

ICS 43.180

CCS R 86

# 团 体 标 准

T/CTS 18—2023

## 电动汽车安全技术检验专用装备 通用技术要求

General technical requirements for special safety technology inspection  
equipment of electric vehicle

2023-7-12 发布

2023-7-15 实施

中国道路交通安全协会 发布

## 目 次

前言 .....	II
引言 .....	III
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 缩略语 .....	2
5 分类与型号 .....	2
6 技术要求 .....	2
7 试验方法 .....	5
8 检验规则 .....	10
9 标志、包装、运输和储存 .....	11
参考文献 .....	12

## 前 言

本文件按照 T/CAS 1.1-2017《团体标准结构和编写指南》要求并参照 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专利的责任。

本文件由中国道路交通安全协会提出并归口。

本文件起草单位：石家庄华燕交通科技有限公司、公安部交通管理科学研究所、长安大学、多伦科技股份有限公司、上海通用汽车有限公司。

本文件主要起草人：邸建辉、谷占勋、吴云强、赵轩、章安强、薛浩翔、杨国亮、李文渊、孟德安、秦东炜、王乐峰、杨迪、强家辉、张凯、袁晓磊、张广现、于域、张少彦。

本文件为首次发布。

## 引 言

近年来，我国新能源汽车产业进入快速发展阶段，其保有量和产销量连续6年居全球首位，与此同时，新能源汽车事故频发，引发社会各界关注。因此，强化新能源汽车质量管理，提升其运行安全已刻不容缓。

2020年10月，国务院办公厅印发《新能源汽车产业发展规划（2021—2035年）》（国办发〔2020〕39号），规划中指出，至2035年纯电动汽车成为新销售车辆的主流，同时规划中要求强化质量安全保障。作为在用电动汽车检验配套实施标准，该标准的制定对于未来开展安全检验，解决因设备原因导致的检验方法不统一、检验项目差异性大、实际操作层面难度大等问题，起到引导作用。

本文件的制定对于电动汽车安全技术检验专用装备的设计、生产、检验、使用起到规范作用。

# 电动汽车安全技术检验专用装备通用技术要求

## 1 范围

本文件规定了电动汽车安全技术检验专用装备的分类与型号、技术要求、试验方法、检验规则，以及标志、包装、运输和储存。

本文件适用于在用纯电动汽车、插电式混合动力电动汽车和增程式电动汽车安全技术检验专用装备的设计、生产、检验和使用。

## 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 2423.1 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 2423.3 环境试验 第2部分：试验方法 试验Cab：恒定湿热试验

GB/T 2423.10 环境试验 第2部分：试验方法 试验Fc：振动（正弦）

GB/T 13306 标牌

GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件

GB/T 19596—2017 电动汽车术语

GB/T 20234（所有部分） 电动汽车传导充电用连接装置

GB/T 27930 电动汽车非车载传导式充电机与电池管理系统之间的通信协议

## 3 术语和定义

GB/T 19596—2017界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**电动汽车安全技术检验专用装备** special safety technology inspection equipment of electric vehicle

专门用于对电动汽车的电气安全、动力电池安全、运行安全等安全性能进行安全技术检验的设备。

### 3.2

**电气安全检验** electrical safety inspection

对电动汽车防触电、交流充电、直流充电、电控系统开展的安全技术检验。

### 3.3

**动力电池安全检验** traction battery safety inspection

对可充电储能系统（REESS）的电压、温度、健康状态及BMS系统开展的安全技术检验。

### 3.4

**运行安全检验** operation safety inspection

对电动汽车加速、制动、滑行所开展的运行安全技术检验。

### 3.5

**交流充电安全检验** Ac charging safety inspection

对电动汽车交流充电过程中异常状态开展的安全技术检验。

## 4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

BMS: 蓄电池管理系统 (Battery Management System)

REESS: 可充电储能系统 (Rechargeable Energy Storage System)

PHEV: 插电式混合动力电动汽车 (Plug-in Hybrid Electric Vehicle)

REEV: 增程式电动汽车 (Range Extended Electric Vehicle)

## 5 分类与型号

### 5.1 分类

5.1.1 按检验功能, 电动汽车安全技术检验专用装备分为电气安全检验装备、动力电池安全检验装备、运行安全检验装备和电气安全、动力电池安全、运行安全三项检验任意组合的多功能检验装备。

5.1.2 按结构与形式, 电动汽车安全技术检验专用装备 (以下简称“检验装备”) 分为固定式检验装备和便携式检验装备。

### 5.2 型号

检验装备的型号表示方法见图 1。



图 1 型号表示方法

示例 1:

多功能检验 (电气与动力电池安全检验)、第一次改进的固定式检验装备, 其型号表示为: EVTE-012-S-A-XXXX。

示例 2:

动力电池安全检验、第三次改进的便携式检验装备, 其型号表示为: EVTE-002-P-C-XXXX。

## 6 技术要求

### 6.1 一般要求

6.1.1 检验装备外表面应平整、光洁, 无明显的磕伤、划痕; 涂装应表面均匀、附着力强。

6.1.2 所有螺栓、螺母应经过表面处理, 连接应牢固。

6.1.3 焊接件应无焊渣, 焊点应平整、均匀, 无焊穿、裂纹、脱焊等缺陷。

6.1.4 检验装备气路、油路应密封良好, 无泄漏现象。

6.1.5 检验装备的电气元件、插接件应装配牢靠，布线应整齐，焊点应光滑，无虚焊。

6.1.6 检验装备应有声、光报警装置。

6.1.7 安全防护应符合以下要求：

- a) 电气系统的绝缘电阻不小于 5 MΩ；
- b) 电气系统能承受 1.5 kV、50 Hz，历时 1 min 的耐压试验，不出现击穿、飞弧等现象；
- c) 固定式检验装备应设有紧急停止手动按钮；
- d) 固定式检验装备设置有明显接地标志的接地装置，并可靠接地；
- e) 检验装备应在明显位置标注有高压警告标志；
- f) 电气控制柜及其它柜体的外壳防护等级应不低于 IP54。

6.1.8 运行安全检验装备应采用滚筒结构，额定载荷 3t 以下检验装备的滚筒内侧间距应 $\leq 800$  mm，滚筒外侧间距应 $\geq 2200$  mm；额定载荷 3t 以上检验装备的滚筒内侧间距应 $\leq 1000$  mm，滚筒外侧间距应 $\geq 2900$  mm。

## 6.2 功能要求

### 6.2.1 通用功能

#### 6.2.1.1 开机自检

检验装备应具有开机自检功能。

#### 6.2.1.2 通讯和存储

检验装备应具有联网通讯功能，包括通讯接口、接口定义和通讯协议。当通讯异常时，检验装备应将采集的实时数据存储到内部存储介质。

#### 6.2.1.3 车辆连接通讯

电气安全检验装备与车辆充电口连接，接口形式应符合 GB/T 20234 的要求，通讯协议应兼容 GB/T 27930 的要求。

#### 6.2.1.4 显示和输出

检验装备应具有检验结果数据显示及输出功能，计算机系统应具有检验过程曲线数据存储显示功能。

### 6.2.2 电气安全检验功能

检验装备应具有以下功能：

- a) 绝缘电阻检验
  - 1) 交流充电插座绝缘电阻；
  - 2) 直流充电插座绝缘电阻。
- b) 电位均衡检验
  - 1) 外露可导电外壳与电平台间电位均衡；
  - 2) 两个外露可导电外壳间电位均衡。
- c) 电气线路安全检验
  - 1) 充电漏电流；
  - 2) 充电回路异常检验。
- d) 交流充电安全检验
  - 1) 开关 S3 断开；
  - 2) CC 断路；
  - 3) CP 中断故障的功能。

### 6.2.3 动力电池安全检验功能

检验装备应具有以下功能：

- a) 电池单体电压一致性检验；
- b) 动力电池温度一致性检验；

- c) BMS 系统电压精度检验;
- d) 电池健康状态检验;
- e) 实时采集动力电池运行数据及故障诊断功能。

#### 6.2.4 运行安全检验功能

检验装备应具有以下功能:

- a) 道路运行工况模拟;
- b) 加速稳定性检验;
- c) 复合制动协调性检验;
- d) 滑行平顺性的检验。

#### 6.2.5 其他安全检验功能

- a) 电机控制器温度检验;
- b) DC/DC 控制器温度检验;
- c) 实时采集动力系统、制动系统运行数据及故障诊断的功能。

### 6.3 性能要求

#### 6.3.1 绝缘电阻

6.3.1.1 测量范围:  $0.1 \text{ M}\Omega \sim 1000 \text{ M}\Omega$ 。

6.3.1.2 示值误差: 测量电压DC 100 V~DC 499 V,  $\pm 4\%$ ; 测量电压DC 500 V~DC 1000 V,  $\pm 2\%$ 。

#### 6.3.2 电位均衡

6.3.2.1 测量范围:  $0.01 \text{ }\Omega \sim 1 \text{ }\Omega$ 。

6.3.2.2 示值误差:  $\pm 1\%$ 或 $\pm 0.02 \text{ }\Omega$ 。

#### 6.3.3 测试速度

6.3.3.1 测试范围:  $0 \text{ km/h} \sim 120 \text{ km/h}$ 。

6.3.3.2 示值误差:  $\pm 0.2 \text{ km/h}$  或  $\pm 0.5\%$ 。

#### 6.3.4 加载力

6.3.4.1 示值误差:  $\pm 1\%$ 。

6.3.4.2 重复性:  $0.5\%$ 。

6.3.4.3 仪器漂移:  $\pm 5 \text{ N}$ 。

### 6.4 装备适应性

#### 6.4.1 环境适应性

检验装备在以下气候环境应能正常工作:

- a) 环境温度:  $-10^\circ\text{C} \sim 50^\circ\text{C}$ ;
- b) 相对湿度: 不大于  $95\%$ 。

#### 6.4.2 机械适应性

便携式检验装备在进行振动试验后, 应符合以下要求:

- a) 无永久性结构变形;
- b) 零部件无损坏;
- c) 无电气故障;
- d) 紧固部件无松脱现象, 插头、通信接口等接插件不应有脱落或接触不良现象;
- e) 功能保持正常。

#### 6.4.3 工作电源适应性

### 6.4.3.1 固定式检验装备

检验装备应能在 AC 198 V~242 V, 49 Hz~51 Hz 或 AC 342 V~418 V, 49 Hz~51 Hz 电源范围内正常工作。

### 6.4.3.2 便携式检验装备

检验装备应能在 DC 9 V~DC 36 V 电源范围内正常工作。

## 7 试验方法

### 7.1 试验条件

#### 7.1.1 环境适应性

检验装备应在以下环境条件下进行试验：

- a) 环境温度：0℃ ~ 40℃；
- b) 相对湿度：不大于 85%；
- c) 工作电源：AC 198 V~242 V, AC 342 V~418 V, 49 Hz~51 Hz；
- d) 工作现场的电磁干扰应对测试结果无影响。

7.1.2 试验前，检验装备应按使用说明书规定的时间进行预热。

7.1.3 试验用仪器、设备应经计量检定或校准，并在有效期内。主要仪器、设备及工具见表 1。

表 1 试验用仪器、设备及工具

序号	名称	规格	技术要求
1	绝缘电阻测量仪	DC 1000 V	准确度等级：10级
2	耐电压测试仪	---	准确度等级：5级
3	钢卷尺	--	准确度等级：2级
4	数字万用表	直流电压：100 mV~1000 V 交流电压：100 mV~1000 V 电阻：10 Ω~1000 MΩ	准确度等级：0.1级
5	直流电阻标准器	电阻量程：0 MΩ~1000 MΩ	0.01 Ω~1 Ω，0.2级 0.01 MΩ~0.99 MΩ，0.2级 1 MΩ~1000 MΩ，0.5级
6	标准转速计	---	0.1级
7	扭力校准装置（砝码）	---	M <sub>2</sub> 级
8	测力仪	---	0.3级
9	高低温试验箱	温度范围：-25℃~55℃	温度偏差：±2℃ 温度均匀度：2.0℃ 温度波动度：±0.5℃
10	恒温恒湿箱	相对湿度范围：20%~98%	不确定度：U=2.0%，k=2
11	振动试验台	---	频率范围：5 Hz~2000 Hz 加速度：1200 m/s <sup>2</sup>
12	交流调压电源	电压范围：AC 0 V~250 V, AC 0 V~430 V	稳压示值误差：±1%
13	可调直流稳压电源	电源范围：0 V~60 V	稳压示值误差：0.1%

### 7.2 一般要求

- 7.2.1 人工目视、手感进行检查，必要时操作开关检查，涂装表面附着力试验采用“井”字画线法，所检部位涂层不应脱落。
- 7.2.2 人工目视检查，必要时手感检查。
- 7.2.3 人工目视检查焊接件。
- 7.2.4 人工目视检查气路、油路。
- 7.2.5 人工目视检查电气元件、接插件。
- 7.2.6 人工目视检查声光报警装置。
- 7.2.7 在断电状态下，用DC 1000 V 绝缘电阻测量仪测量用绝缘材料隔开的两导体之间、系统与金属外壳之间的电阻值。
- 7.2.8 将耐电压测试仪按规定方法与检验装备电气系统连接，施加 1500 V、50 Hz 交流电压，持续 1min，观察是否有击穿或飞弧现象。
- 7.2.9 人工目视检查，必要时操作开关。
- 7.2.10 人工目视检查安全防护其他项目。
- 7.2.11 人工目视检查，用表 1 中钢卷尺测量检验装备左右滚筒内侧间距 ( $l_1$ )、外侧间距 ( $l_2$ )，如图 2 所示。

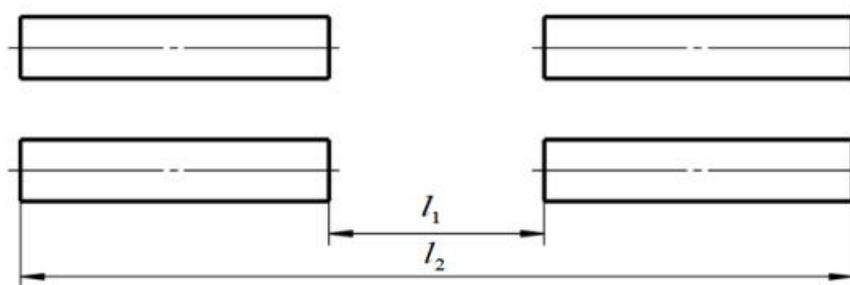


图 2 检验宽度测量示意图

### 7.3 功能要求

- 7.3.1 检视检验装备开机自检功能。
- 7.3.2 检视检验装备通讯功能及数据存储功能。
- 7.3.3 检视检验装备与车辆连接通讯功能。
- 7.3.4 检视检验装备显示参数以及过程曲线存储功能。
- 7.3.5 检视检验装备电气安全检验功能。
- 7.3.6 检视检验装备动力电池安全检验功能。
- 7.3.7 检视检验装备运行安全检验功能。
- 7.3.8 检视检验装备其他安全检验功能。

### 7.4 性能要求

#### 7.4.1 绝缘电阻

绝缘电阻试验按以下步骤进行：

- 将表1中数字万用表和直流电阻标准器与检验装备进行连接，如图3所示；
- 调整直流电阻标准器阻值0.1 MΩ和1000 MΩ，检验装备开始检验，记录检验数据；
- 选择5 MΩ、50 MΩ、100 MΩ、500 MΩ、800 MΩ作为校准点；
- 调整检验装备输出电压至DC 300 V；
- 按照校准点调整电阻标准装置，启动检测，记录检验装备检测数据，重复三次，按式（1）计算各校准点示值误差；
- 调整检验装备输出电压至DC 700 V，重复以上步骤。

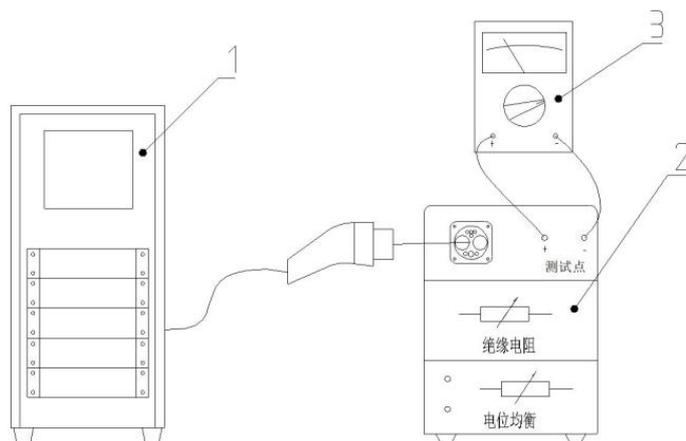
$$\delta_i = \frac{R'_i - R_i}{R_i} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：

$\delta_i$ ——第*i*校准点绝缘电阻示值误差，*i* = 1、2、3；

$R'_i$ ——第*i*校准点三次试验的实际测量显示值，单位为兆欧（MΩ），*i* = 1、2、3；

$R_i$ ——第*i*校准点绝缘电阻标准值，单位为兆欧（MΩ），*i* = 1、2、3。



说明：

1——检验装备；2——直流电阻标准器；

3——数字万用表；

图3 连接示意图

#### 7.4.2 电位均衡

电位均衡试验按以下步骤进行：

- 将直流电阻标准器与检测装备进行连接，如图4所示；
- 选择0.02 Ω、0.1 Ω、0.3 Ω、0.8 Ω、1 Ω作为校准点；
- 按照校准点调整直流电阻标准器，启动检测，记录检验装备检测数据，重复三次，按式（2）（3）计算各校准点示值误差；

$$\Delta_j = R'_j - R_j \quad \dots\dots\dots (2)$$

$$\delta_j = \frac{R'_j - R_j}{R_j} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (3)$$

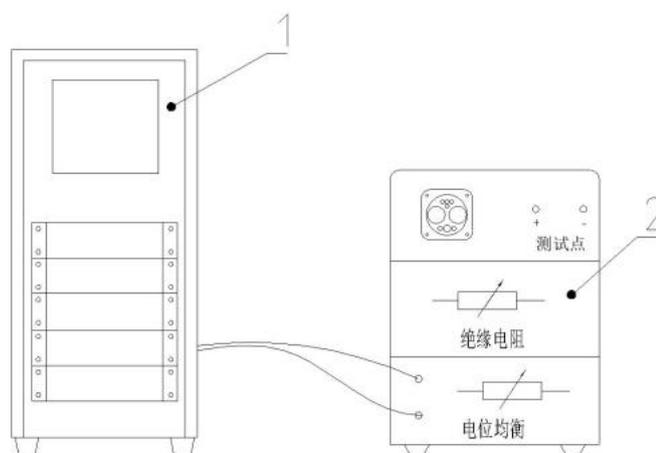
式中：

$\Delta_j$ ——电位均衡绝对示值误差，*j* = 1、2、3；

$\delta_j$ ——电位均衡示值误差，*j* = 1、2、3；

$R'_j$ ——第*j*校准点三次试验的实际测量显示值，单位为欧姆（Ω），*j* = 1、2、3；

$R_j$ ——第*j*校准点电位均衡标准值，单位为欧姆（Ω），*j* = 1、2、3。



说明:

1——检验装备；2——直流电阻标准器；

图 4 连接示意图

### 7.4.3 测试速度

#### 7.4.3.1 测试范围

测试范围试验按以下步骤进行:

- 测试车辆驶上检验装备，调整装备处于检测状态；
- 测试车辆驱动滚筒转动，逐渐加速，用标准转速计测量主滚筒转速（ $n$ ），按式（4）转换为表面线速度值。

$$V = \frac{3n\pi d}{50000} \dots\dots\dots (4)$$

式中:

$V$ ——测试速度，单位为千米每小时（km/h）；

$n$ ——滚筒转速，单位为转每分钟（r/min）；

$\pi$ ——圆周率；

$d$ ——滚筒直径，单位为毫米（mm）。

#### 7.4.3.2 示值误差

示值误差试验按以下步骤进行:

- 选取25 km/h、40 km/h、80 km/h作为校准点；
- 用反拖电机驱动滚筒逐级加速至各校准点，待速度稳定后，连续记录三次检验装备速度示值和标准转速计的示值，按式（4）转换为标准线速度值；
- 按式（5）、式（6）分别计算各校准点速度绝对示值误差和相对示值误差。

$$\Delta_i = V_i' - V_i \dots\dots\dots (5)$$

$$\varphi_i = \frac{V_i' - V_i}{V_i} \times 100\% \dots\dots\dots (6)$$

式中:

$\Delta_i$ ——第  $i$  校准点速度示值相对误差， $i = 1、2、3$ ；

$V_i'$ ——第*i*校准点主滚筒表面线速度示值，单位为千米每小时（km/h）， $i = 1、2、3$ ；

$V_i$ ——第*i*校准点标准速度计的示值，单位为千米每小时（km/h）， $i = 1、2、3$ ；

$\varphi_i$ ——第*i*校准点速度示值相对误差， $i = 1、2、3$ 。

#### 7.4.4 加载力

##### 7.4.4.1 示值误差及重复性

示值误差及重复性试验按以下步骤进行：

- 将扭力校准装置安装在检验装备上，并调整力臂水平，系统调零；
- 选择加载力的20%、40%、60%、80%、100%作为校准点，采用砝码逐级加载，记录加载时的加载力示值，重复三次；
- 按公式（7）计算各校准点的加载力示值误差。

$$\omega_i = \frac{F_i' - F_i}{F_i} \times 100\% \quad (7)$$

式中：

$\omega_i$ ——第*i*校准点加载力示值误差， $i = 1、2、3$ ；

$F_i'$ ——第*i*校准点加载力实际显示值，单位为牛顿（N）， $i = 1、2、3$ ；

$F_i$ ——第*i*校准点加载力标准值，单位为牛顿（N）， $i = 1、2、3$ 。

- 按公式（8）计算各校准点的重复性。

$$\varphi_i = \frac{\omega_{i\max} - \omega_{i\min}}{C} \quad (8)$$

式中：

$\varphi_i$ ——第*i*校准点重复性，单位为百分数（%）；

$\omega_{i\max}$ ——第*i*校准点，3次试验中示值误差的最大值，单位为百分数（%）；

$\omega_{i\min}$ ——第*i*校准点，3次试验中示值误差的最小值，单位为百分数（%）；

$C$ ——极差系数，取1.69。

##### 7.4.4.2 仪器漂移

检验装备静态空载，接通电源并预热，采用砝码对测力传感器施加不小于1000 N的载荷，待仪表示值稳定后，调零，30 min后读取偏离零点示值。

#### 7.5 装备适应性试验

##### 7.5.1 环境适应性

环境适应性试验按照GB/T 2423.1，GB/T 2423.3的要求进行：

- 将检验装备的核心控制电气系统、便携式检验装备放入表1中的高低温试验箱中；
- 启动高低温试验箱，在 $50^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ 的温度下保持8h，试验中及试验后检查外观结构和主要功能；
- 将检验装备或核心控制系统静置至室温；
- 启动高低温试验箱，在 $-10^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ 的温度下保持8h，试验中及试验后检查外观结构和主要功能。
- 启动恒温恒湿试验箱，在温度为 $40^\circ\text{C}$ ，相对湿度为95%下的恒温恒湿保持8h，试验后检查外观结构和主要功能。

##### 7.5.2 机械适应性

##### 7.5.3 机械适应性

机械适应性试验按照 GB/T 2423.10 的要求进行：

- a) 将便携式检验装备固定在表1中的振动试验台上；
- b) 在XYZ方向进行扫频振动试验，设定振动频率10 Hz~150 Hz、扫频速度1 oct/min、加速度10m/s<sup>2</sup>，扫频循环数20；
- c) 试验后检查检验装备的外观结构及主要功能。

#### 7.5.4 工作电源适应性

##### 7.5.4.1 固定式检验装备

工作电源适应性按以下步骤进行：

- a) 检验装备与交流调压电源连接；
- b) 启动装备，调整供电电压，在AC 198 V~242 V或AC 342 V~418 V下，检查检验装备的工作情况。

##### 7.5.4.2 便携式检验装备

工作电源适应性按以下步骤进行：

- a) 将可调直流稳压电源与检验装备连接；
- b) 调整供电电压在DC 9 V~DC 36 V范围内，检查检验装备的工作情况。

## 8 检验规则

### 8.1 检验分类

检验装备的检验分为型式检验和出厂检验。

### 8.2 型式检验

8.2.1 有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定时；
- b) 正式生产后，如结构材料工艺有较大改变可能影响产品性能时；
- c) 正常生产，每两年或积累100台产量时；
- d) 产品停产超过一年，恢复生产时；
- e) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；
- f) 国家或行业质量监督抽查不合格时。

8.2.2 型式检验内容为本文件第6章的全部条款。

8.2.3 抽样方法：型式检验的抽样基数不少于三台，抽样样品数一台。

8.2.4 判定原则：在型式检验中出现不合格项时，应在抽样基数中加倍抽样并对不合格项复检，复检合格，判定型式检验合格，否则，判定型式检验不合格。

### 8.3 出厂检验

8.3.1 检验装备经生产企业质检部门检验合格，并签发产品合格证后方可出厂。

8.3.2 出厂检验项目见表2。

表2 出厂检验项目

序号	检验项目	技术要求	试验方法
1	绝缘阻值示值误差	6.3.1.2	7.4.1
2	电位均衡示值误差	6.3.2.2	7.4.2
3	测试速度示值误差	6.3.3.2	7.4.3.2
4	加载力示值误差	6.3.4.1	7.4.4.1

5	加载力重复性	6.3.4.2	7.4.4.1
---	--------	---------	---------

## 9 标志、包装、运输和储存

### 9.1 标志

#### 9.1.1 产品标志

9.1.1.1 产品标牌应固定在检验装备的醒目位置，标牌应符合 GB/T 13306 的规定。

9.1.1.2 产品标牌应包括下列内容：

- a) 制造厂名；
- b) 产品名称及型号；
- c) 商标；
- d) 制造日期和出厂编号；
- e) 产品的主要技术参数；
- f) 执行标准编号。

#### 9.1.2 包装标志

包装图示标志符合 GB/T 191 的有关规定，应包含下列内容：

- a) 产品名称及型号；
- b) 制造厂名；
- c) 易碎物品，小心轻放；
- d) 向上，严禁倒置；
- e) 怕雨；
- f) 总质量；
- g) 包装箱外形尺寸（长×宽×高）；
- h) 收、发货单位。

### 9.2 包装

9.2.1 包装应符合 GB/T 13384 的规定。

9.2.2 装箱时应具有下列技术文件：

- a) 装箱单；
- b) 产品合格证；
- c) 产品使用说明书应符合 GB/T 9969 的要求；
- d) 其它有关技术文件。

### 9.3 运输和储存

9.3.1 在运输中，应采取防潮、防震和防冲击措施。

9.3.2 应在温度-25℃~50℃，相对湿度不大于 95%环境下通风、无腐蚀性气体的仓库内储存。

## 参考文献

- [1] GB/T 5226.1—2019 机械电气安全机械电气设备通用技术条件
  - [2] GB 18384—2020 电动汽车安全要求
  - [3] GB/T 34657.2—2017 电动汽车传导充电互操作性测试规范
  - [4] GB/T 35179—2017 在用电动汽车安全行驶性能台架检验方法
  - [5] GB 38031—2020 电动汽车用动力蓄电池安全要求
  - [6] GB 38032—2020 电动客车安全要求
  - [7] JT/T 445—2021 底盘测功机
  - [8] JT/T 1344—2020 纯电动汽车维护、检测、诊断技术规范
  - [9] QC/T 1089—2017 电动汽车再生制动系统要求及试验方法
  - [10] JJG 984—2004 接地导通电阻测试仪
  - [11] JJF 1001—2011 通用计量术语及定义技术规范
  - [12] JJG 1005—2019 电子式绝缘电阻表
  - [13] JJF 1221—2009 汽车排气污染物检测用底盘测功机校准规范
-