



5.5 汽车车速表的检测

汽车驾驶室内的车速表是提供行驶速度信息的重要仪表,驾驶人在行车途中能够正确控制车速是保证行车安全和提高运输生产力的关键。车速表经长期使用,指示误差会越来越大,车速表故障或失灵将影响驾驶人对汽车行驶速度的判断。因此,为确保车速表的指示精度,保证行车安全,必须适时对车速表进行检测、校正。

5.5.1 车速表误差的形成与测量原理

1. 车速表误差的形成

车速表有磁感应式和电子式等类型,由于零件在使用过程中发生自然磨损、磁性元件的磁性发生变化和轮胎滚动半径发生变化等原因,都会造成车速表指示误差增大。不管是磁感应式车速表还是电子式车速表,在本身技术状况正常的情况下,轮胎滚动半径的变化是造成车速表误差的主要原因。轮胎滚动半径的变化主要是由于轮胎磨损、气压不足或气压过高等原因造成的。

汽车行驶速度的计算公式:

$$v = 0.377 \frac{rn}{i_g i_0}$$

式中 v ——汽车行驶速度(km/h);

r ——轮胎半径(m);

n ——发动机转速(r/min);

i_g ——变速器传动比;

i_0 ——主减速器传动比。

由上式可知,汽车实际行驶速度与车轮滚动半径成正比关系。因此,即使车速表的技术状况正常,车速表的指示值也会因车轮滚动半径的变化,与实际车速形成误差。

2. 车速表误差测量原理

目前,车速表的检测一般用台架实验法。车速表误差是利用车速表试验台测出车速与车速表上显示的车速进行比较确定的。试验时,将车速表有传动关系的车轮置于滚筒上,如图5-19所示,利用发动机的动力或试验台本身的动力,使车轮和滚筒旋转。滚筒端部装有速度传感器,能发出与滚筒转速成正比的电信号。

滚筒表面的线速度、滚筒圆周长度和滚筒转速之间的关系,可用下式表示:

$$v = Ln \times 60 \times 10^{-6}$$

式中 v ——滚筒表面的线速度(km/h);

L ——滚筒的圆周长度(mm);

n ——滚筒的转速(r/min)。

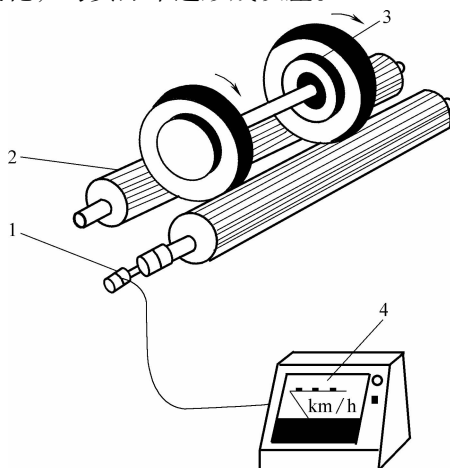


图5-19 车速表误差检测原理

1—速度传感器 2—滚筒 3—车轮
4—速度指示仪表



由于滚筒表面的线速度就是车轮的线速度，因此上述计算值即汽车的实际车速，由车速表试验台上的速度指示仪表显示，又称试验台指示值。车轮带动滚筒或滚筒带动车轮转动时，汽车驾驶室内的车速表也显示车速值，称为车速表指示值。

5.5.2 车速表试验台

车速表试验台的种类繁多，但常用的主要有两种：第一种是标准型车速表试验台，此种试验台是依靠被测车轮带动滚筒旋转来进行测量的；第二种是驱动型车速表试验台，这种试验台用电动机带动滚筒旋转进行测量的。

1. 标准型车速表试验台

标准型车速表试验台由速度测量装置、速度指示装置和速度报警装置等组成，结构如图 5-20 所示。

(1) 速度测量装置 速度测量装置由滚筒、速度传感器和举升器等组成。滚筒分两组共 4 个(或 2 个)，直径为 185mm(或 370mm)，滚筒的每端通过滚动轴承安装在底座框架上。试验时为防止汽车差速器齿轮滑转，试验台的两前滚筒由万向节或普通联轴器连在一起，以便于 4 个滚筒同步转动。速度传感器一般采用测速发电机(现在多用光电式或霍尔式)，装在滚筒的一端，测出滚筒转速信号，转化成电压信号或脉冲信号经处理后送到速度指示装置。为使汽车进出试验台方便，在前、后滚筒之间设有举升器。举升器与滚筒装置联动，举升器升起时，滚筒被制动而不能转动。

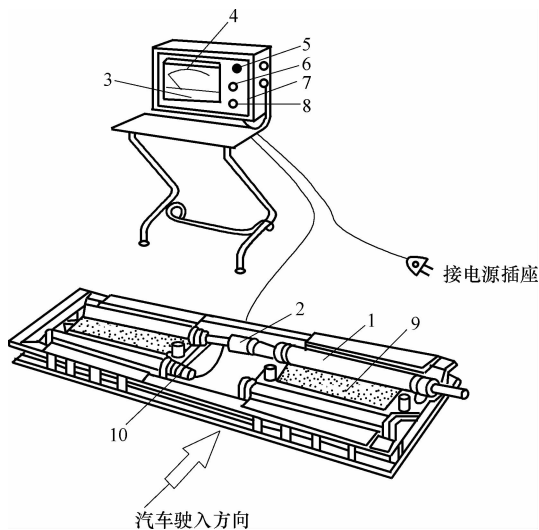


图 5-20 标准型车速表试验台

- 1—滚筒 2—万向节 3—零点调整螺钉 4—速度指示仪表
5—蜂鸣器 6—报警灯 7—电源灯 8—电源开关
9—举升器 10—速度传感器

(2) 速度指示装置 速度指示装置根据速度传感器传来的电信号(电压或脉冲数)与滚筒外圆周长等参数，经处理后驱动速度指示仪表指示车速，以 km/h 为单位显示。

(3) 速度报警装置 速度报警装置是为判断车速表误差是否在合格范围内设置的。在速度低于或超过某个速度时就用报警灯或蜂鸣器进行报警，以引起注意。

2. 驱动型车速表试验台

前置发动机的汽车，由于发动机与车速表的距离近，车速表由变速器的输出轴通过软轴来驱动；后置发动机的汽车，由于发动机与车速表距离远，如果用软轴驱动车速表，会因软轴过长出现软轴使用寿命缩短和传动精度低等问题。因此有些汽车的车速表用从动车轮(转向轮)来驱动，对这种车辆只能采用电动机驱动型车速表试验台。

电动机驱动型车速表试验台，本身带有驱动装置。测试时，由电动机驱动滚筒转动，滚筒带动从动轮旋转，从动轮经软轴带动车速表工作。通过比较车速表的指示值与滚筒的实际线速度之差，检测车速表误差。这种试验台往往在滚筒与电动机之间装有离合器，试验时将



离合器分离,可作为标准型试验台使用,如图5-21所示。

此外,还有一种是把车速表试验台与制动试验台和底盘测功机的功能组合在一起的综合型车速表试验台。

5.5.3 车速表的检测方法及诊断参数标准

1. 车速表的检测方法

车速表的检测方法因试验台的形式不同而检测方法各不同,应根据使用说明书进行操作。车速表试验台通用的检测方法如下:

(1) 车速表试验台的准备

- 1) 在滚筒静止状态检查指示仪表是否在零点上。若指针不在零点上,可用零点调整螺钉进行调整。
- 2) 检查滚筒上是否有油、水、泥等杂物。若有,要清除干净。
- 3) 检查举升器动作是否自如和有无漏气部位。若动作阻滞或有漏气部位,应予以修理。

经常使用的试验台,不一定每一次使用前都要进行上述检查。

(2) 被检车辆的准备

- 1) 按汽车厂的规定调整好轮胎气压。
- 2) 轮胎沾有水、油或轮胎花纹沟槽内嵌有小石子时,应清除干净。

(3) 检测方法

- 1) 接通试验台的电源。
- 2) 打开压缩空气阀,升起前、后滚筒间的举升器托板。
- 3) 被检车辆驶入检测台,让被检车辆的车轮尽可能地与滚筒成垂直状态停放在检测台举升器托板上。
- 4) 关闭压缩空气阀,降下前、后滚筒间举升器托板,直到轮胎与举升器的托板完全脱离接触。此时位于检测台上的轮胎由前后滚筒支承。
- 5) 为使汽车在检测时不至于从检测台上滑出,用三角挡块抵住前轴车轮的前方。
- 6) 起动汽车,变速器由低档逐级换入最高档,缓慢地踩下加速踏板,使汽车驱动轮平稳加速运转。
- 7) 当汽车车速表的指示值达到规定检测速度值时,读取检测台指示仪表上的读数;或当检测台指示仪表的读数达到测量车速时,读取汽车车速表上的读数。
- 8) 检测完毕后,轻轻踩下制动踏板,使滚筒停止转动。
- 9) 打开压缩空气阀,升起举升器,移去车轮前的三角挡块,将被测汽车驶离检测台。
- 10) 关闭压缩空气阀,降下举升器,切断检测台电源。

2. 车速表诊断参数标准

在GB 7258—2012中,对汽车车速表的检查作了如下的规定:车速表指示误差(最高设

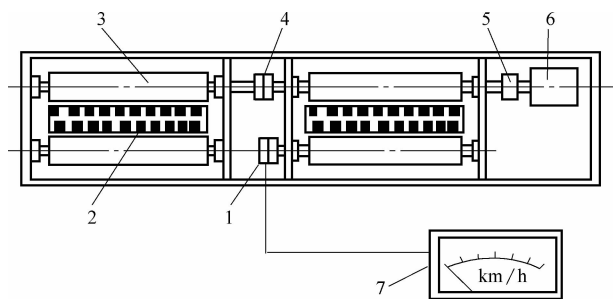


图5-21 驱动型车速表试验台

- 1—测速发电机 2—举升器 3—滚筒 4—万向节
5—离合器 6—电动机 7—速度指示仪表



计车速不大于 40km/h 的机动车除外)即车速表指示车速 v_1 (km/h) 与实际车速 v_2 (km/h) 之间应符合关系式:

$$0 \leq v_1 - v_2 \leq \frac{v_2}{10} + 4$$

即当实际车速为 40km/h 时,车速表的指示值应为 40 ~ 48km/h,或当汽车车速表指示值为 40km/h 时,实际车速为 32.8 ~ 40km/h,超过上述范围为车速表的指示不合格。

5.6 汽车制动性能检测

汽车制动性能是汽车重要的使用性能之一。制动性能良好,可确保行车安全,避免交通事故,同时,制动性能的好坏还影响汽车动力性的发挥。因此,必须对汽车的制动装置和制动性能进行严格的检测,并进行定期的维护。

根据国家标准 GB 7258—2012 的规定,机动车制动性能的检验方法可分为路试制动性能检验和台试制动性能检验两种。

机动车安全技术检验时,机动车制动性能的检验宜采用滚筒反力式制动检验台或平板制动检验台检验制动性能,其中前轴驱动的乘用车更适合采用平板制动检验台检验其制动性能。不宜采用制动检验台检验制动性能的机动车及对台试制动性能检验结果有质疑的机动车应路试检验制动性能。

5.6.1 汽车制动性能的路试检测

路试制动性能检验方法是指利用必要的仪器,通过道路试验进行汽车制动性能的检测。路试法检测制动性能的特点是能够直观、简便、真实地反映汽车实际行驶过程中汽车动态的制动性能,如轴荷转移的影响;能综合反映汽车其他系统的结构性能对汽车制动性能的影响,如转向机构、悬架系统结构等,且不需要大型设备与厂房。

1. 路试制动性能检测项目

路试制动性能检测项目主要有:行车制动性能检测、应急制动性能检测、驻车制动性能检测。行车制动性能检测有如下两种方法。

- 1) 用制动距离检测行车制动性能。参数包括:①制动距离;②制动稳定性。
- 2) 用充分发出的平均减速度检测行车制动性能。参考包括:①平均减速度(FMDD);②制动协调时间。

$$\text{充分发出的平均减速度: } FMDD = \frac{v_b^2 - v_e^2}{25.92(S_e - S_b)}$$

式中 v_b ——0.8 v_0 车辆的速度(km/h);

v_0 ——制动初速度(km/h);

v_e ——0.1 v_0 车辆的速度(km/h);

S_b ——在速度 v_0 和 v_b 之间的车辆驶过的距离(m);

S_e ——在速度 v_0 和 v_e 之间的车辆驶过的距离(m)。

2. 路试制动性能的检测条件

路试法一般是在受检车辆上装置检测仪器(如第五轮仪和减速度仪),使车辆在道路上