

# 微流控成像系统 ZX-500

## 用户使用手册



苏州中芯启恒科学仪器有限公司

——提供微流控芯片实验室整体解决方案

# 目 录

---

1. 产品简介 .....	1
2. 产品参数介绍 .....	2
2.1 倒置显微镜参数 .....	2
2.2 显微相机参数 .....	3
3. 产品部件组成 .....	4
4. 各部件的操作 .....	5
4.1 观察操作 .....	5
4.2 瞳距调节 .....	6
4.3 视度调节 .....	6
4.4 粗/微动调节 .....	6
4.5 载物台调节 .....	6
4.6 灯泡位置调节 .....	7
4.7 视场光阑调节 .....	7
4.8 聚光镜孔径光阑调节 .....	7
4.9 电源开关与亮度调节 .....	7
4.10 超长工作距离聚光镜（选购） .....	7
4.11 相衬装置 .....	7
4.12 灯泡和保险丝的更换 .....	8
4.13 部件的维护 .....	8
5. 图像处理软件工作及运行环境 .....	8
6. 图像处理软件功能介绍 .....	9
<b>售后服务 .....</b>	<b>11</b>
<b>装箱清单 .....</b>	<b>12</b>

## 1. 产品简介

微流控成像系统 ZX-500 主要由倒置显微镜和 40 万像素 USB 3.0 CMOS 显微相机两大部分组成。产品采用 LED 光源和高帧率的显微相机，解决了视频录制过程中的闪屏问题，同时配有长工作距离平场消色差物镜、长或超长工作距离聚光镜、大视野目镜，同时配有相衬装置。以上产品配置，可兼容放置微流控芯片及夹具，可用于微流控液滴制备过程、微流控细胞包裹过程、微流控粒子操纵过程、微流控层流过程、微流体力学研究的成像观察。也可放置培养瓶或培养皿，可用于生物学中不经染色的透明活体、对活体细胞和组织、流质、沉淀物等进行显微研究。

产品配制的 COMS 显微相机，可实现彩色成像，其配套的高级视频与图像处理应用软件操作界面直观、易用、功能齐全，可对观察区域进行单帧临时冻结、单帧捕获、静态全副捕获、超长时间曝光捕获、定时拍照、间隔拍照、图像测量、影音录像等，以上强大的成像功能均可在成像前设置，无需在拍摄后费时费力的用 PS 处理。

微流控成像系统 ZX-500 自推出后，受到微流控领域研究人员的一致好评，是一款真正意义上满足微流控相关研究领域对实验图像真实记录需求的微流控成像系统，其客户群体已遍及科研、高校、医疗、防疫和农牧等单位。

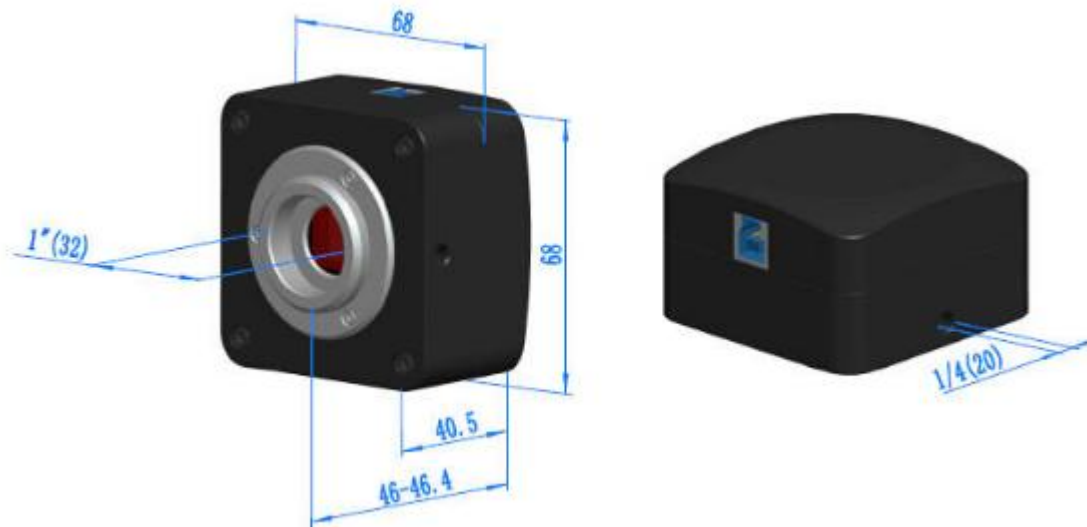


图 1.1

40 万像素 USB 3.0 CMOS 显微相机外形尺寸示意图（图 1.1）。相机壳体由坚硬锌铝合金机械加工而成，确保重负荷情况冲击。相机传感器的前端安装有高品质的 IR-CUT，主要起到滤除成像中的红外光波，同时保护相机传感器作用。相比其他工业相机，40 万像素 USB 3.0 CMOS 显微相机为无运动部件以确保相机坚固可靠、经久耐用，同时不存在由于运动部件抖动而引发的成像模糊。

40 万像素 USB 3.0 CMOS 显微相机是一款超高性能 USB 3.0 与 CMOS 图像传感器相机(USB 3.0 Advanced CMOS 相机)，采用 USB 3.0 作为数据传输接口。通过在传感器外围增加专用缓存芯片，UA 系列相机极大地提高了 USB 3.0 系列相机的传输稳定性，最大限度发挥了 USB 3.0 的传输速度。

40 万像素 USB 3.0 CMOS 显微相机速度中等，相机分辨率横跨 130 万~1600 万。

40 万像素 USB 3.0 CMOS 显微相机随机提供高级视频与图像处理应用软件，提供 Windows/Linux/macOS/Android 多平台 SDK(原生 CC/C++，C#/VB.NET, Python, Java, DirectShow, Twain 等)。40 万像素 USB 3.0 CMOS 显微相机适合于显微镜照片的拍摄。

### 显微相机特点：

- 采用 Sony Exmor CMOS 背照式传感器的 C 接口 CMOS USB3.0 相机；
- 采用列並列 A/D 转换技术实现超低噪声、低功耗；
- 实时 8/12 位切换，任意 ROI 尺寸；
- 锌铝合金精密 CNC 外壳；
- USB3.0 接口确保高传输速率；
- Ultra-Fine 颜色引擎确保颜色精准再现；
- 随相机提供高级视频与图像处理应用软件；
- 提供 Windows/Linux/macOS/Android 多平台标准 SDK。

## 2. 产品参数介绍

### 2.1 倒置显微镜参数

#### (1) 目镜

类 别	放大倍数	焦距	视场 (mm)	备注
大视野目镜	10X	25	φ20	
平场目镜	16X	15.6	φ11	选购

#### (2) 物镜

类 型	放大倍数	数值孔径	工作距离 (mm)	盖玻片厚度 (mm)	备 注
长工作距离平场消色差物镜	5X	0.12	18.3	—	
	10 X	0.25	8.1	—	
	25X	0.40	4.8	1.2	
	40X	0.60	3.3	1.2	
长工作距离平场相衬物镜	10X	0.25	8.1	—	
	25X	0.40	4.8	1.2	选 购
	40 X	0.60	3.3	1.2	选 购

### (3) 总放大倍数

物镜 总放大倍数 目镜	5X	10X	25X	40X
10X	50X	100X	250X	400X
16X	80X	160X	400X	640X

### (4) 聚光镜

长工作距离聚光镜（带相衬装置）：工作距离 30mm；

超长工作距离聚光镜（选购）：工作距离 70mm；

### (5) 载物台

大小：200mm×152mm； 移动范围： 30mm×70 mm；

### (6) 带限位和调节松紧装置的同轴粗微动调焦系统

微动手轮格值为 0.002 mm；

### (7) 眼瞳调节范围：53~75mm；

### (8) 照明系统：6V 20W 卤素灯（亮度可调）；

### (9) 电源电压：可选择交流 220V(50HZ) 或交流 110V(60HZ) ；

## 2.2 显微相机参数

### (1) 40 万像素 USB 3.0 CMOS 显微相机

(2) 传感器型号：0.4M/IMX287 (彩色)

(3) 最高分辨率：720x540

(4) 芯片尺寸：1/2.9" (4.97x3.73)mm

(5) 像素(um)：6.9x6.9

(6) G 光灵敏度暗电流：4584mv with 1/30s 0.15mv with 1/30s

(7) 动态范围信噪比：66.5dB 40.5dB

**(8) FPS/分辨率：520@720x540**

(9) 合并模式：1X1

**(10) 曝光时间：0.244ms~15s**

(11) 光谱响应范围：380-650nm (有红外截止滤光片情况下)

(12) 白平衡：ROI 白平衡/手动 Temp-Tint 调整

(13) 色彩还原技术：Ultra-Fine 硬件 ISP 视频颜色处理引擎

(14) 捕获/控制：SDK Windows/Linux/macOS/Android 多平台 SDK(原生 C/C++, C#/VB.NET, Python, Java, DirectShow, Twain 等)

(15) 记录方式：图像和视频

(16) 制冷方式：自然冷却

### 3.产品部件组成

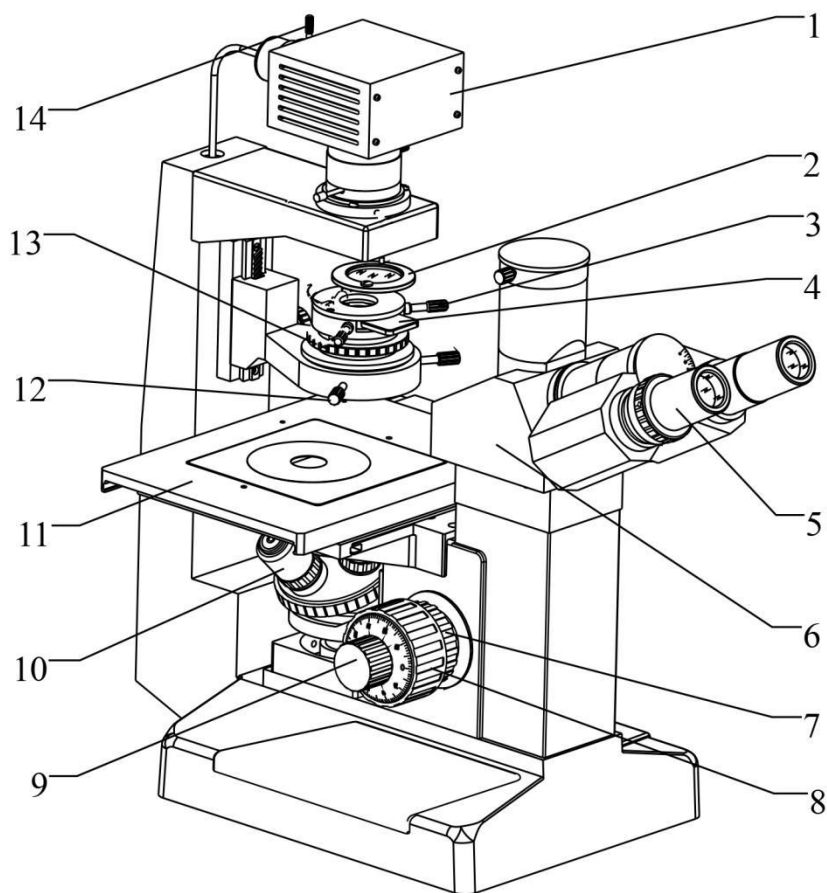


图 3.1

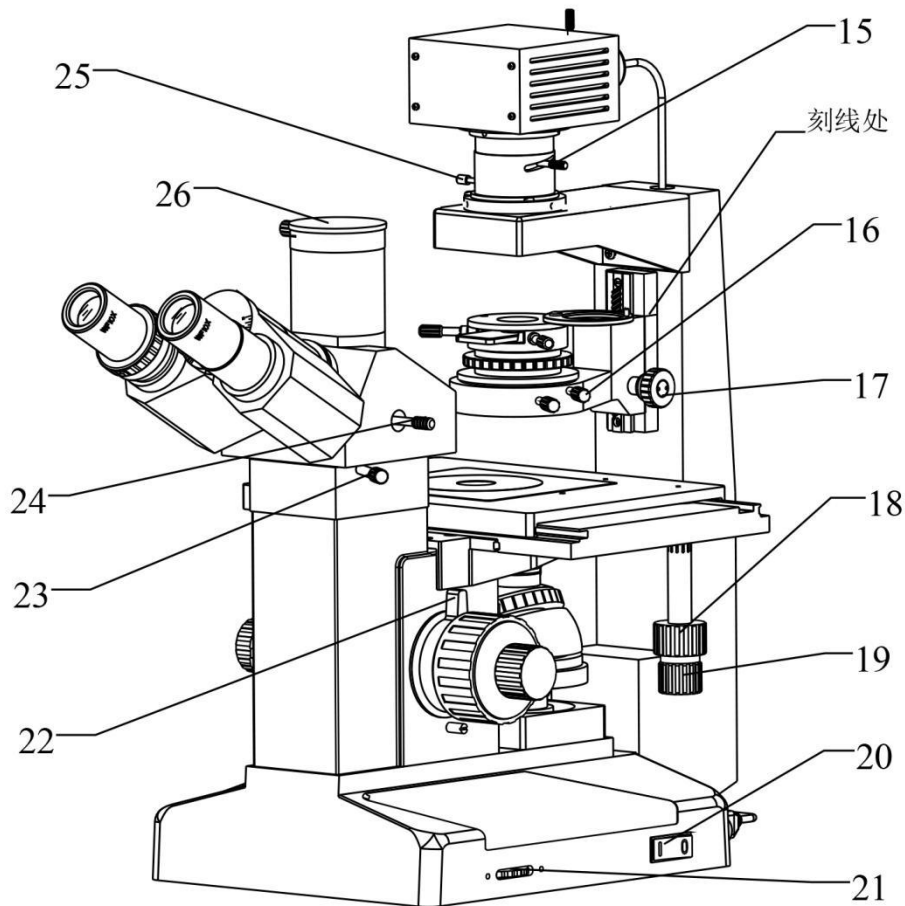


图 3.2

微流控成像系统 ZX-500 的组成部件见图 3.1 和图 3.2 所示：

1. 灯箱 2. 滤色片座 3. 环形光栏调节螺钉 4. 环形光栏板 5. 目镜 6. 三目头  
7. 调节松紧手轮 8. 粗动调焦手轮 9. 微动调焦手轮 10. 物镜 11. 载物台 12. 聚光镜调节螺钉 13. 孔径光栏转环 14. 灯座调节手柄 15. 集光镜调节手柄 16. 聚光镜固紧螺钉 17. 聚光镜升降手轮 18. 纵向移动手轮 19. 横向移动手轮 20. 电源开关 21. 亮度调节旋钮 22. 限位固紧手轮 23. 镜筒固紧螺钉 24. 观察/照相推杆 25. 视场光栏调节手柄 26. COMS 相机安装位。

## 4.各部件的操作

### 4.1 观察操作

- (1) 将聚光镜组装在升降托架上，用聚光镜固紧螺钉 16 固紧聚光镜。插上电源，将电源开关 20 按向“T”一边，接通电源。（图 3.2）
- (2) 将标本放在载物台上，10×物镜转入工作位置，对标本调焦。
- (3) 调节眼瞳间距和视度。

- (4) 调节聚光镜的升降位置、亮度调节旋钮 21 和孔径光阑转环 13，以达到满意的照明状态。（图 3.1、3.2）
- (5) 转换不同倍率物镜时，需用微动调焦手轮 9 稍作调节。（图 3.1）

#### 4.2 瞳距调节

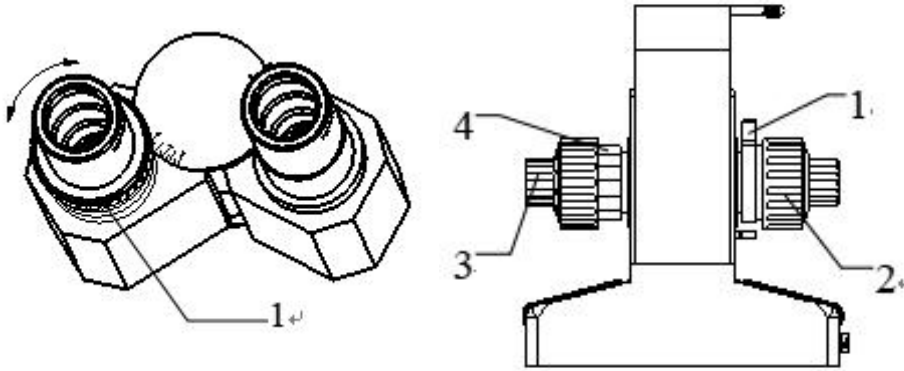


图 4.1

将标本放在载物台上，用物镜对标本调焦，按（图 4.1）所示调节双目头的间距至双眼观察到左右两视场合成一个视场。

#### 4.3 视度调节

将标本放在载物台上，40×物镜转入工作位置，先用右眼观察，旋转粗/微动调焦手轮，将标本像调清晰，然后用左眼观察，不转动粗/微动调焦手轮，转动视度调节圈 1，使标本像清晰。（图 4.1）

#### 4.4 粗/微动调节

同轴同导轨的粗/微动调焦机构，调节松紧手轮 4 用于粗动调焦手轮 2 调校松紧时使用，以防产生载物台下滑。同时还带有限位装置，限位固紧手柄 1 只要在已调整好的高度上旋紧定位，便可防止物镜和标本相撞；3 为微动调焦手轮。（图 4.1）

#### 4.5 载物台调节

载物台上可放置二种载物台板 1、4，用于各种培养和培养皿，纵向移动手轮 2 和横向移动手轮 3 同轴，纵/横向调节使用方便。（图 4.2）

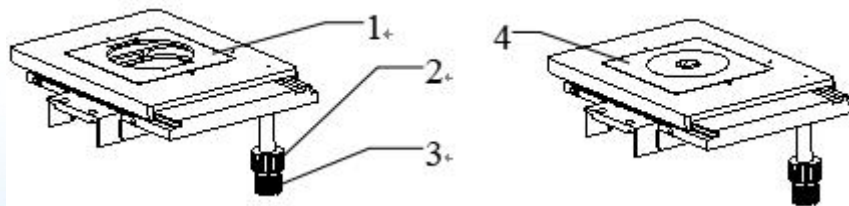


图 4.2



#### 4.6 灯泡位置调节

旋转聚光镜升降手轮 17，使长工作距离聚光镜移到刻线处，在滤色片座上放一张白纸，旋松灯座固紧螺钉 2(图 4.4)，移动灯座调节手柄 14 和集光镜调节手柄 15，使灯丝成象在白纸上，旋紧灯座固紧螺钉 2，使灯泡位置固定。(图 4.1)

#### 4.7 视场光栏调节

将 10×物镜转入工作位置，用 10×目镜观察，转动粗/微动调焦手轮 8 和 9，使标本成象清晰，转动视场光栏调节手柄 25，使视场光栏关小，旋转聚光镜升降手轮 17，使视场光栏成象，然后用聚光镜调节螺钉 12 使视场光栏与目镜光栏同心，旋转视场光栏手柄使视场光栏比目镜视场光栏稍大即可使用。(图 4.1)

#### 4.8 聚光镜孔径光栏调节

旋转孔径光栏转环 13，使其与物镜的数值孔径相匹配，以获得衬度好的图象和满意的照明。(图 4.1)

#### 4.9 电源开关与亮度调节

将电源开关 20 按向“ I ”一边，接通电源，调节亮度旋钮 21，使两眼能舒适地观察标本的像。(图 4.1)

**注意：**尽量不要使亮度旋钮长时间处在最亮位置，以免降低灯泡使用寿命。

#### 4.10 超长工作距离聚光镜（选购）

使用超长工作距离聚光镜时，旋松聚光镜固紧螺钉 16，取出长工作距离聚光镜，再装入超长工作距离聚光镜，固紧聚光镜固紧螺钉 16，旋转聚光镜升降手轮 17，使聚光镜的光斑在标本上聚焦成亮点。(图 4.1)

#### 4.11 相衬装置

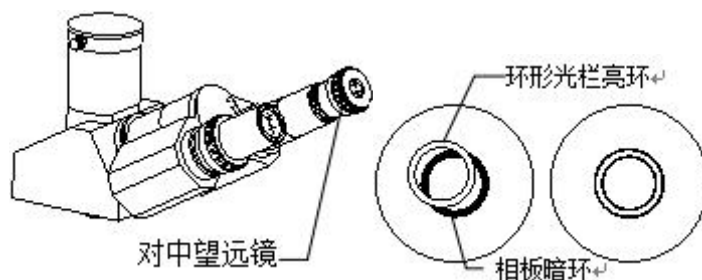


图 4.3

- (1) 按步骤 4.7 的“视场光栏调节方法”调节视场光栏，使长工作距离聚光镜移到相应位置。
- (2) 将环形光栏板 4 插入聚光镜，旋转孔径光栏转环 13，使孔径光栏开至最大；(图 3.1)
- (3) 将对应倍数的相衬物镜转入工作位置；

- (4) 取出一只目镜，把对中望远镜插入目镜管，调节对中望远镜，使物镜内的相板和环形光栏板 4 成像清晰；(图 4.1、4.3)
- (5) 调节聚光镜上的环形光栏调节螺钉 3，使环形光栏的亮环与物镜内的相板暗环重合；(图 4.1、4.3)
- (6) 取出对中望远镜，插入目镜即可进行相衬观察。注意：每个相衬物镜进行相衬观察都要进行环形光栏对中校正。

#### 4.12 灯泡和保险丝的更换

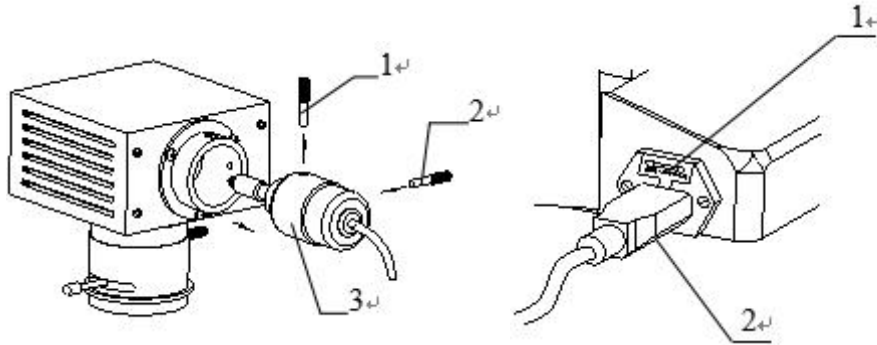


图 4.4

灯泡和保险丝的更换如图 4.4 所示。

- (1) 拔出电源线插头；
- (2) 更换灯泡时，松开灯座固紧螺钉 2 和灯座调节手柄 1，将整个灯座 3 拔出；
- (3) 取下旧灯泡，换上新灯泡，并用酒精将新换灯泡擦拭干净；
- (4) 将灯座按原位置插入，重新接通电源，移动灯泡调节手柄 1，观察照明是否均匀，然后用灯座固紧螺钉 2 固紧；
- (5) 拔出电源插头 2，取下保险丝座 1，换上新的保险丝，插入保险丝座和电源线(图 4.4)。

**保险丝的规格为：φ5，0.5A**

#### 4.13 部件的维护

- (1) 擦拭镜头可用沾酒精/乙醚混合液或二甲苯的镜头纸或脱脂棉。
- (2) 擦拭涂漆表面，可用纱布除去灰尘。若有油渍污垢，用纱布沾少许汽油去除，不能用有机溶剂（例如：酒精、乙醚和其它稀释剂）擦拭涂漆表面和塑料部件。
- (3) 显微镜是精密光学仪器，各零部件切勿随便拆卸，以免损害其操作效能和精度。如有故障应送专业维修部门或我厂进行维修。

### 5. 图像处理软件工作及运行环境

#### (1) 40 万像素 USB 3.0 CMOS 显微相机工作环境：

- ◆ 工作温度（摄氏度）： -10°C~ 50°C
- ◆ 贮存温度（摄氏度）： -20°C~ 60°C
- ◆ 工作湿度： 30~80%RH
- ◆ 贮存湿度： 10~60%RH
- ◆ 供电电源： 相机通过 USB 3.0 接口供电

**(2) 40 万像素 USB 3.0 CMOS 显微相机软件运行环境：**

- ◆ 操作系统 Microsoft® Windows®XP/ Vista / 7 / 8 /10 /11(32 & 64 位)OS X (Mac OS X), Linux
- ◆ 计算机配置 CPU: Intel Core 2 2.8GHz 或更高
- ◆ 内存:2GB 或更大
- ◆ USB 接口:USB 3.0 高速接口
- ◆ 显示器:21”或以上
- ◆ CD-ROM

## 6.图像处理软件功能介绍

### (1) 影像输入

相机智能识别，支持多个相机同时使用

### (2) 相机控制

动态图像一键式智能白平衡 ONE PUSH

（新款 N 系列已全面淘汰复杂的 R、G、B 分离调整模式，可控精度更高）

#### 相机参数控制：

- ◆ 动态图像色差校正功能
- ◆ 动态图像色度校正功能
- ◆ 动态图像对比度补偿
- ◆ 动态图像 Gamma 梯度调整
- ◆ 动态图像自动曝光目标值预设
- ◆ 动态图像手动曝光梯度调整（指数变量调整）
- ◆ 动态图像物镜光密度平场校正功能
- ◆ 动态滤波器（专业级动态视频线性处理）

### (3) 视频操作

- ◆ 动态图像灰度值定标（可保证拍摄图像明暗程度的一致性和连贯性）
- ◆ 动态图像在线式动态测量工具（二维几何学长度、角度等）
- ◆ 动态定标尺（BAR）实时显示功能（颜色、位置大小可设置）
- ◆ 倍率实时切换显示及提醒（颜色、位置大小可设置）
- ◆ 图像清晰度辅助对焦因子（颜色、位置大小可设置），可感知显微镜聚

焦的微小变化，辅助您采集到清晰度最高的图像

- ◆ 动态图像实时全自动精深扩展（需要 DAF 组件支持）
- ◆ 全景图像拼接（非常适合大标本的全景拍摄）
- ◆ 自动对焦（需要 DAF 组件支持）
- ◆ 动态图像实时手动景深扩展 EDF
- ◆ 动态显示刻线、网格、虚拟计数池、水印模版功能

**可显示精确到 1 个像素大小的精密线框，完全避开传统计数装置的粗糙物理线槽的局限性**

#### (4) 图像采集

- ◆ 单帧临时冻结、单帧捕获、静态全副捕获、超长时间曝光捕获
- ◆ 定时拍照、间隔拍照（适合细菌学研究）
- ◆ 影音录像（适合活体细胞、微生物、遗传育苗等研究）

**以上功能都是在您拍照之前可设置调整完成的，无需在拍摄后费时费力的用 PS 处理**

#### (5) 图像处理

- ◆ 静态图像滤波器图像增强：高斯、高高斯、低通、高通、均衡化、锐化、平缓、中值、阶梯
- ◆ 静态图像滤波器边缘增强：Sobel、Roberts、浮雕、拉普拉斯、方差、水平、垂直
- ◆ 静态图像滤波器形态学处理：腐蚀、扩张、开闭、Top hat、Well、梯度、举例、细化、水洼法
- ◆ 静态图像滤波器图像运算核：选择编辑卷积、形态学运算核，迭代次数、强度等
- ◆ 静态图像数字数字化处理：曲线校正、自动色阶、直方图均衡、亮度对比度、色彩校正（RGB 模式、CMYK 模式、HIS 模式、HLS 模式）、HMS 调整（HL 高光、M 中色调、S 阴影）、Gamma、滤色处理、提色处理、反色处理
- ◆ 图像旋转：水平、垂直、90 度、180 度、270 度、任意角度
- ◆ 直方图分布统计
- ◆ 窗宽窗位、色彩分割、二值化
- ◆ 浮雕卷积操作：梯度方向、平移差分、Prewitt（支持实时预览和背景颜色选择）
- ◆ 灰度伪彩色复原
- ◆ 灰度伪彩色 3D 地形图

- ◆ 剖面线（光密度分布测量）
- ◆ 图像滤镜：弥散化、马赛克、融合

#### (6) 图像测量

- ◆ 图层技术可保证原始图像不被破坏的情况下进行各种二维测量：点坐标、直线距离、角度、弧度、圆形面积、椭圆面积、周长、半径、直径、矩形面积、矩形周长、同心圆、平行线、垂直线、任意多边形周长、任意多边形面积
- ◆ 测量矢量图形设置：虚线、实线、箭头线、粗细、色彩、字体、字号
- ◆ 矢量图形二次编辑、移动、删除
- ◆ 图层合并：输出至图像
- ◆ 数据导出：EXCEL、HTM

#### (7) 插件功能（可由用户自己扩展）

- ◆ 线宽检测：骨架抽取、直线检测、线对宽度标注
- ◆ 图像分割：量化分割、过量分割、不足分割
- ◆ 计数：约束面积范围、约束周长范围、约束灰度范围
- ◆ FFT 傅立叶变换

## 售后服务

- (1) 设备从购买之日起，整机保修壹年。
- (2) 保修期内，因产品质量问题造成损坏的一切零配件可以免费更换，无偿维修。
- (3) 凡超过保修期需要维修时，则收取上门服务费、维修费和更换的零件费。
- (4) 用户应核对所购设备的型号和出厂编号是否与本保修卡所填资料相符，若设备上标注的型号、出厂编号和保修卡所填的资料曾被删改，涂污或丢失，则设备的保修随即失效。
- (5) 保修期内若设备出现故障，请尽快与公司维修站的技术人员联系，以免影响您的使用或造成保修期限的延误。
- (6) 当设备交给用户并验收后，以下的情况不在保修范围内：超过保修期限的设备；未按说明书要求连接电源而造成设备的故障和损坏；因用户不正确的运输、保管、安装和使用而造成设备的故障和损坏；由于非专业人员的拆修而造成设备的故障和损坏；安装后因移动或跌落而造成设备的故障或损坏；使用环境（如电源、水源、温度、湿度等）是非本公司

所能控制的因素而造成设备的故障和损坏；因意外灾害事故（水灾、火灾、煤气事故等）而造成设备的故障和损坏。如果以上情况发生，用户要求维修，公司维修站的技术人员将会收取上门服务费、维修费和更换的零件费。因此在使用本产品前请仔细阅读使用手册。

- (7) 维修站的技术人员会按距离远近和交通状况收取上门服务费。
- (8) 空气压缩机的使用说明书和保修卡将会移交给用户，用户可以直接与空气压缩机厂家联系空气压缩机的保修，也可以由维修站的技术人员帮助用户协调解决空气压缩机的保修和维修。
- (9) 欢迎您对我们产品的质量和售后服务提出宝贵意见。
- (10) 公司维修站在接到用户的报修信息后 24 小时内给予响应。

## 装箱清单

装箱清单

序号	名称	数量
1	成像系统主机	1 台
2	COMS 显微相机	1 台
3	0.5X 缩放镜筒	1 个
4	5X/10X/25X/40X 物镜	各 1 个
5	LED 显微光源	1 个
6	电源线（主机一根、相机一根）	2 根

**注：**清点包装箱内的附件和印刷资料，箱内的附件和资料请按照装箱清单对照检查。