

黑龙江省地方计量技术规范

JJF（黑）××××—2025

在用电动汽车检验用充电安全检验装置 校准规范

Calibration Specification of Charging Safety Inspection Device for

In-use Electric Vehicles

（审定稿）

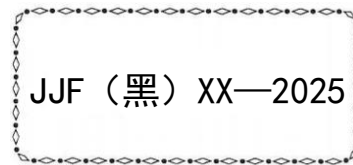
2025—××—××发布

2025—××—××实施

黑龙江省市场监督管理局 发布

在用电动汽车检验用充电 安全检验装置校准规范

Calibration Specification of Charging
Safety Inspection Device for In-use
Electric Vehicles



归口单位：黑龙江省市场监督管理局

主要起草单位：黑龙江省计量检定测试研究院

参加起草单位：黑龙江省计量检定测试研究院

本规范委托黑龙江省计量检定测试研究院负责解释

本规范主要起草人：

刘娜娜	（黑龙江省计量检定测试研究院）
张蕊	（黑龙江省计量检定测试研究院）
陈犁	（黑龙江省计量检定测试研究院）
李淳	（黑龙江省计量检定测试研究院）
孙菀彬	（齐齐哈尔市检验检测中心）
吴宗恒	（黑龙江省计量检定测试研究院）
于志鹏	（黑龙江省计量检定测试研究院）

参加起草人：

目 录

引 言	V
1 范围	1
2 引用文件	1
3 术语	1
4 概述	1
5 计量特性	1
6 校准条件	1
7 校准项目和校准方法	2
8 校准结果的表达	2
9 复校时间间隔	3
附录 A 推荐的在用电动汽车检验用充电安全检验装置原始记录格式	4
附录 B 校准证书内容	5
附录 C 输出电压的测量结果示值误差不确定度评定示例	6
附录 D 输出电流的测量结果示值误差不确定度评定示例	8

引 言

JJF 1071《国家计量校准规范编写规则》、JJF 1001《通用计量术语及定义》、和 JJF 1059.1《测量不确定度评定与表示》共同构成支撑本规范制定工作的基础性系列规范。

本规范主要参考了 GB/T 44500《新能源汽车运行安全性能检验规程》的要求编制而成。

本规范为首次制定。

在用电动汽车检验用充电安全检验装置校准规范

1 范围

本规范适用于在用电动汽车检验用充电安全检验装置的校准。

2 引用文件

本规范引用了下列文件：

GB/T 44500 新能源汽车运行安全性能检验规程

NB/T 33001 电动汽车非车载传导式充电机技术条件

凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本规范；凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本规范。

3 术语

3.1 动力蓄电池安全检验 traction battery safety inspection

车辆行驶过程和充电过程中，对车辆动力蓄电池的单体蓄电池电压、温度开展的安全技术检验。

4 概述

在用电动汽车检验用充电安全检验装置（以下简称充电安全检验装置）是对在用电动汽车的动力蓄电池安全充电检验的设备。检验装置由动力蓄电池充电安全检验模块、充电电源、软件系统等组成。

5 计量特性

5.1 输出电压

输出电压示值误差不超过 $\pm 0.5\%$ 。

5.2 输出电流

输出电流示值误差不超过 $\pm 1\%$ 或 $\pm 0.3\text{ A}$ 。

6 校准条件

6.1 环境条件

6.1.1 环境温度：（ $-10\sim 40$ ） $^{\circ}\text{C}$ 。

6.1.2 相对湿度：不大于 90%。

6.1.3 工作现场的电磁干扰应对校准过程及结果无影响。

6.2 测量标准及其他设备

测量标准及其他设备技术指标见表 1。

表 1 测量标准及其他设备技术指标

设备名称	测量范围	准确度等级或最大允许误差或扩展不确定度
充电安全检验装置 校准装置	(0~800) V (0~50) A 输出功率测量负载: $\geq 20\text{kW}$	MPE: $\pm 0.1\%$

7 校准项目和校准方法

7.1 校准前准备

7.1.1 人工目视、手感检查（必要时操作开关检查）焊接件、电气元件、接插件、报警装置等状态。充电安全检验装置安全接地，接地可靠。

7.1.2 充电安全检验装置人工检查开机自检、通讯及数据存储、与车辆连接通讯、显示参数、动力电池安全检验等功能。

7.2 输出电压

将充电安全检验装置与校准装置连接，设定输出电压分别为 400V、800V，按公式（1）计算输出电压示值误差。取示值误差最大值作为校准结果。

$$\gamma_{\text{ov}} = \frac{U_{\text{ov}} - U_{\text{L}}}{U_{\text{L}}} \quad (1)$$

式中：

- 输出电压示值相对误差，%；
- 充电安全检验装置输出电压示值，V；
- 校准装置负载电压测试值，V。

7.3 输出电流

根据 7.2 设定电压和负载总输出功率，设定对应输出电流，按公式（2）计算输出电流示值误差。取示值误差最大值作为校准结果。

$$\gamma_{\text{oc}} = \frac{I_{\text{oc}} - I_{\text{L}}}{I_{\text{L}}} \quad (2)$$

式中：

- 输出电流示值相对误差，%；
- 充电安全检验装置输出电流示值，A；
- 校准装置负载电流测试值，A。

8 校准结果的表达

8.1 校准记录

推荐的校准记录格式见附录 A。

8.2 校准结果的处理

校准证书由封面和校准数据组成。校准证书内页推荐格式见附录 C。证书上的信息至少包括以下内容：

- a) 标题：“校准证书”；
- b) 实验室名称和地址；
- c) 进行校准的地点(如果与实验室地点不同)；
- d) 证书的唯一性标识（如编号），每页及总页数的标识；
- e) 客户的名称和地址；
- f) 被校仪器的描述和明确标识（如型号、产品编号等）；
- g) 进行校准的日期；
- h) 校准所依据的技术规范的标识，包括名称和代号；
- i) 校准所用测量标准的溯源性及有效性说明；
- j) 校准环境的描述；
- k) 校准结果及其测量不确定度说明；
- l) 校准员及核验员的签名；
- m) 校准证书批准人的签名、职务或等效说明；
- n) 校准结果仅对被校对象有效的声明；
- o) 未经实验室书面批准，不得部分复制证书的声明；
- p) 对校准规范的偏离的说明。

9 复校时间间隔

充电安全检验装置的复校时间间隔建议为 1 年。

复校时间间隔受仪器使用情况、使用者和仪器本身属性等诸多因素的制约。送校单位可根据实际情况确定复校时间间隔。

附录 A

推荐的充电安全检验装置原始记录格式

表 B.1 推荐的原始记录格式

委托单位		记录编号	
仪器名称		温 度	
型号规格		相对湿度	
出厂编号		校准依据	
制 造 厂		校准地点	
校准人员		校准日期	
核验人员		备 注	

校准使用的计量标准器具

标准器名称	型号/规格	测量范围	不确定度/ 准确度等级/ 最大允许误差	证书编号及 有效期

校准结果

输出电压、电流

输出电压 V	标准值/V	被校示值/V	示值误差/%
输出电流 A	标准值/A	被校示值/A	示值误差/%

附录 B

在用电动汽车安全性能检验系统校准证书内页格式（推荐性）

表 B.1 推荐的测量仪校准证书内页格式

校准项目	技术要求	校准结果
输出电压	一般不超过 $\pm 0.5\%$	
输出电流	一般不超过 $\pm 1\%$ 或 0.3 A	

附录 C

输出电压的测量结果示值误差不确定度评定示例

C.1 校准方法

输出电压的校准是校准装置设定的标准值与被校充电安全检验装置测量值进行比较，从而确定示值误差是否满足要求。

C.2 测量模型

$$\Delta = U - U_0 \quad (\text{C.1})$$

式中：

Δ ——示值误差，V；

X ——被校充电安全检验装置测量值，V；

X_0 ——校准装置标准值，V。

由于各输入量之间相互独立，其合成标准不确定度可按公式（D.2）计算：

$$u_c(\Delta) = \sqrt{c_1^2 u^2(X) + c_2^2 u^2(X_0)} \quad (\text{C.2})$$

则灵敏系数：

$$c_1 = \frac{\partial \Delta}{\partial X} = 1 \quad c_2 = \frac{\partial \Delta}{\partial X_0} = -1$$

被校充电安全检验装置引入的不确定度分量：

$$u_1(\Delta) = |c_1| \cdot u(X)$$

校准装置引入的不确定度分量：

$$u_2(\Delta) = |c_2| \cdot u(X_0)$$

C.3 不确定度分量评定

C.3.1 由被校充电安全检验装置引入的不确定度分量

C.3.1.1 由被校充电安全检验装置重复性引入的标准不确定度

将校准装置设定为约 400V，被校充电安全检验装置读取示值，等精度重复测量 10 次，则单次实验标准偏差

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - x_0)^2}{n-1}} = 0.2\text{V}$$

实际校准时，单次测量值作为测量结果，则有：

$$u_1(X) = s = 0.2\text{V}$$

C.3.1.2 由被校充电安全检验装置分辨力引入的标准不确定度

被校充电安全检验装置的分辨力为 0.1V，其量化误差以等概率分布落在宽度为 0.05V 的区间内，按均匀分布考虑，包含因子 $k = \sqrt{3}$ ，其引入的标准不确定度为：

$$u_2(X) = 0.03\text{V}$$

为避免重复计算，被校充电安全检验装置重复性引入的标准不确定度和分辨力引入的标准不确定度二者取大者，作为被校系统引入的标准不确定度，则：

$$u(X) = u_1(X) = 0.3\text{V}$$

C.3.2 由校准装置引入的标准不确定度

C.3.2.1 根据本规范对校准装置的要求，其相对扩展不确定度取最大

$U_{rel} = 0.5\% (k = 2)$ ，则校准装置引入的标准不确定度为：

$$u(X_0) = \frac{0.005}{2 \times 3} \times 400\text{V} = 0.34\text{V}$$

C.4 不确定度分量一览表

不确定度来源	不确定度分量 $u_i(\Delta)$	标准不确定度 $u(X)$ 、 $u(X_0)$	灵敏系数	$ c_i \cdot u$
被校充电安全检验装置引入	$u_1(\Delta)$	0.2V	1	0.2V
校准装置引入	$u_2(\Delta)$	0.34V	-1	0.34V

C.5 合成标准不确定度

合成标准不确定度为：

$$u_c(\Delta) = \sqrt{c_1^2 u^2(X) + c_2^2 u^2(X_0)} = 0.4\text{V}$$

C.6 测量不确定度报告

取包含因子 $k = 2$ ，则相对扩展不确定度为：

$$U_{rel}(\Delta) = \frac{k u_c(\Delta)}{400\text{V}} = 0.2\%$$

附录 D

输出电流的测量结果示值误差不确定度评定示例

D.1 校准方法

输出电流的校准是校准装置设定的标准值与被校充电安全检验装置测量值进行比较，从而确定示值误差是否满足要求。

D.2 测量模型

$$\Delta = U - U_0 \quad (\text{D.1})$$

式中：

Δ ——示值误差，A；

X ——被校充电安全检验装置测量值，A；

X_0 ——校准装置标准值，A。

由于各输入量之间相互独立，其合成标准不确定度可按公式（D.2）计算：

$$u_c(\Delta) = \sqrt{c_1^2 u^2(X) + c_2^2 u^2(X_0)} \quad (\text{D.2})$$

则灵敏系数：

$$c_1 = \frac{\partial \Delta}{\partial X} = 1 \quad c_2 = \frac{\partial \Delta}{\partial X_0} = -1$$

被校充电安全检验装置引入的不确定度分量：

$$u_1(\Delta) = |c_1| \cdot u(X)$$

校准装置引入的不确定度分量：

$$u_2(\Delta) = |c_2| \cdot u(X_0)$$

D.3 不确定度分量评定

D.3.1 由被校充电安全检验装置引入的不确定度分量

D.3.1.1 由被校充电安全检验装置重复性引入的标准不确定度

将校准装置设定为约 50A，被校充电安全检验装置读取示值，等精度重复测量 10 次，则单次实验标准偏差：

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - x_0)^2}{n-1}} = 0.02 \text{ A}$$

实际校准时，单次测量值作为测量结果，则有：

$$u_1(X) = s = 0.02 \text{ A}$$

D.3.1.2 由被校充电安全检验装置分辨力引入的标准不确定度

被校充电安全检验装置的分辨力为 0.01A，其量化误差以等概率分布落在宽度为 0.005A 的区间内，按均匀分布考虑，包含因子 $k = \sqrt{3}$ ，其引入的标准不确定度为：

$$u_2(X) = 0.003 \text{ A}$$

为避免重复计算，被校充电安全检验装置重复性引入的标准不确定度和分辨力引入的标准不确定度二者取大者，作为被校系统引入的标准不确定度，则：

$$u(X) = u_1(X) = 0.02 \text{ A}$$

D.3.2 由校准装置引入的标准不确定度

D.3.2.1 根据本规范对校准装置的要求，其相对扩展不确定度取最大 $U_{rel} = 1\% (k = 2)$ ，

则校准装置引入的标准不确定度为：

$$u(X_0) = \frac{0.01}{2 \times 3} \times 50 \text{ A} = 0.084 \text{ A}$$

D.4 不确定度分量一览表

不确定度来源	不确定度分量 $u_i(\Delta)$	标准不确定度 $u(X)$ 、 $u(X_0)$	灵敏系数	$ c_i \cdot u$
被校充电安全检验装置引入	$u_1(\Delta)$	0.02A	1	0.02A
校准装置引入	$u_2(\Delta)$	0.084A	-1	0.084A

D.5 合成标准不确定度

合成标准不确定度为：

$$u_c(\Delta) = \sqrt{c_1^2 u^2(X) + c_2^2 u^2(X_0)} = 0.09 \text{ A}$$

D.6 测量不确定度报告

取包含因子 $k = 2$ ，则相对扩展不确定度为：

$$U_{rel}(\Delta) = \frac{k u_c(\Delta)}{50 \text{ A}} = 0.36\%$$