

ICS 点击此处添加 ICS 号

CCS 点击此处添加 CCS 号



中华人民共和国国家标准

GB/T 36944—XXXX

电动自行车用充电器通用技术规范

General technical specification of chargers for 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)

2025-07-29

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

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 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：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件与GB/T 36944-2018《电动自行车用充电器通用技术条件》相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 删除了“类别”（见2018年版的4.1）；
 - b) 更改了“产品代码”（见4，见2018年版的4.2）；
 - c) 增加了“通则”（见5）；
 - d) 更改了“外观”（见6.1，见2018年版的5.6）；
 - e) 更改了“充电参数”（见6.2，见2018年版的5.1）；
 - f) 删除了“机械强度”（见2018年版的5.2）；
 - g) 删除了“电气性能”（见2018年版的5.3）；
 - h) 删除了“环境适用性”（见2018年版的5.4）；
 - i) 删除了“其他要求”（见2018年版的5.5）；
 - j) 增加了“噪声”的要求和试验方法（见6.3、7.3）；
 - k) 增加了“耐盐雾”的要求和试验方法（见6.4、7.4）；
 - l) 增加了“抗扰度要求”的要求和试验方法（见6.5、7.5）；
 - m) 增加了“通信要求”的要求和试验方法（见6.6、7.6）；
 - n) 增加了“有线充电器的要求”的要求和试验方法（见6.7、7.7）；
 - o) 增加了“无线充电器的要求”的要求和试验方法（见6.8、7.8）；
 - p) 更改了“检验规则”（见第8章，见2018年版的第7章）；
 - q) 更改了“标志、包装、运输和贮存”（见第9章，见2018年版的第8章）；
 - r) 增加了“附录A（资料性附录）铅酸蓄电池充电器温度补偿有线充电器的要求”（见附录A）；
 - s) 增加了“附录B（资料性附录）无线充电器工作效率测量点无线充电器的要求”（见附录B）；
- 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/TC 155）归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

本文件及其所代替文件的历史版本发布情况为：

——2018年首次发布为GB/T 36944-2018；

——本次为第一次修订。

电动自行车用充电器通用技术规范

1 范围

本文件规定了充电器的产品代号、通用要求，以及充电参数、噪声、耐盐雾、抗扰度、通信、有线充电器的要求、无线充电器的要求等要求，描述了试验方法，规定了检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用电动自行车用充电器的设计、制造、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 2423.18-2021 环境试验 第2部分：试验方法 试验K：盐雾试验

GB/T 2423.22 环境试验 第2部分：试验方法 试验N：温度变化

GB/T 2829-2002 周期检验计数抽样程序及表（适用于对过程稳定性的检验）

GB/T 3956-2008 电缆的导体

GB/T 4208-2017 外壳防护等级（IP代码）

GB/T 4343.2-2020 家用电器、电动工具和类似器具的电磁兼容要求 第2部分：抗扰度

GB 4943.1-2022 音视频、信息技术和通信技术设备 第1部分：安全要求

GB 42295-2022 电动自行车电气安全要求

GB 42296-2022 电动自行车用充电器安全技术要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

有线充电器 Wired charger

通过物理线缆直接连接电源与电动自行车，以传导方式直接传输电能的充电设备。

3.2

无线充电器 Wireless charger

由无线充电发射端、接收端及相关控制装置组成，通过电磁感应或磁共振原理，在无物理连接条件下为电动自行车电池传输电能的充电设备。

3.3

一级充电器 primary Charger

温度变化时，具有自动调节输出电压或电流功能的充电器。

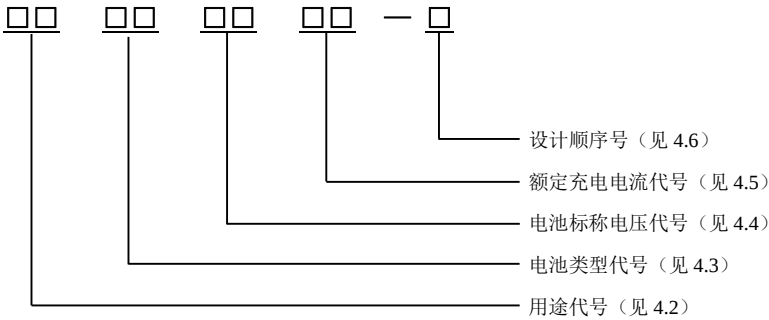
3.4
二级充电器 Secondary Charger

温度变化时，无自动调节输出电压或电流功能的充电器。

4 产品代号

4.1 总则

充电器产品代号由用途代号、电池类型代号、电池标称电压代号、额定充电电流代号和设计序号组成。其组成形式如图1所示：



4.2 用途代号

用途代号由两位大写汉语拼音字母组成。DZ代表电动自行车充电器，DW代表电动自行车无线充电器。

4.3 电池类型代号

电池类型代号由两位大写汉语拼音字母组成，见表1。

表1 电池类型代号

序号	电池类型	类型代号	序号	电池类型	类型代号
1	铅酸蓄电池	QS	5	三元锂离子蓄电池	LS
2	金属氢化物镍蓄电池	NH	6	钠离子蓄电池	NT
3	锰酸锂离子蓄电池	LM	7	其他蓄电池	QT
4	磷酸铁锂离子蓄电池	LT			

注1：锂离子蓄电池类型代号的第一位字母为电池种类的拼音首字母，第二位字母为占电极活性物质最大比重的正极体系代号，可参考此方法增加正极体系代号。

注2：不属于序号1-6的电池类型，代号为QT。

4.4 电池标称电压代号

电池标称电压代号由两位阿拉伯数字组成。用电池标称电压值表示。如电池电压48V，其代号为48。

4.5 额定充电电流代号

额定充电电流值代号由两位阿拉伯数字组成。用额定充电电流值表示，当额定充电电流值非整数时，进行修约后取整后表示。

示例1：充电器额定充电电流为20 A，其代号为20。

示例1：充电器额定充电电流1.8 A，修约后取整为2，其代号为02。

4.6 设计顺序号（适用时）

工厂设计序号由两位阿拉伯数字表示，例如01、02、03 …等依次表示产品的设计顺序，当设计序号为01首次设计时可省略。设计序号由生产厂家自行编制，并用符号“—”与前面的代号隔开。

4.7 型号编制示例

充电器型号编制代号示例如下：

示例1：铅酸蓄电池组，标称电压为48 V，额定充电电流为3.0 A，第一次设计的充电器，其产品型号为 ~~DZQS4820-01~~ DZQS4803-01。

示例2：锰酸锂离子蓄电池组，标称电压为36 V，额定充电电流为2.0 A，第二次设计的无线充电器，其产品型号为 ~~DWLT3620-02~~ DWLM3602-02。

5 通用要求

充电器应符合GB 42296-2022的要求。

6 要求

6.1 外观

充电器表面应平整，无明显凹凸痕、毛刺、划痕、变形及其它机械损伤；外部软线应完整无损；表面涂镀层应均匀，不应脱落；零部件紧固可靠，无锈蚀、毛刺、裂纹等缺陷和损伤；金属部件应无锈蚀；所有铭牌、标识和贴花均应完整，安装端正牢固，字迹清晰，位置正确。

6.2 充电参数

6.2.1 起充电电压

充电电压不应低于适配电池组标称电压的50 %。

6.2.2 输出电压/电流

6.2.2.1 高压充电过程中，充电器实际最高输出电压与明示最高的输出电压的偏差值应在 ± 0.5 %的范围之内。

6.2.2.2 对于铅酸蓄电池，一级充电器的最高充电电压应根据环境温度进行适应性调节，0 ℃和40 ℃环境下，最高充电电压差应大于2.0 V；二级充电器无最高充电电压差。

注：铅酸蓄电池充电器温度补偿详见附录A。

6.2.2.3 对于锂或钠离子蓄电池，一级充电器的充电电流应根据环境温度进行适应性调节；在高效充电区，40℃环境下恒定的直流充电电流至少为0℃环境下恒定的直流充电电流的2倍。二级充电器直流充电电流值不变。

6.2.3 工作效率

有线充电器以最大输出电流工作，其效率不应低于85%。

无线充电器以最大输出电流工作，其效率应不低于80%。

6.2.4 纹波系数

有线充电器的输出纹波不应高于充电器输出电压的1%。

无线充电器在恒压状态下，纹波峰值系数不应超过5%。

6.2.5 逆向电流

有线充电器的逆向电流不应大于2 mA。

6.3 噪声

按7.3的方法进行试验，运行噪声不大于60dB（A）。

6.4 耐盐雾

按7.4的方法进行试验后，充电器应正常工作，且符合GB 42295-2022中4.5绝缘电阻值的要求。

6.5 抗扰度

6.5.1 静电放电

根据GB/T4343.2-2020中5.1的表1测试要求，应满足性能判据B。

6.5.2 电快速瞬变

根据GB/T4343.2-2020中5.2的表3和4测试要求，应满足性能判据B。

6.5.3 注入电流

根据GB/T4343.2-2020中5.4的表9和10测试要求，应满足性能判据A。

6.5.4 射频电磁场辐射

根据GB/T4343.2-2020中5.5的表11测试要求，应满足性能判据A。

6.5.5 浪涌

根据GB/T4343.2-2020中5.6的表12测试要求，应满足性能判据B。

6.5.6 电压暂降

根据GB/T4343.2-2020中5.7的表13测试要求，应满足性能判据C。

6.6 通信

6.6.1 通用要求

电动自行车充电器通过输出电路与整车（电池）实现通信,通信系统应具有识别、传输、发送故障等功能。

6.6.2 识别阶段

充电器向电池组发送数据识别请求,电池组在接收到充电器识别请求后,对识别过程中发送的通信报文进行匹配判断,若匹配正确,正常充电;若连续3次或30s匹配不成功,停止充电。

6.6.3 传输阶段

识别成功后,开始正常充电。电池组向充电器回应数据,包括需求电压、需求电流、实时电压、实时电流、温度、荷电状态等数据。

6.6.4 发送故障

当识别失败或工作状态异常时,充电器与电池组应能单向或双向发送故障状态信息,充电器应停止对电池组进行充电,相关故障信息应能通过设定的端口进行读取。排除故障后,通信协议应具有恢复通信的功能。

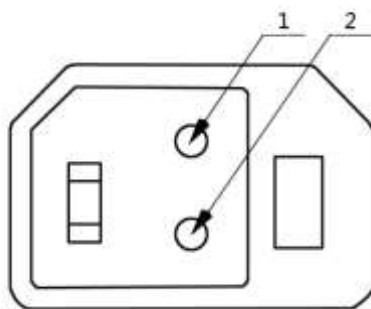
6.7 有线充电器的要求

6.7.1 铅酸蓄电池组充电器输出接口

如果采用单线通信,检测采用插脚1,通信采用插脚2。

如果采用485通信,A信号采用插脚1,B信号采用插脚2。

如果采用CAN通信,CAN H 信号采用插脚1,CAN L 信号采用插脚2。



说明:

1——插脚1; 2——插脚2。

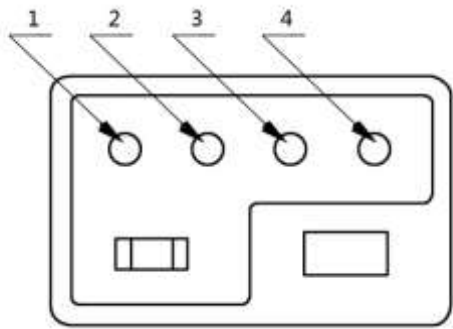
图2 铅酸蓄电池充电器输出接口

6.7.2 锂离子蓄电池组充电器输出接口

如果采用单线通信,检测采用插脚1,通信采用插脚2。

如果采用485通信,B信号采用插脚2,A信号采用插脚3。

如果采用CAN通信,正极信号采用插脚1,负极信号采用插脚4;CAN H 信号采用插脚2,CAN L 信号应用插脚3。



说明：
1——插脚1； 2——插脚2； 3——插脚3； 4——插脚4。

图3 锂离子蓄电池充电器输出接口

6.7.3 温度变化

按7.7.3的方法进行试验后，充电器应正常工作，且符合GB 42295-2022中4.5绝缘电阻值的要求。

6.7.4 插头的疲劳测试

按7.7.4的方法进行试验后，充电器应正常工作，且符合GB 42295-2022中4.3.4接触电阻的要求。

6.7.5 导线最小横截面积

按7.7.5的描述的方法进行试验，应符合GB 42296-2022中5.2.8.1中表2的规定。

6.8 无线充电器的要求

6.8.1 异物检测

异物检测应符合GB 4943.1-2022的要求。

6.8.2 人体安全

6.8.2.1 人体测量点位置

车上测量点位置选取按图4进行。测试限值应符合表2的规定。

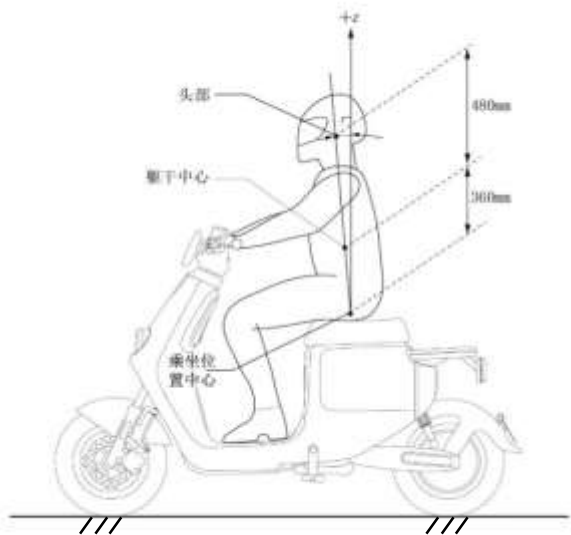


图4 无线充电器车上测量点位置

6.8.2.2 车体测量点位置

车体测量点位置选取按图5进行。测试限值应符合表2的规定。

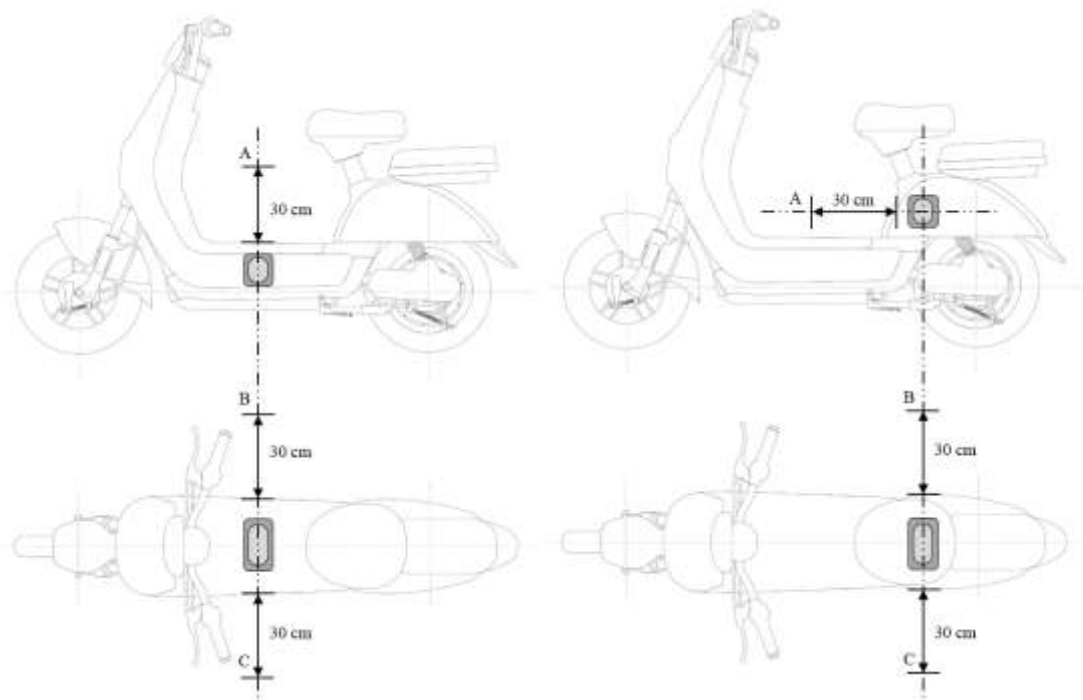


图5 无线充电器车体测量点位置示意图

表2 限值

频率范围	电场强度 E V/m	磁场强度 H A/m	磁感应强度 B μT	等效平面波功率 密度 S_{eq} W/m ²
(1~8) Hz	8000	$32000/f^2$	$40000/f^2$	—
(8~25) Hz	8000	$4000/f$	$5000/f$	—
(0.025~1.2) kHz	$200/f$	$4/f$	$5/f$	—
(1.2~2.9) kHz	$200/f$	3.3	4.1	—
(2.9~57) kHz	70	$10/f$	$12/f$	—
(57~100) kHz	$4000/f$	$10/f$	$12/f$	—
(0.1~3) MHz	40	0.1	0.12	4
(3~30) MHz	$67/f^{1/2}$	$0.17/f^{1/2}$	$0.21/f^{1/2}$	$12/f$
(30~3000) MHz	12	0.032	0.04	0.4

(3000~15000) MHz	$0.22f^{1/2}$	$0.00059f^{1/2}$	$0.00074f^{1/2}$	$f/7500$
(15~300) GHz	27	0.073	0.092	2

注 1: 频率 f 的单位为所在行中第一栏的单位。电场强度限值与频率变化关系见图 1, 磁感应强度限值与频率变化关系见图 2。

注 2: 0.1MHz~300GHz 频率, 场量参数是任意连续 6 分钟内的方均根值。

注 3: 100kHz 以下频率, 需同时限制电场强度和磁感应强度; 100kHz 以上频率, 在远场区, 可以只限制电场强度或磁场强度, 或等效平面波功率密度, 在近场区, 需同时限制电场强度和磁场强度。

注 4: 架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所, 其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m, 且应给出警示和防护指示标志。

6.8.3 充电功率与频率

低功率无线充电器功率不超过80W, 工作频率范围为 (100~148.5) kHz、(6765~6795) kHz、(13553~13567) kHz 频段; 高功率无线充电器功率不超过22kW, 工作频率为 (79~90) kHz; 充电功率的误差范围应控制在±10 %以内。

6.8.4 安全性能

6.8.4.1 输入过压保护

应具备电源输入侧的过压保护。无线充电器应有输入过压保护功能, 当输入电压高于过压保护值时, 无线充电器应能立即切断输出并发出告警提示。过压保护值不应高于额定电压的120 %。

6.8.4.2 输入欠压保护

应具备电源输入侧的欠压保护。无线充电器应有输入欠压保护功能, 当输入电压低于欠压保护值时, 无线充电器应能立即切断输出并发出告警提示。欠压保护值不应低于额定电压的80%。

6.8.4.3 接收端空载保护

应具备无线接收端空载保护。当接收端抛开负载后, 无线充电器应能立即切断输出并发出告警提示。

6.8.4.4 无线充电器通信控制单元通信中断保护

充电运行过程中, 当无线充电器通信控制单元通信发生中断时, 应保护并自动停止充电。

6.8.5 防尘防水

6.8.5.1 防尘

按7.8.5.1规定的方法进行试验, 要求不能完全防止尘埃进入, 但进入的灰尘量不得影响设备的正常运行, 不得影响安全, 即直径1.0mm的试验金属线不得进入外壳, 并与带电部分保持足够的间隙。

6.8.5.2 防水

按7.8.5.2规定的方法进行试验后, 充电器应正常工作, 且符合GB 42295-2022中5.2.2电气强度的要求。

6.8.6 无线充电器通信特殊要求

6.8.6.1 通用要求

无线充电器的通信应满足6.6的要求。

6.8.6.2 识别阶段

无线充电器的输入端和输出端应建立双向通信链路,完成设备身份认证、功率等级匹配及安全状态校验。

6.8.6.3 传输阶段

识别成功后,开始正常充电。实现谐振频率跟踪、阻抗匹配调节、电磁场强度监测等关键参数的动态调控,通信时延应 ≤ 50 ms,数据更新频率不低于10 Hz。

6.8.6.4 发送故障

当识别失败、工作状态异常、通信中断200 ms以上时,无线充电器应停止充电。

7 试验方法

7.1 外观

采用目检的方法检查。

7.2 充电参数

7.2.1 起充电压

将充电器与电源、模拟负载、稳压电源连接,模拟负载选择电流模式,稳压电源电压从0开始逐渐增大,至充电器有输出电流时(稳压电源显示电流小于电流表上电流时),记录此时电压值。

7.2.2 输出电压/电流

7.2.2.1 将充电器与电源、模拟负载连接,模拟负载选择电压模式。调节稳压电源电压,当充电器有电流输出后,关闭稳压电源;调节模拟负载,使充电器工作电压达到最大电压,记录电压值。充电器实际最大输出电压与明示的输出电压的偏差值应在 $\pm 0.5\%$ 的

按公式(1)计算充电器实际最大输出电压与明示的输出电压的偏差值,计算结果保留两位小数。

$$\sigma = \frac{V_1 - V_0}{V_0} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

V_0 ——明示的输出电压值,单位为伏特(V);

V_1 ——实际最大输出电压值,单位为伏特(V);

σ ——实际最大输出电压与明示的输出电压的偏差值。

注:试验可以使用对应蓄电池替代模拟负载。

7.2.2.2 将充电器或者充电器的温度感应器放入高低温试验箱中,调节试验箱温度为0℃,放置1 h;按7.2.2.1方法进行试验,记录低温最大电压值。再将试验箱温度调节到40℃,放置1 h;按7.2.2.1方法进行试验,记录高温最大电压值。计算高低温最大电压差值。

7.2.2.3 将充电器或者充电器的温度感应器放入高低温试验箱中,调节试验箱温度为0℃,放置1 h;按7.2.2.1方法进行连接,使得充电器处于正常工作状态;调节电子负载,模拟电池处于高效充电区充电状态,记录低温电流值。再将试验箱温度调节到40℃,放置1 h;按上述方法进行试验,记录高温电流值。高温电流值与低温电流值比。

7.2.3 工作效率

7.2.3.1 有线充电器

将充电器输出端连接功率计后与模拟负载连接,功率计连接到充电器输入端与电源之间后接通电源;模拟负载选择电流模式。调节稳压电源电压,当充电器有输出电流后,关闭稳压电源;调节

模拟负载的电流，充电器输出电流调节到最大电流；记录充电器功率因数、输入功率、输出功率，并按公式（2）计算充电器工作效率：

$$\eta = \frac{P_{out}}{P_{in}} \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

式中：

η —— 充电效率；

P_{out} —— 充电器输出功率，单位为瓦特（W）；

P_{in} —— 充电器输入功率，单位为瓦特（W）。

7.2.3.2 无线充电器

无线充电器在额定输入电压和正常工作状态下工作，按企业明示的充电距离或在无线充电器发射端与接收端之间30mm处，测试工作效率，工作效率的测试点见附录B。按7.2.3.1记录测试结果，并根据公式（2）计算结果。

7.2.4 纹波系数

按图5接通电路，在模拟负载中将输出电流调整到明示输出电流的90%，将示波器档位调节到20 MHz带宽，用AC档测量充电器输出电压的峰——峰值，记录输出纹波。

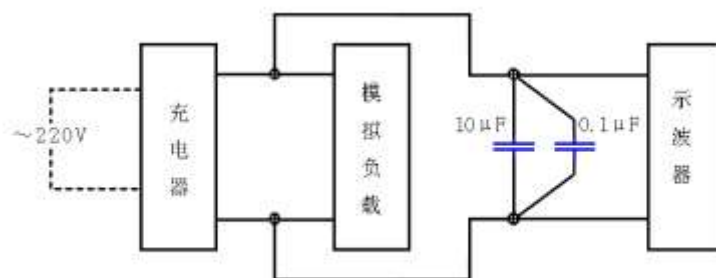


图6 输出纹波接线图

7.2.5 逆向电流

将有线充电器的输入导线与220 V交流电连接，将适配电池组充满电，电流表串接在充电器的输出端与适配电池组的输入端之间；拔出有线充电器的输入导线，记录电流表的电流值。

7.3 噪声

在半消声室进行试验：

- 1) 声压级的测量采用一级精度的声级计进行；
- 2) 将充电器放置测试场地，在充电器前、后、左、右四个方位垂直于充电器中心距离2 m处，离地面高度为1.2 m处分别放置声级计进行测量；
- 3) 在充电器最大工作状态下，连续记录两次读数，取声级计的最大读数(保留整数位)；
- 4) 在每个测点位置，声源工作时的声压级与背景噪声声压级之差需大于10 dB。

7.4 耐盐雾

按照GB/T 2423.18—2021中试验方法3，循环周期为7d。试验包括在（35±2）℃条件下，用GB/T 2423.18—2021中的中性盐溶液喷洒试验样品2h；然后在（40±2）℃、相对湿度（93±3）%的湿热条件下贮存22h；重复四次。然后试验样品在（23±2）℃和相对湿度（50±5）%的标准大气下贮存3d。

试验后按GB/T 2423.18—2021第10章恢复部分处理试样，然后测试充电器是否能正常工作，并按GB 42295-2022中5.5部分测试绝缘电阻值。

7.5 抗扰度

7.5.1 静电放电

按照GB/T 4343.2-2020中5.1的规定方法进行测试。

7.5.2 电快速瞬变

按照GB/T 4343.2-2020中5.2的规定方法进行测试。

7.5.3 注入电流

按照GB/T 4343.2-2020中5.4的规定方法进行测试。

7.5.4 射频电磁场辐射

按照GB/T 4343.2-2020中5.5的规定方法进行测试。

7.5.5 浪涌

按照GB/T 4343.2-2020中5.6的规定方法进行测试。

7.5.6 电压暂降

按照GB/T 4343.2-2020中5.7的规定方法进行测试。

7.6 通信

通过检查以及通过厂商提供的测试工具进行检测。

7.7 有线充电器的试验

7.7.1 铅酸蓄电池组充电器输出接口

按GB 42296-2022中6.5规定试验。

7.7.2 锂离子蓄电池组充电器输出接口

按GB 42296-2022中6.5规定试验。

7.7.3 温度变化

按GB/T 2423.22的规定的Nb进行测试。低温TA取-20℃，高温TB取55℃，持续时间为2 h，循环次数为10次；温度变化速率（降低或升高）大于等于1 K/min，小于等于10 K/min。

测试后5 min内，测试充电器是否能正常工作，并按GB 42295-2022中5.5部分测试绝缘电阻值。

7.7.4 插头的疲劳测试

充电器插头的耐疲劳测试顺序如下：

- 1) 准备2组样品，将适配的充电器插头进行编号；
- 2) 用夹具固定插头一端；

- 3) 用力测试仪在距绝缘支撑20 mm处夹持插头另一端；
- 4) 将两组样品, 以每分钟10次的均匀速度分别把各自的充电器插头直线插入插头另一端中, 在未达到预期的停止位置前, 持续施加小于80 N的力；
- 5) 随后将充电器插头从另一端中直线拔出一定的距离（不完全抽离, 尾端保持一定的耦合）；
- 6) 将两组样品分别重复第4) 和5) 步的操作大于1000次；
- 7) 测试后, 静置24 h后, 检查充电器工作是否正常, 并按GB 42295-2022中5. 3. 4部分测试接触电阻。

7.7.5 导线最小横截面积

导线横截面积确定后, 对照上表确定导线可以承载的最大电流, 对比制造商明示的车辆主回路或次回路的限流保护上限值与实测值的较大值, 然后按GB/T 3956-2008中第7章描述的方法测量导线的线电阻, 对检测结果按GB/T 3956-2008中表A.1的温度校正系数进行修正, 将测量后修正的结果与表2进行对比, 判断导体电阻是否合格。

表3 导体电阻判断合格对照表

标称截面积/ mm ²	导体内最大单线直 径/mm ²	20℃时导体最大电阻 / Ω/km	
		不镀金属单线	镀金属单线
0.5	0.21	39.0	40.1
0.75	0.21	26.0	26.7
1.0	0.21	19.5	20.0
1.5	0.26	13.3	13.7
2.5	0.26	7.98	8.21

7.8 无线充电器的试验

7.8.1 异物检测

按GB 4943.1-2022标准 9.6的描述的方法进行试验。

7.8.2 人体安全

无线充电器在额定输入电压和正常工作状态下工作时, 用电磁场测量仪器检测时域和频域, 按6.4.3.1人体测量点和6.4.3.2车体测量点位置要求测试, 记录结果。

7.8.3 充电功率与频率

将功率分析仪连接到无线充电器的输出端, 可精确测量输出电压、电流和功率等参数, 反映无线充电器的实际输出功率。

将频谱分析仪的探头靠近无线充电器的发射线圈, 设置合适的频率范围和分辨率带宽, 观察频谱分析仪上显示的信号峰值所对应的频率值, 即为无线充电器的工作频率。

7.8.4 安全性能

7.8.4.1 输入过压保护

无线充电器在额定输入电压和正常工作状态下工作。逐渐升高输入电压, 当输入电压高于过压保护值时, 无线充电器应能立即切断输出并发出告警提示。

7.8.4.2 输入欠压保护

无线充电器在额定输入电压和正常工作状态下工作。逐渐降低输入电压，当输入电压低于欠压保护值时，无线充电器应能立即切断输出并发出告警提示。

7.8.4.3 接收端空载保护

无线充电器在额定输入电压和正常工作状态下工作。将接收端抛开负载，观察无线充电器是否立即切断输出并发出告警提示。

7.8.4.4 无线充电器通信控制单元通信中断保护

无线充电器在额定输入电压和正常工作状态下工作。当发射端或接收端通信中断时，无线充电器应能立即切断输出并发出告警提示。

7.8.5 防尘防水

7.8.5.1 防尘

根据GB/T 4208-2017中13.4部分IP5X的规定进行试验。试验后,观察滑石粉沉积量及沉积地点,如果同其他灰尘一样,不足以影响设备的正常操作或安全,即认为试验合格。除非有关产品标准明确规定了特例,在可能沿爬电距离导致电痕化处不允许有灰尘沉积。

7.8.5.2 防水

采用符合GB/T 4208-2017中IPX5规定的喷头洒水装置,使用的喷嘴直径为6.3mm,喷嘴距离试样(2.5~3)m,对试样进行喷水试验,喷水流量为 (12.5 ± 0.625) L/min,喷水1min/m²至少3min,喷水方向为试样外壳的各个可能方向。该试验结束后,应静置10min,检查充电器工作是否正常,并按GB 42295-2022中6.2.2部分测试电气强度。

7.8.6 无线充电器通信特殊要求

通过检查以及通过厂商提供的测试工具进行检测。

8 检验规则

8.1 通则

产品应经生产企业质量检验部门检验合格,并附有合格证才能出厂。
产品检验分出厂检验、周期检验和型式检验。

8.2 出厂检验

8.2.1 检验方案

按表4规定的出厂检验项目,对出厂产品逐一进行检验,应全部合格。

表4 出厂检验方案

检验项目	本文件条款	
	要求	试验方法
外观	6.1	7.1
起充电压	6.2.1	7.2.1
输出电压/电流	6.2.2	7.2.2
工作效率	6.2.3	7.2.3

纹波系数	6.2.4	7.2.4
------	-------	-------

8.2.2 单位产品

批中的单位产品：只。

8.3 周期检验

8.3.1 检验方案

按照GB/T 2829-2002的规定，采用一次抽样方案，从出厂检验合格品中抽取样本进行检验。检验项目、判别水平（DL）、不合格分类、不合格质量水平（RQL）、样本量（n）、判定数组等具体内容应符合表5、表6。

表5 有线充电器的周期检验方案

试验组 序号	检验项目	要求	试验方法	DL	不合格 分类	RQL	<i>n</i>	判定数组
1	噪声	6.3	7.3	II	B	65	<i>n</i> =2	Ac=0 Re=1
	通信	6.6	7.6					
	抗扰度	6.5	7.5					
	逆向电流	6.2.5	7.2.5					
	有线充电器的要求	6.7	7.7					
	耐盐雾	6.4	7.4					

表6 无线充电器的周期检验方案

试验组 序号	检验项目	要求	试验方法	DL	不合格 分类	RQL	<i>n</i>	判定数 组
1	噪声	6.3	7.3	II	B	65	<i>n</i> =2	Ac=0 Re=1
	通信	6.6	7.6					
	无线充电器通信特殊要求	6.8.6	7.8.6					
	抗扰度	6.5	7.5					
	逆向电流	6.2.5	7.2.5					
	耐盐雾	6.4	7.4					
2	异物检测	6.8.1	7.8.1		B	65	<i>n</i> =2	Ac=0 Re=1
	人体安全	6.8.2	7.8.2					
	充电功率与频率	6.8.3	7.8.3					
	安全性能	6.8.4	7.8.4					
	防尘防水	6.8.5	7.8.5					

8.3.2 单位产品

批中的单位产品：只。

8.3.3 批质量

提交检验批的质量水平，以不合格品百分数表示。

8.3.4 检验周期

检验周期为6个月。

8.4 型式检验

8.4.1 检验抽样

在无特殊要求时，进行型式检验的产品，应从出厂检验合格的产品中按周期检验所需的样本数量随机抽取。

8.4.2 检验顺序

先对抽取的所有样本按出厂检验项目进行检验，合格后再按周期检验规定的试验组别、检验项目及检验顺序进行检验。

8.4.3 检验周期

型式检验周期为12个月。当发生下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品鉴定或产品的改型设计、结构、工艺、材料有较大变动后的生产定型检验时；
- b) 产品停止生产半年以上又恢复生产或异地生产的批量生产检验时；
- c) 合同环境下用户提出要求时。

8.4.4 合格判定及复验条件

产品的型式检验应全部合格。

9 标志、包装、运输和贮存

9.1 标志

充电器本体上明显位置应标明 GB 42296 中 7.1 的内容，有线充电器还应表明下述内容：

一级充电器的标志为“一级”、二级充电器的标志为“二级”，“一级”“二级”的中文文字高度不应低于3.7 mm。

9.2 包装

9.2.1 出厂产品应附有产品合格证、装箱单、产品说明资料。

9.2.2 每只产品都应采用单个小包装，外用纸箱或其他箱包装，捆扎牢固。特殊情况，可根据需方（合同）要求确定。

9.3 运输

装有产品的包装箱应按包装储运图示标志进行装卸和运输。搬运时应轻拿轻放，不应抛掷。在运输过程中不应日晒、雨淋，严禁与易燃物品和活性化学品混装运输。

9.4 贮存

9.4.1 产品应放在干燥、通风，并能防雨、雪的室内，并不应与酸、碱等腐蚀性物质或起尘物品存放在一起。装有产品的箱体应放妥垫起，距地面不小于 100 mm，堆垛高度应不超过 2 m。

9.4.2 产品的贮存期通常为 2 年。

附 录 A
(资料性附录)
铅酸蓄电池充电器温度补偿

A.1 单体充电电压温度补偿计算

铅酸蓄电池充电器，应该设计有温度补偿充电功能，单体充电电压温度补偿计算公式如下：

$$V_t = 2.46 - 0.003 \times (T - 25) \quad \dots\dots\dots (\text{A.1})$$

式中：

V_t ——单体充电电压，单位为伏特，(V)；

T ——充电环境温度，单位为摄氏度，(°C)。

注：适用温度范围为(-15~45)°C。

A.2 25°C时充电器输出充电电压计算

铅酸蓄电池充电器给处于高压充电区末期的电池充电时，以 25 °C时充电器输出充电电压 V_{25} 为基准。

$$V_{25} = 2.46 \times n \times K \quad \dots\dots\dots (\text{A.2})$$

式中：

V_{25} ——25 °C时充电器输出充电电压，单位为伏特，(V)；

n ——电池单体格数；

K ——电池串联个数。

A.3 45 °C以上时充电器输出电压降低值计算

当充电环境温度升高到 45 °C 以上时，充电器输出电压应降低 V_{45} 。

$$V_{45} = 0.05 \times n \times K \quad \dots\dots\dots (\text{A.3})$$

式中：

V_{45} ——(45 °C) 时充电器输出充电电压，单位为伏特，(V)。

A.4 -15°C时充电器输出电压升高值计算

当充电环境温度降低到-15°C时，充电器输出电压应升高 V_{-15}

$$V_{-15} = 0.08 \times n \times K \quad \dots\dots\dots (\text{A.4})$$

式中：

V_{-15} ——-15 °C 以下时充电器输出充电电压，单位为伏特，(V)。

注1：测试线路按照附录A接线。

注2：实际计算时使用公式 $V_t = 2.46 - 0.003 \times (T - 25)$ 。

附录 B
(资料性附录)
无线充电器工作效率测量点

无线电能传输从交流电源输入到电动自行车电池/接收设备的系统工作效率的测量点见下图，图各个序号代表的含义见下表。

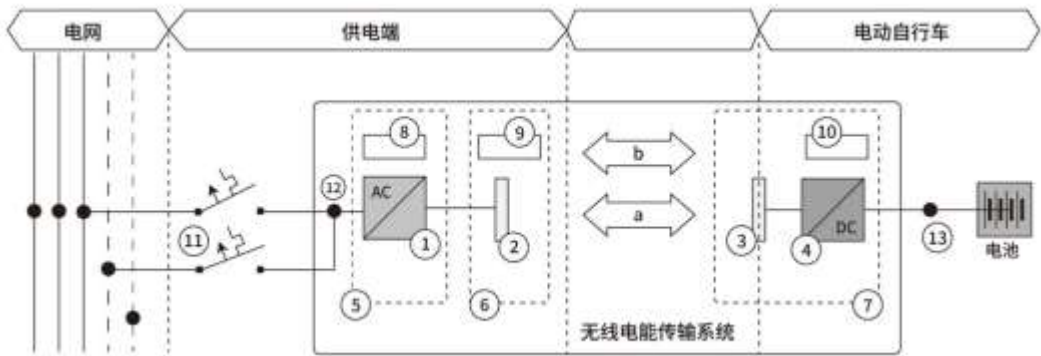


图 B.1 交流输入电动自行车无线充电系统

表 B.1 交流输入电动自行车无线充电系统各部分名称

图中序号	名称	图中序号	名称
①	发射端功率组件	⑨	数据接收单元
②	磁能发射线圈	⑩	数据发射单元
③	磁能接收线圈	⑪	总电源开关
④	接收功率组件	⑫	效率测试点 1
⑤	充电桩控制柜	⑬	效率测试点 2
⑥	充电桩	a	无线电能传输
⑦	接收器	b	通信
⑧	通信控制单元		

参考文献

- [1] GB 3096-2008 声环境质量标准
 - [2] GB 4706.1-2005 家用和类似用途电器的安全 通用要求
 - [3] GB 8702-2014 电磁环境控制限值
 - [4] GBT 10125-2021 人造气氛腐蚀试验 盐雾试验
 - [5] GB/T 20234-2006 电动汽车传导充电用连接装置
 - [6] GB/T 36943-2018 电动自行车用锂离子蓄电池型号命名与标志要求
 - [7] T/GDEVA 0003-2023 电动自行车通信协议通用规范
-