



中华人民共和国国家计量检定规程

JJG 745—2016

机动车前照灯检测仪

Headlamp Testers for Motor Vehicle

2016-11-30 发布

2017-05-30 实施



国家质量监督检验检疫总局 发布

机动车前照灯检测仪

检定规程

Verification Regulation of Headlamp

Testers for Motor Vehicle

JJG 745—2016
代替 JJG 745—2002

归口单位：全国光学计量技术委员会

主要起草单位：中国测试技术研究院

海南省计量测试所

参加起草单位：成都驰达电子有限责任公司

佛山市南华仪器股份有限公司

佛山分析仪有限公司

广州市福立分析仪器有限公司

本规程委托全国光学计量技术委员会负责解释

本规程主要起草人：

杨春生（中国测试技术研究院）

罗发贵（中国测试技术研究院）

符传伟（海南省计量测试所）

参加起草人：

温厚勇（成都驰达电子有限责任公司）

杨耀光（佛山市南华仪器股份有限公司）

何桂华（佛山分析仪有限公司）

章彦辉（广州市福立分析仪器有限公司）

目 录

引言	(II)
1 范围	(1)
2 引用文件	(1)
3 术语和计量单位	(1)
3.1 远光光束中心	(1)
3.2 前照灯基准中心高度	(1)
3.3 检测距离	(1)
3.4 光轴角	(1)
3.5 光轴偏移值 (角)	(1)
3.6 光轴偏移值 (角) 示值间差	(1)
4 概述	(2)
5 计量性能要求	(2)
5.1 发光强度	(2)
5.2 光轴偏移值 (角)	(2)
5.3 跟踪时间	(2)
5.4 光接收器的疲劳特性	(2)
5.5 基准中心高度	(2)
5.6 导轨水平面度	(2)
6 通用技术要求	(2)
6.1 外观要求	(2)
6.2 打印及显示	(3)
6.3 近光要求	(3)
7 计量器具控制	(3)
7.1 检定条件	(3)
7.2 检定项目	(3)
7.3 检定方法	(4)
7.4 检定结果处理	(7)
7.5 检定周期	(7)
附录 A 检定记录推荐格式	(8)
附录 B 检定证书/检定结果通知书 (内页) 推荐格式	(9)
附录 C 示值误差检定结果不确定度评定	(12)

引 言

本规程是在 JJG 745—2002 的基础上, 参照 JJF 1002—2010《国家计量检定规程编写规则》重新修订的, 与 JJG 745—2002《机动车前照灯检测仪》相比, 除按照 JJF 1002—2010《国家计量检定规程编写规则》所作的章节构成和格式上的修改外, 主要技术变化如下:

——增加了术语的英文释义 (见 3);

——修订了概述中对自动式前照灯仪的描述 (见 4);

——在计量性能要求中, 合并了首次检定和后续检定、使用中检查对光强和光轴偏移值 (角) 的示值误差要求; 取消了对近光明暗截止线转角偏移值 (角) 的示值误差要求; 取消了前照灯仪高度比测量范围和高度比示值误差的要求; 将发光强度示值误差在零角度和测量范围内其他角度的不同要求做了合并 (见 5);

——在通用技术要求中, 对具备近光检测功能的前照灯仪, 增加了近光功能特性的要求 (见 6.3);

——在检定条件中, 修订和完善了对主要计量标准设备的计量指标要求 (见 7.1.1);

——在检定项目中, 根据计量性能要求和通用技术要求的调整, 对检定项目做了相应修订 (见 7.2);

——在检定方法中, 根据被检灯光仪的发光强度测量范围, 将检定点由原来的“8 kcd、10 kcd、15 kcd、20 kcd、30 kcd”, 修订为: “8 kcd、15 kcd、20 kcd、25 kcd、30 kcd、40 kcd” (对光强测量上限为 60 kcd 的灯光仪) 和 “8 kcd、15 kcd、20 kcd、30 kcd、40 kcd、60 kcd” (光强测量上限为 120 kcd 的灯光仪); 将光轴角偏移值 (角) 检定点做了角度与偏移值的量值对等修订; 取消了近光明暗截止线转角偏移值 (角) 的检定方法; 取消了对自动式前照灯仪高度比的检定方法 (见 7.3);

——修改了检定记录推荐格式 (见附录 A); 增加了检定证书 (内页) 格式、检定结果通知书 (内页) 格式 (见附录 B); 增加了检定结果的不确定度评定 (见附录 C)。

本规程的历次版本发布情况:

——JJG 745—2002。

机动车前照灯检测仪检定规程

1 范围

本规程适用于机动车前照灯检测仪（以下简称前照灯仪）的首次检定、后续检定和使用中检查。

2 引用文件

本规程引用了下列文件：

GB 7258 机动车运行安全技术条件

GB/T 13306 标牌

GB 21861 机动车安全技术检验项目和方法

凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本规程；凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本规程。

3 术语和计量单位

3.1 远光光束中心 center of far light

当前照灯远光光束照射在距前照灯正前方 10 m 处的屏幕上（屏幕原点与前照灯基准中心已经对准）时，如果在该屏幕坐标系的横轴上距离原点为左 52.4 cm 和右 52.4 cm 两处的照度相等，且该坐标系的纵轴上距离原点为上 17.5 cm 和下 17.5 cm 两处的照度也相等，则屏幕坐标原点的位置为远光光束中心。

3.2 前照灯基准中心高度 reference center height of headlamp

前照灯基准中心与地面的距离，单位为米（m）。

3.3 检测距离 detection distance

前照灯基准中心到前照灯仪受光箱镜面的距离，单位为米（m）。

3.4 光轴角 optic axial angle

前照灯光轴与水平面以及过前照灯纵向几何中轴铅垂面之间的夹角，单位为度（°）、分（′）。

3.5 光轴偏移值（角） offset of optical axis

前照灯照射在距离为 10 m 的屏幕上的远光光束中心、近光光束明暗截止线转角与屏幕原点的偏移距离（夹角），单位为 cm/dam（°）。

3.6 光轴偏移值（角）示值间差 absolute difference between the maximum and minimum indication errors of the offset of optical axis

在校准器光强与光轴偏移值（角）不变的情况下，自动式前照灯仪分别从上、下、左、右跟踪测量，测得的光轴偏移值（角）最大示值误差与最小示值误差之差的绝对值。

4 概述

前照灯仪用于机动车前照灯远光光束的发光强度、光轴偏移值（角）和近光光束明暗截止线转角位置的检测。前照灯仪按功能分为远、近光都能测和只能检测远光两种；按操作方法又分为手动式和自动式两种。前照灯仪主要由光学测量装置与行走机构两部分组成，手动式前照灯仪光学测量装置与行走机构的运动过程是手动的，自动式前照灯仪光学测量装置和行走机构的运动过程是自动的。无论哪种方式的前照灯仪，其测量原理基本一致，都是通过前照灯仪受光箱上的光电接收器件将接收到的光信号转换为电信号，经处理后，计算出发光强度和光轴偏移值（角）。

5 计量性能要求

5.1 发光强度

发光强度的示值最大允许误差为 $\pm 15\%$ 。

5.2 光轴偏移值（角）

5.2.1 发光强度为定值（如 20 kcd）时，光轴偏移值（角）的示值最大允许误差为 $\pm 4.4 \text{ cm/dam}$ （ $\pm 15'$ ）。

5.2.2 自动式前照灯仪的光轴偏移值（角）示值间差最大不超过 $\pm 4.4 \text{ cm/dam}$ （ $\pm 15'$ ）。

5.2.3 发光强度改变时，光轴偏移值（角）的示值最大允许误差为 $\pm 3.5 \text{ cm/dam}$ （ $\pm 12'$ ）。

5.3 跟踪时间

自动式前照灯仪在能接收前照灯光束照射的范围内，自动跟踪并完成测定时间不大于 20 s。

5.4 光接收器的疲劳特性

前照灯仪光接收器的疲劳特性：其发光强度示值的相对变化不超过 3%。

5.5 基准中心高度

前照灯仪的基准中心离地高度示值最大允许误差为 $\pm 0.01 \text{ m}$ 。

5.6 导轨水平面度

自动式前照灯仪导轨水平面度应在 3 mm/m （ $10'$ ）范围内。

6 通用技术要求

6.1 外观要求

6.1.1 前照灯仪应有铭牌，符合 GB/T 13306 的要求，并标有仪器名称、规格型号、制造厂名、生产日期、出厂编号等。

6.1.2 前照灯仪各运动部件应运转灵活、平稳、锁定可靠。光学器件应清洁、无斑点、气泡和划痕等影响测量精确度的缺陷。

6.1.3 前照灯仪应有发光强度、光轴偏移值（角）的显示仪表。显示仪表为指针式的，表盘应清晰，指针不应弯曲，指针转动时不应出现跳动、卡滞等现象；显示仪表为数显

式的，显示应完整清晰、不应有影响读数的缺陷。

6.2 打印及显示

配有打印机装置或配置在计算机控制的机动车检测线上的自动式前照灯仪，其仪表显示值、打印值或线上计算机显示值均应与仪表示值一致。

6.3 近光要求

具备近光检测功能的前照灯仪，其近光功能应满足 GB 7258、GB 21861 对机动车前照灯近光检测的需要。应能够显示近光明暗截止线转角或中点偏移值（角），并与 10 m 屏幕人眼目视的结果一致。

7 计量器具控制

计量器具的控制包括首次检定、后续检定和使用中检查。

7.1 检定条件

7.1.1 计量标准

7.1.1.1 前照灯仪校准器

发光强度的相对扩展不确定度 $U=6\%$ ($k=2$)；光轴角示值最大允许误差不超过 $\pm 5'$ 。

7.1.1.2 经纬仪

一测回水平方向标准偏差 $6''$ 。

7.1.1.3 钢卷尺

量程 5 m，分度值 1 mm，精度等级：1 级。

7.1.1.4 秒表

分辨力 0.01 s，精度等级：日差优于 0.5 s。

7.1.1.5 条式水平仪

分度值 0.02 mm/m。

7.1.2 检定环境条件

7.1.2.1 相对湿度： $\leq 85\%$ 。

7.1.2.2 温度： $(0\sim 40)^\circ\text{C}$ 。

7.1.2.3 电源电压：AC (220 ± 22) V。

7.2 检定项目

主要检定项目见表 1。

表 1 检定项目表

序号	检定项目	首次检定	后续检定	使用中检查
1	外观	+	+	+
2	打印及显示示值一致性	+	+	+
3	近光要求	+	-	-
4	发光强度	+	+	+
5	光轴偏移值（角）	+	+	+

表 1 (续)

序号	检定项目	首次检定	后续检定	使用中检查
6	跟踪时间	+	-	-
7	光接收器的疲劳特性	+	-	-
8	基准中心高度	+	+	+
9	导轨水平面度	+	-	-

注：需检定的项目用“+”表示，不需检定的项目用“-”表示。

7.3 检定方法

7.3.1 前照灯仪校准器的安置

7.3.1.1 手动式前照灯仪检定前的校准器安置

对于手动式前照灯仪，应按产品说明书规定的方法安置校准器。

7.3.1.2 自动式前照灯仪检定前的校准器安置

a) 如图 1 所示，在距离被检前照灯仪 $L + (2 \sim 3)$ m 处 (L 为前照灯仪规定的检测距离) 安置经纬仪，并调整好经纬仪的水平。

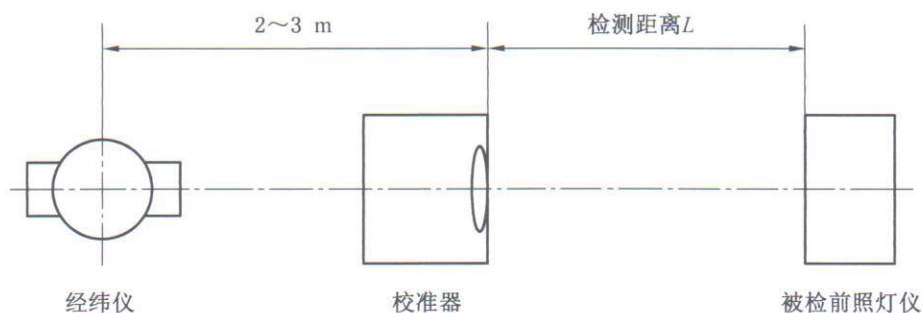


图 1 自动式前照灯仪检定前校准器安置示意图

b) 在地面上作一条基准线 (粗细不超过 1 mm)，并使基准线处于经纬仪竖轴中心位置且与检验车辆用的引车线平行。

c) 用经纬仪望远镜十字丝竖线瞄准地面上的基准线，锁紧经纬仪的水平制动器。调节水平微动使望远镜保持只能在一个中心铅垂面上旋转，而且地面上的基准线就处在这个铅垂面中。

d) 根据被检前照灯仪规定的检测距离安置前照灯仪校准器。调整好校准器水平，同时调整校准器的方向和位置，使其前后两准星都处于经纬仪望远镜十字丝竖线上。

e) 检测站中没有引车线或引车线难以辨认，无法作为基准的情况下，应以被检前照灯仪的导轨为基准，作导轨的垂直线为基准线，按 7.3.1.2 中 c) 和 d) 安置校准器。

7.3.2 发光强度示值误差

7.3.2.1 被检前照灯仪按使用说明书要求开机预热。

7.3.2.2 光轴偏移值 (角) 为零时发光强度示值误差

对测量上限为 60 kcd 的灯光仪：

将校准器光轴偏移值 (角) 置于零。选取校准器发光强度 8 kcd, 15 kcd, 20 kcd,

25 kcd, 30 kcd, 40 kcd 6 个点逐个改变, 并读取前照灯仪相应远光发光强度 6 个示值。重复 3 次, 取平均值。

对测量上限为 120 kcd 的灯光仪:

将校准器光轴偏移值 (角) 置于零。选取校准器发光强度 8 kcd, 15 kcd, 20 kcd, 30 kcd, 40 kcd, 60 kcd 6 个点逐个改变, 并读取前照灯仪相应远光发光强度 6 个示值。重复 3 次, 取平均值。

按公式 (1) 计算前照灯仪远光光轴偏移值 (角) 为零时的各测量点发光强度示值误差, 应符合 5.1 的要求。

$$\delta_i = \frac{\bar{I}_i - I_{oi}}{I_{oi}} \times 100\% \quad (1)$$

式中:

δ_i ——第 i 个测量点发光强度的相对示值误差, $i=1, \dots, 6$;

\bar{I}_i ——第 i 个测量点前照灯仪发光强度 3 次读数的平均值, kcd;

I_{oi} ——第 i 个测量点校准器的标准发光强度, kcd。

7.3.2.3 光轴偏移值 (角) 不为零时发光强度示值误差

将校准器发光强度置于 20 kcd, 校准器光轴偏移值 (角) 分别置于表 2 所列 A 组检定点, 读取前照灯仪相应远光发光强度示值。重复 3 次取平均值。按公式 (2) 计算前照灯仪光轴偏移值 (角) 为任意值时的发光强度示值误差, 应符合 5.1 的要求。

$$\delta_j = \frac{\bar{I}_j - I_{oj}}{I_{oj}} \times 100\% \quad (2)$$

式中:

δ_j ——第 j 个测量点发光强度的相对示值误差, $j=1, \dots, 4$;

\bar{I}_j ——第 j 个测量点前照灯仪发光强度 3 次读数的平均值, kcd;

I_{oj} ——第 j 个测量点校准器的标准发光强度, kcd。

表 2 光轴偏移值 (角) 测量点

组	单位	1	2	3	4
A	cm/dam (°)	上 17.5; 左 35 (上 1; 左 2)	上 17.5; 右 35 (上 1; 右 2)	下 35; 左 35 (下 2; 左 2)	下 35; 右 35 (下 2; 右 2)
B	cm/dam (°)	上 8.7; 左 17.5 (上 0.5; 左 1)	上 8.7; 右 17.5 (上 0.5; 右 1)	下 17.5; 左 17.5 (下 1; 左 1)	下 17.5; 右 17.5 (下 1; 右 1)

7.3.3 光轴偏移值 (角) 示值误差及间差

7.3.3.1 手动式前照灯仪光轴偏移值 (角)

将校准器远光发光强度置于 20 kcd, 按表 2 中的 A 组所列检定点, 分别设定校准器不同的光轴偏移值 (角), 读取前照灯仪光轴偏移值 (角) 的示值, 按公式 (3) 计算水平方向偏移值 (角) 示值误差, 按公式 (4) 计算垂直方向偏移值 (角) 示值误差 ($i=1, \dots, 4$), 应符合 5.2.1 的要求。

$$\Delta V_i = \alpha_i - \alpha_{oi} \quad (3)$$

$$\Delta H_i = \theta_i - \theta_{oi} \quad (4)$$

式中：

- ΔV_i ——第 i 个测量点水平方向光轴偏移值（角）的示值误差， $i=1, \dots, 4$ ；
 ΔH_i ——第 i 个测量点垂直方向光轴偏移值（角）的示值误差， $i=1, \dots, 4$ ；
 α_i ——第 i 个测量点水平方向前照灯仪光轴偏移值（角）的示值，cm/dam 或（°）；
 α_{oi} ——第 i 个测量点水平方向校准器光轴偏移值（角）的标准值，cm/dam 或（°）；
 θ_i ——第 i 个测量点垂直方向前照灯仪光轴偏移值（角）的示值，cm/dam 或（°）；
 θ_{oi} ——第 i 个测量点垂直方向校准器光轴偏移值（角）的标准值，cm/dam 或（°）。

7.3.3.2 自动式前照灯仪光轴偏移值（角）示值误差及间差

将校准器发光强度置于 20 kcd，按表 2 所列 AB 两组检定点，分别设定校准器不同的光轴偏移值（角），让前照灯仪自动跟踪测量，示值稳定后读取前照灯仪光轴偏移值（角）的示值。按公式（3）、公式（4）分别计算示值误差（ $i=1, \dots, 8$ ），应符合 5.2.1 的要求。

在每一个测量点上，通过遮挡或其他方法使受光箱分别偏离平衡点上、下、左、右约 15 cm 后，让其自动跟踪测量回位，每一测量点 4 次跟踪测量的最大示值误差与最小示值误差之差即为间差检定值，均应符合 5.2.2 的要求。

7.3.3.3 光强变化时光轴偏移值（角）示值误差

将校准器的光轴偏移值（角）置零，在校准器光强分别置于 8 kcd，15 kcd，20 kcd，25 kcd，30 kcd，40 kcd（对测量上限为 60 kcd 的灯光仪）或 8 kcd，15 kcd，20 kcd，30 kcd，40 kcd，60 kcd（对测量上限为 120 kcd 的灯光仪）时读取被检前照灯仪的光轴偏移值（角）示值，按公式（3）、公式（4）分别计算示值误差。对自动式前照灯仪每改变一次光强，应让其任意偏离约 15 cm 后跟踪测量读数。各测量点示值误差应符合 5.2.3 的要求。

7.3.4 跟踪时间

自动式前照灯仪在能接收前照灯光束照射的范围内，将校准器的水平与垂直光轴偏移值（角）都置于零，发光强度分别调至 8 kcd 和 30 kcd 两个点，靠遮挡或其他方法使前照灯仪随意偏离约 15 cm 后，撤去遮挡并开始计时，让前照灯仪自由跟踪测量，直至示值稳定时结束计时，记取的跟踪时间应符合 5.3 的要求。

7.3.5 光接收器的疲劳特性

将校准器发光强度调至 20 kcd，对前照灯仪照射 2 min 时读取发光强度示值，然后再持续照射 10 min 后读取发光强度示值，按公式（5）计算其相对变化值，应符合 5.4 的要求。

$$\delta_i = \frac{|I_{10 \min} - I_{2 \min}|}{I_{2 \min}} \times 100\% \quad (5)$$

式中：

δ_i ——发光强度示值相对变化值；

$I_{2\text{ min}}$ ——对前照灯仪照射 2 min 时的发光强度示值，kcd；

$I_{10\text{ min}}$ ——对前照灯仪持续照射 10 min 时的发光强度示值，kcd。

7.3.6 基准中心离地高度示值误差

7.3.6.1 手动式前照灯仪

将校准器发光强度调至 20 kcd，水平与竖直光轴偏移值（角）均置于零，用钢卷尺测出校准器基准中心离地高度值，前照灯仪按仪器使用说明书规定的方法对准校准器，按公式（6）计算前照灯基准中心离地高度示值误差，应符合 5.5 的要求。

$$\Delta H = h - H \quad (6)$$

式中：

ΔH ——前照灯基准中心离地高度示值误差，m；

h ——前照灯基准中心离地高度示值，m；

H ——校准器基准中心离地高度，m。

7.3.6.2 自动式前照灯仪

将校准器发光强度调至 20 kcd，水平与竖直偏移值（角）均置于零，用钢卷尺测出校准器基准中心高度值，让前照灯仪进行检测，自动跟踪稳定后读取前照灯仪上的高度示值，按公式（6）计算前照灯基准中心离地高度示值误差，应符合 5.5 的要求。

7.3.7 导轨水平度

把条式水平仪分别按垂直和平行于导轨方向放在自动式前照灯仪的受光箱上，在导轨的行程范围内移动被检前照灯仪，观察条式水平仪的水泡变化值即为检定值，应满足 5.6 的要求。

7.3.8 通用技术要求

通过目测和手感，按 6.1 规定的各项内容进行检查，并记录检查结果。

7.3.9 配有打印机装置或配置在机动车检测线上的前照灯仪，在进行 7.3.2.2 发光强度示值误差检定和 7.3.3.2 光轴偏移值（角）示值误差检定时，观察打印值或计算机显示值与自动式前照灯仪的仪表示值，应符合 6.2 要求。当不符合要求时，应检查前照灯仪输出信号值，以确定不一致或超差的来源是前照灯仪还是其他。

7.4 检定结果处理

经检定合格的前照灯仪发给检定证书；不合格者发给检定结果通知书，并列出不合格项及数据。对不满足 6.2 要求者，应判定并注明是前照灯仪还是其他原因造成。

7.5 检定周期

前照灯仪检定周期一般不超过 1 年。

附录 A

检定记录推荐格式

仪器型号		制造厂		生产日期		出厂编号										
送检单位		检定日期		温度		湿度										
校准器		证书号		检定员		核验员										
发光强度示值误差	校准器 kcd	仪器示值/kcd				示值误差/%	校准器 20 kcd 时光 轴偏移角 (°)	仪器示值/kcd				示值误差/%				
		1	2	3	平均			1	2	3	平均					
	8 (8)															
	15 (15)															
	20 (20)						上 1°左 2°									
	25 (30)						上 1°右 2°									
	30 (40)						下 2°右 2°									
40 (60)						下 2°左 2°										
光轴偏移角示值误差	校准器光 轴偏移角	仪表示值					示值 误差	间 差	校准器光 轴偏移角	仪表示值					示值 误差	间 差
		0	上	下	左	右				0	上	下	左	右		
	上 1°								上 0.5°							
	左 2°								左 1°							
	上 1°								上 0.5°							
	右 2°								右 1°							
	下 2°								下 1°							
	右 2°								右 1°							
下 2°								下 1°								
左 2°								左 1°								
光强变化 时光轴偏 移角	光强/kcd		8 (8)		15 (15)		20 (20)		25 (30)		30 (40)		40 (60)			
	仪器示值 (°)	上下														
		左右														
自动跟踪测定时间/s	光强 8 kcd 时					光强 30 kcd 时										
光接收器疲劳特性 (20 kcd)	照射 2 min 示值					持续照射 10 min 示值					变化量					
基准中心离地高度	前照灯仪示值					校准器高度					误差					
前照灯仪导轨水平度																
通用 技术 要求	铭牌符合 GB/T 13306 的要求, 标有仪器名称、规格型号、制造厂名、生产日期、出厂编号等															
	运动部件灵活, 平稳, 锁定可靠, 光学器件无影响测量精确度的缺陷															
	显示仪表应正常, 无影响读数的缺陷															
	配有计算机控制的仪表示值与计算机示值 (或打印机示值) 应满足要求															
检定结论																

附录 B

检定证书/检定结果通知书(内页)推荐格式

检定证书/检定结果通知书第 2 页

证书编号: ××××××-××××

检定机构授权说明

检定环境条件及地点:

温 度	℃	地 点	
相对湿度	%	其 他	

检定使用的计量(基)标准装置

名 称	测量范围	不确定度/准确 度等级/最大允 许误差	计量(基)标准 证书编号	有效期至

检定使用的标准器

名 称	测量范围	不确定度/准确 度等级/最大允 许误差	检定/校准证书 编号	有效期至

第 页 共 页

证书编号：××××××-××××

检定结果

1. 外观：_____
2. 计算机示值与仪表示值一致性：_____
3. 近光要求：_____
4. 发光强度示值误差：_____
5. 光轴偏移值（角）示值误差：_____
6. 跟踪时间：_____
7. 光接收器的疲劳特性：_____
8. 基准中心高度误差：_____
9. 导轨水平面度：_____

以下空白

第 页 共 页

检定结果通知书第 3 页

证书编号：××××××-××××

检定结果

1. 外观：_____
2. 计算机示值与仪表示值一致性：_____
3. 近光要求：_____
4. 发光强度示值误差：_____
5. 光轴偏移值（角）示值误差：_____
6. 跟踪时间：_____
7. 光接收器的疲劳特性：_____
8. 基准中心高度误差：_____
9. 导轨水平面度：_____

附加说明：说明检定结果不合格项。

以下空白

附录 C

示值误差检定结果不确定度评定

依据前照灯仪计量检定规程的各项技术要求、检定条件与检定方法的规定，本附录给出了使用前照灯校准器对前照灯仪进行检定时，发光强度与光轴偏移值（角）示值误差检定结果的不确定度评定。

C.1 发光强度

C.1.1 测量模型

$$\delta = \frac{\bar{I} - I_0}{I_0} \quad (\text{C.1})$$

式中：

δ ——被检灯光仪发光强度示值误差；

\bar{I} ——被检灯光仪发光强度三次示值平均值；

I_0 ——校准器发光强度示值。

C.1.2 灵敏系数与合成不确定度

$$c_1 = \frac{\partial \delta}{\partial \bar{I}} = \frac{1}{I_0}$$

$$c_2 = \frac{\partial \delta}{\partial I_0} = -\frac{\bar{I}}{I_0^2}$$

因为各分量 \bar{I} ， I_0 独立不相关，合成不确定度：

$$u_c^2(\delta) = c_1^2 u^2(\bar{I}) + c_2^2 u^2(I_0) \quad (\text{C.2})$$

式中：

$u(\bar{I})$ ——被检灯光仪发光强度示值引入的不确定度；

$u(I_0)$ ——校准器发光强度示值引入的不确定度。

C.1.3 标准不确定度分量来源

C.1.3.1 被检灯光仪示值测量重复性引入的不确定度 u_1

被检灯光仪示值的不确定度主要来源于灯光仪的测量重复性以及数显量化误差。

用校准器检定被检灯光仪时，选取校准器发光强度较为有代表性的 15 kcd；光轴角 0 cm/dam 进行等精度重复测量 10 次，读取灯光仪的相应发光强度显示值。

表 C.1 是一台灯光仪发光强度等精度重复测量 10 次的示值。

表 C.1 发光强度重复性测量示值

测量次数	示值/kcd
1	15.0
2	15.0
3	15.0

表 C.1 (续)

测量次数	示值/kcd
4	14.8
5	14.8
6	15.0
7	15.0
8	14.9
9	15.1
10	15.0
ΣX_i	149.6
\bar{X}	14.96

$$\text{根据: } \sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

发光强度单次实验标准差:

$$s(I) = 0.1 \text{ kcd}$$

实际检定中, 按规程规定测量三次, 以三次测量的算术平均值作为测量结果, 所以:

$$u_1 = \frac{s(I)}{\sqrt{3}} = 0.06 \text{ kcd}$$

自由度: $\nu_1 = 10 - 1 = 9$

C.1.3.2 被检灯光仪示值数显量化误差引入的不确定度 u_2

被检灯光仪的发光强度显示分辨力为 0.1 kcd, 其量化误差以等概率分布, 落在宽度为 $\frac{0.1 \text{ kcd}}{2} = 0.05 \text{ kcd}$ 的区间内, 包含因子 $k = \sqrt{3}$, 所以:

$$u_2 = \frac{0.05 \text{ kcd}}{\sqrt{3}} = 0.029 \text{ kcd}$$

自由度: $\nu_2 = \infty$

计算被检灯光仪显示值测量重复性和示值数显量化误差引入的标准不确定度分量时, 以灯光仪最小检定工作点 8 kcd 为例计算, 此时的不确定度分量最大, 则灵敏系数:

$$c_1 = \frac{\partial \delta}{\partial \bar{I}} = \frac{1}{I_0} = \frac{1}{8}$$

C.1.3.3 校准器发光强度标准值准确度引入的不确定度分量 u_3

校准器发光强度的相对扩展不确定度由广东省计量科学研究院检定校准证书给定 $U = 4.6\%$, $k = 2$, 其标准不确定度的分量按最小检定点 8 kcd 计算, 所以:

$$u_3 = \frac{8 \text{ kcd} \times 4.6\%}{2} = 0.18 \text{ kcd}$$

C.1.3.4 校准器发光强度标准值由于电压变化带来误差而引入的标准不确定度分量 u_4

经试验,当校准器电压变化 0.1% 时,发光强度会变化 0.36%。用校准器检定灯光仪时,校准器电压表指示在 8.##~13.## V 之间改变,发光强度在 8 kcd~60 kcd 之间变化。计算时,平均以 10 V 考虑,使用中电压变化 0.01 V。即电压变化量为:

$$\frac{0.01}{10} = 0.1\%, \text{ 由此产生的发光强度变化为 } 0.36\%, \text{ 在计算校准器因电压变化带来误差}$$

引入的标准不确定度时,以最小检定工作点 8 kcd 计算,其分布为均匀分布,所以:

$$u_4 = \frac{8 \text{ kcd} \times 0.36\%}{\sqrt{3}} = 0.016 \text{ kcd}$$

计算校准器发光强度标准值引入的标准不确定度分量时,以最小检定工作点 8 kcd 为例计算,则灵敏系数:

$$c_2 = \frac{\partial \delta}{\partial I_0} = -\frac{\bar{I}}{I_0^2} = -\frac{1}{8}$$

C.1.4 发光强度标准不确定度分量一览表 (见表 C.2)

表 C.2 不确定分量一览表

标准不确定度分量	不确定度来源	标准不确定度值	灵敏系数	$ c_i u_i$	分布类型
u_1	测量重复性	0.06 kcd	1/8	0.75%	正态
u_2	数显量化误差	0.029 kcd	1/8	0.36%	矩形
u_3	校准器标准值准确度	0.18 kcd	-1/8	2.3%	未知
u_4	校准器电压变化	0.016 kcd	-1/8	0.2%	矩形

C.1.5 合成不确定度

由于不确定度分量独立不相关,因此,合成标准不确定度:

$$u_c(\delta) = \sqrt{\sum c_i^2 u_i^2} = \sqrt{0.75^2 + 0.36^2 + 2.3^2 + 0.2^2} \% = 2.45\%$$

C.1.6 扩展不确定度

$$U = k u_c(\delta) = 2 \times 2.45\% = 4.9\% \quad k = 2$$

C.2 光轴偏移值 (角)

C.2.1 测量模型

因光轴偏移值 (角) 水平方向与垂直方向测量原理和误差要求完全相同,因此,仅以水平方向为例进行不确定度分析评定。

$$\Delta V = \alpha - \alpha_0 \quad (\text{C.3})$$

式中:

ΔV ——水平方向光轴偏移值 (角) 的示值误差;

α ——水平方向前照灯仪光轴偏移值 (角) 的示值;

α_0 ——水平方向校准器光轴偏移值 (角) 的标准值。

C.2.2 灵敏系数与合成不确定度

$$c_1 = \frac{\partial \Delta V}{\partial \alpha} = 1$$

$$c_2 = \frac{\partial \Delta V}{\partial \alpha_0} = -1$$

因为各分量 α , α_0 独立不相关, 合成不确定度:

$$u_c^2(\Delta V) = c_1^2 u^2(\alpha) + c_2^2 u^2(\alpha_0) \quad (\text{C.4})$$

式中:

$u(\alpha)$ ——被检灯光仪光轴偏移值 (角) 显示值引入的不确定度;

$u(\alpha_0)$ ——校准器光轴偏移值 (角) 引入的不确定度。

C.2.3 标准不确定度分量来源

C.2.3.1 被检灯光仪示值测量重复性引入的不确定度 u_1

被检灯光仪显示值的不确定度主要来源于灯光仪的测量重复性及数显量化误差。

检定灯光仪光轴偏移值 (角) 时, 按规程要求, 将校准器的发光强度调至 20 kcd 时, 水平角度调节到某一定值, 等精度重复测量 10 次读取灯光仪相应的光轴偏移值 (角) 示值。

表 C.3 是一台灯光仪光轴偏移值 (角) 等精度重复测量 10 次的示值。

表 C.3 光轴偏移值重复性测量示值

测量次数	示值/ (cm/dam)
1	39.5
2	40.0
3	39.0
4	39.0
5	40.0
6	39.5
7	40.0
8	39.5
9	40.0
10	39.5
$\sum X_i$	396
\bar{X}	39.6

$$\text{根据: } \sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

光轴偏移值 (角) 单次实验标准差: $s(\Delta V) = 0.37 \text{ cm/dam}$

实际测量中, 按检定规程规定只进行一次测量, 所以:

$$u_1 = s(\Delta V) = 0.37 \text{ cm/dam}$$

自由度: $\nu_1 = 9$

C.2.3.2 被检灯光仪示值数显量化误差引入的不确定度 u_2

被检灯光仪的光轴偏移值 (角) 指示仪分辨力为 0.1 cm/dam, 数显量化误差的分

布为等概率分布, 包含因子 $k=\sqrt{3}$, 其宽度在 0.05 cm/dam 的区间内。所以:

$$u_2 = \frac{0.05 \text{ cm/dam}}{\sqrt{3}} = 0.029 \text{ cm/dam}$$

C.2.3.3 校准器光轴角标准值准确度引入的不确定度 u_3

校准器光轴偏移值(角)标准值根据广东省计量科学研究院检定校准证书给出的不确定度为: $U=1.7'$, $k=2$, 所以:

$$u_3 = \frac{1.7'}{2} = 0.85' = 0.25 \text{ cm/dam}$$

C.2.3.4 对中安置中经纬仪准确度引入的不确定度分量 u_4

在安置灯光仪校准器时, 根据 JJG 745—2016《机动车前照灯检测仪》中相关方法, 因校准器安置需要使用经纬仪作为瞄准工具, 经纬仪自身精度将直接带来光轴偏移值(角)的测量误差。经纬仪采用 $6''$ 级, 其测量的一测回中误差是 $6''$, 它通过 6 个测量点正倒镜测量而得。在安置使用中是一次测量, 则带来的不确定度分量为:

$$s = \sqrt{2} \times 6'' = 20.8''$$

其分布为均匀分布, 包含因子 $k=\sqrt{3}$, 所以:

$$u_4 = \frac{s}{\sqrt{3}} = 12'' = 0.058 \text{ cm/dam}$$

C.2.3.5 对中安置校准器时定位误差引入的不确定度分量 u_5

校准器二准心之间的距离为 170 mm, 用经纬仪安置校准器时, 需要使其同时处于望远镜十字丝的垂线上。由实践知, 用经纬仪的望远镜瞄准时, 二准心同时处于十字丝垂线上的误差不会超过 0.1 mm, 所以, 带来角度定位误差为:

$$s = \frac{0.1}{170} = 0.00059 \text{ m/m} = 0.59 \text{ cm/dam}$$

其分布为均匀分布, 包含因子 $k=\sqrt{3}$, 所以:

$$u_5 = \frac{s}{\sqrt{3}} = 0.34 \text{ cm/dam}$$

C.2.4 光轴偏移值(角)标准不确定度分量一览表(见表 C.4)

表 C.4 不确定度分量一览表

标准不确定度分量	不确定度来源	标准不确定度值	灵敏系数	$ c_i u_i$	分布类型
u_1	测量重复性	0.37 cm/dam	1	0.37 cm/dam	正态
u_2	数显量化误差	0.029 cm/dam	1	0.029 cm/dam	矩形
u_3	校准器标准值准确度	0.25 cm/dam	-1	0.25 cm/dam	矩形
u_4	经纬仪准确度等级	0.058 cm/dam	-1	0.058 cm/dam	矩形
u_5	瞄准定位误差	0.34 cm/dam	-1	0.34 cm/dam	矩形

C.2.5 合成不确定度

由于各不确定度分量独立不相关, 因此, 合成标准不确定度:

$$u_c(\Delta V) = \sqrt{\sum c_i^2 u_i^2} = \sqrt{0.37^2 + 0.029^2 + 0.25^2 + 0.058^2 + 0.34^2} \text{ cm/dam} \\ = 0.56 \text{ cm/dam}$$

C.2.6 扩展不确定度

$$U = 2u_c(\Delta V) = 2 \times 0.56 \text{ cm/dam} = 1.12 \text{ cm/dam} \quad k = 2$$

中 华 人 民 共 和 国
国 家 计 量 检 定 规 程
机 动 车 前 照 灯 检 测 仪

JJG 745—2016

国家质量监督检验检疫总局发布

*

中国质检出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 www.spc.net.cn

总编室:(010)68533533 发行中心:(010)51780238

读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 1.5 字数 29 千字
2017年5月第一版 2017年5月第一次印刷

*

书号: 155026·J-3450 定价 24.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究

举报电话:(010)68510107



JJG 745-2016