



中华人民共和国汽车行业标准

QC/T 1130—2020

甲醇汽车燃料消耗量试验方法

Measurement methods of fuel consumption for methanol vehicles

(报批稿)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准由全国汽车标准化技术委员会（SAC/TC 114）提出并归口。

本标准起草单位：浙江吉利控股集团有限公司，中国汽车技术中心有限公司、中汽研汽车检验中心（宁波）有限公司、联合汽车电子有限公司、天津大学、中国汽车工程研究院股份有限公司、北京卡达克数据有限公司。

本标准起草人：吴勇胜、张晓龙、陶劲峰、贾雨、王兆、保翔、姚春德、金先扬、游云鹏、陈松乐、闫祯、姚安仁、习纲、马毅、宫宝利、柳邵辉、任焕焕、伍永会、明海松、吴涛阳、马宝东。

本标准为首次发布。

甲醇汽车燃料消耗量试验方法

1 范围

本标准规定了甲醇汽车的燃料消耗量试验方法以及生产一致性的检查和判定方法。
本标准适用于最高车速大于或等于50km/h的轻型甲醇汽车和重型甲醇汽车。

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，仅所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 1884 石油和液体石油产品密度测定方法（密度计法）

GB/T 4472 化工产品密度、相对密度测定通则

GB/T 15089 机动车辆及挂车分类

GB 18352.6-2016 轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）

GB/T 19233 轻型汽车燃料消耗量试验方法

GB/T XXXXX M100车用甲醇燃料

GB/T 27840 重型商用车燃料消耗量测量方法

GB 30510 重型商用车燃料消耗量限值

GB/T 31130 科里奥利质量流量计

3 术语和定义

GB/T 15089、GB 18352.6-2016、GB/T 19233、GB/T 27840界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

甲醇汽车 methanol vehicle

以甲醇组成的单燃料或甲醇与其他燃料组成的双燃料产生动力，除一套甲醇供应和控制系统以外，允许有一套用于供应和控制其他燃料（汽油，柴油或其他燃料）系统的汽车。

3.2

轻型甲醇汽车 light-duty methanol vehicle

最大设计总质量不超过 3500kg 的 M1 类、M2 类和 N1 类甲醇汽车。

3.3

重型甲醇汽车 heavy-duty methanol vehicle

最大设计总质量超过 3500kg 的 M 类和 N 类甲醇汽车。

4 试验要求

4.1 一般要求

轻型甲醇汽车应符合GB/T 19233中相关要求；汽车生产企业或其授权代理者可根据需要参照GB/T 19233中相关规定测量车辆在低温环境、开启空调制冷状态和高海拔环境下的燃料消耗量。

重型甲醇汽车应符合GB/T 27840中相关要求。

4.2 其他要求

试验前，制造厂或其授权代理者应提供发动机启动过程的控制策略，以便检验机构按照发动机控制策略分别测量汽油或柴油燃料消耗量、甲醇燃料消耗量。

5 试验条件

5.1 试验环境、试验车辆和磨合

轻型甲醇汽车应符合GB/T 19233中相关要求；重型汽车应符合GB/T 27840中相关要求。

5.2 润滑剂

应使用车辆制造厂规定的甲醇汽车润滑剂，并在试验结果报告中注明。

5.3 试验燃料

5.3.1 试验时应采用符合表 1 要求的车用甲醇燃料，待 GB/T XXXXX M100 车用甲醇燃料国家标准发布后，应符合该标准的要求。

表 1 车用甲醇燃料要求

项目	质量指标
外观	清澈透明、无悬浮物和沉淀
甲醇含量（体积分数）/%	≥99.5
密度（20℃）/（g/cm ³ ）	0.791—0.793
沸程（℃）	≤1.2
蒸发残渣（质量分数）/%	≤0.05
有机氯/（mg/kg）	≤1.0
无机氯（以 Cl-1 计）/（mg/kg）	≤1.0
钠含量/（mg/kg）	≤2.0
水分（质量分数）/%	≤0.2
铁含量/（g/L）	≤0.01
碱值（mgKOH/g）	0.008—0.020
磨痕直径（μm）	≤440
清洁度（颗粒分布）/级	≤8

5.3.2 汽油、柴油应采用符合 GB 18352.6-2016 附录 K 要求的基准燃料，燃料中禁止额外添加含氧物。

5.4 工况循环综合燃料消耗量的测量条件

5.4.1 如采用碳平衡法计算燃料消耗量，燃料参数取值如下：

- a) 密度：M100 车用甲醇燃料按照 GB/T 4472 的方法测得试验燃料密度；汽油按照 GB/T 1884 的方法测得试验燃料的密度；
- b) 汽油氢-碳比采用固定值 1.85；
- c) 甲醇氢-碳比为 4，氧-碳比为 1。

5.4.2 如采用流量计（质量法或容积法）测量燃料消耗量，测量设备应满足如下条件：

- a) 安装燃料流量记录装置不能影响发动机正常工作；
- b) 供油管路需要设置两套阀门系统或采用两套只有单阀门测试设备，以保证甲醇燃料和汽油燃料或柴油燃料从正常的供油管路迅速分别流入对应测量管路。改变燃油方向的操作时间不应超过 0.2s；
- c) 应采用满足 GB/T 31130 要求（或相似原理）的质量流量计，测量精度为±1%或采用测量精度不低于±0.5%容积流量计；
- d) 该流量计使车辆上的甲醇燃料和汽油或柴油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℃。

6 试验方法

6.1 轻型甲醇汽车按 GB/T 19233 中相关要求进行试验。重型甲醇汽车按 GB/T 27840 中相关要求进行试验。

6.2 当采用碳平衡法测量燃料消耗量时，应先分别测量工况循环下汽油以及甲醇的 CO₂、CO 和 HC 排放量及行驶距离，然后按照 7.1 所述的方法计算得出汽油以及甲醇的燃料消耗量，并按等效热值法将甲醇消耗量折算成当量汽油消耗量，计入汽油总消耗量。计算结果用升每 100 千米（L/100km）表示，圆整（四舍五入）至小数点后两位。检测机构应根据测量记录的 OBD 通用扫描工具 mode \$01 中当前使用燃油类型（PID\$51）的变化，确定汽油与甲醇燃料的切换时间，并记录在试验报告中。

6.3 当采用流量计法（质量法或容积法）测量燃料消耗量时，可通过自动采集系统或以手工方式记录数据，如采用自动采集系统，应能以不小于 1Hz 的采集频率实时连续记录燃料消耗量、行驶距离以及燃料记录装置进口处的燃油压力和温度；然后按 7.2 所述的方法计算汽油或柴油以及甲醇的消耗量，并按等效热值法将甲醇消耗量折算成当量汽油或当量柴油消耗量，计入汽油总消耗量。

7 燃料消耗量计算方法

7.1 碳平衡法

7.1.1 用第 6 章的试验方法测量得到的汽油及甲醇 HC、CO 和 CO₂ 排放量，分别计算汽油、甲醇燃料消耗量。

7.1.2 采用下列公式计算汽油、甲醇燃料消耗量，单位为升每 100 千米（L/100km）：

- a) 汽油工作阶段汽油燃料消耗量：

$$FC_G = \frac{0.1155}{\rho} [(0.866 \times HC) + (0.429 \times CO)] + (0.273 \times CO_2) \dots \dots \dots (1)$$

- b) 甲醇工作阶段甲醇燃料消耗量

$$FC_M = \frac{0.2668}{\rho} [(0.375 \times HC) + (0.429 \times CO)] + (0.273 \times CO_2) \dots \dots \dots (2)$$

式中：

FC ——燃料消耗量，L/100km；

HC ——测得的碳氢排放量，g/km；

CO ——测得的一氧化碳排放量，g/km；

CO_2 ——测得的二氧化碳排放量，g/km；

ρ ——288 K（15 °C）下试验燃料的密度， kg/L。

7.1.3 工况循环综合当量汽油消耗量，单位为升每 100 千米（L/100km）：

$$FC_{\text{当量}} = FC_i \times \frac{d_i}{d} + FC_M \times (1 - \frac{d_i}{d}) \times \frac{q_M}{q_i} \times \frac{\rho_M}{\rho_i} \dots \dots \dots (3)$$

式中：

FC_i ——汽油燃料消耗量， L/100km；

FC_M ——甲醇燃料消耗量， L/100km；

d_i ——试验循环期间燃用汽油行驶的距离， km；

d ——试验行驶里程， km；

ρ_i ——288 K（15 °C）下基准汽油燃料的密度， kg/L；

ρ_M ——288 K（15 °C）下甲醇燃料的密度， kg/L；

q_i ——基准汽油低位发热量，取固定值43.070 MJ/kg；

q_M ——甲醇低位发热量，取固定值19.569MJ/kg；

7.1.4 对于没使用基准燃料时的燃料消耗量计算值的修正参照 GB/T 19233 中相关要求执行。

7.2 流量计（质量法或容积法）测量法

7.2.1 采用质量法确定燃料消耗：

采用质量法时，燃料消耗量按下列公式计算：

$$C = \frac{M_i + M_M \frac{q_M}{q_i}}{d \cdot \rho_i} \times 100 \dots \dots \dots (3)$$

式中：

C ——燃料消耗量，L/100km；

M_i ——试验期间汽油、柴油消耗量（质量）测量值，kg；

M_M ——试验期间甲醇消耗量（质量）测量值，kg；

d ——试验行驶里程， km；

ρ_i ——标准温度20°C（293K）下基准汽油、基准柴油燃料的密度，kg/L；

q_i ——基准汽油、基准柴油低位发热量，汽油取固定值43.070 MJ/kg，柴油取固定值42.652MJ/kg；

q_M ——甲醇低位发热量，取固定值19.569MJ/kg。

7.2.2 采用容积法确定燃料消耗量：

$$Q = \frac{V_i \times [1 + \theta_i \times (T_0 - T_i)] + V_M \times [1 + \theta_M \times (T_0 - T_M)] \times \frac{q_M \rho_M}{q_i \rho_i}}{d} \times 100 \dots \dots \dots (4)$$

式中：

Q ——燃料消耗量，L/100km；

V_i ——基准汽油、基准柴油燃料消耗量（体积）测量值，L；

V_M ——甲醇燃料消耗量（体积）测量值，L；

ρ_i ——基准汽油、基准柴油燃料容积膨胀系数， $1.0 \times 10^{-3}/^{\circ}\text{C}$ ；

ρ_M ——甲醇燃料容积膨胀系数， $1.2 \times 10^{-3}/^{\circ}\text{C}$ ；

T_0 ——基准温度， 20°C ；

ρ_i ——标准温度 20°C （293K）下基准汽油、基准柴油燃料的密度，kg/L；

ρ_M ——标准温度 20°C （293K）下甲醇燃料的密度，kg/L；

q_i ——基准汽油、基准柴油低位发热量，汽油取固定值43.070 MJ/kg，柴油取固定值42.652MJ/kg；

q_M ——甲醇低位发热量，取固定值19.569MJ/kg；

T_i ——汽油、柴油燃料平均温度， $^{\circ}\text{C}$ ：采用手工记录时，应为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，采用自动采集系统记录时，应为记录结果的算术平均值；

T_M ——甲醇平均温度， $^{\circ}\text{C}$ ：采用手工记录时，应为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，采用自动采集系统记录时，应为记录结果的算术平均值；

d ——试验行驶里程，km。

7.3 型式认证值的确定

轻型甲醇汽车参照 GB/T 19233 中相关要求进行。重型甲醇汽车参照 GB 27840 相关要求进行。

7.4 型式试验结果报告的格式见附录 A。

8 生产一致性、认证扩展及车辆系族的型式认证

轻型甲醇汽车参照GB/T 19233中相关要求进行。重型甲醇汽车参照GB 30510中相关要求进行。

附 录 A
(规范性附录)
型式试验结果报告

(最大尺寸: A4 (210 × 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:
- 一档: 四挡:
- 二挡: 五挡:
- 三挡: 超速挡:
- A.13.4 主传动速比:

1) 划掉不适用者。

2) 按 GB/T 15089 的定义。

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：

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/查表法¹⁾

A.16.2 采用滑行法需附上试验报告、计算报告或其它相关资料的复印件

A.17 试验结果

A.17.1 CO₂排放量与行驶里程（如适用）A.17.1.1 CO₂排放量（低速段）：..... g/kmA.17.1.2 CO₂排放量（中速段）：..... g/kmA.17.1.3 CO₂排放量（高速段）：..... g/kmA.17.1.4 CO₂排放量（超高速段）：..... g/kmA.17.1.5 汽油CO₂排放量（整个试验期间）：..... g/kmA.17.1.6 甲醇CO₂排放量（整个试验期间）：..... g/kmA.17.1.7 CO₂排放量（整个试验期间）：..... g/km

A.17.2.4 切换甲醇时的行驶里程：..... km

A.17.2 燃料消耗量与行驶里程

A.17.2.1 汽油或柴油燃料消耗量：..... L/100 km

A.17.2.2 甲醇燃料消耗量：..... L/100 km

A.17.2.3 当量汽油或柴油燃料消耗量（整个工况循环）：..... L/100 km

A.18 负责进行试验的检验机构：.....

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：.....