

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G01C 3/00

G01C 3/02

G01B 11/26



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410094056.4

[43] 公开日 2005年6月29日

[11] 公开号 CN 1632463A

[22] 申请日 2004.12.28

[21] 申请号 200410094056.4

[71] 申请人 天津大学

地址 300072 天津市卫津路92号

[72] 发明人 刘庆纲 李志刚 李德春 徐美健

李一平 张超艳

[74] 专利代理机构 天津市学苑有限责任专利代理事务所

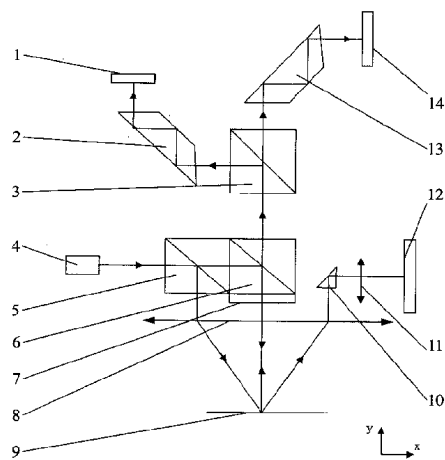
代理人 任延

权利要求书1页 说明书2页 附图1页

[54] 发明名称 基于角度测量的三角法测距误差补偿装置

[57] 摘要

本发明公开了一种基于角度测量的三角法测距误差补偿装置，属于三角法测距的误差补偿技术。该装置包括垂直入射三角法测距装置的准直光源、凸透镜、被测物体表面或物体表面的反射镜，以及凸透镜后边的反射镜、光电接收器，其特征还包括光学式角度测量装置，所述的角度测量装置包括1/4波片、偏光分光镜、分光镜、两个临界角棱镜、两个光电二极管。本发明的优点在于既可实现三角法测距又能测量角度变化，补偿被测物体角度变化引入的测量误差，从而提高位移测量的精度。



ISSN 1008-4274

-
1. 一种基于角度测量的三角法测距误差补偿装置，该装置包括垂直入射三角法测距装置的准直光源、凸透镜、被测物体表面或物体表面的反射镜，以及凸透镜后边的反射镜、光电接收器，其特征还包括光学式角度测量装置，所述的角度测量装置包括 1/4 波片、偏光分光镜、分光镜、两个临界角棱镜、两个光电二极管；
 2. 按权利要求 1 所述的基于角度测量的三角法测距误差补偿装置，其特征在于凸透镜(8)中心开设 2-5mm 的圆孔，该透镜在 Z 向只保留中心对称的 20mm。

基于角度测量的三角法测距误差补偿装置

技术领域

本发明涉及一种基于角度测量的三角法测距误差补偿装置,属于三角法测距的误差补偿技术。

背景技术

目前,常用的微位移测量方法主要有激光干涉法,激光三角法,光探针法等,而三角法测量由于具有非接触、结构简单、测量距离大、抗干扰、测量点小、测量准确度高、可用于实时在线快速测量等特点,在几何量测量领域中得到广泛的应用。在该方法中,通常精度要求下被测物体的转角变化引入的误差可忽略不计。但在对测量的不确定度要求较高的时候,由于被测物体转角变化引入的误差因素必须进行补偿。鉴于此,本发明在激光三角法测距原理基础上,利用角度测量方法实时测量被测物体表面倾角变化,以补偿角度变化引入的测量误差,从而提高位移测量的精度。

发明内容

本发明的目的在于提供一种基于角度测量的三角法测距误差补偿装置,该装置在传统的激光三角法测量装置的基础上,补偿被测物体角度变化引入的测量误差,从而提高位移测量的精度。

本发明的目的是通过如下技术方案实现的:垂直入射三角法测距装置包括准直光源、凸透镜、被测物体表面或物体表面的反射镜,以及凸透镜后边的反射镜、光电接收器,其特征在于增加了光学式角度测量装置,所述的角度测量装置包括 1/4 波片、偏光分光镜、分光镜、两个临界角棱镜、两个光电二极管。

上述的凸透镜 8 中心开设 2-5mm 的圆孔,在 Z 向只保留中心对称的 20mm。

本发明的优点在于即可实现三角法测距又能测量角度变化,补偿被测物体角度变化引入的测量误差,从而提高位移测量的精度。

附图说明

图 1 为本发明装置结构的示意图。

图中：1、14 为光电二极管，2、13 为临界角棱镜，3、5 为分光镜，4 为激光器及准直镜，6 为偏光分光镜，7 为 1/4 波片，8 为凸透镜，9 为反射镜，10 为直角反射镜，11 为凹透镜，12 为位置敏感器件 PSD。

具体实施方式

三角法测距方法分为垂直入射和斜入射两种，本发明针对垂直入射三角测距方法。将入射光分为两束，一部分垂直入射被测物体表面，其反射光的偏转角度经临界角角度测量装置检测；一束光采用垂直入射光三角法测距。然后，在测距结果中减去由于被测物体表面倾角变化引入的测量误差，则可实现既能测距又能测角度变化的目的。

测距误差补偿具体过程为：

- 1) 采用主动照明式光源，由稳功率电路控制的激光器 4 发出的可见光经准直后，采用分光镜 5 将照明光线分成角度测量光和位移测量光两部分。
- 2) 测距光束经凸透镜 8 入射到被测物体表面或反射镜 9，被反射的激光携带物体的转角变化及位移变化信息再经凸透镜 8 后被直角反射镜 10 反射后，经凹透镜 11 入射到 PSD12 上。
- 3) 角度测量光束经偏光分光镜 6 及 1/4 波片 7 后，通过凸透镜 8 中心的开孔入射到被测物体表面或反射镜 9。其反射光原路返回后穿过偏光分光镜 6 及分光镜 3 后，被分成两路光，分别进入到临界角棱镜 2、13，其出射光被光电二极管 1、14 接收。
- 4) 位移测量采用激光三角垂直入射方法，经凸透镜 8 后的入射光线聚焦于被测物体表面或反射镜 9，物体的离焦位移变化引起的反射光线光点位置变化，经位置敏感器件 PSD12 检测。为提高 PSD 的分辨力，在凸透镜的后方加一个凹透镜 11，以放大光点的位置变化。
- 5) 采用光学式角度测量装置，角度测量装置采用光学差动式测量方法：在初始测设定值时，输出信号为零；当测量过程中被测物体姿态发生变化时，角度传感器的入射角度发生变化，该变化量被角度测量装置检测并转换成与角度变化值成比例的电信号。
- 6) 角度信号与位移信号均经放大后再经信号分析处理，最后将转角信号引入的测量误差从测距信号中进行修正，得到经过补偿的距离信号。信号采集、滤波及分析处理系统基于单片机控制。

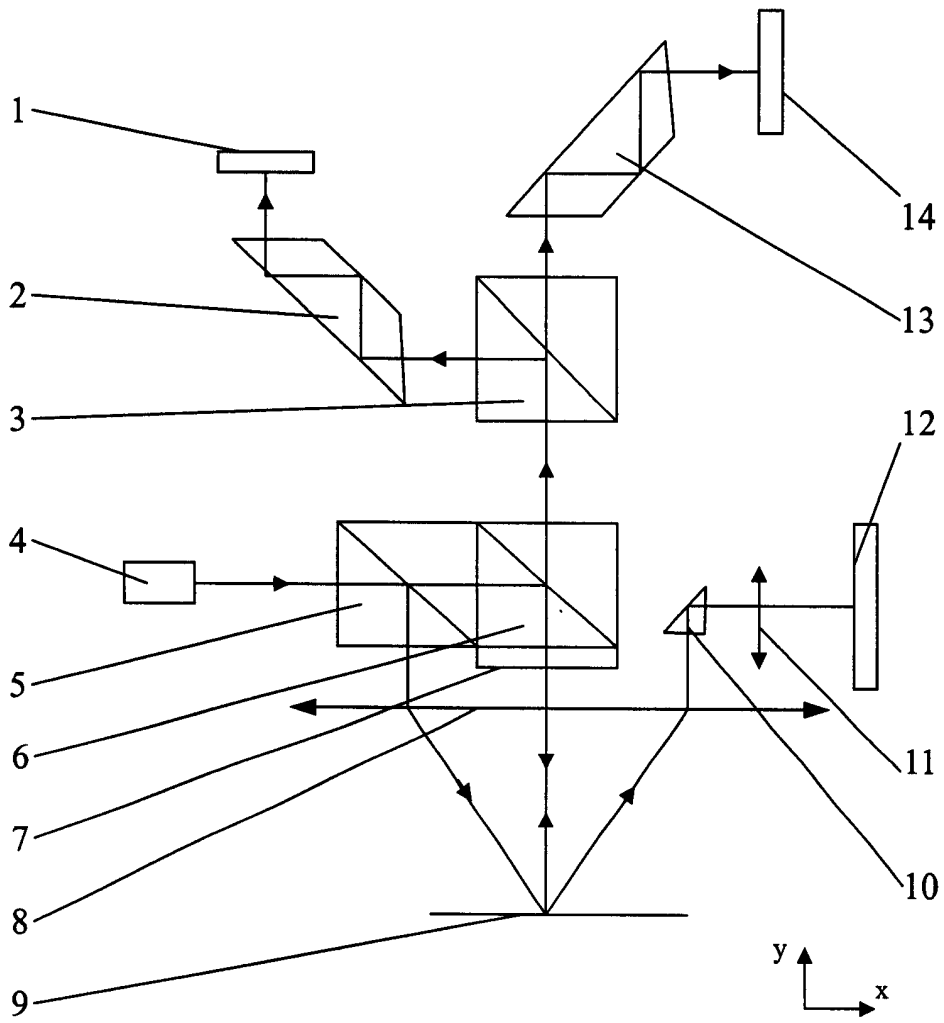


图 1