

2013

万深 LA-S 植物根系分析系统

增强版 简明使用手册

智能、便捷、精准

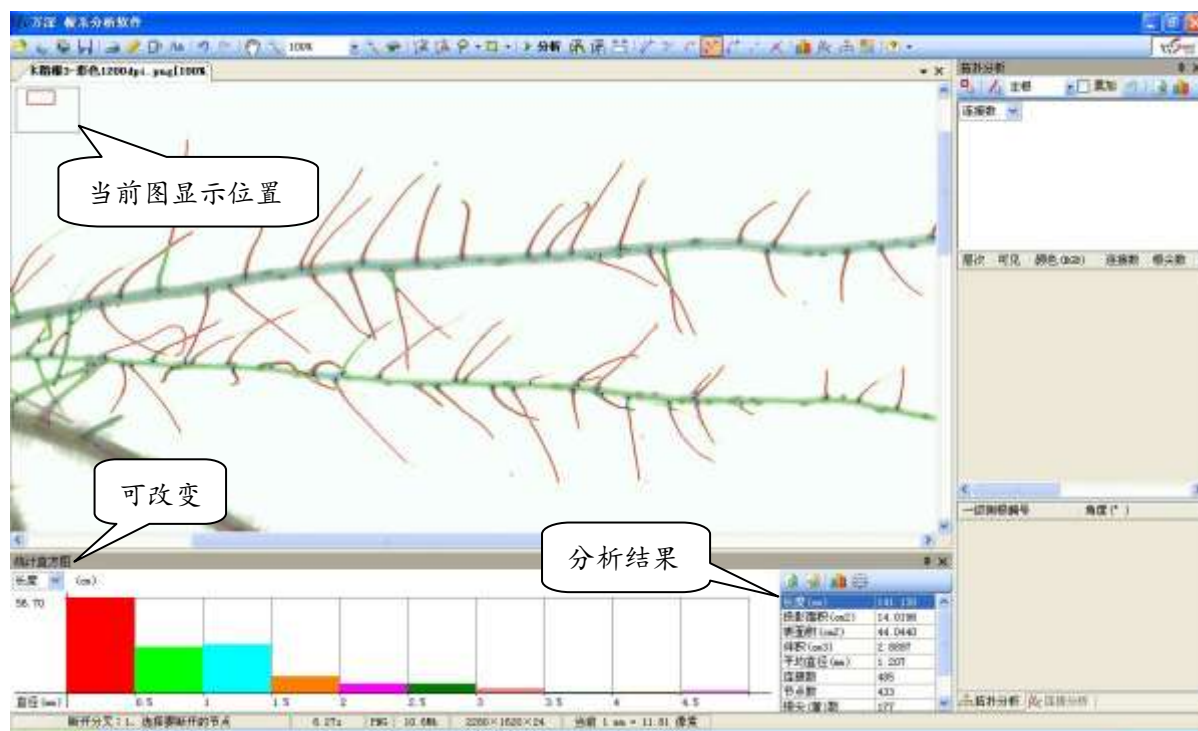
www.wseen.com

杭州万深检测科技有限公司

2013/11/15



一、菜单功能说明

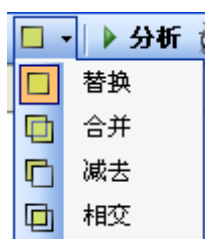


本系统的操作主界面如上图，其自动分析结果显示在下侧及右侧列表中。下图就顶部图标菜单的分别说明：



【目标区选择】 ：  为创建目标区，  删除目标区，

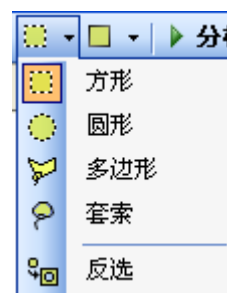
 为当前所用的目标区选择方法，点其右侧的倒三角将弹出右图的下拉可选项，您可根据需要来改换目标区选取方法。  图标是针对



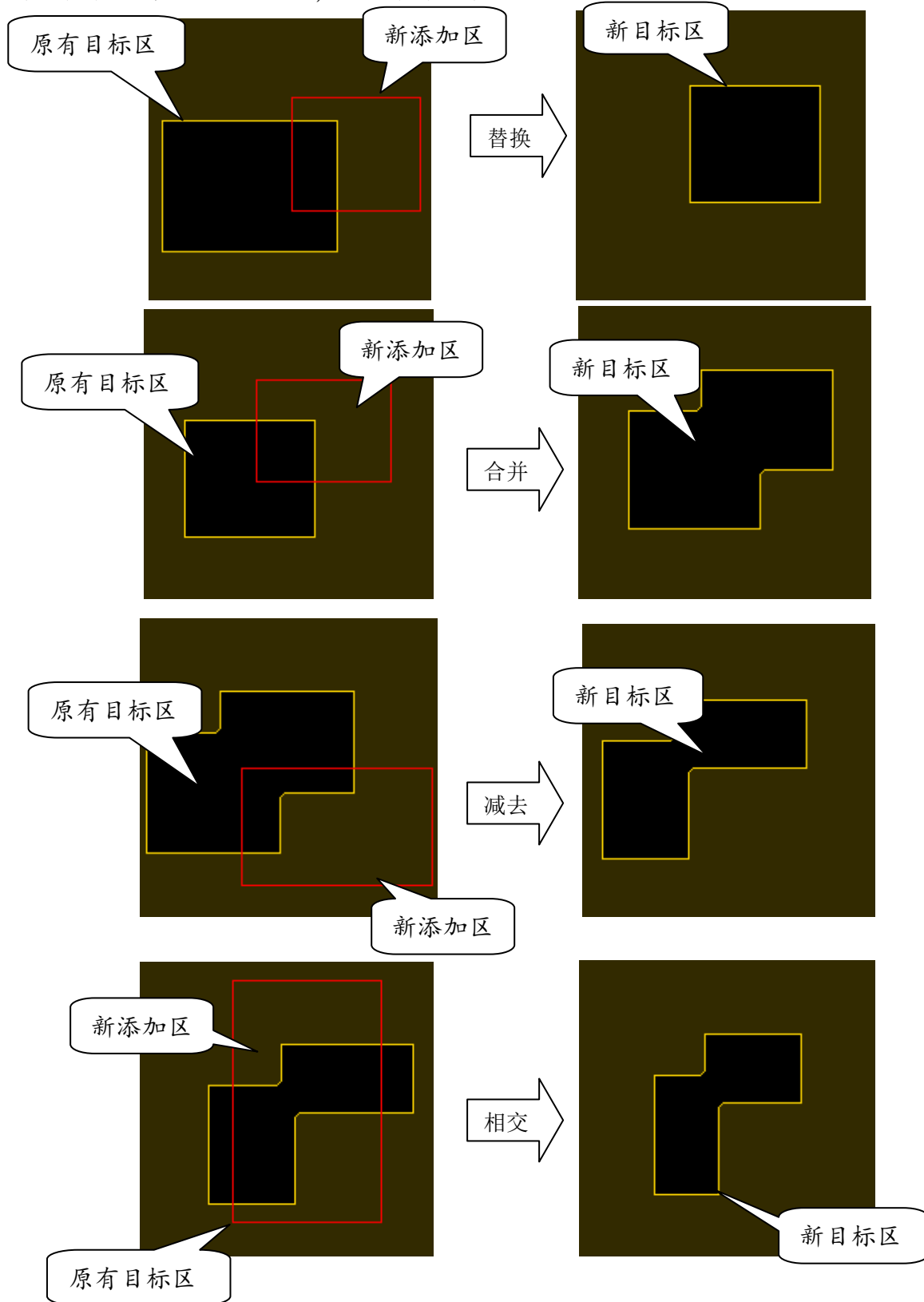
目标区的操作，即：**【目标区选择模式】**。点其右侧

倒三角将弹出左图的下拉可选项，您可按需改换目标区的操作方法。

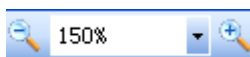
【目标区选择模式】：



选择模式是指已有目标区与正在绘制目标区之间的叠加方式, 本系统提供了 4 中选择模式, 即: 替换、合并、减去和相交。下图依次演示了这 4 种模式的选择过程, 金黄色表示已确定好的目标区, 红色表示正在绘制的目标区。



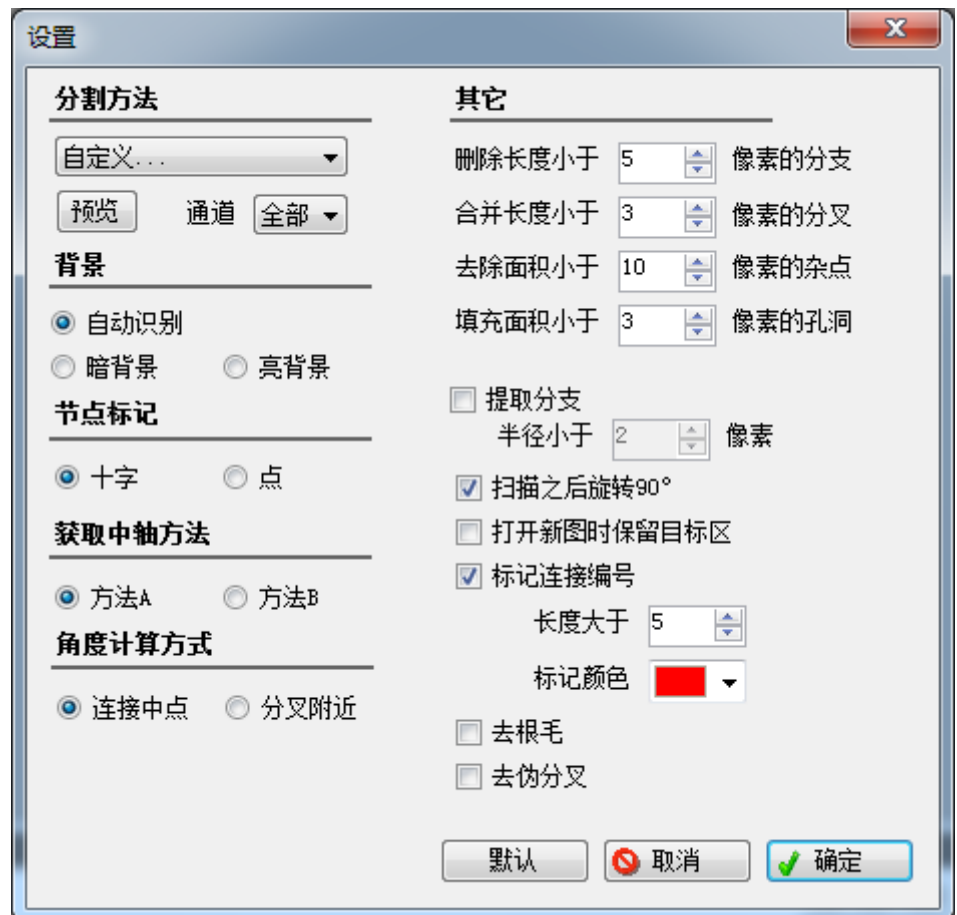
【显示缩放】



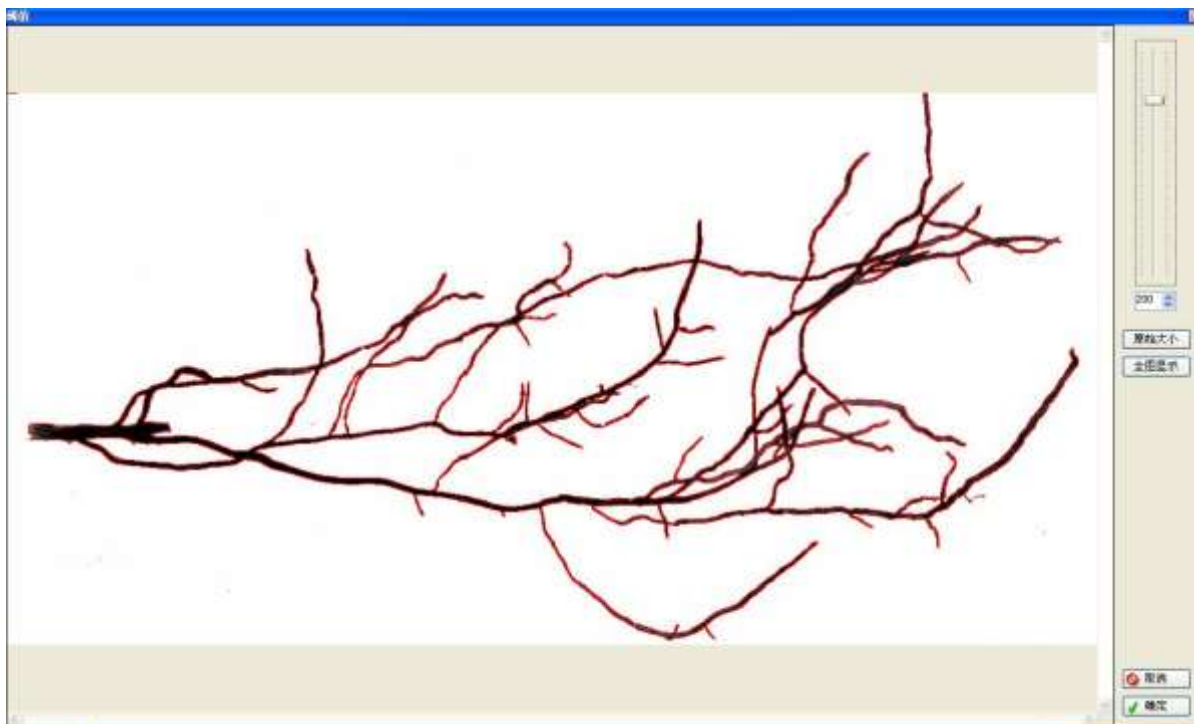
点取上图标左侧上的**缩小**按钮用于缩小当前显示图；左侧的放大按钮用于放大当前显示图；右侧的 XXX% 为当前图显示比例。鼠标滚轮向上滚，为放大图像；向下滚，则为缩小图像。可点取 % 号右侧的倒三角来直接选取显示比例。

【设置】

鼠标点取【设置】  图标后，弹出右图对话框，供您设置。其中，【分割方法】的下拉列表框中，罗列了很多种自动分割方法，您可点右侧的倒三角按分析需要来任意选择。如果自动分割方法均效果不佳，可点选【自定义...】再点【预览】按钮，在弹出滚动条中，可调节阈值大小来获得最佳分割效果（见下图）。



分割所针对的颜色【通道】也可选择，如：选红色、绿色、蓝色，或全部。成像后的当前背景颜色可以自动识别，若自动不能确定，则针对【正片】扫描的，选【亮背景】；针对【反射稿】扫描的，选【暗背景】。根尖、分叉、交叉点的标记，可选择【十字】或【点】，其将分别以黄色、蓝色、粉色被标记。计算获取根的中心轴的方法有【方法A】、【方法B】可选择，那种方法更完美，由具体实验分析结果来确定。【连接分析】中的根间夹角的计算也有 2 种方法可选，建议选【连接中点】，因用分叉点到连接中点的连线来计算根间夹角，更符合实际。

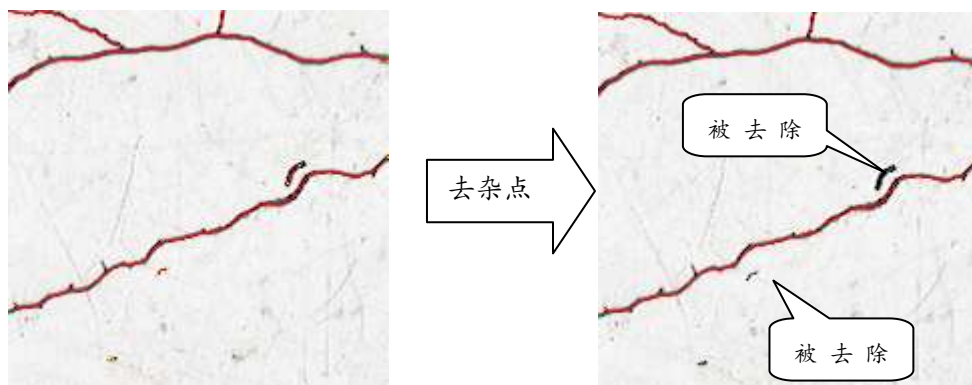


【其它】栏中的【删除长度小于】**XXX** 像素的分支、【合并长度小于】**XXX** 像素的分叉、【去除面积小于】**XXX** 像素的杂点、【填充面积小于】**XXX** 像素的孔洞，这些 **XXX** 数值可以根据需要来分别调正，如：去除面积小于 100 像素的杂点，在 300dpi 成像时，约能自动去掉 0.9mm 直径的污染物或杂散点。

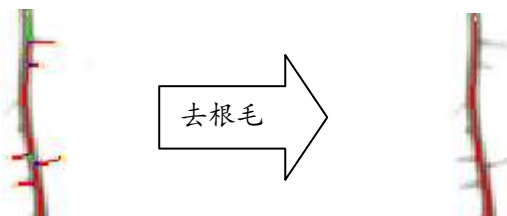
【提取分支】被选上后，用于在块根上提取根毛，或在带芒的谷物上提取芒长及其粗细参数。该选项下的提取半径值是可改变的，应依据所分析的目标对象来改变其值，如：水稻芒参数提取中，可选 3 或 4 像素。

为了使纵向扫描的图像在被分析时，能横向显示，可选上【扫描之后旋转 90°】。若【打开新图时保留目标区】被选上，则扫描获得的图像或直接打开图像时，目标区就自动套在目标上了，不需要再去手工选定。若【标记连接编号】被选上，则可由您设定不考虑 **XX 像素** 以下长度的根系连接，以及所用序号标记的数字颜色。如果待分析的根系图存在很多根毛，而您又不想关注根毛的参数时，可选上【去根毛】，这样，在点取【执行】图标进行计算后，细小的根毛将被自动去除。如果待分析的根系表面不平滑，自动分析后，可能会产生一些错误的分叉，若选上【去伪分叉】，则会最大程度地去除因此而产生的各类伪分叉。【默认】按钮用于恢复出厂时的参数设置。

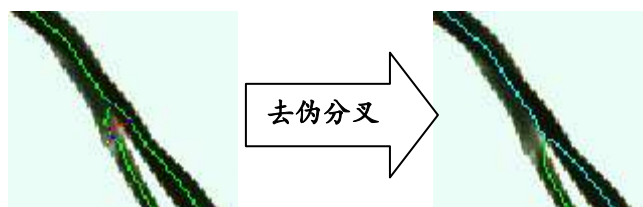
【**去杂点**】选项:当根系目标被自动分割出来后,可能还包含一些被认为是根杂物,若选上【去除面积小于】,可以消除其干扰。注意:【**去杂点**】的限制大小由【设置】栏的【去除面积小于】来限制的,小于的都将被自动去除,如下图:



【**去根毛**】:选上后,在【根系分析】中可自动去掉一些很细的根毛,如下图:



【**去伪分叉**】:选上后,则在【根系分析】中可自动去掉一些伪分叉,如下图:



该特性要慎重使用,其可能将并行的两条根合并在一起。

【**扫描方式**】选择:一般采用透射稿的正片方式扫描成像根系,可定为【灰阶】扫描,使背景为白色,根系为灰黑色。若希望按颜色来分析病根量,则要改用【反射稿】来成像,扫描前,请加上蓝色或红色扫描背景板。

独立的 LA-S 根系分析**增强版**,可交互分析极端困难的**原位根系**图像。其顶部菜单上会多图标按钮    。若泥土颜色比根要深,需先点按一次  图标;反之,点按一次  图标,目的是自动增强根系图像,以使鼠标拖动的引导分析线被自动吸附到根上。左侧数值是自动增强根系的设置参数,通过点倒三角选测量也可获得。

【标定】

标定是精确获得根系分析结果的前提。鼠标点取【标定】图标后显示的对话框，如右图所示。如果是用扫描仪成像的，可选上【扫描自动标定】选项，这样在获得扫描图像时，便自动完成了标定工作。若是拍照成像的，则不选【扫描自动标定】选项，而是选取【放大镜】后点选【测量】来尺子对应的像素值，然后在该框顶部的左侧输入尺子对应的 mm 值，最后点【确定】按钮来完成标定。标定只需做一次便可以了。若对别的扫描仪上扫描的图像，也可以输入已知分辨率的方式来实现标定。

在设置和标定好



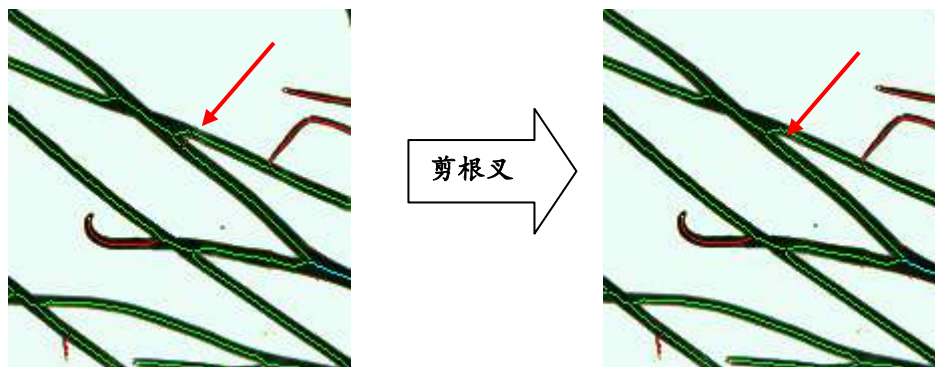
后，即可点 **分析** 图标，进行自动根系分析。在自动获得分析结果后，还可以通过【编辑工具】

编辑工具】  来修正分析结果，做到 100%精准：

【矢量线编辑】 ：点取该图标后，可编辑拖拉任意条根的位置、长短、粗细。当某条根被点击激活后，点下鼠标左键并拖动；滚动鼠标的滚轮，还可交互修正当前根的粗细。修正完成，点鼠标右键后，选【完成编辑】。若编辑当前根时，发现激活了其它根，则可点鼠标右键后，选【锁定】来限定仅编辑当前根。

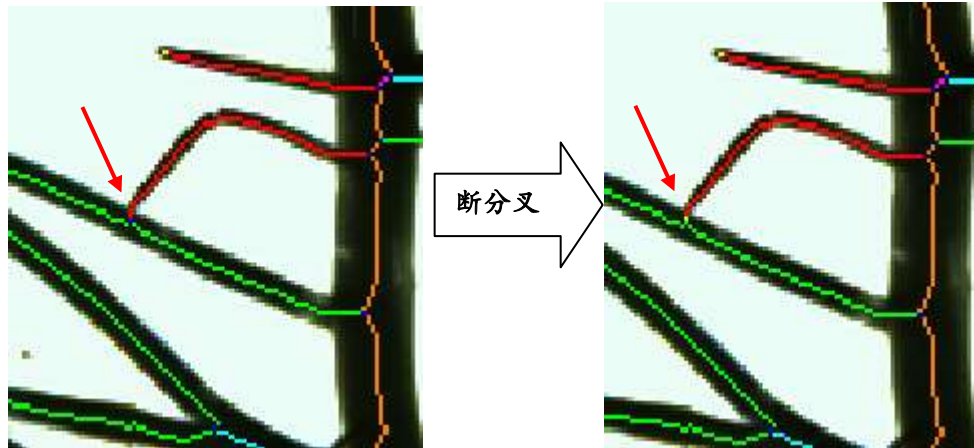
【合并分叉】 ：点取图标  后，再点 2 个分叉之间的连接，便可自动去掉 2 个分叉、增加 1 个交叉，将这 2 个分叉合并起来。适用对象：修正因根系交叉而被误判为 2 个分叉的情况。

【删除连接】  (旧版为：剪分叉)：点取图标  后，再点待删除的连接，便可自动去掉 1 个分叉和 1 个根尖，或者去掉 2 个分叉。适用对象：删除自动根系分析尚残留的伪分叉。操作：自动根系分析得到结果后，若存在多余的根分叉，点**【删除连接】**按钮后，再点需要剪除的根分叉对象来修正。

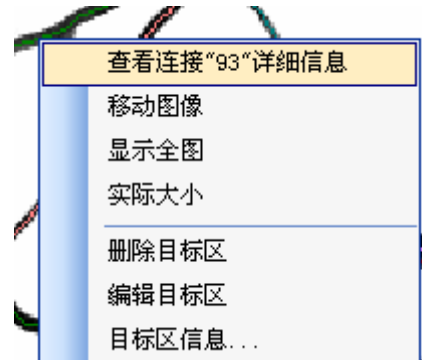


【合并 2 个根尖】 ：点取图标  后，再分别点取要连接的 2 个根尖，便可自动将这 2 个根尖合并掉，实现自动去掉 2 个根尖、增加该 2 个根尖之间的长度，并用该 2 个根尖的平均直径作为该小段连接上的根系直径。适用对象：根系的根尖段被分割成几段的情况。

【断开分叉】 ：点取图标  后，再点待断开的根系分叉点，然后点对应的根系连接，便可自动去掉 1 个分叉、增加 1 个根尖。适用对象：根尖碰上根系而被误认为“分叉”。如果一条根尖刚好与另一条根搭上，将会被误判为一个分叉，这样统计结果将会多出一个分叉数，而少一个根尖数，如下图。这时，可通过**【断开分叉】**来修正。操作：先点击**【断开分叉】**  按钮，然后依次点击要断开的分叉点和对应根。如下图所示，断分叉后蓝色分叉点变为黄色根尖点，即：分叉变成了根尖。



【连接 2 个分叉】 : 点取图标  后, 再分别点取要连接的 2 个分叉点, 便可自动连接该 2 个分叉。并用该 2 个根叉点的平均直径作为该小段连接上的根系直径。
适用对象: 修正因 3 条根系交叉, 2 个分叉被合并为 1 个交叉后, 出现缺少分叉点连接线的情况。



【断开连接】 : 点取图标  后, 再点取需要打断的连接点, 就能在分断处, 新产生 2 个根尖。

【根尖变分叉】 : 点取该图标后, 先点中待修正的根尖, 再点其相邻的根中轴线, 即会将该根尖连接到其相邻的根上去, 自动去掉 1 个根尖、增加 1 个分叉。



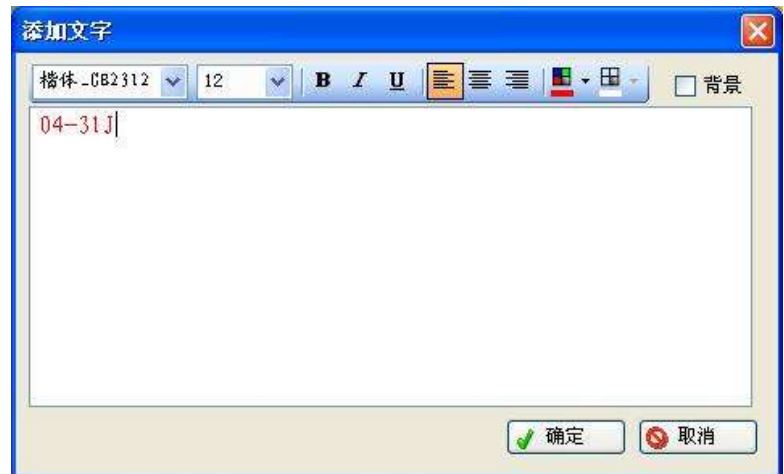
【查看连接】 : 点取图标  后, 将鼠标移动到要查看的连接上, 点右键, 在显示的弹出菜单上 (右图所示) 再第 1 条, 这时将显示该段根系连接的全部分析结果信息 (见下图)。

【退一步/撤销回退】 : 左侧的图标按钮用于在出现错误操作时, 做【退一步】操作。右侧的按钮用于恢复【退一步】前的操作状态。最多可回退 8 步操作。

【移动】: 用于移动图像的显示位置。

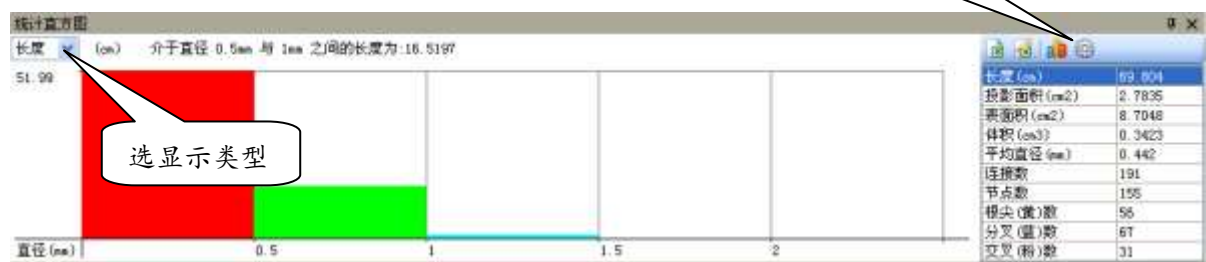
【添加文字】

用于在根系图像上做标记符号，以便于筛选感兴趣【根系】。点取图标后，自动弹出如下对话框，让您输入任意大小、字体、颜色等的标记文字符号，点【确定】按钮后，可移到根系图像上的任意位置点击标记，直到双击鼠标左键退出该操作。各编辑操作过程中，如果出现误操作，可点【撤销】按钮来回退操作。



【暂存分析图】特性：点取图标可以暂存尚未分析完成的矢量图，留待以后继续分析。下次要继续分析操作时，点取图标可以打开原来暂存的矢量图，可接着继续分析；注意：打开继续分析的图像必须是以前暂存的对应图像，否则，会导致“张冠李戴”的错误。

【分析结果】栏—查看与进一步操作：



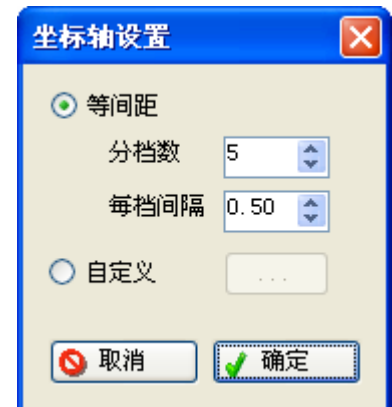
上图右侧的为总体分析结果。可点选上图的左上角下拉框菜单，来查看根系的【长度、投影面积、表面积、体积、根尖到第 1 分叉长度】分析值。其中，投影面积（根据根长、根粗计算得出）、面积（图像二值化后得出）、表面积、体积为依据各根径截面积分计算出来的。实际面积为由根目标分割而算出的。点可按需调节分档间隔和

分档数量 (其值均可调节)。若您想按自己的意愿来分档。可点选【自定义...】, 在分档自定义对话框中, 最多可分 15 个分档, 对最后不要分档的, 只要将其数值置 0 即可。点直方图上的某个柱条, 可单独仅查看改直径段对应的全部根系位置 (其它直径的标记不显示)。点直方图线区上方的空白处, 可以恢复全部标记显示。分档后的各统计参数是对应动态改变的, 不需要重新再做分析。

【分析结果输出】栏上的输出图标见下图:



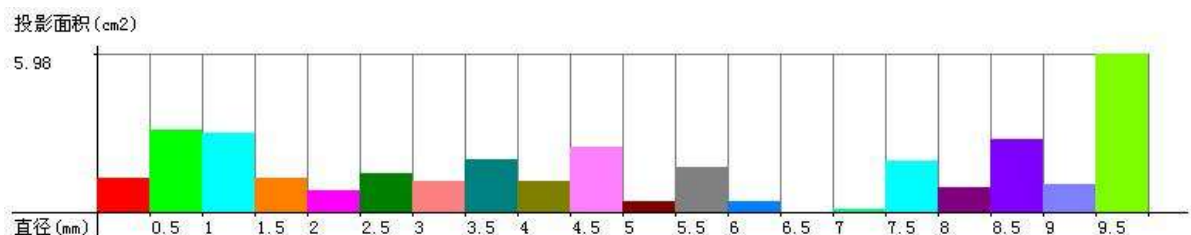
第 1 个结果输出表可选【另存为】, 其它的分析结果只要点取【追加保存】, 便可保存到上述已另存的 EXCEL 表中。



符号说明: L: 长度 (cm) SA: 表面积 (cm²) PA: 投影面积 (cm²) V: 体积 (cm³) TN: 根尖数 TI

图像名称	日期	长度 (cm)	投影面积 (cm ²)	表面积 (cm ²)	体积 (cm ³)	平均直径 (mm)
根系006.jpg	2010-5-17 21:14	165.957	33.5062	105.2627	13.9176	1.277

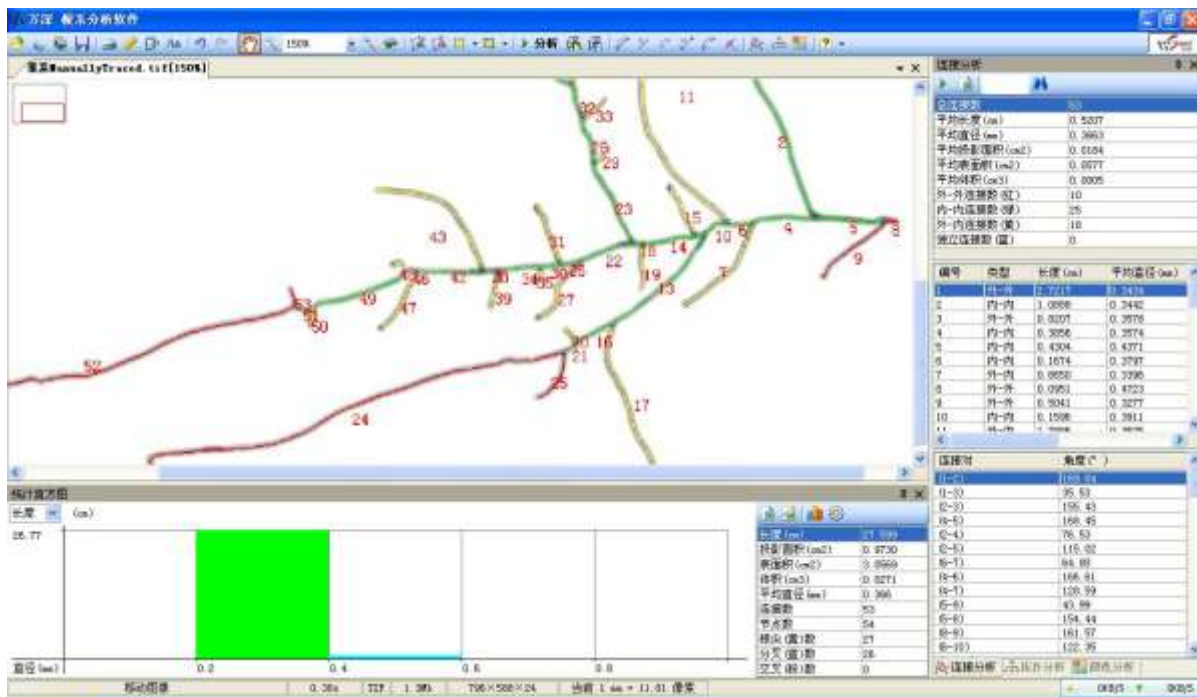
自动导出的直径分布直方图, 参数有【根长、投影面积、表面积、体积、根尖数、根尖到其分叉的长】, 分布图的样式如下图所示 (可随时按需改换分档格式):



【病根分析】: 可使用蓝色或红色扫描仪背景板附件 (本系统提供各 1 件), 压在根系上, 再盖上背盖后采用【反射稿】来扫描成像。用蓝或红色扫描仪背景板的目的是最大程度地将根系目标与背景相分离, 以方便您对于病变根系的分析。应该指出: 根系根尖部分的病变感染分析。一般是在体视显微镜下成像, 再用我们系统的【颜色分析】特性来分析的。

二、【连接分析】简明操作指导

特性：连接分析可以根系每段连接的所有参数（直径、长度、投影面积、表面积、体积），包括根条之间的夹角。分析结果如下图：



点取右上角处的  图标，便能实现全自动分析，得出各根条之间的连接关系，以及夹角。点取  图标，可将各分析结果导出到 EXCEL 表去。共有 4 种大类的连接关系：外—外连接（标记红色）、外—内连接（标记黄色）、内—内连接（标记绿色）、独立无连接（标记蓝色）。每个连接关系的对应长度、平均直径、投影面积、表面积、体积参数，都出现在对应记录的序号后面。在输入框  内输入标记序号，再直接回车或者点其右侧的【查找】按钮，即可显示该连接号所对应的各连接，包括相互间夹角。

拓扑分析

主根

☐ 可累加

连接数

主根
一级侧根
二级侧根
三级侧根
四级侧根
五级侧根

数为 9

9.00

层次

层次

可见

颜色 (RGB)

连接数

根尖数

长度 (cm)

1

255 | 0 | 0

9

1

2.4545

2

0 | 255 | 0

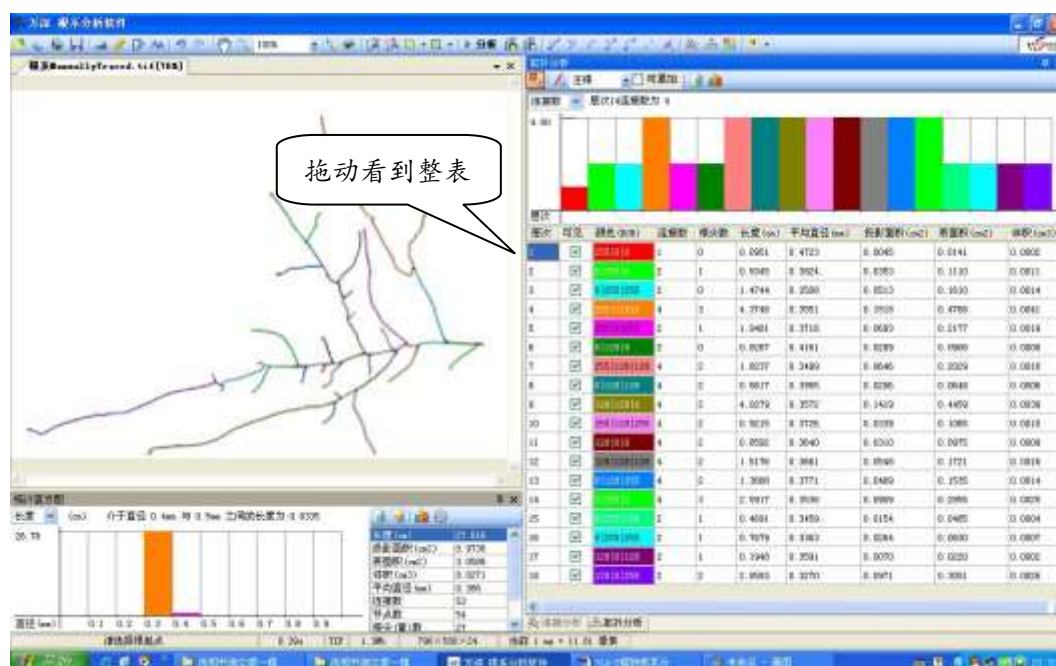
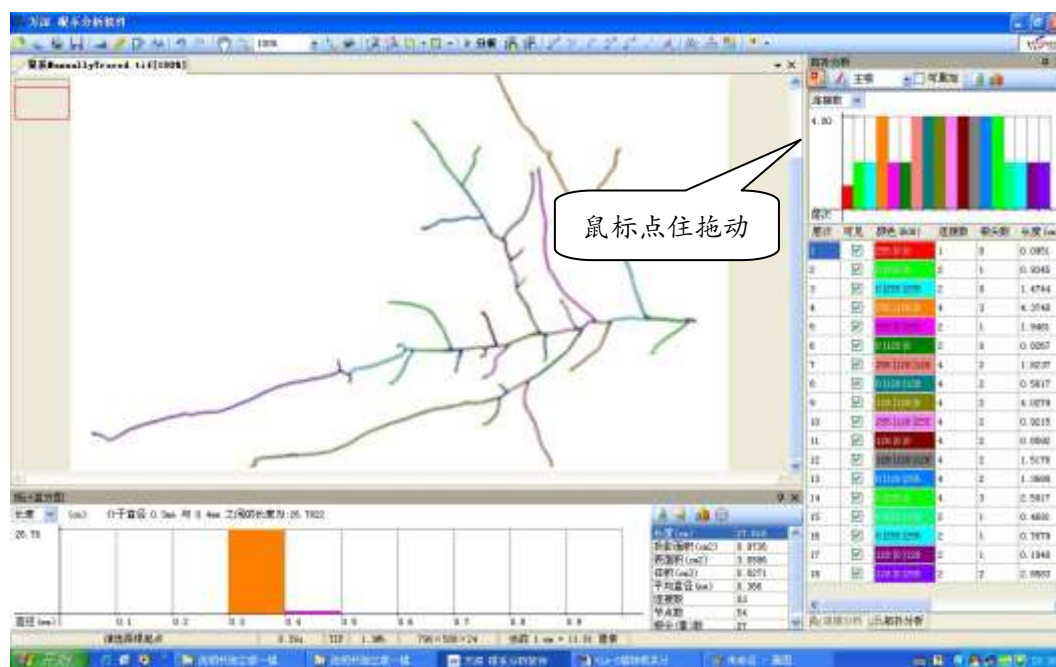
4

4

2.2939

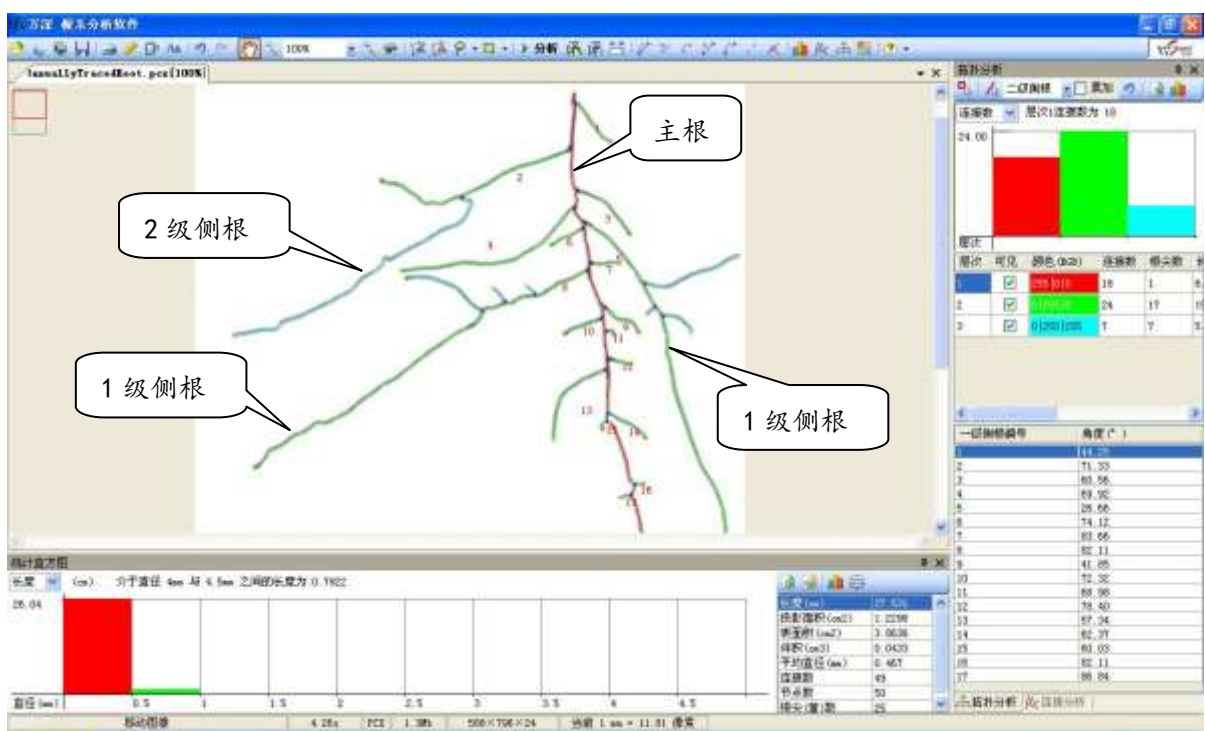
三、【拓扑分析】简明操作指导

特性：拓扑分析可以将每段根的拓扑连接，以及对应参数分析出来（根尖数、长度、投影面积、表面积、体积），包括上级根对应下级根的连接数。其操作菜单如右图所示。点按钮，再点主根最上级的端点进行常规意义上的拓扑分析。其分析结果举例如下图（自顶而下地将所有根系链接，均自动分析标记出来，包括其对应的连接数、根尖数、长度、平均直径、投影面积、表面积、体积）：



点按钮，再点主根的起点和尾点，则按主根进行拓扑分析。如果一下不能取到

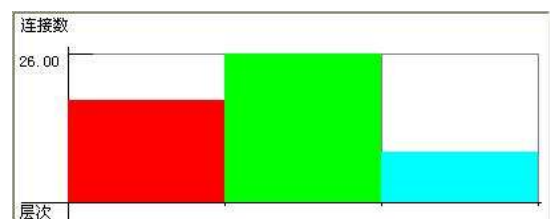
主根的起点和尾点, 则请点取  选项, 使您能引导主根的自动分析。请注意: 主根的自动分析是按最短路径进行的, 如果存在误导路径, 请在点取引导夹点时, 增加路径引导点的点取。完成头尾端点选取之后双击鼠标左键, 或点鼠标右键后再点【确定】。所有与主根相连的均为一级侧根。然后, 按顺序继续点选各一级侧根的起点和尾点, 直到所有的一级侧根均被分析标记完毕后, 再将上述操作方法类推到三级、四级、五级侧根的精确分析上去 (本根系系统最多可精确分析到五级侧根)。其分析结果举例如下图, 可以看出: 其分析结果 100% 正确, 可以自动算出主根与各 1 级侧根的夹角。



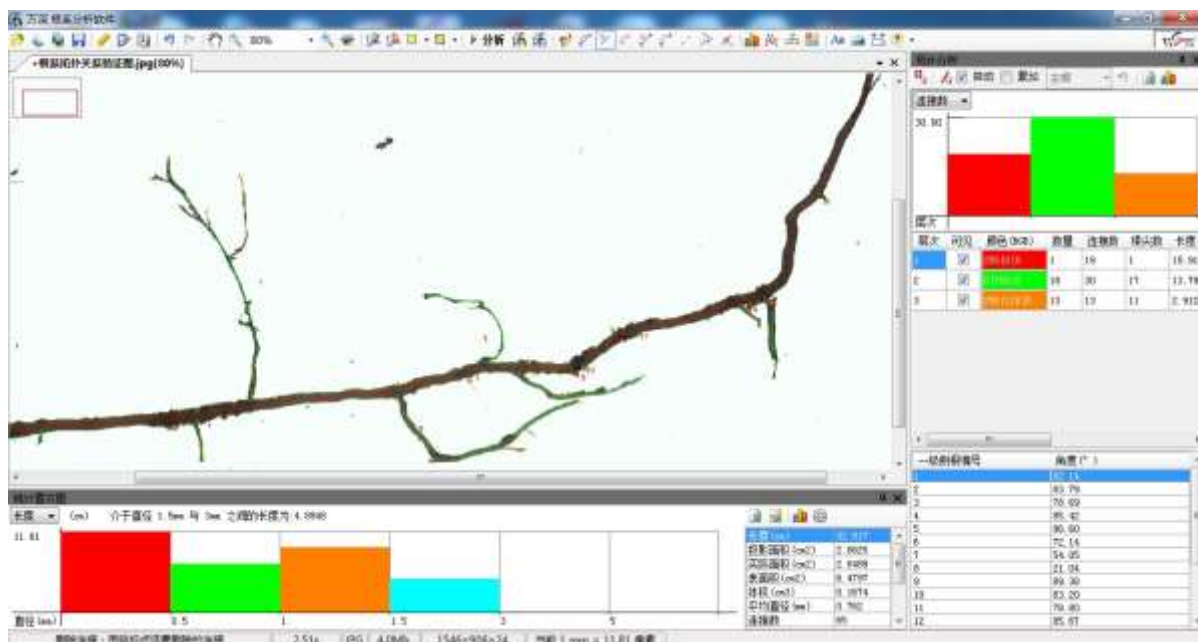
点按【拓扑分析】选项卡上的  图标, 可以将各分析结果到出到 EXCEL 表去, 导出后的数据格式举例如下:

层次	可见	颜色 (RGB)	连接数	根尖数	长度 (cm)	平均直径 (mm)	投影面积 (cm²)	表面积 (cm²)	体积 (cm³)
1	TRUE	255 0 0	18	1	6.502108	0.410652	0.242363	0.761404	0.007177
2	TRUE	0 255 0	26	17	16.50718	0.357668	0.57939	1.820207	0.015995
3	TRUE	0 255 255	9	9	4.375745	0.343929	0.153041	0.480791	0.004209

点按【拓扑分析】选项卡上的  图标, 可以将分析出的结果分布图保存到硬盘上去, 导出后的结果分布图像举例, 如上图。其它的示例

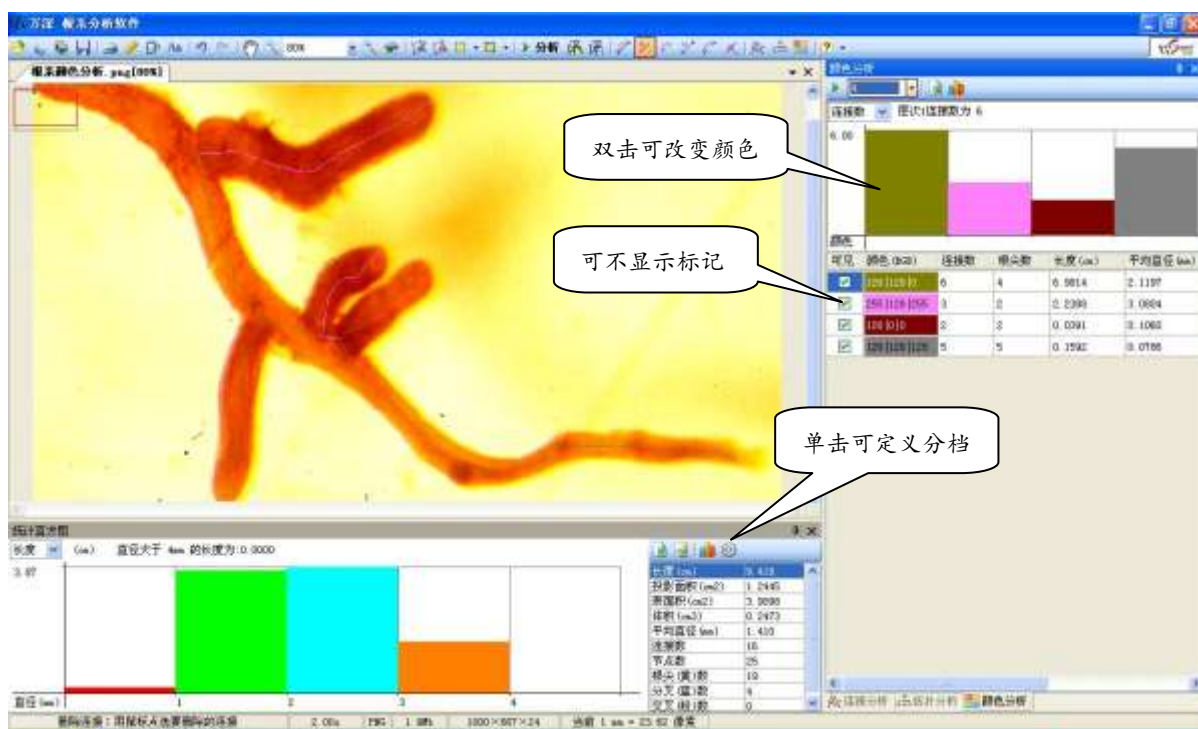


见下图:



四、【颜色分析】简明操作指导

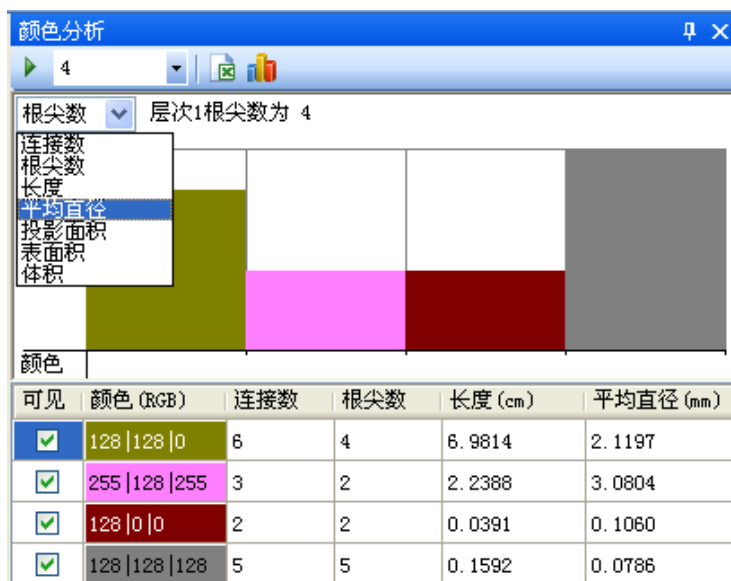
特性: 颜色分析可以按每段根的颜色来分别分析计算其对应的参数 (连接数、根尖数、长度、平均直径、投影面积、表面积、体积)。



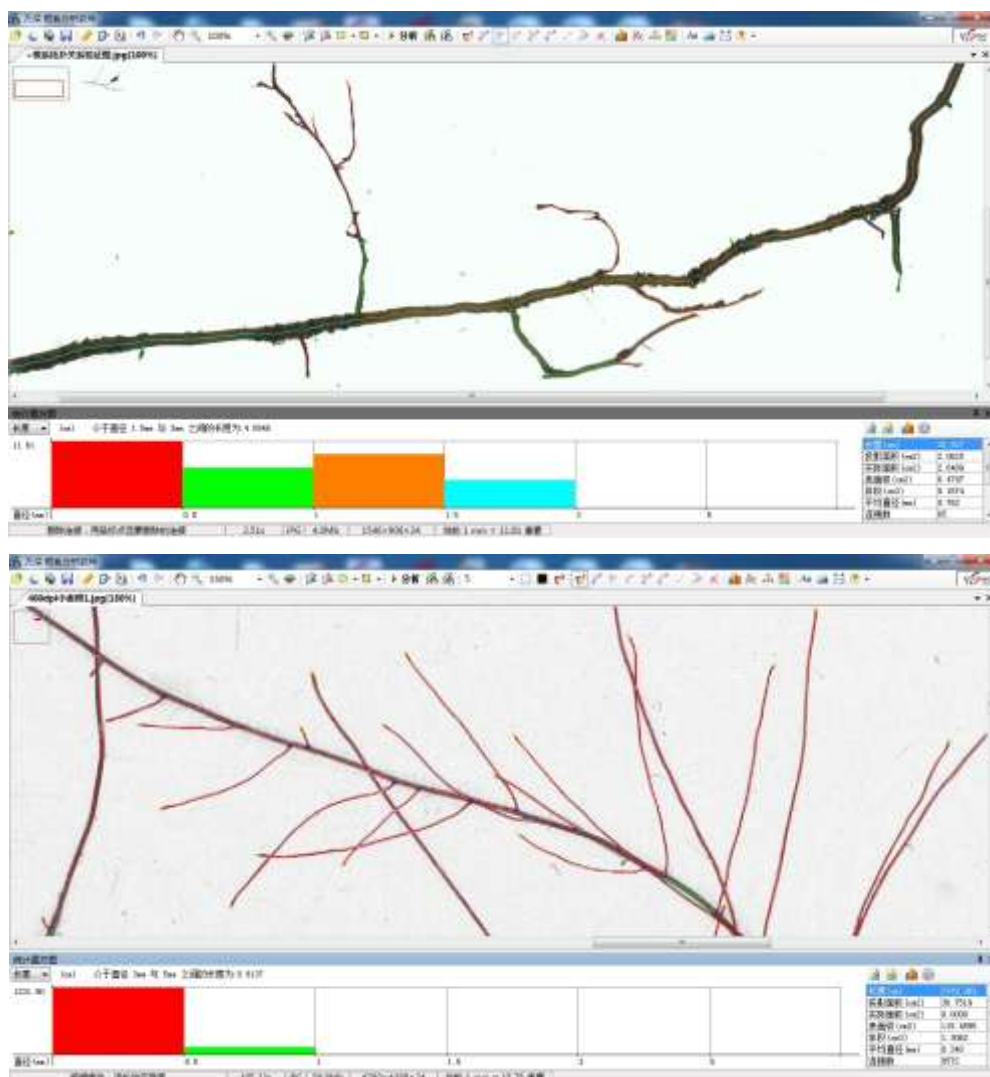
在点取【执行】按钮自动分析获得根系参数后, 可进一步按根系的颜色来进行分类

分析。如上图 : 选取了 4 类来进行根系的颜色分析。如果想查看其

其它参数的分析结果,可点选下拉菜单中的任何一项,其分布直方图和各参数结果,便立即显示出来。若不想看到某些颜色根系的标记,可不选该颜色对应的【可见】选项,具体见右图。该【颜色分析】的结果同样能导出到 EXCEL 表,以及保存为 .JPG/.BMP/.TIF/.PNG 格式的



图像,以便于交流表达。点【分析】按钮后,自动分析及交互修正后的结果,如下图:



五、【原位根系交互分析】简明操作指导

原位根系图像多数情况下，是泥土背景与根系目标难以自动被分割的。LA-S 根系分析**增强版**，在顶部图标菜单上会多  图标按钮，可**交互分析**这些极端困难的原位根系图像，主要分析结果是：根系的长度、粗细、根尖数、分叉数等。

打开带分析根系图像后，首先，在【标定】栏上选定原位根系图像扫描下来的分辨率，如：200dpi，点【确定】后就建立了该图像像素与其具体尺寸的客观对应关系，这一步**正确标定进行有效测量分析的前提**。

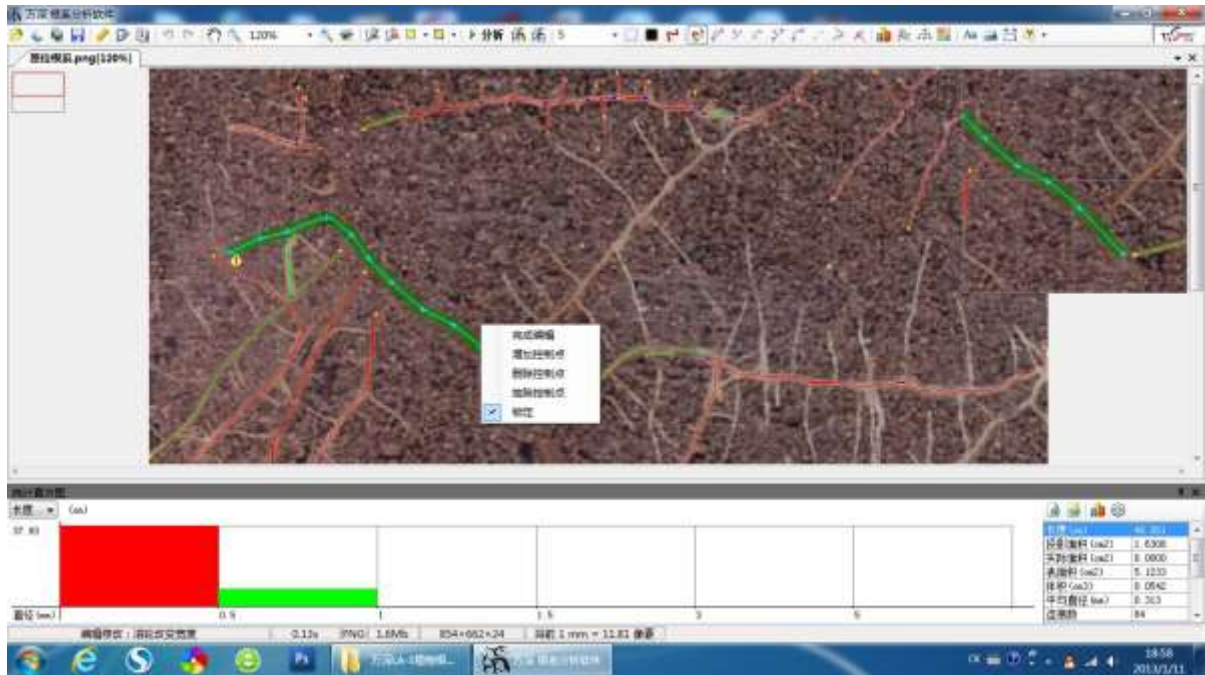
如果待分析的图像上，泥土颜色比根的颜色更深黑，需先点按 1 次  图标来自动增强该图像的根系部分；反之，则点按 1 次  图标。**这步操作**的目的是使鼠标拖动的分析引导线能被自动吸附到对应的根上，以便进行有效分析。这 2 个增强按钮的左侧数值是根系自动增强的设置参数，通过点取**倒三角**来选测量也可获得增强的设置参数。

软件顶部的  图标按钮是进行原位根系图像分析的主要按钮。点取该按钮后，点在某条根的起始点，按住鼠标左键，缓慢拖动鼠标到其终点后抬起鼠标左键，便自动测量获得了这条根的长度、粗细。鼠标拖动过程中，分析引导线会被**自动吸附到目标根上**，并有效分析其长度、粗细。

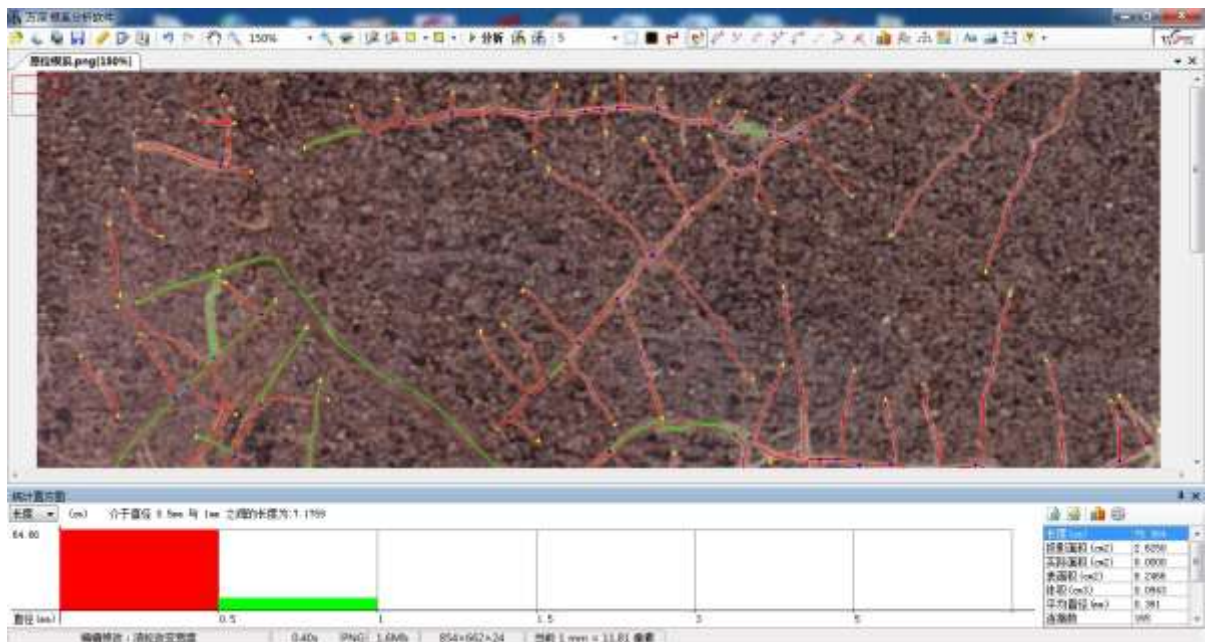
点顶部的  图标按钮后，再点取要修正的任何已分析根，可对根系进行多项编辑修正。其功能包括：点取“+”控制点来拖动根分析线的位置，用鼠标滚轮上下滚动、**用其半透明显示线**来对照修正根系的粗细等。分析线被激活后，点鼠标右键可选在分析线上的适当位置，增加或删除对应样条线的控制点，也可选抽除控制点数来获得更平滑的分析线；或者在多根重叠难以区分情况下，点鼠标右键后，选用【**锁定当前根**】方式来独立修正对应的目标根。

顶部的  图标按钮，可用于将根尖连到相关的根上，使其变成分叉。先点 ，再点在要连的根尖，然后点应该连到的位置，便能自动实现链接变换。此修正可获得更为精准的根尖数、分叉数分析结果，根的长度也得到适当修正。其它编辑特性与标

准版类似。

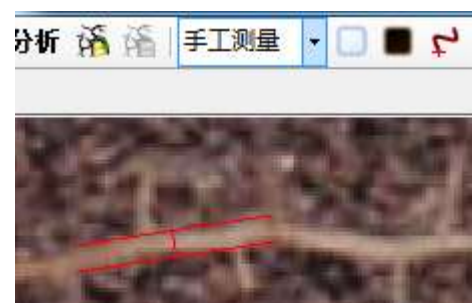


根系分析增强版对原位根系图像的交互引导分析结果，举例如下图：



虽然，这项原位根系分析技术已达到当前国际顶尖的分析水平，因原位根系图像中根系目标的复杂性，大多数情况下难以被自动分割，故只能靠鼠标交互引导技术来获得有效分析数据。

在鼠标做交互拖动分析前，应测量获得图面上1个最粗根径参数或点【根径参照】显示来直接输入



对应数值，其便于分析系统能自动准确识别各段根系的粗细。

六、 原位根系的 2D 自动拼图：

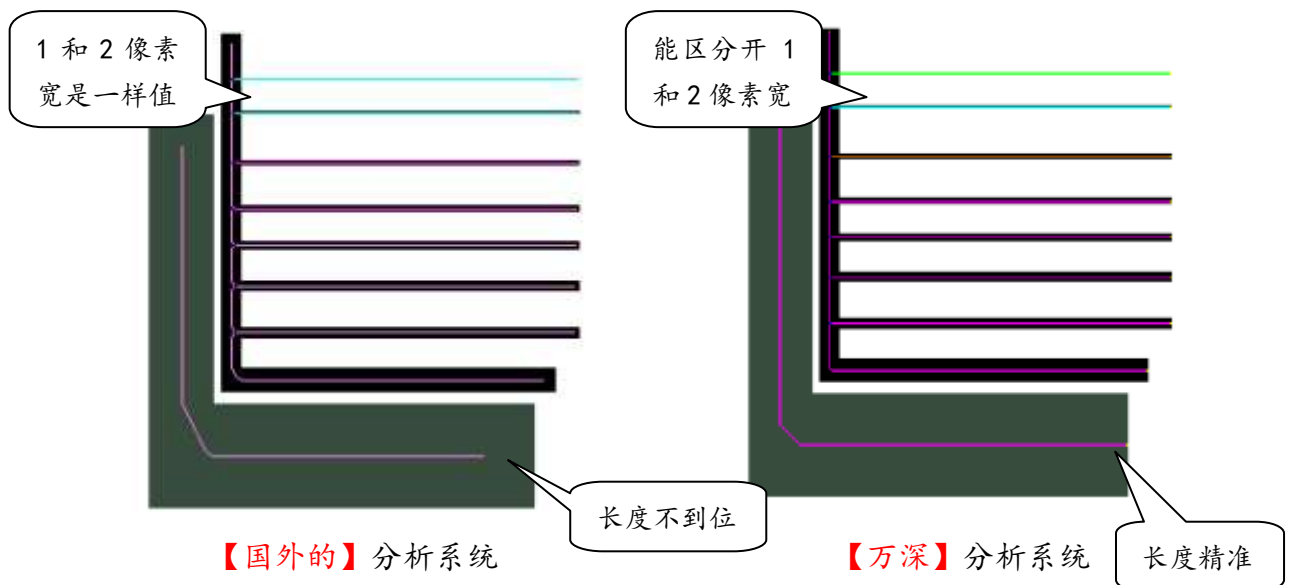
因原位根系图像每次扫描的视野大小有限，为追踪获得目标根的生长情况，有时需要显示其完整的图像。此特性可用来自动完成多张原位根系图像 2D 无缝拼接。

自动拼接需大量相关关系证据支持，故每张待拼接图之间得有 1/4 左右的重叠区，无重叠区或重叠区过小，自然会导致拼接失败。此特性需有 Windows 7 软件环境支持。

点顶部的  图标按钮后，会自动弹出【图像合成工具】子系统（也可以单独运行 ICT 目录下的 ICT.exe 文件来操作）。在该子系统点【打开文件】对话框，选取导入所有待拼接图像。在导入的根系图像都出现在显示区右侧后，点其顶部的【拼接 】图标按钮，系统便会自动实现对其 2D 无缝拼接，并将自动拼接结果图显示出来，最后点【保存】将拼接后的图像保存输出，以便做进一步分析。

七、 万深 LA-S 根系分析的显著优点：

1、极精确的自动计算，保证了根长、根粗分析的科学性。



2、极精准的修正，保证了根系分析的客观正确性。其它修正手段已前述。



【国外的】分析系统

【万深】分析系统

3、精准地按主根、侧根进行连接分析，最多可精准分析 5 级侧根的所有相关参数。具体见【拓扑分析】的说明内容。

4、可同时间自动地分析多达 10 种的根系颜色关系及其对应的参数。具体见【颜色分析】的说明内容。

5、全自动【批量分析+事后修正】特性。只要将所有根系以相同分辨率（如：300dpi）扫描成像后放在同一个目录，就可实现全自动地批量分析，若想对分析结果做修正，通过打开对应的图像及其矢量图，就可在图上任意编辑，获得 100%正确的结果。

棉纤维粗细、长度分析（需特殊定货背景板）：

本根系分析系统能够对高分辨率扫描成像的棉纤维进行粗细、长度分析。

具体操作如下：

1、用镊子细心的将棉纤维一条一条地横向铺放在扫描仪的玻璃台板上，尽量避免重叠交叉。

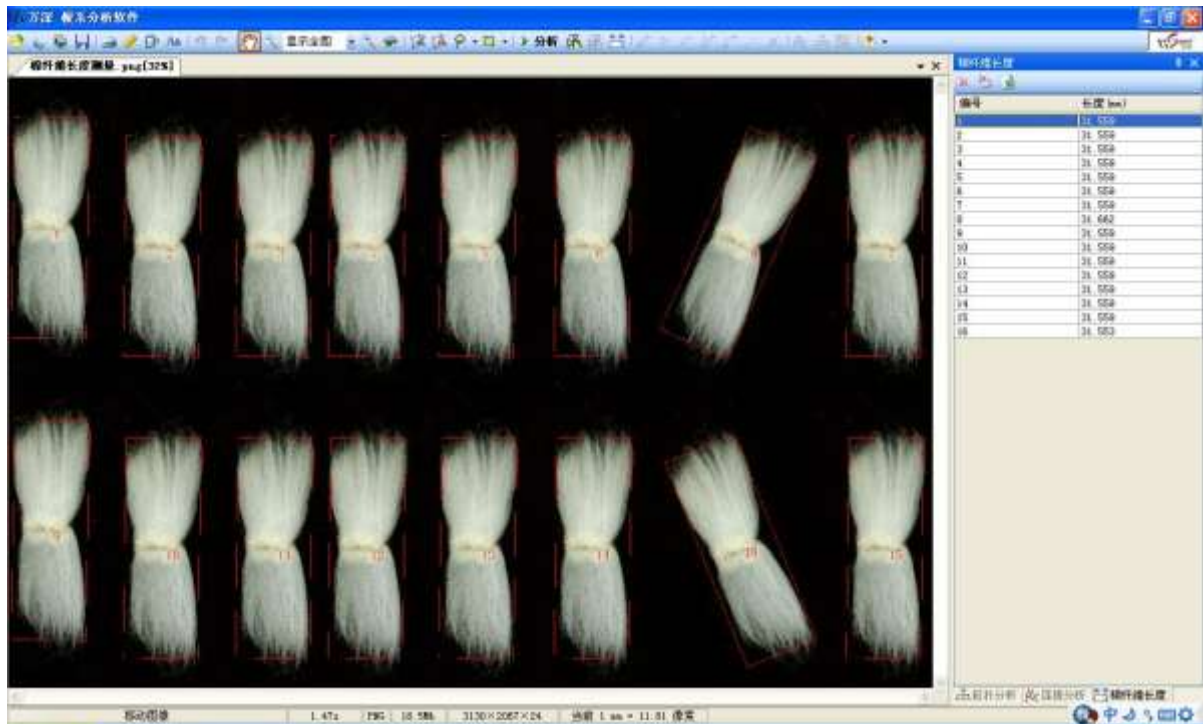
2、用透明玻璃板压在这些棉纤维上，将其压平。在被测区外围放上垫高块，再放上黑色玻璃板（如果不放，也可将扫描仪背盖完全打开），在比较暗的环境下，用【反射稿】扫描成像。

3、因为原棉纤维非常细，扫描所用的分辨率应在 600dpi 以上，并通过【总览】后选取棉纤维所在的局部区域进行扫描成像。在点【分析】后，可以设置分析的直径分档间隔，比如：0.02mm 为 1 个分档。

4、整体分析的结果，比较有代表性。若为了精确获得每根原棉的长度、粗细，也

可用框选的方式来选定被分析目标。

对纤维长度的验证性分析结果, 见下图:



FAQ 博士答疑:

1、请问分析根系都用什么根系生长模型? 是否有模型可对其生长进行拟合?

答: 一般国内都按主根—侧根关系来分析的。L A—S 系统可细化分析到5级侧根, 其测到的是客观存在的事实, 包括其分叉、连接之间的关系 (拓扑关系分析)。因此, 为获得根系生长模型, 需要被测的根系目标是完整根系, 否则, 仅是对应分立根块之间的关系。

2、根系分析的一般步骤是怎样的?

答: 根系分析的一般步骤:

第1、尽量将待分析的根梳理开来, 不要并在一起。

第2、一般用**300dpi**、**正片扫描根系**。调节扫描目标区大小, 确保其包含全部待分析根系。

第3、点【分析】图标来全自动获得结果, 核对各标记点, 选对应编辑来修正, 直至100%标记正确 (若工作没做完, 而需要离开, 可点【暂存】, 以便今后【打开暂存图】继续修正编辑)。

第4、因便于扫描, 根系可能被剪开, 故最后修正时, 应对应每分块根减1个根尖、加1个分叉。

第5、若需要按颜色分析病根, 则改为彩色、300dpi、反射稿扫描成像根系。扫描前, 应在根盘上放置蓝色或红色扫描仪背景板, 或者将扫描仪背盖完全打开后在暗环境下直接扫描成像。

如果分析非常小的幼根，可以**框选取小目标区**后以600~1200 dpi 扫描成像。

3、根系成像需要注意哪些问题？

答：无论扫描什么根系，首先需要以.png 格式来保存好原始图像，以便于日后复合数据的正确性。对幼根，需要在根盘中注水来将其舒展开来，水的高度要浸没根系，以免出现水线，最后的注水与抽水可用针筒来做，注意：**扫描仪玻璃上及根盘外表面不能有水**，以免出现模糊图像。根系过大，需要将其剪成 n 份来分别扫描成像（以尽可能避免重叠交叉为原则），最后将 EXCEL 表中的分析结果数据求和，即可。对于土培的根系，在清理时，可将其放在大烧杯的水中，用毛笔慢慢蹭掉土粒和杂质。断根现象非常明显的话，其实仅影响到少 n 个分叉、多 n 个根尖，可由事后复合来修正其数据。

4、要相对根系生长的状况进行模拟，有何办法？

答：用 LA-S 系统，您可通过图面标记核对自动分析的正确性，并可对所有错误分析点做完美的修正。为真实还原各被测根系段所形成的整体关系，得先记录下各独立根系交割点的关系，这个是计算机没法自动知道的。这提醒了我们一个全新思路：将已被剪开的根系再依据拓扑关系，半自动交互式地完整拼合回去（由其剪开点吸附到被剪开的那点去，再手动调节其摆放角，即完成1个段的拼接）。不过，这还得花点投入去研发实现。

关于扫描仪、软件运行环境的安装，具体见\[1]软件环境驱动\目录下的说明。操作示范见相关教学视频。网上的实战分析教学视频，可点击超链接来接下载。

八、 自主【在线升级】特性：

为方便用户同步享用【万深】系统特性进一步提升所带来的好处和便利。【万深】系统内含了自主【在线升级】特性。点击【产品升级】按钮，便出现如下提示框。您先点【网络设置】按钮来检测您是否已连上网了。

若您不能确定，可选择网络设置：可选【使用 IE 连接设置】，再点【测试连接】：



然后，点【检测更新】。若系统检测到新版本，可点【下载安装】。



完成后，便能自动升级到最新版本：



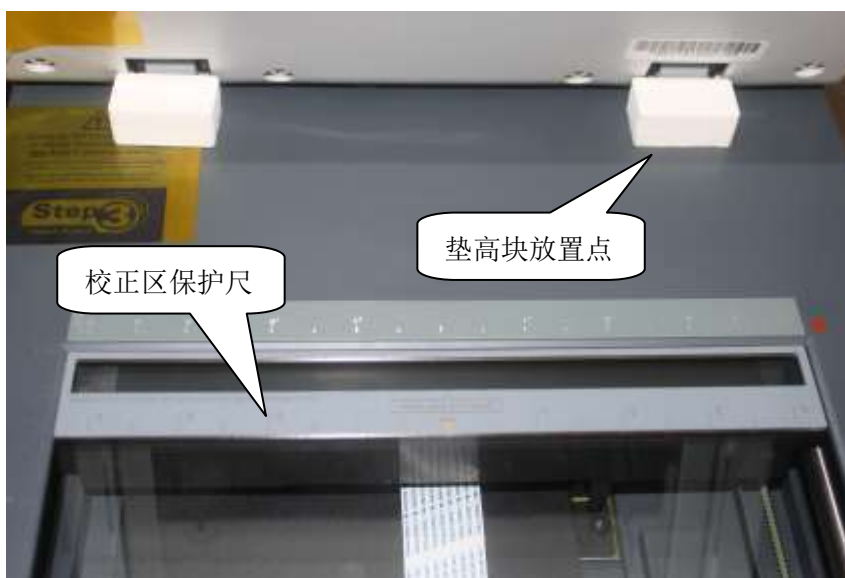
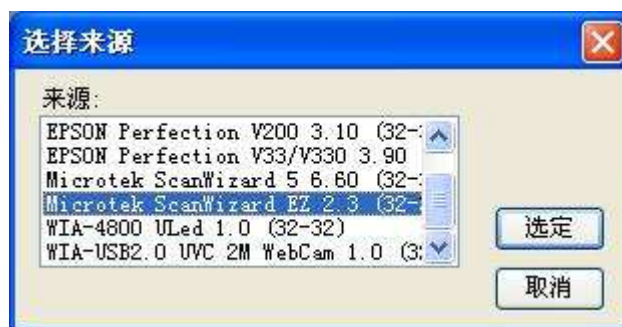
最后，点【自动重启】即可完成全部升级服务。

扫描仪设置要点：

最新选配的扫描仪，若为中晶 ScanMaker i800 plus，用该款必须在扫描仪上放置标尺后，才能进行扫描，否则强制扫描的话，扫描系统会报错。扫描仪标尺上的箭头指向玻璃台板的中部，靠顶部边放置。该款的操作界面设置与原来的 i800 有很多不同。如：

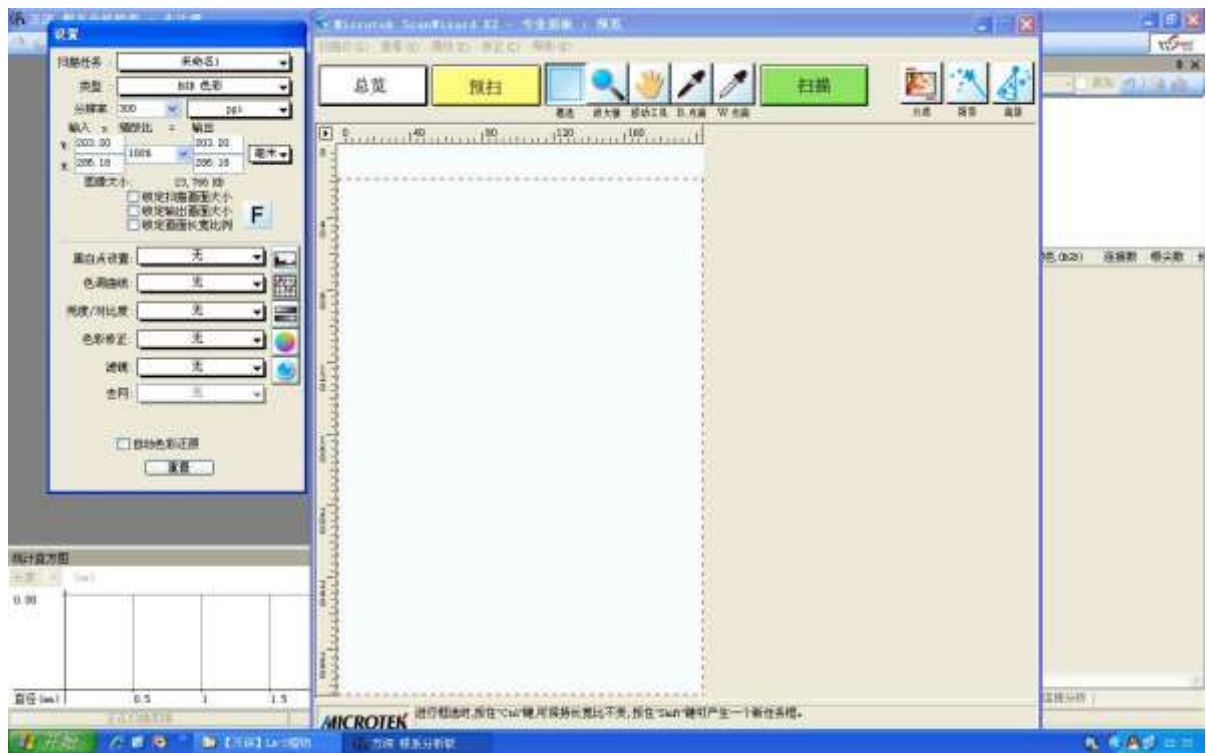
扫描设备来源应选【Microtek ScanWizard EZ 2.3】，见上图。

正片扫描时，在扫描仪台板上应按上图，靠顶部放上标尺（**尺中的空是为了校正扫描头用的，不能放反了**），该标尺的另一个作用，是**避免**用户将物品放到该校正区。



点【选定】进入扫描操作界面后（见下图），先选介质为【**正片**】（这是最常用的扫描模式），通过点【总览】预扫描来查看标尺最下沿所在位置，将扫描目标区的上边

线移动到该标尺最下沿以下一点的位置。



这时，就能点【扫描】按钮来扫描图像了。如果能进行反射稿扫描、不能正片扫描，则很可能是背盖与下部扫描仪的联接线松脱了，请核对并重新插上。

问：我做根系扫描，一点【扫描】就变灰掉了



，随后出现

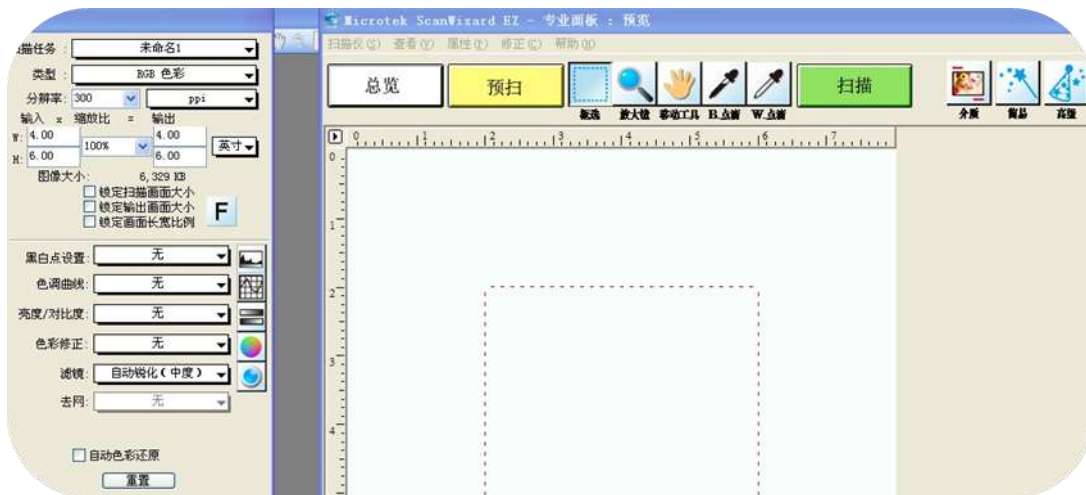


提示，如何解决？

答： 1、检查扫描保护标尺的位置是否正确，需按下图靠顶部边，放好：



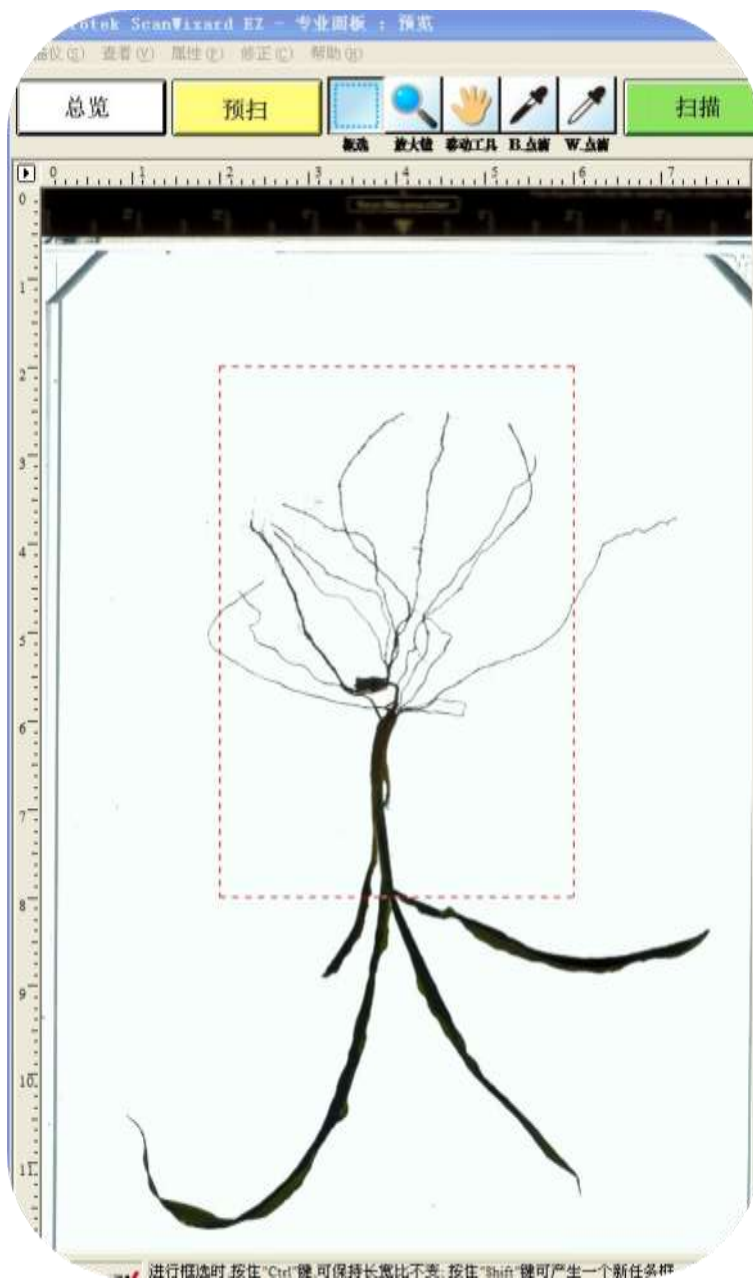
2、扫描仪背盖上的黑色盖板是否没取下？需取下该黑色盖板。



对照看一下【手册】第 22 页，点介质  选【正片】来扫描，选【彩色】



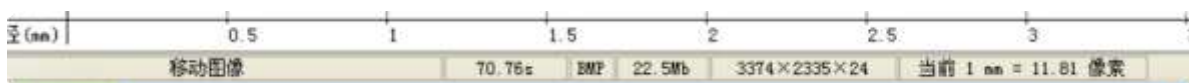
先点 **总览** 看一下根的位置, 调整红色虚框到最大扫描范围, 再点 **扫描** 按钮进



行扫描。

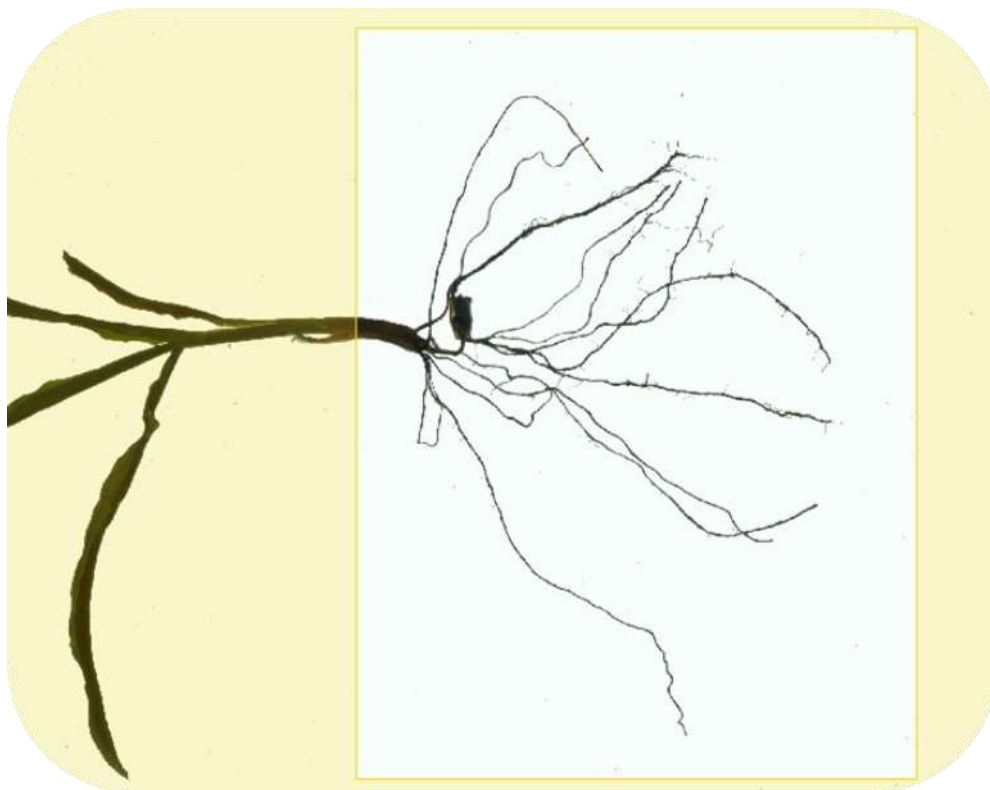
3、查看软件状态栏, 若显示【未标定】或 **当前 1 mm = 1.00 像素**, 则需先点【标定】

按钮, 选上 **扫描时自动标定** 项 (扫描纠正栏不能出现 0.0 值), 再做扫描。300dpi 扫描后的状态栏显示如下:



4、若还有问题, 可将软件拷贝在其它电脑上试。在 WIN7 下, 不用装软件环境的。

5、正常扫描获得图像后, 可自由选择分析目标区, 如下图:



分割方法是指：将根目标从背景中取出来的方法。选【自定义…】来调整会比较直观。

问：我需要计算根系分形维数，能做吗？

答：能。由【自定义…】选适合的固定阈值分割出根系后，点【执行】图标，系统会用盒维数法来自动测算出根系分形维数，批量处理时，也能自动分析该指标，数据保存在结果列表中。具体算法详见《基于图像处理方法的根系分形维数估计》一文。

问：XP 系统下，根系分析自动拼接工具点击多图像拼接按钮会自动退出。

答：根系分析自动拼接工具需在 WIN7 下使用，若一定要在 XP 下使用，请安装好软件环境 Microsoft .Net Compact Framework 3.5 及以上版本（其可网上免费下载）。

问：根系分析的结果中，面积与投影面积有何不同？

答：根系分析中，投影面积：通过根长度与直径换算得到的面积。面积：二值化后白色像素点对应的面积。