

ICS 29.220.99
CCS K82

团体标准

T/CIAPS0030—2023

移动电源性能测试与分级评价标准

Portable Power Supply Performance Test & Grading Criteria Standard

2023 年 10 月 16 日发布

2023 年 11 月 1 日实施

中国化学与物理电源行业协会 发布

目 次

前 言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 试验条件	4
5 一般要求	5
6 便携式移动电源试验	6
7 便携式储能电源试验	9
8 分级评价程序	16
附 录 A	19
参考文献	20

移动电源性能测试与分级评价标准

1 范围

本文件规定了移动电源的性能质量试验方法及分级评价要求。

本标准适用于移动电源，质量不超过18kg，包含锂离子电池或电池组，具有交流或直流输入、输出的可移动式电源，包括便携式数字设备用移动电源（俗称充电宝）、便携式储能电源（俗称户外电源）等产品。

下面产品不包含在本标准范围内：

- a) 采用非锂离子电池技术的移动电源产品；
- b) 类似直插式适配器、内部包含了锂电池的产品；
- c) 仅有专用端口输出的产品。

2 规范性引用文件

下列标准所包含的条文，凡是注日期的引用文件，仅所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）适用于本文件。

GB 4943.1-2022 音视频、信息技术和通信技术设备 第1部分：安全要求

GB 31241-2022 便携式电子产品用锂离子电池和电池组安全要求

GB/T 18313-2001 声学 信息技术设备和通信设备空气噪声的测量

GB/T 3767-2016 声学 声压法测定噪声源声功率级和声能量级 反射面上方近似自由场的工程法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件

3.1 便携式数字设备用移动电源 Portable Power Bank (PPB)

由电池或电池组、相应的电路及外壳组合而成，只提供稳定直流输出的非固定式电源系统用于数字设备供电，可由使用人员携带的电源。

注1：便携式数字设备用移动电源以下简称为“便携式移动电源”。

注2：此处的电路可以是降压电路或者升压电路，也可以是二者兼有。

3.2 便携式储能电源 Portable Energy Storage (PES)

由电压变换器、储能装置（锂离子电池和电池组）、外壳等构成，可以提供稳定交/直流电压输出，预定可由使用人员携带使用的电源。

注1：本文件提到的便携式储能电源均指便携式锂离子电池储能电源，能量不超过 20kWh。

注2：本文件提到的“交/直流”是指“交流和/或直流”。

注3：输入电压可能是直流或交流。

注4：PES 质量不超过 18kg。

注5：PES 中可能会有 UPS 部分功能。

注 6：便携式储能电源有时也称为户外电源。

注 7：为汽车提供应急启动能量的启动电源，其应急启动输出端口最大额定电压 24Vdc，如仅具备 USB 等输出端口用于数字设备供电用，但无交流电压输出，则不属于本标准所定义的便携式储能电源范畴内。

3.3 标称输入电压 Nominal Input Voltage

由制造商标定的输入电压值。

注：用 U_{in} 表示，单位为伏特（V）。

3.4 标称输入电流 Nominal Input Current

由制造商标定的输入电流值。

注1：用 I_{in} 表示，单位为安培（A）或者毫安（mA）。

注2：输入电流为在标称输入电压条件下的各电压档最大充电电流。

3.5 标称输出电压 Nominal Output Voltage

由制造商标定的输出电压值。

注：用 U_{out} 表示，单位为伏特（V）。

3.6 标称输出电流 Nominal Output Current

由制造商标定的单个端口标称输出电压下的输出电流或多端口相同输出电压下的最大总输出电流。

注 1：用 I_{out} 表示，单位为安培（A）或者毫安（mA）。

注 2：不同输出电压下的标称输出电流由制造商分开标识。

示例：OUT1: 5V $\overline{=}$ 2A(Max), OUT2: 9V $\overline{=}$ 2.22A(Max), OUT3: 10V $\overline{=}$ 2.25A(Max), OUT1+OUT2: 5V $\overline{=}$ 3A

3.7 电池或电池组额定容量 Battery Rated Capacity

制造商标定的电池或电池组容量。

注：单位为安时（Ah）或毫安时（mAh）。

3.8 便携式移动电源额定容量 Portable Power Bank Rated Capacity

制造商标定的便携式移动电源容量。

注：单位为安时（Ah）或毫安时（mAh）。

3.9 有效输出容量 Effective Output Capacity

充满电的便携式移动电源按标称输出电流放电至截止，实际输出到外部负载的有效放电容量。

注：单位为安培小时（Ah）或者毫安时（mAh）。

3.10 输出能量 Output Energy

输出的电压、电流、时间的乘积。

注：单位为瓦特小时（简称瓦时，Wh）或千瓦时（kWh）。

3.11 标称输出能量 Nominal Output Energy

制造商在便携式储能电源产品标识或说明书宣称的输出能量值。

注1：制造商需注明对应的输出电压、输出电流和电源性质。

注2：输出电压、输出电流为便携式储能电源标示输出值。

注3：单位为瓦特小时（简称瓦时，Wh）或千瓦时（kWh）。

3.12 有效输出能量 Effective Output Energy

充满电的移动电源按标称输出电流放电至截止，实际输出到外部负载的有效放电能量。

注1：制造商需注明对应的输出电压、输出电流和电源性质。

注2：输出电压、输出电流为移动电源标示输出值。

注3：单位为瓦特小时（简称瓦时，Wh）或千瓦时（kWh）。

3.13 电池或电池组额定能量 Battery Rated Energy

便携式移动电源所使用的电池或电池组的额定能量。即电池或电池组额定容量乘以电池或电池组额定电压。

注：单位为瓦特小时（简称瓦时，Wh）或千瓦时（kWh）。

3.14 转换效率 Conversion Efficiency

按照本标准规定的充放电条件，便携式移动电源有效输出能量与电池或电池组的额定能量比值。

3.15 能源效率 Energy Efficiency

按照本标准规定的充放电条件，便携式储能电源有效输出能量与输入能量的比值。

3.16 能量保持能力 Energy Retention

在本文件规定的存储条件下，便携式储能电源存储后与存储前有效输出能量的比值。

3.17 能量密度 Energy Density

有效输出能量与移动电源质量的比值。

注：单位为瓦特小时每公斤（简称瓦时/公斤，Wh/kg），是指产品本体的质量，不含外接配件及电源线质量。

3.18 漏液 Leakage

可见的液体电解质的漏出。

3.19 爆炸 Explosion

移动电源的外壳剧烈破裂并且主要成分喷射出来。

3.20 起火 Fire

移动电源有可见火焰。

注：火焰是由燃烧产生的，燃烧是一种发光发热的化学反应。火花不能称为火焰。

3.21 破裂 Rupture

由于内部或外部因素引起移动电源壳体的机械损伤,导致内部物质暴露或溢出,但没有喷出。

3.22 裂痕 Crack

由于内部或外部因素引起移动电源壳体的机械损伤,无内部物质暴露或溢出,但有肉眼识别的痕迹。

3.23 泄气 Venting

移动电源中内部压力增加时,气体通过预先设计好的防爆装置释放出来。

3.24 充电截止 End Of Charge

移动电源充电状态指示显示充满或达到厂家规定的满电状态。

注:例如移动电源电量状态显示指示为100%,或制造商规定的其它类似的指示信息。

3.25 放电截止 End of Discharge

指移动电源持续放电至输出关断。

注:输出电流为零或产品显示无电量状态可视为输出关断。

4 试验条件

4.1 试验的环境条件

除非另有规定,试验一般在下列条件下进行:

- a) 温度: $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$;
- b) 相对湿度:不大于 75%;
- c) 气压: $86\text{kPa} \sim 106\text{kPa}$ 。

4.2 测量仪器与设备要求

- a) 测量电压的仪表准确度应不低于: $\pm 0.2\%$;
- b) 测量电流的仪表准确度应不低于: $\pm 1\%$;
- c) 测量温度的仪表准确度应不低于: $\pm 2^{\circ}\text{C}$;
- d) 测量时间的仪表准确度应不低于: $\pm 0.1\%$;
- e) 测量重量的仪表准确度应不低于: $\pm 0.1\text{g}$ 。

4.3 样品的要求

试验使用的移动电源制造期限建议不超过3个月,检验的样品应使用与批量生产相同的材料和制造工艺。

4.4 试验项目和样品数量

便携式移动电源的试验项目见表1,“样品”栏中阿拉伯数字为测试样品编号,测试顺序详见附录A。

表 1 便携式移动电源试验

序号	章节	试验项目	样品	备注
1	6.2	有效输出容量	1	
2	6.3	转换效率	1	
3	6.4	高温暴露	2	
4	6.5	自由跌落	1	用于 1.0m 跌落高度
			3	用于 1.5m 跌落高度

便携式储能电源的试验项目见表2，“样品”栏中阿拉伯数字为测试样品编号，测试顺序详见附录A。

表 2 便携式储能电源试验

序号	章节	试验项目	样品	备注
1	7.4	有效输出能量	1	
2	7.5	能源效率	1	按 7.3 预处理后开展测试
3	7.6	能量保持能力	2	按 7.3 预处理后开展测试
4	7.7	高温暴露	1	
5	7.8	振动	2	
6	7.9	噪声	3	
7	7.10	自由跌落	3	

5 一般要求

5.1 基本要求

移动电源整机产品应满足GB 4943.1的相应要求。组成移动电源的锂离子电池或电池组应满足GB 31241的相应要求。

5.2 外观及标识

5.2.1 外观

外观应满足以下要求：

- 设备表面应无明显凹痕、变形等损伤，表面涂层不应起泡、开裂、脱落和磨损；
- 金属零部件应无锈蚀或其它损伤；
- 设备表面标识等应清晰，粘贴牢固；
- 设备的零部件应紧固无松动，可插拔的零部件应可靠连接；
- 输入或输出接口应有明显标记，便于连接。

5.2.2 标识

5.2.2.1 便携式移动电源的标识

产品本体应用中文标明以下标识，且清晰可辨：

- a) 设备名称、型号；
- b) 额定输入电压及电流；
- c) 内部电池额定能量；
- d) 额定容量；
- e) 输出端口附近应标明该端口的额定输出电压及电流；
- f) 制造商名称、商标或等效的识别标志；
- g) 必要的警示警告和注意事项。

5.2.2.2 便携式储能电源的标识

产品本体应用中文标明以下标识，且清晰可辨：

- a) 设备名称、型号；
- b) 标称输出能量（可注明对应的输出电压、输出电流或功率、电源性质）；
- c) 内部电池额定能量；
- d) 接口应标明输入或输出端，便于连接；
- e) 额定输入电压、电流及电源特性；
- f) 如产品交流输出接口有提供短时（short-duty）输出功率功能，且制造商在接口附近或铭牌标识短时输出功率时，应注明对应的可持续时间；
- g) 输出端口附近应标明以下参数：
 - 1) 额定输出电压；
 - 2) 额定输出电流或功率；
 - 3) 电源性质。
- h) 制造商、商标或等效的识别标志；
- i) 必要的警示警告和注意事项；

注1：b)的示例如下：

标称输出能量：1.5kWh(5V[□]，1A)、1000Wh(220V[~]，2A)、1000Wh(220V[~]，500W)，

如无标称输出能量对应输出电压、输出电流或功率条件，有效输出能量应以额定输出电压、额定输出电流进行测试；

标称输出能量对应输出电压、输出电流或功率，应不低于50%的额定输出。

注2：f)的示例如下

短时（short-duty）输出功率：峰值1000W(2min)、短时功率500W(5min)，或其它等效清晰表述。

注3：e)、g)的示例如下

输入：220V[~]，2A；DC15V，1A或15V[□]，1A；AC220V，3A；220V[~]，2A。

输出：直流5V[□]，1A；220V[~]，2A。

6 便携式移动电源试验

6.1 充电方法

在环境温度23℃±2℃条件下，以1.0I_{out}电流放电至截止，再以便携式移动电源要求的额定输入电压U_{in}充电，直到充电截止。

6.2 有效输出容量

将样品按6.1规定充电后搁置0.5h~1h，将样品依次按表3对应的环境温度和恒温时间放置后，按对应充放电处理方式进行测试，记录有效输出容量。试验全部结束后搁置2h，目测

样品外观，应无明显变形，且应不爆炸、不泄气、不起火、不漏液、不破裂。常温有效输出容量应大于或等于便携式移动电源的额定容量，并按表4进行有效输出容量分级。

注：本项试验按照便携式移动电源产品额定容量对应的输出电压条件进行测试。

额定容量对应额定输出电压、额定输出电流示例如下：

额定容量：5000mAh（5V3A）或 5000mAh（5V）

表 3 环境温度与放电电流

测试步骤	环境试验温度	恒温时间 ^a	充放电处理	备注
1	常温（23℃±2℃）	/	1.0 I_{out} （放电）	测试循环重复3次，记录每次容量值，并取输出容量结果的最大值作为常温有效输出容量。
2	常温（23℃±2℃）	/	按 6.1 规定充电后搁置至少 0.5h	
3	高温（45℃±2℃）	4h	1.0 I_{out} （放电）	记录高温有效输出容量，结束后将样品取出在环境温度 23℃±2℃搁置至少 6h
4	常温（23℃±2℃）	/	按 6.1 规定充电后搁置至少 0.5h	
5	低温（-10℃±2℃）	6h	0.5 I_{out} （放电）	记录低温有效输出容量，结束后将样品取出在环境温度 23℃±2℃搁置至少 6h
6	常温（23℃±2℃）	/	按 6.1 规定充电后搁置至少 0.5h	
7	低温（-20℃±2℃）	6h	0.5 I_{out} （放电）	记录低温有效输出容量
^a 恒温时间为样品放置在对环境温度下的处置时间。				

表 4 有效输出容量分级

环境温度	等级	分级评价指标
常温 (23℃±2℃)	1	105%额定容量≤有效输出容量<115%额定容量
	2	115%额定容量≤有效输出容量
	3	100%额定容量≤有效输出容量<105%额定容量
高温 (45℃±2℃)	1	105%额定容量≤有效输出容量<115%额定容量
	2	115%额定容量≤有效输出容量
	3	100%额定容量≤有效输出容量<105%额定容量
低温 (-10℃±2℃)	1	100%额定容量≤有效输出容量
	2	90%额定容量≤有效输出容量<100%额定容量
	3	80%额定容量≤有效输出容量<90%额定容量
	4	70%额定容量≤有效输出容量<80%额定容量
	5	60%额定容量≤有效输出容量<70%额定容量
超低温	1	100%额定容量≤有效输出容量

环境温度	等级	分级评价指标
(-20℃±2℃)	2	90%额定容量≤有效输出容量<100%额定容量
	3	80%额定容量≤有效输出容量<90%额定容量
	4	70%额定容量≤有效输出容量<80%额定容量
	5	60%额定容量≤有效输出容量<70%额定容量

6.3 转换效率

将样品按照6.1规定充电后搁置0.5h~1h，在环境温度23℃±2℃条件下，以1.0I_{out}电流放电至截止，并测量便携式移动电源累积输出放电能量E₁即为有效输出能量。
便携式移动电源有效输出能量与电池或电池组的额定能量的比值，按下面公式计算：

$$\eta = \frac{E_1}{E_0} \times 100\%$$

η --- 转化效率；
E₁ --- 1.0I_{out} 放电的有效输出能量。
E₀ --- 移动电源所使用电池或电池组的额定能量。
试验结果按表 5 进行转换效率分级。

表 5 转换效率分级

等级	分级评价指标
1	88%≤ η
2	86%≤ η <88%
3	84%≤ η <86%
4	82%≤ η <84%
5	80%≤ η <82%

- 注1：可与6.2常温下的有效输出容量试验结合进行。
- 注2：电池或电池组的额定能量以便携式移动电源产品本体上的标称值为依据。
- 注3：本项试验按照便携式移动电源产品额定容量对应的输出电压条件进行测试。
- 注4：当便携式移动电源带有输出不可拆卸的导线和端子，应使用该导线和端子进行测试。

根据以上测量的有效输出能量与产品重量的比值，即为便携式移动电源的能量密度。
注：产品重量测量值保留至克单位级。

6.4 高温暴露

按6.1规定充电结束后，将样品放入环境试验箱中进行高温暴露测试，试验过程中及试验后样品外观应无明显变形、不爆炸、不泄气、不起火、不漏液、不破裂，说明书规定的充电功能（包括电量状态显示功能等）应正常。
温度循环试验步骤如下：
a) 以 2~3℃/min 速率升温到 85℃±2℃，保持样品在该温度下搁置 7h；
b) 以 1~2℃/min 速率降温到 23℃±2℃，保持样品在该温度下搁置 7h；

- c) 重复 a)~b) 步骤 1 次 (累计 2 个循环);
- d) 在 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 环境温度下, 以 $1.0 I_{out}$ 的电流放电至截止, 记录有效输出容量, 即为高温暴露剩余容量;
- e) 在 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 环境温度下, 样品按照 6.1 规定充电结束后, 样品静置 0.5~1h, 以 $1.0 I_{out}$ 的电流放电至截止, 记录有效输出容量, 即为高温暴露恢复容量。
- 试验结果按表6进行高温暴露分级。

表 6 高温暴露分级

项目	等级	分级评价指标
高温暴露剩余容量	1	95%额定容量 $\leq$ 高温暴露剩余容量
	2	90%额定容量 $\leq$ 高温暴露剩余容量 $<$ 95%额定容量
	3	80%额定容量 $\leq$ 高温暴露剩余容量 $<$ 90%额定容量
	4	70%额定容量 $\leq$ 高温暴露剩余容量 $<$ 80%额定容量
高温暴露恢复容量	1	100%额定容量 $\leq$ 高温暴露恢复容量
	2	95%额定容量 $\leq$ 高温暴露恢复容量 $<$ 100%额定容量
	3	90%额定容量 $\leq$ 高温暴露恢复容量 $<$ 95%额定容量
	4	80%额定容量 $\leq$ 高温暴露恢复容量 $<$ 90%额定容量
	5	70%额定容量 $\leq$ 高温暴露恢复容量 $<$ 80%额定容量

6.5 自由跌落

将样品按6.1规定充电结束后, 将样品分别从1.0m高度和1.5m高度自由跌落于混泥土板上, 从X、Y、Z正负方向(六个方向)每个方向各自自由跌落一次, 6次跌落完成后, 样品放置24h后测试开路电压。

自由跌落试验过程中应不起火、不爆炸、不泄气、不漏液、不破裂、内部无部件脱落产生异响。试验后便携式移动电源按照说明书规定的各项功能应正常, 测量各接口的输出电压应在额定值的 $\pm 5\%$ 偏差范围内。

试验结果按表7进行自由跌落分级。

注1: 功能应正常指的是可以正常充电、放电, 带有显示功能的屏幕或者LED指示灯应正常显示或工作。

注2: 如有按照注1描述的功能无法启动, 但可以使用充电激活使其功能正常开启, 可视为功能正常。

表 7 自由跌落分级

等级	分级评价指标
1	跌落高度 1.5m, 功能正常, 无裂痕, 无破裂。
2	跌落高度 1.5m, 功能正常, 有裂痕但无破裂。
3	跌落高度 1m, 功能正常, 无裂痕, 无破裂。
4	跌落高度 1m, 功能正常, 有裂痕但无破裂。

7 便携式储能电源试验

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/328116040036006110>