



团 体 标 准

T/ZZB 3055—2025
代替 T/ZZB 3055—2023

电动自行车用充电器

Charger for electric bicycles

DEFINED

QUALITY

2025 — 12 — 19 发布

2026 — 01 — 19 实施

浙江省质量协会 发布

全国团体标准信息平台



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 分类、代号和编码	1
5 基本要求	4
6 技术要求	4
7 试验方法	11
8 检验规则	15
9 标志、说明书、包装、运输及贮存	17
10 质量承诺	19

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 T/ZZB 3055—2023《电动自行车用充电器》，与 T/ZZB 3055—2023 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

a) 更改了机械强度、电气强度、电气间隙、爬电距离和固体绝缘、灼热丝、针焰、结构等要求（见 6.2.1、6.3.2、6.3.3、6.5.2、6.5.4 和 6.8.1，2023 年版的 6.2.1、6.3.2、6.3.3、6.5.2、6.5.4 和 6.8.1）；

b) 更改了分类和代号（见第 4 章，2023 年版的第 4 章）；

c) 增加了“安装及使用形式”（见 4.1.3）；

d) 增加了电池类型代号“钠离子蓄电池”（见 4.2.3，表 1）；

e) 更改了风扇堵转的要求（见 6.3.6.3，2023 年版的 6.3.6.3）；

f) 更改了发射的要求（见 6.6，2023 年版的 6.6）；

g) 增加了“辐射骚扰”（见 6.6.2.2）；

h) 更改了部分“试验方法”内容（见 7.2、7.3、7.4、7.6 和 7.8，2023 年版的见 7.2、7.3、7.4、7.6 和 7.8）；

i) 增加了“警示语”（见 9.1.3）；

j) 更改了标志的“其他”的内容（见 9.1.4，2023 年版的 9.1.3）；

k) 更改了说明书的概述的内容（见 9.2.1，2023 年版的 9.2.1）。

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。

本文件由浙江省质量协会提出并归口。

本文件主要起草单位：浙江聚源电子有限公司。

本文件参与起草单位（排名不分先后）：台州市产品质量安全检测研究院、杭州奥斯停车设备有限公司、台州电动车行业协会、立马车业集团有限公司、临海市奇能电子科技有限公司、杭州友旺电子有限公司、中国质量认证中心有限公司杭州分公司、金华职业技术学院、北京国标联合认证有限公司、中国计量大学、台州市聚源新能源有限公司、浙江鸿帆电器科技有限公司、浙江逸畅互联科技有限公司、卓领物联科技（杭州）有限公司。

本文件主要起草人：郑春生、郭少贤、陈青春、徐道利、阮立、应洪波、陈益民、赵才其、李建峰、李国鹏、焦傲、周英、王金双、马成双、杨子林、王小兵、闫伟、项高强、陈兆虎、黄奔、李公连、郑爱明、沈建良。

本文件评审专家组长：胡弘波。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

——2023年首次发布为 T/ZZB 3055—2023；

——本次为第一次修订。。

电动自行车用充电器

1 范围

本文件规定了电动自行车用充电器（以下简称“充电器”）的术语和定义、分类、代号和编码、基本要求、技术要求、试验方法、检验规则、标志、说明书、包装、运输和贮存及质量承诺。

本文件适用于符合 GB 17761 规定的电动自行车用充电器。

本文件不适用于电动自行车的充/换电柜、充电桩、快速充电站等充电设施。

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 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 4706.1—2024 家用和类似用途电器的安全 第 1 部分：通用要求
- 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/T 5013.1 额定电压 450/750 V 及以下橡皮绝缘电缆 第 1 部分：一般要求
- GB/T 5023.1 额定电压 450/750 V 及以下聚氯乙烯绝缘电缆 第 1 部分：一般要求
- GB/T 5169.16—2017 电工电子产品着火危险试验 第 16 部分：试验火焰 50 W 水平与垂直火焰试验方法
- GB/T 6346.14—2023 电子设备用固定电容器 第 14 部分：分规范 抑制电源电磁干扰用固定电容器
- GB/T 16935.1—2023 低压供电系统内设备的绝缘配合 第 1 部分：原理、要求和试验
- GB 17625.1—2022 电磁兼容 限值 第 1 部分：谐波电流发射限值（设备每相输入电流 $\leq 16\text{A}$ ）
- GB/T 17625.2—2007 电磁兼容 限值 对每相额定电流 $\leq 16\text{A}$ 且无条件接入的设备在公用低压供电系统中产生的电压变化、电压波动和闪烁的限制
- GB 17761 电动自行车安全技术规范
- GB/T 36944—2018 电动自行车用充电器技术要求
- GB 42296—2022 电动自行车用充电器安全技术要求（附 2024 年第 1 号修改单）

3 术语和定义

GB 42296—2022、GB/T 36944—2018 中界定的术语和定义适用于本文件。

4 分类、代号和编码

4.1 类别

4.1.1 I 类充电器

电击防护不仅依靠基本绝缘，且包括一个附加安全措施的充电器。该类充电器的防护措施是将易触及的带电部件连接到其固定部件中的接地保护体上，以使得基本绝缘失效，易触及的带电部件不会带电。该类充电器有一个保护接地。

示例：输入端为单相两极带接地插头的充电器。

4.1.2 II类充电器

电击防护不仅依靠基本绝缘，而且提供双重绝缘或加强绝缘等附加安全措施的充电器。该类充电器没有保护接地。

示例：输入端为单相两极插头的充电器。

4.1.3 安装及使用形式

充电器不应设计、制造及使用车载形式。

4.2 产品代号

4.2.1 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顺序号组成。其组成形式如图 1 所示：

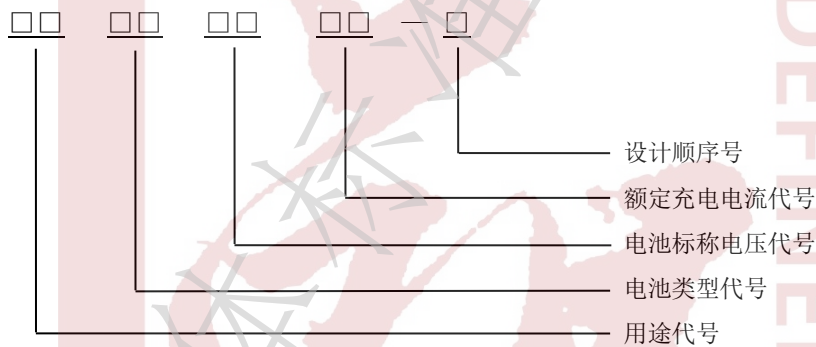


图 1 充电器产品代号示意图

4.2.2 用途代号

用途代号由二位大写汉语拼音字母组成，DZ 代表电动自行车用充电器。

4.2.3 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，具体见表 1。

表 1 蓄电池类型代号

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

4.2.4 电池标称电压代号

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

电池标称电压应从以下标准值中优先选取，其值如下（V）：

12、24、36、48。

注：根据用户要求，也可选用其他的额定电压。

4.2.5 额定充电电流代号

额定充电电流值代号由阿拉伯数字组成，以充电电流的十倍表示。如：充电器额定充电电流 1.5 A，其代号为 15。

电池额定充电电流值应从以下标准值中优先选取，其值如下（A）：

1.8、3.0。

注：根据用户要求，也可选用其他的额定电流。

4.2.6 设计顺序号

工厂设计序号由两位阿拉伯数字表示，例如 01、02、03 … 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。

4.2.7 产品代号示例

产品代号示例如下：

示例 1：铅酸蓄电池组电动自行车用充电器，标称电压为 48 V，额定充电电流为 3.0 A，第 1 次设计，其产品型号为 DZQS4830—01。

示例 2：三元锂离子蓄电池组电动自行车用充电器，标称电压为 36 V，额定充电电流为 2.0 A，第 2 次设计，其产品型号为 DZLS3620—02。

4.3 编码

4.3.1 充电器应有编码。充电器编码采用 13 位代码结构，由 3 部分组成，从左至右依次是生产企业代码、生产年份代码及型号规格代码，中间以“—”分隔，如图 2 所示。

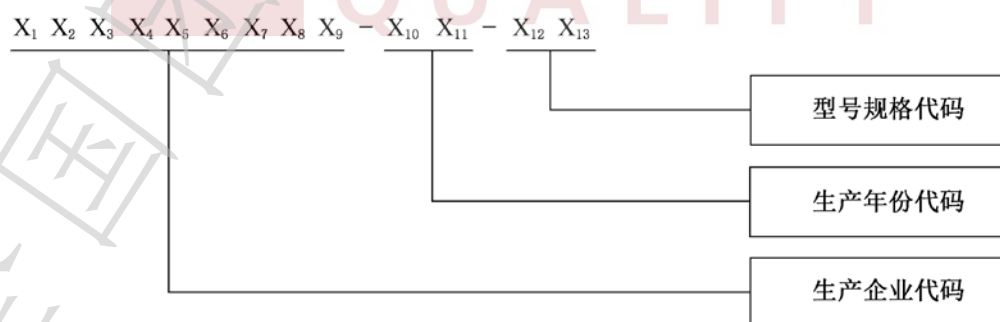


图 2 充电器编码示意图

图 1 中代码说明如下

—— $X_1 \sim X_9$ ：生产企业代码，以企业统一社会信用代码的第 9 位～第 17 位主体标识码（组织机构代码）表示，境外企业代码以 JW 开头，其他 7 位由企业自定义；

—— X_{10} 、 X_{11} ：生产年份代码，以公元纪年的后两位表示；

—— X_{12} 、 X_{13} ：型号规格代码，由各生产企业自行分配。

注：型号规格代码并不是充电器的型号或者规格，只是各生产企业对型号规格分配的代码。

同一生产企业生产的不同型号规格充电器，不应重复使用同一型号规格代码。

充电器硬件相同但是协议类型等软件不同时，应重新分配型号规格代码。

型号规格代码可以是数字或英文字母，但不应使用字母 I、O、Z。

充电器编码的内容应在规格书或者说明书中解释。

4.3.2 充电器的外壳醒目位置应设置永久性耐高温标牌，充电器编码应标识在该标牌上。将编码标牌放入 (950 ± 10) ℃的加热炉，在此试验温度下保持 0.5 h。然后取出编码标牌，将其在空气中自然冷却至室温。试验后编码信息应完整、清晰。

5 基本要求

5.1 设计研发

5.1.1 应具备电路和 PCB 电路板的独立设计能力。

5.1.2 应采用 AD、PDAS（或其它同等）仿真软件验证设计电路的可行性、正确性。

5.1.3 应具备产品内部高温器件冷却风道、外观等结构设计能力。

5.2 原材料及部件

5.2.1 电源软线应符合 GB/T 5023.1 的规定。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 的普通氯丁或其他相当的合成弹性体橡胶软线（60245 IEC 57）。

5.2.2 外壳阻燃等级应符合 GB/T 5169.16—2017 中 V-0 级的规定。

5.2.3 PCB 板板厚不应小于 1.6 mm，铜箔厚度不应小于 30 μm ，表面处理有机保护膜膜厚为 0.3 μm ~0.45 μm ，阻燃等级应符合 GB/T 5169.16—2017 中 V-0 级的规定。

5.3 工艺和装备

5.3.1 元器件贴装过程应采用锡膏、红胶的加工工艺。

5.3.2 应具备贴片机、立式（或卧式）插件机、回流焊机、波峰焊机等生产设备用于电路板的生产。

5.3.3 贴片、机插加工环境要求温度控制在 17℃~28℃，湿度控制在 40% RH~70% RH。

5.4 检验检测

5.4.1 应配备自动光学检测仪以具备对贴片质量的检测能力。

5.4.2 应配备耐压测试仪、AC 开关电源、高低温交变试验箱、自动测试系统等检测设备，以具备电气强度、输入电流、输出电流、电源适应性、高温、低温、短路等试验项目的检测能力。

6 技术要求

6.1 充电参数

6.1.1 输入电流

按 7.1.1 规定的方法进行测试，充电器的实际最大输入电流与额定输入电流的允许偏差值应符合表

2 的要求。

表 2 最大输入电流与额定输入电流的偏差

充电器额定电流 A	偏差 %
≤1.5	+20
>1.5	+10

6.1.2 输出电流

按 7.1.2 规定的方法进行测试, 充电器的实际最大输出电流与额定输出电流的偏差不应超过±10%。

6.1.3 电源适应性

按 7.1.3 规定的方法进行测试, 充电器的实际最大输出电流与额定输出电流的偏差不应超过±5%。

6.2 机械性能

6.2.1 机械强度

6.2.1.1 外壳冲击

按 7.2.1.1 规定的方法进行试验后, 充电器应符合 GB 4706.1—2024 中 21.1 的要求。

6.2.1.2 跌落

按 7.2.1.2 规定的方法进行试验后, 充电器应符合 GB 4706.1—2024 中 8.1、15.1.1、16.3 和第 29 章的规定。

6.2.2 振动

按 7.2.2 规定的方法进行试验后, 充电器应符合下列要求:

- a) 各相关电零件无松动、变形等异常现象;
- b) 符合 6.3.2 的规定;
- c) 能正常工作。

6.3 电气性能

6.3.1 工作温度下的泄漏电流

充电器泄漏电流不应大于以下限值:

- a) 对 I 类充电器: 0.75 mA;
- b) 对 II 类充电器: 0.25 mA。

6.3.2 电气强度

按 7.3.2 规定的方法进行电气强度测试, 充电器应无击穿。

注: 可忽略不造成电压下降的辉光放电。

6.3.3 电气间隙、爬电距离和固体绝缘

6.3.3.1 电气间隙

按 7.3.3.1 规定的方法进行试验，充电器应符合 GB 4706.1—2024 中 29.1 的规定。

对在海拔高于 2 000 m 的区域使用的充电器，其最小电气间隙应根据 GB/T 16935.1—2023 中表 A.2 规定的相关系数进行增加。

6.3.3.2 爬电距离

按 7.3.3.2 规定的方法进行试验，充电器应符合 GB 4706.1—2024 中 29.2 的规定。

注：对于工作电压 $>50\text{ V}$ 且 $\leq 630\text{ V}$ ，如果 GB 4706.1—2024 中 29.2 的表 17、18 中没有列出电压值，爬电距离的值可通过插值法得到。

6.3.3.3 固体绝缘

按 7.3.3.3 规定的方法进行试验，充电器应符合 GB 4706.1—2024 中 29.3 的规定。

6.3.4 防触电保护

按 7.3.4 规定的方法进行试验，充电器的结构和外壳应对意外触及其带电部件有足够的防护。

6.3.5 发热

6.3.5.1 温升

充电器的表面、电源软线及输出线的温升不应大于 30 K。

6.3.5.2 超温保护

当充电器的环境温度上升到 $60\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时，充电器应降低输出电流，当充电器的环境温度上升到 $70\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时，充电器应切断输出电流。

6.3.6 非正常工作

6.3.6.1 错接

按 7.3.6.1 规定的方法进行试验后，充电器应无电流输出，不发生电击、火灾和机械危险；正确连接后充电器应正常工作。

6.3.6.2 短路

按 7.3.6.2 规定的方法进行试验，充电器应无任何故障出现，不发生电击、火灾和机械危险。

6.3.6.3 风扇堵转

按 7.3.6.3 规定的方法进行风扇堵转测试，装有风扇的充电器应符合 6.3.2 的要求。

6.3.6.4 元件失效

按 7.3.6.4 规定的方法进行试验，充电器电路中任何一个元件短路或开路（满足基本绝缘、附加绝缘、加强绝缘的元件除外）不应出现如下现象：

- a) 电击、火灾、机械危险；
 - b) 锂离子电池充电器产生高于额定最高输出电压 15% 的输出电压，铅酸电池充电器产生高于额定最高输出电压 20% 的输出电压；
 - c) 产生持续时间大于 600 ms，且输出电流有效值高于额定电流 200% 的电流；
- 经上述试验后，充电器冷却到室温，应符合 6.3.2 要求。

6.3.7 接地有效性

I 类充电器应符合 GB 4706.1—2024 中第 27 章的规定。

6.3.8 热失控

6.3.8.1 过充切断

充电器对电池组在高效充电区进行充电，在电池组充入电量达到 1.20 C 时，其应自动切断输出电流。充电器对电池组在高压充电区进行充电，在电池组充入电量达到 0.30 C 时，其应自动切断输出电流。

6.3.8.2 高低温切断

当铅酸电池组表面温度上升到 60 °C，锂离子电池的电芯表面温度上升到 60 °C，或下降到 -10 °C 时，充电器应自动切断输出电流。

注：本项目仅适用于设计通讯接口，能够接收装有温度传感装置电池组信号的充电器。

6.3.9 延时切断

在充电器对电池在高压充电区充电时，持续时间不应超过 180 min，充电器应自动转入下一个充电阶段（状态），或者切断输出电流。

当充电器进入涓流充电阶段，持续时间不超过 180 min，应自动切断输出电流。

注：锂离子电池充电器及其他无涓流充电阶段设计的充电器，不考核涓流充电阶段切断功能。

6.4 环境适用性能

6.4.1 低温

按 7.4.1 规定的方法测试后，充电器应工作正常。

6.4.2 高温

按 7.4.2 规定方法测试后，充电器应工作正常。

6.4.3 恒定湿热

按 7.4.3 规定的方法测试后，充电器应工作正常，电气强度应符合 6.3.2 的要求。

6.4.4 防护等级

应达到 GB/T 4208—2017 中 IP35 的要求。

6.5 耐热及防火阻燃

6.5.1 耐热

充电器的外壳和支撑载流连接件的绝缘材料的压痕直径不应大于 2 mm。

6.5.2 灼热丝

6.5.2.1 充电器内部的支撑正常工作期间载流超过 0.2 A 的连接件的绝缘材料部件，以及距这些连接处 3 mm 范围内的绝缘材料应通过 850 °C 的灼热丝可燃性试验（GWEPT）。

6.5.2.2 充电器内部的支撑载流连接的绝缘材料部件，以及距这些连接处 3 mm 范围内的绝缘材料部件应通过 750 °C 的灼热丝可燃性试验（GWEPT）。但是如果通过了上述灼热丝试验，但在试验期间产生的火焰持续超过 2 s，则该连接件上方 20 mm 直径、50mm 高的圆柱范围内的部件，应按 GB 4706.1—2024 中附录 E 进行附加针焰试验，严酷等级选 30 s。但用符合针焰试验的隔离挡板屏蔽起来的部件不需进行试验。符合下列情况可认为耐受针焰试验：

- a) 试样无火焰和灼热，并且规定的铺底层或包装绢纸没有起燃；
- b) 在移开针焰后，试验样品的火焰或灼热在 30 s 之内熄灭，并且规定的铺底层或包装绢纸没有起燃。

6.5.2.3 充电器内部的外壳应通过 550 °C 的灼热丝可燃性试验（GWEPT）。

6.5.3 垂直燃烧

6.5.3.1 充电器中的非金属材料按 7.5.3 规定的方法进行试验，试样可在成品上制样。如无法从成品上制样，可单独制样，该试样厚度不应大于相关部件。

6.5.3.2 充电器外壳材料应符合 GB/T 5169.16—2017 中 V-0 级的要求。

6.5.3.3 装塞在充电器外壳开孔中元件的材料应符合 GB/T 5169.16—2017 中 V-0 级的要求。这些元件应仅限于开关、指示灯（指示灯引柱除外），连接器和器具插座。

6.5.3.4 充电器风扇材料应符合 GB/T 5169.16—2017 中 V-1 级。

6.5.3.5 除非符合下列 a)、b)、c) 项的任一项规定，否则其他充电器内部元件材料应符合 GB/T 5169.16—2017 中 V-2 级的要求：

- a) 充电器外壳仅开有供连接导线填满的开孔和供通风用的、宽度不超过 1 mm，长度不限的开孔；
- b) 小电气元器件，如果这些元件被安装在符合垂直燃烧等级 GB/T 5169.16—2017 中 V-1 级或更优等级的材料上，例如集成电路，光电耦合器，体积不超过 1 750 mm³ 的电容器；
- c) 除金属、玻璃和陶瓷外，每个零件的非金属材料质量不超过 4 g 的小机械零件。

6.5.3.6 充电器如采用灌胶工艺，所用胶体应符合 GB/T 5169.16—2017 中 V-0 级。

6.5.4 针焰

6.5.4.1 充电器用印制板的基材应按 7.5.4 规定的方法进行试验，严酷等级选 30 s。试验不进行时于基材试样不厚于印刷电路板的情况下，按 GB/T 5169.16—2017 类别为 V-0 的材料。

符合下列情况可认为耐受针焰试验：

- a) 试样无火焰和灼热，并且规定的铺底层或包装绢纸没有起燃；
- b) 在移开针焰后，试验样品的火焰或灼热在 15 s 之内熄灭，而且规定的铺底层或包装绢纸没有起燃。

注：如充电器采用灌胶工艺且灌胶包裹住全部印制板，则印制板的基材不必进行此项试验。

6.5.4.2 如充电器外壳、装塞在充电器外壳开孔中的元件的材料不具备进行 6.5.3 试验的制样条件，则上述材料应按 GB 42296—2022 中 6.6.4.2 进行试验。评判要求为第一次施加试验火焰后，试验样品不得完全燃尽，任何一次施加试验火焰后，任何样品的燃烧持续时间不应超过 15 s，且平均燃烧时间不得超过 10 s，薄棉纸不起燃，白松木板也不炭化。

6.6 发射

6.6.1 电源端子骚扰电压

充电器电源端子骚扰电压应符合 GB 42296—2022 中 5.7.1 的要求。

6.6.2 30 MHz~1 000 MHz 频段内的发射

6.6.2.1 骚扰功率

充电器骚扰功率应符合 GB 42296—2022 中 5.7.2.1 的要求。

6.6.2.2 辐射骚扰

充电器辐射骚扰符合 GB 42296—2022 中 5.7.2.2 的要求。

6.6.3 谐波电流

充电器谐波电流应符合 GB 17625.1—2022 中 A 类设备的要求。

6.6.4 电压变化、电压波动和闪烁

充电器的电压变化、电压波动和闪烁应符合 GB/T 17625.2—2007 中第 5 章的要求。

6.7 抗扰度

抗扰度应符合 GB/T 4343.2—2020 中 IV 类器具的要求：

- a) 静电放电应符合 GB/T 4343.2—2020 中表 1 测试要求，满足 GB/T 4343.2—2020 中性能判据 B；
- b) 电快速瞬变应符合 GB/T 4343.2—2020 中表 4 测试要求，满足 GB/T 4343.2—2020 中性能判据 B；
- c) 注入电流应符合 GB/T 4343.2—2020 中表 7 测试要求，满足 GB/T 4343.2—2020 中性能判据 A；
- d) 射频电磁场应符合 GB/T 4343.2—2020 中表 11 测试要求，满足 GB/T 4343.2—2020 中性能判据 A；
- e) 浪涌应符合 GB/T 4343.2—2020 中表 12 测试要求，满足 GB/T 4343.2—2020 中性能判据 B；
- f) 电压暂降应符合 GB/T 4343.2—2020 中表 13 测试要求，满足 GB/T 4343.2—2020 中性能判据 C。

6.8 其他要求

6.8.1 结构

6.8.1.1 充电器的结构应符合以下的要求：

- a) 消除在正常使用或用户维护期间对用户造成危险的粗糙或锐利的棱边；
- b) 通过一个隔离装置（变压器）给输出电路供电；
- c) 不含石棉；
- d) 木材、棉花、丝、普通纸以及类似的纤维或吸湿性材料，除非经过浸渍，否则不应作为绝缘材料使用。

6.8.1.2 保护阻抗应至少由两个单独的元件构成，这些元件的阻抗在器具的寿命期间内不能有明显的改变。如果这些元件中的任何一个出现短路或开路，则不应超过 GB 4706.1—2024 中 8.1.4 规定的值。

注：符合 GB 4943.1—2022 中 5.5.6 的电阻器和符合 GB/T 6346.14—2023 的 Y 级电容器认为是足够稳定的阻抗元件。

6.8.1.3 打算通过一个插头来与电源连接的器具，其结构应能使其在正常使用中当触碰该插头的插脚时，不会因有充过电的电容器而引起电击危险。

注：额定电容量不大于 0.1 μ F 的电容器，不认为会引起电击危险。

6.8.2 内部布线

充电器内部布线应符合以下要求：

- a) 当套管作为内部布线的附加绝缘来使用时，采用可靠的方式保持在位；

- b) 布线通路光滑，且无锐利棱边；
- c) 布线的保护使它们不与能引起绝缘损坏的毛刺、冷却翅片或类似的接触。有绝缘导线穿过的金属孔洞，有平整、圆滑的表面或带有绝缘套管；
- d) 黄/绿组合双色标识的导线，只用作接地导线。

6.8.3 电源软线和输出线

6.8.3.1 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—2024 中 25.7 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 中的普通氯丁或其他相当的合成弹性体橡胶护套软线（60245IEC57）。其横截面积不应小于表 3 中的标称值。

注：输出软线中的互联软线的横截面积不适用本条款。互联软线是指充电器输出软线中，用于充电器与被充电电池组进行通信（信号）连接，提供通信协议传输的软线。

表 3 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

6.8.3.2 电源软线及输出线不应与器具的尖点或锐边接触。

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

6.8.3.4 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。

6.8.3.5 在将软线模压到外壳的局部时，该电源软线的绝缘不应被损坏。

6.8.3.6 带有电源软线和输出线的充电器，以及打算用柔性软线永久连接到固定布线的充电器，应有电源软线和输出线固定装置，该软线固定装置应使导线在接线端处免受拉力和扭矩（符合表 4），并保护导线的绝缘免受磨损。

表 4 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

6.8.3.7 软线固定装置的放置，使它们只能借助于工具才能触及，或者其结构只能借助于工具才能把软线装配上。

6.8.3.8 充电器的结构应使电源软线及输出线在进入充电器处，有足够的防止过度弯曲的保护。

6.8.4 元件

充电器不应在柔性软线上装有开关或自动控制器。

6.8.5 熔断器

充电器的输入端应加装独立的熔断器，同时，其输出端在线路板与输出导线之间也应加装独立的熔断器。

- a) 熔断器的标称电流规格不应大于标称额定输出电流的三倍；
- b) 熔断器的规格、参数应符合产品说明书或其他明示的规定。

6.8.6 输出接口安全性

应符合 GB 42296—2022 中 5.5 的规定。

注：GB 42296—2022 中 5.5.6、5.5.7、5.5.8 的规定不适用无线充电器。

6.9 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。

7 试验方法

7.1 充电参数

7.1.1 输入电流

按 GB 42296—2022 中 6.2.7.1 的规定执行。

7.1.2 输出电流

按 GB 42296—2022 中 6.2.7.2 的规定执行。

7.1.3 电源适应性

按 GB 42296—2022 中 6.2.7.3 的规定执行。

7.2 机械性能

7.2.1 机械强度

7.2.1.1 外壳冲击

按 GB 42296—2022 中 6.1.1 的规定执行。

7.2.1.2 跌落

按 GB 42296—2022 中 6.1.2 的规定执行。

7.2.2 振动

按 GB 42296—2022 中 6.1.3 的规定执行。

7.3 电气性能

7.3.1 工作温度下的泄漏电流

按 GB 42296—2022 中 6.2.1 的规定执行。

7.3.2 电气强度

按 GB 42296—2022 中 6.2.2 的规定执行。测试电压值如下：

- c) 基本绝缘：1 500 V；
- d) 附加绝缘：2 000 V；
- e) 加强绝缘：3 750 V。

7.3.3 爬电距离、电气间隙和固体绝缘

7.3.3.1 电气间隙

按 GB 42296—2022 中 6.2.3.1 的规定执行。

7.3.3.2 爬电距离

按 GB 42296—2022 中 6.2.3.2 的规定执行。

7.3.3.3 固体绝缘

按 GB 42296—2022 中 6.2.3.3 的规定执行。

7.3.4 防触电保护

按 GB 42296—2022 中 6.2.4 的规定执行。

7.3.5 发热

7.3.5.1 温升

按 GB 42296—2022 中 6.4.1 的规定执行。

7.3.5.2 超温保护

将充电器放置在高温试验箱中，在充电器的输出端串接一个直流电流表后接上负载，进行最大负载充电工作，并给高温试验箱升温。当电流表的电流开始降低时，读取充电器的环境温度，应满足 $60\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的要求；当充电器的环境温度上升到 $70\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时，记录电流表的电流读数，不应大于 5 mA。

7.3.6 非正常工作

7.3.6.1 错接

按 GB 42296—2022 中 6.2.5.1 的规定执行。

7.3.6.2 短路

按 GB 42296—2022 中 6.2.5.2 的规定执行。

7.3.6.3 风扇堵转

按 GB 42296—2022 中 6.2.5.3 的规定执行。

7.3.6.4 元件失效

按 GB 42296—2022 中 6.2.5.4 的规定执行。

7.3.7 接地有效性

按 GB 42296—2022 中 6.2.9 的规定执行。

7.3.8 热失控

7.3.8.1 过充切断

按 GB 42296—2022 中 6.4.3 的规定执行。

7.3.8.2 高低温切断

按 GB/T 36944—2018 中 6.3.8.2 的规定执行。

7.3.9 延时切断

按 GB 42296—2022 中 6.4.4 的规定执行。

7.4 环境适用性能

7.4.1 低温

按 GB 42296—2022 中 6.3.1 的规定执行。

7.4.2 高温

按 GB 42296—2022 中 6.3.2 的规定执行。

7.4.3 恒定湿热

按 GB 42296—2022 中 6.3.3 的规定执行。

7.4.4 防护等级

按 GB/T 4208—2017 的规定执行，试验后充电器应能通过 6.3.2 规定的电气强度试验。

7.5 耐热及防火阻燃

7.5.1 耐热

按 GB 42296—2022 中 6.6.1 的规定执行。

7.5.2 灼热丝

按 GB 42296—2022 中 6.6.2 的规定执行。

7.5.3 垂直燃烧

按 GB 42296—2022 中 6.6.3 的规定执行。

7.5.4 针焰

按 GB 42296—2022 中 6.6.4 的规定执行。

7.6 发射

T/ZZB 3055—2025

7.6.1 电源端子骚扰电压

按 GB 42296—2022 中 6.7.2 的规定执行。

7.6.2 30 MHz~1 000 MHz 频段内的发射

7.6.2.1 骚扰功率

按 GB 42296—2022 中 6.7.3.1 的规定执行。

7.6.2.2 辐射骚扰

按 GB 42296—2022 中 6.7.3.2 的规定执行。

7.6.3 谐波电流

按 GB 42296—2022 中 6.7.4 的规定执行。

7.6.4 电压变化、电压波动和闪烁

按 GB/T 36944—2018 中 6.4.5.4 的规定执行。

7.7 抗扰度

按 GB/T 36944—2018 中 6.4.6 的规定执行。

7.8 其他要求

7.8.1 结构

按 GB 42296—2022 中 6.1.4 的规定执行。

7.8.2 内部布线

按 GB 42296—2022 中 6.1.5 的规定执行。

7.8.3 电源软线和输出线

按 GB 42296—2022 中 6.2.8 的规定执行。

7.8.4 元件

按 GB/T 36944—2018 中 6.5.4 的规定执行。

7.8.5 熔断器

按 GB 42296—2022 中 6.2.6 的规定执行。

7.8.6 输出接口安全性

按 GB 42296—2022 中 6.5 的规定执行。

7.9 外观

按 GB/T 36944—2018 中 6.6 的规定执行。

7.10 试验条件

7.10.1 环境要求

除非另有规定，试验应在下列条件下要求：

- a) 温度：20 °C±5 °C；
- b) 相对湿度：不大于 75%；
- c) 气压：86 kPa~106 kPa。

7.10.2 测量仪器、仪表准确度

除非另有规定，测量仪器、仪表的准确度应符合以下要求：

- a) 电压：±0.5%；
- b) 电流：±1.0%；
- c) 温度：±0.5 °C；
- d) 时间：±0.1%；
- e) 容量：±1.0%。

8 检验规则

8.1 检验分类

产品试验分出厂检验和型式试验。

8.2 出厂检验

8.2.1 每只充电器须经逐个试验合格并附有质量证明方可出厂。

8.2.2 充电器出厂检验项目按表 5 的规定执行。

8.2.3 经逐个试验全部项目符合要求，则判定该只充电器合格，若有发现不符合项，则判定该只充电器不合格。

8.3 型式试验

8.3.1 检验周期

型式试验应在下列情况之一时进行：

- a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定；
- b) 正式生产后，如产品结构、工艺、关键材料、关键元器件有较大改变，可能影响产品性能时候；
- c) 连续生产的产品，当本文件及相关标准修订时；
- d) 产品停产 12 个月后，恢复生产时；
- e) 出厂检验结果与上次型式试验结果有较大差异时；
- f) 国家质量监督部门有要求时；

8.3.2 检验项目

型式试验项目按表 5 的规定执行。

8.3.3 检验样本

在无特殊要求时，型式试验样品应从出厂检验合格产品中随机选取 5 台进行。先对抽取的样本按出厂试验项目进行试验，合格后再进行型式试验。

8.3.4 合格判定条件

产品的型式试验项目应全部合格，则判定该产品型式试验合格。

表 5 出厂检验和型式检验试验项目

序号	试验项目	技术要求	试验方法	出厂检验	型式检验
1	输入电流	6.1.1	7.1.1	√	√
2	输出电流	6.1.2	7.1.2	√	√
3	电源适应性	6.1.3	7.1.3	√	√
4	外壳冲击	6.2.1.1	7.2.1.1	—	√
5	跌落	6.2.1.2	7.2.1.2	—	√
6	振动	6.2.2	7.2.2	—	√
7	工作温度下的泄漏电流	6.3.1	7.3.1	—	√
8	电气强度	6.3.2	7.3.2	√	√
9	电气间隙	6.3.3.1	7.3.3.1	—	√
10	爬电距离	6.3.3.2	7.3.3.2	—	√
11	固体绝缘	6.3.3.3	7.3.3.3	—	√
12	防触电保护	6.3.4	7.3.4	—	√
13	温升	6.3.5.1	7.3.5.1	—	√
14	超温保护	6.3.5.2	7.3.5.2	—	√
15	错接	6.3.6.1	7.3.6.1	—	√
16	短路	6.3.6.2	7.3.6.2	—	√
17	风扇堵转	6.3.6.3	7.3.6.3	—	√
18	元件失效	6.3.6.4	7.3.6.4	—	√
19	接地有效性	6.3.7	7.3.7	—	√
20	过充切断	6.3.8.1	7.3.8.1	—	√
21	高低温切断	6.3.8.2	7.3.8.2	—	√
22	延时切断	6.3.9	7.3.9	—	√
23	低温	6.4.1	7.4.1	—	√
24	高温	6.4.2	7.4.2	—	√
25	恒定湿热	6.4.3	7.4.3	—	√
26	防护等级	6.4.4	7.4.4	—	√
27	耐热	6.5.1	7.5.1	—	√
28	灼热丝	6.5.2	7.5.2	—	√
29	垂直燃烧	6.5.3	7.5.3	—	√
30	针焰	6.5.4	7.5.4	—	√
31	电源端子骚扰电压	6.6.1	7.6.1	—	√

表 5 出厂检验和型式检验试验项目（续）

序号	试验项目	技术要求	试验方法	出厂检验	型式检验
32	骚扰功率	6.6.2.1	7.6.2.1	—	√
33	辐射骚扰	6.6.2.2	7.6.2.2	—	√
34	谐波电流	6.6.3	7.6.3	—	√
35	电压变化、电压波动和闪烁	6.6.4	7.6.4	—	√
36	抗扰度	6.7	7.7	—	√
37	结构	6.8.1	7.8.1	—	√
38	内部布线	6.8.2	7.8.2	—	√
39	电源软线和输出线	6.8.3	7.8.3	—	√
40	元件	6.8.4	7.8.4	—	√
41	熔断器	6.8.5	7.8.5	—	√
42	输出接口安全性	6.8.6	7.8.6	—	√
43	外观	6.9	7.9	√	√

注1：“√”表示检验项目，“—”表示不须检验项目。

注2：电气强度作为出厂检验项目时，试验时间为2 s。

9 标志、说明书、包装、运输和贮存


9.1 标志

9.1.1 总则

在产品的醒目部位应清晰和永久性地标上可溯源的特征符号标志，如制造商的名号或商标、型号规格、制造日期或代码等。

9.1.2 充电器标志

充电器本体上明显位置应标明下列内容：

- a) 额定输入电压、额定频率；
- b) 最大输入电流；
- c) 输出电压；
- d) 输出电流；
- e) 制造厂或制造商的名称；
- f) 充电器型号、适用被充电的蓄电池种类、规格、电压等级；
- g) 如果是Ⅱ类结构，应标明符号“”；
- h) 输出端子的极性（+，-）；
- i) 注明警示标识，使用前应充分阅读使用说明书。

9.1.3 警示语

充电器本体上明显位置应标明下列警示语：

- a) 禁止给不可再充电的电池充电；

b) 充电过程中, 严禁覆盖。

9.1.4 其他

充电器标识应清晰易读并持久耐用。通过视检并用手拿沾水的布擦拭标志 15 s, 再用沾汽油的布擦拭 15s, 检查其符合性。

经本条的全部试验后, 标志仍应清晰易读, 标志牌不应易揭下并且不应卷边。

9.2 说明书

9.2.1 概述

说明书应随充电器一起提供, 以保证充电器能安全使用; 使用说明书应包含如下内容:

- a) 规定充电器所能充电的电池类型、规格、电压等级等;
- b) 指明充电器在充电过程中, 电池应置于一个通风良好的地方;
- c) 对于 I 类充电器, 指明充电器只允许插入带接地的插座内;
- d) 对于自动充电器, 介绍自动功能并指明任何限制;
- e) 如果在用户的维护保养期间有必要采取预防措施, 则应给出相应的详细说明;
- f) 充电器不打算由有肢体、感官或精神能力缺陷或缺乏使用经验和知识的人(包括儿童)使用, 除非有负责他们安全的人对他们进行与充电器使用有关的监督或指导;
- g) 应照看好儿童, 确保他们不玩耍本充电器;
- h) 在接通或断开充电器与电池的连接前, 先断开电源;
- i) 打算在海拔高于 2 000 m 使用的器具, 应对使用时的最大海拔做出声明。

示例: 仅适用于海拔 5 000 m 以下地区安全使用。

9.2.2 使用条件

使用条件应符合以下要求:

- a) 环境温度: $-20\text{ }^{\circ}\text{C}\sim+55\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- b) 相对湿度: 不大于 95%;
- c) 大气压力: 86 kPa~106 kPa。

9.3 包装

9.3.1 出厂产品应附有产品合格证、装箱单、产品说明资料。

9.3.2 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。

9.4 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。

9.5 贮存

9.5.1 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, 堆垛高度不应超过 2 m。

9.5.2 产品的贮存期通常为 2 年。

10 质量承诺

10.1 按照使用说明书的规定，正确地安装和使用的情况下，制造厂应保证充电器自制造厂的出厂日期起，质保期 18 个月。在质保期内，因产品质量而发生损坏时，制造厂应无偿为用户维修或更换。

10.2 客户有需求时，接到通知后应在 48 h 内作出响应，72 h 内出具解决方案。

10.3 制造厂建立质量信息追溯系统，保证产品的可追溯。

