



热扩散式茎流监测系统

插针式植物茎流探头是基于 Granier 的热耗散原理，用来连续测量树干中水分上升速度的仪器。测量尺度从单株树木至一个森林群落，是其他森林蒸散测量方法不可替代的直接测量手段。将两个针插入树干，给处于上部的针用恒定能量加热。上下两针之间的温度差反映树干中水分上升速度，再用经验公式换算成树干液流的流速。根据树体直径，每棵树建议安装 1-2 套传感器即可。



TDP 系列茎流探头是北京博伦经纬公司参照美国 Dynamax 吸收和借鉴国际先进的热耗散液流探头的基础上重新设计在中国制造的茎流探头。经过大量的实验，建立了严格的出厂检验，保证每个探头严格的物理尺寸和规格，同一类探头的性能严格一致。

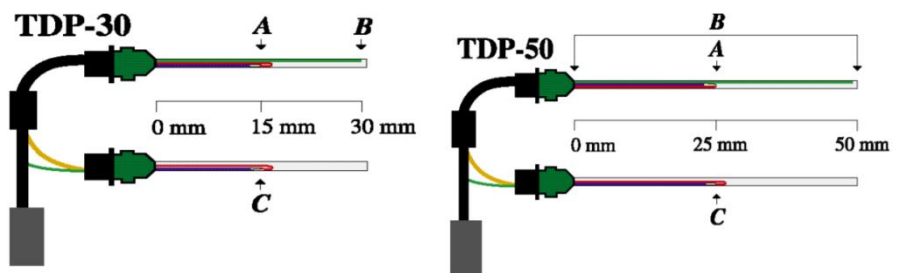
TDP 茎流传感器规格

型号	长度	直径	热电偶数	功率	探针间距	运行电压	信号输出
TDP10	10mm	1.2mm	1	0.08~0.12W	40mm	2.0V	40μV·°C ⁻¹
TDP30	30mm	1.2mm	1	0.15~0.20W	40mm	3.0V	40μV·°C ⁻¹
TDP50	50mm	1.65mm	1	0.25~0.30W	40mm	5.0V	40μV·°C ⁻¹
TDP80	80mm	1.65mm	2	0.5W	40mm	7.0V	40μV·°C ⁻¹
TDP100	100mm	1.65mm	3	0.44W	40mm	8.0V	40μV·°C ⁻¹

工作原理：

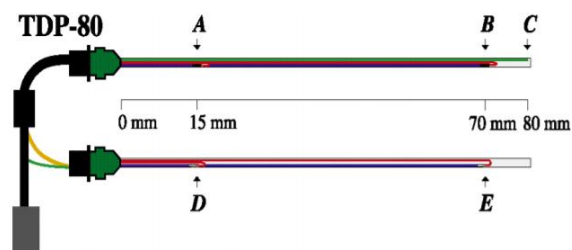
散热原理

- Record dT
- Max. dT needle hottest = No Flow
- Min. dT needle coolest = High Flow



TDP 测量原理及测量的参数

- Calculate Dimensionless Variable K
- * $K = (dT_m - dT) / dT$
- Calculate Velocity V
- * $V = 0.000119 * K^{1.231} \text{ (m/s)}$
- Calculate Area of Sapwood
- * $SA = -0.0039 + 0.59 ST$
- Calculate Sapflow
- * $Sapflow = A * V$



Sapwood Area 计算方式：

(A) Outer Bark ; (B) Inner Bark; (C) Cambium Layer; (D) Sapwood; (E) Heartwood



八合一茎流数据采集模块

SF8A 八合一茎流数据采集模块北京博伦经纬公司开发的一款 88 个差分通道采集模块，自带 2 个加热电压调节器，温度分辨率 0.003°C，可接入 8 个 TDP10/30/50 的探针或 4 个 TDP80 探针或 2 个 TDP100 探针。采样频率可设置，自动计算求平均值，SDI-12 总线信号输出，可实现数字化远距离连接到采集器，兼容大多数的 SDI-12 协议的数据采集器。

技术参数：

建议扫描频率：10 秒，可设置 10-250 秒

模拟通道：8 个差分

温度分辨率：0.003°C

供电：10.5~16V DC

内置 AVR 电压调节器：可设置 2 组 2V-9V 的电压输出

数据计算：自动计算瞬时值和求平均值

通讯端口：SDI12 及电源口

工作温度范围：-30~+70°C（标准）

重量：0.35kg



CR350 数据采集器

概述

CR350 是一款多功能、极低功耗、紧凑的测量和控制数据记录器。这款入门级数据记录器具有丰富的指令，可以测量大多数水文、气象、环境和工业传感器。CR350 集中数据，使其在各种网络上可用，并使用您喜欢的协议传送。CR350 还为控制和 M2M 通信执行自动化的现场或远程决策。该数据记录器非常适合需要长期远程监控和控制的小型应用。

技术指标：

最大扫描速率：10HZ

模拟接口：4 个单端或 2 个差分（单独配置）

脉冲计数器：8 个（P_SW、P_LL、C1、C2 和 SE1 至 SE4）

电压励磁端子：2 个（VX1, VX2）

通讯端口：USB C 型 2.0、RS-232、RS-485

数字输入/输出：7 个端子（C1、C2、P_SW 和 SE1 至 SE4）可配置为数字输入和输出。

包括状态高/低、脉宽调制、外部中断和通讯功能。例外：C2 和 P_SW 不进行脉宽调制。

模拟输入：-100 ~ +2500 mV

模拟电压精度：精度规格不包括传感器或测量噪声。

±（测量值的 0.04% + 偏移）在 0° 至 40°C

±（测量值的 0.1% + 偏移）在 -40° 至 +70°C

A/D 转换：24 位

电源要求：16 ~ 32 Vdc（太阳能电池板输入的最大电流 < 1.1 A。）

实时时钟精度：±3 分钟/每年

数据存储：CPU 驱动器/程序 50 MB 串行闪存

电流：空闲 0.5 mA (@ 12 Vdc); < 1.5 mA (@ 12 Vdc, 用于 1 Hz 扫描和 1 个模拟测量)

尺寸：16.3 x 8.4 x 5.6cm

工作温度：-40~+70°C

重量：288g

