

团 体 标 准

T/TJZX 005—2022

电动自行车电控系统通用技术规范

General technical specification for electric control system of
electric bicycle

2022-08-01 发布

2022-08-15 实施

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	3
4.1 电动自行车电控系统技术要求	3
4.2 电动自行车用电动机和控制器技术要求	4
4.3 电动自行车用电线束技术要求	5
4.4 电动自行车用仪表技术要求	6
4.5 电动自行车用蓄电池技术要求	6
4.6 电动自行车用充电器技术要求	7
5 试验方法	9
5.1 试验条件	9
5.2 电动自行车电控系统	9
5.3 电动自行车用电动机和控制器	10
5.4 电动自行车用线束	12
5.5 电动自行车用仪表	12
5.6 电动自行车用蓄电池	13
5.7 电动自行车用充电器	14

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这些专利的责任。

本文件由天津市自行车电动车行业协会提出。

本文件由天津市自行车电动车行业协会归口。

本文件起草单位：天津市产品质量监督检测技术研究院、国家自行车电动自行车质量检验检测中心、天津市兴轮生产力促进有限公司、爱玛科技集团股份有限公司、天津新日机电有限公司、天津深铃科技发展有限公司、天津雅迪实业有限公司、江苏小牛电动科技有限公司、天津钧哈科技有限公司、天津市小刀新能源科技有限公司、天津市弘昌蒲公英电子科技有限公司、天津市美驰电子技术有限公司、唐泽制动器（天津）有限公司、天津市思明远科技发展有限公司、星恒电源股份有限公司、天津金箭电动车有限公司、浙江绿源电动车有限公司、天津绿佳车业有限公司、四川倍特电动车有限公司、领牛（天津）电动车有限公司、现代阳光自行车（天津）有限公司、天津易客电动科技有限公司、厚华（天津）动力科技有限公司、天津安乃达驱动技术有限公司、常州市武进华瑞电子有限公司、天能帅福得能源股份有限公司、广东高标电子科技有限公司、天津福瑞客供应链科技有限公司、八方（天津）电气科技有限责任公司、天津迪光照明科技有限公司、天津市爱徕克科技有限公司、天津煜桦科技发展有限公司、四川川奇机电有限责任公司。

本文件主要起草人：冯子娟、吴轶欧、郑钧、石鑫、韦静、窦富起、张立华、楚宁、张瑞华、桓洁、徐家浩、马文超、刘小东、裴明明、李海英、王玉鹏、安祁峰、张东文、司马惠泉、张鹏、娄海明、张明、钟国强、郑江荣、梁圣斌、刘艳须、冷健、张定中、孙润堂、林圣国、王凯、王宇峰、傅国平、崔前进、陈骏、李刚、温立新、刘泽岭、李国栋、李晨、吉祥勤、施利勇、宁德胜、李征、王子东、占传杨、袁卫峰、徐宁、刘云龙、朱致青。

电动自行车电控系统通用技术规范

1 范围

本文件规定了由电动自行车主要电气零部件所组成电控系统的技术要求及相应的试验方法。本文件适用于电动自行车电控系统。

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 755—2019 旋转电机、定额和性能
- 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—2016 环境试验 第2部分：试验方法 试验Cab：恒定湿热试验
- 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/T 4208—2017 外壳防护等级(IP代码)
- GB 4706.1—2005 家用和类似用途电器的安全 第1部分：通用要求
- GB/T 5013.1—2008 额定电压450/750V及以下橡皮绝缘电缆 第1部分：一般要求
- GB/T 5169.11—2017 电工电子产品着火危险试验 第11部分：灼热丝/热丝基本试验方法 成品的灼热丝可燃性试验方法(GWEPT)
- GB 15365—2008 摩托车和轻便摩托车操纵件、指示器及信号装置的图形符号
- GB/T 16842—2016 外壳对人和设备的防护 检验用试具
- GB 17761—2018 电动自行车安全技术规范
- GB/T 22199.1—2017 电动助力车用阀控式铅酸蓄电池 第1部分：技术条件
- GB/T 32504—2016 民用铅酸蓄电池安全技术规范
- GB/T 36972—2018 电动自行车用锂离子蓄电池
- QB/T 1714—2015 自行车 命名和型号编制方法
- QB/T 2946—2020 电动自行车用电动机及控制器
- QB/T 5242—2018 电动自行车用电线束
- QB/T 5282—2018 电动自行车用仪表
- QC/T 730—2005 汽车用薄壁绝缘低压电线

3 术语和定义

GB 17761—2018 中界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

主回路 main circuit

驱动电动自行车电动机运转而通过大电流的电路。

3.2

次回路 secondary circuit

除主回路外的其他电路，包括控制电路、声光电路、充电电路等电路组成。

3.3

主回路导线 main circuit cable

构成驱动电动机运转电路的电线。

3.4

主回路最大工作电流 maximum operating current of main circuit

车辆主回路实际测得工作电流极限值与产品明示限流保护上限值的较大值。

3.5

放电电流 discharge current

蓄电池在放电时输出的电流。

3.6

限流保护值 current-limiting protection value

电器部件允许通过的最大电流值。

3.7

蓄电池组 battery pack

将一个以上单体蓄电池按照串联、并联或串并联方式组合，并作为电源使用的组合体。也称作蓄电池模块。

3.8

漏液 leakage

蓄电池内部电解液泄露到电池壳体外部。

3.9

破裂 rupture

由于内部或外部因素引起电池外壳或电池组壳体的机械损伤，导致内部物质暴露或溢出，或存在暴露溢出风险。

3.10

电动自行车用充电器 charger for electric bicycle

电动自行车充电器是专门为电动自行车用蓄电池组配置的一个充电设备。

3.11

电动自行车用电动机 motor for electric bicycle

电动自行车用电动机是指用于驱动电动自行车的直流电机。

3.12

电动自行车用控制器 controller for electric bicycle

控制电动自行车动力电源与电机之间能量传输的装置，由控制信号接口电路、电机控制电路和驱动电路组成。本文简称为控制器。

3.13

电动自行车用仪表 instrument for electric bicycle

电动自行车用仪表是显示电池电量、车速等物理量信息的装置，按照显示方式的不同分类为指示灯式仪表、指针式仪表、数字式仪表。

3.14

电动自行车用电线束 wire harness for electric bicycle

电动自行车用电线束是由若干根电线、接插件、套管、护套、绝缘胶粘带、热缩管等组成的部件。

它们包扎在一起，呈线束状，用于连接电路。

4 技术要求

4.1 电动自行车电控系统技术要求

4.1.1 一般要求

电动自行车电控系统应具有控制电机运转、显示装置、照明、电池充放电等能够保证电动自行车正常使用的功能。

4.1.2 外观

电动自行车电控系统相关部件表面不应有锈蚀、碰伤、划痕，涂覆层不应有剥落，紧固件连结应牢固，引出线或接线端应完整无损；颜色和标志应正确，标签的字迹和内容应清晰无误，且不应脱落。

4.1.3 淋水涉水性能

按 5.2.3 规定的淋水涉水试验方法进行试验，试验后，电动自行车应能正常骑行，各电器部件功能正常，绝缘电阻值应当大于或等于 1 MΩ。

4.1.4 导线布线安装

导线布线安装应当符合下列要求：

- a) 所有电气导线捆扎成束、布置整齐；
- b) 导线夹紧装置选用绝缘材料，若采用金属材料，则应有绝缘内衬；
- c) 接插件插接可靠，无松脱；
- d) 电气系统所有接线的导电部分均不应裸露；
- e) 车把与车架之间的连接部位不应因正常转动而损坏导线的绝缘；
- f) 与充电电源连接的系统中可能带电的部件，在任何操作情况下都应具有适当的防护装置，以防止人体直接接触。

4.1.5 防火性能

电动自行车的电池组盒、仪表、灯具应当能承受 GB/T 5169.11 规定 550℃ 的灼热丝试验。对于通过最大额定电流大于 1.0 A 的电源线缆及单芯导线，其接插件的绝缘材料部件应能承受 GB/T 5169.11 规定 750℃ 的灼热丝试验。

4.1.6 短路保护

电动自行车的充电线路和电池输出端中应当分别装有熔断器或断路器保护装置，其规格、参数应标注在电气原理图中。

4.2 电动自行车用电动机和控制器技术要求

4.2.1 电机编码

除满足 GB 17761—2018 的电机参数要求外，电机外壳还应当额外具有唯一编码，便于后期对产品的相关信息追溯。

4.2.2 空载电流

电动机空载电流应符合企业明示。

4.2.3 电动机效率

在额定电压下，电动机额定效率应符合表 1 的要求；带控制器的电动机额定效率计算结果允许比表 1 要求低 3%。

表 1 电动机额定效率

电动机额定转矩 %	电动机额定效率 %
100	≥82
≥50 且 <80	≥78
≥80 且 <150 ^a	≥80
≥150 且 <200	≥75
^a 不包含 100%额定转矩。	

4.2.4 绝缘电阻

电动机和/或控制器的绝缘电阻应符合表 2 的要求。

表 2 绝缘电阻

单位为 MΩ

需测试的部位	常态	低温	高温	恒定湿热
电动机绕组与机壳之间	≥20	≥20	≥5	≥2
控制器电源负极与机壳或散热器之间	≥20	≥20	≥5	≥2

4.2.5 电气强度

按 5.3.5 规定的方法进行电气强度测试，电动机和/或控制器应无击穿现象。

4.2.6 欠压保护

控制器应有欠压保护功能，欠压保护值应符合企业明示，当控制器的输入电压降到欠压保护规定值时，应自动停止电流输出。

4.2.7 限流保护

当控制器的电流超过企业明示限流保护值时，控制器应能自动限流。

4.2.8 制动断电

控制器接受制动断电指令或者信号后，应停止动力输出。

4.2.9 启动时防失控保护

当接通控制器电源时，若控制器功能调节装置信号没有复位，控制器应自动停止电流输出；调节装置重新复位后，应恢复正常调节功能。

4.2.10 运行时防失控保护

当控制器运行时，调节装置的电源或信号线脱落，控制器应自动停止动力输出。

4.2.11 低温

按 5.3.11 规定的方法进行测试后，电动机和/控制器应能工作正常，绝缘电阻应符合 4.2.4 的要求。

4.2.12 高温

按 5.3.12 规定的方法进行测试后，电动机和/控制器应能工作正常，绝缘电阻应符合 4.2.4 的要求。

4.2.13 恒定湿热

按 5.3.13 规定的方法进行测试后，电动机和/控制器应符合下列要求：

- a) 外观无明显锈蚀和斑点；
- b) 绝缘电阻应符合 4.2.4 的规定；
- c) 电气强度应符合 4.2.5 的规定。

4.3 电动自行车用电线束技术要求

4.3.1 接插件插拔力

线束使用插件的插拔力应满足 QB/T 5242—2018 中所规定的要求。

4.3.2 接触电阻

插接件初次插接，接触电阻不应大于 5 mΩ，经 10 次插拔、高低温循环测试及抗盐雾测试后不应大于 10 mΩ。

4.3.3 绝缘介电强度

接插件与接插器、保护套管、绝缘胶粘带之间应能承受绝缘介电强度测试，在按 5.4.3 规定的方法进行测试时，应无击穿或飞弧现象。

4.3.4 导通率

电线束中各电路导通率为 100%，无短路、断路、错路现象。

4.3.5 抗盐雾性能

在不工作状态下，电线束经盐雾测试后，应符合 4.3.2 和 4.3.4 规定。

4.3.6 抗延燃性能

按 5.4.6 规定的方法对主回路电线进行抗延燃测试，移去火焰后应在 70 s 内自行熄灭，并在试样上端保留未燃绝缘体的长度不应小于 50 mm。

4.4 电动自行车用仪表技术要求

4.4.1 外观

仪表上盖的透明材料不应有影响准确读数的划痕和折光，应光洁、无尖锐棱角。

4.4.2 显示

液晶仪表当信号平稳变化时，其显示值应相应变化，显示正常。仪表指示的图形符号应符合 GB 15365—2008 相关要求。

4.4.3 温度影响

按 5.5.3 规定的测试方法进行温度影响测试后，电压表指示值的变化量不应超过被检点数值的 5%，车速表、其他物理量表指示值的变化量不应超过被检点数值的 10%。

4.4.4 防尘

按 5.5.4 规定的测试方法进行防尘测试，仪表应无影响读数的灰尘。

4.4.5 防水

按 5.5.5 规定的测试方法进行防水测试，仪表应无影响读数的水珠。

4.5 电动自行车用蓄电池技术要求

4.5.1 外观

铅酸蓄电池、锂离子蓄电池组的外观应该保持清洁，无锈蚀、划痕、破裂。

4.5.2 标识

铅酸蓄电池、锂离子蓄电池组应具有清晰的永久性企业标识。

4.5.3 铅酸蓄电池防爆能力及锂离子蓄电池组安全保护

铅酸蓄电池防爆能力应符合 GB/T 22199.1—2017 中 4.15 要求；
锂离子蓄电池组安全保护应符合 GB/T 36972—2018 中 5.4 要求。

4.5.4 壳体阻燃性

铅酸蓄电池壳体阻燃性应符合 GB/T 22199.1—2017 中 4.16 要求；
锂离子蓄电池组壳体阻燃性应符合 GB/T 36972—2018 中 5.5.3 要求。

4.5.5 $I_2(A)$ 放电

按 5.6.5 方法进行 $I_2(A)$ 放电测试，铅酸蓄电池或锂离子蓄电池组放电容量应在第三次或之前达到额定容量。

4.5.6 冲击试验

铅酸蓄电池、锂离子蓄电池组，按 5.6.6 描述的方法进行冲击试验后，蓄电池系统应无着火、爆炸、外壳破裂、漏液等现象。

4.6 电动自行车用充电器技术要求

4.6.1 外观

充电器表面应平整，无毛刺、划痕及其他机械损伤；外部软线应完整无损；紧固件连接应牢固；金属部件应无锈蚀；标识和贴花应完整、清晰，位置正确。

4.6.2 输入电流

按 5.7.2 规定的方法进行输入电流测试，充电器的实际最大输入电流与标称最大输入电流的允许偏差值应符合表 3 的要求。

注：仅考核正偏差值，不考核负偏差值。

表 3 最大输入电流与标称最大输入电流的偏差

充电器额定电流 A	偏差 %
≤ 1.5	+20
> 1.5	+10

4.6.3 电源软线及输出线

4.6.3.1 充电器的电源软线及输出软线应采用铜线，且其规格应符合 GB 4706.1—2005 第 25.7 条的要求。低温环境下使用的电池充电器，其电源软线的规格不应低于普通氯丁橡胶护套软线为 GB/T 5013.1—2008 的 57 号线。其横截面积不应小于表 4 中的标称值。

表 4 导线的最小横截面积

导线的额定电流 A	标称横截面积 mm ²
≤3	0.75
>3 且 ≤6	1.0
>6 且 ≤10	1.5
>10 且 ≤25	2.5

4.6.3.2 电源软线及输出线不应与器具的尖点或锐边接触。

4.6.3.3 I 类充电器的电源软线应有一根黄/绿芯线，连接在器具的接地端子和插头的接地触点之间。

4.6.3.4 电源软线及输出线的导线在承受接触压力之处，不应通过铅-锡焊将其合股加固，除非夹紧装置的结构使其不因焊剂的冷流变而存在不良接触的危险。

4.6.3.5 在将软线模压到外壳的局部时，该电源软线及输出线的绝缘不应被损坏。

4.6.3.6 电源软线及输出线应有软线固定装置，该固定装置应使导线在接线端处免受拉力和扭矩，拉力和扭矩具体见表 5，并保护导线的绝缘免受磨损。

表 5 电源软线及输出线拉力和扭矩

充电器质量 kg	拉力 N	扭矩 N·m
≤1	50	0.1
>1 且 ≤4	80	0.25
>4	120	0.35

4.6.3.7 只能借助于工具，才能触及到电源软线固定装置，或者其结构只能借助于工具才能把软线装配上。

4.6.3.8 充电器的结构应使电源软线及输出线在进入充电器处，有充分的防止过度弯曲的保护。

4.6.4 工作温度下的泄漏电流

充电器按 5.7.4 规定的方法进行泄露电流测量，其值应不大于以下限值：

- a) 对 I 类充电器：0.75 mA。
- b) 对 II 类充电器和 II 类结构：0.25 mA。

4.6.5 电气强度

按 5.7.5 规定的方法进行电气强度测试，充电器应无击穿。

注：可忽略无电压下降的辉光放电。

4.6.6 充电器防护

电动自行车用充电器应当满足下列要求：

- a) 在非正常工作情况下，充电器具有保护功能，充电器输出接线反接或短接后，无损坏；
- b) 充电器具有防触电保护功能，结构和外壳对易触及的带电部件有足够的防护。

4.6.7 互认协同充电

电动自行车用充电器应有与蓄电池组互认协同充电的功能，其应先与蓄电池组进行互认协同识别，通过后才能开始充电工作。

5 试验方法

5.1 试验条件

5.1.1 环境条件

除特殊规定外，测试环境按照如下条件：

- a) 温度： $(25 \pm 5) ^\circ\text{C}$ ；
- b) 相对湿度：不大于 75%；
- c) 气压：86 kPa~106 kPa。

5.1.2 测量仪器和设备条件

测量仪器和设备的精度符合如下要求：

- a) 测量电压、电流、温度的仪表精度不低于 $\pm 0.5\%$ ；
- b) 测量时间用的仪表精度不低于 $\pm 0.1\%$ ；
- c) 称量重量的衡器精度不低于 $\pm 0.5\%$ ；
- d) 测量外形尺寸的量具，其分度值不大于 1 mm。

5.2 电动自行车电控系统

5.2.1 一般要求

采用触摸和目测方法进行检查。

5.2.2 外观

采用目测的方法检查电动自行车电控系统相关部件表面、紧固件、引出线、标签。

5.2.3 淋水涉水性能

淋水按下列规定进行试验：

- a) 将试验车车身垂直于支承面，使驱动轮离地，试验前接通电路；
- b) 采用符合 GB/T 4208—2017 中 IPX3 规定的喷头洒水装置，流量为 $(10 \pm 0.5) \text{L/min}$ ，持续时间

10 min, 向试验车作全方位的喷淋洒水(自来水)。淋水试验后, 应当在 5 min 内进行涉水试验。

涉水按下列规定进行试验:

该项试验在水深 100 mm 的水池中进行, 将电动自行车以 15 km/h 的速度行驶 500 m。如果水池长度不能满足规定的连续行驶时间, 可往返进行, 但总行驶时间(包括在水池外的时间)应小于 10 min。涉水试验后, 检查电动自行车是否可以正常骑行, 各电器部件功能是否正常工作; 同时在 5 min 内对试验车进行绝缘电阻测量。断开蓄电池电路, 将 500 V 兆欧表“L”端连接试验车线路的正极或负极, 将“E”端依次接车架、车把和电机的外壳, 检查试验车绝缘电阻。

5.2.4 导线布线安装

采用触摸和目测方法进行检查。

5.2.5 防火性能

按照 GB/T 5169.11 的规定进行试验。

注: 防火性能试验可使用燃烧类别证明材料替代。

5.2.6 短路保护

采用触摸和目测方法进行检查。

5.3 电动自行车用电动机和控制器

5.3.1 电机编码

采用目测方法检查电机外壳编码信息。

5.3.2 空载电流

电动机在额定电压下空载运行 5 min 后, 测量电动机绕组输入电流有效值。

5.3.3 电动机效率

将电机固定在测功机上, 电机和控制器在额定电压下运行, 并逐渐加大转矩, 至电机达到额定转矩; 以此状态运行, 按 GB/T 755—2019 中 4.2.1 规定, 使电机达到热稳定状态。再将转矩回零后, 逐渐加大转矩, 当电机进入堵转保护, 存储测试数据, 分别查看各转矩区间对应效率值。

5.3.4 绝缘电阻

用 500 V 兆欧表进行测量绝缘电阻。

5.3.5 电气强度

将耐压测试仪正极连接电动机和/或控制相线，负极连接电动机和/或控制器的外壳，试验电压为（ $500\text{ V}+2.4$ 倍额定电压），频率为 50 Hz ，跳闸电流设置为 10 mA ，试验时间为 1 min ，检查电动机和/或控制器是否发生击穿现象。

5.3.6 欠压保护

调节直流稳压电源的输出电压为控制器的额定电压值，将电机空载转速调节到最高；然后调低稳压电源的输出电压至电机自动断电不工作，记录此电压值。判断该欠压值是否在此控制器的欠压保护值范围内。

5.3.7 限流保护

调节直流稳压电源的输出电压为控制器的额定电压值，将电机空载转速调节到最高；通过整车综合性能测试仪加载，使电流指示逐渐上升到不能继续上升时，记录此时显示的电流值。判断该限流值是否在此控制器的限流保护值范围内。

5.3.8 制动断电

将电动机与测功机连接，调节直流稳压电源输出电压为控制器的额定电压值，调节电动机空载转速至最高；启动制动时，检查电机是否停止运转。

5.3.9 启动时防失控保护

将调速把转至最高输出状态，给控制器施加额定电压，检查电动机能否正常运转。将控制器调节装置复位，给控制器施加额定电压，检查控制器能否正常调速，电机能否正常运转。

5.3.10 运行时防失控保护

将电动机空载转速调节到最高；分别断开调速装置的正极、负极或信号线，检查控制器是否有输出。

5.3.11 低温

电动机和适配控制器连接后安装在试验支架上，不通电放入试验箱中，逐渐降低箱温，保持在 $(-20\pm 1)\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；持续 2 h 后，通电检查电动机和/或控制器的工作是否正常，按 5.3.4 规定的方法测试绝缘电阻。

5.3.12 高温

电动机和适配控制器连接后安装在试验支架上，不通电放入试验箱中，升高箱温，保持在 $(60\pm 2)\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；对电动机和/或控制器通电，在额定电压、 100% 额定负载下运行 2 h ，测试后通电检查电动机和/或控制器的工作是否正常，按 5.3.4 规定的方法测试绝缘电阻。

5.3.13 恒定湿热

将电动机输出轴及安装配合面涂以防锈脂，与适配控制器一起放入试验箱中。试验箱环境温度 (40 ± 2) ℃、相对湿度为90%~95%，保持4 d。测试后，目检电动机和/控制器外观，按5.3.4规定的方法进行绝缘电阻测试，按5.3.5规定的85%测试电压及其方法进行电气强度测试。

5.4 电动自行车用线束

5.4.1 接插件插拔力

按照QB/T 5242—2018中6.1.1规定的方法进行测试。

5.4.2 接触电阻

按照QB/T 5242—2018中6.2.2规定的方法进行测试。

5.4.3 绝缘介电强度

按照QB/T 5242—2018中6.2.4规定的方法进行测试。

5.4.4 导通率

用万用表或专用检测仪进行测试。

5.4.5 抗盐雾性能

按GB/T 2423.17—2008规定的方法进行测试，试验后按照5.4.2、5.4.4的方法测试其接触电阻和导通率。

5.4.6 抗延燃性能

主回路电线按QC/T 730—2005中5.9的规定进行测试。

5.5 电动自行车用仪表

5.5.1 外观

在光线充足、距离仪表300 mm~500 mm的条件下，采用目测法检查。

5.5.2 显示

在夜间或暗室中，在距离仪表300 mm~500 mm的条件下，按表2规定调节仪表的工作电压范围，采用目测法检查仪表的照明效果。

5.5.3 温度影响

高温：先在 5.1.1 规定的环境条件下按照 QB/T 5282—2018 中 6.1 规定的方法检验仪表的示值，接着将仪表放入高温箱中，随箱升温至 $(55 \pm 2)^\circ\text{C}$ ，保温 2 h 后按照同样方法检验其示值，由此得出高温与 5.1.1 规定的环境条件之间示值的差值。

低温：先在 5.1.1 规定的环境条件下按照 QB/T 5282—2018 中 6.1 规定的方法检验仪表的示值，接着将仪表放入低温箱中，随箱降温至 $-(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ ，保温 2 h 后按照同样方法检验其示值，由此得出低温与 5.1.1 规定的环境条件之间示值的差值。

对高、低温状态下仪表指示值的检验，若条件不具备时，也可将车速里程表取出箱外立即测试，且不得超过 2 min。

5.5.4 防尘

按照 QB/T 5282—2018 中 6.4.3 规定的方法进行测试。

5.5.5 防水

按照 QB/T 5282—2018 中 6.4.4 规定的方法进行测试。

5.6 电动自行车用蓄电池

5.6.1 外观

采用触摸和目测方法进行检查。

5.6.2 标识

永久性标识检测时应根据试验方法提供样件，并通过以下试验验证标识的永久性：

耐腐蚀试验：用手拿一块浸透水的棉花擦标志 15 s，接着再用一块浸透 75%酒精的棉花擦 15 s 进行试验。对于压印、模印或蚀刻方式制造的标识不进行本试验。在本试验后，标识应容易识别。

5.6.3 铅酸蓄电池防爆能力及锂离子蓄电池组安全保护

铅酸蓄电池防爆能力按照 GB/T 22199.1—2017 中 5.16 要求进行试验。

锂离子蓄电池组安全保护按照 GB/T 36972—2018 中 6.4 要求进行试验。

5.6.4 壳体阻燃性

铅酸蓄电池壳体阻燃性按照 GB/T 22199.1—2017 中 5.17 要求进行试验。

锂离子蓄电池组壳体阻燃性按照 GB/T 36972—2018 中 6.5.3 要求进行试验。

5.6.5 蓄电池组 $I_2(A)$ 放电

使用原车充电器对铅酸蓄电池或锂离子蓄电池组完全充电后，在温度为 $(25 \pm 2)^\circ\text{C}$ 的环境中静置 1 h，在蓄电池的表面温度恒定为 $(25 \pm 2)^\circ\text{C}$ 时，进行容量放电试验。使用蓄电池综合测试设备，对铅酸蓄电池以 $I_2(A)$ 电流连续放电至 10.5 V/只时终止，对锂离子蓄电池组以 $I_2(A)$ 电流连续放电至端电压达电池

组截止电压时终止，记录放电时间，在放电过程中，放电电流的波动不得超过规定值的±1%。

5.6.6 冲击试验

试验前按制造商明示的要求，对铅酸蓄电池或锂离子蓄电池组进行完全充电后搁置 1 h 再进行本项目试验。

锂离子蓄电池组按 GB/T 36972—2018 中 6.3.6 描述的方法进行冲击试验，在三个相互垂直轴线正反方向上冲击总数为 18 次；铅酸蓄电池按 GB/T 32504—2016 中 5.6 描述的方法进行试验。

试验结束后，将铅酸蓄电池或锂离子蓄电池组放置 2 h，目检其外表面情况。

5.7 电动自行车用充电器

5.7.1 外观

采用目测和触摸的方式进行检查。

5.7.2 输入电流

充电器在室温 (23 ± 2) °C 下和额定电压下进行最大负载充电工作，使用电流测量仪器测量最大输入电流。

5.7.3 电源软线及输出线

按照 GB 4706.1—2005 中第 25 章规定的方法进行试验。

5.7.4 工作温度下的泄漏电流

充电器在正常工作温度下，加以 1.06 倍额定输入电压，让其在最大负载下进行充电工作。用泄漏电流测试仪的一个测试棒与充电器输入电源的正极或负极连接，另一个测试棒与充电器外壳连接金属箔的易触及金属部件连接，测量充电器的泄漏电流。

5.7.5 电气强度

使用耐电压测试仪分别在充电器的带电部件和外壳易触及部件(非金属部件用金属箔覆盖)之间、充电器的输入回路和输出回路之间进行电气强度测试。测试电压值如下：

- a) 基本绝缘：1250 V；
- b) 附加绝缘：1750 V；
- c) 加强绝缘：3000 V。

测试的电压频率为 50 Hz，时间为 1 min，跳闸电流设置为 10 mA。

5.7.6 充电器防护

充电器防护应当按下列方法进行试验：

- a) 非正常工作保护：

在额定电压下，充电器输出端连接到一个充满电的蓄电池上(该蓄电池具有使用说明书所规定的蓄电池的最大容量)，接线与正常使用时相反，持续 10 min，充电器应当无损坏；充电器在正常工作状态下，短接充电器输出接线 15 s 后撤除。

b) 防触电保护：

- 1) 用不明显的力施加给符合 GB/T 16842—2016 规定的 B 型试验探棒，器具处于每种可能的位置，探棒通过开口伸到允许的任何深度，并且在插入到任一位置之前、之中和之后，转动或弯曲探棒。如果探棒无法插入开口，则在垂直的方向给探棒加力到 20 N；如果该探棒此时能够插入开口，该试验要在试验探棒成一定角度下重复，试验探棒应当不能碰触到带电部件；
- 2) 用不明显的施加给 GB/T 16842—2016 规定的 13 号试验探棒来穿过 II 类器具或 II 类结构的开口，试验探棒应当不能触及到带电部件。

5.7.7 互认协同充电试验

使用电动自行车用充电器给匹配和不匹配的蓄电池组分别进行充电，观察电动自行车用充电器指示灯的工作状态。

全国团体标准信息平台

团体标准
电动自行车电控系统通用技术规范
T/TJZX 005—2022

*

天津市自行车电动车行业协会

*

版权所有 侵权必究