

DB11

北京市地方标准

DB11/T 1542—2018

营运客车能源计量器具检测规范

Specification for the testing of measuring instrument of energy in
commercial motor-vehicle of passenger transport

2018 - 06 - 15 发布

2018 - 10 - 01 实施

北京市质量技术监督局

发布

目 次

前言..... I

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 基本功能检测..... 2

6 通信功能检测..... 4

7 性能试验..... 5

附录 A（规范性附录） 油耗示值误差测试方法 12

前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本标准由北京市质量技术监督局提出并归口。

本标准由北京市质量技术监督局、北京市交通委员会组织实施。

本标准起草单位：北京市计量检测科学研究院、北京交通发展研究院、中国航天系统工程有限公司、北京蜂云科创信息技术有限公司。

本标准主要起草人：张克、刘莹、王振华、卢浩雷、张易农、王轶巍、徐龙、许原、姚敏、彭静、瞿蒙、程耀华、万蔚、马洪、武震宇。

营运客车能源计量器具检测规范

1 范围

本标准规定了营运客车能源计量器具的基本功能、通信功能、性能等检测要求。

本标准适用于安装在公共汽电车、出租汽车、旅游客车、省际长途客车等营运客车上的能源计量器具。

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 19056 汽车行驶记录仪

GB/T 19951 道路车辆 静电放电产生的电骚扰 试验方法

GB/T 21437.2-2008 道路车辆 由传导和耦合引起的电骚扰 第2部分：沿电源线的电瞬态传导

JT/T 794-2011 道路运输车辆卫星定位系统车载终端技术要求

JT/T 766-2009 北斗卫星导航系统船舶监测终端技术要求

JT/T 808-2011 道路运输车辆卫星定位系统终端通讯协议及数据格式

QC/T 413 汽车电气设备基本技术条件

QC/T 417.1 车用电线束插接器 第1部分：定义，试验方法和一般性能要求

QC/T 420 汽车用熔断器

QG/T 730 汽车用薄壁绝缘低压电线

YD/T 1050 800MHz CDMA数字蜂窝移动通信网设备总测试规范：移动台部分

YD/T 1214 900/1800MHz TDMA数字蜂窝移动通信网通用分组无线业务(GPRS)设备 技术要求：移动台

YD/T 1367 2GHz TD-SCDMA 数字蜂窝移动通信网终端设备技术要求

YD/T 1547 2GHz WCDMA 数字蜂窝移动通信网终端设备技术要求(第三阶段)

YD/T 1558 800MHz/2GHz CDMA2000数字蜂窝移动通信网设备技术 移动台（含机卡一体）

DB11/T 1269—2015 营运客车能源计量器具功能及数据采集规范

3 术语和定义

DB11/T 1269—2015界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

ACC

汽车用带点火开关的转向锁的专用挡位。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

F.S: 全量程 (Full Scale)

SCR: 选择性催化还原技术 (Selective Catalytic Reduction)

OBD: 车载诊断系统 (On-Board Diagnostic)

TCP: 传输控制协议 (Transmission Control Protocol)

UDP: 用户数据报协议 (User Datagram Protocol)

5 基本功能检测

5.1 一般要求

5.1.1 组成

采用目测法检查计量器具的组成部件, 计量器具应有终端主机和外部配件。其中终端主机应至少包括微处理器、数据存储器、卫星定位模块、车辆状态信息采集模块、无线通信传输模块、数据通信接口部件, 可包括显示器、打印机、读卡器, 如果不含在主机本体中, 可列为外部设备, 但主机应留有接口; 外部配件应至少包括卫星定位天线、无线通讯天线、应急报警按钮、语音报读装置以及信息的采集线材。

5.1.2 仪器外观

采用目测法检查计量器具的外观, 应无锈蚀、锈斑、裂纹、褪色、污迹、变形、镀涂层脱落, 亦无明显划痕、毛刺; 塑料件应无起泡、开裂、变形; 灌注物应无溢出等现象; 结构件与控制组件应完整, 无机械损伤。

5.1.3 铭牌

采用目测法检查计量器具铭牌。铭牌标志应清晰耐久, 并安装在外部表面醒目位置, 其尺寸应与主机尺寸相适宜; 铭牌至少应包括产品名称、型号、规格、制造厂及商标、出厂日期、产品编号、执行标准。

5.1.4 文字、图形和标志

采用目测法检查计量器具的文字、图形等标志, 应符合DB11/T 1269—2015中的相关要求。

5.1.5 材质

应核对相关部门的检测报告, 确定材质应符合DB11/T 1269—2015中的相关要求。

5.1.6 机壳防护

计量器具主机不包含显示器、打印机和读卡器时, 主机机壳防护应按照QC/T 413中IP53等级进行试验。

计量器具包含显示器、打印机、读卡器等设备或其中之一时, 主机机壳防护应按照QC/T 413中IP43等级进行试验。

5.1.7 安装

采用目测法检查, 应符合DB11/T 1269—2015中的相关要求。

5.2 定位功能检测

定位功能检测按以下内容进行检测：

- a) 开启计量器具定位功能，记录计量器具搜索到监控中心的个数；
- b) 记录计量器具中按时序存储信息的第一条，主要记录定位状态信息，如：时间、经度、纬度、速度、高程和航向等信息；
- c) 按照接收的两个或多个监控中心的定位信息上传要求，进行定位信息上传，记录监控中心接收信息，与计量器具信息进行比较，比较至少 3 组信息；监控中心发出中止要求，检查计量器具是否停止上报信息工作；
- d) 关闭计量器具的定位功能，计量器具应正常工作。按时序检查计量器具记录的定位信息，记录存储顺序以及存储最大数量；恢复定位功能，计量器具将存储的定位信息补报上传，记录上传形式；
- e) 按照计量器具的使用说明书或技术性文件进行外部触发方式安装，记录计量器具的第一条定位记录，触发外部触发，记录监控中心接收的定位信息；
- f) 当计量器具处于休眠状态时，记录监控中心的信息并接收信息，计量器具上传定位信息的时间，确定其信息传输间隔；由监控中心改变设定上传的时间和距离，记录监控中心接收的计量器具上传信息时间；
- g) 对报警车辆或重点车辆的计量器具，设定其信息自动上传的位置坐标并将测试车移动至设定位置，停止移动，在此过程中记录监控中心的定位数据；
- h) 记录结果应符合 DB11/T 1269—2015 中 5.2 条相关要求。

5.3 管理功能检测

5.3.1 自检功能检测

采用目测法检查计量器具的自检功能。应能通过信号灯或显示屏明确表示计量器具当前主要状态，包括卫星定位及通信模块工作状态、主电源状态、卫星定位天线状态以及其他设备状态。若出现故障，应能通过信号灯或显示屏显示故障类型等信息，存储并上传监控中心。

5.3.2 休眠功能检测

将带有ACC点火功能的待检车辆熄火后，观察并记录监控中心收到待检车辆的熄火信号的内容，以及数据上传频率；关闭待检车辆除无线通讯模块外其它设备，检查卫星定位模块上传数据时是否可自动唤醒。

5.3.3 提醒功能检测

5.3.3.1 电源欠压提醒检测

设置欠压提醒预设值，将电源用可调稳压电源替代，调节稳压电源低于预设值，观察计量器具是否具有欠压提醒功能，试验分为接入主电源和备用电源两次试验。

5.3.3.2 断电提醒检测

切断主电源，观察计量器具是否具有断电提醒功能。

5.3.3.3 碰撞提醒检测

模拟强力碰撞信号至终端设备，触发计量器具的碰撞预警，记录监控中心确认的最小报送时间，以及上传车辆状态及定位信息。

5.3.3.4 侧翻提醒检测

模拟侧翻信号至终端设备，触发终端设备的侧翻预警，记录监控中心确认的最小报送时间，以及上传车辆状态及定位信息。

5.3.3.5 故障提醒检测

断开计量器具与外部设备的连接线，观察计量器具是否有工作异常提醒和记录监控中心的上传信息。

5.3.4 多中心接入功能检测

模拟接入两个或两个以上监控中心，检验是否具有多中心接入功能。

5.3.5 使用前锁定检测

在录入信息前，检查终端ID、SIM卡号等车辆基本信息时，是否处于锁定状态。用户初次使用时应输入车辆基本信息并向监控中心注册后方可正式启用计量器具。

5.4 数据采集功能检测

通过目测法检查计量器具的数据采集功能，应能采集 DB11/T 1269—2015 中表 1、表 2、表 3 的所有数据项。

6 通信功能检测

6.1 通信方式检测

插入设备商提供的通讯卡（GSM、CDMA、TD-SCDMA、WCDMA、CDMA2000之一），启动电源，通过目测法检查计量器具应能正常通信，并且通信的数据类型、传输规则、消息的组成、消息头的设置等应满足 JT/T 808—2011 第4章的相关要求，数据格式转换后应符合 DB11/T 1269—2015 中表 A.1、表 A.2 和表 A.3 的要求。

6.2 通信要求检测

采用对计量器具的通信要求进行以下内容检测：

a) 多中心自动切换功能：

按照计量器具操作说明进行多中心方式接入，并设定主控监控中心和备份监控中心，分别进行信息通信，确认通信工作正常。重新连接主控中心，确认通信正常工作条件下，切断主监控中心通信，计量器具应自动切换至备份监控中心。

b) 信息保存功能：

模拟通信无法注册无线网络状态，模拟信息输入计量器具，计量器具应保持正常工作，记录此时计量器具的数据记录，数据记录至少 6 组，查看并读取计量器具的存储数据应与记录一致，并符合先进先出方式保存；打开计量器具的通讯功能，记录数据接收端的数据应在缺失范围内。信息最大存储量应不低于 DB11/T 1269 中的要求。

c) 信息最大容量检测：

模拟通信无法注册无线网络状态，模拟信息输入数量到该计量器具的最大信息保存容量后，继续输入至少 6 组模拟信息，模拟注册网络成功，检查数据接收端的信息内容，信息丢失应出现在时序队列前端，并按保存信息时序丢弃。

d) 批量和断点功能检测:

按照计量器具说明书操作进行最大信息量的分批发送和接收,期间关闭计量器具的无线功能,关闭时间不超过计量器具使用说明书规定的时间,然后再开启计量器具的无线功能,计量器具应能继续进行信息的发送和接收。

e) 时间触发和外部触发:

- 1) 外部触发:按照计量器具外部触发方式进行外部设备安装,通过外部设备进行事件的外部触发,检查数据接收端内容应与计量器具应上传信息相同;
- 2) 时间触发:按最小时间间隔设定时间触发参数,从显示第一条信息开始计时,连续显示信息至少6条,停止计时并计算时间间隔。

f) 实时信息传输:

以目测法检查计量器具存储内容与监控中心的记录内容,其中能耗信息、里程信息以及时间、经度、纬度、速度和方向等定位状态信息应一致。

7 性能试验

7.1 平均无故障时间

通过计量器具连续运行进行检测,平均无故障时间最低为8000h。

7.2 数据采集时间

用准确度0.1s的计时器与计量器具数据采集结果的时间进行比对,检测数据采集最小间隔时间应能达到1s。

通过远程设置,改变计量器具的采集间隔时间,用计时器比对采集结果,检测数据采集最小间隔时间应能达到设定时间。

7.3 油耗示值误差

计量器具油耗示值的最大允许误差为±3% $F.S$ 。如果计量器具的油耗示值误差要求具有国家标准或者行业标准,其中规定的最大允许误差高于本规范的要求,应按相应标准执行。

计量器具的油耗示值误差采用实车测试方法,其示值误差按公式(1)进行计算,具体方法见附录A。

$$E = \frac{d_i - d}{F.S} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

式中:

E —示值误差;

d_i —计量器具油耗示值;

d —标准油耗仪的显示值;

$F.S$ —量程。

7.4 油耗示值重复性

计量器具的油耗示值重复性按照示值误差试验条件,连续进行3次试验,油耗示值重复性 δ 采用极差法进行计算,按公式(2)计算,结果应不超过油耗示值的最大允许误差绝对值的1/3。如果计量器具的油耗示值重复性要求具有国家标准或者行业标准,其中规定的重复性要求高于本规范的要求,应按相应标准执行。

$$\delta = \frac{E_{\max} - E_{\min}}{1.69} \dots\dots\dots (2)$$

式中：

$E_{\max}$ —三次示值误差中的最大值；

$E_{\min}$ —三次示值误差中的最小值。

7.5 油耗示值的温度特性

计量器具在环境温度范围为-20℃~80℃内任意一点的油耗示值误差，与20℃±2℃环境条件下的油耗示值误差的差值的绝对值，应不超过最大允许误差的1/3。如果计量器具油耗示值误差的温度特性要求具有国家标准或者行业标准，且标准的要求高于本规范的要求，应按相应标准执行。

7.6 计量器具可扩展性能检测

通过目测法检查具有USB接口、总线数据接口以及采集车辆制动、速度信号的数据接口的计量器具，可根据实际需要具有RS232接口或RS485接口或其他连接外部设备以及传感器的数据接口。接口类型和数量应能满足功能的要求，并通过功能检测。

7.7 计量器具卫星定位模块检测

7.7.1 卫星接收通道

将模拟器（卫星模拟器准确度：伪距控制准确度0.01m，伪距变化率0.001m/s）测试场景设为静态场景（可见卫星不少于12颗，信号功率置-120dBm或者按厂家接口电平指标）。测试前使导航定位仪内所有先验导航数据和时间信息失效。

7.7.2 灵敏度

将模拟器测试场景设为静态场景，与冷启动场景一致。测试前使导航定位仪内所有先验导航数据和时间信息失效。

仿真信号功率调至-125dBm，启动模拟器仿真开启捕获灵敏度测试。等待5min，观察导航定位仪是否捕获卫星并成功定位，若捕获则捕获灵敏度合格，如果没有成功捕获，则捕获灵敏度不合格。

7.7.3 定位精度

在模拟器静态场景（冷启动时间场景）（可见卫星不少于6颗，信号功率：-120dBm或者按厂家接口电平指标，速度应在0.1km/h~120km/h）下测试导航定位仪的定位偏差和精密度。

启动模拟器静态场景仿真，开启定位偏差和精密度测试功能。导航定位仪输出第一个有效定位值后，等待3min，连续运行15min，记录导航定位仪定位数据值（采样间隔按导航定位仪操作手册，无规定采样间隔为1s）。模拟器仿真标准位置值 (x_0, y_0, z_0) 。被检导航定位仪记录定位信息 (x, y, z) ，计算模拟器仿真标准值与导航定位仪测量值之差的平均值 $\bar{x}$ 、 $\bar{y}$ 、 $\bar{z}$ ，并由式(2)计算导航定位仪的定位偏差 δ_p ；

计算三组定位测量值的实验标准差 s_x 、 s_y 、 s_z ，并由式(3)计算导航定位仪的定位精密度 σ_p 。

$$\delta_p = \sqrt{x^{-2} + y^{-2} + z^{-2}} \dots\dots\dots (3)$$

$$\sigma_p = \sqrt{s_x^2 + s_y^2 + s_z^2} \dots\dots\dots (4)$$

7.7.4 最小位置更新率

主控计算机控制模拟器按测试场景开始仿真，模拟器输出导航信号给计量器具卫星定位模块。测试评估软件系统通过串口同时接收计量器具卫星定位模块发出的数据，观察软件每秒接收位置信息的次数，大于1次/s即表示位置更新率≥1Hz。

7.7.5 热启动首次定位时间

在计量器具卫星定位模块正常定位后断电5s或规定时间后重新开机，记录从开机至输出第一个有效定位值得时间间隔，作为热启动首次定位时间，应不超过10s。

7.8 计量器具的无线通讯模块检测

7.8.1 通讯协议

检测计量器具无线通讯模块协议，或者按计量器具无线通讯模块说明进行操作。其无线通讯模块支持的通讯模式是GSM、CDMA、TD-SCDMA、WCDMA、CDMA2000或其他无线通信网络传输机制下的通信模式之一。

7.8.2 误码率

通信模块的误码率或误块率等无线信道质量参数应符合YD/T 1214、YD/T1050、YD/T 1367、YD/T 1547、YD/T 1558及其他相关标准的要求。

7.8.3 最大发射功率

通信模块的最大发射功率应符合YD/T 1214、YD/T 1050、YD/T 1367、YD/T 1547、YD/T 1558及其他相关标准的要求。

7.8.4 北斗通信方式

终端采用北斗通信方式，应符合JT/T 766—2009 中4.4.2.1.3、4.4.2.2.2、4.4.2.3和4.4.2.4的要求。

7.9 电气性能

7.9.1 电源要求

7.9.1.1 一般要求

通过目测法对计量器具进行检测，具有主电源和备用电源；断开主电源，检测计量器具是否具有备用电源，记录备用电源使用时间及数据传输结果。

7.9.1.2 电源电压适应性

通过模拟操作或实际操作，将计量器具的电源按照表1的要求，调节至电源电压上限和电源电压下限，分别连续工作1h，其间输入模拟信号，记录终端设备的显示结果或监控中心结果。

表1 电气性能试验参数

单位为V

标称直流电源电压	电源电压波动范围	极性反接试验电压	过电压
12	9~16	14 ± 0.1	24
24	18~32	28 ± 0.2	36
36	27~48	42 ± 0.2	54

7.9.1.3 耐电源极性反接

通过实际操作对标称电源值连接计量器的电源，检测计量器具是否正常；按表4极性反接试验要求，调节电源电压值至试验电压，检查设备是否正常，断电，反接电源极性1min，断电；调节电源电压至标称电源电压，调整电源极性为正常状态，连接终端设备；输入模拟信号，检查除熔断器外（允许更换烧坏的熔断器）的其它电气故障情况；记录试验后终端设备的显示结果或监控中心监测结果。

7.9.1.4 耐电源过电压

通过实际操作按标称电源值连接计量器具电源，检测计量器具是否正常；按表4过电压试验要求，调节电源电压值至试验电压1min；调节电源电压至标称电源电压，连接终端设备；输入模拟信号，记录试验后终端设备的显示结果或监控中心监测结果。

7.9.1.5 断电保护

计量器具断电后，应自动进入保护状态，断电前存储的信息能至少保持15d。

7.9.1.6 低电压保护

7.9.1.6.1 在主电源电压低于门限值时，计量器具应停止从主电源取电，进入低电压保护工作；当主电源电压超过低压门限值上限时，计量器具应从备用电源切换回主电源供电；通过实际操作将计量器具主电源用可调电源替代进行试验，调节电源为标称电源电压，监测设备是否正常。

7.9.1.6.2 按照标称电源电压对应的低压门限值要求调节电源电压：

- 12 V 蓄电池：8.5V±0.5V；
- 24 V 蓄电池：17V±1.0V；
- 36 V 蓄电池：26V±1.0V。

7.9.1.6.3 应记录计量器具的显示状态，并切换至备用电源状态。

7.9.2 连接线

检查连接导线性能应符合QC/T 730的相关要求。计量器具的连接线要整齐布置，并用线夹、电缆套、电缆圈固定，线束内的导线要有序编扎。导线颜色应符合GB/T 19056的要求。电源导线上应串联熔断器，熔断器性能应符合QC/T 420的相关要求。

7.9.3 接插器

接插器性能应符合QC/T 417.1 的相关要求。连接器插头两端的线色应一致。两个以上非通用接口应有明显标识，同时插头不能互换。

7.10 环境适应性

7.10.1 气候环境适应性

7.10.1.1 存储试验

计量器具在不通电状态下放入高低温试验箱，分别在 $85^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 和 $-40^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 条件下进行试验，每个温度点放置8h。试验结束恢复常温后，不应出现电气故障，或严重变形，或功能检查项目有不能正常工作情况。

7.10.1.2 高低温试验

按正常工作方式接入信号，在以下两个条件下进行实验：

- 1) 接入1.25倍的标称电源电压正常工作，在 $70^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 环境下连续放置72h；
- 2) 接入0.75倍的标称电源电压正常工作，在 $-30^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 环境下连续放置72h。

其间设备1h接通主电源，1h断开主电源，连续通、断电循环直至试验结束。试验结束恢复常温后，不应出现电气故障，或严重变形，或功能检查项目有不能正常工作情况。

7.10.1.3 恒定湿热试验

计量器具按正常工作方式接入信号。将连接完毕并处于不通电状态的计量器具放入试验箱，在温度为 $40^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度为90%~95%非冷凝环境中保持24h后，接通标称电源电压，在正常工作状态再保持24h。试验过程中，不应出现电气故障、严重变形；以及恢复常温后功能检查项目不能正常工作等情况。

7.10.1.4 交变湿度试验

按正常工作方式接入信号。将连接完毕并处于不通电状态的计量器具放入试验箱。在环境温度 $25^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 至 $55^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 的交变条件下，进行交变湿热试验，相对湿度除循环阶段开始和最终的15min外，其他时间内，相对湿度保持（93%±3%），一组实验24h且试验循环2次。试验过程中，不应出现电气故障、严重变形；以及恢复常温后功能检查项目不能正常工作等情况。

7.10.2 机械环境适应性

7.10.2.1 振动试验

将计量器具放置在振动冲击台上，根据表2 加载进行实验。

表2 振动试验条件

试验名称	试验参数		工作状态
振动试验	扫描范围（Hz）	5~300	不通电正常安装状态
	扫描速度（oct/min）	1	
	扫频时间（每个方向）（h）	8	
	振幅（5Hz~11Hz 时峰值）（mm）	10	
	加速度（11Hz~300Hz 时峰值）（ m/s^2 ）	50	
	振动方向	X、Y、Z 三方向	

试验后检查计量器具不应出现以下情况：

- a) 产生永久性结构变形；
- b) 零部件损坏；
- c) 电气故障；

- d) 紧固部件松动、脱落；
- e) 插头、通信接口等接插件脱落或不良现象；
- f) 信息丢失。

7.10.2.2 冲击试验

计量器具冲击试验条件见表3。

表3 冲击试验条件

试验名称	试验参数		工作状态
冲击试验	冲击次数 (X、Y、Z每方向)	各3次	不通电 正常安装状态
	峰值加速度 (m/s^2)	490	
	脉冲持续时间 (ms)	11	
	方向	X、Y、Z三方向	

计量器具在冲击试验中及试验后，计量器具应无永久性结构变形，无零部件损坏，无电气故障，无紧固部件松脱现象，无插头、通信接口等接插件脱落或接触不良现象，其各项功能等应保持正常，无试验前存储的信息丢失现象。

7.11 电磁兼容试验

7.11.1 静电放电抗干扰度试验

按照GB/T 19951要求进行试验，试验等级应不低于表4中的III级规定。终端试验中及试验后不应出现电气故障，应符合GB/T 19951中B类要求。

表4 静电放电等级

放电类型	严酷等级 (kV)					最少放电次数 ^a
	自选等级	试验等级				3 次
		I	II	III	IV	
接触放电	x ^b	±4	±6	±7	±8	
空气放电	x ^b	±4	±8	±14	±15	
注1: a 最小放电间隔时间为 5s; 注2: b 制造商和供应商协议值。						

7.11.2 瞬态抗扰性试验

按GB/T 21437.2—2008中规定的方法进行试验；试验脉冲按GB/T 21437.2—2008中第5.6项的要求选择1、2a、3a、3b这四种类型，试验等级为IV级，其中试验幅度选取IV级最高值，试验脉冲1、2a各进行5000个脉冲，试验脉冲3a、3b试验时间各为1h。检测中不能出现以下情况：

- a) 试验中及试验后出现电气故障；
- b) 数据记录功能不正常；
- c) 试验前存储的数据丢失；
- d) 在试验中允许显示和打印输出功能出现异常现象，但在试验结束后功能无法恢复正常。

7.12 传输时间间隔试验

设置计量器具数据传输时间间隔的最大值，从数据接收端接收的第一条数据开始进行计时，至少记录6组时间，计算该组时间的平均值，作为检测结果。检测结果应不超过30s。

附 录 A
(规范性附录)
油耗示值误差测试方法

A.1 实车测试法

A.1.1 测试原理

将具有较高准确度、带有远传功能的油耗仪安装在车辆输油管路中。当车辆正常运行中，测试设备实时采集流入车辆发动机的油量，同时车辆能源计量器具也在同步采集能耗数据以及各种工况。在车辆停止运行后，即可通过上述两者采集的数据进行比对，以油耗仪的数据作为标准，对能源计量器具的能耗数据进行对比和修正。

A.1.2 测试设备

应采用经过检定的油耗仪，应具备逐秒（分辨力为1s）的数据采集能力，油耗仪准确度等于或优于1.0%。

A.1.3 测试要求

A.1.3.1 测试车辆应具备通过OBD采集车辆瞬时能耗数据的能力。

A.1.3.2 应将测试设备和能源计量器具安装在统一车辆上，同时进行测试。

A.1.3.3 测试线路设计应能覆盖高速路、快速路、主干路、次路和支路等不同的道路类型。

A.1.3.4 测试时间应不少于60min。

A.1.4 测试结果

$$E = \frac{d_i - d}{F.S} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(5)$$

式中：

E —示值误差；

d_i —计量器具油耗示值；

d —标准油耗仪的显示值；

$F.S$ —全量程。

A.2 统计比对法

可先将车辆燃料箱加注满，运行一定的时间或者距离后，再将车辆燃料箱加注满。可以或者这段时间车辆的实际燃料消耗量。通过此数据与能源计量器具进行对比的方法，对能源计量器具的能耗数据进行对比和修正。

比对结果为：

$$E = \frac{V_i - V}{V} \dots\dots\dots(6)$$

式中：

V_i —加注燃料量；

V —满载燃料量。
