

山东大学高等医学研究院小动物 PET/CT 采购项目

技术指标

采购人要求（用户填写）			
配置序号	配置名称	详细技术参数要求	数量
一	产品概述		
		1、设备适用于大小鼠的正电子成像	1
		2、非封闭式 PET/CT 机架结构：机架后盖包含密封式舱门设计，可开启舱门从后部实现对动物的全方位接触，具备独特前后双开口设计	1
		3、无缝式共轴集成 PET/CT，并可实现最高重建空间分辨率的 PET 和 CT 图像	1
		4、优化设计的径向视野（TFOV）和轴向视野（AFOV）适于小鼠、大鼠高质量全身成像	1
		5、全面符合 CE Medical, DICOM, CFR21 标准	1
二	技术参数		
	1、PET 系统组成和性能参数：		
		1.1 单个轴向视野 ≥ 10 cm，多轴向视野 ≥ 40 cm，在一个视野中即可实现小鼠全身成像	1
		★1.2 径向视野 ≥ 11 cm，机器开口 ≥ 15 cm，可用于大小鼠成像	1
		1.3 环直径 ≥ 18 cm	1

		1.4. 晶体材料 LYSO, 晶体尺寸 $\geq 1.12 \times 1.12 \times 13$ mm, 超细晶体结晶体带来极高分辨率	1
		1.5 三维 OSEM 算法驱动空间分辨率 ≤ 0.7 mm	1
		1.6 滤波反射投影空间分辨率 ≤ 1.2 mm	1
		★1.7 检测绝对灵敏度 $> 8\%$, 提供 NEMA 数据	1
		★1.8 噪声等效计数 NEC 小鼠 ≥ 800 kcps, 噪声等效计数 NEC 大鼠 ≥ 200 kcps, 高计数率可支持高活性放射性同位素研究 (^{11}C , ^{15}O), 提供 NEMA 数据支持。	1
		1.9 时间分辨率 ≥ 1.2 ns, 有效校正, 支持高定量准确性和高分辨率	1
		1.10 能量分辨率 $\geq 19\%$, 有效校正, 支持高定量准确性和高分辨率	1
	2、CT 系统组成和性能参数:		
		★2.1 连续进床螺旋式扫描, 可实现 CT 扫描轴向视场 (AFOV): ≥ 450 mm	1
		2.2 可变焦范围: 最高 7.6 倍变焦倍数	1
		2.3 CT 最大重建视野径向视野 $\geq \emptyset 120$ mm	1
		2.4 铅质高度自屏蔽式辐射防护设计, 可拆卸后盖, 实现对动物的全方位接触	1
		2.5 最短曝光时间 ≤ 10 ms; 最快成扫描速度 ≤ 100 fps	1
		2.6 X-线球管功率 $\geq 80\text{W}$, 最大球管电流 $\geq 1000 \mu\text{A}$; 球管峰值电压范围: 30-90 kVp	1

		★2.7 三维等向体素分辨率满足 $\leq 10 \mu\text{m}$; CT 空间分辨率(FWHM): $< 30 \mu\text{m}@10\%MTF$, 提供 NEMA 数据支持	1
		2.8 探测器类型: 高性能平板式 CMOS 探测器; 探测器材料: Gd2O2S 或 CsI:TI	1
		2.9 探测器尺寸 $\geq 15 \text{ cm} \times 12 \text{ cm}$; 最大有效重建视野 (FOV) $\geq 120 \text{ mm} \times 96 \text{ mm}$	1
		2.10 探测器像素数 ≥ 300 万像素	1
	3、动物舱技术与规格		
		3.1 动物准备与数据采集时, 系统自带生命体征监测系统, 包括呼吸、心脏与温度反馈	1
		3.2 连续数控温度控制系统: 封闭气流回路嵌入动物舱舱体, 杜绝开放气流回路带来的动物眼部干燥与病原体感染问题	1
		3.3 集成气麻连接: 任何异氟烷麻醉系统均可通过系统自带麻醉接口接入, 并且通过动物舱壁内的封闭气流回路传入小鼠/大鼠定位鼻椎	1
		3.4 集成头位固定器: 可以更精准地固定动物头位, 配合 4D/5D 成像与可重复数据采集要求以及呼吸与门控系统装置	1
		3.5 防病原体构造: 用于免疫缺陷型动物模型	1
		3.6 一键插入式连接: 在所有扫描中均可以通过一键插入方便迅速地在两个系统间切换动物床	1
		3.7 自动动物床识别: 将动物床插入系统中, 系统可自动识别动物床类型	1

	4、呼吸门控		
		4.1 呼吸与心电图 (Respiratory and ECG) 循环检测可以在此系统的作用下得到实时监测与同步化, 可以消除由于呼吸和心跳导致的图像模糊	1
		4.2 ECG 触发模块: 触发检测阈值; 通过 R-R 间隔柱状图排除非正常心搏周期; 一个心搏周期可分 16 期 (phase)	1
		4.3 呼吸触发模块: 触发检测阈值; 通过柱状图排除非正常心搏周期	1
		4.4 其他门控信号: 2 个独立 TTL 输入通道可外部触发	1
	5、软件		
		5.1 配备多模态图像获取软件, 无需在不同的成像模块中反复学习图像获取技能; 数据经过 21CFR Part11 协议认定, 并且可以根据用户的需求指定不同的 protocol (实验步骤模板), 日常使用简洁方便。	1
		5.2 后处理软件支持 PET, SPECT, CT 和 MRI 等小动物成像系统的广泛应用。可以提供双模态、三模态和四模态融合, 并且精准对比和加强显示其中单个模态以及后续研究的信号。动态的 PET 功能化数据也可以和 CT 融合, 并且 PET 数据可以记录以后超时分析。图像获取与定量分析可支持核医学成像与磁共振成像、图像融合、显示、后处理和依据针对神经生物学与肿瘤学应用订制的插件实现定量分析, 解决日常实验室遇到的成像瓶颈难	1

		题。	
		5.3 3D 重建软件可以修正各种物理参数，检测器几何建模→基于 Monte Carlo 算法真正的检测器建模与 DOI 估算→高级校正方法：能量，正电子，时间，随机事件与死时间等→基于 CT 或 MRI 图像的衰减校正、散射校正和正电子弹射校正→针对不同的应用方向优化重构方法。	1
	6、系统拓展升级		
		6.1 系统提供升级方案，用于狨猴、豚鼠和兔子成像，需提供证明材料	1
		6.2 系统提供 SPECT 升级方案，可同轴实现 PET/SPECT/CT 成像，可用于大鼠、小鼠、狨猴、豚鼠和兔子成像，需提供证明材料	1
		6.3 系统提供 MRI 升级方案，可同轴实现 PET/MRI, 或者 PET/SPECT/MRI 成像，可用于大鼠、小鼠、狨猴、豚鼠和兔子成像，需提供证明材料	1
三	配置要求		
	1、PET 成像模块		1
	2、CT 成像模块		1
	3、动物舱		
		3.1 小鼠成像仓	1
		3.2 大鼠成像仓	1
		3.3 大动物成像仓	1

		3.4 2 鼠成像仓	1
		3.5 4 鼠成像仓	1
	4、呼吸门控		
		4.1 呼吸与心电图	1
		4.2 ECG 触发	1
		4.3 呼吸触发	1
		4.4 其他门控信号	1
	5、工作站		
		5.1 图像采集工作站	1
		5.2 图像处理工作站	1
	6、软件		
		6.1 多模态图像获取软件	1
		6.2 后处理软件，支持 PET, SPECT, CT 和 MRI 等小动物成像系统的广泛应用	1
		6.3 3D 重建软件	1
	7、集成气麻系统	外观尺寸：9.5'' w×9.25'' d×12.75'' h 废气吸收罐：内容 1.8 磅优质活性炭，可吸附 200g 异氟烷或七氟醚 精密蒸发器：250cc 大容量的蒸发器 麻醉诱导室：容量：5.4L 尺寸： 29.85cm(长) x 15.08cm (宽) x 14.6cm (高) 材质：聚碳酸酯 精密流量计：充氧速度最高可达 10L/min	1

四	安装与培训		
		1、要求设备供应商在国内有专业技术人员，安装工程师需要具有辐射安全许可证	
		2、在安装前，由专业的工程师为用户提供设备在房间布局及设计方案	
		3、在安装调试期间对用户进行技术培训，并提供相应培训资料；提供操作、维修培训计划	
五	售后服务		
		1、提供迅速、及时、优质的服务，包括设备备品、备件及该设备使用和维护技术方面的相关信息，软件要求终身免费升级	
		2、要求接到设备故障报修后，2 小时响应，48 小时内到达现场进行故障排除，一般性故障或软件问题 2 日内处理完毕	
		3、保修期为设备安装验收合格之日起整机免费保修叁年，保修范围为新设备除耗材外的所有部件。	
		4、提供所有易损件的价格，要求在质保期后以成本价更换	
		5、设备使用期间每年进行 2 次的巡回检修，并出具检修报告	