

ICS 43.140
CCS K 84

T/STIC

团 体 标 准

T/STIC 130026—2024

太阳能电动摩托车安全技术规范

Solar energy electric mopeds Safety technical specifications

2024 - 9 - 17 发布

2024 - 9 - 17 实施

上海市检验检测认证协会 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	1
4.1 太阳能电动摩托车安全要求	1
4.2 蓄电池安全要求	1
4.3 充电器安全要求	2
5 试验方法	3
5.5 太阳能光伏板组件性能试验	3
附录 A (资料性) 太阳能光伏板组件技术参数	6

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》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。

本文件由上海市检验检测认证协会提出并归口。

本文件起草单位：上海海关机电产品检测技术中心、江苏萨博车业科技有限公司、天津萨博车业有限公司、上海杰宝大王电动自行车业有限公司、上海市检验检测认证协会。

本文件主要起草人：崔传会、吕高杰、黄华、王礼春、张俊、肖寒、倪彬彬、李广超、卫碧文、姚应涛、冯曾恺。

本文件承诺执行单位：上海海关机电产品检测技术中心、江苏萨博车业科技有限公司、天津萨博车业有限公司、上海杰宝大王电动自行车业有限公司、上海市检验检测认证协会。

太阳能电动摩托车安全技术规范

1 范围

本标准规定了太阳能电动摩托车的主要技术要求及相应的试验方法,主要包括太阳能光伏板组件性能要求及试验方法。

本标准适用于具有2个车轮,可用锂离子蓄电池充电器或太阳能充电器进行充电,最高设计车速大于50km/h的太阳能电动摩托车。

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。

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅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(包括所有的修改单)适用于本文件。

- GB 24155 电动摩托车和电动轻便摩托车 安全要求
- GB/T 24158 电动摩托车和电动轻便摩托车通用技术条件
- GB/T 36672 电动摩托车和电动轻便摩托车用锂离子电池
- GB 42296 电动自行车用充电器安全技术要求
- IEC 60891 光伏器件 测量I-V特性的温度和辐照度校正程序
- IEC 60904-1 光伏器件 第1部分:光伏电流-电压特性的测量
- IEC 60904-2 光伏器件 第2部分:标准太阳能装置的要求
- IEC 60904-6 光伏器件 第6部分:标准太阳电池组件的要求
- IEC 60904-7 光伏器件 第7部分:光伏器件测量用光谱失配校正的计算
- IEC 60904-9 光伏器件 第9部分:太阳模拟器性能要求
- IEC 60904-10 光伏设备 第2部分 光伏基准设备的要求
- IEC 61215-1 地面用光伏组件 设计鉴定和定型 第1部分:测试要求
- IEC 61215-2 地面用光伏组件 设计鉴定和定型 第2部分:试验程序

3 术语和定义

GB 24155、GB/T 24158和GB/T 36672界定的术语和定义适用于本文件。

3.1

太阳能电动摩托车 solar energy electric mopeds

以高效的太阳能电池芯片技术及组件为基础,具有光电转换系统、储能蓄电池系统、电控管理系统和电机驱动系统等主要管理系统,将太阳光能转化为车辆行驶的驱动动力来源的车辆。

4 技术要求

4.1 太阳能电动摩托车安全要求

太阳能电动摩托车应满足如下要求:

- a) 整车符合 GB/T 24158 第 4 章、第 5 章规定的要求;
- b) 电气部件符合 GB 24155 第 4 章规定的要求。

4.2 蓄电池安全要求

太阳能电动摩托车应采用锂离子蓄电池,其要求应符合 GB/T 36672的规定。

4.3 充电器安全要求

4.3.1 总体要求

太阳能电动摩托车可用锂离子蓄电池充电器（简称“充电器”）或太阳能充电器进行充电，但这两种充电器不能同时使用。

4.3.2 充电器

符合GB 42296第5章规定的要求。

4.3.3 太阳能充电器

4.3.3.1 太阳能充电器有光伏板组件、储能蓄电池系统、电控管理系统、电机驱动系统、充电插座、支架组成。

4.3.3.2 光伏板组件外观质量要求

4.3.3.2.1 外表面无断裂、开裂或撕裂。

4.3.3.2.2 外表面（包括上下层、框架和接线盒在内）不存在弯曲或不平整等影响光伏组件的安装和运行的情况。

4.3.3.2.3 在光伏组件边缘和电路间无连续的气泡或分层。

4.3.3.2.4 无由于丧失机械完整性而导致组件的安装和运行受影响情况。

4.3.3.2.5 破裂或破损的电池片面积占光伏组件电池片总面积不超过10%。

4.3.3.3 最大功率要求

按照标准测试条件平面辐照度1000W/m²、光伏电池温度25℃下测试，测得的短路电流和开路电压应在制造商给出的公差范围内。

a) 按5.5.2测试，所得IV曲线与在标准测试条件下测得的IV曲线相比，不应显示任何额外的扭曲或其它异常；

b) 按5.5.2测试后，展开式并联结构光伏板单块板为18V18W，最大可6块并联，光伏最大展开面积为0.6m²，最大功率达到108W。组件最大功率的公差需根据组件功率大小确定，组件功率为10W-160W，偏差为±10%。

4.3.3.4 绝缘要求

按5.5.3测试后无绝缘击穿或表面无破裂现象。对于面积小于0.1m²的组件绝缘电阻不小于400MΩ。对于面积大于0.1m²的组件，测试绝缘电阻乘以组件面积应不小于40MΩ·m²。

4.3.3.5 湿漏电流性能

按5.5.4测试后：

a) 对于面积小于0.1m²的组件绝缘电阻不小于400MΩ；

b) 对于面积大于0.1m²的组件，测试绝缘电阻乘以组件面积应不小于40MΩ·m²。

4.3.4 太阳能充电器与太阳能电动摩托车连接要求

4.3.4.1 防护要求

太阳能充电器的输出充电端悬空时，无输出电压和电流，只有当检测到12V及以上的电池电压时，太阳能充电器的输出充电端才会有输出电压给电池充电。

4.3.4.2 过压保护

按5.5.5测试时，当电池电压高于47V时，太阳能充电器应1s内将切断充电电路，停止输出电压电流。

4.3.4.3 反接保护

按5.5.6测试时，当太阳能充电器的输出充电端正负极与整车电源输入端正负极电源反接时，其充电回路无电流输出，连接正常后有电流输出。

4.3.5 太阳能充电器标志及警告要求

太阳能充电器上应标注以下标志警示内容：

- a) 太阳能充电器充电输出端有“当心触电”符号标志；
- b) 太阳能充电器拆卸处应有醒目的“非专业人士禁止打开”警示；
- c) 太阳能充电器输入端应有“勿接高压”警示；
- d) 太阳能充电器应有“勿暴雨”警示。

5 试验方法

- 5.1 太阳能电动摩托车整车试验按照 GB/T 24158 规定的方法进行。
- 5.2 太阳能电动摩托车电气部件试验按照 GB 24155 规定的方法进行。
- 5.3 太阳能电动摩托车用锂离子蓄电池试验按照 GB/T 36672 规定的方法进行。
- 5.4 太阳能电动摩托车用充电器试验按照 GB 42296 规定的方法进行。

5.5 太阳能光伏板组件性能试验

5.5.1 外观检查

在不低于1000lx的照度下，对每一个组件仔细检查下列情况：

- a) 开裂、弯曲、不平整或损伤的外表面；
- b) 破碎的太阳电池；
- c) 有裂纹的太阳电池；
- d) 互联线或接头有缺陷；
- e) 太阳电池相互接触与边框接触；
- f) 粘合连接失败；
- g) 在组件的边框和电池之间形成连续通道的气泡或脱层；
- h) 在塑料材料表面有粘污物；
- i) 引出端失效，带电部件外露；
- j) 可能影响组件性能的其他任何情况。

对任何裂纹、气泡或脱层等的状态和位置应作记录和/或照相记录。这些缺陷在后续的试验中可能会加剧并对组件的性能产生不良影响。

5.5.2 最大功率确定

5.5.2.1 装置

- 5.5.2.1.1 光源（自然光或符合 IEC 60904-9 的 B 级或更优模拟器）。
- 5.5.2.1.2 符合 IEC 60904-2 或 IEC 60904-6 的标准光伏器件。如果使用 B 级模拟器，标准光伏器件应为标准光伏组件，该组件应采用与测试样品相同技术制造（有相同光谱相应）并且相同尺寸大小。
- 5.5.2.1.3 合适的支架使测试样品与标准器件在与入射光线垂直的相同平面。
- 5.5.2.1.4 监测测试样品与标准器件温度的装置，要求温度测试精度为 $\pm 1^{\circ}\text{C}$ 。
- 5.5.2.1.5 监测测试样品与标准器件电流、电压、功率的电参数表，精度 $\pm 0.2\%$ 。

5.5.2.2 程序

使用5.5.2.1中描述的装置，按照IEC 60904-1设定电池片温度 20°C 和 50°C 之间，辐照度 700 W/m^2 和 1100 W/m^2 之间确定组件的电流电压特性。

- a) 当模块设计为在不同的条件下运行时，可以使用类似于预期工作条件的温度和辐照度水平来测量电流-电压特性。对于线性模组(如 IEC 60904-10 定义)，温度和辐照度校正可以按照 IEC 60891 进行，以便比较环境试验前后在同一模组上进行的测量值。
- b) 对于非线性模组(定义见 IEC 60904-10)，测量应在规定辐照度的 $\pm 5\%$ 内和规定温度的 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 内进行。应确保峰值功率测量是在类似的工作条件下进行的，即通过在近似相同的温度和辐照度下在特定模块上进行所有峰值功率测量来最小化校正的幅度。

5.5.3 绝缘试验

5.5.3.1 装置

5.5.3.1.1 有限流的直流电压源，能提供 500V 或 1000V 的电压。

5.5.3.1.2 测量绝缘电阻的仪器。

5.5.3.2 试验条件

对组件试验的条件：温度为环境温度，相对湿度不超过75%。

5.5.3.3 程序

5.5.3.3.1 将组件引出线短路后接到有限流装置的直流绝缘测试仪的正极。

5.5.3.3.2 将组件暴露的金属部分接到绝缘测试仪的负极。如果组件无边框，或边框是不良导体，将组件的周边和背面用导电箔包裹，再将导电箔连接到绝缘测试仪的负极。

5.5.3.3.3 以不大于 500V/s 的速率增加绝缘测试仪的电压，直到等于 1000V 加上两倍的系统最大电压。如果系统的最大电压不超过 50V，所施加的电压应为 500V。维持此电压 1min。

5.5.3.3.4 降低电压到零，将绝缘测试仪的正负极短路使组件放电。

5.5.3.3.5 拆去绝缘测试仪与组件的连接及正负极的短路线。

5.5.4 湿漏电流性能测试

5.5.4.1 设备和材料

5.5.4.1.1 容器，其尺寸应足够大到能将组件及边框水平放入。

5.5.4.1.2 水溶液：电阻率不大于 3500 Ω /cm，温度 (22 ± 2) $^{\circ}\text{C}$ 。

5.5.4.1.3 上述相同水溶液的喷淋装置。

5.5.4.1.4 直流电源，可提供 500V 及以上电压且有电流限制。

5.5.4.1.5 测量绝缘电阻的设备。

5.5.4.2 程序

5.5.4.2.1 按照使用要求安装接线，并小心确保漏电流不起源于连接组件的仪器设备。

5.5.4.2.2 在盛有要求溶液的容器内淹没组件，其深度应有效覆盖所有表面，不要泡到没有为浸泡而设计的引线盒入口。如果不全部浸没，引线应用溶液彻底喷淋。如果组件是用接插件连接器，则试验过程中接插件应浸泡在溶液中。

5.5.4.2.3 将组件输出端短路，连接到测试设备的正极，使用适当的金属导体将测试液体连接到测试设备的负极。当组件对于边框保持正电压时，与测试仪的连接应使用相反的方向。适用时，制造商应提供关于静态极性敏感性的信息。

5.5.4.2.4 以不超过 500V/s 的速度增加测试设备所施加的电压直到 500V 或组件的最大系统电压的高值，保持该电压 2min，测试绝缘电阻。

5.5.4.2.5 减小电压到零，将测试设备的引出端短路，以释放组件内部的电压。

5.5.4.2.6 继续试验前，确保将组件上的溶液冲洗干净。

5.5.5 过压保护性能试验

试验前按制造商明示要求，对试样蓄电池系统进行完全充电后搁置2h再进行本项目试验。按图1所示，将电压表、电流表、蓄电池系统、可调电压源，示波器连接在充电电路上，用稳压电源串联二极管 D1 替代蓄电池，稳压电源输出设定为蓄电池系统的额定电压，合上开关 K1，使其正常工作将可调电压源从0V 开始逐渐加大，记录电压表电压测量值：当电压数值达到蓄电池制造商明示的充电过压保护值上限的 105%时，记录示波器的电流测量值为0A的时间。

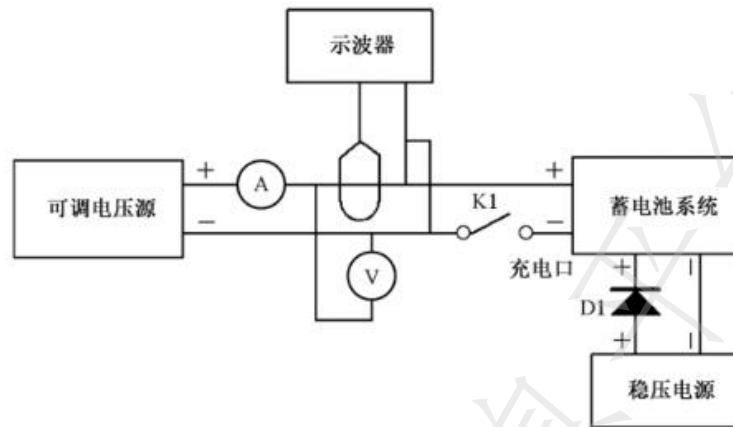


图1 蓄电池系统充电过压保护实验示意图

5.5.6 反接保护试验

试验前按制造商明示的要求,对试样蓄电池系统进行完全充电后搁置1h再进行本项目试验。按图2所示,将充电器,电流表和蓄电池系统连接在充电电路上,充电器的输出端口与蓄电池系统的输入端口的正负电极错接,合上开关K1,记录电流表的测量值;保持15s后断开开关K1,正确连接充电端口的正负电极,合上开关K1,查看蓄电池系统充电情况。

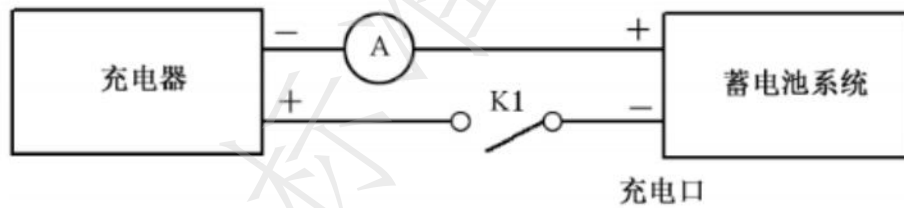


图2 充电口反接保护实验示意图

附 录 A
(资料性)
太阳能光伏板组件技术参数

太阳能光伏板组件技术参数见表A.1。

表 A.1 太阳能光伏板组件技术参数

序号	技术参数	指标
1	环境工作耐温 (°C)	-40°C至85°C
2	衰减寿命(多少年, 衰减比列)	第一年衰减不大于2%, 其后每年最大衰减不超过1%
3	透光率	组件透光率 \geq 92%
4	Vmp (工作电压区间)	工作电压16V-19V
5	电池片材料	单晶硅
6	转换效率	22%-23%
7	Pw (单块最大功率)	18W
8	I _{mp} (峰值电流)	1A
9	V _{oc} (开路电压)	22.5V
10	I _{sc} (短路电流)	1A