

# 道路车辆 低压电气系统性能要求及试验方法

# 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 缩略语 .....	1
5 技术要求 .....	1
5.1 静态电流 .....	1
5.2 电平衡 .....	2
5.3 低温冷机起动 .....	2
5.4 车辆耐电压变化 .....	2
5.5 感性负载关断 .....	4
5.6 抛负载 .....	4
5.7 线束系统 .....	5
5.8 接地系统 .....	6
6 试验方法 .....	6
6.1 试验条件 .....	6
6.2 测量设备 .....	6
6.3 车辆条件 .....	7
6.4 试验项目选择 .....	7
6.5 静态电流试验 .....	7
6.6 电平衡试验 .....	8
6.7 低温冷机起动试验 .....	9
6.8 车辆耐电压变化试验 .....	9
6.9 感性负载关断试验 .....	15
6.10 抛负载试验 .....	15
6.11 线束系统试验 .....	17
6.12 接地系统试验 .....	21
附录 A (资料性) 试验项目列表 .....	24
附录 B (资料性) 车辆静态电流试验场景示例 .....	25
B.1 静态电流试验场景示例 .....	25
B.2 三电功能相关场景试验方法示例 .....	26
附录 C (规范性) 电平衡试验工况及负载设置 .....	28
C.1 工况设置 .....	28
C.2 负载设置 .....	29
附录 D (资料性) 功能检查列表 .....	32

附录 E（资料性） 感性负载列表..... 35

# 道路车辆 低压电气系统性能要求及试验方法

## 1 范围

本文件规定了道路车辆12V/24V低压电气系统性能的技术要求及试验方法。

本文件适用于M和N类车辆，其他类型车辆可参照本文件执行。

本文件不适用于电动汽车高压电气系统部分。

## 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 5008.1 起动用铅酸蓄电池 第1部分：技术条件和试验方法

GB/T 12535—2021 汽车起动性能试验方法

GB/T 21437.2—2021 道路车辆 电气/电子部件对传导和耦合引起的电骚扰试验方法 第2部分：沿电源线的电瞬态传导发射和抗扰性

GB/T 25085.1—XXXX 道路车辆 汽车电缆 第1部分：术语和设计指南

GB/T 28046.1 道路车辆 电气及电子设备的环境条件和试验 第1部分：一般规定

GB/T 28046.2—2019 道路车辆 电气及电子设备的环境条件和试验 第2部分：电气负荷

GB/T 31465（所有部分） 道路车辆 熔断器

GB/T 38146（所有部分） 中国汽车行驶工况

## 3 术语和定义

GB/T 28046.1界定的术语和定义适用于本文件。

## 4 缩略语

下列缩略语和符号适用于本文件。

DC/DC：直流/直流变换器（DC/DC Converter）

EPS：电子助力转向（Electronic Power Steering）

PEPS：无钥匙进入及启动系统（Passive Entry Passive Start）

RH：相对湿度（Relative Humidity）

SOC：荷电状态（State of Charge）

T-BOX：车载终端（Telematics BOX）

## 5 技术要求

### 5.1 静态电流

获取车辆及各控制器的静态电流大小，检查是否存在非设计的静态电流，评估车辆是否满足运输时间要求和长时间放置后的启动要求。

按照6.5进行试验，车辆静态电流、控制器等部件静态电流、不同使用场景下车辆静态电流均不应超过设计值。

## 5.2 电平衡

获取蓄电池、发电机或DC/DC、电器负载之间电能产生与消耗的关系，评估电源系统选型的合理性。

按照6.6进行试验，铅酸电池SOC变化量、瞬态电压应符合表1的规定，其他电池要求可由供需双方协商确定。

表1 SOC及电压波动范围要求

环境	典型工况 <sup>a</sup>	蓄电池变化 $\Delta$ SOC	12V系统电压和功能要求	24V系统电压要求
夏季	城市（或郊区）	>0	低于10.5V的累计时间不应超过5s	低于21V的累计时间不应超过5s
	爬坡及下坡	允许放电，试验后电池SOC应满足最低启动要求	蓄电池最低电压不应低于10V，电池电压低于10.5V的累计时间不应超过5s，且不应出现助力转向不足	蓄电池最低电压不应低于20V，且电池电压低于21V的累计时间不应超过5s
冬季	城市（或郊区）	>0	低于10.5V的累计时间不应超过5s	低于21V的累计时间不应超过5s
	下坡	允许放电，试验后电池SOC应满足最低启动要求	蓄电池最低电压不应低于10V，电池电压低于10.5V的累计时间不应超过5s，且不应出现助力转向不足	蓄电池最低电压不应低于20V，且电池电压低于21V的累计时间不应超过5s

<sup>a</sup> 其他特殊工况可由供需双方协商确定。

## 5.3 低温冷机启动

评估车辆低温冷机启动性能。按照6.7进行试验，应满足下列要求。

- a) 车辆启动性能应满足：
  - 1) 对于内燃机和动力源为发动机的混合动力电动汽车冷机启动试验，在连续启动试验次数内发动机应能启动自动运转，连续进行启动试验次数不应超过GB/T 12535—2021中表3的要求；
  - 2) 对于纯电动汽车、增程式电动汽车、燃料电池电动汽车和动力源为动力电池的混合动力电动汽车，车辆应能够正常启动或“READY”/“OK”信号装置正常点亮并保持至少1min；
- b) 在车辆启动期间工作的有关设备的功能状态应达到GB/T 28046.1定义的A级，其他功能按GB/T 28046.2-2019中4.6.3.3的表3或表4确定。

## 5.4 车辆耐电压变化

### 5.4.1 直流供电电压范围

检验车辆各部件在最低和最高供电电压范围内的性能。按照6.8.2进行试验，车辆各部件功能状态应符合GB/T 28046.1定义的A级。

### 5.4.2 过电压

#### 5.4.2.1 长时间过电压

模拟供电系统失效引起的输出电压升高。按照6.8.3.1进行试验，车辆各部件功能状态应达到GB/T 28046.1定义的C级。

#### 5.4.2.2 辅助起动过电压

模拟辅助起动时向12V系统车辆各部件输入的过高电压。按照6.8.3.2进行试验，车辆各部件功能状态应至少达到GB/T 28046.1定义的D级，必要时可要求达到更严酷的B级。本试验适用于发电机供电的12V系统车辆。

#### 5.4.2.3 瞬时过压

模拟车辆受到配电系统中断开负载连接或负载电流注入的影响。按照6.8.3.3进行试验，车辆各部件功能状态应符合GB/T 28046.1定义的A级。

#### 5.4.3 叠加交流电压

模拟直流供电下出现的纹波电压。按照6.8.4进行试验，车辆各部件功能状态应符合GB/T 28046.1定义的A级。

#### 5.4.4 供电电压缓降和缓升、供电电压缓降和快升

##### 5.4.4.1 供电电压缓降和缓升

模拟蓄电池逐渐放电和充电时的电压变化。按照6.8.5.1进行试验，当电压不低于表7或表8中规定的 $U_{Smin}$ 时，功能状态应达到GB/T 28046.1定义的A级，当电压低于表7或表8中规定的 $U_{Smin}$ 时，功能状态至少应达到GB/T 28046.1定义的D级。

##### 5.4.4.2 供电电压缓降和快升

模拟蓄电池逐渐放电和迅速恢复至最高供电电压（ $U_{Smax}$ ）的电压变化。按照6.8.5.2进行试验，当电压不低于表7或表8中规定的 $U_{Smin}$ 时，功能状态应达到GB/T 28046.1定义的A级，当电压低于表7或表8中规定的 $U_{Smin}$ 时，功能状态至少应达到GB/T 28046.1定义的D级。

#### 5.4.5 供电电压瞬态变化

##### 5.4.5.1 供电电压瞬时下降

模拟其他电路内的常规熔断器熔断时引起的电压瞬时下降。按照6.8.6.1进行试验，车辆各部件功能状态应至少达到GB/T 28046.1定义的B级。是否允许降至C级可由供需双方协商确定。

##### 5.4.5.2 复位特性

检验车辆各部件在不同的电压骤降下的复位性能。按照6.8.6.2进行试验，对于具有复位功能的设备，功能状态应至少达到GB/T 28046.1定义的C级。

##### 5.4.5.3 启动特性

检验车辆各部件在车辆启动时的性能。按照6.8.6.3进行试验，在车辆启动期间工作的有关设备的功能状态应达到GB/T 28046.1定义的A级，其他功能按GB/T 28046.2-2019中4.6.3.3的表3或表4确定。未搭载低压起动机器的低压供电系统可不进行本试验。

#### 5.4.6 DC/DC 叠加矩形波

模拟DC/DC输出电压变化。按照6.8.7进行试验，车辆各部件功能状态应符合GB/T 28046.1定义的A级。未配备DC/DC的低压供电系统可不进行本试验。

#### 5.4.7 短时中断供电

##### 5.4.7.1 不同断开时间

检验车辆各部件在不同断开时间短时中断供电的性能。按照6.8.8.1进行试验，当中断时间 $t_{\text{micro}} \leq 100 \mu\text{s}$ 时，车辆各部件功能状态应符合GB/T 28046.1定义的A级；当中断时间 $t_{\text{micro}} > 100 \mu\text{s}$ 时，车辆各部件功能状态应至少达到GB/T 28046.1定义的C级。

##### 5.4.7.2 不同恢复时间

检验车辆各部件在不同恢复时间短时中断供电的性能。按照6.8.8.2进行试验，车辆各部件功能状态应至少达到GB/T 28046.1定义的C级。

#### 5.4.8 长时中断供电

检验车辆各部件在长时中断供电的性能。按照6.8.9进行试验，恢复供电后不应出现非预期的当前故障码，车辆各部件功能状态应至少达到GB/T 28046.1定义的C级。

#### 5.5 感性负载关断

检验感性负载关断瞬间产生的电压脉冲对车辆电源、功能的影响。

按照6.9进行试验，应满足下列要求：

- a) 感性负载关断过程中的电压波动应满足GB/T 21437.2-2021中B.3.7 瞬态波形分级表中IV级要求；
- b) 被测负载相关部件功能状态应符合GB/T 28046.1定义的A级。

#### 5.6 抛负载

##### 5.6.1 一般工况下的抛负载干扰

检验车辆在不同蓄电池SOC和发动机转速条件下发生抛负载时产生的电压脉冲对电源系统、网络系统以及车辆各项功能的影响。本试验不对电动汽车进行要求，电动汽车可参照使用。

按照6.10.1进行试验，应满足下列要求：

- a) 抛负载时产生的电压脉冲峰值及持续时间应符合表2的要求，抛负载脉冲波形示例见GB/T 28046.2-2019中的4.6.4.2.3图9；
- b) 车辆各部件功能状态应至少达到GB/T 28046.1定义的C级；
- c) 网络不应出现错误帧或错误帧不应影响车辆功能造成影响；
- d) 不应产生非预期的诊断故障代码。

表2 抛负载电压脉冲峰值及持续时间范围要求

参数	12V系统	24V系统
电压脉冲峰值	$\leq 35\text{V}$ （或协商确定）	$\leq 58\text{V}$ （或协商确定）
电压脉冲峰值持续时间	40~400ms	100~350ms

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/218070026056006077>