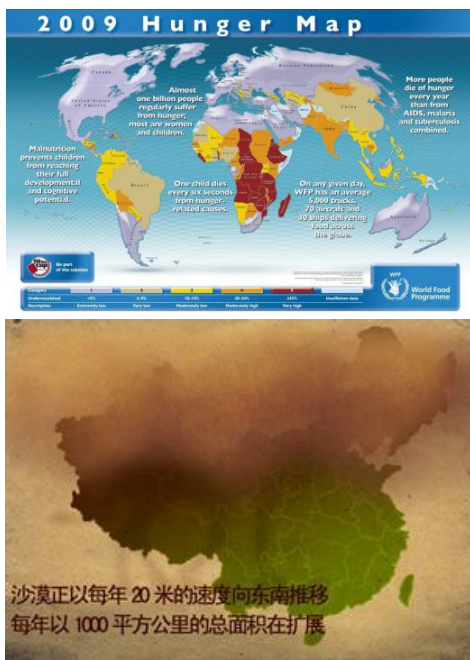


植物根系原位监测解决方案



植物根系原位监测意义



粮食安全
固沙工程
土壤污染

这些都与植物的根系研究有着密切的关系!

根系对植物起着支撑作用，是植物的吸水器官，吸盐器官，在生态系统的生物地球化学循环中扮演着重要角色。但是，由于根系是大多数陆地生态系统“隐藏的一半”，对它进行准确取样、测定、观察存在一定困难。长期以来，对根系的研究主要还是采用挖掘法、土钻

法、剖面法等传统方法，采样破坏性重阻碍了根系研

《Nature》杂志于

了一本专辑认为

下土壤的了解远



法、剖面法等传统大、工作量大，研究的深入开展。2004年6月出版“人类对自己脚

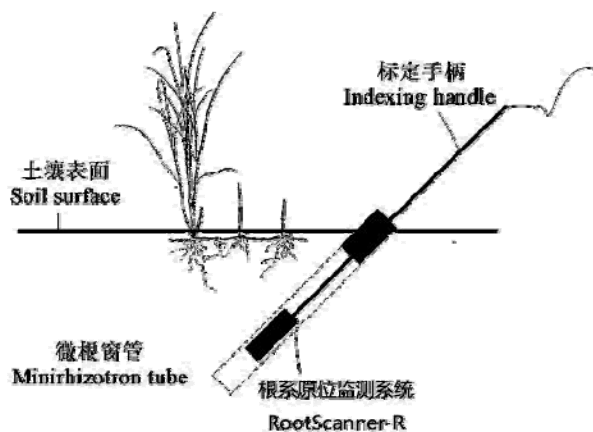
远不及对宇宙的

了解”，更是佐证了地下生态学的研究难度之大。所以，根系研究方法的选择，相对于对地上部分而言对研究结果具有更大的影响。

一切与植物有关的研究都离不开对根系的研究。包括种子的萌发过程中根系的生长情况，资源植物根系与环境的适应的关系，胁迫情况下植物根系的调控、响应机制，花卉、药材的根系表型等研究。

系统工作原理

植物根系原位监测系统摒弃了传统挖掘清洗根系的研究方法，而采用观察窗，在原位利用光电原理进行监测，实现了无损获取真实根系参数的目的，为科学研究工作带来极大便利。





系统工作方法

使用方式是在野外或温室中，在被研究的植物或作物周围用根钻打下直径 70mm 的探孔，将透明的防水根管伸入到土壤中，将仪器放入根管中，就可以扫描获取根管管壁上的根系图像。扫描完成后仪器可以取出带走，根管保留留在野外，以供下次采集图像，用来对比分析植物根系的动态生长情况。根管为一端密封一端开口的透明防水抗紫外线红口管，型号为 [RootTube-70](#)。根管开口端有防水密封胶帽，在不采集图像时可以有效防止雨淋和浸泡时根管进水。根管埋设好后不会对植物根系的生长和土壤的水势造成影响，不影响其他参数的测试，例如测量土壤蒸腾、水势、温度、水分等参数。

系统效果

扫描沙箱图像，每颗沙砾 0.5mm



放大 200 倍时的图像，依然清晰：



RootScanner-R 是唯一可以在田间工作中脱离笔记本，进行超长时间工作，并通过 WiFi 连接手机、电脑等无线设备以查看结果的根系原位扫描装置。

系统硬件 RootScanner-R 技术指标:

1. *工作方式: 脱离电脑独立工作
2. *数据传输: WIFI、USB
3. *仪器内置存储: 32G
4. *手柄内置电池容量: 10000mah
5. *透明观察管尺寸: 国际标准 70mm 外径, 64mm 内径, 长度可定制
6. *扫描角度: 360 度无死角
7. *图像像素: 2.5K*2.5K / 5K*5K / 7.5K*7.5K
8. 工作环境: 0℃~60℃,相对湿度 0~100%RH (没有水汽凝结)
9. 测量方式: 可定位连续监测植物根系的生长动态及土壤状态
10. 主机尺寸: 353mm 长×64mm 直径
11. 图像清晰度模式: Low / Mid / High
12. 图像色彩模式: 彩色
13. 扫描速度: 10~12s
14. 数据浏览载体: 掌上电脑、笔记本、台式机等有 WIFI 或 USB 接口的设备
15. 充电电压: 5V DC, 可通过通用型 5V 直流适配器、USB 口充电
16. 系统配备专用的 IP67 抗震抗压防水箱, 可以减震抗压防水防潮, 在野外能更好的保护设备, 并可作为工作平台或座椅使用



(*标注为本产品特有参数)

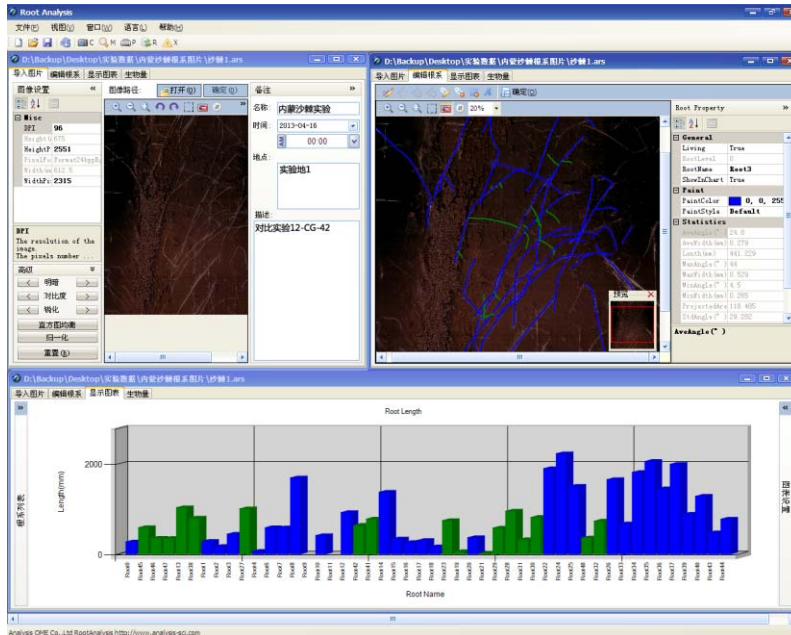
系统软件 RootAnalysis 可以分析参数如下:

RootAnalysis 是一款真正意义上为科研人员服务的功能强大的专业根系分析软件, 可以对 RootScanner 系列根系成像结果进行分析, 该软件功能比其他软件更加全面和强大, 使用上更加贴近科研人员, 将完全取代原来的分析软件, 希望这套方案能为科研人员的研究起到一定的帮助。

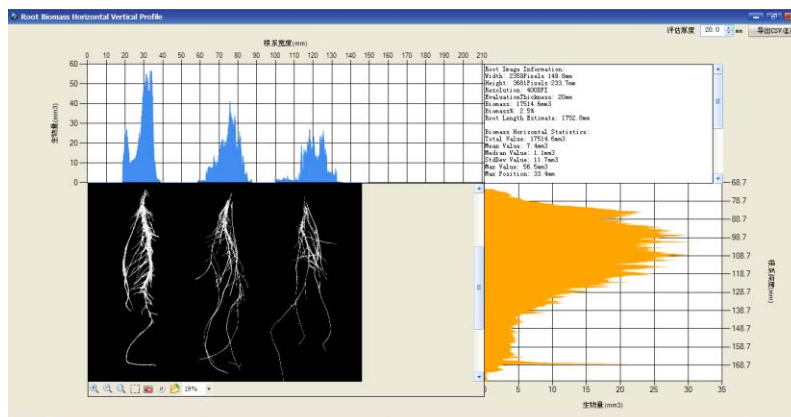
RootAnalysis 主要特性如下:

1. *测量参数全面, 29 种单根系参数、139 种活根死根统计学参数、141 种拓扑统计学参数、8 种根节长度趋势参数、4 种根节直径宽度趋势参数、4 种根节直径颜色趋势参数, 使得数据分析更全面可靠; 有根系生物量估算测量功能, 进行横向竖向的生物量计算并图表显示
2. *能对每条根进行命名, 可整体定义活根或死根, 可在一条根系上分段定义活根和死根段; 通过拖拽直接绘制侧根并自动形成拓扑关系; 通过拖拽关键节点以完美拟合曲折根系; 可以通过插入关键点、删除关键点更精细拟合根系; 绘制根节点时自动定位到根中心位置
3. *多种辅助描根功能: 缩略图, 方便用户查看全图; 局部放大镜, 方便绘制细小的根; 比例尺, 显示图像与实际物理尺寸的比例; 测量尺, 实时测量图片中参照物的长度, 并可更改图像分辨率(DPI)
4. *丰富的快捷键功能, 能对已有操作进行撤销和重做, 提供根系节点的全选和取消全选的功能, 绘制根系轻松且迅速; 可导入导出根系节点文件, 多节点框选, 整体拖拽平移, 尤其适合大量根系数据分析和根系时空对比分析
5. *多文档操作, 便于不同时间采集的同类数据或同一时间采集的不同数据进行对比分析, 进行时空动力学变化分析; 对根系采集的时间地点进行管理, 进行注释以便进行数据的管理

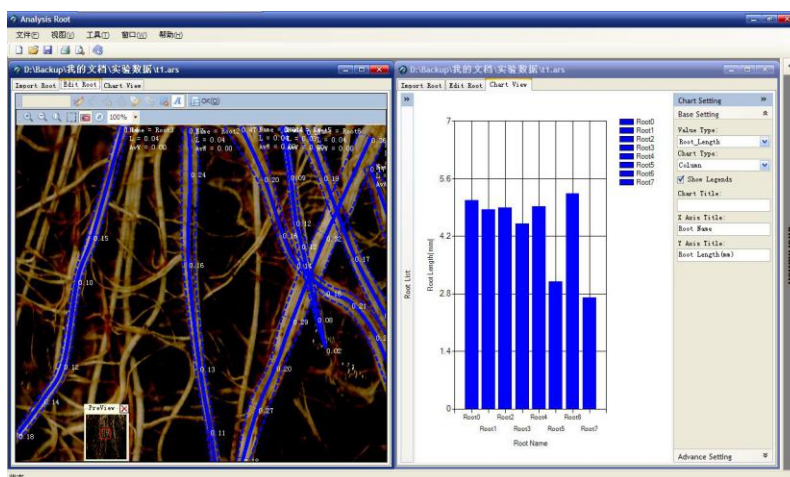
6. *全面支持 WinXP 至 Win8 的 32 位和 64 位操作系统；支持多国语言，支持简体中文及英文
7. 实时显示当前选中根和选中节点测量参数：根的名称和根节点的直径宽度、长度、角度等数据，方便对根和选中节点的操作；能对绘制的根系进行前置后置显示功能，方便显示拓扑根系的层次化结构
8. 导出 Excel 表格数据，便于后期 Excel、MatLab、SPASS 等软件的处理与分析
9. 丰富的图表选择，强大的图表属性设置功能，使得数据的可视化更加丰富
(*标注为本产品特有参数)



软件界面



须根生物量统计分布图



完美拟合根系

植物根系原位监测方案配置清单：

- | | |
|-------------------------------|-----|
| RootScanner-R 扫描传感器 | 1 个 |
| RootScanner-R 控制手柄 | 1 个 |
| 控制线 | 1 根 |
| USB 下载线 | 1 根 |
| USB 充电器 | 1 个 |
| USB 充电线 | 1 根 |
| RootAnalysis 分析软件 | 1 套 |
| RootAnalysis UKey | 1 个 |
| RootScanner-R 专业防震抗压 IP67 仪器箱 | 1 个 |

指标对比——国际领先

	RootScanner-R	BTC-100(ET-100)	CI-600
适用环境	室内、温室、野外	室内、温室	室内、温室
扫描角度	360°	无	有死角
成像范围	215.6 x 195.6 mm	18mm-2.76mm	215.6 x 195.6 mm
图像像素	7500×7500	470×400	5000×5000
内置数据存储空间	32G	无	无
数据传输方式	WIFI、USB	BNC视频采集卡	USB
工作方式	脱离笔记本独立工作，可以用手机、平板、笔记本查看数据	同时连接蓄电池、笔记本才能工作	连接笔记本才能工作
供电方式	手柄供电，可更换	12V蓄电池供电，蓄电池需要用背包背负	笔记本USB口供电
不充电情况下正常工作时长	4小时	2小时	1.5小时
野外应急供电方式	更换控制手柄即可马上继续工作，可用手机充电器、笔记本、充电宝充电	更换12V蓄电池	更换笔记本电池

7大理由让您选择RootScanner-R

RootScanner-R	VS	同类仪器
<p>扫描360度无死角 橘色斜纹区域信息均可获取 360°</p>	1 信息获取	<p>盲区(黑色区域为转轴) 根的平均直径 1mm 左右 会漏掉 3-5 条重要根的信息 其他仪器存在转轴, 所以存在 5°盲区</p>
<p>独立于笔记本工作</p>	2 工作独立性	<p>依赖笔记本, 户外屏幕限制</p>
<p>HD 7500*7500像素 图片高度清晰</p>	3 图片像素	<p>图片模糊不清楚</p>
<p>自带WiFi路由, 无需网络</p>	4 传输功能	<p>只能通过数据线传输</p>
<p>配带续航手柄, 工作时长4小时</p>	5 蓄电量	<p>依赖笔记本供电工作时长仅1.5小时</p>
<p>仪器购买后, 优质客服售后服务</p>	6 售后服务	<p>缺乏优质的售后服务</p>
<p>论文专利保障计划</p>	7 知识保障	<p>无保障</p>

四个第一，好用才是王道

RootScanner-R 可以完成 360 度无死角 圆周扫描，自动保存图像至其内置的 32G 超大容量存储单元。

扫描结果可以通过 WiFi 在智能手机或笔记本上无线查看。让您随时随地轻松查阅大量历史图片。

RootScanner-R 控制手柄中内置大容量电池，保证系统长时间独立工作。可更换手柄方便续航。备用手柄可单另充电。

RootScanner-R 工作时可以完全脱离笔记本电脑的束缚，减轻了外出采集数据时的负担和在强光下看不清电脑屏幕的麻烦，将为使用者带来真正的方便。

产品服务——国际领先

先保实验再维修

一台不够可以租

耗材配额防物流

个性化私人定制



微信服务号 AnalysisSci

根系学术 QQ 群：214833037



典型用户

已在东北林业大学、中国林业科学研究院、西北农林大学、西南大学、成都师范学院、福建农科院、华中农业大学等多所高校和研究所的农业生态学、湿地保护、植物保护、植物科学等多个专业的科学研究和学生培养教育中应用。

近期典型客户：

采购单位名称	采购时间	采购台数
中国林科院	2013/08/17	2
中国科学院地理所	2014/12/23	1
福建鼎天农业科技有限公司	2014/03/13	1
华中农业大学	2014/04/22	1
西北农林大学	2014/04/08	1
东北林业大学	2013/12/19	1
西南大学	2014/03/11	1
成都师范学院	2013/11/14	1
北京市农林科学院	2014/05/07	1
山东农业大学	2014/08/25	1
呼伦贝尔市林业科学研究所	2014/08/05	1
福建省农业科学院	2014 农业部重点实验室学科群建设项目	1
安徽农业大学	2014 农业部重点实验室学科群建设项目	1
西藏那曲地区草原站	2014 农业部重点实验室学科群建设项目	1
吉林省农业科学院	2014 农业部重点实验室学科群建设项目	1
新疆农垦科学院	2014 农业部重点实验室学科群建设项目	1
河南省农业科学院	2014 农业部重点实验室学科群建设项目	1

根系原位监测系统 用户报告

单位：华中农业大学
产品型号： RootScanner-R (32G、WiFi) RootAnalysis
使用前后对比： 在使用本根系原位系统之前采用 <u>挖根洗根</u> 方式进行根系研究， 原方法存在的问题包括： 1. 费时费力，一次实验需要 3-4 人，耗时 4 小时 2. 对根系损伤大，不可重复实验 使用根系原位监测系统后的好处包括： 1. 测量方便，快捷，一株植物样本一般 3 到 4 分钟 2. 可以重复实验，定点定期，数据有可比性
相关产品建议： 对于本产品的后续升级改进，建议 操作说明再详细些
用户签名：



根系原位监测系统 用户报告

单位：福建鼎天农业科技有限公司
产品型号： RootScanner-R (32G、WiFi)、RootAnalysis
使用前后对比： 在使用本根系原位系统之前采用 <u>ET-100</u> 方式进行根系研究， 原方法存在的问题包括： 1. 视野太小，约十几毫米，可以观察的根太少，多次测量很难找到同一位置，太容易偏离 2. 野外操作不方便，工作待机时间不长 使用根系原位监测系统后的好处包括： 1. 扫描区域大，一次测量可观察的根系更多 2. 野外工作时间长，两个控制手柄可满足一整天的外出工作要求 3. 数据传输有 USB 和 WiFi 两种方式，灵活方便 4. 价格比 ET-100 便宜很多，性价比高
相关产品建议： 对于本产品的后续升级改进，建议 加上网络功能，并入物联网系统
用户签名：





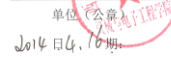
根系原位监测系统
用户报告

单位: 东北林业大学生态研究中心
产品型号: RootScanner-R (32G, WiFi) <input checked="" type="checkbox"/>
RootAnalysis <input checked="" type="checkbox"/>
使用前后对比: 在使用本根系原位系统之前采用 ET-100 方式进行根系研究, 平均耗时情况为 精力。 原方法存在的问题包括: 不能360° 视野小, 盲区大, 误差大, 耗时。 使用根系原位监测系统后的好处包括: 能以高对比度, 界面人性化, 信息量大, 控水, 控温, 控光, 控制植物胁迫。
相关产品建议: 对于本产品的后续升级改进, 建议能延长照射灯时间。
用户签名: _____



根系原位监测系统
用户报告

单位: 西北农林科技大学机械与电子工程学院
产品型号: RootScanner-R (32G, WiFi) <input checked="" type="checkbox"/>
RootAnalysis <input checked="" type="checkbox"/>
使用前后对比: 在使用本根系原位系统之前采用 CID600 方式进行根系研究, 原方法存在的问题包括: 1. 扫描角度不足 360 度, 存在盲区 2. 野外工作时间太短, 不方便充电 使用根系原位监测系统后的好处包括: 1. 全 360 度, 无死角, 更准确 2. 野外工作时间达到 4 小时, 再配一个控制手柄符合一天 8 小时工作时间的要求 3. 有 WiFi 数据传输, 读取数据方便, 实用 4. 性价比更高
相关产品建议: 对于本产品的后续升级改进, 建议软件有教学视频会更加容易上手
用户签名: _____



用户体验报告
单位: 北京农业科技学院
产品型号: RootScanner-R
用户体验: 在使用 RootScanner-R 之前 (是/否) 使用过相关工具 (无)
原来存在的问题包括: 设备昂贵, 无法与植物配合。
使用后的好处包括: 操作方便, 定位无误差。
用户签名: 陈斌



根系原位监测系统 用户报告
单位: 西北农林科技大学
产品型号: RootScanner-R (32G, WiFi) <input checked="" type="checkbox"/>
RootAnalysis <input checked="" type="checkbox"/>
使用前后对比: 在使用本根系原位系统之前采用 CID600 方式进行根系研究, 原方法存在的问题包括: 1. 扫描角度不足 360 度, 存在盲区 2. 野外工作时间太短, 不方便充电 使用根系原位监测系统后的好处包括: 1. 全 360 度, 无死角, 更准确 2. 野外工作时间达到 4 小时, 再配一个控制手柄符合一天 8 小时工作时间的要求 3. 有 WiFi 数据传输, 读取数据方便, 实用 4. 性价比更高
相关产品建议: 对于本产品的后续升级改进, 建议软件有教学视频会更加容易上手
用户签名: _____



根系原位监测系统 用户报告
单位: 北京农业科技学院
产品型号: RootScanner-R (32G, WiFi) <input checked="" type="checkbox"/>
RootAnalysis <input checked="" type="checkbox"/>
使用前后对比: 在使用本根系原位系统之前采用 ET-100 方式进行根系研究, 原方法存在的问题包括: 1. 扫描角度不足 360 度, 存在盲区 2. 野外工作时间太短, 不方便充电 使用根系原位监测系统后的好处包括: 1. 全 360 度, 无死角, 更准确 2. 野外工作时间达到 4 小时, 再配一个控制手柄符合一天 8 小时工作时间的要求 3. 有 WiFi 数据传输, 读取数据方便, 实用 4. 性价比更高
相关产品建议: 对于本产品的后续升级改进, 建议软件有教学视频会更加容易上手
用户签名: _____



使用后的好处包括:

高效 方便 高大上

使用后的好处包括:

360° 无死角扫描, 自动保存图像, 简单易行, 存储量大。

用户体验评价: 高效、方便、高大

用户评价: 360° 无死角扫描, 自动保存图像, 简单易行, 存储量大

用户签名: _____