《裂隙灯显微镜校准规范》

试验报告

为了验证《裂隙灯显微镜校准规范》所规定的校准项目和校准方法的可操作性和适用性，验证本规范所列计量特性指标的科学性，编制组选择重庆上邦医疗仪器有限公司、上海博览仪器有限公司、苏州六六视觉仪器有限公司等多家仪器厂商所生产的不同型号的17台裂隙灯显微镜进行试验验证。试验结果表明，本规范规定的校准项目和试验方法具有可操作性，计量特性指标科学合理，适用于现场校准工作。试验验证结论汇总如下，抽取部分原始记录见附件1，试验数据汇总见附件2。

1、显微镜视角放大率误差

试验结果中，有1台裂隙灯显微镜的视角放大率误差超过规定指标，其他16台裂隙灯显微镜的视角放大率误差为（-3.6% ~ +4.0%），均控制在±5.0%范围内。本规范的视角放大率误差试验方法和指标制定合理。

2、左、右观察系统视角放大率差

试验结果中，有5台裂隙灯显微镜其中一个视角放大率下左、右观察系统视角放大率差超过指标，其他12台均在（0.2%~ 2.9%），均控制在5.0%范围内。本规范的左、右观察系统视角放大率差的试验方法和指标制定合理。

3、裂隙像尺寸

试验结果中，所有裂隙灯显微镜的裂隙像最小宽度在（0.07~0.2）mm，裂隙像最大宽度（8.73~12.23）mm，裂隙像最大长度（9.15~11.53）mm，所有裂隙灯显微镜裂隙像尺寸均控制在裂隙像最小宽度不大于0.2mm；裂隙像最大宽度不小于8mm；裂隙像最大长度不小于8mm指标范围内，本规范的裂隙像尺寸试验方法和指标制定合理。

4、视场中心分辨率

试验结果中，所校裂隙灯显微镜的视场中心分辨率在（114~ 128）lp/mm，裂隙灯显微镜物镜的NA在0.02～0.05之间，因此均大于1800NA lp/mm（NA为数值孔径）。本规范的视场中心分辨率试验方法和指标制定合理。

附件1：裂隙灯显微镜校准原始记录

附件2：裂隙灯显微镜试验结果汇总

附件1

裂隙灯显微镜试验原始记录

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 委托单位 | 湘潭老阳明眼镜 | 器具名称 | 裂隙灯显微镜 | 型号规格 | SLM-K2 |
| 出厂编号 | 66059542 | 生产厂家 | 重庆瑞宇医疗仪器有限公司 | 校准地点 | 现场 |
| 温度 | 24℃ | 相对湿度 | 57%  | 实验日期 | 2024年8月23日 |
| 实验人员 | 尹宁、尹艺霖、陈敏鹏 |
| 实验使用的计量标准器 |
| 名称 | 测量范围 | 技术特征 |
| 显微镜总放大率测定仪 | 物镜：=75.62mm分划尺：（0～10）mm | 分划尺：MPE:±10μm |
| 玻璃线纹尺 | (0～10)mm | 分度值：0.1mm,MPE:±5μm |
| 玻璃线纹尺 | (0～20)mm | 分度值：0.1mm,MPE:±5μm |
| 分辨率板 | (1～288)lp/mm | 最小线条宽度不大于2μm |
| 1、显微镜视角放大率误差（%）  | 2、左、右观察系统放大率差（%） |
|  | 观察系统 | （mm) | （mm) |  |  |  |
| 10× | L | 3.09 | 1.00 | 10.22  | -2.2% | 2.9% |
| R | 3.00 | 1.00 | 9.92  | 0.8% |
| 16× | L | 4.85 | 1.00 | 16.03  | -0.2% | 0.4% |
| R | 4.87 | 1.00 | 16.10  | -0.6% |
| 3、裂隙像尺寸（mm) | 校准项 | 测量值 |
| 位置1 | 位置2 | 位置3 | 平均值 |
| 裂隙像最小宽度 | 0.13 | 0.15 | 0.14 | 0.14 |
| 裂隙像最大宽度 | 9.70 | 9.70 | 9.70 | 9.70 |
| 裂隙像最大长度 | 10.10 | 10.10 | 10.20 | 10.13 |
| 4、视场中心分辨率（lp/mm） | 128 |

显微镜视角放大率误差测量结果不确定度：

为10×时，左观察系统：*U*=1.9%,*k*=2,右观察系统：*U*=2.0%,*k*=2。

为16×时，左观察系统：*U*=1.4%,*k*=2,右观察系统：*U*=1.5%,*k*=2。

附件2

裂隙灯显微镜试验结果汇总

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **生产厂家** | **规格****型号** | **出厂编号** | **视角放大率误差****（%）** | **左、右观察系统****放大率差（%）** | **裂隙像尺寸（mm)** | **视场中心分辨率（lp/mm）** |
| 1 | 上海博览仪器有限公司 | BL-2000A | 32567 | 标称值：10×L：-1.5%、R：0.8%标称值：16×L：3.2%、R：3.0% | 标称值：10×：2.3%标称值：16×：0.2% | 最小宽度：0.10最大宽度：10.13最大长度：9.73 | 114 |
| 2 | 重庆上邦医疗仪器有限公司 | LS-4 | 103639005534 | 标称值：10×L：-1.2%、R：-2.4%标称值：16×L：-3.4%、R：-1.2% | 标称值：10×：1.3%标称值：16×：2.2% | 最小宽度：0.11最大宽度：11.20最大长度：10.77 | 114 |
| 3 | 重庆瑞宇医疗仪器有限公司 | SLM-K2 | 66059542 | 标称值：10×L：-2.2%、R：0.8%标称值：16×L：-0.2%、R：-0.6% | 标称值：10×：2.9%标称值：16×：0.4% | 最小宽度：0.14最大宽度：9.70最大长度：10.13 | 128 |
| 4 | 上海博览仪器有限公司 | BL-2000A | 0117 | 标称值：10×L：0.5%、R：-0.5%标称值：16×L：-3.0%、R：-2.6% | 标称值：10×：1.0%标称值：16×：0.4% | 最小宽度：0.18最大宽度：8..73最大长度：9.13 | 114 |
| 5 | 苏州六六视觉仪器有限公司 | YZ5X | B256715874 | 标称值：10×L：9.1%、R：7.6%标称值：16×L：2.7%、R：5.7% | 标称值：10×：1.4%标称值：16×：2.8% | 最小宽度：0.07最大宽度：10.07最大长度：11.10 | 114 |
| 6 | 上海美沃精密仪器有限公司 | S360 | 694508753648 | 标称值：10×L：1.8%、R：-2.4%标称值：16×L：-1.1%、R：-0.6% | 标称值：10×：4.2%标称值：16×：0.4% | 最小宽度：0.09最大宽度：10.03最大长度：10.23 | 128 |
| **序号** | **生产厂家** | **规格****型号** | **出厂编号** | **视角放大率误差****（%）** | **左、右观察系统****放大率差（%）** | **裂隙像尺寸（mm)** | **视场中心分辨率（lp/mm）** |
| 7 | 江苏万灵医疗仪器有限公司 | OVS-Ⅲ | 30649 | 标称值：10×L：2.1%、R：-1.5%标称值：16×L：-1.5%、R：-1.1% | 标称值：10×：3.5%标称值：16×：0.4% | 最小宽度：0.15最大宽度：10.07最大长度：11.30 | 114 |
| 8 | 重庆上邦医疗仪器有限公司 | LS-4 | 39005532566 | 标称值：10×L：4.0%、R：-0.2%标称值：16×L：-0.4%、R：-1.4% | 标称值：10×：4.0%标称值：16×：1.0% | 最小宽度：0.18最大宽度：12.23最大长度：11.03 | 144 |
| 9 | 重庆瑞宇医疗仪器有限公司 | SLM-K2 | 66059542 | 标称值：10×L：-2.4%、R：0.8%标称值：16×L：-0.2%、R：0.0% | 标称值：10×：3.2%标称值：16×：0.2% | 最小宽度：0.17最大宽度：11.57最大长度：11.30 | 114 |
| 10 | 上海科威仪器有限公司 | KJ5E | 20145698750 | 标称值：10×L：-0.8%、R：2.4%标称值：16×L：-2.0%、R：-1.8% | 标称值：10×：1.7%标称值：16×：0.2% | 最小宽度：0.18最大宽度：10.17最大长度：10.40 | 114 |
| 11 | 苏州康捷医疗仪器有限公司 | KJ5P | KJ593001 | 标称值：10×L：-2.2%、R：-2.4%标称值：16×L：-3.6%、R：-2.4% | 标称值：10×：0.3%标称值：16×：1.2% | 最小宽度：0.20最大宽度：11.10最大长度：11.53 | 114 |
| 12 | 北京长恒荣创有限公司 | RC5612 | 2094312587A | 标称值：10×L：4.0%、R：2.9%标称值：16×L：-1.4%、R：-1.7% | 标称值：10×：1.0%标称值：16×：0.2% | 最小宽度：0.14最大宽度：11.70最大长度：10.67 | 114 |
| 13 | 江苏西蒙电子仪器有限公司 | SM20 | SM20201326458 | 标称值：10×L：-2.7%、R：-1.8%标称值：16×L：-1.2%、R：-1.4% | 标称值：10×：1.0%标称值：16×：0.2% | 最小宽度：0.18最大宽度：10.04最大长度：11.13 | 114 |
| **序号** | **生产厂家** | **规格****型号** | **出厂编号** | **视角放大率误差****（%）** | **左、右观察系统****放大率差（%）** | **裂隙像尺寸（mm)** | **视场中心分辨率（lp/mm）** |
| 14 | 上海精密科学仪器有限公司 | YZ3 | 20103674800 | 标称值：10×L：-0.8%、R：-1.5%标称值：16×L：-0.8%、R：-1.2% | 标称值：10×：0.7%标称值：16×：0.4% | 最小宽度：0.17最大宽度：11.30最大长度：11.57 | 144 |
| 15 | 上海博览仪器有限公司 | YZ5G | 2009102543330 | 标称值：10×L：-2.4%、R：-1.5%标称值：16×L：-1.4%、R：-1.1% | 标称值：10×：1.0%标称值：16×：0.4% | 最小宽度：0.15最大宽度：11.03最大长度：10.63 | 114 |
| 16 | 江苏万灵仪器有限公司 | KJ5P | 1005247 | 标称值：10×L：0.5%、R：-0.2%标称值：16×L：-0.6%、R：-1.2% | 标称值：10×：0.7%标称值：16×：0.6% | 最小宽度：0.11最大宽度：9.50最大长度：10.00 | 114 |
| 17 | 重庆上邦医疗设备有限公司 | LS-5 | 103637005149 | 标称值：10×L：-1.2%、R：-2.2%标称值：16×L：3.1%、R：-1.7%标称值：25×L：-3.7%、R：-3.9%标称值：40×L：-0.9%、R：-2.5% | 标称值：10×：1.0%标称值：16×：4.7%标称值：25×：0.3%标称值：40×：1.6% | 最小宽度：0.15最大宽度：10.27最大长度：12.13 | 144 |