

中华人民共和国国家标准

GB/T 12545.1—2008
代替 GB/T 12545.1—2001,部分代替 GB/T 12545.2—2001

汽车燃料消耗量试验方法 第 1 部分:乘用车燃料消耗量试验方法

Measurement methods of fuel consumption for automobiles—
Part 1: Measurement methods of fuel consumption for passenger cars

2008-12-31 发布

2009-07-01 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

GB/T 12545《汽车燃料消耗量试验方法》预计分为两部分：

- 第 1 部分：乘用车燃料消耗量试验方法；
- 第 2 部分：商用车燃料消耗量试验方法。

本部分为 GB/T 12545 的第 1 部分，与联合国欧洲经济委员会 ECE R101-00(1997)《就二氧化碳排放量和燃料消耗量对装有内燃机的乘用车批准的统一规定》中相关内容的一致性程度为非等效。

本部分代替 GB/T 12545.1—2001《乘用车燃料消耗量试验方法》，并部分代替 GB/T 12545.2—2001《商用车燃料消耗量试验方法》有关 N_1 类车辆的要求。

本部分与 GB/T 12545.1—2001 相比主要变化如下：

- 标准适用范围由原规定的范围扩大为最大设计总质量不超过 3.5 t 的 M_1 、 N_1 类车辆；
- 采用 GB 18352.3—2005 规定的工况循环燃料消耗量试验代替原标准中的模拟城市工况循环燃料消耗量试验，并相应删除原附录 A 的内容；
- 明确规定了工况循环燃料消耗量试验应在底盘测功机上进行；
- 在 5.3.3 中对理论燃料消耗量的计算、行驶里程分配比例和燃料消耗量进行了调整，并提供了计算方法；
- 在附录 A 中规定有关综合燃料消耗量试验结果报告的内容。

本部分的附录 A、附录 B、附录 C 为规范性附录，附录 D 为资料性附录。

本部分由国家发展和改革委员会提出。

本部分由全国汽车标准化技术委员会归口。

本部分起草单位：中国汽车技术研究中心。

本部分主要起草人：金约夫、王兆、高海洋。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB 12545—1990、GB/T 12545.1—2001、GB/T 12545.2—2001；
- GB 1334—1977。

汽车燃料消耗量试验方法

第1部分:乘用车燃料消耗量试验方法

1 范围

GB/T 12545 的本部分规定了乘用车的燃料消耗量试验方法。

本部分适用于最大设计总质量不超过 3.5 t 的 M₁ 和 N₁ 类车辆。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB/T 12545 的本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本部分,然而,鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本部分。

GB 18352.3—2005 轻型汽车污染物排放限值及测量方法(中国Ⅲ、Ⅳ阶段)

GB/T 19233—2008 轻型汽车燃料消耗量试验方法(ECE R101-00, NEQ)

GB/T 15089 机动车辆及挂车分类(GB/T 15089—2001, eqv ECE R. E. 3:1997)

3 试验项目

3.1 GB 18352.3 规定的工况循环燃料消耗量试验。

3.2 90 km/h 等速行驶燃料消耗量试验。

3.3 120 km/h 等速行驶燃料消耗量试验。对最高车速达不到 120 km/h 的车辆,应参照相关条款以最高车速等速行驶进行试验。

4 试验条件

4.1 试验车辆

4.1.1 试验车辆在进行 3.1 规定试验时不需要磨合。在进行 3.2、3.3 规定试验前应进行磨合,磨合至少应行驶 3 000 km。

4.1.2 应根据制造厂规定调整发动机和车辆操纵件。特别应调整怠速装置(调整转速和排气中 CO 含量)、起动装置和排气净化系统。

4.1.3 为避免因偶然进气而影响混合气的形成,应检查试验车辆进气系统的密封性。

4.1.4 试验车辆的性能应符合制造厂规定,应能正常行驶,并顺利地冷、热起动。

4.1.5 试验前,试验车辆应放在环境温度为 20 ℃~30 ℃的环境下,至少保持 6 h,直至发动机机油温度和冷却液温度达到该环境温度±2 ℃为止。车辆应在常温下运行之后的 30 h 之内进行试验。

4.1.6 试验车辆必须清洁,车窗和通风口应关闭;只能使用车辆行驶必需的设备。如果有手控进气预热装置,应处于制造厂根据进行试验时的环境温度规定的位置。

4.1.7 如果试验车辆的冷却风扇为温控型,应使其保证正常的工作状态。乘客舱空调系统关闭,但其压缩机应处于正常工作状态。

4.1.8 试验车辆如果装有增压器,试验时增压器应处于正常工作状态。

4.1.9 如果四轮驱动的试验车辆,只使用同轴两轮驱动进行试验,应在试验报告中注明。

4.2 润滑油

试验车辆应使用制造厂规定的润滑油,并在试验报告中注明。

4.3 轮胎

轮胎应选用制造厂作为原配件所要求的类型,并按制造厂推荐的轮胎最大试验负荷和最高试验速度对应的轮胎充气压力进行充气。轮胎可与车辆同时磨合或者花纹深度应在初始花纹深度的 50%~90%之间。

4.4 试验燃料

试验燃料应符合车辆制造厂规定。

4.5 燃料消耗量的测量条件

4.5.1 距离的测量准确度应为 0.3%,时间的测量准确度应为 0.2 s。燃料消耗量、行驶距离和时间的测量装置应同步起动。

4.5.2 燃料通过一个精度为±2%的能测量质量的装置供给发动机,该装置使车辆上的燃料记录装置进口处的燃料压力和温度的改变分别不应超过 10%和±5℃。如果选用容积法测量时,应记录测量点的燃油温度。

4.5.3 也可设置一套阀门系统以保证燃油从正常的供油管路迅速流入测量管路。改变燃油方向的操作时间不应超过 0.2s。

4.6 标准条件

大气压力: $H_0 = 100 \text{ kPa}$;

温度: $T_0 = 293 \text{ K} (20 \text{ }^\circ\text{C})$ 。

4.6.1 空气密度

a) 空气密度的计算公式:

$$d_T = d_0 \cdot \frac{H_T}{H_0} \cdot \frac{T_0}{T_T} \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

d_T ——试验条件下的空气密度;

d_0 ——标准条件下的空气密度;

H_T ——试验期间的大气压力;

T_T ——试验期间的绝对温度,单位为开(K)。

b) 按上式计算的试验时的空气密度与标准条件下的空气密度之差不应大于 7.5%。

4.6.2 环境条件

环境温度应在 5℃(278 K)和 35℃(308 K)之间,大气压力应在 91 kPa 和 104 kPa 之间。相对湿度应小于 95%。如果制造厂允许,可在最低到 1℃的环境温度下进行试验,此时,应采用 6.2.8.1 规定的 5℃的温度校正系数。

4.7 燃料消耗量的计算

4.7.1 采用重量法确定燃料消耗量 C

$$C = \frac{M}{D \cdot S_g} \times 100 \quad (\text{L}/100 \text{ km}) \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中:

S_g ——标准温度 20℃(293 K)下的燃料密度,单位为千克每立方分米(kg/dm³);

D ——试验期间的实际行使距离,单位为千米(km);

M ——燃料消耗量测量值,单位为千克(kg)。

4.7.2 采用容积法确定燃料消耗量 C

$$C = \frac{V[1 + \alpha(T_0 - T_F)]}{D} \times 100 \quad (\text{L}/100 \text{ km}) \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中:

V ——燃料消耗量(体积)测量值,单位为升(L);

- α ——燃料容积膨胀系数,燃料为汽油和柴油时,该系数为 $0.001/^\circ\text{C}$;
 T_0 ——标准温度 20°C (293 K),单位为摄氏度($^\circ\text{C}$);
 T_F ——燃料平均温度,即每次试验开始和结束时,在容积测量装置上读取的燃料温度的算术平均值单位为摄氏度($^\circ\text{C}$)。

5 GB 18352.3—2005 工况循环综合燃料消耗量试验和计算

5.1 试验循环如 GB 18352.3—2005 附件 CA 所述,包括 1 部(市区行驶)和 2 部(市郊行驶)两部分。此附件中所有运行规定均适用于 CO_2 、CO 和 HC 的测量。

如果车辆不能达到试验循环要求的加速和最大车速值,则应将加速踏板踏到底,直至回到要求的运行曲线。偏离试验循环的情况应在试验报告中记载。

5.2 测功机设定

按 GB 18352.3—2005 附录 C 的规定,进行测功机的载荷和惯量的设定。型式试验时,应按 GB 18352.3—2005 中 CC.5.1 的规定确定车辆的行驶阻力。如行驶阻力曲线由车辆制造厂提供,需要同时提供试验报告、计算报告或其他相关资料,并由检验机构确认。如车辆制造厂提出要求,行驶阻力可按 GB 18352.3—2005 中表 CBI 选定。

仲裁试验时,应按 GB 18352.3—2005 中 CC.5.1 规定确定车辆的行驶阻力。

5.3 HC、CO、 CO_2 燃料消耗量和调整燃料消耗量的计算

5.3.1 一般条款

5.3.1.1 气态污染物排放量用下式进行计算

$$M_i = \frac{V_{\text{mix}} \times Q_i \times C_i \times 10^{-6}}{d} \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中:

M_i ——污染物 i 的排放量,单位为克每千米(g/km)。

V_{mix} ——校正至标准状态(273.2 K 和 101.33 kPa)的稀释排气体积,单位为升每次试验(L/试验)。

Q_i ——标准状态(273.2 K 和 101.33 kPa)下污染物 i 的密度,单位为克每升(g/L)。

C_i ——稀释排气中污染物 i 的浓度,并按稀释空气中污染物 i 的含量进行校正,ppm¹⁾ 或体积分数%。如 C_i 用体积百分数表示,则系数 10^{-6} 由 10^{-2} 替代。

d ——试验循环期间的行驶距离,单位为千米(km)。

5.3.1.2 容积测定

5.3.1.2.1 当使用孔板或文丘里管控制恒定流量的变稀释度装置计算容积时,连续记录显示容积流量的参数,并计算试验期间的总容积。

5.3.1.2.2 当使用容积泵计算容积时,用下式计算包括容积泵的系统内的稀释排气容积:

$$V = V_0 \times N \quad \dots\dots\dots (5)$$

式中:

V ——稀释排气容积(校正前),单位为升每次试验(L/试验);

V_0 ——试验条件下容积泵送出的气体容积,单位为升每转(L/r);

N ——每次试验的转数,单位为转(r)。

5.3.1.2.3 将稀释排气容积校正至标准状态。用下式校正稀释排气容积:

$$V_{\text{mix}} = V \times K_1 \times \frac{P_p}{T_p} \quad \dots\dots\dots (6)$$

式中:

$$K_1 = \frac{273.2}{101.33} = 2.696 \quad (\text{K} \times \text{kPa}^{-1}) \quad \dots\dots\dots (7)$$

1) ppm 是 10^{-6} 体积比,以下同。

式中:

P_p ——容积泵进口处的绝对压力,单位为千帕(kPa);

T_p ——试验期间进入容积泵的稀释排气的平均温度,单位为开氏度(K)。

5.3.1.3 计算取样袋中污染物的校正浓度

$$C_i = C_e - C_d \left(1 - \frac{1}{DF}\right) \quad \dots\dots\dots(8)$$

式中:

C_i ——经稀释空气中污染物*i*含量校正后稀释排气中污染物*i*的浓度,ppm¹⁾或体积分数%;

C_e ——稀释排气中污染物*i*测定浓度,ppm¹⁾或体积分数%;

C_d ——稀释空气中污染物*i*测定浓度,ppm¹⁾或体积分数%;

DF——稀释系数。

稀释系数的计算如下:

$$DF = \frac{13.4}{C_{CO_2} + (C_{HC} + C_{CO}) \times 10^{-4}} \quad \dots\dots\dots(9)$$

式中:

C_{CO_2} ——取样袋内稀释排气中CO₂的浓度,体积分数%;

C_{HC} ——取样袋内稀释排气中HC的浓度,ppmC;

C_{CO} ——取样袋内稀释排气中CO的浓度,ppm¹⁾。

5.3.1.4 装压燃式发动机车辆的特殊条款

测量压燃式发动机的 HC

利用下列公式计算用于确定压燃式发动机 HC 排放量的 HC 平均浓度:

$$C_e = \frac{\int_{t_1}^{t_2} C_{HC} dt}{t_2 - t_1} \quad \dots\dots\dots(10)$$

式中:

$\int_{t_1}^{t_2} C_{HC} dt$ ——加热式 FID 记录曲线在试验期间(t_1 — t_2)内的积分;

C_e ——由 HC 记录曲线积分得到的稀释排气样气中 HC 的浓度,ppmC。

5.3.2 燃料消耗量计算

5.3.2.1 用 5.3.1 计算得出的 HC、CO 和 CO₂ 排放量,分别计算市区、市郊和综合燃料消耗量。

5.3.2.2 采用下列公式计算燃料消耗量,单位为升每 100 千米(L/100 km)。

a) 对于装备汽油机的车辆:

$$FC = \frac{0.1154}{D} [(0.866 \times M_{HC}) + (0.429 \times M_{CO}) + (0.273 \times M_{CO_2})] \quad \dots\dots\dots(11)$$

b) 对于装备柴油机的车辆:

$$FC = \frac{0.1155}{D} [(0.866 \times M_{HC}) + (0.429 \times M_{CO}) + (0.273 \times M_{CO_2})] \quad \dots\dots\dots(12)$$

式中:

FC——燃料消耗量,单位为升每 100 千米(L/100 km);

M_{HC} ——测得的碳氢排放量,单位为克每千米(g/km);

M_{CO} ——测得的一氧化碳排放量,单位为克每千米(g/km);

M_{CO_2} ——测得的二氧化碳排放量,单位为克每千米(g/km);

D——288 K(15 °C)下试验燃料的密度,单位为千克每升(kg/L)。

5.3.2.3 对于没有使用基准燃料时燃料消耗量计算值的修正参照 GB/T 19233—2008 的 7.2.1 进行。

5.3.2.4 型式试验值的确定

5.3.2.4.1 如测量计算的燃料消耗量综合值与制造厂申报的综合值之差符合下列规定,则将申报综合值作为型式试验值。

a) 对于 M₁ 类车辆:

$$\frac{\text{检验机构测量计算的综合值} - \text{制造厂申报综合值}}{\text{制造厂申报综合值}} \leq +4\% \quad \dots\dots\dots(13)$$

b) 对于 N₁ 类车辆:

$$\frac{\text{检验机构测量计算的综合值} - \text{制造厂申报综合值}}{\text{制造厂申报综合值}} \leq +6\% \quad \dots\dots\dots(14)$$

5.3.2.4.2 如果以上两式的结果 > +4% 或 > +6%, 则在该车辆上进行另一次试验。两次试验后, 如果:

$$\frac{\text{两次测量计算的综合平均值} - \text{制造厂申报综合值}}{\text{制造厂申报综合值}} \leq +4\% \text{ 或 } \leq +6\% \quad \dots\dots\dots(15)$$

则将制造厂的申报综合值作为型式试验值。

5.3.2.4.3 如果按两次测量计算的综合平均值得到的结果仍 > +4% 或 > +6%, 则在该车辆上进行一次最终确认试验。将三次试验的测量计算结果的综合平均值作为型式试验值。

5.3.2.5 多次试验过程中不允许对发动机或车辆作任何改动或调整。

5.3.2.6 燃料消耗量型式试验结果报告的格式见附录 A。

5.3.3 调整燃料消耗量的计算

5.3.3.1 也可采用统计量针对全国城市的市区和市郊进行调整。调整燃料消耗量的计算应根据特定城市的市区和市郊行驶里程比例以及市区和市郊行驶过程中制动、加速、减速和怠速行驶的强度和比例而设定相应的调整因子。

5.3.3.1.1 市区燃料消耗量调整因子 A 应根据对特定城市的市区驾驶状况调查统计得出。

5.3.3.1.2 市郊燃料消耗量调整因子 B 应根据对特定城市的市郊驾驶状况调查统计得出。

5.3.3.1.3 市区行驶里程比例调整因子 X 应根据对特定城市的市区行驶里程分配调查统计得出。

5.3.3.1.4 市郊行驶里程比例调整因子为 1-X。

5.3.3.2 调整燃料消耗量的计算:

$$FC_{\text{调整}} = FC_{\text{NEDC_ECE}} \times X \times A + FC_{\text{NEDC_EUDC}} \times (1 - X) \times B \quad \dots\dots\dots(16)$$

式中:

FC_{调整}——调整后的燃料消耗量;

FC_{NEDC_ECE}——理论市区燃料消耗量;

FC_{NEDC_EUDC}——理论市郊燃料消耗量;

A——市区燃料消耗量调整因子;

B——市郊燃料消耗量调整因子;

X——市区燃料消耗量计算的试验里程分配比例。

6 等速行驶燃料消耗量试验

6.1 等速行驶燃料消耗量试验既可在测功机上进行,也可在道路上进行。

6.1.1 车辆试验质量

车辆试验质量为整车整备质量加上 180 kg,当车辆的 50%载质量大于 180 kg 时,则车辆试验质量为车辆整车整备质量加上 50%的载质量(包括测量人员和仪器的质量)。

6.1.2 载荷分布

6.1.2.1 对于 M₁ 类车辆,载荷的质心应位于前排外侧座椅 R 点连线的中点。

6.1.2.2 对于最多两排座椅的车辆,载荷的质心应位于前排外侧座椅 R 点连线的中点。

6.1.2.3 对于多于两排座椅的车辆,最初的 180 kg 载荷的质心应位于前排外侧座椅 R 点连线的中点,

附加载荷的质心应位于车辆中心线上,且应在前排外侧座椅 R 点连线中点和第二排外侧座椅 R 点连线中点之间。

6.1.2.4 对于 N₁ 类车辆,附加载荷(指试验总载荷减去测量仪器和人员的质量)的质心应位于车辆货厢的中心。

6.1.3 变速器

6.1.3.1 如果车辆在最高挡(*n*)时的最大速度超过 130 km/h,则只能使用该挡位进行燃料消耗量的测定。

6.1.3.2 如果在(*n*-1)挡的最大速度超过 130 km/h,而 *n* 挡的最大速度仅为 120 km/h,则 120 km/h 的试验应在(*n*-1)挡进行,但制造厂可要求 120 km/h 的燃料消耗量在(*n*-1)挡和 *n* 挡同时测定,条件是用 *n* 挡时应满足 6.2.4 的要求。

6.2 道路试验

6.2.1 道路条件和气象条件

6.2.1.1 道路应干燥,路面可有湿的痕迹,但不应有任何积水。

6.2.1.2 平均风速小于 3 m/s,阵风不应超过 5 m/s。

6.2.2 在第一次测量之前,车辆应进行充分的预热,并达到正常工作条件。在每次测量之前,车辆应在试验道路上以尽可能接近试验速度的速度(该速度在任何情况下与试验速度相差不应大于±5%)行驶至少 5 km,以保持温度稳定。

在测量燃料消耗量时,若速度变化超过±5%,冷却液、机油和燃油温度变化不应超过±3℃。

6.2.3 测量用试验道路

测量路段的长度应至少 2 km,可是封闭的环形路(测量路程必须为完整的环形路),也可是平直路(试验在两个方向上进行)。

试验道路应保证车辆按规定等速稳定行驶,路面应保持良好的状态,在试验道路上任意的两点之间的纵向坡度不应超过+2%。

6.2.4 为了确定在规定速度时的燃料消耗量,应至少在低于或等于规定速度时进行两次试验,并在至少等于或高于规定速度时进行另两次试验,但应满足下面规定的误差。

在每次试验行驶期间,速度误差为±2 km/h。每次试验的平均速度与试验规定速度之差不应超过 2 km/h。

6.2.5 使用式(2)和式(3)计算每次试验行程的燃料消耗量。

6.2.6 指定速度的燃料消耗量应按 6.2.4 规定的方法取得的试验数据用线性回归法来计算。在试验道路上的两个方向上进行试验时,应分别记录在每个方向上获得的值。

$$\text{精度} = K \cdot \frac{\sqrt{\sum (C_i - \hat{C}_i)^2}}{n-2} \cdot \sqrt{\frac{1}{n} + \frac{(V_{ref} - \bar{V})^2}{\sum (V_i - \bar{V})^2}} \cdot 100\% \dots\dots\dots(17)$$

式中:

C_i——在 *V_i* 速度时测量的燃料消耗量;

\hat{C}_i ——在 *V_i* 速度时用线性回归法计算出的燃料消耗量;

C——在指定速度 *V* 时,用线性回归法计算出的燃料消耗量;

V_{ref}——指定速度;

V_i——*i* 时的实际速度;

\bar{V} ——平均速度, $\bar{V} = \frac{\sum V_i}{n}$;

n——试验次数;

K——由表 1 给出。

为了使置信度达到 95%，燃料消耗里的精度应达到±3%。为了得到此精度，可增加试验次数。燃料消耗量测量精度由下式计算：

表 1 K 值

<i>n</i>	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	18	20
<i>K</i>	4.30	3.18	2.78	2.57	2.45	2.37	2.31	2.23	2.18	2.15	2.12	2.10

6.2.7 如果在平均速度等于指定速度±0.5 km/h 时测量燃料消耗量，可用获得的试验数据的平均值计算规定速度下的燃料消耗量。

6.2.8 试验结果的校正

6.2.8.1 为了与标准条件相一致，使用下式对在一定的环境条件范围内确定的燃料消耗量值进行校正：

$$C_{\text{校正}} = K' \cdot C_{\text{测量}} \dots\dots\dots(18)$$

式中：

$C_{\text{校正}}$ ——标准条件下的燃料消耗量，单位为升每 100 千米(L/100 km)；

$C_{\text{测量}}$ ——在试验环境条件下测量的燃料消耗量，单位为升每 100 千米(L/100 km)；

K' ——校正系数。

$$K' = \frac{R_R}{R_T} [1 + K_R(t - t_0)] + \frac{R_{\text{AERO}}}{R_T} \cdot \left(\frac{\rho_0}{\rho}\right) \dots\dots\dots(19)$$

式中：

R_R ——试验速度条件下的滚动阻力；

R_{AERO} ——试验速度下的空气动力阻力；

R_T ——总行使阻力= $R_R + R_{\text{AERO}}$ ；

t ——试验期间的环境温度，单位为摄氏度(°C)；

K_R ——滚动阻力相对温度的校正系数，采用值为： $3.6 \times 10^{-3}/\text{°C}$ ；

ρ ——试验条件下的空气密度；

ρ_0 ——标准条件下的空气密度， $\rho_0 = 1.189 \text{ kg/m}^3$ 。

6.2.8.2 R_R, R_{AERO} 和 R_T 值由制造厂提供，如果得不到这些值，经制造厂同意，也可采用附录 C 中给出的值。

6.2.8.3 如果在等速试验时，当环境条件变化超过 2 °C 或 0.7 kPa 时，则在确定燃料消耗量和试验精度值之前采用公式(18)和公式(19)进行校正。

6.3 测功机试验

6.3.1 测功机的特性应符合附录 B 的规定。

6.3.2 试验室的条件应能调整，以便车辆在润滑油、冷却液和燃油的温度同在道路上用同一速度行驶时的温度范围相一致的正常运行条件下进行试验。该温度范围是基于制造厂使用结构类似的发动机/车辆在道路试验期间事先收集的数据，并进行确认后得到的。

6.3.3 车辆准备

6.3.3.1 车辆的装载质量应与在道路上试验时相同。

6.3.3.2 驱动轮轮胎应符合 4.3 规定。

6.3.3.3 将车辆停在测功机上进行以下检查：

- a) 车辆的纵向中心对称平面是否与一个或多个滚筒轴线垂直；
- b) 车辆的固定系统不应增加驱动轮的载荷。

6.3.3.4 车辆一旦达到试验温度，就应以接近试验速度的速度在测功机上行驶足够长的距离，以便调节辅助冷却装置来保证车辆温度的稳定性。该阶段持续时间不应低于 5 min。

6.3.4 试验程序

6.3.4.1 按适当的试验速度和 6.1.1 规定的试验质量根据 C.5.1.2 规定设定测功机,以达到总的道路行驶阻力。

6.3.4.2 测量行驶距离不应少于 2 km。

6.3.4.3 试验时,速度变化幅度不大于 0.5 km/h,此时,可断开惯性装置。

6.3.4.4 至少应进行 4 次测量。

6.3.4.5 根据情况采用 6.2.4~6.2.7 的规定。

6.3.5 在试验报告中记录测功机型号。

6.4 试验结果记录在试验报告中。

附录 A

(规范性附录)

综合燃料消耗量试验结果报告

[最大尺寸:A4(210 mm×297 mm)]

- A.1 厂牌(制造厂的商品名称): _____
- A.2 型式和商品的一般叙述: _____
- A.3 型式的识别方法,标在车辆/部件/单独技术总成上¹⁾: _____
- A.3.1 上述标识的位置: _____
- A.4 车辆类别²⁾: _____
- A.5 制造厂名称和地址: _____
- A.6 总装厂的地址: _____
- A.7 整车整备质量: _____
- A.8 最大设计总质量: _____
- A.9 额定载客数: _____
- A.10 车身型式: _____
- A.11 驱动轮:前、后、4×4¹⁾
- A.12 发动机
- A.12.1 发动机型式: _____
- A.12.2 发动机排量: _____ L
- A.12.3 供油系统:化油器/喷射¹⁾
- A.12.4 制造厂推荐的燃料: _____
- A.12.5 最大功率: _____ kW _____ r/min
- A.12.6 增压装置:有/无¹⁾
- A.12.7 点火系统:压燃/传统点火或电子点火¹⁾
- A.13 变速器
- A.13.1 变速器型式:手动/自动¹⁾
- A.13.2 速比数: _____
- A.13.3 总速比³⁾:
- 一档: _____ 四挡: _____
- 二挡: _____ 五挡: _____
- 三挡: _____ 超速挡: _____
- A.13.4 主传动速比: _____
- A.14 轮胎
- 型号: _____ 尺寸: _____ 充气压力: _____ kPa
- 受载下滚动周长: _____
- A.15 润滑剂

1) 划掉不适用者。

2) 按 GB/T 15089 的定义。

3) 总速比指发动机在转速为 1 000 r/min 时的道路车速(单位为 km/h)和车辆基准质量载荷下,轮胎滚动周长计算得到的各挡的速比。

A. 15.1 厂牌: _____

A. 15.2 型号: _____

A. 16 行驶阻力

A. 16.1 行驶阻力的确定方法: 滑行法

A. 16.2 滑行法试验报告、计算报告或其他相关资料的复印件

A. 17 试验结果

A. 17.1 CO₂ 排放量

A. 17.1.1 CO₂ 排放量(市区): _____ g/km

A. 17.1.2 CO₂ 排放量(市郊): _____ g/km

A. 17.1.3 CO₂ 排放量(综合): _____ g/km

A. 17.2 燃料消耗量

A. 17.2.1 燃料消耗量(市区): _____ L/100 km

A. 17.2.2 燃料消耗量(市郊): _____ L/100 km

A. 17.2.3 燃料消耗量(综合): _____ L/100 km

A. 17.3 用调整因子调整后的燃料消耗量

A. 17.3.1 燃料消耗量(市区): _____ L/100 km

A. 17.3.2 燃料消耗量(市郊): _____ L/100 km

A. 17.3.3 燃料消耗量(综合): _____ L/100 km

A. 17.4 调整因子

A. 17.4.1 市区燃料消耗量调整因子: A = _____

A. 17.4.2 市郊燃料消耗量调整因子: B = _____

A. 17.4.3 市区行驶比例调整因子: X = _____

A. 18 负责试验的机构: _____

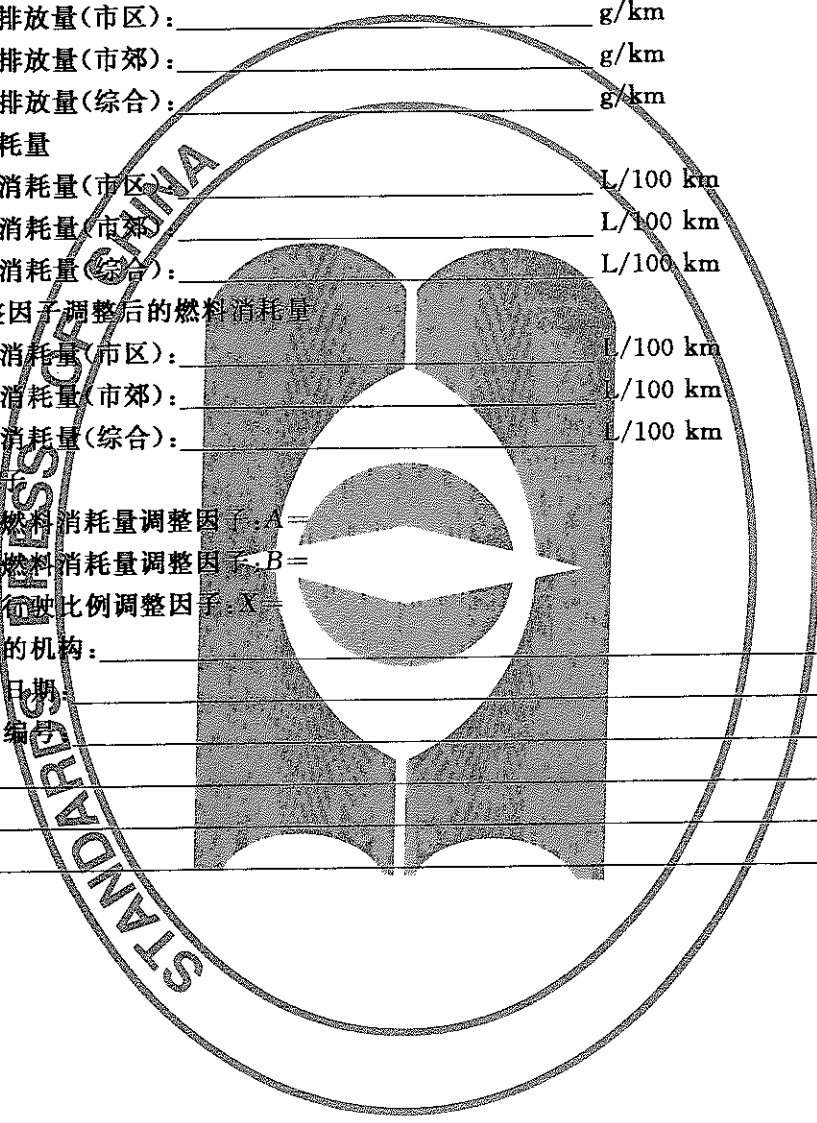
A. 19 试验报告日期: _____

A. 20 试验报告编号: _____

A. 21 地点: _____

A. 22 日期: _____

A. 23 签名: _____



附录 B
(规范性附录)
底盘测功机特性

本附录规定了用于测量模拟城市循环时排放和燃料消耗量及确定等速燃料消耗量的测功机特性。

B.1 术语

在本附录中应采用下列术语：

P_T ——总行驶阻力(在道路上或测功机上)；

P_i ——被测功机功率吸收装置吸收的指示功率；

P_f ——测功机的摩擦损失；

P_a ——被测功机吸收的功率， $P_a = P_i + P_f$ ；

P_R ——被滚动阻力吸收的功率。

等速时，在测功机上可使用下列公式：

$$P_T = P_R + P_i = P_a + P_f + P_R \quad \text{----- (B.1)}$$

B.1.1 测功机特性

测功机可有一个或两个能耦合的转鼓。前转鼓用来驱动功率吸收装置、惯量模拟装置和速度、行驶距离的测量装置。

测功机应满足下列条件：

- a) 当速度等于或高于 50 km/h 时，应稳定模拟总行驶阻力，精度为±3%。
- b) 在选定速度下时，将选定的吸收功率保持稳定，精度为±1%。
- c) 当速度高于 10 km/h 时，速度测量误差范围不超过±0.5 km/h，行驶距离测量误差不超过±0.3%。所有驾驶员辅助装置的运行，应满足 GB 18352.3—2005 规定的循环公差内。
- d) 当测量燃料消耗量时，应能同时启动燃料消耗量、行驶距离和所用时间的测量装置。
- e) 当测量等速燃料消耗量时，为了获得更好的速度显示，可通过车辆来驱动速度和行驶距离的记录仪。

B.2 测功机的标定

B.2.1 吸收功率包括摩擦功率和吸收装置吸收的功率。测功机的转动速度要高于试验的最大转动速度，然后断开驱动装置，被驱动的滚筒旋转速度降低，滚筒的动能被功率吸收装置和摩擦吸收。采用此方法不用考虑滚筒有无载荷时内部摩擦的变化以及当后滚筒自由时的摩擦。

可确定出在任何速度时，指示功率(P_i)和吸收功率(P_a)之比。

该比值可用来评价某段时间内由测功机摩擦吸收的功率并在不同时间，或同型号不同测功机上模拟产生相同的总行驶阻力。

B.2.2 标定在速度为 50 km/h 时指示功率(P_i)与所对应的吸收功率(P_a)。

B.2.2.1 如果还未进行滚筒旋转速度的测量，则应进行此测量。为此目的可使用五轮仪、转速表或其他装置进行测量。

B.2.2.2 将车辆停放在测功机上或采用另一种方法起动测功机。

B.2.2.3 使用惯性飞轮或者使用考虑惯性级别的所有其他模拟惯性系统。

B.2.2.4 以 50 km/h 的速度起动测功机。

B.2.2.5 记录指示功率(P_i)。

B.2.2.6 将测功机的速度提高到 60 km/h。

B.2.2.7 脱离测功机的起功装置。

B.2.2.8 记录测功机从 55 km/h~45 km/h 时减速的时间。

B.2.2.9 采用另一不同的值来调节功率吸收装置。

B.2.2.10 重复 B.2.2.4~B.2.2.9 规定的程序,直到达到道路上所采用的功率范围。

B.2.2.11 使用下列公式计算吸收功率:

$$P_a = \frac{M_1(V_1^2 - V_2^2)}{2\,000t} \dots\dots\dots(B.2)$$

式中:

P_a ——吸收功率,单位为千瓦(kW);

M_1 ——当量惯量,单位为千克(kg)(如果滚筒未耦合,不考虑自由后滚筒的惯量);

V_1 ——初始速度,单位为米每秒(m/s)(55 km/h=15.28 m/s);

V_2 ——最终速度,单位为米每秒(m/s)(45 km/h=12.50 m/s);

t ——速度由 55 km/h 下降到 45 km/h 时滚筒减速的时间。

B.2.2.12 确定速度为 50 km/h 时指示功率(P_i)与在同一速度下吸收功率(P_a)的关系。

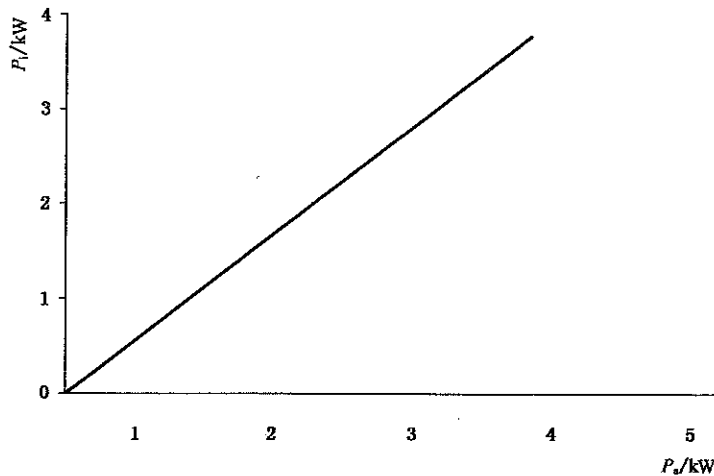


图 B.1 50 km/h 时指示功率(P_i)与吸收功率(P_a)的关系

B.2.2.13 每个惯性级别重复进行 B.2.2.3、B.2.2.12 规定的程序。

B.2.3 对在其他速度时指示功率(P_i)和所对应的吸收功率(P_a)的标定:

对选定的其他速度,重复进行 B.2.2 规定的程序。

B.3 测功机上试验车辆总功率的确定

测功机上试验车辆总功率等于滚筒吸收功率和测功机吸收功率之和。

采用减速法或扭矩测量法来确定总功率。

附录 C

(规范性附录)

车辆总行驶阻力的确定和测功机的标定

C.1 目的

本附录的目的是规定了车辆在等速精度为 $\pm 2\%$ 下确定总行驶阻力的测量方法,并在测功机上以 $\pm 3\%$ 的精度模拟该阻力。

C.2 道路条件

试验道路应呈水平,且应具有足够的长度进行以下规定的测量,其纵向坡度不应超过 1.5% 。

C.3 环境条件

C.3.1 试验期间,平均风速应小于 3 m/s ,阵风速度不大于 5 m/s ,侧向风分量不大于 2 m/s 。风速测量位置应高出路面 0.7 m 。

C.3.2 试验道路应干燥。

C.3.3 标准条件

大气压力: $H_0 = 100\text{ kPa}$;

温度: $T_0 = 293\text{ K}(20\text{ }^\circ\text{C})$ 。

C.3.3.1 空气密度:

用公式(1)计算试验期间的空气密度与标准条件下空气密度的相对误差不应超过 7.5% 。

C.3.3.2 环境条件:

C.3.3.2.1 环境温度应在 $5\text{ }^\circ\text{C}(278\text{ K})$ 和 $35\text{ }^\circ\text{C}(308\text{ K})$ 之间,大气压力应在 91 kPa 和 104 kPa 之间。相对湿度应低于 95% 。

C.3.3.2.2 经制造厂同意,试验可在环境温度最低到 $1\text{ }^\circ\text{C}$ 时进行,此时,可采用 $5\text{ }^\circ\text{C}$ 温度的校正系数。

C.4 车辆准备

C.4.1 磨合

车辆应处在正常行驶状态并已经正确调整,至少已经磨合 $3\ 000\text{ km}$ 。轮胎应与车辆同时磨合或者胎面花纹深度应保持初始花纹深度的 $50\% \sim 90\%$ 。

C.4.2 检查

检查以下项目是否符合制造厂的规定:

车轮、车轮装饰件、轮胎(商标、型号、压力)、前轴几何形状、制动器调整(消除附加阻力)、前后桥润滑、车辆悬架和姿态的调整等等。

C.4.3 试验准备工作

C.4.3.1 试验车辆载荷为整车整备质量加上 100 kg 。载荷的质心应位于前排外侧座椅 R 点连线的中点,在测功机上测量燃料消耗量时,确定模拟等速 90 km/h 和 120 km/h 的总行驶阻力,应该按 6.1.1 规定的车辆质量进行计算。

C.4.3.2 在道路上进行试验时,车窗要关闭。关闭所有的空调系统的阀门和前照灯。

C.4.3.3 车辆应清洁。

C.4.3.4 在试验之前,车辆应保持其正常运转温度。

C.5 测量方法

C.5.1 空挡减速期间能量的变化

C.5.1.1 总行驶阻力的确定

C.5.1.1.1 测量仪的精度

时间和速度测量误差范围应分别小于 0.1 s 和 ±0.5 km/h。

C.5.1.1.2 试验程序

C.5.1.1.2.1 车辆加速直到大于 5 km/h 的速度,并在此速度时开始测量。

C.5.1.1.2.2 将变速器处在空挡位置。

C.5.1.1.2.3 当车辆速度从 $V_2 = V + \Delta V$ (km/h) 到 $V_1 = V - \Delta V$ (km/h) 时,测量减速时间 t_1 。式中取指示速度 < 50 km/h, $\Delta V < 5$ km/h; 取指示速度 > 50 km/h, $\Delta V < 10$ km/h。

C.5.1.1.2.4 从相反方向进行同一试验,并确定 t_2 。

C.5.1.1.2.5 将 t_1 和 t_2 两个时间进行平均即为 T_1 。

C.5.1.1.2.6 重复这些试验直到 $T = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n T_i$ 的平均值的统计精度小于或等于 2% ($P \leq 2\%$)。

统计精度按下式计算:

$$P = \frac{t \cdot s}{\sqrt{n}} \cdot \frac{100}{T} \quad \text{.....(C.1)}$$

式中:

t ——由表 C.1 给出的系数;

s ——标准偏差, $s = \sqrt{\sum_{i=1}^n \frac{(T_i - T)^2}{n-1}}$;

n ——为试验次数。

表 C.1

n	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
t	3.2	2.8	2.6	2.5	2.4	2.3	2.3	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2
$\frac{t}{\sqrt{n}}$	1.6	1.25	1.06	0.94	0.85	0.77	0.73	0.66	0.64	0.61	0.59	0.57

C.5.1.1.2.7 用下式计算功率:

$$P = \frac{M \cdot V \cdot \Delta V}{500T} \quad \text{.....(C.2)}$$

式中:

P ——功率,单位为千瓦(kW);

V ——试验速度,单位为米每秒(m/s);

ΔV ——与速度 V 相减得到的速度之差,单位为米每秒(m/s);

T ——时间,单位为秒(s);

M ——试验车辆质量,单位为千克(kg)。

C.5.1.1.2.8 用下列公式校正道路上确定的总行驶阻力,以便使其与标准环境条件下的总行驶阻力相同。

$$P_{T\text{校正}} = K \cdot P_{T\text{测量}} \quad \text{.....(C.3)}$$

$$K = \frac{R_R}{R_T} [1 + K_R (t - t_0)] + \frac{R_{AERO}}{R_T} \cdot \left(\frac{\rho_0}{\rho} \right) \quad \text{.....(C.4)}$$

式中:

- R_R ——速度为 V 时的滚动阻力;
- R_{AERO} ——速度为 V 时的空气动力阻力;
- R_T ——总行驶阻力, $R_T = R_R + R_{AERO}$;
- K_R ——滚动阻力的温度校正系数, 应采用的值为 $3.6 \times 10^{-3}/^\circ\text{C}$;
- t ——试验期间的环境温度, 单位为摄氏度($^\circ\text{C}$);
- t_0 ——标准环境温度为 20°C ;
- ρ ——试验条件下的空气密度;
- ρ_0 ——标准条件(20°C , 100 kPa)时的空气密度。

R_R/R_T 和 R_{AERO}/R_T 的比值可由制造厂提供。

如果得不到该比值, 经制造厂同意也可采用下式计算的滚动阻力和总行驶阻力的比值:

$$R_R/R_T = aM + b \quad \dots\dots\dots (\text{C. 5})$$

式中:

- M ——车辆质量, 单位为千克(kg);
- a 和 b ——为每一速度所对应的系数, 规定按表 C. 2。

表 C. 2

V/(km/h)	a	b
20	7.24×10^{-5}	0.82
30	1.25×10^{-4}	0.67
40	1.59×10^{-4}	0.54
50	1.86×10^{-4}	0.42
90	1.71×10^{-4}	0.21
120	1.57×10^{-4}	0.14

C. 5. 1. 2 测功机的调整

该程序的目的是在给定速度下在测功机上模拟总行驶阻力。

C. 5. 1. 2. 1 测量仪器的精度

测量仪器应与在道路上试验使用的仪器相同。

C. 5. 1. 2. 2 试验程序

C. 5. 1. 2. 2. 1 将车辆放置在测功机上。

C. 5. 1. 2. 2. 2 调整驱动轮轮胎压力(冷态), 使其达到测功机要求的值。

C. 5. 1. 2. 2. 3 调整测功机的当量惯量。

C. 5. 1. 2. 2. 4 使车辆和测功机稳定在其工作温度下。

C. 5. 1. 2. 2. 5 按 C. 5. 1. 1. 2 要求进行操作(不包括 C. 5. 1. 1. 2. 4 和 C. 5. 1. 1. 2. 5), 使用当量惯量(I)下的试验车辆质量代替式(C. 2)中的试验车辆质量(M)。

C. 5. 1. 2. 2. 6 为重现 C. 5. 1. 1. 2. 8 的校正总行驶阻力, 应调整功率吸收装置, 并注意道路上车辆质量和当量惯量(I)下的试验车辆质量之间的差别。只须用下式计算出空挡时, 速度 V_2 减至 V_1 的已校正的平均时间值, 并在测功机上重现此值。

$$T_{\text{校正}} = \frac{T_{\text{测量}}}{K} \times \frac{I}{M} \quad \dots\dots\dots (\text{C. 6})$$

C. 5. 1. 2. 2. 7 确定由测功机吸收功率 P_a , 以便在不同时间或在同一型号不同测功机上使用一辆车辆产生同一总行驶阻力。

C.5.2 等速时扭矩的测量方法

C.5.2.1 道路上总扭矩的测量

C.5.2.1.1 测量仪器的精度

扭矩测量仪器的精度应为±2%，速度误差范围不应超过±0.5 km/h。

C.5.2.1.2 试验程序

C.5.2.1.2.1 将车辆加速到选定的速度V。

C.5.2.1.2.2 在至少20 s内记录扭矩C(t)和速度。数据采集系统得到的扭矩误差为±1 N·m，速度误差为±0.2 km/h。

C.5.2.1.2.3 测量期间，速度和扭矩的变化系数(标准偏差除以平均值)不应超过2%。从相距最远为1 s的等距离取样点开始计算标准偏差。如果不能满足上述要求，应增加测量时间直到达到要求为止。

C.5.2.1.2.4 由下式计算平均扭矩C_n：

$$C_n = \frac{1}{\Delta t} \int_{t_1}^{t_1+\Delta t} C(t) dt \dots\dots\dots (C.7)$$

C.5.2.1.2.5 从两个方向各进行三次同样试验。在标准速度下，从获得的6个值中确定平均扭矩。如果平均速度与标准速度相差超过1 km/h，应采用线性回归法计算平均扭矩。

C.5.2.1.2.6 如果需要建立一条总行驶阻力曲线，则应由至少等距的7个速度获得的扭矩值计算该曲线。在某一标准速度下的数据点可由速度-扭矩坐标来表示。

C.5.2.1.2.7 使用下式校正在道路上确定的平均扭矩C_T，并使其与标准环境条件相同：

$$C_{T校正} = K C_{T测量} \dots\dots\dots (C.8)$$

式中：

K——同C.5.1.1.2.8。

C.5.2.2 测功机的特性和调整

C.5.2.2.1 测量仪器的精度

测量仪器应与在道路上使用的相同。

C.5.2.2.2 试验程序

C.5.2.2.2.1 进行C.5.1.2.2.1~C.5.1.2.2.4规定的操作。

C.5.2.2.2.2 为了对功率吸收装置进行不同的调整，进行C.5.2.1.2.1~C.5.2.1.2.4规定的操作。

C.5.2.2.2.3 为了获得已全部校正的道路行驶扭矩，调整功率吸收装置，该扭矩已在C.5.2.1.2.7中计算。

C.5.2.2.2.4 进行C.5.1.1.2.7规定的操作。

C.5.3 陀螺平台法测量减速度

C.5.3.1 道路上平均吸收功率的测量

C.5.3.1.1 测量仪器的精度

减速度测量仪器的精度应为±1%。测量车辆倾斜角的误差小于±1%，时间测量误差小于0.1 s，速度测量误差为±0.5 km/h。

C.5.3.1.2 试验程序

C.5.3.1.2.1 当陀螺平台放置在车辆上时，在进行第二次调整时，有必要在一参考水平面上确定陀螺平台的倾斜角(α°)。

C.5.3.1.2.2 在试验之前，使陀螺轴线呈垂直状，车辆放在一参考水平面上。

C.5.3.1.2.3 车辆加速达到至少大于试验速度V+5 km/h的速度。

C.5.3.1.2.4 使变速器置于空挡。

C.5.3.1.2.5 测量减速时间t和V+5 km/h与V-5 km/h之间轴线的位移。

C.5.3.1.2.6 为避免因地球旋转而引起的平台漂移，按C.5.3.1.2.2规定操作完成的时间应尽可能短。

C.5.3.1.2.7 用下式计算相应于速度 V 的平均减速度

$$\bar{\gamma}_1 = \frac{1}{t} \int_0^t [g(t) - g \cos \alpha(t)] dt \quad \dots\dots\dots (C.9)$$

式中:

- $\bar{\gamma}_1$ ——在道路的一个方向上,速度 V 时的平均减速度;
- t —— $V+5$ km/h 到 $V-5$ km/h 时的减速时间;
- $g(t)$ ——时间 t 内记录的减速度;
- g —— 9.81 m/s²;
- $\alpha(t)$ ——陀螺轴线相对于垂直线的偏移。

C.5.3.1.2.8 在道路的另一方向进行同样的试验,重复 C.5.3.1.2.1~C.5.3.1.2.6 规定的操作就可得到 $\bar{\gamma}_2$ 值。

C.5.3.1.2.9 计算平均值 $\bar{\gamma}$

$$\bar{\gamma} = \frac{\bar{\gamma}_1 + \bar{\gamma}_2}{2} \quad \dots\dots\dots (C.10)$$

C.5.3.1.2.10 进行一定次数的试验,以便使平均值 $\bar{\gamma}$ 的统计精度 $P < 2\%$ 。

用下式计算统计精度:

$$P = \frac{t \cdot s}{\sqrt{n}} \cdot \frac{100}{\bar{\gamma}} \quad \dots\dots\dots (C.11)$$

式中:

- t ——由表 C.11 中给出的系数;
- n ——进行试验的次数;
- s ——标准偏差, $s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{\gamma})^2}{n-1}}$ 。

C.5.3.1.2.11 计算平均吸收力

$$\bar{F} = MV$$

式中:

M ——道路上车辆的实际质量

C.5.3.1.2.12 在道路上确定的平均吸收力应采用下式进行校正:

$$\bar{F}_{\text{校正}} = K \cdot \bar{F}_{\text{测量}} \quad \dots\dots\dots (C.12)$$

式中:

K ——按式(C.4)计算。

C.5.3.2 测功机的调整

C.5.3.2.1 测量仪器的精度

所使用的测功机应符合 B.1 和 B.2 的规定。

C.5.3.2.2 试验程序

C.5.3.2.2.1 根据附录 B 中规定的特性,在给定速度下确定测功机的吸收力 F_a 。

等速时,用下式计算总吸收力 F_t

$$F_t = F_r + F_a \quad \dots\dots\dots (C.13)$$

式中:

F_r ——由滚筒上驱动轴施加的滚动力;

$$F_a = F_t - F_r \quad \dots\dots\dots (C.14)$$

F_t ——应等于在道路上确定的平均校正力(见 C.5.3.1.2.12):

$$F_a = \bar{F}_{\text{校正}} - F_r \quad \dots\dots\dots (C.15)$$

C.5.3.2.2.2 为计算 F_a , 有必要了解滚动力 F_r , 与 $\bar{F}_{\text{校正}}$ 的差值。如果测功机只有一个直径超过 1.5 m 的滚筒, 则在选定速度下的滚动力 F_r 可是由制造厂指定的道路试验时(见 C.5.1.1.2.8)的滚动力值乘以驱动轴质量与车辆总质量之比得出的值。

如果测功机有两个滚筒或者有一个直径小于 1.5 m 的滚筒, 则在对应于测功机上的选定速度测量滚动力 F_r , 变速器置空挡。使滚筒达到选定速度, 用一测量误差小于 2% 的测量仪器测量滚动力。

C.5.3.2.2.3 当 F_r 值不确定时, 最好在测功机上采用空挡时的减速方法。

以高于 10 km/h 的速度使车辆达到选定的速度。

让车辆减速, 变速器置空挡, 连续记录减速度 $d\omega/dt$ 。

用下式计算总阻力 F_t

$$F_t = \frac{J}{R} \cdot \frac{d\omega}{dt} \quad \dots\dots\dots(\text{C.16})$$

式中:

J ——测功机惯量与车辆(变速器置空挡)旋转质量惯量之和;

R ——滚筒半径;

ω ——角速度。

改变测功机的载荷, 重复上述规定的操作, 直到: $F_t = F_{\text{校正}}$ 。

在同一型号车辆上进行其他试验, 记录测功机的吸收功率(P_a)。

C.5.4 变量法

C.5.4.1 经制造厂同意, 试验车辆总行驶阻力可用下式计算:

$$P_t = 1.1(a_0 M + b_0) \quad \dots\dots\dots(\text{C.17})$$

式中:

P_t ——总行驶阻力, 单位为千瓦(kW);

M ——试验车辆质量, 单位为千克(kg);

a_0 和 b_0 ——与速度有关的系数, 见表 C.3。

表 C.3

V/(km/h)	a_0	b_0
50	2.13×10^{-3}	0.63
40	1.60×10^{-3}	0.32
30	1.14×10^{-3}	0.14
20	0.73×10^{-3}	0.04

C.5.4.2 除乘用车外, 当车辆质量大于 1 700 kg 时, 用上面公式得出的阻力应乘以系数 1.3, 而不是 1.1。

C.5.4.3 使用 C.5.1(空挡减速)或 C.5.2(扭矩测量)规定的一种方法调整测功机。

C.5.5 经试验部门和制造厂同意, 可采用其他能保证相应精度的测功机的标定方法。

附录 D

(资料性附录)

检查机械惯量以外的其他惯量

D.1 目的

本附录规定了检查模拟测功机的总惯量能否圆满地实现运转循环中的各工况要求的方法。

D.2 原理

D.2.1 建立工作方程

由于测功机滚筒的旋转速度是变化的,滚筒表面的力可用下列公式确定:

$$F = I \times \gamma = I_M \times \gamma + F_1 \quad \text{----- (D.1)}$$

式中:

F ——滚筒表面的力;

I ——测功机的总惯量(与车辆当量惯量相等,见 GB 18352.3—2005 附录 C);

I_M ——测功机的机械质量惯量;

γ ——滚筒表面的切向加速度;

F_1 ——惯性力;

总惯量用下列公式确定:

$$I = I_M + \frac{F_1}{\gamma} \quad \text{----- (D.2)}$$

式中:

I_M ——可用传统方法计算或测量;

F_1 ——可在测功机上测量;

γ ——可用滚筒的圆周速度测量。

总惯量(I)是由大于或等于试验循环获得的值进行加速或减速试验时确定的。

D.2.2 计算总惯量时允许的误差

试验和计算方法应保证确定总惯量的相对误差小于2%。

D.3 技术要求

D.3.1 模拟总惯量 I 在下述限值内应同惯性当量(见 GB 18352.3—2005 附录 C)理论值一样。

D.3.1.1 每个瞬时值在理论值的±5%以内。

D.3.1.2 每次循环计算出的平均值在理论值的±2%以内。

D.3.2 对于装有手动变速器的车辆,由 D.3.1.1 给出的限值在起动的1 s内及换挡的2 s内可放宽至±50%。

D.4 检查程序

D.4.1 检查按 GB 18352.3—2005 规定的工况循环试验进行。

D.4.2 如果能达到 D.3 的规定且瞬时加速度至少大于或小于理论循环程序中得到的加速度值的3倍时,则不必按 D.3 规定检查。

D.5 技术说明

建立工作方程的说明。

D.5.1 道路上力的平衡

$$C_R = K_1 J r_1 \frac{d\theta_1}{dt} + K_2 J r_2 \frac{d\theta_2}{dt} + K_3 M \gamma r_1 + K_3 F_s r_1 \quad \dots\dots\dots (D.3)$$

D.5.2 带有机机械模拟惯量的测功机上力的平衡

$$C_m = K_1 J r_1 \frac{d\theta_1}{dt} + K_3 \frac{J R_m}{R_m} \frac{d\omega_m}{dt} r_1 + K_3 F_s r_1 = K_1 J r_1 \frac{d\theta_1}{dt} + K_3 I \gamma r_1 + K_3 F_s r_1 \quad \dots (D.4)$$

D.5.3 带有非机械模拟惯量的测功机上力的平衡

$$C_e = K_1 J r_1 \frac{d\theta_1}{dt} + K_3 \left(\frac{J R_e}{R_e} \frac{d\omega_e}{dt} r_1 + \frac{C_1}{R_e} r_1 \right) + K_3 F_s r_1 = K_1 J r_1 \frac{d\theta_1}{dt} + K_3 (I_M \gamma + F_1) r_1 + K_3 F_s r_1 \quad \dots\dots\dots (D.5)$$

式中：

C_R ——发动机在道路上的扭矩；

C_m ——发动机在特有机机械模拟惯量测功机上的扭矩；

C_e ——发动机在带有电模拟惯量测功机上的扭矩；

$J r_1$ ——车辆传动系传到驱动轮上的惯性矩；

$J r_2$ ——非驱动轮的惯性矩；

$J R_m$ ——带有机机械模拟惯性的测功机惯性矩；

$J R_e$ ——带有电模拟惯量测功机的机械惯性矩；

M ——车辆在道路上的质量；

I ——带有机机械模拟惯量测功机的当量惯量；

I_M ——带有电模拟惯量试验台的机械惯量；

F_s ——等速时的合力；

C_1 ——电模拟惯量的合扭矩；

F_1 ——电模拟惯量的合力；

$\frac{d\theta_1}{dt}$ ——驱动轮的角加速度；

$\frac{d\theta_2}{dt}$ ——非驱动轮的角加速度；

$\frac{d\omega_m}{dt}$ ——惯性机械测功机的角加速度；

$\frac{d\omega_e}{dt}$ ——惯性电测功机的角加速度；

γ ——线性加速度；

r_1 ——驱动轮承载时的半径；

r_2 ——非驱动轮承载时的半径；

R_m ——机械惯性测功机滚筒半径；

R_e ——电惯性测功机滚筒半径；

K_1 ——根据齿轮速比及传动系部件的惯量和效率决定的系数；

K_2 ——传动比 $\times r_1 / r_2 \times$ 效率；

K_3 ——传动比 \times 效率。

假设将两种型式的测功机(D. 5. 2 及 D. 5. 3)做成一样,则:

$$K_3(I_M \times \gamma + F_1)\gamma_1 = K_3 \times I \times \gamma \times \gamma_1 \quad \dots\dots\dots(D. 6)$$

式中:

$$I = I_M + \frac{F_1}{\gamma}。$$

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
汽车燃料消耗量试验方法
第 1 部分:乘用车燃料消耗量试验方法
GB/T 12545.1—2008

*

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街 16 号
邮政编码:100045

网址 www.spc.net.cn

电话:68523946 68517548

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 1.75 字数 40 千字
2009 年 4 月第一版 2009 年 4 月第一次印刷

*

书号: 155066 · 1-36295 定价 22.00 元



GB/T 12545.1—2008

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)68533533