

多核 3.0T 磁共振技术参数要求

1、**总体要求：**机型为各公司最高端 3.0T 或以上档次磁共振机型。

2、磁体系统

2.1 磁体类型：超导磁体

★2.2 磁场强度： $\geq 3.0T$

2.3 屏蔽方式：主动屏蔽

2.4 抗外界电磁干扰屏蔽技术：具备

2.5 匀场方式：主动+被动

2.6 磁场稳定度： $< 0.1\text{ppm/h}$

2.7 三维动态匀场：具备

2.9.1 线性匀场（一阶匀场）通道数： ≥ 3 个

2.9.2 非线性匀场（高阶匀场）通道数： ≥ 5 个

2.10 磁场均匀度：典型值

2.10.1 10cmDSV： $\leq 0.005\text{ppm}$

2.10.2 19cmDSV： $\leq 0.02\text{ppm}$

2.10.3 30cmDSV： $\leq 0.06\text{ppm}$

2.10.4 40cmDSV： $\leq 0.30\text{ppm}$

2.11 液氦消耗量（正常使用）： ≤ 0.0 升/年

2.12 磁体长度（不含外壳）： $\leq 174\text{cm}$

2.12 磁体长度(含外壳)： $\leq 190\text{cm}$

2.13 磁体最小孔径： $\geq 60\text{cm}$

2.14 五高斯磁力线 X, Y 轴： $\leq 3.1\text{m}$

2.15 五高斯磁力线 Z 轴： $\leq 5.0\text{m}$

2.16 磁体重量(含液氦)： ≥ 4.5 吨

3、梯度系统

3.1 单梯度系统（非双梯度或双梯度放大器）：具备

★3.2 单轴梯度场强（X, Y, Z 单轴，非有效值，非峰值或非 Performance 值）： $\geq 100\text{mT/m}$

3.3 梯度切换率（X, Y, Z 单轴，非有效值，非峰值或非 Performance 值） $\geq 200\text{T/m/s}$

3.4 最短爬升时间： $\leq 1\text{s}$

3.5 最大场强和最大切换率同时到达：具备

4、射频系统

4.1 双源射频发射技术平台

4.2 射频类型：全数字实时控制系统

4.3 射频发射功率： $\geq 36\text{kW}$

4.4 射频发射频率稳定性（5 分钟）： $\leq 2 \times 10^{-10}$

4.5 射频噪音水平： $\leq 0.5\text{dB}$

4.6 射频发射带宽： $\geq 600\text{kHz}$

★4.7 射频系统最大通道数： ≥ 144 个

- 4.8 单个扫描野内一次扫描最大通道数：≥64
- 4.9 各通道接收带宽：≥1MHz
- 4.10 用户可调节接收带宽技术：具备
- 4.11 射频线圈扫描自动调谐技术：具备

★5、全身各部位射频接收线圈

- 5.1 原厂头颈联合专用线圈：≥20 通道
- 5.2 原厂头部科研专用线圈：≥30 通道
- 5.3 原厂全脊柱专用线圈：≥32通道
- 5.4 原厂体部矩阵线圈：(如线圈长度小于 60cm, 为满足胸腹盆腔覆盖，需提供 2 片以上)：≥18 通道
- 5.5 原厂下肢专用血管线圈：≥32通道
- 5.6 原厂乳腺专用线圈：≥16 通道
- 5.7 原厂关节大柔软线圈（膝、踝、肩等关节）：≥16 通道
- 5.8 原厂关节小柔软线圈（腕、手等关节）：≥16 通道
- 5.9 原厂膝关节硬质专用线圈：≥18 通道
- 5.10 原厂踝关节硬质专用线圈：≥16 通道
- 5.11 原厂腕关节硬质专用线圈：≥16 通道
- 5.12 原厂肩关节硬质专用线圈：≥16 通道
- 5.12 颈动脉血管壁专用线圈：具备
- 5.13 颞颌关节专用线圈：具备

6、全静音平台

- 6.1 梯度系统硬件静音技术：提供
- 6.2 声阻尼材料技术：提供
- 6.3 真空隔绝腔设计的硬件静音技术：提供
- 6.4 自动防止梯度线圈共振的序列优化技术：提供
- 6.5 人工智能选择性静音技术（适用于所有序列）：提供
- 6.6 全静音平台适用范围：提供
 - 6.6.1 全静音平台可用于 T1 对比：满足
 - 6.6.2 全静音平台可用于 T2 对比：满足
 - 6.6.3 全静音平台可用于 Darkfluid 对比：满足
 - 6.6.4 全静音平台可用于 SWI 对比：满足
 - 6.6.5 全静音平台可用于 TSE 序列：满足
 - 6.6.5 全静音平台可用于 SE 序列：满足
 - 6.6.5 全静音平台可用于 GRE 序列：满足
 - 6.6.6 全静音平台可用于 DWI 序列：满足
- 6.7 全静音平台可以应用于 3DT1 加权超短 TE 序列：提供
- 6.8 全静音平台可以应用于神经系统成像：提供
- 6.9 全静音平台可以应用于骨关节系统成像：提供
- 6.10 全静音平台可以应用于脊柱成像：提供
- 6.11 可以降低 96%噪声声压：提供

7、主控计算机系统

- 7.1 主计算机 CPU: $\geq$ Intel Xeon
- 7.2 CPU 核心: ≥ 4 个
- 7.3 CPU 位数: ≥ 64 位
- 7.4 主频大小: $\geq 3.5\text{GHz}$
- 7.5 内存大小: $\geq 64\text{GB}$
- 7.6 计算机显示器: ≥ 24 英寸彩色 LCD
- 7.7 图像重建速度 (226X226, 100%FOV): ≥ 72000 幅/秒
- 7.8 超快速计算机处理技术 (226 $\times$ 226, 22%FOV): 图像重建速度 ≥ 290000 幅/秒
- 7.9 DICOM3.0 接口: 具备

8、系统后处理功能

- 8.1 3D 后处理: 具备
- 8.2 实时 MPR 后处理: 具备
- 8.3 三维表面重建技术 SSD 后处理: 具备
- 8.4 实时 MIP 后处理: 具备
- 8.5 电影回放软件: 具备
- 8.6 图像评价软件: 具备
- 8.7 实时互动重建: 具备
- 8.8 ADC-map: 具备
- 8.9 T1、T2 值计算: 具备
- 8.10 时间信号曲线: 具备
- 8.11 图像减影、叠加: 具备

9、操作台、扫描床及环境调节系统

- 9.1 垂直移动时扫描床最大承重: $\geq 250\text{Kg}$
- 9.2 扫描床移动精度: $\leq 0.5\text{mm}$
- 9.3 床旁扫描控制系统: 双侧
- 9.4 病人监视系统: 具备
- 9.5 照明、通风、通话、背景音乐: 具备
- 9.6 最低床位: $\leq 59\text{cm}$
- 9.7 最大水平移动范围: $\geq 260\text{cm}$
- 9.8 遥控线圈更换: 具备
- 9.9 自动步进扫描床: 具备
- 9.10 患者专用防磁耳机、呼叫按钮: 具备
- 9.11 特定吸收率 SAR 实时连续监控显示装置: 具备
- 9.12 紧急制动系统: 具备

10、后处理接口

- 10.1 软件控制照相技术: 具备
- 10.2 光盘刻录机: 具备
- 10.3 可同时回读至主机和 PC 机: 具备
- 10.4 具备完整 DICOM3.0 接口及与 PACS 网络连接 (包括 Query/Retrieve、Send/Receive、Print、Worklist) 的功能: 具备

10.5 具备 DICOM3.0 标准激光相机数字接口：具备

10.6 远程遥控维修遥控：具备

11、全景一体化成像系统

11.1 一次摆位完成全部线圈扫描：具备

11.2 线圈组合扫描：具备

11.3 组合扫描专用线圈控制软件：具备

11.4 智能定位技术：具备

11.5 脊柱线圈整合于床面设计：具备

11.6 线圈接口整合于床面设计：具备

11.7 矩阵线圈通道选择模式：具备

11.8 矩阵线圈频谱成像模式：具备

11.9 实时扫描助手：具备

11.10 全中枢神经成像无缝连接：具备

11.11 自动检查计划：具备

11.12 自动结果生成：具备

12 智能操作平台

12.1 头部自动定位功能：具备

12.2 脊柱自动定位功能：具备

12.3 关节自动定位功能：具备

12.4 图文引导的实时在线指导功能：具备

12.5 大范围自动扫描定位功能（移动中扫描定位）：具备

12.6 并行采集拓展功能：具备

12.7 膈肌导航技术：具备

12.8 相位导航技术（肝实质触发采集技术）：具备

13、扫描参数

13.1 最小二维层厚： $\leq 0.1\text{mm}$

13.2 最小三维层厚： $\leq 0.05\text{mm}$

13.3 最大扫描视野： $\geq 50\text{cm}$

13.4 最小扫描视野： $\leq 0.5\text{cm}$

13.5 FSE 最大回波链长度： ≥ 512

13.6 EPI 最大因子： ≥ 226

13.7 最大采集矩阵： $\geq 1024 \times 1024$

13.8 弥散加权 B 值： ≥ 10000

14、成像序列和技术

14.1 自旋回波（SE）序列

14.1.1 2D/3DTSE：具备

14.1.2 TSE 回波分享技术：具备

14.1.3 三维 TSE 序列：具备

14.1.4 单次激发 SE：具备

14.1.5 脂肪抑制序列：具备

- 14.1.6 频率脂肪抑制：具备
- 14.1.7 水抑制序列：具备
- 14.2 反转恢复（IR）序列
- 14.2.1 快速 IR(脂肪、水抑制)：具备
- 14.2.2 快速自由水抑制（T1、T2FLAIR）：具备
- 14.2.3 STIR 短 T1 压脂序列：具备
- 14.2.4 单次激发快速 IR：具备
- 14.2.5 常规反转恢复序列：具备
- 14.2.6 真实影像反转恢复（灰白质强对比）：具备
- 14.2.7 脂肪/水激发技术：具备
- 14.2.8 翻转恢复脂肪抑制序列：具备
- 14.3 梯度回波(GRE)序列
- 14.3.1 2D/3D 稳态进动梯度回波：具备
- 14.3.2 in-phase 和 out-phase 成像：具备
- 14.3.3 多回波聚合序列：具备
- 14.3.4 亚秒 T1 扫描序列（2D/3D）：具备
- 14.3.5 亚秒 T2 扫描序列（2D/3D）：具备
- 14.3.6 单次多平面梯度回波序列：具备
- 14.3.7 多回波梯度回波序列：具备
- 14.3.8 除剩余磁化梯度回波：具备
- 14.3.9 利用剩余磁化梯度回波：具备
- 14.3.10 重 T2 加权高对比序列：具备
- 14.4 平面回波(EPI)序列
- 14.4.1 单次激发 EPI：具备
- 14.4.2 多次激发 EPI：具备
- 14.4.3 自旋回波 EPI：具备
- 14.4.4 梯度回波 EPI：具备
- 14.4.5 反转 EPI：具备

15、体部成像

- 15.1 肝脏 T1 加权 3D 高分辨动态成像：具备
- 15.2 多期动态扫描层面精准对位技术：具备
- 15.3 全身弥散成像软件包：具备
- 15.4 同相位/去相位水脂分离技术：具备
- 15.5 MR 结肠造影技术（亮、暗腔）：具备
- 15.6 MR 胰胆管造影技术(2D/3D)：具备
- 15.7 单次激发 2D/3D 水成像：具备
- 15.8 呼吸导航技术：具备
- 15.9 自由呼吸 3D 水成像：具备
- 15.10 动态肾脏灌注成像技术：具备
- 15.11 MR 尿路造影技术（2D/3D）：具备
- 15.12 MR 脊髓造影技术（2D/3D）：具备
- 15.12 自由呼吸动态增强成像技术：具备
- 15.13 肝脏脂肪及铁定量成像技术：具备

15.14 组织灌注定量成像技术：具备

16、神经系统成像

16.1 弥散成像

16.1.1 实时弥散技术：具备

16.1.2 各向同性采集：具备

16.1.3 各向异性采集：具备

16.1.4 ADC 值测量：具备

16.1.5 ADC-map 彩图：具备

16.1.6 体部脏器弥散：具备

16.1.7 可选优化 B 值：具备

16.1.8 弥散张量成像 (DTI)：具备

16.1.9 白质纤维束成像：具备

16.1.10 DTI 弥散张量方向数： ≥ 256 方向

16.1.11 高清弥散成像（多次激发分段读出弥散成像）：具备

16.1.12 高清弥散可应用于头部：具备

16.1.12 高清弥散可应用于乳腺：具备

16.1.13 高清弥散可应用于盆腔：具备

16.1.14 3DASL 成像技术：具备

16.1.15 2DASL 成像技术：具备

16.1.16 多层并行采集成像技术：具备

16.2 灌注成像

16.2.1 2D-EPI 灌注成像：具备

16.2.2 多层灌注成像：具备

16.2.3 rCBV 分析：具备

16.2.4 TTP 分析：具备

16.2.5 MTT 分析：具备

16.2.6 时间信号曲线：具备

16.2.7 彩色后处理功能：具备

16.3 磁敏感成像 (SWI 或 eSWAN2.0 或 SWIp)

16.3.1 可兼容并行采集：具备

16.3.2 SWI 实时磁矩图成像技术：具备

16.3.3 SWI 实时相位图成像技术：具备

16.3.4 SWI 原始图像成像技术：具备

16.3.5 mMIP 图像成像技术：具备

16.4 脑功能成像

16.4.1 血氧饱和度依赖性成像：具备

16.4.2 t-test 后处理成像：具备

16.5 其他成像

16.5.1 全中枢神经系统成像：具备

16.5.2 图像无缝拼接软件包：具备

17、心血管成像

17.1 2D/3D 时飞法 (TOF) 血管成像：具备

- 17.2 相位对比(PC)血管成像：具备
- 17.3 门控法 TOF/PC 血管成像：具备
- 17.4 3D 增强对比 CE—MRA 技术：具备
- 17.5 门静脉成像技术：具备
- 17.6 实时成像技术：具备
- 17.7 超快速血管造影成像技术：具备
- 17.8 磁化转移(MTC)技术：具备
- 17.9 造影剂实时跟踪触发技术：具备
- 17.10 导航技术：具备
- 17.11 下肢血管造影分段跟踪成像技术：具备
- 17.12 自动移床 MRA：具备
- 17.12 电影回放：具备
- 17.13 最大强度投影：具备
- 17.14 多层面重建：具备
- 17.15 曲面重建：具备
- 17.16 常规心脏形态学成像：具备
- 17.17 心脏回波分享技术：具备
- 17.18 快速梯度回波/快速心脏采集：具备
- 17.19 黑血技术：具备
- 17.20 亮血技术：具备
- 17.22 正向心电触发：具备
- 17.23 反向心电触发：具备
- 17.21 二维/三维多相位成像：具备
- 17.22 快速心脏电影：具备
- 17.26 一站式心脏成像技术：具备
- 17.27 首过法灌注成像：具备
- 17.28 自动心肌活性成像（自动选择 TI 时间）：具备
- 17.29 放射采集技术：具备
- 17.30 双斜位成像：具备
- 17.31 压缩感知电影成像技术：具备
- 17.32 心肌定量成像技术（T1, T2, T2*Mapping）：具备
- 17.33 流量成像软件包：具备
- 17.34 体部不打药血管成像技术：具备

18、波谱成像

- 18.1 自动匀场方式：具备
- 18.2 手动匀场方式：具备
- 18.3 自动水抑制技术：具备
- 18.4 自动频谱分析：具备
- 18.5 实时频谱分析及实时显示：具备
- 18.6 高级频谱分析后处理软件：具备
- 18.7 用户可编辑后处理程序：具备
- 18.8 2D 和 3D 频谱成像：具备
- 18.9 单体素和多体素频谱成像：具备

- 18.10 PRESS 技术：具备
- 18.11 STEAM 技术：具备
- 18.12 代谢产物浓度分布彩图：具备
- 18.12 代谢产物比例地图：具备
- 18.13 外周容积脂肪抑制技术：具备
- 18.14 半自动匀场方式：具备
- 18.15 快速频谱成像技术：具备
- 18.16 三维脑频谱成像：具备
- 18.17 化学位移成像(2D/3DCSI)：具备
- 18.18 多通道矩阵线圈完成头颅频谱：具备
- 18.19 多通道体表矩阵线圈完成前列腺频谱：具备

19、骨关节成像

- 19.1 3D 各向同性容积成像序列：具备
- 19.2 高分辨率颈髓成像：具备
- 19.3 高分辨率内耳三维成像：具备
- 19.4 全脊柱成像：具备
- 19.5 图像无缝拼接软件包：具备
- 19.6 关节软骨成像：具备
- 19.7 参量图成像：具备

20、深度学习重建平台

- 20.1 深度学习技术可以应用于神经成像
- 20.2 深度学习技术可以应用于体部成像
- 20.3 深度学习技术可以应用于心脏成像
- 20.4 深度学习技术可以应用于关节成像
- 20.5 深度学习技术可以应用于脊柱成像
- 20.6 深度学习技术可以应用于心脏成像
- 20.7 深度学习技术可以应用于 2D 成像
- 20.8 深度学习技术可以应用于 3D 成像
- 20.9 深度学习技术可以应用于 4D 成像
- 20.10 深度学习技术可以应用于定量成像
- 20.11 深度学习技术可以应用于运动伪影抑制
- 20.12 深度学习可以兼容并行采集加速技术
- 20.12 深度学习可以兼容压缩感知成像
- 20.13 深度学习可以兼容多层采集加速技术
- 20.14 深度学习可以应用于弥散成像序列
- 20.15 深度学习可以应用于平扫及增强成像

21、其他先进技术

- 21.1 自动和手动滤波：具备
- 21.2 实时交互式成像：具备
- 21.3 三维定位系统：具备
- 21.4 频率编码方向扩大采集：具备

- 21.5 相位编码方向扩大采集：具备
- 21.6 预饱和技术：具备
- 21.7 饱和带数目： ≥ 6
- 21.8 脂肪饱和技术：具备
- 21.9 水饱和技术：具备
- 21.10 水激发技术：具备
- 21.11 偏中心扫描技术：具备
- 21.12 扫描暂停技术：具备
- 21.12 可变带宽技术：具备
- 21.13 可变 k 空间填充：具备
- 21.14 非/对称回波：具备
- 21.15 信噪比指示器：具备
- 21.16 优化反转角技术：具备
- 21.17 线圈灵敏度校正：具备
- 21.18 神经高分辨成像：具备
- 21.19 磁共振实时定位：具备
- 21.20 磁共振实时透视：具备
- 21.22 交互式参数改变：具备
- 21.23 扫描参数顾问：具备
- 21.21 恒定信号技术：具备
- 21.22 序列重生技术：具备
- 21.26 肿瘤弥散多模型分析软件 DiffusionLAB 具备
- 21.27 肿瘤组学分析软件：具备
- 21.28 磁敏感定量分析软件 QSM：具备

22、高级影像后处理工作站

- 22.1 内存： $\geq 8\text{GB}$
- 22.2 主频： $\geq 3.4\text{GHz}$
- 22.3 硬盘容量： $\geq 500\text{G}$
- 22.4 MIP, MPR, SSD 等：具备
- 22.5 DICOM 图像转换成 JPG 格式：具备
- 22.6 图像分析系统（测量、反转、滤波）：具备
- 22.7 工作站控制照相：具备
- 22.8 图像管理：具备
- 22.9 联网图像传输：具备
- 22.10 Dicom3.0 软硬接口并负责连接

★23、多核成像平台

- 23.1 多核代谢成像独立可变频宽频谱仪：具备
- 23.2 多核宽频谱仪可用于多种核素磁共振成像：至少提供磷、钠、氖核素成像
- 23.3 多核成像专用软件包（含钠、磷、氖等）：具备
- 23.4 独立原厂磁共振操作系统可对多个频率的磁共振信号进行采集及、浏览、处理图像：具备
- 23.5 双调谐氖/氢多通道头线圈：具备

- 23.6 双调谐钠/氢多通道头线圈：具备
- 23.7 双调谐磷/氢多通道头线圈：具备
- 23.8 氕核柔性线圈：具备
- 23.9 钠核柔性线圈：具备
- 23.10 磷核柔性线圈：具备
- 23.11 氕代葡萄糖试剂：≥100 份
- 23.12 多核专用后处理工作站及后处理系统

★24、其他附属设备

- 24.1磁共振专用水冷机：1 套
- 24.2磁共振专用精密空调：1 套
- 24.3 铁磁探测系统：1 套
- 24.4 磁共振专用高压注射器：1 套
- 24.5 推想胸部CT智能诊断辅助系统机架式服务器：2 台（配置：附表四）
- 24.6诊断 AI 软件，包括(按优先级排序) :1.CT 肺结节随访；2.CT 骨折；3.CT 骨转移；4.MRA 头颈；5.MR 脑转移瘤；6.MR前列腺AI分析软件1套 7. MR 心脏后处理软件（可选）左心室血流动力（Hemodynamic Force）分析；无创 MRI 压力容积环 PV-Loop 模拟功能等模块
- 24.7 诊断工作站主机：5 台（配置：附表一）
- 24.8 心脏后处理专用服务器+工作站：1 套（配置：附表二）
- 24.9 影像科研专用数据处理服务器+工作站：1 套（配置：附表三）
- 24.10 磁共振弹性成像硬件及序列：1套（配置：附表五）

附表一 诊断工作站主机配置要求

CPU	14 代 i7/i9/至强；
内存	64-128GB DDR54800+
硬盘	2-4TB NVMe
显卡	16-48GB RTXAda 专业卡
电源	650-1000W
显示器	27-32 英寸 4K

附表二 心脏后处理专用服务器+工作站配置要求

Server 服务器端：	
系统要求	window server 2025
处理器(CPU)	Intel Core i710th gen 上
内存(RAM)	16GB
硬盘(DISK)	12TB 以上 SSD/NvME，必须为固态硬盘. 如电脑分为两个硬盘
网速	10Gb/s 以上
副台工作站：	
系统要求	Windows 10/ Windows 11(* Web Viewer:最新 Microsoft Edge or Google Chrome) ； MacOS 14 (Sonoma), MacOS 15 (Sequoia), (* Web Viewer: 最新版 Safari or Google Chrome)
处理器(CPU)	Intel Core i9 10th gen 上

内存(RAM)	64 GB
硬盘(DISK)	1TB 以上 SSD/NvME, 必须为固态硬盘
独立显卡 (VIDEO)	专业绘图显卡 nVidia GeForce RTX 40 系列或以上且 显卡内存(RAM)大于等于 6GB;(不建议用AMD 显卡)
显示分辨率 (RESOLUTION)	1920x1080, 24 位彩色

附表三

科研影像后处理服务器	
主机	浪潮 NF5280A7 2U 机架式服务器
CPU	EPYC 9374F 32C64T 3.85-4.3GHz 256MB 320W *1
内存	32G DDR5 5600 RECC 服务器内存 *8 (合计 128G)
系统硬盘 (硬盘 0)	960G nvme 企业级固态
数据缓存盘 (硬盘 1)	7.68T nvme 企业级固态
归档存储盘 (硬盘 2)	16T SATA 企业级硬盘 *2
显卡 (GPU)	NVIDIA Geforce RTX5090 32G
电源	1600W *2
操作系统	正版 Windows 10
售后	整机 3 年硬件服务
后处理工作站	
CPU	Intel i7-14700
内存	32GB
系统硬盘 (硬盘 0)	512GB 固态
数据缓存盘 (硬盘 1)	2 TB 固态
显卡	NVIDIA T1000 8GB
显示器	DELL E2725 (或其他型号 22 寸-27 寸, 分辨率为 1080P)
电源	500W 以上
操作系统	正版 Windows 10
其他	鼠标、键盘、DVD 刻录光驱

附表四

主机	戴尔 P5820XE 机架式服务器, 含专用导轨
中央处理器 CPU	英特尔 I9-10980XE
高速内存存储器	32GB *6 (合计 192GB)
AI 运算单元 GPU	英伟达 高性能显卡 (16G 及以上显存)显卡型号:RTXA4000 *3
系统存储单元	SSD, 1T
数据高速存储单元	企业级硬盘 8T *3
高功率电源系统	950W

附表五

振动模块	4个
压缩空气输出口	4个
科研模式	提供科研参数设置, 可自定义振动频率及压强
参数图	提供弹性及粘性参数图