点将科技 快讯

2023年第4期 总第五十二期

Dianjiangtech Newsletter—2023

Issue No.4

www.Dianjiangtech.cn

- 农田株间二氧化碳监测
- 通过 SnowFork 雪特性分析仪进行积雪孔隙率研究
- 通过温度记录仪进行作物霜冻研究
- 树轮密度资料采集技术方法
- 土壤水分测量技术
- 点将科技参加第二十二届中国生态学大会

目录

安装案例

1 天津大学波纹比系统维护

2 农田株间二氧化碳监测

3 上海植物园气象监测

技术前沿

4 矿山生态修复方案

8 通过 SnowFork 雪特性分析仪进行积雪孔隙率研究

9 通过温度记录仪进行作物霜冻研究

科研动态

10 植物所等发现复杂森林冠层结构可降低干旱期间的树木死亡率

11 东北地理所揭示青藏高原沼泽植被秋季物候对气候变化响应机制

企业资讯

12 树轮密度资料采集技术方法

14 土壤水分测量技术

17 ONSET 厂家来我公司访问交流，共同开拓市场新机遇

18 点将科技应邀参加第二十二届中国生态学大会

19 点将科技应邀参加第四届水文科学知识创新与发展中国家
实践国际会议暨 2023 年中国水文地理学术年会

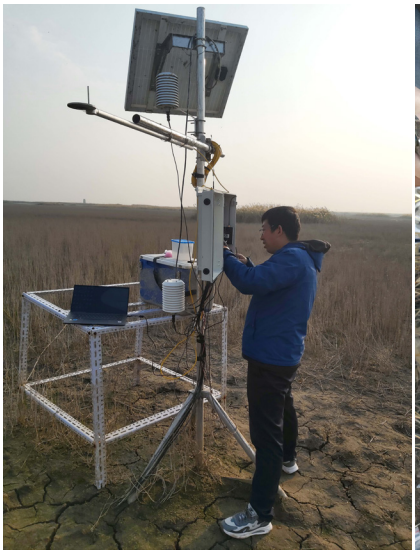
天津大学波纹比系统维护

2023 年 11 月初，点将科技工程师对前几年安装在天津市境内，天津大学和南开大学的多套波纹比系统进行 3 天的设备维护和保养。大致安装在三个不同的位置，天津北大港；七里海；建筑楼顶 。每套波纹比系统附近又安装了一套通量塔，经过长时间的数据比对，数据相当吻合。

科研价值：北大港湿地自然保护区，被列入国际湿地保护区 。该保护区是由沼泽、鱼塘及浅水储水库构成的复合型湿地自然保护区，生物多样性十分丰富，动物种类多，尤其是鸟类种类多样。同时，北大港湿地又是大港城区与大港油田的天然分界，而这块湿地的核心区域还同充当着工业生产污染“过滤池”的作用，调解着天津市整个生态系统和地区小气候，还是大港生活区和工业区之间的重要生态屏障

七里海湿地，是世界三大古海岸性质的湿地之一，是我国唯一的古海岸与湿地同处一地的国家级自然保护区。1992 年经过国务院批准确定为国家级自然保护区。总面积大约 360 平方千米 。

陆表 - 大气间的物质（CO_2 CH_4 H_2O）和能量通量，用于研究天津市滨海湿地地球关键带碳交换和水热过过程。气象土壤水热通量和太阳辐射等小气候要素，为研究天津滨海湿地生物地球化学循环过程提供基础数据。数据都是采用远程传输的，直接上传客户的云平台，实时观察，准确可靠。



农田株间二氧化碳监测

CO_2在农业方面有重要的用途，通过增加CO_2的浓度可以提高植物的生长速度和产量，保护农作物免受病害和虫害的侵害，改善温室环境，延长作物的生长期，同时推动有机农业的发展。这些应用不仅可以提高农产品的产量和质量，也可以减少对化学农药的依赖，保护环境，实现可持续农业的目标。

为了实时的监测玉米地植株间的CO_2浓度，中科院地理资源所黄三角研究中心采购了点将科技的DJ-6595D CO_2浓度监测仪，可以远程实时的监测玉米地植株间CO_2的浓度，从而能够更好更科学的探究CO_2浓度对于玉米生长、产量等的影响。

上海植物园气象监测

上海植物园位于上海市徐汇区，占地面积 81.86 公顷，1974 年起筹建，1978 年正式对外开放，是一个以植物引种驯化、植物学研究、科学传播、园艺展示为主的综合性城市植物园。园区建有植物进化区、环保植物区和绿化示范区，主要以收集引种长江中下游野生植物为主，并为城市绿化收集和筛选大量的园艺品种，目前共收集活植物 3500 余种，6000 多个品种。在植物引种驯化、植物学研究、科学传播、园艺展示与推广等方面都做了卓有成效的工作，取得了丰硕成果。

经过四十多年的建设，上海植物园已成为一个真正的植物博物馆。每年都有数百万游客在此感受春天的百花盛开、夏天的荷风送爽、秋天的桂花飘香、冬天的梅花傲雪。

为了更直观的掌握植物园各种气象环境参数的实时动态情况，上海植物园引进了点将科技的 DJ-6595A 小型气象站，可以实时的监测空气温度、空气相对湿度、气压、风速、风向、降雨、总辐射、土壤水分、土壤温度、土壤电导率等参数。这些气象监测数值对园林植物的观察、栽培管理和土地的保护具有重要指导性意义。为植物园的科学发展工作提供有价值的数据支持。

矿山生态修复方案

一、概述：

矿山开采对社会的影响具有双重性，一方面它创造了巨大的社会价值与经济价值，推动了国民经济的发展，另一方面它又不可避免地对周边环境产生了极大的消极影响，而且有愈演愈烈的趋势。土壤、水源与大气是人们赖以生存的基础，对于周边居民来说，目前这些生存要素正受到严重的侵蚀，因此恢复矿山环境势在必行，我国矿山生态修复正逐渐从传统的单一复绿手段向综合治理、生态功能恢复、资源循环利用等方式转变，运用的技术手段和表现手法也越发多样化，为此我公司根据目前矿山生态修复情况，制定了有助于矿山修复的相关监测方案。

二、矿山开采对环境的破坏和影响

矿山开发会对开采范围内的水土造成不同程度的影响。

1．地面塌陷、开裂、变形 矿山开采过程中会遗留大片空间，俗称采空区，一般采用全部垮落法进行处理。垮落层会充填采空区，但厚度较大的某些硬岩层仍对岩层移动起到控制作用，一旦该岩层（也称关键层）发生断裂后，上覆岩层由于失去整体支撑而导致岩层发生大幅度径向位移，从而造成地面塌陷、开裂和变形，严重时会破坏地面设施、建筑物及农田等。

2．地质灾害几乎所有的矿山都不同程度地受到滑坡、崩塌、泥石流等地质灾害的危害，尤其是露天矿山，主要表现在：一是露天开采使边坡改变原有的天然平衡状态，引起滑坡、崩塌；二是矿渣堆放不合理，造成超负荷堆放，引起滑坡；三是部分矿山矿渣顺沟堆放，一遇下雨，沟内汇水携带大量矿渣形成泥石流。

3．污染土地：矿山生产排出大量废水，如矿坑水、洗矿选矿水、矿渣矸石堆受雨水淋漓后溶解了矿物质的污水以及矿区其他工业废水、生活废水等。大部分废水未经处理，排放后会直接或间接污染地表水、地下水和周围农田、土地等，再进一步污染农作物，从而恶化生态环境。

4．水土流失：采矿往往把周围植被砍伐殆尽，使地表丧失了水土保持能力，造成水土流失、岩石裸露、甚至荒漠化。

5．占用大量土地：采矿生产过程中产生大量的固体废弃物堆放形成矿渣堆，占用了大量土地。

三、恢复治理的必要性研究

矿山开采会给周边环境带来的诸多影响既成事实，人们不得不开始思考矿山环境的恢复治理问题，因为它关乎于整个人类的生存大计。

1、矿山环境恢复治理可提高矿区生活质量。矿山在开采过程中废弃的土、石、灰、渣到处堆积，粉尘飞扬，有的造成滑坡和泥石流，导致房屋倒塌、路桥断裂、洼地积水、水土流失加剧；有害有毒液体、气体渗漏并溢出，使大气、水体被污染，严重影响了人们的生活、生产和身心健康。通过矿山环境的恢复治理，可以改变这种状况，并能逐步改善矿区人们的生产生活条件。

2、矿山环境恢复治理可增加耕地，维护社会安定。矿区土地复垦是矿山环境恢复治理的重要手段之一。由于矿山企业所占用和破坏的大量土地当中，有相当部分是肥沃的良田，只要能够加以复垦，就可以重新进行耕种，一方面增加了耕地面积，同时也可以为部分矿工和当地农民重新开拓生产和生活门路，缓和企业和农民的矛盾，有利于促进社会安定团结。

3、矿山环境恢复治理可增加矿区的植被覆盖率，大幅度改善矿区的生态环境质量。由于地表物质的剥离、扰动、搬运和堆积，破坏了植被和山坡土体，产生的废石、废渣等松散物质极易促使矿山地区水土流失，甚至形成地质灾害。通过选择适合矿区种植的树种进行植被恢复，可大幅度提高矿区的植被覆盖率，减少水土流失，从而降低滑坡、泥石流等地质灾害的爆发几率，减少矿山污水对矿区周边水系的污染，矿区生态环境和地貌景观可以得到逐步恢复，生态环境质量大幅度改善。

四、矿山修复的相关监测方案：

1、对于需要修复的矿山地区，首先通过对修复区域的土壤进行取样检测和分析，进行全方面的土壤污染调查，得出相关结果后，制定详细的监测方案。

土壤取样：

DJ-2300 手动土壤取样套件

用途：

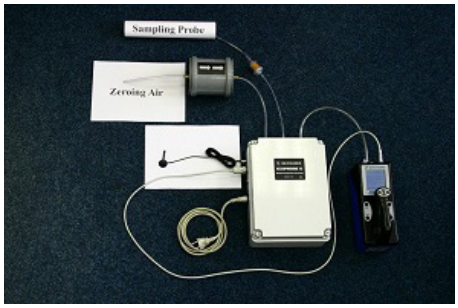
手动土壤取样套件用于各种行业对土壤取样的工作，广泛适用于环境保护、农林生态、地质勘探等方面，是目前应用很普遍的取样套件。

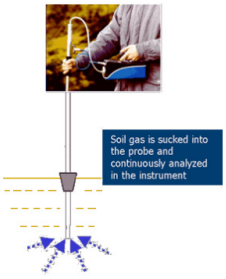
土壤污染调查：

ECOPROBE5 土壤污染调查系统

用途：

用于检测和分析土壤和空气中的快速原位碳氢化合物和有机物污染，可以同时检测挥发性有机物、甲烷、石油碳氢化合物、CO_2、O_2、大气压力、抽样低气压、土壤温度，同时结合 GPS 可以方便绘出污染物的三维时空分布。内置处理器、显示屏、真空抽样泵及电池。广泛应用于土壤污染调查监测、石油泄漏检测、垃圾填埋场及农业废弃物污染监测、污染治理监测、煤矿瓦斯气体检测、空气污染监测等等。





2、通过以上土壤取样工具取样后的土壤，制备成一定的土壤混合液，测量混合液中相关离子和养分含量，再结合土壤污染调查系统测量的指标，综合分析目前矿山土壤的一个污染程度和污染情况

CleanGrow 多参数离子测量仪可以快速、简便、同步测量样品中的多种离子成分，可用于环境条件监测、水环境监测、土壤肥力监测和植物营养元素监测。无论您是在野外还是在实验室均可操作，CleanGrow 便携式多参数离子测量仪将智能手机与先进的传感器技术相结合，可在现场得到实验室级别精准的测量结果。该测量仪能够快速、简单、准确的测量钙离子、氯离子、钾离子、钠离子、镁离子、铵离子、磷离子、硝酸根离子。

3、对于矿山生态恢复的过程，需要制定长期的土壤、空气、植被生理生态等相关的监测方案，通过监测的数据，实时准确的掌握目前修复的一个状态。

土壤呼吸监测能有效监测土壤微生物、根系和其它化学元素所产生的二氧化碳含量，有效反应土壤的生物群落富集程度、植物根系发达程度和相关化学元素含量等。DJ-6217 **强制扩散式土壤碳通量监测系统**使用了点将公司的“强制扩散”技术，是一款能直接测量土壤气体碳通量的创新型系统。DJ-6217 是一款可以完全独立运行的呼吸室，仅需很少的电量，就可以野外正常工作，也可以作为一个土壤碳通量传感器，接到其他生态观测仪器的采集器上使用。为科研者测量提供了很大的空间自由和各种可能。

4、**土壤多参数监测系统测量**的土壤水分，土壤盐分，土壤温度，土壤水势，土壤热通量的各项指标，能够准确的反应土壤情况和健康状态；

SS-MP09 土壤多参数观测系统

系统介绍：

土壤参数包括土壤水分、土壤水势、土壤盐分、土壤温度、土壤热通量，通过长期监测土壤各项参数能够准确的反应土壤情况。在研究土壤水分的运动，植物的抗旱生理，自动控制节水灌溉，土壤湿度监测等方面有十分重要的意义。平衡式土壤水势传感器是一种土壤水势测量仪器。在土壤中，水势是决定水流方向和速度的主要因素，它是判断土壤水分对植物有效性的标志。不同土壤的水势可以直接相互比较。准确测定水势。传感器体积小的，精密的感应面可以强有力的测量，传感器的测量响应时间非常快，当土壤内部条件发生变化后传感器可以迅速的感应到这些变化，进而测量出来。传感器测量无需现场标定，直接连接至数据采集器即可实现测量。

5、通过监测矿山修复区域的空气质量，更能反应修复区域的空气改善情况，根据测量的指标采取相关措施有助于矿山生态修复。

AQS1 小型空气质量监测站

用途：聚焦于颗粒物、臭氧等少数大气污染监测，秉承 Aeroqual 一贯的近标准监测品质，更加小巧实用，性价比更高。AQS1 结合高性能的颗粒物监测模块和臭氧等气体分析模块。以更贴近中国市场的价格优势为中国的生态环境监测领域提供近标准的监测数据。

相较于其他传感器原理的小型空气质量监测仪而言，AQS1 的颗粒物和气体传感模块消除了环境温度、湿度变化带来的影响，避免了背景气体交叉干扰。采用泵吸式恒定流量采样，具有特别的自动调零功能和自动基线校正功能，同时以独立的现场标定确

定测量结果的可溯源性，使得 AQS1 具备育种不同的高精度、低漂移、灵活性和长期稳定性。

6、矿山修复过程中，对复绿和原本植物的生理生态监测，能很好的反应修复所达到的一个程度，根据生理生态监测指标能更好的实施矿山的复绿和保护工作。

PE-PE07 植物生理生态系统

系统介绍：

植物生理生态研究在宏观上对植物群体、群落进行研究。通常选定有代表意义的一株或多株植物进行实时监测，常用监测指标包括茎杆生长、果实生长、冠层温度，叶面湿度等；同时植物体生长与外界环境，土壤水分供应等情况密切相关，因此有必要同时监测环境土壤参数。对植物的生理指标进行连续监测是灌溉决策、农业自动化控制、长期定位生态学等领域的科研人员非常希望解决的问题。

五、总结

最后，矿山环境恢复治理是一个长期而复杂的系统工程，是非一朝一夕所能够完成的。我们必须在开发矿产资源的同时，积极地保护矿山环境，做到开发和保护并重。通过恢复治理改善矿区环境，建设布局合理、景观别致、环境优美、科技含量高、具有良好经济效益与社会效益的绿色矿业之路，这是我们走可持续发展道路的必然要求。

通过 SnowFork 雪特性分析仪进行积雪孔隙率研究

近年来在全球气候变化剧烈、极端气候事件频发的背景下，冰冻圈研究逐渐成为科学界的关注热点。作为冰冻圈中最活跃的组成部分，积雪不但是大范围天气过程的结果，其特殊的下垫面性质也对局域气候有强烈的反馈作用。特别是在中高纬度地区的季节性积雪对气候变化的反应极为灵敏。积雪可认为是一种自然状态下的非均质多孔介质，而孔隙率即是积雪的一项重要的物理特性参数。积雪孔隙率对雪层内热传导、冰晶变质、坡面积雪的稳定性、雪崩灾害预测”、春季雪融水的下渗 [8.9] 以及山区融雪性洪水预警等均有重要作用。

Snow Fork 作为轻巧便携的雪特性分析仪，能够方便并准确的测量瞬时积雪含水率和密度，近年已广泛应用于全球积雪研究中。根据多孔介质中孔隙率的定义，可应用含水率和密度推导得出积雪的孔隙率。孔隙率是积雪物理特性中的一个重要参数，对积雪的热传导、冰晶变质、坡面积雪稳定性、雪崩预测、雪融水下渗及山区融雪性洪水预警等均有重要作用。

研究人员应用 SnowFork 雪特性分析仪对中国天山西部的季节性积雪进行观测，并对该区积雪孔隙率的时 - 空变化特征进行分析和讨论。SnowFork 直接测量共振频率、衰减度和 3dB 带宽这 3 个电参数。利用
这 3 个测量值可计算得到积雪介电常数，并通过半经验公式计算得到积雪密度和液态水含量。将其雪叉探头插入雪层剖面的不同深度，即可得直接获得测量时刻的瞬时密度值、体积 (重量) 含水率值。由于其探头体积小，不会压实自然状态下的积雪，因而对密度和含水率的测量更为准确可靠，特别适合应用在野外进行原位积雪的测量。同时由于其获取数据极为便捷，测量的可重复性高，重复测量对照可减小数据误差。测量时 Snow Fork 可以依次得到：衰减率、共振频率、3dB 带宽、介电常数 (包括实部和虚步)、体积含水量、密度及重量含水量。

研究表明 :(1) 全层积雪孔隙率在稳定累积期平均为 83.6%，从累积后期开始以 3%/d 的速率减小，并在融雪末期降至最小值 57%。全层积雪孔隙率变化幅度在观测期内呈增大 - 减小 - 再增大 - 再减小的波动。全层积雪的液态水饱和率在整个观测期内均维持在 5% 以下，积雪稳定累积期饱和率 <0.5%，至累积后期开始以 0.043 %/d 的速度增大。通过对比芬兰、日本和中国天山西部的季节性积雪研究可得，内陆型与海洋型季节性积雪的全层孔隙率变化规律基本相同。(2) 天山西部季节性积雪的孔隙率廓线在观测期内呈平直 - 折线 - 平直的变化。在深霜层发育的稳定累积期至融雪前期，孔隙率呈上大中小下大的分布。拐点位于积雪中部的粗粒雪层，该层之上的积雪在不同的上覆压力作用下，孔隙率从上至下递减，而位于该层之下的深霜层，在温度梯度和水汽运移作用的冰晶变质过程影响下，其孔隙率从上至下递增。融雪后期，大量雪融水的淋滤减小了不同层位积雪孔隙率的差异，孔隙率拐点逐渐消失，全层孔隙率趋于统一。(3) 积雪孔隙率廓线上的低值凸起是显著的积雪层界标志，可与剖面观测相对照进行准确分层。在观测期内深霜层孔隙率明显高于积雪全层平均值，这是深霜的重要特征之一。深霜冰晶在动力变质作用下生长，致使孔隙率增大，从而进一步促进冰晶的变质作用，因此在一定范围内深霜层冰晶的变质与孔隙率之间存在正反馈关系。

来源：洪雯，魏文寿，刘明哲，陆恒，& 韩茜．利用 Snow Fork 测量积雪孔隙率及其应用．第 28 届中国气象学会年会．

通过温度记录仪进行作物霜冻研究

霜冻会以多种复杂的方式影响农作物，简单地说，当现场场温度降至 0℃以下时，霜冻就会开始发生。在这些温度下，植物的生殖部分会发生物理损伤，从而影响谷物的整体产量和质量。Tinytags 数据记录仪在澳大利亚霜冻研究中发挥着不小的作用。

澳大利亚的研究人员已经购买过 500-600 个 TGP-4017 数据记录仪，每年在澳大利亚各地的 20-30 个研究地点使用这些记录仪来记录作物温度。具体来说，每隔 15 分钟记录一次温度，记录的数据有助于确定处理对霜冻严重程度和持续时间的影响。霜冻事件被定义为当至少一个温度记录器记录零或低于零的温度时发生。记录每个记录器的最低温度并以霜冻严重程度表示。通过将低于不同温度阈值（0、-1、-2、-3、-4、-5 和 -6℃）的总小时数相加来分析霜冻持续时间。正在研究的处理方法包括残茬负荷、作物类型的敏感性、不同的植物密度以及播种时间和营养的影响。

根据试验的不同，每个地块中都会放置一到三个记录仪。随着作物的生长，记录仪每隔一段时间会抬升 100mm 来部署，因此它们始终位于树冠 / 边界层的顶部（在树冠中的最冷点）。它们于 7 月底安装并保留到 11 月。 在一些研究地点需要土壤温度。记录仪安装在不同的植株之间，用于比较温度测量，记录仪覆盖 50 毫米的土壤，并附有大量标记胶带，以确保轻松找到它们。
分析温度数据后，研究结果将传达给行业专家，以便他们能够制定全面的霜冻管理策略，从而最大限度地减少霜冻造成的产量损失。

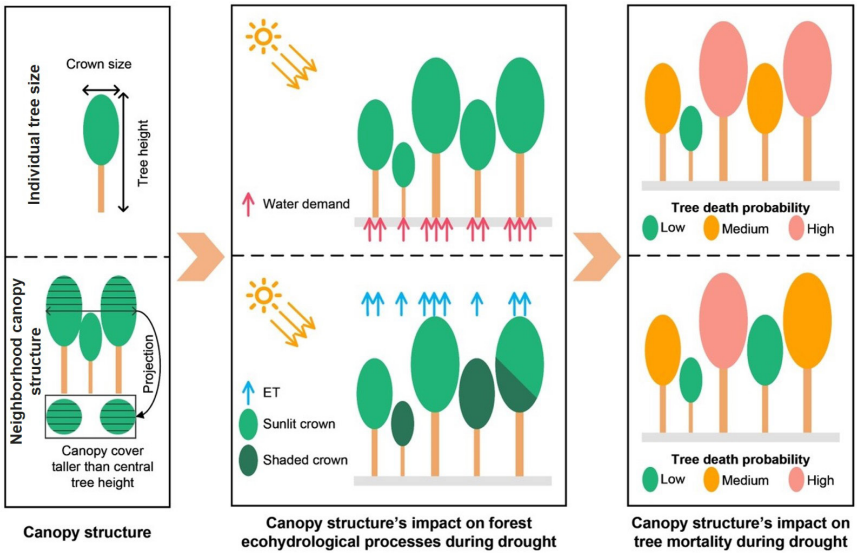
其中一个负责研究的博士评论道：“我们选择 Tinytags 是因为它们坚固、可靠，并且具有适合我们现场试验的精度和温度响应时间。该软件高效且易于使用，并且由于我们有许多不同的研究合作者进行编程、部署和下载大量记录器，因此简单性是最大限度减少人为错误的关键。数据处理的速度和批量卸载工具也很有用，因为我们需要每两周下载一次温度数据，持续三个月。”

Tinytags 对于霜冻研究至关重要，因为它们使研究团队能够以重复的方式量化由于各种农艺处理而导致的霜冻严重程度和持续时间的变化，并具有获取处理之间微小 (0.5℃) 温差所需的分辨率。 所考虑的其他记录仪没有如此简单的部署、重复的温度测量或相同水平的精度。尽管初始购买投入巨大，但其坚固性和维修及电池更换的简单性意味着每年的使用成本是可以接受的，并且它们目前已经运行了四个季节，故障率非常低。在未来几年内，Tinytags 仍将是农学试验中的宝贵资产和研究工具。

植物所等发现复杂森林冠层结构可降低干旱期间的树木死亡率

气候变化正在持续增加全球干旱的频率、严重程度和持续时间，导致大量树木死亡，进而威胁森林生态系统健康。掌握干旱胁迫下树木死亡的驱动因子和规律是生态学研究关注的重要问题。干旱期间的树木死亡是复杂的生理生态过程，而冠层结构被认为是重要的影响因素之一。一般认为，冠层结构对干旱期间树木死亡率的影响主要有两条途径：一是通过调控树木个体在干旱期间的水分供需；二是通过改变与邻体间的资源竞争与分配。然而，这两条路径对干旱期间树木死亡率的作用方向和机制存在争议，亟待进一步明晰。

中国科学院植物研究所苏艳军研究组与国内外科研人员合作，利用机载激光雷达和多时相高分辨率影像构建了近百万株树木的个体数据集，精准识别了每株树木的树种、冠层结构参数和死亡情况，并基于该海量数据集系统分析了干旱期间树木死亡率与冠层结构间的关系。研究发现，随着树木个体大小（如树高）的增加，干旱期间树木死亡率在不同树种间普遍呈现出“上升 - 下降 - 上升”的分段规律，而不是单调上升的现有认知；而反映树木个体与邻体间资源竞争关系的冠层结构参数与干旱期间树木死亡率，在不同树种间呈现出统一的负相关关系。通过结合辐射传输模拟和 BEPS 陆地生态系统模型模拟，研究发现，上述现象可能与复杂森林冠层所产生的遮阴效果有关。虽然在正常气候条件下，光竞争是树木生长的限制因子，但在干旱期间，复杂森林冠层所带来的光竞争可以显著提高冠层的阴影比例，从而降低由蒸散发所带来的水分丢失，提高树木的存活概率。上述研究表明：在全球气候变化背景下，森林管理与保护应充分考虑冠层结构复杂性；由不同物种、年龄组成的复杂森林冠层有助于提高森林生态系统抵御干旱的能力。此外，本研究揭示了遥感技术带来的海量数据在森林管理与保护中的潜力，并提出了应进一步推动遥感技术的研究与应用相结合，以促进多效益森林管理与保护的发展。



森林冠层结构对干旱期间树木死亡率的影响示意图

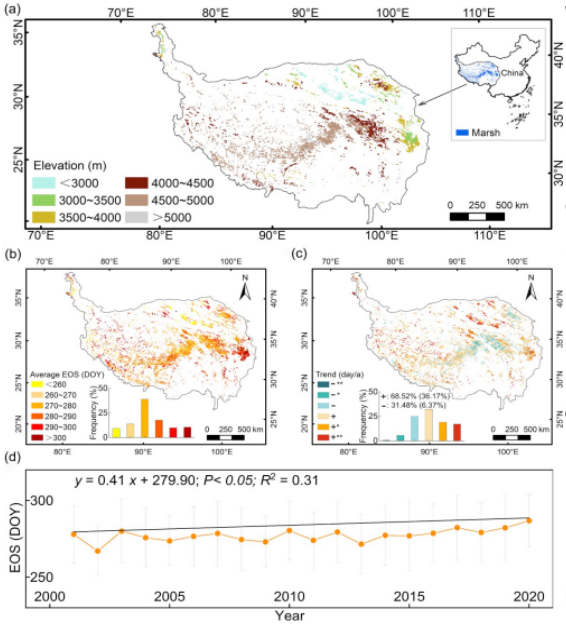
近日，相关研究成果在线发表在《自然 - 通讯》（Nature Communications）上。研究工作得到国家重点研发计划青年科学家项目和国家自然科学基金等的支持。南京师范大学、新加坡国立大学、美国新泽西理工学院、美国宾夕法尼亚州立大学、北京大学、美国加利福尼亚大学默塞德分校、美国加利福尼亚大学伯克利分校等的科研人员参与研究。

来源：中国科学院植物研究所

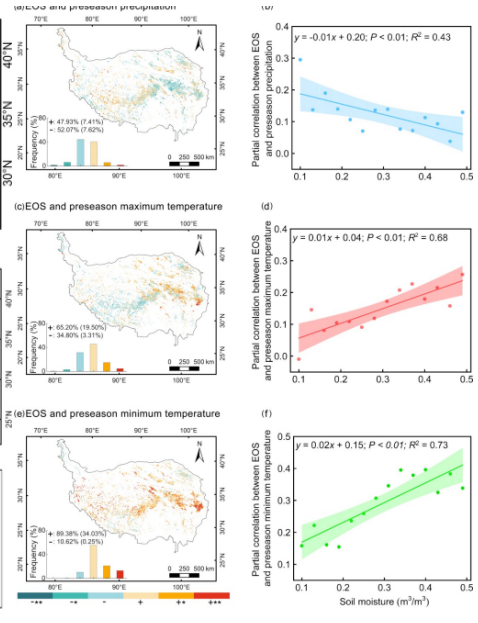
东北地理所揭示青藏高原沼泽植被秋季物候对气候变化响应机制

植被物候是生态系统响应气候变化的敏感指标。在全球气候变化背景下，植被物候变化会影响生态系统碳循环和水热平衡过程。作为世界上海拔最高的高原，寒冷干旱的青藏高原植被物候是受温度还是水分主导存在争议。青藏高原分布着大面积的沼泽湿地。沼泽相对充裕的水分条件为进一步揭示上述问题提供了理想的条件。明确青藏高原沼泽植被物候时空变化及对气候变化的响应机制，可为预测区域碳循环、揭示植被与气候变化关系提供科学依据。

基于 MODIS 归一化植被指数数据集和观测气象数据集，中国科学院东北地理所湿地生态系统管理学科组利用多项式拟合 - 最大斜率阈值方法提取了植被物候期，并运用趋势分析和偏相关分析等方法分析了 2001-2020 年青藏高原沼泽植被秋季物候时空变化及其对气候变化的响应。研究显示，青藏高原沼泽植被秋季物候（生长季结束期）在过去 20 年总体呈显著推迟趋势（约每十年推迟 4.1 天）。对整个青藏高原平均而言，气温的升高会导致沼泽植被秋季物候延迟（夜晚增温的推迟作用大于白天增温），而降水变化则对秋季物候影响并不显著。沼泽植被秋季物候对气候变化的响应存在明显的空间差异，水分条件对青藏高原沼泽植被秋季物候具有重要的调节作用。随着土壤湿度的降低，降水增加对沼泽秋季物候推迟作用逐渐增强，而白天气温升高对秋季物候推迟作用逐渐减弱，甚至导致秋季物候期提前。研究表明，青藏高原植被物候受水分条件的限制，即使在沼泽湿地生态系统，植物可利用水分仍可能存在不足。在全球昼夜不对称增温（夜晚升温快于白天）的背景下，本研究揭示了白天和夜晚温度对沼泽植被秋季物候具有不对称（不同）的影响，并强调了在全球寒冷和干旱地区，利用陆地生态系统模型预测植被物候时，需要着重考虑水分的调节作用。上述成果为进一步明确植被与气候变化关系及高寒生态系统适应性管理提供了科学依据



青藏高原沼泽湿地植被秋季物候时空变化



青藏高原沼泽湿地植被秋季物候与气象因子的相关性

近期，相关研究成果发表在《全球变化生物学》（Global Change Biology）上。研究工作得到国家自然科学基金、中国科学院青年创新促进会、吉林省自然科学基金、中国科学院基础前沿科学研究计划从 0 到 1 原始创新项目等的支持。

来源：中国科学院东北地理与农业生态研究所

树轮密度资料采集技术方法

树木年轮宽度：树木一年径向生长的长度；
树木年轮密度：树木年轮单位体积木材的质量

注：细胞大小和细胞壁厚度的差异会造成树木年轮横切面 X 光胶片光学投影的明显颜色变化，在投影屏幕上产生不同的光密度。测量屏幕上的光密度并转化可以得到树木年轮密度。

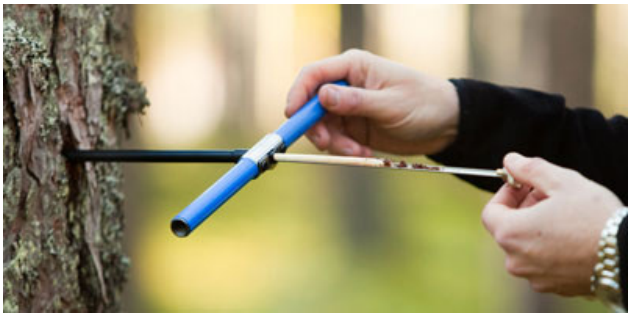
早材：温带和寒带树木在一年生长季早期形成的或热带树木在雨季形成的木材。
注：早材部分细胞腔大而壁薄，材质较松软，材色浅。

晚材：温带和寒带树木在一年生长季晚期形成的或热带树木在旱季形成的木材。
注：晚材部分细胞腔小而壁厚，材质较紧密，材色深。

野外采样

采样树种选择：宜选择树龄较长、年轮纹印清晰、敏感度高、伪轮和样本断裂较少的针叶树种。
采样点的选择：悬崖优于石壁；迎风坡由于背风坡；陡坡优于缓坡；山脊优于山谷。选择土层较薄的区域。要尽量避免树间竞争的影响，选择林缘木或郁闭度较小环境下的树株。荒漠区采样宜选择地下水有保障且离现河道较远的区域。
样本采集：样本采集方式为树芯取样，应按选择样本数、采集样本、记录样本等步骤进行

生长锥是通用的树木取样工具。它在不破坏树木正常生长的情况下，通过钻取树木木芯样本，从而分析确定树木生长速率、树木年龄、树木生长坚实程度、树木生长环境污染情况以及营养物质运移等相关情况。Haglof 生长锥采用了瑞典的碳钢，保证了生长锥的坚固耐用，取样迅速。



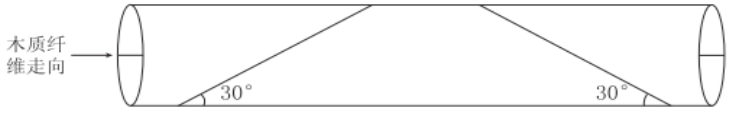
样本数量：每个采样点应选择不少于 10 株的相同树种的树木采集树芯样本
样本运输和贮存：树芯样本取下后，装入准备好的塑料管或纸管中，做好记录，每个采样点的样芯应捆扎在一起；运输时防止晃动；存放时，将样本晾干后，放入室内避光贮存。

样本预处理

样品固定：将干燥后的树芯样本固定在样本板内，确保木质纤维与样本槽水平面垂直。
样本打磨：水溶性胶晾干后，拆去捆扎树芯样本的细绳；按照先用粗砂纸、再用细砂纸的顺序，打磨树芯样本表面直至平整、光滑、明亮时为止。
年轮标记：将树芯样本从最靠近树皮的年轮向髓心方向计数；用细针在样本表面扎下小点作为标志。每到公元整十年标记一个点“.”，每到公元整五十年标记两个点“：”，每到公元整一百年标记三个点。记录树芯样本的树龄，以及窄年轮和伪年轮出现的年份。

样本选择：应舍弃有节疤、变形和腐朽的树芯样本，木质纤维扭曲角度应小于 30°

样本脱糖脱脂处理：将标记的树芯样本在 80℃的水中侵泡 48h, 每间隔 8h 换一次水。应用纯度 95% 以上的乙醇萃取树芯样本 48h。
样本分段与角度测量：沿树皮向髓心方向将树芯样本切成 1cm—3cm 长的梯形样段。切割时，木质纤维的走向应垂直于水平面，刀口与样芯垂直，刀身与样芯间的夹角为 30°

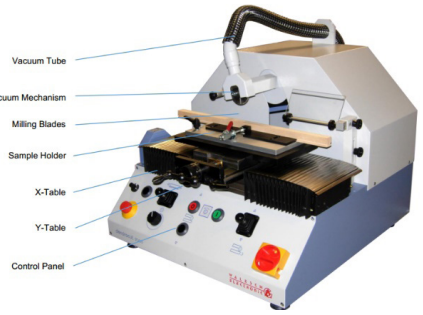


将切好的梯形样段按顺序做标记，将长底边固定在样本板内，木质纤维呈水平方向。测量并标记梯形样段两端木质纤维与样本板的夹角。如角度差大于 10°，应在中部再次测量并标记。

样本切割和厚度测量

按纤维角度将样段切割成厚度为 1.0mm 的木质薄片，剔除木片周边的木刺。测量木片厚度，精度为 0.001mm

DENDROXRAY 树木年轮密度前处理系统，是一套高质量的精密仪器，将木材样本切成薄片，以供显微观察。配套有相关的吸尘装置，切割刀片以及装配工具。轻松实现三维方向上的盐工处理。



交叉定年

树木年轮宽度交叉定年
树木年轮宽度数据交叉定年检验应记录样段重合点误差以及缺失年轮、伪年轮和奇异年轮的位置，舍弃与多数树木年轮样本宽度变化相异的序列数据。
树木年轮密度交叉定年
对照宽度交叉定年的记录进行密度交叉定年，校 正密度数据的重合点误差，甄别并标注缺失年轮、伪年轮和奇异年轮，舍弃宽度变化异常序列的密度数据。对照最大密度的平均值曲线，舍弃由于切割等原因造成的树芯样本最大密度值异常减小区间的密度数据。

LINTAB6 专业版树木年轮分析系统可以对树木盘片、生长锥钻取的样品、木制样品等进行非常准确、稳定的年轮分析，广泛应用于树木年代学、生态学和城市树木存活质量研究。该系统防水设计、操作简单、全数字化电脑图形分析，是一套经济实用的年轮分析工具。配备的 TSAP-Win 分析软件是一款功能强大的年轮研究平台，所有步骤从测量到统计分析均有 TSAP 软件完成。各种图形特征以及大量的数据库管理功能帮助你管理年轮数据。

土壤水分测量技术

半个多世纪以来，对土壤水分测量的研究一直没有停止，各种测量技术层出不穷，形成了各具特色的当代土壤水分测量技术。对土壤水分的测量，可以从几个方面进行，一是直接测量土壤的重量含水量或容积含水量，如取样称重烘干法、中子仪法、测量土壤传导性的各种方法等；另一类是测量土壤的基质势，如张力计法、电阻块法、干湿计法等；还有一类非接触式的间接方法，如远红外遥测法、地面热辐射测量法、声学方法等。

烘干称重法

这是目前国际上的标准方法。烘干称重法测量的是土壤重量含水量，有恒温烘箱烘干法、红外线烘干法、酒精燃烧法等。烘干法的优点是对设备要求不严，就样品本身而言结果可靠。但它的缺点也是明显的，烘干法费时、费力，综合费用并不低；取样会破坏土壤，深层取样困难，定点测量时不可避免由取样换位而带来误差，在很多情况下不可能长期定点监测；受土壤空间变异性影响也比较大；如果测量目的是用于灌溉，还必须知道土壤各层次的容重。

张力计法

张力计是应用得很广泛的一种方法，它测量的是土壤的基质势。张力计的关键部件是细孔毛瓷杯，孔径约 110 ～ 115μm，瓷杯与土壤紧密接触，杯内自由水通过杯壁孔隙与土壤水接触，水和盐可以无阻碍地进出瓷杯，与土壤达到平衡。通过与毛瓷杯相连的真空表或水银柱读出土壤基质势。

张力计法的优点是在土壤比较湿润的情况下测量土壤基质势很准确，适合于灌溉和水分胁迫的监测。与测量土壤容积或重量含水量的方法相比，张力计法受土壤空间变异性的影响比较小。它还是一种低成本设备的直接测量方法，能够连续测量。

张力计法的主要缺点表现在反应慢，需要长时间平衡后才能读数；测量范围通常只在水分饱和至 70 ～ 80 kPa 吸力间，非常干燥的土壤中不适合。如果瓷杯与土壤接触不紧密（如放置在根系活动范围内或有机肥分解产生气体的地方或土壤失水收缩严重时），会引起读数的反应迟钝或停滞。在测量过程中，特别是在高温干旱季节，需要经常养护和给瓷杯补充水分。毛瓷杯易损坏，需要定期维护和更换，劳力和时间消耗非常多，运行费用较高。

射线法

射线法包括中子散射法 、 γ 射线法 、 X - 射线法等 。

射线法的原理是射线直接穿过土体的时候能量会衰减 , 衰减量是土壤含水量的函数 , 通过射线探测器计数 , 经过校准后得出土壤含水量 。

中子散射法测量结果非常准确 , 是称重法之外的第二标准方法 。测量相对比较简单 、容易 , 速度也很快 。套管永久安放后不破坏土壤 , 能长期定位测定 , 可达根区土壤任何深度 。中子法需要田间校准是主要的缺点之一 。另外 , 仪器设备昂贵 , 一次性投入大 。中子法对土壤采样范围为一球体 , 这使得在某些情况下测量结果出现偏差 , 如土壤处于干燥或湿润周期时 、层状土壤 、土壤表层等 。安装套管时会破坏土壤 。

此外 , 中子仪存在潜在的辐射危害 , 操作者必须经过培训并持有许可证 。目前有轻便手持式的中子仪 。另外 , 用自动装置把中子管在套管中按规定的时间和距离上下移动 , 使中子仪可用于短期实时测量 , 但长期大面积动态监测仍几乎不可能 。

由土壤介电特性测量含水量的方法

TDR 和 FDR (包括电容法) 都是通过测量土壤表观介电常数来得到土壤容积含水量

时域反射仪 （TDR）

时域反射仪 (Time Domain Reflectometry) 是一项高速测量技术 , 用来测量液体介电常数与频率的关系 , 自从 Topp 等人对 TDR 做出关键性的发展后 , 便开始了一个大量使用 TDR 测量土壤水分的时期。由于 TDR 测量快速 , 一般不需标定 , 可以作定位连续测量 , 既可以做成轻巧的便携式作野外测量 , 又可与计算机相连 , 自动完成单个或成批监测点的测量 , 因此 20 世纪 90 年代后国际上已把 TDR 作为研究土壤水分的基本仪器设备 。

TDR 为目前测量土壤含水量的主流方法 。TDR 可对土壤样品快速 、连续 、准确地测量 。一般不需标定 , 测量范围广 (含水量 0 ～ 100 %) , 操作简便 , 野外和室内都可使用 , 可做成手持式的进行田间即时测量 , 也可通过导线远距离多点自动监测 。TDR 能够测量表层土壤含水量 (中子仪法不行)TDR 测量结果受土壤盐度影响很小 , 但当含盐量增加后 , 脉冲信号从导波棒末端的反射会减弱 , 有人试图在导波棒上使用涂层解决这一问题 , 但涂层又带来新的问题 。在测量高有机质含量土壤、高 2:1 型粘土矿物含量土壤 、容重特别高或特别低的土壤时，需要标定 。TDR 最大的缺点是电路复杂 , 导致设备昂贵 。

频域反射仪 （FDR）

频域反射仪（Frequency Domain Reflectometry）测量土壤含水量的原理与TDR类似。FDR几乎具有TDR的所有优点。与TDR相比，在电极的几何形状设计和工作频率的选取上有更大的自由度，例如探头可做成犁状与拖拉机相连，在运动中测量土壤含水量。大多数FDR在低频（≤100 MHz）工作，能够测定被土壤细颗粒束缚的水，这些水不能被工作频率超过250MHz的TDR有效地测定。FDR校准比TDR可更少，也不需要专业知识去分析波形。大多数FDR探头可与传统的数据采集器相连，从而实现自动连续监测。FDR的读数强烈地受到电极附近土体孔隙和水分的影响（TDR也是如此），特别是对于使用套管的FDR，探头—套管—土壤接触良好与否对测量结果可靠性的影响非常大。在低频（≤20MHz）工作时比TDR更易受到土壤盐度、粘粒和容重的影响。另外，与纯粹的TDR波形分析相比，FDR缺少控制和一些详细信息。

干湿计法

干湿计测量的是土壤水吸力，土壤水吸力在100～1500 kPa时，此法很有用（而张力计适用于低吸力），特别当土壤中含大量粘粒时非常适合（而FDR受到影响）。干湿计只需在实验室校准，不受土壤类型和土壤颗粒大小的影响，速度也比较快。因为它测量的是基质势和溶质势，所以此法广泛地应用于测定植物叶、茎和根的水势，也可取微小土样室内测量。

当土壤吸力小于100 kPa时，干湿计法测量结果不准确。干湿计在测量过程中受热量梯度的强烈影响，所以它在土壤表层测量结果不好。干湿计法取样的土壤体积很小，另外需要特殊的仪器设备对探头信号放大和读数，价格昂贵。

碳酸盐法

间速测的碳酸盐法。其原理是，一小块待测湿土样与$CaCO_3$在一个密封的容器中反应，释放出CO_2气体，然后测定所产生的气体的压强，再换算成土壤含水量。该法比较便宜，一般用于田间快速测定，1～3min可测完一个样品。取样会破坏土壤，此法需要特殊的设备，要消耗试剂。

非接触式方法（遥测法）

非接触式方法（遥测法）可以进行大面积的土壤水分监测。目前主要方法有：①测量土壤表面的辐射温度；②土壤表面温度与植被指数相结合；③微波法。这些方法与其他信息（如土壤表面能量平衡）结合，可以得到许多重要的数据（如蒸散量、冠层阻力）。与塔台遥感、航空遥感、卫星遥感结合，不仅能指导灌溉，还可以为区域水量平衡和水分调配提供重要依据。

来源：陈家宙，陈明亮，何圆球．各具特色的当代土壤水分测量技术[J]. 湖北农业科学，2001, 000(003):25-28.

ONSET 厂家来我公司访问交流，共同开拓市场新机遇

2023 年 10 月 12 日美国 ONSET 厂家亚太区负责人 Caroline 女士到访我公司，双方就未来的合作与发展进行了深入探讨。

在访问期间，Caroline 女士参观了点将科技的办公环境，双方就全球销售市场进行了分析，同时也探讨了两家公司在技术研发、市场推广等领域的合作可能性。点将科技对 Caroline 女士的来访表示热烈欢迎，并对双方未来的合作展望充满信心我们相信，通过双方的共同努力和不懈追求，一定能够在未来的合作中取得更加辉煌的成果。

点将科技自 2001 年成立以来已经成功代理 ONSET 产品将近 20 年。ONSET 是一款在生态环境科研领域具有革命性的产品，为科研工作者提供了很大的便利和高效的数据支持。

ONSET 产品自问世以来，迅速在科研领域取得了重要的地位。作为一款创新型产品，ONSET 具有许多优势。首先，它采用先进的技术，能够快速准确地检测环境中的各种参数，如温度、湿度、光照、二氧化碳等。其次，ONSET 产品具有出色的稳定性和可靠性，能够适应各种复杂环境下的长时间工作。此外，它还具有易于操作和维护的特点，使科研工作者能够更专注于研究，而非仪器的操作和维护。

ONSET 产品的出现对于科研领域的发展起到了重要的推动作用，而点将科技的长期代理则为该产品的普及和应用提供了强有力的支持。未来，我们将继续关注点将科技和 ONSET 产品的后续报道和发展，期待它们在生态环境科研领域取得更大的突破。

点将科技应邀参加第二十二届中国生态学大会

10 月 27-30 日，由中国生态学学会主办，中国科学院生态环境研究中心承办的第二十二届中国生态学大会暨中国生态学学会第十一次会员代表大会在北京国家会议中心成功举办。来自全国 33 个省、市、自治区，600 余个不同单位的近 3000 名生态学科技工作者参加了大会。中国科学院院士郭华东，中国科学院院士邵明安，中国科学院院士于贵瑞，中国科学院院士朴世龙，中国科协党组成员兼国际合作部部长罗晖，中国生态学学会理事长欧阳志云，中国科学院生态环境研究中心党委书记、副主任房自正，以及其他相关单位的领导出席了开幕式。会议期间还举办了生态仪器与生态类书籍展。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。

大会从宏观到微观、从理论到应用、从基础研究到国家需求，围绕生态学学科发展、生态文明建设与可持续发展、生态系统功能与服务、生物多样性与生态系统保护、探索与创新等议题，组织了 45 个专题分会场和 2 个专题论坛——生态科普研究、实践与创新，第三届中国生态学学会青年托举人才论坛，共安排了 635 个口头报告，164 个学术墙报，收录电子摘要 1065 篇。大会同时设立了全国生态学研究生论坛，478 余位优秀生态学研究生做口头报告。

会议期间，点将科技重点展示了点将科技的优势产品：生态环境监测解决方案，农业面源污染综合监测系统，古树名木保护系统解决方案及特色小型仪器，并向在场学者介绍了多款国内、国际生态，农业仪器。点将团队为参观者现场进行了答疑解惑，并就对方所研究方向和使用不同测量仪器进行了详细方案的探讨与交流。

点将科技应邀参加第四届水文科学知识创新与发展中国家实践国际会议暨 2023 年中国水文地理学术年会

2023 年 11 月 7 日，由国际水文科学协会中国委员会和中国地理学会水文地理专业委员会主办、华北水利水电大学承办的第四届水文科学知识创新与发展中国家实践国际会议暨 2023 年中国水文地理学术年会在龙子湖校区第一报告厅隆重开幕。华北水利水电大学校长刘文锴，中国地理学会副理事长、中国科学院院士、武汉大学教授夏军，中国地理学会水文地理专委会主任、中国科学院地理科学与资源研究所研究员于静洁出席并致辞，开幕式由华北水利水电大学学术副校长刘俊国主持。中国科学院院士刘丛强，中国工程院院士王复明，瑞士工程科学院院士、欧洲科学院院士、南方科技大学讲席教授 Didier Sornette，中国科学院院士、中科院青藏高原研究所研究员姚檀栋，河南省水文水资源中心主任王鸿杰，以及来自 7 个国家 40 余个机构 200 余名专家学者参加了此次会议。点将科技荣幸参与了此次盛会。

本次会议举办得到了中国科学院陆地水循环及地表过程重点实验室、中国自然资源学会水资源专业委员会、黄河实验室（河南）、河南省水圈与流域水安全重点实验室、河南省黄河流域水资源节约集约利用重点实验室、黄河流域水资源高效利用省部共建协同创新中心、海河（河南）科技研究中心、南水北调工程（河南）科技研究中心、南方科技大学、北京生态修复学会、黄河水利职业技术学院、河南水利与环境职业学院、南水北调中线水源区流域生态安全高等学校学科创新引智基地、河南云际检测技术有限公司、上海华测导航技术股份有限公司、河南宜测科技有限公司、点将（上海）科技股份有限公司等单位的支持。

点将科技作为专注土壤、植物、水文、环境、生态及农业科技设备提供与技术服务商，重点展示了点将科技的优势产品：生态环境监测解决方案，农业面源污染综合监测系统，古树名木保护解决方案及一些特色仪器，届时，前来咨询产品的专家来往不绝，我司驻场的专业销售经理为他们逐一进行了详细的讲解。点将团队根据各个专家学者的研究方向，为他们匹配不同场景的仪器使用方案，从而进一度的交流沟通。

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 /Emial：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