



# 中华人民共和国国家计量检定规程

JJG 1149—2018

---

## 电动汽车非车载充电机

Off-board Charger for Electric Vehicles

2018-02-27 发布

2018-05-27 实施

---

国家质量监督检验检疫总局 发布

**电动汽车非车载充电机  
检定规程**

**Verification Regulation of Off-board  
Charger for Electric Vehicles**

**JJG 1149—2018**

**归口单位：**全国电磁计量技术委员会

**主要起草单位：**中国计量科学研究院

深圳市计量质量检测研究院

**参加起草单位：**中国电力科学研究院（国网计量中心）

**本规程主要起草人：**

张秀增（中国计量科学研究院）

周 頔（深圳市计量质量检测研究院）

刘 钺（中国计量科学研究院）

**参加起草人：**

黄洪涛（中国计量科学研究院）

卢文斌（深圳市计量质量检测研究院）

卢 达 [中国电力科学研究院（国网计量中心）]

徐英辉 [中国电力科学研究院（国网计量中心）]

## 目 录

引言 .....	(Ⅲ)
1 范围 .....	(1)
2 引用文件 .....	(1)
3 术语 .....	(1)
3.1 非车载充电机 .....	(1)
3.2 恒流充电 .....	(1)
3.3 恒压充电 .....	(1)
3.4 最小付费变量 .....	(1)
3.5 工作误差 .....	(1)
3.6 测试输出 .....	(1)
3.7 常数 .....	(1)
4 概述 .....	(1)
5 计量性能要求 .....	(2)
5.1 工作误差 .....	(2)
5.2 示值误差 .....	(3)
5.3 付费金额误差 .....	(3)
5.4 时钟示值误差 .....	(3)
6 通用技术要求 .....	(3)
6.1 标志 .....	(3)
6.2 检测接口 .....	(3)
6.3 常数 .....	(3)
6.4 最小电能变量 .....	(3)
6.5 充电机的显示 .....	(3)
6.6 绝缘电阻 .....	(4)
7 计量器具控制 .....	(4)
7.1 首次检定、后续检定 .....	(4)
7.2 检定条件 .....	(4)
8 检定项目 .....	(5)
9 检定方法 .....	(5)
9.1 外观检查 .....	(5)
9.2 绝缘电阻试验 .....	(5)
9.3 工作误差测定 .....	(5)
9.4 示值误差测定 .....	(7)
9.5 充电付费金额误差测定 .....	(7)
9.6 时钟示值误差测定 .....	(8)

10 检定结果处理和检定周期 .....	( 8 )
10.1 检定结果的处理 .....	( 8 )
10.2 检定周期 .....	( 9 )
附录 A 充电机检定原始记录格式 .....	(10)
附录 B 检定证书/检定结果通知书内页格式 (第 2 页) .....	(11)
附录 C 检定证书/检定结果通知书检定结果页式样 (第 3 页) .....	(12)

## 引 言

本规程依据 JJF 1002—2010《国家计量检定规程编写规则》编制。

本规程参照 JJG 842—2017《电子式直流电能表》及 NB/T 33001—2010《电动汽车非车载传导式充电机技术条件》等国家计量检定规程和标准制定。

本规程为首次发布。



# 电动汽车非车载充电机检定规程

## 1 范围

本规程适用于电动汽车非车载充电机（以下简称充电机）首次检定、后续检定和使用中检查。

## 2 引用文件

本规程引用下列文件：

JJG 842—2017 电子式直流电能表

NB/T 33001—2010 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程；凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本规程。

## 3 术语

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1 非车载充电机 off-board charger

固定安装在地面，将电网交流电能转换为直流电能，采用传导方式为电动汽车动力蓄电池充电的专用装置。

### 3.2 恒流充电 constant current charging

充电电压在工作范围内，以一个受控的恒定电流给蓄电池进行充电的方式。

### 3.3 恒压充电 constant voltage charging

充电电流在工作范围内，以一个受控的恒定电压给蓄电池进行充电的方式。

### 3.4 最小付费变量 minimum pay variable

单价与最小电能变量的乘积。

### 3.5 工作误差 operating error

充电机在现场运行条件下的直流电能测量误差。

### 3.6 测试输出 test output

用于测试充电机，提供脉冲，或者提供和充电机所测量直流电能相对应脉冲的装置。

### 3.7 常数 constant

表示充电机记录的直流电能与相应的测试输出数值间关系的数值。

## 4 概述

充电机是将电网交流电能转换为直流电能，采用传导方式为电动汽车动力蓄电池充电的专用装置。充电机的基本构成包括：整流斩波控制单元、采集交互终端、计量模块、传导充电用连接装置等，其原理结构见图 1。



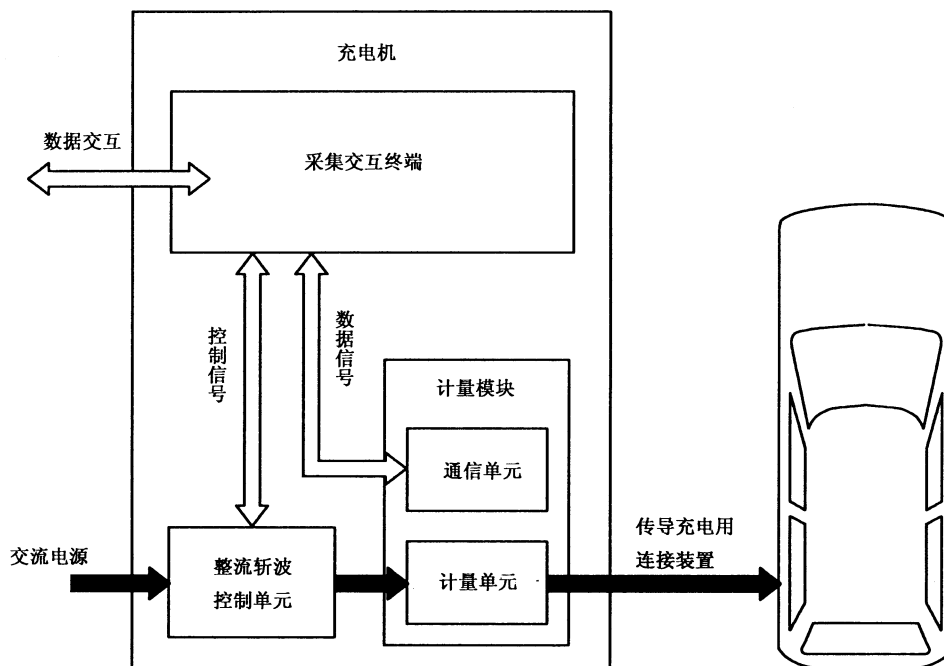


图 1 充电机工作原理结构框图

## 5 计量性能要求

### 5.1 工作误差

充电机的工作误差用相对误差表示，在规定的现场条件下，充电机的工作误差限应满足表 1 的规定。充电机直流电能计量平均温度系数的取值见表 2。

表 1 充电机的工作误差限

输出电压 <sup>a</sup> $U$	输出电流 <sup>b</sup> $I$	充电机准确度等级	
		1	2
		工作误差限 <sup>c</sup> / %	
$U_{\min} \leq U \leq U_{\max}$	$I_{\min} \leq I \leq I_{\max}$	±1.0	±2.0

注：<sup>a</sup>  $U_{\min}$  和  $U_{\max}$  分别是充电机额定输出电压范围下限和上限。

<sup>b</sup>  $I_{\min}$  ——最小电流； $I_{\max}$  ——最大电流。

<sup>c</sup> 特殊环境温度下 ( $-20\text{ }^{\circ}\text{C} \leq T < -10\text{ }^{\circ}\text{C}$  或  $+40\text{ }^{\circ}\text{C} < T \leq +50\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) 考虑环境温度变化影响，工作误差限加上修正值  $e$ ：

$$e = C \times |\Delta T|$$

式中：

$C$  ——充电机直流电能计量平均温度系数，%/K；

$\Delta T$  ——环境温度偏离值，高温时取当前环境温度与  $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$  的差值，低温时取当前环境温度与  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$  的差值。

环境温度应分别在被测充电机的 2 个正交截面进行测量，并使温度计贴近被测充电机的非出风口位置。取被测充电机不同位置温度测量值的平均值作为环境温度值。通常情况下应做前后左右 4 个表面。如充电机安装在墙面上，其背面可以不做该测量。

表 2 充电机直流电能计量平均温度系数

输出电压 $U$	输出电流 $I$	充电机准确度等级	
		1	2
		平均温度系数 (%/K)	
$U_{\min} \leq U \leq U_{\max}$	$I_{\min} \leq I \leq I_{\max}$	0.05	0.10

## 5.2 示值误差

充电机显示的充电电能量的测量误差，用相对误差表示。在 7.2.1 规定的检定条件下，示值误差应满足表 1 的规定。

## 5.3 付费金额误差

充电机显示的付费金额与根据单价和充电机充电电量示值计算的应付金额之差的绝对值不应超过最小付费变量。

## 5.4 时钟示值误差

充电机的时间应准确。对具有分時計费功能的充电机，首次检定时，充电机的时钟示值误差应不超过 5 s；后续检定时，应不超过 3 min。

## 6 通用技术要求

### 6.1 标志

铭牌上应有下列标志：

- 名称和型号；
- 制造厂名；
- 产品所依据的标准；
- 编号和制造年份；
- 最大电压、最小电压、最小电流和最大电流；
- 常数；
- 准确度等级；
- 计量单位（计量单位可在显示器中显示）。

### 6.2 检测接口

充电机供检定使用的测试输出接口和通信接口的技术指标应符合相关标准要求。

### 6.3 常数

充电机应具有供测量误差的脉冲输出，应与铭牌标志的常数一致。

### 6.4 最小电能变量

最小电能变量应为 0.001 kWh。

### 6.5 充电机的显示

充电机应能显示充电电能量、单价及付费金额，电能量显示位数应不少于 6 位（至少含 3 位小数），付费金额含有 2 位小数。对具有分時計费功能的充电机，当前时刻显示分辨率至少 1 s。

## 6.6 绝缘电阻

在供电设备非电气连接的各带电回路之间、各独立带电回路与地（金属外壳）之间按表 3 规定施加直流电压，绝缘电阻应不小于 10 MΩ。

表 3 绝缘试验的试验电压

$U_1$	绝缘电阻测试仪器的电压/V
$60\text{ V} < U_1 \leq 300\text{ V}$	500
$300\text{ V} < U_1 \leq 700\text{ V}$	1 000
$700\text{ V} < U_1 \leq 950\text{ V}$	1 000

注： $U_1$  为充电机正常工作时的最大输出电压。

## 7 计量器具控制

### 7.1 首次检定、后续检定

首次检定是对未被检定过的充电机进行的检定；后续检定是在首次检定后的任何一种检定，修理后的充电机须按首次检定进行。

### 7.2 检定条件

#### 7.2.1 检定条件

检定充电机时，应满足下列条件：

- 检定条件及其允许偏差不超过表 4 规定。
- 检定充电机时，应无明显的冲击负荷，充电机封印完整，工作场所不存在影响检定的无法清除的障碍物，不存在明显的安全隐患。

表 4 检定条件及其允许偏差

项目	要求	备注
环境温度	$-10\text{ }^{\circ}\text{C} \sim +40\text{ }^{\circ}\text{C}$	扩展条件为 $-20\text{ }^{\circ}\text{C} \sim +50\text{ }^{\circ}\text{C}$
相对湿度	$\leq 90\%$	—
大气压力	$63\text{ kPa} \sim 106\text{ kPa}$	海拔 4 000 m 及以下
电压纹波系数（有效值）	0.5%	—
输出电压允许偏差	$\pm 0.5\%$	—
输出电流允许偏差	$\pm 1\%$	—

#### 7.2.2 计量标准器及主要配套设备

##### 7.2.2.1 检定装置及负载

检定装置的性能和技术指标应符合 JJG 842—2017 的相关要求。负载可采用电动汽车、动力电池组、直流电子负载或电阻负载。如果采用直流电子负载或电阻负载作为功率负载，其阻抗和功率应能调节。

### 7.2.2.2 温度计

测量范围满足 $-25\text{ }^{\circ}\text{C}\sim+55\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，分度值不大于 $0.2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，温度测量最大允许误差不超过 $\pm 0.3\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

### 7.2.2.3 标准时钟测试仪

用于检定充电机时钟的标准时钟测试仪，时钟示值误差应优于 $1\text{ s}$ 。

## 8 检定项目

充电机检定项目见表5。

表5 充电机检定项目

检定项目	首次检定	后续检定	使用中检查
外观检查	+	+	+
绝缘电阻试验	+	+	-
工作误差	+	+	-
示值误差	+	+	+
付费金额误差	+	+	+
时钟示值误差	+	+	-

注：“+”表示应检项目，“-”表示可不检项目。

## 9 检定方法

### 9.1 外观检查

充电机的外观除符合6.1和6.2的要求外，还应检查以下项目：

- a) 标志是否完全，字迹是否清楚；
- b) 是否有明显的破损；
- c) 有没有防止非授权人输入数据或操作的措施；
- d) 显示位数是否符合规定；
- e) 基本功能是否正常。

### 9.2 绝缘电阻试验

进行充电机的绝缘电阻试验时，绝缘电阻表的电压应施加到在工作中不连接的线路之间，待读数稳定后再读取绝缘电阻表上的指示值。试验电压按表3选取，测量结果应符合6.6的要求。

### 9.3 工作误差测定

#### 9.3.1 试验负载点的选择

测定充电机工作误差时通常按表6中选择负载点。根据需要，允许增加误差测量点。

表 6 充电机工作误差检定时应选择的负载点

充电方式	输出电流 <sup>a</sup>	输出电压
恒流充电	$I_{\min}$	$U_{\min} \leq U \leq U_{\max}$
	$0.5 I_{\max}$	
	$I_{\max}^b$	
恒压充电 <sup>b</sup>	$I_{\min} \leq I \leq I_{\max}$	$U_{\max}$
		$(U_{\max} + U_{\min}) / 2^c$
		$U_{\min}$
注： <sup>a</sup> $I_{\max}$ 为充电机额定工作输出最大电流， $I_{\min}$ 为充电机额定工作输出最小电流， $U_{\max}$ 为充电机额定工作输出最大电压， $U_{\min}$ 为充电机额定工作输出最小电压。 <sup>b</sup> 当用户特殊要求时。 <sup>c</sup> 当出现非整数时，采用四舍五入的方法修约至整数。		

## 9.3.2 测定工作误差

将检定装置与被检充电机同时测定的直流电能值相比较，以确定被检充电机的工作误差。

用标准表法检定充电机：

- a) 标准电能表与被检充电机都在连续工作的情况下，用被检充电机输出的脉冲（低频或高频）控制标准电能表计数来确定被检充电机的工作误差。

被检充电机的工作误差  $\gamma$  (%) 按式 (1) 计算。

$$\gamma = \frac{m_0 - m}{m} \times 100 \quad (1)$$

式中：

$m_0$ ——算定（或预置）的脉冲数，按式 (2) 计算；

$m$ ——实测脉冲数。

$$m_0 = \frac{C_0 N}{C_L} \quad (2)$$

式中：

$C_0$ ——标准表的常数，imp/kWh；

$N$ ——被检充电机低频或高频脉冲数；

$C_L$ ——被检充电机的常数，imp/kWh。

要适当地选择被检充电机的低频（或高频）脉冲数  $N$  和标准表的倍率开关挡，使算定（或预置）脉冲数和实测脉冲数满足表 7 的规定，同时每次测试时限不少于 5 s。

表 7 算定（或预置）脉冲数和显示被检充电机误差的小数位

检定装置准确度等级	0.05 级	0.1 级	0.2 级
算定（或预置）脉冲数	10 000	10 000	10 000
显示被检充电机误差的小数位/%	0.01	0.01	0.01

b) 标准电能表与被检充电机都在连续工作的情况下，用被检充电机输出电能示值与标准电能表测定电能值确定被检充电机的工作误差。

被检充电机的工作误差  $\gamma$  (%) 按式 (3) 计算：

$$\gamma = \frac{E' - E}{E} \times 100 + \gamma_0 \quad (3)$$

式中：

$E'$ ——被检充电机停止充电与充电开始时电能示值之差，kWh；

$E$ ——标准电能表测量的电能值，kWh；

$\gamma_0$ ——检定装置的已定系统误差，不需修正时  $\gamma_0 = 0$ 。

标准表应与被检充电机同步运行，被检充电机显示器末位一字（或最小分度）代表的电能值与所累计的  $E'$  之比 (%) 应不大于被检充电机等级指数的 1/10。

每一个负载功率下，至少记录两次误差测定数据，取其平均值。如该平均值处于 0.8~1.2 倍被检充电机的工作误差限内，再进行两次测定，取各次测定数据的平均值计算被检充电机的工作误差。

#### 9.4 示值误差测定

将被检充电机与检定装置的电流线路串联，电压线路并联，施加最大负载运行一段时间。停止运行后，按式 (4) 计算被检充电机的示值误差  $\gamma$  (%)。

$$\gamma = \frac{E' - E}{E} \times 100 + \gamma_0 \quad (4)$$

式中：

$E'$ ——被检充电机停止充电与充电开始时电能示值之差，kWh；

$E$ ——标准电能表显示的电能值，kWh；

$\gamma_0$ ——检定装置的已定系统误差，不需修正时  $\gamma_0 = 0$ 。

检定时，检定装置应与被检充电机同步运行，被检充电机显示器末位一字（或最小分度）代表的电能值与所累计的  $E'$  之比 (%) 应不大于被检充电机等级指数的 1/10。

#### 9.5 充电付费金额误差测定

以充电机显示的分时段电量乘以对应费率单价得到的应付金额之和与充电机显示的付费金额相比较，以确定金额误差，结果应符合 5.3 的要求。

##### 9.5.1 应付金额计算公式

$$A = \sum_{i=1}^n K_i \Delta W_{xi} \quad (5)$$

式中：

$A$  —— 充电应付金额，元；

$K_i$  —— 费率  $i$  的单价，元/kWh；

$n$  —— 费率数；

$i$  —— 费率序号；

$\Delta W_{xi}$  —— 本次充电属于费率  $i$  的电能量，kWh。

### 9.5.2 付费金额误差的计算公式

$$E_p = | Y_J - A | \quad (6)$$

式中：

$E_p$  —— 付费金额误差，元；

$Y_J$  —— 充电机显示的付费金额，元。

### 9.6 时钟示值误差测定

充电机与标准时钟测试仪同时记录其指示时间，按式（7）计算充电机时钟示值误差  $\Delta T$ ，即：

$$\Delta T = | T' - T | \quad (7)$$

式中：

$T'$  —— 被检充电机的显示时刻，s；

$T$  —— 标准时钟测试仪的显示时刻，s。

试验结果应满足 5.4 的要求。

## 10 检定结果处理和检定周期

### 10.1 检定结果的处理

10.1.1 判断各项数据一律以修约后的数据为准。

10.1.2 工作误差和示值误差的修约间距为充电机准确度等级的 1/10。

10.1.3 最小付费变量和应付金额的修约间距为 0.01 元，付费金额误差的修约间距为 0.01 元。时钟示值误差的修约间距为 1 s。若最小付费变量小于 0.01 元，则取最小付费变量为 0.01 元。

#### 10.1.4 测量数据修约方法

10.1.4.1 化整间距数为 1 时的化整方法：保留位右边对保留位数字 1 来说，若大于 0.5，则保留位加 1；若小于 0.5，则保留位不变；若等于 0.5，则保留位是偶数时不变，保留位是奇数时加 1。

注：“保留位”是指修约间距对应位的数，该值称为“保留位”。

10.1.4.2 化整间距数为  $n$  ( $n \neq 1$ ) 时的化整方法：将测得数据除以  $n$ ，再按 10.1.4.1 的化整方法化整，化整以后再乘以  $n$ ，即为最后化整结果。

10.1.5 全部项目符合要求判定为合格，否则判定为不合格。检定合格的充电机发给检定证书，并在充电机的显著位置粘贴检定合格标志。

10.1.6 检定合格的充电机必须在其内部使用的电能表或计量模块位置加以封印。

10.1.7 检定不合格的充电机发给检定结果通知书，并注销原检定合格封印或检定合格标记。

## 10.2 检定周期

充电机的检定周期一般不超过 1 年。





## 附录 B

## 检定证书/检定结果通知书内页格式 (第 2 页)

证书编号 ××××××—×××××

检定机构授权说明				
检定环境条件及地点:				
温度	℃	地点		
相对湿度	%	其他		
检定使用的计量 (基) 标准装置				
名称	测量范围	不确定度/准确度等级/最大允许误差	计量 (基) 标准证书编号	有效期至
检定使用的标准器				
名称	测量范围	不确定度/准确度等级/最大允许误差	检定/校准证书编号	有效期至

第×页共×页

## 附录 C

## 检定证书/检定结果通知书检定结果页式样 (第 3 页)

## C.1 检定证书第 3 页

证书编号 ××××××—××××

## 检定结果

1. 外观检查:

2. 绝缘电阻试验:

3. 工作误差:

电压	电流	工作误差/%

4. 示值误差:

5. 付费金额误差:

6. 时钟示值误差:

以下空白

第×页共×页

## C.2 检定结果通知书第 3 页

证书编号 ××××××—××××

## 检定结果

1. 外观检查：

2. 绝缘电阻试验：

3. 工作误差：

电压	电流	工作误差/%

4. 示值误差：

5. 付费金额误差：

6. 时钟示值误差：

不合格项目：

以下空白

第×页共×页