ICS 27.010
CCS F 01

# 中华人民共和国国家标准

GB 46519—2025

# 电动汽车供电设备
# 能效限定值及能效等级

**Minimum allowable values of energy efficiency and energy efficiency grades for electric vehicle power supply equipment**

2025-10-05 发布　　2026-11-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会　发布

# 目　　次

前言 …… Ⅲ
1　范围 …… 1
2　规范性引用文件 …… 1
3　术语和定义 …… 1
4　能效等级 …… 2
5　能效限定值 …… 3
6　测试方法 …… 4
7　标准的实施 …… 4
附录 A（规范性）　直流供电设备能效测试方法 …… 5
附录 B（规范性）　交流供电设备待机功耗测试方法 …… 10
参考文献 …… 12

# 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。

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。

本文件由国家标准化管理委员会提出并归口。

# 电动汽车供电设备
# 能效限定值及能效等级

## 1 范围

本文件规定了电动汽车供电设备的能效等级、能效限定值和测试方法。

本文件适用于供电网侧额定电压不超过 1 000 V(AC),电动汽车侧额定电压不超过 1 000 V(AC)或 1 500 V(DC),电流控制和/或电压控制的非车载传导式供电设备,包括直流供电设备(模式 4,连接方式 C)和交流供电设备(模式 3,连接方式 B 或 C)。

本文件不适用于:

——供电网侧仅提供直流供电的供电设备;

——模式 2 充电的缆上控制与保护装置(IC-CPD);

——交直流一体式供电设备;

——禁用储能功能后不具备充电功能的充储一体化设备;

——自动充电以及顶部或底部接触式充电的供电设备。

注:模式 2、模式 3、模式 4、连接方式 B 和 C 的定义见 GB/T 18487.1。

## 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 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB/T 18487.1 电动汽车传导充电系统 第 1 部分:通用要求

GB/T 29317 电动汽车充换电设施术语

## 3 术语和定义

GB/T 18487.1、GB/T 29317 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

**一体式直流供电设备 integrated DC power supply equipment**

将功率变换单元、充电终端功能相关组件等组成单元放置于一个柜(箱)体内,在结构上成为一体的直流供电设备。

3.2

**分体式直流供电设备 split type DC power supply equipment**

将包含功率变换单元的功率柜与充电终端在结构上分开,二者间通过电缆连接的直流供电设备。

3.2.1

**功率柜 charging power unit**

分体式直流供电设备中用于功率变换控制的部分。

注：通常由功率变换单元(充电模块)、动力电源输入、控制部件、散热系统组成，部分产品还包含输出开关单元、温度、湿度、烟雾检测等部件。

3.2.2

**充电终端　charging terminal**

电动汽车充电时，充电操作人员需要面对和操作的、非车载传导式供电设备的一个组成部分。

注：通常由充电电缆、车辆插头、人机交互界面、计量部件组成，部分产品还包含通信、控制等部件。

3.3

**运行模式　operation mode**

供电设备与电动汽车连接，且二者处于能量传输过程的工作状态。

3.4

**充电效率　charging efficiency**

供电设备输出端口的电能与供电侧输入端口电能的比值。

3.5

**运行功耗　operation power**

供电设备处于运行模式时的输入有功功率与输出有功功率的差值。

3.6

**待机模式　standby mode**

当无车辆充电和人员操作时，供电设备仅保留后台通信、状态指示灯等基本功能的状态。

[来源：NB/T 33002—2018，3.5，有修改]

3.7

**待机功耗　standby power**

供电设备处于待机模式时的交流输入有功功率。

[来源：NB/T 33002—2018，3.6，有修改]

3.8

**直流供电设备能效限定值　minimum allowable values of energy efficiency for DC power supply equipment**

在规定测试条件下，直流供电设备充电效率的最低允许值，以及运行功耗和/或待机功耗的最高允许值。

3.9

**交流供电设备能效限定值　minimum allowable values of energy efficiency for AC power supply equipment**

在规定测试条件下，交流供电设备待机功耗的最高允许值。

## 4　能效等级

### 4.1　一体式直流供电设备

一体式直流供电设备能效等级分为3级，其中1级能效最高。各能效等级的充电效率不应低于表1的规定，待机功耗不应高于表1的规定。充电效率和待机功耗按GB/T 8170的规定进行修约，均保留1位小数。

表 1　一体式直流供电设备能效等级

| 产品类型 | 能效等级 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 级 | | 2 级 | | 3 级 | |
| | 充电效率<br>% | 待机功耗<br>W | 充电效率<br>% | 待机功耗<br>W | 充电效率<br>% | 待机功耗<br>W |
| 一体式直流供电设备 | 96.5 | 30.0 | 95.5 | 30.0 | 94.5 | 30.0 |

## 4.2　分体式直流供电设备

分体式直流供电设备能效等级分为 3 级，其中 1 级能效最高。各能效等级的功率柜充电效率不应低于表 2 的规定，待机功耗不应高于表 2 的规定，单个充电终端的每百安运行功耗不应高于表 2 的规定。充电效率、待机功耗与每百安运行功耗按 GB/T 8170 的规定进行修约，充电效率和待机功耗保留 1 位小数，每百安运行功耗保留整数位。

表 2　分体式直流供电设备能效等级

| 产品类型 | | 能效等级 | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 级 | | | 2 级 | | | 3 级 | | |
| | | 功率柜 | | 充电终端 | 功率柜 | | 充电终端 | 功率柜 | | 充电终端 |
| | | 充电效率<br>% | 待机功耗<br>W | 每百安运行功耗[a]<br>W | 充电效率<br>% | 待机功耗<br>W | 每百安运行功耗[a]<br>W | 充电效率<br>% | 待机功耗<br>W | 每百安运行功耗[a]<br>W |
| 分体式直流供电设备 | 液冷式终端[b] | 96.5 | 48.0 | 600 | 95.5 | 48.0 | 600 | 94.5 | 48.0 | 600 |
| | 非液冷式终端 | | | 300 | | | 300 | | | 300 |

[a] 充电终端枪线长度超过 5 m 时，每增加 1 m，液冷式充电终端每百安运行功耗要求相应增加 100 W，非液冷式充电终端每百安运行功耗要求相应增加 60 W。

[b] 采用压缩机冷却方式的充电终端，不考核每百安运行功耗。

## 5　能效限定值

### 5.1　直流供电设备能效限定值

一体式直流供电设备能效限定值为表 1 中能效等级 3 级规定的充电效率和待机功耗。

分体式直流供电设备能效限定值为表 2 中能效等级 3 级规定的充电效率、待机功耗和每百安运行功耗。

### 5.2　交流供电设备能效限定值

交流供电设备能效限定值所允许的待机功耗应不高于 7.0 W。待机功耗按 GB/T 8170 的规定进行修约，保留 1 位小数。

## 6 测试方法

直流供电设备的充电效率、运行功耗以及待机功耗按附录 A 进行测试。

交流供电设备的待机功耗按附录 B 进行测试。

## 7 标准的实施

本文件实施之日前出厂的产品，自本文件实施之日起第 13 个月开始执行。

# 附 录 A
（规范性）
直流供电设备能效测试方法

## A.1 试验条件

### A.1.1 环境条件

试验环境应满足如下条件：

a） 环境温度：25 ℃±5 ℃；

b） 相对湿度：45%～75%；

c） 大气压力：86 kPa～106 kPa；

d） 海拔：≤2 000 m。

### A.1.2 电源

供电电源应满足如下条件：

a） 频率：50 Hz±0.5 Hz；

b） 交流电源电压：220 V/380 V，允许偏差±5%；

c） 交流电源波形：正弦波，波形畸变因数不大于 5%；

d） 交流电源系统不平衡度：不大于 5%；

e） 交流电源系统的直流分量：偏移量不大于峰值的 2%。

## A.2 测试仪器

除另有规定外，仪器仪表应满足下列要求。

a） 测量直流供电设备充电效率与运行功耗的仪器仪表，功率测量相对误差不大于 0.05%，分辨力不大于 0.1 W。功率积分的电能显示位数至少 5 位。

b） 测量直流供电设备待机功耗的仪器仪表，功率测量最大允许误差不大于 0.05 W，分辨力不大于 0.01 W。功率积分的电能显示位数至少 5 位。

## A.3 测试方法

### A.3.1 测试状态

直流供电设备进行能效测试前，应按如下要求进行状态设置。

a） 将直流供电设备随附的外围设备连接至对应端口，其他设备或附件不应连接至任何剩余开放端口。枪线长度应在检测报告中注明。

b） 含储能直流供电功能且同时具备额外电网交流供电回路的直流供电设备，测试前应禁用储能直流供电功能。

c） 如被测产品具备网络连接功能，应通过由制造商提供的标准或可选硬件激活此功能，且测试期间被测产品应保持与网络的实时连接。

d） 如被测产品包含与充电无关的附加功能，如广告显示器（屏）、照明指示灯、Wi-Fi 热点等，应在供电设备仅保留后台通信、状态指示灯等基本功能后进行测试，并在检测报告中注明。

e） 如被测产品包含显示充电信息的显示器（屏），应将屏幕点亮。如屏幕亮度不可调，保持出厂默认设置状态。如屏幕亮度可调，调整到最大屏幕亮度。

f) 充电效率与运行功耗测试前，供电设备应在额定最大功率下预热运行至少 30 min，直至产品处于稳定运行模式。

### A.3.2 充电效率的测试

对于一体式直流供电设备与分体式直流供电设备功率柜，充电效率按如下步骤进行测试。

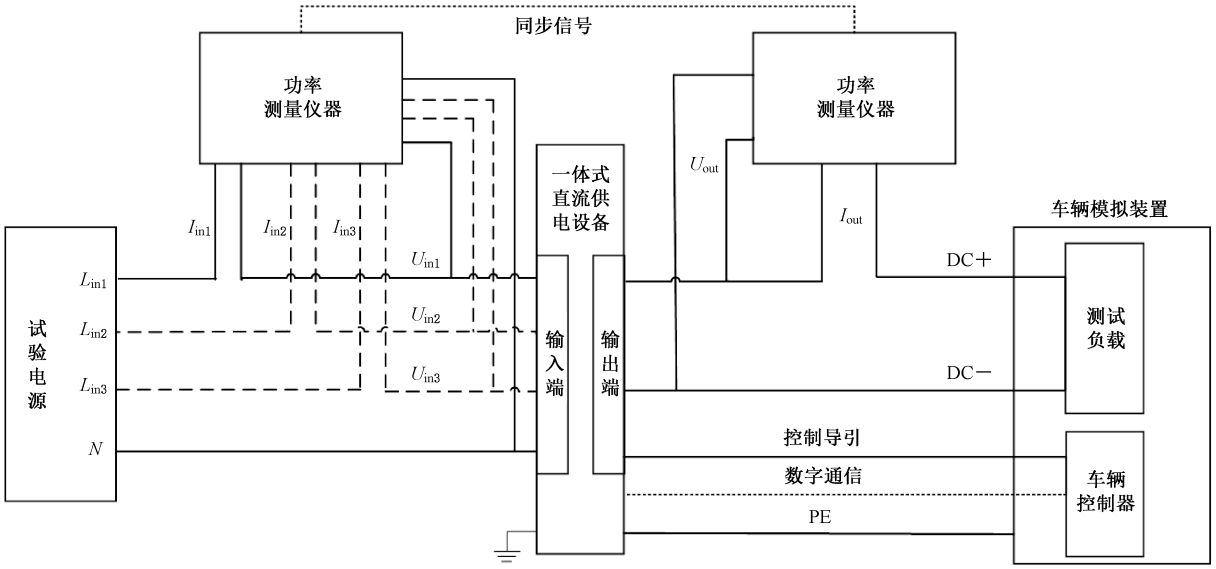
a) 将被测产品连接至车辆模拟设备与测试负载，输入额定供电电压 $U_{in}$，调节被测产品、车辆模拟设备与测试负载，使被测产品工作于运行模式。测试系统见图 A.1 与图 A.2，并应符合如下要求：

——车辆模拟装置应可对被测产品的测试电压、测试负载的工况点进行调节；

——测量分体式直流供电设备的功率柜充电效率时，优先选择连接配套充电终端，也可连接车辆模拟装置；

——功率采样点与被测产品的供电输入端的传导距离应不超过 0.3 m。对于一体式直流供电设备，被测产品输出端功率采样点为充电接口。对于分体式直流供电设备的功率柜，被测产品输出端功率采样点为功率柜的输出接线端；

——功率测量仪器应具备同步信号功能，以保证输入输出同步测量，或使用单台多通道功率测量仪器实现所有功率点的同步测量。




标引符号说明：

$L_{in1}$、$L_{in2}$、$L_{in3}$——交流电源各相相线；

$N$——交流电源中性线或零线；

$U_{in1}$、$U_{in2}$、$U_{in3}$——一体式直流供电设备供电网侧的交流相电压；

$I_{in1}$、$I_{in2}$、$I_{in3}$——一体式直流供电设备供电网侧的交流相电流；

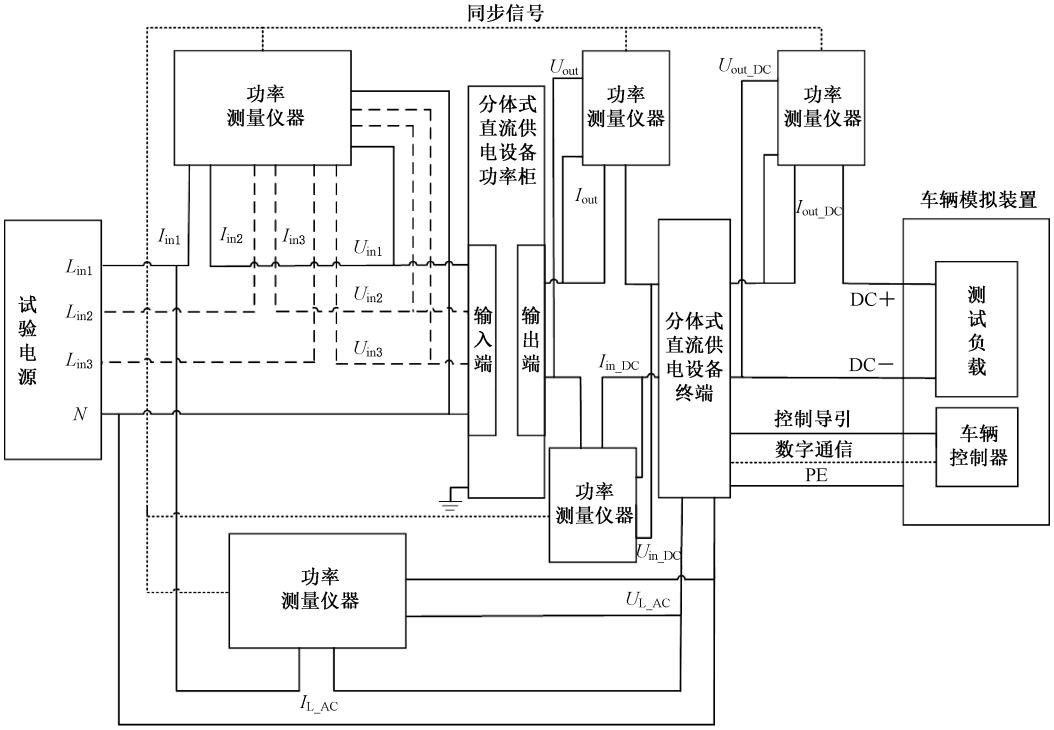
$U_{out}$——一体式直流供电设备的直流输出电压；

$I_{out}$——一体式直流供电设备的直流输出电流；

DC+——直流供电回路正极；

DC−——直流供电回路负极。

**图 A.1 一体式直流供电设备能效测试系统示意图**




标引符号说明：

$L_{in1}$、$L_{in2}$、$L_{in3}$——交流电源各相相线；

$N$——交流电源中性线或零线；

$U_{in1}$、$U_{in2}$、$U_{in3}$——分体式直流供电设备功率柜供电网侧的交流相电压；

$I_{in1}$、$I_{in2}$、$I_{in3}$——分体式直流供电设备功率柜供电网侧的交流相电流；

$U_{out}$——分体式直流供电设备功率柜的直流输出电压；

$I_{out}$——分体式直流供电设备功率柜的直流输出电流；

$U_{in_DC}$——充电终端供电网侧的直流电压；

$I_{in_DC}$——充电终端供电网侧的直流电流；

$U_{L_AC}$——充电终端供电网侧的交流相电压；

$I_{L_AC}$——充电终端供电网侧的交流相电流；

$U_{out_DC}$——充电终端的直流输出电压；

$I_{out_DC}$——充电终端的直流输出电流；

DC+——直流供电回路正极；

DC−——直流供电回路负极。

**图 A.2　分体式直流供电设备能效测试系统示意图**

b）　依据表 A.1 的测试工况点设置，分别调节被测产品输出电压 $U_i$ 至 $U_1$、$U_2$、$U_3$，维持恒压状态，调节被测产品负载至额定最大功率 $P_{max}$ 的 20%、50%、100%（误差控制在±1%）。

**表 A.1　充电效率的测试工况点**

| 额定最大电压 | 额定最大功率 | 测试电压 | 测试负载 | 测试点位数 |
|---|---|---|---|---|
| $U_{max}$＜600 V | $P_{max}$≤60 kW | $U_1$=400 V | 100%$P_{max}$ | 1 |
| | 60 kW＜$P_{max}$≤250 kW | | 50%$P_{max}$、100%$P_{max}$ | 2 |
| | $P_{max}$＞250 kW | | 20%$P_{max}$、50%$P_{max}$、100%$P_{max}$ | 3 |

**表 A.1　充电效率的测试工况点（续）**

| 额定最大电压 | 额定最大功率 | 测试电压 | 测试负载 | 测试点位数 |
|---|---|---|---|---|
| 600 V≤$U_{max}$<800 V | $P_{max}$≤60 kW | $U_1$=400 V、$U_2$=600 V | 100%$P_{max}$ | 2 |
| | 60 kW<$P_{max}$≤250 kW | | 50%$P_{max}$、100%$P_{max}$ | 4 |
| | $P_{max}$>250 kW | | 20%$P_{max}$、50%$P_{max}$、100%$P_{max}$ | 6 |
| $U_{max}$≥800 V | $P_{max}$≤60 kW | $U_1$=400 V、$U_2$=600 V、$U_3$=800 V | 100%$P_{max}$ | 3 |
| | 60 kW<$P_{max}$≤250 kW | | 50%$P_{max}$、100%$P_{max}$ | 6 |
| | $P_{max}$>250 kW | | 20%$P_{max}$、50%$P_{max}$、100%$P_{max}$ | 9 |

注 1：如特定测试电压下供电设备无法按额定持续电流输出，在该测试电压点实际可持续运行的电流上限进行测试。

注 2：如特定测试电压下供电设备无法按表中的测试负载输出，在该测试电压点实际可持续运行的功率上限进行测试。

c）　待设备稳定运行后，使用具备数字积分功能的功率计分别测量输入及输出实时有功功率的积分电能值，测试时间不少于 5 min。

各测试电压及负载工况下，充电效率 $\eta_{ij}$ 按式(A.1)计算：

$$\eta_{ij}=\frac{E_{out}}{E_{in_op}}\times 100\% \qquad \text{……(A.1)}$$

式中：

$\eta_{ij}$ ——各测试电压及负载工况下的充电效率；

$E_{out}$ ——被测产品在运行模式下的直流输出积分电能值，单位为瓦时(W·h)；

$E_{in_op}$——被测产品在运行模式下的交流输入积分电能值，单位为瓦时(W·h)。

一体式直流供电设备与分体式直流供电设备功率柜的充电效率 $\eta_{DC}$ 按式(A.2)计算：

$$\eta_{DC}=\sum_{i=1}^{m}\sum_{j=1}^{n}\alpha_{i_V}\cdot\alpha_{j_L}\cdot\eta_{ij} \qquad \text{……(A.2)}$$

式中：

$\eta_{DC}$ ——充电效率；

$m$ ——测试电压个数；

$i$ ——各测试电压编号；

$n$ ——测试负载个数；

$j$ ——各测试负载编号；

$\alpha_{i_V}$——各测试电压分布系数；

$\alpha_{j_L}$——各测试负载分布系数。

电压分布系数 $\alpha_{i_V}$ 取值见表 A.2，负载分布系数 $\alpha_{j_L}$ 取值见表 A.3。

**表 A.2　各测试电压分布系数 $\alpha_{i_V}$ 取值**

| 各测试电压分布系数 $\alpha_{i_V}$ | | $\alpha_{1_V}$ ($U_1$=400 V) | $\alpha_{2_V}$ ($U_2$=600 V) | $\alpha_{3_V}$ ($U_3$=800 V) |
|---|---|---|---|---|
| 额定最大电压 $U_{max}$ | $U_{max}$<600 V | 1.000 | — | — |
| | 600 V≤$U_{max}$<800 V | 0.500 | 0.500 | — |
| | $U_{max}$≥800 V | 0.300 | 0.300 | 0.400 |

表 A.3　各测试负载分布系数 $\alpha_{j_L}$ 取值

| 各测试负载分布系数 $\alpha_{j_L}$ | | $\alpha_{1_L}$（20%$P_{max}$） | $\alpha_{2_L}$（50%$P_{max}$） | $\alpha_{3_L}$（100%$P_{max}$） |
|---|---|---|---|---|
| 额定最大功率 $P_{max}$ | $P_{max}\leqslant 60$ kW | — | — | 1.000 |
| | 60 kW$<P_{max}\leqslant 250$ kW | — | 0.625 | 0.375 |
| | $P_{max}>250$ kW | 0.200 | 0.500 | 0.300 |

### A.3.3　运行功耗的测试

对于分体式直流供电设备充电终端，运行功耗按如下步骤进行测试。

a）　将被测产品连接至车辆模拟设备与测试负载。被测产品由试验电源或功率柜单一或共同供电。如被测产品包括独立的附属外挂液冷系统，也应一并接入。测试系统见图 A.2。

b）　输入额定供电电压 $U_{in}$，调节被测产品、车辆模拟设备与测试负载，使被测产品工作在额定持续电流下。

c）　待设备稳定运行后，使用具备数字积分功能的功率计分别测量分体式直流供电设备每种类型终端的输入及输出有功功率的积分电能值，测试时间不少于 5 min。输入端功率采样点与被测产品的供电输入端的传导距离应不超过 0.3 m，输出端功率采样点为充电接口。

充电终端的每百安运行功耗 $P_{op}$ 按式(A.3)计算：

$$P_{op}=\frac{E_{L_AC}+E_{in_DC}-E_{out_DC}}{T_{op}}\times\frac{100}{I_{max}} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots(A.3)$$

式中：

$P_{op}$ ——终端在额定持续电流下每百安电流的运行功耗，单位为瓦(W)；

$E_{L_AC}$ ——终端前级及附属设备的交流输入积分电能值，单位为瓦时(W·h)；

$E_{in_DC}$ ——终端前级的直流输入积分电能值，单位为瓦时(W·h)；

$E_{out_DC}$ ——终端后级的直流输出积分电能值，单位为瓦时(W·h)；

$T_{op}$ ——终端在运行模式下的电能测试累积时间，单位为小时(h)；

$I_{max}$ ——终端额定持续电流的安培数值。

### A.3.4　待机功耗的测试

对于一体式直流供电设备与分体式直流供电设备功率柜，待机功耗按如下步骤进行测试：

a）　确认被测产品处于未连接车辆，或断开车辆模拟设备与测试负载的待机状态，并静置至少 3 min；

b）　待设备进入待机模式后，使用具备数字积分功能的功率计测量一体式直流供电设备与分体式直流供电设备功率柜在待机状态下输入实时有功功率的积分电能值，从点亮屏幕开始测试，测试时间不少于 30 min。

待机模式下，待机功耗 $P_{sp}$ 按式(A.4)计算：

$$P_{sp}=\frac{E_{in_sp}}{T_{sp}} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots(A.4)$$

式中：

$P_{sp}$ ——被测产品在待机模式下的功耗，单位为瓦(W)；

$E_{in_sp}$ ——被测产品在待机模式下的交流输入积分电能值，单位为瓦时(W·h)；

$T_{sp}$ ——被测产品在待机模式下的电能测试累积时间，单位为小时(h)。

# 附 录 B
（规范性）
交流供电设备待机功耗测试方法

## B.1 试验条件

### B.1.1 环境条件

试验环境应满足如下条件：

a） 环境温度：25 ℃±5 ℃；

b） 相对湿度：45%～75%；

c） 大气压力：86 kPa～106 kPa；

d） 海拔：≤2 000 m。

### B.1.2 电源

供电电源应满足如下条件：

a） 频率：50 Hz±0.5 Hz；

b） 交流电源电压：220 V/380 V，允许偏差±5%；

c） 交流电源波形：正弦波，波形畸变因数不大于 5%；

d） 交流电源系统不平衡度：不大于 5%；

e） 交流电源系统的直流分量：偏移量不大于峰值的 2%。

## B.2 测试仪器

除另有规定外，测量交流供电设备待机功耗的仪器仪表，功率测量最大允许误差不大于 0.05 W，分辨力不大于 0.01 W。功率积分的电能显示位数至少 5 位。

## B.3 测试方法

### B.3.1 测试状态

交流供电设备进行待机功耗测试前，应按如下要求进行状态设置。

a） 将交流供电设备随附的外围设备连接至对应端口，其他设备或附件不应连接至任何剩余开放端口。枪线长度应在检测报告中注明。

b） 如被测产品具备网络连接功能，应通过由制造商提供的标准或可选硬件激活此功能，且测试期间被测产品应保持与网络的实时连接。

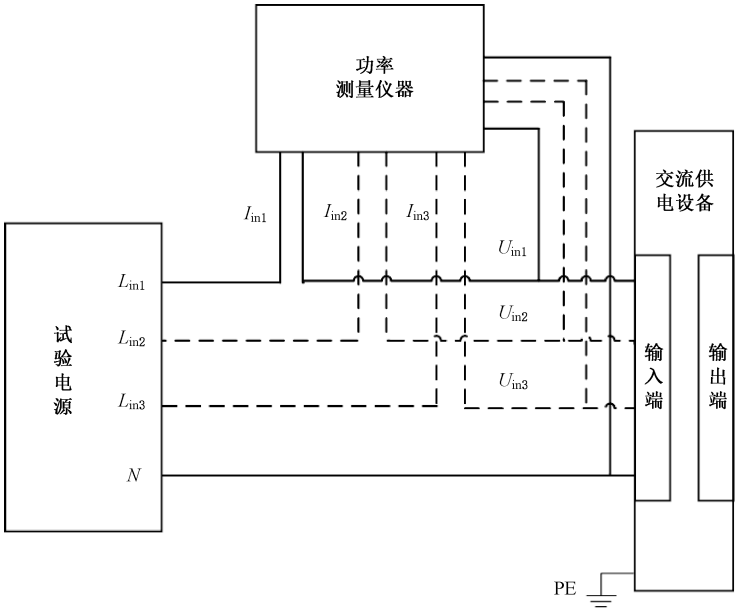
c） 如被测产品包含与充电无关的附加功能，如广告显示器（屏）、照明指示灯、Wi-Fi 热点等，应在供电设备仅保留后台通信、状态指示灯等基本功能后进行测试，并在检测报告中注明。

d） 如被测产品包含显示充电信息的显示器（屏），应将屏幕点亮。如屏幕亮度不可调，保持出厂默认设置状态。如屏幕亮度可调，调整到最大屏幕亮度。

### B.3.2 待机功耗的测试

对于交流供电设备，待机功耗按如下步骤进行测试。

a） 确认被测产品处于未连接车辆，或断开车辆模拟设备与测试负载的待机状态，并静置至少 3 min。测试系统见图 B.1，功率采样点与被测产品的供电输入端的传导距离应不超过 0.3 m。




标引符号说明：

$L_{in1}$、$L_{in2}$、$L_{in3}$——交流电源相线；

$N$——交流电源中性线或零线；

$U_{in1}$、$U_{in2}$、$U_{in3}$——交流供电设备供电网侧的交流相电压；

$I_{in1}$、$I_{in2}$、$I_{in3}$——交流供电设备供电网侧的交流相电流。

**图 B.1　交流供电设备能效测试系统示意图**

b）　待设备进入待机模式后，使用具备数字积分功能的功率计测量交流供电设备在待机状态下输入实时有功功率的积分电能值，从点亮屏幕开始测试，测试时间不少于 30 min。待机功耗 $P_{sp}$ 按式(A.4)计算。

# 参 考 文 献

[1] NB/T 33002—2018 电动汽车交流充电桩技术条件