

土壤渗透自动测量仪 (AIM)

产品概述

土壤渗透自动测量仪 (AIM) 为您提供了一种测量土壤入渗速率的自动观测方案。这套设备的便捷性能将为您大大节省数据观测所花费的科研时间。AIM 突破了传统的人工停表手写计数的测量方式, 让您从任务繁重, 方法简明的传统人工土壤渗透监测中解脱出来。

AIM 将土壤累积渗透量 (cm) 视为关于时间的函数。经过换算和未经换算的数据都将被存储到 AIM 中, 您可以下载这些逗号分隔值格式的数据文件做进一步的数据处理和分析。

AIM 设备可支持两台张力渗透仪; 在 ICT 国际公司提供的安装建议指导下也可以支持您所持有的其他土壤渗透仪



AIM 是一套独立运行的系统, 具有 4GB 的数据存储容量, 内部电池足够支持其进行数天的野外工作。电池可以很容易的通过 12V 电压进行充电 (通道 7)。仪器设备的通信可以通过 USB 数据线或无线传输方式进行。AIM 设备达到 IP65 防护等级 (最高工业防护等级), 并配有一套 Windows 系统下的图形用户界面 (GUI)。

产品应用

- 建立饱和/不饱和状态下的水分传导模型
- 地表径流及地下水补给量估算
- 灌溉制度优化
- 废水管理与矿场管理

产品特点

- 独立、无线数据采集
- 自动将压力传感器的测量值换算为累计渗透量
- 一套 AIM 设备可支持 4 个压力传感器
- 田间工作状态下功耗极低, 可以在夜晚进行充电
- IP65 工业最高防水等级

AIM 与土壤体积含水量传感器 MPKit 结合使用将给您带来更为理想的效果。这一组合可以帮助您实现对土壤张力 (土壤水势) 和土壤含水量的长期定位监测。



致力于解决土壤、植物及环境监测难题

www.ictinternational.com

电话: +61 2 6772 6770 sales@ictinternational.com

土壤渗透自动测量仪 (AIM)

工作原理

- 张力渗透仪将首先安装在田间，它将依据相关原理准备对入渗量进行测量
- 一到两个压力传感器 (ICTGT3-1 型，量程-7 千帕到+7 千帕) 将被安装在渗透仪的特定位置。图 1 所示为张力渗透仪的传感器安装示范
- 将压力传感器连接到土壤渗透自动测量仪上 (AIM)，在渗透测量开始时，压力传感器将读取一个接近-7 千帕的值 (随着渗透仪内部的水柱高度变化会有所不同)；随着水分渗透到土壤当中，压力传感器的读数将趋向于 0 千帕。压力读数与您所需要的水深读数具有线性相关关系，AIM 设备将自动帮您将千帕换算为厘米。
- 我们的研发团队在 AIM 中预设了一个数据采集间隔。对于砂质土壤，采集间隔通常为数秒；而粘质土壤的采集间隔为数分钟。
- 如图 2 所示，由渗透仪直接测量未经任何换算的数据 (kPa) 与时间呈现良好的线性关系
- 如图 3 所示，将图 2 中的数据换算为累计入渗量，这个数值是关于时间平方根的函数。输出数据文件可记录换算前的千帕数据，也可以记录累计入渗量数据，或者两者都进行记录。

图 1 田间安装示范

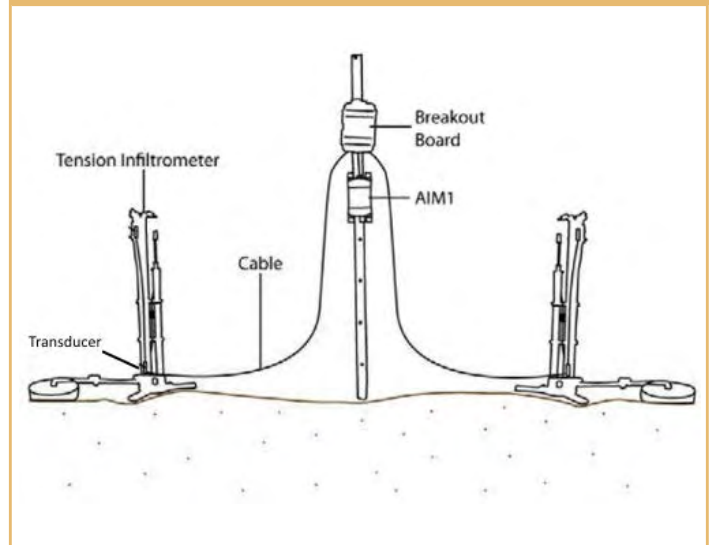


图 2 - 压力传感器测量得到的数据

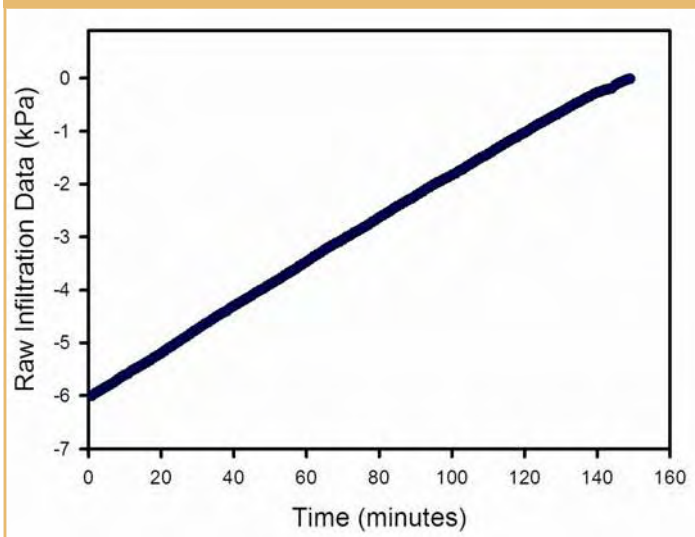
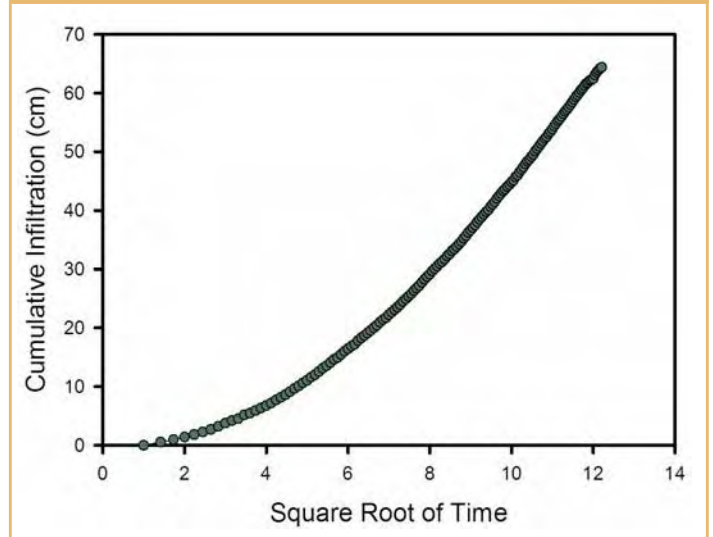


图 3 - 经换算的数据是关于测量时间平方根的函数



致力于解决土壤、植物及环境监测难题

www.ictinternational.com

电话: +61 2 6772 6770 sales@ictinternational.com

土壤渗透自动测量仪 (AIM)

更多信息

- AIM 是一套独立的设备，它不需要额外的线缆或电源支持其工作。所有的数据都将被存储到一张可卸载的 SD 存储卡上。
- 与 AIM 的通信可通过 USB 数据线和无线传输两种方式进行，无线传输方式最远可支持 250 的距离
- AIM 具有内置聚合物锂电池，可支持其在野外工作数日。电池可通过 7 通道电源供应在夜间进行充电
- 当连接好 ICT 网络控制器，就可以实现对 AIM 或单独某一传感器的遥控操作。实时测量数据可以通过互联网从任意位置上传。这些数据可以上传到一台计算机，或者也可以存储到 ICT 提供的数据服务器上。您可以通过互联网从服务器下载数据
- AIM 具有一套 WINDOWS 环境下运行的配置软件。这套软件采用图形用户界面 (GUI) 并且十分易于上手操作。您可以通过这套软件设置传感器的校准公式，还可以采集和编辑数据。这套软件可以帮助您轻松实现实时测量，监测站工作状态诊断以及传感器校准
- AIM 采用两线制非极性电源总线，也就是说采用这套设备，您不必再担心那些因仪器正负极错接所带来的麻烦和困扰。
- SMM 达到 IP65 最高工业防护等级，并已通过实验证明该设备可以在极端环境条件下工作。这套设备已经在多样化的环境中得到运用，比如在澳大利亚的炎热沙漠，亚马逊雨林，德国温带阔叶林，印度农田以及北美极圈高寒地带等地区工作。

土壤自动渗透仪野外工作实景



自动渗透仪的供应电源



致力于解决土壤、植物及环境监测难题

www.ictinternational.com

电话: +61 2 6772 6770 sales@ictinternational.com

AIM – 配套传感器

张力渗透仪

- 测量原理依据不饱和土壤的水力特性
- 测量不会受到土壤中大孔径空隙的影响
- 可测量田间或野外真实环境下土壤基质的入渗量
- 20 厘米或 8 厘米两种模型
- 仪器蓄水柱长度: 81cm
- 气泡压力膜: 30cm H₂O



压力传感器

ICTGT3-1 型传感器规格:

- 量程: ± 7 千帕
- 精确度: $\pm 1\%$
- 分辨率: 0.01 千帕

只要能够正确合理的安装压力传感器，**AIM** 可以连接在任何入渗仪或渗透计上。您可以联系 **ICT International**, 我们会为您提供个性化的安装方案以满足您的特定需求。



致力于解决土壤、植物及环境监测难题

www.ictinternational.com

电话: +61 2 6772 6770 sales@ictinternational.com

软件及通信介绍

软件

概况

ICT 国际仪器公司为您提供用户软件支持。软件将提供给您一个与仪器设备和传感器之间的交互平台。每台设备均已在软件中预先配置好其所支持的传感器

数据审阅表

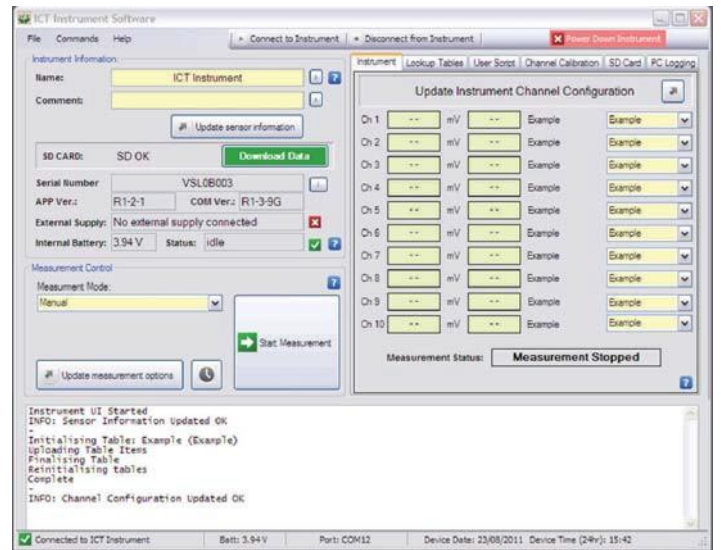
数据审阅表给出了传感器输出的毫伏电压与具有实际意义的测量要素（如体积含水量）之间的线性关系。制作数据审阅表至少需要两个数据：最低的毫伏电压输出与最高的毫伏电压输出及其所对应的要素值。

用户脚本

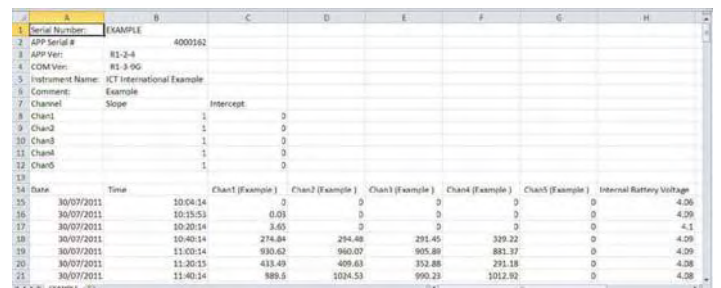
对于更为复杂的转换公式，如指数公式，逻辑斯蒂克方程或多项式公式，您可以通过编程加入用户脚本来实现。编程语言特定针对 ICT 仪器设备使用，其特点是简单，逻辑性强并容易上手操作。

传感器自校准功能

单独的传感器也可以通过 ICT 软件进行校准和验证。校准过程至少需要三个点确定一条校准曲线，随后数据分析将会自动进行。校准曲线可以进行保存、保持和修正等操作。传感器个体校准功能保证了测量过程中数据的精确性。



软件概览



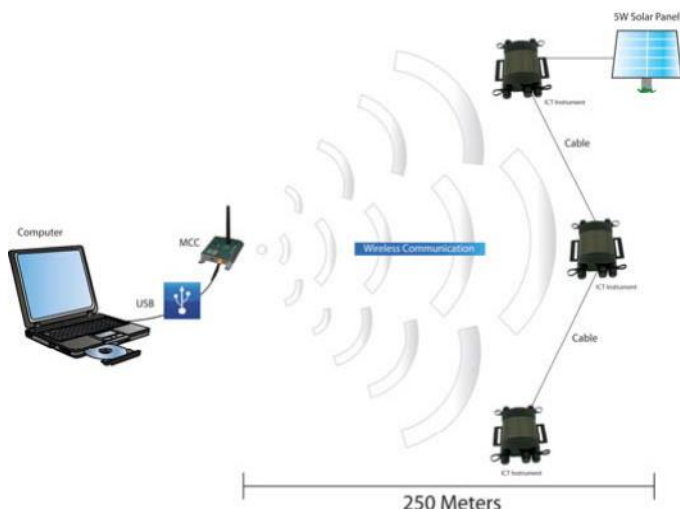
Serial Number	EXAMPLE						
APP Serial #	4000562						
APP Ver:	R1-2-4						
COM Ver:	R1-3-9G						
Instrument Name:	ICT International Example						
Comment:	Example						
Channel:	Slope Intercept						
Chan1:	1 0						
Chan2:	1 0						
Chan3:	1 0						
Chan4:	1 0						
Chan5:	1 0						
Date:	Time	Chan1 (Example)	Chan2 (Example)	Chan3 (Example)	Chan4 (Example)	Chan5 (Example)	Internal Battery Voltage
30/07/2011	10:04:14	0	0	0	0	0	4.06
30/07/2011	10:15:53	0.03	0	0	0	0	4.09
30/07/2011	10:20:14	3.65	0	0	0	0	4.1
30/07/2011	10:40:14	274.84	294.48	291.45	339.22	0	4.09
30/07/2011	11:00:14	930.62	960.07	905.89	881.37	0	4.09
30/07/2011	11:20:15	418.49	409.63	352.88	291.18	0	4.08
30/07/2011	11:40:14	989.5	1024.53	990.23	1012.92	0	4.08

数据输出文件示意图

通信传输

MCC 多通道转换通信连接器

- 可通过无线方式在 250 米以内接通任何 ICT 仪器
- 通信过程便捷易操作，并通过 ICT International 软件界面实现
- 可通过 USB 数据线直接与任何使用 WINDOWS 操作系统的设备进行连接通信。
- 多端口通道，如 SD1-12, RS232, RS485, SI8, ICT-BUS 以及 ICT 无线通信协议等，可灵活的实现 ICT 国际的仪器设备与第三方仪器之间的对接



致力于解决土壤、植物及环境监测难题

www.ictinternational.com

电话: +61 2 6772 6770 sales@ictinternational.com

AIM-组成部件

太阳能板 / 电源供电

田间野外试验场地使用:

- 22W 太阳能板(高配)
- 24V 电池 (推荐配置, 恕不提供)
- 太阳能充电管理器 (推荐与太阳能电池板配套使用)

实验室/温室试验场地使用:

- 12V 开关式电源电压(提示: 必须是 12V 电压输入)



供应电源



太阳能板 22 瓦

4GB 可替换 SD 存储卡

- 数据将被存储于内部可替换的 4GB micro-SD 存储卡中
- 一般情况下存储卡容量足够储存数月或数年的数据量
- 根据您的需要, 存储卡容量可扩展至 4GB/8GB/16GB



Micro SD Card

数据采集器电路板

- ICT International instruments 可支持 5 个使用差分通道的不同传感器或者 10 个使用单端通道的不同传感器.
- 可通过 ICT 仪器的配套软件来设置传感器的激发电压
- 可进行内部电源及外部电源切换



差分通道



单端通道

图形用户界面 (GUI) 软件

- 用户化的软件界面为您提供了一个您与仪器、传感器之间的交互平台.
- 设置数据采集间隔、相关参数或进行数据下载
- 提供数据审阅表, 支持用户脚本, 实现传感器校准



用户软件界面

MCC 无线传输/ USB 数据线传输

- 可通过我们为您提供的 USB 数据线与 ICT 设备直接连接通信
- 无线方式最远可支持 250m 的传输距离
- 可通过 USB 端口连接 MCC 无线通信装置



USB 数据线 (1.8m 长)



MCC 无线多通道转换通信连接器



致力于解决土壤、植物及环境监测难题

www.ictinternational.com

电话: +61 2 6772 6770 sales@ictinternational.com

AIM 规格参数

数据采集	
模拟通道	可接入 5 个差分或 10 个单端
分辨率	0.00001V-24-Bit
测量精度	0.001V
最小采集间隔	1 秒
延迟操作	数据延迟采集, 可根据用户需要设置采集间隔
采样频率	10Hz
数据接收和存储	
数据连接	USB 接线, 无线传输频率 2.4 GHz
数据存储	MicroSD Card, SD, SDHC & SDXC Compatible (FAT 32 文件系统)
软件操作环境	Windows 7, 8.1, 10 以及 Max OS X
数据文件格式	逗号分隔值格式(CSV), 可兼容全部程序编译软件
存储容量	4GB 可扩展至 16GB
工作环境	
适宜工作温度	-40°C 到 +80°C
适宜工作湿度	0 -100%
功能升级	用户可通过 USB 辅助程序的装载功能进行固件升级
电源	
电源供应	8-30V 直流两线制非极性总线
功耗	20 mA
内置电池监控	可读取内置电池的电压及充电电流强度
充电速率	自动变速充电, 以保证太阳能板阳光充足及阴天弱光条件均能提供最大的充电电流 充电电流强度范围为 50 毫安至 200 毫安

产品特点

电源管理

- 内置聚合物锂电池
- 电源开关
- 内置电源管理
- 光电隔离及防雷保护

数据采集

- 独立数据采集
- 24 位分辨率
- 支持 USB 连接方式
- 支持无线数据传输
- 防水措施: IP65 防护等级 (最高)
- 支持 Windows 系统的配套软件 (免费)

其他配件

- MCC 多通道转换通信连接器
- 四频 GPRS, GSM, 3-G CDMA 调制解调器



致力于解决土壤、植物及环境监测难题

www.ictinternational.com

电话: +61 2 6772 6770 sales@ictinternational.com