

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510038628.1

G01N 21/00

G01N 37/00

G01B 11/30

G01J 1/00

[43] 公开日 2005 年 11 月 9 日

[11] 公开号 CN 1693876A

[22] 申请日 2005.3.28

[21] 申请号 200510038628.1

[71] 申请人 中国科学院安徽光学精密机械研究所
地址 230031 安徽省合肥市蜀山湖路 350 号

[72] 发明人 刘文清 张百顺 魏庆农 陈 军
王亚萍 王锋平 胡 军

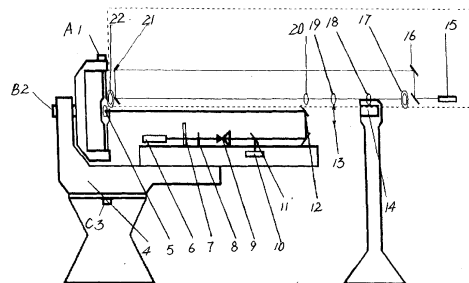
[74] 专利代理机构 合肥华信专利商标事务所
代理人 余成俊

权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

[54] 发明名称 BRDF 测量系统零位校准方法

[57] 摘要

本发明公开了一种 BRDF 测量系统零位校准方法，利用可见准直光束校准，应用几何光学方法，能够精确校准系统中三轴的零位，确保三轴互相垂直，精度可达 0.1 度，极大缩短了零位校准的时间。



1、BRDF 测量系统零位校准方法，其特征在于在 BRDF 测量系统基础上，(1)、在样品架正上方设置靶心标志，在探测器后方设置激光器，探测器及透镜正上方设置一个准直孔，在工作台上的全反射镜组的正上方设置一个准直孔，保证靶心与各准直孔及激光器同轴，打开波长为 635nm 的红光可见激光器后，如果光束依次通过几个准直孔照到靶心标志上，则表示探测器、透镜和空间直角坐标系的 Z 轴在同一条直线上；(2)、分别在靶心标志与激光器的正前方，各设置一组全反射镜组，并在探测器上的准直孔后方再设置一个定位靶心标志，调整三个电机的位置，使得当激光器发出光经二组全反射镜反射，再经准直孔到达定位靶心标志，则表示空间直角坐标系中的 X、Y、Z 三轴互相垂直，即同时确定了三个电机的零位。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于所述的全反射镜组均可以用直角棱镜代替。

BRDF 测量系统零位校准方法

技术领域

本发明涉及光学技术领域、自动控制技术领域和空间直角坐标系校准技术领域，具体的说是一种 BRDF 测量系统零位校准方法。

技术背景

BRDF(Bidirectional Reflectance Distribution Function, 双向反射分布函数)测量系统通过三个步进电机的转动改变被测样品在三维空间中的姿态，以改变入射和接收的各种角度。理想状态下，空间直角坐标系的三轴应该互相垂直，亦即我们所说的零位准确。多年来，其零位校准问题一直没有得到较好的解决，影响到了测量的精度和效率。

目前一直采用的零位校准方法是：以标准参考板为样片，试测一组数据。理论上，标准参考板是各向同性的样片，它的散射曲线是一条余弦曲线。如果测得的曲线符合余弦曲线，就认为系统零位是准确的，否则，通过分析试测曲线的特性来确定是哪个电机零位不准确，调整后再测，再分析，再调整，直到试测曲线符合余弦曲线。这样零位校准便成为一项极为烦琐，浪费时间的工作。

本发明的内容

本发明公开了一种 BRDF 测量系统零位校准方法，利用可见准直光束校准，应用几何光学方法，能够精确校准系统中三轴的零位，确保三轴互相垂直，精度可达 0.1 度，并极大缩短了零位校准的时间。

本发明的技术方案

BRDF 测量系统零位校准方法，其特征在于在 BRDF 测量系统基础上，（1）、在样品架正上方设置靶心标志，在探测器后方设置激光器，探测器及透镜正上方设置一个准直孔，在工作台上的全反射镜组的正上方设置一个准直孔，保证靶心与各准直孔及激光器同轴，打开波长为 635nm 的红光可见激光器后，如果光束依次通过几个准直孔照到靶心标志上，则表示探测器、透镜和空间直角坐标系的 Z 轴在同一条直线上；（2）、分别在靶心标志与激光器的正前方，各设置一组全反射镜组，并在探测器上的准直孔后方再设置一个定位靶心标志，调整三个电机的位置，使得当激光器发出光经二组全反射镜反射，再经准直孔到达定位靶心标

志，则表示空间直角坐标系中的 X、Y、Z 三轴互相垂直，即同时确定了三个电机的零位。

所述的方法，其特征在于所述的全反射镜组均可以用直角棱镜代替。

本发明的原理

BRDF(Bidirectional Reflectance Distribution Function, 双向反射分布函数)测量系统包括安装有三台步进电机的光路发射台,电机 A1 与电机 C3 同轴,电机 B2 与电机 A1 的轴相互垂直,在电机 A1 的轴上与电机 B2 轴线相交处,设置有样品架,在电机 B2 轴向的光路发射台上,依次放置有光源、斩波器、光阑、扩束器、参考光路探测器、分束片、直角棱镜、凸透镜;在电机 B2 轴向,光路发射台外侧放置有反射光路探测器。系统通过控制三个步进电机的转动改变被测样品在三维空间中的姿态,以改变入射和接收的各种角度。理想状态下,空间直角坐标系的三轴应该互相垂直,亦即我们所说的零位准确。

本校准方法根据几何光学反射原理,由准直光源发出可见光束,首先让光束依次通过几个准星并照到准直靶心上,确定探测器、透镜和空间直角坐标系的 Z 轴在同一条直线上。既首先确定了电机 C3 的零位。然后在样品架上方安装互相垂直的平面反射镜组(或一对直角棱镜),在准直光源前方安装一对互相平行的平面反射镜(或一对直角棱镜):

1、如果电机 B2 的零位不准确,则根据反射原理光束经平面镜组反射后,无法到达平面镜组,就不会出现反射光束经过各准直准心的现象。

2、如果电机 A1 的零位不准确,则光束经平面镜组反射,到达平面镜组上面一块反射镜反射后,无法到达平面镜组下面的那块反射镜,也不会出现反射光束经过各准直准心的现象。

所以,只有当三个电机的零位都准确时,经反射后的光束才能够通过各准直准心,并最终到达准直靶心。

本发明的效果

一、提高了零位校准的精度,这是样的精度是目前的校准手段所无可比拟的。

二、极大缩短了零位校准的时间,一般情况下,只要十五分钟左右,(校准时间取决于校准前各电机零位偏差大小),而目前进行这项工作需要两到三天。

三、该装置可以适用于所有空间直角坐标系的零位校准。

附图说明

图1 本发明的原理结构示意图。

具体实施方式

BRDF (Bidirectional Reflectance Distribution Function, 双向反射分布函数) 测量系统是由电机 A1 及电机 A1 轴向上的样品架 5、电机 B2、电机 C3 及电机 C3 转臂 4 上的工作台, 工作台正对的反射光路探测器 14 等构成, 工作台同一轴向上依次放置有光源 6、斩波器 7、光阑 8、扩束器 9、参考光路探测器 10、分束片 11、全反射镜组 12、凸透镜 13。

BRDF 测量系统零位校准方法具体实施时, 在样品架 5 正上方设置靶心标志 22, 在探测器 14 后方设置激光器 15, 探测器 14 及透镜 13 正上方设置准直孔 18、准直孔 19, 在工作台上的全反射镜组 12 的正上方设置一个准直孔 20, 保证靶心标志 22 与各准直孔 18、准直孔 19、准直孔 20 及激光器 15 同轴, 打开激光器 15 (波长 635nm, 红光可见) 后, 如果光束依次通过几个准直孔照到靶心标志 22 上, 则表示探测器 14、透镜 13 和空间直角坐标系的 Z 轴在同一条直线上; 分别在靶心标志 22 与激光器 15 的正前方, 各设置一组全反射镜组 21、全反射镜组 16, 并在探测器 14 上的准直孔 18 后方再设置一个定位靶心标志 17, 调整三个电机的位置, 使得当激光器 15 发出光经二组全反射镜反射, 再经准直孔 18 到达定位靶心标志 17, 则表示空间直角坐标系中的 X、Y、Z 三轴互相垂直, 即同时确定了三个电机的零位。全反射镜组 12、全反射镜组 16、全反射镜组 21 均可以用直角棱镜代替。

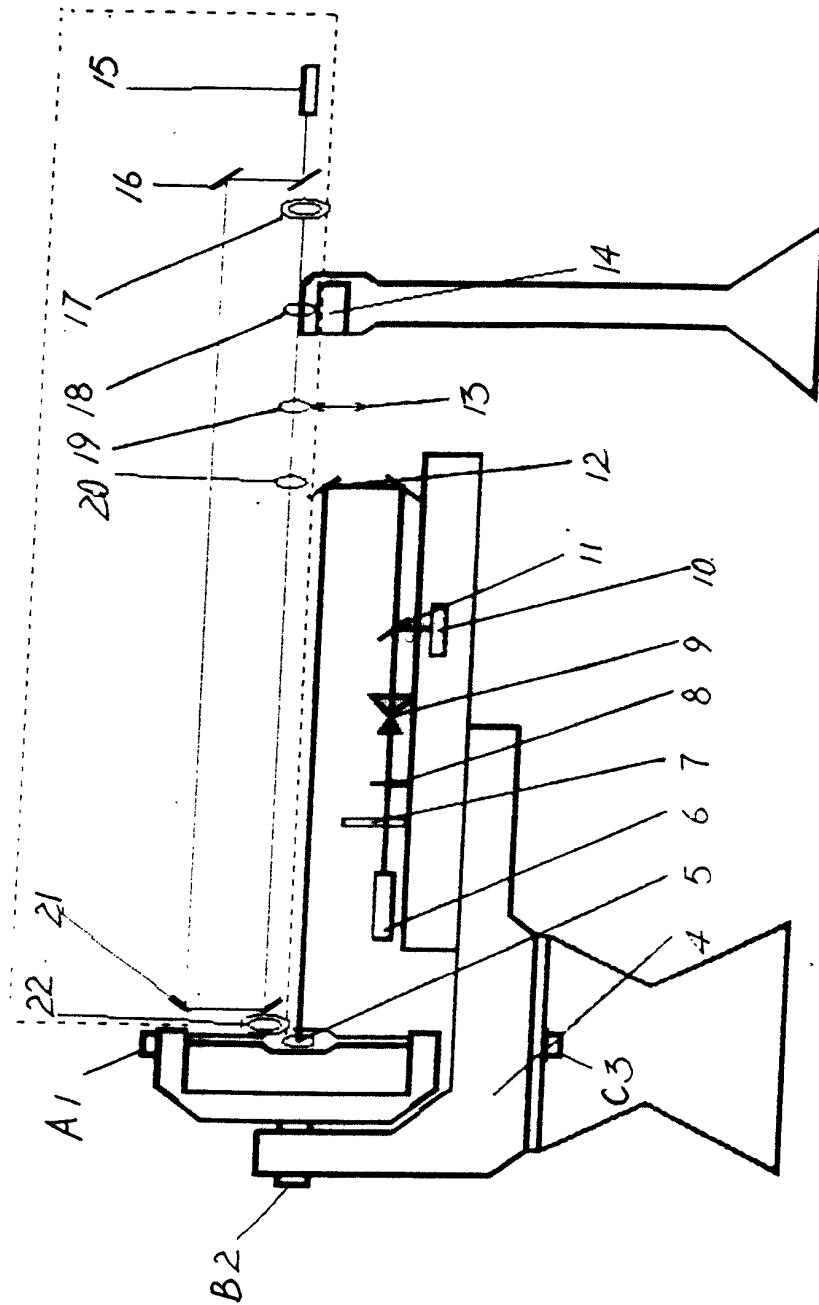


图 1