

主要技术参数、规格及系统概述

1、研究级倒置显微镜 1 台

*1.1 研究级倒置显微镜主机采用独立校正色差无限远光学系统，具备良好的色差校正效果，满足配子和胚胎的观察需求。物镜齐焦距离 $\geq 60\text{mm}$ 。

*1.2 机身端口具备 ≥ 4 种分光模式：目镜 100%、左端口 100%、右端口 100%、目镜 20%/左端口 80%分光。

1.3 双目镜筒，倾斜角度 $\geq 35^\circ$ ，可调瞳距 50-75mm，目镜视场数 $\geq 22\text{mm}$ 。

1.4 调焦方式：借助于物镜转换器的升降运动，手动驱动，行程 $\geq 10\text{mm}$ ；粗调行程 $\leq 5.0\text{mm}/\text{转}$ ，微调行程 $\leq 0.1\text{mm}/\text{转}$ ，最小微调读数 $\leq 1\mu\text{m}$ ，粗调再定焦。

*1.5 主机机身内置 1.5 $\times$ 变倍镜（或 2 $\times$ 变倍镜），可拓展双层光路，不占用荧光通道。

1.6 倒置显微镜侧端口视场数 $\geq 25\text{mm}$ ，可匹配大靶面相机，满足观察、拍照、活检等操作对大视野的要求。

1.7 显微镜的透射照明系统可支持明场、霍夫曼、DIC 等显微观察方式。

1.8 照明立柱：聚光镜垂直行程 $\geq 65\text{mm}$ ，向后倾斜最大角度 $\geq 25^\circ$ ，主机内置滤光片槽位置，配减光片一个。

1.9 照明系统带视场光阑，可根据观察方式调节到最佳的大小。具备再定焦机构，可设置聚光镜限位。

1.10 透射光照明灯室：高功率 LED 照明，环保型光源。灯室内置复眼透镜。

1.11 聚光镜转盘 ≥ 6 个孔位，手动切换，支持长工作距离、超长工作距离、霍夫曼等聚光镜。

1.12 聚光镜：数值孔径 $\text{NA} \leq 0.4$ ，长工作距离霍夫曼聚光镜 $\text{WD} \leq 44\text{mm}$ 。

1.13 聚光镜模块：配置 3 个霍夫曼模块 10 $\times$ ，20 $\times$ ，40 $\times$ 。

1.14 载物台：行程 $X \geq \pm 57\text{mm}$ $Y \geq \pm 36\text{mm}$ ，移动范围三档可调，长/中/短三种手柄可选。

1.15 配置 4 个物镜：

1.15.1 平场消色差物镜 4 $\times$ ： $\text{NA} \leq 0.1$ ， $\text{WD} \geq 30\text{mm}$ ；

1.15.2 平场消色差霍夫曼物镜 10 $\times$ ： $\text{NA} \geq 0.25$ ， $\text{WD} \leq 6.2\text{mm}$ ；

*1.15.3 平场荧光超长工作距离霍夫曼物镜 20 $\times$ ： $\text{NA} \geq 0.45$ ， $\text{WD} \geq 6.8\text{mm}-8.1\text{mm}$ ；

1.15.4 长工作距离消色差霍夫曼物镜 40 $\times$ ： $\text{NA} \leq 0.55$ ， $\text{WD} \leq 1.7-2.7\text{mm}$ 。

1.16 搭配进口玻璃恒温板，高强度玻璃材质，玻璃厚度 $\leq 0.5\text{mm}$ ，温度控制采用连续控制方式，**温度控制范围**：环境（室温）+5 $^\circ\text{C}$ ~60 $^\circ\text{C}$ ；设定步进 $\leq 0.1^\circ\text{C}$ ；温控精度 $\leq \pm 0.1^\circ\text{C}$ ，外形尺寸 $\leq W128 \times D86\text{ (mm)}$ ，加热面积 $\geq W115 \times D75\text{ (mm)}$ 。

*1.17 研究级倒置显微镜具备 NMPA 认证、CE 或 EC 认证。

2、显微操作系统 1 套

*2.1 显微操作平台系统一套，**包括**：驱动部件 2 个、控制部件 2 个、控制器 2 个、显微镜专用适配器 1 个、固定钢板 2 块、万向持针器 2 个、操作系统电源箱 1 个、油压式显微注射仪 1 个、气压式显微注射仪 1 个。

2.2 控制部件：宽 $\geq 200\text{mm}$ ，深 $\geq 135\pm 5\text{mm}$ ，高 $\geq 60\text{mm}$ 。

2.3 驱动部件：宽 $\geq 85\text{mm}$ ，深 $\geq 110\pm 5\text{mm}$ ，高 $\geq 140\text{mm}$ 。

2.4 电动 X-Y-Z 三维粗调：

*2.4.1 移动距离：x $\geq 20\text{mm}$ 、y $\geq 20\text{mm}$ 、z $\geq 20\text{mm}$ ；

2.4.2 xy 轴移动速度： $\geq 1.4\text{mm/s}$ （使用高速按钮）、最大移动速度 $\geq 0.7\text{mm/s}$ （使用速度调节旋钮）、最小移动速度 $\leq 0.1\text{mm/s}$ （使用速度调节旋钮）；

2.4.3 z 轴移动速度： $\geq 2.8\text{mm/s}$ （使用高速按钮）、最大移动速度 $\geq 1.4\text{mm/s}$ （使用速度调节旋钮）、最小移动速度 $\leq 0.2\text{mm/s}$ （使用速度调节旋钮）。

2.5 X-Y-Z 三维自由移动，液压油可压缩性小，启停准确；油的热稳定性大，漂移极小。

2.5.1 移动距离：x $\geq 10\text{mm}$ 、y $\geq 10\text{mm}$ 、z $\geq 10\text{mm}$ ；

2.5.2 调节精度： $\leq 250\mu\text{m}/\text{圈}$ ，最小移动刻度 $2\mu\text{m}$ 。

2.6 手柄移动距离（X-, Y-） $\geq 2\text{mm}$ （倒垂式）。

2.7 油压管路长度： $\leq 0.9\text{m}$ 。

2.8 显微镜适配器可在安装时选择 $15\sim 40$ 度倾斜角。

*2.9 油压式显微注射仪：要求如下

2.9.1 压力产生：填充油活塞 / 活塞腔系统

2.9.2 每转体积： $\leq 1\mu\text{L} / 10\mu\text{L}$

2.9.3 活塞腔体积： $\leq 1000\mu\text{L}$

2.9.4 最小体积： $< 1.5\text{ nL}$

2.9.5 最大压力： $\leq 20000\text{ hPa}$

2.9.6 注射压力管：氟化乙丙烯(FEP)，长 $\leq 1.3\text{m}$ ，内径 $\geq 1\text{mm}$ ，外径 $\leq 2\text{mm}$

*2.10 气压式显微注射仪：要求如下

2.10.1 压力产生：填充空气 活塞 / 活塞腔系统

2.10.2 每转体积： $\leq 60\mu\text{L} / 600\mu\text{L}$

2.10.3 活塞腔体积： $\leq 10\text{ mL}$

2.10.4 每圈最小体积： $< 100\text{ nL}$

2.10.5 最大压力： $\leq 3000\text{ hPa}$

2.10.6 注射压力管：氟化乙丙烯（FEP），长 $\leq 1.3\text{m}$ ，内径 $\geq 0.5\text{mm}$ ，外径 $\leq 2\text{mm}$

3、激光破膜仪 1 套

*3.1 用于体外辅助生殖技术领域的激光系统，在体外对卵子、受精卵或胚胎透明带进行削薄或击穿操作。提供至少 2 篇激光安全性文献（SCIE、PUBMED 或 CSCD 收录，越权威越好）。具备 CE 或 EC 或 FDA 认证。

*3.2 电子激光目标可自动移动， ≥ 3 种操作模式，具有对不同位置自动连续打孔的功能：如“钻孔”（单孔）、“孵化”（连续直线多孔）、“透明带削薄”（连续曲线多孔）、“滋养外胚层模式”（极快速度上下 1-3 次激发）等激光激发模式，可任意调整激光连续打孔路径，可一次鼠标点击完成胚胎透明带钻孔、辅助孵化、透明带削薄、滋养外胚层活检等操作。

3.3 配置 ≥ 310 万像素照相机，分辨率可达 2000×1500 以上。在标准分辨率下，帧率 $\geq 30\text{fps}$ ，具自动增益控制和自动白平衡控制的智能光线管理技术，集成硬件变焦功能。

3.4 设备无易损件或耗材

3.5 使用前，无需重新校准。激光发射器固定安装在显微镜非移动部件上，无需光纤接入激光专用物镜，确保激光对准的长期一致性。

*3.6 二极管红外线激光，激光波长： $\geq 1460\text{nm}$ 。

*3.7 终端输出功率： $\geq 100\text{mW}$ ， $\leq 400\text{mW}$ ，**低聚焦能量及能量稳定**对胚胎及配子的热损伤小，保证胚胎及配子的安全。

3.8 脉冲时间：范围 $\geq 0.1\text{ms}$ ， $\leq 10.0\text{ms}$ ，调节增量 $\geq 0.1\text{ms}$ 。

3.9 支持自动连续激发功能，无需移动载物台即可调节激光击打位置完成多次脉冲击打任务。

3.10 电子激光目标：使用环标记激光打孔范围，使用准星显示激光发射中心位点。

3.11 激光钻孔范围： $\leq 20\mu\text{m}$ （由激光脉冲时间调节）。

3.12 安全：软件带激光锁功能，防止误操作可能对胚胎造成的损害。

3.13 激光专用物镜： ≤ 40 倍长焦距激光专用物镜，与霍夫曼系统兼容。

3.14 基础软件功能：实时视频展示、视频录制和回放、图像放大、生物学测量、特殊标记等。软件具备病例和图像数据库储存及分析功能。软件操作时，可切换至全屏模式，可实现直观且省时的激光控制操作。

4、体外受精洁净工作台 1 台

* 4.1 用途：用于辅助生殖实验室配子或胚胎体外显微操作时提供洁净环境，带防震台，内嵌玻璃热板。具备 NMPA 和 CE 认证。

4.2 显示屏：工作台洁净区背板内嵌 ≥ 21.5 寸液晶显示屏，可连接显微镜 CCD 拍照系统，实时显示或录制显微操作过程。

4.3 尺寸：工作台外部尺寸（ $W \times D \times H$ ） $\leq 1940 \times 700 \times 2100-2160\text{mm}$ （依实验室设计场地要求：不可过大）；支架高度可根据工作需要可调节，调节范围 $\geq 800\text{mm}$ ， $\leq 900\text{mm}$ 。净化区体积（ $W \times D \times H$ ）： $\geq 1820 \times 590 \times 750\text{mm}$ ；前开窗高度 $\geq 460\text{mm}$ 。

*4.4 过滤系统： ≥ 2 套过滤系统，无净化死角，配：（1）预滤系统一套。聚酯材料的前过滤层，符合 EU3 标准；活性炭过滤层一套，过滤空气中的 VOC 及可溶性化学物质。（2）H-14 高效 HEPA 过滤层一套，符合欧洲 EN1822 标准，对直径 $0.3\mu\text{m}$ 以上粒子达到 99.999% 以上的清除率，H-14 高效 HEPA 过滤器内特殊的负压设计，避免污染颗粒进入净化系统。

4.5 噪音：配三马达直流静音风机，减少振动，全速工作时噪音（标准：ISO 6081） $\leq 51\text{dB}$

(A), 半速工作时噪音 $\leq 30\text{dB (A)}$ 。

*4.6 完全垂直风设计, 进风口及预过滤膜位于工作站顶端, 直接顶部更换。风速 (m/s) ≤ 0.32 , 风速不均一性 $\leq \pm 10\%$, 风速可选, 数字液晶屏显示。

*4.7 数显式控制面板可控制灯光、风速大小, 台面恒温区域一键启停。可预设程序定时自动开机, 提前加热台面及风机。控制面板设计在上方的前置面板, 与净化操作区分离, 不造成按键误触。

4.8 报警系统: ≥ 1 套, 风速报警系统, 当风流速率低于标准风流速率时, 滤膜压力报警 (指示需更换滤膜)。

4.9 台面: 白色台面, 在样本需要暗光操作时易于辨识标记。台面的恒温区和非恒温区有清晰黑色划线, 不易把样本移动到非恒温区造成胚胎样本死亡。

4.10 台面配标准恒温台: (深度 D $\times$ 长度 L) $\geq 450 \times 650 \text{ mm}$ 。恒温台面温度均一性 $\leq \pm 0.2^\circ\text{C}$, 可调节温度 $\leq \pm 0.1^\circ\text{C}$ 。恒温台面温度设定范围: 室温 $\sim 43^\circ\text{C}$ 可调。

4.11 配置恒温玻璃热板, 独立控温, 调节精度 $\leq 0.1^\circ\text{C}$ 。

4.12 防震系统: 配置一体式防震台, 三个或四个防震支撑点保证防震台上的倒置显微镜永久处于一个平面, 受力均匀, 无需手动充气或者电动充气, 减震效果更加稳定, 不占据工作台面下方空间。

4.13 摆放: 依现有场地设计要求贴墙摆放, 并实现最短样本体外移动距离, 增加胚胎存活率并提高工作效率; 不遮挡实验室层流回风口设计, 减少气体乱流、湍流, 不影响实验室气体循环回流。

4.14 最大功率 $\leq 670\text{W}$, 内置控制器和稳压器; 具备自动断电保护。