

# GB/T 29307-2012

GB/T 29307-2012

GB/T 29307-2012

GB/T 29307-2012

GB/T 1.1—2009

ICS 43.040  
T 21



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 29307—2012

## 电动汽车用驱动电机系统 可靠性试验方法

The reliability test methods of drive motor system for electric  
vehicles

2012-12-31 发布

2013-06-01 实施



中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会

发布



## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。  
本标准由中华人民共和国工业和信息化部提出。



# 电动汽车用驱动电机系统 可靠性试验方法

## 1 范围

本标准规定了电动汽车用驱动电机系统在台架上的一般可靠性试验方法,其中包括可靠性试验负荷规范及可靠性评定方法。

本标准适用于最终动力输出为电动机单独驱动或电动机和发动机联合驱动的电动汽车用驱动电机系统。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 2900.13 电工术语 可信性与服务质量  
GB/T 18488(所有部分) 电动汽车用电机及其控制器  
GB/T 19596 电动汽车术语  
QC/T 893—2011 电动汽车用驱动电机系统故障分类和判断

## 3 术语和定义

GB/T 2900.13、GB/T 18488(所有部分)、GB/T 19596 和 QC/T 893—2011 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**持续转矩 continuous torque**

车用驱动电机系统在额定电压、额定转速条件下,规定的 S1 工作制下的最大、长期工作的转矩。

### 3.2

**最高工作转速 maximum work speed**

相应于电动汽车最高行驶车速的电机转速,车用驱动电机系统在额定电压条件下,在该转速时应能以额定功率运行。

### 3.3

**峰值功率 peak power**

车用驱动电机系统在额定电压,额定转速条件下,在一定的持续时间内能输出的最大功率。对于纯电动商用车用驱动电机系统,持续时间规定为 60 s;对于纯电动乘用车和混合动力车用驱动电机系统,持续时间规定为 30 s。

4.1.2 被测装置应是完整的车用驱动电机系统,符合制造厂技术条件的规定;驱动电机系统外观检查应符合产品标准的有关规定。

#### 4.2 试验电源

4.2.1 试验过程中,试验电源由动力直流电源提供,或者由动力直流电源和其他储能(耗能)设备联合提供;试验电源的工作直流电压不大于 250 V 时,其稳压误差应不大于 $\pm 2.5$  V;试验电源的工作直流电压大于 250 V 时,其稳压误差应不超过被试驱动电机系统直流工作电压的 $\pm 1\%$ 。

4.2.2 试验电源能够满足被测驱动电机系统的功率要求,并能够工作于额定工作电压、最高工作电压、最低工作电压或其他工作电压。

#### 4.3 冷却

试验过程中的冷却设备或冷却条件如下:

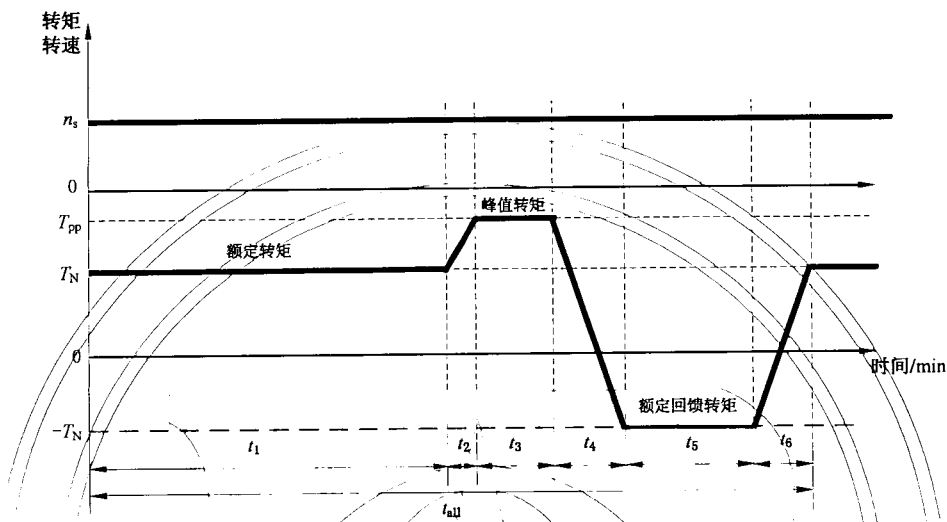
- 对于风冷的电机或者控制器,试验过程中应带有实际装车时的风冷电机;
- 对于自然冷却的电机或者控制器,可以外加风机对电机或控制器进行冷却;

$n_s = 1.1n_N$ , 此负荷下循环 320 h。

6.2.2 被测驱动电机系统工作于最高工作电压, 试验转速  $n_s = 1.1n_N$ , 此负荷下循环 40 h。

6.2.3 被测驱动电机系统工作于最低工作电压, 试验转速  $n_s = \frac{\text{最低工作电压}}{\text{额定工作电压}} \times n_N$ , 此负荷下循环 40 h。

6.2.4 被测驱动电机系统工作于额定工作电压、最高工作转速和额定功率状态, 持续运行 2 h。



说明:

$T_N$  —— 持续转矩, 单位为牛米(Nm);

$T_{PP}$  —— 峰值扭矩, 其中, 被测驱动电机系统工作于额定工作电压或者最高工作电压状态时,  $T_{PP} = \frac{\text{峰值功率}}{n_s}$ ; 被测驱动电机系统工作于最低工作电压状态时,  $T_{PP} = \frac{\text{峰值功率}}{n_N}$ 。

图 1 电动汽车用驱动电机系统可靠性测试循环示意图

表 1 电动汽车用驱动电机系统可靠性测试循环参数表

序号	负载转矩	运行时间/min		
		纯电动商用车	纯电动乘用车	混合动力汽车
1	持续转矩 $T_N$ ( $t_1$ )	23.5	22	6.5
2	$T_N$ 过渡到 $T_{PP}$ ( $t_2$ )	0.5	0.5	0.5
3	峰值扭矩 $T_{PP}$ ( $t_3$ )	1	0.5	0.5



## 7 检查及维护

### 7.1 一般要求

检查及维护按照下列要求进行,但是其内容及周期可以做适当的增减,检查的结果及维护情况应详细记录。相应的试验记录表格见附录 A。

### 7.2 随时的检查

7.2.1 采用故障诊断器、仪表和计算机等随时监测运行数据,超过限值范围时,发出警报或紧急停车,

原因及处理情况。

7.2.2 监听被测驱动电机系统的运行异响,必要时采取措施。

7.2.3 每 1 h 的检查

$$T' = \sum_{j=1}^{n'} T'_j + (n - n') T_e \dots\dots\dots (2)$$

式中：

- $MTTFF$  —— 平均首次故障时间点估计值,单位为小时(h);
- $n'$  —— 发生故障驱动电机系统的数量;
- $T'$  —— 无故障工作总时间,单位为小时(h);
- $T'_j$  —— 第  $j$  个电机系统首次故障时间,单位为小时(h),不计轻微故障;
- $n$  —— 试验的系统总数;
- $T_e$  —— 定时截尾时间,402 h。

故障平均间隔时间  $MTBF$

$$MTBF = \frac{T}{r} \dots\dots\dots (3)$$

$$T = \sum_{j=1}^k T_j + (n - k) T_e \dots\dots\dots (4)$$

式中：

$MTBF$  —— 故障平均间隔时间的点估计值,单位为小时(h);

$r$  —— 试验中发生故障的系统数,不计轻微故障

$k$  —— 中止试验系统数;

$T$  —— 工作总时间,单位为小时(h);

$T_j$  —— 第  $j$  个电机系统中止试验时间,单位为小时(h),不计轻微故障

单侧区间估计下限值按下式计算

$$MTBF = \frac{2T}{\chi^2 [2(r+1), \alpha]} \dots\dots\dots (5)$$

式中

- 5) 性能测试结果;
- h) 结论与建议:
  - 1) 描述故障的模式、类型、数量;
  - 2) 描述平均首次故障时间及故障平均间隔时间;
  - 3) 必要时,根据可靠性试验结果,提出改进和补充试验的建议;
- i) 试验日期。

附 录 A  
(资料性附录)  
可靠性试验记录表格

表 A.1 检查记录表

序号	时间	母线电压	母线电流	转矩	转速	气压	环境温度	冷却介质温度 <sup>a</sup>	冷却介质流量 <sup>a</sup>	电机温度 <sup>b</sup>	控制器温度 <sup>b</sup>	轴承温度 <sup>b</sup>	绝缘性能
1													
2													
3													
<sup>a</sup> 应记录具体冷却介质,在自然冷却条件下,如果外加风机冷却,则记录冷却风量。 <sup>b</sup> 应记录相应的测量部位。													

记录: \_\_\_\_\_

表 A.2 故障记录表

顺序号	故障时间	循环序号	故障等级	故障类型	故障模式	故障描述	故障原因	排除措施	维修时间	维修费用
1										
2										

记录: \_\_\_\_\_

表 A.3 维护记录表

序号	时间	循环序号	维护内容	维护原因	维护耗时
1					
2					

记录: \_\_\_\_\_

中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
电 动 汽 车 用 驱 动 电 机 系 统  
可 靠 性 试 验 方 法  
GB/T 29307—2012

\*

中国标准出版社出版发行  
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100013)  
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 [www.spc.net.cn](http://www.spc.net.cn)

总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235

读者服务部:(010)68523946

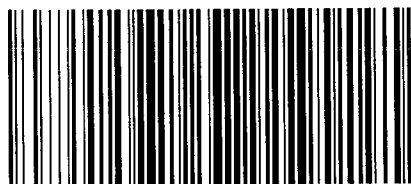
中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
各地新华书店经销

\*

开本 880×1230 1/16 印张 0.75 字数 15 千字  
2013年4月第一版 2013年4月第一次印刷

\*

书号: 155066·1-46674 定价 16.00 元



GB/T 29307-2012

如有印装差错 由本社发行中心调换  
版权专有 侵权必究  
举报电话:(010)68510107