

中华人民共和国国家标准

GB/T 34667—2023

代替 GB/T 34667—2017

电动平衡车通用技术条件

General specifications of electrical self-balancing vehicles

2023-09-07 发布

2024-04-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会

发布

目次

前言 I

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 电动平衡车分类 2

5 技术要求 2

6 试验方法 5

7 检验规则..... 10

8 包装、运输和储存 11

附录 A（资料性） 电动平衡车安全行驶功率要求 13

参考文献 15

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。

本文件代替 GB/T 34667—2017《电动平衡车通用技术条件》，与 GB/T 34667—2017 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 更改了通则的描述(见 5.1.1, 2017 年版的 5.1.1)，将“最高设计车速”更改为“最高车速”(见 5.1.2, 2017 年版的 5.1.2)，“最高设计车速试验”更改为“最高车速试验”(见 6.2.1, 2017 年版的 6.2.1)，“爬坡能力”更改为“载重-爬坡角度”(见 5.1.4, 2017 年版的 5.1.4)，“爬坡能力试验”更改为“载重-爬坡角度试验”(见 6.2.3, 2017 年版的 6.2.3)，“信号功能”更改为“安全警示装置”(见 5.2.3, 2017 年版的 5.2.3)以及“信号功能试验”更改为“安全警示装置试验”(见 6.5.3, 2017 年版 6.5.3)；
- b) 删除了安全告警功能(见 2017 年版的 5.2.4)、座椅(见 2017 年版的 5.2.6)、电机(见 2017 年版的 5.2.10)、充电器(见 2017 年版的 5.2.11)，删除了防水性能(见 2017 年版的 5.4.1)、防尘性能(见 2017 年版的 5.4.2)及其对应的防尘防水性能试验(见 2017 年版的 6.3.1)，以上内容在 GB/T 34668 中规定，删除了抗盐雾腐蚀及其盐雾试验(见 2017 年版的 5.4.3、6.3.2)；
- c) 将“低温试验”“高温试验”更改为“温度变化”“低温运行”及“高温高湿运行”(见 5.4.1~5.4.3、6.3.1~6.3.3, 2017 年版的 5.4.4、5.4.5、6.3.3 及 6.3.4)；
- d) 更改了电磁兼容性的要求(见 5.4.4, 2017 年版的 5.4.6)；
- e) 更改了额定续行里程试验(见 6.2.4, 2017 年版的 6.2.4)；
- f) 更改了检验项目及样品数量(见 7.3, 2017 年版的 7.3)；
- g) 删除了标志和说明(见 2017 年版的 8.1)。

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。

本文件由中国机械工业联合会提出。

本文件由全国机器人标准化技术委员会(SAC/TC 591)归口。

本文件起草单位：纳恩博(北京)科技有限公司、北京机械工业自动化研究所有限公司、北京航空航天大学、上海电器科学研究院、苏州 UL 美华认证有限公司、上海机动车检测认证技术研究中心有限公司、无锡市检验检测认证研究院、中国质量认证中心、中国电子技术标准化研究院、深圳市标准技术研究院、江苏中科智能科学技术应用研究院、深圳乐行天下科技有限公司、上海市质量监督检验技术研究院、广东产品质量监督检验研究院、福建飞毛腿动力科技有限公司、中国科学院重庆绿色智能技术研究院、浙江大学、浙江省检验检疫科学技术研究院、北京京东世纪贸易有限公司、重庆鲁班机器人技术研究院有限公司。

本文件主要起草人：王田苗、袁望坦、杨书评、张志英、杜超、刘颖、邢琳、乐艳飞、胡文浩、叶险、夏晶、刘云柱、杨炯、马炘、张彬、周全、张云龙、俞峰、廖雨田、姚琤、朱凌、刘佳、何国田、庄琳、陈中元、李小利、赵丽香、王婷婷。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

——2017 年首次发布为 GB/T 34667—2017；

——本次为第一次修订。

电动平衡车通用技术条件

1 范围

本文件界定了电动平衡车的术语和定义,规定了电动平衡车分类、技术要求、检验规则、包装、运输和储存要求,描述了试验方法。

本文件适用于以蓄电池为动力能源、除军用、警用及其他特种用途外的电动平衡车的设计、生产和销售。

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 2423.1 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 2423.3 环境试验 第2部分:试验方法 试验Cab:恒定湿热试验
GB/T 2423.22—2012 环境试验 第2部分:试验方法 试验N:温度变化
GB 17799.3 电磁兼容 通用标准 居住、商业和轻工业环境中的发射
GB/T 34668 电动平衡车安全要求及测试方法
GB/T 40309 电动平衡车 电磁兼容 发射和抗扰度要求
SJ/T 11685 平衡车用锂离子电池和电池组规范

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**

一种基于倒立摆模型和静不稳定原理,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动态平衡的轮式载人移动平台。

注:电动平衡车简称平衡车。

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,通过无线连接对电动平衡车进行设置、控制或监测。

3.4

安全告警 **safety alarm**

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,向用户发出明确能被用户注意的报警(如声、光、振动等)。

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

额定续行里程 rated mileage

在室温下,一台充满电的电动平衡车,在平坦硬化地表,总载重为 75 kg 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,直到该电动平衡车低电量无法再继续行驶为止的累计行驶里程。

注:单位为千米(km)。

4 电动平衡车分类

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 按是否带鞍座可分为:

- a) 带鞍座电动平衡车;
- b) 无鞍座电动平衡车。

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 通则

电动平衡车主要技术性能的设计应首先满足安全行驶。
电动平衡车轮胎的最小直径为 125 mm,最小宽度为 25 mm。
电动平衡车安全行驶的必要条件参考附录 A 进行分析和评估。

5.1.2 最高车速

按照 6.2.1 的最高车速试验,最高车速应不大于 20 km/h。

5.1.3 制动性能

当按照 6.2.2 规定的试验步骤进行制动试验时,电动平衡车干态制动距离(S)应满足公式(1):

$$S \leqslant 0.1v + 0.014 \, 3v^2 \qquad \cdots \cdots \cdots (1)$$

式中：

S ——测得的电动平衡车干态制动距离，单位为米(m)；

v ——制动开始时的初始车速，单位为千米每小时(km/h)。

注：公式中的各参数需用指定的单位来计算。

5.1.4 载重-爬坡角度

按照 6.2.3 规定的载重-爬坡角度试验，电动平衡车应具备相应的爬坡能力保证安全行驶。

5.1.5 额定续行里程

按照 6.2.4 规定的额定续行里程试验，电动平衡车一次充满电后的续行里程应不小于其标称值。

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应低于 2 m。

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 min，电动平衡车应自动关机。

5.2.3 安全警示装置

电动平衡车前方、后方或侧方应具有信号灯/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。

5.2.4 脚踏板

当用户长久站在车上时，每个脚踏板应配有面积不小于 150 cm² 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 65 mm。

5.2.5 开关

电动平衡车应配有明显、易于接触且不易操作出错的开关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。

5.2.6 可折叠机构

电动平衡车的可折叠机构(若有)应设计为能通过简单、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，并且在行驶时可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 6.4.2 的规定。

5.2.7 电池和电池组

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

电动平衡车用锂离子电池和电池组的性能应符合 SJ/T 11685 的要求。

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 GB/T 34668 的规定。

5.4 环境适应性要求

5.4.1 温度变化

按照 6.3.1 进行温度变化试验。试验后,电动平衡车应不丧失其正常行驶功能,且各电器部件功能正常。

5.4.2 低温运行

按照 6.3.2 进行低温运行试验,电动平衡车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。

5.4.3 高温高湿运行

按照 6.3.3 进行高温高湿运行试验,电动平衡车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。

5.4.4 电磁兼容性

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,其发射应符合 GB/T 40309 或 GB 17799.3 的规定。
电动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能正确运行。电动平衡车的抗扰度宜符合 GB/T 40309 或 GB/T 17799.1 的规定。

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,且电动平衡车通电后其转向功能正常,电动平衡车能正常行驶。

5.5.2 可折叠机构耐久性

本要求仅适用于驾驶杆、车架及其他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,并能够正常地锁紧,且应能正常行驶。

5.5.3 电动平衡车耐久性

按照 6.4.3 进行电动平衡车耐久性试验后,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,电动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,便认为符合要求。如果电动平衡车可折叠机构具有锁紧装置,应将其打开后对电动平衡车进行检查。

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,则应有绝缘内衬;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,以防止与人体直接接触。

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,连接件连接牢固;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

6.1.1 试验道路

试验道路满足以下条件。

- 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;路面纵向坡度不应超过 0.5%,横向坡度不应超过 3%。
- b) 在试验道路上设置测试区,测试区试验通道宽度不小于 1 m,在此测试区的两端有足够长的助行区域和保证安全停车的辅助区域,并能双向行驶。

6.1.2 驾驶者

驾驶者满足以下条件。

- a) 若电动平衡车最大载重大于或等于 75 kg,驾驶者及其携带装备的总质量应为 75 kg,不足时配重至 75 kg;若电动平衡车最大载重小于 75 kg,则驾驶者及其装备总质量应为电动平衡车的最大载重。
- b) 驾驶者应熟练掌握驾驶技术,并熟悉试验方法。
- c) 驾驶者应配备头盔、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,应保持驾驶姿势无大幅度变动且不应出现制造商规定的不允许的操作。

6.1.3 试验环境

除测试项目另有要求外,试验环境应满足以下条件:

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

6.1.4 试验电动平衡车

试验电动平衡车应满足以下条件:

- a) 试验电动平衡车装备齐全,并按制造商规定充满电;
- b) 试验电动平衡车按照制造商说明,使其处于能正常行驶时的状态;
- c) 若试验电动平衡车上安装测试仪器,尽可能减少对各车轮载荷分布的影响,并尽可能减小风阻影响。

6.2 主要技术性能试验

6.2.1 最高车速试验

最高车速试验的试验条件见 6.1。

按如下步骤进行最高车速试验:

- a) 如图 1 所示,试验时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 4 m 测试区。
- b) 按公式(2)计算通过 AB 段车速 v_1 :

$$v_1 = \frac{3.6L_1}{t_1} \dots\dots\dots (2)$$

式中:
 v_1 ——通过 AB 段的最高车速,单位为千米每小时(km/h);
 L_1 ——测试区 AB 段长度(2 m),单位为米(m);
 t_1 ——通过测速区 AB 段的时间,单位为秒(s)。

按公式(3)计算通过 BC 段车速 v_2 :

$$v_2 = \frac{3.6L_2}{t_2} \dots\dots\dots (3)$$

式中:
 v_2 ——通过 BC 段的最高车速,单位为千米每小时(km/h);
 L_2 ——测试区 BC 段长度(2 m),单位为米(m);
 t_2 ——通过测速区 BC 段的时间,单位为秒(s)。
 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:

$$v = \frac{v_1 + v_2}{2} \dots\dots\dots (4)$$

- 式中:
 v ——正向最高车速,单位为千米每小时(km/h);
 v_1 ——通过 AB 段的最高车速,单位为千米每小时(km/h);
 v_2 ——通过 BC 段的最高车速,单位为千米每小时(km/h)。
- 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) 连续进行 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%,否则应追加试验次数,舍去偏离值。

最高车速试验结果为上述所取四次试验结果的算术平均值,保留一位小数。

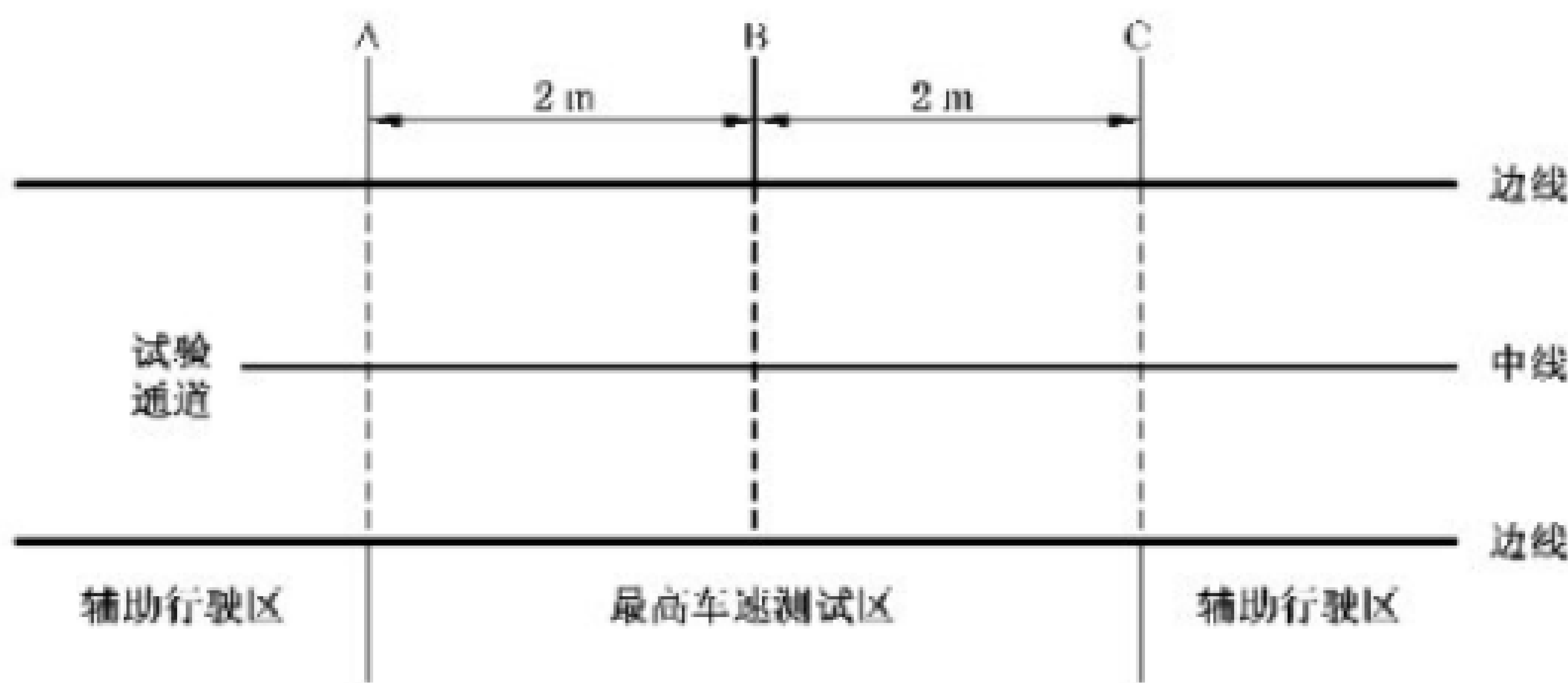


图 1 最高车速试验示意图

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,试验时电动平衡车的车轮应没有锁死,电动平衡车行驶中没有偏差,并且没有任何异常振动,电动平衡车应大致沿测试区域中线行驶。

- a) 将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) 当电动平衡车以 0.9 倍最高车速行至制动距离测试区时,驾驶者应立即制动,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) 连续进行 5 个往返行驶制动试验,共制动 10 次,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;
- 每次往返的修正制动距离偏差率超过 20%。

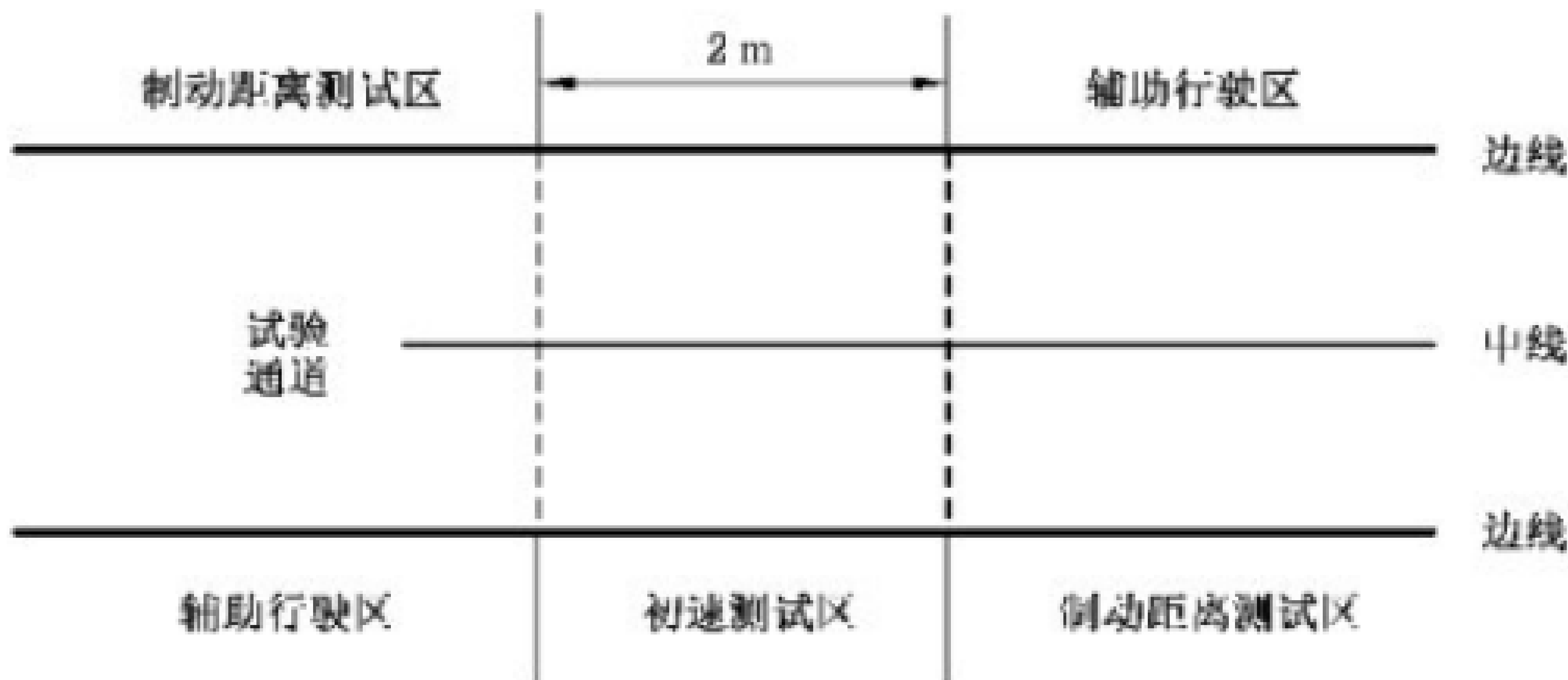


图 2 制动性能试验示意图

6.2.3 载重-爬坡角度试验

选择平直、干燥、清洁、混凝土铺装的人工坡道为试验坡道,可用表面平整、土质坚硬的自然坡道代替。试验坡道的角度应不小于制造商宣称的载重-爬坡角度且均匀一致。坡道总长不小于 10 m,坡前应有不少于 10 m 的平直路段。如图 3。

从坡底向上划出 2 m 作为辅助行驶区。测试区间长 6 m,在起点、3 m 和 6 m 处设置计时装置。

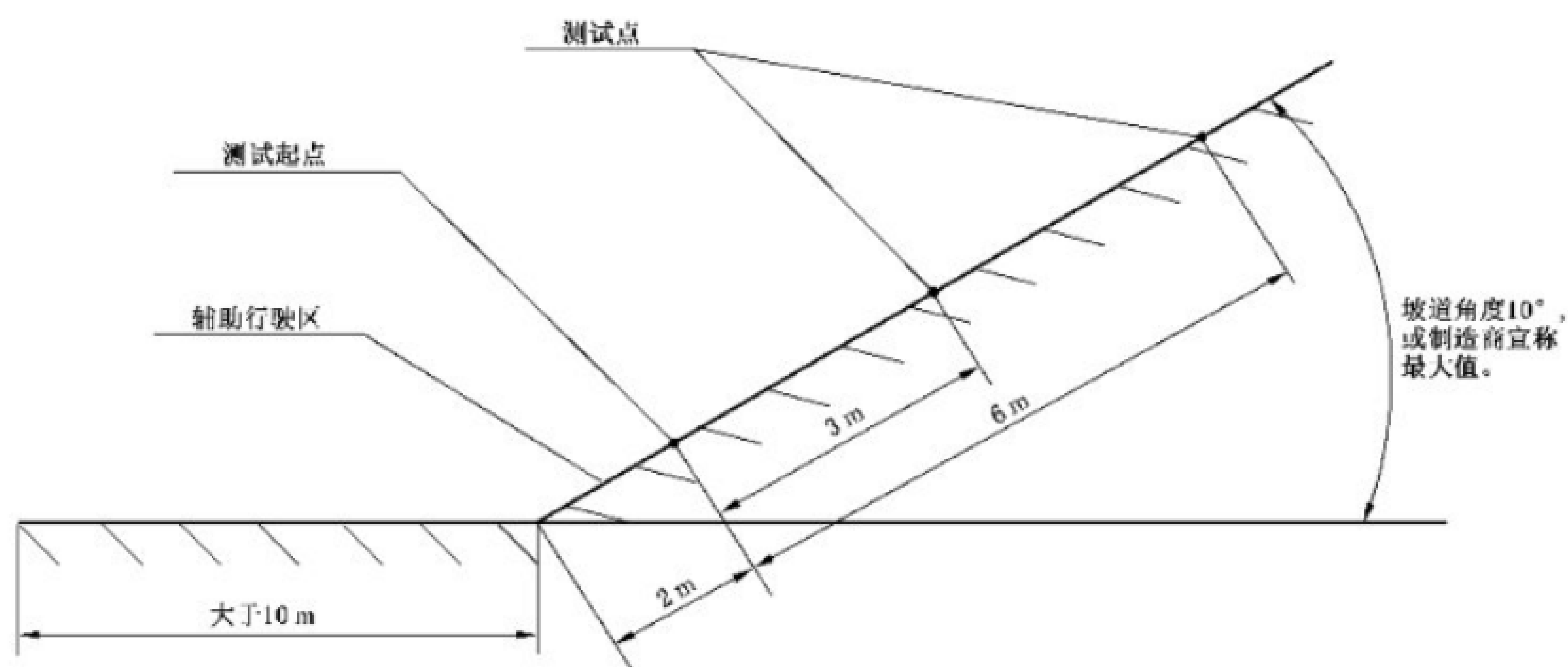


图 3 载重-爬坡角度试验示意图

电动平衡车应在制造商规定的载重状态下,以不高于 30% 电量,以零车速起步爬坡。若制造商宣称不同的载重-爬坡角度,则调整坡道角度,并对应载重进行相应的试验。若未标明爬坡角度所对应的载重,则使用制造商宣称的最大载重进行试验;若未标明载重-爬坡角度则使用制造商宣称的最大载重和 10° 的坡道角度进行试验。

载重-爬坡角度试验应能满足公式(5):

$$\frac{|t_3 - (t_4 - t_3)|}{\min[t_3, (t_4 - t_3)]} \times 100\% \leq 10\% \quad \dots\dots\dots (5)$$

式中:

- t_3 ——自测试起点至 3 m 区段的时间,单位为秒(s);
- t_4 ——自测试起点至 6 m 区段的时间,单位为秒(s)。

6.2.4 额定续行里程试验

额定续行里程试验条件见 6.1.2、6.1.3、6.1.4。

在室温下,驾驶者驾驶充满电的电动平衡车,在平整、干燥、整洁,有良好的附着系数的水泥或柏油路面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,直到该电动平衡车低电量无法再继续行驶为止。记录从电动平衡车开始行驶到停止的累计行驶里程,以千米(km)计。

6.3 环境适应性试验

6.3.1 温度变化试验

试验应按照 GB/T 2423.22—2012 中第 8 章的要求进行。

将处于关机状态的电动平衡车放入温度试验箱中。测试在室温下开始,低温(T_A)是 $(-20 \pm 2)^\circ\text{C}$ 或制造商规定的最低存储温度,高温(T_B)是 $(60 \pm 2)^\circ\text{C}$ 或制造商规定的最高存储温度,各温度下暴露时间 t_5 不小于 3 h,测试循环次数为 8 次,温度变化率为 $(1 \pm 0.2)\text{K/min}$ 。

6.3.2 低温运行试验

按照以下步骤进行试验:

- a) 将电动平衡车按照制造商规定的方法充满电,按照 GB/T 2423.1 的规定放入温度试验箱中;

- b) 将试验箱以 $1\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 的速率由室温降至 $(-10\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 或制造商规定的最低工作温度(二者取温度较低值);
- c) 使电动平衡车开机并保持正常行驶姿态空载运行,期间允许电动平衡车出现低电量安全告警或电量完全耗尽,持续 24 h;
- d) 以 $1\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 的温变速率将试验箱温度升至室温 $(25\pm 5)^{\circ}\text{C}$;
- e) 取出电动平衡车在室温下进行恢复,恢复时间应使温度达到稳定,至少 1 h。恢复后按照制造商规定的方法充满电,并检查电动平衡车能否正常工作。

试验后,检查电动平衡车是否能正常电动骑行,并检查电器部件功能是否正常。

6.3.3 高温高湿运行试验

按照以下步骤进行试验:

- a) 将电动平衡车按照制造商规定的方法充满电,按照 GB/T 2423.3 的规定放入温度试验箱中;
- b) 将试验箱相对湿度设置为 $(93\pm 3)\%$,并以 $1\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 的速率由室温升至 $(40\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 或制造商规定的最高工作温度(二者取温度较高值);
- c) 使电动平衡车开机并保持正常行驶姿态空载运行,期间允许电动平衡车出现低电量安全告警或电量完全耗尽,持续 24 h;
- d) 以 $1\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 的速率将试验箱温度降至室温 $(25\pm 5)^{\circ}\text{C}$;
- e) 取出电动平衡车在室温下进行恢复,恢复时间应使温度达到稳定,至少 1 h。恢复后按照制造商规定的方法充满电,并检查电动平衡车能否正常工作。

试验后,检查电动平衡车是否能正常电动骑行,并检查电器部件功能是否正常。

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;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。
- c) 以 30 次/min 的速度或制造商规定的速度,重复 b) 步骤 10 000 次。
- d) 检查驾驶杆及其与车体连接部件,检查电动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时使用状态,然后再将其折叠至折叠状态,此为一个折叠循环。

重复 3 000 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电动平衡车是否能正常行驶。

6.4.3 电动平衡车耐久性试验

电动平衡车的耐久性试验应按如下步骤进行:

- a) 将充满电的电动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) 在电动平衡车脚踏板的中心处,通过 $102\text{ mm}\times 254\text{ mm}$ 的支撑件(如木块等)垂直向下在 5 s 内逐渐施加力 F , F 为 1 000 N 或电动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:有两个脚踏板的电动平衡车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)的力进行试验。每块踏板上的力均可通过 $102\text{ mm}\times 254\text{ mm}$ 的平板施加。

- c) 重复 b) 步骤 100 000 次循环,试验频率不应超过 10 Hz;
- d) 检查电动平衡车车架及车体载人部分的主要承载部件,检查电动平衡车是否能正常行驶。

6.5 功能要求试验

6.5.1 无线连接试验

使用遥控器或远程控制软件控制电动平衡车开机和关机按键各两次,检查电动平衡车能否正常开机或关机。在电动平衡车的前、后、左、右四个方向,大于 2 m 的距离正常遥控电动平衡车,检查能否有效控制电动平衡车。

6.5.2 自动关机功能试验

将处于开机状态的电动平衡车使用支架支撑,电动平衡车应处于正常静置姿态,采用秒表记录电动平衡车静置关机时间。

6.5.3 安全警示装置试验

目测是否具有安全警示装置,并检测安全告警、灯光等装置,具体如下:

- a) 对于有锁机功能的电动平衡车,打开电源后在锁机状态移动电动平衡车,检查其是否有安全告警或相关信号;
- 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 装配要求检查

6.6.1 一般装配要求检查

目测外观,手动测试电动平衡车各部件装配是否稳固。

6.6.2 外廓尺寸检查

采用卷尺或其他量具测量电动平衡车外廓尺寸,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,增加其他机械固定。

6.7 外观要求检查

按照 5.7 的要求目视检查电动平衡车外观。

7 检验规则

7.1 总则

本文件规定的检验为型式检验。

如无特殊说明，本文件规定的检验仅对生产一年以内的电动平衡车进行。

7.2 型式检验

型式检验一般在电动平衡车设计定型时进行，但在电动平衡车的主要设计、工艺、元器件及材料有重大改变，可能影响电动平衡车的重要性能，使已得出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	本文件章条号		样品数量
	技术要求	试验方法	
最高车速	5.1.2	6.2.1	1
制动性能	5.1.3	6.2.2	
载重-爬坡角度	5.1.4	6.2.3	
额定续行里程	5.1.5	6.2.4	
无线连接	5.2.1	6.5.1	
自动关机功能	5.2.2	6.5.2	
安全警示装置	5.2.3	6.5.3	
脚踏板	5.2.4	—	
开关	5.2.5	—	
可折叠机构	5.2.6	6.4.2	
温度变化	5.4.1	6.3.1	
低温运行	5.4.2	6.3.2	
高温高湿运行	5.4.3	6.3.3	
电磁兼容	5.4.4	—	1
驾驶杆耐久性	5.5.1	6.4.1	
可折叠机构耐久性	5.5.2	6.4.2	
电动平衡车耐久性	5.5.3	6.4.3	
装配要求检验	5.6	6.6	
外观要求检验	5.7	6.7	
包装、运输和储存	第 8 章		
注：根据实际检验情况确定各项检验的顺序；根据样品的复用情况确定实际使用的样品数量。			

8 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图示标志应符合 GB/T 191 的规定。标志中应标明电动平衡车名称、型号、执行标准、重量、制造商名称、生产日期，以及“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) 说明书;
- c) 合格证;
- d) 保修卡。

电动平衡车应储存于干燥、防潮、防腐、无油污并且通风的室内。电动平衡车说明书或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)

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。电动平衡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,因此本文件假设 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 $P_U = \min(P_M, P_B)$,即电动平衡车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,电动平衡车在以合理范围内严苛的工况运行时,其最大需求功率 P_W 可合理地被描述为: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最大爬坡角度;斜坡长度不少于 2 m;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),要求该试验中的爬坡角度不得低于 10 度。

为了留有一定安全余量,制造商标称的最大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 、电动平衡车最大需求功率 P_W 和最大输出功率 P_{max} 的计算方法和关系如公式(A.1)~公式(A.5)所示。

a) 电池组最大输出功率 P_B

$$P_B = U_B \cdot I_{Bmax} \dots\dots\dots (A.1)$$

式中:

U_B ——电动平衡车电池组额定输出电压,单位为伏特(V);

I_{Bmax} ——电池组最大持续放电电流,单位为安培(A)。

$$I_{Bmax} = I_{CELLmax} \cdot n_p \dots\dots\dots (A.2)$$

式中:

$I_{CELLmax}$ ——电芯规格书规定的最大放电电流,单位为安培(A);

n_p ——电池组电芯并联数。

b) 电机最大输出功率 P_M ,单位为瓦特(W)。

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) 电动平衡车最大需求功率 P_W

$$P_W = a \cdot V_{max} \cdot F_{max} \dots\dots\dots (A.3)$$

式中:

a ——安全系数;

V_{max} ——电动平衡车标称最大速度或制造商明示的爬坡试验条件,单位为米每秒(m/s);

F_{max} ——电动平衡车标称最大载重和最大爬坡角度计算所得的电动平衡车最大牵引力,单位为牛顿(N)。

F_{max} 的值为:

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

式中:

m_L ——标称最大载重,单位为千克(kg);

- m_v ——电动平衡车自重,单位为千克(kg);
- θ_{max} ——标称的最大爬坡角度;
- g ——重力加速度常数,单位为牛顿每千克(N/kg)。

d) 电动平衡车标称最大功率 P_{max} ,单位为瓦特(W)

电动平衡车标称最大功率 P_{max} 应同时满足以下条件:

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

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,并宜以路试结果为准。

参 考 文 献

[1] GB/T 5226.1—2019 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—2018 电动自行车安全技术规范

[5] GB/T 17799.1 电磁兼容 通用标准 居住、商业和轻工业环境中的抗扰度

[6] 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

[7] 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

[8] GB/T 19994—2005 自行车通用技术条件

[9] ISO 13482:2014 Robots and robotic devices—Safety requirements for personal care robots

[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

www.bzxz.net

免费标准下载网