

ICS 13.100

C57

备案号:19119—2006

WS

中华人民共和国卫生行业标准

WS 262—2006

后装 γ 源治疗的患者防护 与质量控制检测规范

Specification for radiological protection of patients and
quality control in γ -ray source afterloading brachytherapy

2006-11-15 发布

2007-04-01 实施



中华人民共和国卫生部 发布

前 言

本标准的 4~7 章为强制性,其余为推荐性。

本标准的附录 A 和附录 B 为规范性附录。

本标准由卫生部放射卫生防护标准专业委员会提出。

本标准由中华人民共和国卫生部批准。

本标准起草单位:中国疾病预防控制中心辐射防护与核安全医学所、北京协和医院。

本标准主要起草人:罗素明、何志坚、朱卫国、邱杰。

后装 γ 源治疗的患者防护与质量控制检测规范

1 范围

本标准规定了近距离治疗¹⁹²Ir 辐射源的应用质量和对患者的放射卫生防护要求。

本标准适用于¹⁹²Ir 近距离治疗源后装治疗机的患者防护与质量控制检测。其他源的后装机参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括刊物的内容)或修定版均不适用于本标准,然而,鼓励本标准达成协议的各方研究是否使用这些文件的最新版本。凡不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GBZ 121 后装 γ 源近距离治疗卫生防护标准

GB 9606.13—1997 医用电气设备第二部分:遥控自动驱动式 γ 射线后装设备安全专用要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1 施源器 radiation source applicator

治疗时放置于人体、管道或组织间,供放射源驻留或运动,并实施治疗的特殊容器。例如针、管或特殊设计的小器具。

3.2 贮源器 store container

贮存后装治疗使用的放射源容器。

3.3 空气比释动能强度 air kerma strength

在自由空气中,在垂直于源的长轴并距长轴中点 d 处的空气比释动能率与 d 的平方的乘积,单位: $\text{Gy} \cdot \text{m}^2/\text{h}$ 。

3.4 源外观活度 apparent activity

当密封放射源产生的空气比释动能率与同种核素裸源产生的空气比释动能率相同时,则把裸源活度看作该种核素密封源的外观活度。

4 放射治疗单位的要求

4.1 应配备合格的放射治疗医师、医学物理师和放射治疗技术人员。除应具备相应学历外,还须经过放射治疗专业和放射防护知识培训和资格考核。

4.2 应指定合格的技术人员负责设备的维修,严禁无关人员随意变动设备内部工作状态。

4.3 应配备测量后装机辐射源¹⁹²Ir 空气比释动能强度的剂量仪和必要的辐射防护监测仪表。

4.4 应制定和实施质量保证计划,保存实施质量保证计划的检测记录。

5 患者防护的要求

5.1 放射治疗医师应根据临床检查结果,对患者肿瘤的诊断、分期和治疗方式的利弊进行分析,选取最佳治疗方案,制定最佳治疗计划。

5.2 实施近距离治疗的放射治疗医师应采用适当技术,如照定位片,准确地将施源器插入病人的治疗部位。采用治疗计划系统进行规划,确保肿瘤治疗靶区剂量分布合理,正常组织受照射剂量尽可能小,

WS 262—2006

以期获得最佳治疗效果。

5.3 放射治疗医师应在每次治疗前,对治疗患者进行检查和分析,根据病情变化需要,调整治疗计划。密切注意近距离放疗中出现的放射反应和可能出现的放射损伤,采取必要的医疗保护措施。

5.4 后装放疗所用设备、场所和环境应符合 GBZ 121 的规定。

6 后装放疗设备的要求

6.1 后装放疗设备应符合 GB 9606.13—1997 规定的技术条件,应有相应的放射治疗计划系统。

6.2 后装放疗设备的安全防护性能应在订购、安装调试、验收检测和常规维护中给予质量保证。

6.3 新安装和维修后的后装放疗设备在投入使用前,应对设备性能、安全防护性能及临床剂量学参数进行全面测试,见附录 A。

6.4 应对后装放疗设备进行定期检测和维修。当设备工作不正常时,应立即停机检查。禁止在设备工作状态不稳定的情况下进行治疗。

6.5 应保证后装设备正常运行,确保多通道系统进出源顺畅,剂量监测系统可靠,联锁系统齐全和防护性能符合要求。

6.6 近距离治疗设备应配备相应的放射治疗计划系统。

7 后装放疗操作要求

7.1 每个疗程的首次后装放疗前,必须由另一位放射治疗医师负责核对治疗计划。

7.2 放射治疗医师应对病变组织精确定位。负责放射治疗医师应指导放射治疗技术员正确摆位,落实照射计划。

7.3 放射治疗技术员应认真核对处方剂量的预定照射时间,确保患者治疗靶区和受照剂量的准确性。

7.4 治疗患者时,必须详细记录设备运行情况。发现异常时,应立即停机,分析产生原因并及时修正。

7.5 在照射过程中,必须通过闭路电视监视病人,发现体位变化或其他情况,应立即停止照射,并记录已照射时间。继续治疗时,必须重新摆位,完成预定照射时间或治疗剂量。

8 质量控制检测

8.1 对新安装、换源后和维修后的设备,要及时进行检测,以保证治疗剂量的准确可靠。

8.2 后装放疗设备的计时装置和出源长度应定期进行校准。

8.3 剂量仪应定期进行检定或校准。井型电离室校准周期为二年。

8.4 后装放疗设备的防护性能每年至少检测一次。

8.5 检测项目和检测方法见附录 A 和附录 B。

附 录 A
(规范性附录)
后装 γ 治疗源活度测量

A.1 检测要求

A.1.1 检测时,应配备温度计一个,测量范围从 $0^{\circ}\text{C}\sim 50^{\circ}\text{C}$,最小分度值 0.5°C ;气压计一个,测量范围 $50\text{kPa}\sim 106\text{kPa}$,最小分度值 0.01kPa 。环境温度、气压和湿度应保证剂量计及后装治疗机正常工作。

A.1.2 检测时,电离室应放置在离墙 1.5m ,离地面 1m 的距离处。

A.1.3 检测用的电离室剂量计应符合工作级电离室剂量计的要求,并附有 ^{192}Ir γ 射线源空气比释动能强度和剂量仪刻度系数,电离室为井型电离室。

A.1.4 用户使用的源标称活度值与检测值的相对偏差不得超过 $\pm 5\%$ 。

A.2 检测方法

A.2.1 在自由空气中,把测量支架插入电离室,经后装机源驱动系统按预置程序,由定时控制装置自动地将源沿着测量支架方向传输到电离室底部。按照后装机驱动程序一个步长 0.5mm 或 2.5mm 向上或向下移动,寻找源在井型电离室的最大灵敏位置,见附录 B 中图 B.2。静电计预置时间 15 秒,收集电离电荷积分,经若干点测量,直到静电计读数显示为最大值为止。电离室的最灵敏点在源导管底部的 $50\text{mm}\sim 55\text{mm}$ 位置之间,见附录 B 中图 B.1。当源在电离室灵敏位置上下移动 5mm 时,在平坦峰值范围内灵敏度的变化约为 0.1% 。

A.2.2 源在井型电离室最大灵敏位置,静电计预置时间 60 秒,取 5 个读数求算术平均值,按下式计算源空气比释动能强度:

$$S_k = M_m \cdot N_{sk} \cdot N_E \cdot C_{T,P} \cdot A_{em} \quad (\text{A.1})$$

式中:

N_{sk} —— ^{192}Ir 源空气比释动能强度校准因子,单位: $\text{Gy} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{Ci}^{-1}$;

N_E ——剂量仪刻度系数;

M_m ——剂量仪测量电离电荷读数,单位: nC/min ;

$C_{T,P}$ ——环境温度、气压校准因子;

A_{em} ——电离电荷复合率校准因子。

环境温度、气压校准公式:

$$C_{T,P} = \frac{273.15 + T}{273.15 + T_0} \cdot \frac{P_0}{P}$$

其中 T, P 是测量时治疗室的环境温度 ($^{\circ}\text{C}$) 和气压; $T_0 (22^{\circ}\text{C}), P_0 (101.3\text{kPa})$ 为标准条件温度和气压。

A.2.3 测量电离电荷复合率

源在井型电离室最大灵敏位置,静电计分别在极性电压 300V 和半极性电压 150V 测量电离电荷积分,各取 5 个读数求算术平均值,按下式计算电离电荷复合率:

$$A_{cor} = \frac{4}{3} - \left(\frac{1}{3} \times \frac{Q_1}{Q_2} \right) \quad (\text{A.2})$$

式中:

Q_1 ——静电计在 300V 测量的电离电荷读数,单位: nC/min ;

Q_2 ——静电计在 150V 测量的电离电荷读数,单位: nC/min 。

WS 262—2006

A.3 源外观活度计算：

$$A_{app} = \frac{S_k}{F} \dots\dots\dots (A.3)$$

式中：

F —— ^{192}Ir 源空气比释动能强度与源外观活度转换因子, $F=4.034 \times 10^{-3} \text{ Gy} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{Ci}^{-1}$, $1\text{Ci}=3.7 \times 10^{10} \text{ Bq}$;

对 ^{137}Cs 源空气比释动能强度与源外观活度转换因子 $F=2.873 \text{ Gy} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{Ci}^{-1}$

A.3.1 检测结果的相对偏差

按下式计算检测的源外观活度 $A_{app,t}$ 与厂家提供源标称活度 $A_{app,n}$ 相对偏差：

$$Dev(\%) = \frac{A_{app,t} - A_{app,n}}{A_{app,t}} \times 100\% \dots\dots\dots (A.4)$$



附录 B
(规范性附录)

源在测量支架的位置和在井型电离室里的响应

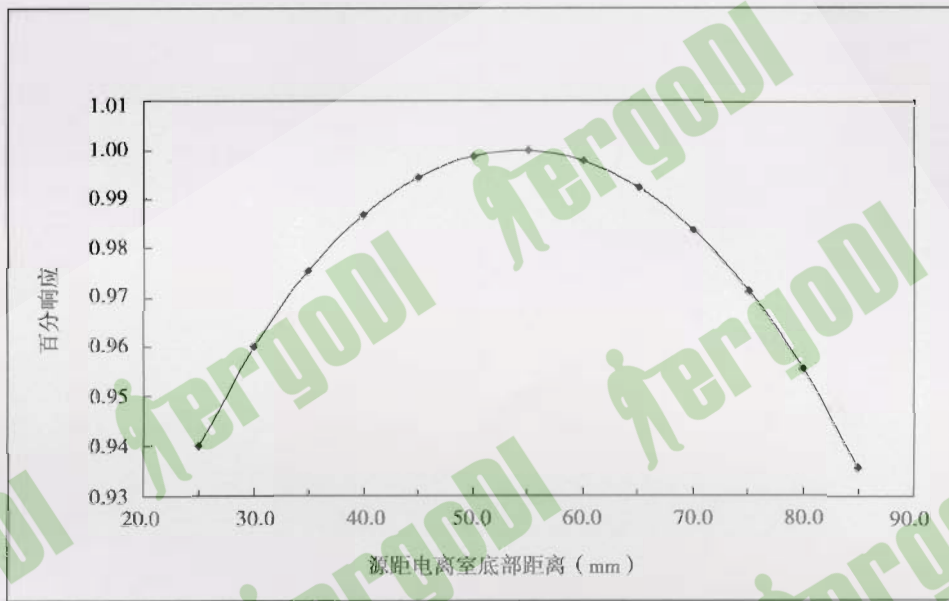


图 B.1 井型电离室响应随放射源离电离室底部距离大小的变化

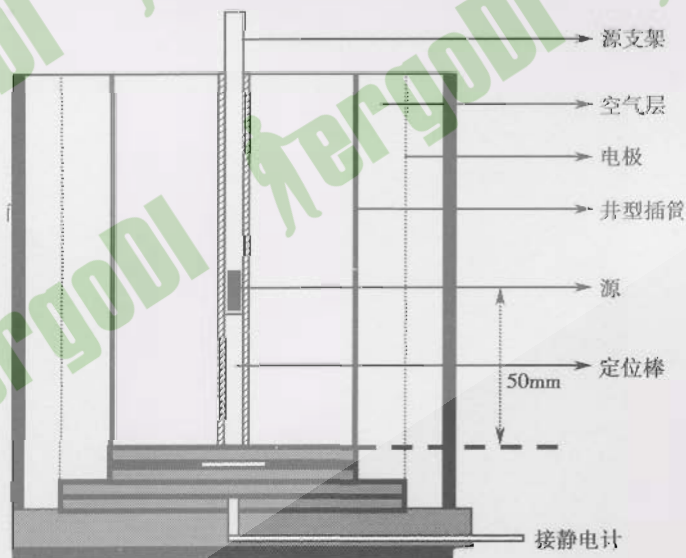


图 B.2 源和测量支架在井型电离室里的位置