

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G12B 5/00 (2006.01)

G05D 3/00 (2006.01)



## [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200910067071.2

[43] 公开日 2009 年 10 月 28 日

[11] 公开号 CN 101567222A

[22] 申请日 2009.6.5

[21] 申请号 200910067071.2

[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 3888 号

[72] 发明人 卢启鹏 彭忠琦

[74] 专利代理机构 长春菁华专利商标代理事务所

代理人 王立伟

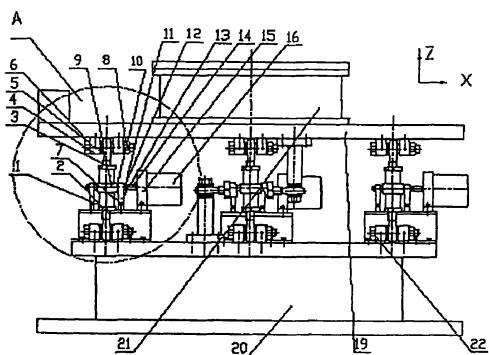
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 1 页

### [54] 发明名称

一种空间六维自动调节定位装置

### [57] 摘要

一种空间六维自动调节定位装置，可用于光学元件支撑箱体的自动调节和定位。该装置包括螺套、A 丝杆、B 丝杆、支座、关节轴承、螺栓、螺钉、垫圈、蜗轮、蜗杆、轴承、锁紧螺母、轴承支座、联轴器、电机架、伺服电机、电源、计算机、活动板、固定支架、真空镜箱和 6 套采用螺旋支柱与蜗轮、蜗杆组成的驱动组件；驱动组件每套中一侧支座分别安装在活动板上，另一侧支座安装在固定支架上定位并紧固；配上伺服电机及计算机采用闭环并联控制来完成同步辐射光束线中真空镜箱的空间六维即沿 X、Y、Z 轴移动及绕 X、Y、Z 轴转动的调控与定位。本发明实现了空间六维调节，简化了机构，减轻了仪器的负载，调节简单可靠，加工成本降低。



1、一种空间六维自动调节定位装置，其特征在于该装置包括螺套（1）、A丝杆（2）、B丝杆（3）、支座（4）、关节轴承（5）、螺栓（6）、螺钉（7）、垫圈（8）、蜗轮（9）、蜗杆（10）、轴承（11）、锁紧螺母（12）、轴承支座（13）、联轴器（14）、电机架（15）、伺服电机（16）、电源（17）、计算机（18）、活动板（19）、固定支架（20）、支撑箱体（21）、第一驱动组件（22）、第二驱动组件（23）、第三驱动组件（25）、第四驱动组件（24）、第五驱动组件（26）、第六驱动组件（27）；

各部件的连接关系是：首先将螺套（1）、A丝杆（2）、B丝杆（3）、旋入一体再将其装入关节轴承（5）、与支座（4）、螺栓（6）、螺钉（7）、垫圈（8）组装好组成螺旋支杆；将轴承（11）装在轴承支座（13）上，将蜗杆（10）装入轴承支座（13）上，通过联轴器（14）将蜗轮（9）、蜗杆（10）组装构成蜗轮蜗杆机构，并将蜗轮安装在螺旋支杆的螺套（1）外圆上，再将伺服电机（16）安装在电机架（15）上，通过联轴器（14）将伺服电机（16）与蜗杆（10）连为一体构成驱动组件；将已安装完好的上述驱动组件，按所需的调节方式在支撑箱体（21）的活动板（19）上与固定架（20）上分别安装沿Z轴移动及绕X轴转动的第一驱动组件（22）、第二驱动组件（23）、第三驱动组件（25），沿Y轴移动及绕Z轴转动的第四驱动组件（24）、第五驱动组件（26），沿X轴移动及绕Y轴转动的第六驱动组件（27）；

---

驱动组件每套中一侧支座分别安装在活动板（19）上，另一侧支座安装在固定支架（20）上定位并紧固；  
采用螺旋支柱及蜗轮（9）、蜗杆（10）组成的六套驱动组件，配上伺服电机（16），采用计算机（18）闭环并联控制来完成空间光路中光学元件的支撑箱体的空间六维即沿X、Y、Z轴移动及绕X、Y、Z轴转动的调控与定位。

2、根据权利要求1所述的一种空间六维自动调节定位装置，其特征在于六套驱动组件的位置方向是：沿Z轴移动及绕X轴转动的第一驱动组件（22）、第二驱动组件（23）、第三驱动组件（25）的丝杆轴线沿着Z轴方向安装；沿Y轴移动及绕Z轴转动的第四驱动组件（24）、第五驱动组件（26）的丝杆轴线沿着Y轴方向安装；沿X轴移动及绕Y轴转动的第六驱动组件（27）的丝杆轴线沿着X轴方向安装。

## 一种空间六维自动调节定位装置

### 技术领域

本发明可用于光学元件支撑箱体的自动调节和定位，涉及光谱技术领域中一种空间六维定位的自动调节定位装置。

### 背景技术

本发明涉及同步辐射光束线中真空镜箱空间六维定位的自动调节方法，常用于大科学工程中，如：大型同步辐射光束线中，真空镜箱安装后，需将真空镜箱空间定位，因此要进行空间六维（沿 X;Y;Z 轴移动及绕 X;Y;Z 轴转动）调节。以往的调节方法为分离式或二维、三维的组合手动调节误差大，机构较复杂，集成后体积大，加工成本高。

### 发明内容

为了解决在同步辐射光束线现场，真空镜箱的空间定位及六维调节这一问题，克服了以往真空镜箱空间定位、调节机构复杂、误差大、加工成本高、调节繁琐，及载荷重等缺点。本发明在机构上采用螺旋传动及蜗轮、蜗杆传动组合，配上计算机及伺服电机采取闭环并联控制方案来完成同步辐射光束线中支撑箱体空间六维定位与调控。

本发明空间定位六维调节装置包括螺套、A 丝杆、B 丝杆、支座、关节轴承、螺栓、螺钉、垫圈、蜗轮、蜗杆、轴承、锁紧螺母、轴承支座、联轴器、电机架、伺服电机、电源、计算机、活动板、固定支

---

架、真空镜箱、沿 Z 轴移动及绕 X 轴转动的第一驱动组件、第二驱动组件、第三驱动组件，沿 Y 轴移动及绕 Z 轴转动的第四驱动组件、第五驱动组件、沿 X 轴移动及绕 Y 轴转动的第六驱动组件。

其静态连接关系是：首先将驱动组件组合将螺套与丝杆 A、丝杆 B 旋入组合，再将其与支座、关节轴承组合并装上垫圈固定，将轴承装在轴承支座上，将蜗杆装入轴承支座上，把蜗轮安装在螺旋机构的螺套上并与蜗杆啮合，再将伺服电机安装在电机架上，通过联轴器将伺服电机与蜗杆连为一体，再将螺旋支杆与蜗轮蜗杆组成的驱动组件安装好，按所需调节方式分别在真空镜箱的活动支板与固定支架上，如图 2 所示，在活动板与固定支架上分别安装可调节沿 Z 轴移动及绕 X 轴转动的相同 3 套驱动组件，沿 Y 轴移动及绕 Z 轴转动的相同 2 套驱动组件，沿 X 轴移动及绕 Y 轴转动的 1 套驱动组件。安装 6 套此机构，在将此 6 套调节机构与计算机并联。

#### 调节方法步骤：

首次装调时要把已装调好的螺旋支杆与蜗轮、蜗杆机构组装好；调试使其运转自如，再将其按图示将 6 套组合组件每套中一侧支座分别安装在活动板上，另一侧支座安装在固定支架上定位并紧固，将此 6 套调节机构与计算机并联。

调节过程中在计算机及控制软件的控制下通过控制伺服电机的旋转方向来调节，即沿 Z 轴移动及绕 X 轴转动 3 套相同驱动组件，丝杆轴线沿着 Z 轴方向安装；沿 Y 轴移动及绕 Z 轴转动 2 套相同驱动组件，丝杆轴线沿着 Y 轴方向安装；沿 X 轴移动及绕 Y 轴转动 1 套组件，

丝杆轴线沿着 X 轴方向安装，如图 2 所示；通过以上 6 套驱动组件完成空间光路中光学元件的支撑箱体的空间六维即沿 X、Y、Z 轴移动及绕 X、Y、Z 轴转动的调控与定位。

本发明集成了空间六维调节方法，简化了机构，减轻了仪器的负载，调节简单可靠，加工成本大幅降低，可广泛应用于各种被调谐元件的空间六维定位及调节。该方法方便、快速、准确。

#### 附图说明：

图 1 是本发明装置的主视图；

图 2 是本发明局部剖俯视图；

图 3 是本发明左视图；

图 4 是本发明局部放大视图 A；

图中所示的部件是：螺套 1、A 丝杆 2、B 丝杆 3、支座 4、关节轴承 5、螺栓 6、螺钉 7、垫圈 8、蜗轮 9、蜗杆 10、轴承 11、锁紧螺母、12、轴承支座 13、联轴器 14、电机架 15、伺服电机 16、电源 17、计算机 18、活动板 19、固定支架 20、真空镜箱 21、第一驱动组件 22、第二驱动组件 23、第三驱动组件 24，第四驱动组件 25、第五驱动组件 26、第六驱动组件 27。

#### 具体实施方式

根据图 1、图 2、图 3、图 4，进一步说明本发明用于同步辐射光束线中真空镜箱空间定位的六维自动调节定位装置。

图中所示的部件：其中螺套 1、A 丝杆 2、B 丝杆 3、支座 4、关节轴承 5、螺栓 6、螺钉 7、垫圈 8、蜗杆 10、用 45 钢加工后镀铬；

蜗轮 9、锁紧螺母 12 用青铜加工；轴承座 13、活动板 19、固定支架 20、用 45 号制作；支撑箱体 21 不锈钢制作；轴承 11、联轴器 14、电机架 15、伺服电机 16、电源 17、计算机 18 外购。

调试方法步骤：以同步辐射光束线中真空镜箱的空间定位为例：

首先装调时要把已装调好的螺旋支杆组件与蜗轮、蜗杆组件组装好；调试使其运转自如。

在将其 6 套驱动组件按图 1、图 2、图 3 所示分别安装在活动板与固定支架上。具体连接方式是每套驱动组件中一侧支座分别安装在活动板 19 上，另一侧支座安装在固定支架 20 上定位并紧固，

沿 Z 轴移动及绕 X 轴转动 3 套相同驱动组件如图 2 中的 22、23、25，丝杆轴线沿着 Z 轴方向安装；沿 Y 轴移动及绕 Z 轴转动 2 套相同驱动组件如图 2 中的 24 和 26，丝杆轴线沿着 Y 轴方向安装；沿 X 轴移动及绕 Y 轴转动 1 套组件如图 2 中的 27，丝杆轴线沿着 X 方向安装；通过以上 6 套驱动组件完成空间光路中光学元件的支撑箱体的空间六维即沿 X、Y、Z 轴移动及绕 X、Y、Z 轴转动的调控与定位。

调节过程中应用程序通过计算机并联控制伺服电机 16 正反方向旋转运动，控制安装在活动板 19 与固定支架 20 上的蜗轮 9、蜗杆 10 与螺旋支杆的运动方向，完成活动板 19 上真空镜箱空间六维自动定位调节，通过此方法方便、快速、自动准确的完成了同步辐射光束线中真空镜箱空间定位。

