1.5T 磁共振成像系统参数需求

**一、设备详细技术要求及规格：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **技术参数名称** | **招标规格要求** |
|  | **设备先进性总体要求** |  |
| 1.1 | 投标厂家技术完整性要求 | 为保障设备按时装机调试、运行稳定与维修保养，各投标机型的生产厂家需具备核心部件的自主研发和生产能力，主磁体、梯度系统、射频线圈作为核心部件，为原厂生产，与磁共振整机为同一品牌，不采用第三方产品替代 |
| 1.2 | 投标机型技术先进性要求 | 为保证技术的先进性，各厂家需提供获得NMPA认证的高端1.5T磁共振机型 |
|  | **磁体系统** |  |
| 2.1 | 磁场强度 | 1.5T |
| 2.2 | 发射频率 | 63.87 MHz |
| 2.3 | 磁体类型 | 超导磁体 |
| 2.4 | 磁体稳定性 | ＜0.1 ppm /h |
| 2.5 | 磁场均匀度 | 典型值(Typical)，采用V-RMS 24 plane plot测量法。以下参数，请提供datasheet（技术白皮书）证明，并注明页码位置。 |
| 2.5.1 | 10 cm DSV | ≤ 0.003 ppm |
| 2.5.2 | 20 cm DSV | ≤ 0.02 ppm |
| 2.5.3 | 30 cm DSV | ≤ 0.04 ppm |
| 2.5.4 | 40 cm DSV | ≤ 0.15 ppm |
| 2.5.5 | 45 cm DSV | ≤ 0.4ppm |
| 2.6 | 主磁场均匀度补偿技术 | 具备 |
| 2.7 | 匀场方式 | 主动匀场 + 被动匀场 +高阶匀场 |
| 2.8 | 磁体重量（含液氦） | ≤4000kg |
| 2.9 | 磁体长度（不含外壳） | ≤151cm |
| 2.10 | 磁体孔径 | ≥70cm |
| 2.11 | 磁体线圈冷却方式 | 液氦制冷 |
| 2.12 | 液氦消耗率（正常使用状态） | 0.0升/年 |
| 2.13 | 液氦容积 | ≤1400L |
| 2.14 | 冷头类型 | 4K冷头 |
| 2.15 | 5高斯线范围（X轴×Y轴×Z轴） | ≤2.5m×2.5m×4m |
|  | **梯度系统** |  |
| 3.1 | 梯度控制技术 | 全数字实时 |
| 3.2 | 梯度冷却方式 | 水冷 |
| 3.3 | 最大单轴梯度场强度（X/Y/Z轴可同时达到，非有效值） | ≥33 mT/m |
| 3.4 | 最大单轴梯度切换率（X/Y/Z轴可同时达到，非有效值） | ≥130 T/m/s |
| 3.5 | 最短梯度爬升时间 | ≤0.254 ms |
|  | **射频系统** |  |
| 4.1 | 射频发射功率 | ≥18kW |
| 4.2 | 单次扫描视野下独立射频接收通道数 | ≥32 |
| 4.3 | 最高接收动态范围 | ≥165dB |
| 4.4 | 射频接收线圈及相关技术 | 应标需符合以下要求：   * 以下要求线圈为原厂（与整机同品牌）线圈； * 专用线圈不得以其他线圈（如通用柔性线圈或体线圈）替代； * 线圈单元数计算不得组合累加，为独立线圈单元数。 |
| 4.4.1 | 原厂正交发射/接收体线圈 | 具备 |
| 4.4.2 | 原厂头颈联合线圈 | 具备，≥24单元 |
| 4.4.3 | 原厂体部相控阵线圈 | 具备，≥24单元 |
| 4.4.4 | 原厂脊柱相控阵线圈 | 具备，≥32单元（非组合） |
| 4.4.5 | 原厂大柔性多功能线圈 | 具备，≥8单元 |
| 4.4.6 | 原厂小柔性多功能线圈 | 具备，≥8单元 |
| 4.5 | 线圈接口数 | ≥6个，必须可同时接驳使用 |
| 4.6 | 线圈联合扫描技术 | 具备，投标机型可通过多个线圈联合扫描，实现一次进床完成全身检查 |
|  | **计算机系统** |  |
| 5.1 | 主控计算机 |  |
| 5.1.1 | 中央处理器 | ≥8核，主频≥3.9GHz |
| 5.1.2 | 中央处理器位数 | ≥64位 |
| 5.1.3 | 内存容量 | ≥48GB |
| 5.1.4 | 硬盘容量 | ≥1TB |
| 5.1.5 | 图像存储容量（256×256） | ≥1920万幅 |
| 5.1.6 | 显示器分辨率 | ≥1920 x 1200 |
| 5.1.7 | 显示器大小及规格 | ≥24英寸，医用级彩色显示器 |
| 5.2 | 控制计算机 |  |
| 5.2.1 | 中央处理器 | 总核心数≥4，主频≥3.5GHz |
| 5.2.2 | 控制计算机内存容量 | ≥16GB |
| 5.2.3 | 控制计算机硬盘容量 | ≥1TB |
| 5.2.4 | 最大采集矩阵 | ≥1024 × 1024 |
| 5.2.5 | 最大重建矩阵 | ≥2048 × 2048 |
| 5.2.6 | 同步扫描重建功能 | 扫描,采集,重建时可同时进行阅片,后处理,照相和存盘功能 |
| 5.2.7 | 集成式软件操作系统 | 具备，主机操作系统可一站式完成患者信息管理、登记、扫描、图像浏览、后处理分析及打印胶片、存档管理等全流程功能 |
| 5.3 | 压缩感知专用处理计算机 | 具备，请提供datasheet（技术白皮书）证明 |
| 5.3.1 | 重建速度 | ≥130000幅/秒（256×256，全FOV） |
| 5.3.2 | 内存容量 | ≥96GB |
| 5.3.3 | 处理器规格 | ≥52核心，≥2.1GHz |
|  | **后处理接口** |  |
| 6.1 | 软件控制照相技术 | 具备 |
| 6.2 | DICOM 3.0接口及与PACS网络连接（包括打印，传输，接收，查询,Worklist ,MPPS等功能） | 具备 |
| 6.3 | 标准激光相机数字接口 | 具备 |
|  | **扫描参数** |  |
| 7.1 | X轴最大FOV | ≥500mm |
| 7.2 | Y轴最大FOV | ≥500mm |
| 7.3 | Z轴最大FOV | ≥500mm |
| 7.4 | 最小FOV | ≤5mm |
| 7.5 | 最薄层厚2D | ≤0.1mm |
| 7.6 | 最薄层厚3D | ≤0.05mm |
| 7.7 | SE序列最短TR时间（128矩阵） | ≤2.9ms |
| 7.8 | SE序列最短TE时间（128矩阵） | ≤1.5ms |
| 7.9 | FSE序列最小回波间距（128矩阵） | ≤1.6ms |
| 7.10 | FSE序列最大回波链长度（ETL） | ≥1024 |
| 7.11 | GRE序列最短TR时间（128矩阵） | ≤0.79ms |
| 7.12 | GRE序列最短TE时间（128矩阵） | ≤0.14ms |
| 7.13 | EPI序列最小回波间距（128矩阵） | ≤0.34ms |
| 7.14 | EPI序列最大回波链长度（ETL） | ≥512 |
| 7.15 | 最大弥散加权b值 | ≥10000 |
| 7.16 | 软件界面 | 具备原生中文/英文可切换界面 |
|  | **扫描技术与序列** |  |
| **8.1** | **自旋回波序列（FSE），包括** |  |
| 8.1.1 | 2D/3D快速自旋回波 | 具备 |
| 8.1.2 | 组织弛豫时间测量自选回波序列 | 具备 |
| 8.1.3 | 可选择角度的自旋回波序列 | 具备 |
| 8.1.4 | 单回波、双回波、多回波技术 | 具备 |
| 8.1.5 | 单次激发快速自选回波序列 | 具备 |
| 8.1.6 | 脂肪抑制序列 | 具备 |
| 8.1.7 | 快速脂肪饱和技术 | 具备 |
| 8.1.8 | 水抑制序列 | 具备 |
| **8.1.9** | **反转恢复（IR），包括** | 具备 |
| 8.1.10 | 常规反转恢复序列 | 具备 |
| 8.1.11 | 快速自由水抑制序列（FLAIR） | 具备 |
| 8.1.12 | 快速自由水抑制序列T1W成像技术 | 具备 |
| 8.1.13 | 快速自由水抑制序列T2W成像技术 | 具备 |
| 8.1.14 | 快速反转恢复序列（脂肪、水抑制） | 具备 |
| 8.1.15 | 短TI反转回波水脂分离成像 | 具备 |
| 8.1.16 | 真实影像反转恢复序列  （灰白质强对比成像） | 具备 |
| **8.2** | **梯度回波(2D/3D)，包括** |  |
| 8.2.1 | 多层面梯度回波（MPGR）：  T1和PD加权像 | 具备 |
| 8.2.2 | 2D/3D去除剩余磁化梯度回波技术 | 具备（SSFP\FSP） |
| 8.2.3 | 2D/3D利用剩余磁化梯度回波技术 | 具备（BSSFP） |
| 8.2.4 | 重T2加权高对比序列 | 具备 |
| 8.2.5 | 3D梯度回波技术 | 具备 |
| 8.2.6 | 快速稳态进动梯度回波 | 具备 |
| 8.2.7 | 超快速场回波序列 | 具备（QUICK 3D） |
| 8.2.8 | 三维成像技术 | 具备 |
| **8.3** | **平面回波成像技术（EPI），包括** |  |
| 8.3.1 | 单次激发平面回波成像技术 | 具备 |
| 8.3.2 | 自旋回波EPI | 具备 |
| 8.3.3 | 梯度回波EPI | 具备 |
| 8.3.4 | 反转EPI | 具备 |
| 8.3.5 | 高分辨EPI采集 | 具备 |
| **8.4** | **神经系统成像技术，包括** |  |
| 8.4.1 | 高分辨解剖成像 | 具备 |
| 8.4.2 | 高分辨率内耳三维成像技术 | 具备 |
| 8.4.3 | 全脊髓成像 | 具备 |
| **8.5** | **弥散成像技术，包括** |  |
| 8.5.1 | ADC成像 | 具备 |
| 8.5.2 | 各向同性采集 | 具备 |
| 8.5.3 | 各向异性采集 | 具备 |
| 8.5.4 | ADC值测量 | 具备 |
| 8.5.5 | ADC-map | 具备 |
| 8.5.6 | 自动采集处理 | 具备 |
| 8.5.7 | 单次激发弥散 | 具备 |
| 8.5.8 | 多次激发弥散 | 具备 |
| 8.5.9 | 实时弥散成像 | 具备 |
| 8.5.10 | 自动生成ADC图 | 具备 |
| 8.5.11 | 可选优化B值 | 具备 |
| **8.6** | **血管与水成像技术，包括** |  |
| 8.6.1 | 时飞法技术(2D/3D) | 具备 |
| 8.6.2 | 流入法采集技术（2D/3D） | 具备 |
| 8.6.3 | 连续多层3D时飞法技术 | 具备 |
| 8.6.4 | 动静脉分离成像技术 | 具备 |
| 8.6.5 | 磁转移(MTC)对比技术 | 具备 |
| 8.6.6 | 最大密度投影技术 | 具备 |
| 8.6.7 | 可变翻转角度射频技术 | 具备 |
| 8.6.8 | 多层层面重建技术 | 具备 |
| 8.6.9 | 2D/3D水成像技术（MRCP, MRU） | 具备 |
| 8.6.10 | 电影采集回放功能 | 具备 |
| 8.6.11 | 实时互动最大密度投影技术 | 具备 |
| **8.7** | **伪影消除技术，包括** |  |
| 8.7.1 | 流体补偿 | 具备 |
| 8.7.2 | 呼吸补偿 | 具备 |
| 8.7.3 | 呼吸导航技术 | 具备 |
| 8.7.3 | 流动校正梯度波形技术 | 具备（流动补偿） |
| 8.7.4 | 区域饱和技术 | 具备 |
| 8.7.5 | 卷积伪影去除技术 | 具备 |
| 8.7.6 | 自旋回波运动伪影消除技术 | 具备，提供ARMS、Blade、 Propeller或 Multivane等技术。 |
| 8.7.7 | 自由呼吸技术 | 具备，提供StarVibe、uFreeR等径向采集梯度回波运动伪影抑制技术。 |
| 8.7.7 | 图像滤波增强技术 | 具备 |
| 8.7.8 | K空间降噪技术 | 具备（K空间滤波） |
| 8.7.9 | 环形伪影抑制技术 | 具备 |
| **8.8** | **节时技术，包括** |  |
| 8.8.1 | 半扫描技术 | 具备 |
| 8.8.2 | 全方向部分编码采集技术 | 具备 |
| 8.8.3 | 矩形视野采集技术 | 具备 |
| 8.8.4 | 三维重叠连续采集技术 | 具备 |
| 8.8.5 | 并行采集重建技术 | 具备 |
| 8.8.6 | 部分回波采集 | 具备 |
| **8.9** | **其他成像技术，包括** |  |
| 8.9.1 | 短TR TE快速成像功能 | 具备 |
| 8.9.2 | 三维定位系统 | 具备 |
| 8.9.3 | 放射状片层定位技术 | 具备 |
| 8.9.4 | 扫描暂停 | 具备 |
| 8.9.5 | 可变带宽技术 | 具备 |
| 8.9.6 | 预扫描技术 | 具备 |
| 8.9.7 | 信噪比显示功能 | 具备 |
| 8.9.8 | 实时交互式成像功能 | 具备 |
| 8.9.9 | 磁共振实时定位 | 具备 |
| 8.9.10 | 磁共振实时交互式参数改变 | 具备 |
| 8.9.11 | 高分辨成像检查 | 具备 |
| 8.9.12 | 组合扫描功能 | 具备 |
| 8.9.13 | 水饱和技术 | 具备 |
| 8.9.14 | 预饱和技术 | 具备 |
| 8.9.15 | 饱和带数目 | ≥6 |
| 8.9.16 | 平行饱和带 | 具备 |
| 8.9.17 | 伴随饱和带 | 具备 |
| 8.9.18 | 脂肪饱和技术 | 具备 |
| 8.9.19 | 信号平均技术，包含内模式和外模式 | 具备 |
| 8.9.20 | 频率编码方向扩大采集 | 具备 |
| 8.9.21 | 相位编码方向扩大采集 | 具备 |
| 8.9.22 | 偏中心扫描技术 | 具备 |
| 8.9.23 | 可变K空间填写方式 | 具备 |
| 8.9.24 | K空间快速采集 | 具备 |
| 8.9.25 | 线圈灵敏度校正技术 | 具备 |
| 8.9.26 | 肝脏动态增强技术 | 具备 |
| 8.9.27 | 图像亮度均一化校正技术 | 具备 |
| 8.9.28 | 自动中心扫描技术 | 具备 |
| 8.9.29 | 图像插值放大技术 | 具备 |
| 8.9.30 | 图像变形校正技术 | 具备 |
| **8.10** | **高级临床应用软件包，包括** |  |
| 8.10.1 | 神经成像软件包 | 具备 |
| 8.10.2 | 体部系统软件包 | 具备 |
| 8.10.3 | 骨关节成像软件包 | 具备 |
| 8.10.4 | 肿瘤成像软件包 | 具备 |
| 8.10.5 | 乳腺成像软件包 | 具备 |
| 8.10.6 | 血管成像软件包 | 具备 |
| 8.10.7 | 心脏成像软件包 | 具备 |
| 8.10.8 | 妇产成像软件包 | 具备 |
| 8.10.9 | 儿科成像软件包 | 具备 |
| **九、** | **高级应用平台及软件** |  |
| 9.1 | 人工智能图像重建技术 | 具备人工智能图像重建技术。联影提供DeepRecon智能深度重建技术，GE提供AIR Recon DL，西门子提供Deep Resolve Sharp技术，佳能浦提供AiCE技术，其它厂商推出相应技术，应注明技术名称 |
| 9.2 | 压缩感知技术或  以压缩感知为核心的技术 | 具备压缩感知技术，不可用其他技术如并行采集技术替代，提供datasheet（技术白皮书）证据。GE提供HyperSense，西门子提供Compressed Sense，飞利浦提供CS SENSE，联影提供光梭成像技术，其他厂商推出相应技术，应注明技术名称。 |
| 9.2.1 | 腹部动态增强成像压缩感知技术 | 具备≤2s/期的高时间分辨率，提供国内用户腹部多期动态增强成功案例 |
| 9.2.2 | 全身压缩感知技术 | 具备 |
| 9.3 | 波谱成像技术(MRS) | 具备单体素和多体素波谱 |
| 9.4 | 三维多体素波谱成像技术 | 具备 |
| 9.5 | 无接触式生命体征遥感技术 | 具备，联影提供EasySense技术，西门子提供BioMatrix技术，飞利浦提供VitalEye技术，其它厂商推出相应技术，应注明技术名称。 |
| 9.6 | 磁化率加权成像技术 | 具备，支持幅值图、相位图、薄层块MinIP重建等多计算结果显示 |
| 9.7 | 体部磁敏感加权成像技术 | 具备快速对单层面完成采集并成像，获得组织的磁化率对比。 |
| 9.8 | 调制翻转角三维容积成像技术 | 具备 |
| 9.9 | 螺旋式K空间填充运动伪影校正技术 | 具备 |
| 9.10 | 脑灌注成像技术（Perfusion） | 具备 |
| 9.11 | 高级弥散张量成像技术 | 具备，弥散敏感梯度≥256个方向 |
| 9.12 | 脑功能成像技术（Bold） | 具备 |
| 9.13 | 三维动脉自旋标记成像技术 | 具备 |
| 9.14 | 水脂分离成像技术 | 具备 |
| 9.15 | 三维屏气胰胆管水成像技术 | 具备 |
| 9.16 | 快速3D T1体部动态增强序列 | 具备 |
| 9.17 | 呼吸导航技术 | 具备 |
| 9.18 | 脂肪定量成像技术 | 具备，GE应提供IDEAL-IQ，西门子提供LiverLab，飞利浦应提供mDIXON-Quant，联影提供FACT，其他厂商推出相应技术，应注明技术名称。 |
| 9.19 | 高级非增强血管成像技术（NCE MRA） | 具备 |
| 9.20 | 自由呼吸三维成像技术 | 具备 |
| 9.21 | 多梯度合并关节软骨成像技术 | 具备 |
| 9.22 | 参数定量成像与在线参数定量处理技术 | 具备 |
| 9.23 | 去金属伪影成像技术 | 具备 |
| 9.24 | 二维加速成像技术 | 具备 |
| 9.25 | 小视野弥散成像技术 | 具备， 西门子提供ZooMit EPI，GE提供FOUCS，飞利浦提供Zoom DWI，联影提供MicroView，其他厂商推出相应技术，应注明技术名称。 |
| 9.26 | “类PET”全身弥散加权成像技术 | 具备 |
| 9.27 | 自动在线拼接 | 具备 |
| 9.28 | 前列腺波谱成像技术 | 具备 |
| 9.29 | “零”变形弥散成像技术 | 具备 |
| 9.30 | “静音”扫描 | 具备 |
| 9.31 | 智能定位技术 |  |
| 9.31.1 | 头部智能定位 | 具备，无需激光定位，一键进床 |
| 9.31.2 | 脊柱智能定位 | 具备 |
| 9.31.3 | 膝关节智能定位 | 具备 |
| 9.31.4 | 智能规划 | 具备，一键完成整体床位规划和整体扫描范围定位 |
| 9.31.5 | 心脏智能扫描 | 具备，无需手动定位，自动化计算“短轴”、“两腔”、“三腔”、“四腔”等6个标准平面，实现心脏一键式定位 |
| 9.32 | 全新磁敏感加权成像技术 | 具备高通滤波的相位图，且可以出一次成像多个连续TE回波的动画图 |
| 9.33 | SWI黑血磁化率加权成像技术 | 具备 |
| 9.34 | 时空并行采集技术 | 具备，提供Twist-VIBE、DISCO、tFAST、4D Thrive等类似技术 |
| 9.35 | 虚拟弥散加权成像功能 | 具备 |
| 9.36 | DCE动态增强采集技术 | 具备 |
| 9.37 | 高级心脏成像技术 | 具备 |
| 9.38 | 动态增强血管成像技术 | 具备 |
| 9.40 | 流动定量技术 | 具备 |
| 9.41 | 心脏标记技术 | 具备 |
| 9.42 | 超短TE扫描技术 | 具备 |
| **十** | **独立原厂高级影像后处理工作站** | **提供原厂最新最高版本后处理工作站，不得采用第三方工作站产品。** |
| 10.1 | 图像拼接高级后处理 | 具备 |
| 10.2 | 动态分析 | 具备 |
| 10.3 | ADC定量高级后处理 | 具备 |
| 10.4 | 脑灌注高级后处理 | 具备 |
| 10.5 | 弥散张量成像高级后处理及纤维束追踪技术 | 具备 |
| 10.6 | 脑功能分析（BOLD） | 具备 |
| 10.7 | 波谱高级后处理 | 具备，单体素 & 多体素 |
| 10.8 | 参数定量高级后处理（T1&T2&T2\*） | 具备 |
| 10.9 | 图像融合高级后处理 | 具备 |
| 10.10 | 全新磁敏感高级后处理 | 具备 |
| 10.11 | 血管分析高级后处理 | 具备 |
| 10.12 | 心功能分析高级后处理 | 具备 |
| 10.13 | 心流量分析 | 具备 |
| **十一、** | **病人检查环境** |  |
| 11.1 | 双向病人通话系统 | 具备 |
| 11.2 | 提供防磁耳机 | 内置双向沟通装置,能进行通话指示和音乐播放;可减噪,降低病人不安 |
| 11.3 | 磁体内可调试病人通风系统 | 具备 |
| 11.4 | 可调试磁孔内病人照明系统 | 具备 |
| 11.5 | 磁体内病人双向通话麦克风及扩音器系统 | 具备 |
| 11.6 | 检查床最大承重 | ≥250KG |
| 11.7 | 检查床最低位置 | ≤52cm |
| 11.8 | 扫描床水平进床最大速度 | ≥20cm/s |
| 11.9 | 病人监视系统 | 具备 |
| 11.10 | 磁体外壳上方集成彩色显示屏 | 具备，可显示扫描相关信息以及患者舒适度调节等信息 |
| 11.11 | 磁体旁直接启动扫描功能 | 具备 |
| 11.12 | 脚踏开关（在手推进行造影剂注射时，如灌注或动态增强扫描，可以在推注射器的同时用脚踏开关启动扫描。） | 具备 |
| **十二、** | **其它要求** |  |
| 12.1 | 原厂线圈整理柜  具备，原厂防磁线圈柜 |  |
| 12.2 | 磁共振专用高压注射器 |  |