

遵义医科大学第二附属医院医疗设备更新换代采购项目（十  
四）设备清单及采购功能需求

设备名称	采购功能需求	备注
磁共振成像系统	<p>一、设备用途</p> <p>1. 临床诊断需求</p> <p>1.1、核心疾病诊断</p> <p>1.1.1、神经系统疾病：</p> <p>脑卒中（急性期缺血半暗带评估）、癫痫灶定位（高分辨率海马成像）、多发性硬化斑块检测、神经退行性疾病（阿尔茨海默病、帕金森病）的早期诊断。 ASL（动脉自旋标记）</p> <p>功能成像：BOLD-fMRI（脑功能区定位）、DTI（白质纤维束示踪）、SWI（脑微出血检测）、DKI（扩散峰度成像）、MRS（波普成像）。</p> <p>1.1.2、肿瘤学：</p> <p>全身肿瘤早期筛查（如乳腺、前列腺、肝脏肿瘤），动态增强（DCE-MRI）评估肿瘤血供，DWI（弥散加权成像）鉴别良恶性。</p> <p>放疗靶区勾画（如脑胶质瘤边界界定）、疗效评估（RECIST标准）。</p> <p>1.1.3、心血管系统：</p> <p>心肌灌注成像（缺血性心脏病诊断）、血管壁斑块成分分析（易损斑块识别）、先天性心脏病结构评估。</p> <p>骨关节与运动医学：</p> <p>软骨损伤分级（早期骨关节炎）、韧带/肌腱撕裂诊断、脊柱退行性病变（神经根压迫评估）。</p> <p>1.2、特殊患者群体</p> <p>1.2.1、儿科：先天性脑发育异常、儿童肿瘤（如神经母细胞瘤）的镇静快速扫描方案。</p> <p>1.2.2、老年患者：脑小血管病、骨质疏松性骨折的精细化评估。</p> <p>1.2.3、急诊：急性脑卒中、脊髓损伤的快速成像（如压缩感知技术）。</p> <p>2. 科研与技术创新需求</p> <p>2.1、脑科学研究：</p> <p>脑网络连接分析（静息态 fMRI）、神经代谢研究（MRS 检测 NAA、Cho 等代谢物）。</p> <p>超高分辨率成像（&lt;0.5mm 层厚）支持脑皮层微结构研究。</p> <p>肿瘤影像组学：</p> <p>多参数 MRI（T1/T2 mapping、ADC 值）结合 AI 模型预测肿瘤基因表型（如 EGFR 突变状态）。</p> <p>2.2、心血管研究：</p> <p>4D 血流成像（心脏瓣膜病动力学分析）、心肌纤维化定量评估（T1 mapping）。</p>	

	<p>2.3、新技术探索： 兼容 7T 研究序列（如超高场血管壁成像）、MRI-PET 融合成像（肿瘤代谢与解剖同步分析）。</p> <p>3、教学与培训需求</p> <p>3.1、影像教学平台： 提供高清病例库（如罕见病、疑难病影像数据），支持医学院学生、规培医师的影像判读训练。</p> <p>3.2、操作培训： 高级序列应用培训（如 ASL 脑血流定量）、AI 辅助诊断工具（自动病灶分割）操作教学。</p> <p>4、多学科协作需求</p> <p>4.1、MDT（多学科会诊）支持：为神经外科（癫痫术前定位）、肿瘤科（精准分期）、心血管内科（斑块风险评估）提供多模态影像依据。</p> <p>4.2、手术/治疗导航：与术中 MRI 或放疗设备联动，实现影像实时引导（如脑深部电刺激电极植入）。</p> <p>5、特殊功能需求</p> <p>5.1、患者体验优化：</p> <p>5.2、静音扫描技术（Silent Scan）降低噪声，适用于儿童、焦虑症患者。</p> <p>5.3、机架孔径大于等于 70cm，提升肥胖患者或特殊体位检查舒适性。</p> <p>5.4、智能化工具：- AI 自动定位、图像质控（运动伪影识别）、报告结构化生成（如自动测量病灶体积）。</p> <p>5.5、远程协作能力：支持云端影像传输与多中心科研数据共享（符合 DICOM 标准及数据脱敏要求）。</p> <p>6、设备兼容性与扩展性</p> <p>6.1、硬件兼容： 多通道射频线圈（如 48 通道以上）支持全身各部位高清成像。 兼容第三方辅助设备（如光学呼吸门控、非磁性输液泵）。</p> <p>软件升级： 开放式系统架构支持未来 AI 算法、新成像序列的无缝接入。</p> <p><b>二、基本功能需求</b></p> <p>1、硬件性能需求</p> <p>1.1、核心硬件配置</p> <p>磁体系统：场强：3.0T，液氮零挥发（ZB0）设计，液氮容量 <math>\geq 1500\text{L}</math>。</p> <p>梯度系统：单轴最大梯度场强度（非有效值、非峰值、非 Peak 值）<math>\geq 60\text{mT/m}</math>，切换率<math>\geq 200\text{T/m/s}</math>，支持全身高清扩散成像（如 DWI、DTI）。</p> <p>射频系统：单个 FOV 独立射频通道数（<math>\geq 64</math> 通道）+独立射频放大器个数<math>\geq 2</math> 个，多通道射频线圈（如 48 通道以上），支持全身</p>	
--	---	--

	<p>多部位同步成像（如头颈联合、全脊柱扫描）。 并行发射技术（Multi-Transmit），确保肥胖患者成像均匀性。</p> <p>1.2、患者兼容性</p> <p>孔径尺寸：<math>\geq 70\text{cm}</math>，适应肥胖患者及特殊体位需求。 承重能力：检查床承重<math>\geq 250\text{kg}</math>，电动调节范围覆盖头至足部全扫描需求。</p> <p>2、成像技术需求</p> <p>2.1、基础成像序列</p> <p>常规扫描： T1WI、T2WI、FLAIR、STIR 等基础序列，支持 2D/3D 采集，层厚<math>\leq 1\text{mm}</math>（神经成像）或<math>\leq 3\text{mm}</math>（体部成像）。</p> <p>快速成像技术： 并行成像（如 GRAPPA、SENSE）加速因子<math>\geq 4</math> 倍，压缩感知（Compressed Sensing）加速因子<math>\geq 8</math> 倍，人工智能结合压缩感知技术加速因子<math>\geq 8</math> 倍。</p> <p>2.2、高级功能成像</p> <p>神经功能： BOLD-fMRI（脑功能定位）、DTI（白质纤维束示踪）、ASL（动脉自旋标记脑血流定量）。</p> <p>肿瘤与代谢：DCE-MRI（动态增强）、DWI（ADC 值测量）、MRS（代谢物分析，如 Cho/Cr、NAA/Cr 比值）。</p> <p>心血管：心脏电影成像（Cine MRI）、心肌灌注（Stress Perfusion）、4D 血流成像。</p> <p>2.3、特殊成像需求</p> <p>静音扫描：噪声<math>\leq 75</math> 分贝（常规序列噪声约 110 分贝），适用于儿童及敏感患者。 超高分辨率成像：空间分辨率<math>\leq 0.5\text{mm}</math>（如内耳成像、脑血管壁斑块分析）。</p> <p>3. 软件功能需求</p> <p>3.1、操作与后处理</p> <p>智能化流程：AI 自动定位（如心脏、头部、脊柱、关节一键定位）、自动参数优化（根据患者体型调整射频能量）。 实时运动校正（如光学导航门控），减少呼吸、运动伪影。 后处理工具：多平面重建（MPR）、最大密度投影（MIP）、自动病灶分割与体积测量（如肿瘤、脑梗死区域）。 高级分析模块：DTI 纤维追踪、fMRI 脑网络分析、心肌应变分析。</p> <p>3.2、报告与数据管理</p> <p>结构化报告：预设模板（如神经、骨关节、肿瘤专用模板），支持自定义字段。 数据兼容性：符合 DICOM 3.0 标准，支持与 PACS、RIS 系统无缝对接。科研数据导出（原始 DICOM 数据、NIFTI 格式），兼容 MATLAB、Python 分析平台。</p> <p>4、安全与稳定性需求</p>	
--	---	--

	<p>4.1、患者安全</p> <p>SAR 值监控：实时特定吸收率（SAR）计算与动态调控，符合 IEC 60601-2-33 标准。</p> <p>紧急退磁：支持一键安全退磁（Quench），配备液氮泄漏应急处理系统。</p> <p>金属筛查：集成自动化金属植入物识别算法（如起搏器、人工关节）。</p> <p>4.2、系统稳定性</p> <p>故障自检：自动检测梯度、射频、冷却系统异常，提示故障代码及解决方案。</p> <p>冗余设计：双电源输入、双制冷循环系统，确保 24/7 连续运行。</p> <p>5、科研与扩展性需求</p> <p>5.1、科研支持</p> <p>开放平台：支持自定义序列编程（如脉冲序列开发接口），兼容第三方科研软件（如 FSL、FreeSurfer）。</p> <p>多模态融合：PET-MRI 同步成像接口（预留硬件及软件扩展能力）。</p> <p>5.2、升级兼容性</p> <p>软件可扩展：定期推送升级包（如新序列、AI 模型），无需更换硬件。</p> <p>硬件扩展：预留接口支持未来 7T 级射频线圈、超高密度梯度系统升级。</p> <p><b>三、核心功能需求</b></p> <p>1、硬件核心性能</p> <p>1.1、磁体与梯度系统</p> <p>场强稳定性：<math>3.0T \pm 0.05T</math>，液氮零挥发（ZBO）设计，液氮年损耗<math>\leq 1L</math>，磁体寿命<math>\geq 10</math> 年。</p> <p>梯度性能：单轴最大梯度场强度（非有效值、非峰值、非 Peak 值）<math>\geq 60mT/m</math>，切换率<math>\geq 200T/m/s</math>，支持全高清扩散成像（如 DWI、DTI）及心脏实时动态扫描。</p> <p>射频系统：单个 FOV 独立射频通道数（<math>\geq 64</math> 通道）+独立射频放大器个数<math>\geq 2</math> 个+多通道射频线圈（如 48 通道以上）+并行发射（Multi-Transmit），确保全身成像均匀性（尤其是肥胖患者）。</p> <p>1.2、患者兼容性</p> <p>孔径尺寸：<math>\geq 70cm</math>，检查床承重<math>\geq 250kg</math>，支持仰卧、俯卧及特殊体位扫描。</p> <p>2. 临床诊断核心功能</p> <p>2.1、基础成像能力</p> <p>高分辨率成像：</p> <p>神经成像层厚<math>\leq 1mm</math>（如海马亚区分析），体部成像层厚<math>\leq 3mm</math>（如前列腺癌包膜侵犯评估）。</p> <p>快速扫描技术：</p> <p>并行成像（SENSE/GRAPPA）加速因子<math>\geq 4</math> 倍，压缩感知加速因子<math>\geq 8</math> 倍，基于人工智能的压缩感知加速因子<math>\geq 8</math> 倍。</p> <p>2.2、高级功能成像</p>	
--	---	--

	<p>神经与功能成像：</p> <p>BOLD-fMR：脑功能定位（术前功能区勾画）；</p> <p>DTI：白质纤维束示踪（脑肿瘤侵袭性评估）；</p> <p>SWI/QSM：脑微出血、铁沉积定量分析。</p> <p>肿瘤与代谢成像：</p> <p>DCE-MRI：动态增强曲线分析（乳腺癌分期）；</p> <p>DWI/ADC：肿瘤细胞密度评估（肝癌良恶性鉴别）；</p> <p>MRS：代谢物定量（Cho/NAA 比值用于胶质瘤分级）。</p> <p>心血管成像：</p> <p>心肌灌注：缺血性心脏病诊断；</p> <p>4D 血流成像：主动脉瓣反流定量分析。</p> <p>2.3、特殊患者支持</p> <p>静音扫描（Silent Scan）：噪声≤75 分贝，适用于儿童及焦虑患者；</p> <p>大范围覆盖：全脊柱、全身弥散成像（类 PET 成像）支持肿瘤全身筛查。</p> <p>3、安全与稳定性核心要求</p> <p>患者安全：</p> <p>SAR 值动态调控：实时监测特定吸收率（SAR），符合 IEC 60601-2-33 标准；</p> <p>紧急退磁（Quench）：一键安全泄磁，配备液氮密闭回收系统；</p> <p>金属筛查：自动化植入物识别（如心脏起搏器、人工关节）。</p> <p>系统稳定性：</p> <p>冗余设计：双电源输入、双水冷循环，支持 24/7 连续运行；</p> <p>故障自检：梯度、射频、冷却系统实时状态监控，故障代码即时提示。</p> <p>4、科研与扩展核心能力</p> <p>科研平台支持：</p> <p>开放接口：支持自定义脉冲序列开发（如 Python/Matlab 编程接口）；</p> <p>多模态融合：预留 PET-MRI 同步成像硬件接口及软件协议。</p> <p>数据管理：</p> <p>原始数据导出：DICOM、NIFTI 格式兼容，支持影像组学（Radiomics）分析；</p> <p>AI 工具兼容：预装/开放接口支持第三方 AI 模型（如肿瘤自动分割、脑龄预测）。</p> <p>5、智能化与效率核心功能</p> <p>智能操作：</p> <p>AI 自动定位：一键头部、脊柱、心脏、关节标准化扫描定位；</p> <p>运动校正：光学导航门控实时校正呼吸、体动伪影。</p> <p>高效工作流：</p> <p>批量扫描协议：支持检查列表预设，快速切换不同部位扫描方案；</p> <p>结构化报告：自动生成含关键参数（如 ADC 值、肿瘤体积）的</p>	
--	---	--

	<p>诊断报告模板。</p> <p>6、维护与服务核心条款</p> <p>维护保障：</p> <p>    模块化设计：梯度放大器、射频线圈等支持热插拔更换，停机时间<math>\leq 4</math> 小时；</p> <p>    远程诊断：厂商提供 <math>7 \times 24</math> 小时远程实时监控与故障修复。</p> <p>服务协议：</p> <p>    全保合约：核心部件（磁体、梯度、射频）保修<math>\geq 5</math> 年，液氮补充周期<math>\geq 10</math> 年；</p> <p>    响应时效：工程师现场支持<math>\leq 24</math> 小时。</p> <p>总结：</p> <p>核心功能需求需聚焦于临床诊断能力、患者安全、科研扩展性及运维可靠性，确保设备在以下场景中不可替代：</p> <p>临床刚需：微小病灶检出、功能成像、急诊快速扫描；</p> <p>科研基石：数据质量满足国家级课题要求；</p> <p>长期价值：通过软硬件升级避免技术淘汰。</p>	
--	--	--