

# 前 言

本标准在参考国外大量汽车底盘测功机技术标准、要求及试验方法的基础上,结合国内汽车底盘测功机的技术水平编制而成。

本标准的实施,可正确判断汽车底盘测功机的产品质量,保障汽车底盘测功机处于良好的技术状况,提供规范的试验数据。

本标准的附录 A、附录 B、附录 C 均为标准的附录。

本标准由中华人民共和国交通部提出。

本标准由全国汽车维修标准化技术委员会归口。

本标准起草单位:交通部公路科学研究所。

本标准主要起草人:李源孰、王晓辉、刘雨欣、何勇、张学利、陈志龙。

本标准由全国汽车维修标准化技术委员会负责解释。

## 汽车底盘测功机通用技术条件

General specifications for automotive chassis dynamometers

### 1 范围

本标准规定了双滚筒汽车底盘测功机(以下简称测功机)的产品分类与命名、组成与功能、技术要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输、贮存。

本标准适用于采用电涡流测功器作为功率吸收装置的双滚筒汽车底盘测功机,其它型的汽车底盘测功机可参照执行。

### 2 引用标准

下列标准包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。在本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB 191—2000 包装储运图示标准

GB/T 2681—1981 电工成套装置中的导线颜色

GB/T 2682—1982 电工成套装置中的指示灯和按钮的颜色

GB/T 3187—1994 可靠性、维修性术语

GB/T 13306—1991 标牌

GB/T 14761—1999 汽车排放污染物限值及测试方法

JT/T 218—1996 机动车检测维修设备及工具产品型号编制方法

JB/T 7790—1995 电涡流测功机(器)技术条件

### 3 定义

本标准采用下列定义。

#### 3.1 汽车底盘测功机 automotive chassis dynamometers

用于测量汽车驱动轮输出功率等汽车性能试验的装置。

#### 3.2 功率吸收装置 power absorption unit

用于吸收汽车驱动轮输出扭矩(功率)的装置。

#### 3.3 惯量模拟装置 inertia simulation system

用于模拟汽车惯性质量的机械装置。

#### 3.4 额定吸收功率 rated absorptive power

在额定工作条件下,测功机功率吸收装置所能测量的最大功率。

#### 3.5 额定吸收扭矩 rated absorptive torque

在额定工作条件下,测功机功率吸收装置所能测量的最大扭矩。

#### 3.6 最高测试速度 maximum testing speed

在额定工作条件下,测功机所能测试的汽车最高行驶速度。

### 3.7 恒速控制方式 speed control mode

调节功率吸收装置,使被测试汽车保持某一恒定车速的控制方式。

### 3.8 恒扭矩控制方式 torque control mode

调节功率吸收装置,使被测试汽车驱动轮输出扭矩保持某一恒定值的控制方式。

### 3.9 恒电流控制方式 current control mode

调节功率吸收装置的励磁电流,用于测试汽车驱动轮输出扭矩(功率)的控制方式。

### 3.10 道路行驶阻力模拟控制方式 road load inertia simulation mode

使功率吸收装置按照道路行驶阻力调节吸收功率的控制方式。

### 3.11 安置角 $\theta$ tire contact angle

测功机主、从动滚筒中心到被测汽车车轮中心的连线与重力垂线所形成的角度。

### 3.12 瞬时可用度 instantaneous availability

按 GB/T 3187 7.1.1 的定义。

### 3.13 稳态可用度 stead - state availability

按 GB/T3187 7.1.6 的定义。

## 4 组成与功能

4.1 测功机的主要组成应包括:滚筒机械、功率吸收装置、惯量模拟装置、举升及滚筒制动装置、控制与测量系统、标定装置及安全装置,必要时可配备反拖装置。

4.2 测功机应具有下述主要测试功能:

- 1) 车速表、里程表检测;
- 2) 滑行性能检测;
- 3) 加速性能检测;
- 4) 底盘输出功率和扭矩的检测。

4.3 测功机可具有下述测试功能:

- 1) 油耗检测时的加载功能;
- 2) 排气污染物检测时的加载功能。

4.4 配备反拖装置的测功机,应能检测汽车动力传动系统的损耗功率。

## 5 分类与命名

### 5.1 分类

5.1.1 按功率吸收装置的冷却方式分为:水冷式、风冷式、油冷式。

5.1.2 按承载质量分为:小型、中型、大型、特大型,对应关系见表 1。

表 1

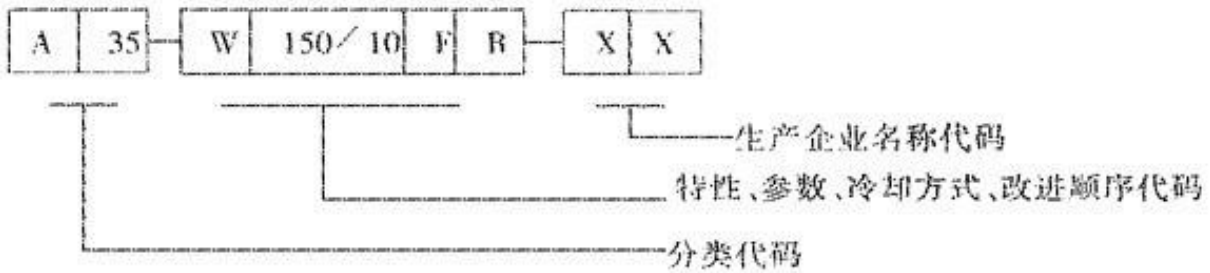
测功机规格	小型	中型	大型	特大型
承载质量 $M(t)$	$M \leq 3$	$3 < M \leq 6$	$6 < M \leq 10$	$M > 10$

### 5.2 型号命名

按 JT/T 218 的规定命名。

主参数代号以额定吸收功率(kW)、允许承载质量(t)的阿拉伯数字和冷却方式表示;冷却方式用下列字母表示:S-水冷;F-风冷;Y-油冷。

示例:电涡流式汽车底盘测功机,额定吸收功率 150 kW,允许承载质量 10 t,风冷,第二次改进设计。



## 6 技术要求

### 6.1 基本要求

- 6.1.1 测功机应按规定程序批准的设计图样和技术文件组织生产并符合本标准要求。
- 6.1.2 所用原材料、外购、外协件应符合相应标准要求,并附有合格证或有关证明其质量的认证性文件。
- 6.1.3 测功机在下列环境条件下应能正常工作:
- a) 环境温度:0~40℃
  - b) 相对湿度:≤85%
  - c) 工作电压:额定电压±10%
  - d) 工作环境周围的污染、振动、电磁干扰应对测试结果无影响。

### 6.2 外观质量

- 6.2.1 测功机外表面应平整、光洁,不得有明显的磕伤、划痕;涂层表面均匀,金属基底必须经过除油、除锈处理。
- 6.2.2 所有螺栓、螺母均应经过表面处理,重要螺栓的连接应符合设计文件规定的力矩要求。
- 6.2.3 焊接件的焊缝应平整、均匀,不得有焊穿、裂纹、脱焊、漏焊等缺陷,并清除焊渣。
- 6.2.4 各种开关、按钮、旋钮、仪表都应有明显和清晰的文字或符号标示,且操作灵活可靠。
- 6.2.5 各种仪表显示应清晰,没有影响读数的缺陷。

### 6.3 装配质量

- 6.3.1 滚筒机构、功率吸收装置,惯量模拟装置之间的链联轴器同轴度应小于 $\phi 0.5$  mm。
- 6.3.2 测功机应标明系统的内部摩擦损失功率(包括轴承摩擦损失和系统驱动摩擦损失等)。

### 6.4 主要系统技术要求

#### 6.4.1 滚筒机构

- 6.4.1.1 滚筒采用双滚筒。
- 6.4.1.2 滚筒直径为200 mm到530 mm,建议采用370 mm。
- 6.4.1.3 滚筒表面粗糙度应使轮胎在上面不打滑且其产生的牵引力与干燥道路路面的作用力相一致;滚筒表面粗糙度不应引起轮胎花纹表面的不正常磨损。
- 6.4.1.4 双滚筒应保证适用车辆的安置角 $\theta$ 大于26°。
- 6.4.1.5 前后滚筒轴线平行度不大于0.8 mm/m。
- 6.4.1.6 滚筒表面径向跳动不大于0.4 mm。
- 6.4.1.7 滚筒机构装配完成后,各滚筒高度差不大于1 mm。
- 6.4.1.8 每个滚筒的动平衡精度等级不低于G6.3。
- 6.4.1.9 滚筒在额定工况下能平稳连续运转,无异常现象。
- 6.4.1.10 滚筒总的转动惯量应给出具体数值。

6.4.2 惯量模拟装置

6.4.2.1 惯量模拟装置应满足所测试汽车的惯性质量。

6.4.2.2 惯量模拟装置根据需要分级,每一级的转动惯量应给出具体数值并标明其序号。

6.4.2.3 每一级惯量模拟装置应进行动平衡,其动平衡精度等级不低于 G4.0 级。

6.4.2.4 每一组惯量模拟装置应具备离合功能,以便于分级选配。

6.4.3 举升及滚筒制动装置

6.4.3.1 举升装置的举升能力应大于或等于底盘测功机所规定的额定承载质量。

6.4.3.2 举升器工作平稳,左、右举升装置的工作应同步。气路或油路无渗漏现象。

6.4.3.3 举升装置应有安全保护功能,以防止被检汽车在测试过程中举升器突然升起。当滚筒转速大于 5 km/h 时,举升装置无论手控或自控均不应升起。

6.4.3.4 举升器在举升状态保持 10 h 后,举升器下降不得超过 10 mm。

6.4.3.5 滚筒制动装置应能使被检汽车进出时滚筒不发生转动。

6.4.4 功率吸收装置

6.4.4.1 功率吸收装置如采用风冷式电涡流测功器,应标明冷却风扇的功率损耗。

6.4.4.2 电涡流测功器的技术要求应符合 JB/T 7790 的有关规定。

6.4.5 安全装置

6.4.5.1 测功机所配备的安全装置应独立于执行系统。

6.4.5.2 测功机应配备将汽车固定在滚筒上的装置,如钢丝绳、铁链等。

6.4.6 标定装置

6.4.6.1 测功机应配备标定装置。

6.4.6.2 标定装置的安装应符合 7.7.1 的有关规定。

6.4.6.3 标定装置应分别标明测力杠杆力臂长度值和滚筒中心至测功机测力传感器的力臂长度值。

6.4.7 测量系统

6.4.7.1 测功机应配备测力装置和测速装置。

6.4.7.2 测量系统的示值误差应符合表 2 的规定。

表 2

要求		扭矩(驱动力)	功率	车速	距离	时间
零值误差		$\pm 1 d$	$\pm 1 d$	$\pm 1 d$	$\pm 1 d$	
测量误差	升程	$\geq 20\% F.S$	$\pm 2\%$	$\pm 1\% F.S$	$\pm 1\%$	$\pm 0.2 s$
		$< 20\% F.S$	$\pm 3\%$			
	回程	$\geq 20\% F.S$	$\pm 2\%$			
		$< 20\% F.S$	$\pm 3\%$			
注: $d$ 为分度值。						

6.4.8 控制系统

6.4.8.1 控制系统应能满足 4.2 所规定的测试功能的要求。

6.4.8.2 控制系统应具有自动控制和手动控制两种方式。

6.4.8.3 控制系统应具有恒速控制、恒扭控制、恒电流控制三种控制方式。

6.4.8.4 控制系统应具有下述运行模式:

a) 道路行驶阻力模拟,道路行驶阻力模拟的试验方法按 GB 14761—1999 的附录 C(标准的附录)中的附件 CC 执行。

b) 自检



## c) 标定

6.4.8.5 控制系统应采用计算机进行测控。

6.4.8.6 控制系统应具有专供数据通讯用的接口。

6.4.8.7 控制系统的稳态可用度应不小于 0.95。

6.4.8.8 控制系统应有良好的绝缘性能,绝缘电阻不得小于 1 M $\Omega$ 。

6.4.8.9 控制系统必须有可靠的接地装置和明显的接地标志。接地电阻阻值不得大于 0.1  $\Omega$ 。

6.4.8.10 电气元件、部件、插接件装配牢靠,布线合理、整齐、焊点光滑、无虚焊、错焊。

6.4.8.11 指示灯、按钮和导线的颜色应符合 GB/T 2681、GB/T 2682 的规定。

6.4.8.12 导线线径选择合理,其载流容量应保证运转安全。

6.4.8.13 控制系统应根据负荷的大小装有熔断器或断路器,电机控制应有过载断相保护装置。

6.4.8.14 控制系统的控制误差应符合下述规定。

a) 恒速控制误差:  $\pm 0.2$  km/h

b) 恒扭矩控制误差:  $\pm 1\%$  F.S

c) 恒电流控制误差: 0.5%

6.4.8.15 控制系统的采样应满足下述要求:

a) 恒速控制在  $\pm 0.2$  km/h 内,恒扭矩控制在  $\pm 1\%$  F.S 内;恒电流控制在 0.5% 内;

b) 保持稳定调节 10 s 后方可采样;

c) 采样次数不少于五次。

6.4.8.16 控制系统测试值的重复性误差不大于  $\pm 3\%$ 。

## 6.4.9 反拖装置

具有反拖装置的测功机,其反拖装置应符合下列要求:

6.4.9.1 反拖装置的扭矩测量误差为  $\pm 2\%$ 。

6.4.9.2 反拖装置的速度测量误差为  $\pm 1\%$  F.S。

## 7 试验方法

### 7.1 通用试验条件

#### 7.1.1 环境条件

环境温度: 0 ~ 40 $^{\circ}$ C

环境湿度: < 85%

大气压力: 80 ~ 110 kPa

#### 7.1.2 仪器、设备

百分表、转速表、测力计、砝码、声级计、兆欧表、接地电阻测量仪、万用表。水准仪、标尺、试验用仪器必须经过检定合格并在检定有效期内,其精度等级应高于被测设备一个等级。

#### 7.1.3 试验用车

试验用汽车一辆,其驱动轴轴载质量应符合被试测功机额定承载质量。

### 7.2 外观检查

通过目测、操作检查,应符合 6.2 的要求。

### 7.3 装配质量检查

#### 7.3.1 链联轴器同轴度检查

用百分表检查链联轴器同轴度,应符合 6.3.1 的要求。

#### 7.3.2 最高车速检验

将试验汽车驶上滚筒机构,通过汽车驱动滚筒,考核测功机能否达到设计所要求的最高测试速度。

### 7.4 滚筒检验

### 7.4.1 前、后滚筒轴线平行度检验

如图 1 所示,安置百分表,在滚筒轴向两端测定前后滚筒平行度,应符合 6.4.1.5 的要求。

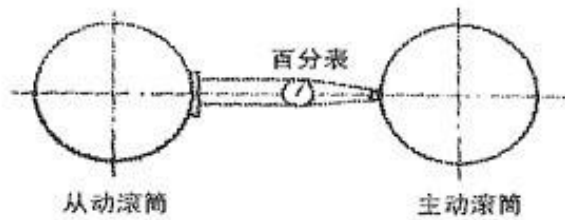


图 1

### 7.4.2 滚筒表面径向跳动检验。

通过固定在其座上的百分表在每个滚筒均匀分布的五个圆周截面上,测量其径向跳动量,应符合 6.4.1.6 的要求

### 7.4.3 各滚筒高度差检验

如图 2 所示,将水平仪安置在测功机框架上,标尺安置在滚筒上,分别测出各滚筒两端高度值,求出最大高度值与最小高度值之差,应符合 6.4.1.8 的要求。

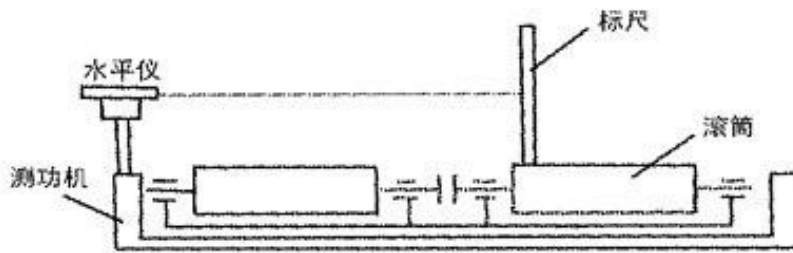


图 2

## 7.5 举升装置试验

### 7.5.1 举升能力试验

在举升装置上放上额定承载质量 1.2 倍的载荷,操纵举升装置升、降 5 min,观察其举升状况,应符合 6.4.3.2 的要求。

### 7.5.2 举升装置稳定性试验

将举升装置升起,保持 10 h 后,应符合 6.4.3.4 要求。

## 7.6 安全装置试验

将测试汽车驱动轮置于测功机滚筒上,用钢丝或铁链将汽车固定在工作位置上,启动汽车,逐步加速至 5 km/h,稳定 20 s,将举升装置置于升起状态,举升器应符合 6.4.3.3 规定。

## 7.7 示值误差试验

### 7.7.1 扭矩(驱动力)示值误差试验

a) 将专用测力杠杆如图 3 所示固定在主动滚筒(或主动滚筒轴)上,安装好标准测力器和测试仪器;

b) 对具有专用承载平台的测功机,无需专用测力杠杆,可在专用承载平台上直接加砝码,但必须测量专用承载平台中心至功率吸收装置旋转中心的距离,即力臂长度;

c) 测量点为额定测试扭矩的 10%、20%、40%、60%、80%、100%,读取示值,然后逐级减载至零,重复进行 3 次,按附录 A(标准的附录)中表 A1 记录试验条件及试验数据;

d) 测量示值误差按下式计算:

$$\delta_{M_i} = \left( \frac{\overline{M}_i}{M_{0i}} \right) \times 100\%$$

式中： $\delta_{M_i}$ — $i$  测量点示值误差，%；

$\overline{M}_i$ — $i$  测量点扭矩(驱动力)示值平均值， $N \cdot m$ ；

$M_{0i}$ — $i$  测量点扭矩(驱动力)基准值， $N \cdot m$ 。

e) 零值误差的确定：

重复三次测量卸载至零，取偏离零值最大的示值点作为零值误差；

f) 示值误差应符合 6.4.7.2 中表 2 的规定。

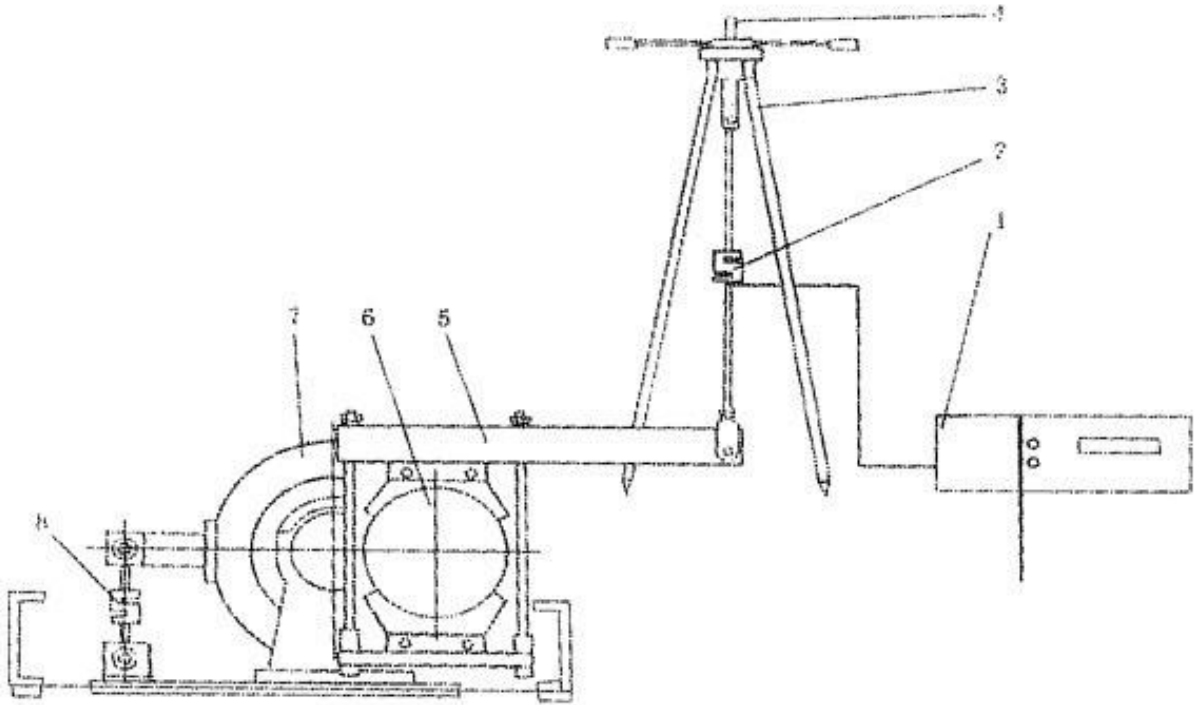


图 3

1—力显示仪；2—标准测力计；3—三角架；4—丝杠；  
5—测力杠杆；6—前滚筒；7—涡流测功器；8—工作传感器

### 7.7.2 车速示值误差试验

a) 测量点为 10 km/h、30 km/h、40 km/h、60 km/h、120 km/h；每一测量点测量三次；

b) 将试验汽车驱动轮置于测功机滚筒上，启动汽车，逐步加速至各测量点；

c) 用标准转速仪测取读数，待汽车在每一测量点速度下稳定 20 s 后，方可记录试验数据，按附录 A (标准的附录)中表 A2 记录试验条件及试验数据；

d) 示值误差按下式计算：

$$\delta_{v_i} = \left( \frac{\overline{V}_i}{V_{0i}} \right) \times 100$$

式中： $V_{0i}$ — $i$  测量点速度基准值，km/h；

$\overline{V}_i$ — $i$  测量点速度平均值，km/h；

$\delta_{v_i}$ — $i$  测量点示值误差，%。

e) 零值误差的确定

各测量点试验结束后，标准转速仪为零时，显示仪表回零位的偏离值即为零值误差；

f) 示值误差应符合 6.4.7.2 中表 2 的规定。



### 7.7.3 功率示值误差试验

a) 功率测量误差由 7.7.1 的扭矩(驱动力)示值误差试验结果与 7.7.2 的车速示值误差试验结果进行计算而得出,计算公式如下:

$$\delta_{pi} = \sqrt{(\delta_{Mi})^2 + (\delta_{Vi})^2}$$

式中: $\delta_{pi}$ — $i$  测量点功率示值误差, %;

$\delta_{Mi}$ — $i$  测量点扭矩(驱动力)示值误差, %;

$\delta_{Vi}$ — $i$  测量点速度示值误差, %。

b) 测量点分别为:

扭矩(驱动力)按 7.7.1b) 中规定测试扭矩值的 60% 计算;

速度按 30 km/h 和 60 km/h 计算;

c) 将计算结果记入附录 A(标准的附录)表 A3 中;

d) 计算出的功率示值误差应符合 6.4.7.2 中表 2 的规定。

### 7.7.4 距离示值误差试验

a) 测量点为 5 m、10 m、50 m、100 m;

b) 根据测量点和滚筒半径计算出滚筒相应旋转的圈数  $N_i$ ;

c) 试验开始,按附录 A(标准的附录)中表 A4 记录试验条件及试验数据;

d) 示值误差按下式计算:

$$\delta_{si} = \left( \frac{S_i}{\pi \cdot D \cdot N_i} - 1 \right) \times 100\%$$

式中: $\delta_{si}$ — $i$  测量点的距离示值误差, %;

$S_i$ — $i$  测量点的距离示值, m;

$D$ —滚筒直径, m;

$N_i$ — $i$  测量点的滚筒转动圈数。

e) 示值误差应符合 6.4.7.2 中表 2 的规定。

## 7.8 控制误差试验

### 7.8.1 恒速控制误差试验

a) 将控制方式设定在恒速控制方式;

b) 测量点为 30 km/h、40 km/h、50 km/h、60 km/h,每一测量点测量三次;

c) 将试验汽车驱动轮置于测功机滚筒上,启动汽车,逐步加速至各测量点;

d) 待汽车在每一测量点速度下稳定 10 s 后,按附录 B(标准的附录)中表 B1 的要求记录试验条件及试验数据;取实测车速值与基准车速值之差的绝对值作为恒速控制误差;

e) 控制误差应符合 6.4.8.14a) 的规定。

### 7.8.2 恒扭矩控制误差试验

a) 将控制方式设定在恒扭矩控制方式;

b) 测量点为额定测试扭矩的 10%、20%、40%、60%,每一测量点测量三次;

c) 将试验汽车驱动轮置于测功机滚筒上,启动汽车,逐步加速至各测量点;

d) 待汽车在每一测量点稳定 10 s 后,按附录 B(标准的附录)中表 B2 的要求记录试验条件及试验数据;

e) 恒扭矩控制误差按下式计算;

$$\delta_{cmi} = \left( \frac{M_{oi} - |M_i|_{\max}}{M_H} \right) \times 100$$

式中: $\delta_{cmi}$ — $i$  测量点恒扭矩控制误差, %;

$M_{oi}$ — $i$  测量点扭矩基准值,  $N \cdot m$ 。

$|M_i|_{\max}$ — $i$  测量点实测扭矩值与扭矩基准值之差的绝对值最大者,  $N \cdot m$ ;

$M_H$ —测功机额定吸收扭矩,  $N \cdot m$ 。

f) 控制误差应符合 6.4.8.14b) 的规定。

## 7.9 重复性误差试验

### 7.9.1 恒速控制重复性试验

- 将控制方式设定在恒速控制方式;
- 测量点为 30 km/h、60 km/h、90 km/h, 每一测量点重复试验三次;
- 将试验汽车驱动轮置于测功机滚筒上, 启动汽车, 逐步加步加速至各测点, 满负荷测试;
- 按附录 C(标准的附录)中表 C1 的要求记录试验条件及试验数据;
- 重复性误差按下式计算:

$$\delta_{Rvi} = \left( \frac{M_{RVimax} - M_{RVimin}}{M_{RVimin}} \right) \times 100$$

式中:  $\delta_{Rvi}$ — $i$  测量点的重复性误差, %;

$M_{RVimax}$ — $i$  测量点测试扭矩的最大试验值,  $N \cdot m$ ;

$M_{RVimin}$ — $i$  测量点测试扭矩的最小试验值,  $N \cdot m$ 。

f) 重复性误差应符合 6.4.8.16 的规定。

### 7.9.2 恒扭矩控制重复性试验

- 将控制方式设定在恒扭矩控制方式;
- 测量点为额定测试扭矩的 10%、20%、60%;
- 将试验汽车驱动轮置于测功机滚筒上, 启动汽车, 逐步加速至各测量点;
- 按附录 C(标准的附录)中表 C2 的要求记录试验条件及试验数据;
- 重复性误差按下式计算:

$$\delta_{Ri} = \left( \frac{M_{Rimax} - M_{Rimin}}{M_{Rimin}} \right) \times 100$$

式中:  $\delta_{Ri}$ — $i$  测量点的重复性误差, %;

$M_{Rimax}$ — $i$  测量点测试扭矩的最大试验值,  $N \cdot m$ ;

$M_{Rimin}$ — $i$  测量点测试扭矩的最小试验值,  $N \cdot m$ 。

f) 重复性误差应符合 6.4.8.16 的规定。

## 7.10 绝缘性能检验

用 500 V 兆欧表测量测功机的绝缘电阻, 应符合 6.4.8.8 的规定。

## 7.11 接地电阻检验

用接地电阻测量仪测量外部保护导线端子与设备任何导体零件和金属外壳之间的电阻, 应符合 6.4.8.9 的规定。

## 8 检验规则

### 8.1 检验分类

测功机的检验分型式检验和出厂检验。

### 8.2 型式检验

8.2.1 有下列情况之一时, 应进行型式检验:

- 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定;
- 正式生产后, 结构、材料、工艺有较大改变, 可能影响产品性能时;

- c) 正常生产时,每生产 100 台后,应进行一次检验;
- d) 产品长期停产后,恢复生产时;
- e) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时;
- f) 国家质量监督机构提出进行型式检验的要求时。

8.2.2 型式检验内容为本标准第 6 章的全部内容。

8.2.3 型式检验抽样、抽检和判定原则:

产品抽样基数三台,抽样样品数一台。抽样样品在检验中出现不合格时,应在抽样基数中加倍抽样,对不合格项复检,复检合格,判该项目合格;否则,判该批产品该项不合格。

8.3 出厂检验

8.3.1 生产单位应对测功机进行出厂检验。合格的产品附合格证后,方能交付订货方。

8.3.2 出厂检验项目见表 3:

表 3

序号	检验项目	序号	检验项目	序号	检验项目
1	6.2	3	6.4.6	5	6.4.8.1—6.4.8.6
2	6.4.3.1—6.4.3.3	4	6.4.7	6	6.4.8.14—6.4.8.17

9 标志、包装、运输、贮存

9.1 标志

9.1.1 产品标志

9.1.1.1 测功机必须在醒目位置上牢固地安装标牌。标牌应符合 GB/T 13306 的规定。

9.1.1.2 产品标牌应包括下列内容:

- a) 制造厂名;
- b) 产品名称及型号;
- c) 商标;
- d) 制造时间(或编号);
- e) 产品的主要技术参数。

9.1.2 包装标志

- a) 制造厂名;
- b) 产品名称及型号;
- c) 箱号;
- d) 毛重、净重;
- e) 体积(长×宽×高);
- f) 收、发货单位;
- g) 图示标志应符合 GB 191 的有关规定。

9.2 包装

9.2.1 测功机部件应采用合理牢靠的分类包装。

9.2.2 电器设备包装应采用防震、抗冲击材料。

9.2.3 包装箱应有防雨、防潮措施。

9.2.4 装箱时应具备下列技术文件:

- a) 产品使用说明书;

- b) 产品合格证书;
- c) 装箱单;
- d) 其它有关技术文件。

9.3 运输与存放

9.3.1 运输中必须采取防潮、防震和防冲击措施,以免损伤。

9.3.2 电器设备必须能在  $-25 \sim +55^{\circ}\text{C}$  的温度范围内运输和存放,并能经受温度  $70^{\circ}\text{C}$ 、时间不超过 24h 的短期运输和存放。

9.3.3 产品应在干燥和通风良好的仓库存放。

**附 录 A**  
(标准的附录)  
**示值误差试验记录表**

A1 示值误差试验记录表(见表 A1)

表 A1 扭矩(驱动力)示值误差试验记录表

汽车型号	总质量(kg)	底盘测功机型号
汽车牌号	整备质量(kg)	额定吸收扭矩(N·m)
发动机型号	发动机额定功率(kW/r/min)	额定吸收功率(kW)
总行驶里程(km)	发动机额定扭矩(N·m/r/min)	额定轴载质量(kg)
轮胎规格	轮胎气压(kPa)	
专用测力杠杆力臂长度(mm)	主动滚筒中心至测功机测力传感器长度(mm)	
测试用力传感器型号	量程	精度
环境温度	环境湿度	试验地点
		试验日期

		测试扭矩(N·m)					
		扭矩基准值( $M_a$ )					
		零值误差					
实测扭矩示值	升程	第一次					
		第二次					
		第三次					
		平均值( $M_i$ )					
	回程	第一次					
		第二次					
		第三次					
		平均值( $M_i$ )					
扭矩误差示值( $\delta_{M_i}$ )	升程						
	回程						





A4 距离示值误差试验记录表(见表 A4)

表 A4 距离示值误差试验记录表

汽车型号	总质量(kg)	底盘测功机型号
汽车牌号	整备质量(kg)	额定吸收扭矩(N·m)
发动机型号	发动机额定功率(kW/r/min)	额定吸收功率(kW)
总行驶里程(km)	发动机额定扭矩(N·m/r/min)	额定轴载质量(kg)
轮胎规格	轮胎气压(kPa)	
环境温度	环境湿度	试验地点
		试验日期

试验距离基准值(m)	5	10	50	100
滚筒直径(m)				
滚筒转动圈数 $N_1$				
距离示值误差 $\delta_s$ (%)				

附 录 B  
(标准的附录)  
控制误差试验记录表

B1 恒速控制误差试验记录表(见表 B1)

表 B1 恒速控制误差试验记录表

汽车型号	总质量(kg)	底盘测功机型号	
汽车牌号	整备质量(kg)	额定吸收扭矩(N·m)	
发动机型号	发动机额定功率(kW/r/min)	额定吸收功率(kW)	
总行驶里程(km)	发动机额定扭矩(N·m/r/min)	额定轴载质量(kg)	
轮胎规格	轮胎气压(kPa)		
环境温度	环境湿度	试验地点	试验日期

试验车速基准值(km/h)		30	40	50	60
实测车速值 (km/h)	第一次				
	第二次				
	第三次				
恒速控制误差(km/h)					

B2 恒扭矩控制误差试验记录表见表 B2。

表 B2 恒扭矩控制误差试验记录表

汽车型号	总质量(kg)	底盘测功机型号	
汽车牌号	整备质量(kg)	额定吸收扭矩(N·m)	
发动机型号	发动机额定功率(kW/r/min)	额定吸收功率(kW)	
总行驶里程(km)	发动机额定扭矩(N·m/r/min)	额定轴载质量(kg)	
轮胎规格	轮胎气压(kPa)		
环境温度	环境湿度	试验地点	试验日期

扭矩基准值 $M_d(N\cdot m)$					
实测扭矩值 $M_i$ (N·m)	第一次				
	第二次				
	第三次				
$ M_i _{\max}(N\cdot m)$					
测功机额定吸收扭矩 $M_H(N\cdot m)$					
恒扭矩控制误差 $\delta_{cm}(\%F\cdot S)$					

**附录 C**  
**(标准的附录)**  
**重复性误差试验记录表**

**C1 恒速控制重复性试验记录表(见表 C1)**

表 C1 恒速控制重复性试验记录表

汽车型号	总质量(kg)	底盘测功机型号
汽车牌号	整备质量(kg)	额定吸收扭矩(N·m)
发动机型号	发动机额定功率(kW/r/min)	额定吸收功率(kW)
总行驶里程(km)	发动机额定扭矩(N·m/r/min)	额定轴载质量(kg)
轮胎规格	轮胎气压(kPa)	
环境温度	环境湿度	试验地点
		试验日期

车速基准值(km/h)		30	60	90
实则扭矩值 $M_I(N\cdot m)$	第一次			
	第二次			
	第三次			
$M_{RVmax} - M_{RVmin}(N\cdot m)$				
恒速控制重复性误差 $\delta_{RV}(\%)$				

**C2 恒扭矩控制重复性试验记录表见表 C2。**

表 C2 恒扭矩控制重复性试验记录表

汽车型号	总质量(kg)	底盘测功机型号
汽车牌号	整备质量(kg)	额定吸收扭矩(N·m)
发动机型号	发动机额定功率(kW/r/min)	额定吸收功率(kW)
总行驶里程(km)	发动机额定扭矩(N·m/r/min)	额定轴载质量(kg)
轮胎规格	轮胎气压(kPa)	
环境温度	环境湿度	试验地点
		试验日期

扭矩基准值(N·m)				
实则扭矩值 $M_{RI}(N\cdot m)$	第一次			
	第二次			
	第三次			
实测最大扭矩值 $M_{RVmax}(N\cdot m)$				
实测最小扭矩值 $M_{RVmin}(N\cdot m)$				
恒扭矩控制重复性误差 $\delta_{RI}(N\cdot m)$				