

编号：GZTH-HJ02

核技术利用建设项目

广州泰和肿瘤医院有限公司 核技术利用改扩建项目竣工环境 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改扩建项目

建设单位法人代表：

（签字）



建设单位	广州泰和肿瘤医院有限公司（盖章）
联系人	谢树青
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.....	17
表三 主要污染源、污染物处理及排放.....	36
表四 环境影响评价结论及其批复的落实情况.....	59
表五 验收监测质量保证及质量控制.....	60
表六 辐射环境监测.....	62
表七 验收监测结论及要求.....	77
附件 1 建设单位辐射安全许可证.....	79
附件 2 本次验收项目的环评批复.....	84
附件 3 辐射安全与环境保护管理机构的文件.....	88
附件 4 辐射事故应急预案.....	92
附件 5 辐射安全相关管理制度.....	105
附件 6 人员辐射安全培训证.....	156
附件 7 个人剂量检测报告.....	174
附件 8 环境监测报告.....	182
附件 9 风速检测报告.....	198
附件 10 医院辐射防护仪器检定、校准证书.....	206
附件 11 项目相关台账.....	218
附件 12 紧急停开关测试记录.....	220
附件 13 核素转让审批表.....	228
附件 14 验收意见.....	230
建设项目工程竣工环境保护“三同时”验收登记表.....	236

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改扩建项目				
项目地址	广州市黄埔区慈济路9号				
建设项目性质	新建 <input type="checkbox"/> 改扩建 <input checked="" type="checkbox"/> 技改 <input type="checkbox"/> 迁建 <input type="checkbox"/>				
建设项目环评时间	2020年9月	开工建设时间	2020年11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	广东省生态环境厅 粤环审[2020]235号	环评报告表编制单位	广东智环创新环境科技有限公司		
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) HJ/T61-2021《辐射环境监测技术规范》(2021 年 5 月 1 日);</p> <p>(7) HJ1157-2021《环境 γ 辐射剂量率测定规范》(2021 年 5 月 1 日);</p> <p>(8) GBZ128-2019《职业性外照射个人监测规范》(2020 年 4 月 1 日);</p> <p>(9) GBZ98-2020《放射工作人员健康要求及监护规范》(2020 年 4 月 1 日);</p> <p>(10) GB11930-2010《操作非密封源的辐射防护规定》(2011 年 9 月 1 日);</p> <p>(11) GB18466-2005《医疗机构水污染排放标准》(2006 年 1 月 1 日);</p>
--------	--

<p style="text-align: center;">验收监测依据</p>	<p>(12) GB14500-2002《放射性废物管理规定》(2003年4月1日);</p> <p>(13) 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改扩建项目环境影响报告表》(报告编号: 20DLFSHP015, 编制单位: 广东智环创新环境科技有限公司)</p> <p>(2) 《广东省生态环境厅关于广州泰和肿瘤医院有限公司核技术利用改扩建项目环境影响报告表的批复》(批准文号: 粤环审[2020]235号; 2020年9月30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 style="text-align: center;">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="339 1003 1386 1644"> <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> <p style="text-align: center;">根据《放射治疗辐射安全与防护要求》(HJ1198-2021):</p> <p>4.8.2 剂量约束值</p> <p>(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</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	<p>5mSv/a。</p> <p>(2) 公众照射的剂量约束值不超过 0.1mSv/a。</p> <p>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。</p> <p>2、辐射管理分区</p> <p>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。</p> <p>6.4.1 控制区</p> <p>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。</p> <p>6.4.2 监督区</p> <p>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。</p> <p>3、工作场所辐射剂量率控制水平</p> <p>(1) 放射治疗场所(直线加速器、头部伽马刀、后装机项目)</p> <p>《放射治疗放射防护要求》(GBZ121-2020):</p> <p>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) 所确定的周围剂量当量率参考控制水平 \dot{H}_c:</p> <p>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:</p>
------------	--

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

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当量率参考控制水平 $\dot{H}_{c,\max}$ ：

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

验收监测评价标准内容

验收监测评价标准内容

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

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 。

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, $\dot{H}_c \leq 20 \mu\text{Sv/h}$ 。

6.3.2 治疗机房顶屏蔽的周围剂量当量率参考控制水平

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。

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。

(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。

根据《放射治疗辐射安全与防护要求》(HJ1198-2021):

6.1.4 剂量控制要求

(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 :

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

验收监测评价标准内容

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 $2.5 \mu\text{Sv/h}$;

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 0.25mSv ;

验收监测评价标准内容

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。

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。

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。

验收监测评价标准内容

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。

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 机房出入门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。

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	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：	/

验收监测评价标准内容

验收监测评价标准内容		套、铅橡胶手套、 铅防护眼镜		铅橡胶帽子	
	介入放射学操作	铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅防护眼镜、介入防护手套 选配：铅橡胶帽子	铅悬挂防护屏/铅防护帘、床侧防护帘/床侧防护屏 选配：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	/
	注：“/”表示不要求。				

4、放射治疗项目的放射防护要求

根据《放射治疗放射防护要求》（GBZ121-2020）

6.1 布局要求

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。

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。

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。

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。

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。

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。

验收监测评价标准内容	<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> <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>验收监测评价标准内容</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> <p>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。</p> <p>9 应急处理要求</p> <p>9.1 应急预案的编制及要求</p> <p>应制定放射治疗事件或事故应急预案。</p> <p>根据《放射治疗辐射安全与防护要求》(HJ1198-2021)：</p> <p>6.1 屏蔽要求</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>6.2 安全防护设施和措施要求</p> <p>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：</p> <p>(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；</p> <p>(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；</p> <p>(3) 控制室应设有在实施治疗过程中能观察患者状态、治疗室和迷路区域情况的视频装置，并设置双向交流对讲系统。</p> <p>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</p>
-------------------	---

验收监测评价标准内容

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/源连锁装置，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连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连锁设置。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连锁系统，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连锁管控。

(6) 安全连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，任何连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连锁恢复及功能测试。

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。

根据《放射治疗辐射安全与防护要求》(HJ1198-2021)：

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。

8.2 固体废物

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。

验收监测评价标准内容	<p>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 style="text-align: center;">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；</p> <p>(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。</p> <p style="text-align: center;">8.3 液态废物</p> <p>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。</p> <p style="text-align: center;">8.4 气态废物</p> <p>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。</p>
-------------------	--

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

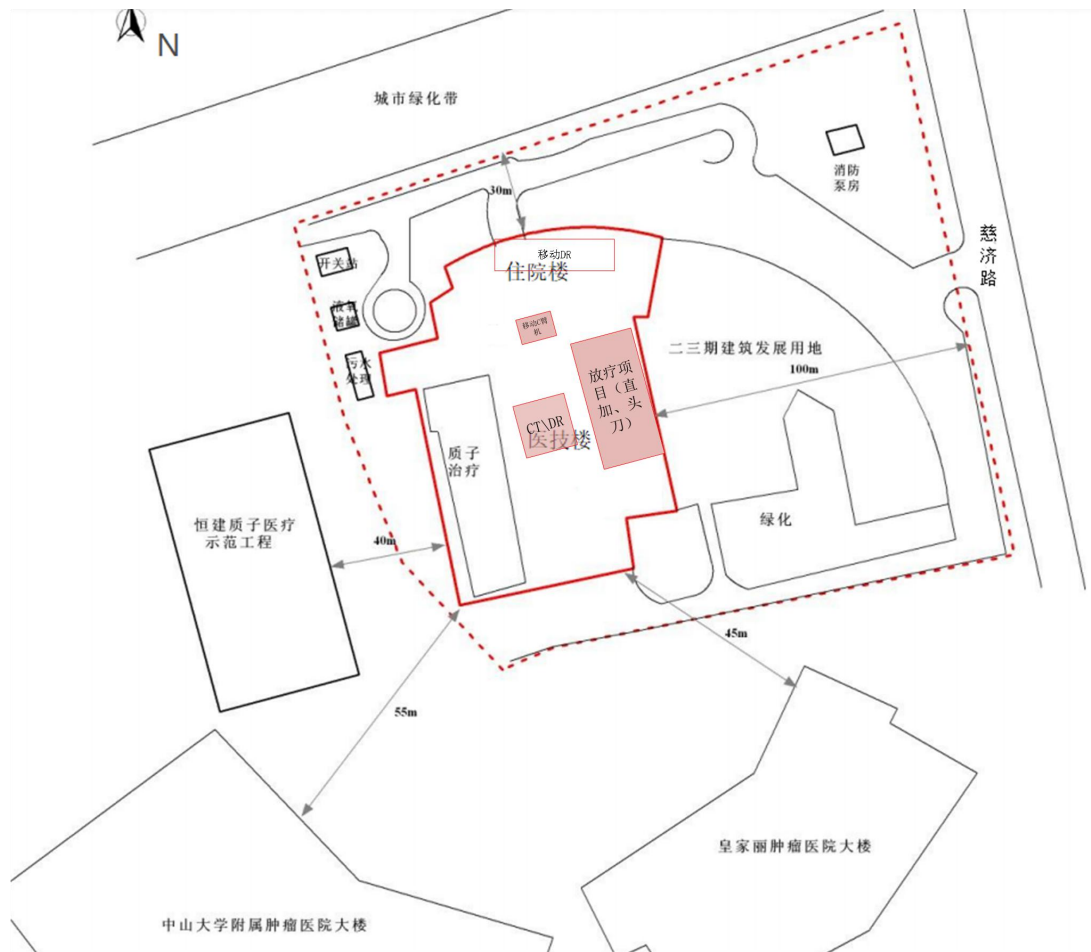


图 2-2 医院总平面布局图

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 2020 年进行环境影响评价，并于 2020 年 9 月 30 日取得广东省生态环境厅批复（粤环审[2020]235 号，详见附件 2），取得环评批复的核技术利用有：

(1) 改建医技楼负一层原 4 号加速器机房为 TaiChiB 机房，并在该机房内安装使用 1 套多模式一体化放射治疗系统。该系统型号为 TaiChiB，包括 1 个加速器治疗头（X 射线最大能量为 6 兆伏，不使用电子束治疗，属 II 类射线装置）、1 个医用伽马刀聚焦治疗头（内含 18 枚钴-60 放射源，整体按照医用 I 类放射源管理）和 1 个 CBCT 图像引导系统模块（属 III 类射线装置）用于放射治疗。

(2) 原计划安装在医技楼负一层 1~3 号 3 间加速器机房的医用电子直线加速器增加启用调强功能以及 CBCT 功能模块（功能变更后该医用电子直线加速器仍属于 II 类射线装置，仅 CBCT 模块属 III 类射线装置），其 X 射线和电子线最大能量保持不变，X 射线 6 兆伏能量档时的最大剂量率由原来的 360 戈瑞/小时调高至 840 戈瑞/小时。同时调整优化 3 间加速器机房防护门屏蔽厚度，其余机房布局、加速器安装位置、有用线束方向保持不变。

(3) 将医技楼负一层原赛博刀机房改建为伽马刀机房，安装使用 1 台头部 γ 射束立体定向放射治疗系统（内含 30 枚钴-60 放射源，整体按照医用 I 类放射源管理）用于放射治疗。同时头部 γ 射束立体定向放射治疗系统包含 1 台双平板正交 X 射线成像系统（属 III 类射线装置）用于图像引导定位。

(4) ，调整医技楼一层核医学科场所布局，扩大 PET/MR 机房面积，核医学科阅片室相应改成北侧开门，缩小废物储存间，将其西端预留给 VIP 注射后候诊室，扩大 VIP 注射后候诊室面积，调整后核医学科核素日等效最大操作量、年使用量、场所等级均保持不变。

(5) 在医技楼一层中部影像科建设 1 间 DR 室和 2 间 CT 室，分别安装使用 1 台 DR 机和 2 台 CT 机用于放射诊断（均属 III 类射线装置）；在医院住院部 2 楼 ICU 区域新增使用 1 台移动 DR（均属 III 类射线装置）用于放射诊断；原环评批复的医技楼

一层的2间DR机房和2间CT机机房不再建设使用；原乳腺机控制室增加一个工作人员出入通道。

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、待投入使用后进行验收
2	Ge-68	V类	$5.5 \times 10^7 \times 1$	使用	已环评、待投入使用后进行验收
3	Ir-192	III类	3.7×10^{11}	使用	已环评、待投入使用后进行验收
4	Co-60	I类	$2.22 \times 10^{14} / 7.4 \times 10^{12} \times 30$	使用	已环评、已许可， 本次验收
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、待投入使用后进行验收

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、已许可，本次验收2台， 余1台待投入后进行验收
3	CBCT（直加配套）	III类	3	使用	已环评、已许可，本次验收2台， 余1台待投入后进行验收
4	图像引导放疗定位系统 （头刀配套）	III类	1	使用	已环评、已许可，本次验收
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、已许可，本次验收 1 台， 余 1 台待投入后进行验收
8	DR	Ⅲ类	1	使用	已环评、已许可，本次验收
9	乳腺 X 射线机	Ⅲ类	1	使用	已环评、待投入使用后进行验收
10	移动 DR 机	Ⅲ类	1	使用	已环评、已许可，本次验收
11	移动式 C 形臂 X 射线机	Ⅲ类	1	使用	已环评、已许可，本次验收
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，本次验收项目为使用 2 台 II、7 台 III 类射线、I 类放射源（30 枚 Co-60，整体按 I 类源管理）。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 2020 年进行环境影响评价，并于 2020 年 9 月 30 日取得广东省生态环境厅批复（粤环审[2020]235 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 2-5，所在位置详见图 2-3 至图 2-5，建成情况详见图 2-6。

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	医用直线加速器	TrueBeam	II类	最大 X 线能量：10MV 最大电子线：18MeV	10MV:360 Gy/h; 6MV :840 Gy/h; 6、9、12、15、18MeV, 剂量率 840 Gy/h	医技楼负一层放疗科直加治疗室 1	瓦里安	粤环审[2020]235号
2	医用直线加速器	TrueBeam	II类	最大 X 线能量：10MV 最大电子线：18MeV	10MV:360 Gy/h; 6MV :840 Gy/h; 6、9、12、15、18MeV, 剂量率 840 Gy/h	医技楼负一层放疗科直加治疗室 2	瓦里安	粤环审[2020]235号
3	CBCT（直加 TrueBeam 配套）	TrueBeam	III类	140kV	630mA	医技楼负一层放疗科直加治疗室 1	瓦里安	粤环审[2020]235号
4	CBCT（直加 TrueBeam 配套）	TrueBeam	III类	140kV	630mA	医技楼负一层放疗科直加治疗室 2	瓦里安	粤环审[2020]235号
5	图像引导放疗定位系统（头刀配套）	IGPS-O	III类	150kV	500mA	医技楼负一层放疗科伽马刀治疗室	江苏瑞尔医疗科技有限公司	粤环审[2020]235号
6	CT 机	Revolution	III	140kV	560mA	医技楼一层影像	GE	粤环审[2020]235

		Ace	类			科 CT 检查室 1		号
7	DR	Optima XR646 HD	III 类	150kV	1000mA	医技楼一层影像 科 DR 检查室	GE	批准文号：粤环审 [2020]235 号
8	移动 DR	Optima XR240amx	III 类	125kV	320mA	住院楼二层 ICU	GE	批准文号：粤环审 [2020]235 号
9	移动式 C 形臂 X 射线 机	OEC Elite CFDx	III 类	120kV	150mA	住院楼二层手术 中心手术室 2 号	GE	批准文号：粤环审 [2020]235 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	Co-60	2.22E+14/7.4E+12×30	I类	使用	放射 治疗	医技楼负一层放疗科伽 马刀治疗室	头部伽玛刀主 机屏蔽罐	批准文号：粤环审 [2020]235 号

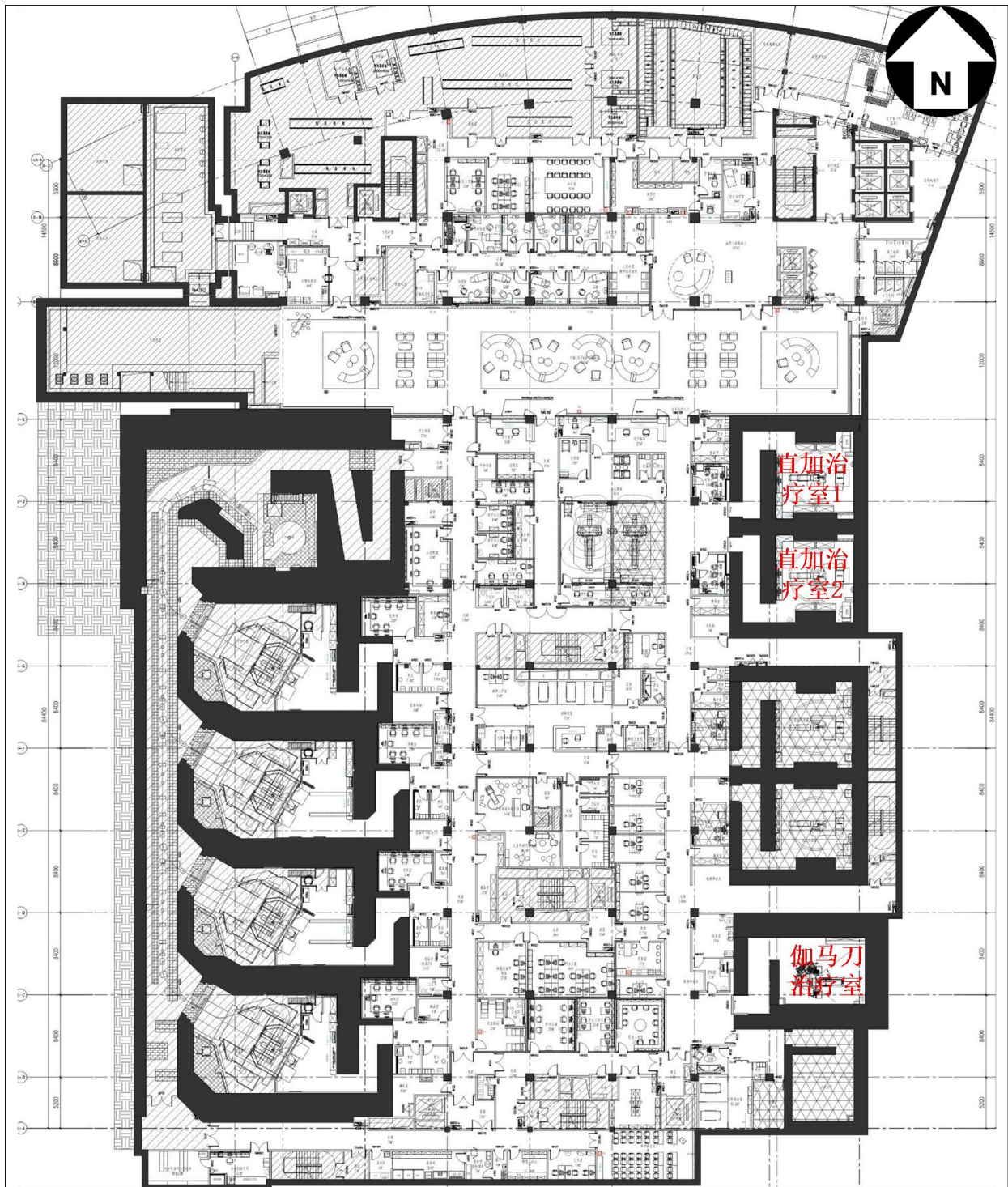


图 2-3 本次验收负一层项目位置分布情况

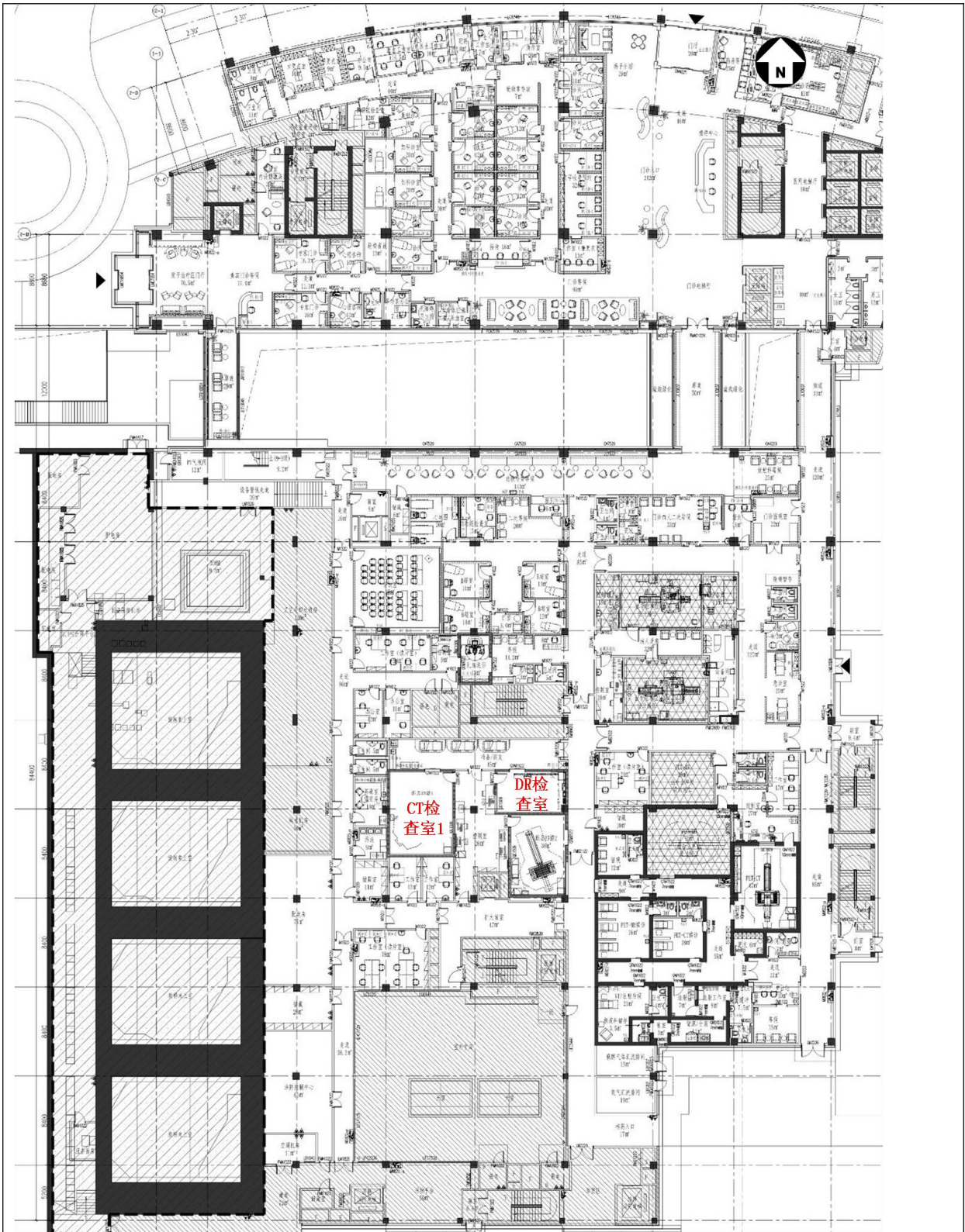


图 2-4 本次验收一层项目位置分布情况

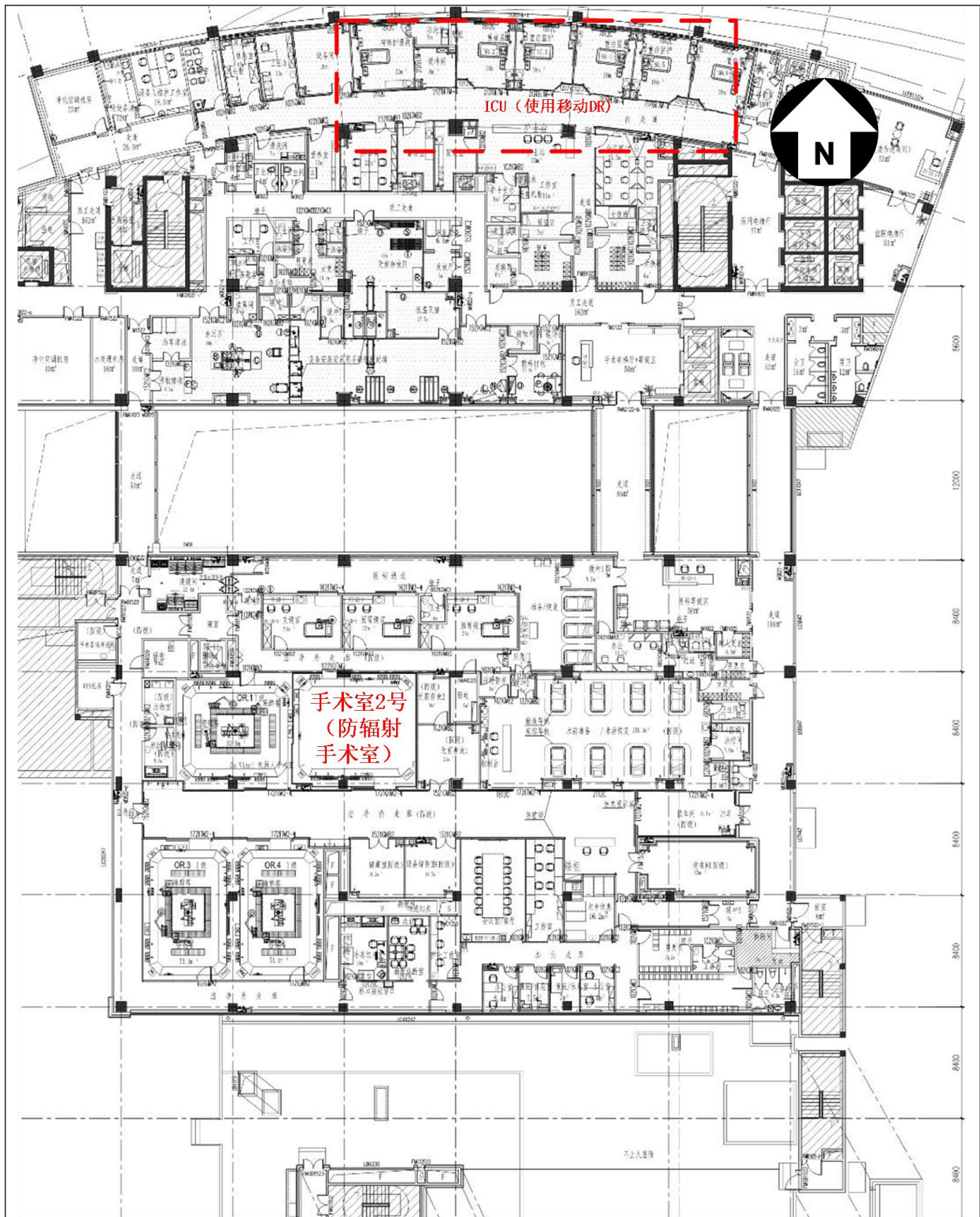


图 2-5 本次验收二层项目位置分布情况



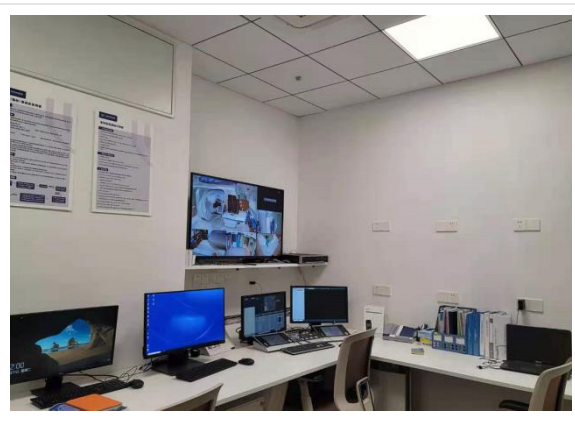
广州泰和肿瘤医院



直加治疗室 1、2



直加 1 控制室



直加 2 控制室



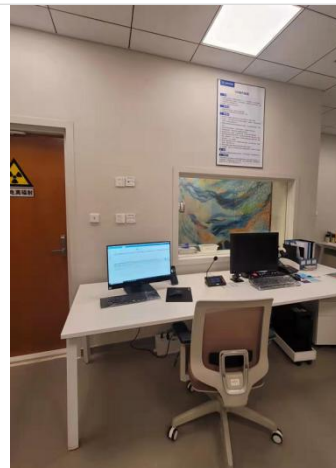
伽马刀治疗室



伽马刀控制室



DR 检查室



DR 操作室



CT 检查室 1



CT 操作室



图 2-7 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 2-6。

表 2-6 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	一致	同一位置
	放疗项目	医技楼负一层	一致	/
	DR\CT	医技楼一层	一致	/
	移动式 C 形臂机、移动 DR	住院楼二层	一致	/
源项及生产工艺	直线加速器	X 射线：10MV 剂量率 600cGy/min； X 射线：6MV 剂量率 1400cGy/min； 电子线：6、9、12、15、18MeV，剂量率 1400cGy/min； CBCT：140kV、630mA	一致	/
	头部多源 γ 射束立体定	准直器规格： Φ 4mm、 Φ 8mm、 Φ 14mm、 Φ 18mm	一致	/

	向放射治疗系统	准直器透射比：0.1% 使用 30 枚I类放射源 Co-60，总活度 2.22×10 ¹⁴ Bq，每枚活度为 7.4×10 ¹² Bq 图像引导放疗定位系统：150kV,500mA	准直器透射比：0.1% 使用 30 枚I类放射源 Co-60，总活度 2.22×10 ¹⁴ Bq，每枚活度为 7.4×10 ¹² Bq 图像引导放疗定位系统：150kV,500mA		/
	CT 机	140kV,515mA	140kV,600mA	基本一致	/
	DR	150kV,1000mA	150kV,1000mA	一致	/
	移动式 C 形臂 X 射线机	ERCP: 125kV,1000mA	120 kV,150mA	基本一致	均为 X 射线装置
	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 医院电子直线加速器

(1) 工作原理

医用电子直线加速器通常是以磁控管为微波功率源的驻波型直线加速器，属于II类射线装置，它的结构单元为：加速管、电子枪、微波系统、调制器、束流传输系统及准直系统、真空系统、恒温水冷系统和控制保护系统。电子枪产生的电子由微波加速波导管加速后进入偏转磁场，所形成的电子束由电子窗口射出，通过 2cm 左右的空气射到金属钨靶，产生大量高能 X 线，经一级准直器和滤线器形成剂量均匀稳定的 X 线束，再通过监测电离室和二次准直器限束，最后到达患者病灶实现治疗目的。此外，本项目

电子直线加速器包含 1 台锥形束计算机断层扫描系统（最大管电压 140kV,最大管电流 630mA）用于图像引导定位。

(2) 工作流程及产污环节

在使用医用电子直线加速器对患者进行治疗时，患者在射线机房内，医务操作人员位于射线机房外采用隔室操作。治疗时，射线机房可为医务人员以及墙外停留或通过的人员提供足够的屏蔽防护，并可防止在开机过程中，无关人员误入射线机房。

使用医用电子直线加速器进行放射治疗项目的操作流程是：

① 检测相关记录，确认机器无故障记录后，开启设备，将控制钥匙旋转到 ON 位置，加速器加热。

② 医务人员指导患者躺在正确位置，并对患者进行定位，标记，固定体位，同时调整加速器照射角度及射野。

③ 医务人员退出机房，关闭好防护门并确认无异常情况后，开机治疗。

在开机出束治疗过程中，会产生 X 射线对环境造成影响。

④ 治疗结束，医务人员关闭加速器，并进入机房指导并协助患者离开。

⑤ 当天工作结束后，将控制钥匙转到 OFF 位置，取出控制钥匙，同时记录机器使用情况。

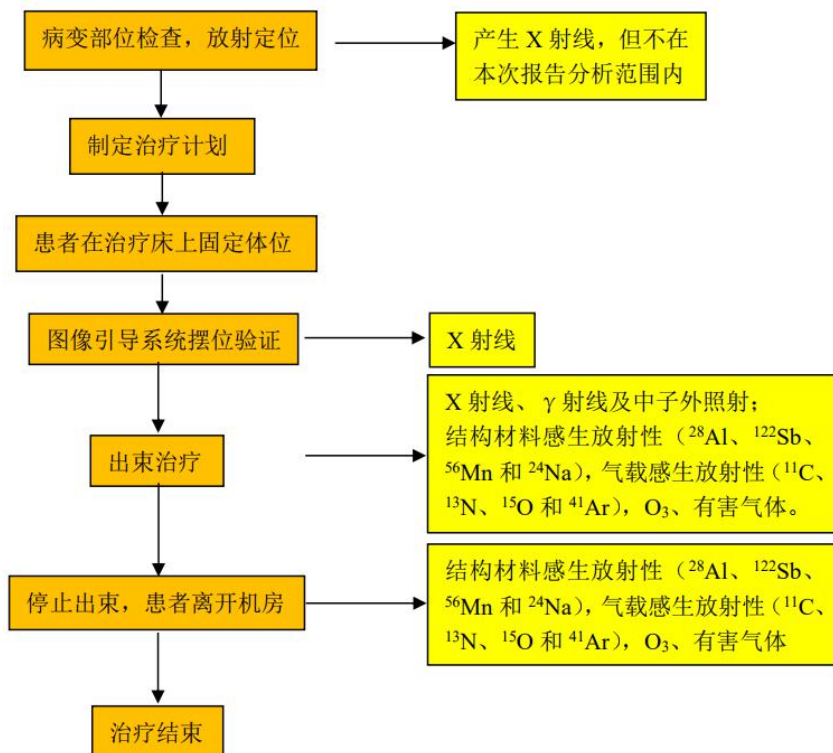


图 2-8 医院直线加速器工作流程及产污环节

2.2.2 头部多源 γ 射束立体定向放射治疗系统

(1) 工作原理

伽玛刀(Gamma Knife)是立体定向放射外科(Stereotactic Radiosurgery)的主要治疗手段,是根据立体几何定向原理,将颅内的正常组织或病变组织选择性地确定为靶点,使用钴-60 产生的伽玛射线进行一次性大剂量地聚焦照射,使之产生局灶性的坏死或功能改变而达到治疗疾病的目的。本项目伽玛刀仅用于头部肿瘤等疾病治疗,为头部伽马刀。其安装有 30 颗钴-60 密封源,采用可旋转的半球壳体装设放射源的装置,各放射源发射的射线束经准直器 引导,径向聚集于球心位置,从而在一个可控区域内形成足够强(治疗剂量)的剂量场,以损毁病灶。其中,准直体上安置有四组共 120 个准直器,形成相当于 $\Phi 4\text{mm}$ 、 $\Phi 8\text{mm}$ 、 $\Phi 14\text{mm}$ 、 $\Phi 18\text{mm}$ 四种规格的准直器形成的焦点,以适合病灶形状大小不同的 需要。其周围为梯度扩散射线束,且由于源的旋转,对机体的穿透是瞬时扫描性照射,故可保证正常肌体组织仅受最小损伤,亦可及时恢复健康。焦点与病灶的重合调整:头部伽玛刀放射源分 6 组置于球型头盔内,工作时形成 一窄束边缘锐利的锥形 γ 射线,使得其焦点位置始终位于治疗舱头保护罩中央。由于治疗舱头保护罩设计大于头体,治疗前,通过调整病人所在的三维床坐标以达到病灶与焦点的重合。

伽玛刀主要由下列主要部分组成:主机(包括:放射准直系统(包含射源装置)、屏蔽门、三维床、手动模拟装置、保护罩及底座)、立体定位系统、电气控制系统和治疗计划系统。其中射源装置是钴源的载体,是射线的准直、聚焦、回转系统。主要由源体、准直体、屏蔽半球、放射源、准直系统和驱动连接部分组成。

其中射源装置是钴源的载体,是射线的准直、聚焦、回转系统。主要由源体、准直体、屏蔽半球、放射源、准直系统和驱动连接部分组成。

① 源体

由耐蚀铸铁制成的半球壳体,制有 30 个安装钴源及预准直器的通向球心的孔,以引导射线束在球心聚焦。源体外为外屏蔽体、屏蔽门,起屏蔽辐射作用。

② 准直体

由耐蚀铸铁制造而成的半球壳体,壳体上共制有五组(每组 30 个)与源体准直孔一一对应的指向球心的通孔,以引导射线束在球心聚焦。在非治疗时与源体准直孔对应,阻止 γ 射线进入治疗空间,达到屏蔽的效果。

③ 屏蔽半球

由耐蚀铸铁制成的耐蚀壳体，为半球形，包围着源体、准直体以及其中的治疗空腔，右端以阶梯环与屏蔽门框连接，它与屏蔽门一起最大限度的屏蔽了放射源不必要的射线，使设备的外部环境处于安全、可控范围。

④ 放射源

每个源由一定数量尺寸约为 $\Phi 1\text{mm}\times 1\text{mm}$ 的钴粒组成，装满在内腔尺寸为 $\Phi 2.8\text{mm}\times 30\text{mm}$ 的双层不锈钢圆柱形包壳内，用氩弧焊封死。

⑤ 准直系统

由钨合金制造成的安装在源体上的源体预准直器和安装在准直体上的终准直器构成，实现源的选择性打开、关闭。源体与准直体可同步旋转进行治疗，也可通过差速运动进行源开关变换和变换终准直器孔径，取得焦点剂量和辐射野大小以及辐射角度的变化。

⑥ 驱动连接部分

分别连接源体、准直体相应的驱动部件，保证两体的正确运动。

与此同时，本项目头部 γ 射束立体定向放射治疗系统包含 1 台双平板正交 X 射线成像系统（最大管电压 150kV，最大管电流 500mA）用于图像引导定位。

（2）工作流程及产污环节

本次使用伽玛刀开展肿瘤放射治疗的项目是辐射工作人员在控制室操作，采用隔室操作的工作方式。其具体的操作流程是：

① 当患者被确诊需要进行伽玛刀放射治疗后，主治医生首先向患者告知可能受到的辐射危害；

② 医护人员为患者安装立体定位框架或面膜；

③ 患者进行 CT/MR 扫描，对病灶位置进行精确定位；

④ 制定放射治疗计划，将扫描结果输入治疗计划系统工作站，医生根据病灶部位、大小、形状、性质等制定出最佳的治疗计划；

⑤ 患者进入伽玛刀治疗室，医护人员辅助患者躺在治疗床上，将立体定位框架或面膜与治疗床立体定位支撑系统互联，完成后，医护人员退出治疗室；

⑥ 医护人员在控制室工作站上确认相关参数，启动设备，三维治疗床进入治疗腔内自动完成精确定位，若为无创治疗，则启动图像引导系统进行摆位验证完成精确定位；

⑦ 定位完成，准直体与源体转动，开源后按照治疗计划对病人实施放射治疗；

⑧ 治疗时间到，关源，三维治疗床自动切换靶点位置，重复治疗步骤直至全部靶点治疗完成；

⑨ 治疗结束，三维治疗床退出治疗舱，治疗舱门关闭后，医护人员进入治疗室解除立体定位互锁装置，辅助患者下床，患者离开机房；

⑩ 医护人员拆卸掉患者头上的立体定位框架或面膜，根据医护人员指示，患者休息片刻后出院或回病房休息，等待医嘱。

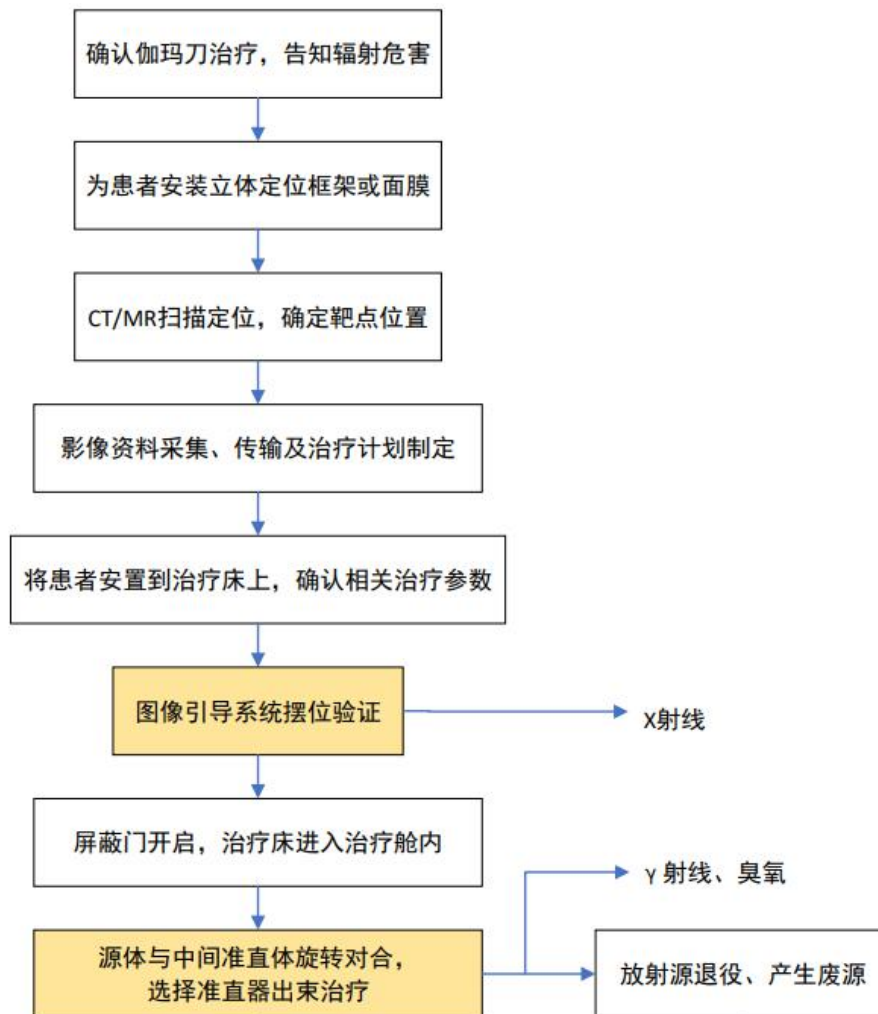


图 2-9 头部多源 γ 射束立体定向放射治疗系统工作流程及产污环节

2.2.3 其它 III 类射线装置

(1) 工作原理

本项目验收 1 台电子计算机断层扫描仪 (CT)、1 台数字化摄影 X 射线机 (DR)、1 台移动式 C 形臂 X 射线机、1 台移动 DR 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透视、摄影和 X-CT 检查。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。

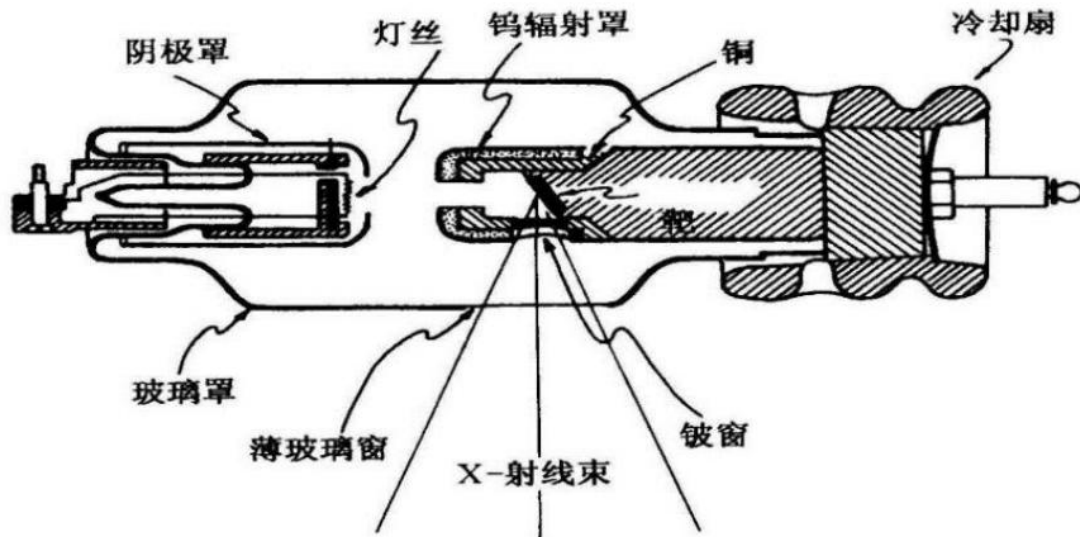


图 2-11 典型 X 射线管结构图

(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医用电子直线加速器、头部伽马刀、CT、DR、移动式 C 形臂 X 射线机、移动 DR 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 直线加速器

由医用电子直线加速器的工作原理可知，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将产生高能 X 射线。这种 X 射线是随机器的开、关而产生和消失。医用电子直线加速器既可利用电子束，也可利用 X 线对患者病灶进行照射，而相对于 X 射线，电子束的穿透能力很弱，故一般在考虑 X 射线的辐射屏蔽前提下，不再考虑电子的辐射屏蔽问题。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治疗的有效射线；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、患者身体上产生的散射线。对于患者，主要的辐射照射是有用射束，漏射线和散射线对患者没有任何临床意义，只会增加辐射照射。

本评价项目使用的医用电子直线加速器的，X 射线能量最高为 10MV。能量大于 10MeV 的加速器应考虑感生放射性问题，同时，高能 X 射线与空气等物质发生光核反应，放出中子。另外，高能电子与空气中的氧分子作用还会产生臭氧。因此，在开机期间，X 射线成为医用电子直线加速器影响环境的主要因子，其次为中子及臭氧。

在医用电子直线加速器开机期间，射线经机房的屏蔽防护后，射线基本被屏蔽在机房中，可能仍有一定的射线透射到机房外，对附近的医务人员和周围的公众产生辐射影响，X 射线成为加速器污染环境的主要因子，影响途径为 X 射线外照射。开机期间，还会产生中子及臭氧，成为污染环境的次要因子。极少量的放射性固体废物来自加速器的废弃靶和活化部件。

医用电子直线加速器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

由加速器的工作原理可知，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将产生高能 X 射线，包括有用线束和泄漏线束和杂散线束。这些 X 射线是随机器的开、关而产生和消失。

加速器放疗装置是在放疗机房中使用，而放疗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，放疗机房外的工作人员及公众受到的 X 射线照射非常有限。

(2) 事故工况

a. 安全连锁失效，人员可能在防护门未关闭时误入机房，如果这时运行加速器，则可能造成误照事故。

b. 除受治疗患者以外，机房中仍有的其它人员未撤离时，操作人员未严格按照操作规程确认机房中环境就运行加速器，则会造成机房中人员受误照射。

3.1.2 头部伽玛刀

^{60}Co 放射源是伽玛刀关闭和运行状态下的主要污染源， ^{60}Co 在其衰变过程中产生 γ 射线，能量为 1.17MeV 和 1.33MeV，平均能量为 1.25MeV。 ^{60}Co 放射源的空气比释动能率常数为 $0.308\mu\text{Sv}/(\text{h}\cdot\text{MBq})$ 。根据（GBZ168-2005），合格的伽玛刀设备透过准直器的泄露辐射率（准直器关闭时与开启时辐射水平之比）低于 2%，非治疗状态下设备周围的杂散辐射距外表面 5cm 处不大于 $200\mu\text{Sv}/\text{h}$ 。

(1) 正常工况

^{60}Co 放射源产生 γ 射线穿透能力强，在进行伽玛刀放射治疗过程中聚焦头处于打开状态，产生的 γ 射线穿过机房屏蔽体，对工作人员和机房周围公众产生一定的辐射危害；伽玛刀未使用时，聚焦头处于关闭状态，从源体表面泄漏的少量 γ 射线将对进入治疗室的工作人员产生辐射影响。

随着核素的自然衰变， ^{60}Co 放射源的活度不断降低，当放射源辐射剂量率大小不能满足治疗肿瘤需要时，就必需更换放射源，从而产生报废或退役的放射源，计划由厂家进行回收。

伽玛刀治疗过程中释放的 γ 射线会使机房内空气电离产生少量臭氧和氮氧化物，臭氧和氮氧化物将通过通风装置排出治疗机房。

(2) 事故工况

安全连锁失效，人员可能在防护门未关闭时误入机房，如果这时运行伽玛刀，则可能造成误照事故。

除受治疗患者以外，机房中仍有的其它人员未撤离时，操作人员未严格按照操作规程确认机房中环境便运行伽玛刀，则会造成机房中人员受误照射。

外力撞击导致放射源跌落裸露时，是工作人员或公众受到大剂量外照射。

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、DR、移动式 C 形臂 X 射线机、移动 DR 均是在显示屏上观察 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直线加速器、头部伽马刀、CT、DR、移动式 C 臂机、移动 DR 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

本项目直加治疗室 1、直加治疗室 2、伽马刀治疗室于医院医技楼负一层东侧，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。直加治疗室 1、直加治疗室 2、伽马刀治疗均设置 L 型迷路；医用直线加速器坐东朝西，主射束朝南、北墙、室顶和地面，避开了控制室和迷道。综上所述，放疗项目各机房的布局与原环评基本一致。

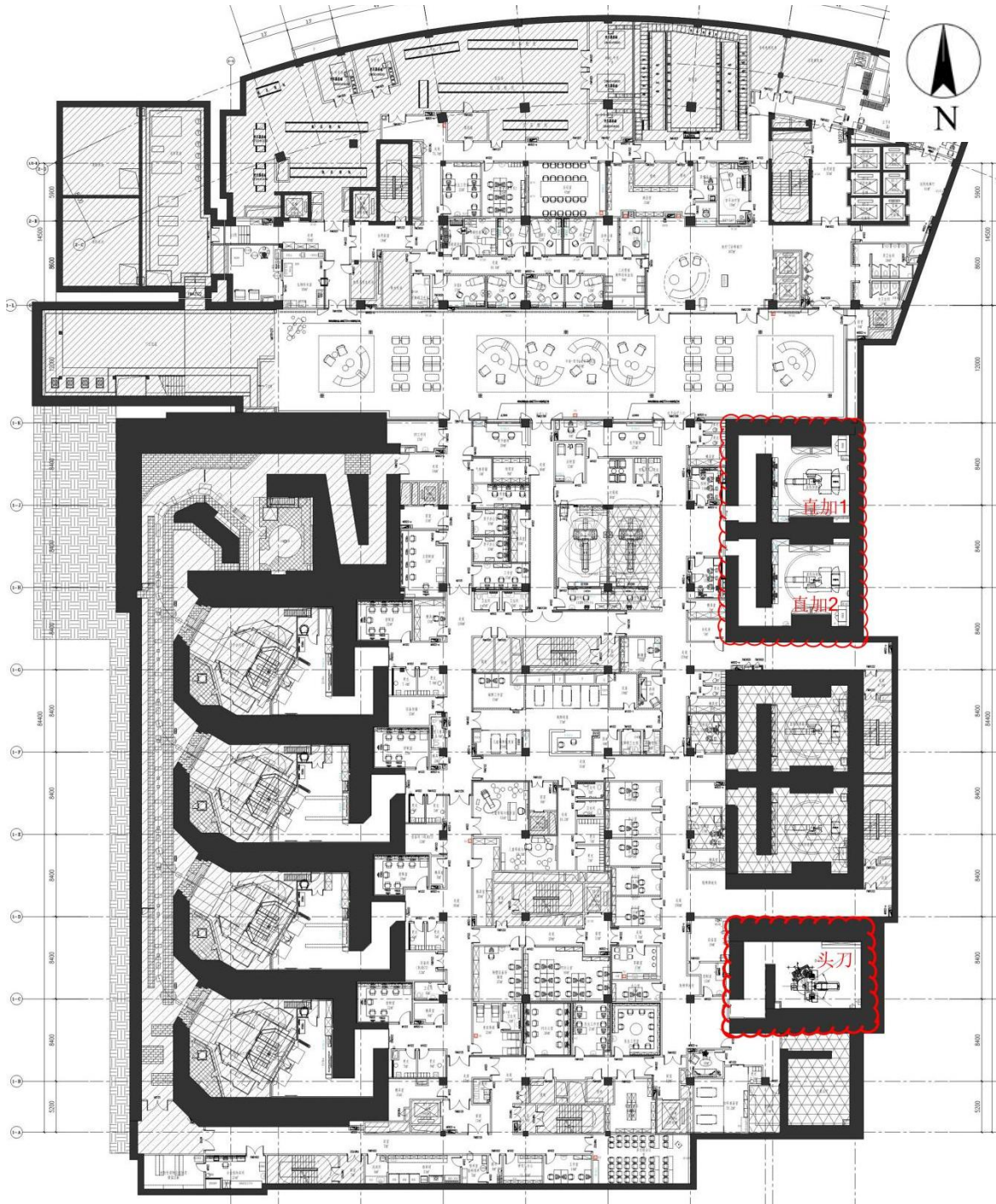


图 3-1 放疗项目的周边布局示意图

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
直加治疗室 1	环评	等候区	医用空气压缩机房/真空吸引机房	地下土层	直加治疗室 2	控制室/模具室/更衣室	放疗等候厅
	验收	等候区、门急诊留观室、走廊	医用空气压缩机房/真空吸引机房	地下土层	直加治疗室 2	控制室/模具室/更衣室	放疗等候厅
直加治疗室 2	环评	卫生间/走廊/注射/观察/抢救室	衰变池机房	地下土层	走廊	控制室/模具室	直加治疗室 1
	验收	卫生间/走廊/注射/观察/抢救室	衰变池机房	地下土层	走廊	控制室/模具室	直加治疗室 1
伽马刀治疗室	环评	为护士站/等候区/员工入口(南段)	物流管理区	地下土层	后装机房	控制室/设备间	走廊
	验收	为护士站/等候区/员工入口(南段)	仓库、污物间、试衣试鞋间、洁衣分货区、补风机房	地下土层	后装治疗室	控制室/设备间	走廊

(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。

机房的治疗室、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-机连锁(直加及头刀)、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。

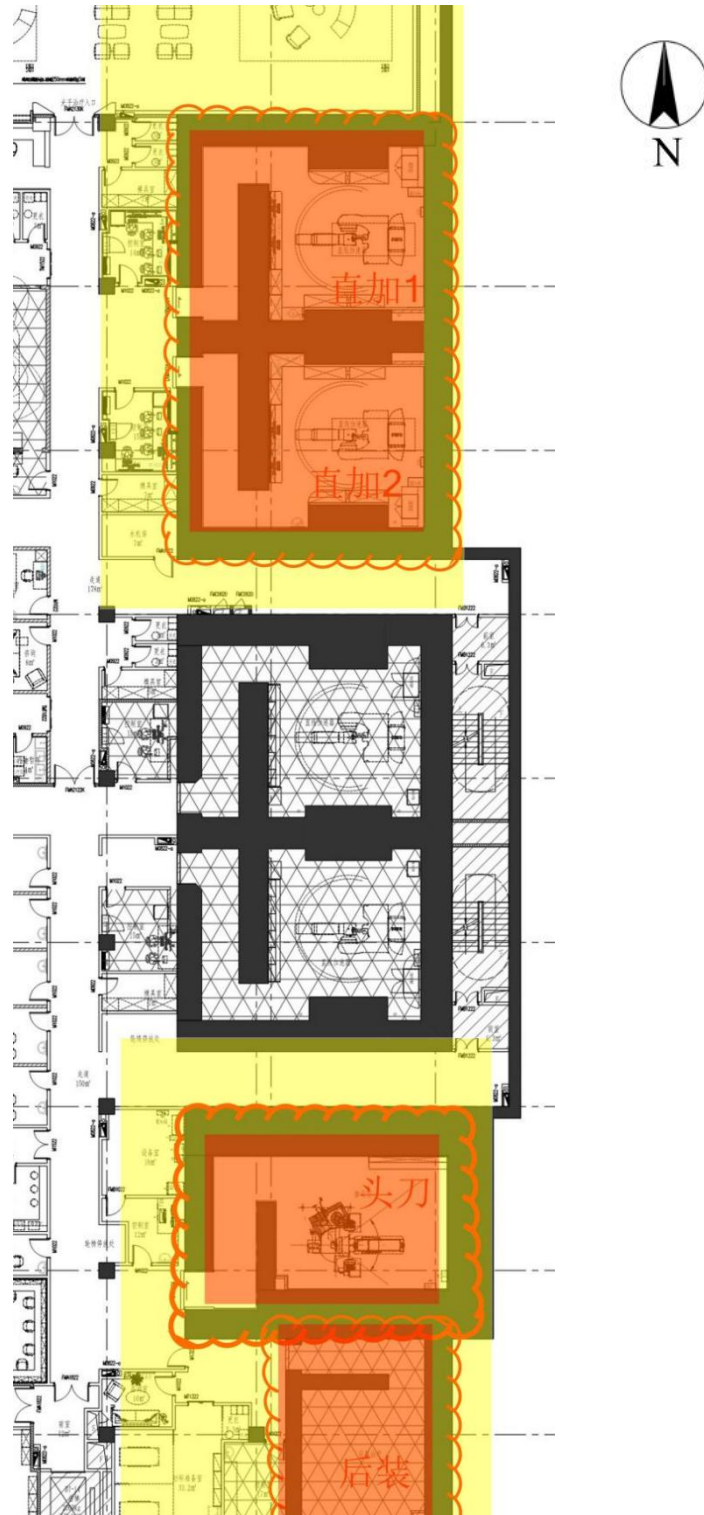


图 3-2 放疗科项目的分区示意图 (控制区 监督区)

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
直加治疗室 1	北墙	主屏蔽墙：2.8m 厚混凝土；次屏蔽墙：1.6m 厚混凝土	主屏蔽墙：2.8m 厚混凝土；次屏蔽墙：1.6m 厚混凝土	一致
	南墙	主屏蔽墙：2.8m 厚混凝土；次屏蔽墙：1.6m 厚混凝土	主屏蔽墙：2.8m 厚混凝土；次屏蔽墙：1.6m 厚混凝土	一致
	东墙	1.4m 厚混凝土	1.4m 厚混凝土	一致
	西墙	迷路内墙：1.5m 厚混凝土；迷路外墙：1.25m 厚混凝土	迷路内墙：1.5m 厚混凝土；迷路外墙：1.25m 厚混凝土	一致
	顶板	主屏蔽墙：2.9m 厚混凝土；次屏蔽墙：1.7m 厚混凝土	主屏蔽墙：2.9m 厚混凝土；次屏蔽墙：1.7m 厚混凝土	一致
	地板	2.2m 厚混凝土（主屏区增加+40mm 钢板+40mmPb 铅板）	2.2m 厚混凝土（主屏蔽区增加 150mm 钢板）	基本一致，满足要求
	防护门	12mmPb +100mm 含硼聚乙烯	12mmPb +100mm 含硼聚乙烯	一致
直加治疗室 2	北墙	主屏蔽墙：2.8m 厚混凝土；次屏蔽墙：1.6m 厚混凝土	主屏蔽墙：2.8m 厚混凝土；次屏蔽墙：1.6m 厚混凝土	一致
	南墙	主屏蔽墙：2.8m 厚混凝土；次屏蔽墙：1.6m 厚混凝土	主屏蔽墙：2.8m 厚混凝土；次屏蔽墙：1.6m 厚混凝土	一致
	东墙	1.4m 厚混凝土	1.4m 厚混凝土	一致
	西墙	迷路内墙：1.5m 厚混凝土；迷路外墙：1.25m 厚混凝土	迷路内墙：1.5m 厚混凝土；迷路外墙：1.25m 厚混凝土	一致
	顶板	主屏蔽墙：2.9m 厚混凝土；次屏蔽墙：1.7m 厚混凝土	主屏蔽墙：2.9m 厚混凝土；次屏蔽墙：1.7m 厚混凝土	一致
	地板	2.2m 厚混凝土（主屏区增加+40mm 钢板+40mmPb 铅板）	2.2m 厚混凝土（主屏蔽区增加 150mm 钢板）	基本一致，但满足要求
	防护门	12mmPb +100mm 含硼聚乙烯	12mmPb +100mm 含硼聚乙烯	一致
伽马刀治	北墙	2.5m 厚混凝土	2.5m 厚混凝土	一致
	南墙	2.5m 厚混凝土	2.5m 厚混凝土	一致

疗室	东墙	2.3m 厚混凝土	2.3m 厚混凝土	一致
	西墙	迷路内墙：0.9m 混凝土；迷路外墙：1.4m 混凝土	迷路内墙：0.9m 混凝土；迷路外墙：1.4m 混凝土	一致
	顶板	1.7m 厚混凝土	1.7m 厚混凝土	一致
	地板	2.2m 混凝土	2.2m 混凝土	一致
	防护门	6mm 铅板	5mm 铅板	较环评厚

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
直加项目	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。
	光电装置	电动防护门设计有装置，确保电动防护门运行中如有人穿过自行停机，使加速器不能出束
	钥匙开关	加速器治疗机本身具有电源的钥匙开关，只有该钥匙就位后才能开启电源，启动治疗装置。
	电动防护门机联锁	一旦防护门被打开，联锁装置即切断加速器治疗机的出束开关，使加速器本身立即停止出束。
	紧急停机开关	安装紧急停机开关（控制室 1 个，治疗室墙上 2 个，迷路外墙 1 个，设备左右两边各 1 个，配电柜 3 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。
	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
	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）。
伽 马 刀 项 目	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。
	电动防护门机联锁	一旦防护门被打开，联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 3 个，迷道 2 个，设备左右两边各 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



直加机房门灯联锁



直加电离辐射警示标志；状态指示灯



直加固定式辐射监测



直加紧急停开关



直加对讲及监控装置



直加视频监控终端



头刀辐射监测系统



头刀紧急停开关



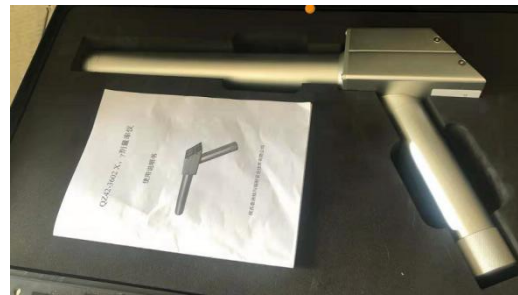
头刀门灯联锁及警示标志



头刀视频装置



头刀监控终端



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，评价项目的加速器、头刀均设有动力排风装置，直加 2 间机房排风口风速约 1.4m/s，排风口 尺寸为 720mm×420mm，排风量约为 1481.8m³/h，直加放疗室 1 容积约 259m³，直加 放疗室 2 容积约 257m³，通风换气次数约 5.7 次/h，头部 γ 刀机房排风口平均风速约 1.35m/s，排风 口尺寸为 590mm×480mm，排风量约为 1376m³/h，头部 γ 刀机房容积约 213.1m³，通 风换气次数约 6.4 次/h，直加及后装机房的换气次数不少于 4 次/h，能将臭氧、感生放射性等有毒气体及时排除室外，满足标准要求。（风速检测报告详见附件 9）

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

本项目影像诊断部各机房和手术中心 2 号手术室平面布局见图 3-12 和图 3-13。

① 医技楼一层影像部布局

经现场核实，本项目 DR 机房、CT 机房实际布局与原环评设计基本一致。核实放射科各机房下方为设备夹层；CT 机房和 DR 机房邻近控制走廊墙上设置铅玻璃观察窗，便于观察受检者情况，机房内设置监控摄像装置，可观察到患者出入防护门开闭情况；各机房设置医、患双通道；DR 立位朝向避免直接照射防护门、观察窗、管线口和操作位处；CT 斜向摆放利于操作人员观察受检者；防护门和观察窗处于散射辐射相对较低位置。

② 住院楼二层 2 号手术室布局

经现场核实，本项目 2 号手术室安装移动式 C 臂机，原环评设计为 ERCP 手术，布局未改动与原环评设计一致。本项目手术室周围区域无儿科、新生儿科、妇产科等辐射敏感科室；防护门设置铅玻璃观察窗，室外操作时便于观察受检者情况和防护门开闭情况；手术室设置洁净和污物通道。

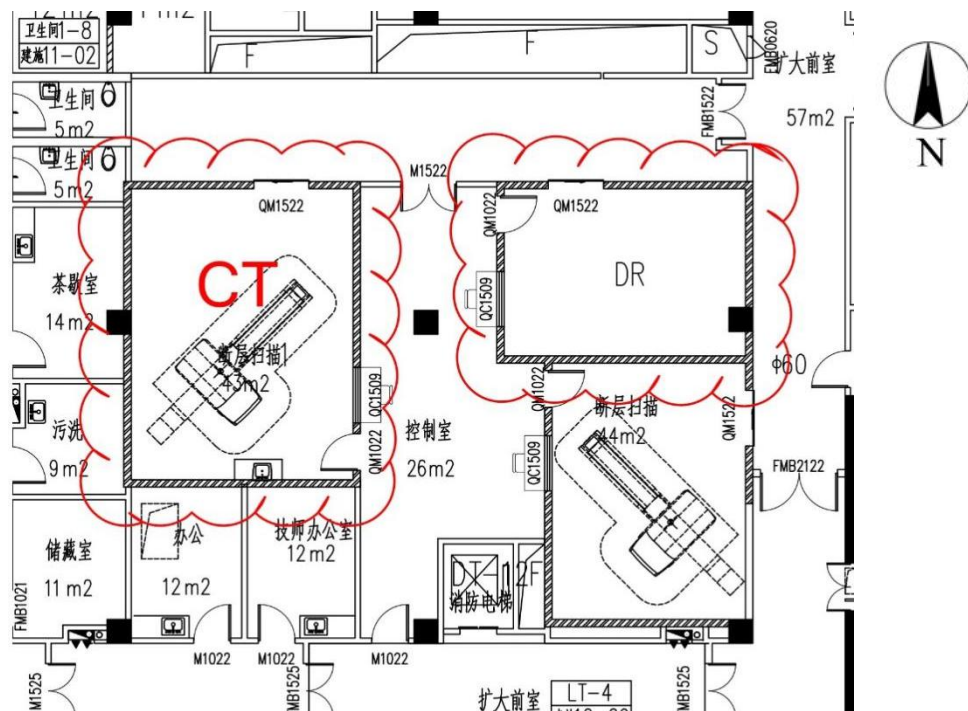


图 3-12 影像部 CTDR 乳腺检查室布局示意图

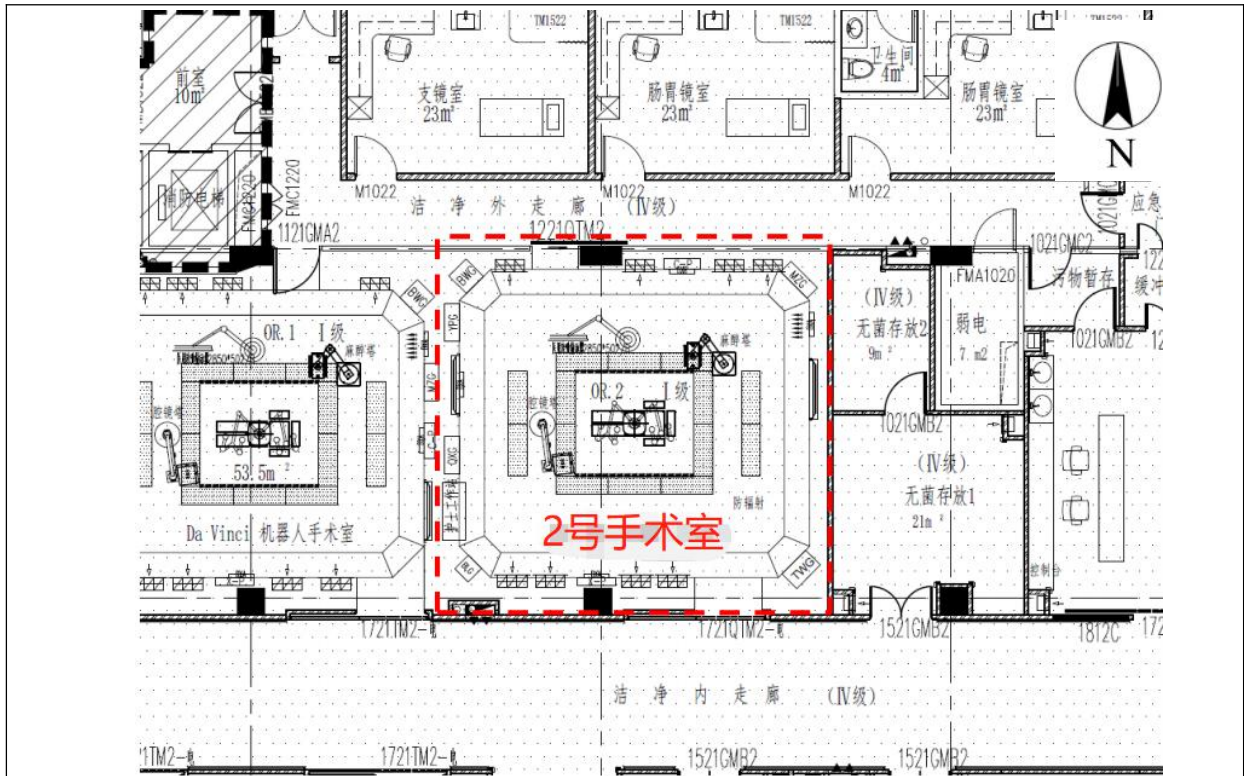


图 3-13 手术中心 2 号手术室布局示意图

(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，各个机房的分区布局图详见图 3-14、图 3-15。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或陪检者，不允许其他的任何人进入此区域；监督区为操作室及设备室，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。

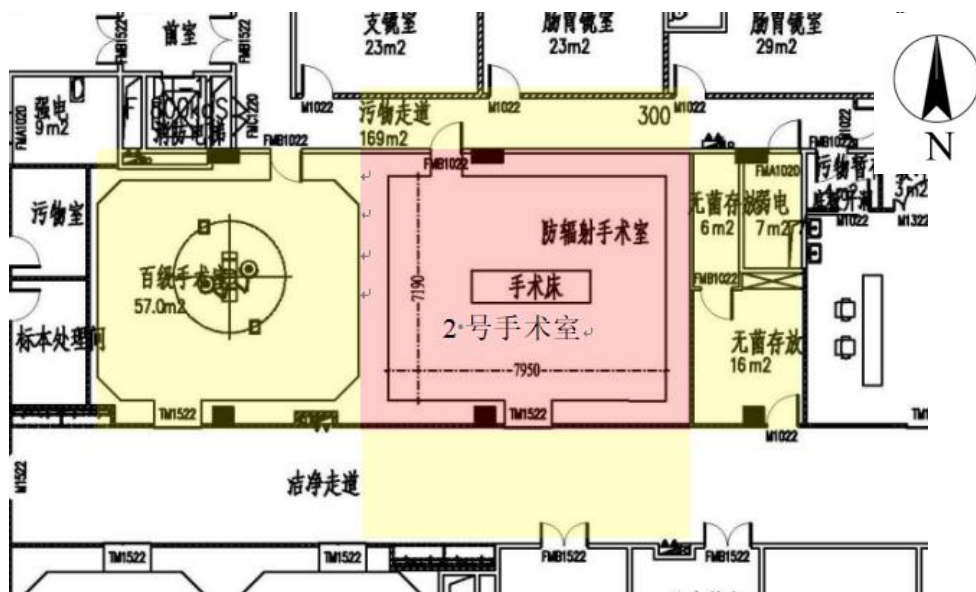


图 3-14 手术中心 2 号手术室分区示意图

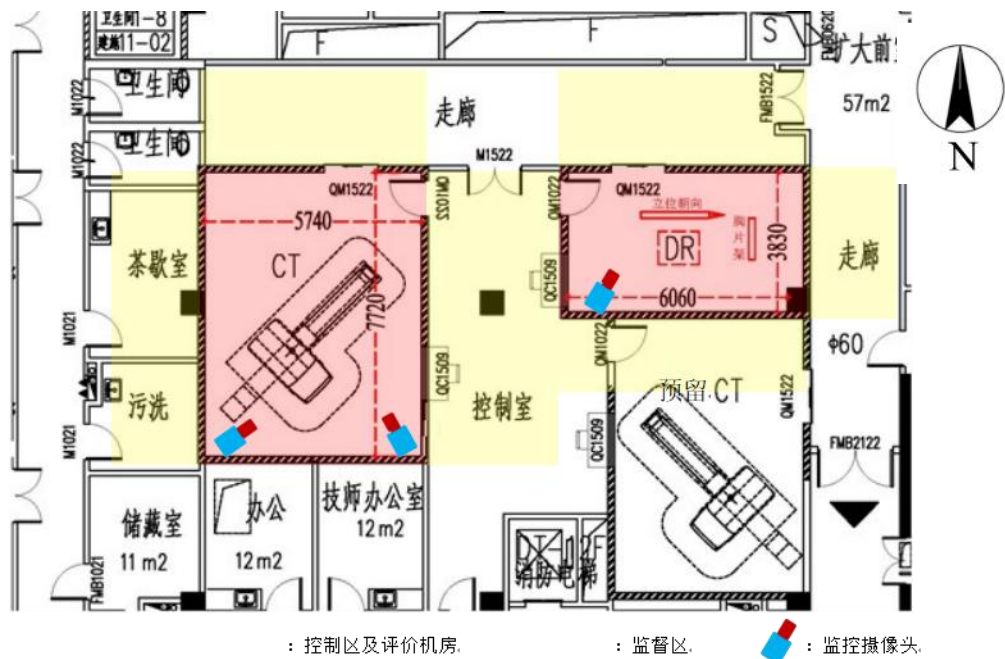


图 3-15 影像部射线装置机房分区示意图

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
DR 检查室	23.2 m ² /6.06m*3.83m	≥20 m ²	符合
CT 检查室 1	44.3 m ² /7.72m*5.74m	≥30 m ²	符合

表 3-7 Ⅲ类射线装置机房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
CT 检查室 1	东、西、南墙体	200mm 实心灰砂砖 +3mmPb 硫酸钡	200mm 实心灰砂砖+3mmPb 硫酸钡+1.5mmPb 铅板	较环评厚
	北墙体	200mm 实心灰砂砖 +3mmPb 硫酸钡	200mm 实心灰砂砖+3mmPb 硫酸钡	一致
	顶棚	150mm 混凝土+1mmPb 硫酸钡	150mm 混凝土+1mmPb 硫酸钡	一致
	地板	480mm 混凝土	480mm 混凝土	一致
	防护门	4mmPb	4mmPb	一致
	观察窗	4mmPb	4mmPb	一致

DR 检查室	东墙体	200mm 实心灰砂砖 +3mmPb 硫酸钡 +1.5mmPb 铅板	200mm 实心灰砂砖+3mmPb 硫酸钡+1.5mmPb 铅板	一致
	南、北、西墙	200mm 实心灰砂砖 +3mmPb 硫酸钡	200mm 实心灰砂砖+3mmPb 硫酸钡	一致
	顶棚	150m 混凝土+1mmPb 硫酸 钡	250m 混凝土	较环评厚
	地板	480mm 混凝土	480mm 混凝土	一致
	防护门	4mmPb	4mmPb	一致
	观察窗	4mmPb	4mmPb	一致
2 号手 术室	四周墙体	20cm 实心砖墙+3mmPb 硫 酸钡	3mmPb 铅板	基本一致
	顶棚	120mm 混凝土+2mmPb 硫 酸钡	150mm 混凝土+2mmPb 硫 酸钡	较环评厚
	地板	180mm 混凝土+1mmPb 硫 酸钡	250mm 混凝土+3mmPb 硫 酸钡	较环评薄， 但符合要求
	防护门	3mmPb	3mmPb	一致
	观察窗	3mmPb	3mmPb	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 3-16，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
CT 检查室 1	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
DR 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
2号手术室	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



DR 门灯连锁及警示标志



CT 门灯连锁及警示标志



手术室防护门及警示标志

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。

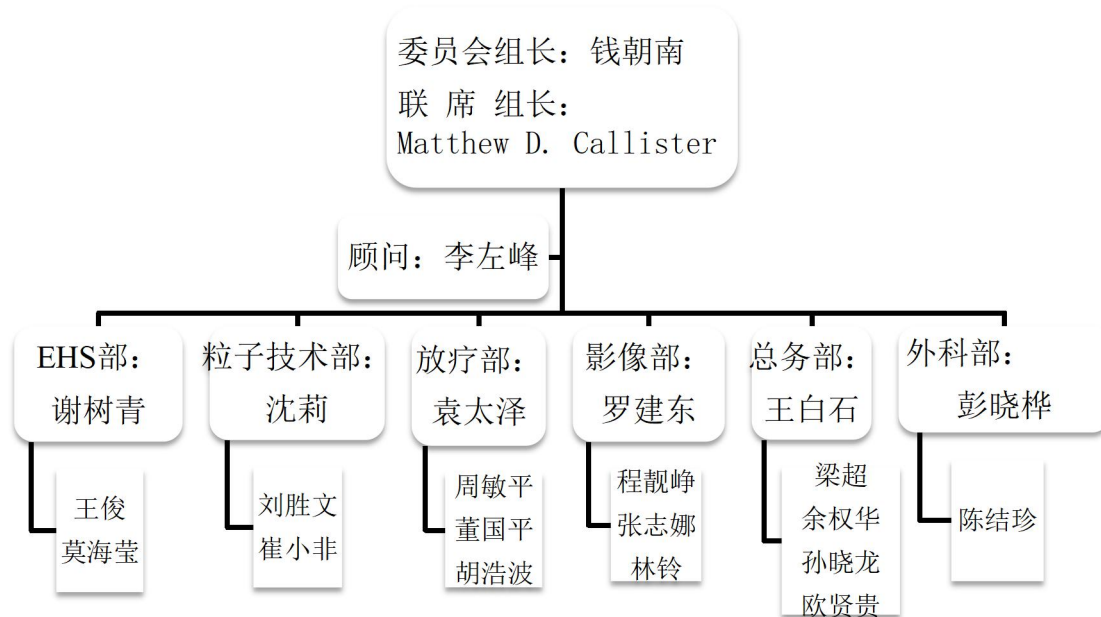


图 3-17 辐射安全与环境保护管理委员会架构

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	袁太泽	男	医师	FS20GD0200232	2020/10/27	2025/10/27

	部						
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	朱伶俐	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

	部						
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	程靛峥	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

	部						
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）、《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直线加速器、CT、DR、头部伽马刀、移动 C 臂机、移动 DR 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[2020]235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。 医院已完成本项目辐射源的增项,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	按本报告分析的计画,配备相应的辐射防护和监测设施,人员配置个人剂量计并严格执行个人剂量监测制度,项目正式投入使用前,相关辐射工作人员均参加辐射安全培训的单位组织的辐射安全培训,持证上岗。	已落实,医院配备了 86 名放射工作人员,均进行了辐射安全培训,持有合格证,并接受了个人剂量监测。

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 X、 γ 辐射剂量率检测仪器相关信息

仪器名称	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

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直线加速器、头部伽马刀、CT、DR、移动 C 臂机调试完成后，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 HJ20210012，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	Revolution ACE	140	600	医技楼一楼 CT 室
2	数字化摄影 X 射线 机	Optima XR646 HD	150	1000	医技楼一楼 DR 室
3	移动式 C 型臂 X 射 线机	OEC Elite CFDx	120	150	住院楼二楼 2 号手 术间
4	医用直线加速器	TRUEBEAM	电子线: 18MeV X 射线: 10MV	\	医技楼负一楼 1 号 直加机房
5	医用直线加速器	TRUEBEAM	电子线: 18MeV X 射线: 10MV	\	医技楼负一楼 2 号 直加机房
6	头部多源 γ 射束立 体定向放射治疗系 统	OUR-XGD/AR	^{60}Co 装源活度: $2.22 \times 10^{14}\text{Bq}$		医技楼负一楼伽玛 刀机房

6.2 验收监测结果和数据分析

本次验收针对直线加速器、头部伽马刀、CT、DR、移动 C 臂机的辐射工作场所进行环境 X- γ 辐射剂量率水平监测，监测结果详见表 6-2~表 6-7，检测布点图详见图 6-1~图 6-6，检测报告见附件 8。

表 6-2 影像部 CT 检查室 1 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	0.14	± 0.01	0.17	± 0	开机条件:X 射线计算机体层摄影设备 (GE/Revolution ACE)、140kV/300mAs/5.84s
2	观察窗左侧	0.17	± 0.01	0.17	± 0.01	
3	观察窗中部	0.19	± 0.01	0.20	± 0.01	
4	观察窗右侧	0.20	± 0.00	0.17	± 0.01	
5	控制室门左侧	0.16	± 0.01	0.21	± 0.01	
6	控制室门中部	0.20	± 0.01	0.20	± 0.01	
7	控制室门右侧	0.20	± 0.01	0.21	± 0.01	
8	机房大门左侧	0.21	± 0.01	0.18	± 0.01	
9	机房大门中部	0.19	± 0.01	0.20	± 0.02	
10	机房大门右侧	0.15	± 0.01	0.39	± 0.02	
11	线槽	0.20	± 0.00	0.20	± 0.01	
12	机房东墙	0.19	± 0.01	0.16	± 0.01	
13	机房北墙	0.22	± 0.01	0.20	± 0.00	
14	机房西墙	0.20	± 0.01	0.15	± 0.01	
15		0.17	± 0.00	0.59	± 0.03	
16		0.16	± 0.01	0.20	± 0.01	
17	机房南墙	0.17	± 0.01	0.21	± 0.00	
18		0.19	± 0.01	0.17	± 0.01	
19	机房楼上距机房顶棚地面 170cm 处	0.20	± 0.01	0.17	± 0.01	
20		0.16	± 0.01	0.20	± 0.01	
21	机房楼下距楼下地面 100cm 处	0.17	± 0.01	0.21	± 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。

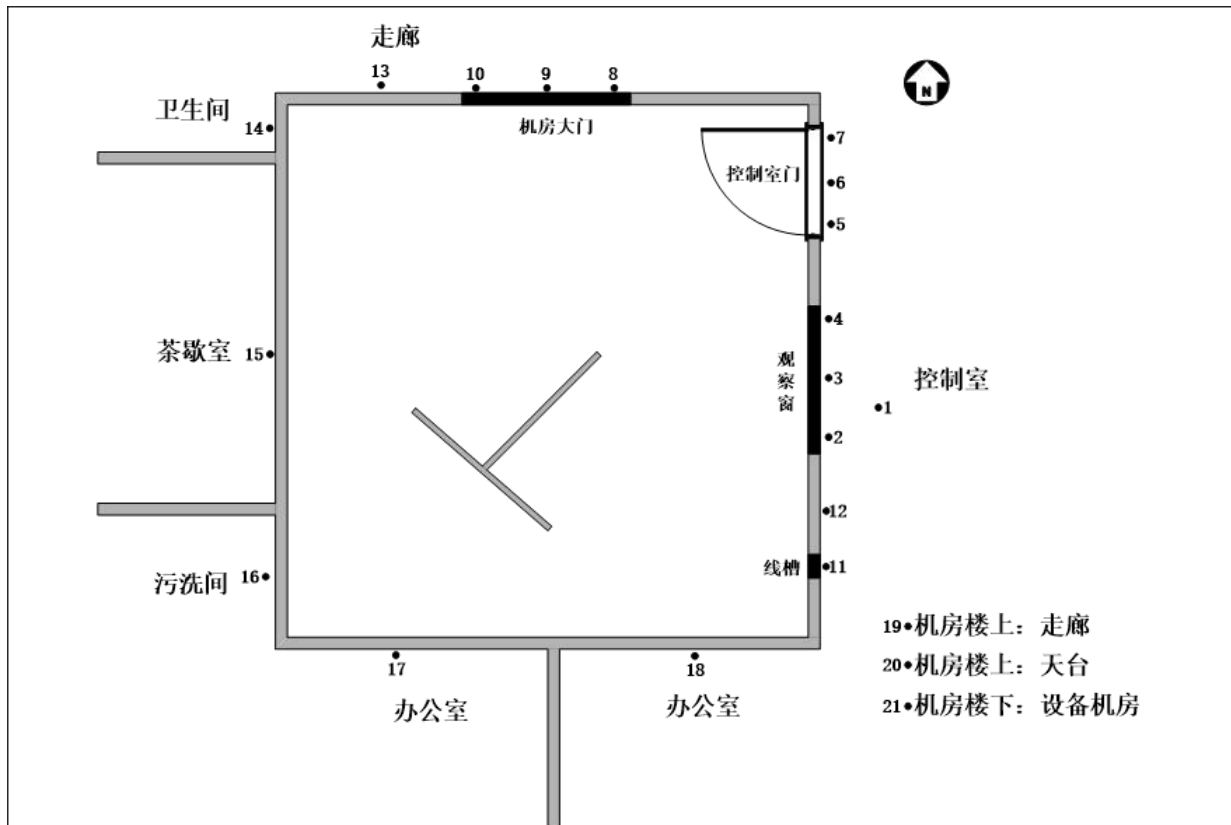


图 6-1 影像部 CT 检查室 1 监测布点图

表 6-3 影像部 DR 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	0.20	± 0.00	0.16	± 0.01	开机条件:数字化 摄影 X 射线机 (GE/Optima XR646 HD)、120 kV/100mA/0.2s
2	观察窗左侧	0.19	± 0.00	0.21	± 0.01	
3	观察窗中部	0.19	± 0.01	0.19	± 0.01	
4	观察窗右侧	0.18	± 0.01	0.17	± 0.01	
5	控制室门左侧	0.20	± 0.01	0.18	± 0.01	
6	控制室门中部	0.19	± 0.01	0.19	± 0.01	
7	控制室门右侧	0.22	± 0.01	0.17	± 0.01	
8	机房大门左侧	0.19	± 0.01	0.16	± 0.01	
9	机房大门中部	0.20	± 0.01	0.18	± 0.01	
10	机房大门右侧	0.21	± 0.01	0.18	± 0.00	
11	线槽	0.18	± 0.01	0.20	± 0.01	
12	机房东墙	0.17	± 0.00	0.17	± 0.01	
13	机房南墙	0.22	± 0.01	0.21	± 0.01	

14		0.18 ± 0.00	0.20 ± 0.01
15	机房西墙	0.19 ± 0.01	0.17 ± 0.01
16	机房北墙	0.18 ± 0.01	0.17 ± 0.01
17	机房楼上距机房顶棚地	0.19 ± 0.01	0.19 ± 0.01
18	面 170cm 处	0.19 ± 0.01	0.20 ± 0.01
19	机房楼下距楼下地面 100cm 处	0.22 ± 0.01	0.19 ± 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。

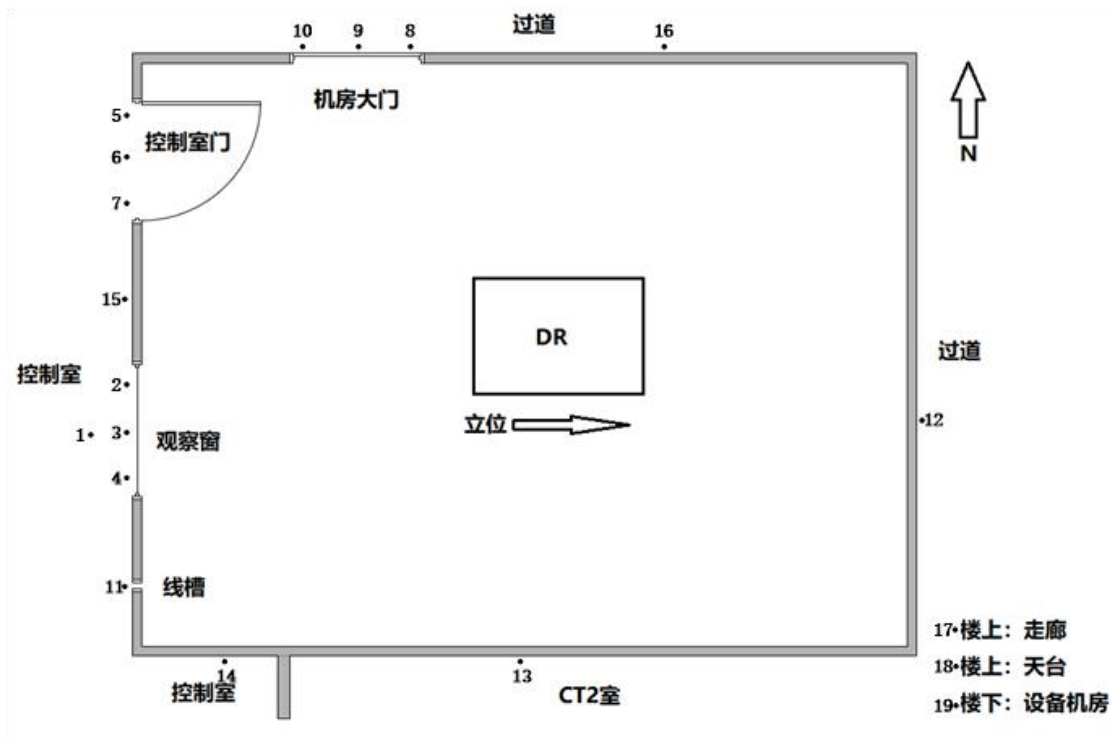


图 6-2 影像部 DR 检查室监测布点图

表 6-4 手术中心 2 号手术室外环境 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	0.18 ± 0.01	0.16 ± 0.01	开机条件:移动式

2	机房大门左侧	0.16 ± 0.01	0.16 ± 0.01	C 型臂 X 射线机 (GE/OEC Elite CFDx)、91 kV/2.1mA/20s
3	机房大门中部	0.17 ± 0.00	0.19 ± 0.00	
4	机房大门右侧	0.20 ± 0.00	0.16 ± 0.01	
5	侧门左侧	0.18 ± 0.01	0.16 ± 0.01	
6	侧门中部	0.16 ± 0.01	0.19 ± 0.00	
7	侧门右侧	0.18 ± 0.00	0.17 ± 0.01	
8	机房南墙	0.17 ± 0.01	0.19 ± 0.01	
9	机房东墙	0.17 ± 0.01	0.17 ± 0.01	
10		0.17 ± 0.01	0.18 ± 0.01	
11	机房北墙	0.17 ± 0.01	0.18 ± 0.01	
12	机房西墙	0.16 ± 0.01	0.18 ± 0.01	
13	机房楼上距机房顶棚地面 170cm 处	0.19 ± 0.00	0.19 ± 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。

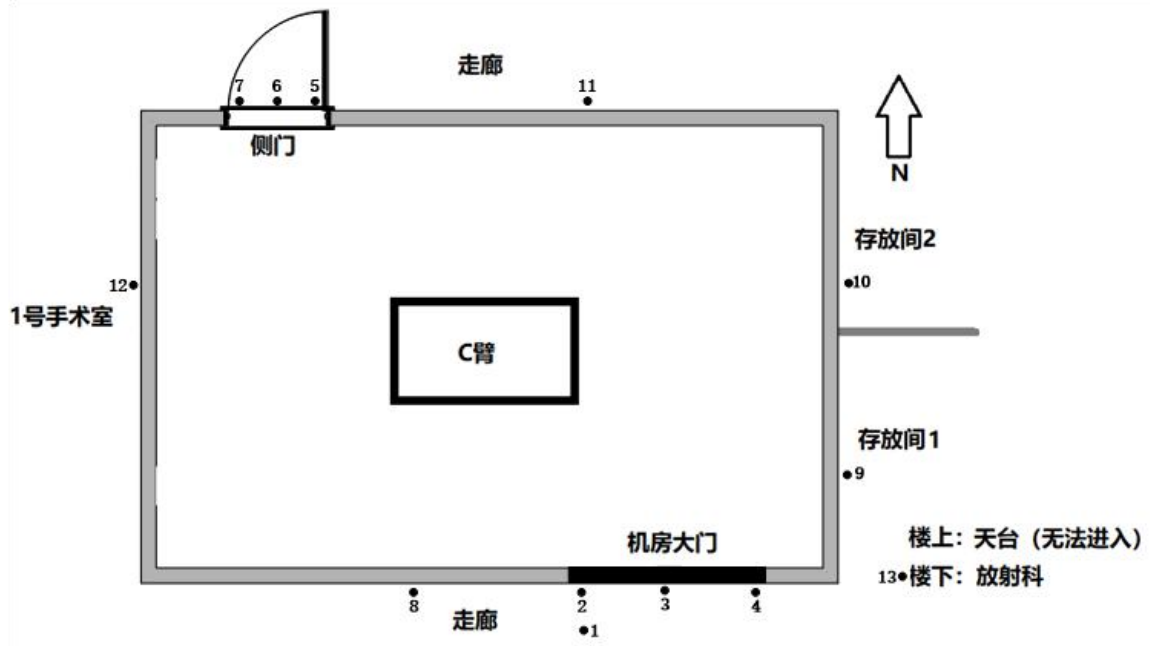


图 6-3 手术中心 2 号手术室监测布点图

表 6-5 直加治疗室 1 外环境 X-γ辐射水平测量结果

监测条件：医用直线加速器（瓦里安医疗系统公司/TRUEBEAM）、10MV/600cGy/min、照射野 40cm×40cm					
编号	测点位置	机头角度	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°	0.20 ± 0.00	0.21 ± 0.01	等中心处 无水模
2	机房大门左侧	90°	0.17 ± 0.00	0.24 ± 0.01	等中心处 无水模
3	机房大门中部	90°	0.18 ± 0.01	0.24 ± 0.01	等中心处 无水模
4	机房大门右侧	90°	0.23 ± 0.01	0.29 ± 0.00	等中心处 无水模
5	线缆沟	0°	0.23 ± 0.01	0.24 ± 0.01	等中心处 无水模
6	测试管	0°	0.22 ± 0.01	0.24 ± 0.01	等中心处 无水模
7	机房西墙	0°	0.20 ± 0.01	0.22 ± 0.01	等中心处 无水模
8	机房西墙	0°	0.20 ± 0.01	0.22 ± 0.01	等中心处 无水模
9	机房南墙	270°	0.24 ± 0.01	0.19 ± 0.01	等中心处 无水模
10	机房南墙（主屏蔽）	270°	0.23 ± 0.01	1.03 ± 0.03	等中心处 放置水模
11	机房南墙	270°	0.23 ± 0.01	0.20 ± 0.01	等中心处 无水模
12	机房北墙	90°	0.25 ± 0.01	0.21 ± 0.01	等中心处 无水模
13	机房北墙（主屏蔽）	90°	0.18 ± 0.00	0.21 ± 0.01	等中心处 放置水模
14	机房北墙	90°	0.18 ± 0.01	0.20 ± 0.01	等中心处 无水模
15	机房楼上距机房顶棚 地面 170cm 处	90°	0.24 ± 0.01	0.19 ± 0.01	等中心处 无水模
16	机房楼上距机房顶棚 地面 170cm 处	90°	0.22 ± 0.01	0.22 ± 0.01	等中心处 无水模
17	机房楼上距机房顶棚 地面 170cm 处	90°	0.20 ± 0.01	0.19 ± 0.01	等中心处 无水模
18	机房楼下距楼下地面 100cm 处	0°	0.20 ± 0.00	2.27 ± 0.06	等中心处 无水模

19	机房楼下距楼下地面 100cm 处	0°	0.20 ± 0.00	2.31 ± 0.03	等中心处 无水模
检测条件：医用直线加速器（瓦里安医疗系统公司/TRUEBEAM）、6MV/1400cGy/min、照射野 40cm×40cm					
1	操作位	0°	0.19 ± 0.01	0.20 ± 0.01	等中心处 无水模
2	机房大门左侧	90°	0.18 ± 0.01	0.18 ± 0.01	等中心处 无水模
3	机房大门中部	90°	0.17 ± 0.01	0.22 ± 0.01	等中心处 无水模
4	机房大门右侧	90°	0.22 ± 0.01	0.17 ± 0.02	等中心处 无水模
5	线缆沟	0°	0.22 ± 0.01	0.20 ± 0.01	等中心处 无水模
6	测试管	0°	0.16 ± 0.02	0.22 ± 0.00	等中心处 无水模
7	机房西墙	0°	0.20 ± 0.01	0.20 ± 0.02	等中心处 无水模
8	机房西墙	0°	0.18 ± 0.01	0.20 ± 0.01	等中心处 无水模
9	机房南墙	270°	0.20 ± 0.02	0.22 ± 0.01	等中心处 无水模
10	机房南墙（主屏蔽）	270°	0.19 ± 0.01	0.18 ± 0.01	等中心处 放置水模
11	机房南墙	270°	0.23 ± 0.01	0.23 ± 0.00	等中心处 无水模
12	机房北墙	90°	0.19 ± 0.01	0.18 ± 0.01	等中心处 无水模
13	机房北墙（主屏蔽）	90°	0.23 ± 0.01	0.21 ± 0.01	等中心处 放置水模
14	机房北墙	90°	0.16 ± 0.01	0.22 ± 0.01	等中心处 无水模
15	机房楼上距机房顶棚 地面 170cm 处	90°	0.24 ± 0.00	0.24 ± 0.01	等中心处 无水模
16	机房楼上距机房顶棚 地面 170cm 处	90°	0.16 ± 0.02	0.20 ± 0.01	等中心处 无水模
17	机房楼上距机房顶棚 地面 170cm 处	90°	0.18 ± 0.02	0.21 ± 0.01	等中心处 无水模
18	机房楼下距楼下地面 100cm 处	0°	0.18 ± 0.01	0.18 ± 0.01	等中心处 无水模
19	机房楼下距楼下地面 100cm 处	0°	0.24 ± 0.01	0.16 ± 0.01	等中心处 无水模

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。

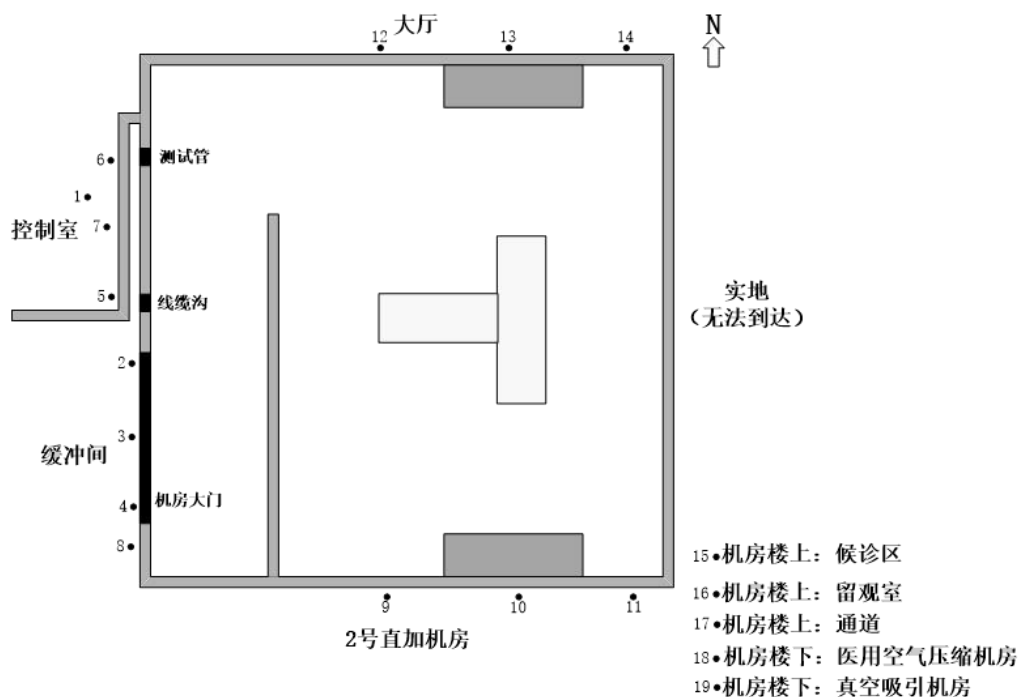


图 6-4 直加治疗室 1 监测布点图

表 6-6 直加治疗室 2 外环境 X-γ辐射水平测量结果

检测条件：医用直线加速器（瓦里安医疗系统公司/TRUEBEAM）、10MV/600cGy/min、照射野 40cm×40cm						
编号	测点位置	机头角度	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°	0.20 ± 0.01	0.22 ± 0.00	等中心处无水模	
2	机房大门左侧	90°	0.22 ± 0.00	0.20 ± 0.01	等中心处无水模	
3	机房大门中部	90°	0.25 ± 0.01	0.30 ± 0.01	等中心处无水模	
4	机房大门右侧	90°	0.21 ± 0.01	0.22 ± 0.01	等中心处无水模	
5	线缆沟	0°	0.23 ± 0.01	0.22 ± 0.01	等中心处无水模	
6	测试管	0°	0.20 ± 0.01	0.23 ± 0.01	等中心处无水模	
7	机房西墙	0°	0.23 ± 0.01	0.29 ± 0.01	等中心处无水模	

8	机房西墙	0°	0.23 ± 0.01	0.31 ± 0.01	等中心处无水模
9	机房北墙	270°	0.21 ± 0.01	0.57 ± 0.03	等中心处无水模
10	机房北墙（主屏蔽）	270°	0.19 ± 0.01	1.66 ± 0.07	等中心处放置水模
11	机房北墙	270°	0.20 ± 0.01	0.52 ± 0.01	等中心处无水模
12	机房南墙	90°	0.20 ± 0.01	0.50 ± 0.01	等中心处无水模
13	机房南墙（主屏蔽）	90°	0.21 ± 0.01	1.25 ± 0.06	等中心处放置水模
14	机房南墙	90°	0.20 ± 0.01	0.59 ± 0.02	等中心处无水模
15	机房楼上距机房顶棚地面 170cm 处	90°	0.22 ± 0.01	0.18 ± 0.01	等中心处无水模
16	机房楼上距机房顶棚地面 170cm 处	90°	0.20 ± 0.00	0.18 ± 0.01	等中心处无水模
17	机房楼上距机房顶棚地面 170cm 处	90°	0.19 ± 0.01	0.18 ± 0.01	等中心处无水模
18	机房楼上距机房顶棚地面 170cm 处	0°	0.23 ± 0.01	0.19 ± 0.01	等中心处无水模
19	机房楼上距机房顶棚地面 170cm 处	0°	0.24 ± 0.01	0.19 ± 0.01	等中心处无水模
20	机房楼下距楼下地面 100cm 处	0°	0.19 ± 0.01	0.61 ± 0.03	等中心处无水模
检测条件：医用直线加速器（瓦里安医疗系统公司/TRUEBEAM）、6MV/1400cGy/min、照射野 40cm×40cm					
1	操作位	0°	0.21 ± 0.02	0.23 ± 0.01	等中心处无水模
2	机房大门左侧	270°	0.20 ± 0.02	0.20 ± 0.01	等中心处无水模
3	机房大门中部	270°	0.21 ± 0.01	0.22 ± 0.02	等中心处无水模
4	机房大门右侧	270°	0.22 ± 0.02	0.23 ± 0.02	等中心处无水模
5	线缆沟	0°	0.23 ± 0.02	0.22 ± 0.01	等中心处无水模
6	测试管	0°	0.21 ± 0.01	0.21 ± 0.01	等中心处无水模
7	机房西墙	270°	0.21 ± 0.01	0.21 ± 0.02	等中心处无水模
8	机房西墙	0°	0.20 ± 0.01	0.23 ± 0.02	等中心处无水

					模
9	机房北墙	90°	0.21 ± 0.01	0.30 ± 0.01	等中心处无水模
10	机房北墙（主屏蔽）	90°	0.21 ± 0.01	0.22 ± 0.02	等中心处放置水模
11	机房北墙	90°	0.23 ± 0.01	0.22 ± 0.02	等中心处无水模
12	机房南墙	270°	0.22 ± 0.02	0.37 ± 0.02	等中心处无水模
13	机房南墙（主屏蔽）	270°	0.22 ± 0.02	0.22 ± 0.02	等中心处放置水模
14	机房南墙	270°	0.23 ± 0.02	0.22 ± 0.02	等中心处无水模
15	机房楼上距机房顶棚地面 170cm 处	180°	0.22 ± 0.03	0.21 ± 0.01	等中心处无水模
16	机房楼上距机房顶棚地面 170cm 处	180°	0.22 ± 0.01	0.23 ± 0.02	等中心处无水模
17	机房楼上距机房顶棚地面 170cm 处	180°	0.21 ± 0.02	0.21 ± 0.02	等中心处无水模
18	机房楼上距机房顶棚地面 170cm 处	180°	0.23 ± 0.00	0.22 ± 0.01	等中心处无水模
19	机房楼上距机房顶棚地面 170cm 处	180°	0.21 ± 0.02	0.22 ± 0.02	等中心处无水模
20	机房楼下距楼下地面 100cm 处	0°	0.23 ± 0.01	0.23 ± 0.01	等中心处无水模

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。

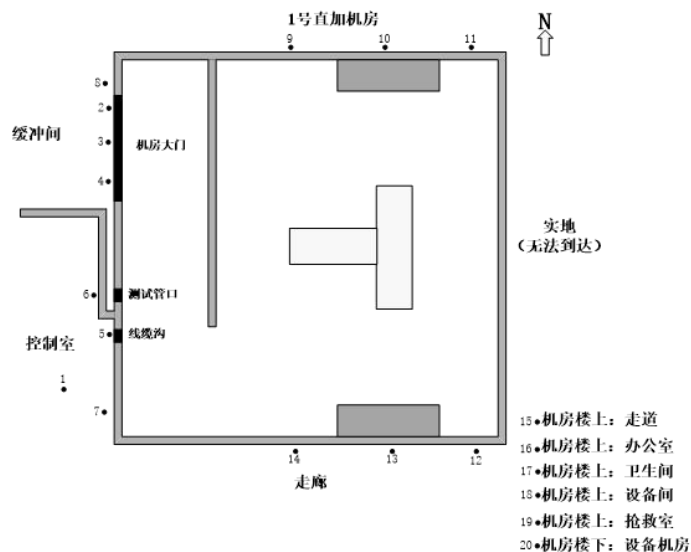


图 6-5 直加治疗室 2 监测布点图

表 6-7 伽马刀治疗室外环境 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	0.18	± 0.01	0.20	± 0.01	开机条件:头部多源γ射束立体定向放射治疗系统(深圳市奥沃医学新技术发展有限公司/OUR-XGD/AR)、 ⁶⁰ Co 装源活度 2.22×10 ¹⁴ Bq
2	机房大门左侧	0.18	± 0.00	0.20	± 0.00	
3	机房大门中部	0.21	± 0.01	0.20	± 0.00	
4	机房大门右侧	0.20	± 0.01	0.19	± 0.01	
5	线缆沟	0.18	± 0.01	0.18	± 0.01	
6	机房西墙	0.18	± 0.01	0.19	± 0.01	
7	机房南墙	0.18	± 0.01	0.18	± 0.01	
8	机房南墙	0.21	± 0.01	0.21	± 0.01	
9	机房北墙	0.20	± 0.00	0.19	± 0.01	
10	机房西墙	0.17	± 0.01	0.21	± 0.00	
11	机房楼上距机房顶棚地面 170cm 处	0.18	± 0.00	0.20	± 0.01	
12	机房楼上距机房顶棚地面 170cm 处	0.19	± 0.01	0.17	± 0.01	
13	机房楼上距机房顶棚地面 170cm 处	0.18	± 0.00	0.20	± 0.01	
14	机房楼上距机房顶棚地面 170cm 处	0.19	± 0.01	0.21	± 0.00	
15	机房楼上距机房顶棚地面 170cm 处	0.17	± 0.01	0.20	± 0.01	
16	机房楼上距机房顶棚地面 170cm 处	0.19	± 0.00	0.20	± 0.01	
17	机房楼上距机房顶棚地面 170cm 处	0.20	± 0.01	0.20	± 0.01	
18	机房楼下距楼下地面 100cm 处	0.21	± 0.01	0.20	± 0.01	
19	机房楼下距楼下地面 100cm 处	0.18	± 0.00	0.18	± 0.01	
20	机房楼下距楼下地面 100cm 处	0.20	± 0.01	0.18	± 0.01	
21	机房楼下距楼下地面 100cm 处	0.21	± 0.00	0.21	± 0.00	
22	机房楼下距楼下地面 100cm 处	0.17	± 0.01	0.20	± 0.01	
23	机房楼下距楼下地面	0.20	± 0.01	0.22	± 0.01	

	100cm 处		
--	---------	--	--

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。

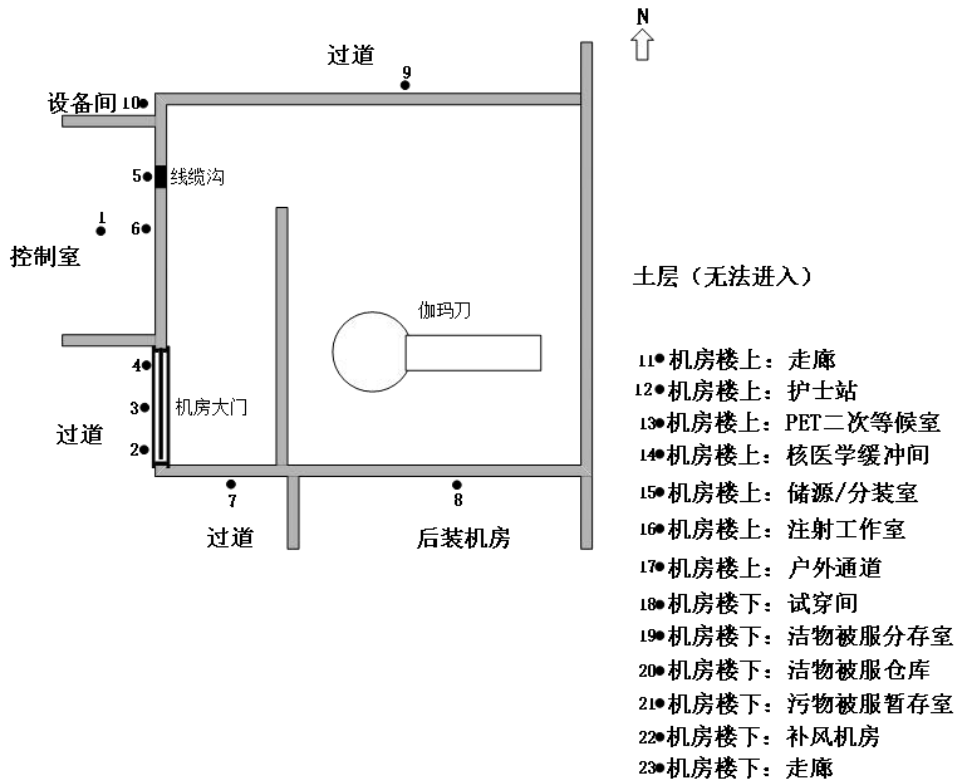


图 6-6 伽马刀治疗室监测布点图

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使用直线加速器项目

从表 6-5~表 6-6 的监测数据可见，在未开机时，直线加速器机房外及周围环境的 X-γ 周围剂量当量率范围为 0.17~0.25μSv/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 0.19~2.31μSv/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《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使用头部伽马刀

从表 6-7 的监测数据可见，在未开机时，伽马刀机房外及周围环境的 X-γ 周围剂量当量率范围为 0.17~0.21μSv/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 0.17~0.22μSv/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《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。

(3) 使用 CT、DR、移动 C 形臂射线装置项目

① CT 机

从表 6-2 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 0.14~0.22μSv/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 0.15~0.59μSv/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 DR

从表 6-3 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 0.17~0.22μSv/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 0.16~0.21μSv/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。

③ 移动 C 臂机

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 0.16~0.20μSv/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 0.16~0.19μSv/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 人员受照剂量评价

6.4.1 使用直线加速器项目

直线加速器平均每台每天放射治疗工作量不大于 80 人，每周工作 5 天，平均每人人次出束治疗时间为 3min，每年按 50 周计算，直线加速器年照射时间为 1000h。结合表 6-2 至表 6-7 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 6-8、表 6-9。

表 6-8 直加治疗室 1 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 (μSv/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）	0.22	辐射工作人员	1	0.22
2	候诊区（北墙）	0.21	公众	1/5	0.042

3	缓冲区（防护门）	0.29	辐射工作人员、公众	1/8	0.036
4	直加治疗室 2（南墙）	1.03	辐射工作人员、公众	1/20	0.052
5	楼上门急诊留观室 （顶棚）	0.22	公众	1/5	0.044
6	楼下空气压缩机房 （地板）	2.31	公众	1/40	0.058

注：剂量当量率未扣除本底值，保守估算。

表 6-9 直加治疗室 2 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（ $\mu\text{Sv/h}$ ）	受影响人员	居留因子	年有效剂量（ mSv/a ）
1	机房控制室（西墙）	0.31	辐射工作人员	1	0.31
2	直加治疗室 1（北墙）	1.66	辐射工作人员、公众	1/20	0.083
3	缓冲区（防护门）	0.30	辐射工作人员、公众	1/8	0.038
4	走廊（南墙）	1.25	公众	1/20	0.063
5	楼上走廊、办公室、 卫生间（顶棚）	0.18	公众	1/5	0.036
6	衰变池机房（地板）	0.61	公众	1/40	0.015

注：剂量当量率未扣除本底值，保守估算。

从表 6-8、表 6-9 可以看出，本次验收使用直线加速器项目，其辐射工作人员的年有效剂量最大值为 0.31mSv，公众的年有效剂量最大值为 0.083 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 使用头部伽马刀项目

从表 6-7 可知，在未开机时，伽马刀机房外及周围环境的 X- γ 周围剂量当量率范围为 0.17~0.21 $\mu\text{Sv/h}$ 。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 0.17~0.22 $\mu\text{Sv/h}$ ，机房外周围剂量当量率检测结果均在环境辐射本底值波动，机房外

公众人员年受照剂量可忽略不计，符合国家标准限值和医院管理目标值。

6.4.3 使用 III 类射线装置项目

表 6-10 本项目 III 类射线装置周围场所人员年有效剂量估算

场所名称	人员类型	最大辐射剂量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	设备工作间 (h)	居留因子	年有效剂量 mSv	管理目标值 mSv
CT 检查室 1	工作人员	0.59	125	1	0.07	≤ 5
	公众	0.39		1/4	0.01	≤ 0.1
DR 检查室	工作人员	0.21	2.8	1	0.01	≤ 5
	公众	0.21		1/4	0.01	≤ 0.1
防辐射手术室 (2 号手术室)	工作人员	0.19	125	1	0.02	≤ 5
	公众	0.19		1/4	0.01	≤ 0.1

注：公众居留因子保守取 1/4。

由前表 6-10 分析可知，本项目 III 类射线装置项目周围的辐射工作人员及公众年有效剂量满足《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2台直线加速器(II类射线装置)、1台头部伽马刀(使用30枚Co-60放射源,属I类源),在医技楼一层影像部使用1台CT(III类射线装置)、1台DR(III类射线装置),在住院楼二层手术中心2号手术室使用1台移动C形臂X射线机(III类射线装置),在住院楼二层ICU应急使用1台移动DR。

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》(GBZ130-2020)、《放射治疗辐射防护与安全要求》(HJ1198-2021)。

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》(GB18871-2002)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),也满足核技术应用项目环境影响报告表提出的目标管理值(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)、《放射治疗放射防护要求》(GBZ121-2020)、《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) 放疗部直加治疗室1、2的地面,防护门参数由原设计2.2m混凝土+150mm钢板变更为2200mm混凝土+40mm钢板+40mmPb铅板,由辐射监测报告可知变更后的屏蔽防护满足要求;

头部伽马刀治疗室防护门、CT 检查室 1 墙体、DR 机房顶棚、2 号手术室顶棚及地面较环评厚，其余均与原环评防护设计一致。

(2) 本项目 2 号手术室原环评设置为 ERCP 手术室，现变更使用移动式 C 形臂 X 射线机，辐射源项均为 III 类射线装置，布局未改动。

(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	袁太洋
	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	程观坤
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

(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			

广东省生态环境厅

粤环审〔2020〕235号

广东省生态环境厅关于广州泰和肿瘤医院有限公司 核技术利用改扩建项目环境影响报告表的批复

广州泰和肿瘤医院有限公司：

你单位报批的《核技术利用建设项目环境影响报告表》（以下简称报告表，编号为 20DLFSHP015）等材料收悉。经研究，批复如下：

一、你单位核技术利用改扩建项目位于广州市黄埔区开发区中新知识城九龙大道慈济路 9 号广州泰和肿瘤医院内，本次对原已取得环评批复未申请辐射安全许可的部分核技术利用项目进行改扩建，具体内容包括：

— 1 —

(一)改建医技楼负一层原4号加速器机房为TaiChiB机房,并在该机房内安装使用1套多模式一体化放射治疗系统。该系统型号为TaiChiB,包括1个医用加速器治疗头(X射线最大能量为6兆伏,不使用电子束治疗,属II类射线装置)、1个医用伽玛刀聚焦治疗头(内含18枚钴-60放射源,整体按照医用I类放射源管理)和1个CBCT图像引导系统模块(属III类射线装置)用于放射治疗。

(二)原计划安装在医技楼负一层1~3号3间加速器机房的医用电子直线加速器增加启用调强功能以及CBCT功能模块(功能变更后该医用电子直线加速器仍属II类射线装置,仅CBCT模块属III类射线装置),其X射线和电子线最大能量保持不变,X射线6兆伏能量档时的最大剂量率由原来的360戈瑞/小时调高至840戈瑞/小时。同时调整优化3间加速器机房防护门屏蔽厚度,其余机房布局、加速器安装位置、有用线束方向保持不变。

(三)将医技楼负一层原赛博刀机房改建为伽玛刀机房,安装使用1台头部 γ 射束立体定向放射治疗系统(内含30枚钴-60放射源,整体按照医用I类放射源管理)用于放射治疗。同时头部 γ 射束立体定向放射治疗系统包含1台双平板正交X射线成像系统(属III类射线装置)用于图像引导定位。

(四)调整医技楼一层核医学科场所布局,扩大PET/MR机房面积,核医学科阅片室相应改成北侧开门,缩小废物储存间,将其西端预留给VIP注射后候诊室,扩大VIP注射后候诊室面积。

调整后核医学科核素日等效最大操作量、年使用量、场所等级均保持不变。

(五) 在医技住院楼二层建设 1 间 ERCP 手术室,新增使用 1 台经内镜逆行性胰胆管造影装置(最大管电压均 125 千伏、最大管电流为 1000 毫安,属 II 类射线装置)用于经内镜逆行性胰胆管造影手术。

(六) 在医技楼一层中部影像科建设 1 间 DR 室和 2 间 CT 室,分别安装使用 1 台 DR 机和 2 台 CT 机用于放射诊断(均属 III 类射线装置);在医院住院部 2 楼 ICU 区域新增使用 1 台移动 DR(属 III 类射线装置)用于放射诊断;原环评批复的医技楼一层的 2 间 DR 机机房和 2 间 CT 机机房不再建设使用;原乳腺机控制室增加一个工作人员出入通道。

二、广东省环境辐射监测中心组织专家对报告表进行了技术评审,出具的评估意见认为,报告表有关该项目建设可能造成的环境影响分析、预测和评价内容,以及提出的辐射安全防护措施合理可行,环境影响评价结论总体可信。你单位应按照报告表内容组织实施。

三、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。

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申请辐射安全许可证。



广东省生态环境厅

2020年9月30日

公开方式：主动公开

抄送：广州市生态环境局，省环境辐射监测中心，广东智环创新环境
科技有限公司。

广东省生态环境厅办公室

2020年9月30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:										
<table><thead><tr><th>姓名 Name</th><th>职务 Title</th></tr></thead><tbody><tr><td>Matthew D. Callister</td><td>联席院长 Co-president</td></tr><tr><td>钱朝南</td><td>院长 President</td></tr></tbody></table>					姓名 Name	职务 Title	Matthew D. Callister	联席院长 Co-president	钱朝南	院长 President
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

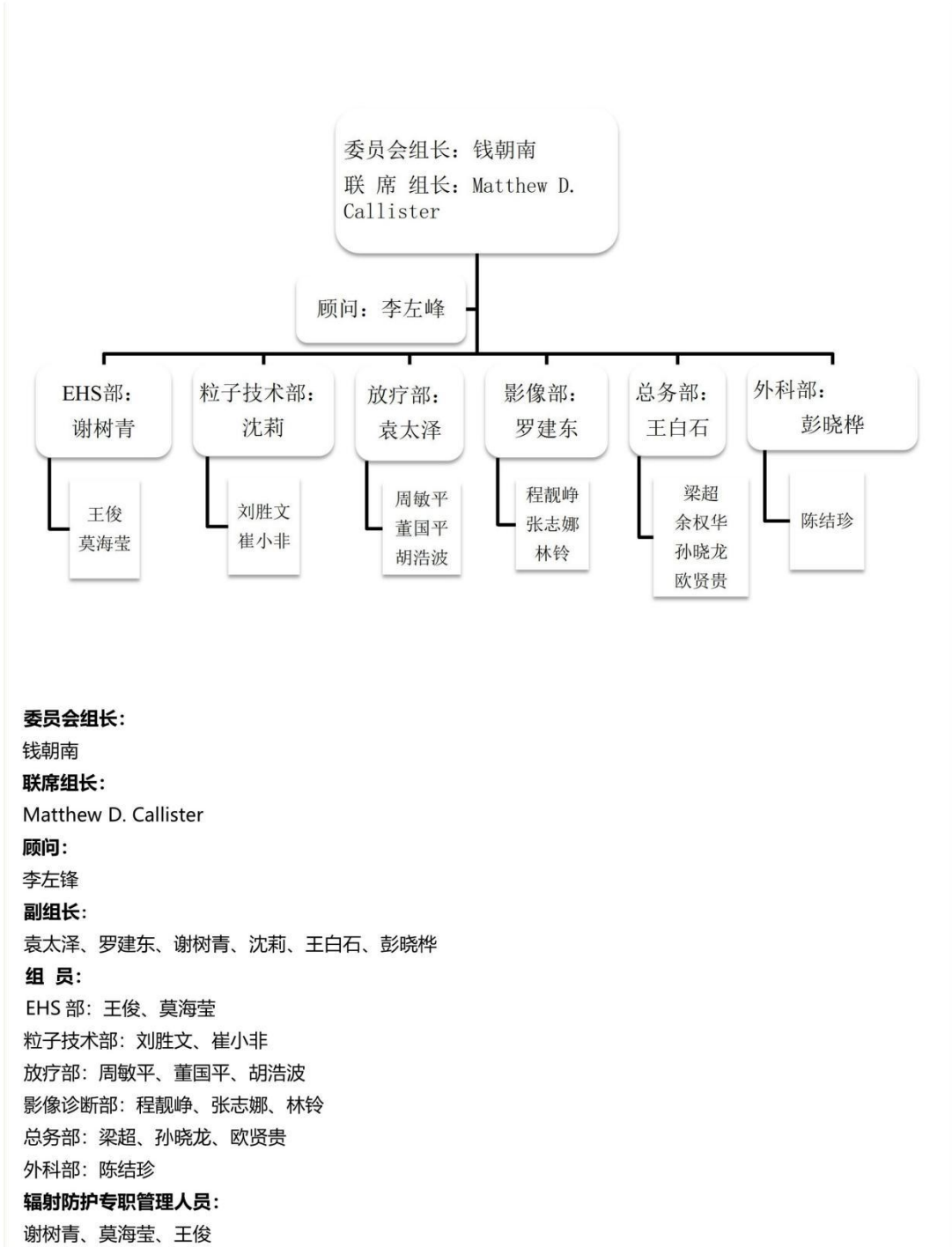
GOVERNANCE, AUTHORITY AND ACCOUNTABILITY

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

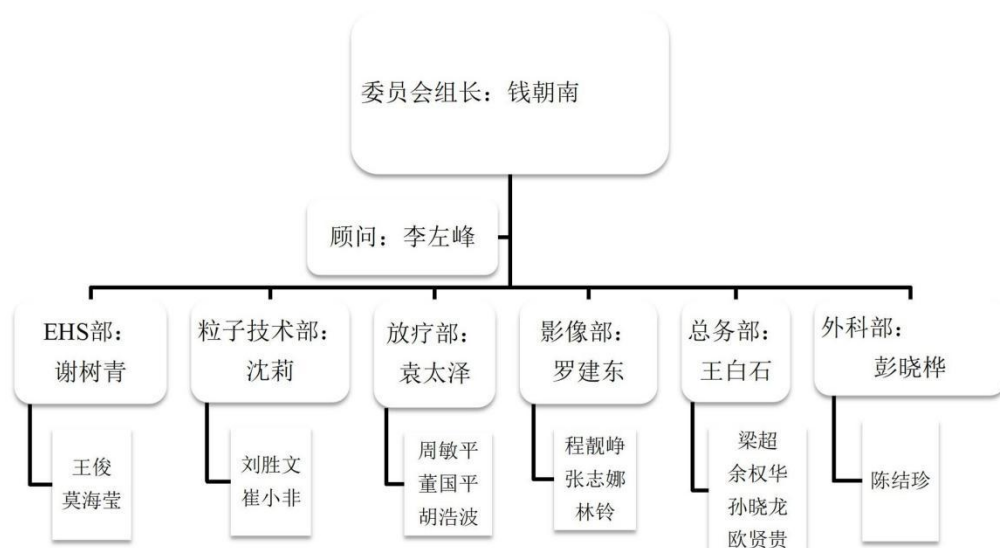
副组长：EHS部、放疗部、影像部、粒子技术部、总务部、外科部负责人。

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

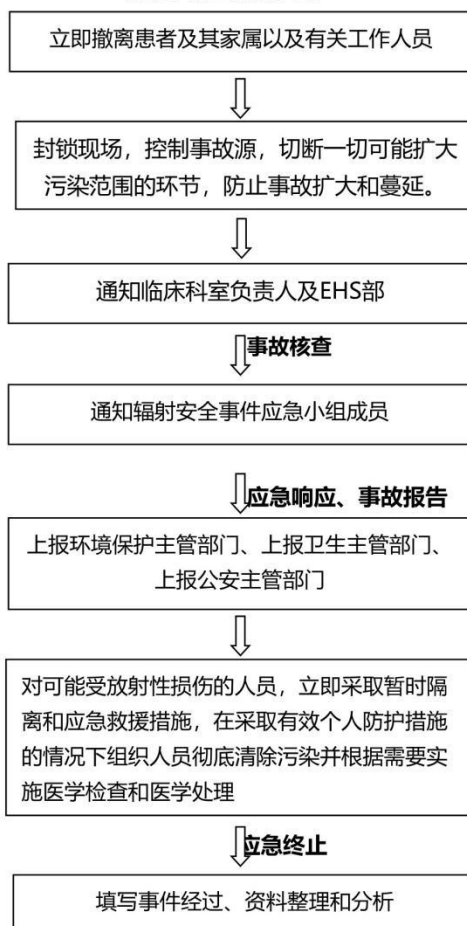
辐射事故应急电话（内部）

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	每月 1 次	技师或 EHS	
		2.放射源台账检查			
	非密封放射性物质	1.非密封放射性物质的存放	每月 1 次	工程师或技师	
		2.非密封放射性物质的物料平衡			
	放射性废物	1.放射性三废的处理情况	每月 1 次	工程师或技师	
2.风机、过滤器芯					
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；
- (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，使产生的废物的量（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:

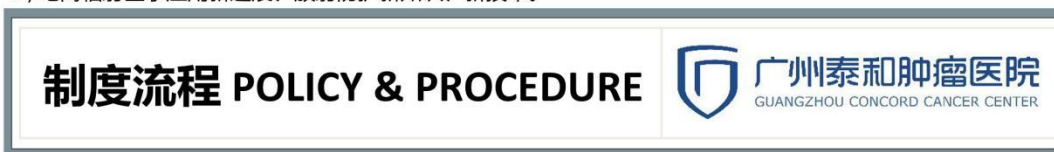
- a) 原子核结构和放射性衰变;
- b) 电离辐射的特点及其与物质的相互作用;
- c) 电离辐射的量和单位;
- d) 天然与人工电离辐射源;
- e) 放射生物学基础;
- f) 放射性物质的吸收、代谢与促排;
- g) 辐射测量与仪器设备;
- h) 个人监测;
- i) 场所防护监测;
- j) 放射事故及其处理;
- k) 放射损伤防治;
- l) 放射性废物处置;
- m) 表面放射性污染的去除。

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_____

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21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 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 43252219900725241X

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

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。

(印章)
2018 年 11 月 16 日
培训机构(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 编号:苏环辐 1832163

合格证书

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。

(印章)
2019 年 9 月 20 日
培训机构(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
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：fushhe.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 粤辐射协第 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>放疗科技术员</u>

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。

证书编号 粤辐射协第 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31日

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

证书编号 粤辐防协基 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

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

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)

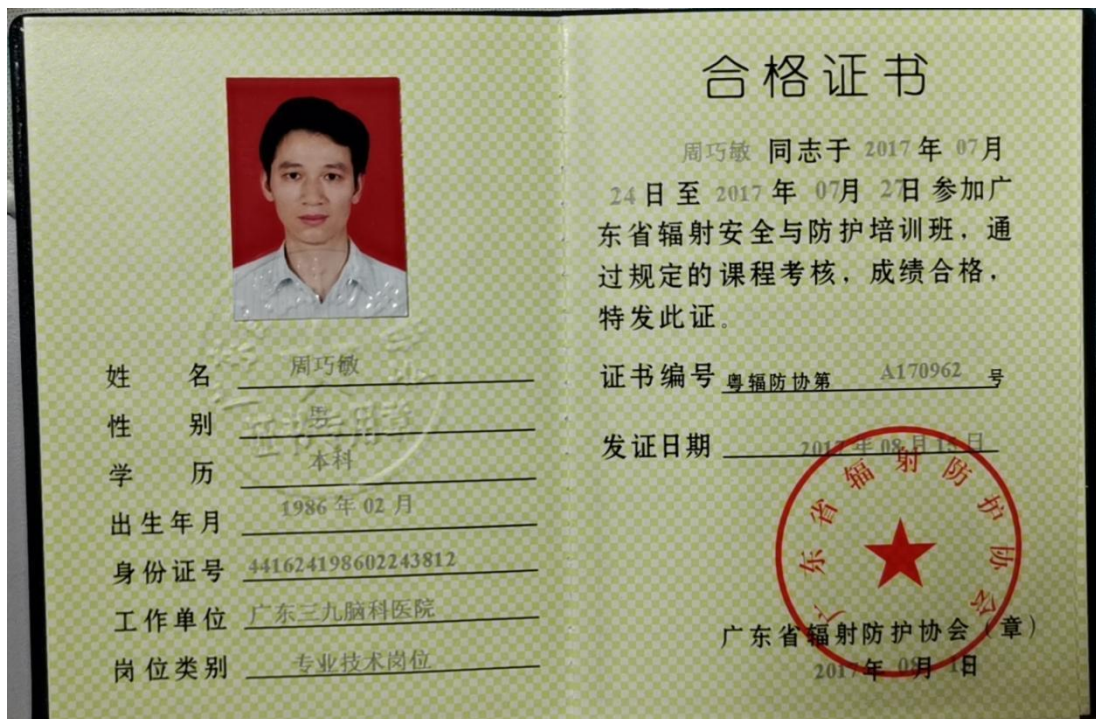
姓名 周敏平
性别 女
学历 硕士
出生年月 1979年02月
身份证号 440111197902202444
工作单位 广州泰和肿瘤医院
岗位类别 放疗科

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





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



 广州达盛检测技术服务有限公司

监 测 报 告

报告编号:	HJ20210017
受检单位:	广州泰和肿瘤医院
监测因子:	X/γ辐射剂量率
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: HJ20210017

第 1 页 共 14 页

监测项目	射线装置机房 X/γ辐射剂量率		
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)		
监测因子	X/γ 辐射剂量率		
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		
监测结果	具体监测布点见图 1~图 6, 监测结果见表 1。		



广州达盛检测技术服务有限公司
(检测专用章)

编制:

审核:

签发:

日期: 2021 年 8 月 15 日


监测报告

报告编号: HJ20210017

第 2 页 共 14 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	Revolution ACE	140	600	医技楼一楼 CT 室
2	数字化摄影 X 射线机	Optima XR646 HD	150	1000	医技楼一楼 DR 室
3	移动式 C 型臂 X 射线机	OEC Elite CFDx	120	150	住院楼二楼 2 号手术间
4	医用直线加速器	TRUEBEAM	6MV 1400MU/min 10MV 600MU/min 18MeV 1400MU/min		医技楼负一楼 1 号直加 机房
5	医用直线加速器	TRUEBEAM	6MV 1400MU/min 10MV 600MU/min 18MeV 1400MU/min		医技楼负一楼 2 号直加 机房
6	头部多源 γ 射束立体定向放射治疗系统	OUR-XGD/AR	^{60}Co 装源活度: $2.22 \times 10^{14}\text{Bq}$		医技楼负一楼伽玛刀 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: HJ20210017


第 3 页 共 14 页

表 1 环境 X-γ辐射剂量率监测结果

开机条件:X 射线计算机体层摄影设备 (GE/Revolution ACE)、140kV/300mAs/5.84s (监测布点图见图 2)

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	0.14 ± 0.01	0.17 ± 0
2	观察窗左侧	0.17 ± 0.01	0.17 ± 0.01
3	观察窗中部	0.19 ± 0.01	0.20 ± 0.01
4	观察窗右侧	0.20 ± 0.00	0.17 ± 0.01
5	控制室门左侧	0.16 ± 0.01	0.21 ± 0.01
6	控制室门中部	0.20 ± 0.01	0.20 ± 0.01
7	控制室门右侧	0.20 ± 0.01	0.21 ± 0.01
8	机房大门左侧	0.21 ± 0.01	0.18 ± 0.01
9	机房大门中部	0.19 ± 0.01	0.20 ± 0.02
10	机房大门右侧	0.15 ± 0.01	0.39 ± 0.02
11	线槽	0.20 ± 0.00	0.20 ± 0.01
12	机房东墙	0.19 ± 0.01	0.16 ± 0.01
13	机房北墙	0.22 ± 0.01	0.20 ± 0.00
14	机房西墙	0.20 ± 0.01	0.15 ± 0.01
15		0.17 ± 0.00	0.59 ± 0.03
16		0.16 ± 0.01	0.20 ± 0.01
17	机房南墙	0.17 ± 0.01	0.21 ± 0.00
18		0.19 ± 0.01	0.17 ± 0.01
19	机房楼上距机房顶棚地面 170cm 处	0.20 ± 0.01	0.17 ± 0.01
20		0.16 ± 0.01	0.20 ± 0.01
21	机房楼下距楼下地面 100cm 处	0.17 ± 0.01	0.21 ± 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: HJ20210017

第 4 页 共 14 页

开机条件:数字化摄影 X 射线机 (GE/Optima XR646 HD)、120 kV/100mA/0.2s (监测布点图见图 3)

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	0.20 ± 0.00	0.16 ± 0.01
2	观察窗左侧	0.19 ± 0.00	0.21 ± 0.01
3	观察窗中部	0.19 ± 0.01	0.19 ± 0.01
4	观察窗右侧	0.18 ± 0.01	0.17 ± 0.01
5	控制室门左侧	0.20 ± 0.01	0.18 ± 0.01
6	控制室门中部	0.19 ± 0.01	0.19 ± 0.01
7	控制室门右侧	0.22 ± 0.01	0.17 ± 0.01
8	机房大门左侧	0.19 ± 0.01	0.16 ± 0.01
9	机房大门中部	0.20 ± 0.01	0.18 ± 0.01
10	机房大门右侧	0.21 ± 0.01	0.18 ± 0.00
11	线槽	0.18 ± 0.01	0.20 ± 0.01
12	机房东墙	0.17 ± 0.00	0.17 ± 0.01
13	机房南墙	0.22 ± 0.01	0.21 ± 0.01
14		0.18 ± 0.00	0.20 ± 0.01
15	机房西墙	0.19 ± 0.01	0.17 ± 0.01
16	机房北墙	0.18 ± 0.01	0.17 ± 0.01
17	机房楼上距机房顶棚地面 170cm 处	0.19 ± 0.01	0.19 ± 0.01
18		0.19 ± 0.01	0.20 ± 0.01
19	机房楼下距楼下地面 100cm 处	0.22 ± 0.01	0.19 ± 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: 

监测报告


报告编号: HJ20210017

第 5 页 共 14 页

开机条件: 移动式 C 型臂 X 射线机 (GE/OEC Elite CFDx)、91 kV/2.1mA/20s (监测布点图见图 4)

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	0.16 ± 0.01
2	机房大门左侧	0.16 ± 0.01	0.16 ± 0.01
3	机房大门中部	0.17 ± 0.00	0.19 ± 0.00
4	机房大门右侧	0.20 ± 0.00	0.16 ± 0.01
5	侧门左侧	0.18 ± 0.01	0.16 ± 0.01
6	侧门中部	0.16 ± 0.01	0.19 ± 0.00
7	侧门右侧	0.18 ± 0.00	0.17 ± 0.01
8	机房南墙	0.17 ± 0.01	0.19 ± 0.01
9	机房东墙	0.17 ± 0.01	0.17 ± 0.01
10		0.17 ± 0.01	0.18 ± 0.01
11	机房北墙	0.17 ± 0.01	0.18 ± 0.01
12	机房西墙	0.16 ± 0.01	0.18 ± 0.01
13	机房楼上距机房顶棚地面 170cm 处	0.19 ± 0.00	0.19 ± 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: HJ20210017

第 6 页 共 14 页

开机条件:医用直线加速器(瓦里安医疗系统公司/TRUEBEAM)、10MV/600cGy/min、
照射野 40cm×40cm(监测布点图见图 6)

编号	测点位置	机头角度	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°	0.20 ± 0.00	0.21 ± 0.01	等中心处无水模
2	机房大门左侧	90°	0.17 ± 0.00	0.24 ± 0.01	等中心处无水模
3	机房大门中部	90°	0.18 ± 0.01	0.24 ± 0.01	等中心处无水模
4	机房大门右侧	90°	0.23 ± 0.01	0.29 ± 0.00	等中心处无水模
5	线缆沟	0°	0.23 ± 0.01	0.24 ± 0.01	等中心处无水模
6	测试管	0°	0.22 ± 0.01	0.24 ± 0.01	等中心处无水模
7	机房西墙	0°	0.20 ± 0.01	0.22 ± 0.01	等中心处无水模
8	机房西墙	0°	0.20 ± 0.01	0.22 ± 0.01	等中心处无水模
9	机房南墙	270°	0.24 ± 0.01	0.19 ± 0.01	等中心处无水模
10	机房南墙(主屏蔽)	270°	0.23 ± 0.01	1.03 ± 0.03	等中心处放置水模
11	机房南墙	270°	0.23 ± 0.01	0.20 ± 0.01	等中心处无水模
12	机房北墙	90°	0.25 ± 0.01	0.21 ± 0.01	等中心处无水模
13	机房北墙(主屏蔽)	90°	0.18 ± 0.00	0.21 ± 0.01	等中心处放置水模
14	机房北墙	90°	0.18 ± 0.01	0.20 ± 0.01	等中心处无水模
15	机房楼上距机房顶棚地面 170cm 处	90°	0.24 ± 0.01	0.19 ± 0.01	等中心处无水模
16	机房楼上距机房顶棚地面 170cm 处	90°	0.22 ± 0.01	0.22 ± 0.01	等中心处无水模
17	机房楼上距机房顶棚地面 170cm 处	90°	0.20 ± 0.01	0.19 ± 0.01	等中心处无水模
18	机房楼下距楼下地面 100cm 处	0°	0.20 ± 0.00	2.27 ± 0.06	等中心处无水模
19	机房楼下距楼下地面 100cm 处	0°	0.20 ± 0.00	2.31 ± 0.03	等中心处无水模

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: HJ20210017

第 7 页 共 14 页

开机条件:医用直线加速器 (瓦里安医疗系统公司/TRUEBEAM)、6MV/1400cGy/min、
照射野 40cm×40cm (监测布点图见图 6)

编号	测点位置	机头 角度	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°	0.19 ± 0.01	0.20 ± 0.01	等中心处无水模
2	机房大门左侧	90°	0.18 ± 0.01	0.18 ± 0.01	等中心处无水模
3	机房大门中部	90°	0.17 ± 0.01	0.22 ± 0.01	等中心处无水模
4	机房大门右侧	90°	0.22 ± 0.01	0.17 ± 0.02	等中心处无水模
5	线缆沟	0°	0.22 ± 0.01	0.20 ± 0.01	等中心处无水模
6	测试管	0°	0.16 ± 0.02	0.22 ± 0.00	等中心处无水模
7	机房西墙	0°	0.20 ± 0.01	0.20 ± 0.02	等中心处无水模
8	机房西墙	0°	0.18 ± 0.01	0.20 ± 0.01	等中心处无水模
9	机房南墙	270°	0.20 ± 0.02	0.22 ± 0.01	等中心处无水模
10	机房南墙 (主屏蔽)	270°	0.19 ± 0.01	0.18 ± 0.01	等中心处放置水模
11	机房南墙	270°	0.23 ± 0.01	0.23 ± 0.00	等中心处无水模
12	机房北墙	90°	0.19 ± 0.01	0.18 ± 0.01	等中心处无水模
13	机房北墙 (主屏蔽)	90°	0.23 ± 0.01	0.21 ± 0.01	等中心处放置水模
14	机房北墙	90°	0.16 ± 0.01	0.22 ± 0.01	等中心处无水模
15	机房楼上距机房顶棚地面 170cm 处	90°	0.24 ± 0.00	0.24 ± 0.01	等中心处无水模
16	机房楼上距机房顶棚地面 170cm 处	90°	0.16 ± 0.02	0.20 ± 0.01	等中心处无水模
17	机房楼上距机房顶棚地面 170cm 处	90°	0.18 ± 0.02	0.21 ± 0.01	等中心处无水模
18	机房楼下距楼下地面 100cm 处	0°	0.18 ± 0.01	0.18 ± 0.01	等中心处无水模
19	机房楼下距楼下地面 100cm 处	0°	0.24 ± 0.01	0.16 ± 0.01	等中心处无水模

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: HJ20210017

第 8 页 共 14 页

开机条件:医用直线加速器(瓦里安医疗系统公司/TRUEBEAM)、10MV/600cGy/min、
照射野 40cm×40cm(监测布点图见图 7)

编号	测点位置	机头角度	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°	0.20 ± 0.01	0.22 ± 0.00	等中心处无水模
2	机房大门左侧	270°	0.22 ± 0.00	0.20 ± 0.01	等中心处无水模
3	机房大门中部	270°	0.25 ± 0.01	0.30 ± 0.01	等中心处无水模
4	机房大门右侧	270°	0.21 ± 0.01	0.22 ± 0.01	等中心处无水模
5	线缆沟	0°	0.23 ± 0.01	0.22 ± 0.01	等中心处无水模
6	测试管	0°	0.20 ± 0.01	0.23 ± 0.01	等中心处无水模
7	机房西墙	270°	0.23 ± 0.01	0.29 ± 0.01	等中心处无水模
8	机房西墙	0°	0.23 ± 0.01	0.31 ± 0.01	等中心处无水模
9	机房北墙	90°	0.21 ± 0.01	0.57 ± 0.03	等中心处无水模
10	机房北墙(主屏蔽)	90°	0.19 ± 0.01	1.66 ± 0.07	等中心处放置水模
11	机房北墙	90°	0.20 ± 0.01	0.52 ± 0.01	等中心处无水模
12	机房南墙	270°	0.20 ± 0.01	0.50 ± 0.01	等中心处无水模
13	机房南墙(主屏蔽)	270°	0.21 ± 0.01	1.25 ± 0.06	等中心处放置水模
14	机房南墙	270°	0.20 ± 0.01	0.59 ± 0.02	等中心处无水模
15	机房楼上距机房顶棚地面 170cm 处	180°	0.22 ± 0.01	0.18 ± 0.01	等中心处无水模
16	机房楼上距机房顶棚地面 170cm 处	180°	0.20 ± 0.00	0.18 ± 0.01	等中心处无水模
17	机房楼上距机房顶棚地面 170cm 处	180°	0.19 ± 0.01	0.18 ± 0.01	等中心处无水模
18	机房楼上距机房顶棚地面 170cm 处	180°	0.23 ± 0.01	0.19 ± 0.01	等中心处无水模
19	机房楼上距机房顶棚地面 170cm 处	180°	0.24 ± 0.01	0.19 ± 0.01	等中心处无水模
20	机房楼下距楼下一地面 100cm 处	0°	0.19 ± 0.01	0.61 ± 0.03	等中心处无水模

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逻, 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: HJ20210017

第 9 页 共 14 页

开机条件:医用直线加速器(瓦里安医疗系统公司/TRUEBEAM)、6MV/1400cGy/min、
照射野 40cm×40cm (监测布点图见图 7)

编号	测点位置	机头角度	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°	0.21 ± 0.02	0.23 ± 0.01	等中心处无水模
2	机房大门左侧	270°	0.20 ± 0.02	0.20 ± 0.01	等中心处无水模
3	机房大门中部	270°	0.21 ± 0.01	0.22 ± 0.02	等中心处无水模
4	机房大门右侧	270°	0.22 ± 0.02	0.23 ± 0.02	等中心处无水模
5	线缆沟	0°	0.23 ± 0.02	0.22 ± 0.01	等中心处无水模
6	测试管	0°	0.21 ± 0.01	0.21 ± 0.01	等中心处无水模
7	机房西墙	270°	0.21 ± 0.01	0.21 ± 0.02	等中心处无水模
8	机房西墙	0°	0.20 ± 0.01	0.23 ± 0.02	等中心处无水模
9	机房北墙	90°	0.21 ± 0.01	0.30 ± 0.01	等中心处无水模
10	机房北墙(主屏蔽)	90°	0.21 ± 0.01	0.22 ± 0.02	等中心处放置水模
11	机房北墙	90°	0.23 ± 0.01	0.22 ± 0.02	等中心处无水模
12	机房南墙	270°	0.22 ± 0.02	0.37 ± 0.02	等中心处无水模
13	机房南墙(主屏蔽)	270°	0.22 ± 0.02	0.22 ± 0.02	等中心处放置水模
14	机房南墙	270°	0.23 ± 0.02	0.22 ± 0.02	等中心处无水模
15	机房楼上距机房顶棚地面 170cm 处	180°	0.22 ± 0.03	0.21 ± 0.01	等中心处无水模
16	机房楼上距机房顶棚地面 170cm 处	180°	0.22 ± 0.01	0.23 ± 0.02	等中心处无水模
17	机房楼上距机房顶棚地面 170cm 处	180°	0.21 ± 0.02	0.21 ± 0.02	等中心处无水模
18	机房楼上距机房顶棚地面 170cm 处	180°	0.23 ± 0.00	0.22 ± 0.01	等中心处无水模
19	机房楼上距机房顶棚地面 170cm 处	180°	0.21 ± 0.02	0.22 ± 0.02	等中心处无水模
20	机房楼下距楼下地面 100cm 处	0°	0.23 ± 0.01	0.23 ± 0.01	等中心处无水模

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: HJ20210017


第 10 页 共 14 页

开机条件:头部多源 γ 射束立体定向放射治疗系统(深圳市奥沃医学新技术发展有限公司/OUR-XGD/AR)、 ^{60}Co 装源活度 $2.22 \times 10^{14}\text{Bq}$ (监测布点图见图8)

编号	测点位置	环境 X- γ 辐射剂量率	
		关机($\mu\text{Sv/h}$)	开机($\mu\text{Sv/h}$)
		测量值 \pm 标准差	测量值 \pm 标准差
1	操作位	0.18 \pm 0.01	0.20 \pm 0.01
2	机房大门左侧	0.18 \pm 0.00	0.20 \pm 0.00
3	机房大门中部	0.21 \pm 0.01	0.20 \pm 0.00
4	机房大门右侧	0.20 \pm 0.01	0.19 \pm 0.01
5	线缆沟	0.18 \pm 0.01	0.18 \pm 0.01
6	机房西墙	0.18 \pm 0.01	0.19 \pm 0.01
7	机房南墙	0.18 \pm 0.01	0.18 \pm 0.01
8	机房南墙	0.21 \pm 0.01	0.21 \pm 0.01
9	机房北墙	0.20 \pm 0.00	0.19 \pm 0.01
10	机房西墙	0.17 \pm 0.01	0.21 \pm 0.00
11	机房楼上距机房顶棚地面 170cm 处	0.18 \pm 0.00	0.20 \pm 0.01
12	机房楼上距机房顶棚地面 170cm 处	0.19 \pm 0.01	0.17 \pm 0.01
13	机房楼上距机房顶棚地面 170cm 处	0.18 \pm 0.00	0.20 \pm 0.01
14	机房楼上距机房顶棚地面 170cm 处	0.19 \pm 0.01	0.21 \pm 0.00
15	机房楼上距机房顶棚地面 170cm 处	0.17 \pm 0.01	0.20 \pm 0.01
16	机房楼上距机房顶棚地面 170cm 处	0.19 \pm 0.00	0.20 \pm 0.01
17	机房楼上距机房顶棚地面 170cm 处	0.20 \pm 0.01	0.20 \pm 0.01
18	机房楼下距楼下地面 100cm 处	0.21 \pm 0.01	0.20 \pm 0.01
19	机房楼下距楼下地面 100cm 处	0.18 \pm 0.00	0.18 \pm 0.01
20	机房楼下距楼下地面 100cm 处	0.20 \pm 0.01	0.18 \pm 0.01
21	机房楼下距楼下地面 100cm 处	0.21 \pm 0.00	0.21 \pm 0.00
22	机房楼下距楼下地面 100cm 处	0.17 \pm 0.01	0.20 \pm 0.01
23	机房楼下距楼下地面 100cm 处	0.20 \pm 0.01	0.22 \pm 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。

(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: HJ20210017

第 11 页 共 14 页

监测布点示意图

图 1: CT 室

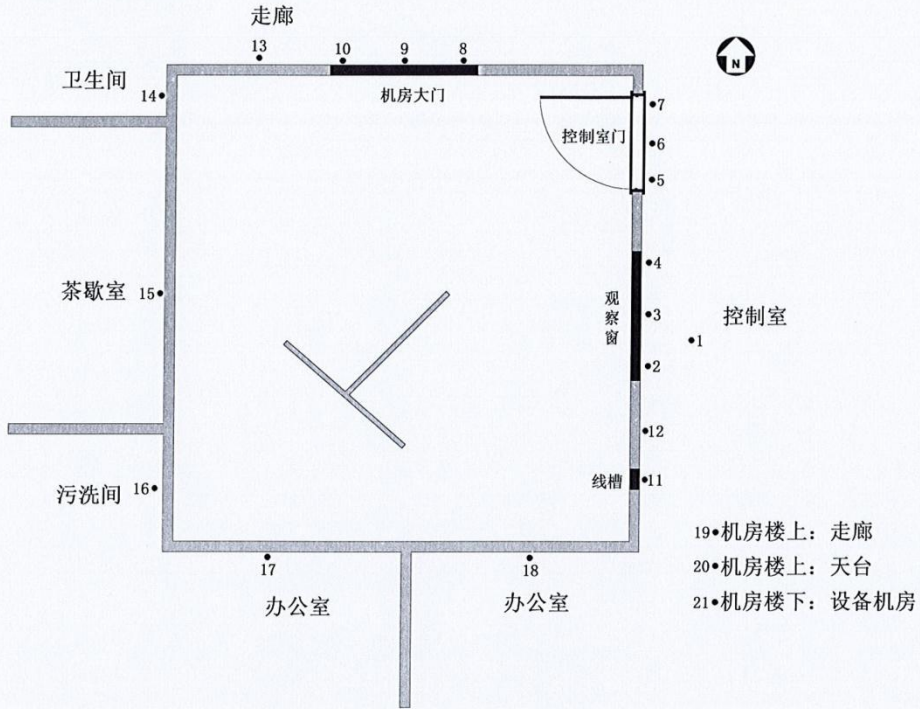
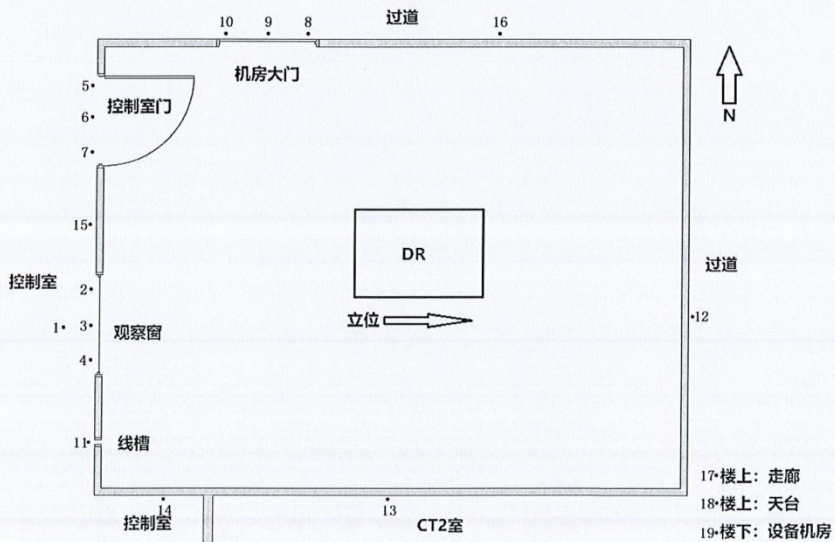


图 3: DR 室



编制:

广州达盛检测技术服务有限公司
监测报告

报告编号: HJ20210017

第 12 页 共 14 页

图 2: 2 号手术室

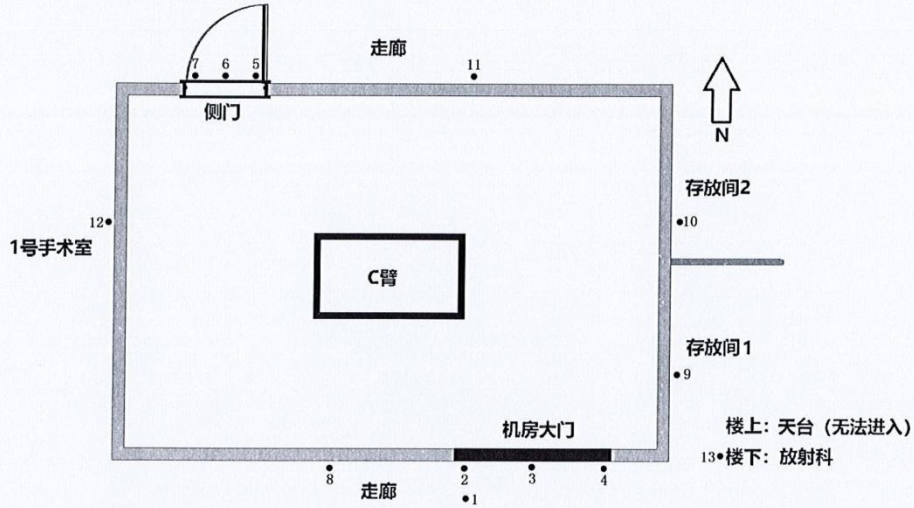
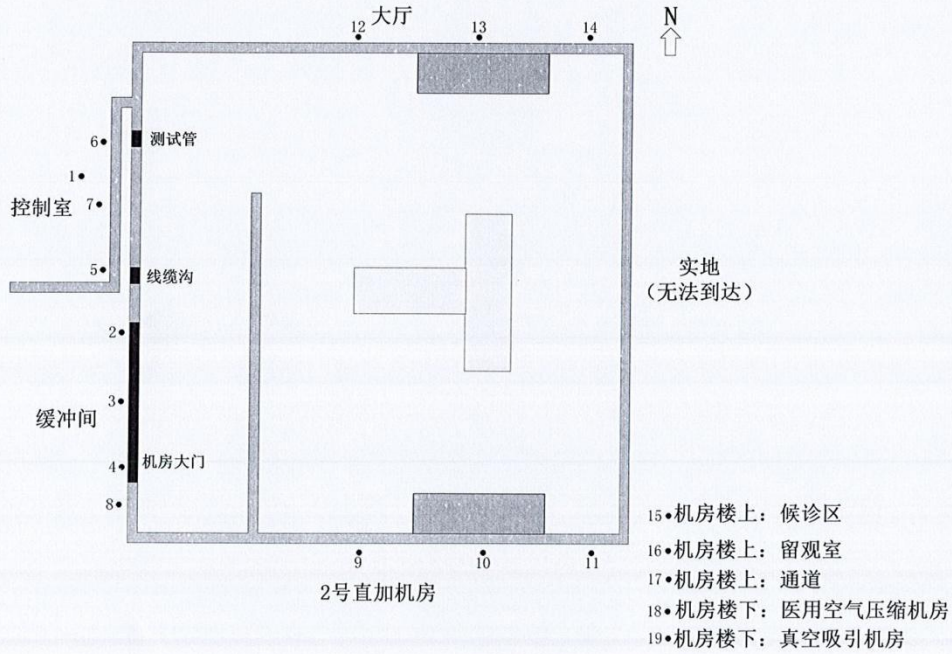


图 4: 1 号直加机房



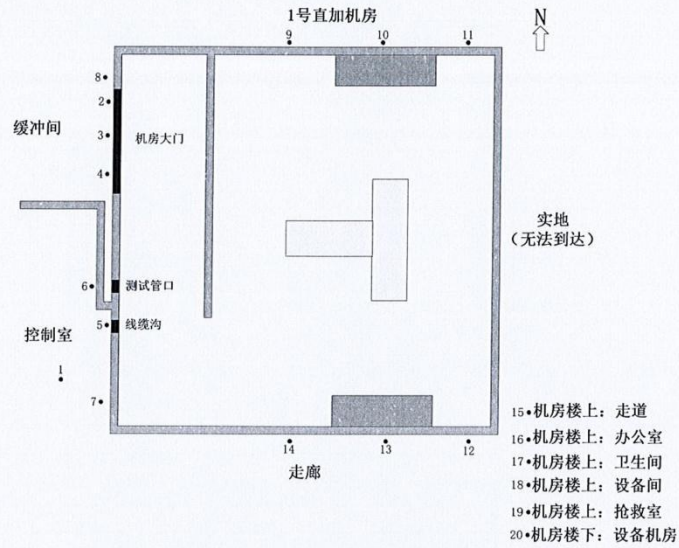
编制: *袁国生*

广州达盛检测技术服务有限公司
监测报告

报告编号: HJ20210017

第 13 页 共 14 页

图 5: 2 号直加机房



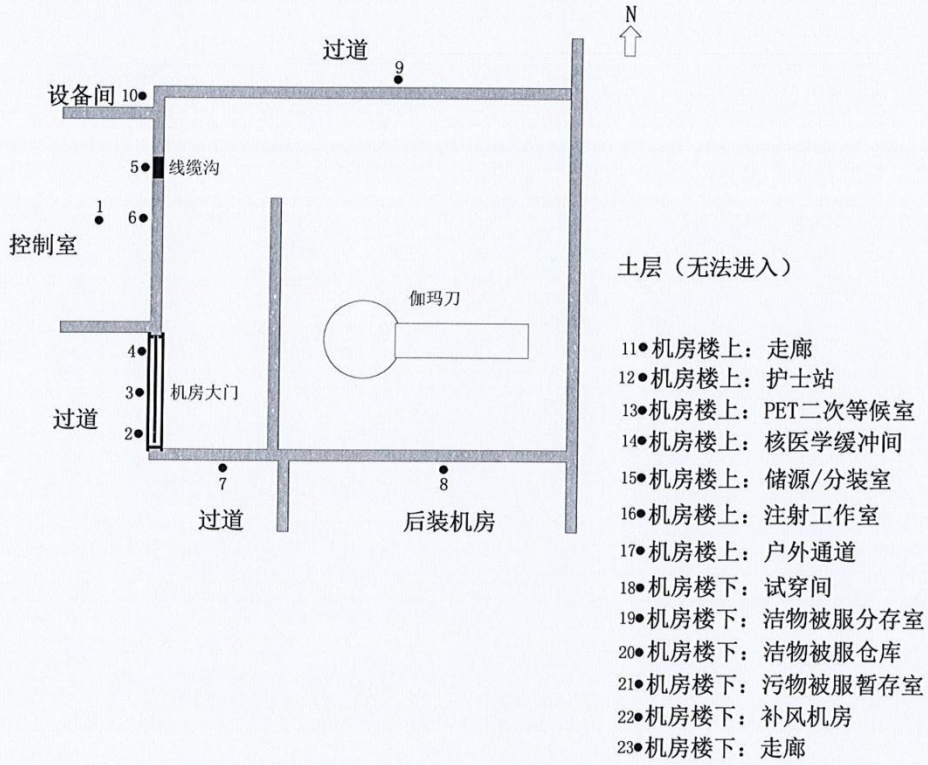
编制: 袁颖

广州达盛检测技术服务有限公司
监测报告

报告编号: HJ20210017

第 14 页 共 14 页

图 6: 伽玛刀机房



编制: 袁银查



广州达盛检测技术服务有限公司

检测报告

报告编号:	FS202100580
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: FS202100580

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:	2021.6.28
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 楼伽马刀机房	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)



广州达盛检测技术服务有限公司

编制: 袁颖生

审核:

签发: 李

日期: 2021 年 7 月 8 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	通风口左侧	上方	1.9
		下方	1.7
	通风口中部	上方	1.5
		下方	1.4
	通风口右侧	上方	0.8
		下方	0.8

(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:



广州达盛检测技术服务有限公司
检测 报 告

报告编号: FS202100003
受检单位: 广州泰和肿瘤医院
样品名称: 室内风速
检测项目: 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: FS202100003

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: 2021.1.7

样品名称: 室内风速 采样方式: 现场检测

检测地点: 医技楼负一层1号直加机房和2号直加机房 检测项目: 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/GM816A/GZDSYQ0018

检测结论与评价:

排风口风速测量结果见第2页。

(以下空白)



广州达盛检测技术服务有限公司

(盖章处)

编制: 符志强

审核: 林明伟

签发: 林明伟

日期: 2021年1月11日



检测报告

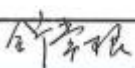
风速测量结果:

检测项目	测量区域		测量风速 (m/s)
风速	医技楼负一层 1号直加机房	治疗室排风口	1.4
风速	医技楼负一层 2号直加机房	治疗室排风口	1.4

(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: 



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]-N1017
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：中子周围剂量当量率仪

Instrument name

型号：QZ41-4105

编号：412101003

Type

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) 房圣杰

Operator

核验员：(签字) 郝世东

Inspector

主管：(签字) 韦应靖

Signature of leader

检定日期：2021年01月29日

Verification date Year Month Day

有效日期：2022年01月28日

Valid date to Year Month Day

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、技术依据：JJG 852-2019 中子周围剂量当量（率）仪
- 3、计量标准名称：中子注量率标准装置
 计量标准证书号：[2020]晋量标企证字第 2020027 号 有效期至：2024 年 08 月 03 日
 测量范围： $(10 \sim 1.0 \times 10^4) \text{ cm}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 不确定度：4.6%~5.0% ($k=2$)
- 4、环境条件：温度：22.7℃ 相对湿度：17% 气压：93.7 kPa 地点：计量楼 02#房间

检 定 结 果

证书编号：检字第[2021]-N1017

第 2 页 共 2 页

检定结果：

采用 ^{252}Cf 中子源进行照射，房间散射本底用影锥法测量。

1. 通用技术要求：

外观	标识
完好	清晰

2. 重复性：

辐射场剂量率/ $\mu\text{Sv} \cdot \text{h}^{-1}$	重复性
9.95	1.2%

3. 校准因子及相对固有误差：

参考中子源	辐射场剂量率/ $\mu\text{Sv} \cdot \text{h}^{-1}$	校准因子	相对固有误差
^{252}Cf	9.95	1.05	-4.6%
	30.3	1.14	-12.2%

校准因子的相对扩展不确定度：

$$^{252}\text{Cf}: \text{相对扩展不确定度} \quad U_{\text{rel}} = 6\% \quad (k=2)$$

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

本次检定类型：后续检定

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。

证书编号：(06) 计字第 20210095 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 20210095 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	5.81E-6	5.2%
7.80E-5	7.30E-5	-6.5%
3.83E-4	4.14E-4	8.0%
1.60E-3	1.69 E-3	5.7%

3. 校准因子及其不确定度

校准因子	扩展不确定度(k=2)
0.97	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



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 20210096 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、Y 宽量程探测器

Itemname

物品型号/规格：

H2GRM06L

Itemmodel/type

物品编号：

122103002

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：方斌

Received date

Year Month Day

Inspector

校准日期：

2021 年 04 月 08 日

批准人：[Signature]

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



证书编号：(06) 计字第 20210096 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 20210096 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	5.64E-6	2.2%
7.80E-5	7.56E-5	-3.1%
3.83E-4	3.40E-4	-11.2%
1.60E-3	1.38 E-3	-13.5%

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—————

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 20210097 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、Y 宽量程探测器

Itemname

物品型号/规格：

H2GRM06L

Itemmodel/type

物品编号：

122103003

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：郑文祥

Received date

Year Month Day

Inspector

校准日期：

2021 年 04 月 08 日

批准人：中国船舶重工集团公司第七一九研究所校准检测中心

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



证书编号：(06) 计字第 20210097 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 20210097 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	5.75E-6	4.1%
7.80E-5	7.36E-5	-5.7%
3.83E-4	3.38E-4	-11.7%
1.60E-3	1.39E-3	-13.3%

3. 校准因子及其不确定度

校准因子	扩展不确定度 (k=2)
1.08	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

编号：33000213

Type

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

核验员：(签字) 杨波

Inspector

主管：(签字) 韦应靖

Signature of leader

检定日期：

Verification date

有效日期：

Valid date to

发证单位：(专用章)

Issued by (stamp)

2021 年 01 月 17 日

Year Month Day

2022 年 01 月 16 日

Year Month Day

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。

附件 11 项目相关台账

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*3 0	3 0	0321C0002030-0321C00023 22	放射治疗	I类	2021.6.1 3	中核高通	
4	Ir-192	2021.6.2 5	3.7E+11	1	NL21IR003023	放射治疗	III类	2021.7.1 2	成都恒众源	

射线装置台账

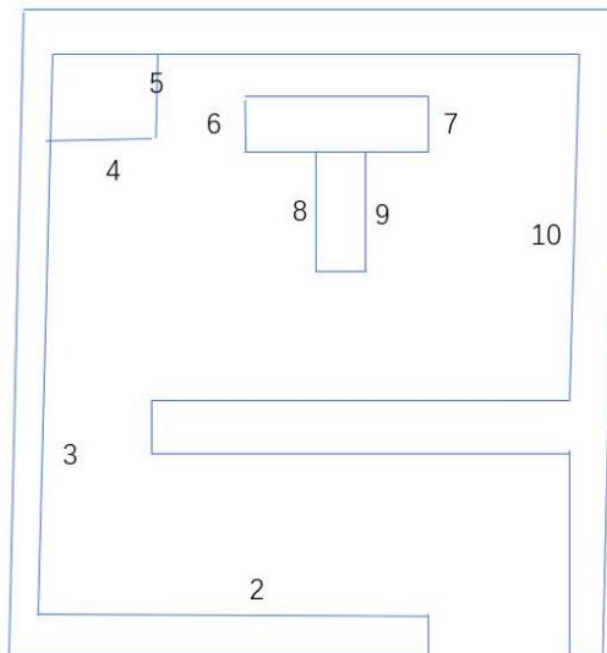
序号	装置名称	类别	装置数量	状态
1	医用电子直线加速器	Ⅱ类	2	在用
2	CBCT（直加配套）	Ⅲ类	2	在用
3	双平板正交 X 射线成像系统（头刀配套）	Ⅲ类	1	在用
4	CT 模拟定位机	Ⅲ类	1	在用
5	PET/CT	Ⅲ类	1	在用
6	CT 机	Ⅲ类	1	在用
7	DR	Ⅲ类	1	在用
8	乳腺 X 射线机	Ⅲ类	1	在用
9	移动 DR 机	Ⅲ类	1	在用
10	移动式 C 形臂 X 射线机	Ⅲ类	1	在用

附件 12 紧急停开关测试记录

直加治疗室 1

TB4642 急停开关功能测试表			
机器型号	TB4642		
开关编号	是否正常	测试时间	备注
1	是	2021-4-14	
2	是	2021-4-14	
3	是	2021-4-14	
4	是	2021-4-14	
5	是	2021-4-14	
6	是	2021-4-14	
7	是	2021-4-14	
8	是	2021-4-14	
9	是	2021-4-14	
10	是	2021-4-14	

急停开关位置示意图：

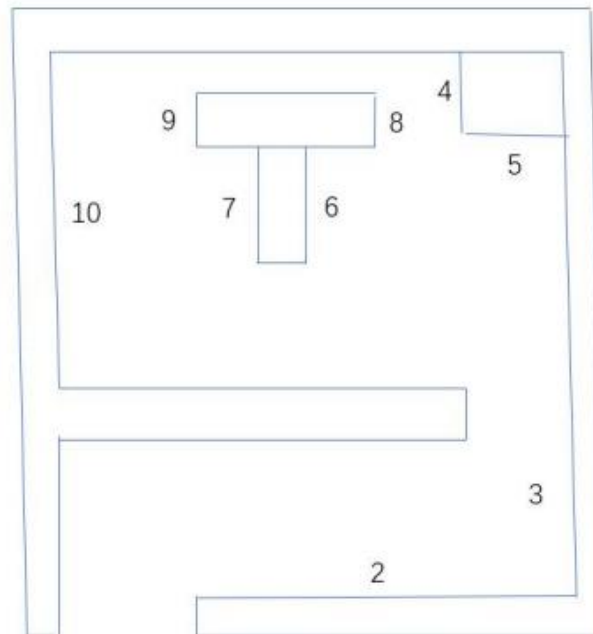


控制台1

直加治疗室 2

急停开关功能测试表			
机器型号	TB4659		
开关编号	是否正常	测试时间	备注
1	是	2021-4-14	
2	是	2021-4-14	
3	是	2021-4-14	
4	是	2021-4-14	
5	是	2021-4-14	
6	是	2021-4-14	
7	是	2021-4-14	
8	是	2021-4-14	
9	是	2021-4-14	
10	是	2021-4-14	

急停开关位置示意图：



控制台1

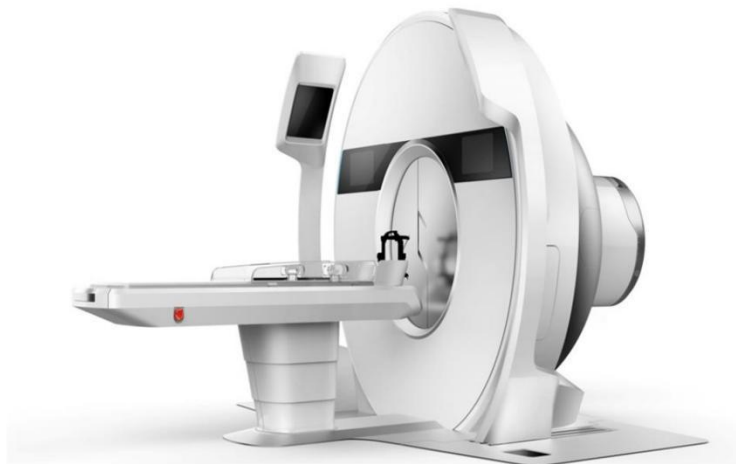
头刀治疗室

广州泰和肿瘤医院 SupeRay 验收调试报告

机构：广州泰和肿瘤医院

设备：伽玛刀 SupeRay SN:H0327

日期：2021.11.10



一、安全验证

1. 辐射安全

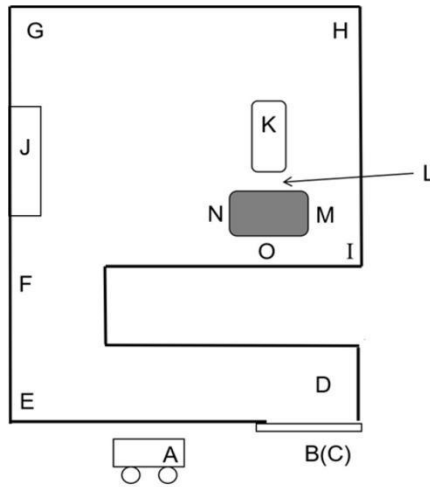
本设备共 30 个钴源，单源活度平均值为 200Ci±10%，源总活度：6000 Ci ±10%(测源时间：2021 年 6 月 3 日)。注：60Co 源的半衰期为 5.27 年。

1.1 杂散辐射（本测量由刘相珂和张书源执行）

目的：测量 Gamma 刀机房辐射屏蔽效果

设备：Automess 6150AD（2020 年 12 月 9 日由中国辐射防护研究院放射性计量站标定）

结果：



	测量位置	剂量率 (uSv/H)	测量位置	剂量率 (uSv/H)	测量位置	剂量率 (uSv/H)
A	控制室操作位	0.16	F	迷道起始（探头下）	K	治疗床
B	铅门外（关）	0.14	G	机房角落	L	机头四周（靠

	门)						近治疗床门缝)	
C	铅门外(开门)	0.18	H	机房角落	0.19	M	机头四周(靠近墙壁)	1.4
D	铅门内	0.18	I	机房角落(靠近机头)	0.6	N	机头四周(靠近操作台)	8.4
E	迷道转弯处	0.18	J	机房内操作台	0.17	O	机头四周(治疗床反方向)	1.7

1.2 准直体漏射

目的:测量 Gamma 刀机房内准直体漏射辐射。

说明:透过准直体的泄露辐射小于焦点处最大吸收剂量率的 2%。

设备: IBA Dose1、TW31010 电离室 (2021 年 10 月 30 日中国计量研究院校准, 见附件)、有机玻璃球模、球模固定底座、探头插板、PTW 剂量仪延长电缆

方法:

1. 在治疗室内放入气压计和温度计。
2. 打开 Dose1 剂量仪, 预热 5 分钟。
3. 连接剂量仪线缆和电离室探头, 然后在剂量仪输入温度气压。
4. 将电离室探头插入球形模体中心的插板, 并将球形模体安装在治疗床测量支架上, 用胶带粘紧固定电离室探头。
5. 测量本底。
6. 在服务工具, 选择核物理测试模式, 选择 18mm 准直器, 坐标设置为 X=-11.24mm, Y=999.77mm Z=1.23mm 时间设置为 250s, 将球形模体中心送至焦点。
7. 在任意三个时间点分别截取 60 秒的读数, 读取这三组数据, 计算它们的平均值, 作为医用剂量仪器读数 M, 记录在表中。
8. 按照吸收剂量率公式对读数进行修正得到吸收剂量, 填入表中
9. 选择 0 号准直器 (准直器关闭状态), 重复 5, 6, 7 步骤, 将结果填入表中。
10. 计算透过准直体的泄露辐射与焦点标称吸收剂量率的比值, 记录在表中。

结果:

准直器	剂量仪读数 M	吸收剂量率 (Gy/min)	泄露辐射与焦点标称吸收剂量率之比 (%)
4#准直器 (18mm)	1	3.110	0.096%
	2	3.109	
	3	3.111	
	Average	3.110	
0#准直器	1	0.003	0.003

(关闭状态)	2	0.002	0.002	
	3	0.004	0.004	
	Average	0.003	0.003	

1.3 最大辐射野以外的漏射辐射

目的:测量 Gamma 刀机房最大辐射野以外的漏射辐射。

设备: IBA Dose1、FC65-G4775 指型电离室、固体水、IBA Dose1 剂量仪延长电缆

方法:

1. 在治疗室内放入气压计和温度计。
2. 打开 Dose1 剂量仪,预热 5 分钟。
3. 连接剂量仪线缆和电离室探头,然后在剂量仪输入温度气压。
4. 将电离室探头插入固体水中,并保持参考点位置于电离室测量点位置基本处于同一水平位置。电离室上面 1cm 厚固体水。
5. 测量本底。
6. 在服务工具,选择核物理测试模式,选择 18mm 准直器,坐标设置为 X=-11.24mm,Y=999.77mm Z=1.23mm 时间设置为 250s,启动治疗。
7. 在任意三个时间点分别截取 60 秒的读数,读取这三组数据,计算它们的平均值,作为医用剂量仪器读数 M,记录在表中。
8. 按照吸收剂量率公式对读数进行修正得到吸收剂量率,填入表中
9. 在核物理测试模式中改变坐标 y 值,使得探测器与焦点在 y 轴上相距不同的距离。重复 5, 6, 7, 8 步骤,将结果填入表中。
10. 计算透过准直体的泄露辐射与焦点标称吸收剂量率的比值,记录在表中。

结果:

探头与焦点的距离 (cm)	医用剂量仪读数 M(三次均值)	最大辐射野以外的泄露辐射 (cGy/min)	焦点标称吸收剂量率 (cGy/min)	泄露辐射与焦点标称吸收剂量率之比 (%)
32	3.5	3.5	319	1.1%
42	2.5	2.5		0.78%
52	1.8	1.8		0.56%
62	1.2	1.2		0.38%
72	1.0	1.0		0.31%
82	0.9	0.9		0.28%
92	0.8	0.8		0.25%
102	0.4	0.4		0.13%
112	0.5	0.5		0.16%
122	0.4	0.4		0.13%

6

2. 视听监控设备

2.1 摄像头监视器

目的:确定摄像头监视器的功能是否正常。

方法: 目视

结果: Pass

2.2 对讲机及扬声器

目的:确定扬声器及对讲机的功能是否正常。

方法:

- 1.通过多媒体检测治疗室内扬声器功能
- 2.打开对讲机，确认治疗室及控制台可进行语音沟通

结果: Pass

3. 安全连锁

3.1 头架支架连锁

目的: 确定头架支架连锁功能是否正常。

方法: 不将头架支架旋钮拧紧，查看是否触发连锁

结果: Pass

3.2 门连锁

目的: 确认门连锁功能是否正常。

方法: 出束时，按压电动门开关，查看是否触发连锁。

结果: Pass

4. 急停开关/紧急开门

4.1 控制室急停开关

说明: 按下急停开关准直器关闭, 此时治疗床不退出, 治疗屏蔽门不关闭, 如需退出治疗床并关闭屏蔽门需要抬起急停按钮, 按下操作室内的终止按钮。

目的: 确认控制台急停按钮功能是否正常。

方法: 出束时, 按压控制台急停按钮, 查看控制台界面准直器是否关闭, 抬起急停按钮, 按下终止按钮, 查看治疗床是否退出, 屏蔽门是否关闭。

结果: Pass

4.2 紧急开门

目的: 确认断电时, 治疗室的门是否可以手动开启。

方法: 切断防护门的供电 (配电柜), 由力量较小的工作人员推开防护门。

结果: Pass

4.3 终止治疗测试

说明: 在治疗过程中, 操作员或医生通过电视监视器和对讲机发现患者异常状态时需要启用安全终止治疗程序, 因此必须对这一程序定期验证其功能完备性。

目的: 测试患者在发生紧急情况或者治疗过程中设备出现问题时的紧急终止治疗程序功能是否正常。

方法:

1. 调取一个患者测试计划并执行照射, 辐射过程中按下操作室内终止按钮, 查看准直器是否关闭, 治疗床是否退出, 屏蔽门是否关闭。
2. 复位后重新执行未完成的计划, 查看治疗参数是否与原计划一致, 剩余照射剂量加上已照射剂量是否等于原先计划的总剂量。

8

附件 13 核素转让审批表

放射源转让审批表

申请文号: _____ 受理编号: _____ 批准文号: 环辐审[2021]0011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): 成都中核高通同位素股份有限公司			
证书编号: 粤环辐证[04829]				证书编号: 国环辐证[00204]			
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: 四川省成都市武侯区成都高新区名都路166号1栋1单元28层			
邮编: 510555				邮编: 610041			
经办人: 莫海莹				经办人: 涂潇			
电话/传真: 15895889822				电话/传真: 15228955043			
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 type="checkbox"/> 5.放射源编码卡 <input type="checkbox"/> 6.其他 _____							
放射源清单 (总计 30 枚)							
序号	核素	出厂日期	出厂活度 (Bq)	标号	编码	类别	用途
1	Co-60		7.4E+12			II	伽玛刀
2	Co-60		7.4E+12			II	伽玛刀
3	Co-60		7.4E+12			II	伽玛刀
4	Co-60		7.4E+12			II	伽玛刀
5	Co-60		7.4E+12			II	伽玛刀
6	Co-60		7.4E+12			II	伽玛刀
7	Co-60		7.4E+12			II	伽玛刀
8	Co-60		7.4E+12			II	伽玛刀
9	Co-60		7.4E+12			II	伽玛刀
10	Co-60		7.4E+12			II	伽玛刀
11	Co-60		7.4E+12			II	伽玛刀
12	Co-60		7.4E+12			II	伽玛刀
13	Co-60		7.4E+12			II	伽玛刀
14	Co-60		7.4E+12			II	伽玛刀
15	Co-60		7.4E+12			II	伽玛刀
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: _____ 日期: 2021.5.28 (盖章)							

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。

放射源转让审批表

申请文号: _____ 受理编号: _____ 批准文号: 环辐审[2021]0913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): 成都中核高通同位素股份有限公司			
证书编号: 粤环辐证[04829]				证书编号: 国环辐证[00204]			
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: 四川省成都市武侯区成都高新区名都路166号1栋1单元28层			
邮编: 510553				邮编: 610041			
经办人: 莫海莹				经办人: 涂瀚			
电话/传真: 15895889822				电话/传真: 15228955043			
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 type="checkbox"/> 5.放射源编码卡 <input type="checkbox"/> 6.其他 _____							
放射源清单 (总计 30 枚)							
序号	核素	出厂日期	出厂活度 (Bq)	标号	编码	类别	用途
16	Co-60		7.4E+12			II	伽玛刀
17	Co-60		7.4E+12			II	伽玛刀
18	Co-60		7.4E+12			II	伽玛刀
19	Co-60		7.4E+12			II	伽玛刀
20	Co-60		7.4E+12			II	伽玛刀
21	Co-60		7.4E+12			II	伽玛刀
22	Co-60		7.4E+12			II	伽玛刀
23	Co-60		7.4E+12			II	伽玛刀
24	Co-60		7.4E+12			II	伽玛刀
25	Co-60		7.4E+12			II	伽玛刀
26	Co-60		7.4E+12			II	伽玛刀
27	Co-60		7.4E+12			II	伽玛刀
28	Co-60		7.4E+12			II	伽玛刀
29	Co-60		7.4E+12			II	伽玛刀
30	Co-60		7.4E+12			II	伽玛刀
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: _____ (盖章) 日期: 2021.5.18							

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。

**广州泰和肿瘤医院有限公司核技术利用改扩建项目
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改扩建项目竣工环境保护验收监测报告表》(GZTH-HJ02)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。

本次验收项目为广州泰和肿瘤医院医技楼负一层放疗部使用2台直线加速器(II类射线装置)、1台头部伽马刀(使用30枚Co-60放射源,属I类源),在医技楼一层影像部使用1台CT(III类射线装置)、1台DR(III类射线装置),在住院楼二层手术中心2号手术室使用1台移动C形臂X射线机(III类射线装置),在住院楼二层ICU应急使用1台移动DR(III类射线装置)。

(二)建设过程及环保审批情况

建设单位于2020年8月委托了广东智环创新环境科技有限公司对本项目使用的直线加速器、头部伽马刀、CT、DR、移动C形臂X射线机和移动DR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改扩建项目环境影响报告书》(报告编号:20DLFSHP015)的编制。在2020年9月30日取得了广东省生态环境厅批复《广东省生态环境厅关于广州泰和肿瘤医院有限公司核技术利用改扩建项目环境影响报告表的批复》(文件号:粤环审[2020]235号)。

本项目于2020年11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7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2台直线加速器(II类射线装置)、1台头部伽马刀(使用30枚Co-60放射源,属I类源),在医技楼一层影像部使用1台CT(III类射线装置)、1台DR(III类射线装置),在住院楼二层手术中心2号手术室使用1台移动C形臂X射线机(III类射线装置),在住院楼二层ICU应急使用1台移动DR(III类射线装置),详见表1~表2。

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	医用直线加速器	TrueBeam	II类	最大X线能量: 10MV 最大电子线: 18MeV	10MV:360Gy/h; 6MV:840Gy/h; 6、9、12、15、 18MeV, 剂量率 840 Gy/h	医技楼负一层放疗科直加治疗室1	瓦里安
2	医用直线加速器	TrueBeam	II类	最大X线能量: 10MV 最大电子线: 18MeV	10MV:360 Gy/h; 6MV :840 Gy/h; 6、9、12、15、 18MeV, 剂量率 840 Gy/h	医技楼负一层放疗科直加治疗室2	瓦里安
3	CBCT(直加TrueBeam配套)	TrueBeam	III类	140kV	630mA	医技楼负一层放疗科直加治疗室1	瓦里安
4	CBCT(直加TrueBeam配套)	TrueBeam	III类	140kV	630mA	医技楼负一层放疗科直加治疗室2	瓦里安
5	图像引导放疗定位系统	IGPS-O	III类	150kV	500mA	医技楼负	江苏瑞尔

	(头刀配 套)					一层 放疗 科伽 马刀 治疗 室	医 科 有 限 公 司
6	CT 机	Revolution Ace	III 类	140kV	560mA	医 技 楼 一 层 影 像 科 CT 检 查 室 1	GE
7	DR	Optima XR646 HD	III 类	150kV	1000mA	医 技 楼 一 层 影 像 科 DR 检 查 室	GE
8	移动 DR	Optima XR240amx	III 类	125kV	320mA	住 院 楼 二 层 ICU	GE
9	移动式 C 形 臂 X 射线机	OEC Elite CFDx	III 类	120kV	150mA	住 院 楼 二 层 手 术 中 心 手 术 室 2 号	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	Co-60	2.22E+14/7.4E+12×30	I 类	使 用	放 射 治 疗	医 技 楼 负 一 层 放 疗 科 伽 马 刀 治 疗 室	头 部 伽 玛 刀 主 机 屏 蔽 罐

二、工程变动情况

1.放疗部直加治疗室 1、2 的地面,防护门参数由原设计 2.2m 混凝土+150mm 钢板变更为 2200mm 混凝土+40mm 钢板+40mmPb 铅板,由辐射监测报告可知变

更后的屏蔽防护满足要求；头部伽马刀治疗室防护门、CT检查室1墙体、DR机房顶棚、2号手术室顶棚及地面较环评厚，其余均与原环评防护设计一致。

2.本项目2号手术室原环评设置为ERCP手术室，现变更使用移动式C形臂X射线机，辐射源项均为III类射线装置，布局未改动。

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：

张青远 莫海莹 张健 邱丹 程利 谢树青 张健

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改扩建
项目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
改扩建项目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
邓小波	中山大学肿瘤医院	教授	1391	1 邓小波
吴建	广东省环境辐射监测中心	高工	13303	吴建
董国平	广州泰和肿瘤医院	技师长	198	5 董国平
张青远	广州泰和肿瘤医院	技师	1342	张青远
刘俊	广州泰和肿瘤医院	工程师	1881	7 刘俊
刘俊	广东省疾病预防控制中心	负责人	137	2 刘俊
傅时亮	广州市生态环境局	副科长	1590	傅时亮
程翔	广州泰和影像部	总监	1761	程翔
莫梅莹	广州泰和肿瘤医院	放射线员	1580	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改建项目			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 type="checkbox"/> 新建 <input checked="" 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		2台直线加速器、1台头部伽马刀、1台CT（Ⅲ类射线装置）、1台DR（Ⅲ类射线装置）、1台移动C形臂X射线机、1台移动DR。			实际生产能力		2台直线加速器、1台头部伽马刀、1台CT模拟定位机（Ⅲ类射线装置）、1台CT（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台移动C形臂X射线机、1台移动DR。		环评单位		广东智环创新环境科技有限公司					
	环评文件审批机关		广东省生态环境厅			审批文号		粤环审[2020]235号		环评文件类型		报告表					
	开工日期		2020年11月			竣工日期		2021年7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			运营单位统一社会信用代码（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										<5					
		公众个人辐射剂量 mSv/a										<0.1					

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——万标立方米/年；工业固体废物排放量——万吨/年；水污染物排放浓度——毫克/升