项目名称：南昌市第一医院放疗直线加速器项目

|  |  |
| --- | --- |
| 1. **直线加速器** **技术参数/服务需求** | |
| 1、核心结构 | |
| 1.1 | 所投设备必须为智能全数字化医用直线加速器高端平台，提供最新型号医用直线加速器 |
| 1.1.1 | 加速管类型：行波/驻波 |
| 1.1.2 | 微波功率源：速调管或磁控管 |
| 1.1.3 | 电子枪：支持单独拆卸，便于维修 |
| 1.1.4 | 剂量系统结构：开放式/密闭式电离室结构 |
| 1.1.5 | 楔形过滤板：自动楔形板0度-60度每度连续可调楔形角或4个固定角度楔形板一套 |
| 1.1.6 | 楔形照射野尺寸：在所有X射能量时，楔形方向≥30cm，非楔形方向≥40cm |
| 1.1.7 | 计算机控制系统全数字化，并可实时提供所有机器运行参数 |
| 1.1.8 | 所投设备必须为智能全数字化医用直线加速器 |
| 1.1.9 | 应具有临床应用模式、维修模式和自定义特殊模式 |
| 1.1.10 | 在治疗室内应安装有2个数据显示器，治疗时可显示治疗参数包括机械参数 |
| 1.1.11 | 联网功能：具有DICOM RT接口,可与网络系统，治疗计划系统和其它第三方放射治疗产品相联接 |
| 1.1.12 | 自动摆位功能：当按下治疗室或控制室内自动摆位相应的按钮后，机架角、照射头角、照射野尺寸会自动被设置成与治疗单的一致，系统精度可达 0.5°和 0.5mm |
| 1.1.13 | 治疗模式：具有源皮距治疗、等中心治疗、旋转治疗、适形治疗、调强治疗、容积旋转调强治疗、图像引导放射治疗（IGRT）、立体定向放射外科治疗（SBRT) |
| 1.1.14 | 安全连锁：具有独有的防碰撞连锁系统 |
|  |  |
| 2、射线束特性 | |
| 2.1 | X射线 |
| 2.1.1 | X线能量：配备常规均整的6MV X射线 |
| 2.1.2 | 束流击靶点尺寸：不超过2mm直径的圆点（典型值） |
| 2.1.3 | X线射野尺寸，0.5×0.5cm至40×40cm (SSD=100cm)连续可调 |
| 2.1.4 | X线平坦度≤1.06或≤±3%（高剂量率模式除外） |
| 2.1.5 | X线对称性≤1.03或≤2% |
| 2.1.6 | 光野与射野的一致性：光野与射野的一致性≤2mm |
| 2.1.7 | X射线常规最大剂量率：≥600MU／min  FFF模式剂量率：≥1400MU／min |
| 2.1.8 | X射线剂量率：X射线剂量率临床可以使用6档及以上 |
|  |  |
| 3、剂量率 | |
| 3.1 | 常规均整X线最大剂量率≥600MU/min |
| 3.2 | 剂量率变化档：连续自由跳跃改变或多档可调 |
|  |  |
| 4、机械运动系统 | |
| 4.1 | 机架旋转角度：365°，顺时针和逆时针方向，显示误差不大于0.5度 |
| 4.2 | 机架旋转速度应连续可调 |
| 4.3 | TAD距离：100 +/- 0.2cm |
| 4.4 | 等中心到机头的净空间净空间孔半径≥41cm |
| 4.5 | 准直器系统旋转可旋转范围≥350度 |
|  |  |
| 5、FFF高剂量率能量模块 | |
| 5.1 | 未均整的X线FFF高剂量率能量模式 |
| 5.1.1 | 具备1档X射线FFF高剂量率能量模式，6MV FFF |
| 5.1.2 | 射野尺寸：0.5×0.5cm至40×40cm连续可调（SSD=100cm） |
| 5.1.3 | 高剂量率模式X射线最小剂量率≤400MU/min |
| 5.1.4 | 高剂量率模式X射线最大剂量率：6MV FFF≥1400MU/min |
| 5.1.5 | X射线最大剂量建成深度（水下10cm，10×10cm射野）6MV FFF：≤1.6±0.2cm |
| 5.1.6 | X射线百分深度剂量（水下10cm,SSD=100cm，10×10cm射野）：6MV FFF：67.5%±1.0%或64.3%±1.0% |
| 5.1.7 | X射线对称性≤1.03 |
|  |  |
| 6、多叶光栅系统 | |
| 6.1 | 叶片移动距离≥20cm |
| 6.2 | 叶片过中线距离≥15cm |
| 6.3 | 相邻叶片的最大端面距离≥15cm |
| 6.4 | 所有叶片在等中心平面的投影宽度不得超过10mm |
| 6.5 | 叶片高度≥6cm |
| 6.6 | 叶片透射率≤2.5% |
| 6.7 | 钨门最大运动速度≥2cm/s |
| 6.8 | 钨门过中线距离≥10cm |
| 6.9 | MLC最大射野≥40×40cm |
| 6.10 | 射野半影：≤7mm |
| 6.11 | 叶片运动精度：不高于±1mm |
| 6.12 | 多叶准直器精度监测：检测照射野形状和叶片移动精度 |
| 6.13 | 钨门在治疗中自动追随射野，降低野外漏射剂量 |
| 6.14 | 叶片具有“插指”功能 |
|  |  |
| 7、电子射野影像系统（EPID） | |
| 7.1 | 电子射野影像系统（EPID）的硬件要求 |
| 7.1.1 | 探测器类型：采用“非晶态硅”的平板型直接数字化成像检测器 |
| 7.1.2 | 空间分辨率不小于1024×1024像素 |
| 7.1.3 | 像素空间分辨率不大于0.4mm×0.4mm |
| 7.1.4 | 像素灰度分辨率≥16bit/pixel |
| 7.1.5 | 图像采集自动进行双次曝光,可进行透视成像（电影拍摄和回放方式） |
| 7.1.6 | 具有防碰撞连锁功能 |
| 7.2 | 电子射野影像系统（EPID）软件的系统要求 |
| 7.2.1 | 可在实时影像系统的用户界面上同时察看实时成像和对比参考图像（模拟定位图像，或DRR图像），以及其他图像；即使在采集图像时，也能显示参考图像 |
| 7.2.2 | 可在图像上覆盖显示多叶准直器的照射野形状 |
| 7.2.3 | 图像采集后自动进行图像增强处理 |
| 7.2.4 | 具有图像增强显示算法，有效分离靶区和周围正常组织和器官 |
| 7.2.5 | 图像采集后自动关闭加速器的射线输出 |
| 7.2.6 | 自动/手动调节窗宽/窗位 |
| 7.2.7 | 图像放大/缩小显示 |
| 7.2.8 | 包括大小、翻转、旋转 |
| 7.2.9 | 距离，面积，角度 |
| 7.2.10 | 栅格覆盖显示 |
| 7.2.11 | 自动照射野边界搜索和显示 |
| 7.2.12 | 统计直方图的计算和显示 |
| 7.2.13 | 可回放运动图像 |
| 7.2.14 | 可进行文字标注 |
| 7.2.15 | 定位匹配功能：可对参考图像和实时成像进行照射野边界和解剖结构的定位匹配的检测，并可进行位移的测量，从而确定照射野的摆位误差 |
| 7.2.16 | 具有DICOM-3，DICOM-RT网络功能 |
|  |  |
| 8、提供KV-CBCT三维影像引导系统或MV-CBCT三维影像引导系统 | |
|  |  |
| 9、非晶硅影像数字化板 | |
| 9.1 | KV级影像探测器面积：≥39cm×29cm |
| 9.2 | 成像方式：支持X光拍片，透视，和容积影像（锥形束CT）模式，四维容积影像模式。 |
| 9.3 | 影像重建Field of View：≥45cm |
|  |  |
| 10、图像软件系统 | |
| 10.1 | 系统接口 |
| 10.1.1 | 与加速器的接口：当加速器上选定病人时，影像系统上也同时指向同一病人 |
| 10.1.2 | Dicom RT接口：可以接收从TPS传来的计划影像和射野、轮廓数据，并可以将修正后的数据回传给TPS |
| 10.1.3 | 与治疗床接口：可将治疗床摆位修正矢量传送到治疗床，并可以在控制台自动控制床位置 |
| 10.2 | 二维X线图像：支持拍摄/处理静态kV级X线图像 |
| 10.3 | 支持kV线X线透视功能 |
| 10.4 | 三维X线容积图像 |
| 10.4.1 | 图像采集：机架旋转360°,采集图像并同步完成图像重建，并可以用不到360°的旋转快速完成X线容积图像(CBCT) |
| 10.4.2 | 机架一次旋转z轴（头脚方向）可采集图像最大长度：≥17cm |
| 10.4.3 | 图像处理功能：有图像显示工具，窗宽/窗位调节，缩放显示等 |
| 10.4.4 | 床移动矢量：图像配准后,可自动生成治疗床的移动矢量；包括三维平移矢量和三维转动量 |
| 10.4.5 | 床相对零位：可以在加速器控制室内设定床相对零位,记录、显示并行床相对移动矢量 |
|  |  |
| 11、CBCT图像质量要求 | |
| 11.1 | 图像空间分辨率：≥10LP/cm |
| 11.2 | CBCT重建图像分辨率：≥512×512 |
|  |  |
| 12、提供四维CBCT影像引导系统或提供24排诊断级4D-CT影像引导系统 | |
|  |  |
| 13、高精度患者摆位系统 | |
| 13.1 | 运动控制：应有调速电机控制，可调速运动 |
| 13.2 | 治疗床面可在4个自由度进行移动，可用于自动摆位，以及便于IGRT的自动摆位校正 |
| 13.3 | 最大负载能力：≥150Kg |
| 13.4 | 垂直移动范围：≥94cm |
| 13.5 | 前后移动范围：≥100cm，误差≤±0.2cm |
| 13.6 | 左右移动范围：≥45cm，误差≤±0.2cm |
| 13.7 | 治疗床的等中心旋转≥±94度 |
| 13.8 | 等中心旋转精度：≤±0.5度 |
| 13.9 | 治疗床面板为碳素材料 |
|  |  |
| 14、容积旋转调强功能 | |
| 14.1 | 容积调制旋转调强放疗模式：大幅减少常规IMRT治疗时的MU消耗、减少对病人的辐射泄露、同时大幅缩短治疗时间 |
| 14.2 | 控制因素，可以对下列因素进行同步控制：机架旋转运动、MLC叶片移动、准直器机头旋转运动、剂量率变化 |
| 14.3 | 运动弧变化，“全智能弧”技术：运动弧方向顺时针，逆时针方向自由运动改变并且旋转弧度自由可选，根据临床病例需要自适应治疗 |
| 14.4 | 旋转调强治疗模式：能进行单轴多弧度容积旋转调强的计划和执行 |
| 14.5 | 容积旋转调强治疗运行要求：单弧，多弧和分段多弧 |
| 14.6 | 弧方向性选择：能进行共面，非共面弧治疗 |
| 14.7 | 高度调制能力（控制点数≥100个），可处理容积旋转调强弧形射野的许多变量（机架速度可变、剂量率可变、MLC运动速度可变），变量越多方可完成复杂的剂量要求、提高计划质量和执行效率 |
|  |  |
| 15.具备高精动态放射外科治疗功能，满足颅脑及体部肿瘤的精细化治疗需求 | |
|  |  |
| 16、呼吸协调控制系统（提供ABC主动呼吸协调控制功能或RPM呼吸门控系统+DIBH功能）或VSM气囊式呼吸运动绑带或其它类似功能的产品） | |
|  |  |
| 17、在线快速质控系统 | |
| 17.1 | 系统用途 |
| 17.1.1 | 本系统用机载影像对机器参数进行快速一体化检测和晨检流程 |
| 17.1.2 | 提供专用质控模体 |
|  |  |
| 18、三维调强放射治疗计划系统（TPS） | |
|  |  |
| 18.1 | 系统用途 |
| 18.1.1 | 本系统具备图像融合、自动子野优化、轮廓自动勾画、器官自动勾画、自动计划功能、生物优化，用于设计制定三维适形、调强放射治疗计划、容积旋转调强计划、立体定向放射治疗计划设计 |
| 18.1.2 | 该三维放疗计划系统要求具备CT模拟功能，能融合多种影像以准确确定靶区及其它组织；计算模型要求为基于业界金标准的蒙特卡洛算法或类蒙卡算法；并具有基于放射生物原理的计划优化 |
| 18.2 | TPS硬件和系统运行环境要求及参数 |
| 18.2.1 | 包含：2套物理师工作站和4套医生工作站，包含全部的计算机硬件，操作系统，应用软件和外设（计算机硬件设备需是当前最高配置，TPS软件需当前最高版本且支持设备使用期间软件同版本情况下的免费更新） |
| 18.2.2 | 系统能进行CT模拟、全自动影像融合与配准、头颈部及体部肿瘤高精度放射治疗，能够进行逆向调强治疗计划设计 |
| 18.2.3 | 物理师工作站硬件要求：CPU：至少双六核，主频≥2.0GHz；内存≥32G；硬盘：≥2x1TB SATA；光驱：DVD＋／-RW Drive；平板显示器：≥20英寸； |
| 18.2.4 | 网络接口：提供DICOM3.0 CT，MR、PET接口，能对国内常用的CT及MR机提供连网支持 |
| 18.2.5 | 不间断电源：提供不间断电源 |
| 18.2.6 | 带彩色打印功能设备，实现打印放疗计划单 |
| 18.3 | 计划系统软件要求 |
| 18.3.1 | 厂家负责对新购置直线加速器特殊蒙卡算法的线束数据的采集、拟合和输入 |
| 18.4 | 轮廓勾画须具备如下功能 |
| 18.4.1 | 具备边缘自动探测和重要器官自动规避的功能 |
| 18.4.2 | 支持基于PET SUV值的轮廓自动勾画 |
| 18.4.3 | 要求物理师工作站以及放疗医生工作站均可支持在4DCT上进行靶区勾画 |
| 18.5 | 计划设计要求 |
| 18.5.1 | 可以在BEV图像上，对MLC的位置或挡铅形状、大小进行编辑 |
| 18.5.2 | 应支持野中野技术、补偿器计划设计、正向放疗计划设计、逆向调强放疗计划设计、容积旋转调强放疗计划设计、立体定向放射治疗计划设计、适形弧计划设计、射野自动避让选定的危及器官、自动优化射野衔接剂量分布、可设定射束在特定机架角度暂停出束（角度避让）、加载计划模板、优化目标模板、生物函数的剂量优化等 |
| 18.6 | 该软件系统的调强计划功能要求如下 |
| 18.6.1 | 具有物理剂量学和生物剂量学两种目标函数 |
| 18.6.2 | 可无需勾画辅助器官，仅通过目标函数本身定义剂量过渡区 |
| 18.6.3 | 多标准优化：在优化过程中通过严格遵守优化的约束条件来，当满足第一目标后自动寻找下一个更严格的目标，以更好地满足正常器官 |
| 18.6.4 | 高灵敏度分析工具：能优化出各个器官之间的剂量影响关系从而快速的完成计划制作 |
| 18.6.5 | 可直接进行子野（MLC形状）优化 |
| 18.7 | 计算方式 |
| 18.7.1 | 光子线和电子线剂量计算支持蒙特卡洛算法 |
| 18.7.2 | 支持Dicom plan 再计算功能，可将其他算法的计划导入到新计划系统中,采用蒙特卡洛算法重新进行精确计算 |
| 18.8 | CT模拟与图像配准 |
| 18.8.1 | DRR可在任意方向平面生成 |
| 18.8.2 | 鼠标可控制射野角度和准直器方向，MLC和射野窗随射野变化而更新 |
| 18.8.3 | 支持CT、MRI以及PET图像配准 |
| 18.8.4 | 支持点配准、手动配准以及自动配准 |
| 18.8.5 | 能在融合配准后的影像上同步勾画器官轮廓 |
| 18.9 | 计划评估功能要求 |
| 18.9.1 | DVH统计分辨率为：最小统计剂量≤1cGy；最小统计范围≤0.1cm |
| 18.9.2 | REV(Room's-Eye-View )视觉观，可虚拟显示患者在机房治疗时的位置，与机架、治疗床、和光野的关系，用以治疗时验证患者 |
| 18.9.3 | 具有对多个计划进行比较、相加、相减多模态评估功能 |
| 18.10 | 容积旋转调强计划功能要求如下 |
| 18.10.1 | 支持容积旋转调强技术，自动优化的参数至少包括机架旋转速度，剂量率和MLC叶片位置 |
| 18.10.2 | 单个计划设置当中，能实现多弧设计，而并不是通过多个单弧计划合成出来的设计 |
| 18.10.3 | 可进行单弧、多弧特别是非共面多弧的计划设计和自动优化 |
| 18.10.4 | 支持智能非等分角度容积调强技术 |
|  |  |
| 19、放疗网络系统 | |
| 19.1 | 网络基本要求 |
| 19.1.1 | 提供服务器1套，终端3套 |
| 19.1.2 | 网络数据传输速度：1000Mbps |
| 19.1.3 | 网络物理连线材料：带屏蔽五类双绞线 |
| 19.1.4 | 网络协议：TCP／IP |
| 19.1.5 | 计算机接口数量：≥16个，并可根据需要进行扩充 |
| 19.1.6 | 联网要求：通过网络，完成下列设备联网：（1）加速器、（2）多叶准直器系统、（3）新购直线加速器、（4）治疗计划系统、（5）EPID系统、（4）CT／MR模拟定位机 |
| 19.1.7 | 网络服务器CPU：双Xeon处理器≥2.2Ghz |
| 19.1.8 | 内存：≥32GB，SDRAM，带ECC功能 |
| 19.1.9 | 硬盘：总有效硬盘空间≥3.2TB；具备冗余备份硬盘 |
| 19.1.10 | 驱动器控制器：双通道Ultra-2或Ultra-160SCSI阵列控制器，≥64MB缓冲内存，硬件RAID-5冗余容错阵列 |
| 19.1.11 | 数据备份：数据备份设备：阵列存储 |
| 19.1.12 | 网络适配卡：100M／1000M自适应PCI32-bit 网卡 |
| 19.1.13 | 不间断电源：容量1400VA，具有至少10分钟后备供电能力 |
| 19.1.14 | 放疗数据库应用软件：该应用软件是建立和应用于上述服务器数据库系统平台上的应用软件和用户界面程序。所有的病人治疗数据，包括文字资料、图像资料、治疗计划数据和治疗过程中产生的图像和文字数据等，均应储存在服务器数据库中，以方便管理、备份和所有联网工作站的信息资源共享 |
| 19.1.15 | 用户级别限制；服务器软件能设置各工作站用户的使用权限 |
| 19.1.16 | 加速器参数的配置：可设置多台加速器的机械参数和治疗参数，并可自动获取机器设置参数 |
| 19.1.17 | 功能：病人登记注册和病例资料管理功能；支持分割放疗、等中心旋转放疗、非共平面放疗、多叶准直器不规则野照射、适形放疗、调强放疗、容积旋转调强等所有外照射放疗技术的应用；具有治疗参数的“自动记录和验证”功能，可调节设定误差允许范围 |
| 19.1.18 | 自动修正摆位误差：可以在操作机房内通过网络系统自动修正摆位误差 |
|  |  |
| 20、培训要求 | |
| 20.1 | 培训要求：提供原厂具有专业资质的售后物理师及系统工程师对院方物理师、系统操作人员及医生进行应用培训 |
| 20.2 | 原厂提供对院方物理师省外技术培训大于3个月及其相关培训 |
|  |  |
| 1. **大孔径定位CT 技术参数和服务需求** | |
| 1 | 总体要求 为保证大孔径CT整体性能的稳定，要求核心部件探测器、球管、高压发生器均为同一品牌生产制造 |
| 1.1 | 设备整体使用寿命 ≥10 年 |
| 1.2 | 滑环类型 低压滑环 |
| 1.3 | 冷却方式 风冷或水冷 |
| 1.4 | 扫描成像 ≥32 层／360 度 |
| 1.5 | 扫描架孔径 ≥80cm |
| 1.6 | 探测器在等中心线 Z 轴物理覆盖宽度 ≥20mm |
| 1.7 | 探测器物理排数 ≥16 排 |
| 1.8 | 每排探测器物理个数 ≥600 个 |
| 1.9 | 定位像方向 前后/后前/侧位 |
| 1.10 | 最大单次连续螺旋时间 ≥100 秒 |
| 1.11 | 扫描时间 ≤0.5 秒/360 度 |
| 1.12 | 扫描层厚 ≤0.75mm |
| 1.13 | 最大显示视野 ≥70cm |
|  |  |
| 2 | 球管高压发生器 |
| 2.1 | 球管阳极热容量（非等效） ≥7M |
| 2.2 | 散热率（非等效） ≥780KHU/min |
| 2.3 | 最大管电流 ≥600mA |
| 2.4 | 最小管电流 ≤20mA |
| 2.5 | 最大球管管电压 ≥140KV |
| 2.6 | 最小球管管电压 ≤80KV |
| 2.7 | 高压发生器功率(非等效) ≥75KW |
| 2.8 | 小焦点大小 ≤0.64mm2 |
| 2.9 | 大焦点大小 ≤1.5mm2 |
| 3 | 扫描床系统 |
| 3.1 | 水平最大移动范围 ≥160cm |
| 3.2 | 可扫描范围 ≥160cm |
| 3.3 | 床面定位精度 ≤±0.25mm |
| 3.4 | 载重量 ≥205Kg |
|  |  |
| 4 | 图像质量 |
| 4.1 | 空间分辨率（条件：X-Y 轴 0%MTF） ≥15 lp/cm |
| 4.2 | 低密度分辨率 5mm@0.3% ≤27mGy |
| 4.3 | CT 值范围 ≥-1024~+3070Hu |
| 4.4 | 微辐射影像重建算法 具备 |
|  |  |
| 5 | 主操作台工作站 |
| 5.1 | 主频 ≥2.1GHz |
| 5.2 | 硬盘 ≥720G |
| 5.3 | 内存 ≥32G |
| 5.4 | 硬盘存储量 ≥250000 幅 512×512 不压缩图像 |
| 5.5 | 显示距阵 ≥512×512 |
| 5.6 | 重建矩阵 ≥512×512 |
| 5.7 | 重建时间 (512×512) ≥12 幅/秒 |
| 5.8 | 高分辨率彩色显示器 2 台 ≥19’LCD |
|  |  |
| 6 | 其他应用软件 |
| 6.1 | MPR 具备 |
| 6.2 | VR 具备 |
| 6.3 | 容积漫游 具备 |
| 6.4 | 薄层图像再重建技术 具备 |
| 6.5 | CT 电影 具备 |
| 6.6 | 3D 软件包 具备 |
| 6.7 | 最大密度投影 MaxIP 具备 |
| 6.8 | 最小密度投影 MinIP 具备 |
| 6.9 | 表面三维显示 SSD 具备 |
| 6.10 | 表面 3D 透明技术 具备 |
| 6.11 | 多平面体积投影 MPVR 具备 |
| 6.12 | 造影剂跟踪软件 具备 |
| 6.13 | 条状伪影消除软件 具备 |
| 6.14 | 4D-CT 扫描及 4DCT 图像重建功能 具备 |
|  |  |
| 1. **第三方配套设备 技术参数和服务需求** | |
| 1 | 光学体表追踪系统（一套） |
| 1.1 | 病人定位功能 |
| 1.1.1 | 定位功能应用范围：放射治疗前，以可重复的方式精确定位病人 |
| 1.1.2 | 定位图像配准方式：实时，任意两幅体表重建图像的配准方式 |
| 1.1.3 | 定位图像配准算法：通过形变模型计算等中心点6D方向位移的非刚性配准，无需设置感兴趣区域 |
| 1.1.4 | 扫描配准时间：扫描配准总时间不大于1秒 |
| 1.2 | 治疗监视功能 |
| 1.2.1 | 实时监视: 可以实时动态监控病人在放射治疗过程中的体位变化 |
| 1.2.2 | 监视方式: 实时、动态、无辐射的光学监视，患者体表无需任何标记或辅助设备 |
| 1.2.3 | 呼吸门控：成像系统能够实现呼吸门控治疗模式并记录相关参数 |
| 1.2.4 | 呼吸门控视觉训练系统：具有呼吸门控视觉训练系统，包含可视眼镜，软件 |
| 1.3 | 数据传输功能 |
| 1.3.1 | 标准数据传输：能进行标准数据传输(包括DICOM文件传输) |
| 1.4 | 扫描单元参数 |
| 1.4.1 | 定位精度：≤1mm |
| 1.4.2 | 位移检测精度：≤1mm |
| 1.4.3 | 日常QA模体：提供调节功能的专用QA模体，确保使用精度 |
| 1.4.4 | 无线控制：配备专用遥控器，可遥控使用 |
|  |  |
| 2、放疗图像处理和多模态分析系统（二套）（通过医院专线内网实现两院区互通） | |
| 2.1 | 工作条件和性能指标 |
| 2.1.1 | 工作条件 |
| 2.1.2 | 工作电压：220V |
| 2.2 | 技术规格 |
| 2.2.1 | 提供扩展程序支持 |
| 2.2.1.1 | 提供API接口给用户调用 |
| 2.2.1.2 | 支持用户的Matlab程序（需Matlab编译环境） |
| 2.2.1.3 | 支持用户的Java程序 |
| 2.3.2 | 提供自动勾画功能模块 |
| 2.3.2.1 | 具有基于Atlas的自动勾画功能，支持危及器官和靶区的自动勾画，支持共享和自建Atlas |
| 2.3.2.2 | 支持基于CT-CT的危及器官和靶区的自适应再勾画 |
| 2.3.2.3 | 支持PET上基于SUV阈值（绝对阈值、百分比相对阈值）的GTV勾画 |
| 2.3.2.4 | 支持PET上基于边缘梯度检测的GTV勾画 |
| 2.3.2.5 | 支持CT/MR上基于像素特征的自动勾画 |
| 2.3.3 | 提供基本勾画功能模块 |
| 2.3.3.1 | 支持手动自由勾画 |
| 2.3.3.2 | 支持二维、三维刷子勾画 |
| 2.3.3.3 | 支持勾画的拷贝、黏贴等 |
| 2.3.3.4 | 支持勾画插值，清除，空洞填充等 |
| 2.3.3.5 | 支持勾画的移动、编辑和删除等 |
| 2.3.3.6 | 支持勾画查看时的缩放、平移和旋转等 |
| 2.3.3.7 | 支持三维的特定器官勾画 |
| 2.3.3.8 | 支持在横断面、冠状面和矢状面图像上的三维勾画 |
| 2.3.3.9 | 支持在横断面、冠状面和矢状面图像上根据采样区域密度勾画周围区域 |
| 2.3.3.10 | 支持对已有勾画进行扩张、收缩、重叠和阈值限制来创建新的勾画 |
| 2.3.3.11 | 支持对已有勾画进行与、或、非等各种运算 |
| 2.3.3.12 | 支持对选定的勾画（ROI）进行如下操作：   1. 面积、体积计算 2. 提供CT值的平均值、标准差、像素数、最大和最小CT值，PET图像的SUV值等计算 3. 提供距离、角度和面积的测量工具   （4）供全面的数据统计分析工具，可自定义量化选项并导出为CSV等格式文件 |
| 2.3.3.13 | 支持三维最大密度投影及旋转显示 |
| 2.3.3.14 | 支持三维图像的颜色和透明度设定 |
| 2.3.4 | 提供图像配准功能模块 |
| 2.3.4.1 | 提供计划CT与多模态医学图像的自动配准，包括MR、CT、SPECT、SPECT/CT、PET和PET/CT |
| 2.3.4.2 | 提供基于记号或其他解剖标记的点配准 |
| 2.3.4.3 | 提供基于勾画或方形区域的区域配准 |
| 2.3.4.4 | 提供诊断CT到计划CT的形变配准，以提高目标区域配准精度 |
| 2.3.4.5 | 支持计划CT与MR间的形变配准 |
| 2.3.4.6 | 支持计划CT与CBCT/MVCT间的形变配准 |
| 2.3.4.7 | 支持CBCT/MVCT与CBCT/MVCT之间的形变配准 |
| 2.3.4.8 | 提供诊断PET/CT到计划CT的形变配准，以提高目标区域配准精度 |
| 2.3.4.9 | 提供诊断SPECT/CT到计划CT的形变配准，以提高目标区域配准精度 |
| 2.3.4.10 | 支持多模态医学图像融合显示，便于查看和器官定位 |
| 2.3.4.11 | 支持基于用户标记的形变配准 |
| 2.3.4.12 | 提供形变配准结果的评判工具，并能标记相关区域 |
| 2.3.5 | 提供剂量查看与叠加功能模块 |
| 2.3.5.1 | 持不同系统的DICOM RTdose格式的放疗剂量的查看（百分比和绝对值） |
| 2.3.5.2 | 支持剂量体积直方图（DVH）的生成与查看   1. 支持显示RTdose自带的DVH图 2. 支持基于剂量和勾画生成DVH图 3. 支持同时查看多个放疗计划DVH图   （4）支持DVH导出为CSV表格或者保存为图像 |
| 2.3.5.3 | 支持多个放疗剂量的剂量叠加   1. 支持放疗剂量的非形变叠加 2. 支持放疗剂量的形变叠加 3. 支持补量计划的剂量叠加 4. 支持4D各时序的剂量叠加 5. 支持叠加剂量DVH图的生成和查看   （5）支持放疗剂量的减影 |
| 2.3.5.4 | 支持将等剂量线直接生成新的勾画 |
| 2.3.5.5 | 支持不同设备厂家剂量数据的叠加显示和分析 |
| 2.3.6 | 提供4DCT功能模块 |
| 2.3.6.1 | 支持动态显示4DCT |
| 2.3.6.2 | 支持4DCT与PET、MR、剂量等图像的融合 |
| 2.3.6.3 | 支持勾画从一个时相扩展到其他时相 |
| 2.3.6.4 | 提供自动生成Max、Min以及Mean-IP工具 |
| 2.3.6.5 | 功能集成后提供一键生成ITV与MIP图像功能 |
| 2.3.6.6 | 支持以时相为基础的4DCT数据自动分段排序 |
| 2.3.6.7 | 提供门控动画创建及门控信息快捷键与工作流选项 |
| 2.3.7 | 提供工作流功能模块 |
| 2.3.7.1 | 支持一键式完成多个操作 |
| 2.3.7.2 | 支持几乎所有软件的功能模块化操作编辑 |
| 2.3.7.3 | 支持自定义快捷键 |
| 2.3.7.4 | 提供用户全图形化编辑器 |
| 2.3.8 | 提供图像查看功能模块 |
| 2.3.8.1 | 支持多个显示器 |
| 2.3.8.2 | 支持多用户/多序列查看 |
| 2.3.8.3 | 支持自动调整摆位 |
| 2.3.8.4 | 支持用户调节窗宽、窗位以及色度表等 |
| 2.3.8.5 | 持用户保存的自定义窗宽/窗位 |
| 2.3.8.6 | 支持序列的任意显示，用户可自定义布局 |
| 2.3.8.7 | 支持MIP动态显示，并可输出为AVI保存 |
| 2.3.8.8 | 支持MIP上显示/隐藏勾画 |
| 2.3.8.9 | 支持多个页面显示不同的序列，并可保存，程序退出之后可恢复 |
| 2.3.8.10 | 支持PET/MR查看页面，更快捷的切换查看MR图像 |
| 2.3.8.11 | 支持显示重定向后的动态XA图像 |
| 2.3.9 | 提供图像存储和传输功能模块 |
| 2.3.9.1 | 支持基于用户的CT/MVCT/CBCT/PET/SPECT/MR、勾画、剂量、放疗计划等文件的集中显示和管理 |
| 2.3.9.2 | 支持基于用户名/ID/日期/序列模态/序列描述字段的单个或者组合查询 |
| 2.3.9.3 | 支持DICOM 3.0图像格式和DICOM-RT数据格式，提供DICOM兼容声明 |
| 2.3.9.4 | 支持任意数量的DICOM存储SCU和SCP |
| 2.3.9.5 | 支持DICOM-RT数据的导入和导出 |
| 2.3.9.6 | 支持与三种以及以上厂家的计划系统通过DICOM-RT连接 |
| 2.3.9.7 | 支持与CT/MR/PET设备通过DICOM标准连接 |
| 2.3.9.8 | 支持高达300片、每片不低于512x512分辨率的CT/MR图像 |
| 2.3.9.9 | 支持光盘刻录并能随盘查看 |
| 2.3.9.10 | 支持通过DICOM Query/Retrieve直接打开查看序列 |
| 2.3.9.11 | 支持DICOM图像 IOD曲面分割 |
| 2.3.10 | 提供计划评估功能模块 |
| 2.3.10.1 | 支持多种视野查看选项 |
| 2.3.10.2 | 支持射野与准直器显示查看 |
| 2.3.10.3 | 支持DRR多视角显示 |
| 2.3.10.4 | 支持IMRT计划评估 |
| 2.3.10.5 | 提供多叶光栅在可视化调节下的射野查看 |
| 2.3.10.6 | 提供每个像素的积分通量的叠加显示 |
| 2.3.10.7 | 支持多种系统厂家的计划结果跨平台查看 |
| 2.3.11 | 提供报告模块 |
| 2.3.11.1 | 支持DICOM打印功能 |
| 2.3.11.2 | 支持自动截图 |
| 2.3.11.3 | 支持自动嵌入截图、DVH、勾画等 |
| 2.3.11.4 | 支持使用形变配准QA结果生成结构化报告 |
| 2.3.11.5 | 支持用户可自定义的报告结构 |
|  |  |
| 3、CT端进口激光定位灯 （一套） | |
| 3.1 | 激光灯配置 |
| 3.1.1 | 可移动激光灯3个 |
| 3.1.2 | 固定激光源2个 |
| 3.1.3 | 红绿双光源可切换 |
| 3.1.4 | 自动化调整 |
| 3.1.5 | 自动校准功能 |
| 3.1.6 | 安装和校准模体 |
| 3.1.7 | 移动距离≥540mm |
| 3.1.8 | 移动速度100 -500 mm/s |
| 3.1.9 | 激光器模块 |
| 3.1.10 | 红光波长：635nm |
| 3.1.11 | 绿光波长：532nm |
| 3.1.12 | 输出功率:＜1mW |
| 3.1.13 | 线长：>3m（4m处） |
| 3.1.14 | 线长：>3m（4m处） |
| 3.1.15 | 控制终端 |
| 3.1.16 | 工作站 |
| 3.1.17 | 网络接口 |
|  |  |
| 4、三维及容积调强验证系统 (一套) | |
| 4.0 | 探测器类型：全电离室 |
| 4.1 | 用于IMRT\IGRT\VMAT\SBRT等各种放疗技术的二维、三维及容积剂量验证 |
| 4.2 | 圆筒形模体，里含双层圆弧形排列的探测器阵列，最大测量范围21\*21cm2最高空间分辨率≦3mm |
| 4.3 | 支持查看总野和各个分野的Gamma通过率，支持查看Gamma直方图 |
| 4.4 | 系统可适用于瓦里安、医科达、TOMO等各种先进直线加速器常规及旋转放射治疗二维三维及容积剂量验证 |
| 4.5 | 探测器数量：≥1760 |
|  |  |
| 5、绝对剂量仪和电离室（一套） | |
| 5.1 | 用于加速器的点剂量测量及能量检测及剂量输出的稳定性测量等 |
| 5.2 | 精度/重复性≦±0.2% |
| 5.3 | 稳定性每年<±0.3% |
| 5.4 | 含0.65指形电离室1个、20米延长线缆1条、30\*30cm开口小水箱1个 |
| 5.5 | 内置256 M数据存储芯片，最大存储测量数据50 组 |
| 5.6 | 含标定证书一份（带国家级认证标准） |
|  |  |
| 6、多点晨检仪 （一套） | |
| 6.1 | 用于直加快速的日检周检，包括平坦度对称性、光射野一致性等 |
| 6.2 | 一体式设计，里含大容量锂电电池及触屏操作平板，能在平板上进行各项功能的操作 |
| 6.3 | 由29个全电离室探头组成 |
|  |  |
| 7、固体水 （一套） | |
| 7.1 | 聚苯乙烯（RW3） |
| 7.2 | 一共33片，300 x 300 x 300 mm 组成方式 |
| 7.3 | 密度≤1.05 克/立方厘米 |
| 7.4 | 平滑度≤0.15mm |
| 7.5 | 电离室适配器，适用于灵敏体积为0.65 cm3 Farmer适配器一块 |
|  |  |
| 1. **辅助设备 技术参数和服务需求** | |
| 1 | 加速器机房差异性换气精密空调一台。包含机房精密空调，除湿机二台，新风系统一套。确保环境控制系统达到环评和卫评的要求：  技术要求：一台空调同时具有新风换气、恒温和恒湿功能。能满足面积65平方米（层高3.9米）的机房需求，保证在满足每小时自动4次以上换气工况的同时，房间温度稳定在22度至26度，湿度40％-65％；具备自动计算排气量，自动计算换气风机开启时间和关停时间；主机采取进口单片机，具备微控制芯片；总制冷量≥30KW；加湿量≥9KG／H |
|  |  |
| 2 | 碳钎维一体化底座（标配含四个臂托和侧手柄，CT室使用）三套 |
| 2.1 | 底座为碳纤维材质 |
| 2.2 | 外形尺寸：(长)≥1300 \* (宽)≤606 \* (高/厚) ≥22 / mm |
| 2.3 | 重量：≤3.5kg |
| 2.4 | 材质：碳纤维和航空泡沫材料 |
| 2.5 | 碳纤维底板射线穿透系数6MV≥0.98，15MV≥0.98 |
| 2.6 | 底板可通过适配条固定于床板上，可实现CT、模拟机、直线加速器坐标转移并维持体位一致 |
| 2.7 | 碳纤维3K斜纹高光表面处理技术，环氧树脂涂层厚度<0.15mm，摆位坐标线，刻度线位于涂层下方 |
| 2.8 | 真空垫固定方式：底座上设置多个定位袋固定点，可以根据不同需求选用不同定位袋 |
| 2.9 | 定位膜固定：底座上配有面膜、头颈肩膜、颈肩胸膜、体膜的固定孔位。放疗定位膜固定方式为：全身插拔式固定 |
| 2.9.1 | 放疗膜拉丁采用PC材质 |
| 2.9.2 | 提手采用圆弧设计，占空间小，不影响操作且能够有效减少操作人员重复操作时手指产生的不适感 |
|  |  |
| 3 | 臂托底座（碳纤维一体化固定架配件） |
| 3.1 | 用于胸部/乳腺/体部/下腹部放射治疗时手臂支撑 |
| 3.2 | 主要材质：底板采用碳纤维材料和航空泡沫结合，臂托/腕托采用碳纤维材质和PU材料 |
| 3.3 | 外形尺寸：(长)≥606 \* (宽)≤470 \* (高/厚) ≥22 / mm，重量≤1.4 KG |
| 3.4 | 可选择匹配拉丁式固定底座或体部滑块固定底座 |
| 3.5 | 手腕可选配置两个腕托支撑或配置一个Y型抓手两种方式，高度位置均可根据体型进行调节 |
| 3.6 | 臂托底座与底板采用嵌入式固定，操作简便，效率高 |
| 3.7 | 腕托可选档位14个，高度调节90mm |
| 3.8 | 腕部可选Y型抓手头脚方向可滑动调节100mm，高度调节110mm |
| 3.9 | 手臂托可配置2个，左右各1个 |
| 3.10 | 手臂托档位调节：头脚方向可滑动调节120mm，高度4档可选，旋转角度320度 |
|  |  |
| 4 | 乳腺托架（碳钎维材质）三套 |
| 4.1 | 碳纤维底板射线穿透系数（8MV）＞0.98，射线穿透系数（15MV）＞0.98 |
| 4.2 | 底座通过适配条固定于床板上，底板臀部位置配1条适配条卡槽，可实现CT、模拟机、直线加速器坐标转移并维持体位一致 |
| 4.3 | 底座仰卧角度可调，共设置5档，对应的角度为：5°、10°、15°、20°和25° |
| 4.4 | 腕托高度调节配置毫米级标尺，可实现精准复位。底座配置9个档位可供选择，根据治疗方案需求可增加把手或将腕托替换为U型把手 |
| 4.5 | 圆形头枕可提供18个档位选择，适合不同体型或治疗需求；根据需求可替换为PU头枕、碳纤维头枕或透明头枕。每款头枕均有多种规格可供选择，适配不同体型或治疗方案需求 |
|  |  |
| 5 | 盆腔俯卧位底座（碳钎维材质）二套 |
| 5.1 | (长)≥1206 \* (宽)≤486 \* (高/厚) ≤110 / mm，中间开口：201 \* 195mm（±20MM） |
| 5.2 | 材质：碳纤维树脂模压成型 |
| 5.3 | 固定方式：配备侧边体膜定位，重复性好，操作方便 |
| 5.4 | 配置结构：人体骨盆和躯干轮廓的工程学设计，患者定位舒适 |
| 5.5 | 头部和腹部：头部和腹部的舒适支撑垫，U型胶圈，可根据需要，暴露下腹部的治疗区域 |
| 5.6 | 体部：热塑可记忆性塑料体膜可重复装卸 ， 协助您将病人直接固定在盆腔俯卧位底座上；根据患者需要选择是否放置胸部软垫 |
| 5.7 | 结构设计：人体骨盆和躯干轮廓的工程学设计，患者定位舒适 |
| 5.8 | 射线透过率：碳纤维底板射线穿透系数（8MV）＞0.98 |
| 5.9 | 与CT/模拟机/加速器固定：可通过相应的适配条将底座锁定在床板上，实现CT/模拟机/加速器坐标转移，达到准确快速的定位 |
|  |  |
| 6 | 乳腺俯卧位底座（碳钎维材质）二套 |
| 6.1 | 外形尺寸：(长)≥1570 \* (宽)≤502 |
| 6.2 | 材质：底板碳纤材质 |
| 6.3 | 支撑垫：头部和胸部，腹部的舒适支撑垫 |
| 6.4 | 把手：头部设有把手孔位，可直接安装把手使用 |
| 6.5 | U 型胶圈：可根据需要调整不同尺寸使乳腺自然下垂暴露的治疗区域。可根据患者需要选择不同尺寸放置U型软垫 |
| 6.6 | 胸桥：胸桥可180°转换，适用任何一侧乳腺治疗 |
| 6.7 | 耗材：可匹配侧边固定体膜对病人体位进行固定。体膜：热塑可记忆性塑料体膜可重复装卸，协助您将病人直接固定在乳腺俯卧位底座上 |
| 6.8 | 俯卧位头枕：俯卧位头枕可以根据病人体型进行俯卧角度及前后调节 |
| 6.9 | 射线透过率：碳纤维底板射线穿透系数（8MV）＞0.98，射线穿透系数（15MV）＞0.98 |
| 6.10 | 与CT/模拟机/加速器固定：可通过相应的适配条将底座锁定在床板上，实现CT/模拟机/加速器坐标转移，达到准确快速的定位 |
|  |  |
| 7 | PU头枕（PU材质）六套 |
| 7.1 | 头枕的固定孔位设有三档（1-3)，可根据使用者的体型选择合适的档位 |
| 7.2 | 头枕膜型号有6款（A-E），每款头枕的高度及弧度都有所不同，可根据使用者的舒适性和服帖性选择合适的头枕型号 |
|  |  |
|  |  |
| 8 | 碳钎维CT床板（碳钎维材质）一套 |
| 8.1 | 外形尺寸：(底板长)≥2000 \* (宽)≤530 \* (高/厚) ≥22 / mm，使用60-85孔径的CT工作 |
| 8.2 | 材质：进口炭纤维材料和进口航空夹心材料 |
| 8.3 | 工艺：采用环保树脂及先进的成型工艺，产品内部密度分布均匀，表面采用高光处理，档次高且耐用 |
| 8.4 | 射线透过率：工作区域内的射线均匀，照射穿透率：6MV≥98% |
| 8.5 | 特点：强度高，耐膨胀，重量轻，易于安装和拆卸；安装稳固，易于调平 |
| 8.6 | 承重量：最大承负载200kg，抗弯曲变形：150KG≤1mm |
| 8.7 | 设计特点：床板两侧有13个孔位和14个凹槽档位可供选择，可以根据病人的体型及治疗方案需求选择 |
| 8.8 | 与CT/模拟机/加速器固定：可通过相应的适配条将底座锁定在床板上，实现CT/模拟机/加速器坐标转移，达到准确快速的定位 |
|  |  |
| 9 | 恒温水箱 一套 |
| 9.1 | 控温开式 数显式自动控温，控温范围 室温～99.9℃，控温精度 ±0.5℃分辨率 0.1℃，提前量修正 0～9.9℃，传感器误差修正 -9.9℃～9.9℃工作环境 -5℃～50℃ ， 相对湿度35%～85%，加热功率 1500W\*2支 |
|  |  |
| 10 | 定位膜（S-面膜）20个：定位膜（S-头颈肩膜）30个；定位膜（S-颈肩胸膜）20个；定位膜（提膜）30个；组织补偿膜 30×30×0.5cm 4个；组织补偿膜 30×30×1.0cm 4个 |
|  |  |
| 11 | 固定场所射线报警仪 一台（带国家级认证证书） |
| 12 | 放疗专用图 一套 |
| 13 | 工作站UPS 一套（断电工作时间不少于30分钟）（容量≥2000VA1800W） |
| 14 | LED可调光三联观片灯 二套 |
| 15 | 机房专用气压表 一个（带国家级认证证书） |
| 16 | 机房专用数字式温湿度计 一个（带国家级认证证书） |
| 17 | 放疗视频监控系统（可双向语音通话） 一套 |
| 18 | 体膜存放柜（尺寸实地测量，需经院方认可） 一套 |
| 19 | 数字水平仪 一台 |
| 20 | 电子线热丝切割机 一台（有横切和竖切两种模式，温度可调，强力热丝弹簧结构，简便易操作，浇铅用不锈钢杯,不锈钢勺各一个，滤铅渣用网筛一个，带测温用数字万用表一台，锉刀一套，螺丝刀一套，高密度泡沫片 100片；低熔点铅 20公斤，自动控温熔铅炉 1台，双面胶 2卷） |
| 21 | 个人剂量报警仪器 五台（带国家级认证证书） |
| 22 | 标记铅粒 五盒， 标记笔 五盒，十字标记胶带 五盒 |
| 23 | 电子防潮箱（放置精密仪器≥200L）一台 |
| 24 | 制模床 一台 |
| 24.1 | 碳钎维床面，两侧LockBar接口，与加速器床面尺寸一致，可以与治疗板无缝对接 |
| 24.2 | 移动行程大，头脚方向900MM，可以满足患者头、体各部位的标记；左右方向正负180MM，可以解决肿瘤偏心患者的标记。 |
| 24.3 | 配备高精度位置传感器和壁挂式大尺寸三维数据显示屏，方便医生观察位置数据 |
| 24.4 | 左右两侧都配有手柄与控制盒，方便使用 |
| 24.5 | 可选配脚踏开关控制床体升降，解决双手 |
| 24.6 | 移动速度快慢2档可调，既能满足移动快速，既能提高使用效率 |
| 24.7 | 配有满足标准的高精度激光灯定位仪，无漂移、调节便捷 |
| 34.8 | 配有专用模体检测工具，可定期对床体与定位激光灯进行验证 |
| 34.9 | 碳纤维床面尺寸：2000mm X 530mm |
| 34.10 | 高低升降范围570-970mm |
| 34.11 | 左右移动范围±180mm |
| 34.12 | 头脚移动范围：900mm |
| 34.13 | 速度2档可调 |