

Supcre G9 菌落计数/筛选/抑菌圈测量联用仪



Supcre G9 是迅数科技 2017 年全新推出、软硬件顶级配置的高端科研级机型，融菌落计数、抑菌圈测量、菌种筛选三大功能于一体。

4/3 英寸超大面阵 CMOS 传感器与大光圈高清定焦镜头搭配，使得培养基深层的微小菌落不会遗漏，抑菌圈轮廓更为清晰、锐利，保证了图像分割的精度和重现性。

软件功能模块最为丰富：快捷统计、高级统计工具、网格滤膜、3M 测试片、典型菌筛选、菌株特性描述、双圈分析、抑菌圈测量。。

系统还具备数据安全、审计追踪、信息管理功能，以**防篡改技术、测试环境-测试流程的智能重构技术、水印签章技术**为核心，构建多层次、相互制约的安全管理保障体系，符合国家食品药品监督管理总局对食品、药品检测计算机信息系统的要求。

● 保证系统安全、数据安全的架构设计

“系统管理员、数据管理员、操作员、复核员”四重系统架构，分设职能与权限，确保数据信息的安全、完整和真实。

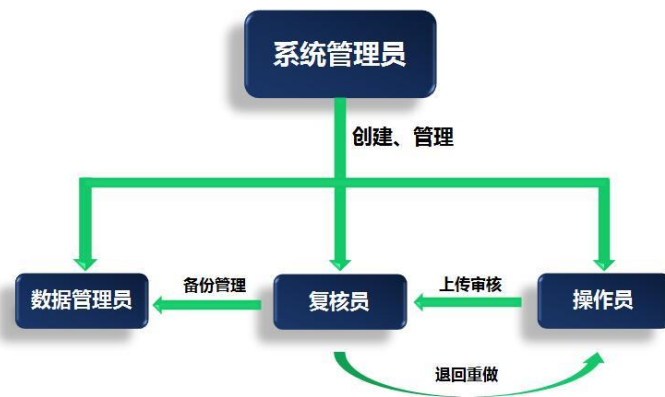
系统管理员：负责创建、管理所有操作员与审核员的账户和登入密码。

数据管理员：负责全部测试数据的档案管理、封存、以及计算机的数据库管理。

操作员：负责培养皿菌落的测试、

自检、修正、形成电子报告、递交审核、对审核通过后的文件进行报告打印

审核员：负责对操作员递交的测试报告进行审核。



● 水印签章、防篡改、测试流程智能重构--实现有效的审计追踪

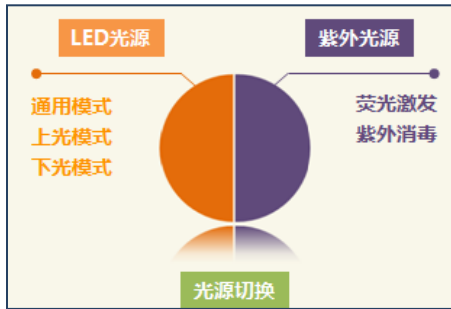
- ① 多用户密码登入、电子签名、操作审核日期计算机生成；
- ② 全部操作流程，如图片、稀释度、统计工具、所用参数、测试值、修正情况等，由计算机自动记录在数据库中，操作员无法进行改动；
- ③ 通过测试环境和流程的重现，复核员可以追溯操作员的全部操作。

稀释度	平均菌数	平均菌落数	测试方法、参数
1	1.00	333.75	A1 0.3-35.0 0.2-1.0 no no 5 1 - -
1-1	343.19	115	A2 0.3-35.0 0.2-1.0 no no 5 1 - -
1-2	344.03	142	B2 0.0-500.0 0.3-1.0 yes yes 1 2 - -
1-3	345.19	28	A2 0.3-35.0 0.2-1.0 no no 5 1 5 0 4
1-4	346.11	53	A2 0.3-35.0 0.2-1.0 no no 5 1 - -
1-5			

● 宽光带照明、悬浮式暗视野

采用经典设计的全封闭、宽光带照明技术，消除环境杂散光在玻璃培养皿折射形成的光斑、光环现象。

360度柔性混合上光源照明，突显菌落的色泽和纹理；下光源采用晶锐悬浮式暗视野照明，清晰勾勒菌落轮廓。



● 锐利展现图像细节

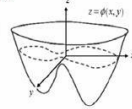
1600 万像素 4/3 英寸超大面阵彩色 CMOS 传感器与高性能的 16mm 大光圈定焦镜头搭配，悬浮式暗视野照明下图像锐度极高，更能区分小菌落与不溶性杂质的细微差异，提高菌落计数的精度；抑菌圈边缘轮廓更为细腻，保证了效价测定数据的重复性、均匀性。



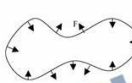
● 28 种图像处理算法，应对各类疑难图像

迅数-基于水平集活动轮廓模型的图像分割方法，是将水平集方法和活动轮廓模型结合起来，在极小化能量泛函的过程中活动轮廓不断逼近分割目标，直到活动轮廓线停止进化时（能量泛函最小）分割完成。其基本原理是把曲线或曲面嵌入高一维水平集函数中，用一个高维函数来表达低维曲线或曲面的演化过程。Supcre G9 汇聚了 28 种图像

水平集函数



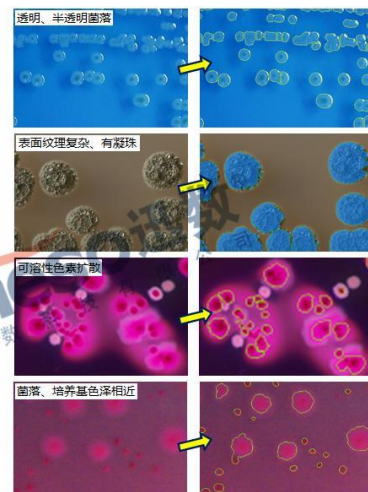
曲线演化过程



能量泛函-CV模型

$$\begin{aligned} E(c, \nu, \phi) = & \mu \int_{\Omega} \phi(\theta(x, y)) |\nabla \phi(\frac{x}{\mu}, \frac{y}{\mu})| dx dy \\ & + \nu \int_{\Omega} H(\theta(x, y)) dx dy \\ & + \lambda \int_{\Omega} |f(x, y) - c_s| H(\theta(x, y)) dx dy \\ & + \lambda_s \int_{\Omega} |f(x, y) - c_s| (1 - H(\theta(x, y))) dx dy \end{aligned}$$

基于水平集活动轮廓模型的图像分割方法



疑难菌落统计效果

处理算法，实现了对各类疑难菌落图像的准确分割和统计。



● 双圈分析

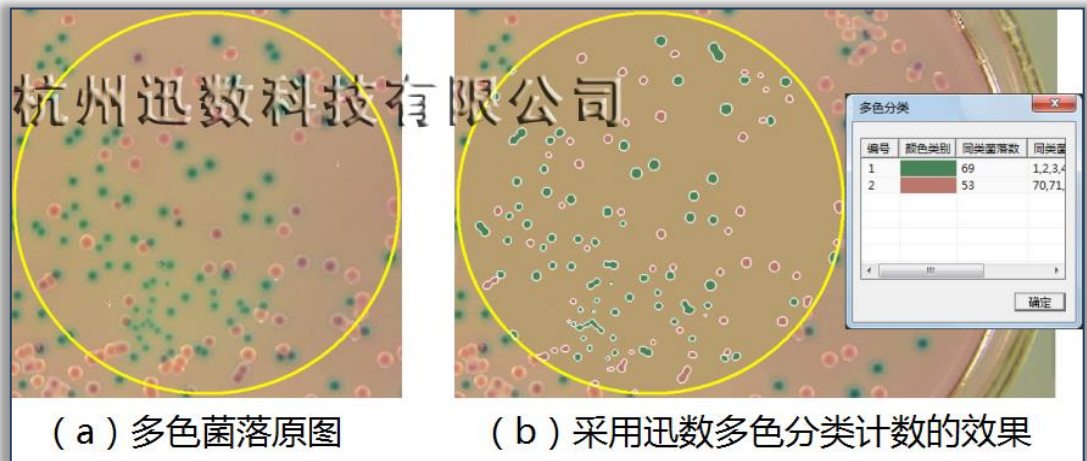
微生物平板初筛常通过肉眼观察突变菌落形成的“**透明圈、变色圈、生长圈、水解圈、溶磷圈、排油圈、抑菌圈、溶钙圈、溶血圈**”的大小、深浅来人为判断。迅数双圈分析模块提供了量化的分析手段：通过精确测量外圈直径和菌落直径，自动计算二者面积比和直径比。根据比值的大小自动排序，定位出相应的菌落。可用于抗生素、酶制剂、有机酸产生菌，表面活性剂、石油、农药降解菌的筛选。



● 不同菌群自动分类识别

多色自动聚类

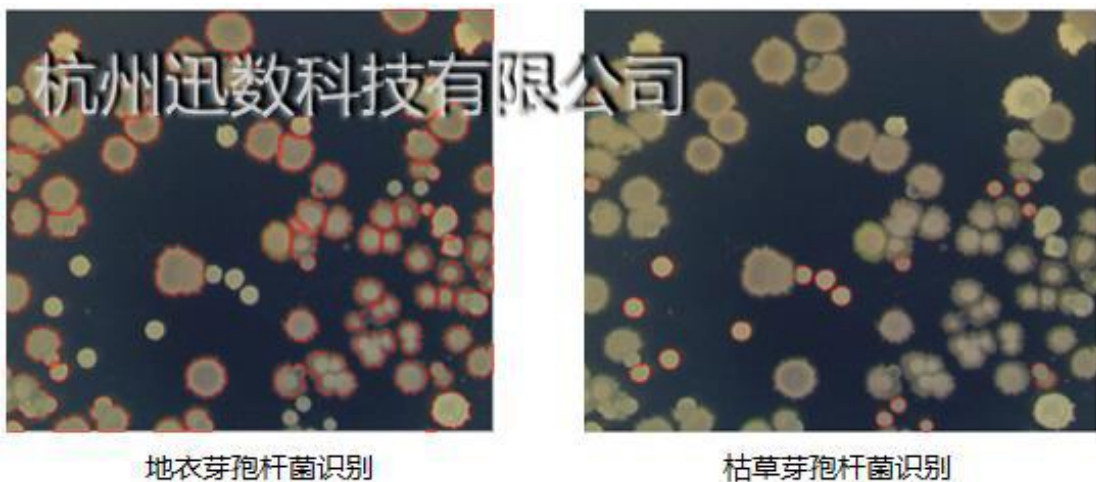
显色培养基中的菌落颜色差异大时,可设置颜色聚类精度,全自动按颜色区分菌落类型与数量。



利用多参数分类识别

若平皿多菌混杂,菌落颜色差异又不明显,可利用多参数分类识别,如菌落颜色、大小和轮廓的微小差异。

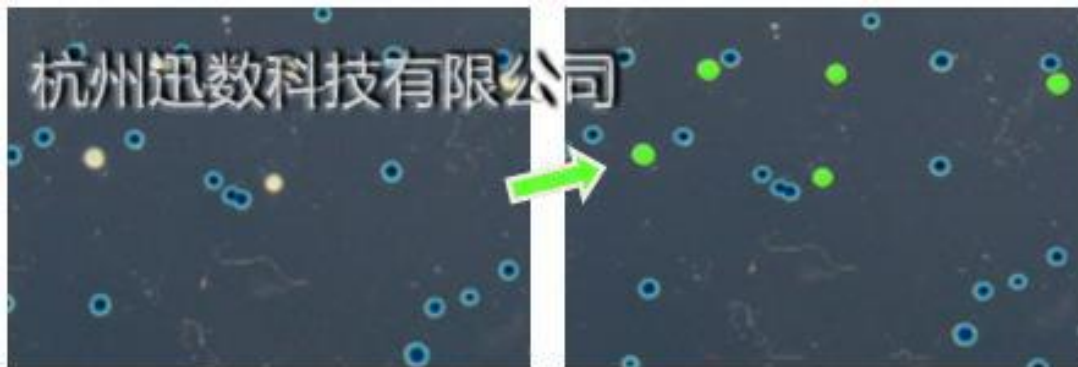
例图为地衣芽孢杆菌、枯草芽孢杆菌混合益生菌制剂。



特定菌识别

特定菌识别功能：只须用鼠标点中一个单菌落，即可瞬间获取同类型菌落的数量、每个菌落的位置、形态特征。

例图为基因工程重组子筛选（蓝白斑）



准确自动识别白色重组菌落

● 病毒学研究-蚀斑/噬菌斑计数

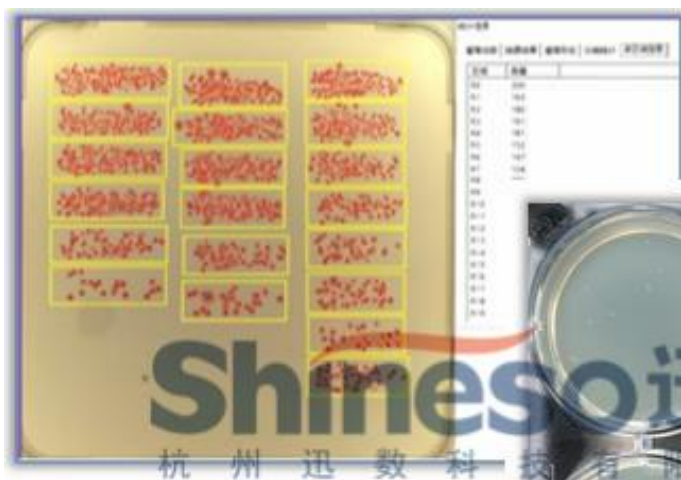
噬菌斑通常较小，而且与含菌平板背景反差小。Supcre G9 在悬浮式暗视野照明条件下，凭借高像素、超大面阵相机与大光圈镜头的完美结合，提升噬菌斑影像的锐度与反差，实现粘连噬菌斑的准确分割和精确计数。



● 多区域统计工具- 适用于 OPKA、SBA、多孔板

迅数-多区域统计算法可以轻松实现任意多个区域的同步一键计数，适用于调理吞噬杀

菌试验 (OPKA) 和血清杀菌试验 (SBA), 多孔板分析。



调理吞噬杀菌试验 (OPKA)

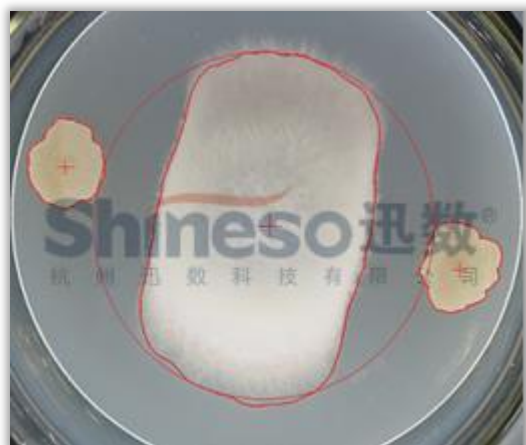


多孔板克隆计数

● 大菌落一键式测量

植保领域常采用十字交叉法研究 :菌丝生长速率、霉菌生长量、菌丝生长抑制率、室内毒力测定, 由于霉菌蔓延、疏松、边缘发散不规则, 测量的人为误差大, 效率低。

Supcre G9 的一键式工具能方便、准确地用于平皿对峙法, 分析拮抗菌对病原菌菌丝的抑制能力



● 自动轮廓提取, 菌落特征描述

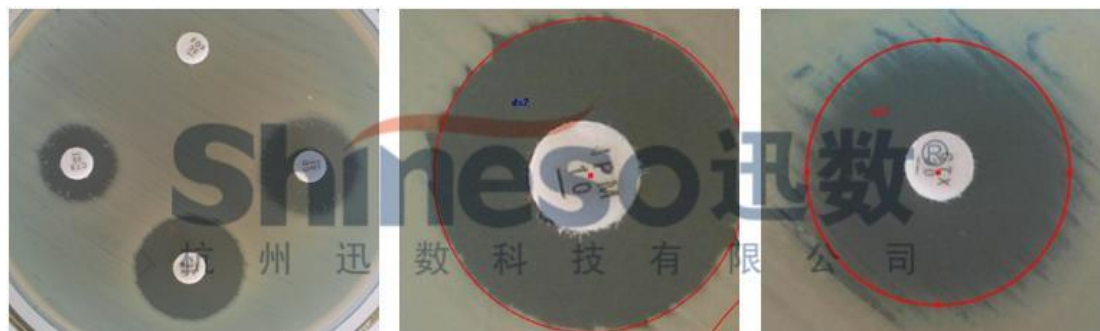
菌落形态数字化描述体系, 不仅规范细菌、酵母、放线菌、霉菌的特征描述, 还把菌落

精确测量数据直接导入数据库,如根据取值点的三维颜色数据,自动生成菌落色泽描述。



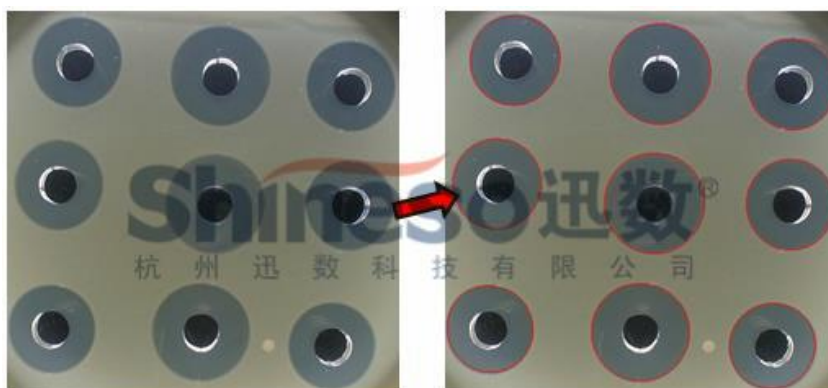
● 纸片法药敏分析

Kirby-Bauer 纸片扩散法实验用棉棒涂布底层敏感菌,培养后多数抑菌圈边缘不光滑,具缺口,或形成模糊的抑菌带。迅数的拟圆逼近、三点定圆算法,能实现这类抑菌圈的测量。



● 抑菌活性分析

打孔法形成的抑菌圈多呈理想圆形。迅数的自动检测算法(基于抑菌圈轮廓的精确边缘检测)可快速实现抑菌圈轮廓的提取和直径的测量。



主要功能与技术指标

一、 照明系统

1. 光源

- 可见光：高亮三色 LED 结构光
- 254nm 紫外：用于腔体消毒、紫外诱变

2. 光路与照明控制

- 全封闭暗箱：消除环境杂散光干扰
- 上光源：场景式 360° 柔性无影光照明
- 下光源：晶锐悬浮式暗视野照明
- 上光、下光、双光、紫外，自由切换
- 色温可调（3500K-8500K）、光强可调

二、 数字成像

- 高清工业定焦镜头：16mm 大靶面 高清定焦镜头，分辨率 150 lp/mm
- 超大面阵 CMOS 相机：4/3 英寸彩色 CMOS 传感器、1600 万像素、C-Mount

三、 菌落分析模块

1. 基本菌落计数功能

- 平皿类型：倾注、涂布、膜滤、螺旋平皿、3M 纸片、多孔板
- 一键智能计数（6 模式）：**平面感模式、立体感模式、小菌落优先、大菌落优先、同色菌优先、培养基剔除模式**
- 全皿菌落统计：菌落总数统计，并按 25 档尺寸分类显示
- 区域选择统计：可选择圆形、矩形、任意圈定区域进行统计
- 直径分类统计：设置直径范围，统计特定大小的菌落
- 鼠标点击统计：快速标记、添加菌落，适合培养皿边缘菌落的计数
- 菌落粘连分割：自动分割相互粘连的菌落，链状菌落由用户选择分割或不分割

2. 高级菌落统计功能

- 螺旋菌落统计：根据 FDA 标准自动计数螺旋平板，支持指数模式、缓慢指数模式、均一模式、比例模式、草坪模式等。兼容美国 SBI、西班牙 IUL 螺旋接种仪。**支持出入境检验检疫行业标准 SN/T 2098-2008**
- 动态调节统计：可对统计结果进行动态调节修正，快速获取最佳统计效果。
- 偏差预估统计：适用于菌落颜色多且复杂的情况。
- 水平集多模型算法：搜索运算，获取最佳图像分割效果，适应培养基背景变换
- 特定菌落统计：根据菌落色泽、大小、轮廓特征，识别特定菌落
- 反式统计：适合菌落类型极其复杂而培养基背景均匀

- 高粘连菌统计：适合多重粘连菌的分割计算
 - 杂菌、杂质剔除：根据形态、尺寸、颜色的区别，进行自动杂菌、杂质剔除
3. **网格滤膜与 3M 测试片**
- 黑色实线网格一键统计
 - 3M 细菌总数测试片、3M 金黄色葡萄球菌测试片：一键统计
 - 3M 大肠菌群测试片、3M 大肠杆菌/大肠菌群快速测试片：一键统计+人工选择
4. **典型菌筛选**
- 单色分类统计：根据颜色精度、扩散度和菌落大小、轮廓特征，筛选特定菌落
 - 多色自动聚类：根据颜色聚类精度，自动区分 24 种不同颜色的菌落
 - 指定多色筛选：一次筛选 1-8 种指定颜色菌落
 - 透明圈特性分析：适用于抑菌圈、水解圈、变色圈、溶钙圈、溶血圈、排油圈、溶磷圈分析
 - 双色圈自动筛选
5. **菌落特征描述**
- 细菌、酵母：颜色、大小、形状、表面形态、边缘、光泽、透明度等特征，智能描述和排序
 - 霉菌、放线菌：正面颜色、反面颜色、大小、表面形态、边缘、质地等特征，智能描述和排序
6. **微生物限度分析工具**
- **培养基适用性检查(适应中国药典 2015 版)**
 - 控制菌检查-菌落形态
7. **专项分析**
- 防霉检测：定量分析防霉等级
 - 串联统计：适合培养基背景不均匀的复杂菌落
 - 并联统计：适合多孔板、OPKA、SBA 分析
8. **高级工具**
- 网格清除：消除滤膜网格背景干扰
 - 人工计数修正：添加或删除菌落
 - 排除污染区域：鼠标勾勒任意污染区域，自动剔除污染区域的菌落数
 - 背景文字消除：自动消除记号笔干扰
 - 人工粘连分割：手动分割多重粘连菌落
 - 参数自动换算：培养皿直径、样本稀释度输入，实现自动换算
 - 文字、图形标注：各类绘图工具和中英文文字嵌入
9. **标定与测量**
- 仪器标定：仪器自带标定、人工修正标定
 - 一键式快速测量：一键测定大菌落，适合真菌、放线菌的单菌落分析
 - 全皿自动测量：全皿菌落的等效直径、面积、长短径、周长、圆度分析
 - 手动精确测量：长度、角度、弧度、面积、弧线、任意曲线
10. **图像处理**
- 图像调节：灰度图、负相图转换；亮度、对比度、饱和度调节；RGB 调节
 - 图像增强：锐化、自适应增强
 - 图像滤波：中值滤波、高通滤波、高斯滤波、低通滤波、队列滤波、高通高斯
 - 边缘检测：Sobel 算子、Robert 算子、Laplace 算子、垂直检测、水平检测
 - 形态学运算：腐蚀、膨胀、开运算、闭运算

四、 数据安全与管理

1. “系统、数据、操作、复核”四重系统架构，分设职能与权限，确保数据信息的安全、完整和真实

- 系统管理员（最高层）：负责创建、管理所有操作员与审核员的账户和登入密码。确保操作员与操作员之间、操作员与审核员之间的账户隔离与数据隔离。
- 数据管理员（副高层）：负责全部测试数据的档案管理、以及计算机的数据库管理。封存所有审核通过的测试报告或将原始图片、测试数据备份、导出，保证了数据的完整性、安全性。
- 操作员：负责培养皿菌落的测试、自检、修正、形成电子报告、递交审核、对审核通过后的文件进行报告打印。
- 复核员：负责对操作员递交的测试报告进行审核。核查数据输入与处理过程，但无权修改；对存疑报告作“审核退回”处理，要求操作员重新测试；对“审核通过”的报告将永久性存档，无论审核员还是操作员都无权再删除，以确保数据的原始性和真实性。

2. 数据存储与导出

- 以电子数据为主，记录：样本来源、编号、稀释度、平皿图片、识别效果、计数值、所用统计工具、参数设置、修正情况，确保记录信息完整。
- 满足质量审计，存储的电子数据能以 PDF 或 Excell 格式打印输出

3. 水印签章技术、防篡改技术、测试流程智能重构技术，实现有效的审计追踪

4. 防篡改技术

- 采用多用户登入管理，所有操作员、审核员的名字，被系统自动记录在操作流程和测试报告中；所有操作日期、审核日期，由计算机自动生成，避免错填或伪造。
- 全部操作流程，包括：菌落图片、培养皿尺寸、样本稀释度、统计工具、所用参数、测试所得的菌落总数、自检修正后的菌落总数等，由计算机自动记录在数据库中，操作员无法进行改动，为后续审计提供全部真实数据。

5. 水印签章技术

- “审核通过”的测试报告会生成操作员和审核员的账户电子签名，并在报告上加印防伪的“审核通过”水印签章。

6. 测试流程的智能重构技术

- “复核员”打开“等待审核”的测试记录，计算机自动复原操作员的全部流程和测试环境，包括：当时所测的培养皿图片、测试结果、培养皿尺寸、样本稀释度、采用的统计工具及所用参数、测试所得的菌落总数、修正情况……
- 通过测试环境和测试流程的重现，复核员可以追溯操作员的全部操作，复核测试结果的准确性，达到审计追踪目的。

五、 抑菌圈分析模块

1. Szone 抑菌圈多模式测量技术

- 自动检测：基于抑菌圈轮廓的精确边缘检测，适合边缘清晰、圆形抑菌圈
- 拟圆逼近：基于抑菌圈轮廓的圆形拟合逼近，适合边缘破裂、非标准圆形抑菌圈
- 人工检测：鼠标点击抑菌圈边缘上三点成圆，适合边缘模糊的抑菌圈

2. 抗生素效价测定

- 一剂量法效价检测：适合美国药典
- **二剂量法、三剂量法及合并计算：适合中国药典 2015 版**
- 重复性自检：相对误差 $\leq 0.01\%$ 、重复测量精度 $\leq 0.002\text{mm}$
- 均匀性自检：相对误差 $\leq 0.05\%$
- 台间测量差异 $\leq 0.2\%$

3. 舒巴坦敏感 β -内酰胺酶检验

- 纯水验证：根据 (A)、(B)、(D) 产生抑菌圈， $D-C \geq 3$ ， $B-A \leq 3$ ，判定系统成立
- 自动检测三个平行样本的 (A)、(B)、(C)、(D) 抑菌圈，并数据导入
- 自动计算平行试验平均值，智能判别结果的阴阳性。
- 无效报告自动预警

六、 仪器规格与配置

- **Supcre G9** 菌落计数/筛选/抑菌圈测量联用仪主机 1 台
- 菌落分析软件、自动抑菌圈测量软件、抗生素效价测定软件、舒巴坦敏感 β -内酰胺酶检验软件
- 高端一体电脑：双核四线程 CPU/4G 内存/1T 硬盘/DVD 刻录/21.5" 高清屏，Windows 7 系统以上



杭州迅数科技有限公司

浙江省杭州市西湖区西湖科技园西园八路 11 号 B 座 405 室 邮编：310030

联系电话：0571-85125132、85124967 传真：0571-85124972

网址：www.shineso.com E-mail：shineso@shineso.com