



# 中华人民共和国国家标准

GB/T X X X X -201X

## 电动平衡车通用技术条件

Electrical self-balancing vehicles—General technical requirements

(征求意见稿)

“在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上”

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局

中国国家标准化管理委员会

发布  
希科检测  
www.cirs.com  
咨询热线：4006-721-723  
邮箱：test@cirs-group.com

# 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 产品分类 .....	2
5 技术要求 .....	2
6 试验方法 .....	6
7 检验规则 .....	11
8 标志和说明、包装、运输和储存 .....	13
附录 A.....	15
参考文献 .....	17

# 前 言

本标准按 GB/T 1.1—2009 给出的规则编制。

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这些专利的责任。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国自动化系统与集成标准化技术委员会(SAC/TC159)归口。

本标准起草单位：纳恩博（北京）科技有限公司，北京机械工业自动化研究所，北京航空航天大学，深圳乐行天下科技有限公司等。

本标准主要起草人：XXX, XXX, XXX, XXX。

# 电动平衡车通用技术条件

## 1 范围

本标准规定了电动平衡车的术语和定义、产品分类、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和储存。

本标准适用于电动平衡车。

本标准不适用于军用、警用及其他特种用途的电动平衡车。

## 2 规范性引用文件

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/T 191-2008 包装储运图示标志

GB/T 2423.1-2008 电工电子产品环境试验 第2部分试验方法 试验A：低温

GB/T 2423.2-2008 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验B：高温

GB/T 2423.3-2006 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验cab：恒定湿热试验方法

GB/T 2423.17-2008 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验Ka：盐雾

GB 4208-2008 外壳防护等级（IP代码）

GB/T 17799.1-1999 电磁兼容 通用标准 居住、商业和轻工业环境中的抗扰度试验

GB/T 17799.2-2003 电磁兼容 通用标准 工业环境中的抗扰度试验

GB 17799.3-2012 电磁兼容 通用标准 居住、商业和轻工业环境中的发射

GB 17799.4-2012 电磁兼容 通用标准 工业环境中的发射

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**电动平衡车 electrical self-balancing vehicle**

一种使用轮式移动平台，配备有可充电的电驱动系统，以自主或人工操控模式来保持自主平衡的设备。简称“平衡车”。

### 3.2

**驾驶杆 steering column**

用于控制电动平衡车转向的组件，可能配置有其他电子显示或灯光设备。

### 3.3

**远程控制软件 remote control software**

一种安装在智能移动终端上的应用软件，通过无线连接可以对电动平衡车进行设置、控制或监测。

### 3.4

**安全告警 safety alarm**

当电动平衡车检测到内部故障（例如电池电压异常、平衡控制单元故障）或者危险驾驶动作、或者机体工作异常等状况时，将向用户发出报警。

### 3.5

#### 制动 brake

电动平衡车通过自主感应使其车轮停止或减速的动作。

### 3.6

#### 翘板功能 footrest tilting function

当电动平衡车检测到车辆超速、低电量、过载行驶等状况时，平衡车脚踏板前端自动向上翘起以限制用户继续加速、低电量、过载行驶的保护功能，保护用户安全。

### 3.7

#### 续行里程 rated mileage

在室温下，一台充满电的电动平衡车，在平坦硬化地表，总负载为 75kg 时以制造商规定的最高车速的 60% 匀速行驶；当电量低，无法满足该速度时，以其能达到的最高车速行驶，直到该平衡车低电量无法再继续行驶为止的累计行驶里程，以 km 计。

## 4 产品分类

### 4.1 按车轮数量可分为：

- a) 电动独轮平衡车——只具有一个车轮的电动平衡车，包括一轮双胎；
- b) 电动两轮平衡车——具有两个车轮的电动平衡车；
- c) 电动多轮平衡车——具有三个及以上车轮的电动平衡车。

### 4.2 按转向方式可分为：

- a) 有驾驶杆电动平衡车；
- b) 无驾驶杆电动平衡车。

### 4.3 按是否带座椅可分为：

- a) 带座椅电动平衡车；
- b) 无座椅电动平衡车。

### 4.4 按充电方式可分为：

- a) 外置电源充电型电动平衡车，该型电动平衡车充电时不与交流电网直接相连，而是通过充电器或外置电源与交流电网相连进行充电；
- b) 内置电源充电型电动平衡车，该型电动平衡车充电时直接与交流电网相连

## 5 技术要求

### 5.1 主要技术性能要求

#### 5.1.1 综述

电动平衡车主要技术性能的设计应首先满足其可安全行驶。电动平衡车安全行驶的必要条件可参考附录A进行分析和评估，当附录A中的必要条件不满足且需要仲裁时，应以实际路试结果为准。

### 5.1.2 最高设计车速

按照6.2.1的最高设计车速试验，最高设计车速应不大于20km/h。

### 5.1.3 制动性能

当按照 6.2.2 规定的测试步骤进行制动测试时，平衡车干态制动距离（ $S$ ）应满足方程(1)：

$$S \leq 0.1v + 0.0143v^2 \dots\dots\dots (1)$$

式中：

$S$ 是测得的平衡车干态制动距离，单位为 m；

$v$ 是制动开始时的初始车速，单位为 km/h。

注：公式中的各参数需用指定的单位来计算。

### 5.1.4 爬坡能力

按照6.2.3规定的爬坡能力试验，电动平衡车应具备相应的爬坡能力保证其可安全行驶。

### 5.1.5 续行里程

按照6.2.4规定的续行里程试验，一次充满电后的续行里程应不小于其产品标称值。

## 5.2 功能及组件要求

### 5.2.1 无线连接

具有采用遥控钥匙或远程控制软件无线遥控车辆开机、关机、限速、锁车等功能的电动平衡车，其控制有效距离均不得低于 2m。

### 5.2.2 自动关机功能

具备自动关机功能的电动平衡车在开机状态下静置不长于 20 分钟，整机可自动关机。

### 5.2.3 信号功能

电动平衡车前方和后方应具有信号灯或反射器。

### 5.2.4 安全告警功能

电动平衡车应具备安全告警功能（如声、光、振动等）以在必要的时候提醒用户。

### 5.2.5 脚踏板

当用户长久站在车上时，脚踏板应配有面积不小于150cm<sup>2</sup>的防滑面。

当用户短期站在车上并且车上有座位时，脚踏板的防滑表面长度应至少为65mm。

### 5.2.6 座椅

带座椅电动平衡车的座椅应符合相关标准的规定。

### 5.2.7 开关

电动平衡车应配有明显、易于接触且不易操作出错的主控装置来接通和关断驱动电源，且该装置应由用户自主行为来触发。

### 5.2.8 照明和反射器

电动平衡车应配有车前后方均可见的照明灯/警示灯或反射器等其他类似安全警示装置。

若电动平衡车照明灯、反光装置或其他类似安全警示装置可更换，则更换过程中不应有电击危险，且制造商应在用户使用说明书中指明更换安装方法。

### 5.2.9 可折叠机构

电动平衡车的可折叠机构（若有）应设计为可以通过简单、稳定、安全的方式锁紧来使用。在行驶过程中，锁紧装置不应触碰到车轮等运动部件，并且在行驶时折叠机构不应发生意外松开、轻易误操作情况下松开或是有明显的脱扣风险。

电动平衡车的可折叠机构（若有）应符合本标准第 6.4.2 的规定。

### 5.2.10 电池和电池组

电动平衡车的电池和电池组性能应能保证电动平衡车可在其预期使用条件下正常运行。

平衡车用电池和电池组应符合相关国家标准或行业标准。如果有平衡车用电池和电池组产品标准，产品标准优先于其他通用标准。

### 5.2.11 电机

电动平衡车的电机应符合相关国家标准的规定。

电动平衡车的电机功率应进行制造商标称参数的一致性检查。通过在测功机上保持电机带标称最大负载时的转速来进行测试，电机的实际输出情况应与标称额定输出功率的偏差不大于 $\pm 10\%$ 。

### 5.2.12 充电器

电动平衡车的充电器应符合相关国家标准的规定。

## 5.3 安全性

电动平衡车应具有足够的安全性以保证电动平衡车可在其预期使用条件下正常运行。

电动平衡车的安全性应符合相关国家标准。

## 5.4 环境适应性要求

### 5.4.1 防水性能

按照 6.3.1 的试验，电动平衡车应具有不低于 IPX4 的外壳防水等级。

### 5.4.2 防尘性能

按照 6.3.1 的试验，电动平衡车应具有不低于 IP3X 的外壳防尘等级。

### 5.4.3 抗盐雾腐蚀

按照 6.3.2 进行盐雾试验。试验后，被试样品各元器件和接插件等不应有腐蚀现象且样品不丧失其正常行驶功能，且各电器部件功能正常。

#### 5.4.4 低温试验

##### 5.4.4.1 低温储存

按照 6.3.3.1 进行低温储存试验。试验后，被试样品应不丧失其正常行驶功能，且各电器部件功能正常。

##### 5.4.4.2 低温运行

按照 6.3.3.2 进行低温运行试验，被试样品应不丧失其正常行驶功能，且各电器部件功能正常。

#### 5.4.5 高温试验

##### 5.4.5.1 高温储存

按照 6.3.4.1 进行高温储存试验。试验后，被试样品应不丧失其正常行驶功能，且各电器部件功能正常。

##### 5.4.5.2 高温高湿运行

按照 6.3.4.2 进行高温高湿运行试验，被试样品应不丧失其正常行驶功能或出现运行突然停止现象，且各电器部件功能正常。

#### 5.4.6 电磁兼容性 (EMC)

电动平衡车 EMC 应满足通用标准 GB/T 17799.1 或 GB/T 17799.2 和 GB 17799.3 或 GB 17799.4 抗扰度和发射限制的相关条款。

电动平衡车产生的电磁骚扰不应超过其预期使用场合允许的水平。平衡车对电磁骚扰应有足够的抗扰度水平，以保证其在预期使用环境中可以正确运行。

为确保电动平衡车的电气和电子系统的 EMC 水平，如果有产品标准，产品标准优先于通用标准。

#### 5.5 耐久性要求

##### 5.5.1 驾驶杆耐久性

本要求仅适用于有驾驶杆电动平衡车。

按照 6.4.1 进行驾驶杆耐久性试验，电动平衡车驾驶杆及其与车体连接部位不应出现裂纹、变形或断裂现象，且平衡车通电后其转向功能正常，平衡车可正常行驶。

##### 5.5.2 可折叠机构耐久性

本要求仅适用于驾驶杆、车架及其它车体载人部分的主要承载结构有可折叠机构的电动平衡车。

按照 6.4.2 进行可折叠机构耐久性试验后，电动平衡车的可折叠机构应无裂纹或断裂产生，并能够正常的锁紧，且应能正常行驶。

##### 5.5.3 整车耐久性

按照 6.4.3 进行整车耐久性试验后，电动平衡车车体载人部分的主要承载结构都不应有可见的裂纹或断裂现象，且车架的任何部分不应有分离，平衡车应能正常行驶。即使车架及组件发现有很大的间隙，组件应仍能正常工作。若这些间隙不涉及用户安全，便认为可接受。特别地，如果平衡车可折叠机构具有锁紧装置的话，应将其打开后对平衡车进行检查。



## 5.6 装配和质量要求

所有电气导线应捆扎成束、布置整齐，线缆应该可靠固定，必要时应增加其他机械固定；导线夹紧装置应选用绝缘材料，若采用金属材料，则必须有绝缘内衬；插接件应插接可靠，无松脱；电气系统所有接线均不应裸露；与充电电源连接的系统中可能带电的部件，在任何操作情况下均应有适当的防护装置，以防止人体直接接触。

## 5.7 外观要求

电动平衡车的外观应整洁，各零部件应完好无缺损，联结件连接牢固；覆盖件应合缝平整，间隙均匀，无明显错位；塑料件表面色泽均匀，无明显划伤、飞边、凹凸不平；贴花应平整、光滑、无气泡、翘边或明显的错位。

## 6 试验方法

### 6.1 试验条件

如无特殊说明，本标准规定的试验中当涉及试验道路、驾驶者、试验环境和试验车辆条件时均应按照如下条件进行。

#### 6.1.1 试验道路应满足以下条件：

- a) 在水泥或柏油路面上进行，路面应平整、干燥、整洁，有良好的附着系数；检验路段应尽量水平，纵向坡度不允许超过0.5%，且全长内任意两点之间的高度差不允许超过1m，横向坡度不允许超过3%；
- b) 在试验道路上设置测试区，测试区试验通道宽度应不小于1m，在此测试区的两端应有足够长的助行区域和保证安全停车的辅助区域，并能够双向行驶。

#### 6.1.2 驾驶者应满足以下条件：

- a) 若产品最大载重大于等于75kg，驾驶者及其装备的总质量应为75kg，不足75kg时，应使用配重；若产品最大载重小于75kg，则驾驶者及其装备总质量应为产品的最大载重。
- b) 驾驶者应熟练掌握驾驶技术，并熟悉试验方法；
- c) 驾驶者必须配备头盔、护膝、护肘等必备的防护用具；
- d) 驾驶者应按制造商规定操作方法驾驶被试车辆，且整个试验过程中，应尽量保持驾驶姿势无大幅度变动且应避免出现制造商规定的不允许的操作。

#### 6.1.3 试验环境应满足以下条件：

- a) 温度应在电动平衡车标称的工作温度范围内；如无特殊说明，本标准规定的室温为 $(25 \pm 5)^\circ\text{C}$ ；
- b) 相对湿度：不大于75%；
- c) 大气压力：86 kPa~106 kPa；
- d) 试验平均风速应不大于3m/s，瞬时风速应不大于5m/s；
- e) 若需要在室外试验时，应避免雨、雪等天气。

#### 6.1.4 试验车辆应满足以下条件：

- a) 试验整机装备应齐全，并按制造商规定充满电；
- b) 试验整机应按照制造商说明，使其处于可正常行驶时的状态；
- c) 若试验整机上安装测试仪器，应尽量减少对各车轮载荷分布的影响，并应尽量减小风阻影响。

## 6.2 主要技术性能测试

### 6.2.1 最高设计车速试验

最高车速试验的试验条件见 6.1。

按如下步骤进行最高设计车速试验：

a) 如图 1 所示，试验时被试电动平衡车在辅助行车区加速行驶，在到达测试区前保持最高车速，并以最高车速通过 4m 测试区，测量通过测速区 AB 段的时间  $t_1$  和 BC 段的时间  $t_2$ 。其中  $t_1$  和  $t_2$  的单位为秒 (s)；

b) 按公式 (2) 和 (3) 分别计算通过 AB 段车速  $V_1$  和通过 BC 段车速  $V_2$ ：

$$V_1 = \frac{3.6L}{t_1} \dots\dots\dots (2)$$

$$V_2 = \frac{3.6L}{t_2} \dots\dots\dots (3)$$

$V_1$  与  $V_2$  之差应不大于较小者的 5%，按公式 (4) 计算通过测速区的正向最高车速试验结果：

$$V = \frac{V_1 + V_2}{2} \dots\dots\dots (4)$$

其中：

$V$ ——正向最高车速，单位为千米每小时 (km/h)；

$L$ ——测试区 AB 段或 BC 段的长度 (2m)，单位为米 (m)；

c) 随即在同路段进行反方向试验，测得通过测速区的反向最高车速  $V'$ ；

d) 连续测试 5 个往返行驶试验，在正反方向试验结果中分别取两次车速较高的试验结果 (共四次试验结果)，数据保留一位小数。选取的四次试验结果中最低值与最高值之差应不大于最低值的 10%，否则应追加测试次数，舍去偏离值。

最高车速试验结果为四次试验结果的算术平均值，数据结果保留一位小数。

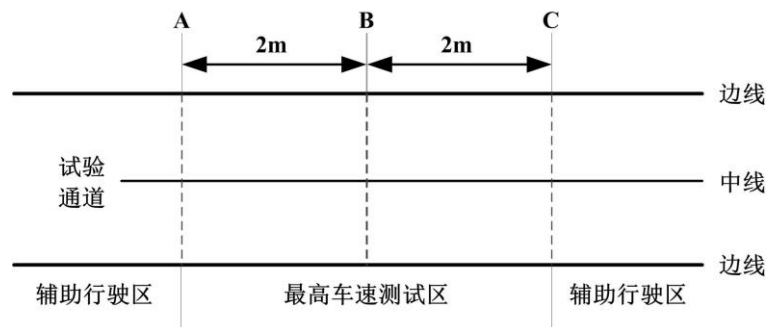


图 1 最高车速试验示意图

### 6.2.2 制动性能试验

制动性能试验的试验条件见 6.1。

如图 2 所示，按如下步骤进行制动性能试验，测试时电动平衡车的车轮应没有锁死，平衡车行驶中没有偏差，并且没有任何异常振动，被试电动平衡车应大致沿测试区域中线行驶。

a) 将被试电动平衡车在辅助行驶区加速，在初速测试区内达到 0.9 倍的制造商规定的最高车速；

b) 当平衡车以 0.9 倍最高车速行至制动距离测试区时，驾驶者应紧急制动，直至电动平衡车完全停止。测量从制动初始点至电动平衡车完全停止的距离，即为实测制动距离；

c) 连续测试 5 个往返行驶试验，其试验结果的算术平均值即为电动平衡车制动距离，数据保留到一位小数。

试验中电动平衡车出现任一下述情况时，所进行的试验无效：

- 制动试验时任一车轮着地点超出试验通道边线，试验通道宽度为 2 米；
- 每次往返的修正制动距离偏差率超过 20%。

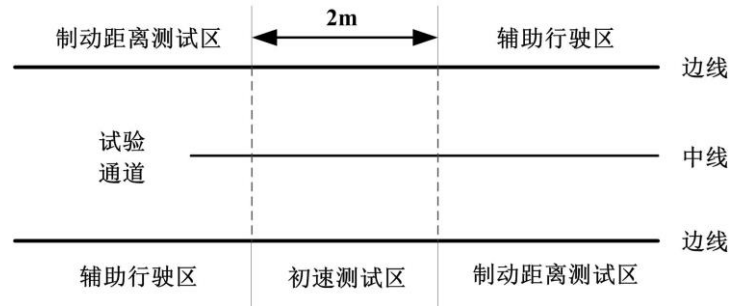


图 2 制动性能试验示意图

### 6.2.3 爬坡能力试验

选择平直、干燥、清洁、混凝土铺装的人工坡道为试验坡道，允许以表面平整、土质坚硬的自然坡道代替。试验坡道的角度应不小于 15° 且均匀一致。坡道总长不小于 30m，坡前应有不少于 10m 的平直路段。测定试验坡道的角度应不小于制造商规定的最大爬坡角度，如图 3。

从坡底向上划出 5 m（若使用自然坡道，可划出 5m 到 10m，且后 5m 的坡角应与测试区间坡角相同）作为辅助行驶区。测试区间长 20m，在起点、10m 和 20m 处设置计时装置。

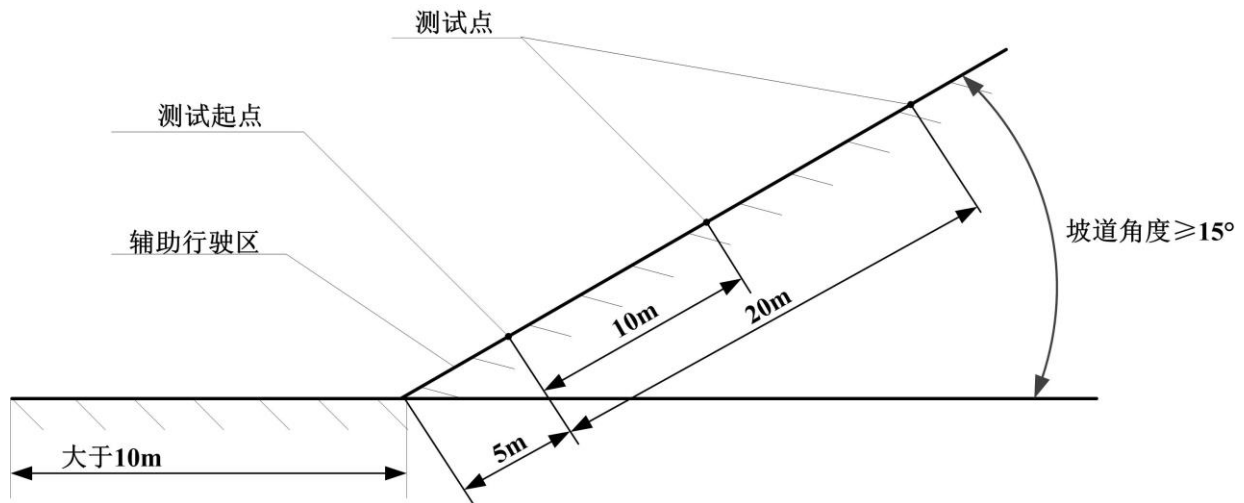


图 3 爬坡能力试验示意图

整机应在制造商规定的最大载重状态子啊，以不高于 30% 电量，以零车速起步爬坡，测取自起点至 10 m、20 m 区段的时间  $t_1$ 、 $t_2$ 。其中  $t_1$  和  $t_2$  的单位为秒（s）。

爬坡能力试验应能满足公式（5）：

$$t_1 = t_2 - t_1 \text{ (} \pm 10\% \text{容差)} \dots\dots\dots (5)$$

### 6.2.4 续行里程试验

续行里程试验条件见6.1。

在室温下，驾驶者驾驶充满电的电动平衡车，在试验道路上以制造商规定的最高车速的60%匀速行驶。当电量低，无法满足该速度时，以其能达到的最高车速继续行驶，直到该平衡车低电量无法再继续行驶为止。记录从平衡车开始行驶到停止的累计行驶里程，以km计。

希科检测  
 www.cirs-ck.com  
 咨询热线：4006-721-723  
 邮箱：t@st@cirs-group.com

## 6.3 环境适应性试验

### 6.3.1 防尘防水性能试验

防尘防水性能试验方法应符合 GB 4208-2008 的规定。

### 6.3.2 盐雾试验

盐雾试验应符合 GB/T 2423.17-2008 的规定，但明显与使用安全无关的部件的耐腐蚀性可被忽略。试验周期为 48 小时，电动平衡车应在关机状态下进行试验，且试验过程中样品不得被中途取出。

### 6.3.3 低温试验

#### 6.3.3.1 低温储存

将处于关机状态的被试样品按 GB/T 2423.1-2008 的规定放入温度试验箱中，降温至  $(-20 \pm 2)^\circ\text{C}$  后保持 72 小时。然后取出样品在室温  $(25 \pm 5)^\circ\text{C}$  下进行恢复，恢复时间应足够使温度达到稳定，至少 1 小时。恢复后检查被试样品能否正常工作。

#### 6.3.3.2 低温运行

按照以下步骤进行低温运行试验：

a) 将处于开机状态并施加一定负载（可保证平衡车正常运行即可）的平衡车整机按 GB/T 2423.1-2008 的规定放入温度试验箱中，将试验箱内温度降至  $(-10 \pm 2)^\circ\text{C}$  或制造商规定的平衡车最低运行温度（二者取温度较低值），保持至少 4 小时。

b) 使被试样品在该温度下持续运行直到其低电量告警为止；

c) 按制造商规定的充电条件将被试样品充满电；

d) 重复 a) 和 b) 步骤；

e) 取出样品在室温  $(25 \pm 5)^\circ\text{C}$  下进行恢复，恢复时间应足够使温度达到稳定，至少 1 小时。恢复后检查被试样品能否正常工作。

试验过程中，车辆不能在低电量告警前出现突然断电而车轮停转。

### 6.3.4 高温试验

#### 6.3.4.1 高温储存

将处于关机状态的被试样品按 GB/T 2423.2-2008 的规定，放入温度试验箱中，升温至  $(60 \pm 2)^\circ\text{C}$  后保持 72 小时。然后取出样品在室温  $(25 \pm 5)^\circ\text{C}$  下进行恢复，恢复时间应足够使温度达到稳定，至少 1 小时。恢复后检查被试样品能否正常工作。

#### 6.3.4.2 高温高湿运行

按照以下步骤进行高温运行试验：

a) 将处于开机状态并施加一定负载（可保证平衡车正常运行即可）的平衡车整机按 GB/T 2423.3-2008 的规定放入温度试验箱中，将试验箱内温度升至  $(40 \pm 2)^\circ\text{C}$  或制造商规定的平衡车最高运行温度（二者取温度较高值），湿度设置为  $(93 \pm 3)\%$ ，保持至少 4 小时；

b) 使被试样品在该温度和湿度下运行直到其低电量告警为止；

- c) 按制造商规定的充电条件将被试样品充满电;
- d) 重复 a) 和 b) 步骤;
- e) 取出样品在室温 (25±5) °C 下进行恢复, 恢复时间应足够使温度达到稳定, 至少 1 小时。恢复后检查被试样品能否正常工作。

试验过程中, 车辆不能在低电量告警前出现突然断电而车轮停转。

## 6.4 耐久性试验

### 6.4.1 驾驶杆耐久性试验

电动平衡车的驾驶杆耐久性试验应按如下步骤进行:

- a) 将电动平衡车固定在试验平台上, 仅使驾驶杆可以按正常使用方式自由活动;
- b) 按驾驶杆正常使用方式的某一方向转动驾驶杆至其最大活动限度, 再使其回到初始位置并向相反方向转动驾驶杆至其最大活动限度, 之后使其回到初始位置;
- c) 所施加的力以能达到驾驶杆最大活动限度为准, 且应不超过制造商规定的驾驶杆所能承受的最大拉力或推力;
- d) 以每分钟30次的速度或制造商规定的速度, 重复b) 步骤10000次;
- e) 检查驾驶杆及其与车体连接部件, 检查平衡车是否能正常行驶。

### 6.4.2 可折叠机构耐久性试验

将电动平衡车的可折叠机构从折叠状态打开至正常行驶状态, 然后再将其折叠至折叠状态, 此为一个折叠循环。

重复 3000 个折叠循环后, 检查被测可折叠机构。按使用说明锁紧可折叠机构后检查平衡车是否能正常行驶。

### 6.4.3 整车耐久性试验

电动平衡车的整车耐久性试验应按如下步骤进行:

- a) 将充满电的平衡车以正常行驶方式固定在试验平台上, 且保证车轮无法移动;
- b) 在平衡车脚踏板的中心处, 通过102mm\*254mm的支撑件(如木块等)垂直向下在5秒内逐渐施加力F, F为1000N或平衡车最大承重重力值, 二者取较大值。当所施加的力达到F时, 撤除力的施加;

注: 有两个踏板的平衡车应在两个踏板上垂直向下各施加F/2的力。如果踏板有多块, 或是踏板由多部分构成, 则应在每一块或每一部分的中心处均施加垂直向下F/n (n为踏板数) 的力进行测试。每块踏板上的力均应通过102mm\*254mm的平板的施加。

- c) 重复b) 步骤100000次循环, 测试频率不能超过10Hz且不能低于1Hz;
- d) 检查平衡车车架及车体载人部分的主要承载部件, 检查平衡车是否能正常行驶。

## 6.5 功能要求测试

### 6.5.1 无线连接检测

使用遥控器或远程控制软件控制设备开机和关机按键各两次, 检查整机能否正常开机或关机。在车量前后左右四个方向, 大于 2 米距离正常遥控被试设备。

## 6.5.2 自动关机功能检测

将处于开机状态的平衡车整机使用支架支撑，平衡车应处于正常静置姿态，采用秒表记录整机静置关机时间。

## 6.5.3 信号功能检测

信号装置的检测包括蜂鸣报警、灯光、开机等，具体如下：

- a) 对于有锁机功能的平衡车，打开电源后在锁机状态移动车辆是否蜂鸣报警或相关信号；
- b) 打开电源后检查制动后刹车灯是否亮；
- c) 打开照明灯开关后照明灯是否亮。

## 6.6 装配和外观要求检查

### 6.6.1 一般装配要求检查

目测外观，手动测试是否稳固。

### 6.6.2 外廓尺寸检查

采用卷尺或其他量具测量产品外廓尺寸，尺寸应符合说明书参数规定。

### 6.6.3 电气装配要求检查

电动平衡车各电气组件应安装到位、极性正确，线路中各结点必须接触良好，电器元件的安装固定应牢固可靠，线缆应该可靠固定，必要时，可增加其他机械固定。

## 6.7 外观要求检查

根据 5.7 的要求目视检查产品外观。

## 7 检验规则

### 7.1 总则

本标准规定的检验为型式检验。

如无特殊说明，本标准规定的检验仅对生产一年以内的产品进行。

### 7.2 型式检验

型式检验一般在产品设计定型时进行，但在产品的主要设计、工艺、元器件及材料有重大改变，可能影响产品的重要性能，使原来的试验结论不再有效时，也应进行型式检验。

### 7.3 检验项目及样品数量

检验项目及样品数量见表1。

表 1 检验项目及样品数量

检验项目	本标准条款		样品数量
	技术要求	试验方法	



检验项目		本标准条款		样品数量
		技术要求	试验方法	
主要技术性能	最高设计车速试验	5.1.2	6.2.1	1
	制动性能	5.1.3	6.2.2	
	爬坡能力	5.1.4	6.2.3	
	续行里程	5.1.5	6.2.4	
功能及组件	无线连接	5.2.1	6.5.1	1
	自动关机功能	5.2.2	6.5.2	
	信号功能	5.2.3	6.5.3	
	安全告警功能	5.2.4	6.5.3	
	脚踏板	5.2.5	—	
	座椅	5.2.6	—	1
	开关	5.2.7	—	
	照明和反射器	5.2.8	—	
	电池和电池组	5.2.10	—	按照相关标准提供测试样品
	电机	5.2.11	—	
	充电器	5.2.12	—	
	环境适应性	防水性能	5.4.1	6.3.1
防尘性能		5.4.2	6.3.1	
抗盐雾腐蚀		5.4.3	6.3.2	1
低温试验		5.4.4	6.3.3	1
高温试验		5.4.5	6.3.4	1
电磁兼容		5.4.6	—	1
耐久性	驾驶杆耐久性	5.5.1	6.4.1	1
	可折叠机构	5.2.9、5.5.2	6.4.2	1
	整车耐久性	5.5.3	6.4.3	1

检验项目		本标准条款		样品数量
		技术要求	试验方法	
装配及外观	整车装配要求检验	5.6	6.6	1
	整车外观要求检验	5.7	6.7	
标志和说明、包装、运输和储存		8		
可根据实际检验情况确定各项检验的顺序，可根据样品的复用情况确定实际使用的样品数量。				

## 8 标志和说明、包装、运输和储存

### 8.1 标志和说明

电动平衡车除相关产品标准规定的必要的安全警示标识和说明外，还应具有本标准所规定的标志和说明内容。

#### 8.1.1 产品铭牌

电动平衡车车体应有产品铭牌，且应包含以下内容：

- 产品名称及型号；
- 制造商名称或者商标，制造商地址；
- 生产日期或序列号；
- 电池容量和额定电压；
- 最大充电电压；
- 最大载重；
- 最高速度；
- 最大爬坡角度。

其中允许将制造商名称或者商标、制造商地址、电池容量和额定电压、生产日期或序列号标志在外包装上或使用说明书中。其他标示说明应标在平衡车上用户能够看到的明显位置。

#### 8.1.2 安全警示标识

电动平衡车应具有必要的安全警示标识且应体现在产品上明显可见位置。

电动平衡车的安全警示标识应符合相关安全标准。

#### 8.1.3 说明书

电动平衡车的说明书应包含必要的使用、操纵、维护和拆卸电动平衡车时的相关说明及使用信息。除相关安全标准规定的相关内容外，应在说明书醒目位置标明以下内容：

- 售后服务联系方式：服务电话或电子邮箱等联系方式；
- 产品执行标准。

其中允许将售后服务联系方式和产品执行标准标志在包装上。



## 8.2 包装、运输和储存

电动平衡车的包装箱应符合防尘、防潮、防震等运输安全规定。电动平衡车运输包装标志应符合 GB/T 191-2008 的规定。标志中应标明产品名称、型号、产品执行标准、重量、制造商名称、生产日期、“小心轻放”、“怕湿”、“勿倒置”等其他需要标注的内容。

电动平衡车的包装箱内应有下列文件（可合并印刷）：

- a) 装箱清单；
- b) 产品说明书；
- c) 产品合格证；
- d) 保修卡。

电动平衡车应当储存于干燥、防潮、防腐、无油污并且通风的室内。产品说明书或产品标签上应注明安全储存条件和储存维护方法。

## 附录 A

(资料性附录)

### 电动平衡车安全行驶功率要求

电动平衡车的安全行驶除了依赖驾驶者的操作之外,也高度依赖于平衡车所能输出的最大功率。车的最大输出功率则取决于电池组最大输出功率 $P_B$ 、电机最大输出功率 $P_M$ 及控制器最大输出功率 $P_C$ 三者之最低值。由于控制器最大输出功率 $P_C$ 可能被设计为与工况相关的变化值且难以测得,因此本标准假设 $P_C$ 已被合理地设计为大于 $P_B$ 和 $P_M$ 的足够安全值。因此,电动平衡车的最大许用功率 $P_U = \min(P_M, P_B)$ ,即允许的最大输出功率 $P_{\max}$ ,一般电动平衡车可在说明书或铭牌等处标明其最大输出功率 $P_{\max}$ 。

另一方面,为了最大程度保障电动平衡车在各种严苛工况下的安全运行,在以合理范围内严苛的工况运行时,其整车最大需求功率 $P_W$ 可合理地描述为:制造商标称最大载重的驾驶者以制造商标称的最高车速的80%,匀速或不减速地驶过制造商标称的爬坡角度;斜坡长度不少于2m;并且考虑到电动平衡车的通常使用环境(如地下车库坡道或城市道路等),要求该测试中的爬坡角度不得低于15度。

为了留有一定安全余量,制造商标称的爬坡角度和最大输出功率需在计算值或实测极限值的基础上乘以一定的安全系数,此安全系数可取0.6~0.8之间的值。

电池组最大输出功率 $P_B$ 、电机最大输出功率 $P_M$ 、整车最大需求功率 $P_W$ 和最大输出功率 $P_{\max}$ 的计算方法和关系如下所示。

a) 电池组最大输出功率 $P_B$

$$P_B = V_B \cdot I_{B\max} \dots\dots\dots (A.1)$$

其中, $V_B$ 为平衡车电池组额定输出电压, $I_{B\max}$ 为电池组最大持续放电电流,

$$I_{B\max} = I_{CELL\max} \cdot n_p \dots\dots\dots (A.2)$$

其中, $I_{CELL\max}$ 为电芯规格书规定的最大放电电流, $n_p$ 为电池组电芯并联数。

b) 电机最大输出功率 $P_M$

其中, $P_M$ 为测功机实际测得的电机最大输出功率(如有多个驱动电机, $P_M$ 为所有驱动电机最大输出功率之和)。

c) 整车最大需求功率 $P_W$

$$P_W = a \cdot V_{\max} \cdot F_{\max} \dots\dots\dots$$

其中， $V_{\max}$  为平衡车标称最大速度或制造商明示的爬坡测试条件， $F_{\max}$  为平衡车标称最大载重和最大爬坡角度计算所得的平衡车最大牵引力，其值为：

$$F_{\max} = (m_L + m_v)g \cdot \sin \theta_{\max} \dots\dots\dots (A. 4)$$

其中  $m_L$  为标称最大载重， $m_v$  为平衡车自重， $\theta_{\max}$  为标称的最大爬坡角度；

d) 整车标称最大功率  $P_{\max}$

整车标称最大功率  $P_{\max}$  应同时满足以下条件：

$$\begin{cases} P_{\max} \leq P_B \\ P_{\max} \leq P_M \\ P_{\max} \geq P_W \end{cases} \dots\dots\dots (A. 5)$$

制造商、检测机构和抽检单位可参考上述公式作为电动平衡车的安全行驶必要条件，并建议以路试结果为准。

## 参 考 文 献

- [1] GB 5226.1-2008 机械电气安全 机械电气设备 第1部分：通用技术条件
  - [2] GB/T 5378-2008 摩托车和轻便摩托车道路试验方法
  - [3] GB/T 12996-2012 电动轮椅车
  - [4] GB 17761-1999 电动自行车通用技术条件
  - [5] GB/T 18029.8-2008 轮椅车 第8部分：静态强度,冲击强度及疲劳强度的要求和测试方法
  - [6] GB/T 18029.14-2012 轮椅车 第14部分：电动轮椅车和电动代步车动力和控制系统要求和测试方法
  - [7] GB/T 19994-2005 自行车通用技术条件
  - [8] ISO 13482-2014 Robots and robotic devices—Safety requirements for personal care robots
  - [9] CQC 1125-2016 电动平衡车安全技术规范
  - [10] ANSI/CAN/UL-2272 Electrical Systems for Personal E-Mobility Devices
  - [11] ASTM F2641-08(2015) Standard Consumer Safety Specification for Recreational Powered Scooters and Pocket Bikes
-