

第五标段

序号	设备名称	单位	数量	预算单价 (万元)	预算总价 (万元)	进口/ 国产
1	医用直线加速器	台	1	3500	3500	国产
小计			1	-	3500	-

医用直线加速器

一、临床应用：

满足全身各个部位肿瘤的 X 射线、电子线精准放射治疗需要。

二、技术及系统要求：

设备须具备源皮距治疗、等中心治疗、旋转治疗、适形治疗、调强治疗、容积旋转调强、立体定向治疗、在线自适应治疗、呼吸门控治疗及深吸气屏气等临床治疗功能应用，配备影像引导系统，支持四维影像引导下呼吸运动肿瘤监控。

（一）射线束特性

1. X 射线：

★1.1 X 线能量：配备常规均整的 6MV X 射线；

1.2 束流击靶点尺寸： $\leq 2\text{mm}$ 直径的圆点；

1.3 X 线射野尺寸， $0.5 \times 0.5\text{cm}$ 至 $40 \times 40\text{cm}$ (SSD=100cm) 连续可调；

1.4 X 线平坦度 $\leq 105\%$ ；

1.5 X 线对称性 $\leq 102\%$ ；

1.6 剂量重复性 $\leq 0.5\%$ ；

1.7 剂量线性度 $\leq 1\%$ ；

1.8 剂量随设备角度位置的变化关系 $\leq \pm 1.5\%$ ；

1.9 剂量随设备旋转的变化关系 $\leq \pm 1.5\%$ ；

1.10 剂量随辐射野形状的变化关系 $\leq \pm 2\%$ ；

1.11 光野与射野的一致性 $\leq 1\text{mm}$ ；

1.12 最大剂量率 $\geq 1400\text{MU}/\text{min}$ ，

2. 电子线:

★2.1 提供电子线: ≥ 3 档可调, 投标文件中须详述电子线能量规格

2.2 电子线的 X 污染: $\leq 5\%$;

2.3 电子线最大照射野: $\geq 25 \times 25 \text{cm}$;

2.4 配套电子线限光筒数量: ≥ 5 个;

2.5 电子线最大剂量率: $\geq 600 \text{MU/min}$ 。

3 剂量监测系统:

3.1 电离室最小剂量分辨率 $\leq 0.01 \text{MU}$;

3.2 电离室日稳定性: $\leq 1\%$;

3.3 电离室通道数设计: 双通道电离室;

3.4 电离室自动校准: 电离室具有温度、气压自动校正功能;

3.5 剂量安全连锁系统: 具有安全连锁自动装置。

4 机械运动系统:

4.1 机架旋转角度 $\geq 360^\circ$ (顺时针和逆时针方向);

4.2 机架旋转精度 $\leq 0.1^\circ$;

4.3 TAD 距离: $100 \pm 0.2 \text{cm}$;

4.4 束流及影像综合等中心精度 $\leq 0.75 \text{mm}$ 半径球体;

4.5 等中心高度 $\leq 125 \text{cm}$;

4.6 等中心到机头的净空间半径 $\geq 45 \text{cm}$ 。

(二) FFF 能量模式

★1. 具备 6MV FFF 模式;

2. 射野尺寸: $0.5 \times 0.5 \text{cm}$ 至 $40 \times 40 \text{cm}$ 连续可调 (SSD=100cm);

3. 6MV FFF 模式 X 射线最小剂量率: $\leq 200 \text{MU/min}$;

4. 6MV FFF 模式 X 射线最大剂量率: $6 \text{MV FFF} \geq 1000 \text{MU/min}$;

5. X 射线最大剂量建成深度 ($10 \times 10 \text{cm}$ 射野) 6MV FFF: $\geq 1.5 \pm 0.2 \text{cm}$;;

6. X 射线百分深度剂量 (SSD=100cm, $10 \times 10 \text{cm}$ 射野): 6MV FFF: $\geq 67.5\% \pm 1.0\%$ (与设备所配常规剂量率 X 射线能量一致, 保证能量准确性)

7. 准直器系统:

7.1 准直器旋转精度 $\leq 0.3^\circ$;

- 7.2 准直器旋转重复性 $\leq 0.3^{\circ}$ ；
- 7.3 具备两对独立钨门：X、Y 方向各一对或两对 MLC 替代钨门；
- 7.4 具备钨门跟随技术：动态治疗时可实时跟随 MLC, 降低叶片间漏设；
- 7.5 钨门到位精度 $\leq 1\text{mm}$ ；
- 7.6 Y 方向独立准直器过中线至对侧最大运动范围： $\geq 10\text{cm}$ ；
- 7.7 X 方向独立准直器过中线至对侧最大运动范围： $\geq 2\text{cm}$ ；
- 7.8 钨门最大运动速度： $\geq 9\text{cm/s}$ ；
- 7.9 叶片在等中心平面的最大投影宽度： $\leq 5\text{mm}$ ；
- 7.10 叶片数量 ≥ 120 片；
- 7.11 叶片过中线最大距离 $\geq 15\text{cm}$ ；
- 7.12 相邻叶片的最大端面距离 $\geq 20\text{cm}$ ；
- 7.13 单次治疗最大调强射野： $\geq 26\text{cm} \times 26\text{cm}$ ；
- 7.14 叶片透射率： $\leq 0.5\%$ （不含独立准直器）；
- 7.15 叶片到位精度 $\leq \pm 1.0\text{mm}$ ；
- 7.16 叶片重复到位精度 $\leq \pm 0.5\text{mm}$ ；
- 7.17 支持相邻叶片组成交指野，可一次完成多靶区治疗；
- 7.18 射野半影： $\leq 6\text{mm}$ 。

（四）电子射野影像系统（EPID）

- 1. 电子射野影像系统（EPID）的硬件要求：
 - 1.1 探测器类型：采用“非晶态硅”的平板型数字化成像检测器；
 - 1.2 探测器面积 $\geq 40\text{cm} \times 40\text{cm}$ ；
 - 1.3 空间分辨率 $\geq 1024 \times 1024$ 像素；
 - 1.4 像素空间分辨率 $\leq 0.25\text{mm}$ ；
 - 1.5 像素灰度分辨率 $\geq 16\text{bit}$ ；
 - 1.6 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）；
 - 1.7 具有防碰撞连锁功能；
 - 1.8 具备全自动机械臂；
 - 1.9 支持单野二维成像；
 - 1.10 支持单/双曝光成像模式；

1.11 支持 6MV FF/FFF 治疗野二维单野成像。

2 电子射野影像系统 (EPID) 软件的系统要求:

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;

2.2 图像采集后自动进行图像增强处理;

2.3 图像采集后自动关闭加速器的射线输出;

2.4 自动/手动调节窗宽/窗位;

2.5 图像处理 (具备但不限于): 图像放大/缩小显示; 大小、翻转、旋转; 测量距离, 面积, 角度、像素值;

2.6 具有 DICOM-3, DICOM-RT 网络功能;

3 具备基于 EPID 的 machine QA 和 patient QA 功能:

3.1 支持快速日检;

3.2 支持辐射野检测;

3.3 支持机械性能检测;

3.4 支持多叶光栅检测;

3.5 支持影像性能检测, 对 CBCT 及 EPID 的图像质量分析等中心检测;

3.6 系统具有放射治疗的二次剂量检查、治疗前计划剂量验证、治疗中在体剂量监测、治疗中在线剂量监测功能;

3.7 支持计划剂量的二次计算和评估 (RT plan), 基于患者的治疗计划和 CT 图像实现计划的三维剂量独立验算;

3.8 支持基于加速器执行治疗计划过程中的射野影像数据, 计算中心层面的剂量分布, 并与 TPS 的剂量分布比较, 计算伽玛;

3.9 支持患者治疗之前, 基于 EPID 影像数据和 CT 图像计算三维剂量, 与计划剂量比较并计算伽玛通过率;

3.10 支持患者治疗过程中的等剂量线、伽玛分析与计划剂量的差异;

3.11 支持全自动完成计划接收、EPID 数据采集、计划匹配、剂量和伽玛计算、报告生成;

3.12 提供独立的物理模型计算模块, 在物理模型中显示具体的物理参数。

建模参数可调，内置机型物理模型参数；

3.13 支持生成质控工作报告功能。

4. 质量控制附件：

用于精放治疗对射线位置和剂量的检测，可实时计算剂量平均值与标准的偏差，确保剂量准确度，保证病人在定位和复位过程中位置的一致性，验证病人在治疗时位置的一致性。

（五）影像引导系统：具备影像引导功能

1 配置要求：具备能够实现影像引导功能的 KV 级 CBCT 或 CT。

2 技术规格及指标：

2.1 支持 2D/3D/4D 图像浏览和图像操作工具包；

2.2 影像扫描孔径 $\geq 85\text{cm}$ ；

2.3 影像引导精度 $\leq 0.5\text{mm}$ ；

2.4 支持低剂量扫描模式；

2.5 支持 4D 影像引导功能；

2.6 支持 4D 图像最大密度投影、最小密度投影和平均密度投影等；

2.7 影像重建最大 FOV (Field of View)： $\geq 50\text{cm}$ ；

3 图像软件系统：

3.1 系统接口；

3.1.1 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；

3.1.2 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；

3.1.3 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。

3.2 二维 X 线图像：支持拍摄/处理静态 kV 级 X 线图像。

3.3 支持 kV 线 X 线透视功能；

3.4 三维 X 线容积图像：

3.4.1 图像采集：采集图像并同步完成图像重建；

3.4.2 可采集图像最大长度： $\geq 25\text{cm}$ ；

3.4.3 图像处理功能：有图像显示工具，窗宽/窗位调节，缩放显示等；

3.4.4 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；

3.4.5 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。

3.5 图像质量要求：

3.5.1 图像空间分辨率： $\geq 10\text{LP/cm}$ ；

3.5.2 重建图像分辨率： $\geq 1024 \times 1024$ ；

3.5.3 重建图像灰度值 $\geq 16\text{bit}$ 。

4 支持生成合成 CT 或直接生成 CT 图像：

4.1 支持基于患治疗中单分次的 CBCT 影像生成合成 CT 影像或支持直接生成 CT 影像；

4.2 支持 IMRT 治疗计划技术；

4.3 支持 VMAT 治疗计划技术；

4.4 支持基于图像引导所得影像自动勾画正常器官；

4.5 支持基于患者计划的定位 CT 影像和计划结构集，在合成 CT 或 CT 上自动生成所有结构；

（六）分次间四维图像影像引导功能

1 功能要求：

1.1 实现患者自由呼吸情况下，用四维影像追踪体内肿瘤靶区的临床目的；

1.2 在操作工作台上直接显示治疗前的四维靶区运动影像；

1.3 支持运动 4D 影像采集，并可在操作员工作站上进行 on-line 在线的匹配、校准；

1.4 在操作工作台上可以显示横断面、冠状面和矢状面的四维 CT 影像；

1.5 四维影像引导系统可依序将每个投影按照时相归类；通过每个投影图像中观察解剖结构的运动来确定排序归类的时相，并从体内解剖结构的运动中直接计算出呼吸曲线。

2 技术性能：

2.1 与动态配准同步完成所有时相配准结果，具有并且能够浏览任意结果；

2.2 支持 4D 图像配准结果修正偏差阈值设定，配准结果超阈值报警；

2.3 所有时相 4D 图像配准均能得到三方位线性及三方位旋转偏差结果。

（七）分次内影像引导功能

1. 分次内 2D、3D 或 4D 实时影像引导系统：提供分次内 2D 实时影像引导功能或触发影像功能。

2. 功能要求：

支持分次内 2D、3D 或 4D 影像功能，可在治疗中实时采集患者 2D、3D 或 4D 影像，用于监测治疗过程中的治疗误差。

（八）高精度患者治疗床系统

1. 治疗床：全碳纤维中空床板；

2. 运动控制：可调速运动；

3. 最大负载能力： $\geq 230\text{Kg}$ ；

4. 垂直移动范围： $\geq 100\text{cm}$ ；

5. 前后移动范围： $\geq 20\text{cm}$ ，误差 $\leq \pm 0.2\text{cm}$ ；

6 左右移动范围： $\geq 20\text{cm}$ ，误差 $\leq \pm 0.2\text{cm}$ ；

7 治疗床面板为碳纤维材料；

7.1 运动维度： $\geq 4\text{D}$ ；

8 治疗系统：

8.1 支持 dIMRT 动态调强放疗；

8.2 支持 sIMRT 静态调强放疗；

8.3 支持 3D-CRT 三维适形放疗；

8.5 支持动态容积旋转调强放射治疗。

9 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；

10 容积旋转调强治疗运行要求：单弧，多弧和分段多弧可选；

11 高度调制能力（控制点数可达 1000），可处理容积旋转调强模式下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；

12 支持 SBRT 立体定向体部放射治疗；

13 支持 SRS 立体定向放射外科；

14 具备原厂或第三方呼吸门控治疗技术：采用光学体表追踪系统，配合加速器实现门控治疗和深吸气屏气治疗功能；

15 呼吸门控：呼吸阀 ≥ 200 个；

16 支持多等中心治疗；

17 具备在线自适应放射治疗功能；

18 支持射野自动排序；

19 加速器工作自动优化：全局轨迹优化算法、减少系统运行损耗、提高效率；

20 具有室内信息显示装置： ≥ 24 寸显示装置两个，分辨率 1920×1080 , 可显示设备参数、联锁、状态、患者及摆位信息。

（十）自适应放疗 workflow

1 图像增强处理软件：

1.1 支持加速器 CBCT 图像自动处理，可实现 sCT 的自动生成，提高图像清晰度及图像软组织分辨率，

2 智能自动勾画：

2.1 智能自动勾画软件，可一键式器官轮廓线，支持自动勾画靶区及全身危及器官：

2.1.1 正常组织及靶区全自动勾画；

2.1.1.1 头颈部靶区及危及器官自动勾画；

2.1.1.2 胸腹部靶区及危及器官自动勾画；

2.1.1.3 盆腔靶区及危及器官自动勾画。

2.2 Dicom 数据传输，医院级影像存储；

2.3 自动勾画功能需根据科室需求定期更新，且需使用科室患者数据进行模型训练。

3 图像配准及融合：

3.1 支持 sCT 或 CT 与定位 CT 的融合配准，支持原结构的映射或原结构的轮廓形变配准融合；

3.2 支持在线 MR、PET 等图像的形变、配准及融合。

4. 智能自动计划：

4.1 具备智能自动计划功能；

4.2 自动计划功能需根据科室需求定期更新，且需使用科室患者数据进行模型训练。

5 自适应计划修改：

5.1 支持 sCT 图像或 CT 图像的再计划，具备结构改变后的计划审核评价工具，指导自适应治疗。

6 在线计划 QA 工具：

6.1 配备基于 EPID 的计划验证与再审核工具。

（十一）放射治疗计划系统：

1 系统用途：

1.1 本系统用于设计制定三维适形以及各类调强放射治疗计划设计；

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罗算法；并具有基于放射生物原理的计划优化；并具有自适应计划的功能；

1.3 具备多种品牌加速器可执行的计划设计功能；

2 系统运行环境要求及参数：

2.1 在线物理师工作站 1 套，含物理师工作站 6 套和医生工作站 6 套，包含全部的工作站硬件，操作系统，应用软件和外设；

2.1.1 物理师工作站：CPU 主频 ≥ 2.6 GHz Xeon 18-Core 双路 CPU 或同等性能；内存 ≥ 256 GB；GPU 加速卡 3 块；

2.1.2 操作系统采用 Windows 64 位操作系统或者更高；

2.1.3 配置一台 ≥ 24 寸图文显示工作站；

2.1.4 医生工作站：CPU 主频 ≥ 2.8 GHz Xeon 4-Core CPU 或同等性能；内存 ≥ 8 GB；

2.1.5 图文显示工作站配备操作系统。

2.2 系统能进行 CT 模拟、全自动影像融合与配准、全身各部位肿瘤高精度放射治疗，能够进行逆向调强治疗计划设计；

2.3 系统应完全遵从 DICOM 标准，实现医学影像共享；

2.4 系统能与支持 DICOM3.0 的 CT、MR、PET 等影像设备连接，并导出 DICOM

影像；。

★2.5 开放计划系统所有功能模块；

2.6 提供科研模式；

★2.7 计划系统永久无偿升级到最新软件版本。

3 计划系统软件要求：

3.1 中标供应商负责对本次新购置直线加速器线束数据拟合和输入；

3.2 轮廓勾画须具备如下功能：

3.2.1 具备边缘自动探测和重要器官自动规避的功能；

3.2.2 具备三维智能勾画软件功能；

3.2.3 逐层上、下复制和内插功能；

3.2.4 快速创建和外放结构，多结构相加或相减；

3.2.5 支持基于 PET SUV 值的轮廓自动勾画；

3.2.6 四维勾画功能；

3.2.7 可将 4D 图像序列合并生成特殊影像（最大密度投影 MIP，最小密度投影 MinIP，平均密度投影 Average），可快速定义受呼吸运动影响的靶区体积；

3.2.8 计划系统以及放疗医生工作站均可进行 4D 勾画；

3.2.9 支持 AAPM TG263 标准器官名称规范；

3.2.10 具备原厂多器官自动勾画功能：能自动勾画 ≥ 80 个器官；

3.2.11 支持 ROI 之间的逻辑运算；

3.2.12 支持对 ROI 密度重置；

3.2.13 支持基于 dose 和 HU 值生成轮廓；

3.2.14 支持基于刚性配准的 ROI 跨序列拷贝；

3.2.15 支持 4DCT 下各时相序列的 ROI 一件拷贝及快速合并功能；

3.2.16 支持多模态影像融合（CT-CT、CT-MR、CT-PET）；

3.2.17 支持脚本创建与调用功能；

3.2.18 支持多种自定义模板；

★3.2.19 剂量计算：具备蒙特卡洛金标准剂量计算引擎；

3.2.20 GPU 加速架构；

3.2.21 支持光子 FF/FFF 模式治疗计划制作及电子线治疗计划制作；

★3.2.22 具备计划自动设计功能，能自动设计全身各部位计划。

3.3 适形计划要求：

3.3.1 自动或手动设置射野形状；

3.3.2 可以在 BEV 图像上，对 MLC 的位置或挡铅形状、大小进行编辑；

3.3.3 支持正向调强计划。

3.4 该软件系统的调强计划功能要求如下：

3.4.1 具备多种函数模式；

3.4.1.1 生物剂量函数模式；

3.4.1.2 生物函数可用于肿瘤和串行以及并行危机器官；

3.4.1.3 物理剂量函数模式；

3.4.1.4 高/低剂量的百分体积约束；

3.4.1.5 基于剂量体积的约束，可用于肿瘤和正常组织优化。

3.4.2 优化方式：

3.4.2.2 可定义优化函数作用的区域，并将优化函数作用区域用图形显示出来；

3.4.2.3 当优化靶区时，用约束性优化工具来保证所有危及器官达到目标；

3.4.2.4 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；

3.4.2.5 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；

3.4.2.6 具有子野形状优化功能，使直线加速器的 MLC 呈连贯的单方向运动分布，以缩短光栅的运动距离，减少折返运动对 MLC 的消耗；

3.4.2.7 支持控制计划目标优化次数，利用平衡条调节优化速度与计划质量之间的关系；

3.4.2.8 能够智能考虑表浅移动靶区的剂量分布；

3.4.2.9 支持高分辨度调强技术，将钨门与 MLC 协同优化，以在等中心平面处，形成最小分辨率 $1\text{mm} \times 1\text{mm}$ 的调制范围。

3.4.3 调强治疗方式：

3.4.3.1 固定野静态调强技术；

3.4.3.2 固定野动态调强技术。

3.5 计算方式：

3.5.1 能提供三种不同的光子线剂量算法；

3.5.2 提供光子线蒙卡算法；

3.5.3 提供光子线卷积算法；

3.5.4 提供电子线蒙卡算法；

3.5.5 支持再计算功能，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。

3.6 CT 模拟与图像配准：

3.6.1 DRR 可在任意方向平面生成；

3.6.2 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；

3.6.3 支持 CT、MRI 以及 PET 图像配准；

3.6.4 支持点配准、手动配准以及自动配准；

3.6.5 能在融合配准后的影像上同步勾画器官轮廓；

3.6.6 支持在次图像上勾画，自动同步映射至主图像，并且可以在多套图像同时显示，以提高勾画效率；

3.6.7 能在融合配准后的影像上显示剂量分布。

3.7 外照射计划显示要求：

3.7.1 支持自定义计划评价标准，支持在某结构下添加多个评价标准并存进计划模板；

3.7.2 DVH 计算和显示，实时更新；

3.7.3 快速查找剂量的热点和冷点位置；

3.7.4 定制等剂量线显示模板；

3.7.5 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体位；

3.7.6 可以按需要定制显示窗口模板

3.8 容积旋转调强计划功能要求如下：

3.8.1 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；

3.8.2 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；

3.8.3 可进行单弧、多弧的计划设计和自动优化；

3.8.4 支持高调制度容积调强技术，计划控制点支持以非等分角度的形式，智能分布在弧形射野的任意区域，以有效提高输出计划的调制度。

3.9 支持 CT, MRI, PET, CR, RT Image 等 DICOM 标准图像导入导出；

3.10 支持从本地路径或其他 AE 节点导入导出 DICOM 数据；

3.11 支持 RT Plan, RT Dose, RT Structure, RT Record 格式的数据导入导出；

3.12 支持电子密度设定；

3.13 支持多靶心计划的剂量计算；

3.14 支持添加组织补偿物进行计算；

3.15 支持门控计划制作；

3.16 支持对两个计划进行比较和评估；

3.17 支持计划模拟执行；

3.18 支持显示感兴趣区域和感兴趣点的统计信息；

3.19 支持多计划剂量合并；

3.20 支持快速生成 EPID 质控计划；

3.21 支持快速生成模体质控计划；

3.22 支持计划报告打印；

3.23 支持制作 EPID 在体监控计划；

3.24 支持 FF/FFF 计划制作；

3.25 自适应计划功能：

3.25.1 可以自定义及修改每一个结构轮廓的配准类型，包括刚性、形变等，并存为模板，以供调用；

3.25.2 可将原计划在新图像上直接计算，以评估剂量偏差及修改计划的必要；

3.25.3 支持在新图像累积已照射计划的基础上，优化全新的自适应计划；

3.25.4 具备 GPU 加速。

（十二）肿瘤放射治疗管理系统

1 肿瘤放疗网络信息系统支持与 CT、MRI、PET-CT 等影像设备 Dicom 格式图像的传输，满足放疗患者信息数据管理、计划传输、治疗记录存档等要求。支持多种品牌设备；

2 支持放疗信息管理，完整记录验证信息，能执行自动放疗程序和记录加速器实际运行情况；

3 操作系统和数据库正版软件要求：所有运行于终端和工作站的软件必须是正版软件，在交货时，须提供所有软件的安装光盘、软件许可证、原厂技术文档及详细使用说明；

4 软件用户操作界面须为中文；

5 具备肿瘤影像管理模块；

6 硬件配置：

6.1 X86 架构网络设备：1 套；

6.1.1 中央处理器：配套处理器；

6.1.2 内存： $\geq 32\text{GB}$ ，DDR-2333 内存带 ECC；

6.1.3 磁盘阵列数据存储： $5 \times 600\text{GB}$ SAS 驱动器；

6.1.4 网络适配器：100M/1000M 自适应以太网网络适配器；

6.1.5 操作系统：支持 Windows Server 64 位最新版本；

6.1.6 数据库：支持 SQL Server 64 位标准最新版本；

6.2 放射治疗智能管理软件及工作站：12 套；

6.2.1 中央处理器：配套处理器；

6.2.2 内存： $\geq 8\text{GB}$ ；

6.2.3 硬盘： $\geq 500\text{GB}$ ；

6.2.4 操作系统：提供正版 Windows 最新操作系统；

6.2.5 ≥ 24 寸显示装置；

6.3 患者信息采集登记功能：具备，提供拍照摄像头 1 只；

6.4 患者信息条码管理系统：具备，提供条码输入装置及文字输出装置 1 套；

6.5 支持多种系统的连接，支持加速器、模拟定位设备和计划系统的连接；

6.6 一体化数据库和患者管理：患者数据和治疗数据存储在一个数据库中；

6.7 支持对患者信息进行管理；

6.8 支持科室现有所有放疗相关设备的介入；

6.9 可实现与采购人 HIS 系统信息交互，交互内容由采购人定制化。

7 放疗流程管理系统：

7.1 预约管理：

7.1.1 支持预约设备，计划系统，定位设备，可以查看预约概要视图；

7.1.2 支持按天显示设备预约概要视图显示元素：预约节假日，可预约时间；

7.1.3 可更换查询的时间范围；

7.2 放疗医嘱任务流转：

7.2.1 定位申请：

7.2.1.1 支持显示处于定位申请状态的患者；

7.2.2 靶区审核：

7.2.2.1 支持显示处于靶区审核状态的患者；

7.2.2.2 支持显示技术、计划提交日期、计划系统、审核备注；

7.2.3 计划待领

7.2.3.1 支持显示处于计划待领状态的患者；

7.2.3.2 支持显示技术，计划系统，加速器预约日期，加速器以及计划申请时间，计划进度条；

7.2.4 计划设计：

7.2.4.1 支持显示处于计划设计状态的患者；

7.2.4.2 支持显示该患者基本信息和医嘱信息；

7.2.4.3 支持显示物理师，技术，计划系统，加速器预约日期，加速器以及计划申请时间，计划进度条；

7.2.5 计划待评估：

7.2.5.1 支持显示处于计划待评估状态的患者；

7.2.5.2 支持显示当前登录物理师领取的计划；

7.2.6 计划核查：

7.2.7 放疗任务流转的每个节点，可以短信通知形式发送给下一任务节点工

作人员；

7.3 放疗排队叫号：

7.3.1 支持查看客户端对应的设备的已/未报到队列以及对应的预约详细信息，包括但不限于：1、报到时间；2、主管医生；3、预约时间；4、预约备注；5、患者姓名；6、患者 ID 等；

7.3.2 支持在已/未到队列中进行查询；

7.3.3 支持提取已报道患者到大屏幕队列；

7.3.4 支持按预约时间进行排序；

7.3.5 叫号大屏幕显示装置：≥55 英寸（患者隐私保护）

7.3.6 患者自助终端；

7.3.6.1 支持多种报道方式，包括但不限于：1、条码；2、人脸识别；3、身份证；4、手工报道等；

7.3.6.2 支持查询放疗进度；

7.3.6.3 支持发布科室信息；

7.3.6.4 支持自助体温上报；

7.4 患者身份认证系统：

7.4.1 支持对已注册患者进行特征数据收集；

7.4.2 支持对患者进行身份识别；

7.4.3 支持人脸特征数据验证；

三、辅助功能要求及设备

1. 具备稳压电源；

2. 具备含有储能装置的电源设备；

3. 具备外水冷机；

4. 具备机房摄像监测系统；

5. 具备除湿机；

6. 具备彩色文字及图像输出装置；

7. 具备保养工具包；

8. 具备机械前指针；

9. 具备激光定位系统（可遥控移动）；

- 10. 提供加速器数据采集和拟合(建模);
- 11. 满足采购人需求的保障临床工作开展的其他辅助设备:
 - 11.1 四维剂量验证系统 1 套;
 - ★11.1.1 探头类型 适用于辐射剂量测量的半导体探头;
 - ★11.1.2 探头数量>1300;
 - 11.1.3 探头几何分布 1cm 螺旋栅格分布;
 - 11.1.4 探头有效平面尺寸 $\leq 0.8\text{mm} \times 0.8\text{mm}$;
 - ★11.1.5 探头有效体积 $\leq 0.000020\text{cm}^3$;
 - 11.1.6 适用能量范围: 6MV X 射线 10MV X 射线; 电子线: 6 MeV - 25 MeV;
 - 11.2 立体定向放射治疗剂量验证系统 1 套;
 - 11.2.1 调强验证矩阵探测器 1 套
 - 11.2.1.1 矩阵尺寸 $\geq 12\text{cm} \times 14\text{cm}$;
 - 11.2.1.2 像素点 ≥ 10 万个;
 - 11.2.1.3 分辨率 $\leq 0.4 \times 0.4\text{mm}^2$
 - 11.2.1.4 有效测量点深度 $\leq 0.5\text{cm}$
 - 11.2.1.5 支持能量: 6MV, 10MV 及 FFF 模式下 6MV, 10MV;
 - 11.2.1.6 剂量率: 50-2400 cGy/min;
 - 11.2.2 SRS 测量模体
 - 11.2.2.1 圆柱形矩阵: 圆柱形矩阵, 满足在不同角度下测量;
 - 11.2.2.2 固体水材质, 密度 $\leq 1.05\text{g/cm}^3$;
 - 11.2.2.3 其他功能: 可使用胶片测量, 同时也可使用电离室点剂量测量;
 - 11.2.3 验证软件: 采用最新的软件技术, 可以与计划系统(TPS)实现无缝连接, 输入计划的剂量分布数据, 并与实际测量到的剂量数据进行比较和验证; 可实现相对剂量验证和绝对剂量验证;
 - 11.2.4 具备数据库管理功能;
 - 11.2.5 具备软件安装平台: 此平台可以满足其他验证程序的安装, 实现多种验证产品的统一管理。
 - 11.3 晨检仪设备 1 套
 - 11.4 胶片/EPID 图像分析软件和文字转换互相输入装置和图文显示终端 1

套、质控及验证胶片各 3 盒；

11.5 剂量仪 1 套（含静电计、0.65cc 指形电离室、0.01cc 电离室及配套固体水插件、平行板电离室及配套固体水插件）；

11.6 患者呼吸训练装置 1 套

11.7 操作间射线报警仪 1 个，个人剂量报警仪 5 个

11.8 全碳纤维一体架、全碳纤维俯卧位板、全碳纤维乳腺托架、枕头 各 3 套

11.9 PET-CT 辅助定位设备 1 套：包括床板、激光灯、软件等。

11.9.1 适用于将 PET-CT 设备弧形床面平整化，实现 CT、治疗室同等体位；

★11.9.2 尺寸：根据本院现有的 PET/CT 床定制；

11.9.3 床面平整度 $\leq 1\text{mm}$ ，均匀负载 $\geq 80\text{KG}$ 形变幅度 $\leq 0.5\text{mm}$ ；

11.9.4 床板两侧有丝印刻度，有适配条索引孔位；

11.9.5 床板与扫描床应采用卡扣方式固定，利于拆卸和安装，不影响日常 PET/CT 扫描；

★11.9.6 配备定位激光系统，满足 PET/CT 定位患者的摆位要求；

11.9.7 负责用户 PET/CT 定位相关软件的安装。

11.10 核磁辅助定位设备 1 套：包括防磁床板、激光灯、软件等。

11.10.1 适用于将 MR 设备弧形床面平整化，实现 CT、MR、治疗室同等体位；

★11.10.2 尺寸：根据本院现有的核磁床定制；

11.10.3 床板主体使用高强材料通过真空高压一体成型，稳定性强；

11.10.4 床面平整度 $\leq 1\text{mm}$ ，均匀负载 $\geq 80\text{KG}$ 形变幅度 $\leq 0.5\text{mm}$ ；

11.10.5 在 3.0T 及以下场强 MR 环境安全使用；

11.10.6 床板两侧有丝印刻度，有适配条索引孔位；

11.10.7 床板与扫描床应采用卡扣方式固定，利于拆卸和安装，不影响日常 MR 扫描；

11.10.8 需配置头部与体部两个线圈支架；

★11.10.9 头部与体部线圈支架可根据病人体厚调节高度，使得线圈无限贴近人体，又不会因重力压到患者引起体态变形；

★11.10.10. 头颈部肿瘤放疗模拟定位专用 16 通道 3.0T MR 线圈（包括线

圈支架);

★11.10.11. 线圈（包括线圈支架）应与放疗模拟定位用的平板床适配，确保 CT/MR 扫描体位一致；

★11.10.12. 配备核磁定位激光系统，尺寸：宽 $\leq 600\text{mm}$ ，高 $\leq 460\text{ mm}$, 能够满足 70cm 孔径 MR 的患者摆位要求；

11.10.13 采用复合材料和无磁性金属材料，可安全用于 MR 模拟定位的患者摆位；

11.10.14 多功能一体架：可用于头、头颈、胸腹、下腹、乳腺、全身等各个部位肿瘤放疗仰卧体位固定，可拓展组件实现俯卧体位固定；

11.10.15 固定架整体为核磁兼容材质；

11.10.16 MR 手臂支撑架与一体化固定架配套使用，用于胸部/腹部/乳腺放疗时手臂上举支撑；

11.10.17 MR 俯卧盆腔固定组件：与一体化固定架配合使用，用于盆腔肿瘤俯卧放疗体位固定；

11.10.18 MR 序列：提供模拟定位专用序列 T1、T2；压水序列等。

11.11 固体水

大小 $\geq 30\text{cm} \times 30\text{cm}$ ；物理密度 $\leq 1.05\text{g}/\text{cm}^3$ ；

11.12 发泡胶 10 套

11.13 真空垫 10 套（包括适配条）

11.14 膀胱测量仪

11.15 温湿度计、气压表、电子温度计、长杆水银温度计各 1 套

11.16 高精度数字水平尺 1 套

11.17 12 线激光水平仪 1 套

11.18 全身治疗桶 1 个

11.19 干燥柜 1 套

11.20 等中心检测仪 1 套

11.21 恒温恒湿系统（5P）

11.22 等离子消毒机

11.23 画线笔 50 个

11.24 组织补偿胶（可裁剪，可粘贴）：0.5cm 10 个；1cm10 个

11.25 恒温水箱 1 个

12. 整体要求：医用电子直线加速器 1 套，含配套最新版软硬件及功能，包括：放射治疗计划系统（含医生工作站及物理师工作站）、放疗质控系统、肿瘤信息管理系统以及其他支持系统运行所必须的软件和硬件等。

四、其他要求：

1、按照采购人临床科室需求及安排提供医师、物理师及治疗师的培训（培训人数不少于 10 人，每人培训总时长不少于 3 个月）；国内设备技术及临床应用等相关培训 ≥ 10 场， ≥ 12 人次。

2、提供机房防护设施保障服务；

3、科研支持：提供符合采购人需求的科研支持服务。

4、所提供设备为近一年之内出厂设备，设备所配置的软件须为最新版本，软件终身升级并承担相关费用。

5、如需对接采购人信息系统（如网络接口等），供应商须承担相关费用。

6、整机全保保修年限：提供四年原厂保修。无偿提供核心部件加速管原厂保修，质保年限不得少于十年。