



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107092055 B

(45)授权公告日 2019.05.10

(21)申请号 201710235079.X

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2017.04.12

G02B 6/26(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

G02B 23/12(2006.01)

申请公布号 CN 107092055 A

G01M 11/02(2006.01)

(43)申请公布日 2017.08.25

审查员 林佩华

(66)本国优先权数据

201710169686.0 2017.03.21 CN

(73)专利权人 中国科学院国家天文台南京天文
光学技术研究所

地址 210042 江苏省南京市板仓街188号

(72)发明人 陈忆 卢思学 汤振 戴松新
姜明达 胡中文 王磊

(74)专利代理机构 江苏致邦律师事务所 32230
代理人 栗仲平

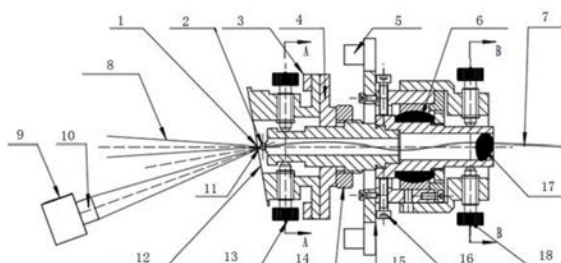
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

天文望远镜星光、定标光耦合装置

(57)摘要

天文望远镜星光、定标光耦合调节装置,星光或定标灯光通过光纤输入到光谱仪,特征是星光或定标灯光进入该光纤的结构是:星光或定标灯光通过反射镜上的小孔耦合在微透镜的焦点上;反射镜相对入射光倾斜 $5-8^{\circ}$;未能通过反射镜小孔的轴外光被反射镜反射到带有镜头的CCD相机中,在CCD相机中成像后的星光为耦合装置提供实时反馈信号,使望远镜可以用闭环方式跟踪天体,保证星光可以在观测过程准确耦合到光纤中。本发明弥补了现有技术的空白,所提供的天文望远镜星光、定标光耦合调节装置能够将星光和定标光高效准确耦合到光纤中,以输入光谱仪本体中。本发明的装置调整方法简单,调整后锁紧时不会影响已有的调整精度,锁紧方式可靠。



1. 一种天文望远镜星光、定标光耦合调节装置,星光或定标灯光通过光纤输入到光谱仪,其特征在于,所述星光或定标灯光进入该光纤的结构是:星光或定标灯光通过反射镜上的小孔耦合在微透镜的焦点上;所述反射镜相对入射光倾斜 $5-8^{\circ}$;未能通过反射镜小孔的轴外光被反射镜反射到带有镜头的CCD相机中,在CCD相机中成像后的星光为耦合装置提供实时反馈信号,使望远镜可以用闭环方式跟踪天体,保证星光可以在观测过程准确耦合到光纤中;

所述光纤与所述耦合调节装置的固定方式是:光纤端面研磨后与微透镜用专用光学胶粘合在一起。

2. 根据权利要求1所述的天文望远镜星光、定标光耦合调节装置,其特征在于,带微透镜的光纤放置在一根空心不锈钢管内,空隙使用软质材料填充,以固定和保护光纤;该不锈钢管通过高精度关节轴承与外壳相连。

3. 根据权利要求1或2所述的天文望远镜星光、定标光耦合调节装置,其特征在于,该耦合调节装置上还设有位移锁紧机构、导向块、井字形二维平移导轨、关节轴承、位移调整螺钉、轴向位移调整螺母、连接板、倾斜锁紧螺钉及倾斜调整螺钉;所述各部件均以空心不锈钢管中心轴为轴线安装,其中关节轴承内圈安装在不锈钢管上,外圈通过轴承座安装在连接板上,倾斜精密调整螺钉通过连接座与轴承座相连;倾斜锁紧螺钉安装在轴承座上,倾斜调整完毕后可以通过锁紧螺钉进行锁紧;井型导轨安装在连接板上;位移精密调整螺钉通过连接座,导向块安装在不锈钢管上;位移调整完成后,通过锁紧机构进行锁紧。

天文望远镜星光、定标光耦合装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种星光、定标光耦合调节装置,具体涉及一种用于天文观测的光纤光谱仪星光及定标光导入耦合系统。

背景技术

[0002] 光谱观测作为现代天文学的重要观测手段,各类光谱仪几乎成为光学、红外望远镜的标配仪器。为了精确测定光谱的多普勒频移,保证光谱观测的稳定性,很多天文望远镜都使用光纤将星光从望远镜焦点处引入到安放在稳定平台上的光谱仪中。为了使光谱仪能够观测到更多更暗的天文目标,提高光纤的星光耦合效率是非常必要的。星光耦合就是将天文望远镜通过主副镜收集到的目标光(星光)导入到光纤中,并通过光纤传导到光谱仪本体中。由于光谱观测需要精确标定光谱的波段范围,因此在将星光通过光纤引入光谱仪观测时还必须将定标光束引入光谱仪进行定标。定标光耦合就是将定标灯发出的光束引入光谱仪。

[0003] 本发明就是提供一种可以将星光和定标光高效准确耦合到光纤中的装置与方法。星光和定标光在进入本装置前具有专门的切换装置,该装置与本发明无关。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种天文望远镜星光、定标光耦合调节装置。本发明能够将星光和定标光高效准确耦合到光纤中,以输入光谱仪本体中。

[0005] 完成上述发明任务的技术方案是,一种天文望远镜星光、定标光耦合调节装置,星光或定标灯光通过光纤输入到光谱仪,其特征在于,所述星光或定标灯光进入该光纤的结构是:星光或定标灯光通过反射镜上的小孔耦合在微透镜的焦点上(即星光或定标灯光聚焦的焦点正好在微透镜的焦点上);所述反射镜相对入射光倾斜 $5-8^{\circ}$;未能通过反射镜小孔的轴外光被反射镜反射到带有镜头的CCD相机中,在CCD相机中成像后的星光为耦合装置提供实时反馈信号,使望远镜可以用闭环方式跟踪天体,保证星光可以在观测过程准确耦合到光纤中。

[0006] 所述光纤与所述耦合调节装置的固定方式是:光纤端面研磨后与微透镜用专用光学胶粘合在一起。

[0007] 带微透镜的光纤放置在一根空心不锈钢管内,空隙使用软质材料填充,以固定和保护光纤;该不锈钢管通过高精度关节轴承与外壳相连。

[0008] 该耦合调节装置上还设有位移锁紧机构(说明书图件3)、导向块(说明书图件4)、井字形二维平移导轨(说明书图件5)、关节轴承(说明书图件6)、位移调整螺钉(说明书图件13)、轴向位移调整螺母(说明书图件14)、连接板(说明书图件15)、倾斜锁紧螺钉(说明书图件16)及倾斜调整螺钉(说明书图件18)。各部件均以空心不锈钢管中心轴为轴线安装,其中关节轴承内圈安装在不锈钢管上,外圈通过轴承座安装在连接板15上,倾斜精密调整螺钉通过连接座与轴承座相连。倾斜锁紧螺钉16安装在轴承座上,倾斜调整完毕后可以通过锁

紧螺钉16进行锁紧。井型导轨5安装在连接板15上。位移精密调整螺钉13通过连接座,导向块4安装在不锈钢管上。位移调整完成后,可以通过锁紧机构3进行锁紧。

[0009] 换言之,本发明星光定标光耦合调节装置的结构见附图1:这是一个具有多维调节功能的耦合机构。如图所示:星光或者定标光通过反射镜上的小孔耦合在微透镜的焦点上(即星光或定标灯光聚焦的焦点正好在微透镜的焦点上)。反射镜相对入射光倾斜 $5-8^{\circ}$,未能通过小孔的轴外光被反射镜反射到一个带有镜头的CCD相机中,在CCD相机中成像后的星光为耦合装置提供实时反馈信号,使望远镜可以用闭环方式跟踪天体,保证星光可以在观测过程准确耦合到光纤中。光纤端面研磨后与微透镜用专用光学胶粘合在一起。带微透镜的光纤放置在一根空心不锈钢管内,空隙使用软质材料填充,以固定和保护光纤。

[0010] 带小孔的反射镜是用0.1-0.15mm厚度的金属片磨制后表面镀金膜得到反射面,反射镜中心根据不同望远镜的耦合需要开出0.08mm到0.4mm直径的小孔。为了保证耦合的质量该反射镜与入射光光轴的倾斜角度设置为 $5-8^{\circ}$ 。

[0011] 为了保证光束可以准确地通过小孔入射耦合到微透镜焦点上,必须调整小孔与微透镜的相对位置。在小孔与微透镜相对位置准确无误的前提下还必须调整耦合装置整体与入射光的相对姿态。所以该耦合装置具有小孔与微透镜的XYZ三维平移调整功能。同时具有装置整体XZ二维平移与绕XZ二维旋转调整功能。装置共具有七维自由度的调整和必要的锁紧功能。

[0012] 本发明弥补了现有技术的空白,所提供的天文望远镜星光、定标光耦合调节装置能够将星光和定标光高效准确耦合到光纤中,以输入光谱仪本体中。本发明将小孔与光纤微透镜的调整以及两者整合后的姿态调整集合在一个机构上。机构的各维调整都是相互独立互不干涉的,调整机构与锁紧机构也各自分开。因此该装置调整方法简单,调整后锁紧时不会影响已有的调整精度,锁紧方式可靠。在实际调试中,该装置都能在很短的时间内完成调整并得到很高的光纤耦合效率,同时在望远镜长时间的运行过程中装置始终保持高效可靠。

附图说明

[0013] 图1为本发明结构示意图;

[0014] 图2、图3分别为图1的A-A向截面图与B-B向截面图。

具体实施方式

[0015] 实施例1,天文望远镜星光、定标光耦合调节装置,参照图1-图3:星光或定标灯光8通过光纤7输入到光谱仪;星光或定标灯光8是通过反射镜12上的小孔1耦合在微透镜2的焦点11上;反射镜2相对入射光倾斜 $5-8^{\circ}$;未能通过反射镜2小孔1的轴外光被反射镜2反射到带有镜头10的CCD相机9中,在CCD相机9中成像后的星光为耦合装置提供实时反馈信号,使望远镜可以用闭环方式跟踪天体,保证星光可以在观测过程准确耦合到光纤中。所述光纤7的端面研磨后与微透镜2用专用光学胶粘合在一起。带微透镜2的光纤7放置在一根空心不锈钢管(图中画有剖面线的部分)内,空隙使用软质材料17填充,以固定和保护光纤。该耦合调节装置上还设有位移锁紧机构3,导向块4,井字形二维平移导轨5,关节轴承6,位移调整螺钉13,轴向位移调整螺母14,连接板15,倾斜锁紧螺钉16及倾斜调整螺钉18。各部件均以

空心不锈钢管中心轴为轴线安装,其中关节轴承内圈安装在不锈钢管上,外圈通过轴承座安装在连接板15上,倾斜精密调整螺钉通过连接座与轴承座相连。倾斜锁紧螺钉16安装在轴承座上,倾斜调整完毕后可以通过锁紧螺钉16进行锁紧。井型导轨5安装在连接板15上。位移精密调整螺钉13通过连接座,导向块4安装在不锈钢管上。位移调整完成后,可以通过锁紧机构3进行锁紧。

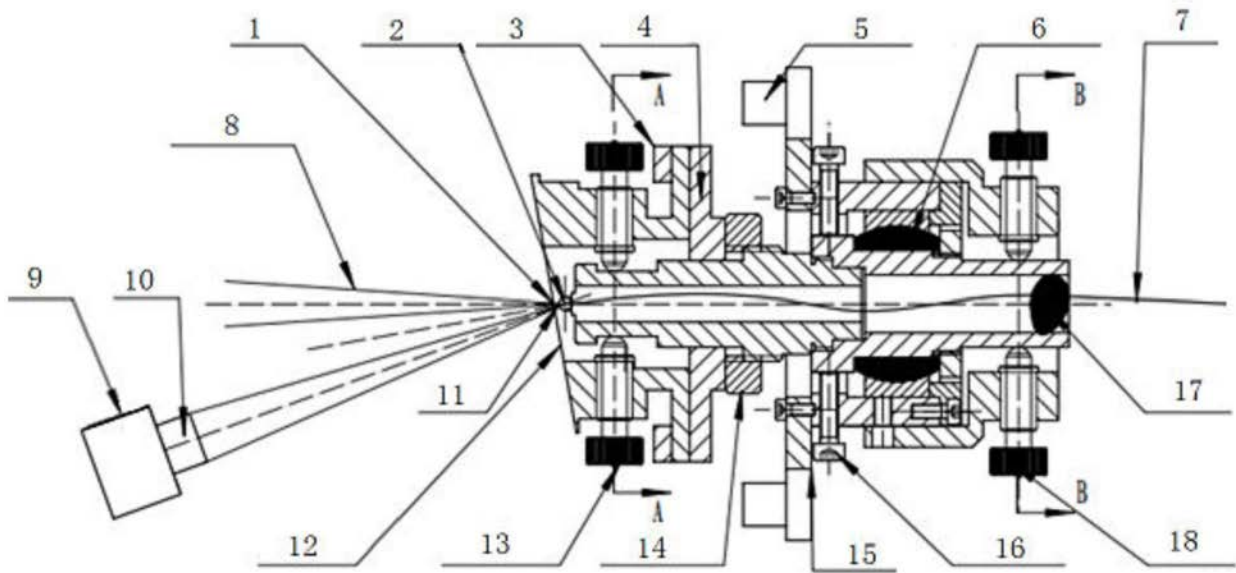


图1

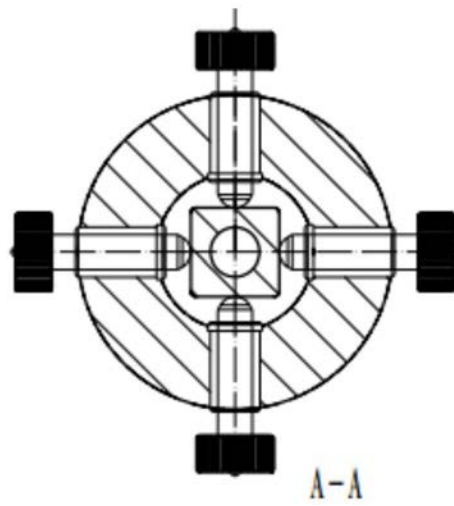


图2

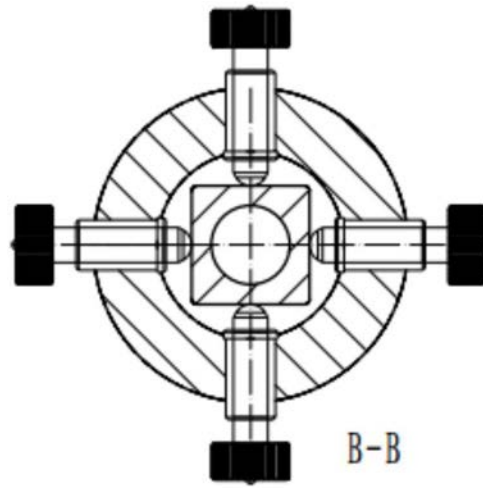


图3