



引言

人类核磁共振技术（MRI）具有高精度、无损伤的进行检测成像的特点，对人类的身体病变检测、治疗有很大帮助；树木雷达 TRU 同样具有精度高、无损伤的对树干内部健康状况以及根系分布情况进行检测的功能，填补了树木健康和结构完整性量化研究的空白。

树木雷达是一项专利技术，是在探地雷达 GPR 技术上开发出来的新型应用。GPR 是世界范围内广泛应用的一种对地下物体无损探测的方法。应用于树木检测时，“地下物体”即为“树皮之内”或“根系”，因此树干内部的真实情况和树根的实际分布情况通过成像即可直观的展示在我们面前。

树木雷达检测系统

树干健康状况检测

根系分布检测

木杆雷达检测系统

木杆完整度检测

木质建筑结构完整度检测

树木 / 木杆雷达检测仪器资讯

Tree/Pole Radar Unit research instruments



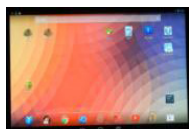
生态科研：www.Dianjiangtech.com

现代农业：www.Eco17.com.cn



TRU 树木雷达检测系统

系统主要由四个部件组成。野外电脑、雷达控制单元和雷达天线用于树干扫描，再搭配扫描车可用于根系扫描。



操控电脑



雷达控制单元



雷达天线



扫描推车

TRU 树木雷达检测系统

树干和根系健康状态的的无损雷达成像

TRU 树木雷达检测系统是为了检测树木内部结构受损程度而设计的。它利用地面探测技术对树木进行非侵入式扫描，并可以清晰成像。

TRU 树木雷达检测技术可以帮助树木研究者对树木的安全性进行评估，帮助市政园林用户确定树根的分布情况。TRU 系统呈现出树干内部健康状况以及地下根系分布情况的图片。

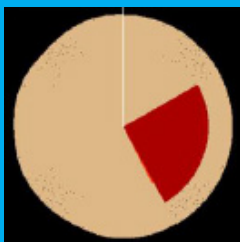
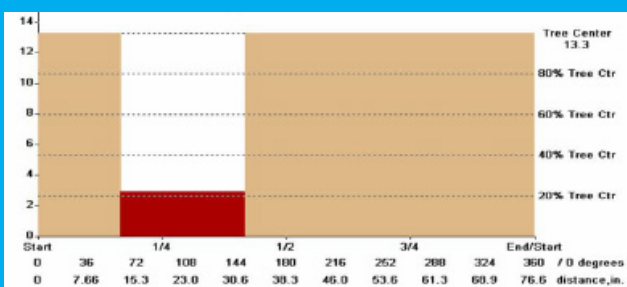
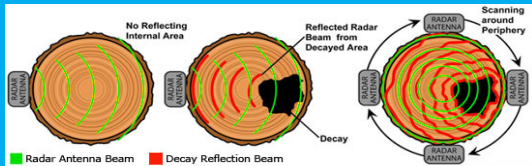
- 量化树干腐烂比例
- 显示根系结构、位置分布、数量和深度
- 具有专业树木保护行业竞争优势
- 更好的用户使用满意度
- 操作使用方便

系统特点：

- ◆ 无损检测，对检测对象无伤害，对环境无任何不利影响；
- ◆ 检测快速，只需数分钟即可完成树干不同高度扫描，根系扫描只需数十分钟；
- ◆ 无线通讯，测量更加方便快捷；
- ◆ 扫描前无需对检测对象做任何处理；
- ◆ 数据采集器和检测天线有便携箱存放，携带方便；
- ◆ 软件分析准确方便，生成专业的分析报告，结果可靠、直观、多样。

树干检测 Trunk detection

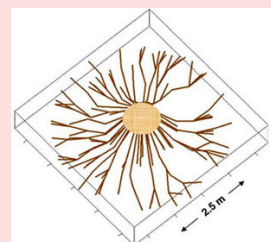
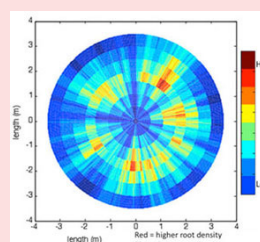
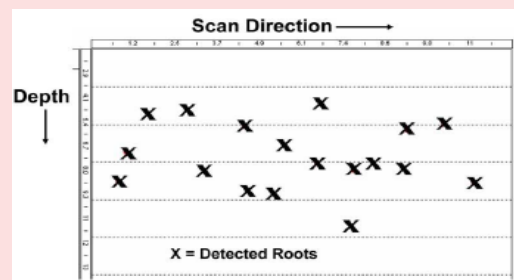
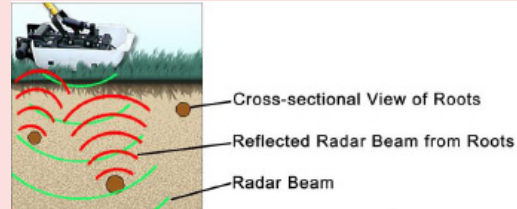
树干内部腐烂后产生一个气涡，气涡可以是完全空洞，也可以是早期腐坏，仍有木材但木质发生变化。TRU 树木雷达非常灵敏，可以检测出空洞和腐烂，甚至是早期的腐烂。此外，甚至是纵向开裂也能检测出来。



不同颜色表示不同的木质结构，红色代表成型的腐烂，紫红色代表近树皮处腐烂，绿色表示早期腐烂，棕黄色表示实木。

根系检测 Root detection

大多数树木的倒塌是因为各种因素导致的根系腐烂、施工时造成树根断裂、限制生长等。过去仅有的根系检测方式 - 挖掘发 - 需要挖去根上面的土，是一种侵入性方法。TRU 提供了一种非侵入性根系探测的方法，是一种虚拟“土钻机”。



分析结果分二维和三维图像两种，二维图可看到根系的水平和垂直分布；根密度图可看出地下根的大致密集度，三维根系形态图形象反应地下根系状态。

TRU 技术参数

操控电脑

- 安卓系统，10.5 英寸显示屏，HD 2560×1600，电池可使用 5-7 小时，非键入
- 实时显示采集数据的波形
- 根据探测深度自动选择增益
- 数据采集频率约为雷达天线频率的 20 倍：400-9GHz，900-18GHz，1600-36GHz
- 操控电脑和雷达控制单元以 wifi、USB 或蓝牙通讯
- 数据通过复制 / 粘贴转移到计算机中
- 可以分别用于树干和根系扫描

雷达控制单元

- 通讯方式可选 wifi、USB 或蓝牙通讯
- 软件触发、编码测距器运动触发、marker 输入触发、自由运行或组合触发
- 电池供电，可连续运行 17h
- 尺寸 247mm×247mm×57mm，重量 2.3kg
- 满足 FCC，CE，加拿大 ICES-003 认证标准

测量系统

- 树干检测最大直径可达 4.2 m
- 可以进行多层次 360 度扫描或者扇形扫描
- 树干分析结果：距离—木质和角度—木质
- 树干分析结果图：厚度图和极坐标图
- 根系检测可选 1 m 或 4 m 探测深度的探测器
- 标准 900MHz 探测器根系分辨率 1 cm；400MHz 探测器根系分辨率 2.5 cm
- 标准 900MHz 探测器深度分辨率为 1.9 mm
- 根系检测扫描方式：圆周扫描、圆弧扫描和平行直线扫描
- 专用 3 轮推车用于根系扫描
- 准确分辨每条扫描线指定深度处的根密度 (roots/m) 和总根密度 (roots/m)
- 准确分辨每条扫描线指定深度处的根数量和总根数量
- 根密度可以根据深度分 3 层显示，自定义修改每层深度
- 可以得到每个圆周检测出的根坐标 (x, y) 和每棵树的所有检测出的根坐标 (x, y)，准确掌握树木健康状况，及危险情况报告
- 图表显示检测对象的根密度
- 生成 3D 根系形态分布图，720 度旋转查看根系，差异化显示
- 距离控制波形记录，编码测距器每移动 5 mm 一个记录指令
- 高速 USB 接口数据传输

部分项目介绍

上海绿化管理指导站引进 TRU 检测行道树



江南大学引进 TRU 进行林业物联网研究



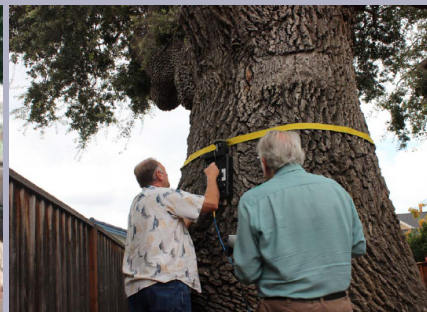
华南理工大学引进 TRU 研究树木健康安全



安徽建筑大学引进 TRU 进行古树安全性研究



广州园林研究所利用 TRU 进行树木检测与保护



- 西藏大学引进 TRU 进行高海拔树木研究
- 中科院昆明植物所引进 TRU 研究经济林木
- 南京林业大学利用 TRU 进行木质无损检测
- 北京师范大学引进 TRU 研究植物根系生长

中国林业网
WWW.FORESTRY.GOV.CN

联系我们 站内搜索 高级搜索

中国绿化网

您当前的位置是 中国绿化网 > 古树名木

为古树做“体检” 用雷达测根系

来源: 南方日报 2014年04月28日 中国绿化网 <http://g13b.forestry.gov.cn>

【字体: 大 中 小】 [打印标题](#) [打印本文](#) [关闭窗口](#)

国家林业局政府网4月28日讯

据了解, 广州市古树名木众多, 经广州市政府6批挂牌保护的 11499 株, 广州市属公园大多建园时间较长, 园内树木经过数十年甚至上百年的生长, 很多都已进入了生长的衰退期, 部分树木内部出现了中空或腐烂现象, 加之病虫害、白蚁等因素的影响, 一些树木在面临台风、暴雨等天气时容易出现倒伏或断枝, 对游客安

中国林业网
WWW.FORESTRY.GOV.CN

站内搜索 全站搜索 高级搜索

中国森防信息网

首页 新闻动态 法规文件 监测预报 有害生物防治 林业植物检疫 药械器械 科普园地 知识服务

安徽

黄山风景区开展TRU树木雷达检测仪器验证工作

来源: 安徽省林业有害生物防治检疫局 作者: 方立华 责编: xk0001 日期: 2013/11/18 11:35:27

根据科研项目安排, 近日, 黄山风景区省级博士后科研人员在景区高海拔区域选择了实验样地, 运用先进的技术设备TRU树木雷达检测仪对多种黄山松活立木腐朽情况进行无损探测, 采集了相关数据, 并利用专业的软件对数据进行科学分析验证, 根据验证结果, 研究人员再进行下一步的科研工作。

据了解, 位于黄山风景区汤口镇汤泉村的黄山风景区博士后科研工作站, 配备有独立完善的办公、生活设施, 并建有多个功能实验室。该站于今年4月正式挂牌, 首个科研项目为《黄山松空洞无损探测及腐朽防治》。

去年2月, 省人社厅审核批准了黄山风景区设立省级博士后科研工作站; 同年10月, 与南京林业大学签订了《联合培养博士后合作协议》, 旨在通过博士后科研工作站, 研究解决黄山风景区森林生态资源保护中遇到的疑难问题, 进一步提高资源保护科技含量, 促进对黄山松等珍稀古树延年益寿, 同时培养造就一批高层次的资源保护技术人才。



PRU 木杆雷达检测系统

木杆和木质结构完整性的无损雷达成像

PRU™ (Pole Radar Unit)

利用专用雷达探测木材内部“敌情”！

在保证不破坏木材正常结构的情况下，探测木材内部真实情况，每棵树经多层级扫描，再经专业分析软件分析，为合理判断及采取应对措施提供科学依据。

产品优势对比

PRU 木杆雷达

完全无损



1

数据获取

其他同类产品

严重损伤、至少轻微损伤



平板电脑，独立于计算机



2

独立工作

依赖于笔记本电脑，携带很多部件



wifi 或数据线连接，无需网络



3

数据传输

只通过数据线连接，不适用于复杂环境



部件轻便，省心省力



4

操作便携

笨重繁琐，费心费力

安全放心，比手机安全 10 倍



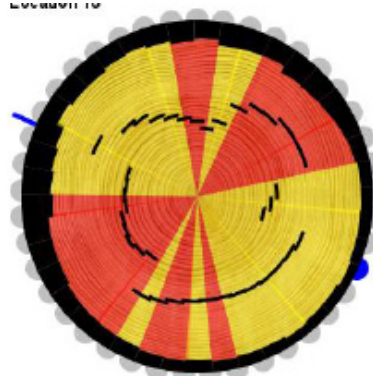
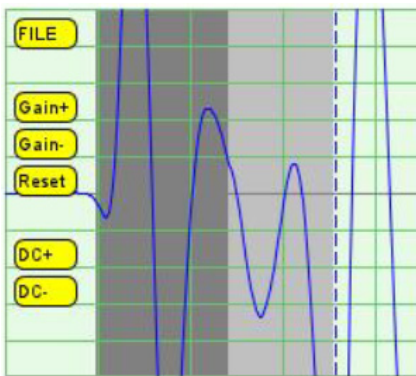
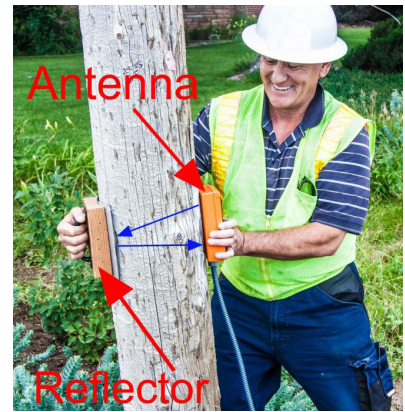
5

潜在危险

存在安装隐患



PRU 使用及功能介绍



测量时雷达天线沿着木杆扫描，雷达波穿透木质，经反射盘反射后到达接收器，平板电脑采集并存储反射回的数据，经软件分析，得出木杆内部的健康状态。

绿色表示实木，黄色表示轻度腐烂，红色表示严重腐烂，棕色表示没检测到的区域，黑色弧线表明腐烂区域与实木之间的反射面，内部区域可能存在腐烂。



* 反射盘在背面，没有显示；雷达天线：17cm X 10cm X 3.8cm

PRU 技术参数

检测性能	对木杆地上 / 地下、内部 / 外部腐烂情况进行非侵入性检测
仪器设备	探地雷达，定制开发的硬件和软件
木杆检测	完整 360 度圆周检测（表面有障碍物时 <360 度）
地上部分	木杆不同高度处圆周测量
垂直检测	从地面到任意高度处进行垂直检测
地下部分	检测深度为木杆直径 $\pm 1/2$ 直径
表面检测	裸地或包裹有混凝土或沥青的木杆
电池寿命	操控电脑 7h；雷达单元 17h
检测时间	每木杆约 10min
检测结果	横断层面图像（虚拟土钻机）+ 木质缺损表格（内部腐烂和 / 或外部腐烂）
结果可靠性	软件自动分析，现场实时显示检测结果
结果展示	JPG 图片和 TEXT 表格
第三方软件	可以和第三方软件连用，如 Pole Tester，进行额外的木杆残余强度和断裂强度估测
信息共享	检测结果（图片和表格）可以上传到公共数据库
便携性	手持传感器，轻便型电池，很容易的转入背包内转移
安全性	比手机安全 10 倍

应用案例

- 爱尔兰政府公益机构采购了两套 PRU 木杆雷达

通过多轮评估，PRU 系统凭借其出色的无损检测、操作方便、安全可靠、准确直观等优势特点，最终从 6 款含世界先进技术的木杆 / 木材检测系统中脱颖而出，获得爱尔兰政府机构的认可并签署采购。

心系点滴，致力将来！



点将集团销售及技术服务网络



点将微信



点将微博

香港服务中心

地址：香港新界沙田安心街 19 号汇贸中心 15 楼 1510 室

电话：852-36901588 email: Hongkong@Dianjiangtech.com

上海服务中心

地址：上海市松江区车墩迎亭路 188 弄财富兴园 42 号楼

电话：021-37620451/37620452/37620453/37620454

传真：021-37620450 email: Shanghai@Dianjiangtech.com

北京服务中心

地址：北京市海淀区知春路甲 48 号盈都大厦 C 座 4 单元 11F

电话：010-58733447/58733448

传真：010-58731059 email: Beijing@Dianjiangtech.com

昆明服务中心

地址：云南省昆明市五华区滇缅大道2411号金泰国际9栋1001室

电话：0871-68215582/66377295/65895725/13099969882

传真：0871-68215582 email: Kunming@Dianjiangtech.com

合肥服务中心

地址：合肥市瑶海区铜陵路桥中天左岸写字楼 B 座 1306 室

电话：0551-63656691/63656250/63656260

传真：0551-63656697 email: Hefei@Dianjiangtech.com