

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G01N 33/00 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200610104683.0

[43] 公开日 2007 年 4 月 11 日

[11] 公开号 CN 1945318A

[22] 申请日 2006.9.26

[21] 申请号 200610104683.0

[71] 申请人 甘肃省治沙研究所

地址 733000 甘肃省武威市新建路 28 号甘肃省治沙研究所

[72] 发明人 赵明 方峨天 詹科杰 张应昌
张锦春 常兆丰 杨自辉

[74] 专利代理机构 甘肃省专利服务中心
代理人 刘继春

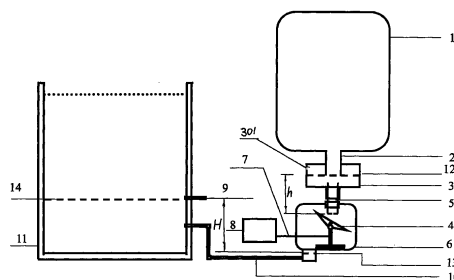
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

[54] 发明名称

全自动地下水恒位补偿蒸渗仪

[57] 摘要

全自动地下水恒位补偿蒸渗仪，由栽培池、水位控制及补给系统、数据处理系统组成；水位控制及补给系统由储水罐、水位控制管、水位控制箱、水层分离管、膨大气泡箱和联通管组成；水位控制管上端装在储水罐下端，下端位于水位控制箱并与控制水位面相平齐，水层分离管上端位于水位控制箱下部、控制水位面下方，下部伸出水位控制箱的出水口位于密闭的膨大气泡箱，水位控制箱设有进气孔；数据处理系统由翻斗计数器、数据采集仪和数据采集线组成；膨大气泡箱内安装翻斗计数器，水层分离管出水口与翻斗位置对应，数据采集线将翻斗计数器与数据采集仪相连接；联通管将膨大气泡箱水层与栽培池水层相连接。它实现了地下水位恒定控制和自动补水，应用范围广。



1、一种全自动地下水恒位补偿蒸渗仪，其特征在于：它由栽培池（11）、水位控制及补给系统、数据处理系统组成；所述水位控制及补给系统由储水罐（1）、水位控制管（2）、水位控制箱（3）、水层分离管（5）、膨大气泡箱（6）和联通管（10）组成；所述水位控制管（2）上端装在所述储水罐（1）下端，所述水位控制管（2）下端位于所述水位控制箱（3）、与控制水位 SW_{控制}（12）液面相平齐，所述水层分离管（5）上端位于所述水位控制箱（3）下部、所述控制水位 SW_{控制}（12）液面下方，所述水层分离管（5）下部伸出所述水位控制箱（3）的出水口位于密闭的所述膨大气泡箱（6），所述水位控制箱（3）设有进气孔（301）；所述数据处理系统由翻斗计数器（4）、数据采集仪（8）和数据采集线（7）组成；所述膨大气泡箱（6）内安装所述翻斗计数器（4），所述水层分离管（5）出水口与所述翻斗计数器（4）的定量翻斗位置对应，所述数据采集线（7）将所述翻斗计数器（4）与所述数据采集仪（8）相连接；所述联通管（10）将所述膨大气泡箱（6）与所述栽培池（11）相连接。

2、如权利要求1所述的一种全自动地下水恒位补偿蒸渗仪，其特征在于：所述膨大气泡箱（6）底部设有气泡水位 SW_膨（13），所述栽培池（11）下部设有栽培池地下水位 SW_栽（14），所述联通管（10）将所述气泡水位 SW_膨（13）液面下的水层与所述栽培池地下水位 SW_栽（14）液面下的水层贯通。

3、如权利要求1或2所述的一种全自动地下水恒位补偿蒸渗仪，其特征在于：所述栽培池（11）、与所述栽培池地下水位 SW_栽（14）平齐的位置设排水口，所述排水口装接排水管（9）。

全自动地下水恒位补偿蒸渗仪

技术领域 本发明涉及属于农、林业植物生理、生态监测技术领域中用于观测植物蒸腾耗水量和植被蒸散量的蒸渗仪，具体地说是一种全自动地下水恒位补偿蒸渗仪。

背景技术 植物蒸腾耗水量和植被蒸散量是植物生理生态、节水灌溉和农林业工程设计中重要的指标。虽然目前测定植物蒸腾量和植被蒸散量的方法很多，但不能准确地测定和掌握树木全株的耗水量和耗水规律。

传统的植物蒸散量和蒸腾强度的测定方法很多，可分小枝快速称重法、各种叶室法叶片蒸腾测定系统、微气象法、热扩散法等，这些方法均是测定植物体某单个器官或器官某部位的蒸腾强度或液流状态，从而推算植株的蒸腾量，推算的结果误差很大。

蒸渗仪又称测渗仪和土壤渗流计，蒸渗仪法是准确测定植物全株蒸散量的最可靠方法。蒸渗仪种类很多，可分称重式蒸渗仪和非称重式蒸渗仪。称重式蒸渗仪可用在农田、草原和森林，但无法应用于地表物质经常处于流动状态的沙漠地区。现有的非称重式蒸渗仪由于不能实现自动供水和记录难以满足长时间的定位观测研究。

目前国内引进或自行研制的蒸渗仪有大型称重式蒸渗仪、悬挂称重式蒸渗仪等虽能精确地揭示树木个体乃至群丛蒸腾耗水的动态变化规律，但除以上缺陷外，并且因价格昂贵，运行成本高，难以普及应用。

发明内容 本发明的目的是提供一种成本低、结构简单、使用方便、测量灵敏度高的全自动地下水恒位补偿蒸渗仪。它是一种非称量式蒸渗仪，可实现地下水位恒定控制、自动补水、全程自动采集和存储数据，并可实现计算机即时监控、满足长期定位监测的要求。

上述目的是通过以下技术方案来实现的：一种全自动地下水恒位补偿蒸渗

仪，由栽培池、水位控制及补给系统、数据处理系统组成；水位控制及补给系统由储水罐、水位控制管、水位控制箱、水层分离管、膨大气泡箱和联通管组成；水位控制管上端装在储水罐下端，水位控制管下端位于水位控制箱并与控制水位面相平齐，水层分离管上端位于水位控制箱下部、控制水位面下方，水层分离管下部伸出水位控制箱的出水口位于密闭的膨大气泡箱，水位控制箱设有与大气连通的进气孔；数据处理系统由翻斗计数器、数据采集仪和数据采集线组成；膨大气泡箱内安装翻斗计数器，水层分离管出水口与翻斗计数器的定量翻斗位置对应，数据采集线将翻斗计数器与数据采集仪相连接；联通管将膨大气泡箱水层与栽培池水层相连接。

栽培池是设置在地面以下的不渗水、不漏水的大型池体，池底装有砾石层以便设置地下水位，上部装栽培土壤。在栽培池下部设置栽培池地下水位 $SW_{\text{栽}}$ ；水位控制箱内设定控制水位 $SW_{\text{控制}}$ ，膨大气泡箱内底部形成一个气泡水位 $SW_{\text{影}}$ ，控制水位 $SW_{\text{控制}}$ 与水层分离管下口形成的水层高度差 h 等于栽培池地下水位 $SW_{\text{栽}}$ 与膨大气泡箱内底部气泡水位形成的水位高度差 H 。在栽培池地下水位处设排水口。本发明的膨大气泡箱，相当于在水位控制箱与栽培池地下水层的连接路上设置了膨大气泡，膨大气泡将水层分离，膨大气泡箱内安装翻斗计数器，创造了自动计量系统的工作环境。分离水层形成气泡的关键部件是水层分离管。

本发明是依靠气压实现自动补水并控制水位、翻斗计量的地下水位保持恒定的补偿式蒸渗仪。当植物蒸腾或土面蒸发时，栽培池土壤水分亏缺，在毛管力作用下水分向上传导，栽培池地下水位 $SW_{\text{栽}}$ 下降引起气泡底层水位下降，导致气泡压力减低，水位控制箱的水沿水层分离管以水滴形式向下补充，这时控制水位 $SW_{\text{控制}}$ 下降，水位控制管脱离控制水位 $SW_{\text{控制}}$ ，储水箱的水沿水位控制管向下补充，同时空气中的气体沿水位控制管向贮水罐补充气体。水层分离管向下运动的水滴进入翻斗计数器计量消耗的水量，计量所得的数据通过数据线存储到数据采集仪。

本发明实现了地下水位恒定控制和自动补水，成本低，应用范围广，节省

人力。因安装有数据处理系统作为自动采集计量装置，实现了全程自动采集和存储数据，所采集的数据及时、精确、可靠，灵敏度高，测量灵敏度可达 12.56g（取决于翻斗计数器）。并可实现计算机即时监控、满足长期定位监测的要求。

附图说明 附图是本发明的结构示意图。

图中：1—贮水罐，2—水位控制管，3—水位控制箱，301—进气孔，4—翻斗计数器，5—水层分离管，6—膨大气泡箱；7—数采线，8—数采仪，9—排水管，10—联通管，11—栽培池，12—控制水位 SW_{控制}，13—气泡水位 SW_膨，14—栽培池地下水位 SW_裁，h—控制水位 SW_{控制} 与水层分离管下口形成的水层高度，H—栽培池地下水位 SW_裁 与膨大气泡箱内底部气泡水位 SW_膨 形成的水位高度。

具体实施方式 如图所示：一种全自动地下水恒位补偿蒸渗仪，包括栽培池 11、水位控制及补给系统、数据处理系统；水位控制及补给系统由储水罐 1、水位控制管 2、水位控制箱 3、水层分离管 5、膨大气泡箱 6 和联通管 10 组成；水位控制管 2 上端装在储水罐 1 下端，水位控制管 2 下端位于水位控制箱 3、正好位于水位控制箱 3 的控制水位 SW_{控制} 12 液面上、与控制水位 SW_{控制} 12 液面相平齐，水层分离管 5 上端位于水位控制箱 3 下部、控制水位 SW_{控制} 12 液面下方，水层分离管 5 下部伸出水位控制箱 3 的出水口位于密闭的膨大气泡箱 6，水位控制箱 3 设有进气孔 301；数据处理系统由翻斗计数器 4、数据采集仪 8 和数据采集线 7 组成，膨大气泡箱 6 内安装翻斗计数器 4，水层分离管 5 出水口与翻斗计数器 4 的定量翻斗位置对应，数据采集线 7 将翻斗计数器 4 与置于外围的数据采集仪 8 相连接；膨大气泡箱 6 底部设有气泡水位 SW_膨 13，栽培池 11 下部设有栽培池地下水位 SW_裁 14，栽培池地下水位 SW_裁 14 是一个恒定的地下水位层。联通管 10 将膨大气泡箱 6 与栽培池 11 相连接，将气泡水位 SW_膨 13 液面下的水层与栽培池地下水位 SW_裁 14 液面下的水层贯通。在栽培池 11 的栽培池地下水位 SW_裁 14 处，即与栽培池地下水位 SW_裁 14 平齐的位置设排水口，排水口装接排水管 9，排水管 9 排除降水下渗的水分并可测量下渗量。翻斗计数器 4、数据采集线 7 等均从市场直接购买。

栽培池 11 是设置在地面以下的不渗水、不漏水的大型池体，池底装有砾石层以便设置地下水位，上部装栽培土壤。在栽培池 11 底部设置栽培池地下水位 $SW_{\text{栽}14}$ ；使栽培池地下水位 $SW_{\text{栽}}$ 与膨大气泡箱 6 内底部气泡水位 $SW_{\text{膨}13}$ 形成的水位高度差 H 等于控制水位 $SW_{\text{控制}12}$ 与水层分离管 5 下口形成的水层高度差 h 。当植物蒸腾或土面蒸发时，栽培池土壤水分亏缺，在毛管力作用下水分向上传导，栽培池地下水位 $SW_{\text{栽}14}$ 下降引起膨大气泡箱 6 底部的气泡水位 $SW_{\text{膨}13}$ 下降，导致气泡压力减低，水位控制箱 3 的水沿水层分离管 5 以水滴形式向下补充，这时控制水位 $SW_{\text{控制}12}$ 下降，水位控制管 2 脱离控制水位 $SW_{\text{控制}12}$ ，储水箱 1 的水沿水位控制管 2 向下补充，同时空气中的气体沿水位控制管 2 向储水箱 1 补充气体。水层分离管 5 向下运动的水滴进入翻斗计数器 4 计量消耗的水量，计量所得的数据通过数据线 7 传输存储到数据采集仪 8。

