

四轮农用运输车 试验方法

1 主题内容与适用范围

本标准规定了测定四轮农用运输车整车各项性能的试验方法。

本标准适用于四轮农用运输车(以下简称农用运输车)的整车试验。

2 引用标准

GB 3370.3	汽车和挂车的术语及定义 车辆尺寸
GB 3846	柴油车自由加速烟度测量方法
GB 6236	农业拖拉机驾驶座标志点
GB 7031	车辆振动输入 路面平度表示方法
GB 7258	机动车运行安全技术条件
GB 7454	机动车前照灯使用和光束调整 技术规定
GB/T 3871.10	农业轮式和履带拖拉机试验方法 第10部分 低温起动试验

3 通用要求

3.1 通用试验条件

除另有规定外,各项试验必须满足以下要求。

3.1.1 下列各项必须与随车技术文件相符:

被试车各总成、附件及附属装置的结构和性能;

被试车的技术状态、各部分的调整及操作方法;

试验期间所用的燃油、润滑油、冷却液及其他工作液体。

3.1.2 整个试验期间,除按使用说明书的规定进行常规保养调整外,不允许做其他调整与换修。如确有需要,须经试验组织机构同意并在其监督下进行,随后重新做有关项目试验,并将详情记入报告中。

3.1.3 试验时的轮胎气压应符合随车技术文件的规定。除可靠性试验外,轮胎不得有积泥和油污。

3.1.4 除特殊规定外,试验时的负载应保持额定满载,载荷物应是不会因气候及使用条件改变而改变其质量和形状的物品,它应均匀放置在车箱内,并应限制它移动,其高度不得超过车箱边板。车上乘员(包括驾驶员)数目应符合随车技术文件的规定,但可以用重物放在相应位置代替乘员,每人按 65 kg 计(座椅上 55 kg、前面地板上 10 kg)。

3.1.5 除可靠性试验不受气候条件限制外,其余各项试验均应在气温为 $20\pm 15^{\circ}\text{C}$ 、距地面 1.2 m 高处的风速不大于 3 m/s(特殊规定除外)的无雨天气下进行。各项试验均应分别在试验开始及结束时,测记气温、风速和气压,并报告其范围。

3.1.6 除另有规定外,试验均应在清洁、干燥、平坦的沥青路面或混凝土路面上进行,路面的纵向坡度在 0.1%以内,横向坡度不大于 0.3%,直线段长度不小于 1500 m,宽度不小于 8 m。

3.1.7 进行各项性能试验前,被试车均应预热,使各部分达到正常工作温度。

3.1.8 除可靠性行驶试验可开窗户外,其余试验均应在门窗关闭下进行。

3.1.9 试验所用仪器设备的精度应满足测量准确度要求,并在其标定的有效期内。

3.1.10 试验期间出现的一切异常现象,均应详细记录,并写入报告中。

3.2 测量准确度

3.2.1 除另有规定外,对各种参数的测量,其准确度应分别满足下列要求:距离 $\pm 0.5\%$,操纵力 $\pm 5\%$,质量 $\pm 1.0\%$,时间 $\pm 0.2\text{ s}$,转矩 $\pm 1.0\%$,转速 $\pm 1.0\%$,车速 $\pm 3.0\%$,油压或气压 $\pm 2\%$,环境温度 $\pm 0.5^\circ\text{C}$,水温、油温 $\pm 2^\circ\text{C}$,角度 $\pm 1^\circ$,大气压力 $\pm 0.2\text{ kPa}$,轮胎气压 $\pm 10\text{ kPa}$,噪声级 $\pm 0.5\text{ dB(A)}$,其他 $\pm 2\%$ 。

3.2.2 进行零件尺寸精密测量及调整配合间隙时,其测量准确度应与被测尺寸的精度要求一致。

3.2.3 记录行驶距离千米数时,只需记至最接近的整数。

4 试验样车的验收与磨合

4.1 被试车应由试验负责单位,根据该运输车的验收技术条件或其他有关文件的要求,进行全面检查及验收,检查项目如表1所列,检查结果记入表中。

4.2 试验前,被试车应按随车技术文件的规定进行磨合及保养,磨合情况记入表1。

4.3 磨合保养后,性能试验前,应对被试车里程表进行校验,结果记入表1。

检查时,被试车准确地沿已知距离的路线行驶(路线长度不得少于25 km),记录驶过此区间时里程表显示的里程数,按式(1)计算出被试车里程表的校正系数。

$$C_m = \frac{S_o}{S_k} \dots\dots\dots (1)$$

式中: C_m ——里程表校正系数;

S_o ——实际里程, km;

S_k ——里程表指示数, km。

5 整车参数测定

5.1 测定条件

5.1.1 被试车上除常用随车工具及原装的备用轮胎外,不允许有任何超载货物、杂物、泥土等。

5.1.2 燃油、润滑油、冷却液及其他工作液体均应加注到技术文件规定的最高液面位置。

5.1.3 凡对被试车外廓尺寸有影响的可调整的或可改变状态的零部件,如翻转驾驶室、自卸货箱等,均应处于最小外廓尺寸的稳定状态。

5.1.4 测量尺寸参数时,被试车应停放在坚硬的水平地面上,在测试范围内地面坡度应不大于0.3%,地面平面度应在3 mm以内。

5.1.5 被试车处于直线行驶位置。对可调式乘员座位,应置于中间位置。

5.1.6 测量时,发动机熄火,变速杆置于空挡位置,制动器松开,不准用垫木。

5.2 仪器设备

钢卷尺或其他线性尺寸测量装置,磅秤或其他称量装置,角度计等。

5.3 测定方法

5.3.1 尺寸参数

测量被试车的外形尺寸及货箱尺寸等,测量项目如表2所列及图1所示,各参数的定义按GB 3730.3的规定。

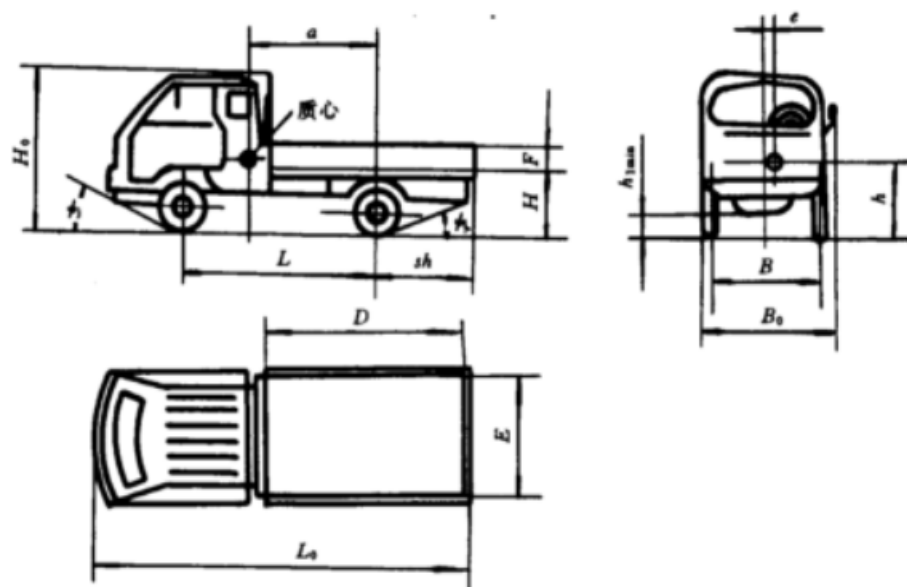


图 1 运输车整车尺寸参数示意图

5.3.2 质量参数

它包括被试车的总质量及前、后轴上的质量分配,分别在空车情况(有驾驶员、无载货,下同。)下和额定满载(有全部乘员和规定载质量,下同。)的情况下进行测量。

5.3.3 质心坐标

农用运输车的质心坐标用 a 、 e 、 h 来表示(见图 1)。 a 为质心的纵向坐标,即质心距后轮轴的水平距离; e 为质心的横向坐标,即质心到农用运输车的纵向中心平面的距离,顺前进方向看,质心在该平面右侧时,在 e 值前面注以“-”号,反之不注。 a 和 e 是由 5.3.2 条测量结果按式(2)和式(3)计算而得。

h 为质心的高度坐标,即质心至车轮的刚性支承平面的距离。它是按附录 A(参考件)所介绍的两种常用测量方法及其计算公式测量计算而得,推荐采用摇摆法,也可用力矩平衡法。应分别在空车和额定满载情况下进行测量。

5.4 测定结果及报告

5.4.1 质心坐标计算公式

a. 质心的纵向坐标

$$a = \frac{Z_F}{m \cdot g} L \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中: a ——被试车质心的纵向坐标,mm;

Z_F ——被试车水平停放时,前轮的地面支承反力,N;

m ——被试车的质量,kg;

L ——被试车的轴距,mm;

g ——重力加速度, m/s^2 。

b. 质心的横向坐标

$$e = B \left(\frac{Z_F}{m \cdot g} - 0.5 \right) \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中: e ——被试车质心的横向坐标,mm;

B ——被试车前后轮轮距的平均值,mm;

Z_F ——被试车水平停放,左侧车轮的地面支承反力,N。

c. 质心的高度坐标

质心高度坐标 h 的计算公式,随测试方法而异,参见附录 A。

5.4.2 将试验条件及各项测量结果记入表 2。

6 发动机主要性能试验

6.1 试验条件

6.1.1 试验场所的环境温度应为 $23 \pm 7^\circ\text{C}$,大气压力不低于 96.6 kPa 。如受海拔高度限制不能满足对大气压力的要求时,为改善发动机工作状况,允许调整喷油泵,并将调整情况记入报告。

6.1.2 试验时,发动机须装有本身正常工作时所必需的附件,如风扇、空气滤清器、水箱及排气消声器等,排气可同试验室的废气排放装置相连(但不能影响发动机的性能),其他附件(如发电机、液压泵、气泵等)均应处于空载状态或断开驱动。

6.1.3 试验时用外接燃油箱供油,柴油的温度应控制在 $40 \pm 5^\circ\text{C}$ 。

6.1.4 除特别规定外,各项试验均应在油门全开下连续进行。测量各参数时,应在其至少稳定 1 min 后进行。

6.2 仪器设备

测功器、油耗仪、转速表、计时器、温度计和气压计等。

6.3 试验方法

将发动机同测功器直接相连,进行下列试验。

6.3.1 标定功率试验

对发动机连续平稳加载,使其达到标定转速最大功率工况,在此工况下运转 1 h 。分别在试验开始、中间及结束时各测定一次下列各参数:转矩、转速、燃油耗、燃油温度、润滑油温度、冷却液温度、进气温度、环境温度、大气压力及相对湿度等。若各次功率测定结果差异超过 2% ,则应重做试验。若重做结果仍超差,则应将其偏差情况记入报告中。

转速、转矩及燃油耗应同时测量,测量燃油耗的时间应不少于 30 s 。

各项温度的测定部位如下:

环境温度:在发动机的空气滤清器同侧,距空气滤清器外侧 1.5 m 、地上 1.2 m 处测量。

进气温度:在离发动机空气滤清器进气口外壁 5 cm 处,并远离发动机机体一侧测量。

燃油温度:在尽量靠近喷油泵的进油口处测量。

润滑油温度:在主油道内或油底壳内油液深度 $1/2$ 处测量。

冷却液温度:在发动机冷却液出口处测量。对风冷发动机,在厂方规定点测量气流温度。

6.3.2 最低空载稳定转速测定

将发动机与测功器脱开,逐渐减小油门至最低怠速,测定发动机应能在该转速下稳定运转至少 5 min 。测记三次,取其平均值。

6.4 试验结果及报告

6.4.1 对各项试验的试验结果,按式(4)至式(6)进行计算。

a. 发动机功率

$$P_e = \frac{T_e n_e}{9550} \dots\dots\dots (4)$$

式中: P_e ——发动机功率, kW ;

T_e ——发动机转矩, $\text{N} \cdot \text{m}$;

n_e ——发动机转速, r/min 。

b. 小时燃油耗

$$G_t = \frac{3.6 \Delta G}{t} \dots\dots\dots (5)$$

式中: G_t ——小时燃油消耗量, kg/h;

ΔG ——测定时间内消耗的燃油量, g;

t ——测定时间, s。

c. 燃油消耗率

$$g_s = 100 \frac{G_t}{P_e} \dots\dots\dots (6)$$

式中: g_s ——燃油消耗率, g/(kW·h)。

6.4.2 将各项测定及计算结果记入表 3。

6.4.3 各项试验结果, 只公布实测值。凡多次测量的参数, 只公布其算术平均值(温度参数公布其范围)。

7 动力性能试验

7.1 试验条件

试验用道路应是附着性能良好的道路, 爬坡试验是在有纵向坡度的坡道上进行。

在试验道路的恰当地段, 划出规定长度的区段为测区, 测区两端应有足够长的辅助工作区段。

7.2 仪器设备

五轮仪、计时器、钢卷尺、坡度计、温度计和风速计等。

7.3 试验方法

7.3.1 最低稳定车速测定

试验时, 被试车挂最低挡, 以尽可能小的油门行驶, 保持可以稳定行驶的最小车速驶入测区, 测区长 100 m, 计录通过测区的时间。当通过测区后, 立即踩下油门踏板加速行驶, 此期间发动机不应熄火、传动系不应颤动。若出现了上述情况, 则应适当提高车速, 重新试验, 如此反复测试, 直至找出被试车能够平稳加速的最低稳定车速。试验应往返进行至少各两次, 测记通过测区的时间, 取其算术平均值。

然后, 用同样方法测试最高挡的最低稳定车速。

7.3.2 最高车速测定

将被试车从离测区足够远的地方起步, 换挡加速至是最高挡, 油门踩到底, 使被试车抵达测区前至少 20 m 时已具最高车速, 并保持该稳定车速通过测区, 测区长度 200 m。试验应往返各进行一次, 测记通过测区的时间, 取其平均值。

7.3.3 加速性能试验

在直线区段试验道路上, 中间划出足够长的试验测区, 两端各划出 100 m 的测初速度用的测速区, 被试车在此道路上做下列两项加速性能试验。

a. 最高挡的加速性能

被试车挂最高挡, 以比该挡最小稳定车速高 10% 的车速行驶, 等速通过测速区并测记通过时间, 当驶至加速测区始点时, 立即将油门迅速踩到底驶过测区, 直至将被试车加速到其最高车速的 80% 以上为止。用五轮仪连续记录整个加速过程, 测记速度、时间和距离。试验往返各进行一次, 取两次测值中相同速度下测值的平均值为该车速下的测量结果。

b. 起步连续换挡的加速性能

试验前, 首先由驾驶员在试验道路上充分练习起步换挡加速过程, 以确定最佳换挡工况(此时的加速时间及加速距离均应最短)。试验时, 被试车停于测区起点, 从发令开始立即挂起步挡起步并尽快加速行驶, 至最佳换挡时刻, 最迅速、无声地换入高一个挡位, 如此尽快连续地换到最高挡并加速到最高车速的 80% 以上为止。用五轮仪连续记录整个加速过程, 测记速度、时间和距离。试验往返各进行一次, 取两次测值中相同速度下测值的平均值为其结果。

7.3.4 最大爬坡能力测定

在道路上选择一段坡度接近被试车最大爬坡度(设计值)、坡度均匀、坡长足够、坡底有一段平路或平缓的直线坡道为试验道路,在坡道上设置长 25 m 的测速区,测区起点离坡底为 20 m。坡道坡度的测量应在坡道始末及中部区段有代表性的三处测量,取其平均值。

试验时,被试车从离坡底约 20 m 的平路区段用最低挡起步后,立即将油门踩到底驶上坡道,测定通过测区的时间。如爬不上坡而被迫停车时,应减少载荷重新试验。

如试验道路坡度不合适(大或小),可采用改变载荷或改变挡次行驶的办法,反复进行试验。直至减少或增加约 50 kg(对总质量小于 1500 kg 的被试车为 25 kg)后刚好能或不能驶过测区为止。试验后,再将此临界状态下的试验结果,按式(10)换算成在额定载质量下、用最低挡爬坡时所能爬上的最大坡度。增加载荷时,加载量不得超过构件强度所限。

若受地形条件限制,也可在附着性能良好的平直道路上用牵引模拟法进行测定。试验时,被试车额定满载、挂合适挡位,牵引一辆负荷车(其间串接拉力计),逐渐加大负荷,测出被试车发动机临近熄火时所能发挥的最大牵引力,再按式(11)计算出其最大爬坡度。

7.4 试验结果及报告

7.4.1 试验结果分别用式(7)至式(10)计算。

a. 平均行驶速度

$$v = \frac{3.6S}{t} \quad \dots\dots\dots(7)$$

式中: v ——平均行驶速度, m/s;

S ——测区长, m;

t ——通过测区的行驶时间, s。

b. 平均加速度

$$a_j = \frac{v_2 - v_1}{t} \quad \dots\dots\dots(8)$$

式中: a_j ——平均加速度, m/s²;

v_1 ——加速度前的稳定车速, m/s;

v_2 ——加速到最高车速 80% 时的车速, m/s;

t ——从 v_1 到 v_2 的加速时间, s。

c. 换算最大爬坡度

$$J_{\max} = 100 \operatorname{tg} \alpha_{\max} \quad \dots\dots\dots(9)$$

爬坡法:

$$\alpha_{\max} = \arcsin\left(\frac{m_s i_1}{m_s i'} \cdot \sin \alpha'\right) \quad \dots\dots\dots(10)$$

模拟法:

$$\alpha_{\max} \approx \arcsin\left(\frac{F_{T\max}}{m_s g}\right) \quad \dots\dots\dots(11)$$

式中: J_{\max} ——换算最大爬坡度, %;

α_{\max} ——换算坡道最大坡度角, (°);

α' ——试验坡道的坡度角, (°);

m_s ——被试车额定总质量, kg;

m_s' ——被试车试验时的实际总质量, kg;

i_1 ——被试车最低挡的总传动比;

i' ——试验时实际使用挡位的总传动比;

$F_{T\max}$ ——最大牵引力, N。

7.4.2 将各项测量和计算结果记入表 4。对 7.3.3 条试验还应分别绘制两种加速过程性能曲线,即 $t-v$ 和 $S-v$ 曲线, v 为达到的车速, t 为加速时间, S 为加速距离,其间至少应分布 8 个以上的测点。此外,还应算出直接挡加速到其最高车速 80% 时的平均加速度。

对 7.3.4 条试验结果,当换算坡道的最大坡度角 α_{\max} 大于被试车的离去角 ϕ_L 或接近角 ϕ_1 时,则应以 ϕ_L 或 ϕ_1 作为最大坡度角,并在报告中说明。

8 燃油经济性试验

8.1 试验条件

按 3.1 条要求。

8.2 仪器设备

油耗仪、五轮仪、钢卷尺、计时器、风速计和温度计等。

8.3 试验方法

8.3.1 等速行驶燃油经济性试验

在试验道路的恰当地段,划出 500 m 长的区段为测区,测区两端应有足够长的预备区,使被试车进入测区前至少 20 m 处时能获得稳定车速,挂最高挡,进行下列两项试验。

a. 六工况等速平均燃油消耗测定

试验时,在远离测区前起步、换挡至最高挡,将油门限定在某一位置,使试验车保持在某一稳定车速 v 行驶,先通过测速区(以确认 v 是否达到预定要求)后进入测区,测定通过测区的时间及耗油量。试验车速 v ,应分别取为最高车速 v_{\max} 的 100%、90%、80%、70%、60% 和 50% 等六种工况(允许偏差 $\pm 2\%$),在每种车速下往返各一次,取其平均值。

b. 经济油耗测定

试验紧接 a 条试验进行,再补测若干点(应包括最低稳定车速工况),画出油耗与车速的关系曲线,直至找出最低油耗 $g_{T\min}$ 及对应车速 v_g 。

8.3.2 变工况行驶油耗测定

在试验道路直线段中部,取 1000 m 长的区段为测区,依次划分并标出长度为 50、150、150、150、300、100、100 m 的七个区段,它们分别为 A、B、C、D、E、F、G 区,见图 2。

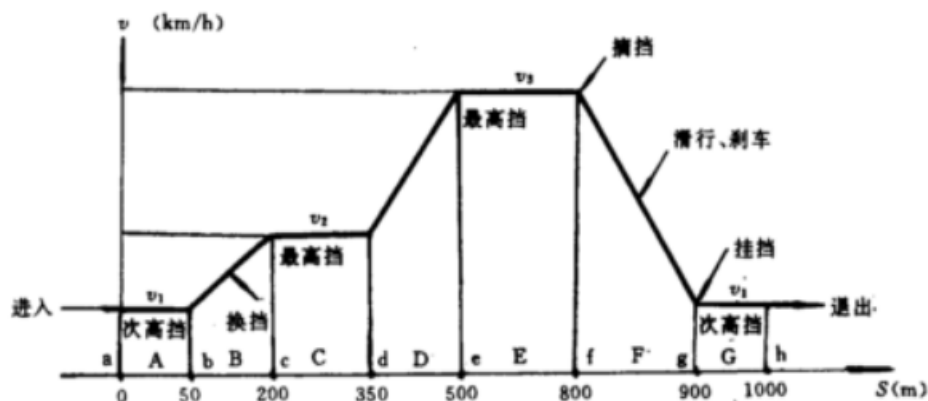


图 2 变工况行驶油耗测量场地布置及操作要求示意图

试验时,被试车挂比最高挡低一档的次高档,以 v_1 的稳定速度匀速通过 A 区 ($v_1 = 0.25v_{\max}$ 或 $1.1v_{\min}$, 取两者中的数值较大者, v_{\max} 和 v_{\min} 分别为被试车最高挡的最高车速和最低车速);从抵达 B 区始点 b 开始,平稳换到最高挡后加速至 c 点时达到 v_2 ($v_2 = 0.5v_{\max}$) 速度并保持不变驶完 C 区;从抵达 D 区的始点 d 处开始,匀加速至 e 点时速度达到 v_3 ($v_3 = v_{\max}$) 并保持不变驶完 E 区;当被试车驶达 F 区始点 f

处时,立即摘挡滑行,并视需要可适当使用制动器,使被试车逐渐减速到抵达 G 区始点 g 处时速度恰好为 v_1 ,此时立即挂次高档、保持 v_1 速度匀速通过 G 区。测量被试车连续通过上述七个区段时的总油耗及总时间,行驶速度允差 ± 0.5 km/h。

完成上述试验后,立即从相反方向重复这一试验(但图 2 所示场地,也应按相反方向重新布置),往返各试二次(其油耗两次测量的差异应不大于平均值的 5%),取其算术平均值。

8.3.3 限定条件使用油耗测定

被试车在试验地区的三级公路上尽可能平坦地段,于正常交通情况下,按常规使用方法行驶,其平均车速应不低于最高车速的 60%,在 50 km 长的路段上往返行驶一次,测记总油耗。行驶中若必须停车时,应熄火,不允许发动机长期怠速运转,记录停车时间。

8.4 试验结果及报告

8.4.1 各项试验结果分别用式(12)至式(15)进行计算。

a. 燃油耗

$$G_{TS} = \frac{\Delta L}{S} \times 100 \quad \text{.....(12)}$$

$$g_{Ti} = \frac{\Delta L}{m_i S} \times 10^5 \quad \text{.....(13)}$$

$$g_{TP} = \frac{1}{6} \times \sum_{i=1}^6 g_{Ti} \quad \text{.....(14)}$$

式中: G_{TS} ——百公里油耗, L/100 km;

ΔL ——驶过测区时的燃油消耗量, mL;

S ——测区长, m;

g_{Ti} ——每种速度工况下的等速燃油消耗率, L/(t · 100 km);

g_{TP} ——六工况等速平均燃油消耗率, L/(t · 100 km);

m_i ——被试车的总质量, kg。

b. 经济车速范围比率

$$\omega = \frac{\Delta v_j}{v_M} \times 100 \quad \text{.....(15)}$$

式中: ω ——经济车速范围比率, %;

v_M ——等速燃油经济性试验中最低油耗 g_{Tmin} 点对应车速, km/h;

Δv_j ——比油耗为 1.1 g_{Tmin} 数值两点间对应车速的变化量, km/h。

8.4.2 将各项测量和计算结果记入表 5,对于 8.3.1.b 条试验,应绘制包括 $G_{TS}-v$ 和 $g_{Ti}-v$ 曲线在内的等速燃油经济性曲线,由曲线上得出最低比油耗 g_{Tmin} 时的车速 v_M 及比油耗为 1.1 g_{Tmin} 数值两点间(当截点位于曲线之外时,则以曲线端点计)的速度变化量 Δv_j ,计算出经济车速范围比率 ω 记入表中。对 8.3.2 和 8.3.3 条试验结果,只公布其算术平均值。

9 滑行试验

9.1 试验条件

按 3.1 条要求,但风速不得大于 1 m/s。

9.2 仪器设备

风速计、五轮仪或钢卷尺、计时器等。

9.3 试验方法

在试验道路的直线段上,划出 100 m 长的测速区及足够长的滑行车。

试验时,被试车挂最高挡,以下列规定车速匀速驶进测速区:最高车速设计值高于 30 km/h 时为 30 km/h,其余为 20 km/h。当刚驶过测速区进入到滑行区时,立即分离离合器并挂空挡滑行行驶,直至停车。测记通过测速区的时间及从滑行开始至停车时的滑行距离。试验往返各进行两次,取其平均值。

9.4 试验结果及报告

用式(7)计算滑行前初速度。当滑行前的初速度在表 5 所规定的滑行初速度值的 $\pm 5\%$ 范围内时,用式(16)计算出规定初速度时的滑行距离,否则试验无效,应重做。将各项测量和计算结果记入表 6。

$$S_s = \left(\frac{v_s}{v}\right)^2 S \quad \dots\dots\dots (16)$$

式中: S_s ——规定滑行初速度时的滑行距离, m;

v_s ——规定的滑行初速度, km/h;

v ——实测的滑行初速度, km/h;

S ——实测的滑行距离, m。

10 操纵性能试验

10.1 试验条件

前轮侧滑率的测定是在专用试验台上进行,其余按 3.1 条要求。

10.2 仪器设备

前轮侧滑试验台、转向力角仪、测力计和钢卷尺等。

10.3 试验方法

10.3.1 前轮前束及侧滑率测量

前轮前束测量,是在通过左、右前轮中心的水平面上进行。测量左右车轮对称平面内前后距离之差值,车轮每转过 90° 测量一次,取四次测值的平均值。

测量前轮侧滑率时,被试车挂最低挡,以 4 km/h 左右的车速直线行驶,正向驶过侧滑试验台,读取前轮驶过时该仪器所显示的最大侧滑率值。测量重复进行三次,取其最小值。

10.3.2 最小转向圆直径和水平通过直径测量

转向圆半径和水平通过半径分别是指被试车转弯时,其最外轮辙中心和最外端点至瞬时回转轴线的距离,即图 3 中的 R_o 和 R_s 。

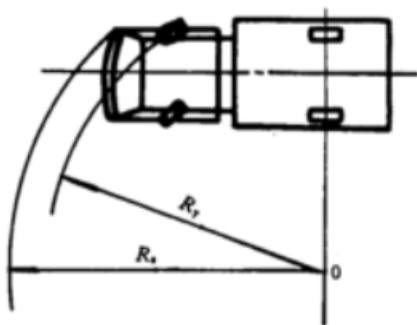


图 3 转向圆直径测量示意图(左转)

测定时,被试车以低速稳定行驶,将转向盘向一方转到极限位置,在地上分别标出最外轮辙中心和最外端点的轨迹待驶完一个整圆后退出场地,然后用钢卷尺分别测量这两个轨迹所构成的圆的直径,均布测量三次,取其平均值。

测定应分别在向左转和向右转两个方向上进行,取其平均值。

10.3.3 行驶直线性试验

试验前,在试验场上依次划出长 50 m 的预测区和长 25 m 的测区。试验时,被试车以约 10 km/h 的速度匀速直线行驶,当其前轮中心刚抵达测区起始线时,驾驶员双手立即松开转向盘,让被试车自由行驶,直至其任一个前轮中心抵达测区终线时即停车。测量此时前轴中点偏离起始线前被试车前轴中点行驶轨迹延长线的距离。试验重复进行三次,取三次测值的平均值。若三次试验中,出现偏离方向相反的情况,则试验无效,应在检查调整后重新试验,并对因此调整而受影响的项目重新试验。

10.3.4 操纵力测量

a. 转向盘操纵力测量

首先在试验场地上画出如图 4 所示的行驶路线。测量时,运输车以 10 km/h 的速度自 A 点开始,使其外前轮沿曲线 ABCD 行驶,测量被试车自 B 点到 C 点行驶期间作用在转向盘上的最大操纵力。

测量应分别在向右转和向左转两种情况下各进行三次,分别取其平均值。向左转时,应沿一条与图 4 对称的路线行驶。

b. 制动器、离合器及其他操纵杆的操纵力测量

各操纵机构操纵力的测量,均是用不同型式的弹簧测力计进行的。测量时,被试车处于静止状态,分别测量将各操纵机构平缓地移至其工作位置时所需的最小操纵力,着力点为驾驶员常规操纵位置的中点。行车制动踏板操纵力的测量,见 12.3.2 条。

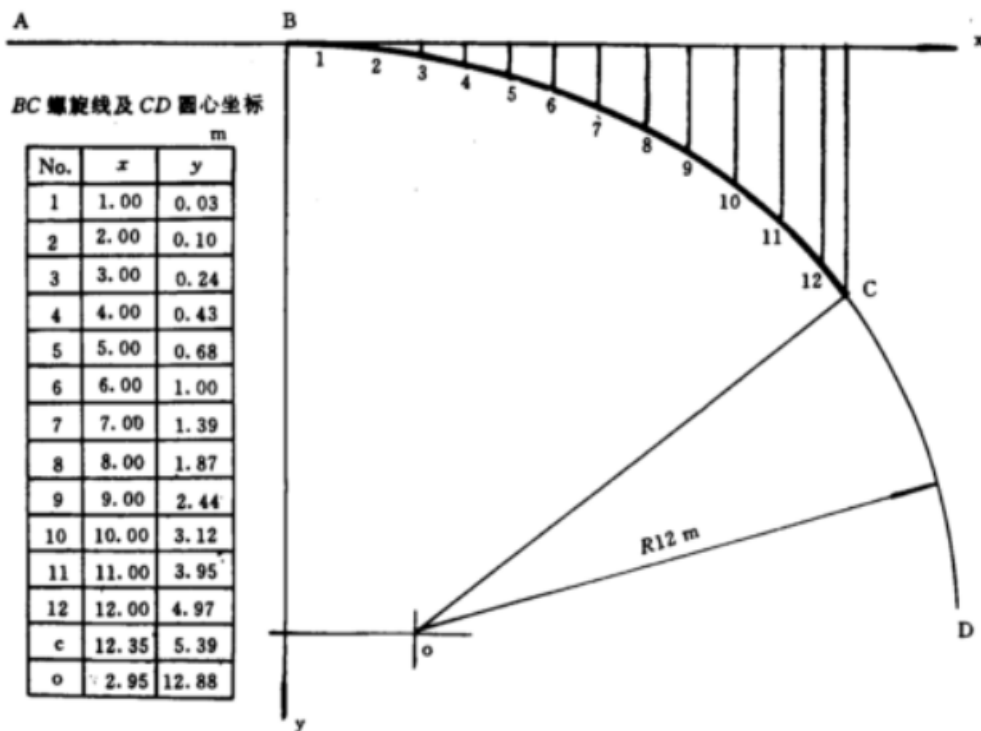


图 4 转向操纵力测量行驶轨迹示意图(右转)

10.4 试验结果及报告

将各项测定及计算结果和驾驶员评语记入表 6。表中斜驶率即为偏移量与测区长(或行驶垂直距离)之比值。

11 视野测定

11.1 试验条件

11.1.1 试验场地应是足够大的平整混凝土或沥青地面,地面坡度不大于 1%。

11.1.2 试验场的光线应足够暗,使试验时能在地面上显示出被试车遮挡物的阴影。

11.1.3 对可调式驾驶座,应使其处于调整的中间位置。

11.2 仪器设备

灯泡、灯泡固定架、钢卷尺、粉笔等。

11.3 试验方法

11.3.1 在试验场上按图 5 所示,以 M 点为圆心画出半径为 12 m 的半圆,并标出中心线 NN,同时画出一条与 NN 线垂直、长 9.5 m 的弦 cd,画出 1 m×1 m 的方格线。

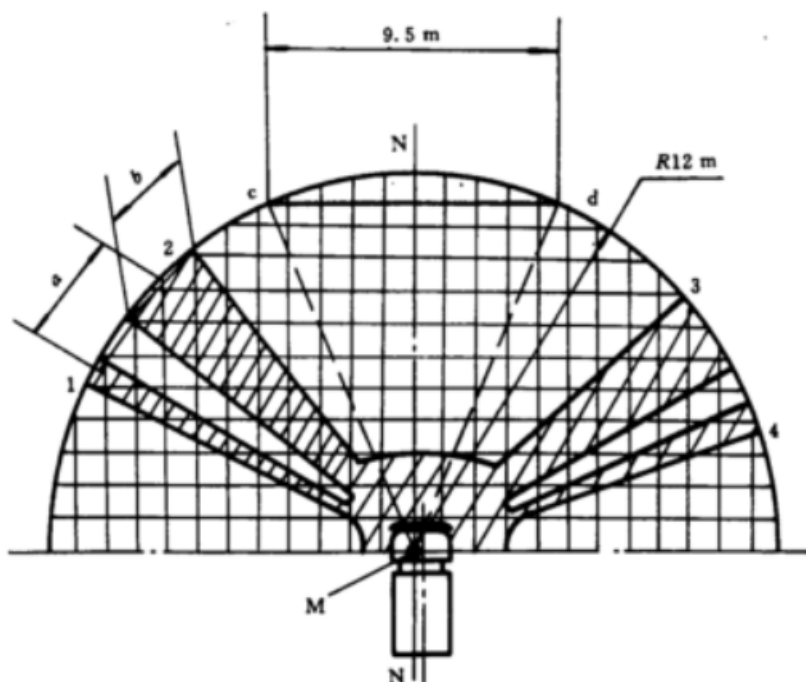


图 5 视野测定场地布置示意图

11.3.2 用一个符合 GB 6236 规定的驾驶座标志点测量装置,来测定被试车的驾驶员的“眼睛位置”,即确定驾驶员视野时所规定的纯理论眼睛位置。它位于驾驶座标志点的正上方 670 mm、正前方 10 mm 处。

11.3.3 将被试车停放到试验场上,使其“眼睛位置”在地面上的投影正好落在 M 点,同时使被试车的纵向中心平面同地面的交线与 NN 线平行。

11.3.4 用一个灯泡固定架,将两只足够亮(能在地面上投射出清晰的阴影)间距为 65 mm 的灯泡固定在驾驶座上方,并使两灯连续中点正好落在 11.3.2 条所规定的驾驶员“眼睛位置”处。灯泡固定架不得在地面上产生阴影。

11.3.5 将灯打开,依次对支架进行调整,使两个光源的连线垂直于“眼睛位置”和前方视野范围内遮蔽物(如驾驶室框架、反光镜等)的连线。每对准一个遮蔽物,在地面上的方格内,用粉笔描画出被试车驾驶室各构件的遮蔽阴影。随后将被试车移出试验场,将地面上留下的阴影图像,按比例描绘在坐标纸上。

11.3.6 在白天由中等身材,视力正常的驾驶员坐在驾驶座上,观看被试车的左、右后视镜(允许对其进行调整),判断是否能看清被试车两侧及其后方的景物。

11.4 试验结果及报告

按表 7 要求将测试结果记入表中,并附视野图。遮蔽阴影中心距 a 及其宽度 b 均是在圆周上测量弦长;在计数扇形视域 cd 范围内的遮蔽阴影个数时,非完整阴影均以整数计。

12 制动性能试验

12.1 试验条件

12.1.1 试验路面的附着系数不低于 0.7,坡道驻车试验道路的纵向坡度为 20%。

12.1.2 除整车磨合时应对制动器使用磨合外,在进行本项试验前,还应对其进行 10 次以上的紧急制

动使用磨合,并使一切正常。

12.1.3 被试车应保持直线行驶状态,试验中不允许转动转向盘。

12.2 仪器设备

五轮仪、操纵力测量装置、试验坡道、钢卷尺、计时器和风速计等。

12.3 试验方法

试验开始前,将制动力测量装置和五轮仪安装在恰当位置。

12.3.1 坡道驻车制动试验

将被试车开到试验坡道上停稳后,把驻车制动操纵杆拉到其最大工作位置或操纵力达到 400 N(取先达到者为限),随后挂空挡、松开脚制动、发动机熄火,并随即在车轮上及其同地面接触处,分别画出标志。停车 5 min 后,测量轮胎上的标志相对于轮胎接地点的转角及接地点相对于地上标志的位移量。

然后,将被试车调头 180°,重复上述试验。

12.3.2 冷态行车制动性能试验

试验开始前,制动器必须处于“冷态”。凡符合下列条件之一者,即认为该制动器处于“冷态”:

- 制动器至少在 1 h 以上没有使用过;
- 在制动鼓或制动盘外面测得的温度低于 100 °C;
- 对全封闭式制动器,在其壳体外面测得的温度低于 50 °C。

试验时,被试车挂最高挡,对最高车速大于或等于 30 km/h 的运输车以 30±1.5 km/h 的车速匀速行驶,对最高车速小于 30 km/h 的运输车以 20±1 km/h 的车速匀速行驶,待速度稳定后,在踩下离合器踏板的同时,对制动器踏板施加某一操纵力直至完全停车。该操纵力在制动过程中应保持不变,力的作用点在踏板中间,力的方向应是使操纵最省力的方向,测记制动前的初速度、踏板操纵力和制动距离。

在制动踏板上施加不同的操纵力,重复上述试验,试验从操纵力为零开始至制动器完全被抱死或踏板操纵力达到 600 N 为止(取两者中先达到者为限)。其间至少测取 6 个点,每次测量前制动器均应处于“冷态”。在最大操纵力试验工况,还应测跑偏量。

制动距离系指刚踏动制动踏板的瞬时被试车的位置至其完全停住时的距离。跑偏量系指紧急制动停车后,车轮轮胎印迹中心线偏离车辆制动前直线行驶轮胎印迹中心线延长线的距离(取各车轮中的最大值)。

12.3.3 热态行车制动性能试验

把制动器从常温状态加热到“热态”后,在 3 min 内重复 12.3.2 条试验中最大操纵力工况试验。

把制动器从常温状态加热到“热态”的方法是:被试车挂最高挡逐渐加速,使其速度达到最高车速的 (80±5)%,稳定行驶 10 s 后踩下制动踏板到约 3/4 行程处并保持不变,使被试车减速,当被试车速度降到其制动前速度的一半左右时,松开制动器和离合器踏板,并尽快对被试车加速,重复前一个加热过程。如此“制动—松开”的加热过程,连续进行 20 次,每次经历的时间不大于 1 min。

12.4 试验结果及报告

12.4.1 对 12.3.2 和 12.3.3 条试验,按式(17)和式(18)计算试验结果。

a. 制动距离

制动初速度在规定值的±5%范围内变化时,制动距离按式(17)修正。

$$S_{\text{e}} = S_{\text{s}} \times \left(\frac{v_{\text{s}}}{v_0}\right)^2 \quad \dots\dots\dots (17)$$

式中: S_{e} ——制动初速度为规定值时的制动距离, m;

S_{s} ——实测制动距离, m;

v_{s} ——规定的制动前初速度, km/h;

v_0 ——实测的制动前初速度, km/h。

b. 衰减系数

$$\lambda = \left(\frac{S_{\mathbf{u}^2}}{S_{\mathbf{u}^1}} - 1 \right) \times 100 \quad \dots\dots\dots (18)$$

式中： λ ——热态时制动器性能的衰减系数，%；

$S_{\text{冷1}}, S_{\text{冷2}}$ ——分别为冷态和热态紧急制动时规定车速下的制动距离, m.

若计算结果 $\lambda < 0$, 则应重新试验。如重试结果仍如此, 则记入报告, 并说明之。

12.4.2 将各项测试结果及试验条件记入表 8,并绘制制动距离和操纵力 F 的关系曲线,得出获得最小制动距离时的最小操纵力。

13 环境污染测定

13.1 试验条件

13.1.1 被试车为不载货的空车状态

13.1.2 试验场应是一个宁静、开阔的水平场地(坡度不大于 0.5%),该场地应能保证声音在噪声源与传声器之间的半球面传播偏差小于 $\pm 1 \text{ dB(A)}$ 。符合上述声学要求的场地,可以是这样一个场地:在离测区中心半径不少于 50 m 的区域内,没有建筑物、围墙、岩石及其他显著反射声波的物体。

13.1.3 在试验场中的跑道应是一条清洁、干燥、平直的道路,其长度不少于 200 m。

13.1.4 在测试中心 M(见图 6)周围半径不小于 10 m 范围内的地面应是混凝土、沥青或类似的坚硬材质路面,不允许有积雪、灰渣、高草等吸音物。

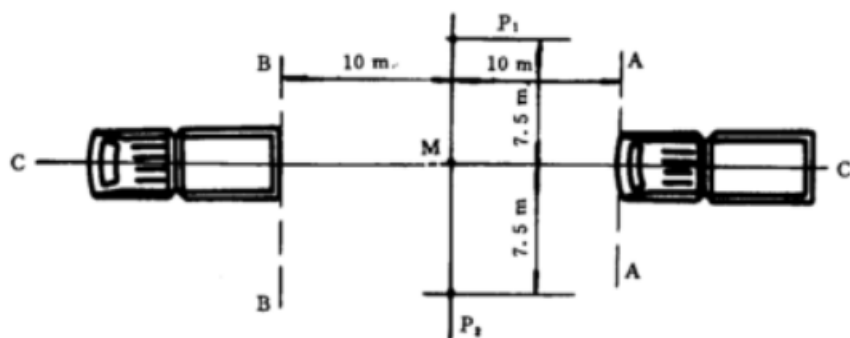


图 6 噪声测定场地布置图

13.1.5 测量应在环境气温为 $-5\sim 30^{\circ}\text{C}$ 、离地面 1.2 m 的风速不大于 3 m/s 时进行。当风速大于 1 m/s 时,为避免风噪声的影响,应在传声器上装防风罩,但其不得影响测量精度。

13.1.6 测量时的背景噪声(包括风噪声)应比总噪声至少低 10 dB(A)。

13.1.7 在声级计的传声器和被试车之间,不应有人或其他障碍物,观测人员应在不影响声级计读数的地方。

13.1.8 每次测量前后,均要用一个频率范围为 250~1000 Hz、精度在 ± 0.5 dB(A) 以内的发音器来校准声级计,若前后相差大于 1 dB(A),则该试验无效,应重做。

13.2 仪器设备

精密声级计、五轮仪、转速表、记时器、风速计、烟度计和钢卷尺等。

13.3 试验方法

在 13.3.1~13.3.2 条试验开始及结束时,均应测量背景噪声。

13.3.1 加速行驶车外噪声测量

a. 试验场地的布置如图 6 所示。在地面上标出跑道中心线 CC、测区中心点 M、测区起始线 AA 和终止线 BB、仪器安放点 P₁ 和 P₂。

b. 在 P_1 、 P_2 处, 分别用三角架固定一个声级计, 它的传声器膜片置于 P_1 、 P_2 点, 离地面 1.2 m 处且朝向 CC 线, 传声器的轴线垂直于 CC 线、并同地面平行, 用声级计的“ A ”计权和“快”挡进行测量。

c. 被试车挂如下规定挡位:前进挡数为 4 个以上的运输车为第三挡,前进挡为 4 个或 4 个以下的运输车为第二挡,以所定挡位相当于发动机 $3/4$ 标定转速时的车速,沿跑道中心线 CC 匀速驶向起始线 AA。当被试车的前端抵达 AA 线时,立即将油门迅速踩到底,并保持至被试车的后端离开 BB 线后才将油门减小,记录运输车通过测区时声级计的最大读数。

如果被试车在 AA 至 BB 级间加速行驶时,发动机转速未达到标定转速,则应延长 AA 线至 M 点距离为 15 m,重新试验。

试验至少往返进行两次,取其最大值。在被试车噪声大的一侧,连续两次测量结果之差应不大于 2 dB(A),否则应重测。

13.3.2 匀速行驶车外噪声测量

试验紧接 13.3.1 条后进行。被试车挂最高挡,以其最高车速沿跑道中心线 CC 匀速行驶通过测区,测量通过测区时声级计的最大读数及行驶速度。试验至少往返各进行两次,取其最大值。在被试车同一侧两次测量结果之差不应大于 2 dB(A),否则应重测。

13.3.3 驾驶员操作位置处噪声测量

a. 将声级计的传声器安放在驾驶室内专用支架上(应有减振措施),使传声器的膜片在符合 GB 6236 规定的驾驶座标志点左边(或右边)200±20 mm、上方 700±50 mm、前方 10 mm 处,传声器朝前水平地固定在噪声大的一侧,用声级计的“A”计权网络和“慢”挡。

b. 测量时,驾驶室内除驾驶员外,只允许有一名测量人员,应将所有门窗关闭,驾驶座内各种设备处于常规运转状态。

c. 被试车挂最高挡,分别以最高车速的 100%、85%、70%、55% 匀速行驶,测记每种车速下声级计显示的最大噪声值。

13.3.4 自由加速烟度测量

被试车挂空挡,停放在实验场上,在不改变一切原装配状态下,按 GB 3846 的规定测定其自由加速烟度值。

13.4 试验结果及报告

将各项试验结果及试验条件均记入表 9。

14 低温起动试验

按照 GB/T 3871.10 的规定进行。

15 自卸货箱性能试验

对具有自卸货箱的农用运输车进行此项试验。

15.1 试验条件

试验应在无明显坡度(纵向和横向)的坚实场地上进行。

15.2 仪器设备

角度计、转速表、秒表、直尺等。

15.3 试验方法

15.3.1 举升时间和最大举升角测定

农用运输车额定满载(货物应均布、定位,不得移动),并将车厢板锁定使其不会开启,发动机在额定转速下运转,测定从举升操作开始至车厢举升到最大位置所需的时间,随后,在左右两侧测量车厢举升到最高位置时的举升角。试验重复进行三次,取其平均值。

15.3.2 货箱静沉降试验

被试车装载 110% 的额定载荷,载荷均匀分布并固定在车厢内,当车厢举升角达 $20 \pm 1^\circ$ 时,将举升操纵手柄置于中立位置,发动机熄火。测量车厢停留 5 min 时车厢前端的垂直下降量,如图 7 所示。

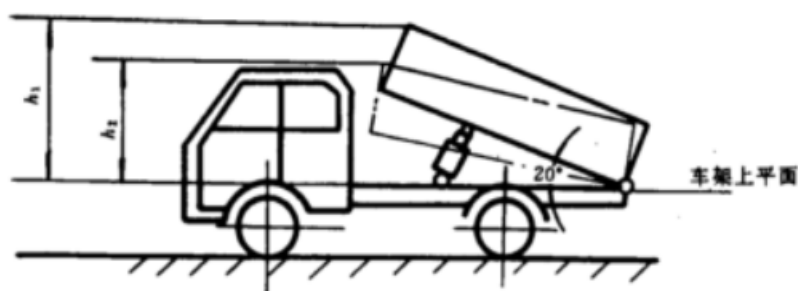


图 7 货箱静沉降试验示意图

15.4 试验结果及报告

15.4.1 对 15.3.2 条试验,货箱静沉降率按式(19)计算:

$$\delta = \frac{h_1 - h_2}{h_1} \times 100 \quad \dots\dots\dots(19)$$

式中: δ ——货箱静沉降率, %;

h_1 ——货箱举升角为 $20^\circ \pm 1^\circ$ 时,货厢前端距车架上平面的垂直高度, mm;

h_2 ——停留 5 min 后,货厢前端距车架上平面的垂直距离, mm。

15.4.2 将各项测量结果和计算结果计入表 10。

16 前照灯试验

按照 GB 7454 的有关规定进行。

17 驾驶室淋雨试验

试验在专门设置的淋雨实验室内进行。

17.1 试验条件

17.1.1 试验时,前风窗迎风面上的降水强度为 $8 \sim 10 \text{ mm/min}$,其余部位的降水强度为 $4 \sim 6 \text{ mm/min}$ 。

17.1.2 淋雨喷头的出水水柱呈 $35^\circ \sim 40^\circ$ 圆锥角。除车顶部位的喷头水柱轴线与车顶面垂直外,其余均与车体侧面被喷表面呈向下的 $30^\circ \sim 45^\circ$ 夹角。

17.1.3 淋雨喷头出口距离被喷表面的距离要求如下:前风窗 $50 \sim 60 \text{ cm}$ 、车门及侧窗 $50 \sim 80 \text{ cm}$ 、顶盖 $80 \sim 130 \text{ cm}$ 、后窗 $60 \sim 80 \text{ cm}$ 。

17.1.4 喷头数量应能保证人工淋雨在车体表面各处喷洒均匀,不得有死区存在,且各处的降雨强度必须满足 17.1.1 条要求。

17.1.5 水泵出水口压力应可调节,使淋雨时管路系统压力为 $70 \sim 150 \text{ kPa}$,以保证淋雨强度要求。

17.1.6 驾驶室顶盖喷水面积应大于其投影面积。

17.1.7 被试车的所有门、窗及孔盖均应关闭。

17.2 仪器设备

淋雨试验室、气象雨量计或量盘、计时器等。

17.3 试验方法

17.3.1 将被试车移放到淋雨室中适当位置,调整淋雨喷头位置及数量,使满足 17.1.2, 17.1.3 和 17.1.4 条要求。

17.3.2 将雨量计分别布置在驾驶室顶、前窗玻璃、左右车门及后窗各处,在做好位置标志后移去,再将被试车的位置标注后移出淋雨室。

17.3.3 在 17.3.2 条所确定的各处放置雨量计,调整供水系统压力及各喷头的开孔大小,随即进行淋雨强度测定,使在各处测得的降水强度符合 17.1.1 条的要求,然后移走雨量计。当一切调整符合要求后,应保持不变直至试验结束。

17.3.4 将被试车移放到 17.3.2 条所预先确定的位置,试验人员进入驾驶室,关闭所有门窗及孔盖。然后,开启淋雨设备,待喷水进入稳定工作状态时(一般需 2 min)开始记录时间,至 15 min 时即关闭淋雨设备,结束试验。

17.3.5 从淋雨开始至结束,试验人员都应仔细观察驾驶室内各个密封接合处的密封情况,认真记录渗漏部位,并记入表 11 中。有关判断规则规定如下:

渗水:水从缝隙中缓慢出现,并附在驾驶室内表面上漫延开来的现象;

滴水:水从缝隙中成滴出现,在驾驶室内表面断续滴下的现象;

流水:水从缝隙中出现,并沿着或离开驾驶室内表面连续不断的向周围流淌现象。

17.4 试验结果及报告

本项试验结果,采用评分的办法进行评价。满分为 100 分,每出现一处渗漏均扣分,扣分标准见表 11 的规定。最后以实得分数为其最终结果,当出现实得分数为负值时,规定以零分计。

18 可靠性行驶试验

18.1 试验条件

18.1.1 每种车型的试验车为两辆。

18.1.2 除行驶试验道路另行规定外,其余均应满足通用要求的规定。

18.2 仪器设备

发动机测功设备、五轮仪、油耗计、声级计、烟度计、记时器、气象仪器、钢卷尺及各类零件精密测量设备等。

18.3 试验方法

18.3.1 试验前的精密测量

对新产品型式试验,应在样车磨合前对有关文件规定的主要零件的易磨损部位尺寸进行精密测量,并记入表 12 中。

18.3.2 性能试验

每台试验车都应在磨合后、投入行驶试验前及试验结束后进行下列各项性能试验,试验结果分别记入表 13 中各栏。

a. 发动机台架试验

按 6.3.1 条的规定进行标定功率试验。

b. 动力性能试验

按 7.3.1, 7.3.2, 7.3.3 a 条的规定进行最高挡的最低稳定车速、最高车速及加速性能试验。

c. 燃油经济性试验

按 8.3.1 a 条的规定进行六工况等速平均燃油消耗测定。

d. 制动性能试验

按 12.3.1 和 12.3.2 条的规定,进行坡道驻车制动和最大操纵力时的冷态制动性能试验。

e. 环境污染测定

按本标准 13.3.1, 13.3.3 和 13.3.4 条的规定,进行加速行驶车外噪声、驾驶员操作位置处噪声和自由加速烟度测量。

18.3.3 行驶试验

将完成上述各项准备工作的试验车投入行驶试验,具体要求如下:

a. 行驶试验里程

对新产品型式试验,每辆试验车的负载行驶总里程:最高车速低于和等于 30 km/h 的车型为 20000 km,其余车型为 30000 km。变型车的试验里程按主管部门规定执行。

b. 行驶道路

试验应在各种道路上进行,要求在平路上的行驶里程不超过总里程的 50%、山路不少于 20%、坏路不少于 30%。平路是指平坦地区或浅丘地区、路面平整度为 C 级或 C 级以下、最大纵坡小于 5% 的公路;山路是指平均坡度不小于 4%、最大坡度不小于 8%、连续坡长大于 3 km、路面平整度为 C 级或 C 级以下的公路;坏路是指路基坚实、路面凹凸不平(不平度为 E 级或 E 级以下)、在这种路面上行驶时应受到较强的振动和扭曲负荷、但无太大冲击的道路。路面等级按 GB 7031 中的规定。

各种试验道路应尽可能按上述比例构成一定里程内的循环,若难以实现时,也可按下列比例依次集中行驶:平路 25%、山路 20%、坏路 30% 和平路 25%。

c. 驾驶操作

在保证安全的前提下,应尽可能以较高车速行驶,在整个试验期间的平均车速不低于实测最高车速的 60%,每台试验车的夜间行驶里程应不少于总里程的 10%,在坏路上的平均行驶速度应不低于最高车速的 50%(在质量小于或等于 1 t 车为 40%);每 100 km 中至少有两次停车起步、一次倒车行驶 100 m 及两次制动过程;山路行驶时,每 100 km 至少作一次上坡停车和起步。

每班(或每天)均应按表 14 的要求填写班次记录表,并按表 15 要求记入汇总表,按使用说明书的规定进行操作和维护,不得任意调整和改变试验车的技术状态。

d. 在不同道路及使用条件下,定期测定下列性能参数:平均技术车速、平均燃油耗和平均生产率等。对典型道路情况,应予拍照存档。

e. 在整个试验过程中(包括磨合及性能试验),应仔细观察并记录试验车的一切异常现象。对发生的一切故障,均应按表 16 的要求填写故障登记表,记录下发生故障的时间及累计行驶里程。在行驶试验前(包括磨合及性能试验)发生的故障,其里程按 0 km 计;在行驶试验后的性能试验中出现的故障(含性能指标恶化超限),其里程按试验截止里程计;在空行中发生的故障,按该次空行前的负载行驶里程计。最后,按表 17 要求填写故障汇总表。

f. 农用运输车的故障定义、分类及其判断规则,应按有关标准规定执行,本试验只考虑本质故障。在整个试验过程中,对发生的故障,均应在将其排除后才能继续试验。

g. 在整个试验过程中,如果发生了致命故障,即认为其可靠性达不到要求,可以终止试验。若为进一步暴露试验车的问题,也可以在修复后继续试验。对新产品型式试验中发生的重复出现故障,如果是在未改进设计或制造质量情况下换用原样制造的零件后再次发生,则只统计一次故障(发生时间按最初出现時計),其余应如实记入报告。

18.3.4 最终检查

在最后性能试验结束后,应对每台试验车进行外部检查和解体检查,发现的一切故障均按表 16 的要求登记。对尚未失效但磨损量已超过规定限值 1/3 的零件,应对其有代表性的磨损处进行精密测量(对新产品,测量部位应与 18.3.1 条相同),将测量结果计入表 12。其累计工作时间,均以试验结束时间计。各零件的磨损限值,按有关标准或工厂技术文件的规定。

表 12 中的实际磨损值是试验前、后两次精密测量结果之差,名义磨损值是试验后的实测尺寸与图样名义尺寸中值之差。

18.4 试验结果及报告

18.4.1 按式(20)至式(34)计算试验结果。

a. 负载行驶里程

$$S_0 = (S_t - S_i - S_k)C, \dots\dots\dots (20)$$

式中: S_0 ——负载行驶里程, km;

S_t ——试验结束时里程表读数, km;

S_i ——试验开始时里程表读数, km;

S_k ——空车行驶里程, km;

C_s ——里程表校正系数。

b. 负载行驶时间

$$T_0 = t_0 - t_k - t_t \quad \dots\dots\dots (21)$$

式中: T_0 ——负载行驶时间, h;

t_0 ——作业延续时间, h;

t_k ——空车行驶时间, h;

t_t ——中途停车时间, h。

c. 平均技术车速

$$v_j = \frac{S_0}{T_0} \quad \dots\dots\dots (22)$$

式中: v_j ——平均技术车速, km/h。

d. 运输量

$$Q_0 = m_s S_0 \quad \dots\dots\dots (23)$$

式中: Q_0 ——运输量, t · km;

m_s ——额定载货质量, t。

e. 平均生产率

$$q_{sp} = \frac{Q_0}{T_0} \quad \dots\dots\dots (24)$$

式中: q_{sp} ——平均生产率, t · km/h。

f. 平均燃油消耗率

$$g_{TP} = \frac{G_0 - G_n t_k}{m_0 S_0} \times 100 \quad \dots\dots\dots (25)$$

式中: g_{TP} ——平均燃油消耗率, L/(t · 100km);

G_0 ——燃油消耗量, L;

G_n ——试验车空车行驶小时油耗, L/h;

m_0 ——试验车总质量, t。

g. 平均首次故障里程 MTTF

是指试验车发生首次故障(轻度故障除外)时的平均行驶里程。

(1) MTTF 的点估计值 \hat{S}_i

$$\hat{S}_i = \frac{1}{2}(S_1 + S_2) \quad \dots\dots\dots (26)$$

式中: \hat{S}_i ——平均首次故障里程 MTTF 的点估计值, km;

S_1, S_2 ——分别为第 1, 2 号试验车出现首次故障(轻度故障除外)时的累计行驶里程, km。

(2) MTTF 的单侧置信下限值 S_n

$$S_n = \frac{2(S_1 + S_2)}{X^2_{(\alpha, 2r+2)}} \quad \dots\dots\dots (27)$$

式中: S_n ——平均首次故障里程 MTTF 的单侧置信下限值, km;

α ——风险系数, 又称显著水平, 本方法规定统一取 0.35;

$X^2_{(\alpha, 2r+2)}$ ——置信度为 $(1-\alpha)$ 、自由度为 $(2r+2)$ 的 X^2 分布分位数。

当取 $\alpha=0.35$ 时, X^2 值见附录 B(参考件)。

h. 平均故障间隔里程 MTBF

是指被试车相邻两次故障(轻度故障除外)之间的平均间隔里程。

(1) MTBF 的点估计值 \hat{S}_b

$$\hat{S}_b = \frac{2S_0}{\Sigma r} \quad \dots\dots\dots(28)$$

式中: \hat{S}_b ——平均故障间隔里程 MTBF 的点估计值, km;

Σr ——在规定的试验里程内两台车发生的故障(轻度故障除外)总数。

(2) MTBF 的单侧置信下限值 S_{b1}

$$S_{b1} = \frac{4S_0}{X^2_{(a, 2\Sigma r+2)}} \quad \dots\dots\dots(29)$$

式中: S_{b1} ——平均故障间隔里程 MTBF 的单侧置信下限值, km。

i. 平均停车故障间隔里程 DTMTBF

是指试验车相邻两次停车故障(指严重故障和致命故障的总称)之间的平均行驶里程。

(1) DTMTBF 的点估计值 \hat{S}_t

$$\hat{S}_t = \frac{2S_0}{\Sigma r_t} \quad \dots\dots\dots(30)$$

式中: \hat{S}_t ——平均停车故障间隔里程 DTMTBF 的点估计值, km;

Σr_t ——在规定的试验里程内两台车发生的停车故障总数。

(2) DTMTBF 的单侧置信下限值 S_{t1}

$$S_{t1} = \frac{4S_0}{X^2_{(a, 2\Sigma r_t+2)}} \quad \dots\dots\dots(31)$$

式中: S_{t1} ——平均停车故障间隔里程 DTMTBF 的单侧置信下限值, km。

j. 无故障性综合评分值 Q

$$Q = 100 - \frac{S_0}{nS_0} \sum_{i=1}^r (K_i \cdot E_i) \quad \dots\dots\dots(32)$$

式中: Q ——无故障性综合评分值, 分;

S_0 ——农用运输车质量分等标准中规定的优等品的 MTBF 目标值, km;

r ——各类故障总数;

K_i ——第 i 个故障的危害度系数, 规定取值为:

严重故障 $K=40$

一般故障 $K=10$

轻度故障 $K=2$

E_i ——出现第 i 个故障的里程系数, 由式(33)计算:

$$E_i = \sqrt{\frac{2S_0}{S_i + S_0}} \quad \dots\dots\dots(33)$$

S_i ——出现第 i 个故障时, 被试车的累计行驶里程, km。

当试验中出现致命故障或计算结果出现 $Q < 0$ 时, 规定 Q 以零分计。

k. 平均保修费用率 PWC

$$PWC = \frac{\Sigma C}{2C_1} \times 100 \quad \dots\dots\dots(34)$$

式中: PWC——平均保修费用率, %;

ΣC ——整个试验期间的总修理费用, 元;

C_1 ——一辆试验车的出厂零售价, 元。

18.4.2 各项测试及计算结果, 应分别汇总处理, 并计入表 13、表 17 和表 18。表中所列各参数, 凡同时测量多次的, 均只计入各项测值的算术平均值。

18.4.3 对目前尚无定量参数表示的农用运输车使用性能,均用有关人员的共同感受和看法来评价,并写入报告中,

18.4.4 试验报告应至少包括表 18、表 13、表 12、表 17 和表 19。

19 试验报告的编制

试验结束后,应按下列格式及要求编写综合试验报告或单项试验报告。

19.1 报告封面

封面的形式、内容及尺寸要求见图 8。试验报告名称应根据试验内容或试验性质来确定。

The diagram illustrates the layout and dimensions of a test report cover. The overall width is 210 units and the height is 297 units. The layout includes the following elements and dimensions:

- Top Left:** A box for '质量认证标志' (Quality Certification Mark) with a width of 35 units and a height of 10 units.
- Top Right:** A box for '试验编号' (Test Number) with a width of 65 units and a height of 10 units.
- Center:** A box for '报告名称' (Report Name) with a width of 14 units and a height of 14 units.
- Below Center:** Four horizontal boxes for '试验性质' (Test Nature), '产品型号' (Product Model), '生产厂' (Manufacturer), and '委托单位' (Commissioning Unit), each with a height of 7 units.
- Bottom Center:** A box for '试验单位全称' (Full Name of Testing Unit) with a height of 10 units.
- Bottom Center:** A box for '年月' (Year and Month) with a height of 10 units.
- Bottom Right:** A vertical dimension of 30 units for the bottom margin.

图 8 试验报告封面格式

19.2 报告封里

报告封里的形式及内容见图 9。

25	5	60	40	20
试验编号		第 页 共 页		
被试车外型照片				
本报告是按照 JB/T 7235—94 《四轮农用运输车试验方法》 的规定进行试验后编写的。				
报告编写人：_____ 试验负责人：_____ 报告审阅：_____ 报告审批：_____ 试验单位(印章)：_____				
210				
297				
30				

图 9 试验报告封里格式

19.3 报告正文

依次列出下列各项内容：

a. 目次

目次中应将试验报告的主要内容及对应页码列出。

b. 前言

对试验任务的由来、目的和要求、试验起止日期、试验负责单位及参加单位等均做简要叙述。

c. 试验车的主要技术规格

按表 20 的要求填写。如果是进行单项试验或几项试验，可以省略其中与其无关的内容。

d. 试验条件及试验情况

对试验地点、道路、气象、载货及试验进行情况等做简要叙述。

e. 试验结果

根据试验内容，依次列出被试车的验收与磨合结果(即表 1)及本标准中所规定的各项试验结果汇总表，或针对某一项(或几项)的试验结果编入报告中，表的顺序应根据试验大纲所确定的试验内容来依次编排。

f. 结束语。

g. 附件。

表 1 试验车验收与磨合结果汇总表

运输车型号_____ 制造厂_____ 出厂日期_____

验收地点_____ 验收日期_____ 试验编号_____

序 号	样 车 编 号	1	2
1	试验车底盘编号		
2	发动机编号		
3	有无出厂合格证		
4	有无使用说明书		
5	随车备件是否齐备		
6	随车工具是否齐全		
7	整车装备是否完整		
8	外部有无磕碰伤		
9	重要连接部位是否紧固		
10	发动机运转是否正常		
11	传动系运转是否正常		
12	制动系工作是否正常		
13	操纵系统工作是否正常		
14	行走系统是否正常		
15	电器仪表系统是否正常		
16	货箱自卸系统是否正常		
17	驾驶室是否采用安全玻璃		
18	有无三漏部位		
19	磨合里程 km		
20	里程表校正系数 C ₁		

附记:

表 2 整车参数测量结果汇总表

运输车型号_____ 编 号_____ 制 造 厂_____

测定地点_____ 测定日期_____ 试验编号_____

载货名称_____

尺寸参数测量结果:

测 定 参 数			数 值	测 定 参 数			数 值
轴距 L mm				货箱尺寸 mm	内部长 D		
轮距 B mm		前 轮			内部宽 E		
		后 轮			边板高 F		
外廓尺寸 mm	总 长 L_0				底板离地高 H	空 车	
	总 宽 B_0			满 载			
	总 高 H_0	空 车		驾驶室内部座位处的宽度 mm			
最小离地间隙 h_{\min} mm		满 载		满 载 时	接 近 角 ϕ_1 ($^\circ$)		
		空 车			离 去 角 ϕ_2 ($^\circ$)		
保险杠中心离地高 mm		满 载			纵向通过角 α ($^\circ$)		
		空 车		后 悬 S_k mm			

质量参数测量结果:

测 定 参 数		数 值		测 定 参 数		数 值	
		空 车	满 载			空 车	满 载
质量 kg	前 轴			质心坐标 mm	a		
	后 轴				e		
	左 侧 轮				h		
	右 侧 轮			后轴分配质量占总质量%			
	总 质 量						

表 3 发动机主要性能试验结果汇总表

运输车型号_____ 编号_____ 制造厂_____

发动机型号_____ 编号_____ 制造厂_____

试验地点_____ 试验日期_____ 试验编号_____

燃油牌号_____ 燃油密度、温度_____ kg/L、_____ $^\circ\text{C}$

标定功率 1 小时试验结果:

功率 P_e kW	转矩 T_e N·m	转速 n_e r/min	燃 油 耗		发 动 机 温 度 $^\circ\text{C}$				大 气 条 件		
			G_e kg/h	g_e g/(kW·h)	燃油	润滑油	冷却液	进 气	温度 $^\circ\text{C}$	湿度 %	气压 Pa

最低空转稳定转速_____ r/min

附记:

表 4 动力性能试验结果汇总表

运输车型号_____ 编号_____ 制造厂_____

运输车总质量_____ kg 前轮/后轮胎压_____/_____ kPa

最低挡传动比_____ 试验编号_____

试验条件	最低稳定车速测定	最高车速测定	加速性能试验	最大爬坡能力测定
试验日期				
试验地点				
气 温 ℃				
风 速 m/s				
路面状况				

测定结果：

		通过测区时间 s	平均车速 km/h
最低稳定车速测定	最低挡		
最高车速测定	最高挡		

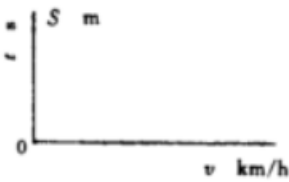
加速试验结果：

加速性能试验	起始速度 km/h	终了速度 km/h	加速时间 s	加速距离 m	平均加速度 m/s ²
最高挡加速					
起步加速					

最大爬坡能力测定方法_____

换算最大爬坡度_____%(坡度角_____°)

附记：



加速特性曲线

表 5 燃油经济性试验结果汇总表

运输车型号_____ 编号_____ 制造厂_____

运输车总质量_____ kg 试验编号_____

燃油牌号_____ 前轮/后轮胎压_____ / _____ kPa

试 验 项 目		等速行驶燃油经济性试验	变工况行驶油耗测定	限定条件使用油耗测定
试验日期				
试验地点				
气 温 ℃				
风 速 m/s				
平均行驶速度 km/h				
百公里油耗 l/100 km		1)		
燃油消耗率 L/(t·100 km)		1)		
g _{Tmin} 时	油耗 L/(t·100 km)		—	—
	车速 km/h		—	—
经济车速范围比率 %			—	—

注 1), 此栏数值为六工况等速平均油耗值。
附记:

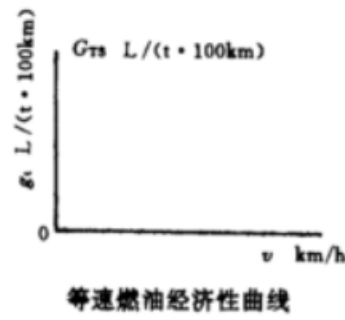


表 6 滑行试验和操纵试验结果汇总表

运输车型号_____ 编号_____ 制造厂_____

试验地点_____ 试验日期_____ 试验编号_____

前轮/后轮胎压_____ / _____ kPa 最高车速(设计值)_____ km/h

运输车总质量_____ kg

滑行试验结果:

	初 速 度 km/h	滑行距离 m
实测结果		
换算结果		

操纵试验结果:

前轮前束 mm	前轮侧滑率 m/km	行驶直线性			最小转向圆直径 m		最小水平通过直径 m	
		行驶距离 m	偏移量 m	斜驶率 %	左转	右转	左转	右转
测量部位		转向盘	离合器踏板		行车制动踏板		驻车制动操纵杆	
操纵力 N								

驾驶员评语:

附注:

表 7 视野测定结果汇总表

运输车型号_____ 编号_____ 制造厂_____

测定地点_____ 测定日期_____ 试验编号_____

驾驶室型式_____ 试验用光源功率_____ W

遮蔽阴影		1	2	3	4	5	6	7
	中心距 a mm							
	弦长 b mm							
是否在 cd 范围内								

扇形视域 cd 范围内的遮蔽阴影数_____ 个

驾驶员后视可见程度:左侧_____ 右侧_____ 后方_____

视野图:(形式见图 5)

表 8 制动试验结果汇总表

运输车型号_____ 编号_____ 制造厂_____

试验地点_____ 试验日期_____ 试验编号_____

运输车总质量_____ kg 前/后轮胎压_____/_____ kPa

最高车速(设计值)_____ km/h

驻车试验结果:

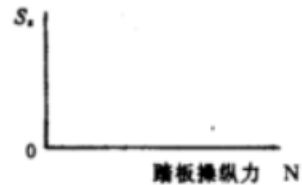
滑移距离_____ cm 滑转角度_____ (°)

行车制动试验结果(紧急制动工况时):

参数	初速度 v_0 km/h		制动距离 S_t m		最小制动距离时	跑偏量 cm	衰减系数 %
	实测值	修正值	实测值	修正值	操纵力最小值 N		
冷态试验							
热态试验							

试验中出现的异常现象:

附记:



冷态制动曲线

表 9 环境污染测定结果汇总表

运输车型号_____ 编号_____ 制造厂_____

试验地点_____ 试验日期_____ 试验编号_____

驾驶室型式_____

噪声测定结果:

参 数	加速行驶噪声	匀速行驶噪声	驾驶员操作位置噪声			
背景噪声 dB(A)						
使用挡次						
行驶速度 ¹⁾ km/h						
噪声级 dB(A)						

注:1)加速行驶噪声测量为初速度;匀速行驶噪声测量为平均速度;驾驶员操作位置噪声测量分别为最高车速的100%、85%、70%、55%,且均为平均速度。

令人烦恼的音响特征及其声源:

烟度测定结果:

自由加速烟度值_____ Rb

表 10 自卸货箱举升性能试验结果汇总表

运输车型号_____ 编号_____ 制造厂_____

试验地点_____ 试验日期_____ 试验编号_____

油泵额定工作压力_____ kPa 举升油缸数目_____ 个

最大举升角 (°)			举升时间 s	静沉降参数			
左	右	平均		举升角 (°)	h_1 mm	h_2 mm	δ %

备注:

表 11 驾驶室淋雨试验结果汇总表

运输车型号_____ 编号_____ 制造厂_____

试验地点_____ 试验日期_____ 试验编号_____

驾驶室型式_____

检查部位	扣分标准 分/处			渗漏处(点)数及扣分总数							
				渗 水		滴 水		流 水		小 计	
	渗水	滴水	流水	处数	扣分	处数	扣分	处数	扣分	处数	扣分
前风窗及前围	2	4	12								
侧窗及侧围	1	2	8								
驾驶员门	2	4	12								
乘 客 门	1	2	10								
顶盖及顶窗	2	4	12								
后窗及后围	1	2	6								
前、后灯	灯内进水扣 6 分										

合计:渗漏处数_____处 总扣分_____分 实得分数_____分

附计:

表 12 可靠性行驶试验零件磨损测量结果汇总表

运输车型号_____ 试验地点_____ 试验编号_____

试验起止日期_____ 规定的试验截止里程_____ km

序号	样机编号	零件名称	测量部位	初测尺寸或 名义尺寸中值 mm	终测值 m	实际磨损量 或名义磨损量 mm	规定的极 限磨损值 mm	备注

表 13 性能试验结果汇总表

运输车型号		制造厂		试验编号	
试 验 项 目		1* 车		2* 车	
		试验前	试验后	试验前	试验后
发动机台架试验	试验日期				
	试验地点				
	标定功率 kW				
	标定转速 r/min				
	燃油消耗量 kg/h				
	燃油消耗率 g/(kW·h)				
动力性能试验	试验日期				
	试验地点				
	最高车速 km/h				
	最高挡最低稳定车速 km/h				
	最高挡平均加速度 m/s ²				
制动性能试验	试验日期				
	试验地点				
	驻车	试验车有无移动			
	冷态	制动前初速度 km/h			
		制动距离 m			
		跑偏量 cm			
燃油经济性试验	试验日期				
	试验地点				
	六工况等速平均燃油消耗率 L/(t·100 km)				
环境行染测定	试验日期				
	试验地点				
	加速车外噪声 dB(A)				
	驾驶室内噪声 dB(A)				
	自由加速烟度 Rb				
自卸货箱性能试验	试验日期				
	试验地点				
	装载货物质量 kg				
	举升时间 s				
	货箱静沉降率 %				

表 14 可靠性试验班次记录表

运输车型号_____ 制造厂_____ 样车编号_____

试验地点_____ 试验日期_____ 路面情况_____

本班耗油量,燃油_____ L 润滑油_____ L

本班维护保养时间_____ h 本班空行时间_____ h

本班里程表读数,开始_____ km 结束_____ km

本班负载实际行驶里程_____ km 本班空行里程_____ km

负载行驶里程中:

山路_____ km 平路_____ km 坏路_____ km 夜间行驶_____ km

本班负载行驶时间_____ h 本班平均技术车速_____ km/h

负载情况	路面情况	试验地点	行驶里程 km	持续时间(h)	
				行驶	空行
		至			
		至			
		至			

本班故障现象描述或其他记事

驾驶员_____ 记录员_____

负责人_____

表 15 可靠性行驶试验班次记录汇总表

运输车型号_____ 制造厂_____ 样车编号_____

序号	日期	里程表读数	空行里程 km		负载实际行驶里程 km	负载实际行驶里程中含 km								负载行驶时间 h		空转空行时间 h		油耗量			
						山路		平路		坏路		夜间行驶						燃油		润滑油	
			本班	累计	本班	本班	累计	本班	累计	本班	累计	本班	累计	本班	累计	本班	累计	本班	累计	本班	累计

驾驶员_____ 统计员_____ 负责人_____

表 16 可靠性行驶试验故障记录表

运输车型号_____制造厂_____样车编号_____

出现故障地点_____出现故障日期_____

出现故障时里程表读数_____ km故障类别_____

本次故障中损坏的零部件清单

名 称	件 号	件 数	累计行驶里程 km	损坏件出厂零售价 (元)

故障现象及影响程度描述：

故障原因及理化检验结果：

排除故障方法：

排除故障所用时间_____ h排除故障费用_____元

制造厂观察员_____驾驶员_____

记录员_____修理员_____

鉴定人_____试验负责人_____

表 17 可靠性行驶试验故障汇总表

运输车型号_____制造厂_____试验编号_____

出厂日期_____试验地点_____试验起止日期_____

样车 编号	故障名称	累计负载行 驶里程 km	故障原因	故障类别	排除方法	修复时间 h	修理费用 元

损坏件照片(必要时)：

表 18 可靠性行驶试验结果综合汇总表

运输车型号_____		制造厂_____	试验编号_____
出厂日期_____		试验地点_____	试验起止日期_____
样 车 编 号		1	2
里程表读数差 km			
里程表校正系数 C_s			
累计空行里程 km			
累计负载实际行驶里程 km			
实际行驶里程比例 %	平 路		
	山 路		
	坏 路		
夜间负载行驶里程比例 %			
累计负载行驶时间 h			
平均技术车速 km/h			
累计工作量 $t \cdot km$			
累计保养时间 h			
累计修复时间 h			
累计油耗 L	燃 油		
	润滑油		
平均燃油耗	L/100 km		
	$L/(t \cdot 100 km)$		

表 19 可靠性行驶试验结果汇总表

运输车型号	制造厂	试验编号
出厂日期	试验地点	试验起止日期

样 车 编 号	1	2	合 计
致命故障数 次			
严重故障数 次			
一般故障数 次			
轻度故障数 次			
合 计 次			

可靠性指标:

MTTFF $\hat{S}_t =$ _____ km (_____ km 行驶试验) $S_{t1} =$ _____ km (_____ km 行驶试验)MTBF $\hat{S}_b =$ _____ km (_____ km 行驶试验) $S_{b1} =$ _____ km (_____ km 行驶试验)DTMTBF $\hat{S}_v =$ _____ km (_____ km 行驶试验) $S_{v1} =$ _____ km (_____ km 行驶试验)

Q = _____ 分 (_____ km 行驶试验)

PWC = _____ % (_____ km 行驶试验)

表 20 主要技术规格登记表

运输车牌号	型号	制造厂
外形尺寸:长 _____ mm	宽 _____ mm	高 _____ mm
驾驶室型式	乘员数目 _____ 人	
轴距 _____ mm	轮距:前轮 _____ mm	后轮 _____ mm
轮胎规格:前轮 _____	后轮 _____	
轮胎数量/胎压:前轮 _____ / _____ kPa	后轮 _____ / _____ kPa	
最小离地间隙 _____ mm	前悬长度 _____ mm	后悬长度 _____ mm
货箱内部最大尺寸:长 _____ mm	宽 _____ mm	高 _____ mm
运输车整备质量 _____ kg	额定载货质量 _____ kg	
理论前进速度:1挡 _____ km/h	2挡 _____ km/h	3挡 _____ km/h
4挡 _____ km/h	5挡 _____ km/h	6挡 _____ km/h
发动机牌号	型号	制造厂
标定功率 _____ kW	标定转速 _____ r/min	
冷却方式	起动型式	
发动机与离合器联结型式	离合器型式	
变速器型式	悬架型式	
行车制动器型式	驻车制动器型式	
转向器型式	仪表型式	

附录 A
农用运输车质心高度测定法
(参考件)

下面介绍两种测定农用运输车质心高度坐标 h 的方法:

A1 质量周期法

质量周期法(或称摇摆法)是一种比较准确、快速的测定方法,是在一个专用试验台上进行的,其示意图见图 A1a。

试验台由三部分组成:(1)摇摆架:由平台、框架、悬吊刀口及支撑架组成,它相当于悬吊臂长度可调的复摆。(2)液压举升平台:安装在摇摆架下面的地坑里,它可以反把摆架举升起来。(3)测量记录装置:由光敏传感器、数字显示频率计等组成。

测定过程如下:把测过质量并测得质心纵向坐标的被试车准确移放到摇摆架平台上规定位置处,使被试车的质心同摇摆架质心在同一铅垂线上,将被试车固定住。把摇摆架的悬吊臂置于长臂状态后使整个摇摆架悬吊起来,并使它作自由微摆动。稍稳定后测记此时的摇摆周期为 T_1 。然后,放下摇摆架,使其悬吊臂置于短臂状态后,重复上述步骤,测得此时的摆动周期为 T_2 。由此即可按式(A1)计算出被试车的质心高度 h 。

$$h = \frac{B - A}{C} \quad \dots\dots\dots (A1)$$

式中: $A = 4\pi^2 [J_{s1} - J_{s2} + m_s(H_1^2 - H_2^2)]$

$B = T_1^2 g(m_0 L_1 + m_s H_1) - T_2^2 g(m_0 L_2 + m_s H_2)$

$C = m_s g(T_1^2 - T_2^2) - 8\pi^2 m_s(H_1 - H_2)$

式中: h ——被试车的质心高度坐标, mm;

m_s ——被试车的总质量, kg;

T_1 ——试验时测得的长摆周期, s;

T_2 ——试验时测得的短摆周期, s;

m_0 ——摇摆架质量, kg;

g ——重力加速度, m/s^2 ;

L_1, L_2 ——分别为长摆和短摆时,摇摆架质心到悬吊刀口的垂直距离, mm;

H_1, H_2 ——分别为长摆和短摆时,摇摆架平面到悬吊刀口的垂直距离, mm;

J_{s1}, J_{s2} ——分别为长摆和短摆时,摇摆架本身绕悬吊刀口的转动惯量, $kg \cdot mm^2$ 。

A2 力矩平衡法

这是目前普遍采用的一种方法,它比较简单易行,不需要什么专用设备,但不够准确,是一种近似的测量方法。

测定时,首先应在水平状态下,将被试车的悬架弹簧与车架间的间隙,用木块塞紧使弹簧不再起作用。然后将被试车的前轮垫起(见图 A1b)。使被试车至少倾斜 15° (即 $\alpha \geq 15^\circ$),测记此时的后轮支承反力(制动器应处于非工作状态)及图中所示的参数,用式(A2)即可算得质心高度坐标 h 值:

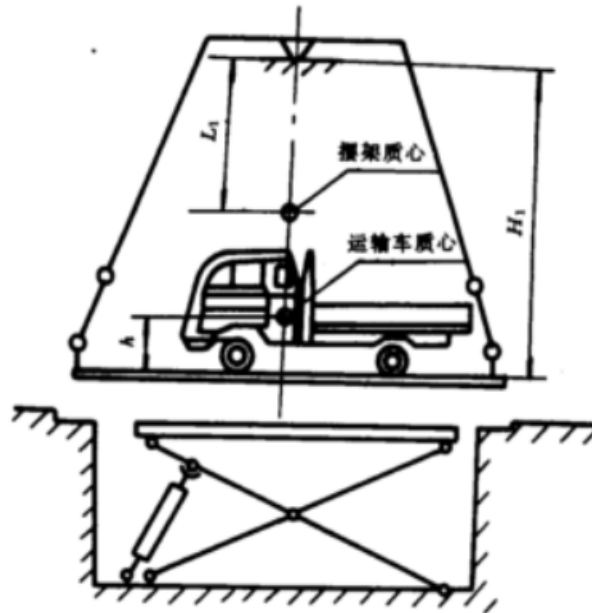
$$h = \frac{1}{m_s g} [L \operatorname{ctg} \alpha (Z'_n - Z_n) + Z'_n (r_n - r_k)] + r_k \quad \dots\dots\dots (A2)$$

式中: h ——质心高度坐标, mm;

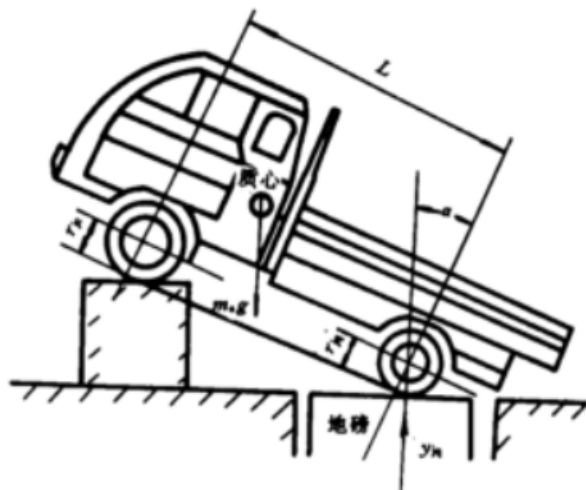
m_s ——被试车的总质量, kg;

g ——重力加速度, m/s^2 ;

- r_h ——后轮静力半径, mm;
 r_k ——前轮静力半径, mm;
 α ——被试车的倾斜角, 要求测量误差不大于 $5'$;
 Z'_h ——被试车倾 α 度后, 后轮的地面支承反力, N;
 Z_h ——被试车水平状态下, 后轮的地面支承反力, N;
 L ——被试车的轴距, mm。



a 质量周期法(或称摇摆法)



b 力矩平衡法

图 A1 摇摆法测定农用运输车质心高度示意图

附录 B
 $\alpha=0.35$ 时的 X^2 值表
 (参考件)

故障总数 Σr	0	1	2	3	4	5	6
$X^2_{(0.15, \Sigma r+1)}$	2.08	4.42	6.70	8.90	11.10	13.28	15.40
故障总数 Σr	7	8	9	10	11	12	13
$X^2_{(0.15, \Sigma r+1)}$	17.58	19.97	21.83	23.95	26.16	28.27	30.38
故障总数 Σr	14	15	16	17	18	19	20
$X^2_{(0.15, \Sigma r+1)}$	32.48	34.57	36.69	38.80	40.90	43.01	45.11

附加说明:

本标准由全国拖拉机标准化技术委员会提出并归口。

本标准由机械工业部洛阳拖拉机研究所负责起草。

本标准主要起草人钱进、郭清臣、范建华、齐亮、尚士年等。

www.bzxz.net

免费标准下载网