

2016

浮游生物计数分析 智能鉴定系统

AlgaeC 型、MIA-F0 型适用

智能鉴定计数浮游生物的好帮手，简便、易用

www.wseen.com

杭州万深检测科技有限公司版权所有

2016/3/30



目录

1、概述 1

2、主要用途 2

3、主要性能参数 3

4、仪器配置 5

5、显微镜测微尺简介 5

6、万深 AlgaeC™ 系统菜单操作简介 8

7、智能式以图搜图的藻类、浮游动物鉴定 19

8、形态学搜索藻类智能鉴定的使用 25

9、复杂视野中的分类计数藻类、浮游动物举例 27

10、基于学习的微囊藻计数举例 31

11、自动分类识别功能的使用 32

12、万深分类图谱中的图像搜索举例 35

13、图像式搜索浮游动物智能鉴定的使用 37

14、AlgaeC 系统图库的自行扩展 38

15、万深的图像合成工具 39

16、自主【在线升级】特性 42

附录 1：计算公式及参数说明 43

附录 2：藻类计数镜检法简介 46

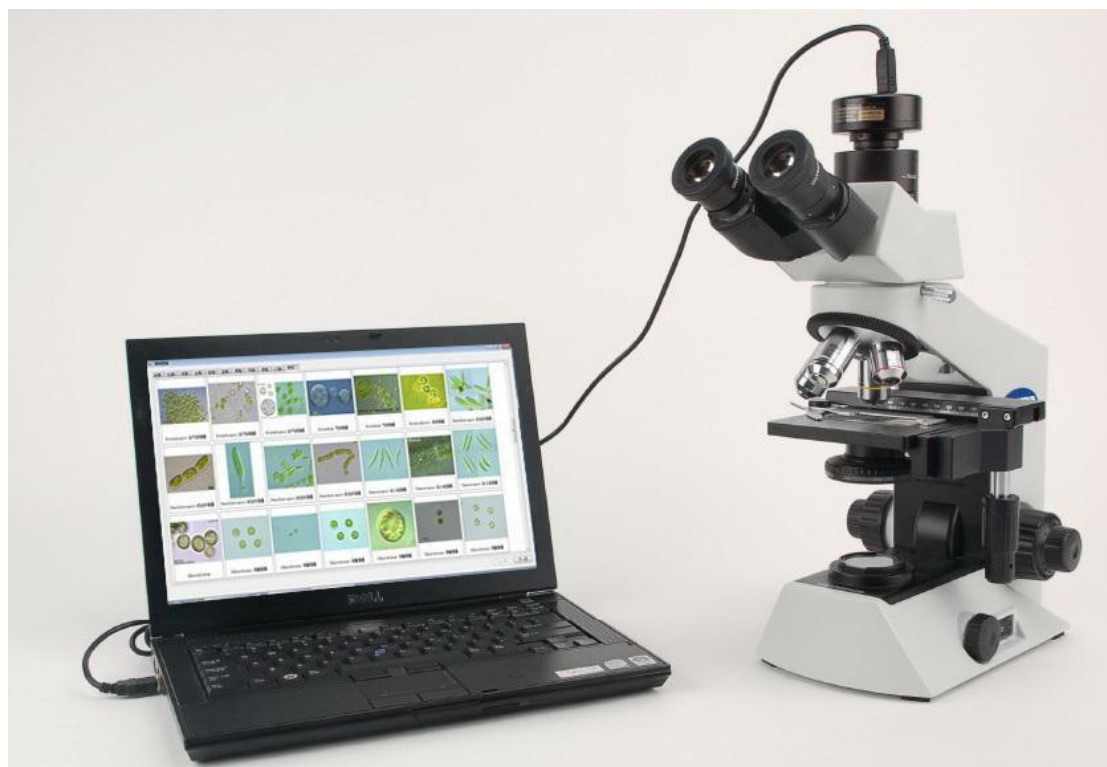
附录 3：尼康的倒置式生物显微镜图 50

1、概述

对水体中藻类计数方法主要有可见分光光度法、库尔特法、流式细胞计数法、显微镜直接镜检法等。其中，可见分光光度法易受细胞生长生理状态及细胞碎片和有机颗粒影响。库尔特计数法是采用小孔电阻原理，对检测条件要求较高，测定溶液中非藻细胞颗粒的干扰很难去除，无法测定在形态上成串的藻种。流式细胞计数法相对而言比较准确，但操作繁琐、耗时长、要用昂贵的大型仪器设备，且数据后期处理需经过两次校正。显微镜直接计数法则是利用光学显微镜对经沉

淀、浓缩后的水体中各种藻类进行直接计数的方法，具有准确度高、变异系数小的特点，能较全面反映水样中藻类的分布，操作简单易行、便于基层实验室推广应用。

万深 AlgaeC 智能型浮游生物智能鉴定计数系统采用显微镜成像直接计数法。系统由高清晰彩色数码生物显微镜、分析软件和电脑组成，其外观大体如下图所示（如配奥林巴斯 BX53 以上档次的三目生物显微镜）：



系统特性说明：万深 AlgaeC 型浮游生物计数智能鉴定系统，比万深 MIA-F 型浮游生物藻类计数系统多了藻类、浮游动物智能鉴定特性。万深 MIA-F 型则比 MIA-F0 型多了藻类、浮游动物图库。本系统最简版另配成像装置后，可做虾苗、贝苗的自动计数。以下重点介绍万深 AlgaeC 型。

若经费宽裕，成像推荐选：莱卡、尼康、奥林巴斯的三目生物显微镜。优先推荐便于操作的倒置式生物显微镜来分析藻类、浮游动物。

2、主要用途

万深 AlgaeC 型浮游生物计数智能鉴定系统是智能化的藻类、浮游动物计数分析系统，能快速实现藻类清晰成像、按形态分类自动计数藻类、浮游动物，累

计总数和排序优势藻，以取代人工镜检计数，提高工作效率和准确性。具备国内不少于 15 门藻类（蓝藻、绿藻、硅藻、裸藻、黄藻、褐藻、甲藻、隐藻、金藻、红藻、轮藻等）、1496 个属的 12504 个种藻类鉴别比对图库（有效图片量 14.4344 万张），以及原生动物枝角类、桡足类、鞭毛虫类、肉足虫类、纤毛虫类、轮虫类浮游动物等 12 大类、1352 个属、5059 个种的浮游动物鉴别比对图库（有效图片量 5.0745 万张）；能通过图像式比对、形状特征、模糊关键词等来智能匹配搜索，自动分析鉴定被检浮游生物的分类学归属，辅助藻类、浮游动物知识不足者来学习和判断藻类的可能门类属种。此外，系统还预留了 1 个【未知门类】，以便让用户自己来添加有争议的属种图像。

万深 AlgaeC 型还内置捆绑了 MIA-V 型显微计数分析软件，能实现单细胞藻类的全自动计数与识别，并实现藻群体的面积、细胞直径、藻丝、鞭毛长度、分枝角度等在显微形态下的精确测量。

浮游生物（藻类、浮游动物）鉴别比对图库中的各藻类、浮游动物以中文、拉丁文命名，辅以结构示意图和形态文字描述。用户按门、类、属、种的分类学次序搜索结果，也可用中文名或拉丁文名搜索具体的藻类。

3、主要性能参数

1) 显微成像：实现手动与自动拍摄。可人工控制显微图片的观察、拍摄、存储并自动拍摄多达 200 张图片；在自动模式下可实现连续自动等间隔图片拍摄。★具有实时预览饱和警告、自动背景矫正特性。

2) ★中文、拉丁文双语显示的浮游生物专家图库：a、浮游藻类类群：蓝藻、绿藻、硅藻、裸藻、黄藻、褐藻、甲藻、隐藻、金藻、红藻、轮藻等共 15 个门、1496 个属、12504 个种；b、浮游动物类群：原生动物鞭毛虫类、原生动物肉足虫类、原生动物纤毛虫类、轮虫类、枝角类、桡足类、腔肠动物、被囊动物、毛颚动物等共 12 大类、1352 个属、5059 个种的浮游动物。内容包括浮游生物形态文字介绍、手绘图、显微照片。各图库属种和内容可自行扩充（目前有效图像总量在 19.5089 万张以上）。

3) ★浮游生物计数：a、浮游生物分类标记：采用不同颜色、不同大小的色圈标记各种浮游生物，并对 200 张所拍摄图片内的各种浮游生物，按类点击、自

动累积计数（可合并不同倍率计数结果、多个样品计数结果）；b、优势种自动排序、按门（类）排序、优势群落组成百分比分析；c、可自动计算香农-威纳指数、均匀性指数、藻密度自动换算、浮游动物丰度自动换算；d、按大量形状模型来辅助计算浮游生物的生物量（**内置 34 种几何模型**，通过测量少量参数即可计算个体/细胞体积）。内置常见淡水藻、常见海洋藻等计数表，并可自行编辑、导出、导入计数表。数据管理：自动保存每批显微照片、统计标识和统计数据；提供报告编写模板、文本输入、打印预览。

微囊藻分析模块能自动学习与分析团状微囊藻群体含细胞数，实现颗粒或单细胞微藻自动计数。

4) ★浮游生物智能鉴定：具有按相似度自动比对浮游生物图像的智能式以**图搜图特性**。还可通过形态学搜索、关键词搜索、常见浮游生物搜索、分类学搜索，经图像、文字对比，快速鉴定浮游生物。

5) 浮游生物形态测量功能：a、视野面积、藻群体面积、浮游动物个体面积测量；b、细胞直径、藻丝、鞭毛长度、浮游动物体长及触角测量；c、枝角分枝角度测量等。

6) ★超强的景深扩展的多聚焦融合 3D 高清晰成像。多视野图像的自动拼接、剪裁编辑修正特性。有藻类、浮游动物的颜色、形状自动学习分类特性，可监视修正转换藻类、浮游动物类别，并二次学习和保存分类特征。具有在线自主升级特性。

7) ★按形状特征搜索、模糊关键词搜索、常见藻及浮游动物搜索、分类学搜索，快速获取与显微观察中未知藻形态相似的所有藻类、浮游动物，经图像、文字对比，快速鉴定其分类学归属。其中的一级形态搜索有：单细胞、多细胞群体、管状体、丝状体、链状体、膜状体、网状体；二级形态搜索有：群体形态（不定型群体、球形/椭球形、平板片状、放射状/带状、盘状/星状、栅格/扇状、桃形/心形/多角形、囊状）、子细胞排列（有规律、无规律）、子细胞形态（球形、长形、其它形状）等。其还包含了对常见有毒藻、水华藻等的搜索特性。

具有浮游生物及其细胞的自动抠图特性，可快速提取其主边缘特征图像。可自动测量分析藻类色素的 RGB 构成；具有对模糊、重叠的浮游生物图像的清晰化处理特性。

8) 各类统计分析数据可导出到 EXCEL 表, 图像可保存。

注: 本系统最简版另配成像装置后, 还可做虾苗、贝苗的自动计数。

4、仪器配置

1)、万深 AlgaeC™ 浮游生物计数智能鉴定系统软件、MIA-V 显微分析软件 1 套 (含景深扩展的多聚焦融合 3D 高清晰成像及自动拼图模块) 及电子版使用手册 1 套

2)、专业级 1400 万像素彩色显微 CMOS 相机、显微镜 C 型转接口

3)、品牌一体机电脑 (双核 CPU/4G 内存/1G 显存/500G 硬盘/19.5"彩显/DVD 刻录/无线网卡, 32 位的 Windows7 或 XP 操作系统) 1 台

4)、可添加全自动菌落计数分析模块, 以升级为多功能生物监测分析系统。

万深 AlgaeC 鉴定计数系统的运行环境:

32 位的完整专业版 Windows 7 操作系统、Office 办公系统。插入软件控制锁, 运行万深 AlgaeC 浮游生物计数鉴定系统.exe 后, 即进入操作界面。

万深 AlgaeC 系统做鉴定计数分析的过程:

1、设定拍照的时间间隔, 如 5 秒钟, 这就要求在 3 秒内移动 X-Y 平台到新视野, 批量拍摄得到 N 个视野的图片, 再对每个视野中出现的新种做鉴定, 形成对应水域的计数表 (鉴定过后的计数表, 已包含有您关注海水或淡水的所有藻类、浮游动物)。

有效鉴定是必需的, 否则, 后面的任何计数及其生物量测量都没意义。

2、对每张图片鼠标点击计数, 一张一张地过直到全部 (点击计数时, 选对应的藻种或浮游动物后, 鼠标一点击), 分类点击后, 累加的过程是自动实现的, 会自动统计形成报表, 给出优势种序列。

3、群共享中 有相关操作实例视频。若对单一藻种或浮游动物, 软件能自动计数, 还包括对微囊藻的自动计数。

5、显微镜测微尺简介

显微镜测微尺 (Microscope Graticules) 分两种: 目镜测微尺 (目微尺 Eyepiece

Graticules) 和镜台测微尺(载台测微尺, 台测微尺, Stage Graticules)。

镜台测微尺, 它的外形和载玻片相似, 中央部分印有一条微细的标尺, 标尺全长1mm 分10大格, 每1大格又分成10小格, 故每小格的长度是0.01mm 即10 μ 。标尺的外围有一黑色的小圆环, 以便在显微镜下寻找标尺的位置。标尺上面往往附有一个圆形的盖玻片以资保护。也有的标尺10大格中仅第一大格分成10小格的。还有的标尺全长2mm 分成20大格, 其中仅第一大格分成10小格的。镜台测微尺是显微长度测量的标准, 它并不直接用来测量物体的长度, 而是用来校正目镜测微尺和其它有关的测量工具的, 它的质量好坏对各种显微测量以及显微绘画放大倍率的计算等都有很大的关系。故应选择刻度线条纤细, 均匀而清晰的, 长度准确性可靠的进行核对。

目镜测微尺, 简称目微尺, 它是放在目镜内的标尺, 是一个圆形的小玻片, 外型类似于圆形盖玻片, 较盖玻片稍厚。目镜测微尺以免印有标尺, 一般1cm 分为100个小格, 也有全长5mm 分为50个小格的。使用时, 拧开目镜的上透镜, 把测微尺轻轻放在中部的环形光阑上, 注意有刻度的面朝下(避免标尺数字读起来是反的)。

目镜测微尺是直接来测量物体的长度的, 但是它的刻度所代表的长度依着显微镜的放大倍数而改变的。因此使用目镜测微尺前必须用台测微尺来进行校正, 以确定目镜测微尺上的每一小格所代表的实际长度。

校正的方法是将目微尺放入目镜内, 插入镜筒, 必要时转动目镜上透镜, 至能清楚地看到标尺为止, 再将台微尺放在镜台上, 用低倍镜找到台微尺的刻度并适当调焦到能同时看清目微尺和台微尺的刻度. 转动目镜使两种标尺相互平行。再移动台微尺, 使位于目微尺的稍下方, 并使两种标尺的一端刻线互相对齐并重叠, 然后观察并记录台微尺的另一端与目微尺另一端那一根刻度对其并重叠, 数一数两者对其后各自的个数并计算。如: 假设在用6 $\times$ 目镜和10 $\times$ 物镜, 镜筒不伸长时, 目微尺和台微尺对齐后, 看到台微尺100小格=目微尺60小格, 又知台微尺100小格=1000 μ , 则目微尺一小格所代表的长度(校正值)=1000 $\div$ 60=16.7 μ 。使用40 $\times$ 物镜, 其余不变, 此时由于放大倍数的增加, 视野缩小, 只能看到台微尺的一部分。对齐后看到目微尺100小格=台微尺38小格即380 μ , 此情况下目微尺一小格所代表的长度(校正值)=380 $\mu\div$ 100=3.8 μ 。

进行校正时，如果一根标尺的末端刻线与另一根标尺的刻线不对齐重叠，可改变镜筒长度使之对齐重叠。如筒长不能改变，则可在标尺末端刻线附近寻找另一对互相重叠的刻线，如前记录并计算。

1) 一般显微镜测微尺技术参数：

- 尺度总长为1mm，分为100等分，每一分度值为0.01mm；
- 刻度线外有一直径为 $\Phi 3\text{mm}$ ，线粗为0.1mm 的圆，以便调焦时寻找线条；
- 刻线上复有厚度为0.17mm 的盖玻片，保护刻线久用而不损伤。

2) 测微尺的使用：

测微尺分目镜测微尺和镜台测微尺，两尺配合使用。目镜测微尺是一块圆形玻璃，中心刻有一尺，长5~10mm，分成50~100格。每个所代表的实际长度因不同物镜的放大率和不同镜筒长度而异。镜台测微尺是在一块载玻片的中央，用树胶封固一圆形的侧微尺，长1~2mm，分成100或200格。每格实际长度为0.01mm (10 μm)。当用目镜测微尺来测量细胞的大小时，必须先用镜台测微尺核实目镜测微尺每一格所代表的实际长度。

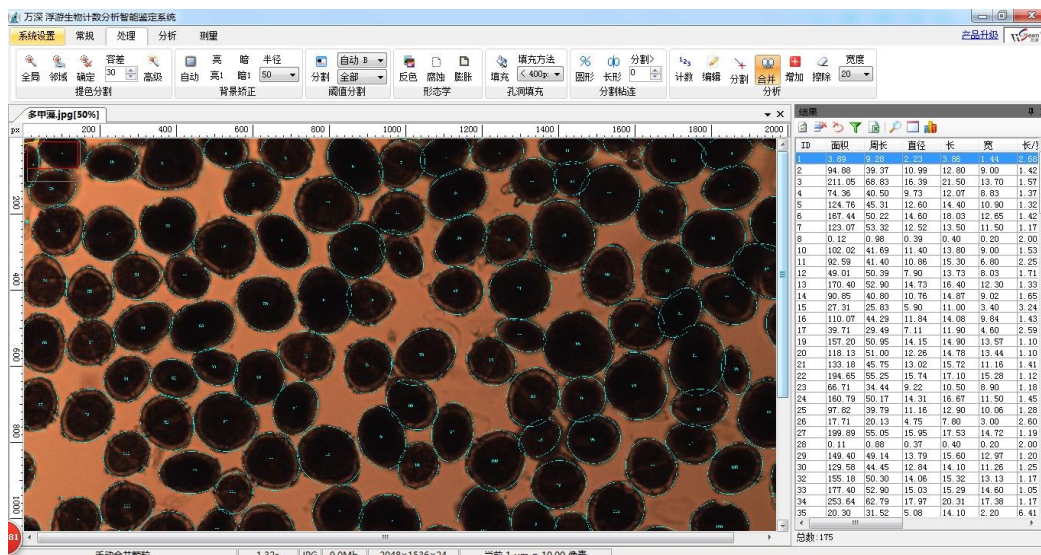
3) 测微尺使用步骤：

- A). 将一侧目镜从镜筒中拔出，旋开目镜下面的部分，将目镜侧微尺刻度向下装在目镜的焦平面上，重新把旋下的部分装回目镜，然后把目镜插回镜筒中。
- B). 将镜台侧微尺刻度向上放在镜台上夹好，使侧微尺分度位于视野中央。调焦至能看清镜台侧微尺的分度。
- C). 小心移动镜台侧微尺和转动目镜侧微尺，使两尺左边的一直线重合，然后由左向右找出两尺另一次重合的直线。
- D). 纪录两条重合线间目镜侧微尺和镜台侧微尺的格数。计算目镜侧微尺每格所代表的实际长度。目镜尺每格所代表的实际长度 = (两重合线间镜台测微尺的格数 / 两重合线间目镜测微尺的格数) $\times 10\mu\text{m}$ 。
- E). 取下镜台侧微尺，换上需要测量的玻片标本，用目镜侧微尺测量标本。

6、万深 AlgaeC™ 系统菜单操作简介

1)、软件主体功能介绍

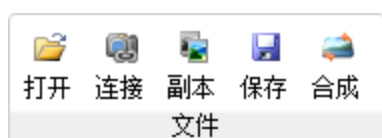
万深 AlgaeC™ 型浮游生物计数智能鉴定系统的自动计数界面与结果如下图：



进入该系统后的主菜单栏分成四大部分，分别是常规、处理、分析和测量。



【常规】选项卡主要用于图像获取、图像查看，目标区操作等功能。



打开：从硬盘打开图像文件（图像格式包含.bmp，.png，.tif，.jpg）；

连接：连接到显微镜；

副本：恢复当前打开图像的初始状态；

保存：保存当前图像；

合成：3D 景深图像拼接合成工具；



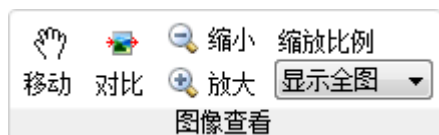
调整：打开图像调整工具箱；

标定：打开系统标定对话框，对图像尺寸与实际尺寸进行匹配；

文字：弹出添加文字对话框；

撤销：撤销最后一步操作；

重复：重复最后一步操作；



移动：将操作切换到移动图像；

对比：按下显示原图像，松开当前图像，用于对比；

缩小：点击缩小图像；

放大：点击放大图像；

缩放比例：调整图像显示比例；

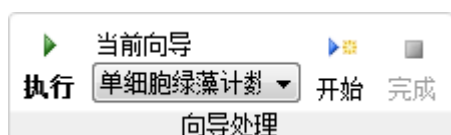


编辑：当操作切换到编辑目标区；

删除：删除当前目标区；

圆形：选择目标区类型，包含方形、圆形、多边形、套索，还可进行反选操作；

替换：重叠模式，包含替换、合并、减去、相交；



执行：根据已有向导进行处理分析；

开始：向导的录制开始按钮；

完成：操作完成之后，点击完成，系统会弹出以下对话框，输入向导名称，录制完的向导保存到向导菜单中，下次分析时，点击执行则可按录制的向导进行分析。



【处理】选项卡主要对图像进行分割、填充、计数及后续修正。



提色分析用于提取分析目标。

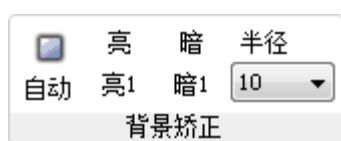
全局选取：根据颜色的相似性提取图像中所有相似颜色，如下图红色部分。

也可用于提背景；

邻域选取：根据颜色的相似性提取邻域内的颜色，如下图红色部分；

确定：提取完成之后，点击确定二值化图像用于后续分析；

容差：用于控制提取颜色的相似性；



背景矫正用于矫正背景不均匀图像；

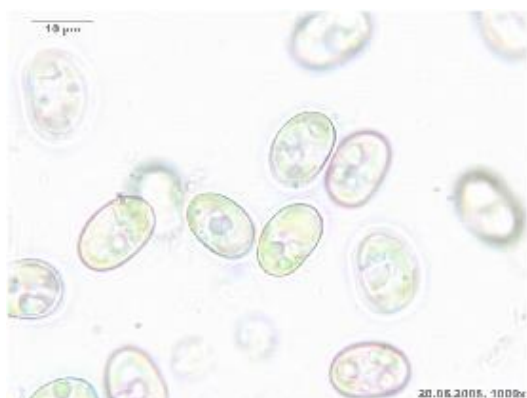
自动：根据图像自动进行背景校正；

亮：针对亮背景图像进行矫正；亮 1：采用不同方法的亮背景校正；

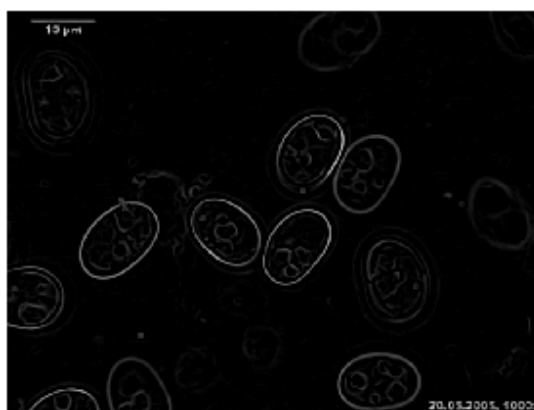
暗：针对暗背景图像进行矫正；暗 1：采用不同方法的暗背景校正；

半径：藻类或浮游动物越大，值越大；

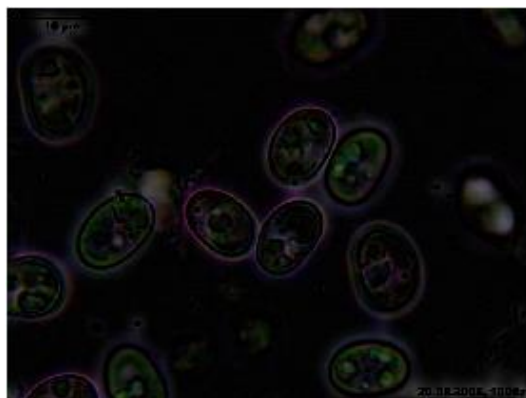
效果示例图：



(a)亮



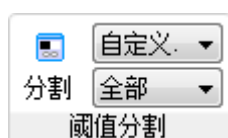
(b)亮 1



(c)暗



(d)暗 1



阈值分割用于提取目标，有 10 种分割方法，自定义、自动 A-I。

分割：选择好分割方法和通道之后，点击分割按钮进行图像分割。分割方法选择自定义时会弹出下面对话框，用于自定义调节阈值。



反色：反转图像颜色，系统是针对于白色目标进行分析，而有时候目标却是黑色的，这时就需要进行反色；

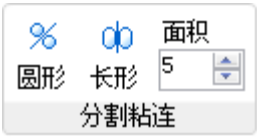
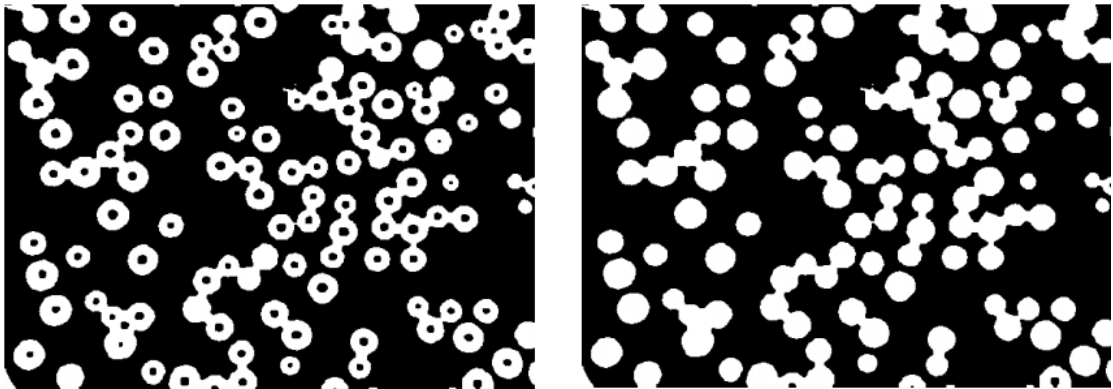
腐蚀：使目标边界缩小一圈；

膨胀：使目标边界增大一圈；

腐蚀膨胀可组合使用，先腐蚀后膨胀可去除一些小目标，先膨胀后腐蚀可填充一些小孔洞。



孔洞填充可以填掉目标中的孔洞，填充方法有自动和按面积大小进行填充两种方式。如下图，左边为含孔洞的目标，右边是填充之后的结果。



- 圆形：分割圆形粘连目标；
- 长形：分割长形粘连目标；
- 面积：仅对大于设定值的面积进行分割；



- 计数：点击即可进行颗粒计数分析；
- 编辑：用于编辑、查看计数分析后每个颗粒的结果；
- 分割：分割多个错误合并的目标；
- 增加：手动增加颗粒数目；
- 擦除：擦掉误分析结果，可通过宽度来调节擦除的范围；



【分析】选项卡主要用于藻类、浮游生物的分类识别、鉴定、及图谱查看等。

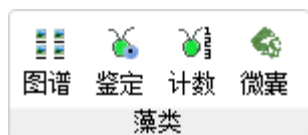


识别：根据[已保存的项]中的分类方法进行识别分类；

转换：在初始分类未完全准确进行二次专家修正；

查看：可分类查看各类别图像和数据，结果可分类导出；

设定：初始类别和分类方法的设定；



主要用于藻类的识别计数和鉴定。

图谱：调出藻类的分类图谱工具；

鉴定：辅助鉴定，可按一级、二级不同形态特征进行特征鉴定；

计数：调出藻类计数工具；

微囊：调出微囊计数工具；



图谱：调出浮游动物的分类图谱工具；

计数：调出浮游计数工具；

自动计数后的详细结果列表上部的菜单（见图），是用于保存结果或做进一步分类、过滤用的。



【测量】选项卡，将弹出下图所示的测量菜单，其可对所关心的特定目标做多项精确测量工作。还可自动生成参考网格线，线的间距、疏密、颜色等均可自主调整。



两点距离：两点距离&与横轴夹角

两线距离：距离&与横轴夹角

角度测量：两线段间夹角大小

多线段：长度

曲线：长度

圆弧：弧长、弦长、夹角、圆心、半径

矩形：位置、尺寸、面积、周长

椭圆：位置、尺寸、面积、周长

多边形：周长、面积

圆：两点测量、三点测量、根据灰度自动测量、圆心、半径、面积、周长

闭合曲线：周长、面积

磁性套索：根据灰度测量任意形状的周长、面积

编辑：编辑测量

删除：删除测量的线段

查看：查看测量的详细信息

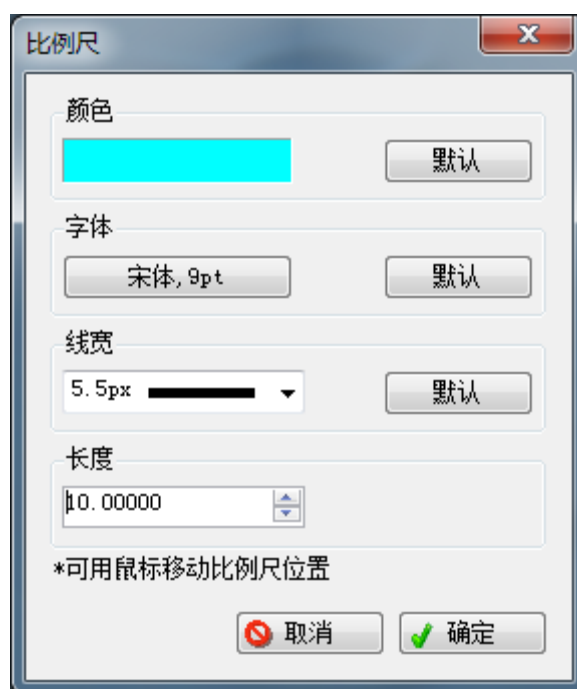
标尺：显示边界标尺

网格：显示网格

比例尺：添加比例尺标志

参考线：可从边缘拉出多条用于参照的直线

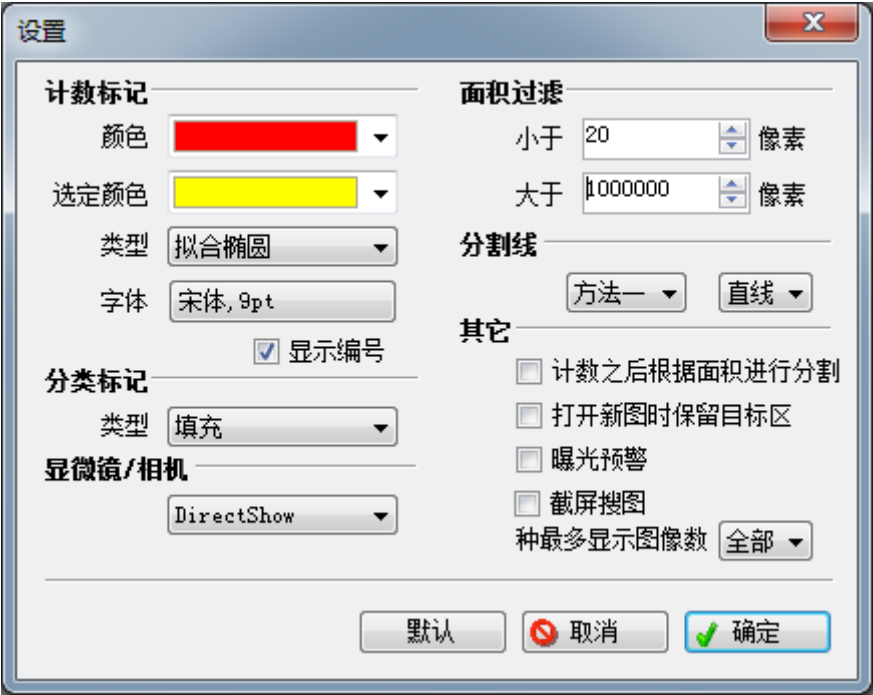
颜色：设定测量工具的颜色



2)、软件的使用：

(1) . 图像的获取：

先点此【常规】选项卡的左侧的【系统设置】卡，在弹出的【设置】菜单上，选择显微镜的链接相机类型。一般情况下，选【DirectShow】或【Twain】。

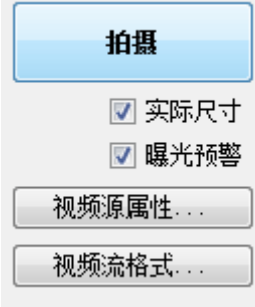


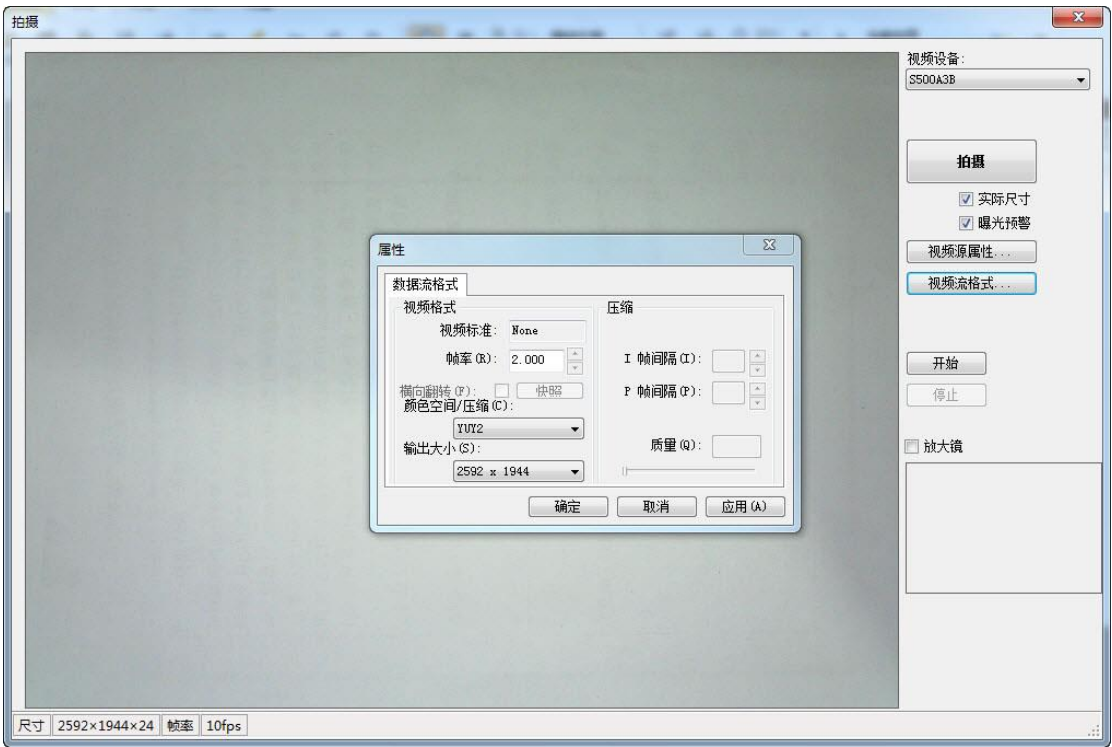
点【连接】图标按钮后，将自动连接上显微镜的相机，点此时出现的【拍照】按钮，即进入拍照菜单。在此菜单上，首先要选对所用的相机，再在【视频流格式】中选定最高一档的分辨率，点【确定】后回到前级菜单。

选上【实际尺寸】，可按 100%大小显示图像，便于对焦调整。选上【放大镜】将鼠标位置放大显示，便于对焦调整。

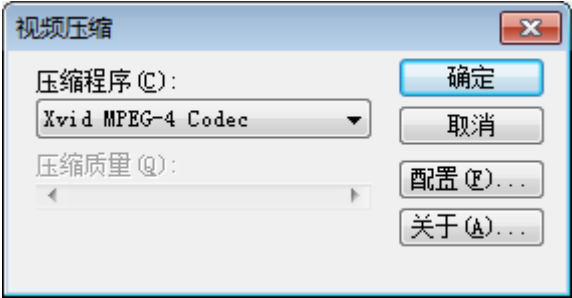
选上【曝光预警】可实时辅助你来调节灯光的明暗，避免出现发白的过度曝光区。

选【视频流格式...】，可选相机的拍照分辨率等。具体见下图：

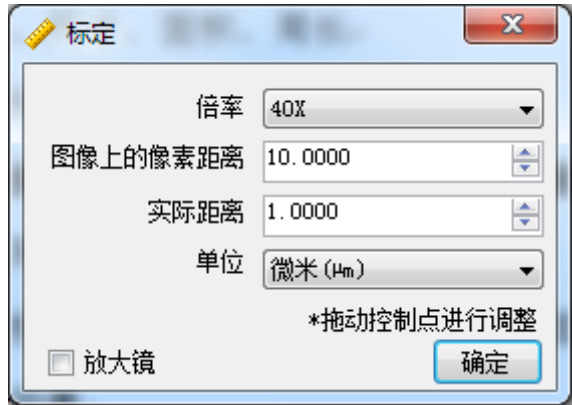




如需录制视频，可点【开始】按钮可以开始自动录像操作，点【停止】则停止录像动作。建议在弹出的【视频压缩】格式中，选 MPEG-4 的格式录像（见右图）。



点【拍摄】按钮后，即取得图像并返回主界面菜单。在正式分析该图像前，应点【标定】按钮来做一次显微镜的定标工作。对测微尺拍照，再点【测量】来输入对应的尺寸。选中【放大镜】可更有效和精确地进行测量。其它具体操作详见【测微尺的使用方法】。



(2) . 藻类、浮游动物计数：

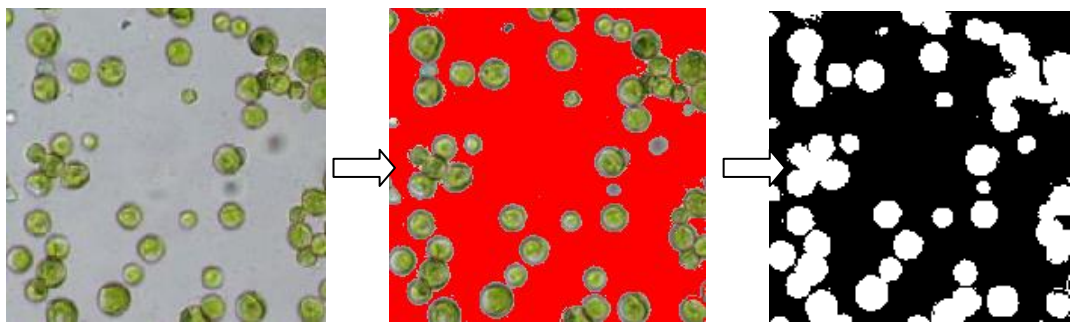
在已有操作向导的情况下，可直接在向导栏中选中该图像的分析向导，再点

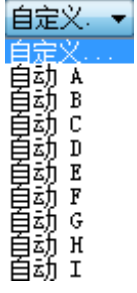
击【执行】 当前向导 单细胞绿藻计数 按钮即可，若没有相对应的向导，则可按以下步骤录制：

A)、为实现全自动藻类计数，需进行藻类目标的提取。藻类目标提取，通常可选择以下 2 种方法：

- 按容差大小来全局选取、局部选取目标或背景    容差 ，选

后点取  完成操作。在藻类目标颜色单一，或者背景颜色单一的条件下，用该特性来操作，比较快捷。



- 做自动阈值分割 。点右侧的倒三角来选取对应的分割方法，或者比较有效的颜色通道。如果自动分割方法均效果不佳，可点选【自定义…】  按钮，在弹出的对话框中调节阈值大小。



在处理极端复杂情况下的藻类目标提取时，在进行该步之前，先点    半径 分别实现针对亮背景和暗背景的【不均匀背景矫正】。

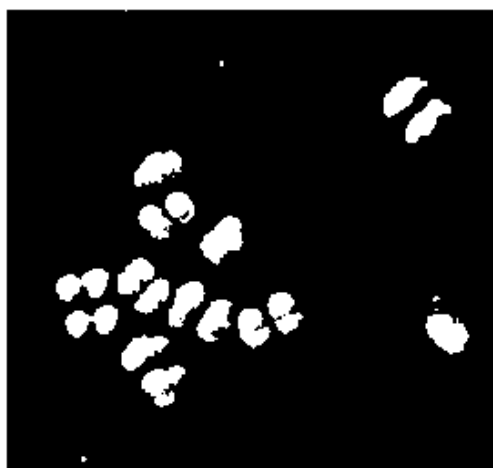
B)、该步之后，被分析的藻类目标应该为白色。若目标色为黑色，请点一下



【反色】反色 按钮，将目标色反过来成为白色。



(a)反色前



(b)反色后



C)、如果藻类目标内部存在黑色孔洞，就需要点一下【填充】填充，以避免单个藻类在接下来的分割操作中被自动分割成多个。可根据需要选择要自动填充的孔洞大小。



D)、若团状、链状成片粘连的藻类目标呈现圆形，则点按【圆形分割】圆形

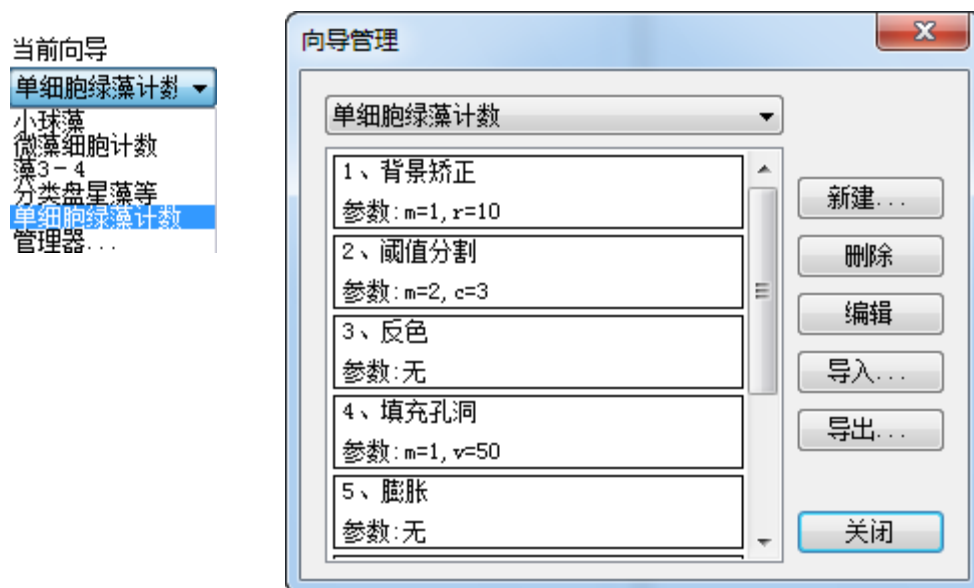


按钮进行自动分割。否则，请点按【长形分割】长形 按钮进行自动分割。



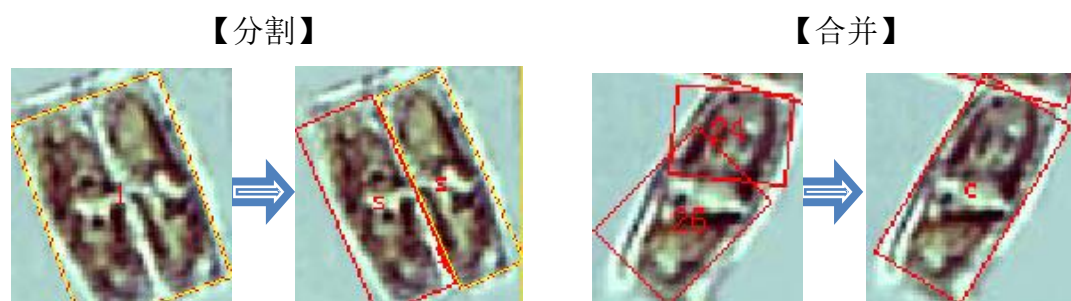
E)、在完成对团状、链状成片粘连的藻类目标自动分割后，点【自动计数】计数按钮来完成自动计数分析。此时会自动弹出如下对话框

比如输入[单细胞绿藻计数]，则会自动保存进向导中，供下次一键式分析。



被录制的【向导】在存入向导列表后，还可对其进行编辑、导出、导入、删除等操作。向导管理器位于向导下来框的最下一条，点选后，弹出右图所示的菜单。可导入或导出分析操作向导，来与别人分享和交流分析技术。

在自动分割计数后，还可点手动【分割】【合并】【增加】【删除】按钮来修正自动分割的结果。



(3) .藻类分析:

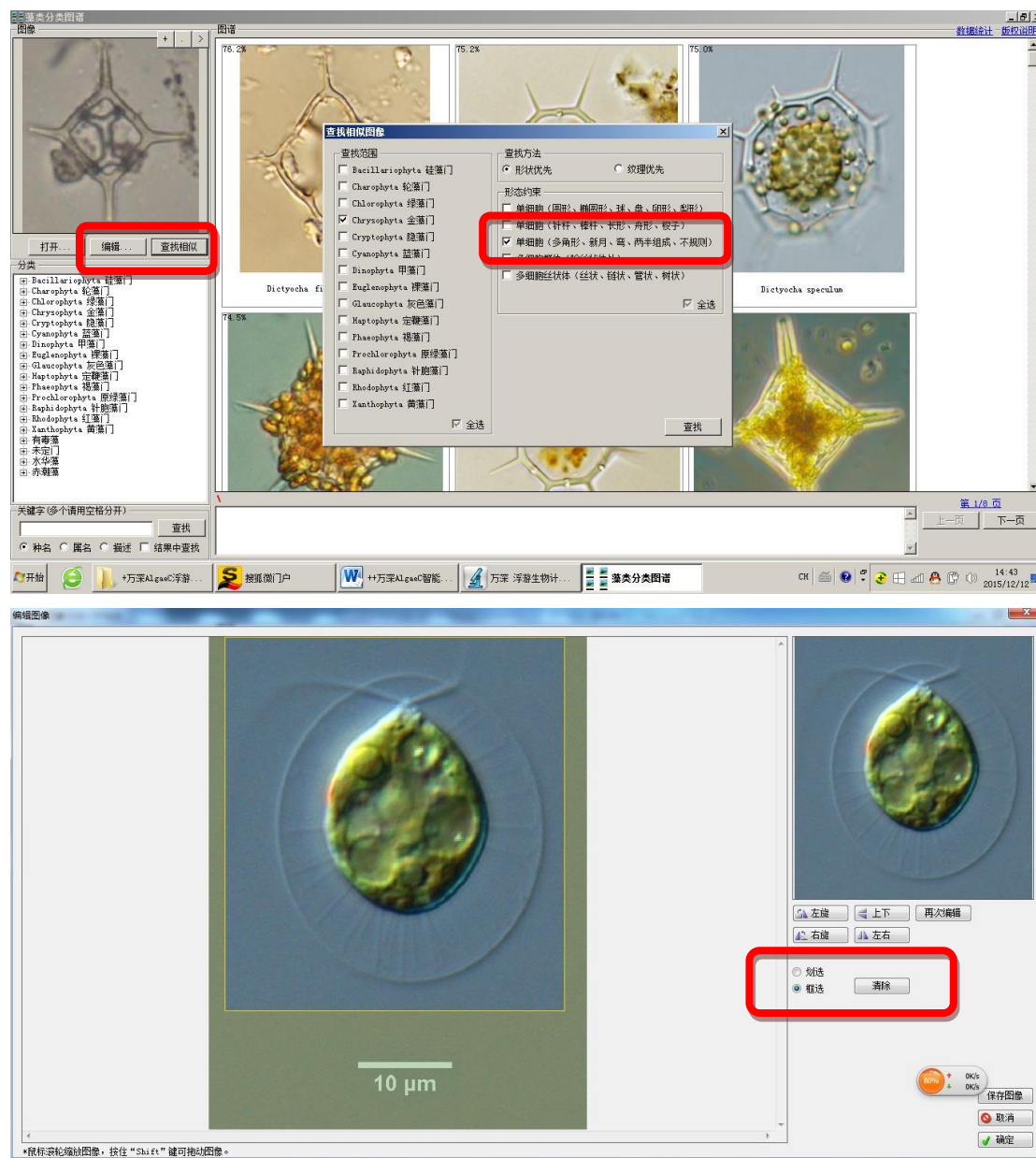
在分割获得藻类等分析目标后，可点【分析】选项卡（见下图，本系统的核心部分），来对目标进行分类、计数、鉴定等工作。

7、智能式以图搜图的藻类、浮游动物鉴定

单击【图谱】按钮后，将自动弹出对应不少于 15 个门的藻类，以及不少于 12 类的浮游动物分类显示【图谱】，具体依软件更新而定，（这些图库的结构是

开放性的，用户可自由添加、整理、注释等，用户新加内容能便于分享与交流。若想能自动比对搜索到自行添加的图片，则请将对应图片发万深公司来建立比对索引文件）。

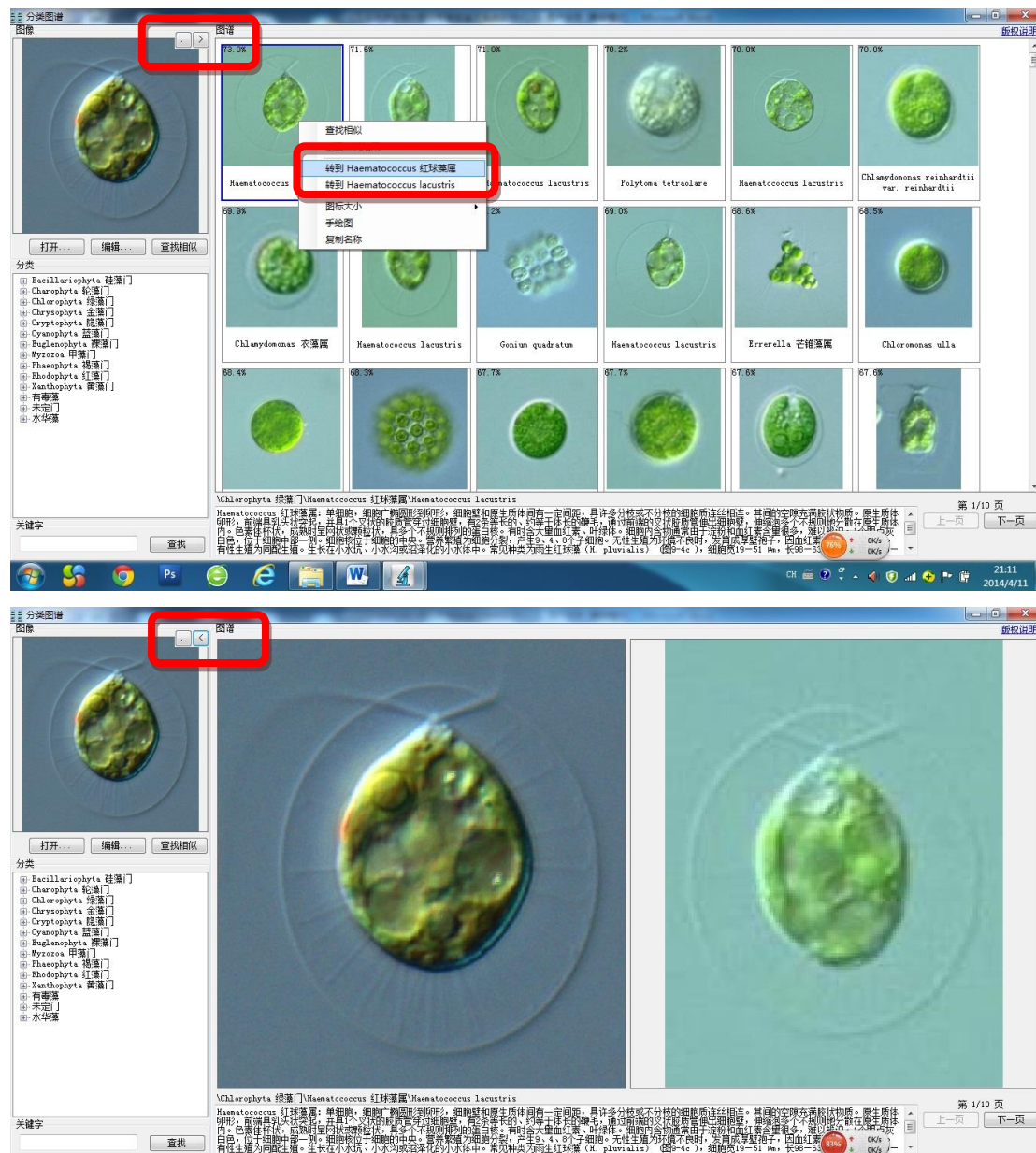
单击左上角【打开】按钮导入所需要鉴定的图像，左下显示对应所有门类，



载入待鉴定图像后，可点【编辑】来选取浮游生物目标，以排除其它内容的干扰。目标选定后点【确定】返回到搜索鉴定界面。点【查找相似】按钮，系统会弹出【查找相似图像】对话框，选择要搜索的浮游生物所在的门类、方法，比如选【Bacillariophyta 硅藻门】，再在其右侧选识别方法，如选【方法一】，最后点【确定】进行图像的相似度自动识别鉴定，系统几秒钟内便在几万张候选图像中

自动找出几十张最相似的图像来(每张图像的左上角数字表示其自动搜索判断的相似度),从而辅助减轻了大量的鉴定比对工作量。

若想进一步看看相似图像所再属中的其它图像,以便更客观比对的话,还可对应的图像上点击鼠标右键,再点选【转到 xxxx 属】进入。若想返回前一级,则选【返回查找结果】。若想看图像相似度排序的结果,还可选【查找相似】项。



系统根据目标图像自动筛选出最符合要求的图像序列,依相似度从高到低排列。系统配有图像、中英文名称说明,双击其中的图像可放大查看。若想仔细比对图像,可在点选要比对的图像后,再点目标图右上角的【>】和【<】按钮来直观判定。点了图像后,鼠标滚轮向上滚,可放大显示,往下滚则缩小图像。点

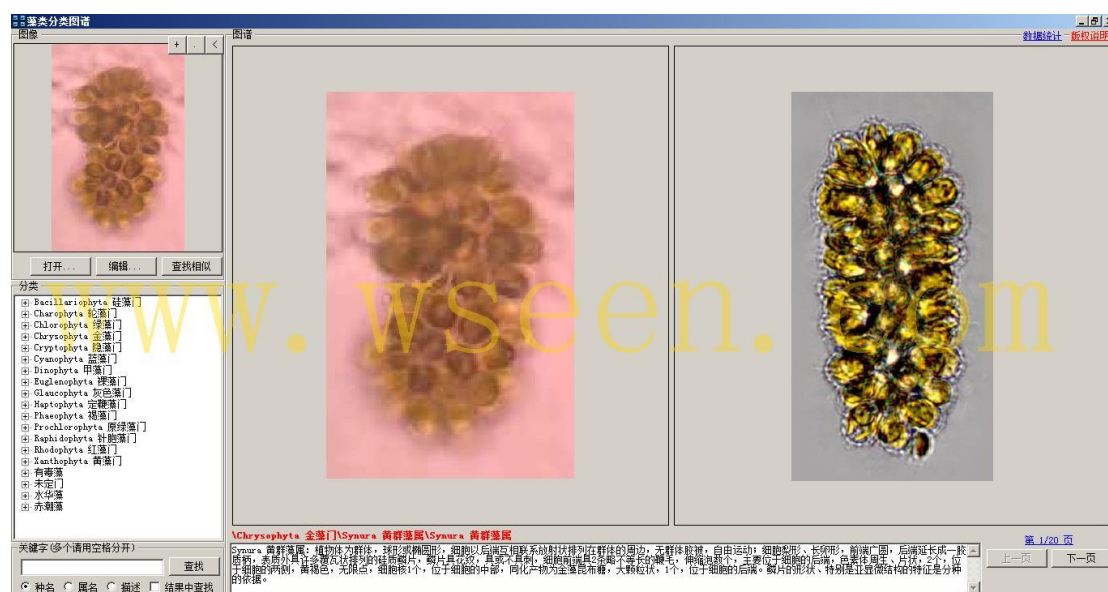
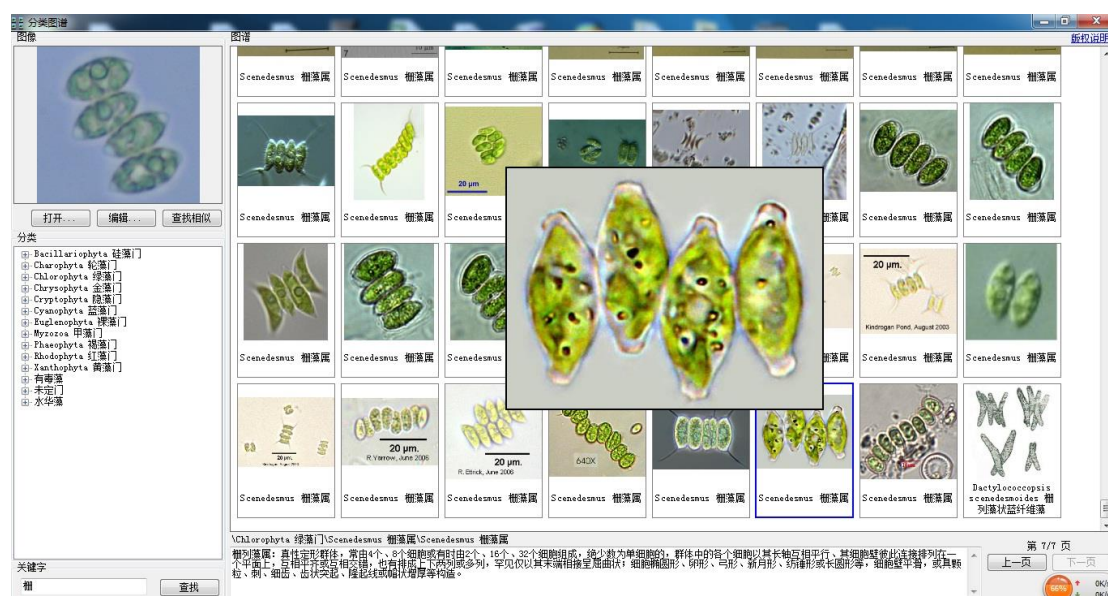
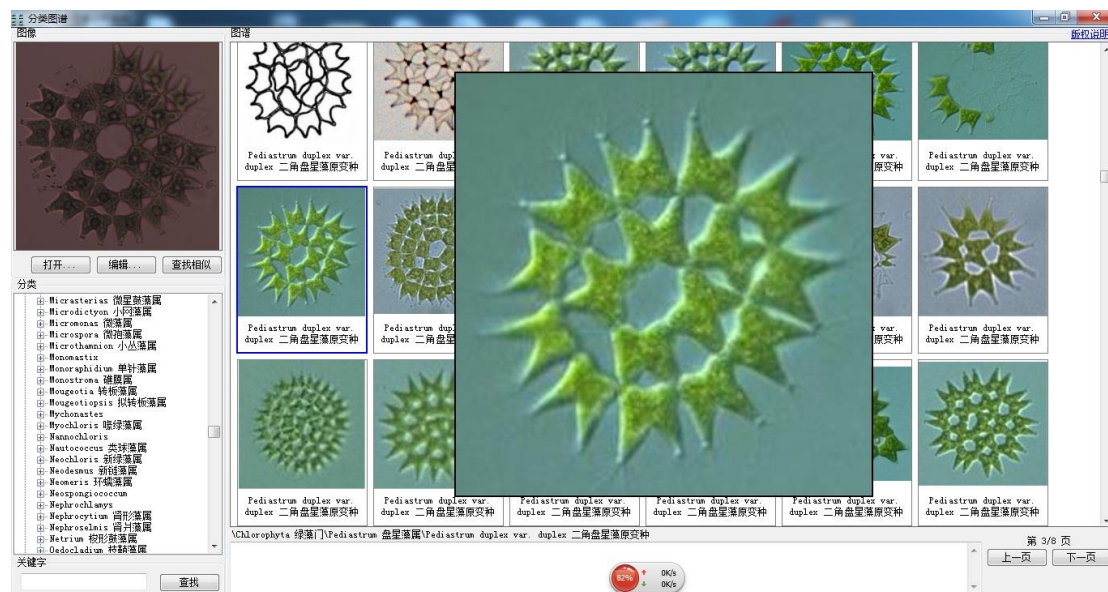
选哪张图像，则在底部位置显示其对应的浮游生物属种信息及详细说明。

如果搜索出来的图片中有明显不是的属、种，可以鼠标点上后右键，再选【排除...】特性来清除掉该属或种，使得最后列出的候选结果尽量与待鉴定的足够相似，以便再仔细研判。

如果您在【以图搜图】中发现某个种的归类出现明显错误，您可以鼠标点上后右键，再选【纠错反馈...】特性来报告您的正确判断，以便今后在升级版中获得更正确的结果。



图像式智能搜索鉴定的盲测结果，列举如下：





该智能鉴定界面的最底左角处为关键字模糊查找特性，可按模糊名称自动搜索出对应的图像来。如：可在左下角直接键入关键字“螺旋”，再点击【查找】按钮，系统自动列出图库中包含“螺旋”二字的所有藻类，再进行简要浏览即可找到想要的藻类。目前，经过万深公司分门别类整理后的藻类和浮游动物图库量已近 20 万张，其部分图像来源于各类搜索引擎对全球互联网上的公开资源的自动抓取整理，其版权归原作者所有，本系统内仅做转引。

如右图所示：在浮游植物与浮游动物图谱之间，可快速切换。若发现有没被索引的图片，还可点击进行【重建索引】。

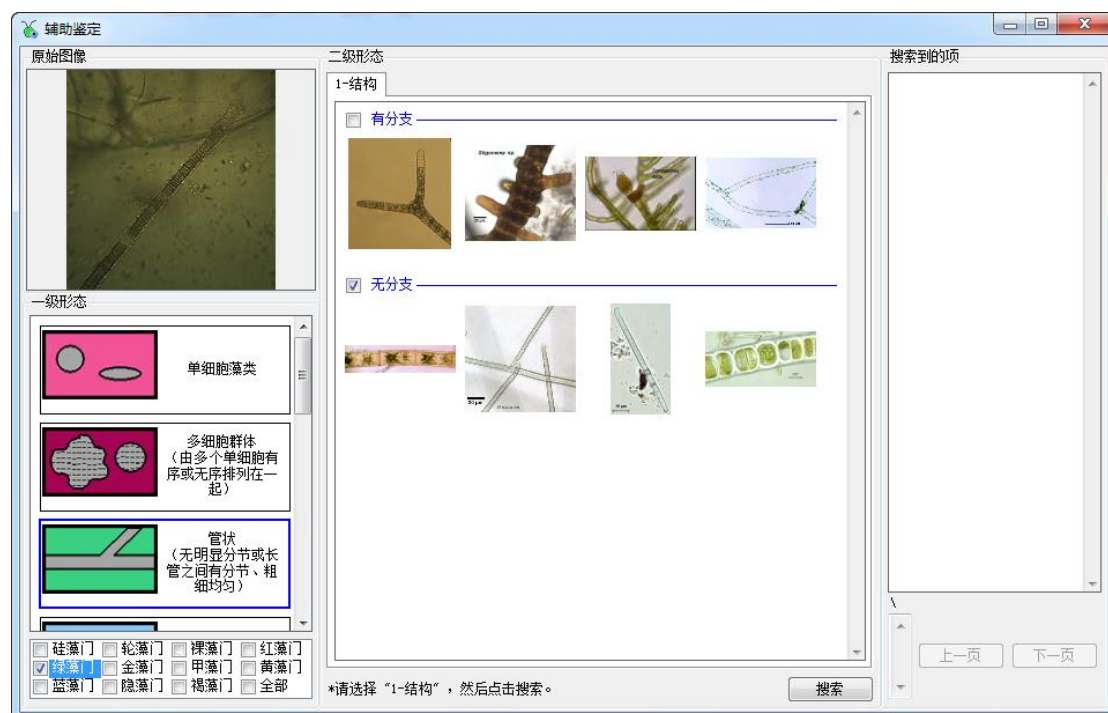


8、形态学搜索藻类智能鉴定的使用

对未知藻类鉴定，还可打开【分析】工具栏下的藻类【鉴定】工具，如下图：

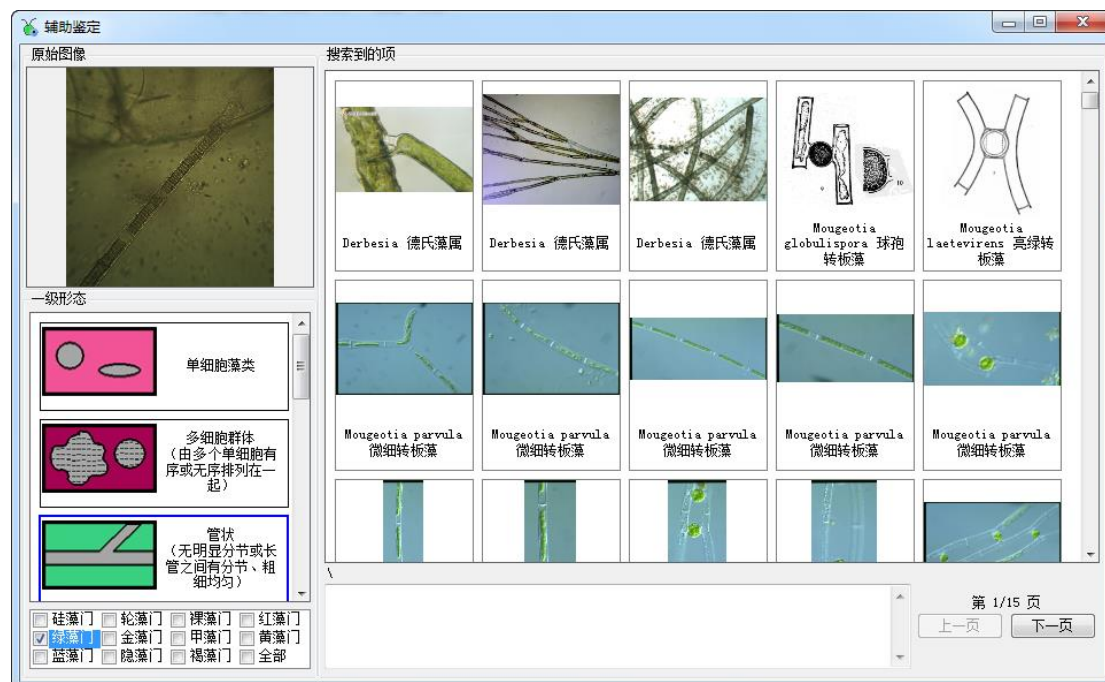


左上角显示的为【原始图像】，即待鉴定的藻类图像，根据该待鉴定目标的形状特征，先在【一级形态】中选定对应项，再在【二级形态】中依次选定【细胞形态】、【细胞结构】：

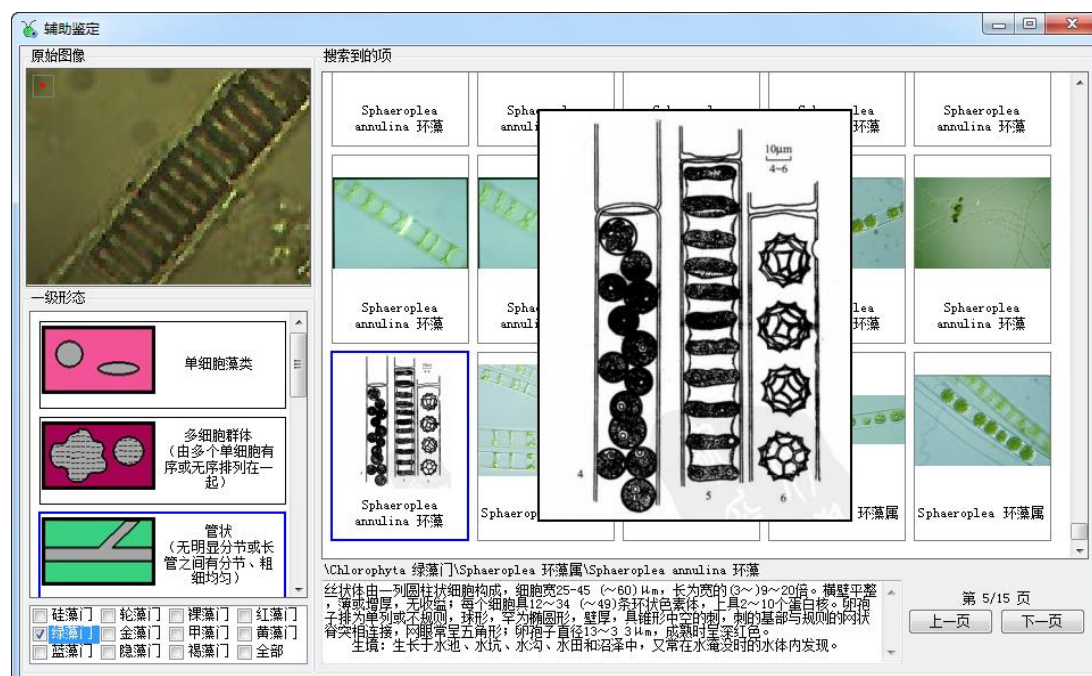


然后点击【搜索】，智能匹配搜索的结果，如果已知该藻类所属门类，可选中左

下角对应门类，使搜索效率更高。系统自动把符合一级、二级形态特征的所以图谱罗列出来，见下图：

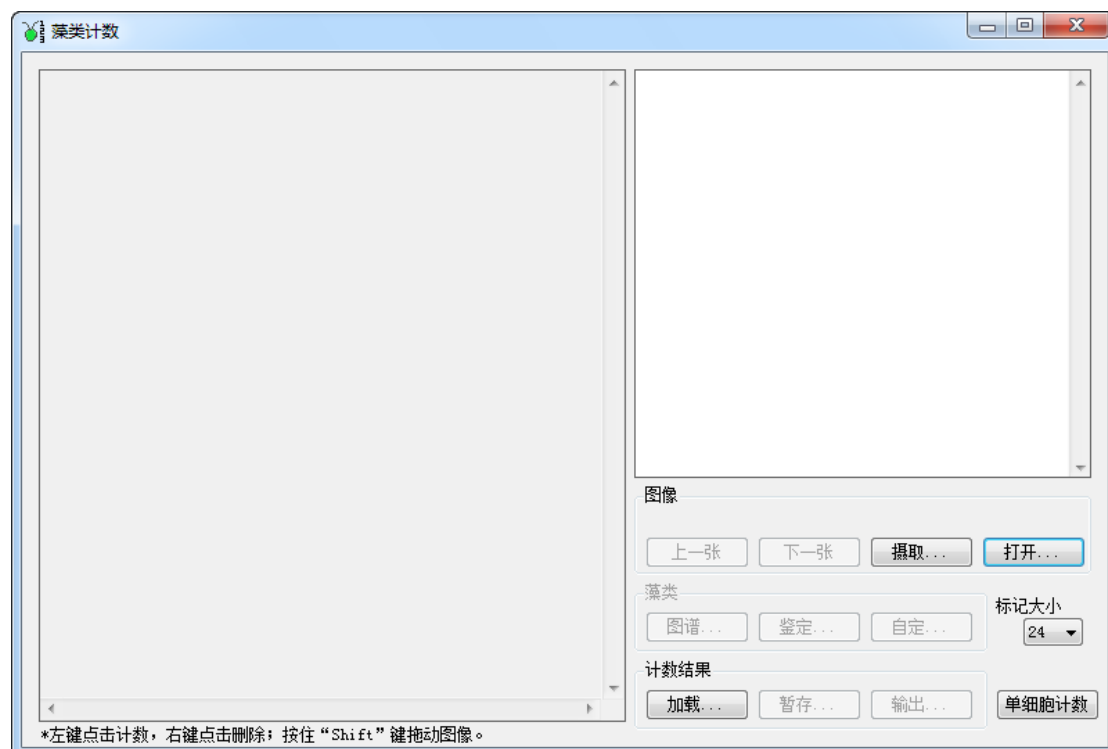


每种藻类有数张甚至数十张不等的图像，经过大致浏览和单击图谱放大图像对比，很快能确定该藻的具体归类，底部文本框则有该藻的详细介绍。

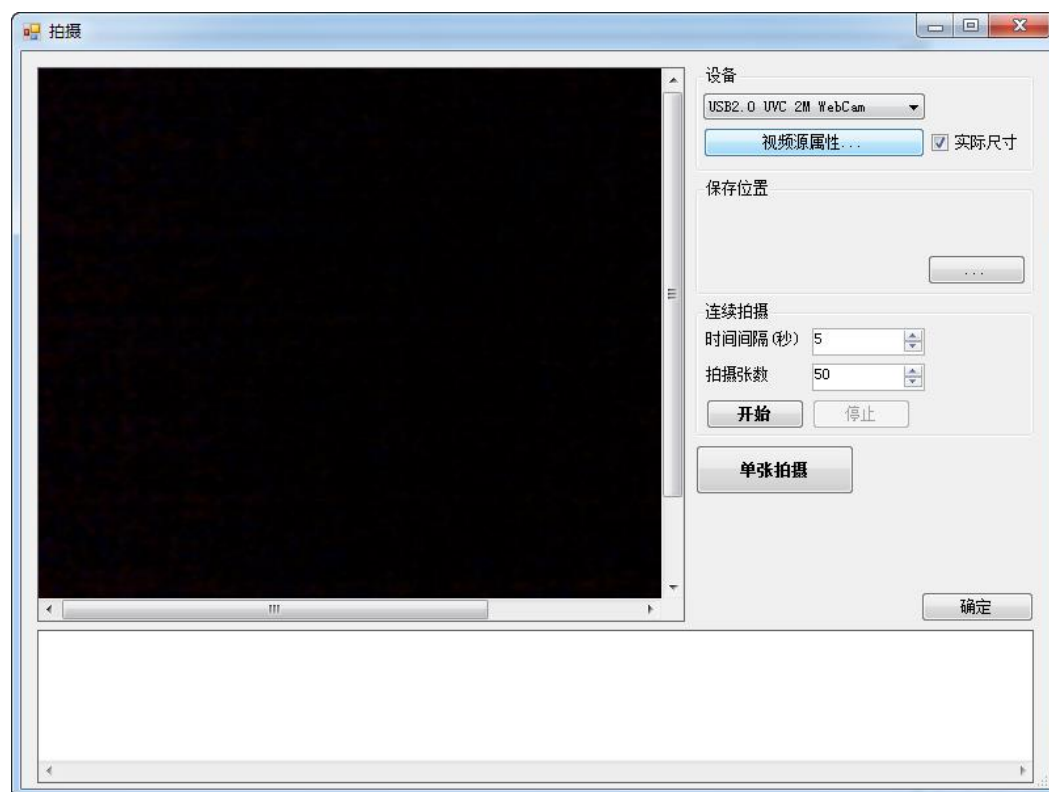


9、复杂视野中的分类计数藻类、浮游动物举例

打开【分析】菜单中藻类【计数】工具：

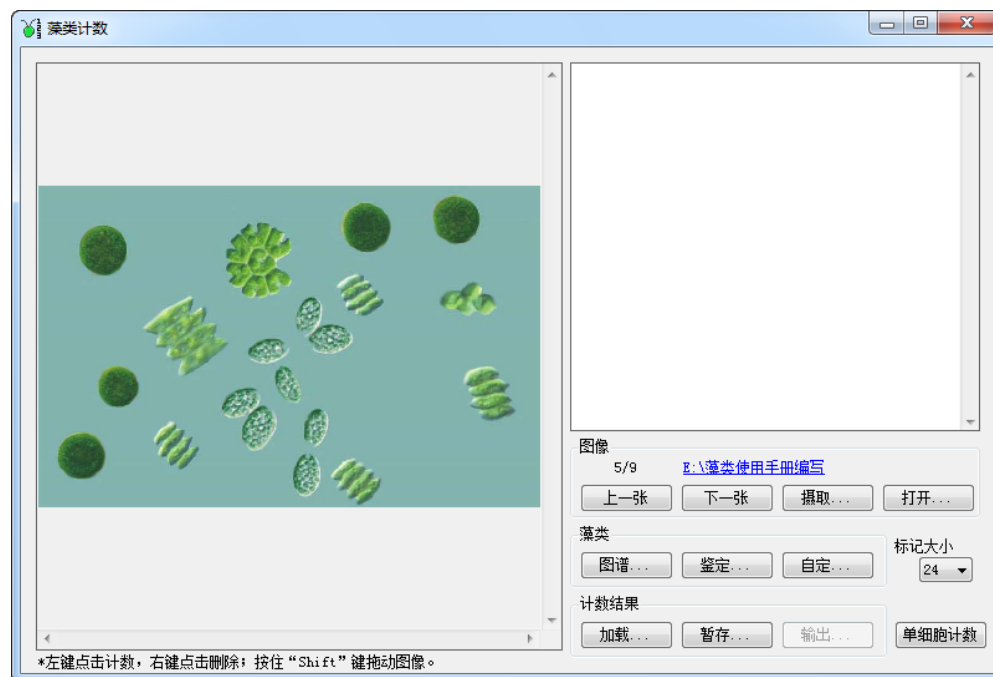


如用显微镜进行拍照，点击【摄取】按钮，弹出拍照窗口：

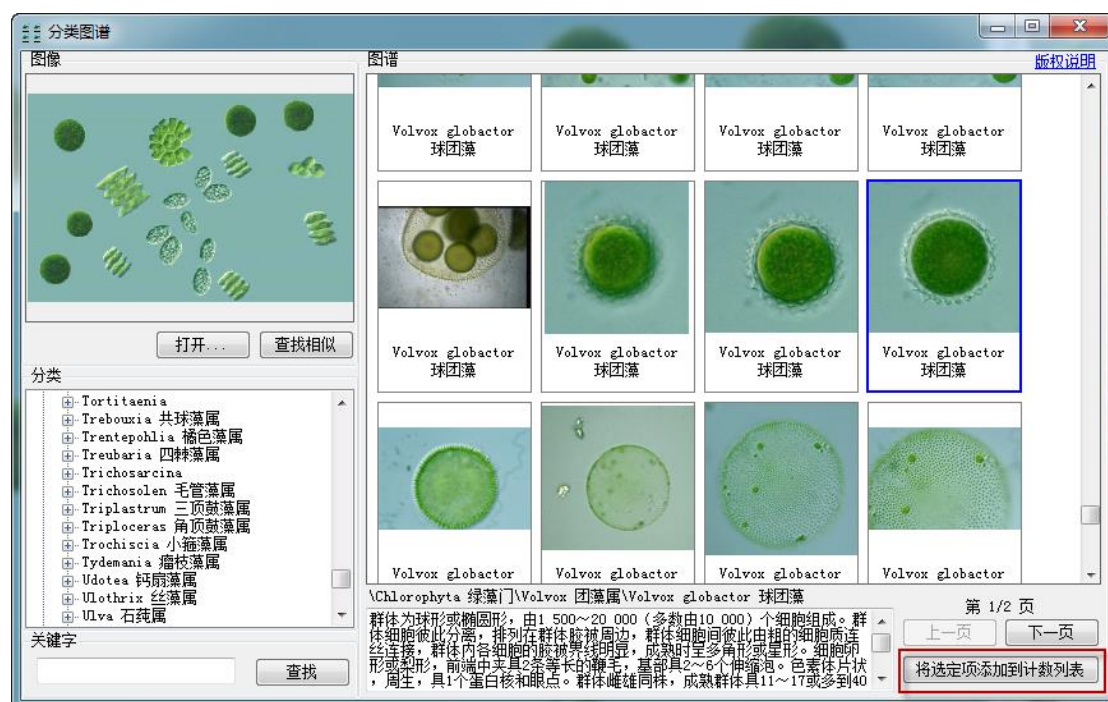


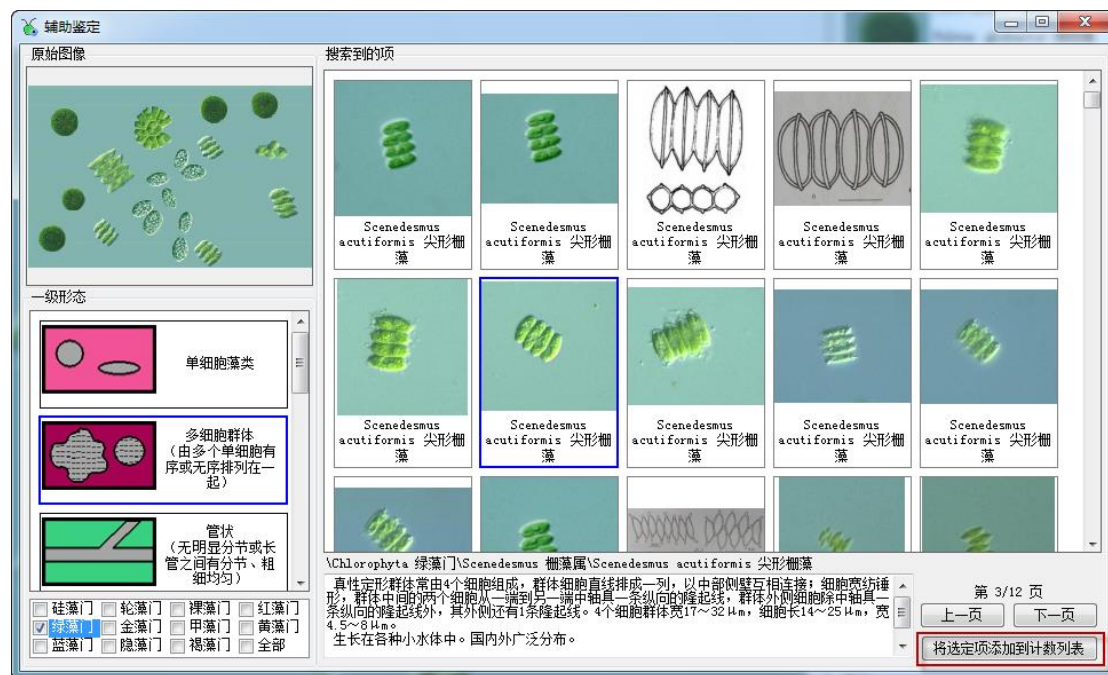
如选择自动拍照模式，拍照的张数、时间间隔都能任意设置。若选配了佳能

EOS 单反相机来拍照，请在其设置栏中选【自动景深】项，来获得优质图像。在设定好【保存位置】、【时间间隔】和【拍摄张数】后，点击【开始】可以进行连续拍摄，连续拍照针对多区域、多目标的获取，也可直接点击【单张拍摄】获取单张图片。若图像已保存在文件夹中，直接点击【打开】该文件夹，见下图：



如已知个藻类的具体门类归属，则可点击【自定】按钮依次添加所以藻类，如不确定，可先通过【图谱】和【鉴定】确定该藻的分类，再依次添加。

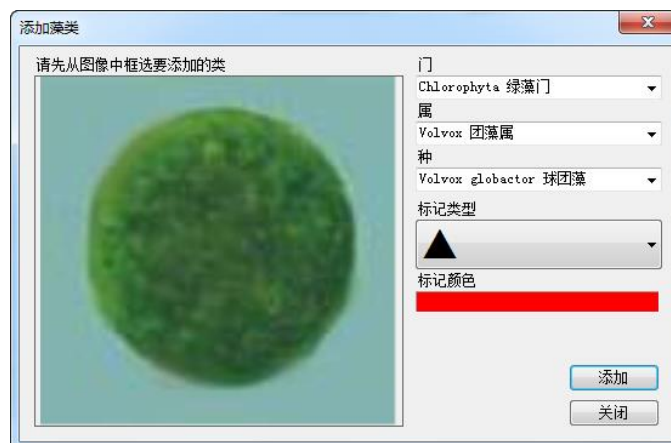




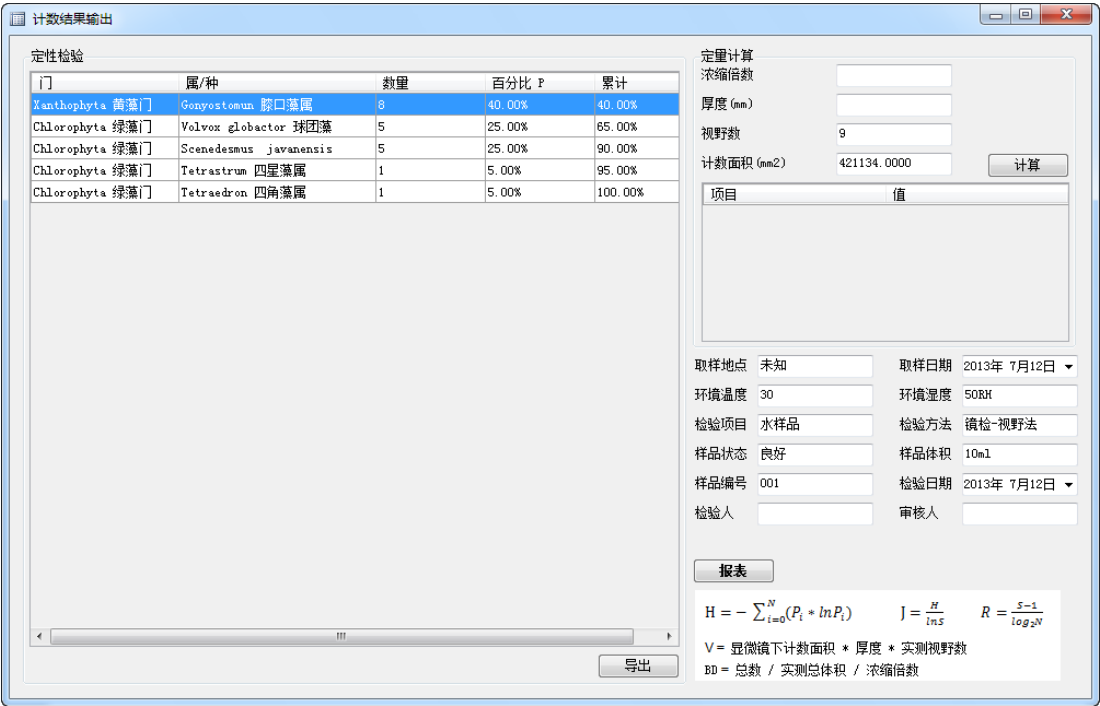
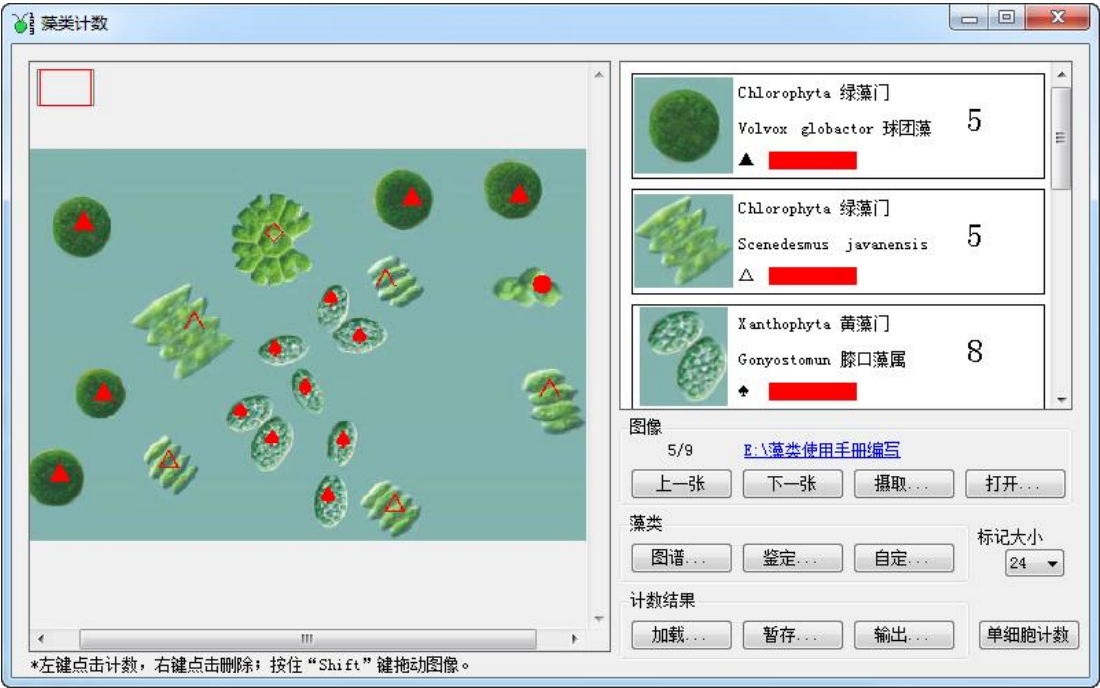
添加完毕后，选点中所属藻类，再分别对左侧图像进行计数。如果嫌图太小、看不清楚，可双击该图来放大查看比对。计数表右键可导出、导入的。计数是打开一个文件夹，文件夹里面的所有图像计数结果会累加。鼠标左键点击计数，右键点击做删除；按住“Shift”键后可用鼠标来移动图像。计数完第N张后，点【下一张】就自动加载第N+1张，开始新的计数。

计数表条目可动态增加，如：第 1 张图上有 4 类，第 N 张图又新出了 5 类也没问题。计数结果可暂存、加载、导出。结果如下所示：

点【输出…】按钮，即得到结果表，如下图所示：



完成表格的填写后，点击【报表】按钮，输出最终报表，如下所示：



报表

主报表

浮游生物检验报告

取样地点	未知	取样日期	2013年7月12日
环境温度	30	环境湿度	50RH
检验项目	水样品	检验方法	镜检-视野法
样品状态	良好	样品体积	10ml
样品编号	001	检验日期	2013年7月12日

定性检验

门	属种	数量	百分比 P	累计
Xanthophyta 黄藻门	Gonyostomum 膝口藻属	8	40.00%	40.00%
Chlorophyta 绿藻门	Volvox globator 球团藻	5	25.00%	65.00%
Chlorophyta 绿藻门	Scenedesmus javanensis	5	25.00%	90.00%
Chlorophyta 绿藻门	Tetrastrum 四星藻属	1	5.00%	95.00%
Chlorophyta 绿藻门	Tetraedron 四角藻属	1	5.00%	100.00%

定量计算

实测总数 N(个)	20	浓缩倍数 D	
实测总体积 V(ml)	-	生物密度 BD(个/ml)	-
物种数 S	5	香农-威纳指数 H	1.3592
均匀性指数 J	0.8445	丰富度指数 R	0.9255

检验人 _____ 审核人 _____

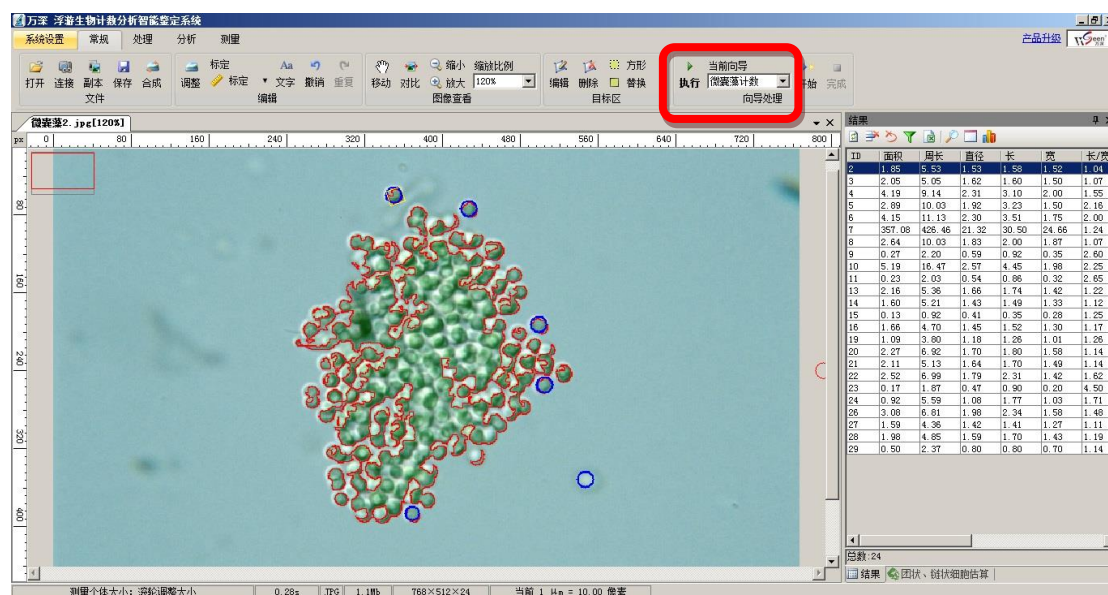
$$H = -\sum_{i=1}^S (P_i \cdot \ln P_i) \quad J = \frac{H}{\ln S} \quad R = \frac{S-1}{\log_2 S}$$

V = 显微镜下计数面积 * 厚度 * 实测视野数
BD = 总数 / 实测总体积 / 浓缩倍数

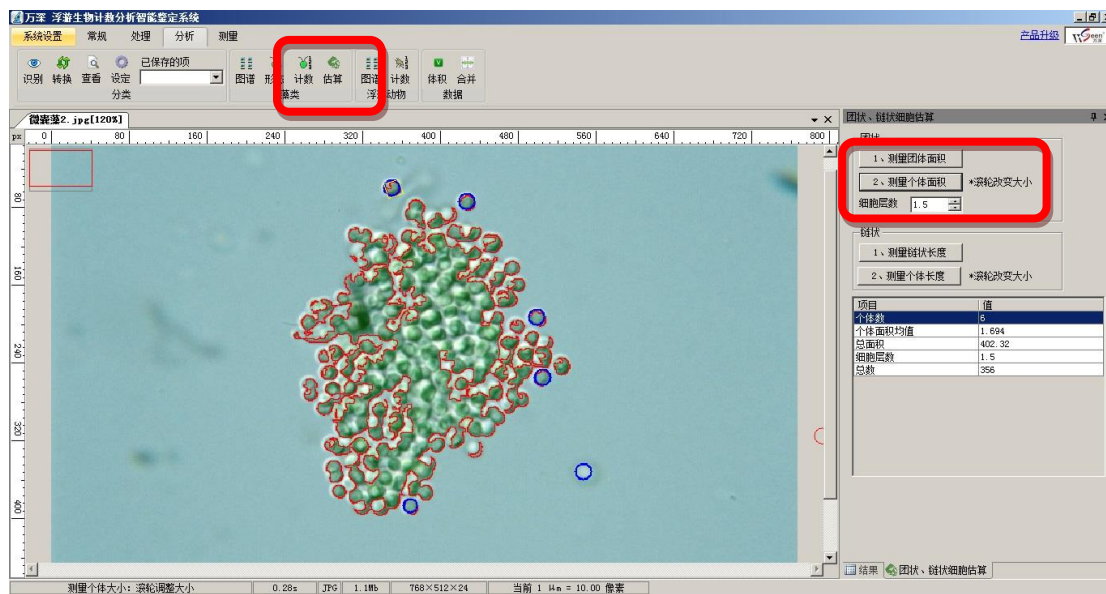
当前页码: 1 总页数: 1 缩放系数: 100%

10、基于学习的微囊藻计数举例

针对成团的微囊藻计数，可以选择【分析】工具栏下的【微囊】工具进行微囊藻细胞估算，在此之前需选用向导（如没有向导，可按前述方法进行录制）对微囊进行初步计数，原则在于与边界紧密贴合，有多个完整的单囊，如下图：



完成计数后，再点击【微囊】菜单，单击【选择典型个体】选取特征明显、独立的微囊藻细胞，系统可自动根据面积进行总数估计。



该估计特性，可以快速分析微囊藻、链状多细胞藻的细胞数。

11、自动分类识别功能的使用

做自动分类时，先点【设定】按钮，交互指点被分析目标的类别，引导系统自动学习其特征。在获得学习后的特征文件后，就可点【识别】按钮来对类似的图像目标进行自动分类计数。

若是分析单细胞藻类，且藻类的边缘形态相对稳定，则可采用【万深检测】的目标自动学习与分类特性来做全自动的分类计数。

如果选用已保存的分类文件做自动识别分类后，发现其对同类新种粒的分

类分析不佳时，可进一步点该栏的  转换按钮来转换修正种粒类别。点【类别转换】选项卡中的【初始化】按钮后，将

出现右图所示对话框。然后，选上所要修正的目标类别，如：栅列藻，点【点击转换】或【拖动转换】按钮后，再点待转换修正的种粒目标，即可修正转换其分



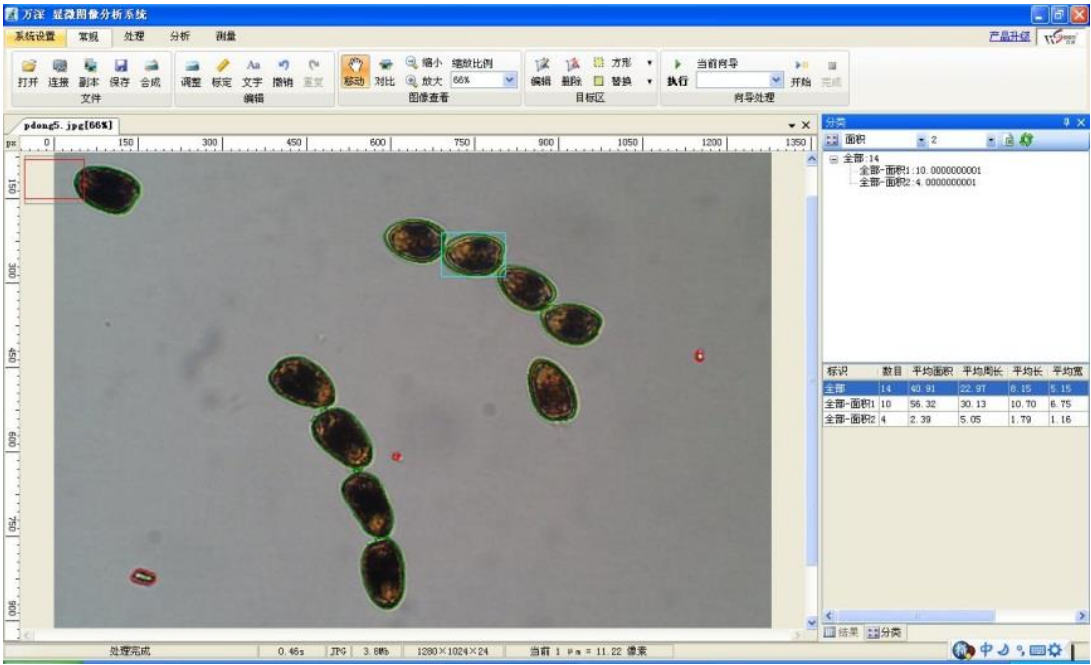
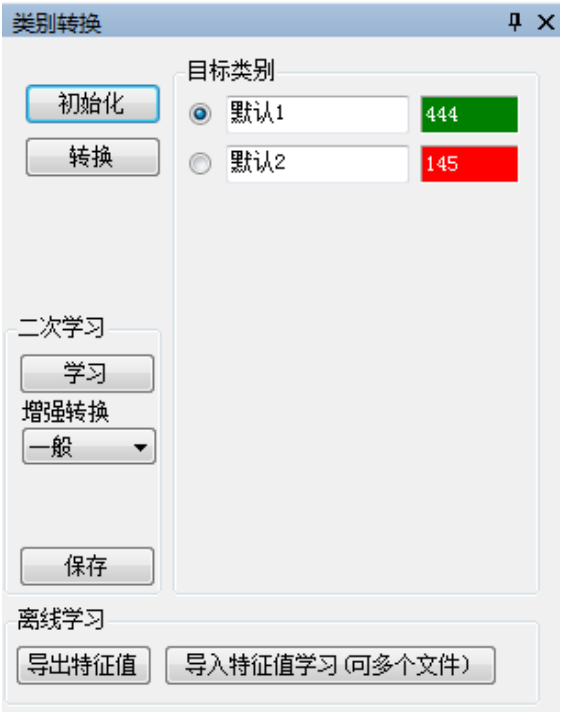
类类别。修正完毕后，再点【学习】来自动实现非常精准的【二次学习】。【学习】按钮下方的【增强转换】是用来表达修正者的修正意图的，默认为【一般】。

若想强调您所点的修正要反映在学习分类结果中，可选【中等】或【强】，以强化修正量特征的表达。最后一定要点【保存】按钮，将学习分类结果保存为原有的文件名称，以备今后直接选用。

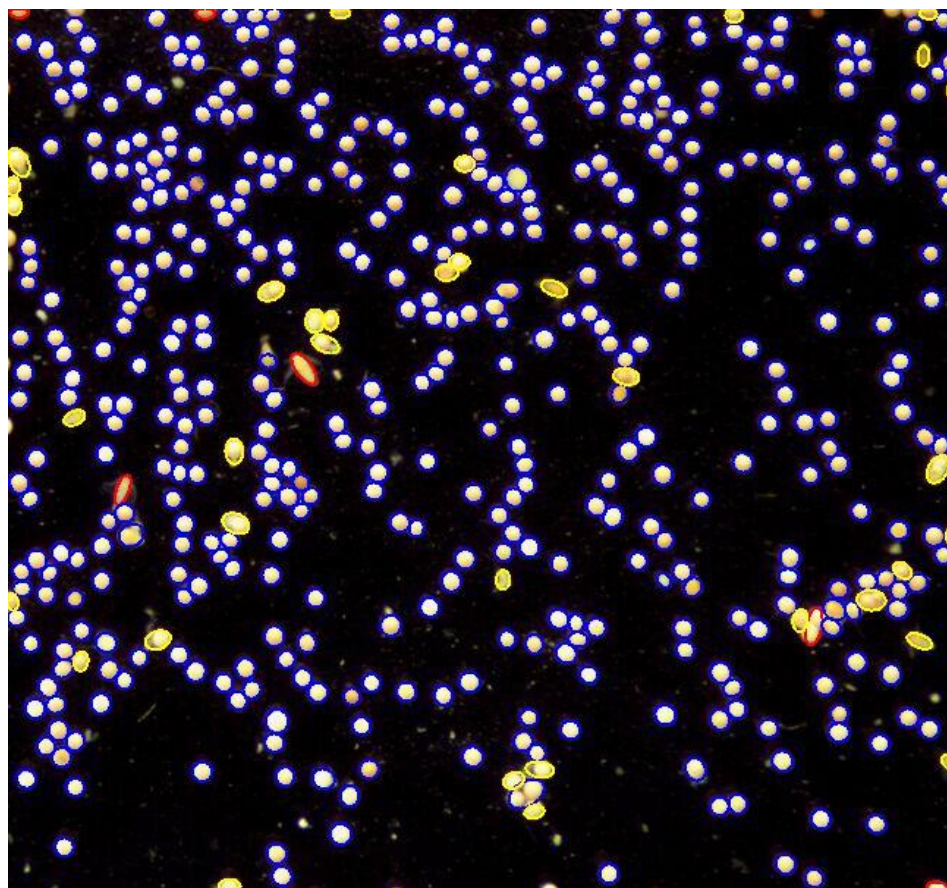
此特性适用于形状相对稳定的藻类自动分类分析，可不断被求精。故非常实用。

该自动【二次学习】能实现精益求精的目标特征分类自动学习，直到其已学习代表的特性完全与专家的识别分类相一致。

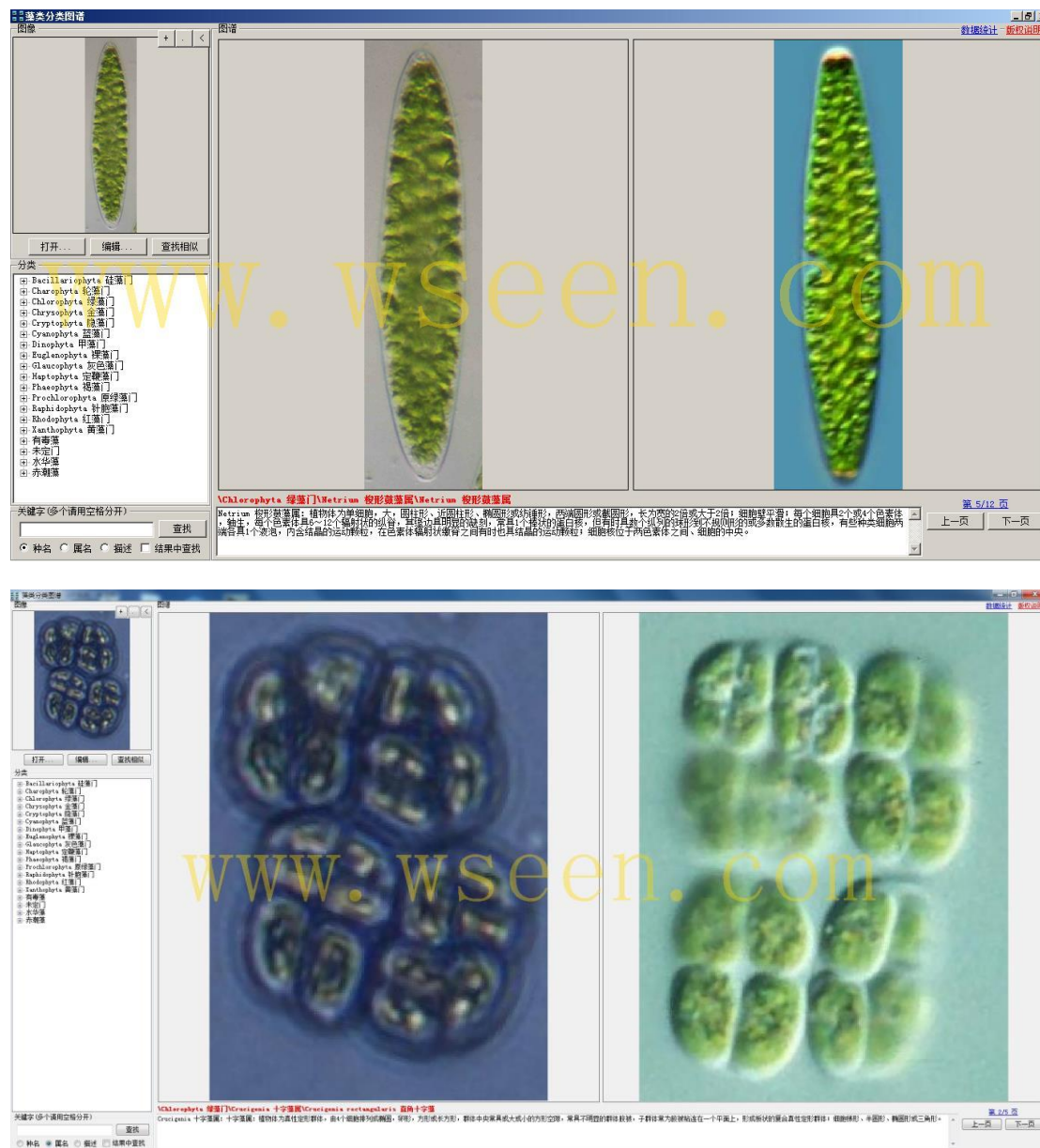
分类计数分析结果如下所示：



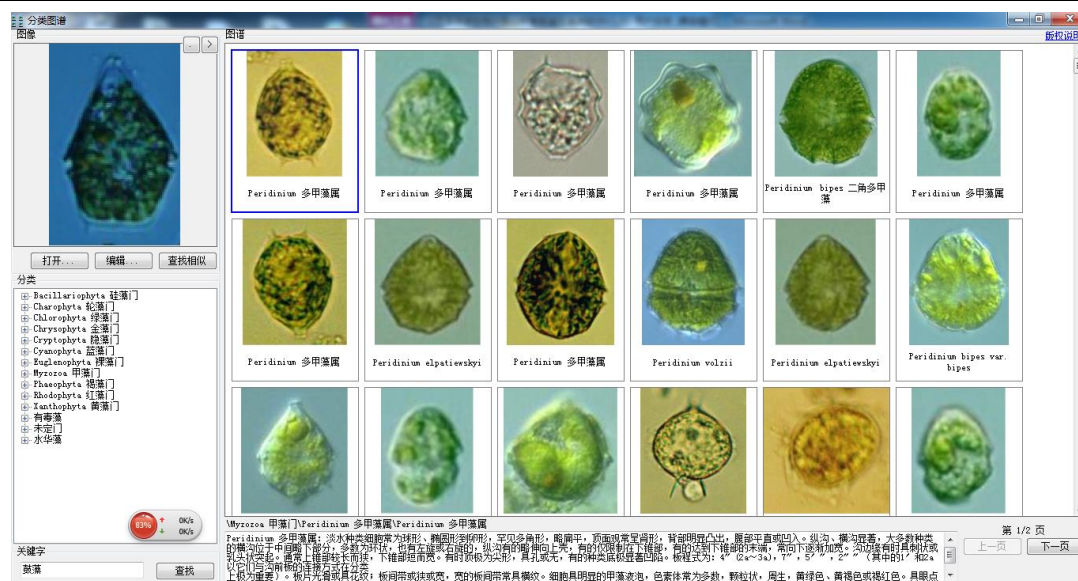
按目标体大小的自动分类计数结果：



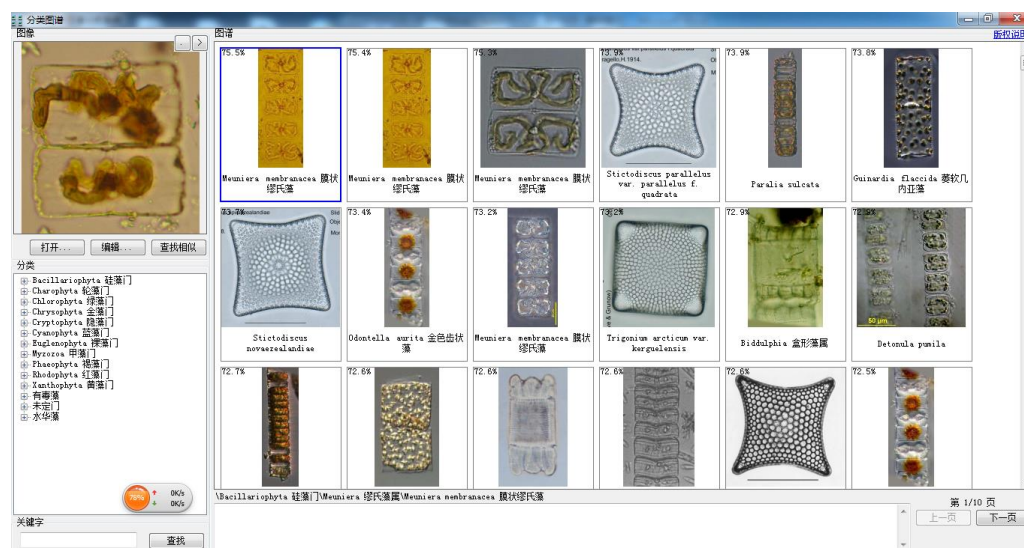
12、万深分类图谱中的图像搜索举例



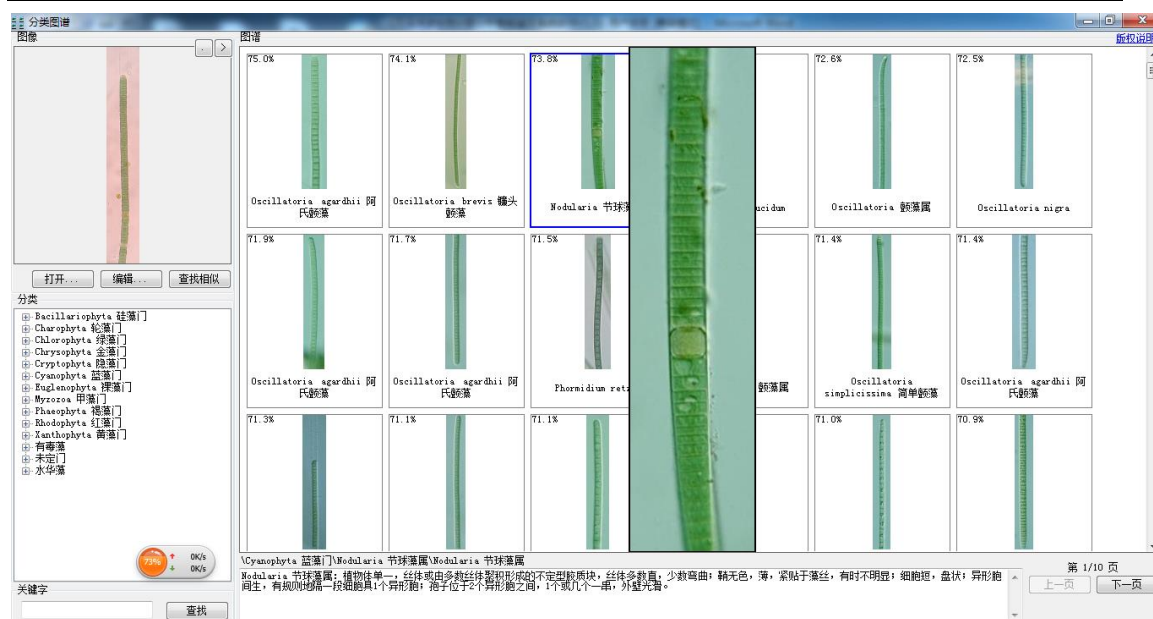
【绿藻门】图谱及智能鉴定举例



【甲藻门】图谱及智能鉴定举例



【硅藻门】图谱及智能鉴定举例



【蓝藻门】图谱及智能鉴定举例

13、图像式搜索浮游动物智能鉴定的使用



【原生动物门纤毛虫类】图谱及智能鉴定举例



【轮虫属】图谱及智能鉴定举例

浮游动物的计数操作方法与前述的藻类计数类似，仅计算依据不同而已。

14、AlgaeC 系统图库的自行扩展

在门下面添加 1 个文件夹就是添加一个属，在属文件夹下面添加名为 desc.txt 的文本，把描述写进去就添加了描述。以下写了对于单细胞、多细胞的，其它种类的也类似。

把种属添加到按形态搜索的方法：

1)、单细胞

- 打开执行目录下的文件夹“AlgaeMorp\1-单细胞”，然后打开“morp.csv”文件，在第一列“名称”下输入新增种属所在路径，如图 1 所示。

名称
Bacillariophyta 硅藻门\Pleurosira 侧链藻属
Bacillariophyta 硅藻门\Achnanthes 曲壳藻属

图 1

- 判断新增种属属于以下 7 种形态（表 1）中的哪一种形态，然后在对应的行列下输入 1，如侧链藻属属于“棒杆、圆柱”，则在“侧链藻属”所在行，“棒杆、圆柱”所在列输入 1，如表 2 所示。

球形、 椭球形	纺锤、新月（细长或稍粗不对称）	棒杆、圆柱（粗细较均匀）	多角形、 方形、不规则	隔时对称	舟形、梭子（稍粗对称）	梨形（一头尖）
------------	-----------------	--------------	----------------	------	-------------	---------

表 1

名称	球形、 椭球形	纺锤、新 月（细长 或稍粗不 对称）	棒杆、圆 柱（粗细 较均匀）	多角形、 方形、不 规则	隔时 对称	舟形、 梭子 （稍 粗对 称）	梨形 （一 头 尖）
Bacillariophyta 硅藻门 \Pleurosira 侧 链藻属			1				

表 2

- 判断新增种属是否有鞭毛，然后在对应的行列下输入 1。

2)、多细胞群体

- 打开执行目录下的文件夹“AlgaeMorp\2-多细胞群体”，然后打开“morp.csv”文件，在第一列“名称”下输入新增种属所在路径，如图 2 所示。

名称
Bacillariophyta 硅藻门\Bacillaria 棍形藻属
Bacillariophyta 硅藻门\Asterionella 星杆藻属

图 2

- 判断细胞形态属于表 3 中的哪一种，然后在对应的行列下输入 1。

不定形 群体	球形椭 球形	平板片 状	放射状 带状	盘状星 状	格栅扇 形	桃形心形多 角形	囊状
-----------	-----------	----------	-----------	----------	----------	-------------	----

表 3

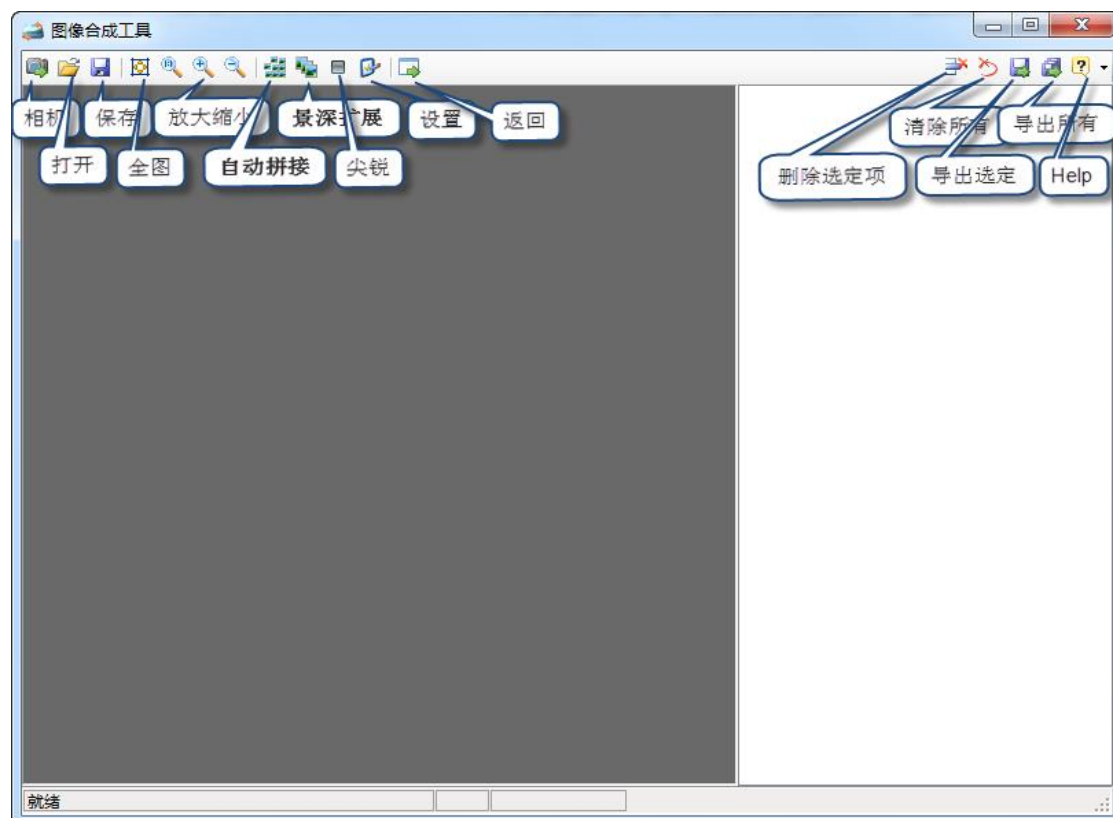
- 判断子细胞排列是否有规律，然后在对应的行列下输入 1。
- 判断子细胞形态属于表 4 中的哪一种，然后在对应的行列下输入 1。

球形椭球形	长形	其它
-------	----	----

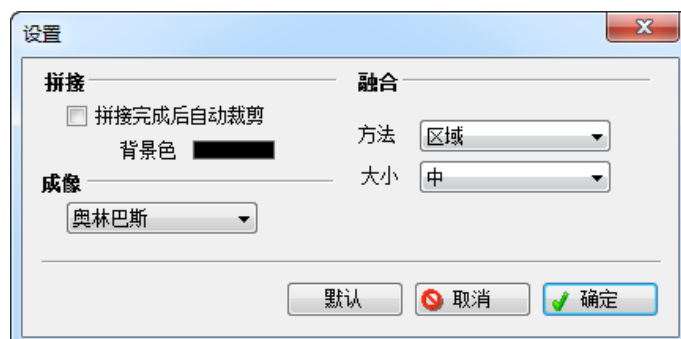
表 4

15、万深的图像合成工具

针对单次拍摄无法获得完整图像的目标，可拍摄多张局部图像，后使用拼接和景深合成工具进行图像合成，单击【常规】选项卡下【合成】工具，系统调出图像合成工具界面(该工具的使用环境为 win7 32 位系统)，如下：



【设置】可对拼接和融合进行辅助设定，一般默认即可，【成像】中选中用于拍摄的显微镜厂家。

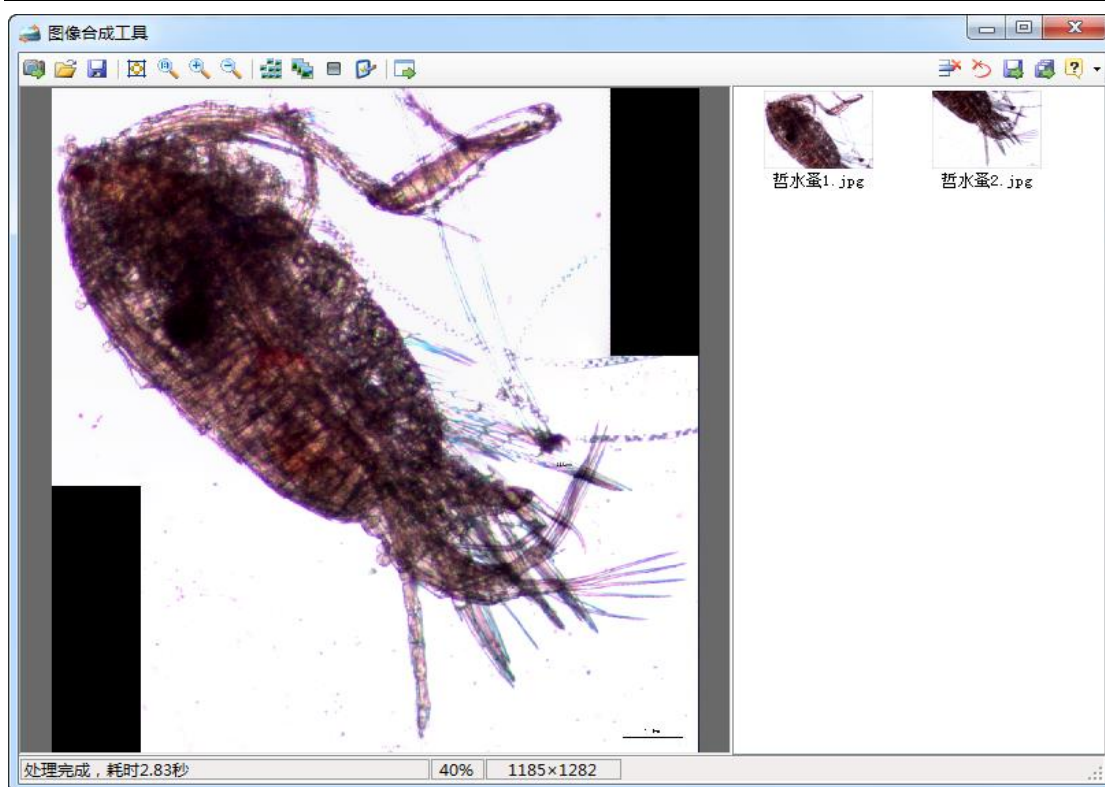


功能上主要分为【多图像拼接】和【景深扩展】，具体使用如下：

1) . 多图像的自动拼接

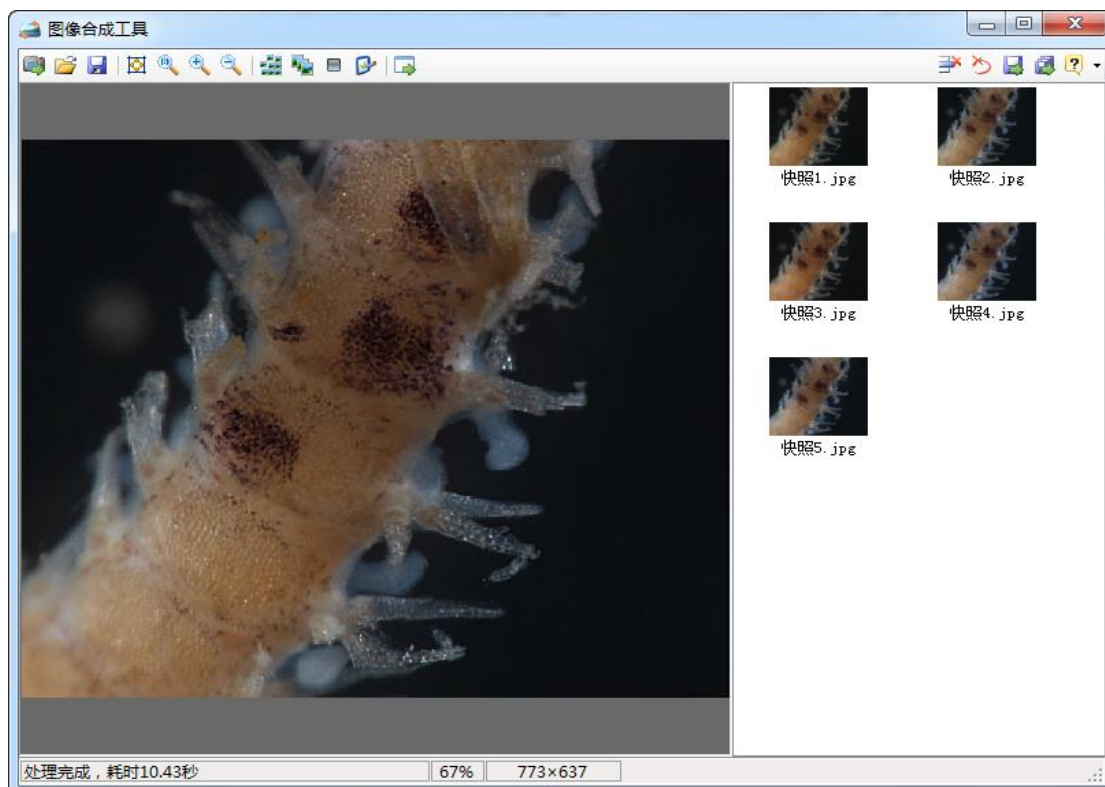
点击【打开】导入多张需要进行拼接的图像，后点击【多图像拼接】，系统自动对所以图像的重叠部分进行识别，然后进行自动匹配拼接，形成一张完整的图像，之后，单击【保存】即可。如想查看拼接效果，可进行【放大】查看，亦选中右侧单张图像，鼠标左键按住和放掉对单张图像与拼接后图像进行比对。

注：理论上拍摄的图像有 1/3 以上的重叠度即可，界面分明的图像可适当减少，具体依情况而定。



2) . 多聚焦的景深扩展

点击【打开】导入多张景深不同需要进行融合的图像，后点击【景深扩展】，系统自动对所以不同景深的图像进行识别，然后进行自动融合，形成一张清晰度高的图像，之后，单击【保存】即可。



16、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】。



系统自动进行下载和升级



完成后，便能自动升级到最新版本。

附录 1：计算公式及参数说明

浮游生物计数过程中要获取的最重要参数是生物密度，即单位体积内的生物数量。行业标准《含藻水给水处理设计规范 CJJ 32-89》中，是以 1 升水中所含生物数量来衡量，而本系统是以 1 毫升中所含生物数量来衡量，具体计算公式如下：

生物密度 = 计数总数 ÷ 实测总体积 ÷ 浓缩倍数

实测总体积 = 显微镜下计数面积 × 厚度 × 实测视野数

其中：

生物密度：单位为个/毫升；

显微镜下计数面积：该面积是显微镜下拍摄一副图像的整个幅面面积，用镜

台测微尺对显微镜进行标定后，系统能自动获取该面积；

厚度：要计数样品的厚度，一般可以通过计数框的面积和容量来换算；

实测视野数：所拍摄图像的张数。

另外，系统中还加入了香农-威纳指数(H)、均匀性指数(J)和丰富度指数(R)，计算公式如下：

$$P_i = \frac{n_i}{N}$$

$$H = - \sum_{i=1}^N (P_i \times \ln P_i)$$

$$J = \frac{H}{\ln S}$$

$$R = \frac{S - 1}{\log_2 N}$$

式中， n_i 为第*i*个物种的个体数量，*N*为计数总数，*S*为物种数量。

在实测过程中，系统只要求输入浓缩倍数及厚度，便可计算出所有参数。

2014.3.19 新增特性：

1、添加了图谱相机，同时 DirectShow 也支持图谱的相机了。

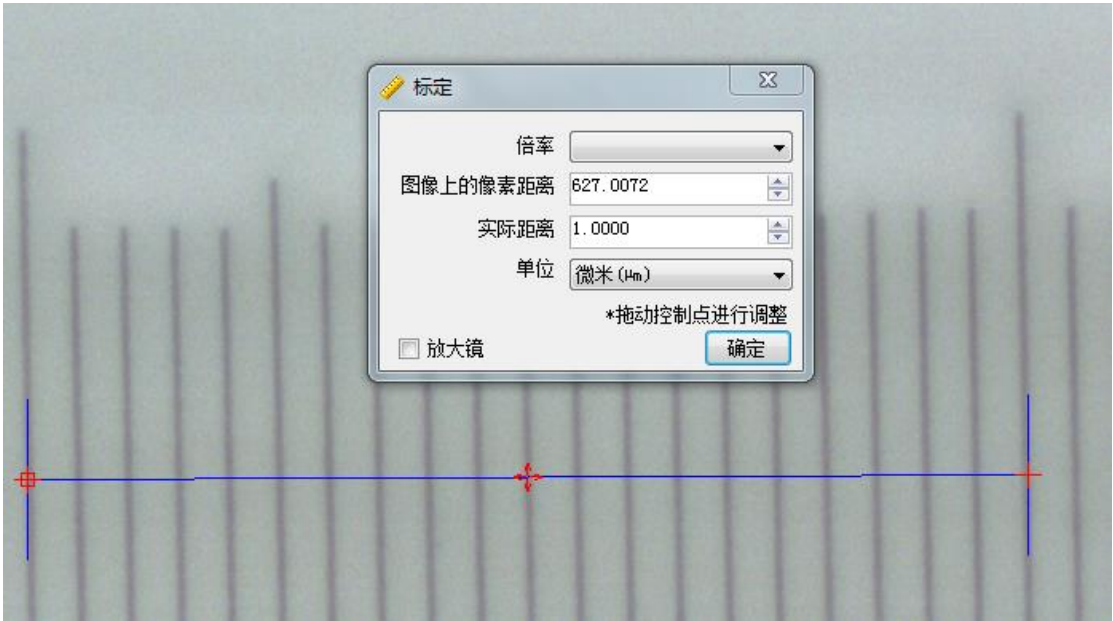


2、图库大图预览可拖动查看，双击大图或点击大图外关闭预览。

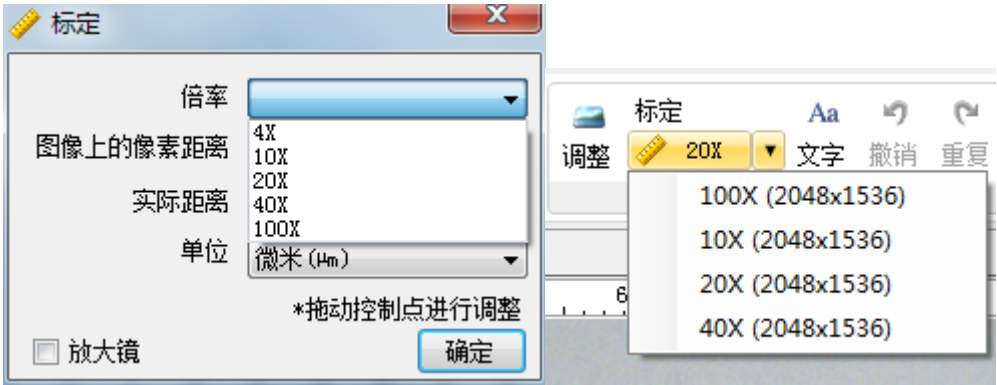
3、右键转到属/种可按相似度排序。

4、标定有大幅改动。

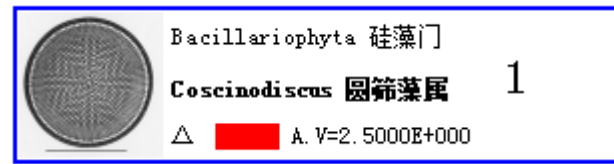
4.1 打开标定框自动会有测量线，直接进行调整就可测量



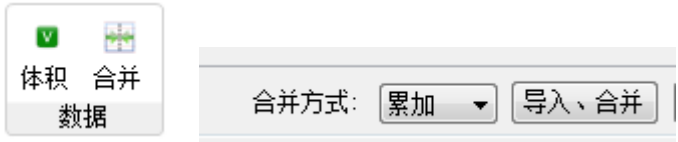
4.2 增加了放大倍率，在选定倍率的情况下进行标定，可保存当前倍率的标定数据，以便下次直接调用。点击标定左侧按钮打开标定框，点击右边倒三角按钮打开已保存倍率标定数据



5、生物量测量可累计多次测量值取平均，A.V=...表示多次平均，V=...表示只测量了一个。右键菜单可查看已测量数据，并进行删除。



6、计数列表里面的名称可在计数之后右键菜单进行修改。
7、增加了计算结果合并功能。不同倍率合并选累加方式，多次样品做平均统计选平均方式。



2016. 1. 28 新增特性:

1、截屏搜图，打开图谱界面（不关闭的情况下），在拍摄或浏览过程中按[Print Screen]键，

系统会将当前桌面截屏发送到软件，然后根据所截屏图像自动从图库中找出相似属种图像，并按相似度从高到低排列；

- 2、内置 32 种几何模型，通过测量少量参数即可计算个体/细胞体积；
- 3、可自动计算香农-威纳指数、均匀性指数、丰富度指数、生物密度、生物量；
- 4、可合并不同倍率计数结果、多个样品计数结果；
- 5、内置常见淡水藻、常见海洋藻等计数表，并可自行编辑、导出、导入计数表；
- 6、[以图搜图]特性新增了[排除...]按钮，用于去掉最不可能的结果项，以便进一步浓缩候选集；
- 7、优化了[以图搜图]的选择界面和搜索特性。

特别申明：

浮游生物智能分类鉴定技术正处于发展中，AlgaeC 应用系统目的在于起到了一个快速的鉴定辅助作用。寄希望通过广大用户开放式的图片交流分享，寻求更科学、精准的鉴定。毕竟，信息的自由充分流动是文明社会的基石。

万深 AlgaeC 在全国范围公开盲测有 2 年多（已发布在中国浮游生物交流 QQ 群 293132301，该群文件、群相册 有百多位老师发来冷僻藻类、浮游动物图片的 1000 多张 AlgaeC 以图搜图盲测的比对结果图）。

附录 2：藻类计数镜检法简介

1、将 1L 水样加鲁戈试剂（Lugols Solution）固定在一个容器中，自然沉降 24h 后，用虹吸方法吸去上清液，并浓缩定容到 30~50mL，然后放入生物计数框（0.1mL），在生物显微镜下进行镜检计数（具体见 CJJ32 — 89 含藻水给水处理设计规范. 北京：中国建筑工业出版社，1989）。如果采用倒置式显微镜，则藻样可以通过沉样板一步沉降到位，镜检更方便。

2、药品准备：1）鲁戈试剂（Lugols Solution）；2）甲醛或福尔马林（40%）；3）酒精（50%）。

3、应具备的辅助器件：1）沉淀器；2）虹吸管；3）0.1mL 微量移液器；4）50mL 棕色标本瓶（容量瓶）；5）0.1mL 生物计数框（面积 20mm×20mm，如：武汉恒岭科技）；6）水样采集器。

4、正置式显微镜下的方法与步骤：

1）1L 水样采集后，需立即固定，以免时间延长造成标本变质。通常将 10mL

鲁戈试剂提前加入 1L 棕色玻璃瓶中，带到现场采样，固定后送实验室沉淀。

2) 沉淀与浓缩：将水样摇匀后倒入 1L 的沉淀器中，静置 24~48h，用虹吸管小心吸走上清液。必须避免搅动和吸出浮在表面及沉淀的藻类，将剩下的约 30mL 浓缩液通过沉淀器下端的活塞转移到 50mL 定量标本瓶中，用少量吸出的上清液或纯水洗沉淀器 2~3 次，再一并转入标本瓶，并定容至 50mL。

3) 计数与鉴定准备：将定容后的样品轻轻翻转摇匀 30~50 次，迅速用微量移液器吸取 0.1mL 样品注入到 0.1mL 计数框中。移入之前将盖玻片斜盖在计数框上，其中两对角一边用于进样，另一边用户出气，以避免产生气泡。注满后把盖玻片移正，不得有样品溢出。标本制成后，静置几分钟，让藻类等浮游生物沉至框底。

将玻片标本置于显微镜载物台上，先以 10×10 倍的放大倍率调好焦距，当见到盖玻片上碎小的水痕或计数框线时，再转用 10×40 倍的放大倍率观察，调至可清晰看到藻类的形状和轮廓为止。

4) 藻类鉴定：藻类除了蓝藻（蓝细菌）外，一般均为真核生物的单细胞或多细胞体。真核藻类的共同特点是具有叶绿体，能进行光合作用，且大多数藻类具有明显的细胞壁。具体见后面的鉴定软件系统说明。

5) 藻类计数：对每个样品各视野的藻类计数 2 遍后取平均值，若这 2 遍的误差大于 15%，则需标记计数第 3 遍后，再取更接近的 2 遍均值。

每升水样中藻类的数量按下式计算： $N=A/A_c \times V_s/V_a \times n$ ，式中：

N —每升水样中藻类的数量，个/L

A —计算框面积， mm^2

A_c —计数面积， mm^2

V_s —1L 水样沉淀浓缩后的体积，为 50mL

V_a —计数框体积，为 0.1mL

n —计数所得的藻类总数

上式可简化为： $N=2 \times 10^5 \times n/A_c$

可按生活饮用水水质目标的推荐限值 1.0×10^6 个/L 来评价水体受藻类污染的程度。

5、倒置式显微镜下的方法与步骤：

1) 取样: 先在 250L 试剂瓶中加入 6~7 滴鲁戈试剂, 再加入 200mL 左右水样, 摇匀。若水样需保存较长时间, 可加入几毫升甲醛或福尔马林 (40%), 密封保存。

2) 沉降: 用 1mL 移液器取适量水样加入沉样板, 再加入蒸馏水至满, 加盖后静沉 24h。取水样的多少, 由藻类的多少而定, 藻类数量多可少取, 数量少可多取, 一般水样体积在 1~25mL 之间。

3) 计数: 将沉样板上的圆筒用盖玻片推开, 放掉上清液, 置于显微镜上, 随机选取若干条带来计数。

一般情况下是这样计数的: 1) 在 10×16 倍的镜头下, 计数全部视野 (1cm²) 内的大型藻类。2) 在 10×25 倍的镜头下, 随机选取 5 条带, 计数其中的中型藻类。3) 在 10×40 倍的镜头下, 随机选取 1 条带, 计数其中的微型藻类。

在实际运用中, 可依据当地的原水藻类情况, 确定所选取的条带数。

4) 计算: $N = n \times (5/AS) / V$

式中: N—1mL 水中的藻类数, 个/mL; n—实际数出的 A 个条带中的藻类个数; 5—沉样板底部圆形凹槽的底面积, cm²; S—每个计数条带的面积, cm²; A—取样的条带数; V—水样体积, mL。

将上述 3 个放大倍数下所得的藻类计数值依上式分别计算, 再相加, 即得到藻类总数。

5) 清洗: 计数完毕, 用蒸馏水冲洗沉样板, 浸泡于 50% 的酒精中过夜, 再次用蒸馏水冲洗后, 晾干待用。

注意事项:

- 1) 沉样前, 要将水样摇匀。
- 2) 将沉样板上的圆筒推开时, 要防止产生气泡。
- 3) 将沉样板置于显微镜上时, 要尽量保持平衡, 避免藻类向一侧倾斜。
- 4) 在选取计数条带时, 既要注意随机性, 又要注意均匀性。

样本的离心浓缩法:

准确量取 50~100mL 水样于离心管, 4000rpm 离心 10min, 小心倒扣弃去上清液, 用滤纸吸去管口余水, 向管内加入少量生理盐水, 旋转振荡洗下粘附在管壁的藻细胞, 定容至 1~2mL, 计算浓缩倍数, 此悬浊液用于下一步镜检。

镜检计数:

取清洁干燥的浮游生物计数框与盖玻片,用微量移液器加 0.1mL 充分摇匀的悬浊液,小心盖上盖玻片,在显微镜 400 倍下按照藻类形态和颜色镜检计数,观察视野数 20~100 个;使用镜台测微尺测量显微镜 400 倍下的视野半径。

若发现视野内藻类数量偏少,可适当调大离心浓缩时的取样量。

用碘液固定沉降法一般样品浓缩倍数为 40 倍,而离心沉降法为 50~100 倍,故离心沉降法的下检测限可以比碘液固定沉降法降低 1 倍左右,即:对于藻类相对较少的水样品本方法也适用。

样本准备的要点小结:

1) 藻类沉淀浓缩 48h 左右,藻类固定沉淀得较好。少于 48h,可能还有活体存在;多于 48h 则藻类个体有的已经变质、死亡,其形状、轮廓都比较模糊了。

2) 整个操作过程中的样品都必须混匀,但必须轻轻翻转摇匀,以减少藻丝断开的程度。

3) 需按《水和废水监测分析方法》推荐的来标定一次视野面积。

4) 只要找准了藻类参照物,即可随机选择成像,不必按一定的顺序选择。

● 浮游植物分析:

浮游植物样品的采集是先用柱状采样器取整个水柱的水 10L,然后取 1 升水样,用 1%的 Lugol 试液固定,沉淀 48 小时后,吸掉上清液,浓缩至 30ml,并加数滴福尔马林保存。记数前将样品充分摇匀,然后取 0.1ml 于 0.1ml 计数框中,定量计数在 10×40 倍视野下进行,每个样品重复计数两次,每次计数个体数为 300~500 个。浮游植物的鉴定按照胡鸿钧等(1979)。用细胞体积法推算浮游植物的生物量(黄祥飞 1999)。

● 浮游动物分析:

原生动物和轮虫的鉴定和定量样品用处理过的浮游植物的样品。原生动物的鉴定主要参照沈蕴芬等(1990)的《微型生物监测新技术》,轮虫的种类鉴定主要按王家辑(1961)的《中国淡水轮虫志》。原生动物的定量计数和生物量计算同浮游植物。轮虫的计数是从摇匀的样品中吸取 1ml 注入 1ml 计数框中,在 10×10 倍视野下计数。一般计数两片,取平均值。轮虫生物量按照黄祥飞(1999)

的方法估算。

浮游甲壳动物样品的采集是用 5L 采水器取不同水层的水 20L，用 25 号浮游生物网过滤并放入 50ml 塑料瓶中按 Haney 和 Hall (1973) 的方法保存，浮游甲壳动物按照蒋燮治和堵南山(1979)，沈嘉瑞(1979)和 Xie et al. (1997) 进行鉴定，采集的样品全部计数，生物量（鲜重）依据体长（黄祥飞和胡春英 1986，陈雪梅 1981）估算。

附录 3：尼康的倒置式生物显微镜图



本系统中所涉及的部分图库资料部分源于众多搜索引擎在全球范围内公开资源的自动搜集结果，经万深公司花费大量精力后，精心归类整理而成。

Welcome contributions of image material from scientist working with plankton in order to build an archive of the biogeography of different plankton species. Please contact **WSeen.com** (hzwseen@163.com) to discuss contributions.

杭州万深检测科技有限公司（杭州市西湖区文二西路 11 号 418 室，Tel. 0571-89714590）

Copyright©2009-2016 WSeen.com All Rights Reserved