

ICS 43.150

Y14

团 体 标 准

T/CHINABICYCLE X—202X

智能功率骑行台

Smart Power Trainer

(征求意见稿)

202X-XX-XX 发布

202X-XX-XX 实施

中国自行车协会 发布

前 言

本文件按照GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》给出的规则起草。

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这些专利的责任。

本文件由中国自行车协会提出并归口。

本文件起单位：国家轻型电动车及电池产品质量检验检测中心、青岛迈金智能科技股份有限公司、青岛玩乐邦科技有限公司、捷安特（昆山）有限公司、无锡芯科来德科技有限公司、江苏师范大学、山西省自行车电动车行业协会。

本文件主要起草人：叶震涛、于锋、孔繁斌、刘卫涛、卢伟伟、俞丽銓、叶聪、耿娜、贾永峰、杨丽、肖磊、李世隆。

智能功率骑行台

1 范围

本文件规定了智能功率骑行台产品（以下简称骑行台）的使用条件、总体要求、要求、试验方法以及标志、包装运输及贮存。

本文件适用于直驱式和非直驱式骑行台产品。

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 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB 17498.1 固定式健身器材 第1部分：通用安全要求和试验方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

功率骑行台 power trainer

与自行车配合使用，通过系统测量用户输出功率的具有骑行训练功能的设备。

3.2

智能功率骑行台 smart power trainer

通过控制系统，精准控制阻力并输出对应功率的功率骑行台（3.1）。

3.3

直驱式智能功率骑行台 direct drive smart power trainer

用于安装拆卸后轮组的自行车，通过人力骑行自行车，直接驱动的智能功率骑行台（3.2）。

3.4

非直驱式智能功率骑行台 indirect drive smart power trainer

用于安装装配完整的自行车，通过人力骑行自行车，轮胎与设备间形成摩擦阻力驱动的智能功率骑行台（3.2）。

3.5 工作制

3.5.1

电磁阻式 electromagnetic mode

骑行台外接电源，电磁线圈产生电磁场；骑行台通过转动阻尼轮，在电磁线圈的电磁场中产生电涡流阻力的模式。

3.5.2

永磁阻式 permanent magnet mode

骑行台通过阻尼轮的转动，在永磁体的磁场中产生电涡流阻力的模式。

3.5.3

自发电式 self generating mode

仅靠人力骑行，驱动骑行台的电机发电，产生电磁阻力的模式。

3.6 工作模式

3.6.1

阻力等级模式 resistance level mode

用户可以设置期望的阻力等级，智能功率骑行台（3.2）在整个骑行过程中保持某一阻力的模式。

3.6.2

坡度模拟模式 slope simulation mode

用户可以设置期望的坡度，智能功率骑行台（3.2）根据设置的坡度和即时速度，计算并输出阻力，模拟用户在骑行过程中所受坡道阻力的模式。

3.6.3

目标功率模式 target power mode

用户可以设置期望的功率，智能功率骑行台（3.2）根据设置的功率和即时速度，计算并输出阻力，模拟用户在固定功率骑行过程中所受阻力的模式。

4 使用条件

4.1 电磁式骑行台通过适配器连接交流电供电，在 $100V \pm 10\%$ 或 $240V \pm 10\%$ 的供电电压范围能正常工作。

4.2 骑行台的使用环境温度（0~35）℃。

4.3 骑行台的使用环境湿度（20~80）%RH。

4.4 后车轮兼容规格：26~29 in、MTB/700C RD；后轮组后花鼓兼容尺寸：130/135mm 快拆、12mm×142mm、12mm×148mm 桶轴。

5 总体要求

5.1 按驱动方式，骑行台可分为直驱式、非直驱式；按工作制，骑行台可分为电磁阻式、永磁阻式、自发电式。

5.2 骑行台应有阻力等级模式；可具有坡度模拟模式、目标功率模式等模式。

5.3 骑行台应有功率数据输出；可具有扭矩、速度、踏频等数据输出。

5.4 骑行台应支持有线或无线协议。

6 要求

6.1 性能指标

6.1.1 功率精度

在规定工况下，骑行台功率精度应符合表2要求。

表2

产品等级	A+	A	B	C
功率精度	$\leq 1.5\%$	$> 1.5\% \sim 3\%$	$> 3\% \sim 5\%$	$> 5\% \sim 10\%$

6.1.2 最小可控功率

在规定的工况下，骑行台测量和控制的最小功率应不大于标称值。

6.1.3 最大扭矩

在规定的工况下，骑行台的最大扭矩应不小于标称值98%。

6.1.4 最大功率

在规定的工况下，骑行台的最大功率应不小于标称值98%。

6.1.5 控制响应时间

在规定的工况下，从触发指令发出到骑行台实现目标功率的时间应不大于2s。

6.1.6 能效比

在规定的工况下，对于电磁阻式骑行台，用户输出功率与骑行台消耗电功率的比值应大于其标称值。

6.2 电气安全

6.2.1 电气强度

按规定的方法对电磁式骑行台进行试验，试验时，电源电路与裸露可导电部件之间不得出现击穿及闪络。

6.2.2 发热

骑行台产品外部易触及固定部件的最高外表面温度不应高于65℃。
转动飞轮部件应带有高温警示标签。



图1 警告标志

6.3 机械安全

6.3.1 外部结构

6.3.1.1 棱边

骑行台各支承体表面的所有棱边和尖角，其半径均应大于2.5 mm。

易接触使用者或第三者的零部件的其他所有棱边，应圆滑或加以防护。

6.3.1.2 管材末端

易接触的管材末端应采用器材的零部件或管塞封住。

6.3.2 稳定性

按规定的方法进行试验，骑行台不应倾倒。

6.4 环境适应性

6.4.1 噪声

在规定工况条件下，直驱式骑行台噪声应小于55 dB (A)；非直驱式骑行台噪声应小于60 dB (A)。

6.4.2 耐潮湿

按规定的方法试验后，骑行台不应丧失正常使用功能，主要外观面无明显锈蚀。电磁阻式骑行台的电气强度应符合6.2.1的要求。

6.5 使用说明书

骑行台应附有说明书，用户也可以通过客户端、网络、公众号等途径获取。使用说明书内容除使用说明之外，还应包括以下涉及安全的内容：

骑行台使用说明书中应包含如下注意事项：

- a) 按照厂商提供说明书要求安装骑行台及安装自行车到骑行台上；
- b) 选择平稳的地面，确保周围无障碍物及危险物品，确保空间足够骑行；
- c) 确保电源插头插接牢固（适用时）；
- d) 使用过程中确保产品远离水源、火源及其他障碍物；
- e) 使用过程中，不能触碰骑行台的运动部件；
- f) 长时间使用后，不能触碰骑行台惯性轮，此部件温度过高，易烫伤；
- g) 使用后，自行车需在飞轮停止转动后拆卸。

说明书中还应标出以下技术内容：

- | | |
|---------------|--------------|
| ——产品商标、名称、型号； | ——最小可控功率，W； |
| ——防触电保护类别； | ——控制响应时间，ms； |
| ——额定电压，V； | ——能效比； |
| ——功率精度，%； | ——重量，kg； |
| ——最大功率，W； | ——制造厂名称； |
| ——最大扭矩，N·m； | ——制造日期和编号。 |

7 试验方法

7.1 试验条件

7.1.1 试验环境

无特殊要求，试验环境应符合以下条件：

- a) 环境温度：（20~30）℃；
- b) 相对湿度：（40~70）%RH。

7.1.2 试验前准备

试验样品在进行以下试验前，应先进行预热。将骑行台设定在转速为100r/min，功率为100W，启动运行2h。

以下试验若连续测试，无需多次预热，如试验中断时间超过1h，则需要重新预热。

7.1.3 转速设定值

性能试验的转速设定值按表3要求选取。

表3

试验项目	转速设定值（r/min）	
	直驱式骑行台	非直驱式骑行台
功率精度	200±1	(200×340 ^a /R ^b) ±10
最小可控功率	100±1	(100×340/R) ±10
最大扭矩	470±1	(470×340/R) ±10
最大功率	470±1	(470×340/R) ±10
控制响应时间	200±1	(200×340/R) ±10
能效比	200±1	(200×340/R) ±10
消旋时间	470±1	(470×340/R) ±10

a:340为700C规格轮组半径尺寸；b:R为摩擦滚轴半径，单位为毫米。
注：非直驱式骑行台转速设定值通过公式计算完成后，按GB/T 8170中3.2进舍规则修约到个位数。

7.1.4 测试装置

性能试验的测试装置应满足附录 A的规定。

7.2 性能试验

7.2.1 功率精度的测定

将骑行台安装到测试装置上，满足预热条件后，按表3规定设置测试装置输出转速。

将骑行台阻力等级设置为20%，并在测量装置上稳定运行2min，读取骑行台和测试装置显示的平均功率。

按公式（1）计算功率精度S：

$$S = \left(\frac{P_1 - P_0}{P_0} \right) \times 100\% \dots \dots \dots (1)$$

式中：

P₁：骑行台输出的平均功率，单位为瓦特（W）；

P₀：测试装置测量骑行台的平均功率，单位为瓦特（W）。

将骑行台阻力等级分别设置为50%、80%，按以上方法计算骑行台功率精度；取绝对值最大值。

再按表3规定设置测试装置输出转速，功率150W，运行2h后，再将骑行台阻力等级分别设置在20%、50%和80%，按公式（1）计算功率精度；取绝对值最大值。

7.2.2 最小可控功率

将骑行台安装到测试装置上，满足预热条件后，按表3规定设置测试装置输出转速。

设置运行目标功率为产品标称的最小可控功率（如：产品要求的100W）。骑行台在测量装置上稳定运行20 min，读取骑行台显示的平均功率，检查是否不大于标称值。

7.2.3 最大扭矩

将骑行台安装到测试装置上，满足预热条件后，按表3规定设置测试装置输出转速。

在阻力等级模式下，设置阻力为100%。骑行台在测量装置上稳定运行1 min，测量1 min内连续5 s秒的最大平均扭矩值。与标称值对比。

7.2.4 最大功率

将骑行台安装到测试装置上，满足预热条件后，按表3规定设置测试装置输出转速。

在阻力等级模式下，设置阻力为100%。骑行台在测量装置上稳定运行1 min，测量1 min内连续5 s秒的最大平均功率值。与标称值对比。

7.2.5 控制响应时间

将骑行台安装到测试装置上，满足预热条件后，按表3规定设置测试装置输出转速。

将运行目标功率设置为200 W，骑行台在测量装置上稳定运行不小于10min；通过上位机，对骑行台下达功率改变指令，使骑行台目标功率值增加到300 W；同时开始计时，并再次记录下功率测量到300 W（误差范围满足标称功率精度要求即可）的时间间隔。与标称值对比。

7.2.6 能效比

将骑行台安装到测试装置上，按表3规定设置测试装置输出转速。

设置骑行台运行目标功率为200 W，运行20 min，计算电机输出给骑行台的功率均值，以及骑行台的平均输入功率。

7.3 电气安全

7.3.1 电气强度

将骑行台处于开启状态，适配器与骑行台相连。将耐电压测试仪正极连接适配器输入端，耐电压测试仪的负极连接到骑行台的金属裸露部件（如：支撑架）。

试验电压为3000V，跳闸电流设定为10 mA，持续1 min，观察是否符合要求。

7.3.2 发热

目视检查警告标志。

骑行台水平放置，飞轮垂直于地面的最高端；在其易触及外表面布置2个触点。

将骑行台安装到测试装置上，通过测试系统设置骑行台塔基飞轮的转速为200r/min，目标功率为200W，进行骑行训练3个周期，每个周期20min，在每个20min的周期后停止5, min。第三个周期结束后，使用测量设备表面温度值。

7.4 机械安全

7.4.1 外部结构

目视、尺寸、触觉等方法检查。

7.4.2 稳定性

采用(100±5)kg的可靠试验人员进行试验，所有试验均应在最繁重的使用情况下(最大运动范围和最大负荷)进行：

- 在动力方向倾斜10°；
- 在所有其他方向倾斜5°。

7.5 环境适应性

7.5.1 噪声

方法一：

将骑行台安装到测试装置上，通过测试系统设置骑行台塔基飞轮的转速为200r/min，目标功率为200W，用噪声功率计测量距离骑行台塔基飞轮左右两侧中心轴向及中心轴径向1 m处，测量噪声值。

如测试后背景噪声与产品实测噪声差值小于6 dB(A)，则视为测试无效，需要降低背景噪声后重新进行测试。

方法二：

推荐外胎规格：700c×25c；

直驱式骑行台：将拆卸后轮自行车与骑行台安装好，通过骑行测试人员骑行至转速200r/min以上，停止踩踏，用噪声功率计测量距离骑行台塔基飞轮左右两侧中心轴向及中心轴径向1m处，测量噪声值。

非直驱式骑行台：将自行车与骑行台安装好，通过骑行测试人员骑行至转速200r/min以上，停止踩踏，用手持噪声功率计测量距离骑行台塔基飞轮左右两侧中心轴向及中心轴径向1 m处，测量噪声值。

测试后背景噪声与产品实测噪声差值小于6 dB(A)，则视为测试无效，需要降低背景噪声后重新进行测试。

7.5.2 耐潮湿

将骑行台放置在温度为(40±2)℃、湿度为(90~96)%的环境中，放置48 h。试验后，检查骑行台外观。

电磁阻式骑行台在0.5 h内按7.3.1所述的方法，进行电气强度试验，试验电压为规定值的85 %。

7.6 使用说明书

采用目测法检查。

8 标志

每台骑行台产品在明显位置应有耐久性的铭牌，铭牌应清晰标出以下内容：

- a) 产品商标、名称、型号；
- b) 防触电保护类别；
- c) 额定电压，V；

- d) 功率精度, %;
- e) 重量, kg;
- f) 制造厂名称;
- g) 制造日期和编号;

9 包装、运输及贮存

9.1 包装

9.1.1 出厂产品应附有产品合格证、装箱单等资料; 并应防潮密封, 并放置在箱内明显位置处。

9.1.2 包装储运图示标识志应符合 GB/T 191 的规定。

9.1.3 骑行台包装时应使用具有支撑和缓冲作用的防护材料, 防护材料的设计应能保证飞轮受到良好的保护。

9.2 运输

装有骑行台的包装箱应按包装储运图示标志进行装卸和运输, 搬动时应两人或两人以上搬抬, 轻拿轻放, 不得抛掷。

9.3 贮存

产品应存放在通风、干燥、无腐蚀性气体, 并能防雨、雪的室内。

附录 A
(资料性附录)
功率测试装置

A.1 概述

功率测试装置是通过使用电机模拟用户骑行的输入动力,并通过扭矩传感器实时测量骑行台的扭矩、速度、功率,功率测试的装置。

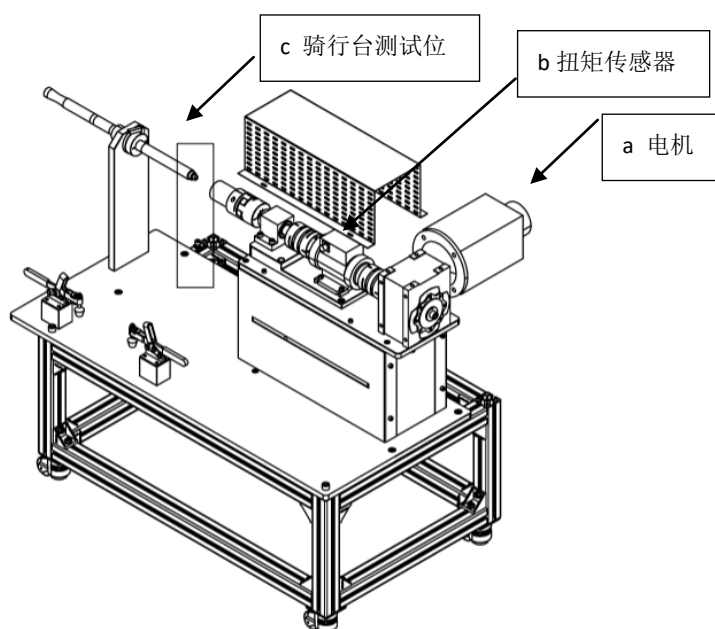
功率测试装置可进行功率精度、最大功率、最大扭矩、最小可控功率、消旋时间、控制响应时间等项目测量。

A.2 组成

测试装置由硬件、软件及测试台框架组成。

硬件包含电脑主机、USB Hub、鼠标、键盘、无线通信设备(如ANT棒/蓝牙)。

测试台框架包含a电机、b扭矩传感器、c测试台框架。测试台示例如图A.1所示。



图A.1

A.3 各组成部分选型推荐

功率测试装置参数选型参见表 A.1。

表 A.1

设备名称	指标	参数
电机	功率	3kW
	转速	2000 rpm
	扭矩	15N·m
扭矩传感器	量程	0~100 N·m
	转速	6000 rpm
	准确度	0.2%

