



(3) 驻车制动性能监测 当采用制动试验台检验车辆驻车制动器的制动力时, 车辆空载, 乘坐一名驾驶人, 使用驻车制动装置, 测得的驻车制动力的总和应不小于该车在测试状态下整车质量的 20%, 对总质量为整备质量 1.2 倍以下的车辆, 此值为 15%。

## 5.7 前照灯性能的检测

前照灯是汽车在夜间或在能见度较低条件下, 为驾驶人提供行车道路照明的重要设备, 而且也是驾驶人发出警示、进行联络的灯光信号装置, 所以前照灯必须有足够的发光强度和正确的照射方向。由于在行车过程中, 汽车受到振动, 可能引起前照灯部件的安装位置发生变动, 从而改变光束的正确照射方向, 同时, 灯泡在使用过程中会逐步老化, 反射镜也会受到污染而使其聚光的性能变差, 导致前照灯的亮度不足。这些变化, 都会使驾驶人对前方道路情况辨认不清, 或在与对面来车交会时造成对方驾驶人炫目等, 从而导致事故的发生。因此, 保持汽车前照灯良好的性能非常重要。

### 5.7.1 汽车灯光光学基础

#### 1. 光的度量

- (1) 电光源 它是将电能转化为光能的装置。汽车的前照灯、信号灯等均是电光源。
- (2) 发光强度 它是表示光源发光强度的物理量, 计量单位为坎德拉(cd)。
- (3) 照度 表示受光表面被照明的程度的物理量, 计量单位是勒克斯(lx)。
- (4) 发光强度与照度的关系 在不计光源大小的情况下(看作是点光源), 照度与离开光源距离的平方成反比(倒数二次方法则), 即

$$\text{照度} = \frac{\text{发光强度}}{\text{离开光源距离}^2}$$

#### 2. 前照灯的光学特性

前照灯的特性有配光特性、全光束和照射方向, 如图 5-26 所示。

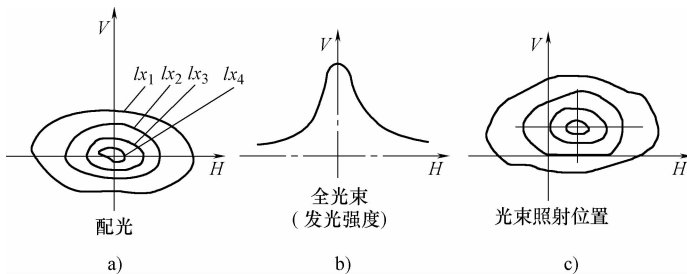


图 5-26 等照度曲线

a) 配光特性 b) 全光束 c) 光束照射位置

(1) 配光特性 配光特性是指前照灯灯光的光形分布特性。如果将照度相同的点连成一条等照度曲线, 则等照度曲线的形状与分布就反映出了前照灯的配光特性, 如图 5-26a 所示。对称式配光特性, 其等照度曲线应左右对称, 不偏向一边, 上下的扩展也不太宽, 如图 5-26a 所示。非对称式配光特性, 其光形分布是不对称的, 如图 5-27 所示。非对称式配光特



性又有两种形式：一种是在配光屏幕上明暗截止线水平部分在  $V-V$  线的左半边，右半边与水平线成  $15^\circ$  的斜线，如图 5-27a 所示；另一种是明暗截止线的左半边平行且低于  $h-h$  水平线 25cm，而右半边为一与水平线成  $45^\circ$  的斜线，至与  $h-h$  水平线相交时，又转折为与  $h-h$  线重合的水平线，如图 5-27b 所示。

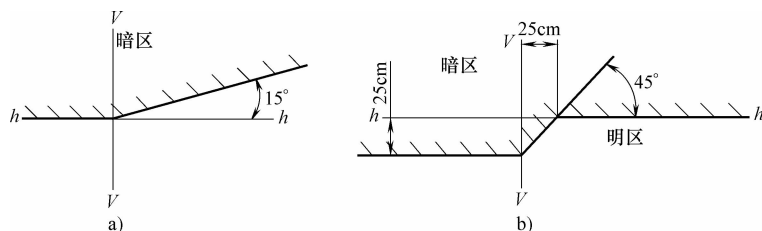


图 5-27 非对称配光示意图

a) 情况(1) b) 情况(2)

(2) 全光束 光束用明亮度分布纵断面的配光特性曲线来表示，该端面的积分值(该曲线的旋转体积)即为全光束。可以认为，全光束是光源发出的光的总量，如图 5-26b 所示。

(3) 照射方向 一般情况下，可把前照灯光束最亮处看作是光轴。光轴中心对水平、垂直坐标轴交点的偏离，表示光轴的照射方向，也即表示光束的照射方向，如图 5-26c 所示。

## 5.7.2 屏幕法检测前照灯光束照射位置

### 1. 屏幕法检测前照灯光束照射位置的检验标准

根据 GB 7258—2012 的规定，汽车前照灯的检验指标为光束照射位置的偏移值和发光强度(cd)。前照灯光束照射位置应符合以下要求：

1) 检验前照灯的近光光束照射位置时，在距离屏幕 10m 处，乘用车前照灯近光光束明暗截止线转角或中点的高度应为  $0.7 \sim 0.9H$  ( $H$  为前照灯基准中心高度)，其他机动车应为  $0.6 \sim 0.8H$ ；机动车前照灯近光光束水平方向位置向左偏不允许超过 170mm，向右偏不允许超过 350mm。

2) 检验前照灯远光光束及远光单光束灯照射位置时，在距离屏幕 10m 处，要求在屏幕上光束中心离地高度，乘用车为  $0.85 \sim 0.95H$ ，其他机动车为  $0.8 \sim 0.95H$ ；机动车前照灯远光光束水平位置要求，左灯向左偏移不允许超过 170mm，向右偏移不允许超过 350mm；右灯向左或向右偏均不允许超过 350mm。

### 2. 屏幕法检测前照灯光束照射位置的检测方法

1) 检测的准备工作。被检验的车辆应空载、轮胎气压正常、乘坐一名驾驶人。将车辆停置于屏幕前，并与屏幕垂直，使前照灯基准中心距屏幕 10m，在屏幕上确定与前照灯基准中心离地面距离  $H$  等高的水平基准线，及以车辆纵向中心平面在屏幕上的投影线为基准确定的左、右前照灯基准中心位置线。分别测量左、右远近光束的水平或垂直照射方位的偏移值，如图 5-28 所示。

屏幕上画有 2 条垂直线和 3 条水平线：中间垂直线  $V-V$  与被检车辆的纵向中心垂面对齐；两侧的垂直线  $V_L-V_L$  和  $V_R-V_R$  分别为被检车辆左右前照灯基准中心的垂直线。

水平线中的  $h-h$  线与被检车辆前照灯的基准中心等高，距地面高度为  $H$ ， $H$  为被检车辆



前照灯基准中心距地面的高度,视被检车型而定。中间水平线与被检车辆前照灯远光光束的中心等高,距地面高度为 $H_1$ ;下侧水平线与被检车辆前照灯近光光束的中心等高,距地面高度为 $H_2$ 。 $H_1$ 和 $H_2$ 的值根据 GB 7258—2012 中的检验标准计算。

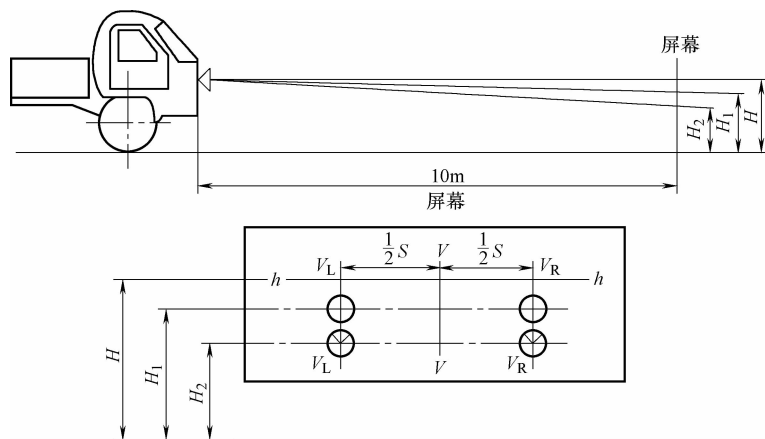


图 5-28 用屏幕法检测前照灯光束照射位置

2) 检测时,先遮盖住一边的前照灯,然后打开前照灯的近光开关,未被遮盖的前照灯的近光明暗截止线转角或光束中心应落在图中下边水平线与 $V_L-V_L$ 或 $V_R-V_R$ 垂线的交点位置上,否则为光束照射位置偏斜。其偏斜方向和偏斜量可在屏幕上直接测量,用同样方法检测另一边前照灯近光光束照射位置。

根据检测标准,检测调整前照灯光束的照射位置时,对远、近双光束灯应以检测调整近光光束为主。对于远光单光束前照灯,则要检测远光光束的照射位置。其光束中心应落在中间水平线与 $V_L-V_L$ 或 $V_R-V_R$ 垂线的交点位置上。

用屏幕法检测前照灯简单易行,但只能检测出光束的照射位置,不能检测发光强度。为适应不同车型的检测,需经常更换屏幕,检测效率低,同时,需要占用较大场地。目前广泛采用前照灯校正仪对汽车前照灯进行检测。

### 5.7.3 使用前照灯检测仪检测前照灯性能

#### 1. 前照灯检测仪的检测原理

用于检测汽车前照灯性能的设备,称为前照灯检测仪。前照灯检测仪是一种专用的光学仪器,使用的主要元器件是硅半导体光电池和聚光透镜。光电池用于吸收前照灯发出的光能,将其转变成光电池的电流,按该电流的大小来确定前照灯的发光强度与光轴偏移量。

光电池构造如图 5-29 所示,它是由结晶硅、金属薄膜、底板和引线等组成。当光电池受到光照射后,光能使金属薄膜和硅晶体上下部之间产生电动势,使结晶硅上部带负电,下部带正电。因此在金属薄膜和铁底板上接出引线后,即可将电路接通,从而使电流表指针偏转。

(1) 发光强度的检测原理 如图 5-30 所示,将光电池与光度计用导线连接起来,在规定的距离使前照灯灯光照射光电池后,光电池产生对应于前照灯发光强度大小的电流使光度计指针偏转,从而检测出前照灯的发光强度。



(2) 光轴偏斜量的检测原理 如图 5-31 所示,把光电池分成  $S_1$ 、 $S_2$ 、 $S_3$ 、 $S_4$  四份。 $S_1$  和  $S_3$  之间接有上下偏斜指示针,  $S_2$  和  $S_4$  之间接有左右偏斜指示针。当前照灯光束照射光电池后,各分光电池分别产生电流。当  $S_1$  和  $S_3$  或  $S_2$  和  $S_4$  受光面不一致时,产生的电流也不一致,根据其差值,可使左右偏斜指示针或上下偏斜指示针动作,指示出光轴的偏斜量。

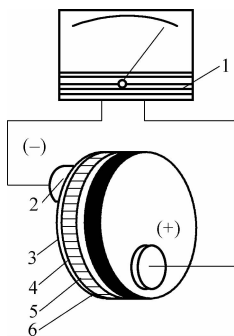


图 5-29 半导体光电池原理

1—电流表 2—引线 3—金属膜  
4—非晶硅 5—结晶硅 6—铁底板

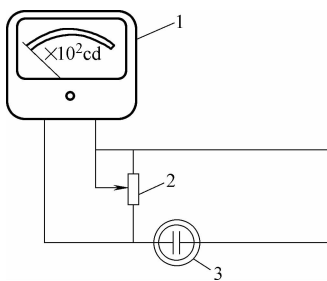


图 5-30 发光强度检测原理

1—光度计 2—可变电阻  
3—光电池

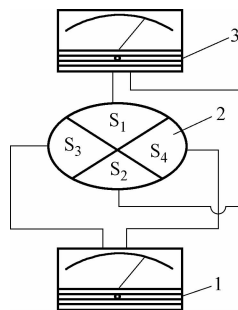


图 5-31 光轴偏斜量的检测原理

1—左、右偏斜指示针 2—光电池  
3—上、下偏斜指示针

## 2. 汽车前照灯检测仪的组成

根据结构特征与测量方法,前照灯检测仪可分为聚光式(图 5-32)、屏幕式(图 5-33)、投影式(图 5-34)和自动追踪光轴式(图 5-35)等几种。这些不同类型的前照灯检测仪都是由接受前照灯光束的受光器、使受光器与汽车前照灯对正的校准装置、前照灯发光强度指示装置、光轴偏斜量指示装置、支柱、底座、导轨、汽车摆正找准装置等组成。

## 3. 使用前照灯仪检测前照灯的方法

以屏幕式前照灯检测仪为例,介绍前照灯仪检测前照灯的方法。

屏幕式前照灯检测仪是把前照灯的光束照射到屏幕上,从而检验发光强度和光轴偏斜量。屏幕式前照灯检测仪的构造如图 5-33 所示。在固定的屏幕上装有可以左右移动的活动屏幕,在活动屏幕上装有能上下移动的内部带光电池的受光器。检验时,移动受光器和活动屏幕,根据光度计指示值为最大时的位置找到主光轴的方向,然后由固定屏幕和活动屏幕上的光轴刻度尺即可读出光轴偏斜量,同时可从光度计的指示值得出发光强度。

1) 将被检车尽可能地与检测仪的屏幕或导轨保持垂直方向驶近检测仪,使前照灯与检测仪受光器相距 3m。

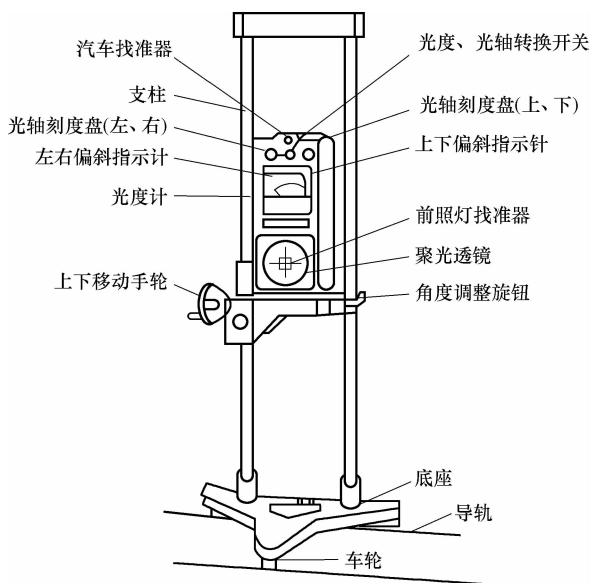


图 5-32 聚光式前照灯检测仪

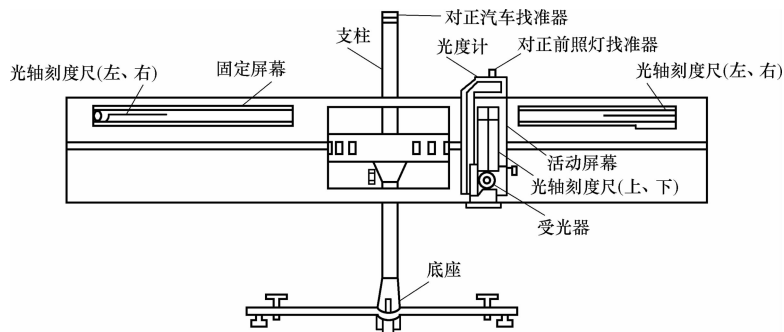


图 5-33 屏幕式前照灯检测仪

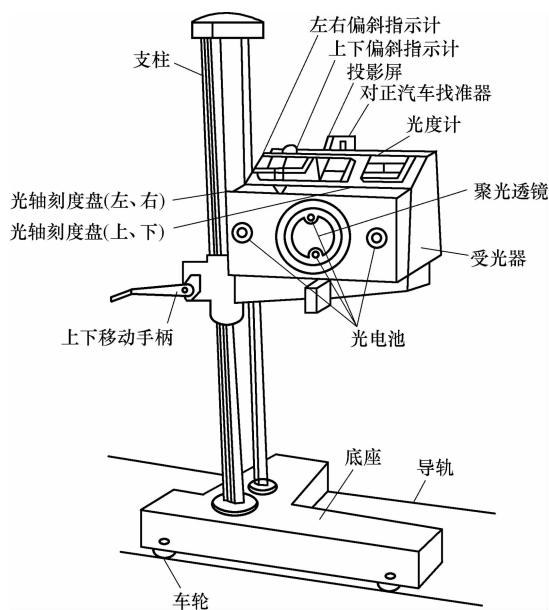


图 5-34 投影式前照灯检测仪

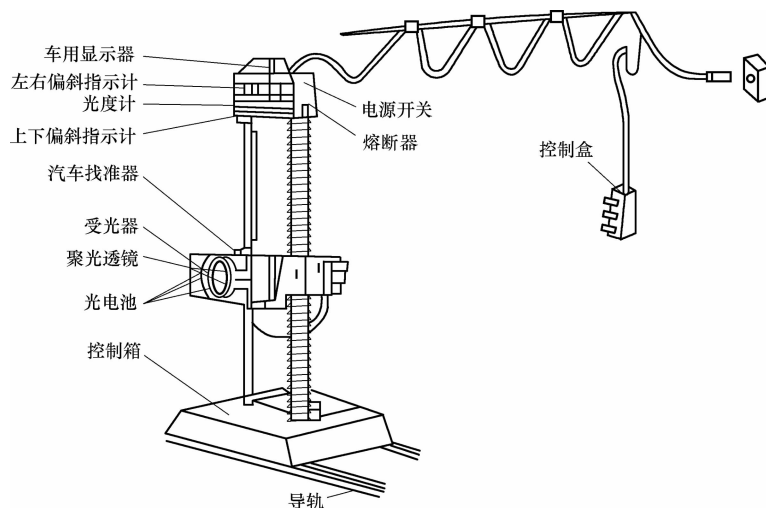


图 5-35 自动追踪光轴式前照灯检测仪



- 2) 用汽车摆正找准器使检验仪与被检汽车对正。
- 3) 开亮前照灯, 用前照灯找准器使检验仪与被检前照灯对正。然后把固定屏幕调整到与前照灯一样高, 要特别注意使受光器与被检前照灯配光镜的表面中心重合。
- 4) 使固定屏幕上左右光轴刻度尺的零点与活动屏幕上的基准指针校正, 如图 5-36 所示。
- 5) 上下和左右移动受光器, 使光度计指示值达到最大值。此时, 根据受光器上的基准指针所指活动屏幕上的上下刻度值和活动屏幕上的基准指针所指固定屏幕上的左右刻度值, 即可得出光轴偏斜量。根据此时光度计上的指示值, 可得出前照灯发光强度, 如图 5-37 所示。

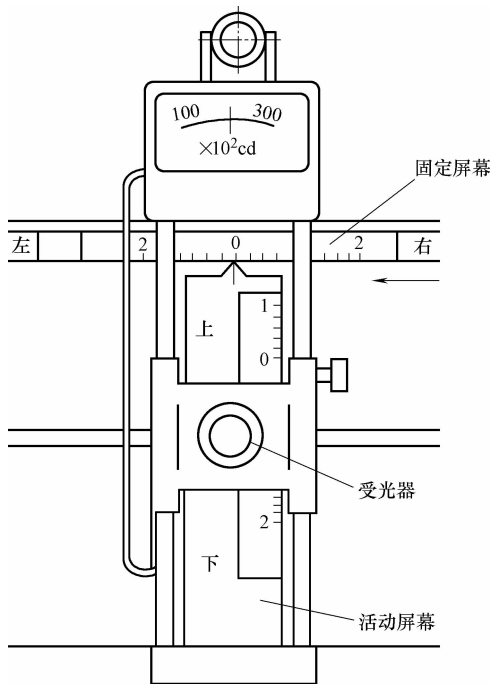


图 5-36 前照灯检验仪左右光轴刻度尺零点校正

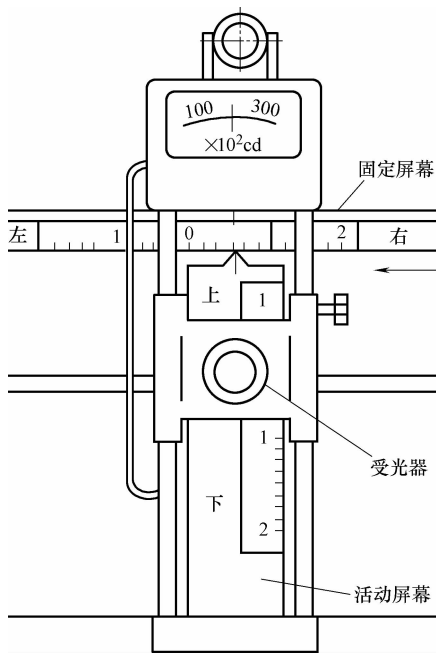


图 5-37 前照灯检验仪光轴偏斜量和发光强度的显示

#### 4. 诊断参数标准

根据 GB 7258—2012 的规定, 前照灯的光束照射位置和发光强度应符合表 5-7 的要求。

表 5-7 前照灯远光光束发光强度最小值要求 (单位: cd)

机动车类型	检 查 项 目					
	新注册车			在用车		
	一灯制	二灯制	四灯制 <sup>①</sup>	一灯制	二灯制	四灯制 <sup>①</sup>
三轮汽车	8000	6000	—	6000	5000	—
最大设计车速小于 70km/h 的汽车	—	10000	8000	—	8000	6000
其他汽车	—	18000	15000	—	15000	12000
普通摩托车	10000	8000	—	8000	6000	—





(续)

机动车类型		检查项目					
		新注册车			在用车		
		一灯制	二灯制	四灯制 <sup>①</sup>	一灯制	二灯制	四灯制 <sup>①</sup>
轻便摩托车		4000	3000	—	3000	2500	—
拖拉机	标定功率>18kW	—	8000	—	—	6000	—
运输机组	标定功率≤18kW	6000 <sup>②</sup>	6000	—	5000 <sup>②</sup>	5000	—

① 四灯制是指前照灯具有四个远光光束；采用四灯制的机动车其中两只对称的灯达到两灯制的要求时视为合格。

② 允许手扶拖拉机运输机组只装用一只前照灯。

## 练习与思考题

### 一、填空题

1. 底盘测功试验台，一般由\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_4部分组成。
2. 柴油车自由加速烟度的检测应在自由加速工况下，采用\_\_\_\_\_，按测量规程进行。
3. 汽车前照灯的检验指标为\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
4. 车速表试验台按有无驱动装置可分为\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
5. 我国的排放法规主要限制汽油机的\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_的排放量和柴油机排气的\_\_\_\_\_。
6. GB 7258—2004/XG3—2008 中，对噪声进行了限制，规定汽车驾驶人耳旁噪声应不大于\_\_\_\_\_ dB(A)，客车以\_\_\_\_\_的速度匀速行驶时，客车车内噪声应不大于\_\_\_\_\_。
7. 按照结构特征与测量方法不同，常用汽车前照灯校正仪可分为聚光式、屏幕式、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_4种类型。
8. 侧滑量反映转向轮\_\_\_\_\_与\_\_\_\_\_相互配合的综合结果。二者匹配情况理想时，侧滑量为\_\_\_\_\_，汽车行驶时转向轮处于纯滚动状态。
9. 制动试验台按试验台测量原理不同，可分为\_\_\_\_\_式和\_\_\_\_\_式两类。

### 二、问答题

1. 简述底盘测功机的基本功能、结构与工作原理及使用方法。
2. 如何进行双怠速排放试验？
3. 如何进行柴油机自由加速烟度试验？
4. 国家标准对汽车噪声及测量方法作了哪些规定？
5. 简述滑板式侧滑试验台的基本结构、工作原理和使用方法。
6. 简述反力式滚筒制动试验台的基本结构、工作原理和使用方法。
7. 简述制动性能的诊断参数标准。
8. 对汽车前照灯的要求有哪些？如何使用前照灯检测仪进行前照灯的检测？
9. 如何进行车速表检测？
10. 汽车噪声的检测包括哪些方面？如何进行检测？