



中华人民共和国国家计量检定规程

JJG 922—2008

验光仪顶焦度标准器

Standard Devices of Vertex Power for Eye Refractometers

2008-09-27 发布

2009-01-01 实施

国家质量监督检验检疫总局 发布

验光仪顶焦度标准器检定规程

Verification Regulation of Standard Devices
of Vertex Power for Eye Refractometers

JJG 922—2008
代替 JJG 922—1996

本规程经国家质量监督检验检疫总局于 2008 年 9 月 27 日批准，并自 2009 年 1 月 1 日起施行。

归口单位：全国光学计量技术委员会

起草单位：中国计量科学研究院

本规程委托全国光学计量技术委员会负责解释

本规程起草人：

刘文丽（中国计量科学研究院）

朱建平（中国计量科学研究院）

李 飞（中国计量科学研究院）

洪宝玉（中国计量科学研究院）

目 录

1 范围	(1)
2 引用文献	(1)
3 术语	(1)
4 概述	(2)
4.1 分类与用途	(2)
4.2 组成	(2)
5 计量性能要求	(2)
5.1 客观式标准模拟眼	(2)
5.2 主观式标准模拟眼	(2)
5.3 柱镜标准器	(3)
5.4 瞳距标准器	(3)
6 通用技术要求	(3)
7 计量器具控制	(3)
7.1 检定环境	(3)
7.2 检定项目和主要检定设备	(3)
7.3 检定方法	(4)
7.4 检定结果的处理	(6)
7.5 检定周期	(6)
附录 A 验光仪顶焦度标准器检定原始记录推荐格式	(7)
附录 B 验光仪顶焦度标准器检定证书内页格式	(8)
附录 C 客观式标准模拟眼测量结果的不确定度评定示例	(9)
附录 D 客观式标准模拟眼原理	(11)
附录 E 主观式标准模拟眼原理	(12)

验光仪顶焦度标准器检定规程

1 范围

本规程适用于验光仪顶焦度标准器（包括客观式标准模拟眼、主观式标准模拟眼、柱镜标准器、验光仪瞳距标准器）的首次检定、后续检定和使用中检验。

2 引用文献

ISO 10342: 2003《眼科设备—验光仪》(Ophthalmic instruments—Eye Refractometers)

JJG 892—2005《验光机检定规程》

JJF 1002—1998《国家计量检定规程编写规则》

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

下列术语适用于本规程。

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、瞳距等技术指标的标准器称为验光仪顶焦度标准器。验光仪顶焦度标准器分为客观式标准器和主观式标准器。

3.2 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。

3.3 主观式标准器 subjective standard devices

用于检定主观式验光仪的球镜度的标准器。包括主观式标准模拟眼和视度筒。

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（简称客观式模拟眼）。

3.5 主观式标准模拟眼 subjective standard model eyes

检定主观式验光仪的球镜度所使用的标准模拟眼称为主观式标准模拟眼（简称主观式模拟眼）。由一个零视度的视度筒与顶焦度标准镜片配接而成。

3.6 柱镜标准器 cylindrical standard devices

检定客观式验光仪的柱镜度、柱镜轴位所使用的标准器称为柱镜标准器。柱镜标准器由柱镜模拟眼（cylindrical model eyes）和轴位控制器（axial holder）组成。

3.7 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器件称为验光仪瞳距标准器（以下简称瞳距标准器）。

4 概述

4.1 分类与用途

采用客观法验光的仪器称为客观式验光仪，采用主观法验光的仪器称为主观式验光仪。主、客观式验光仪的主要区别在于：客观式验光仪利用其光电系统对被验光者视网膜上反射回来的光斑进行测量，并给予客观的定量评价；而主观式验光仪则需依赖被验光者对目标成像清晰与否的观测效果的实际表述。

检定客观式验光仪时使用客观式标准器：客观式标准模拟眼、柱镜标准器和瞳距标准器。客观式模拟眼只用于检定客观式验光仪的球镜度；柱镜标准器只用于检定客观式验光仪的柱镜度和柱镜轴位；瞳距标准器只用于检定客观式验光仪的瞳距。

检定主观式验光仪时使用主观式标准器：主观式模拟眼只用于检定主观式验光仪的球镜度。

客观式模拟眼的原理见附录 D，主观式模拟眼的原理见附录 E。

4.2 组成

4.2.1 客观式标准模拟眼

0, ± 2.5 , ± 5 , ± 10 , ± 15 , $\pm 20 \text{ m}^{-1}$ 一套共 11 个客观式模拟眼和一个客观式模拟眼支架组成。

4.2.2 主观式标准模拟眼

一只视度筒分别和 ± 2.5 , ± 5 , ± 10 , $\pm 15 \text{ m}^{-1}$ 一套共 8 个顶焦度标准镜片配接组成主观式模拟眼。

4.2.3 柱镜标准器

柱镜标准器由柱镜模拟眼和轴位控制器两部分组成。

柱镜度标称值为 -3 m^{-1} 的两个柱镜模拟眼，安装在提供 0° 和 90° 两个固定角度的轴位控制器上。轴位控制器与柱镜模拟眼精确配装，轴位控制器支架带有放置水准器的平台。

4.2.4 瞳距标准器

瞳距标准器由三个标称瞳距值为 55, 65 和 75 mm 的标准套筒组成，标准套筒内可固定安装 0 m^{-1} 客观模拟眼，提供 55, 65 和 75 mm 三个标准瞳距。

5 计量性能要求

5.1 客观式标准模拟眼

5.1.1 客观式模拟眼的球镜度

球镜度实际值与标称值之差不得超过 $\pm 0.12 \text{ m}^{-1}$ ，其扩展不确定度为 $(0.07 \sim 0.10) \text{ m}^{-1}$ ($k=3$)。

5.1.2 客观式模拟眼的球镜度量值的年变化量

$(0 \sim \pm 10) \text{ m}^{-1}$ 范围的客观式模拟眼的球镜度量值的年变化量不得超过 $\pm 0.06 \text{ m}^{-1}$ 。绝对值大于 10 m^{-1} 范围的客观式模拟眼的球镜度量值的年变化量不得超过 $\pm 0.10 \text{ m}^{-1}$ 。

5.2 主观式标准模拟眼

5.2.1 主观式模拟眼的球镜度

球镜度实际值与标称值之差不得超过 $\pm 0.06 \text{ m}^{-1}$ ，其扩展不确定度为 $0.04 \text{ m}^{-1} (k=3)$ 。

5.2.2 主观式模拟眼的球镜度量值的年变化量

球镜度量值的年变化量不得超过 $\pm 0.02 \text{ m}^{-1}$ 。

5.2.3 主观式模拟眼的视度筒的零视度误差

零视度误差不得超过 $\pm 0.02 \text{ m}^{-1}$ 。

5.3 柱镜标准器

5.3.1 柱镜模拟眼的柱镜度

柱镜度实际值与标称值之差不得超过 $\pm 0.12 \text{ m}^{-1}$ ，其扩展不确定度为 $0.08 \text{ m}^{-1} (k=3)$ 。

5.3.2 柱镜模拟眼的柱镜度量值的年变化量

柱镜度量值的年变化量不得超过 $\pm 0.06 \text{ m}^{-1}$ 。

5.3.3 轴位控制器 0° 和 90° 轴位方位允许误差为 $\pm 1^\circ$ 。

5.4 瞳距标准器

55, 65, 75 mm 三个标准瞳距的允差为 $\pm 0.5 \text{ mm}$ 。

6 通用技术要求

a) 验光仪顶焦度标准器各组成部分应齐全，各类模拟眼、顶焦度标准镜片的外框上应标明顶焦度标称值。

b) 各类标准器与金属外框的安装应牢固，不得松动、脱落。

c) 各类模拟眼、标准镜片表面不得有霉斑、麻点、气泡等缺陷。

d) 各类模拟眼、标准镜片不得有划痕、崩边、脱胶、散斑反射等缺陷。

7 计量器具控制

包括首次检定、后续检定和使用中检验。

7.1 检定环境

温度： $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ ；相对湿度： $< 85\% \text{ RH}$ 。

被检验光仪顶焦度标准器在上述检定环境下平衡温度时间不得少于 2 h，检定仪器的平衡温度时间不得少于 24 h。

7.2 检定项目和主要检定设备

检定项目和主要检定设备见表 1。

表 1 检定项目和主要检定设备

序号	检定项目	主要检定设备	首次检定	后续检定	使用中检验
1	外观	6 倍放大镜	+	+	—
2	客观式模拟眼的球镜度	验光仪顶焦度测量装置 $U = (0.03 \sim 0.05) \text{ m}^{-1} (k=3)$	+	+	+
3	客观式模拟眼球镜度量值的年变化量	验光仪顶焦度测量装置 $U = (0.03 \sim 0.05) \text{ m}^{-1} (k=3)$	—	+	—

表 1 (续)

序号	检定项目	主要检定设备	首次检定	后续检定	使用中检验
4	主观式模拟眼的球镜度	眼镜片顶焦度测量装置 $U=(0.01\sim0.02)\text{m}^{-1}(k=3)$	+	+	+
5	主观式模拟眼球镜度量值的年变化量	眼镜片顶焦度测量装置 $U=(0.01\sim0.02)\text{m}^{-1}(k=3)$	—	+	—
7	视度筒的零视度误差	平行光管焦距不小于 1 m 的光具座	+	+	—
8	柱镜模拟眼的柱镜度	验光仪顶焦度测量装置 $U=(0.03\sim0.05)\text{m}^{-1}(k=3)$	+	+	+
9	柱镜模拟眼的柱镜度量值的年变化量	验光仪顶焦度测量装置 $U=(0.03\sim0.05)\text{m}^{-1}(k=3)$	—	+	—
10	轴位控制器的轴位方位	验光仪顶焦度测量装置 $U=(0.03\sim0.05)\text{m}^{-1}(k=3)$	+	+	—
11	瞳距标准器	示值误差不超过 0.005 mm 的精密投影仪	+	—	—

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 通用技术要求的检定

7.3.1.1 用 6 倍放大镜结合目视观察，对第 6 条规定的内容进行逐项检查，发现有不符该条款规定的情况时，终止检定工作，并在原始记录中填写检查结果。

7.3.1.2 将客观式模拟眼金属支架安装在验光仪顶焦度测量装置的下颌托架上，用螺丝固定。将客观式模拟眼、瞳距测量专用模拟眼逐个放入支架中，通过测量装置的显示屏粗略观察模拟眼的反射光斑，不应出现聚焦光点以外的其他光斑，发现有不符第 6 条规定的情况时，终止检定工作，并在原始记录中填写检查结果。

7.3.1.3 将柱镜标准器支架安装在验光仪顶焦度测量装置的下颌托架上，用螺丝固定。将柱镜模拟眼放入支架中，通过测量装置的显示屏粗略观察模拟眼的反射光斑，不应出现聚焦光点以外的其他光斑，发现有不符第 6 条规定的情况时，终止检定工作，并在原始记录中填写检查结果。

7.3.2 客观式模拟眼的检定

使用验光仪顶焦度测量装置对客观式模拟眼进行检定。

7.3.2.1 客观式模拟眼球镜度的检定

a) 将客观式模拟眼金属支架安装在验光仪顶焦度测量装置的下颌托架上，用螺丝固定。将 0m^{-1} 的客观式模拟眼装入支架中。

摇动机身操作柄，使测量装置左右前后移动进行对准和调焦，同时调整模拟眼支架的位置，使客观式模拟眼的反射光斑清晰地成像在测量装置显示屏的中心。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

由于模拟眼光轴与测量装置的光轴不一致所引入的柱镜误差。

至少测量 3 次, 记录 3 次球镜度的实测值, 取其平均值。平均值与验光仪顶焦度测量装置在该检定点的修正值之和即为该模拟眼的球镜度的实际值。应符合 5.1.1 的要求。

b) 逐个将客观式模拟眼依次装入支架中, 并按 a) 的方法进行调整和测量, 应符合 5.1.1 的规定。

7.3.2.2 客观式模拟眼球镜度量值的年变化量检定

在上述检定过程中, 被检客观式模拟眼实际值与上年实际值之间的年变化量应符合 5.1.2 的规定。

7.3.3 主观式模拟眼的检定

使用眼镜片顶焦度测量装置对主观式模拟眼的球镜度进行检定。使用光具座对视度筒进行检定。

7.3.3.1 主观式模拟眼球镜度的检定

将被测主观式模拟眼的顶焦度标准镜片逐片反置放在眼镜片顶焦度测量装置的眼镜镜片支座上(测量其后顶焦度), 移动被检顶焦度标准镜片, 使其光学中心与测量装置的光轴对中后, 从显示屏上读取球镜度数值。每个顶焦度标准镜片至少重复测量 3 次, 记录 3 次实测值, 取其平均值。各自平均值与眼镜片顶焦度测量装置在对应检定点的修正值之和即为球镜度实际值。应符合 5.2.1 的规定。

7.3.3.2 主观式模拟眼球镜度量值的年变化量检定

在上述检定过程中, 被检主观式模拟眼实际值与上年实际值之间的年变化量应符合 5.2.2 的规定。

7.3.3.3 视度筒的零视度误差检定

将视度筒装在光具座的 V 型工作台上, 上下左右调节视度筒, 使其光轴与光具座平行光管同轴。然后调节视度筒目镜, 使视度筒目镜分划板呈清晰状态。再调节视度筒的视度, 使位于光具座平行光管物镜焦面上的分辨力板的图案, 清晰成像于视度筒的目镜分划板上。此时记录视度筒的读数, 并重复测量 3 次, 取视度筒 3 次读数的平均值, 应符合 5.2.3 的规定。

7.3.4 柱镜标准器的检定

使用验光仪顶焦度测量装置对柱镜模拟眼的柱镜度、轴位控制器进行检定。

7.3.4.1 柱镜模拟眼的柱镜度的检定

将柱镜标准器支架安装在验光仪顶焦度测量装置的下颌托架上, 用螺丝固定。把柱镜模拟眼放入支架中, 将水准器放置在支架平台上。调整柱镜模拟眼和支架位置, 一方面调整支架水平, 另一方面通过测量装置的显示屏使模拟眼的反射光斑与测量装置的光轴重合。

摇动机身操作柄, 使测量装置左右前后移动进行对准和调焦, 使柱镜模拟眼的反射光斑清晰地成像在测量装置显示屏的中心。

对 0° 方位的柱镜模拟眼和 90° 方位的柱镜模拟眼依次进行测量, 每个方位的模拟眼至少各测量 3 次, 分别记录各自的 3 个实测值, 各自取平均值。各平均值与验光仪顶焦

度测量装置在该检定点的相应的修正值之和即为柱镜模拟眼 0° 方位和 90° 方位的柱镜度的实际值。应符合 5.3.1 的要求。

7.3.4.2 柱镜模拟眼的柱镜度量值的年变化量检定

在上述检定过程中，被检柱镜模拟眼的柱镜度实际值与上年实际值之间的年变化量应符合 5.3.2 的规定。

7.3.4.3 柱镜标准器的柱镜轴位的检定

参照 7.3.4.1 的步骤，摇动机身操作柄，使测量装置左右前后移动进行对准和调焦，使柱镜模拟眼的反射光斑清晰地成像在测量装置显示屏的中心。对 0° 方位的柱镜模拟眼和 90° 方位的柱镜模拟眼依次进行柱镜轴位的测量，每个方位的模拟眼至少各测量 3 次，分别记录各自的 3 个柱镜轴位实测值，各自取平均值。各平均值与验光仪顶焦度测量装置在该检定点的相应的修正值之和即为柱镜模拟眼 0° 方位和 90° 方位的柱镜轴位的实际值。应符合 5.3.3 的要求。

7.3.5 瞳距标准器的检定

依次将被检瞳距标准器的标准套筒置于投影仪的工作台上，测量标准孔的距离，各自取 3 次测量的平均值为实测值，应符合 5.4 的规定。

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，测量结果的不确定度评定参见附录 C。

7.4.2 检定合格的发给检定证书，证书内页格式参见附录 B；检定不合格的发给检定结果通知书，并注明不合格项。

7.5 检定周期

检定周期一般不超过 1 年。

附录 A

验光仪顶焦度标准器检定原始记录推荐格式

记录编号	证书编号	型号规格	温度	℃
检定依据		标准器编号	湿度	%RH
送检单位		使用的基/标准装置		
通用技术要求				
检定项目	标称值	实测值	平均值	实际值
球镜度 /m ⁻¹	0			
	+2.50			
	+5.00			
	+10.00			
	+15.00			
	+20.00			
柱镜度 /m ⁻¹	-3.00(0°)			
	-3.00(90°)			
瞳距 标准器 /mm	55			
	65			
	75			
年变化量				
检定结论	准予该计量器具作_____使用。			
检定员		核验员	检定日期	_____年_____月_____日
备注				

附录 B

验光仪顶焦度标准器检定证书内页格式

- 1 通用技术要求：
- 2 客观模拟眼（球镜度）：

m⁻¹

标称值	+2.50	+5.00	+10.00	+15.00	+20.00	0
实际值						
标称值	-2.50	-5.00	-10.00	-15.00	-20.00	—
实际值						

- 3 柱镜模拟眼：

项目	0°方位柱镜度/m ⁻¹	90°方位柱镜度/m ⁻¹	0°轴位	90°轴位
实际值				

- 4 瞳距标准器：

mm

标称值		55	65		75
实际值					

- 5 主观模拟眼（球镜度）：

m⁻¹

标称值	+2.50	+5.00	+10.00	+15.00	视度筒
实际值					
标称值	-2.50	-5.00	-10.00	-15.00	
实际值					

附录 C

客观式标准模拟眼测量结果的不确定度评定示例

根据 JJF 1059—1999《测量不确定度评定与表示》的要求，以一套客观式标准模拟眼为例，用验光仪顶焦度测量装置对其球镜度进行检定，来分析该套客观模拟眼球镜度测量结果的不确定度。其中评定内容包括不确定度来源、分类以及不确定度合成等。

C.1 建立数学模型

用验光仪顶焦度测量装置对客观模拟眼的球镜度进行检定，可建立如下数学模型：

$$x=\bar{x}+x_c$$

式中： x ——客观模拟眼球镜度实际值；

$\bar{x}$ ——客观模拟眼球镜度测量平均值；

x_c ——测量装置在该点的修正值。

C.2 不确定度来源

根据上述数学模型，可知其不确定度来源主要包括以下几个方面。

C.2.1 测量重复性引入的标准不确定度 u_1

用测量装置对客观模拟眼球镜度进行检定时，每只模拟眼都要进行多次重复测量，利用统计学方法，通过多次重复测量的结果可以计算出平均值的标准不确定度，该项属于 A 类不确定度。

C.2.2 由测量装置的修正值引入的标准不确定度 u_2

该项不确定度主要来自测量装置本身复现顶焦度量值的不确定度。该项属于 B 类不确定度。

C.2.3 由客观式标准模拟眼的定位误差引入的标准不确定度 u_3

C.2.4 环境温湿度的影响：在规程中规定的正常检定环境条件下，由环境温湿度的微小变化给测量带来的影响很小，可以忽略不计。

C.3 不确定度评定

C.3.1 A 类不确定度评定

测量重复性引入的标准不确定度 u_1 ：

以标称值为 20.00 m^{-1} 的客观模拟眼为例，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}

19.94	19.95	19.94	19.94	19.98
19.97	19.93	19.96	19.97	19.97

可得球镜度的测量平均值：

$$\bar{x}=19.954\text{ m}^{-1}$$

根据贝塞尔公式可得单次测量的实验标准差：

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{10} (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} = 0.017 \text{ m}^{-1}$$

实际检定过程中规定至少测量 3 次, 则平均值的实验标准差为:

$$u_1 = \frac{s}{\sqrt{3}} = \frac{0.017}{\sqrt{3}} = 0.010 \text{ m}^{-1}$$

即由测量重复性引入的标准不确定度 $u_1 = 0.010 \text{ m}^{-1}$ 。

C.3.2 B类不确定度评定

C.3.2.1 由测量装置的修正值引入的标准不确定度 u_2

该项可从测量装置的检定证书中得到。已知该装置在 20.00 m^{-1} 的修正值的扩展不确定度 $U = 0.05 \text{ m}^{-1} (k=3)$, 可得:

$$u_2 = \frac{U}{3} = \frac{0.05}{3} = 0.017 \text{ m}^{-1}$$

C.3.2.2 由客观标准模拟眼的定位不同引入的标准不确定度 u_3

客观标准器的定位和模拟眼聚焦测量位置的不同引入的误差, 根据经验不会超过 0.02 m^{-1} , 按照均匀分布计算, 则由客观标准器的定位不同引入的标准不确定度 u_3 为:

$$u_3 = \frac{0.02}{\sqrt{3}} = 0.012 \text{ m}^{-1}$$

C.3.3 合成标准不确定度

以上各分量无关, 可得该模拟眼的球镜度测量结果的合成标准不确定度 u_c :

$$u_c = \sqrt{u_1^2 + u_2^2 + u_3^2} = \sqrt{0.010^2 + 0.017^2 + 0.012^2} \approx 0.023 \text{ m}^{-1}$$

C.4 扩展不确定度

扩展不确定度 U 等于包含因子 k 与合成标准不确定度 u_c 之积, 在此取 $k=3$:

$$U = ku_c = 3 \times 0.023 = 0.07 \text{ m}^{-1} \quad (k=3)$$

C.5 报告结果

由上述测量结果的计算和分析可得该客观模拟眼球镜度测量结果的扩展不确定度: $U = 0.07 \text{ m}^{-1} (k=3)$, 符合 JJG 2090—1994《顶焦度计量器具检定系统》对客观式模拟眼球镜度的测量不确定度为 $(0.07 \sim 0.10) \text{ m}^{-1} (k=3)$ 的规定要求。

其他检定项目的 uncertainty 分析可以参照上述方法进行, 在此不作叙述。

附录 D

客观式标准模拟眼原理

模拟眼是对人眼的模拟。如图 D.1 所示, 客观式模拟眼由优质光学玻璃制成, 设计波长是 e 谱线 546.07 nm, 是前表面曲率半径为 8 mm 的抛光球面 (模拟人眼角膜)、后表面为磨砂平面 (模拟人眼视网膜) 的圆柱体。客观式模拟眼的磨砂平面上涂有特殊材料 (模拟人眼眼底黄斑)。客观式模拟眼的通光口径为 4 mm。原理见图 D.1。

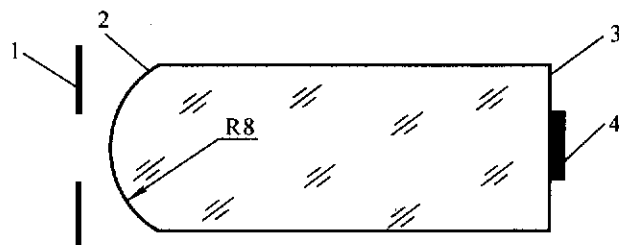


图 D.1 客观式标准模拟眼示意图

1—光阑；2—抛光球面；3—磨砂平面；4—特定涂料

由近轴物像公式：

$$\frac{n'}{s'} - \frac{n}{s} = \frac{n' - n}{R} \quad (n' = n_e, n = 1) \quad (\text{D.1})$$

式中： n_e ——模拟眼材料折射率；

R ——模拟眼球面曲率半径，mm；

s' ——模拟眼长度，mm；

s ——模拟眼远点距离。

可得：

$$\frac{1}{s} = \frac{n_e}{s'} - \frac{n_e - 1}{R}$$

因为客观式模拟眼本身的屈光本领 $P = \frac{1}{s}$ ， P 相当于角膜接触镜的顶焦度，单位为 m^{-1} ，所以有：

$$P = \frac{1}{s} = 1\,000 \left[\frac{n_e}{s'} - \frac{n_e - 1}{R} \right] \quad (\text{D.2})$$

客观式模拟眼的屈光本领 P 与眼镜镜片的顶焦度 Φ_v 有如下的换算公式：

$$\Phi_v = \frac{P}{1 + 0.001 h P} \quad (\text{D.3})$$

式中： h ——眼镜片后顶点到人眼角膜顶点之间的距离， $h = 12\text{ mm}$ ；

相应眼镜镜片的顶焦度 Φ_v 的单位为 m^{-1} 。

附录 E

主观式标准模拟眼原理

主观式模拟眼由一个零视度的视度筒与顶焦度标准镜片配接而成,设计原理采用了正负透镜匹配的方法,测量原理见图 E.1。

当不加入顶焦度标准镜片时,主观式模拟眼即相当于一个正视眼。无穷远目标经视度筒物镜后出射平行光,聚焦在视度筒目镜分划板上,使检验人员清晰可见。此时主观式验光仪的顶焦度示值应在 0 m^{-1} 位置处。

当在光路中加入顶焦度为 $x(\text{m}^{-1})$ (x 为系数) 的顶焦度标准镜片时,主观式模拟眼即相当于一个非正视眼。对主观式验光仪进行前后调焦后找到一个 $-x(\text{m}^{-1})$ 位置点,即需要在加入顶焦度标准镜片的相同位置处有一个顶焦度为 $-x(\text{m}^{-1})$ 的镜片与之相互补偿,才能使无穷远目标经视度筒物镜后再次出射平行光,聚焦在视度筒目镜分划板上,使检验人员清晰可见。此时验光仪的顶焦度示值应在 $-x(\text{m}^{-1})$ 位置处。

因此,一组标称值为 $x(\text{m}^{-1})$ 的主观式模拟眼就相当于一组需配 $-x(\text{m}^{-1})$ 镜片的人眼。

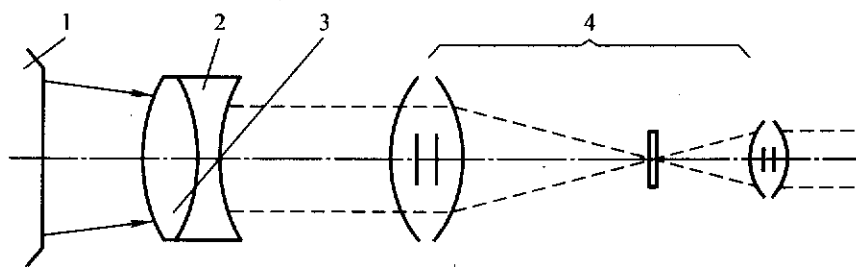


图 E.1 主观式标准模拟眼示意图

1—验光机出瞳；2—顶焦度标准镜片；3—假想眼镜片；4—零视度筒