



Dianjiangtech Newsletter—2024

Issue No.1

www.Dianjiangtech.cn



- 植物生理生态监测系统和激光雨滴谱在海南热带雨林中的应用
- AP4 植物气孔计探索两种耐旱大豆品系的气孔响应
- 水产养殖研究中的溶解氧监测
- 树的年轮知识有哪些
- 点将科技应邀参加第八届中国树木年轮学大会
- 点将科技维保服务

安装案例

- 1 福建汀江源国家级自然保护区管理局维保服务顺利完成
- 3 植物生理生态监测系统和激光雨滴谱在海南热带雨林中的应用
- 5 AP4 植物气孔计探索两种耐旱大豆品系的气孔响应
- 7 Lualtek 使用 WET150 传感器为其智能系统提供孔隙水电导率

技术前沿

- 9 农业光伏监测方案
- 10 水产养殖研究中的溶解氧监测

科研动态

- 11 青藏高原所通过地震后树木生长变化揭示圈层相互作用机制
- 12 不同气候带冠层植物叶片热力调节机制

企业资讯

- 13 树的年轮知识有哪些
- 15 点将科技应邀参加第八届中国树木年轮学大会
- 16 点将科技维保服务

福建汀江源国家级自然保护区管理局维保服务顺利完成

2024年3月下旬受福建省汀江源国家级自然保护区管理局委托(下文简称“汀江源保护管理局”),按时进行综合试验站设备的故障检修、仪器的维护维保工作,并在汀江源保护管理局的配合下,点将技术顺利完成了站点内的设备维保工作,使仪器的性能及寿命得到有效的提升。

汀江源保护管理局和福建农林大学合作,通过点将科技采购了土壤蒸渗、树干液流、水质监测、气象站和梯度气象站等设备,用于野外环境监测,为相关的自然研究提供可靠的数据。

树干液流监测系统采用热扩散式探针法原理测量茎流以获得植物的耗水量。由于通常只加热升高 $1^{\circ}\text{C} - 5^{\circ}\text{C}$,因而对作物无害。热扩散式探针法原理被科学证明对绝大部分作物和许多树种有效。茎流探头无须标定,可直接通过能量平衡和植物液体流动的热对速率测量茎流通量。



蒸渗测量系统是点将科技自行设计和制作的,用于评估水在土壤中利用程度的指标,是研究水分平衡、物质平衡、土壤溶质运移的全新工具,它的特点是能够量化测量裸地的实际蒸散量,以及覆盖有植被的土地的实际蒸散量。

水质监测系统用于观测井或江河湖泊等水质连续自动监测。可长时间在野外不间断工作。可测量水位、温度、电导率（TDS，总盐，密度）、溶氧、pH值、硝酸盐、氧化还原电位、浊度（TSS）、硝酸盐、氟化物、氯化物、钾离子、氨氮、钠离子、钙离子、氨电极等多种水质参数。

梯度气象站是针对各要素垂直空间分布测量而设计的高精度气象监测系统，能对大气平均特征和湍流特征进行直接测量。实现对不同下垫面的边界层能量、辐射、多种物质交换、阻尼和扰动的观测和研究。其选用世界气象组织认可的高精度传感器，模块化结构，设置简单，安装操作便捷，易于维护，出厂前经严格测试，安全可靠，运行稳定，可长期置于野外无人看管。

自动气象站用于对风向、风速、雨量、气温、相对湿度、气压、太阳辐射、光合有效辐射、土壤温度、土壤湿度等十个气象要素进行全天候自动监测。又可根据用户需求定制其他测量要素，如蒸发、日照时数、光合有效辐射、土壤热通量、净辐射等，测量高度一般在 2 - 6 米，根据植被的高度差异而有所不同。



福建汀江源国家级自然保护区原为圭龙山省级自然保护区，于 2001 年 6 月经省政府批准依法设立，是在原长汀县中璜黑椎林自然保护区的基础上，增加圭龙山南方红豆杉、大悲山福建柏和南方红豆杉群落组成。

建区以来，在长汀县委、县政府的大力支持和指导下，福建汀江源国家级自然保护区管理局围绕将保护区建设成为体系完备、功能完善、技术先进的生态文明建设示范典型的目标，做到抓基础、强保护，抓规划、重提升，并已取得阶段性成效。

植物生理生态监测系统和激光雨滴谱在海南热带雨林中的应用

海南热带雨林是我国分布集中、类型种类多、保存完好的大陆性岛屿型热带雨林，是岛屿型热带雨林的代 表、热带生物多样性和遗传资源的宝库和海南岛生态安全屏障，具有国家代表性和全球保护意义。

海南热带雨林国家公园涵盖并连通了五指山、鹦哥岭、尖峰岭、霸王岭、吊罗山 5 个国家级自然保护区和黎母山、猴猕岭、佳西、俄贤岭 4 个省级自然保护区，尖峰岭、霸王岭、吊罗山、黎母山 4 个国家森林公园，南高岭、子阳、毛瑞、猴猕岭、盘龙、阿陀岭 6 个省级森林公园及毛瑞、卡法岭、通什等相关国有林场。

尖峰岭是一个巨大的天然物种基因库。已发现野生维管植物 2286 种，其中国家重点保护植物有粗榧、油丹、坡垒、青皮等 32 种。有脊椎动物 400 种，其中国家一级保护动物有圆鼻巨蜥、穿山甲、大灵猫、小灵猫、海南山鹧鸪、海南孔雀雉、海南鵝、黄嘴白鹭等 8 种，已鉴定昆虫有 2222 种，其中国家一级保护的有金斑喙凤蝶。尖峰岭森林覆盖率 98%，植被类型主要为热带半落叶季雨林、热带常绿季雨林，是海南岛最完整的植物景观系统。联合国专家考察尖峰岭后认为这里是联合国“人与生物圈”计划第一项研究最理想的地方，类型齐全，可以进行所有学科的研究。



为了探究热带雨林中树木生长茎干变化、树木茎流、水文水质、降雨的变化规律，中国林业科学研究院热带雨林研究所海南尖峰岭森林生态系统国家野外科学观测研究站，引进了点将科技的树木生长和茎流监测系统、水文水质监测系统以及激光雨滴谱仪，实时连续科学的监测样地内选定树木的茎干、茎流、水文水质以及降雨变化，为研究热带雨林生态系统注入一份力量。



树木生长和茎流监测系统包含多个周长生长测量传感器，用于对植物周长变化进行高精度和连续测量，周长变化的信号通过覆盖在测量对象上的金属绳接收。多个茎流传感器，用于监测树木的液流状态，工作时两个探针插入树干上下不同部位，上部探针用衡流加温，两个探针之间形成温差。液流上升时，带走热量，两个探针之间温差变小。温差和液流之间具有函数关系。通过测量温差算出液流量。不同的液流量产生不同的温度差，传感器感应由此产生的微小的电压，从而提供液流计算的数据。

热带雨林水文水质监测系统装有多传感器，分别测量水位，流速，PH，电导率，水温，氧化还原电位，浊度，溶解氧，BOD，COD，TOD 和叶绿素。



激光雨滴谱仪是一种现代化的以激光技术为基础的光学测量系统，通过探测头向水平方向发射红外激光，通过大气后聚集在接收端的光电二极管上，当降水粒子下降通过测量区域时，光电二极管接收到的激光强度会发生变化，数字信号处理器（DSP）便会通过这种变化计算出粒子的大小、速率和种类，可测量从静风到飓风的所有风速下，各种类型的降水，准确、全面地记录和分析降水类型、降水量和降水分布。



AP4 植物气孔计探索两种耐旱大豆品系的气孔响应

邱园皇家植物园（Kew）的 Caspar Chater 博士（高级研究负责人）及其同事在最近的一个研究项目中使用 Delta-T Devices 的 AP4 植物气孔计来探索两种耐旱大豆品系的气孔响应。

邱园皇家植物园（Kew）拥有多样化的植物和真菌学收藏品，其研究人员的科学使命是充分开发有关植物和真菌的信息和潜在用途。

气孔是在叶片表面发现的孔隙，在气体交换和水分调节中起着至关重要的作用。气孔导度（Gs）是气孔打开和关闭的速率，可用作植物水和二氧化碳调节的定量测量。

实验概述

Chater 博士说：“我们对两个新的大豆品系感兴趣，它们表现出降低的气孔密度表型。研究表明，气孔密度降低的植物具有更高的水分利用效率和耐旱性。

在气候变化和减少农业投入需要的背景下，对耐旱作物的研究至关重要。比较低气孔密度线和野生型对照之间的气孔导度对于理解这些变化的生理后果至关重要。

在大豆研究的重要初步阶段，我们一直在使用 AP4 植物气孔计，其目的是回答两个问题，这些问题将为这些植物的未来生理和产量实验提供信息。

这些问题是：

1. 我们是否看到不同成熟度的叶子之间的气孔导度存在差异？
2. 我们应该种植多少个生物重复（植物数量和叶子数量）？



Kew 对 AP4 植物气孔计的使用

Chater 博士解释了他们研究的方法“在位于邱园的实验室中，在进行气孔导度测量时，标准做法是在第 3 个节点对中央三叶状物进行采样。这种方法允许对特定叶子的响应进行一致和纵向分析。

第三叶节点可以被认为是植物生理状态的代表，可以提供整个植物生理机能的快照。较老的叶子可能正在经历衰老，而较年轻的叶子可能会受到顶端优势的影响。

在大豆实验的初步阶段，Chater 博士的团队对幼叶进行了 5 次读数，对成熟叶进行了 5 次读数（右图 1），并从每种基因型中抽取了 3 株植物。实验结果如右图 2 所示。

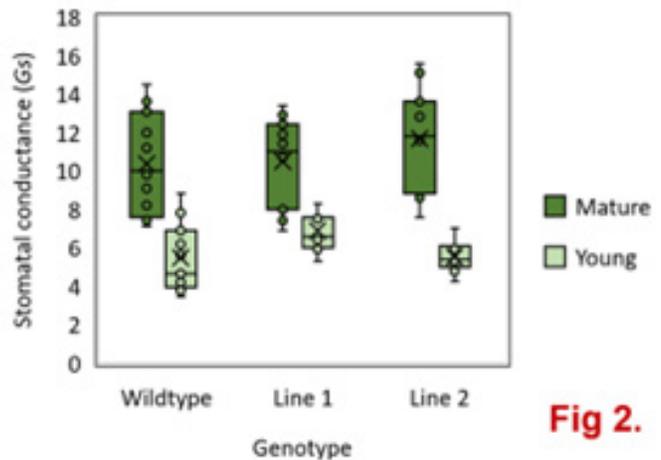
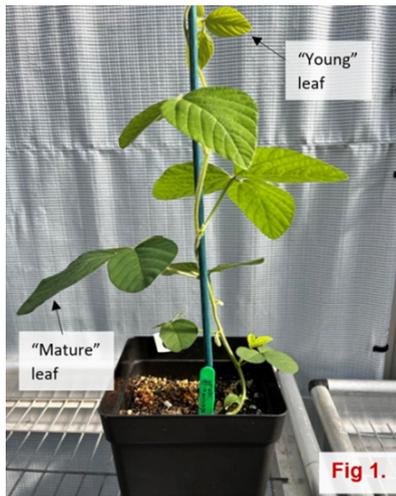


Fig 2.

实验结论

一、成熟叶片的气孔导度明显高于幼叶片

Chater 博士说：“对于所有 3 种基因型，我们观察到与幼叶相比，成熟叶片表现出显着更高的气孔导度。这表明成熟叶片的气孔密度增加，或气体交换和光合作用速率增加。为了在未来的实验中回答这个问题，我们将在每个时间点产生气孔印模

二、成熟叶片的气孔导度变化明显高于幼叶

他继续说：“有趣的是，与相同基因型的幼叶相比，成熟叶片表现出显着更高的变异性。这种增加的变化可能归因于随着时间的推移积累的压力反应或发育信号。在成熟叶片中观察到的变异可能是导致成熟叶片中基因型气孔导度之间缺乏显着差异的原因。增加采样的植物数量可能会导致检测到更细微的差异，并提供更强大的统计分析。

三、1 号系在幼叶中表现出明显高于野生型的气孔导度

他进一步解释道：“在幼叶中，与野生型植物相比，1 号线显示出显着更高的气孔导度，这表明气孔密度可能更高。这一观察结果表明，蒸腾作用导致的水分流失增加，挑战了我们对 1 号线作为耐旱大豆候选者的期望。这与先前在 1 号线和 2 号线中观察到的气孔密度降低表型不一致，因此表明该表型在叶片发育的后期阶段显示。因此，我们调整了我们的采样策略，在整个实验过程中将每个节点的叶子都包括在内。

Chater 博士总结道：“AP4 植物气孔计在研究的初步阶段产生的一致数据对项目的成功非常重要，该仪器有效的现场校准系统使我们对它给出的读数充满信心。”

Lualtek 使用 WET150 传感器为其智能系统提供 孔隙水电导率

Lualtek——意大利农业科技的崛起之星

2021 年在意大利科米索成立的 Lualtek，Lualtek 迅速成为种植者的成功解决方案提供商，他们希望利用新技术来实现更好的作物产量和质量。

他们通过提供完整的即插即用监控方案来实现这一目标——该监控方案集成了传感器、无线网络和人工智能技术。

优化生长条件中孔隙水电导率的重要性

从一开始，Lualtek 就明白，除了土壤 / 基质的湿度水平外，孔隙水电导率 (ECp) 状态是维持优化生长介质条件的特别重要因素。

为了确保其系统在这方面表现出色，Lualtek 采用 Delta-T Devices 的 WET150 SDI-12 土壤传感器。

WET150 是一种多参数土壤传感器，可测量湿度、温度和孔隙水电导率。



Andrea Angilletti

Lualtek、ECp 和 WET150

Lualteks 的 Andrea Angilletti 解释了为什么公司认为准确测量 ECp 如此重要 - 以及 WET150 在他们的工作中的应用方式，

“在农业中，尤其是在无土壤农业中，监测和控制养分溶液（水 + 肥料）的盐浓度非常重要，无论是在起点（肥料）还是在终点（盆 / 种植袋）。

这就是 WET150 的优点所在，因为它能够估算土壤中液体组分（孔隙水 EC）的电导率。

由于这种能力，我们能够检测到基质中的电导率绝对值，并将其与灌溉水中的起始电导率值进行比较。

这些信息使我们能够更好地控制使用我们系统种植的植物的水分状态，并进行定期交叉检查，从而改善生产并减少水消耗。”

Andrea 继续说道，

“市场上有许多测量 EC 的传感器，但我们选择 WET150 是因为它能够直接提供准确的 EC_p 读数。

其他传感器，例如使用 TDR 技术的许多传感器，测量的是体积 EC（EC_b）。然而，这些测量并不反映土壤水中的溶解离子。

然而，WET150 传感器可以计算孔隙水 EC - 基质微孔内的养分溶液的 EC，这些养分溶液可以被植物根系接触到。”



这对种植者意味着什么…

Andrea 总结道，

“因此，您可以看到，对于种植者来说，可靠地了解溶液的电导率趋势和变化（EC_p）远比了解整个土壤 / 水系统的电导率更有用且更重要，因为溶液的盐浓度直接影响根系对养分的供应、调节渗透压等。

此外，从 WET150 传感器推导出的数据易于比较（与起始 EC 值）和易于解释。WET150 在学术研究和商业作物生产中广泛使用，是集成到精密作物管理系统中的理想传感器。”

农业光伏监测方案

极端天气事件正在成为新常态。干旱和热浪使土壤干裂，给植物带来压力，并以灼热的速度排水。作物产量下降、成本上升。对于农民来说，气候变化对作物、产量和利润的影响是每天都要面对的现实。与此同时，世界各地生活在“食物沙漠”中的人们面临饥饿的威胁。

目前的现状全球 85% 的供水用于灌溉，地球上三分之一的温室气体来自农业、当今世界人口为 75 亿，预计到 2050 年将达到 90 亿，为了养活这一人口，全球粮食产量必须翻倍！

在这种情况下，适当的阴暗反而是一件好事。农业光伏是通过在耕作的农业用地或传粉媒介栖息地上安装太阳能电池板，将农业与太阳能生产相结合。通常，面板是架高的，因此农民可以继续面板下方种植食物或放牧牲畜。由此产生的共生关系带来了三重好处。



农业光伏系统的优势：1、减少用水量，通常在没有遮荫的农田中，这意味着植物会失去水分，需要更多的灌溉来保持水分和凉爽。与未遮荫的植物相比，农作物上的太阳能电池板提供了遮荫和蒸发屏障，从而保持了土壤水分并减少了高达 90% 的用水需求。这有助于抵消干旱和极端高温条件，节约用水并降低成本。2、从太阳能发电和农作物生产中获得收入。你可以用你产生的能量来抵消你自己在农场的能源使用，甚至可以将其与电池一起储存起来以备后用 3、精心设计的农业光伏系统可以优化光照，促进植物生长。生菜、西红柿、黄瓜和辣椒等作物受益于部分遮荫，这通常会导致更高的产量。太阳能电池板系统创造的小气候不仅延长了西兰花和羽衣甘蓝等凉爽天气作物的生长季节，还有助于解决对植物造成压力并使其更容易受到疾病和害虫侵害的条件。

点将科技自己开发的 DJ-6292X 系列无线气象监测系统，可以同时采集 30 多种传感器参数，并将数据自动发送至云平台，一次提供对所有传感器数据的访问，从而简化了查看和分析不同太阳能电池板下多个位置的数据。科研人员已经使用我们的无线监测站测量过太阳能板阵列下的草莓、干草、蔬菜等作物的生长条件，他们持续观察温度、土壤水分、相对湿度、蒸散和光照等变量的不同之处，并研究这些条件如何影响作物产量和性能。

目前我公司自主研发的测量系统已经有上百套的安装应用案例，部署范围覆盖全国所有省份。测量数据稳定，具有高精度高可靠性的特点。数据采集器具有数据采集、数据定时存储、参数设定、友好的人机界面和标准通信功能。广泛应用于气象、环保、农林、水文、军事、仓储、科学研究等领域。

水产养殖研究中的溶解氧监测

台湾中兴大学水生生态系统实验室致力于建立水产养殖鱼塘系统碳预算的测量方法。要测量的关键参数包括呼吸、生产和水中产生的溶解氧 (DO) 水平。在依靠通过耗时的手动水样采集和记录溶解氧水平获得的测量结果后，该团队认识到该方法的局限性，包括资源限制和可能导致与实际现场条件偏差的不频繁测量。这促使团队寻求更高效、更准确的解决方案。



基于其在长时间内提供连续溶解氧和温度测量的能力在此期间，该团队选择了 HOBOTM 的 U26-001 溶解氧数据记录仪，这是一款价格实惠、高性能的溶解氧数据记录仪。

精度为 0.2mg/L、用于高速、可靠数据卸载的光学 USB 接口以及用户可更换的 DO 传感器盖。他们配合着 HOBOWare Pro 软件，这是一款功能强大的数据分析工具，团队用它来配置和启动记录器以及下载数据。为了部署 HOBOTM DO 记录仪，该团队在测试地点的每个鱼塘的土壤中安装了 PVC 管道，并使用带子固定带有浮标的记录仪，使记录仪能够上下浮动，同时牢固地保持在适当的位置。数据检索每周进行一次，并将溶解氧和温度数据与气象数据（风速和大气压力）以及现场水盐度测量相结合进行综合数据分析。

通过长时间连续监测溶解氧浓度（每 30 分钟记录一次测量结果）和每周下载数据，AEI lab 团队获得了计算呼吸作用和生产参数（鱼塘系统碳预算中输入和输出的重要因素）所需的信息，从而能够建立更全面的碳平衡模型。基于 Odum（1956 年）提出的氧代谢模型，该团队计算了水产养殖池塘水的初级生产总量 (GPP)、生态系统呼吸 (ER) 和净生态系统代谢 (NEM) 值，这对于评估水产养殖池塘的碳输入和输出至关重要，尤其是在 2050 年实现净零排放的背景下。

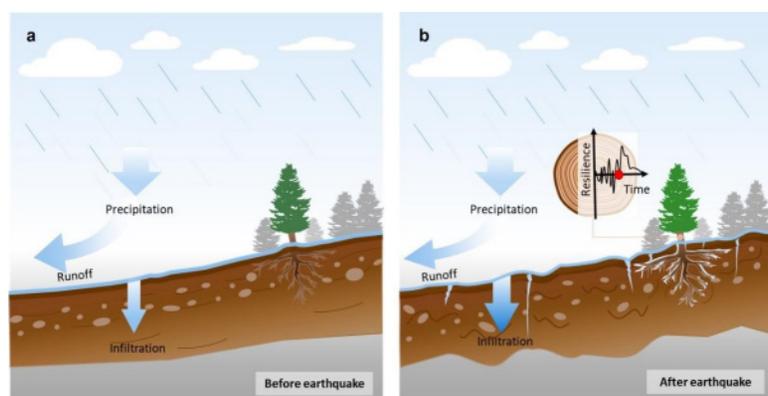
青藏高原所通过地震后树木生长变化揭示圈层相互作用机制

全球山地森林多位于地震带上，常受到地震等地质活动干扰。地震过程释放出巨大能量。地震波引发的次生地质灾害，造成树木茎干、枝或根断裂、扭曲等物理损伤，并通过改变立地环境如土壤结构、水文条件、营养状况、竞争强度等，间接影响树木生长，导致树木出现长期生长释放或抑制的现象。然而，立地环境变化与气候波动对树木生长的影响相互耦合难以分离，但对于地震干扰对全球山地森林树木生长影响的空间格局及恢复过程尚不清楚。

树轮具有空间分布广泛、时间分辨率高与连续性强的特点，可以记录长期环境变化信息，是研究地震干扰对生态系统影响的天然载体。国际树木年轮库中的树轮采样点往往以研究气候响应为目的，多取自森林边缘、竞争水平弱，且避开损伤扭曲明显的树木。这些树轮应用于研究地震干扰时，可更多反映立地环境的变化。

中国科学院青藏高原研究所生态系统格局与过程团队通过建立全球树轮年表与 1900 年以来地震事件的时空联系，应用树轮宽度序列中分离出的干扰信息，在划分的七个研究区内探究了地震对树木生长的影响。研究发现，虽然地震影响具有一定的随机性与复杂性，但在大空间尺度上，震后出现生长增加与减少的样点，在气候条件或地形特征上存在明显差异。在中纬度多个研究区，地震后多年平均树木生长量增加的样点主要分布在降水较少或不利于降水储存的地区；而在降水量较大的地区，地震后多年平均树木生长量普遍下降，说明地震干扰后，树木生长的长期变化与立地土壤水分的变化有关。在树木生长增加的地区，地震后树木生长对生长季降水的响应变得更加敏感，指示生长季降水利用率升高。此外，在强震后，遥感观测的土壤水与降水相关性减弱，指示震后土壤含水量增加。这可能是由于地震产生地表裂隙，同时树木根部或岩石与土壤的接触面发生松动，利于大孔隙流的形成，增加生长季降水入渗；在降水较多的地区，过度增加的入渗则会引发土壤侵蚀和养分淋失，不利于树木生长。

该研究表明了强震可通过改变地表结构，影响降水再分配过程，从而影响长期树木生长趋势，揭示了岩石圈 - 大气圈 - 生物圈多圈层链式响应及时空过程。这是体现地球系统过程与功能的典型案例。同时，该研究强调了树轮的时（长时间跨度）空（多圈层连接）隧道作用，是打破圈层隔离、探讨地球系统复杂性的重要研究载体。



较干燥地区地震后土壤裂隙促进降水入渗从而增加树木生长韧性机理的示意图

近期，相关研究成果以 Shifts of forest resilience after seismic disturbances in tectonically active regions 为题，发表在《自然 - 地球科学》(Nature Geoscience) 上。研究工作得到国家自然科学基金基础科学中心项目、第二次青藏高原综合科学考察研究和西藏自治区重大科技专项的支持。

来源：青藏高原研究所

不同气候带冠层植物叶片热力调节机制

植物通常被认为是变温生物，在很多模型中，叶片温度常常用气温代替。但是，即使在相同环境下，不同植物叶片的温度差异可以超过 18，叶温和气温存在很大差异。为什么植物叶片温度会有如此大的差异？为了适应不同的热力环境，植物可以通过改变其物理性状和生理性状，来缓解不适温度的影响。例如，干热地区的植物叶片面积较小，有利于减小边界层厚度，增加热交换；寒冷地区的植物则发育较厚的绒毛起到一定的保温效果。除此之外，蒸腾也是很有有效的降温方式。但是对于真实叶片，人们很难将叶片物理性状的热效应和蒸腾降温的效应分开，因此不能准确地认识植物的温度调节机制。

中国科学院西双版纳热带植物园（以下简称“版纳植物园”）树木年轮与环境演变研究组与合作者首次利用三温法对野外冠层树种的蒸腾降温 and 物理热效应进行了定量研究，促进了植物对环境适应机制的研究。三温法，即测量正常叶片温度 (TI)，无蒸腾叶片温度 (Tn) 以及气温 (Ta)，利用 Tn-TI 计算蒸腾降温，Tn-Ta 计算物理性状热效应，从而可以在野外实时监测植物叶片的蒸腾降温 and 物理热效应。该研究选择了元江干热河谷灌木林、热带雨林、亚热带常绿阔叶林和温带针阔混交林的顶层优势树种。利用三温法，连续监测其蒸腾降温以及物理热效应的动态变化，并测量了可能与植物热力适应的相关叶片性状。研究发现，叶片物理性状相对空气来说，在白天都表现出增温效应，且这种增温效应随着环境温度的降低而增强，除元江干热河谷和个别热带雨林物种以外，其余物种的温度调节都以物理性状为主。进一步分析表明，叶片含水量、面积以及叶倾角对物理增温有显著影响。蒸腾降温在干热河谷灌木林中最高，且所研究的四种干热河谷植物中有 3 种主要以蒸腾降温调节温度。从热的植被到冷的植被，蒸腾降温逐渐减弱。由此可见，元江干热河谷的冠层非景天酸代谢植物，可以通过提高蒸腾降温、减弱物理增温以及提高热耐受性来适应高温环境，其叶片温度最接近气温；而温带针阔混交林的植物，则通过降低蒸腾，提高物理性状的增温效应来避免低温胁迫，其叶片温度远远高于气温。

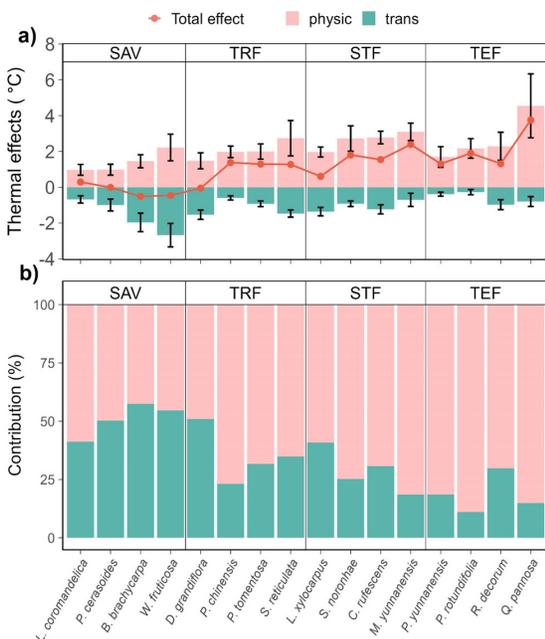


图 2. 昼间蒸腾和物理性状热效应在不同物种及植被间的变化趋势。(a) 绝对值的变化趋势；(b) 对冠气温贡献率的变化趋势。

该研究成果以 Leaf thermal regulation strategies of canopy species across four vegetation types along a temperature and precipitation gradient 为题发表在 Agricultural and Forest Meteorology 上。版纳植物园的周莹莹和 Nawatbhrist Kitudom 为共同第一作者，版纳植物园的林华和英国普利茅斯大学的 Sophie Fauset 为共同通讯作者。该研究在野外数据采集过程中得到了云南西双版纳森林生态系统国家野外科学观测研究站补蚌工作站，哀牢山森林生态系统研究站，元江干热河谷生态站、丽江高山植物园的支持。并得到了国家自然科学基金，中国科学院 PIFI 项目，版纳植物园“十四五”等项目的资助。

来源：中国科学院西双版纳热带植物园

树的年轮知识有哪些

树的年轮是怎么形成的

人有年龄，树有年轮。树在锯倒之后，从树墩上，可以看到许多同心轮纹，一般每年形成一轮，故称“年轮”。这年轮是怎么形成的？它又是怎样把大自然的变化记录在身的呢？下面小编就为大家带来详细的介绍，一起来看看吧！

植物生长由于受到季节的影响而具有周期性的变化，在树木茎干韧皮部的内侧，有一层细胞生长特别活跃，分裂快，能形成新的木材和韧皮部组织，这一层称为“形成层”，树干增粗全是它活动的结果。

春夏两季，天气温暖，雨水充足，形成层细胞的活动旺盛，细胞分裂较快，向内产生一些腔大壁薄的细胞，输送水分的导管多而纤维细胞较少，这部分木材质地疏松，颜色较浅，称为“早材”或“春材”。

夏末至秋季，气温和水分等条件逐渐不适于形成层细胞的活动，所产生的细胞小而壁厚，导管的数目极少，纤维细胞较多，这部分木材质地致密，颜色也深，称为“晚材”或“秋材”。

每年形成的早材和晚材，逐渐过渡成一轮，代表一年所长成的木材。在前一年晚材与第二年早材之间，界限分明，成为年轮线。但生长在热带的树木，只有在旱季和雨季交替的地区才有年轮，而生长在四季气候相差不多的地区，一般树木年轮不明显。有些树种一年内可生长几轮，像柑橘树每年有3轮，这种年轮为假轮，由于它的宽度不大，轮的界限不明显，与真轮很容易区别。

为什么树木年轮有深有浅

年轮有个很显著的特点，那就是不管粗粗细细、弯弯扭扭，总是一道深、一道浅地相间排列，为什么年轮会有深深浅浅的不同呢？我们知道，植物的生长发育都是细胞不停分裂的结果，茎干的增粗也不例外，但只限于双子叶类的多年生木本植物才能不断增粗。那是因为它们茎的树皮（韧皮部）和木质部之间有一种特殊组织，在植物学中称为形成层。形成层向外分裂的细胞形成树皮（韧皮部），向内分裂细胞形成木质部。但是，它们分裂所生成的细胞数量有很大差别，向内分裂要比向外分裂产生的细胞多得多，所以木质部不断加粗，而树皮的厚度基本保持不变。

不仅如此，形成层细胞的分裂速度会受到季节影响，从而表现出周期性的变化。在春夏两季，天气温暖，雨水充沛，形成层分裂出的新生细胞又大又多，所以，这段时期所形成的木材质地疏松，颜色较浅；到夏末至秋季，气温和水分等条件逐渐不适于植物的生长，形成层的分裂速度减慢，分裂出的细胞也变得比较小，所以，这段时期所形成的木材质地紧密，颜色就较深。到了冬天，树木进入休眠状态，形成层停止了分裂，树木也停止了生长。正是因为周而复始的季节变化，导致形成层分裂速度也发生周而复始的相应变化，才使我们见到的年轮有了深深浅浅的形态。

但是，并非所有的植物都有形成层细胞，都会增粗自己的“腰身”。其实在植物界中，只有裸子植物和双子叶植物才有这种形成层。例如，很多属于单子叶植物的草本植物，由于没有形成层组织，就无法增粗它们的茎干。



在深深浅浅的年轮中，还包括着很多植物学家才能解读的信息。其实，每个年轮包含一层较宽的浅色和一层较窄的深色，它们就像自然界的“特殊文字”，忠实地记录了树木生长地区的气候环境变化情况。因为，在优越的气候条件下，树木生长良好，木质部增加得多，年轮也就显得比较宽。反之，如果某一圈年轮比较薄的话，就说明那一年的气候比较差，比如寒冷、干旱、病虫害等。除此以外，我们还可以利用年轮来测定死去多年的老树的生存年代。例如，如果有连续三年的干旱，就会使得树木形成三个较狭窄的年轮，这对于同一地区同一时期生长的树木都是一样的，无论它是大树还是小树。这样，我们可以从一棵活着的树上找出干旱发生的准确年代，再从死去的老树上找出相应的年轮，这样就可以推算出老树的生存年代了。

树木的年轮有什么特点

- 1、树木年轮是在树木茎干的韧皮部里的一圈形成层。在一年中，形成层细胞分裂活动的快慢是随着季节变化而变动的。
- 2、春天和夏天，气候最适宜树木生长，形成层的细胞就非常活跃，分裂很快，生长迅速，形成的木质部细胞大、壁薄、纤维少、输送水分的导管多。
- 3、到了秋天，形成层细胞的活动逐渐减弱，于是形成的木质部细胞就狭窄、壁厚、纤维较多、导管较少。
- 4、春夏质地疏松，颜色较淡；秋季质地紧密，颜色较深。不同季节的深浅结合起来成一圆环，这就是树木一年所形成的木材，就是年轮。年轮图案同气温、气压、降水量有一定的关系。

树木的年轮有何用途

年轮不仅可以告诉人们树木的年龄，它还可以把大自然的变化记录在这一圈又一圈的年轮上，像气候状况、地震或火山喷发等都会反映在年轮上。1899年9月美国阿拉斯加的冰角地区曾发生过两次大地震。科学家经过对附近树木年轮的分析研究，发现树木这一年的年轮较宽，说明树木这一年生长速度较快。

科学家认为，这其中的内在联系是地震改善了树木的生态环境。他们还发现，由地震造成的树木的倾斜、树根网系的分崩瓦解等现象，也都在年轮上有所反映。火山爆发在树木年轮上的记录则恰与地震相反。

科学家们发现，火山爆发时喷射出来的大量烟云和灰尘可以一直上升到同温层，并在那里停留2-3年之久。

那些细小的尘埃微粒阻挡住了阳光，使很大一部分地区气候变冷。只要连续有两个夜晚的气温降到-5℃，针叶松树干年轮上就有一圈细胞被冻得发育不良，在显微镜下可以很清晰地看到这圈畸形细胞。专家们发现针叶松上古老年轮的记录时间与历史上一些著名火山爆发的日期十分吻合。

公元前44年埃得纳火山（在意大利西西里岛）的爆发，与古树在公元前42年形成的年轮十分吻合——烟云要经过2年左右才能到达美洲大陆。历史学家曾为埋葬于克里特岛上米诺斯文化的桑托林火山爆发的时间争论不休，古松树的年轮证明，这次火山爆发在公元前1628年至前1626年之间。

有关学的专家们对树木年轮这种自然界历史的真实记录很感兴趣。现在人们已经不用等锯倒树再去观察，利用一种专用的钻具，从树皮直钻入树心，然后取出一薄片，上面就有全部年轮，便可以计算出树木的年龄，了解到气候的变化，以及是否发生过地震或有过火山爆发等等。

年轮判别方向

树木的年轮能辨别方向。对于北半球来说，年轮较密的向着（北方），较疏的向着（南方）。

因为阳光充足的一面生长旺盛，径向生长速度快，年轮宽。通常北半球朝南的一面为阳面，所以较宽的一面是南。

点将科技应邀参加第八届中国树木年轮学大会

树木年轮以其定年准确、分辨率高、时间序列连续、样本分布广泛等特点，在气候变化与预测、生态环境演变、水文地貌过程等多个全球变化领域发挥着重要作用，是近两千年区域、半球和全球尺度温度重建的主要资料来源。

2024年4月26—30日，以“树木年轮——洞察过往，感知未来”为主题的第八届中国树木年轮学大会在陕西西安举办。本届大会由中国地理学会树木年轮研究分会，西安交通大学人居环境与建筑工程学院、全球环境变化研究院和中国科学院地球环境研究所、黄土科学全国重点实验室（筹）联合举办。点将科技作为专业致力于生态、环境监测仪器和综合解决方案的供应与服务商，荣幸参与了此次盛会。



大会共设九个专题，涉及树轮在气候变化、生态环境、地球化学、水文地貌、植物生理等多个研究领域，旨在促进中国树木年代学研究发展及发挥其在“一带一路”“黄河流域生态保护和高质量发展”“第二次青藏科考”等国家重大任务和战略中的应用。

会上，中国科学院地理科学与资源研究所院士邵明安以“黄土区土壤干层的空间分布”为主题，分析了典型坡面不同植被类型土壤干层的空间分布特征，为黄土区土壤干层的调控提供了科学依据。武汉大学院士夏军、中国科学院青藏高原研究所副所长徐柏青、中国地理学会树木年轮研究分会研究员梁尔源分别围绕“变化环境下水旱灾情综合模拟与树木年轮信号应用”“冰芯研究进展和第二次青藏科考”“树轮记录青藏高原生态系统格局与过程变化”等主题进行了分享报告。



会议期间，点将科技重点展示了部分优势产品：古树名木保护系统解决方案及特色小型仪器，树木胸径生长测量仪，农业面源污染综合监测系统等等，前来咨询产品的专家接踵而至，我单位驻场的销售经理给老师们进行了专业的理论讲解与使用方法，同时针对不同老师的详细研究方向进行了深入的交流与探讨，也为其他参观解决了研究中遇到的疑虑。

点将科技维保服务

高校或科研院所的实验仪器设备是保证教学、科研、人才培养、技术开发正常进行的重要硬件基础。仪器设备的性能、完好率直接影响教学效果和科研成果的质量，加强仪器设备的维护、维修与保养是保证教学质量和提高科研水平的重要工作。

为了保障用户仪器的正常运行，及时解决不可预见的故障，延长仪器使用寿命，尽量避免因仪器故障而对工作带来的不变甚至经济损失。针对您的实验室仪器可能进行的维修与维护，点将科技提供专业维修实验室与维护解决方案，更好符合您的需要，使您的仪器在最高效率下运行，仪器性能更优，日常花费更少，停机时间更短。

针对不同行业，点将工程师会根据您的需求（如仪器维护、仪器校准、定期排除、易耗品更换等）配置不同的仪器系统和方法，使仪器处于最佳状态，提高您的仪器使用寿命

我们提供的支持包括

- ◆ 仪器设备野外的安装调试以及技术培训
- ◆ 软件的升级和更新
- ◆ 数据的诊断和排除
- ◆ 传感器的校准和计量
- ◆ 用户的定制化需求

维保类型： 野外气象站、SF-G 茎流测量系统、土壤蒸渗系统、梯度塔等野外系统集成项目

维保案例：



2020年上海市松江区河湖管理中心试验仪器设备维修养护服务项目。



2020年上海市环境科学研究院仪器设备维修养护服务项目。



2021年云南农业大学波文比系统、小型蒸渗系统维修养护服务项目



2021年上海市环境科学研究院仪器设备维修养护服务项目



2022年广西壮族自治区森林资源与生态环境监测中心生理生态监测系统设备维护维保



2022年陕西省治沙研究所空气质量监测站、风蚀监测站、梯度气象站等设备故障检修、仪器的维护维保



2023年云南生理生态监测系统维修养护



2023年天津大学波纹比系统维护

维保的优势

◆ 多处办事处

我们技术人员充足，经验丰富，办事处遍布全国。大大节省了费用和服务的方便性。

◆ 专业的技术团队

点将科技拥有一支技术过硬的工程师团队，熟悉多种仪器品牌，能够为您提供专业的维保服务和仪器的各种性能检测。

◆ 灵活的维保服务

不仅提供简单的维保服务，还能根据客户的定制需求，提供仪器校准等特殊要求。

点将科技

自2001开展以来，已连续为国内各高校研究所及企事业研究单位承修各类生态环境类仪器设备上千余件。点将科技现有专职技术人员约30人，均为本科学历以上，多人具有中级工程师职称。我们在香港、北京、上海、合肥、昆明、西安、成都等城市设有技术中心。

心系点滴，致力将来！

上海大区 | SHANGHAI BRANCH

地址 /Add: 上海市松江区车墩镇泖亭路 188 弄财富兴园 42 号楼 (201611)

咨询电话 /Tel: 021-37620451/19921678018

邮箱 /Email: Shanghai@Dianjiangtech.com

北京大区 | BEIJING BRANCH

地址 /Add: 北京市海淀区知春路甲 48 号盈都大厦 C 座 3 单元 6A (100086)

咨询电话 /Tel: 010-58733448/18010180930

邮箱 /Email: Beijing@Dianjiangtech.com

西安大区 | XI'AN BRANCH

地址 /Add: 陕西省西安市未央区未央路 33 号未央印象城 2 号楼 2804 室 (710016)

咨询电话 /Tel: 029-89372011/18191332677

邮箱 /Email: Xian@Dianjiangtech.com

昆明大区 | KUNMING BRANCH

地址 /Add: 云南省昆明市五华区滇缅大道 2411 号金泰国际 9 栋 1001 室 (650106)

咨询电话 /Tel: 0871-65895725/19988564051

邮箱 /Email: Kunming@Dianjiangtech.com

合肥大区 | HEFEI BRANCH

地址 /Add: 安徽省合肥市瑶海区新蚌埠路 39 号板桥里二楼 210 室 (230012)

咨询电话 /Tel: 0551-63656691/18955193058

邮箱 /Email: Hefei@Dianjiangtech.com

培训维修: 18092473172

集成定制: 19921792818

技术支持: Tech@Dianjiangtech.com

反馈建议: Dianjiang@Dianjiangtech.com



点将科技官网



点将科技微信