

编号：GZTH-HJ01

核技术利用建设项目

广州泰和肿瘤医院有限公司核技术利用 项目（一期）竣工环境保护

验收监测报告表

（报批稿）

建设单位： 广州泰和肿瘤医院有限公司（盖章）



2021年12月 编制

项目名称：广州泰和肿瘤医院有限公司核技术利用项目（一期）

建设单位法人代表：



（签字\签章）

建设单位	广州泰和肿瘤医院有限公司（盖章）
联系人	莫海莹
联系电话	13902218131
邮编	510555
地址	广州市黄埔区慈济路9号



目录

表一 项目基础信息.....	1
表二 工程建设概况.....	32
表三 主要污染源、污染物处理及排放.....	50
表四 环境影响评价结论及其批复的落实情况.....	79
表五 验收监测质量保证及质量控制.....	81
表六 辐射环境监测.....	83
表七 验收监测结论及要求.....	99
附件 1 建设单位辐射安全许可证.....	101
附件 2 本次验收项目的环评批复.....	106
附件 3 辐射安全与环境保护管理机构的文件.....	110
附件 4 辐射事故应急预案.....	114
附件 5 辐射安全相关管理制度.....	127
附件 6 人员辐射安全培训证.....	178
附件 7 个人剂量检测报告.....	196
附件 8 环境监测报告.....	204
附件 9 风速报告.....	224
附件 10 医院辐射防护仪器检定、校准证书.....	232
附件 11 项目相关台账.....	249
附件 12 后装紧急停开关测试记录.....	254
附件 13 核素转让\进口审批表.....	255
附件 14 验收意见.....	258
建设项目工程竣工环境保护“三同时”验收登记表.....	263

表一 项目基础信息

建设单位	广州泰和肿瘤医院有限公司				
注册地址	广州市黄埔区慈济路9号				
法人代表	杨建宇	统一社会信用代码	91440116578000277B		
辐射安全许可证编号	粤环辐证[04829]	许可证有效期	2026年04月29日		
建设项目名称	广州泰和肿瘤医院有限公司核技术利用项目（一期）				
项目地址	广州市黄埔区慈济路9号				
建设项目性质	新建 <input checked="" type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技改 <input type="checkbox"/> 迁建 <input type="checkbox"/>				
建设项目环评时间	2018年4月	开工建设时间	2018年8月		
调试时间	2021年1月~2021年8月	验收现场监测时间	2021年8月10日		
环评文件审批部门及文号	广东省环境保护厅 粤环审[2018]206号	环评报告编制单位	四川省科学城环境安全 职业卫生检测与评价中心		
环保设施设计单位	上海建筑设计研究院有限公司	环保设施施工单位	上海建工四建集团有限公司		
投资总概算	5000万元	环保投资总概算	300万元	比例%	6%
实际总投资	5000万元	实际环保投资	300万元	比例%	6%
验收监测依据	<p>1、法律法规：</p> <p>(1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日施行）</p> <p>(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2016年9月1日施行）</p> <p>(3) 《中华人民共和国放射性污染防治法》（2003年10月1日施行）</p> <p>(4) 《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》（国务院第682号令，2017年10月1日施行）</p> <p>(5) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》(国务院第449号令)</p>				

验收监测依据	<p>2005 年 12 月 1 日施行 2014 年 7 月 29 日修订)</p> <p>(6) 关于修改《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的决定 (环境保护部令第 3 号, 2014 年 7 月 29 日修订)</p> <p>(7) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》(环境保护部令 18 号 2011 年 5 月 1 日施行)</p> <p>(8) 关于发布《射线装置分类》的公告 (环境保护部、国家卫生和计划生育委员会公告 2017 年 第 66 号)</p> <p>(9) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》(国环规环评[2017]4 号 2017 年 11 月 20 日施行)</p> <p>(10) 《关于发布<建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类>的公告》(生态环境部公告 2018 年 第 9 号)</p> <p>2、标准和技术规范:</p> <p>(1) GB18871—2002 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(2003 年 4 月 1 日实施);</p> <p>(2) GBZ/T201.1-2007 《放射治疗机房的辐射屏蔽规范第 1 部分: 一般原则》(2008 年 3 月 1 日实施);</p> <p>(3) GBZ/T 201.2-2011《放射治疗机房的辐射屏蔽规范 第 2 部分: 电子直线加速器放射治疗机》(2012 年 6 月 1 日实施);</p> <p>(4) GBZ130-2020《放射诊断放射防护要求》(2020 年 10 月 1 日实施);</p> <p>(5) GBZ121-2020《放射治疗放射防护要求》(2021 年 5 月 1 日实施);</p> <p>(6) GBZ120-2020《核医学放射防护要求》(2021 年 5 月 1 日实施);</p> <p>(7) HJ1188-2021《核医学辐射安全与防护要求》(2021 年 11 月 1 日实施);</p> <p>(8) HJ/T61-2021《辐射环境监测技术规范》(2021 年 5 月 1 日);</p> <p>(9) HJ1157-2021《环境 γ 辐射剂量率测定规范》(2021 年 5 月 1 日);</p> <p>(10) GBZ128-2019《职业性外照射个人监测规范》(2020 年 4 月 1 日);</p> <p>(11) GBZ98-2020《放射工作人员健康要求及监护规范》(2020 年 4</p>
--------	--

<p style="text-align: center;">验收监测依据</p>	<p>月 1 日)；</p> <p>(12) GB11930-2010《操作非密封源的辐射防护规定》(2011 年 9 月 1 日)；</p> <p>(13) GB18466-2005《医疗机构水污染排放标准》(2006 年 1 月 1 日)；</p> <p>(14) GB14500-2002《放射性废物管理规定》(2003 年 4 月 1 日)；</p> <p>(15) HJ1198-2021《放射治疗辐射安全与防护要求》(2021 年 12 月 1 日实施)。</p> <p>3、建设单位环评手续相关文件</p> <p>(1) 《广州泰和肿瘤医院有限公司核技术利用项目(一期)环境影响报告书》(编制单位:四川省科学城环境安全职业卫生检测与评价中心;2018 年 4 月)</p> <p>(2) 《广东省环境保护厅关于广州泰和肿瘤医院有限公司广州泰和肿瘤医院核技术利用项目(一期)环境影响报告书的批复》(批准文号:粤环审[2018]206 号;2018 年 7 月 11 日)</p>						
<p style="text-align: center;">验收监测评价标准内容</p>	<p>1、剂量限值与剂量约束值</p> <p>根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)：</p> <p style="text-align: center;">表 1-1 剂量限值的相关内容</p> <table border="1" data-bbox="341 1249 1385 1890"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">相关条款</th> <th style="text-align: center;">具体内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">B1.1 职业照射</td> <td>B1.1.1.1 应对任何工作人员的职业照射水平进行控制，使之不超过下述限值： a) 由审管部门决定的连续 5 年的年平均有效剂量（但不可作任何追溯性平均）20mSv; b) 任何一年中的有效剂量，50mSv; c) 眼晶状体的年当量剂量，150mSv; d)四肢（手和足）或皮肤的年当量剂量，500mSv</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">B1.2 公众照射</td> <td>B1.2.1 实践使公众中有关关键人群的成员所受到的平均剂量估计值不应超过下述限值： a) 年有效剂量，1mSv</td> </tr> </tbody> </table> <p>11.4.3.2 剂量约束值通常应在公众照射剂量限值 10%~30% 即 (0.1mSv~0.3mSv)的范围之内。</p>	相关条款	具体内容	B1.1 职业照射	B1.1.1.1 应对任何工作人员的 职业照射水平进行控制，使之不超过下述限值： a) 由审管部门决定的连续 5 年的年平均有效剂量（但不可作任何追溯性平均）20mSv; b) 任何一年中的有效剂量，50mSv; c) 眼晶状体的年当量剂量，150mSv; d)四肢（手和足）或皮肤的年当量剂量，500mSv	B1.2 公众照射	B1.2.1 实践使公众中有关关键人群 的成员所受到的平均剂量估计值不应超过下述限值： a) 年有效剂量，1mSv
相关条款	具体内容						
B1.1 职业照射	B1.1.1.1 应对任何工作人员的 职业照射水平进行控制，使之不超过下述限值： a) 由审管部门决定的连续 5 年的年平均有效剂量（但不可作任何追溯性平均）20mSv; b) 任何一年中的有效剂量，50mSv; c) 眼晶状体的年当量剂量，150mSv; d)四肢（手和足）或皮肤的年当量剂量，500mSv						
B1.2 公众照射	B1.2.1 实践使公众中有关关键人群 的成员所受到的平均剂量估计值不应超过下述限值： a) 年有效剂量，1mSv						

验收监测评价标准内容

根据《核医学辐射防护与安全要求》（JH1188-2021）:

4.4.2 剂量约束值

4.4.2.1 一般情况下，职业照射的剂量约束值不超过 5 mSv/a;

4.4.2.2 公众照射的剂量约束值不超过 0.1 mSv/a。

根据《放射治疗辐射安全与防护要求》（HJ1198-2021）：

4.8.2 剂量约束值

（1）一般情况下，从事放射治疗的工作人员职业照射的剂量约束值为 5mSv/a。

（2）公众照射的剂量约束值不超过 0.1mSv/a。

本项目剂量约束值:按防护与安全的最优化要求,结合本项目实际情况,取职业照射年平均有效剂量的四分之一作为职业工作人员的年有效剂量剂量约束值,即不超过 5mSv;取公众照射年有效剂量的十分之一作为公众成员的年有效剂量剂量约束值,即不超过 0.1mSv;取职业照射手部和皮肤年当量剂量的四分之一作为职业工作人员手部和皮肤的年当量剂量约束值,即不超过 125mSv。

2、辐射管理分区

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）要求,应把辐射工作场所分为控制区和监督区,以便于辐射防护管理和职业照射控制。

6.4.1 控制区

6.4.1.1 注册者和许可证持有者应把需要和可能需要专门防护手段或安全措施的区域定为控制区,以便控制正常工作条件下的正常照射或防止污染扩散,并预防潜在照射或限制潜在照射的范围。

6.4.2 监督区

6.4.2.1 注册者和许可证持有者应将下述区域定为监督区:这种区域未被定为控制区,在其中通常不需要专门的防护手段或安全措施,但需要经常对职业照射条件进行监督和评价。

3、工作场所分级

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）附录 C

规定的非密封源工作场所的分级，应按表 1-2 将非密封源工作场所按放射性核素日等效最大操作量的大小分级。

表 1-2 非密封源工作场所的分级

级别	日等效最大操作量 (Bq)
甲	$>4 \times 10^9$
乙	$2 \times 10^7 \sim 4 \times 10^9$
丙	豁免活度值以上 $\sim 2 \times 10^7$

放射性核素的日等效操作量等于放射性核素的实际日操作量 (Bq) 与该核素毒性组别修正因子的积除以与操作方式有关的修正因子所得的商。放射性核素的毒性组别修正因子及操作方式有关的修正因子分别见表 1-3 和表 1-4。

表 1-3 放射性核素毒性组别修正因子

毒性组别	毒性组别修正因子
极毒	10
高毒	1
中毒	0.1
低毒	0.01

表 1-4 操作方式与放射源状态修正因子

操作方式	放射源状态			
	表面污染水平较低的固体	液体, 溶液, 悬浮液	表面有污染的固体	气体, 蒸汽, 粉末, 压力很高的液体, 固体
源的贮存	1000	100	10	1
很简单的操作	100	10	1	0.1
简单操作	10	1	0.1	0.01
特别危险的操作	1	0.1	0.01	0.001

4、工作场所辐射剂量率控制水平

(1) 放射治疗场所 (直线加速器、头部伽马刀、后装机项目)

《放射治疗放射防护要求》(GBZ121-2020) :

6.3.1.1 治疗机房 (不包括移动式电子加速器治疗机房) 墙和入口门外 30 cm 处 (关注点) 的周围剂量当量率应不大于下述 a)、b) 和 c) 所确定

验收监测评价标准内容

的周围剂量当量率参考控制水平 \dot{H}_c :

a) 使用放射治疗周工作负荷、关注点位置的使用因子和居留因子, 由周剂量参考控制水平求得关注点的周围剂量当量率参考控制水平 \dot{H}_c :

$$\dot{H}_c \leq H_c / (t \times U \times T)$$

式中:

\dot{H}_c ——周围剂量当量率参考水平, 单位为微希沃特每小时 ($\mu\text{Sv/h}$);

H_c ——周剂量参考控制水平, 单位为微希沃特每周 ($\mu\text{Sv/周}$), 其值按如下方式取值: 放射治疗机房外控制区的工作人员: $\leq 100 \mu\text{Sv/周}$; 放射治疗机房外非控制区的人员: $\leq 5 \mu\text{Sv/周}$ 。

t ——设备周最大累积照射的小时数, 单位为小时每周 (h/周);

U ——治疗设备向关注点位置的方向照射的使用因子;

T ——人员在关注点位置的居留因子, 取值方法参见 GBZ121-2020 附录 A, 表 A.1:

表 A.1 不同场所的居留因子

场所	居留因子 (T)		示例
	典型值	范围	
全居留	1	1	管理人员或职员办公室、治疗计划区、治疗控制室、护士站、移动式电子加速器的相邻手术室与诊室、咨询台、有人护理的候诊室以及周边建筑中的驻留区。
部分居留	1/4	1/2~1/5	1/2: 与屏蔽室相邻的患者检查室 1/5: 走廊、工作人员休息室
偶然居留	1/16	1/8~1/40	1/8: 各治疗机房房门外30cm处、相邻的(共用屏蔽墙)放射诊疗机房 1/20: 公厕、自动售货区、储藏室、设有座椅的户外区域、无人护理的候诊室、病人滞留区域、屋顶、门岗室 1/40: 仅有来往行人车辆的户外区域、无人看管的停车场、车辆自动卸货区域、楼梯、无人看管的电梯

b) 按照关注点人员居留因子的不同, 分别确定关注点的最高周围剂量

验收监测评价标准内容	<p>当量率参考控制水平$\dot{H}_{c,max}$：</p> <p>1) 人员居留因子$T>1/2$的场所：$\dot{H}_{c,max}\leq 2.5\mu\text{Sv/h}$；</p> <p>2) 人员居留因子$T\leq 1/2$的场所：$\dot{H}_{c,max}\leq 10\mu\text{Sv/h}$；</p> <p>c) 由上述a) 中的导出周围剂量当量率参考控制水平\dot{H}_c和 b) 中的最高周围剂量当量率参考控制水平$\dot{H}_{c,max}$，选择其中较小者作为关注点的周围剂量当量率参考控制水平\dot{H}_c。</p> <p>6.3.1.2 对移动式电子加速器治疗机房墙和入口门外30 cm处，当居留因子$T\geq 1/2$时，其周围剂量当量率参考控制水平为$\dot{H}_c\leq 10\mu\text{Sv/h}$，当$T< 1/2$时，$\dot{H}_c\leq 20\mu\text{Sv/h}$。</p> <p>6.3.2 治疗机房顶屏蔽的周围剂量当量率参考控制水平</p> <p>6.3.2.1 在治疗机房上方已建、拟建二层建筑物或在治疗机房旁邻近建筑物的高度超过自辐射源点至机房顶内表面边缘所张立体角区域时，距治疗机房顶外表面30cm处，或在该立体角区域内的高层建筑物中人员驻留处，周围剂量当量率参考控制水平同6.3.1。</p> <p>6.3.2.2 除 6.3.2.1 的条件外，若存在天空反射和侧散射，并对治疗机房墙外关注点位置照射时，该项辐射和穿出机房墙透射辐射在相应处的周围剂量当量率的总和，按 6.3.1 确定关注点的周围剂量当量率作为参考控制水平。</p> <p>(2) 模拟 CT 机房、核医学科 PET/CT 机房、普通放射诊断机房及 DSA 等介入项目。</p> <p>根据《放射治疗辐射安全与防护要求》（HJ1198-2021）：</p> <p>6.1.4 剂量控制要求</p> <p>(1) 治疗室墙和入口门外表面 30cm 处、邻近治疗室的关注点、治疗室房顶外的地面附近和楼层及在治疗室上方已建、拟建二层建筑物或在治疗室旁邻近建筑物的高度超过自辐射源点治疗室房顶内表面边缘所张立体角区域时，距治疗室顶外表面 30cm 处和在该立体角区域内的高层建筑人员驻留处的周围剂量当量率应同时满足下列 1) 和 2) 所确定的剂量率参考控制水平\dot{H}_c：</p>
-------------------	--

验收监测评价标准内容

1) 使用放射治疗周工作负荷、关注点位置的使用因子和居留因子,可以依照附录 A,由以下周剂量参考控制水平(H_c)求得关注点的导出剂量率参考

控制水平 $\dot{H}_{c,d}$ ($\mu\text{Sv/h}$):

- a) 机房外辐射工作人员: $H_c \leq 100 \mu\text{Sv/周}$;
- b) 机房外非辐射工作人员: $H_c \leq 5 \mu\text{Sv/周}$ 。

2) 按照关注点人员居留因子的不同,分别确定关注点的最高剂量率参考控制水平 $\dot{H}_{c,max}$ ($\mu\text{Sv/h}$):

- a) 人员居留因子 $T > 1/2$ 的场所: $\dot{H}_{c,max} \leq 2.5 \mu\text{Sv/h}$;
- b) 人员居留因子 $T \leq 1/2$ 的场所: $\dot{H}_{c,max} \leq 10 \mu\text{Sv/h}$ 。

(2) 穿出机房顶的辐射对偶然到达机房顶外的人员的照射,以年剂量 $250\mu\text{Sv}$ 加以控制;

(3) 对不需要人员到达并只有借助工具才能进入的机房顶,考虑 (1) 和 (2) 之后,机房顶外表面 30cm 处的剂量率参考控制水平可按 $100\mu\text{Sv/h}$ 加以控制(可在相应处设置辐射告示牌)。

(3) 模拟 CT 机房、核医学科 PET/CT 机房、普通放射诊断机房及 DSA 等介入项目

参照《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)相关要求:

6.3.1 机房的辐射屏蔽防护,应满足下列要求:

a) 具有透视功能的 X 射线设备在透视条件下检测时,周围剂量当量率应不大于 $2.5 \mu\text{Sv/h}$; 测量时, X 射线设备连续出束时间应大于仪器响应时间;

b) CT 机、乳腺摄影、乳腺 CBCT、口内牙片摄影、牙科全景摄影、牙科全景头颅摄影、口腔 CBCT 和全身骨密度仪机房外的周围剂量当量率应不大于 $2.5 \mu\text{Sv/h}$;

验收监测评价标准内容

c) 具有短时、高剂量率曝光的摄影程序（如 DR、CR、屏片摄影）机房外的周围剂量当量率应不大于 25 $\mu\text{Sv/h}$ ，当超过时应进行机房外人员的年有效剂量评估，应不大于 0.25 mSv；

d) 车载式诊断 X 射线设备工作时，应在车辆周围 3 m 设立临时控制区，控制区边界的周围剂量当量率应符合 6.3.1 中 a)~c)的要求。

(4) 核医学工作场所

根据《核医学放射防护要求》（GBZ120-2020）：

5.3 工作场所的防护水平要求的相关规定确定本评价项目核医学工作场所的辐射剂量率控制水平：在核医学控制区外人员可达处，距屏蔽体外表面 0.3m 处的周围剂量当量率控制目标值应不大于 2.5 $\mu\text{Sv/h}$ ，控制区内屏蔽体外表面 0.3m 处的周围剂量当量率控制目标值应不大于 25 $\mu\text{Sv/h}$ ，宜不大于 2.5 $\mu\text{Sv/h}$ 。

根据《核医学辐射防护与安全要求》（JH1188-2021）：

6.1.5 距核医学工作场所各控制区内房间防护门、观察窗和墙壁外表面 30 cm 处的周围剂量当量率应小于 2.5 $\mu\text{Sv/h}$ ，如屏蔽墙外的房间为人员偶尔居留的设备间等区域，其周围剂量当量率应小于 10 $\mu\text{Sv/h}$ 。

6.1.6 放射性药物合成和分装的箱体、通风柜、注射窗等设备应设有屏蔽结构，以保证设备外表面 30cm 处人员操作位的周围剂量当量率小于 2.5 $\mu\text{Sv/h}$ ，放射性药物合成和分装箱体非正对人员操作位表面的周围剂量当量率小于 25 $\mu\text{Sv/h}$ 。

6.1.7 固体放射性废物收集桶、曝露于地面致使人员可以接近的放射性废液收集罐体和管道应增加相应屏蔽措施，以保证其外表面 30 cm 处的周围剂量当量率小于 2.5 $\mu\text{Sv/h}$ 。

5、放射诊断机房防护设施的技术要求

根据《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）：

6.1 X 射线设备机房布局

6.1.1 应合理设置 X 射线设备、机房的门、窗和管线口位置，应尽量避免有用线束直接照射门、窗、管线口和工作人员操作位。

6.1.2 X 射线设备机房（照射室）的设置应充分考虑邻室（含楼上和楼

下) 及周围场所的人员防护与安全。

6.1.3 每台固定使用的 X 射线设备应设有单独的机房，机房应满足使用设备的布局要求；每台牙椅独立设置诊室的，诊室内可设置固定的口内牙片机，供该设备使用，诊室的屏蔽和布局应满足口内牙片机房防护要求。

6.1.4 移动式 X 射线机（不含床旁摄影机和急救车配备设备）在使用时，机房应满足相应布局要求。

6.1.5 除床旁摄影设备、便携式 X 射线设备和车载式诊断 X 射线设备外，对新建、改建和扩建项目和技术改造、技术引进项目的 X 射线设备机房，其最小有效使用面积、最小单边长度应符合表 1-5 的规定。

表 1-5 X 射线设备机房（照射室）使用面积及单边长度的要求

设备类型	机房内最小有效使用面积 ^d m ²	机房内最小单边长度 ^e m
CT（不含头颅移动 CT）	30	4.5
双管头或多管头 X 射线机 ^a （含 C 形臂）	30	4.5
单管头 X 射线机 ^b （含 C 形臂，乳腺 CBCT）	20	3.5
透视专用机 ^c 、碎石定位机、口腔 CBCT 卧位扫描	15	3
乳腺机、全身骨密度仪	10	2.5
牙科全景机、局部骨密仪、口腔 CT 坐 位扫描 / 站位扫描	5	2
口内牙片机	3	1.5

a 双管头或多管头 X 射线机的所有管球安装在同一间机房内。

b 单管头、双管头或多管头 X 射线机的每个管球各安装在 1 个房间内。

c 透视专用机指无诊断床、标称管电流小于 5mA 的 X 射线机。

d 机房内有效使用面积指机房内可画出的最大矩形的面积。

e 机房内最小单边长度指机房内有效使用面积的最小边长。

6.2 X 射线设备机房屏蔽

6.2.1 不同类型 X 射线设备（不含床旁摄影设备和便携式 X 射线设备）机房的屏蔽防护应不低于表 1-6 的规定。

验收监
测评价
标准内
容

表 1-6 X 射线设备机房的屏蔽防护铅当量厚度要求		
机房类型	有用线束方向铅当量mmPb	非有用线束方向铅当量mmPb
标称 125kV 以上的摄影机房	3	2
标称 125kV 及以下的摄影机房	2	1
C 形臂 X 射线设备机房	2	2
口腔 CBCT、牙科全景机房（有头颅摄影）	2	1
透视机房、骨密度仪机房、口内牙片机房、牙科全景机房（无头颅摄影）、碎石机房、模拟定位机房、乳腺摄影机房、乳腺CBCT 机房	1	1
CT 机房（不含头颅移动 CT）、CT 模拟定位机房	2.5	

6.2.2 医用诊断 X 射线防护中不同铅当量屏蔽物质厚度的典型值参见附录 C 中表 C.4~表 C.7。

6.2.3 机房的门和窗关闭时应满足表 7-8 的要求。

6.2.4 距 X 射线设备表面 100 cm 处的周围剂量当量率不大于 2.5 $\mu\text{Sv/h}$ 时且 X 射线设备表面与机房墙体距离不小于 100 cm 时，机房可不作专门屏蔽防护。

6.2.5 车载机房应有固定屏蔽，除顶部和底部外，屏蔽应满足表 3 中屏蔽防护铅当量厚度要求。

6.4 X 射线设备工作场所防护

6.4.1 机房应设有观察窗或摄像监控装置，其设置的位置应便于观察到受检者状态及防护门开闭情况。

6.4.2 机房内不应堆放与该设备诊断工作无关的杂物。

6.4.3 机房应设置动力通风装置，并保持良好的通风。

6.4.4 机房门外应有电离辐射警告标志；机房门上方应有醒目的工作状态指示灯，灯箱上应设置如“射线有害、灯亮勿入”的可视警示语句；候诊区应设置放射防护注意事项告知栏。

6.4.5 平开机房门应有自动闭门装置；推拉式机房门应设有曝光时关闭机房门的管理措施；工作状态指示灯能与机房门有效关联。

验收监测评价标准内容

验收监测评价标准内容

6.4.6 电动推拉门宜设置防夹装置。

6.4.7 受检者不应在机房内候诊；非特殊情况，检查过程中陪检者不应滞留在机房内。

6.4.8 模拟定位设备机房防护设施应满足相应设备类型的防护要求。

6.4.9 CT 装置的安放应利于操作者观察受检者。

6.4.10 机房出入口宜处于散射辐射相对低的位置。

6.4.11 车载式诊断 X 射线设备工作场所的选择应充分考虑周围人员的驻留条件，X 射线有用线束应避开人员停留和流动的路线。

6.4.12 车载式诊断 X 射线设备的临时控制区边界上应设立清晰可见的警告标志牌（例如：“禁止进入 X 射线区”）和电离辐射警告标志。临时控制区内不应有无关人员驻留。

6.5 X 射线设备工作场所防护用品及防护设施配置要求

6.5.1 每台 X 射线设备根据工作内容，现场应配备不少于表 4 基本种类要求的工作人员、受检者防护用品与辅助防护设施，其数量应满足开展工作需要，对陪检者应至少配备铅橡胶防护衣。

6.5.2 车载式诊断 X 射线设备机房个人防护用品和辅助防护设施配置要求按照其安装的设备类型参照表 1-7 执行。

6.5.3 除介入防护手套外，防护用品和辅助防护设施的铅当量应不小于 0.25 mmPb；介入防护手套铅当量应不小于 0.025 mmPb；甲状腺、性腺防护用品铅当量应不小于 0.5 mmPb；移动铅防护屏风铅当量应不小于 2 mmPb。

6.5.4 应为儿童的 X 射线检查配备保护相应组织和器官的防护用品，防护用品和辅助防护设施的铅当量应不小于 0.5 mmPb。

6.5.5 个人防护用品不使用时，应妥善存放，不应折叠放置，以防止断裂。

6.5.6 对于移动式 X 射线设备使用频繁的场合（如：重症监护、危重病人救治、骨科复位等场所），应配备足够数量的移动铅防护屏风。

验收监测评价标准内容

表 1-7 个人防护用品和辅助防护设施配置要求

放射检查类型	工作人员		患者和受检者	
	个人防护用品	辅助防护设施	个人防护用品	辅助防护设施
放射诊断学用 X 射线设备隔室透视、摄影 ^a	/	/	铅橡胶性腺防护围裙（方形）或方巾、铅橡胶颈套；选配：铅橡胶帽子	可调节防护窗口的立位防护屏 选配：固定特殊受检者体位的各种设备
放射诊断学用 X 射线设备同室透视、摄影 ^a	铅橡胶围裙 选配：铅橡胶帽子、铅橡胶颈套、铅橡胶手套、铅防护眼镜	移动铅防护屏风	铅橡胶性腺防护围裙（方形）或方巾、铅橡胶颈套；选配：铅橡胶帽子	可调节防护窗口的立位防护屏 选配：固定特殊受检者体位的各种设备
口内牙片摄影	/	/	大领铅橡胶颈套	/
牙科全景体层摄影 口腔 CBCT	/	/	大领铅橡胶颈套 选配：铅橡胶帽子	/
CT 体层摄影（隔室）	/	/	铅橡胶性腺防护围裙（方形）或方巾、铅橡胶颈套；选配：铅橡胶帽子	/
骨科复位等设备旁操作	铅橡胶围裙 选配：铅橡胶帽子、铅橡胶颈套、铅橡胶手套、铅防护眼镜	移动铅防护屏风	铅橡胶性腺防护围裙（方形）或方巾、铅橡胶颈套；选配：铅橡胶帽子	/
介入放射学操作	铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅防	铅悬挂防护屏/铅防	铅橡胶性腺防护围裙（方形）或方巾、	/

验收 监测 评价 标准 内容	护眼镜、介入防 护手套 选配：铅橡胶帽 子	护帘、床 侧防护帘/ 床侧防护 屏 选配：移动 铅防护屏 风	铅橡胶颈套 选配：铅橡胶帽子	
	注：“/”表示不要求。			
<p>6、放射治疗项目的放射防护要求</p> <p>根据《放射治疗放射防护要求》（GBZ121-2020）</p> <p>6.1 布局要求</p> <p>6.1.1 放射治疗设施一般单独建造或建在建筑物底部的一端；放射治疗机房及其辅助设施应同时设计和建造，并根据安全、卫生和方便的原则合理布置。</p> <p>6.1.2 放射治疗工作场所应分为控制区和监督区。治疗机房、迷路应设置为控制区；其他相邻的、不需要采取专门防护手段和安全控制措施，但需经常检查其职业照射条件的区域设为监督区。</p> <p>6.1.3 治疗机房有用线束照射方向的防护屏蔽应满足主射线束的屏蔽要求，其余方向的防护屏蔽应满足漏射线及散射线的屏蔽要求。</p> <p>6.1.4 治疗设备控制室应与治疗机房分开设置，治疗设备辅助机械、电器、水冷设备，凡是可以与治疗设备分离的，尽可能设置于治疗机房外。</p> <p>6.1.5 应合理设置有用线束的朝向，直接与治疗机房相连的治疗设备的控制室和其他居留因子较大的用室，尽可能避开被有用线束直接照射。</p> <p>6.1.6 X 射线管治疗设备的治疗机房、术中放射治疗手术室可不设迷路；γ刀治疗设备的治疗机房，根据场所空间和环境条件，确定是否选用迷路；其他治疗机房均应设置迷路。</p> <p>6.1.7 使用移动式电子加速器的手术室应设在医院手术区的一端，并和相关工作用房（如控制室或专用于加速器调试、维修的储存室）形成一个相对独立区域，移动式电子加速器的控制台应与移动式电子加速器机房分离，实行隔室操作。</p>				

验收监测评价标准内容	<p>6.2 空间、通风要求</p> <p>6.2.1 放射治疗机房应有足够的有效使用空间，以确保放射治疗设备的临床应用需要。</p> <p>6.2.2 放射治疗机房应设置强制排风系统，进风口应设在放射治疗机房上部，排风口应设在治疗机房下部，进风口与排风口位置应对角设置，以确保室内空气充分交换；通风换气次数应不小于 4 次/h。</p> <p>6.4 安全装置和警示标志要求</p> <p>6.4.1 监测报警装置</p> <p>含放射源的放射治疗机房内应安装固定式剂量监测报警装置，应确保其报警功能正常。</p> <p>6.4.2 联锁装置</p> <p>放射治疗设备都应安装门机联锁装置或设施，治疗机房应有从室内开启治疗机房门的装置，防护门应有防挤压功能。</p> <p>6.4.3 标志</p> <p>医疗机构应当对下列放射治疗设备和场所设置醒目的警告标志：</p> <p>a) 放射治疗工作场所的入口处，设有电离辐射警告标志；</p> <p>b) 放射治疗工作场所应在控制区进出口及其他适当位置，设有电离辐射警告标志和工作状态指示灯。</p> <p>6.4.4 急停开关</p> <p>6.4.4.1 放射治疗设备控制台上应设置急停开关，除移动加速器机房外，放射治疗机房内设置的急停开关应能使机房内的人员从各个方向均能观察到且便于触发。通常应在机房内不同方向的墙面、入口门内旁侧和控制台等处设置。</p> <p>6.4.4.2 放射源后装近距离治疗工作场所，应在控制台、后装机设备表面人员易触及位置以及治疗机房内墙面各设置一个急停开关。</p> <p>6.4.5 应急储存设施</p> <p>6.4.5.1 γ 源后装治疗设施应配备应急储源器。</p> <p>6.4.5.2 中子源后装治疗设施应配备符合需要的应急储源水池。</p> <p>6.4.6 视频监控、对讲交流系统</p>
-------------------	--

验收监测评价标准内容

控制室应设有在实施治疗过程中观察患者状态、治疗床和迷路区域情况的视频装置；还应设置对讲交流系统，以便操作者和患者之间进行双向交流。

9 应急处理要求

9.1 应急预案的编制及要求

应制定放射治疗事件或事故应急预案。

根据《放射治疗辐射安全与防护要求》（HJ1198-2021）：

6.1 屏蔽要求

6.1.1 放射治疗室屏蔽设计应按照额定最大能量、最大剂量率、最大工作负荷、最大照射野等条件和参数进行计算，同时应充分考虑所有初、次级辐射对治疗室邻近场所中驻留人员的照射。

6.1.2 放射治疗室屏蔽材料的选择应考虑其结构性能、防护性能，符合最优化要求。使用中子源放射治疗设备、质子/重离子加速器或大于 10MV 的 X 射线放射治疗设备，须考虑中子屏蔽。

6.1.3 管线穿越屏蔽体时应采取不影响其屏蔽效果的方式，并进行屏蔽补偿。应充分考虑防护门与墙的搭接，确保满足屏蔽体外的辐射防护要求。

6.2 安全防护设施和措施要求

6.2.1 放射治疗工作场所，应当设置明显的电离辐射警告标志和工作状态指示灯等：

（1）放射治疗工作场所的入口处应设置电离辐射警告标志，贮源容器外表面应设置电离辐射标志和中文警示说明；

（2）放射治疗工作场所控制区进出口及其他适当位置应设电离辐射警告标志和工作状态指示灯；

（3）控制室应设有在实施治疗过程中能观察患者状态、治疗室和迷道区域情况的视频装置，并设置双向交流对讲系统。

6.2.3 放射治疗相关的辐射工作场所，应设置防止误操作、防止工作人员和公众受到意外照射的安全连锁措施：

（1）放射治疗室和质子/重离子加速器大厅应设置门—机/源联锁装置，防护门未完全关闭时不能出束/出源照射，出束/出源状态下开门停止出束或放射源回到治疗设备的安全位置。含放射源的治疗设备应设有断电自动回源

验收监测评价标准内容

措施。

(2) 放射治疗室和质子/重离子加速器大厅应设置室内紧急开门装置,防护门应设置防夹伤功能。

(3) 应在放射治疗设备的控制室/台、治疗室迷道出入口及防护门内侧、治疗室四周墙壁、质子/重离子加速器大厅和束流输运通道内设置急停按钮;急停按钮应有醒目标识及文字显示能让在上述区域内的人员从各个方向均能观察到且便于触发。

(4) 质子/重离子治疗装置安全联锁系统还应包括清场巡检系统、门钥匙开关(身份识别系统)。质子/重离子治疗室、加速器大厅和束流输运通道应建立分区清场巡检和束流控制的逻辑关系,清场巡检系统应考虑清场巡检的最长响应时间和分区调试情况的联锁设置。日常清场巡检时,如超出设定的清场巡检响应时间,需重新进行清场巡检。

(5) 质子/重离子治疗装置应考虑建立调试、检修、运行维护人员的人身安全联锁系统,将调试、检修、运行维护人员的受照剂量与进入控制区的权限实施联锁管控。

(6) 安全联锁系统一旦被触发后,须人工就地复位并通过控制台才能重新启动放射治疗活动;安装调试及维修情况下,任何联锁旁路应通过单位辐射安全管理机构的批准与见证,工作完成后应及时进行联锁恢复及功能测试。

6.2.4 后装治疗室内应配备合适的应急贮源容器和长柄镊子等应急工具。

7、核医学科放射防护要求

根据《核医学放射防护要求》(GBZ120-2020)

5.1 工作场所平面布局和分区

5.1.1 在医疗机构内部区域选择核医学场址,应充分考虑周围场所的安全,不应邻接产科、儿科、食堂等部门,这些部门选址时也应避开核医学场所。尽可能做到相对独立布置或集中设置,宜有单独出、入口,出口不宜设置在门诊大厅、收费处等人群稠密区域。

5.1.2 核医学工作场所平面布局设计应遵循如下原则:

a) 使工作场所的外照射水平和污染发生的概率达到尽可能小;

验收监
测评价
标准内
容

b) 保持影像设备工作场所内较低辐射水平以避免对影像质量的干扰；

c) 在核医学诊疗工作区域，控制区的入口和出口应设置门锁权限控制和单向门等安全措施，限制患者或受检者的随意流动，保证工作场所内的工作人员和公众免受不必要的照射；

d) 在分装和给药室的出口处应设计卫生通过间，进行污染检测。

5.1.3 核医学工作场所从功能设置可分为诊断工作场所和治疗工作场所。其功能设置要求如下：

a) 对于单一的诊断工作场所应设置给药前患者或受检者候诊区、放射性药物贮存室、分装给药室（可含质控室）、给药后患者或受检者候诊室(根据放射性核素防护特性分别设置)、质控（样品测量）室、控制室、机房、给药后患者或受检者卫生间和放射性废物储藏室等功能用房；

b) 对于单一的治疗工作场所应设置放射性药物贮存室、分装及药物准备室、给药室、病房（使用非密封源治疗患者）或给药后留观区、给药后患者专用卫生间、值班室和放置急救设施的区域等功能用房；

c) 诊断工作场所和治疗工作场所都需要设置清洁用品储存场所、员工休息室、护士站、更衣室、卫生间、去污淋浴间、抢救室或抢救功能区等辅助用房；

d) 对于综合性的核医学工作场所，部分功能用房和辅助用房可以共同利用；

e) 正电子药物制备工作场所至少应包括回旋加速器机房工作区、药物制备区、药物分装区及质控区等。

5.1.4 核医学放射工作场所应划分为控制区和监督区。控制区一般包括使用非密封源核素的房间（放射性药物贮存室、分装及（或）药物准备室、给药室等）、扫描室、给药后候诊室、样品测量室、放射性废物储藏室、病房（使用非密封源治疗患者）、卫生通过间、保洁用品储存场所等。监督区一般包括控制室、员工休息室、更衣室、医务人员卫生间等。应根据 GB 18871 的有关规定，结合核医学科的具体情况，对控制区和监督区采取相应管理措施。

5.1.5 核医学工作场所的布局应有助于开展工作，避免无关人员通过。

验收监测评价标准内容

治疗区域和诊断区域应相对分开布置。根据使用放射性药物的种类、形态、特性和活度，确定核医学治疗区(病房)的位置及其放射防护要求，给药室应靠近病房，尽量减少放射性药物和给药后患者或受检者通过非放射性区域。

5.1.6 通过设计合适的时间空间交通模式来控制辐射源（放射性药物、放射性废物、给药后患者或受检者）的活动，给药后患者或受检者与注射放射性药物前患者或受检者不交叉，给药后患者或受检者与工作人员不交叉，人员与放射性药物通道不交叉。合理设置放射性物质运输通道，便于放射性药物、放射性废物的运送和处理；便于放射性污染的清理、清洗等工作的开展。

5.1.7 应通过工作场所平面布局的设计和屏蔽手段，避免附近的辐射源（核医学周边场所内的辐射装置、给药后患者或受检者）对诊断区设备成像、功能检测的影响。

5.1.8 正电子药物制备场所,应按相关的药物生产管理规定，合理规划工作流程，使放射性物质的传输运送最佳化，减少对工作人员的照射。回旋加速器室、药物制备室及分装区域的设置应便于放射性核素及药物的传输，并便于放射性药物从分装热室至注射室间的运送。

5.2 放射防护措施要求

5.2.1 核医学的工作场所应按照非密封源工作场所分级规定进行分级，并采取相应防护措施。

5.2.2 应依据计划操作最大量放射性核素的加权活度对开放性放射性核素工作场所进行分类管理，把工作场所分为 I、II、III 三类。不同类别核医学工作场所用房室内表面及装备结构的基本放射防护要求见表 1-8，核医学工作场所分类的加权活度计算方法见附录 G。

表 1-8 不同核医学工作场所用房室内表面及装备结构的基本放射防护要求

种类	分类		
	I	II	III
机构屏蔽	需要	需要	不需要
地面	与墙壁接缝无缝隙	与墙壁接缝无缝隙	易清洗
表面	易清洗	易清洗	易清洗
分装柜	需要	需要	不需要

	通风	特殊的强制通风	良好通风	一般自然通风
	管道	特殊的管道 a	普通管道	普通管道
	盥洗与去污	洗手盆 b 和去污设备	洗手盆 b 和去污设备	洗手盆 b
	a 下水道宜短，下水流管道应有标记以便维修检测。 b 洗手盆应为感应式或脚踏式等手部非接触开关控制。			
验收监测评价标准内容	<p>5.2.3 核医学工作场所的通风按表 1 要求，通风系统独立设置，应保持核医学工作场所良好的通风条件，合理设置工作场所的气流组织，遵循自非放射区向监督区再向控制区的流向设计，保持含放射性核素场所负压以防止放射性气体交叉污染，保证工作场所的空气质量。合成和操作放射性药物所用的通风橱应有专用的排风装置，风速应不小于 0.5 m/s。排气口应高于本建筑物屋顶并安装专用过滤装置，排出空气浓度应达到环境主管部门的要求。</p> <p>5.2.4 分装药物操作宜采用自动分装方式，¹³¹I 给药操作宜采用隔室或遥控给药方式。</p> <p>5.2.5 放射性废液衰变池的设置按环境主管部门规定执行。暴露的污水管道应做好防护设计。</p> <p>5.2.6 控制区的入口应设置电离辐射警告标志。</p> <p>5.2.7 核医学场所中相应位置应有明确的患者或受检者导向标识或导向提示。</p> <p>5.2.8 给药后患者或受检者候诊室、扫描室应配备监视设施或观察窗和对讲装置。回旋加速器机房内应装备应急对外通讯设施。</p> <p>5.2.9 应为放射性物质内部运输配备有足够屏蔽的储存、转运等容器。容器表面应设置电离辐射标志。</p> <p>5.2.10 扫描室外防护门上方应设置工作状态指示灯。</p> <p>5.3 工作场所的防护水平要求</p> <p>5.3.1 核医学工作场所控制区的用房，应根据使用的核素种类、能量和最大使用量，给予足够的屏蔽防护。在核医学控制区外人员可达处，距屏蔽体外表面 0.3 m 处的周围剂量当量率控制目标值应不大于 2.5μSv/h，控制区内屏蔽体外表面 0.3m 处的周围剂量当量率控制目标值应不大于</p>			

25 μ Sv/h，宜不大于 2.5 μ Sv/h；核医学工作场所的分装柜或生物安全柜，应采取一定的屏蔽防护，以保证柜体外表面 5 cm 处的周围剂量当量率控制目标值应不大于 25 μ Sv/h；同时在该场所及周围的公众和放射工作人员应满足个人剂量限值要求。屏蔽计算中所涉及的常用放射性药物理化特性参见附录 H。PET 相关房间的辐射屏蔽计算方法和示例参见附录 I。自屏蔽回旋加速器机房的屏蔽计算方法由回旋加速器在所有工作条件下所产生中子的最大通量（取决于加速器的类型、能量、粒子类型以及使用的靶等）决定。

5.3.2 应根据使用核素的特点、操作方式以及潜在照射的可能性和严重程度，做好工作场所监测，包括场所周围剂量当量率水平、表面污染水平或空气中放射性核素浓度等内容，工作场所放射防护检测方法见附录 J。开展核医学工作的医疗机构应定期对放射性药物操作后剂量率水平和表面污染水平进行自主监测，每年应委托有相应资质的技术服务机构进行检测。核医学工作场所的放射性表面污染控制水平见表 1-9。

表 1-9 工作场所的放射性表面污染控制水平（单位：Bq/cm²）

表面类型		α 放射性物质		β 放射性物质
		极毒性	其他	
工作台、设备、墙壁、地面	控制区 ¹⁾	4	4 \times 10	4 \times 10
	监督区	4 \times 10 ⁻¹	4	4
工作服、手套、工作鞋	控制区	4 \times 10 ⁻¹	4 \times 10 ⁻¹	4
	监督区			
手、批复、内衣、工作袜		4 \times 10 ⁻²	4 \times 10 ⁻²	4 \times 10 ⁻¹

1) 该区内的高污染子区除外

6 操作中的放射防护要求

6.1 个人防护用品、辅助用品及去污用品配备

6.1.1 个人防护用品及去污用品

开展核医学工作的医疗机构应根据工作内容，为工作人员配备合适的防护用品和去污用品（见附录 K），其数量应满足开展工作需要。对陪检者应至少配备铅橡胶防护衣。当使用的 ⁹⁹Tc^m 活度大于 800 MBq 时，防护用品的铅当量应不小于 0.5 mmPb，个人防护用品及去污用品具体配置见附录 K；对操作 ⁶⁸Ga、¹⁸F 等正电子放射性药物和 ¹³¹I 的场所，此时应考虑其他的防

验收监测评价标准内容	<p>护措施，如：穿戴放射性污染防护服、熟练操作技能、缩短工作时间、使用注射器防护套和先留置注射器留置针等措施。</p> <p>6.1.2 辅助用品</p> <p>根据工作及实际需要，合理选择使用移动铅屏风、注射器屏蔽套、带有屏蔽的容器、托盘、长柄镊子、分装柜或生物安全柜、屏蔽运输容器/放射性废物桶等辅助用品。防护通风柜的典型屏蔽厚度参见附录 I。</p> <p>6.2 放射性药物操作的放射防护要求</p> <p>6.2.1 操作放射性药物应有专门场所，如临床诊疗需要在非专门场所给药时则需采取适当的防护措施。放射性药物使用前应适当屏蔽。</p> <p>6.2.2 装有放射性药物的给药注射器，应有适当屏蔽。</p> <p>6.2.3 操作放射性药物时，应根据实际情况，熟练操作技能、缩短工作时间并正确使用个人防护用品。</p> <p>6.2.4 操作放射性碘化物等挥发性或放射性气体应在通风柜内进行。通风柜保持良好通风，并按操作情况必要时进行气体或气溶胶放射性浓度的监测；操作放射性碘化物等挥发性或放射性气体的工作人员宜使用过滤式口罩。</p> <p>6.2.5 控制区内不应进食、饮水、吸烟、化妆，也不应进行无关工作及存放无关物品。</p> <p>6.2.6 操作放射性核素的工作人员，在离开放射性工作场所前应洗手和进行表面污染检测，如其污染水平超过表 1-9 规定值，应采取相应去污措施。</p> <p>6.2.7 从控制区取出物品应进行表面污染检测，以杜绝超过表 7-11 规定的表面污染控制水平的物品被带出控制区。</p> <p>6.2.8 为体外放射免疫分析目的而使用含 ^3H、^{14}C、^{125}I 等核素的放射免疫分析试剂盒可在一般化学实验室进行。</p> <p>6.2.9 放射性物质的贮存容器或保险箱应有适当屏蔽。放射性物质的放置应合理有序、易于取放，每次取放的放射性物质应只限于需用的部分。</p> <p>6.2.10 放射性物质贮存室应定期进行放射防护监测，无关人员不应入内。</p> <p>6.2.11 贮存和运输放射性物质时应使用专门容器，取放容器中内容物</p>
-------------------	--

验收监测评价标准内容	<p>时，不应污染容器。容器在运输时应有适当的固定措施。</p> <p>6.2.12 贮存的放射性物质应及时登记建档，登记内容包括生产单位、到货日期、核素种类、理化性质、活度和容器表面放射性污染擦拭试验结果等。</p> <p>6.2.13 所有放射性物质不再使用时，应立即送回原地安全储存。</p> <p>6.2.14 当发生放射性物质溢出、散漏事故时，应根据单位制定的放射事故处置应急预案，参照使用 6.1.2 和附录 K 所列用品，及时控制、消除放射性污染；当人员皮肤、伤口被污染时，应迅速去污并给予医学处理。</p> <p>6.2.15 核医学放射工作人员应按 GBZ 128 的要求进行外照射个人监测，同时对于近距离操作放射性药物的工作人员，宜进行手部剂量和眼晶状体剂量监测，保证眼晶状体连续 5 年期间，年平均当量剂量不超过 20 mSv，任何 1 年中的当量剂量不超过 50 mSv；操作大量气态和挥发性物质的工作人员，例如近距离操作 ^{131}I 的工作人员，宜按照 GBZ 129 的要求进行内照射个人监测。</p> <p>8 医用放射性废物的放射防护管理要求</p> <p>8.1 放射性废物分类，应根据医学实践中产生废物的形态及其中的放射性核素种类、半衰期、活度水平和理化性质等，将放射性废物进行分类收集和分别处理。核医学常用放射性核素的物理特性参见附录 H。</p> <p>8.2 设废物储存登记表，记录废物主要特性和处理过程，并存档备案。</p> <p>8.3 放射性废液衰变池应合理布局，池底和池壁应坚固、耐酸碱腐蚀和无渗透性，并有防泄漏措施。</p> <p>8.4 开展放射性药物治疗的医疗机构，应为住院治疗患者或受检者提供有防护标志的专用厕所，专用厕所应具备使患者或受检者排泄物迅速全部冲入放射性废液衰变池的条件，而且随时保持便池周围清洁。</p> <p>8.5 供收集废物的污物桶应具有外防护层和电离辐射警示标志。在注射室、注射后病人候诊室、给药室等位置放置污物桶。</p> <p>8.6 污物桶内应放置专用塑料袋直接收纳废物，装满后的废物袋应密封，不破漏，及时转送存储室，放入专用容器中存储。</p> <p>8.7 对注射器和碎玻璃器皿等含尖刺及棱角的放射性废物，应先装入利器盒中，然后再装入专用塑料袋内。</p>
-------------------	---

验收监测评价标准内容

8.8 每袋废物的表面剂量率应不超过 0.1 mSv/h，质量不超过 20 kg。

8.9 储存场所应具有通风设施，出入口设电离辐射警告标志。

8.10 废物袋、废物桶及其他存放废物的容器应安全可靠，并在显著位置标有废物类型、核素种类、存放日期等说明。

8.11 废物包装体外表面的污染控制水平： $\beta < 0.4 \text{ Bq/cm}^2$ 。

根据《核医学辐射防护与安全要求》（JH1188-2021）

5.1 选址

5.1.1 核医学工作场所宜建在医疗机构内单独的建筑物内，或集中于无人长期居留的建筑物的一端或底层，设置相应的物理隔离和单独的人员、物流通道。

5.1.2 核医学工作场所不宜毗邻产科、儿科、食堂等部门及人员密集区，并应与非放射性工作场所有明确的分界隔离。

5.1.3 核医学工作场所排风口的位置尽可能远离周边高层建筑。

5.2 布局

5.2.1 核医学工作场所应合理布局，住院治疗场所和门诊诊断场所应相对分开布置；同一工作场所内应根据诊疗流程合理设计各功能区域的布局，控制区应相对集中，高活室集中在一端，防止交叉污染。尽量减小放射性药物、放射性废物的存放范围，限制给药后患者的活动空间。

5.2.2 核医学工作场所应设立相对独立的工作人员、患者、放射性药物和放射性废物路径。工作人员通道和患者通道分开，减少给药后患者对其他人员的照射。注射放射性药物后患者与注射放射性药物前患者不交叉，人员与放射性药物通道不交叉，放射性药物和放射性废物运送通道应尽可能短捷。

5.2.3 核医学工作场所宜采取合适的措施，控制无关人员随意进入控制区和给药后患者的随意流动，避免工作人员和公众受到不必要的照射。控制区的出入口应设立卫生缓冲区，为工作人员和患者提供必要的可更换衣物、防护用品、冲洗设施和表面污染监测设备。控制区内应设有给药后患者的专用卫生间。

6.1 屏蔽要求

验收监测评价标准内容	<p>6.1.1 核医学场所屏蔽层设计应适当保守，按照可能使用的最大放射性活度、最长时间和最短距离进行计算。</p> <p>6.1.2 设计核医学工作场所墙壁、地板及顶面的屏蔽层时，除应考虑室内的辐射源外，还要考虑相邻区域存在的辐射源影响以及散射辐射带来的照射。</p> <p>6.1.5 距核医学工作场所各控制区内房间防护门、观察窗和墙壁外表面 30 cm 处的周围剂量当量率应小于 2.5 $\mu\text{Sv/h}$，如屏蔽墙外的房间为人员偶尔居留的设备间等区域，其周围剂量当量率应小于 10 $\mu\text{Sv/h}$。</p> <p>6.1.6 放射性药物合成和分装的箱体、通风柜、注射窗等设备应设有屏蔽结构，以保证设备外表面 30cm 处人员操作位的周围剂量当量率小于 2.5 $\mu\text{Sv/h}$，放射性药物合成和分装箱体非正对人员操作位表面的周围剂量当量率小于 25 $\mu\text{Sv/h}$。</p> <p>6.1.7 固体放射性废物收集桶、曝露于地面致使人员可以接近的放射性废液收集罐体和管道应增加相应屏蔽措施，以保证其外表面 30 cm 处的周围剂量当量率小于 2.5 $\mu\text{Sv/h}$。</p> <p>6.1.8 放射性物质贮存在专门场所内，并应有适当屏蔽。</p> <p>6.2 场所安全措施要求</p> <p>6.2.1 核医学工作场所的放射性核素操作设备的表面、工作台台面等平整光滑，室内地面与墙壁衔接处应无接缝，易于清洗、去污。</p> <p>6.2.2 操作放射性药物场所级别达到乙级应在手套箱中进行，丙级可在通风橱内进行。应为从事放射性药物操作的工作人员配备必要的防护用品。放射性药物给药器应有适当的屏蔽，给药后患者候诊室内、核素治疗病房的床位旁应设有铅屏风等屏蔽体，以减少对其他患者和医护人员的照射。</p> <p>6.2.3 操作放射性药物的控制区出口应配有表面污染监测仪器，从控制区离开的人员和物品均应进行表面污染监测，如表面污染水平超出控制标准，应采取相应的去污措施。</p> <p>6.2.4 放射性物质应贮存在专门场所的贮存容器或保险箱内，定期进行辐射水平监测，无关人员不应入内。贮存的放射性物质应建立台账，及时登记，确保账物相符。</p>
-------------------	--

验收监测评价标准内容

6.2.5 应为核医学工作场所内部放射性物质运送配备有足够屏蔽的贮存、转运等容器，容器表面应张贴电离辐射标志，容器在运送时应有适当的固定措施。

6.2.7 敷贴器治疗场所应设置专门的治疗室，治疗时严禁将敷贴源带出治疗室外。敷贴治疗中，医务人员应采取有效的个人防护措施，对病人的正常组织应采用合适的屏蔽措施。敷贴器使用中应避免锐器损坏源窗面，不得将敷贴器浸入水、酒精等溶剂中，使用后应存放于干燥的贮源箱内。

6.2.9 扫描机房外门框上方应设置工作状态指示灯。

6.3 密闭和通风要求

6.3.1 核医学工作场所应保持有良好的通风，工作场所的气流流向应遵循自清洁区向监督区再向控制区的方向设计，保持工作场所的负压和各区之间的压差，以防止放射性气体及气溶胶对工作场所造成交叉污染。

6.3.4 放射性物质的合成、分装以及挥发性放射性核素的操作应在手套箱、通风橱等密闭设备中进行，防止放射性液体泄漏或放射性气体及气溶胶逸出。手套箱、通风橱等密闭设备应设计单独的排风系统，并在密闭设备的顶壁安装活性炭或其他过滤装置。

6.3.5 通风橱应有足够的通风能力。制备放射性药物的回旋加速器工作区域、碘-131 治疗病房以及设有通风橱、手套箱等场所的通风系统排气口应高于本建筑物屋顶，尽可能远离邻近的高层建筑。

8、核医学工作场所内部及设备的表面污染控制水平

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002） B2.2 规定，工作场所的某些设备与用品，经去污使其污染水平降低到表 1-10 中所列设备类的控制水平的五分之一以下时，经主管部门确认同意后，可当作普通物品使用。即控制区内表面污染 $\leq 0.8 \text{ Bq/cm}^2$ 。

表 1-10 工作场所的放射性表面污染控制水平（单位： Bq/cm^2 ）

表面类型	α 放射性物质		β 放射性物质
	极毒性	其他	

	工作台、设备、墙壁、地面	控制区 ¹⁾	4	4×10	4×10
		监督区	4×10 ⁻¹	4	4
	工作服、手套、工作鞋	控制区	4×10 ⁻¹	4×10 ⁻¹	4
		监督区			
	手、批复、内衣、工作袜		4×10 ⁻²	4×10 ⁻²	4×10 ⁻¹
1) 该区内的高污染子区除外					
验收监测评价标准内容	9、放射性三废排放要求（标准）				
	（1）放射性废水排放标准				
	根据《电离辐射与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的第 8.6.2 款规定，不得将放射性废液排入普通下水道，除非经审管部门确认是满足下列条件的低放废液，方可直接排入流量大于 10 倍排放流量的普通下水道，并应对每次排放作好记录：				
	a) 每月排放的总活度不超过 10ALImin（ALImin 是相应于职业照射的食入和吸入 ALI 值中的较小者，其具体数值可按 B1.3.4 和 B1.3.5 条的规定获得）；				
	b) 每一次排放的活度不超过 1ALImin，并且每次排放后用不少于 3 倍排放量的水 进行冲洗。				
	由相应的单位摄入量的待积有效剂量的值得到放射性核素j的年摄入量限值：				
	$ALI = I_{j,L} = DL/e_j$				
	式中：DL——相应的有效剂量的年剂量限值；				
	e _j ——放射性核素 j 的年摄入量限值所致的待积有效剂量的相应值。				
	（2）放射性固体废物清洁解控水平				
根据《电离辐射与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）以及《医用放射性废物的卫生防护管理》（GBZ 133-2009），经审管部门确认或批准，放射性废物中核素的活度浓度不大于附录 A 表 A1 所示豁免水平的废物，按解控废物（医疗垃圾）处理。核医学科常用核素的清洁解控水平见表 1-11。					
表 1-11 核医学常用核素的清洁解控水平					
解控水平（Bq/g）		放射性核素			
1×10 ⁴		¹⁴ C			

1×10^3	^{32}P 、 ^{51}Cr 、 ^{89}Sr 、 ^{90}Y 、 ^{125}I 、 ^{133}Xe
1×10^2	^{15}O 、 ^{64}Cu 、 ^{90}Sr 、 ^{99}Mo 、 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 、 ^{124}I 、 ^{131}I 、 ^{153}Sm 、 ^{201}Tl 、 ^{208}Pb
1×10^1	^{18}F 、 ^{60}Co

不能按解控废物处理的固体废物应该按照放射性废物处理的相关规定予以整备、收集，并送交有资质的单位处理。放射性废物包装体外的表面剂量率应不超过 0.1mSv/h，表面污染水平 $\alpha < 0.04 \text{ Bq/cm}^2$ 、 $\beta < 0.4 \text{ Bq/cm}^2$ 。

(3) 放射性废气排放标准

根据《电离辐射与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）附录 B 中 B1.3.4，可导出放射废气中核素的导出浓度限值（DAC 值），核医学科常用的几种核素的 DAC 值见表 1-12。

表 1-12 核医学科常用的几种核素的公众 DAC 值

核素名称	工作场所		公众（排风口或环境敏感点）	
	浓度限值 (Bq/m ³)	吸入总活度 (Bq)	浓度限值 (Bq/m ³)	吸入总活度 (Bq)
C-11	1.45E+5	4.18E+8	5.28E+3	5.56E+7
F-18	3.73E+4	1.08E+8	1.63E+3	1.69E+7
Cu-64	2.31E+04	6.67E+07	8.04E+02	8.33E+06
Ga-68	3.47E+4	1.00E+8	1.94E+4	2.04E+7
Sr-89	4.63E+2	1.33E+6	1.22E+1	1.27E+5
Re-188	4.69E+3	1.35E+7	1.79E+2	1.85E+6
Ra-223	5.03E-01	1.45E+03	1.11E-02	1.15E+02
Ac-225	3.99E+00	1.15E+04	1.13E-02	1.18E+02

计算过程说明：计算时职业照射剂量限值取 10mSv/a（内、外照射各占 50%），公众取 1mSv/a；职业工作人员年工作 2400h（年工作 300d、每天工作 8h），呼吸量为 1.2m³/h，取 F、M、S 三种状态下不同气溶胶粒径 e(g)1 μm 、e(g)5 μm 中的最大值；公众取年龄大于 17 岁 F、M、S 三种状态下的最大值。

根据《核医学辐射防护与安全要求》（JH1188-2021）：

7.1 一般要求

7.1.1 应根据核医学实践中产生废物的形态及其中的放射性核素的种类、半衰期、活度水平和理化性质等，按放射性废物分类要求将放射性废物进行分类收集和分别处理。

7.1.2 应按照废物最小化的原则区分放射性废物与解控废物，不能混同

验收监测评价标准内容

验收监测评价标准内容	<p>处理，应尽量控制和减少放射性废物产生量。</p> <p>7.1.3 核医学实践中产生的短寿命放射性废物，应尽量利用贮存衰变的方法进行处理，待放射性核素活度浓度满足解控水平后，实施解控。不能解控的放射性废物，应送交有资质的放射性废物收贮或处置机构进行处理。</p> <p>7.1.4 应建立放射性废物收集、贮存、排放管理台账，做好记录并存档备案。</p> <p>7.2 固体放射性废物的管理</p> <p>7.2.1 固体放射性废物收集</p> <p>7.2.1.1 固体放射性废物应收集于具有屏蔽结构和电离辐射标志的专用废物桶。废物桶内应放置专用塑料袋直接收纳废物。</p> <p>7.2.1.2 含尖刺及棱角的放射性废物，应预先进行包装处理，再装入废物桶，防止刺破废物袋。</p> <p>7.2.1.3 放射性废物每袋重量不超过 20 kg。装满废物的塑料袋应密封后及时转送至放射性废物暂存间贮存。</p> <p>7.2.2 固体放射性废物贮存</p> <p>7.2.2.1 产生少量放射性废物和利用贮存衰变方式处理放射性废物的单位，经审管部门批准可以将废物暂存在许可的场所和专用容器中。暂存时间和总活度不能超过审管部门批准的限制要求。</p> <p>7.2.2.2 放射性废物贮存场所应安装通风换气装置，放射性废物中含有易挥发放射性核素的，通风换气装置应有单独的排风管道。入口处应设置电离辐射警告标志，采取有效的防火、防丢失、防射线泄漏等措施。</p> <p>7.2.2.3 废物暂存间内应设置专用容器盛放固体放射性废物袋（桶），不同类别废物应分开存放。容器表面应注明废物所含核素的名称、废物的类别、入库日期等信息，并做好登记记录。</p> <p>7.2.2.4 含放射性的实验动物尸体或器官应装入废物袋做好防腐措施（如存放至专用冰柜内），并做好屏蔽防护。不需要特殊防护措施即可处理的尸体含放射性常用核素的上限值见附录 C。</p> <p>7.2.2.5 废物暂存间内不得存放易燃、易爆、腐蚀性物品。</p> <p>7.2.3 固体放射性废物处理</p>
-------------------	--

<p>验收监测评价标准内容</p>	<p>7.2.3.1 固体放射性废物暂存时间满足下列要求的，经监测辐射剂量率满足所处环境本底水平，α 表面污染小于 0.08 Bq/cm^2、β 表面污染小于 0.8 Bq/cm^2 的，可对废物清洁解控并作为医疗废物处理：</p> <p>a) 所含核素半衰期小于 24 小时的放射性固体废物暂存时间超过 30 天；</p> <p>b) 所含核素半衰期大于 24 小时的放射性固体废物暂存时间超过核素最长半衰期的 10 倍；</p> <p>c) 含碘-131 核素的放射性固体废物暂存超过 180 天。</p> <p>7.2.3.2 不能解控的放射性固体废物应该按照放射性废物处理的相关规定予以收集、整备，并送交有资质的单位处理。放射性废物包装体外的表面剂量率应不超过 0.1 mSv/h，表面污染水平对 β 和 γ 发射体以及低毒性 α 发射体应小于 4 Bq/cm^2、其他 α 发射体应小于 0.4 Bq/cm^2。</p> <p>7.2.3.3 固体放射性废物的存储和处理应安排专人负责，并建立废物存储和处理台账，详细记录放射性废物的核素名称、重量、废物产生起始日期、责任人员、出库时间和监测结果等信息。</p> <p>根据《放射治疗辐射安全与防护要求》（HJ1198-2021）：</p> <p>8.1 医疗机构应尽量减少放射性废物的产生；对产生的放射性废物按核素的种类、活度、半衰期、理化性质等分类收集处理。</p> <p>8.2 固体废物</p> <p>8.2.1 废旧放射源应按法律法规要求返回放射源生产厂家或原出口方。确定无法交回生产单位或者返回原出口方的，送交有相应资质的单位收贮，并承担相关费用。</p> <p>8.2.2 其他固体废物</p> <p>(1) 质子/重离子加速器、直线加速器等治疗装置在调试及运行过程中，如活化后的回旋加速器、准直器、束流阻止器及加速器靶等组成部件，在更换或退役时，应作为放射性固体废物处理，拆卸后先放进屏蔽容器或固废暂存间衰变暂存，最终送有资质单位收贮；</p> <p>(2) 低水平的活化部件如重离子质子加速器治疗头器件、磁铁等，以及处理质子/重离子加速器冷却水的废树脂，集中放置在固体废物暂存间暂</p>
-------------------	---

存衰变，经衰变后仍超出清洁解控水平的（放射性废物豁免的活度、活度浓度见附录 C）送交有资质的单位收贮；

（3）建立放射性固废台账，存放及处置前进行监测，记录部件名称、质量、辐射类别、监测设备、监测结果(剂量当量率)、监测日期、去向等相关信息，低于清洁解控水平的可作为一般固体废物处置，并做好存档记录。

8.3 液态废物

事故或检修状况下质子/重离子加速器的活化冷却水按照放射性废液管理要求妥善收集贮存，暂存衰变至低于豁免水平后可作为普通废液处理，并做好存档记录。

8.4 气态废物

8.4.1 放射治疗室内应设置强制排风系统，采取全排全送的通风方式，换气次数不少于 4 次/h，排气口位置不得设置在有门、窗或人流较大的过道等位置。

表二 工程建设概况

2.1 工程建设内容

2.1.1 建设单位概况

广州泰和肿瘤医院（以下简称广州泰和）是泰和诚医疗集团与中山大学肿瘤防治中心及 MD 安德森癌症中心共同建立的三级肿瘤专科医院。本项目有着广泛、坚实的合作基础，在资源整合上，得到中山大学肿瘤防治中心和美国 MD 安德森肿瘤中心的加盟，以及泰和诚医疗集团整个医疗网络的支持；医院作为中山大学国际健康医疗研究中心三大子项目之一，是知识城健康产业的核心项目，医院将以质子治疗为特色，建设成为肿瘤治疗手段全面的综合性专科医院。在资金管理上，有中金公司、中信公司等注资和资金管理。广州泰和肿瘤医院是 2011 年广东省现代产业 500 强重点项目之一，2012 年经广东省卫生和计划生育委员会审批同意获得《设置医疗机构批准书》，类别为股份制、营利性、三级肿瘤专科医院，举办主体属于社会办医院，总建筑面积 10 万平方米，设有门诊部、住院部，设置 肿瘤外科、肿瘤内科、放疗科、诊断医学科（包括放射影像、核医学、功能检查如心电图 B 超等、病理科、检验科）、化疗输液中心、麻醉科、药剂科、辅助科室（康复、中医药、呼吸、营养等），具备肿瘤综合诊疗能力。两期建设完成之后将有 400 余张病床，均为单人间。

广州泰和肿瘤医院位于广州市黄埔区慈济路 9 号（环境影响评价时由于在筹备阶段，地址规划为广州市黄埔区广州中新知识城南起步区知识大道以南、九龙大道以东的 ZSCN-A1-2 地块，与现位置一致）。本次验收项目地理位置详见图 2-1，医院总平面布局图详见图 2-2。



图 2-1 验收项目地理位置图

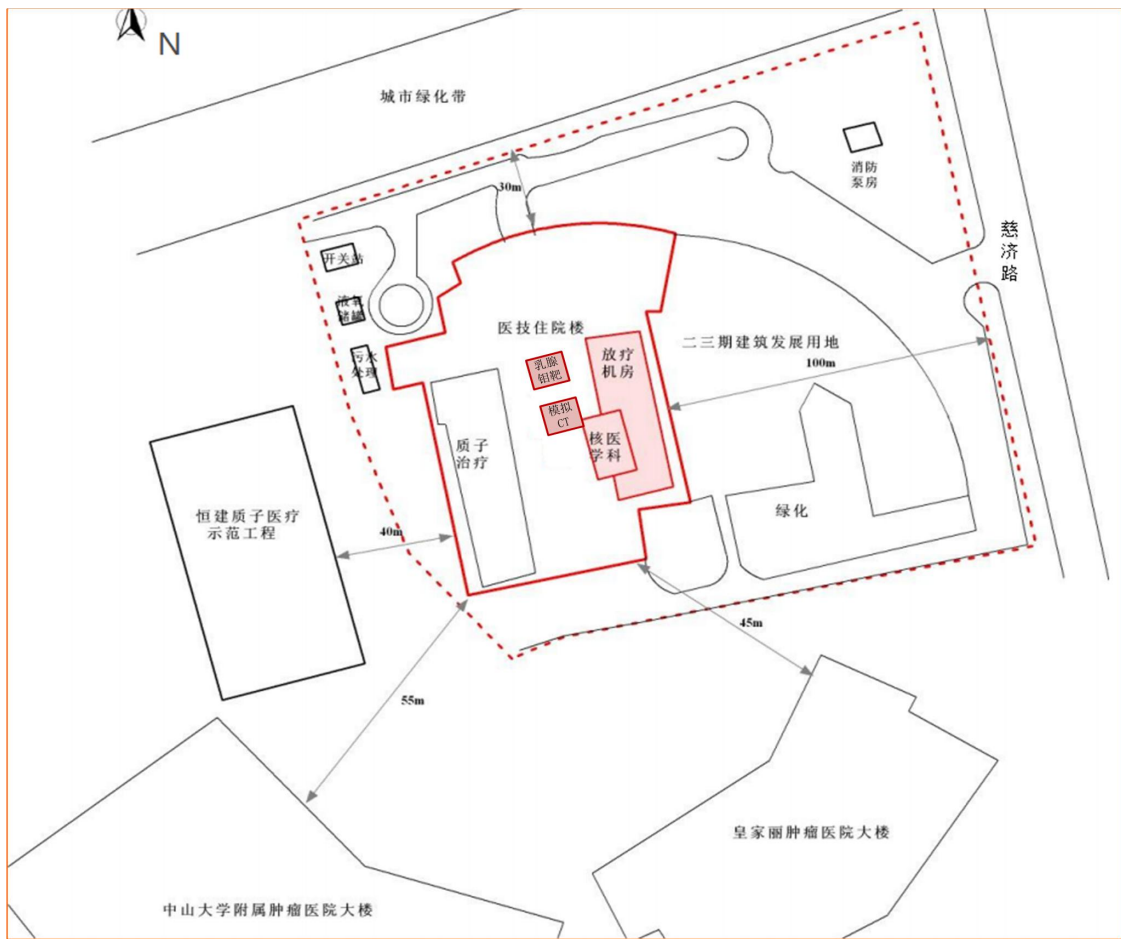


图 2-2 医院总平面布局图

2.1.2 医院现有核技术利用项目概况

广州泰和肿瘤医院有限公司已于 2021 年 4 月 30 日取得辐射安全许可证，证书编号为粤环辐证[04829]，许可的种类和范围为使用 I 类、III 类、V 类放射源，使用 II 类、III 类射线装置以及丙级非密封放射性物质工作场所（详见附件 1）。广州泰和肿瘤医院核技术利用项目已于 2018 年 4 月进行环境影响评价，并于 2018 年 7 月 11 日取得原广东省环境保护厅批复（粤环审[2018]206 号，详见附件 2），取得环评批复的核技术利用有：

(1) 在医技楼地下一层安装使用 1 套 Varian Probeam 型质子加速器治疗系统（最大质子能量为 259 兆电子伏特，最大束流强度为 800 纳安，属 I 类射线装置）用于放射治疗。该质子治疗系统的主体包括离子源、回旋加速器、能量选择系统、束流射线通道以及 4 个治疗终端等；

(2) 在医技楼地下一层建设 4 间直线加速器机房，在各机房中分别安装使用 1 台 Varian TrueBeam 型医用直线加速器（最大 X 射线能量 10 兆伏特，最大电子线 18 兆电子伏特，属 II 类射线装置）用于放射治疗；另建设 1 间赛博刀机房，在机房中安装使用 1 台 Accuray CyberKnife System 型赛博刀（最大 X 射线能量 6 兆伏特，属 II 类射线装置）用于放射治疗；同时还建设 1 间后装机房，在机房中安装使用 1 台后装治疗机（内含 1 枚铯-137 放射源，活度为 3.7×10^{11} 贝可，属 III 类射线装置）用于放射治疗；配套建设 2 间 16 排 CT 模拟定位机机房，在机房中各安装使用 1 台 GE Discovery CT580 型 16 排 CT 模拟定位机（属 III 类射线装置）用于放射诊断；

(3) 在医技楼一层设置核医学科，建设 1 间 PET/CT 机房和 1 间 PET/MR 机房，在机房中分别安装使用 1 台 GE Discovery710 型 PET/CT（属 III 类射线装置）和 1 台 PET/MR 进行显像检查，使用放射性同位素氟-18 开展核素显像，氟-18 日等效最大操作量为 1.221×10^7 贝可，年最大使用量为 3.053×10^{12} 贝可；配套使用 2 枚放射源锞-68（活度分别为 1.85×10^7 贝可和 3.515×10^6 贝可，均属于 V 类放射源）用于 PET/CT 校准。核医学科属丙级非密封放射性物质工作场所；

(4) 在医技楼一层建设 2 间 DR 机房，在机房中各安装使用 1 台 GE 银河型 DR 机（属 III 类射线装置）用于放射诊断；建设 2 间 CT 机房，在机房中安装使用 1 台 GE Senographe Essential 型乳腺钼靶机（属 III 类射线装置）用于放射诊断。

医院当前的核技术利用项目情况详见表 2-1~表 2-3。

表 2-1 医院核技术利用放射源项目情况一览表

序号	核素	类别	总活度 (Bq) /活度 (Bq) ×枚数 (个)	活动种类	环保手续现状
1	Ge-68	V类	$3.5 \times 10^6 \times 1$	使用	已环评、已许可， 本次验收
2	Ge-68	V类	$5.5 \times 10^7 \times 1$	使用	已环评、已许可， 本次验收
3	Ir-192	III类	3.7×10^{11}	使用	已环评、已许可， 本次验收
4	Co-60	I类	$2.22 \times 10^{14} / 7.4 \times 10^{12} \times 30$	使用	已环评、待投入 使用后进行验收
5	Co-60	I类	$8.4582 \times 10^{14} / 4.699 \times 10^{13} \times 18$	使用	已环评、待投入 使用后进行验收

表 2-2 医院核技术利用非密封放射性物质项目情况一览表

核素	工作场所名称	工作场所等级	日等效最大操作 量 (Bq)	年最大操作量 (Bq)	活动 种类	环保手续现状
F-18	核医学 区	丙级	1.221×10^7	3.053×10^{12}	使用	已环评、已许可， 本次验收

表 2-3 医院核技术利用射线装置项目情况一览表

序号	装置名称	类别	装置 数量	活动 种类	环保手续现状
1	质子加速器治疗系统	I类	1	使用	已环评、待投入使用后进行验收
2	医用电子直线加速器	II类	3	使用	已环评、待投入使用后进行验收
3	CBCT (直加配套)	III类	3	使用	已环评、待投入使用后进行验收
4	双平板正交 X 射线成像系 统 (头刀配套)	III类	1	使用	已环评、待投入使用后进行验收
5	CT 模拟定位机	III类	2	使用	已环评、已许可，本次验收 1 台， 余 1 台待投入后进行验收
6	PET/CT	III类	1	使用	已环评、已许可，本次验收
7	CT 机	III类	2	使用	已环评、待投入使用后进行验收
8	DR	III类	1	使用	已环评、待投入使用后进行验收
9	乳腺 X 射线机	III类	1	使用	已环评、已许可，本次验收
10	移动 DR 机	III类	1	使用	已环评、待投入使用后进行验收

11	移动式 C 形臂 X 射线机	Ⅲ类	1	使用	已环评、待投入使用后进行验收
12	CBCT(多模式一体化放射治疗系统配套)	Ⅲ类	1	使用	已环评、待投入使用后进行验收

2.1.3 医院阶段性验收项目内容及规模

目前医院一期大楼已经竣工，但由于不同项目机房装修、装置安装进度不一样，为了满足周边群众的医疗需求及医院发展，提高医疗服务质量，建设单位将对核技术利用项目实行分段验收，本次为医院首次验收，验收项目为使用 3 台 Ⅲ类射线装置、1 个丙级非密封放射性物质工作场所、Ⅲ类放射源（1 枚 Ir-192）及 V 类放射源（2 枚 Ge-68）。以上项目均于 2021 年 4 月 29 日取得辐射安全许可（证书编号为粤环辐证[04829]，许可的种类和范围为使用 I 类、Ⅲ类、V 类放射源；使用 II、Ⅲ类射线装置；使用非密封放射性物质，丙级非密封放射性物质工作场所），且于 2018 年 4 月进行了环境影响评价，并于 2018 年 7 月 11 日取得原广东省环境保护厅批复（粤环审[2018]206 号，详见附件 2）。2021 年 8 月，建设单位委托广州达盛检测技术服务有限公司对该项目进行竣工环境保护验收监测。由于新冠疫情原因，建设单位于 2021 年 12 月组织专家进行现场验收。

本次验收具体项目详见表 2-4 至表 2-6，所在位置详见图 2-3 至图 2-5，建成情况详见图 2-5。

表 2-4 本次验收的射线装置一览表

序号	装置名称	型号	类别	最大管电压/ 能量	最大管电流/剂 量率	场所	来源	环评批复及文件
1	PET/CT	Discovery PET/CT 710 Clarity	III类	140kV	600mA	医技楼一层影像科核医学区 PET/CT 检查室	GE	粤环审 [2018]206 号
2	CT 模拟定位机	DiscoveryRT	III类	140kV	800mA	医技楼负一层放疗科 CT 模拟定 位机房	GE	粤环审 [2018]206 号
3	数字乳腺 X 射线摄 影系统	SenographePristina	III类	49kV	100mA	医技楼一层影像科钼靶室	GE	粤环审 [2018]206 号

表 2-5 本次验收的放射源一览表

序号	核素名 称	总活度(Bq)/活度(Bq)× 枚数	类 别	活动 种类	用途	使用场所	贮存方式与地点	环评批复/环评登记 备案号
1	Ir-192	3.7E+11×1	III 类	使用	放射 治疗	医技楼负一层放疗科后装 治疗室	后装治疗机工作贮 源器	粤环审[2018]206 号
2	Ge-68	3.5E+6×1	V 类	使用	图像 校准	医技楼一层影像科核医学 区分装储源室	核医学区分装储源 室保险柜	粤环审[2018]206 号
3	Ge-68	5.5E+7×1	V 类	使用	图像 校准	医技楼一层影像科核医学 区分装储源室	核医学区分装储源 室保险柜	粤环审[2018]206 号

表 2-6 本次验收的非密封放射性物质一览表

序号	核素名称	理化性质	活动种类	日等效最大操作量 (Bq)	年最大操作量 (Bq)	用途	操作方式	使用场所	贮存方式与地点	环评批复/环评登记备案号
1	F-18	液态；半衰期 $T_{1/2}=109.8\text{min}$	使用	1.221E+7	3.053E+12	显像 诊断	很简单 操作	核医 学区	分装室	批准文号：粤环审 [2018]206 号

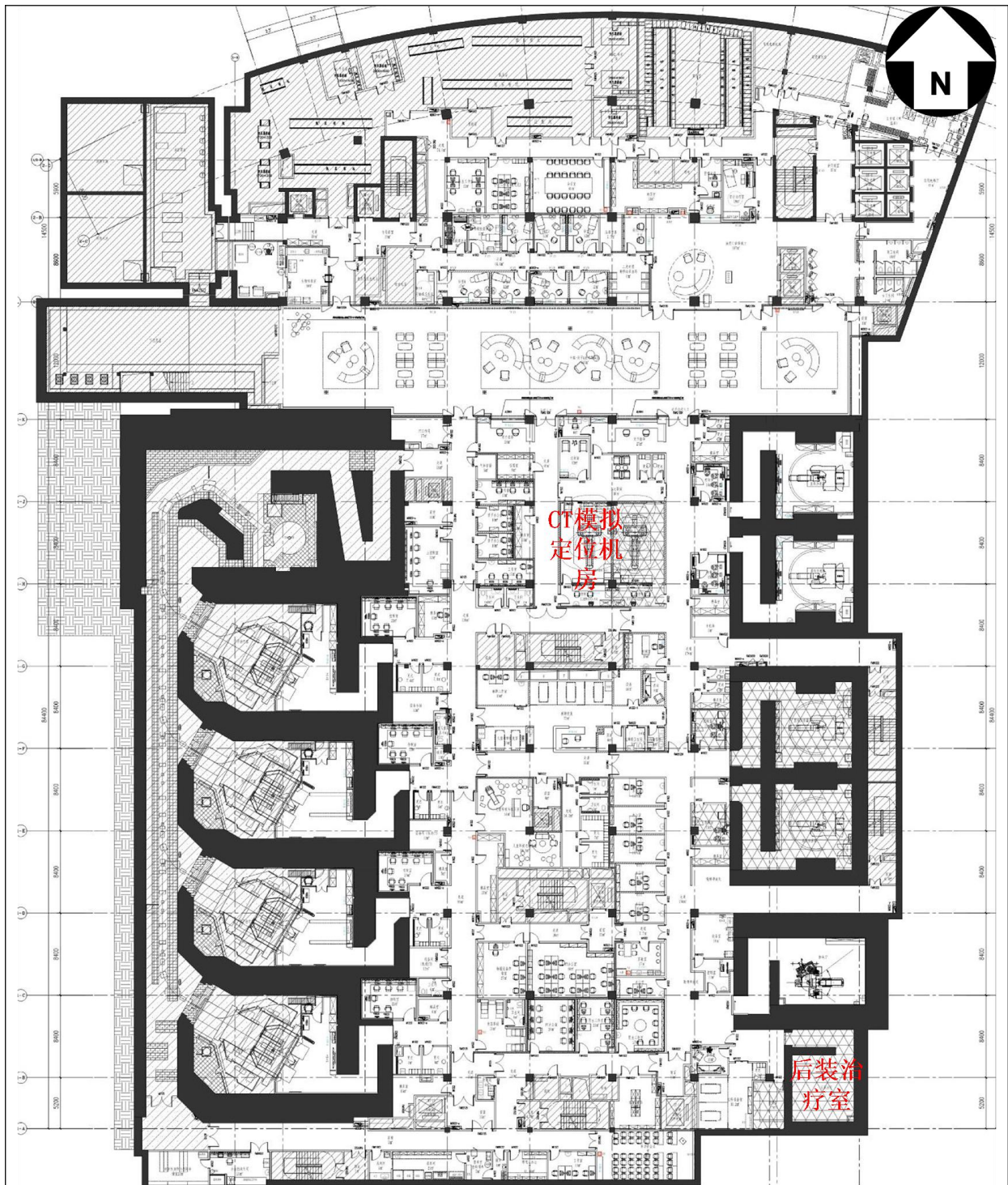


图 2-3 本次验收负一层项目位置分布情况

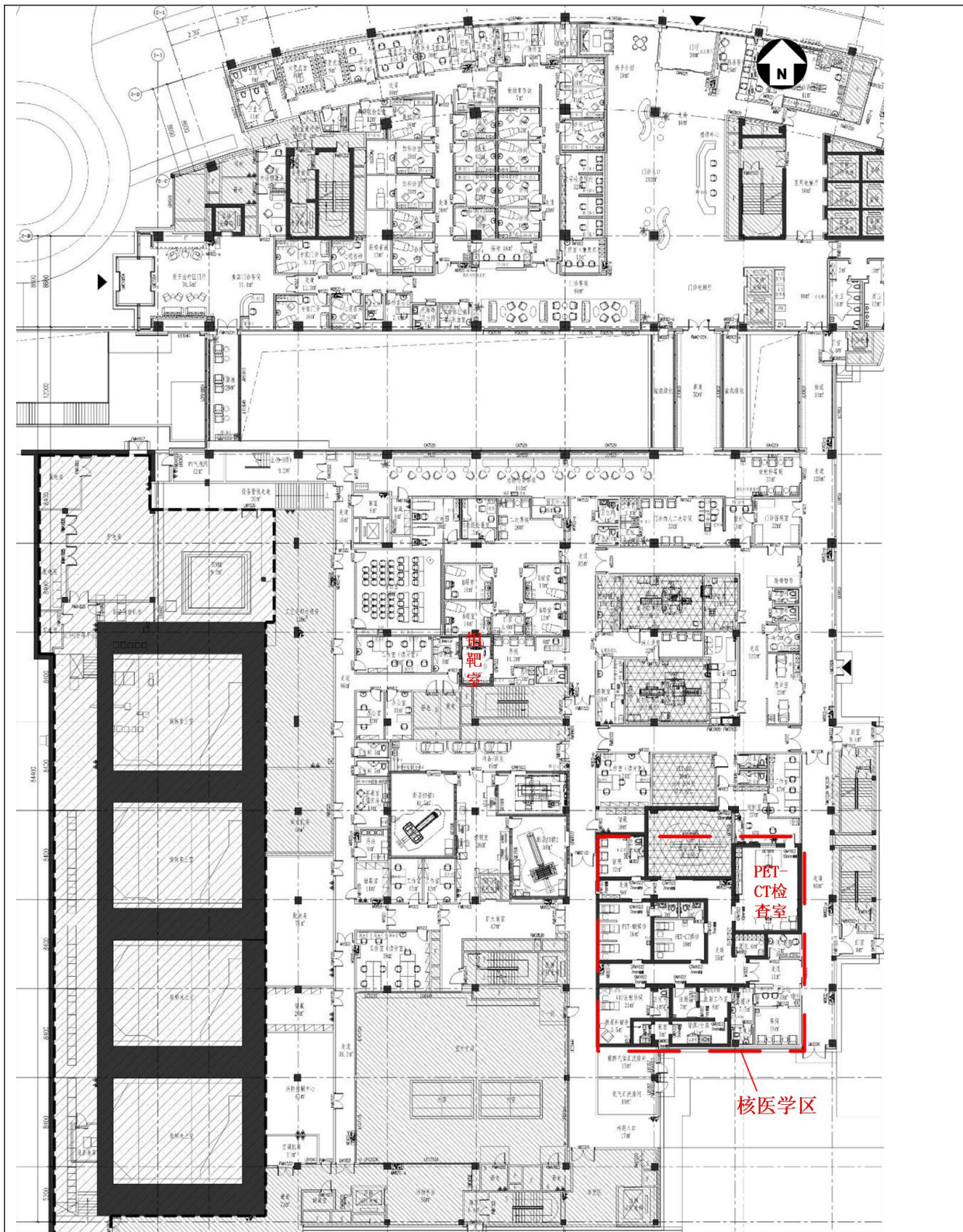


图 2-4 本次验收一层项目位置分布情况



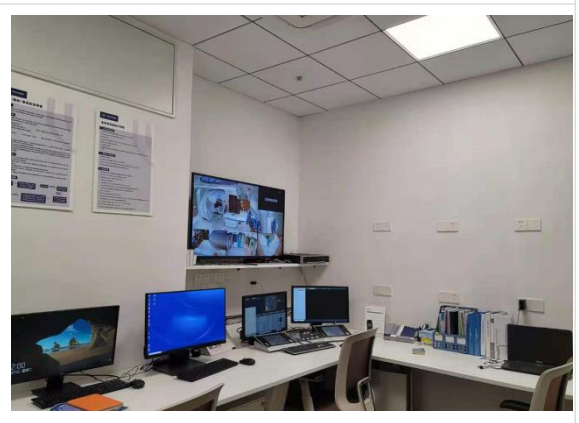
广州泰和肿瘤医院



直加治疗室 1、2



直加 1 控制室



直加 2 控制室



伽马刀治疗室



伽马刀控制室



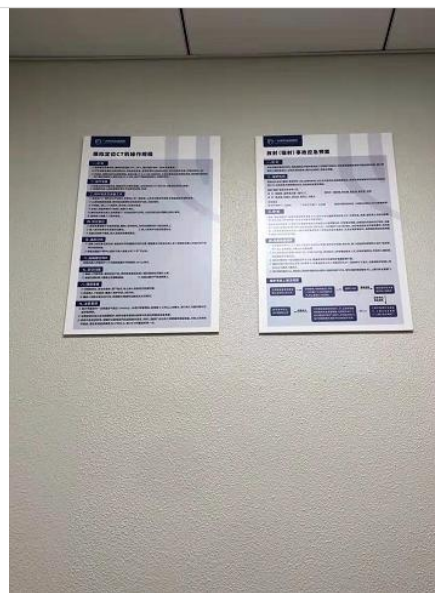
后装治疗室



后装控制室



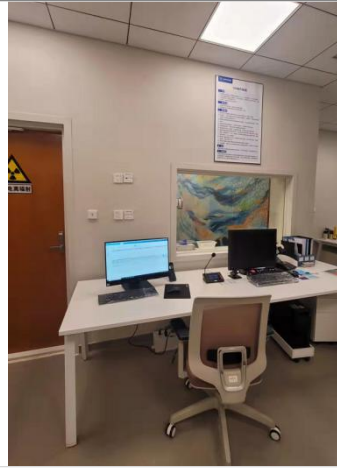
CT 模拟定位机房



CT 模拟定位控制室



DR 检查室



DR 操作室



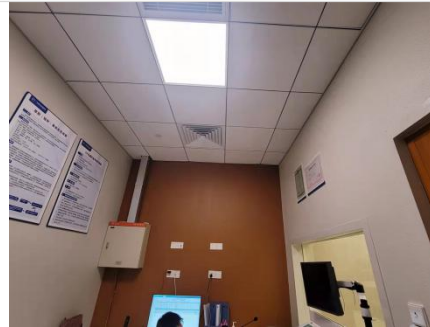
CT 检查室 1



CT 操作室



铅靶检查室



铅靶操作室



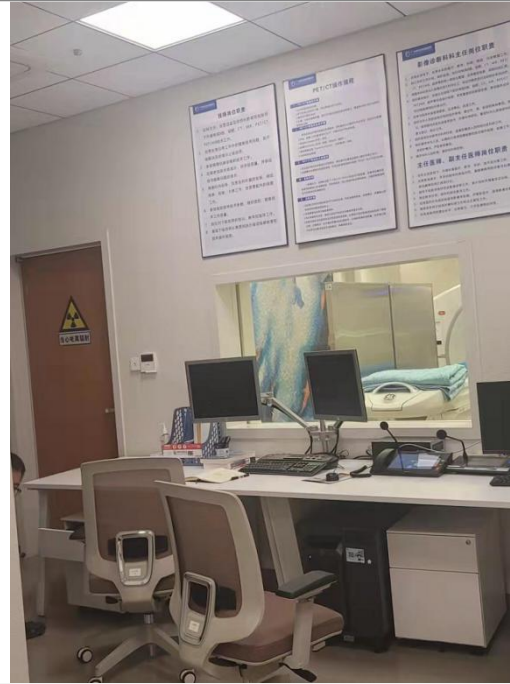
2 号手术室



2 号手术室废物门



核医学 PET/CT



PET/CT 操作室



核医学入口



图 2-6 本次验收项目工作场所环境现状图

2.1.4 本次验收项目工程建设变化情况

根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》（环办环评函[2020]688号）有关规定，本次阶段性验收对比环评及批复文件，根据现场核查，从项目的性质、规模、地点、生产工艺和环境保护措施方面，对本项目变动情况进行分析识别，对比结果详见表 2-7。

表 2-7 阶段性验收项目工程变动情况一览表

类别	环评阶段	验收阶段	对比情况	备注	
项目性质	新建	新建	一致	/	
地点	医院	广州市黄埔区开发区中新知识城 九龙大道慈济路 9 号	广州市黄埔区慈济路 9 号	一致	同一位置
	放疗项目	医技楼负一层	医技楼负一层	一致	/
	核医学区	医技楼一层	医技楼一层	一致	/
	乳腺钼靶机	医技楼一层	医技楼一层	一致	/
源项及生产工艺	模拟定位 CT 机	140kV、715mA	140kV、800mA	基本一致	/
	后装治疗机	使用 1 枚 III 类放射源 Ir-192, 总活度为 3.7×10^{11} Bq	使用 1 枚 III 类放射源 Ir-192, 总活度为 3.7×10^{11} Bq	一致	/
	核医学场所	共一个丙级场所, 使用核素 F-18, 使用 2 枚 V 类放射源 Ge-68, 使用 1 台 III 类射线装置 PET/CT (140kV,715mA)	共一个丙级场所, 使用核素 F-18, 使用 2 枚 V 类放射源 Ge-68, 使用 1 台 III 类射线装置 PET/CT (140kV,600mA)	一致	/
	乳腺钼靶机	30kV,100mA	49 kV,100mA	基本一致	/
	移动式 C 形臂	ERCPC: 125kV,1000mA	120 kV,150mA	基本一	均为 X 射线装

	X 射线机			致	置
	移动 DR	150 kV,500mA	125 kV,320mA	基本一致	/
环境保护措施	机房辐射防护设施、个人防护用品、辐射安全控制措施、三废管理及处置等	机房辐射防护设施、个人防护用品、辐射安全控制措施、三废管理及处置等		基本一致	满足辐射防护的要求

综上，本阶段性验收项目的性质、地点、源项、生产工艺和环境保护措施基本与环评一致，不涉及重大变动，满足验收要求。

2.2 主要工作原理、流程及产污环节

2.2.1 后装治疗机

(1) 工作原理

后装机采用近距离后装治疗方式，利用 ^{192}Ir 放射源发出的 γ 射线束形成一高剂量率的靶区，对人体有恶性肿瘤的部位进行照射，使肿瘤组织受到不可逆损毁。可通过腔内、管内、鼻咽、支气管、前列腺、胸部等体内肿瘤和皮肤浅表肿瘤进行近距离放射治疗。整机由后装机及控制操作软件、放疗计划系统软件构成，可由治疗计划系统给出治疗方案，也可由医生对病变部位和体内器官的剂量要求，通过人机对话的方式输入各通道的驻留点位及各点的驻留时间，从而精确的控制照射剂量，把对相邻正常组织的影响限制到最低水平，得到最佳的治疗效果。

(2) 工作流程及产污环节

CT 模拟定位 → 治疗计划系统 (TPS) 制定治疗计划并传输给治疗控制系统 → 医生根据诊断结果，将施源器插入治疗部位并固定好 → 采用治疗控制系统实施治疗计划，对患者进行治疗 → 治疗结束后，医生帮助患者离开治疗床，退出病房，关闭防护门。

^{192}Ir 半衰期为 74 天，其衰变方式为 β^- ，发射的 X 射线份额较少， γ 射线能量为 0.316 MeV。 β 射线穿透能力很弱，设备的外包装可以完全屏蔽； γ 射线穿透能

力较强，有可能对环境产生辐射影响。空气在 X 射线的强辐射作用下产生臭氧（O₃）和氮氧化物（NO_x）等有害气体，并通过治疗室通风排入大气环境。

2.2.2 正电子发射断层及 X 射线计算机体层摄影成像系统 (PET/CT)

(1) 工作原理

本项目使用的 PET/CT 为 III 类射线装置。PET（正电子发射型计算断层成像）是利用正电子核素标记或合成相应的显像剂，引入机体后定位于靶器官，这些核素在衰变过程中发射正电子，这种正电子在组织中运行很短距离后，即与周围物质中的负电子相互作用，发生湮没辐射，放射出方向相反、能量相等（511keV）的两个光子。PET 显像是采用一系列成对的互成 180° 排列并于符合线路相连的探测器来探测湮没辐射光子，从而获得机体正电子核素的断层分布图及病变的位置、形态、大小、代谢和功能，对疾病进行诊断。PET/CT 是把 PET 和 CT 整合在一起，通过 PET 扫描和 CT 扫描重边，联合扫描，使两者的硬件和软件有机的融合在一起，组成一个完整的显像系统，称作 PET/CT 系统。病人在检查时经过快速的全身扫描，可以同时获得 CT 解剖图像和 PET 功能代谢图像，两种图像优势互补，使医生在了解生物代谢信息的同时获得精准的解剖定位，从而对疾病做出全面、准确的判断。

(2) 工作流程及产污环节

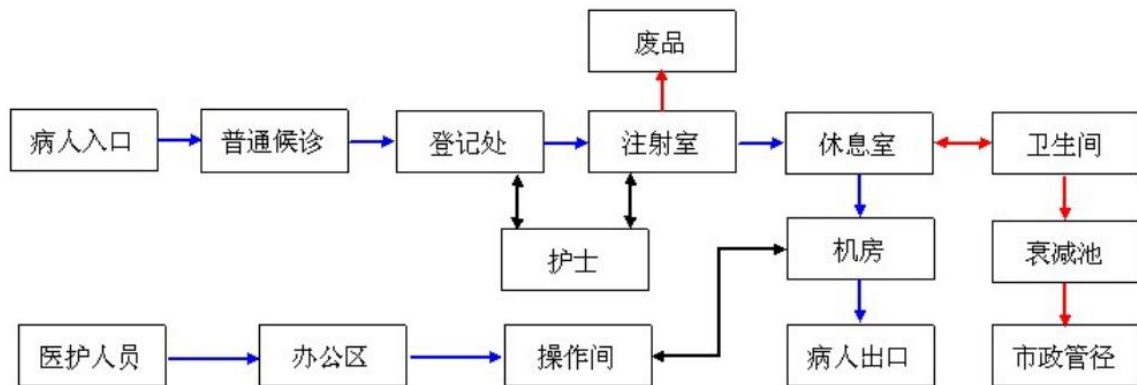


图 2-10 核医学工作流程

放射性核素经静脉注射进入患者体内，分布到特定器官并主要产生 β 射线和 γ 射线。本项目核素显像检查项目主要污染为产生 β 射线和 γ 射线，以及放射性废液和放射性固体废物。

2.2.3 其它 III 类射线装置

(1) 工作原理

本项目验收的 1 台数字乳腺 X 射线摄影系统均属于Ⅲ类射线装置。本次验收项目中Ⅲ类射线装置的主要功能是摄影,Ⅲ类射线装置中 X 射线装置发射的 X 射线是 X 射线装置临床诊断的辐射源。X 射线管由安装在真空玻璃壳中的阴极和阳极组成,阴极是钨制灯丝,它装在聚焦杯中。当灯丝通电加热时,电子就“蒸发”出来,而聚焦杯使这些电子聚集成束,直接向嵌在金属阳极中的靶体射击。高电压加在 X 射线管的两极之间,使电子在射到靶体之前被加速达到很高的速度。靶体一般采用高原子序数的难熔金属制成。高速电子轰击靶体产生 X 射线。

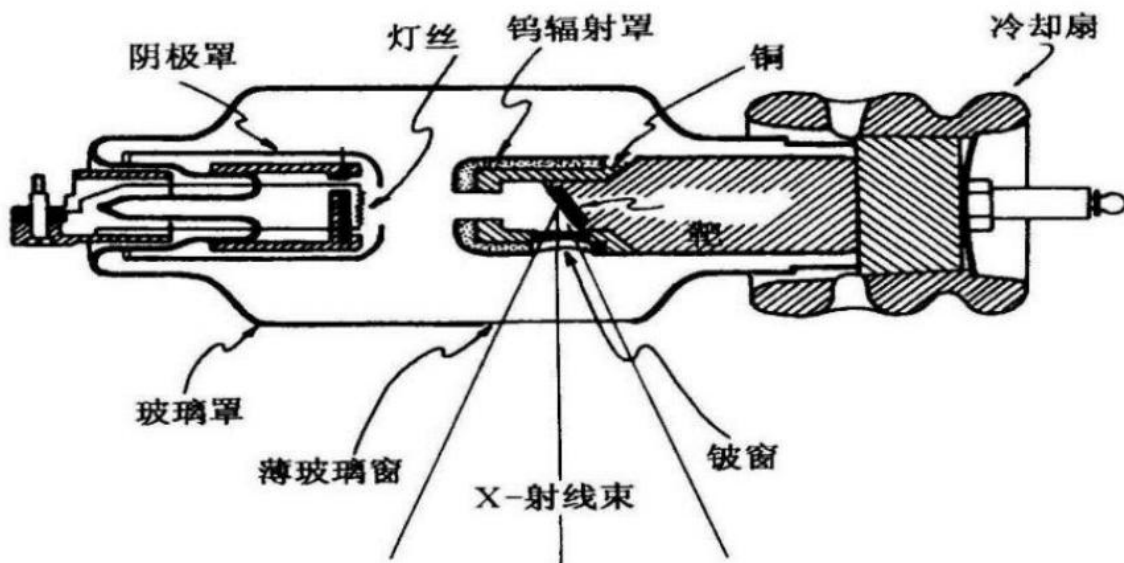


图 2-11 典型 X 射线管结构图

(2) 工作流程及产污环节

本评价项目的 III 类射线装置均固定在机房内使用,操作人员位于操作室采用隔室操作,机房可为工作人员以及墙外停留或通过的人员提供足够的屏蔽防护,并可防止在进行诊断时,无关人员进入机房。使用 III 类射线装置进行放射诊断项目的流程是:

- ① 待诊断的患者进入射线装置机房,在医务人员的安排协助下准备好,等待放射诊断。需佩戴铅橡胶帽子、铅橡胶颈套等个人防护用品的放射诊断项目,患者需先佩戴相关个人防护用品。
- ② 医务人员离开机房,采取隔室的操作方式,进行放射诊断。
- ③ 诊断结束,患者离开射线装置机房。佩戴个人防护用品的患者,将个人防护用品归还。

由 X 射线装置的工作原理可知,电子枪产生的电子经过加速后,高能电子束与靶

物质相互作用时产生轫致辐射，即 X 射线，其最大能力为电子束的最大能量。这种 X 射线是随机器的开、关而产生和消失。因此，在开机期间，X 射线为主要污染因子。

本次验收项目涉及的后装治疗机、PET/CT、CT 模拟定位机、钨靶机的工作原理与原环评文件一致。

表三 主要污染源、污染物处理及排放

3.1 主要污染源

3.1.1 后装治疗机

本项目放射源为 ^{192}Ir ，半衰期 74.02d，能谱较为复杂， γ 线的平均能量为 468keV（最高 670keV），放射性活度 10Ci。由其工作原理可知， ^{192}Ir 后装机会产生 γ 射线污染。

（1）正常工况

^{192}Ir 后装机需考虑防护的 γ 射线一般分成三类：主射线、漏射线和散射线。

①主射线

主射线又称为有用射线、原射线，它直接来源于 γ 放射源，是放射治疗中所需要的射线，也是机房墙体屏蔽主要防护部位。

②漏射线

漏射线是通过储源罐的防护材料或人体，由 γ 放射源向外发射的射线，它包括除有用射线外的未被人体吸收的射线和在储源罐屏蔽防护材料内产生的散射线两部分。

对放射防护而言，主要应考虑放射源处于照射位置时的情况；当放射源处于贮存位置时，储源罐产生的漏射线已达到可以接受的辐射水平。

③散射线

散射线是有用射线作用在病人或其它物体上，由于散射作用而产生的射线，漏射线也能产生散射线，散射线可以有一次，两次以及更多次的散射。从上述内容看，其放射性污染物为 γ 辐射，其污染途径为直接外照射。

（2）事故工况

^{192}Ir 后装治疗机在使用过程中，在意外情况下，可能出现的辐射事故（事件）如下：

①在运输、安装、使用、退役过程中屏蔽储源体（屏蔽装置）发生损坏导致源不能被屏蔽。

②因工作人员操作不当或出现设备故障，在设备安装和换装放射源时，发生放射源由设备或容器中跌落出来，造成安装或操作人员受到强辐射照射。

③后装治疗机处于运行状态时，因故障发生门机联锁装置失效，导致人员误入处于运行状态的机房，受到不必要的辐射照射。

④由于管理不善，源发生被盗、丢失、遗弃等事故，而引发环境辐射污染。

⑤施源器没有对准医疗部位就进行辐照治疗。

⑥出现卡源事故，导致源无法收回到后装治疗机内。

3.1.2 核医学

(1) 正常工况

放射性核素经静脉注射进入患者体内，分布到特定器官并主要产生 β 射线和 γ 射线。本项目核素显像检查项目主要污染为产生 β 射线和 γ 射线，以及放射性废液和放射性固体废物。放射性废液主要来自患者专用卫生间产生的废液，冲洗沾有放射性素的器皿产生的废水；放射性固体废物主要来自患者注射药物使用的一次性注射器、放射性药物包装物、棉棒及其他一次性个人防护用品等，过滤装置更换下来的废过滤滤芯、以及废旧的校准源。

(2) 事故工况

在使用放射性同位素的过程中如操作管理不善或发生异常情况，会对公众和环境造成辐射危害，可能出现的情况有：

① 操作放射性药物时，不小心跌落或泼洒药物，有可能污染工作台、地面、墙壁、设备等，甚至造成手和皮肤污染；如若发生，工作人员应立即收集污染物，并采用擦拭法进行处理。注射人员在为患者注射药物时，每次操作量较小，操作时间短，且注射放射性药品的针筒采用专门设计，并由专业人员实施注射，因此，发生注射器跌落或注射不当导致药液溢出事故的概率较低，发生异常事故时对环境及公众的影响较小；

② 放射性药物或密封源保管不当，发生遗失或被盗，密封源失控可能造成环境放射性污染。本项目设置专用放射源保险柜，将密封源暂存在保险柜内，并进行专人管理，执行使用登记管理制度，可有效防止放射性药物/密封源被盗和丢失事件发生；

③ 放射性废水和固体废物未经足够时间的衰变排放或处置，造成环境放射性污染。

3.1.3 其它III类射线装置

III 类射线装置的 X 射线管是放射诊疗的辐射源。X 射线管由安装在真空玻璃壳中的阴极和阳极组成，高电压加在 X 射线管的两极之间，高能电子轰击靶体通过韧致辐射产生 X 射线。

广州泰和肿瘤医院使用的 CT 模拟定位机、钼靶机、PET/CT，均是在显示频上观

察 X 射线影像，不使用胶片摄影，不产生废显（定）影液、废胶片、废相纸与报废感光原料。

射线装置在关机时无 X 射线产生；开机时 X 射线在辐射场中可分为三种射线：由 X 射线管窗口出射的用于诊断检查的有用射线；由 X 射线管防护套泄漏出来的漏射线；以及由上述两种射线在诊断床、受检者身体上产生的散射线。对于受检者，主要的辐射照射是有用射束，漏射线和散射线对受检者没有任何临床意义，只会增加辐射。射线装置开机期间，X 射线经机房的辐射防护屏蔽后，射线基本被屏蔽在机房内，可能仍有一定的泄漏，对周围的医务人员及公众造成影响，途径为外照射。

射线装置在正常工程和非正常工况下的污染源项分别如下：

① 正常工况

a. 射线装置是在 X 射线专用机房中使用，而 X 射线专用机房采取了辐射防护设计，在设备安全和防护硬件及措施到位的正常情况下，机房外的工作人员及公众受到的 X 射线照射非常有限。

b. 在开机运行过程中因射线电离作用，在空气中会产生极少量臭氧(O₃)和氮氧化物等有害气体。

② 非正常工况

在使用射线装置发射 X 射线进行放射诊断时，人员误入机房引起误照射。

本次验收项目涉及的后装治疗机、核医学、CT 模拟定位机、钼靶机的**污染源项与原环评文件一致。**

3.2 污染物处理及辐射防护

3.2.1 放疗科项目

3.2.1.1 工作场所分区及布局

(1) 布局

本项目后装治疗室和 CT 模拟定位机房位于医院医技楼负一层东南侧和中部，并配套了医生办公室、物理师办公室、诊室、模具存储室、制模室、护士站及候诊区等，周边布局详见表 3-1，示意图详见图 3-1。

经现场核实，放疗项目机房毗邻区域的功能用房未涉及儿科、新生儿科及妇产科等敏感科室，后装治疗室设置了 L 型迷路。综上所述，放疗项目各机房的**布局与原环评基本一致。**

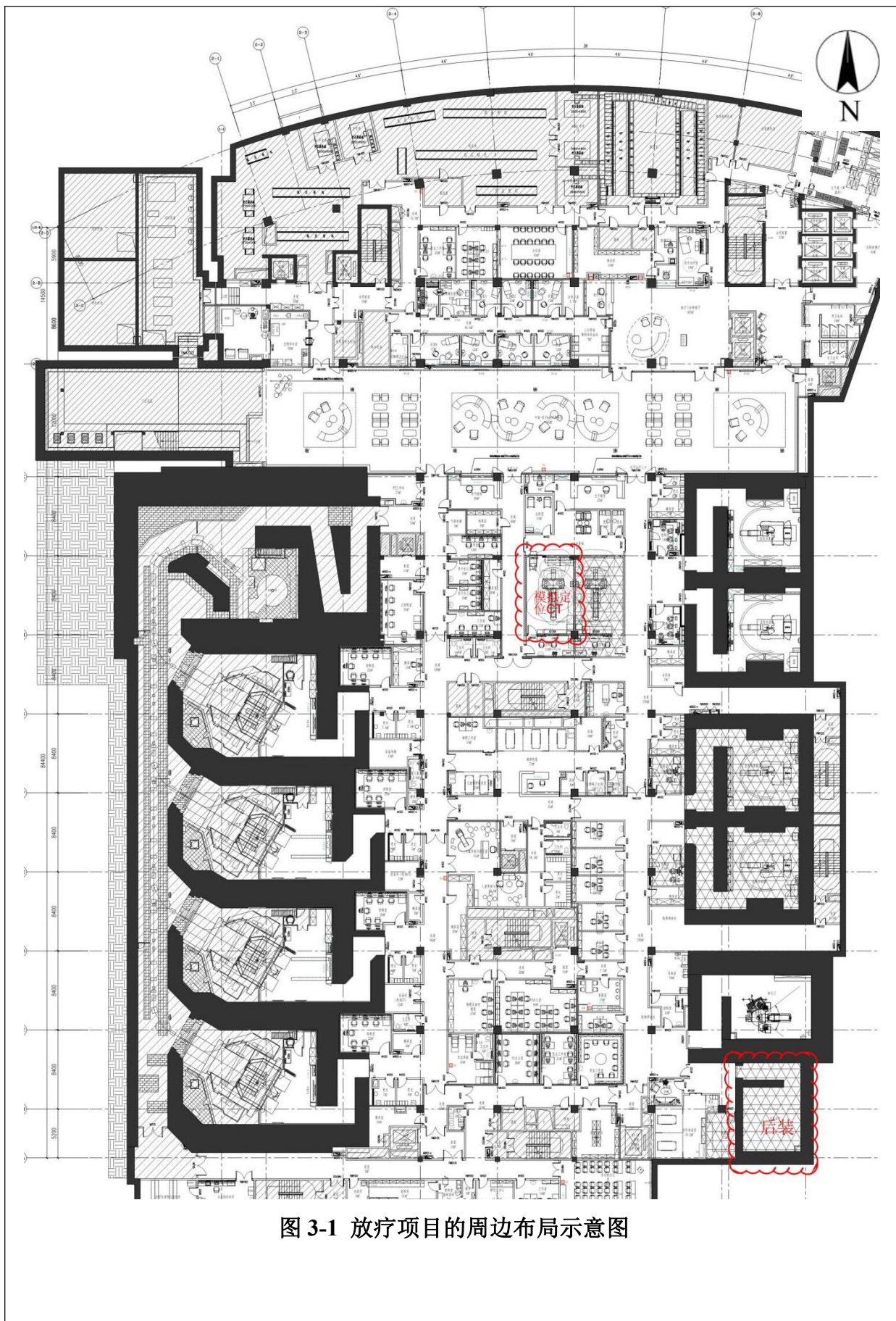


图 3-1 放疗项目的周边布局示意图

表 3-1 放疗项目周围布局与环评对照一览表

机房名称	阶段	楼上	楼下	东侧	南侧	西侧	北侧
后装治疗室	环评	空地	物流管理	地下土层	地下土层	控制室	赛博刀机房
	验收	绿化地	耗材库/仓库	地下土层	地下土层	控制室	伽马刀治疗室
模拟定位CT机房	环评	B超室/通道	停车场	模拟定位CT机房	走廊	走廊	控制室
	验收	B超室/通道	停车场	预留机房	控制室	走廊	走廊



图 3-2 放疗科项目的分区示意图 (控制区 监督区)

(2) 分区

为便于辐射防护管理和职业照射控制,根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》要求,放射治疗工作场所应实行分区管理,工作场所分为控制区和监督区。建设单位对本项目辐射工作场所进行分区及采取管理措施。

机房的治療室、迷路均属于需要专门采取防护和安全措施的区域,划为控制区(见图 3-2 中红色区域)。与控制区相邻的其他区域,通常不需要专门的防护手段或安全措施,但需要经常对职业照射水平进行监督和评价,划为监督区(见图 3-2 中黄色区域)。

对于控制区的管理,建设单位已设置诸如在控制区入口处设置电离辐射警示标识、工作指示灯、机房采用铅防护门、门-机联锁、门灯联动进行职业照射水平监测等管理措施。对于监督区工作场所,定期对工作场所和周围区域辐射水平进行监测,定期根据检测情况审查该区的条件以确定是否需要采取防护措施及做出安全规定或是否需要更改监督区的边界等。

综上所述,本次使用直线加速器项目的工作场所分区管理布局与原环评文件基本一致。

3.2.1.2 辐射屏蔽防护

本次验收的放疗科项目辐射屏蔽防护现状与环评对照详见表 3-2。

表 3-2 放疗科项目辐射屏蔽防护与环评对照一览表

机房名称	屏蔽体	防护工程现状	环评防护设计	对照情况
后装治疗室	北墙	迷路内墙 0.8m;迷路外墙 2.5m 混凝土	迷路内墙 0.8m;迷路外墙 2.5m 混凝土	一致
	南墙	1.4m 混凝土	1.4m 混凝土	一致
	东墙	1.4m 混凝土	1.4m 混凝土	一致
	西墙	0.8m 混凝土	0.8m 混凝土	一致
	顶板	0.8m 混凝土	0.8m 混凝土	一致
	地板	0.8m 混凝土	0.8m 混凝土	一致
	防护门	5mm 铅板	5mm 铅板	一致
模拟定位 CT 机房	四周墙体	200mm 轻质砌块墙+3mmPb 硫酸钡+1.5mmpb 铅板;	200mm 实心灰砂砖+3mmPb 硫酸钡	较环评厚
	顶棚	楼板加回填大于 200mm 混凝土不再补充防护	200mm 混凝土+1mmPb 硫酸钡	基本一致

地板	楼板加回填大于 200mm 混凝土不再补充防护	200mm 混凝土+1mmPb 硫酸钡	基本一致
防护门	内衬 3mmPb 铅板	3mmPb	一致
观察窗	3mmPb 铅玻璃	3mmPb	一致
机房尺寸	有效使用面积：36.2 m ² ，长*宽：7.82m*4.63m		符合要求

从表 3-2 可以看出：放疗科项目的工程现状屏蔽防护与原环评设计基本一致。本报告根据辐射环境监测结果得出以上屏蔽体的防护满足标准要求。

3.2.1.3 辐射安全控制措施

本次验收的放疗科项目设置了一系列辐射安全控制措施，详见表 3-3，现场照片详见图 3-3~图 3-7。

表 3-3 放疗科项目辐射安全控制措施一览表

项目	安全设施	辐射安全控制措施情况
后装项目	应急储源设施	后装治疗机房配备有应急储源罐、应急长镊子
	辐射警示	机房外大门设置了醒目的电离辐射警示牌和警示灯，开机时有明显灯光警示，严防人员误入。
	电动防护门机连锁	一旦防护门被打开，连锁装置即切断出源开关，放射源自动回源
	紧急停机开关	安装紧急停机开关（控制室 1 个，治疗室墙上 1 个，设备 1 个）。
	视频监控、对讲装置	治疗室、迷道和控制室之间安装监视系统和对讲设施。
	防撞、防挤压装置	电动门设置红外线感应装置。
	机房门开关	采用电动门，断电情况下可手动开启。
	监测仪器	配置个人剂量报警仪、辐射剂量巡测仪、中子剂量仪
	固定式剂量监测系统	机房内迷道安装固定式剂量监测系统（型号：H2GRM06L，厂家：中国船舶重工集团公司第七一九研究所，已检定）。
	空间	空间满足临床需求
通风	设置上送下排通风系统，换气次数达 4 次以上	
模拟定位 CT	电离辐射警告标志	防护门外设置“当心电离辐射”警告标志
	工作指示灯，门灯连锁	机房大门上方设置“工作中”指示灯；工作指示灯与机房大门联动
	灯箱警示语句	灯箱旁设置“射线有害灯亮勿入”的警示语句
	自动闭门装置	控制室平开防护门设置自动闭门装置

项目	防夹装置	患者出入门为电动闭门装置，设置红外线感应防夹装置
	个人防护用品	配备铅衣、铅围脖、性腺防护方巾、铅床单
	灯箱警示语句	灯箱旁设置“射线有害灯亮勿入”的警示语句



后装急停及对讲



后装门灯联锁及警示标志



后装视频监控装置



后装辐射监测系统



后装应急储源及镊子

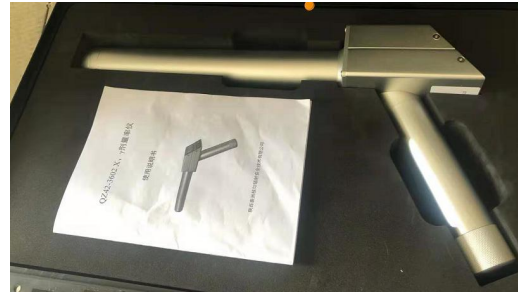


模拟 CT 个人防护用品



模拟 CT 门灯联锁、警示标志





辐射监测仪器

图 3-3 放疗科项目辐射安全相关照片

3.2.1.4 放射性废物的处置

(1) 液体污染物处理

本项目放疗科项目设备均采用水冷却方式，冷却水是在密封的系统中循环利用，不外排，因此不涉及废水的排放。

(2) 固体废物处理

加速器放疗项目产生固体废物是加速器的废弃靶，只在加速器装置需要更换金属钨靶时产生，换下的废靶由加速器供应厂家回收。头部伽马刀和后装的废旧源由厂家进行回收处理

(3) 气态污染物处理

为控制有毒气体的危害，评价项目的后装机房设有动力排风装置，后装治疗机房排风口平均风速约 1.28m/s，排风口尺寸为 500mm×300mm，排风量约为 691.2m³/h，后装治疗机房容积约 158.5m³，通风换气次数约 4.3 次/h，通过换气次数不少于 4 次/h，能将臭氧、感生放射性等有毒气体及时排除室外。模拟定位 CT 机房设置机械排放装置。

(后装机房排风风速报告详见附件 9)

3.2.2 核医学

3.2.2.1 工作场所分区及布局

(1) 布局

本次验收的核医学项目位于医技楼一层东南侧，楼上为天台，楼下放疗机房和为夹层（风机房和走道）。不涉及儿科、新生儿科、妇产科和食堂等辐射敏感区域，实际布局见图 3-4。

经现场核实，实际布局、医护人员流向、患者流向和放射性药物流向与原环评设计一致。具体分析如下：

项目在平面上整体呈三列布置，最东侧一列从北到南依次为 PET-CT 控制室、PET-CT 机房、咨询室、更衣室、患者入口通道、缓冲间、护士站、注射前等候室；中间一列从北到南依次为预留 PET-MR 机房、PET-CT 休息室、注射室、储源/分装室；最西侧一列从北到南依次为留观室、PET-MR 休息室、VIP 休息室、废物间。

人员及物流活动路线如图 3-5 中箭头所示。整个工作场所设置有对讲装置，保证工作的正常开展。

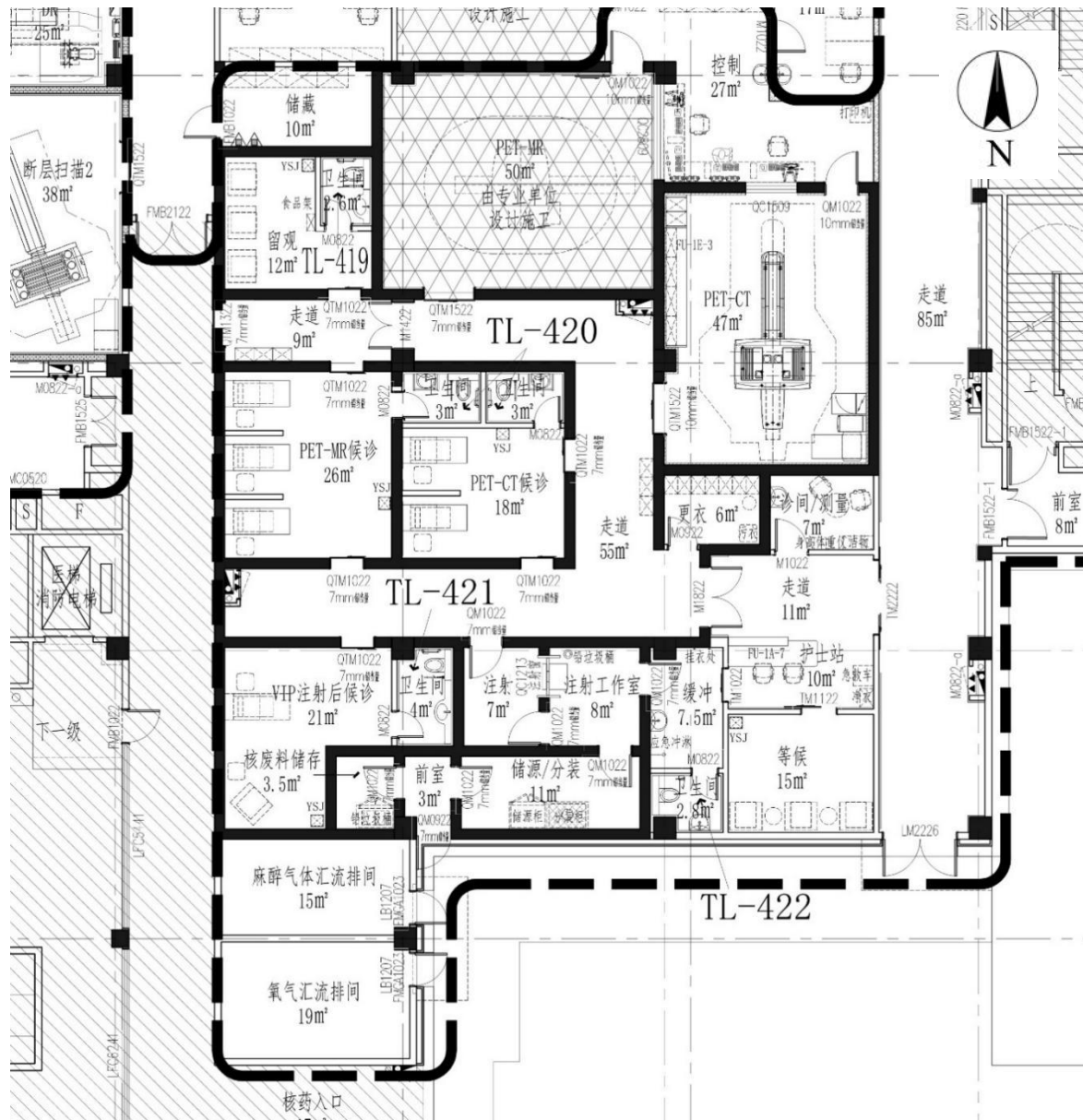


图 3-4 核医学项目平面布局示意图

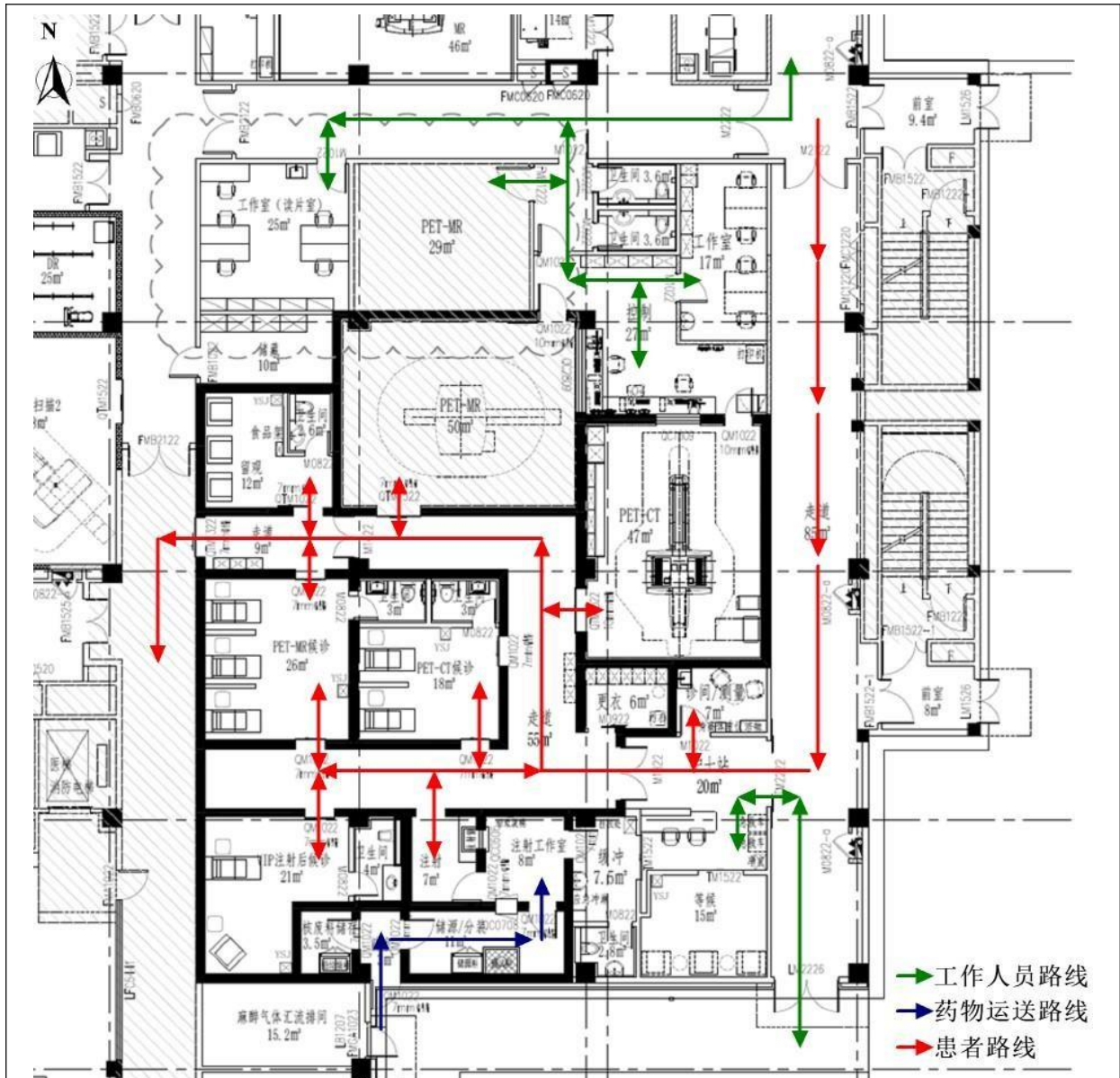


图 3-5 核医学项目流向示意图

(2) 分区

将留观室、PET/CT 机房、注射后候诊室、注射室、储源/分装室等涉及患者接受显像诊断以及核素暂存等区域设置为控制区，将护士站、候诊（接诊）室、控制室等设置为监督区。分区示意图详见图 3-6。分区采取的管理措施如下：

- ①控制区内采取专门的防护和安全措施，控制区与监督区的隔墙采用特殊的防辐射屏蔽材料；
- ②核素显像检查控制区进出口设置单向门禁，限制无关人员进出控制区；
- ③工作人员进出控制区设置卫生通过间，卫生通过间设置有清洗设施；
- ④实行患者和工作人员双通道，患者检查完毕设单独出口；

⑤在控制区进出口处、机房门等张贴电离辐射警示标志及其他温馨提示；入口处地面设置警戒线；

⑥卫生通过间放置工作人员个人防护用品和表面污染检测设备；

⑦PET-CT 机房患者出入门上方设置“射线有害，灯亮勿入”的警示灯箱，患者出入门为电动推拉防护门并设红外线感应闭门防夹装置，控制室门设置手动闭门装置；

⑧在工作场所的地面设置就诊指引标志；

⑨对于监督区的管理，配备表面污染监测设备及外照射辐射水平监测设备定期进行相关监测，包括工作场所表面及核素操作人员体表污染监测和与控制区相邻区域的外照射辐射水平监测。

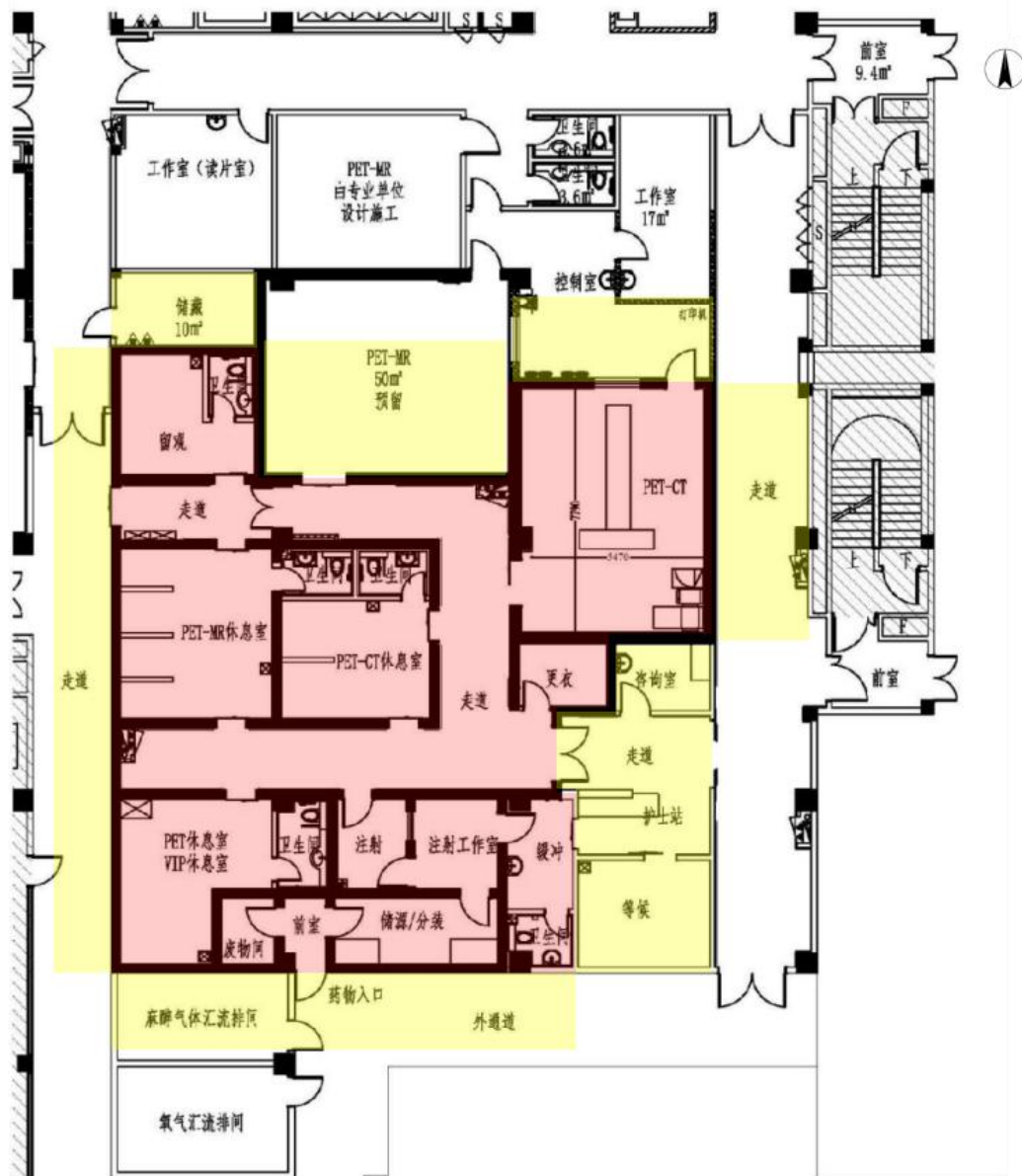


图 3-6 核医学项目分区示意图

(3) 分级

表 3-4 医院核技术利用非密封放射性物质项目情况一览表

核素	工作场所名称	工作场所等级	日等效最大操作量 (Bq)	年最大操作量 (Bq)	活动种类
F-18	核医学区	丙级	1.221×10^7	3.053×10^{12}	使用

由以上分析可知, 本项目日等效最大操作量 $1.221 \times 10^7 \text{Bq}$ 小于 $2 \times 10^7 \text{Bq}$, 属于丙级非密封源工作场所。

3.2.2.2 辐射屏蔽防护

本次验收核医学项目的辐射屏蔽防护措施详见表 3-5。

表 3-5 核医学项目辐射屏蔽防护与环评对照一览表

房间名称	屏蔽体	环评防护设计	防护工程现状	对比情况
PET/CT 机房	北墙	300mm 混凝土	300mm 混凝土	一致
	西墙	300mm 混凝土	300mm 混凝土	一致
	南墙	300mm 混凝土	300mm 混凝土	一致
	东墙	300mm 混凝土	300mm 混凝土	一致
	顶棚	180mm 混凝土+1mmPb 硫酸钡	150mm 混凝土	基本一致
	地板	180mm 混凝土+1mmPb 硫酸钡	180mm 混凝土	基本一致
	患者进出门	7mm 铅	10mmPb	较环评厚
	工作人员进出门	10mm 铅	10mmPb	一致
	观察窗	10mm 铅	10mmPb	一致
PET/候 诊	北墙	300mm 混凝土	300mm 混凝土	一致
	西墙	300mm 混凝土	300mm 混凝土	一致
	南墙	300mm 混凝土	300mm 混凝土	一致
	东墙	300mm 混凝土	300mm 混凝土	一致
	顶棚	180mm 混凝土+1mmPb 硫酸钡	150mm 混凝土	基本一致
	地板	180mm 混凝土+1mmPb 硫酸钡	180mm 混凝土	基本一致
	防护门	7mm 铅	10mmPb	较环评厚
VIP 休	北墙	300mm 混凝土	300mm 混凝土	一致

休息室	西墙	300mm 混凝土	300mm 混凝土	一致
	南墙	300mm 混凝土	300mm 混凝土	一致
	东墙	300mm 混凝土	300mm 混凝土	一致
	顶棚	180mm 混凝土+1mmPb 硫酸钡	150mm 混凝土	一致
	地板	180mm 混凝土+1mmPb 硫酸钡	180mm 混凝土	一致
	防护门	7mm 铅	7mmPb	一致
注射工作室	北墙	300mm 混凝土	300mm 混凝土	一致
	西墙	300mm 混凝土	300mm 混凝土	一致
	南墙	300mm 混凝土	300mm 混凝土	一致
	东墙	300mm 混凝土	300mm 混凝土	一致
	顶棚	180mm 混凝土+1mmPb 硫酸钡	150mm 混凝土	基本一致
	地板	180mm 混凝土+1mmPb 硫酸钡	180mm 混凝土	基本一致
	注射窗	40mm 铅	40mm 铅	一致
	防护门	7mm 铅	10mm 铅	较环评厚

3.2.2.3 辐射安全控制措施

医院在核医学工作场所设置了一系列的辐射安全装置，如门禁装置、对讲呼叫装置、监控系统、电离辐射警示标志等，安全防护设施布置示意图见图 3-7，现场照片详见 3-8。

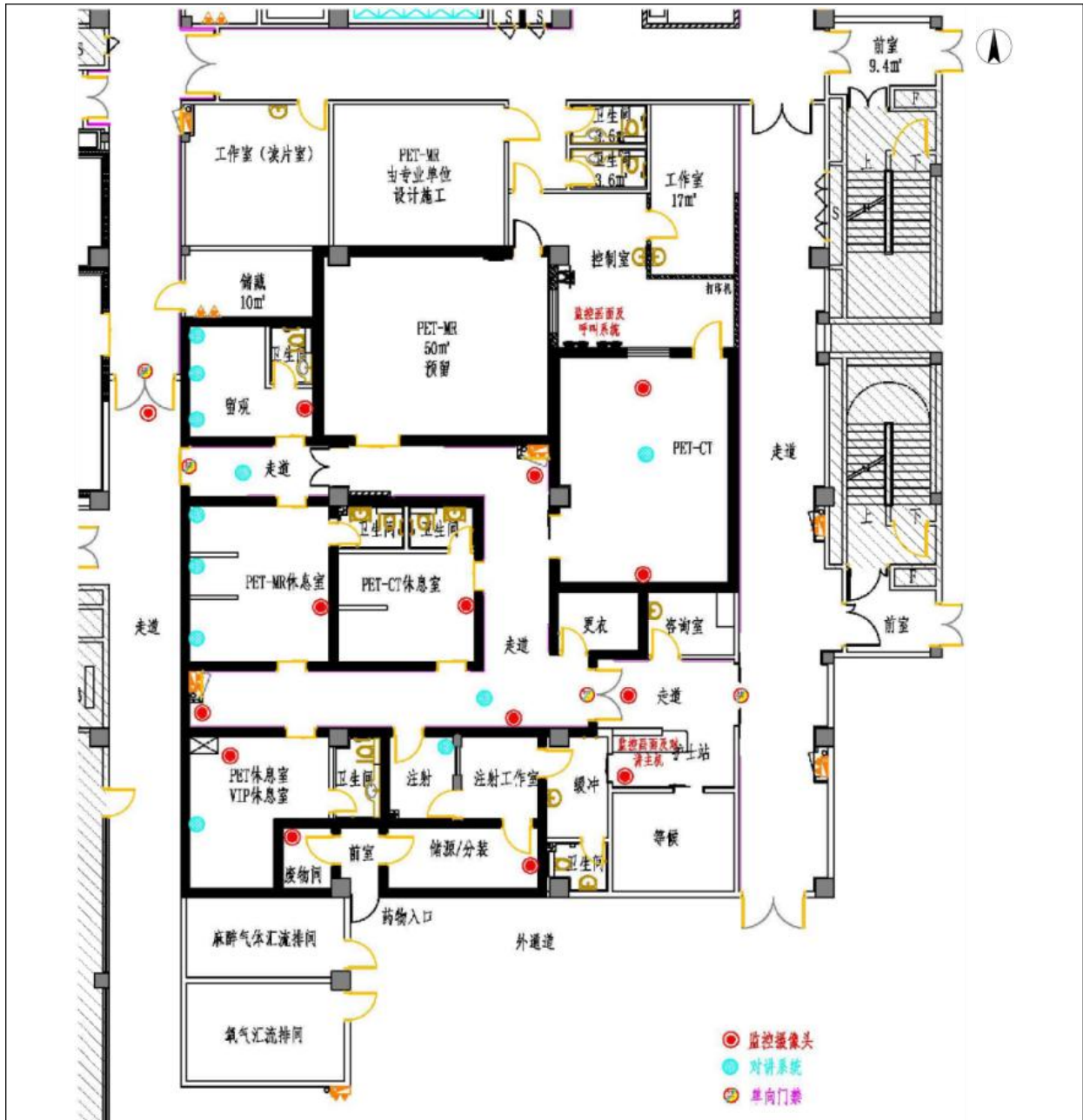


图 3-7 核医学项目监控、对讲、门禁示意图



转运手提盒及铅套筒



铅垃圾桶



铅屏风



储源罐



分装柜



电离辐射警示标志



核医学入口



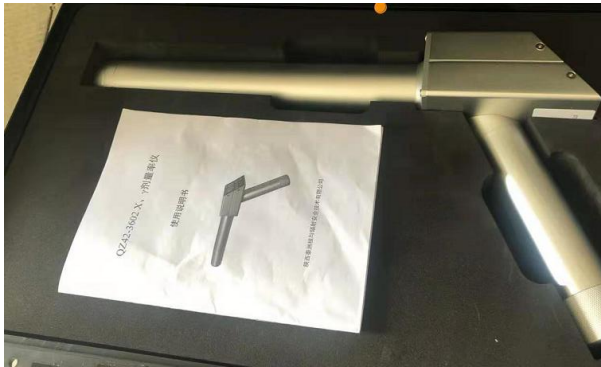
警戒线



保险柜



注射窗



便携 γ 辐射仪



个人防护用品



表面污染监测仪



个人剂量报警仪

图 3-8 核医学项目辐射安全措施现场图

3.2.2.4 放射性废物的处置

为保证核医学科放射工作人员及公众的安全和健康，医院应按照国家标准要求对放射性废物进行管理。医院制定有核医学放射性废物管理制度，并采取相应的措施对放射性废物进行管理。

(1) 放射性液体污染物处理

核医学项目卫生通过间、生间、PET-CT 休息室的卫生间、PET-MR 休息室的卫生间、留观室的卫生间和 VIP 休息室的卫生间废水均排至衰变池。衰变池位于地下二层衰变池机房（直加治疗室 2 的下方），衰变池机房四周墙壁和顶棚厚度等同于直加机房的壁厚和地板厚度。衰变池机房内设置有 2 个衰变池罐，池罐为 304 不锈钢材料，壁厚 2mm，每个池罐尺寸：3m×2.5m×1.5m，每个池有效容积取 80%，则有效容积为 9m³，总共 18m³。所有废液进水管均采用不锈钢管。

衰变池运行方式为：每格衰变池均设置液位传感器、电动闸阀、压力传感器等，放射性污水先进入沉渣池进行搅拌，然后进入衰变池 1，通过电动闸阀控制，当液面到达设定高度，开启衰变池 2 的进水电动闸阀，关闭衰变池 1 的电动闸阀；衰变池 2 进水未蓄满前，衰变池 1 到达衰变时间，抽样检查后，打开衰变池 1 排水电动阀，开启管道泵将衰变池的沉积物与废水一并排至院内污水处理系统，当衰变池液面将至下限位时，关闭排水管道泵和排水阀门；当衰变池 2 的液面达到设定高度，开启衰变池 1 的进水电动闸阀，关闭衰变池 2 的电动闸阀，衰变池 2 到达衰变时间，抽样检查后，打开衰变池 2 排水电动阀，开启管道泵将衰变池的沉积物与废水一并排至院内污水处理系统，当衰变池液面将至下限位时，关闭排水管道泵和排水阀门，依次循环。

由于建设单位废水量较小未达到自动排放液位，故本次验收监测报告未对排除废水监测，建设单位已委托第三方监测单位每年对核医学排出废水进行监测。

衰变池处理系统现场照片见图 3-9、图 3-10。



图 3-9 衰变池现场照片

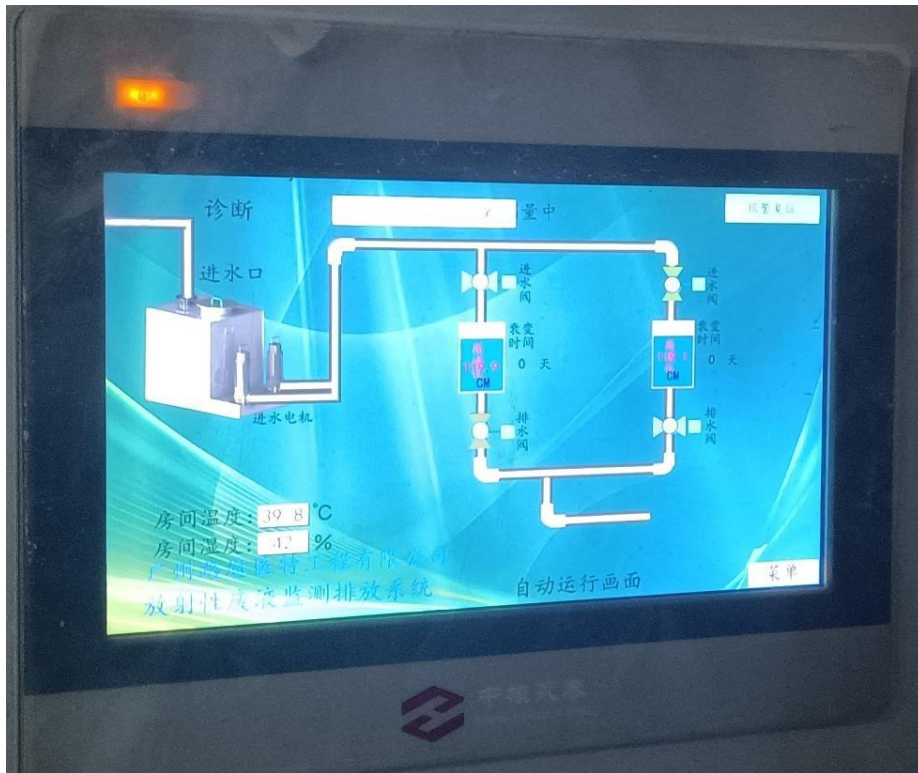


图 3-10 衰变池终端现场照片

(2) 放射性固体废物处理

项目产生的放射性废物主要是一次性注射器、棉签、滤纸等，在注射工作室、PET-CT 休息室、PET-MR 休息室、PET 休息室（VIP 休息室）、留观室、废物间等房间放置铅垃圾桶，产生的放射性废物收集在铅垃圾桶内，最终集中放置在废物间中暂存 30 天，经检测后，满足相应核素解控水平后，作为一般医疗固体废物处理。退役的 ^{68}Ge 校准由放射源供应单位和有资质的单位回收。

(3) 放射性废气处理

本项目核医学科工作场所控制区和监督区的排风系统分开设计,采用机械排风,见图 3-11。

控制区排风管道共 3 条:

第一条:分装柜管道单独到屋顶,经检测,操作孔的风速为 0.9m/s ,符合标准要求(不小于 0.5m/s),风速报告详见附件 9。

第二条:第二条管道汇集 PET-CT 机房、PET-CT 休息室、PET-MR 休息室、注射工作室、注射室、患者走廊、留观室、VIP 休息室放射性废气。

第三条:第三条管道汇集卫生通过间卫生间、PET-CT 休息室的卫生间、PET-MR 休息室的卫生间、留观室的卫生间和 VIP 休息室的卫生间废气。

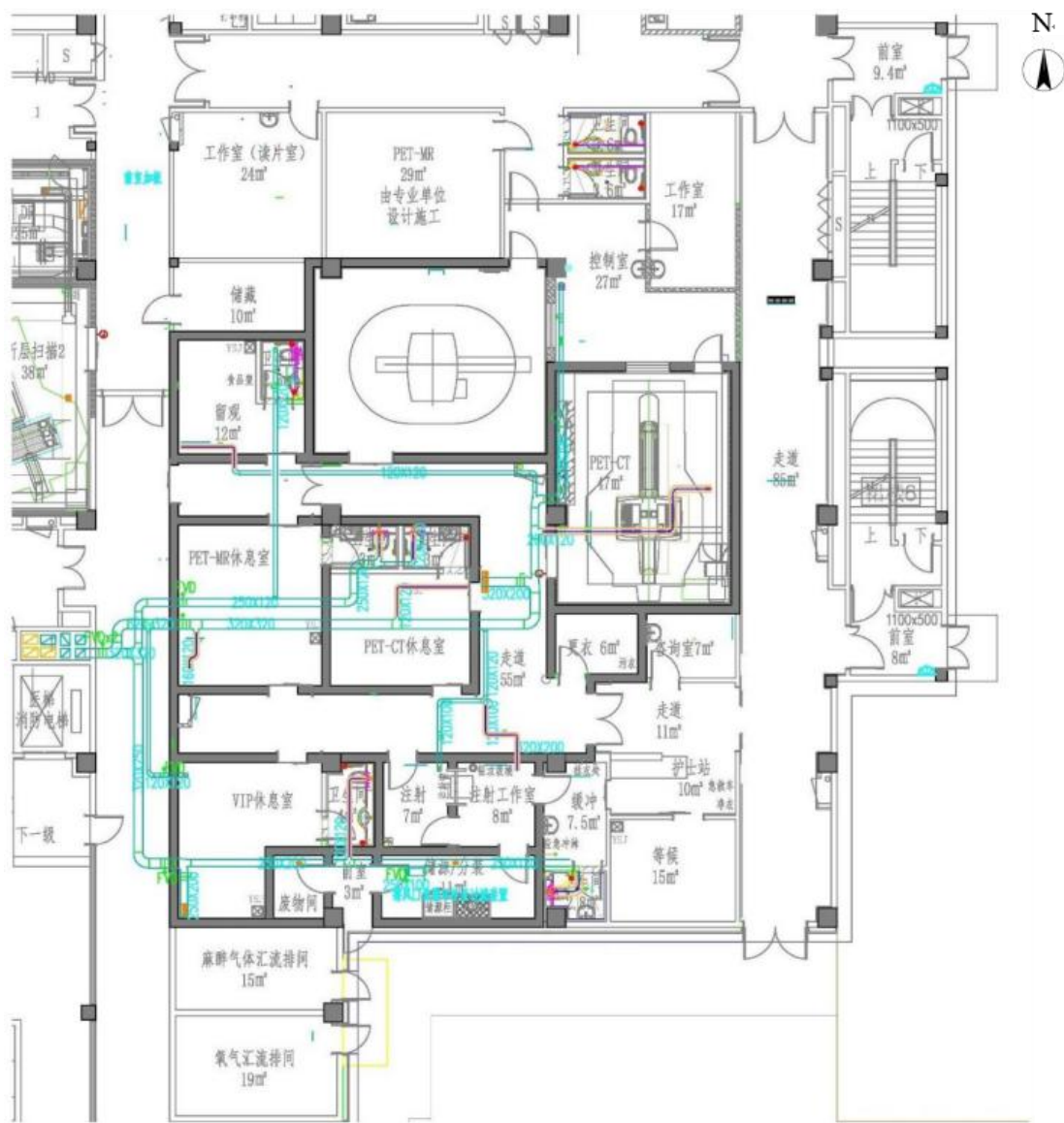


图 3-11 核医学排风管道示意图

3.2.3 其它III类射线装置项目

3.2.3.1 工作场所分区及布局

(1) 布局

经现场核实，本项目钼靶室实际布局与原环评设计基本一致。经核实乳腺钼靶机房下方为设备夹层，上方为。

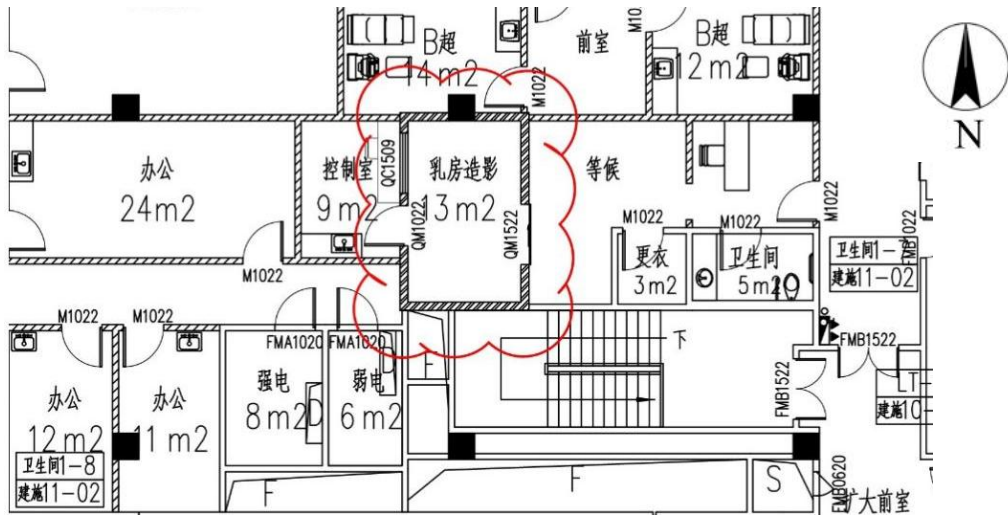


图 3-12 影像部 CTDR 乳腺检查室布局示意图

(2) 分区

建设单位对辐射工作场所进行分区管理，设立监督区和控制区，乳腺钼靶机房的分区布局图详见图 3-13。其中控制区为射线装置机房，其出入门设立醒目的电离辐射警告标志，机房除了接受放射诊断的病人及其陪检者，不允许其他的任何人进入此区域；监督区为操作室及四周人员可到达的区域，在其边界设置醒目的电离辐射警示标志，监督区不采取专门的防护安全措施，但限制无关人员进入。

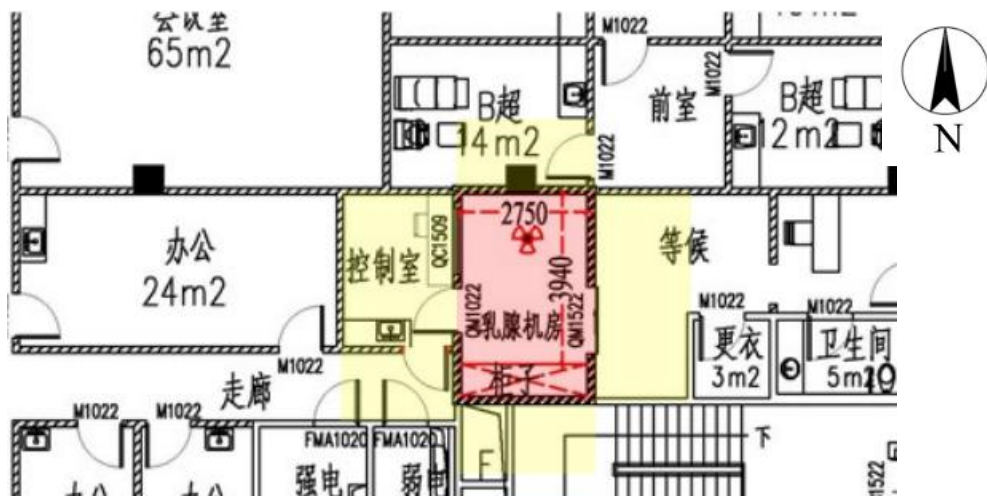


图 3-13 影像部射线装置机房分区示意图

3.2.3.2 辐射屏蔽防护

本次验收的III类射线装置乳腺钼靶机房建成后的尺寸面积与标准对照详见表 3-6，屏蔽防护情况详见表 3-7。

表 3-6 III类射线装置机房建成后的尺寸面积与标准对照一览表

机房名称	规格（面积/长*宽）	标准要求	对照情况
乳腺钼靶检查室	10.8 m ² /3.94m*2.75m	≥10 m ²	符合

表 3-7 钼靶室辐射屏蔽防护与环评对照表

机房名称	屏蔽体	环评防护设计	防护工程现状	对比
乳腺钼靶检查室	四周墙体	200mm 轻质砌块墙	200mm 轻质砌块墙	一致
	顶棚	楼板加回填大于混凝土 200mm	250mm 混凝土	一致
	地板	楼板加回填大于混凝土 200mm	480mm 混凝土	一致
	防护门	内衬 2mmPb 铅板	内衬 2mmPb 铅板	一致
	观察窗	2mmPb 铅玻璃	2mmPb 铅玻璃	一致

3.2.3.3 辐射安全控制措施

本次验收的III类射线装置机房辐射安全控制措施的现场照片详见图 3-14，设置情况详见表 3-8。

表 3-8 III类射线装置机房辐射安全控制措施

机房名称	标准和法规要求	设置情况
钼靶检查室	电离辐射警告标志	防护门上张贴“当心电离辐射”警告标志
	工作状态指示灯	防护门上方设置工作指示灯且有效
	灯箱警示语句	工作指示灯显示“射线有害、亮灯勿入”的警示语句
	门灯联动装置	工作指示灯与防护门联动有效
	自动闭门装置	控制室手动平开门设置自动闭门装置
	电动门防夹装置	电动门设置红外线感应防夹装置



铅靶室门灯连锁及警示标志

图 3-16 III类射线装置项目辐射安全控制措施现场图

3.2.3.4 放射性废物的处置

本项目 III 类射线装置乳腺 X 射线机的运行无放射性三废产生，但辐射场所可能因 X 射线对空气的电离产生微量的非放射性的氮氧化物和臭氧，机房内均设置了动力排风装置。

3.3 规章制度管理情况

3.3.1 辐射安全与环境保护管理委员会

医院已成立了辐射安全与环境保护管理委员会，组织架构如图 3-17 所示，岗位职责详见附件 3。

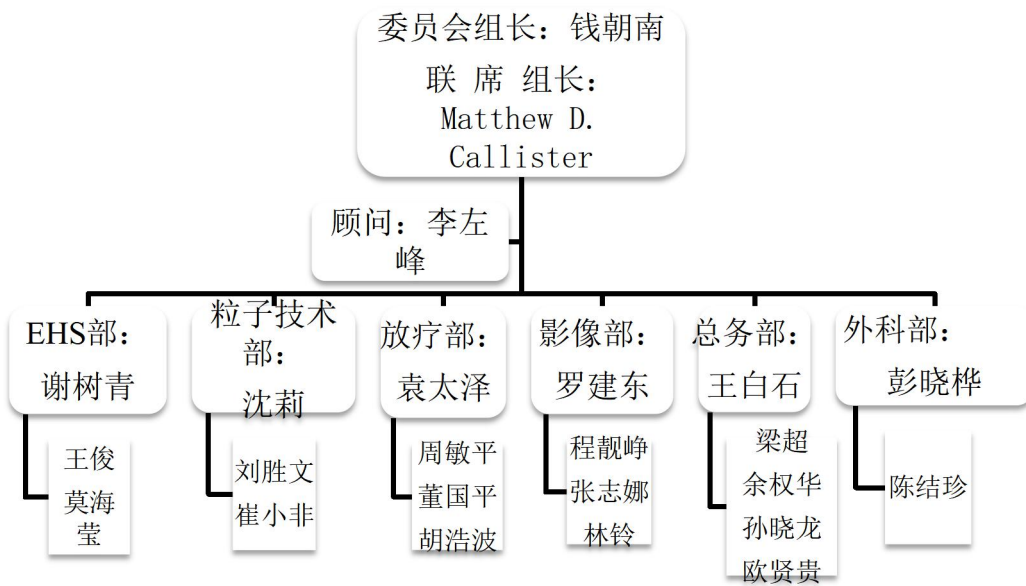


图 3-17 辐射安全与环境保护管理委员会架构

3.3.2 辐射事故应急

医院已制定了辐射事故应急预案，详见附件 4。

3.3.3 辐射安全相关管理制度

贯彻执行《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》和《广东省卫生健康委员会关于医疗机构放射诊疗的管理规定》及其他有关放射防护法规，结合医院的实际情况，医院制定了以下辐射安全相关管理制度，全文详见附件 5：

1. 《放射诊疗设备操作规程》；
2. 《辐射（放射）工作人员培训制度》；
3. 《辐射工作场所安全防护与保卫管理制度》；
4. 《辐射工作人员个人剂量及职业健康管理制度》；
5. 《辐射监测制度》；
6. 《设备检修维护制度》；
7. 《辐射安全岗位职责》；
8. 《放射性废物管理制度》；
9. 《核医学辐射安全相关制度》；
10. 《放射性同位素使用登记制度》；
11. 《辐射安全自查制度》；
12. 《放射治疗质量保证和质量控制制度》。

3.4 辐射工作人员管理情况

医院辐射工作人员上岗前接受防护培训，考试合格后持证上岗，医院现有 86 名辐射工作人员均参加了环保部门组织的辐射安全培训，但有 2 名辐射工作人员的培训证过期，医院已组织这 2 名放射工作人员尽快参加复训，培训情况详见表 3-9，培训合格证详见附件附件 6。辐射工作人员均佩戴个人剂量计上岗，个人剂量计按季度送检，并建立健全辐射工作人员个人剂量监测档案，由专人负责，统一管理。个人剂量监测报告详见附件 7。

表 3-9 辐射工作人员培训情况一览表

序号	部门名称	姓名	性别	岗位	辐射安全培训证号	辐射安全培训日期	辐射安全培训有效期
1	放疗部	钱朝南	男	医师	粤辐防协第 A172094	2017/11/24	2021/11/24
2	放疗部	袁太泽	男	医师	FS20GD0200232	2020/10/27	2025/10/27

3	放疗部	刘晓清	女	医师	FS21GD0200317	2021/7/26	2026/7/26
4	放疗部	张镇宇	男	医师	粤辐防协第 A193489	2019/12/31	2023/12/31
5	放疗部	倪雅楠	女	医师	粤辐防协第 A193486	2019/12/31	2023/12/31
6	放疗部	罗颖珊	女	医师	粤辐防协第 A193487	2019/12/31	2023/12/31
7	放疗部	林睿鹤	女	医师	粤辐防协第 A193488	2019/12/31	2023/12/31
8	放疗部	朱伶群	女	医师	FS20GD0200134	2020/8	2025/8
9	放疗部	刘启勇	男	医师	粤辐防协第 A1907059	2019/10/10	2023/10/10
10	放疗部	李左峰	男	物理师	FS20GD0200093	2020/7	2025/7
11	放疗部	郑沅水	男	物理师	FS20GD0200226	2020/7	2025/10
12	放疗部	胡浩波	男	物理师	SH201812160077	2018/12/16	2022/12/16
13	放疗部	张书源	男	物理师	粤辐防协第 A193485	2019/12/31	2023/12/31
14	放疗部	王巨武	男	物理师	苏环辐新 201802074	2018/4	2022/4
15	放疗部	杨义峰	男	物理师	FS20GD0200130	2020/8	2025/8
16	放疗部	刘相琦	女	物理师	FS20GD0200198	2020/10	2025/10
17	放疗部	贾亚军	男	物理师	SH033490	2019/1/20	2023/1/20
18	放疗部	董国平	男	技师	FS21GD0200167	2021/5/20	2026/5/20
21	放疗部	陆启坚	男	技师	粤辐防协第 A193483	2019/12/31	2023/12/31
22	放疗部	尹雨晴	女	技师	粤辐防协第 A193482	2019/12/31	2023/12/31
23	放疗部	张佩琦	女	技师	粤辐防协第 A193484	2019/12/31	2023/12/31
24	放疗部	吴立强	男	技师	粤辐防协第 A193481	2019/12/31	2023/12/31
25	放疗部	张青远	男	技师	FS21GD0200723	2021/12/28	2026/12/28
26	放疗部	符曼霞	女	技师	FS20GD0200237	2020/10	2025/10
27	放疗部	周巧敏	男	技师	FS21GD0200183	2021/5/31	2026/5/31
28	放疗部	龙恩妮	女	技师	B1945040	2019/12/31	2023/12/31
29	放疗部	王辉	男	技师	B1945042	2019/12/31	2023/12/31

30	放疗部	周敏平	女	护长	粤辐防协第 A192416	2019/11/21	2023/11/21
31	放疗部	邓婵媛	女	护理	粤辐防协第 A192415	2019/11/21	2023/11/21
32	放疗部	兰向茹	女	护理	粤辐防协第 A192415	2019/11/21	2023/11/21
33	放疗部	揭诗华	女	护理	FS20GD0200013	2020/7	2025/7
34	放疗部	周馨	女	护理	FS20GD0000037	2020/9	2025/9
35	放疗部	冯丽	女	护理	FS21GD0200180	2021/5/28	2026/5/28
36	放疗部	杨周玲	女	护理	FS21GD0200260	2021/7/16	2026/7/16
37	放疗部	鄢文婷	女	护理	FS21GD0200198	2021/7/6	2026/7/6
38	粒子技术部	沈莉	女	质子工程师	B1927050	2019/9/20	2023/9/20
40	粒子技术部	袁晓刚	男	质子工程师	FS21GD0200086	2021/4/7	2026/4/7
41	粒子技术部	刘胜文	男	质子工程师	B1927051	2019/9/20	2023/9/20
42	粒子技术部	李术	男	质子工程师	FS21GD0200077	2021/4/7	2026/4/7
43	粒子技术部	刘冰	男	质子工程师	FS21GD0200052	2021/3/22	2026/3/22
44	粒子技术部	于跃	女	质子工程师	FS21GD0200084	2021/4/7	2026/4/7
45	粒子技术部	崔小非	男	质子工程师	FS20ZJ0200022	2020/10/29	2026/10/29
46	粒子技术部	薛佳程	男	质子工程师	苏环辐 1832163	2018/11/16	2022/11/16
47	EHS 部	王俊	男	EHS 工程师	FS21GD2300413	2021/7/26	2026/7/26
49	EHS 部	莫海莹	女	EHS 工程师	FS20GD0000037	2020/5/1	2025/5/1
50	影像诊断部	罗建东	男	影像医师	粤辐防协第 A180151	2018/1/22	2022/1/22
51	影像诊断部	刘晓彤	女	影像医师	粤辐防协第 A193497	2019/12/31	2023/12/31
52	影像诊断部	李健	女	影像技师	粤辐防协第 A193490	2019/12/31	2023/12/31
53	影像诊断部	杨芳	女	影像技师	粤辐防协第 A193491	2019/12/31	2023/12/31
54	影像诊断部	刘银莹	女	影像技师	粤辐防协第 A193492	2019/12/31	2023/12/31
55	影像诊断部	瞿凤平	女	影像技师	粤辐防协第 A193493	2019/12/31	2023/12/31

56	影像诊断部	李芬芳	女	影像技师	粤辐防协第 A193494	2019/12/31	2023/12/31
57	影像诊断部	朱中文	女	影像技师	粤辐防协第 A193495	2019/12/31	2023/12/31
58	影像诊断部	李楚敏	女	影像技师	粤辐防协第 A193496	2019/12/31	2023/12/31
59	影像诊断部	程靓峥	男	影像技师	FHB1710090	2017/5/1	2021/5/1
60	影像诊断部	李鹏	男	影像医师	F1407062	2017/11/24	2021/11/24
61	影像诊断部	杨春波	女	影像医师	FS20GD100223	2020/6/1	2025/6/1
62	影像诊断部	张欣	女	影像医师	FS21GD0300098	2021/7/6	2026/7/6
63	影像诊断部	吴莉青	女	影像医师	粤辐防协第 A193461	2019/12/31	2023/12/31
64	影像诊断部	张运雄	男	影像技师	B191727	2019/6/10	2023/6/10
65	影像诊断部	林铃	男	影像技师	FS20GD0101763	2020/10/1	2025/10/1
66	影像诊断部	赵雪峰	男	影像技师	FS21GD0100653	2021/3/29	2026/3/29
67	影像诊断部	许秀锋	男	影像技师	粤辐防协第 A180627	2018/4/1	2022/4/1
68	影像诊断部	李文兰	女	影像技师	S190301	2019/7/10	2023/7/10
69	影像诊断部	古楚儿	女	影像护理	粤辐防协第 A102418	2019/11/21	2023/11/21
70	影像诊断部	梁艳婷	女	影像护理	粤辐防协第 A192419	2019/11/21	2023/11/21
71	影像诊断部	陈婷	女	影像护理	粤辐防协第 A193498	2019/12/31	2023/12/31
72	影像诊断部	李杰颖	男	影像护理	FS20GD0100057	2020/5/1	2025/5/1
73	影像诊断部	任姣	女	影像护理	FS21GD0100539	2021/3/22	2026/3/22
74	影像诊断部	邓肖	女	影像护理	FS20GD0101130	2020/12/23	2025/12/23
75	影像诊断部	付晶	女	影像护理	FS21GD0300134	2021/7/15	2026/7/15
76	影像诊断部	张志娜	女	影像护理	FS21GD0101746	2021/7/15	2026/7/15
77	影像诊断部	张迪	女	影像护理	粤辐防协第 A192338	2019/11/8	2023/11/8

78	外科部	陈忆杨	女	护理	FS20GD0102781	2020/12/7	2025/12/7
79	外科部	罗霞	女	护理	FS20GD0102513	2020/6/1	2025/6/1
80	外科部	刘晓丽	女	护理	FS21GD0100467	2021/2/1	2026/2/1
81	外科部	陈伟玲 (孕期)	女	护理	FS20GD0101130	2020/8/1	2025/8/1
82	外科部	陈结珍	女	护理	自主考试	2021/8/31	2026/8/31
83	外科部	李毅	男	麻醉医师	FS20GD0000227	2020/12/1	2025/12/1
84	外科部	于莎莎	女	外科医师	FS20GD0100318	2020/5/1	2025/5/1
85	总务部	孙晓龙	男	设备工程师	FS20XJ0000009	2020/10/19	2025/10/19
86	总务部	欧贤贵	男	设备工程师	FS21GD2200271	2021/8/10	2026/8/10

分析结论：通过以上分析，本验收项目已按照环评文件论证过的设计方案进行施工，实际建成情况与环评阶段的设计方案基本一致。即各射线机房的建设均采取了辐射屏蔽，充分考虑周围场所的人员防护与安全。并落实了相应的各项辐射安全措施和个人防护措施。该验收项目的实际建成防护设施满足环评文件、《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GBZ18871—2002）、《放射治疗放射防护要求》（GBZ121-2020）、《放射治疗辐射防护与安全要求》（HJ-1198-2021）、《核医辐射学安全与防护要求》（HJ1188-2021）和《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中关于防护设施的相关技术要求，能够满足建设单位使用 CT 模拟定位机、钼靶机、核医学、后装机的正常开展。

表四 环境影响评价结论及其批复的落实情况

4.1 环评批复文件要求的落实情况

表 4-1 环评批复文件要求的落实情况一览表

批复文件号	广东省生态环境厅批复要求	落实情况
粤环审[2018]206号	本项目在建设和运行中应严格落实报告表提出的各项辐射安全和防护措施,确保辐射工作人员年有效剂量约束值低于 5 毫希沃特/年,公众年有效剂量约束值低于 0.25 毫希沃特/年。	已落实,本项目在建设和运行中应严格落实报告表提出的各项辐射安全和防护措施。工作人员年有效剂量约束值为 5 毫希沃特/年,公众年有效剂量约束值为 0.1 毫希沃特/年。
	本项目建设应严格执行配套建设的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度。项目建成后,你单位应按照规定程序申请辐射安全许可证。	已落实,本项目环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。医院已取得了辐射安全许可证。

4.2 环评报告中辐射防护措施的落实情况

表 4-2 环评报告中辐射防护措施的落实情况一览表

序号	环评报告结论建议	落实情况
1	项目建设完成后,医院将按要求完善健全辐射安全与环境保护管理机构,配备齐相应资质的专业人员;按要求对拟从事辐射的工作人员进行辐射安全与防护方面的专业培训,通过考核后持证上岗。	已落实,医院已按要求完善健全辐射安全与环境保护管理机构,并配备齐相应资质的专业人员;辐射的工作人员均进行了辐射安全与防护培训,并持有合格证。
2	严格遵守国家相关规定,在取得《辐射安全许可证》后方可开展质子加速器及核医学科的等射线装置的调试工作。相关工作人员需在本项目投入运行之前,取得辐射培训上岗证和核安全工程师证。	已落实,医院辐射工作人员均已参加辐射安全培训,并配备了 1 名注册核安全工程师。
3	严格执行环保“三同时制度”,严格按照广东省辐射环保主管部门的要求,做好放射性固体废物的分类收集、包装、存放和送贮。	已落实,本项目环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用;已按要求进行放射性废物处置。

4	按照环境保护部令第 3 号《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》第四十二条的规定编写放射性同位素安全与防护状况年度评估报告,于每年 1 月 31 日前报送辐射安全许可证发证机关。	医院于 2021 年 4 月取得《辐射安全许可证》, 将按时提交 2021 年度辐射安全评估报告。
---	---	---

表五 验收监测质量保证及质量控制

5.1 质量保证

- (1) 合理布设监测点位，保证各监测点位布设的科学性和可比性。
- (2) 监测方法采用国家有关部门颁布的标准，监测人员经考核并持有合格证书上岗。
- (3) 监测仪器每年按规定定期经计量部门检定。检定合格后方可使用。
- (4) 对监测仪器进行各种比对。
- (5) 每次测量前、后均检查仪器的工作状态是否良好。
- (6) 由专业人员按操作规程操作仪器，并做好记录。
- (7) 监测报告严格实行三级审核制度。

5.1 质量控制

(1) 监测仪器

监测使用的仪器经国家法定计量检定部门检定合格、并在有效使用期内；每次测量前、后均对仪器的工作状态进行检查，确认仪器是否正常。

(2) 监测方法

监测前制定监测方案，合理布设监测点位，选择监测点位充分考虑使监测结果具有代表性，以保证监测结果的科学性和可比性。

(3) 人员能力

参加本次现场监测的人员，均经过相应的教育和培训，掌握一定的辐射防护基本知识、辐射环境监测操作技术和质量控制程序，并经考核合格。

(4) 审核制度

验收监测报告严格按照相关技术规范编制，数据处理及汇总实行三级审核制度。

(5) 认证制度

本项目的监测机构已通过了广东省市场监督管理局计量认证。

5.3 监测仪器质量保证

现场监测使用的仪器相关信息见表 5-1。

表 5-1 环境辐射剂量率检测仪器相关信息

仪器名称 1: 多功能射线检测仪			
仪器型号	AT1123		
生产厂家	ATOMTEX	仪器编号	55658
测量范围	50nSv/h~10Sv/h	能量响应	15keV~3MeV 60keV~10MeV (保护帽)
检定单位	中国计量科学研究院		
证书编号	DLj12021-13033		
检定日期	2021 年 04 月 27 日	有效期至	2022 年 04 月 26 日
仪器名称 1: α 、 β 表面污染仪			
仪器型号	CoMo	仪器编号	9396
检定单位	广东省辐射剂量计量检定站		
证书编号	GRD (1) 20210218		
检定日期	2021 年 06 月-4 日	有效期至	2022 年 06 月 03 日

5.4 人员能力

承担该项目竣工环保验收的监测人员具备从事环境辐射监测的工作经历，充分了解核技术利用项目和环境保护领域的相关专业技术知识，掌握辐射监测技术和相应技术标准方法，具备对检测结果做出相应评价的判断能力。熟悉本单位检验检测体系管理程序。

表六 辐射环境监测

6.1 验收监测期间运行工况

本次验收项目使用的 CT 模拟定位机、后装治疗机、核医学、钼靶机调试完成后，广州达盛检测技术服务有限公司于 2021 年 8 月 10 日进行检测，检测报告编号为 HJ20210011，以上射线装置参数详见表 6-1。

表 6-1 本次验收设备参数一览表

序号	设备名称	设备型号	最大管电压 (kV)	最大管电 流 (mA)	工作场所名称
1	X 射线计算机体层 摄影设备	Discovery RT	140	800	CT 模拟定位机房
5	数字化乳腺 X 射线 摄影系统	Senographe Pristina	49	100	医技楼一楼乳腺机 房
9	后装机	GammaMed plus iX	活度：7.834Ci (2021.08.10)		医技楼负一楼后装 机房
10	核医学场所	\	\		医技楼一楼核医学 科

6.2 验收监测结果和数据分析

本次验收针对 CT 模拟定位机、后装治疗机、核医学、钼靶机的辐射工作场所进行环境 X-γ辐射剂量率水平监测及核医学表面污染监测，监测结果详见表 6-2~表 6-5，检测布点图详见图 6-1~图 6-5，检测报告见附件 8。

表 6-2 模拟定位 CT 机房外环境 X-γ辐射水平测量结果

编号	测点位置	环境 X-γ辐射剂量率		备注
		关机(μSv/h)	开机(μSv/h)	
		测量值±标准差	测量值±标准差	
1	操作位	0.18 ± 0.01	0.19 ± 0.01	开机条件:X 射线计 算机体层摄影设备 (GE/Discovery RT)、 140kV/300mA/6.72s
2	观察窗左侧	0.20 ± 0.00	0.21 ± 0.01	
3	观察窗中部	0.19 ± 0.01	0.17 ± 0.01	
4	观察窗右侧	0.20 ± 0.00	0.19 ± 0.00	
5	控制室门左侧	0.18 ± 0.01	0.20 ± 0.01	

6	控制室门中部	0.17 ± 0.01	0.96 ± 0.02
7	控制室门右侧	0.19 ± 0.01	0.91 ± 0.05
8	机房大门左侧	0.19 ± 0.01	0.21 ± 0.01
9	机房大门中部	0.19 ± 0.00	0.19 ± 0.01
10	机房大门右侧	0.17 ± 0.01	0.17 ± 0.00
11	线槽	0.20 ± 0.00	0.18 ± 0.01
121	机房东墙	0.20 ± 0.01	0.21 ± 0.01
13	机房北墙	0.18 ± 0.01	0.20 ± 0.01
14	机房西墙	0.20 ± 0.00	0.19 ± 0.01
15	机房南墙	0.18 ± 0.00	0.18 ± 0.01
16	机房楼上距机房顶棚地面 170cm 处	0.19 ± 0.01	0.18 ± 0.01
17		0.19 ± 0.01	0.21 ± 0.01
18		0.20 ± 0.01	0.20 ± 0.01
19	机房楼下距楼下地面 100cm 处	0.18 ± 0.01	0.17 ± 0.01

备注：1、以上测量值均未扣除仪器对宇宙射线的响应值；
2、测量时仪器探头中心距地面 1m，距防护体外表面的距离为 30cm 处（操作位除外，操作位距防护体外表面的距离为 1m）；
3、现场测量时对测量点位进行巡测，在测量点位读数最高的位置进行记录。

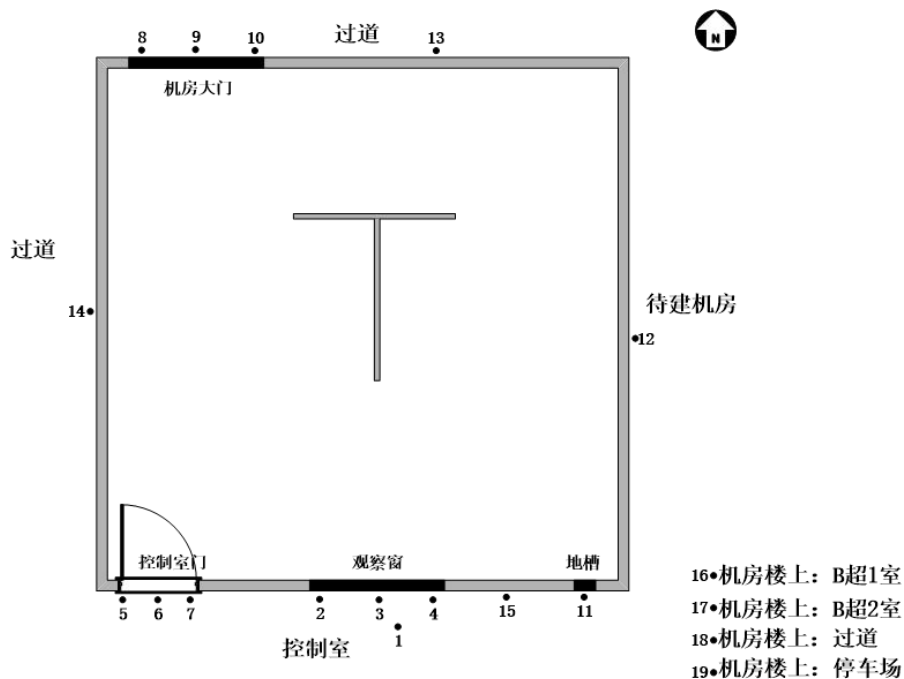


图 6-1 模拟定位 CT 机房监测布点图

表 6-3 影像部铅靶检查室外环境 X-γ辐射水平测量结果

编号	测点位置	环境 X-γ辐射剂量率				备注
		关机(μSv/h)		开机(μSv/h)		
		测量值±标准差		测量值±标准差		
1	操作位	0.17	± 0.01	0.15	± 0.00	开机条件:数字化 乳腺 X 射线摄影 系统 (GE/Senographe Pristina)、 34kV/63.2mA/20s
2	观察窗左侧	0.14	± 0.00	0.15	± 0.01	
3	观察窗中部	0.18	± 0.01	0.16	± 0.00	
4	观察窗右侧	0.15	± 0.01	0.17	± 0.00	
5	控制室门左侧	0.16	± 0.01	0.16	± 0.00	
6	控制室门中部	0.14	± 0.01	0.17	± 0.01	
7	控制室门右侧	0.15	± 0.00	0.15	± 0.01	
8	机房大门左侧	0.18	± 0.01	0.18	± 0.00	
9	机房大门中部	0.14	± 0.01	0.17	± 0.00	
10	机房大门右侧	0.14	± 0.01	0.15	± 0.01	
11	线槽	0.16	± 0.00	0.15	± 0.01	
12	机房西墙	0.14	± 0.01	0.17	± 0.01	
13		0.14	± 0.00	0.15	± 0.00	
14	机房南墙	0.17	± 0.01	0.18	± 0.01	
15	机房东墙	0.18	± 0.01	0.16	± 0.01	
16	机房北墙	0.14	± 0.00	0.18	± 0.01	
17	机房楼上距机房顶棚地面 170cm 处	0.15	± 0.01	0.19	± 0.01	
18	机房楼下距楼下地面 100cm 处	0.17	± 0.00	0.16	± 0.00	

备注：1、以上测量值均未扣除仪器对宇宙射线的响应值；

2、测量时仪器探头中心距地面 1m，距防护体外表面的距离为 30cm 处（操作位除外，操作位距防护体外表面的距离为 1m）；

3、现场测量时对测量点位进行巡测，在测量点位读数最高的位置进行记录。

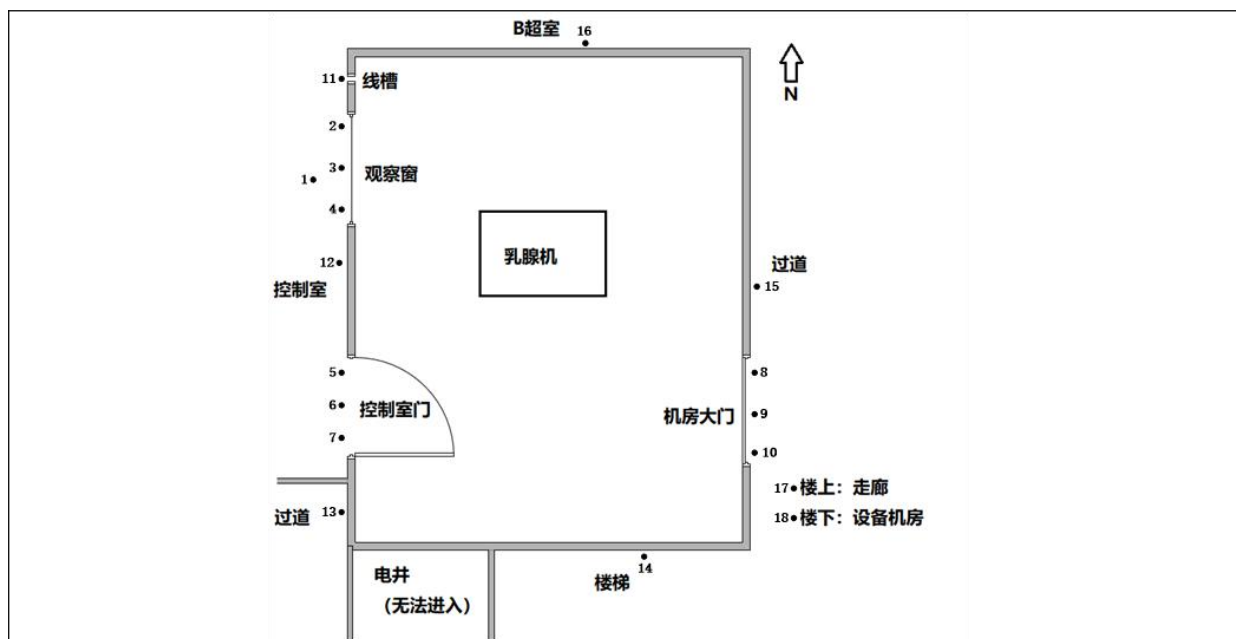


图 6-2 影像部钼靶检查室监测布点图

表 6-4 后装治疗室外环境 X-γ辐射水平测量结果

编号	测点位置	环境 X-γ辐射剂量率		备注		
		关机(μSv/h)			开机(μSv/h)	
		测量值±标准差			测量值±标准差	
1	操作位	0.19 ± 0.01	0.20 ± 0.01	开机条件:后装机 (瓦里安医疗系统 公司/GammaMed plus iX)、 ¹⁹² Ir 活 度: 7.834Ci (2021.08.10)		
2	机房大门左侧	0.19 ± 0.01	0.21 ± 0.01			
3	机房大门中部	0.21 ± 0.01	0.21 ± 0.01			
4	机房大门右侧	0.20 ± 0.01	0.19 ± 0.01			
5	机房西墙	0.18 ± 0.01	0.21 ± 0.01			
6	机房西墙	0.19 ± 0.01	0.20 ± 0.01			
7	机房北墙	0.43 ± 0.02	0.47 ± 0.02			
8	机房楼上距机房顶棚地 面 170cm 处	0.21 ± 0.01	0.19 ± 0.00			
9	机房楼上距机房顶棚地 面 170cm 处	0.20 ± 0.01	0.18 ± 0.01			
10	机房楼下距楼下地面 100cm 处	0.19 ± 0.01	0.20 ± 0.01			
11	机房楼下距楼下地面 100cm 处	0.18 ± 0.00	0.18 ± 0.01			

备注: 1、以上测量值均未扣除仪器对宇宙射线的响应值;
2、测量时仪器探头中心距地面 1m, 距防护体外表面的距离为 30cm 处(操作位除外, 操作位距防护体外表面的距离为 1m);
3、现场测量时对测量点位进行巡测, 在测量点位读数最高的位置进行记录。

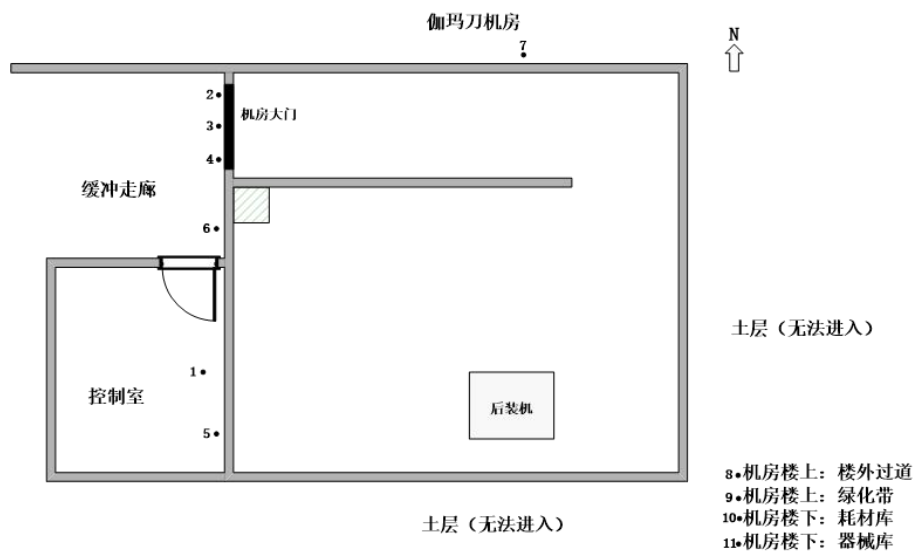


图 6-3 后装治疗室监测布点图

表 6-5 核医学工作场所环境 X-γ辐射水平测量结果

编号	测点位置		环境 X-γ辐射剂量率			备注	
			测量值±标准差				
1	PET-CT 机房	放射工作人员操作位		0.20	±	0.01	诊断床上放置约 370MBq 的 18F 裸源； CT 扫描条件：140kV、 300mAs
2		观察窗外 30cm 处	左	0.18	±	0.01	
3			中	0.24	±	0.00	
4			右	0.21	±	0.01	
5			上	0.30	±	0.01	
6			下	0.24	±	0.01	
7		控制室门外 30cm 处	左	0.95	±	0.02	
8			中	0.38	±	0.02	
9			右	0.36	±	0.01	
10			上	0.37	±	0.01	
11			下	0.25	±	0.01	
12	PET-CT 机房	线孔外 30cm 处		0.51	±	0.01	诊断床上放置约 370MBq 的 18F 裸源； CT 扫描条件：140kV、 300mAs
13		北面防护墙外 30cm 处		0.21	±	0.01	
14		东面防护墙外 30cm 处		0.23	±	0.01	
15		南面防护墙外 30cm 处		0.24	±	0.01	
16		南面防护墙外 30cm 处		0.27	±	0.01	
17		西面防护墙外 30cm 处		0.31	±	0.01	
18		西面防护墙外 30cm 处		0.22	±	0.01	

19		机房大门外 30cm 处	左	0.29	±	0.02			
20			中	0.45	±	0.01			
21			右	0.56	±	0.01			
22			上	0.46	±	0.03			
23			下	0.62	±	0.03			
24		床旁 1m 处铅屏风后			2.90	±		0.01	诊断床上放置约 370MBq 的 18F 裸源
25		床旁 1m 处			60.99	±		0.00	
26		机房楼上距机房顶棚 100cm 处			0.20	±		0.09	诊断床上放置约 370MBq 的 18F 裸源； CT 扫描条件：140kV、 300mAs
27		机房楼下距机房地面 100cm 处			0.22	±		3.97	
28		PET-CT 休息室 (2 名患 者休息)	东侧防护门外 30cm 处	左	0.30	±		0.00	PET-CT 休息室两张 椅子上各放置约 370MBq 的 18F 裸源
29	中			0.36	±	0.02			
30	右			0.22	±	0.00			
31	上			0.62	±	0.01			
32	下			0.20	±	0.01			
33	南侧防护门外 30cm 处		左	0.21	±	0.01			
34			中	0.51	±	0.01			
35			右	0.43	±	0.02			
36			上	0.31	±	0.01			
37			下	0.18	±	0.01			
38	北面防护墙外 30cm 处			0.19	±	0.01			
39	北面防护墙外 30cm 处			8.16	±	0.09			
40	东面防护墙外 30cm 处			0.28	±	0.01			
41	PET-CT 休息室 (2 名患 者休息)		南面防护墙外 30cm 处		0.30	±	0.01	PET-CT 休息室两张 椅子上各放置约 370MBq 的 18F 裸源	
42		西面防护墙外 30cm 处		0.30	±	0.01			
43		机房楼上距机房顶棚 100cm 处		0.19	±	0.01			
44		机房楼下距机房地面 100cm 处		0.20	±	0.01			
45	PET-MR 休息室 (3 名患	南侧防护门外 30cm 处	左	0.22	±	0.01	PET-MR 休息室三张 座椅各放置约 370MBq 的 18F 裸源		
46			中	0.33	±	0.02			
47			右	1.41	±	0.03			

48	者休息)	北侧防护门外 30cm 处	上	0.76	±	0.02	
49			下	0.25	±	0.00	
50			左	0.73	±	0.01	
51			中	0.81	±	0.02	
52			右	0.26	±	0.00	
53			上	0.98	±	0.06	
54			下	0.52	±	0.02	
55			南面防护墙外 30cm 处		0.31	±	
56		东面防护墙外 30cm 处		0.22	±	0.01	
57		北面防护墙外 30cm 处		0.25	±	0.01	
58		西面防护墙外 30cm 处		0.43	±	0.01	
59		机房楼上距机房顶棚 100cm 处		0.19	±	0.00	
60		机房楼下距机房地面 100cm 处		0.21	±	0.01	
61		PET 休息室 (1 名患者休息)	北侧防护门外 30cm 处	左	0.33	±	
62	中			0.40	±	0.01	
63	右			0.21	±	0.01	
64	上			0.37	±	0.02	
65	下			0.20	±	0.01	
66	北面防护墙外 30cm 处		0.30	±	0.01		
67	东面防护墙外 30cm 处		0.22	±	0.01		
68	东面防护墙外 30cm 处		0.22	±	0.00		
69	南面防护墙外 30cm 处		0.21	±	0.01		
70	PET 休息室 (1 名患者休息)	西面防护墙外 30cm 处		0.18	±	0.01	PET 休息室座椅放置约 370MBq 的 18F 裸源
71		机房楼上距机房顶棚 100cm 处		0.20	±	0.01	
72		机房楼下距机房地面 100cm 处		0.21	±	0.01	
73	注射室	北侧防护门外 30cm 处	左	1.98	±	0.10	注射室地面放置约 370MBq 的 18F 裸源
74			中	1.90	±	0.04	
75			右	1.76	±	0.03	
76			上	1.00	±	0.03	
77			下	1.66	±	0.11	

78		北面防护墙外 30cm 处		0.27	±	0.00	
79		西面防护墙外 30cm 处		0.59	±	0.02	
80		东面防护墙外 30cm 处		0.35	±	0.01	
81		注射窗外 30cm 处		0.37	±	0.01	
82		南面防护墙外 30cm 处		0.44	±	0.02	
83		机房楼上距机房顶棚 100cm 处		0.19	±	0.01	
84		机房楼下距机房地面 100cm 处		0.20	±	0.01	
85	留观室	南侧防护门外 30cm 处	左	0.18	±	0.01	留观室座椅放置约 370MBq 的 18F 裸源
86			中	0.30	±	0.01	
87			右	0.58	±	0.02	
88			上	0.48	±	0.02	
89			下	0.69	±	0.02	
90		南面防护墙外 30cm 处		0.29	±	0.00	
91		东面防护墙外 30cm 处		0.21	±	0.01	
92		北面防护墙外 30cm 处		0.25	±	0.00	
93		西面防护墙外 30cm 处		0.42	±	0.01	
94		西面防护墙外 30cm 处		0.78	±	0.02	
95		机房楼上距机房顶棚 100cm 处		0.19	±	0.01	
96		机房楼下距机房地面 100cm 处		0.23	±	0.01	
97		患者出口门	左	2.18	±	0.09	
98	中		1.85	±	0.02		
99	右		0.71	±	0.02		
100	患者出口门	上	0.72	±	0.05	距出口门约 1.5m 地面放置 170.2MBq 的 18F 裸源	
101		下	2.10	±	0.13		
102		护士站		0.30	±	0.02	PET-CT 休息室南侧门口放置约 370MBq 18F 裸源

103	衰变池表面 5cm			0.21	±	0.00	PET-CT 候诊室马桶 倒入约 170.2MBq 的 18F 裸源，冲水三次	
104	分装柜	前侧上方表面 5cm 处		0.27	±	0.01	铅罐内放置约 7400MBq 的 18F 裸 源，铅罐口打开	
105		前侧下方表面 5cm 处		0.24	±	0.01		
106		观察窗外 5cm 处		0.19	±	0.01		
107		右侧上方表面 5cm 处		0.55	±	0.02		
108		右侧下方表面 5cm 处		0.20	±	0.00		
109		左侧上方表面 5cm 处		1.47	±	0.04		
110		左侧下方表面 5cm 处		0.18	±	0.00		
111		左手孔（关闭）		0.21	±	0.01		
112		右手孔（关闭）		0.21	±	0.01		
113		左手孔（打开）		0.24	±	0.01		
114		右手孔（打开）		0.26	±	0.01		
115		左手孔（关闭）		0.83	±	0.02		分装柜内放置约 7400MBq 的 18F 裸源
116		右手孔（关闭）		0.85	±	0.02		
117		左侧表面 5cm 处		0.91	±	0.04		
118	右侧表面 5cm 处		0.83	±	0.03			
119	下方表面 5cm 处		8.4	±	0.17			
120	上方表面 5cm 处		12.26	±	0.43			
121	观察窗		0.96	±	0.05			
122	注射窗	前侧表面 5cm		3.38	±	0.13	注射台上放置约 370MBq 18F 裸源	
123		观察窗		4.60	±	0.15		
124	注射窗	注射器外表面 5cm		2442.76	±	72.50	注射器内含约 370MBq 18F 裸源，套 注射器屏蔽套	
125	转运罐	外表面 5cm		28.89	±	0.87	内放置约 370MBq 18F 裸源	
126		外表面 30cm		2.83	±	0.02		
127	铅罐外表面 5cm			7.39	±	0.17	内存放约 7400MBq 18F 裸源	
128	注射工 作室	东侧防护门外 30cm 处	左	0.15	±	0.00	工作台上放置约 370MBq 的 18F 裸源	
129			中	0.20	±	0.00		
130			右	0.19	±	0.00		
131			上	0.20	±	0.00		

132			下	0.15	±	0.00	
133		南侧防护门外 30cm 处	左	0.20	±	0.01	
134			中	0.17	±	0.01	
135			右	0.18	±	0.01	
136			上	0.20	±	0.01	
137			下	0.17	±	0.01	
138			西侧防护门外 30cm 处	左	0.15	±	0.00
139		中		0.18	±	0.01	
140		右		0.16	±	0.01	
141		上		0.17	±	0.01	
142		下		0.17	±	0.00	
143		北面防护墙外 30cm 处		0.17	±	0.01	
144		东面防护墙外 30cm 处		0.19	±	0.00	
145		南面防护墙外 30cm 处		0.20	±	0.01	
146		西面防护墙外 30cm 处		0.20	±	0.00	
147		机房楼上距机房顶棚 100cm 处		0.16	±	0.01	
148		机房楼下距机房地面 100cm 处		0.20	±	0.01	
149	废物间	房间门外 30cm 处	左	0.15	±	0.01	废物桶内放置约 370MBq 的 18F 裸源
150			中	0.15	±	0.00	
151			右	0.15	±	0.00	
152			上	0.18	±	0.00	
153			下	0.15	±	0.01	
154			门上窗	0.15	±	0.00	
155		东面防护墙外 30cm 处		0.21	±	0.01	
156		南面防护墙外 30cm 处		0.21	±	0.01	
157		西面防护墙外 30cm 处		0.22	±	0.01	
158		北面防护墙外 30cm 处		0.22	±	0.01	
159		机房楼上距机房顶棚 100cm 处		0.17	±	0.01	
160		机房楼下距机房地面 100cm 处		0.18	±	0.01	

161	储源分装室	北侧防护门外 30cm 处	左	0.23	±	0.01	分装柜内放置约 7400MBq 的 18F 裸源	
162			中	0.23	±	0.00		
163			右	0.24	±	0.01		
164			上	0.22	±	0.00		
165			下	0.22	±	0.01		
166		西侧防护门外 30cm 处	左	0.21	±	0.01		
167			中	0.20	±	0.01		
168			右	0.20	±	0.01		
169			上	0.22	±	0.01		
170			下	0.22	±	0.00		
171		东面防护墙外 30cm 处			0.22	±		0.01
172		南面防护墙外 30cm 处			0.23	±		0.01
173		西面防护墙外 30cm 处			0.22	±		0.01
174		北面防护墙外 30cm 处			0.22	±		0.01
175		北面防护墙外 30cm 处			0.22	±		0.01
176		机房楼上距机房顶棚 100cm 处			0.20	±		0.00
177		机房楼下距机房地面 100cm 处			0.20	±		0.01
178	储源柜外表面			0.86	±	0.02	储源柜内铅罐装有约 7400MBq 的 18F 裸源	

注：1. 辐射剂量率检测结果均未扣除本底 0.14~0.18 μ Sv/h；

2. 该分装柜配备自动分装仪，放射性药物采用自动分装。

3. 以上测量值均未扣除仪器对宇宙射线的响应值；

4. 测量时仪器探头中心距地面 1m，距防护体外表面的距离为 30cm 处（操作位除外，操作位距防护体外表面的距离为 1m）；

5. 现场测量时对测量点位进行巡测，在测量点位读数最高的位置进行记录。

表 6-6 核医学工作场所 β 表面污染水平检测结果

序号	检测场所	检测位置	标准要求 (Bq/cm ²)	β 表面污染水平 (Bq/cm ²)	备注
1	PET-CT 机房	地面	≤40	<MDL	
2		墙面	≤40	<MDL	
3		扫描床	≤40	<MDL	
4	PET-CT 控制室	地面	≤40	<MDL	
5		墙面	≤40	<MDL	

6		工作台	≤ 40	<MDL	
7	PET-CT 休息室	地面	≤ 40	<MDL	
8		墙面	≤ 40	<MDL	
9		桌子	≤ 40	<MDL	
10		躺椅	≤ 40	<MDL	
11		PET-MR 休息室	地面	≤ 40	<MDL
12	墙面		≤ 40	<MDL	
13	桌子		≤ 40	<MDL	
14	躺椅		≤ 40	<MDL	
15	PET 休息室	地面	≤ 40	<MDL	
16		墙面	≤ 40	<MDL	
17		桌子	≤ 40	<MDL	
18		躺椅	≤ 40	<MDL	
19	注射室	地面	≤ 40	<MDL	
20		墙面	≤ 40	<MDL	
21		工作台	≤ 40	<MDL	
22	留观室	地面	≤ 40	<MDL	
23		墙面	≤ 40	<MDL	
24		椅子	≤ 40	<MDL	
25	患者走廊	地面	≤ 40	<MDL	
26		墙面	≤ 40	<MDL	
27	护士站	地面	≤ 40	<MDL	
28		墙面	≤ 40	<MDL	
29		工作台	≤ 40	<MDL	
30	注射工作室	地面	≤ 40	<MDL	
31		墙面	≤ 40	<MDL	
32		工作台	≤ 40	<MDL	
33	废物间	地面	≤ 40	<MDL	
34		墙面	≤ 40	<MDL	
35	储源分装室	地面	≤ 40	<MDL	
36		墙面	≤ 40	<MDL	
37	医护人员	手部	≤ 0.4	<MDL	
38		皮肤	≤ 0.4	<MDL	
39		工作服	≤ 4	<MDL	

40		鞋底	≤ 4	$< \text{MDL}$	
41	废物桶	表面 5cm	≤ 40	$< \text{MDL}$	

注：1.β 表面污染水平检测结果均未扣除本底；
2.β 表面污染仪的 MDL 为 $0.11\text{Bq}/\text{cm}^2$ 。

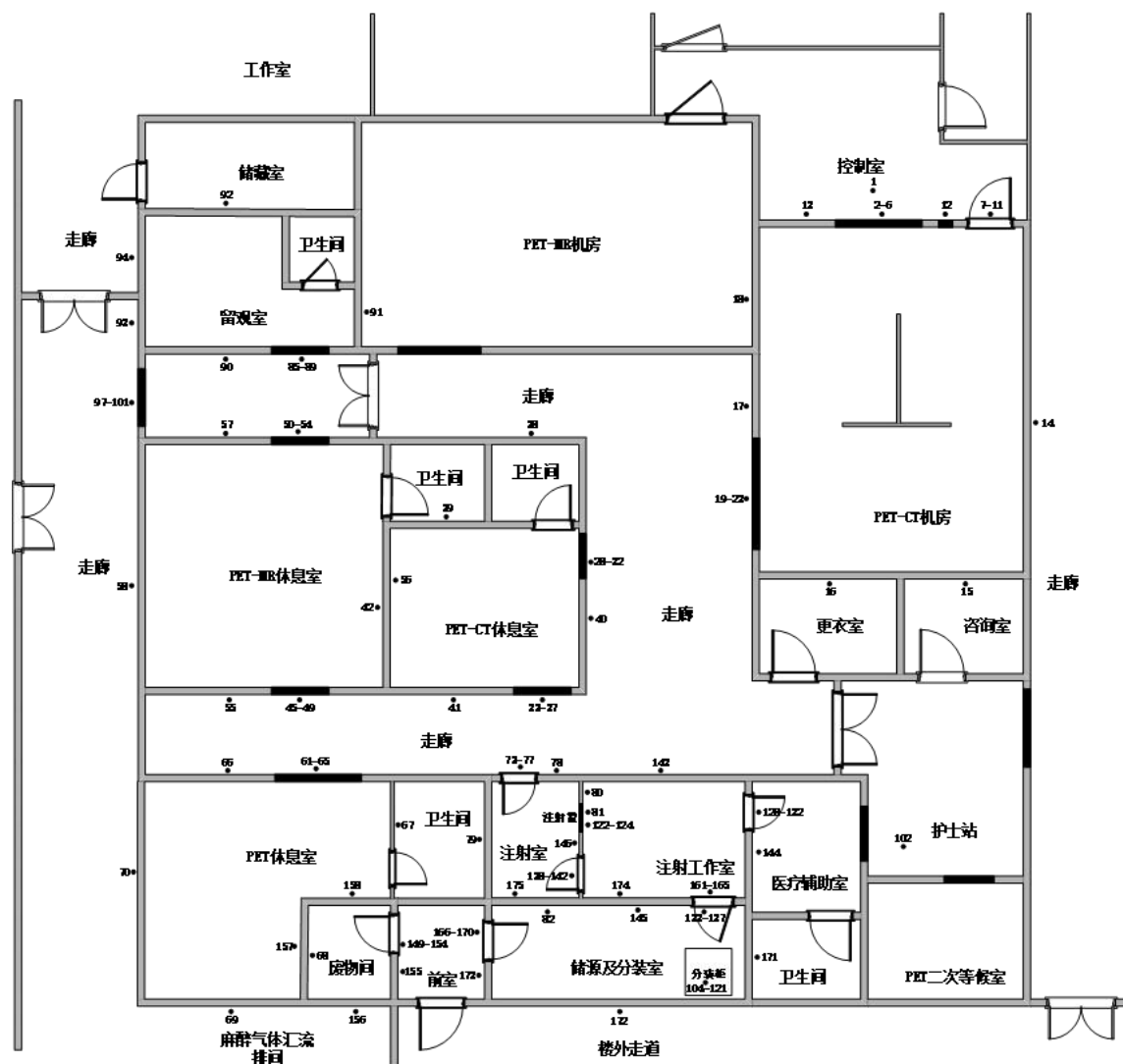


图 6-4 核医学工作场所监测布点图

6.3 辐射工作场所监测结果分析

(1) 放疗科项目辐射工作场所检测结果分析

① 使用后装治疗机

从表 6-4 的监测数据可见，在未开机时，后装机房外及周围环境的 X-γ周围剂量当量率范围为 $0.18\sim 0.21\mu\text{Sv}/\text{h}$ 。在开机作业时，该机房及周围环境的 X-γ辐射剂量率范围为 $0.18\sim 0.47\mu\text{Sv}/\text{h}$ ，均小于 $2.5\mu\text{Sv}/\text{h}$ ，满足环评文件要求的辐射剂量率控制水平，也满足《放射治疗放射防护要求》（GBZ121-2020）、《放射治疗辐射防护与安全要求》

(HJ1198-2021)的要求。

② 使用模拟定位 CT 机

从表 6-2 的监测数据可见，在未开机时机房外及周围环境的 X-γ周围剂量当量率范围为 0.17~0.20μSv/h。在开机作业时，该机房及周围环境的 X-γ辐射剂量率范围为 0.17~0.96μSv/h，均小于 2.5μSv/h，满足环评文件要求的辐射剂量率控制水平，也满足《医用 X 射线诊断放射防护要求》(GBZ130-2013)的要求。

(2) 核医学项目

从表 6-5、表 6-6 的监测数据可见，核医学科工作场所控制区外周围剂量当量率在 0.18~2.18μSv/h 之间，小于 2.5 μ Sv/h，核医学工作场所表面污染检测结果均小于最低探测水平 0.11Bq/cm²满足环评文件要求的辐射剂量率控制水平，也满足《核医学辐射安全与防护要求》(HJ1188-2021)、《核医学放射防护要求》(GBZ120-2020)的要求。

(3) 钼靶机射线装置项目

从表 6-4 的监测数据可见，在正常运行工况下，在未开机时，机房外及周围环境的 X-γ周围剂量当量率范围为 0.14~0.18μSv/h。在开机作业时，该机房及周围环境的 X-γ辐射剂量率范围为 0.16~0.19μSv/h，均小于 2.5μSv/h，满足环评文件要求的辐射剂量率控制水平，也满足《医用 X 射线诊断放射防护要求》(GBZ130-2013)的要求。

6.4 人员年有效剂量评价

6.4.1 使用后装治疗机项目

医院后装治疗机平均每天治疗人数不超过 20 人次，每人每次出束治疗时间约 20min，一周工作 5 天，一年 50 周，则年最大工作时间约为 1667 小时。结合表 6-10 的监测结果，其辐射工作人员及公众年有效剂量率估算值详见表 6-7。

表 6-7 后装周围场所人员年有效剂量估算

目标序号	位置	开机时剂量当量率监测最大值 (μ Sv/h)	受影响人员	居留因子	年有效剂量 (mSv/a)
1	机房控制室(西墙)	0.21	辐射工作人员	1	0.35
2	伽马刀治疗室(北墙)	0.47	辐射工作人员、公众	1/20	0.039
3	缓冲区(防护门)	0.21	辐射工作人员、公众	1/8	0.044

4	绿化带（顶棚）	0.19	公众	1/40	0.008
5	耗材器械库（地板）	0.20	公众	1/20	0.017

注：剂量当量率未扣除本底值，保守估算。

从表 6-7 可以看出，本次验收使用后装治疗机的辐射工作人员的年有效剂量最大值为 0.35mSv，公众的年有效剂量最大值为 0.044 mSv，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）的要求（工作人员年均受照剂量不超过 20mSv，公众年均受照剂量不超过 1mSv），也低于本次验收确定的辐射工作人员的职业年照射剂量约束值（不超过 5mSv/a），公众的年照射剂量约束值（不超过 0.1mSv/a）。

6.4.2 核医学项目

根据建设单位提供数据，PET/CT 日最大检查人数为 20 人，分装工作人员每次分装时间约为 30s，每次注射时间约 30s，由 5 名护士进行轮换。技师在控制室操作每人每次扫描时间约为 15min，摆位时间为 1min，由 5 名技师进行轮换。工作人员年工作 250 天，工作人员年有效剂量计算结果见表 6-8。

表 6-8 PET/CT 辐射工作人员年有效剂量估算

岗位类型	监测点位置	工作时剂量当量率监测最大值（ μ Sv/h）	年照射时间（h）	居留因子	年有效剂量（mSv/a）
分装人员	分装柜前侧上方表面 5cm 处	0.27	8.33	1	0.002
注射人员	注射窗前侧表面 5cm	3.38	8.33	1	0.028
控制室操作人员	操作位	0.20	250	1	0.05
摆位人员	床旁 1m 处铅屏风后	2.9	16.66	1	0.05

本次验收的核医学项目楼上、楼下区域辐射水平均为本底范围波动，其余周边区域均为公众偶然居留场所，根据现场检测结果及辐射源在场所时间，以留观室西墙外侧走廊公众作为项目公众关键人群，留观室西墙外侧走廊居留因子取 1/20，检测结果为 0.78 μ Sv/h，一天保守以辐射源存在时间 8 小时估算，一年工作 250 天，则公众年受照剂量为 0.078mSv，

从上述可知，本次验收使用核医学项目，其辐射工作人员的年有效剂量最大值为 0.30mSv（已考虑工作岗位剂量叠加），公众的年有效剂量为 0.078 mSv，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）的要求（工作人员年均受照剂量不超过 20mSv，公众年均受照剂量不超过 1mSv），也低于本次验收确定的辐射工作人员的职业年照射剂量约束值（不超过 5mSv/a），公众的年照射剂量约束值（不超过 0.1mSv/a）。

6.4.3 使用 III 类射线装置项目

由前表 6-4 分析，本次钨靶机开机后的周围剂量当量率最大为 0.19 μ Sv/h，工作人员及公众的居留保守取 1，年曝光时间 5.6h，则辐射工作人员及公众年有效剂量为 0.001mSv，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）的要求（工作人员年均受照剂量不超过 20mSv，公众年均受照剂量不超过 1mSv），也低于本次验收确定的辐射工作人员的职业年照射剂量约束值（不超过 5mSv/a），公众的年照射剂量约束值（不超过 0.1mSv/a）。

表七 验收监测结论及要求

验收监测结论：

1. 验收内容

本次验收项目为广州泰和肿瘤医院医技楼负一层放疗部使用 1 台后装治疗机（使用 1 枚 Ir-192 放射源，属Ⅲ类源）和 1 台 CT 模拟定位机（Ⅲ类射线装置）；在医技楼一层影像部使用 1 台钼靶机（Ⅲ类射线装置）；在医技楼一层影像部使用 1 个丙级核医学诊断场所、使用放射性药物 F-18、1 台 PET/CT（Ⅲ类射线装置）、2 枚 Ge-68 放射源（V类放射源）。

2. 监测工况

受建设单位委托，广州达盛检测技术有限公司于 2021 年 8 月 10 日对本次验收项目的辐射工作场所进行验收监测，监测时，各射线装置正常运行。

3. 辐射环境监测结果分析

医院本次使用的所有机房周围剂量当量率监测结果均满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）、《放射治疗辐射防护与安全要求》（HJ1198-2021）和《核医学辐射安全与防护要求》（HJ1188-2021）。

本次验收项目的辐射工作人员的受照剂量和公众的年估算受照剂量满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）的要求（工作人员年均受照剂量不超过 20mSv，公众年均受照剂量不超过 1mSv），也满足建设单位提出的目标管理值（工作人员年受照剂量不超过 5mSv，对于公众年受照剂量不超过 0.1mSv）。

4. 环境管理检查

通过现场调查分析：

本验收项目的辐射工作场所采取了相应辐射屏蔽措施，充分考虑周围场所的人员防护与安全，落实了相应的各项辐射安全措施和个人防护措施。该验收项目的实际防护设施满足环境影响报告表、《放射治疗机房的辐射屏蔽规范 第 2 部分：电子直线加速器放射治疗机》、《放射治疗辐射防护与安全要求》（HJ1198-2021）、《核医学辐射安全与防护要求》（HJ1188-2021）、《放射治疗放射防护要求》（GBZ121-2020）、《核医学放射防护要求》（GBZ120-2020）、《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中的相关防护设施的技术要求。

建设单位按照环评文件和环评批复对辐射安全管理方面的要求，设置了辐射安全与环境管理机构，制定了相应的辐射安全管理规章制度和辐射监测计划，落实了辐射工作人员的培训和个人剂量监测制度等环评要求。

5. 变动情况

(1) 实际建成的模拟定位 CT 机房的北侧走廊原环评为控制室，南侧控制室原环评为走廊，其余布局与原环评文件一致。

(2) 放疗部模拟定位 CT 机房墙体及影像诊断部的 PET/CT 机房防护门、PET 候诊室防护门、注射室防护门较环评厚，其余均与原环评防护设计一致。

(3) 其他建设内容与环评报告及其批复的内容一致。

综上，建设项目不涉及建设项目地点、规模、源项等方面的重大变更。

6. 结论

本次验收的广州泰和肿瘤医院核技术利用项目落实了工程设计、环境影响评价及批复文件对项目的环境保护要求，符合国家环保相关标准，建议该项目通过竣工环境保护验收。

7. 承诺落实的辐射安全与防护措施

针对该项目实际情况，建设单位需要进一步完善的辐射安全与防护措施：

(1) 严格执行辐射监测计划，使用辐射监测仪做好辐射工作场所的常规辐射水平自行检测，确认其辐射水平处在合理的正常水平范围内，并应记录存档。

(2) 尽快组织 2 名辐射工作人员参加辐射安全培训复训。

附件 1 建设单位辐射安全许可证



辐射安全许可证

根据《中华人民共和国放射性污染防治法》和《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等法律法规的规定，经审查准予在许可种类和范围内从事活动。

单位名称： 广州泰和肿瘤医院有限公司

地 址： 广东省广州市黄埔区慈济路9号

法定代表人： 杨建宇

种类和范围： 使用 I 类、III 类、V 类放射源；使用 II 类、III 类射线装置；使用非密封放射性物质，丙级非密封放射性物质工作场所。

证书编号： 粤环辐证[04829]

有效期至： 2026 年 04 月 29 日



发证机关： 广东省生态环境厅

发证日期： 2021 年 04 月 30 日

中华人民共和国生态环境部制

根据《中华人民共和国放射性污染防治法》和《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等法律法规的规定，经审查准予在许可种类和范围内从事活动。

单位名称	广州泰和肿瘤医院有限公司		
地 址	广东省广州市黄埔区慈济路9号		
法定代表人	杨建宇	电话	020-22050822
证件类型	身份证	号码	152301197105254357
涉源 部 门	名 称	地 址	负责人
	外科部	广东省广州市黄埔区慈济路9号广州泰和肿瘤医院二楼	林沛艾
	放疗部	广东省广州市黄埔区慈济路9号广州泰和肿瘤医院医技楼一楼	袁太泽
	影像诊断部	广东省广州市黄埔区慈济路9号广州泰和肿瘤医院医技楼一楼	程靓坤
种类和范围	使用 I 类、II 类、V 类放射源；使用 II 类、III 类射线装置；使用非密封放射性物质，丙级非密封放射性物质工作场所。		
许可证条件			
证书编号	粤环辐证[04829]		
有效期至	2026 年 04 月 29 日		
发证日期	2021 年 04 月 30 日（发证机关章）		

活动种类和范围

(一) 放射源

证书编号： 粤环辐证[04829]

序号	核素	类别	总活度 (贝可) / 活度 (贝可) × 枚数	活动种类
1	Ir-192	III类	$3.7E+11 \pm 1$	使用
2	Ge-68	V类	$3.5E+6 \pm 1$	使用
3	Ge-68	V类	$6.5E+7 \pm 1$	使用
4	Co-60	I类	$7.4E+12 \pm 30$	使用
	以下空白			

活动种类和范围

(二) 非密封放射性物质

证书编号:

粤环辐证[04829]

序号	工作场所名称	场所等级	核素	日等效最大操作量(贝可)	年最大用量(贝可)	活动种类
1	核医学科	丙级	F-18	1.221E+7	3.053E+12	使用
	以下空白					

活动种类和范围

(三) 射线装置

证书编号：粤环辐证[04829]

序号	装置名称	类别	装置数量	活动种类
1	瓦里安 TureBeam 医用电子直线加速器	II类	1	使用
2	瓦里安 TureBeam 医用电子直线加速器	II类	1	使用
3	双平板正交 X 射线成像系统(瓦里安伽马刀)OUR-XGD/AR设备配套)	III类	1	使用
4	GE Senographe Pristina 乳腺机	III类	1	使用
5	GE Revolution Ace CT机	III类	1	使用
6	GE Optima XR646 HD DR机	III类	1	使用
7	GE Optima XR240amx 移动DR机	III类	1	使用
8	GE OEC Elite CPDx 移动式C臂机	III类	1	使用
9	GE DiscoveryRT 模拟定位机	III类	1	使用
10	GE Discovery PET/CT 710 PET/CT机	III类	1	使用
11	CBCT (直加TureBeam 设备配套)	III类	1	使用
12	CBCT (直加TureBeam 设备配套)	III类	1	使用
	以下空白			

广东省环境保护厅

粤环审〔2018〕206号

广东省环境保护厅关于广州泰和肿瘤医院有限公司广州泰和肿瘤医院核技术利用项目（一期）环境影响报告书的批复

广州泰和肿瘤医院有限公司：

你单位报批的《广州泰和肿瘤医院核技术利用项目（一期）环境影响报告书》（以下简称“报告书”）等材料收悉。经研究，批复如下：

一、你单位广州泰和肿瘤医院核技术利用项目（一期）位于广州市黄埔区中新广州知识城南起步区知识大道以南、九龙大道以东的 ZSCN-A1-2 地块。本项目内容为：

— 1 —

(一) 在医技楼地下一层安装使用 1 套 Varian Probeam 型质子加速器治疗系统(最大质子能量为 250 兆电子伏特, 最大束流强度为 800 纳安, 属 I 类射线装置)用于放射治疗。该质子治疗系统的主体包括离子源、回旋加速器、能量选择系统、束流射线通道以及 4 个治疗终端等;

(二) 在医技楼地下一层建设 4 间直线加速器机房, 在各机房中分别安装使用 1 台 Varian TrueBeam 型医用直线加速器(最大 X 射线能量 10 兆伏特, 最大电子线 18 兆电子伏特, 属 II 类射线装置)用于放射治疗; 另建设 1 间赛博刀机房, 在机房中安装使用 1 台 Accuray CyberKnife System 型赛博刀(最大 X 射线能量 6 兆伏特, 属 II 类射线装置)用于放射治疗; 同时还建设 1 间后装机机房, 在机房中安装使用 1 台后装治疗机(内含 1 枚铍-192 放射源, 活度为 3.7×10^{11} 贝可, 属 III 类放射源)用于放射治疗; 配套建设 2 间 16 排 CT 模拟定位机机房, 在机房中各安装使用 1 台 GE Discovery CT580 型 16 排 CT 模拟定位机(属 III 类射线装置)用于放射诊断;

(三) 在医技楼一层设置核医学科, 建设 1 间 PET/CT 机房和 1 间 PET/MR 机房, 在机房中分别安装使用 1 台 GE Discovery 710 型 PET/CT(属 III 类射线装置)和 1 台 PET/MR 进行显像检查, 使用放射性同位素氟-18 开展核素显像, 氟-18 日等效最大操作量为 1.221×10^7 贝可, 年最大使用量为 3.053×10^{12} 贝可; 配套使用 2 枚放射源锞-68(活度分别为 1.85×10^7 贝可和 3.515×10^6 贝可,

均属V类放射源)用于PET/CT校准。核医学科属丙级非密封放射性物质工作场所;

(四)在医技楼一层建设2间DR机房,在机房中各安装使用1台GE银河型DR机(属Ⅲ类射线装置)用于放射诊断;建设2间CT机房,在机房中各安装使用1台GE Optima CT680型128排CT(均属Ⅲ类射线装置)用于放射诊断;建设1间乳腺钼靶机机房,在机房中安装使用1台GE Senographe Essential型乳腺钼靶机(属Ⅲ类射线装置)用于放射诊断。

二、广东省环境辐射监测中心于2018年4月12日组织专家组对项目进行了现场查勘并对报告书进行了技术评审,出具的《关于广州泰和肿瘤医院核技术利用项目(一期)环境影响报告书的评估意见》认为,报告书内容与格式满足相关规定的要求,对环境影响因子识别清楚,对本项目实施后可能造成的环境影响分析、预测和评估符合相关导则和技术规范要求,提出的辐射安全和防护措施等预防或者减轻不良环境影响的对策和措施合理,环境影响评价结论总体可信。2018年6月19日,我厅厅长专题会审议并原则通过对报告书的审查。你单位应按照报告书内容组织实施。

三、本项目在建造和运行中应严格落实报告书提出的各项辐射安全和防护措施,确保辐射工作人员年有效剂量约束值低于5毫希沃特/年,公众年有效剂量约束值低于0.1毫希沃特/年。

四、本项目建设应严格执行配套建设的环境保护设施与主体

工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度。项目建成后，你单位应按规定程序向生态环境部申领辐射安全许可证。



抄送：生态环境部，环境保护部华南核与辐射安全监督站，广州市环境保护局，省环境辐射监测中心，四川省科学城环境安全职业卫生检测与评价中心（中国工程物理研究院环境安全职业卫生检测与评价中心）。

广东省环境保护厅办公室

2018年7月11日印发

— 4 —

附件 3 辐射安全与环境保护管理机构的文件

辐射安全与环境保护（放射防护）管理委员会章程 RADIATION PROTECTION MANAGEMENT COMMITTEE CHARTER	 广州泰和肿瘤医院 GUANGZHOU CONCORD CANCER CENTER
---	--

文件编号 Document Number:	版本 Version: 02	生效日期: Effective Date: 2021 年 12 月	复审日期 Next review Date: 2021 年 12 月	页码 Page number: 1 / 3
文件隶属部门: 放射防护委员会 Process Owner: Particle Technology Committee		起草人: 谢树青 Author: Shuqing Xie	职务: 副总监 Title: EHS Deputy Director	
审批 Approved By:				
姓名 Name		职务 Title		
Matthew D. Callister		联席院长 Co-president		
钱朝南		院长 President		

委员会目的

STATEMENT OF PURPOSE

为履行国内外各项法规标准要求，加强广州泰和肿瘤医院放射安全防护、环境保护的管理，加强对放射诊疗工作的质量保证和安全防护的监督，保护放射工作人员，病人、公众及环境，制定本章程。

委员会组成、任期及投票权

COMMITTEE MEMBERSHIP, TERMS AND VOTING POWERS

为作好医院辐射安全与防护工作，根据国家法律法规及 JCI 相应要求，成立放射防护及环境保护委员会，由放射诊疗科室及其放射防护相关支持人员组成，人员不变的情况下，一般任期为长期，具有同等投票权。

委员会管理架构、权限与汇报对象

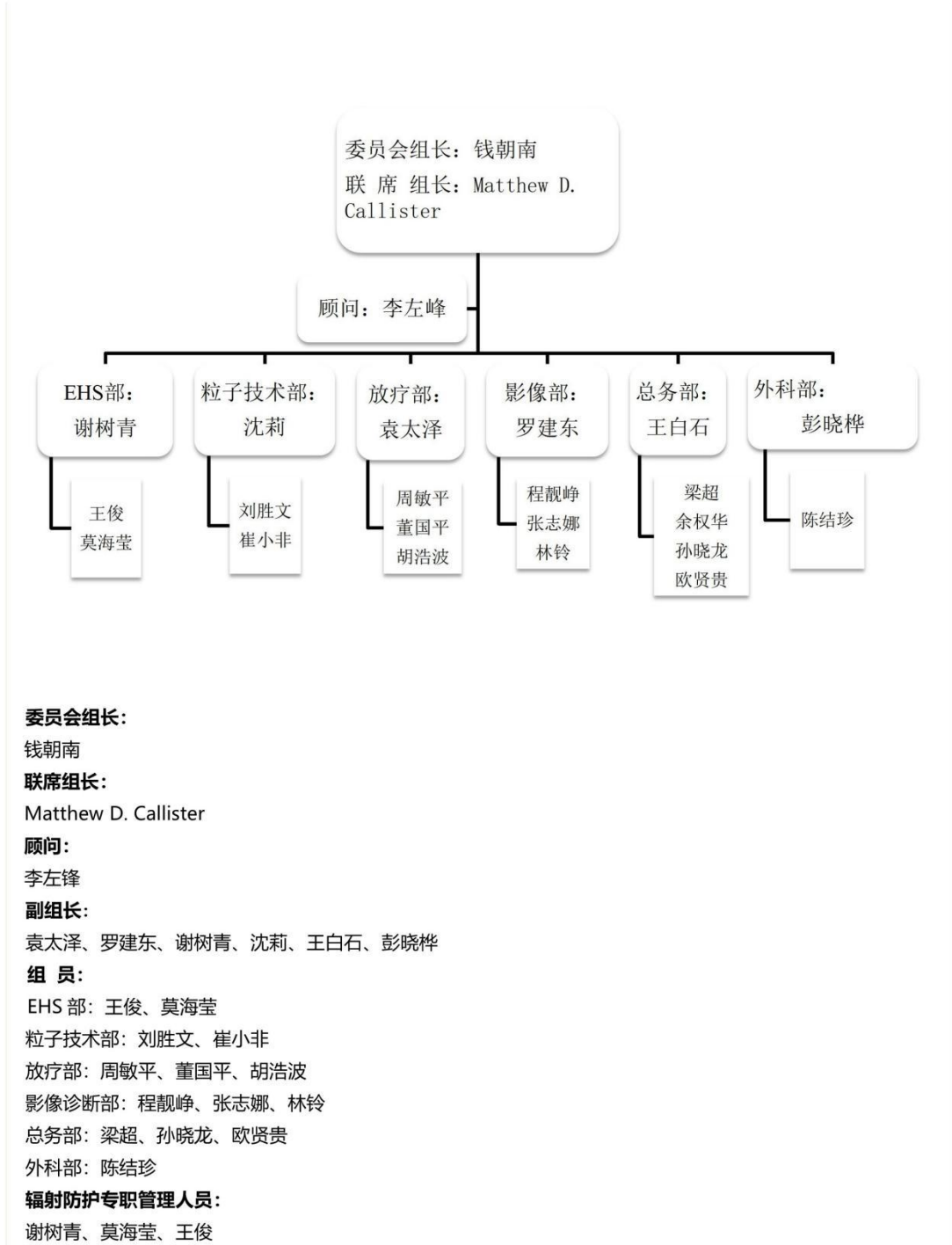
GOVERNANCE, AUTHORITY AND ACCOUNTABILITY

根据我院实际情况，结合各职能部门分工及职责，成立以下放射防护与环境保护委会，构架如下：

1 / 4

本文件的任何复制版本均被视为**不受控制的文件**，仅供参考使用。
Any reproduction of this document is considered **uncontrolled copy** and is for reference use only.

模板编码 Template number GC-ADM-TP-001, 版本Version 01
文件编码 Document number GC-CH-XXX, 版本Version X



辐射安全执行机构及专职人员：

EHS部负责组织开展全院的辐射安全与防护、环境保护、职业健康等相关工作，谢树青为辐射安全及环境保

2 / 4

本文件的任何复制版本均被视为**不受控制的文件**，仅供参考使用。
Any reproduction of this document is considered **uncontrolled copy** and is for reference use only.

模板编码 Template number GC-ADM-TP-001, 版本Version 01
文件编码 Document number GC-CH-XXX, 版本Version XX

护专职管理人员，并依据国家辐射安全关键岗位名录的要求，任命其为我院辐射安全关键岗位人员。

委员会职责

RESPONSIBILITIES

- 认真贯彻执行国家有关辐射安全及环境保护的一系列法律法规标准及文件，严格按照《中华人民共和国放射性污染防治法》、《中华人民共和国职业病防治法》、《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、《放射诊疗管理规定》、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》及《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》等法律法规要求开展辐射安全防护及环境保护工作。
- 依据国家法规标准要求，结合单位的实际情况，制定全院的辐射安全管理相关规章制度及实施细则，并对制度的执行情况进行定期监督检查，发现安全隐患问题时，及时对安全隐患问题进行评估，并督促各部门按要求完成整改。
- 负责辐射工作人员日常操作、检修等过程中的辐射安全和防护的管理工作，定期组织辐射工作人员参加环保、卫生部门的培训，加强个人剂量监测及管理，并建立职业健康档案。
- 负责放射性三废的管理及环境保护工作，负责三废的管理及送贮。制定辐射监测计划，定期对工作场所及周边环境开展辐射环境监测。
- 负责医院辐射安全许可证、放射诊疗许可证的申请、增项、延续、变更等手续，负责辐射安全年度评估报告的报送工作。
- 负责迎接环保主管部门、卫生主管部门等主管部门的检查。
- 负责制定医院辐射安全事故应急预案，定期组织开展辐射事故应急演练，提高事故应急保障能力。

决策机制

DECISION MECHANISM

重大事项投票决策

会议时间、频率及与会要求

MEETING TIMES, FREQUENCY AND QUORUM

- 正常运行情况下，一季度一次。
- 特殊或应急情况下根据需要随时组织。

参考/监管文件

REFERENCES/GOVERNING DOCUMENTS

- 中华人民共和国放射性污染防治法.
- 中华人民共和国职业病防治法.
- 放射性同位素与放射装置安全和防护条例.
- 放射诊疗管理规定.
- 放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法.
- 放射性同位素与射线装置许可管理办法.
- 电离辐射防护与辐射源安全基本标准.

修订历史

3 / 4

本文件的任何复制版本均被视为**不受控制的文件**，仅供参考使用。
Any reproduction of this document is considered **uncontrolled copy** and is for reference use only.

模板编码 Template number GC-ADM-TP-001, 版本Version 01
文件编码 Document number GC-CH-XXX, 版本Version X

REVISION HISTORY			
日期 Date	版本 Revision	修订内容/原因 Change Contents/Reason	起草人 Author
24-03-2020	01	First generated.	谢树青
09-09-2020	02	部门职责及人员调整	谢树青
01-07-2021	03	人员调整及内容优化	谢树青

4 / 4

本文件的任何复制版本均被视为**不受控制的文件**，仅供参考使用。
Any reproduction of this document is considered **uncontrolled copy** and is for reference use only.

模板编码 Template number GC-ADM-TP-001, 版本Version 01
文件编码 Document number GC-CH-XXX, 版本Version XX

附件 4 辐射事故应急预案



题目 Title:	生效日期 Effective Date:
辐射事故应急预案	July 1, 2021
	审批日期 Approval Date:
编号 Code:	审批流程 To Be Approved By:
GCCC-EHS-001-C-PP-001	Approval 1:
文件制定部门 Document Developer:	Approval 2:
医务部 (MAD)	Final Approval: GCCC P & P Committee

目的 PURPOSE

为防范辐射事故的发生，提高我院应对辐射事故能力及辐射环境安全，控制或减缓辐射事故可能造成的危害，最大程度减少辐射事故对人员及环境的影响，维护社会稳定，制定本预案

适用范围 SCOPE

本预案适用于广州泰和肿瘤医院范围内开展放射性治疗、射线装置与放射性同位素在使用中引发的放射源丢失、被盗、失控，或者因放射性同位素和射线装置失控导致人员受到异常照射等工作中突发辐射事件的应急处置

定义 DEFINITIONS

- 辐射事故**，是指放射源丢失、被盗、失控，或者放射性同位素和射线装置失控导致人员受到意外的异常照射
- 根据辐射事故的性质、严重程度、可控性和影响范围等因素，从重到轻，将辐射事故分为特别重大辐射事故、重大辐射事故、较大辐射事故和一般辐射事故四个等级
 - 特别重大辐射事故**，是指 I 类、II 类放射源丢失、被盗、失控造成大范围严重辐射污染后果，或者放射性同位素和射线装置失控导致 3 人以上（含 3 人）急性死亡。
 - 重大辐射事故**，是指 I 类、II 类放射源丢失、被盗、失控，或者放射性同位素和射线装置失控导致 2 人以下（含 2 人）急性死亡或者 10 人以上（含 10 人）急性重度放射病、局部器官残疾。
 - 较大辐射事故**，是指 III 类放射源丢失、被盗、失控，或者放射性同位素和射线装置失控导致 10 人以下急性重度放射病、局部器官残疾。
 - 一般辐射事故**，是指 IV 类、V 类放射源丢失、被盗、失控，或者放射性同位素和射线装置失控导致人员受超过年剂量限值的照射
- 放射性同位素**，是指某种发生放射性衰变的元素中具有相同原子序数但质量不同的核素
- 放射源**，是指除研究堆和动力堆核燃料循环范畴的材料以外，永久密封在容器中或者有严密包层并呈固态的放射性材料
- 射线装置**，是指 X 线机、加速器、中子发生器以及含放射源的装置

制度总则 POLICY STATEMENT

流程 PROCEDURE

1. 基本原则 PRINCIPLE

1) 以人为本

凡可能因辐射事故造成人员伤亡的单位，要落实日常避险措施；辐射事故发生后，优先开展人员抢救应急处置行动，同时做好救援人员自身安全防护

2) 预防为主

加强对辐射源的监管、监测，建立突发辐射事故的预警和风险防范体系，及时控制、消除隐患

3) 分级负责

在医院统一领导下，充分发挥辐射安全与环境保护管理领导小组职能作用，加强全面监测管理，实行分类响应。各部门科室之间分工负责，相互协作

4) 平战结合

积极做好预防和应对辐射事故的各项准备。加强培训演练，把预防和控制辐射事故的各项措施落实到日常管理工作中

2. 辐射事故应急组织体系 ORGANIZATION

为全面保障辐射事故应急工作，最大程度减少辐射事故对人员及环境的影响，我院成立辐射事故领导小组，由领导机构、技术支持机构及后勤保障组成。

1) 辐射事故应急领导小组

组长：钱朝南

顾问：李左锋

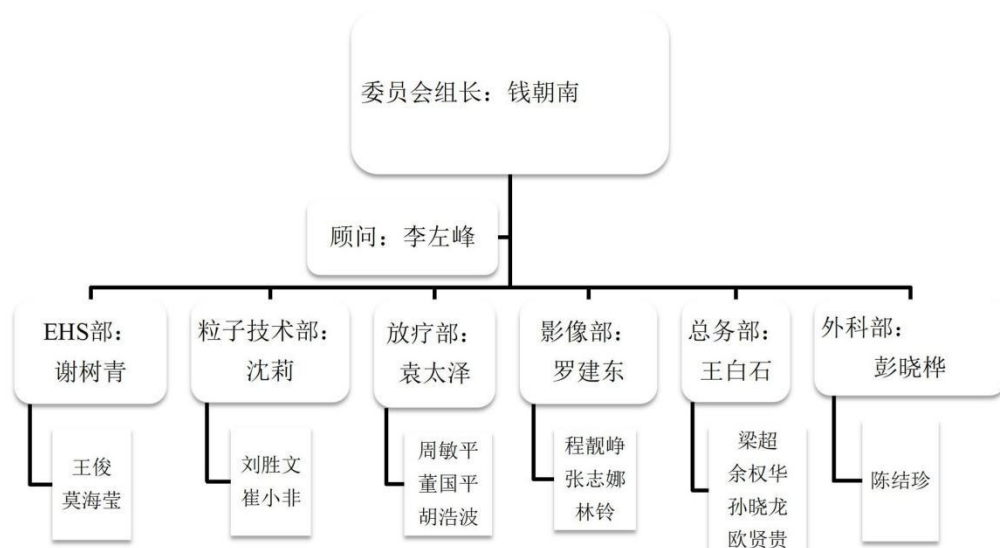
副组长：EHS部、放疗部、影像部、粒子技术部、总务部、外科部负责人。

组员：辐射安全与环境保护管理委员会的成员、EHS部相关人员及各科室指定的辐射安全防护专员

2) 职责

组长：督促职能部门加强应急保障及准备工作，指导全院的辐射事故应急工作，负责应急、抢救、报告等工作的决策事项，传达应急行政领导部门的指令及要求并督促落实。

副组长及组员职责：负责修订完善辐射事故应急预案及应急预警机制，并管理本预案；定期组织对放射诊疗场所、设备和人员进行放射防护情况进行自查和监测，组织应急人员定期进行培训和演练，发现事故隐患及时落实整改；及时收集、分析辐射事故相关信息，向医院辐射事故领导小组提出应急处置建议；在发生辐射事故时，按照辐射事故应急预案的措施开展具体应急措施；建立辐射事故应急值班制度，公开值班电话；负责向环保、卫生、公安行政主管部门及时报告事故情况；事故发生后，负责总结经验反馈，杜绝同类事故再发的可能性。



3. 应急处置程序 PROCEDURES

- 1) 可能发生突发应急事件
- 2) 对对我院质子治疗加速器、医用电子直线加速器、Co-60头部 γ 刀、铱-192后装治疗机、核医学科非密封放射性同位素等放射诊疗设施的操作使用分装，可能发生的各类辐射突发事件如下（处置流程详见附件）：
 - a. 质子治疗加速器、医用直线加速器、CT、X射线机安全联锁失灵导致的人员误入误照射
 - b. 放射源丢失、被盗或失控事件
 - c. 密封性放射源治疗过程中发生卡源事件；
 - d. 非密封性放射性药物洒落、沾污事件；
 - e. 其他可能发生的辐射突发应急事件（详见附件）

4. 应急响应 RESPONSE

- 1) 应急响应分级

对于6中描述的各类事故，各单位应针对危害程度、影响范围和本单位控制事态的能力，将其分为不同的等级。按照分级负责的原则，明确应急响应级别
- 2) 应急响应条件

发生辐射异常情况时，各科室应立即报告EHS部，我院辐射安全防护与环境保护部负责人应第一时间赶赴现场，根据调查情况判断是否启动应急响应，以及是否启动应急响应，并将情况报告给辐射安全应急小组

5. 辐射事故调查

- 1) 发生重大辐射事故后，应立即由辐射安全事件应急小组组织事故调查、善后处理和恢复正常医疗秩序
- 2) 调查要遵循实事求是的原则，对事故的发生时间、地点、起因、过程和人员伤亡情况及财产损失情况进行细致的调查分析，并认真做好调查记录，记录要妥善保管。

6. 应急响应行动

针对本单位可能发生的事故特点，制定明确的应急处置措施。详见附件。所有的应急行动均在EHS部的指导下进行

1) 应急终止

EHS部根据辐射事故后果的控制及处置情况，辐射安全隐患的消除等情况进行判断，并向辐射应急领导小组建议进行应急终止，辐射安全应急小组负责人根据建议情况下达应急终止指定，及时将事故及应急情况进行总结，并按要求上报

2) 应急报告

当发生辐射事故和可能引发辐射事故的运行故障后，我院应在两小时内填写《辐射事故初始报告表》，向当地人民政府、环境保护部门、环境保护部地区监督站报告；造成或可能造成人员超剂量照射的，还应同时向当地卫生行政部门报告

3) 信息报告与通报

- a. 现场人员一旦发现辐射异常情况，应立即报告EHS部，简述发生时间、地点、事故类型、人员伤亡情况等。EHS部接到情况报告后，应第一时间赶到现场，查明情况，并将情况立即报告应急领导小组组长（院长）和副组长，根据需要让其分别通知应急工作小组成员做好应急准备，启动应急预案。
- b. 在辐射事故发生后1小时内，根据需要，由应急领导小组组长（院长）将事故情况向环保、卫生、公安进行口头报告，报告内容包括：事故类型、事发时间、地点、人员伤亡情况、造成危害程度及危险隐患、转化趋势、已采取的控制措施等。事故发生后2小时内向环保主管部门填报《辐射事故初始报告表》，查清有关基本情况后续报，填写《辐射事故后续报告表》，事故处理完成后上报处理结果报告

4) 应急联系

应急联系方式详见附件一

5) 应急安全防护

应急人员的安全防护。辐射事故现场应急处置人员必须配备相应的辐射防护装备，采取安全防护措施，严格执行出入事发现场程序。公众的安全防护现场应急处置队伍负责公众的安全防护工作：

- a. 根据辐射事故的性质、特点，告知群众应采取的安全防护措施，条件允许和必要时，尽可能提供防护物品；
- b. 根据事发时当地的气象、地理环境、人员密集度等情况，确定群众疏散的方式，指定有关部门组织群众疏散撤离；
- c. 必要时，在事发地安全边界之

6) 通信联络与舆情应对

我院应急领导小组负责应急期间的通信联络，保证通信渠道的畅通。主要包括：我院辐射事故小组办内外部的联络；与上级行政主管部门的联络；与事故责任科室的联络等。发生辐射事故后，我院

应密切关注内部及外部的舆情情况，并将舆情情况积极向主管部门报告，必要时采取一定的应对措施，防止影响扩大及虚假信息扩散等情况。

7. 应急保障SUPPORT

1) 资金保障

辐射事故应急系统的正常运行所需资金由医院保障

2) 物资装备保障

a. 资料和办公设备

a) 资料：医院辐射事故应急办应该收集相关的法律法规，本级和上级应急领导机构成员名单、电话，辐射事故应急专家咨询组成员名单、电话、住址，市内辐射工作单位的辐射防护负责人名单、电话等

b) 办公设备：医院辐射事故应急办和技术支持单位相应的应急机构配备应急专用办公设备

b. 应急车辆

根据不同事故的应急响应要求，医院辐射事故应急办应配置与应急工作相适应的应急车辆及配备

c. 应急检测设备

我院配备一定的辐射监测仪器（X- γ 、中子、表面沾污），并进行经常性地维修保养，保证应急监测的需要；配备其它物资，如警戒线、警示牌等；配备铅衣、铅围裙、铅眼镜，长柄工具等

d. 应急人员防护设备

医院辐射事故应急小组的应急人员须配备个人安全防护用品和装备

8. 宣传、培训

1) 宣传

EHS部加强辐射环境保护科普宣传教育工作，普及辐射安全基本知识和辐射事故预防常识，增强公众的自我防范意识和相关心理准备，提高公众防范辐射事故的能力

2) 培训

EHS部加强对应急专业技术人员的日常培训，使辐射应急工作有序、专业。培训的主要内容包括辐射安全法律法规、辐射防护知识、辐射事故应急流程等

9. 演习EXERCISE

医院辐射事故应急小组按照本预案的要求，定期组织医院相关科室，必要时如到各相关成员单位和各级辐射事故应急组织指挥机构、辐射工作单位进行不同类型的辐射事故应急实战演练，提高防范和处置辐射事故的技能，增强实战能力，不限于桌面推演，实地演习，专项演习和联合演习等方式。原则上，医院应每年不少于一次的应急演练，并将辐射事故的培训和演习的情况进行记录

附录 ANNEX

1. 附件 1 应急机构联系方式及上报流程图
2. 附件 2 应急物资装备清单
3. 附件 3 辐射事故报告表

4. 附件 4 可能发生的辐射事故及应对措施

参考资料 REFERENCES

1. 中华人民共和国放射性污染防治法. 全国人大. 2003.
2. 中华人民共和国环境保护法. 全国人大. 2014 (修正) .
3. 放射性同位素与射线装置安全和防护条例. 2019 (修正) .
4. 国家突发环境事件应急预案. 国务院. 2014.
5. 生态环境部辐射事故应急预案. 环境部. 2007.
6. 放射性同位素与射线装置安全与防护管理办法. 环境部. 2011.
7. 广东省突发环境事件应急预案. 广东省人民政府. 2017.
8. 生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则. 国家质量监督检验检疫总局. 2020

修订历史 REVISION HISTORY (微软雅黑 11.5 加粗)

日期 Date	版本 Revision	主要修改 (位置/修改内容//原因) Major Change (Positions/Ccontents/Reasons)	作者 (部门/岗位) Author (Position/ Dept.)
Sep 9, 2020	01	First generated.	莫海莹
Jul 1, 2021	02	人员调整	莫海莹

附件1：应急机构联系方式及上报流程图

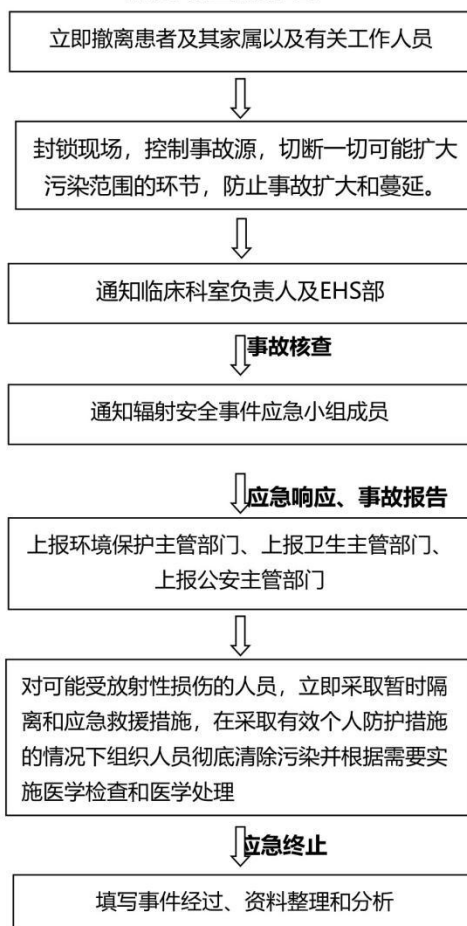
辐射事故应急电话（内部）

姓名	电话	职务	备注
钱朝南	13922480345	院长	辐射应急负责人
梁晔荣	18918200809	总经理	第一替代人
李左峰	13420218352	首席物理师	副组长
王白石	13826151177	总务部总监	副组长
沈莉	18513585118	粒子技术部总监	副组长
袁太泽	13512786950	放疗科副主任	副组长
罗建东	13660275989	影像部主任	副组长
陈结珍	13560177983	外科部护士长	外科部紧急联系人
谢树青	13902218131	EHS部副总监	辐射安全负责人

辐射事故应急电话（外部）

姓名	电话	备注
省市环境部门	12369	
卫生部门	83274399	
公安部门	110	

辐射事故上报流程图



附件2 应急物资装备清单

物品名称	存放位置	负责人
铅衣、铅围裙等	EHS部	谢树青
警戒线、警示牌、长柄工具等	EHS部	谢树青
便携式监测仪器、个人剂量报警仪 (X-γ、中子、表面沾污)	EHS部	谢树青
一次性防水手套、气溶胶防护口罩、 安全眼镜、防水工作服、胶鞋、去污 剂;	影像部	张志娜
小刷子、一次性毛巾或吸 水纸、毡头标记笔(水溶性油墨)、 不同大小的塑料袋、酒精湿巾、电离 辐射警告标志、胶带、标签、不透水 的塑料布、一次性镊子。	影像部	张志娜

附件3：辐射事故报告表

事故单位	名称				地址	
	许可证号				许可证审批机关	
事故发生时间					事故报告时间	
事故发生地点						
事故类型	人员受照 人员污染				受照人数	受污染人数
	丢失 被盗 失控				事故源数量	
	放射性污染				污染面积(m ²)	
序号	事故源核素名称	出厂活度 (Bq)	出厂日期	放射源编码	事故时活度 (Bq)	非密封放射性物质状态 (固/液态)
序号	射线装置名称	型号	生产厂家	设备编号	所在场所	主要参数
事故级别	一般辐射事故 较大辐射事故 重大辐射事故 特别重大辐射事故					
事故经过和处理情况						
事故发生地 省级环保局	联系人				(公章)	
	电话					
	传真					

注：射线装置的“主要参数”是指X射线机的电流 (mA) 和电压 (kV)、加速器线束能量等主要性能参数。

附件4：可能发生的辐射事故应对措施

总则：

(一) 发生人员误入误留照射时的应急处理

1. 辐射事故第一发现人要立即停止照射，将受照人员移出照射区域，封锁现场，阻止事件危害程度扩大，通知科室负责人及EHS部。
2. EHS部第一时间到现场进行核查，经确认为辐射事故后，经应急领导小组批准启动应急预案。
3. 医院辐射事故应急小组应立即组织相关人员赶赴现场，报告集团主管领导，按照法定上报程序和时限，2小时内上报行政主管部门。
4. 医院辐射事故应急小组负责保护现场，放疗科组织受照射人员的健康体检和收治转诊相关工作，设备科组织仪器设备故障的维修。
5. 医院辐射事故应急小组负责组织对突发事件的原因进行调查、分析事件严重程度，并将分析结果上报院领导，必要时将事件情况报相关主管部门。
6. 事件处理完毕后，事件科室总结教训，进行整改。

(二) 放射源丢失、被盗或失控事件的应急处理

1. 发生放射源（含非密封放射性物质）丢失、被盗或失控事件时，事件科室应当立即报告科室负责人、EHS部及总务部。
2. EHS部立即组织相关人员赶赴现场，确认情况后报告辐射安全应急领导小组。
3. 医院辐射事故应急小组负责保护现场并视情况采取必要的保护措施，医院辐射事故应急小组会同事件科室应迅速查明丢失或被盗放射源种类和活度等信息。
4. 医院辐射事故应急小组应立即组织相关人员赶赴现场，报告主管领导，按照法定上报程序和时限，2小时内上报环保、卫生、公安等行政主管部门。
5. 医院辐射事故应急办和事件科室应积极配合公安主管部门进行调查和侦破工作。
6. 事件科室总结教训，进行整改，找出安全隐患，加强防范措施。

(三) 少量非密封放射性药物溢出

在发生这种溢出之后，应采取以下行动：

1. 使用防护服和一次性手套；
2. 用吸水垫快速吸收溢出物，防止其蔓延；
3. 从泄漏处取下垫子；
4. 用毛巾从污染区边缘向中心擦拭；
5. 干燥区域并进行擦拭物测试；
6. 继续清洁和擦拭测试循环，直到擦拭样品显示已经清理了溢出物；
7. 使用塑料袋来容纳污染的物品，应提供合适的袋子以及湿纸巾。

(四) 大量非密封放射性药物溢出

在发生这种溢出之后，应采取以下行动：

1. 应立即通知放射防护管理人员并直接监督清理工作；
2. 将吸收垫放在溢出物上以防止其进一步污染蔓延；
3. 所有非参与泄漏事故处置的人都应立即离开该场所；

4. 在离开污染区时监测所有涉及泄漏的人是否受到污染；
5. 如果衣服被污染，请将其取出并放入标有“放射性”的塑料袋中；
6. 如果发生皮肤污染，请立即清洗；
7. 如果发生眼睛污染，请用大量的水冲洗。

(五) 后装机放射源卡源紧急处理流程

无患者处于治疗中

1. 封锁现场，禁止无关人员进入
2. 操作治疗师立即通知医生、护士、物理、维修及辐射安全相关人员进行处理。
3. 及时记录卡源原因、时间和位置。
4. 及时向科室和医院汇报。

患者处于治疗中

1. 马上使用机器自备的措施进行处理。
2. 立即通知医生、护士、物理、维修及辐射安全相关人员进行处理。
3. 如果一切遥控手段都无法退源，卡源时间超过1倍的治疗时间，物理师必须马上进入治疗现场进行手工退源。
4. 手工退源步骤：
 - a) 如果源卡在施源器或源导管上，主管医生在携带便携式剂量报警仪并佩戴个人剂量监测计后，将(用钳子)从病人身上取下施源器和源导管，并将病人移出房间；
 - b) 物理师携带便携式剂量报警仪并佩戴个人剂量监测计，则手动收回和/或在必要时帮助恢复源；
 - c) 一旦病人已被转移和房间安全后，该物理师将故障报告给厂家；
 - d) 封锁现场，善后处理，及时记录，及时向科室和医院汇报。

(六) 伽玛刀治疗事故处理

紧急处理程序是指系统在治疗过程中，因故障不能启用安全终止治疗程序时，或者启用安全终止治疗程序无效，只能靠人力（即手动装置）关闭放射源，退出治疗床，关闭屏蔽门，使患者在安全状态。

为保证治疗过程中患者安全，控制或减缓放射事故可能造成的危害，最大程度减少放射事故对人员及环境的影响，维护社会稳定，制定本预案。

在治疗过程中，如发现以下情况，按照紧急处理程序处理：

1. 放射源无法自闭

2. 在退治疗床时，治疗床无法自动退出
3. 屏蔽门无法自动关闭
4. 电器系统失控

操作步骤：

1. 按下操作面板上的急停开关，并且把操作面板上的钥匙拧到关的位置；
2. 需要时打开应急灯；
3. 打开治疗室防护门；
4. 操作人员进入治疗室，走到治疗床的尾部，将治疗床拖出屏蔽门范围处；
5. 在屏蔽门的手动轮处，逆时针方向迅速摇动手轮，直到屏蔽门完全关闭；
6. 取下机器尾部盖板；
7. 用手转动准直体手轮，并观察指示器，旋转到屏蔽位置（源体刻度盘上的1数字与源体上的标记线对齐；准直体刻度盘上的相同数字与准直体箱体上的刻线对齐）为止，称之为关源；
8. 松开治疗床上U型架的锁紧块，推动L型架，确保立体定位框架和L型架从U型架上完全分开，然后分离立体定位框架和L型架，扶患者下床，送患者离开治疗室；
9. 必要时报告值班负责人或者辐射事故应急领导小组进行检查处理；
10. 系统会自动记录剩余靶点信息，根据《操作使用异常情况紧急处理程序》消除故障，如果能恢复正常，则在重新启动控制系统后可以继续治疗。如果无法消除故障，技师联系OUR公司的服务工程师，以免发生人员或设备的损伤事故。

(七) 其它辐射突发事件

其他可能发生的放射性突发事件应急事件的应急处理参照上述事件执行。

附件 5 辐射安全相关管理制度



文件名称 Name of Document	辐射安全自查制度 Radiation Safety Self-Inspection Policy
文件编码 Document Number	<i>(审批通过后由医务部/综合管理部填写 Filled in by Clinical Affairs/General Affairs after approval)</i>
版本 Version	01
颁布日期 Releasing Date	<i>(审批通过后由医务部/综合管理部填写 Filled in by Clinical Affairs/General Affairs after approval)</i>
生效日期 Effective Date	<i>(审批通过后由医务部/综合管理部填写 Filled in by Clinical Affairs/General Affairs after approval)</i>
复审日期 Next Review Date	<i>(审批通过后由医务部/综合管理部填写 Filled in by Clinical Affairs/General Affairs after approval)</i>
起草人 Author/s	姓名 Name: 刘胜文 Shengwen Liu 签名 Signature: 职务 Title: 电气工程师 Electrical Engineer 部门/委员会 Department / Committee: 粒子技术部 Particle Technology Department
审核人 Executive Sponsor/s	姓名 Name: 谢树青 Shuqing Xie 签名 Signature: 职务 Title: EHS 部 副总监 部门/委员会 Department / Committee: 环境健康安全部 EHS Dept
制度管理委员会 P&P Committee	姓名 Name: Matthew D. Callister 签名 Signature: 职务 Title: 委员会主席 Committee chairman
审批 Approval	姓名 Name: 钱朝南 签名 Signature: 职务 Title: 院长 President 姓名 Name: Maxime Liang 签名 Signature: 职务 Title: 总经理 CEO
JCI 标准 JCI Standard/s	无.
监管标准 Regulatory Standard/s	1. 中华人民共和国放射性污染防治法.全国人大.2003; 2. 中华人民共和国职业病防治法.全国人大.2018 (修正) ;

本文件的任何复制版本均被视为不受控制的文件, 仅供参考使用。
Any reproduction of this document is considered uncontrolled copy and is for reference use only.

模板编码 Template number GC-ADM-TP-002, 版本 Version 01
页码 Page: 1 / 52

	<p>3.放射性同位素与放射装置安全和防护条例.国务院.2005;</p> <p>4.放射诊疗管理规定.卫生部.2016 (修正) ;</p> <p>5.放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法.环境部.2011;</p> <p>6. 放射性同位素与射线装置许可管理办法.环境部.2008;</p> <p>7.电离辐射防护与辐射源安全基本标准 (GB18871) .国家质量监督检验检疫总局. 2002.</p>
关键词 Key Word/s	辐射, 安全, 自查

文件名称 Document Name: 辐射安全自查制度 Radiation Safety Self-Inspection Policy	文件编码 Document number: GC-XXX-X-XXX 文件版本 Document version: 01
--	---

1. 目的 OBJECTIVE

1.1. 为切实履行辐射安全主体责任，加强我院辐射安全管理，提高辐射安全水平，落实辐射防护与环境安全管理委员会的要求，定期排查消除辐射安全隐患，制定本制度。

2. 范围 SCOPE

2.1. 本制度适用于广州泰和肿瘤医院。

3. 定义 DEFINITIONS

无

4. 制度 POLICY STATEMENT

4.1. 自查的主要对象

辐射安全自查，主要为针对我院所有的辐射工作场所的自行检查活动，包含放疗科、放射科、核医学科。包含的主要射线装置为质子加速器、直线加速器、CT、DR、X拍片机等，主要放射源为头部伽马刀 ^{60}Co 放射源、 ^{192}Ir 后装放射源、 ^{68}Ge 校准用放射源，主要的非密封放射性物质为 ^{18}F 。

4.2. 自查的主要内容

4.2.1. 辐射安全设施运行情况

主要自查场所安全设施、安全联锁设施、剂量监测设备、放射性三废等。

4.2.2. 法规制度执行情况

主要自查许可证变更情况（单位名称、地址、法人代表、新改扩建项目、有效期）、新改扩建项目环境保护手续（环评、验收、退役）、监测制度的执行、放射源的管理、台账的建立情况、放射性废物的管理制度、设备检修维护制度、辐射安全人员培训及复训制度、应急培训及演练等执行情况。

4.2.3. 隐患整改落实情况

4.2.3.1. 该制度中的隐患，包含行政主管部门发现的隐患、医院辐射防护与环境保护委员会发现的隐患、各责任科室发现的隐患。

文件名称 Document Name: 辐射安全自查制度 Radiation Safety Self-Inspection Policy	文件编码 Document number: GC-XXX-X-XXX 文件版本 Document version: 01
--	---

- 4.2.3.2. 发现事故隐患后，辐射安全与环境保护管理委员会应立即组织整改，明确整改时间、整改责任人，并按时检查整改情况。
- 4.2.3.3. 整改责任人接到安全隐患整改通知后，应逐项制定整改措施，在规定期限内完成安全隐患的整改，并将整改情况报告粒子技术部（EHS）。因故未能按时完成整改的安全隐患，应将原因、临时措施和整改计划书面报告粒子技术部（EHS）。
- 4.2.3.4. 粒子技术部（EHS）安全管理人员对被检部门的隐患整改情况进行跟踪、核查，如发现没有正当理由而又不能按时整改的，按医院相关条款进行通报或处罚。

4.3. 自查项目及频次规定

根据不同的辐射工作场所，以及不同类型风险设备，我院制定不同的辐射安全自查项目。详见附件《辐射安全自查项目分解表》。

5. 参考 REFERENCE

参考监管标准，结合医院实际情况所制定。

文件名称 Document Name: 辐射安全自查制度 Radiation Safety Self-Inspection Policy	文件编码 Document number: GC-XXX-X-XXX 文件版本 Document version: 01
---	---

6. 附件 ANNEX

辐射安全自查项目分解表

责任科室	设备名称	检查内容	检查频次	责任人	
放疗科	ProBeam 质子加速器	安全联锁系统	门联锁系统	运行均为自验证, 为双重联锁	EHS 部
			门钥匙联锁	每次开启运行均为自验证	
			清场巡更联锁	作为出束的前提条件, 运行即为自验证	
			紧急停机联锁	加速器未运行期间测试信号, 每月 1 次	
			门内紧急开门	加速器未运行期间测试信号, 每月 1 次	
		人员清零确认装置	每次开启运行均为自验证		
		电离辐射警示标识	每日均进行检查, 发现问题立即整改	工程师或技师	
		警示灯、声响警告系统	每次开启运行均为自验证	工程师或技师	
		固定式剂量监测系统	每次开启运行均为自验证	EHS、工程师	
		闭路电视监控系统	每次开启运行均为自验证	工程师或技师	
	束流工作状态显示系统	每次开启运行均为自验证	工程师或技师		
	辐射安全设施工作状态显示	每次开启运行均为自验证	EHS、工程师		
	通风设施	每日运行均为自行检查	工程师或技师		
	直线加速器	安全联锁系统	门联锁系统	双重联锁, 每季度自查测试 1 次	EHS
紧急停机开关			加速器未运行期间测试信号, 每季度 1 次	EHS	
电离辐射警示标识		每日均进行检查, 发现问题立即整改	工程师或技师		
警示灯、声响警告系统		每日均进行检查, 发现问题立即整改	工程师或技师		
固定式剂量监测系统		每日均进行检查, 发现问题立即整改	工程师或技师		
闭路电视监控系统与对讲系统		每日运行均为自验证	工程师或技师		

本文件的任何复制版本均被视为不受控制的文件, 仅供参考使用。

Any reproduction of this document is considered uncontrolled copy and is for reference use only.

模板编码 Template number GC-ADM-TP-002, 版本 Version 01

页码 Page: 5 / 52

文件名称 Document Name: 辐射安全自查制度 Radiation Safety Self-Inspection Policy	文件编码 Document number: GC-XXX-X-XXX 文件版本 Document version: 01
---	---

责任科室	设备名称	检查内容	检查频次	责任人	
放疗科	后装治疗机	安全联锁系统	门联锁系统	双重联锁, 每季度自查测试 1 次	EHS
			施源器与源联锁	每季度自查测试 1 次	EHS
			紧急停机系统	每季度自查测试 1 次	EHS
			停电自动回源联锁		
		警示灯、声响警告系统	每日均进行检查, 发现问题立即整改	工程师或技师	
		固定式剂量监测系统	每日均进行检查, 发现问题立即整改	工程师或技师	
		闭路电视监控系统与对讲系统	每日运行均为自验证	工程师或技师	
影像科	放射源检查	1.放射源屏蔽检查 2.放射源台账检查	每月 1 次	技师或 EHS	
	非密封放射性物质	1.非密封放射性物质的存放 2.非密封放射性物质的物料平衡	每月 1 次	工程师或技师	
	放射性废物	1.放射性三废的处理情况 2.风机、过滤器芯	每月 1 次	工程师或技师	
	场所	1.分区 2.监测仪器及应急措施	每月 1 次	工程师或技师	
	III类射线装置	1.应急准备情况 2.射线装置账物相符情况 3.对病人及家属的屏蔽措施	每季度 1 次	工程师或技师	

本文件的任何复制版本均被视为不受控制的文件, 仅供参考使用。

Any reproduction of this document is considered uncontrolled copy and is for reference use only.

模板编码 Template number GC-ADM-TP-002, 版本 Version 01

页码 Page: 6 / 52

文件名称 Document Name: 辐射安全自查制度 Radiation Safety Self-Inspection Policy	文件编码 Document number: GC-XXX-X-XXX 文件版本 Document version: 01
---	---

7. 修订历史 REVISION HISTORY

日期 Date	版本 Version	修改内容/位置/原因 Change Contents/Position/Reason	起草人 Author
16-03-2020	01	新制定	刘胜文



文件名称 Name of Document	放疗质量保证和质量控制制度
版本 Version	01
颁布日期 Releasing Date	2020 年 9 月
生效日期 Effective Date	2020 年 9 月
复审日期 Next Review Date	2021 年 9 月
起草人 Author/s	姓名 Name: 李左峰 职务 Title: 首席物理师 部门/委员会 Department / Committee: 放疗部
审核人 Executive Sponsor/s	姓名 Name: 谢树青 职务 Title: EHS 部副总监 部门/委员会 Department / Committee: 环境、健康及安全部 EHS Dept
制度管理委员会 P&P Committee	姓名 Name: Matthew D. Callister 职务 Title: 委员会主席 Committee chairman
审批 Approval	姓名 Name: 钱朝南 职务 Title: 院长 President 姓名 Name: Maxime Liang 职务 Title: 总经理 CEO

本文件的任何复制版本均被视为不受控制的文件，仅供参考使用。
Any reproduction of this document is considered uncontrolled copy and is for reference use only.

模板编码 Template number GC-ADM-TP-002, 版本 Version 01
页码 Page: 7 / 52

<p>参考的标准 REFERENCE STANDARD</p>	<p>医用电子加速器 验收试验和周期检验规程 (GBT 19046-2013) ; 医用电子加速器性能和试验方法 (GB15213-2016) ; NCC/T-RT, 001-2019, "Quality control guidelines for medical electronic linear accelerators" X 射线计算机断层摄影装置质量控制检测规范 (WS 519—2019) ; X 射线计算机断层摄影装置质量保证检(GB17589-2011); ATOM TG-66 号报告。</p>
<p>关键词 Key Word/s</p>	<p>质量保证</p>

文件名称 Document Name: 放疗质量保证和质量控制制度	文件编码 Document number: 文件版本 Document version: 01
--------------------------------------	--

1. 目的 OBJECTIVE

为履行国内外各项法规标准要求，加强医院放射安全、辐射防护与环境保护管理等工作，保护病人、放射工作人员、公众及环境，规范放射治疗的活动及质量保证行为，制定本制度。

2. 适用范围及定义 SCOPE and DEFINITIONS

本制度适用于广州泰和肿瘤医院。

3. 定义 DEFINITIONS

放射治疗：指利用电离辐射的生物效应治疗肿瘤等疾病的技术。

4. 制度 POLICY STATEMENT

4.1 原则要求

4.1.1. 放射治疗的质量保证，应最少包括以下内容：

- (1) 放射治疗设备的质量保证； Quality assurance of radiotherapy equipment；
- (2) 治疗计划的质量保证； Quality assurance of treatment plan；
- (3) 治疗过程的质量保证； Quality assurance of treatment process；
- (4) 书面记录有关的程序和结果； Documented procedures and results；
- (5) 剂量测量和监测仪器、相应校准和操作条件的核实； Dose measurement and monitoring instruments, corresponding calibration and verification of operation conditions；

corresponding calibration and verification of operation conditions；

- (6) 纠正行动、追踪及结果评价的程序； Procedure for corrective action, tracking and result evaluation；

(7) 各种放射治疗设备及场所应经具备资质的机构检测，合格后方可使用。 All kinds of radiotherapy equipment and places shall be tested by qualified institutions before use。

4.1.2. 质控人员

所有的质量保证检测工作由合格的物理师、工程师等进行，并由高级物理师进行审核。

4.2. 放射治疗设备的质量保证

根据国家标准，结合 AAPM TG142、NCC/T-RT、MD 安德森质控、梅奥质控等质控标准要求，对所有的放射治疗设备在治疗前进行检查，形式包括日检、周检、月检、半年检、年检等方式，确保放射治疗设备的正常运行。同时，对 QA 设备应进行校准检定。

文件名称 Document Name: 放疗质量保证和质量控制制度	文件编码 Document number: 文件版本 Document version: 01
--------------------------------------	--

4.3. 治疗计划的质量保证

4.3.1. 原则要求

(1) 在所有非紧急患者治疗之前，均需要进行独立的放射治疗计划审查和剂量核算，对于紧急治疗人员，该审查应该在治疗开始后 3 天内完成，放射治疗计划审查由物理师及肿瘤医师联合完成。

(2) 应制定详细的计划审查清单或说明，以确保此类审查的完整。此类检查表至少应包括对计划总剂量、每份剂量、靶区和关键器官的分割以及靶区和关键器官剂量的审查。

(3) 治疗计划系统的质量保证应每年进行一次，或每次升级后进行，可参考 NCC/T-RT 005-2019、AAPM - TG53 号报告。

4.3.2. 注意事项

注意事项见如下：

(1) 在新的 TPS 使用前物理师必须对 TPS 进行 commissioning，端对端测试和第三方国际剂量比对。通过才能进入临床使用。Before using new TPS, physicist must perform commissioning with TPS, end-to-end test and third party international dose comparison. The new TPS can only be clinically used after passing.

(2) 将 TPS 计划用于临床治疗前，物理师须将计划传输到 Mobius 3D 进行剂量验证或导入到 ArcCheck 模体进行验证。Before TPS planning are brought for clinical treatment, physicist must transfer the plans to Mobius 3D to perform dose verification and guide into Arc Check model for verification.

(3) 如果升级 TPS，物理师必须对标准测试序列重新计算与标准值进行比较。If the TPS is upgraded, physicist must use the standard testing procedures to recalculate and compare with the standard value.

(4) 使用新的 CT SIM 定位病人，物理师必须重新在 TPS 中建立并使用新的 CT-ED 校准曲线。For patients using new CT SIM immobilization, physicist must re-build the TPS and use new CT-ED to calibrate the curve line.

4.4. 治疗过程的质量保证

4.4.1. 患者治疗前放疗医生应完成处方剂量。指南应规定处方剂量的具体内容。A dose prescription/written shall be completed and by the treating radiation oncologist prior to start of patient's treatment. A guideline shall be implemented to define the content of a dose prescription.

4.4.2. 有资质的物理师、放疗医生应在患者开始治疗后不超过 3 个工作日审核治疗计划、跳数计算、计划 QA 结果和图像引导图像。The treatment plan, MU calculations, plan QA results, and image guidance instructions, if applicable, shall be reviewed and approved by a qualified medical physicist and the treating radiation oncologist at no later than 3 days after start of patient's treatment.

文件名称 Document Name: 放疗质量保证和质量控制制度	文件编码 Document number: 文件版本 Document version: 01
--------------------------------------	--

4.4.3. 治疗师应在患者每天接受治疗前，完成日常 QA 检查；指南应定义日常 QA 检查的内容。Therapists shall perform a QA time-out daily prior to delivery of patient's treatment. Contents of such daily time-outs shall be defined in appropriate guideline documents.

4.4.3. 放疗医师应在患者第一次治疗前审核并批准患者治疗定位图像。随后，放疗医生应每周审核并批准常规分割治疗的图像；但对大分割治疗患者，应在每日治疗前审核并批准。The treating radiation oncologist shall review and approve the patient treatment localization images prior to delivery of patient's 1st treatment. Subsequently the treating radiation oncologist shall review and approve such images weekly for conventionally fractionated treatments, and daily before treatment delivery for hypofractionated treatments.

4.4.4. 在所有 SBRT 治疗期间，应有物理师和放疗医生在放射治疗现场。A physicist and radiation oncologist shall be physically present within the radiotherapy facility during the delivery of all SBRT treatment sessions.

4.4.5. 物理师应对所有接受治疗的病人进行每周的图表核查及治疗结束的患者进行最后核查。指南应规定检查的内容。在最后一次放疗后 3 天内完成最后核查。Physicists shall perform weekly chart checks as well as close-out chart checks of all patient under treatments. The contents of such chart checks shall be defined in appropriate guideline documents. The close-out chart check shall be completed within 3 days of patients' last treatment of the radiotherapy course.

4.5. 记录的程序和结果

4.5.1. 对于上述所列的所有质量保证活动，应制定书面或电子形式的程序和报告表格。这些程序应包括其审查和批准，且根据实际运行情况每年审查和改进程序。

4.5.2. 应对质量保证结果定期审查，如每日 QA 测试结果应在未来一个月的 QA 周期内审查；在即将到来的年度 QA 周期中，应审查月份 QA 测试结果。应审查关键机器性能特性的趋势分析或计划 QA 测量的结果，以确定潜在的系统性能恶化。

4.6. 剂量测量和监测仪器、相应校准和操作条件的核实

4.6.1. 根据国家的计量相关要求，每年应对放射治疗设备进行检定，并对辐射监测设备仪器进行校准。

4.7. 纠正措施、跟踪和结果评估程序

4.7.1. 发生错误或者事件的情况应立即报告给放疗科主任、放射肿瘤专家、首席物理师。

4.7.2. 事件调查应在事件报告表中记录和记录。

4.7.3. 事件应当在规定的时间内逐级报告，并对事件进行根本原因分析，并实施纠正措施，最后进行经验反馈。

4.7.4. 记录应保留所有治疗错误事件，应每年对治疗实施和有效性进行年度审查和评估。

4.8. 各种放射治疗设备及场所应经具备资质的机构检测，合格后方可使用。

文件名称 Document Name: 放疗质量保证和质量控制制度	文件编码 Document number: 文件版本 Document version: 01
--------------------------------------	--

应根据法规要求，委托有资质的公司对放射治疗设备及场所进行检测，取得辐射安全许可证及放射诊疗许可证后方可投入使用。

5. 参考 REFERENCE

- 5.1.放射性同位素与放射装置安全和防护条例.国务院.2005；
- 5.2.放射诊疗管理规定.卫生部.2016（修正）；
- 5.3.电离辐射防护与辐射源安全基本标准（GB18871-2002）；
- 5.4.医用电子加速器 验收试验和周期检验规程（GBT 19046-2013）、
- 5.5.医用电子加速器性能和试验方法（GB15213-2016）、
- 5.6.X、 γ 射线立体定向放射治疗系统质量控制检测规范（WS 582—2017）
- 5.7.后装 γ 源近距离治疗质量控制检测规范（WS 262-2017）
- 5.8.X 射线计算机体层摄影装置质量控制检测规范（WS 519—2019）
- 5.9. X 射线计算机断层摄影装置质量保证检(GB17589-2011)
- 5.10.AAPM-TG、NCC/T-RT、ATOM TG 等相关报告。

6. 附件 ANNEX

无。

7. 修订历史 REVISION HISTORY

日期 Date	版本 Version	修改内容/位置/原因 Change Contents/Position/Reason	起草人 Author
2020年9月16日	01	First generated.	李左峰



文件名称 Name of Document	放射性废物管理制度
-----------------------	-----------

本文件的任何复制版本均被视为不受控制的文件，仅供参考使用。
Any reproduction of this document is considered uncontrolled copy and is for reference use only.

模板编码 Template number GC-ADM-TP-002, 版本 Version 01
页码 Page: 12 / 52

版本 Version	01
颁布日期 Releasing Date	2020 年 9 月
生效日期 Effective Date	2020 年 9 月
复审日期 Next Review Date	2021 年 9 月
起草人 Author/s	姓名 Name:谢奇山 职务 Title:工程师 部门/委员会 Department / Committee: 环境、健康及安全部 EHS Dept
审核人 Executive Sponsor/s	姓名 Name: 谢树青 职务 Title: EHS 副总监 部门/委员会 Department / Committee: EHS Dept
制度管理委员会 P&P Committee	姓名 Name: Matthew D. Callister 职务 Title: 委员会主席 Committee chairman
审批 Approval	姓名 Name: 钱朝南 职务 Title: 院长 President 姓名 Name: Maxime Liang 职务 Title: 总经理 CEO
JCI 标准 JCI Standard/s	Radiology Safety and Quality Program, AOP.6.1
关键词 Key Word/s	放射性废物、贮存、处理

1. 目的 OBJECTIVE

为履行国内外各项法规标准要求，加强辐射安全管理，规范我院的放射性废物管理处理处置，制定本制度。

2. 适用范围及定义 SCOPE and DEFINITIONS

本制度适用于广州泰和肿瘤医院所有涉放射性废物部门及在职、进修、实习的相关人员。

3. 定义 DEFINITIONS

3.1 放射性废物：是指含有放射性核素或者被放射性核素污染，其活度浓度大于国家确定的解控水平，预期不再使用的废弃物。

3.2 贮存：是指将放射性固体废物临时放置于专门建造的设施内进行保管的活动。

3.3 我院可能产生的放射性废物：废旧放射源、废旧放射性药品、核医学科产生的放射性废物（如被放射性核素污染的吸水纸、注射器、小药瓶、玻璃器皿及清洁用品、沾污的棉签手套等）、直线加速器（光子能量大于 10MeV）、质子加速器运行产生的感生放射性废物等。

4. 制度 POLICY STATEMENT

4.1 放射性废物处理原则

4.1.1. 我院遵循放射性废物最小化原则。采取措施，使产生的废物量（体积和重量）和活度（废物中放射性核素量）尽可能小。

4.1.2. 放射性废物管理。除质子加速器场所外，其他部门产生的放射性废物的日常管理由本部门指定的专人负责。EHS 部对全院的放射性废物管理实行统一监督，并负责最终的放射性废物处理。

4.2. 废旧放射源处理

4.2.1. 废旧放射源应按法律法规要求返回原生产厂家或者有资质的城市放射性废物库。

4.3. 非密封放射性物质工作场所产生的放射性废物处理

4.3.1. 非密封放射性物资的处理根据其衰变的性质，按照长半衰期和短半衰期分类收集，并放入专门的屏蔽容器中，置于衰变室进行自然衰变。

4.3.2. 短半衰期的放射性核素（半衰期小于等于 15 天）的，存放 10 个半衰期放射性比活度降低至本底水平后，作为非放射性物质处理。其他在使用过程中产生的放射性废物应放置在暂存间进行暂存，入库存放前需标明名称，放置日期，处理日期并进行登记。废物名称、重量，等衰变至本底水平后，作为普通医疗垃圾交专门机构回收处理。

4.3.3. 放射性废物出暂存库外送前需测定放射性活度，高于 $0.25\mu\text{h}$ 则应继续暂存待衰变；交接时需登记交接日期、生产科室、经手人、交接单位。

4.3.4. 非密封放射性物质产生的放射性气溶胶。我院在非密封放射性物质工作场所设计了专门的通风系统对非密封工作场所进行通风净化。过滤器芯根据使用寿命及定期的监测结果进行更换，更换下来的过滤器芯须进行监测，如监测的结果高于 $0.5\mu\text{Sv/h}$ ，需作为放射性废物进行暂存衰变。

4.4 放射治疗产生的放射性废物处理

4.4.1 放射性固体废物的处置

4.4.1.1 甄别：维护调试作业过程中产生的固体废弃物，首先由辐射安全负责人检测其剂量水平，剂量率不高于 0.2 μ Sv/h 的废弃物，按照一般废物进行处置；剂量率高于 0.2 μ Sv/h 的废弃物，作为放射性固体废物进行处置。

4.4.1.2 存放：对确定为放射性固体废物的废弃物，辐射安全负责人引导现场工作人员将放射性固体废物运送至指定位置，分类收集后进行剂量监测，并在外部进行标识，标明内容物信息（废物名称及数量、表面辐射水平、监测时间等），体积较大的固体废物在其外侧贴标签并标明信息，体积较小的固体废物收集于封口袋内并在袋外标明信息。现场产生的所有放射性固体废物全部暂存于放射性固体废物暂存库，存放时应随着放射性固体废物剂量率的增大而增加放置深度，即剂量率越大，离门口越远；剂量率越小，离门口越近。若固体废物剂量率较大，在暂存库外也能测到明显高于本底的读数，则由安全管理员在库外以 0.5 μ Sv/h 剂量率位置为边界设置隔离带，防止无关人员靠近。

4.4.1.3 处置：辐射安全负责人每月对暂存库内存放的固体废弃物进行剂量检测，对剂量率低于 0.2 μ Sv/h 的废弃物，按照一般废物进行处置，其余废弃物继续存放。当暂存库内剩余存放空间不足 20%时，上报辐射防护管理部门，由辐射防护管理部门安排将较高剂量率的固体废物移交省放射性废物库进行处理。所有放射性固体废物出入废物暂存库均须填写《放射性固体废物出入库登记表》。

4.4.2 放射性液体废物的处置：质子治疗装置的放射性废液主要是活化的冷却水。本院质子治疗装置所用冷却水为去离子水，去离子水在运行期间循环使用。正常运行情况下，设备冷却水闭路循环不排放，只是在设备相关部位检修时才需要排放。排放的冷却水经一定的时间暂存后，经审管部分检测合格并确认后，排入医院统一的污水处理站处理后排入市政管网。

4.4.3 放射性气体废物的处置：正常工作过程中产生的放射性废气为低放废气，经由通风系统直接排入大气。

4.5 核医学产生的放射性废物处理

4.5.1 参照《核医学辐射安全相关制度》进行处理。

4.6 X 射装置影像诊断产生的放射性废物处理

4.6.1 本单位 X 射线装置影像诊断过程中不产生放射性固体废物和液体废物，产生的低放射性气体经排气系统排入大气中。

5. 参考 REFERENCE

JCI 标准及监管标准。

Radiology Safety and Quality Program, AOP.6.1、中华人民共和国放射性污染防治法. 全国人大. 2003、中华人民共和国职业病防治法. 全国人大. 2018 (修正)、放射性同位素与放射装置安全和防护条例. 国务院. 2005、放射诊疗管理规定. 卫生部. 2016 (修正)、放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法. 环境部. 2011、放射性同位素与射线装置许可管理办法. 环境部. 2008、电离辐射防护与辐射源安全基本标准 (GB18871) . 国家质量监督检验检疫总局. 2002.

6. 附件 ANNEX

无。

7. 修订历史 REVISION HISTORY

日期 Date	版本 Version	修改内容/位置/原因 Change Contents/Position/Reason	起草人 Author
2020年3月16日	01	First generated.	谢奇山



文件名称 Name of Document	放射诊疗设备操作规程
版本 Version	01
颁布日期 Releasing Date	2020年9月
生效日期 Effective Date	2020年9月
复审日期 Next Review Date	2021年9月
起草人 Author/s	姓名 Name: 莫海莹 Elena Mo 职务 Title: 辐射安全专员 部门/委员会 Department / Committee: 环境健康与安全部 EHS Dept
审核人 Executive Sponsor/s	姓名 Name: 谢树青 Shuqing Xie 职务 Title: 副总监 部门/委员会 Department / Committee: 环境健康与安全部 EHS Dept
制度管理委员会 P&P Committee	姓名 Name: Matthew D. Callister 职务 Title: 委员会主席 Committee chairman

审批 Approval	姓名 Name: 钱朝南 职务 Title: 院长 President 姓名 Name: Maxime Liang 职务 Title: 总经理 CEO
JCI 标准 JCI Standard/s	Radiology Safety and Quality Program , AOP.6.1
关键词 Key Word/s	操作规程

文件名称 Document Name: 放射诊疗操作规程	文件编码 Document number :GC-XXX-X-XXX 文件版本 Document version: XX
---------------------------------	---

1. 目的 OBJECTIVE

1.1 为加强放射诊疗辐射安全与防护工作的管理，保证医疗质量和医疗安全，落实《放射性同位素与射线装置安全与防护条例》、《放射诊疗管理规定》等法规、标准的要求，保证放射工作人员、患者（受检者）和公众的健康权益，依据各类型放射装置的特点制定本制度。

2. 范围 SCOPE

1.1 本制度适用于广州泰和肿瘤医院所有放射诊疗操作。

3. 定义 DEFINITIONS

1.1 放射治疗：是使用游离辐射作为治疗的一种方式。其原理是大量的辐射所产生的能量可破坏细胞的染色体，使细胞停止生长，从而消灭可快速分裂和生长的癌细胞。

1.2 后装治疗：用遥控或手动的传动方式将一个或多个密封放射源从贮源器到预先定好位置的施源器之间传送来进行身体中的腔内治疗。

1.3 贮源器：贮存后装治疗用放射源的容器。包括运输（或暂存）放射治疗源用的运输贮源器和供后装机配套用的工作贮源器。

1.4 施源器：预先放入人体腔、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、管或具有其他特殊形状的施源器。

4. 制度 POLICY STATEMENT

1.1 ThiChiB 多模式一体化放射治疗系统操作规程

1.1.1 加速器部分治疗流程

1.1.1.1 登记候诊：医生询问病史、查体并根据情况开具相关的影像检查，若能进行放射治疗，医生需告知放疗的必要性及可能出现的副作用，病人会签署放疗知情同意书；

1.1.1.2 体位固定：医生根据照射部位的不同，采用不同的固定方法。原则要求体位固定重复性好、病人的舒适度好；

1.1.1.3 体位固定好后，在模拟放疗的情况下，进行 X 射线或 CT 等影像学检查，该过程中医生会在患者皮肤表面或固定用器具上画标志线，该标志线为再次固定的重要标志；

1.1.1.4 靶区勾画：医生确定靶区，开出放疗处方，确定照射剂量、照射次数等；

1.1.1.5 制定治疗计划：根据患者瘤体的类型、部位和大小等初步确定照射剂量和照射时间，并进一步制定相应的常规放疗、适形放疗及调强放疗的治疗计划；

1.1.1.6 治疗计划验证：对放疗患者进行放疗计划验证；

1.1.1.7 摆位准备：按照模拟定位时的体位进行固定，调整照射角度及射野中心，确认机房内无人员滞留、防护门关闭；摆位结束，确认机房内无人员滞留、防护门关闭；

文件名称 Document Name: 放射诊疗操作规程	文件编码 Document number :GC-XXX-X-XXX 文件版本 Document version: XX
---------------------------------	---

1.1.1.8 使用 CBCT 图像引导系统模块对病灶位置进行扫描，并与定位 CT 扫描图像做对比，校准摆位误差，开始治疗；

1.1.1.9 治疗结束：病人离开治疗室，摆位人员进行下一个患者摆位准备。

1.1.2 伽玛刀部分治疗流程

1.1.2.1 当病人确诊需进行伽玛刀治疗后，主治医生向病人告知可能受到的辐射危害；

1.1.2.2 使用 CT 或 MR 图像对病灶位置进行模拟定位，制定放射治疗计划，确定照射位置和照射剂量，开始对病人实施放疗；

1.1.2.3 定位摆位：使用患者定位装置对患者进行固定，工作人员将病人安置在治疗床上摆位，摆位完毕后工作人员退出治疗室；

1.1.2.4 工作人员在控制台上确认相关参数，启动设备，进行图像引导和治疗；

1.1.2.5 治疗结束后工作人员将病人从治疗床上卸下，病人离开机房。

1.2 γ 射束立体定向放射治疗系统操作规程

1.2.1 当病人确诊需进行伽玛刀治疗后，主治医生向病人告知可能受到的辐射危害；

1.2.2 使用 CT 或 MR 图像对病灶位置进行模拟定位，制定放射治疗计划，确定照射位置和照射剂量，开始对病人实施放疗；

1.2.3 定位摆位：使用患者定位装置对患者进行固定，工作人员将病人安置在治疗床上摆位，摆位完毕后工作人员退出治疗室；

1.2.4 工作人员在控制台上确认相关参数，启动设备，进行图像引导和治疗；

1.2.5 治疗结束后工作人员将病人从治疗床上卸下，病人离开机房。

1.3 TrueBeam 直线加速器操作规程

1.3.1 从待机状态启动

1.3.1.1 在控制台上插入钥匙并解除系统锁定，系统将处于 power saver 状态。

1.3.1.2 在 select major mode 屏幕上,选择 treatment.

1.3.1.3 登录进入系统。

1.3.1.4 在 treatment 屏幕的左下方单击 tools 按钮，然后取消勾选 power saver 选项。

1.3.1.5 输入用户 ID 和密码，然后点击 OK。

1.3.1.6 打开病人治疗计划。

1.3.1.7 根据提示完成登录，系统完成预热后会发出声音提示，同时安全连锁将会消失，此时系统准备就绪，可以开始病人治疗。

1.3.2 关机进入待机状态

1.3.2.1 关闭病人治疗计划。

1.3.2.2 单击 treatment 屏幕左上方的 change mode 按钮。

1.3.2.3 单击 select major mode 屏幕右上方的绿色 power on 按钮，系统回到 stand by 状态。

1.3.2.4 如当天有事离开，应从控制台拔出钥匙，并将其放置于安全处。

1.3.3 急停重启

1.3.3.1 通过再次按下被压下的紧急停止按钮或者顺时针旋转重置该按钮。

1.3.3.2 按下 main circle breaker panel 柜上的绿色 start 按钮。

1.3.3.3 在控制台的 treatment 屏幕上，进行如下操作：确认显示的任何故障信息；单击屏幕左下方的 tools 按钮，然后取消勾选 power saver 选项；输入用户 ID 和密码，单击 OK，treatment 屏

文件名称 Document Name: 放射诊疗操作规程	文件编码 Document number :GC-XXX-X-XXX 文件版本 Document version: XX
---------------------------------	---

幕右侧显示的省电模式图标随即清除；如果正在进行治疗因紧急停止而结束，请关闭病人记录并签核不认可治疗。

- 1.3.3.4 单击 change mode
- 1.3.3.5 在 select major mode 屏幕上选择 initialize
- 1.3.3.6 请注意 initialization 向导中的机架位置，如果机架不是在 0 度，进入治疗室后，按其中一个碰撞重置按钮（位于治疗床床侧控制板或小机头上），然后使用手控盒将机架旋转到 0 度
- 1.3.3.7 在 initialization 屏幕上，单击 start initialization 等待 MLC 初始化。
- 1.3.3.8 在 initialization 屏幕上，单击 change mode
- 1.3.3.9 在 select major mode 屏幕上，选择 treatment，登录应用程序，加载治疗系列。

1.4 后装治疗操作规程

- 1.4.1 工作人员着装整洁，戴口罩帽子，符合无菌操作要求。
- 1.4.2 治疗前认真核对患者的科室、姓名、住院号及治疗计划。
- 1.4.3 配合临床医生放置施源器，各项操作严格执行无菌操作要求。
- 1.4.4 将患者安全移至治疗机房进行定位，并做好患者的放射防护工作。
- 1.4.5 治疗医生根据定位图像和病灶位置、大小制定治疗计划，并反复优化出最佳治疗方案。
- 1.4.6 将施源器与后装机连接，核对计划，进行放疗。
- 1.4.7 治疗过程中，通过监视器严密观察病人。
- 1.4.8 放疗结束后，确认放射源回到罐中心后，将患者移出机房，按无菌要求取出施源器，并观察患者有无不适。

1.5 CT 机操作规程

1.5.1 开机

- 1.5.1.1 检查制冷设备状态，确保机房温度 15°C-24°C,相对湿度 30%-60%符合要求；
- 1.5.1.2 打开设备电源时注意仪器状态、系统自检信息，发现异常时记录相关信息，及时关闭总电源，并报告维修人员；
- 1.5.1.3 开机后，按要求进行自检和预热。自检过程，约 3-5 分钟，自检完毕，主显示屏自动出现预热界面，预热曝光按钮亮，按下曝光按钮进入预热过程，约 3 分钟，此时不要做其他操作，待预热完毕。

1.5.2 操作准备

- 1.5.2.1 检查主机的功能状态，磁盘空间(必要时清理)，当可用空间小于 50%时，将影响系统运行速度；
- 1.5.2.2 检查相关连入设备(图像处理工作站等)的性能、状态。

1.5.3 接诊操作

- 1.5.3.1 患者信息输入：利用 RIS 系统，按次序从 WORKLIST 调取或手工输入病人 ID 并核对患者信息，准备开始检查；
- 1.5.3.2 摆放病人体位：根据检查目的，选择仰卧/俯卧、头先进/脚先进，升高检查床到一定高度后送入扫描孔中；
- 1.5.3.3 告知患者和陪检者穿戴防护用品；
- 1.5.3.4 选择扫描序列：点击桌面左侧人体模拟图的相应部位，右侧出现可供选择的预设扫描序列，根据会诊单上的检查目的，选取合适的扫描序列后点击进入；并检查序列参数是否与病人体位、检查目的相符合。若不符则进行修改；若符合则点击 CONFIRM；
- 1.5.3.5 扫描

文件名称 Document Name: 放射诊疗操作规程	文件编码 Document number :GC-XXX-X-XXX 文件版本 Document version: XX
---------------------------------	---

- 1.5.3.6 定位片扫描：以上步骤完成后，机器进行曝光前的一系列准备，约 15 - 20 秒内曝光预备按钮亮，按下，接着曝光开始按钮亮，再次按下，开始扫描获得定位片图像；
- 1.5.3.7 确定扫描范围在定位片上调节扫描框的各个边界使与检查目的相符合，选取合适的 kV、mAs、FOV、层厚、层间隔、滤过函数、HP、窗值等参数；
- 1.5.3.8 点击 CONFIRM，进入扫描开始前的准备，移动床位；
- 1.5.3.9 曝光预备按钮亮，按下曝光开始按钮亮，曝光获得平扫图像；
- 1.5.3.10 增强扫描
- 1.5.3.11 点击相应部位的增强扫描序列，进入后设定扫描范围、延迟时间和增强标记后点击 CONFIRM 准备扫描；
- 1.5.3.12 设定造影剂流速、剂量后开始注射造影剂，经一定延迟时间后启动扫描；
- 1.5.3.13 扫描结束后图像会自动上传至 PACS 及后处理工作站，修改过患者基本信息和后处理生成图像需手工上传 PACS；
- 1.5.3.14 点击 NEXT PATIENT 进行下一病人的检查。

1.5.4 关机

- 1.5.4.1 全天工作完成后，依次点击主菜单 UTILITY—SHUTDOWN—OK 执行关机程序。待主、副台显示屏均出现操作系统关机界面时，按下控制柜上的开/关按钮，关闭机器。

1.5.5 注意事项

- 1.5.5.1 每天早晨进行一次快速空气校正 CheckUp，并进行球管预热。如球管 2 小时以上未曝光，进行病人扫描时需先完成球管预热。
- 1.5.5.2 非照射部位给以适当屏蔽防护,保持设备表面清洁使用中清洁剂擦拭设备表面；
- 1.5.5.3 使用中若发现异常，请随时记录错误代码或现象并签名，同时上报科主任及工程师做好维修准备。为防止系统软件错误，请在系统连续使用 24 小时以上，每 24 小时重启系统一次。

1.6 DR 机操作规程

1.6.1 开机

- 1.6.1.1 检查制冷设备状态，确保机房温度 20°C -25°C,相对湿度 30%-60%符合要求；
- 1.6.1.2 打开设备电源时注意仪器状态、系统自检信息，发现异常时记录相关信息，及时关闭总电源，并报告维修人员；
- 1.6.1.3 开机后，按要求进行校正和预热。

1.6.2 操作准备

- 1.6.2.1 检查主机的功能状态，磁盘空间(必要时清理)；
- 1.6.2.2 检查相关连入设备(图像处理工作站等)的性能、状态。

1.6.3 接诊操作

- 1.6.3.1 按次序从 worklist 调取或手工输入并核对患者信息，准备开始检查；
- 1.6.3.2 接诊病人，关闭检查室的防护门,详细询问患者病史、检查需求；核对患者及检查申请单，确保符合检查适应症；
- 1.6.3.3 嘱患者去除影响照射部位成像质量的体外衣(异物)，并指导患者穿戴个人防护用品；
- 1.6.3.4 向患者详细介绍检查方式、过程及注意事项，以取得最大程度的配合；
- 1.6.3.5 按要求摆设体位，并指导患者以取得最佳的拍摄效果；
- 1.6.3.6 调准射线中心线、照射野，以提高影像质量，减少患者接受的额外辐射；
- 1.6.3.7 选择合适的检查部位和照射条件；

文件名称 Document Name: 放射诊疗操作规程	文件编码 Document number :GC-XXX-X-XXX 文件版本 Document version: XX
---------------------------------	---

- 1.6.3.8 自动曝光-根据接诊病人的摄片要求、部位、体型、年龄选择 kV、mAs、滤线栅; B)手动曝光-根据接诊病人的摄片要求、身体状况选择 kV、mAs、滤线栅;
- 1.6.3.9 曝光时注意设备的工作状态,发现异常时应停止检查,及时关闭总电源,记录相关信息,并报告维护人员;
- 1.6.3.10 待显示影像满足要求后嘱患者按照规定时间取照片和报告;
- 1.6.3.11 结束摄影,及时向 pacs 传送具有临床意义的序列影像资料,拍摄照片,签字确认。

1.6.4 关机

- 1.6.4.1 结束所有病人的检查后将机器复位至初始状态,并关闭设备电源,填写设备使用日志。

1.6.5 注意事项

- 1.6.5.1 非照射部位给以适当屏蔽防护,保持设备表面清洁使用中用中性清洁剂擦拭设备表面; 软件系统问题,可通过键盘上的 reset 按钮恢复,为防止系统软件错误,请在系统连续使用 24 小时以上,每 24 小时重启系统一次。

1.7 介入手术设备操作规程

- 1.7.1 凡使用本机人员应认真负责,爱护机器。本机器必须由具备专业资格,认真读过操作说明书,经过必要的培训,能正确熟练使用机器的人员操作。
- 1.7.2 技术人员应按照开机、关机程序进行规范操作,并严格控制计算机房的温度、湿度。使机房温度保持在 18-20 度,湿度控制在 40-70% (相对湿度)。操作人员必须做好每天的使用记录。
- 1.7.3 使用过程中,技术人员应随时观察,无特殊情况,不得擅自离开。除指定的操作人员外,其他人员严禁操作机器。
- 1.7.4 为保证设备及技术人员的正常工作,除手术参与者外,其他人员不得在控制室滞留。
- 1.7.5 检查床和机架在移动前和移动过程中,应检查移动路线是否有障碍物,避免碰撞造成损坏。
- 1.7.6 设备机械性能维护:安全装置检查,各机械限位装置有效性检查,操作完整性检查。
- 1.7.7 使用中出现故障,应及时排除,当时无法解决问题的,应安排维修计划,并妥善安置病人。
- 1.7.8 设备应建立运行记录,使用中的任何故障情况都应做详细记录。
- 1.7.9 严禁随意改变专业计算机的软件系统中不允许操作人员改变的设置,不允许操作人员实用维修检测程序、安装程序,严禁将非系统软件装入计算机中;严禁在专用计算机上玩游戏;严禁用专业计算机做文字处理工作,包括打印论文、文件;不允许操作人员请未得到授权的人修理专用计算机;保管好专用计算机的所有备份软件,包括外设的驱动程序。
- 1.7.10 设备由技术人员进行定期的清洁、保养,以保障其正常运行。

1.8 数字化乳腺机操作规程

- 1.8.1 每日早晨上班时开启乳腺机进行预热。开机前确保机房环境条件(温度、湿度等)要符合设备要求。按照机器对环境的要求,根据实时情况调节空调和除湿机。开机后先检查机器是否正常、有无提示错误等。
- 1.8.2 机房内保持清洁,物品摆放整齐,非本室人员不得擅自用机器。
- 1.8.3 接诊时摄影技师需仔细阅读申请单,核对患者姓名、性别、年龄及摄影部位。
- 1.8.4 检查前询问患者病情,并记录在患者情况记录单上供诊断医生阅片时参考。填写病人姓名,性别,年龄,住院号,影像号等,并将所有资料输入电脑。
- 1.8.5 投照前技师应耐心给被检查者解释拍片过程以及拍片时压迫乳房给被检查者带来的不适,使之放松,从而使被检查者理解并予以合作。
- 1.8.6 为患者检查时应热情、耐心、及时、尽量缩短检查时间,摆位准确、标准,注意对病人的必要防护,力求每一张照片都标准无误,无重复拍片和废片。

文件名称 Document Name: 放射诊疗操作规程	文件编码 Document number :GC-XXX-X-XXX 文件版本 Document version: XX
---------------------------------	---

- 1.8.7 每日检查结束后关闭机器处于休眠状态，确保安全无误。
- 1.8.8 下班前应做好室内卫生，保持检查室干净整洁，给患者一个舒适的就诊环境。
- 1.8.9 每周定期对机器的使用及工作状态进行质控并做好记录。

1.9 普通透视机操作规程

- 1.9.1 透视前应作好机器的检查预热及技术条的调整，认真作好检查前准备工作。
- 1.9.2 热情接待病人，仔细阅读申请单，了解透视要求。
- 1.9.3 详细解释检查过程，取得病人的配合并引导患者进入检查室，去除患者身上影像透视影像的物品，并指导病人穿戴个人防护用品。
- 1.9.4 检查仔细认真，遇有惊恐、危重患者或不能接受检查者，应停止检查并与临床医生联系。
- 1.9.5 透视中发现疑难问题，应建议患者摄片检查或请上级医师解决。
- 1.9.6 透视检查报告单应用水笔书写，字迹要清楚，标点符号正确，语句通顺，诊断意见确切，签名工整易认。
- 1.9.7 急诊、危重及老年和残疾患者应优先检查。
- 1.9.8 熟练操作，尽量减少受检者的照射时间，保护受检者的安全。
- 1.9.9 坚守工作岗位，保持室内清洁。

5. 参考 REFERENCE

- 5.1. JCI 标准及监管标准； **Radiology Safety and Quality Program, AOP.**
- 5.2. 中华人民共和国放射性污染防治法.
中华人民共和国职业病防治法.
放射性同位素与放射装置安全和防护条例.
放射诊疗管理规定.卫生部. 2016（修正）.
放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法.
放射性同位素与射线装置许可管理办法.
电离辐射防护与辐射源安全基本标准（GB18871）.

6. 附件 ANNEX

无。

7. 修订历史 REVISION HISTORY

日期 Date	版本 Version	修改内容/位置/原因 Change Contents/Position/Reason	起草人 Author
2020 年 9 月	01	First generated.	莫海莹

本文件的任何复制版本均被视为不受控制的文件，仅供参考使用。
Any reproduction of this document is considered uncontrolled copy and is for reference use only.

模板编码 Template number GC-ADM-TP-002, 版本 Version 01
页码 Page:23 / 52

文件名称 Name of Document	辐射（放射）工作人员培训制度
版本 Version	01
颁布日期 Releasing Date	2020 年 9 月
生效日期 Effective Date	2020 年 9 月
复审日期 Next Review Date	2021 年 9 月
起草人 Author/s	姓名 Name: 莫海莹 Elena Mo 职务 Title: 辐射安全专员 部门/委员会 Department / Committee: 环境、健康及安全部 EHS Dept
审核人 Executive Sponsor/s	姓名 Name: 谢树青 Shuqing Xie 职务 Title: EHS 副总监 部门/委员会 Department / Committee: 环境、健康及安全部 EHS Dept
制度管理委员会 P&P Committee	姓名 Name: Matthew D. Callister 职务 Title: 委员会主席 Committee chairman
审批 Approval	姓名 Name: 钱朝南 职务 Title: 院长 President 姓名 Name: Maxime Liang 职务 Title: 总经理 CEO
JCI 标准 JCI Standard/s	Radiology Safety and Quality Program, AOP.6.1
关键词 Key Word/s	职业健康；辐射安全与防护培训；要求

1. 目的 OBJECTIVE

1.1 为履行国内外各项法规标准要求，规范辐射工作人员的培训管理,确保其持证上岗，制定本制度。

2. 范围 SCOPE

1.1 本制度适用于广州泰和肿瘤医院所有辐射相关工作的科室及放射职业人员。

3. 定义 DEFINITIONS

1.1 本制度中的培训指：放射防护知识培训及辐射安全防护培训。

4. 制度 POLICY STATEMENT

1.1 我院组织放射工作人员在上岗前参加卫生部门组织的放射防护和有关法律知识的培训，考核合格方可参加相应的工作；我院组织放射工作人员在上岗前参加环保部门组织的辐射安全防护培训，并进行考核，考核合格方可上岗。工作人员取得的合格证书原件由 EHS 部统一保管。

1.2 我院组织已取得辐射安全培训合格证书的在岗人员，每四年接受一次再培训（新系统如有要求按新系统要求执行）；各类医学放射工作人员在岗期间应定期接受再培训,两次培训的时间间隔不超过 2 年。医学院校学生进入与放射工作有关的专业实习前,应接受 EHS 部组织的放射防护基本知识的培训。

1.3 我院由 EHS 部建立并妥善保存培训档案。

1.4 培训计划。我院将积极关注有关培训通知，并根据医院的实际情况，分批次、分步骤地组织放射卫生及辐射安全相关培训，确保医院安全运营及工作人员持证上岗。

1.5 内部培训：我院根据需要，由 EHS 部定期组织进行辐射安全内部培训，并保存培训记录。

5. 参考 REFERENCE

5.1. JCI 标准及监管标准

Radiology Safety and Quality Program, AOP.6.1、

5.2.国内法律法规

中华人民共和国放射性污染防治法.

放射性同位素与放射装置安全和防护条例

放射诊疗管理规定

放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法.

放射性同位素与射线装置许可管理办法.电离辐射防护与辐射源安全基本标准（GB18871）.

医学放射工作人员放射防护培训规范

6.附件 ANNEX

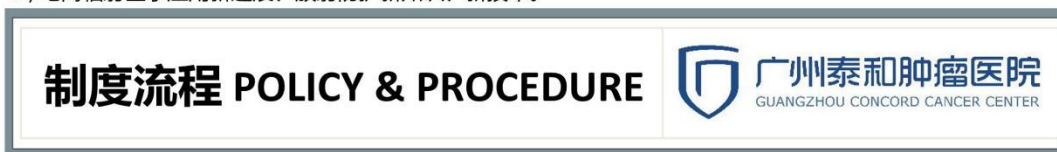
附录可供选择的放射防护培训内容提纲

7.修订历史 REVISION HISTORY

日期 Date	版本 Version	修改内容/位置/原因 Change Contents/Position/Reason	起草人 Author
2020 年 9 月 9 日	01	First generated.	莫海莹

附录 可供选择的放射防护培训内容提纲

- A. 1 基础类:
 - a) 原子核结构和放射性衰变;
 - b) 电离辐射的特点及其与物质的相互作用;
 - c) 电离辐射的量和单位;
 - d) 天然与人工电离辐射源;
 - e) 放射生物学基础;
 - f) 放射性物质的吸收、代谢与促排;
 - g) 辐射测量与仪器设备;
 - h) 个人监测;
 - i) 场所防护监测;
 - j) 放射事故及其处理;
 - k) 放射损伤防治;
 - l) 放射性废物处置;
 - m) 表面放射性污染的去除。
- A. 2 法规标准类:
 - a) 放射防护法规;
 - b) 放射防护标准;
 - c) 放射工作人员的职业健康管理。
- A. 3 防护知识类:
 - a) 放射防护的目的和任务;
 - b) 放射防护原则;
 - c) 职业照射及其防护;
 - d) 医疗照射的质量保证与患者防护;
 - e) 外照射的防护措施;
 - f) 内照射的防护措施;
 - g) 安全操作技术;
 - h) 电离辐射医学应用新进展、放射防护新知识、新技术。



文件名称 Name of Document	辐射安全岗位职责 Radiation Safety Self-Inspection Policy
版本 Version	01
颁布日期 Releasing Date	2020 年 9 月 1 日

生效日期 Effective Date	2020 年 9 月 1 日
复审日期 Next Review Date	2020 年 9 月 1 日
起草人 Author/s	姓名 Name: 莫海莹 职务 Title: 辐射安全专员 部门/委员会 Department / Committee: EHS 部
审核人 Executive Sponsor/s	姓名 Name: 谢树青 职务 Title: 副总监 部门/委员会 Department / Committee: EHS 部
制度管理委员会 P&P Committee	姓名 Name: Matthew D. Callister 职务 Title: 委员会主席 Committee chairman
审批 Approval	姓名 Name: 钱朝南 职务 Title: 院长 President 姓名 Name: Maxime Liang 职务 Title: 总经理 CEO
JCI 标准 JCI Standard/s	无.
监管标准 Regulatory Standard/s	1.中华人民共和国放射性污染防治法.全国人大.2003; 2.放射性同位素与放射装置安全和防护条例.国务院.2005; 3.放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法.环境部.2011; 4.放射性同位素与射线装置许可管理办法.环境部.2008; 5.电离辐射防护与辐射源安全基本标准 (GB18871) .国家质量监督检验检疫总局. 2002.
关键词 Key Word/s	辐射安全, 岗位职责

文件名称 Document Name: 辐射安全自查制度 Radiation Safety Self-Inspection Policy	文件编码 Document number: GC-XXX-X-XXX 文件版本 Document version: 01
--	---

1. 目的 OBJECTIVE

1.1. 为切实履行辐射安全主体责任，加强我院辐射安全管理，落实辐射防护与环境安全管理委员会的要求，制定本制度。

2. 范围 SCOPE

2.1. 本制度适用于广州泰和肿瘤医院。

3. 定义 DEFINITIONS

无

4. 制度 POLICY STATEMENT

4.1.EHS 部岗位职责

根据医院辐射安全与环境保护（放射防护）管理委员会的要求，EHS 部为医院辐射安全与环境保护（放射防护）主要执行和管理机构，其主要职责如下：

4.1.1. 认真贯彻执行国家有关辐射安全及环境保护的一系列法律法规标准及文件，严格按照《中华人民共和国放射性污染防治法》、《中华人民共和国职业病防治法》、《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、《放射诊疗管理规定》、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》及《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》等法律法规要求开展辐射安全防护及环境保护工作，包括履行环评、验收、预评、控评等法律手续。

4.1.2. 依据国家法规标准要求，结合单位的实际情况，制定全院的辐射安全管理相关规章制度及实施细则，并对制度的执行情况进行定期监督检查，发现安全隐患问题时，及时对安全隐患问题进行评估，并督促各部门按要求完成整改。

4.1.3. 负责辐射工作人员日常操作、检修等过程中的辐射安全和防护的管理工作，定期组织辐射工作人员参加环保、卫生部门的培训，加强个人剂量监测及管理，并建立职业健康档案。

4.1.4. 负责放射性三废的管理及环境保护工作，负责三废的管理及送贮。制定辐射监测计划，定期对工作场所及周边环境开展辐射环境监测。

4.1.5. 负责医院辐射安全许可证、放射诊疗许可证的申请、增项、延续、变更等手续，负责辐射安全年度评估报告的报送工作；负责系统维护及相关台账管理。

4.1.6. 负责迎接环保主管部门、卫生主管部门等其他部门的检查。

4.1.7. 负责制定医院辐射安全事故应急预案，定期组织开展辐射事故应急演练，提高事故应急保障能力。

本文件的任何复制版本均被视为不受控制的文件，仅供参考使用。

模板编码 Template number GC-ADM-TP-002, 版本 Version 01

Any reproduction of this document is considered uncontrolled copy and is for reference use only.

页码 Page: 28 / 52

文件名称 Document Name: 辐射安全自查制度 Radiation Safety Self-Inspection Policy	文件编码 Document number: GC-XXX-X-XXX 文件版本 Document version: 01
--	---

4.2.注册核安全工程师职责

根据放射防护委员会的要求，注册核安全工程师为我院辐射安全管理关键岗位，为我院辐射防护负责人，其主要职责为下：

4.2.1. 根据相关法律法规要求，履行医院的所有辐射安全及环境保护相关工作，确保医院所有涉及放射、辐射安全、管理保护相关合法合规，确保职业工作人员、公众及环境安全。

4.2.3. 落实医院辐射安全与环境保护（放射防护）管理委员会的要求，做好辐射安全管理系统建立及执行，积极开展自查自纠，在发现辐射安全重大风险时，有权停止医院的任何辐射作业。

4.2.4. 落实 EHS 部上述六项主要职能，并承担相应辐射安全责任。

4.2.5. 指导专兼职辐射安全管理人员开展辐射安全相关工作。

4.2.6. 每半年组织召开一次辐射安全与环境保护（放射防护）管理委员会委员会议，梳理辐射安全风险及隐患，进行工作总结。

4.2.7. 加强学习，定期完成继续教育。

4.2.8. 医院领导交办的其他事项。

4.3.专兼职辐射安全管理人员职责

4.3.1. 专职辐射安全管理人员在注册核安全工程师的指导下，依据医院的辐射安全相关管理规章制度，履行各自辐射安全职责。

4.3.2. 专职管理人员应做好人员培训、个人剂量监测、场所定期监测、辐射安全自查、职业病健康监护、应急演练等日常工作，并做好档案存档管理工作。

4.3.3. 兼职管理人员根据 EHS 部及专职管理人员的要求，做好本部门的人员、场所等辐射安全管理工作，放心安全隐患应及时汇报和处理。

4.3.4. 在出现辐射事故或事件时，配合辐射安全与环境保护（放射防护）管理委员会做好辐射应急工作。

4.3.5. EHS 部或部门负责人交办的其他事项。

4.4.辐射工作人员岗位职责

4.4.1. 认真学习贯彻《中华人民共和国放射性污染防治法》、《中华人民共和国职业病防治法》《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法放射防护管理办法》及有关其他法律、法规、标准。

文件名称 Document Name: 辐射安全自查制度 Radiation Safety Self-Inspection Policy	文件编码 Document number: GC-XXX-X-XXX 文件版本 Document version: 01
--	---

4.4.2.认真学习并严格遵守医院各项辐射安全管理制度，并认真履行。

4.4.3.定期参加辐射安全与防护知识的培训，持有“辐射安全与防护培训合格证书”方可上岗；使用放射诊疗设备操作的工作人员，必须经过设备操作的培训，操作过程中严格遵循设备操作规程。

4.4.4.从事放射性工作，必须根据要求佩戴辐射安全防护设备设施，如个人剂量计、个人剂量报警仪、铅衣等。

4.4.5.怀孕女性放射工作人员应及时告知本部门负责人，并通告 EHS 部。

4.4.6.发现辐射安全隐患，应及时汇报。

4.4.7.配合做好辐射安全事故处理处置工作。

5. 参考 REFERENCE

参考监管标准，结合医院实际情况所制定。

6. 修订历史 REVISION HISTORY

日期 Date	版本 Version	修改内容/位置/原因 Change Contents/Position/Reason	起草人 Author
16-06-2020	01	新制定	莫海莹



文件名称 Name of Document	辐射工作场所安全与防护管理制度
版本 Version	01
颁布日期 Releasing Date	2020 年 9 月
生效日期 Effective Date	2020 年 9 月
复审日期 Next Review Date	2021 年 9 月

本文件的任何复制版本均被视为不受控制的文件，仅供参考使用。
Any reproduction of this document is considered uncontrolled copy and is for reference use only.

模板编码 Template number GC-ADM-TP-002, 版本 Version 01
页码 Page: 30 / 52

起草人 Author/s	姓名 Name: 莫海莹 Elena Mo 职务 Title: 辐射安全专员 部门/委员会 Department / Committee: 环境、健康及安全部 EHS Dept
审核人 Executive Sponsor/s	姓名 Name: 谢树青 Shuqing Xie 职务 Title: EHS 副总监 部门/委员会 Department / Committee: 环境、健康及安全部 EHS Dept
制度管理委员会 P&P Committee	姓名 Name: Matthew D. Callister 职务 Title: 委员会主席 Committee chairman
审批 Approval	姓名 Name: 钱朝南 职务 Title: 院长 President 姓名 Name: Maxime Liang 职务 Title: 总经理 CEO
JCI 标准 JCI Standard/s	Radiology Safety and Quality Program, AOP.6.1
关键词 Key Word/s	安全; 防护, 管理大纲

文件名称 Document Name: 辐射工作场所安全与防护管理制度	文件编码 Document number :GC-XXX-X-XXX 文件版本 Document version: XX
--	---

1. 目的 OBJECTIVE

1.1 为履行国内外各项法规标准要求，为保障广州泰和肿瘤医院的工作人员、病患、公众的健康和安全，保护我院所在区域的辐射环境所制定。

2. 范围 SCOPE

1.1 本制度适用于广州泰和肿瘤医院所有辐射相关工作场所。

3. 定义 DEFINITIONS

1.1 放射性同位素: 是指某种发生放射性衰变的元素中具有相同原子序数但质量不同的核素。

1.2 放射源: 是指除研究堆和动力堆核燃料循环范畴的材料以外，永久密封在容器中或者有严密包层并呈固态的放射性材料。

1.3 射线装置: 是指 X 线机、加速器、中子发生器以及含放射源的装置。

4. 制度 POLICY STATEMENT

1.1 根据国家法规标准要求，对在法律规范范围内的所有辐射工作场所开展辐射安全环境影响及职业病防治的相关评价及验收，验收合格后方投入使用，从根本上保证辐射防护屏蔽满足国家要求。

1.2 按照国家有关规定在辐射工作场所入口设置明显的放射性标志，设置安全和防护设施以及必要的防护安全联锁、报警装置或者工作信号，并且在部分辐射工作场所设置具有防止误操作、防止工作人员和公众受到意外照射的安全措施，防止运行故障，并避免故障导致次生危害。

1.3 在重点辐射工作场所配置了完整的固定式辐射安全监测系统，对辐射工作场所、场所周边的辐射环境进行实时监测，同时配备便携式辐射监测仪，按《辐射监测制度》对相关场所进行定期监测。

1.4 根据需要配置个人剂量报警仪，铅衣，铅帽，铅围裙，等辐射防护设备。

1.5 辐射工作场所分区管理。根据国家法规标准要求，我院将工作区域分为控制区及监督区。

1.5.1 控制区为：质子加速器机房、束流输运管道和治疗室内为控制区；直线加速器机房 CT 机房、拍片机房内为控制区；后装机防护门内区域为控制区；注射室、注射后候诊室、PET/MR 扫描检查机房、PET/CT 扫描检查机房、给药患者卫生间、留观室、药物交接室、储源/分装室及放射性废物间为控制区；赛博刀加速器机房/头部伽马刀机房内为控制区。

1.5.2 监督区：质子加速器控制区相邻区域为监督区；直线加速器机房、CT 机房、拍片机房控制室和机房门口为监督区；后装机控制室以及防护门外区域为监督区；护士站、候诊（接诊）室、控制室为监督区；赛博刀加速器机房/头部伽马刀机房防护门门口及控制室为监督区。

1.5.3 未经许可的人员不得进入控制区，进入控制区的工作人员必须规范佩戴个人剂量计，在控制区内禁止饮食、吸烟；控制区出入口处设置明显“电离辐射”标志和运行状态警示灯，张贴醒目的安全注意事项；控制区内设置相匹配的辐射安全措施。

1.5.4 未经允许，任何人不得改变“电离辐射”标志、联锁系统和辐射屏蔽等安全设施；严禁任何形式的破坏辐射防护设施及设备的行为，违者根据情况严重程度追究其责任。

文件名称 Document Name: 辐射工作场所安全与防护管理制度	文件编码 Document number :GC-XXX-X-XXX 文件版本 Document version: XX
--	---

1.6 放射性同位素安全管理。

- 1.6.1 我院保证放射性同位素和被放射性污染的物品单独存放，并指定专人负责保管。
- 1.6.2 对放射源管理根据其潜在危害的大小，建立相应的多重防护和安全措施，并对可移动的放射源定期进行盘存，确保其处于指定位置在贮存、领取、使用、归还放射性同位素时，应当进行登记、检查，做到账物相符。
- 1.6.3 对放射性同位素贮存场所应当采取防火、防水、防盗、防丢失、防破坏、防射线泄漏的安全措施。

5. 参考 REFERENCE

5.1. JCI 标准及监管标准

Radiology Safety and Quality Program, AOP.6.1、

5.2.国内法律法规

中华人民共和国放射性污染防治法.

放射性同位素与放射装置安全和防护条例

放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法.

放射性同位素与射线装置许可管理办法.电离辐射防护与辐射源安全基本标准 (GB18871) . 国家质量监督检验检疫总局. 2002.

6. 附件 ANNEX

无

7. 修订历史 REVISION HISTORY

日期 Date	版本 Version	修改内容/位置/原因 Change Contents/Position/Reason	起草人 Author
2020年6月24日	01	First generated.	莫海莹



文件名称 Name of Document	辐射工作人员个人剂量及职业健康管理制
版本 Version	01
颁布日期 Releasing Date	2020年9月
生效日期 Effective Date	2020年9月
复审日期	2021年9月

本文件的任何复制版本均被视为不受控制的文件，仅供参考使用。
Any reproduction of this document is considered uncontrolled copy and is for reference use only.

模板编码 Template number GC-ADM-TP-002, 版本 Version 01
页码 Page: 33 / 52

Next Review Date	
起草人 Author/s	姓名 Name:谢奇山 职务 Title:工程师 部门/委员会 Department / Committee:
审核人 Executive Sponsor/s	姓名 Name: 谢树青 职务 Title: EHS 副总监 部门/委员会 Department / Committee: 环境、健康及安全部 EHS Dept
制度管理委员会 P&P Committee	姓名 Name: Matthew D. Callister 职务 Title: 委员会主席 Committee chairman
审批 Approval	姓名 Name: 钱朝南 签名 Signature: 职务 Title: 院长 President 姓名 Name: Maxime Liang 职务 Title: 总经理 CEO
JCI 标准 JCI Standard/s	Radiology Safety and Quality Program, AOP.6.1
关键词 Key Word/s	个人剂量监测、职业健康监护

1. 目的 OBJECTIVE

1.1. 为履行国内外各项法规标准要求, 规范放射工作人员的管理,保障其职业健康, 制定本制度。

2. 范围 SCOPE

2.1. 本制度适用于广州泰和肿瘤医院所有放射相关工作的科室及放射职业人员。

2.2. 外单位来本院进修、实习超过三个月的人员, 需要参加放射工作的, 参照本制度实施管理。

3. 定义 DEFINITIONS

3.1. **放射工作人员**: 指在放射工作单位从事放射职业活动中受到电离辐射照射的人员。

3.2. **放射工作人员的基本条件**: 年满 18 周岁; 经职业健康检查, 符合放射工作人员的职业健康要求; 放射防护和有关法律培训考核合格并持有辐卫相关培训合格证; 遵守放射防护法规和规章制度; 接受职业健康监护和个人剂量监测管理。

3.3. **我院放射工作人员**: 凡我院参与操作、使用、调试、维修维护医疗设备以及经常出入辐射工作场所所有可能受到电离辐射的人员均为放射工作人员。如: 放疗科医生、物理师、技师; 核医学科医生、技术员、药师、护士; 放射科医生、技师; 参与安装、调试、倒源、维修以及其他与辐射安全相关技术服务活动的人员; 辐射安全管理人员, 辐射监测人员等。

4. 制度 POLICY STATEMENT

4.1. 职业健康及档案管理

4.1.1. 工作人员上岗前, 上岗后, 离岗时, 我院委托有监测资质的单位对其进行职业健康体检, 上岗后的职业健康体检时间不大于 2 年。

4.1.2. 我院在收到职业健康检查报告的 7 日内, 如实告知工作人员, 并将检查结论记录在《放射工作人员证》中, 符合放射工作人员健康标准的, 方可参加相应的放射工作, 发现不宜继续从事放射工作的人员, 应当及时调离放射工作岗位, 并妥善安置; 对需要复查和医学随访观察的放射工作人员, 应当及时予以安排。对于暂时调整工作的放射工作人员, 如经健康体检达到继续从事放射工作岗位的条件的, 将恢复或另行安排放射工作岗位。

4.1.3. 女性放射性工作人员怀孕后要及时告知医院, 医院将采取一定的措施为胚胎和胎儿提供与公众相同的防护水平。我院不安排怀孕的妇女参与应急处理和有可能造成职业性辐射照射的工作。哺乳期妇女在其哺乳期间应当避免接受职业性内照射。

4.1.4. 我院为工作人员建立并终生保存职业健康监护档案。职业健康监护档案包括以下内容: 职业史、

既往病史和职业照射接触史；历次职业健康检查结果及评价处理意见；职业性放射性疾病诊疗、医学随访观察等健康资料。

4.1.5. 工作人员有权查阅、复印本人的职业健康监护档案。

4.2. 个人剂量监测及档案管理

4.2.1. 我院按照法律、行政法规以及国家环境保护和职业卫生标准，对本单位的放射工作人员组织进行个人剂量监测，我院将每季度及时安排放射工作人员个人剂量计的发放、收取、检测及个人剂量档案的建立、更新。

4.2.2. 工作人员应遵守有关辐射安全与防护规定，正确使用监测仪表与防护设备。工作人员在上岗时必须佩戴个人剂量计，个人剂量计的佩戴部位一般为左胸前。

4.2.3. 如工作人员个人剂量检测结果异常时，我院将第一时间告知工作人员，工作人员应积极配合辐射安全管理办公室调查原因并由本人签字确认。如调查结果是工作人员故意行为所致的虚假结果，经核实后对该工作人员进行全院通报批评；如调查结果是因为工作人员工作量过大，接触射线时间或强度增加，应调整工作时间或采取相应的防护措施。在完成核实和调查后，我院将根据要求将有关情况及时报告有关部门。

4.2.4. 我院对工作人员年有效剂量管理限值为 5mSv。超过 5mSv 的人员将进行调查，填写原因分析报告，提出整改建议。

4.2.5. 我院建立并终生保存工作人员个人剂量监测档案，个人剂量监测档案包含常规监测及应急或事故监测，并将个人剂量监测结果及时记录在《放射工作人员证》上。对个人剂量有疑问的工作人员，允许其查阅、复印本人的个人剂量监测档案。

4.3. 放射职业工作人员权益

4.3.1. 在国家统一规定的休假外，我院辐射工作人员每年可以享受保健休假 2~4 周。休假时长以天为单位。休假的具体天数以工作岗位为准，并由粒子技术部（EHS 部）进行核定。

5. 参考 REFERENCE

中华人民共和国放射性污染防治法.

放射性同位素与放射装置安全和防护条例

放射诊疗管理规定

放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法.

放射性同位素与射线装置许可管理办法.电离辐射防护与辐射源安全基本标准（GB18871）.

6. 附件 ANNEX

无。

7. 修订历史 REVISION HISTORY

日期 Date	版本 Version	修改内容/位置/原因 Change Contents/Position/Reason	起草人 Author
2020 年 9 月 9 日	01	First generated.	谢奇山

文件名称 Name of Document	辐射环境监测制度
版本 Version	01
颁布日期 Releasing Date	2020 年 9 月
生效日期 Effective Date	2020 年 9 月
复审日期 Next Review Date	2021 年 9 月
起草人 Author/s	姓名 Name: 谢奇山; 职务 Title: 工程师 部门/委员会 Department / Committee: 环境、健康及安全部 EHS Dept
审核人 Executive Sponsor/s	姓名 Name: 谢树青 职务 Title: EHS 副总监 部门/委员会 Department / Committee: 环境、健康及安全部 EHS Dept
制度管理委员会 P&P Committee	姓名 Name: Matthew D. Callister 职务 Title: 委员会主席 Committee chairman
审批 Approval	姓名 Name: 钱朝南 职务 Title: 院长 President 姓名 Name: Maxime Liang 职务 Title: 总经理 CEO
JCI 标准 JCI Standard/s	Radiology Safety and Quality Program, AOP.6.1
关键词 Key Word/s	辐射环境监测、监测计划

1. 目的 OBJECTIVE

为履行国内外各项法规标准要求，加强辐射安全管理，规范我院的辐射环境监测工作，制定本制度。

2. 适用范围及定义 SCOPE and DEFINITIONS

本制度适用于广州泰和肿瘤医院工作场所和环境辐射水平监测。

3. 定义 DEFINITIONS

我院将辐射环境监测分为年度委托监测及日常自主监测二个部分。

3.1 委托监测

根据医院运行的实际情况，每年对医院及周边的辐射环境情况进行一次委托监测，被委托的单位须具备开展监测工作能力的资质；根据法规要求，每年进行一次设备性能检测。

3.2 自主监测

辐射安全相关工作人员按照本规定，定期对相关区域（控制区、监督区）的辐射环境开展自主监测，并记录辐射环境监测数据，妥善保存。

4. 制度 POLICY STATEMENT

4.1 监测仪器的质量保证

辐射安全相关工作人员须按照规定做好辐射监测仪器、设备等维护保养工作，确保辐射监测仪器功能运行正常。根据仪器操作规程和设备性能的要求，定期组织对相关仪器进行维护、检查，组织对监测仪器进行校验或数值比对，将检验报告或比对记录存档备查。

4.2 自主监测的项目及频次 Monitoring Project and Frequency

4.2.1. 质子加速器项目

时间节点	项目名称	监测点位	监测频次
出束调试期间	中子、 γ	周边环境监测点、监督区	1. 固定式检测仪实时监测；2. 调试期间每天用巡测仪对周边环境进行至少2次巡测，必要时加密频次。
正常运行期间	中子、 γ	周边环境监测点、监督区	1. 固定式检测仪实时监测；2. 运行期间每月用巡测仪对周边环境进行至少1次巡测，必要时加密频次。
控制区检修期间	中子、 γ 、表面沾污	待检修区、活化部件	每次检修或维护工作前，检修人员离开加速器区须进行表面沾污监测。
活化部件暂存区	γ 、表面沾污	暂存区	1次/月

4.2.2. 其他项目

工作场所	项目名称	监测点位	监测频次
核医学科	γ , 表面沾污	分装台、注射室、病人候诊区域等控制区及监督区	1. 固定式剂量进行控制区内的实时监测; 2. 每次作业完后, 由科室进行台面监测; 3. 每周用巡测仪进行 1 次巡测。
后装机	γ	源罐、屏蔽墙、门及观察窗外等控制区及监督区	1. 固定式剂量实时监测 2. 每月用巡测仪进行 1 次巡测。
直线加速器	X- γ	屏蔽墙、防护门及观察窗外等控制区及监督区	1. 固定式剂量实时监测; 2. 每月用巡测仪进行 1 次巡测。
CT\DR\X 拍片机等影像设备	X	屏蔽墙、门及观察窗外	每月用巡测仪进行 1 次巡测

4.3. 监测异常情况处理

4.3.1. 监测人员发现监测结果异常后, 要立即报告相关科室负责人及 EHS 部。

4.3.2. 科室负责人及辐射安全管理部门发现或接到有异常情况报告时, 应对异常情况进行判断分析, 必要时停止相关辐射活动, 及时查找原因, 并采取有效措施, 消除辐射安全隐患, 隐患未消除前不得继续开展辐射工作。

5. 参考 REFERENCE

中华人民共和国放射性污染防治法.
放射性同位素与放射装置安全和防护条例
放射诊疗管理规定
放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法.
放射性同位素与射线装置许可管理办法. 电离辐射防护与辐射源安全基本标准 (GB18871) .

6. 附件 ANNEX

α 、 β 表面污染测量记录表、X- γ 辐射剂量率监测数据表、中子辐射剂量率监测数据表, 如下。

7. 修订历史 REVISION HISTORY

日期 Date	版本 Version	修改内容/位置/原因 Change Contents/Position/Reason	起草人 Author
2020 年 3 月 16 日	01	First generated.	谢奇山

α、β表面污染测量记录表

地点_____ 日期_____年_____月_____日 仪器型号与编号

共 页 第 页

序号	测点描述	测量单位	读数值										读数均值 ($\bar{X} \pm$)	备注	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															

测量人_____校核人_____校核日期_____

X-γ 辐射剂量率监测数据表

地点_____ 日期_____年____月____日 仪器型号与编号

共 页 第 页

序号	测点描述	读数值 (uSv/h)										读数均值 (X±)	备注
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		

测量人_____ 校核人_____ 校核日期

本文件的任何复制版本均被视为不受控制的文件，仅供参考使用。 Any reproduction of this document is considered uncontrolled copy and is for reference use only. 模板编码 Template number GC-ADM-TP-002, 版本 Version 01 页码 Page:42 / 52

中子辐射剂量率监测数据表

地点_____ 日期_____年_____月_____日 仪器型号与编号

共 页 第 页

序号	测点描述	测量单位	读数值										读数均值 ($\bar{X} \pm$)	备注
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														

测量人_____ 校核人_____ 校核日期_____

制度流程 POLICY & PROCEDURE



广州泰和肿瘤医院
GUANGZHOU CONCORD CANCER CENTER

文件名称 Name of Document	核医学辐射安全相关制度
文件编码 Document Number	
版本 Version	01
颁布日期 Releasing Date	
生效日期 Effective Date	
复审日期 Next Review Date	
起草人 Author/s	姓名 Name: 莫海莹 Elena Mo 签名 Signature: 辐射安全专员 职务 Title: 部门/委员会 Department / Committee: 粒子技术部 Particle Technology Dept

本文件的任何复制版本均被视为**不受控制的文件**，仅供参考使用。
Any reproduction of this document is considered **uncontrolled copy** and is for reference use only.

模板编码 Template number GC-ADM-TP-002, 版本 Version 01
页码 Page: 43 / 52

审核人 Executive Sponsor/s	姓名 Name: 谢树青 Shuqing Xie 签名 Signature: 职务 Title: EHS 高级经理 部门/委员会 Department / Committee: 粒子技术部 Particle Technology Dept
制度管理委员会 P&P Committee	姓名 Name: Matthew D. Callister 签名 Signature: 职务 Title: 委员会主席 Committee chairman
审批 Approval	姓名 Name: 钱朝南 签名 Signature: 职务 Title: 院长 President 姓名 Name: Maxime Liang 签名 Signature: 职务 Title: 总经理 CEO
JCI 标准 JCI Standard/s	Radiology Safety and Quality Program, AOP.6.1
监管标准 Regulatory Standard/s	1.中华人民共和国放射性污染防治法. 全国人大. 2003; 2. 中华人民共和国职业病防治法. 全国人大. 2018 (修正) ; 3.放射性同位素与放射装置安全和防护条例.国务院. 2005; 4.放射诊疗管理规定.卫生部. 2016 (修正) ; 5.放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法. 环境部. 2011; 6. 放射性同位素与射线装置许可管理办法. 环境部. 2008; 7.电离辐射防护与辐射源安全基本标准 (GB18871) .国家质量监督检验检疫总局. 2002. 8. 临床核医学患者防护要求 (WS 533) .卫生部.2017
关键词 Key Word/s	核医学; 污染监测; 放射性药品

文件名称 Document Name: 核医学辐射安全相关制度	文件编码 Document number :GC-XXX-X-XXX 文件版本 Document version: XX
------------------------------------	---

1. 目的 OBJECTIVE

1.1 为加强放射诊疗工作的管理，保证医疗质量和医疗安全，落实《放射性同位素与射线装置安全与防护条例》、《放射诊疗管理规定》、《医疗照射放射防护的基本要求》等法规、标准的要求，保证放射工作人员、患者（受检者）和公众的健康权益，加强开展核医学实践的辐射防护与安全管理。

2. 范围 SCOPE

1.1 本制度适用于广州泰和肿瘤医院放射性药物用于临床核医学诊疗过程中辐射防护与安全管理。

3. 定义 DEFINITIONS

1.1 核医学：是研究核技术在医学上的应用及其理论的学科。即应用放射性核素或放射性药物，诊断、治疗疾病以及进行医学研究的学科。

1.2 放射性药品：指用于临床诊断或者治疗的放射性核素制剂或者其标记药物。

1.3 医用放射性废物：在从事放射性核素的医学实践中产生的放射性比活度或放射性浓度超过国家有关规定值的液体、固体和气载废物。

4. 制度 POLICY STATEMENT

1.1 核医学患者辐射防护制度

1.1.1 注射药物前，根据不同患者，合理使用放射性药物，根据体重计算合理的注射剂量。

1.1.2 检查过程中对育龄男女青年患者非检查部位采用防护用品进行遮挡；育龄妇女申请核医学检查时，应考虑其是否怀孕，严格掌握适应症。对孕妇施行核医学检查时必须确有正当理由，特别要控制能通过胎盘和脐带而传入胎儿组织的放射性药物的检查。除非十分必要，一般情况下应当推迟对孕妇的核医学检查。

1.1.3 对哺乳期妇女施行核医学检查，应当权衡婴儿可能受到的辐射危险和母亲疾病得到诊治二者之间的利弊；哺乳期妇女如接受核医学检查，根据所用放射性药物的半衰期以及分泌情况确定暂停哺乳时间。

1.1.4 如无迫切必要，一般情况下不建议儿童进行核医学监测。必须进行，核医学医师必须注意根据临床需要和患儿的体重与体表面积，确定最佳放射性药物使用量。对儿童施行核医学检查应由临床医师协同进行，检查时根据情况谨慎采用有效的镇静方法和各种固定措施。

1.1.5 督促患者在检查结束后 48 小时内大量饮水利尿，减少膀胱及周边组织器官的吸收剂量；缓泻剂可以用来增加肠道的放射性药物代谢排出的速率。

1.2 核医学监测制度

1.2.1 环境监测的总体原则

1.2.1.1 按照国家环境监测规范，根据 GB18871、GB8999、GB5294、HJ/T61 的有关规定制定监测计划并落实，对相关场所进行委托监测及自主监测。我院每年 1 次委托第三方机构对核医学

文件名称 Document Name: 核医学辐射安全相关制度	文件编码 Document number :GC-XXX-X-XXX 文件版本 Document version: XX
------------------------------------	---

工作场所进行辐射环境监测，并定期开展自行监测，自行监测的内容，项目，频次等详见《辐射监测制度》。

- 1.2.1.2 所有辐射监测记录建档保存，测量记录应包括测量对象、测量条件、测量方法、测量仪器、测量时间和测量人员等信息。
- 1.2.1.3 定期对辐射监测结果进行评价，提出改进辐射防护工作的意见和建议。每年需将有相应检测资质机构出具的检测结果向审管部门报告，日常监测中发现异常情况应查找原因并及时处理。

1.2.2 工作场所监测

- 1.2.2.1 根据使用放射性核素种类、数量和操作方式，对核医学工作场所的外照射剂量率水平、空气中放射性核素浓度和表面污染水平进行监测。
- 1.2.2.2 核医学工作场所的外照射剂量率水平的监测点位包含控制区和监督区所有工作人员和公众可能居留的有代表性的点位和存有放射性物质的装置/设备的表面；工作场所表面污染水平的监测点位应包含涉及放射性核素操作的工作台面、设备表面、墙壁和地面，给药后患者候诊室的座椅、台面、洗手池、床面、墙壁和地面等可能污染的位置，放射性废物桶和包装袋表面，工作人员和患者的手、皮肤暴露部分及工作服、手套、鞋、帽等。
- 1.2.2.3 核医学工作场所环境辐射监测需每日进行，高活性区在每次使用完毕后随时监测。
- 1.2.3 环境监测：每年委托有资质的检测机构根据操作的放射性核素的种类、性质、数量和排放形式对工作场所周围环境的外照射剂量率水平和空气、土壤、水体中的放射性核素浓度进行监测，监测频次不少于1次/年。

1.3 核医学放射性废物管理制度

1.3.1 固体放射性废物的管理

1.3.1.1 固体放射性废物收集

- 1.3.1.1.1 按照放射性废物分类的要求，将废物按照可燃与不可燃、可压实与不可压实、有无病原体毒性，分开收集。
- 1.3.1.1.2 固体放射性废物收集于具有屏蔽结构和电离辐射警示标志的专用废物桶。废物桶内放置专用塑料袋直接收纳废物，使用有脚踏式开关的废物收集桶。
- 1.3.1.1.3 对注射器和碎玻璃器皿等含尖刺及棱角的放射性废物，先装入利器盒中，然后再装入废物桶。
- 1.3.1.1.4 不能按解控废物处理的固体废物应该按照放射性废物处理的相关规定予以整备、收集，并送交有资质的单位处理。放射性废物包装体外的表面剂量率应不超过0.1mSv/h，表面污染水平 $\alpha < 0.04 \text{ Bq/cm}^2$ 、 $\beta < 0.4 \text{ Bq/cm}^2$ ，每袋重量不宜超过10 kg。装满废物的塑料袋应密封，及时转送至放射性废物暂存间存储。

1.3.1.2 固体放射性废物的存储

- 1.3.1.2.1 预期产生少量放射性废物和利用贮存衰变的方式处理放射性废物暂存在许可的场所和专用的容器中，储存时间和总活度不超过审管部门批准的限制要求。
- 1.3.1.2.2 放射性废物储存场所安装通风换气装置。废物暂存间按照控制区管理，入口处应配置电离辐射警示标志，采取有效的防火、防丢失、防射线泄漏的措施。
- 1.3.1.2.3 废物暂存间内设置专门容器用于盛放固体放射性废物桶，不同类别的废物分开存放，合理有序，易于取放。盛放废物的容器表面应注明废物所含核素的名称、废物的类别、入库日期等信息，并做好登记记录。

文件名称 Document Name: 核医学辐射安全相关制度	文件编码 Document number :GC-XXX-X-XXX 文件版本 Document version: XX
------------------------------------	---

1.3.1.2.4 对含有放射性的实验动物尸体或器官，装入废物袋后存放至专用冰柜内，并做好屏蔽防护。

1.3.1.2.5 废物暂存间内不得存放易燃、易爆、腐蚀性物品。

1.3.1.3 固体放射性废物处理

1.3.1.3.1 极短寿命的固体放射性废物在暂存间内存储时间超过 10 个半衰期后，符合清洁解控水平的，经审管部门确认或批准后，按解控废物（医疗垃圾）处理。

1.3.1.3.2 不能按解控废物处理的固体放射性废物，应该按照相关规定整备后送交有资质的单位处理。

1.3.1.3.3 固体放射性废物的存储和处理应安排专人负责，并建立废物存储和处理台账，详细记录放射性废物的核素名称、重量、入库日期、解控或送贮日期、责任人员等信息。

1.3.2 放射性废液的管理

1.3.2.1 核医学工作场所设置有槽式放射性废水衰变池，收集放射性药物操作间、给药后患者专用卫生间、控制区出口卫生通过间等场所产生的放射性废水和事故应急时清洗产生的放射性废水。

1.3.2.2 核医学工作场所放射性药物标记、分装、注射后的残留放射性废液和含放射性核素的有机闪烁废液，应收集于专用的容器中。含有长半衰期核素的放射性废液，应单独收集存放。盛放放射性废液的容器表面应设有电离辐射警示标志。

1.3.2.3 核衰变池和专用容器收集的放射性废液，在暂存时间超过 10 个半衰期后，检测符合解控要求的，经审管部门确认或批准后，按照 GB 18871 中 8.6.2 规定的方式进行排放，每次排放应作记录并存档。

1.3.3 放射性气体废物的管理

1.3.3.1 定期检查通风系统过滤净化器的有效性，及时更换失效的过滤器。更换下来的过滤器根据监测结果，判断是否按放射性固体废物进行收集、处理。

1.3.3.2 定期在放射性废气排放口进行气体采样和监测，保证放射性气体废物的排放满足相关要求。

1.4 放射性药品采购、登记、使用、核对、保管及注销制度

1.4.1 放射性药品归影像中心核医学科统一管理采购，中心主任对放射性药品的使用进行监督检查，放射性药品由专人负责订购（核医学科主任），核医学科主任全面监管科室放射性药物的订购与使用。

1.4.2 订购于同位素服务中心的 PET 显像剂每天送到后及时签收。使用者认真核对所订购的放射性药物，并在《放射性药品签收、使用登记本》上详细记录使用情况。

1.4.3 使用放射性药物时要认真做好核对工作，必须查对所用的放射性药物与诊治项目是否相符，并核对其剂量大小、比活度、标记时间、物理形状等，如发现不符合或异常应立即停止使用，并及时报告。

1.4.4 所订购的放免药盒收到后要及时做好签收记录，在药盒上写清签收日期，并放置于冰箱保存备用

1.4.5 在使用放射性药品过程中注意加强个人防护，应采取相应的放射防护措施，使用个人防护设备，在操作过程中尽量做到“轻、快、准”。

1.4.6 放射性废物的处理遵守放射性废物处理制度及处理方法，及时登记废物处理、注销情况。

1.4.7 严禁采购、使用无批文、批号或相关有效证件的放射性药品或过期药品。

1.5 放射性药品管理制度

1.5.1 必须配备与其医疗任务相适应的并经核医学技术培训的技术人员。非核医学专业技术人员未经培训，不得从事放射性药品使用工作。

文件名称 Document Name: 核医学辐射安全相关制度	文件编码 Document number :GC-XXX-X-XXX 文件版本 Document version: XX
------------------------------------	---

- 1.5.2 定购放射药品：必须符合国家放射性同位素卫生防护管理的有关规定，依据《放射性药品使用许可证》，遵照有关制度，根据预约检查及治疗的病人数量和项目而从厂家定购放射性药品的种类、数量及放射性剂量。
- 1.5.3 所使用的显像剂剂量应在规定限量内。
- 1.5.4 签收放射药品：按有关制度，所订购的放射性药品收到后及时签收，做好签收记录。
- 1.5.5 核对放射性药品：所有放射性药品在使用前，必须认真做好下列核对工作：
- 1.5.5.1 预约诊治病人的数量和项目。
- 1.5.5.2 所签收的放射性药品数量和种类。
- 1.5.5.3 放射性药品的物理形状：外包装是否良好，有无放射性泄漏，目测放射性液体物品是否澄清，有无颜色异常，有无沉淀物等。
- 1.5.5.4 放射性药品活度(剂量)、比活度、有效期等。
- 1.5.5.5 如无异常可使用，如发现有任何异常，使用者应及时向科主任汇报情况，以妥善处理，如更换、补送放射性药品或重新预约诊治时间。
- 1.5.6 放射性同位素应当单独存放，不得与易燃、易爆、腐蚀性物品等一起存放，其贮存场所应当采取有效的防火、防盗、防射线泄漏的安全防护措施，并指定专人负责保管。贮存、领取、使用、归还放射性同位素时，应当进行登记、检查，做到账物相符。
- 1.5.7 放射性废物的处理：遵照《放射性废物处理制度》执行。
- 1.5.8 放射防护：在放射性药品使用过程中应注意放射防护。
- 1.6 放射性药品质量控制制度
- 1.6.1 显像用放射性标记化合物从同位素公司即“奶站”订购，使用前必须认真核对药名、剂量大小、比活度、标记时间、物理形状等，如发现不符合或异常应立即停止使用，并及时报告。
- 1.6.2 自行标记需严格按药盒使用说明书进行标记，并注意无菌操作。标记后测定其总活度和比活度，仔细观察物理形状。把结果记录在《放射性药品质控记录本》上。
- 1.6.3 不定期抽查测定“奶站”放射性药品的放射性活度，并记录测定结果。
- 1.6.4 核素治疗药物使用前应准确测定其放射性活度。
- 1.6.5 放免药盒标记物的配制和使用应严格按有关操作规程进行。
- 1.7 放射性药物安全操作规程
- 1.7.1 使用放射性药物时，必须了解该药物的特性（射线类型、能量、半衰期等）及强度防护措施，废物处理要求，预防发生意外事故。
- 1.7.2 操作室内保持通风、通畅、整洁，物品放置稳定安全，操作者尽量利用时间、距离、屏蔽等防护手段进行操作。操作 γ 放射性核素应用铅屏蔽防护、操作 β 放射性核素应用有机玻璃加铅屏蔽防护， α 核素应在通风橱中操作。
- 1.7.3 操作者应该作好个人卫生防护；穿戴帽子、口罩、手套、工作服、铅眼镜、全套铅衣等防护用品；皮肤暴露部位有伤口时应包扎处理，正确佩戴个人剂量仪。
- 1.7.4 操作应在铺有吸水纸或防透水的台面进行，以便于去污和防止污染扩散，凡有可能污染台面的用具不宜直接放在台面上。
- 1.7.5 操作完毕及时清除放射性污染物品，使用过的污染物、医用器材等。按照核素半衰期长短分类放在专用容器中置于衰变室内，并作好识别标记。疑有放射性污染的用品也应放置于衰变室。
- 1.7.6 工作人员操作后离开工作室前应洗手，对皮肤、衣物和台面作表面污染监测，如其污染水平超过相应的导出限值应采取去污措施，记录监测结果和处理措施。

文件名称 Document Name: 核医学辐射安全相关制度	文件编码 Document number :GC-XXX-X-XXX 文件版本 Document version: XX
------------------------------------	---

- 1.7.7 严禁在放射性工作室内抽烟、饮水、进食，静止放置与工作无关的物品；严禁直接呼吸放射性溶液蒸汽，盛有放射性溶液的容器必须加盖，防止蒸发形成放射性气溶胶。
- 1.7.8 操作放射性药品，如有少量洒落在容器外污染地面桌面时，应及时采取局部去污措施，避免污染扩展，污染情况应报告负责人。如有严重污染事故发生，务必保持镇静，采取紧急措施防止污染扩散。
- 1.7.9 高活性岗位放射性工作结束后，需对离岗人员进行表面污染监测，确认检测指数正常才能离岗，若指数超标，则需寻找原因并按规范处理。

5. 参考 REFERENCE

JCI 标准及监管标准。

Radiology Safety and Quality Program, AOP.6.1、中华人民共和国放射性污染防治法. 全国人大. 2003、中华人民共和国职业病防治法. 全国人大. 2018（修正）、放射性同位素与放射装置安全和防护条例. 国务院. 2005、放射诊疗管理规定. 卫生部. 2016（修正）、放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法. 环境部. 2011、放射性同位素与射线装置许可管理办法. 环境部. 2008、电离辐射防护与辐射源安全基本标准（GB18871）. 国家质量监督检验检疫总局. 2002.、临床核医学患者防护要求（WS 533）. 卫生部. 2017

6. 附件 ANNEX

无。

7. 修订历史 REVISION HISTORY

日期 Date	版本 Version	修改内容/位置/原因 Change Contents/Position/Reason	起草人 Author
2020年6月24日	01	First generated.	莫海莹



文件名称 Name of Document	设备检修维护制度
版本 Version	01
颁布日期 Releasing Date	2020年9月

生效日期 Effective Date	2020 年 9 月
复审日期 Next Review Date	2021 年 9 月
起草人 Author/s	姓名 Name:莫海莹 Elena Mo 职务 Title: 辐射安全专员 部门/委员会 Department / Committee: 环境、健康与安全部 EHS Dept
审核人 Executive Sponsor/s	姓名 Name: 谢树青 Shuqing Xie 职务 Title: EHS 副总监 部门/委员会 Department / Committee: 环境健康与安全部 EHS Dept
制度管理委员会 P&P Committee	姓名 Name: Matthew D. Callister 职务 Title: 委员会主席 Committee chairman
审批 Approval	姓名 Name: 钱朝南 职务 Title: 院长 President 姓名 Name: Maxime Liang 职务 Title: 总经理 CEO
JCI 标准 JCI Standard/s	Radiology Safety and Quality Program, AOP.6.1
关键词 Key Word/s	放射诊疗设备; 检修; 维护; 规程

文件名称 Document Name: 设备检修维护制度	文件编码 Document number :GC-XXX-X-XXX 文件版本 Document version: XX
---------------------------------	---

1.目的 OBJECTIVE

1.1 为了保证我院射线装置安全运行，加强射线机的管理，保证设备的使用安全，减少安全隐患，做好射线装置检修维护保养工作，制定射线装置检修维护制度。

2.范围 SCOPE

1.1 本制度适用于广州泰和肿瘤医院射线装置的日常管理、维护维修和检查工作。

3.定义 DEFINITIONS

1.1 本制度所指的设备，为医院放射诊疗相关的设备。

4.制度 POLICY STATEMENT

1.1 每台仪器均应有操作规程，使用时严格按照规定步骤操作。未掌握使用方法前，不得独立操作仪器。贵重仪器应专人使用，科内指定专人负责仪器的保养工作。

1.2 每个涉及放射工作场所的科室设立专门管理人员对设备进行管理，包括科室设备台帐、各台设备的配件附件管理，设备的日常维护检查。如管理人员工作调动，应办理交接手续；管理人员对维修、检测等记录进行保管，并清楚了解设备情况，确保射线装置安全运行。

1.3 每台设备设立独立使用的维修登记本，对开机情况、使用情况、出现的问题进行详细记录，发现有损坏的情况要及时联系厂家检修。

1.4 操作射线装置的放射（放射）工作人员要熟练掌握所负责射线装置的性能、操作规程、维护保养常识，确保射线装置安全正常使用。

1.5 如射线装置发生故障后应立即停机，切断电源，并停止使用，同时挂上“故障”标记牌，以防他人误用。检修由技术人员负责，操作人员不得擅自拆卸或者维修。设备须在故障排除以后方能继续使用。如涉源装置出现重大故障，必须立即采取果断措施，防止放射源泄漏，并及时向单位领导汇报，启动应急预案进行处置。

1.6 设备科按保修合同联系厂家对射线装置进行检修维护。检修包括日常检查的内容，以及各种安全防护设施设备生产厂家规定的检查维护项目，并做好射线装置的维护保养、维修工作，做好放射场所监测工作。指定专人建立健全射线装置台帐，对各种 X 射线机编号登记。

1.7 严禁射线机带病操作，操作人员对出现故障的设备要立即停止使用，及时报设备管理员。

1.8 日常检查要求：每次开机前，放射工作人员必须仔细巡视设备及门-灯连锁、放射性警示标志等配套设施有无异常情况，发现异常及时联系设备科维修，在问题没有得到解决之前不得开机使用。做好检修维护保养记录，定期总结经验教训，提高设备管理水平。

5.参考 REFERENCE

5.1. JCI 标准及监管标准

Radiology Safety and Quality Program, AOP.6.1、

5.2.国内法律法规

中华人民共和国放射性污染防治法.

放射性同位素与放射装置安全和防护条例

放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法.

放射性同位素与射线装置许可管理办法.电离辐射防护与辐射源安全基本标准（GB18871）.国家质量监督检验检疫总局. 2002.

6.附件 ANNEX

无。

7.修订历史 REVISION HISTORY

本文件的任何复制版本均被视为不受控制的文件，仅供参考使用。
Any reproduction of this document is considered uncontrolled copy and is for reference use only.

模板编码 Template number GC-ADM-TP-002, 版本 Version 01
页码 Page:51 / 52

文件名称 Document Name: 设备检修维护制度		文件编码 Document number :GC-XXX-X-XXX 文件版本 Document version: XX	
日期 Date	版本 Version	修改内容/位置/原因 Change Contents/Position/Reason	起草人 Author
2020年9月9日	01	First generated.	莫海莹

附件 6 人员辐射安全培训证

合格证书	
 (印章)	
姓名	邓婵媛
性别	女
学历	本科
出生年月	1987年06月
身份证号	42050519870621702X
工作单位	广州泰和肿瘤医院
岗位类别	放疗科
证书编号	粤辐射协第 A192416 号
发证日期	2019年11月21日
 广东省辐射防护协会 (章) 2019年11月2日	

核技术利用辐射安全与防护考核	
<h3>成绩报告单</h3>	
	
符曼霞，女，1996年12月28日生，身份证：44088219961228320X，于2020年10月参加放射治疗辐射安全与防护考核，成绩合格。	
编号：FS20GD0200237	有效期：2020年10月27日至2025年10月27日
报告单查询网址： fushu.mee.gov.cn	

合格证书	
 (印章)	
身份证号	420221199707217825
姓名	龙恩妮 性别女
出生年月	1997.7 文化程度本科
工作单位	广州恒聚肿瘤医院有限公司
从事辐射	
工作类别	放射治疗
龙恩妮 同志于 2019 年 12 月 26 日至 2019 年 12 月 30 日在 广州 参加 中级 辐射安全与防护 培训班学习，通过规定的课程考试，成绩合格，特发此证。	
 中国原子能行业协会 培训中心 (章) 2019年12月31日	
编号	B1942040

合格证书



(印章)

身份证号 362227199507031219

姓名 王辉 性别 男

出生年月 1995.9 文化程度 本科

工作单位 广州恒聚肿瘤医院有限公司

从事辐射

工作类别 放射治疗

王辉 同志于 2019 年 12 月 26 日至 2019 年 12 月 30 日在 广州 参加 中级 辐射安全与防护培训班学习, 通过规定的课程考试, 成绩合格, 特发此证。



编号 B1925042

核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



崔小非, 男, 1992年06月13日生, 身份证: 150204199206130039, 于2020年10月参加 放射治疗 辐射安全与防护考核, 成绩合格。

编号: FS20ZJ0200022 有效期: 2020年10月29日至 2025年10月29日



报告单查询网址: fushe.mee.gov.cn

核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



李木, 男, 1988年08月01日生, 身份证: 452601198808010318, 于2021年04月参加 放射治疗 辐射安全与防护考核, 成绩合格。

编号: FS21GD0200077 有效期: 2021年04月07日至 2026年04月07日



报告单查询网址: fushe.mee.gov.cn

核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



刘冰, 男, 1981年09月17日生, 身份证: 371428198109171030, 于2021年03月参加 放射治疗 辐射安全与防护考核, 成绩合格。

编号: FS21GD0200052 有效期: 2021年03月22日至 2026年03月22日

报告单查询网址: fushhe.mee.gov.cn





(印章)



身份证号 43252219900725 241X

姓 名 刘胜文 性别 男

出生年月 1990.7 文化程度 本科

工作单位 广州泰和肿瘤医院

从事辐射

工作类别 其他

合格证书

刘胜文 同志于 2019 年 9 月

7 日至 2019 年 9 月 11 日在 广州

参加 中级 辐射安全与防护

培训班学习, 通过规定的课程考试, 成

绩合格, 特发此证。



2019年9月20日

编号 B1927051

培训合格证书



(印章)

身份证号 320981198703184474

姓名 薛佳程 性别 男

文化程度 本科

工作单位 新瑞阳光粒子医疗装备(无锡)有限公司

该同志于 2018 年 11 月 15 日

至 2018 年 11 月 16 日 参加辐射安

全与防护培训班学习,通过规定的

课程考试,成绩合格,特发此证。

有效期四年。

培训合格证书

2018 年 11 月 16 日

培训合格证书

2018 年 11 月 16 日

编号: 苏环辐 1832163

合格证书



(印章)

身份证号 330103197003100086

姓名 沈莉 性别 女

出生年月 1970.3 文化程度 硕士

工作单位 广州泰和肿瘤医院

从事辐射 其他

沈莉 同志于 2019 年 9 月

7 日至 2019 年 9 月 11 日 在 广州

参加 中级 辐射安全与防护

培训班学习,通过规定的课程考试,成

绩合格,特发此证。

合格证书

2019 年 9 月 20 日

合格证书

2019 年 9 月 20 日

编号 B1927050

核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



于跃，女，1995年01月03日生，身份证：640103199501031249，于2021年04月参加 放射治疗 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS21GD0200084 有效期：2021年04月07日至 2026年04月07日

报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn



核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



袁晓刚，男，1988年04月10日生，身份证：41052219880410033X，于2021年04月参加 放射治疗 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS21GD0200086 有效期：2021年04月07日至 2026年04月07日

报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn







身份证号 411323199004170613
 姓名 贾亚军 性别 男
 出生年月 1990年04月 文化程度 本科以上
 工作单位 上海交通大学医学院附属瑞金医院
 从事辐射 放射工作
 工作类别 放射工作

合格证书

贾亚军 同志于 2018 年 1 月
 20 日至 2018 年 1 月 21 日 在 上海
 参加 放射工作人员 辐射安全与防护
 培训班学习，通过规定的课程考试，
 成绩合格，特发此证。

有效期至：2022年 1月 19日



编号 SH 033490

核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



揭诗华，女，1997年05月24日生，身份证：440981199705245121，于2020年07月参加放射治疗辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS20GD0200066 有效期：2020年07月 至 2025年07月



报告单查询网址：www.fushe.mee.gov.cn



姓名 兰向茹
 性别 女
 学历 大专
 出生年月 1993年09月
 身份证号 622827199309264146
 工作单位 广州泰和肿瘤医院
 岗位类别 放疗科

合格证书

兰向茹 同志于 2019 年 11 月
 05 日至 2019 年 11 月 08 日 参加辐
 射安全与防护培训班，通过规定
 的课程考核，成绩合格，特发此
 证。

证书编号 粤辐射防第 A192415 号

发证日期 2019年11月24日



广东省辐射防护协会(章)
 2019年11月24日

核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



LI ZUOFENG, 男, 1959年09月13日生, 护照: 566611835, 于2020年07月参加 放射治疗 辐射安全与防护考核, 成绩合格。

编号: FS20GD0200093 有效期: 2020年07月20日至 2025年07月20日



报告单查询网址: fushe.mee.gov.cn

合格证书



林睿鹤 同志于 2019 年 12 月 16 日至 2019 年 12 月 19 日参加辐射安全与防护培训班, 通过规定的课程考核, 成绩合格, 特发此证。

证书编号 粤辐防协第 A193488 号

发证日期 2019 年 12 月 31 日



广东省辐射防护协会 (章)
2019 年 12 月 31 日

姓 名	林睿鹤
性 别	女
学 历	硕士研究生
出生年月	1993 年 02 月
身份证号	210106199302033064
工作单位	广州泰和肿瘤医院
岗位类别	放疗科医生

核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



刘相珂, 女, 1997年10月06日生, 身份证: 360781199710060040, 于2020年10月参加 放射治疗 辐射安全与防护考核, 成绩合格。

编号: FS20GD0200198 有效期: 2020年10月13日至 2025年10月13日



报告单查询网址: fushe.mee.gov.cn

合格证书



姓名 刘晓清
 性别 女
 学历 硕士
 出生年月 1973年03月
 身份证号 422432197303180024
 工作单位 广东药科大学附属第一医院
 岗位类别 放射治疗

刘晓清 同志于 2017 年 08 月 09 日至 2017 年 08 月 12 日参加广东省辐射安全与防护培训班，通过规定的课程考核，成绩合格，特发此证。

证书编号 粤辐防协第 A171194 号
 发证日期 2017年09月08日


 广东省辐射防护协会(章)
 2017年09月08日

合格证书



姓名 陆启坚
 性别 男
 学历 本科
 出生年月 1996年03月
 身份证号 441283199603286075
 工作单位 广州泰和肿瘤医院
 岗位类别 放疗科技术员

陆启坚 同志于 2019 年 12 月 16 日至 2019 年 12 月 19 日参加辐射安全与防护培训班，通过规定的课程考核，成绩合格，特发此证。

证书编号 粤辐防协第 A193483 号
 发证日期 2019年12月31日


 广东省辐射防护协会(章)
 2019年12月31日

合格证书

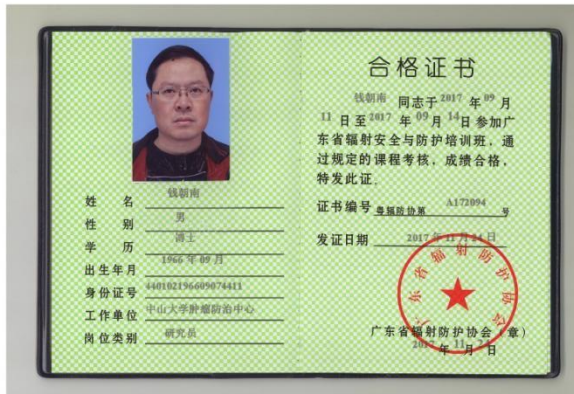


姓名 罗颖珊
 性别 女
 学历 硕士研究生
 出生年月 1990年01月
 身份证号 440181199001124221
 工作单位 广州泰和肿瘤医院
 岗位类别 放疗科医生

罗颖珊 同志于 2019 年 12 月 16 日至 2019 年 12 月 19 日参加辐射安全与防护培训班，通过规定的课程考核，成绩合格，特发此证。

证书编号 粤辐防协第 A193487 号
 发证日期 2019年12月31日


 广东省辐射防护协会(章)
 2019年12月31日



合格证书



吴立强 同志于2019年12月16日至2019年12月19日参加辐射安全与防护培训班，通过规定的课程考核，成绩合格，特发此证。

姓名	吴立强	证书编号	粤辐防协第 A193481 号
性别	男	发证日期	2019年12月31日
学历	本科	 广东省辐射防护协会(章) 2019年12月31日	
出生年月	1986年07月		
身份证号	442000198607052921		
工作单位	广州泰和肿瘤医院		
岗位类别	放疗科技师		

核技术利用辐射安全与防护考核 成绩报告单

杨义锋，男，1991年07月02日生，身份证：352203199107020013，于2020年08月参加放射治疗辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS20GD0200130 有效期：2020年08月17日至2025年08月17日

报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn




合格证书



尹雨晴 同志于2019年12月16日至2019年12月19日参加辐射安全与防护培训班，通过规定的课程考核，成绩合格，特发此证。

姓名	尹雨晴	证书编号	粤辐防协第 A193482 号
性别	女	发证日期	2019年12月31日
学历	本科	 广东省辐射防护协会(章) 2019年12月31日	
出生年月	1996年03月		
身份证号	370911199603100020		
工作单位	广州泰和肿瘤医院		
岗位类别	放疗科技技术员		

核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



袁太泽，男，1978年10月01日生，身份证：130102197810011537，于2020年10月参加放射治疗辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS20GD0200232 有效期：2020年10月27日至 2025年10月27日

报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn



合格证书



张佩琦 同志于2019年12月16日至2019年12月19日参加辐射安全与防护培训班，通过规定的课程考核，成绩合格，特发此证。

证书编号 粤辐防协第 A193484 号

发证日期 2019年12月31日



广东省辐射防护协会（章）
2019年12月31日

姓 名	<u>张佩琦</u>
性 别	<u>女</u>
学 历	<u>本科</u>
出生年月	<u>1997年05月</u>
身份证号	<u>360722199705230025</u>
工作单位	<u>广州泰和肿瘤医院</u>
岗位类别	<u>放疗科技人员</u>

核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



张青远，男，1992年11月27日生，身份证：431226199211274834，于2021年12月参加放射治疗辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS21GD0200723 有效期：2021年12月18日至 2026年12月18日

报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn



合格证书



张书源 同志于 2019 年 12 月 16 日至 2019 年 12 月 19 日参加辐射安全与防护培训班，通过规定的课程考核，成绩合格，特发此证。

姓名 张书源
性别 男
学历 硕士研究生
出生年月 1992 年 06 月
身份证号 412827199206127019
工作单位 广州泰和肿瘤医院
岗位类别 放疗科物理师

证书编号 粤辐防协第 A193485 号
发证日期 2019 年 12 月 31 日

广东省辐射防护协会 (章)
2019 年 12 月 日

合格证书



张镇宇 同志于 2019 年 12 月 16 日至 2019 年 12 月 19 日参加辐射安全与防护培训班，通过规定的课程考核，成绩合格，特发此证。

姓名 张镇宇
性别 男
学历 硕士研究生
出生年月 1992 年 07 月
身份证号 440182199207260030
工作单位 广州泰和肿瘤医院
岗位类别 放疗科医生

证书编号 粤辐防协第 A193489 号
发证日期 2019 年 12 月 31 日

广东省辐射防护协会 (章)
2019 年 12 月 31 日

核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



郑沅水, 男, 1976年02月05日生, 护照: 519043855, 于2020年10月参加放射治疗辐射安全与防护考核, 成绩合格。

编号: FS20GD0200226 有效期: 2020年10月20日至 2025年10月20日



报告单查询网址: fushhe.mee.gov.cn

合格证书



(印章)

姓名 周敏平
性别 女
学历 硕士
出生年月 1979年02月
身份证号 440111197902202444
工作单位 广州泰和肿瘤医院
岗位类别 放疗科

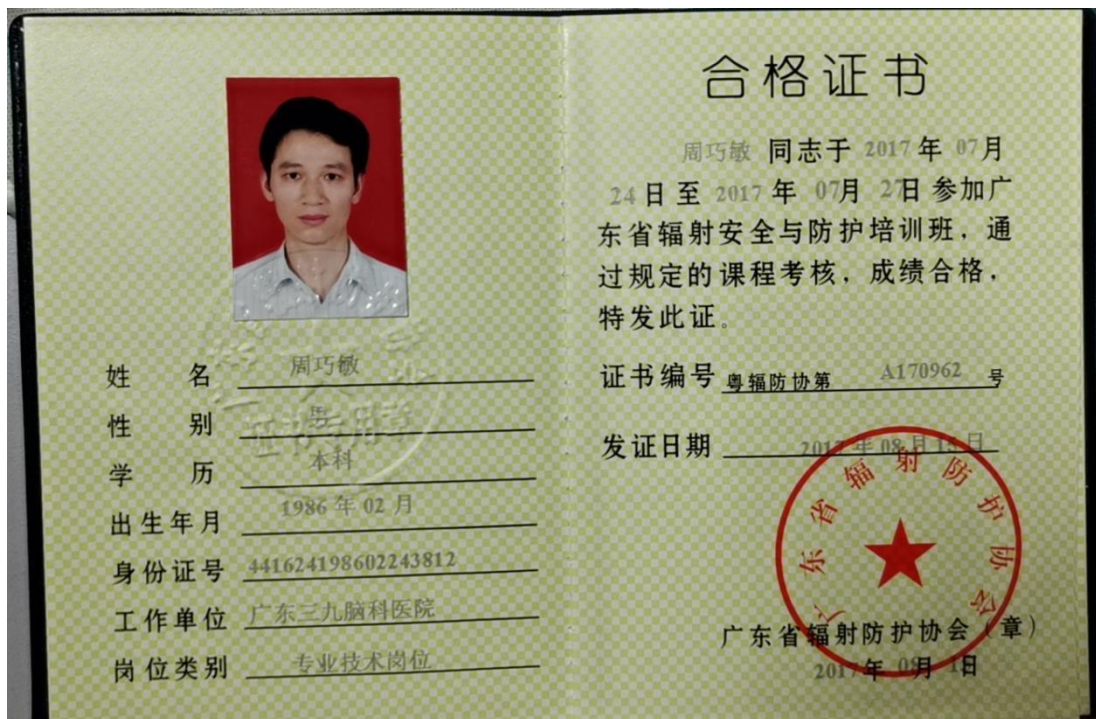
周敏平 同志于 2019 年 11 月 05 日至 2019 年 11 月 08 日参加辐射安全与防护培训班, 通过规定的课程考核, 成绩合格, 特发此证。

证书编号 粤辐防协第 A192417 号

发证日期 2019 年 11 月 21 日



广东省辐射防护协会 (章)
2019 年 11 月 21 日



核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



朱伶群, 女, 1986年05月06日生, 身份证: 430522198605062661, 于2020年08月参加 放射治疗 辐射安全与防护考核, 成绩合格。

编号: FS20GD0200134 有效期: 2020年08月19日 至 2025年08月19日

报告单查询网址: fushhe.mee.gov.cn



核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



任姣, 女, 1996年07月30日生, 身份证: 430103199607303020, 于2021年03月参加 医用X射线诊断与介入放射学 辐射安全与防护考核, 成绩合格。

编号: FS21GD0100539 有效期: 2021年03月22日 至 2026年03月22日

报告单查询网址: fushhe.mee.gov.cn



核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



罗霞，女，1995年10月08日生，身份证：430481199510086707，于2020年06月参加医用X射线诊断与介入放射学辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS20GD0100305

有效期：2020年06月至 2025年06月



报告单查询网址：www.fushe.mee.gov.cn

核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



莫海莹，女，1995年11月08日生，身份证：460003199511082825，于2020年06月参加医学其他辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS20GD0000037

有效期：2020年06月至 2025年06月



报告单查询网址：www.fushe.mee.gov.cn

核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



王俊，男，1990年04月07日生，身份证：431023199004076931，于2021年07月参加 科研、生产及其他 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS21GD2300413

有效期：2021年07月26日至 2026年07月26日

报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn



	姓名：	谢树青
	Full Name	谢树青
	性别：	男
	Sex	男
	出生年月：	1986年7月
	Date of Birth	1986年7月
	专业类别：	
	Professional Type	
	批准日期：	2014年9月7日
	Approval Date	2014年9月7日
持证人签名：	签发单位盖章：	
Signature of the Bearer	Issued by	
	签发日期：	2015年1月19日
	Issued on	2015年1月19日

管理号：
File No.



广州协和检测服务有限公司

检 测 报 告

穗协测 JL (2021) 第 1217 号

项 目 名 称:	外照射个人剂量检测
检 测 类 别:	委 托
委 托 人:	广州泰和肿瘤医院
发 送 日 期:	2021 年 10 月 29 日 (印章)

本报告共 6 页

说 明

广州协和检测服务有限公司是广东省辐射防护协会独资成立，具有独立法人地位的第三方检测机构，通过广东省质量技术监督局计量认证评审，《计量认证合格证书》编号：201719121718。可向社会出具具有证明作用的数据和结果。

1、报告无我公司检验检测专用章、骑缝章及 **MA** 章无效。

2、报告无报告编制人、审核人、签发人的签名无效。

3、报告涂改或部分复印无效。

4、自送样品的委托检测（监测），其检测（监测）结果仅对来样负责。对不可复现的检测（监测）项目，结果仅对采样或检测（监测）所代表的时间和空间负责。

5、对检测（监测）结果有异议，可在收到报告之日起一个月内向我公司提出书面复检申请，逾期不予受理。

6、未经我公司书面同意，不得部分复制本报告。

本机构通讯资料：

广州协和检测服务有限公司

法人代表： 罗国杰

技术负责人：张 静

质量负责人：罗国杰

地 址：广东省广州市白云区沙太路 668 号之二（部位：1118 房）

电 话：020-89040172

邮 箱：gzxh1813@163.com

邮 编：510510

广州协和检测服务有限公司

检测报告

穗协测 JL (2021) 第 1217 号

第 1 页 共 6 页

项目概况:

被检单位: 广州泰和肿瘤医院
被检单位地址: 广东省广州市黄埔区慈济路 9 号
检测项目: 外照射个人剂量检测
样品名称: TLD 元件/LiF (Mg, Cu, P)
采样方式: 送检
样品发放/回收数量: 87 个 (含两个本底) /87 个 (含两个本底)
佩戴日期: 2021 年 07 月 01 日~2021 年 09 月 28 日共计 89 天
回收日期: 2021 年 10 月 15 日
检测日期: 2021 年 10 月 25 日
检测方法: 《职业性外照射个人监测规范》(GBZ 128-2019)

检测仪器:

仪器名称: 热释光剂量仪
仪器型号: RGD-3D
探测器: LiF:Mg、Cu、P (玻璃管)
检定单位: 上海市计量测试技术研究院华东国家计量测试中心
证书编号: 2021H21-21-3506372001-01
有效期: 2021 年 08 月 27 日~2022 年 08 月 26 日

广州协和检测服务有限公司

检测报告

穗协测 JL (2021) 第 1217 号

第 2 页 共 6 页

检测结果:

姓名	编号	性别	职业类别	剂量当量 $H_p(10)$ (mSv)	备注
钱朝南	1210054-1	男	2D	<MDL	/
MATTHEW DOUGLAS CALLISTER	1210054-2	男	2D	<MDL	/
袁太泽	1210054-3	男	2D	<MDL	/
刘晓清	1210054-4	女	2D	0.89	/
张镇宇	1210054-5	男	2D	<MDL	/
倪雅楠	1210054-6	女	2D	0.03	/
罗颖珊	1210054-7	女	2D	<MDL	/
林睿鹤	1210054-8	女	2D	0.02	/
朱伶俐	1210054-9	女	2D	0.02	/
李左峰	1210054-10	男	2D	<MDL	/
郑沅水	1210054-11	男	2D	<MDL	/
胡浩波	1210054-12	男	2D	0.07	/
张书源	1210054-13	男	2D	<MDL	/
王巨武	1210054-14	男	2D	<MDL	/
杨义峰	1210054-15	男	2D	<MDL	/
刘相琦	1210054-16	女	2D	<MDL	/
贾亚军	1210054-17	男	2D	<MDL	/
王莎	1210054-18	女	2D	<MDL	/
董国平	1210054-19	男	2D	<MDL	/
陆启坚	1210054-20	男	2D	<MDL	/
尹雨晴	1210054-21	女	2D	<MDL	/
张佩琦	1210054-22	女	2D	<MDL	/

接下页:

广州协和检测服务有限公司

检测报告

穗协测 JL (2021) 第 1217 号

第 3 页 共 6 页

检测结果:

姓名	编号	性别	职业类别	剂量当量 $H_p(10)$ (mSv)	备注
吴立强	1210054-23	男	2D	<MDL	/
张青远	1210054-24	男	2D	<MDL	/
符曼霞	1210054-25	女	2D	0.06	/
周巧敏	1210054-26	男	2D	<MDL	/
龙恩妮	1210054-27	女	2D	<MDL	/
王 辉	1210054-28	男	2D	<MDL	/
周敏平	1210054-29	女	2D	<MDL	/
邓婵媛	1210054-30	女	2D	<MDL	/
兰向茹	1210054-31	女	2D	0.05	/
揭诗华	1210054-32	女	2D	0.02	/
周 馨	1210054-33	女	2D	0.02	/
冯 丽	1210054-34	女	2D	0.08	/
鄢文婷	1210054-35	女	2D	0.04	/
刘启勇	1210054-36	男	2D	<MDL	/
李 健	1210054-37	女	2A	0.02	/
杨 芳	1210054-38	女	2A	<MDL	/
刘银莹	1210054-39	女	2A	<MDL	/
瞿凤平	1210054-40	女	2A	0.04	/
李芬芳	1210054-41	女	2A	<MDL	/
朱中文	1210054-42	女	2A	<MDL	/
李楚敏	1210054-43	女	2A	0.04	/
程靓峥	1210054-44	男	2A	0.01	/

接下页:

广州协和检测服务有限公司

检测报告

穗协测 JL (2021) 第 1217 号

第 4 页 共 6 页

检测结果:

姓名	编号	性别	职业类别	剂量当量 E_{10} (mSv)	备注
李 鹏	1210054-45	男	2A	0.02	/
杨春波	1210054-46	女	2A	0.06	/
王彤宁	1210054-47	男	2A	<MDL	/
张 欣	1210054-48	女	2A	0.05	/
吴莉青	1210054-49	女	2A	0.02	/
张运雄	1210054-50	男	2A	0.04	/
林 铃	1210054-51	男	2A	<MDL	/
赵雪峰	1210054-52	男	2A	<MDL	/
许秀锋	1210054-53	男	2A	<MDL	/
李文兰	1210054-54	女	2A	0.05	/
古楚儿	1210054-55	女	2A	0.04	/
梁艳婷	1210054-56	女	2A	0.01	/
陈 婷	1210054-57	女	2A	<MDL	/
李杰颖	1210054-58	男	2A	<MDL	/
杨周玲	1210054-59	女	2A	<MDL	/
任 姣	1210054-60	女	2A	0.02	/
邓 肖	1210054-61	女	2A	<MDL	/
付 晶	1210054-62	女	2A	0.12	/
刘晓彤	1210054-63	女	2A	<MDL	/
罗建东	1210054-64	男	2A	0.01	/
张志娜	1210054-65	女	2A	0.03	/
陈忆杨	1210054-66	女	2A	0.31	/

接下页:

广州协和检测服务有限公司

检测报告

穗协测 JL (2021) 第 1217 号

第 5 页 共 6 页

检测结果:

姓名	编号	性别	职业类别	剂量当量 $H_p(10)$ (mSv)	备注
罗霞	1210054-67	女	2A	<MDL	/
刘晓丽	1210054-68	女	2A	<MDL	/
李毅	1210054-69	男	2A	<MDL	/
陈结珍	1210054-70	女	2A	<MDL	/
于莎莎	1210054-71	女	2A	<MDL	/
孙晓龙	1210054-72	男	2F	<MDL	/
欧贤贵	1210054-73	男	2F	<MDL	/
沈莉	1210054-74	女	2F	0.03	/
袁晓刚	1210054-75	男	2F	<MDL	/
刘胜文	1210054-76	男	2F	<MDL	/
李术	1210054-77	男	2F	<MDL	/
刘冰	1210054-78	男	2F	<MDL	/
于跃	1210054-79	女	2F	<MDL	/
崔小非	1210054-80	男	2F	<MDL	/
谢树青	1210054-81	男	2F	<MDL	/
王俊	1210054-82	男	2F	0.03	/
莫海莹	1210054-83	女	2F	0.04	/
薛佳程	1210054-84 ^a	男	2D	<MDL	/
李蒙妍	1210054-85 ^a	女	2F	<MDL	/

接下页:



广州协和检测服务有限公司

检测报告

穗协测 JL (2021) 第 1217 号

第 6 页 共 6 页

说明:

1. 调查水平参考值 = $5 \times (T2 - T1) / 365.25 \text{mSv}$, 其中 T1、T2 分别为监测起止日期。
2. 任何放射工作人员, 在正常情况下的职业照射水平不得超过《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 规定的限值:
 - 1) 连续 5 年内平均有效剂量, 20mSv;
 - 2) 任何 1 年中的有效剂量, 50mSv。
3. 检验结果仅对本次受理样品负责。
以下空白。

注: 1. 本报告出示的剂量当量值已扣除本底值;

2. 当监测结果小于最低探测水平 (MDL=0.01mSv) 时, 相应的剂量档案记录为 1/2MDL;

3. 报告中上标符号 a 的工作人员佩戴日期为 2021.8.6~2021.9.28, 且已另外配备了一个同等时间相同场所的本底进行测算。

报告编制人: 莫进 审核人: 梁成志 签发人: 罗国杰

日期: 2021.10.29 日期: 2021.10.29 日期: 2021.10.29



201919031515



广州达盛检测技术服务有限公司

监 测 报 告

报告编号:	HJ20210011
受检单位:	广州泰和肿瘤医院
项目名称:	广州泰和肿瘤医院工作场所辐射安全监测
监测类别:	委托监测



说 明

1. 广州达盛检测技术服务有限公司是广东省市场监督管理局计量认证合格机构，证书编号：201919031515。本公司保证检测的公正性、科学性、准确性和有效性，对检测数据负责。
2. 本公司是广东省卫生健康委员会批准的放射卫生技术服务机构(甲级)资质单位[证书编号：粤放卫技字（2012）第 002 号]。
3. 本公司对委托单位所提供的技术资料保密。
4. 未得到本公司书面批准，本检测报告不得以任何方式部分复制（全部复制除外）。
5. 检测结果及本公司名称等未经同意不得用于广告及商品宣传。
6. 报告无签发人签名、未盖本公司检测专用章（骑缝）无效。
7. 本报告仅对本次受检设备（样品）负责。
8. 受检单位对本公司出具的检测报告持有异议，请于收到报告之日起 15 个工作日内，以书面形式向本公司提出复核申请。

监测单位：广州达盛检测技术服务有限公司

地 址：广州市天河区中山大道中路 1015 号 3A11、3A12 房

邮 编：510660

电 话：020-82525688

传 真：020-82521437

投 诉：020-82525688

电子信箱：gzdsjc@163.com

广州达盛检测技术服务有限公司
监测报告

报告编号: HJ20210011

第 1 页 共 18 页

监测项目	广州泰和肿瘤医工作场所辐射安全监测		
委托单位	广州泰和肿瘤医院		
项目地址	广州市黄埔区慈济路 9 号		
委托单位地址	广州市黄埔区慈济路 9 号		
监测类别	委托监测	监测方式	现场监测
监测日期及监测的环境条件	2021 年 8 月 10 日; 环境温度 25℃; 相对湿度: 55%		
监测所依据的技术文件及代号	《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》(HJ 1157-2021) 《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020) 《放射治疗放射防护要求》(GBZ 121-2020) 《核医学放射防护要求》(GBZ120-2020)		
监测因子	X/ γ 辐射剂量率、 β 表面污染		
使用的主要仪器设备名称、型号规格、编号及有效期限	仪器设备名称: 多功能射线检测仪; 型号: AT1123 型; 编号: 55658 检定单位: 中国计量科学研究院 检定日期: 2021 年 4 月 27 日 检定证书编号: DLj12021-13033 证书有效期: 2021 年 4 月 27 日-2022 年 4 月 26 日 检定单位: 中国计量科学研究院 检定日期: 2021 年 5 月 6 日 检定证书编号: DLj12021-13304 证书有效期: 2021 年 5 月 6 日-2022 年 5 月 5 日	仪器设备名称: α 、 β 表面污染仪 型号: CoMo; 编号: 9396 检定单位: 广东省辐射剂量计量检定站 检定日期: 2021 年 6 月 4 日 检定证书编号: GRD(1) 20210218 证书有效期: 2021 年 6 月 4 日-2022 年 6 月 3 日	
监测结果	具体监测布点见图 1~图 4, 监测结果见表 1~表 4。		



广州达盛检测技术服务有限公司

编制: 李松 审核: 何 签发: 刘 日期: 2021 年 8 月 15 日

监测报告

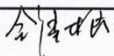
报告编号: HJ20210011

第 2 页 共 18 页

射线装置:

序号	设备名称	设备型号	最大管电压 (kV)	最大管电流 (mA)	工作场所名称
1	X 射线计算机体层摄影设备	Discovery RT	140	800	CT 模拟定位机房
2	数字化乳腺 X 射线摄影系统	Senographe Pristina	49	100	医技楼一楼乳腺机房
3	后装机	GammaMed plus iX	活度: 7.834Ci (2021.08.10)		医技楼负一楼后装机 房
4	核医学场所				医技楼一楼核医学科

(以下空白)

编制: 

广州达盛检测技术服务有限公司
监测报告

报告编号: HJ20210011


第 3 页 共 18 页

表 1 环境 X-γ辐射剂量率监测结果

1.开机条件:X 射线计算机体层摄影设备 (GE/Discovery RT)、140kV/300mA/6.72s (监测布点图见图 1)

编号	测点位置	环境 X-γ辐射剂量率	
		关机(μSv/h)	开机(μSv/h)
		测量值±标准差	测量值±标准差
1	操作位	0.18 ± 0.01	0.19 ± 0.01
2	观察窗左侧	0.20 ± 0	0.21 ± 0.01
3	观察窗中部	0.19 ± 0.01	0.17 ± 0.01
4	观察窗右侧	0.20 ± 0	0.19 ± 0
5	控制室门左侧	0.18 ± 0.01	0.20 ± 0.01
6	控制室门中部	0.17 ± 0.01	0.96 ± 0.02
7	控制室门右侧	0.19 ± 0.01	0.91 ± 0.05
8	机房大门左侧	0.19 ± 0.01	0.21 ± 0.01
9	机房大门中部	0.19 ± 0	0.19 ± 0.01
10	机房大门右侧	0.17 ± 0.01	0.17 ± 0
11	线槽	0.20 ± 0	0.18 ± 0.01
12	机房东墙	0.20 ± 0.01	0.21 ± 0.01
13	机房北墙	0.18 ± 0.01	0.20 ± 0.01
14	机房西墙	0.20 ± 0	0.19 ± 0.01
15	机房南墙	0.18 ± 0	0.18 ± 0.01
16	机房楼上距机房顶棚地面 170cm 处	0.19 ± 0.01	0.18 ± 0.01
17		0.19 ± 0.01	0.21 ± 0.01
18		0.20 ± 0.01	0.20 ± 0.01
19	机房楼下距楼下地面 100cm 处	0.18 ± 0.01	0.17 ± 0.01

备注: 1、以上测量值均未扣除仪器对宇宙射线的响应值; 2、测量时仪器探头中心距地面 1m, 距防护体外表面的距离为 30cm 处 (操作位除外, 操作位距防护体外表面的距离为 1m); 3、现场测量时对测量点位进行巡测, 在测量点位读数最高的位置进行记录。

编制: 

广州达盛检测技术服务有限公司 监测报告

报告编号: HJ20210011

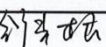
第 4 页 共 18 页

表 2 环境 X-γ辐射剂量率监测结果

开机条件:数字化乳腺 X 射线摄影系统 (GE/Senographe Pristina)、34kV/63.2mA/20s (监测布点图见图 5)

编号	测点位置	环境 X-γ辐射剂量率	
		关机(μSv/h)	开机(μSv/h)
		测量值±标准差	测量值±标准差
1	操作位	0.17 ± 0.01	0.15 ± 0
2	观察窗左侧	0.14 ± 0	0.15 ± 0.01
3	观察窗中部	0.18 ± 0.01	0.16 ± 0
4	观察窗右侧	0.15 ± 0.01	0.17 ± 0
5	控制室门左侧	0.16 ± 0.01	0.16 ± 0
6	控制室门中部	0.14 ± 0.01	0.17 ± 0.01
7	控制室门右侧	0.15 ± 0	0.15 ± 0.01
8	机房大门左侧	0.18 ± 0.01	0.18 ± 0
9	机房大门中部	0.14 ± 0.01	0.17 ± 0
10	机房大门右侧	0.14 ± 0.01	0.15 ± 0.01
11	线槽	0.16 ± 0	0.15 ± 0.01
12	机房西墙	0.14 ± 0.01	0.17 ± 0.01
13		0.14 ± 0	0.15 ± 0
14	机房南墙	0.17 ± 0.01	0.18 ± 0.01
15	机房东墙	0.18 ± 0.01	0.16 ± 0.01
16	机房北墙	0.14 ± 0	0.18 ± 0.01
17	机房楼上距机房顶棚地面 170cm 处	0.15 ± 0.01	0.19 ± 0.01
18	机房楼下距楼下一地面 100cm 处	0.17 ± 0	0.16 ± 0

备注: 1、以上测量值均未扣除仪器对宇宙射线的响应值; 2、测量时仪器探头中心距地面 1m, 距防护体外表面的距离为 30cm 处 (操作位除外, 操作位距防护体外表面的距离为 1m); 3、现场测量时对测量点位进行巡测, 在测量点位读数最高的位置进行记录。

编制: 

广州达盛检测技术服务有限公司 监测报告

报告编号: HJ20210011

第 5 页 共 18 页

表 3 环境 X-γ辐射剂量率监测结果

开机条件:后装机(瓦里安医疗系统公司/GammaMed plus iX)、¹⁹²Ir 活度: 7.834Ci (2021.08.10)
(监测布点图见图 9)

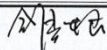
编号	测点位置	环境 X-γ辐射剂量率	
		关机(μSv/h)	开机(μSv/h)
		测量值±标准差	测量值±标准差
1	操作位	0.19 ± 0.01	0.20 ± 0.01
2	机房大门左侧	0.19 ± 0.01	0.21 ± 0.01
3	机房大门中部	0.21 ± 0.01	0.21 ± 0.01
4	机房大门右侧	0.20 ± 0.01	0.19 ± 0.01
5	机房西墙	0.18 ± 0.01	0.21 ± 0.01
6	机房西墙	0.19 ± 0.01	0.20 ± 0.01
7	机房北墙	0.43 ± 0.02	0.47 ± 0.02
8	机房楼上距机房顶棚地面 170cm 处	0.21 ± 0.01	0.19 ± 0
9	机房楼上距机房顶棚地面 170cm 处	0.20 ± 0.01	0.18 ± 0.01
10	机房楼下距楼下一地面 100cm 处	0.19 ± 0.01	0.20 ± 0.01
11	机房楼下距楼下一地面 100cm 处	0.18 ± 0	0.18 ± 0.01

备注: 1、以上测量值均未扣除仪器对宇宙射线的响应值; 2、测量时仪器探头中心距地面 1m, 距防护体外表面的距离为 30cm 处(操作位除外, 操作位距防护体外表面的距离为 1m); 3、现场测量时对测量点位进行巡测, 在测量点位读数最高的位置进行记录。

表 4 环境 X-γ辐射剂量率监测结果

开机条件:1.核医学科场所监测(监测布点图见图 10)

编号	测点位置		环境 X-γ辐射剂量率	备注	
			测量值±标准差 (μSv/h)		
1	PET-CT 机房	放射工作人员操作位	0.20 ± 0.01	诊断床上放置约 370MBq 的 ¹⁸ F 裸源; CT 扫描条件: 140kV、300mAs	
2		观察窗外 30cm 处	左		0.18 ± 0.01
3			中		0.24 ± 0
4			右		0.21 ± 0.01
5			上		0.30 ± 0.01
6			下		0.24 ± 0.01
7		控制室门外 30cm 处	左		0.95 ± 0.02
8			中		0.38 ± 0.02
9			右		0.36 ± 0.01
10			上		0.37 ± 0.01
11			下		0.25 ± 0.01


编制: 

广州达盛检测技术服务有限公司
监测报告

报告编号: HJ20210011

第 6 页 共 18 页

编号	测点位置		环境 X-γ辐射剂量率	备注		
			测量值±标准差 (μSv/h)			
12	PET-CT 机房	线孔外 30cm 处	0.51 ± 0.01	诊断床上放置约 370MBq 的 ¹⁸ F 裸源; CT 扫描条件: 140kV、300mAs		
13		北面防护墙外 30cm 处	0.21 ± 0.01			
14		东面防护墙外 30cm 处	0.23 ± 0.01			
15		南面防护墙外 30cm 处	0.24 ± 0.01			
16		南面防护墙外 30cm 处	0.27 ± 0.01			
17		西面防护墙外 30cm 处	0.31 ± 0.01			
18		西面防护墙外 30cm 处	0.22 ± 0.01			
19		机房大门外 30cm 处	左		0.29 ± 0.02	
20			中		0.45 ± 0.01	
21			右		0.56 ± 0.01	
22			上		0.46 ± 0.03	
23			下		0.62 ± 0.03	
24			床旁 1m 处铅屏后		2.90 ± 0.01	诊断床上放置约 370MBq 的 ¹⁸ F 裸源
25			床旁 1m 处		60.99 ± 0	
26		机房楼上距机房顶棚 100cm 处	0.20 ± 0.09	诊断床上放置约 370MBq 的 ¹⁸ F 裸源; CT 扫描条件: 140kV、300mAs		
27		机房楼下距机房地面 100cm 处	0.22 ± 3.97			
28	PET-CT 休息室 (2 名患者休息)	东侧防护门外 30cm 处	左	0.30 ± 0	PET-CT 休息室两张椅子上各放置约 370MBq 的 ¹⁸ F 裸源	
29			中	0.36 ± 0.02		
30			右	0.22 ± 0		
31			上	0.62 ± 0.01		
32			下	0.20 ± 0.01		
33		南侧防护门外 30cm 处	左	0.21 ± 0.01		
34			中	0.51 ± 0.01		
35			右	0.43 ± 0.02		
36			上	0.31 ± 0.01		
37			下	0.18 ± 0.01		
38			北面防护墙外 30cm 处	0.19 ± 0.01		
39			北面防护墙外 30cm 处	8.16 ± 0.09		
40			东面防护墙外 30cm 处	0.28 ± 0.01		

编制: 

广州达盛检测技术服务有限公司
监测报告

报告编号: HJ20210011

第 7 页 共 18 页

编号	测点位置		环境 X-γ辐射剂量率		备注
			测量值±标准差 (μSv/h)		
41	PET-CT 休息室 (2名患者休息)	南面防护墙外 30cm 处		0.30 ± 0.01	PET-CT 休息室两张椅子上各放置约 370MBq 的 ¹⁸ F 裸源
42		西面防护墙外 30cm 处		0.30 ± 0.01	
43		机房楼上距机房顶棚 100cm 处		0.19 ± 0.01	
44		机房楼下距机房地面 100cm 处		0.20 ± 0.01	
45	PET-MR 休息室 (3名患者休息)	南侧防护门外 30cm 处	左	0.22 ± 0.01	PET-MR 休息室三张座椅各放置约 370MBq 的 ¹⁸ F 裸源
46			中	0.33 ± 0.02	
47			右	1.41 ± 0.03	
48			上	0.76 ± 0.02	
49			下	0.25 ± 0	
50		北侧防护门外 30cm 处	左	0.73 ± 0.01	
51			中	0.81 ± 0.02	
52			右	0.26 ± 0	
53			上	0.98 ± 0.06	
54			下	0.52 ± 0.02	
55		南面防护墙外 30cm 处		0.31 ± 0.02	
56		东面防护墙外 30cm 处		0.22 ± 0.01	
57		北面防护墙外 30cm 处		0.25 ± 0.01	
58		西面防护墙外 30cm 处		0.43 ± 0.01	
59	机房楼上距机房顶棚 100cm 处		0.19 ± 0		
60	机房楼下距机房地面 100cm 处		0.21 ± 0.01		
61	PET 休息室 (1名患者休息)	北侧防护门外 30cm 处	左	0.33 ± 0.01	PET 休息室座椅放置约 370MBq 的 ¹⁸ F 裸源
62			中	0.40 ± 0.01	
63			右	0.21 ± 0.01	
64			上	0.37 ± 0.02	
65			下	0.20 ± 0.01	
66		北面防护墙外 30cm 处		0.30 ± 0.01	
67		东面防护墙外 30cm 处		0.22 ± 0.01	
68		东面防护墙外 30cm 处		0.22 ± 0	
69		南面防护墙外 30cm 处		0.21 ± 0.01	

编制: 

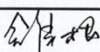
广州达盛检测技术服务有限公司

监测报告

报告编号: HJ20210011

第 8 页 共 18 页

编号	测点位置		环境 X-γ辐射剂量率		备注		
			测量值±标准差 (μSv/h)				
70	PET 休息室 (1 名患者休息)	西面防护墙外 30cm 处		0.18 ± 0.01	PET 休息室座椅放置约 370MBq 的 ¹⁸ F 裸源		
71		机房楼上距机房顶棚 100cm 处		0.20 ± 0.01			
72		机房楼下距机房地面 100cm 处		0.21 ± 0.01			
73	注射室	北侧防护门外 30cm 处	左	1.98 ± 0.10	注射室地面放置约 370MBq 的 ¹⁸ F 裸源		
74			中	1.90 ± 0.04			
75			右	1.76 ± 0.03			
76			上	1.00 ± 0.03			
77			下	1.66 ± 0.11			
78			北面防护墙外 30cm 处			0.27 ± 0	
79		西面防护墙外 30cm 处		0.59 ± 0.02			
80		东面防护墙外 30cm 处		0.35 ± 0.01			
81		注射窗外 30cm 处		0.37 ± 0.01			
82		南面防护墙外 30cm 处		0.44 ± 0.02			
83		机房楼上距机房顶棚 100cm 处		0.19 ± 0.01			
84		机房楼下距机房地面 100cm 处		0.20 ± 0.01			
85		留观室	南侧防护门外 30cm 处	左		0.18 ± 0.01	留观室座椅放置约 370MBq 的 ¹⁸ F 裸源
86				中		0.30 ± 0.01	
87	右			0.58 ± 0.02			
88	上			0.48 ± 0.02			
89	下			0.69 ± 0.02			
90	南面防护墙外 30cm 处			0.29 ± 0			
91	东面防护墙外 30cm 处		0.21 ± 0.01				
92	北面防护墙外 30cm 处		0.25 ± 0				
93	西面防护墙外 30cm 处		0.42 ± 0.01				
94	西面防护墙外 30cm 处		0.78 ± 0.02				
95	机房楼上距机房顶棚 100cm 处		0.19 ± 0.01				
96	机房楼下距机房地面 100cm 处		0.23 ± 0.01				
97	患者出口门		左		2.18 ± 0.09	距出口门约 1.5m 地面放 置 170.2MBq 的 ¹⁸ F 裸源	
98		中		1.85 ± 0.02			
99		右		0.71 ± 0.02			

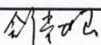
编制: 

广州达盛检测技术服务有限公司
监测报告

报告编号: HJ20210011

第 9 页 共 18 页

编号	测点位置		环境 X-γ辐射剂量率	备注	
			测量值±标准差 (μSv/h)		
100	患者出口门	上	0.72 ± 0.05	距出口门约 1.5m 地面放置 170.2MBq 的 ¹⁸ F 裸源	
101		下	2.10 ± 0.13		
102	护士站		0.30 ± 0.02	PET-CT 休息室南侧门口放置约 370MBq ¹⁸ F 裸源	
103	衰变池表面 5cm		0.21 ± 0	PET-CT 候诊室马桶倒入约 170.2MBq 的 ¹⁸ F 裸源, 冲水三次	
104	分装柜	前侧上方表面 5cm 处	0.27 ± 0.01	铅罐内放置约 7400MBq 的 ¹⁸ F 裸源, 铅罐口打开	
105		前侧下方表面 5cm 处	0.24 ± 0.01		
106		观察窗外 5cm 处	0.19 ± 0.01		
107		右侧上方表面 5cm 处	0.55 ± 0.02		
108		右侧下方表面 5cm 处	0.20 ± 0		
109		左侧上方表面 5cm 处	1.47 ± 0.04		
110		左侧下方表面 5cm 处	0.18 ± 0		
111		左手孔 (关闭)	0.21 ± 0.01		
112		右手孔 (关闭)	0.21 ± 0.01		
113		左手孔 (打开)	0.24 ± 0.01		
114		右手孔 (打开)	0.26 ± 0.01		
115		左手孔 (关闭)	0.83 ± 0.02	分装柜内放置约 7400MBq 的 ¹⁸ F 裸源	
116		右手孔 (关闭)	0.85 ± 0.02		
117		左侧表面 5cm 处	0.91 ± 0.04		
118		右侧表面 5cm 处	0.83 ± 0.03		
119		下方表面 5cm 处	8.4 ± 0.17		
120		上方表面 5cm 处	12.26 ± 0.43		
121		观察窗	0.96 ± 0.05		
122		注射窗	前侧表面 5cm	2.25 ± 0.18	注射台上放置约 370MBq ¹⁸ F 裸源
123			观察窗	4.60 ± 0.15	
124			注射器外表面 5cm	2442.76 ± 72.50	注射器内含约 370MBq ¹⁸ F 裸源, 套注射器屏蔽套
125	转运罐	外表面 5cm	28.89 ± 0.87	内放置约 370MBq ¹⁸ F 裸源	
126		外表面 30cm	2.83 ± 0.02		

编制: 

监测报告

报告编号: HJ20210011

第 10 页 共 18 页

编号	测点位置		环境 X-γ辐射剂量率		备注	
			测量值±标准差 (μSv/h)			
127	铅罐外表面 5cm		7.39 ± 0.17		内存放约 7400MBq 18F 裸源	
128	注射工作室	东侧防护门外 30cm 处	左	0.15 ± 0	工作台上放置约 370MBq 的 ¹⁸ F 裸源	
129			中	0.20 ± 0		
130			右	0.19 ± 0		
131			上	0.20 ± 0		
132			下	0.15 ± 0		
133			南侧防护门外 30cm 处	左		0.20 ± 0.01
134		中		0.17 ± 0.01		
135		右		0.18 ± 0.01		
136		上		0.20 ± 0.01		
137		下		0.17 ± 0.01		
138		西侧防护门外 30cm 处	左	0.15 ± 0		
139			中	0.18 ± 0.01		
140			右	0.16 ± 0.01		
141			上	0.17 ± 0.01		
142			下	0.17 ± 0		
143		北面防护墙外 30cm 处		0.17 ± 0.01		
144		东面防护墙外 30cm 处		0.19 ± 0		
145		南面防护墙外 30cm 处		0.20 ± 0.01		
146	西面防护墙外 30cm 处		0.20 ± 0			
147	机房楼上距机房顶棚 100cm 处		0.16 ± 0.01			
148	机房楼下距机房地面 100cm 处		0.20 ± 0.01			

(接下页)

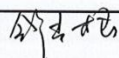
编制: 

广州达盛检测技术服务有限公司
监测报告

报告编号: HJ20210011

第 11 页 共 18 页

编号	测点位置			环境 X-γ辐射剂量率		备注		
				测量值±标准差 (μSv/h)				
149	废物间	房间门外 30cm 处	左	0.15	± 0.01	废物桶内放置约 370MBq 的 ¹⁸ F 裸源		
150			中	0.15	± 0			
151			右	0.15	± 0			
152			上	0.18	± 0			
153			下	0.15	± 0.01			
154			门上窗	0.15	± 0			
155			东面防护墙外 30cm 处		0.21		± 0.01	
156		南面防护墙外 30cm 处		0.21	± 0.01			
157		西面防护墙外 30cm 处		0.22	± 0.01			
158		北面防护墙外 30cm 处		0.22	± 0.01			
159		机房楼上距机房顶棚 100cm 处		0.17	± 0.01			
160		机房楼下距机房地面 100cm 处		0.18	± 0.01			
161		储源分装室	北侧防护门外 30cm 处	左	0.23		± 0.01	分装柜内放置约 7400MBq 的 ¹⁸ F 裸源
162				中	0.23		± 0	
163	右			0.24	± 0.01			
164	上			0.22	± 0			
165	下			0.22	± 0.01			
166	西侧防护门外 30cm 处		左	0.21	± 0.01			
167			中	0.20	± 0.01			
168			右	0.20	± 0.01			
169			上	0.22	± 0.01			
170			下	0.22	± 0			
171	东面防护墙外 30cm 处		0.22	± 0.01				
172	南面防护墙外 30cm 处		0.23	± 0.01				
173	西面防护墙外 30cm 处		0.22	± 0.01				
174	北面防护墙外 30cm 处		0.22	± 0.01				
175	北面防护墙外 30cm 处		0.22	0.01				
176	机房楼上距机房顶棚 100cm 处		0.20	0				
177	机房楼下距机房地面 100cm 处		0.20	0.01				

编制: 

广州达盛检测技术服务有限公司
监测报告

报告编号: HJ20210011

第 12 页 共 18 页

编号	测点位置	环境 X- γ 辐射剂量率	备注
		测量值 \pm 标准差 (μ Sv/h)	
178	储源柜外表面	0.86 \pm 0.02	储源柜内铅罐装有约 7400MBq 的 18 F 裸源
179	顶层排风口	0.21 \pm 0.01	

注: 1. 辐射剂量率检测结果均未扣除本底 0.14~0.18 μ Sv/h;

2. 该分装柜配备自动分装仪, 放射性药物采用自动分装。

3. 以上测量值均未扣除仪器对宇宙射线的响应值;

4. 测量时仪器探头中心距地面 1m, 距防护体外表面的距离为 30cm 处(操作位除外, 操作位距防护体外表面的距离为 1m);

5. 现场测量时对测量点位进行巡测, 在测量点位读数最高的位置进行记录。

(以下空白)

编制: 

广州达盛检测技术服务有限公司
监测报告

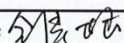
报告编号: HJ20210011

第 13 页 共 18 页

2.核医学工作场所β表面污染水平检测结果:

序号	检测场所	检测位置	β表面污染水平 (Bq/cm ²)	备注
1	PET-CT 机房	地面	<MDL	
2		墙面	<MDL	
3		扫描床	<MDL	
4	PET-CT 控制室	地面	<MDL	
5		墙面	<MDL	
6		工作台	<MDL	
7	PET-CT 休息室	地面	<MDL	
8		墙面	<MDL	
9		桌子	<MDL	
10		躺椅	<MDL	
11	PET-MR 休息室	地面	<MDL	
12		墙面	<MDL	
13		桌子	<MDL	
14		躺椅	<MDL	
15	PET 休息室	地面	<MDL	
16		墙面	<MDL	
17		桌子	<MDL	
18		躺椅	<MDL	
19	注射室	地面	<MDL	
20		墙面	<MDL	
21		工作台	<MDL	
22	留观室	地面	<MDL	
23		墙面	<MDL	
24		椅子	<MDL	
25	患者走廊	地面	<MDL	
26		墙面	<MDL	
27	护士站	地面	<MDL	
28		墙面	<MDL	
29		工作台	<MDL	

(接下页)

编制: 

广州达盛检测技术服务有限公司
监测报告

报告编号: HJ20210011

第 14 页 共 18 页

序号	检测场所	检测位置	β 表面污染水平 (Bq/cm ²)	备注
30	注射工作室	地面	<MDL	
31		墙面	<MDL	
32		工作台	<MDL	
33	废物间	地面	<MDL	
34		墙面	<MDL	
35	储源分装室	地面	<MDL	
36		墙面	<MDL	
37	医护人员	手部	<MDL	
38		皮肤	<MDL	
39		工作服	<MDL	
40		鞋底	<MDL	
41	废物桶	表面 5cm	<MDL	

注: 1. β 表面污染水平检测结果均未扣除本底;

2. β 表面污染仪的 MDL 为 0.11Bq/cm²。

(以下空白)

编制: 

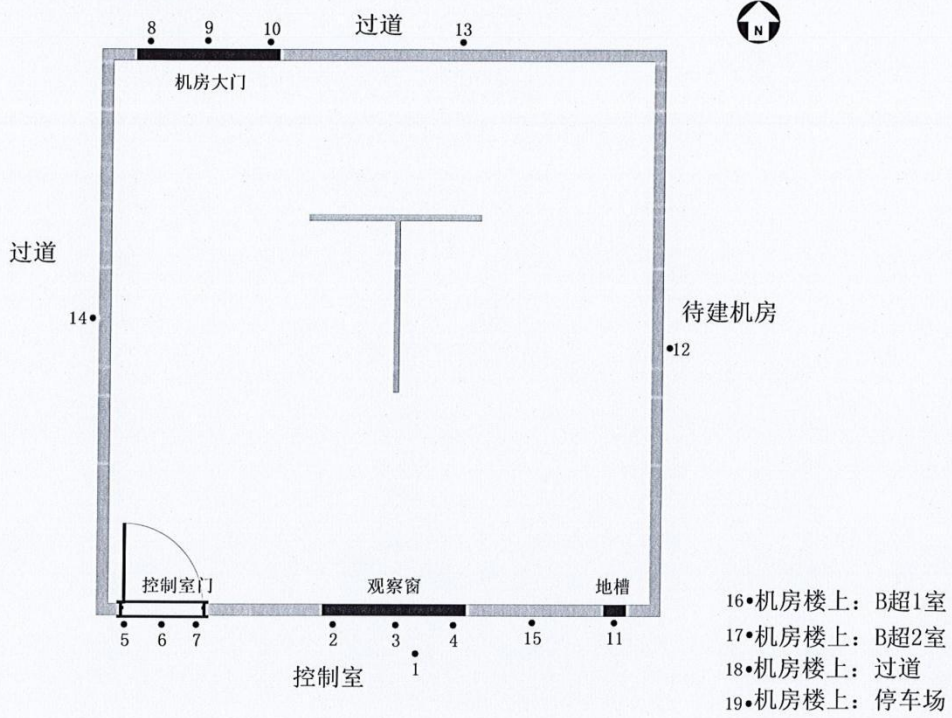
广州达盛检测技术服务有限公司
监测报告

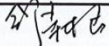
报告编号: HJ20210011

第 15 页 共 18 页

监测布点示意图

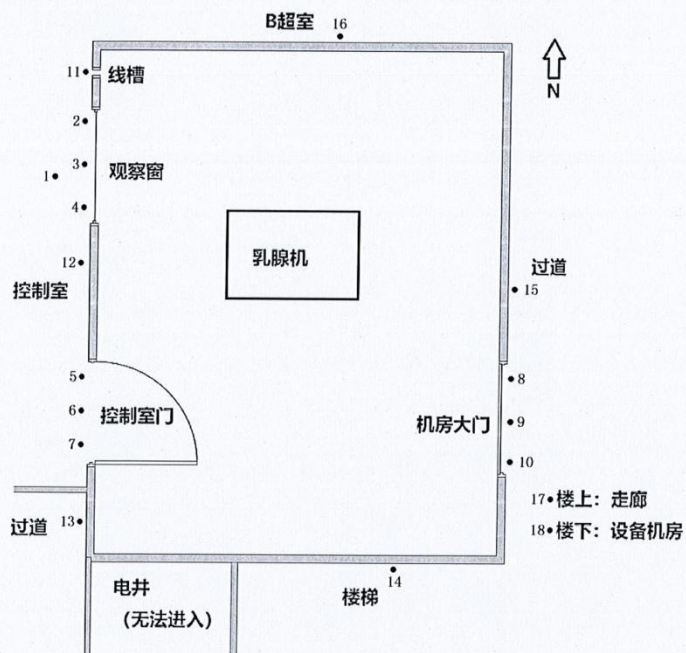
图 1: 定位 CT 室

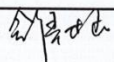


编制: 

监测报告

图 2: 乳腺机房



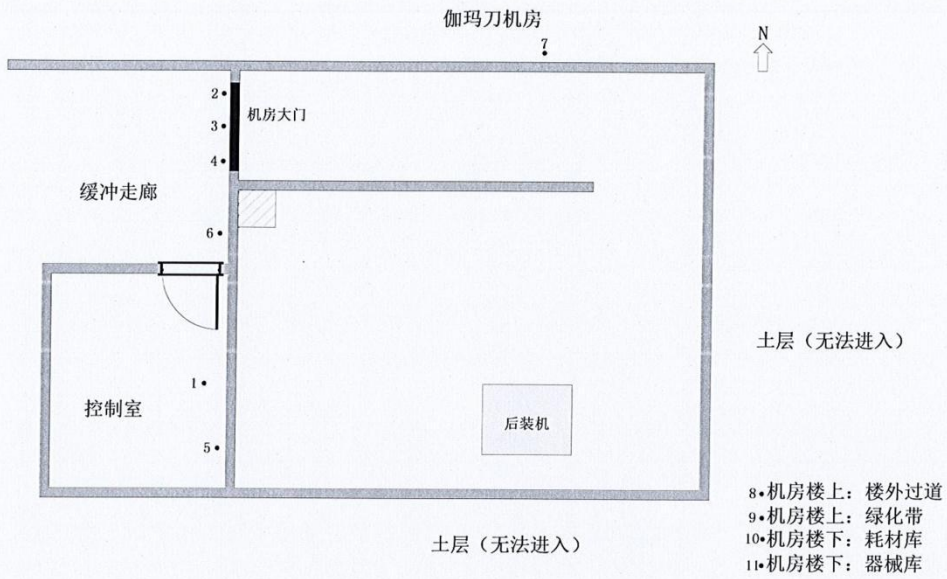
编制: 

广州达盛检测技术服务有限公司
监测报告

报告编号: HJ20210011

第 17 页 共 18 页

图 3: 后装机房



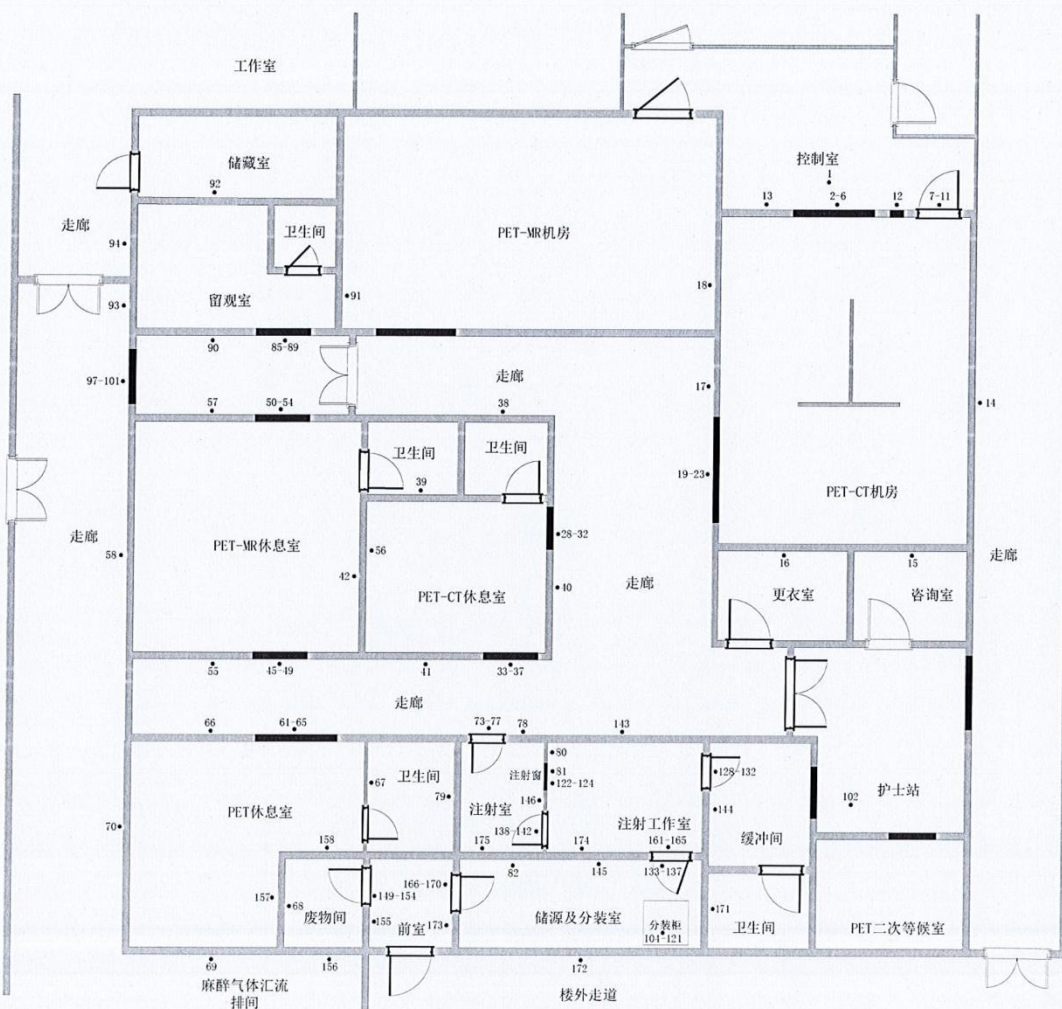
编制: 

广州达盛检测技术服务有限公司 监测报告

报告编号: HJ20210011

第 18 页 共 18 页

图 4: 核医学场所



编制: *李强*



广州达盛检测技术服务有限公司

检测报告

报告编号:	FS202100613
受检单位:	广州泰和肿瘤医院
样品名称:	机房排风口
检测项目:	室内风速
检测类别:	验收检测



说 明

1. 广州达盛检测技术服务有限公司是广东省质量技术监督局计量认证合格机构，证书编号：201919031515。本公司保证检测的公正性、科学性、准确性和有效性，对检测数据负责。
2. 本公司是广东省卫生厅批准的放射卫生技术服务机构(甲级)资质单位[证书编号：粤放卫职技字（2012）第 002 号]。
3. 本公司对委托单位所提供的技术资料保密。
4. 未得到本公司书面批准，本检测报告不得部分复制（全部复制除外）。
5. 检测结果及本公司名称等未经同意不得用于广告及商品宣传。
6. 报告无签发人签名、未盖本公司检测专用章（骑缝）无效。
7. 本报告仅对本次受检样品负责。
8. 受检单位对本公司出具的检测报告持有异议，请于收到报告之日起 15 日内，向本公司提出复核申请，逾期不予受理。

检测单位：广州达盛检测技术服务有限公司

地 址：广州市天河区中山大道中 1015 号 3A11、3A12 房

邮 编：510660

电 话：020-82525688

传 真：020-82521437

投 诉：020-82525688

电子信箱：gzdsjc@163.com



广州达盛检测技术服务有限公司
检测报告

报告编号: FS202100613

第 1 页 共 2 页

受检单位:	广州泰和肿瘤医院	检测类型:	验收检测
单位地址:	广州市黄埔区慈济路 9 号	检测日期:	2021.7.19
样品名称:	机房排风口	采样方式:	现场检测
检测地点:	医技楼负 1 楼后装机房	检测项目:	室内风速
检测依据:	GB/T 18204.1-2013 《公共场所卫生检验方法 第 1 部分: 物理因素》		
检测仪器:	数显式风速计/GM8909 型/GZDSYQ0018-1		

检测结论与评价:


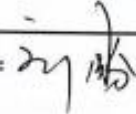
通风橱风速测量结果见第 2 页。

(以下空白)

技术
★
专用



广州达盛检测技术服务有限公司
(检测专用章)

编制: 袁颖生 审核:  签发:  日期: 2021 年 7 月 21 日

广州达盛检测技术服务有限公司
检测报告

报告编号: FS202100613

第2页 共2页

风速测量结果:

检测项目	测量区域		测量风速 (m/s)
风速	通风口左侧	上方	1.1
		下方	0.9
	通风口中部	上方	1.6
		下方	1.1
	通风口右侧	上方	1.8
		下方	1.2

(以下空白)



附注:

- 1.检测环境条件: / °C / %RH
- 2.检测结果不确定度: 不要求
- 3.偏离标准方法的例外情况: /
- 4.检测分包情况: /
- 5.非标准方法: /
- 6.非认可/认证项: /

编制: *袁顺生*



广州达盛检测技术服务有限公司

检测报告

报告编号:	FS202100536
受检单位:	广州泰和肿瘤医院
样品名称:	分装柜
检测项目:	室内风速
检测类别:	验收检测



说 明

1. 广州达盛检测技术服务有限公司是广东省质量技术监督局计量认证合格机构，证书编号：201919031515。本公司保证检测的公正性、科学性、准确性和有效性，对检测数据负责。
2. 本公司是广东省卫生厅批准的放射卫生技术服务机构(甲级)资质单位[证书编号：粤放卫职技字（2012）第 002 号]。
3. 本公司对委托单位所提供的技术资料保密。
4. 未得到本公司书面批准，本检测报告不得部分复制（全部复制除外）。
5. 检测结果及本公司名称等未经同意不得用于广告及商品宣传。
6. 报告无签发人签名、未盖本公司检测专用章（骑缝）无效。
7. 本报告仅对本次受检样品负责。
8. 受检单位对本公司出具的检测报告持有异议，请于收到报告之日起 15 日内，向本公司提出复核申请，逾期不予受理。



检测单位：广州达盛检测技术服务有限公司

地 址：广州市天河区中山大道中 1015 号 3A11、3A12 房

邮 编：510660

电 话：020-82525688

传 真：020-82521437

投 诉：020-82525688

电子信箱：gzdsjc@163.com

广州达盛检测技术服务有限公司
检测报告

报告编号: FS202100536

第1页 共2页

受检单位:	广州泰和肿瘤医院	检测类型:	验收检测
单位地址:	广州市黄埔区慈济路9号	检测日期:	2021.6.12
样品名称:	分装柜	采样方式:	现场检测
检测地点:	核医学科储源分装室	检测项目:	室内风速
检测依据: GB/T 18204.1-2013 《公共场所卫生检验方法 第1部分: 物理因素》			
检测仪器: 数显式风速计/GM8909 型/GZDSYQ0018-1			

检测结论与评价:

通风橱风速测量结果见第2页。

(以下空白)



广州达盛检测技术服务有限公司

编制:

审核:

签发:

日期: 2021年6月25日

检测报告

风速测量结果:

检测项目	测量区域		测量风速 (m/s)
风速	分装柜	左操作口	0.9
		右操作口	0.9

(以下空白)



附注:

- | | | | | |
|----------------|-----|---|---|-----|
| 1.检测环境条件: | / | ℃ | / | %RH |
| 2.检测结果不确定度: | 不要求 | | | |
| 3.偏离标准方法的例外情况: | / | | | |
| 4.检测分包情况: | / | | | |
| 5.非标准方法: | / | | | |
| 6.非认可/认证项: | / | | | |

编制: *袁永生*

附件 10 医院辐射防护仪器检定、校准证书



上海市计量测试技术研究院 华东国家计量测试中心 检定证书

Verification Certificate

证书编号: 2021H21-20-3033640003

Certificate No.



送检单位 Applicant	广州泰和肿瘤医院有限公司
计量器具名称 Name of Instrument	α、β表面污染仪
型号/规格 Type/Specification	CoMo-170
出厂编号 Serial No.	9651
制造单位 Manufacturer	NUVIA
检定依据 Verification Regulation	JJG 478-2016 《α、β表面污染仪检定规程》
检定结论 Conclusion	合格

批准人 唐方东

核验员 陆小军

检定员 叶东胜

(盖章处)
stamp

检定日期 2021 年 02 月 07 日
Date for Verification Year Month Day
有效期至 2022 年 02 月 06 日
Valid until Year Month Day



计量检定机构授权证书号: (国)法计(2017)01019号/01039号
Authorization Certificate No.
地址: 上海市张衡路 1500 号(总部)
Address: No.1500 Zhangheng Road, Shanghai (headquarter)
传真: 021-50798390
Fax

电话: 021-38839800
Telephone
邮编: 201203
Post Code
网址: www.simt.com.cn
Web site



证书编号: 2021H21-20-3033640003
Certificate No.



本次检定所使用的计量(基)标准:

Measurement standards used in this verification

名称 Name	测量范围 Measurement Range	不确定度或准确度等级或最大允许误差 Uncertainty/Accuracy Class/Maximum Permissible Error	证书编号 Certificate No.	有效期限 Due date
αβ表面污染仪检定装置	α:(10 ² ~10 ⁵)/min·2πsr; β:(10 ³ ~10 ⁶)/min·2πsr	α:U _{rel} =3.0% (k=2); β:U _{rel} =3.0% (k=2)	[1995]国量标 沪证字第113号	2022-07-04

本次检定使用的主要计量器具:

Measuring instrument used in this verification

名称 Name	型号规格 Model	编号 Number	测量范围 Measurement range	不确定度或准确度等级或最大允许误差 Uncertainty/Accuracy Class/Maximum Permissible Error	证书编号/ 有效期限 Certificate No./Due date
Am-241电镀平板源	外尺寸: 170mm×120mm (活性区: 150mm×100mm)	A151014521 1453114241	α: (10 ⁴ ~10 ⁶) 粒子数/min2πsr	U _{rel} =2.0%(k=2)	DLhd2020-03194/ 2022-10-18
T1-204电镀平板源	外尺寸: 170mm×120mm (活性区: 150mm×100mm)	T151014131 1414114341	β: (10 ⁴ ~10 ⁶) 粒子数/min2πsr	U _{rel} =2.5%(k=2)	DLhd2020-03194/ 2022-10-18
/	/	/	/	/	/

以上计量标准器具的量值溯源至国家基准。

The value of a quantity of measurement standard used in this verification is traced to those of the national primary standards in the P.R. China.

检定地点及环境条件:

Location and environmental condition for the verification

地点: 张衡路1500号电离辐射实验楼202室

Location

温度: 21.5°C

Ambient temperature

湿度: 55.8%RH

Humidity

其他: /

Others

备注: /
Note:

本证书提供的结果仅对本次被检的器具有效。未经本院/中心批准, 部分采用本证书内容无效。

The data are valid only for the instrument(s).

Partly using this certificate will not be admitted unless allowed by SIMT.

检定证书续页专用
Continued page of verification certificate

第 2 页 共 3 页
Page of total pages



检定结果/说明:

Results of verification and additional explanation

检定时, 标准源表面与探测器窗之间距离: α 源为 5 mm, β 源为 10 mm

检定项目	射线	技术要求	检定结果
本底计数率 s^{-1}	α	满足出厂 技术指标	0.0
	β		21.4
表面发射率 响应 R	α	≥ 0.20	0.39
	β	≥ 0.15	0.49
相对固有误差 E (%)	α	不超过 ± 25	-5.2
	β		5.8
重复性 V (%)	α	< 20	5.5
	β		1.6

注1: JJG 478-2016规定判定相对固有误差检定结果应考虑标准平面源的不均匀性, 如果 α 、 β 表面污染仪相对固有误差检定结果同时满足:

- 1) 相对固有误差 E 的测量结果不超过 $\pm 35\%$;
 - 2) 任意两个检定测量点相对固有误差 E_i 的测量值之差不超过50%;
- 则判定为符合相对固有误差的技术要求。

注2: 表面发射率响应 $R = \frac{\text{仪器读数}(N) - \text{本底}(N_b)}{\text{标准源与探测器窗对应面积上的表面发射率}(q_s)}$

检定结果内容结束。



上海市计量测试技术研究院 华东国家计量测试中心 检定证书

Verification Certificate

证书编号: 2021H21-20-3033640002

Certificate No.



送检单位

Applicant

广州泰和肿瘤医院有限公司

计量器具名称

Name of Instrument

α、β表面污染仪

型号/规格

Type /Specification

CoMo-170

出厂编号

Serial No.

9653

制造单位

Manufacturer

NUVIA

检定依据

Verification Regulation

JJG 478-2016 《α、β表面污染仪检定规程》

检定结论

Conclusion

合格

(盖章处)

stamp

批准人

Approved by

唐方东

核验员

Checked by

陆小军

检定员

Verified by

叶东胜

检定日期

Date for Verification

2021 年 02 月 07 日

Year Month Day

有效期至

Valid until

2022 年 02 月 06 日

Year Month Day



计量检定机构授权证书号: (国)法计(2017)01019号/01039号

Authorization Certificate No.

地址: 上海市张衡路1500号(总部)

Address: No.1500 Zhangheng Road, Shanghai (headquarter)

传真: 021-50798390

Fax

电话: 021-38839800

Telephone

邮编: 201203

Post Code

网址: www.simt.com.cn

Web site

第 1 页 共 3 页
Page of total pages



证书编号: 2021H21-20-3033640002

Certificate No.



本次检定所使用的计量(基)标准:

Measurement standards used in this verification

名称 Name	测量范围 Measurement Range	不确定度或准确度等级或最大允许误差 Uncertainty/Accuracy Class/Maximum Permissible Error	证书编号 Certificate No.	有效期限 Due date
αβ表面污染仪检定装置	α:(10 ² ~10 ⁵)/min·2πsr; β:(10 ³ ~10 ⁶)/min·2πsr	α:U _{rel} =3.0% (k=2); β:U _{rel} =3.0% (k=2)	[1995]国量标 沪证字第113号	2022-07-04

本次检定使用的主要计量器具:

Measuring instrument used in this verification

名称 Name	型号规格 Model	编号 Number	测量范围 Measurement range	不确定度或准确度等级或最大允许误差 Uncertainty/Accuracy Class/Maximum Permissible Error	证书编号/ 有效期限 Certificate No./Due date
Am-241电镀平板源	外尺寸: 170mm×120mm (活性区: 150mm×100mm)	A151014521 1453114241	α: (10 ⁴ ~10 ⁶) 粒子数/min2πsr	U _{rel} =2.0%(k=2)	DLhd2020-03194/ 2022-10-18
T1-204电镀平板源	外尺寸: 170mm×120mm (活性区: 150mm×100mm)	T151014131 1414114341	β: (10 ⁴ ~10 ⁶) 粒子数/min2πsr	U _{rel} =2.5%(k=2)	DLhd2020-03194/ 2022-10-18
/	/	/	/	/	/

以上计量标准器具的量值溯源至国家基准。

The value of a quantity of measurement standard used in this verification is traced to those of the national primary standards in the P.R. China.

检定地点及环境条件:

Location and environmental condition for the verification

地点: 张衡路1500号电离辐射实验楼202室

Location

温度: 21.5°C

Ambient temperature

湿度: 55.8%RH

Humidity

其他: /

Others

备注: /

Note:

本证书提供的结果仅对本次被检的器具有效。未经本院/中心批准, 部分采用本证书内容无效。

The data are valid only for the instrument(s).

Partly using this certificate will not be admitted unless allowed by SIMT.

检定证书续页专用

Continued page of verification certificate

第 2 页 共 3 页
Page of total pages



检定结果/说明:

Results of verification and additional explanation

检定时, 标准源表面与探测器窗之间距离: α 源为 5 mm, β 源为 10 mm

检定项目	射线	技术要求	检定结果
本底计数率 s^{-1}	α	满足出厂 技术指标	0.0
	β		20.1
表面发射率 响应 R	α	≥ 0.20	0.40
	β	≥ 0.15	0.45
相对固有误差 E (%)	α	不超过 ± 25	-7.7
	β		2.5
重复性 V (%)	α	< 20	3.5
	β		2.9

注1: JJG 478-2016规定判定相对固有误差检定结果应考虑标准平面源的不均匀性, 如果 α 、 β 表面污染仪相对固有误差检定结果同时满足:

- 1) 相对固有误差 E 的测量结果不超过 $\pm 35\%$;
 - 2) 任意两个检定测量点相对固有误差 E_i 的测量值之差不超过50%;
- 则判定为符合相对固有误差的技术要求。

注2: 表面发射率响应 $R = \frac{\text{仪器读数}(N) - \text{本底}(N_b)}{\text{标准源与探测器窗对应面积上的表面发射率}(q_s)}$

检定结果内容结束。



上海市计量测试技术研究院 华东国家计量测试中心 检定证书

Verification Certificate

证书编号: 2021H21-20-3033640001

Certificate No.



送检单位

Applicant

广州泰和肿瘤医院有限公司

计量器具名称

Name of Instrument

α、β表面污染仪

型号/规格

Type /Specification

CoMo-170

出厂编号

Serial No.

9682

制造单位

Manufacturer

NUVIA

检定依据

Verification Regulation

JJG 478-2016 《α、β表面污染仪检定规程》

检定结论

Conclusion

合格

(盖章处)

stamp

批准人

唐方东

Approved by

核验员

陆小军

Checked by

检定员

叶东胜

Verified by

检定日期

Date for Verification

2021 年 02 月 07 日

Year Month Day

有效期至

Valid until

2022 年 02 月 06 日

Year Month Day



计量检定机构授权证书号: (国)法计(2017)01019号/01039号

Authorization Certificate No.

地址: 上海市张衡路1500号(总部)

Address: No.1500 Zhangheng Road, Shanghai (headquarter)

传真: 021-50798390

Fax

电话: 021-38839800

Telephone

邮编: 201203

Post Code

网址: www.simt.com.cn

Web site

第 1 页 共 3 页

Page of total pages



证书编号: 2021H21-20-3033640001
Certificate No.



本次检定所使用的计量(基)标准:

Measurement standards used in this verification

名称 Name	测量范围 Measurement Range	不确定度或准确度等级或最大允许误差 Uncertainty/Accuracy Class/Maximum Permissible Error	证书编号 Certificate No.	有效期限 Due date
αβ表面污染仪检定装置	α:(10 ² ~10 ⁵)/min·2πsr; β:(10 ³ ~10 ⁶)/min·2πsr	α:U _{rel} =3.0% (k=2); β:U _{rel} =3.0% (k=2)	[1995]国量标 沪证字第113号	2022-07-04

本次检定使用的主要计量器具:

Measuring instrument used in this verification

名称 Name	型号规格 Model	编号 Number	测量范围 Measurement range	不确定度或准确度等级或最大允许误差 Uncertainty/Accuracy Class/Maximum Permissible Error	证书编号/ 有效期限 Certificate No./Due date
Am-241电镀平板源	外尺寸: 170mm×120m m (活性区: 150mm×100m m)	A151014521 1453114241	α: (10 ⁴ ~10 ⁶) 粒子数/min2πsr	U _{rel} =2.0%(k=2)	DLhd2020- 03194/ 2022-10-18
T1-204电镀平板源	外尺寸: 170mm×120m m (活性区: 150mm×100m m)	T151014131 1414114341	β: (10 ⁴ ~10 ⁶) 粒子数/min2πsr	U _{rel} =2.5%(k=2)	DLhd2020- 03194/ 2022-10-18
/	/	/	/	/	/

以上计量标准器具的量值溯源至国家基准。

The value of a quantity of measurement standard used in this verification is traced to those of the national primary standards in the P.R. China.

检定地点及环境条件:

Location and environmental condition for the verification

地点: 张衡路1500号电离辐射实验楼202室

Location

温度: 21.5°C

Ambient temperature

湿度: 55.8%RH

Humidity

其他: /

Others

备注: /

Note:

本证书提供的结果仅对本次被检的器具有效。未经本院/中心批准, 部分采用本证书内容无效。

The data are valid only for the instrument(s).

Partly using this certificate will not be admitted unless allowed by SIMT.

检定证书续页专用

Continued page of verification certificate

第 2 页 共 3 页

Page of total pages



检定结果/说明:

Results of verification and additional explanation

检定时, 标准源表面与探测器窗之间距离: α 源为 5 mm, β 源为 10 mm

检定项目	射线	技术要求	检定结果
本底计数率 s^{-1}	α	满足出厂 技术指标	0.0
	β		22.3
表面发射率 响应 R	α	≥ 0.20	0.39
	β	≥ 0.15	0.50
相对固有误差 E (%)	α	不超过 ± 25	-6.0
	β		-2.8
重复性 V (%)	α	< 20	5.4
	β		1.5

注1: JJG 478-2016规定判定相对固有误差检定结果应考虑标准平面源的不均匀性, 如果 α 、 β 表面污染仪相对固有误差检定结果同时满足:

- 1) 相对固有误差 E 的测量结果不超过 $\pm 35\%$;
 - 2) 任意两个检定测量点相对固有误差 E_i 的测量值之差不超过50%;
- 则判定为符合相对固有误差的技术要求。

注2: 表面发射率响应 $R = \frac{\text{仪器读数}(N) - \text{本底}(N_b)}{\text{标准源与探测器窗对应面积上的表面发射率}(q_s)}$

检定结果内容结束。

密级：非密

中国船舶重工集团公司第七一九研究所校准检测中心

Calibration and Testing Center of China Shipbuilding Industry
Corporation No.719 Research Institute

校准证书

Calibration Certificate

证书编号：(06) 计字第 20210098 号

CertificateNo.

委托方单位：

广州泰和肿瘤医院有限公司

Customer

委托方地址：

广州市黄浦区中新知识城慈济路

Customer address

物品名称：

X、γ 宽量程探测器

Itemname

物品型号/规格：

H2GRM06L

Itemmodel/type

物品编号：

122103004

ItemNO.

物品性质：

客户送检

Itemproperty

校准地点

电离辐射实验室

校准人：郑文祥

Calibrated place

Operator

接收日期：

2021 年 04 月 03 日

审核人：初晓云

Received date

Year Month Day

Inspector

校准日期：

2021 年 04 月 08 日

批准人：

Calibrated date

Year Month Day

Approver

发布日期：

2021 年 04 月 12 日

发证单位：(专用章)

Issued date

Year Month Day

Issued by (Stamp)

通讯地址：武汉市江夏区杨桥湖大道 19 号

邮政编码：430205

联系电话：027-88730719

传真：027-88322086

第 1 页共 3 页

骑



证书编号：(06) 计字第 20210098 号
Certificate No.

- 本次校准所使用的主要测量设备
Main Equipment for the Calibration

名称 Name	型号/规格 Type	编号 NO.	不确定度 或准确度等级 Uncertainty or Accuracy	有效期至 Valid Date To	证书号 Cert. No.
环境水平 γ 辐射空气比释动能标准装置	YZ-1	11301	7.0% ($k=2$)	2022 年 12 月 26 日	[2000]国防计标证 1370 号
防护水平 γ 辐射空气比释动能标准装置	YZ-1	12302	6.0% ($k=2$)	2022 年 12 月 26 日	[2000]国防计标证 1371 号

- 本次校准所用测量标准都可溯源到国家基准。
This measurement standards used in the calibration can be traced to the national primary standard in P.R. China.
- 校准所依据/参考的技术文件或校准方法：
Reference documents or methods for the Calibration
JJG 393-2018 便携式 X、 γ 辐射周围剂量当量（率）仪和监测仪检定规程
- 校准的环境条件（Environmental condition in calibration）
温度：18.9C 湿度：64.4%R.H. 其他：气压 1018hPa
Temperature Humidity Others

声明：

- 本校准结果仅对受校物品的本次校准有效。
It's effect that results of this report relate only to the item(s) calibrated.
- 证书无批准人签名和公章无效，一经涂改即行作废。
It is invalid for the certificate being short of signature of approver of official seal. It will become invalid if altered.
- 证书未经本实验室书面批准，不得部分复印。
The certificates must not be partially duplicated without permission from the Laboratory at which the calibration has been conducted.
- 委托方对校准结果和本机构的服务有异议，可向综合管理部提出投诉。
Complain to the comprehensive administrative office if you have different opinions to our Calibration result or service.

证书编号: (06) 计字第 20210098 号
Certificate No.

校准结果

Calibration Result

1. 校准条件

辐射源¹³⁷Cs(能量为 662keV)

2. 相对固有误差

约定真值 Sv/h	仪表示值 Sv/h	相对固有误差
5.52E-6	5.91E-6	7.1%
7.80E-5	7.51E-5	-3.7%
3.83E-4	3.36E-4	-12.4%
1.60E-3	1.39E-3	-13.1%

3. 校准因子及其不确定度

校准因子	扩展不确定度(k=2)
1.07	8.2%

4. 校准因子的使用方法

测量结果请按下式处理:

$$X_o = X_i \cdot N_c$$

式中:

X_o ——测量结果

X_i ——仪表示值

N_c ——校准因子

* 注: 在填写结果时, 如需要, 可另加附件说明。

* Note: Filling in the results of calibration, if need be, may add to statements.

以下空白

中国辐射防护研究院
放射性计量站

检定证书

Verification Certificate

证书编号: 检字第[2021]-R0209
Certification No.

委托方: 广州泰和肿瘤医院有限公司

Customer

地址: /

Address

仪器名称: γ 剂量率仪

Instrument name

型号: QZ42-3602

Type

编号: 33000213

No.

制造商: 陕西秦洲核与辐射安全技术有限公司

Manufacturer

检定结论: 合格

Verification conclusion

检定员: (签字) 王桐

Operator

检定日期:

Verification date

2021 年 01 月 17 日

Year Month Day

核验员: (签字) 郝波

Inspector

有效日期:

Valid date to

2022 年 01 月 16 日

Year Month Day

主管: (签字) 韦应靖

Signature of leader

发证单位: (专用章)

Issued by (stamp)

地址 (Add): 山西省太原市学府街 102 号

电话 (Tel): (0351) 2203472 传真 (Fax): (0351) 2203472 邮编 (Post Code): 030006

电子信箱 (E-mail): ZFYjiliangzhan@sina.com

1. 实验室计量检定机构授权证书号：(晋)法计(2020)2017005号
2. 检定技术依据：JJG521—2006 环境监测用 X、 γ 辐射空气比释动能(吸收剂量)率仪检定规程
3. 计量标准名称： γ 射线空气比释动能(防护水平)标准装置
 计量标准证书号：[2017]晋社量标法证字第 2017004 号 有效期至：2021 年 10 月 09 日
 测量范围： $(1.0 \times 10^{-5} \sim 1.0 \times 10^{-1}) \text{ Gy} \cdot \text{h}^{-1}$ 不确定度：5.4% ($k=2$)
4. 环境条件：温度：21.7 $^{\circ}\text{C}$ 相对湿度：11% 气压：93.7 kPa 地点： γ 剂量实验室

检定结果

证书编号：检字第[2021]-R0209

第 2 页 共 2 页

检定结果：

1. 重复性：

辐射场剂量率 $/\mu\text{Sv} \cdot \text{h}^{-1}$	重复性
1.24×10^1	1.6 %

2. 校准因子和相对固有误差：

参考辐射	能量 $/\text{keV}$	辐射场剂量率 $/\mu\text{Sv} \cdot \text{h}^{-1}$	校准因子	相对固有 误差
^{137}Cs	662	1.24×10^1	0.99	0.9 %
		3.51×10^1	1.00	-0.3 %
		7.92×10^1	1.00	0.4 %
		1.42×10^2	1.00	0.1 %
		5.78×10^2	1.02	-2.3 %

校准因子的相对扩展不确定度： $U_{\text{rel}}=7\%$ ($k=2$)

注：测量结果使用方法：

测量结果按下式计算： $D=X_i \times C_f$

式中： D —实际值； X_i —仪器测量读数； C_f —校准因子

以下空白

注： 1、本检定证书的结果仅对本委托件有效。2、证书未经本实验室批准，不得部分复印。3、本证书涂改无效。4、本证书封面未加盖本实验室检定专用章无效。5、下次检定时请携带此证书。

中国计量科学研究院



检定证书

证书编号 DLhd2021-10739

送检单位 广州泰和肿瘤医院有限公司
计量器具名称 医用放射性核素活度计
型号/规格 CRC-55tR
出厂编号 553831H
制造单位 CAPINTEC 公司
检定依据 JJG377-2019 放射性活度计检定规程
检定结论 合格



批准人 梁羽西
核验员 张明
检定员 赵清

检定日期 2021年03月26日
有效期至 2023年03月25日

地址: 北京北三环东路18号
电话: 010-64525569/74
网址: <http://www.nim.ac.cn>

邮编: 100029
传真: 010-64271948
电子邮箱: kehufuwu@nim.ac.cn





证书编号 DLhd2021-10739

<p>中国计量科学研究院 (NIM) 是国家最高的计量科学研究中心和国家级法定计量技术机构。1999 年授权签署了国际计量委员会 (CIPM)《国家计量基(标)准和国家计量院签发的校准与测量证书互认协议》(CIPM MRA)。</p> <p>质量管理体系符合 ISO/IEC17025 标准, 通过中国合格评定国家认可委员会 (CNAS) 和亚太计量规划组织 (APMP) 联合评审的校准和测量能力 (CMCs) 在国际计量局 (BIPM) 关键比对数据库中公布。</p> <p>2011 年, NIM 和 CNAS 就认可领域的技术评价活动签署了谅解备忘录, 承认 NIM 的计量支撑作用和出具的校准/检测结果的溯源效力。</p>				
<p>检定环境条件及地点:</p> <p>温度: 25 ℃ 地点: 和-10-109</p> <p>湿度: 35 % RH 其它: /</p>				
<p>检定使用的计量基 (标) 准装置 (含标准物质)</p>				
名称	测量范围	不确定度/准确度等级	证书编号	证书有效期至 (YYYY-MM-DD)
4π 电离室活度计标准装置	能量: >30keV 的 x、γ 射线源: 活度: (3×10 ⁴ ~1.2×10 ¹¹)Bq	(0.8-3.0)% (k=2)	[1988]国量标计证字第 039 号	2026-03-02
放射性标准溶液	活度: (3×10 ⁴ ~1.2×10 ¹¹)Bq	(0.8-1.8)% (k=2)	DLhd2020-00003	2023-01-02





检定结果

1. 本底 (A_b)
 $A_b = 1.184E+04Bq$

2. 相对固有误差 (E)

核素名称	标准活度 (Bq)	测量活度 (Bq)	相对固有误差	检定具体条件
^{131}I	1.147E+07	1.184E+07	3.2%	容器: 青霉素瓶
^{99m}Tc	2.379E+07	2.335E+07	-1.9%	容器: 青霉素瓶
^{18}F	2.742E+07	2.860E+07	4.3%	容器: 青霉素瓶

3. 重复性 (V)
 $V = 0.3\%$

说明: 该活度计测量 ^{131}I 、 ^{99m}Tc 、 ^{18}F 以外的核素需要重新检定。

下次送检请携带此证书复印件。

-----以下空白-----

声明:

1. 我院仅对加盖“中国计量科学研究院检定专用章”的完整证书负责。
2. 本证书的检定结果仅对本次所检定的计量器具有效。



附件 11 项目相关台账

核医学¹⁸F-FDG使用记录本

日期: _____

送货人签名 (厂商): 李科夫 药品批号: 21120201 到药时间: 07:10

收货人签名 (科室): 李科夫 订药人数: 1 人 收货剂量: 39.2 mCi

锡包表面检测: 0.3 μ Sv/h 剩余剂量: 0.87 mCi

每日药量计算规则: 0.1mCi/kg 0.12mCi/kg 0.15mCi/kg

序号	患者标签	体重 (kg)	注射药量 (mCi)	注射护士签名	复核护士签名	扫描技师签名
	 Name: 姓名: <u>王恩明</u> Gender: 性别: <u>女</u> DOB: 出生日期: <u>1987-10-25</u> MRN: 病号: <u>0000007412</u>	<u>84.65</u>	<u>6.07</u>	<u>张迪</u>	<u>李志颖</u>	<u>afh</u>

附表2

核医学工作场所周围剂量率检测记录表

序号	检测时间	检测点位	测量值 ($\mu\text{Sv/h}$) 0.5				检测仪器	仪器编号	检测人员	审核人员	备注
			1	2	3	均值					
1	201-10-8	自助分装柜	0.20	0.21	0.21	0.21	个人剂量仪	JA31006A	张迪	河静娟	
2		注射台	0.22	0.21	0.21	0.21	个人剂量仪	JA31006A	张迪	河静娟	
3		双手	0.24	0.22	0.20	0.22	个人剂量仪	JA31006A	张迪	河静娟	
4	201-10-9	双手	0.21	0.22	0.20	0.21	个人剂量仪	JA31006A	河静娟	张迪	
5		铅盒	0.24	0.21	0.23	0.23	个人剂量仪	JA31006A	河静娟	张迪	
6		注射台	0.21	0.21	0.20	0.21	个人剂量仪	JA31006A	河静娟	张迪	
7	201-10-15	双手	0.23	0.22	0.22	0.22	个人剂量仪	JA31006A	付品	张迪	
8		注射台	0.21	0.20	0.21	0.21	个人剂量仪	JA31006A	付品	张迪	
9		自助分装柜	0.21	0.22	0.21	0.21	个人剂量仪	JA31006A	付品	张迪	
10	201-10-18	双手	0.21	0.12	0.19	0.17	个人剂量仪	JA31006A	张迪	河静娟	
11		注射台	0.22	0.20	0.18	0.20	个人剂量仪	JA31006A	张迪	河静娟	
12		铅盒	0.21	0.20	0.19	0.20	个人剂量仪	JA31006A	张迪	河静娟	
13	201-10-21	双手	0.14	0.17	0.13	0.15	个人剂量仪	JA31006A	河静娟	张迪	
14		注射台	0.20	0.18	0.17	0.18	个人剂量仪	JA31006A	河静娟	张迪	
15		自助分装柜	0.04	0.05	0.05	0.04	个人剂量仪	JA31006A	河静娟	张迪	

附表1

核医学工作场所表面污染检测记录表

序号	检测时间 日期	检测点位	测量值(Bq/cm ²) <0.01				检测仪器	仪器编号	检测人员	审核人员	备注
			1	2	3	均值					
1	2021-8-24	双手	0.10	0.13	0.05	0.08	2.便携污染仪	9653	何福	刘松涛	
2	2021-8-24	鞋子表面	0.13	0.15	0.10	0.13	-	-	何福	刘松涛	
3	2021-8-24	双手臂	0.08	0.14	0.17	0.13	-	-	何福	刘松涛	
4	2021-8-24	注射台	0.10	0.08	0.10	0.08	-	-	何福	刘松涛	
5	2021-8-24	治疗车桌面	0.05	0.05	0.18	0.14	2.便携污染仪	9653	何福	刘松涛	
6	2021-8-25	双手	0.30	0.20	0.13	0.23	2.便携污染仪	9653	刘松涛	何福	
7	2021-8-25	注射台	0.18	0.15	0.17	0.15	-	-	刘松涛	何福	
8	2021-8-25	自动分装机	0.15	0.10	0.17	0.16	-	-	刘松涛	何福	
9	2021-8-25	双手臂	0.08	0.15	0.18	0.13	2.便携污染仪	9653	刘松涛	何福	
10	2021-9-2	双手	0.22	0.23	0.23	0.22	个人剂量仪	JA31006A	刘松涛	何福	
11		双手臂	0.20	0.21	0.20	0.20	-	-	刘松涛	何福	
12		注射台	0.18	0.19	0.20	0.19	-	-	刘松涛	何福	
13		自动分装机	0.23	0.24	0.13	0.13	个人剂量仪	JA31006A	刘松涛	何福	
14	2021-9-13	又双手	0.17	0.18	0.19	0.18	-	-	刘松涛	刘迪	
15	2021-9-13	注射台	0.19	0.17	0.18	0.18	个人剂量仪	JA31006A	刘迪	刘松涛	

放射源管理台账

序号	放射源名称	出厂日期	出厂活度 (Bq)	数量	放射源编码	放射源用途	类别	接收日期	来源	去向
1	Ge-68	2021.4	5.5E+7	1	US21GE001295	图像校准	V类	2021.6.3	北京树诚	
2	Ge-68	2021.4	3.5E+6	1	US21GE001305	图像校准	V类	2021.6.3	北京树诚	
3	Co-60	2021.6.3	7.2E+12*30	30	0321C0002030-0321C0002322	放射治疗	I类	2021.6.13	中核高通	
4	Ir-192	2021.6.25	3.7E+11	1	NL21IR003023	放射治疗	III类	2021.7.12	成都恒众源	

射线装置台账

序号	装置名称	类别	装置数量	状态
1	医用电子直线加速器	II类	2	在用
2	CBCT (直加配套)	III类	2	在用
3	双平板正交 X 射线成像系统 (头刀配套)	III类	1	在用
4	CT 模拟定位机	III类	1	在用

5	PET/CT	Ⅲ类	1	在用
6	CT 机	Ⅲ类	1	在用
7	DR	Ⅲ类	1	在用
8	乳腺 X 射线机	Ⅲ类	1	在用
9	移动 DR 机	Ⅲ类	1	在用
10	移动式 C 形臂 X 射线机	Ⅲ类	1	在用

附件 12 后装紧急停开关测试记录


HDR 急停开关功能测试表			
机器型号	GammaMed Plus iX		
开关编号	位置	是否正常	备注
1	控制台	是	
2	机房墙上	是	
3	后装机上	是	
测试时间：2021. 7. 20			

附件 13 核素转让\进口审批表

⑨
868144

放射性药品及其原料转让审批表

申请文号: 受理编号: 批准文号: 粤环辐审[2021] 8005 号

转入单位填写		转出单位填写		
单位名称(盖章): 广州泰和肿瘤医院有限公司 证书编号: 粤环辐证[04829] 通讯地址: 广东省广州市黄埔区慈济路9号 邮编: 510700 经办人: 莫海莹 电话/传真: 15895889822		单位名称(盖章): 广东回旋医药科技股份有限公司 证书编号: 国环辐证[00456] 通讯地址: 广东省广州市黄埔区东旋路1号 邮编: 510700 经办人: 李云飞 电话/传真: 17725904352		
转入理由: <input type="checkbox"/> 销售 <input checked="" type="checkbox"/> 使用 <input type="checkbox"/> 其他 _____				
附件:	所附材料: (请在所提供材料前的□内打“√”) <input checked="" type="checkbox"/> 1. 转入单位许可证; <input checked="" type="checkbox"/> 2. 转出单位许可证; <input checked="" type="checkbox"/> 3. 转让协议; <input checked="" type="checkbox"/> 4. 放射性废物处理方案; <input checked="" type="checkbox"/> 5. 其他: 放射性运输合法证明			
放射性药品及其原料清单				
序号	核素	总活度 (Bq)	频次 (次/年)	用途
1	F-18	3.053E+12	280	放射性药物诊断
	以下空白			
转入单位所在地省级环保部门审批意见:				
<input checked="" type="checkbox"/> 同意转入 <input type="checkbox"/> 不同意转入 (另附理由)				
经办人:  有效期至: 2021年12月31日				
				

填表说明:
 1. 本表一式4份, 转入单位、转出单位及各自所在地的省级环境保护部门各1份, 有效期为自然年末。
 2. 本表格式与内容不得擅自更改, 清单容量不够的, 审批表分多页打印, 并加盖转入和转出单位公章。
 3. 转出单位应在其单次转让活动完成之日起20日内, 向所在地省级环境保护部门备案, 所有转出备案必须在次年1月15日前完成; 转入单位应每年向所在地省级环境保护部门备案一次, 所有转入备案应于次年1月15日前完成。
 共1页 第1页

放射源转让审批表

申请文号:

受理编号:

批准文号: 环辐审[2021] 8006号

转入单位填写				转出单位填写			
单位名称(盖章): 广州泰和肿瘤医院有限公司				单位名称(盖章): 北京树诚科技发展有限公司			
证书编号: 粤环辐证[04829]				证书编号: 京环辐证[N02221]			
通讯地址: 广东省广州市黄埔区广东省广州市黄埔区慈济路9号				通讯地址: 北京市顺义区林河南大街31号1幢			
邮编: 510555				邮编: 101300			
经办人: 莫海莹				经办人: 赵婷			
电话/传真: 15895889822				电话/传真: 13501108970/010-89486822			
转入理由: <input type="checkbox"/> 销售 <input checked="" type="checkbox"/> 使用 <input type="checkbox"/> 其他 _____							
附件: <input checked="" type="checkbox"/> 1.转入单位许可证 <input checked="" type="checkbox"/> 2.转出单位许可证 <input checked="" type="checkbox"/> 3.转让协议 <input checked="" type="checkbox"/> 4.废旧放射源处理方案 <input checked="" type="checkbox"/> 5.放射源编码卡 <input type="checkbox"/> 6.其他 _____							
放射源清单 (总计 <u>2</u> 枚)							
序号	核素	出厂日期	出厂活度 (Bq)	标号	编码	类别	用途
1	Ge-68	20210422	5.5E+7		US21GE001295	V	刻度/校准源
2	Ge-68	20210422	3.5E+6		US21GE001305	V	刻度/校准源
	以下空白						
转入单位所在地省级环保部门审批意见: <input checked="" type="checkbox"/> 同意转入 <input type="checkbox"/> 不同意转入 (另附理由)							
经办人: <u>莫海莹</u>				 (盖章) 行政执法专用章 日期: 2021.1.16			

填表说明:
 1. 本表一式4份, 转入单位、转出单位及各自所在地的省级环境保护部门各1份, 有效期为6个月。
 2. 本表格式与内容不得擅自更改, 清单容量不够的, 审批表分多页打印, 每页加盖转入单位和转出单位公章。
 3. 转让活动完成之日起20日内, 转入、转出单位应将本表送各自所在地省级环境保护部门1份。

放射源进口审批表

申请文号: **恒进2021052502**

受理编号: **20210922**

批准文号: 国环辐审[2021] 0922号

进口单位填写					用户单位填写				
单位名称: 成都恒众源科技有限公司					单位名称: 广州泰和肿瘤医院有限公司				
证书编号: 川环辐证[00693]					证书编号: 粤环辐证[04829]				
通讯地址: 四川省成都市锦江区四川省成都市锦江区汇源北路99号5幢9层913室					通讯地址: 广东省广州市黄埔区广东省广州市黄埔区慈济路9号				
邮编: 610011					邮编: 510555				
经办人: 郭广水					经办人: 莫海莹				
电话/传真: 15010014053					电话/传真: 168 9588 9822				
出口国家(地区)			比利时		产源国家(地区)			荷兰	
进口理由: <input type="checkbox"/> 销售 <input checked="" type="checkbox"/> 使用 <input type="checkbox"/> 回收 <input type="checkbox"/> 异地使用返回 <input type="checkbox"/> 其他 _____									
附件: <input type="checkbox"/> 1. 进口单位许可证 <input type="checkbox"/> 2. 用户单位许可证 <input checked="" type="checkbox"/> 3. 进口单位和外商协议 <input checked="" type="checkbox"/> 4. 进口单位和用户单位协议 <input checked="" type="checkbox"/> 5. 废源回收承诺文件 <input checked="" type="checkbox"/> 6. 放射源说明文件 <input checked="" type="checkbox"/> 7. 其他 <small>7 瓦里安与BIV公司关系说明-进出口册-盖章扫描件.pdf</small>									

放射源清单 (总计 1 枚)

序号	核素	出厂日期	出厂活度 (Bq)	标号	毛重 (Kg)	净重 (g)	编码	类别	产源单位	用途
1	Ir-192	20210621	3.7E+11		25	1	NL211R003023	III	Carlus Netherlands B.V.	后装治疗机
	以下空白									

环境保护部审批意见:

同意进口 不同意进口 (另附理由)

(盖章)

经办人: **王勉** 日期: **2021-05-31**

有效期: **6个月**



第二联 进口单位留存, 进口活动完成 20 日内, 向所在地省级环境保护部门备案。

广州泰和肿瘤医院有限公司核技术利用项目（一期） 竣工环境保护验收现场审查意见

2021年12月1日，广州泰和肿瘤医院有限公司根据《广州泰和肿瘤医院有限公司核技术利用项目（一期）竣工环境保护验收监测报告表》（GZTH-HJ01）并对照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4号），严格依照国家有关法律法规、建设项目竣工环境保护验收技术规范/指南进行环境保护竣工验收。广州泰和组织了验收组并邀请专家（参会人员名单见签到表）对本项目进行竣工验收，验收组听取了该项目建设期间的情况介绍和医院核技术利用项目竣工环境保护验收监测报告的说明，查阅了相关资料并进行了现场查看，形成如下意见：

一、项目基本情况

（一）建设地点、规模、主要建设内容

本项目地址位于广州市黄埔区慈济路9号。

本次验收的核技术利用项目为在负一层放疗部使用1台后装治疗机（使用1枚Ir-192放射源，属III类源）和1台CT模拟定位机（III类射线装置）；在医技楼一层影像诊断部使用1台钼靶机（III类射线装置），使用1个丙级核医学诊断场所并使用放射性药物F-18、1台PET/CT（III类射线装置）和2枚Ge-68放射源（V类放射源）。

（二）建设过程及环保审批情况

建设单位于2018年4月委托了四川省科学城环境安全职业卫生检测与评价中心对本项目使用的后装治疗机、CT模拟定位机、乳腺钼靶机和核医学进行环境影响评价，完成了《广州泰和肿瘤医院有限公司核技术利用项目（一期）环境影响报告书》的编制。在2018年7月11日取得了原广东省环境保护厅批复《广东省环境保护厅关于广州泰和肿瘤医院有限公司广州泰和肿瘤医院核技术利用项目（一期）环境影响报告书的批复》（文件号：粤环审[2018]206号）。

本项目于2018年8月开工建设，目前医院一期大楼已经竣工，但由于不同项目机房装修、装置安装进度不一样，为了满足周边群众的医疗需求及医院发展，提高医疗服务质量，建设单位将对核技术利用项目实行分段调试及验收。

本项目于2021年1月~2021年8月进行安装调试。

2021年4月30日建设单位取得了辐射安全许可证并登记许可本项目使用的射线装置、核素及核医学工作场所，证书编号为粤环辐证[04829]，许可的种类和范围为使用I类、III类、V类放射源，使用II类、III类射线装置以及丙级非密封放射性物质工作场所。

2021年8月委托了广州达盛检测技术服务有限公司对本项目进行竣工环境保护验收监测。

受全球新冠疫情影响,本项目延迟至2021年12月1日组织专家进行竣工环境保护验收。

(三) 验收范围

本次验收项目为广州泰和肿瘤医院医技楼负一层放疗部使用1台后装治疗机(使用1枚Ir-192放射源,属III类源)和1台CT模拟定位机(III类射线装置);在医技楼一层影像部使用1台钼靶机(III类射线装置);在医技楼一层影像部使用1个丙级核医学诊断场所、使用放射性药物F-18、1台PET/CT(III类射线装置)、2枚Ge-68放射源(V类放射源),详见表1~表3。

表1 本次验收的射线装置一览表

序号	装置名称	型号	类别	最大管电压/能量	最大管电流/剂量率	场所	来源
1	PET/CT	Discovery PET/CT 710 Clarity	III类	140kV	600mA	医技楼一层影像科核医学区PET/CT检查室	GE
2	CT模拟定位机	DiscoveryRT	III类	140kV	800mA	医技楼负一层放疗科CT模拟定位机房	GE
3	数字乳腺X射线摄影系统	SenographePristina	III类	49kV	100mA	医技楼一层影像科钼靶室	GE

表2 本次验收的放射源一览表

序号	核素名称	活度(Bq)×枚数	类别	活动种类	用途	使用场所	贮存方式与地点
1	Ir-192	3.7E+11×1	III类	使用	放射治疗	医技楼负一层放疗科后装治疗室	后装治疗机工作贮源器
2	Ge-68	3.5E+6×1	V类	使用	图像校准	医技楼一层影像科核医学区分装贮源室	核医学区分装贮源室保险柜
3	Ge-68	5.5E+7×1	V类	使用	图像校准	医技楼一层影像科核医学区分装贮源室	核医学区分装贮源室保险柜

表3 本次验收的非密封放射性物质一览表

序号	核素名称	活动种类	日等效最大操作量(Bq)	年最大操作量(Bq)	用途	使用场所	贮存方式与地点
1	F-18	使用	1.221E+7	3.053E+12	显像诊断	核医学区	分装室

二、工程变动情况

1.实际建成的模拟定位 CT 机房的北侧走廊原环评为控制室，南侧控制室原环评为走廊，其余布局与原环评文件一致。

2.放疗部模拟定位 CT 机房墙体及影像诊断部的 PET/CT 机房防护门、PET 候诊室防护门、注射室防护门较环评厚，其余均与原环评防护设计一致。

3.其他建设内容与环评报告及其批复的内容一致。

三、环境保护设施落实情况

该项目执行了环境影响评价制度和环境保护“三同时”制度，设置了辐射安全管理机构，制定了安全防护和环境保护规章制度，建立了事故应急预案，申领了辐射安全许可证，落实了各项防护措施和辐射安全控制措施。

四、环境保护设施调试效果

1.核医学科辐射工作人员年受照剂量和公众估算年受照剂量结果满足《电离辐射防护与辐射源安全标准（GB18871-2002）》的要求，也满足环境影响评价报告表和广东省生态环境厅提出的年剂量限值。

2.医院个人剂量监测满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）及审管部门年剂量限值的要求。

五、验收结论

该项目落实了环境影响评价报告表及环评批复对项目的环境保护要求，满足《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4号）第二章第八条的规定。

该项目落实了环境影响报告表及其批复的要求，符合环境保护验收条件，验收专家组一致同意该建设项目通过环境保护竣工验收。

验收工作组：

张青
张青
董国平
张明
莫海莹
广州泰和肿瘤医院有限公司（盖章）
2021年12月1日

附件：

广州泰和肿瘤医院有限公司核技术利用项目
(一期)竣工环境保护验收专家名单

姓名	职称/职务	单位
邓小武	教授	中山大学肿瘤防治中心
宁健	高级工程师	广东省环境辐射监测中心

广州泰和肿瘤医院有限公司核技术利用
项目（一期）竣工环境保护验收会议
人员签到记录表

会议时间：2021年12月1日

会议地点：广州泰和肿瘤医院

姓名	单位	职称/职务	联系电话	签字
邓小武	中山大学肿瘤防治中心	教授	13	1 邓小武
吕建	广东省环境辐射监测中心	高工	134	吕建
程航	广州泰和肿瘤医院	总监	11	2 程航
谢树青	广州泰和	副总工	11	1 谢树青
邓志	广州泰和肿瘤医院	工程师	1	7 邓志
张景文	五环建设咨询有限公司	负责人	1	3 张景文
董国平	广州泰和肿瘤医院	技师长	1	5 董国平
张景文	广州泰和肿瘤医院	技师	134	1 张景文
莫梅莹	广州泰和肿瘤医院	辐射登记员	15	2 莫梅莹

建设项目工程竣工环境保护“三同时”验收登记表

填表单位（盖章）：广州泰和肿瘤医院有限公司

填表人（签字）：莫海莹

项目经办人（签字）：莫海莹

建设项目	项目名称	广州泰和肿瘤医院有限公司核技术利用项目（一期）			项目代码				建设地点	广州市黄埔区慈济路9号			
	行业类别（分类管理名录）	核技术利用项目			建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造			项目厂区中心经度/纬度	113.32.26/ 23.20.8			
	设计生产能力	1台后装治疗机（使用1枚Ir-192放射源，属III类源）、1台CT模拟定位机（III类射线装置）、1台钼靶机（III类射线装置）、1台DR（III类射线装置）、1个丙级核医学诊断场所、使用放射性药物F-18、1台PET/CT（III类射线装置）、2枚Ge-68放射源（V类放射源）。			实际生产能力	1台后装治疗机（使用1枚Ir-192放射源，属III类源）、1台CT模拟定位机（III类射线装置）、1台钼靶机（III类射线装置）、1个丙级核医学诊断场所、使用放射性药物F-18、1台PET/CT（III类射线装置）、2枚Ge-68放射源（V类放射源）。			环评单位	四川省科学城环境安全职业卫生检测与评价中心			
	环评文件审批机关	广东省环境保护厅			审批文号	粤环审[2018]206号			环评文件类型	报告书			
	开工日期	2018年7月			竣工日期	2021年8月			排污许可证申领时间	2021年1月6日			
	环保设施设计单位	上海建筑设计研究院有限公司			环保设施施工单位	上海建工四建集团有限公司			本工程排污许可证编号	/			
	验收单位	广州泰和肿瘤医院有限公司			环保设施监测单位	上海市建设工程监理咨询有限公司			验收监测时工况	/			
	投资总概算（万元）	5000			环保投资总概算（万元）	300			所占比例（%）	6%			
	实际总投资	5000			实际环保投资（万元）	300			所占比例（%）	6%			
	废水治理（万元）	/	废气治理（万元）	/	噪声治理（万元）	/	固体废物治理（万元）	/	绿化及生态（万元）	/	其他（万元）	/	
	新增废水处理设施能力	/			新增废气处理设施能力	/			年平均工作时	/			
	运营单位	广州泰和肿瘤医院有限公司			运营单位社会统一信用代码（或组织机构代码）	91440116578000277B			验收时间	2021年12月			
污染物排放总量控制（工业建设项目详填）	污染物	原有排放量(1)	本期工程实际排放浓度(2)	本期工程允许排放浓度(3)	本期工程产生量(4)	本期工程自身削减量(5)	本期工程实际排放量(6)	本期工程核定排放总量(7)	本期工程“以新带老”削减量(8)	全厂实际排放总量(9)	全厂核定排放总量(10)	区域平衡替代削减量(11)	排放增减量(12)
	废水												
	化学需氧量												
	氨氮												
	石油类												
	废气												
	二氧化硫												
	烟尘												
	工业粉尘												
	氮氧化物												
	工业固体废物												
与项目有关的其他特征污染物	工作人员辐射剂量 mSv/a												
	公众个人辐射剂量 mSv/a												

注：1、排放增减量：（+）表示增加，（-）表示减少。2、(12)=(6)-(8)-(11)，(9)=(4)-(5)-(8)-(11)+(1)。3、计量单位：废水排放量——万吨/年；废气排放量——万立方米/年；工业固体废物排放量——万吨/年；水污染物排放浓度——毫克/升