

医用加速器的质量保证(AAPM TG142号报告)

中日友好医院
毛凯

医用加速器质量保证主要的出版物

- 国际电工委员会 (The International Electro-technical Commission, IEC) 报告
- 医学物理与工程协会 (Institute of Physics and Engineering in Medicine, IPEM) 报告
- 美国医学物理师协会 (American Association of Physicists in Medicine, AAPM) 报告

- 国际电工委员会(The International Electro-technical Commission, IEC)报告不把每日监测列入计划中。
- 医学物理与工程协会(Institute of Physics and Engineering in Medicine, IPEM)报告推荐一个简单射野的每日监测，它对输出稳定性每日监测有较宽的偏差范围，但是对输出稳定性的每周检测有较严格的偏差范围。它有一个每日监测的监测频度体系，一周的，两周的，一个月的，六个月的，一年的。

***AAPM TG 142*报告**

- **AAPM TG 142是AAPM TG 40更新的出版物，它对IMRT、SRS/SBRT质量控制做出了推荐。**

包括动态的/ 通用的/虚拟的楔形板、多叶光栅MLC、射野成像的质量保证指标。

剂量每日监测

AAPM TG 40 和AAPM TG 142 一样

- X射线的稳定性 3%
- 电子线的稳定性 3%
- 光距尺 2毫米
- 门连锁 正常
- 视听监视器 正常

激光灯每日监测

- AAPM TG 40报告 2毫米
- AAPM TG 142报告 2毫米（非-IMRT）

1.5mm（IMRT）

1 mm（SRS/SBRT）

AAPM TG 142每日监测增项

- **准直器尺寸显示:**
 - 2毫米(非-IMRT)**
 - 2毫米(IMRT)**
 - 1毫米(SRS/SBRT)**
- **立体定向连锁 正常 (SRS/SBRT)**
- **辐射野检测尺寸 正常**
- **出束显示 正常**

AAPM TG 142报告每月剂量监测

- X射线的稳定性 2%
- 电子线的稳定性 2%
- 监控剂量稳定性 2%
- 剂量率稳定性 2%
- 光子束截面剂量稳定性 1%
- 电子束截面剂量稳定性 1%
- 电子束能量稳定性 2%/2mm

AAPM TG 142报告每月机械监测

- 辐射野与光野的一致性 2毫米或一边的1%
- 辐射野与光野的一致性（非对称光阑）
1毫米或一边的1%
- 激光灯与指针位置 1mm
- 机架、机头角度指示 1°
- 附件托盘位置 2毫米
- 光栏位置指示（对称的） 2mm
- 光栏位置指示（非对称的） 1mm

AAPM TG 142报告每月机械监测

- 十字线的中心精度 1mm
- 治疗床位置指示 2毫米/1° （非-IMRT、IMRT） 1mm /0.5o (SRS/SBRT)
- 楔形板安置准确性 2mm
- 补偿器 安置准确性 1mm
- 楔形板和挡块插槽锁 正常
- 激光灯 ± 2 毫米(非-IMRT)
 ± 1 毫米 (IMRT)
 $<\pm 1$ 毫米 (SRS/SBRT)

*AAPM TG 142*报告每月安全监测

- 激光灯防护连锁装置测试 正常

京津冀鲁地区放射物理专业组第十四次学术会议资料
本资料唯一合法下载地址: www.csmp.org.cn

AAPM TG 142报告

每月呼吸门控监测

- 出束稳定性 2%
- 状态, 振幅射束控制
正常
- 呼吸监测系统 正常
- 门控连锁 正常

*AAPM TG 142*报告剂量年检项目

- X射线平坦度变化 $\pm 1\%$
- X射线对称性变化 $\pm 1\%$
- 电子线平坦度变化 $\pm 1\%$
- 电子线对称性变化 $\pm 1\%$
- SRS 旋转模式 1.0 MU或2%、1.0° 或2%
(SRS/SBRT)
- X线、电子线刻度剂量 (TG51)
 $\pm 1\%$ (绝对剂量)

- X射线野输出因子 $2\% < 4 \times 4 \text{ cm}^2, 1\% \geq 4 \times 4 \text{ cm}^2$
- 电子线输出因子 $\pm 2\%$
- X射线射线质 (PDD20/10或TMR20/10) $\pm 1\%$
- 电子线射线质 (R50) $\pm 1\text{mm}$
- 物理楔形因子稳定性 $\pm 2\%$
- X射线剂量监测线性 $\pm 2\% \geq 5 \text{ MU}$ (非-IMRT)
- $\pm 5\% (2-4 \text{ MU}), \pm 2\% \geq 5 \text{ MU}$ (IMRT、SRS/SBRT)
- 电子线剂量监测线性 $\pm 2\% \geq 5 \text{ MU}$
- X射线剂量随剂量率变化的稳定性 $\pm 2\%$
- X射线剂量随机架角变化的稳定性 $\pm 1\%$

- 电子线剂量随机架角变化的稳定性 $\pm 1\%$
- 电子线和X射线离轴因子随机架角变化的稳定性 $\pm 1\%$
- 旋转模式 (MU, 度数) $\pm 1\%$

- TBI/TSET模式 安全

- PDD、TMR稳定性

1% (TBI) 或1毫米PDD (TSET)

- TBI/TSET输出量校准 2%
- TBI/TSET附件 2%

*AAPM TG 142*报告机械年检项目

- 准直器等中心旋转 $\pm 1 \text{ mm}$
- 机架等中心旋转 $\pm 1 \text{ mm}$
- 治疗床等中心旋转 $\pm 1 \text{ mm}$
- 电子线限光筒连锁 正常
- 辐射野与光野的一致性 $\pm 2 \text{ mm}$ (Non-IMRT、IMRT) $\pm 1 \text{ mm}$ (SRS/SBRT)
- 床面下垂 2mm
- 床转角 1°

*AAPM TG 142*报告剂量年检项目

- 床各方向移动 $\pm 2 \text{ mm}$
- 立体定向附件，锁等 安全

京津冀鲁地区放射物理专业组第十四次学术研讨会资料
本资料唯一合法下载地址: www.aapm.org.cn

AAPM TG 142报告剂量年检项目 安全方面

- 依照企业的测试程序 认真完成
- 呼吸门控
- 射束能量稳定性 2%
- 相位/ 振幅开关准确 期望 100ms
- 呼吸器官的相位/振幅校准 期望 100ms
- 连锁测试 安全

动态的/ 通用的/虚拟的楔形板

动态的包括 EDW (Varian), 虚拟的 (Siemens), 通用的 (Elekta) 楔形板的质量保证

监测频度	测试步骤	容差		
		动态的	通用的	虚拟的
日	晨检一个角度	正常	正常	正常
月	所有能量的楔形因子	45° 或 60° 楔形因子 (2%以内)	45° 或 60° 楔形因子 (2%以内)	单一5% , 别的方式2%
年	全部射野的60° 楔形角	80% 射野宽离轴10cm检查在2%之内		

多叶光栅MLC (IMRT和non-IMRT的区别)

- MLC周检 (IMRT机器)
- 叶片测试 直观叶片是否偏离

MLC月检

- 设计两个辐射野图案 (non-IMRT) 2mm
 - 控光装置 (Elekta) 2 mm
 - 行进速度 (IMRT) 叶片运动速度 0.5 cm/ s
 - 叶片位置准确性 (IMRT)
- 4 个主要的机架角的调强射野的叶片位置 1mm
(临床的计划设计用于位置测试)

MLC年检

- 所有的能量MLC 传输精度 $\pm 0.5\%$
- 叶片位置重复性 $\pm 1.0 \text{ mm}$
- MLC制动 $\leq 1.0 \text{ mm}$ 范围
- 辐射野与光野的一致性(所有能量)
 $\pm 2.0 \text{ mm}$
- 静态 IMRT (step and shoot) 测试 $< 0.35 \text{ cm}$
- 动态 IMRT (4个主要机架角) 测试 $< 0.35 \text{ cm}$

成像容差日检

- 平板的kV 和 MV (EPID)成像
- 锥形束CT (kV 和MV)

京津冀地区放射物理专业组第十四次学术研讨会资料
本资料唯一合法下载地址: www.csmp.org.cn

平面的kV 和 MV (EPID) 成像

- 碰撞联锁 安全
- 配置/重新配置 $\leq 2 \text{ mm}(\text{non-SRS/SBRT})$
 $\leq 1 \text{ mm}(\text{SRS/SBRT})$
- 图像和治疗坐标一致(一个角度)
 $\leq 2 \text{ mm}(\text{non-SRS/SBRT})$ 、 $\leq 1 \text{ mm}(\text{SRS/SBRT})$

锥形束CT (kV 和MV)

- 碰撞联锁 安全

- 图像和治疗坐标一致

$\leq 2 \text{ mm (non-SRS/SBRT)}$ 、

$\leq 1 \text{ mm (SRS/SBRT)}$

- 图像和治疗坐标一致

$\leq 1 \text{ mm (non-SRS/SBRT)}$ 、 $\leq 1 \text{ mm (SRS/SBRT)}$

平板MV成像(EPID)月检

- 图像和治疗坐标一致 (4个主要角度)
 $\leq 2 \text{ mm}$ (non-SRS/SBRT)、 $\leq 1 \text{ mm}$ (SRS/SBRT)
- 缩放比例 $\leq 2 \text{ mm}$

京津冀鲁地区放射物理专业组第十四次学术会议资料
本资料唯一合法下载地址: www.csmmp.org.cn

平板KV成像月检

- 图像和治疗坐标一致（4个主要角度）
 $\leq 2\text{ mm}$ (non-SRS/SBRT)、 $\leq 1\text{ mm}$ (SRS/SBRT)
- 缩放比例 $\leq 2\text{ mm}$

京津冀鲁地区放射物理专业委员会第十四次学术会议资料
本资料唯一合法下载地址: www.csmmp.org.cn

锥形束CT (kV 和MV) 月检

- 几何变形

$\leq 2 \text{ mm}$ (non-SRS/SBRT)、 $\leq 1 \text{ mm}$ (SRS/SBRT)

- 缩放比例 $\leq 2 \text{ mm}$

京津冀鲁地区放射物理专业组第十四次学术会议资料
本资料唯一合法下载地址: www.csmmp.org.cn

平板MV成像(EPID)年检

- SDD 的整个范围 $\pm 5 \text{ mm}$
- 成像剂量 达标

京津冀鲁地区放射物理专业组第十四次学术研讨会资料
本资料唯一合法下载地址: www.csmp.org.cn

平板kV成像年检

- 射束射线质/能量 达标
- 成像剂量 达标

京津冀鲁地区放射物理专业组第十四次学术年会资料
本资料唯一合法下载地址: www.csmp.org.cn

锥形束CT (kV 和MV) 年检

- 成像剂量 达标

京津冀鲁地区放射物理专业组第十四次学术研讨会资料
本资料唯一合法下载地址: www.hkmp.org.cn

毛凯恭祝您:

新年快乐!

身体健康!

阖家幸福!

