

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G01J 3/12

G01J 3/26



[12] 实用新型专利说明书

[21] ZL 专利号 03220878.2

[45] 授权公告日 2005 年 6 月 8 日

[11] 授权公告号 CN 2704031Y

[22] 申请日 2003.3.31 [21] 申请号 03220878.2

[74] 专利代理机构 合肥华信专利商标事务所

[73] 专利权人 中国科学院安徽光学精密机械研究所

代理人 余成俊

地址 230031 安徽省合肥市 1125 信箱

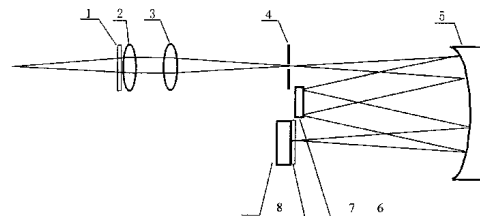
[72] 设计人 洪 津 汪元钧

权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

[54] 实用新型名称 低杂光单色仪

[57] 摘要

本实用新型公开了一种低杂光单色仪，包括有物镜、场镜、入射狭缝、球面镜、平面光栅、线阵探测器，线阵探测器表面安装一个渐变滤光片或分段式组合滤光片，物镜外侧安装有带阻衰减滤光片。渐变滤光片或分段式组合滤光片用来减小杂散光；带阻衰减滤光片可以适度减少整个光谱范围内辐射能量大、探测器响应高的波段辐射强度，而基本上不影响其他波段的光强。这样，受抑制的波段信噪比变化不大，但各个波段的动态范围达到了较好的平衡。本实用新型主要用于野外和室内的可见-近红外波段(350~1100nm)的光谱辐射测量。



1、 低杂光单色仪，包括有由物镜、场镜、入射狭缝、球面镜、平面光栅、线阵探测器，其特征在于线阵探测器表面安装一个渐变滤光片或分段式组合滤光片。

2、 根据权利要求 1 所述的低杂光单色仪，其特征在于渐变滤光片或分段式组合滤光片与光栅色散空间分布相配合。

3、 根据权利要求 1 所述的低杂光单色仪，其特征在于物镜外侧安装有带阻衰减滤光片。

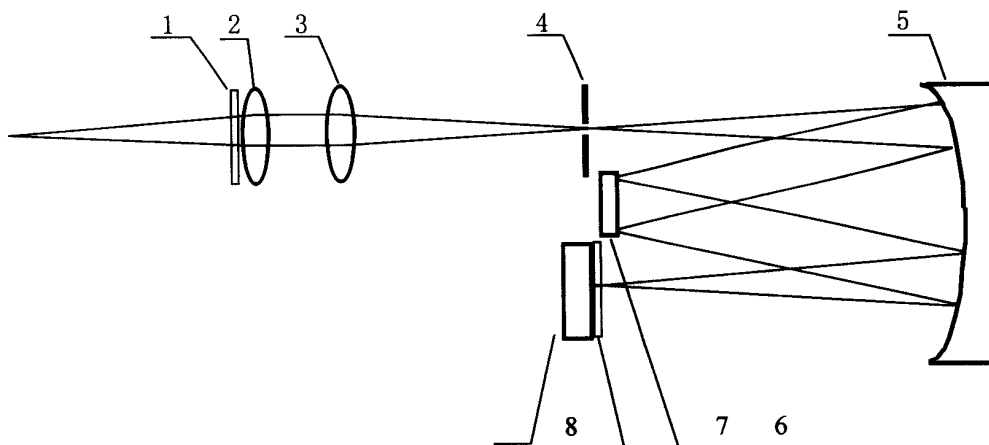


图 1

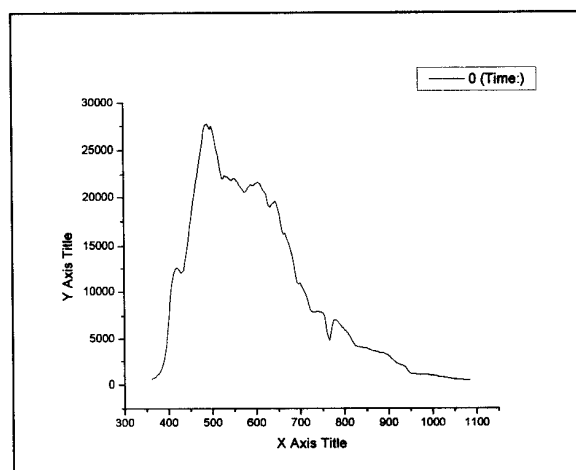


图 2

分段式组合滤光片带宽为 100nm。

图 2 所示的原始测量光谱曲线，实际为太阳（光源）光谱、探测器光谱相应、光学系统光谱效率等其他系统光谱传递函数的综合响应，可以看出，在 500~600nm 波段，系统输出是最大的，而在长波和短波，系统输出只有最大输出的 1/10。同时，由于能量分布以及探测器响应的原因，中间波段对于长波及短波波段的杂散光影响也大一些。

本实用新型带阻衰减滤光片，可以将 500~600nm 波段的入射能量衰减 50% 以上，而弱能量波段的透过率为 90% 左右，基本不衰减，这样使得仪器的测量动态范围增加了一倍，同时也将此杂散光影响最大的波段对弱能量波段的杂散光影响系数降低了一倍，整体杂散光抑制能力可以提高 30% 以上。

本实用新型的目的是提供一种改进的单色仪结构，大幅度地减小杂散光的影响，提高测量精度。

本实用新型的技术方案为：

低杂光单色仪，包括有由物镜、场镜、入射狭缝、球面镜、平面光栅、线阵探测器，其特征在于线阵探测器表面安装一个渐变滤光片或分段式组合滤光片。

渐变滤光片或分段式组合滤光片与光栅色散空间分布相配合。

物镜外侧安装有带阻衰减滤光片。

本实用新型中应用的线性渐变滤光片是一种中心波长随滤光片长度方向线性变化的光学干涉滤光片。在应用中，由于光栅的分光，列阵探测器的长度方向代表了不同的波长。渐变滤光片的波长分布与之是对应的，不过渐变滤光片的带宽要宽一些。

在实际应用中，系统光谱分辨率为 3nm，渐变滤光片的带宽为 20nm，对于 400~1100nm 共 700nm 的光谱范围来说，假设光谱能量分布及杂散光影响系数是均匀的，那么系统的杂散光抑制效率可以提高 35 倍。考虑到杂散光抑制主要针对高能量波段对低能量波段的影响，实际提高能力可达到 10 倍以上。

分段式组合滤光片可以看作一种带宽较宽的渐变滤光片，即使其带宽为 100nm，其杂散光抑制能力也可以提高 3~5 倍。

本实用新型采用艾伯特—法斯梯结构的水平对称成像摄谱仪系统，探测器采用硅光二极管线阵，渐变滤光片或分段式组合滤光片用来减小杂散光；带阻衰减滤光片可以适度减少整个光谱范围内辐射能

低杂光单色仪

技术领域

本实用新型涉及一种色散光谱辐射测量装置，尤其是适用于可见-短波红外波段的光谱辐射测量的单色仪。

背景技术

对于在可见-短波红外波段(350~2500nm)的高分辨率光谱辐射测量问题，大都采用色散分光方法获得光谱信息，探测器可采用单元或线阵的器件，在需要快速获取数据的应用场合，则需要采用线阵硅光二极管探测器。任何结构的光学系统均会存在不同程度的杂散光。减少杂散光的措施可以是双单色仪的光学机械结构，但这样的方案一来成本非常高昂，体积重量也比较大；二来只能应用于单元探测器-机械扫描的工作方式，不适合需要快速测量的场合。使用线阵探测器的光谱辐射测量仪器，尚没有特别有效的杂散光消除办法。使用滤光片的通道式单色仪，可以比较容易实现低杂散光设计，但是只能做到几个固定波段的测量。无法实现很窄的光谱带宽，更无法实现连续或准连续的高光谱测试。

实用新型内容

量大、探测器响应高的波段辐射强度，而基本上不影响其他波段的光强。这样，受抑制的波段信噪比变化不大，但各个波段的动态范围达到了较好的平衡，同时短波和长波的弱响应波段的信号不会有太大的变化，应用此技术，对已知光源辐射大致分布(如太阳)和探测器响应的情况下具有相当作用。

本实用新型主要用于野外和室内的可见-近红外波段(350~1100nm)的光谱辐射测量。

附图说明

图 1 为本实用新型光学结构示意图。

图 2 为原始测量光谱曲线。

具体实施方式

参见附图 1、2。

本实用新型包括有由物镜 2、场镜 3、入射狭缝 4、球面镜 5、平面光栅 6、线阵探测器 8，线阵探测器 8 表面安装一个渐变滤光片或分段式组合滤光片 7。渐变滤光片或分段式组合滤光片 7 与光栅 6 色散空间分布相配合。物镜 2 外侧安装有带阻衰减滤光片 1。

目标的光学辐射经由带阻衰减滤光片 1 后，由物镜 2、场镜 3、成像于入射狭缝 4，如色光在经球面镜 5 反射准直为平行光，投射到平面光栅 6，光栅色散后的各波长的单色光再经过球面镜 5 反射、渐变滤光片或分段式组合滤光片 7 成像到线阵探测器 8 的各个单元上。

本实用新型系统光谱分辨率为 3nm，渐变滤光片的带宽为 20nm，