

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁷

G02B 6/36
G09B 27/04

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 96107543.0

[45]授权公告日 2000年8月30日

[11]授权公告号 CN 1056004C

[22]申请日 1996.5.30 [24]颁证日 2000.7.21

[21]申请号 96107543.0

[73]专利权人 中国科学院长春光学精密机械研究所

地址 130022 吉林省长春市斯大林大街 112 号

[72]发明人 高云国 唐九华 何惠阳

审查员 俞志龙

[74]专利代理机构 中国科学院长春专利事务所

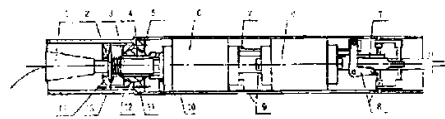
代理人 刘树清

权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图页数 2 页

[54]发明名称 摆杆式光纤定位方法及其定位机构

[57]摘要

摆杆式光纤定位方法属于天文观测仪器领域中观测星体用光纤的精密定位方法,定位机构是为实施摆杆式光纤定位方法而建立的装置,详见图 2。本发明可同时观测 4000 颗或更多的星体,特别是对在焦面上相邻两星体距离很小时(1mm 以上)可同时进行观测定位。可大大提高观测效率和效果,消除了观测盲区,为天文学上用光纤观测天体提供了新的光纤定位手段。



ISSN 1008-4274

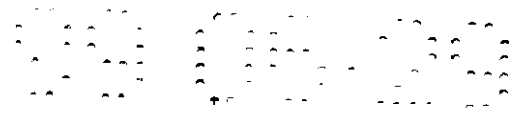
权 利 要 求 书

1、摆杆式光纤定位方法，其特征在于：将每一光纤接收端分别镶嵌在摆杆的顶端中心，由多根摆杆上的光纤接收端面组成所需的观测接收焦面点阵，光纤沿空心或半空心的光纤摆杆导出，摆杆由铰链支撑，用电机或液压马达或气动马达作为动力源驱动，使摆杆以铰链为摆动中心实现两个自由度的摆动，摆杆上的光纤接收端能到达单元焦面范围内任何位置。

2、摆杆式光纤定位机构，由光纤、固定连接板、定位磁铁组成的，其特征在于：光纤摆杆系统（1, 2, 3, 4, 5, 11, 12, 13, 14）和驱动定位系统（3, 6, 7, 8, 9）均以摆杆（3）为对称轴，光纤摆杆系统位于摆杆（3）的左半部，驱动定位系统位于光纤摆杆系统右边，两个系统均安装在壳体（10）内。

3、按权利要求2所述的摆杆式光纤定位机构，其特征在于：在光纤摆杆系统中各组件，均以带有中孔的摆杆（3）为对称轴，在摆杆（3）上的排列顺序从左至右依次是带有中孔的配重块（1）、凸轮板14、凸轮2、压缩弹簧13、滑动导套4和球5调节半铰12、固定半铰11，光纤接收端镶嵌在摆杆（3）顶端中心，光纤接收面与摆杆（3）的顶端共面，光纤通过空心的摆杆（3）在配重块（1）的尾端导出，带有中孔的配重块（1）的一端置于摆杆（3）的左端，两者刚性连接，且中孔轴线重合，凸轮板14与凸轮（2）滑动接触，凸轮（2）与摆杆（3）刚性连接，套装在摆杆（3）上的压缩弹簧（13）置于凸轮（2）和滑动导套（4）之间，滑动导套（4）与球（5）刚性连接，与摆杆（3）之间滑动配合，调节半铰（12）与球（5）滑动配合，与凸轮板（14）固连，固定半铰（11）与球（5）和调节半铰（12）之间滑动接触，与壳体（10）内壁固连。

4、按权利要求2所述的摆杆式光纤定位机构，其特征在于：套装在摆杆（3）上的驱动定位系统，位于光纤摆杆系统的右边，从左至



右有两套电机(6)和推杆(7)对接的串连机构，对接的电机(6)和推杆(7)中，推杆(7)与电机(6)的动子固连，靠近两个电机(6)的部位分别置有两个定位磁铁(9)并与壳体(10)内壁磁性定位，转向杠杆(8)的转向支撑点在壳体(10)上，转向杠杆(8)的驱动端与推杆(7)的拨叉相连，另一与摆杆(3)的拨叉相连。

说明书

摆杆式光纤定位方法及其定位机构

本发明的摆杆式光纤定位方法属于天文观测仪器领域中的观测星体用光纤的精密定位的方法。

本方法发明之前，与本方法最为接近的已有的光纤定位方法是用机械手操作光纤定位磁扣，在固定板上定位（英国和澳大利亚90年代联合研究的 AUTOFIB 光纤定位方法）。该定位方法观测盲区大，同时可观测星体数量少，对在焦面上邻近的两个星体之间距离小于5mm 时不能同时观测，这样就大大地降低了观测效率。

为了克服上述缺点，本发明的目的在于达到同时可观测更多星体和消除观测盲区，提高观测效率。

本发明的详细内容是：将每一光纤接收端分别镶嵌在摆杆的顶端中心，由多根摆杆上的光纤接收端面组成所需的观测接收焦面点阵，光纤沿空心或半空心的光纤摆杆导出，摆杆由铰链支撑，用电机或液压马达或气动马达作为动力源驱动，使摆杆以铰链为摆动中心实现两个自由度的摆动。这样，摆杆上的光纤接收端能到达单元焦面范围内任何位置。

本方法是根据杠杆的位移放大原理，实现光纤接收端的位移放大，避免了运动机构的干涉，做到了无盲区观测。光纤摆杆由球铰支撑，以球心为轴心，可用电机或液压马达或气动马达等驱动源驱动，使摆杆绕球心在单元空间做任意方位摆动。摆杆顶端的光纤接收端距球心距离较长，摆杆驱动点距球心的距离较短，根据杠杆原理，驱动点小距离的位移，可使光纤摆杆的接收端有较大距离的位移，由于位移的方向、距离可由驱动力的方向、距离控制，因此，可使光纤接收端在

需要的位置定位，达到各光纤无盲区接收。

实施本方法，可组合4000个带有独立驱动系统的摆杆单元，由摆杆接收端组成所需的观测接收焦面，每根摆杆单独驱动定位，实现对4000个星体的同时观测。也可以组合4000个不带驱动定位的摆杆单元，由摆杆接收端组成所需的观测接收焦面，由数个微调定位平台分区域对各摆杆分别进行微调定位，实现对4000个星体的同时观测。

本发明的积极效果为，使用摆杆式光纤定位方法可作到无盲区观测。可同时观测4000个或更多的星体，相当于把目前最先进的同类观测仪器同时可观测的星体数量提高了近10倍。大大提高了可同时观测星体的分辨率，能同时观测焦面上间距1mm以上的4000个星体。

本发明的最佳实施例为：光纤摆杆采用空心或半空心结构，每一光纤分别镶嵌在光纤摆杆上端中心，光纤接收端面与摆杆上端面共面，光纤由空心或半空心摆杆导出。把摆杆接收段加工成不同的长度，将多个这样的摆杆单元组合，使摆杆上光纤接收端形成接收焦面。光纤摆杆的支撑采用球铰链。光纤摆杆采用电机加转向变速环节驱动。

发明的摆杆式光纤定位机构是为实施摆杆式光纤定位方法而建立的装置，它属于天文光学观测领域中的观测星体用光纤的精密定位装置。

本发明之前，与本发明最为接近的已有技术是用机械手操作光纤定位磁扣，在固定板上定位（英国和澳大利亚90年代联合研制的AUTOFIB光纤定位装置）。如图1所示，由光纤定位磁扣1，固定板2，机械手3组成。该定位装置观测盲区大，同时可观测星体数量少，对在焦面上邻近的两个星体之间距离小于5mm时不能同时观测，这样就大大地降低了观测效率。

为了克服上述缺点，本发明的目的在于同时观测更多星体和消除观测盲区，提高观测质量和效率。

本发明的详细内容如图2所示：是由光纤摆杆系统（1, 2, 3, 4, 5, 11, 12, 13, 14）、驱动定位系统（3, 6, 7, 8, 9）和壳体10组成的。其中，光纤摆杆系统是由配重块1、凸轮2、摆杆3、滑动导套4、球5、固定半铰11、调节半铰12、压缩弹簧13和凸轮板14组成。驱动定位系统是由摆杆3、两套电机6和推杆7、转向杠杆8以及定位磁铁9组成。

光纤摆杆系统（1, 2, 3, 4, 5, 11, 12, 13, 14）和驱动定位系统（3, 6, 7, 8, 9）均以摆杆3为对称轴，光纤摆杆系统位于摆杆3的左半部、驱动定位系统位于摆杆3的右半部，安装在壳体10内。

在光纤摆杆系统中各组件，均以带有中孔的摆杆3为对称轴，在摆杆3上的排列顺序从左至右依次是带有中孔的配重块1、凸轮板14、凸轮2、压缩弹簧13、滑动导套4和球5、调节半铰12、固定半铰11。光纤接收端镶嵌在摆杆3顶端的中心，光纤接收面与摆杆3的顶端面共面，光纤通过空心的摆杆3在配重块1的尾端导出。带有中孔的配重块1的一端置于摆杆3的左端，两者刚性连接，且两者中孔轴线重合，凸轮板14与凸轮2滑动接触，凸轮2与摆杆3刚性连接，套装在摆杆3上的压缩弹簧13置于凸轮2和滑动导套4之间，滑动导套4与球5刚性连接，与摆杆3之间滑动配合，调节半铰12与球5滑动配合，与凸轮板14固连，固定半铰11与球5和调节半铰12之间滑动接触，与壳体10内壁固连。套装在摆杆3上的驱动定位系统，位于光纤摆杆系统的右边，从左至右有两套电机6和推杆7对接的串连机构，对接的电机6和推杆7中，推杆7与电机6的动子固连。靠近两个电机6的部位分别置有两个定位磁铁9并与壳体10内壁磁性定位。转向杠杆8的转向支撑点在壳体10上，

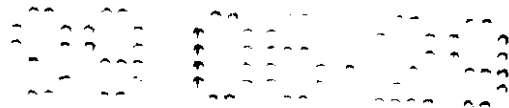
转向杠杆8的驱动端与推杆7的拨叉相连，另一端与摆杆3的拨叉相连。

本发明的工作原理：利用电机6作为摆杆3定位运动的动力源。将电机6的左右移动力通过推杆7、转向杠杆8转化为推动摆杆3摆动的驱动力。使用两套电机6、推杆7和转向杠杆8，可实现光纤摆杆3在单元焦面上任一位置定位。利用光纤摆杆3实现了位移放大，避免了运动机构干涉，可作到无盲区观测。

光纤摆杆3以球5为摆动中心可作全方位的摆动，光纤摆杆3的摆动使光纤摆杆3的接收端到达单元内焦面上的所有接收位置。左边电机6作直线运动，带动相连接的推杆7推动左侧转向杠杆8摆动，转向杠杆8将左右方向的直线运动转变为上下方向的运动推动光纤摆杆3的顶端上下摆动，使光纤摆杆3的接收端可以到达单元焦面上，上下方向的任何位置。右侧电机6作直线运动时，带动相连接的推杆7，推动右边的转向杠杆8摆动，转向杠杆8将左右方向的移动转变为前后方向的拨动，推动光纤摆杆3的顶端作前后方向的摆动，使光纤摆杆3可达到单元内焦面上前后方向的任何位置。这样，可以实现光纤摆杆3在单元内焦面上任意位置接收星光信号。

光纤摆杆3作定长度摆动，光纤摆杆3上端光纤接收端作弧面运动，由于光纤摆杆3半径远小于焦面半径，所以，在光纤摆杆3摆动定位时，必然产生焦深方向的误差，为了改变这种情况，在光纤摆杆3后部加一凸轮2，使光纤摆杆3与滑动导套4可轴向滑动，压缩弹簧13使凸轮2与凸轮板14始终接触，光纤摆杆3上的光纤接收端距球5中心距离在摆动过程中由凸轮2进行调节，使光纤接收端距球5中心的距离在单元中心位置时长度变短，在边缘位置时长度变长，以此补偿焦深方向误差。

为使光纤摆杆3驱动灵活，在光纤摆杆3尾端加一配重块1对光纤



摆杆3配重，以达到减小驱动力和提高灵敏度的目地。

本发明的积极效果为，使用摆杆式光纤定位机构可作到无盲区观测。可同时观测4000个或更多的星体，相当于把目前最先进的同类观测仪器的观测数量提高了近10倍。采用凸轮焦深校正，能保证各光纤接收面与观测焦面共面，可大大提高观测质量。各单元相对独立，便于组成不同观测数量的同类仪器。

附图说明：图 1为已有技术的结构示意图，图 2为本发明的结构示意图，摘要附图亦采用图 2。

本发明的最佳实施例为：光纤摆杆采用空心结构，光纤镶嵌在光纤摆杆上端中心，光纤接收端面与摆杆上端面共面，光纤由空心摆杆导出。把摆杆接收段加工成不同的长度，将多个这样的摆杆单元组合，使摆杆上光纤接收端形成接收焦面。光纤摆杆的支撑采用球铰链。光纤摆杆采用两套桶形直线电机、推杆、转向杠杆进行两维驱动。在光纤摆杆尾部采用凸轮结构，对摆杆在摆动过程中产生的焦深误差进行校正。摆杆尾部要加一平衡配重块，以减小所需驱动力和增加灵敏性全部结构安装在一壳体中，形成独立单元。

机构中机加件材料选择：配重块1、凸轮2、推杆7、转向杠杆8为45#钢；光纤摆杆3为高强度铝合金；滑动手套4、固定半铰11、调节半铰12、凸轮板14为H62；球5为轴承钢；定位磁铁9 为高磁性可加工磁性材料；壳体10为A3钢；压缩弹簧13为弹簧钢。

说明书附图

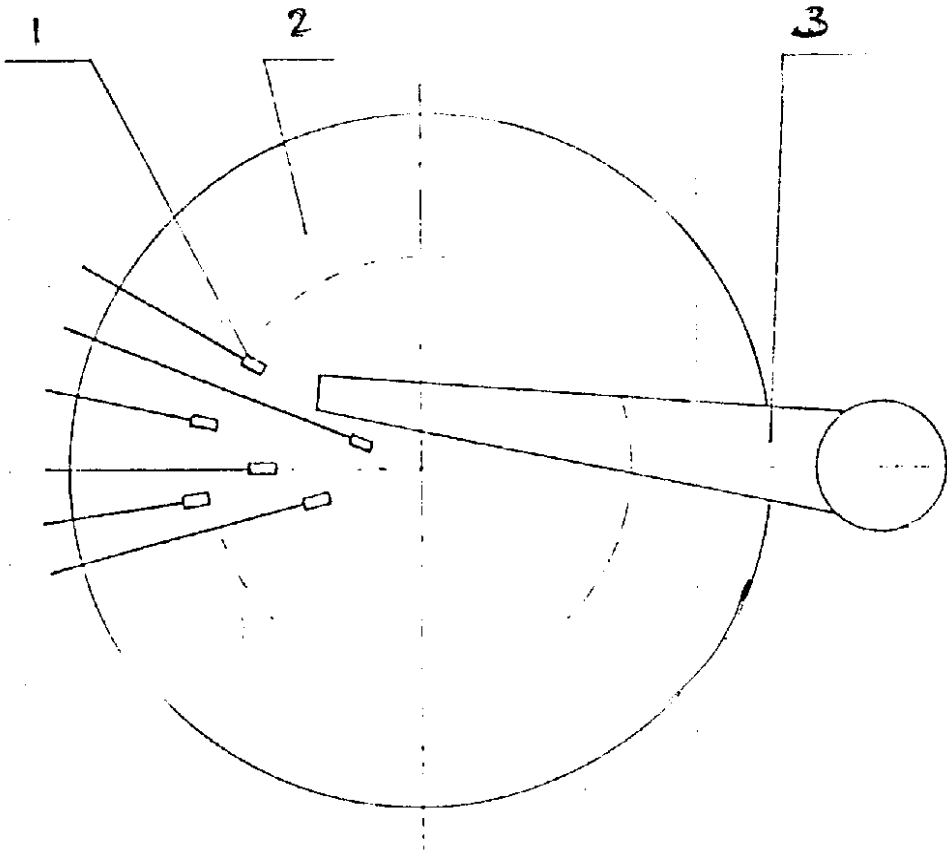


图 1

说明书附图

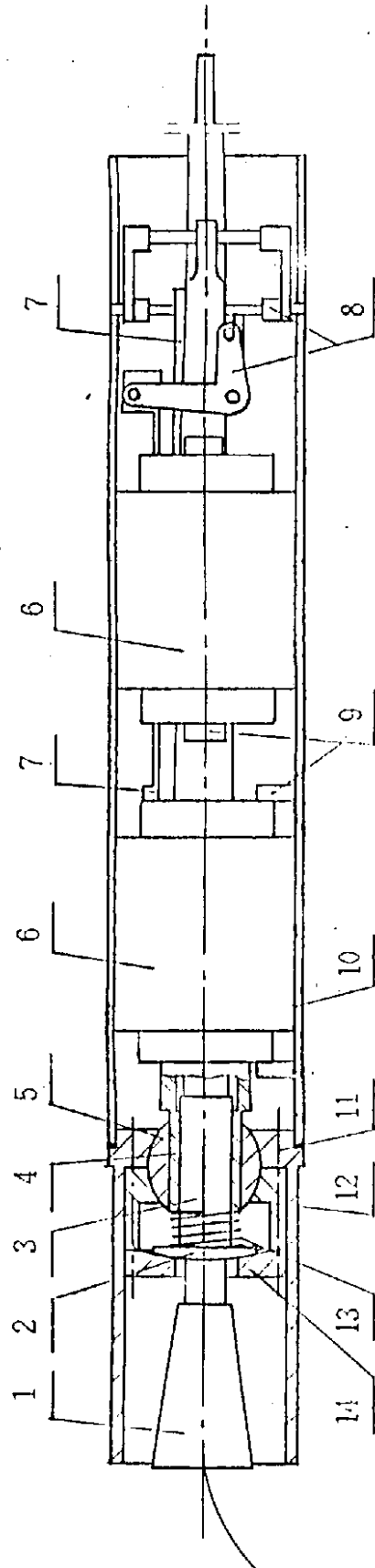


图 2