



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104536004 A

(43) 申请公布日 2015. 04. 22

(21) 申请号 201510003658. 2

(22) 申请日 2015. 01. 05

(71) 申请人 中国农业大学

地址 100083 北京市海淀区清华东路 17 号

(72) 发明人 郑志安 赵祖松颖 曾达 张卫朋
李朋涛

(74) 专利代理机构 北京中安信知识产权代理事
务所(普通合伙) 11248

代理人 徐林

(51) Int. Cl.

G01S 15/88(2006. 01)

G01S 15/08(2006. 01)

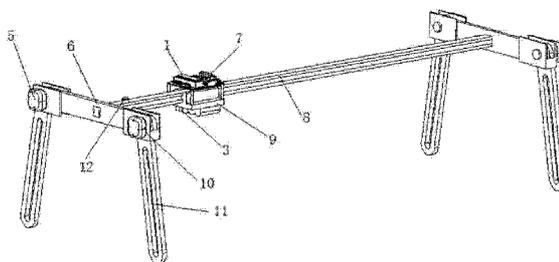
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

农业土地平整度测量仪及其测量方法

(57) 摘要

本发明涉及测量技术领域,特别涉及一种农业土地平整度的测量仪及其测量方法。所述农业土地平整度测量仪包括支架部分、单片机(1)、超声波收发器(3)、温度传感器和数码显示管;其中,所述支架部分中,导轨支撑脚(11)与导轨支撑横梁(6)连接,二者的相接处由固紧片(10)包裹并用把手(5)固定;导轨支撑横梁(6)通过孔与导轨(8)配合;滑块(9)滑动布置在导轨(8)上;单片机(1)安装在单片机主板(7)上,单片机主板(7)布置在滑块(9)上方;单片机主板(7)上设有温度传感器和数码显示管;超声波收发器(3)布置在滑块(9)下方。本发明可在相对恶劣的环境下工作且不影响测量准确性,能一次性进行多点测量,效率高,数据可靠,仪器体积小、易组装,具有便携性。



1. 一种农业土地平整度测量仪,其特征在于:

其包括支架部分、单片机(1)、超声波收发器(3)、温度传感器和数码显示管;其中,

所述支架部分包括导轨支撑横梁(6)、导轨(8)、滑块(9)和导轨支撑脚(11);所述导轨支撑脚(11)与导轨支撑横梁(6)连接,二者的相接处由固紧片(10)包裹并用把手(5)固定;导轨支撑横梁(6)设有孔,通过孔与导轨(8)配合;滑块(9)滑动布置在导轨(8)上;

单片机(1)安装在单片机主板(7)上,单片机主板(7)通过螺纹布置在滑块(9)上方,并不与导轨(8)接触;单片机主板(7)上设有温度传感器和数码显示管;

超声波收发器(3)布置在滑块(9)下方,同时超声波收发器(3)不与导轨(8)接触。

2. 根据权利要求1所述的农业土地平整度测量仪,其特征在于:

所述导轨(8)上设有水平液泡(12)。

3. 一种使用如权利要求1-3之一所述的农业土地平整度测量仪的测量方法,其特征在于:包括以下步骤:

a. 将测量仪放置在待测土地上,调整导轨支撑脚(11)与导轨支撑横梁(6)的夹角,使导轨(8)上的水平液泡(12)处于中间位,拧紧把手(5)将导轨(8)固定;

b. 打开单片机主板(7)的开关,使其通电,单片机主板(7)上的数码显示管会显示当前超声波收发器(3)与土地表面的垂直距离L,记录该数值;

c. 调节滑块(9)在导轨(8)上的位置,沿着导轨(8)的直线进行多个点的测量,得到一组数据;

d. 换待测土地上的另一位置,重复进行上述步骤可得到多组数据;

e. 进行计算处理后得到待测土地的土地平整度。

4. 如权利要求3所述的测量方法,其特征在于:

在步骤b中,

单片机主板(7)控制超声波收发器(3)发射孔发出超声波,单片机(1)开始计时,超声波收发器(3)接收孔检测到有回波则停止计时,经历的时间为t;

这时,温度传感器测量环境温度并反馈给单片机(1),单片机(1)利用公式: $v = 331.5 + 0.607T$ 进行运算,得出当前温度下超声波的传播速度v;

然后,由单片机(1)计算出超声波收发器(3)与土地表面的垂直距离L,运算结果通过数码显示管显示,其中:

$$L = \sqrt{\frac{(vt)^2}{4} - \frac{s^2}{4}}, \text{ 其中:}$$

v为超声波在当前环境下的传播速度;

t为超声波收发器(3)发出超声波到接收所经历的时间;

s为超声波收发器(3)的超声波发射孔到接收孔的距离。

农业土地平整度测量仪及其测量方法

技术领域

[0001] 本发明涉及测量技术领域,特别涉及一种农业土地平整度的测量仪及其测量方法。

背景技术

[0002] 土地平整度是农机评价的一个重要指标,不仅在一定程度上反映了耕地机械和种床整备机械的作业质量,而且成为研究种子覆土深度、土壤风蚀和土壤节水灌溉的重要因素。

[0003] 传统的土地平整度测量通常采用直接接触测量法,如尺杆法、插杆法、链条法、接触式针测法等,这些测量方法不仅需要大量的体力劳动,且直接接触土地表面进行测量容易破坏原有测量面,使数据可靠程度降低,因此,非接触测量成为土地平整度测量的研究方向。

[0004] 农业田间测量从其工作的环境上分析,要求测量仪器具有一定的耐污特点。在众多非接触测量中,超声波测距具备在恶劣工作环境下正常工作的特性,且成本造价低、技术成熟。虽然超声波测距的精度相对较低,但仍然在农业土地平整度测量要求的精度范围内。而采用单片机作为运算控制元件,除了使仪器成本降低外,还有易推广、易维修的特点,其小功率的性质能提高仪器的续航能力,缩小电源部分所占的空间,从而增加仪器的便携性,并能满足超声波测距的运算要求。

发明内容

[0005] 为解决农业土地平整度测量中接触测量所引起的问题,本发明的目的在于提供一种能够简化测量过程、提高测量效率的农业土地平整度测量仪及其测量方法。

[0006] 为了达到上述目的,本发明提供了如下技术方案:

[0007] 一种农业土地平整度测量仪,其包括支架部分、单片机 1、超声波收发器 3、温度传感器和数码显示管;其中,

[0008] 所述支架部分包括导轨支撑横梁 6、导轨 8、滑块 9 和导轨支撑脚 11;所述导轨支撑脚 11 与导轨支撑横梁 6 连接,二者的相接处由固紧片 10 包裹并用把手 5 固定;导轨支撑横梁 6 设有孔,通过孔与导轨 8 配合;滑块 9 滑动布置在导轨 8 上;

[0009] 单片机 1 安装在单片机主板 7 上,单片机主板 7 通过螺纹布置在滑块 9 上方,并不与导轨 8 接触;单片机主板 7 上设有温度传感器和数码显示管;

[0010] 超声波收发器 3 布置在滑块 9 下方,同时超声波收发器 3 不与导轨 8 接触。

[0011] 所述导轨 8 上设有水平液泡 12。

[0012] 一种所述的农业土地平整度测量仪的测量方法,包括以下步骤:

[0013] a. 将测量仪放置在待测土地上,调整导轨支撑脚 11 与导轨支撑横梁 6 的夹角,使导轨 8 上的水平液泡 12 处于中间位,拧紧把手 5 将导轨 8 固定;

[0014] b. 打开单片机主板 7 的开关,使其通电,单片机主板 7 上的数码显示管会显示当前

超声波收发器 3 与土地表面的垂直距离 L, 记录该数值;

[0015] c. 调节滑块 9 在导轨 8 上的位置, 沿着导轨 8 的直线进行多个点的测量, 得到一组数据;

[0016] d. 换待测土地上的另一位置, 重复进行上述步骤可得到多组数据;

[0017] e. 进行计算处理后得到待测土地的土地平整度。

[0018] 在步骤 b 中,

[0019] 单片机主板 7 控制超声波收发器 3 发射孔发出超声波, 单片机 1 开始计时, 超声波收发器 3 接收孔检测到有回波则停止计时, 经历的时间为 t;

[0020] 这时, 温度传感器测量环境温度并反馈给单片机 1, 单片机 1 利用公式: $v = 331.5 + 0.607T$ 进行运算, 得出当前温度下超声波的传播速度 v;

[0021] 然后, 由单片机 1 计算出超声波收发器 3 与土地表面的垂直距离 L, 运算结果通过数码显示管显示, 其中:

$$[0022] \quad L = \sqrt{\frac{(vt)^2}{4} - \frac{s^2}{4}}, \text{ 其中:}$$

[0023] v 为超声波在当前环境下的传播速度;

[0024] t 为超声波收发器 3 发出超声波到接收所经历的时间;

[0025] s 为超声波收发器 3 的超声波发射孔到接收孔的距离。

[0026] 与现有技术相比, 本发明的有益效果在于:

[0027] 本发明的土地平整度测量仪及其测量方法是基于单片机和超声波测距原理, 不仅满足了测量的数据需要, 而且具有高效、便携、续航能力强的特点; 可在相对恶劣的环境下工作且不影响测量准确性, 能一次性进行多点测量, 效率高、数据可靠、仪器体积小、易组装、具有便携性。

附图说明

[0028] 图 1 是本发明的农业土地平整度测量仪的结构示意图。

[0029] 【主要组件符号说明】

[0030] 1 单片机

[0031] 3 超声波收发器

[0032] 5 把手

[0033] 6 导轨支撑横梁

[0034] 7 单片机主板

[0035] 8 导轨

[0036] 9 滑块

[0037] 10 固紧片

[0038] 11 导轨支撑脚

[0039] 12 水平液泡

具体实施方式

[0040] 下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步说明。

[0041] 如图 1 所示,本发明的农业土地平整度测量仪包括支架部分、单片机 1、超声波收发器 3、温度传感器和数码显示管。

[0042] 所述支架部分起到支撑、调整高度和水平位置的作用,包括导轨支撑横梁 6、导轨 8、滑块 9 和导轨支撑脚 11。其中,所述导轨支撑脚 11 与导轨支撑横梁 6 连接,二者的相接处由固紧片 10 包裹并用把手 5 固定,从而通过把手 5 可以调节导轨支撑脚 11 与导轨支撑横梁 6 的夹角,进而调节测量仪的高度和水平位置。导轨支撑横梁 6 设有孔,通过孔与导轨 8 配合,进而将导轨 8 支撑连接在导轨支撑横梁 6 上。滑块 9 滑动布置在导轨 8 上,导轨 8 上还设有水平液泡 12。

[0043] 单片机 1 安装在单片机主板 7 上,单片机主板 7 通过螺纹布置在滑块 9 上方,并不与导轨 8 接触。单片机主板 7 上设有温度传感器和数码显示管。

[0044] 超声波收发器 3 布置在滑块 9 下方,同时超声波收发器 3 不与导轨 8 接触,仅仅与滑块 9 连接,以实现同一直线上的多点测量。

[0045] 本发明的农业土地平整度测量仪在田间测量时:

[0046] a. 将测量仪放置在待测土地上,调整导轨支撑脚 11 与导轨支撑横梁 6 的夹角,使导轨 8 上的水平液泡 12 处于中间位,拧紧把手 5,将导轨支撑脚 11 与导轨支撑横梁 6 固定,进而将导轨 8 固定;

[0047] b. 打开单片机主板 7 的开关,使其通电,单片机主板 7 上的数码显示管会显示当前超声波收发器 3 与土地表面的垂直距离 L,记录该数值;

[0048] c. 调节滑块 9 在导轨 8 上的位置,沿着导轨 8 的直线进行多个点的测量,得到一组超声波收发器 3 与土地表面的垂直距离 L 的数据;

[0049] d. 换待测土地上的另一位置,重复进行上述步骤可得到多组数据;

[0050] e. 进行计算处理后得到待测土地的土地平整度。

[0051] 实施例

[0052] 在本实施例中,导轨 8 与滑块 9 采用常见的 HGW-25HC 滑块配合长度为 1000mm 的 HGW-25HC 导轨,滑块 9 在导轨 8 上能流畅地直线滑动;单片机 1 采用 STC89C52 单片机作为数据处理核心,超声波收发器 3 采用 HC-SR04 超声波收发器,该型号超声波收发器的超声波发射孔到接收孔的距离 s 为固定值 27mm,温度传感器采用 DS18B20 温度传感器。测量步骤为:

[0053] a. 调整测量仪导轨 8 为水平;

[0054] b. 打开单片机主板 7 的开关,使其通电,单片机主板 7 上的数码显示管会显示当前超声波收发器 3 与土地表面的垂直距离 L,记录该数值;其中,

[0055] 单片机主板 7 控制超声波收发器 3 发射孔发出超声波,单片机 1 开始计时,超声波收发器 3 接收孔检测到有回波则停止计时,经历的时间为 t;

[0056] 这时,温度传感器测量环境温度并反馈给单片机 1,单片机 1 利用公式: $v = 331.5 + 0.607T$ 进行运算,准确得出当前温度下超声波的传播速度 v,增加测量精确度;

[0057] 然后,由单片机 1 计算出超声波收发器 3 与土地表面的垂直距离 L,运算结果通过数码显示管显示,其中:

[0058]
$$L = \sqrt{\frac{(vt)^2}{4} - \frac{s^2}{4}}$$
, 其中:

- [0059] v 为超声波在当前环境下的传播速度；
- [0060] t 为超声波收发器 3 发出超声波到接收所经历的时间；
- [0061] s 为超声波收发器 3 的超声波发射孔到接收孔的距离；
- [0062] c. 调节滑块 9 在导轨 8 上的位置, 沿着导轨 8 的直线进行多个点的测量, 得到一组超声波收发器 3 与土地表面的垂直距离 L 的数据；
- [0063] d. 换待测土地上的另一位置, 重复进行上述步骤得到多组数据；
- [0064] e. 进行计算处理后得到待测土地的土地平整度。

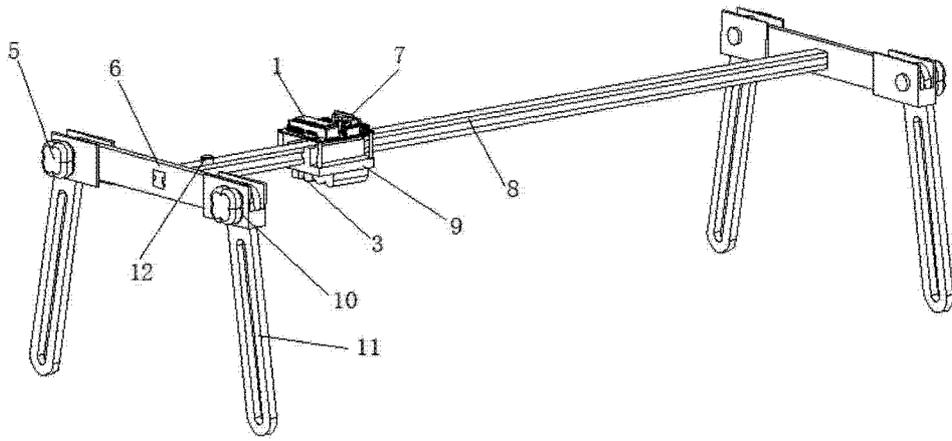


图 1