

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G01M 11/02 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810050938.9

[43] 公开日 2008年11月19日

[11] 公开号 CN 101308059A

[22] 申请日 2008.7.8

[21] 申请号 200810050938.9

[71] 申请人 中国科学院长春光学精密机械与物理研究所

地址 130033 吉林省长春市东南湖大路16号

[72] 发明人 王淑荣 王加朋 李福田

[74] 专利代理机构 长春菁华专利商标代理事务所
代理人 赵炳仁

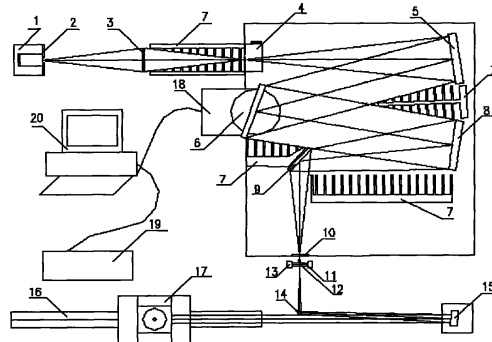
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

[54] 发明名称

紫外光学仪器分辨率测试仪

[57] 摘要

本发明涉及一种紫外光学仪器分辨率测试仪，氙灯光源通过机械可变光阑、石英聚光镜按1:1比例成像于紫外单色仪的入射狭缝组机构上，由紫外单色仪出射狭缝处发射出的紫外光均匀照射在紫外漫透射器上，紫外漫透射器和紫外分辨率板通过卡具压紧在一起，固定在置于出射狭缝之后的二维调节平台上，经过紫外漫透射器的漫透射作用，紫外分辨率板局部被均匀照明，紫外分辨率板经过平面反射镜和非球面准直镜形成无限远紫外分辨目标；待测光学仪器平台置于光学导轨上，光学导轨轴线与平行光路的光轴重合。本发明采用非球面设计反射式平行光管，形成无穷远紫外分辨率目标。不仅减少了设计和加工成本，而且使紫外能量得到了最大程度的利用。



1. 一种紫外光学仪器分辨率测试仪，包括氙灯光源（1）、机械可变光阑（2）、石英聚光镜（3）、由入射狭缝组机构（4）和准直反射镜（5）、与波长驱动机构（18）相连接的闪耀光栅（6）、成像反射镜（8）、平面反射镜（9）、出射狭缝（10）构成的紫外单色仪、紫外漫透射器（11）、紫外分辨率板（12）、二维调节平台（13）、转折平面反射镜（14）、非球面准直镜（15）、光学导轨（16）、待测光学仪器平台（17）、图像采集系统（19）和计算机（20），其特征在于，所述的氙灯光源（1）通过机械可变光阑（2）、石英聚光镜（3）按1:1比例成像于所述的紫外单色仪的入射狭缝组机构（4）上，由紫外单色仪出射狭缝（10）处发射出的紫外光均匀照射在紫外漫透射器（11）上，紫外漫透射器（11）和紫外分辨率板（12）通过卡具压紧在一起，固定在二维调节平台（13）之上，并将二维调节平台（13）置于出射狭缝（10）之后，经过紫外漫透射器（11）的漫透过作用，紫外分辨率板（12）局部被均匀照明，紫外分辨率板（12）经过转折平面反射镜（14）和非球面准直镜（15）形成无限远紫外分辨目标；待测光学仪器平台（17）置于光学导轨（16）上，光学导轨（16）轴线与平行光路的光轴重合；所述的波长驱动机构（18）和图像采集系统（19）分别与计算机（20）控制连接。

2. 根据权利要求1所述的紫外光学仪器分辨率测试仪，其特征在于，在所述的石英聚光镜（3）和紫外单色仪的入射狭缝组机构（4）之间、准直反射镜（5）和成像反射镜（8）之间、闪耀光栅（6）和平面反射镜（9）之间、平面反射镜（9）和出射狭缝（10）之间均分别设置一消杂光陷阱（7）。

3. 根据权利要求1所述的紫外光学仪器分辨率测试仪，其特征在于，所述的紫外单色仪中的准直反射镜（5）、成像反射镜（8）、平面反射镜（9）和转折平面反射镜（14）、非球面准直镜（15）表面均镀有紫外反射率大于85%的Al+MgF₂反射膜。

紫外光学仪器分辨率测试仪

技术领域

本发明属于紫外光学仪器像质评价测试仪器，特别涉及一种紫外光学仪器分辨率的检测装置。

背景技术

在可见光和红外波段，光学仪器的像质评价方法主要有光学传递函数法、星点法、分辨率法和点列图法，而在近紫外波段由于缺少紫外光学仪器的检测设备，紫外光学仪器的成像质量和仪器整机的性能评价只能在可见光波段进行，因此测量结果存在一定的误差和失真性。对于像差较大的光学系统，如望远系统和照相系统，分辨率会随着像差增大而有明显的变化，因此分辨率检测可以区分系统的像质差异。分辨率检测可以获得有关待检光学系统像质的信息，给出像质的数字指标，易于定量测量和比较。为适应研究需要，研制紫外光学分辨率测试仪具有十分重要的实用价值。

发明内容

本发明的目的在于，为了解决紫外光学仪器成像质量因缺少有效的评价手段而存在的一系列问题，提出一种紫外光学仪器分辨率测试仪。使对紫外波段进行像质评价成为可能。

本发明紫外光学仪器分辨率测试仪，包括氙灯光源、机械可变光阑、石英聚光镜、由入射狭缝组机构和准直反射镜、与波长驱动机构相连接的闪耀光栅、成像反射镜、平面反射镜、出射狭缝构成的紫外单色仪、紫外漫透射器、紫外分辨率板、二维调节平台、转折平面反射镜、非球面准直镜、光学导轨、待测光学仪器平台、图像采集系统和计算机，所述的氙灯光源通过机械可变光阑、石英聚光镜按 1: 1 比例成像于所述的紫外单色仪的入射狭缝组

机构上，由紫外单色仪出射狭缝处发射出的紫外光均匀照射在紫外漫透射器上，紫外漫透射器和紫外分辨率板通过卡具压紧在一起，固定在二维调节平台之上，并将二维调节平台置于出射狭缝之后，经过紫外漫透射器的漫透射作用，紫外分辨率板局部被均匀照明，紫外分辨率板经过平面反射镜和非球面准直镜形成无限远紫外分辨目标；待测光学仪器平台置于光学导轨上，光学导轨轴线与平行光路的光轴重合；所述的波长驱动机构和图像采集系统分别与计算机控制连接。

在所述的石英聚光镜和紫外单色仪的入射狭缝组机构之间、准直反射镜和成像反射镜之间、闪耀光栅和平面反射镜之间、平面反射镜和出射狭缝之间还分别设置一消杂光陷阱，以实现有效地抑制单色仪的杂光水平。

本发明的特点：首次将小 $F/\#$ 紫外单色仪应用于分辨率测试装置作为光源，在消除仪器杂光方面采取了积极的措施，如在紫外单色仪入射狭缝、出射狭缝和两反射镜之间设置消杂光陷阱，有效地抑制了单色仪的杂光水平；应用紫外漫透射器使紫外辐射均匀照明紫外分辨率板，不会因照明不均匀而使部分分辨目标对比度下降；由于紫外波段可选的材料有限，按照常规平行光管的设计原则，相差校正存在极大的困难。本发明采用非球面设计反射式平行光管，形成无穷远紫外分辨率目标。不仅减少了设计和加工成本，而且使紫外能量得到了最大程度的利用。

附图说明

图 1 是本发明的紫外光学仪器分辨率测试仪结构原理示意图；

图 2 是图 1 中所示狭缝组机构 4 的结构示意图。

具体实施方式

以下结合附图给出的实施例对本发明结构作进一步详细阐述。

参照图 1，一种紫外光学仪器分辨率测试仪，包括氘灯光源 1、机械可变光阑 2、石英聚光镜 3、由入射狭缝组机构 4、准直反射镜 5、与波长驱动机

构 18 相连接的闪耀光栅 6、成像反射镜 8、平面反射镜 9、出射狭缝 10 构成的紫外单色仪、紫外漫透射器 11、紫外分辨率板 12、二维调节平台 13、转折平面反射镜 14、非球面准直镜 15、光学导轨 16、待测光学仪器平台 17、图像采集系统 19 和计算机 20，所述的氘灯光源 1 通过机械可变光阑 2、石英聚光镜 3 按 1:1 比例成像于所述的紫外单色仪的入射狭缝组机构 4 上，由紫外单色仪出射狭缝 10 处发射出的紫外光均匀照射在紫外漫透射器 11 上，紫外漫透射器 11 和紫外分辨率板 12 通过卡具压紧在一起，固定在二维调节平台 13 之上，并将二维调节平台 13 置于出射狭缝 10 之后，经过紫外漫透射器 11 的漫透过作用，紫外分辨率板 12 局部被均匀照明，紫外分辨率板 12 经过平面反射镜 14 和非球面准直镜 15 形成无限远紫外分辨目标；待测光学仪器平台 17 置于光学导轨 16 上，光学导轨 16 轴线与平行光路的光轴重合；所述的波长驱动机构 18 和图像采集系统 19 分别与计算机 20 控制连接。

在所述的石英聚光镜 3 和紫外单色仪的入射狭缝组机构 4 之间、准直反射镜 5 和成像反射镜 8 之间、闪耀光栅 6 和平面反射镜 9 之间、平面反射镜 9 和出射狭缝 10 之间还分别设置一消杂光陷阱 7。以实现有效地抑制单色仪的杂光水平。

所述的紫外单色仪中的准直反射镜 5、成像反射镜 8、平面反射镜 9 和转折平面反射镜 14、非球面准直镜 15 表面均镀有紫外反射率大于 85%的 Al+MgF₂ 反射膜。

考虑到紫外单色辐射能量弱和测试结果的单色性，在紫外单色仪中采用了大相对孔径和多杂光陷阱设计方案，使出射光束的单色性和强度有了保证。在分辨率测试仪所有的反射镜表面均镀有紫外高反射率的 Al+MgF₂ 反射膜，经测试反射率高于 85%。

参照图 2，单色仪狭缝组机构，主要由旋动股轮 21、螺杆 22、螺母 23、和狭缝面板 24 构成。旋动股轮 21，利用螺杆 22 与螺母 23 的相对运动实现

螺旋传动，螺母 23 带动狭缝面板 24 使所需狭缝置于光轴上，根据不同的光能量和光谱带宽要求，合理选择狭缝宽度。

所述二维调节平台 13 上装有紫外漫透射器 11 和紫外分辨率板 12，二维调节平台实现紫外漫透射器 11 和紫外分辨率板 12 在垂直于光轴的平面上做二维方向移动，可以有选择地使分辨率板 12 不同部分经过测试光路，成为紫外分辨目标。

氙灯光源 1 采用的是英国 Cathoden 公司 V03 型氙灯，该光源光谱范围 115nm-400nm，功率 30W，工作电流 300mA，工作电压约 70V，触发电压 500V。光源辐射长期衰减率 0.03%/h。

本发明适用波长范围为 250nm-400nm，平行光管口径：30mm，相对口径：1:8，光束不平行度：20"（允许分辨率板 ± 0.01 mm 装调误差）。

采用本发明测试仪对紫外光学仪器分辨率进行测试的工作方法是：

预热氙灯 20 分钟，根据使用要求调整光源的机械可变光阑 2 和紫外单色仪狭缝宽度。命令计算机 20 发送指令到波长驱动机构 18，使闪耀光栅 6 旋转到指定角度，紫外单色辐射从出射狭缝 10 射出，经过紫外漫透射器 11 均匀照明紫外分辨率板 12，作为紫外分辨目标。由计算机 20 向图像采集系统 19 发布图像采集指令，采集图像，调节机械光阑 2 控制紫外光强，同时调节二维调节平台 13 可以有选择地使分辨率板 12 不同部分经过测试光路，成为紫外分辨目标，直至图像不能被分辨，将上一最小可分辨空间频率作为测试仪器的分辨率。在测量紫外光学仪器轴外点分辨率时，为了确保轴上点、轴外点测量的都是同一像面上的分辨率，必须将待测光学仪器物镜的后节点调到夹持器的转轴上，然后再进行测试。

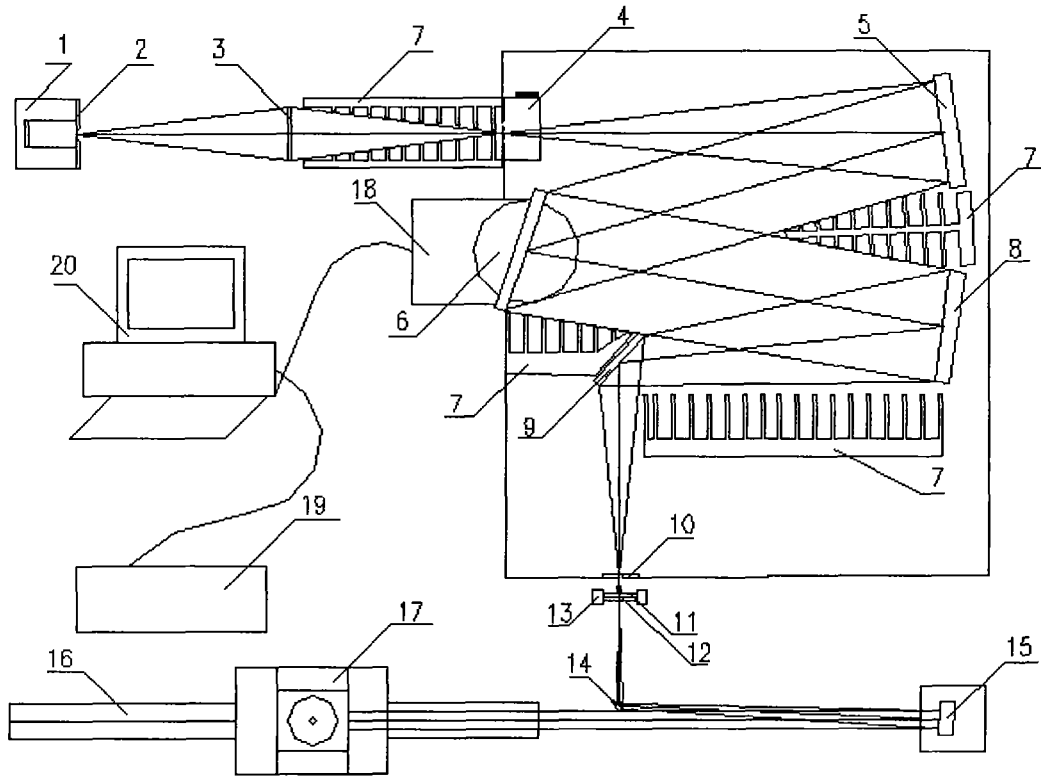


图 1

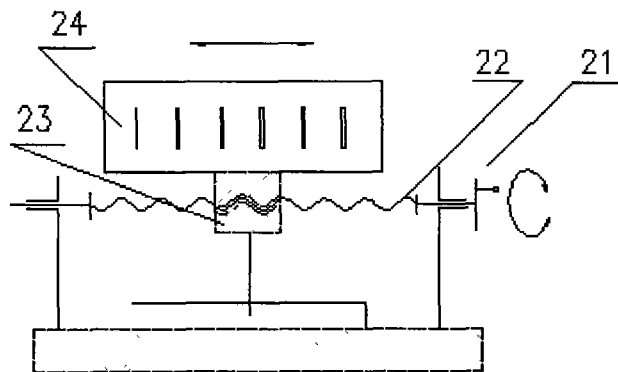


图 2