



中华人民共和国国家计量检定规程

JJG 892—2011

验 光 仪

Eye Refractometers

2011-07-04 发布

2012-02-04 实施

国家质量监督检验检疫总局 发布

中 华 人 民 共 和 国
国 家 计 量 检 定 规 程
验 光 仪

JJG 892—2011

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(100013)
北京市西城区复外三里河北街16号(100045)

网址 www.spc.net.cn

电话:(010)64275360 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 1.25 字数 33 千字
2011 年 10 月第一版 2011 年 10 月第一次印刷

*

书号: 155026·J-2631 定价 21.00 元

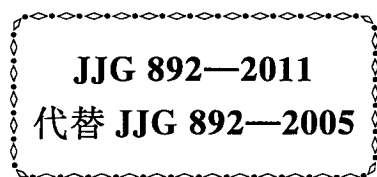
如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话:(010)68510107

验光仪检定规程

Verification Regulation
of Eye Refractometers



本规程经国家质量监督检验检疫总局于 2011 年 7 月 4 日批准，并自 2012 年 2 月 4 日起施行。

归 口 单 位：全国光学计量技术委员会

主要起草单位：中国计量科学研究院

参加起草单位：上海市计量测试技术研究院

杭州市质量技术监督检测院

上海雄博精密仪器有限公司

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：

洪宝玉（中国计量科学研究院）

李 飞（中国计量科学研究院）

参加起草人：

朱建平（中国计量科学研究院）

关 昕（上海市计量测试技术研究院）

郑 茹（杭州市质量技术监督检测院）

胡赤兵（上海雄博精密仪器有限公司）

目 录

1 范围	(1)
2 引用文献	(1)
3 术语	(1)
4 概述	(2)
4.1 用途	(2)
4.2 测量原理	(2)
5 计量性能要求	(3)
5.1 零位示值误差	(3)
5.2 球镜度示值误差	(3)
5.3 客观式验光仪球镜度测量重复性	(3)
5.4 客观式验光仪柱镜轴位示值误差	(3)
5.5 客观式验光仪柱镜度示值误差	(3)
5.6 客观式验光仪瞳距示值误差	(3)
5.7 出瞳光照度	(3)
5.8 角膜曲率示值误差	(3)
6 通用技术要求	(4)
6.1 外观与安全性要求	(4)
6.2 测量范围	(4)
6.3 刻度间隔	(4)
6.4 操作者目镜(如适用)	(4)
7 计量器具控制	(4)
7.1 检定条件	(4)
7.2 检定项目	(4)
7.3 检定方法	(5)
7.4 检定结果的处理	(7)
7.5 检定周期	(7)
附录 A 验光仪原始记录格式	(8)
附录 B 验光仪检定证书、检定结果通知书内页格式	(10)
附录 C 客观式验光仪球镜度示值误差检定结果的测量不确定度评定	(12)

验光仪检定规程

1 范围

本规程适用于各类主、客观式验光仪的首次检定、后续检定和使用中检查。

2 引用文献

ISO 10342: 2003 眼科仪器 验光仪 (Ophthalmic instruments—eye refractometers)

JJG 922—2008 验光仪顶焦度标准器

JJG 1011—2006 角膜曲率计

JJF 1059—1999 测量不确定度评定与表示

使用本规程时, 应注意使用上述引用文献的现行有效版本。

3 术语

3.1 验光仪顶焦度标准器 standard devices of vertex power for eye refractometers

检定各类验光仪的球镜度、柱镜度、柱镜轴位、瞳距等技术指标的计量标准器。验光仪顶焦度标准器分为主观式标准器和客观式标准器。

3.2 主观式标准器 subjective standard devices

用于检定主观式验光仪的球镜度的计量标准器。由主观式标准器用顶焦度标准镜片 (以下简称主观式标准镜片) 通过专用接口与视度筒配接而成。

3.3 客观式标准器 objective standard devices

用于检定客观式验光仪的球镜度、柱镜度、柱镜轴位、瞳距等技术指标的计量标准器。包括客观式标准模拟眼、柱镜标准器、验光仪瞳距标准器。

3.4 客观式标准模拟眼 objective standard model eyes

检定客观式验光仪的球镜度所使用的标准模拟眼称为客观式标准模拟眼 (以下简称客观式模拟眼)。

3.5 柱镜标准器 cylindrical standard devices

检定客观式验光仪的柱镜度、柱镜轴位所使用的计量标准器。柱镜标准器由柱镜模拟眼和轴位控制器组成。

3.6 验光仪瞳距标准器 pupil distance standard devices

检定客观式验光仪的瞳距测量功能的计量标准器 (以下简称瞳距标准器)。

3.7 角膜曲率计 ophthalmometers

测量人眼角膜曲率半径和轴位的仪器。通常情况下, 指测量角膜中心区域。

3.8 角膜曲率计用计量标准器 standard devices for calibration of ophthalmometers

专用于检定或校准角膜曲率计曲率半径和角膜屈光度的计量标准器。

4 概述

4.1 用途

验光仪是用于检查人眼屈光状态的一种仪器，按显示方式可分为连续显示式验光仪和数字显示式验光仪，按测量原理可分为主观式验光仪和客观式验光仪。

4.2 测量原理

主观式验光仪依赖被检查者对目标成像清晰与否的主观判断，来确定被检查者的屈光状态。而客观式验光仪利用其光电系统对被检查者视网膜上反射回来的光斑进行测量，客观确定被检查者的屈光状态，无需被检查者的主观判断。

其基本测量原理如 4.2.1 和 4.2.2 所述。

4.2.1 主观式验光仪

主观式验光仪的测量原理如图 1 所示：由分划板 1 发出的光线，经准直镜 2、中继透镜 3 和接目镜 4 后，进入被检查者的眼睛。若是正视眼，中继透镜 3 位于零位置无需前后移动（如图中虚线所示），光线经接目镜 4 后呈平行光，进入被检查者的眼睛，被检查者就可看清分划板像。若是非正视眼，就必须前后移动中继透镜 3，使进入人眼的光线或发散或会聚，才能使被检查者看清分划板像。仪器根据中继透镜 3 的位移量，即可得出被检查者的屈光状态。

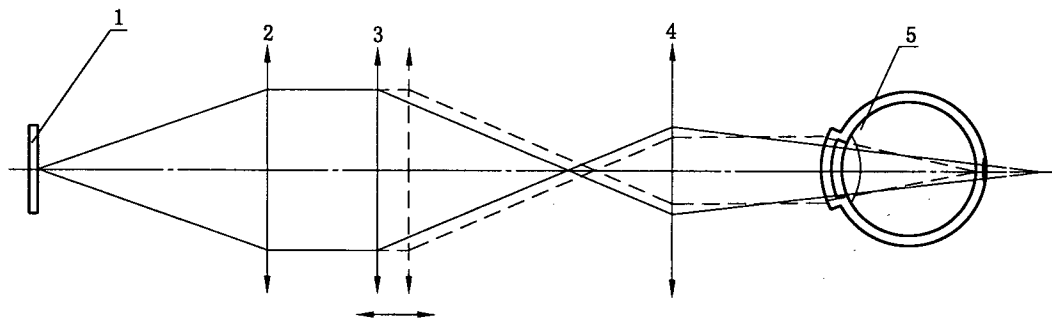


图 1 主观式验光仪测量原理示意图

1—分划板；2—准直镜；3—中继透镜；4—接目镜；5—人眼

4.2.2 客观式验光仪

客观式验光仪的测量原理如图 2 所示：光源 1 发出的光线，经准直镜 2、分束系统 3、物镜 4 后，投射到被检查者的眼底，从眼底反射回来的光线，经原路返回，再经分束系统 3 后，进入成像透镜 6，最终成像在探测器 7 上。仪器通过测量分析探测器上接收到的光斑形状，客观确定被检查者的屈光状态。

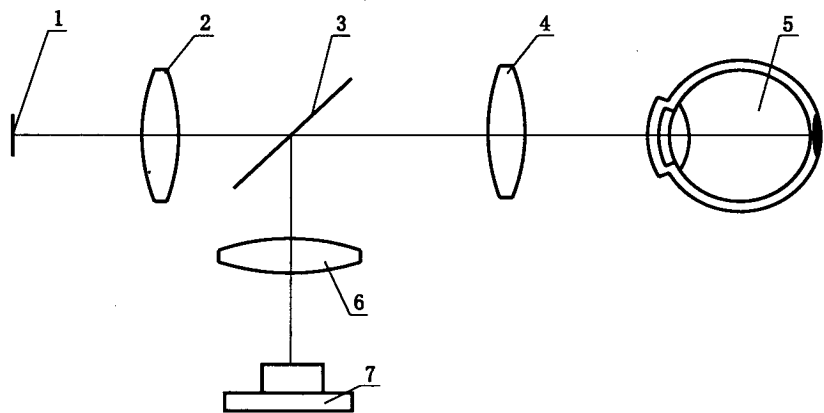


图 2 客观式验光仪测量原理示意图

1—光源；2—准直镜；3—分束系统；4—物镜；5—人眼；6—成像透镜；7—探测器

5 计量性能要求

5.1 零位示值误差

主观式验光仪和客观式验光仪零位示值的最大允许误差为 $\pm 0.25\text{ m}^{-1}$ 。

5.2 球镜度示值误差

主观式验光仪和客观式验光仪球镜度示值的最大允许误差见表 1 规定。

表 1 验光仪球镜度示值的最大允许误差 m^{-1}

测量范围	最大允许误差
$-10\sim+10$	± 0.25
<-10 或 $>+10$	± 0.50

5.3 客观式验光仪球镜度测量重复性

客观式验光仪一次安装调整下，球镜度测量重复性应不大于 0.13 m^{-1} 。

5.4 客观式验光仪柱镜轴位示值误差

客观式验光仪柱镜轴位示值的最大允许误差为 $\pm 5^\circ$ 。

5.5 客观式验光仪柱镜度示值误差

客观式验光仪柱镜度示值的最大允许误差见表 2 规定。

表 2 客观式验光仪柱镜度示值的最大允许误差 m^{-1}

测量范围（绝对值）	最大允许误差
$0\sim 6$	± 0.25

5.6 客观式验光仪瞳距示值误差

凡带有瞳距测量功能的客观式验光仪，其瞳距示值的最大允许误差为 $\pm 1\text{ mm}$ 。

5.7 出瞳光照度

验光仪在其出瞳处的可见光照度值应不大于 3 lx 。

5.8 角膜曲率示值误差

凡带有角膜曲率测量功能的验光仪，其角膜曲率示值误差应满足 JJG 1011—2006 《角膜曲率计》中对计量性能的要求。

6 通用技术要求

6.1 外观与安全性要求

6.1.1 仪器整体安装应牢固,无明显松动现象,下颌托架应能平稳升降。摇动机身操作柄,机身应能灵活地进行前后左右的移动和定位。

6.1.2 定位瞄准的光学系统和显示屏幕,均应清晰成像。

6.1.3 所有光学部件的表面应清洁、无损伤、无影响透光或成像的缺陷。

6.1.4 连续显示式验光仪刻线应平直、均匀、字迹明显、无断线;数字显示式验光仪数字显示完整、稳定、无闪烁;打印结果字迹清晰可辨。测量结果至少应包括左、右眼标识,球镜度、柱镜度和柱镜轴位等。

6.1.5 验光仪应有生产厂家、规格、型号、出厂编号、计量器具制造许可证标志等标识。

6.2 测量范围

验光仪球镜度的测量范围至少应为 $-15\text{ m}^{-1}\sim+15\text{ m}^{-1}$,柱镜度(绝对值)的测量范围至少应为 $0\text{ m}^{-1}\sim6\text{ m}^{-1}$,柱镜轴位的测量范围应为 $0^\circ\sim180^\circ$,且验光仪的实际测量范围应与说明书明示的测量范围一致。

6.3 刻度间隔

连续显示式验光仪的顶焦度刻度间隔应不大于 0.25 m^{-1} ,柱镜轴位刻度间隔应不大于 5° 。数字显示式验光仪的顶焦度数显分度值应不大于 0.25 m^{-1} ,柱镜轴位数显分度值应为 1° 。

6.4 操作者目镜(如适用)

连续显示式验光仪操作者目镜屈光度的调整范围至少为 $-4\text{ m}^{-1}\sim+4\text{ m}^{-1}$ 。

7 计量器具控制

7.1 检定条件

7.1.1 检定设备

7.1.1.1 验光仪顶焦度标准器

验光仪顶焦度标准器应符合 JJG 922—2008《验光仪顶焦度标准器》的要求。

7.1.1.2 光照度计

光照度计探头光敏面的尺寸应小于被检验光仪出瞳光斑的直径,数显分辨力至少为 0.1 lx 。光照度计应在 $0.1\text{ lx}\sim10\text{ lx}$ 范围内,经计量检定合格。

7.1.1.3 角膜曲率计用计量标准器

角膜曲率计用计量标准器应符合 JJG 1011—2006《角膜曲率计》的要求。

7.1.2 检定环境条件

验光仪的检定环境条件应与正常使用环境条件相同。

相对湿度: $<85\%$ 。

7.2 检定项目

检定项目见表 3。

表 3 检定项目

检定项目	首次检定	后续检定	使用中检查
通用技术要求	+	+	—
零位示值误差	+	+	—
球镜度示值误差	+	+	+
客观式验光仪 球镜度测量重复性	+	+	—
客观式验光仪 柱镜轴位示值误差	+	+	+
客观式验光仪 柱镜度示值误差	+	+	+
客观式验光仪 瞳距示值误差	+	+	—
出瞳光照度	+	+	+
角膜曲率示值误差	+	+	+
注：凡需检定的项目用“+”表示；不需检定的项目用“—”表示。			

7.3 检定方法

7.3.1 检定前的参数设置

检定前，应按厂家说明将仪器调整至正常使用状态，并对验光仪的各项参数进行正确设置，其中包括：

将顶焦度示值、轴位示值设置在最小分辨力挡；将镜片后顶点与人眼角膜顶点距离（VD）设为 12 mm；将柱镜表示方式设在混合挡（MIX）。

同时注意调整客观式验光仪的显示屏，使标准器反射光斑的亮度与对比度处于最佳状态。

7.3.2 通用技术要求

目视观察和手动相结合对 6.1～6.4 规定的各项内容进行检查，并在原始记录中填写检查结果。

7.3.3 零位示值误差

7.3.3.1 客观式验光仪零位示值误差

将模拟眼支架与验光仪下颌托架连接。将 0 m⁻¹的客观式模拟眼装入支架中。

摇动机身操作柄，使验光仪前后左右移动调焦，同时调整模拟眼支架的位置，使模拟眼的反射光斑按照仪器说明书的要求对焦成像在验光仪显示屏的中心。试读数 1 次，若发现有较大柱镜度出现，应再调整模拟眼的位置，使柱镜度示值为最小，以减少由于模拟眼光轴与验光仪光轴不一致所引入的柱镜误差。

至少测量 3 次，取平均值作为该点的测量结果。测量结果与 0 m⁻¹模拟眼的标准值之间的偏差即为零位示值误差，应符合 5.1 的要求。

7.3.3.2 主观式验光仪零位示值误差

首先将视度筒的视度调到指零处。为了消除检定中的主观误差，操作人员还应调节视度筒目镜，直到看清视场内的分划板为止。检定过程中应注意保持视度筒的视度始终位于指零处，且目镜的位置不再发生变化。

换上主观式标准器的接口，将验光仪的示值调到零位附近，并把视度筒的物方端紧靠在验光仪的出瞳处，使视度筒的光轴与验光仪的光轴尽量重合。

通过目镜观察验光仪内的目标，同时对验光仪进行前后调焦，直到看清验光仪内的目标为止。记录此时验光仪的读数。至少测量 3 次，取其平均值作为该点的测量结果，即为零位示值误差，应符合 5.1 的要求。

7.3.4 球镜度示值误差

7.3.4.1 客观式验光仪球镜度示值误差

将不同示值的客观式模拟眼依次装入支架中，并按 7.3.3.1 的方法进行调整。每个模拟眼至少测量 3 次，分别取其平均值 d_m 作为该模拟眼的实测值。

实测值 d_m 与模拟眼标准值 d_n 之间的偏差即为验光仪在该点的球镜度示值误差： $d = d_m - d_n$ ，应符合 5.2 的要求。

7.3.4.2 主观式验光仪球镜度示值误差

完成零位示值误差检定后，在零视度和目镜位置均不变的情况下，将不同示值的主观式标准镜片依次分别装到接口上，并重复 7.3.3.2 的调节过程。根据主观式标准器的测量原理，被检验光仪的示值应与主观式标准镜片的标准值数值相等、符号相反。可参照装入接口内的主观式标准镜片的标准值，将验光仪快速调整到与其符号相反的示值附近，然后再进行细致调焦，直到看清验光仪内的目标为止。此时记录下验光仪的读数。

至少测量 3 次，取其平均值 d_m ，若该点对应主观式标准镜片的顶焦度标准值为 d_b ，则该点对应的主观标准器的标准值为 $d_n = -d_b$ ，因此该点的示值误差即为 $d = d_m - d_n = d_m + d_b$ ，应符合 5.2 的要求。

7.3.5 客观式验光仪球镜度测量重复性

分别使用 $\pm 20 \text{ m}^{-1}$ 的客观式模拟眼。如果被检验光仪的明示测量范围小于 $-20 \text{ m}^{-1} \sim +20 \text{ m}^{-1}$ ，应选用与其最大测量范围接近的客观式模拟眼。

将模拟眼装入支架中。按 7.3.3.1 的方法调整好后，在模拟眼和仪器机头位置均不动的情况下连续测量并读数 5 次，5 次测量值之间的最大值与最小值之差即为测量重复性，应符合 5.3 的要求。

7.3.6 客观式验光仪柱镜轴位示值误差

将柱镜标准器安放在专用支架上，并将支架调整水平。

调整柱镜标准器，并摇动验光仪的操作柄，上下左右调整视窗使之与柱镜模拟眼对准后，再前后调焦，使模拟眼的反射光斑清晰地成像在验光仪显示屏的中心。

客观式验光仪柱镜轴位示值的检定应在 0° (180°) 和 90° 两个轴位方向进行。每个方向至少测量 3 次，取其平均值作为实测结果。实测值与轴位标准值之间的偏差，即为验光仪柱镜轴位的示值误差，应符合 5.4 的要求。

注：进行 0° (180°) 和 90° 的轴位转换时，被检验光仪的轴位示值可能出现滞后反应，此时需等

待其示值稳定,并试读数几次后再进行检定,以保证轴位示值检定结果的可靠。

7.3.7 客观式验光仪柱镜度示值误差

按 7.3.6 的规定调整验光仪和柱镜标准器后,先试读数,若发现有较大的球镜度出现,应再调整标准器的位置,使球镜度示值为零或最小,以减少由于柱镜模拟眼光轴与验光仪光轴不重合所引入的球镜度误差。

客观式验光仪柱镜度示值误差的检定应在 0° (180°) 和 90° 两个轴位方向进行。每个方向至少测量 3 次,取其平均值作为实测值。实测值与柱镜模拟眼标准值之间的偏差即为柱镜度示值误差,用符号 d 表示,应符合 5.5 的要求。

7.3.8 客观式验光仪瞳距示值误差

将瞳距标准器安放在专用支架上,调整瞳距标准器使两个瞳距测量专用 0 m^{-1} 模拟眼的反射光斑均可清晰成像在验光仪显示屏的中心。

对瞳距标准器所提供的 55 mm、65 mm 和 75 mm 三个标准瞳距分别进行测量。每个瞳距至少测量 3 次,取其平均值作为实测结果,实测值与瞳距标准值之间的偏差,即为验光仪的瞳距示值误差,应符合 5.6 的要求。

7.3.9 出瞳光照度

将光照度计的探头紧扣在验光仪的出瞳处,以避免杂光干扰。验光仪的出瞳光斑应均匀充满照度计的探头光敏面,出瞳光照度应符合 5.7 的要求。

7.3.10 角膜曲率示值误差

按照 JJG 1011—2006《角膜曲率计》规定的方法和步骤进行检定。

7.4 检定结果的处理

7.4.1 将检定中所测得的数据参照附录 A 中的表格记录下来,计算其偏差。

7.4.2 首次检定的验光仪应满足通用技术要求和计量性能的所有要求。后续检定和使用中检验的验光仪,在其计量性能全部符合要求的情况下,允许其存在不影响正常使用的轻微缺陷。

7.4.3 检定证书应分别给出各检定点顶焦度示值的修正值。修正值 $= -d$, 即顶焦度示值误差 d 的相反数。

7.4.4 检定合格的验光仪发给检定证书(内页格式见附录 B); 检定不合格的验光仪发给检定结果通知书(内页格式要求同附录 B),并注明不合格项。

7.5 检定周期

验光仪的检定周期一般不超过 1 年。

附录 A

验光仪原始记录格式

记录编号		证书编号		温度	℃			
检定依据					湿度	%RH		
送检单位					型号			
制造单位					编号			
类型	主观式 客观式			标准器编号				
通用技术要求					出瞳光照度	lx		
检定项目	标称值	标准值	实测值			平均值	示值 误差	修正值
			1	2	3			
零位示值误差 /m ⁻¹	0							
球镜度 示值误差 /m ⁻¹	2.5							
	5							
	10							
	15							
	20							
	-2.5							
	-5							
	-10							
	-15							
	-20							
球镜度测量 重复性 /m ⁻¹	标称值	实测值					测量重复性	
		1	2	3	4	5		

验光仪原始记录格式（续）

检定项目	标称值		标准值	实测值			平均值	示值 误差	修正值
				1	2	3			
柱镜轴位 示值误差	0°								—
	90°								—
柱镜度示值 误差/m ⁻¹	-3	0°							
		90°							
瞳距示值 误差/mm	55								—
	65								
	75								
角膜曲率 示值误差	参考 JJG 1011—2006《角膜曲率计》提供的原始记录格式								
备注									
检定员					核验员				
检定日期	年 月 日				有效期至		年 月 日		

附录 B

验光仪检定证书、检定结果通知书内页格式

B.1 验光仪检定证书内页格式

B.1.1 客观式验光仪检定证书内页格式

- 1) 通用技术要求：
- 2) 零位示值误差和球镜度示值误差（单位： m^{-1} ）

标 称 值	修 正 值	标 称 值	修 正 值
0		—	—
+2.5		−2.5	
+5		−5	
+10		−10	
+15		−15	
+20		−20	

- 3) 球镜度测量重复性：_____ m^{-1}

- 4) 柱镜轴位示值误差

轴位标称值	0° (180°)	90°
轴位示值误差		

- 5) 柱镜度示值误差（单位： m^{-1} ）

标 称 值	修 正 值	
	0° (180°) 轴位方向	90°轴位方向
−3.00		

- 6) 瞳距示值误差（单位：mm）

标称值	55	65	75
示值误差			

- 7) 出瞳光照度：_____ lx
 - 8) 角膜曲率示值误差：
- 参考 JJG 1011—2006《角膜曲率计》提供的检定证书格式。

B.1.2 主观式验光仪检定证书内页格式

- 1) 通用技术要求：
- 2) 零位示值误差和球镜度示值误差（单位： m^{-1} ）

标 称 值	修 正 值	标 称 值	修 正 值
0		—	—
+2.5		−2.5	
+5		−5	
+10		−10	
+15		−15	

3) 出瞳光照度：_____ lx

B.2 检定结果通知书内页格式

检定结果通知书内页格式同上，并注明不合格项。

附录 C

客观式验光仪球镜度示值误差检定结果的测量不确定度评定

根据 JJF 1059—1999《测量不确定度评定与表示》的要求,以一台客观式验光仪(仪器最小分辨力为 0.01 m^{-1})为例,用客观式标准模拟眼对其进行检定,来分析其球镜度示值误差检定结果的测量不确定度。

C.1 数学模型

用客观式标准模拟眼对验光仪的球镜度示值误差进行检定时,可建立如下数学模型:

$$d = d_m - d_n$$

式中: d ——验光仪的球镜度示值误差;

d_m ——验光仪的球镜度测量结果;

d_n ——标准模拟眼的球镜度标准值。

各影响量的灵敏系数计算如下:

$$c(d_m) = \frac{\partial d}{\partial d_m} = 1$$

$$C(d_n) = \frac{\partial d}{\partial d_n} = -1$$

各分量的标准不确定度为:

$$u_1 = |c(d_m)| u(d_m) = u(d_m)$$

$$u_2 = |c(d_n)| u(d_n) = u(d_n)$$

u_1 和 u_2 相互独立,因此有:

$$u_c = \sqrt{u_1^2 + u_2^2}$$

C.2 分量标准不确定度分析

C.2.1 球镜度测量结果 d_m 的测量不确定度1) 测量重复性引入的标准不确定度 $u_{11}(d_m)$

$u_{11}(d_m)$ 是测量重复性引入的标准不确定度,它主要来自于操作人员的调焦和对中误差等。以 -10 m^{-1} 处的检定点为例,重复测量 10 次,测量数据如表 C.1 所示。

表 C.1 测量数据

 m^{-1}

-9.91	-9.88	-9.87	-9.86	-9.87
-9.87	-9.85	-9.88	-9.87	-9.88

$$\bar{x} = -9.874 \text{ m}^{-1}$$

利用贝塞尔公式可得单次测量结果的实验标准差为:

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} = 0.01578 \text{ m}^{-1}$$

实际测量过程中, 按规程规定至少测量 3 次, 则平均值的实验标准差为:

$$s/\sqrt{3}=0.009\ 11\ \text{m}^{-1}$$

则:

$$u_{11}(d_m)=0.009\ 11\ \text{m}^{-1}$$

2) 仪器分辨力引入的标准不确定度 $u_{12}(d_m)$

客观式验光仪的分辨力 $\delta=0.01\ \text{m}^{-1}$ 时, 其均匀分布的区间为:

$$[-\delta/2, +\delta/2]$$

由此可得到由仪器自身分辨力引起的标准不确定度 $u_{12}(d_m)$ 为:

$$u_{12}(d_m)=(\delta/2)/\sqrt{3}=0.002\ 89\ \text{m}^{-1}$$

3) 标准模拟眼的定位误差引入的标准不确定度 $u_{13}(d_m)$

$u_{13}(d_m)$ 主要来自于将标准模拟眼装入夹持器时, 由定位误差引入的标准不确定度。根据多次评定的结果, 基本稳定为 $0.015\ 0\ \text{m}^{-1}$, 即:

$$u_{13}(d_m)=0.015\ 0\ \text{m}^{-1}$$

4) 球镜度测量结果 d_m 的测量不确定度 $u(d_m)$

以上各分量相互独立, 因此球镜度测量结果的标准不确定度为:

$$u(d_m)=\sqrt{u_{11}^2(d_m)+u_{12}^2(d_m)+u_{13}^2(d_m)}=0.017\ 79\ \text{m}^{-1}\approx 0.018\ \text{m}^{-1}$$

C.2.2 标准模拟眼标准值 d_n 的测量不确定度 $u(d_n)$

客观式标准模拟眼的标准值直接从验光仪顶焦度工作基准溯源, 经由上一级工作基准溯源给出的扩展不确定度为: $U=0.07\ \text{m}^{-1}\sim 0.10\ \text{m}^{-1}$ ($k=3$)。因此标准模拟眼标准值的标准不确定度为:

$$u(d_n)=0.10\text{m}^{-1}/3=0.033\ 3\ \text{m}^{-1}$$

各标准不确定度分量见表 C.2。

表 C.2 标准不确定度分量一览表

标准不确定度 $u(x_i)$	不确定度来源	$u(x_i)$ 值 / m^{-1}	$ c_i $	$ c_i u(x_i)$ / m^{-1}
$u(d_m)$		0.018	1	0.018
$u_{11}(d_m)$	测量重复性	0.009 11		
$u_{12}(d_m)$	仪器分辨力	0.002 89		
$u_{13}(d_m)$	标准模拟眼定位误差	0.015 0		
$u(d_n)$	客观式标准模拟眼标准值	0.033 3	1	0.033 3
合成标准不确定度: $u_c=0.038\ \text{m}^{-1}$				

C.3 合成标准不确定度

以上各分量无关, 则合成标准不确定度为:

$$u_c=\sqrt{u^2(d_m)+u^2(d_n)}=\sqrt{0.018^2+0.033\ 3^2}\ \text{m}^{-1}=0.037\ 85\ \text{m}^{-1}\approx 0.038\ \text{m}^{-1}$$

C.4 扩展不确定度

取包含因子 $k=2$, 则扩展不确定度 U 为:

$$U=ku_c=2\times 0.038\ \text{m}^{-1}=0.076\ \text{m}^{-1}\approx 0.08\ \text{m}^{-1}(k=2)$$

C.5 结论

客观式验光仪在 -10 m^{-1} 处的最大允许误差为 $\pm 0.25\text{ m}^{-1}$ ，则：

$$\frac{U}{\text{MPEV}} = \frac{0.08}{0.25} < \frac{1}{3}$$

故检定可行。



JJG 892-2011

版权专有 侵权必究

*

书号:155026·J-2631

定价: 21.00 元