



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105466328 A

(43) 申请公布日 2016. 04. 06

(21) 申请号 201610018512. X

(22) 申请日 2016. 01. 13

(71) 申请人 中国计量学院

地址 310018 浙江省杭州市下沙高教园区学
源街 258 号

(72) 发明人 陈爱军 叶兰芝 李东升 冷国强

(74) 专利代理机构 浙江杭州金通专利事务所有
限公司 33100

代理人 王佳健

(51) Int. Cl.

G01B 7/12(2006. 01)

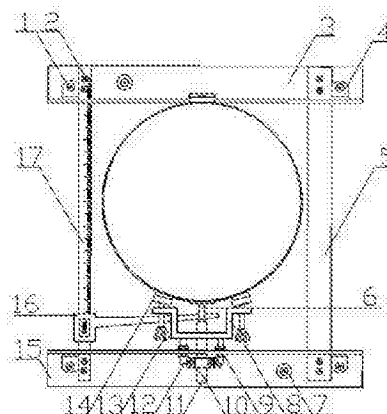
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

高精度树木胸径测量装置

(57) 摘要

本发明公开了一种高精度树木胸径测量装置。本发明主要由固定夹具、测量部件、处理电路构成。固定夹具中两根对称 L 型铝型材处于同一平面上,长爪容栅数显卡尺尺身与支撑杆分别固定在铝型材两端,四个直角定位连接件分别安装于容栅卡尺尺身与支撑杆端部,从而构成矩形支架。其中一根 L 型铝型材中心处开槽与矩形绳扣配合,并由螺钉固定,弹性固定绳穿过矩形绳扣紧固于树干上。U 型支架固定于另一根 L 型铝型材中心处,两个橡胶固定块分别由羊角螺钉固定于 U 型支架两端面,传感器支架安装于该根 L 型铝型材中心处,用于固定电感位移传感器。本发明测量分辨率高,精度达到微米量级;同时树径静态测量与动态测量结合,减少了测量误差。



1. 高精度树木胸径测量装置, 其特征在于: 该装置主要由固定夹具、测量部件、处理电路构成; 上述固定夹具中两根对称L型铝型材处于同一平面上, 长爪容栅数显卡尺尺身与支撑杆分别固定在铝型材两端, 四个直角定位连接件分别安装于容栅卡尺尺身与支撑杆端部, 从而构成矩形支架; 其中一根L型铝型材中心处开槽与矩形绳扣配合, 并由螺钉固定, 弹性固定绳穿过矩形绳扣紧固于树干上; U型支架固定于另一根L型铝型材中心处, 两个橡胶固定块分别由羊角螺钉固定于U型支架两端面, 传感器支架安装于该根L型铝型材中心处, 用于固定电感位移传感器; 两根L型铝型材上还固定有水准泡, 用于检测整个装置是否处于水平状态;

上述测量部件包括容栅数显卡尺、电感位移传感器; 容栅数显卡尺尺身既作为支撑杆也作为测量件, 容栅数显卡尺用于胸径静态测量; 电感位移传感器用于胸径动态测量。

高精度树木胸径测量装置

技术领域

[0001] 本发明属于测试计量技术领域,具体涉及一种高精度树木胸径测量装置。

背景技术

[0002] 树木胸径是胸高直径的简称,立木测定的最基本因子之一。森林蓄积量、生物量、生长情况等测定和评估都是基于胸径进行的。树干依据环境或其生理节律会出现周期性的膨胀和收缩,这些生理活动直接反映了树干的生理状态。测量树径变化量可以直接反应植物的生长状况,因此,胸径的测量在森林资源监测中具有重要地位。另外,树径精密实时测量可以为植物碳汇量与生长环境模型提供数据支持。

[0003] 现有树径测量装置可以分为两大类,接触式测量与非接触式测量。接触式测量装置一般以传感器作为检测部件,如德国ECOMATIC公司生产的Dendrometer植物生长测量仪带张力传感器,可监测环境因子对植物水分平衡的影响及茎杆、果实直径的生长。将装置固定在测量部位,数据可以直读及自动记录,但是它只能测量树径的变化量而不是绝对直径且价格昂贵。非接触式测量装置一般以光电、电磁等技术为基础,如RD1000激光技术测树仪,内置角规常数程序,可用来测量断面积、直径和树高,内置倾角传感器,用于倾斜校正测量,能够准确地采集到树干任何部位的直径,虽然非接触式测量装置方便携带、测量快速,但是精度不能满足研究要求和实时测量的需求。

发明内容

[0004] 为了克服上述现有技术的不足,本发明提供了一种高精度树木胸径测量装置。

[0005] 本发明所采用的技术方案是:

本发明主要由固定夹具、测量部件、处理电路构成。上述固定夹具中两根对称L型铝型材处于同一平面上,长爪容栅数显卡尺尺身与支撑杆分别固定在铝型材两端,四个直角定位连接件分别安装于容栅卡尺尺身与支撑杆端部,从而构成矩形支架。其中一根L型铝型材中心处开槽与矩形绳扣配合,并由螺钉固定,弹性固定绳穿过矩形绳扣紧固于树干上。U型支架固定于另一根L型铝型材中心处,两个橡胶固定块分别由羊角螺钉固定于U型支架两端面,传感器支架安装于该根L型铝型材中心处,用于固定电感位移传感器。两根L型铝型材上还固定有水准泡,用于检测整个装置是否处于水平状态。

[0006] 上述测量部件包括容栅数显卡尺、电感位移传感器。容栅数显卡尺尺身既作为支撑杆也作为测量件,容栅数显卡尺用于胸径静态测量;电感位移传感器用于胸径动态测量。

[0007] 本发明有益效果:

- (1)仪器安装方便、轻巧,对树木生长影响较小;
- (2)测量分辨率高,精度达到微米量级,满足测量及研究需求;
- (3)树径静态测量与动态测量结合,直接得到树径参数并非间接得到,减少了测量误差;
- (4)树径静动态测量值可以直接显示、存储,方便实验人员数据处理;

(5)仪器供电简单,耗电量小,适合室外长期测量。

附图说明

[0008] 图1为本发明原理图;

图2为本发明俯视图;

图中:1、沉头螺钉;2、十字螺钉;3、L型铝材;4、直角定位连接件;5、支撑杆;6、传感器测头;7、水准泡;8、U型支架;9、螺母;10、传感器支架;11、电感位移传感器;12、螺杆;13、羊角螺钉;14、橡胶固定块;15、L型铝材;16、容栅数显卡尺;17、容栅卡尺尺身。

[0009] 图3为本发明侧视图;

图中:3、L型铝材;9、螺母;15、L型铝材;17、容栅卡尺尺身;18、矩形绳扣;19、弹性固定绳;20、树干。

具体实施方式

[0010] 本发明具体实施方式,以下结合附图对本发明作进一步描述。

[0011] 如图1所示,为树木胸径测量装置的原理图,本发明应用树径静态测量与动态测量相结合原理,以容栅数显卡尺测量值作为胸径静态参量 L ,电感位移传感器测量值作为胸径动态参量 Δl_i 。测量结果组成:第一部分为容栅数显卡尺读数,第二部分为电感位移传感器读数,二者之和为测量结果,因此所得树径实时测量值为 $L_i = L + 2 \Delta l_i$ 。

[0012] 以下结合图2、图3对测量装置进行详细阐述。

[0013] L型铝材3与L型铝材15对称放置于同一平面上,将数显卡尺尺身17与支撑杆5分别通过L型铝材3、15的矩形槽,利用十字螺钉2固定保证两支撑杆平行。4个直角定位连接件4分别安装于数显卡尺尺身17和支撑杆5的端部,构成矩形支架。其中一根L型铝型材3中心处开槽与矩形绳扣18配合,并由螺钉固定,弹性固定绳19穿过矩形绳扣18紧固于树干上。U型支架8固定于另一根L型铝型材15中心处,两个橡胶固定块14分别由2只羊角螺钉13固定于U型支架8两端面。整个装置固定于树干20之后将2只水准泡7分别安装于两根L型铝材3、15上用于检测整个装置是否处于水平状态。

[0014] 测量部件包括容栅数显卡尺16、电感位移传感器11、传感器支架10。容栅数显卡尺尺身17既作为支撑杆也作为测量件,构成容栅数显卡尺进行胸径静态测量;传感器支架10安装于L型铝型材15中心处,用于固定电感位移传感器11,装置重新设计了传感器测头6,该测头为矩形形状,装配好之后,调节电感位移传感器11位置使测头与树干接触,保证测头与树干相切,从而测头所测数据为树木直径的变化量,此时就完成了电感位移传感器的装夹。电感位移传感器11与信号处理传输电路相连,信号处理传输电路可接收传感器信号并进行处理,将处理好的数据通过无线收发数传模块上传的上位机,信号处理传输电路中设有定时唤醒程序,可在固定时间间隔采集数据并上传到上位机显示,上位机远程接收数据后处理,上位机接收存储数据并绘制相应表格,获得所需时间段内树干的变化量。

[0015] 本发明具体操作流程为:将L型铝材3、数显卡尺尺身17、支撑杆5安装稳固之后,其中一根L型铝型材3与矩形绳扣18配合,弹性固定绳19穿过矩形绳扣18紧固于树干20上;再将L型铝材15固定于数显卡尺尺身17和支撑杆5上,U型支架8通过螺杆12、螺母9固定,传感器支架10安装与L型铝材15中心处,用于固定电感位移传感器11,旋紧羊角螺钉13使两个橡

胶固定块14接触树干并起到稳定整个装置的作用;将2只水准泡7分别安装于两根L型铝材3,15上,检测整个装置是否处于水平状态,调整装置平衡直到满足测量要求。此时可利用容栅数显卡尺16进行树径静态参数测量,记录数显示数为L。电路部分设计电感位移传感器11每30min测量存储一次树径动态参数测量,记录动态示值 Δl_i ,则胸径测量实时值为: $L_i=L+\Delta l_i$ 。

[0016] 本发明能够实时完成植物树干直径及周长的测量,测量范围大,减少了测量误差和工作量。以上所述,仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应该以权利要求的保护范围为准。

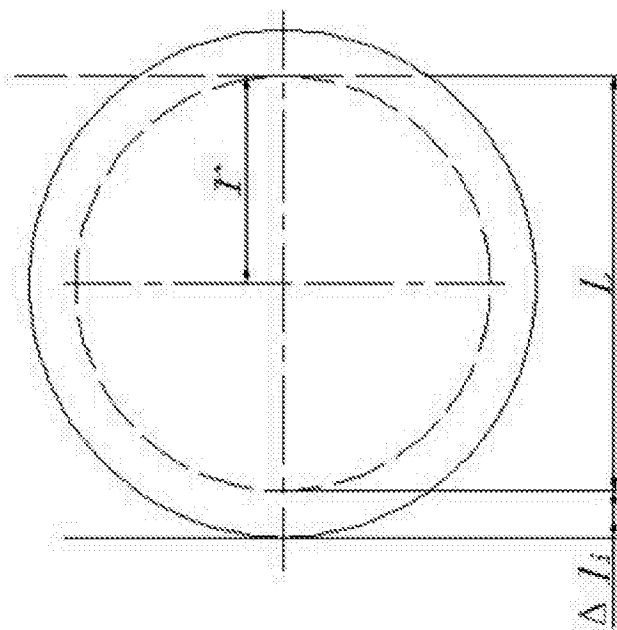


图 1

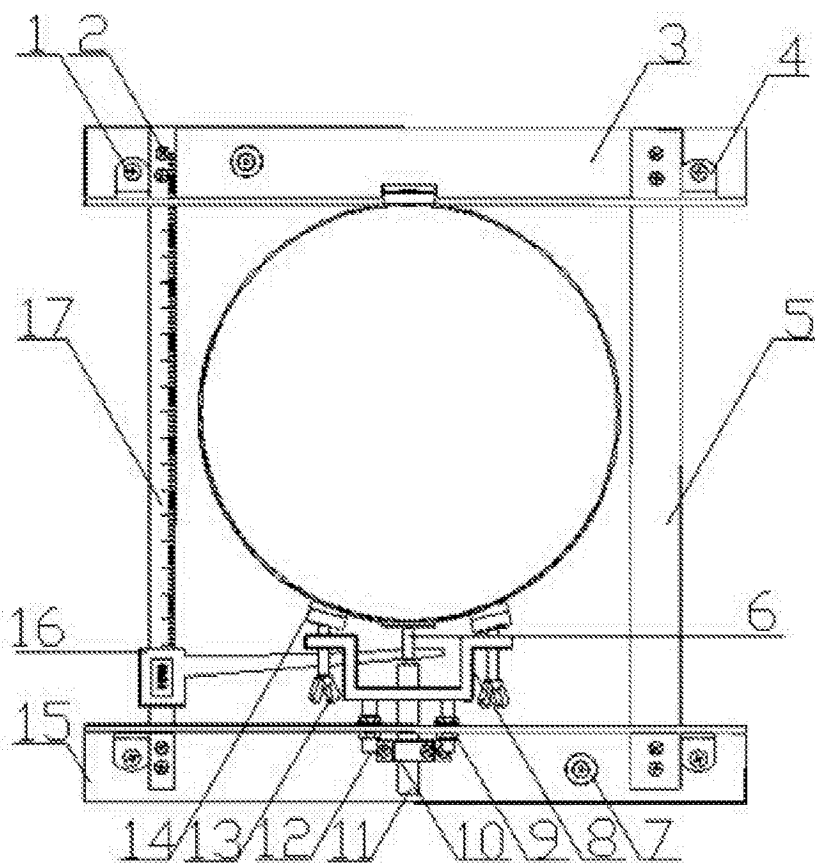


图 2

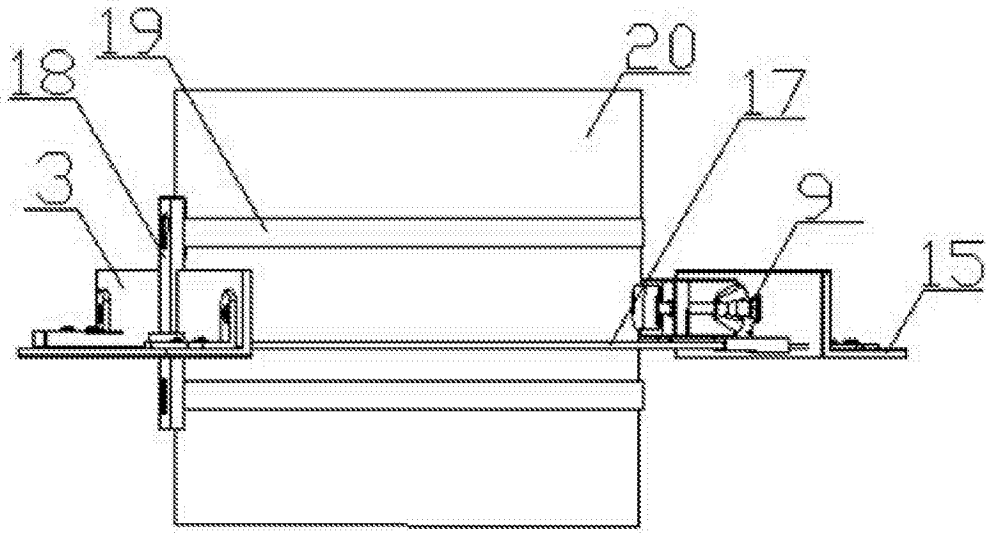


图 3