**螺旋断层放射治疗系统需求**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **设备技术要求** | **功能描述** |
| **一** | **放射治疗系统** |  |
| **1** | **主机核心结构基本要求** |  |
| 1.1 | 设备类型 | 所投设备必须具备螺旋CT或四维CBCT成像功能，且必须为2022年后在国内首次注册上市的高端放射治疗系统。 |
| 1.2 | 机架结构 | 环形机架，可支持加速器射束绕机架中心360度连续旋转 |
| 1.3 | 加速管类型 | 驻波 |
| 1.4 | 加速器去均整块技术（FFF模式） | 具备 |
| 1.5 | 微波功率系统 | 磁控管 |
| 1.6 | 微波功率 | ≥3MW |
| 1.7 | 一次摆位长靶区照射范围 | 不小于60cm X 40cm（长X宽） |
| 1.8 | 一次摆位多靶区照射能力 | 具备 |
| 1.9 | 治疗模式 | 具备多弧容积调强放疗或螺旋断层放疗模式 |
| 1.10 | 计算机控制系统 | 数字化 |
| 1.11 | 治疗安全性 | 加速器治疗系统及成像系统等移动部件应隐藏于机架中，避免与治疗床或患者的碰撞风险。 |
| 1.12 | 射束屏蔽系统 | 机架内应安装射束屏蔽系统以降低机房内散射线保护患者，并降低机房射线防护要求。 |
| 1.13 | 电子枪 | 具备 |
| **2** | **X-ray射线束特性:** |  |
| 2.1 | X线能量 | ≥6MV |
| 2.2 | X线常规剂量率（等中心） | ≥850MU/min |
| 2.3 | X线剂量率稳定性（在2min内变化） | <±2％ |
| 2.4 | 靶 | 一体化固定靶 |
| 2.5 | 射野半影 | ≤5mm |
| 2.6 | X线泄漏 | 在垂直于射野中心轴并通过等中心的平面内，最大射野外，辐射≤0.3%；射野内，准直器闭合時，辐射 ≤0.5% |
| **3** | **剂量监测系统** |  |
| 3.1 | 电离室结构 | 采用独立双通道全封闭电离室 |
| 3.2 | 电离室剂量精度 | ≤1% |
| 3.3 | 电离室剂量线性度 | ≤1% |
| 3.4 | 设备安全连锁系统 | 具有多重安全联锁装置。 |
| **4** | **多叶准直器系统（MLC）** |  |
| 4.1 | 叶片数量 | ≥60片 |
| 4.2 | 叶片驱动机制 | 气动式 |
| 4.3 | 单个叶片在等中心平面的最小投影宽度 | ≤6.5mm |
| 4.4 | 单个叶片运动能力 | 可完全穿过射野中线至对侧,头脚方向无旋转 |
| 4.5 | 叶片开闭状态切换 | ≤30ms |
| 4.6 | 叶片间漏射 | ≤0.25% |
| 4.7 | 叶片的验证 | 实时的叶片开关状态验证 |
| 4.8 | 叶片调强时可产生的最小射野（IMRT分辨率）（mm×mm ）（在等中心处） | ≤25×6.25 |
| 4.9 | 等中心射野尺寸 | 2.5cmX0.625cm 至 5.0cmX 40cm |
| 4.10 | 叶片厚度（mm） | ≥100mm |
| 4.11 | 初级准直器厚度（mm） | ≥130mm |
| **5** | **机械运动系统** |  |
| 5.1 | 机架孔径（cm） | ≥85 |
| 5.2 | 机架旋转 | 可沿同一方向360°连续旋转运动 |
| 5.3 | 机架旋转精度 | ≤0.1° |
| 5.4 | 等中心精度 | ≤0.4mm |
| 5.5 | 源轴距（SAD）（cm） | ≥85 |
| 5.6 | 机架最大旋转速度 | ≥10RPM（圈/分钟） |
| 5.7 | 等中心高度（距离治疗室地面） | ≤113cm |
| **6** | **治疗床系统** |  |
| 6.1 | 运动控制 | 调速电机控制，可无级调速运动 |
| 6.2 | 负载能力 | 200KG |
| 6.3 | 治疗床面板 | 碳纤维 |
| 6.4 | 床面运动方式 | 可在垂直、前后、左右六个方向运动 |
| 6.5 | 床面最大运动速度（mm/sec，Y轴方向） | ≥70 |
| 6.6 | 治疗床运动重复性精度（mm） | ≤±0.5 |
| 6.7 | 治疗床运动定位精度（mm） | ≤±1 |
| 6.8 | 垂直最大移动距离（mm） | ≥425 |
| 6.9 | 前后（水平）最大移动范围（mm） | ≥2200 |
| 6.10 | 左右移动范围（mm） | ±30 |
| 6.11 | 手动控制 | 除了由电机控制运动之外，提供的治疗床运动均能由手动方式控制 |
| **7A** | **MV影像引导系统** |  |
| 7.1 | 影像引导系统 | MV螺旋CT |
| 7.2 | 成像射束类型 | 扇形束 |
| 7.3 | 探测器类型 | 电离室 |
| 7.4 | 成像分辨率 | ≥512×512（0.76mm像素） |
| 7.5 | 空间（对比）分辨率(IEC Xf x Zf) | 1.6mm |
| 7.6 | 密度分辨率（软组织对比度） | ≥3% for 30mm 物体 |
| 7.7 | 图像噪声 | ≤4% |
| 7.8 | 图像均匀性 | ≤25HU |
| 7.9 | 等中心处FOV（cm） | ≥39 |
| 7.10 | 射线束特性 |  |
| 7.10.1 | 成像射线束 |  |
| 7.10.1.1 | X线能量（MV） | ≤3.5 |
| 7.10.1.2 | 成像X线焦点（mm） | ≤1.6 |
| 7.10.1.3 | 可用扫描厚度（mm） | 1,2,3,4,6 |
| 7.10.1.5 | 患者接收单次MVCT的剂量（cGy） | ≤3 |
| 7.11 | 图像配准方式 | 手动或自动，软组织或骨性配准 |
| 7.12 | 图像重建算法 | 滤波反投影； |
| 7.13 | 图像重建时间 | 实时；在图像采集时逐层重建 |
| 7.14 | 源到探测器的距离 | 140cm |
| **7B** | **KV影像引导系统** |  |
| 7.1 | 成像方式 | 连续螺旋断层成像 |
| 7.2 | 热容量 | 1.5MHu (1.1MJ) |
| 7.3 | 热交换器 | 2.4KW 油-空气 |
| 7.4 | X射线管电压 | 100KV、120KV、140KV |
| 7.5 | X射线管电流 | 80mA、100mA、125mA、160mA、200mA |
| 7.6 | 过滤器 | 1mm 铝 |
| 7.7 | 焦点大小 | 0.6mm x 0.6mm or 1.2mm x 1.2mm |
| 7.8 | 焦点到等中心距离 | 1040mm |
| 7.9 | 探测器 | 平板探测器 CsI: Tl |
| 7.10 | 像素矩阵(IEC Xf x Zf) | 512 x 512 像素 |
| 7.11 | 探测器有效面积 | 432 mm x 432 mm，2880 x 2880 像素 |
| 7.12 | 探测器有效面积在等中心处投影 | 288 mm x 288 mm |
| 7.13 | 每个像素点面积 | 0.15 mm x 0.15 mm |
| 7.14 | 等中心到探测器距离 | 512mm |
| 7.15 | 影像显示模式 | 持续扫描，实时影像重建与显示 |
| 7.16 | 单次采集曝光时间 | 恒定5ms |
| 7.17 | 单次最大扫描长度 | 25cm |
| 7.18 | 视野大小(FOV) | 44cm |
| 7.19 | 最大扫描速度 | 0.44cm/sec |
| 7.20 | 影像均匀性 | ±25HU |
| 7.21 | 低对比度分辨率 | 20mm物体为2% |
| **8** | **螺旋断层调强功能** |  |
| 8.1 | 螺旋断层调强放疗模式 | 治疗中机架连续螺旋运动，射线从360°方向经超高速二元光栅调制后对肿瘤靶区实施照射。 |
| 8.2 | 治疗床运动方式 | 治疗过程中，治疗床搭载患者匀速步进运动，速度由计划自动设置。 |
| 8.3 | 单次计划最大照射范围 | 不小于60cm X 40cm（长X宽） |
| **9** | **激光定位灯** |  |
| 9.1 | 数量 | 固定激光灯2个和可移动激光定位灯5个 |
| 9.2 | 定位精度（mm ） | ≤±0.25 |
| 9.3 | 定位范围（cm） | 0 - 40 |
| 9.4 | 移动速度（mm/s） | 可变，0.2 - 100 |
| **二、** | **计算机控制系统** |  |
| **1** | **服务器系统** |  |
| 1.1 | 光纤网络存储器 |  |
| 1.1.1 | RAID控制器数量（个） | ≥2 |
| 1.1.2 | SAS硬盘容量（GB）和数量（个） | ≥300×6 |
| **2** | **操作工作站** |  |
| 2.2.1 | 工作站硬件配置 |  |
| 2.2.1.1 | 处理器 | 优于四核“Intel Xeon” 2GHz 处理器 |
| 2.2.1.2 | 内存（GB） | ≥32 |
| 2.2.1.3 | 硬盘（GB） | ≥930 |
| 2.2.1.4 | 显示器尺寸（"） | ≥20 |
| 2.2.1.5 | 操作系统 | 正版microsoft window操作系统 |
| 2.2.1.6 | 网络接口 | 两个千兆以太网口 |
| 2.2.2 | 软件功能要求 |  |
| 2.2.2.1 | 图像采集/重建 | 最短可以6秒内完成机架旋转360度,采集图像并同步进行图像重建 |
| 2.2.2.2 | 图像处理 | 有视图管理工具栏等,包括：窗宽/窗位调节,放大/缩小，编辑/处理等 |
| 2.2.2.3 | 图像配准 | 可以手动和自动进行计划CT图像和验证MV/KVCT图像配准 |
| 2.2.2.4 | 操作监控系统 | 全数字化控制系统，实时监控加速器主要参数 |
| **三、** | **应用工作站系统** | **一套** |
| 1 | **系统硬件** |  |
| 1.1 | 工作站硬件配置 |  |
| 1.1.1 | 处理器 | Intel Xeon E5-2620v3 |
| 1.1.2 | 内存（GB） | ≥32 |
| 1.1.3 | 硬盘（GB） | ≥480GB SATA RAID1 SSD (x2) |
| 1.1.4 | 显示器尺寸（"） | ≥27 |
| 1.1.5 | 操作系统 | 正版microsoft window操作系统 |
| 1.1.6 | 网络接口 | 千兆以太网口 |
| **四** | **系统选配** |  |
| **1** | **高精度治疗模式（1cm）** |  |
| 1.1 | 射野宽度 | 1cm |
| 1.2 | 多靶点治疗能力 | 具备 |
| 1.3 | 非等中心照射 | 支持 |
| **2** | **CTrue™ IR迭代重建优化功能** |  |
| 2.1 | 密度分辨率（软组织对比度） | ≥2% for 20mm 物体 |
| 2.2 | 图像噪声 | ≤2% |
| 2.3 | 图像重建算法 | 迭代重建 |
| **3** | **标准质控包** |  |
| 3.1 | 专用Phantom | 1套 |
| 3.2 | 用于Phantom的密度插头 | 1套 |
| 3.3 | 校准微型电离室A1SL mini ion chambers | 2套 |
| 3.4 | CT校准微型电离室A17 CT slice ion chamber | 1套 |
| 3.5 | 固体水 | 1套 |
| **4** | **高级质控包** |  |
| 4.1 | 小型二维（2D）水箱含机械臂 | 1个 |
| 4.2 | 8通道断层静电计8-Channel TomoElectrometer | 1个 |
| 4.3 | 水箱扫描数据测量软件TOMO ElectroMeter Measurement System (TEMS) | 1套 |
| **5** | **RIT胶片分析软件和胶片扫描仪** |  |
| 5.1 | 质量保证（QA）胶片剂量分析软件 | 1套 |
| 5.2 | 胶片剂量数字化仪 | 1个 |
| 5.3 | 胶片数字化仪系统数据处理和分析软件包 | 1套 |