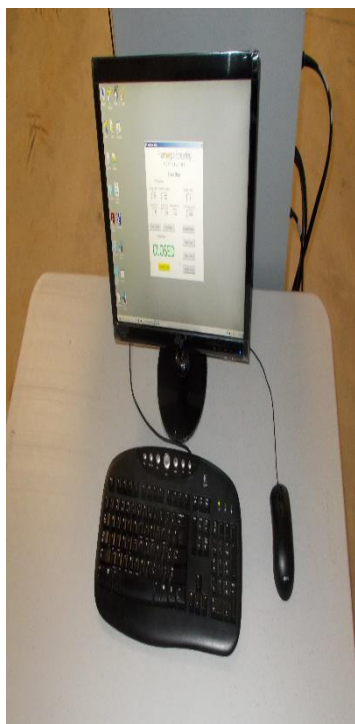


植物根系 X 射线扫描成像分析系统

植物根系 X 射线扫描成像分析系统是一套新型、高效率、高精度、非破坏性的测量系统，用于对盆栽植物的根系进行原位成像分析，可以拍摄根系的立体 X 射线照片。

这套系统是植物根系研究领域继根视（rhizotron）系统（如加拿大 Regent WinRHIZO 根系分析系统）后最激动人心的发明。根视系统需要将根取出清洗后，借助扫描仪进行分析，这个过程往往会折断植物的根尖等脆弱部分，而且属于离体分析，不能进行动态监测。而植物根系 X 射线扫描成像分析系统是非破坏性的原位分析系统，可以全方位分析植物根系所有部分（包括根尖等），并且可以在植物生长的不同阶段对根系的生长进行长期动态监测。这套系统非常适合于研究植物根系对胁迫的动态响应，最大可对株高 2.0m，根系深达 1.0 m 的植株进行分析。



主控电脑



主机系统



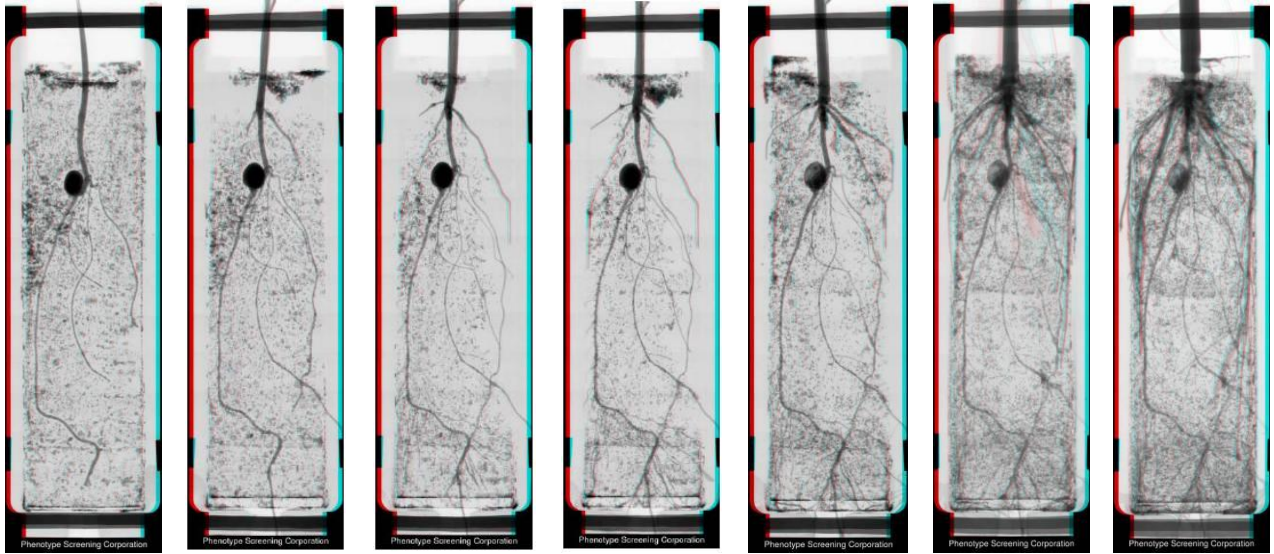
系统内部构造

主要功能

- 原位、非破坏的研究植物根系
- 全方位分析植物根系所有部分
- 长期监测植物根系的生长动态
- 大容量、高效率、高精度的获取根系信息
- 大批量快速筛选根系突变株
- 完全可控条件下根系的生理、病理研究
- 植物茎秆的无损检测
- 植物种子的无损检测

应用领域

应用实例一：根系生长发育的动态监测



出苗后第
4天

出苗后第
7天

出苗后第
10天

出苗后第
13天

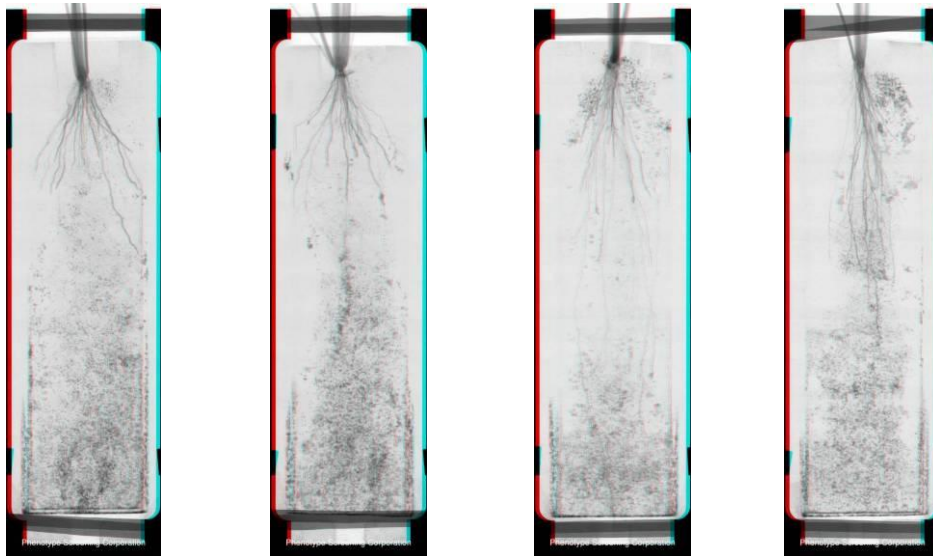
出苗后第
16天

出苗后第
28天

出苗后第
40天

玉米出苗后 40 天的根系动态生长监测
利用红/蓝立体眼镜可以观看立体效果

应用实例二：不同品种间根系的差异



R013

R015

R027

R030

Ra4993

Ra5531

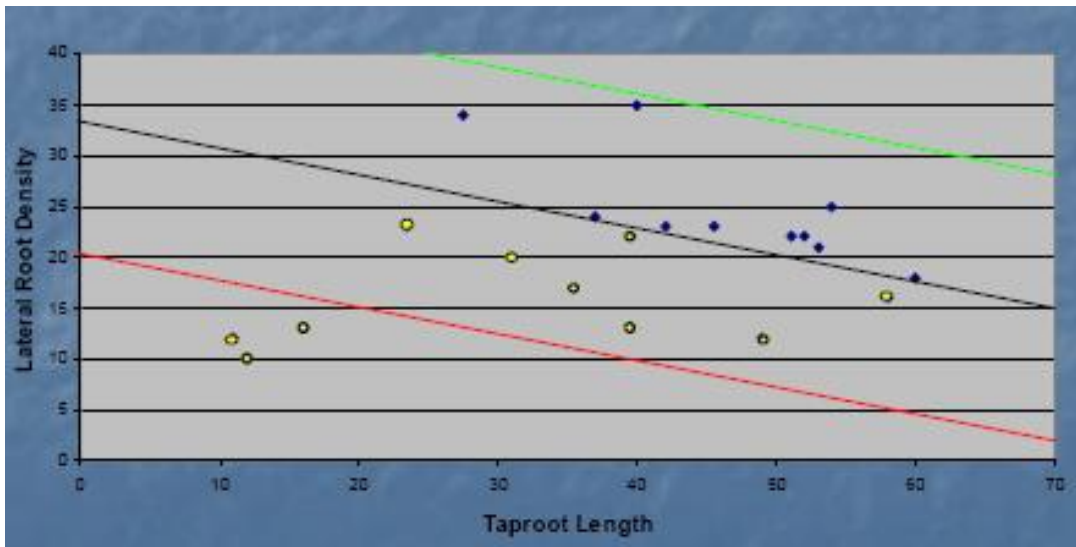
相对较大的角度分布，相对较短、较粗的根

相对较小的角度分布，相对较长、较细的根

两种水稻（Ra4993 和 Ra5531）的不同变种间根系的差异，利用植物根系 X 射线扫描成像分析系统可以容易的进行分析，而传统的洗根后扫描的方法会将根系间的角度差别忽略掉

利用红/蓝立体眼镜可以观看立体效果

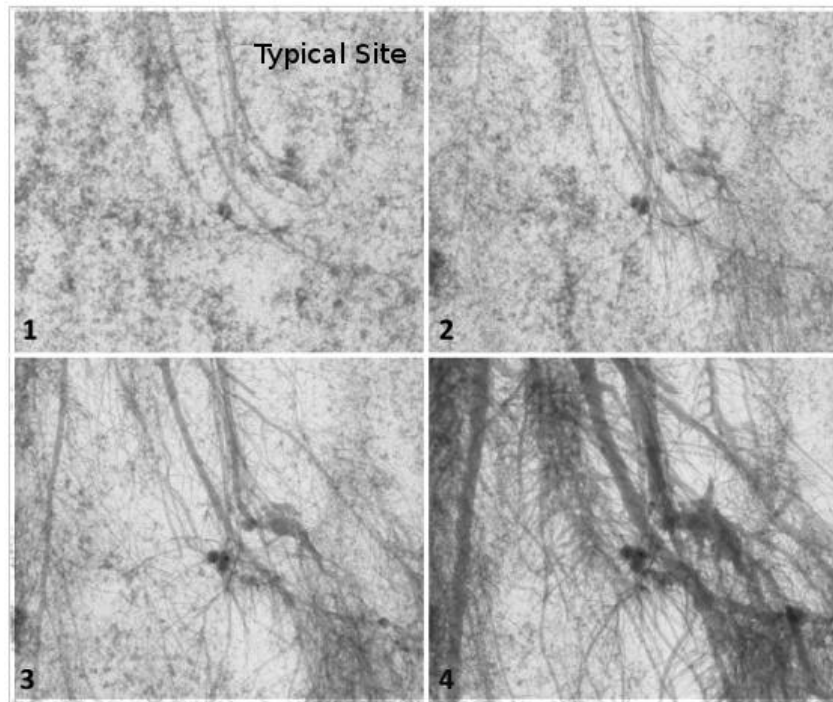
应用实例三：根系系统分类



利用肉眼很难区分不同变种的植物根系。而借助植物根系 X 射线扫描成像分析系统结果，以侧根密度和主根长度为坐标轴得出的散点图，可以对大豆变种的根系进行分类。上图中，多根变种分布于中心线的上部，而正常品种分布于中心线的下部。将这两个品种杂交后，这种方法可用于快速扫描后代的多根特性。

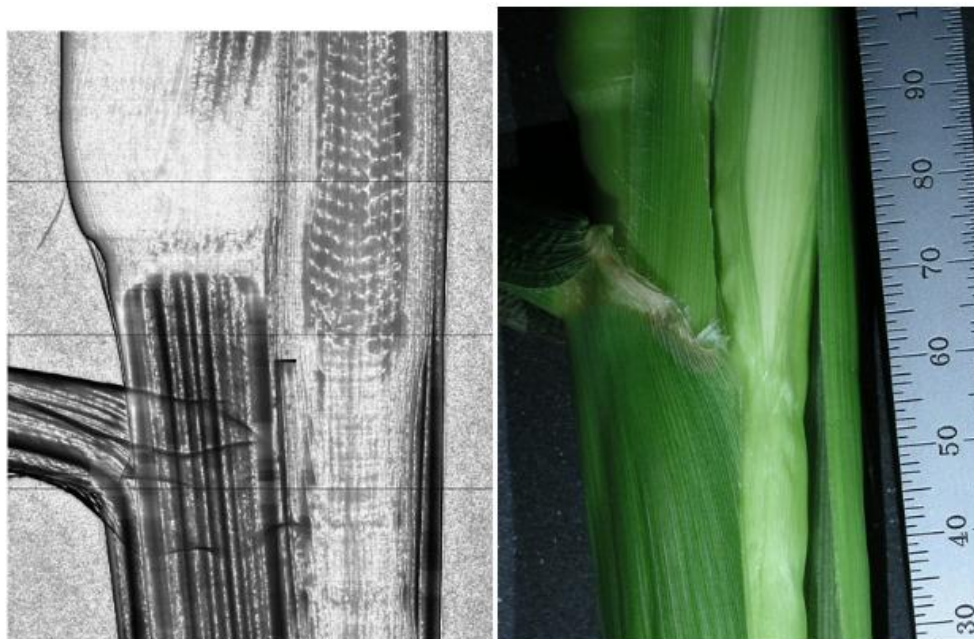
应用实例四：根系对胁迫响应

特制培养介质不含营养盐、水分和任何害虫，因此研究人员可方便的添加不同营养盐、水分和害虫进行胁迫响应研究。



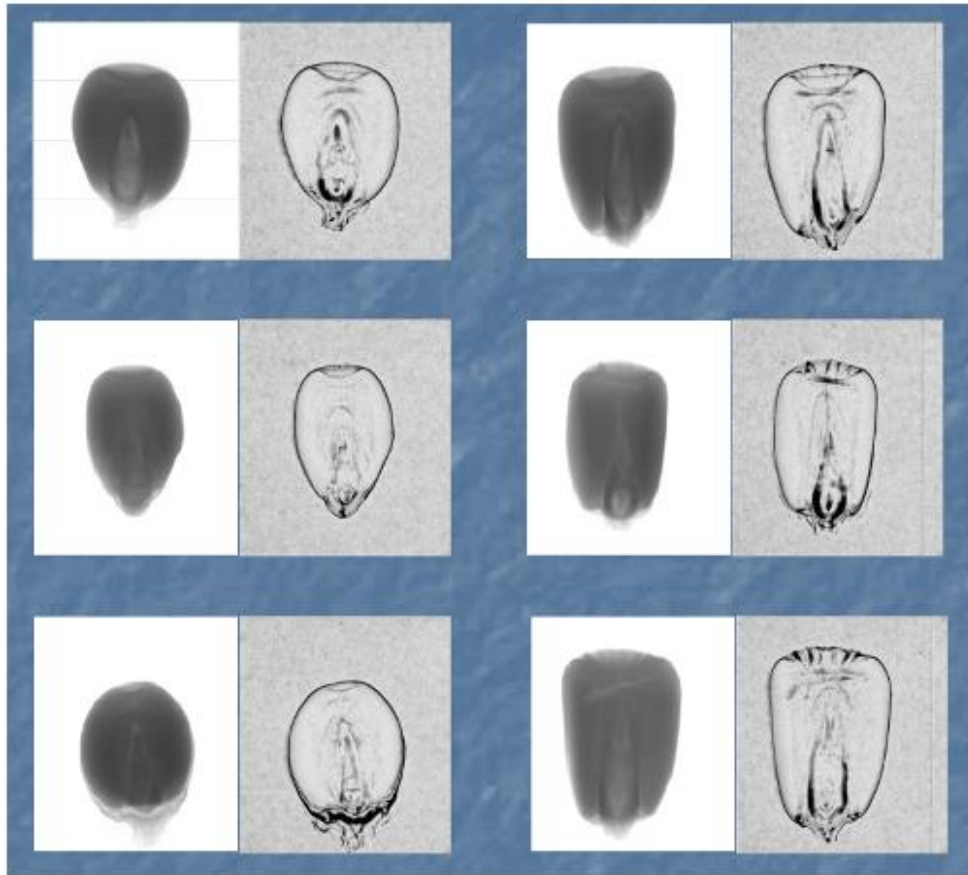
根瘤线虫的计数测量，上图是演示的根瘤随时间的变化而变化的趋势图

应用实例五：植物茎秆的 X 射线成像研究



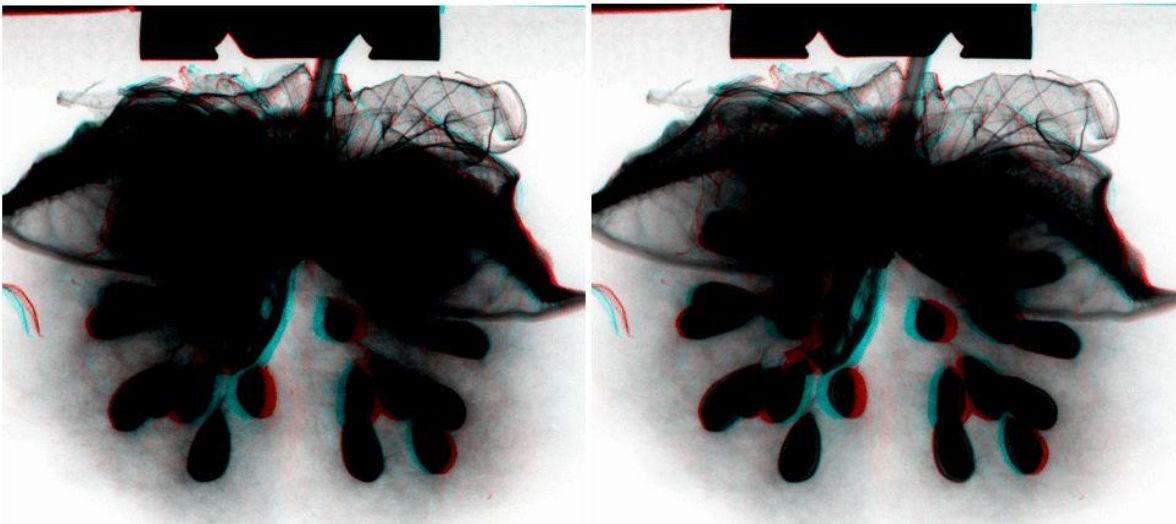
通过低能的 X 射线成像技术可以无损的检测玉米的果穗茎，上图为实际获得的玉米果穗茎的图片

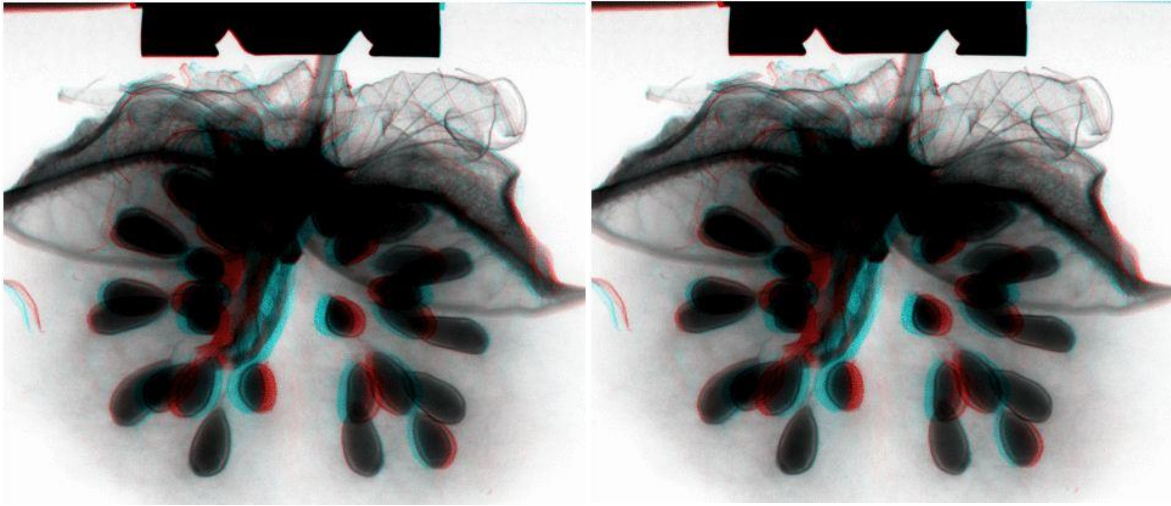
应用实例六：种子 X 射线成像研究



无损研究植物种子内部的结构，比较同种不同个体之间的差异，上图为玉米种子成像图片

应用实例七：棉桃 X 射线成像研究





通过立体眼镜查看棉桃内部的立体结构，可以分析棉桃内部不同部位的详细信息，上图为棉桃内部立体图片

主要技术参数

1 工作条件:

- 环境温度：-5~+45℃
- 相对湿度：0—80%
- 适用电源：220-240 VAC

2 技术规格与要求:

2.1 技术规格

2.1.1 1m 系统:

- 主机:1.870 (高) x 0.915 (长) x 0.610 (宽) m
- X 射线发射器 (90 kVp, 钨靶, 光斑直径 14-20 μ m, 工作强度 25kVp, 1.5mA)
- 数码 X 射线相机 (2940 x 2304 像素)
- 植物样品定位系统 (垂直方向 1m 可调, 水平方向 38cm 可调, 可 360 度旋转)
- X 射线防护装置 (内锁和指示灯, 中/英文标签)
- 主控电脑: Win7 64 位英文系统, 1000 G 数据存储, X 射线系统控制及图像获取系统
- 图形图像分析电脑: Linux Mint 64 位操作系统, 32G 内存, 图像处理系统
- 速度: 平面图 \geq 20 株/h; 立体图 \geq 15 株/h
- 测量范围: 最大根长 \leq 1.0 m; 最大植物高度 \leq 2.0m
- “R”型固定架, 45x200x1000 mm 培养盆和相应培养介质
- “Q”型固定架, 45x200x500 mm 培养盆和相应培养介质

2.1.2 0.5m 系统:

- 主机: 1.829 (高) x 0.915 (长) x 0.610 (宽) m
- X 射线发射器 (90 kVp, 钨靶, 光斑直径 14-20 μ m, 工作强度 25kVp, 1.5mA)
- 数码 X 射线相机 (2940 x 2304 像素)
- 植物样品定位系统 (垂直方向 0.5m 可调, 水平方向 38cm 可调, 可 360 度旋转)
- X 射线防护装置 (内锁和指示灯, 中/英文标签)
- 主控电脑: Win7 64 位英文系统, 1000 G 数据存储, X 射线系统控制及图像获取系统
- 图形图像分析电脑: Linux Mint 64 位操作系统, 32G 内存, 图像处理系统
- 速度: 平面图 \geq 20 株/h; 立体图 \geq 15 株/h
- 测量范围: 最大根长 \leq 0.5 m; 最大植物高度 \leq 2.0m
- “Q”型固定架 45x200x500 mm 培养盆和相应培养介质

2.2 可获取参数

2.2.1 使用 ImageJ 协助处理图片得到 **植物根长、根夹角和根系空间分布图** (相对于中心轴)。

2.2.2 根系分析软件 (选配)

- 总根长、总投影面积和总体积;
- 可获取 5 种以上不同等级根系分布图片以及不同等级根系的根长和投影面积;
- 不同深度根系分布的位置;
- 不同深度根系的直径;
- 不同深度根系分布的密度。

产地: 美国

如需植物表型、生理生态、基因型、种子纯度鉴定等测试服务及项目合作, 请联系亚洲首个高通量植物表型开放实验平台:

地 址	邮 编	电 话	传 真
AgriPheno 平台 上海浦东新区沔北路 185 号 C9-1	201210	021-50199251/3/6/8	021-50199252