

团 体 标 准

便携式储能电源 通用技术要求

General technical requirement for portable energy storage power supply

2022 - 12 - 15 发布

2022 - 12 - 15 实施

广东省电子数码行业协会 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 技术要求及试验方法	3
4.1 试验条件	3
4.2 外观	4
4.3 标识	4
4.4 接口	5
4.5 电性能	5
4.6 安全性	7
4.7 环境适应性	10
4.8 电磁兼容性	12
4.9 限用物质的限量	12
5 质量评定程序	12
5.1 一般规定	12
5.2 型式试验	12
5.3 出厂试验	12
5.4 试验条件	13
5.5 合格判据	14
6 包装、运输和贮存	14
6.1 包装	14
6.2 运输	14
6.3 贮存	14

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由广东省动力电池标准化技术委员会提出。

本文件由广东省电子数码行业协会归口。

本文件起草单位：广东产品质量监督检验研究院、深圳市华宝新能源股份有限公司、深圳市德兰明海科技有限公司、深圳市正浩创新科技股份有限公司、东莞市奥海科技股份有限公司、广州疆海科技有限公司、深圳市驰普科达科技有限公司、广东嘉尚新能源科技有限公司、深圳市倍思科技有限公司、深圳今翔科技有限公司、深圳市绿光新能源有限公司、安克创新科技股份有限公司、深圳市移族创新科技有限公司、铁塔能源有限公司广东分公司、深圳市鑫嘉恒科技有限公司、宁波公牛数码科技有限公司、郑州比克电池有限公司、广东电将军能源有限公司、九号商用（北京）科技有限公司、惠州亿纬锂能股份有限公司、深圳市华美兴泰科技股份有限公司、广东国光电子有限公司、广州奥鹏能源科技有限公司、安徽沃博源科技有限公司、深圳市泽宝创新技术有限公司、深圳市智赋新能源有限公司、深圳市领芯源电子有限公司、广州鹏辉能源科技股份有限公司、深圳市华思旭科技有限公司、深圳市小樱桃实业有限公司、常州市艾迈斯电子有限公司、深圳市德力时代科技有限公司、东莞市朗泰通科技股份有限公司、三一智慧（广州）科技有限公司、合肥众禾动力新能源科技有限公司、高鼎新能源（深圳）有限公司、广东备倍电技术有限公司、江西睿达新能源科技有限公司、深圳市洛仑兹技术有限公司、广东博力威科技股份有限公司、深圳市力通威电子科技有限公司、浙江地芯引力科技有限公司、东莞铭普光磁股份有限公司、广州菲利士太阳能科技有限公司、深圳优品微电子科技有限公司、深圳市绿联科技股份有限公司、深圳市元鼎智能创新有限公司、广东力科新能源有限公司、亿纬新能源科技（广州）有限公司、惠州市超力源科技有限公司、广东马车动力科技有限公司、鹏元晟高科技股份有限公司、赣州拓远新能源有限公司、广东品胜电子股份有限公司、深圳罗马仕科技有限公司。

组员：东莞新能安科技有限公司、东莞市迪比科能源科技有限公司、孚能科技（赣州）股份有限公司、广东风华新能源股份有限公司、广东黄宝石电子科技有限公司、深圳市雅乐电子有限公司、广东天枢新能源科技有限公司、东莞市顺祥能源科技有限公司、深圳市德力普电池科技有限公司、深圳市日升质电子科技有限公司、东莞市高鑫检测设备有限公司、深圳赛尔新能源科技有限公司、湖南华兴新能源科技有限公司、深圳市飞天鹰科技有限公司、深圳市缔能科技有限公司、浙江南都电源动力股份有限公司、深圳市斯路迅电子有限公司、东莞市金威澎实业有限公司、江西酷电新能源有限公司、一道新能源科技（衢州）有限公司、赣州雄博新能源科技有限公司、广州集泰化工股份有限公司、深圳市沃尔德储能技术有限公司、深圳市伟创源科技有限公司、深圳市富登科技有限公司、萧县鑫辉源电池有限公司、江苏智泰新能源科技有限公司、广东奥克莱集团有限公司、东莞市创明电池技术有限公司、深圳市倍多利控股有限公司、惠州市德赛电池有限公司、深圳市百耐信科技有限公司、珠海英集芯半导体有限公司、深圳市佳劲源科技有限公司、深圳市新能力电子有限公司、江西劲力思特能源有限公司、深圳市远爱电子科技有限公司、东莞市德宇电子有限公司、广州市虎头电池集团股份有限公司、深圳市聚和源科技有限公司、天津赛德美新能源科技有限公司、深圳市诚品检测技术有限公司、广东鸿昊升能源科技有限公司、深圳市大宇精密工业有限公司、上海来明电子有限公司、东莞市海陆通实业有限公司、深圳市倍特力电池有限公司、珠海智融科技股份有限公司、深圳市赛格瑞电子有限公司、广州港科大技术有限公司、深圳市拓湃新能源科技有限公司、东莞市航车宝未来科技有限公司、广西卓能新能源科技有限公司、广东金莱特智能科技有限公司、星恒电源股份有限公司、东莞市祈程科技有限公司、东莞市睿霞电子科技

有限公司、深圳市贝视特科技有限公司、深圳市运通天下科技有限公司、东莞市时代通能源科技有限公司、深圳市泰隆源科技有限公司、力博新能源（深圳）有限公司、深圳市海雷新能源有限公司、赣州诺威新能源有限公司、广东美尼科技有限公司、东莞市甘纳电子科技有限公司、东莞市环宇源科技有限公司、深圳市百万广告有限公司。

本文件主要起草人：黄镇泽、何龙平、张云龙、梁志勇、罗湘文、尹相柱、雷健华、王雷、许柏皋、刘旭、张淑敏、匡翠思、刘兵斌、邓勇明、陈雄伟、何学祥、朱一虎、陈龙扣、陈岳键、刘冬生、李金财、黄定庚、苏李春、林引建、王晓蕾、冷小威、庞业海、张国辉、董忠亮、肖达明、张洋、余正华、于谋展、郭彩飞、王世珍、王健、胡晨、袁望坦、赵建、杨昌军、阳海军、陈俊涛、钟小军、陈小红、李成、林宗源、陈文来、方华艳、程平、刘敏刚、邹元兴、张德松、刘洪、李纾黎、王向荣、赵红维、李春南、雷云、郭坚文、周新、何伟、吴应强、陈中华、罗业城、朱世忠、马允添、卢思敏、刘军、刘明、陈频、过海华、林荣任、杨安、李红霞、刘兵、未勇刚、虞少平、陈程彬、郝冠军、谭光辉、舒名华、刘轶亮、吴丹、饶岩洁、丁杨、李协、庄华圣、谢玉忠、李涛涛、刘品察、孙宗辉、孙运余、陈洪飞、廖海星、张章、雷社群。

组员：肖质文、石鹏、龚静波、韩建国、刘建华、卢升中、朱韬析、张高钊、张舒德、姜猛、胡忠芳、范恩强、孙怀兵、毛更喜、李英灿、王弟强、周刚、熊黎侠、占景龙、刘旭、连春元、池雁标、吕洲、高新来、宗谱平、姚松、梁大勇、陈治国、王一军、吴丽军、邱镛坚、董琦、郑建辉、欧阳一峰、李桂康、吴海强、邓超、苟堂仁、许国锋、涂欢、杜畅波、朱爱华、梁富文、郭雪祥、程可文、肖文兴、赵小勇、何波、吴军、彭文、祝留华、甄超、王冠程、吴宏发、李鑫、熊旺龙、柯志明、曾国发、马刚、朱燕飞、卢保山、姜定成、龚飞、陈少云、柏亮、陈力峰、李国柱、陈孝贤、於治宇、陈京才、温恒、卢灿生、蔡火明、徐蒙、黄朝乐。

本文件为首次发布。

便携式储能电源 通用技术要求

1 范围

本文件规定了便携式储能电源（又称“户外电源”）的术语和定义、技术要求和试验方法、质量评定程序、包装、运输和贮存。

本文件适用于由锂离子电池作为储能装置，采用一个或多个交/直流电压输入端口，具有一个或多个交/直流电压输出端口的便携式储能电源。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 191 包装储运图示标志

GB/T 2423.3 环境试验 第2部分：试验方法试验Cab：恒定湿热试验

GB/T 2423.5 环境试验 第2部分：试验方法 试验Ea和导则：冲击

GB/T 2423.6 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法试验Eb和导则：碰撞

GB/T 2423.10 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法试验Fc：振动（正弦）

GB/T 2423.18 环境试验 第2部分：试验方法 试验Kb：盐雾，交变（氯化钠溶液）

GB 4208—2017 外壳防护等级（IP代码）

GB 4943.1—2022 信息技术设备安全 第1部分：通用要求

GB/T 9254.1 信息技术设备、多媒体设备和接收机电磁兼容 第1部分：发射要求

GB/T 17618 信息技术设备抗扰度限值和测量方法

GB/T 18455 包装回收标志

GB/T 26125 电子电气产品 六种限用物质（铅、汞、镉、六价铬、多溴联苯和多溴二苯醚）的测定

GB/T 26572 电子电气产品中限用物质的限量要求

GB 31241 便携式电子产品用锂离子电池和电池组 安全要求

GB/T 35590 信息技术 便携式数字设备用移动电源通用规范

3 术语和定义

GB 4943.1—2022、GB/T 35590—2017、GB 31241—2014界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1 便携式储能电源 portable energy storage power supply

由锂离子电池或电池组、功率变换器（逆变器）、相应的电路及外壳组成，可以提供稳定交/直流电压电流输出的非固定式电源系统，预定可由使用人员携带使用的电源。

注1：便携式储能电源俗称户外电源。

注2：便携式储能电源可能是连接交流电源供电，也可能是连接直流电源供电。

注3：本文件提到的“交/直流”是指“交流和/或直流”。

3.2 额定输入电压 rated 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）。

3.3 额定输入电流 rated input current

由制造商标定的输入电流值。

注：用 I_{in} 表示，单位为安培（A）。

3.4 额定输出电压 rated 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）。

3.5 额定输出电流 rated output current

由制造商标定的输出电流值。

注：用 I_{out} 表示，单位为安培（A）。

3.6 额定功率 rated power

由制造商标定的便携式储能电源的输入/输出功率值。

注：用 P 表示，单位为瓦特（W）或千瓦特（kW）。

3.7 额定能量 rated energy

由制造商标定的便携式储能电源的有效放电能量。

注1：额定能量的为交流输出时的放电能量。

注2：用 E 表示，单位为瓦特小时（Wh）或千瓦时（kWh）。

3.8 标称输出电压 nominal output voltage

由制造商标定的标称输出电压值，通常为交流输出时电压，通常用于标称输出能量的评定。

注：用 U_{Nout} 表示，单位为伏特（V）。

3.9 标称输出电流 nominal output current

由制造商标定的输出电流值，通常为交流输出时电流，通常用于标称输出能量的评定。

注：用 I_{Nout} 表示，单位为安培（A）。

3.10 标称输出能量 nominal output energy

充满电的便携式储能电源按制造商标称的交流输出电压和电流条件放电至欠压截止，实际输出到外部负载的放电能量。

注1：用 E 表示，单位为瓦特小时（Wh）或千瓦时（kWh）。

注2：标称输出能量的为交流输出时的放电能量。

注3：标称输出能量可以是单端口输出，也可以是多端口同时输出；当制造商未明确时，按多端口同时输出测试。

注4：当制造商未明确标称输出能量对应的交流输出电压和电流时，则以产品最大能量（或功率）的交流输出端口及其对应的额定输出条件进行测试。

3.11 纹波电压 ripple voltage

直流电压中的交流电压分量。

3.12 电池或电池组额定能量 cell or battery rated energy

便携式储能电源所使用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(Wh)或千瓦时(kWh)。

3.13 转换效率 conversion efficiency

按照本标准规定的充放电条件,便携式储能电源标称输出能量与电池或电池组的额定能量的比值。

3.14 漏液 liquid leakage

可见的液体电解质的漏出至电池/整机外部。

3.15 泄气 venting

便携式储能电源内部电池中内部压力增加时,气体通过预先设计好的防爆装置释放出来。

3.16 起火 fire

便携式储能电源发出火焰。

3.17 爆炸 explosion

便携式储能电源外壳剧烈破裂并且主要成分抛射出来。

3.18 电池组 battery

将一个或多个蓄电池按照电压、尺寸、极端排列、容量和倍率特性连续作为电源使用的组合体。
[GB/T 28164-2011, 定义1.3.8]

4 技术要求及试验方法

4.1 试验条件

4.1.1 一般条件

除非另有规定,试验一般在下列条件下进行:

- 温度: $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$;
- 相对湿度: $\leq 75\%$;
- 气压: 86kPa~106kPa。

4.1.2 测量装置准确度的要求

除非另有规定,测量装置的准确度应不低于以下要求:

- 电压: $\pm 0.2\%$;
- 电流: $\pm 1\%$;
- 温度: $\pm 2^{\circ}\text{C}$;
- 时间: $\pm 0.1\%$;
- 容量: $\pm 1\%$;

——能量：±1%。

4.1.3 充电方法

制造商提供的说明书中应给出产品的充电方法。当制造商提供多种充电方法时（如光伏充电、直流充电、交流充电等），应明确其标称的充电方法及条件。

注：在充电前产品先按照制造商规定的方法放电至输出关断或电量显示为零。

4.1.4 放电方法

按照制造商规定的标称输出电压和标称输出电流进行放电至输出关断或电量显示为零。

4.2 外观


外观应符合以下要求：

- 表面清洁，无明显变形，无机械损伤，接口触点无锈蚀；
- 表面有必需的便携式储能电源标识，且标识清楚；
- 输出、输入接口应有明显标记，便于连接；
- 接口、按键、电量指示(或照明灯)、警告等有明确标识。

4.3 标识

4.3.1 标识要求

便携式储能电源本体上应有下列标识：

- 产品名称、型号；
- 制造商名称、商标或识别标志；
- 接口附近应标明输入端或输出端（可用中文标注，也可用INPUT或OUTPUT等标识注明）；
- 输入、输出接口附近应标明额定电压（单位：V）、额定电流（单位：A）或额定功率（单位：W），应至少标明三者中的二者；
- 输入和输出电源的性质，直流或交流（DC或AC， — — — 或 \sim ）；
- 标称输出能量（应注明对应的标称输出电压、标称输出电流和电源性质）；
- 交流输出最大总功率；
- 电池或电池组种类及额定能量；
- 使用温度范围或充电温度范围、放电温度范围；
- 在高压处/易触电处应有必要的警告标识，如：“高压危险”等。

注1：输出电压范围和输出电流范围可由制造商自行标识。

注2：交流输出频率、波形等可由制造商自行决定是否标识。

注3：制造商可以根据需要将“必要的警示警告和注意事项”在说明书中标明。

4.3.2 标识永久性

便携式储能电源应具备永久性企业标识，永久性标识内容包括但不限于以下内容：

- 制造商名称、商标或识别标志；
- 便携式储能电源型号。

永久性标识经a)、b)步骤试验后标识信息应完整、清晰：

a) 耐腐蚀试验：用手拿一块浸透水的棉花擦标志15s，接着再用一块浸透75%酒精的棉花擦15s进行试验。对于压印、模印或蚀刻方式制造的标识不进行本试验。在本试验后，标识应容易识别。

b) 耐热试验：将加热炉加热至 (950 ± 10) ℃后，保温15min，迅速将标识试样移入炉膛内，立即关闭炉门，炉温降低应不大于50℃，5min内炉温应恢复至试验温度，在试验温度下保持30min，然后试样在空气中自然冷却至常温，试验结束后试样标识信息应完整、清晰。

4.4 接口

输入、输出接口应在制造商提供的说明书中有明确规定，外形应端正、规整、无破损和变形，插接后应能正常输入和输出。如果反极性连接会产生危险，接口的设计应有防极性反接设计。

注：本文件对具有无线充电功能的接口不作要求。

4.5 电性能

4.5.1 预处理

按照制造商规定的充电方法及标称的放电方法进行两个充放电循环，充放电之间搁置2h。如果制造商规定了多种充放电方法，应选用最不利条件。

4.5.2 标称输出能量

4.5.2.1 常温输出能量

按照4.5.1进行预处理，按照4.1.3规定充电结束后，在环境温度为 $23\text{℃}\pm 2\text{℃}$ 的条件下搁置0.5h~1h，按制造商标称的交流输出电压和电流条件放电至截止，输出电流、输出电压、放电时间的乘积为常温输出能量。

常温输出能量应不低于制造商声称的标称输出能量。常温输出能量测试可循环3次，若有一次循环的有效输出能量值不低于额定能量的规定值即可。试验后将便携式储能电源搁置在 $23\text{℃}\pm 2\text{℃}$ 的条件下至少2h，便携式储能电源应不爆炸、不泄气、不起火、不漏液，外观应无内部组件暴露。

4.5.2.2 低温输出能量

按照4.5.1进行预处理，按照4.1.3规定充电结束后，将便携式储能电源放入 $-10\text{℃}\pm 2\text{℃}$ 或制造商声明的更低温度的温箱中恒温6h后，在相同环境条件下，继续按制造商标称的交流输出电压和电流条件放电至截止，输出电流、输出电压、放电时间的乘积为低温输出能量。

低温输出能量应不低于制造商声称的标称输出能量的70%。试验后将便携式储能电源搁置在 $23\text{℃}\pm 2\text{℃}$ 的条件下至少2h，便携式储能电源应不爆炸、不泄气、不起火、不漏液，外观应无内部组件暴露。

注：当采用磷酸亚铁锂电池时，应在标识中标明，低温输出能量应不低于制造商声称的标称输出能量的60%。

4.5.2.3 高温输出能量

按照4.5.1进行预处理，按照4.1.3规定充电结束后，将便携式储能电源放入 $40\text{℃}\pm 2\text{℃}$ 的高温箱中恒温6h，在相同环境条件下，继续按制造商标称的交流输出电压和电流条件放电至截止，输出电流、输出电压、放电时间的乘积为高温输出能量。对于产品高温输出能量测试不能一次性放完电的，应在产品说明书或本体予以明示。

高温输出能量与制造商声称的标称输出能量的比值对应便携式储能电源内部电池组能量应满足表1的要求。试验后将便携式储能电源搁置在 $23\text{℃}\pm 2\text{℃}$ 的条件下至少2h，便携式储能电源应不爆炸、不泄气、不起火、不漏液，外观应无内部组件暴露。

表1 高温输出能量与标称输出能量的比值对应内部电池组能量要求

便携式储能电源内部电池组能量	高温输出能量与标称输出能量比值要求
$\leq 1000\text{Wh}$	$\geq 80\%$
$1000\text{Wh} < \text{标称值} \leq 2000\text{Wh}$	$\geq 75\%$
大于2000Wh	$\geq 70\%$

4.5.3 能量保持能力

按照4.5.1进行预处理,按照4.1.3规定充电结束后,将便携式储能电源放入环境温度为 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 的条件下放置28天,按制造商标称的交流输出电压和电流条件放电至截止,其输出能量应不低于标称输出能量的90%。

注1:如果便携式储能电源功能具有断路开关或省电模式等,存储时可以将其开启。

注2:对于便携式储能电源空载不断电模式产品,本条不做要求。

4.5.4 电池循环寿命

使用3个或更多个便携式储能电源内部锂离子电池单体电池试验,其循环寿命应不低于800次。

在环境温度为 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 的条件下,按表2步骤进行锂离子电池循环寿命试验。试验过程中,每50次循环做一次容量检查,寿命以50的倍数表示。重复进行1次~50次循环,充放电之间搁置0.5h,直至任一个第50次循环放电时间低于3h时,按照第50次循环的规定再进行一次循环,如果放电时间仍然低于3h时,则认为寿命终止。

表2 电池循环寿命测试条件

循环次数	充电			放电	
	充电电流	充电限制电压	截止电流	放电电流	终止电压
1~49	电池制造商规定	电池制造商规定	$0.1 I_A$	电池制造商规定	电池制造商规定
50	$0.2 I_A$	电池制造商规定	$0.02 I_A$	$0.2 I_A$	电池制造商规定

4.5.5 转换效率

按照4.5.2.1测试便携式储能电源的常温输出能量。常温输出能量与制造商规定的便携式储能电源内部电池或电池组的额定能量的比值即为转换效率。

便携式储能电源的转化效率应符合制造商本体或使用说明书中规定的值,如无说明应不低于80%。

4.5.6 电源适应性

按以下所给供电方式对便携式储能电源进行试验。交流充电状态下,输入电压为额定输入电压的 $\pm 10\%$,工作频率为 $50 \pm 1\text{Hz}$;直流充电状态下,调节直流电源电压,使其在额定输入电压值的 $\pm 5\%$ 偏差内,对便携式储能电源进行试验。

试验过程中检查便携式储能电源充电功能,在非满电状态下便携式储能电源应能正常充电。

4.5.7 输出电压

将模拟直流/交流负载与便携式储能电源连接,按以下步骤进行:

调节负载使输出电流到额定输出电流并带载10min后,测量便携式储能电源输出端口的输出电压值,交流输出电压为额定输出电压,实际测试直流端口输出电压值应在额定电压 $U_{out} \pm 5\%$ 范围内,交流端口输出电压值应在额定电压 $U_{out} \pm 10\%$ 范围内。

注:直流输出电压一般为5V、9V、12V、24V、48V等,包括USB、PD等输出端口电压。

4.5.8 交流输出特性

本条款适用于交流输出端口。

将交流负载与便携式储能电源交流输出端连接，按以下步骤进行：

调节负载使输出电流到额定输出电流并带载5min后，测量便携式储能电源交流输出端口的交流输出特性。

便携式储能电源的交流输出电压波形应该是正弦波，其电压总畸变率应 $\leq 8\%$ ，各次谐波电压的限值都应在表3的范围之内。

表3 交流输出特性各次谐波电压的限值

不是3的倍数的奇次谐波		3的倍数的奇次谐波		偶次谐波	
谐波次数 n	谐波电压 %	谐波次数 n	谐波电压 %	谐波次数 n	谐波电压 %
5	8	3	6	2	3
7	7	9	2.5	4	1.5
11	5	15	2	6	1
13	4.5	21	1.75	8	1
$17 \leq n < 39$	$4.5 \times (17/n) - 0.5$	$17 \leq n \leq 39$	1	$10 \leq n \leq 40$	1

4.5.9 纹波电压

本条款适用于直流输出端口。

按照4.1.3规定充电结束后，输出端口按 $1 I_{out}$ 电流放电10min后测量直流输出端口的纹波。

用 $0.1\mu\text{F}$ 陶瓷电容和 $10\mu\text{F}$ 电解电容与负载并联，模拟负载设为电阻模式，示波器限制带宽为20MHz。便携式储能电源的直流输出电压纹波应不大于4%峰峰值且不大于500mV。

4.6 安全性

4.6.1 安全保护功能

4.6.1.1 过充电保护

按照4.5.1进行预处理，按照4.1.3规定充电结束后，输入端口用电源持续加载8h，直流输入端口电源电压设定为最大额定输入电压的1.2倍，交流输入端口电源电压设定为最大额定输入电压的1.1倍。

便携式储能电源过充电保护电路应动作，试验后，便携式储能电源功能应正常，应不爆炸、不泄气、不起火、不漏液。

4.6.1.2 过放电保护

按照4.5.1进行预处理，按照4.1.3规定放电结束后，启动便携式储能电源，在便携式储能电源输出端外接负载，负载电阻值(单位: Ω)为额定输出电压值的6.0倍，放电7h。

便携式储能电源过放电保护电路应动作，试验后，便携式储能电源功能应正常，应不爆炸、不泄气、不起火、不漏液。

4.6.1.3 短路保护

按照4.1.3规定充电结束后，按以下步骤进行短路保护试验，便携式储能电源每一个输出端口（包括交流和直流）都需单独进行试验，试验过程中监测电源表面及内部电池表面温度变化。

a) 启动便携式储能电源开关,在输出端用阻值为 $(80 \pm 20) \text{ m}\Omega$ 电阻器短接正负极,直至保护电路动作或者短路时间达到1h。重复该试验10次。

b) 关闭便携式储能电源开关,在输出端用阻值为 $(80 \pm 20) \text{ m}\Omega$ 电阻器短接正负极,直至保护电路动作或者短路时间达到1h。重复该试验10次。

试验过程中发生短路时,便携式储能电源短路保护电路应动作,试验后,再对便携式储能电源充电30s,便携式储能电源功能应正常,应不爆炸、不泄气、不起火、不漏液,电池最高温度应不超过 70°C 。

4.6.1.4 过载保护

按照4.1.3规定充电结束后,启动便携式储能电源,外接可调负载,调节负载使其达到最大输出电流值。试验过程中发生过载时,应不断调整负载,使得过载保护电路动作,如过载电流大于额定输出的数值的150%(但不大于200%)时,过载保护电路应在20s内动作;允许在电流没有达到额定电流的150%时输出电路保护。

试验后,便携式储能电源功能应正常,应不爆炸、不泄气、不起火、不漏液。

4.6.1.5 过温保护

按照4.5.1进行预处理后,将便携式储能电源放置在温箱或人工气候箱中,由外部充放电设备进行连续充电和放电,使电流在便携式储能电源制造商规定的正常工作范围内尽可能快地升高内部电池的温度,同时将温度从 $20^\circ\text{C} \pm 10^\circ\text{C}$ 或更高的温度(如果制造商要求)开始逐渐升高,直到达到制造商定义的便携式储能电源内部过热保护措施的工作温度阈值温度或最高工作温度,然后保持在等于或高于此温度,直到试验结束。

当符合以下任一条件时,结束试验:

- a) 便携式储能电源自动终止或限制充电或放电;
- b) 便携式储能电源发出终止或限制充电或放电的信号;
- c) 便携式储能电源温度稳定,温度变化在2h内小于 4°C 。

完成以上试验步骤后,在试验环境温度下观察1h。

便携式储能电源具有内部过热保护措施并启动保护,试验后,便携式储能电源应不爆炸、不泄气、不起火、不漏液,外壳无破裂。

注:每个便携式储能电源内部电池模组温度采样点至少2个,采样点位置需反映电池最高和最低温度点,温度采样精度不大于 $\pm 2^\circ\text{C}$ 。

4.6.1.6 误操作

将额定输入电压接入输出端口充电1min,额定输出电压接入输入端口1min。

便携式储能电源应不爆炸、不泄气、不起火、不漏液。

注1:对于具有输出或输出端口不一致的输入口,该条不做要求;

注2:对于有明示交/直流性质的端口,测试时交流端口与直流端口不混接;

注3:对于交流部分的输出端口如有严格的警示,该条不做要求。

4.6.1.7 风扇堵转

按照4.1.3规定充电结束后,启动便携式储能电源,外接充电装置或可调交流负载,使其在额定交流电压和额定交流电流条件下运行,通过人工或辅助装置将其风扇堵转,观察风扇堵转条件下便携式储能电源额定充电/放电条件下的运行状况。

对于设备如果有一个以上的风扇，则应在每个风扇堵转的情况下进行试验，一次一个。如果两个或多个风扇由同一连接控制或供电，则应堵转两个或更多风扇。如果部分电路检测到风扇堵转并关闭装置，则应绕过电路，以便评估设备在风扇堵转条件下的运行状况。

当符合以下任一条件时，结束试验：

- a) 便携式储能电源自动终止或限制充电或放电；
- b) 便携式储能电源温度稳定，温度变化在2h内小于4℃。

完成以上试验步骤后，在试验环境温度下观察1h。

便携式储能电源应不爆炸、不泄气、不起火、不漏液。

注：对于非风冷散热的便携式储能电源，该条不做要求。

4.6.1.8 保护元器件失效

按照4.1.3规定充电结束后，依次短路充电回路和放电回路上一个保护元器件（每次仅短路一个元器件，包括但不限于开关管、保险丝、MOS管、主控芯片MCU等），然后分别进行4.6.1.1、4.6.1.2和4.6.1.3条款的测试。

便携式储能电源试验后仍应符合4.6.1.1、4.6.1.2和4.6.1.3条款的要求。

4.6.2 整机电气安全

整机电气安全应满足GB 4943.1—2022或其替代标准的要求，包括但不限于以下条款：

4 通用要求、5 电引起的伤害、6 电引起的着火、9 热灼伤等。

4.6.3 锂离子电池安全

便携式储能电源内部锂离子电池和电池组安全应满足GB 31241及其修改单或其替代标准的要求。

4.6.4 材料阻燃

除满足GB 4943.1—2022或其替代标准的要求外，便携式储能电源外壳、印制板、绝缘材料的阻燃等级应为V-0级或更优级材料，泡沫材料的阻燃等级应为HF-1级或更优级材料。

便携式储能电源内部导线应通过GB 31241附录G的试验。

4.6.5 应力消除

试验方法按GB 4943.1—2022中附录T.8的规定进行，但温度为70℃±2℃。模压或注塑成形的热塑性外壳的结构，应当能保证外壳材料在释放由模压或注塑成形所产生的内应力时，该外壳材料的任何收缩或变形均不会暴露出内部零部件。

4.6.6 其他元器件安全

4.6.6.1 基本要求

在涉及安全的情况下，电池、电池组及保护电路中的元器件，如正温度系数热敏电阻器（PTC）、热熔断体等，应当符合本标准的要求，或者符合有关元器件的国家标准、行业标准或IEC标准中与安全有关的要求。

注：只有当某一元器件明显属于某一元器件国家标准、行业标准或其他适用范围内时，才能认为与该标准是有关的。

4.6.6.2 元器件的评定和试验

元器件的评定和试验应当按下列规定进行：

——当元器件已被证实符合与有关的元器件国家、行业标准或IEC标准相协调的某一标准时，应当检查该元器件是否按其额定值正确应用和使用。该元器件还应当作为设备的一个组成部分承受本部分规定的有关试验，但不承受有关的元器件国家、行业标准或IEC标准中规定的那部分试验；

——当元器件如上所述证实其是否符合有关标准时，应当检测该元器件是否按规定的额定值正确应用和使用。该元器件还应当作为设备的一个组成部分承受本部分规定的有关试验，而且还要按设备中实际存在的条件，承受该元器件标准规定的有关试验；

——如果某元器件没有对应的国家、行业标准或IEC标准，或元器件在电路中不按它们规定的额定值使用，则该器件应当按设备中实际存在的条件进行试验。试验所需要的样品数量通常与等效标准所要求的数量相同。

4.7 环境适应性

4.7.1 振动

按照4.5.1对产品进行预处理后，按照4.1.3规定充电结束后，将产品紧固在振动试验台上，按表4参数、对X、Y、Z方向进行正弦振动测试。按照GB/T 2423.10—2019规定的试验方法进行试验。

表4 振动波形参数（正弦曲线）

频率（Hz）	振幅（mm）	加速度（m/s ² ）	对数扫频循环时间（min）	每个方向试验次数
10~35	0.35	/	15	12
35~200	/	30		

试验过程中应不爆炸、不冒烟、不起火、不漏液。试验后，便携式储能电源外观应无内部组件暴露，按照制造商声称的标称条件进行充放电，说明书规定的各项功能应能正常工作。

4.7.2 冲击

按照4.5.1对产品进行预处理后，按照4.1.3规定充电结束后，按GB/T 2423.5—2019规定的试验方法进行试验。

试验过程中应不爆炸、不冒烟、不起火、不漏液。试验后便携式储能电源外观应无内部组件暴露，按照制造商声称的标称条件进行充放电，说明书规定的各项功能应能正常工作。

4.7.3 提手强度

带有提手的便携式储能电源，在便携式储能电源提手中央，以75mm的宽度均匀施加相当于三倍便携式储能电源质量的重量，保持位置不动，持续1min。当便携式储能电源具有一个以上的提手时，力应分配到各个提手上。

试验后，便携式储能电源提手应不断裂，提手与外壳连接处应不开裂，不脱落。

4.7.4 跌落

4.7.4.1 整体跌落试验

质量小于20kg的产品，采用整体跌落试验。

按照4.5.1对产品进行预处理，按照4.1.3规定充电结束后，按照表5中规定的高度1次跌落在混凝土板上。质量小于7kg的样品进行自由跌落。质量在7kg及以上、20kg以下的样品进行底面（即样品正常放置的朝地面的一面）向下跌落。测试完成后样品搁置1h。试验过程中应不爆炸、不冒烟、不起火、不漏液。试验后便携式储能电源外观应无内部组件暴露，按照制造商声称的标称条件进行充放电，说明书规定的各项功能应能正常工作。

表5 跌落测试方法和条件

样品质量 m (kg)	测试方法	跌落高度 h (cm)
$m < 7$	整体	100
$7 \leq m < 20$	整体	$100 - 90 * (m - 7) / 13$
$20 \leq m < 50$	边和角	10
$50 \leq m < 100$	边和角	5
$m \geq 100$	边和角	2.5

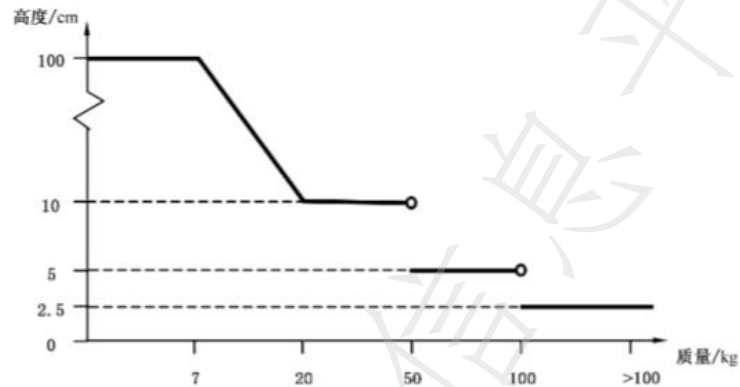


图1 跌落高度与样品质量关系图

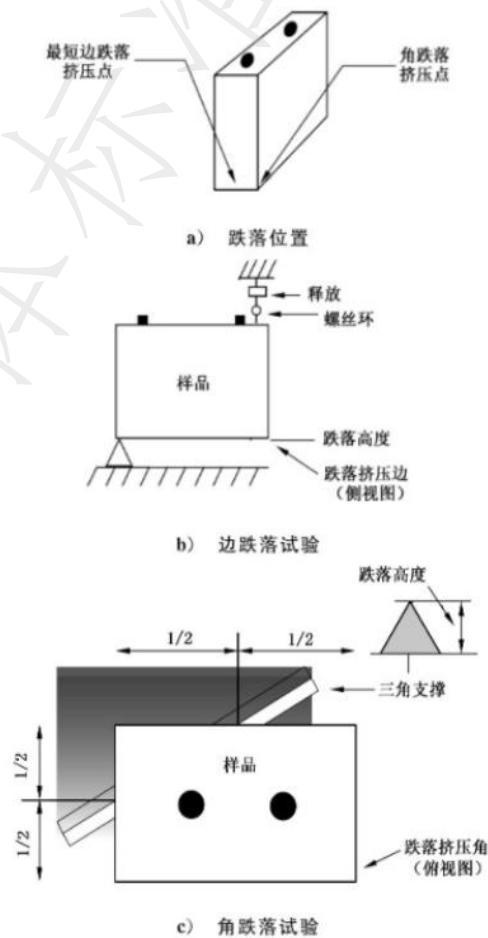


图2 边和角跌落测试条件

4.7.4.2 边和角跌落测试

质量在20kg及以上的产品，采用边和角跌落试验。

按照4.5.1对产品进行预处理，按照4.1.3规定充电结束后，按照表5中规定的高度2次跌落在混凝土板上。跌落测试条件根据图2 a)、图2 b)、图2 c)所示，选择最短边缘以及对应的角为跌落点。测试完成后样品搁置1h。试验过程中应不爆炸、不冒烟、不起火、不漏液。试验后便携式储能电源外观应无内部组件暴露，按照制造商声称的标称条件进行充放电，说明书规定的各项功能应能正常工作。

4.7.5 盐雾

按照4.5.1对产品进行预处理后，按照4.1.3规定充电结束后，按GB/T 2423.18—2021方法3规定的试验方法进行试验。

试验过程中应不爆炸、不冒烟、不起火、不漏液。试验后便携式储能电源外露金属部件应不出现锈蚀。

4.7.6 外壳防护等级

按GB 4208—2017规定的试验方法进行试验。

试验过程中应不爆炸、不冒烟、不起火、不漏液。便携式储能电源的外壳防护等级应不低于制造商声称的防护等级。

4.8 电磁兼容性

4.8.1 无线电骚扰

按GB/T 9254.1—2021规定方法进行试验，便携式储能电源应符合GB/T 9254.1—2021规定的要求。

4.8.2 抗扰度

按GB/T 17618规定方法进行试验，其中接触放电试验等级2，空气放电试验等级3，射频电磁场辐射抗扰度试验等级2，便携式储能电源应符合GB/T 17618规定的要求。

4.9 限用物质的限量

便携式储能电源限用物质限量应符合GB/T 26572规定的要求。

5 质量评定程序

5.1 一般规定

便携式储能电源在定型时（设计定型和生产定型）和生产过程中应按照本章和产品规格书中的补充规定进行检验，并应符合这些规定的要求。

5.2 型式试验

验证产品设计符合本部分和/或能满足制造厂商或购买者为特殊用途而单独规定的性能要求。

注：对于便携式储能电源产品，为验证产品质量是否保持，某些型式试验项目可能在规定的期间，在所规定的样机数上重复进行。

5.3 出厂试验

若便携式储能电源或其功能单元是单独装运的，为保证它们都符合本部分要求，应在交货之前，对便携式储能电源或其功能单元逐台进行出厂试验。

5.4 试验条件

各类检验项目和样品数量及编号分别按表6的规定，若产品规格书中有补充检验的项目，应将其插入至表6的相应位置。

注：由于便携式储能电源类型和配置的多样性，为验证完整便携式储能电源设计的功能，制造商须慎重考虑应做哪些试验，如何进行试验。表6给出的试验一般适用，但某些试验可在部件上进行，而其他一些试验可在产品整机上进行。

表6 检验项目表

序号	试验项目	试验要求章条号	样品数量及编号
1	外观	4.2	1#-10#
2	标识	4.3	
3	接口	4.4	
4	常温输出能量	4.5.2.1	1#-3#
5	低温输出能量	4.5.2.2	
6	高温输出能量	4.5.2.3	
7	能量保持能力	4.5.3	
8	电池循环寿命	4.5.4	注1
9	转换效率	4.5.5	4#-6#
10	电源适应性	4.5.6	
11	输出电压	4.5.7	
12	交流输出特性	4.5.8	
13	纹波电压	4.5.9	
14	过充电保护	4.6.1.1	1#-3#
15	过放电保护	4.6.1.2	
16	短路保护	4.6.1.3	
17	过载保护	4.6.1.4	
18	过温保护	4.6.1.5	
19	误操作	4.6.1.6	
20	风扇堵转	4.6.1.7	
21	保护元器件失效	4.6.1.8	
22	整机电气安全	4.6.2	4#
23	锂离子电池安全	4.6.3	注2
24	材料阻燃	4.6.4	5#
25	应力消除	4.6.5	6#-7#
26	振动	4.7.1	
27	冲击	4.7.2	
28	提手强度	4.7.3	8#-10#
29	跌落	4.7.4	
30	盐雾	4.7.5	

序号	试验项目	试验要求章条号	样品数量及编号
31	外壳防护等级	4.7.6	
32	无线电骚扰	4.8.1	
33	抗扰度	4.8.2	
34	限用物质的限量	4.9	注3
注1: 不小于3个。			
注2: 样品数量按GB 31241规定。			
注3: 样品数量按GB/T 26572规定。			

5.5 合格判据

试验后样品应符合表6中试验要求所规定。

6 包装、运输、贮存、使用说明书和处置与回收

6.1 包装

每个产品都应有外包装，包装好的产品应放在干燥、防尘、防潮的包装箱内。外包装箱上还应具有符合GB/T 191规定的包装储运标志，运输标志不应因运输条件和自然条件而褪色。箱内应有防止在运输中导致产品损坏的保护措施，装箱外应标明产品名称、产品型号、数量、公司名称，应有“小心轻放”、“向上”、“怕雨”、“堆码层数极限”等必要标志。其包装储运图示标志应符合GB/T 191规定。产品包装的回收标志应符合GB/T 18455的要求。

6.2 运输

包装后的产品应包装成箱，在长途运输时不得装在敞开的船舱和车厢，中途转运时不得存放在露天仓库中，在运输过程中应防止剧烈振动、冲击或挤压，防止日晒，不允许雨雪或液体直接淋袭和机械损伤，不允许和易燃、易爆、易腐蚀的物品同车装运。

6.3 贮存

产品贮存时应放在原包装箱内，存放在环境温度为0℃~40℃，相对湿度为25%~75%的仓库内。仓库内不允许有各种有害气体、易燃、易爆的产品及有腐蚀的化学物质，并且应无强烈的机械振动、冲击和强磁场作用。包装箱应垫离地面至少15cm，距离墙壁、热源、冷源、窗口或空气入口至少50cm。若在制造单位存放超过6个月，则应重新进行逐批检验。

6.4 使用说明书

产品应有使用说明书，其编写要求应符合GB 5296.2规定的内容，此外还应标明以下内容：

- a) 产品名称、型号规格、主要技术参数（见4.3.1）等；
- b) 产品及配件清单、示意图；
- c) 产品制造商提供的说明书中应给出产品的充电方法。当制造商提供多种充电方法时（如光伏充电、直流充电、交流充电等），应明确其标称的充电方法及条件；
- d) 产品的使用方法（操作说明）、使用环境及注意事项、警示语等；

警示语示例:使用未经认可或不兼容的电源、充电器或电池可能引发火灾、爆炸或其他危险；

高压危险、注意安全；

其他相关的禁止或警告事项。

- e) 应明示产品执行标准；
- f) 故障排除及维护保养相关知识；
- g) 应明示产品中有害物质或元素的名称及含量。

6.5 处置与回收

产品内部电池的处置与回收应符合国家相关法律、法规、标准等文件要求。

全国团体标准信息平台