**设备配置及技术要求**

**子项目名称：医用直线加速器**

|  |  |
| --- | --- |
| 序号 | **配置要求** |
| **一** | **医用直线加速器** |
| **1** | **核心要求** |
| \*1.1 | 为保证医院利益，投标机型必须是各厂家乙类最高端设备，医科达公司提供VersaHD机型，瓦里安公司提供TrueBeam机型，其他厂家也需要提供其最新最高平台的加速器机型。 |
| \*1.2 | 与整机统一免费保修5年(提供原厂售后服务承诺书并加盖公章) |
| 1.3 | 微波功率源：磁控管或速调管 |
| 1.4 | 产品采用节能设计，微波功率源的最大输出功率≥5MW |
| 1.5 | 加速管保修≥10年 |
| 1.6 | 束流磁偏转系统：滑雪式偏转方式/270度偏转方式 |
| 1.7 | 剂量系统结构：开放式或密闭式电离室结构 |
| 1.8 | 楔形过滤板：楔形过滤板：自动楔形板或物理楔形板 |
| 1.9 | 楔形照射野尺寸：在所有X射能量时，楔形方向≥20cm,非楔形方向≥40cm |
| 1.10 | 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 |
| 1.11 | 所投设备必须为智能全数字化医用直线加速器 |
| 1.12 | 应具有临床应用模式、维修模式和自定义特殊模式。投标厂商应提供进入维修模式的密码 |
| 1.13 | 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 |
| 1.14 | 联网功能：具有DICOMRT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，投标报价包含接口费。 |
| 1.15 | 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 |
| 1.16 | 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、容积旋转调强治疗等 |
| 1.17 | 安全连锁：具有独有的防碰撞连锁系统 |
| 1.18 | 远程维护模块：保修期间可以为用户提供远程登陆、诊断和维修服务 |
| **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、10MV两档X射线 |
| 2.1.2 | 束流击靶点尺寸：不超过3mm直径的圆点(平均) |
| 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% |
| 2.1.5 | X线对称性≤1.03或±2% |
| 2.1.6 | 光野和射野的一致性≤1.5mm |
| **2.2** | **电子线** |
| 2.2.1 | 提供电子线五档可调，详述电子线能量规格 |
| 2.2.2 | 电子线平坦度≤10mm(基于IEC标准)或小于等于±5% |
| 2.2.3 | 电子线对称性≤1.03或±2% |
| 2.2.4 | 电子线的X线污染≤5% |
| 2.2.5 | 要求提供五个限光筒，请说明尺寸 |
| 2.2.6 | 有安全机械连锁防碰装置 |
| 2.2.7 | 使用限光筒时光野始终可见 |
| 2.2.8 | 当加速器安装有多叶准直器时，能自动移动准直器到适当的位置，最大程度地限制额外辐射 |
| **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：连续可变档 |
| **4** | **机械运动系统** |
| 4.1 | 机架旋转角度：≥360°,顺时针和逆时针方向 |
| 4.2 | 机架旋转速度应连续可调 |
| 4.3 | TAD距离：100+/-0.2cm |
| 4.4 | 束流及影像综合等中心精度≤0.75mm半径球体 |
| \*4.5 | 等中心高度≤130cm |
| 4.6 | 等中心到机头的净空间孔半径≥45cm |
| 4.7 | 准直器系统旋转可旋转范围≥360度，顺时针和逆时针方向 |
| **二** | **未均整X线FFF高剂量率能量模式** |
| 1 | 未均整的X线FFF高剂量率能量模式 |
| 1.1 | 具备2档X射线FFF高剂量率能量模式，6MVFFF和10MVFFF |
| 1.2 | 射野尺寸：0.5×0.5cm至40×40cm连续可调(SSD=100cm) |
| \*1.3 | 高剂量率模式X射线最小剂量率≤400MU/min |
| 1.4 | 高剂量率模式X射线最大剂量率：6MVFFF≥1400MU/min,10MVFFF≥2000MU/min |
| \*1.5 | X射线百分深度剂量(水下10cm,SSD=100cm,10×10cm射野):6MVFFF/10MVFFF:应在行业国际标准范围内，说明投标产品指标 |
| 1.6 | X射线对称性≤1.03或2% |
| **三** | **多叶光栅系统** |
| 1 | 叶片移动距离≥35cm |
| 2 | 叶片过中线距离≥15cm |
| 3 | 相邻叶片的最大端面距离≥15cm |
| 4 | 所有叶片在等中心平面的最大投影宽度不得超过5mm |
| 5 | 叶片数量≥120片 |
| 6 | 叶片高度≥7cm |
| 7 | 叶片透射率≤0.5%(含独立准直器) |
| \*8 | 等中心处叶片最大移动速度≥5cm/s |
| 9 | 钨门最大运动速度≥2.5cm/s |
| 10 | 钨门过中线距离≥10cm |
| 11 | MLC最大射野≥40×40cm |
| 12 | 射野半影：≤6mm |
| 13 | 叶片具有“插指”功能 |
| **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”的平板型直接数字化成像检测器 |
| 1.2 | 探测器面积≥40cm×40cm |
| 1.3 | 空间分辨率不小于1024X1024像素 |
| 1.4 | 像素空间分辨率不大于0.25mmX0.25mm |
| 1.5 | 像素灰度分辨率≥16bit/pixel |
| 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 |
| **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 | 可在图像上覆盖显示多叶准直器的照射野形状 |
| 2.3 | 图像采集后自动进行图像增强处理 |
| 2.4 | 具有先进的图像增强显示算法，有效分离靶区和周围正常组织和器官 |
| 2.5 | 图像采集后自动关闭加速器的射线输出 |
| 2.6 | 自动/手动调节窗宽/窗位 |
| 2.7 | 图像放大/缩小显示 |
| 2.8 | 包括大小、翻转、旋转 |
| 2.9 | 距离，面积，角度 |
| 2.10 | 栅格覆盖显示 |
| 2.11 | 自动照射野边界搜索和显示 |
| 2.12 | 统计直方图的计算和显示 |
| 2.13 | 可回放运动图像 |
| 2.14 | 可进行文字标注 |
| 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 |
| 2.16 | 具有DICOM-3,DICOM-RT网络功能 |
| **五** | **KV-CBCT三维影像引导系统** |
| **1** | **配置要求** |
| 1.1 | KV级X线球管和发生器，及滤线板：1套。 |
| 1.2 | 非晶硅影像探测板：1台。 |
| 1.3 | X线容积影像软件系统：1套。 |
| 1.4 | 高性能影像重建与处理工作站：1台。 |
| **2** | **技术规格及量化指标** |
| 2.1 | 系统基本结构：整套系统集成于加速器上，与加速器共用同一旋转机架。 |
| 2.2 | 高压发生器：≥40kW,射线能量70～140kVp。 |
| 2.3 | 双焦点尺寸：小焦点≤0.4mm,大焦点≤0.8mm |
| 2.4 | 机械臂：可以伸缩，不用时可以收回。 |
| 2.5 | KV级影像扫描孔径：≥80cm。 |
| **3** | **非晶硅影像数字化板** |
| \*3.1 | KV级影像探测器面积：≥40×30cm²。 |
| 3.2 | 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。 |
| 3.3 | 影像重建FieldofView:≥50cm。 |
| **4** | **图像软件系统** |
| 4.1 | 系统接口 |
| 4.1.1 | 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。 |
| 4.1.2 | DicomRT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。 |
| 4.1.3 | 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。 |
| 4.2 | 二维X线图像：支持拍摄/处理静态kV级X线图像。 |
| 4.3 | 支持kV线X线透视功能。 |
| 4.4 | 三维X线容积图像 |
| 4.4.1 | 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)。 |
| 4.4.2 | 机架一次旋转z轴(头脚方向)可采集图像最大长度：≥17cm。 |
| 4.4.3 | 图像处理功能：有图像显示工具，窗宽/窗位调节，缩放显示等。 |
| 4.4.4 | 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。 |
| 4.4.5 | 床可设定相对零位或绝对零位，床相对零位时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 |
| 4.5 | CBCT图像质量要求。 |
| 4.5.1 | 图像空间分辨率：≥10LP/cm。 |
| 4.5.2 | CBCT重建图像分辨率：≥1024×1024 |
| 4.5.3 | CBCT重建图像灰度值≥16bits |
| **六** | **四维CBCT影像引导系统** |
| **1** | **功能要求** |
| 1.1 | 实现患者自由呼吸情况下，用CBCT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 | 本系统支持运动4DCBCT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偏差结果。 |
| **七** | **高精度患者摆位系统** |
| 1 | 治疗床的6个运动维度可在同一个控制台上完成 |
| 2 | 运动控制：应有调速电机控制，可调速运动 |
| 3 | 最大负载能力：≥200Kg |
| 4 | 垂直移动范围：≥90cm。 |
| 5 | 前后移动范围：≥100cm,误差≤±0.2cm。 |
| 6 | 左右移动范围：≥49cm,误差≤±0.2cm。 |
| 7 | 治疗床的等中心旋转+/-95度、旋转精度为：≤0.5° |
| 8 | 治疗床面板为碳纤维材料 |
| 9 | 提供必要的附件和在治疗床上的安装支架，可用于病人手臂的握持和支撑。 |
| **八** | **容积旋转调强功能** |
| 1 | 容积旋转调强放疗模式：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。 |
| 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 |
| \*3 | 剂量率变化档：≥255档 |
| 4 | 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 |
| 5 | 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。 |
| 6 | 容积旋转调强治疗运行要求：单弧，多弧和分段多弧 |
| 7 | 弧方向性选择：能进行共面，非共面弧治疗 |
| 8 | 高度调制能力(控制点数可达170),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 |
| **九** | **高精立体定向放射外科功能** |
| 1 | 具备立体定向放射外科专用功能，可满足颅脑立体定向放射治疗需求(提供HDRS功能或HyperARC功能等能实现类似功能的产品） |
| 2 | 剂量调节能力：叶片剂量调节可达到1mmx1mm分辨率 |
| 3 | 可执行多弧快速计划 |
| 4 | 可实现单中心多靶区同步治疗 |
| 5 | 可支持FFF高剂量率模式 |
| **十** | **光学体表定位检测系统** |
| **1** | **系统** |
| 1.1 | 基于空间三维表面立体视觉技术，不产生X线，对患者无任何致电离辐射损害 |
| 1.1.1 | 产品满足三类医疗器械注册，提供三类注册证 |
| 1.2 | 系统基于不少于三台立体视觉相机，从多个角度对患者体表同步建立立体视觉并自动数据融合成为统一的患者体表轮廓数据 |
| \*1.2.1 | 摄像机分辨率大于等于2048x1024 |
| \*1.3 | 每一台相机含两套视觉采集系统，形成“双目”立体视觉 |
| 1.4 | 相机的视觉采集系统，支持从焦距、光圈、光轴、快门时间等基本光学参数方面的物理设置与调整，且可软件自动辅助调整 |
| 1.5 | 每台相机可实时投射伪随机图案，光谱为近红外波段，不会损害患者皮肤及视觉 |
| 1.6 | 含拍摄模式与监控模式 |
| 1.6.1 | 支持拍摄模式，用于适时抓取患者体表三维数据 |
| 1.6.2 | 支持监控模式，保持对患者体表的实时监控追踪 |
| 1.7 | 适应不同人种的肤色及体表，可在系统内进行设置调整 |
| \*1.8 | 含有基于蓝牙的患者屏气实时交互训练模块，经支架置于患者视区内，不与患者皮肤接触，安全且无须消毒 |
| 1.9 | 提供安装于控制室的计算机工作站一台，同时在治疗室内提供基于KVM的屏幕，键盘、鼠标，方便观测和操作 |
| 1.10 | DICOMRT导入功能：支持主流TPS:Elekta,Varian,Pinnacle,RayStation等 |
| 1.10.1 | 从TPS直接导入体表，能达到亚毫米监测精度。无需其他设备辅助 |
| 1.10.2 | 支持从TPS中导入患者表面轮廓图像，可作为如初次摆位或其它阶段性的患者体表参考数据 |
| 1.10.3 | 支持从TPS经内网建立流畅的DICOM数据传输 |
| 1.11 | 提供遥控器：三只 |
| 1.12 | 需提供系统工作站不间断电源，防止突发停电导致数据丢失 |
| 1.13 | 与加速器供应商的联动功能，提供与加速器的第三方互操作授权 |
| 1.14 | 加速器射束抑止(beamhold)接口：支持与加速器接口连的接的射束抑止功能(加速器部分须得到供应商安装与支持) |
| 2 | **患者定位、摆位及监控** |
| 2.1 | 患者体表基准图像 |
| 2.1.1 | 支持将导入的TPS患者轮廓作为监控对比基准 |
| 2.1.2 | 支持抓取患者三维光学体表，作为监控对比基准 |
| 2.1.3 | 可自定义基准图像 |
| 2.2 | 可重复的方式精确定位、摆位患者 |
| 2.2.1 | 基于与TPS图像重建体表轮廓的配准下，实现精确摆位 |
| 2.2.2 | 经CBCT校准病灶位置后，即时获取患者体表光学基准，以此基准支持该治疗分次的分次内实时位置监测 |
| 2.2.3 | 经CBCT校准病灶位置后，即时获取患者体表光学基准，可以此基准支持下一次CBCT位置校正之前若干治疗分次的定位、摆位及分次内位置监测 |
| 2.2.4 | 支持用户建立基于本地临床实践规则及习惯的光学体表监控设备临床应用流程 |
| 2.3 | 实时患者体表轮廓监控，位置误差在六个维度上实时计算和动态显示 |
| 2.4 | 感兴趣区域(ROI) |
| 2.4.1 | 勾画感兴趣区域(ROI)功能，避免将天然具有高运动和不确定性的区域放进监控区域内，如腋窝褶皱，等 |
| 2.4.2 | 治疗分次内的实时监控基于感兴趣区域(ROI)的实时配准 |
| 2.4.3 | 与治疗区域相关的体表据等中心(ISOCENTER)进行配准 |
| 2.4.4 | 远离治疗区域的相关体表，如体部治疗时的四肢、关节、下巴位置等，支持据形心(CENTROID)进行配准 |
| 2.4.5 | 感兴趣区域勾画工具，鼠标快速操作 |
| 2.4.6 | 支持多块感兴趣区域的同步监测，在监控靶区相关体表位置的同时，提供多个感兴趣区域的参考监控 |
| \*2.5 | 可快速读取患者体表SSD值和辨识体表轮廓改变(红肿，消瘦，肿瘤缩小等) |
| \*2.6 | 六维刚性区域配准，在不改变体表轮廓下，提供真实体表差异数据 |
| 2.6.1 | 具有治疗室内及控制室的量化可视六维位置配准误差动态显示 |
| 2.6.2 | 屏幕动态位置误差显示量化直观，患者定位、摆位快速可靠 |
| 2.6.3 | 支持可客户定制化的针对不同治疗病灶及特定患者的六维误差阈值设定 |
| 2.6.4 | 当位置误差超出所设定阈值时，可提供直观视觉预警 |
| 2.6.5 | 当位置误差超出所设定阈值时，可自动触发加速器射束停止(beamhold) |
| 2.6.6 | 当位置误差回到阈值以内，治疗继续 |
| 2.6.7 | 提供配准统计分析功能，可充分了解刚性配准下的配准复合度 |
| 2.7 | 患者体表扫描配准实时同步，操作无延时感 |
| 2.8 | 六维位置误差包括三个平移维度和三个旋转维度 |
| 2.9 | 每次治疗的定位、摆位及监控信息可记录保存 |
| 3 | **屏气模式及深吸气屏气(DIBH)** |
| \*3.1 | 呼吸门控基于体表六维数据配准，可有效防止患者“弓背”所引起的“假呼吸” |
| \*3.2 | 支持自由呼吸和深吸气屏气双体表 |
| 3.3 | 具有深呼吸屏气训练系统，包含蓝牙视觉模块，支架及软件。不与患者皮肤接触，安全且无须消毒 |
| **4** | **系统校准** |
| 4.1 | 系统提供校准模体，可快速完成校准 |
| 4.1.1 | 日检，完成时间平均不超过两分钟 |
| 4.1.2 | 月检，完成时间平均不超过五分钟 |
| 4.2 | 当日检结果与月检结果偏差超过设定值时，系统可告警，提示再次校准 |
| 4.3 | 校准程序须使多台相机空间坐标达到协调一致，以实现多台相机间的精确图像数据融合 |
| \*4.4 | 日检结果需与月检结果对比，差置小于1mm |
| \*4.5 | 所有QA工作流程必须与加速器等中心校准 |
| 4.6 | 校准程序使多台相机系统的空间坐标等中心与校准模体经精确摆位而指示的等中心一致 |
| **5** | **安装培训** |
| 5.1 | 原厂安装，包括场地考察，设备安装调试及设备验收 |
| **十一** | **治疗计划系统** |
| **1** | **配置要求：** |
| 1.1 | 专用肿瘤放疗计划系统(含物理师剂量计算工作站2套、医生勾画审核工作站4套) |
| 1.2 | 联网服务：系统应能将上述数据以数字化方式存储，并能与其他计算机系统通过网络进行相关的数据传输，支持院方CT、MRI、PET影像的网络传输接收 |
| 1.3 | 彩色激光打印机1台 |
| **2** | **勾画要求：** |
| 2.1 | 具备自动勾画功能 |
| 2.2 | 具备手动勾画及修改 |
| 2.3 | 支持PETSUV的轮廓勾画 |
| 2.4 | 具备边缘探测技术 |
| 2.5 | 支持四维勾画功能，采用四维影像设置来创建轮廓和查看相关治疗的选择； |
| **3** | **计划设计功能要求：** |
| 3.1 | 支持三维适形、静态调强、动态调强等精准治疗技术的计划设计 |
| 3.2 | 支持电子线及X线混合照射 |
| 3.3 | 具备高级生物优化功能，生物优化函数可作用于靶区及正常组织器官 |
| 3.4 | 具备快速计划模板功能，可调用已有数据模型和模板自动进行快速计划设计 |
| **4** | **技术支持要求：** |
| 4.1 | 提供本次招标加速器数据采集和拟合服务。 |
| 4.2 | 安排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、技师及医生进行现场应用培训。 |
| **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。 |
| 1.1 | 肿瘤信息管理系统数据服务器：1台。 |
| 1.2 | 信息管理工作站终端3台。 |
| 1.3 | 支持用户使用管理权限的自主设置 |
| 2 | 联网要求：连接本次购置加速器，能执行自动放疗程序和记录加速器实际运行情况。 |
| 3 | 具备患者信息采集登记功能，提供拍照摄像头1只 |
| 4 | 具备患者信息条码管理系统，提供条码扫描仪及条码打印机 |
| **十三** | **加速器配套附件** |
| 1 | 专用定位激光灯：1套 |
| 2 | 专用对讲系统：1套 |
| 3 | 专用监视系统：1套 |
| 4 | 专用水冷系统：1套 |
| 5 | 专用主机稳压电源：1套 |
| 6 | 加速器维修工具：1套 |
| 7 | 配备LasVegas模体，支持MV级影像系统的日常质控 |
| 8 | 配备CBCT图像质控模体，支持CBCT影像的日常质控 |
| **十四** | **第三方辅助设备** |
| 1 | ~~剂量仪1套（后装机已含）~~ |
| 2 | 晨检仪1台 |
| 3 | 水模体1套 |
| 4 | ~~0.125探头1条（后装机已含）~~ |
| 5 | 0.6探头1条 |
| 6 | 三维矩阵剂量验证系统1套 |
| 7 | 胶片QA验证系统1套 |
| 8 | 危及器官自动勾画系统1套 |
| 9 | 立体定向定位板1块 |
| 10 | 碳纤维一体化固定系统2块 |
| 11 | 定位膜（头膜50个、头颈膜50个、体膜50个） |
| 12 | 乳腺托架2套 |
| 13 | 真空负压垫20个 |
| 14 | 组织补偿体20张（5mm\*10张，10mm\*10张） |
| 15 | 铅衣架1套 |
| 16 | 固定式剂量报警仪1套 |
| 17 | 辐射环境测量仪1套 |
| 18 | 个人剂量报警仪8台 |
| 19 | 温度计1个 |
| 20 | 气压计1个 |
| 22 | 等中心校准仪1台 |
| 23 | 电子水平尺1个 |
| 24 | 直尺3把 |
| 25 | 红蓝坐标纸20张 |
| 27 | 放疗图章1套 |
| 28 | 彩超（膀胱容量测定仪）1套 |
| 29 | 标记点2盒（200粒） |
| 30 | 标记笔5盒（50支） |
| 31 | 恒温水箱1台 |
| 32 | 真空泵1台 |
| 33 | 铅室（低熔点铅，熔铅炉，铅模）1套 |
| 34 | 二维水箱1套 |

**子项目名称：CT模拟定位机**

|  |  |
| --- | --- |
| 序号 |  **配置要求** |
| 1. | 设备概况 |
| 1.1. | 设备型号：放疗用大孔径多排螺旋CT模拟定位机 |
| 1.2. | 提供国家医疗器械注册证 |
| 1.3. | 本次招标的货物为医院所需的一套先进的放疗用大孔径多排螺旋CT模拟定位机。以上货物要求具有技术先进、功能齐全、操作简单、运行维护成本低、与相关放疗产品兼容性好的特点。 |
| 1.4. | 提供英文原版技术白皮书 |
| 2. | 主要技术规格要求与配置 |
| 2.1. | 机架系统 |
| 2.1.1. | 滑环类型：低压滑环 |
| 2.1.2. | 机架孔径：≥800mm |
| 2.1.3. | 每旋转360°采集：≥32层 |
| \*2.1.4. | 冷却方式：风冷或水冷(如果采用水冷方式，需提供两套水冷机组，注明品牌、型号，并负责安装和调试) |
| 2.2. | 高压发生器：≥75kW |
| 2.2.1. | 设计方式：对称式设计，将两套正负极的高压发生器放置于机架对称位置，无需额外配重 |
| 2.3 | 球管 |
| 2.3.1. | 球管小焦点：≤0.5×1.0mm,球管大焦点：≤1.0×1.0mm |
| \*2.3.2. | 球管阳极热容量(非等效):≥5.3MHU |
| 2.3.3. | 最大阳极冷却率：≥1600kHU/min |
| 2.3.4. | 球管阳极靶面直径：≥200mm |
| 2.3.5. | 最大管电流：≥420mA |
| 2.3.6. | 最小管电流：≤10mA |
| 2.3.7. | 最大管电压：≥140kV |
| 2.3.8. | 整机保修5年 |
| 2.4. | 探测器 |
| 2.4.1. | 探测器材料：固态稀土陶瓷材料 |
| 2.4.2. | 每排探测器实际物理个数：≥800 |
| \*2.4.3. | 探测器物理宽度：≥19.2mm |
| 2.4.4. | 探测器物理排数：≥24排 |
| 2.4.5. | 传输速度：≥2.5GB/s |
| 2.5. | 扫描床系统 |
| 2.5.1. | 扫描床Z轴定位精度：≤±0.25mm |
| 2.5.2. | 扫描床需满足AAPM-TG66标准并在白皮书中注明 |
| 2.5.3. | 扫描床垂直升降与床纵向运动必须实现分开操作 |
| 2.5.4. | 床面垂直运动范围(从地面算起)最低≤580mm最高≥990mm |
| 2.5.5. | 最大载重量：≥225kg |
| 2.6. | 提供放疗定位专用全碳纤维平床板，注明厂家和型号，床面需具有放疗专用床面定位索引系统 |
| 2.7. | 提供放疗专用扫描床系统，不能以诊断扫描床系统代替. |
| 2.8. | 扫描参数 |
| 2.8.1. | 定位像角度：90°;180°;长度：≥1600mm,宽度：≥500mm |
| \*2.8.2. | 最大真实扫描视野(SFOV):≥500mm |
| 2.8.3. | 最大显示(扩展)视野(EFOV):≥700mm |
| 2.8.4. | 扫描时间：螺旋扫描≤0.5s/360° |
| 2.8.5. | 最大单次连续螺旋扫描时间≥100s |
| \*2.8.6. | 最小扫描层厚≤0.75mm |
| 2.8.7. | 最大连续轴向扫描范围≥1700mm |
| 2.8.8. | 最大连续螺旋扫描范围≥1600mm |
| 2.8.9. | 扫描床最高位置距离地面：≥990mm |
| 2.8.10. | 最小螺距因子≤0.04 |
| 2.8.11. | 最大螺距因子≥1.65 |
| 2.8.12. | 提供自动曝光控制功能，减少患者受照剂量 |
| 2.9. | 图像质量 |
| 2.9.1. | 空间分辨率：≥16Ip/cm |
| 2.9.2. | 低密度分辨率：≤4.0mm@0.3% |
| \*2.9.3. | 噪声：≤0.35% |
| 2.9.4. | CT值范围：-1024～+3071HU |
| 2.9.5. | CT值误差不超过±4HU |
| 2.10. | 计算机系统 |
| 2.10.1. | 操作系统：Windows系统，不低于Windows10 |
| 2.10.2. | 处理器：四核≥3.6GHz |
| 2.10.3. | 硬盘容量：≥480GB |
| 2.10.4. | 内存：≥16GB |
| 2.10.5. | 提供包含GPU芯片的控制台计算机，保证系统稳定性 |
| 2.10.6. | 提供包含GPU芯片的图像系统处理计算机，保证图像重建稳定性 |
| 2.10.7. | 图像系统处理计算机处理器：八核≥1.8GHz |
| 2.10.8. | 硬盘存储容量：≥700,000幅512×512无压缩的图象 |
| 2.10.9. | LCD彩色显示器：≥19”,分辨率≥1280X1024,2台，具备双屏显示功能 |
| 2.10.10. | 支持中文字符显示和输入 |
| 2.10.11. | 支持中文字符导出到医院的HIS系统 |
| \*2.10.12 | 重建矩阵：≥1024×1024 |
| \*2.10.13 | 具备768×768重建方式 |
| 2.10.14. | 显示矩阵：≥1024×1024 |
| 2.10.15. | 提供厂家最新微辐射影像重建算法，Philips提供iDose4,GE提供ASIR2,Siemens提供Safire其他产品同样提供最新算法 |
| <2.10.15.1.> | 该算法可实现低剂量成像 |
| <2.10.15.2.> | 该算法可实现低造影剂剂量强化 |
| <2.10.15.3.> | 具备降低噪声能力 |
| <2.10.15.4.> | 具备去伪影功能 |
| 2.10.16. | 提供智能化量体成像操作平台 |
| <2.10.16.1.> | 要求该平台可综合考虑包括临床表现，身体状态(从婴儿到病态肥胖的成年人)、扫描区域、年龄、生理和解剖因素后优化CT扫描条件，保证图像质量和低剂量扫描。 |
| <2.10.16.2.> | 要求该操作平台可实现曝光条件智能化管理，操作员输入参数与传统操作系统比较可减少点击一半以上，保证临床工作效率。 |
| <2.10.16.3.> | 要求该操作系统可以保证不同操作员扫描结果的一致性 |
| <2.10.16.4.> | 要求该操作系统调整曝光条件时不改变KV值 |
| <2.10.16.5.> | 要求该系统在降低辐射剂量的同时保证图像质量的优化和提升 |
| 2.10.17. | 重建速度：≥30幅/s |
| 2.10.18. | 图像存储：DVD-RAM |
| 2.10.19. | 计算机同步处理能力：可实现在扫描状态下的图像实时同步重建并行处理图像 |
| 2.10.20. | 系统与医院PACS系统无缝对接，投标报价包含接口费。 |
| \*2.11. | 质控模体(注2.11下面子项均带\*) |
| 2.11.1. | 提供原厂CT模拟定位设备校准专用模体 |
| 2.11.2. | 模体需要分别针对头部和体部设计 |
| 2.11.3. | 可校准CT值准确性 |
| 2.11.4. | 可测试CT影像质量 |
| **2.11.5.** | 可校准内置激光灯和扫描平面一致性 |
| **2.11.6.** | 可测试外部定位激光精度 |
| 2.11.7. | 可测试治疗床水平度 |
| 2.11.8. | 可测试治疗床扫描图像时的走位精度 |
| 2.11.9. | 提供原厂CT质控软件，并可自动生成检测报告 |
| **2.12.** | 放射诊断附件 |
| 2.12.1. | 提供患者固定装置包(具体内容) |
| 2.12.2. | 提供床面延长板 |
| 2.12.3. | 提供标准头托(图片) |
| 2.12.4. | 提供床板 |
| 2.12.5. | 提供输液架 |
| 2.12.6. | 提供臂托(图片)2套 |
| 2.12.7. | 提供垫子 |
| **2.13.** | 其它应用软件 |
| 2.13.1. | CTA |
| 2.13.2. | 造影剂自动跟踪软件 |
| 2.13.3. | 实时三维软件 |
| 2.13.4. | 动态剂量调制 |
| 2.13.5. | 最大密度投影MIP |
| 2.13.6. | 最小密度投影MinlP |
| 2.13.7. | 多平面体积投影MPR |
| 2.13.8. | 薄块浏览 |
| 2.13.9. | 多平面重建 |
| 2.13.10. | 智能循迹切割 |
| 2.13.11. | 自动层面相关显示 |
| 2.13.12. | 图像智能优化显示软件 |
| 2.13.13. | 容积三维重建 |
| 2.13.14. | 婴幼儿专用扫描方案 |
| 2.13.15. | 肿瘤专用扫描方案 |
| 2.13.16. | 自动毫安选择功能 |
| 2.13.17. | 自动语音系统及双向语音传输 |
| 2.13.18. | 齿科软件 |
| 2.13.19. | 多任务并行处理功能 |
| 2.13.20. | 具备激光相机DICOM接口功能 |
| 2.13.21. | 自动照相技术 |
| **2.14.** | 呼吸门控系统 |
| **2.14.1.\*** | 提供原厂呼吸门控系统软硬件并注明厂家型号 |
| 2.14.2. | 采用红外线或腹压带体表监测的方式监测呼吸运动 |
| 2.14.3. | 配合CT机采集4DCT图像，支持前瞻式轴向扫描 |
| 2.14.4. | 配合CT机采集4DCT图像，支持前瞻式螺旋扫描方式 |
| 2.14.5. | 配合CT机采集4DCT图像，支持回顾式螺旋扫描方式 |
| **2.14.6.\*** | 回顾式螺旋扫描必须能够提供基于时相及幅值的两种后处理重建方式 |
| 2.14.7. | 能编辑、添加、删除呼吸时相 |
| 2.14.8. | 平均密度投影 |
| 2.14.9. | 动态DRR,实现4D虚拟透视及模拟定位功能 |
| 2.14.10. | 上还4DCT图像和传输至配套的治疗计划系统进行相关放射治疗计划设计。 |
| 2.14.11. | 要求此呼吸门控系统提供与用户加速器呼吸门控系统的接口系统，并在国内多家用户实现与相应设备的连接(提供至少5家用户临床使用的该系统案例)。 |
| 2.15. | 提供30分钟不间断电源 |
| 2.16. | 提供整机保修5年 |

|  |
| --- |
| **三轴可移动激光定位灯** |
| 序号 | 规格项目 | 投标规格和要求 |
| 1 | 无可测量偏移 |  |
| 2 | 定位精度 | ±0.1 毫米 |
| 3 | 移动精度 | ±0.1 毫米 |
| 4 | 激光灯投射范围 | 6米及以上 |
| 5 | 投射定位精度 | 4米处±0.5mm |
| 6 | 机械编码器精度 | 2微米 |
| 7 | 激光源波长 | 638 nm／红色 |
| 8 | 激光源等级 | 二级 |
| 9 | 激光源可互换 | 红色、绿色、蓝色不同激光源可互换 |
| 10 | 激光灯移动范围 | 70 厘米，便于对特殊体型患者或特殊部位的定位，增加操作者对患者摆位的方便性，提高工作效率 |
| 11 | 线宽 | 4 米处 ≤1毫米，最细线宽确保最精确的定位精度 |
| 12 | 线长 | 4 米处 ≥2 米 |
| 13 | 发射窗 | 纳米薄膜发射窗，非玻璃发射窗，避免了因玻璃发射窗的折射引起的定位误差；也可避免因玻璃发射窗引起的对病人的二次损伤和其他意外医疗事故 |
| 14 | 偏离更正 | 激光轨移动过程中始终保持激光开启 |
| 15 | 触摸屏一体机 | 可挂式触摸屏一体机，最大程度节省空间，操作更智能 |
| 16 | 可远程操作的无线控制器 | 配备wifi连接全功能平板，同时具备控制室主机操作系统及全功能平板双操作系统 |
| 17 | DICOM接口/Text文档传输 | 操作界面更智能，实现自动化一键患者设置 |
| 18 | 升级方便性 | 在将来必要的升级要求（3个移动升级成5个移动激光灯）时，确保所有现有激光定位灯都可以在升级中使用，不需要更换和拆卸，以保证现有资源最大利用。 |
| 19 | CT-SIM 精确刻度定位验证模体 | CT-SIM 精确刻度定位验证模体，模体上带有精确刻度，便于激光灯日常校准。验证模体的长度为60厘米，正好为CT扫描面到激光灯虚拟中心横切面的位置，在日常质控过程中，可以直观看到激光灯在标尺上（即从CT扫描面至激光灯虚拟中心横切面位置）的移动。采用的材质更稳定，确保日常校准工作更精确。 |
| **CT双筒高压注射器** |
| 1 | 注射头显示屏 | 注射头配备≥8.0寸真彩触摸显示屏 |
| 2 | 操作界面 | 中文操作界面 |
| \*3 | 自适应显示 | 注射头屏幕显示方向根据注射头旋转角度自动旋转180°，利于操作人员观察、设置参数。 |
| \*4 | 编辑注射方案 | 独特的注射头触摸屏，注射方案可完整编程 |
| 5 | 双马达驱动系统 | 可同时吸药，注药 |
| \*6 | 注射状态实时显示 | 可在注射头显示注射状态及实时压力曲线 |
| 7 | 注射控制 | 可在注射头控制自动注射的启动和停止 |
| 8 | 显示屏 | ≥12寸寸真彩色触摸显示屏，不同颜色显示造影剂和盐水  |
| 9 | 显示器操作 | 触摸控制屏 |
| 10 | 注射状态实时显示 | 可在控制屏显示注射状态及实时压力曲线 |
| \*11 | 方案同步 | 任意一屏修改方案信息，可一键同步方案信息至另一端，无需重复修改 |
| \*12 | 注射状态同步 | 注射状态双屏实时同步显示 |
| 13 | 权限管理 | 双屏操作权限管理，防止双屏同时操作导致数据冲突 |
| \*14 | 工作电压 | 100 to 240 VAC, 50/60 Hz |
| 15 | 注射容量 | 1-200ml，1ml增量 |
| 16 | 注射速度 | 0.1-10mL/s，0.1mL/s增量 |
| \*17 | 峰值压力限制 | 50-330psi |
| \*18 | 压力限制精度 | ±10psi，以产品注册检验报告中的认证项作为评价依据 |
| 19 | 扫描延时 | 1-300s |
| 20 | 时相延时 | 1-900s |
| 21 | 注射时相 | 6相，可任意选择造影剂、盐水、双流、暂停或延时 |
| 22 | 注射预案 | 可存储100个 |
| 23 | 注射历史记录 | 可存储500个 |
| \*24 | 双流同步注射技术 | A侧和B侧针筒可以以不同的速率同步注射，心脏CT成像充分诊断评估左右两个心脏，冠状动脉和心室同时造影 |
| 25 | 注射针筒 | 一次性无菌空针筒，200ml |
| 26 | 针筒容量 | 200ml一次性无菌空针筒 |
| 27 | 标准安装方式 | 采用有线连接，保证信号稳定，安全不受干扰，一体式可移动设计 |
| 28 | 中文操作手册 | 有 |
| 29 | 用户培训 | 有 |
| 30 | 保修 | 原厂工程师上门保修5年 |

**子项目名称：后装机**

|  |  |
| --- | --- |
| 序号 |  配置要求 |
| 1 | 系统用途 |
| 1.1 | 此高剂量率后装治疗机主要用于管腔内和组织间的后装近距离治疗。 |
| 2 | 基本要求和系统基本功能 |
| 2.1 | 系统包括后装治疗机、近距离治疗计划系统和施源器。 |
| 2.2 | 系统能完成近距离治疗的二维和三维治疗计划的设计和实施。 |
| 2.3 | 近距离治疗计划系统应能精确重建所用施源器，并精确计算病人体内吸收剂量，将剂量分布结果以二维和三维方式显示。 |
| 2.4 | 系统应包含一台后装机。 |
| 2.5 | 系统应包含一套治疗控制和记录系统。 |
| 2.6 | 系统应包含一台计算机工作站及近距离治疗计划系统软件。 |
| 3 | 系统要求 |
| 3.1 | 后装治疗机 |
| 3.1.1 | 后装机应具备至少20个治疗通道。 |
| 3.1.2 | 放射源驻留步长应达到不低于1mm。 |
| \*3.1.3 | 单个通道驻留位置数目应达到至少60个 |
| 3.1.4 | 最小步长1mm时，治疗长度应达到不低于400mm。 |
| 3.1.5 | 所有传输导管都为相同标准长度，避免传输管长度混淆。 |
| 3.1.6 | 具备放射源传输线缆擦拭工具，用于清洁线缆上的污染物。 |
| 3.1.7 | 放射源 |
| 3.1.7.1 | 使用铱192放射源。 |
| 3.1.7.2 | 新放射源的活度应在10Ci±10%的范围。 |
| 3.1.7.3 | 放射源包壳尺寸应达到：直径≤1.0mm,长度≤4.6mm。 |
| 3.1.7.4 | 源线直径应≤0.85mm。 |
| \*3.1.7.5 | 放射源传输次数：放射源传输次数≥5000次。 |
| 3.1.7.6 | 应包含2颗放射源. |
| 3.1.7.7 | 换源工作应由厂家工程师完成，以确保服务质量。同时在换源中为后装主机提供免费保养 |
| 3.1.8 | 放射源驱动系统 |
| \*3.1.8.1 | 放射源到位精度应达到1mm。 |
| 3.1.8.2 | 放射源最小步进长度≤1mm。 |
| 3.1.8.3 | 具备独立的直流驱动紧急备用马达，用于紧急回收放射源。 |
| 3.1.8.4 | 系统应装有手动将源收回源库的装置。 |
| 3.1.9 | 源所能通过最小治疗通道半径≤13mm。 |
| 3.1.10 | 应具备紧急\维修放射源容器。 |
| 3.1.11 | 应具备放射源位置检查尺精确验证放射源到位精度。 |
| 3.1.12 | 应具备独立室内辐射监测系统。 |
| 3.1.13 | 应配备彩色监视对讲系统。 |
| 3.2 | 治疗控制系统 |
| 3.2.1 | 含控制记录用计算机一台和治疗控制面板一套。 |
| 3.2.2 | 计算机显示器至少22英寸，操作系统为Windows7或以上操作系统。。 |
| 3.2.3 | 治疗控制系统应该包括治疗、计划管理、维护、报告模块和专门的QA模块。 |
| 3.2.4 | 用户界而应可显示患者和系统的信息。 |
| 3.2.5 | 应具备信息显示栏，显示系统状态和提示下一步需要进行的操作。 |
| 3.2.6 | 应具备检查列表，实时显示系统状态和安全连锁信息。 |
| 3.2.7 | 治疗时，彩色动画显示治疗通道、放射源驻留位置和系统状态。 |
| 3.2.8 | 可方便的修改和编辑计划。 |
| 3.2.9 | 生成治疗前和治疗后报告。 |
| 3.2.10 | 可支持通过网络导入DICOM治疗计划。 |
| 3.2.11 | 可对每个用户单独设置用户权限和密码保护。 |
| 3.2.12 | 治疗控制面板应采用触控式设计，可动态显示各种控制信息。 |
| 3.2.13 | 可在控制系统中对放射源到位精度进行调整，调整范围士2mm。 |
| 3.3 | 近距离治疗计划系统 |
| 3.3.1 | 含一台近距离治疗计划工作站及外设。 |
| 3.3.1.1 | 软硬件主流配置，能满足工作~~要求操作系统：WINDOWS1064位专业版操作系统。~~ |
| 3.3.1.2 | ~~CPU:英特尔至强六核CPU,主频≥3.0GHz。~~ |
| 3.3.1.3 | ~~硬盘：固态硬盘500GB以上。~~ |
| 3.3.1.4 | ~~图形加速卡256MB~~ |
| 3.3.1.5 | ~~内存：工作站内存配置32GB。~~ |
| 3.3.1.6 | ~~彩色液晶显示器≥24英寸。~~ |
| 3.5.1.7 | ~~配置DVD刻录机~~。 |
| 3.3.2 | ~~应配置A4幅面彩色激光打印机。~~ |
| 3.3.3 | 应配置不间断电源。 |
| 3.3.4 | 后装机用近距离治疗计划系统软件。 |
| 3.3.4.1 | 轮廓线勾画和图像融合功能 |
| 3.3.4.2 | 应具备轮廓线勾画和图像融合功能。 |
| 3.3.4.3 | 可三维重建任意层面，并支持在冠状面、矢状面、横断面及其他任意切面上都可以进行靶区和正常组织勾画。 |
| 3.3.4.4 | 可实现CT、MR、PET等多个系列影像融合。 |
| 3.3.4.5 | 可提供全自动、DicomIdentity信息、标记点、三维表面和手工的图像配准。 |
| 3.3.4.6 | 可提供透视镜方式显示融合图像。 |
| 3.3.4.7 | 可提供棋盘格、横向和纵向叠加等多种显示方式显示融合图像。 |
| 3.3.4.8 | 可在融合的图像上直接勾画器官轮廓。 |
| 3.3.5 | 近距离计划工具 |
| 3.3.5.1 | 应支持多种基于投影图像的二维重建方式： |
|  | 1)正交投影重建； |
|  | 2)半正交投影重建； |
|  | 3)变角投影重建； |
|  | 4)等中心重建。 |
| 3.3.6 | 支持基于CT、MR图像的三维重建 |
|  | 1)逐层图像的施源器重建； |
|  | 2)从任意方向切面图像上重建施源器； |
|  | 3)自动识别施源器； |
|  | 4)从施源器接口端或顶端开始重建； |
|  | 5)在融合的图像上重建。 |
| 3.3.7 | 计划模板功能：应具备计划模板功能。 |
| 3.3.8 | 剂量参考点设置 |
|  | 1)病人剂量点； |
|  | 2)施源器点； |
|  | 3)其他类型剂量点，包括坐标轴、施源管坐标系点、巴塞尔坐标系点、距离最小剂量、靶区表面点等。 |
| 3.3.9 | 计划评估工具 |
| 3.3.9.1 | 提供剂量体积直方图(DVH)。 |
| 3.3.9.2 | 任意层面上显示剂量冷点和热点。 |
| 3.3.9.3 | 3D图像的冷点和热点显示。 |
| 3.3.9.4 | 任意平面和3D的实时剂量线和剂量云显示工具。 |
| 3.3.9.5 | 应支持多个计划的评估和比较。 |
| 3.3.9.6 | 支持多个计划同步进行比较。 |
| 3.3.10 | 打印输出： |
| 3.3.10.1 | 应支持剂量分布打印输出。 |
| 3.3.10.2 | 用户应可自定义打印图形比例。 |
| 3.3.10.3 | 应可显示放射源衰减表。 |
| 3.3.10.4 | 显示界面应可截图打印。 |
| 3.3.11 | DICOM输入和输出接口：应支持DICOMRT标准。 |
| 3.4 | 施源器 |
| 3.4.1 | 不锈钢三管妇科施源器4套，(尺寸需要合适)标配15、30、45三个不同角度的宫腔管。宫颈口限位器位置可调。保证宫腔管插入深度可调；15度宫腔管5根。 |
| 3.4.2 | 多通道阴道施源器2套，圆柱直径25mm,施源器应带15度、30度和45度宫腔管，以保证治疗阴道的同时，也可用于宫腔治疗，施源器采用非金属材质，CT/MR兼容。 |
| 3.4.3 | 卵圆球带插植孔的Fletcher型妇科插植施源器4套，CT/MR兼容，带插植孔卵圆球应包括15mm(2个)、20m、25mm三种不同规格，施源器采用非金属材质，配置直径6F的塑料插植针5根。 |
| 3.4.5 | 皮肤表面敷贴施源器1套，长度24cm,包括36个通道，间隔10mm。 |
| 3.5 | 物理质控设备：含后装测量模体，剂量仪，连接电缆，0.125cc电离室，剂量校准证书，定位栏2根，放射源到位精度等质控工具。 |
| 3.6 | 7.5mm卵圆球6个。 |
| 4 | 其他要求 |
| 4.1 | 分别提供放射源和放射源安装费用 |
| 5 | 保修与服务支持 |
| 5.1 | 保修期：应免费提供自验收之日起6年保修服务。 |
| 5.2 | 放射源：厂家应委托有资质的公司负责新源的进口和旧源的出口手续，并承担国内国外全部运输费用。 |
| 5.3 | 安装和维修：设备安装及维修服务应由厂家工程师完成，以确保服务质量。 |
| 6 | 安装与培训 |
| 6.1 | 安装 |
| 6.1.1 | 投标人协助完成机房设计。 |
| 6.1.2 | 厂家提供免费安装服务。 |
| 6.2 | 培训 |
| 6.2.1 | 提供5天的现场培训。 |
| 6.2.2 | 现场培训应包括医生、物理师、技师和护士的培训。 |
| 6.2.3 | 现场培训内容包括后装机的操作、Ir-192源的剂量分布、质量保证、治疗计划系统、施源器知识以及换源、安全程序和紧急情况处理。 |
| 7 | 整机保修5年 |
| 8 | 系统与医院PACS系统无缝对接，投标报价包含接口费。 |