



中华人民共和国国家标准

GB/T XXXXX—XXXX

电动自行车能量消耗率和续行里程试验方法

Test methods for energy consumption and range of electric bicycles

点击此处添加与国际标准一致性程度的标识

(征求意见稿)

2023/09/28

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 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	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	1
5 试验程序	3
6 检验报告	4
附录 A（规范性）底盘测功机的阻力设定	5
附录 B（规范性）运行循环曲线的设定	6
附录 C（资料性）运行循环曲线的设定（部分城市）	7

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。

本文件由中国轻工业联合会提出。

本文件由全国自行车标准化技术委员会（SAC/TC155）归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

本文件为首次发布。

电动自行车能量消耗率和续行里程试验方法

1 范围

本文件规定了电动自行车以电驱动模式行驶时的能量消耗率和续行里程的试验方法。
本文件适用于具有电驱动行驶功能的电动自行车。

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。

GB 17761—2018 电动自行车安全技术规范

QB/T 5886 电动自行车 词汇

3 术语和定义

GB 17761—2018 和 QB/T 5886 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

续行里程 range

从动力蓄电池完全充电状态开始，按规定方法行驶至设定的试验终止条件，电动自行车能连续正常行驶的距离。

3.2

能量消耗率 energy consumption

续行里程（3.1）试验后，电动自行车重新充电至完全充电状态，期间从电网得到的电能与续行里程的比值。

3.3

度电里程 range values per kilowatt-hour

续行里程（3.1）试验后，电动自行车重新充电至完全充电状态，期间每消耗1 kW·h的电网能量所行驶的距离。

4 试验条件

4.1 试验车辆条件

4.1.1 试验车辆配置的动力蓄电池为生产一年内的，且充放电次数不大于50次。

4.1.2 试验前，试验车辆应用所配套的动力蓄电池进行走合。走合依据制造商建议的程序，推荐由制造商进行；若无规定，则由检测机构按5.2.1~5.2.6规定的方法，至少走合100 km或3个充放电循环。

4.1.3 试验车辆应按照使用说明书及有关技术文件进行维护和保养，使之处于正常技术状态。

4.1.4 轮胎应当按标注在外胎上的最大推荐压力充足气，压力误差不允许超过 ± 10 kPa。

4.1.5 除必需的设备 and 车辆日常操作部件外，试验车辆的照明、信号装置等辅助装置应关闭。

注：上述辅助装置不包括制动力回馈部分。

4.2 仪器和环境条件

4.2.1 仪器分辨率和准确度见表1。

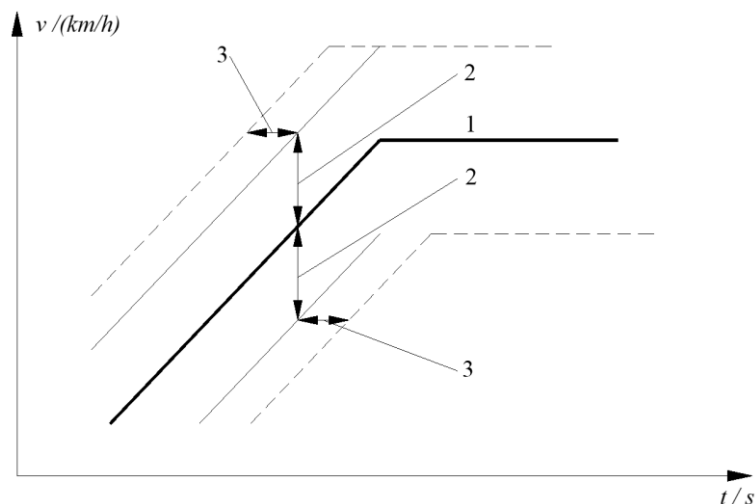
表1 试验仪器分辨率和准确度

测量参数	单位	分辨率	准确度
时间	s	0.1	± 0.1
距离	m	1	$\pm 0.1\%$
温度	$^{\circ}\text{C}$	1	± 1
速度	km/h	0.2	$\pm 1\%$
质量	kg	1	$\pm 0.5\%$
能量	W·h	1	$\pm 1\%$

4.2.2 试验环境温度： (25 ± 5) $^{\circ}\text{C}$ 。

4.3 试验速度和时间公差

试验的即时速度误差、时间误差应该在图1给出的公差范围内。图示各点的速度公差为 ± 1 km/h，时间公差为 ± 0.5 s。



标引序号说明：

1——基准曲线；

2——速度公差；

3——时间公差。

图1 试验速度和时间公差

5 试验程序

5.1 总则

试验程序应包括以下四个步骤：

- a) 对动力蓄电池进行初次充电；
- b) 进行等速条件或工况条件下的续行里程试验；
- c) 试验后再次为动力蓄电池充电，测量来自电网的能量；
- d) 根据续行里程和来自电网的能量，计算能量消耗率、百公里电耗和度电里程。

5.2 方法1：等速法

5.2.1 初次充电前，动力蓄电池应完全放电。通过道路或底盘测功机上的负载行驶，至动力蓄电池达到截止电压或管理系统切断动力。

5.2.2 按照制造商说明书规定的充电程序将动力蓄电池完全充电。若制造商未规定充电程序，则在环境温度（ 25 ± 5 ）℃下，使用与车辆适配的充电器给动力蓄电池充电，直至充电器达到明示充满状态。制造商应保证试验过程中车辆没有进行特殊充电操作。充电结束后4 h内应开始试验。

5.2.3 加载的质量为（ 75 ± 5 ）kg。

5.2.4 试验在底盘测功机上进行，阻力设定应符合附录A的要求。

5.2.5 在电驱动方式下，车辆以20 km/h的速度连续行驶，从起步加速至稳定车速行驶的距离应不超过200 m。

5.2.6 当车辆欠压保护装置作出反应时，或车速达不到15 km/h且持续4 s以上时，终止试验。

注：上述试验终止时机以先到为准。

5.2.7 试验过程应保持连续，除有其它规定外，试验期间断电停车不超过3次，累计时间不得超过15 min。

5.2.8 试验停止后，记录续行里程 D_0 （单位为km，修约到一位小数），同时记录所用时间、平均车速、停车次数和停车时间。

5.3 方法2：工况法

5.3.1 按5.2.1~5.2.3对车辆进行充电和质量加载。

5.3.2 试验在底盘测功机上进行，阻力的设定应符合附录A的要求，运行循环曲线的设定应符合附录B的要求。根据供需双方协商，运行循环曲线也可按特定城市工况进行设定，参见附录C。

5.3.3 在高速段行驶中，当车辆欠压保护装置作出反应时，或实时车速低于 V_{\max} 以下2 km/h且持续4 s以上时，终止试验。

注：上述试验终止时机以先到为准。

5.3.4 试验过程应保持连续，除有其它规定外，试验期间断电停车不超过3次（指运行循环外停车），累计时间不得超过15 min。

5.3.5 试验停止后，记录续行里程 D_g （单位为km，修约到一位小数），同时记录所用时间、最高车速、平均车速、停车次数和停车时间。

5.4 电网消耗能量的测量

完成续行里程试验后2 h内，动力蓄电池按5.2.2进行充电，在电网和车辆充电器之间连接能量测量装置，测量电网消耗的能量。充电结束后，记录电网消耗能量 E （等速法为 E_0 ，工况法为 E_g ）。

5.5 能量消耗率的计算

采用等速法或工况法分别测得续行里程，按照公式（1）计算能量消耗率。根据供需双方需要，可以按照公式（2）计算百公里电耗，或按公式（3）计算度电里程。计算结果均保留一位小数。

a) 计算能量消耗率：

$$C = \frac{E}{D} \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：

C ——能量消耗率（等速法为 C_d ，工况法为 C_g ），单位为瓦时每千米（W·h/km）；

D ——单次充电续行里程（等速法为 D_d ，工况法为 D_g ），单位为千米（km）；

E ——电网消耗的能量（等速法为 E_d ，工况法为 E_g ），单位为瓦时（W·h）。

b) 计算百公里电耗：

$$H = 0.1C \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中：

H ——百公里电耗（等速法为 H_d ，工况法为 H_g ），单位为千瓦时每百千米（kW·h/100km）。

c) 计算度电里程：

$$K = 1000/C \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中：

K ——度电里程（等速法为 K_d ，工况法为 K_g ），单位为千米每千瓦时（km/kW·h）。

6 检验报告

检验报告应包含但不限于以下信息：

- a) 车辆型号、整车质量及整车编码；
- b) 关键零部件配置信息（如电动机、蓄电池、充电器、控制器、轮胎等）；
- c) 环境温度、加载质量、等速法的试验车速（或工况法的运行循环曲线）；
- d) 检测数据（续行里程、电网消耗能量、能量消耗率、百公里电耗、度电里程）及仪器精度；
- e) 制动力回馈功能启闭状态（若有）；
- f) 试验中的停车次数和停车时间（若有）。

附 录 A
(规范性)
底盘测功机的阻力设定

A.1 用等效惯性质量表设定底盘测功机的行驶阻力

底盘测功机由表A.1中列出的前轮滚动阻力“ a ”和空气阻力系数“ c ”设定。

表A.1 电动自行车等效惯性质量表

基准质量 m_{ref} kg	等效惯性质量 m_i kg	前轮滚动阻力 a N	空气阻力系数 c N/(km/h) ²
125 < m_{ref} ≤ 135	130	3.64	0.024
115 < m_{ref} ≤ 125	120	3.41	0.024
105 < m_{ref} ≤ 115	110	3.18	0.024

注：表中基准质量 m_{ref} 为电动自行车、检测人员和随车仪器设备的总质量。

底盘测功机的行驶阻力 F_E 由下式确定：

$$F_E = F_T = a + c \times v^2 \dots\dots\dots (A.1)$$

式中：

- F_T ——由等效惯性质量表查得的行驶阻力，单位为牛顿（N）；
- a ——前轮滚动阻力，单位为牛顿（N）；
- c ——空气阻力系数，单位为牛顿每平方千米每平方小时 [N/(km/h)²]；
- v ——指定速度，单位为千米每小时（km/h）。

A.2 底盘测功机的确认

A.2.1 试验前，底盘测功机应适当预热以保证摩擦力保持稳定，此时电动自行车不装在底盘测功机上。

A.2.2 预热完毕，立即测定与指定速度对应的转毂滑行时间。指定速度点 v_j 应至少包括 30 km/h、20 km/h 和 10 km/h，且其间隔应一致。测量至少进行三次，且平均滑行时间 Δt_E 将由测量结果计算得出。

A.2.3 底盘测功机上指定速度点对应的行驶阻力 $F_E(v_j)$ 由下式计算：

$$F_E(v_j) = \frac{1}{3.6} \times m_i \times \frac{2\Delta v}{\Delta t_E} \dots\dots\dots (A.2)$$

式中：

- m_i ——底盘测功机的等效惯性质量，单位为千克（kg）；
- Δv ——相邻两个指定速度点差值的一半，单位为千米每小时（km/h）；
- Δt_E ——指定速度点在 $v_j \pm \Delta v$ 区间的平均滑行时间，单位为秒（s）。

A.2.4 指定速度点的设定误差 ε 由下式计算：

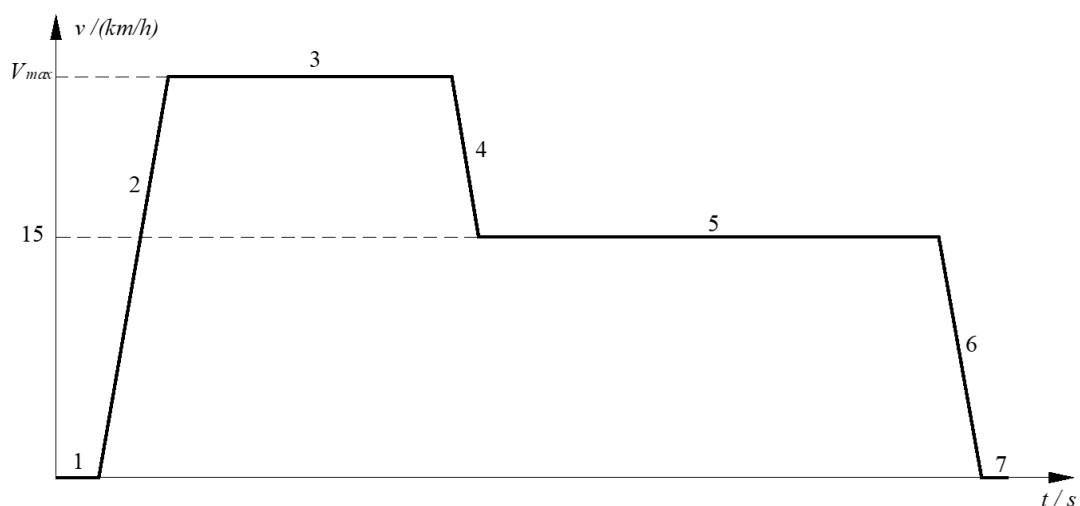
$$\varepsilon = |F_E(v_j) - F_T| / F_T \times 100 \dots\dots\dots (A.3)$$

A.2.5 设定误差 $\varepsilon \leq 10\%$ 则满足要求。若不满足，应重新调整底盘测功机，并按上述程序重复进行，直至设定误差满足要求。

附 录 B
(规范性)
运行循环曲线的设定

B.1 电动自行车的运行循环

电动自行车的运行循环曲线见图B.1及表B.1。图B.1所示最大值 V_{max} 指车辆的速度控制手柄置于全开位置电驱动行驶所能达到的最高车速。



图B.1 电动自行车的运行循环

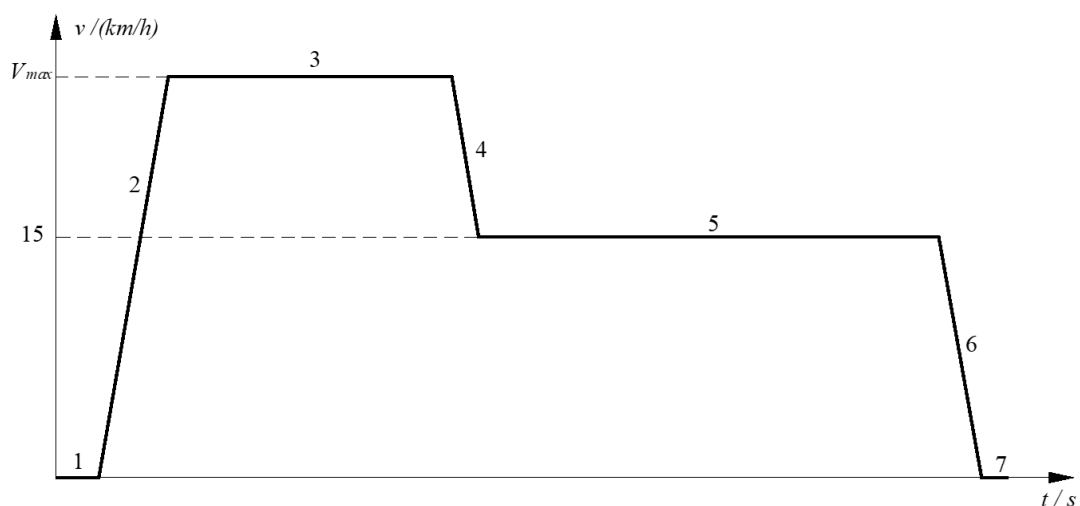
表B.1 电动自行车的运行循环

操作序号	操作	加速度 m/s^2	速度 km/h	操作时间 s	累计时间 s
1	停车	0	0	8	8
2	加速	≥ 0.52	$0 \sim V_{max}$	79	—
3	等速	0	V_{max}		—
4	减速	-0.56	$V_{max} \sim 15$		87
5	等速	0	15	129	216
6	减速	-0.56	$15 \sim 0$	7	223
7	停车	0	0	5	228

附录 C
(资料性)
运行循环曲线的设定 (部分城市)

C.1 电动自行车的运行循环

上海地区电动自行车的运行循环曲线见图C.1及表C.1。图C.1所示最大值 V_{max} 指车辆的速度控制手柄置于全开位置电驱动行驶所能达到的最高车速。



图C.1 电动自行车的运行循环

表C.1 电动自行车的运行循环 (上海地区)

操作序号	操作	加速度 m/s^2	速度 km/h	操作时间 s	累计时间 s
1	停车	0	0	8	8
2	加速	≥ 0.54	$0 \sim V_{max}$	72	—
3	等速	0	V_{max}		—
4	减速	-0.51	$V_{max} \sim 15$		80
5	等速	0	15	92	172
6	减速	-0.51	$15 \sim 0$	8	180
7	停车	0	0	5	185