



中华人民共和国国家计量技术规范

JJF 1225—2009

汽车用透光率计校准规范

Calibration Specification
for Transmittance Meter of Automobile

2009-07-10 发布

2009-10-10 实施

国家质量监督检验检疫总局 发布

汽车用透光率计校准规范

Calibration Specification for
Transmittance Meter of Automobile

JJF 1225—2009

本规范经国家质量监督检验检疫总局于 2009 年 7 月 10 日批准，并自 2009 年 10 月 10 日起实施。

归口单位：全国法制计量管理计量技术委员会

主要起草单位：吉林省计量科学研究院

中国计量协会机动车计量检测技术工作委员会

参加起草单位：浙江江兴汽车检测设备有限公司

佛山分析仪有限公司

甘肃省计量研究院

上海通运汽车科技有限公司

本规范由全国法制计量管理计量技术委员会负责解释

本规范主要起草人：

闫有余（吉林省计量科学研究院）

房法成（吉林省计量科学研究院）

鲍国华（中国计量协会机动车计量检测技术工作委员会）

参加起草人：

周申生（浙江江兴汽车检测设备有限公司）

何桂华（佛山分析仪有限公司）

高德成（甘肃省计量研究院）

许 基（上海通运汽车科技有限公司）

目 录

1 范围	(1)
2 引用文献	(1)
3 术语	(1)
4 概述	(1)
5 计量特性	(1)
5.1 基本参数	(1)
5.2 技术要求	(1)
6 校准条件	(2)
6.1 校准环境条件	(2)
6.2 校准用标准器及配套设备	(2)
7 校准项目和校准方法	(2)
7.1 漂移	(2)
7.2 示值误差	(2)
7.3 重复性	(3)
8 校准结果表达	(3)
8.1 校准证书	(3)
8.2 校准结果的测量不确定度	(3)
9 复校时间间隔	(3)
附录 A 标准中性滤光片透射比值	(4)
附录 B 校准记录格式	(5)
附录 C 校准证书内容	(6)
附录 D 透光率计示值误差的不确定度评定	(7)

汽车用透光率计校准规范

1 范围

本规范适用于汽车用透光率计（以下简称透光率计）的校准。

本规范规定了透光率计的计量性能及校准方法。

2 引用文献

GB 7258—2004《机动车运行安全技术条件》

JJF 1059—1999《测量不确定度评定与表示》

使用本规范时应注意使用上述引用文献的现行有效版本。

3 术语

3.1 可见光透射比 transmittance of visible light

在入射辐射在可见光谱区间时，透射的辐射通量或光通量与入射通量之比。它的符号是 τ 。

3.2 明视觉函数 function of photopic vision

人类的视觉系统对不同波长的光敏感程度不同，即人眼对光的响应程度是波长的函数。但每个人的视觉函数有个体差异，为了有一个统一的标准，国际照明委员会（CIE）于1971年在实验数据基础上公布了明视觉函数 $V(\lambda)$ 标准值，并于1972年由国际计量委员会批准。

4 概述

透光率计用于测量驾驶员视区部位玻璃的可见光透射比。

透光率计的测量原理是使一定光通量的入射光透过被测玻璃，在被测玻璃另一侧，用光接收传感器测量透射光的光通量，计算透射光光通量与入射光光通量的比值，从而确定被测玻璃的透射比。

透光率计一般由光源组件、光接收传感器和显示仪表组成。

5 计量特性

5.1 基本参数

5.1.1 测量范围：0~100.0%。

5.1.2 分辨率：0.1%。

5.2 技术要求

5.2.1 漂移：不超过1%^①。

5.2.2 示值误差：不超过±2%^①。

5.2.3 重复性：不超过1%^①。

注：以上所有指标不是用于合格性判别，仅提供参考。

(校准不做合格判定)

6 校准条件

6.1 校准环境条件

环境温度：(0~40)℃；

相对湿度：≤85%。

6.2 校准用标准器及配套设备

6.2.1 标准中性滤光片三片

a) 透射比分别约为50%，70%，80%；

b) 透射比值按可见光(400~760) nm范围中实测透射比值加权计算(见附录A)；

c) 透射比的扩展不确定度应不大于0.6%^①($k=2$)。

6.2.2 隔圈：厚度为8mm，其他尺寸与标准中性滤光片相适应。

7 校准项目和校准方法

7.1 漂移

在透光率计的光源组件与光接收传感器之间插入透射比约为70%的标准中性滤光片，记录此时示值，每过5min观察示值，连续观察2次，3次示值间(包括首次)的最大值与最小值之差即为漂移量。

7.2 示值误差

7.2.1 校准点选择

校准点一般选取透射比约为50%，70%，80%3个点。

7.2.2 示值误差的校准

将透光率计的光源组件直接对准光接收传感器，观察透光率计示值应为100.0%(允许调整)。

a) 在光源组件与光接收传感器之间依次逐片插入标准中性滤光片，读取透光率计示值，各校准点重复测量3次。

按公式(1)计算各校准点示值误差。

$$\Delta_i = \bar{\tau}_i - \tau_{0i} \quad (1)$$

式中： Δ_i ——第*i*校准点示值误差($i=1, 2, 3$)；

$\bar{\tau}_i$ ——第*i*校准点3次示值的平均值；

τ_{0i} ——第*i*校准点标准中性滤光片的透射比。

b) 将标准中性滤光片加隔圈插入光源组件与光接收传感器之间(如图1所示)，重复上述测量并计算示值误差。

① 均为绝对量。

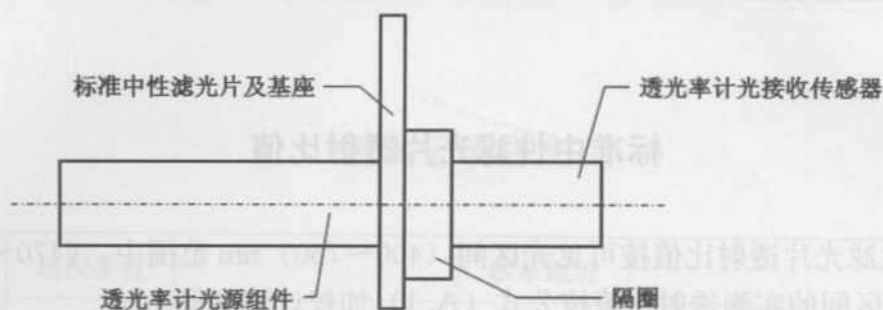


图1 示值误差校准示意图

7.3 重复性

用透射比约为 70% 的标准中性滤光片插入光源组件与光接收传感器之间, 读取透光率计示值, 重复测量 6 次。按公式 (2) 计算重复性。

$$r = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^6 (\bar{\tau} - \tau_i)^2}{5}} \quad (2)$$

式中: r ——重复性;

$\bar{\tau}$ ——重复测量 6 次示值的平均值;

τ_i ——第 i 次测量示值 ($i=1, 2, 3, 4, 5, 6$)。

校准数值应记录并保存 (格式见附录 B)。

8 校准结果表达

8.1 校准证书

经校准的透光率计填发校准证书。校准证书内容见附录 C。

8.2 校准结果的测量不确定度

汽车用透光率计校准结果的不确定度按 JJF 1059—1999 的要求评定, 不确定度评定的实例见附录 D。

9 复校时间间隔

根据透光率计的使用由用户自定, 建议复校时间间隔为 1 年。

附录 A

标准中性滤光片透射比值

标准中性滤光片透射比值按可见光区间 (400~760) nm 范围中, (470~650) nm^① 每 10nm 间隔区间的实测透射比值按公式 (A.1) 加权计算而得:

$$\tau_i = \frac{\sum [\tau_{ij} \cdot V_j(\lambda)]}{\sum V_j(\lambda)} \quad (\text{A.1})$$

式中: τ_i ——第 i 片标准中性滤光片 ($i=1, 2, 3$) 的透射比值;

τ_{ij} ——第 i 片标准中性滤光片、第 j 波长间隔的透射比 ($j=1, 2, \dots, 18$);

$V_j(\lambda)$ ——第 j 波长间隔人眼明视觉函数, 见表 A.1。

表 A.1 不同波长间隔人眼明视觉函数

j	波长间隔 (nm)	中间波长 (nm)	$V_j(\lambda)$	j	波长间隔 (nm)	中间波长 (nm)	$V_j(\lambda)$
1	470~480	475	0.11260	10	560~570	565	0.97860
2	480~490	485	0.16930	11	570~580	575	0.91540
3	490~500	495	0.25860	12	580~590	585	0.81630
4	500~510	505	0.40730	13	590~600	595	0.69490
5	510~520	515	0.60820	14	600~610	605	0.56680
6	520~530	525	0.79320	15	610~620	615	0.44120
7	530~540	535	0.91485	16	620~630	625	0.32100
8	540~550	545	0.98030	17	630~640	635	0.21700
9	550~560	555	1.00000	18	640~650	645	0.13820

^① 因为 (400~470) nm 及 (650~760) nm 区间中的人眼明视觉函数 $V_j(\lambda)$ 小于 0.1, 故忽略不计。

附录 B

C 类

校准记录格式

送校单位 信息	送校单位		联系地址			
	联系人		联系电话		邮编	
被校仪器 信息	仪器名称		型号规格			
	制造厂商		生产日期		出厂编号	
标准器 信息	标准器名称		编号	准确度（或示值误差）		合格证书号
						证书有效期
校准信息	校准地点		校准员		核验员	
	校准日期		环境温度		相对湿度	
校 准 记 录						
漂移	初始示值		5min 后示值		10min 后示值	
示值 误差	标称透射比		透光率计示值			
			1	2	3	平均值
	标准中性 滤光片直 接插入					
	标准中性 滤光片加 隔圈插入					
重复性	1	2	3	4	5	6

注：本校准记录允许根据校准单位技术管理要求，作适当修改。

校准证书内容

6

附录 D

透光率计示值误差的不确定度评定

透光率计示值误差的校准是以标准中性滤光片的标称透射比为标准,将被校透光率计相应示值与其进行比较,从而确定透光率计示值是否准确。

D.1 数学模型

示值误差

$$\Delta = \tau - \tau_0$$

式中: Δ ——被校透光率计示值误差;

τ ——被校透光率计示值;

τ_0 ——标准中性滤光片的标称透射比。

D.2 方差和灵敏系数

$$c_1 = \frac{\partial \Delta}{\partial \tau} = 1 \quad c_2 = \frac{\partial \Delta}{\partial \tau_0} = -1$$

$$u^2(\Delta) = u^2(\tau) + u^2(\tau_0)$$

D.3 输出量的标准不确定度分量一览表

序 号	输入量估计值的标准不确定度评定			自由度		输出量估计值的标准不确定度分量			
	来 源	符号	数值	符号	数值	符号	灵敏系数 c_i	$ c_i \times u(x)$	
1	被校仪器示值	重复性	$u_1(\tau)$	0.11%	ν_1	9	u_1	1	0.11%
2		分辨力	$u_2(\tau)$	0.03%	ν_2	∞	u_2	1	0.03%
3	标准中性滤光片	透射比准确度	$u(\tau_0)$	0.30%	ν_0	8	u_0	-1	0.30%

D.4 输入量的标准不确定度评定

D.4.1 被校透光率计示值引入的标准不确定度评定

被校透光率计示值 τ 估计值的不确定度主要来源于透光率计的测量结果重复性及数显仪器的示值量化误差。

(1) 测量结果重复性可以通过连续测量得到的测量列,采用 A 类方法进行评定。

在被校透光率计正常工作条件下,用 49.7%透射比的标准中性滤光片对被校透光率计测量,读取被校透光率计相应示值。等精度重复测量 10 次,单次实验标准差 $s(\tau)$ 为:

$$s(\tau) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{10} (\tau_i - \bar{\tau})^2}{10-1}} = 0.2\%$$

实际测量时,在重复条件下连续测量 3 次,以 3 次测量的算术平均值作为测量结果,则可得标准不确定度为:

$$u_1(\tau) = s(\tau) / \sqrt{3} = 0.11\%$$

自由度

$$\nu_1 = 10 - 1 = 9$$

(2) 被校透光率计分辨力引入的标准不确定度评定

透光率计的分辨力为 0.1%，其量化误差以等概率分布（矩形分布）落在宽度为 0.05% 的区间内。考虑其引入的标准不确定度为：

$$u_2(\tau) = (0.05\%) / \sqrt{3} = 0.03\%$$

自由度

$$\nu_2 \rightarrow \infty$$

D.4.2 标准中性滤光片的标称透射比准确度引入的标准不确定度评定

根据规范要求，标准中性滤光片的标称透射比的扩展不确定度应不大于 0.6% ($k=2$)，标准中性滤光片的标称透射比准确度引入的标准不确定度为：

$$u(\tau_0) = (0.6\%) / 2 = 0.30\%$$

估计该标准不确定度的可靠程度 75%，则

自由度

$$\nu_0 = \frac{1}{2} \times \left[\frac{\Delta u(\tau_0)}{u(\tau_0)} \right]^{-2} = 8$$

D.5 合成标准不确定度

由于各标准不确定度分量相互无关，故合成标准不确定度为：

$$u_c(\Delta) = \sqrt{u_1^2 + u_2^2 + u_0^2} = 0.32\%$$

$$\text{有效自由度 } \nu_{\text{eff}} = \frac{u_c^4(\Delta)}{\sum \frac{u_i^4}{\nu_i}} = \frac{0.32^4}{\frac{0.11^4}{9} + \frac{0.03^4}{\infty} + \frac{0.30^4}{8}} = 10$$

D.6 扩展不确定度

按置信概率 $p=0.95$ ，有效自由度 $\nu_{\text{eff}}=10$ ，查 t 分布表，得到 $k_{95}=2.23$ ，故扩展不确定度为

$$U_{95} = k_{95} \times u_c(\Delta) = 2.23 \times 0.32\% = 0.71\%$$

中华人民共和国
国家计量技术规范
汽车用透光率计校准规范
JJF 1225—2009
国家质量监督检验检疫总局发布

※

中国计量出版社出版
北京和平里西街甲2号
邮政编码 100013
电话 (010) 64275360
<http://www.zgjl.com.cn>
北京市迪鑫印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行
版权所有 不得翻印

※

880 mm × 1230 mm 16 开本 印张 0.75 字数 12 千字
2009 年 9 月第 1 版 2009 年 9 月第 1 次印刷
印数 1—2 000
统一书号 155026—2427 定价: 22.00 元