



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203838048 U

(45) 授权公告日 2014. 09. 17

(21) 申请号 201420128026. X

(22) 申请日 2014. 03. 13

(73) 专利权人 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 丁科炎 肖林芳 余云森 林敏
赵明岩 刘辉军

(51) Int. Cl.

G01N 21/15(2006. 01)

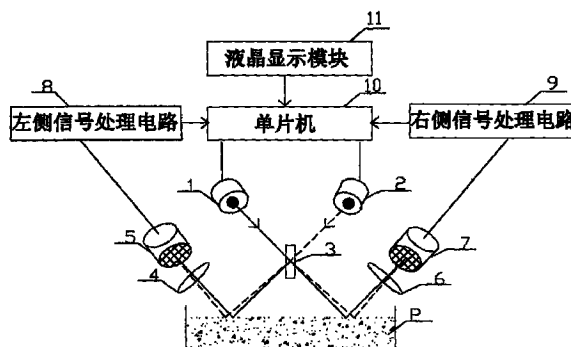
权利要求书1页 说明书2页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种近红外检测土壤水分的光源发射接收装置

(57) 摘要

一种近红外检测土壤水分的光源发射接收装置,在结构上包括:位于待测土壤上方竖直放置的半透半反镜(3),以及在其左右两侧对称放置的检测光源(1)和参考光源(2),在待测土壤(P)反射后的左侧光路方向上依次放置左凸透镜(4)和左光电探测器(5),右侧光路方向上依次放置右凸透镜(6)和右光电探测器(7)。所述的检测光源(1)和参考光源(2)为不同波长的近红外LD光源,利用半透半反镜(3)保证检测光源(1)和参考光源(2)照射到土壤的光路一致,减小因光路不同带来的系统误差,且实现了土壤相邻两点的水分检测,利用两点水分值的相关性提高标定模型的信噪比,从而提高土壤水分检测的精度。



1. 一种近红外检测土壤水分的光源发射接收装置,在结构上包括:位于待测土壤(P)上方竖直放置的半透半反镜(3),以及在半透半反镜(3)左右两侧对称放置的检测光源(1)和参考光源(2),在待测土壤(P)反射后的左侧光路方向上依次放置左凸透镜(4)和左光电探测器(5),右侧光路方向上依次放置右凸透镜(6)和右光电探测器(7);其特征在于,所述的检测光源(1)和参考光源(2)为不同波长的近红外LD光源。

一种近红外检测土壤水分的光源发射接收装置

技术领域

[0001] 本实用新型属于仪器测量技术领域，具体涉及一种基于近红外技术检测土壤水分的光源发射接收装置。

背景技术

[0002] 近红外光谱技术因其具有分析速度快、无需化学处理、重现性好等突出特点广泛应用于土壤水分检测，目前基于近红外技术土壤水分测试仪的研发逐渐兴起，光源发射接收装置的设计对土壤水分检测精度有重要影响，但现有技术中光源多数选择 LED 发光二极管，光波段宽、信号弱，且没有参考光源用以对照，难以达到测量要求，当增加参考光源时又难以保证检测光源和参考光源的光路一致，从而导致土壤水分检测存在较大的误差。借此提出一种近红外检测土壤水分的光源发射接收装置，为后续研发精度高的近红外土壤水分检测仪或检测系统提供一种有效的方法，加快推动数字农业的发展。

发明内容

[0003] 本实用新型的目的在于针对现有技术存在的不足，提供一种近红外检测土壤水分的光源发射接收装置，来提高土壤水分检测精度。

[0004] 本实用新型所采用的技术方案：一种近红外检测土壤水分的光源发射接收装置，在结构上包括：位于待测土壤上方竖直放置的半透半反镜，以及在半透半反镜左右两侧对称放置的检测光源和参考光源，在待测土壤反射后的左侧光路方向上依次放置左凸透镜和左光电探测器，右侧光路方向上依次放置右凸透镜和右光电探测器；其特征在于，所述的检测光源和参考光源为不同波长的近红外 LD 光源。

[0005] 本实用新型利用半透半反镜保证检测光源和参考光源照射到土壤的光路一致，减小因光路不同带来的系统误差，且实现了土壤相邻两点的水分检测，利用两点水分值的相关性提高标定模型的信噪比，从而提高土壤水分检测的精度。

附图说明：

[0006] 图 1 是本实用新型整个装置的结构图。

[0007] 1：检测光源；2：参考光源；3：半透半反镜；4：左凸透镜；5：左光电探测器；6：右凸透镜；7：右光电探测器；8：左侧信号处理电路；9：右侧信号处理电路；10：单片机；11：液晶显示模块。

具体实施方式：

[0008] 首先由单片机（10）发送 PWM 驱动信号控制检测光源（1）的发射，通过半透半反镜（3）使检测光源（1）能量一半反射一半透射，反射光和透射光分别对称照射在土壤（P）中心间隔距离为毫米级的左右两侧。基于特定的近红外波长能被土壤水的 O-H 键强烈吸收的原理，检测光源（1）被土壤水分部分吸收后反射。左侧土壤（P）反射的光通过左凸透镜（4）

聚光后,被左光电探测器(5)接收并转化为电信号,通过左侧信号处理电路(8)得到稳定的电压值,并送给单片机(10)储存;右侧土壤(P)反射的光通过右凸透镜(6)聚光后,被右光电探测器(7)接收并转化为电信号,经过右侧信号处理电路(9)得到稳定的电压值,并送给单片机(10)储存。间隔数毫秒后再发射参考光源(2),重复检测光源(1)的步骤。利用数据相关性对检测光源(1)得到的两点电压值进行处理,同理对参考光源(2)得到的两点电压值进行相同的处理。最后由单片机(10)根据标定模型计算得到土壤的水分值并输出到液晶显示模块(11)。

[0009] 其中检测光源(1)为对水分吸收强的近红外LD光源,参考光源(2)为对水分不敏感的近红外LD光源,例如检测光源(1)的波长可取1400nm,参考光源(2)的波长可取1200nm。采用半透半反镜(3)是为了保证检测光源(1)和参考光源(2)经过半透半反镜(3)后,检测光源(1)的反射光和参考光源(2)的透射光照到左侧土壤(P)的同一点,检测光源(1)的透射光和参考光源(2)反射光照到相邻右侧土壤(P)的同一点,即实现光路一致,减小因光路不同带来的系统误差,且实现了土壤相邻两点的水分检测,利用两点水分值的相关性提高标定模型的信噪比,从而提高土壤水分检测的精度。

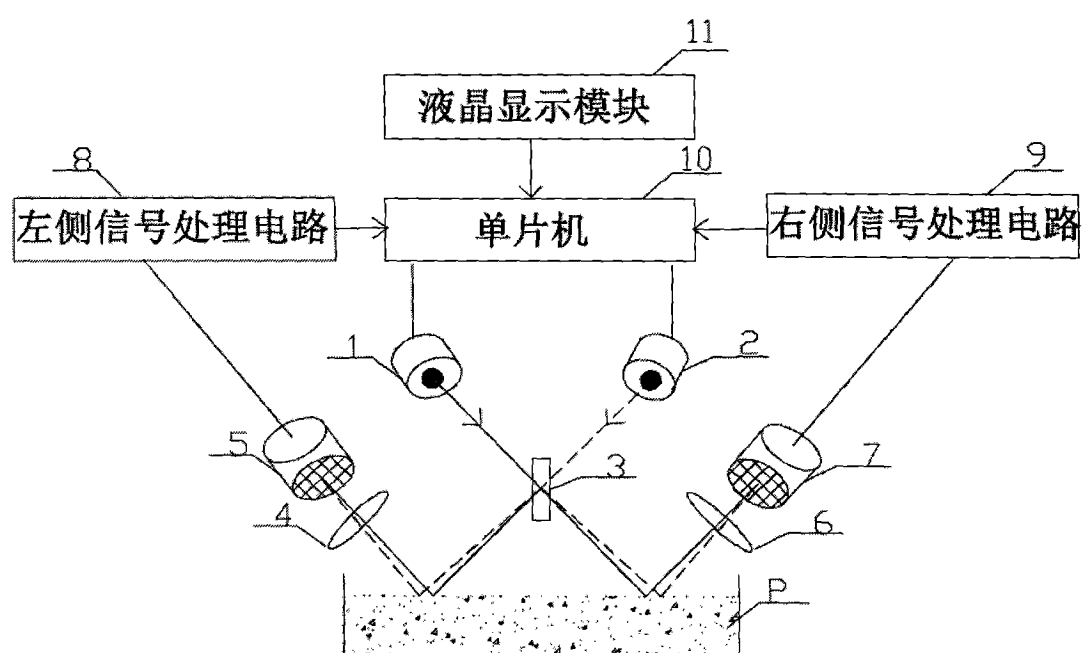


图 1