

采购内容及要求

一、项目概况

1、项目名称：武汉大学生命科学创新公共平台采购项目

2、预算金额：本项目预算金额为 3930 万元，其中第一包：625 万元；第二包：555 万元；第三包：590 万元；第四包：560 万元；第五包：250 万元；第六包：650 万元；第七包：700 万元，投标报价超过各包段预算金额的为无效投标。

3、交货期：合同签订后 120 日内。（实质性条款）

4、交货地点：武汉大学校内。

5、质保期：（实质性条款）

第一包、第二包、第三包、第四包、第五包、第七包：本项目免费质量保证期要求不低于三年。免费质量保证期从货物供货、安装、调试正常且经采购人确认验收合格之日起算。

第六包：本项目免费质量保证期要求不低于五年。免费质量保证期从货物供货、安装、调试正常且经采购人确认验收合格之日起算。

6、付款方式：（实质性条款）

国产设备：在货物验收合格后七个工作日内，乙方将合同总金额的 10%作为履约保证金，以支票形式提交给甲方，甲方支付合同总金额的 100%，甲方在验收合格使用半年后 7 个工作日内，退还乙方的履约保证金。

进口设备：

协议价款在 3 万美元及以上：采用信用证付款方式（L/C）。甲乙双方签订本协议后，乙方按照签订协议当天的汇率，将协议价款 10%支付至学校财务基本账户（设备验收合格后一个月退回乙方）。甲方委托的外贸代理公司与乙方委托的境外供货商签订外贸进口合同后，甲方外贸代理公司开具 100%信用证，见单即付。

7、本项目“核心产品”：

第一包 多通道荧光显微光学切片断层成像系统

第二包 荧光能量转移测定及离子成像系统

第三包 数字化组织病理原位多重表达分析系统

第四包 分析型超速离心机

第五包 IVC 系统

第六包 小动物代谢系统检测

第七包 超高频高分辨率小动物多模成像系统

8、采购标的需实现的功能或者目标

（1）需实现的功能：完善基础设施/设备建设，拓宽服务范围，提升平台服务效率（通量化、自动化）；加强平台在代谢检测和病理分析方面的能力（先进化、系统化）

（2）需实现的目标：在组织、细胞、细胞器、分泌物等各层次上提高成像系统的检测分辨能力，配合学院的重点创新领域建设，全面建设生物学双一流学科（全尺度、高分辨率、高通量）。

二、项目需求

（一）采购清单

包段	序号	设备名称（标的名称）	数量/单位	质保期	最高限价	备注
第一包	1	多通道荧光显微光学切片断层成像系统	1 套	3 年	625 万元	
第二包	1	生物分析仪	1 套	3 年	555 万元	进口产品采购
	2	显微操作系统	2 套			
	3	液体闪烁发光检测仪	1 套			
	4	可视化纳米粒度仪	1 套			
	5	荧光能量转移测定及离子成像系统	1 套			
第三包	1	数字化组织病理原位多重表达分析系统	1 套	3 年	590 万元	进口产品采购
	2	酶联免疫斑点分析仪	1 套	3 年		
第四包	1	冷冻超速离心机	1 套	3 年	560 万元	进口产品采购
	2	全自动蛋白纯化系统	1 套			
	3	分析型超速离心机	1 套			
第五包	1	IVC 系统	15 套	3 年	250 万元	
	2	屏障设施送排风净化空调系统	1 套			
第六包	1	小动物代谢系统检测	1 套	5 年	650 万元	进口产品采购
第七包	1	超高频高分辨率小动物多模成像系统	1 套	3 年	700 万元	进口产品采购

（二）设备技术参数（标注“★”项技术指标为重要参数，未标注项技术指标为一般参数； 标注“★”项技术指标需提供生产厂家官方网站截图或第三方机构出具的检验报告或加盖制造商（含其分支机构）公章的产品白皮书或加盖制造商

(含其分支机构)公章的制造商公开发布的彩色印刷资料,未提供有效证明材料或证明材料中内容与所填报指标不一致的,该指标按负偏离处理;未标注项技术指标需提供技术参数响应偏离表,如技术参数指标低于招标文件第三章中技术要求,即为负偏离; **各项指标要求中对证明材料另有要求的从其要求。**)

第一包:

序号 1: 多通道荧光显微光学切片断层成像系统

1 光源性能

1.1 可激发 DAPI, GFP, PI, mCherry, Tdtomato 等常用荧光标记物;

1.2 光源照明强度可通过软件进行实时控制,可连续稳定工作时间 ≥ 10000 hr。

2 成像性能

2.1 成像模式至少包含荧光成像;

2.2 探测通道数 ≥ 2 channel;

2.3 配套 20x、40x 和 60x 高性能的物镜,20x 数值孔径 ≥ 0.5 ,40x 数值孔径 ≥ 0.8 ,60x 数值孔径 ≥ 1.0 ;

2.4 在允许的任意大小样品的任意位置均可达到 $\leq 0.5\mu\text{m}$ 的横向光学分辨能力;

2.5 在允许的任意大小样品的任意位置均可达到 $\leq 2\mu\text{m}$ 的轴向光学分辨能力;

3 全自动连续成像性能:

★3.1 全自动三维高精运动模块:

行程: $\geq 210\text{mm}@X, 100\text{mm}@Y, 70\text{mm}@Z$;

最小步进: $\leq 0.001\mu\text{m}@X, Y, 0.1\mu\text{m}@Z$;

双向重复定位精度: $\pm 0.04\mu\text{m}@X, Y, \pm 0.07\mu\text{m}@Z$;

★3.2 适用类型: (1) 琼脂糖包埋样品,全自动连续切削厚度: 20-200 μm (2) 树脂包埋样品,全自动连续切削厚度: $1\mu\text{m}$

★3.3 设备为三维荧光照明成像系统,将制备好的样品固定于样品台,设定好切片参数和程序再无需任何手工操作即完成全自动切片、荧光三维成像、数据存储和处理分析。

4 探测性能

★4.1 体素分辨率优于 $0.5\mu\text{m} \times 0.5\mu\text{m} \times 1\mu\text{m}$ (XYZ);

4.2 可见光波段量子效率 $\geq 40\%$;

4.3 动态范围达到 16 bit。

5 扫描性能

5.1 样本大小在三个方向均可大于 5cm,总体可大于 200 cm^3 ;

5.2 对于 0.5 cm^3 体积样品: 在像素分辨率小于等于 $0.5\mu\text{m} \times 0.5\mu\text{m} \times 2\mu\text{m}$ 时,三维全脑成像时间小于 96hr;

6 整体系统性能

- 6.1 具备全自动的扫描成像能力，开启后无需人工干预；
- 6.2 具备连续不停机工作 ≥ 700 小时进行数据采集的能力；
- 6.3 图像分辨率、信噪比等关键指标在全脑数据集的任意位置均能保持一致。

7 存储性能

- 7.1 可配置 raid5；
- 7.2 在配置为 raid5 时，可用存储容量 ≥ 160 TB；
- 7.3 顺序读速度 ≥ 1.5 Gbps，顺序写速度 ≥ 0.8 Gbps。

8 计算机配置

8.1 控制主机配置：

机架式工作站；

CPU：英特尔至强铂金 8260 2.4GHz, (3.9GHz Turbo, 24C, 10.4GT/s 3UPI, 35.75MB 缓存, HT (165W) DDR4-2933 1st)；（同等级别或更优）

内存：不小于 DDR4 256G；

硬盘：不小于 4TB PCIe NVMe Class 40 固态硬盘；

操作系统：Win10 操作系统；（同等级别或更优）

显卡：Nvidia RTX A4000, 16GB, 4DP；（同等级别或更优）

输入输出设备：22 英寸液晶显示器、无线键鼠；（同等级别或更优）

8.2 数据处理工作站配置：

塔式工作站；

CPU：英特尔至强铂金 8260 2.4GHz, (3.9GHz Turbo, 24C, 10.4GT/s 3UPI, 35.75MB 缓存, HT (165W) DDR4-2933 1st)；（同等级别或更优）

内存：不小于 DDR4 256G；

硬盘：不小于 4TB PCIe NVMe Class 40 固态硬盘；

操作系统：Win10 操作系统；（同等级别或更优）

显卡：Nvidia RTX A4000, 16GB, 4DP；（同等级别或更优）

输入输出设备：42 寸 4K 显示器；（同等级别或更优）

9 软件功能（或说明有等效的解决方案）：

9.1 硬件的软件控制（通过软件，实现对光源、运动控制、探测器等大部分设备的参数调节、开关机控制）；

9.2 采集图像 live 显示（实时显示正在获取的图像）；

9.3 采集图像 recall 显示（可方便查看、浏览已采集的数据，提供可快速定位数据区域的导航功能）；

★9.4 实时生成三维投影图（通过降维处理，便于快速预览部分实验结果）；

9.5 数据实时打包以及传输（可在数据采集的过程中，将数据实时传输到远程

存储服务器，避免 100MB 以下小文件的低效率传输)；

9.6 断点自动恢复（可中断数据采集，并在合适的时间进行自动恢复）；

9.7 异常自动报警（采集发生异常时，可通过以太网、电信网通知管理员）；

9.8 专业三维图像处理分析软件，可对成像数据进行多维展示与定量分析。从图像的前处理到多维展示，从智能检测复杂物体，到追踪神经元、树突棘、血管或其他丝状结构以及跟踪包括细胞分裂在内的复杂时间序列数据，进行多维数据重构与精确追踪。

第二包：

序号 1：生物分析仪

1. 可自动完成核酸、蛋白样品的定性、定量分析；

★2. RNA 分子完整性指数（RIN）分析功能，用于 RNA 样品的质量控制；；

3. 可以完成对 small RNA(6-150nt)分子的定性，定量分析；

4. 核酸分析时间：30 分钟完成 12 个样本的跑样及分析；

★5. 上样样品体积：DNA 1ul，RNA 1ul；

6. 结果显示形式：可以显示为电泳图片形式以及 HPLC 格式；

7. 灵敏度：5pg/ul（DNA 片段），50pg/ul(总 RNA) ；

8. 可对 small RNA(6-150nt)分子进行定性、定量分析（small RNA Kit）；

★9. 定量准确性：≤20%（1000bp）；定量重复性：25-500 bp：≤15 % CV，500-1000 bp：≤5 % CV；定量准确性：≤20%（ng 级 RNA），定量重复性：≤10 % CV

10. 蛋白分析时间：30 分钟完成 10 个样本的分析；

11. 分析形式：允许对每个样本进行定性及定量同步分析；

12. 蛋白样品消耗：4ul；灵敏度：1pg/ul（高灵敏度试剂盒）；

13. 结果显示形式：可以显示为电泳图样形式以及峰值曲线格式；

序号 2：显微操作系统

1.1 研究型倒置显微镜，全金属结构，金字塔形主机结构设计，机械温度稳定性高。

1.2 无限远色差反差双重校准光路，具备明场、相差、iHMC 功能，可升级到 plasDIC，荧光，偏光等观察方式。

1.3 长寿命 LED 透射光源，根据所用物镜，光源自动匹配适当亮度。

★1.4 显微镜调焦行程≥13mm，V 型光路设计，光程短，光效率高。

★1.5 主机左侧扩展分光口，具备 100% vis : 0% L / 0% vis : 100% L / 50% vis : 50% L 三种模式。

- 1.6 10X 目镜一对，视场数 ≥ 23 ，高眼点设计，双眼屈光度可调。
- 1.7 长工作距离多功能聚光镜，N. A. ≥ 0.35 ，支持 Ph、DIC、iHMC 观察，工作距离 $\geq 70\text{mm}$ 。
- 1.8 高抗磨损性陶瓷覆盖层载物台，载物台面积 $\geq 250\text{mm} \times 230\text{mm}$ ，XY 行程 $\geq 130 \times 85\text{mm}$ 。
- 1.9 LCD 液晶显示屏实时显示显微镜机身状态，方便操作者随时查看。
- ★1.10 配有 4 个长工作距离物镜， $\geq 27\text{mm}$ 螺纹口径，必要的数值孔径和工作距离：
- 5x 长工作距离平场消色差物镜，N. A. ≥ 0.15 ，WD $\geq 11.7\text{mm}$ ，Ph1；
- 10x 长工作距离平场消色差物镜，N. A. ≥ 0.25 ，WD $\geq 8.5\text{mm}$ ，iHMC；
- 20x 长工作距离半复消色差物镜，N. A. ≥ 0.35 ，WD $\geq 4.9\text{mm}$ ，iHMC；
- 40x 长工作距离半复消色差物镜，N. A. ≥ 0.55 ，WD $\geq 2.3\text{mm}$ ，iHMC。
- 2.1、电动显微操作手：能够实现三维程序化自动操作
- 2.2、控制方式：中央数控双速摇杆，运动方式可自由选择手动和程序化自动控制，也可以分步或连续运动
- 2.3、操作方式：按键 + 转轮
- 2.4、最大可移动距离：各轴 $\geq 80\text{ mm}$
- 2.5、换针时操作臂可向前旋开，换样品时操作臂可向内旋进，方便工作
- ★2.6、控制器步进分辨率： $\leq 20\text{ nm/步}$
- 2.7、控制器步进速度：最大 $10,000\text{ }\mu\text{m/S}$
- 2.8、具有多个显微操作应用程序，或自行设定应用参数
- 2.9、具有显微操作控制器 XYZ 轴独立限定功能，位置记忆和自动复位功能等
- 2.10、具有自动步进注射功能，可直接用于鱼卵等注射
- 2.11、油压式显微注射仪
- 2.11.1、压力产生：填充油活塞 / 活塞腔系统
- 2.11.2、每转体积： $1\mu\text{L}/10\mu\text{L}$
- 2.11.3、活塞腔体积： $1000\mu\text{L}$
- 2.12、气压式显微注射仪
- 2.12.1、压力产生：填充空气 活塞 / 活塞腔系统
- 2.12.2、每转体积： $60\mu\text{L}/600\mu\text{L}$
- 2.12.3、活塞腔体积： 10mL
- 2.13 微量自动显微注射仪
- 2.13.1 注射方式：参数设定的程序化注射。
- ★2.13.2 注射体积范围： $10^{-15} \sim 10^{-9}$ 升

- 2.13.3 注射时间范围：0~99.9 秒，以 0.01 秒递增。
- 2.13.4 注射压力范围：0~6000hPa，以 1hPa 递增。
- 2.13.5 补偿压力范围：0~6000hPa，以 1hPa 递增。
- 2.13.6 清针压力：最大值 6000hPa。
- 2.13.7 所有注射参数可以程序性记录，方便随时切换调用

★2.13.8 有清针功能选用

- 2.13.9 注射功能可通过脚控装置或显微操作仪直接启动。

2.14 压电式破膜仪技术参数

★ 2.14.1 压电陶瓷通电后高频振动，带动显微操作针产生振动

- 2.14.2 可以分别进行透明带打孔与细胞膜穿孔的独立参数设置和操作

- 2.14.3 穿孔参数设置包括振幅、速度、振动次数等

- 2.14.4 穿孔参数设置组合可以进行记录

- 2.14.5 可以自动清理针口

- 2.14.6 清理针口设置参数可以记录

序号 3：液体闪烁发光检测仪

★1. 可以检测 β 计数、 γ 计数。

- 2. 可对 24 孔、96 孔板进行放射性和发光检测。

- 3. 样品架一次可容纳 16 块微孔板。

- 4. 具有 2 组检测器，一次可以同时测量孔板中的 2 个样品。

- 5. 独特的检测器设计，每组检测器由两个光电倍增管（PMT）组成符合回路。一个位于样品下方，另一个位于样品上方，两个 PMT 同时计数，具有优越的计数效率和最有效的本底扣除。

- 6. 能够对微孔板，滤膜，Eppendorf 管和 4ml 样品瓶中样品进行测量。

- 7. 配有冷却装置，确保 PMT 温度稳定，提高卓越的发光灵敏度。

- 8. 提供 ParaLux 计数模式，用于临近闪烁分析法。

- 9. 测量时 PMT 自动定位，装载样品的最大高度不超过 45 mm。

★10. 液体闪烁计数性能参数（96 孔板，非淬灭样品+150 μ L cocktail）

计数效率：3H \geq 57% 14C \geq 94%

最大计数率：3,000,000 CPM

- 11. 发光检测性能参数（96 孔板，样品体积为 200 μ L）

11.1 本底 \leq 100CPS

11.2 最大计数率 \geq 24,000,000 CPS

11.3 串扰 \leq 0.002%

12. 可进行双标签计数，同时对样品中的两种放射性核素进行分析。
13. 具有多种计数模式，底部透明以及底部不透明的微孔板均可检测。
14. 具有 Easy DPM 计数模式，可不进行淬灭校正快速输出 DPM 值。
15. 具有三个计数窗口，可在三个独立计数区域对信号进行分析。
16. 具有本底扣除功能，可通过固定样品或从探头归一化获得的数值进行本底扣除计算。
17. 具有仪器性能评估（IPA）功能，允许用户使用标准样品检测仪器性能，可以存储数据以供后期分析。
18. 可对试验、归一化和淬灭校正协议提供密码保护。
19. 配置 24 孔板架，96 孔板架，EP 管支架，4ml 小瓶支架，并配置 5000 个 4ml 小瓶子。

序号 4：可视化纳米粒度仪

一、硬件功能：

- ★1. 粒径检测范围：10 - 1000 nm。
- ★2. 浓度检测范围： 10^7 - 10^9 个/毫升。
- ★3. 光源模块：固态激光模块（488nm）。未来如果有特殊应用，可以选择多个激光器，多个激光器模块儿间使用方可随意更换，测试时放入主机内部，不使用时可移出，无需专业人士。
- 4. 荧光滤光片可通过软件控制进行自动切换（500 nm 长通）
- 5. 检测光电单元： sCMOS 检测器。
- 6. 样品量：最少 300 μ l。
- 7. 样品池：平面盖板式样品池，抑制颗粒的热漂移运动，呈现出颗粒自然的布朗运动。
- ★8. 光学镜头：20 倍，成像图片像素点小于 300 nm。
- ★9. 外置式微流量注射器泵：流速程序可控，样品测量时提供恒定流速，使得样品中的颗粒一直处于流动状态下并实现颗粒轨迹跟踪，主要用于粒径宽分布以及荧光样品的检测。
- 10. 检测池温控：帕贴技术，PID 反馈控制；温控范围：5° C - 45° C，温控准确性：1° C 以内。
- ★11. 未来可升级添加全自动进样系统实现批量检测样品的功能。

二、软件功能：

1. 提供布朗运动可视化视频。
2. 提供平均粒径、主峰粒径以及粒径分布宽度参数。

3. 提供粒径-数量分布，粒径-光强分布以及粒径-数量-光强三维分布曲线。
4. 提供颗粒浓度信息、颗粒分布累积曲线。可以在不同粒径范围进行分段计算。
- ★5. 软件分析界面可实时显示被跟踪颗粒的布朗运动的实际运动轨迹路径，而非背景或噪点。可对样品测量时存在的震动进行提示并自动进行纠正。.

三. 服务要求

- ★1. 国内有专业的服务团队和应用实验室，武汉有分公司或办事处，武汉有不少于二位服务工程师（提供证明文件）。
2. 软件终生免费升级。

序号 5：荧光能量转移测定及离子成像系统

- ★1. 全电动倒置显微镜系统双层光路，预留显微镜两侧空间用于功能扩展，机身闭环结构设计，高刚性和稳定性。电动控制 Z 轴，最小 Z 轴步进精度 $\leq 10\text{nm}$ ；电动光路切转与调节，可通过电容式触摸屏控制器、软件、手动三种方式控制功能，包括 Z 轴、物镜转盘、聚光镜、激发块转盘、电动 DIC 棱镜切换等。
- ★2. 电动激发块转盘 ≥ 8 孔，激发块切换速度 $\leq 0.5\text{sec}$ ；无需拆卸更换激发块，内置电动光闸，防水设计；适配 340/380 测钙、UV、GFP、YFP 等荧光观察。
- ★3. 电动长工作距离万能聚光镜：具有 7 孔位，数值孔径 N.A. ≥ 0.55 ，工作距离 W.D. $\geq 27\text{mm}$ 电动七孔聚光镜；电动孔径光阑，电动偏光镜可自动旋入、旋出光路。
- ★4. 荧光光源：8 个可独立控制的通道， $< 7\text{ us}$ TTL 触发，够提供从 Fura-2 到 Cy5 的宽光谱（340-635 nm）以 1 % 为单位（2-100 %）优化辐照度控制与 0-2 % 的精细控制
- ★5 专用万能平场超级复消色差系列物镜全套微分干涉（DIC）附件
10X 平场复消色差物镜，数值孔径 NA ≥ 0.30 ，工作距离 WD $\geq 10\text{mm}$
20X 高分辨率长工作距离平场半复消色差物镜，数值孔径 NA ≥ 0.45 ，工作距离 WD $\geq 7.8\text{mm}$
40X 高分辨率长工作距离平场半复消色差物镜，数值孔径 NA ≥ 0.6 ，工作距离 WD $\geq 4.0\text{mm}$
40X 复消色差物镜，数值孔径 NA ≥ 0.95 ，工作距离 WD $\geq 0.18\text{mm}$
60X 复消色差物镜，数值孔径 NA ≥ 1.42 ，工作距离 WD $\geq 0.15\text{mm}$
6. 精准超声电动载物台，XY 精度 $\leq 0.1\text{ }\mu\text{m}$ ，重复精度 $\leq 0.7\text{ }\mu\text{m}$ ，同时配有扫描台控制手柄，配套多孔板、35mm 培养皿和切片三种专用样品夹适配器。
7. Z 轴防漂移系统使用低细胞光毒性的极弱红外激光监控，可在各种观察方式下自动对共聚焦小皿或玻片样品进行自动聚焦，硬件聚焦，非软件聚焦。具有一键

式触发自动找焦，one shot 自动锁焦功能，连续实时锁定三种模式，锁焦频率为 200Hz。光路全部电动切入或退出

8. 高灵敏度大靶面 sCMOS 像素：≥400 万像素分辨率：2048×2048，像素大小：≥6.5×6.5 μm，量子效率：>95%，配置相机双波长分光系统

9. 多维 5D 图像采集+多位点采集模块分析软件系统可轻松设计复杂流程实验，如多维、长时程、多通道、多位点等。精准的时序管理器和实时采集模块，可轻松设计复杂流程实验，如多维、长时程、多通道、光刺激等，全自动实验流程的设计和实现，不同成像任务之间按编辑逻辑以毫秒精度进行快速切换，以保证数据完整性。通过图标拖拽方式轻松设计组合各类实验方法、设备控制等，自动对实验流程进行验证。拍摄条件、参数和流程均可保存，并随时调用查看

10. 调节亮度、对比度、伽玛值以及灰度显示范围，并可以单独调节 RGB 各通道的亮度，方便地对图像添加伪彩色、改变色彩模式以及色阶位数等功能，可以改变图像分辨率、旋转图像等各种操作，支持反转、低通、高通、锐化等滤镜

11. 对单荧光通道图片做色彩合成，方便显示多染标本的图像，合成透射光和荧光通道图像，显示荧光在细胞上的定位图像，具有自动添加标尺功能，从而显示图像的放大比例关系

12. 支持电动载物台进行切片和多孔板等全区域扫描，并提供整体图像相对位置的参照；可以进行自动多位点采集，大标本的高分辨率全视野图像采集，具备自动对焦地形图功能，确保每个视野下获得最佳聚焦状态

★13. 具备 Online Ratio，实时监测活细胞等样品状态变化，及时调整实验参数 FRAP/FRET/光活化/光转化等实验，实时更新荧光亮度曲线

第三包：

序号 1：数字化组织病理原位多重表达分析系统

★1、利用自动化超分辨显微成像技术和微流控系统可以实现用于对切片上的 RNA 和蛋白质分子进行多靶标和高灵敏度成像；

★2、RNA 分析重数≥1000 重；

★3、蛋白分析重数≥100 重；

4、单细胞/亚细胞水平的超高分辨率可达 50nm；

5、最高检测灵敏度：2 拷贝/细胞；

★6、同时结合核染和膜染蛋白形态学成像结合的方式进行准确的单细胞分割功能；

7、样本制备过程简单快捷，不需要用凝胶包埋组织样本；

8、可扫描组织面积最大可达 300mm²；提供灵活的分析面积模式：16mm²-100mm²；

- 9、每周运行通量 2~20 张切片；
- 10、样本要求宽泛，可分析样品种类：新鲜冷冻样本，福尔马林固定组织石蜡包埋样本以及 TMA 形式，类器官，人工培养的细胞；
- 11、样本切片的 RNA 质量要求低；R 小于 3 也可以进行实验；
- 12、可进行 Z 轴扫描和重构，Z 轴的分辨率可达到 200nm；可进行三维亚细胞分辨率图像分析；
- 13、分析通量百万级细胞/样本；
- 14、定制物镜，放大倍数 $\geq 22.77\times$ ；
- 15、物镜数值孔径 ≥ 1.10 ；
- 16、FOV 尺寸 $\geq 0.51\text{mm} \times 0.51\text{mm}$ ；
- 17、显微镜成像模式：广角落射荧光；
- 18、可提供 Alexa Fluor-488, Atto-532, Dyomics Dy-605, Alexa Fluor-647 和 DAPI 五色荧光通道用于不同组织/细胞类型区分标记；
- 19、紫外光诱导的荧光猝灭过程，降低背景噪音；
- ★20、直接计数 RNA 转录本，不需要反转录、不需要 PCR 扩增，从而实现高检测效率和无偏量化；
- 21、配套的数据分析软件可以实现细胞空间图谱绘制，细胞分型，细胞空间互作机制等方面的研究。

序号 2：酶联免疫斑点分析仪

- 1、可见光和荧光检测。
- 2、适用于多种荧光方法。
- 3、自动居中功能：无需三点定位，能够自动对每个孔进行位置居中调节。
- 4、可读取切片，载玻片，血细胞计数板，1536 孔、384 孔、96 孔、48 孔、24 孔、12 孔、6 孔板。
- ★5、可见光照明系统：顶部光源为点光源阵列，点光源数量 ≥ 50 个。底部光源为 LED 平面发光板，面积 $\geq 3\text{cm} \times 3\text{cm}$ （分别提供两个光源的图片）。
- ★6、荧光激发光源 ≥ 4 个，光源类型为高能 LED 光源，寿命 ≥ 20000 小时。
- ★7、全自动滤镜转换器，提供的位置 ≥ 8 组，其中滤镜 ≥ 6 组。
- ★8、荧光“激发和发射”检测通道 ≥ 15 组。
- 9、可编码的金属丝杠传动载物台，能精确记录每个孔的坐标数据。具有载物台位置移动精度自动校验功能，自动显示是否通过验证并计算移动精度差异值（提供载物台自动校验截屏图）。

10、能够至少完成下列实验结果的观察和分析：多色荧光检测实验；病毒抗体中和实验；荧光报告基因检测，快速荧光灶抑制实验检测，死、活细胞计数实验；NK 杀伤实验检测。

11、独立的实验设计软件，用户可以在分析计划阶段，创建板布局，能为每个板生成条形码。将复孔组（例如一式三孔）的“斑点数”与对应的“样品编号”、“抗原编号”联系起来，并将此信息传递给自动统计分析软件。

12、独立的酶联免疫斑点分析软件：

12.1 用户设置计数参数，自动进行计数；系统可以辅助用户自动设定参数，可根据实验结果自动调整参数，实现不同情况下的准确计数。

12.2 智能动态分析：完全无需用户设置参数，也不需要调用预设的固定模版。智能动态的对各种实验结果进行动态计数分析。

12.3 具备自动阈值设置功能：无需手动设置，自动设定阈值对特异性和非特异性斑点进行自动智能区分。

★13、独立的荧光斑点分析软件：分析多色荧光斑点实验，软件支持 8 通道分析（提供软件截屏图说明）。

14、微生物分析模块，包括专用底部光源和微生物斑点分析软件。微生物斑点分析软件提供 8 个分析模式，包括浅色斑点、深色斑点、空斑、环形斑点等分析模式（提供软件截屏图说明 8 个分析模式）。

15、独立的统计分析软件，针对免疫监测、疫苗测试，软件内置多种统计方法，对实验生成的数据进行自动分析。

16、独立的细胞计数检测模块，包括荧光检测硬件和细胞计数软件，系统自动完成多种细胞计数检测，包括采用玻片进行 PBMC 死活细胞计数，96 孔板的 NK 杀伤细胞检测或 ADCC 细胞介导杀伤实验检测等。可以自动统计死活细胞数量、比例、期望的目标细胞数量和比例、重悬细胞需要的培养基量等。系统自带独立的数据库对数据进行记录和分析。

17、提供荧光检测遮光板，滤光片工具包。

18、数据输出：Excel、TXT、PPT、XML、CSV、FCS（流式格式）数据和 HDR 高动态范围图像的实验结果。

19、软件包含 FCS 数据处理工具，可以分析 FCS 数据结果，准确生成斑点中心位置、面积、平均强度、中心强度相互关联的结果。软件包含 HDR 图像分析工具（提供 FCS 数据处理工具的截屏图和 HDR 图像分析工具截屏图）。

第四包：

序号 1：冷冻超速离心机

1、主机

- ★1.1 最高转速 $\geq 100,000$ rpm；最大相对离心力 $\geq 802,400\times g$ ；
- 1.2 转速控制精度 $\leq \pm 2$ RPM；
- 1.3 驱动系统要求为真空密封变频电机驱动系统，直接驱动，无碳刷；
- 1.4 制冷方式采用半导体制冷元件的固态制冷系统；
- 1.5 温度设定范围：0-40℃，1℃步进；
- 1.6 采用热敏电阻和红外检测双控传感器监控温度；
- ★1.7 数字化实时显示真空度数值；
- 1.8 加速/减速选择： ≥ 10 档加速/11 档减速；
- ★1.9 控制系统： ≥ 15 寸触摸式液晶屏操作；
- 1.10 具备转头动态惯量检测功能；
- 1.11 主机内置离心专家软件；具备离心模拟功能，模拟结果直接运行，提高实验效率；具备计算功能，可以直接计算各种实验参数；
- 1.12 主机内置储存不少于 1000 个离心程序，每个程序可设定 30 个步骤；
- 1.13 主机内置化学耐受性数据库，便于查询不同材质离心管的化学试剂耐受性；主机内置转头、离心管数据库，方便资料查询；
- 1.14 中文操作界面；

2、水平转头要求

- 2.1 容量 $\geq 6\times 38.5$ ml，最高转速 $\geq 32,000$ RPM，最大相对离心力 $\geq 175,000\times g$ ，k 因子 ≤ 204 ；
- ★2.2 容量 $\geq 6\times 14$ mL，最高转速 $\geq 40,000$ RPM，最大相对离心力 $\geq 285,000\times g$ ，k 因子 ≤ 137 ；
- ★2.3 容量 $\geq 6\times 5$ mL，最高转速 $\geq 55,000$ RPM，最大相对离心力 $\geq 368,000\times g$ ，k 因子 ≤ 48 ；

3、定角转头要求：容量 $\geq 8\times 39$ mL，最高转速 $\geq 70,000$ RPM，最大相对离心力 $\geq 504,000\times g$ ，k 因子 ≤ 44 ；

4、配各种转头的 O 形圈、真空脂、润滑油等保养维护工具。

序号 2：全自动蛋白纯化系统

1、色谱泵系统

- ★1.1 系统泵为双泵四泵头，流速范围 0.01-150ml/min，流速准确度： $-1.5\%\sim 1.5\%$ ，流速精度 $RSD < 0.5\%$ ；压力范围：0 - 5MPa。
- 1.2 泵具备恒压调速功能：自动根据压力调节流速输出。

1.3 样品泵为精确的全自动微量柱塞泵，单泵双泵头，每个泵头都有独立除阀。
流速：0.01 - 150ml/min，压力范围：0 - 5 MPa。

2、阀门及混合器

2.1 两个入口阀， ≥ 7 个 A 入口和 ≥ 7 个 B 入口；

2.2 自动进样阀：1 个，无需更改管线连接方式，轻松实现上样方式之间的转换：样品泵上样到样品环或注射器上样，样品泵直接上样到层析柱。1ml、5ml 样品环各 1 个；

★2.3 多出口阀：1 个，一个位置与收集器相连，实现数目较多样品的收集，另外 ≥ 10 个位置进行大体积样品收集；

2.4 多柱位阀：连接 1~5 根层析柱，可以自动选择。内置柱前、柱后压力传感器，保护层析柱和填料；

2.5. 随机附带层析柱

高流速低反压强阴离子交换柱 (Hitrap Capto Q, 5*5ml) 1 根

高流速低反压强阳离子交换柱 (Hitrap Capto S, 5*5ml) 1 根

高分辨分子筛柱子 1 根：分离范围 5-5000KDa、柱体积 24ml

2.6 电动混合器，在线溶液搅拌，保证溶液梯度混合时的均匀性。在线过滤器：整合入混合池内，保护层析柱，防止细小微粒堵塞；

3、检测器

★3.1 紫外可见检测器，采用单一冷光源，紫外/可见光切换时无需换灯；波长范围 190 - 700 nm，通过单色器可以连续选择、至少可同时检测波长范围内任意 3 个波长，波长调节范围 1nm；

3.2 光源和流动池分开设计；

3.3 电导检测器的检测池体积：22ul，压力：0-5Mpa，电导精确度 $\pm 0.01\text{mS/cm}$ ，实时自动检测，内置温度检测器，电脑利用校正因子做自动校正；

3.4 pH 检测器，检测范围：0-14（有效使用范围 2-12），精度： ± 0.1 pH 单位，温度补偿，稳定性：不高于 0.1 pH 单位/10 小时；

3.5 压力传感器，共 4 个，分别为系统泵压力传感器；柱位阀上的柱前和柱后压力传感器，样品泵压力传感器。

★3.6 具有缓冲液自动配置功能，可自动配置不同盐浓度和 PH 的缓冲液；

4、收集器

★4.1 内置的、密封的、可制冷的收集器，兼容 24、48、96 深孔板，最多达 576 个收集组分；也可选择用不同体积的收集管进行收集，收集体积：0.1 - 50ml，收集器可按按时间、体积、滴数和峰收集，并可延迟收集；

4.2 收集臂移动时，累积液滴，避免液滴溢出；

5、系统与软件

系统软件有完整 OPC 协议支持，自带警告功能的维护管理。界面友好、智能编程、内置常用的纯化方案。具有自动积分、一键积分功能，可打印结果报告，软件符合 GMP/GLP 要求；系统软件自带专业的实验设计模块，根据用户要求给出实验设计方案，辅助用户进行条件优化，符合 FDA 关于设计、分析和生产流程控制的各项规定。

序号 3：分析型超速离心机

1、分离系统

★1.1 最高转速 $\geq 60,000$ rpm，转速精度为 ± 20 rpm；

★1.2 温度设定范围为 0-40℃，温度精度为 ± 0.5 ℃；

1.3 最多样品分离数量（同时进行实验）：21 个；

1.4 样品池选择：2/6/8 孔；

★1.5 最少进样量 ≤ 0.025 mL；

1.6 最大产热量少于 1.0 kW/hr；

2、检测系统

★2.1 配备紫外可见光检测系统和干涉光检测系统；

2.2 紫外可见检测器波长范围 190~800 nm，0~3 吸收率；

★2.3 干涉光检测器：检测波长为 660 nm，包括激光二极管及高分辨率 CCD 影像系统，可容许每 5 秒钟做一次扫描；

2.4 配备椭圆形全息衍射光栅及 4 倍光束系统；

2.5 自动检测基线修正；

2.6 分子量检测范围： $10^2 - 10^6$ Da；

2.7 样品浓度检测范围：5ug/mL-2mg/mL（紫外光），25ug/mL-5mg/mL（干涉光）；

2.8 平衡系数检测范围： $10^{-3} - 10^{-8}$ M；

3、控制系统

3.1 计算机软件控制，全自动检测数据收集及分析；

3.2 可提供多种沉降速率及沉降平衡实验的数据分析方法；

3.3 自动计算样品的沉降系数，扩散系数等；

3.4 自动计算样品的分子量，分子结合/结离系数，浓度等。

第五包：

序号 1：IVC 系统

主要技术参数及配件要求：

- 1.1 主机电源：220V/50Hz，功率 \leq 350W；
- 1.2 主机外罩材质采用吸塑前罩+碳钢喷塑侧罩；主机同笼架分离，连接笼架后的主机有效宽 \leq 340mm；
- ★1.3 低噪音（ \leq 50dB）交流离心风机，双风机结构，提供实物照片证明；
- 1.4 控制系统：采用 PLC；网络协议：支持工业以太网，可通过 Internet 远程维护，支持 TCP/IP 等众多网络协议。彩色触摸屏 \geq 7 英寸；分辨率：不小于 800 \times 480；前面板防护等级 IP 65；通讯协议：支持 RS-232、RS-485 通讯；
- 1.5 采用风速传感器在线检测笼盒换气次数的功能，风速传感器安装于总送风管内监测系统送风量，显示为实测值，提供风速传感器安装照片证明；
- 1.6 操作界面实时显示笼盒内的压力、换气次数等参数可根据需要自行设定，并能实时显示笼盒压差、换气次数、温湿度、过滤器使用时间等信息，提供操作界面照片证明；
- 1.7 具有换气次数、压力、温度、湿度过高或过低报警；
- 1.8 温湿度传感器安装于排风口附近，保证真实反映笼盒内的温湿度，提供温湿度传感器安装照片证明；
- ★1.9 换气次数 \geq 40 次/h（可调），运行噪音 \leq 50dB，提供 TUV 检测报告证明；
- 1.10 进风箱、排风箱处至少提供初、高效两级过滤，高效过滤效率 \geq 99.99%，笼盒内空气洁净度不低于 ISO5 级，提供高效过滤器 DOP 检测报告；
- 1.11 具有昼夜运行模式，夜间主机运行或报警指示灯的灯光不会影响动物休息，提供昼夜运行模式证明；
- ★1.12 配备集成式不间断电源（UPS），不占用主机以外的空间，供电中断后风机仍可连续工作 8 小时以上或脉冲式工作 24 小时以上，提供 UPS 电源证明；
- 1.13 设备预留 RS485 型通讯接口，可选配远程监控报警管理系统或手机短信报警系统；
- 1.14 主机废气排放：笼盒内废气经主机内部高效过滤后，使用耐废气腐蚀软管连接排往室外，排风口处有风量调节装置；
- ★1.15 笼架共计 15 套，每套包括主机、笼架和全套笼盒，提供至少 144 笼位/套，在上述 15 套笼架之外，另配备不少于 40%的周转笼盒；
- ★1.16 单个笼架尺寸 \leq 1592*500*2150（长宽高），框架为 SUS 304 不锈钢材质，表面拉丝处理，无锐边及毛刺，易清洗，可拆卸，可整体高温高压灭菌；
- 1.17 导轨材质为航天工程塑料可拆卸并有笼盒安装到位指示结构，用来指示笼盒是否放置到位；
- 1.18 每套 IVC 设备配有专用测试笼盒，设备能够在线实时监测笼盒内压差，盒内压差 \geq 10Pa（正负压可调）；

- 1.19 笼盒：包括底盒、上盖、饮水瓶、密封胶圈、网架、搭扣及其他相关配件；
- ★1.20 笼盒尺寸 $\geq 395 \times 185 \times 200\text{mm}$ （带标牌插槽、饮水瓶），箱体高度 $\geq 13\text{cm}$ ，符合《GB14925 实验动物环境及设施》相关要求，并提供样品以保证响应参数与所投产品的外观及材质一致；
- ★1.21 笼盒采用聚亚苯基砜（PPSU）全新材料，非回收料，耐高压灭菌温度 $\geq 134^{\circ}\text{C}$ ，保证灭菌 350 次不变形；
- 1.22 硅胶密封圈设置于盒盖上，提供照片证明；
- 1.23 外置式饮水瓶，容积 $\geq 250\text{ml}$ ，方形带液位刻度，聚亚苯基砜（PPSU）材料，非回收料；
- 1.24 瓶口为医用硅胶软性密封，瓶嘴为 316 不锈钢材质，表面经研磨处理防止水的表面张力造成不出水或漏水现象，动物饮水咬合处无金属毛刺现象，瓶嘴与笼盒连接处带有硅橡胶密封结构；
- 1.25 笼盒网架为 304 不锈钢材质或更优材质，整体式网架结构，提供照片证明；
- 1.26 笼盒顶部设有带密封胶条的压紧式生命窗与外界直接相连通，面积 $\geq 130\text{cm}^2$ ，覆盖 $0.2\mu\text{m}$ 高效过滤膜，过滤膜可直接水洗、高温高压灭菌；
- ★1.27 盒盖与箱体通过搭扣连接，搭扣主要结构材质使用 304 不锈钢，不易脱落，故障率低，提供产品实物照片证明；
- 1.28 笼盒瓶口阀为自关闭结构，抽离饮水瓶后，能够即刻关闭阀门；笼盒水瓶槽带导向结构；
- 1.29 笼盒脱离笼架后，笼盒进风、排风阀门能即刻自动关闭，与笼架的接触为非侵入式结构，即笼架进排风口不伸入笼盒内部；
- ★1.30 笼盒为上部送风、上部排风结构，进风口与排风口之间有阻隔板，笼内风速 $< 0.15\text{m/s}$ ；（提供具有 CNAS 认证的第三方机构出具的检测报告）
- 1.31 笼盒回风口预留过滤装置安装结构，便于根据需求增加笼盒排风过滤，防止笼盒内的粉尘、毛发等进入笼架内。
- 1.32 笼盒强度高，耐冲击性强，一米高度自由落下无损坏（提供第三方机构检测报告）
- 1.33 设备通过 TUV 检测；（提供检测报告）
- 1.34 设备有相应的专利证明其先进性，提供相关专利证明；

序号 2：屏障设施送排风净化空调系统（本项目为交钥匙工程）

主要技术参数及配件要求：

- ★2.1 模块式风冷冷热水机组：制冷（热）量：供冷量：130KW，供热量：140KW，电功率：40KW。

2.2 冷冻水式全新风卫生型净化空调机组:

2.2.1 规格: 风量: $7000\text{m}^3/\text{h}$, 新风量: $5500\text{m}^3/\text{h}$, 机外余压: 750Pa ; 制冷量: 130KW ; 制热量: 140KW ; 电热量: 22KW ; 电极加湿: $58\text{kg}/\text{h}$; 中效: 袋式 F8; 初效: 板式 G4; 风机变频, 功能段: 进风段、表冷段、电加热段、加湿段、风机段、均流段、过滤段、出风段, 风机段为双风机一用一备用, 变频风机, 低噪声风机。

★2.2.2 根据现有动物设施实际条件采用定制型设计。

2.3 净化排风机组:

净化排风机组 JP-1; 变频控制; 风量: $6300\text{m}^3/\text{h}$, 机外余压: 750Pa , 功率: 4KW , 风机段, 中效过滤, 活性炭过滤段, 风机段双风机一用一备, 变频风机;

2.4 空调机组恒温恒湿自控系统

2.4.1 净化空调恒温恒湿自控系统; PLC 调试、软件开发;

2.4.2 一体化组合控制柜, 采用品牌多功能控制器; 压差开关、温度传感器、风阀执行器; 电动调节阀; 整套控制线路。一套成品

2.5. 云监控系统:

2.5.1 云监控系统: 通过云端, 使用电脑, 手机能实现所有现场控制功能的远程操作, 并通过中央控制界面, 空调监控电脑负责控制程序、监视程序和操作程序的输入、修改与传送; 可以对一定条件下需要远程控制的设备进行手动操作; 可以对系统参数进行远程设定和修改;

2.5.2 含云监控平台服务器租用, 含手机\电脑 APP 云监控界面建设;

2.6. 环境监控系统: 含环境监控系统信息集中采集, 环境监控系统界面组态, 系统调试;

2.7. 传感器:

2.7.1 室内壁挂式温度传感器 9 支;

2.7.2 室内壁挂式室内空气压力传感器 11 支

2.8 离心式空调循环水泵

2.8.1 水量: $24\text{m}^3/\text{h}$,

2.8.2 扬程: 24m

2.9. 水箱:

2.9.1 膨胀水箱, 型号规格: 0.5m^3 ,

2.9.2 储能水箱, 型号规格 0.8m^3 ,

2.10. 空调水管及阀门、阀件:

包含空调水系统的管路、蝶阀, 电动三通阀, 自动排气阀, 泄水阀, Y 型过滤器、止回阀、电子水处理仪等套装; 尺寸: $\text{DN}80$;

2.11. 空调机房包括空调机房彩钢板结构、吸音消声隔振等，具体需符合实际环境。

★2.12. 技术服务

生产厂家要求：武汉有办事处的专业动物实验室空调设备供货商。设备布局及管路安装：供应商应对项目现场情况进行自主勘探，对设备放置及布局有完整的科学性方案，需提供布局图纸并进行文字阐述。（包括如何替换/连接现场旧设备以及排风口如何接入现场现有设备，水电方案、内外机房设置等）。

吊装与定位：因现场空间紧凑，可能会对设备吊装带来不便，供应商应对项目现场情况进行自主勘探，采用合理的方法以确保设备正常到位。需针对现场情况进行简单的文字阐述。

运输装卸：供货商负责新设备运输、定位。旧设备移出及墙面恢复等相关费用。

安装现场：供应商应保证设备安装完成后，保证现场的合理、安全、整洁，对于施工过程中出现的问题、事故应负全部责任并负责整改。包括但不限于：保证楼层承重安全、做好屋顶防水合理、垃圾清运转移、施工通道还原、配套水电施工、确保新安装空调的送排风机组通风管道与原有主通风管道顺利衔接等。施工期间对现有动物设施运行的影响需在用户可接受范围内。

安装调试：供货商负责在不影响房屋结构情况下安装在指定位置并调试至正常运行。且须确保环境各项参数满足实验动物使用许可证每年年检要求。

售后服务：在质保期满之后继续提供维修服务。

维修响应时间：1 小时内对用户的服务要求做出响应，并 4 小时内到现场进行调试维修，能够及时排除故障，保障动物房安全运行。

第六包：

序号 1：小动物代谢系统检测

主要技术参数及配件要求：

本检测系统包含以下 5 个模块：身体组分分析模块、生物学辐照模块、遥测模块、肌肉测试模块、微血管张力模块。

1. 身体组分分析模块：

1.1 设备用途：该设备可以在不麻醉动物的情况下，经过快速扫描（0.5-2 分钟），完成实验小鼠的体内脂肪、瘦肉、自由水含量进行定量分析。

1.2 技术规格：

★1.2.1 仪器为分体式设计，即磁体部分与电子部分分开放置，有效避免电子部分运行时产生的磁场对仪器本身磁场产生的干扰。

★1.2.2 磁体材料：铝镍钴稀土材料永磁体。

- ★1.2.3 永磁体共振频率： $\geq 7.5\text{MHz}$, 磁场强度： $\geq 0.17\text{T}$ 。
- 1.2.4 样品管直径：小鼠 $\geq 50\text{mm}$ ，样品测量范围：0-85g。
- 1.2.5 探头直径： $\geq 50\text{mm}$ 。
- ★1.2.6 磁体温度： 37°C ，控制精度： $\pm 0.01^{\circ}\text{C}$ 。
- 1.2.7 磁体间隙 $\geq 62\text{mm}$ （净空间），可用于放置射频和梯度探头。
- 1.2.8 脉冲分辨率： 20ns 。
- 1.2.9 脉冲宽度比：优于 1%。
- ★1.2.10 进样方式：采用顶部垂直进样。
- 1.2.11 射频接收器的动态范围： $45\sim 120\text{dB}$ 。
- 1.2.12 数字转换器的速率/位数： $14\text{MHz}/12\text{Bit}$ 。
- 1.2.13 对操作者和实验动物无任何损伤(动物无需麻醉)。
- 1.2.14 应用于活体小鼠以及生物样品的瘦肉成分、脂肪和体液含量精确测量；测量精度 $\leq 0.01\text{g}$ 。
- 1.2.15 相位分辨率：相位分辨率： $\leq 0.2^{\circ}$ 。
- 1.2.16 数字脉冲衰减器： $\leq 70\text{ dB}$ 。
- 1.2.17 脉冲序列编辑软件满足实验要求，且免费无线次升级。
- 1.2.18 仪器符合 GLP 要求，可自动记录仪器状态及所有主要部件状态，具备每日自检功能，时时自动记录仪器参数，对主要部件进行 24 小时自动诊断，确保仪器时时处于最佳状态。
- 1.2.19 分析软件终生免费升级。
- 2. 生物学辐照模块
- 2.1 用于细胞、小鼠、大鼠、动物器官和组织、微生物、各类生物样品和材料的 X 射线辐照。能达到肿瘤清除、免疫抑制、骨髓移植、DNA 损伤、饲养层细胞增殖抑制等生物学效果。
- ★2.2 X 射线球管最大电压 $\geq 225\text{ kV}$ ，最大功率 $\geq 4500\text{W}$ ；
- 2.3 X 射线球管寿命 ≥ 2000 小时；
- ★2.4 X 射线球管固有过滤铍窗厚度： $\geq 2\text{mm}$ ，保证 X 射线辐照的生物学效应(RBE)不低于同位素辐照仪（钴-60 或铯-137）；
- ★2.5 剂量率范围： $0.01\sim 60\text{ Gy/min}$ （包含此范围）；
- 2.6 配置 0.3mm 铜和 0.5mm 铝过滤片，可以适用于细胞、小动物皮下以及深层次骨骼样品辐照的过滤需求；
- ★2.7 单次最大辐照剂量 $\geq 9999\text{Gy}$ ，辐照剂量设定精度可达到 0.01Gy ；
- ★2.8 单次最大辐照时间： ≥ 999 分钟 59 秒；
- ★2.9 配备均一性辐照仓：碳化硼材质，减少边缘效应，提升水平剂量均一性；

减少动物个体各部分所受的剂量差异，提高动物实验的成功率；

2.10 水平剂量均一性：≥95%；

★2.11 采用PLC控制系统，耐电磁干扰，具有很好的耐用性和稳定性；通过触摸屏进行操作和控制。

2.12 系统智能检测机器状态，确定是否需要训机；

2.13 配置有物理“Stop”控制键，可随时停止辐照进程；

2.14 具有账户管理功能，可以设定三级账户权限；可以存储不少于多个辐照程序；

2.15 具备剂量和时间双重反馈控制模式，既可以设定辐照时间、也可以设定辐照剂量；还可以设定样品源距、过滤片数量等辐照参数；

2.16 配有安全关联门锁，至少具备两重安全及故障报警装置；并配有专用开启钥匙；

2.17 具有延时启动功能，辐照程序启动前具有≥5秒的预警时间，确保安全；

★2.18 提供带有0.22um滤膜的小鼠笼，用于小鼠的转运和辐照。要求能容纳不少于5只小鼠，在转运和辐照过程中不用开盖，避免小鼠污染；

★2.19 配备高通量分隔式全身辐照鼠笼，可容纳不少于14只小鼠，要求小鼠分别在独立的隔间，不互相干扰；

★2.20 配备小动物高通量局部辐照器，用于对小鼠的指定区域（如肿块）进行定位辐照，可同时对≥5只小鼠进行定位辐照，辐照区域范围连续可调，区域范围不小于0.5-3cm，并且小鼠间受到的辐照剂量差异小于6%；

★2.21 配备激光定位电动限束仪，可对动物进行定位辐照，辐照范围电动控制连续可调，范围0.5-6cm，可见光斑显示辐照范围，激光显示辐照中心；

2.22 配备全自动脑立体定位仪：包括脑定位仪、KDS130分体泵、体温维持仪、微型手持式颅钻、双目体式显微镜、小动物麻醉机、微电极拉制仪；

★2.23 安全性：仪器运行时，距离机器任何表面5cm处杂散剂量<0.5μSv/h；

2.24 配备环境剂量监测仪，超过2.5μSv/h（我国安全标准）即报警提示；

2.25 配备电动旋转台，使样品可以在辐照时旋转；

★2.26 设备为一体机，冷却系统、高压发生器、高压电缆等都在机器内部，占地小，并且避免放电安全隐患；

★2.27 冷却系统：采用两级水冷-风冷系统，可独立控制，水箱容积≥50L，并且不需要上下水；

★2.28 设备总重量≤800KG，配备脚轮，方便移动、安装和售后服务。

3. 遥测模块

3.1 主机系统：

3.1.1 主机输入通道：可同时监测 8 只小鼠的压力、呼吸频率、温度、活动度等生理信号，可扩展至同时监测 16 只动物。

★3.1.2 系统升级后可实时连续监测大小鼠血糖参数

3.1.3 信号接收器 8 只：接收植入体信号，供电和数据通讯均通过网线进行，易于安装。

每个 MX2 有 8 个数模信号采集通道；16 位 A/D 转换；采样率：最大 10,000 点/秒/通道；低通滤波：10-3000Hz；高通滤波：0.075-30Hz；信噪比：<30 μ V p/p @ 1kHz；共模抑制比 CMRR：≥ 90dB @ 60Hz with 51k Ω , 0.047 μ F source imbalance

3.2 数据采集分析软件：

3.2.1 软件与硬件为同一厂家，实时记录和显示波形，兼容 Windows 7 和 Windows10 英文版专业级操作系统

★3.2.2 软件可同时采集 128 通道信号，显示计算通道可达到 564 通道

3.2.3 可记录分析心电、脑电、肌电、体温、活动度等多种生理信号

3.2.4 可灵活设置数据分析图表—原始信号，衍生参数，参数趋势图，多参数分布散点图。

3.2.5 配备专业脑电分析软件包，可对数据进行人工智能分析。系统自动计算生物电等相关参数，可根据分析进程实时刷新数据。

3.2.6 分析结果可自动导出至 Excel 或 Access，便于进行统计分析

3.3 植入子参数：

★3.3.1 小鼠压力植入子：每个植入子可同时监测小鼠 1 通道压力、1 通道呼吸频率、温度和活动度信号，重量≤2.2 克，体积≤1.4 立方厘米

★3.3.2 小鼠血糖植入子：每个植入子可同时监测小鼠 1 通道血糖、温度和活动度信号，重量≤2.2 克，体积≤1.4 立方厘米

★3.3.3 植入体为全植入式，非头戴式，动物体外无任何配件外露。植入子以无线电频率发射信号，抗干扰设计，各信号参数可进行再校准。

★3.3.4 植入体非间断性采集数据，小鼠植入子连续不间断工作至少 45 天。

3.3.5 植入时长：6—9 个月

3.3.6 磁性开关：植入体可完全关闭以节省电能

3.3.7 生物电电极：医用不锈钢螺旋电极（可拉伸），导线长度：>10cm

3.3.8 植入体外部材料：硅酮聚合物，具有高度的生物相容性

3.3.9 信号发射：发射超低功率、全向无线电信号，对动物完全没有电磁损伤。

★3.3.10 植入子非一次性使用，提供专业的植入体以旧换新服务，可对植入子进行：更换电池，内部电子器件的校准，外部生物相容性材料的更换，压力导管

/导线的更换等全套更新, 并且换新后拥有新的 ID 号和保质期;

3.4 无创血压分析仪:

3.4.1 物种测试: 清醒状态、麻醉状态和手术状态中的大鼠、小鼠;

3.4.2 直接测量收缩压 (SBP)、舒张压 (DBP)、心率 (HR), 计算得出平均压 (MBP); 血压测量范围: 0-300mmHg;

3.4.3 测量方式: Tail-Cuff, 原理: 光电容积脉搏波描记法;

3.4.4 高通量动物测试平台: 大鼠、小鼠均有专用、独立的测试平台, 小鼠平台 ≥ 6 通道, 大鼠平台 ≥ 6 通道; 有自动控温保暖装置, 动物足底直接加热方法, 测试平台温度可在 30-40 度范围内调节, 温度可显示; 尾部红外传感器集成在测试平台上。

3.4.5 动物固定器: 采用黑暗方形金属材质设计, 适合老鼠习性, 结实耐用, 10 个尺寸, 可供 8g-1000g 使用。测试不同体重的动物只需要更换相应尺寸的固定器, 不需要更换尾部传感器, 后续运行费用低。

3.4.6 运行温度: 10-40℃; 电源: 0.5A, 100 - 240V, 50 - 60Hz (国际通用);

3.5 红外检测仪:

3.5.1 热像探测器物理像素: 640×480 像素 (有图像增强 1280*1960);

探测器: 多晶硅探测器

3.5.2 波长范围为: 8~14 μm ;

3.5.3 温度灵敏度 (NETD): $\leq 25\text{mk}@30^\circ\text{C}$;

3.5.4 测温精度: $\pm 2^\circ\text{C}$ 或读数 $\pm 2\%$, 取大值;

3.5.5 测温范围: -40°C — 700°C (可扩展至 $\geq 1200^\circ\text{C}$);

3.5.6 测温模式: ≥ 20 个可移动点, ≥ 20 个可移动区域分析, ≥ 20 条可移动直线; 支持区域发射率, 为不同材料设置不同发射率;

3.5.7 空间分辨率: $\leq 0.68\text{mrad}$;

3.5.8 自动生成任意点, 任意区域的最高、最低、平均值温度-时间曲线, 将全幅图像、区域的温度值或温升曲线数据导入 excel 表格进行二次分析。

3.5.9 内置测量范围计算器, 计算最大测量范围、像素解析度、测量镜头、测试距离等参数。

3.5.10 分析软件提供原始模式和温差模式两种分析模式, 可以快速定位任意点、线、区域的温度值与标准值的温差数据及温差随时间的变化曲线。

4. 肌肉测试模块 (配置清单: 双模传感器 1 套, 生理数据采集分析系统 1 套, 电刺激器 1 台, 小鼠原位/踏板(活体)实验装置 1 个, 离体浴槽装置 1 个, 悬臂 1 个, 夹器 2 个, 工作站 1 套。)

★4.1 具备直接测量小鼠活体、原位、离体三种实验方案的肌肉组织的力学性能,

反应肌肉张力、长度、收缩速率三种参数之间的关系。可以进行力-刺激频率、强直收缩、疲劳收缩、损伤实验方案。

4.2 离体实验的浴盆转换成做原位或活体实验的动物平台操作简易。

★4.3 双模传感器控制箱集成了力传感器和长度传感器，可以实时检测或控制肌肉的力和长度变化，允许测量许多动态肌肉特性。

★4.4 适用于小鼠传感器，力信号范围 0 到 1.0 N，力信号分辨率 0.6 mN，长度偏移 0-10.0mm，长度信号分辨率 1.0um。

4.5 测量组织样品；活体：肌组如蹠屈肌/背屈肌，原位/离体：趾长伸肌、胫骨前肌、比目鱼肌、腓肠肌、膈膜肌。

4.6 配置双相电刺激器，提供电流刺激或电压刺激，电流范围：0.4mA to 1A，电压范围：0 to $\pm 80V$ ，时间脉冲监测，电流监测，电压监测。

4.7 分析软件固化在工作站中，可以实时输出长度与力度参数，控制刺激脉宽、频率和持续时间，提供标准的测试方案；用户可自定义设置各种不同的测量模式以测量力度-长度-速率等参数，实验数据可直接导出为 excel 格式的文件。

4.8 固定小鼠小腿（膝盖部位或脚部）的特置夹器。

4.9 微米级 XYZ 三维移动台，可以调整实验动物的肢体角度。

4.10 配置 25ml 水平离体浴槽，浴槽内置刺激电极。

4.11 浴槽可以外接恒温灌流管路，循环浴槽内的液体。

4.12 电源： $120\text{ VAC} \pm 10\%$, 50/60Hz，最大 5 安培，220 和 240 VAC

5. 微血管张力模块（配置要求：四通道离体血管张力测定仪主机一台，配套数据分析软件一套，手术实验器械包一套，微型台式真空泵一台，电脑一台）

5.1 工作条件

5.1.1 电源：电压 220V，50/60Hz。

5.1.2 环境温湿度： 5°C - 30°C 。

5.2 技术要求

★5.2.1 张力换能器测量范围： $\pm 200\text{mN}$ / $\pm 400\text{mN}$ / $\pm 800\text{mN}$ / $\pm 1600\text{mN}$ ，可根据实验要求选择设定量程及输出范围；

5.2.2 张力分辨率： $\leq 0.1\text{mN}$ ，连接专用软件 $\leq 0.01\text{mN}$

★5.2.3 可测量样本大小：钳夹式固定架可测量 450 微米以下的微血管尺寸 ≥ 30 微米；钢针式固定架可测量 450 微米以上的大血管尺寸 ≤ 7 毫米

5.2.4 微螺旋尺：手动旋转拉伸，精度 $\leq 0.01\text{mm}$

5.2.5 重量校准：半自动，参照仪器屏幕指示操作

★5.2.6 加热：内置电子加热，无需循环水浴灌流，各通道含独立的温度补偿功能

- 5.2.7 加热范围：环境温度-45℃
- 5.2.8 温度分辨率： $\leq 0.1^{\circ}\text{C}$
- 5.2.9 温度稳定性： $\pm 0.2^{\circ}\text{C}$
- 5.2.10 输出显示：毫牛顿（mN）或克（g），可选择设定
- 5.2.11 浴槽：四个独立的浴槽，金属材质，耐酸不锈钢金属核心浴槽，耐腐蚀，易清洗维护，使用寿命长
- ★5.2.12 配置直径 450 微米以下微小血管固定钳夹式支架以及直径 450 微米以上血管固定用的针式固定架
- 5.2.13 浴槽容量： $\leq 8\text{ml}$ ，节约药物用量
- 5.2.14 浴槽废液吸收：手动或自动，定时控制，用户自定义
- 5.2.15 浴槽盖：包含进气等接口
- 5.2.16 浴槽进气：针式阀门，各浴槽独立控制
- ★5.2.17 数据输出：同时提供模拟输出及数字输出两种输出方式，可输出模拟信号连接生理记录仪，也可输出数字信号通过 USB 线直接连接电脑，无需连接任何放大器
- 5.2.18 模拟输出：4 个独立的输出接口，电压最高 2.5V；数字输出：USB2.0
- 5.2.19 主机要求：金属材质主机机身，铝合金金属浴槽架，耐酸不锈钢核心浴槽，屏幕实时显示张力信号，并可设定仪器运行参数
- 5.2.20 软件：可直接接收来自主机的数字信号，也可接收来自生理记录仪的信号；可采用两种不同的记录模式，连续记录或者叠加平均记录；可计算最大值、最小值、平均值、峰峰值、曲线平滑等；具有实时自动显示比例调整功能，信号永不超出可视范围；具有注释功能，可以在记录时或者记录后添加，实现记录时一键添加注释；

第七包：

序号 1：超高频高分辨率小动物多模成像系统（配置清单：超高频小动物光声多模成像系统主机、1 台；小鼠探头及光纤外壳、1 套；大鼠探头及光纤外壳、1 套；光纤、1 个；多波长软件、1 套；全光谱分析软件、1 套；光谱分离软件、1 套；离线分析软件、1 套；运动模式模块、1 套；脉冲多普勒模式模块、1 套；彩色多普勒模式模块、1 套；3D 模式模块、1 套；光声成像密闭仓、1 套；成像平台（包括生理监控单元、大小鼠温控平板各 1 个）、1 套；小动物气体麻醉系统、1 个；PA-EKV 快速成像模块、1 个）

主要技术参数及配件要求：

1.1 触摸式操作控制面，主机配备系统操控，图像显示的计算机系统，配备高清

IPS-LCD 显示器，同时配备 ≥ 10 寸 IPS LCD 触摸平板；

★1.2 具备多模式成像功能，能同时进行超高分辨率超声及光声成像；适用于斑马鱼，小鼠，大鼠以及兔子等常用模式动物临床前科研和关键科学问题的研究与应用。同时能够满足高分辨结构显像和功能显像的性能，可实现超声/光声共定位与图像配准，为临床前疾病诊疗与手术前方案提供精准的指导。

★1.3 系统具备超声、光声双模式成像功能；超声、光声图像能够一键融合，无需借助第三方硬件和软件处理。并可以实时同步提供小动物的生理信息(如心电图、体温、心率等)，解剖信息(如心脏的结构、血管结构、血流方向及流速、肿瘤的大小与探针靶向等)。

1.4 光声成像模块：脉冲可调式激光器；具备功能信息(血流速度、方向、全面的代谢动力学测量、分布及心功能测量)分子影像信息及氧饱和度，血红蛋白含量测定和光谱分析等功能参数。

★1.5 主机采集实时帧频 ≥ 1000 帧/秒，以适应大/小鼠快速心率的要求；

1.6 光声成像速度：光声采集频率 ≥ 20 帧/秒；，具备实时成像功能，满足对高速成像、实时数据观察的研究需要。

1.7 脉冲可调式激光器，脉冲频率 $\geq 20\text{Hz}$ ；长可调范围：680~970nm 及 1200~2000 nm；

1.8 具有三维光声成像功能，能实时反映体内真实的光声探针分布。

1.9 光声分辨率： $\geq 75\mu\text{m}$ ；超声分辨率 $\geq 50\mu\text{m}$ ；

1.10 采集探头：由超高频超声探头、光纤外壳及光纤组成的超声/光声多模态电子线阵探头组成，既可做光声成像也可做超声成像，满足多学科平台不同研究领域的需求。

★1.11 需配置两把小动物专用电子线阵探头，探头振元数 ≥ 256 ；多点聚焦，聚焦深度可调；

1.12 大鼠探头轴向分辨率不低于 $\leq 75\mu\text{m}$ ，成像中心频率 $\geq 20\text{MHz}$ ，频率范围不少于 16-26MHz；小鼠探头轴向分辨率 $\leq 50\mu\text{m}$ ，成像中心频率 $\geq 30\text{MHz}$ ，频率范围不少于 30-45MHz。

1.13 多光谱成像：可采用不少于 5 种任意波长激发同一造影对象，进行复合光声成像，提高成像信噪比和清晰度。

1.14 可调式激光，调控精度达到 1nm, 可以灵活适应各种不同组织和造影剂的成像要求。

1.15 配备 M 型超声分析模块；主要用于心脏参数的测量，可利用 B-Mode 影像，针对某一扫描线进行该区域随时间变化的量化分析，可应用于心脏或血管管壁运动分析研究；

★1.16 配置脉冲多普勒成像模块，主要用来进行局部血液流速测量。在 PW 模式基础上可以同时提供 B Mode 及 Color Doppler Mode 影像，便于操作与数据分析，最常见用于二尖瓣血流监测；

★1.17 配置彩色多普勒成像模块，俗称彩超，进行具有方向性的血流信号探测，提供血管分布之图像，辅以血流方向的侦测，及血流速度的粗估；

1.18 配置三维成像模块；用于体积测量，探头由精密机械马达控制，重建真实体内肿瘤，心脏，血流等三维结构。

1.19 配置高帧频光声成像（PA EKV）模块，极大的提高了光声成像的时间分辨率，使得光声信号在整个心动周期中的动态变化可视化，即信号会随着心血管的运动而运动。

1.20 配备专用离线分析软件，供用户离线分析使用；所获得的各种模块的超声图像应能与光声图像融合，同步输出。

1.21 具备成像暗舱，提高光声成像灵敏度及保护实验人员，成像暗舱配置监控探头实时监测实验情况。

★1.22 小动物超声成像工作台用于小动物固定，定位及图像采集；包括支架轨道组合轨道系统、全方位可调探头固定装置，万向球面小动物手术平台及三维马达装置；大小鼠手术平台实现恒温加热，可维持小动物实验过程体温；实时采集体温，心率等参数，在主机实时显示并可同时整合输出相关数据。

1.23 生理监控单元:实时进行光声-超声成像同时显示小动物体温，心电图, 心率等，保证实验组小动物生理条件的一致，提高实验重现性。

1.24 可选配脚踏控制采集装置，方便数据采集。

（三）售后服务、培训要求

1. 在用户所在地对用户进行免费现场的操作/维护培训，直至掌握。培训内容包括仪器的技术原理、仪器操作、数据处理、仪器基本维护等。

2. 质保期内，在 24 小时内对用户的服务要求作出响应，维修服务包括电话指导和现场维修；需要现场维修的，卖方工程师应在 48 小时内到达仪器现场。

（四）采购标的的验收标准（提供书面承诺）

货物安装调试完成，正常运行 6 个月内，由采购项目负责人提出验收申请，设备管理处按照学校货物验收相关规定，结合采购文件、投标文件、合同等项目文件约定内容对项目进行验收。

采购人应依据约定的质量标准进行验收。产品质量不符合约定标准的，采购人有权要求中标人更换货物或拒绝付款，重新供货，或要求退货，由此造成的损失由中标人承担。中标人若违约，采购人将依法追究相应法律责任。

三、其它要求

1、投标报价为供应商在投标文件中提出的各项支付金额的总和，为完成项目所需的全部费用（含设备费、安装费、调试费、培训费、运输费、保险费及所有有关费用）；

2、货物应严格执行国家相关的规范、规程、规定，按国家所有现行有关验收规范、规程、质量检验验收标准等为验收标准；

3、技术服务：供货方在提供货物的同时，有义务提供相关服务；

4、投标人应提供针对本项目的售后服务及应急保障措施；

5、投标人提供本项目的安装调试、验收组织方案；

6、投标人提供该项目的培训计划；

7、各投标人应根据项目包段分别制作密封投标文件。

8、由于疫情原因，每个申请人仅委托一个授权代表人到开标现场。