核技术利用建设项目

温州医科大学附属第一医院

核医学科改扩建项目

环境影响报告表

（报批稿）

温州医科大学附属第一医院

2022年4月

生态环境部监制

核技术利用建设项目

温州医科大学附属第一医院

核医学科改扩建项目

环境影响报告表

建设单位名称：温州医科大学附属第一医院

建设单位法人代表（签名或签章）：沈贤

通讯地址：浙江省温州市瓯海区南白象

邮政编码：**325000**　　联系人：邹欢欢

电子邮箱：/　　联系电话：**15167709279**

编制单位和编制人员情况表

项目编号	
建设项目名称	温州医科大学附属第一医院核医学科改扩建项目
建设项目类别	55-172 核技术利用建设项目
环境影响评价文件类型	环境影响报告表
一、建设单位情况	
单位名称（盖章）	温州医科大学附属第一医院
统一社会信用代码	12330000470005922L
法定代表人（签章）	沈贤
主要负责人（签字）	邵剑文
直接负责的主管人员（签字）	邹欢欢
二、编制单位情况	
单位名称（盖章）	杭州卫康环保科技有限公司
统一社会信用代码	91330108MA2AXDJA8X
三、编制人员情况	

1、编制主持人

姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
李昭龙	2015035430352013439901000596	BH007840	

2、主要编制人员

姓名	主要编写内容	信用编号	签字
李昭龙	9~13 章节	BH007840	
张婷丽	1~8 章节	BH025183	

环评项目负责人职业资格证书（复印件）



本证书由中华人民共和国人力资源和社会保障部、环境保护部批准颁发。它表明持证人通过国家统一组织的考试，取得环境影响评价工程师的职业资格。

This is to certify that the bearer of the Certificate has passed national examination organized by the Chinese government departments and has obtained qualifications for Environmental Impact Assessment Engineer.

中华人民共和国人力资源和社会保障部

approved & authorized by

Ministry of Human Resources and Social Security

The People's Republic of China

中华人民共和国环境保护部

approved & authorized by

Ministry of Environmental Protection

The People's Republic of China

编号：HP 00017214

No.



04021744

持证人签名：

Signature of the Bearer

管理号：20150354303520134399010005 96

File No.

姓名：李昭龙

Full Name

性别：男

Sex

出生年月：1974年7月

Date of Birth

专业类别：

Professional Type

批准日期：2015年5月23日

Approval Date

签发单位盖章：

Issued by

签发日期：2015 年 10 月 30 日

Issued on

04040217

目 录

表 1 项目基本情况 1
表 2 放射源 23
表 3 非密封放射性物质 24
表 4 射线装置 26
表 5 废弃物（重点是放射性废弃物） 27
表 6 评价依据 28
表 7 保护目标与评价标准 30
表 8 环境质量和辐射现状 47
表 9 项目工程分析与源项 55
表 10 辐射安全与防护 82
表 11 环境影响分析 116
表 12 辐射安全管理 143
表 13 结论与建议 153
表 14 审批 159

附图

附图 1 项目地理位置示意图
附图 2 项目周边环境及评价范围示意图
附图 3 南白象院区平面图
附图 4 核素制备及 PET 诊断工作场所平面布局图
附图 5 SPECT 诊断及核素治疗工作场所平面布局
附图 6 核素制备及 PET 诊断、SPECT 诊断及核素治疗工作场所上方平面布局
附图 7 核医学科 Y-90 治疗工作场所平面布局
附图 8 核医学科 Y-90 治疗工作场所上方 ICU 病房平面布局
附图 9 核医学科 Y-90 治疗工作场所下方候药厅、安全通道平面布局
附图 10 “三线一单”及生态环境保护红线图
附图 11 核医学科核素制备及 PET 诊断、SPECT 诊断及核素治疗工作场所照片
附图 12 核医学科 Y-90 治疗工作场所照片
附图 13 核医学科核素制备及 PET 诊断、SPECT 诊断及核素治疗工作场所通风管线图
附图 14 核医学科 Y-90 治疗工作场所通风管线图
附图 15 核医学科核素制备及 PET 诊断、SPECT 诊断及核素治疗工作场所废水流向图
附图 16-1 原有衰变池设计图
附图 16-2 原有衰变池设计图

附件

附件 1 委托书
附件 2 事业单位法人证书
附件 3 法人身份证复印件
附件 4 辐射安全许可证
附件 5 医院南白象院区一般环评批复文件和验收意见
附件 6 历年辐射项目环评批复及验收意见
附件 7 辐射工作人员培训证书（部分）
附件 8 个人剂量监测报告
附件 9 职业健康体检报告
附件 10 成立辐射安全与防护管理委员会文件
附件 11 辐射防护规章制度（含辐射事故应急预案）
附件 12 辐射环境本底检测报告
附件 13 检测单位资质认定证书
附件 14 医院土地证
附件 15 DSA 机房场所检测报告
附件 16 专家评审意见及修改说明
附件 17 项目名称变更说明

表 1 项目基本情况

<table>
<tr><td colspan="2">建设项目名称</td><td colspan="6">温州医科大学附属第一医院核医学科改扩建项目</td></tr>
<tr><td colspan="2">建设单位</td><td colspan="6">温州医科大学附属第一医院</td></tr>
<tr><td colspan="2">法人代表</td><td>沈贤</td><td>联系人</td><td>邹欢欢</td><td>联系电话</td><td colspan="2">15167709279</td></tr>
<tr><td colspan="2">注册地址</td><td colspan="6">浙江省温州市瓯海区南白象</td></tr>
<tr><td colspan="2">项目建设地点</td><td colspan="6">温州市瓯海区南白象街道上蔡村（南白象院区）1 号医技楼地下一层核医学科、3 号医技楼二层介入中心</td></tr>
<tr><td colspan="2">立项审批部门</td><td colspan="2">/</td><td>批准文号</td><td colspan="3">/</td></tr>
<tr><td colspan="2">建设项目总投资（万元）</td><td>6000</td><td>项目环保投资（万元）</td><td>500</td><td>投资比例(环保投资/总投资）</td><td colspan="2">8.33%</td></tr>
<tr><td colspan="2">项目性质</td><td colspan="3">□新建 ■改建■扩建 □其它</td><td>占地面积（m^2）</td><td colspan="2">-</td></tr>
<tr><td rowspan="9">应用类型</td><td rowspan="2">放射源</td><td>□销售</td><td colspan="5">□Ⅰ类 □Ⅱ类 □Ⅲ类 □Ⅳ类 □Ⅴ类</td></tr>
<tr><td>■使用</td><td colspan="5">□Ⅰ类（医疗使用） □Ⅱ类 ■Ⅲ类 □Ⅳ类 ■Ⅴ类</td></tr>
<tr><td rowspan="3">非密封放射性物质</td><td>■生产</td><td colspan="5">■制备 PET 用放射性药物</td></tr>
<tr><td>□销售</td><td colspan="5">/</td></tr>
<tr><td>■使用</td><td colspan="5">■乙 □丙</td></tr>
<tr><td rowspan="3">射线装置</td><td>□生产</td><td colspan="5">□Ⅱ类 □Ⅲ类</td></tr>
<tr><td>□销售</td><td colspan="5">□Ⅱ类 □Ⅲ类</td></tr>
<tr><td>■使用</td><td colspan="5">■Ⅱ类 ■Ⅲ类</td></tr>
<tr><td>其他</td><td colspan="6">/</td></tr>
</table>

1.1 项目概况

1.1.1 建设单位简介

温州医科大学附属第一医院创建于1919年，是浙江省首批通过三甲评审的四家综合性医院之一，医疗服务辐射浙南闽北赣东近3000万人口。医院目前正在运营的有南白象、公园路两个院区，其中公园路院区为老院区，南白象院区为新院区。医院现有在岗职工6505人，其中高级职称775人、硕士生导师293人、博士生导师40人。拥有百千万人才工程国家级人选、国家有突出贡献中青年专家等各类人才近500人次。医院南白象和公园路两个院区占地总面积530余亩，建筑面积43万平方米，核定床位3380张。

1.1.2 项目建设目的和任务由来

本项目拟对核医学科进行改扩建，原经审批但 5 年内未投入使用的放射性核素如用于 SPECT 显像诊断的 ^{123}I、用于敷贴治疗的 ^{32}P、用于 PET 显像诊断的 ^{68}Ga 本次将重新评价，未投入使用且医院暂无计划使用的核素本次将不再评价。

改扩建内容主要包含以下三个工作场所：

核素制备及 PET 诊断工作场所：PET 诊断工作场所原有 1 台 PET/CT，使用 ^{18}F、开展核素诊断项目，该场所为乙级工作场所。现拟对该工作场所进行改造，在该工作场所内新增 1 台 PET/CT，新增使用 ^{18}F、^{68}Ga 开展核素诊断项目。本项目 ^{68}Ga 为外购核素，^{18}F 核素通过核素制备区域的回旋加速器生产，本院区已许可的 ^{18}F 日等效最大操作量 1.11E+9Bq，即日最大操作量 1.11E+11Bq，可满足改扩建后的诊疗需求，本次核素制备区域无需改扩建，不再重复评价。

SPECT 诊断及核素治疗工作场所：拟在 SPECT 诊断及核素治疗工作场所内新增核素 ^{223}Ra 用于骨转移癌治疗，在该工作场所内分装、注射。新增 ^{90}Y 的分装工作。新增使用 ^{32}P 用于敷贴治疗。原使用 ^{99m}Tc 用于 SPECT 显像诊断，现拟新增 ^{123}I 亦用于 SPECT 显像诊断。

^{90}Y 治疗工作场所：拟新增核素 ^{90}Y 用于肝癌治疗，该核素为外购核素，依托核医学 SPECT 诊断工作场所分装柜内分装，分装完成后送至 3 号医技楼 2 层 DSA 机房 3（介入手术中心导管室 3）中使用；拟将该 DSA 机房改建成 ^{90}Y 治疗工作场所，拟将 DSA 机房 3 东侧邻近的通道部分改建成储源室和废物暂存间，原 DSA 机房北侧卫生通过间继续作为本项目的卫生通过间，利用原有 DSA 进行 ^{90}Y 微球的导入注射工作（^{90}Y 的贮存、质控、分装依托于 1 号医技楼地下一层核医学科 SPECT 诊断及核素治疗场所），日等效最大操作量为 $4.23\times10^{7}Bq$，为乙级非密封放射性物质工作场所。

根据《关于明确核技术利用辐射安全监管有关事项的通知》（环办辐射函[2016]430 号），改扩建后核医学科内核素制备及 PET 诊断、SPECT 诊断及核素治疗工作场所两个场所等级均不发生变动，均为乙级非密封放射性物质工作场所；新增的 ^{90}Y 治疗工作场所为乙级非密封放射性物质工作场所。

按照《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，本项目属于“五十五、核与辐射”中“172、核技术利用建设项目——乙级非密封放射性物质工作场所”，环境影响评价文件形式应为环境影响报告表。

为此，温州医科大学附属第一医院委托杭州卫康环保科技有限公司对“温州医科大学附属第一医院核技术利用建设项目”开展环境影响评价工作（委托书见附件 1）。评价单位接受委托后对项目现场进行了踏勘，实地调查了项目所在地的环境情况，在收集项目相关资料、分析后，按照《辐射环境保护管理导则 核技术利用建设项目 环境影响评价文件的内容和格式》（HJ10.1-2016）的相关要求，编制完成了《温州医科大学附属第一医院核医学科改扩建项目环境影响报告表》。

1.1.3 建设内容及规模

1.1.3.1 核素制备及 PET 诊断工作场所

（1）平面布局改建情况

医院拟在 1 号医技楼地下一层南侧 PET 诊断区域进行改造，该区域内原使用 1 台 PET/CT 开展核素显像诊断项目，现拟在该区域内新增 1 台 PET/CT，均使用 ^{18}F、^{68}Ga 开展核素显像诊断。本项目所使用的核素 ^{18}F 为同工作场所内核素制备区域的回旋加速器生产，该回旋加速器已在 2015 年获得浙江省环境保护厅的环评批复（浙环辐[2015]30 号），且其 ^{18}F 生产量能够满足改扩建后 ^{18}F 的诊疗需求，暂无需增量和改动，本次不再对核素制备区域重复评价。本项目改建前后仅对 PET 诊断区域进行改扩建，原核素制备区域不发生变动，改扩建前后平面布置见下图。

原预注射室、注射前等候室、注射室、PET/CT 机房保持不变；原实验室北侧增加隔墙，设置废物间和设备间，拆除南侧墙体，保留原医护办公室东侧、南侧墙体，拆除西侧墙体，新建机房的西侧墙体整体比原墙体向西延申 1m，组成新的 PET/CT 机房；原控制室作为两间 PET/CT 机房的公共控制室；将原有 PET/CT 机房北侧通道设置为留观室，并打通其北侧墙体，设置留观专用卫生间。

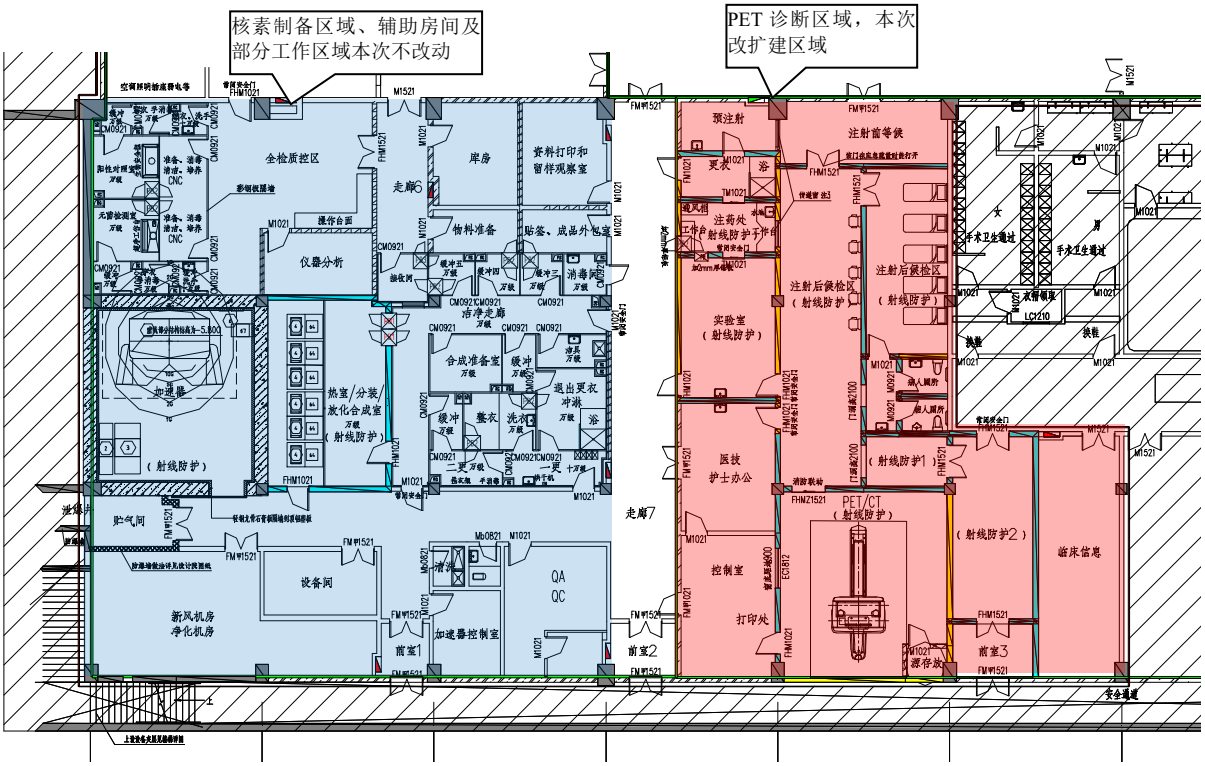


图 1-1　本项目 1 号医技楼地下一层核素制备及 PET 诊断工作场所改扩建前平面布置

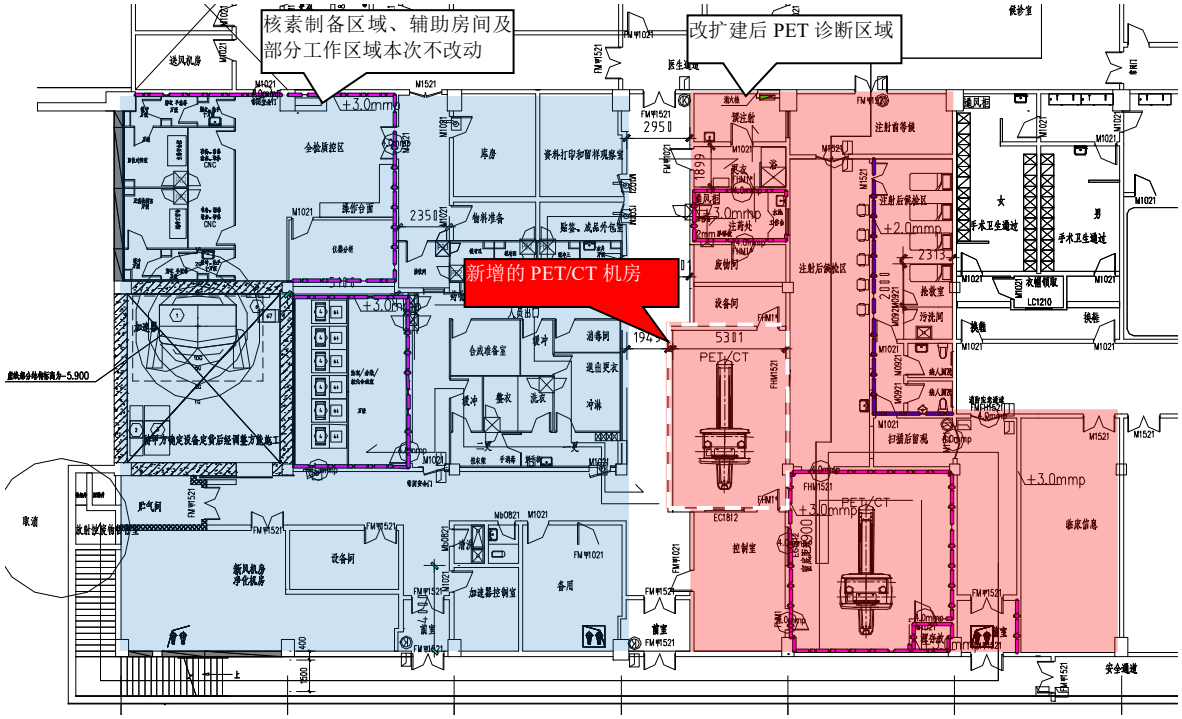


图 1-2　本项目 1 号医技楼地下一层核素制备及 PET 诊断工作场所改扩建后平面布置

（2）放射源、核素以及射线装置改扩建前后使用情况

该工作场所改扩建前放射源使用为 1 枚 3.70×10^{6}Bq 和 6 枚 3.70×10^{5}Bq 的 ^{22}Na 放射源（属V类放射源），原有放射源沿用，因改扩建后新增的 1 台 PET/CT 型号未定，故

新增的校准源也未定；改建前使用的射线装置为 1 台型号为 Gemini TF 的 PET/CT 机，改扩建后原有射线装置沿用，新增 1 台 PET/CT 型号暂定；本院区核素制备区域目前仅用于制备 ^{18}F，已被许可的 ^{18}F 日等效最大操作量 1.11E+9Bq，即日最大操作量 1.11E+11Bq（即 3000mCi），医院选取了使用量较大的一周统计了使用该周内核素的信息及核素制备量，统计结果见下表。

表 1-1　核医学科核素制备及 PET 诊断工作场所改扩建前后 ^{18}F 使用情况

日期	生产量（mCi）	患者数量（人）	患者总用量（mCi）
3.28	1050	24	173.88
3.29	1030	23	172.86
3.30	1250	36	267.19
3.31	1220	33	243
4.1	1120	24	185.48

根据实际统计数据，一周内平均单日核素生产量为 1134mCi，低于已许可的量 3000mCi。平均日接受患者量为 28 人，平均单日患者总用量为 208.48mCi，平均单人用量为 7.45mCi；原核医学科 ^{18}F 制备与使用平衡关系见下图。由于医院现制备药物频率一天一次，而制备的药物在注射前会经过长时间的衰变，因此制备的药物量较大，实际使用的药物量较小。

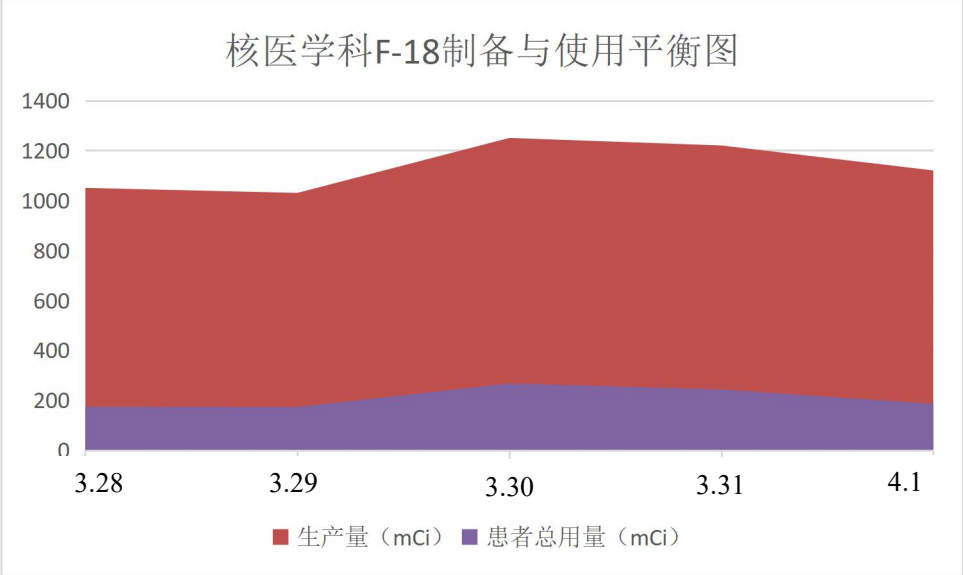


图 1-3　原核医学科 ^{18}F 制备与使用平衡图

本次改扩建项目完成后，考虑到药物的衰变造成的损耗，预计平均单日核素生产量为 2000mCi，平均日接受患者量为 60 人，平均单日患者总用量为 450mCi。

核医学科本项目改扩建前后非密封放射性物质使用情况见下表。

表 1-2　核医学科核素制备及 PET 诊断工作场所改扩建前后非密封放射性物质使用情况

核素	单人次平均使用量（Bq）	改建前每日/每年平均诊疗人数	改建前日最大操作量（Bq）	改建前年最大操作量（Bq）	改建后每日/每年最大诊疗人数①	改建后计划日最大操作量（Bq）	改建后计划年最大操作量（Bq）	备注
^{18}F	2.8E+8	28 人/7000 人	4.20E+10	1.05E+13	60 人/15000 人	7.4E+10	1.85E+13	原许可日最大操作量 1.11E+11Bq，在许可范围内
^{68}Ga	3.7E+8	/	/	/	5 人/1250 人	1.85E+9	4.63E+11	高于原许可量，本次重新评价

（3）改扩建前后辐射屏蔽设计情况

表 1-3　核医学科核素制备及 PET 诊断工作场所改扩建前后辐射屏蔽设计情况见表

名称	屏蔽体	改建前屏蔽防护	改建后屏蔽防护
回旋加速器机房	四周墙体	60cm 混凝土	60cm 混凝土
	顶棚	60cm 混凝土	60cm 混凝土
	地坪	土层	土层
	防护门	内衬 10mmPb 铅板+200mm 含硼聚乙烯	内衬 10mmPb 铅板+200mm 含硼聚乙烯
放化合成室	四周墙体	24cm 实砌墙+3mmPb 防护涂料	24cm 实砌墙+3mmPb 防护涂料
	顶棚	18cm 混凝土+2mmPb 铅板	18cm 混凝土+2mmPb 铅板
	地坪	土层	土层
	防护门	内衬 4mmPb 铅板	内衬 4mmPb 铅板
注射室	四周墙体	东、南、北侧 24cm 实心砖+3mmPb 防护涂料；西侧 24cm 实心砖+4mmPb 防护涂料	东、南、北侧 24cm 实心砖+3mmPb 防护涂料；西侧 24cm 实心砖+4mmPb 防护涂料
	顶棚	18cm 混凝土+2mmPb 铅板	18cm 混凝土+2mmPb 铅板
	地坪	土层	土层
	防护门	内衬 4mmPb 铅板	内衬 4mmPb 铅板
	注射窗	4mmPb 铅玻璃	4mmPb 铅玻璃
注射后候诊室	四周墙体	东、南侧 24cm 实心砖+4mmPb 防护涂料；西、北侧 24cm 实心砖+3mmPb 防护涂料	东、南侧 24cm 实心砖+4mmPb 防护涂料；西、北侧 24cm 实心砖+3mmPb 防护涂料
	顶棚	18cm 混凝土+2mmPb 铅板	18cm 混凝土+2mmPb 铅板
	地坪	土层	土层
	防护门	内衬 4mmPb 铅板	内衬 4mmPb 铅板
原有 PET/CT 机房	四周墙体	24cm 实心砖+2mmPb 防护涂料	24cm 实心砖+2mmPb 防护涂料
	顶棚	18cm 混凝土+2mmPb 铅板	18cm 混凝土+2mmPb 铅板
	地坪	土层	土层
	防护门	内衬 4mmPb 铅板	内衬 4mmPb 铅板
	观察窗	4mmPb 铅玻璃	4mmPb 铅玻璃
新建 PET/CT 机房	四周墙体	/	24cm 实心砖+2mmPb 防护涂料

	顶棚	/	18cm 混凝土+2mmPb 铅板
	地坪	/	土层
	防护门	/	内衬 4mmPb 铅板
	观察窗	/	4mmPb 铅玻璃
留观室	四周墙体	/	24cm 实心砖+2mmPb 防护涂料
	顶棚	/	18cm 混凝土+2mmPb 铅板
	地坪	/	土层
	防护门	/	内衬 4mmPb 铅板
废物间	四周墙体	/	24cm 实心砖+2mmPb 防护涂料
	顶棚	/	18cm 混凝土+2mmPb 铅板
	地坪	/	土层
	防护门	/	内衬 4mmPb 铅板
患者卫生间	四周墙体	东 24cm 实心砖+4mmPb 防护涂料；西、南侧 24cm 实心砖+2mmPb 防护涂料	东 24cm 实心砖+4mmPb 防护涂料；西、南侧 24cm 实心砖+2mmPb 防护涂料
	顶棚	18cm 混凝土+2mmPb 铅板	18cm 混凝土+2mmPb 铅板
	地坪	土层	土层
	防护门	5mmPb	5mmPb
三废处理设施依托情况	放射性废水依托原有衰变池暂存，排风口依托原有排风口，改建后固废存放于新建废物间内		

（4）小结

表 1-4　核医学科核素制备及 PET 诊断工作场所核素情况

核素	单人平均使用量（Bq）	日最大操作量（Bq）	日等效最大操作量（Bq）	年最大用量（Bq）	活动种类	备注
^{68}Ga	3.7E+8	1.9E+9	1.9E+7	4.63E+11	使用	新增
^{18}F	2.8E+8	7.4E+10	7.4E+8	4.13E+12	生产、使用	在许可范围内增量
总计			7.59E+8	/		

根据《关于明确核技术利用辐射安全监管有关事项的通知》（环办辐射函[2016]430号），改扩建后 1 号医技楼地下一层核医学科核素制备及 PET 诊断场所属于一个单独的工作场所，其日等效操作量为 7.59×10^{8}Bq，为乙级非密封放射性物质工作场所。本项目将对该工作场所整体重新进行评价，其中拟新增的 PET/CT 型号尚未确定，仅确定其中使用的 CT 最大管电压不超过 150kV，最大管电流不超过 800mA，属III类射线装置。PET/CT 使用的校准源，为V类放射源，待 PET/CT 型号确定后再做备案登记，已使用的 PET/CT 校准源不再重复评价。

1.1.3.2SPECT 诊断及核素治疗工作场所

该工作场所内原使用 ^{131}I 开展甲亢治疗、甲功测定；使用 ^{99m}Tc 开展 SPECT 诊断；

使用 ^{89}Sr 开展骨转移癌治疗项目已经环评并验收，扩建前后平面布局、放射源及射线装置使用情况、三废处理、辐射屏蔽设计情况均不变化，均依托原 SPECT 诊断及核素治疗工作场所。

本项目拟在 SPECT 诊断及核素治疗工作场所内新增 ^{223}Ra 治疗项目，肝癌治疗用 ^{90}Y 的分装，^{123}I 进行 SPECT 扫描及使用 ^{32}P 进行敷贴治疗。

（1）^{223}Ra 治疗项目

本项目拟在 SPECT 诊断及核素治疗工作场所内新增核素 ^{223}Ra 用于骨转移癌治疗，该核素为外购核素，该核素由供药商分装后送至医院，依托 SPECT 内原有注射室进行注射。^{223}Ra 治疗项目放射性同位素使用情况一览表见表 1-5。

表 1-5　本项目 ^{223}Ra 治疗项目放射性同位素使用情况

核素	单次最大使用量（Bq）	改扩建后每日/每年最大诊疗人数	改扩建后计划日最大操作量（Bq）	改扩建后计划年最大操作量（Bq）	备注
^{223}Ra	3.70×10^{7}	1 人/ 150 人	3.70×10^{7}	5.55×10^{9}	新增核素

（2）^{90}Y 的分装

本项目拟在 SPECT 诊断及核素治疗工作场所内新增放射性核素 ^{90}Y 的分装准备工作，^{90}Y 分装情况一览见表 1-6。

表 1-6　本项目 ^{90}Y 治疗项目分装阶段放射性同位素使用情况

核素	改扩建后每日/每年最大诊疗人数	改扩建后计划日最大操作量（Bq）	改扩建后计划年最大操作量（Bq）	备注
^{90}Y（分装）	2 人/ 200 人	6.00×10^{9}	6.00×10^{11}	新增核素

（3）^{32}P 敷贴治疗

本项目拟在 SPECT 诊断及核素治疗工作场所内使用放射性核素 ^{32}P 用于敷贴治疗，该核素为外购核素，在核医学科 SPECT 诊断及核素治疗工作场所内的手套箱内制作敷贴器后送至治疗室使用。

表 1-7　本项目 ^{32}P 敷贴治疗项目放射性同位素使用情况

核素	改扩建后每日/每年最大诊疗人数	改扩建后计划日最大操作量（Bq）	改扩建后计划年最大操作量（Bq）	备注
^{32}P	20 人/ 200 人	3.7×10^{8}	7.4×10^{9}	与原审批量相同

（4）^{123}I 的显像诊断

本项目原使用 ^{99m}Tc 用于 SPECT 显像诊断，该核素通过核医学科钼锝发生器淋洗设备自制。现拟新增 ^{123}I 用于 SPECT 显像诊断，该核素为外购核素，由送药商分装后

送至核医学科 SPECT 诊断及核素治疗工作场所。

表 1-8　本项目 SPECT 显像诊断项目放射性同位素使用情况

核素	改扩建后每日/每年最大诊疗人数	改扩建后计划日最大操作量（Bq）	改扩建后计划年最大操作量（Bq）	备注
^{123}I	5 人 /1250 人	1.85×10^{9}	4.63×10^{10}	高于原许可量，本次重新评价

小结：SPECT 诊断及核素治疗工作场所放射性同位素使用情况见表 1-9。

表 1-9　核医学科 SPECT 诊断及核素治疗工作场所核素情况

核素	单人最大使用量（Bq）	日最大操作量（Bq）	日等效最大操作量（Bq）	年最大用量（Bq）	活动种类	备注
^{90}Y（分装）	2.10×10^{9}	6.0×10^{9}	6.0×10^{7}	6.0×10^{11}	使用	新增
^{223}Ra	3.70×10^{7}	3.70×10^{7}	3.70×10^{8}	5.55×10^{9}	使用	新增
^{89}Sr	3.7×10^{7}	3.70×10^{7}	3.70×10^{6}	7.4×10^{9}	使用	不变
^{32}P	1.85×10^{7}	3.70×10^{8}	3.70×10^{7}	7.4×10^{10}	使用	新增
^{99}Mo（^{99m}Tc）	9.25×10^{8}	2.22×10^{11}	2.22×10^{8}	1.11×10^{12}	使用	不变
^{131}I	3.7×10^{8}	1.85×10^{10}	1.85×10^{9}	3.7×10^{10}	使用	不变
^{123}I	3.7×10^{8}	1.85×10^{9}	1.85×10^{7}	4.63×10^{10}	使用	新增
合计			2.56×10^{9}	/		

根据《关于明确核技术利用辐射安全监管有关事项的通知》（环办辐射函[2016]430 号），改扩建后 1 号医技楼地下一层核医学科 SPECT 诊断及核素治疗场所属于一个单独的工作场所，其日等效操作量为 2.56×10^{9}Bq，为乙级非密封放射性物质工作场所。由于该场所不进行改动，仅本项目将对该工作场所进行重新整体的评价。

核医学科工作场所新增使用的非密封放射性物质理化性质、日等效最大操作量、年最大用量、使用场所及贮存方式与地点等详细内容详见**表 3 非密封放射性物质**。

1.1.3.3 ^{90}Y 治疗工作场所

医院拟利用 3 号医技楼二层原 DSA 机房 3（介入中心导管室 3）改建成 ^{90}Y 治疗工作场所（DSA 机房），拟将 DSA 机房 3 东侧邻近的通道部分改建成储源室和废物暂存间，依托原 DSA 机房北侧卫生通过间，利用 DSA 进行 ^{90}Y 的导入注射治疗工作（^{90}Y 与 ^{99m}Tc 的贮存、质控、分装依托于核医学科 SPECT 诊断及核素治疗工作场所），日等效最大操作量为 4.23×10^{7}Bq，为乙级非密封放射性物质工作场所。原 DSA 机房已完成了辐射环境影响评价，由于机房防护不变，且辐射工作人员（非 ^{90}Y 治疗辐射工作人

员）的配置也不变，因此本项目对 DSA 机房的 DSA 手术不再重复评价。

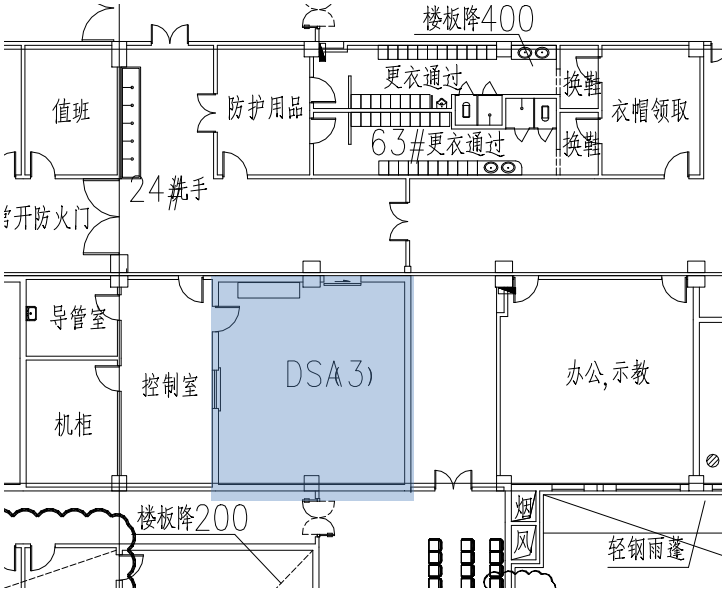


图 1-3　本项目 3 号医技楼二层 ^{90}Y 工作场所改建前平面布置

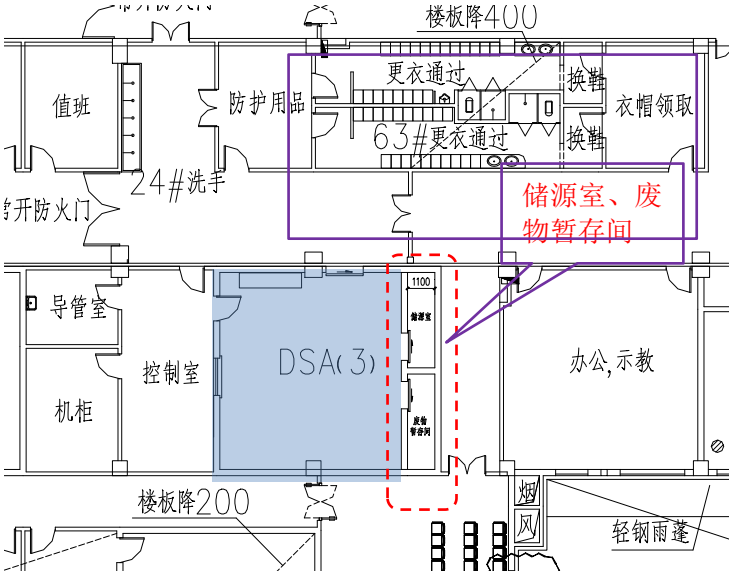


图 1-4　本项目 3 号医技楼二层 ^{90}Y 工作场所改建后平面布置

^{90}Y 治疗场所使用的非密封放射性物质理化性质、日等效最大操作量、年最大用量、使用场所及贮存方式与地点等详细内容详见**表 3 非密封放射性物质**，^{90}Y 治疗项目放射性同位素使用情况一览表见表 1-10。

表 1-10　本项目 ^{90}Y 治疗项目放射性同位素使用情况

核素	单次最大使用量（Bq）	每日/每年最大诊疗人数	计划日最大操作量（Bq）	计划年最大操作量（Bq）	毒性因子	操作因子	日等效最大操作量（Bq）
^{90}Y（治疗）	*2.10×10^{9}	2 人/200 人	4.20×10^{9}	4.20×10^{11}	0.1	10	4.20×10^{7}
^{99m}Tc	1.48×10^{8}	2 人/200 人	2.96×10^{8}	2.96×10^{10}	0.01	10	2.96×10^{5}
合计							4.23×10^{7}

注：根据生态环境部核与辐射安全中心出具的《钇-90 树脂微球使用过程辐射安全风险研究报告》，在分装与注射治疗过程中，^{90}Y 操作因子均取 10。根据《关于明确核技术利用辐射安全监管有关事项的通知》（环办辐射函[2016]430 号），^{99m}Tc 操作因子取 10。

*Y-90 分装量按 3.0×10^{9}Bq，治疗使用量按 2.1×10^{9}Bq 计算

根据《关于明确核技术利用辐射安全监管有关事项的通知》（环办辐射函[2016]430 号），改扩建后 3 号医技楼二层核医学科 ^{90}Y 治疗场所属于一个单独的工作场所，其日等效操作量为 4.23×10^{7}Bq，为乙级非密封放射性物质工作场所。

1.2 项目选址与环境保护目标

1.2.1 医院地理位置

医院南白象院区位于温州市瓯海区南白象镇上蔡村，地理位置见附图1。南白象院区东侧为学府北路、附一院客运站；南侧为小河道；西侧隔河道为桥头河锦园小区、公共停车场；北侧为嘉延商务酒店和河道。本项目地理位置见附图1，周围环境情况见附图2，南白象院区总平面图见附图3。

1.2.2 项目周边环境关系

本项目核医学科核素制备及 PET 诊断、SPECT 诊断及核素治疗工作场所位于 1 号医技楼地下一层，^{90}Y 治疗工作场所（DSA 机房 3）位于 3 号医技楼二层。

本项目核医学科核素制备及 PET 诊断工作场所南侧、西侧均为岩土层，东侧 5m 为医疗技能培训中心，北侧与等候室和通道相邻，距离北侧 SPECT 诊断及核素治疗工作场所 20m；

本项目核医学科 SPECT 诊断及核素治疗工作场所东侧为通道和办公区域，南侧与宣教室、护士台相邻，距离核素制备及 PET 诊断工作场所 20m，西侧与楼梯间、地下室内院相邻，北侧 3m 为服务器机房；

本项目 ^{90}Y 治疗工作场所的 DSA 机房 3 东侧为拟建的储源室和废物衰变间，南侧隔放射科通道 2m 为胃肠造影室，西侧为 DSA 机房 3 的控制室，北侧隔洁净通道 4m 为卫生通过间。

本项目各辐射工作场所实体边界外50m评价范围主要为医院内部建筑和内部道路。本项目环境保护目标主要为辐射工作人员、机房周围的其他工作人员和公众人员。

1.2.3 选址合理性分析

本项目地址位于温州医科大学附属第一医院现有院区内，不新增建筑面积和用地，用地性质为医疗卫生用地，项目选址符合温州市主体功能区划及土地利用规划。本项目各辐射工作场所实体边界外50m评价范围主要为医院内部建筑和内部道路，本项目不在生态保护红线范围内，且项目选址评价范围内均无自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区以及基本农田保护区、基本草原、森林公园、地质公园、重要湿地等敏感点存在。环境影响预测分析表明，在严格执行本评价中提出的辐射管理和辐射防护措施前提下，本项目的开展对周围环境造成的辐射影响在可接受范围内，故本项目的选址是合理的。

1.2.4“三线一单”符合性分析

（1）与“生态保护红线”的符合性分析

根据《浙江省温州市“三线一单”生态环境分区管控分案》，本项目属于一般管控单元，管控单元编号ZH33030430001，不涉及生态保护红线优先保护单元，因此，本项目符合生态保护红线的要求。

（2）与“环境质量底线”的符合性分析

根据环境质量现状监测结果，本项目拟建场址周围环境X-γ辐射剂量属于正常本底范围。在落实本环评提出的各项污染防治措施后，不会对周围环境产生不良影响，能维持周边环境质量现状，满足该区域环境质量功能要求，因此本项目符合环境质量底线要求。

（3）与“资源利用上线”的符合性分析

本项目施工过程中用到水资源，用水量均不大，不会超出用水总量目标，符合水资源利用上线。本项目运营过程中主要消耗一定量的电能，消耗量相对区域资源利用总量较少，且项目不使用高耗能、低效率的设备，符合资源利用上线的要求。

（4）与环境准入清单的符合性分析

本项目不属于生产型项目，不属于《浙江省工业污染项目（产品、工艺）禁止和限制发展目录（第一批）》中规定的禁止类和限制类项目，本项目满足环境准入清单要求。

表 1-11　本项目所在管控单元分类准入清单

序号	内容		符合性分析	是否符合
1	空间布局引导	禁止新建、扩建三类工业项目，现有三类工业项目改建不得增加污染物排放总量。除工业功能区（小微园区、工业集聚点）外，原则上禁止新建其他二类工业项目，现有二类工业项目改建、扩建，不得增加污染物排放总量。严格执行畜禽养殖禁养区规定	本项目不属于工业项目；项目不属于畜禽养殖。	是
2	污染物排放管控	完善污水管网，加强对现有雨污合流管网的分流改造，推进生活小区“零直排”区建设。	本项目雨污分流，雨水排入雨水管网，放射性废水经衰变池衰变满足《核医学科辐射防护与安全要求》（HJ1188-2021）中废水衰变时间和 GB18466-2005 规定的总β限值后进入医院污水处理站，进一步处理后执排入市政管网。	是
3	环境风险防控	合理布局工业、商业、居住、科教等功能区块，严格控制噪声、恶臭、油烟等污染排放较大的建设项目布局。	医院对各机房进行合理布局，本项目不属于污染排放较大的建设项目	是
4	资源开发效率要求	全面开展节水型社会建设，推进节水产品推广普及，限制高耗水服务业用水。	项目运行过程推进清洁生产理念，节约资源，提高能源有效利用。	是

综上所述，本项目不涉及生态保护红线、符合环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单的要求，本项目的建设符合《浙江省温州市“三线一单”生态环境分区管控分案》的要求。

1.3 产业政策符合性和实践正当性分析

1.3.1 产业政策符合性

本项目属于核技术在医学领域内的运用。本项目核医学科改扩建项目符合《产业结构调整指导目录（2019 年本）》第一类鼓励类第六项核能中第 6 条“同位素、加速器及辐照应用技术开发”，本项目属于《产业结构调整指导目录（2021 年本）》中第十三项“医药”中第 5 款“新型医用诊断设备和试剂、**数字化医学影像设备**，人工智能辅助医疗设备，高端放射治疗设备，电子内窥镜、手术机器人等高端外科设备，新型支架、假体等高端植入介入设备与材料及增材制造技术开发与应用，危重病用生命支持设备，移动与远程诊疗设备，新型基因、蛋白和细胞诊断设备”，均属于国家鼓励类产业，符合国家产业政策。

1.3.2 实践正当性结论

本项目的建设目的在于开展放射诊疗工作，最终是为了治病救人。医院在使用过程中，对射线装置的使用将按照国家相关的辐射防护要求采取相应的防护措施，对射线装置的安全管理将建立相应的规章制度。因此，在正确使用和管理射线装置的情况下，可以将该项目辐射产生的影响降至尽可能小。本项目产生的辐射给职业人员、公众及社会带来的利益足以弥补其可能引起的辐射危害，该核技术应用实践具有正当性，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中“实践的正当性”原则。

1.4 劳动定员及工作制度

1.4.1 劳动定员

本项目拟配备辐射工作人员 25 名，其中核医学科现有辐射工作人员 20 名，拟新增辐射工作人员 5 名。所有拟新配备辐射工作人员从医院内部调配，均不存在操作其他射线装置。本项目核医学科 PET 诊断工作场所拟新增 5 名扫描、摆位的辐射工作人员，其余区域辐射工作人员不变。

1.4.2 工作制度

本项目辐射工作人员每天工作 8 小时，每年工作 250 天。

1.5 原有核技术利用项目情况

1.5.1 医院原有项目许可情况

医院已取得《辐射安全许可证》，证书编号：浙环辐证〔C0014〕（见附件 4），发证日期：2022 年 04 月 08 日，有效期至 2025 年 07 月 26 日，使用种类和范围为：使用III类、V类放射源；使用II类、III类射线装置；生产、使用非密封放射性物质，乙级非密封放射性物质工作场所。

医院原有已许可的放射源、非密封放射性物质及射线装置情况见表 1-12~表 1-14。

1.5.2 原有核技术利用项目管理情况

（1）医院已成立了辐射安全与防护管理委员会领导小组，制定了一系列的辐射工作管理制度：《辐射安全防护和管理制度》、《放射工作人员岗位职责》、《放射工作操作规程》、《辐射事故应急方案》、《辐射防护和安全保卫制度》、《设备检修维护制度》、《人员培训计划》、《辐射防护监测方案》、《质量保证QA大纲》、《质量控制（QC）检测计划》等。医院现有管理制度内容较为全面，符合相关要求，现有规章制度基本满足医院从事相关辐射活动辐射安全和防护管理的要求。医院严格落实各项规章制度，各辐射防护设施运行、维护、检测工作良好。

（2）医院现有289名辐射工作人员均已委托温州市疾病预防控制中心开展个人剂量计检测，根据医院提供的最近1年职业外照射个人剂量监测报告，全院现有辐射工作人员年累积受照剂量均不超过职业年照射剂量约束值5mSv。医院已组织现有辐射工作人员进行了职业健康体检，根据检测报告结果，可继续从事放射工作。医院现有辐射工作人员中230名参加了辐射安全与防护培训并考核合格取得证书，59名参加了放射防护知识培训并考核合格。

（3）医院现有辐射工作场所设置有电离辐射警示牌、报警装置和工作状态指示灯等。根据不同项目实际情况划分辐射防护控制区和监督区，采取分区管理，进行积极、有效的管控。

（4）医院每年定期委托有资质的单位对辐射工作场所和设备性能进行年度监测，根据建设单位提供的监测报告，各辐射工作场所监测结果均满足相关标准要求，医院现已采取的辐射工作场所防护措施能够满足已开展辐射活动的辐射安全防护要求，历年均未发生辐射事故。

（5）根据医院提供的资料，医院已按要求编写了放射性同位素与射线装置安全和防护状况年度评估报告，每年定期上报至发证机关。

（6）医院已制定《辐射事故应急预案》，见附件 11。医院每年均定期开展辐射事故应急预案演练，并对演练结果进行总结，及时对放射事件应急处理预案进行完善和修订。经与建设单位核实，医院自辐射活动开展以来，无辐射事故发生，事故应急小组处于正常运行状态。

表1-12 现有放射源情况一览表

序号	核素	类别	总活度（贝克）/活度（贝克）×枚数	环评情况	验收情况
1	Sr-90（Y-90）	V 类	1.11E+9*1	浙环辐〔2015〕30 号	未投入使用
2	Na-22	V 类	3.7E+6*1	浙环辐〔2015〕30 号	2018 年 1 月 11 日自主验收
3	Na-22	V 类	3.7E+5*6	浙环辐〔2015〕30 号	2018 年 1 月 11 日自主验收
4	Ir-192	III类	3.7E+11	温环辐〔2016〕7 号	未投入使用

表1-13 现有非密封放射性物质使用情况一览表

序号	工作场所	场所等级	核素	日等效最大操作量（贝克）	年最大用量（贝克）	环评情况	验收情况
1	南白象院区核医学科	乙级	Sr-89	3.7E+6	7.4E+9	浙环辐〔2015〕30 号	2018 年 1 月 11 日自主验收
2	南白象院区核医学科	乙级	P-32	3.7E+7	7.4E+9	浙环辐〔2015〕30 号	未投入使用
3	南白象院区 PET-CT	乙级	O-15	3.7E+6	7.4E+9	浙环辐〔2015〕30 号	未投入使用
4	南白象院区 PET-CT	乙级	N-13	3.7E+6	7.4E+9	浙环辐〔2015〕30 号	未投入使用
5	南白象院区核医学科	乙级	Mo-99（Tc-99m）	2.22E+8	1.11E+12	浙环辐〔2015〕30 号	2018 年 1 月 11 日自主验收
6	南白象院区核医学科	乙级	I-131	1.85E+9	4.44E+11	浙环辐〔2015〕30 号	2018 年 1 月 11 日自主验收
7	南白象院区（急诊 CT 二号机房、外周导管室一号 DSA 机房、外周导管室二号 DSA 机房、手术室手术时 A04、医疗保健中心 CT 十号机房）	乙级	I-125(粒子源)	5.92E+7	5.92E+11	浙环辐〔2015〕30 号	2018 年 1 月 11 日自主验收

8	南白象院区核医学科	乙级	I-123	1.85E+6	3.7E+10	浙环辐〔2015〕30 号	未投入使用
9	南白象院区核医学科	乙级	H-3	3.7E+6	7.4E+9	浙环辐〔2015〕30 号	未投入使用
10	南白象院区 PET-CT	乙级	Ga-68	1.9E+7	3.8E+9	浙环辐〔2015〕30 号	未投入使用
11	南白象院区核医学科	乙级	Ca-67	3.7E+6	7.4E+9	浙环辐〔2015〕30 号	未投入使用
12	南白象院区 PET-CT	乙级	F-18	1.11E+9	3.7E+12	浙环辐〔2015〕30 号	2018 年 1 月 11 日自主验收
13	南白象院区核医学科	乙级	Cr-51	3.7E+6	7.4E+9	浙环辐〔2015〕30 号	未投入使用
14	南白象院区 PET-CT	乙级	C-11	3.7E+6	7.4E+9	浙环辐〔2015〕30 号	未投入使用

表1-14 医院现有已许可的射线装置一览表

序号	设备名称	类别	数量	型号	工作场所位置	环评情况	验收情况
1	模拟定位 CT	III 类	1	Brillinance CT Big Bore	公园路院区放化疗科：模拟定位机房	浙环辐〔2008〕30 号	浙环辐验〔2015〕97 号
2	模拟定位 CT	III 类	1	Brillinance CT Big Bore	南白象院区放疗中心：CT 模拟定位室 1	温环辐〔2016〕7 号	2022 年 1 月自主验收
3	数字化曲面断层口腔全景机	III 类	1	OC100D	公园路院区口腔科：门诊六号楼二层口腔拍片室	备案号：202033030400000593	
4	口腔全景机	III 类	1	CS 8100SC	公园路院区口腔科：六号楼二层全景机房	备案号：202133030400000144	
5	口腔颌面曲面体层 X 射线机	III 类	1	OC200D	南白象院区口腔科：门诊全景机房	登记表 202033030400000665	

6	牙片机	III 类	1	CS 2100	南白象院区口腔科：牙片机房	备案号：202233030400000014	
7	口腔 CT	III 类	1	Kavo 3D eXam	南白象院区口腔科：门诊口腔科 CT 室	浙环辐〔2015〕30 号	浙环辐验〔2017〕66 号
8	直线加速器	II 类	1	Elekta synergy	公园路院区放化疗科：直线加速器二号机房	浙环辐〔2008〕30 号	
9	直线加速器	II 类	1	/	公园路院区放化疗科：直线加速器一号机房	浙环辐〔2011〕69 号	浙环辐验〔2015〕97 号
10	直线加速器	II 类	1	Elekta Infinity	南白象院区放疗中心：直线加速器 2 室	温环辐〔2016〕7 号	2022 年 1 月自主验收
11	直线加速器	II 类	1	Elekta syneugy	南白象院区放疗中心：直线加速器 4 室	温环辐〔2016〕7 号	未投入使用
12	直线加速器	II 类	1	/	南白象院区放疗中心：直线加速器 3 室	温环辐〔2016〕7 号	未投入使用
13	直线加速器	II 类	1	/	南白象院区放疗中心：直线加速器 1 室	温环辐〔2016〕7 号	未投入使用
14	MRI	/	1	Achieva 3.0T781-278	南白象院区放射影像中心：MR 五号机房	浙环辐〔2015〕30 号	浙环辐验〔2017〕66 号
15	MRI	/	1	Magnetom Avanto 1.5T	南白象院区放射影像中心：MR 三号机房	浙环辐〔2015〕30 号	浙环辐验〔2017〕66 号
16	细胞和小动物 X 光辐照仪	III 类	1	RS2000-225	南白象院区动物中心：动物房一楼屏障操作间	备案号：202133030400000144	
17	MRI	/	1	Vantage ElanMRT-2020	南白象院区医疗保健中心：MR 机房	浙环辐〔2015〕30 号	2018 年 1 月自主验收
18	DSA	II 类	1	/	公园路院区心导管室：门诊二楼 DSA 室	浙环辐〔2008〕30 号	

19	DSA	II 类	1	UNIQ FD2020	南白象院区手术室：手术间 23	浙环辐〔2015〕30 号	2021 年 3 月自主验收
20	DSA	II 类	1	Siemens Artis Zee III biplane	南白象院区外周导管室：三号机房	浙环辐〔2015〕30 号	2021 年 3 月自主验收
21	DSA	II 类	1	ALLura XperFD20	南白象院区外周导管室：一号机房	浙环辐〔2015〕30 号	浙环辐验〔2017〕66 号
22	DSA	II 类	1	Innova 4100-IQ	南白象院区外周导管室：二号机房	浙环辐〔2015〕30 号	浙环辐验〔2017〕66 号
23	DSA	II 类	1	ALLura XperFD10	南白象院区心导管室：一号机房	浙环辐〔2015〕30 号	浙环辐验〔2017〕66 号
24	DSA	II 类	1	Innova 2100-IQ	南白象院区心导管室：三号机房	浙环辐〔2015〕30 号	浙环辐验〔2017〕66 号
25	DSA	II 类	1	Innova IGS520	南白象院区心导管室：五号机房	温环辐〔2019〕01 号	2021 年 3 月自主验收
26	DSA	II 类	1	Allura XperFD10	南白象院区心导管室：二号机房	浙环辐〔2015〕30 号	浙环辐验〔2017〕66 号
27	CT	III 类	1	LightSpeed VCT	公园路院区放射科：门诊一楼 CT 室二号机房	浙环辐〔2008〕30号	
28	CT	III 类	1	LightSpeed Pro16	公园路院区放射科：门诊一楼 CT 室一号机房	浙环辐〔2008〕30号	
29	CT	III 类	1	UCT 530	公园路院区医疗保健中心：CT 三号机房	备案号：202033030400000665	
30	PET-CT	III 类	1	Gemini TF	南白象院区 PET-CT：PETCT 机房	浙环辐〔2015〕30 号	2018 年 1 月 11 日自主验收
31	移动 CT	III 类	1	ScintCare CT16	南白象院区方舱 CT	备案号：202033030400000593	
32	CT	III 类	1	UCT 530	南白象院区放射影像中心：CT 七号机房	备案号：202033030400000665	
33	CT	III 类	1	Bright Speed Elite	南白象院区放射影像中心：CT 六号机房	浙环辐〔2015〕30 号	浙环辐验〔2017〕66 号
34	CT	III 类	1	uCT 710	南白象院区放射影像中心：CT 五号机房	浙环辐〔2015〕30 号	浙环辐验〔2017〕66 号

35	CT	III 类	1	Aquilion One TSX-301A	南白象院区放射影像中心：CT 四号机房	浙环辐〔2015〕30 号	浙环辐验〔2017〕66 号
36	SPECT-CT	III 类	1	Discovery NM/CT670	南白象院区核医学科：SPECT-CT 机房	浙环辐〔2015〕30 号	2018 年 1 月 11 日自主验收
37	CT	III 类	1	LightSpeed VCT	南白象院区急诊：CT 十一号机房	浙环辐〔2015〕30 号	浙环辐验〔2017〕66 号
38	CT	III 类	1	/	南白象院区急诊：CT 十三号机房	浙环辐〔2015〕30 号	浙环辐验〔2017〕66 号
39	CT	III 类	1	Aquilion TSX-101A	南白象院区急诊：CT 十二号机房	备案号：201833030400000030	
40	CT	III 类	1	Brilliance CT	南白象院区医疗保健中心：CT 九号机房	备案号：202033030400000593	
41	CT	III 类	1	Discovery CT50HD	南白象院区医疗保健中心：CT 十号机房	浙环辐〔2015〕30 号	2018 年 1 月 11 日自主验收
42	移动 X 射线机	III 类	1	MUX-200D	公园路院区 ICU	备案号：202033030400000665	
43	移动 X 射线机	III 类	1	MUX-100DJ	公园路院区 NICU	浙环辐〔2008〕30 号	
44	DR	III 类	1	Digital Diagnost	公园路院区放射科：门诊三楼 DR 二号机房	浙环辐〔2008〕30 号	
45	模拟胃肠机	III 类	1	/	公园路院区放射科：门诊三楼	浙环辐〔2008〕30 号	
46	DR	III 类	1	DRX-Evlution Plus	公园路院区放射科：门诊三楼拍片室 1	浙环辐〔2008〕30 号	
47	数字胃肠机	III 类	1	/	公园路院区放射科：门诊三楼	浙环辐〔2011〕69 号	浙环辐验〔2017〕66 号
48	X 射线机	III 类	1	/	公园路院区放射科：儿童中心拍片室	浙环辐〔2008〕30 号	
49	碎石机	III 类	1	/	公园路院区泌尿外科：碎石室	备案号：202033030400000593	
50	移动式 C 臂机	III 类	1	BV Vectra	公园路院区手术室：3 号楼 3 层 6/7 间	备案号：202133030400000144	
51	移动式 C 臂机	III 类	1	BV Vectra	公园路院区手术室：3 号楼 3 层 5/6/7 间	浙环辐〔2008〕30 号	

52	X 射线骨密度检测仪	III 类	1	Prodigy Advance	公园路院区医疗保健中心：双能 X 线检测机房	备案号：202133030200000020	
53	钼靶乳腺机	III 类	1	FDR MS-3500	南白象院区放射影像中心（DR 五号机房）	浙环辐〔2015〕30 号	浙环辐验〔2017〕66 号
54	DR	III 类	1	Digital Diagnost	公园路院区医疗保健中心：胸片 DR 室	浙环辐〔2008〕30 号	
55	骨密度仪	III 类	1	/	公园路院区医疗保健中心：骨密度机房	备案号：202033030400000665	
56	移动 DR	III 类	1	uDR 370i	南白象院区 EICU	备案号：202033030400000665	
57	移动 DR	III 类	1	/	南白象院区 EICU	浙环辐〔2015〕30 号	浙环辐验〔2017〕66 号
58	移动 DR	III 类	1	MobiEye 700A	南白象院区 ICU	备案号：202033030400000665	
59	移动 DR	III 类	1	MobiEye 701A	南白象院区 NICU	备案号：202033030400000665	
60	DR	III 类	1	uDR 780i	南白象院区放射影像中心：DR 三号机房	备案号：202033030400000665	
61	骨密度仪	III 类	1	Prodigy Primo	南白象院区放射影像中心：DR 六号机房	浙环辐〔2015〕30 号	浙环辐验〔2017〕66 号
62	DR	III 类	1	uDR 780i	南白象院区放射影像中心：DR 二号机房	备案号：202033030400000593	
63	X 射线机	III 类	1	/	南白象院区放射影像中心：DR 十号机房	浙环辐〔2015〕30 号	未投入使用
64	DR	III 类	1	Digital Diagnost	南白象院区放射影像中心：DR 一号机房	浙环辐〔2015〕30 号	浙环辐验〔2017〕66 号
65	数字胃肠机	III 类	1	Sonial Vision Safire Plus	南白象院区放射影像中心：DR 四号机房	浙环辐〔2015〕30 号	浙环辐验〔2017〕66 号
66	钼靶乳腺机	III 类	1	FDR MS-3500	南白象院区放射影像中心：DR 五号机房	备案号：202033030400000665	
67	DR	III 类	1	Digital Diagnost	南白象院区急诊：DR 十一号机房	浙环辐〔2015〕30 号	浙环辐验〔2017〕66 号
68	体外冲击波碎石机	III 类	1	Compact deltaII	南白象院区泌尿外科：门诊碎石室	浙环辐〔2015〕30 号	浙环辐验〔2017〕66 号

69	ERCP	III 类	1	Ultimax-i DREX-UI80	南白象院区内镜中心：ERCP 机房	备案号：201833030400000030	
70	移动式 C 臂机	III 类	1	BV Endura	南白象院区手术室：手术间 B21	浙环辐〔2015〕30 号	浙环辐验〔2017〕66 号
71	移动式 C 臂机	III 类	1	BV Endura	南白象院区手术室：手术间 C43	备案号：201833030400000030	
72	移动式 C 臂机	III 类	1	BV Endura	南白象院区手术室：手术间 A04	备案号：201833030400000030	
73	移动式 C 臂机	III 类	1	BV Endura	南白象院区手术室：手术间 B24	浙环辐〔2015〕30 号	浙环辐验〔2017〕66 号
74	移动式 C 臂机	III 类	1	BV Endura	南白象院区手术室：手术间 B25	浙环辐〔2015〕30 号	浙环辐验〔2017〕66 号
75	钼靶乳腺机	III 类	1	FDR MS-1000	南白象院区医疗保健中心：DR 八号机房	浙环辐〔2015〕30 号	2018 年 1 月 11 日自主验收
76	动态 DR	III 类	1	DT570E	南白象院区医疗保健中心：DR 七号机房	浙环辐〔2015〕30 号	2018 年 1 月 11 日自主验收
77	骨密度仪	III 类	1	Prodigy Advance	南白象院区医疗保健中心：DR 九号机房	浙环辐〔2015〕30 号	2021 年 3 月自主验收
78	回旋加速器	II 类	1	Qilin	南白象院区 PET-CT：回旋加速器机房	浙环辐〔2015〕30 号	2018 年 1 月 11 日自主验收

*注：本项目涉及的未验收、未投入使用的非密封放射性物质如 P-32、I-123、Ga-68 本次将重新评价，其余未投入使用的非密封放射性物质拟报废处理。

表 2 放射源

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	备注
无	/	/	/	/	/	/	/	/

注：放射源包括放射性中子源，对其要说明是何种核素以及产生的中子流强度（n/s）。

表 3 非密封放射性物质

序号	核素名称	理化性质	活动种类	实际日最大操作量（Bq）	日等效最大操作量（Bq）	年最大用量（Bq）	用途	操作方式	使用场所	贮存方式与地点	备注
1	^{223}Ra	液态极毒 半衰期11.43d	使用	3.70×10^{7}	3.70×10^{8}	5.55×10^{9}	骨转移癌治疗	简单操作	1号医技楼地下一层SPECT诊断及核素治疗工作场所	按需订购，贮存于手套箱。	新增
2	^{90}Y	液态中毒 半衰期64.0h	使用	6.00×10^{9}	6.00×10^{7}	6.00×10^{11}	肝癌治疗前分装	很简单操作	1号医技楼地下一层SPECT诊断及核素治疗工作场所	按需订购，贮存于手套箱。	新增
3	^{90}Y	液态中毒 半衰期64.0h	使用	4.20×10^{9}	4.20×10^{7}	4.20×10^{11}	肝癌治疗	很简单操作	3号医技楼二层3间DSA机房治疗	核医学科分装好运送至DSA机房。	新增
4	^{99m}Tc	液态低毒 半衰期为6.02h	使用	2.96×10^{8}	2.96×10^{5}	7.4×10^{10}	肝癌治疗前分装	很简单操作	1号医技楼地下一层SPECT诊断及核素治疗工作场所、3号医技楼二层3间DSA机房	按需淋洗，暂存于手套箱。	新增
5	^{89}Sr	液态中毒 半衰期为50.55d	使用	3.7E+7	3.7E+6	7.4E+9	骨转移癌治疗	简单操作	1号医技楼地下一层SPECT诊断及核素治疗工作场所	按需订购，贮存于手套箱。	原有
6	^{32}P	液态中毒 半衰期14.25d	使用	3.7E+8	3.7E+7	7.4E+9	敷贴治疗	简单操作	1号医技楼地下一层SPECT诊断及核素治疗工作场所	按需订购，贮存于手套箱。	原有
7	^{99}Mo （^{99m}Tc）	液态低毒 半衰期为6.02h	使用	2.22E+11	2.22E+8	1.11E+12	SPECT 诊断	很简单操作	1号医技楼地下一层SPECT诊断及核素治疗工作场所	按需订购，贮存于手套箱。使用时按需淋洗。	原有
8	^{123}I	液态低毒 半衰期为13.2h	使用	1.85E+9	1.85E+7	4.63E+10	SPECT 诊断	简单操作	1号医技楼地下一层SPECT诊断及核素治疗工作场所	按需订购，贮存于手套箱。	新增
9	^{68}Ga	液态低毒 半衰期68.3min	使用	1.85E+9	1.85E+7	4.63E+11	PET 诊断	简单操作	1号医技楼地下一层核素制备及PET诊断工作场所	按需订购，贮存于手套箱。	新增

10	^{18}F	液态低毒 半衰期109.7min	生产、使用	1.11E+11	1.11E+9	3.7E+12	PET 诊断	简单操作	1号医技楼地下一层核素制备及PET诊断工作场所	热室分装柜分装在注射器中，套上防护套，通过通道送至PET诊断区域注射间。	原有
11	^{125}I（粒子源）	液态中毒 半衰期59.43d	使用	5.92E+8	5.92E+7	5.92E+11	粒子植入	很简单操作	南白象院区（急诊CT二号机房、外周导管室一号DSA机房、外周导管室二号DSA机房、内镜中心支气管镜室3、手术室手术间A04、医疗保健中心CT十号机房、住院部273病区48-49号房间)、公园路院区（门诊一楼CT二号机房、手术室7间、3号楼11病区42-43号病房、老配电楼1楼储藏室）	按需订购，贮存于手套箱。	原有

注：日等效最大操作量和操作方式见《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002），根据生态环境部核与辐射安全中心出具的《钇-90 树脂微球使用过程辐射安全风险研究报告》与《关于明确核技术利用辐射安全监管有关事项的通知》（环办辐射函[2016]430 号），在分装与注射治疗过程中，^{90}Y、^{99m}Tc 操作因子均取 10。

表 4 射线装置

（一）加速器：包括医用、工农业、科研、教学等用途的各种类型加速器

序号	装置名称	类别	数量	型号	加速粒籽	最大能量（MeV）	活动种类	额定电流（mA）/剂量率（Gy/h）	用途	工作场所	备注
无	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

（二）X 射线机，包括工业探伤、医用诊断和治疗、分析等用途

序号	装置名称	类别	数量	型号	最大管电压（kV）	最大管电流（mA）	用途	工作场所	备注
1	PET/CT	III	1	未定	150	800	显像诊断	温州医科大学附属第一医院 1 号医技楼地下一层核素制备及 PET 诊断工作场所	本次新增
2	PET/CT	III	1	Gemini TF	140	500	显像诊断	温州医科大学附属第一医院 1 号医技楼地下一层核素制备及 PET 诊断工作场所	原有
3	SPECT/CT	III	1	Discovery NM/CT670	140	440	显像诊断	温州医科大学附属第一医院 1 号医技楼地下一层 SPECT 诊断及核素治疗工作场所	原有

（三）中子发生器，包括中子管，但不包括放射性中子源

序号	名称	类别	数量	型号	最大管电压（kV）	最大靶电流（μA）	中子强度(n/s)	用途	工作场所	氚靶情况			备注
										活度（Bq）	贮存方式	数量	
无													

表 5 废弃物（重点是放射性废弃物）

名称	状态	核素名称	活度	月排放量	年排放总量	排放口浓度	暂存情况	最终去向
放射性废气	气态	^{18}F、^{99m}Tc、^{131}I 等	/	/	/	^{123}I：46.25Bq/m3 ^{131}I:65.0Bq/m^3 ^{18}F 等极少量	/	设置独立排风装置排入大气，已设置高效过滤器+活性炭吸附二级处理装置。
放射性废水	液态	^{18}F、^{99m}Tc、^{123}I、^{68}Ga	/	^{18}F、^{99m}Tc、^{123}I、^{68}Ga 每次排放核素活度 < 0.01Bq		总β≤10Bq/L	核医学科废水暂存于南侧衰变池。	满足《核医学科辐射防护与安全要求》（HJ1188-2021）中废水衰变时间和 GB18466-2005 规定的总β限值后进入医院污水处理站，进一步处理后执排入市政管网。
沾有放射性核素的棉棒、注射器、废活性炭等放射性固废	固态	^{18}F、^{99m}Tc、^{131}I 等	/	/	/	/	收集于铅废物衰变箱，置于废物暂存库贮存。	满足《核医学科辐射防护与安全要求》（HJ1188-2021）中放射性固废解控要求。
非放气态废弃物	气态	臭氧（O_3） 氮氧化物	/	极少量	极少量	/	/	经各排风管道排至楼顶

注：1.常规废弃物排放浓度，对于液态单位为 mg/L，固体为 mg/kg，气态为 mg/m^3；年排放总量用 kg。

2.含有放射性的废物要注明，其排放浓度、年排放总量分别用比活度（Bq/L 或 Bq/kg 或 Bq/m^3）和活度（Bq）。

3.回旋加速器产生的三废本项目不予评价和分析。

表 6 评价依据

法规文件	（1）《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令第 9 号，2015 年 1 月 1 日起施行）； （2）《中华人民共和国环境影响评价法》（中华人民共和国主席令第 24 号，2018 年 12 月 29 日起施行）； （3）《中华人民共和国放射性污染防治法》（中华人民共和国主席令第 6 号，2003 年 10 月 1 日起施行）； （4）《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日起施行）； （5）《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（中华人民共和国生态环境部令第 16 号），自 2021 年 1 月 1 日起施行； （6）《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院令第 709 号修订，2019 年 3 月 2 日施行）； （7）《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法（2021 年修正本）》（生态环境部令第 20 号，2021 年 1 月 4 日施行）； （8）《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环境保护部令第 18 号，2011 年 5 月 1 日起施行）； （9）《放射工作人员职业健康管理办法》，中华人民共和国卫生部令第 55 号，2007 年 3 月 23 日经卫生部部务会议讨论通过，自 2007 年 11 月 1 日起施行； （10）《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 2017 年第 66 号，2017 年 12 月 5 日施行）； （11）《关于明确核技术利用辐射安全监管有关事项的通知》（环办辐射函[2016]430 号）； （12）《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》，生态环境部令第 9 号，2019 年 11 月 1 日施行； （13）《关于发布<建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法>配套文件的公告》，生态环境部公告 2019 年第 38 号，2019 年 10 月 24 日施行； （14）《关于启用环境影响评价信用平台的公告》，生态环境部公告 2019 年第 39 号，2019 年 10 月 25 日施行；

	（15）《关于核技术利用辐射安全与防护培训和考核有关事项的公告》，生态环境部公告 2019 年第 57 号，2019 年 12 月 24 日施行； （16）《关于建立放射性同位素与射线装置辐射事故分级处理和报告制度的通知》（国家环保总局，环发[2006]145 号）； （17）《浙江省建设项目环境保护管理办法》（2018 年省政府令第 364 号修订，2018 年 3 月 1 日施行）； （18）《浙江省辐射环境管理办法》（省政府令第 289 号，2012 年 2 月 1 日起施行）； （19）《浙江省生态环境厅、浙江省卫生健康委员会关于开展医疗机构辐射安全许可和放射诊疗许可办事流程优化工作的通知》（2019 年 7 月 18 日公布并施行）。
技术标准	（1）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）； （2）《辐射环境保护管理导则 核技术利用建设项目 环境影响评价文件的内容和格式》（HJ10.1-2016）； （3）《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）； （4）《核医学科辐射防护与安全要求》（HJ1188-2021）； （5）《核医学放射防护要求》（GBZ 120-2020）； （6）《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）； （7）《操作非密封源的辐射防护规定》（GB11930-2010）； （8）《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）； （9）《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）； （10）《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）； （11）《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）； （12）《电离辐射所致眼晶状体剂量估算方法》（GBZ/T301-2017）； （13）《电离辐射所致皮肤剂量估算方法》（GBZ/T244-2017）。
其他	（1）环评委托书； （2）建设单位提供的其它相关技术资料； （3）《钇-90 树脂微球使用过程辐射安全风险研究报告》。

表 7 保护目标与评价标准

7.1 评价范围

根据《辐射环境保护管理导则　核技术利用建设项目 环境影响评价文件的内容和格式》（HJ 10.1-2016）的规定：“以项目实体为中心，放射性药物生产及其他非密封放射性物质工作场所项目的评价范围，乙、丙级取半径 50m 的范围。放射源和射线装置的评价范围，通常取装置所在场所实体屏蔽物边界外 50m 的范围（无实体边界项目视具体情况而定，应不低于 100m 的范围）”，结合本项目的辐射污染特点（乙级非密封性放射性物质工作场所与射线装置），确定本项目的评价范围为本项目（将核医学科 3 个工作场所看作一个整体）的实体边界外 50m 区域，评价范围示意图见附图 2。

7.2 保护目标

本项目环境保护目标为本项目辐射工作人员、周围其他非辐射工作人员和公众成员。具体详见表 7-1。

表 7-1　本项目环境保护目标一览表

方位	敏感点位置描述	环境保护目标	规模	最近距离	人员类别	年剂量管理约束值
^{90}Y 治疗场所（DSA 机房 1、2、3）						
DSA 机房内		辐射工作人员	人数估计	/	职业	5mSv
东侧	导管室、设备间	辐射工作人员	1 人	相邻	职业	5mSv
南侧	临空、胃肠造影室、茶水间、示教室	非本项目辐射工作人员与公众	3 人	相邻	公众	0.1mSv
西侧	控制室、卫生通过间（包含污洗、废物暂存桶、储源罐）	辐射工作人员	3 人	相邻	职业	5mSv
北侧	洁净通道	非辐射工作人员与公众	15 人/天	相邻	公众	0.1mSv
上方所有楼层	ICU 病房	公众	4 人	相邻	公众	0.1mSv
下方所有楼层	候药厅、安全通道	公众	15 人/天	相邻	公众	0.1mSv
四周	2 号医技楼内其他工作人员与公众	非辐射工作人员与公众	约 20 人	50 米范围内	公众	0.1mSv
核医学科核素制备及 PET 诊断工作场所						
东侧	医疗技能培训中心	公众	约 5 人	相邻	公众	0.1mSv
南侧	岩土层	/	/	相邻	/	/
西侧	岩土层	/	/	相邻	/	/

北侧	等候室、通道	公众	70 人/天	12m	无	无
工作场所内	注射室	辐射工作人员	2 人	/	职业	5mSv
	2 间 PET 机房	辐射工作人员	10 人	/	职业	5mSv
	控制室	辐射工作人员	5 人	/	职业	5mSv
	回旋加速器热室、质控室、分装、合成室	辐射工作人员	5 人	/	职业	5mSv
上方所有楼层	入院处置中心	非辐射工作人员与公众	6 人	相邻	公众	0.1mSv
下方所有楼层	土层	/	/	相邻	无	无
四周	1 号医技楼内其他工作人员与公众	非辐射工作人员与公众	约 10 人	50 米范围内	公众	0.1mSv
核医学科 SPECT 诊断及核素治疗工作场所						
东侧	通道、办公区域	公众	10 人/天	相邻	公众	0.1mSv
南侧	宣教室、护士台	公众	100 人/天	相邻	公众	0.1mSv
西侧	地下室内院、楼梯间	公众	10 人/天	相邻	公众	0.1mSv
北侧	通道、服务器机房	公众	10 人/天	12m	无	无
工作场所内	SPECT 机房	辐射工作人员	5 人	/	职业	5mSv
	SPECT 控制室	辐射工作人员	2 人	/	职业	5mSv
	注射室	辐射工作人员	2 人	/	职业	5mSv
上方所有楼层	超市、休闲走廊	公众	500 人/天	相邻	公众	0.1mSv
下方所有楼层	土层	/	/	相邻	/	/
四周	1 号医技楼内其他工作人员与公众	非辐射工作人员与公众	约 10 人	50 米范围内	公众	0.1mSv

7.3 评价标准

7.3.1《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）

（1）豁免和解控

4.2.4 豁免

4.2.4.1 如果源符合下列条件之一，并经审管部门确认和同意，则该源或利用该源的实践可以被本标准的要求所豁免：

a）符合本标准附录 A（标准的附录）中所规定的豁免要求；

b）符合审管部门根据本标准附录 A（标准的附录）规定的豁免准则所确定的豁免水平。

4.2.4.2 对于尚未被证明为正当的实践不应予以豁免。

4.2.5 解控

4.2.5.1 已知或已获准实践中的源（包括物质、材料和物品），如果符合审管部门规定的清洁解控水平，则经审管部门认可，可以不在遵循本标准的要求，即可以将其解控。

4.2.5.2 除非审管部门另有规定，否则清洁解控水平的确定应考虑本标准附录 A（标准的附录）所规定的的豁免准则，并且所定出的清洁解控水平不应高于本标准附录 A（标准的附录）中规定的或审管部门根据该附录规定的准则所建立的豁免水平。

（2）剂量限值

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

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：

①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；

②任何一年中的有效剂量，50mSv；

③眼晶体的年当量剂量，150mSv；

④四肢（手和足）或皮肤的年当量剂量，500mSv。

本项目辐射工作人员和公众人员取国家标准的 1/4 作为剂量约束值（即：辐射工作人员年有效剂量不超过 5mSv，眼晶体当量剂量不超过 37.5mSv，手部年当量剂量不超过 125mSv；核医学科（含 ^{90}Y 治疗场所）公众人员年有效剂量不超过 0.1mSv。

（3）分区

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

6.4.1 控制区

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

6.4.2 监督区

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

督和评价。

（4）表面放射性污染的控制

工作人员体表、内衣、工作服、以及工作场所的设备和地面等表面放射性污染的控制应遵循附录 B（标准的附录 B）B2 所规定的限制要求。

B2 表面污染控制水平

工作场所的表面污染控制水平如表 B11 所列。

表 B11　工作场所的放射性表面污染控制水平（Bq/cm^2）

表面类型		β放射性物质
工作台、设备、墙壁、地面	控制区 1)	4×10^{1}
	监督区	4
工作服、手套、工作鞋	控制区、监督区	4
手、皮肤、内衣、工作袜		4×10^{-1}
1）该区内的高污染子区除外		

（5）非密封源工作场所的分级

C1 非密封源工作场所分级

应按表 C1 将非密封源工作场所按放射性核素日等效最大操作量的大小分级。

表 C1　**非密封源工作场所的分级**

级 别	日等效最大操作量/Bq
甲	＞4×10^{9}
乙	2×10^{7}~4×10^{9}
丙	豁免活度值以上~2×10^{7}

7.3.3《核医学科辐射防护与安全要求》（HJ1188-2021）

4.2 辐射工作场所分级

应按照 GB18871 的规定，将辐射工作场所按放射性核素日等效最大操作量的大小分为甲级、乙级和丙级。核医学常用放射性核素的毒性与操作方式修正因子可参考附录 A。

4.3 辐射工作场所分区

4.3.1 应按照 GB18871 的要求将核医学工作场所划分出控制区和监督区，并进行相应的管理。

4.3.2 核医学工作场所的控制区主要包括回旋加速器机房、放射性药物合成和分装室、放射性药物贮存室、给药室、给药后候诊室、扫描室、核素治疗病房、给药后患者的专用卫生间、放射性废物暂存库、衰变池等区域。

4.3.3 核医学工作场所的监督区主要包括回旋加速器和显像设备控制室、卫生通过

间以及与控制区相连的其他场所或区域。

4.3.4 控制区的入口应设置规范的电离辐射警告标志及标明控制区的标志，监督区入口处应设置标明监督区的标志。

4.4 剂量限值与剂量约束值

4.4.1 剂量限值

核医学工作人员职业照射剂量限值应符合 GB18871 附录 B 中 B1.1 的相关规定，核医学实践使公众成员所受到的剂量照射限值应符合 GB18871 附录 B 中 B1.2 的相关规定。

4.4.2 剂量约束值

4.4.2.1 一般情况下，职业照射的剂量约束值不超过 5mSv/a；

4.4.2.2 公众照射的剂量约束值不超过 0.1mSv/a。

4.4.3 放射性表面污染控制水平

核医学工作场所的放射性表面污染控制水平按照 GB18871 执行。

4.5 服药患者出院要求

4.5.1 为确保放射性核素治疗患者出院后，不至于使接触患者的家庭成员及公众超过相关的剂量约束或剂量限值，出院患者体内放射性核素活度应符合附录 B 的相关规定。

4.5.2 接受碘-131 治疗的患者，应在其体内的放射性活度降至 400MBq 以下或距离患者体表 1 米处的周围剂量当量率不大于 25μSv/h 方可出院。

5 选址和布局

5.1 选址

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

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

5.1.3 核医学工作场所排风口的位置尽可能远离周边高层建筑。

5.2 布局

5.2.1 核医学工作场所应合理布局，住院治疗场所和门诊诊断场所应相对分开布置；同一工作场所内应根据诊疗流程合理设计各功能区域的布局，控制区应相对集中，高活

室集中在一端，防止交叉污染。尽量减小放射性药物、放射性废物的存放范围，限制给药后患者的活动空间。

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

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

6 工作场所的辐射安全与防护

6.1 屏蔽要求

6.1.1 核医学场所屏蔽层设计应适当保守，按照可能使用的最大放射性活度、最长时间和最短距离进行计算。

6.1.3 回旋加速器机房的建造应避免采用富含铁矿物质的混凝土，避免混凝土中采用重晶石或铁作为骨料；不带自屏蔽的回旋加速器应有单独的设备间，机房选择不易中子活化的混凝土材料。

6.1.4 回旋加速器机房的电缆管沟、通风管道等穿过屏蔽体时，应采用地沟或 S 型、V 型、Z 型穿过墙壁，并进行屏蔽补偿，确保满足屏蔽体墙外的防护要求。防护门与墙体连接处应进行有效搭接，避免出现防护薄弱环节。

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

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

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

6.2 场所安全措施要求

6.2.2 操作放射性药物场所级别达到乙级应在手套箱中进行，丙级可在通风橱内进行。应为从事放射性药物操作的工作人员配备必要的防护用品。放射性药物给药器应有适当的屏蔽，给药后患者候诊室内、核素治疗病房的床位旁应设有铅屏风等屏蔽体，以减少对其他患者和医护人员的照射。

6.2.3 操作放射性药物的控制区出口应配有表面污染监测仪器，从控制区离开的人员和物品均应进行表面污染监测，如表面污染水平超出控制标准，应采取相应的去污措施。

6.2.4 放射性物质应贮存在专门场所的贮存容器或保险箱内，定期进行辐射水平监测，无关人员不应入内。 贮存的放射性物质应建立台账，及时登记，确保账物相符。

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

6.2.8 回旋加速器机房应设置门机联锁装置和延时开门措施，机房内应设置紧急停机开关、紧急开门按钮及清场措施，并安装固定式剂量率报警仪。机房门口应有声光报警装置和工作状态指示灯，并与加速器联锁。

6.3 密闭和通风要求

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

6.3.2 使用回旋加速器制备放射性药物的工作场所应设有单独的通风系统，加速器自屏蔽区内应有单独排气管道，并相对加速器室呈负压状态。

6.3.3 碘-131 治疗病房应设有单独的通风系统，病房的门窗应有封闭措施，保持治疗区域内的负压，治疗区域内的空气应经单独的排气管道有组织排放。

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

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

7 放射性废物的管理

7.2 固体放射性废物的管理

7.2.1 固体放射性废物收集

7.2.1.1 固体放射性废物应收集于具有屏蔽结构和电离辐射标志的专用废物桶。废物桶内应放置专用塑料袋直接收纳废物。

7.2.1.2 含尖刺及棱角的放射性废物，应预先进行包装处理，再装入废物桶，防止刺破废物袋。

7.2.1.3 放射性废物每袋重量不超过 20 kg。装满废物的塑料袋应密封后及时转送至放射性废物暂存间

7.2.2 固体放射性废物贮存

7.2.2.1 产生少量放射性废物和利用贮存衰变方式处理放射性废物的单位，经审管部门批准可以将废物暂存在许可的场所和专用容器中。暂存时间和总活度不能超过审管部门批准的限制要求。

7.2.2.2 放射性废物贮存场所应安装通风换气装置，放射性废物中含有易挥发放射性核素的，通风换气装置应有单独的排风管道。入口处应设置电离辐射警告标志，采取有效的防火、防丢失、防射线泄漏等措施。

7.2.2.3 废物暂存间内应设置专用容器盛放固体放射性废物袋（桶），不同类别废物应分开存放。容器表面应注明废物所含核素的名称、废物的类别、入库日期等信息，并做好登记记录。

7.2.2.4 含放射性的实验动物尸体或器官应装入废物袋做好防腐措施（如存放至专用冰柜内），并做好屏蔽防护。不需要特殊防护措施即可处理的尸体含放射性常用核素的上限值见附录 C。

7.2.2.5 废物暂存间内不得存放易燃、易爆、腐蚀性物品。

7.2.3 固体放射性废物处理

7.2.3.1 固体放射性废物暂存时间满足下列要求的，经监测辐射剂量率满足所处环境本底水平，α 表面污染小于 0.08 Bq/cm^2、β 表面污染小于 0.8 Bq/cm^2 的，可对废物清洁解控并作为医疗废物处理：

a）所含核素半衰期小于 24 小时的放射性固体废物暂存时间超过 30 天；

b）所含核素半衰期大于 24 小时的放射性固体废物暂存时间超过核素最长半衰期的

10 倍；

c）含碘-131 核素的放射性固体废物暂存超过 180 天。

7.2.3.2 不能解控的放射性固体废物应该按照放射性废物处理的相关规定予以收集、整备，并送交有资质的单位处理。放射性废物包装体外的表面剂量率应不超过0.1mSv/h，表面污染水平对β和γ发射体以及低毒性α发射体应小于 4 Bq/cm^2、其他α发射体应小于 0.4 Bq/cm^2。

7.2.3.3 固体放射性废物的存储和处理应安排专人负责，并建立废物存储和处理台账，详细记录放射性废物的核素名称、重量、废物产生起始日期、责任人员、出库时间和监测结果等信息。

7.3 液态放射性废物的管理

7.3.1 放射性废液收集

7.3.1.1 放射性废液收集核医学工作场所应设置有槽式或推流式放射性废液衰变池或专用容器，收集放射性药物操作间、核素治疗病房、给药后患者卫生间、卫生通过间等场所产生的放射性废液和事故应急时清洗产生的放射性废液。

7.3.1.2 医学工作场所放射性药物标记、分装、注射后的残留液和含放射性核素的其他废液应收集在专用容器中。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张贴电离辐射标志。

7.3.1.3 核医学工作场所的上水需配备洗消处理设备（包括洗消液）。控制区和卫生通过间内的淋浴间、盥洗水盆、清洗池等应选用脚踏式或自动感应式的开关，以减少场所内的设备放射性污染。头、眼和面部宜采用向上冲淋的流动水。

7.3.1.4 放射性废液收集的管道走向、阀门和管道的连接应设计成尽可能少的死区，下水道宜短，大水流管道应有标记，避免放射性废液集聚，便于检测和维修。

7.3.2 放射性废液贮存

7.3.2.1 经衰变池和专用容器收集的放射性废液，应贮存至满足排放要求。衰变池或专用容器的容积应充分考虑场所内操作的放射性药物的半衰期、日常核医学诊疗及研究中预期产生贮存的废液量以及事故应急时的清洗需要；衰变池池体应坚固、耐酸碱腐蚀、无渗透性、内壁光滑和具有可靠的防泄漏措施。

7.3.2.2 含碘-131 治疗病房的核医学工作场所应设置槽式废液衰变池。槽式废液衰变池应由污泥池和槽式衰变池组成，衰变池本体设计为 2 组或以上槽式池体，交替贮

存、衰变和排放废液。在废液池上预设取样口。有防止废液溢出、污泥硬化淤积、堵塞进出水口、废液衰变池超压的措施。

7.3.3 放射性废液排放

7.3.3.1 对于槽式衰变池贮存方式：

a）所含核素半衰期小于 24 小时的放射性废液暂存时间超过 30 天后可直接解控排放；

b）所含核素半衰期大于 24 小时的放射性废液暂存时间超过 10 倍最长半衰期（含碘-131 核素的暂存超过 180 天），监测结果经审管部门认可后，按照 GB18871 中 8.6.2 规定方式进行排放。放射性废液总排放口总α不大于 1Bq/L、总β不大于 10Bq/L、碘-131 的放射性活度浓度不大于 10 Bq/L。

7.3.3.2 对于推流式衰变池贮存方式，所含核素半衰期大于 24 小时的，每年应对衰变池中的放射性废液进行监测，碘-131 和最长半衰期核素的放射性活度浓度应满足 GB 18871 附录 A 表 A1 的要求。

7.3.3.3 放射性废液的暂存和处理应安排专人负责，并建立废物暂存和处理台账，详细记录放射性废液所含的核素名称、体积、废液产生起始日期、责任人员、排放时间、监测结果等信息。

7.4 气态放射性废物的管理

7.4.1 产生气态放射性废物的核医学场所应设置独立的通风系统，合理组织工作场所的气流，对排出工作场所的气体进行过滤净化，避免污染工作场所和环境。

7.4.2 应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，更换周期不能超过厂家推荐的使用时间。更换下来的过滤器按放射性固体废物进行收集、处理。

7.3.4《操作非密封源的辐射防护规定》（GB11930-2010）

7.1.2 应从源头控制，减少放射性废物的产生，防止污染扩散。

7.1.3 应分类收储废物，采取有效方法尽可能进行减容或再利用，
努力实现废物最小化。

7.1.4 应做好废物产生、处理、处置（包括排放）的记录，建档保存。

7.2.1 不得将放射性废液排入普通下水道；不允许利用生活污水系统洗涤被放射性污染的物品。

7.2.2 废液应妥善地收集在密闭的容器内。盛装废液的容器，除了其材质应不易吸

附放射性物质外，还应采取适当措施保证在容器万一破损时其中的废液仍能收集处理。遇有强外照射时，废液收集地点应有外照射防护措施。

7.2.3 经过处理的废液在向环境排放前，应先送往监测槽逐槽分析，符合排放标准后方可排放。

7.3.5《医疗机构水污染物排放标准》(GB18466-2005)

该标准适用于医疗机构污水排放的控制，医疗机构建设项目的环境影响评价、环境保护设施设计、竣工验收及验收后的排放管理。

4.1.2 县级及县级以上或 20 张床位及以上的综合医疗机构和其他医疗机构污水排放执行表 2 的规定。直接或间接排入地表水体和海域的污水执行排放标准，排入终端已建有正常运行城镇污水处理厂的下水道的污水，执行预处理标准。

5.4 医疗机构的各种特殊排水应单独收集并进行处理后，再排入医院污水处理站。

5.4.1 低放射性废水应经衰变池处理

表 2　综合医疗机构和其他医疗机构水污染物排放标准（日均值）

控制项目	排放标准	预处理标准
总β（Bq/L）	10	10
总α（Bq/L）	1	1

6.1 污水取样与及监测

6.1.1 应按规定设置科室处理设施排出口和单位污水外排口，并设置排放口标志。

6.1.2 总α、总β在衰变池出口取样监测。

本项目适用于上述表 2 中预处理标准，医院衰变池排放口排放限值执行该标准：放射性废水衰变池排放口总β小于 10Bq/L。

7.3.6《核医学放射防护要求》（GBZ120-2020）

5 工作场所的放射防护要求

5.1 工作场所平面布局和分区

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

5.1.2 核医学工作场所平面布局设计应遵循如下原则：

a) 使工作场所的外照射水平和污染发生的概率达到尽可能小；

b) 保持影像设备工作场所内较低辐射水平以避免对影像质量的干扰；

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

d) 在分装和给药室的出口处应设计卫生通过间，进行污染检测。

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

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

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

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

d) 对于综合性的核医学工作场所，部分功能用房和辅助用房可以共同利用；

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

5.1.5 核医学工作场所的布局应有助于开展工作，避免无关人员通过。治疗区域和诊断区域应相对分开布置。根据使用放射性药物的种类、形态、特性和活度，确定核医学治疗区(病房)的位置及其放射防护要求，给药室应靠近病房，尽量减少放射性药物和给药后患者或受检者通过非放射性区域。

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

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

5.2 放射防护措施要求

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

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

表 1　不同核医学工作场所用房室内表面及装备结构的基本方式防护要求

种类	分类		
	I	II	III
结构屏蔽	需要	需要	不需要
地面	与墙壁接缝无缝隙	与墙壁接缝无缝隙	易清洗
表面	易清洗	易清洗	易清洗
分装柜	需要	需要	不必须
通风	特殊的强制通风	良好通风	一般自然通风
管道	特殊的管道 [a]	普通管道	普通管道
盥洗与去污	洗手盆 [b] 和去污设备	洗手盆 [b] 和去污设备	洗手盆 [b] 和去污设备
a 下水道宜短，大水流管道应有标记以便维修检测。 b 洗手盆应为感应式或脚踏式等手部非接触开关控制。			

核医学工作场所分类见表 G.1。

表 G.1　核医学工作场所分类一览表

分类	操作最大量放射性核素的加权活度（MBq）
I	＞50000
II	50—50000
III	＜50

核医学工作场所分类的加权活度计算方法如下：

$$\text{加权活度} = \frac{\text{计划的日操作最大活度} \times \text{核素的毒性权重因子}}{\text{操作性质修正因子}}$$

核医学常用放射性核素的毒性权重因子相关参数见表 G.2，不同操作性质的修正因子取值见表 G.3。

表 G.2　核医学常用放射性核素的毒性权重因子

类别	放射性核素	核素的毒性因子
A	^{75}Se、^{89}Sr、^{125}I、^{131}I	100
B	^{11}C、^{13}N、^{15}O、^{18}F、^{51}Cr、^{67}Ge、^{99m}Tc、^{111}In、^{123}I、^{201}Tl	1
C	^{3}H、^{14}C、^{81m}Kr、^{127}Xe、^{133}Xe	0.01

表 G.3　不同操作性质的修正因子

操作方式和地区	操作性质修正因子
贮存	100
废物处理 闪烁法计数和显像 候诊区及诊断病床区	10
配药、分装及施给药 简单放射性药物制备 治疗病床区	1
复杂放射性药物制备	0.1

5.3 工作场所的防护水平要求

5.3.1 核医学工作场所控制区的用房，应根据使用的核素种类、能量和最大使用量，给予足够的屏蔽防护。在核医学控制区外人员可达处，距屏蔽体外表面 0.3m 处的周围剂量当量率控制目标值应不大于 2.5μSv/h，控制区内屏蔽体外表面 0.3 m 处的周围剂量当量率控制目标值应不大于 25μSv/h，宜不大于 2.5μSv/h；核医学工作场所的分装柜或生物安全柜，应采取一定的屏蔽防护，以保证柜体外表面 5cm 处的周围剂量当量率控制目标值应不大于 25μSv/h；同时在该场所及周围的公众和放射工作人员应满足个人剂量限值要求。

8 医用放射性废物的放射防护管理要求

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

8.2 设废物储存登记表，记录废物主要特性和处理过程，并存档备案。

8.3 放射性废液衰变池应合理布局，池底和池壁应坚固、耐酸碱腐蚀和无渗透性，并有防泄漏措施。

8.4 开展放射性药物治疗的医疗机构，应为住院治疗患者或受检者提供有防护标志的专用厕所，专用厕所应具备使患者或受检者排泄物迅速全部冲入放射性废液衰变池的条件，而且随时保持便池周围清洁。

8.5 供收集废物的污物桶应具有外防护层和电离辐射警示标志。在注射室、注射后病人候诊室、给药室等位置放置污物桶。

8.6 污物桶内应放置专用塑料袋直接收纳废物，装满后的废物袋应密封，不破漏，及时转送存储室，放入专用容器中存储。

8.7 对注射器和碎玻璃器皿等含尖刺及棱角的放射性废物，应先装入利器盒中，然

后再装入专用塑料袋内。

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

8.9 储存场所应具有通风设施，出入处设电离辐射警告标志。

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

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

7.3.7《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）

本标准适用于 X 射线影像诊断和介入放射学。放射治疗和核医学中的 X 射线成像设备参照本标准执行。

6　X 射线设备机房防护设施的技术要求

6.1　X 射线设备机房布局

6.1.1 应合理设置 X 射线设备、机房门、窗和管线口位置，应剂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；

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 2 的规定。

表 2　X 射线设备机房（照射室）使用面积、单边长度的要求

设备类型	机房内最小有效使用面积 m^2	机房内最小单边长度 m
单管头 X 射线机[b]	20	3.5
CT 机	30	4.5

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 3 的规定。

表 3　不同类型 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 mm	非有用线束方向铅当量 mm
C 型臂 X 射线设备机房	2	2

CT 机房	2.5

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 2.5μSv/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、乳房摄影、乳房 CBCT、口内牙片摄影、牙科全景牙科摄影、口腔 CBCT、和全身骨密度仪机房外的周围剂量当量率控制目标值应不大于 2.5μSv/h。

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防护衣。

表 4 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
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/铅防护吊帘、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	——
CT体层扫描（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	——

7.3.8 工作场所中臭氧、氮氧化物浓度限值

根据**《工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分：化学有害因素》（GBZ2.1-2019）：**

工作场所空气中臭氧的最高容许浓度为 0.3mg/m^3、氮氧化物的时间加权平均容许浓度为 5mg/m^3。

7.3.9 放射性废气排放标准

本项目 ^{18}F 等核素为非挥发性核素，放射性废气产生量较少，对周围环境影响较小，故本项目不进行定量分析。^{123}I、^{131}I 为挥发性核素，放射性废气排放控制建议值如下：

表 7-2 ^{131}I 等核素放射性废气浓度控制建议值

核素名称	公众	
	浓度限值（Bq/m^3）	吸入总活度（Bq）
^{123}I	6512.54	1.35×10^6
^{131}I	65.13	1.35×10^4
计算过程说明： ①公众取 0.1mSv/a，^{123}I 每天分装操作时间按 1 小时计，则每周 5 小时，一年以 50 周计，		

呼吸量为 0.83m^3/h；甲癌病人每批 18 人，每次 6 人进行服药，每次 1 小时，每周 3 次，则每周 3 小时，一年以 50 周计，呼吸量为 0.83m^3/h，公众外照射剂量转换因子取《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）表 B7 中年龄大于 17 岁 F、M、S 三种状态下的 ^{123}I、^{131}I 最大值 e（g）（7.4×10^{-11}Sv/Bq、4.4×10^{-9}Sv/Bq、7.4×10^{-9}Sv/Bq）。

②吸入总活度=公众有效剂量年剂量限值/e（g）

③浓度限值=吸入总活度/时间（小时）/呼吸量

7.3.10 辐射工作人员个人剂量监测

根据《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）：

4.3.1 常规监测的周期应综合考虑放射工作人员的工作性质、所受剂量的大小、剂量变化程度及剂量计的性能等诸多因素。常规监测周期一般为 1 个月，最长不得超过 3 个月。

5.2.3 对于强贯穿辐射和弱贯穿辐射的混合辐射场，弱贯穿辐射的剂量贡献≤10%时，一般可只监测Hp(10)；弱贯穿辐射的剂量贡献＞10%时，宜使用能识别两者的鉴别式个人剂量计，或用躯体剂量计和局部剂量计分别测量Hp(10)和Hp(0.07)。

5.3.1 对于比较均匀的辐射场，当辐射主要来自前方时，剂量计应佩戴在人体躯干前方中部位置，一般在左胸前或锁骨对应的领口位置；当辐射主要来自人体背面时，剂量计应佩戴在背部中间。

5.3.2 对于如介入放射学、核医学放射药物分装与注射等全身受照不均匀的工作情况，应在铅围裙外锁骨对应的领口位置佩戴剂量计。

5.3.3 对于 5.3.2 所述工作情况，建议采用双剂量计监测方法（在铅围裙内躯干上再佩戴另一个剂量计），且宜在身体可能受到较大照射的部位佩戴局部剂量计(如头箍剂量计、腕部剂量计、指环剂量计等）。

表 8 环境质量和辐射现状

8.1 项目地理位置和场所位置

本项目辐射工作场所为核医学的 3 个工作场所，核素制备及 PET 诊断、SPECT 诊断及核素制备工作场所位于 1 号医技楼地下一层，^{90}Y 治疗工作场所（DSA 机房）位于 3 号医技楼 2 层。

本项目核医学科辐射工作场所中核素制备及 PET 诊断区域南侧、西侧均为土层，东侧为医疗技能培训中心，距离北侧 SPECT 诊断及核素治疗工作场所 20m，正上方为入院处置中心，正下方为土层；SPECT 诊断及核素治疗工作场所正上方为超市、休闲走廊，正下方为土层；该工作场所距离西北侧 2 号医技楼约 67m，距离东侧 1 号门诊楼 60m，距离南侧道路约 49m，隔路为河道。

本项目核医学科辐射工作场所中 SPECT 诊断及核素治疗工作场所东侧为医护办公区域，南侧为通道，距离南侧核素制备及 PET 诊断工作场所 20m，距离西侧地下室内院 16m，距离东北侧 2 号门诊楼最近办公室 37m，该区域距离西北侧 2 号医技楼约 67m，距离东侧 1 号门诊楼 64m。

本项目 ^{90}Y 治疗工作场所位于 3 号医技楼 2 层 DSA 机房，该区域东侧、西侧为通道，南侧为临空、茶水间、示教室、胃肠造影室，北侧为洁净通道，距离东侧 3 号门诊楼 47m，距离南侧 2 号医技楼 33m，距离西侧 3 号医技楼 20m，距离北侧 1 号医技楼 50m，^{90}Y 治疗工作场所正上方为 ICU，正下方为候药厅。

8.2 环境现状评价的对象、监测因子和监测点位

8.2.1 环境现状评价对象

辐射工作场所周围环境辐射水平。

8.2.2 监测因子

γ辐射剂量率、α表面污染、β表面污染、废水总α总β。

8.2.3 监测点位

本项目核医学工作场均在现有建筑内，根据项目的平面布置、项目情况和周围环境情况布设监测点，监测点位见图 8-1~图 8-3。放射性废水取样处为两套衰变池汇总后的排放口。

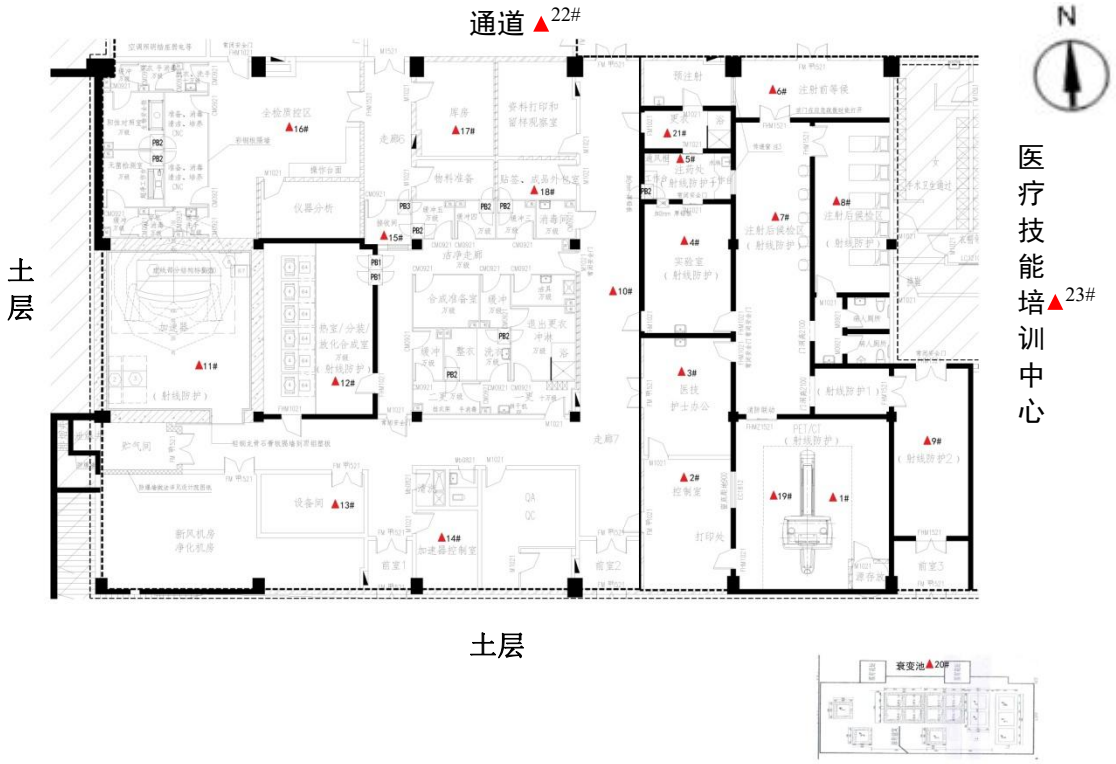


图 8-1 本项目核素制备及 PET 诊断工作场所监测点位

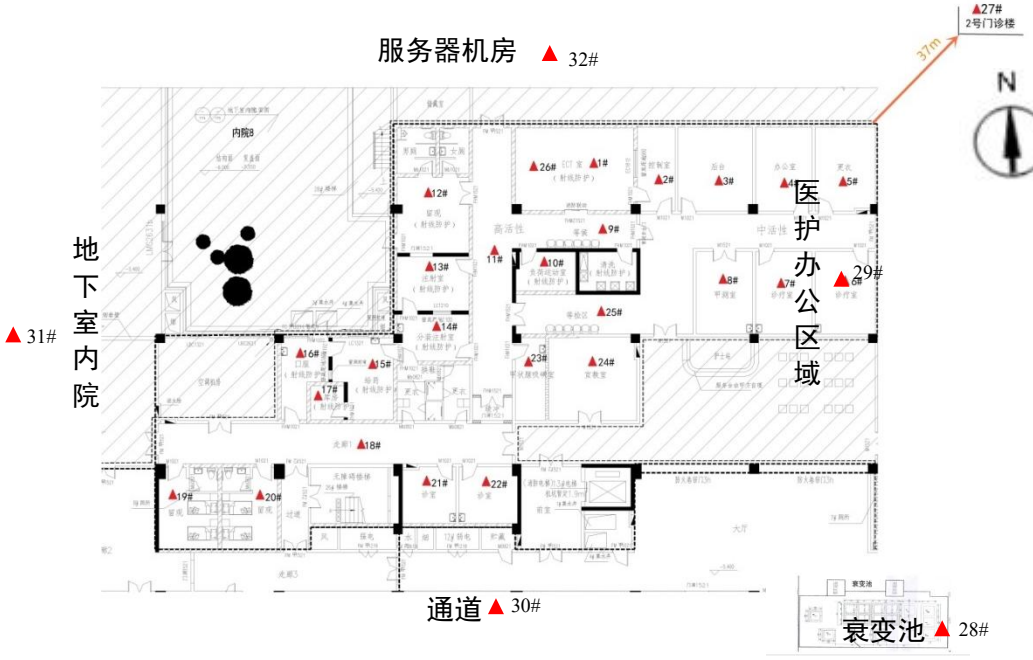


图 8-2 本项目 SPECT 诊断工作场所监测点位

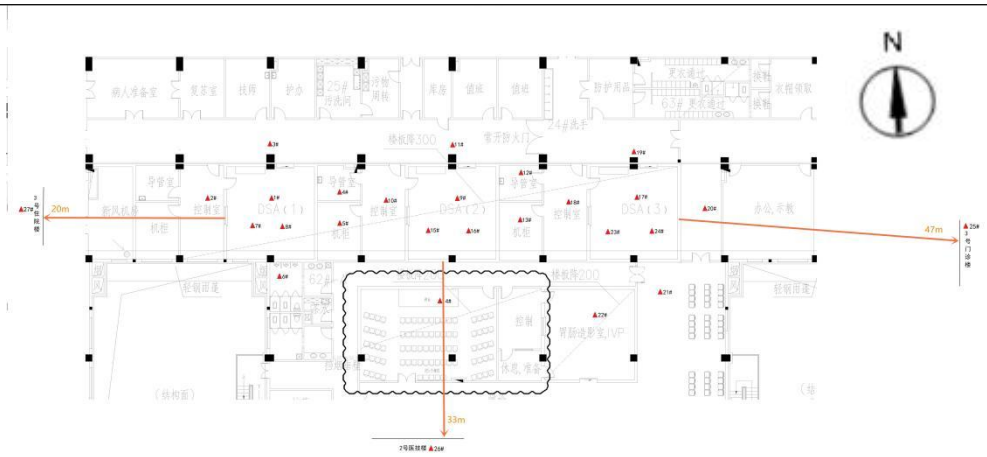


图 8-3 本项目 ^{90}Y 工作场所监测点位

8.3 监测方案、质量保证措施及监测结果

8.3.1 监测方案

（1）监测单位：浙江亿达检测技术有限公司。

（2）监测日期：2021 年 12 月 12 日

（3）监测方式：现场检测。

（4）监测依据：《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）、《表面污染测定 第 1 部分：β发射体（$E_{\beta max}$>0.15MeV)和α发射体》（GB/T14056.1-2008）。

（5）监测频次：依据上述标准予以确定。

（6）监测工况：本项目核医学科工作场所已建部分为停止运营时的辐射现状值监测，其他工作场所未进行建设，均为辐射背景值监测。

（7）天气环境条件：天气：晴；温度：12℃；相对湿度：56%。

（8）监测报告编号：浙亿检（放）字 FH2021 第 0039 号

（9）监测设备

表 8-1 监测设备

检测仪器	X、γ辐射周围剂量当量率仪	α、β表面污染仪
仪器型号	6150 AD 6/H (内置探头：6150 AD-b/H 外置探头：6150 AD	CoMo-170
仪器编号	167510+165455	9950
生产厂家	Automess	德国 NUVIA

量　　程	内置探头：0.05μSv/h～99.99μSv/h 外置探头：0.01μSv/h～10mSv/h	α：0-2500cps β/γ：0-20000cps
能量范围	内置探头：20keV-7MeV≤±30% 外置探头：60keV-1.3MeV≤±30%	---
检定证书编号	2020H21-20-2925395002	2021H21-20-3356605001
检定证书有效期	2020 年 12 月 24 日至 2021 年 12 月 23 日	2021 年 06 月 15 日至 2022 年 06 月 14 日
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	上海市计量测试技术研究院 华东国家计量测试中心
校准因子C_f/表面活度响	1.19	（α：34.7；β：52.7）$s^{-1}Bq^{-1}cm^2$
探测限	≥10nSv/h	α：≥0.02；β：≥0.06

8.3.2 废水监测方案

（1）监测单位：浙江国辐环保科技有限公司。

（2）监测日期：2022 年 4 月 6 日。

（3）监测方式：委托检测。

（4）监测依据：《辐射环境监测技术规范》（HJ161-2021）、《水质　总α放射性的测定　厚源法》（HJ898-2017）、《水质　总β放射性的测定　厚源法》（HJ899-2017）。

（5）监测频次：依据上述标准予以确定。

（7）监测环境条件：环境温度：18~22℃；环境湿度：45%。

（8）监测报告编号：浙国辐（WT）2022 第 168 号

（9）监测设备

表 8-2　监测设备

设备名称	低本底αβ计 数 器
型号规格	MPC9604
仪器编号	GF-12-2-2019
检定单位	中国计量科学研究院
检定有效期	至 2023.4.27

8.3.3 质量保证措施

根据《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）和《辐射环境监测技术

规范》（HJ61-2021）中有关辐射环境监测质量保证一般程序和实验室的质量体系文件（包括质量手册、程序文件、作业指导书）实行全过程质量控制，保证此次监测结果科学、有效。本次环境现状监测质量保证主要内容有：

①监测机构通过了计量认证；

②监测前制定了详细的监测方案及实施细则；

③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；

④监测所用仪器已通过计量部门校准、检定合格，且在校准、检定有效使用期内使用。监测仪器与所测对象在量程、响应时间等方面相符合，以保证获得准确的测量结果。测量实行全过程质量控制，严格按照《质量手册》和《程序文件》及仪器作业指导书的有关规定执行；

⑤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；

⑥每次测量前、后均检查仪器的工作状态是否正常；

⑦现场监测严格按照规定的监测点位、方法、记录内容等进行，按照统计学原则处理异常数据和监测数据；

⑧建立完整的文件资料。仪器校准说明书、监测方案、监测布点图、测量原始数据、统计处理程序等全部保留，以备复查；

⑨监测报告严格实行三级审核制度，经过校对、审核，签发。

8.3.4 监测结果

本项目辐射环境现状各监测点位的监测结果见表 8-3~表 8-6。

表 8-3 核医学科核素制备及 PET 诊断工作场所辐射剂量检测结果

检测的环境条件	天气：晴	环境温度：12°C		相对湿度：56%
点位编号	点位描述	γ辐射剂量率(nGy/h)		β表面污染水平（Bq/ cm²）
		平均值	标准差	
1#	PET-CT 机房	134	1	＜LLD_2
2#	PET-CT 控制室	135	3	＜LLD_2
3#	医技护士办公室	123	4	＜LLD_2
4#	实验室	144	2	＜LLD_2
5#	注药处	334	1	0.21
6#	注射前等候区	131	2	＜LLD_2
7#	注射后候检区 1	223	3	0.10
8#	注射后候检区 2	203	4	0.07
9#	患者通道	108	2	＜LLD_2

10#	工作人员通道	103	1	＜LLD_2
11#	回旋加速器机房	111	4	＜LLD_2
12#	热食/分装/防化合成室	309	2	＜LLD_2
13#	设备间	111	3	＜LLD_2
14#	加速器控制室	131	1	＜LLD_2
15#	接收间	98	1	＜LLD_2
16#	全检质控区	136	3	＜LLD_2
17#	库房	122	4	＜LLD_2
18#	贴签、成品外包室	124	4	＜LLD_2
19#	核素制备及 PET 诊断工作场所正上方（入院处置中心）	133	2	＜LLD_2
20#	衰变池	441	3	0.24
21#	卫生通过间	111	1	＜LLD_2
22#	通道	112	2	＜LLD_2
23#	医疗技能培训中心	134	3	＜LLD_2

表 8-4 核医学科 SPECT 诊断及核素治疗作场所辐射剂量检测结果

检测的环境条件	**天气：晴**	**环境温度：12°C**		**相对湿度：56%**	
点位编号	**点位描述**	**γ辐射剂量率(nGy/h)**		**β表面污染水平（Bq/ cm²）**	**α 表面污染水平（Bq/ cm²）**
		平均值	**标准差**		
1#	ECT 机房	113	1	＜LLD_2	＜LLD_1
2#	ECT 控制室	106	3	＜LLD_2	＜LLD_1
3#	后台	132	2	＜LLD_2	＜LLD_1
4#	办公室	111	2	＜LLD_2	＜LLD_1
5#	更衣间	109	3	＜LLD_2	＜LLD_1
6#	诊疗室 1	222	2	0.08	＜LLD_1
7#	诊疗室 2	231	1	0.08	＜LLD_1
8#	甲测室	301	1	0.11	＜LLD_1
9#	注射后等候区	332	1	0.18	＜LLD_1
10#	负荷运动室	311	3	0.13	＜LLD_1
11#	患者通道	298	3	0.13	＜LLD_1
12#	留观室	289	2	0.10	0.05
13#	注射室	332	2	0.23	0.04
14#	分装注射室	303	3	0.22	＜LLD_1
15#	给药室	300	1	0.20	＜LLD_1
16#	口服室	199	2	0.17	＜LLD_1
17#	库房	113	4	＜LLD_2	＜LLD_1

18#	走廊	123	4	＜LLD_2	＜LLD_1
19#	留观室	123	3	＜LLD_2	＜LLD_1
20#	留观室	122	2	＜LLD_2	＜LLD_1
21#	诊室	109	2	＜LLD_2	＜LLD_1
22#	诊室	109	1	＜LLD_2	＜LLD_1
23#	甲状腺吸碘室	182	3	0.09	＜LLD_1
24#	宣教室	112	2	＜LLD_2	＜LLD_1
25#	患者等检区	111	2	＜LLD_2	＜LLD_1
26#	SPET-CT 诊断及核素治疗区域正上方（超市、休闲走廊）	122	3	＜LLD_2	＜LLD_1
27#	2 号门诊楼	142	3	＜LLD_2	＜LLD_1
28#	衰变池	352	2	0.24	＜LLD_1
29#	医护办公区域	132	1	＜LLD_2	＜LLD_1
30#	通道	125	3	＜LLD_2	＜LLD_1
31#	地下室内院	123	2	＜LLD_2	＜LLD_1
32#	服务器机房	124	4	＜LLD_2	＜LLD_1

注：1、所列检测值均未扣除宇宙射线响应；
2、本次检测设备测量读数的空气比释动能和周围剂量当量的换算系数参照 JJG393，使用 ^{137}Cs 作为检定/校准参考辐射源时换算系数取1.20Sv/Gy；
3、α表面污染的探测限为0.02Bq/ cm^2，记为 LLD_1；β表面污染的探测限为0.06Bq/ cm^2，记为 LLD_2。

表 8-5 核医学科 ^{90}Y 治疗工作场所辐射检测结果

检测的环境条件	**天气：晴　　环境温度：12°C　　相对湿度：56%**			
点位编号	**点位描述**	**γ辐射剂量率(nGy/h)**		**β表面污染水平（Bq/ cm^2）**
		平均值	**标准差**	
1#	复合手术室 1 机房内	132	2	＜LLD_2
2#	控制室	111	3	＜LLD_2
3#	通道	109	2	＜LLD_2
4#	导管室	102	2	＜LLD_2
5#	机柜	106	1	＜LLD_2
6#	茶水间	99	1	＜LLD_2
7#	复合手术室 1 机房正上方（ICU）	132	2	＜LLD_2
8#	复合手术室 1 机房正下方（候药厅、安全通道）	121	2	＜LLD_2
9#	复合手术室 2 机房内	121	3	＜LLD_2
10#	控制室	109	3	＜LLD_2
11#	通道	106	2	＜LLD_2
12#	导管室	99	1	＜LLD_2
13#	机柜	98	3	＜LLD_2
14#	宣教室	100	1	＜LLD_2

15#	复合手术室 2 机房正上方（ICU）	103	2	＜LLD_2
16#	复合手术室 2 机房正下方（候药厅、安全通道）	102	3	＜LLD_2
17#	复合手术室 3 机房内	105	2	＜LLD_2
18#	控制室	99	1	＜LLD_2
19#	通道	107	2	＜LLD_2
20#	通道	106	3	＜LLD_2
21#	候诊区	105	2	＜LLD_2
22#	胃肠造影室	100	1	＜LLD_2
23#	复合手术室 3 机房正上方（ICU）	111	3	＜LLD_2
24#	复合手术室 3 机房正下方（候药厅、安全通道）	109	2	＜LLD_2
25#	3 号门诊楼	108	2	＜LLD_2
26#	2 号医技楼	111	1	＜LLD_2
27#	3 号医技楼	108	4	＜LLD_2

表 8-6 核医学科废水中总α、总β放射性检测结果

样品名称	采样地点	核素含量（Bq/L）	
		总α	总β
废水	温州医科大学附属第一医院南白象院区核医学科衰变池排水口	＜0.04	0.07±0.01

8.4 辐射环境现状评价

由监测结果可知，本项目核医学科工作场所监测点位α表面污染水平低于检测限~0.05Bq/ cm^2，未见异常；核医学科工作场所β表面污染水平监测值为低于检测限~0.24Bq/ cm^2，满足 GB18871-2002 核医学工作场所的放射性表面污染控制水平，其他工作场所β表面污染水平监测值低于检测限，未见异常。各监测点位室内的γ辐射剂量率在 98~309nGy/h 之间（衰变池 441nGy/h），室外的γ辐射剂量率在 108~142nGy/h 之间；根据《浙江省环境天然贯穿辐射水平调查研究》可知，温州市室内γ辐射剂量率范围为（56-443）nGy/h，温州市道路上γ辐射剂量率范围为（28-220）nGy/h，可见项目所在地的天然贯穿辐射水平相当。

由废水的监测结果可知，本项目核医学科工作场所废水中总α＜0.04Bq/L，总β为0.07±0.01Bq/L，满足《核医学科辐射防护与安全要求》（HJ1188-2021）中总α不大于1Bq/L、总β不大于 10Bq/L 的要求。

表 9 项目工程分析与源项

9.1 施工期工程分析

本项目 1 号楼地下一层核医学科核素制备及 PET 诊断工作场所涉及改扩建（核素制备区域平面布局不发生变动，工作人员、生产流程等均不发生变动，该区域已在 2016 年取得原温州市环境保护局批复，本次对该区域不再重复评价），地下一层核医学科 SPECT 诊断及核素治疗工作场所扩建（仅在该工作场所内新增使用核素，不改变原有布局、使用流程、工作人员等），3 号医技楼 2 层 ^{90}Y 治疗场所（DSA 机房 3）涉及改建，其中核素制备及 PET 诊断工作场所和 ^{90}Y 治疗场所需要对墙体施工，本项目施工期工艺流程及产污环节如下：

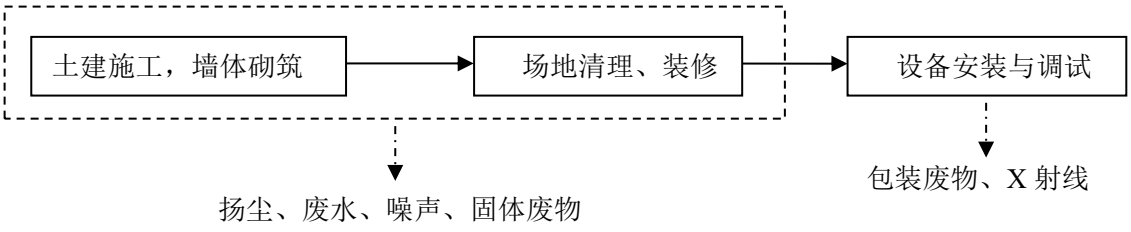


图 9-1　本项目施工期工艺流程及产污环节图

本项目施工期污染物主要包括：

（1）扬尘

由于本项目施工期工程量较小，产生扬尘量较小。建设单位应加强施工场地管理，施工采取湿法作业，尽量降低建筑粉尘对周围环境的影响，现场堆积建筑垃圾应采取一定的遮盖措施，避免风力扬尘。

（2）噪声

施工设备应考虑选择低噪音设备，施工过程防止机械噪声的超标。

（3）废水

施工期产生的废水主要为施工人员的生活污水，生活污水产量较小，可依托建设单位化粪池等生活污水处理设施处理后纳入市政污水管网，不得随意排放。

（4）固体废物

装修过程中产生的装修垃圾堆放在住建部门指定的地点，严禁随意堆放和倾倒。施工人员产生的生活垃圾可依托市政垃圾收运系统收集处理。

（5）X 射线

本项目调试阶段新增的 PET/CT 会产生 X 射线，同时设备安装完成后，会有少量

的废包装材料产生。调试阶段在已经做好辐射防护的机房内进行，张贴辐射警示标识，避免无关人员靠近，经墙体的屏蔽及距离衰减后对环境的影响可以接受的。

9.2 营运期工程分析

本项目涉及电离辐射影响的设备或工作场所有核医学科工作场所（包含核素制备及 PET 诊断工作场所、SPECT 诊断及核素治疗工作场所）、^{90}Y 治疗场所（DSA 机房），本章节将分别就场所进行描述。

9.2.1原有核医学科工作场所

本项目涉及的建筑 1 号医技楼、3 号医技楼在 2004 年获得原温州市环境保护局批复（温环建[2004]128 号），原核医学科在 2015 年获得浙江省环境保护厅的环评批复（浙环辐[2015]30 号），同意建设核医学工作场所（包括核素制备及 PET 诊断、SPECT 诊断及核素治疗工作场所）。

（1）平面布局情况

①核素制备及 PET 诊断工作场所

平面布局上原核医学科核素制备及 PET 诊断工作场所主要为回旋加速器机房（1 间）、合成热室（1 间）、加速器控制室（1 间）、QAQC 间（1 间）、清洗间（1 间）、前室（1 间）、清洗间（1 间）、合成准备室（1 间）、仪器分析间（1 间）、全检质控区（1 间）、接收间（1 间）、缓冲间（5 间）、洗衣间（1 间）、洁具间（1 间）、退出更衣冲淋间（1 间）、更衣间（3 间）、注射间（1 间）、注射后候诊区（1 间）、PET/CT 机房（1 间）、医护办公室（1 间）、PET 控制室（1 间）等。平面布局情况见图 9-2。

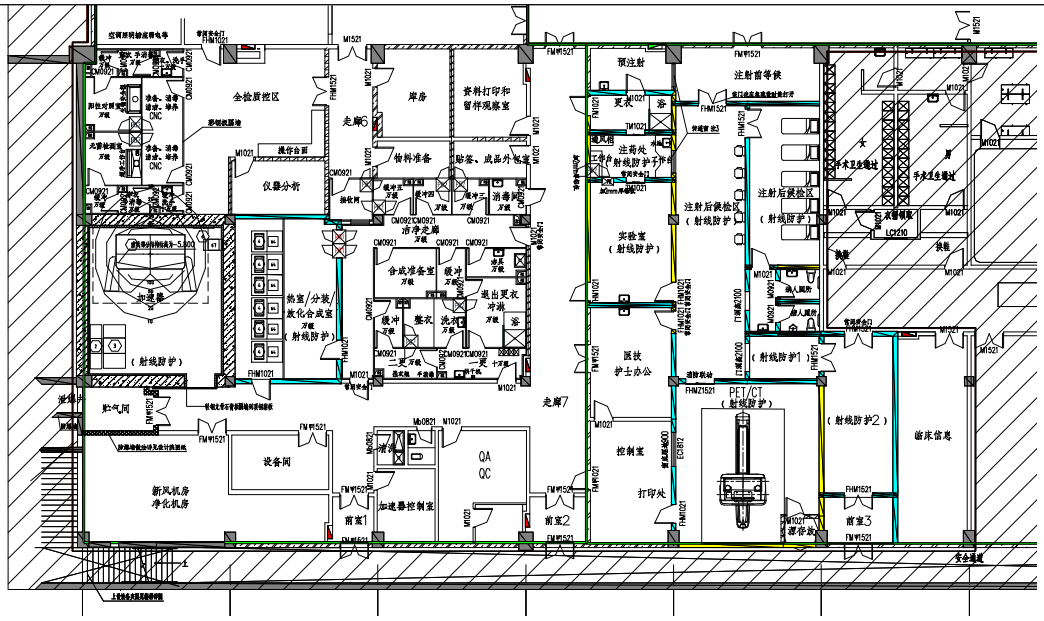


图 9-2　原核医学科核素制备及 PET 诊断工作场所平面布置图

②SPECT 诊断及核素治疗工作场所

平面布局上原核医学科 SPECT 诊断及核素治疗工作场所主要为SPECT/CT 机房(1 间）、SPECT 控制室（1 间）、负荷运动室（1 间）、清洗间（1 间）、宣教室（1 间)、甲状腺吸碘室（1 间）、宣教室（1 间）、分装注射室（1 间）、更衣（2 间）、给药室（1 间）、废物暂存（1 间）、患者注射室（1 间）、留观室（1 间）、厕所（2 间）等，平面布局情况见图 9-3。

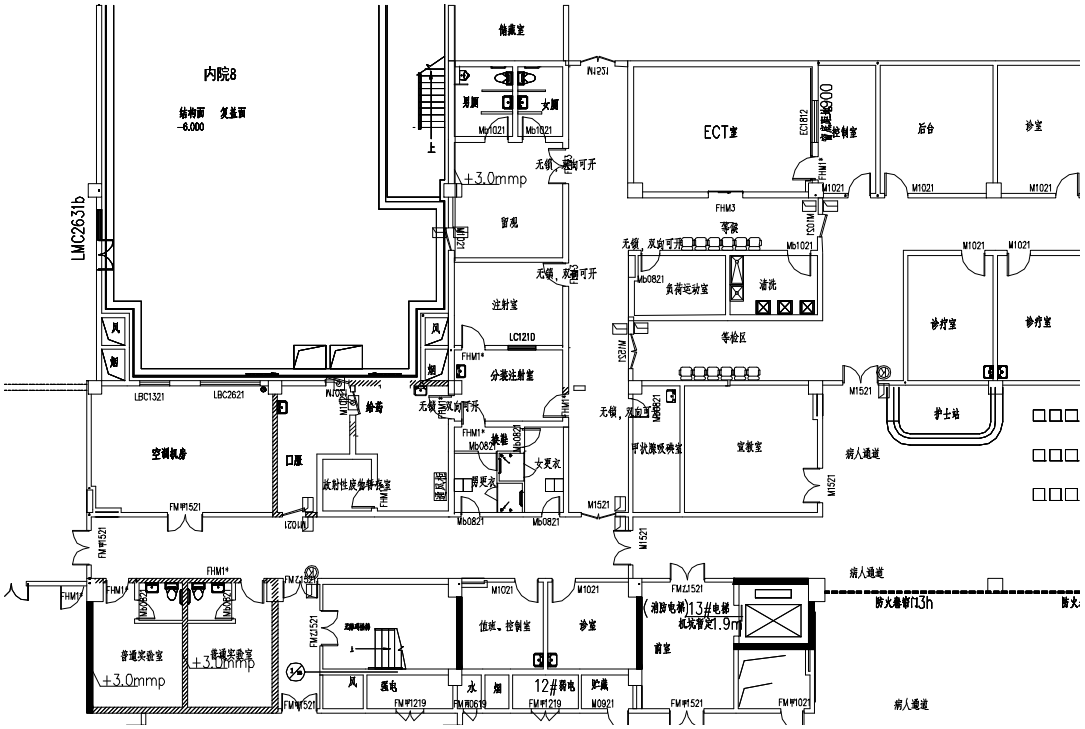


图 9-3　原核医学科 SPECT 诊断及核素治疗工作场所平面布置图

③^{90}Y 治疗工作场所

本项目 ^{90}Y 治疗工作场所该工作场所平面布局见图 9-4。

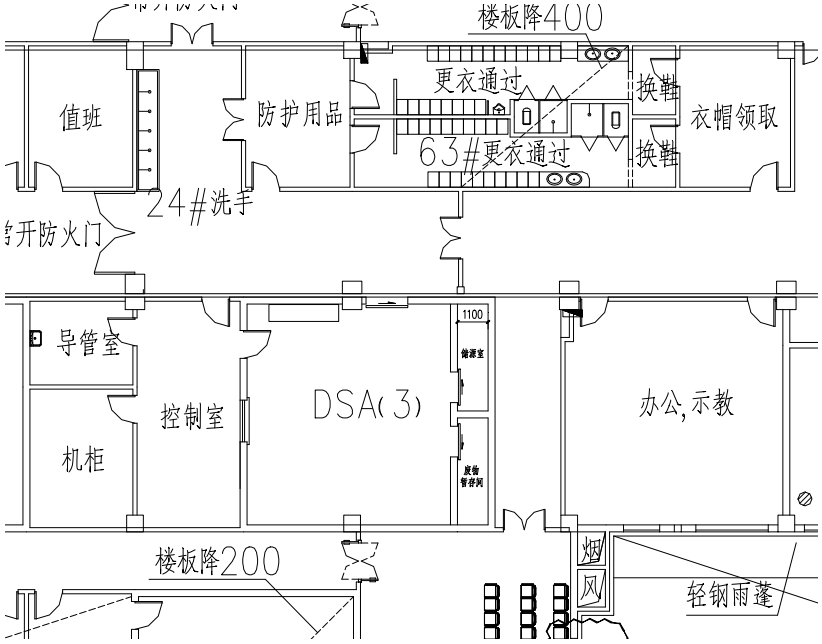


图 9-4　原 3 号医技楼二层 ^{90}Y 治疗工作场所平面布置图

（2）原有核医学科射线装置、放射性同位素、放射源使用情况

原有核医学科射线装置、放射性同位素、放射源使用情况见表 9-1，表 9-2 和表 9-3。原 DSA 机房 3 射线装置情况见表 9-4。

表 9-1　原核医学科工作场所使用的射线装置情况

装置名称	数量	型号	类别	用途	场所
回旋加速器	1	Qilin Cyclotron System	II 类	核素制备	核医学科核素制备及 PET 诊断工作场所
PET/CT	1	Gemini TF	III类	医用 X 射线计算机断层扫描（CT）装置	核医学科核素制备及 PET 诊断工作场所
SPECT/CT	1	Discovery NM/CT 670 H3100NA	III类	医用 X 射线计算机断层扫描（CT）装置	核医学科 SPECT 诊断及核素治疗工作场所

表 9-2　原核医学科核工作场所生产、使用放射性同位素情况

放射性同位素	年生产使用量（Bq）	日等效最大操作量	工作场所级别
^{18}F	1.05×10^{13}	4.2×10^{9}	乙级
^{89}Sr	7.4×10^{9}	3.7×10^{6}	乙级
Mo-99（Tc-99m）	1.11×10^{12}	2.22×10^{8}	
^{131}I	3.7×10^{10}	1.85×10^{9}	

表 9-3　原核医学科工作场所使用放射源情况

序号	核素	类别	总活度（贝可）/活度（贝可）×枚数	使用场所
1	^{22}Na	V	$3.7\times10^{6}\times1$	核医学科核素制备及 PET 诊断工作场所
2	^{22}Na	V	$3.7\times10^{5}\times6$	核医学科核素制备及 PET 诊断工作场所

表 9-4　原 DSA 工作场所使用的射线装置情况

装置名称	数量	型号	管电流/管电压	类别	原用途	场所
DSA	1	Artis zee III biplane	1250kV，1000mA	II 类	介入手术	3 号医技楼二层 DSA 机房 3

（3）原有核医学科工作场所人员配置及工作班制

原有核医学科核素制备及 PET 诊断工作场所工作场所由核医学科 15 名工作人员承担，摆位操作和设备操作由核医学科 4 名工作人员承担，核素制备及分装由 3 名工作人员承担；SPECT 诊断及核素治疗工作场所由核医学科 12 名工作人员承担，摆位操作和设备操作由核医学科 6 名工作人员承担。年工作 250 天，每天工作 8 小时。

（4）原有核医学科工作场所工艺流程

工艺流程详见本项目核医学科区域工艺流程。

（5）原有核医学科工作场所屏蔽防护情况

表 9-5　原核医学科工作场所屏蔽情况

工作场所	名称	屏蔽体	主要屏蔽材料及厚度
核素制备及 PET 诊断工作场所	回旋加速器机房	四周墙体	60cm 混凝土
		顶棚	60cm 混凝土
		地坪	土层
		防护门	内衬 10mmPb 铅板+200mm 含硼聚乙烯
	放化合成室	四周墙体	24cm 实砌墙+3mmPb 防护涂料
		顶棚	18cm 混凝土+2mmPb 铅板
		地坪	土层
		防护门	内衬 4mmPb 铅板
	注射室	四周墙体	东、南、北侧 24cm 实心砖+3mmPb 防护涂料；西侧 24cm 实心砖+4mmPb 防护涂料
		顶棚	18cm 混凝土+2mmPb 铅板
		地坪	土层
		防护门	内衬 4mmPb 铅板
		注射窗	4mmPb 铅玻璃
	注射后候诊室	四周墙体	东、南侧 24cm 实心砖

			+4mmPb 防护涂料；西、北侧 24cm 实心砖+3mmPb 防护涂料
		顶棚	18cm 混凝土+2mmPb 铅板
		地坪	土层
		防护门	内衬 4mmPb 铅板
	PET/CT 机房	四周墙体	24cm 实心砖+2mmPb 防护涂料
		顶棚	18cm 混凝土+2mmPb 铅板
		地坪	土层
		防护门	内衬 4mmPb 铅板
		观察窗	4mmPb 铅玻璃
	患者卫生间	四周墙体	东 24cm 实心砖+4mmPb 防护涂料；西、南侧 24cm 实心砖+2mmPb 防护涂料
		顶棚	18cm 混凝土+2mmPb 铅板
		地坪	土层
		防护门	5mmPb
SPECT 诊断及核素治疗工作场所	分装注射室	四周墙体	24cm 实心砖+3mmPb 防护涂料
		顶棚	18cm 混凝土+2mmPb 铅板
		地坪	土层
		防护门	内衬 4mmPb 铅板
	注射后候诊室	四周墙体	东、南 24cm 实心砖+3mmPb 防护涂料；西侧 24cm 实心砖+4mmPb 防护涂料；北侧 24cm 实心砖+3mmPb 防护涂料
		顶棚	18cm 混凝土+2mmPb 铅板
		地坪	土层
		防护门	内衬 3mmPb 铅板
	SPECT/CT 机房	四周墙体	24cm 实心砖+3mmPb 防护涂料
		顶棚	18cm 混凝土+2mmPb 铅板
		地坪	土层
		观察窗	4mmPb 铅玻璃
		防护门	内衬 4mmPb 铅板
	患者卫生间	四周墙体	东、南侧 24cm 实心砖+2mmPb 防护涂料；西侧 24cm 实心砖+4mmPb 防护涂料；北侧 24cm 实心砖+3mmPb 防护涂料
		顶棚	18cm 混凝土+2mmPb 铅板
		地坪	土层
		防护门	内衬 3mmPb 铅板
	负荷运动室	四周墙体	24cm 实心砖+2mmPb 防护涂料
		顶棚	18cm 混凝土+2mmPb 铅板

		地坪	土层
		防护门	内衬 3mmPb 铅板
	给药室	四周墙体	东侧 24cm 实心砖+2mmPb 防护涂料；西侧 24cm 实心砖+4mmPb 防护涂料；北侧 24cm 实心砖+3mmPb 防护涂料
		顶棚	18cm 混凝土+2mmPb 铅板
		地坪	土层
		防护门	内衬 4mmPb 铅板
^{90}Y 治疗场所	DSA 机房	四周墙体	24cm 砖墙+1mmPb 防护涂料
		顶棚	20cm 混凝土+1mmPb 防护涂料
		地坪	18cm 混凝土
		防护门	内衬 3mm 铅板
		观察窗	3mmPb 铅玻璃

（6）原有核医学科验收及年度检测情况

根据 2018 年《温州医科大学附属第一医院 PET-CT、回旋加速器等射线装置和放射性同位素应用项目（迁扩建）竣工环境保护验收监测表》，与本次评价项目相关的实际验收规模为新增 1 台回旋加速器、1 台 SPECT/CT、1 台 PET/CT；6 枚活度不大于 3.7E+5Bq、1 枚活度不大于 3.7E+6Bq 的 ^{22}Na 放射源；生产并自用放射性核素 ^{18}F，使用放射性核素 ^{99}Mo（^{99m}Tc）、^{131}I、^{89}Sr、^{125}I，工作场所为乙级非密封放射性物质工作场所。

根据验收报告中对核医学工作场所的监测结果，在运行状态和非运行状态下，周围环境辐射剂量当量率小于 2.5μSv/h；废物衰变桶表面剂量率最高为 446nSv/h，属正常水平；核医学科控制区和监督区地面、注射窗台面、加速器设备表面、分装柜表面、废物桶表面均未检出β表面污染。核医学科外排废水中总β放射性活度浓度为 0.84±0.01Bq/L，满足排放标准。

2021 年医院委托浙江亿达检测技术有限公司、浙江杭康检测技术有限公司分别对核素制备及 PET 诊断工作场所（报告编号:浙亿检(放)字 FH 2021 第 1003 号）、SPECT 诊断及核素治疗工作场所（报告编号: HKJFJ210446-02-C）进行了年度检测。根据检测结果可知，核医学科原有工作场所各检测点 X、γ射线剂量率以及β表面污染水平均符合标准要求。

（7）原有核医学科工作场所“三废”治理措施及达标性分析

①放射性废气

根据 2015 年《温州医科大学附属第一医院 PET-CT、回旋加速器等射线装置和放射性核素应用项目（迁扩建）环境影响报告表》，核医学科使用的放射性同位素除了 ^{131}I 外均为非挥发性核素，使用过程介质为水，操作比较简单，不经过加热、振荡等步骤。在进行操作时，为了安全起见，医院设置了分装手套箱，放射性药物的分装、取药等可能存在洒出污染危险，通常在负压手套箱内操作，不存在食入、吸入等内照射影响。通风橱有足够风速（不小于 1m/s），排气口高于本建筑屋脊，能够满足II类核医学工作场所室内“有较好通风”的要求。

原核医学科已在手套箱顶壁安装活性炭，在排风口配置高效排风过滤器+活性炭吸附装置二级处理设施（净化效率 99.5%），根据医院最近一次（2020 年 12 月 20 日）活性炭更换记录单，活性炭供货单位为青岛青盾防护设备有限公司，共更换 72 个活性炭吸附装置，更换下来的活性炭按固体放射性废物处理。

根据 2018 年《温州医科大学附属第一医院 PET-CT、回旋加速器等射线装置和放射性同位素应用项目（迁扩建）竣工环境保护验收监测表》，通风的落实情况为核医学科设置了独立的通风系统，^{131}I 采用自动给药方式，未对废气进行监测。本项目核医学科原有使用的 ^{18}F、^{99m}Tc 等核素为非挥发性核素，含微量核素的放射性废气经手套箱顶壁与排风口的废气处理设施处理后，其对周围环境的影响可以忽略。用于甲亢治疗的 ^{131}I，其自动分碘仪外未安装手套箱，未设置单独通风。

综上，本环评要求在自动分碘仪外安装手套箱，并设置单独通风。

②放射性废水

根据 2015 年《温州医科大学附属第一医院 PET-CT、回旋加速器等射线装置和放射性核素应用项目（迁扩建）环境影响报告表》，医院核医学科在医技楼西南侧设置了 2 只地埋式衰变池和 2 只化粪池，各核素的排放已满足标准要求。而本项目具体情况中 ^{131}I 仅用于甲亢治疗，且患者不在核医学科内留观，因此不存在 ^{131}I 废水。本项目衰变池系统已设置相应辐射监测系统，在排放前经过监测达标后排放，符合相关要求。

本项目放射性药物合成、分装过程本身不产生放射性废液。放射性废液主要来自于药物合成、分装前对生产装置进行清洗，清洗废液中可能含有前一次工作时沾在设备表面的放射性物质。按照每种核素每次操作产生 2L 放射性废液进行估算，且 ^{18}F 按操作 500 次/年估算，则放射性药物合成前共产生放射性废液 1000L/a（$1m^3/a$）。此外，考虑药物撒漏等事故清洗废水，一年一次 20L。因此，本项目一年放射性废水排放量

为 1.02m^3/a。

本项目核医学科 PET 诊断工作场所的诊疗人数为：^{18}F，7000 人次/年，该工作场所门诊患者每人次用水拟定额取 7L，则 PET 诊断工作场所患者每年产生放射性废水 49m^3；工作人员在完成一天的给药和注射工作后需进行污染检测，并进行去污清洗而产生放射性废水，每天清洗废水产生量（包含事故冲洗废水）分别约为 20L，每年工作 250 天，则每年产生放射清洗废水约 5m^3。核医学科核素制备及 PET 诊断工作场所每年产生放射性废水约 55.02m^3。

本项目核医学科 SPECT 诊断及核素治疗工作场所的诊疗人数为 ^{99m}Tc，5000 人次/年。该工作场所患者每人次用水定额取 7L，则 SPECT 诊断及核素治疗工作场所 35m^3。工作人员在完成一天的给药和注射工作后需进行污染检测，并进行去污清洗而产生放射性废水，每天清洗废水产生量（包含事故冲洗废水）分别约为 20L，每年工作 250 天，则每年产生放射清洗废水约 5m^3。SPECT 诊断及核素治疗工作场所每年产生放射性废水约 40m^3。

原有两个工作场所的放射性废水排入不同的两套衰变池衰变后汇入同一管道外排，根据 2022 年 4 月对核医学科外排废水中总α、总β的检测结果可知，本项目核医学科工作场所废水中总α＜0.04Bq/L，总β为 0.07±0.01Bq/L，满足《核医学科辐射防护与安全要求》（HJ1188-2021）中总α不大于 1Bq/L、总β不大于 10Bq/L 的要求。医院原有放射性废水均通过衰变池收集储存，经衰变并监测达标后排放，能满足《核医学科辐射防护与安全要求》（HJ1188-2021）的要求。

③放射性固废

根据 2016 年《温州医科大学附属第一医院医用放射性同位素及射线装置应用项目（扩建）环境影响报告表》，原有核医学科工作场所放射性固体废物主要包括一次性主射器、手套等物品。

本项目核素制备区域产生的回旋加速器靶废料，即靶窗、废弃的离子源灯丝等，一年产生约50kg，为感生放射性废物。本项目将其置于铅废物桶中，暂存在回旋加速器西南侧的废物库内，后交由回旋加速器厂家回收。

本项目放射性药物制取时产生放射性残留物如硅胶、树脂、氧化铝、碳柱、滤膜和废活性炭等，每年产生约 120kg；操作药物时主要产生的手套、口罩和清洁时用过的抹布、托布等，年产生量约 20kg。

本项目 PET 诊断、SPECT 诊断及核素治疗放射性固废主要为一次性注射器、针头、手套、药棉、纱布、破损杯皿、擦拭污染地面的物品及废活性炭等。

核医学科工作场所最大工作量为：

^{18}F，7000 人次/年；^{99m}Tc，5000 人次/年；^{89}Sr，1250 人次/年；^{131}I，1200 人次/年；按放射性固废产生量约 0.05kg/人次，则本项目核医学科产生的放射性固废约 722.2kg/年。废物暂存在各工作场所的固废间内，达到解控标准后按普通医疗废物处理。

（8）原有核医学科工作场所辐射防护管理制度落实情况

表 9-6 本项目核医学科工作场所辐射防护管理制度落实情况表

落实内容	原有核医学科具体情况	是否落实
辐射工作管理制度设立及执行情况	医院已成立了辐射安全与防护管理委员会领导小组，制定了一系列的辐射工作管理制度：《辐射安全防护和管理制度》、《放射工作人员岗位职责》、《放射工作操作规程》、《辐射事故应急方案》、《辐射防护和安全保卫制度》、《设备检修维护制度》、《人员培训计划》、《辐射防护监测方案》、《质量保证 QA 大纲》、《质量控制（QC）检测计划》等。医院现有管理制度内容较为全面，符合相关要求，现有规章制度基本满足医院从事相关辐射活动辐射安全和防护管理的要求。医院严格落实各项规章制度，各辐射防护设施运行、维护、检测工作良好。	已落实
辐射工作管理制度上墙情况	机房控制室已上墙《辐射安全防护和管理制度》、《放射工作人员岗位职责》、《设备操作规程》、《辐射事故应急预案》，制度字体醒目。	已落实
放射性固体废物、放射性废水台账	医院已设立放射性废物台账管理制度，详细记录放射性固体废物的核素名称、重量；放射性废液的排放时间等信息。需进一步落实每次放射性废水排放时的监测结果。	已落实需完善
应急预案的演练情况	医院核医学科每年对均定期开展辐射事故应急预案演练，并对演练结果进行总结，及时对放射事件应急处理预案进行完善和修订。经与建设单位核实，医院自辐射活动开展以来，无辐射事故发生，事故应急小组处于正常运行状态。	已落实

（9）原有核医学科工作场所存在的主要问题及本项目“以新带老”措施

①主要问题

1、原有核医学科 PET 诊断工作场所缺少留观室；

2、原 ^{131}I 自动分装仪未安装手套箱。

②“以新带老”措施

1、拟增设留观室；

2、拟在 ^{131}I 自动分装仪外安装手套箱并设置单独通风；

9.2.2改扩建后核医学科工作场所

9.2.2.1 改扩建后核医学科核素制备及 PET 诊断、SPECT 诊断及核素治疗场所

医院拟在原核医学科核素制备及 PET 诊断场所中的 PET 诊断场所进行改扩建，将

原医技护士办公室改造为 PET/CT 机房，将原实验室南侧改为改机房的设备间和废物间，使用 ^{18}F、^{68}Ga 正电子核素用于 PET 显像，其中 ^{18}F 正电子核素为回旋加速器制备。

医院拟在原核医学科 SPECT 诊断及核素治疗工作场所内进行扩建，原有 ^{99m}Tc 用于 SPECT 显像诊断、^{131}I 用于甲亢治疗和甲功测定、^{89}Sr 用于骨转移癌治疗，现拟新增 ^{223}Ra 用于骨转移癌治疗，新增 ^{90}Y 进行分装准备，新增 ^{32}P 用于敷贴治疗，新增 ^{123}I 用于 SPECT 显像诊断。

本项目核医学科工作场所放射性核素性能参数见表9-7。

表 9-7 本项目核医学科工作场所放射性核素的性能参数

核素	半衰期	衰变类型	毒性	物理性态	光子能量（MeV）	用途
^{18}F	109.8min	β^+、EC	低毒	液态	0.511	PET显象诊断
^{68}Ga	68.3min	β^+、EC	低毒	液态	0.511	
^{99m}Tc	6.02h	同质异能跃迁	低毒	液态	0.140	SPECT显像诊断
^{123}I	13.2h	EC	低毒	液态	0.027，0.159，0.529	
^{131}I	8.02d	β^-	中毒	液态	0.284，0.365，0.637	甲亢治疗
^{32}P	14.26d	β^-	中毒	液态	/	血液疾病治疗
^{89}Sr	50.53d	β^-	中毒	液态	/	骨癌治疗
^{223}Ra	11.44d	α	极毒	液态	0.0117，0.0838，0.2695	骨癌治疗
^{90}Y	2.67d	β^-	中毒	液态	/	分装

（1）设备组成及工作原理

①设备组成

PET/CT：PET/CT扫描仪由PET扫描仪和CT扫描仪组成。PET扫描系统主要由扫描仪、显像床、电子柜、操作工作站、分析工作站和影像硬拷贝等组成，是决定图像质量的基础。CT扫描仪位于PET扫描仪的前方，两者组合在一个机架内，后配PET、CT融合对位工作站，一次成像同时完成CT及PET扫描。

SPECT/CT：主要由三部分组成，即探头、旋转运动机架、计算机及其辅助设备。探头部分主要由准直器、晶体、光导、光电倍增管、模拟定位计算电路组成。SPECT/CT自身带有一个 CT 球管，在 SPECT 核素扫描的基础上，可以同时获得 CT 解剖图像，从而更有利于对疾病作出全面、准确的判断。

②工作原理

PET/CT：PET（Positron Emission Tomography），全称正电子发射断层诊断技术，

其原理是通过正电子核素其标记的示踪剂，示踪人体内特定生物物质的生物活动，采用多层、环形排列于发射体周围的探头，由体外探测正电子示踪剂湮灭辐射所产生的光子，然后将获得的信息，通过计算机处理，以解剖影像的形式及其相应的生理参数，显示靶器官或病变组织的状况，藉此诊断疾病，又称为生化显像或功能因子显像，是目前唯一可以在活体分子水平完成生物学显示的影像技术；同时结合应用高档多排CT技术进行精确定位，可以精确地提供靶器官的解剖和功能双重信息，并能够独立完成多排螺旋CT的临床显像，大大提高临床使用价值。

SPECT/CT：SPECT即单光子发射型计算机断层显像（Single Photon emission computed tomography，简称 SPECT）。SPECT显像，其原理是利用引入人体内的放射性核素发出的γ射线经碘化钠晶体产生闪光，闪烁光子再与光电倍增管的光阴极发生相互作用，产生光电效应。光电效应产生的光电子经光电倍增管的联极倍增放大后在阳极形成电脉冲，其经过放大器成形，再经过位置计算电路形成X、Y位置信号。各个光电倍增管输出信号之和为能量信号Z。X、Y信号经处理后加入显示器偏转极，Z信号加入启挥极，从而在荧光屏上形成闪烁影像。利用滤波反投影方法，借助计算机处理系统可以从一系列投影影像重建横向断层影像，由横向断层影像的三维信息再经影像重建组合获得矢状、冠状断层或任意斜位方向的断层影像。SPECT/CT是单光子发射型计算机断层显像仪和CT一体化组合的影像诊断设备，将功能代谢与解剖结构完美结合显示成像，是目前临床核医学最广泛应用的医学影像诊断设备。

（2）工作流程及产污环节

①工作负荷

A、PET 诊断场所

本项目实施后，核医学科 PET 诊断工作场所使用 ^{18}F 核素患者日最大门诊量为 60 人，单人平均用药量为 7.45mCi（3.7×10^{8}Bq），由于为药物为医院自制，实际操作量高于患者实际使用量，因此日最大操作量预计为 7.4×10^{10}Bq，年门诊量约 15000 人，则年最大用量为 1.85×10^{13}Bq；使用 ^{68}Ga 患者日最大门诊量为 5 人，单人平均用药量均为 10mCi（3.7×10^{8}Bq），则日最大操作量均为 3.7×10^{8}Bq，年门诊量均约 20 人，则年最大用量均为 7.4×10^{9}Bq。

B、SPECT 诊断场所及治疗场所

诊断：SPECT 诊断及核素治疗工作场所使用核素 ^{99m}Tc 患者日最大门诊量为 20 人、

单人平均用药量为 25mCi（9.25×10^{8}Bq），则日最大操作量为 1.85×10^{10}Bq，年门诊量约 5000 人，则年最大用量为 9.25×10^{13}Bq（由于 ^{99m}Tc 为医院淋洗自制，^{99}Mo-^{99m}Tc 日最大操作量为 2.22×10^{11}）；使用核素 ^{123}I 患者日最大门诊量为 5 人、单人平均用药量为 10mCi（3.7×10^{8}Bq），则日最大操作量为 1.85×10^{9}Bq，年门诊量约 1250 人，则年最大用量为 4.63×10^{10}Bq。

治疗：本项目实施后，核医学科 SPECT 诊断及核素治疗工作场所使用 ^{89}Sr 患者日最大治疗量为 1 人，单人平均用药量为 1mCi（3.7×10^{7}Bq），则日最大操作量为 3.7×10^{7}Bq，年治疗量约 100 人，则年最大用量为 3.7×10^{9}Bq；

使用 ^{131}I 患者日最大治疗量为 6 人，单人平均用药量为 10mCi（3.7×10^{8}Bq），则日最大操作量为 2.22×10^{9}Bq，年治疗量约 1200 人，则年最大用量为 4.44×10^{11}Bq；

新增使用 ^{223}Ra 患者日最大治疗量约为 1 人，单人平均用药量为 1mCi（3.7×10^{7}Bq），则日最大操作量为 3.7×10^{7}Bq，年治疗量约 150 人，则年最大用量为 5.55×10^{9}Bq。

新增使用 ^{32}P 患者日最大治疗量约为 20 人，单人平均用药量为 0.5mCi（1.85×10^{7}Bq），则日最大操作量为 3.7×10^{8}Bq，年治疗量约 200 人，则年最大用量为 7.4×10^{9}Bq。

新增使用的 ^{90}Y 在核医学科 SPECT 诊断及核素治疗场所进行分装，使用 ^{90}Y 核素患者日分装量约为 2 人、单人最大分装量为 81mCi（3.00×10^{9}Bq），则日最大操作量为 6.00×10^{9}Bq，年门诊量约 200 人，则年最大分装量为 6.00×10^{11}Bq。

②人流和物流路径规划

A、送药路线

PET使用的正电子放射性核素^{18}F均为医院自行生产药物，根据诊治需要，通过回旋加速器制备药物，工作人员将制备好的药物放入转移铅罐后向东依次通过热室、缓冲间、贴签、成品外包室后并送至PET诊断区域的分装注射室内进行分装。SPECT诊断及其他核素为装在西林瓶内的成罐药剂并分别放置在铅罐中屏蔽，按照医院与送药单位的协定，由专业供货商的药物配送人员每天在上班之前送至医院。放射性药物送至后由核医学科专职人员接收、登记，交接过程均在监控下进行。核医学科工作人员接收药物后，从病人通道将药物送至源库内。医院拟制定放射性药物管理制度，做好放射性药物的台账管理。

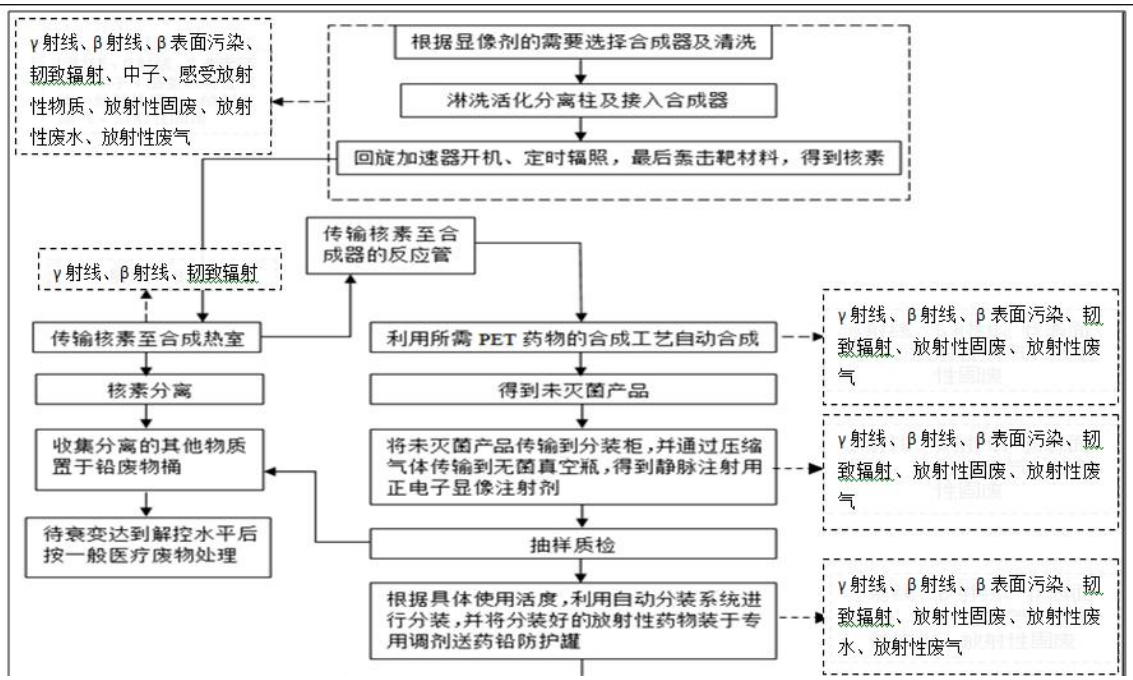


图 9-5　核医学科核素制备流程

B、医护人员路线

核素制备及 PET 诊断工作场所的医护人员由北侧通道向南进入工作人员通道。其中核素制备区域的工作人员经卫生通过间后进入合成热室，将分装好的药物贴标签后送至注射室，完成施药后；回旋加速器操作人员则向南进入加速器控制室，完成施药后仍需经卫生通过间，检测表面污染合格，才能回到非放射工作场所，卫生通过间内配置有表面污染监测设备，设置有感应式洗手池和淋浴设施；设备扫描检查操作人员由北侧通道往南经医护通道进入 PET/CT、机房控制室进行显像扫描。

SPECT 诊断及核素治疗工作场所的设备扫描检查操作人员由南侧通道向北进入到达 SPECT/CT、机房控制室进行显像扫描。分装注射人员沿着南侧通道通过卫生通过间进入分装注射室，完成施药后仍需经卫生通过间，检测表面污染合格，才能回到非放射工作场所，卫生通过间内配置有表面污染监测设备，设置有感应式洗手池和淋浴设施；

本工作场所所有工作人员完成工作后均原路返回。

C、患者路线

根据预约安排的时间，受检者/患者通过核医学科中间通道进入，在护士站咨询和等候厅接受问诊、宣教。准备工作完毕后根据叫号通过单向门从病人入口进入核医学工作场所。

PET/CT 检查患者在注射窗口进行药物注射，之后进入注射后候诊室进行候诊，待

放射性药物代谢到相应的靶器官后，到 PET/CT 机房进行扫描，扫描完毕后再到留观室（留观室内拟设 10mmPb 的铅屏风分隔不同核素患者）留观，在留观室观察半小时后从西侧出口离开核医学科。

SPECT/CT 检查患者在注射室进行药物注射，或在负荷运动室加强运动一段时间后进行药物注射，之后进入 SPECT 病人等候区域进行候诊，候诊约 1~2 小时，待放射性药物代谢到相应的靶器官后，到 SPECT/CT 机房进行扫描，扫描完毕后进入西侧留观室留观后从西侧出口离开核医学科。

^{223}Ra、^{89}Sr、^{32}P 等核素治疗患者在注射窗口进行药物注射后，短暂观察无碍后从西出口离开核医学科；^{131}I 甲亢治疗患者在服药室内服药后短暂观察无碍后向西离开核医学科；甲测患者在进入甲状腺吸碘室，服药后离开，患者服药量微小，在甲状腺吸碘室服药后向西离开核医学科，间隔不同时间后返回甲状腺吸碘室进行检查诊断。

该路径上，受检者/患者出入口（病人通道出入口）均设置为单向门禁，仅允许受检者/患者单向通行。注射后等候区域设有公共卫生间，受检者除如厕外，不得随意走动。

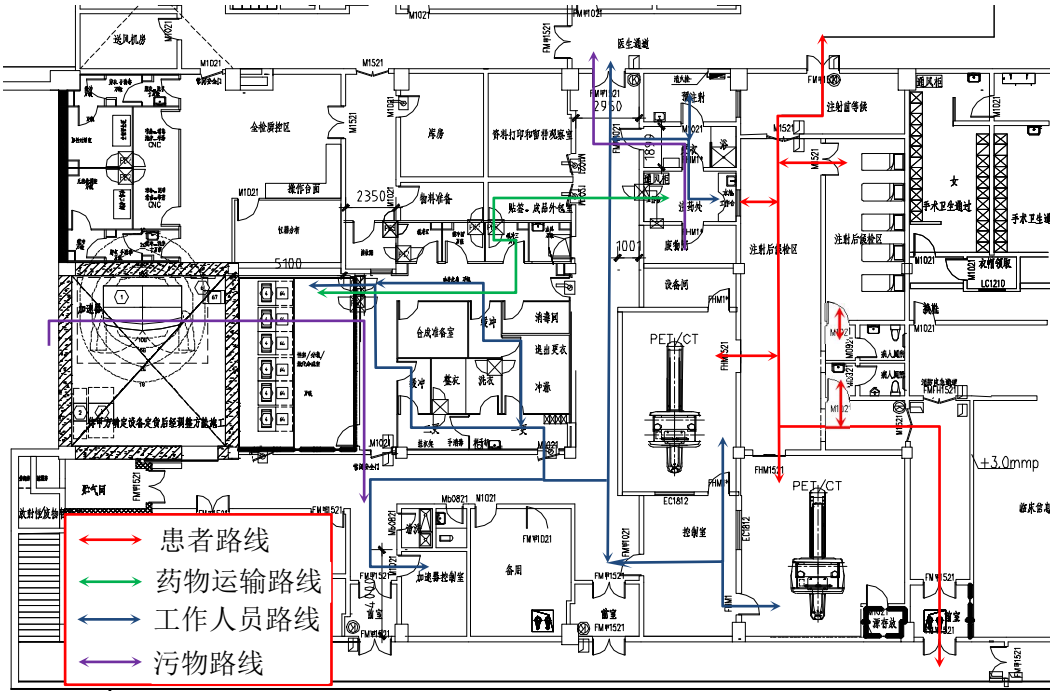


图 9-6　核医学科核素制备及 PET 诊断工作场所人员路径图

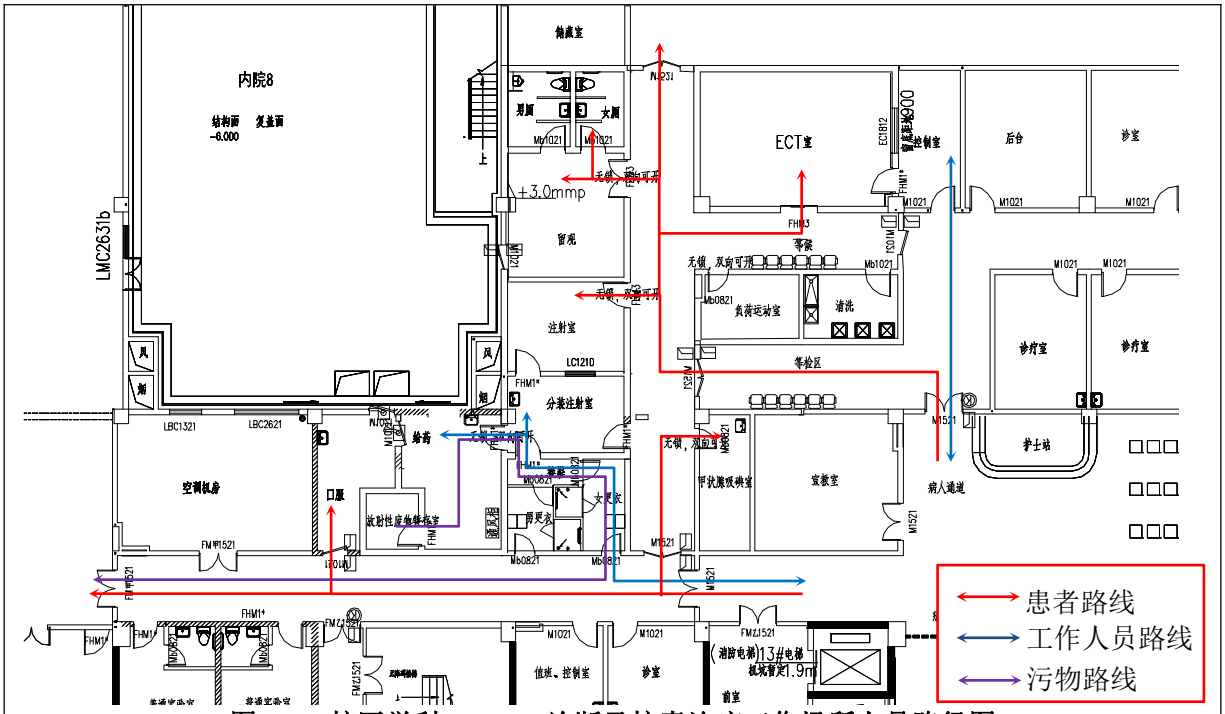


图 9-7　核医学科 SPECT 诊断及核素治疗工作场所人员路径图

D、污物通道

核医学科核素制备及 PET 诊断工作场所放射性废物每天下班后无病人时段，收集于核医学科该工作场所西北侧的废物间暂存，核医学科 SPECT 诊断及核素治疗工作场所放射性废物每天下班后无病人时段，收集于核医学科该工作场所废物间暂存，衰变至符合清洁解控水平后由西侧单向门运送至医院医疗废物按医疗废物处置。

本项目核医学科工作场所布局分别设计有病人通道、医务工作人员通道、药物通道、污物通道，病人出、入口均有单独通道，病人通道与工作人员通道互不交叉，药物通与污物通道时间上互不交叉，可有效避免带有放射性的病人对其它人员造成不必要照射，路径规划合理可行。

③诊疗工作流程

PET/CT、SPECT/CT诊断具体工作流程如下：

A、接收患者，开具诊断单并告知患者诊断过程存在辐射危害；

B、医生根据病情确定使用核素的类别和剂量；

C、病人通过注射将放射性药物摄入。在药品摄入过程中存在β/γ射线污染，同时会产生放射性废水（清洗）、固废（注射器、棉球、药品盒）；

D、病人摄入药品后通过仪器进行器官显像和病情检查。此过程病人带有β/γ射线。

PET/CT系统诊断工艺流程及产污位置图分别如图9-8所示。

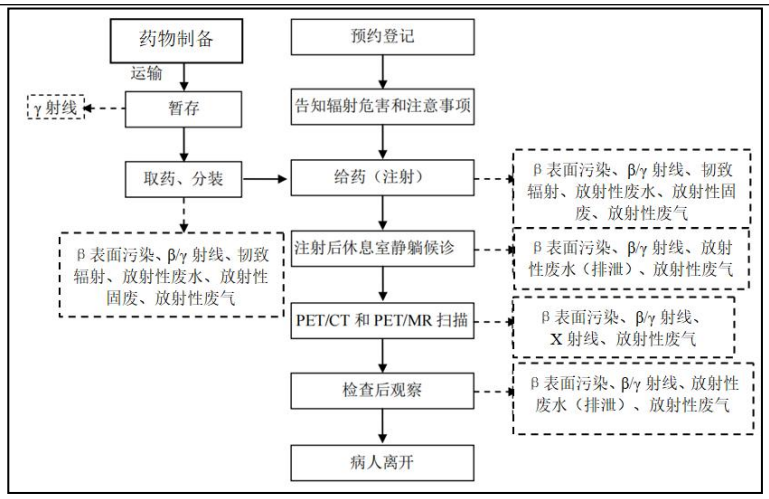


图9-8　PET/CT显像检查具体工艺流程及产污环节示意图

SPECT/CT系统诊断工艺流程及产污位置图如图9-9所示。

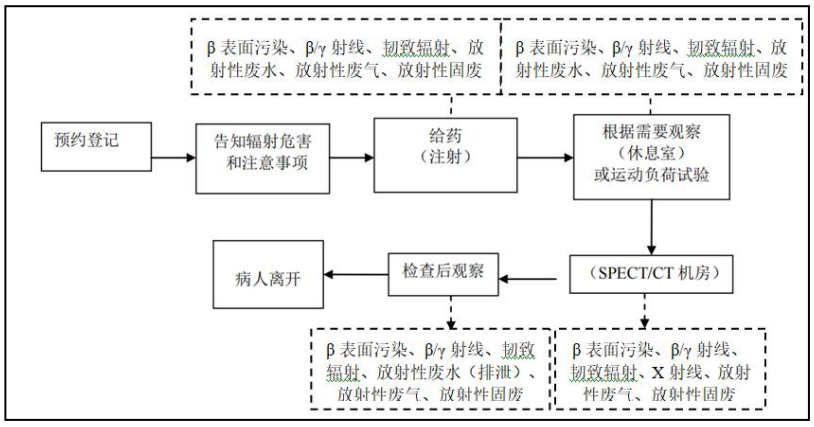


图 9-9　SPECT/CT 显像检查具体工艺流程及产污环节示意图

^{89}Sr、^{32}P、^{223}Ra等核素治疗工作流程如下：

^{89}Sr、^{223}Ra 主要应用于主要用于骨转移瘤的治疗，^{32}P 主要应用于敷贴治疗。^{89}Sr 与 ^{32}P 为纯β衰变，通过高度选择性聚集在病变部位的放射性核素或其标记物所发射出的射程很短的β粒子，对病变进行集中照射，在局部产生足够的电离辐射生物学效应，达到抑制或破坏病变组织的目的，其有效射程很短，因而邻近正常组织和全身辐射吸收剂量很低，从而达到止痛和破坏肿瘤的目的。

医生对患者进行检查，根据病情，在本院医疗条件允许范围内确定注射剂量，与患者预约，根据患者数量订购放射性药物，患者注射药物后，短暂观察（约 10min）后如无异常情况，患者可离开医院。

^{223}Ra 发射α粒子，组织穿透性低，相比较于β粒子而言，造血系统毒性较小。本项目拟购入 ^{223}Ra 标记的放射性药物，用于治疗骨转移癌治疗；

医生对患者进行检查，根据病情，在本院医疗条件允许范围内确定注射剂量，

与患者预约，根据患者数量订购放射性药物 ^{223}Ra，患者注射药物后，短暂观察（约10min）后如无异常情况，患者可离开医院。

^{89}Sr 等核素治疗工艺流程见图 9-10。

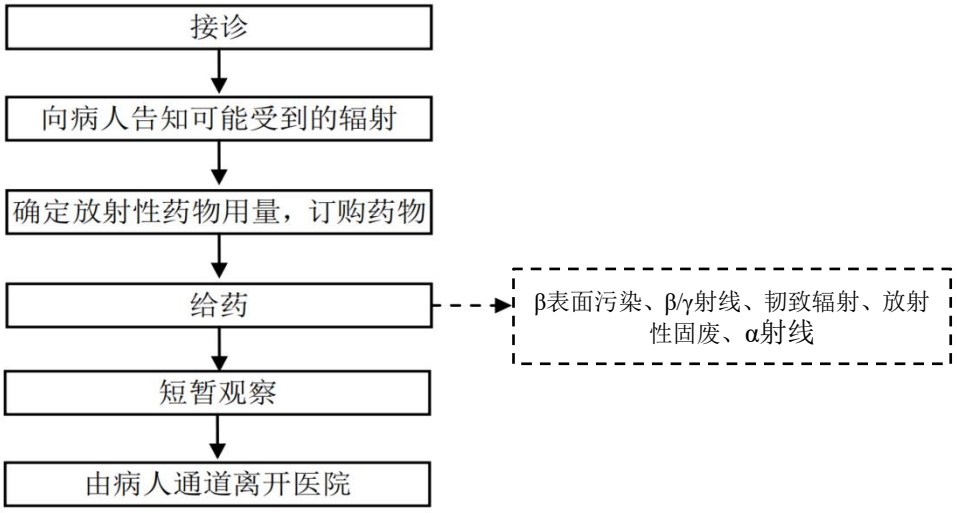


图 9-10　^{89}Sr 等核素治疗工艺流程及产污环节

本项目 ^{32}P 敷贴器为自行制备，制备方法：取专用滤纸，剪成与患者病变区大小相当或常用的各种不同面积，将 $Na_2H^{32}PO_4$ 溶液滴在滤纸上 1000~2000μCi/cm^2，晾干或红外烤干，再用塑料薄膜套封即成，制成后送往敷贴室。

^{32}P 自制敷贴器工作流程见图 9-11。

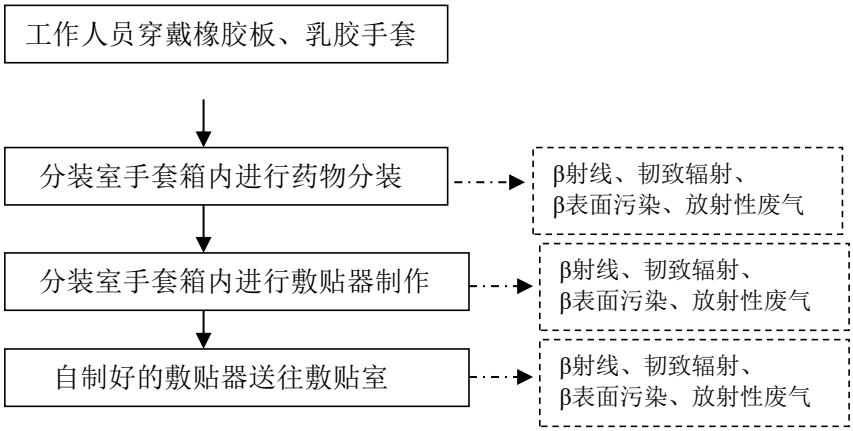


图 9-11　^{32}P敷贴治疗工艺流程及产污环节

^{131}I 甲亢治疗、甲测工作流程如下：

工作人员根据临床诊断所需药物的使用量、预约检查的人数，提前一天向供药单位订购放射性药物，供药单位在约定的时间送药品，经确认无误完成相关交接、登记手续后，将甲亢药物放于储源室内，本项目 ^{131}I 药品为药罐装载货包形式的外购药物。甲亢患者服药后进入在服药窗口短暂停留观察，无异常后即可离开核医学科。

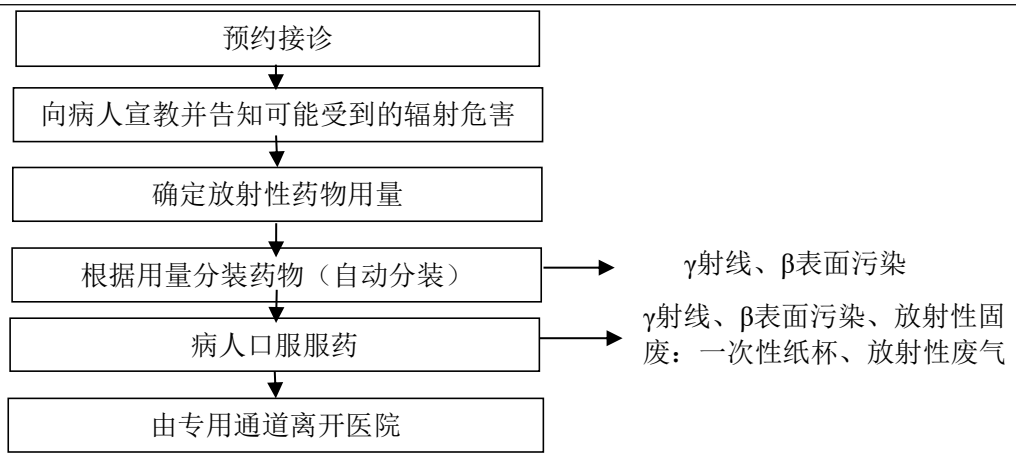


图 9-12　甲亢治工作流程及产污环节

核医学科拟使用放射性核素 ^{131}I 进行甲功测定，用药量较少，根据预约用药量，供药单位在约定的时间送药品，经确认无误完成相关交接、登记手续后，将药物放于储源室内，在甲测项目开展前通过碘自动分装仪分装出一定量的 ^{131}I 药物，护士对药物进行稀释，制作完成后用铅罐转移至甲测室。由于甲功测定患者服药量微小，为避免甲测患者进入核医学科内部服药受到更大的辐射影响，便于甲测患者管理，本项目甲测患者服药在甲测室内进行。根据前期诊断，告知患者辐射危害和注意事项，患者停用含碘丰富的食物和药物以及其它影响甲状腺吸碘功能的物质（如海产品、碘制剂、甲状腺激素、抗甲状腺药物等）2～4 周。需要给药时，工作人员打开铅罐并抽取相应量的药物，患者服药后离开医院。给药前告知患者于服药后 2h、4h 和 24h 后返回甲测室进行检查。出具报告，病人离开医院。

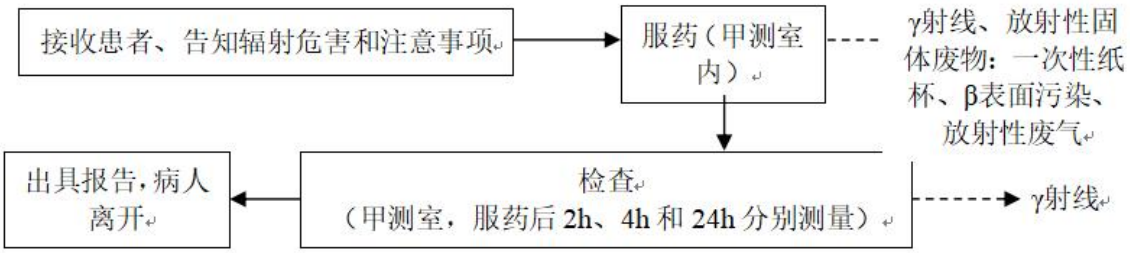


图 9-13　甲功测定流程及产污环节图

9.2.2.2 ^{90}Y治疗工作场所DSA机房

医院拟利用 3 号楼 2 层原 DSA 机房 3 改建成 ^{90}Y 治疗工作场所，拟将原控制室南侧增设卫生通过间，卫生通过间内设置储源罐和废物暂存桶，利用 DSA 进行 ^{90}Y 与 ^{99m}Tc 的导入治疗工作（^{90}Y 与 ^{99m}Tc 的贮存、质控、分装依托于 3 号楼核医学科工作场所）。原 DSA 机房已完成了 DSA 手术的环境影响评价，由于机房的面积与防护不变，因此本项目对 DSA 机房的 DSA 手术不再重复评价。

（1）设备组成及工作原理

①设备组成

本项目 ^{90}Y 治疗工作场所主要利用原有 DSA 进行手术，DSA 设备组成详见后文 DSA 分析。

②工作原理

钇 90(Y-90)树脂微球是一款靶向放射治疗产品，由含有钇的生物相容性树脂微球组成，直径为 20-60μm。该产品被广泛应用于肝癌的选择性体内放射治疗（SIRT）中，即在肝脏病灶处，通过靶向的大剂量高能量β辐射起到杀死癌症细胞的目的，同时不伤害健康肝脏组织。被广泛用于手术治疗不可切除的肝癌，包括结直肠癌肝脏转移癌症、原发性肝癌、胆管癌、神经内分泌细胞瘤、乳腺癌肝脏转移癌症等。具体疗效包括：1)对于原发性肝癌和结直肠癌肝转移的中晚期患者，可以有效延长患者 6~17 个月的生存期；2)患者治疗后的生存质量得到显著的提升，有效缓解晚期病患所承受的痛苦和副作用；3)约 10%患者使用该产品后生存期可能延长至 3 年以上甚至有望长期生存，甚至少数案例显示产品有机会让晚期癌症患者回到可被手术切除的状态，再通过手术实现康复。

（2）工作流程及产污环节

①工作负荷

本项目 ^{90}Y 治疗每天最多接收 2 名患者，^{99m}Tc 单人平均用药量为 4mCi（1.48×10^{8}Bq），则日最大操作量为 2.96×10^{8}Bq，年治疗量约 200 人，则年最大用量为 2.96×10^{10}Bq；^{90}Y 单人平均用药量约为 57mCi（2.10×10^{9}Bq），则日最大操作量为 4.20×10^{9}Bq，年治疗量约 200 人，则年最大用量为 4.20×10^{11}Bq。

^{90}Y 治疗场所放射性同位素使用情况见下表。

表 9-8　本项目 ^{90}Y 治疗场所放射性同位素使用情况

核素	单次最大使用量（Bq）	每日/每年最大诊疗人数	计划日最大操作量（Bq）	计划年最大操作量（Bq）	毒性因子	操作因子	日等效最大操作量（Bq）
^{90}Y	2.10×10^{9}①	2 人/200 人	4.20×10^{9}	4.20×10^{11}	0.1	10②	4.20×10^{7}
^{99m}Tc	1.48×10^{8}	2 人/200 人	2.96×10^{8}	2.96×10^{10}	0.01	10②	2.96×10^{5}
合计							4.23×10^{7}

注：①分装量按 3.0×10^{9}Bq，微球注射量按 2.1×10^{9} Bq 计算；
②根据生态环境部核与辐射安全中心出具的《钇-90 树脂微球使用过程辐射安全风险研究报告》，在分装与注射治疗过程中，^{90}Y 和 ^{99m}Tc 操作因子均取 10。

^{90}Y 治疗场所放射性核素日等效最大操作量之和为 4.23×10^{7}Bq，依据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）附录 C，应为乙级非密封放射性物质工

作场所。

②人流和物流路径规划

A、送药路线

^{99m}Tc、^{90}Y在SPECT诊断及核素治疗工作场所内的分装注射室分装好后，装在西林瓶内的成罐药剂并放置在铅罐中屏蔽，由辐射工作人员在手术前即时送至^{90}Y治疗场所进行微球注入手术。

B、医护人员路线

医护人员由北侧医护人员通道向南进入控制室，再由控制室东侧医护人员防护门进入 ^{90}YDSA 机房。完成 ^{90}Y 介入手术后需经卫生通过间淋浴更衣，检测表面污染合格，才能回到非放射工作场所，卫生通过间内配置有表面污染监测设备，设置有感应式洗手池和淋浴设施。

本区域所有工作人员完成工作后均原路返回。

C、患者路线

根据预约安排的时间，受检者/患者通过西侧电梯从 DSA 机房北侧患者防护门进入，手术完后原路返回。

D、污物通道

手术结束后，选择在下班后无病人时段，由工作人员将污物从 DSA 机房西侧运出 DSA 机房，送至废物暂存桶。

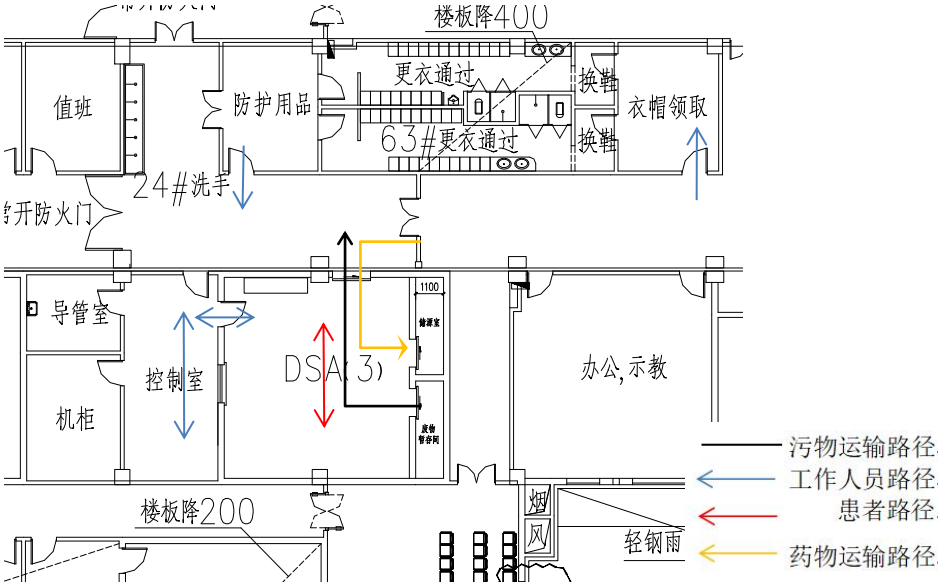


图 9-14　^{90}Y 工作场所人员路径

③工作流程

^{99m}Tc、^{90}Y在SPECT诊断及核素治疗工作场所内的分装注射室分装好后，装在西林

瓶内的成罐药剂并放置在铅罐中屏蔽，由辐射工作人员在手术前即时送至^{90}Y治疗场所进行微球注入手术。

^{90}Y 以介入式注射治疗形式进行。产品通过导管经由肝总动脉、右肝动脉或左肝动脉注射引导到肝脏肿瘤中，在输送到肝动脉后，微球被选择性地输送并停留在肿瘤的微血管中，发挥局部放射疗效。具体手术分二个阶段，第一阶段在治疗前 7-14 天需做核医肝内鍀标记聚合白蛋白扫描（图 9-13），第二阶段为钇-90 微球体输注（图 9-14）。

第一阶段具体步骤如下：

A、前一天住院并填妥血管摄影同意书。

B、前一天通知禁食 6~8 小時，并将两侧腹股毛发剔除干净以预防感染。

C、当日送检前注射静脉输注，排空尿液。

D、送 ^{90}YDSA 机房作血管造影、放置导管并栓塞胃肠侧枝血管。

E、行腹部电脑断层确定导管位置。

F、以导管注入鍀标记聚合白蛋白（^{99m}Tc）进入肝脏。

G、2 小时内至核医学科造影。

H、若病人有使用血管缝合器，返室 15~20 分钟后即可下床活动；若病人未使用血管缝合器，返室后沙袋加压 2 小時，绝对卧床 4~6 小时。

I、结束卧床后需采取渐进式下床活动，避免剧烈运动、若无不适，检查后即可进食。

J、4~6 小时后，护理人员会协助拆除敷料，并观察伤口情形。

第二阶段：钇-90 微球体输注

预先血管摄影 7~10 天通知住院准备进行第二阶段钇-90 微球体输注。

A、入院后按血管摄影检查流程执行术前准备(同第一阶段步驟 1–4)。

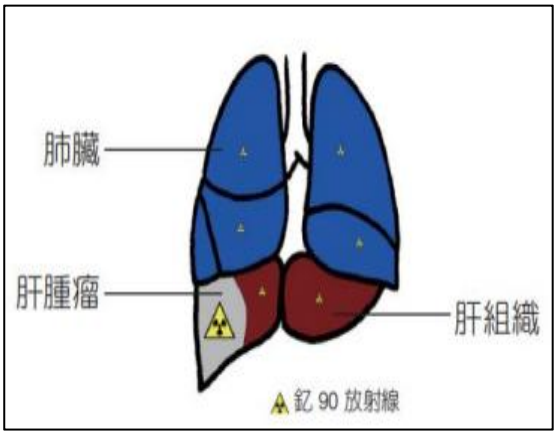
B、治疗当天送 ^{90}YDSA 机房作血管造影，由放射科医师经由股动脉置入肝动脉导管，透过导管注入钇-90 微球体（钇-90 微球体输注步骤如下：把微球传输系统（图 9-15）装配好——患者经皮股动脉导管连接——专业医生手动控制注射器输送微球至肝肿瘤）。

C、依血管摄影检查流程执行术后调理(同第一阶段步骤 8~10)。

D、治疗结束后病人可以于 2~6 小时后返家。

E、治疗 24 小时内安排时间至核医学科做辐射扫描，约需耗时半小时，可以确定

钇-90 微球体植入位置。



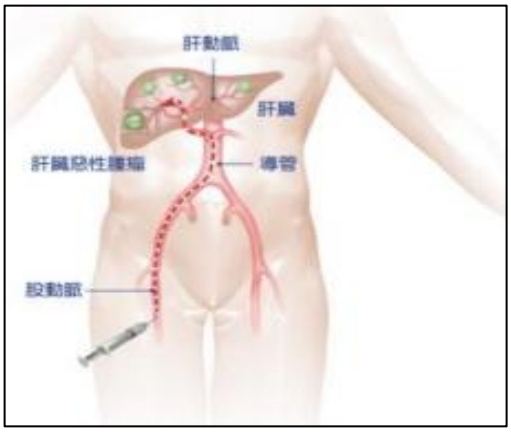


图 9-15　鎝标记聚合白蛋白预先血管造影及钇 90 微球体输注

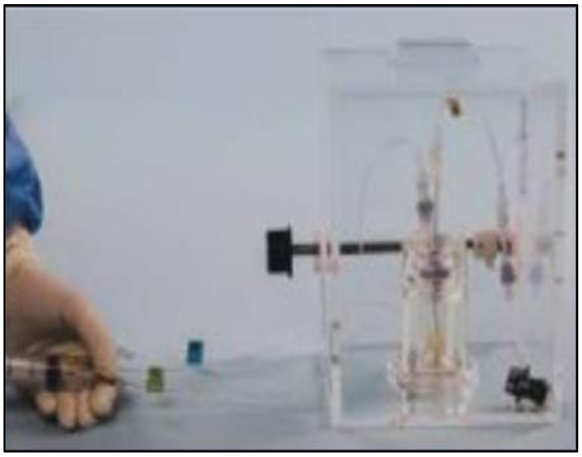


图 9-16　微球传输系统



图 9-17　药品包装图

^{90}Y 治疗工作流程及产污节点见下图 9-18、9-19。

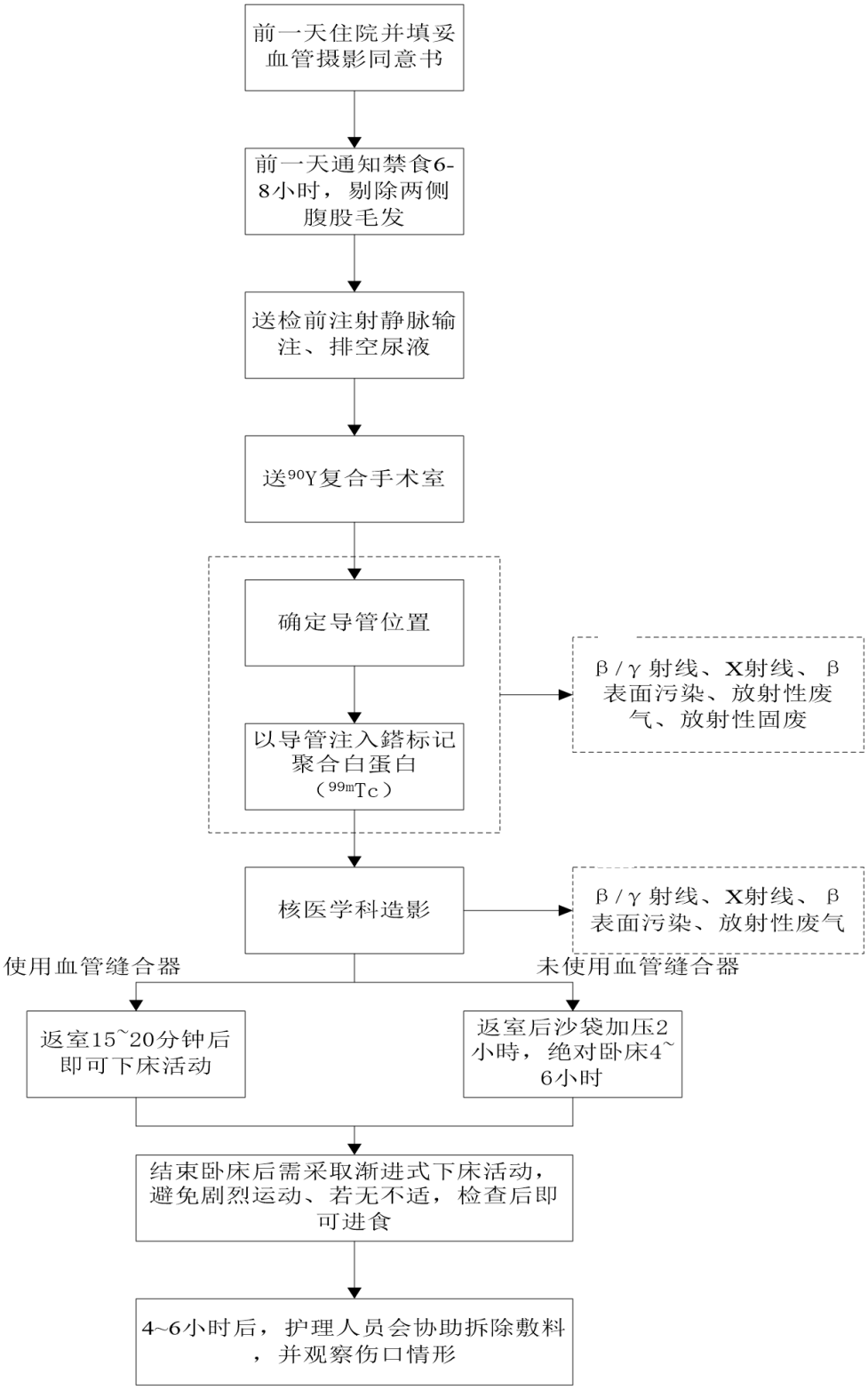


图 9-18　本次环评项目 ^{90}Y 治疗工作第一阶段及产污节点图

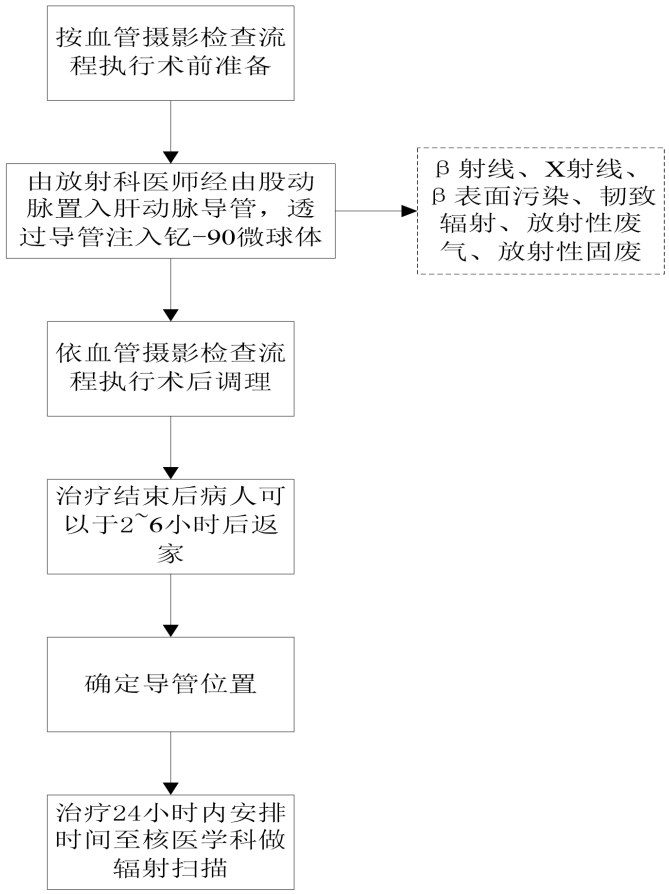


图 9-19　本次环评项目 ^{90}Y 治疗工作第二阶段及产污节点图

9.3 污染源项描述

9.3.1 正常工况

（1）放射性污染物

①γ射线、α或β射线、韧致辐射和 X 射线

药物在制备、分装、测活、注射、注射后候诊、扫描及留观等过程中产生的γ射线、β射线，分装与注射过程中会有β射线所致韧致辐射； PET/CT、SPECT/CT 扫描时产生的 X 射线； ^{223}Ra 药物在分装、测活、注射等过程中产生的α粒子。

②空气活化产物

回旋加速器在运行期间，中子活化空气产生的活化产物主要为：^{11}C、^{13}N、^{15}O、^{41}Ar，其中 ^{11}C、^{13}N、^{15}O 半衰期很短，在很短时间内即可发生衰变，故可以不予考虑。主要考虑 ^{41}Ar 的影响，由于空气中可以生成 ^{41}Ar 的 ^{40}Ar 含量仅为 1.3%，加上产生 ^{41}Ar 的活化反应截面很小，所以 ^{41}Ar 的生成率极其微小。

③β放射性表面污染

工作人员在对放射性药物的操作中，会引起工作台、工作服和手套等产生放射性沾污，造成小面积的β放射性表面污染。

④放射性废气

在放射性药物合成、质控、分装、测活时，药物挥发产生的含放射性核素的废气。

⑤放射性废水

放射性废水主要为含有放射性核素的病人排泄物、工作人员清洗废水和工作场所清洗废水等。

⑥放射性固废

回旋加速器固体靶片可重复使用，在意外损坏需要更换时，换下的废靶片按固体放射性废物处理，置于铅废物桶中，暂存于热室南侧的废物间，由设备厂家回收。放射性药物制取时产生放射性废物（硅胶、树脂、滤膜等）置于铅废物桶中，暂存于热室南侧的废物间，满足《核医学科辐射防护与安全要求》（HJ1188-2021）中放射性固废解控要求按普通医疗废物处理。

开展核素诊断治疗时，放射性废物主要是工作人员操作过程产生的服药杯子、注射器、棉棒、一次性卫生用品、垫料等，小动物同位素实验产生的注射器、棉棒、一次性卫生用品，放射性废气过滤装置更换下来的活性炭等。

（2）非放射性污染物

本项目废气为电离辐射产生的 O_3、NOx 等废气；本项目废水为工作人员产生少量的生活污水；本项目的固体废物，主要为工作人员产生的办公垃圾；本项目噪声主要设备运行过程中产生的噪声以及排风系统风机产生的噪声。

9.3.2 事故工况

（1）由于工作人员操作不熟练或违反放射操作规程或误操作等其他原因造成的工作是放射性药物撒漏，造成意外照射和辐射污染。

（2）由于未锁好核医学科进出口的大门或取用药物后未及时锁好防护门或保险柜等药物保管工作不到位致使放射性药剂丢失，可能对公众和周围环境造成辐射污染。

（3）核素治疗患者用药后未经允许离开核医学科，尤其是在用药初期离开候诊区，可能对接近患者的人员造成额外的照射剂量。

（4）放射性废气：高效过滤器+活性炭吸附二级处理设施处理效率降低或失效造成

放射性废气未经处理直接排放，可能对环境造成污染和对公众造成危害。

（5）回旋加速器机房由于安全联锁系统失效，加速器运行时无关人员误入机房，发生超剂量照射；或回旋加速器运行时机房内有人未撤离，工作人员误操作加速器出束，发生超剂量照射；或维修时厂家维修人员和运行单位人员管理不当，回旋加速器系统时发生异常出束，维修人员受到超剂量照射。

表 10 辐射安全与防护

10.1 辐射工作场所布局

10.1.1 核医学科工作场所

核医学科工作场所位于温州医科大学附属第一医院 1 号医技楼地下一层，核医学科工作场所分为 3 个工作场所：核素制备及 PET 诊断工作场所、SPECT 诊断及核素治疗工作场所和 ^{90}Y 治疗工作场所，均为乙级非密封放射性物质工作场所。

10.1.1.1 工作场所选址合理性分析

本项目核医学科核素制备及 PET 诊断工作场所、SPECT 诊断及核素治疗工作场所位于 1 号医技楼地下一层内，^{90}Y 治疗工作场所位于 3 号医技楼 2 层，均不毗邻产科、儿科、食堂等部门及人员密集区，并与非放射性工作场所有明确的分界隔离。本项目核医学工作场所排风口的位置远离周边高层建筑，符合《核医学辐射防护与安全要求》（HJ1188-2021）的选址要求。

10.1.1.2 工作场所布局合理性分析

（1）核素制备及 PET 诊断工作场所

本项目核素制备及PET诊断工作场所位于温州医科大学附属第一医院 1 号医技楼地下一层南侧，核素制备区域原有回旋加速器机房及其控制室、放化合成室（热室）、设备间、质检区、物料准备室、成品外包室、合成准备室、整衣间、消毒间、洁具间、一更、二更等相关用房。PET诊断区域设有PET/CT机房、控制室、设备间、废物间、注射室、更衣间、注射后候诊室、留观室等相关用房。该整体工作场所东侧为医疗技能培训中心，南侧为土层，西侧为土层，北侧为等候室、通道等，上层为入院处置中心，下层为土层。

本项目核素制备及PET诊断工作场所位置及四周布局见表 10-1。

表 10-1　本项目核素制备及 PET 诊断工作场所位置及四周布局一览表

序号	辐射场所	东	南	西	北	上	下
1	1 号医技楼地下一层南侧 PET 诊断工作场所	医疗技能培训中心	土层	土层	等候室、通道	入院处置中心	土层

（2）SPECT 诊断及核素治疗工作场所

本项目SPECT诊断及核素治疗工作场所位于温州医科大学附属第一医院 1 号医技楼地下一层，该工作场所内设置有SPECT/CT机房、控制室、负荷运动室、分装注射室、

清洗间、留观室、给药室、废物暂存间、甲状腺吸碘室等相关用房。该工作场所东侧为通道、办公区域、南侧为宣教室、护士台，西侧为地下室内院、楼梯间，北侧为通道和服务器机房。

本项目SPECT诊断及核素治疗工作场所进行了控制区、监督区的明确划分，在进出口均了设置门禁，其他无关人员无法进入，整体布局较为合理。

本项目SPECT诊断及核素治疗工作场所位置及四周布局见表 10-2。

表 10-2　本项目 SPECT 诊断及核素治疗工作场所位置及四周布局一览表

序号	辐射场所	东	南	西	北	上	下
1	1 号医技楼地下一层 SPECT 诊断及核素治疗工作场所	通道、办公区域	宣教室、护士台	地下室内院、楼梯间	通道、服务器机房	超市、休闲走廊	土层

（3）^{90}Y 治疗工作场所

本项目 ^{90}Y治疗工作场所位于温州医科大学附属第一医院 3 号医技楼二层的DSA机房 3，东侧为拟建的储源室和废物衰变间，南侧隔放射科通道 2m为胃肠造影室，西侧为DSA机房 3 的控制室，北侧隔洁净通道 4m为卫生通过间。

本项目 ^{90}Y治疗工作场所进行了控制区、监督区的明确划分，在进出口均了设置门禁，其他无关人员无法进入，整体布局较为合理。

本项目 ^{90}Y治疗工作场所位置及四周布局见表 10-3。

表 10-3　本项目 ^{90}Y 治疗工作场所位置及四周布局一览表

序号	辐射场所	东	南	西	北	上	下
1	3 号医技楼二层 ^{90}Y 治疗工作场所	储源室、废物暂存间	放射科通道	DSA 机房 3 的控制室	洁净通道	ICU 病房	候药厅、安全通道

核医学辐射防护与安全要求符合性分析见表 10-4。

表 10-4 核医学辐射防护与安全要求符合性分析表

《核医学辐射防护与安全要求》（HJ1188-2021）的要求	本项目核医学科工作场所	符合性分析
核医学工作场所宜建在医疗机构内单独的建筑物内，或集中于无人长期居留的建筑物的一端或底层，设置相应的物理隔离和单独的人员、物流通道。 核医学工作场所不宜毗邻产科、儿科、食堂等部门及人员密集区，并应与非放射性工作场所有明确的分界隔离。 核医学工作场所排风口的位置尽可能远离周边高层建筑。	本项目核医学科工作场所位于 1 号医技楼地下一层南侧，不毗邻产科、儿科、食堂等部门及人员密集区，并与非放射性工作场所有明确的分界隔离。本项目核医学工作场所排风口的位置远离周边高层建筑	符合
核医学工作场所应合理布局，住院治疗场所和门	本项目核医学科工作场所是门诊	符合

诊诊断场所应相对分开布置；应设立相对独立的工作人员、患者、放射性药物和放射性废物路径	诊断场所，不设有住院治疗场所；有相对独立的工作人员、患者、放射性药物和放射性废物路径	
距核医学工作场所各控制区内房间防护门、观察窗和墙壁外表面 30cm 处的周围剂量当量率应小于 2.5μSv/h，放射性药物合成和分装的箱体、通风柜、注射窗等设备应设有屏蔽结构，以保证设备外表面 30cm 处人员操作位的周围剂量当量率小于 2.5μSv/h，放射性药物合成和分装箱体非正对人员操作位表面的周围剂量当量率小于 25μSv/h	经表 11 核算，本项目核医学科工作场所非控制区距核医学工作场所各控制区内房间防护门、观察窗和墙壁外表面 30cm 处的周围剂量当量率均小于 2.5μSv/h，手套箱、注射窗等设备均设有屏蔽结构，设备外表面 30cm 处人员操作位的周围剂量当量率均小于 2.5μSv/h。	符合
固体放射性废物收集桶、曝露于地面致使人员可以接近的放射性废液收集罐体和管道应增加相应屏蔽措施，以保证其外表面 30cm 处的周围剂量当量率小于 2.5μSv/h	本项目核医学科 PET 诊断区域工作场所铅衰变桶、铅衰变柜均采用 20mmPb 以上屏蔽防护，废气管道和废水管道裸露处均采用 6mm 铅板的屏蔽防护	符合
操作放射性药物场所级别达到乙级应在手套箱中进行，丙级可在通风橱内进行	本项目核医学科工作场所属于乙级场所，均在手套箱内操作放射性药物	符合
操作放射性药物的控制区出口应配有表面污染监测仪器，从控制区离开的人员和物品均应进行表面污染监测，如表面污染水平超出控制标准，应采取相应的去污措施	本项目核医学科 PET 诊断区域工作场所操作放射性药物的控制区出口均配有表面污染监测仪器，患者和工作人员离开控制区均进行表面污染监测	符合
应为核医学工作场所内部放射性物质运送配备有足够屏蔽的贮存、转运等容器，容器表面应张贴电离辐射标志，容器在运送时应有适当的固定措施	本项目核医学科工作场所内部放射性物质运送配备有足够屏蔽的贮存、转运等容器，容器表面均张贴电离辐射标志，容器在运送时均有适当的固定措施	符合

由上述可知，本项目核医学科工作场所均满足《核医学辐射防护与安全要求》（HJ1188-2021）的要求。

10.1.1.3 辐射分区管理

为便于加强管理，切实做好辐射安全防范工作，按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求在放射工作场所内划出控制区和监督区。该标准规定“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”，“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，但需要经常以职业照射条件进行监督和评价”。

根据《核医学辐射防护与安全要求》（HJ1188—2021），“核医学工作场所的控制区主要包括回旋加速器机房、放射性药物合成和分装室、放射性药物贮存室、给药室、给药后候诊室、扫描室、核素治疗病房、给药后患者的专用卫生间、放射性废物暂存

库、衰变池等区域”，“核医学工作场所的监督区主要包括回旋加速器和显像设备控制室、卫生通过间以及与控制区相连的其他场所或区域。”

关于控制区与监督区的防护手段与安全措施，项目建设单位已对原有的核素制备及PET诊断工作场所、SPECT诊断及核素治疗工作场所做到以下措施，并拟对^{90}Y治疗工作场所采取以下措施：

①控制区防护手段与安全措施

a、控制区进出口及其它适当位置处设立醒目的警告标志（图10-1）；

b、制定职业防护与安全管理措施，包括适用于控制区的规则和程序；

c、运用行政管理程序（如进入控制区的工作许可制度）和实体屏障（包括门锁）限制进出控制区；

d、在更衣室备有个人防护用品、工作服、污染监测仪和被污染防护衣具的贮存柜；

e、定期审查控制区的实际状况，以确保是否有必要改变该区的防护手段、安全措施或该区的边界；

②监督区防护手段与安全措施：

a、以黄线警示监督区的边界；

b、在监督区的入口处的适当地点设立表明监督区的标牌：

c、定期检查该区的条件，以确定是否需要采取防护措施和做出安全规定，或是否需要更改监督区的边界。

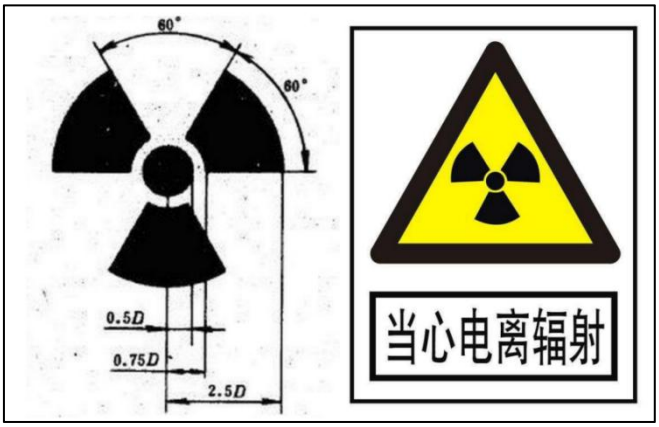


图 10-1 电离辐射标志和电离辐射警告标志

（1）核素制备及 PET 诊断工作场所

控制区：PET-CT 机房、设备间、废物间、注药处、注射后候检区、患者卫生间、回旋加速器机房、热室/分装/放化/合成室、全检质控区、库房、接收间、药物缓冲间、贴签成品外包室、放射性废物暂存间地下衰变池等工作用房划分为控制区，具体见图

中红色区域（下同），在控制区的进出口及适当位置处设置醒目的电离辐射警告标志和工作状态指示灯。制定放射安全防护管理制度，严格限制无关人员进出控制区，在正常工作过程中，区内不得有无关人员进入。

监督区：将 PET-CT 控制室、预注射间、注射前等候区、前室、医护通道、加速器控制室、设备间、合成准备室、更衣、消毒间、淋浴室、物料准备间、资料打印和留样观察室、备用间、医疗技能培训中心等划分为监督区，具体见图中黄色区域（下同），提醒无关人员不要靠近，对该区不采取专门防护手段安全措施，但要定期检测其辐射剂量率。在正常工作过程中，监督区内不得有无关人员滞留。

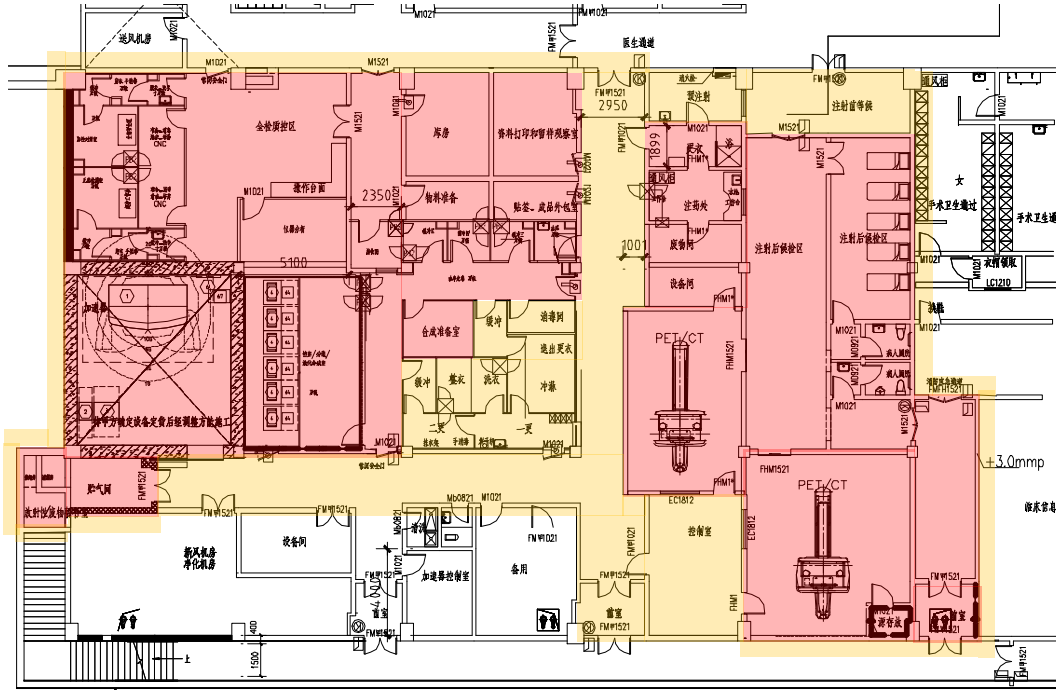


图 10-2　核医学科核素制备及 PET 诊断工作场所两区划分

（2）SPECT 诊断及核素治疗工作场所

控制区：将 SPECT/CT 机房、负荷运动室、留观室、分装注射室、患者注射室、给药室、废物暂存间、甲状腺吸碘室等工作用房划分为控制区，在控制区的进出口及适当位置处设置醒目的电离辐射警告标志和工作状态指示灯。制定放射安全防护管理制度，严格限制无关人员进出控制区，在正常工作过程中，区内不得有无关人员进入。

监督区：将控制室、更衣间、宣教室、诊疗室等划分为监督区，提醒无关人员不要靠近，对该区不采取专门防护手段安全措施，但要定期检测其辐射剂量率。在正常工作过程中，监督区内不得有无关人员滞留。

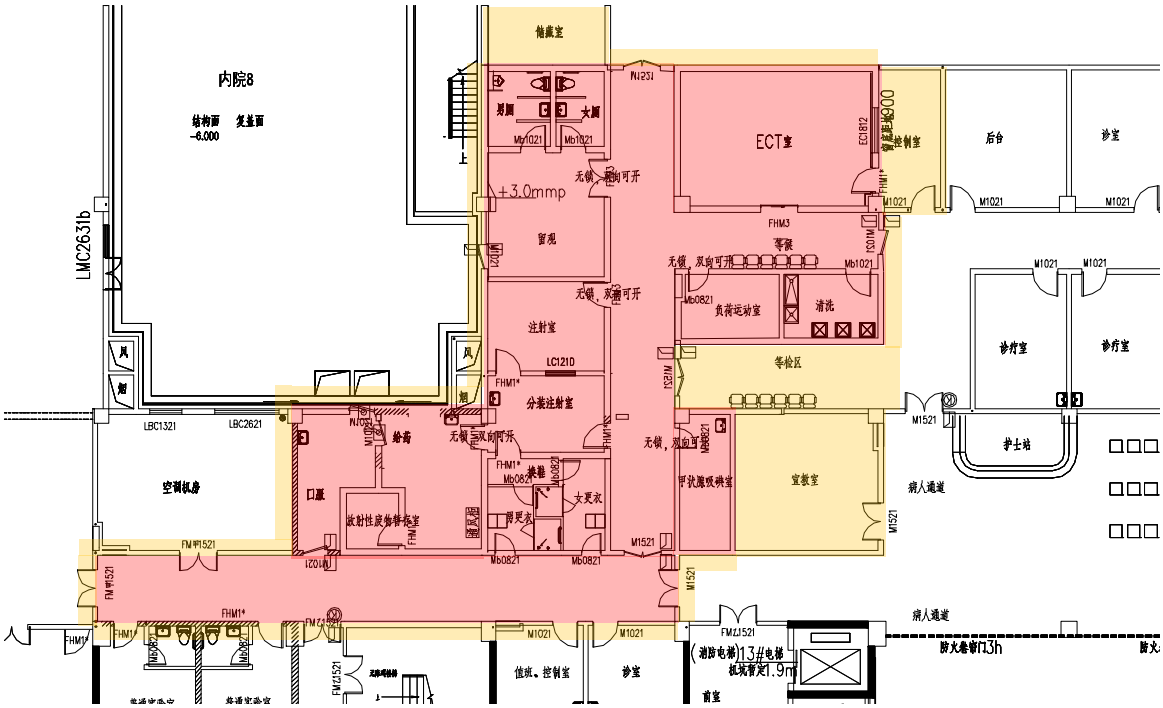


图 10-3　核医学科 SPECT 诊断及核素治疗工作场所两区划分

（1）^{90}Y 治疗工作场所

控制区：将 DSA 机房、储源室、废物暂存间、北侧部分过道划分为控制区或临时控制区，在控制区的进出口及适当位置处设置醒目的电离辐射警告标志和工作状态指示灯。制定放射安全防护管理制度，严格限制无关人员进出控制区，在正常工作过程中，区内不得有无关人员进入。

监督区：将控制室和患者防护门外 1m 范围内等划分为监督区，提醒无关人员不要靠近，对该区不采取专门防护手段安全措施，但要定期检测其辐射剂量率。在正常工作过程中，监督区内不得有无关人员滞留。

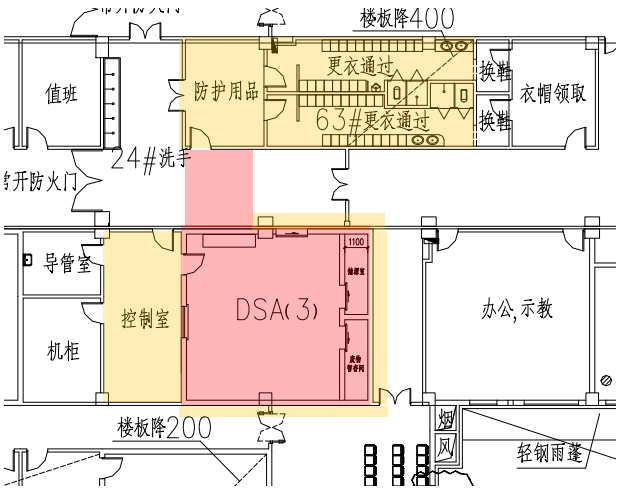


图 10-4　核医学科 ^{90}Y 治疗工作场所两区划分

10.1.1.4 辐射屏蔽设计

（1）核素制备及 PET 诊断工作场所

本项目核素制备及 PET 诊断工作场所均采用实体防护，采取的辐射防护与屏蔽措施见表 10-5。《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）附录 C，核医学科 PET/CT 机房最小面积的 PET/CT 机房面积为 43.99m^2，最小边长为 5.3m，符合《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中的 CT 机房的技术要求。

表 10-5　核素制备及 PET 诊断工作场所屏蔽设计参数

工作场所	名称	屏蔽体	主要屏蔽材料及厚度
核素制备及 PET 诊断工作场所	回旋加速器机房	四周墙体	60cm 混凝土
		顶棚	60cm 混凝土
		地坪	土层
		防护门	内衬 10mmPb 铅板+200mm 含硼聚乙烯
	放化合成室	四周墙体	24cm 实砌墙+3mmPb 防护涂料
		顶棚	18cm 混凝土+2mmPb 铅板
		地坪	土层
		防护门	内衬 4mmPb 铅板
	注射室	四周墙体	东、南、北侧 24cm 实心砖+3mmPb 防护涂料；西侧 24cm 实心砖+4mmPb 防护涂料
		顶棚	18cm 混凝土+2mmPb 铅板
		地坪	土层
		防护门	内衬 4mmPb 铅板
		注射窗	4mmPb 铅玻璃
	注射后候诊室	四周墙体	东、南侧 24cm 实心砖+4mmPb 防护涂料；西、北侧 24cm 实心砖+3mmPb 防护涂料
		顶棚	18cm 混凝土+2mmPb 铅板
		地坪	土层
		防护门	内衬 4mmPb 铅板
	原有 PET/CT 机房	四周墙体	24cm 实心砖+2mmPb 防护涂料
		顶棚	18cm 混凝土+2mmPb 铅板
		地坪	土层
		防护门	内衬 4mmPb 铅板
		观察窗	4mmPb 铅玻璃
	新建 PET/CT 机房	四周墙体	24cm 实心砖+2mmPb 防护涂料
		顶棚	18cm 混凝土+2mmPb 铅板
		地坪	土层
		防护门	内衬 4mmPb 铅板

		观察窗	4mmPb 铅玻璃
	留观室	四周墙体	24cm 实心砖+2mmPb 防护涂料
		顶棚	18cm 混凝土+2mmPb 铅板
		地坪	土层
		防护门	内衬 4mmPb 铅板
	废物间	四周墙体	24cm 实心砖+2mmPb 防护涂料
		顶棚	18cm 混凝土+2mmPb 铅板
		地坪	土层
		防护门	内衬 4mmPb 铅板
	患者卫生间	四周墙体	东 24cm 实心砖+4mmPb 防护涂料；西、南侧 24cm 实心砖+2mmPb 防护涂料
		顶棚	18cm 混凝土+2mmPb 铅板
		地坪	土层
		防护门	5mmPb

（2）SPECT 诊断及核素治疗工作场所

本项目核素制备及PET诊治工作场所均采用实体防护，采取的辐射防护与屏蔽措施见表 10-6。《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）附录C，核医学科SPECT/CT机房面积的面积为 38.88m^2，最小边长为 5.4m，符合《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中的CT机房的技术要求。

表 10-6　SPECT 诊断及核素治疗工作场所屏蔽设计参数

SPECT 诊断及核素治疗工作场所	分装注射室	四周墙体	24cm 实心砖+3mmPb 防护涂料
		顶棚	18cm 混凝土+2mmPb 铅板
		地坪	土层
		防护门	内衬 4mmPb 铅板
	注射后候诊室	四周墙体	东、南 24cm 实心砖+3mmPb 防护涂料；西侧 24cm 实心砖+4mmPb 防护涂料；北侧 24cm 实心砖+3mmPb 防护涂料
		顶棚	18cm 混凝土+2mmPb 铅板
		地坪	土层
		防护门	内衬 3mmPb 铅板
	SPECT/CT 机房	四周墙体	24cm 实心砖+3mmPb 防护涂料
		顶棚	18cm 混凝土+2mmPb 铅板
		地坪	土层
		观察窗	4mmPb 铅玻璃
		防护门	内衬 4mmPb 铅板
	患者卫生间	四周墙体	东、南侧 24cm 实心砖+2mmPb 防护涂料；西侧 24cm 实心砖+4mmPb 防护

			涂料；北侧 24cm 实心砖+3mmPb 防护涂料
		顶棚	18cm 混凝土+2mmPb 铅板
		地坪	土层
		防护门	内衬 3mmPb 铅板
	负荷运动室	四周墙体	24cm 实心砖+2mmPb 防护涂料
		顶棚	18cm 混凝土+2mmPb 铅板
		地坪	土层
		防护门	内衬 3mmPb 铅板
	给药室	四周墙体	东侧 24cm 实心砖+2mmPb 防护涂料；西侧 24cm 实心砖+4mmPb 防护涂料；北侧 24cm 实心砖+3mmPb 防护涂料
		顶棚	18cm 混凝土+2mmPb 铅板
		地坪	土层
		防护门	内衬 4mmPb 铅板

（3）^{90}Y 治疗工作场所

本项目 ^{90}Y治疗工作场所均采用实体防护，采取的辐射防护与屏蔽措施见表 10-7。《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）附录C，核医学科 ^{90}Y治疗机房面积为 59.65m^2，最小边长为 7.55m，符合《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中的DSA机房的技术要求。

表 10-7 ^{90}Y 治疗场所屏蔽设计参数

工作场所	设计面积（m^2）	屏蔽体	设计值（防护当量）
DSA 机房	59.49（7.55m×7.88m）	四侧墙体	24cm 砖墙+1mmPb 防护涂料
		顶棚	20cm 混凝土+1mmPb 防护涂料
		地坪	18cm 混凝土+3mmPb 硫酸钡防护涂料
		防护门	内衬 3mm 铅板
		观察窗	3mmPb 铅玻璃
卫生通过间	47.04（4.8m×9.8m）	四侧墙体	24cm 砖墙+1mmPb 防护涂料
		顶棚	20cm 混凝土+1mmPb 防护涂料
		地坪	18cm 混凝土
废物间	4.34（1.1m×3.9m）	四侧墙体	24cm 砖墙+1mmPb 防护涂料
		顶棚	20cm 混凝土+1mmPb 防护涂料
		地坪	18cm 混凝土
		防护门	内衬 3mm 铅板
废物暂存间	4.34（1.1m×3.9m	四侧墙体	24cm 砖墙+1mmPb 防护涂料
		顶棚	20cm 混凝土+1mmPb 防护涂料
		地坪	18cm 混凝土
		防护门	内衬 3mm 铅板

（4）屏蔽防护工程可行性分析

本项目拟建地址位于温州医科大学附属第一医院现有院区内，不新增建筑面积和

用地，项目施工期工程量较小，主要为墙体的拆除、建设以及屏蔽防护措施的设置，简单易行。根据上述辐射防护屏蔽方案及后文对本项目以此屏蔽方案为基础进行的环境影响分析可知本项目相关工作人员及公众均能满足相关剂量限值要求，因此本项目屏蔽防护方案可行。

10.1.1.5 辐射安全防护措施

（1）辐射安全措施

核素制备及PET诊断工作场所、SPECT诊断及核素治疗工作场所已按《核医学科放射防护要求》（GBZ 120-2020）和《核医学辐射防护与安全要求》（HJ1188-2021）中乙级工作场所来进行设计施工，具体如下：

①该工作场所已设置病人专用的进口与出口、进出防护门均设单向门禁（只进不出或只出不进）、专用厕所，明确工作场所“两区”的划分。患者通道内的相应位置均设置视频监控系统，以对辐射工作场所的情况进行实时监控，及时发现突发情况并及时进行处理。

②该工作场所控制区和监督区的地面与工作台面铺设塑料地坪，地面平整光滑无接缝，易于清洗不渗漏，有利于表面污染的防治。

③该工作场所利用原有卫生通过间，有利于工作人员污染的防治。

④该工作场所已设置放射性药物注射后受检者等候、检查及检查结束后的走向标识，有效引导受检者走向。

⑤设置受检者注射后专用厕所，分装注射室设有清洗池，放射废水直接流向衰变池。给药后受检者在各自给药后等候室内进行候诊严禁串门，等候室设置移动铅屏风，防止患者之间相互照射影响，严禁患者在通道内穿行，以避免与其他受检者之间的交叉照射；受检者的排泄、呕吐物等均由受检者专用厕所排放至衰变池内。

⑥该工作场所的上水配备洗消处理设备（包括洗消液）。控制区和卫生通过间内的淋浴间、盥洗水盆、清洗池等选用脚踏式或自动感应式的开关，以减少场所内的设备放射性污染，头、眼和面部采用向上冲淋的流动水。

⑦放射性废液收集的管道走向、阀门和管道的连接无死区，下水道宜短，大水流管道拟设标记，避免放射性废液集聚，便于检测和维修。

⑧按相关标准要求设置废液衰变池。废液衰变池为推流式，衰变池本体设计为2套池体，用于贮存、衰变和排放废液。在废液池上预设取样口。并设计有防止废液溢

出、污泥硬化淤积、堵塞进出水口、废水排放前检测的措施。衰变池的容积充分考虑场所内操作的放射性药物的半衰期、日常核医学诊疗及研究中预期产生贮存的废液量以及事故应急时的清洗需要；衰变池池体设计为坚固、耐酸碱腐蚀、无渗透性、内壁光滑和具有可靠的防泄漏措施。

^{90}Y治疗工作场所拟按《核医学科放射防护要求》（GBZ 120-2020）和《核医学辐射防护与安全要求》（HJ1188-2021）中乙级工作场所来进行设计施工，具体如下：

①核医学科将加强对病人的管理，明确工作场所“两区”的划分。工作场所设置视频监控系统，以对辐射工作场所的情况进行实时监控，及时发现突发情况并及时进行处理。

②核医学用房装修时，控制区和监督区的地面与工作台面均拟铺设塑料地坪，地面平整光滑无接缝，易于清洗不渗漏，有利于表面污染的防治。

③核医学工作场所拟设置卫生通过间，有利于工作人员污染的防治。

④核医学工作场所拟设置走向标识，有效引导患者走向。

⑤淋浴间的卫生间洗手台设置为感应式水龙头。

⑥核医学工作场所的上水拟配备洗消处理设备（包括洗消液）。控制区和卫生通过间内的淋浴间、盥洗水盆等选用脚踏式或自动感应式的开关，以减少场所内的设备放射性污染。头、眼和面部采用向上冲淋的流动水。

（2）储源设置要求

①本项目核医学科核素制备及PET诊断工作场所为自制药物，按需制备核素，核素可暂存于通风橱；核医学科使用的非自行制备放射性药物应向厂商按需订购，生产厂商根据医院订购合同，按时定量将放射性药物直接送达核医学科，使用时工作人员从储源库内拿出，连同铅罐包装放置于手套箱内；日常期间由值班人员24小时监控。

②储源库应设置报警装置与当地公安“110”联网，同时管理上应做到双人双锁，确保其具备“防盗、防丢失、防破坏”的功能，同时还需设置红外监控录像设备，且录像保存时间在30天以上，主要包括：保险柜、防盗门、双人双锁、房间内设置视频监控、门口设置红外报警系统和电离辐射标志。

③应建立放射性药物的出入库登记制度，贮存、领取、使用放射药物时，应当进行登记、检查，做到账物相符。

④应定期检查放射性药物的实际库存数量及贮存场所。

⑤消防安全：储源库内严禁烟火，配置干粉灭火器，建筑物耐火等级按2级设计。

（3）表面污染控制措施

为保证非密封源工作场所的表面污染水平达到《电离辐射防护源安全基本标准》（GB 18871-2002）中规定的标准，环评提出以下管理措施和要求：

①^{90}Y 药品分装后置于剂量瓶中，该剂量瓶通过一层 1.6cm 厚有机玻璃进行屏蔽防护，在该屏蔽之外，有另一有机玻璃转运筒(厚度约 0.9cm)和 15mmPb 防护铅罐进行进一步屏蔽和防护。^{99m}Tc 药品分装后置入西林瓶中，采用 4mmPb 防护铅罐进行屏蔽和防护，送入 ^{90}Y 治疗工作场所后要妥善储存及转移，防止意外撒漏；^{18}F 药品从核素制备区域转向 PET 诊断工作场所时亦使用有机玻璃转运筒(厚度约 0.9cm)和 15mmPb 防护铅罐进行屏蔽和防护。

②放射性药物操作人员应当定期参加相关专业培训，具备相应的技能与防护知识，并配备有适当的防护用品。

③操作台、地面应当选用易于清污的材料或材质，并且每次操作完成后应当使用表面污染监测仪器对操作台、地面、个人防护用品等进行表面污染监测，并购买放射性表面去污用品和试剂进行去污，以满足《电离辐射防护源安全基本标准》（GB18871-2002）中规定的标准值。

（4）人员防护措施

人员主要指本项目辐射工作人员、受检者/患者及本次评价范围内其他人员。

①辐射工作人员的防护

在实际工作中，为了减少辐射工作人员所受到的照射剂量，普遍采用屏蔽防护、时间防护和距离防护。

A、屏蔽防护：将辐射源安置在专用、固定的工作场所内，通过场所的有效实体屏蔽辐射源产生的有害辐射；为核素操作人员配备铅防护手套、铅橡胶围裙等个人防护用品，注射器配备注射防护套。

B、时间防护：在满足工作质量的前提下，尽量减少扫描时间，使照射时间最小化。

C、距离防护：在不影响工作质量的前提下，保持与辐射源尽可能大的距离，使距离最大化。

D、本项目核医学所有辐射工作人员均应配备个人剂量计并定期送检，开展职业健康监护并建立个人职业健康监护档案。

②受检者的防护

为减少受检者的照射剂量，主要采取屏蔽防护、时间防护和距离防护措施。

A、屏蔽防护：PET-CT、SPECT-CT机房、^{90}YDSA机房内拟为受检者配备个人防护用品，如铅橡胶性腺防护围裙（方形）或方巾、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子等；留观室设置铅屏风以防止病人间相互照射。

B、时间防护：在满足检查要求的前提下，尽量减少扫描时间，使照射时间最小化。

C、距离防护：尽可能增加受检者与射线源的距离，减少受检者的受照剂量。

③其他人员防护

A、屏蔽防护：辐射工作场所外围环境中的其他人员主要依托辐射场所墙体、顶棚、门、窗等实体进行屏蔽防护。

B、时间防护：设置明显的警示措施，提示其他人员尽可能减少在辐射工作场所周围的停留时间。

C、距离防护：设置必要的防护、隔离、警示措施，尽可能增大人员与辐射场所之间的防护距离。

（5）操作过程中的防护措施

①放射性药品的操作防护

放射性药物在注射过程中医生均要做好个人防护措施，包括穿戴铅衣、铅帽、铅手套和铅围脖等，均具备0.5mmPb当量，并使用注射防护手套。

②注射后病人防护措施

首先告知病人及家属辐射可能带来的危害性，所有核素操作均不允许有陪护人员；陪护人员不允许进入核医学科；医院需要划定专门的陪护人员等候区并尽量远离非密封源工作场所。

（6）安全防护设施

①警告设施

A、在核医学科控制区 ^{90}Y 手术室防护门外设置明显的电离辐射警告标志，警示人员注意安全；

B、在卫生通过间门口设置明显禁止进入标志，防止给药前病人、病人家属及其他无关人员等进入；

C、在 ^{90}Y 手术室防护门上方设置工作状态指示灯，并与防护门联锁，防护门关闭时指示灯为红色，防护门打开时，指示灯灭；

②紧急止动装置

在控制台上、手术室内、治疗床上安装供紧急情况使用的强制终止照射的紧急止动按钮。一旦在检查过程中出现紧急情况，工作人员按动紧急止动按钮即可令设备停止运行。

③操作警示装置

设备运行时，操纵台上的指示灯变亮，警示装置发出警示声音。

④视频监控和对讲装置

在工作场所范围内设置视频监控系统，便于观察受检者的情况、核医学科工作场所进出口情况；机房和控制室之间拟安装对讲装置，便于工作人员通过对讲装置与机房内患者联系。

⑤外照射防护措施

A、操作放射性药物时，应根据实际情况，熟练操作技能、缩短工作时间并正确使用个人防护用品。

B、控制区内不进行无关工作及存放无关物品。

C、操作放射性核素的工作人员，在离开放射性工作场所前应洗手和进行表面污染检测，如其污染水平如超过《核医学放射防护要求》（GBZ 120-2020）表2要求，应采取相应去污措施。

D、从控制区取出物品应进行表面污染检测，以杜绝超过GBZ 120-2020表2规定的表面污染控制水平的物品被带出控制区。

E、运输放射性物质时应使用专门容器，取放容器中内容物时，不应污染容器。容器在运输时应有适当的固定措施。

F、所有放射性物质不再使用时，应立即送回原地安全储存。

G、当发生放射性物质溢出、散漏事故时，应根据单位制定的放射事故处置应急预案，参照使用GBZ 120-2020中6.1.2和附录K所列用品，及时控制、消除放射性污染；当人员皮肤、伤口被污染时，应迅速去污并给予医学处理。

H、辐射工作人员应进行外照射个人监测，同时对于近距离操作放射性药物的工作人员，宜进行手部剂量和眼晶状体剂量监测。

⑥内照射防护措施

操作非密封放射性药物时，液体洒落、挥发泄漏造成地面、工作台面、操作人员衣服、手套和空气等污染，污染的表面一方面成为外照射的辐射源，一方面通过皮肤渗透、呼吸、进食使放射性物质进入体内形成内照射。为降低内照射对工作场所内辐射工作人员的影响，本次评价要求：

A、手术室的排风口设置了高效过滤器和活性炭过滤器，可以有效降低工作场所空气中的放射性物质浓度。

B、严格规范辐射工作人员工作和生活习惯，禁止在控制区内饮食、饮水、化妆等。

C、辐射工作人员定期进行培训，严格按照操作规程操作，尽量避免放射性药物撒漏，并经常用湿法清洁台面、地面及设备等表面。

D、严格遵守个人卫生制度和安全操作规程，穿戴个人防护用品，如工作服、手套、口罩、帽子、防护眼镜等，防止放射性核素沾染手和体表。

E、辐射工作人员与患者离开核医学科工作场所时应进行必要的表面污染监测和污染洗消后才能离开。

⑦安保措施

手术室拟安装火灾报警系统，并配置灭火器材。

⑧临时控制区措施

由于本项目 ^{90}Y治疗场所利用已有DSA机房进行操作，在进行 ^{90}Y治疗将DSA机房西侧过道两端封闭，形成临时的核医学科工作场所，治疗结束后，恢复成介入治疗场所。故本项目要求 ^{90}Y治疗结束后，对整个临时核医学科工作场所控制区、监督区进行β表面污染、环境γ剂量率监测，β表面污染应小于 0.8Bq/cm^2，环境γ剂量率监测应达到正常本底水平。若β表面污染大于等于 0.8Bq/cm^2，环境γ剂量率未达到正常本底水平，则应采取去污措施并通过相应的辐射监测，使β表面污染小于 0.8Bq/cm^2，环境γ剂量率达到正常本底水平，方可恢复成普通介入治疗场所。

10.1.1.6 防护设备与防护用品

（1）核素制备及PET诊断工作场所

本项目核医学核素制备及PET诊断工作场所拟设置的防护设备与防护用品设置情况详见表 10-8。

表 10-8　核素制备及PET诊断工作场所防护设备及防护用品设置情况表

序号	所需产品名称	设置场所	数量	铅当量	备注
1	手套箱（^{18}F）	分装室	1台	50mmpb	新增
2	铅衰变桶	废物间、分装室、等候间留观室	15个	20mmPb，10L	原有，拟增加
3	分装柜	分装室	1个	/	原有
4	注射器防护套	分装注射室	1个	10mmpb	原有
5	注射器防护套	分装注射室	1个	4mmpb	原有
6	人员立式注射防护车	分装注射室	1个	4mmpb	原有
7	注射窗口 ^{18}F	分装注射室	1 个	40mmpb	原有
8	保险柜	源库	1 个	30mmpb	原有
9	去污工具组	废物间	1 套	/	原有
11	PET 机房移动式铅屏风	PET 机房	2 个	20mmpb	原有
12	移动式铅屏风	PET/CT 等候间、病人等候间	3 个	10mmpb	原有
13	铅防护衣、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子、铅防护眼镜	PET 机房	1 套/人	0.5mmpb	原有
14	个人剂量报警仪	/	1 个/人	/	原有
15	个人剂量计	/	1 支/人	/	原有
16	α/β表面污染仪	/	1 台	/	原有
17	X、γ剂量率检测仪	/	1 台	/	原有
18	活度计	/	2 台	/	原有
注：部分防护设备及防护用品依托于原有设备或设施。					

（2）SPECT诊断及核素治疗工作场所

本项目SPECT诊断及核素治疗工作场所设置的防护设备与防护用品设置情况详见表 10-9。

表 10-9　SPECT 诊断及核素治疗工作场所防护设备及防护用品设置情况表

序号	所需产品名称	设置场所	数量	铅当量	备注
1	手套箱（^{99m}Tc）	分装注射室	1台	20mmpb	原有
2	手套箱（^{131}I）	给药室	1台	40mmpb	新增
3	储源铅罐	源库	1个	50mmpb	原有
4	铅衰变桶	分装室、ECT病人等候间、留观室	15个	20mmPb，10L	原有，拟增加
5	分装仪	分装室	1个	/	原有
6	注射器防护套	分装注射室	1个	10mmpb	原有
7	注射器防护套	分装注射室	1个	4mmpb	原有
8	人员立式注射防护车	分装注射室	1个	4mmpb	原有
9	注射窗口 ^{99m}Tc	分装注射室	1 个	4mmpb	原有
10	保险柜	源库	1 个	30mmpb	原有
11	去污工具组	卫生通过间	1 套	/	原有
12	SPECT 机房移动	SPECT 机房	2 个	4mmpb	原有

	式铅屏风				
13	移动式铅屏风	病人等候间	3 个	10mmpb	原有
14	铅防护衣、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子、铅防护眼镜	SPECT 机房	1 套/人	0.5mmpb	原有
15	个人剂量报警仪	/	1 个/人	/	原有
16	个人剂量计	/	1 支/人	/	原有
17	α/β表面污染仪	/	1 台	/	原有
17	X、γ剂量率检测仪	/	1 台	/	原有
18	活度计	/	2 台	/	原有
注：部分防护设备及防护用品依托于原有设备或设施。					

（3）^{90}Y治疗场所

本项目 ^{90}Y治疗场所设置的防护设备与防护用品设置情况详见表 10-10。

表 10-10　^{90}Y 治疗场所防护设备及防护用品设置情况表

序号	所需产品名称	设置场所	数量	铅当量	备注
1	去污工具组	卫生通过间	1 套	/	新增
2	铅衰变桶	DSA机房	1个	20mmPb，10L	新增
3	铅衰变柜	卫生通过间	1个	20mmPb，50L	新增
4	铅罐	卫生通过间	3个	4mmPb，2m^3	新增
5	铅防护衣、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子、铅防护眼镜	控制室	每名辐射工作人员一套	0.5mmpb	原有
6	个人剂量报警仪	/	每名辐射工作人员一个	/	原有
7	个人剂量计	/	每名辐射工作人员一个	/	原有
8	α/β表面污染仪	/	1 台	/	新增
9	X、γ剂量率检测仪	/	1 台	/	原有

10.1.2 核医学科非密封放射性物质工作场所分级

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中附录C提供的非密封源工作场所放射性核素日等效最大操作量计算方法，可计算出各核素的日等效最大操作量。日等效最大操作量计算公式见公式10-1，修正因子见表10-11与表10-12。

$$\text{日等效操作量} = \frac{\text{实际日操作量} \times \text{核素毒性组别修正因子}}{\text{操作方式修正因子}} \qquad \text{式（10-1）}$$

表10-11　放射性核素毒性组别修正因子

毒性	毒性组别修正因子
极毒	10
高毒	1

中毒	0.1
低毒	0.01

表10-12　操作方式与放射源状态修正因子

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

根据式10-1，本项目核医学科工作场所的分级计算见表10-13。

表10-13　核医学科工作场所分级计算结果

工作场所	核素名称	计划日最大操作量（Bq）	毒性组别修正因子	操作方式修正因子	等效日最大操作量（Bq）	工作场所分级
核素制备及PET诊断场所	^{18}F	7.4E+10	0.01	1	7.4E+8	乙级
	^{68}Ga	1.85E+9	0.01	1	1.85E+7	
	合计				7.59E+8	
SPECT诊断及核素治疗场所	^{89}Sr	3.7×10^{7}	0.1	1	3.7×10^{6}	乙级
	^{99}Mo（^{99m}Tc）	2.22×10^{11}	0.01	10	2.22×10^{8}	
	^{131}I	1.85×10^{10}	0.1	1	1.85×10^{9}	
	^{32}P	3.7×10^{8}	0.1	1	3.7×10^{7}	
	^{123}I	1.85×10^{9}	0.01	1	1.85×10^{7}	
	^{90}Y（分装）	6.00×10^{9}	0.1	10	6.00×10^{7}	
	^{223}Ra	3.70×10^{7}	10	1	3.70×10^{8}	
	合计				2.56×10^{9}	
^{90}Y治疗场所	^{90}Y（治疗）	4.20×10^{9}	0.1	10	4.20×10^{7}	乙级
	^{99m}Tc	2.96×10^{8}	0.01	10	2.96×10^{5}	
	合计				4.23×10^{7}	

注：根据《关于明确核技术利用辐射安全监管有关事项的通知》（环办辐射函（2016）430号）的规定，^{18}F、^{99m}Tc 的操作方式属于“很简单的操作”，^{131}I 的操作方式属于“简单的操作”。 根据生态环境部核与辐射安全中心出具的《钇-90 树脂微球使用过程辐射安全风险研究报告》，在分装与注射治疗过程中，^{90}Y 和 ^{99m}Tc 操作因子均取 10。

因此，本项目核医学科工作场所应按照乙级工作场所进行管理和规划设计。

10.1.3临床核医学工作场所分类

根据《核医学科放射防护要求》（GBZ 120-2020），一般临床核医学的活性实验室、病房、洗涤室、显像室 等工作场所属于GB 18871规定的乙级或丙级非密封源工作场所。为便于操作，针对临床核医学实践的具体情况，可以依据计划操作最大量放

射性核素的加权活度，把工作场所分为I、II、III等三类。核素的加权活度计算公式如下：

$$\text{加权活度} = \frac{\text{计划的日操作最大活度} \times \text{核素的毒性权重因子}}{\text{操作性质修正因子}} \quad \text{式（10-2）}$$

根据公式（10-2），计算得到核医学科所用核素的加权活度结果见表 10-14~表 10-16。

表 10-14　核医学科核素制备及 PET 诊断工作场所放射性核素的加权活度计算

工作场所	核素名称	日操作最大活度（Bq）	核素毒性权重因子	操作性质修正因子	放射性核素加权活度（Bq）		场所分类
放射性废物间	^{18}F	7.4E+10	1	10	7.4E+9	2.59E+10	II类
	^{68}Ga	1.85E+9	100	10	1.85E+10		
热室/分装/放化合成室	^{18}F	7.4E+10	1	1	7.4E+10	7.4E+10	I类
注射室	^{18}F	7.4E+10	1	1	7.4E+10	2.59E+11	I类
	^{68}Ga	1.85E+9	100	1	1.85E+11		
候诊室	^{18}F	7.4E+10	1	10	7.4E+9	2.59E+10	II类
	^{68}Ga	1.85E+9	100	10	1.85E+10		
留观室	^{18}F	7.4E+10	1	10	7.4E+9	2.59E+10	II类
	^{68}Ga	1.85E+9	100	10	1.85E+10		
PET/CT机房1	^{18}F	7.4E+10	1	10	7.4E+9	2.59E+10	II类
	^{68}Ga	1.85E+9	100	10	1.85E+10		
PET/CT机房2	^{18}F	7.4E+10	1	10	7.4E+9	2.59E+10	II类
	^{68}Ga	1.85E+9	100	10	1.85E+10		

表 10-15　核医学科 SPECT 诊断及核素治疗工作场所放射性核素的加权活度计算

工作场所	核素名称	日操作最大活度（Bq）	核素毒性权重因子	操作性质修正因子	放射性核素加权活度（Bq）		场所分类
放射性废物间	^{89}Sr	3.7E+7	100	10	3.7E+8	2.12E+11	I类
	^{32}P	3.7E+8	100	10	3.7E+9		
	^{99}Mo (^{99m}Tc)	2.22E+11	1	10	2.22E+10		
	^{131}I	1.85E+10	100	10	1.85E+11		
	^{123}I	1.85E+8	1	10	1.85E+7		
	^{90}Y（分装）	6.00E+9	1	10	6.00E+8		
	^{223}Ra	3.70E+7	100	10	3.70E+8		

分装注射室	^{89}Sr	3.7E+7	100	1	3.7E+9	2.71E+11	I类
	^{32}P	3.7E+8	100	1	3.7E+10		
	^{99}Mo (^{99m}Tc)	2.22E+11	1	1	2.22E+11		
	^{123}I	1.85E+9	1	1	1.85E+9		
	^{90}Y（分装）	6.00E+9	1	1	6.00E+9		
服药室	^{131}I	1.85E+10	100	1	1.85E+12	1.85E+12	I类
候诊室	^{99}Mo (^{99m}Tc)	2.22E+11	1	10	2.22E+10	2.24E+10	II类
	^{123}I	1.85E+9	1	10	1.85E+8		
留观室	^{99}Mo (^{99m}Tc)	2.22E+11	1	10	2.22E+10	2.24E+10	II类
	^{123}I	1.85E+9	1	10	1.85E+8		
SPECT/CT机房	^{99}Mo (^{99m}Tc)	2.22E+11	1	10	2.22E+10	2.24E+10	II类
	^{123}I	1.85E+9	1	10	1.85E+8		

表10-16　^{90}Y治疗场所放射性核素的加权活度计算

工作场所	核素名称	日操作最大活度（Bq）	核素毒性权重因子	操作性质修正因子	放射性核素加权活度（Bq）		场所分类
^{90}Y治疗场所	^{90}Y	4.20E+9	1	1	4.20E+9	3.38E+10	I类
	^{99m}Tc	2.96E+8	100	1	2.96E+10		
储源室	^{90}Y	4.20E+9	1	100	4.20E+7	3.38E+8	I类
	^{99m}Tc	2.96E+8	100	100	2.96E+8		
废物暂存间	^{90}Y	4.20E+9	1	10	4.20E+8	3.38E+9	I类
	^{99m}Tc	2.96E+8	100	10	2.96E+9		

本项目核医学科核素制备及PET诊断工作场所热室/分装/放化合成室、注射室，SPECT诊断及核素治疗工作场所注射室、服药室、废物间属于I类工作场所；^{90}Y治疗场所及卫生通过间属于I类工作场所，核医学科其余场所属于II类工作场所。对照《核医学放射防护要求》（GBZ120-2020）中关于“不同核医学工作场所用房室内表面及装备结构的基本放射防护要求”，各类工作场所要求见下表。

表 10-17　不同类别核医学工作场所的室内表面及装备结构要求

场所分类	地面	表面	通风橱 [2)]	室内通风	管道	盥洗及去污	结构屏蔽
I	地板与墙壁接缝无缝隙	易清洗	需要	特殊的强通风	特殊的管道 [a]	洗手盆 [b] 和去污设备	需要
II	地板与墙壁接缝无缝隙	易清洗	需要	良好通风	普通管道	洗手盆 [b] 和去污设备	需要

III	易清洗	易清洗	不需要	一般自然通风	普通管道	洗手盆[b]	不需要
注：a：下水道宜短，大水流管道应有标记以便维修检测。 b：洗手盆应为感应式或脚踏式等手部非接触开关控制。							

10.2“三废”处理措施

10.2.1 核医学科

10.2.1.1 放射性废气

（1）核医学科工作场所废气处理措施

①废气管道风量、走向及排放口

本项目核素制备及PET诊断工作场所排风井位于该工作场所北侧约27m处，共3套风管。1号通风管道连接回旋加速器机房、贮气间、热室等核素制备区域，使用总排风量为3000m^3/h的排风机；2号通风管道单独连接PET诊断区域的手套箱，使用总排风量为400m^3/h的排风机；3号通风管道连接PET/CT机房、候诊室等区域内的其他房间，使用总排风量为3000m^3/h的排风机。本项目SPECT诊断及核素治疗工作场所排风井位于该区域分装注射室西侧相邻位置，共2套风管。1号风管单独连接SPECT诊断及核素治疗区域内的手套箱，使用总排风量为400m^3/h的排风机；2号风管连接SPECT/CT机房、候诊室、给药室等区域内的其他房间。^{90}Y治疗场所排风井位于该区域西北侧22m，4套通风管，其中3套为3个机房的单独通风，另1套为控制室、卫生通过间（含污洗、污物暂存）的通风，设计使用总排风量为2000m^3/h的排风机。

各排风管内保持负压，拟安装防回流装置。本项目核医学工作场所所产生的放射性气体、臭氧和氮氧化物经由排风井通至各建筑屋顶排气筒统一排放，高度约19m，周围10m范围内无遮挡物，同时在手套箱顶壁安装活性炭，在排风口配置高效排风过滤器+活性炭吸附装置二级处理设施（净化效率99.5%）。排气筒放射性废气过滤装置内的活性炭需定期更换，半年更换一次，更换下来的活性炭按固体放射性废物处理。

②废气排放浓度达标性分析

^{18}F等核素为非挥发性核素，本项目不进行定量分析，含微量核素的放射性废气经手套箱顶壁与排风口的废气处理设施处理后，其对周围环境的影响可以忽略。

由于热室的通排风量大于诊断区域分装室手套箱的通排风量，因此核素诊治区域分装室手套箱满足要求，则热室也可满足要求。放射性药物^{123}I相对挥发性强，待患者注射前放置于手套箱中。

结合本项目^{123}I诊断日最大操作量为1.85×10^9Bq，放射性核素^{123}I相对挥发性强，使

用过程介质均为液体，操作比较简单，不需加热、振荡等步骤，因此保守考虑^{123}I核素的挥发率为0.2%。则本项目放射废气气载核素量日产生量为3.7×10^{6}Bq，分装操作时间按1h计，即在1h内有约3.7×10^{6}Bq排入外环境，手套箱风量为400m^3/h，核医学科在手套箱顶壁安装活性炭，在排风机房内废气管道末端位置安装活性炭过滤器，经活性炭吸附后排入排风井，活性炭过滤效率以99.5%计，则排风口^{123}I排放浓度为46.25Bq/m^3，满足根据GB18871推导出的4504.50Bq/m^{3}的控制建议值。

放射性药物^{131}I相对挥发性强，待患者服药前放置于通风柜中，结合本项目^{131}I治疗日最大操作量为1.85×10^{10}Bq，^{131}I为挥发性核素，使用过程介质均为液体，操作比较简单，不需加热、振荡等步骤，因此保守考虑^{131}I核素的挥发率为0.2%。则本项目放射废气气载核素量日产生量为3.9×10^{7}Bq，即在1h内有约3.9×10^{7}Bq排入外环境，拟设置的风机风量为3000m^3/h，核医学科在手套箱顶壁安装活性炭，在楼顶排风口配置高效排风过滤器+活性炭吸附装置二级处理设施，活性炭过滤效率以99.5%计，则排风口^{131}I排放浓度为65.0Bq/m^3，满足根据GB18871推导出的108Bq/m^{3}的控制建议值。

本项目^{90}Y治疗工作场所进行单独排风。通风管道连接^{90}YDSA机房、卫生通过间，设计使用总排风量为2000m^3/h的排风机。排风管内保持负压，拟安装防回流装置。周围10m范围内无遮挡物，同时在排风口配置高效排风过滤器+活性炭吸附装置二级处理设施（净化效率99.5%）。排气筒放射性废气过滤装置内的活性炭需定期更换，半年更换一次，更换下来的活性炭按固体放射性废物处理。

核素^{90}Y与^{99m}Tc为非挥发性核素，本项目不进行定量分析，含微量核素的放射性废气经排风口的废气处理设施处理后，其对周围环境的影响可以忽略。

10.2.1.2 放射性废水

（1）核素制备及 PET 诊断、SPECT 诊断及核素治疗工作场所废水处理措施

①衰变时间可行性分析

本项目核医学科工作场所甲亢病人不设置留观，因此不考虑核素 ^{131}I，注射治疗病人注射完就离开核医学科，不排放放射性废水。

A、废水量的计算

a、核素制备及 PET 诊断工作场所废水量

本项目放射性药物合成、分装过程本身不产生放射性废液。放射性废液主要来自于药物合成、分装前对生产装置进行清洗，清洗废液中可能含有前一次工作时沾在设

备表面的放射性物质。按照每种核素每次操作产生 2L 放射性废液进行估算，且 ^{18}F 按操作 500 次/年估算，则放射性药物合成前共产生放射性废液 1000L/a（1m³/a）。此外，考虑药物撒漏等事故清洗废水，一年一次 20L。因此，本项目一年放射性废水排放量为 1.02m³/a（日均量约为 0.0028m³/d）。

本项目核医学科 PET 诊断工作场所的诊疗人数为：^{18}F，15000 人次/年；^{68}Ga，1250 人次/年，该工作场所门诊患者每人次用水拟定额取 5L，则 PET 诊断工作场所患者每年产生放射性废水 81.2m³；工作人员在完成一天的给药和注射工作后需进行污染检测，并进行去污清洗而产生放射性废水，每天清洗废水产生量（包含事故冲洗废水）分别约为 20L，每年工作 250 天，则每年产生放射清洗废水约 5m³。

因此，核医学科核素制备及 PET 诊断工作场所每年产生放射性废水约 87.2m³，平均每天产生量约 0.23m³（以 365 天计）。

b、SPECT 诊断及核素治疗工作场所废水量

本项目核医学科 SPECT 诊断及核素治疗工作场所的诊疗人数为 ^{99m}Tc，5000 人次/年；^{123}I，200 人次/年。该工作场所患者每人次用水定额取 7L，则 SPECT 诊断及核素治疗工作场所 36.4m³。工作人员在完成一天的给药和注射工作后需进行污染检测，并进行去污清洗而产生放射性废水，每天清洗废水产生量（包含事故冲洗废水）分别约为 20L，每年工作 250 天，则每年产生放射清洗废水约 5m³。

SPECT 诊断及核素治疗工作场所每年产生放射性废水约 41.4m³，平均每天产生量约 0.11m³（以 365 天计）。

B、衰变时间可行性分析

1 号医技楼南侧的废水处理由 2 套衰变池，每套衰变池设置 2 个化粪池和 2 个衰变池，共 4 个池，本项目化粪池亦具有储存和衰变的作用，以下计算保守按每套衰变池内 3 个池子进行分析和预测，单个池尺寸均为 1.0m×1.2m×2.45m，有效容积为 1.0m×1.2m×1.93m，则单个衰变池的有效容积均为 2.316m³。衰变池四侧墙壁、底部设计厚度为 25cm 的混凝土，顶部设计厚度为 10cm 的混凝土，并已对墙壁、池底做防酸碱、防渗漏处理。

建设单位核医学科工作场所产生的放射性废水拟排入原有衰变池，两个工作场所每日平均产生放射性废水总量为 0.32m³ 和 0.11m³，第一个衰变池存储满后，废水开始注入第二个衰变池，待第二个衰变池注满时，废水开始注入第三个衰变池，待第三个

衰变池注满时，废水开始注入第四个衰变池，忽略废水在生物降解池沉淀的时间，第一个衰变池最后进入的废水存储时间为：

PET 诊断场所：2.316m^3×3÷0.23m^3≈30.2 工作日（即为第 3 个衰变池注满的时间），即可存放 30 天。SPECT 诊断及核素治疗工作场所：2.316m^3×3÷0.11m^3≈63 工作日（即为第 3 个衰变池注满的时间），即可存放 63 天。

本项目核医学科工作场所 PET 诊断场所放射性废水主要含有 ^{18}F、^{68}Ga，其中 ^{18}F 半衰期最长为 109.7min，废水可以在单个衰变池中贮存达 393 个半衰期；SPECT 诊断及核素治疗工作场所放射性废水主要含有 ^{99m}Tc、^{123}I，^{123}I 半衰期最长为 13.2h，废水可以在单个衰变池中贮存达 114 个半衰期。放射性废水量已考虑了核医学科工作场所产生的全部放射性废水，因此本项目原有衰变池的容积满足《核医学科辐射防护与安全要求》（HJ1188-2021）中“所含核素半衰期大于 24 小时的放射性废液暂存时间超过 10 倍最长半衰期”的要求。

②排放废水浓度达标性分析

核医学科 PET 诊断工作场所每日平均产生放射性废水总量为 0.23m^3，第一个衰变池存储满后，废水开始注入第二个衰变池。第一个衰变池最后进入的废水存储时间为：2.316m^3/0.23m^3=10 天（即为第 1 个衰变池注满的时间）。核素排入衰变池的最大活度按照当日其使用量的 20%计，估算放射性废水中各核素经 30 天衰变后的排放量，计算结果见表 10-18。

核医学科 SPECT 诊断及核素治疗工作场所每日平均产生放射性废水总量为 0.11m^3，第一个衰变池存储满后，废水开始注入第二个衰变池。第一个衰变池最后进入的废水存储时间为：2.316m^3/0.11m^3=21 天（即为第 1 个衰变池注满的时间）。核素排入衰变池的最大活度按照当日其使用量的 20%计，估算放射性废水中各核素经 63 天衰变后的排放量，计算结果见表 10-19。

均可满足每一次排放的活度不超过 1ALI$_{min}$ 的要求。

表 10-18 PET 诊断排放废水中 ^{18}F 等核素的 ALI$_{min}$ 估算一览表

核素名称	排入衰变池核素量（Bq）	核素半衰期	存放天数	剩余核素活度（Bq）	排入废水中核素活度（Bq）*		ALI$_{min}$② （Bq）	活度浓度（Bq/L）
					每次	每月		
^{18}F	2.22×10^{10}①	109.8 min	30d	< 0.01	< 0.01	< 0.01	5.38×10^7	< 0.01
^{68}Ga	1.85×10^9	68.3min	30d	< 0.01	< 0.01	< 0.01	5×10^7	< 0.01
合计								≈0

注：①根据流程可知 1 个衰变池装了 8 天的门诊患者排泄废水，核素检查的患者需要候诊、扫描等操作，在给药后候诊区停留时间较长且需要上厕所，保守按核素使用量的 20%排入衰变池考虑。

②根据GB18871-2002附录B中B1.3.4和B1.3.5条规定，对于职业照射，在一定的假设下，可将$I_{j,L}$用作ALI。计算公式为：$I_{i,j}=D_L/e_j$，其中，DL为相应的有效剂量的年剂量限值，本次评价取5mSv/a；e_j为GB18871-2002附录表B3中给出的放射性核素j的单位摄入量所致的待积有效剂量的相应值，本次评价取吸入值和食入值中的最大值。

表 10-19 SPECT 诊断及核素治疗工作场所排放废水中核素的 ALI_{min} 估算一览表

核素名称	排入衰变池核素量（Bq）	核素半衰期	存放天数	剩余核素活度（Bq）	排入废水中核素活度（Bq）*		ALI_{min}②（Bq）	活度浓度（Bq/L）
					每次	每月		
^{99m}Tc	4.44×10^{10}①	109.8 min	63d	< 0.01	< 0.01	< 0.01	5.38×10^{7}	< 0.01
^{123}I	7.4×10^{7}	13.2h	63d	< 0.01	< 0.01	< 0.01	2.38×10^{7}	< 0.01
合计								≈0

注：①根据流程可知 1 个衰变池装了 13 天的门诊患者排泄废水，核素检查的患者需要候诊、扫描等操作，在给药后候诊区停留时间较长且需要上厕所，保守按核素使用量的 20%排入衰变池考虑。

②根据GB18871-2002附录B中B1.3.4和B1.3.5条规定，对于职业照射，在一定的假设下，可将$I_{j,L}$用作ALI。计算公式为：$I_{i,j}=D_L/e_j$，其中，DL为相应的有效剂量的年剂量限值，本次评价取5mSv/a；e_j为GB18871-2002附录表B3中给出的放射性核素j的单位摄入量所致的待积有效剂量的相应值，本次评价取吸入值和食入值中的最大值。

放射性废水经衰变池衰变后，废水中各放射性核素一次排放量均小于相应核素的1ALI_{min}，月排放量小于相应核素的10倍 ALI_{min}，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中放射性废液排放的相关要求，同时排放浓度满足《医疗机构水污染物排放标准》中总β小于或等于10Bq/L 的要求，对周围环境的影响是可接受的。放射性废水排放每次排放须监测符合排放标准经审管部门同意或批准，废水排放应做好排放台账，详细记录排放时间、监测数据、排放量等内容。

上述估算方法是按偏保守原则进行的，实际活度比估算值要低很多，本项目衰变池能够满足项目核医学科工作场所的工作需求。

（2）^{90}Y 治疗工作场所废水处理措施

根据生态环境部核与辐射安全中心出具的《钇-90树脂微球使用过程辐射安全风险研究报告》，本项目放射性核素^{90}Y 密封于微球中，且微球放置于玻璃瓶中，不会发生泄漏，且主要产生泄漏的分装环节在核医学科 SPECT 诊断及核素治疗工作场所进行，不在^{90}Y 治疗工作场所进行，故正常运行情况下不产生放射性废水。根据生态环境部核与辐射安全中心出具的《钇-90树脂微球使用过程辐射安全风险研究报告》，患者24小时排出的含^{90}Y 核素放射性废液的最大活度浓度为4.93E+4Bq/L，低于豁免活度

浓度为1.0E+6Bq/L。故本项目^{90}Y治疗患者产生的放射性废液按豁免处理。

①废水量的计算

根据生态环境部核与辐射安全中心出具的《钇-90 树脂微球使用过程辐射安全风险研究报告》，^{90}Y治疗工作场所事故状态下会产生较高浓度的放射性废水，按每年发生 2 次污染事故，每次污染事故产生 100L 废水，则每年产生事故废水约 0.2m^3。为应对产生放射性废水时的应急处置，建设单位为^{90}Y治疗工作场所设置卫生通过间和单独下水管道，卫生通过间不对非本项目辐射工作人员开放，卫生通过间下方设置放射性废液应急收集池，暂存放射性废水，废液收集池经控制阀门接入医院排水管道。日常做普通介入手术使用时，该阀门打开，普通废水可直接排至医院下水管道，发生放射性表面污染时，该阀门关闭，废液收集池单独收集放射性废水，并进行衰变处理，经检测合格后，排至下水道。废液收集池末端控制阀门设置于方便工作人员到达且可以迅速操作的位置，由专人负责开关。

②衰变时间可行性分析

每年产生事故废水约 0.2m^3，拟准备 1 个 0.2m^3放射性废液应急收集池进行贮存（应急收集池采用不低于 1cm 厚的有机玻璃进行屏蔽），每次贮存事故废水必须贮存 30 天左右满足《核医学科辐射防护与安全要求》（HJ1188-2021）中“所含核素半衰期大于 24 小时的放射性废液暂存时间超过 10 倍最长半衰期”的要求后方可排入下水道。

③排放废水浓度达标性分析

根据生态环境部核与辐射安全中心出具的《钇-90 树脂微球使用过程辐射安全风险研究报告》，^{90}Y治疗工作场所正常状态下的清洗废水按豁免处理可以直接排放，患者产生的废水按豁免处理，本项目^{90}Y治疗工作场所产生的事故放射性废水达到清洁解控要求后，按要求排入医院污水处理设施处理达标后排放。

（3）衰变池平面设计

1 号医技楼南侧废水处理设施由 2 套 4 个衰变池（含两个有衰变功能的化粪池）组成，4 个衰变池尺寸均为 1.0m×1.2m×2.45m，有效容积为 1.0m×1.2m×1.93m，则单个衰变池的有效容积均为 2.316m^3。衰变池四侧墙壁设计厚度为 30cm 的混凝土，池底设计厚度为 50cm 的混凝土，顶盖设计厚度为 40cm 的混凝土，并拟对墙壁、池底做防酸碱、防渗漏处理，衰变池位置见总平图。

本项目产生的放射性废水按不同工作场所收集，四个衰变池按序收贮、存放、排

放，经第一衰变池收贮存满，废水推流向第二衰变池开始收贮废水，当第二池收贮存满，废水再推流向第三池收贮，当第三池收贮存满，再再推流向第四池收贮，而当第四个衰变池收贮废水临近存满时，经监测系统监测废水达标后排入医院废水处理系统进一步处理，此过程采用自动控制方式。

① 衰变池选址

本项目衰变池分别拟建于核医学科南侧，均为地埋式设计，标高低于核医学科工作场所。衰变池四周主要为绿化带，该选址属于人员较少居留位置。因此从辐射防护考虑，选址合理。本次评价建议衰变池上方区域可设置物理围栏遮挡并张贴电离辐射警示标志，需检修时方可进入维修，无关人员禁止进入。

② 废水管道敷设及走向布置

本项目放射性废水管道均敷设于地面下方，室内放射性管道预埋地下50cm，管道上方采用50cm钢筋混凝土覆盖。控制区内同位素产生的放射性废水通过自流方式（废水管道地下敷设有一定坡度）沿由废水管道流向室外的衰变池。放射性废水管道走管区域均属人员居留较少区域，布置走向合理。

管道铺设避免了从办公区、公共通道等人员居留较多的场所通过。综上所述，该管道设计合理。

③预期治理效果

放射性废水在放射性废液铅罐/衰变池停留衰变，达到解控水平，经检测放射性废液铅罐/衰变池出口的废水总β满足标准要求后方可排入医院普通污水处理系统作进一步处理。

为保障放射性废液衰变处理系统的长效可靠运行，本次评价要求：

a、使用较长半衰期放射性核素之前，应详细告之场所辐射工作人员注意事项，妥善处置放射性废水并及时做好收集和标记工作，避免与其他较短半衰期核素的放射性废水混淆从而进入衰变池。

b、衰变后的废水需经过有监测资质的单位监测达标（总β<10Bq/L）并经过监管部门核准后方可排入医院普通污水处理系统。

c、放射性废液的暂存和处理应安排专人负责，并建立废液暂存和处理台账，详细记录放射性废液所含的核素名称、体积、废液产生起始日期、责任人员、每次排放时间、排放量、监测结果等信息并建档备查。同时，建立排水计划。

d、所有放射性废液铅罐的表面应张贴电离辐射标志，衰变池需设立明显的电离辐射警示标志，同时衰变池上方草坪四周应设立拦挡。

e、衰变池的池体应坚固、耐酸碱腐蚀、无渗透性、内壁光滑和具有可靠的防泄漏措施。衰变池四周设置排水沟防止雨水灌入池体，同时衰变池应作为重点防渗区进行管理，其防渗系数需≤10^{-8}cm/s。

衰变池的建设满足以下要求：

衰变池的池底和池壁应坚固、耐酸碱腐蚀和无渗透性。三个衰变池并联连接，衰变池废水排放口应设置放射性废液监控装置，经检测符合排放标准后方可排放。同时对放射性废水衰变池还应建立定期检查制度，防止泄漏。

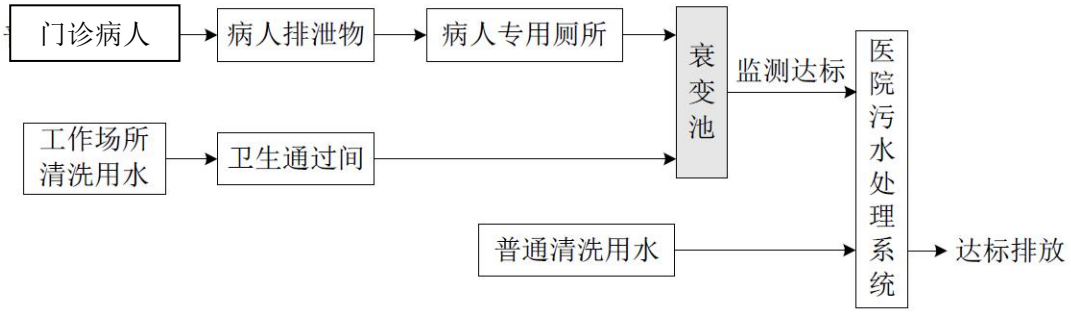


图 10-5 放射性废水排放流程图

10.2.1.3 放射性固废

①核素制备区域

本项目核素制备区域产生的回旋加速器靶废料，即靶窗、废弃的离子源灯丝等，一年产生约50kg，为感生放射性废物。本项目将其置于铅废物桶中，暂存在回旋加速器西南侧的废物库内，后交由回旋加速器厂家回收。

本项目放射性药物制取时产生放射性残留物如硅胶、树脂、氧化铝、碳柱、滤膜和废活性炭等，每年产生约 120kg；操作药物时主要产生的手套、口罩和清洁时用过的抹布、托布等，年产生量约 20kg。

本项目核素制备区域已配置 2 个容积为 10L、防护当量为 10mmPb 的放射性铅废物桶和 1 个铅衰变柜，铅衰变柜放置于固废间暂存放射性固废，其余 2 个放射性铅废物桶分别放置于热室和质控室用于收集放射性固废。这些放射性废物暂存于回旋加速器机房西南侧的废物库内，根据《核医学科辐射防护与安全要求》（HJ1188-2021）的要求，衰变 10 个半衰期后达到解控标准后按普通医疗废物处理。

对于放射性废物的管理，根据《核医学科辐射防护与安全要求》（HJ1188-2021）与《医用放射性固废的卫生防护管理》（GBZ133-2009）提出如下管理措施：

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

B、应按照废物最小化的原则区分放射性废物与解控废物，不能混同处理，应尽量控制和减少放射性废物产生量。

C、核医学实践中产生的短寿命放射性废物，应尽量利用贮存衰变的方法进行处理，待放射性核素活度浓度满足解控水平后，实施解控。不能解控的放射性废物，应送交有资质的放射性废物收贮或处置机构进行处理。

D、固体放射性废物应收集于具有屏蔽结构和电离辐射标志的专用废物桶。废物桶内应放置专用塑料袋直接收纳废物。

E、含尖刺及棱角的放射性废物，应预先进行包装处理，再装入废物桶，防止刺破废物袋。

F、放射性废物每袋重量不超过 20kg。装满废物的塑料袋应密封后及时转送至放射性废物暂存间贮存。

G、产生少量放射性废物和利用贮存衰变方式处理放射性废物的单位，经审管部门批准可以将废物暂存在许可的场所和专用容器中。暂存时间和总活度不超过审管部门批准的限制要求。

H、放射性废物贮存场所拟安装通风换气装置，入口处拟设置电离辐射警告标志，拟采取有效的防火、防丢失、防射线泄漏等措施。

I、废物暂存间内不得存放易燃、易爆、腐蚀性物品。

J、核素制备区域放射性固废暂存超过核素最长半衰期的 10 倍后，经监测辐射剂量率满足所处环境本底水平，α表面污染小于 0.08Bq/cm^2、β表面污染小于 0.8Bq/cm^{2}的，可对废物清洁解控并作为医疗废物处理，其中废活性炭暂存超过核素最长半衰期的 10 倍后可以循环使用：

K、核素制备区域不能解控的放射性固体废物应该按照放射性废物处理的相关规定予以收集、整备，并送交有资质的单位处理。放射性废物包装体外的表面剂量率应不超过 0.1mSv/h，表面污染水平对β和γ发射体以及低毒性α发射体应小于 4Bq/cm^2、其他α发射体应小于 0.4Bq/cm^2。

L、固体放射性废物的存储和处理应安排专人负责，并建立废物存储和处理台账，

详细记录放射性废物的核素名称、重量、废物产生起始日期、责任人员、出库时间和监测结果等信息。

M、放射性废物封存时需在贮存容器外表面醒目处需张贴电离辐射警告标志，并注明固废的废物类型、核素种类、比活度水平和存放日期等信息。

②PET诊断、SPECT诊断及核素治疗工作场所

本项目 PET 诊断、SPECT 诊断及核素治疗放射性固废主要为一次性注射器、针头、手套、药棉、纱布、破损杯皿、擦拭污染地面的物品及废活性炭等。

核医学科工作场所最大工作量为：

^{18}F，15000 人次/年；^{68}Ga，1250 人次/年；^{99m}Tc，5000 人次/年，^{123}I，200 人次/年；^{32}P，200 人次/年；^{89}Sr，200 人次/年；^{223}Ra，150 人次/年；^{131}I，1200 人次/年；^{90}Y，200 人次/年。按放射性固废产生量约 0.05kg/人次，则本项目核医学科产生的放射性固废约 1170kg/年。废物暂存在各工作场所的固废间内，达到解控标准后按普通医疗废物处理。

本项目已配置 30 个容积为 10L、防护当量为 10mmPb 的放射性铅废物桶废物，分别放置于 PET/CT 机房、SPECT/CT 机房、等候间、分装室、源库、留观室，铅衰变柜置于放射性废物暂存间。这些放射性废物暂存于固废间内，根据《核医学科辐射防护与安全要求》（HJ1188-2021）的要求，衰变 10 个半衰期后达到解控标准后按普通医疗废物处理。

对于放射性废物的管理，根据《核医学科辐射防护与安全要求》（HJ1188-2021）与《医用放射性固废的卫生防护管理》（GBZ133-2009）提出如下管理措施：

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

B、应按照废物最小化的原则区分放射性废物与解控废物，不能混同处理，应尽量控制和减少放射性废物产生量。

C、核医学实践中产生的短寿命放射性废物，应尽量利用贮存衰变的方法进行处理，待放射性核素活度浓度满足解控水平后，实施解控。不能解控的放射性废物，应送交有资质的放射性废物收贮或处置机构进行处理。

D、固体放射性废物应收集于具有屏蔽结构和电离辐射标志的专用废物桶。废物

桶内拟放置专用塑料袋直接收纳废物。

E、含尖刺及棱角的放射性废物，拟预先进行包装处理，再装入废物桶，防止刺破废物袋。

F、放射性废物每袋重量不超过 20kg。装满废物的塑料袋应密封后及时转送至放射性废物暂存间贮存。

G、产生少量放射性废物和利用贮存衰变方式处理放射性废物的单位，经审管部门批准可以将废物暂存在许可的场所和专用容器中。暂存时间和总活度不超过审管部门批准的限制要求。

H、放射性废物贮存场所拟安装通风换气装置，入口处拟设置电离辐射警告标志，拟采取有效的防火、防丢失、防射线泄漏等措施。

I、废物暂存间内不得存放易燃、易爆、腐蚀性物品。

J、核素制备区域放射性固废暂存超过核素最长半衰期的 10 倍后，经监测辐射剂量率满足所处环境本底水平，α表面污染小于 0.08Bq/cm^2、β表面污染小于 0.8Bq/cm^{2}的，可对废物清洁解控并作为医疗废物处理，其中废活性炭暂存超过核素最长半衰期的 10 倍后可以循环使用：

K、核素制备区域不能解控的放射性固体废物应该按照放射性废物处理的相关规定予以收集、整备，并送交有资质的单位处理。放射性废物包装体外的表面剂量率应不超过 0.1mSv/h，表面污染水平对β和γ发射体以及低毒性α发射体应小于 4Bq/cm^2、其他α发射体应小于 0.4Bq/cm^2。

L、固体放射性废物的存储和处理应安排专人负责，并建立废物存储和处理台账，详细记录放射性废物的核素名称、重量、废物产生起始日期、责任人员、出库时间和监测结果等信息。

M、放射性废物封存时需在贮存容器外表面醒目处需张贴电离辐射警告标志，并注明固废的废物类型、核素种类、比活度水平和存放日期等信息。

③^{90}Y治疗工作场所

本项目^{90}Y治疗工作场所产生的放射性废物主要为：注射过程产生的一次性注射器、手套、空药瓶；病人呕吐物、擦拭纸、废活性碳等。医院拟将上述放射性固体废物采用专用塑料包装袋专门分类收集，产生的废物按序封闭暂存于废物间。

^{99m}Tc，200 人次/年；^{90}Y，200 人次/年。患者治疗过程放射性固废产生量约 0.05kg/

人次，则本项目 ^{90}Y 治疗工作场所产生的放射性固废约 20kg/年。

本项目 ^{90}Y 治疗工作场所拟配置 1 个容积为 10L、防护当量为 10mmPb 的放射性铅废物桶和 1 个铅衰变柜。铅废物桶放置于 ^{90}YDSA 机房用于暂存一次性注射器、手套、空药瓶；病人呕吐物、擦拭纸等，铅衰变柜放置于固废间用于暂存一次性注射器、手套、空药瓶；病人呕吐物、擦拭纸等。这些放射性废物暂存于东侧的固废间内，根据《核医学科辐射防护与安全要求》（HJ1188-2021）的要求，衰变 10 个半衰期后达到解控标准后按普通医疗废物处理。

对于放射性废物的管理，根据《核医学科辐射防护与安全要求》（HJ1188-2021）与《医用放射性固废的卫生防护管理》（GBZ133-2009）提出如下管理措施：

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

B、应按照废物最小化的原则区分放射性废物与解控废物，不能混同处理，应尽量控制和减少放射性废物产生量。

C、核医学实践中产生的短寿命放射性废物，应尽量利用贮存衰变的方法进行处理，待放射性核素活度浓度满足解控水平后，实施解控。不能解控的放射性废物，应送交有资质的放射性废物收贮或处置机构进行处理。

D、固体放射性废物拟收集于具有屏蔽结构和电离辐射标志的专用废物桶。废物桶内拟放置专用塑料袋直接收纳废物。

E、含尖刺及棱角的放射性废物，拟预先进行包装处理，再装入废物桶，防止刺破废物袋。

F、放射性废物每袋重量不超过 20kg。装满废物的塑料袋应密封后及时转送至放射性废物暂存间贮存。

G、产生少量放射性废物和利用贮存衰变方式处理放射性废物的单位，经审管部门批准可以将废物暂存在许可的场所和专用容器中。暂存时间和总活度不能超过审管部门批准的限制要求。

H、放射性废物贮存场所拟安装通风换气装置，入口处拟设置电离辐射警告标志，拟采取有效的防火、防丢失、防射线泄漏等措施。

I、废物暂存间内不存放易燃、易爆、腐蚀性物品。

J、衰变 10 个半衰期后，经监测辐射剂量率满足所处环境本底水平，α表面污染小于 0.08Bq/cm^2、β表面污染小于 0.8Bq/cm^2 的，可对废物清洁解控并作为医疗废物处理；

K、固体放射性废物的存储和处理应安排专人负责，并建立废物存储和处理台账，详细记录放射性废物的核素名称、重量、废物产生起始日期、责任人员、出库时间和监测结果等信息。

L、放射性废物封存时需在贮存容器外表面醒目处需张贴电离辐射警告标志，并注明固废的废物类型、核素种类、比活度水平和存放日期等信息。

表 10-20　本项目“三本账”情况一览表

污染物		改扩建前排放量	本项目新增排放量			“以新带老”削减量	核医学科总排放量	增减量变化
			产生	削减	排放			
放射性废水*	药物制备废水	1	0	0	0	0	1	0
	制备区域清洗废水	0.02	0	0	0	0	0.02	0
	PET 患者废水	49	32.2	0	32.2	0	81.2	+32.2
	PET 诊断区域清洗废水	5	0	0	0	0	5	0
	SPECT 患者废水	35	1.4	0	0	0	36.4	+1.4
	SPECT 区域清洗废水	5	0	0	0	0	5	0
放射性固废*	回旋加速器靶废料	50	0	0	0	0	50	0
	制备时的放射性残留物	120	0	0	0	0	120	0
	制备时的口罩手套等	20	0	0	0	0	20	0
	注射器、针头、手套等	722.2	447.8	0	0	0	1170	+447.8

*放射性废水单位为 m3/a，放射性固废单位为 kg/a

10.3 服务期满后的环境保护措施

（1）对于服务期满并拟停止使用的非密封放射性物质工作场所，医院应按照《核技术利用设施退役》（HAD401/14-2021）的规定实施相关场所的退役活动，并根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》的规定，及时编制相应的退役环境影响评价文件，确保退役场所满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中的限值要求，方可无限制开放使用。

（2）对拟报废的射线装置，医院应根据《浙江省辐射环境管理办法》（2021 年修正）第十八条规定，需要报废 X 射线装置的，使用单位应当对射线装置内的高压射线

管进行拆解，并报颁发辐射安全许可证的生态环境主管部门核销。

表 11 环境影响分析

11.1 建设阶段对环境的影响

11.1.1 施工期环境影响分析

本项目 1 号医技楼地下一层核医学科 PET 诊断区域涉及改扩建，3 号医技楼二层 ^{90}Y 治疗场所（DSA 机房 3）涉及改建，主要环境影响因素包括施工扬尘、废水、噪声和固体废物。

（1）施工扬尘主要产生于施工过程中粉状物料运输、暂存，属无组织排放，在施工过程中应做好粉状物料的遮盖、防风和洒水等防治措施。

（2）施工期废水主要来自施工过程的少量物料拌和用水，物料拌和用水随物料用于建筑施工，通过自然蒸发耗散；施工人员少量的生活污水将依托医院现有的生活、卫生设施。

（3）噪声主要是运输车辆、切割机等施工机械运行时的噪声，均为间歇性运行，运行时间短，并且均在本项目场地内施工。

（4）施工期间固体废物主要为施工人员的生活垃圾。施工期的生活垃圾及时清运或定期运至环卫部门指定的地点合理处理处置。

施工单位应遵守生态环境部门对工程施工的有关规定和管理要求。建设单位应对施工单位进行有效监督。

11.1.2 设备安装调试阶段对环境的影响

医院新增设备的安装、调试应请设备厂家专业人员进行，医院方不得自行安装及调试。在设备安装调试阶段，应加强辐射防护管理，保证各屏蔽体及防护措施到位，在机房门外设立电离辐射警告标志，禁止无关人员靠近，防止辐射事故发生。由于设备的安装和调试均在机房内进行，不涉及放射性同位素的使用，经过墙体及防护门窗的屏蔽和距离衰减后对环境的影响是可接受的。设备安装完成后，医院方应及时回收包装材料及其它固体废物并作为一般固体废物进行处置，不得随意丢弃。

11.2 运行阶段对环境的影响

11.2.1 核医学科工作场所环境影响分析

核素制备及 PET 诊断工作场所：本项目核医学科核素制备及 PET 诊断工作场所中核素制备区域本次不变动，核素制备区域原生产的核素为 ^{18}F，外购的核素有 ^{68}Ga，均用于 PET 显像诊断。本次改扩建项目中核素制备区域内生产、使用规模等均不发生变动，仅对 PET 诊断区域进行改扩建，因此核素制备区域不再重复评价。本次拟对 PET 诊断区域的医护办公室、实验室改建为新增的 PET/CT 机房及其设备间，将原通道改为留观室；将原注射后等候室南侧厕所划为留观室厕所。

SPECT 诊断及核素治疗场所：拟在 SPECT 诊断及核素治疗工作场所内新增核素 ^{223}Ra 用于骨转移癌治疗，在该工作场所内分装、注射。新增 ^{90}Y 的分装工作。新增使用 ^{32}P 用于敷贴治疗。原使用 ^{99m}Tc 用于 SPECT 显像诊断，现拟新增 ^{123}I 亦用于 SPECT 显像诊断。

^{90}Y 治疗场所：本项目拟将原 3 号医技楼二层 DSA 机房 3 改建为 ^{90}Y 治疗场所，在原控制室区域内增加卫生通过间（内含污洗、废物暂存和储源罐），在该场所内新增使用核素 ^{90}Y、^{99m}Tc。

（1）α粒子的辐射影响分析

^{223}Ra 为α衰变，在衰变过中会产生α粒子。由于α粒子的体积比较大，又带两个正电荷，很容易就可以电离其他物质。因此，能量亦散失得较快，穿透能力在众多电离辐射中是最弱的，人类的皮肤或一张纸已能隔阻α粒子。因此不考虑其对人体的辐射影响。

（2）β射线辐射环境影响分析

本项目涉及使用的 ^{18}F、^{68}Ga、^{89}Sr、^{32}P、^{131}I、^{90}Y 核素在衰变过程中会有β粒子，其中 ^{18}F、^{68}Ga 衰变产生的正电子迅速发生湮灭反应而转化成一对光子，所以本次评价可不考虑其β射线影响和β射线所致韧致辐射的影响。

根据《放射防护实用手册》（主编：赵兰才、张丹枫），β射线在空气中的射程按公式（11-1）计算，计算结果见表 11-1：

$$d = \frac{1}{2\rho} \cdot E_{MAX} \text{ .....（式 11-1）}$$

式中：d——β射线在介质中射程，cm；

ρ——介质的密度，g/cm^3；

E_{MAX}——β射线的最大能量，MeV。

②参数的选取

由公式 11-1 可知，β射线在介质中射程与介质的密度、β射线的最大能量有关。空气密度取 $1.29\times10^{-3}g/cm^3$，砖墙密度取 $1.8g/cm^3$，铅玻璃密度取 $4.6g/cm^3$；β射线的最大能量根据《辐射防护手册》（第一分册）表 1.11 进行取值。计算结果详见下表。

表 11-1 核素衰变产生的β射线在各介质中的理论最大射程

核素	^{131}I	^{32}P	^{89}Sr	^{90}Y
β射线能量（MeV）	0.6065	1.711	1.488	2.288
空气密度（g/cm^3）	1.29×10^{-3}			
空气中的射程（cm）	235	663	577	887
砖墙密度（g/cm^3）	1.8			
砖墙中的射程（cm）	0.168	0.475	0.413	0.636
铅玻璃密度（g/cm^3）	4.6			
铅玻璃中射程（cm）	0.066	0.186	0.162	0.249

由上表可知，放射性核素 ^{131}I、^{32}P、^{89}Sr、^{90}Y 产生的β射线在空气中的射程很短，最大为 887cm，而本项目核医学科非密封放射性物质工作场所设置了足够的空间，且有墙体和铅门进行屏蔽，同时β射线在铅玻璃中的射程最大为 0.249cm，医护人员在操作过程中穿戴 0.5mm 铅当量的防护服，故放射性核素 ^{131}I、^{32}P、^{89}Sr、^{90}Y 产生的β射线对周围环境影响很小。

（3）β表面污染环境影响分析

β表面沾污的影响主要来源于辐射工作人员操作时，放射性物质逸出或飞散在操作台、地板、墙壁、个人防护用品等表面，对职业人员和公众造成辐射影响，因此，为了使本项目非密封放射性物质工作场所的β表面污染水平达到GB18871-2002规定的要求，环评要求建设方要做到以下防护措施：

①放射性药物操作人员应当定期参加相关专业培训，具备相应的技能与防护知识，工作人员人员进入控制区，应穿工作服，涉及放射性同位素的操作佩戴乳胶手套。

②放射性药物应当有良好的外包装，送入后要妥善储存，防止意外撒漏；

③操作液体放射性物质应在易去除污染的工作台上放置的搪瓷盘内进行，并铺以吸水性好的材料；

④不允许用裸露的手直接接触放射性物质或进行污染物件操作；

⑤操作台、地面应当选用易于清污的材料或材质，并且每次操作完成后应当使用表面污染监测仪器对操作台、地面、个人防护用品等进行表面污染监测，并购买放射性表

面去污用品和试剂进行去污，以满足《电离辐射防护源安全基本标准》（GB18871-2002）中规定的标准值。

⑥如β表面污染水平超过 GB18871-2002 规定值，医院应暂停开展核医学活性区的相关业务，去污染经监测符合标准后方可重新开展业务，同时辐射工作人员出现手、皮肤、内衣、工作袜等出现污染情况（超过 0.4Bq/cm^2）需及时进行去污操作并暂停放射性物质操作评估其受照射剂量，并根据评估结果采取下一步措施（调整工作或接受治疗等）。

（4）韧致辐射环境影响分析

^{89}Sr、^{32}P、^{90}Y 为纯β衰变，β射线穿透能力很弱，在组织内部辐射距离很短，不会对周围环境产生明显影响，主要考虑β射线在与物质作用会产生韧致辐射。^{131}I 主要考虑其产生的γ射线的影响，不考虑其韧致辐射。

根据《辐射防护导论》（主编：方杰）中相关公式，剂量率估算采用式 11-2 计算，计算结果见表 11-2。

$$\dot{H}_r = 4.58\times10^{-14}\times A\times Z_e\times\left(\frac{E_b}{r}\right)^2\times(\mu_{em}/\rho)\times q\times\eta \quad \text{.....（式 11-2）}$$

式中：

H_r——距离韧致辐射源 r 米处的空气比释动能率，Gy/h；

A——放射源活度，Bq；

Z_e——电子屏蔽材料的有效原子序数，保守取有机玻璃的有效原子序数 5.85，保守取铅的有效原子序数 82；

E_b——韧致辐射的平均能量 E_b 是入射β粒子的最大能量的 1/3，即 $E_b=E_{max}/3$，MeV；

μ_{em}/ρ——平均能量为 E_b 的韧致辐射在空气中的质量能量吸收系数，m^2/kg，由《辐射防护导论》附表 1 查得，本项目空气质量能量吸收系数分别为：^{89}Sr：2.966×10^{-3} m^2/kg，^{32}P：2.953×10^{-3} m^2/kg；^{90}Y：2.882×10^{-3} m^2/kg；

q——关注点所在区域相应的居留因子；

η——透射比，手套箱前透射比根据公式$\eta=10^{(-d/TVL)}$得出（其中 TVL 屏蔽层在β粒子平均能量下的什值层厚度，cm，由《辐射防护导论》表 3.5 查得：^{89}Sr、^{32}P、^{90}Y 在铅中分别取值：1.03cm、1.03cm、0.57cm、1.65cm、1.81cm），注射位透射比保守取

1。

表 11-2 核医学科工作场所核素韧致辐射剂量率

位置	核素	源活度 A（Bq）	屏蔽物质原子序数 Z_e	E_b（MeV）	距离 r（m）	μ_{em}/ρ（m^2/kg）	q	η*	剂量率(μGy/h)
注射位	^{89}Sr	3.70×10^{7}	5.85	0.496	0.3	2.966×10^{-3}	1	1	0.08
取药	^{89}Sr	3.70×10^{7}	5.85	0.496	0.3	2.966×10^{-3}	1	1	0.08
	^{32}P	1.48×10^{8}		0.57	0.3	2.953×10^{-3}	1	1	0.42
分装或自制	^{89}Sr	3.7×10^{7}	82	0.496	0.3	2.966×10^{-3}	1	1.14×10^{-2}	0.08
	^{32}P	3.7×10^{8}		0.57	0.3	2.953×10^{-3}	1	1.14×10^{-2}	0.17
	^{90}Y	2.1×10^{9}		0.763	0.3	2.882×10^{-3}	1	1.14×10^{-2}	1.68
注*：^{89}Sr、^{32}P、^{90}Y 在 ^{99m}Tc 手套箱中进行，手套箱处防护为 20mmPb 手套箱，因此 d 取 2cm。									

（5）γ射线环境影响分析

①关注点位的选取

本项目 PET 诊断区域共选取了 5 个关注点，在 SPECT 诊断及核素治疗工作场所工选取了 6 个点，关注点位如图 11-1、11-2 所示。

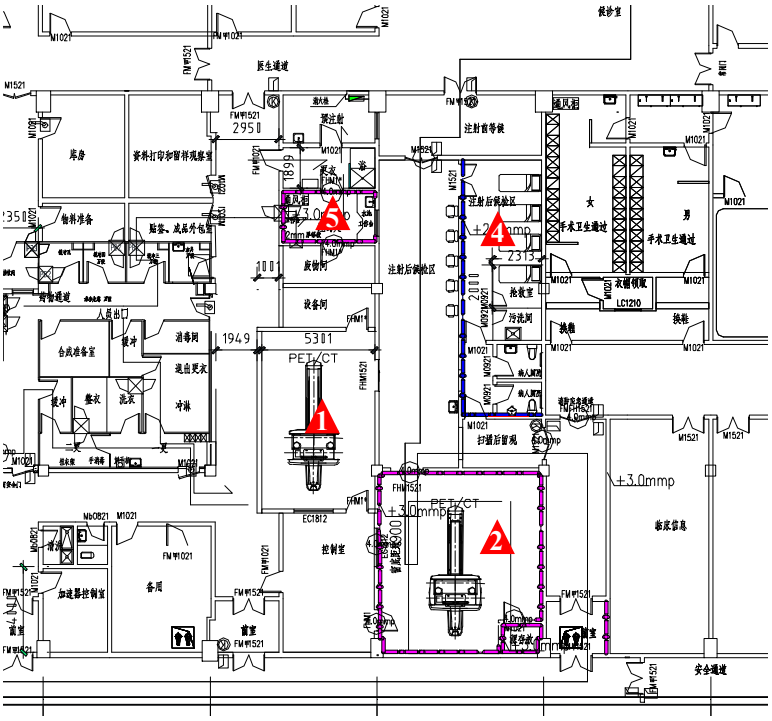


图 11-1 PET 诊断区域关注点位图

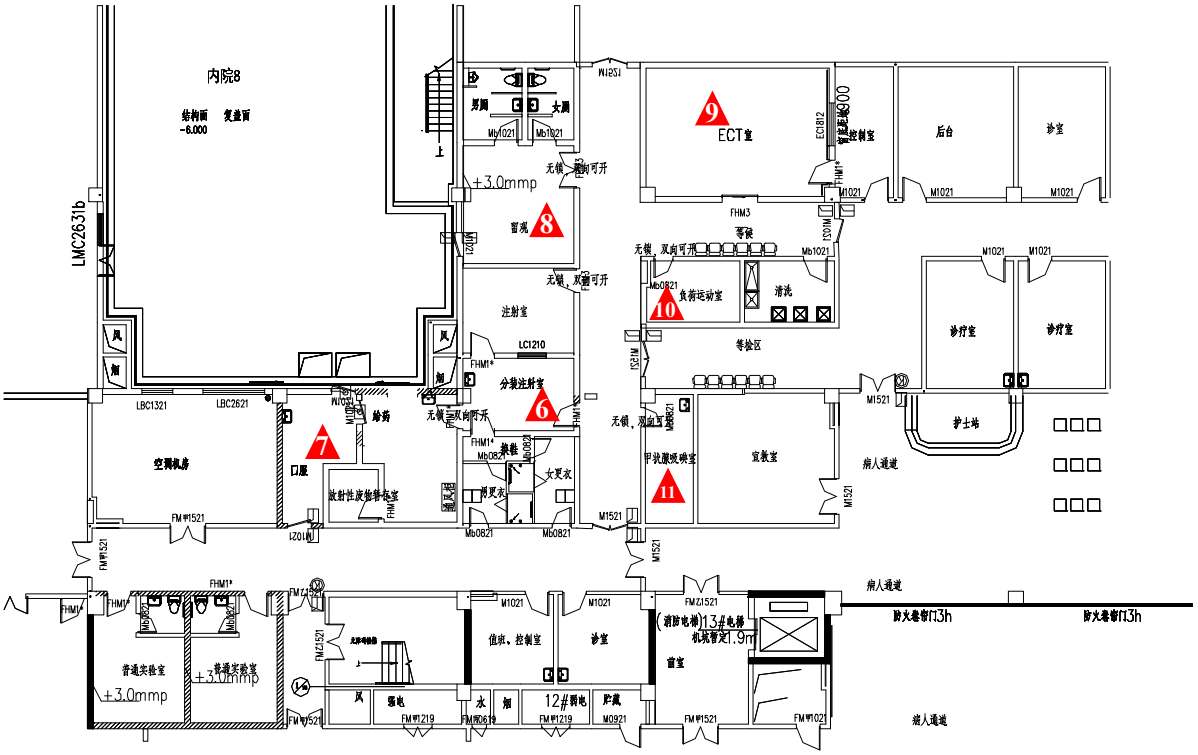


图 11-2　SPECT 诊断及核素治疗工作场所关注点位图

③ 公式的选取

根据《核医学放射防护要求》（GBZ120-2020）附录 I 中工作场所的屏蔽计算公式（I.1），进行公式转换可得经防护材料屏蔽后关注点的γ辐射剂量率计算公式（式11-3）。

$$H=10^{-X/TVL}\cdot A\cdot \Gamma/R^2 \quad （式11-3）$$

式中：

H——γ辐射剂量率，μSv/h；

A——放射性药物的活度，MBq；

Γ——周围剂量当量率常数，μSv•m^2/(h•MBq)；

R——距放射源的距离，m；

X——屏蔽层的厚度，mm；

TVL——什值层，mm。

③参数的选取

由公式 11-3 可知，在相同的辐射屏蔽设施中，关注点的γ辐射剂量率与放射性药物的活度 A、周围剂量当量率常数Γ和什值层 TVL 有关。

本项目主要以 ^{18}F（本项目 PET/CT 检查用药物包括 ^{18}F、^{68}Ga，这几种核素的光子能量相同，裸源剂量率常数相近，常用核素为 ^{18}F，故选用 ^{18}F 作为评价对象）、^{99m}Tc（SPECT/CT 检查用药物包括 ^{99m}Tc、^{123}I，该核素的光子能量相近，裸源剂量率常数相

近，常用核素为 ^{99m}Tc，故选用 ^{99m}Tc 作为评价对象），新增的 ^{223}Ra 核素单独核算。放射性核素视为“点状辐射源”，根据核素使用量进行关注点剂量率预测。核素的用量和相关参数见表 11-3。

表 11-3　核医学科工作场所核素性质

核素	病人单次最大使用量（MBq）	裸源剂量率常数 μSv·m2(h·MBq)-1	TVL（mm）		
			铅 (11.3g/cm3)	混凝土 (2.35g/cm3)	实心砖 (1.65g/cm3)
^{18}F	370*	0.143	16.6	176	263
^{99m}Tc（ECT）	925	0.0303	1	110	160
^{99m}Tc（^{90}Y 工作场所使用）	148	0.0303	1	110	160
^{131}I	370	0.0595	11	170	240
^{223}Ra	37	0.013	3.5	150	/
注：^{18}F、^{99m}Tc、^{131}I 周围剂量当量率常数来源于《核医学放射防护要求》（GBZ120-2020）；^{223}Ra 周围剂量当量率常数来源于《辐射防护手册》（第一分册）经单位换算得到；表中 TVL 取值参考《辐射防护手册》（第三分册）中的图 2.16 几种常用屏蔽材料对宽束γ射线的十分之一值层厚度。*预测分析保守取 370MBq 作为源项。					

各个关注点的辐射剂量率预测结果见下表。

表 11-4　关注点的辐射剂量率预测结果

关注点			源强（Bq）	衰减距离 r（m）	防护措施	预测结果（μSv/h）
核素制备及 PET 诊断工作场所						
1# 新增 PET/CT 机房	1	摆位处	^{18}F：3.7E+8	1	0.5mmPb 铅衣	49.36
	2	墙外 30cm 处		2.9	24cm 实心砖 +3mmPb 防护涂料	0.51
	3	门外 30cm 处		4.2	内衬 4mmPb 铅板	1.72
	4	楼上地面 30cm		5.1	18cm 混凝土 +2mmPb 铅板	0.15
2# 原有 PET/CT 机房	1	摆位处	^{18}F：3.7E+8	1	0.5mmPb 铅衣	49.36
	2	墙外 30cm 处		4.3	24cm 实心砖 +3mmPb 防护涂料	0.23
	3	门外 30cm 处		5.4	内衬 4mmPb 铅板	1.04
	4	楼上地面 30cm		5.1	18cm 混凝土 +2mmPb 铅板	0.15
3# 分装注射室	1	手套箱外表面 5cm 处	^{18}F：3.7E+8	0.3	40mmPb 手套箱 +50mmPb 铅罐	2.23E-3
	2	^{18}F 取药		0.3	10mmPb 防护套 +0.5mmPb 铅衣	146.85
	3	^{18}F 注射位		0.3	40mm 铅玻璃	2.28
	4	墙外 30cm 处		2.6	24cm 实心砖 +3mmPb 防护涂料	0.63
	5	楼上地面 30cm		5.1	18cm 混凝土 +2mmPb 铅板	0.15
4# 注射后候诊室	1	墙外 30cm 处	^{18}F：1.48E+9（4 名患者同时候诊）	2.3	24cm 实心砖 +3mmPb 防护涂料	3.23
	2	门外 30cm		3.6	内衬 4mmPb 铅板	9.38

	3	楼上地面 30cm		5.1	18cm 混凝土 +2mmPb 铅板	0.59
5# 留观室	1	墙外 30cm 处	^{18}F：7.4E+8（2 名患者同时候诊）	1.6	24cm 实心砖 +2mmPb 防护涂料	3.83
	2	门外 30cm		2.3	内衬 4mmPb 铅板	11.58
	3	楼上地面 30cm		5.1	18cm 混凝土 +2mmPb 铅板	0.29
SPECT 诊断及核素治疗工作场所						
6# 分装注射室	1	手套箱外表面 5cm 处（^{223}Ra）	^{223}Ra：3.7E+7	0.3	40mmPb 手套箱 +0.5mmPb 铅衣	1.43E-11
	2	手套箱外表面 5cm 处（^{99m}Tc）	^{99m}Tc：9.25E+8	0.3	40mmPb 手套箱 +0.5mmPb 铅衣	6.73E-39
	3	取药时（^{223}Ra）	^{223}Ra：3.7E+7	0.3	4mmPb 防护套 +0.5mmPb 铅衣	0.28
	4	取药时（^{99m}Tc）	^{99m}Tc：9.25E+8	0.3	4mmPb 防护套 +0.5mmPb 铅衣	6.73E-3
	5	^{223}Ra 注射位（与 ^{99m}Tc 共用）	^{223}Ra：3.7E+7	0.3	10mmPb 铅玻璃 +4mmPb 防护套 +0.5mmPb 铅衣	3.85E-4
	6	^{99m}Tc 注射位	^{99m}Tc：9.25E+8	0.3	10mmPb 铅玻璃 +4mmPb 防护套 +0.5mmPb 铅衣	6.73E-13
	7	墙外 30cm	^{99m}Tc：9.25E+8	2.6	24cm 实心砖 +3mmPb 防护涂料	8.96E-5
	8	楼上地面 30cm	^{99m}Tc：9.25E+8	5.1	18cm 混凝土 +2mmPb 铅板	1.70E-4
7# 给药室	1	自动分装仪外表面 5cm 处	^{131}I：3.7E+9	0.3	50mmPb	0.07
	2	墙外 30cm	^{131}I：3.7E+8	3.7	24cm 实心砖 +2mmPb 防护涂料	0.11
	3	门外 30cm		3.7	内衬 4mmPb 铅板	0.70
	4	楼上地面 30cm		5.1	18cm 混凝土 +2mmPb 铅板	0.05
8# 注射后候诊室	1	墙外 30cm	^{99m}Tc：1.85E+9（考虑 2 名患者同时候诊）	2.7	24cm 实心砖 +3mmPb 防护涂料	1.66E-4
	2	门外 30cm		3.5	内衬 3mmPb 铅板	3.13E-3
	3	楼上地面 30cm		5.1	18cm 混凝土 +2mmPb 铅板	3.40E-4
9#SPECT/CT 机房	1	摆位处	^{99m}Tc：9.25E+8	1	0.5mmPb 铅衣	6.05
	2	墙外 30cm		3.3	24cm 实心砖 +3mmPb 防护涂料	5.56E-5
	3	门外 30cm		3.3	内衬 3mmPb 铅板	1.76E-3
	4	楼上地面 30cm		5.1	18cm 混凝土 +2mmPb 铅板	1.70E-4
10#负荷运动室	1	墙外 30cm	^{99m}Tc：9.25E+8	1.8	24cm 实心砖 +3mmPb 防护涂料	1.87E-4
	2	门外 30cm		2.3	内衬 3mmPb 铅板	3.62E-3
	3	楼上地面 30cm		5.1	18cm 混凝土 +2mmPb 铅板	1.70E-4
11#甲状	1	墙外 30cm	^{131}I：3.7E+5	1.5	24cm 实心砖	5.22E-4

腺吸碘室					+3mmPb 防护涂料	
	2	门外 30cm		2.3	内衬 3mmPb 铅板	2.22E-3
	3	楼上地面 30cm		5.1	18cm 混凝土 +2mmPb 铅板	4.86E-5

注：①本项目主要以 ^{18}F（本项目 PET/CT 检查用药物包括 ^{18}F、^{68}Ga，这种核素的光子能量相同，裸源剂量率常数相近，常用核素为 ^{18}F，故选用 ^{18}F 作为评价对象）、^{99m}Tc（现有项目 SPECT/CT 检查用药物包括 ^{99m}Tc、^{67}Ga、^{123}I 等，这几种核素的光子能量相近，裸源剂量率常数相近，常用核素为 ^{99m}Tc，故选用 ^{99m}Tc 作为评价对象），其他核素单独核算。

②有多面墙体时，给出辐射剂量率较大墙体的预测值。通风橱、手套箱外表面剂量率较小，通过距离的衰变和墙壁的屏蔽，其对外的辐射影响忽略不计，仅考虑医生拿着单人用量注射器的药物对四周的影响。

③换算系数，近似 1Sv=1Gy。

上表中预测点位于核医学控制区外人员可达处预测最大值为 0.59μSv/h（注射后候诊室楼上）；表中预测点位于控制区内，除摆位、取药处预测最大值为 11.58μSv/h（PET/CT 注射后候诊室门外）；分装时手套箱外表面 5cm 处的周围剂量当量率最大值为 2.23E-3μSv/h。

综上，本项目核医学科两个工作场所剂量率预测值能够满足《核医学放射防护要求》（GBZ120-2020）中“在核医学控制区外人员可达处，距屏蔽体外表面 0.3m 处的周围剂量当量率控制目标值应不大于 2.5μSv/h，控制区内屏蔽体外表面 0.3m 处的周围剂量当量率控制目标值应不大于 25μSv/h”标准要求，手套箱外表面、注射窗外 30cm 处的周围剂量当量率满足《核医学科辐射防护与安全要求》（HJ1188-2021）中“放射性药物合成和分装的箱体、手套箱、注射窗等设备应设有屏蔽结构，以保证设备外表面 30cm 处人员操作位的周围剂量当量率小于 2.5μSv/h，放射性药物合成和分装箱体非正对人员操作位表面的周围剂量当量率小于 25μSv/h。”的要求。

（6）X 射线环境影响分析

本项目 PET/CT、SPECT/CT 额定参数按照管电压 150kV，管电流 1000mA 进行保守预测。由于 CT 自身带有屏蔽系统，机房周围主要受泄漏辐射影响，参考《医用 x 射线治疗放射防护要求》(GBZ131-2017)，当 X 射线管额定电压≤150kV 时，距 X 射线管焦点 1m 处的 X 射线源组件泄露辐射不超过 1mGy/h，根据《辐射防护导论》表 3.5，保守考虑取 150kV 宽束 X 射线铅什值层 0.96mm。各侧屏蔽墙体的辐射剂量率计算结果见表 11-5。

表 11-5　CT 机房屏蔽体外辐射剂量率计算表

机房	屏蔽体	屏蔽材料	铅当量厚度（mm）	辐射源点至屏蔽体外 30cm 处距离（m）	辐射剂量率（μSv/h）
原有 PET/CT	观察窗外	4mmPb 铅玻	4	4.3	3.69E-3

机房	30cm	璃			
	防护门外30cm	内衬 4mmPb铅板	4	5.4	2.34E-3
	墙外 30cm	24cm 实心砖+3mmPb 防护涂料	5	4.3	3.4 E-4
	楼上地面30cm	18cm 混凝土+2mmPb 铅板	3.7	5.1	5.38 E-3
新增 PET/CT	观察窗外30cm	4mmPb 铅玻璃	4	2.9	8.10 E-3
	防护门外30cm	内衬 4mmPb铅板	4	4.2	3.86 E-3
	墙外 30cm	24cm 实心砖+3mmPb 防护涂料	5	2.9	7.36E-4
	楼上地面30cm	18cm 混凝土+2mmPb 铅板	3.7	5.1	5.38 E-3
SPECT/CT 机房	观察窗外30cm	4mmPb 铅玻璃	4	3.3	6.26 E-3
	防护门外30cm	内衬 3mmPb铅板	3	3.3	0.07
	墙外 30cm	24cm 实心砖+3mmPb 防护涂料	5	3.3	5.68 E-4
	楼上地面30cm	18cm 混凝土+2mmPb 铅板	3.7	5.1	5.38 E-3
注：实心砖密度不低于 1.65g/cm³，由于砖无 150kV 等效参数，本项目以 125kV（有用线束）计，根据《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）附录 C，24cm 实心砖保守等效为 2mmPb；混凝土密度不低于 2.35g/cm³，150kV（有用线束）下，10.6cm 混凝土等效为 1mmPb；硫酸钡防护涂料密度不低于 3.8g/cm³，参考《放射防护实用手册》表 6.14，150kV 条件下，1.7cm 硫酸钡防护涂料等效 1mmPb 进行铅当量折算，铅板纯度不低于 99.9%。					

（7）年有效剂量估算

①公式的选取

本项目工作人员及公众年有效剂量按下列公式计算：

$$H=D_r\times t\times U\times T\times 10^{-3} \quad （式 11-4）$$

式中：

H——X 射线外照射人均年有效剂量，mSv；

D_r——关注点处的辐射剂量率，μSv/h；

t——受照射时间，h；

U——使用因子；

T——人员在相应关注点驻留的居留因子。

②参数的选取

本项目核医学科工作场所共配置 25 名辐射工作人员，其中分装室配置 6 名辐射工作人员，扫描机房共配置 12 名工作人员，2 名医生负责诊治方案、抢救等工作。根据各关注点处辐射剂量率估算值，并结合各关注点处人员停留时间，根据公式（11-20）即可得到各关注点处工作人员及公众的年受照剂量，计算结果见表 11-6。

表 11-6 本项目核医学科工作人员及周围公众年有效剂量估算

关注对象		关注点辐射剂量率(μSv/h)	受照时间（h）	居留因子	人员年有效剂量(mSv/a)	
核素制备及 PET 工作场所工作人员	^{18}F（含 ^{68}Ga）分装工作人员	2.23E-3	年分装 10080 次，每次 0.5min	1	1.87E-4	12.72
	^{18}F（含 ^{68}Ga）注射工作人员	2.28	年注射 10080 次，每次 1min	1	0.38	
	^{18}F（含 ^{68}Ga）取药工作人员	146.85	年取药 10080 次，每次 0.5min	1	12.34	
	2 间 PET/CT 控制室操作人员	0.51+3.69E-3	年扫描 10080 次，每次 15min	1	1.29	
	2 间 PET/CT 摆位	49.36	年扫描 10080 次，每次 1min	1	8.29	
核素制备及 PET 工作场所周边公众	上方入院处置中心	0.15+5.38E-3	年扫描 10080 次，每次 1min	1/16	1.63E-3	
	西侧医疗技能中心	0.23	日工作约 8h，年工作日 250 天	1/16	0.03	
SPECT 诊断及核素治疗场所工作人员	^{99m}Tc（含 ^{123}I）分装工作人员	6.73E-39	年分装 5260 次，每次 0.5min	1	2.95E-40	6.46 E-4
	^{99m}Tc（含 ^{123}I）取药工作人员	6.73E-3	年取药 5260 次，每次 0.5min	1	2.95E-4	
	^{99m}Tc（含 ^{123}I）注射工作人员	6.73E-13	年注射 5260 次，每次 1min	1	5.90E-14	
	^{223}Ra 取药	0.28	年取药 150 次，每次 0.5min	1	3.5E-4	
	^{223}Ra 注射	3.85E-4	年注射 150 次，每次 1min	1	9.63E-7	
	^{223}Ra 测活工作人员	1.43E-11	年测活 150 次，每次 1min	1	3.58E-14	
	SPECT 控制室操作人员	5.56E-5+5.68E-4	年扫描 5260 次，每次 15min	1	8.20E-4	
	SPECT 摆位人员	6.05	年扫描 5260 次，每次 1min	1	0.53	
SPECT 诊断及核素治疗场所工作人员周边公众	东侧通道	5.56E-5	日工作约 8h，年工作日 250 天	1/16	6.95E-6	
	南侧护士台	1.87E-4	日工作约 8h，年工作日 250 天	1	3.74E-4	
	西侧楼梯间	0.11	日工作约 8h，年工作日 250 天	1/16	0.01	
	北侧服务器机房	5.56E-5	日工作约 8h，年工作日 250 天	1/48	2.32E-6	
注：①各关注点辐射剂量率保守取附近关注点最大值；居留因子选取参照《放射治疗放射防护要求》（GBZ121-2020）的要求，全居留取 1；部分居留场所：取典型值 1/4；偶然居留场所：取典						

型值 1/16。
②相邻区域能满足公众剂量约束值不超过 0.1mSv/a 的要求。根据剂量率与距离平方成反比的关系，距离实验区域越远，辐射剂量率越低，因此 50m 评价范围内公众受照剂量也能满足公众剂量约束值不超过 0.1mSv/a 的要求。

根据上表的估算结果可知，本项目核医学科 PET 诊断场所核素分装、取药、注射 3 人轮岗，辐射工作人员年有效剂量最大值为 12.72/3=3.90mSv；PET/CT 摆位人员、操作人员 8 人轮岗，辐射工作人员年有效剂量最大值为（1.29+8.29）/8=1.20mSv；核医学科 SPECT 诊断及核素治疗场所核素分装、取药、注射 3 人轮岗，辐射工作人员年有效剂量最大值为 6.46E-4/3=2.15E-4mSv；SPECT/CT 摆位人员、操作人员 4 人轮岗，辐射工作人员年有效剂量最大值为（0.53+8.20E-4）/4=0.14mSv；辐射工作人员年有效剂量均小于本评价项目提出的剂量约束值 5mSv/a；公众年有效剂量最大值为 0.03mSv，小于本评价项目提出的公众剂量约束值 0.1mSv/a。

综上所述，本项目核素制备及 PET 诊断工作场所、SPECT 诊断及核素制备工作场所所致辐射工作人员受照年有效剂量最大为 3.90mSv，满足本项目职业人员剂量约束值不超过 5mSv/a 的要求，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）要求的工作人员所接受的职业照射水平不应超过 20mSv/a 的剂量限值要求；本项目两个工作场所所致公众人员受照年有效剂量最大为 0.03mSv/a，满足本项目公众人员剂量约束值不超过 0.1mSv/a 的要求，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）要求的实践使公众有关关键人群组的成员所受的平均剂量估计值不应超过 1mSv/a 的剂量限值要求。

11.2.2 核医学科工作场所三废影响分析

（6）放射性废水影响分析

本项目核医学科核素制备及 PET 诊断工作场所放射性药物合成、分装过程本身不产生放射性废液。放射性废液主要来自于药物合成、分装前对生产装置进行清洗，清洗废液中可能含有前一次工作时沾在设备表面的放射性物质；SPECT 诊断及核素治疗工作场所废水主要来自于分装前对生产装置进行清洗，清洗废液中可能含有前一次工作时沾在设备表面的放射性物质，以及工作人员操作过程中手部可能受到微量放射性核素污染的洗手水，清洗室内地面、工作台和一些重复使用的医疗器械带有微量放射性核素的清洗水，病人排泄物等。核医学科放射性废水通过放射性废水收集管道（管道无裸露处）排放至 3 号楼东南侧的衰变池，根据《核医学科辐射防护与安全要求》（HJ1188-2021），所含核素半衰期大于 24 小时的放射性废液暂存时间超过 10 倍最长半衰期。

本项目放射性废水经铅罐或衰变池衰变后，废水中各放射性核素一次排放量均小于相应核素的 1ALI_{min}，月排放量小于相应核素的 10 倍 ALI_{min}，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中放射性废液排放的相关要求，同时排放浓度满足《医疗机构水污染物排放标准》中总β小于或等于 10Bq/L 的要求，对周围环境的影响是可接受的。放射性废水排放每次排放须监测符合排放标准经审管部门同意或批准，废水排放应做好排放台账，详细记录排放时间、监测数据、排放量等内容。

（2）放射性废气影响分析

本项目核素制备及PET诊断工作场所使用1个风井，位于该工作场所北侧约27m处；SPECT诊断及核素治疗工作场所使用一个排风井，位于该工作场所分装注射室西侧相邻位置。废气管道风量、走向及排放口、废气排放浓度达标性分析详见表10.2放射性“三废”处理措施。^{18}F等核素为非挥发性核素，本项目不进行定量分析，含微量核素的放射性废气经手套箱顶壁与排风口的废气处理设施处理后，其对周围环境的影响可以忽略。放射性核素^{123}I、^{131}I相对挥发性强，经核算，排风口^{123}I排放浓度为46.24Bq/m^3，满足根据GB18871推导出的4504.50Bq/m^3的控制建议值。排风口^{131}I排放浓度为65.0Bq/m^3，满足根据GB18871推导出的108Bq/m^3的控制建议值。

（3）放射性固废影响分析

本项目核素制备区域产生的回旋加速器靶废料，即靶窗、废弃的离子源灯丝等，一年产生约50kg，为感生放射性废物。本项目将其置于铅废物桶中，暂存在回旋加速器西南侧的废物库内，后交由回旋加速器厂家回收。

本项目放射性药物制取时产生放射性残留物如硅胶、树脂、氧化铝、碳柱、滤膜和废活性炭等，每年产生约120kg；操作药物时主要产生的手套、口罩和清洁时用过的抹布、托布等，年产生量约20kg。

本项目核素制备区域拟配置 2 个容积为 10L、防护当量为 10mmPb 的放射性铅废物桶和 1 个铅衰变柜，铅衰变柜放置于固废间暂存放射性固废，其余 2 个放射性铅废物桶分别放置于热室和质控室用于收集放射性固废。这些放射性废物暂存于回旋加速器机房西南侧的废物间内，根据《核医学科辐射防护与安全要求》（HJ1188-2021）的要求，衰变 10 个半衰期后，经监测辐射剂量率满足所处环境本底水平，α表面污染小于 0.08Bq/cm^2、β表面污染小于 0.8Bq/cm^2 的，可对废物清洁解控并作为医疗废物处理。

本项目 PET 诊断、SPECT 诊断及核素治疗放射性固废主要为一次性注射器、针头、

手套、药棉、纱布、破损杯皿、擦拭污染地面的物品及废活性炭等。本项目核医学科产生的放射性固废约 908kg/年。废物暂存在各工作场所的固废间内，达到解控标准后按普通医疗废物处理。根据《核医学科辐射防护与安全要求》（HJ1188-2021）的要求，衰变 10 个半衰期后，经监测辐射剂量率满足所处环境本底水平，α表面污染小于 0.08Bq/cm^2、β表面污染小于 0.8Bq/cm^2 的，可对废物清洁解控并作为医疗废物处理。

11.2.3 ^{90}Y 工作场所环境影响分析

11.2.3.1 辐射剂量率环境影响分析

（1）β射线辐射环境影响分析

①公式的选取

根据式 11-1 进行计算。

②参数的选取

由公式 11-1 可知，β射线在介质中射程与介质的密度、β射线的最大能量有关。空气密度取 1.29×10^{-3}g/cm³，砖墙密度取 1.8g/cm³，铅玻璃密度取 4.6g/cm³；β射线的最大能量根据《辐射防护手册》（第一分册）表 1.11 进行取值。

根据表 11-1 可知，放射性核素 ^{90}Y 产生的β射线在空气中的射程很短，最大为 887cm，而本项目核医学科非密封放射性物质工作场所设置了足够的空间，且有墙体和铅门进行屏蔽，同时β射线在铅玻璃中的射程最大为 0.249cm，医护人员在操作过程中穿戴 0.5mm 铅当量的防护服，故放射性核素 ^{90}Y 产生的β射线对周围环境影响很小。

（2）β表面污染环境影响分析

β表面沾污的影响主要来源于医生操作时，放射性物质逸出或飞散在操作台、地板、墙壁、个人防护用品等表面，对职业人员和公众造成辐射影响，因此，为了使本项目非密封放射性物质工作场所的β表面污染水平达到 GB18871-2002 规定的要求，环评要求建设方要做到以下防护措施：

①使用、操作放射性同位素的人员应经过培训，具备相应的技能与防护知识；

②操作液体放射性物质应在易去除污染的工作台上放置的搪瓷盘内进行，并铺以吸水性好的材料；

③吸取液体的操作必须用合适的器具，严禁用口吸取；

④不允许用裸露的手直接接触放射性物质或进行污染物件操作；

⑤放射性操作之后应对工作台、设备、地面及个人防护用品等进行表面污染检查、

清洗、去污。工作人员应进行淋浴；

⑥放射性药品用后应及时存放在专用柜内，需防盗、防水、防火、柜外应有电离辐射标志；

⑦做好病人的管理，严格划定好控制区和监督区，禁止无关人员随处走动。

⑧如β表面污染水平超过 GB18871-2002 规定值，医院应暂停开展核医学活性区的相关业务，去污染经监测符合标准后方可重新开展业务，同时辐射工作人员出现手、皮肤、内衣、工作袜等出现污染情况（超过 0.4Bq/cm^2）需及时进行去污操作并暂停放射性物质操作评估其受照射剂量，并根据评估结果采取下一步措施（调整工作或接受治疗等）。

（3）X 射线环境影响分析

本项目 ^{90}Y 工作场所 DSA 产生的 X 射线剂量率参照 3 个机房最近一次场所检测报告的检测结果，见附件 15。

（4）第一阶段注入 ^{99m}Tc 的γ射线环境影响分析

①关注点位的选取

本项目拟设的 ^{90}Y 治疗机房四周取 1 个距离最近的关注点位，共选取了 7 个关注点，关注点位如图 11-3 所示。

②公式的选取

根据《核医学放射防护要求》（GBZ120-2020）附录 I 中工作场所的屏蔽计算公式（I.1），进行公式转换可得经防护材料屏蔽后关注点的γ辐射剂量率计算公式，采用式 11-3进行辐射剂量率的计算。

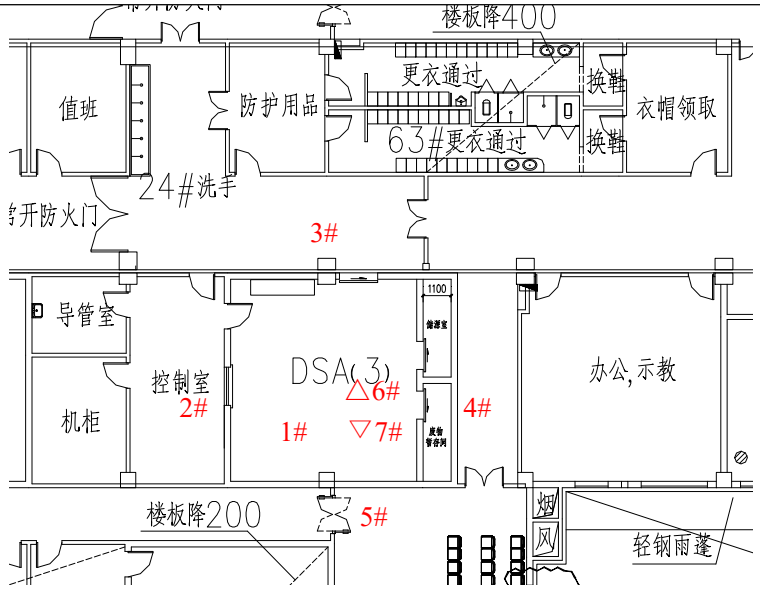


图 11-3　^{90}Y 工作场所关注点位图

③参数的选取

由公式 11-3 可知，在相同的辐射屏蔽设施中，关注点的γ辐射剂量率与放射性药物的活度 A、周围剂量当量率常数Γ和什值层 TVL 有关。

^{99m}Tc 会产生γ射线，根据核素使用量进行关注点剂量率预测。

表 11-9　第一阶段注入 ^{99m}Tc 的γ辐射剂量率预测结果

关注点		源强（Bq）	衰减距离 r（m）	防护措施	预测结果（μSv/h）
^{90}Y 复合机房	取药位	第一阶段：^{99m}Tc1.48×10^{8}	0.3	4mmPb 防护套+0.5mmPb 铅衣	1.58×10^{-3}
	1#术者位		0.5	0.5mmPb 铅衣	5.67
	2#控制室		3.8	3mmPb 铅玻璃	2.12E-4
			叠加透视过程 X 射线剂量率 0.21μGy/h		0.21
	3#机房北墙外 30cm		5.0	24cm 砖墙+1mmPb 防护涂料	3.88E-4
			叠加透视过程 X 射线剂量率 0.20μGy/h		0.20
	4#机房东墙外 30cm		3.8	24cm 砖墙+1mmPb 防护涂料	6.71E-4
			叠加透视过程 X 射线剂量率 0.20μGy/h		0.20
	5#机房南墙外 30cm		5.0	24cm 砖墙+1mmPb 防护涂料	3.88E-4
			叠加透视过程 X 射线剂量率 0.20μGy/h		0.20
	6#楼上地面 30cm		4.5	20cm 混凝土+1mmPb 防护涂料	2.30E-4
			叠加透视过程 X 射线剂量率 0.16μGy/h		0.16
	7#楼下距地 170cm		2.6	18cm 混凝土+3mmPb 硫酸钡防护涂料	1.05E-5
			叠加透视过程 X 射线剂量率 0.16μGy/h		0.16
注：换算系数，近似 1Sv=1Gy					

上表中灰色表格部分表示预测点位于核医学控制区外人员可达处，预测最大值为 0.283μSv/h；表中白色表格部分表示预测点位于控制区内，预测最大值为 5.67μSv/h（术

者位）。

综上，本项目剂量率预测值能够满足《核医学放射防护要求》（GBZ120-2020）中“在核医学控制区外人员可达处，距屏蔽体外表面 0.3m 处的周围剂量当量率控制目标值应不大于 2.5μSv/h，控制区内屏蔽体外表面 0.3m 处的周围剂量当量率控制目标值应不大于 25μSv/h”，说明本项目工作场所采取的屏蔽措施能够满足屏蔽防护的需求。

（5）第二阶段注入 ^{90}Y 韧致辐射环境影响分析

核素 ^{90}Y 在衰变的过程中主要释放β射线，分支比为 99.984%，其β射线的能量最大为 2.288MeV，平均能量为 0.763MeV，在人体组织中的最大射程约为 11mm，在空气中也很容易被物质阻挡，不会对周围环境产生明显影响，基本可以忽略。韧致辐射主要在β射线照射玻璃器皿等屏蔽材料时产生，主要影响工作人员。

本次评价公式参考《辐射防护技术与管理》第一卷、《辐射源室屏蔽设计与评价》、《放射卫生学》及《辐射防护导论》，见公式 11-5～公式 11-7。

①韧致辐射在空气中的吸收剂量率计算公式：

$$D=4.58\times10^{-14}AZ(Eb/r)^2(\mu en/\rho) \quad （式 11-5）$$

式中：

D——屏蔽层中β粒子产生的韧致辐射在 r(m)处空气中的吸收剂量率，Gy/h

μen/ρ——是平均能量为 Eb 的韧致辐射在空气中的质量能量吸收系数，$m^2.kg^{-1}$，由《辐射防护导论》附表 1 查得，本项目空气质量能量吸收系数为 $2.882\times10^{-3}m^2.kg^{-1}$

A——放射源活度，Bq

Z——电子屏蔽材料的有效原子序数

②有辐射屏蔽时，随距离变化的空气吸收剂量率计算公式：

$H=H_0\times K^{-1}$……（式 11-6）

式中：

H_0——无辐射屏蔽时，在距源 Rm 处的空气吸收剂量率，Gy/h

H——屏蔽减弱系数为 K^{-1} 时，在距源 Rm 处的空气吸收剂量率，Gy/h

K^{-1}——屏蔽减弱系数，无量纲。

③屏蔽减弱系数计算公式：

$K^{-1}=10^{-dp/TVL}$……（式 11-7）

式中：

TVL——什值层厚度，mm，由《辐射防护导论》表 3.5 进行内插法求得，铅的什值层为 1.81cm，混凝土的什值层为 13.53cm；由附表 13 进行内插法求得，有机玻璃的什值层为 7.65cm。

Dp——屏蔽层厚度，mm；

K^{-1} 屏蔽减弱系数，无量纲。

本项目 ^{90}Y 在核医学科 SPECT 诊断及核素治疗工作场所内进行分装，分装后单个病人最大用药量为 2.1×10^{9}Bq，工作人员从 1 号医技楼楼核医学科 SPECT 诊断及核素治疗工作场所将分装好的 ^{90}Y 药物拿到 3 号楼 ^{90}YDSA 机房进行微球注入手术，^{90}Y 药物放在 15mmPb 屏蔽的铅罐中。

表 11-10　第二阶段注入 ^{90}Y 韧致辐射剂量率计算结果

工作场所	屏蔽单元	源活度 A（Bq）	最近距离（m）	防护情况	屏蔽厚度（mm）	考察点辐射剂量率（μGy/h）
手术室	取药位	^{90}Y：2.1×10^{9}	0.3	15mm 铅罐	15	21.81
	1#术者位		0.5	0.5mmPb 铅衣	0.5	49.67
	2#控制室		3.8	3mmPb 铅玻璃	3	0.55
			叠加 X 射线剂量率 0.21μGy/h			
	3#机房北墙外 30cm		5.0	24cm 砖墙+1mmPb 防护涂料	3	0.35
			叠加 X 射线剂量率 0.20μGy/h			
	4#机房东墙外 30cm		3.8	24cm 砖墙+1mmPb 防护涂料	3	0.54
			叠加 X 射线剂量率 0.20μGy/h			
	5#机房南墙外 30cm		5.0	24cm 砖墙+1mmPb 防护涂料	3	0.35
			叠加 X 射线剂量率 0.20μGy/h			
	6#楼上地面 30cm		4.5	20cm 混凝土+1mmPb 防护涂料	130	0.17
					3	
			叠加 X 射线剂量率 0.16μGy/h			
	7#楼下距地 170cm		2.6	18cm 混凝土+3mmPb 硫酸钡防护涂料	180	0.27
					3	
			叠加 X 射线剂量率 0.16μGy/h			

11.2.3.2 年有效剂量估算

（1）控制室工作人员与公众有效剂量估算

本项目 ^{90}Y 治疗工作场所每年最多治疗 200 名患者，2 个阶段共 400 台手术。本项目 ^{90}Y 治疗工作场所共配置 12 名辐射工作人员，分为 4 组，每组为 1 名控制室工作人员，2 名机房手术工作人员。每位控制室工作人员每年最多 100 台手术，由于摄影的时间很短，摄影产生的影响可忽略。平均每台手术透视时间约为 20 分钟，则每位介入医生年受照时间最多为 33.33h（第一阶段和第二阶段各约 17h）。根据表 11-9 和表 11-10 中的辐射剂量率，根据式 11-4，计算结果详见表 11-11。

表11-11 职业人员及公众年有效剂量估算结果

关注点位置描述	工作阶段	总辐射剂量率 H_0	年工作时间 t	居留因子 T	年有效剂量 H_1
		μGy/h	h	/	mSv
2#控制室职业人员	第一阶段	0.21	17	1	0.01
	第二阶段	0.55	17	1	
3#点位公众人员	第一阶段	0.20	133.33	1	0.07
	第二阶段	0.35	133.33	1	
4#点位公众人员	第一阶段	0.20	133.33	1	0.10
	第二阶段	0.54	133.33	1	
5#点位公众人员	第一阶段	0.20	133.33	1/4	0.02
	第二阶段	0.35	133.33	1/4	
6#点位公众人员	第一阶段	0.16	133.33	1/16	2.75E-3
	第二阶段	0.17	133.33	1/16	
7#点位公众人员	第一阶段	0.16	133.33	1	0.06
	第二阶段	0.27	133.33	1	

（2）机房内工作人员有效剂量或当量剂量估算

①X 射线所致年有效剂量或当量剂量估算

A、身体年有效剂量估算

根据《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）中对于介入放射工作人员穿戴铅围裙估算有效剂量的计算方法，采用公式 11-8 进行估算。

$$E=\alpha H_u+\beta H_o$$（式 11-8）

式中：

E——有效剂量中的外照射分量，单位：mSv；

α——系数，有甲状腺屏蔽时，取 0.79，无屏蔽时，取 0.84；

β——系数，有甲状腺屏蔽时，取 0.051，无屏蔽时，取 0.100；

H_u——铅围裙内佩戴的个人剂量计测得的 Hp（10），单位：mSv；

H_o——铅围裙外锁骨对应的衣领位置佩戴的个人剂量计测得的 Hp（10），单位：

mSv。

$$H = Dr \times t$$（式 11-9）

H：X-γ射线外照射累积有效剂量，mSv；

Dr：X-γ射线剂量当量率，mSv/h；根据《医用X射线诊断设备质量控制检测规范》（WS76-2020）中的规定，X射线透射设备（非直接荧光屏透视设备）透视防护区检测平面上周围剂量当量率应小于400μSv/h，以此值对介入手术医生所受年有效剂量进行保守估算；

t：X-γ射线照射时间，h；

本项目^{90}Y 治疗工作场所每年最多治疗200名患者，2个阶段共400台手术。本项目^{90}Y治疗工作场所共配置12名辐射工作人员，分为3组，每组为2名控制室工作人员，2名机房手术工作人员。每位介入医生每年最多100台手术，平均每台手术透视时间约为20分钟，则每位介入医生年受照时间最多为33.33h。根据 NCRP Report No. 151，DSA 透视条件下（80kV）铅的什值层厚度为0.96mm，即0.96mm 铅当量的屏蔽材料可使射线能量衰减至原来的1/10。本项目介入手术医生在做手术时拟使用防护厚度0.5mmPb 的防护服、铅防护眼镜，配置0.5mmPb 铅屏风、铅防护帘，介入手术人员在铅屏风后工作，操作位距离球管大约0.3m～1m。综合以上防护措施，X 射线到达人体总衰减倍数远不止5倍，且 X 射线到达人体前会迅速衰减。因此，在计算介入手术医生的年有效剂量时：介入手术医生着防护用品的情况下总衰减倍数按 5 倍计，铅围裙内 $Hu=400/5\times33.33\times10^{-3}=2.67mSv$，铅围裙外 $Ho=400\times33.33\times10^{-3}=13.33mSv$，$E=0.79\times2.67+0.051\times13.33=2.79mSv$。

B、机房内工作人员手部、眼晶体年有效剂量估算

a、公式的选取

根据《电离辐射所致皮肤剂量估算方法》（GBZ/T244-2017）、《电离辐射所致眼晶状体剂量估算方法》（GBZ/T301-2017）和《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002），有辐射场空气比释动能率信息时，皮肤与眼晶体吸收剂量用下式进行估算：

$$D_S = C_{KS}(\dot{k}\cdot t)\cdot 10^{-3}$$（式 11-10）

$$D_L = C_{KL}(\dot{k}\cdot t)\cdot 10^{-3}$$（式 11-11）

$$H = D_S \cdot W_R$$（式 11-12）

式中：

D_s：皮肤吸收剂量，单位为毫戈瑞（mGy）；

C_{ks}：空气比释动能到皮肤吸收剂量的转换系数，单位为戈瑞每戈瑞（Gy/Gy），从表 A.5 查空气比释动能到皮肤吸收剂量的转换系数 C_{ks}=1.156mGy/mGy（可近似地视为垂直入射，而且是 AP 入射方式）；

D_L：眼晶体吸收剂量，单位为毫戈瑞（mGy）；

C_{KL}：空气比释动能到眼晶体吸收剂量的转换系数，单位为 mGy/mGy，从《电离辐射所致眼晶状体剂量估算方法》（GBZ/T301-2017）表 A.4 查空气比释动能到眼晶体吸收剂量的转换系数 C_{KL}=1.55mGy/mGy（0.15MeV，前向照射）；

$\dot{k}$：X、γ辐射场的空气比释动能率，单位为μGy/h，皮肤吸收剂量计算时取为 1333μGy/h，根据《医用 X 射线诊断设备质量控制检测规范》（WS76-2020）中的规定，X 射线透射设备（非直接荧光屏透视设备）透视防护区检测平面上周围剂量当量率应小于 400μSv/h，眼晶体吸收剂量计算时取为 400μGy/h（本项目保守取 1Gy=1Sv）；

t：人员累积受照时间，单位为小时（h）；

H：关注点的当量剂量，mSv；

W_R：辐射权重因数，X 射线取 1。

b、参数的选取

本项目 ^{90}Y 治疗工作场所每年最多治疗 200 名患者，2 个阶段共 400 台手术。本项目 ^{90}Y 治疗工作场所共配置 12 名辐射工作人员，分为 3 组（每个机房一组），每组为 2 名控制室工作人员，2 名机房手术工作人员。每位介入医生每年最多 100 台手术，平均每台手术透视时间约为 20 分钟，则每位介入医生年受照时间最多为 33.33h。根据《医用 X 射线诊断设备质量控制检测规范》（WS76-2020）中的规定，X 射线透射设备（非直接荧光屏透视设备）透视防护区检测平面上周围剂量当量率应小于 400μSv/h。代入式 11-10、11-11、11-12 得，本项目手部年当量剂量计算不考虑铅手套的屏蔽防护，眼晶体当量剂量保守按不戴铅眼镜进行估算。

手部和眼晶体当量剂量估算结果见表 11-12。

表 11-12 手部和眼晶体当量剂量估算结果

部位	C_{KS}（C_{KL}）（mGy/mGy）	$\dot{k}$（μGy/h）*	t（h）	D_s（D_L）（mGy）	W_R	H（mSv）
手部	1.156	1333	33.33	15.41	1	51.36
眼晶体	1.55	400	33.33	20.66	1	20.66

注：*代表保守取 1Gy=1Sv。

②第一阶段γ射线与第二阶段韧致辐射所致年有效剂量估算

A、公式的选取

根据联合国原子辐射效应科学委员会（UNSCEAR）--2000年报告附录A公式以及居留因子的选取，对各点位处公众及职业人员的年有效剂量进行计算。

$$H_1 = H_0 \cdot T \cdot t \cdot l \cdot 10^{-3} \quad （式 11-13）$$

式中：

H_1：X射线外照射有效剂量当量，mSv；

H_0：X射线束造成的空气比释动能率，μGy/h；

T：居留因子；

t：X射线年照射时间，h/a；

l：换算系数，近似 1Sv=1Gy。

B、参数的选取

本项目的居留因子参照《放射治疗机房的辐射屏蔽规范第1部分：一般原则》（GBZ/T201.1-2007）选取，具体数值见表11-13。

表 11-13　居留因子的选取

场所	居留因子（T）		停留位置
	典型值	范围	
全停留	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、咨询台、有人护理的候诊室及周边建筑物中的驻留区
部分停留	1/4	1/2-1/5	1/2：相邻的治疗室、与屏蔽室相邻的病人检查室 1/5：通道、雇员休息室、职员休息室
偶然停留	1/16	1/8-1/40	1/8：各治疗室房门 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/卸客区域、楼梯、无人看管的电梯

本项目 ^{90}Y 治疗工作场所每年最多治疗 200 名患者，2 个阶段共 400 台手术。本项目 ^{90}Y 治疗工作场所共配置 12 名辐射工作人员，分为 3 组，每组为 2 名控制室工作人员，2 名机房手术工作人员。每位介入医生每年最多 100 台手术，手术时间为 33.33h（第一阶段、第二阶段各约 17h），平均取药时间约为 10 分钟，则每位医生年取药时间最多约为 17h（第一阶段、第二阶段各 8.5h）。根据表 11-9 和表 11-10 中的辐射剂量率，根据式 11-13，计算结果详见表 11-14。

表 11-14 第一阶段γ射线与第二阶段韧致辐射所致年有效剂量估算

关注点位置描述	工作阶段	总辐射剂量率 H_0	年工作时间 t	居留因子 T	年有效剂量 H_1
		μGy/h	h	/	mSv
1#术者位	第一阶段	5.67	17	1	0.94
	第二阶段	49.67	17	1	
取药位	第一阶段	1.58×10^{-3}	8.5	1	0.19
	第二阶段	21.81	8.5	1	
合计					1.13

叠加机房内工作人员受到 X 射线、第一阶段γ射线与第二阶段韧致辐射所致年有效剂量为 3.92 mSv（2.79mSv+1.13 mSv=3.92 mSv）。

综上所述，本项目 ^{90}Y 复合机房内工作人员年有效剂量最大为 3.92mSv，控制室操作人员年有效剂量最大为 0.01mSv，满足本项目职业人员剂量约束值不超过 5mSv/a 的要求，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）要求的工作人员所接受的职业照射水平不应超过 20mSv/a 的剂量限值要求；辐射工作人员手部皮肤和眼晶体年当量剂量最大分别为 51.36mSv 与 20.66mSv，满足本项目职业人员手部皮肤和眼晶体年当量剂量分别不高于 125mSv 与 37.5mSv 的剂量约束值要求；公众年有效剂量最大值为 5.60×10^{-2}mSv，满足本项目公众人员剂量约束值不超过 0.1mSv/a 的要求，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）要求的实践使公众有关关键人群组的成员所受的平均剂量估计值不应超过 1mSv/a 的剂量限值要求。

11.2.4.3 患者离开医院对环境的影响

根据《核医学放射防护要求》（GBZ120-2020）、《核医学辐射防护与安全要求》（HJ1188-2021），患者体内放射性活度满足以下限值方可出院。

表 11-15　放射治疗患者出院时体内放射性活度的要求

放射性核素	患者出院时体内放射性活度要求（MBq）	患者注射活度（MBq）	是否符合
^{90}Y	≤2500	≤2100	符合

医院应对患者离院做出书面指导，短期内禁止到公共场活动，避免与家人亲密接触，则患者离院后对周围环境影响不大。

11.2.4.4 放射性废水影响分析

根据生态环境部核与辐射安全中心出具的《钇-90 树脂微球使用过程辐射安全风险研究报告》，^{90}Y 治疗工作场所正常状态下的清洗废水按豁免处理可以直接排放，患者产生的废水按豁免处理。本项目拟准备 2 个 0.5m^3 铅罐进行轮流贮存事故放射性废水，

可存放 164 天的事故废水，满足《核医学科辐射防护与安全要求》（HJ1188-2021）中“所含核素半衰期大于 24 小时的放射性废液暂存时间超过 10 倍最长半衰期”的要求。本项目 ^{90}Y 治疗工作场所产生的事故放射性废水达到清洁解控要求后，按要求排入医院污水处理设施处理达标后排放。

11.2.4.5 放射性废气影响分析

本项目^{90}Y治疗工作场所利用原排风管道进行单独排风。通风管道连接^{90}YDSA机房、卫生通过间，设计使用总排风量为2000m^3/h的排风机。排风管内保持负压，拟安装防回流装置。周围10m范围内无遮挡物，同时在排风口配置高效排风过滤器+活性炭吸附装置二级处理设施（净化效率99.5%）。排气筒放射性废气过滤装置内的活性炭需定期更换，半年更换一次，更换下来的活性炭按固体放射性废物处理。

11.2.4.6 放射性固废影响分析

本项目 ^{90}Y 工作场所放射性固废主要为一次性注射器、针头、手套、药棉、纱布、破损杯皿、擦拭污染地面的物品及废活性炭等。

^{99m}Tc，200 人次/年；^{90}Y，200 人次/年。患者诊断过程放射性固废产生量约 0.05kg/人次，则本项目 ^{90}Y 治疗工作场所产生的放射性固废约 20kg/年。

废物暂存在西侧的固废间内，根据《核医学科辐射防护与安全要求》（HJ1188-2021）的要求，衰变 10 个半衰期后达到解控标准后按普通医疗废物处理。

11.3 事故影响分析

（1）事故风险因素

①由于工作人员操作不熟练或违反放射操作规程或误操作等其他原因造成的工作是放射性药物撒漏，造成意外照射和辐射污染。

②由于未锁好核医学科进出口的大门或取用药物后未及时锁好防护门或保险柜等药物保管工作不到位致使放射性药剂丢失，可能对公众和周围环境造成辐射污染。

③核素治疗患者用药后未经允许离开核医学科，尤其是在用药初期离开候诊区，可能对接近患者的人员造成额外的照射剂量。

④放射性废气：高效过滤器+活性炭吸附二级处理设施处理效率降低或失效造成放射性废气未经处理直接排放，可能对环境造成污染和对公众造成危害。

⑤回旋加速器机房由于安全联锁系统失效，加速器运行时无关人员误入机房，发生超剂量照射；或回旋加速器运行时机房内有人未撤离，工作人员误操作加速器出束，发

生超剂量照射；或维修时厂家维修人员和运行单位人员管理不当，回旋加速器系统时发生异常出束，维修人员受到超剂量照射。

（2）辐射事故防范措施

①制定完善的操作规范，对操作人员定期培训，使之熟练操作，严格按照操作规范操作，减少药物撒漏事故的发生。若少量放射性物质洒漏，应迅速用吸附衬垫吸干溅洒的液体，以防止污染扩散。若大量放射性物质洒漏，医院应立即封锁相关场所，并向上级有关部门报告，等待专业人员前来处理。事故处理结束后，使用表面污染检测仪对洒漏放射性液态的区域进行表面污染监测，符合国家相关标准后，结束应急状态。事后及时总结经验，形成纸质报告并存档；

②制定和完善放射性核素安全管理制度，设专人负责，做好核素的领取、使用登记工作，确保放射性药物的安全。专用贮存间设置防盗门及报警装置等设施，做好防火防盗工作。当发生显像剂（或放射源）丢失事故时，事故发现者应立即报告医院辐射事故应急指挥领导小组，保护现场。领导小组立即启动本单位辐射事故应急预案，疏散现场无关人员，设置警戒区及警示标志；向当地环境保护主管部门、公安部门、卫生主管部门报告，在 2 小时内填写《辐射事故初始报告单》；协助公安、环保和卫生主管部门对丢失显像剂（或放射源）进行侦查和追缴，力争在最短时间内将放射性物品找回；

③加强对有药患者的管理，在不影响诊断和治疗的情况下，限制其服药量，限制患者出院时的放射性药物携带量，并对出院的有药患者提供与他人接触时的辐射防护措施的书面指导，使患者明白并自觉做到短期内不到公众场所活动，并避免与家人近距离密切接触；

④加强对高效过滤器+活性炭吸附的废气处理设施的处理效率检查，建议每季度检测一次；

⑤核医学科个人防护用品主要包括工作服、工作鞋、帽子等基本防护用品，以及铅防护衣、防护镜等附加防护用品。工作人员进入监督区必须穿戴放射防护用品，个人计量仪佩戴于铅衣内部左胸前。在进行分装及注射放射性药物时穿铅衣、戴口罩、手套，必要时戴防护眼镜。尽量利用长柄钳、镊子等工具操作，增加与放射性药物的距离。为病人注射放射性药物时，工作人员手部有一定受照量，操作者应使用注射器屏蔽装置。科主任负责个人防护用品使用方法培训及个人防护用品的存放、更新工作。

⑥回旋加速器开机前加强设备的检查与联锁系统的检查，确定机房内无人员才开

机。加速器操作、安装调试和检修维护人员在工作过程中，应按要求配戴个人剂量计和按要求携带个人剂量报警仪。进行加速器设备的调试和维修期间，本项目辐射工作人员需将设备的控制权暂时移交给设备厂家工作人员，本项目辐射工作人员不参与设备的控制与维修，防止维修期间工作人员在加速器机房误照射。加速器试用、调试、检修期间，控制室须有工作人员值守，在出束的情况下严禁调试、检修人员滞留在控制区。



表 12　辐射安全管理

12.1 辐射安全与环境保护管理机构的设置

12.1.1 机构设置

根据《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》、《关于做好2020年核技术利用辐射安全与防护培训考核工作有关事项的通知》等法律法规要求，使用核素及II类射线装置的单位应设有专门的辐射安全与环境保护管理机构，或者至少有1名具有本科以上学历的技术人员专职负责辐射安全与环境保护管理工作；从事辐射工作的人员必须通过辐射安全和防护专业知识及相关法律法规的培训和考核；自2020年1月1日起，新从事辐射活动的人员，以及原持有的辐射安全培训合格证书到期的人员，应当通过国家核技术利用辐射安全与防护培训平台报名并参加考核，2020年1月1日前已取得的原培训合格证书在有效期内继续有效。

医院已成立以张纯武为组长的辐射安全与防护管理委员会，负责全单位射线装置的辐射安全与防护监督管理工作，明确了相关负责人和各成员及其职责，可以满足本项目实施后的辐射安全管理需要。

辐射安全和防护管理委员会的主要职责是：负责起草、制定及修订医院辐射防护和环境保护的相关规章制度；负责对医院放射诊疗项目的立项、建设、放射设备引进及防护设施配置进行论证和监管；负责协调和监督各相关科室贯彻落实医院放射诊疗和防护管理制度及日常管理工作。

本项目建成后，医院的科室、人员均会有一定调整，要求医院根据人事变动情况及时调整，明确人员职责，指定专人专职负责辐射安全与环境保护管理工作，并应以文件形式明确各成员管理职责。

12.1.2 辐射人员管理

（1）对于现有辐射工作人员，医院应做好以下管理工作：

①对现有辐射工作人员，2020年1月1日前已取得的原培训合格证书在有效期内继续有效。自2020年1月1日起，原持有的辐射安全培训合格证书到期的人员，应当通过生态环境部培训平台报名并参加考核，及时完成复训工作。

②根据《关于进一步优化辐射安全考核的公告》（生态环境部公告2021年第9号）的要求，现有仅从事III类射线装置的辐射工作人员无需参加集中考核，可由医院自行组织

考核，并妥善留存本单位相关辐射工作人员自行考核记录，配合各级生态环境部门的监督检查。

③医院拟为本项目辐射工作人员配备个人剂量计，并严格规定其必须佩带个人剂量计上岗，个人剂量计定期（最长不得超过三个月）送检，建立个人剂量档案。所有辐射工作人员应正确佩戴个人剂量计，建设单位应定期送检，所有辐射工作人员个人剂量计佩戴及送检时间不得超过三个月。个人剂量计的佩戴要求参照《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019），应在铅围裙外锁骨对应的领口位置佩戴剂量计，必须采用双剂量计监测方法（在铅围裙内躯干上再佩戴另一个剂量计），且宜在身体可能受到较大照射的部位佩戴局部剂量计(如头箍剂量计、腕部剂量计、指环剂量计等）。

④辐射工作人员上岗前，应当进行上岗前的职业健康检查，符合辐射工作人员健康标准的，方可参加相应的放射工作。上岗后辐射工作人员应定期进行职业健康检查，两次检查的时间间隔不超过2年，必要时可增加临时性检查。辐射工作人员脱离放射工作岗位时，放射工作单位应当对其进行离岗前的职业健康检查。

⑤辐射工作人员的人员培训合格证书、个人剂量检测档案、职业健康档案记录三个文件上的人员信息应统一。同时，按照《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》第二十三条规定，个人剂量档案应当保存至辐射工作人员年满75周岁，或者停止辐射工作30年；按照《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法（2021年修改）》第四十一条规定，职业健康监护档案应长期保存。

（2）根据《关于开展医疗机构辐射安全许可和放射诊疗许可办事流程优化工作的通知》（浙环函〔2019〕248号），各单位对辐射工作人员的辐射安全与防护培训或放射诊疗培训互相认可，故本项目辐射工作人员可无需重复培训。

12.1.3 年度评估报告

建设单位应按照《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》的要求，每年对本单位的放射性同位素与射线装置的安全和防护状况进行年度评估，并于每年1月31日前向发证机关提交上一年度评估报告。

12.2 辐射安全管理规章制度

12.2.1 原有辐射防护工作管理制度情况

根据《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》与《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》等有关要求，使

用射线装置的单位要健全操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、射线装置使用登记制度、人员培训计划、监测方案等，并有完善的辐射事故应急措施。

12.2.2 本项目应补充的辐射防护工作管理制度

根据《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》等法律法规要求，使用核素、射线装置的单位，应有“健全的操作规程、岗位职责、辐射防护与安全保卫制度、设备检修维护制度、人员培训计划、监测方案等，并有完善的辐射应急措施”。

医院本次项目包括：乙级非密封放射性物质工作场所。医院应根据本项目新开展的场所情况，结合辐射工作人员变更情况，尽快建立健全和落实相应的规章制度和操作规程，加强对辐射工作人员的安全防护培训和意识教育。

应完善和补充的制度主要内容如下：

（1）操作规程：针对本项目新增的核素、^{90}Y治疗机房等制定相应的操作规程，明确辐射工作人员的资质条件要求、操作过程中采取的具体防护措施及操作程序等，重点是工作时必须佩戴个人剂量计和剂量报警仪或检测仪器，避免事故发生。

（2）岗位职责：明确本项目新增辐射管理人员、辐射工作人员、维修人员的岗位责任，使每一个相关的工作人员明确自己所在岗位具体责任，并层层落实。

（3）辐射防护和安全保卫制度：根据本项目新增的辐射工作和设备，特别是核医学的贮源室，制定针对性的辐射防护和安全保卫制度，规定专人负责辐射防护与安全保卫工作，定期对辐射防护与安全保卫相关的用品、仪器进行检查。

（4）设备维修制度：根据本项目新增的加速器、DSA、^{90}Y治疗机房等设备更新医院设备维护保养制度，补充完善监测仪器维修计划、维修的记录和在日常使用过程中维护保养以及发生故障时采取的措施，并做好记录。确保本项目新增设备的安全装置、安全联锁、剂量报警仪等仪器设备保持良好工作状态。

（5）根据本项目建设内容制定台帐管理制度，建立核素与射线装置台账，记载核素的核素名称、出厂时间和活度、标号、编码、来源和去向，及射线装置的名称、型号、射线种类、类别、用途、来源和去向等事项。

（6）事故应急预案：根据本项目建设内容完善辐射事故应急预案。

（7）应补充的其他制度：放射性药物质量控制规程，放射性药物取药及注射给药规

程，临床核医学诊断质量保证管理制度，放射源的购买、运输、使用、退役制度，放射性废物治理制度等。

12.3 辐射监测

12.3.1 监测仪器和防护设备

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，医院拟在原有监测仪器和防护用品的基础上，根据项目实际情况拟增配铅衰变桶、手套箱、去污工具组、铅衰变柜、铅罐等。本项目每名辐射工作人员已配置1枚个人剂量计，并建立个人剂量档案。

12.3.2 日常监测计划

日常工作中，每次诊疗结束或其他相关操作（取药或注射等）完成后，需使用表面污染监测仪对核医学科放射性污染情况进行监测。工作人员离开核医学工作场所，需监测工作服、体表的污染水平；该日常监测工作由核医学科工作人员自行完成。此外，每个辐射工作场所均应采用自购辐射巡测仪定期监测，以确保屏蔽防护性能的良好。

12.3.3 年度常规监测

医院应对本项目相关辐射工作场所进行辐射监测，并对监测数据的真实性、可靠性负责；医院不具备自行监测能力的，可以委托第三方有资质的环境监测机构进行监测。

环评要求：

医院应委托有资质的单位，定期（每年1次）对辐射工作场所周围环境进行辐射监测，监测数据每年年底须向当地环保局上报备案。

（1）监测频度：每年常规监测1次。

（2）监测范围：核医学科、放疗科、放射科和DSA机房所有辐射工作场所屏蔽墙外，防护门及缝隙处，候诊区、操作台等，核医学用房内部使用核素的区域。

（3）监测项目：X、γ辐射剂量率；核医学科还应监测表面污染，放疗科加速器机房还应监测中子等。

（4）监测记录应清晰、准确、完整并纳入档案进行保存。

医院应将本项目辐射工作场所的监测结果写入医院《辐射安全和防护状况评估报告》中，并于每年1月31日前向辐射安全许可证发证机关提交上一年度的评估报告。

12.3.4 个人剂量监测

个人监测主要是利用个人剂量计进行外照射个人累积剂量监测，每名辐射工作人员

需佩戴个人剂量计，监测周期为1次/季（每季度将个人剂量片送往有资质的检测机构进行检测）。

环评要求：

（1）如果在单个季度出现个人剂量超过1.25mSv时需进行干预，并进行剂量异常原因调查，最终形成正式调查报告，并本人签字。年剂量超过5mSv的管理限制时，暂停该辐射工作人员继续从事辐射工作，并进行剂量异常原因调查，最终形成正式调查报告，并本人签字，并上报当地环境保护主管部门。单年剂量超过20mSv标准时，构成辐射事故，按事故应急预案处理，立即启动应急预案，采取必要的防范措施，并上报环保主管部门。造成或可能造成人员超剂量照射的，还应同时向卫生主管部门报告。

（2）个人剂量检测报告（连续四个季度）应当作为医院《安全和防护状况年度评估报告》的重要组成内容一并提交给辐射安全许可证发证机关。

（3）辐射工作人员个人剂量档案内容应当包括个人基本信息、工作岗位、剂量监测结果等材料。个人剂量档案应终身保存。

12.3.5 放射性废物监测

（1）放射性废水排放前监测

医院应确保本项目放射性废水外排时放射性总活度不超过《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）规定的限值（总β小于10Bq/L），医院可自行监测也可委托有资质单位监测。

（2）放射性废物处理前监测

本项目放射性固废在医院统一暂存场所内放置至少10个半衰期后，待衰变至符合清洁解控水平（GBZ133-2009 附录B）后，方可作为一般医疗废物进行处理。

12.3.6 监测计划建议

根据以上分析及综合医院现有放射诊疗项目情况，本环评建议医院参考表12-1开展监测。

表12-1 辐射工作场所监测计划建议

场所名称	监测内容	监测范围	监测类别	监测频度
核医学科	X-γ空气吸收剂量率	核医学科控制区、监督区以及放射性废气管道、放射性废水管道外剂量率	年度监测	1次/年
			自主监测	1次/季

				验收监测	竣工验收
	β表面污染水平	控制区工作台、设备、墙壁、地面、工作服、手套、工作鞋、手、皮肤等、患者通道、分装室、通风橱、手套箱、注射后候诊室、污物间、给药窗口等		年度监测	1次/年
				自主监测	1次/季
				验收监测	竣工验收
	总β	废水监测	衰变池专用检测口	首次排放前	委托有资质单位监测
				常规排放	自行监测做好排放计划和排放台账
	放射性比活度	固废监测	废物间	首次处置	委托有资质单位监测
				常规排放	自行监测做好排放计划和排放台账
直线加速器	X-γ空气吸收剂量率、中子	加速器机房迷路防护门及四周门缝处、过道、控制室和加速器机房四侧墙体和顶棚处、和各电缆管道口		年度监测	1次/年
				自主监测	1次/季
				验收监测	竣工验收
放射科	X-γ空气吸收剂量率	铅防护门处、观察窗、门缝处、控制室和机房四侧墙体处（包括楼上、楼下）、过道和各电缆管道口等		年度监测	1次/年
				自主监测	1次/季
				验收监测	竣工验收
本项目所有辐射场所	个人剂量当量	所有辐射工作人员		个人剂量检测	1次/季度

监测质量保证：

①制定监测仪表使用、校验管理制度，并利用监测部门的监测数据与本单位监测仪器的监测数据进行比对，建立监测仪器比对档案；也可到有资质的单位对监测仪器进行校核；

②采用的国家颁布的标准方法或推荐方法，其中自我监测可参照有资质的监测机构出具的监测报告中的方法；

③制定辐射环境监测管理制度和方案。

此外，医院需定期和不定期对辐射工作场所进行监测，随时掌握辐射工作场所剂量变化情况，发现问题及时维护、整改。做好监测数据的审核，制定相应的报送程序，监测数据及报送情况存档备查。

12.4 从事辐射活动能力评价

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》第十六条规定，使用放射性同

位素、辐射装置单位应具备相应的条件，本项目从事辐射活动能力评价详见表 12-2。

表 12-2　本项目从事辐射活动能力评价

应具备条件	落实情况
（一）使用I类放射源，使用II类射线装置的，应当设有设有专门的辐射安全与环境保护管理机构，或者至少有1名具有本科以上学历的技术人员专职负责辐射安全与环境保护管理工作	建设单位已成立辐射安全管理委员会，并明确了领导小组及各成员的职责。
（二）从事辐射工作的人员必须通过辐射安全和防护专业知识及相关法律法规的培训和考核	医院已组织现有辐射工作人员进行放射防护知识培训并考核合格。
（三）使用放射性同位素的单位应当有满足辐射防护和实体保卫要求的放射源暂存库或设备	本项目核医学科有满足辐射防护和实体保卫要求的源库。
（四）放射性同位素与射线装置使用场所有防止误操作、防止工作人员和公众受到意外照射要求的安全措施	本项目拟按设计要求建设核医学科工作场所或专用机房，拟设有门灯联锁、急停开关和对讲系统，拟设有工作警示灯及电离辐射警告标志等辐射安全防护措施。
（五）配备与辐射类型和辐射水平相适应的防护用品和监测仪器，包括个人剂量监测报警、辐射监测等仪器。使用非密封放射性物质的单位还应当有表面污染监测仪	本项目核医学科原有防护用品，并拟根据本项目需求新配置的防护用品，具体见表12-2，个人剂量计、个人剂量报警仪、辐射检测仪、表面污染监测仪依托于原有设备。
（六）有健全的操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、放射性同位素使用登记制度、人员培训计划、监测方案等	已制订或需新增完善。
（七）有完善的辐射事故应急措施	已制订，需完善。
（八）产生放射性废气、废液、固体废物的，还应具有确保放射性废气、废液、固体废物达标排放的处理能力或者可行的处理方案	本项目放射性三废处理方案详见表10。

综上所述，温州医科大学附属第一医院在严格执行相关法律法规、标准规范等文件，严格落实各项辐射管理制度、落实辐射管理措施或设施、完善辐射工作人员管理的前提下，其从事辐射活动的技术能力基本符合相应法律法规的要求。

12.5 环保措施竣工验收

医院应根据核技术利用项目的开展情况，按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4号）、《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》（生态环保部公告 2018 年第9号）的相关要求，对配套建设的环境保护设施进行验收，自行或委托有能力的技术机构编制验收报告，并组织由设计单位、施工单位、环境影响报告表编制机构、验收监测（调查）报告编制机构等单位代表以及专业技术专家等成立的验收工作组，采取现场检查、资料查阅、召开验收会议等方式开展验收工作。建设项目配套建设的环境保护设施经验收合格后，其主体工程方可投入生产或者使用；未经验收或者验收不合格的，不得投入生产或者使用。

12.6 辐射事故应急

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》第四十三条规定，应急预案主要包括下列内容：

（一）应急机构和职责分工（具体人员和联系电话）；

（二）应急人员的组织、培训以及应急和救助的装备、资金、物资准备；

（三）辐射事故分级与应急响应措施；

（四）辐射事故的调查、报告和处理程序；

（五）辐射事故信息公开、公众宣传方案。

医院应对现有辐射应急预案进行补充和完善，内容应包括：应急机构和职责分工、应急和救助装备、物资准备、辐射事故分级、辐射事故应急救援应遵循的原则、辐射事故应急措施和处理程序、辐射事故的调查和报告、人员培训和演习计划、应急联系电话和应急处理流程图等。

环评要求：

（1）本项目实施前，把本项目^{90}Y治疗机房的相关内容加入辐射事故应急预案，报送生态环境主管部门重新备案。

（2）在预案的实施中，应根据国家发布新的相关法规内容，结合医院实际及时对预案作补充修改，使之更能符合实际需要。

12.7“三同时”验收一览表

表 12-3 “三同时”验收一览表

项目	“三同时”措施	验收要求
辐射安全管理机构	设有专门的辐射安全与环境保护管理机构，或者指派 1 名具有本科以上学历的技术人员专职负责辐射安全与环境保护管理工作	建设单位按规定成立了放射防护安全管理委员会，并以文件形式明确了放射防护安全管理委员会的工作职责。
	核医学科墙体屏蔽措施详见表 10-5、10-6、10-6、10-7	满足《核医学放射防护要求》（GBZ120-2020）中“在核医学控制区外人员可达处，距屏蔽体外表面 0.3m 处的周围剂量当量率控制目标值应不大于 2.5μSv/h，控制区内屏蔽体外表面 0.3m 处的周围剂量当量率控制目标值应不大于 25μSv/h”标准要求，手套箱外表面、注射窗外 30cm 处的周围剂量当量率满足《核医学科辐射防护与安全要求》（HJ1188-2021）中“放射性药物合成和分装的箱体、手套箱、注射窗等设备应设有屏蔽结构，以保证设备外表面 30cm 处人员操作位的周围剂量当量率小于

		2.5μSv/h，放射性药物合成和分装箱体非正对人员操作位表面的周围剂量当量率小于 25μSv/h。”
	本项目核医学科在控制区的进出口及适当位置处设置醒目的电离辐射警告标志和工作状态指示灯等多项安全防护措施。配备铅衰变桶、铅衰变柜、铅防护衣、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子、铅防护眼镜、个人剂量报警仪、个人剂量计等防护设备。	满足《核医学放射防护要求》（GBZ120-2020）、《核医学科辐射防护与安全要求》（HJ1188-2021）的要求。
人员配备	本项目辐射工作人员均已参加了辐射防护培训，均取得了合格证书或成绩报告单，且均在有效期内。	辐射工作人员已取得合格证书或合格成绩单。
	本项目辐射工作人员已配置个人剂量计，个人剂量计监测周期一般为一个月，最长不超过一个季度，并建立个人剂量监测档案。	按要求佩戴、送检，不超过三个月
	本项目辐射工作人员均进行了职业健康检查，并建立了个人健康档案。	定期体检并建立职业健康监护档案，体检周期为 2 年/次
监测仪器和防护用品	本项目核医学科原有及拟新配置的防护用品见表 10-8、10-9、10-10，个人剂量计、个人剂量报警仪、辐射检测仪、表面污染监测仪依托于原有设备。	满足工作场所日常监测要求
辐射安全管理制度	建设单位已根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》规定制定了一系列辐射安全管理制度，内容包括放射防护委员会职责与分工》、《放射工作人员培训计划》、《放射人员体检及健康管理制度》、《放射防护监测方案》、《核医学科岗位职责》、《核医学安全操作规程》、《核医学科防护措施》、《放射性同位素使用登记制度》、《储源场所安全管理制度》《放射性同位素变更及注销制度》、《SPECT 操作规程》、《放射性同位素使用期满后的处理安案》、《自行查对检查制度》、《辐射安全应急预案》、《^{131}I 药物分装室操作规程》、《^{131}I 药物分装室岗位职责》、《^{131}I 药物分装室应急预案》、《受检者放射危害告知与防护制度》与《辐射防护检查制度和年度评估制度》等辐射管理制度。环评要求建设单位补充针对本项目新增的加速器、核素、DSA、DSA-CT、^{90}Y 复合机房等制定相应的操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、设备维修制度、台帐管理制度、事故应急预案等辐射管理制度。	满足《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》和《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》中的有关要求，使用射线装置的单位要健全操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、台账登记制度、人员培训计划、监测方案等，需完善辐射事故应急预案。

12.7 环保投资估算一览表

本项目总投资 6000 万元，主要用于设备采购、场所屏蔽部分防护改造和防护用品采购，其中项目环保投资约 500 万元，占项目总投资的 8.33%。该项目具体环保投资估算详见表 12-4。

表 12-4 环保投资估算一览表

项目		设施（措施）	金额（万元）
核医学科	辐射屏蔽措施	核医学科屏蔽措施详见 10-5、10-6、10-7	450
	防护设备及防护用品	核医学科防护设备及防护用品详见表 10-8、10-9、10-10	50
环评与验收			500
合计			500

表 13　结论与建议

13.1 结论

13.1.1辐射安全与防护分析结论

（1）项目概况

医院拟在 1 号医技楼地下一层南侧对原核医学科进行改扩建，改建前核医学工作场所分为两个，一个为核素制备及 PET 诊断工作场所，另一个为核素治疗及 SPECT 诊断场所，均为乙级非密封放射性物质工作场所。

本次核医学科改扩建内容主要包含以下三个工作场所：

核素制备及 PET 诊断工作场所：PET 诊断工作场所原有 1 台 PET/CT，使用 ^{18}F 开展核素诊断项目，该场所为乙级工作场所。现拟对该工作场所进行改造，在该工作场所内新增 1 台 PET/CT，使用 ^{18}F 开展核素诊断项目。本项目 ^{18}F 核素均通过核素制备区域的回旋加速器生产，本院区已许可的 ^{18}F 日等效最大操作量 1.11E+9Bq，即日最大操作量 1.11E+11Bq，可满足改扩建后的诊疗需求，本次核素制备区域无需改扩建，不再重复评价。

SPECT 诊断及核素治疗工作场所：拟在 SPECT 诊断及核素治疗工作场所内新增核素 ^{223}Ra 用于骨转移癌治疗，该核素为外购核素，在该工作场所内分装、注射。新增 Y-90 与锝-99 的分装、扫描工作。

^{90}Y 治疗工作场所：拟新增核素 ^{90}Y 用于肝癌治疗，该核素为外购核素，依托核医学 SPECT 诊断工作场所分装柜内分装，分装完成后送至 3 号医技楼 2 层 DSA 机房 3 中使用；拟将 DSA 机房 3 改建成 ^{90}Y 治疗工作场所，拟将原控制室南侧改建成卫生通过间，内含污洗、废物暂存桶和储源铅罐，利用原有 DSA 进行 ^{90}Y 微球的导入注射工作（^{90}Y 的贮存、质控、分装依托于 1 号楼地下一层核医学科 SPECT 诊断及核素治疗场所），日等效最大操作量为 $4.23\times10^{7}Bq$，为乙级非密封放射性物质工作场所。

（2）项目位置

本项目核医学科辐射工作场所位于 1 号医技楼地下一层，^{90}Y 治疗工作场所（DSA 机房）位于 3 号医技楼 2 层。本项目核医学科核素制备及 PET 诊断工作场所南侧、西侧均为岩土层，东侧 5m 为医疗技能培训中心，北侧与等候室和通道相邻，距离北侧 SPECT 诊断及核素治疗工作场所 20m；

本项目核医学科 SPECT 诊断及核素治疗工作场所东侧为通道和办公区域，南侧与宣教室、护士台相邻，距离核素制备及 PET 诊断工作场所 20m，西侧与楼梯间、地下室内院相邻，北侧 3m 为服务器机房；

本项目 ^{90}Y 治疗工作场所的 DSA 机房 3 东侧为拟建的储源室和废物衰变间，南侧隔放射科通道 2m 为胃肠造影室，西侧为 DSA 机房 3 的控制室，北侧隔洁净通道 4m 为卫生通过间。

（3）项目所在地区环境质量现状结论

本项目辐射工作场所周围环境的γ辐射剂量率、中子辐射剂量率及α、β表面污染本底水平未见异常。

（4）辐射安全防护措施结论

①医院拟建的核医学科用房及各辐射机房的防护设计已考虑了其周边工作人员和公众的辐射安全。核医学科用房其室内表面及装备结构设计均满足《核医学科辐射防护与安全要求》（HJ1188-2021）与《核医学科放射防护要求》（GBZ120-2020）的相关要求；PET/CT、SPECT/CT机房的屏蔽防护设计方案能达到《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）等标准的要求。

②项目拟采取的污染防治措施详见本报告表10章节。

（5）辐射安全管理结论

①医院已成立辐射安全管理委员会，负责辐射安全与环境保护管理工作。医院应根据实际情况及本报告要求，制定和完善相关辐射安全管理制度，以适应当前环保的管理要求。

②医院现有辐射工作人员均已进行放射防护知识培训。医院已对现有辐射工作人员进行了职业健康监护和个人剂量监测，同时也应将本项目新增辐射工作人员纳入管理范围内。

温州医科大学附属第一医院在严格执行相关法律法规、标准规范等文件，严格落实各项辐射管理制度、落实辐射管理措施或设施、完善辐射工作人员管理的前提下，其从事辐射活动的技术能力基本符合相应法律法规的要求。

13.1.2 环境影响分析结论

（1）主要污染因子

本项目核医学产生的主要污染因子是α射线、β射线和γ射线、β放射性表面污染、放

射性废水、放射性废气、放射性固废等，PET/CT、SPECT/CT产生的主要污染因子是X射线。

（2）辐射剂量率预测结论

本项目核医学科工作场所、^{90}Y 治疗机房剂量率预测值能够满足《核医学放射防护要求》（GBZ120-2020）中“在核医学控制区外人员可达处，距屏蔽体外表面 0.3m 处的周围剂量当量率控制目标值应不大于 2.5μSv/h，控制区内屏蔽体外表面 0.3m 处的周围剂量当量率控制目标值应不大于 25μSv/h”标准要求，手套箱外表面、注射窗外 30cm 处的周围剂量当量率满足《核医学科辐射防护与安全要求》（HJ1188-2021）中“放射性药物合成和分装的箱体、手套箱、注射窗等设备应设有屏蔽结构，以保证设备外表面 30cm 处人员操作位的周围剂量当量率小于 2.5μSv/h，放射性药物合成和分装箱体非正对人员操作位表面的周围剂量当量率小于 25μSv/h。”的要求。

（2）有效剂量预测结论

本项目 PET 诊断区域所致辐射工作人员受照年有效剂量最大为 1.20mSv，SPECT 诊断及核素治疗工作场所所致辐射工作人员受照年有效剂量最大为 0.14mSv，^{90}Y 治疗机房工作人员年有效剂量最大为 3.92mSv，满足本项目职业人员剂量约束值不超过 5mSv/a 的要求，均满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）要求的工作人员所接受的职业照射水平不应超过 20mSv/a 的剂量限值要求；^{90}Y 治疗机房手部皮肤和眼晶体年当量剂量最大分别为 51.36mSv 与 20.66mSv，满足本项目职业人员手部皮肤和眼晶体年当量剂量分别不高于 125mSv 与 37.5mSv 的剂量约束值要求。

（3）“三废”影响分析

①核素制备及PET诊断、SPECT诊断及核素治疗工作场所

本项目核素制备及PET诊断工作场所排风井位于该工作场所北侧约27m处，共3套风管。本项目SPECT诊断及核素治疗工作场所排风井位于该区域分装注射室西侧相邻位置，共2套风管。废气管道风量、走向及排放口、废气排放浓度达标性分析详见表10.2放射性“三废”处理措施。^{18}F等核素为非挥发性核素，本项目不进行定量分析，含微量核素的放射性废气经手套箱顶壁与排风口的废气处理设施处理后，其对周围环境的影响可以忽略。放射性核素^{123}I相对挥发性强，经核算，排风口^{123}I排放浓度为46.25Bq/m^3，公众吸入总活度为9.60×10^{3}Bq；均满足排放口核素浓度不高于表7中7.3.2要求的75.76Bq/m^{3}的控制建议值，公众吸入总活度均小于表7中7.3.2要求的2.27×10^{4}Bq。

放射性废水的衰变时间可行性分析与排放废水浓度达标性分析详见表10.2放射性“三废”处理措施，放射性废水经铅罐或衰变池衰变后，废水中各放射性核素一次排放量均小于相应核素的1ALI_{min}，月排放量小于相应核素的10倍 ALI_{min}，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中放射性废液排放的相关要求，同时排放浓度满足《医疗机构水污染物排放标准》中总β小于或等于10Bq/L 的要求，对周围环境的影响是可接受的。放射性废水排放每次排放须监测符合排放标准经审管部门同意或批准，废水排放应做好排放台账，详细记录排放时间、监测数据、排放量等内容。

本项目核素制备区域产生的回旋加速器靶废料，即靶窗、废弃的离子源灯丝等，一年产生约50kg，为感生放射性废物。本项目将其置于铅废物桶中，暂存在热室南侧的废物库内，后交由回旋加速器厂家回收。本项目放射性药物制取时产生放射性残留物如硅胶、树脂、氧化铝、碳柱、滤膜和废活性炭等，每年产生约120kg；操作药物时主要产生的手套、口罩和清洁时用过的抹布、托布等，年产生量约20kg。

本项目核素制备区域已配置 2 个容积为 10L、防护当量为 10mmPb 的放射性铅废物桶和 1 个铅衰变柜，铅衰变柜放置于固废间暂存放射性固废，其余 2 个放射性铅废物桶分别放置于热室和质控室用于收集放射性固废。这些放射性废物暂存于热室南侧的废物库内，根据《核医学科辐射防护与安全要求》（HJ1188-2021）的要求，衰变 10 个半衰期后，经监测辐射剂量率满足所处环境本底水平，α表面污染小于 0.08Bq/cm^2、β表面污染小于 0.8Bq/cm^2 的，可对废物清洁解控并作为医疗废物处理。

PET 诊断、SPECT 诊断及核素治疗工作场所拟配置 30 个容积为 10L、防护当量为 10mmPb 的放射性铅废物桶废物，分别放置于 PET/CT 机房、SPECT/CT 机房、等候间、分装室、源库、留观室，铅衰变柜置于放射性废物暂存间。这些放射性废物暂存于固废间内，根据《核医学科辐射防护与安全要求》（HJ1188-2021）的要求，衰变 10 个半衰期后达到解控标准后按普通医疗废物处理。

②^{90}Y工作场所

本项目^{90}Y治疗工作场所进行单独排风。通风管道连接^{90}YDSA机房、固废间，设计使用总排风量为2000m^3/h的排风机。排风管内保持负压，拟安装防回流装置。周围10m范围内无遮挡物，同时在排风口配置高效排风过滤器+活性炭吸附装置二级处理设施（净化效率99.5%）。排气筒放射性废气过滤装置内的活性炭需定期更换，半年更换一次，更换下来的活性炭按固体放射性废物处理。

本项目放射性核素 ^{90}Y 密封于微球中，且微球放置于玻璃瓶中，不会发生泄漏。治疗工作场所工作人员使用核素操作过程手部可能会受到微量污染，因而造成卫生通过间的清洗废水可能会含有微量核素，但是主要产生泄漏的分装环节在核医学科工作场所进行，不在 ^{90}Y 治疗工作场所进行，清洗废水中核素含量非常少。卫生通过间设置 3 个 2m3 的铅罐储存清洗废水，衰变 10 个半衰期后排入医院污水处理厂进一步处理。根据生态环境部核与辐射安全中心出具的《钇-90 树脂微球使用过程辐射安全风险研究报告》，患者 24 小时排出的含 ^{90}Y 核素放射性废液的最大活度浓度为 4.93E+4Bq/L，低于豁免活度浓度为 1.0E+6Bq/L。故本项目 ^{90}Y 治疗患者产生的放射性废液按豁免处理。

本项目 ^{90}Y 工作场所放射性固废主要为一次性注射器、针头、手套、药棉、纱布、破损杯皿、擦拭污染地面的物品及废活性炭等。废物暂存在西侧的固废间内，根据《核医学科辐射防护与安全要求》（HJ1188-2021）的要求，衰变 10 个半衰期后达到解控标准后按普通医疗废物处理。

13.1.3可行性分析结论

（1）产业政策符合性分析结论

本项目属于核技术在医学领域内的运用。本项目核医学科改扩建项目符合《产业结构调整指导目录（2021 年本）》第一类鼓励类第六项核能中第 6 条“同位素、加速器及辐照应用技术开发”，本项目 DSA 机房与 DSA-CT 机房建设属于《产业结构调整指导目录（2021 年本）》中第十三项“医药”中第 5 款“新型医用诊断设备和试剂、**数字化医学影像设备**，人工智能辅助医疗设备，高端放射治疗设备，电子内窥镜、手术机器人等高端外科设备，新型支架、假体等高端植入介入设备与材料及增材制造技术开发与应用，危重病用生命支持设备，移动与远程诊疗设备，新型基因、蛋白和细胞诊断设备”，均属于国家鼓励类产业，符合国家产业政策。

（2）实践正当性分析结论

本项目的目的在于开展放射诊疗工作、治病救人，实践过程中采取了可能的辐射防护措施，在患者得到诊疗预期效果的同时，对周围环境、公众的辐射影响满足国家辐射防护安全标准的要求，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中关于辐射防护“实践正当性”的要求。

（3）选址合理性分析

本项目拟建地址位于温州医科大学附属第一医院现有院区内，不新增建筑面积和用

地，用地性质为医疗卫生用地，项目选址符合温州市主体功能区划及土地利用规划。本项目各辐射工作场所实体边界外 50m 评价范围主要为医院内部建筑、内部道路、和山体，本项目不在生态保护红线范围内，且项目选址周边均无自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区以及基本农田保护区、基本草原、森林公园、地质公园、重要湿地等敏感点存在。环境影响预测分析表明，在严格执行本评价中提出的辐射管理和辐射防护措施前提下，本项目的开展对周围环境造成的辐射影响在可接受范围内，故本项目的选址是合理的。

（4）“三线一单”符合性分析

根据《温州市“三线一单”生态环境分区管控方案》，项目所在地属于拱墅区拱墅城镇生活重点管控单元（ZH33010520001），不在温州市生态红线保护区内，不涉及生态保护红线符合环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单的要求，本项目的建设符合《温州市“三线一单”生态环境分区管控方案》的要求。

（5）项目可行性

综上所述，温州医科大学附属第一医院项目在落实本报告提出的各项辐射防护措施、污染防治措施和辐射环境管理要求后，具备从事相应辐射活动的技术能力，本项目核素、射线装置、放射源运行时对周围环境的影响均能符合辐射环境保护的要求，故从辐射环境保护角度论证，该项目的建设和运行是可行的。

13.2 建议和承诺

1、医院承诺将根据报告表和环保主管部门的要求落实相应的污染防治措施和管理要求，尤其是对病人及其家属的日常辐射安全管理要求以及对衰变池的日常安全管理的要求。

2、环评报批后并建成，医院承诺及时向环境保护主管部门重新申领辐射安全许可证。

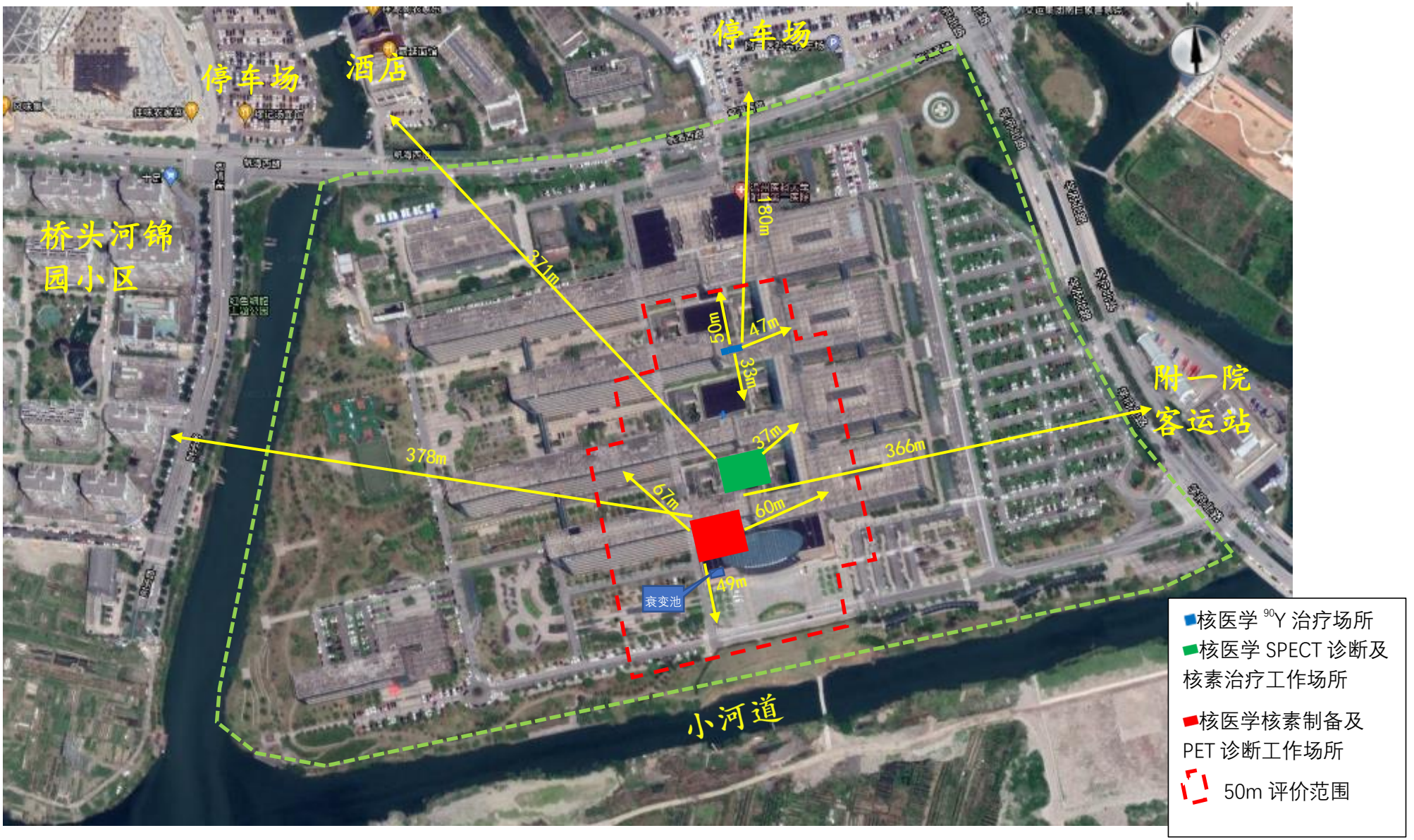
3、医院承诺按照相关法律法规要求严格履行环评制度、辐射安全许可制度，按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4 号）的要求自行验收，加强环保档案管理，由专人或兼职人员负责。

表 14 审批

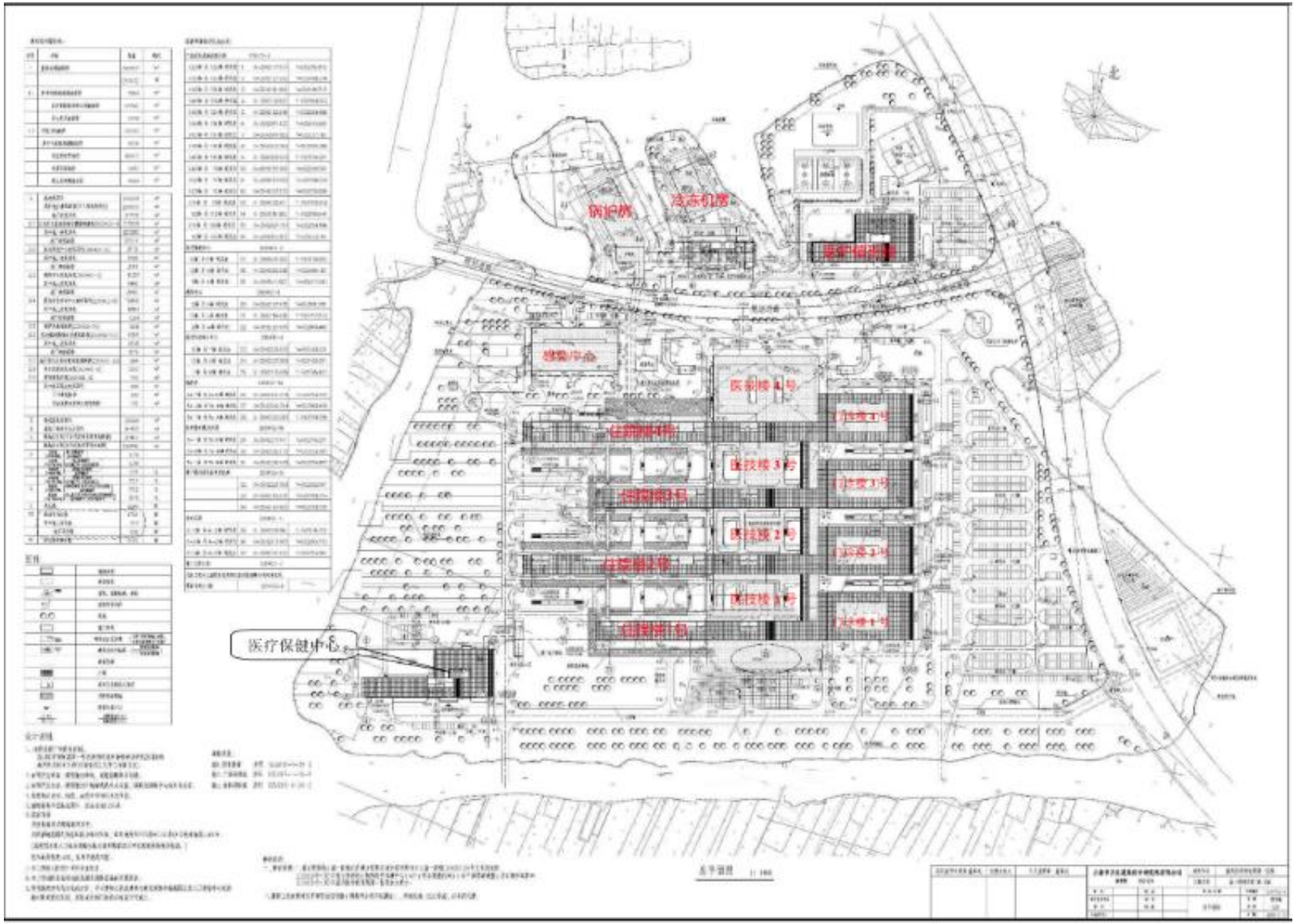
下一级环保部门预审意见：   经办人：　　公章 年　　月　　日
审批意见：   经办人：　　公章 年　　月　　日


温州市地图
1：1 400 000
本项目位置
温州市
瑞安市
平阳
苍南
文成
泰顺
龙湾区
鹿城区
瓯海区
洞头区
乐清市
永嘉
瑞安市
温岭市
玉环市
图 例
设区市行政中心
县级行政中心
乡（镇）驻地
省界
设区市界
县（市、区）界
河流、水库
铁路客运专线
铁路
高速公路
在建高速公路

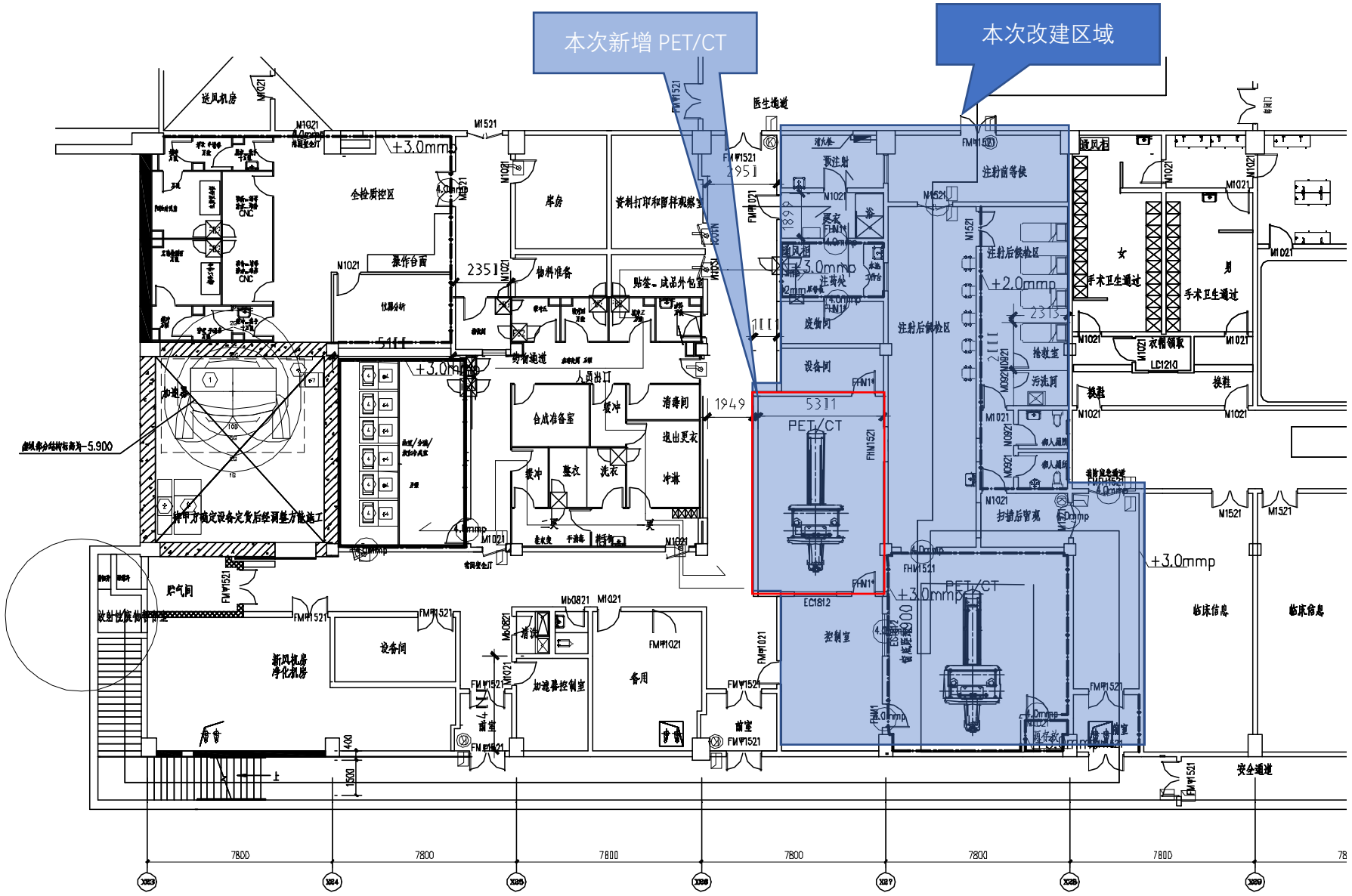
附图 1 项目地理位置图



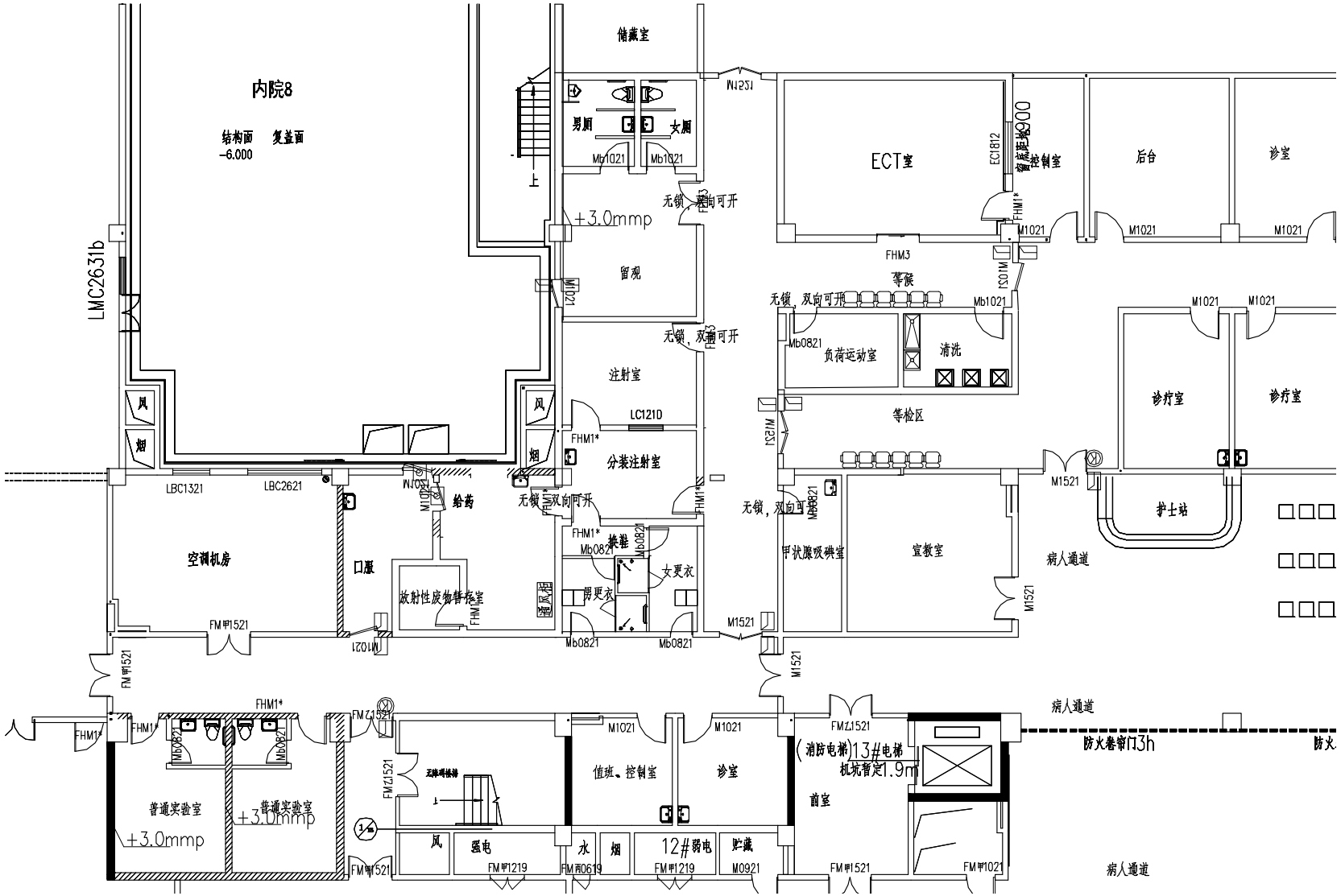
附图 2 项目周边环境及评价范围图



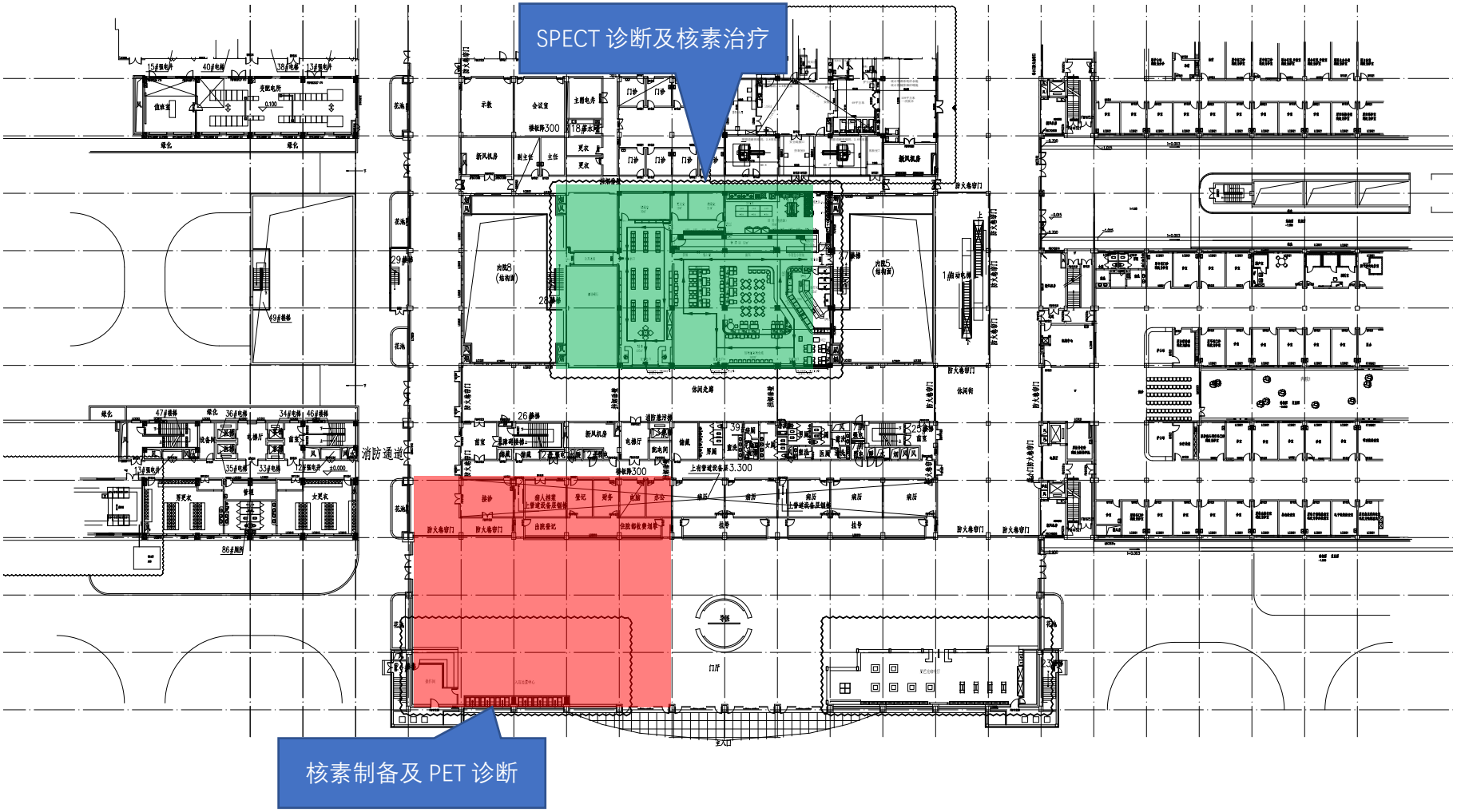
附图 3 南白象院区总平面图



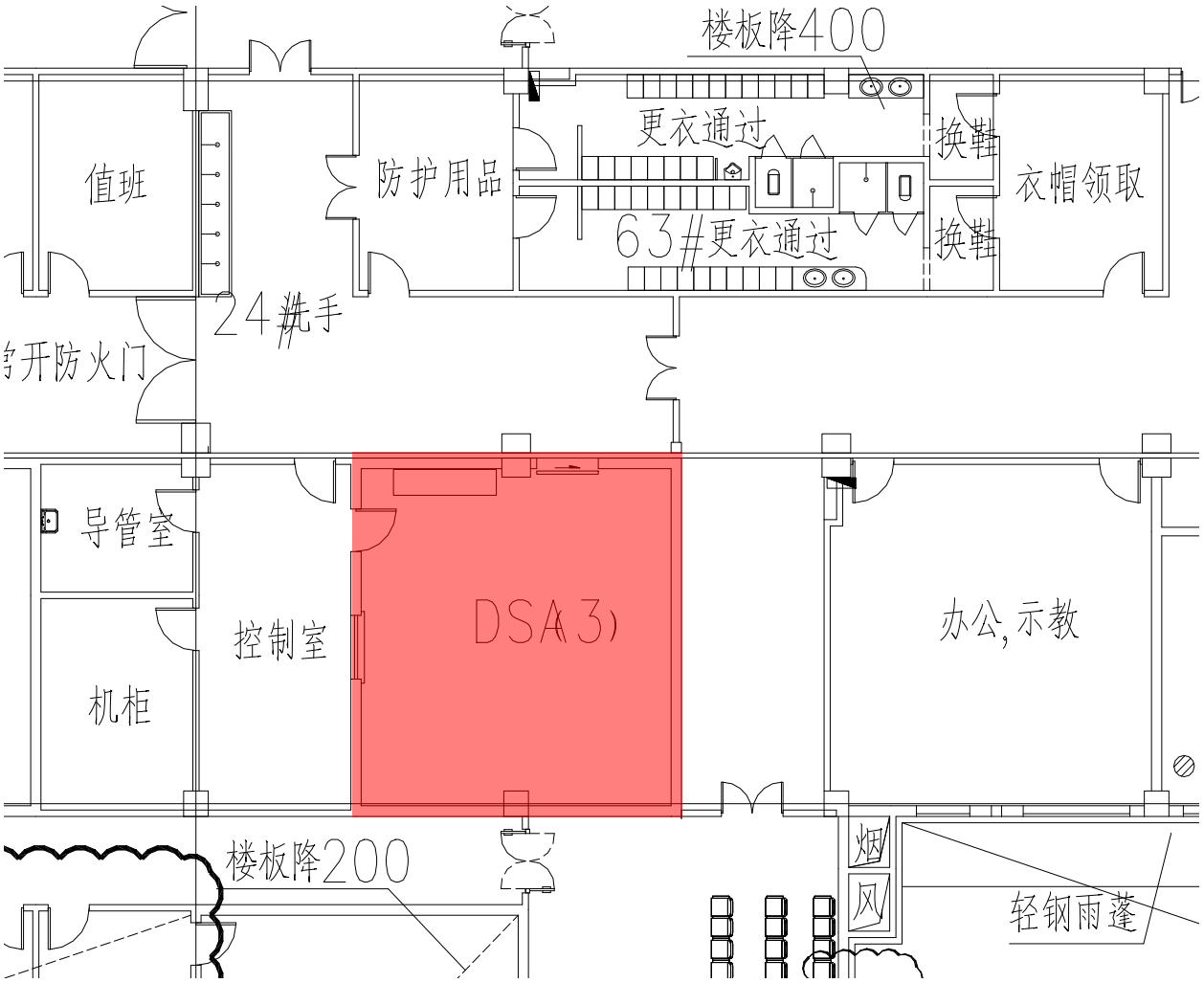
附图 4 核素制备及 PET 诊断工作场所平面布局



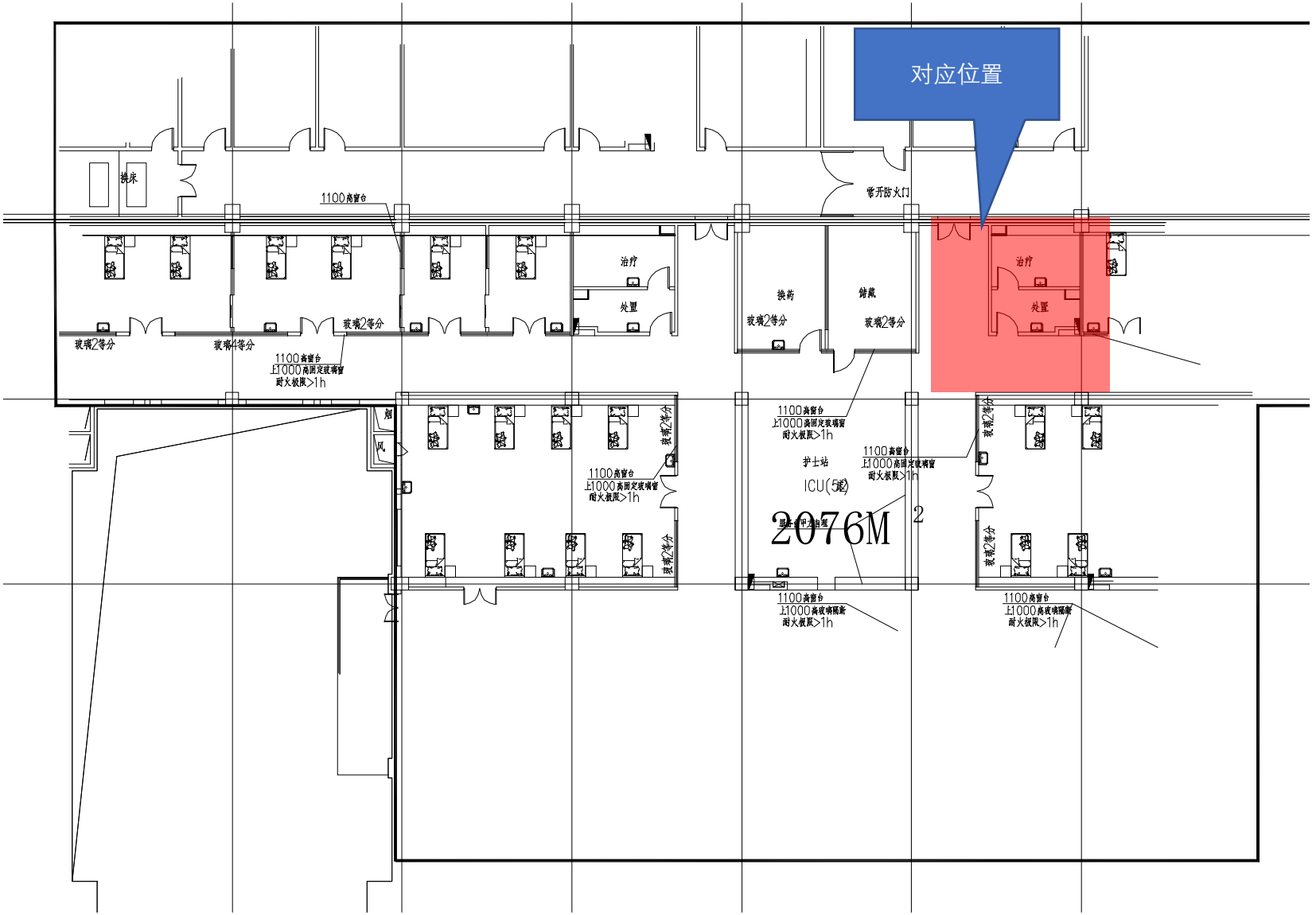
附图 5 SPECT 诊断及核素治疗工作场所平面布局



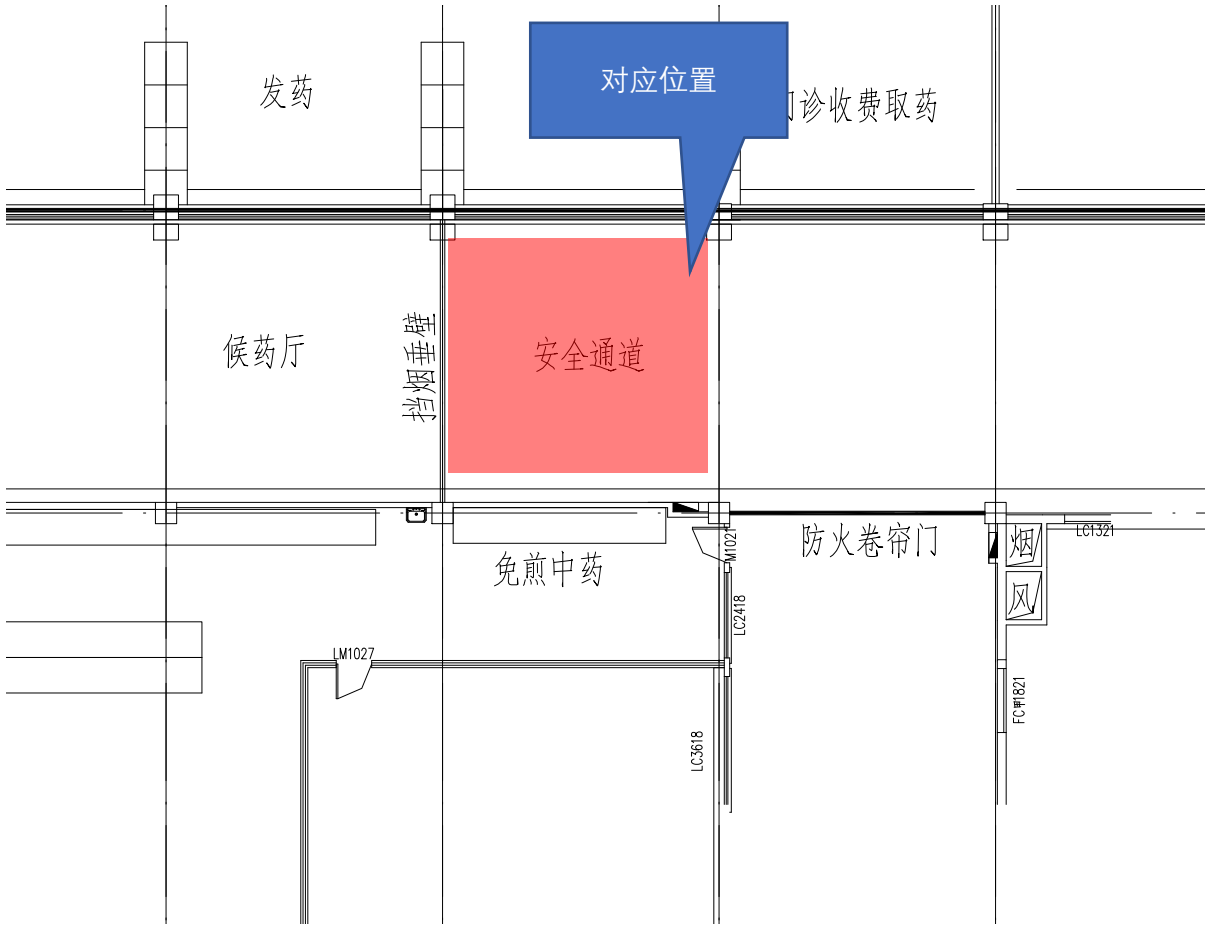
附图 6 核素制备及 PET 诊断、SPECT 诊断及核素治疗工作场所上方平面布局



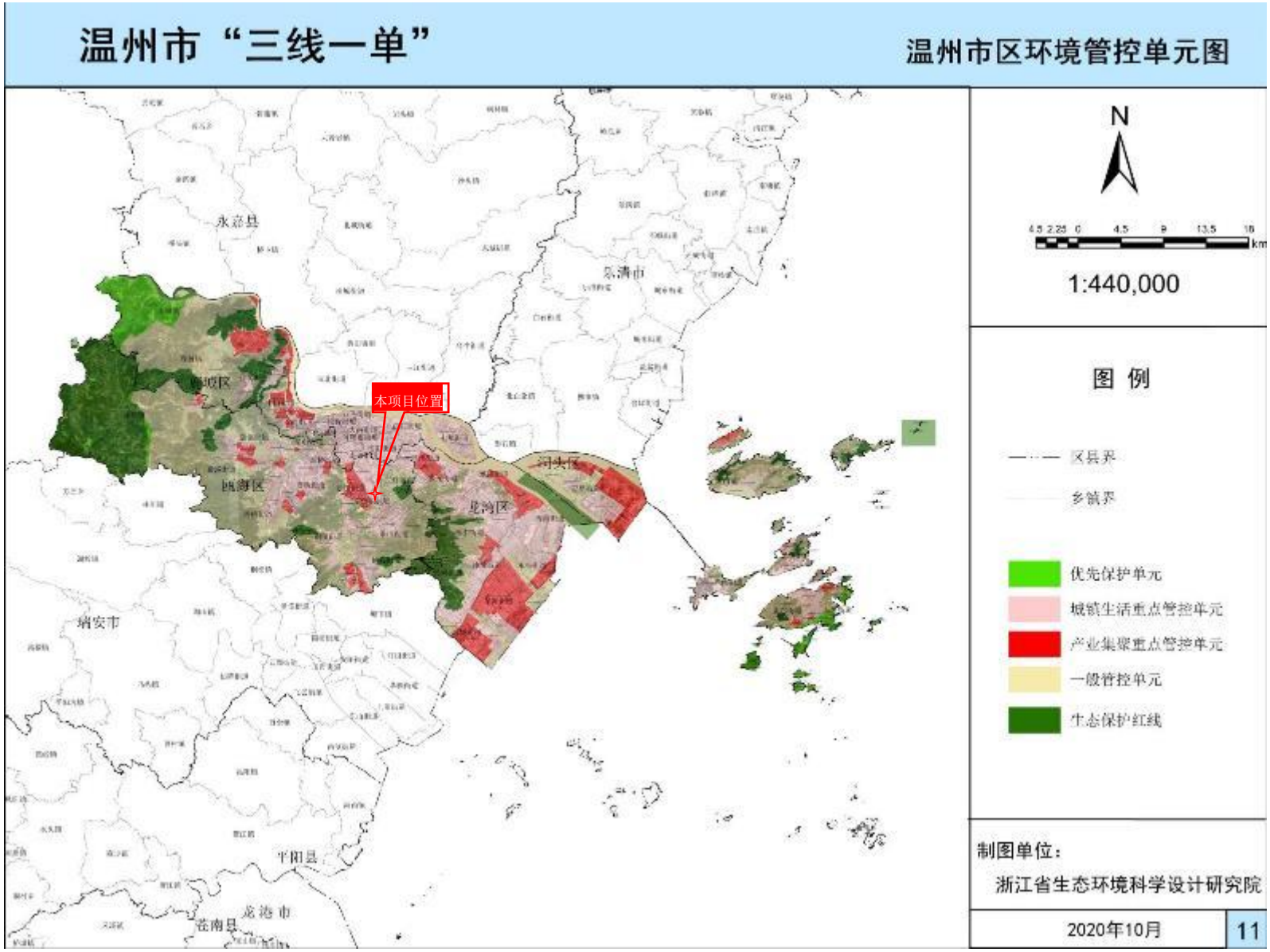
附图 7 核医学科 Y-90 治疗工作场所平面布局



附图 8 核医学科 Y-90 治疗工作场所上方 ICU 病房平面布局



附图 9 核医学科 Y-90 治疗工作场所下方候药厅、安全通道平面布局



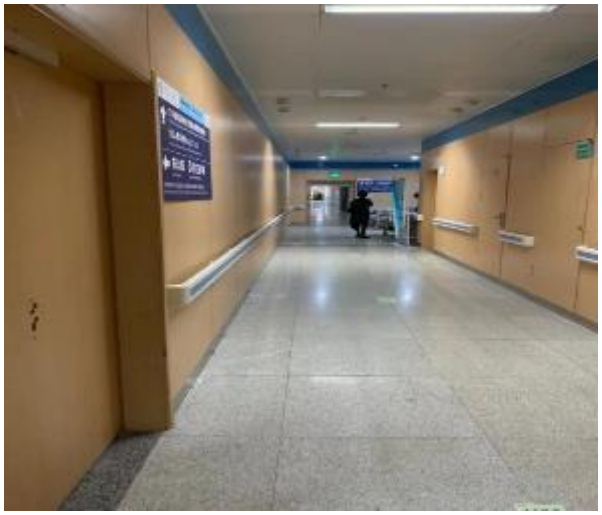
附图 10 “三线一单”及生态环境保护红线图

		
PET/CT 控制室	PET 诊断区域医护办公室	PET 区域与核素制备区域间走廊
		
回旋加速器南侧	PET 诊断区域医护办公室	核素制备质控区域

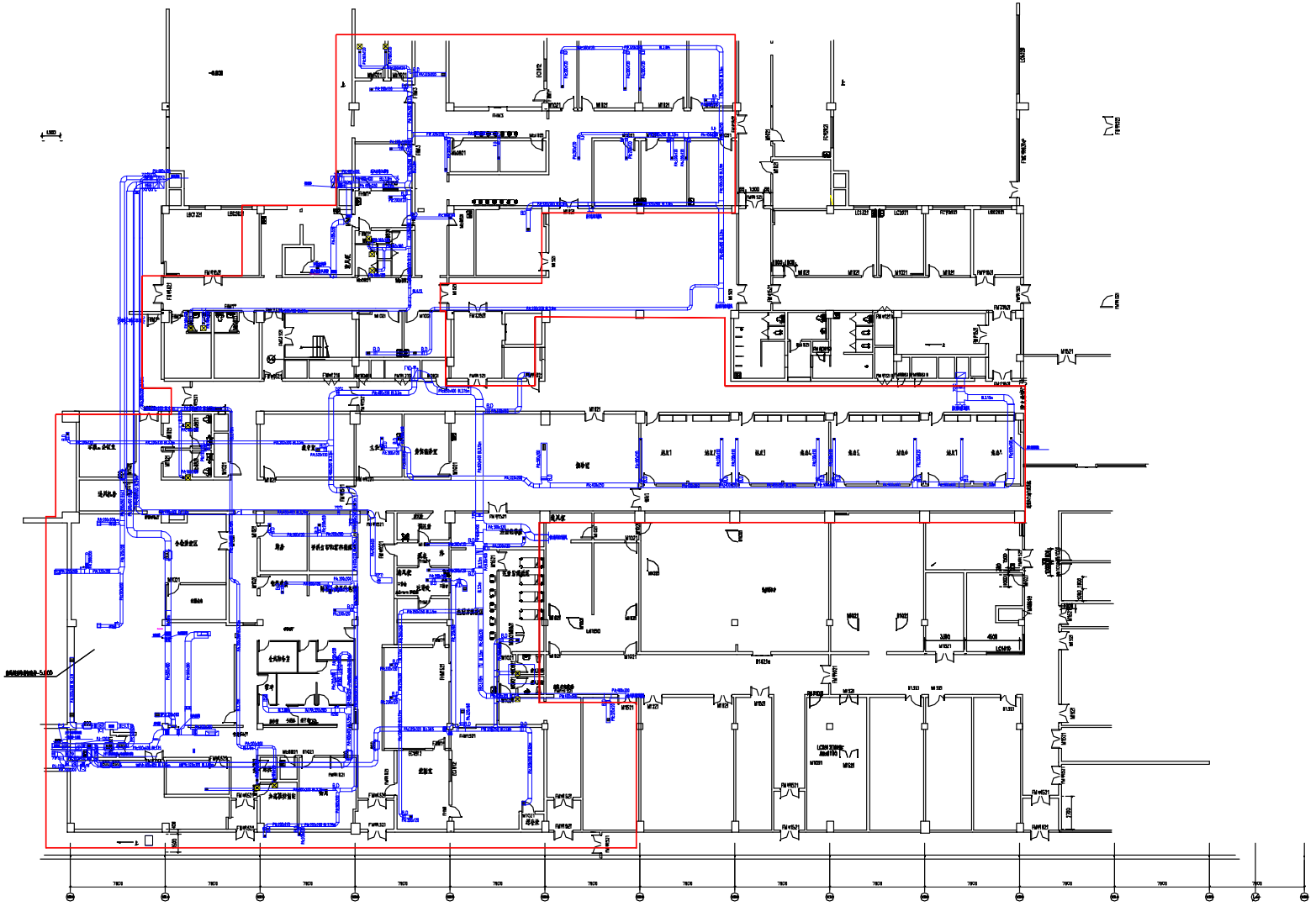
		
核素注射窗口	SPECT 机房	PET 预注射室
		
SPECT 注射入口	甲状腺吸碘室	SPECT 清洗间

		
自动分碘仪	SPECT 手套箱	护士站
		
SPECT 医护办公室	工程师现场照片	工程师现场照片

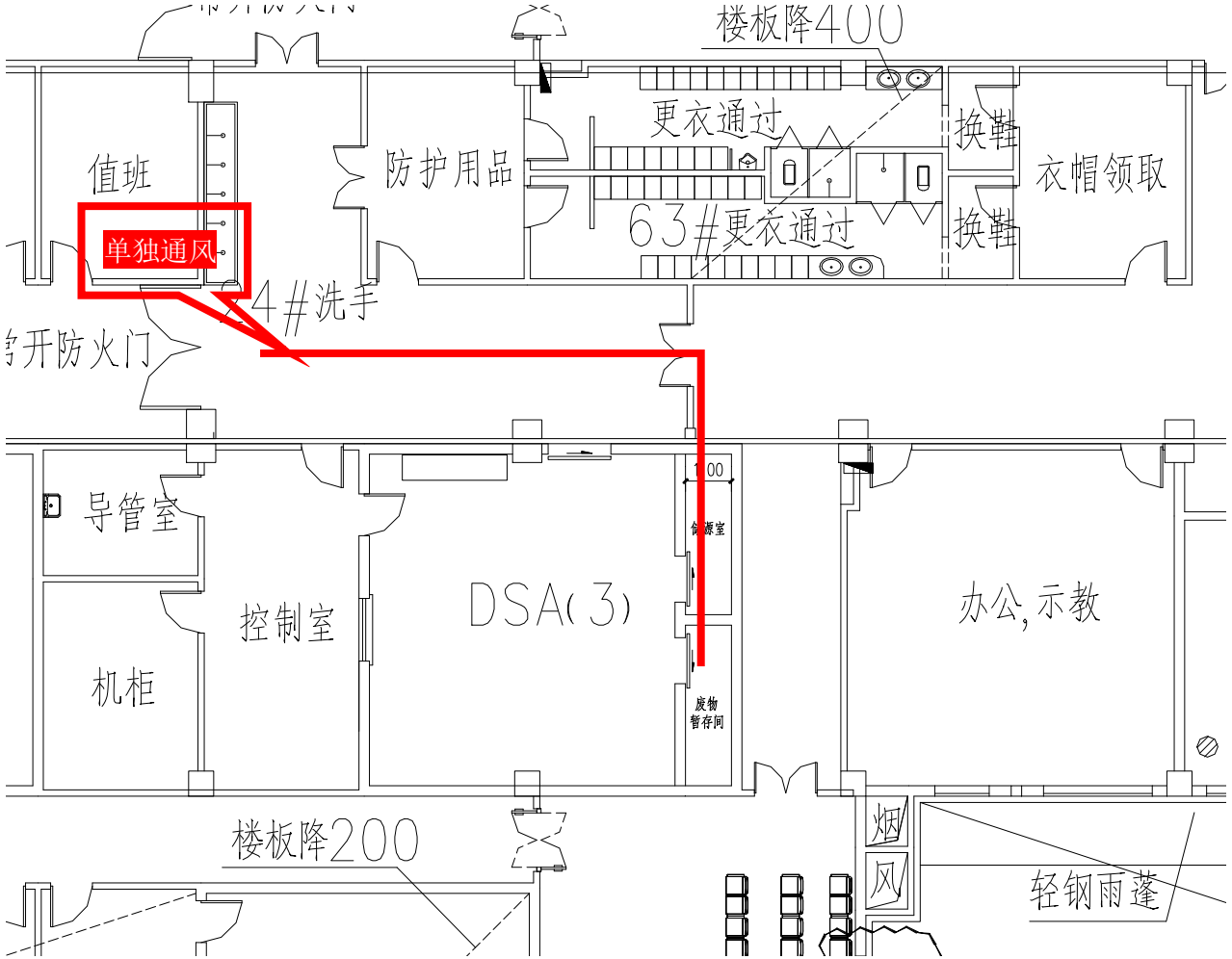
附图 11 核医学科核素制备及 PET 诊断、SPECT 诊断及核素治疗工作场所照片

		
介入手术中心	介入手术中心上方	DSA 机房北侧通道
		
DSA 机房控制室	DSA 机房北侧防护门外	介入手术中心下方

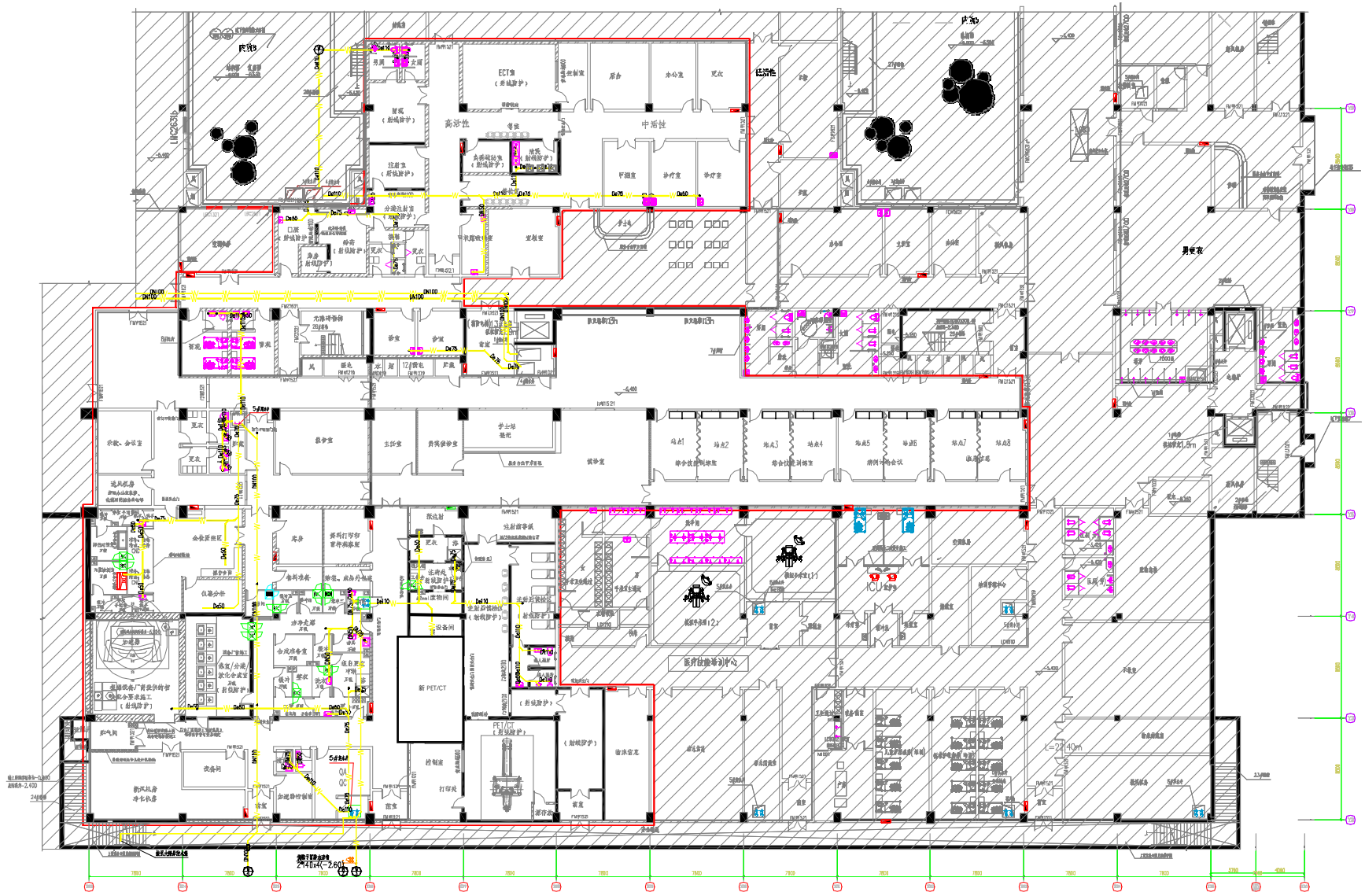
附图 12 核医学科 Y-90 治疗工作场所照片



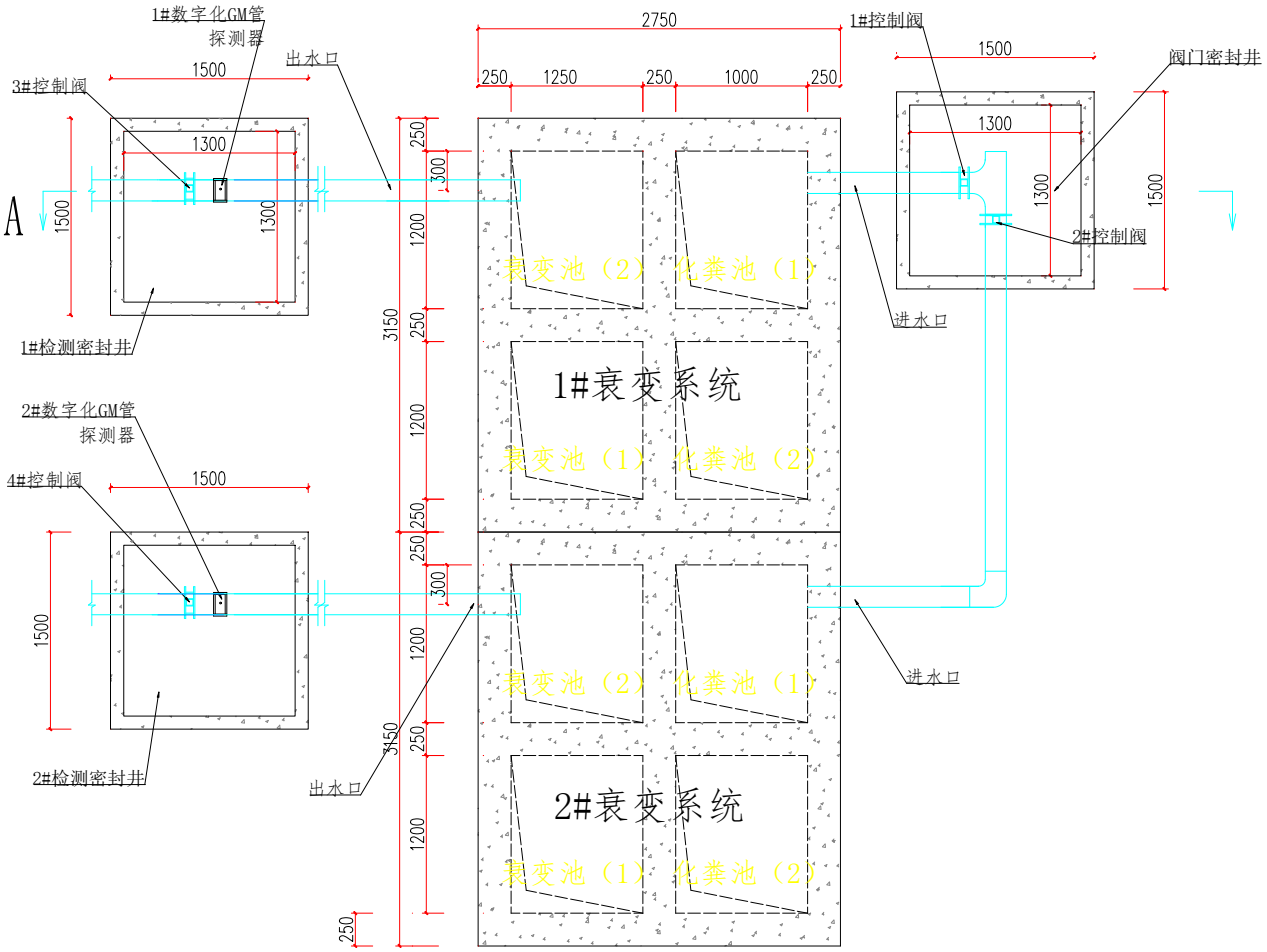
附图 13 核医学科核素制备及 PET 诊断、SPECT 诊断及核素治疗工作场所通风管线图



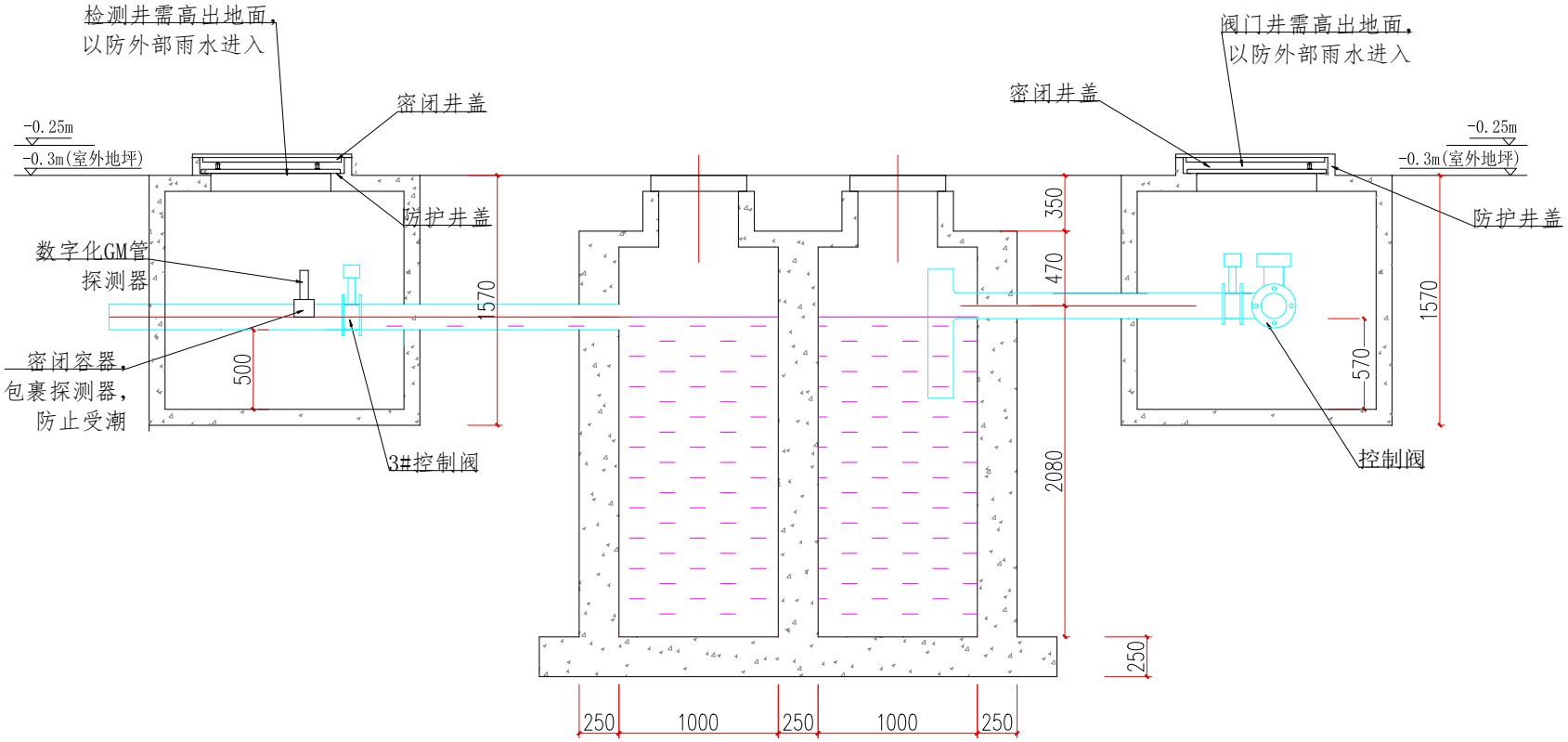
附图 14 核医学科 Y-90 治疗工作场所通风管线图



附图 15 核医学科核素制备及 PET 诊断、SPECT 诊断及核素治疗工作场所废水流向图

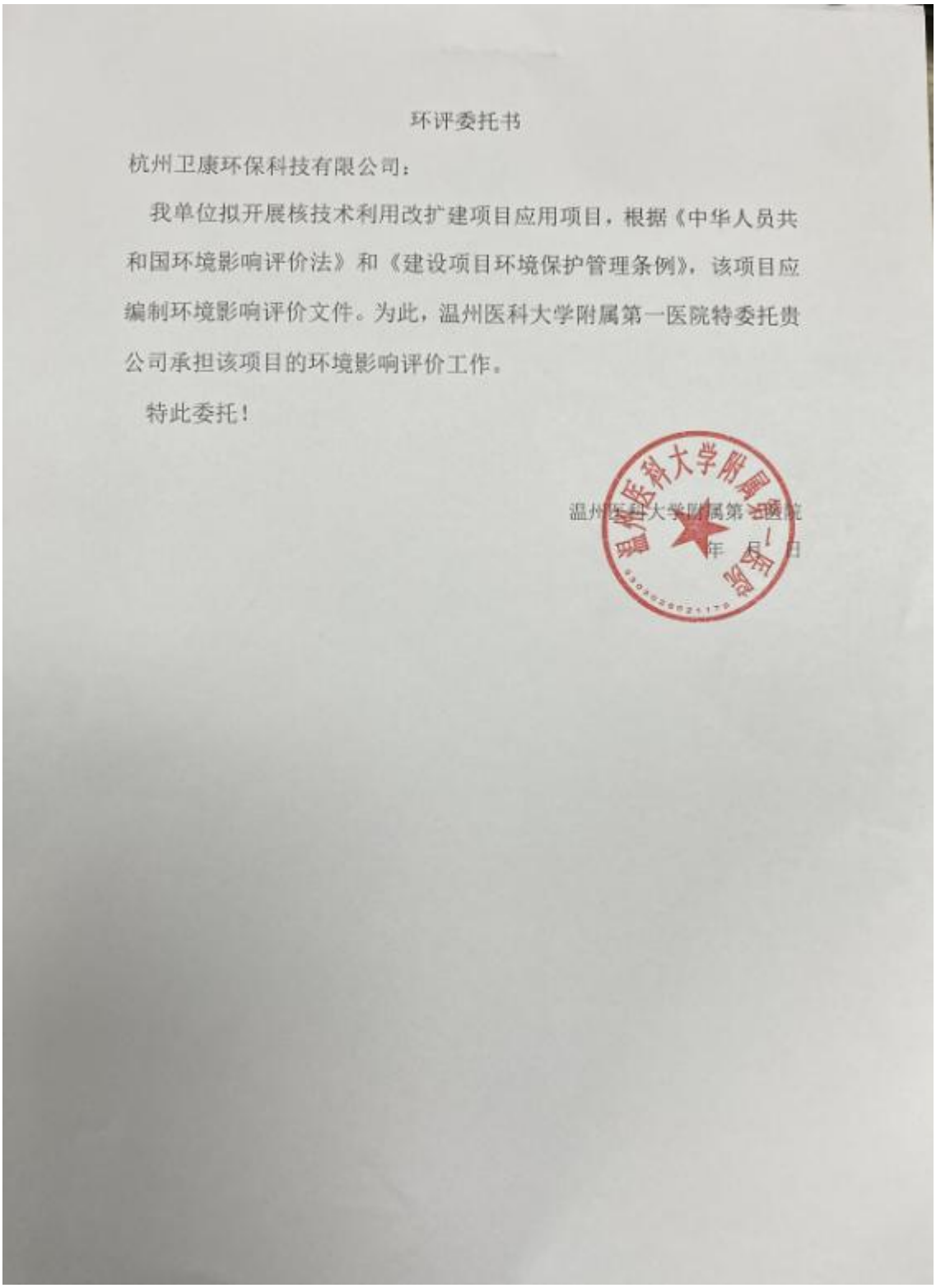


附图 16-1 原有衰变池设计图



附图 16-2 原有衰变池设计图

附件 1 环评委托书；



环评委托书

杭州卫康环保科技有限公司：

我单位拟开展核技术利用改扩建项目应用项目，根据《中华人员共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》，该项目应编制环境影响评价文件。为此，温州医科大学附属第一医院特委托贵公司承担该项目的环境影响评价工作。

特此委托！

温州医科大学附属第一医院

年 月 日

附件 2 事业单位法人证书；



事业单位法人证书

统一社会信用代码 12330000470005922L

名　　称 温州医科大学附属第一医院

法定代表人 沈洪

宗旨和业务范围 为人民身体健康提供医疗与护理保健服务，医疗与护理，医学教学，医学研究，卫生医疗人员培训，卫生技术人员继续教育，保健与健康教育

经费来源 财政适当补助

开办资金 ¥296745.82万元

住　　所 温州市瓯海区南白象街道

举办单位 温州医科大学，浙江省卫生健康委员会

登记管理机关

有效期 自2021年03月29日至2027年

仅用于PET-CT机房等环评

2022.4.13

国家事业单位登记管理局监制

附件 3 法人身份证复印件；



附件 4 辐射安全许可证；



ZHB

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：温州医科大学附属第一医院

地　　址：南白象

法定代表人：沈贤

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

证书编号：浙环辐证[C0014]

有效期至：2025 年 07 月 26 日

发证机关：浙江省生态环境厅

发证日期：2022 年 04 月 08 日

中华人民共和国生态环境部制

单位基本信息

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	温州医科大学附属第一医院		
地址	南白象		
法定代表人	沈贤	电话	15167709279
证件类型	身份证	号码	330302197412080439
涉源部门	名称	地址	负责人
	南白象院区	浙江省温州市瓯海区南白象	潘景业
	公园路院区	浙江省温州市鹿城区府学巷2号	潘景业
种类和范围	使用III类、V类放射源；使用II类、III类射线装置；生产、使用非密封放射性物质，乙级非密封放射性物质工作场所。		
许可证条件			
证件编号	浙环辐证[C0014]		
有效期至	2025 年 07 月 26 日		
发证日期	2022 年 04 月 08 日		

浙江省生态环境厅 辐射安全许可专用章

放射源活动种类范围

浙环辐证[C0014]

序号	核素	类别	总活度(贝可)/ 活度（贝可）×枚数	活动种类
1	Sr-90(Y-90)	V类	1.11E+9*1	使用
2	Na-22	V类	3.7E+5*6	使用
3	Na-22	V类	3.7E+6*1	使用
4	Ir-192	III类	3.7E+11	使用
	以下空白			

浙江省生态环境厅 辐射安全许可专用章

非密封放射性物质活动种类范围

浙环辐证[C0014]

序号	工作场所名称	场所等级	核素	日等效最大操作量（贝可）	年最大用量（贝可）	活动种类
1	南白象院区核医学科	乙级	Sr-89	E+6	7.4E+9	使用
2	南白象院区核医学科	乙级	P-32	E+7	7.4E+9	使用
3	南白象院区 PET-CT	乙级	O-15	E+6	7.4E+9	生产，使用
4	南白象院区 PET-CT	乙级	N-13	E+6	7.4E+9	生产，使用
5	南白象院区核医学科	乙级	Mo-99(Tc-99m)	E+8	1.11E+12	使用
6	南白象院区核医学科	乙级	I-131	E+9	4.44E+11	使用
7	南白象院区(急诊 CT 二号机房、外周导管室一号 DSA 机房、外周导管室二号 DSA 机房、内镜中心支气管镜室 2	乙级	I-125(粒子源)	E+7	5.92E+11	使用
8	南白象院区核医学科	乙级	I-123	E+6	3.7E+10	使用
9	南白象院区核医学科	乙级	H-3	E+6	7.4E+9	使用
10	南白象院区 PET-CT	乙级	Ga-68	E+7	3.8E+9	使用
11	南白象院区核医学科	乙级	Ga-67	E+6	7.4E+9	使用
12	南白象院区 PET-CT	乙级	F-18	E+9	3.7E+12	生产，使用
13	南白象院区核医学科	乙级	Cr-51	E+6	7.4E+9	使用
14	南白象院区 PET-CT	乙级	C-11	E+6	7.4E+9	生产，使用
	以下空白					

浙江省生态环境厅 辐射安全许可专用章

射线装置活动种类范围

浙环辐证[C0014]

序号	装置名称	类别	装置数量	活动种类
1	直线加速器	II类	4	使用
2	移动式C臂机	III类	2	使用
3	移动式C臂机	III类	5	使用
4	移动X射线机	III类	1	使用
5	移动X射线机	III类	1	使用
6	移动X射线机	III类	1	使用
7	移动X射线机	III类	1	使用
8	移动X射线机	III类	1	使用
9	移动X射线机	III类	1	使用
10	医用CT机	III类	2	使用
11	医用CT机	III类	1	使用
12	医用CT机	III类	1	使用
13	医用CT机	III类	4	使用
14	医用CT机	III类	3	使用
15	医用CT机	III类	2	使用
16	牙科X射线机	III类	3	使用
17	牙科X射线机	III类	2	使用
18	细胞和小动物X光辐照仪	III类	1	使用

浙江省生态环境厅 辐射安全许可专用章

浙环辐证[C0014]

序号	装置名称	类别	装置数量	活动种类
19	体外冲击波碎石机	III类	1	使用
20	碎石机	III类	1	使用
21	数字减影血管造影装置	II类	1	使用
22	数字减影血管造影装置	II类	1	使用
23	数字减影血管造影装置	II类	3	使用
24	数字减影血管造影装置	II类	4	使用
25	回旋加速器	II类	1	使用
26	放射治疗模拟定位机	III类	1	使用
27	放射治疗模拟定位机	III类	1	使用
28	放射诊断用普通X射线机	III类	5	使用
29	放射诊断用普通X射线机	III类	4	使用
30	放射诊断用普通X射线机	III类	1	使用
31	放射诊断用普通X射线机	III类	7	使用
32	放射诊断用普通X射线机	III类	3	使用
33	电子直线加速器	II类	2	使用
34	磁共振	III类	1	使用
35	磁共振	III类	2	使用
36	SPECT-CT	III类	1	使用

浙江省生态环境厅 辐射安全许可专用章

射线装置活动种类范围

浙环辐证[C0014]

序号	装置名称	类别	装置数量	活动种类
37	PET-CT	III类	1	使用
38	ERCP	III类	1	使用
	以下空白			

浙江省生态环境厅

辐射安全许可专用章

放射源台帐

浙环辐证[C0014]

序	核素	出厂日期	出厂活度	标号	编码	类	用途	工作场所		来源/去向	审核人	审核日
1	Na-22	20170901	3.7E+5	1811-24-5	US17NA000595	V	刻度/校准源	南白象院区PET-CT	来源	美国	李夏	2017120
									去向			
2	Na-22	20170901	3.7E+5	1811-24-3	US17NA000565	V	刻度/校准源	南白象院区PET-CT	来源	美国	李夏	2017120
									去向			
3	Na-22	20170901	3.7E+6	M6-086	US17NA000575	V	刻度/校准源	南白象院区PET-CT	来源	美国	李夏	2017120
									去向			
4	Na-22	20170901	3.7E+5	1811-24-2	US17NA000555	V	刻度/校准源	南白象院区PET-CT	来源	美国	李夏	2017120
									去向			
5	Na-22	20170901	3.7E+5	1811-24-6	US17NA000605	V	刻度/校准源	南白象院区PET-CT	来源	美国	李夏	2017120
									去向			
6	Na-22	20170901	3.7E+5	1811-24-1	US17NA000545	V	刻度/校准源	南白象院区PET-CT	来源	美国	李夏	2017120
									去向			
7	Na-22	20170901	3.7E+5	1811-24-4	US17NA000585	V	刻度/校准源	南白象院区PET-CT	来源	美国	李夏	2017120
									去向			
	以下空白								来源			
									去向			

射线装置台帐

浙环辐证[C0014]

序	装置名称	规格型号	类别	用途	工作场所		来源/去向	审核人	审核日期
1	模拟定位CT	/	III类	放射治疗模拟定位装置	公园路院区放化疗科：模拟定位机房	来源			
						去向			
2	模拟定位CT	Brillinance CT Big Bore	III类	放射治疗模拟定位装置	南白象院区放疗中心：CT模拟定位室1	来源			
						去向			
3	数字化曲面断层口腔全景机	OC100D	III类	口腔（牙科）X射线装置	公园路院区口腔科：门诊六号楼二层口腔拍片室	来源			
						去向			
4	口腔全景机	CS 8100SC	III类	口腔（牙科）X射线装置	公园路院区口腔科：六号楼二层全景机房	来源			
						去向			
5	口腔颌面曲面体层X射线机	OC200D	III类	口腔（牙科）X射线装置	南白象院区口腔科：门诊全景机房	来源			
						去向			
6	牙片机	CS 2100	III类	口腔（牙科）X射线装置	南白象院区口腔科：牙片机房	来源			
						去向			
7	口腔CT	Kavo 3D eXam	III类	口腔（牙科）X射线装置	南白象院区口腔科：门诊口腔科CT室	来源			
						去向			
8	直线加速器	/	II类	粒子能量小于100兆电子伏的医用加速器	公园路院区放化疗科：直线加速器一号机房	来源			
						去向			

浙环辐证[C0014]

序	装置名称	规格型号	类别	用途	工作场所		来源/去向	审核人	审核日期
9	直线加速器	Elekta synergy	II类	粒子能量小于100兆电子伏的医用加速器	公园路院区放化疗科 ：直线加速器二号机房	来源			
						去向			
10	直线加速器	Varian Edge	II类	粒子能量小于100兆电子伏的医用加速器	南白象院区放疗中心 ：直线加速器3室	来源			
						去向			
11	直线加速器	Elekta synergy	II类	粒子能量小于100兆电子伏的医用加速器	南白象院区放疗中心 ：直线加速器4室	来源			
						去向			
12	直线加速器	/	II类	粒子能量小于100兆电子伏的医用加速器	南白象院区放疗中心 ：直线加速器1室	来源			
						去向			
13	直线加速器	Elekta Infinity	II类	粒子能量小于100兆电子伏的医用加速器	南白象院区放疗中心 ：直线加速器2室	来源			
						去向			
14	MRI	Achieva 3.0T 781-278	III类	其他不能被豁免的X射线装置:磁共振	南白象院区放射影像中心：MR五号机房	来源			
						去向			
15	MRI	Magnetom Avanto 1.5T	III类	其他不能被豁免的X射线装置:磁共振	南白象院区放射影像中心：MR三号机房	来源			
						去向			
16	细胞和小动物X光辐照仪	RS2000pro-225	III类	其他不能被豁免的X射线装置:细胞和小动物X光辐照仪	南白象院区实验动物中心：动物房一楼屏障操作间	来源			
						去向			

射线装置台帐

浙环辐证[C0014]

序	装置名称	规格型号	类别	用途	工作场所		来源/去向	审核人	审核日期
17	MRI	Vantage Elan MRT-2020	III类	其他不能被豁免的X射线装置:磁共振	南白象院区医疗保健中心：MR机房	来源			
						去向			
18	DSA	/	II类	血管造影用X射线装置	公园路院区心导管室 ：门诊二楼DSA室	来源			
						去向			
19	DSA	UNIQ FD20	II类	血管造影用X射线装置	南白象院区手术室：手术间23	来源			
						去向			
20	DSA	Siemens Artis Zee III biplane	II类	血管造影用X射线装置	南白象院区外周导管室 ：三号机房	来源			
						去向			
21	DSA	Allura Xper FD20	II类	血管造影用X射线装置	南白象院区外周导管室 ：一号机房	来源			
						去向			
22	DSA	Innova 4100-IQ	II类	血管造影用X射线装置	南白象院区外周导管室 ：二号机房	来源			
						去向			
23	DSA	Allura Xper FD10	II类	血管造影用X射线装置	南白象院区心导管室：一号机房	来源			
						去向			
24	DSA	Allura Xper FD10	II类	血管造影用X射线装置	南白象院区心导管室：二号机房	来源			
						去向			

浙环辐证[C0014]

序	装置名称	规格型号	类别	用途	工作场所		来源/去向	审核人	审核日期
25	DSA	Innova IGS520	II类	血管造影用X射线装置	南白象院区心导管室：五号机房	来源			
						去向			
26	DSA	Innova 2100-IQ	II类	血管造影用X射线装置	南白象院区心导管室：三号机房	来源			
						去向			
27	CT	LightSpeed VCT	III类	医用X射线计算机断层扫描（CT）装置	公园路院区放射科 ：门诊一楼CT室二号机房	来源			
						去向			
28	CT	uCT 710	III类	医用X射线计算机断层扫描（CT）装置	公园路院区放射科 ：门诊一楼CT室一号机房	来源			
						去向			
29	CT	UCT 530	III类	医用X射线计算机断层扫描（CT）装置	公园路院区医疗保健中心：CT三号机房	来源			
						去向			
30	PET-CT	Gemini TF	III类	医用X射线计算机断层扫描（CT）装置	南白象院区PET-CT ：PET-CT机房	来源			
						去向			
31	移动CT	SciutCare CT16	III类	医用X射线计算机断层扫描（CT）装置	南白象院区方舱CT	来源			
						去向			
32	CT	uCT710	III类	医用X射线计算机断层扫描（CT）装置	南白象院区放射影像中心：CT五号机房	来源			
						去向			

射线装置台帐

浙环辐证[C0014]

序	装置名称	规格型号	类别	用途	工作场所		来源/去向	审核人	审核日期
33	CT	uCT 530	III类	医用X射线计算机断层扫描（CT）装置	南白象院区放射影像中心：CT七号机房	来源			
						去向			
34	CT	Aquilion One TSX-301A	III类	医用X射线计算机断层扫描（CT）装置	南白象院区放射影像中心：CT四号机房	来源			
						去向			
35	CT	Bright Speed Elite	III类	医用X射线计算机断层扫描（CT）装置	南白象院区放射影像中心：CT六号机房	来源			
						去向			
36	SPECT-CT	Discovery NM/CT 670	III类	医用X射线计算机断层扫描（CT）装置	南白象院区核医学科 ：SPECT-CT机房	来源			
						去向			
37	CT	/	III类	医用X射线计算机断层扫描（CT）装置	南白象院区急诊：CT十三号机房	来源			
						去向			
38	CT	Aquilion TSX-101A	III类	医用X射线计算机断层扫描（CT）装置	南白象院区急诊：CT十二号机房	来源			
						去向			
39	CT	LightSpeed VCT	III类	医用X射线计算机断层扫描（CT）装置	南白象院区急诊：CT十一号机房	来源			
						去向			
40	CT	Brilliance CT	III类	医用X射线计算机断层扫描（CT）装置	南白象院区医疗保健中心：CT九号机房	来源			
						去向			

浙环辐证[C0014]

序	装置名称	规格型号	类别	用途	工作场所		来源/去向	审核人	审核日期
41	CT	Discovery CT750HD	III类	医用X射线计算机断层扫描（CT）装置	南白象院区医疗保健中心：CT十号机房	来源			
						去向			
42	移动X射线机	MUX-200D	III类	医用诊断X射线装置	公园路院区ICU：/	来源			
						去向			
43	移动X射线机	MUX-100DJ	III类	医用诊断X射线装置	公园路院区NICU：/	来源			
						去向			
44	DR	Digital Diagnost	III类	医用诊断X射线装置	公园路院区放射科：门诊三楼DR二号机房	来源			
						去向			
45	模拟胃肠机	/	III类	医用诊断X射线装置	公园路院区放射科：门诊三楼	来源			
						去向			
46	DR	DRX-Evolution Plus	III类	医用诊断X射线装置	公园路院区放射科：门诊三楼拍片室1	来源			
						去向			
47	数字胃肠机	/	III类	医用诊断X射线装置	公园路院区放射科：门诊三楼	来源			
						去向			
48	X射线机	/	III类	医用诊断X射线装置	公园路院区放射科：儿童中心拍片室	来源			
						去向			

射线装置台帐

浙环辐证[C0014]

序	装置名称	规格型号	类别	用途	工作场所		来源/去向	审核人	审核日期
49	碎石机	/	III类	医用诊断X射线装置	公园路院区泌尿外科：碎石室	来源			
						去向			
50	移动式C臂机	BV Endura	III类	医用诊断X射线装置	公园路院区手术室：3号楼3层6/7间	来源			
						去向			
51	移动式C臂机	BV Vectra	III类	医用诊断X射线装置	公园路院区手术室：3号楼3层5/6/7间	来源			
						去向			
52	X射线骨密度检测仪	Prodigy Advance	III类	医用诊断X射线装置	公园路院区医疗保健中心：双能X线检测机房	来源			
						去向			
53	钼靶乳腺机	FDR MS-3500	III类	医用诊断X射线装置	公园路院区医疗保健中心：乳腺DR室	来源			
						去向			
54	DR	Digital Diagnost	III类	医用诊断X射线装置	公园路院区医疗保健中心：胸片DR室	来源			
						去向			
55	骨密度仪	/	III类	医用诊断X射线装置	公园路院区医疗保健中心：骨密度机房	来源			
						去向			
56	移动DR	uDR 370i	III类	医用诊断X射线装置	南白象院区EICU：/	来源			
						去向			

浙环辐证[C0014]

序	装置名称	规格型号	类别	用途	工作场所		来源/去向	审核人	审核日期
57	移动 DR	/	III类	医用诊断 X 射线装置	南白象院区 EICU ： /	来源			
						去向			
58	移动 DR	MobiEye 700A	III类	医用诊断 X 射线装置	南白象院区 ICU	来源			
						去向			
59	移动 DR	MobiEye 700A	III类	医用诊断 X 射线装置	南白象院区 NICU ： /	来源			
						去向			
60	DR	uDR 780i	III类	医用诊断 X 射线装置	南白象院区放射影像中心：DR 三号机房	来源			
						去向			
61	骨密度仪	Prodigy Primo	III类	医用诊断 X 射线装置	南白象院区放射影像中心：DR 六号机房	来源			
						去向			
62	DR	uDR 780i	III类	医用诊断 X 射线装置	南白象院区放射影像中心：DR 二号机房	来源			
						去向			
63	X 射线机	/	III类	医用诊断 X 射线装置	南白象院区放射影像中心：DR 十号机房	来源			
						去向			
64	DR	Digital Diagnost	III类	医用诊断 X 射线装置	南白象院区放射影像中心：DR 一号机房	来源			
						去向			

浙江省生态环境厅 辐射安全许可专用章

射线装置台帐

浙环辐证[C0014]

序	装置名称	规格型号	类别	用途	工作场所		来源/去向	审核人	审核日期
65	数字胃肠机	Sonial Vision Safire Plus	III类	医用诊断 X 射线装置	南白象院区放射影像中心：DR 四号机房	来源			
						去向			
66	钼靶乳腺机	FDR MS-3500	III类	医用诊断 X 射线装置	南白象院区放射影像中心：DR 五号机房	来源			
						去向			
67	DR	Digital Diagnost	III类	医用诊断 X 射线装置	南白象院区急诊：DR 十一号机房	来源			
						去向			
68	体外冲击波碎石机	Compact delta II	III类	医用诊断 X 射线装置	南白象院区泌尿外科：门诊碎石室	来源			
						去向			
69	ERCP	Ultimax-i DREX-U180	III类	医用诊断 X 射线装置	南白象院区内镜中心 ：ERCP 机房	来源			
						去向			
70	移动式 C 臂机	BV Endura	III类	医用诊断 X 射线装置	南白象院区手术室：手术间 B24	来源			
						去向			
71	移动式 C 臂机	BV Endura	III类	医用诊断 X 射线装置	南白象院区手术室：手术间 C43	来源			
						去向			
72	移动式 C 臂机	BV Endura	III类	医用诊断 X 射线装置	南白象院区手术室：手术间 B25	来源			
						去向			

浙江省生态环境厅 辐射安全许可专用章

浙环辐证[C0014]

序	装置名称	规格型号	类别	用途	工作场所		来源/去向	审核人	审核日期
73	移动式 C 臂机	BV Endura	III类	医用诊断 X 射线装置	南白象院区手术室：手术间 A04	来源			
						去向			
74	移动式 C 臂机	BV Endura	III类	医用诊断 X 射线装置	南白象院区手术室：手术间 B21	来源			
						去向			
75	钼靶乳腺机	FDR MS-1000	III类	医用诊断 X 射线装置	南白象院区医疗保健中心：DR 八号机房	来源			
						去向			
76	动态 DR	DT570E	III类	医用诊断 X 射线装置	南白象院区医疗保健中心：DR 七号机房	来源			
						去向			
77	骨密度仪	Prodigy Advance	III类	医用诊断 X 射线装置	南白象院区医疗保健中心：DR 九号机房	来源			
						去向			
78	回旋加速器	Qilin	II类	制备正电子发射计算机断层显像装置（PET）放射性药物的加速器	南白象院区 PET-CT ：回旋加速器机房	来源			
						去向			
	以下空白					来源			
						去向			
						来源			
						去向			



附件 5 医院南白象院区一般环评批复文件和验收意见；

温州市环境保护局文件

温环建〔2004〕128号

关于温州医学院附属第一医院迁扩建工程项目环境影响报告书的审批意见

温州医学院附属第一医院：

由中国新型建筑材料工业杭州设计研究院环境保护设计所等单位编制的《温州医学院附属第一医院迁扩建工程环境影响报告书》及由江西核工业环境保护中心《温州医学院附属第一医院迁扩建工程辐射环境影响专题报告》及专家评审意见均已悉。经环保公示（温州晚报8月25日—27日登报公示）无异议，我局受浙江省环境保护局的委托（浙环建函〔2004〕200号），按照建设项目环境管理有关规定对该项目进行审查，现审批意见如下：

一、原则同意环评编写单位的结论与建议，要求建设单位逐项予以落实。项目位于南白象镇桥头村，占地面积为503亩，总建筑面积为348620m²，住院床位数为2000张。总投资为24.6亿元。

二、本项目的“三废”排放执行标准为：废水执行《污水综合排放标准》GB8978-1996中三级标准，其中粪大肠菌群和余氯执行《医疗机构污水排放标准》GB18466-2001；燃油锅炉废气执行《锅炉大气污染物排放标准》GB13271-2001二类区II时段标准，食堂油烟废气排放执行《饮食业油烟排放标准》GBPB5 2000，焚烧炉执行《危险废物焚烧污染控制标准》GB18484-2001；恶臭污染物执行《恶臭污染物排放标准》GB14554-93二级厂界标准；噪声执行《工业企业厂界噪声标准》GB12348-90 I类标准。交通干线侧执行IV标准。

三、院内须严格执行雨污分流、病区污水与非病区普通生活污水分流，医院产生的含有病原体、重金属、消毒剂、有机溶剂、酸、碱以及放射性等污水须按照《医院污水处理技术指南》等有关规定妥善处理，食堂含油污水经隔油处理后并和普通生活污水经化粪池处理，各类污水处理达接管标准后须纳入城市污水处理厂处理，不得排入内河。院方须做好污水接管排放工作，院区内外排污管网及其它排污设施须与主体工程同步规划，同步施工，同步投入使用。

四、医疗固废与其他普通生活垃圾应按有关规定严格分类收集分别处理，其中医疗固废须按国家危险废物处置有关规定予以妥善处置，并加强对放射源的管理，旧放射源须由供方负责回收，放射性固废应委托有专业资质的单位妥善处理；普通生活垃圾应及时收集清运。

五、厨房油烟废气须经油烟净化装置处理达标后引向屋顶排放，燃油锅炉烟囱高度应达环评要求，地下停车库应设置排

气装置，废气引向屋顶排放。

六、项目尽量选用低噪音设备，布局要合理，各噪声源设备应采取相应的消声、隔音、减振措施，确保噪声达标排放。

七、各放射性设备的安置必须严格按照有关技术规范建设，并按环评报告中提出的要求逐项落实辐射环保措施，确保达到有关辐射防护要求，并制定辐射防护安全操作规章。

八、加强施工期管理，认真落实施工扬尘、噪声、废水、固废的防治措施。施工应使用商品混凝土，施工人员的生活污水应设临时化粪池处理，施工泥浆水应设沉淀池处理，泥浆干化后妥善处理，防止自然环境的破坏和污染。

九、项目须严格执行“三同时”制度，建成后应将试运行起止日期上报我局，试运行三个月内报环保部门验收，合格后方可正式投入使用。

十、对医院拟建的回旋加速器项目应按照有关环保审批程序另行报批。

温州市环境保护局

二00四年九月十七日

主题词：建设项目　环评　审批意见

温州市环境保护局　　2004年9月17日印发

温州医学院附属第一医院迁扩建工程

竣工环境保护自行验收意见

2017 年 11 月 15 日，温州医科大学附属第一医院（原温州医学院附属第一医院）组织召开温州医学院附属第一医院迁扩建工程竣工环境保护验收会议。验收小组由建设单位（温州医科大学附属第一医院）、验收监测单位（温州新鸿检测技术有限公司）、环评单位（中国新型建筑材料工业杭州设计研究院环境保护设计所）、污水处理设施施工单位（江苏天雨环保集团市政工程有限公司）和特邀 3 名专家组成，后附验收小组成员名单及签到表。验收组现场查阅有关材料并核实了工程配套环境保护设施的建设与运行情况，听取有关单位的相关汇报，依据环保部《关于印发建设项目竣工环境保护验收现场检查及审查要点的通知》，经认真研究讨论形成如下验收意见：

一、工程建设基本情况

温州医科大学附属第一医院是一所集医疗、教学、科研、预防为一体的综合性三级医院。目前全院设内、外、妇产、小儿（普儿、新生儿）和中医、眼、耳鼻喉、口腔、皮肤、伤骨、针灸理疗、整形美容、麻醉（手术室）等临床专科，是温州医学院的临床教学医院。随着改革开放和现代化建设的蓬勃发展，温州医科大学附属第一医院进行迁扩建工程。

温州医科大学附属第一医院新院位于温州市瓯海区南白象镇桥头河村，南塘大道以东、高教园区北入口道路西南侧地块，总建筑面积 348620m^2，住院床位数 2000 张。医院于 2004 年 5 月委托中国新型建筑材料工业杭州设计研究院环境保护设计所编制完成环评报告，并于 2004 年 9 月 17 日通过温州市环保局审批（温环建[2004]128 号）。该项

目于2007年10月开工，2012年10月竣工并投入试营业，实际总投资230000万元，其中环保投资1705.94万元，占总投资额的0.74%。

目前该项目环保设施运行正常，具备了环境保护竣工验收监测的条件。

二、工程变更情况

无重大变化。

三、环保措施落实情况

（一）废水处理设施

项目废水采用二级处理和消毒达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的三级标准排放。传染病区的污水和粪便单独收集。生活污水直接进入预消毒池进行消毒处理后进入调节池，病人的粪便先独立消毒后，保证消毒时间和消毒剂浓度，经消杀后排入污水处理系统再处理。经院污水处理站处理后，污水排入市政污水管网，经城市污水处理厂处理达标后排放。

（二）废气处理设施

项目产生的废气主要为油烟废气和锅炉废气，油烟废气经收集后分别通过YJ-JD-45A、YJ-JD-27A、YJ-JD-30A静电式油烟净化器处理达《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB18483-2001)中的相关标准后引至30米、35米、25米高空排放。燃油锅炉废气经收集处理后通过排气筒引至高空排放。

（三）固废处置

医疗垃圾已设置独立暂存场所，委托温州市益科环保科技有限公司清运处置。生活垃圾委托环卫部门清运。

四、环境保护设施调试效果和工程建设对环境的影响

1、污染物达标排放情况

（1）污水

验收监测期间，标准排放口监测结果中，pH 值、化学需氧量、五日生化需氧量、阴离子表面活性剂、悬浮物和动植物油类、氨氮、粪大肠菌群数等指标达到《医疗机构水污染物排放标准》(GB18466-2005)表 2 预处理标准。

（2）废气

1、无组织废气监测结果

验收监测期间，项目无组织废气在现场监测时监测点布置在厂界四周，其两天 6 次监测结果中颗粒物、氮氧化物、二氧化硫排放浓度均达到《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)新污染源无组织监控限值，氨和硫化氢排放浓度达到《医疗机构水污染物排放标准》(GB18466-2005)表 3 标准要求。

2、有组织废气监测结果

验收监测期间，项目废气处理设施净化后，3 台燃油锅炉废气监测中，烟尘（颗粒物）、二氧化硫、氮氧化物、烟气黑度均达到《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)燃油锅炉标准；项目 3 个食堂油烟经净化后排放，根据监测结果，排放浓度均达到《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）中大型规模标准。

（3）噪声

验收监测期间，项目场界噪声排放能分别达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 1 类、4 类功能区对应标准。

2、主要污染因子的年排放量

据验收监测报告，废水主要污染物年排放量化学需氧量

79.73136t/a、氨氮 19.93284t/a；废气主要污染物年排放量烟尘（颗粒物）0.36792t/a、二氧化硫 0.07008t/a、氮氧化物 7.32336t/a；符合环评提出的控制指标要求。

五、验收结论

经现场查验，项目环评手续齐备，技术资料基本齐全，环境保护设施及其他措施等已按批准的环境影响评价报告书及审批意见的要求建成，其污染防治能力适应主体工程的需要，具备环境保护竣工验收条件。经审议，验收小组同意通过该项目的竣工环境保护验收。

六、验收存在的主要问题及后续要求

1、依照有关技术规范，进一步完善竣工验收监测报告相关内容。

2、建议后续补充污水处理站在线监控装置。。

3、完善环保设施标识，加强污水处理消毒系统运行管理。

4、加强污水处理站、生活垃圾暂存点恶臭防治措施及日常监管。

5、加强环保管理制度建设，安排环保岗位专人专管，规范台账档案。

温州医科大学附属第一医院

2017 年 11 月 15 日

附件 6 历年辐射环评批复文件和验收意见；

浙江省环境保护局文件

浙环辐〔2008〕30 号

关于温州医学院附属第一医院直线加速器等射线装置应用项目（现状）环境影响报告表的意见

温州医学院附属第一医院：

由你医院送审、国家环境保护总局辐射环境监测技术中心编制的《温州医学院附属第一医院直线加速器、模拟定位机、DSA 和 CT 等射线装置应用项目（现状）环境影响报告表》（以下简称《报告表》）和专家评审意见、省环境保护局环境工程技术评估中心《环评报告表技术评估报告》、温州市环境保护局意见已收悉。经研究，审批意见如下：

一、《报告表》对你医院在温州市府学巷 2 号院区内现有的直线加速器及配套的模拟定位机各 1 台；DSA 设备 3 台；CT 机 4 台；诊断 X 线机 5 台；胃肠机和移动 X 线机各 2 台；口腔全景机、钼靶乳腺机、ERCP 胃镜、碎石机、骨密度仪、核磁共振仪各 1 台的屏蔽和使用管理情况进行了现状辐射环境影响评价。根据评价结论，你医院相关辐射安全措施和管理基本符合要求，具备从事该辐射项目的条件，同意在申领《辐射安全许

可证》后在许可范围内开展辐射项目。《报告表》所提对策建议可作为该项目辐射环境保护管理的依据。

二、你医院必须全面落实《报告表》提出的各项污染防治措施和安全管理要求，并着重做好以下工作：

1、完善并落实各项辐射安全管理制度和措施。明确辐射防护管理机构和职责，完善各项辐射安全管理规章制度、操作规程、质量保证大纲、监测计划和辐射事故应急方案，并予以落实。辐射工作场所设置工作指示灯、电离辐射警告标志和中文警示说明。设备检修和使用情况有详细的记录。废显（定）影液及时送有资质单位回收。

2、做好人员安全防护和管理。辐射工作人员须经辐射安全和防护知识培训合格后上岗，工作时佩戴个人防护用品和个人剂量计，建立个人剂量档案和职业健康监护档案。

3、经常对辐射安全状况进行检查评估，发现安全隐患立即整改，每年年底编制辐射安全和防护年度评估报告并报送当地环保部门备案。

三、请温州市环境保护局负责对该项目辐射环境安全的监督管理。

二〇〇八年三月二十八日

抄送：温州市环境保护局、国家环境保护总局辐射环境监测技术中心。

浙江省环境保护厅文件

浙环辐〔2011〕69号

关于温州医学院附属第一医院关于PET-CT和直线加速器等医用辐射装置项目（扩建）辐射环境影响报告表的审批意见

温州医学院附属第一医院:

由你单位送审、浙江省辐射环境监测站编制的《温州医学院附属第一医院PEC-CT和直线加速器等医用辐射装置项目（扩建）环境影响报告表》（以下简称《报告表》）、专家评审意见、省环保局环境工程技术评估中心对该项目《报告表》的技术评估报告和温州市环保局以及鹿城区环保局的初审意见已收悉，经研究，审批意见如下:

一、根据《报告表》、省环保局环境工程技术评估中心的技术评估意见（浙环评〔2011〕116号）、专家评审意见以及温州市和鹿城区环保局的初审意见，原则同意你院在温州市府学巷2号的医院内开展医用放射性同位素与射线装置扩建项目。在该项目中新增医学应用 ^{18}F 年最大用量 4.7×10^{11} Bq（日等效最大操作量 2.0×10^{7} Bq）、7枚 ^{22}Na 的密封源（其中一枚的活度为 0.37×10^{6}Bq,其余六枚活度均为 3.7×10^{6}Bq），PET-CT、直线加速器和定位CT各1台，更新DR 2台和DSA 1台。环评报告表提出的对策和建议可作为项目实施和环境管理的依据。

二、你单位必须全面落实《报告表》提出的各项污染防治措施和安全管理要求，并着重做好以下工作：

（一）加强辐射环境安全管理。辐射工作场所设置工作指示灯、电离辐射警示标志和中文警告说明。加强对放射性物质的使用管理，确保放射性物质使用安全。

（二）根据国家法律规定处理放射性废液及放射性固体废物。在其报废处理时，要严格按照国家规定委托生产厂家或有资质的收贮单位对其进行收贮。

（三）健全辐射安全与防护管理机构，明确职责，落实到人。完善各项辐射安全管理各项规章制度、操作规程、监测计划。

（四）制定和落实辐射事故应急方案，严防辐射事故发生。

（五）加强台账资料管理，有关放射性物质的各种文件、说明、监测检查等都必须有完整的记录，并长期保存。

（六）辐射工作人员须经辐射安全和防护知识培训合格后上岗，并定期复训。加强个人计量和健康管理，配备个人计量仪、定期体检，并建立个人计量档案和职业健康监护档案。

三、项目新建后投入使用前，必须按照有关要求重新申领《辐射安全许可证》。

四、项目建设须严格保证工程质量，并执行环境保护“三同时”制度。项目投入试运行 3 个月内，必须向省环保厅申请竣工验收，验收合格后，方可正式投入运行。

请温州市环境保护局负责，会同鹿城区环境保护局督促该单位做好辐射安全的日常管理工作。

二〇一一年九月六日

浙江省环境保护厅 建设项目环境管理专用章(2)

抄送：温州市环境保护局、鹿城区环境保护局、浙江省辐射环境监测站。

温州市环境保护局文件

温环辐〔2016〕7号

关于温州医科大学附属第一医院直线加速器等射线装置应用项目（迁扩建）环境影响报告表审批意见的函

温州医科大学附属第一医院：

你单位申请审批的报告、由浙江国辐环保科技中心编制的《温州医科大学附属第一医院直线加速器等射线装置应用项目（迁扩建）环境影响报告表》和专家函审意见、瓯海区环境保护局的初审意见已悉。我局按照建设项目环境管理有关规定对该项目环评文件进行审查和公示，现将审批意见函告如下：

一、根据《中华人民共和国环境影响评价法》第二十二条的规定，原则同意环评编写单位的结论与建议。项目位于温州市瓯海区南白象新院区内。项目内容为：新增3台直线加速器，迁建1台直线加速器，新增1台赛勃刀，新增1台TOMO机，新增2台CT模拟定位机，新增1台后装治疗机（配

备使用1枚活度不大于3.7×10^{11}Bq的^{192}Ir放射源）。设备参数及项目具体情况见报告表。报告表所提出的对策、建议可作为该项目实施环保管理的依据。你单位须在重新申领辐射安全许可证后方可在许可范围内从事辐射工作。

二、你单位必须全面落实报告表提出的各项污染防治措施和安全管理要求以及瓯海区环境保护局提出的初审意见，着重做好辐射环境安全管理工作，落实各项辐射安全管理规章制度、操作规程，加强射线装置的安全和防护管理，完善台账资料管理，做好辐射工作人员个人剂量管理和人员培训等工作，严防辐射安全事故发生。

三、严格执行建设项目环境保护“三同时”制度。项目竣工后，你单位应当按规定程序及时向我局申请环境保护设施竣工验收，验收合格后方可投入正式运行。

四、根据中华人民共和国行政复议法第十二条规定，若你单位对本审批意见内容不服的，可以在六十日内向温州市人民政府或者浙江省环保厅提起行政复议。

五、请瓯海区环境保护局加强对该项目的日常监管工作。

温州市环境保护局

2016年5月16日

建设项目环境管理专用章

浙江省环境保护厅文件

浙环辐〔2017〕14号

关于温州医科大学附属第一医院PET-CT医用辐射装置工作场所退役项目环境影响报告表的审查意见

温州医科大学附属第一医院:

你院提交的申请及《温州医科大学附属第一医院 PET-CT 医用辐射装置工作场所退役项目环境影响报告表》(以下简称《报告表》)等材料收悉。经研究，审查意见如下:

一、该项目位于温州市府学巷 2 号。项目内容为医院老院区（公园路院区）放射楼一层的 PET-CT 工作场所退役。我厅同意《报告表》中在辐射环境保护方面的评价结论。《报告表》提出的对策和建议可作为该项目退役和环境管理的依据。

二、退役活动完成符合相关要求后，方可将场所进行无限制开放使用。

请温州市环境保护局、鹿城区环保局负责督促医院做好本退役项目的辐射安全管理工作。

浙江省环境保护厅

2017年10月20日

抄送：温州市环境保护局、鹿城区环保局、浙江问鼎环境工程有限公司。

温州市生态环境局文件

温环辐〔2019〕01号

关于温州医科大学附属第一医院DSA等医用射线装置建设项目（扩建）环境影响报告表审批意见的函

温州医科大学附属第一医院：

你单位申请审批的报告、由江苏辐环环境科技有限公司编制的《温州医科大学附属第一医院DSA等医用射线装置建设项目（扩建）环境影响报告表》和专家函审意见已悉。我局按照建设项目环境管理有关规定对该项目环评文件进行审查和公示，现将审批意见函告如下：

一、根据《中华人民共和国环境影响评价法》第二十二条的规定，原则同意环评编写单位的结论与建议。项目位于温州市瓯海区南白象温州医科大学附属第一医院内，拟在医院南白象院区门诊4号楼三楼新增2台DSA（最大管电压/管电流均为125kV/1250mA，II类射线装置）及1台CT，在医技区2号楼三楼增加1台DSA（最大管电压/管电流为

125kV/1250mA）。设备参数及项目具体情况见报告表。报告表所提出的对策、建议可作为该项目实施环保管理的依据。你单位须在重新申领辐射安全许可证后方可在许可范围内从事辐射工作。

二、你单位必须全面落实报告表提出的各项污染防治措施和安全管理要求，并着重做好以下工作：

1、在项目建设和运行过程中，严格执行国家的有关法规及标准，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）、《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）等规定的相关防护要求，做好场所检测工作，确保医院从事辐射工作的工作人员和机房周围的公众人员所受到的剂量低于各自的剂量管理限值。

2、明确辐射防护管理机构成员职责；制定完善各项辐射安全管理规章制度、操作规程、辐射事故应急方案，并张贴上墙。

3、加强射线装置的安全和防护管理工作。射线装置机房内部布局要合理，设置排风装置，设置观察窗或摄像监控装置，机房病人出入口应设置工作警示信号灯和辐射警示标志，确保医务人员和病人的身体健康和安全；建立设备使用台账登记。

4、做好人员安全防护和管理工作。操作人员必须经辐射安全和防护知识培训合格后方可上岗；佩戴个人剂量计，个人剂量计每 3 个月到有资质的单位检测一次，建立个人剂量档案；定期进行辐射工作人员职业健康检查。

5、自行检查评估，发现安全隐患立即整改，每年年底应当编写射线装置安全与防护状况年度评估报告，并报当地生态环境部门。

三、项目建设必须严格执行环境保护“三同时”制度。项目竣工后，你单位应按照法律规定开展环境保护设施竣工验收，验收合格后方可投入正式运行。

四、请温州市生态环境局瓯海分局负责项目建设运行期间的环境保护监督管理工作。

五、项目的环境影响评价文件经批准后，建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，建设单位应当重新报批建设项目的环境影响评价文件。

项目的环境影响评价文件自批准之日起超过五年，方决定该项目开工建设的，其环境影响评价文件应当报原审批部门重新审核。

六、根据中华人民共和国行政复议法第十二条规定，若你单位对本审批意见内容不服的，可以在六十日内向温州市人民政府提起行政复议或六个月内向鹿城区人民法院提起行政诉讼。

温州市生态环境局

2019 年 2 月 1 日

浙江省环境保护厅文件

浙环辐验〔2015〕97号

关于温州医科大学附属第一医院PET-CT和直线加速器等医用辐射装置项目（扩建）环境保护设施竣工验收意见的函

温州医科大学附属第一医院：

你院报送的《建设项目竣工环境保护验收申请》及相关验收材料收悉。根据浙江省辐射环境监测站编制的《温州医科大学附属第一医院 PET-CT 和直线加速器等医用辐射装置项目（扩建）竣工环境保护验收监测表》、验收组的验收意见和温州市环境保护局意见，经研究，意见如下：

一、本项目位于温州市府学巷2号温州医科大学附属第一医院内。本次验收涉及的项目内容为新增的PET-CT、6MeV直线加速器和定位CT各1台，PET用校准源^{22}Na 7枚（其中1枚源活度不大于3.7E+6Bq、6枚源活度不大于3.7E+5Bq），^{18}F（日等效最大操作量2.0E+7Bq、年最大用量4.7 E+11Bq），更新的DR 1台。本次验收内容为该项目的环保设施，本次验收内容已通过项目环评批复。

二、本项目辐射工作场所已设置电离辐射警示标志和中文

警告说明，工作指示灯等安全防护设施运行正常。

三、医院辐射工作人员经辐射安全和防护知识培训合格后上岗，规范佩带个人剂量计并定期送检，建立了个人剂量和职业健康档案。

四、验收监测表显示：在正常运行工况下，本项目辐射工作人员和公众成员所受辐射照射均低于其剂量管理限值，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）相关规定。

五、对于本次验收内容，你院环境保护手续基本齐全，项目环保设施验收合格。

六、项目投运后，你院应经常对本项目的辐射安全和防护状况进行检查，发现隐患立即整改，确保辐射环境安全，每年按要求编写辐射安全和防护状况年度评估报告送当地环保部门备案。

请温州市环境保护局负责督促温州医科大学附属第一医院做好辐射安全的日常管理工作。

浙江省环境保护厅

2015年11月24日

抄送：温州市环境保护局、温州市鹿城区环境保护局、浙江省辐射环境监测站。

浙江省环境保护厅文件

浙环辐验〔2017〕66号

关于温州医科大学附属第一医院DSA等医用射线装置建设项目环境保护设施竣工验收意见的函

温州医科大学附属第一医院:

你院报送的《建设项目竣工环境保护验收申请》及相关验收材料收悉。根据浙江中一检测研究院股份有限公司编制的《温州医科大学附属第一医院 DSA 等医用射线装置建设项目竣工环境保护验收监测表》、验收组的验收意见和温州市环境保护局意见，经研究，意见如下:

一、本项目位于温州市瓯海区南白象温州医科大学附属第一医院内。本次验收涉及的项目内容为迁建2台DSA、1台CT、1台DR、1台ERCP、1台移动X射线机；新增3台DSA、2台MRI、2台DR、5台CT、1台钼靶乳腺机、1台骨密度仪、1台数字胃肠机、1台碎石机、1台口腔全景机、1台口腔CT、4台移动X射线机、1台移动DR和2台移动式C臂机。本次验收内容为该项目的环保设施，本次验收内容已通过项目环评批复。

二、本项目辐射工作场所已设置电离辐射警示标志和中文警告说明，工作指示灯等安全防护设施运行正常。

三、医院辐射工作人员经辐射安全和防护知识培训合格后上岗，规范佩带个人剂量计并定期送检，建立了个人剂量和职业健康档案。

四、验收监测表显示：在正常运行工况下，本项目辐射工作人员和公众成员所受辐射照射均低于其剂量管理限值，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）相关规定。

五、对于本次验收内容，你院环境保护手续基本齐全，项目环保设施验收合格。

六、项目投运后，你院应经常对本项目的辐射安全和防护状况进行检查，发现隐患立即整改，确保辐射环境安全，每年按要求编写辐射安全和防护状况年度评估报告送当地环保部门备案。

请温州市环境保护局负责督促温州医科大学附属第一医院做好辐射安全的日常管理工作。

浙江省环境保护厅

2017年4月7日

抄送：温州市环境保护局、浙江中一检测研究院股份有限公司。

温州医科大学附属第一医院 PET-CT、回旋加速器等射线装置和放射性同位素应用项目竣工环境保护验收意见

2018年1月11日，温州医科大学附属第一医院组织有关单位召开了PET-CT、回旋加速器等射线装置和放射性同位素应用项目竣工环境保护验收会（验收组名单附后）。参加验收会的有浙江省辐射环境监测站（监测单位）、上海市卫生建筑设计研究院有限公司（设计单位）、江苏环亚医用科技集团股份有限公司（设计单位）、宁波恒盾医用工程有限公司（施工单位）等单位代表和特邀专家。验收组在现场检查、听取汇报和查阅相关资料的基础上，经过认真讨论，形成验收组验收意见如下：

一、项目基本情况

该项目位于温州市瓯海区南白象街道。

环评阶段项目内容及规模：新增1台回旋加速器；新增5台DSA；迁建2台DSA；新增1台SPECT-CT；迁建1台PET-CT；新增4台MRI；新增33台其他III类射线装置；迁建4台其他III类射线装置；新增6枚活度不大于3.7×10^{5}Bq、1枚活度不大于3.7×10^{6}Bq的^{22}Na放射源；新增1枚活度不大于1.11×10^{9}Bq的^{90}Sr-^{90}Y放射源；生产并自用放射性核素^{18}F、^{13}N、^{15}O、^{11}C，使用放射性核素^{99}Mo-^{99m}Tc、^{67}Ga、^{131}I、^{89}Sr、^{32}P、^{51}Cr、^{3}H、^{125}I，其中：^{18}F年最大用量3.7×10^{12}Bq（日等效最大操作量1.11×10^{9}Bq），^{99}Mo-^{99m}Tc年最大用量1.11×10^{12}Bq（日等效最大操作量2.22×10^{8}Bq），^{131}I年最大用量4.44×10^{11}Bq（日等效最大操作量1.85×10^{9}Bq），^{32}P年最大用量7.4×10^{9}Bq（日等效最大操作量3.7×10^{7}Bq），^{13}N、^{15}O、^{11}C、^{67}Ga、^{89}Sr、^{51}Cr、^{3}H年最大用量均为7.4×10^{9}Bq（日等效最大操作量3.7×10^{6}Bq），^{125}I粒子植入最大用量5.92×10^{11}Bq（日等效最大操作量5.92×10^{7}Bq），工作场所为乙级非密封源工作场所。

验收阶段项目内容及规模：新增1台回旋加速器；新增1台SPECT-CT；迁建1台PET-CT；新增1台MRI；新增3台其他III类射线装置；新增6枚活度不大于3.7×10^{5}Bq、1枚活度不大于3.7×10^{6}Bq的^{22}Na放射源；生产并自用放射性核素^{18}F，使用放射性核素^{99}Mo-^{99m}Tc、^{131}I、^{89}Sr、^{125}I，其中：^{18}F年最大用量3.7×10^{12}Bq（日等效最大操作量1.11×10^{9}Bq），^{99}Mo-^{99m}Tc年最大用量1.11×10^{12}Bq

（日等效最大操作量 2.22×10^{8}Bq），^{131}I 年最大用量 4.44×10^{11}Bq（日等效最大操作量 1.85×10^{9}Bq），^{89}Sr 年最大用量 7.4×10^{9}Bq（日等效最大操作量 3.7×10^{6}Bq），^{125}I 粒子植入最大用量 5.92×10^{11}Bq（日等效最大操作量 5.92×10^{7}Bq），工作场所为乙级非密封源工作场所。

二、环境保护执行情况

项目建设执行了环境影响评价制度，辐射安全与防护、环境保护“三同时”制度，辐射安全许可制度。环境影响报告表提出的污染防治设施和措施已落实。

三、验收监测结果

（一）监测结果表明，工作场所及周围环境辐射水平符合相关标准要求。

（二）个人剂量监测和估算结果表明，职业照射和公众照射剂量分别小于职业照射和公众照射剂量约束值，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）规定。

（三）检查结果表明，该医院按照环评及其批复文件要求建立了辐射安全管理机构；制订了管理制度、操作规程、辐射事故应急预案；落实了辐射工作人员培训、个人剂量监测和职业健康检查，建立了个人剂量档案和职业健康监护档案；制订并落实了监测计划；落实了安全与防护状况年度评估。

四、验收结论

验收组在现场检查、听取汇报和审阅相关资料后，经过认真讨论，认为该项目符合环境保护验收条件，建议通过验收。

温州医科大学附属第一医院 PET-CT 医用辐射装置工作场所退役项目竣工环境保护验收意见

2018 年 8 月 23 日，温州医科大学附属第一医院 PET-CT 医用辐射装置工作场所退役项目竣工环境保护验收监测表并对照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，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、本项目环境影响评价报告表和审批部门审批决定等要求对本项目进行验收，提出意见如下：

一、工程建设基本情况

(一)退役地点、规模、主要退役内容

本项目位于温州医科大学附属第一医院公园路院区，本项目退役内容为：PET-CT 工作场所使用放射性同位素 ^{18}F，日等效最大操作量 $2.0\times10^{7}Bq$，工作场所等级为乙级；7 枚校准源 ^{22}Na（其中 6 枚活度均为 $0.37\times10^{6}Bq$，1 枚活度为 $3.7\times10^{6}Bq$，合计 $5.92\times10^{6}Bq$），均为Ⅴ类。

(二)建设过程及环保审批情况

受建设单位委托，浙江问鼎环境工程有限公司于 2017 年 8 月完成《温州医科大学附属第一医院 PET-CT 医用辐射装置工作场所退役项目环境影响报告表》编制；2017 年 10 月 20 日，浙江省环境保护厅以"浙环辐〔2017〕14 号"文对该项目环评文件予以批复。自 2017 年 1 月 13 日搬迁之日至今，该医院的 PET-CT 工作场所一直处于封闭闲置状态，未开放使用。

老院区原 PET-CT 工作场所已获得许可，医院持有效的辐射安全许可证，发证机关为浙江省环境保护厅，证书编号为浙环辐证[C0014]00644 号，活动种类和范围为：使用 V 类放射源，使用Ⅱ类、Ⅲ类射线装置、乙级非密封放射性物质工作场所，有效期至 2022 年 2 月 6 日。

(三)投资情况

项目实际总投资 20 万元，其中环保投资 20 万元。

(四)验收范围

原位于温州市府学巷 2 号（公园路院区）放射楼一层的 PET-CT 医用辐射装置工作场所退役。

二、工程变动情况

项目无相关变动。

三、项目退役实施过程

医院老院区于 2017 年 1 月开始准备实施 PET-CT 工作场所退役项目，其中退役项目内容：PET-CT 工作场所使用放射性同位素 ^{18}F，日等效最大操作量 $2.0\times10^{7}Bq$，工作场所等级为乙级；7 枚校准源 ^{22}Na（其中 6 枚活度均为 $0.37\times10^{6}Bq$，1 枚活度为 $3.7\times10^{6}Bq$，合计 $5.92\times10^{6}Bq$），均为Ⅴ类。

①放射性核素

医院于 2017 年 1 月 12 日最后一次分发使用 ^{18}F，医院购置的 ^{18}F 药品已全部使用完毕，至此 PET-CT 工作场所全面停止使用，工作场所内无剩余存放的放射性核素。

②放射性废水

最后的放射性废水于 2017 年 1 月 12 日排入衰变池，达到衰变期后由单位辐射专职人员于 2017 年 1 月 18 日排入医院的总污水处理设施。

③放射性固体废物

最后的放射性固废（主要为手套、注射器具等）于 2017 年 1 月 12 日封存于固废衰变桶内，达到衰变期后由单位辐射专职人员于 2017 年 1 月 13 日取出按照一般医疗废物交由温州市益科环保科技有限公司处理。医院 7 枚 ^{22}Na 校准源均已搬迁至新院区（南白象院区）1 号住院楼地下一层，项目无废放射源产生。

④PET-CT 工作场所退役项目场址的辐射环境质量状况。

目前受该医院的委托，浙江中一检测研究院股份有限公司于 2018 年 06 月 13 日开展该项目竣工环境保护验收监测工作。在现场检查核实、辐射监测的基础上，编制该项目竣工环境保护验收监测表。

四、环境保护设施调试效果

由监测结果可知，该医院 PET-CT 核医学科工作场所及周围环境的 γ 射线剂量率为 162～172nSv/h，与对照点处于同一水平无明显差异，符合《临床核医学放射卫生防护标准》（GBZ 120-2006）、《放射性污染的物料解控和厂址开放的基本要求》（GBZ 167-2005）和《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）的相关要求；该医院 PET-CT 核医学科工作场所及周围环境的 β 表

面污染为 0.05~0.08Bq/cm^2，与对照点处于同一水平无明显差异，符合《临床核医学放射卫生防护标准》（GBZ 120-2006）、《表面污染测定 第 1 部分:β 发射体（$E_{\beta max}$>0.15MeV）和 α 发射体》（GB/T 14056.1-2008）、《放射性污染的物料解控和厂址开放的基本要求》（GBZ 167-2005）和《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）的相关要求。

五、验收结论

验收组在检查现场和审阅有关资料后，经认真讨论，认为该项目符合环境保护验收条件，同意通过验收。

六、后续要求

1、落实退役项目相关资料归档，并长期保存。

七、验收组成员信息

验收组成员

姓　名	单　位	职称\职务	电话
陈春龙	温州医科大学附属第一医院	总务处长	13506519335
张华	温医附一院	基建副处长	13587424608
邹欢欢	温州医科大学附属第一医院		15167709279
刘赶华	浙江省电力设计院	高工	13777410927
刘鸿祥	浙江省辐射环境监测站	高工	13777840688
叶增春	温州市环境监测中心站	高工	13957772698
张洋	浙江中一检测研究院股份有限公司	助工	15990231262

温州医科大学附属第一医院

2018 年 8 月 23 日

专家评审会签到表

会议名称:《温州医科大学附属第一医院 PET-CT 医用辐射装置工作场所退役项目竣工环境保护验收监测表》专家评审会

姓名	单位	职称职务	联系电话	备注
刘鸿诗	浙江省辐射环境监测站	高工	13777840688	
叶培春	温州市环境监测中心站	高工	13957772698	
赵[illegible]	省电力设计院	高工	8777410927	
[illegible]		工程师	13587424608	
邹[illegible]	温医附一院		15167709279	
陈春[illegible]	温州医科大学附属第一医院	处长	13506519335	

会议时间:　　会议地点:

温州医科大学附属第一医院直线加速器等射线装置应用项目（迁扩建）竣工环境保护验收意见

2022 年 01 月 07 日，温州医科大学附属第一医院根据温州医科大学附属第一医院直线加速器等射线装置应用项目（迁扩建）竣工环境保护验收监测表并对照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，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、本项目环境影响评价报告表和审批部门审批决定等要求对本项目进行验收，提出意见如下：

一、工程建设基本情况

本阶段项目内容及规模：温环辐〔2016〕7 号中本院南白象院区实际新增 1 台直线加速器和 1 台模拟定位 CT。

二、环境保护执行情况

本项目建设执行了环境影响评价制度、辐射防护与安全和环境保护“三同时”制度：环境影响评价文件及其批复中要求的污染防治设施和措施已落实。

三、验收监测结果

（一）监测和检查结果表明：

医院 Elekta Infinity 型医用直线加速器在相应曝光条件下开机运行时，其工作人员操作位及机房周围环境的辐射水平均符合《放射治疗放射防护要求》（GBZ 121-2020）和《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）的相关要求；Brilliance CT（Big Bore）型模拟定位 CT 在相应曝光条件下开机运行时，其工作人员操作位及机房周围环境的辐射水平均符合《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）和《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）的相关要求。

（二）根据现场监测和检查结果，该项目在正常运行工况下，辐射工作人员接受的附加年有效剂量远低于辐射工作人员职业照射的剂量管理限值（5mSv），公众所受辐射照射远低于公众的剂量管理限值（0.25mSv），均符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）的相关要求。

（三）现场检查结果表明：该医院落实了辐射工作人员的辐射防护培训、个人剂量监测和职业健康检查工作，并建立个人剂量档案和职业健康监护档案。

（四）该院已成立放射防护管理领导小组，管理组织机构健全，并制定了相应的各项辐射防护管理制度和操作规程，辐射事故应急预案基本完善。同时，医院落实了辐射环境监测和年度评估工作。

四、验收结论

验收组经过认真讨论，认为本项目落实了环评及其批复文件要求，符合环境保护竣工验收条件，同意通过验收。

五、后续要求

做好工作人员的培训工作，加强工作人员的个人剂量管理和职业健康管理。

六、验收人员信息

参加验收的单位及人员名单见附件。

温州医科大学附属第一医院

2022 年 01 月 07 日

温州医科大学附属第一医院直线加速器等射线装置
应用项目（迁扩建）竣工环境保护验收工作组名单

姓名	单位	职务/职称	联系电话
刘鸿济	浙江省辐射环境监测站	高2	13777840688
武春燕	省辐射防护协会	高2	13867449760
赵[illegible]	省电力设计院	高	13777410921
黄[illegible]	浙江[illegible]检测有限公司	工程师	13858347092

附件 7 辐射工作人员培训证书（部分）；



姓名 陈奔　　性别 男

身份证号 330382199708211734

工作单位 温州医科大学附属第一医院

辐射工作类别 放射诊断

该同志于 2019 年 12 月 07 日至 2019 年 12 月 07 日在 温州 市参加初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 B201912076

培训机构（章）

发证日期 2019 年 12 月 12 日

复训证明

时间	地点	学时

编号 _____

培训机构（章）

时间	地点	学时

编号 _____

培训机构（章）

时间	地点	学时

编号 _____

培训机构（章）

注：每4年参加一次复训。



姓名 余方琛　　性别 男

身份证号 330824199704280015

工作单位 温州医科大学附属第一医院

辐射工作类别 放射诊断

该同志于 2019 年 12 月 07 日至 2019 年 12 月 07 日在 温州 市参加初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 B201912079

培训机构（章）

发证日期 2019 年 12 月 12 日

复训证明

时间	地点	学时

编号 _____

培训机构（章）

时间	地点	学时

编号 _____

培训机构（章）

时间	地点	学时

编号 _____

培训机构（章）

注：每4年参加一次复训。



姓名 陈晨 性别 男

身份证号 330302198708192813

工作单位 温州医科大学附属第一医院

辐射工作类别 放射诊断

该同志于 2019 年 12 月 07 日至 2019 年 12 月 07 日在 温州 市参加初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 B201912092

培训机构（章）

发证日期 2019 年 12 月 13 日

复训证明

时间	地点	学时

编号 _____

培训机构（章）

时间	地点	学时

编号 _____

培训机构（章）

时间	地点	学时

编号 _____

培训机构（章）

注：每4年参加一次复训。



姓名 张伟忠 性别 男

身份证号 330381198907162233

工作单位 温州医科大学附属第一医院

辐射工作类别 放射治疗

该同志于 2019 年 12 月 07 日至 2019 年 12 月 07 日在 温州 市参加初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 B201912087

培训机构（章）

发证日期 2019 年 12 月 12 日

复训证明

时间	地点	学时

编号 _____

培训机构（章）

时间	地点	学时

编号 _____

培训机构（章）

时间	地点	学时

编号 _____

培训机构（章）

注：每4年参加一次复训。



姓名 陈芳婷 性别 女

身份证号 330302199603278623

工作单位 温州医科大学附属第一医院

辐射工作类别 放射诊断

该同志于 2019 年 12 月 07 日至 2019 年 12 月 07 日在 温州 市参加初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 B201912077

培训机构（章）

发证日期 2019 年 12 月 12 日

复训证明

时间	地点	学时

编号

培训机构（章）

时间	地点	学时

编号

培训机构（章）

时间	地点	学时

编号

培训机构（章）

注：每4年参加一次复训。



姓名 郑禾 性别 女

身份证号 330302199807282026

工作单位 温州医科大学附属第一医院

辐射工作类别 放射诊断

该同志于 2019 年 12 月 07 日至 2019 年 12 月 07 日在 温州 市参加初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 B201912078

培训机构（章）

发证日期 2019 年 12 月 12 日

复训证明

时间	地点	学时

编号

培训机构（章）

时间	地点	学时

编号

培训机构（章）

时间	地点	学时

编号

培训机构（章）

注：每4年参加一次复训。



姓名 陈[illegible] 性别 男

身份证号 330324199108130398

工作单位 温州医科大学附属第一医院

辐射工作类别 放射治疗

该同志于 2019 年 12 月 07 日至 2019 年 12 月 07 日在 温州 市参加初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 B201912085

培训机构（章）

发证日期 2019 年 12 月 12 日

复训证明

时间	地点	学时

编号 _____

培训机构（章）

时间	地点	学时

编号 _____

培训机构（章）

时间	地点	学时

编号 _____

培训机构（章）

注：每4年参加一次复训。



姓名 [illegible] 性别 男

身份证号 330381199403101415

工作单位 温州医科大学附属第一医院

辐射工作类别 放射治疗

该同志于 2019 年 12 月 07 日至 2019 年 12 月 07 日在 温州 市参加初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 B201912082

培训机构（章）

发证日期 2019 年 12 月 12 日

复训证明

时间	地点	学时

编号 _____

培训机构（章）

时间	地点	学时

编号 _____

培训机构（章）

时间	地点	学时

编号 _____

培训机构（章）

注：每4年参加一次复训。



姓名 陈雨丹 性别 女

身份证号 330327199512010645

工作单位 温州医科大学附属第一医院

辐射工作类别 放射治疗

该同志于 2019 年 12 月 07 日至 2019 年 12 月 07 日在 温州 市参加初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 B201912083

培训机构（章）

发证日期 2019 年 12 月 12 日

复训证明

时间	地点	学时

编号

培训机构（章）

时间	地点	学时

编号

培训机构（章）

时间	地点	学时

编号

培训机构（章）

注：每4年参加一次复训。



姓名 朱匡庆 性别 男

身份证号 330324198103073318

工作单位 温州医科大学附属第一医院

辐射工作类别 放射治疗

该同志于 2019 年 12 月 07 日至 2019 年 12 月 07 日在 温州 市参加初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 B201912081

培训机构（章）

发证日期 2019 年 12 月 12 日

复训证明

时间	地点	学时

编号

培训机构（章）

时间	地点	学时

编号

培训机构（章）

时间	地点	学时

编号

培训机构（章）

注：每4年参加一次复训。



姓名 陈霸 性别 男

身份证号 330304198712170919

工作单位 温州医科大学附属第一医院

辐射工作类别 放射诊断

该同志于 2019 年 12 月 07 日至 2019 年 12 月 07 日在 温州 市参加初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 B201912088

培训机构（章）

发证日期 2019 年 12 月 12 日

复训证明

时间	地点	学时

编号 _____

培训机构（章）

时间	地点	学时

编号 _____

培训机构（章）

时间	地点	学时

编号 _____

培训机构（章）

注：每4年参加一次复训。



姓名 朱士星 性别 男

身份证号 330324198707230417

工作单位 温州医科大学附属第一医院

辐射工作类别 放射诊断

该同志于 2019 年 12 月 07 日至 2019 年 12 月 07 日在 温州 市参加初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 B201912090

培训机构（章）

发证日期 2019 年 12 月 12 日

复训证明

时间	地点	学时

编号 _____

培训机构（章）

时间	地点	学时

编号 _____

培训机构（章）

时间	地点	学时

编号 _____

培训机构（章）

注：每4年参加一次复训。



姓名 陈一和 性别 男

身份证号 330302198704204813

工作单位 温州医科大学附属第一医院

辐射工作类别 放射诊断

该同志于 2019 年 12 月 07 日至 2019 年 12 月 07 日在 温州 市参加初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 B201912091

培训机构（章）

发证日期 2019 年 12 月 17 日

复训证明

时间	地点	学时

编号

培训机构（章）

时间	地点	学时

编号

培训机构（章）

时间	地点	学时

编号

培训机构（章）

注：每4年参加一次复训。



姓名 黄希茹 性别 女

身份证号 332522199601209681

工作单位 温州医科大学附属第一医院

辐射工作类别 放射诊断

该同志于 2019 年 12 月 07 日至 2019 年 12 月 07 日在 温州 市参加初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 B201912074

培训机构（章）

发证日期 2019 年 12 月 17 日

复训证明

时间	地点	学时

编号

培训机构（章）

时间	地点	学时

编号

培训机构（章）

时间	地点	学时

编号

培训机构（章）

注：每4年参加一次复训。



姓名 林海 性别 男

身份证号 330302197305263213

工作单位 温州医科大学附属第一医院

辐射工作类别 放射诊断

该同志于 2019 年 12 月 07 日至 2019 年 12 月 07 日在 温州 市参加初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 B201912094

培训机构（章）

发证日期 2019 年 12 月 07 日

复训证明

时间	地点	学时

编号

培训机构（章）

时间	地点	学时

编号

培训机构（章）

时间	地点	学时

编号

培训机构（章）

注：每4年参加一次复训。



姓名 刘俊 性别 男

身份证号 450325198410101052

工作单位 温州医科大学附属第一医院

辐射工作类别 放射诊断

该同志于 2019 年 12 月 07 日至 2019 年 12 月 07 日在 温州 市参加初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 B201912093

培训机构（章）

发证日期 2019 年 12 月 12 日

复训证明

时间	地点	学时

编号

培训机构（章）

时间	地点	学时

编号

培训机构（章）

时间	地点	学时

编号

培训机构（章）

注：每4年参加一次复训。



姓名 刘芸辉 性别 男

身份证号 330501199211179417

工作单位 温州医科大学附属第一医院

辐射工作类别 放射治疗

该同志于 2019 年 12 月 07 日至 2019 年 12 月 07 日在 温州 市参加初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 B201912084

培训机构（章）

发证日期 2019 年 12 月 12 日

复训证明

时间	地点	学时

编号 _____

培训机构（章）

时间	地点	学时

编号 _____

培训机构（章）

时间	地点	学时

编号 _____

培训机构（章）

注：每4年参加一次复训。



姓名 吕心悦 性别 男

身份证号 330326199708014115

工作单位 温州医科大学附属第一医院

辐射工作类别 放射诊断

该同志于 2019 年 12 月 07 日至 2019 年 12 月 07 日在 温州 市参加初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 B201912075

培训机构（章）

发证日期 2019 年 12 月 12 日

复训证明

时间	地点	学时

编号 _____

培训机构（章）

时间	地点	学时

编号 _____

培训机构（章）

时间	地点	学时

编号 _____

培训机构（章）

注：每4年参加一次复训。



姓名 邵飞跃 性别 女

身份证号 330304198607024821

工作单位 温州医科大学附属第一医院

辐射工作类别 放射诊断

该同志于 2019 年 12 月 07 日至 2019 年 12 月 07 日在 温州 市参加初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 B201912089 培训机构（章）

发证日期 2019 年 12 月 12 日

复训证明

时间	地点	学时

编号 _____

培训机构（章）

时间	地点	学时

编号 _____

培训机构（章）

时间	地点	学时

编号 _____

培训机构（章）

注：每4年参加一次复训。



姓名 徐德力 性别 男

身份证号 [illegible]05190057

工作单位 温州医科大学附属第一医院

辐射工作类别 放射诊断

该同志于 2019 年 12 月 07 日至 2019 年 12 月 07 日在 温州 市参加初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 B201912080 培训机构（章）

发证日期 2019 年 12 月 12 日

复训证明

时间	地点	学时

编号 _____

培训机构（章）

时间	地点	学时

编号 _____

培训机构（章）

时间	地点	学时

编号 _____

培训机构（章）

注：每4年参加一次复训。



姓名 许宁静 性别 女

身份证号 330322199711124824

工作单位 温州医科大学附属第一医院

辐射工作类别 放射诊断

该同志于 2019 年 12 月 07 日至 2019 年 12 月 07 日在 温州 市参加初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 B201912073

培训机构（章）

发证日期 2019 年 12 月 12 日

复训证明

时间	地点	学时

编号

培训机构（章）

时间	地点	学时

编号

培训机构（章）

时间	地点	学时

编号

培训机构（章）

注：每4年参加一次复训。



姓名 [illegible]祖森 性别 男

身份证号 330323198209023111

工作单位 温州医科大学附属第一医院

辐射工作类别 放射治疗

该同志于 2019 年 12 月 07 日至 2019 年 12 月 07 日在 温州 市参加初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 B201912086

培训机构（章）

发证日期 2019 年 12 月 12 日

复训证明

时间	地点	学时

编号

培训机构（章）

时间	地点	学时

编号

培训机构（章）

时间	地点	学时

编号

培训机构（章）

注：每4年参加一次复训。

附件 8 个人剂量监测报告（2020.03.18---2021.03.17）；

CMA
151103100446
有效期:2021年10月29日止
浙江省质量技术监督局核发

检验检测报告书

Test Report

报告编号：

Report No. 温（市）疾控检字第202000181号

样品名称：
Name Of Sample 热释光剂量计（TLD）

委托单位：
Unit Of Customer 温州医科大学附属第一医院

检测类别：
Testing Category 一般委托

温州市疾病预防控制中心
Wenzhou Center For Disease Control And Prevention

温州市疾病预防控制中心 检验检测专用章

CMA
151103100446
有效期:2021年10月29日止
浙江省质量技术监督局核发

温州市疾病预防控制中心

检 验 检 测 报 告

报告编号：温（市）疾控检字第202000181号　　第 1 页，共 11 页

样品名称：热释光剂量计（TLD）
样品编号：202000181
生产单位：无
生产日期或批号：无
受检单位：温州医科大学附属第一医院
商　　标：无
送样单位：温州市疾病预防控制中心
规　　格：无
委托单位：温州医科大学附属第一医院
样品数量：260个
委托单位地址：温州市府学巷2号
代表数量：无
样品状态/包装：剂量计完好
检验检测类别　一般委托
受理日期：2020-06-17
检验检测日期：2020-07-24
检验检测项目：外照射个人累积剂量
检验检测依据：GBZ 128-2019

检测结果：

一、检测依据：《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128-2019）

二、评价依据：

1、《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002），见附录B。

B1.1 职业照射

B1.1.1 剂量限值

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（但不可作任何追溯平均），20mSv；

b）任何一年中的有效剂量，50mSv；

2、《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128-2019）

三、检测结果：

放射工作人员职业外照射个人累积剂量检测结果

序号	编号	姓名	性别	职业类别	检测项目	检测结果 Hp(10)(mSv)
1	WZ-45-1	邓霞	女	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.069
2	WZ-45-2	黄包记	男	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.100
3	WZ-45-4	林立	男	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.136
4	WZ-45-5	潘欢乐	女	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.084
5	WZ-45-7	谢聪颖	女	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.057
6	WZ-45-8	薛圣留	男	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.100
7	WZ-45-9	张萍	女	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.053
8	WZ-45-10	张薛榜	男	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.105
9	WZ-45-11	邹长林	男	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.057
10	WZ-45-12	黄珂靖	女	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.143

CMA
151103100446
有效期:2021年10月29日止
浙江省质量技术监督局核发

温州市疾病预防控制中心

检 验 检 测 报 告

报告编号：温（市）疾控检字第202000181号

11	WZ-45-14	吴钧	男	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.116
12	WZ-45-15	吴志勤	男	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.112
13	WZ-45-16	阎华伟	男	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.145
14	WZ-45-17	杨桂强	男	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.140
15	WZ-45-18	易金玲	女	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.108
16	WZ-45-19	余建义	男	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.125
17	WZ-45-20	张力	男	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.118
18	WZ-45-21	周永强	男	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.146
19	WZ-45-23	王志玮	男	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.523
20	WZ-45-24	曹国全	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.080
21	WZ-45-26	陈晓宇	女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.040
22	WZ-45-27	董丽卿	女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.110
23	WZ-45-28	段玉霞	女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.090
24	WZ-45-29	郭献忠	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.068
25	WZ-45-30	姜新	女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.089
26	WZ-45-31	姜亿一	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.085
27	WZ-45-33	潘克华	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.053
28	WZ-45-34	王爱敏	女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.099
29	WZ-45-37	吴恩福	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.092
30	WZ-45-39	叶彩儿	女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.054
31	WZ-45-40	邓青山	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.099
32	WZ-45-41	胡章勇	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.053
33	WZ-45-42	黄达	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.062
34	WZ-45-44	黄杨见	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.078
35	WZ-45-45	贾秀芬	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.107
36	WZ-45-46	李瑞	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.057
37	WZ-45-47	林伯法	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.089
38	WZ-45-48	林伟民	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.038

CMA
151103100446
有效期:2021年10月29日止
浙江省质量技术监督局核发

温州市疾病预防控制中心

检 验 检 测 报 告

报告编号：温（市）疾控检字第202000181号

39	WZ-45-49	刘运财	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.051
40	WZ-45-50	毛丹丹	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.128
41	WZ-45-52	邹云鹏	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.116(名义剂量)
42	WZ-45-53	王宏清	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.109
43	WZ-45-54	王镇章	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.086
44	WZ-45-55	翁晓明	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.071
45	WZ-45-56	吴晨静	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.080
46	WZ-45-58	奚玉平	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.963
47	WZ-45-59	谢福荣	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.052
48	WZ-45-63	郑葵葵	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.069
49	WZ-45-64	郑禹	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.096
50	WZ-45-65	满意	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.066
51	WZ-45-66	黄定品	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.072
52	WZ-45-67	傅钢泽	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.112
53	WZ-45-68	陈丽芳2	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.086
54	WZ-45-69	陈杨宗	男	核医学（2C）	外照射个人累积剂量	0.105
55	WZ-45-70	黄宏鸥	男	核医学（2C）	外照射个人累积剂量	0.114
56	WZ-45-71	林洁	女	核医学（2C）	外照射个人累积剂量	0.087
57	WZ-45-72	殷薇薇	女	核医学（2C）	外照射个人累积剂量	0.091
58	WZ-45-73	郑祥武	男	核医学（2C）	外照射个人累积剂量	0.097
59	WZ-45-74	包纯纯	女	核医学（2C）	外照射个人累积剂量	0.077
60	WZ-45-76	王志强	男	核医学（2C）	外照射个人累积剂量	0.135
61	WZ-45-77	张秀云	女	核医学（2C）	外照射个人累积剂量	0.158
62	WZ-45-79	林信实	男	核医学（2C）	外照射个人累积剂量	0.106
63	WZ-45-88	董礼阳	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.122
64	WZ-45-89	范良好	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.156
65	WZ-45-90	胡文豪	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.103
66	WZ-45-91	黄士勇	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.115

CMA
151103100446
有效期:2021年10月29日止
浙江省质量技术监督局核发

温州市疾病预防控制中心

检 验 检 测 报 告

报告编号：温（市）疾控检字第202000181号

67	WZ-45-92	倪俊伟	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.159
68	WZ-45-93	潘慧君	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.191
69	WZ-45-95	伍晓扬	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.147
70	WZ-45-96	余昶	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.120
71	WZ-45-98	章云军	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.149
72	WZ-45-99	周为中	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.142
73	WZ-45-101	陈小跃	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.050
74	WZ-45-106	金小慧	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.058
75	WZ-45-107	林正燕	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.075
76	WZ-45-111	吴文治	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.056
77	WZ-45-112	夏致华	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.091
78	WZ-45-114	黄庆科	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.100
79	WZ-45-116	陈成水	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.106
80	WZ-45-118	叶强	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.028
81	WZ-45-119	虞冠锋	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.009
82	WZ-45-120	李则群	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.171
83	WZ-45-121	谭显西	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.225
84	WZ-45-123	郑匡	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.129
85	WZ-45-124	钟鸣	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.110
86	WZ-45-125	陈长曦	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.150
87	WZ-45-129	洪承吕	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.179
88	WZ-45-130	黄伟剑	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.115
89	WZ-45-131	计光	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.104
90	WZ-45-133	李晟	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.147
91	WZ-45-134	林芳	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.132
92	WZ-45-135	林捷	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.087
93	WZ-45-136	苏蓝	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.140
94	WZ-45-137	王智廷	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.112

CMA
151103100446
有效期:2021年10月29日止
浙江省质量技术监督局核发

温州市疾病预防控制中心

检 验 检 测 报 告

报告编号：温（市）疾控检字第202000181号

95	WZ-45-138	吴高俊	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.098
96	WZ-45-139	肖方毅	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.109
97	WZ-45-141	叶虹	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.162
98	WZ-45-142	郑高暑	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.196
99	WZ-45-143	郑翔	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.100
100	WZ-45-180	徐静	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.076
101	WZ-45-181	蔡文文	女	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.093
102	WZ-45-182	韩策	男	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.126
103	WZ-45-183	郑小敏	男	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.108
104	WZ-45-184	沈兰晓	女	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.096
105	WZ-45-185	赵李昊	男	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.165
106	WZ-45-186	金献测	男	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.085
107	WZ-45-187	唐坤	男	核医学（2C）	外照射个人累积剂量	0.087
108	WZ-45-191	潘勇	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.067
109	WZ-45-192	吴长春	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.079
110	WZ-45-194	陈晓	女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.054
111	WZ-45-196	林晓敏	女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.066
112	WZ-45-199	吴伟	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.076
113	WZ-45-200	孙学成	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.092
114	WZ-45-201	吴碎英	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.080
115	WZ-45-202	朱建芬	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.082
116	WZ-45-203	周海晓	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.024
117	WZ-45-204	叶月色	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.111
118	WZ-45-205	鲁纯纯	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.084
119	WZ-45-207	单培仁	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.156
120	WZ-45-208	伍新雷	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.129
121	WZ-45-209	陈骁	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.166
122	WZ-45-211	谢森森	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.084

CMA
151103100446
有效期:2021年10月29日止
浙江省质量技术监督局核发

温州市疾病预防控制中心

检 验 检 测 报 告

123	WZ-45-212	薛斌伟	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.118
124	WZ-45-213	倪显武	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.088
125	WZ-45-214	黄海华2	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.009
126	WZ-45-217	项伟	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.145
127	WZ-45-219	陈周峰	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.037
128	WZ-45-220	林秀清	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.037
129	WZ-45-221	戴振宇	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.165
130	WZ-45-222	施翔翔	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.126
131	WZ-45-223	张剑	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.137
132	WZ-45-227	周斌	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.084
133	WZ-45-228	胡筠	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.053
134	WZ-45-229	吴泉泉	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.062
135	WZ-45-231	姜海燕	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.099
136	WZ-45-234	孙卫军	男	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.142
137	WZ-45-236	朱佩兰	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.151
138	WZ-45-237	陈梦夫	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.139
139	WZ-45-239	郭彩秀	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.110
140	WZ-45-240	叶菲菲	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.058
141	WZ-45-241	高瞻	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.133
142	WZ-45-242	何一夫	男	牙科放射学（2B）	外照射个人累积剂量	0.115
143	WZ-45-244	李娜	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.061
144	WZ-45-247	施美珍	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.069
145	WZ-45-248	黄海华	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.146
146	WZ-45-249	邓华英	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.204
147	WZ-45-250	严志远	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.142
148	WZ-45-251	熊叶	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.088
149	WZ-45-252	黄景勇	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.155
150	WZ-45-253	吕和平	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.062

CMA
151103100446
有效期:2021年10月29日止
浙江省质量技术监督局核发

温州市疾病预防控制中心

检 验 检 测 报 告

报告编号：温（市）疾控检字第202000181号

151	WZ-45-254	黄崇青	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.155
152	WZ-45-255	裘益辉	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.182
153	WZ-45-256	苏翔	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.202
154	WZ-45-258	倪海真	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.149
155	WZ-45-260	吴金明	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.045
156	WZ-45-261	薛海波	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.060
157	WZ-45-262	陈坛铃	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.082
158	WZ-45-263	吴芳	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.021
159	WZ-45-264	刘金萍	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.140
160	WZ-45-265	郑彬彬	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.125
161	WZ-45-267	胡开宇	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.132
162	WZ-45-269	周浩	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.094
163	WZ-45-270	李焕斌	男	核医学（2C）	外照射个人累积剂量	0.158
164	WZ-45-271	文正伟	男	核医学（2C）	外照射个人累积剂量	0.134
165	WZ-45-272	肖建春	女	核医学（2C）	外照射个人累积剂量	0.210
166	WZ-45-273	王玲	女	核医学（2C）	外照射个人累积剂量	0.127
167	WZ-45-274	张宝君	男	核医学（2C）	外照射个人累积剂量	0.137
168	WZ-45-275	谷琪琦	女	核医学（2C）	外照射个人累积剂量	0.094
169	WZ-45-276	章万乐	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.161
170	WZ-45-277	金景国	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.165
171	WZ-45-278	李成	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.148
172	WZ-45-280	金敏莉	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.104
173	WZ-45-281	陈婵婵	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.106
174	WZ-45-282	黄颖宝	男	诊断放射学（2A）	外照射个人累积剂量	0.106
175	WZ-45-283	徐慧	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.096
176	WZ-45-284	吴泽睿	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.063
177	WZ-45-285	林小奔	男	核医学（2C）	外照射个人累积剂量	0.170
178	WZ-45-286	黄仁义	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.162

CMA
151103100446
有效期:2021年10月29日止
浙江省质量技术监督局核发

温州市疾病预防控制中心

检 验 检 测 报 告

报告编号：温（市）疾控检字第202000181号

179	WZ-45-287	毛华卫	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.141
180	WZ-45-291	郑一伦	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.080
181	WZ-45-292	虞康毅	男	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.108
182	WZ-45-293	黄卫国	男	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.143
183	WZ-45-295	方瑶	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.060
184	WZ-45-298	戴凤苗	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.009
185	WZ-45-299	许金珠	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.009
186	WZ-45-300	林群	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.009
187	WZ-45-301	王丽	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.009
188	WZ-45-302	陈玉芬	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.009
189	WZ-45-303	戴文杰	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.009
190	WZ-45-304	卢海碧	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.009
191	WZ-45-305	黄逸淼	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.009
192	WZ-45-306	徐贤坤	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.009
193	WZ-45-307	刘扬波	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.009
194	WZ-45-308	高建清	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.032
195	WZ-45-309	胡俊哲	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.051
196	WZ-45-310	张超	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.055
197	WZ-45-311	金广建	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.056
198	WZ-45-312	杜胜虎	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.041
199	WZ-45-313	陈成雕	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.009
200	WZ-45-314	吕晨	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.009
201	WZ-45-315	倪晓	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.057
202	WZ-45-316	周洋	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.042
203	WZ-45-317	邱海胜	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.009
204	WZ-45-319	李敬	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.064
205	WZ-45-320	王宇	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.048
206	WZ-45-321	王路	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.045

CMA
151103100446
有效期:2021年10月29日止
浙江省质量技术监督局核发

温州市疾病预防控制中心

检 验 检 测 报 告

报告编号：温（市）疾控检字第202000181号

207	WZ-45-322	黄海鹤	女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.041
208	WZ-45-323	孙乐乐	女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.061
209	WZ-45-324	胡苗苗	女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.067
210	WZ-45-325	程诗倩	女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.070
211	WZ-45-326	曹宝利	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.053
212	WZ-45-327	王晴	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.167
213	WZ-45-329	邓正轩	女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.171
214	WZ-45-330	倪瑶瑶	女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.170
215	WZ-45-331	陈宁宁	女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.107
216	WZ-45-333	艾遥	男	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.143
217	WZ-45-334	胡子龙	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.079
218	WZ-45-335	林雅倩	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.090
219	WZ-45-336	黄嫣慧	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.106
220	WZ-45-337	黄小莹	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.077
221	WZ-45-338	毛梦叶	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.144
222	WZ-45-339	胡小豪	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.937
223	WZ-45-340	刘传勇	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.140
224	WZ-45-341	朱艳燕	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.117
225	WZ-45-342	鲁美金	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.090
226	WZ-45-343	周甲丰	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.077
227	WZ-45-345	胡仲	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.157
228	WZ-45-346	郑杰	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.151
229	WZ-45-347	余正平	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.059
230	WZ-45-348	陈钢	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.075
231	WZ-45-349	杨学志	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.190
232	WZ-45-350	朱伟谦	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.183
233	WZ-45-351	张焱磊	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.200
234	WZ-45-352	潘乐门	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.056

CMA
151103100446
有效期:2021年10月29日止
浙江省质量技术监督局核发

温州市疾病预防控制中心

检 验 检 测 报 告

报告编号：温（市）疾控检字第202000181号

235	WZ-45-353	杨法镜	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.025
236	WZ-45-354	纪晓微	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.064
237	WZ-45-355	冉慧霞	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.102
238	WZ-45-356	陈伟	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.053
239	WZ-45-357	黄锡玺	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.037
240	WZ-45-358	杨宇	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.032
241	WZ-45-360	许宁静	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.079
242	WZ-45-361	黄希茜	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.051
243	WZ-45-362	吕心悦	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.019
244	WZ-45-363	陈奔	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.009
245	WZ-45-365	郑禾	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.056
246	WZ-45-366	余方琛	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.106
247	WZ-45-367	徐浩力	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.048
248	WZ-45-368	陈新	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.065
249	WZ-45-369	邵飞跃	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.077
250	WZ-45-370	朱国庆	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.139
251	WZ-45-371	周疆帆	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.141
252	WZ-45-372	陈丽丹	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.143
253	WZ-45-373	张伟忠	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.173
254	WZ-45-375	陈飞驰	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.085
255	WZ-45-376	叶祖森	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.154
256	WZ-45-377	朱千里	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.122
257	WZ-45-378	陈一和	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.129
258	WZ-45-379	陈晨	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.110
259	WZ-45-380	刘俊	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.142
260	WZ-45-381	夏景林	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.138

四、评价：

在本次检测周期内，温州医科大学附属第一医院放射工作人员编号为WZ-45-52邵云鹏送检的剂量计已过期，本次结果0.116mSv为名义剂量；在本次检测周期内，温州医科大学附属第一医院其他259名放射工作人员所接受的外照射个人累积剂量值均小于5mSv，即小于国家卫生标准GB 18871-2002规定的年

CMA
151103100446
有效期:2021年10月29日止
浙江省质量技术监督局核发

温州市疾病预防控制中心

检 验 检 测 报 告

有效剂量限值20mSv的四分之一。

备注：1、本次所送检的热释光剂量计（TLD）佩戴时间为2020年3月18日-2020年6月17日。

2、根据《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128-2019），当外照射个人累积剂量Hp（10）小于MDL时，记录为1/2MDL。

3、MDL：最低探测水平值。MDL 为0.018mSv，1/2MDL 为0.009mSv。

4、名义剂量：在个人剂量监测中，当工作人员佩戴的剂量计丢失、损坏或其他原因得不到读数或所得读数不能正确反映工作人员所接受的剂量时，用其他方法赋予该剂量计应有的剂量估算值。

5、名义剂量估算依据：用同一监测周期内从事相同工作(X射线诊断)的46名工作人员接受的平均剂量。

以上结果仅对来样负责

编制人：　　核对人：　　批准人：

职　务：授权签字人

温州市疾病预防控制中心 检验检测专用章

2020/8/6

CMA
151103100446

检验检测报告书

Test Report

报告编号：

Report No. 温（市）疾控检字第202000340号

样品名称：
Name Of Sample 热释光剂量计（TLD）

委托单位：
Unit Of Customer 温州医科大学附属第一医院

检测类别：
Testing Category 一般委托

温州市疾病预防控制中心
Wenzhou Center For Disease Control And Prevention

CMA
151103100446

温州市疾病预防控制中心

检 验 检 测 报 告

报告编号：温（市）疾控检字第202000340号　　第 1 页，共 11 页

样品名称：　热释光剂量计（TLD）
生产单位：　无
受检单位：　温州医科大学附属第一医院
送样单位：　温州市疾病预防控制中心
委托单位：　温州医科大学附属第一医院
委托单位地址：　温州市府学巷2号
样品状态/包装：　剂量计完好
受理日期：　2020-09-17
检验检测项目：　外照射个人累积剂量
检验检测依据：　GBZ 128-2019

样品编号：　202000340
生产日期或批号：　无
商　　标：　无
规　　格：　无
样品数量：　262个
代表数量：　无
检验检测类别：　一般委托
检验检测日期：　2020-10-29

一、检测依据：《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128-2019）

二、评价依据：

1、《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002），见附录B。

B1.1 职业照射

B1.1.1 剂量限值

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（但不可作任何追溯平均），20mSv；

b）任何一年中的有效剂量，50mSv；

2、《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128-2019）

三、检测结果：

放射工作人员职业外照射个人累积剂量检测结果

序号	编号	姓名	性别	职业类别	检测项目	检测结果 Hp(10)(mSv)
1	WZ-45-1	邓霞	女	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.097
2	WZ-45-2	黄包记	男	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.121
3	WZ-45-4	林立	男	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.123
4	WZ-45-5	潘欢乐	女	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.122
5	WZ-45-7	谢聪颖	女	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.107
6	WZ-45-8	薛圣留	男	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.118
7	WZ-45-9	张萍	女	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.118
8	WZ-45-10	张薛榜	男	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.093
9	WZ-45-11	邹长林	男	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.125
10	WZ-45-12	黄珂靖	女	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.127

11	WZ-45-14	吴钧	男	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.184
12	WZ-45-15	吴志勤	男	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.135
13	WZ-45-17	杨桂强	男	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.153
14	WZ-45-18	易金玲	女	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.134
15	WZ-45-19	余建义	男	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.127
16	WZ-45-20	张力	男	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.094
17	WZ-45-21	周永强	男	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.123
18	WZ-45-23	王志玮	男	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.119
19	WZ-45-24	曹国全	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.129
20	WZ-45-25	陈伟建	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.078
21	WZ-45-26	陈晓宇	女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.107
22	WZ-45-27	董丽卿	女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.075
23	WZ-45-28	段玉霞	女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.068
24	WZ-45-29	郭献忠	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.109
25	WZ-45-30	姜新	女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.067
26	WZ-45-31	姜亿一	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.069
27	WZ-45-33	潘克华	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.049
28	WZ-45-34	王爱敏	女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.089
29	WZ-45-37	吴恩福	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.062
30	WZ-45-39	叶彩儿	女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.060
31	WZ-45-40	邓青山	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.008
32	WZ-45-42	黄达	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.056
33	WZ-45-44	黄杨见	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.066
34	WZ-45-45	贾秀芬	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.077
35	WZ-45-46	李瑞	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.065
36	WZ-45-47	林伯法	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.008
37	WZ-45-48	林伟民	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.055
38	WZ-45-49	刘运财	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.056

39	WZ-45-50	毛丹丹	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.076
40	WZ-45-51	彭婷	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.075
41	WZ-45-52	邹云鹏	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.095
42	WZ-45-53	王宏清	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.086
43	WZ-45-54	王镇章	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.113
44	WZ-45-56	吴晨静	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.065
45	WZ-45-59	谢福荣	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.069
46	WZ-45-63	郑葵葵	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.081
47	WZ-45-64	郑禹	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.060
48	WZ-45-65	满意	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.063
49	WZ-45-66	黄定品	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.081
50	WZ-45-67	傅钢洋	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.064
51	WZ-45-68	陈丽芳2	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.097
52	WZ-45-69	陈杨宗	男	核医学（2C）	外照射个人累积剂量	0.096
53	WZ-45-70	黄宏鸥	男	核医学（2C）	外照射个人累积剂量	0.094
54	WZ-45-71	林洁	女	核医学（2C）	外照射个人累积剂量	0.077
55	WZ-45-72	殷薇薇	女	核医学（2C）	外照射个人累积剂量	0.084
56	WZ-45-73	郑祥武	男	核医学（2C）	外照射个人累积剂量	0.064
57	WZ-45-74	包纯纯	女	核医学（2C）	外照射个人累积剂量	0.073
58	WZ-45-76	王志强	男	核医学（2C）	外照射个人累积剂量	0.119
59	WZ-45-77	张秀云	女	核医学（2C）	外照射个人累积剂量	0.099
60	WZ-45-79	林信实	男	核医学（2C）	外照射个人累积剂量	0.114
61	WZ-45-88	董礼阳	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.121
62	WZ-45-89	范良好	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.106
63	WZ-45-90	胡文豪	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.104
64	WZ-45-91	黄士勇	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.142
65	WZ-45-92	倪俊伟	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.140
66	WZ-45-93	潘慧君	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.144

67	WZ-45-95	伍晓扬	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.045
68	WZ-45-96	余昶	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.689
69	WZ-45-98	章云军	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.159
70	WZ-45-99	周为中	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.124
71	WZ-45-101	陈小跃	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.059
72	WZ-45-106	金小慧	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.068
73	WZ-45-107	林正燕	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.071
74	WZ-45-111	吴文治	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.059
75	WZ-45-112	夏致华	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.050
76	WZ-45-113	朱启槐	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.034
77	WZ-45-116	陈成水	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.049
78	WZ-45-118	叶强	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.039
79	WZ-45-119	虞冠锋	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.044
80	WZ-45-120	李则群	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.136
81	WZ-45-121	谭显西	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.134
82	WZ-45-123	郑匡	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.132
83	WZ-45-124	钟鸣	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.145
84	WZ-45-125	陈长曦	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.132
85	WZ-45-129	洪承吕	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.131
86	WZ-45-130	黄伟剑	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.121
87	WZ-45-131	计光	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.107
88	WZ-45-133	李晟	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.107
89	WZ-45-134	林芳	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.093
90	WZ-45-135	林捷	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.124
91	WZ-45-136	苏蕊	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.137
92	WZ-45-137	王智廷	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.130
93	WZ-45-138	吴高俊	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.120
94	WZ-45-139	肖方毅	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.136

151103100446

温州市疾病预防控制中心

检 验 检 测 报 告

报告编号：温（市）疾控检字第202000340号

95	WZ-45-141	叶虹	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.127
96	WZ-45-142	郑高景	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.146
97	WZ-45-143	郑翔	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.122
98	WZ-45-180	徐静	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.070
99	WZ-45-181	蔡文文	女	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.122
100	WZ-45-182	韩策	男	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.125
101	WZ-45-183	郑小敏	男	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.118
102	WZ-45-184	沈兰晓	女	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.102
103	WZ-45-185	赵李昊	男	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.036
104	WZ-45-186	金献渊	男	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.139
105	WZ-45-187	唐坤	男	核医学（2C）	外照射个人累积剂量	0.054
106	WZ-45-191	潘勇	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.060
107	WZ-45-192	吴长春	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.066
108	WZ-45-193	梁崇柏	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.078
109	WZ-45-194	陈晓	女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.082
110	WZ-45-195	吕芳滨	女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.081
111	WZ-45-196	林晓敏	女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.061
112	WZ-45-199	吴伟	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.077
113	WZ-45-200	孙学成	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.067
114	WZ-45-201	吴碎英	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.078
115	WZ-45-202	朱建芬	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.067
116	WZ-45-203	周海晓	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.064
117	WZ-45-204	叶月色	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.086
118	WZ-45-205	鲁纯纯	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.040
119	WZ-45-206	方雅	女	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.077
120	WZ-45-207	单培仁	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.149
121	WZ-45-208	伍新雷	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.137
122	WZ-45-209	陈骁	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.109

123	WZ-45-211	谢森淼	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.061
124	WZ-45-213	倪显武	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.084
125	WZ-45-214	黄海华2	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.062
126	WZ-45-217	项伟	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.072
127	WZ-45-219	陈周峰	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.071
128	WZ-45-220	林秀清	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.075
129	WZ-45-221	戴振宇	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.143
130	WZ-45-222	施翔翔	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.120
131	WZ-45-223	张剑	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.143
132	WZ-45-227	周斌	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.008
133	WZ-45-228	胡笃	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.062
134	WZ-45-229	吴泉泉	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.143
135	WZ-45-231	姜海燕	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.078
136	WZ-45-234	孙卫军	男	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.094
137	WZ-45-236	朱佩兰	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.103
138	WZ-45-237	陈梦夫	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.144
139	WZ-45-239	郭彩秀	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.027
140	WZ-45-240	叶菲菲	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.054
141	WZ-45-241	高瞻	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.151
142	WZ-45-242	何一夫	男	牙科放射学（2B）	外照射个人累积剂量	0.019
143	WZ-45-244	李娜	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.051
144	WZ-45-247	施美珍	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.142
145	WZ-45-249	邓华英	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.147
146	WZ-45-250	严志远	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.044
147	WZ-45-251	熊叶	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.147
148	WZ-45-252	黄景勇	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.139
149	WZ-45-253	吕和平	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.039
150	WZ-45-254	黄崇青	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.146

151	WZ-45-255	裘益辉	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.137
152	WZ-45-256	苏翔	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.157
153	WZ-45-258	倪海真	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.184
154	WZ-45-259	王善善	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.058
155	WZ-45-260	吴金明	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.076
156	WZ-45-261	薛海波	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.077
157	WZ-45-262	陈坛锦	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.049
158	WZ-45-263	吴芳	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.061
159	WZ-45-264	刘金萍	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.069
160	WZ-45-265	郑彬彬	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.138
161	WZ-45-267	胡开宇	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.137
162	WZ-45-269	周浩	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.126
163	WZ-45-270	李焕斌	男	核医学（2C）	外照射个人累积剂量	0.229
164	WZ-45-271	文正伟	男	核医学（2C）	外照射个人累积剂量	0.141
165	WZ-45-272	肖建春	女	核医学（2C）	外照射个人累积剂量	0.171
166	WZ-45-273	王玲	女	核医学（2C）	外照射个人累积剂量	0.169
167	WZ-45-274	张宝君	男	核医学（2C）	外照射个人累积剂量	0.138
168	WZ-45-275	谷琪琦	女	核医学（2C）	外照射个人累积剂量	0.125
169	WZ-45-276	章万乐	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.113
170	WZ-45-277	金景国	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.108
171	WZ-45-278	李成	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.158
172	WZ-45-280	金敏莉	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.144
173	WZ-45-281	陈婵婵	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.146
174	WZ-45-282	黄颖宝	男	诊断放射学（2A）	外照射个人累积剂量	0.079
175	WZ-45-283	徐慧	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.110
176	WZ-45-284	吴泽睿	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.035
177	WZ-45-286	黄仁义	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.107
178	WZ-45-287	毛华卫	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.160

179	WZ-45-288	王泽坤	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.089
180	WZ-45-291	郑一伦	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.081
181	WZ-45-292	鹿康毅	男	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.114
182	WZ-45-293	黄卫国	男	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.172
183	WZ-45-295	方瑶	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.092
184	WZ-45-298	戴凤苗	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.020
185	WZ-45-299	许金珠	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.008
186	WZ-45-300	林群	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.008
187	WZ-45-301	王丽	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.021
188	WZ-45-302	陈玉芬	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.008
189	WZ-45-303	戴文杰	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.008
190	WZ-45-304	卢海碧	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.008
191	WZ-45-305	黄逸淼	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.008
192	WZ-45-306	徐贤坤	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.008
193	WZ-45-307	刘扬波	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.008
194	WZ-45-308	高建清	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.045
195	WZ-45-309	朗俊哲	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.038
196	WZ-45-310	张超	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.058
197	WZ-45-311	金广建	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.053
198	WZ-45-312	杜胜虎	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.039
199	WZ-45-313	陈成帷	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.008
200	WZ-45-314	吕晨	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.008
201	WZ-45-316	周洋	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.022
202	WZ-45-318	李驰	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.033
203	WZ-45-319	李敬	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.044
204	WZ-45-320	王宇	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.031
205	WZ-45-321	王路	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.027
206	WZ-45-322	黄海鸣	女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.092

207	WZ-45-324	胡苗苗	女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.099
208	WZ-45-325	程诗蓓	女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.089
209	WZ-45-326	曹宝利	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.073
210	WZ-45-327	王晴	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.155
211	WZ-45-329	邓正轩	女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.146
212	WZ-45-330	倪瑶瑶	女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.176
213	WZ-45-332	温姿姿	女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.113
214	WZ-45-333	艾遥	男	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.138
215	WZ-45-334	胡子龙	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.071
216	WZ-45-335	林雅倩	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.078
217	WZ-45-336	黄嫣慧	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.085
218	WZ-45-337	黄小莹	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.022
219	WZ-45-338	毛梦叶	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.085
220	WZ-45-339	胡小豪	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.019
221	WZ-45-340	刘传勇	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.103
222	WZ-45-341	朱静燕	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.094
223	WZ-45-342	鲁美金	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.076
224	WZ-45-343	周甲丰	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.076
225	WZ-45-344	周佰林	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.078
226	WZ-45-345	胡仲	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.141
227	WZ-45-346	郑杰	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.153
228	WZ-45-347	余正平	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.044
229	WZ-45-348	陈钢	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.052
230	WZ-45-349	杨学志	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.137
231	WZ-45-350	朱伟谦	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.183
232	WZ-45-351	张淼磊	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.127
233	WZ-45-353	杨法镜	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.063
234	WZ-45-354	纪晓微	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.084

151103100446

温州市疾病预防控制中心

检 验 检 测 报 告

报告编号：温（市）疾控检字第202000340号

235	WZ-45-355	向慧霞	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.151
236	WZ-45-356	陈伟	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.024
237	WZ-45-357	黄锡玺	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.036
238	WZ-45-358	杨宇	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.047
239	WZ-45-359	林海	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.020
240	WZ-45-360	许宁静	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.066
241	WZ-45-361	黄希茜	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.136
242	WZ-45-362	吕心悦	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.088
243	WZ-45-363	陈奔	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.083
244	WZ-45-364	陈芳婷	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.073
245	WZ-45-365	郑禾	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.036
246	WZ-45-366	余方琛	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.198
247	WZ-45-367	徐浩力	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.051
248	WZ-45-368	陈新	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.051
249	WZ-45-369	邵飞跃	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.069
250	WZ-45-370	朱国庆	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.150
251	WZ-45-371	周疆帆	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.130
252	WZ-45-372	陈丽丹	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.132
253	WZ-45-373	张伟忠	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.114
254	WZ-45-374	刘芸韬	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.028
255	WZ-45-375	陈飞驰	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.031
256	WZ-45-376	叶祖森	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.138
257	WZ-45-377	朱千里	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.140
258	WZ-45-378	陈一和	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.150
259	WZ-45-379	陈晨	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.153
260	WZ-45-380	刘俊	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.132
261	WZ-45-381	夏景林	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.477
262	WZ-45-382	翁传政	男	诊断放射学（2A）	外照射个人累积剂量	0.115

四、评价：

151103100446

温州市疾病预防控制中心

检 验 检 测 报 告

报告编号：温（市）疾控检字第202000340号　　第 11 页，共 11 页

在本次检测周期内，温州医科大学附属第一医院放射工作人员所接受的外照射个人累积剂量值小于5mSv，即小于国家卫生标准GB 18871-2002规定的年有效剂量限值20mSv的四分之一。

备注：1、本次所送检的热释光剂量计（TLD）佩戴时间为2020年6月18日-2020年9月17日。
2、根据《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128-2019），当外照射个人累积剂量Hp（10）小于MDL时，记录为1/2MDL。
3、MDL：最低探测水平值。MDL为0.016mSv，1/2MDL为0.008mSv。

以上结果仅对来样负责

编制人：　　核对人：　　批准人：

职　务：授权签字人

温州市疾病预防控制中心 检验检测专用章

2020/11/23

CMA
151103100446

检验检测报告书

Test Report

报告编号：

Report No. 温（市）疾控检字第202100053号

样品名称：
Name Of Sample 热释光剂量计（TLD）

委托单位：
Unit Of Customer 温州医科大学附属第一医院

检测类别：
Testing Category 一般委托

温州市疾病预防控制中心
Wenzhou Center For Disease Control And Prevention

CMA
151103100446

温州市疾病预防控制中心

检 验 检 测 报 告

报告编号：温（市）疾控检字第202100053号　　第 1 页，共 12 页

样品名称：	热释光剂量计（TLD）	样品编号：	202100053
生产单位：	无	生产日期或批号：	无
受检单位：	温州医科大学附属第一医院	商　　标：	无
送样单位：	温州市疾病预防控制中心	规　　格：	无
委托单位：	温州医科大学附属第一医院	样品数量：	285个
委托单位地址：	温州市府学巷2号	代表数量：	无
样品状态/包装：	剂量计完好	检验检测类别：	一般委托
受理日期：	2020-12-17	检验检测日期：	2021-01-25
检验检测项目：	外照射个人累积剂量		
检验检测依据：	GBZ 128-2019		

一、检测依据：《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128-2019）

二、评价依据：

1、《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002），见附录B。

B1.1 职业照射

B1.1.1 剂量限值

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（但不可作任何追溯平均），20mSv；

b）任何一年中的有效剂量，50mSv；

2、《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128-2019）

三、检测结果：

放射工作人员职业外照射个人累积剂量检测结果

序号	编号	姓名	性别	职业类别	检测项目	检测结果 Hp(10)(mSv)
1	WZ-45-1	邓霞	女	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.086
2	WZ-45-2	黄包记	男	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.038
3	WZ-45-4	林立	男	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.113
4	WZ-45-5	潘欢乐	女	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.083
5	WZ-45-7	谢聪颖	女	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.088
6	WZ-45-8	薛圣留	男	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.095
7	WZ-45-9	张萍	女	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.111
8	WZ-45-10	张薛榜	男	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.058
9	WZ-45-11	邹长林	男	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.050
10	WZ-45-12	黄珂靖	女	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.065

11	WZ-45-14	吴钧	男	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.097
12	WZ-45-15	吴志勤	男	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.092
13	WZ-45-16	阎华伟	男	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.068
14	WZ-45-17	杨柱强	男	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.100
15	WZ-45-18	易金玲	女	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.104
16	WZ-45-19	余建文	男	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.140
17	WZ-45-20	张力	男	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.057
18	WZ-45-21	周永强	男	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.071
19	WZ-45-23	王志玮	男	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.076
20	WZ-45-24	曹国全	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.116
21	WZ-45-25	陈伟建	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.008
22	WZ-45-26	陈晓宇	女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.008
23	WZ-45-27	董丽卿	女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.008
24	WZ-45-28	段玉霞	女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.008
25	WZ-45-29	郭献忠	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.081
26	WZ-45-30	姜新	女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.040
27	WZ-45-31	姜亿一	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.065
28	WZ-45-33	潘克华	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.045
29	WZ-45-34	王爱敏	女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.041
30	WZ-45-37	吴恩福	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.026
31	WZ-45-39	叶彩儿	女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.035
32	WZ-45-40	邓青山	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.040
33	WZ-45-41	胡章勇	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.051
34	WZ-45-42	黄达	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.055
35	WZ-45-44	黄杨晃	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.008
36	WZ-45-45	贾秀芬	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.027
37	WZ-45-46	李瑞	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.049
38	WZ-45-47	林伯法	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.022

39	WZ-45-48	林伟民	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.008
40	WZ-45-49	刘运财	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.008
41	WZ-45-50	毛丹丹	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.029
42	WZ-45-51	彭婷	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.052
43	WZ-45-52	邱云鹏	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.607
44	WZ-45-53	王宏清	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.008
45	WZ-45-55	翁晓明	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.051
46	WZ-45-56	吴晨静	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.029
47	WZ-45-58	奚玉平	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.049
48	WZ-45-59	谢福荣	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.027
49	WZ-45-63	郑葵葵	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.055
50	WZ-45-65	满意	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.017
51	WZ-45-66	黄定品	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.029
52	WZ-45-67	傅钢泽	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.049
53	WZ-45-68	陈丽芳2	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.056
54	WZ-45-69	陈杨宗	男	核医学（2C）	外照射个人累积剂量	0.075
55	WZ-45-70	黄宏鹏	男	核医学（2C）	外照射个人累积剂量	0.085
56	WZ-45-71	林洁	女	核医学（2C）	外照射个人累积剂量	0.056
57	WZ-45-72	殷薇薇	女	核医学（2C）	外照射个人累积剂量	0.066
58	WZ-45-73	郑祥武	男	核医学（2C）	外照射个人累积剂量	0.037
59	WZ-45-74	包纯纯	女	核医学（2C）	外照射个人累积剂量	0.782
60	WZ-45-76	王志强	男	核医学（2C）	外照射个人累积剂量	0.134
61	WZ-45-77	张秀云	女	核医学（2C）	外照射个人累积剂量	0.074
62	WZ-45-79	林信实	男	核医学（2C）	外照射个人累积剂量	0.100
63	WZ-45-88	董礼阳	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.099
64	WZ-45-89	范良好	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.046
65	WZ-45-90	胡文豪	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.152
66	WZ-45-91	黄士勇	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.182

67	WZ-45-92	倪俊伟	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.071
68	WZ-45-93	潘慧君	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.149
69	WZ-45-95	伍晓扬	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.092
70	WZ-45-96	余舜	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.008
71	WZ-45-98	章云军	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.055
72	WZ-45-99	周为中	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.124
73	WZ-45-101	陈小跃	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.008
74	WZ-45-106	金小慧	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.008
75	WZ-45-107	林正燕	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.046
76	WZ-45-111	吴文治	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.008
77	WZ-45-112	夏致华	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.008
78	WZ-45-113	朱启槐	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.041
79	WZ-45-114	黄庆科	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.092
80	WZ-45-116	陈成水	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.008
81	WZ-45-118	叶强	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.008
82	WZ-45-119	虞冠锋	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.100
83	WZ-45-120	李则群	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.097
84	WZ-45-121	谭显西	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.095
85	WZ-45-123	郑匡	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.098
86	WZ-45-124	钟鸣	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.148
87	WZ-45-125	陈长曦	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.103
88	WZ-45-129	洪承吕	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.103
89	WZ-45-130	黄伟剑	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.095
90	WZ-45-131	计光	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.113
91	WZ-45-133	李晟	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.082
92	WZ-45-135	林捷	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.073
93	WZ-45-136	苏蓝	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.103
94	WZ-45-137	王智廷	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.021

95	WZ-45-138	吴高俊	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.075
96	WZ-45-139	肖方毅	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.088
97	WZ-45-141	叶虹	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.024
98	WZ-45-142	郑高署	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.114
99	WZ-45-143	郑翔	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.061
100	WZ-45-180	徐静	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.008
101	WZ-45-181	蔡文文	女	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.105
102	WZ-45-182	韩策	男	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.086
103	WZ-45-183	郑小敏	男	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.087
104	WZ-45-184	沈兰晓	女	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.112
105	WZ-45-185	赵李昊	男	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.020
106	WZ-45-186	金献测	男	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.093
107	WZ-45-187	唐坤	男	核医学（2C）	外照射个人累积剂量	0.008
108	WZ-45-192	吴长春	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.008
109	WZ-45-193	梁崇柏	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.064
110	WZ-45-194	陈晓	女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.069
111	WZ-45-195	吕芳滨	女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.037
112	WZ-45-196	林晓敏	女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.086
113	WZ-45-199	吴伟	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.008
114	WZ-45-200	孙学成	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.049
115	WZ-45-202	朱建芬	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.008
116	WZ-45-203	周海晓	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.008
117	WZ-45-204	叶月色	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.025
118	WZ-45-205	鲁纯纯	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.035
119	WZ-45-206	方雅	女	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.101
120	WZ-45-207	单培仁	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.037
121	WZ-45-208	伍新雷	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.074
122	WZ-45-209	陈骁	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.116

123	WZ-45-211	谢森淼	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.008
124	WZ-45-212	薛斌伟	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.040
125	WZ-45-213	倪显武	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.008
126	WZ-45-214	黄海华2	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.008
127	WZ-45-217	项伟	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.053（名义剂量）
128	WZ-45-219	陈周峰	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.037
129	WZ-45-220	林秀清	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.008
130	WZ-45-221	戴振宇	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.008
131	WZ-45-222	施翔翔	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.036
132	WZ-45-223	张剑	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.122
133	WZ-45-227	周斌	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.008
134	WZ-45-228	胡筠	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.030
135	WZ-45-229	吴泉泉	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.074
136	WZ-45-231	姜海燕	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.008
137	WZ-45-234	孙卫军	男	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.155
138	WZ-45-236	朱佩兰	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.126
139	WZ-45-237	陈梦夫	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.137
140	WZ-45-239	郭彩秀	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.024
141	WZ-45-240	叶菲菲	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.029
142	WZ-45-241	高瞻	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.072
143	WZ-45-242	何一夫	男	牙科放射学（2B）	外照射个人累积剂量	0.052
144	WZ-45-244	李牌	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.008
145	WZ-45-247	施美珍	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.111
146	WZ-45-248	黄海华	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.008
147	WZ-45-249	邓华英	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.062
148	WZ-45-250	严志远	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.008
149	WZ-45-251	熊叶	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.101
150	WZ-45-252	黄景勇	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.078

151	WZ-45-253	吕和平	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.008
152	WZ-45-254	黄崇青	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.086
153	WZ-45-255	裘益辉	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.117
154	WZ-45-256	苏翔	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.065
155	WZ-45-258	倪海真	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.093
156	WZ-45-259	王蓉蓉	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.008
157	WZ-45-260	吴金明	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.040
158	WZ-45-261	薛海波	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.031
159	WZ-45-262	陈坛销	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.034
160	WZ-45-263	吴芳	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.020
161	WZ-45-264	刘金萍	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.008
162	WZ-45-265	郑彬彬	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.102
163	WZ-45-267	胡开宇	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.070
164	WZ-45-269	周浩	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.083
165	WZ-45-270	李焕斌	男	核医学（2C）	外照射个人累积剂量	0.103
166	WZ-45-271	文正伟	男	核医学（2C）	外照射个人累积剂量	0.059
167	WZ-45-272	肖建春	女	核医学（2C）	外照射个人累积剂量	0.127
168	WZ-45-273	王玲	女	核医学（2C）	外照射个人累积剂量	0.104
169	WZ-45-274	张宝君	男	核医学（2C）	外照射个人累积剂量	0.032
170	WZ-45-275	谷琪琦	女	核医学（2C）	外照射个人累积剂量	0.070
171	WZ-45-276	章万乐	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.077
172	WZ-45-277	金景国	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.076
173	WZ-45-278	李成	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.094
174	WZ-45-280	金敏莉	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.111
175	WZ-45-281	陈婵婵	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.100
176	WZ-45-282	黄颖宝	男	诊断放射学（2A）	外照射个人累积剂量	0.029
177	WZ-45-283	徐慧	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.069
178	WZ-45-284	吴泽睿	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.008

179	WZ-45-286	黄仁义	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.022
180	WZ-45-287	毛华卫	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.097
181	WZ-45-288	王泽坤	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.008
182	WZ-45-289	陈悦	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.060（名义剂量）
183	WZ-45-291	郑一伦	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.025
184	WZ-45-292	龚康毅	男	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.096
185	WZ-45-293	黄卫国	男	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.105
186	WZ-45-295	方瑶	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.018
187	WZ-45-298	戴凤苗	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.008
188	WZ-45-299	许金珠	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.008
189	WZ-45-301	王丽	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.008
190	WZ-45-302	陈玉芬	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.008
191	WZ-45-303	戴文杰	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.008
192	WZ-45-304	卢海碧	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.008
193	WZ-45-305	黄逸淼	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.008
194	WZ-45-306	徐贤坤	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.008
195	WZ-45-307	刘扬波	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.008
196	WZ-45-308	高建清	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.008
197	WZ-45-309	朗俊哲	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.008
198	WZ-45-310	张超	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.027
199	WZ-45-311	金广建	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.008
200	WZ-45-312	杜胜虎	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.018
201	WZ-45-313	陈成雉	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.008
202	WZ-45-314	吕晨	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.008
203	WZ-45-316	周洋	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.021
204	WZ-45-317	邱海胜	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.008
205	WZ-45-318	李驰	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.008
206	WZ-45-319	李敬	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.008

207	WZ-45-320	王宇	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.041
208	WZ-45-321	王路	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.008
209	WZ-45-322	黄海哨	女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.071
210	WZ-45-323	孙乐乐	女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.008
211	WZ-45-324	胡苗苗	女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.038
212	WZ-45-325	程诗蓓	女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.433
213	WZ-45-326	曹宝利	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.024
214	WZ-45-327	王晴	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.008
215	WZ-45-329	邓正轩	女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.153
216	WZ-45-330	倪瑶瑶	女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.105
217	WZ-45-332	温姿姿	女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.139
218	WZ-45-333	艾遥	男	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.082
219	WZ-45-334	胡子龙	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.054
220	WZ-45-335	林雅倩	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.049
221	WZ-45-336	黄嫣慧	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.008
222	WZ-45-337	黄小莹	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.033
223	WZ-45-338	毛梦叶	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.040
224	WZ-45-339	胡小豪	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.018
225	WZ-45-340	刘传勇	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.044
226	WZ-45-341	朱静燕	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.070
227	WZ-45-342	鲁类金	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.021
228	WZ-45-343	周甲丰	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.008
229	WZ-45-344	周佰林	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.008
230	WZ-45-345	胡仲	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.035
231	WZ-45-346	郑杰	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.110
232	WZ-45-347	余正平	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.008
233	WZ-45-348	陈钢	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.008
234	WZ-45-349	杨学志	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.088

151103100446

温州市疾病预防控制中心

检 验 检 测 报 告

报告编号：温（市）疾控检字第202100053号

235	WZ-45-350	朱伟谦	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.117
236	WZ-45-351	张淼磊	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.117
237	WZ-45-352	潘乐门	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.008
238	WZ-45-353	杨法镜	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.104
239	WZ-45-354	纪晓微	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.043
240	WZ-45-355	冉慧霞	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.069
241	WZ-45-356	陈伟	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.043
242	WZ-45-357	黄锡玺	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.008
243	WZ-45-359	林海	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.008
244	WZ-45-360	许宁静	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.008
245	WZ-45-361	黄希茜	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.096
246	WZ-45-362	吕心悦	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.068
247	WZ-45-363	陈奔	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.008
248	WZ-45-364	陈芳婷	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.008
249	WZ-45-365	郑禾	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.008
250	WZ-45-366	余方琛	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.008
251	WZ-45-367	徐浩力	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.038
252	WZ-45-368	陈新	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.019
253	WZ-45-369	邵飞跃	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.042
254	WZ-45-370	朱国庆	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.106
255	WZ-45-371	周疆帆	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.047
256	WZ-45-372	陈丽丹	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.063
257	WZ-45-373	张伟忠	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.055
258	WZ-45-374	刘芸韬	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.008
259	WZ-45-375	陈飞驰	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.008
260	WZ-45-376	叶祖森	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.113
261	WZ-45-377	朱千里	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.065
262	WZ-45-378	陈一和	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.093

263	WZ-45-379	陈晨	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.071
264	WZ-45-380	刘俊	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.074
265	WZ-45-381	夏景林	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.100
266	WZ-45-382	翁传政	男	诊断放射学（2A）	外照射个人累积剂量	0.046
267	WZ-45-383	杨运俊	男	诊断放射学（2A）	外照射个人累积剂量	0.047
268	WZ-45-384	应西西	女	诊断放射学（2A）	外照射个人累积剂量	0.072
269	WZ-45-385	凌叶	女	诊断放射学（2A）	外照射个人累积剂量	0.008
270	WZ-45-387	李双全	男	诊断放射学（2A）	外照射个人累积剂量	0.008
271	WZ-45-388	戴玉霜	女	诊断放射学（2A）	外照射个人累积剂量	0.026（名义剂量）
272	WZ-45-389	徐洁	女	诊断放射学（2A）	外照射个人累积剂量	0.008
273	WZ-45-391	柳余芳	女	诊断放射学（2A）	外照射个人累积剂量	0.008
274	WZ-45-392	周荣辉	男	诊断放射学（2A）	外照射个人累积剂量	0.026
275	WZ-45-394	项益岚	女	诊断放射学（2A）	外照射个人累积剂量	0.030
276	WZ-45-395	傅萍萍	女	诊断放射学（2A）	外照射个人累积剂量	0.008
277	WZ-45-396	杨婉祯	女	牙科发射学（2B）	外照射个人累积剂量	0.024
278	WZ-45-397	施可欣	女	核医学（2C）	外照射个人累积剂量	0.119
279	WZ-45-398	何维雷	男	核医学（2C）	外照射个人累积剂量	0.127
280	WZ-45-399	林新丹	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.073
281	WZ-45-400	林丽芳	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.046
282	WZ-45-401	林以诺	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.121
283	WZ-45-402	毛成钱	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.008
284	WZ-45-403	胡孙宽	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.020
285	WZ-45-404	王凯	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.021

四、评价：

在本次检测周期内，温州医科大学附属第一医院放射工作人员编号为WZ-45-217项伟送检的热释光剂量计检测值为27.104mSv，即大于国家卫生标准GB 18871-2002规定的年有效剂量限值20mSv的四分之一。根据现场调查和本人确认，项伟曾将铅衣内热释光剂量计误放入铅衣外侧口袋，其数值不能正确反映项伟本人的工作剂量。根据《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128-2019）中3.6及8.1.4条款规定，取本监测周期内从事相同工作的其他144名同事（介入放射学2E）接受的平均剂量0.053mSv作为项伟的名义剂量。

在本次检测周期内，温州医科大学附属第一医院放射工作人员编号为WZ-45-289陈悦、编号为WZ-45-

151103100446

温州市疾病预防控制中心

检 验 检 测 报 告

388戴玉霜送检的热释光剂量计检测值分别为2.429mSv、4.074mSv，根据现场调查和本人确认，陈悦和戴玉霜曾佩戴剂量计接受过放射性检查（胸部CT1次），其数值不能正确反映陈悦和戴玉霜本人的工作剂量，根据《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128-2019）中3.6及8.1.4条款规定，取本监测周期内从事相同工作的其他30名同事（X-CT）接受的平均剂量0.060mSv作为陈悦的名义剂量，取本监测周期内从事相同工作的其他10名同事（诊断放射学2A）接受的平均剂量0.026mSv作为戴玉霜的名义剂量。

在本次检测周期内，温州医科大学附属第一医院其他放射工作人员所接受的外照射个人累积剂量值均小于5mSv，即小于国家卫生标准GB 18871-2002规定的年有效剂量限值20mSv的四分之一。

根据《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128-2016）6.1.3条款规定，建议医院相关科室收到此份检测报告后，及时将检测结果书面通知每位受检者，同时做好外照射个人累积年剂量的统计，如发现某位放射工作人员外照射个人年剂量大于5mSv，请立即书面通知检测机构，以便检测机构及时对外照射个人年剂量大于5mSv的放射工作人员进行现场调查和分析，确保放射工作人员、受检者和公众的身体健康。

同时建议医院相关部门规范放射工作人员剂量计的佩戴工作，避免因剂量计丢失、污染或因故得不到读数，或因意外照射引起的大剂量，而不能正确记录个人的受照有效剂量。

备注：1、本次所送检的热释光剂量计（TLD）佩戴时间为2020年9月18日-2020年12月17日。

2、根据《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128-2019），当外照射个人累积剂量Hp（10）小于MDL时，记录为1/2MDL。

3、MDL：为最低探测水平值，MDL =0.016mSv，1/2MDL=0.008mSv。

4、名义剂量：在个人剂量监测中，当工作人员佩带的剂量计丢失、损坏或其他原因得不到读数或所得读数不能正确反映工作人员所接受的剂量时，用其他方法赋予该剂量计应有的剂量估算值。

5、名义剂量估算依据：用同一监测周期内从事相同工作的工作人员接受的平均剂量。

以上结果仅对来样负责

编制人：　　核对人：　　批准人：

职　务：授权签字人

2021/3/8

温州市疾病预防控制中心 检验检测专用章

CMA
151103100446

检验检测报告书

Test Report

报告编号：

Report No. 温（市）疾控检字第202100150号

样品名称：
Name Of Sample 热释光剂量计（TLD）

委托单位：
Unit Of Customer 温州医科大学附属第一医院

检测类别：
Testing Category 一般委托

温州市疾病预防控制中心
Wenzhou Center For Disease Control And Prevention

温州市疾病预防控制中心

151103100446

检 验 检 测 报 告

报告编号：温（市）疾控检字第202100150号　　第 1 页，共 12 页

样品名称：热释光剂量计（TLD）　　样品编号：202100150

生产单位：无　　生产日期或批号：无

受检单位：温州医科大学附属第一医院　　商　　标：无

送样单位：温州市疾病预防控制中心　　规　　格：无

委托单位：温州医科大学附属第一医院　　样品数量：289个

通讯地址：温州市府学巷2号　　代表数量：无

样品状态/包装：剂量计完好　　检验检测类别：一般委托

受理日期：2021-03-17　　检验检测日期：2021-04-28

检验检测项目：外照射个人累积剂量

检验检测依据：GBZ 128-2019

检验检测结果：

一、检测依据：《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128-2019）

二、评价依据：

1、《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002），见附录B。

B1.1 职业照射

B1.1.1 剂量限值

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（但不可作任何追溯平均），20mSv；

b）任何一年中的有效剂量，50mSv；

2、《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128-2019）

三、检测结果

放射工作人员职业外照射个人累积剂量检测结果

序号	编号	姓名	性别	职业类别	检测项目	检测结果 Hp(10)(mSv)
1	WZ-45-1	邓霞	女	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.008
2	WZ-45-2	黄包记	男	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.076
3	WZ-45-4	林立	男	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.128
4	WZ-45-5	潘欢乐	女	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.098
5	WZ-45-7	谢聪颖	女	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.056
6	WZ-45-8	薛圣笛	男	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.062
7	WZ-45-9	张萍	女	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.049
8	WZ-45-10	张萍绣	男	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.072

温州市疾病预防控制中心

检 验 检 测 报 告

151103100446

报告编号：温（市）疾控检字第202100150号

9	WZ-45-11	邹长林	男	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.058
10	WZ-45-12	黄珂靖	女	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.110
11	WZ-45-15	吴志勤	男	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.087
12	WZ-45-16	阎华伟	男	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.091
13	WZ-45-17	杨桂强	男	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.135
14	WZ-45-18	易金玲	女	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.101
15	WZ-45-19	余建义	男	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.091
16	WZ-45-20	张力	男	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.086
17	WZ-45-21	周永强	男	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.091
18	WZ-45-23	王志玮	男	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.096
19	WZ-45-24	曹国全	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.069
20	WZ-45-25	陈伟建	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.062
21	WZ-45-26	陈晓宇	女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.008
22	WZ-45-27	董丽辉	女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.054
23	WZ-45-28	段玉霞	女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.050
24	WZ-45-29	郭献忠	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.077
25	WZ-45-30	姜新	女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.040
26	WZ-45-31	姜亿一	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.064
27	WZ-45-33	潘克华	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.045
28	WZ-45-34	王爱敏	女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.028
29	WZ-45-37	吴恩福	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.061
30	WZ-45-39	叶彩儿	女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.086
31	WZ-45-40	邓青山	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.008
32	WZ-45-41	胡章勇	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.054
33	WZ-45-42	黄达	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.095
34	WZ-45-44	黄杨见	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.049
35	WZ-45-45	贾秀芬	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.045
36	WZ-45-46	李瑜	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.062
37	WZ-45-47	林伯法	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.008

温州市疾病预防控制中心

检 验 检 测 报 告

151103100446

报告编号：温（市）疾控检字第202100150号

38	WZ-45-48	林伟民	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.027
39	WZ-45-49	刘运财	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.035
40	WZ-45-50	毛丹丹	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.008
41	WZ-45-51	彭婷	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.071
42	WZ-45-52	邰云鹏	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.047
43	WZ-45-53	王宏清	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.036
44	WZ-45-54	王镇章	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.050
45	WZ-45-55	翁晓明	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.100
46	WZ-45-56	吴晨静	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.061
47	WZ-45-58	奚玉平	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.054
48	WZ-45-59	谢福荣	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.053
49	WZ-45-63	郑葵葵	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.034
50	WZ-45-64	郑禹	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.047
51	WZ-45-65	满意	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.058
52	WZ-45-66	黄定品	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.008
53	WZ-45-67	傅钢泽	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.097
54	WZ-45-68	陈丽芳2	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.050
55	WZ-45-69	陈杨宗	男	核医学（2C）	外照射个人累积剂量	0.039
56	WZ-45-70	黄宏鹏	男	核医学（2C）	外照射个人累积剂量	0.069
57	WZ-45-71	林洁	女	核医学（2C）	外照射个人累积剂量	0.008
58	WZ-45-72	殷薇薇	女	核医学（2C）	外照射个人累积剂量	0.029
59	WZ-45-73	郑祥武	男	核医学（2C）	外照射个人累积剂量	0.027
60	WZ-45-74	包纯纯	女	核医学（2C）	外照射个人累积剂量	0.803
61	WZ-45-76	王志强	男	核医学（2C）	外照射个人累积剂量	0.067
62	WZ-45-77	张秀云	女	核医学（2C）	外照射个人累积剂量	0.025
63	WZ-45-79	林信实	男	核医学（2C）	外照射个人累积剂量	0.055
64	WZ-45-88	董礼阳	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.098
65	WZ-45-89	范良好	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.093
66	WZ-45-90	胡文豪	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.119

温州市疾病预防控制中心

检 验 检 测 报 告

151103100446

报告编号：温（市）疾控检字第202100150号

67	WZ-45-91	黄士勇	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.409
68	WZ-45-92	倪俊伟	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.094
69	WZ-45-93	潘慧君	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.088
70	WZ-45-95	伍晓扬	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.063
71	WZ-45-96	余昶	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.722
72	WZ-45-98	章云军	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.115
73	WZ-45-99	周为中	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.131
74	WZ-45-101	陈小跃	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.019
75	WZ-45-106	金小慧	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.051
76	WZ-45-107	林正燕	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.038
77	WZ-45-111	吴文治	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.019
78	WZ-45-112	夏致华	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.026
79	WZ-45-113	朱启槐	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.067
80	WZ-45-114	黄庆科	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.028
81	WZ-45-116	陈成水	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.027
82	WZ-45-118	叶强	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.021
83	WZ-45-119	戴冠锋	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.105
84	WZ-45-120	李则群	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.114
85	WZ-45-123	郑匡	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.065
86	WZ-45-124	钟鸣	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.094
87	WZ-45-125	陈长曦	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.088
88	WZ-45-129	洪承吕	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.109
89	WZ-45-130	黄伟剑	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.098
90	WZ-45-131	计光	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.082
91	WZ-45-133	李晟	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.088
92	WZ-45-134	林芳	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.020
93	WZ-45-135	林捷	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.104
94	WZ-45-136	苏菡	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.090
95	WZ-45-137	王智廷	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.077

温州市疾病预防控制中心

检 验 检 测 报 告

151103100446

报告编号：温（市）疾控检字第202100150号

96	WZ-45-138	吴高俊	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.082
97	WZ-45-139	肖方毅	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.092
98	WZ-45-141	叶虹	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.095
99	WZ-45-142	郑高暑	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.106
100	WZ-45-143	郑翔	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.078
101	WZ-45-180	徐静	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.027
102	WZ-45-181	蔡文文	女	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.057
103	WZ-45-182	韩策	男	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.118
104	WZ-45-183	郑小敏	男	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.093
105	WZ-45-184	沈兰晓	女	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.047
106	WZ-45-185	赵李昊	男	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.055
107	WZ-45-186	金献测	男	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.055
108	WZ-45-187	唐坤	男	核医学（2C）	外照射个人累积剂量	0.008
109	WZ-45-191	潘勇	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.061
110	WZ-45-192	吴长春	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.008
111	WZ-45-193	梁崇柏	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.033
112	WZ-45-194	陈晓	女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.008
113	WZ-45-195	吕芳滨	女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.109(名义剂量)
114	WZ-45-196	林晓敏	女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.038
115	WZ-45-199	吴伟	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.018
116	WZ-45-200	孙学成	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.025
117	WZ-45-202	朱建芬	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.044
118	WZ-45-203	周海晓	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.030
119	WZ-45-204	叶月色	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.018
120	WZ-45-205	鲁纯纯	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.042
121	WZ-45-206	方雅	女	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.104
122	WZ-45-207	单培仁	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.089
123	WZ-45-208	伍新雷	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.083
124	WZ-45-209	陈骁	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.087

温州市疾病预防控制中心

检 验 检 测 报 告

151103100446

报告编号：温（市）疾控检字第202100150号

125	WZ-45-211	谢森淼	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.029
126	WZ-45-212	薛斌伟	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.665
127	WZ-45-213	倪显武	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.060
128	WZ-45-214	黄海华2	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.166
129	WZ-45-217	项伟	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.093
130	WZ-45-219	陈周峰	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.008
131	WZ-45-220	林秀清	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.008
132	WZ-45-221	戴振宇	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.074
133	WZ-45-222	施翔翔	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.094
134	WZ-45-223	张剑	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.114
135	WZ-45-227	周斌	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.008
136	WZ-45-228	胡笃	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.097
137	WZ-45-229	吴泉泉	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.064
138	WZ-45-231	姜海燕	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.032
139	WZ-45-234	孙卫军	男	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.082
140	WZ-45-236	朱佩兰	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.081
141	WZ-45-237	陈梦夫	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.124
142	WZ-45-239	郭彩秀	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.036
143	WZ-45-240	叶菲菲	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.027
144	WZ-45-241	高瞻	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.081
145	WZ-45-242	何一夫	男	牙科放射学（2B）	外照射个人累积剂量	0.008
146	WZ-45-244	李娜	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.018
147	WZ-45-247	施美珍	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.104
148	WZ-45-248	黄海华	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.112
149	WZ-45-250	严志远	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.038
150	WZ-45-251	熊叶	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.068
151	WZ-45-252	黄景勇	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.103
152	WZ-45-253	吕和平	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.020
153	WZ-45-254	黄崇青	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.085

温州市疾病预防控制中心

检 验 检 测 报 告

151103100446

报告编号：温（市）疾控检字第202100150号

154	WZ-45-255	裘益辉	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.079
155	WZ-45-258	倪海真	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.099
156	WZ-45-259	王蓉蓉	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.008
157	WZ-45-260	吴金明	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.022
158	WZ-45-261	薛海波	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.023
159	WZ-45-262	陈东销	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.026
160	WZ-45-263	吴芳	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.027
161	WZ-45-264	刘金萍	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.021
162	WZ-45-265	郑彬彬	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.072
163	WZ-45-267	胡升宇	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.101
164	WZ-45-269	周浩	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.097
165	WZ-45-270	李焕斌	男	核医学（2C）	外照射个人累积剂量	0.094
166	WZ-45-271	文正伟	男	核医学（2C）	外照射个人累积剂量	0.104
167	WZ-45-272	肖建春	女	核医学（2C）	外照射个人累积剂量	0.161
168	WZ-45-273	王玲	女	核医学（2C）	外照射个人累积剂量	0.106
169	WZ-45-274	张宝君	男	核医学（2C）	外照射个人累积剂量	0.052
170	WZ-45-275	谷淇琦	女	核医学（2C）	外照射个人累积剂量	0.047
171	WZ-45-276	章万乐	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.054
172	WZ-45-277	金景国	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.052
173	WZ-45-278	李成	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.156
174	WZ-45-280	金雏莉	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.062
175	WZ-45-281	陈婵婵	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.099
176	WZ-45-282	黄颖宝	男	诊断放射学（2A）	外照射个人累积剂量	0.044
177	WZ-45-283	徐慧	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.059
178	WZ-45-284	吴泽睿	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.022
179	WZ-45-286	黄仁义	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.107
180	WZ-45-287	毛华卫	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.069
181	WZ-45-288	王泽坤	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.061
182	WZ-45-289	陈悦	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.607

温州市疾病预防控制中心

检 验 检 测 报 告

151103100446

报告编号：温（市）疾控检字第202100150号

183	WZ-45-291	郑一伦	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.021
184	WZ-45-292	唐康毅	男	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.084
185	WZ-45-293	黄卫国	男	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.112
186	WZ-45-295	方瑶	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.016
187	WZ-45-298	戴凤苗	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.008
188	WZ-45-299	许金珠	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.008
189	WZ-45-301	王匡	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.008
190	WZ-45-302	陈玉芬	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.008
191	WZ-45-303	戴文杰	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.008
192	WZ-45-304	卢海碧	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.008
193	WZ-45-305	黄逸淼	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.008
194	WZ-45-306	徐贤坤	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.008
195	WZ-45-307	刘扬波	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.008
196	WZ-45-308	高建清	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.021
197	WZ-45-309	朗俊哲	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.042
198	WZ-45-310	张超	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.039
199	WZ-45-311	金广建	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.034
200	WZ-45-312	杜胜虎	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.042
201	WZ-45-313	陈成雅	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.008
202	WZ-45-314	吕晨	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.008
203	WZ-45-315	倪晓	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.017
204	WZ-45-316	周洋	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.033
205	WZ-45-317	邱海胜	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.008
206	WZ-45-318	李驰	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.008
207	WZ-45-319	李敬	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.023
208	WZ-45-320	王宇	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.020
209	WZ-45-321	王路	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.033
210	WZ-45-322	黄海鸣	女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.086
211	WZ-45-323	孙乐乐	女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.050

温州市疾病预防控制中心

检 验 检 测 报 告

151103100446

报告编号：温（市）疾控检字第202100150号

212	WZ-45-324	闭苗苗	女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.008
213	WZ-45-325	程诗蓓	女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.090
214	WZ-45-326	曹宝利	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.041
215	WZ-45-327	王晴	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.125
216	WZ-45-329	邓正轩	女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.124
217	WZ-45-330	倪瑶瑶	女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.623
218	WZ-45-332	温姿姿	女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.112
219	WZ-45-333	艾逛	男	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.095
220	WZ-45-334	胡子龙	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.008
221	WZ-45-335	林雅倩	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.046
222	WZ-45-336	黄嫣慧	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.089
223	WZ-45-337	黄小莹	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.008
224	WZ-45-338	毛梦叶	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.053
225	WZ-45-339	胡小豪	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.008
226	WZ-45-340	刘传勇	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.008
227	WZ-45-341	朱静燕	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.027
228	WZ-45-342	鲁美金	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.056
229	WZ-45-343	周甲丰	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.072
230	WZ-45-344	周伯林	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.060
231	WZ-45-345	胡仲	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.080
232	WZ-45-346	郑杰	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.090
233	WZ-45-347	余正平	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.008
234	WZ-45-348	陈钢	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.027
235	WZ-45-349	杨学志	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.107
236	WZ-45-350	朱伟谋	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.057
237	WZ-45-351	张焱磊	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.076
238	WZ-45-352	潘乐门	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.023
239	WZ-45-353	杨法镜	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.087
240	WZ-45-354	纪晓微	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.034

温州市疾病预防控制中心

检 验 检 测 报 告

151103100446

报告编号：温（市）疾控检字第202100150号

241	WZ-45-355	冉慧霞	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.093
242	WZ-45-356	陈伟	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.005
243	WZ-45-357	黄锡玺	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.029
244	WZ-45-358	杨宇	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.025
245	WZ-45-359	林海	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.008
246	WZ-45-360	许宁静	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.047
247	WZ-45-361	黄希茜	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.070
248	WZ-45-362	吕心悦	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.008
249	WZ-45-363	陈奔	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.068
250	WZ-45-364	陈芳婷	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.076
251	WZ-45-365	郑禾	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.028
252	WZ-45-366	余方琛	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.075
253	WZ-45-367	徐浩力	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.059
254	WZ-45-368	陈新	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.037
255	WZ-45-369	崔飞跃	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.049
256	WZ-45-370	朱国庆	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.106
257	WZ-45-371	周疆帆	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.104
258	WZ-45-372	陈丽丹	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.104
259	WZ-45-373	张伟忠	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.081
260	WZ-45-374	刘芸锴	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.053
261	WZ-45-375	陈飞驰	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.019
262	WZ-45-376	叶祖森	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.100
263	WZ-45-377	朱千里	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.097
264	WZ-45-378	蒋一和	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.087
265	WZ-45-379	陈晨	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.115
266	WZ-45-380	刘俊	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.080
267	WZ-45-381	夏景林	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.072
268	WZ-45-382	翁传政	男	诊断放射学（2A）	外照射个人累积剂量	0.060
269	WZ-45-383	杨运俊	男	诊断放射学（2A）	外照射个人累积剂量	0.059

温州市疾病预防控制中心

151103100446

检 验 检 测 报 告

报告编号：温（市）疾控检字第202100150号

270	WZ-45-384	应西西	女	诊断放射学（2A）	外照射个人累积剂量	0.063（名义剂量）
271	WZ-45-385	凌叶	女	诊断放射学（2A）	外照射个人累积剂量	0.101
272	WZ-45-386	陈晨	男	诊断放射学（2A）	外照射个人累积剂量	0.080
273	WZ-45-387	李双全	男	诊断放射学（2A）	外照射个人累积剂量	0.024
274	WZ-45-388	戴玉霜	女	诊断放射学（2A）	外照射个人累积剂量	0.072
275	WZ-45-389	徐洁	女	诊断放射学（2A）	外照射个人累积剂量	0.041
276	WZ-45-390	黄铖伟	男	诊断放射学（2A）	外照射个人累积剂量	0.017
277	WZ-45-391	柳余芳	女	诊断放射学（2A）	外照射个人累积剂量	0.089
278	WZ-45-392	周荣辉	男	诊断放射学（2A）	外照射个人累积剂量	0.066
279	WZ-45-393	张子锐	女	诊断放射学（2A）	外照射个人累积剂量	0.051
280	WZ-45-394	项益岚	女	诊断放射学（2A）	外照射个人累积剂量	0.083
281	WZ-45-395	傅萍萍	女	诊断放射学（2A）	外照射个人累积剂量	0.102
282	WZ-45-396	杨婉祯	女	牙科放射学（2B）	外照射个人累积剂量	0.054
283	WZ-45-397	施可欣	女	核医学（2C）	外照射个人累积剂量	0.047
284	WZ-45-398	何维雷	男	核医学（2C）	外照射个人累积剂量	0.056
285	WZ-45-399	林新丹	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.077
286	WZ-45-401	林以诺	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.089
287	WZ-45-402	毛成钱	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.116
288	WZ-45-403	胡孙宽	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.017
289	WZ-45-405	陈佳佳	女	牙科放射学（2B）	外照射个人累积剂量	0.034

四、评价：

在本次检测周期内，温州医科大学附属第一医院放射工作人员编号为WZ-45-195吕芳滨和WZ-45-284应西西2人送检的热释光剂量计检测值分别为7.037mSv和27.982mSv，根据现场调查和本人确认，吕芳滨曾佩戴剂量计接受过放射性检查（胸部CT1次），应西西的剂量计曾经被留置于放射工作场所内，以上数值均不能正确反映吕芳滨和应西西2人的工作剂量。根据《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128-2019）中3.6及8.1.4条款规定，取本监测周期内从事相同工作（X-CT）的其他31名同事接受的平均剂量0.109mSv作为吕芳滨的名义剂量，取本监测周期内从事相同工作【诊断放射学（2A）】的其他14名同事接受的平均剂量0.063mSv作为应西西的名义剂量。

在本次检测周期内，温州医科大学附属第一医院其他放射工作人员所接受的外照射个人累积剂量值均小于5mSv，即小于国家卫生标准GB 18871-2002规定的年有效剂量限值20mSv的四分之一。

根据《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128-2016）6.1.3条款规定，建议医院相关科室收到此份检测报告后，及时将检测结果书面通知每位受检者，同时做好外照射个人累积年剂量的统计，如发现某位放射工作人员外照射个人年剂量大于5mSv，请立即书面通知检测机构，以便检测机构及时对外照射个人年剂量大于5mSv的放射工作人员进行现场调查和分析，确保放射工作人员、受检者和公众的身体健

康。

同时建议医院相关部门规范放射工作人员剂量计的佩戴工作，避免因剂量计丢失、污染或因故得不到读数，或因意外照射引起的大剂量，而不能正确记录个人的受照有效剂量。

备注：1、本次所送检的热释光剂量计（TLD）佩戴时间为2020年12月18日-2021年3月17日。

2、根据《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128-2019），当外照射个人累积剂量Hp（10）小于MDL时，记录为1/2MDL。

3、MDL：为最低探测水平值。MDL =0.016mSv，1/2MDL=0.008mSv。

4、名义剂量：在个人剂量监测中，当工作人员佩带的剂量计丢失、损坏或其他原因得不到读数或所得读数不能正确反映工作人员所接受的剂量时，用其他方法赋予该剂量计应有的剂量估算值。

5、名义剂量估算依据：用同一监测周期内从事相同工作的工作人员接受的平均剂量。

以上结果仅对来样负责

编制人：林建珍　　核对人：刘睿　　批准人：陈[illegible]

职　务：授权签字人　　2021/5/20

温州市疾病预防控制中心 检验检测专用章

说　　明

一、本报告无批准人签字无效，未加盖中心检测专用章或公章无效。

二、本报告不得涂改，不得作为广告宣传之用。未经本机构批准，不得复制（全文复制除外），复制件未重新加盖本中心检验检测专用章或公章无效。

三、检验检测类别：一般委托、鉴定委托、监督委托、司法委托。

四、检验检测项目标注为“☆”为分包项目。

五、对检验检测结果有异议者，请于收到检验检测报告之日起十五天内向本中心提出。

Declaration

1、The report is regarded invalid without the signature of the certifier, the special inspection stamp of our center or the official stamp of our center.

2、The report shall not be altered and be used for advertising purposes. Without the approval of our center, it may not be copied (except for full-text copying). And the copy is invalid without the special inspection stamp of our center or the official stamp of our center.

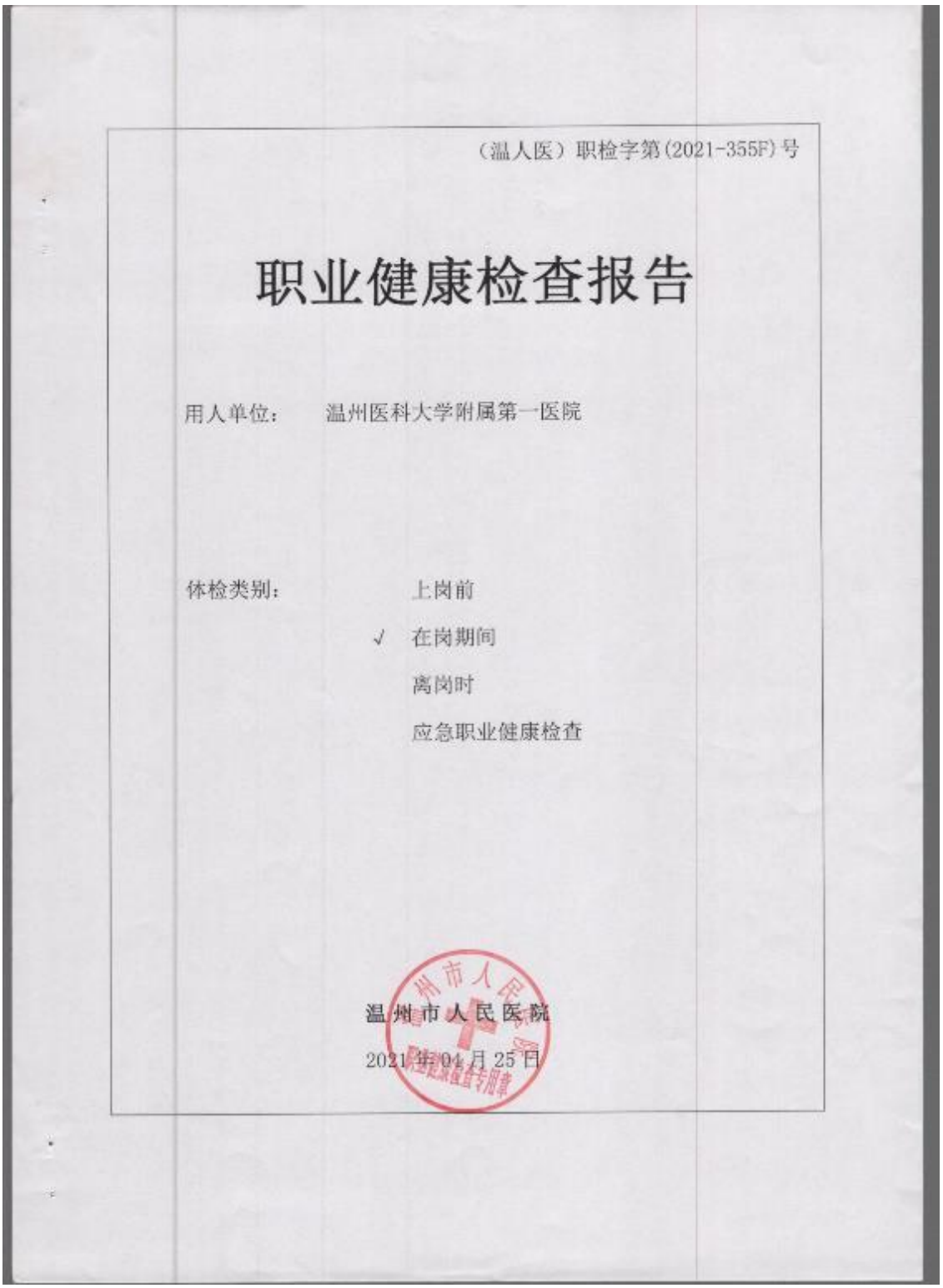
3、The categories of tests: general commission, appraisal commission, supervision commission and judicial commission.

4、The inspection and testing items are marked as “☆” as subcontracted items.

5、If there is any objection to the results, please submit it to our center within 15 days after receiving the test report.

地址（Address）：浙江省温州市新城大道41号
邮编（Post Code）：325001
电话（Tel）：0577-55597798
传真（Fax）：0577-55597795
网址（Website）：www.wzcdc.org.cn

附件 9 职业健康体检报告（部分）；



（温人医）职检字第(2021-355F)号

职业健康检查报告

用人单位：　温州医科大学附属第一医院

体检类别：

上岗前

√ 在岗期间

离岗时

应急职业健康检查

温州市人民医院

2021 年 04 月 25 日

温州市人民医院

职业健康检查报告

（温人医）职检字第（2021-355F）号　　共 1 页第 1 页

委托单位：温州医科大学附属第一医院

用人单位：温州医科大学附属第一医院

职业病危害因素名称：电离辐射

体检类别：□上岗前 √在岗期间 □离岗时 □应急职业健康检查

体检日期：2021 年 04 月 08 日　　体检人数：1 人

体检项目：内、外、皮肤科常规检查、眼科检查（色觉、视力、晶体裂隙灯检查、玻璃体、眼底）、血常规（五分类）、尿常规、肝功能、肾功能、心电图、腹部 B 超、外周血淋巴细胞染色体畸变检测，血糖、数字化摄影胸片。

体检依据：卫生部第 55 号令《放射工作人员职业健康管理办法》，《放射工作人员健康要求及监护规范》GBZ98-2020。

评价依据：《放射工作人员健康要求及监护规范》GBZ98-2020，《放射性白内障诊断标准》GBZ95-2014，《外照射慢性放射病诊断标准》GBZ105-2002，《放射工作人员职业健康检查外周血淋巴细胞染色体畸变检测与评价》GBZ/T248-2014。

体检结论与医学建议/放射工作适任性意见：

2021 年 04 月 08 日温州医科大学附属第一医院安排 1 名放射工作人员进行在岗期间职业健康检查，放射工作适任性意见：可继续原放射工作 1 名。名单如下：

序号	姓名	性别	年龄（岁）	工龄（年）	工种	检查结果及医学建议	放射工作适任性意见
1	王镇章	男	40	18.0	医学应用	1、彩超室:脂肪肝；胆囊息肉；建议肝胆 B 超随访。 2、心电图：T 波改变；建议心内科门诊咨询，心电图随访。 3、肝功能常规：谷丙转氨酶:82(U/L)↑(9-50)；谷草转氨酶:45(U/L)↑(15-40)；谷氨酰转肽酶:84(U/L)↑(7-45)；建议消化科门诊护肝治疗，肝功能随访。 4、肾功能四项：尿酸:486.0(μmol/L)↑(208.0-428.0)；建议低嘌呤饮食，血尿酸随访。	可继续原放射工作

主检医师：

批准人：

审核人：

批准人（职称、职务）：体检部主任

体检单位（盖章）：

批准日期：2021 年 04 月 25 日

（温人医）职检字第(2021-301F)号

职业健康检查报告

用人单位：　温州医科大学附属第一医院

体检类别：

√ 上岗前

在岗期间

离岗时

应急职业健康检查

温州市人民医院

2021年04月26日

温州市人民医院
职业健康检查报告

〔温人医〕职检字第（2021-301F）号　　共1页第1页

委托单位：温州医科大学附属第一医院

用人单位：温州医科大学附属第一医院

职业病危害因素名称：电离辐射

体检类别：√上岗前 □在岗期间 □离岗时 □应急职业健康检查

体检日期：2021年04月15日　　体检人数：1人

体检项目：内、外、皮肤科常规检查、眼科检查（色觉、视力、晶体裂隙灯检查、玻璃体、眼底）、血常规（五分类）、尿常规、肝功能、肾功能、心电图、腹部B超、外周血淋巴细胞染色体畸变检测、外周血淋巴细胞微核率检测、血糖、数字化摄影胸片、甲状腺功能。

体检依据：卫生部第55号令《放射工作人员职业健康管理办法》，
《放射工作人员健康要求及监护规范》GBZ98-2020。

评价依据：《放射工作人员健康要求及监护规范》GBZ98-2020，
《放射工作人员职业健康检查外周血淋巴细胞染色体畸变检测与评价》GBZ/T248-2014。

体检结论与医学建议/放射工作适任性意见：

2021年04月15日温州医科大学附属第一医院安排1名放射工作人员进行上岗前职业健康检查，放射工作适任性意见：不宜从事放射工作1名，名单如下：

序号	姓名	性别	年龄（岁）	工龄（年）	工种	检查结果及医学建议	放射工作适任性意见
1	陈蕾蕾	女	37	0	医学应用	1、彩超室:轻度脂肪肝；右肾囊肿；脾肿大；建议肝脾肾B超随访。 2、肝功能常规：总胆红素:28.7（μmol/L）↑(<26.0)；直接胆红素:4.4(μmol/L)↑(<4.0)；间接胆红素:24.3(μmol/L)↑(3.1-17.0)；谷丙转氨酶:56(U/L)↑(7-40)；谷草转氨酶:43(U/L)↑(13-35)；建议肝功能随访。 3、肾功能四项：尿酸:374.0(μmol/L)↑(155.0-357.0)；建议低嘌呤饮食，血尿酸随访。 4、促甲状腺素(TSH):0.13(mIU/L)↓(0.38-5.33)；建议甲状腺功能复查。	不宜从事放射工作，建议1-3月内来我院复查甲状腺功能。

主检医师：

审核人：

批准人：

批准人（职称、职务）：体检部主任

体检单位（盖章）：

批准日期：2021年04月26日

（温人医）职检字第(2021-016F-FC1)号

职业健康检查报告

用人单位：　　温州医科大学附属第一医院

体检类别：

上岗前

√ 在岗期间

离岗时

应急职业健康检查

复查 √

温州市人民医院

2021年04月27日

温州市人民医院

职业健康检查报告

（温人医）职检字第（2021-016F-FC1）号　　共1页第1页

委托单位：温州医科大学附属第一医院

用人单位：温州医科大学附属第一医院

职业病危害因素名称：电离辐射

体检类别：□上岗前 √在岗期间 □离岗时 □应急职业健康检查 √复查

复查日期：2021年04月21日-27日　　复查人数：1人

复查项目：血常规、尿常规

体检依据：卫生部第55号令《放射工作人员职业健康管理办法》，

《放射工作人员健康要求及监护规范》GBZ98-2020。

评价依据：《放射工作人员健康要求及监护规范》GBZ98-2020，

《放射性白内障诊断标准》GBZ95-2014，

《外照射慢性放射病诊断标准》GBZ105-2002，《放射工作人员职业健康检查外周血淋巴细胞染色体畸变检测与评价》GBZ/T248-2014。

体检结论与医学建议/放射工作适任性意见：

2021年04月21日-27日温州医科大学附属第一医院安排1名放射工作人员进行复查，放射工作适任性意见：暂时脱离放射工作1名，名单如下：

序号	姓名	性别	年龄（岁）	工龄（年）	工种	检查结果及医学建议	放射工作适任性意见
1	吕芳滨	女	30	8.0	诊断放射	1、尿常规：未见明显异常。 2、血常规：白细胞计数 3.8×10^9/L，复查。	暂时脱离放射工作，1-3月内来我院复查血常规。

主检医师：

批准人：

审核人：

批准人（职称、职务）：体检部主任

体检单位（盖章）：

批准日期：2021年04月27日

（温人医）职检字第(2021-300F)号

职业健康检查报告

用人单位：　温州医科大学附属第一医院

体检类别：

上岗前

√ 在岗期间

离岗时

应急职业健康检查

温州市人民医院

2021年04月28日

温州市人民医院
职业健康检查报告

（温人医）职检字第（2021-300F）号　　共 14 页第 1 页

委托单位：温州医科大学附属第一医院

用人单位：温州医科大学附属第一医院

职业病危害因素名称：电离辐射

体检类别：□上岗前 √在岗期间 □离岗时 □应急职业健康检查

体检日期：2021 年 04 月 07 日-16 日　　体检人数：64 人

体检项目：内、外、皮肤科常规检查、眼科检查（色觉、视力、晶体裂隙灯检查、玻璃体、眼底）、血常规（五分类）、尿常规、肝功能、肾功能、心电图、腹部 B 超、外周血淋巴细胞染色体畸变检测、血糖、数字化摄影胸片。

体检依据：卫生部第 55 号令《放射工作人员职业健康管理办法》，《放射工作人员健康要求及监护规范》GBZ98-2020。

评价依据：《放射工作人员健康要求及监护规范》GBZ98-2020，《放射性白内障诊断标准》GBZ95-2014，《外照射慢性放射病诊断标准》GBZ105-2002，《放射工作人员职业健康检查外周血淋巴细胞染色体畸变检测与评价》GBZ/T248-2014。

体检结论与医学建议/放射工作适任性意见：

2021 年 04 月 07 日-16 日温州医科大学附属第一医院安排 64 名放射工作人员进行在岗期间职业健康检查，放射工作适任性意见：不宜从事放射工作而调整做其他非放射工作 1 名，暂时脱离放射工作 14 名，可继续原放射工作 49 名，名单如下：

序号	姓名	性别	年龄（岁）	工龄（年）	工种	检查结果及医学建议	放射工作适任性意见
1	吴志勤	男	50	30.0	医学应用	1、一般检查:(1)色觉左：红绿色盲；(2)色觉右：红绿色盲。 2、彩超室:右肝内高回声团，考虑血管瘤；建议肝脏 B 超随访。 3、肝功能常规：谷氨酰转肽酶:46(U/L)↑(7-45)；建议肝功能随访。 4、心电图:TV1>TV5；心电图随访。	不宜从事放射工作而调整做其他非放射工作
2	陈聪	女	31	1.0	医学应用	1、血常规：白细胞计数：3.8×10^9/L；建议血常规复查。 2、视力：高度近视，单位及本人要求继续从事放射工作。	暂时脱离放射工作，1-3 月内来我院复查血常规。

序号	姓名	性别	年龄（岁）	工龄（年）	工种	检查结果及医学建议	放射工作适任性意见
3	蔡文文	女	33	14.0	医学应用	1、心电图：QRS电轴右偏+92度；建议心电图随访。 2、检验科:尿常规：尿蛋白定性:+-(0.1)(g/L)↑(阴性)；隐血:+-(0.03)(mg/dl)↑(阴性)；建议尿常规随访。 3、肝功能常规：白球比例:1.11↓(1.20-2.40)；碱性磷酸酶:34(U/L)↓(35-100)；建议肝功能随访。 4、血常规：白细胞计数(WBC):2.9(10^9/L)↓(3.5-9.5)；中性粒细胞百分率(NE%):39.0(%)↓(50.0-70.0)；建议血常规复查。	暂时脱离放射工作，1-3月内来我院复查血常规。
4	陈小跃	女	51	12.0	介入放射	1、一般检查：舒张压低(血压：97/50mmHg)，监测随访血压。 2、彩超室:轻度脂肪肝；建议肝脏B超随访。 3、心电图：ST段轻度改变；建议心内科门诊咨询，心电图随访。 4、血常规：白细胞计数(WBC):9.8(10^9/L)↑(3.5-9.5)；建议血常规复查。	暂时脱离放射工作，1-3月内来我院复查血常规。
5	黄包记	男	35	12.0	医学应用	1、彩超室:脂肪肝；建议肝脏B超随访。 2、肝功能常规：谷丙转氨酶:105(U/L)↑(9-50)；谷草转氨酶:58(U/L)↑(15-40)；谷氨酰转肽酶:93(U/L)↑(7-45)；甘胆酸:5.91(μmol/L)↑(<5.80)；建议消化内科护肝治疗，肝功能复查。 3、肾功能四项：葡萄糖:6.53(mmol/L)↑(3.89-6.11)；肌酐:103(μmol/L)↑(57-97)；尿酸:621.0(μmol/L)↑(208.0-428.0)；建议低糖低嘌呤饮食，肾内科门诊就诊，血糖、血肌酐、血尿酸随访。	暂时脱离放射工作，1-3月内来我院复查肝功能。

序号	姓名	性别	年龄（岁）	工龄（年）	工种	检查结果及医学建议	放射工作适任性意见
6	林洁	女	39	5.0	医学应用	1、外科:甲状腺：甲状腺术后改变；建议肿瘤外科门诊随访。 2、眼科:眼前部(左)结膜炎；眼科门诊随访。 3、彩超室:右肝囊肿；建议肝脏B超随访。 4、放射科(DR):左肺下野外带小结节，建议CT检查； 5、尿常规：隐血:3+(200)(Ery/μl)↑(阴性)；白细胞:1+(70)(cell/μL)↑(阴性)；红细胞计数:103.0(/μl)↑(<17.0)；建议肾内科门诊就诊，建议尿常规复查。	暂时脱离放射工作，1-3月内来我院复查尿常规及胸部CT检查。 PET-CT
7	林了一	男	28	2.0	医学应用	1、心电图：左心室高电压；心电图随访。 2、尿常规：尿蛋白定性:+-(0.1)(g/L)↑(阴性)；建议尿常规随访。 3、血常规：白细胞计数(WBC):3.3(10^9/L)↓(3.5-9.5)；红细胞计数(RBC):3.78(10^12/L)(4.30-5.80)；建议血常规复查。 4、视力：高度近视，单位及本人要求继续从事放射工作。	暂时脱离放射工作，1-3月内来我院复查血常规。 放射科
8	满意	男	34	8.0	放射	1、眼科:眼前部(左)睑缘炎；建议眼科门诊随访。 2、彩超室:脂肪肝；建议肝脏B超随访。 3、肝能常规：谷内转氨酶:135(U/L)↑(9-50)；谷草转氨酶:62(U/L)↑(15-40)；谷氨酰转肽酶:53(U/L)↑(7-45)；建议消化科门诊护肝治疗，肝功能复查。 4、肾功能四项：尿酸:567.0(μmol/L)↑(208.0-428.0)；建议低嘌呤饮食，血尿酸随访。	暂时脱离放射工作，1-3月内来我院复查肝功能。 放射科

序号	姓名	性别	年龄（岁）	工龄（年）	工种	检查结果及医学建议	放射工作适任性意见
9	潘欢乐	女	37	12.0	医学应用	1、眼科:眼前部(左)结膜炎；眼科门诊随访。 2、彩超室:轻度脂肪肝；胆囊结石；建议肝胆B超随访。 3、尿常规：白细胞:+-(15)(cell/μL)↑；建议尿常规随访。 4、肝功能常规：甘胆酸:5.96(μmol/L)↑(<5.80)；建议肝功能随访。 5、血常规：血红蛋白(HGB):91(g/L)↓(115-150)；血小板计数(PLT):362(10^9/L)↑(125-350)；建议血常规复查。 6、肾功能四项：尿酸:400.0(μmol/L)↑(155.0-357.0)；建议低嘌呤饮食，血尿酸随访。	暂时脱离放射工作，1-3月内来我院复查血常规。
10	沈兰晓	女	32	9.0	医学应用	1、彩超室:轻度脂肪肝；右肝内高回声团，考虑血管瘤；建议普外科门诊咨询，肝脏B超随访。 2、心电图：频发室性早搏，可见成对室早出现，建议动态心电图检查，心脏B超复查，心内科就诊。 3、尿常规：红细胞计数:20.3(/μl)↑(<17.0)；建议尿常规随访。	暂时脱离放射工作，1-3月内来我院检查动态心电图、心脏B超。
11	肖方毅	男	41	12.0	介入放射	1、彩超室:轻度脂肪肝；左肝囊肿；左肾囊肿伴局部囊壁钙化；建议肝脏B超随访。 2、肝功能常规：碱性磷酸酶:44(U/L)↓(45-125)；建议肝功能随访。 3、血常规：白细胞计数：3.7×10^9/L；建议血常规复查。 4、肾功能四项：肌酐:55(μmol/L)↓(57-97)；建议肾功能随访。	暂时脱离放射工作，1-3月内来我院复查血常规。

序号	姓名	性别	年龄（岁）	工龄（年）	工种	检查结果及医学建议	放射工作适任性意见
12	叶彩儿	女	48	21.0	医学应用	1、彩超室:胆囊切除术后：建议肝胆B超随访。 2、尿常规：隐血:1+(Ery/μl)↑(阴性)；白细胞:2+(125)(cell/μL)↑(阴性)；白细胞计数:458.0(/μl)↑(<28.0)；建议肾内科门诊就诊，尿常规随访。 3、肝功能常规：白球比例:1.12↓(1.20-2.40)；建议肝功能随访。 4、血常规：白细胞计数(WBC):9.8(10^9/L)↑(3.5-9.5)；建议复查血常规。	暂时脱离放射工作，1-3月内来我院复查血常规。
13	殷薇薇	女	53	10.0	医学应用	1、眼科:眼前部(左)干眼：建议眼科门诊随访。 2、彩超室:左肾囊肿：建议肾脏B超随访。 3、尿常规：隐血:3+(200)(Ery/μl)↑(阴性)；红细胞计数:98.0(/μl)↑(<17.0)；建议肾内科门诊就诊，尿常规复查。 4、心电图：T波改变：建议心内科门诊咨询，心电图随访。	暂时脱离放射工作，1-3月内来我院复查尿常规。
14	张秀云	女	45	6.0	医学应用	1、彩超室:左肾结石：建议肾脏B超随访。 2、放射科(DR):右肺下野感染可能，建议CT检查. 3、心电图：肢体导联低电压；心电图随访。 4、尿常规：隐血:+-(10)(Ery/μl)↑(阴性)；建议尿常规随访。 5、肝功能常规：碱性磷酸酶:34(U/L)↓(35-100)；建议肝功能随访。 6、血常规：白细胞计数：3.9×10^9/L；建议血常规复查。	暂时脱离放射工作，1-3月内来我院复查血常规及胸部CT检查。
15	章胜芬	女	40	1.0	医学应用	1、彩超室:肝囊肿：右肝钙化灶：胆囊息肉：建议肝胆B超随访。 2、心电图：窦性心动过速(104次/分)；建议心电图随访。 3、血常规：白细胞计数3.8×10^9/L，建议复查。	暂时脱离放射工作，1-3月内来我院复查血常规。

序号	姓名	性别	年龄（岁）	工龄（年）	工种	检查结果及医学建议	放射工作适任性意见
16	曾国全	男	44	20.0	医学应用	1、一般检查:听力下降；建议加强听力防护，五官科门诊随访。 2、彩超室:轻度脂肪肝；非均匀性脂肪肝；建议肝脏B超随访。 3、肝功能常规：谷氨酰转肽酶:54(U/L)↑(7-45)；肝功能随访。 4、肾功能四项：肌酐:54(μmol/L)↓(57-97)；血肌酐随访。	可继续原放射工作
17	陈长曦	男	40	11.0	介入放射	1、彩超室:胆囊息肉；胆囊B超随访。	可继续原放射工作
18	陈杨宗	男	43	8.0	医学应用	1、血压高(血压：150/94mmHg)：控制血压，监测随访。 2、彩超室:轻度脂肪肝；建议肝脏B超随访。 3、肾功能四项：尿酸:570.0(μmol/L)↑(208.0-428.0)：建议低嘌呤饮食，血尿酸随访。	可继续原放射工作
19	邓青山	男	37	7.0	医学应用	1、彩超室:胆囊息肉；建议胆囊B超随访。 2、尿常规：尿蛋白定性:+-(0.1)(g/L)↑(阴性)；建议尿常规随访。 3、肝功能常规：总胆汁酸:19.50(μmol/L)↑(<13.0)；甘胆酸:14.77(μmol/L)↑(<5.80)；建议肝功能随访。	可继续原放射工作
20	范良好	男	48	20.0	介入放射	1、彩超室:轻度脂肪肝；左肾结石；建议肝肾B超随访。 2、葡萄糖:6.22(mmol/L)↑(3.89-6.11)：建议控制饮食，监测随访血糖。 3、视力：高度近视，单位及本人要求继续从事放射工作。	综合单位及本人意见，可继续原放射工作，放射工作定期健康检查周期1-2年，请按时进行。

序号	姓名	性别	年龄（岁）	工龄（年）	工种	检查结果及医学建议	放射工作适任性意见
21	傅钢泽	男	36	10.0	医学应用	1、彩超室:轻度脂肪肝；右肝钙化灶；建议肝脏B超随访。 2、肝功能常规：总胆汁酸:15.50（μmol/L）↑(<13.0)；甘胆酸:12.06（μmol/L）↑(<5.80)；建议肝功能随访。 3、肾功能四项：尿酸:507.0(μmol/L)↑(208.0-428.0)；建议低嘌呤饮食，血尿酸随访。	可继续原放射工作
22	韩策	男	32	10.0	医学应用	1、彩超室:轻度脂肪肝；建议肝脏B超随访。 2、尿常规：隐血:1+(25)(Ery/μl)↑(阴性)；红细胞计数:37.0(/μl)↑(<17.0)；建议尿常规随访。	可继续原放射工作
23	何雯雯	女	30	6.0	医学应用	1、彩超室:右肝钙化灶；建议肝脏B超随访。 2、尿常规：隐血:+-(10)(Ery/μl)↑(阴性)；建议尿常规随访。	可继续原放射工作
24	胡文豪	男	53	26.0	介入放射	1、彩超室:胆囊息肉；建议胆囊B超随访。 2、肝功能常规：甘胆酸:7.21（μmol/L）↑(<5.80)；肝功能随访。 3、心电图：窦性心动过缓(54次/分)；左心室高电压；心室早期复极；建议心内科咨询，心电图随访。	可继续原放射工作
25	胡章勇	男	45	20.0	医学应用	1、心电图：窦性心动过缓(50次/分)；心室早期复极；建议心内科门诊咨询，心电图随访。 2、肾功能四项：尿素:9.87(mmol/L)↑(3.1-8.0)；建议肾内科门诊咨询，肾功能随访。	可继续原放射工作
26	黄定品	男	33	8.0	医学应用	1、心电图：QRS电轴右偏+93度；建议心电图随访。 2、彩超室:左肾结石；建议肾脏B超随访。 3、肝功能常规：直接胆红素:4.1（μmol/L）↑(<4.0)；建议肝功能随访。	可继续原放射工作

序号	姓名	性别	年龄（岁）	工龄（年）	工种	检查结果及医学建议	放射工作适任性意见
27	黄珂靖	女	50	30.0	医学应用	1、彩超室:非均匀性脂肪肝；右肾钙乳症；双肾皮质钙化灶；建议肝肾B超随访。 2：尿常规：白细胞:2+(125)(cell/μL)↑(阴性)；白细胞计数:105.0(/μl)↑(<28.0)；建议肾内科门诊咨询就诊，尿常规随访。 3、肝功能常规：碱性磷酸酶:42(U/L)↓(50-135)；建议肝功能随访。	可继续原放射工作
28	计充	男	54	15.0	介入放射	1、彩超室:轻度脂肪肝；建议肝脏B超随访。 2、肝功能常规：谷氨酰转肽酶:47(U/L)↑(7-45)；建议肝功能随访。 3、血常规：血小板计数(PLT):114(10^9/L)↓(125-350)；建议血常规随访 4、眼前部(左):倒睫；建议眼科门诊随访。 5、胸部CT：右肺中叶、两肺下叶微小炎性结节，冠脉左支点状钙化，建议胸部CT随访。	可继续原放射工作
29	姜新	女	51	15.0	医学应用	1、彩超室:脂肪肝；建议肝脏B超随访。 2、心电图：顺钟向转位；建议心电图随访。 3、肾功能四项：葡萄糖:6.40(mmol/L)↑(3.89-6.11)；尿酸:420.0(μmol/L)↑(155.0-357.0)；建议低糖低嘌呤饮食，血糖、血尿酸随访。	可继续原放射工作
30	金小慧	女	50	10.0	介入放射	1、彩超室:轻度脂肪肝；建议肝脏B超随访。 2、尿常规：尿蛋白定性:+-(g/L)↑(阴性)；建议尿常规随访。 3、葡萄糖:6.59(mmol/L)↑(3.89-6.11)；控制饮食，血糖随访。	可继续原放射工作
31	林文秀	女	30	3.0	医学应用	本次职业健康检查各项检查指标未见明显异常	可继续原放射工作

序号	姓名	性别	年龄（岁）	工龄（年）	工种	检查结果及医学建议	放射工作适任性意见
32	李求久	男	26	1.0	医学应用	1、眼科:眼前部(左)结膜炎；建议眼科门诊随访。 2、彩超室:轻度脂肪肝；建议肝脏B超随访。 3、肝功能：谷丙转氨酶:62(U/L)↑(9-50)；谷氨酰转肽酶:74(U/L)↑(7-45)；建议消化科门诊咨询，肝功能随访。 4、肾功能四项：尿酸:546.0(μmol/L)↑(208.0-428.0)；建议低嘌呤饮食，血尿酸随访。	可继续原放射工作
33	林宝假	女	33	2.0	医学应用	1、一般检查:舒张压低(血压：98/54mmHg)；监测随访血压。 2、血常规：红细胞计数(RBC):3.79(10^12/L)↓(3.80-5.10)；建议血常规随访。	可继续原放射工作
34	林晓敏	女	29	3.0	医学应用	1、彩超室:左肝囊肿；胆囊息肉；右肾囊肿；右肾高回声团，错构瘤可能；建议肝胆肾B超随访。 2、肝功能常规：直接胆红素:4.2(μmol/L)↑(<4.0)；建议肝功能随访。 3、肾功能四项：尿素:2.20(mmol/L)↓(2.6-7.5)；建议血尿素氮随访。	可继续原放射工作
35	刘运财	男	43	18.0	医学应用	1、肝功能常规：谷草转氨酶:43(U/L)↑(15-40)；建议肝功能随访。	可继续原放射工作
36	毛丹丹	女	35	8.0	医学应用	1、彩超室:胆囊息肉；右肾结石；建议胆囊、肾脏B超随访。 2、尿常规：隐血:2+(80)(Ery/μl)↑(阴性)；红细胞计数:51.0(/μl)↑(<17.0)；建议肾内科门诊咨询就诊，尿常规随访。	可继续原放射工作
37	彭一茜	女	25	2.0	医学应用	1、尿常规：白细胞:1+(70)(cell/μL)↑(阴性)；建议尿常规随访。	可继续原放射工作

序号	姓名	性别	年龄（岁）	工龄（年）	工种	检查结果及医学建议	放射工作适任性意见
38	唐坤	男	40	6.0	医学应用	1、尿常规：尿蛋白定性:+-(0.1)(g/L)↑(阴性)；建议尿常规随访。 2、肝功能常规：甘胆酸:6.26(μmol/L)↑(<5.80)；建议肝功能随访。 3、视力：高度近视，单位及本人要求继续从事放射工作。	综合单位及本人意见，可继续原放射工作，放射工作定期健康检查周期1-2年。请按时进行。
39	王豪	男	32	4.0	医学应用	1、彩超室:轻度脂肪肝；建议肝脏B超随访。 2、心电图：窦性心动过速(118次/分；ST段、T波改变；建议心内科门诊咨询，心电图随访。 2、肝功能常规：谷氨酰转肽酶:68(U/L)↑(7-45)；建议肝功能随访。	可继续原放射工作
40	王溯源	男	39	12.0	医学应用	1、彩超室:右肝钙化灶；建议肝脏B超随访。 2、肾功能四项：尿酸:432.0(μmol/L)↑(208.0-428.0)；建议低嘌呤饮食，血尿酸随访。	可继续原放射工作
41	王志强	男	46	7.0	医学应用	1、内科:高血压；继续控制血压，心内科门诊随访。 2、眼科：(1)晶体裂隙灯检查(右)不均匀混浊；(2)晶状体环面及正面(右)周边散在点状混浊；建议眼科门诊随访。 3、彩超室:轻度脂肪肝；胆囊壁胆固醇结晶；左肾囊肿；建议肝胆肾B超随访。 4、肝功能常规：谷氨酰转肽酶:53(U/L)↑(7-45)；建议肝功能随访。 5、肾功能四项：葡萄糖:6.38(mmol/L)↑(3.89-6.11)；尿酸:441.0(μmol/L)↑(208.0-428.0)；建议低糖低嘌呤饮食，血糖、血尿酸随访。 6、心电图：QRS电轴左偏-50度；建议心电图随访。	可继续原放射工作

序号	姓名	性别	年龄（岁）	工龄（年）	工种	检查结果及医学建议	放射工作适任性意见
42	王志玮	男	31	10.0	医学应用	1、彩超室:轻度脂肪肝；建议肝脏B超随访。 2、肝功能常规：谷丙转氨酶:58(U/L)↑(9-50)；建议肝功能随访。 3、血常规：红细胞计数(RBC):5.82(10^12/L)↑(4.30-5.80)；建议血常规随访。	可继续原放射工作
43	王智廷	男	43	18.0	介入放射	1、彩超室:脂肪肝倾向；右肾结石；建议肝肾B超随访。 2、尿常规：尿蛋白定性:+-(0.1)(g/L)↑(阴性)；隐血:+-(0.03)(mg/dl)↑(阴性)；建议尿常规随访。 3、肝功能常规：谷氨酰转肽酶:57(U/L)↑(7-45)；建议肝功能随访。 4、胸部CT：右肺上叶多发纤维钙化灶，建议胸部CT随访。	可继续原放射工作
44	闻彩云	女	40	18.0	医学应用	1、外科:甲状腺：弥漫性甲状腺肿大，建议进一步检查；建议肿瘤外科门诊咨询，甲状腺B超随访。 2、彩超室:胆囊息肉；建议胆囊B超随访。	可继续原放射工作
45	吴长春	男	37	11.0	医学应用	1、血压高(血压：148/98mmHg)；控制监测血压，随访。 2、彩超室:脂肪肝；肝脏B超随访。 3、心电图：QRS电轴右偏+176度；心电图随访。	可继续原放射工作
46	吴钧	男	37	13.0	医学应用	1、视力：高度近视，单位及本人要求继续从事放射工作。	综合单位及本人意见，可继续原放射工作，放射工作定期健康检查周期1-2年，请按时进行。
47	吴文沁	男	44	12.0	医学应用	本次职业健康检查各项检查指标未见明显异常	可继续原放射工作
48	伍晓杨	女	53	25.0	医学应用	1、内科：高血压；控制监测血压。 3、彩超室:轻度脂肪肝；右肾高回声团，考虑为错构瘤；右肾皮质钙化斑；建议肝肾B超随访。	可继续原放射工作

序号	姓名	性别	年龄（岁）	工龄（年）	工种	检查结果及医学建议	放射工作适任性意见
49	谢福荣	男	39	12.0	医学应用	1、彩超室:轻度脂肪肝；右肝钙化灶；脾脏切除术；建议腹部B超随访。 2、视力：高度近视，单位及本人要求继续从事放射工作。	综合单位及本人意见，可继续原放射工作，放射工作定期健康检查周期1-2年，请按时进行。
50	徐静	女	48	9.0	介入放射	1、一般情况：收缩压增高(血压：150/82mmHg)，建议控制监测血压，随访。 2、彩超室:左肝囊肿；肝脏B超随访。 3、放射科(DR):左上肺术后改变，请结合临床；胸部DR随访。	可继续原放射工作
51	阎华伟	男	40	16.0	医学应用	1、彩超室:右肝囊肿；建议肝脏B超随访。 2、尿常规：隐血:2+(80)(Ery/μl)↑(阴性)；红细胞计数:45.0(/μl)↑(<17.0)；建议肾内科门诊就诊，尿常规随访。	可继续原放射工作
52	易金玲	女	38	16.0	医学应用	1、彩超室:胆囊结石；建议胆囊B超随访。 2、尿常规：隐血:+-(10)(Ery/μl)↑(阴性)；建议尿常规随访。 3、肝功能常规：谷丙转氨酶:50(U/L)↑(7-40)；碱性磷酸酶:34(U/L)↓(35-100)；建议肝功能随访。 4、视力：高度近视，单位及本人要求继续从事放射工作。	综合单位及本人意见，可继续原放射工作，放射工作定期健康检查周期1-2年，请按时进行。
53	章云军	男	47	20.0	介入放射	1、彩超室:右肝内高回声团，考虑血管瘤；左肾囊肿；建议肝肾B超随访。	可继续原放射工作
54	张剑	男	35	7.0	介入放射	1、彩超室:轻度脂肪肝；胆囊息肉；右肾囊肿；建议肝胆肾B超随访。 2、心电图：QRS电轴右偏+104度；心电图随访。	可继续原放射工作
55	张伟梅	女	38	2.0	医学应用	1、心电图：T波轻度改变；心电图随访。 2、肝功能常规：白球比例:1.08↓(1.20-2.40)；建议肝功能随访。 3、视力：高度近视，单位及本人要求继续从事放射工作。	综合单位及本人意见，可继续原放射工作，放射工作定期健康检查周期1-2年，请按时进行。

序号	姓名	性别	年龄（岁）	工龄（年）	工种	检查结果及医学建议	放射工作适任性意见
56	张文楷	男	37	2.0	医学应用	1、彩超室:轻度脂肪肝：建议肝脏B超随访。 2、视力：高度近视：单位及本人要求继续从事放射工作。	综合单位及本人意见，可继续原放射工作，放射工作定期健康检查周期1-2年，请按时进行。
57	周永强	男	40	16.0	医学应用	1、色觉左：红绿色弱；(3)色觉右：红绿色弱；单位及本人要求继续从事放射工作。 2、彩超室:脂肪肝；左肾囊肿；建议肝肾B超随访。 3、心电图：V1、V2导联异常Q波；建议心内科门诊咨询，心电图随访。 4、尿酸:485.0(μmol/L)↑(208.0-428.0)；建议低嘌呤饮食，血尿酸随访。	综合单位及本人意见，可继续原放射工作，放射工作定期健康检查周期1-2年，请按时进行。
58	邹昊博	男	27	2.0	医学应用	1、彩超室:轻度脂肪肝：建议肝脏B超随访。 2、尿常规：隐血:1+(25)(Ery/μl)↑(阴性)；建议肾内科门诊咨询，尿常规随访。 3、肝功能常规：谷丙转氨酶:59(U/L)↑(9-50)；谷氨酰转肽酶:55(U/L)↑(7-45)；建议肝功能随访。 4、肾功能四项：尿酸:701.0(μmol/L)↑(208.0-428.0)；建议风湿免疫科门诊就诊，血尿酸随访。	可继续原放射工作
59	包纯纯	女	43	7.0	医学应用	1、肝功能常规：直接胆红素:4.2(μmol/L)↑(<4.0)；白蛋白:39.5(g/L)↓(40.0-55.0)；建议肝功能随访。	可继续原放射工作
60	赵李昊	男	36	5.0	医学应用	1、彩超室:轻度脂肪肝：建议肝脏B超随访。 2、尿常规：隐血:1+(25)(Ery/μl)↑(阴性)；建议尿常规随访。 3、肾功能四项：尿酸:449.0(μmol/L)↑(208.0-428.0)；建议低嘌呤饮食，血尿酸随访。	可继续原放射工作

序号	姓名	性别	年龄（岁）	工龄（年）	工种	检查结果及医学建议	放射工作适任性意见
61	郑家练	男	27	3.0	医学应用	1、彩超室:肝肿大、脂肪肝；建议肝脏B超随访。 2、肝功能常规：谷丙转氨酶:67(U/L)↑(9-50)；谷氨酰转肽酶:49(U/L)↑(7-45)；建议肝功能随访。 3、血常规：血小板计数(PLT):354(10^9/L)↑(125-350)；建议血常规随访。 4、肾功能四项：尿酸:502.0(μmol/L)↑(208.0-428.0)；建议低嘌呤饮食，血尿酸随访。	可继续原放射工作
62	郑元连	女	41	21.0	医学应用	1、彩超室:轻度脂肪肝；建议肝脏B超随访。	可继续原放射工作
63	周晓军	男	39	12.0	医学应用	1、彩超室:非均匀性脂肪肝，轻度脂肪肝；建议肝脏B超随访。 2、视力：高度近视，单位及本人要求继续从事放射工作。	综合单位及本人意见，可继续原放射工作，放射工作定期健康检查周期1-2年，请按时进行。
64	缪寿亮	男	31	4.0	医学应用	1、彩超室:肝钙化灶；胆囊息肉；建议肝胆B超随访。	可继续原放射工作

主检医师：

批准人：

审核人：

批准人（职称、职务）：体检部主任

体检单位（盖章）：

批准日期：2021 年 04 月 28 日

（温人医）职检字第(2021-365F)号

职业健康检查报告

用人单位：　温州医科大学附属第一医院

体检类别：

√ 上岗前

在岗期间

离岗时

应急职业健康检查

温州市人民医院

2021年05月18日

温州市人民医院

职业健康检查报告

（温人医）职检字第（2021-385F）号　　共1页第1页

委托单位：温州医科大学附属第一医院

用人单位：温州医科大学附属第一医院

职业病危害因素名称：电离辐射

体检类别：√上岗前 □在岗期间 □离岗时 □应急职业健康检查

体检日期：2021年04月23日　　体检人数：1人

体检项目：内、外、皮肤科常规检查、眼科检查（色觉、视力、晶体裂隙灯检查、玻璃体、眼底），血常规（五分类）、尿常规、肝功能、肾功能、心电图、腹部B超，外周血淋巴细胞染色体畸变检测、外周血淋巴细胞微核率检测、血糖、数字化摄影胸片、甲状腺功能。

体检依据：卫生部第55号令《放射工作人员职业健康管理办法》，

《放射工作人员健康要求及监护规范》GBZ98-2020。

评价依据：《放射工作人员健康要求及监护规范》GBZ98-2020，

《放射工作人员职业健康检查外周血淋巴细胞染色体畸变检测与评价》GBZ/T248-2014。

体检结论与医学建议/放射工作适任性意见：

2021年04月23日温州医科大学附属第一医院安排1名放射工作人员进行上岗前职业健康检查，放射工作适任性意见：可以从事放射工作1名，名单如下：

序号	姓名	性别	年龄（岁）	工龄（年）	工种	检查结果及医学建议	放射工作适任性意见
1	陈彤彤	女	25	0	医学应用	1、眼科： (1)结膜炎； (2)晶体裂隙灯检查(右)：周边散在点状混浊； (3)晶体裂隙灯检查(左)：周边散在点状混浊； 建议定期复查。 2、彩超室：左肾囊肿，建议随访。 3、肝功能常规：碱性磷酸酶:26(U/L)；建议定期复查。	可以从事放射工作

主检医师：

审核人：

批准人：

批准人（职称、职务）：体检部主任

体检单位（盖章）：

批准日期：2021年05月18日

（温人医）职检字第(2021-364F)号

职业健康检查报告

用人单位：　温州医科大学附属第一医院

体检类别：

上岗前

√ 在岗期间

离岗时

应急职业健康检查

温州市人民医院

2021 年 05 月 19 日

温州市人民医院

职业健康检查报告

（温人医）职检字第（2021-364F）号　　共5页第1页

委托单位：温州医科大学附属第一医院

用人单位：温州医科大学附属第一医院

职业病危害因素名称：电离辐射

体检类别：□上岗前　√在岗期间　□离岗时　□应急职业健康检查

体检日期：2021年04月19日-23日　　体检人数：27人

体检项目：内、外、皮肤科常规检查、眼科检查（色觉、视力、晶体裂隙灯检查、玻璃体、眼底）、血常规（五分类）、尿常规、肝功能、肾功能、心电图、腹部B超.外周血淋巴细胞染色体畸变检测、血糖、数字化摄影胸片。

体检依据：卫生部第55号令《放射工作人员职业健康管理办法》，《放射工作人员健康要求及监护规范》GBZ98-2020。

评价依据：《放射工作人员健康要求及监护规范》GBZ98-2020，《放射性白内障诊断标准》GBZ95-2014，《外照射慢性放射病诊断标准》GBZ105-2002，《放射工作人员职业健康检查外周血淋巴细胞染色体畸变检测与评价》GBZ/T248-2014。

体检结论与医学建议/放射工作适任性意见：

2021年04月19日-23日温州医科大学附属第一医院安排27名放射工作人员进行在岗期间职业健康检查，放射工作适任性意见：暂时脱离放射工作4名，可继续原放射工作23名，名单如下：

序号	姓名	性别	年龄（岁）	工龄（年）	工种	检查结果及医学建议	放射工作适任性意见
1	林芳	女	51	10.0	介入放射	1、彩超室：肝回声改变，请结合肝功能检查。 2、血常规：白细胞计数(WBC):3.1(10^9/L)↓；建议复查。 3、肾功能：肌酐:38(μmol/L)↓；建议定期复查。 4、心电图：窦性心律；T波改变，建议随访。 5、视力：高度近视，单位及本人要求继续从事放射工作。	暂时脱离放射工作，1-3月内来我院复查血常规。
2	钱依依	女	23	2.0	医学应用	1、彩超室：右肾囊肿，建议随访。 2、血常规： (1)血红蛋白(HGB):105(g/L)↓； (2)血小板计数(PLT):425(10^9/L)↑；建议复查。	暂时脱离放射工作，1-3月内来我院复查血常规。

序号	姓名	性别	年龄（岁）	工龄（年）	工种	检查结果及医学建议	放射工作适任性意见
3	翁江茂	男	63	2.0	医学应用	1、眼科：不均匀混浊，建议定期复查。 2、彩超室：双肾囊肿，建议随访。 3、尿常规：尿葡萄糖：2+(14)(mmol/L)↑；建议复查。 4、肝功能常规： (1)白蛋白:37.5(g/L)↓； (2)白球比例:1.09↓； (3)甘胆酸:7.44(μmol/L)↑； 建议定期复查。 5、葡萄糖:7.68(mmol/L)↑，建议复查。 6、心电图：窦性心律；左心室高电压；QRS电轴左偏-35度，建议随访。	暂时脱离放射工作，1-3月内来我院复查空腹血糖。
4	余正平	男	55	5.0	介入放射	1、眼科：结膜炎，建议定期复查，必要时眼科诊治。 2、彩超室：轻度脂肪肝；右肝囊肿；右肾囊肿，建议随访。 3、尿常规：隐血:+-(10)(Ery/μl)↑，建议定期复查。 4、肾功能四项：葡萄糖:7.03(mmol/L)↑，建议复查，低糖饮食。	暂时脱离放射工作，1-3月内来我院复查空腹血糖。
5	费正华	男	41	1.0	医学应用	1、眼科：结膜炎，建议随访，必要时眼科就诊。 2、彩超室：脂肪肝；胆囊息肉；左肾结石，建议随访，低脂饮食。 3、肾功能四项：肌酐:51(μmol/L)↓，建议定期复查。	可继续原放射工作
6	苏娜	女	31	5.0	医学应用	1、彩超室：右肝内高回声团，考虑血管瘤，建议随访。	可继续原放射工作
7	邓霞	女	38	6.0	医学应用	1、彩超室：胆囊息肉，建议随访。 2、尿常规：隐血:1+(25)(Ery/μl)↑，建议定期复查（月经干净后1周）。 3、心电图：窦性心律；T波轻度改变，建议随访。	可继续原放射工作

序号	姓名	性别	年龄（岁）	工龄（年）	工种	检查结果及医学建议	放射工作适任性意见
8	李刚	男	41	1.0	医学应用	1、彩超室：轻度脂肪肝，建议随访。	可继续原放射工作
9	苏华芳	女	40	2.0	医学应用	1、彩超室：右肾囊肿，建议随访。 2、视力：高度近视，单位及本人要求继续从事放射工作。	综合单位及本人意见，可继续原放射工作，放射工作定期健康检查周期1-2年，请按时进行。
10	张全钱	男	24	2.0	医学应用	1、彩超室：左肝钙化灶；肾囊肿，建议随访。 2、心电图：窦性心律；心室早期复极，建议定期复查。	可继续原放射工作
11	郑期	女	38	12.0	介入放射	1、血常规:血红蛋白(HGB):108(g/L)↓，建议定期复查。 2、肾功能：尿酸:146.0(μmol/L)↓，建议定期复查。	可继续原放射工作
12	吕心悦	男	23	2.0	医学应用	1、肝功能常规：甘胆酸:7.39(μmol/L)↑，建议定期复查。 2、肾功能四项：尿酸:446.0(μmol/L)↑，建议定期复查。	可继续原放射工作
13	郭献忠	男	51	25.0	医学应用	1、彩超室：脂肪肝；右肾囊肿，建议随访，低脂饮食。 2、尿常规：白细胞计数:56.0(/μl)↑，建议定期复查。 3、肝功能常规：(1)直接胆红素:5.3(μmol/L)↑；(2)谷氨酰转肽酶:60(U/L)↑；建议定期复查。	可继续原放射工作
14	张振华	女	30	7.0	医学应用	本次职业健康检查各项检查指标未见明显异常	可继续原放射工作

序号	姓名	性别	年龄（岁）	工龄（年）	工种	检查结果及医学建议	放射工作适任性意见
15	李瑞	女	38	12.0	医学应用	1、一般检查：听力下降，建议定期复查，注意保护听力。 2、肝功能常规：白球比例:1.19↓，建议定期复查。	可继续原放射工作
16	彭婷	女	32	7.0	医学应用	1、尿常规:隐血:2+(80)(Ery/μl)↑，建议定期复查。	可继续原放射工作
17	贾秀芬	女	38	9.0	医学应用	1、彩超室：右肝内高回声团，血管瘤可能，建议随访。 2、尿常规： (1)隐血:+-(10)(Ery/μl)↑； (2)白细胞:2+(125)(cell/μL)↑； (3)白细胞计数:92.0(/μl)↑； (4)粘液丝:246(/μl)↑； 建议定期复查。 3、肝功能常规：白球比例:1.18↓，建议定期复查。	可继续原放射工作
18	陈晓宇	女	48	12.0	医学应用	本次职业健康检查各项检查指标未见明显异常	可继续原放射工作
19	翁晓明	男	41	16.0	医学应用	1、一般检查：血压：150/96mmHg，建议定期监测血压。 2、彩超室：轻度脂肪肝，建议随访。 3、肾功能四项：尿酸:603.0(μmol/L)↑，建议定期复查，低嘌呤饮食。	可继续原放射工作
20	俞梦莹	女	23	——	医学应用	1、彩超室:右肝钙化灶，建议随访。	可继续原放射工作
21	王爱敏	女	39	12.0	医学应用	本次职业健康检查各项检查指标未见明显异常	可继续原放射工作

序号	姓名	性别	年龄（岁）	工龄（年）	工种	检查结果及医学建议	放射工作适任性意见
22	梁东杰	男	27	2.0	医学应用	1、彩超室：脂肪肝倾向；右肝钙化灶，建议随访。 2、心电图：窦性心动过缓伴不齐（55次/分），建议定期复查。	可继续原放射工作
23	邱云鹏	男	39	14.0	医学应用	1、彩超室：轻度脂肪肝，建议随访。 2、肝功能常规： (1)谷丙转氨酶:85(U/L)↑； (2)谷草转氨酶:51(U/L)↑； 建议定期复查，必要时消化内科诊治。 3、视力：高度近视，单位及本人要求继续从事放射工作。	综合单位及本人意见，可继续原放射工作，放射工作定期健康检查周期1-2年，请按时进行。
24	叶强	男	42	9.0	介入放射	1、彩超室：左肝囊肿，建议随访。 2、尿常规：隐血:+-(10)(Ery/μl)↑，建议定期复查。	可继续原放射工作
25	潘勇	男	34	10.0	医学应用	1、肾功能四项：尿酸:438.0(μmol/L)↑，建议定期复查。	可继续原放射工作
26	董丽卿	女	52	27.0	医学应用	1、一般检查：右眼视力无法矫正，单位及本人要求继续从事放射工作。 2、血常规：血红蛋白(HGB):109(g/L)↓，建议定期复查。 3、肾功能：尿酸:145.0(μmol/L)↓，建议定期复查。	综合单位及本人意见，可继续原放射工作，放射工作定期健康检查周期1-2年，请按时进行。
27	林正燕	女	51	11.0	介入放射	1、尿常规： (1)隐血:+-(10)(Ery/μl)↑； (2)白细胞:+-(15)(cell/μL)↑； 建议定期复查。 2、视力：右眼视力无法矫正，单位及本人要求继续从事放射工作。	综合单位及本人意见，可继续原放射工作，放射工作定期健康检查周期1-2年，请按时进行。

主检医师：

批准人：

审核人：

批准人（职称、职务）：体检部主任

体检单位（盖章）：

批准日期：2021 年 05 月 19 日

（温人医）职检字第(2021-387F)号

职业健康检查报告

用人单位：　温州医科大学附属第一医院

体检类别：

上岗前

√ 在岗期间

离岗时

应急职业健康检查

温州市人民医院

2021 年 05 月 25 日

温州市人民医院

职业健康检查报告

（温人医）职检字第（2021-387F）号　　共 2 页第 1 页

委托单位：温州医科大学附属第一医院

用人单位：温州医科大学附属第一医院

职业病危害因素名称：电离辐射

体检类别：□上岗前　√在岗期间　□离岗时　□应急职业健康检查

体检日期：2021 年 04 月 28 日-30 日　　体检人数：5 人

体检项目：内、外、皮肤科常规检查、眼科检查（色觉、视力、晶体裂隙灯检查、玻璃体、眼底）、血常规（五分类）、尿常规、肝功能、肾功能、心电图、腹部 B 超.外周血淋巴细胞染色体畸变检测、血糖、数字化摄影胸片。

体检依据：卫生部第 55 号令《放射工作人员职业健康管理办法》，《放射工作人员健康要求及监护规范》GBZ98-2020。

评价依据：《放射工作人员健康要求及监护规范》GBZ98-2020。《放射性白内障诊断标准》GBZ95-2014，《外照射慢性放射病诊断标准》GBZ105-2002。《放射工作人员职业健康检查外周血淋巴细胞染色体畸变检测与评价》GBZ/T248-2014。

体检结论与医学建议/放射工作适任性意见：

2021 年 04 月 28 日-30 日温州医科大学附属第一医院安排 5 名放射工作人员进行在岗期间职业健康检查，放射工作适任性意见：暂时脱离放射工作 1 名，可继续原放射工作 4 名，名单如下：

序号	姓名	性别	年龄（岁）	工龄（年）	工种	检查结果及医学建议	放射工作适任性意见
1	黄杨见	男	45	19.0	医学应用	1、一般检查：血压高(血压：174/112mmHg)；建议心内科门诊就诊控制血压，复查血压。 2、眼科:(1)眼前部(左)结膜炎；(2)晶体裂隙灯检查(右)晶体密度升高；(3)晶体裂隙灯检查(左)晶体密度升高；建议眼科门诊随访。 3、彩超室:轻度脂肪肝；建议肝脏 B 超随访。 4、心电图：ST 段、T 波改变；建议心内科门诊咨询，心电图随访。 5、尿常规：尿蛋白定性:+-(g/L)↑(阴性)；建议尿常规随访。 6、肾功能四项：尿酸:467.0(μmol/L)208.0-428.0)；建议低嘌呤饮食，血尿酸随访。 7、视力：高度近视，单位及本人要求继续从事放射工作。	暂时脱离放射工作，1-3 月内来我院复查血压。

序号	姓名	性别	年龄（岁）	工龄（年）	工种	检查结果及医学建议	放射工作适任性意见
2	梁崇柏	男	32	6.0	医学应用	1、彩超室:脂肪肝：建议肝脏B超随访。 2、放射科(DR):心脏增大：建议心内科门诊咨询，胸部DR随访。 3、肝功能常规：谷氨酰转肽酶:67(U/L)↑(7-45)；建议肝功能随访。 4、肾功能四项：肌酐:98(μmol/L)↑(57-97)；尿酸:523.0(μmol/L)↑(208.0-428.0)；建议低嘌呤饮食，血尿酸、肾功能随访。	可继续原放射工作
3	高建清	男	46	9.0	医学应用	1、彩超室:胆囊餐后改变：胆囊息肉：建议胆囊B超随访。 2、心电图：不完全性右束支阻滞：建议心内科门诊咨询，心电图随访。 3、尿常规：隐血.:+-(10)(Ery/μl)↑(阴性)：尿常规随访。	可继续原放射工作
4	段玉霞	女	39	12.0	医学应用	1、彩超室:左肝内高回声团，血管瘤可能；右肝钙化灶：建议肝脏B超随访。 2、心电图：U波明显，请结合临床；建议心电图随访。	可继续原放射工作
5	吴恩福	男	63	35.0	医学应用	1、彩超室:脂肪肝：胆囊结石；胆囊息肉；建议肝胆B超随访。	可继续原放射工作

主检医师：

批准人：

审核人：

批准人（职称、职务）：体检部主任

体检单位（盖章）：

批准日期：2021 年 05 月 25 日

（温人医）职检字第(2021-300F-FC1)号

职业健康检查报告

用人单位：　温州市医科大学附属第一医院

体检类别：

上岗前

√ 在岗期间

离岗时

应急职业健康检查

复查 √

温州市人民医院

2021年05月26日

温州市人民医院

职业健康检查报告

（温人医）职检字第（2021-300F-FC1）号　　共 1 页第 1 页

委托单位：温州医科大学附属第一医院

用人单位：温州医科大学附属第一医院

职业病危害因素名称：电离辐射

体检类别：□上岗前　√在岗期间　□离岗时　□应急职业健康检查　√复查

复查日期：2021 年 05 月 18 日　　复查人数：3 人

复查项目：血常规

体检依据：卫生部第 55 号令《放射工作人员职业健康管理办法》，
《放射工作人员健康要求及监护规范》GBZ98-2020。

评价依据：《放射工作人员健康要求及监护规范》GBZ98-2020，
《放射性白内障诊断标准》GBZ95-2014，
《外照射慢性放射病诊断标准》GBZ105-2002，《放射工作人员职业健康检查外周血淋巴细胞染色体畸变检测与评价》GBZ/T248-2014。

体检结论与医学建议/放射工作适任性意见：

2021 年 05 月 18 日温州医科大学附属第一医院安排 3 名放射工作人员进行复查，放射工作适任性意见：可继续原放射工作 3 名，名单如下：

序号	姓名	性别	年龄（岁）	工龄（年）	工种	检查结果及医学建议	放射工作适任性意见
1	章胜芬	女	40	1.0	医学应用	1、血常规：目前未见异常。	可继续原放射工作
2	肖方毅	男	41	12.0	介入放射	1、血常规：目前未见异常。	可继续原放射工作
3	蔡文文	女	33	14.0	医学应用	1、血常规：目前未见异常。	可继续原放射工作

主检医师：

批准人：

审核人：

批准人（职称、职务）：体检部主任

体检单位（盖章）：

批准日期：2021 年 05 月 26 日

（温人医）职检字第(2021-016F-FC2)号

职业健康检查报告

用人单位：　　温州市医科大学附属第一医院

体检类别：

上岗前

√ 在岗期间

离岗时

应急职业健康检查

复查 √

温州市人民医院

2021年05月26日

温州市人民医院

职业健康检查报告

（温人医）职检字第（2021-016F-FC2）号　　共1页第1页

委托单位：温州医科大学附属第一医院

用人单位：温州医科大学附属第一医院

职业病危害因素名称：电离辐射

体检类别：□上岗前 √在岗期间 □离岗时 □应急职业健康检查 √复查

复查日期：2021年05月24日　　复查人数：1人

复查项目：血常规

体检依据：卫生部第55号令《放射工作人员职业健康管理办法》，

《放射工作人员健康要求及监护规范》GBZ98-2020。

评价依据：《放射工作人员健康要求及监护规范》GBZ98-2020，

《放射性白内障诊断标准》GBZ95-2014，

《外照射慢性放射病诊断标准》GBZ105-2002，《放射工作人员职业健康检查外周血淋巴细胞染色体畸变检测与评价》GBZ/T248-2014。

体检结论与医学建议/放射工作适任性意见：

2021年05月24日温州医科大学附属第一医院安排1名放射工作人员进行复查，放射工作适任性意见：可继续原放射工作1名，名单如下：

序号	姓名	性别	年龄（岁）	工龄（年）	工种	检查结果及医学建议	放射工作适任性意见
1	吕芳滨	女	30	8.0	诊断放射	1、血常规：白细胞计数 $5.33\times10^9/L$。	可继续原放射工作

主检医师：

批准人：

审核人：

批准人（职称、职务）：体检部主任

体检单位（盖章）：

批准日期：2021年05月26日

（温人医）职检字第(2021-269F-FC1)号

职业健康检查报告

用人单位：　　温州医科大学附属第一医院

体检类别：

上岗前

√ 在岗期间

离岗时

应急职业健康检查

复查 √

温州市人民医院

2021 年 05 月 28 日

温州市人民医院

职业健康检查报告

（温人医）职检字第（2021-269F-FC1）号　　共 1 页第 1 页

委托单位：温州医科大学附属第一医院

用人单位：温州医科大学附属第一医院

职业病危害因素名称：电离辐射

体检类别：□上岗前 √在岗期间 □离岗时 □应急职业健康检查 √复查

复查日期：2021 年 05 月 28 日　　复查人数：1 人

复查项目：血常规

体检依据：卫生部第 55 号令《放射工作人员职业健康管理办法》，

《放射工作人员健康要求及监护规范》GBZ98-2020。

评价依据：《放射工作人员健康要求及监护规范》GBZ98-2020，

《放射性白内障诊断标准》GBZ95-2014，

《外照射慢性放射病诊断标准》GBZ105-2002，《放射工作人员职业健康检查外周血淋巴细胞染色体畸变检测与评价》GBZ/T248-2014。

体检结论与医学建议/放射工作适任性意见：

2021 年 05 月 28 日温州医科大学附属第一医院安排 1 名放射工作人员进行复查，放射工作适任性意见：暂时脱离放射工作 1 名，名单如下：

序号	姓名	性别	年龄（岁）	工龄（年）	工种	检查结果及医学建议	放射工作适任性意见
1	吴晨静	女	38	18.0	医学应用	1、血常规：血红蛋白(HGB):92(g/L)↓(115-150)。	暂时脱离放射工作，建议 1-3 月内来我院复查血常规。

主检医师：

批准人：

审核人：

批准人（职称、职务）：体检部主任

体检单位（盖章）：

批准日期：2021 年 05 月 28 日

（温人医）职检字第(2021-300F-FC2)号

职业健康检查报告

用人单位： 温州市医科大学附属第一医院

体检类别：

上岗前

√ 在岗期间

离岗时

应急职业健康检查

复查 √

温州市人民医院

2021 年 05 月 30 日

温州市人民医院

职业健康检查报告

（温人医）职检字第（2021-300F-FC2）号　　共1页第1页

委托单位：温州医科大学附属第一医院

用人单位：温州医科大学附属第一医院

职业病危害因素名称：电离辐射

体检类别：□上岗前 √在岗期间 □离岗时 □应急职业健康检查 √复查

复查日期：2021年05月20日　　复查人数：1人

复查项目：血常规

体检依据：卫生部第55号令《放射工作人员职业健康管理办法》，

《放射工作人员健康要求及监护规范》GBZ98-2020。

评价依据：《放射工作人员健康要求及监护规范》GBZ98-2020，

《放射性白内障诊断标准》GBZ95-2014，

《外照射慢性放射病诊断标准》GBZ105-2002，《放射工作人员职业健康检查外周血淋巴细胞染色体畸变检测与评价》GBZ/T248-2014。

体检结论与医学建议/放射工作适任性意见：

2021年05月20日温州医科大学附属第一医院安排1名放射工作人员进行复查，放射工作适任性意见：可继续原放射工作1名，名单如下：

序号	姓名	性别	年龄（岁）	工龄（年）	工种	检查结果及医学建议	放射工作适任性意见
1	陈小跃	女	51	12.0	介入放射	1、血常规：未见明显异常。	可继续原放射工作

主检医师：

批准人：

审核人：

批准人（职称、职务）：体检部主任

体检单位（盖章）：

批准日期：2021年05月30日

（温人医）职检字第(2021-301F-FC1)号

职业健康检查报告

用人单位： 温州市医科大学附属第一医院

体检类别： √ 上岗前

在岗期间

离岗时

应急职业健康检查

复查 √

温州市人民医院

2021年05月31日

温州市人民医院

职业健康检查报告

（温人医）职检字第（2021-301F-FC1）号　　共 1 页第 1 页

委托单位：温州医科大学附属第一医院

用人单位：温州医科大学附属第一医院

职业病危害因素名称：电离辐射

体检类别：√上岗前 □在岗期间 □离岗时 □应急职业健康检查 √复查

复查日期：2021 年 05 月 21 日　　复查人数：1 人

复查项目：甲状腺功能

体检依据：卫生部第 55 号令《放射工作人员职业健康管理办法》，

《放射工作人员健康要求及监护规范》GBZ98-2020。

评价依据：《放射工作人员健康要求及监护规范》GBZ98-2020，

《放射工作人员职业健康检查外周血淋巴细胞染色体畸变检测与评价》GBZ/T248-2014。

体检结论与医学建议/放射工作适任性意见：

2021 年 05 月 21 日温州医科大学附属第一医院安排 1 名放射工作人员进行复查，放射工作适任性意见：可以从事放射工作 1 名，名单如下：

序号	姓名	性别	年龄（岁）	工龄（年）	工种	检查结果及医学建议	放射工作适任性意见
1	陈蕾蕾	女	37	0	医学应用	1、甲状腺功能：未见明显异常。	可以从事放射工作

主检医师：

批准人：

审核人：

批准人（职称、职务）：体检部主任

体检单位（盖章）：

批准日期：2021 年 05 月 31 日

温州市人民医院

职业健康检查报告

（温人医）职检字第（2021-275Y）号　　共2页第1页

委托单位：温州医科大学附属第一医院

用人单位：温州医科大学附属第一医院

职业病危害因素名称：电离辐射

体检类别：□上岗前 √在岗期间 □离岗时 □应急职业健康检查

体检日期：2021年04月06日　　体检人数：5人

体检项目：内、外、皮肤科常规检查、眼科检查（色觉、视力、晶体裂隙灯检查、玻璃体、眼底）、血常规（五分类）、尿常规、肝功能、肾功能、心电图、腹部B超,外周血淋巴细胞染色体畸变检测、血糖、数字化摄影胸片。

体检依据：卫生部第55号令《放射工作人员职业健康管理办法》，《放射工作人员健康要求及监护规范》GBZ98-2020。

评价依据：《放射工作人员健康要求及监护规范》GBZ98-2020，《放射性白内障诊断标准》GBZ95-2014，《外照射慢性放射病诊断标准》GBZ105-2002，《放射工作人员职业健康检查外周血淋巴细胞染色体畸变检测与评价》GBZ/T248-2014。

体检结论与医学建议/放射工作适任性意见：

2021年04月06日温州医科大学附属第一医院安排5名放射工作人员进行在岗期间职业健康检查，放射工作适任性意见：可继续原放射工作5名。名单如下：

序号	姓名	性别	年龄（岁）	工龄（年）	工种	检查结果及医学建议	放射工作适任性意见
1	庄远迪	女	27	2.0	医学应用	1.彩超室:右肝囊肿，建议随访。 2.尿常规：(1)尿蛋白定性:+-(0.1)(g/L)↑；(2)酮体:1+(1)(mmol/L)↑；(3)隐血:+-(0.03)(mg/dl)↑；(4)白细胞:+-(25)(cell/μL)↑；(5)鳞状上皮细胞计数:30.0(/μL)↑；建议定期复查。 3.肝功能常规：谷草转氨酶:39(U/L)↑(13-35)；建议随访。 4.肾功能四项：尿酸:150.0(μmol/L)↓(155.0-357.0)；建议定期复查。	可继续原放射工作
2	张力	男	41	18.0	医学应用	1.彩超室:轻度脂肪肝，胆囊息肉。建议随访。 2.肾功能四项：尿酸:457.0(μmol/L)↑建议定期复查，低嘌呤饮食。	可继续原放射工作
3	蒋苏静	女	27	1.5	医学应用	本次职业健康检查各项检查指标未见明显异常	可继续原放射工作

序号	姓名	性别	年龄（岁）	工龄（年）	工种	检查结果及医学建议	放射工作适任性意见
4	王斯妮	女	27	3.0	医学应用	1、尿常规：(1)尿蛋白定性:1+(0.5)(g/L)↑；(2)尿胆原:1+(34)(μmol/L)↑；(3)隐血:2+(0.2)(mg/dl)↑；(4)白细胞:+-(25)(cell/μL)↑；(5)红细胞计数:124.0(/μl)↑；(6)粘液丝:1701(/μl)↑；建议定期复查（月经干净后一周复查）。 2.血常规(1)中性粒细胞百分率(NE%):40.1(%)↓；(2)淋巴细胞百分率(LY%):45.5(%)↑；(3)嗜酸粒细胞百分率(EO%):7.1(%)↑；(4)中性粒细胞绝对值(NE#):1.6(10^9/L)↓建议定期复查。	可继续原放射工作
5	蒋蒙蒙	女	27	2.0	医学应用	尿常规：(1)尿蛋白定性：+-(0.1)(g/L)↑；(2)酮体：1+(1)(mmol/L)↑；(3)隐血：+-(0.03)(mg/dl)↑；(4)白细胞:1+(75)(cell/μL)↑；(5)红细胞计数:19.0(/μl)↑； (6)白细胞计数:153.0(/μl)↑；(7)鳞状上皮细胞计数:29.0(/μL)↑；建议定期复查。	可继续原放射工作

主检医师：

批准人：

审核人：

批准人（职称、职务）：体检部主任

体检单位（盖章）：

批准日期：2021 年 04 月 14 日

（温人医）职检字第(2021-300F-FC5)号

职业健康检查报告

用人单位：　　温州医科大学附属第一医院

体检类别：

上岗前

√ 在岗期间

离岗时

应急职业健康检查

复查 √

温州市人民医院

2021年07月12日

温州市人民医院

职业健康检查报告

（温人医）职检字第（2021-300F-FC5）号　　共 1 页第 1 页

委托单位：温州医科大学附属第一医院

用人单位：温州医科大学附属第一医院

职业病危害因素名称：电离辐射

体检类别：□上岗前　√在岗期间　□离岗时　□应急职业健康检查　√复查

复查日期：2021 年 06 月 29 日-07 月 01 日　　复查人数：2 人

复查项目：尿常规、胸部 CT（收到 CT 结果单时间为 2021 年 07 月 12 日）

体检依据：卫生部第 55 号令《放射工作人员职业健康管理办法》，
《放射工作人员健康要求及监护规范》GBZ98-2020。

评价依据：《放射工作人员健康要求及监护规范》GBZ98-2020，
《放射性白内障诊断标准》GBZ95-2014，
《外照射慢性放射病诊断标准》GBZ105-2002，《放射工作人员职业健康检查外周血淋巴细胞染色体畸变检测与评价》GBZ/T248-2014。

体检结论与医学建议/放射工作适任性意见：

2021 年 06 月 29 日-07 月 01 日温州医科大学附属第一医院安排 2 名放射工作人员进行复查，放射工作适任性意见：可继续原放射工作 2 名，名单如下：

序号	姓名	性别	年龄（岁）	工龄（年）	工种	检查结果及医学建议	放射工作适任性意见
1	殷薇薇	女	53	10.0	医学应用	1、尿常规：未见明显异常。	可继续原放射工作
2	林洁	女	39	5.0	医学应用	1、尿常规：未见明显异常。 2、胸部 CT（2021-07-01，温州医科大学附属第一医院）：两肺下叶微小结节，右肺上叶肺气囊，肝多发囊肿，建议呼吸门诊随访，定期 CT 检查。	可继续原放射工作

主检医师：

批准人：

审核人：

批准人（职称、职务）：体检部主任

体检单位（盖章）：

批准日期：2021 年 07 月 12 日

（温人医）职检字第(2021-269F-FC2)号

职业健康检查报告

用人单位：　　温州医科大学附属第一医院

体检类别：

上岗前

√ 在岗期间

离岗时

应急职业健康检查

复查 √

温州市人民医院

2021 年 06 月 27 日

温州市人民医院

职业健康检查报告

（温人医）职检字第（2021-269F-FC2）号　　共1页第1页

委托单位：温州医科大学附属第一医院

用人单位：温州医科大学附属第一医院

职业病危害因素名称：电离辐射

体检类别：□上岗前 √在岗期间 □离岗时 □应急职业健康检查 √复查

复查日期：2021年06月24日　　复查人数：1人

复查项目：血常规

体检依据：卫生部第55号令《放射工作人员职业健康管理办法》，《放射工作人员健康要求及监护规范》GBZ98-2020。

评价依据：《放射工作人员健康要求及监护规范》GBZ98-2020，《放射性白内障诊断标准》GBZ95-2014，《外照射慢性放射病诊断标准》GBZ105-2002，《放射工作人员职业健康检查外周血淋巴细胞染色体畸变检测与评价》GBZ/T248-2014。

体检结论与医学建议/放射工作适任性意见：

2021年06月24日温州医科大学附属第一医院安排1名放射工作人员进行复查，放射工作适任性意见：可继续原放射工作1名，名单如下：

序号	姓名	性别	年龄（岁）	工龄（年）	工种	检查结果及医学建议	放射工作适任性意见
1	黄宏鹏	男	43	24.0	医学应用	1、血常规： (1) 中性粒细胞百分率(NE%):47.3(%)↓(50.0-70.0)； (2) 淋巴细胞百分率(LY%):44.7(%)↑(20.0-40.0)； (3) 平均血小板体积(MPV):8.4(f1)↓(8.9-11.5)； (4) 平均血小板体积(MPV):8.4(f1)↓(8.9-11.5)； 建议定期复查。	可继续原放射工作

主检医师：

批准人：

审核人：

批准人（职称、职务）：体检部主任

体检单位（盖章）：

批准日期：2021年06月27日

（温人医）职检字第(2021-300F-FC4)号

职业健康检查报告

用人单位：　　温州医科大学附属第一医院

体检类别：

上岗前

√ 在岗期间

离岗时

应急职业健康检查

复查 √

温州市人民医院

2021年06月29日

温州市人民医院

职业健康检查报告

（温人医）职检字第（2021-300F-FC4）号　　共 1 页第 1 页

委托单位：温州医科大学附属第一医院

用人单位：温州医科大学附属第一医院

职业病危害因素名称：电离辐射

体检类别：□上岗前 √在岗期间 □离岗时 □应急职业健康检查 √复查

复查日期：2021 年 06 月 25 日　　复查人数：1 人

复查项目：血常规

体检依据：卫生部第 55 号令《放射工作人员职业健康管理办法》，

《放射工作人员健康要求及监护规范》GBZ98-2020。

评价依据：《放射工作人员健康要求及监护规范》GBZ98-2020，

《放射性白内障诊断标准》GBZ95-2014，

《外照射慢性放射病诊断标准》GBZ105-2002，《放射工作人员职业健康检查外周血淋巴细胞染色体畸变检测与评价》GBZ/T248-2014。

体检结论与医学建议/放射工作适任性意见：

2021 年 06 月 25 日温州医科大学附属第一医院安排 1 名放射工作人员进行复查，放射工作适任性意见：可继续原放射工作 1 名，名单如下：

序号	姓名	性别	年龄（岁）	工龄（年）	工种	检查结果及医学建议	放射工作适任性意见
1	陈聪	女	30	5.5	医学应用	本次职业健康检查相关检查指标未见明显异常。	可继续原放射工作

主检医师：

批准人：

审核人：

批准人（职称、职务）：体检部主任

体检单位（盖章）：

批准日期：2021 年 06 月 29 日

（温人医）职检字第(2021-269F-FC3)号

职业健康检查报告

用人单位：　　温州医科大学附属第一医院

体检类别：

上岗前

√ 在岗期间

离岗时

应急职业健康检查

复查 √

温州市人民医院

2021 年 07 月 01 日

温州市人民医院

职业健康检查报告

（温人医）职检字第（2021-269F-FC3）号　　共 1 页第 1 页

委托单位：温州医科大学附属第一医院

用人单位：温州医科大学附属第一医院

职业病危害因素名称：电离辐射

体检类别：□上岗前 √在岗期间 □离岗时 □应急职业健康检查 √复查

复查日期：2021 年 05 月 14 日（化验单 06 月 30 日收到）　　复查人数：1 人

复查项目：肝功能

体检依据：卫生部第 55 号令《放射工作人员职业健康管理办法》，
《放射工作人员健康要求及监护规范》GBZ98-2020。

评价依据：《放射工作人员健康要求及监护规范》GBZ98-2020，
《放射性白内障诊断标准》GBZ95-2014，
《外照射慢性放射病诊断标准》GBZ105-2002，《放射工作人员职业健康检查外周血淋巴细胞染色体畸变检测与评价》GBZ/T248-2014。

体检结论与医学建议/放射工作适任性意见：

2021 年 05 月 14 日温州医科大学附属第一医院安排 1 名放射工作人员进行复查，放射工作适任性意见：可继续原放射工作 1 名，名单如下：

序号	姓名	性别	年龄（岁）	工龄（年）	工种	检查结果及医学建议	放射工作适任性意见
1	郑祥武	男	53	32.0	医学应用	1、肝功能：未见明显异常。	可继续原放射工作

主检医师：

批准人：

审核人：

批准人（职称、职务）：体检部主任

体检单位（盖章）：

批准日期：2021 年 07 月 01 日

（温人医）职检字第(2021-364F-FC1)号

职业健康检查报告

用人单位：　温州医科大学附属第一医院

体检类别：

上岗前

√　在岗期间

离岗时

应急职业健康检查

复查　√

温州市人民医院

2021 年 07 月 15 日

温州市人民医院

职业健康检查报告

（温人医）职检字第（2021-364F-FC1）号　　共1页第1页

委托单位：温州医科大学附属第一医院

用人单位：温州医科大学附属第一医院

职业病危害因素名称：电离辐射

体检类别：□上岗前 √在岗期间 □离岗时 □应急职业健康检查 √复查

复查日期：2021年07月14日　　复查人数：1人

复查项目：血常规

体检依据：卫生部第55号令《放射工作人员职业健康管理办法》，

《放射工作人员健康要求及监护规范》GBZ98-2020。

评价依据：《放射工作人员健康要求及监护规范》GBZ98-2020，

《放射性白内障诊断标准》GBZ95-2014，

《外照射慢性放射病诊断标准》GBZ105-2002，《放射工作人员职业健康检查外周血淋巴细胞染色体畸变检测与评价》GBZ/T248-2014。

体检结论与医学建议/放射工作适任性意见：

2021年07月14日温州医科大学附属第一医院安排1名放射工作人员进行复查，放射工作适任性意见：可继续原放射工作1名，名单如下：

序号	姓名	性别	年龄（岁）	工龄（年）	工种	检查结果及医学建议	放射工作适任性意见
1	林芳	女	51	10.0	介入放射	1、血常规：未见明显异常。	可继续原放射工作

主检医师：

批准人：

审核人：

批准人（职称、职务）：体检部主任

体检单位（盖章）：

批准日期：2021年07月15日

（温人医）职检字第(2021-300F-FC6)号

职业健康检查报告

用人单位：　　温州医科大学附属第一医院

体检类别：

上岗前

√ 在岗期间

离岗时

应急职业健康检查

复查 √

温州市人民医院

2021年07月06日

温州市人民医院

职业健康检查报告

（温人医）职检字第（2021-300F-FC6）号　　共 1 页第 1 页

委托单位：温州医科大学附属第一医院

用人单位：温州医科大学附属第一医院

职业病危害因素名称：电离辐射

体检类别：□上岗前　√在岗期间　□离岗时　□应急职业健康检查　√复查

复查日期：2021 年 07 月 02-05 日　　复查人数：2 人

复查项目：肝功能、血常规

体检依据：卫生部第 55 号令《放射工作人员职业健康管理办法》，《放射工作人员健康要求及监护规范》GBZ98-2020。

评价依据：《放射工作人员健康要求及监护规范》GBZ98-2020，《放射性白内障诊断标准》GBZ95-2014，《外照射慢性放射病诊断标准》GBZ105-2002，《放射工作人员职业健康检查外周血淋巴细胞染色体畸变检测与评价》GBZ/T248-2014。

体检结论与医学建议/放射工作适任性意见：

2021 年 07 月 02-05 日温州医科大学附属第一医院安排 2 名放射工作人员进行复查，放射工作适任性意见：暂时脱离放射工作 1 名，可继续原放射工作 1 名，名单如下：

序号	姓名	性别	年龄（岁）	工龄（年）	工种	检查结果及医学建议	放射工作适任性意见
1	黄包记	男	35	12.0	医学应用	1、肝功能常规： (1)谷丙转氨酶:118(U/L)↑(9-50)； (2)谷草转氨酶:57(U/L)↑(15-40)； (3)谷氨酰转肽酶:94(U/L)↑(7-45)； (4)总胆汁酸:20.50(μmol/L)↑(<13.0)； (5)甘胆酸:19.89(μmol/L)↑(<5.80)； 建议消化科门诊就诊咨询，复查肝功能。	暂时脱离放射工作，1-3 月内来我院复查肝功能。
2	林了一	男	28	2.0	医学应用	1、血常规：红细胞计数(RBC):3.62(10^12/L)↓(4.30-5.80)，平均红细胞体积(MCV):109.8(fl)↑(80.0-100.0)，平均血红蛋白含量(MCH):36.8(pg)↑(27.0-32.0)，建议血液科门诊就诊咨询。	可继续原放射工作

主检医师：

批准人：

审核人：

批准人（职称、职务）：体检部主任

体检单位（盖章）：

批准日期：2021 年 07 月 06 日

附件 10 成立辐射安全与防护管理委员会文件；

温州医科大学附属第一医院文件

温医一院〔2021〕72 号

温医大附一院关于调整各类组织机构的通知

各处（科）室、各病区：

根据上级卫生行政部门的规范化管理、等级医院评审要求和相关规定，结合医院人事变动等实际情况，按照简明实用的原则，决定对各类组织机构进行调整。

组织机构内部发生如下情况的，需要及时对人员作出调整：

（一）机构成员人事变动，按相应岗位变更后名单自动更新；

（二）处室职能变动；

（三）有成员经常缺席会议；

（四）其他严重影响组织机构工作开展的。

希望各类组织机构履行职责，定期组织会议，认真开展工作，切实发挥组织机构应有的作用，为医院各项工作的开展发挥决策咨询和协调监督作用，提供决策评估依据。

附件 1：温医大附一院各类委员会（2021 年修订）

附件 2：温医大附一院各类领导小组（2021 年修订）

温州医科大学附属第一医院

2021 年 7 月 29 日

温州医科大学附属第一医院党政综合办公室　2021 年 7 月 30 日印发

附件 1：

《温医大附一院各类委员会（2021 年修订）》

目 录

一、医院发展委员会
二、医院质量与安全管理委员会
（一）医疗质量与安全管理委员会
（二）医疗技术管理委员会
1. 医师定期考核管理领导小组
（三）门急诊管理委员会
（四）医院感染管理委员会
（五）护理质量与安全管理委员会
（六）医技质量管理委员会
1. 临床检验质量管理小组
（七）医学伦理委员会
1. 生殖医学伦理委员会
2. 人体器官移植技术临床应用伦理委员会
3. 实验动物伦理委员会
4. 药物临床试验伦理委员会
5. 临床研究伦理委员会
6. 干细胞临床研究伦理委员会
7. 人类遗传资源伦理委员会
（八）病案管理委员会
（九）输血管理委员会
（十）药事管理与药物治疗管理委员会

1. 抗菌药物管理工作小组
2. 特殊管理药品管理指导小组
3. 药物不良反应监测指导小组
4. 临床用药评价小组
5. 特殊药物治疗管理小组
6. 抗肿瘤药物管理工作组

（十一）医院辐射安全与防护管理委员会

（十二）医疗器械管理委员会

（十三）生物安全管理委员会

（十四）医用耗材管理委员会

（十五）教育教学管理委员会

1. 研究生教育专业指导小组
2. 学位评定分委会
3. 住培/专培工作领导小组
4. 继续医学教育领导小组
5. 研究生国家奖学金评定委员会
6. 本科教学督导组
7. 住培教学督导组

（十六）学术委员会

（十七）临床研究管理委员会

（十八）医院预算管理委员会

（十九）爱国卫生运动委员会

江松福　陈　雷　胡　燕　黄学锋　李智铭　杜晓翔

挂靠处室：医务处

6. 抗肿瘤药物管理工作组

组　长：吴高俊

副组长：林观样　陈咨苗

成　员：蔡雪黎　孙彩霞　高志宏　李玉苹　江松福　李文峰　邹长林　胡文豪　余正平　陈笑雷　潘贻飞　周宏众　王颀晨　苏志鹏　郑亮承　余志贤　胡　燕　王　楸　谢泳泳　周铁丽　郑祥武　李剑敏

秘　书：郑琼雅

挂靠处室：医务处、药学部

（十一）医院辐射安全与防护管理委员会

主　任：张纯武

副主任：陈咨苗　邵剑文　郑祥武

委　员：金苗苗　项　蒙　王　武　冯亦亮　张　华　侯卫星　周　浩　陈坛锜　邹长林　金献测　胡文豪　王均炉　曹国全　杨运俊　李焕斌

办公室主任：陈咨苗（兼）

副主任：郑琼雅

秘　书：滕吴洁

职责

1. 组织制定放射诊疗质量控制与安全防护相关管理制度

和应急预案。

2. 组织申领和校验《放射诊疗许可证》和《辐射安全许可证》。

3. 组织放射工作人员按规定参加培训考核、体检和个人剂量监测。

4. 负责组织开展新增、变更或注销的放射诊疗相关的同位素、设备和场所的环评、预控评、施工和验收。放射诊疗相关工作场所的防护设施维护，以及《辐射安全许可证》的申领校验和变更。

5. 负责组织开展新增放射诊疗相关设备、场所等论证，射线装置维护。

挂靠处室：医务处

（十二）医疗器械管理委员会

主　任：王美豪

副主任：项　蒙

委　员：陈咨苗　蔡雪黎　金小亚　孙彩霞　高志宏
郑漫艳　邵剑文　李玉苹　陈笑雷　洪广亮　卢颖如
周　浩　陈坛骋　苏志鹏　陈　雷　胡　燕　金利栩
王均炉　周铁丽　郑祥武　郑秀云　潘晓云　徐　敏

秘　书：陈维波

职责

承担医疗器械立项论证管理、临床使用监督及指导医疗器械临床安全管理和监测工作。

附件 11 辐射防护规章制度（含辐射事故应急预案）；

辐射管理制度汇编

温州医科大学附属第一医院

二〇二〇年七月

温州医科大学附属第一医院《辐射管理制度》现下发各科室、各部门，供院各部门和全院工作人员在工作中参照执行。以往有关文件与本汇编有不一致的，以本汇编文件为准。

二〇二〇年七月

目 录

一、辐射防护安全措施情况说明.....3
二、辐射安全防护和管理制度.....4
三、放射工作人员岗位职责.....5
四、放射工作操作规程.....9
五、辐射防护和安全保卫制度.....21
六、设备检修维护制度.....22
七、人员培训计划.....23
八、辐射防护监测方案.....24
九、辐射事故应急方案.....25
十、质量保证 QA 大纲.....28
十一、质量控制（QC）检测计划.....29
十二、放射性废弃物及活性炭治理制度.....错误！未定义书签。
十三、PET-CT 室管理制度.....32
十四、回旋加速器室管理制度.....38
十五、ECT 室管理制度.....47
十六、放射同位素使用登记制度.....48
十七、不良反应检测报告制度.....49
十八、受检查者及患者的防护制度.....50
十九、安全防护管理工作制度.....51
二十、放射工作人员的培训、体检及保健制度.....52
二十一、档案管理制度.....56
二十二、自行检查和年度评估制度.....58
二十三、射线装置台帐管理制度.....59

一、辐射防护安全措施情况说明

1、X射线装置因为机器故障引起的曝光时间过长或不能按设定的曝光剂量参数切断曝光。工作人员必须立即按设备上最近的紧急停止开关按钮，使机器停止工作。

2、对于放射设备防护墙体、防护门、铅玻璃、地沟等的防护建筑设施泄露X射线超标，应立即停止使用该设备，并立即上报医院辐射安全与环境保护管理委员会。

3、X射线装置的曝光开关要与机房防护门进行连锁，即在机房防护门未关闭情况下，机器无法曝光。

4、各X线机房防护门门口都要安装工作警示灯。

5、上班戴好个人剂量仪，放射科进入机房检查时应穿戴个人防护用品（铅围裙等）。

6、除重病员需陪同人帮助外，其余无关人员不得入内，候诊病人必须在门外等候。放疗病人必须检查确定机房内无其他人员。

7、对未成年病人接受X射线检查部位外的对射线较敏感的生殖腺等部位应采取必要的防护。孕妇受孕后8-10周内，非特殊需要不得进行下腹部X线检查。

8、放疗科机架、治疗床全部恢复在零位，所有的附件应放回原处。

9、积极做好宣传工作，机房内严禁吸烟。

10、当天工作结束，必须做好机器、机房的清洁工作。

11、为了维护国家财产，本机专人负责、禁止他人随意于加速器防护主墙体、防护门、地沟等的防护建筑设施泄露射线超标，应立即停止使用该设备，并立即上报医院辐射安全与环境保护管理委员会，查找原因，进行修补，整改后必须经专业部门检测合格后方可重新使用。

12、对因射线泄露造成辐射损伤的人群应进行血液等相关指标的体格检查。医院应当赔偿受害者的经济损失及医学检查治疗等各种费用。

温州医科大学附属第一医院

二〇二〇年七月

二、辐射安全防护和管理制度

1、使用X射线装置前必须向环保部门申请辐射安全许可证，在取得辐射安许可证后方可从事许可登记范围内的放射工作，禁止无证或不按许可证规定的种类和范围从事X射线装置的使用活动。

2、对科室专业人员实行资格管理制度，放射工作人员上岗前，必须进行安全和防护知识教育培训，并进行考核，做到之争上岗，对于参与CT、DSA、加速器、模拟定位机、PET-CT、回旋加速器、SPECT操作应用的医师、技师还必须持有大型医疗设备上岗证。

3、必须制定安全防护操作规程并严格执行。工作人员对患者进行医疗照射时，应当遵守医疗照射正当化和放射防护最优化的原则，有明确的医疗目的，严格控制受照剂量，对临近照射野的敏感器官和组织进行屏蔽防护，并事先告知患者和受检者辐射对健康的影响。

4、发生事故时，必须依法将事故情况及时上报上级主管部门、环保部门、公安部门和卫生行政部门。

5、所有安装有射线装置的机房必须按照规定设置放射性标志、标识、中文警示说明——“当心电离辐射”， 并定期组织检查。

6、建设项目（新建、改建、扩建）放射防护设施必须报省卫生行政部门审查申请，经审查同意符合国家卫生标准和卫生要求方可施工。竣工前经防护设施防护效果评价，验收合格方可投入使用；

7、积极主动配合，省、市卫生监督部门做好防护监测，定期实行个人剂量检测，严格执行监督意见及时整改。

8、购置X射线设备时，应根据拟开展项目，在设备订购合同上应对防护指标提如要求，安装、调试及检修，应符合QA指标。

9、单位必须建立健全放射防护管理组织，放射设备台帐和放射工作人员健康档案。

温州医科大学附属第一医院

二〇二〇年七月

三、放射工作人员岗位职责

（放射科、介入科）

（一）放射科主任职责：

1、在院长领导下，负责本科的医疗、教学、科研、预防、行政管理工作。

2、制订本科工作计划，组织实施，经常督促检查，按期总结汇报。

3、根据本科任务和人员情况进行科学分工，保证对病员进行及时的诊断和治疗。

4、坚持集体阅片，实行对常规X线、CT、MRI、DSA综合读片制度，审签重要的诊断报告单，亲自参加临床会诊和对疑难病例的诊断治疗，经常检查放射诊断、治疗和投照质量。

5、与临床科取得联系、征求意见，改进工作。组织本科人员的业务训练和技术考核，提出升、调、奖、惩的意见。学习、使用国内外的先进医学技术，开展科学研究。督促科内人员作好资料积累与登记、统计工作。

6、担任教学管理工作，搞好进修、实习人员的培训。

7、组织领导本科人员，认真执行各项规章制度和技术操作规程，检查工作人员防护情况，严防差错事故。

8、确定本科人员轮换、值班、休假及参加学术活动、外出进修。

9、审签本科药品器材的请领与报销，经常检查机器的使用与保管情况。

10、副主任协助主任负责相应的工作。

（二）放射科主任医师职责：

1、在科主任领导下，负责和指导科室医疗、教学、科研和预防工作。

2、负责疑难病例的诊断治疗，参加院内会诊和疑难、死亡病例讨论。

3、定期主持集体阅片，审签重要的诊断报告。

4、制定和主持开展新技术、新项目和科学研究，指导下级医师开展科研工作和论文撰写工作。

5、担任对下级医师和进修实习人员的培训、教学和指导工作。

6、督促下级医师认真贯彻执行各项规章制度和技术操作规程。

7、指导本科各级医师作好综合影像诊断工作，有计划开展基本功训练。

8、对各级医师的理论水平、业务能力、工作实绩做出评定。

（三）放射科主治医师职责：

1、在科主任领导下进行工作，负责科室一定范围的医疗、教学、科研和预防工作。

2、着重担负疑难病例的诊断、治疗，参加会诊和教学科研工作。

3、主持、参加每天的集体阅片，审签下级医师诊断报告单。

4、认真执行各项规章制度和技术操作规程，经常检查医疗质量，严防差错事故。

5、其他职责同住院医师。

（四）放射科医师职责：

1、在科主任领导和主治医师指导下进行工作。

2、负责X线诊断和放射线治疗工作，按时完成诊断报告，遇有疑难问题及时请示上级医师。

3、参加会议的临床病历讨论会。

4、担负一定的科学研究和教学任务，作好进修、实习人员的培训。

5、掌握X射线机的一般原理、性能、使用及投照技术，遵守操作规程，作好防护工作，严防差错事故。

（五）主管技师职责：

1、在科主任领导，主任医师和主任技师指导下，负责科室一定范围的技术、教学、科研和预防工作。

2、定期主持技术读片，讲评投照质量。

3、学习和运用国内外先进医疗技术，开展新技术、新项目，参与科研，作好资料积累。

4、认真执行各项规章制度和技术操作规程，经常检查技术质量，严防差错事故。

5、担任对下级技师和进修实习人员的培训、教学和指导工作。

6、负责本科机器的检查、维护和管理。

7、参加制定各种技术参数，作好质控。

8、其他职责同技师。

（六）技师职责：

1、在科室主任领导下、主治医师和主管技师指导下进行工作。

2、负责放射科常规X射线投照、CT、MRI、DSA等放射技术工作，并帮助和指导技士、进修人员开展工作。

3、负责本科机器的检查、维护和管理。

4、认真执行各项规章制度和技术操作规程，严防差错事故。

5、作好进修实习人员的带教工作。

6、开展技术革新和科学研究，担任一定的教学工作。

7、主持及参加集体阅片，讲评投照质量。

（七）放射科CT室护士职责：

1、在护理主任（门诊护士长）和科主任领导下进行工作。

2、认真执行各项护理制度利技术操作规程，正确执行医嘱，准确及时完成各项护理工作。严格执行“三查七对”制度，防止差错、事故的产生。

3、作好CT检查病人的基本护理和精神护理工作。

4、热情接待病人，做好CT检查前后的介绍。

5、做好碘过敏试验及观察反应情况。

6、准备好各项急救用品，在抢救过程中协助医生工作。

7、熟练掌握 CT 检查前后的注意事项。

8、护送病员进机房，并与扫描技术联系有关扫描情况。

（八）放射科 MRI 室护士职责：

1、在护理部主任（门诊护士长）和科主任领导下进行工作。

2、认真执行各项护理制度和技术操作规程，正确执行医嘱，准确及时完成各项护理工作，严格执行“三查七对”制度，防止差错、事故的产生。

3、作好 MRI 检查病人的基本护理和精神护理工作。

4、热情接待病人，作好 MRI 检查前后的介绍。

5、准备好各项急救用品，在抢救过程中协助医生工作。

6、熟练掌握 MRI 检查前后的注意事项。

（九）放射科登记室人员职责：

1、在科主任领导下工作。

2、办理病员放射检查、预约、划价的一切手续。

3、发放每间报告单，并签名留底。

4、负责办理借还片手续。

5、统计每日和每月工作量。

6、负责每日各种资料归档、登记和保管。

温州医科大学附属第一医院

二〇二〇年七月

三、放射工作人员岗位职责

（放疗科）

1、本岗位工作人员应接受严格的专业训练，要有良好的医德医风，衣冠整齐，态度和气。

2、认真并严格执行医嘱单上数据及摆位，精心治疗要有责任感全心全意为病人着想，对治疗病人，特别是年老体弱的病人要采取有效的保护措施，保证治疗时的安全，治疗时不准任何人在治疗室内陪照。

3、严格按照操作规程操作机器，机器处于工作状态时，不得离开工作岗位。

4、工作人员应爱护和维护治疗设备，保持治疗室、控制室和机器表面的整洁和卫生。

5、当班工作人员应相互帮助、校正和监督，使工作分工有序，合作有条不紊。末班人员应坚持治疗好全部当天病人并关好电、门窗。

6、机房内严禁随地吐痰、吸烟、闲谈、会客和吃零食，工作人员和患者换鞋进入治疗区。

7、病人应在控制室外等候依序照光，不得进入治疗室及控制室内。

8、各班在上下班之前应填好交接班记录，不严重情况应及时商量决定并告知有关人员。

温州医科大学附属第一医院

二〇二〇年七月

四、放射工作操作规程

放射科（普放、CT）

1、放射科医技师从事放射操作时必须重视安全防护意识，做到有证上岗，严格执操作规程。

2、上班戴好个人剂量仪，进入机房检查时应穿戴个人防护用品（铅围裙等）。

3、透视照射野控制在增强器的接受屏范围之风，必须间隙踏脚闸。

4、摄片应控制照射野，特殊部位尽可能采用相应的遮线筒，以减少不必要的射线。

5、一般 KV 摄影机头窗口必须加≥2mmAl，高 KV 摄影之因有滤过板不得少于 0.1mCu+1mmAl，以减少软 X 线对人体损伤。

6、机房门未关闭不准曝光，最好与门口警示灯相联。

7、除重病员需陪人帮助外，其余无关人员不得入内，候诊病人必须在门外等候。

8、对未成年病人接受 X 射线检查部位外的对射线较敏感的生殖腺等部位应采取必要的防护。孕妇受孕后 8—10 周内，非特殊需要不得进行下腹部 X 线检查。

9、不断学习，提高技能，减少不必要的废片而“重拍”。废片及重拍片要行记录，并做出原因分析，提出改进措施。

温州医科大学附属第一医院

二〇二〇年七月

四、放射工作操作规程

（介入科）

1、介入科工作人员从事放射操作时必须重视安全防护意以，做到持证上岗，严格执行操作规程。

2、上班戴安个人剂量仪，进入机房检查时应穿戴个人防护（铅用围裙等）。

3、透视照野控制在增强器的接受屏范围内，必须间隙踏脚闸。

4、采集图像前合理选择技术参数并核实，尽可能减少不必要的曝光。

5、机房门未关闭不准曝光，最好与门口警示灯相联。

6、根据检查需要，适当使用悬吊式铅屏风和或落地式铅玻璃遮挡。

7、除重病员需陪人帮助外，其余无关人员不得入内，病人家属在候诊厅等候。

8、对未成年人接受X线检查部位外的对射线较敏感的生殖腺等部位应采取必要的防护。孕妇受孕后8-10周内非特殊需要，不得进行下腹部X线检查。

9、不断学习，提高技能，发现问题及时做好记录的分析，并提出整改意见或汇报有关监督部门。

温州医科大学附属第一医院

二〇二〇年七月

四、放射工作操作规程

（放疗科）

（一）操作常规：

1．每天由工程师开机，进机房查有无漏水、漏气、异常响声和气味等，若有要排除这些故障，紧急情况下要按 EMERGENCY OFF 按扭。

2．打开显示器，屏幕上应显示“ACTIVITY INTERLOCK KFIL”。若还显示其它错误信息，工程师应排除相应的联锁。

3．打开控制柜门把开关钥匙由“STANDBY”转“ON”状态并预热机器 12 分钟。

4．依次打开打印机、监视器。

5．进入机房将 GANTRY 恢复至 90° 或 270° 或 180° ，并仔细检查：

(1)WATER PRESSURE 55 磅 / ㎡。(2)WATER TEMPERATRE 40℃。（3）水流在“30”左右。（4）GAS PRESSURE（SF_6）30-33。（5）空气压缩机压力 40-45。

6．预热完毕，开始做晨检(MORNING CHECKOUT)：依次做电子线 4、6、9、12、16、20Mev，然后再做 6MV 和 15MV 的 X 线。晨检完毕，机器进入治疗模式并交接给技术员开始治疗病人。

7．治疗病人时一定要认真对待，仔细核对治疗模式、电子线还是 X 线、能量的大小、射野的大小、有无挡铅、机架角度、Collimitor 角度等。要认真摆位使射线的空间位置与病人的治疗位置尽可能相合。

8．只有在电动屏蔽门完全关好后才能出束治疗。

9．加速器在出束时和病人独自一人在治疗房内时，机器操作人员一定要通过监视器密切观察机房内病人的一举一动，发现病人有异常情况时，要马上开门作相应的应急措施。

10．技术人员在治疗期间要随时观察机器使用情况时，以便及时发现问题并及时处理。

11．每天治疗结束后技术员要将 GANTRY 放置在 90° 或 270° 或 180° ，把各种附件整齐归档。将去湿机内的水倒掉。关闭室内电灯及防护屏障门。

12．关闭打印机、显示器、监视器。将控制电子柜上的钥匙开关打向 STANDYBY，使屏幕显示 KFIL，关闭显示器。将调制柜的门打开一扇。

13．只有工程师才能选用物理模式、维修模式来对机器进行校准和维修。严禁技术人员进入这些模式，计算机严禁作其他用途，如游戏、打字等。

（二） 应急措施：

1．一旦出现紧急情况需要关机时，立即按下离你最近的 EMERGENCY OFF 按扭。

2．若病人在治疗床上，则启用 EMERGENCY DEDANT 降床，使病人安全出机房。

（三）注意事项：

1．每天检查机房内温度、湿度并记录。

2．更换限光筒，一定要确保病人安全，放挡铅块时要细心不要碰伤病人。

3．操作 GANTRY 时，一定要在机房内进行，防止机臂撞碰诊疗床及病人。

4．技术人员在机房操作时，一定要确保其他人不得开机，以免误伤。

5．机器发生故障、停电等，应在机器使用记录本上详细记录。

6．物理人员必须至少每 2 周检测一次机器剂量。

（四）操作须知：

1．本机器操作人员必须经过资格认证方可上机。

2．操作前工作人员必须完全掌握和熟悉本机操作规程、安全注意事项以及本机单位跳数和辐射防护说明。

3．操作人员必须严格执行操作规程，和操作无关的钥匙、开关、按扭不得动用，机器发生故障应及时报告维修人员。

温州医科大学附属第一医院

二〇二〇年七月

四、放射工作操作规程

（核医学科——PET-CT 室）

（一）ADG-2000 自动分装仪标准操作规程

1、 打开电脑电源开关，在桌面寻找“FlashDose”图标，连续点击鼠标左键 2 次，进入软件主操作界面

2、 点击“初始化”按钮，进入初始化界面，点击“安装套件”按钮，进入安装 Kit 组

3、 按要求连接套件，将硅胶管依其相关位置，压入隔离阀中，并让其保持相同的相对距离与松紧度。

4、 将 Product Vial 及 Air/Waste Vial 放入相关防护罐中，确认 Product Vial 中，最长的针要插入瓶底。

5、 安装生理盐水袋，安装完成后，不要打开通气孔。（切记此步骤必须是在硅胶管压入隔离阀门后进行，以免稀释液倒流）。

6、 安装白色的 Connector，将其插入沟槽中固定；将硅胶管插入 Bubble Sensor 中，有液体通过时，LED 显示绿色，没液体时，显示为红色。

7、 完成上述步骤后，点击“确认”按钮，会出现提示画面，点击“开始”，将 tube 一端固定点插入 Pump 上方的固定槽中，将 tube 顺 Pump 的蠕动方向压入后，将另一端固定点插入 Pump 上方的另一个固定槽中，完成后，按“结束”。

8、 安装注射针，确认注射针已插入钨心最底，然后将其放置在待分装位置上，来回推拉数次注射针，确保分装过程顺利。

9、 输入初始化相关资料，输入批次 ID，选择核素，产品的大约体积，输入完成后，点选载入，系统开始自动执行初始化。

10、此时，系统开始做清理管线和初始化动作，如果，在参数设定区有设定自动校正分装体积时，系统将分装一支由稀释液分装的注射针，完成后，检查分装体积是否正确，如分装体积符合设定，“Yes”，如果不是点“No”输入实际分装体积，系统自动进行运算且修改参数，如后再次进行分装体积确认，直到正确位置。

11、最后系统进行 QC，依参数设定值，进行 QC 分装，测定活度，计算浓度，完成初始化，第一次 QC 设定最好不低于 0.3mL，否则误差较大。

12、取出 QC 注射针，放置新的注射针。

13、选择“建立分装资料”进行待分装资料的建立，如果所属栏位有红色字体，说明输入有误，须仔细检查。同时，对已经建立的分装资料可以在“编辑分装资料”中进行修改。确认无误后，点选“分装”，系统会自动进行分装。

14、取出分装完成的注射针，更换新的注射针，直到所有分装完成。

15、所有分装完成后，点选“结束批次”来结束分装，等系统完成管路清理后，关闭软件，同时关闭电脑。

（二）GEMINI TF 型 PET/CT 标准操作规程

开机

1. 首次开机启动主电源，主电源接有 UPS，非特殊情况下不再关闭。
2. 启动机架电源，机架电源非特殊情况下不再关闭。
3. 启动 PET 机架电源分配面板（位于 PET 机架背面地面附近）
4. 启动 CT 主机
5. 启动 PET/CT 主机
6. 启动重建服务器（PRS）和公用图像重建系统（CIRS）

关机

1. 除工作区以外，关闭 CT 主机和 PET/CT 主机上的所有应用程序和窗口。
2. 在 CT 主机上，单击 Home，然后单击 Service 菜单。
3. 选择 Shutdown All（全部关机），然后单击 Yes 确认关机。

*在 CT 主机关机之前，请不要继续操作。

4. 将扫描控制面板上的按键开关旋转到 Off 位置以关闭 CT 机架。
5. 在 PET/CT 主计算机上选择 Log out，然后单击 Yes，待登录屏幕打开单击 Shutdown，显示对话框中再次单击 Shutdown，然后单击 OK。
6. 关闭 PET 机架背面 PET 机架电源分配面板上的 ACQ COMP 开关（此步仅在长假前执行）。

重启

1. 按照关机步骤关机，重新启动 CT 主机，关闭并重新打开 PET 机架电源（PET PWR）。
2. 等待大约一分钟时间，然后打开 PET 采集计算机电源。
3. 打开 PET 背面机架电源分配面板上的 ACQ COMP 开关。
4. CT 主机会在 PET 采集计算机启动几分钟后自动开启电源，确保 CT 主机显示监视器电源已打开。
5. 打开 PET/CT 主机
6. 在 CT 主机 Login 窗口中键入 pet 作为用户名，无密码。
7. 如需要，开机时按提示执行备份。
8. 待按键开关提示出现，请将扫描控制面板旁边的按键开关旋转到 On 位置，然后将按键释放到 Standby 位置。
9. 在 PET/CT 主机的 Login 窗口中键入 md 作为用户名，无密码。
10. 如果系统显示 Table Homing 窗口，请单击 Start 以使患者床位复位。
11. 如果系统显示 Separation System Homing 窗口，单击 Enable。
12. 按住机架分离键盘上的 Close 和 Enable 按钮以关闭机架分离系统。

执行患者流程

1. 操作间室温保持在 19-22 摄氏度，工作期间温度变化不超过 1 摄氏度，室内相对湿度保持在 30-60%。

2. 如机架断电时间超过 15 分钟，开启后运行两次 Short Tube Conditioning，然后闲置扫描仪 30-50 分钟稳定温度。
3. 执行每日质量控制和校准流程（本单位为时间表 A）。在确定系统工作正常之前不要执行患者流程。
4. 确定系统工作正常后开始患者流程，输入患者信息。
5. 充分缩回和降低患者床位，让患者以头在前或脚在前的方向（根据采集流程要求）躺在床位上。
6. 连接附件，如需要。
7. 开始执行流程前确保可在床位上安全地出入机架。
8. 按住机架控制面板上的 Up 按钮向上移动床位，直到床位在垂直床板位置读数达到 185 而自动停止时为止。
9. 按 Subpallet In 按钮，将副床板移到正确位置。
10. 按 In 按钮，将患者床板移动到机架中。
11. 按下并释放 In 或 Out 按钮，在水平方向上将患者床板移动 0.5mm。按下并释放 Up 或 Down 按钮在垂直方向上移动 0.5mm。
12. 按照扫描需要使用 CT 激光灯或者 PET 激光灯标记定位患者。
13. 按照需要选择协议执行采集。
14. 执行完成后卸载病人。
15. 准备下一次运行或者关机。

紧急停止

1. 按紧急停止按钮或关闭主电源。
2. 估计患者床位和患者位置，确保安全移开患者。
3. 确定可以安全移出患者后，抓住患者床板末端的操作柄将床板拖出。
4. 安排患者迅速离开。

紧急停止后，系统会在 CT 主机上显示 KeyswitchPrompt，将扫描控制面板侧面的按键开关旋转至 On，将按键释放到 Standby 位置。

温州医科大学附属第一医院

二〇二〇年七月

四、放射工作操作规程

（核医学科——回旋加速器室）

（一）百级净化分装台使用、维护和检修操作规程

1、目的：为保证正电子类放射性药品生产洁净区药品分装台正确使用，确保洁净区卫生，特制定本规程。

2、范围：本规程适用于正电子类放射性药品生产洁净区药品分装工作台的使用、维护和检修操作。

3、责任者：生产人员，设备管理员。

4、程序：

（1）分装台的使用

a、分装台的通风柜是在药物生产洁净区内分装专用设施；保证放射性气溶胶的排出和空气的洁净度。

b、使用前应先清洁消毒；然后提前30分钟打开紫外线杀菌灯和风机，处理净化工作区内工作台表面积累的微生物，20分钟后关灭杀菌灯，风机一直开启，直至分装结束。

c、台面上不要存放不必要的物品，保持工作区的洁净气流不受干扰。

（2）分装台的维护

a、分装台应保持清洁，每次使用前进行清洁、消毒。

b、分装台内产生的废弃物要及时地清除，决不能成为存放废弃物的场所。

（3）分装台的检修

定期（每月一次）对分装台进行洁净度检测，如发现不符要求，可调节风机供电电压或更换高效过滤器，使工作台处于最佳状况。

（二）薄板扫描仪使用操作规程

1、目的：检测药品放射化学纯度，保证产品的质量。

2、范围：检测^{18}F-FDG注射液、^{11}C-乙酸盐注射液、放射化学纯度。

3、责任人：质控人员。

4、程序

4.1 打开电脑、扫描仪、SS420X型通道等的电源。

4.2 取硅胶板点样，放在展开剂中展开。

4.3 打开AllChrom Plus Chromatography Data System分析软件，选择ＴＬＣ，选择分析方法，输入批号后，等待信号出现。

4.4 当出现waiting for trigger……字样后将硅胶板放置于指定位置，根据所测要求，设置扫描速度、范围、时间等，按下ＳＴＡＲＴ／ＳＴＯＰ键，进行分析；结束后再按ＳＴＡＲＴ／ＳＴＯＰ键，停止检测。打印出质控报告。

4.5 检测结束后关闭检测软件，将TLC薄板扫描仪、SS420X型通道电源关闭；移去硅胶板放入指定位置，将扫描仪清理干净。

4.6 仪器使用前检查电源插座地线是否接地，检查时注意个人防护；仪器要放在无放射性的位置，确保检测准确。

（三）CRC-25R/25PET 活度计使用操作规程

1、目的：建立 CRC-15R, CRC-15PET 活度计操作规程。

2、范围：适用于 CRC-15R, CRC-15PET 活度计的操作。

3、责任人：生产人员，核防护管理员，设备管理员。

4、程序：

4.1 下列步骤适用于快速直接的使用，详细的使用请阅读 CAPINTEC CRC-15R, CAPINTEC CRC-15PET 活度计使用手册，其中包括一些重要测试。

4.1.1 打开后面板上开关。 当版本信息显示出现后，按 HOME 外的任何键。

4.1.2 当询问日期是否正确时，按 WXY（Y-是）。即使日期不对，对时间也同样操作。如果要更改日期，请参考说明书。

4.1.3 确保测井中无源，按 BKG。

4.1.4 当显示 NO SURCES（无源）时，按 HOME 外任一键。

4.1.5 等待 PLEASE WAIT 字样消失。

4.1.6 很偶然的情况下会得到 TOO HIGH SEE MANUAL，这时需要去阅读手册，如显示其他信息，仅按一下 ENTER。

4.1.7 选择好核素后把样品放进药勺降低进入测井。

4.1.8 选择核素。

4.1.8.1 如果样品是 ^{57}Co、^{99m}Tc、^{131}I 等，按键盘左边相应的键，请转到 4.1.10 步骤。

4.1.8.2 对其他核素，按 NUCL 键。

4.1.8.3 使用上面有字母和数字的键，键入核素名。如果输错了，用 CE 键擦除。

4.1.8.4 核素名全部输入后，按 ENTER。

4.1.8.5 如果得到提示：NO SUCH NUCLIDE IN MEMORY，而且确认输入无误，就要试验一个同核素的样品，或放弃并读手册。

4.1.9 这时，可以从显示器上直接读出活度。

4.1.10 如果测量低活度样品，可以用 SPC-键提高分辨率增大平均周期，SPC-键效果相反。除非被锁住，Ci/Bq 键可用来选择要用的测量单位。

（四）洁净区洗衣机使用操作规程

1、目的：建立一个洗衣机使用操作规程，以保证洗衣机的正确使用。

2、范围：洗衣机。

3、责任人：卫生人员。

4、程序

4.1 接通水电，选择洗涤剂。

4.2 衣物装载：按照洗衣机装载规定将所要清洗的洁净衣物均匀放入洗衣机，关紧机门。

4.3 放入洗涤剂：将适量洗涤剂加入到洗涤剂分配盒中。

4.4 设定洗涤程序：接通电源，打开电源按键，触按“程序选择”键选择所需程序。

4.5 根据要求选择洗涤时间、温度、烘干时间温度等。

4.6 按“开始/停止”键开始洗涤。

4.7 洗涤结束后打开机门，取出衣物，将洗衣机电源关闭，关闭水龙头，拔去电源。

4.8 洗衣机台面上不要放置重物。

温州医科大学附属第一医院

二〇二〇年七月

四、放射工作操作规程

（核医学科——ECT 室）

1、进入活性间之前，必须先经卫生通过间并穿戴好个人防护用品，包括塑胶手套、防护帽子、防护服、铅围裙、铅眼镜等。工作结束离开放射工作区时，须经卫生通过间淋浴清洗、更衣，经体表计量监测表明未受污染方可进入非放射工作区。

2、在淋洗、制备放射性药物时，严禁徒手拿放射性物质。注意充分利用时间、距离、屏蔽防护作用，尽可能降低辐射剂量。当万一放射性药物污染工作台时，要尽快使用吸水纸由外向内吸干，并用清水清洁干净至监测最低水平为止。

3、注意区分不同活度，不同放射源的性质、状态及给药方法、用药对象，给药之前一定做好三查三对。

4、保持工作区的整洁、卫生，严格建立无放射性、无菌概念，按规定处理各种放射性废物、废水、废气。放射性废物 放入放射性铅污物桶内，放置衰变，严禁随手乱扔，10 个半衰期后，经测无射线，作为一般医用垃圾处理。

5、严禁在操作区内饮食及吸烟。

6、下班时，经卫生通过间清洗后，经测无射线，才可离开，特别注意头发、手指。

7、派专人管理病人，严格区别用药前后的患者。在不同的候诊室，等候检查

8、采用轮流值班制度，轮到值班者，早来晚归，负责门、窗、水电的关闭。

9、每次放射源由厂家运到车站后，由医院派车接回，并经两人验收入库，立即存入通风柜内，由负责活性间的人员负责使用、保管及安全问题。活性间及放射性储存室门外铁门钥匙两人保管，需两人在场才能打开，其他人非请莫入。

温州医科大学附属第一医院

二〇二〇年七月

五、辐射防护和安全保卫制度

1、X射线装置使用前须向省环保局有关部门申请许可证，在取得许可证后方可从事许可登记范围内的放射工作，禁止无证或不按许可证规定的种类和范围从事X射线装置的使用活动。

2、X射线装置的安装应当与防护的主体工程同时设计，放射工作场所的放射防护设施检测合格后，设备方可投入使用，并作好安装使用记录。

3、医院变更射线机房位置及内部结构，应提前向防护监督部门报告，并提出变更方案，获准后方可施工。

4、搬迁X射线装置或内部重新装修后，必须报请防护监督部门进行防护监测，合格后方可投入使用。

5、报废的X射线装置应及时报请注销，因防护不合格而报废的旧设备不得转让出售给其他单位及个人。

6、X射线装置的曝光开关要与机房防护门进行连锁，即在机房防护门未关闭情况下，机器无法曝光。

7、各X线机房防护门门口都要安装工作警示灯及张贴“当心电离辐射”的警示标识。

8、在X线装置检查时，非特殊情况陪同人员不宜进入机房。

9、加速器机房内要安装摄像监视系统，机器操作人员一定要通过操作台监视器密切观察机房内病人的一举一动，发现病人有异常情况时，要马上开门作相应的应急措施。

10、建立健全放射防护管理组织，放射设备台账和放射工作人员健康档案。

11、放射工作人员上岗前，进行安全和防护知识教育培训，并进行考核，做到持证上岗。

12、放射事故时，须依法将事故情况及时上报上级主管部门、环保部门、公安部门和卫生行政部门。

13、X射线设备机房下班后一律关好大门，由医院保卫科负责安全保卫工作。

温州医科大学附属第一医院

二〇二〇年七月

六、设备检修维护制度

1、对每台X射线设备和防护设备应建立技术档案，设备检修和更换等情况必须及时登记归档。

2、除卫生监督部门定期对X射线机的防护性能，机房场所如周围环境的剂量进行监测外，各部门应自行定期检查，发现问题及时上报，并报请省、市环境卫生监督部门进行监测，整改。

3、自行每6个月一次进行设备剂量和防护设施的检查，由各部门工程师或技术组长负责。

4、机器故障时，维修人员应及时到现场，处理、排除故障，并详细记录故障原因、检修过程、维修结果。若故障无法及时排除，通知科室负责人安排好科室工作，并通知维修公司工程师前来维修。外来工程师检修，必须有本单位修理人员到场协助修理。

5、X光机要每三个月维护一次，包括机械性能维护、电气性能维护（MA、秒等）。CT、DSA每月进行一次水模检查。加速器要每三个月维护一次，包括机械性能维护、电气性能维护。加速器每两周要进行剂量校准。

温州医科大学附属第一医院

二〇二〇年七月

七、人员培训计划

（一）从事X射线介入放射学和摄影诊断工作的，应当具有相应的专业技术任职资格。

（二）对放射工作人员要定期进行专业及防护知识培训，并进行考核后领取由资格单位发的相应的培训合格证书，考核不合格的，不得上岗。当前，培训覆盖面基本到了100%。

（三）培训的目的及内容应包括：

1、了解本岗位工作中的辐射安全问题和潜在危险，并对其树立正确的态度。

2、了解有关安全法规以及与本岗位有关的辐射安全规程。

3、了解与掌握减少受照剂量的原理与方法，以及有关防护器具、衣具的正确使用方法。

4、促进工作人员提高技术熟练程度，避免一切不必要的照射。

5、了解与掌握在操作中避免或减少事故的发生或减轻事故后果的原理和方法，懂得有关事故应急的必须对策。

（四）接受培训人员应包括设备操作技师、参加辐射工作岗位的医师、领导和技术管理人员、应急人员（参加辐射工作岗位的合同人员和来本院学习的参加辐射工作岗位的进修人员）。

（五）辐射安全培训计划如下：

1、领导和技术管理人员应当具有较广泛的辐射安全知识，以满足他们在科室管理、预防事故和应急对策方面履行职责方面的需要。要求每2年参加一次系统培训。

2、设备操作技师、参加辐射工作岗位的医师来本院工作在实习试用期间接受科室专业技术人员的培训和教导。工作转正以后要到上级具有辐射安全培训资格的单位位接受培训。

3、应急人员若已经取得辐射安全培训合格证书将不再进行培训，没有取得辐射安全培训合格证书的合同人员在试用期结束以后要到上级部门接受培训并参加考核，没有取得辐射安全培训合格证书的进修人员要接受科室相关专业技术人员的培训和教导。

（六）保健科需建立放射工作人员的健康档案。档案内容应包括体检和个人剂量检测结果等。

（七）参加辐射安全培训地点在杭州，浙江省环保局负责。

温州医科大学附属第一医院

二〇二〇年七月

八、辐射防护监测方案

1、测量条件：因X射线辐射剂量与机器的曝光条件有密切的关系，我们要求在测量期间的曝光条件为实际工作中所能用到的最大条件为准（非机器功率所限制最大条件）。

2、测量布点：防护门门体及门缝、铅玻璃体及周边、六面墙体、地沟、线槽。

3、测量范围：测量设备紧贴测量点。

4、所用仪器：以环保检测部门提供设备型号为准。

5、测量数值：所有测量点的本底辐射值以及X线设备曝光期间的监测值。

6、测量标准：以环保监测部门提供的标准为准。

7、质量保证措施：不符合标准的防护设施按照环保部门的规划进行整改。

8、定期监测执行部门：每年委托有资质的环境监测部门（温州市环保局）定期监测。

9、每年至少一次委托有资质的单位对各机房周围进行一次辐射水平的监测。

10、每年一次对操作人员进行体检，并建立个人剂量档案和职业健康监护档案。

温州医科大学附属第一医院

二〇二〇年七月

九、辐射事故应急方案

第一，放射泄露应急措施（放射科、介入科）：

1、一旦 X 光机、CT 机、DSA 设备因为机器故障引起的曝光时间过长或不能按设定的曝光剂量参数切断曝光，工作人员必须立即按设备上最近的紧急停止开关按钮，使机器停止工作。并立即采取措施，找出原因，整改后必须经专业部门检测合格后方可重新使用。

2、对于放射设备防护墙体、防护门、铅玻璃、地沟等的防护建筑设施泄露 X 射线超标，应立即停止使用该设备，并立即上报医院辐射安全与环境保护管理委员会，查找原因，进行修补，整改后必须经专业部门检测合格后方可重新使用。

3、对因射线泄露造成辐射损伤的人群应进行血液等相关指标的体格检查。医院应当赔偿受害者的经济损失及医学检查治疗等各种费用。

4、对造成放射事故的责任人根据情节，应予处罚。

5、医院对射线事故，按国家相关文件规定，实行分级管理并及时上报。上报流程为：

X 光机、CT 机——放射科主任吴恩福（手机 13506512648）——医院辐射安全与环境保护管理委员会主任卢中秋（手机 13957759958）——温州市环保局

DSA 设备—介入科主任周为中（手机 13968976618）——医院辐射安全与环境保护管理委员会主任卢中秋（手机 13957759958）——温州市环保局。

6、发生放射事故后，院办须在 2 小时内填写《辐射事故初始报告表》，向温州市环境保护部门报告。造成或可能造成人员超剂量照射的，还应当同时向温州市卫生行政部门报告。

第二，直线加速器放射泄露应急措施（放疗科）：

1、医院对射线事故，按国家相关文件规定，实行分级管理并及时上报。

2、发生放射事故或事件时，当班者应立即按设备上最近的紧急停止开关按钮，使机器停止工作。并如实向上级领导汇报受照剂量部位、时间等。

3、对造成放射事故的责任人须认真书写事故报告，并作好受照者的安置和治疗工作。并根据情节，应予处罚。

4、对于加速器防护主墙体、防护门、地沟等的防护建筑设施泄露射线超标，应立即停止使用该设备，并立即上报医院辐射安全与环境保护管理委员会，查找原因，进行修补，整改后必须经专业部门检测合格后方可重新使用。

5、对因射线泄露造成辐射损伤的人群应进行血液等相关指标的体格检查。医院应当赔偿受害者的经济损失及医学检查治疗等各种费用。

第三，放射事故报告制度及处理、预案（核医学科）

1、遵守《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、《放射性同位素与放射性装置安全许可管理办法》等有关辐射防护法律、法规；根据辐射环境管理要求，避免辐射事故的发生。

2、我院核医学科主要使用的放射性药物为F^{18}-FDG和钠22固体源（钠22固体源仅用于PET/CT机质量检定）

3、如万一出现放射性遗失，首先应考虑工作人员和公众的生命安全，立即上报院保卫科（0577－88069858）、院领导，并立即报告当地公安部门备案（电话：110），并直接上报省、市环保局（电话：12369）。在上报的同时，根据可能的线索，追寻遗失放射源（使用环境监测仪），在寻找过程中，注意动员一切可能的力量，并注意工作人员的应急照射剂量与防护。

4、据文献报道，F^{18}-FDG及其标记物几乎无不良反应。但如万一出现不良反应，并立即向科主任报告，以协同处理。如病情严重应立即联系急诊等相关科室及时配合治疗，本科内备有一切应急处理药物及必要的设备（随时注意药品批号以防过期）。

5、发生放射性核素泄漏或三废污染，封闭相关场所，上报市环保局（电话：12369），根据现场监测结果，采取相应处理措施。

6、不管发生何种事故，在处理的同时，追究放射源保管者、使用者及科主任的职责或刑事责任。

7、事故调查处理完毕后，由科主任形成总结报告，并提出整改方案加以落实，主动配合环保部门的监督和指导

8、我院院长办公室、医院办公室、院保卫科、环保、公安、卫生部门联系电话：

院长：0577－55578089

医院办公室：0577-55578169

保卫科联系电话：0577－55578111，0577－55578112

市环保部门联系电话：12369

市公安部门联系电话：0577－110

市卫生局疾控防疫中心备案：96301

第四，放射性核素泄露紧急处理预案（核医学科）

目的：规范放射性物质泄露的紧急处理过程，从而达到保护环境和保护人员健康的目的。

责任人：王志强

程序：

1. 放射源储存室采用防盗门，并装有监视器和防盗警报装置，工作人员离开后保证安全装置起用状态良好。
2. 一旦发生放射源泄露后立即通知室内其他人员和辐射安全人员，做好防护或撤离工作。
3. 同时通知防保科及分管院长，以便上报到上级环保部门。
4. 使用吸收材料（如吸水纸、脱脂棉）吸收。
5. 在采取有效个人安全防护的情况下组织人员彻底清除污染。在可能情况下，要尽早去污。

因为污染时间越长，污染物吸附越牢，去污就越难。

6. 进行擦拭试验证明污染区已清理干净。

7. 将所有放射性废物置于废物桶内，按放射性废物处理。

8. 被放射性污染或受放射损伤的人员，立即采取暂时隔离和应急救援措施。

9. 如果泄露不会对非限制区造成大的不良影响，被污染区域可以暂时不必使用，且泄露核素的半衰期又较短，可以采取屏蔽污染区、封闭该区域或限制人员进入等措施，直至它自己衰变到本底。

10. 对于挥发性核素

10.1 用吸收材料（如吸收纸、脱脂棉）吸收后要用活性碳将泄露处表面覆盖，并设置空气监视器至 1 小时进行空气采样。

10.2 所有人员离开房间，关闭并锁上房门，保证没有人可以进入。

10.3 空气样品显示小于 50%DAC 后，清理泄露的放射性物质。

10.4 所有放射性废物要置于密封的废物桶内并密封保存。

10.5 污染现场尚未达到安全水平之前，不得解除封锁。

温州医科大学附属第一医院

二〇二〇年七月

十、质量保证 QA 大纲

1、根据医院制定医、技、护各级人员的岗位职责去实施。

2、科室安排专业工程技术人员定期对 X 射线设备进行检测和维修、维护。

3、科室制定详细的 X 射线设备操作规程、影像诊断标准以及放疗计划制定的规范。

4、对设备的性能、图像的质量进行定期的评价。

5、针对所有的 X 线设备建立完整详细的日常运行记录（包括 KV、MA、S、电源电压 V、放障情况等）。

6、对科室各级人员的业务培训要到位准确并建立档案。

7、成立 QA 小组，监督计划的执行情况。

8、每月一次定期组织科室人员学习新知识。

9、放射科每日早晨组织集体阅片，并且解决从中发现的问题，及时建立应急方案。

10、放疗科质量保证须覆盖加速器、模拟机、计划系统、辅助设备、病人治疗的各个环节。

温州医科大学附属第一医院

二〇二〇年七月

十一、质量控制（QC）检测计划

（放射科）

1、X 射线诊断用摄装置每 3 个月做 1 次质量检测，内容包括 KV、MA、S、AEC 精度。

2、激光打印机每 3 个月做 1 次质量检测，内容包括密度均一性、图像周边偏差度、非线性偏差度、低对比度分辨率、高对比度分辨率、灰阶。

3、DR、DF 数字化摄影装置每 3 个月做 1 次质量检测，内容包括 KV、MA、S、AEC 精度、空间分辨率、低对比度分辨率。

4、CT 机每 6 个月做 1 次质量检测，内容包括定位光精度、剂量指数、水的 CT 值、噪声、CT 值均匀性、层厚偏差、空间分辨率、低对比度分辨率、CT 值线性、床位移精度。

温州医科大学附属第一医院

二〇二〇年七月

十一、质量控制检测计划

（放疗科）

1、对患者实施治疗前必须明确诊断并符合放疗适应范围。

2、由放射治疗医师提出治疗方案，并同物理人员共同制定有效的治疗计划。

3、放射治疗计划应当以高效治疗，减少正常组织上的损伤为目的，并应准确确定靶区位置与范围，照射剂最和时间。

4、对患者进行首次治疗前必须由医师临场指导摆位和其它有关处理。

5、对患者的非治疗部位应采取有效的屏蔽防护措施。

6、定期对机器能量、输出量及其它有关性能进行检测。

7、放射治剂量仪应定期送请标准剂量实验室检定。

8、做好病人治疗后的随访工作，并做好病案管理。

温州医科大学附属第一医院

二〇二〇年七月

十二、放射性废弃物及活性炭治理制度

1、在省、市环保部门指导下制定该制度，全体工作人员必需遵守《中华人民共和国放射性污染防治法》。

2、 废水：放射性废水主要有受检病人的排泄物、放射性药品分装后残余的药液和清洗液。其中，做 PET/CT、ECT 检查的病人使用 F18-FDG 和 ^{99m}Tc-标记物后排出的大小便（剂量小、半衰期短）经化粪池，放置衰变，存满一池换另外一池，两池轮换使用。残余的药液密封在玻璃瓶中，流入屏蔽的模块箱内放置的玻璃瓶中，待 10 个半衰期后经过 10 个半衰期并检查达到清洁解控水平后，用表面污染仪测定辐射水平接近本底后，按国家相关规定处理。

3、废物：放射性固体废物主要沾染过放射性的瓶子、包装箱、废胶塞、废铝盖、废注射器、传输管道等，该类废物集中存放在铅垃圾桶中，并放在指定储存区，达 10 个半衰期后，用表面污染仪测定辐射水平接近本底后，按国家相关规定处理。

4、废气：碘升华后的气体，经通风柜由大楼顶层高压泵抽吸，并经活性炭碳滤过装置吸附后成无放射性气体排出。

5、活性炭更换流程：活性炭每 2 年更换一次。更换的活性炭置放于铅垃圾桶中，经过 10 个半衰期，经检测其放射性源已达到清洁解控水平后，按普通医用垃圾处理。

6、报废的机器设备零件在未处理前，应放置在专门的有屏蔽的房间内。不可以随便摆放。

7、带有放射性的报废设备需要处理必须上报质量部，核防护管理员，经批准方可处理，并备案。

温州医科大学附属第一医院

二〇二〇年七月

十三、PET-CT 室管理制度

一）PET-CT 室岗位工作职责

（一）诊断医师

1. 低年资医师负责日常报告书写，力求报告叙述准确、客观、结论明确。
2. 副主任以上高年资医师负责审核、签发诊断，疑难病例要求提交科室晨间读片会集体讨论决定后签发，并标注科室讨论意见。
3. 负责指导技师制定个性化的扫描方案与图像重建、后处理工作。
4. 负责指导并协助护师开展检查宣教、咨询，临床资料收集及个性化的检查前准备等工作。
5. 做好 PET/CT 诊断质量控制工作：完善受检者相关临床资料，包括既往影像资料；审核 PET 及 CT 图像质量与摆片布局是否重点突出、布局合理等；开展每日疑难病例晨间读片讨论；报告实行双签名，必须由副高以上医师复核后签署全名发放；建议病例随访登记制度及差错登记制度，原则上要求做到对每例检查者的随访；积极、主动与临床相关科室进行沟通，总结经验、提高诊断水平并努力开展新项目，全面优质完成医疗、教学、科研工作。

（二）技师职责

1. 严格按照机器操作程序，每日开机后的必须进行球管预热，每周一次水模校正，定期开展 PET 质量控制，包括空间分辨率、灵敏度、散射分数、图象质量、计数丢失和随机校正、衰减和散射校正等项目。
2. 负责开展受检者叫号、摆位，严格执行规定的扫描程序与步骤，完成扫描程序；若有疑问应与当班医师协商解决。
3. 在当班医生指导下，负责摄片、图像后处理，报告与图文装订等工作。
4. 完成机器的日常维护与清洁工作，并做好每日机器运行状态记录；发现无法解决的问题及时上报。

（三）护师职责

1. 负责检查咨询、接待，预约登记及报告发放等登记咨询室相关事项，做到热情服务，耐心解释。
2. 认真做好检查前相关注意事项宣教并签署受检者知情同意书，检查候诊期间加强巡视，及时掌握检查者的状态，发现异常及时处理并上报当班医师。
3. 负责受检者静脉预注射、放射性药物注射及 CT 增强扫描造影剂等注射治疗室工作，同时，备齐各种常规的抢救药物及器械。
4. 严格遵守放射药物管理与使用制度，根据受检者体重不同注射并记录个体化的药物总量，做好个人与工作场所的放射防护工作。
5. 监督、指导卫生员环境清洁与相关放射性废物处置工作。

二）PET-CT 室工作基本制度

1. 本部门隶属于放射影像中心，在放射影像中心科主任的统一管理下，部门工作人员相对固定，实行科主任负责制。
2. 严格执行院科各项规章制度，坚守工作岗位，克尽职守。
3. 坚持以医疗质量与服务质量为核心的工作准则与理念，密切与临床科室联系，积极开展医疗、教学、科研工作。
4. 建立疑难病例集体读片制度与随访制度，不断提高工作质量；诊断报告书写力求叙述准确、客观、结论明确。
5. 科室各类、各级人员实行岗位责任制，主要有：审核医师职责制，报告医师职责制，技师工作职责制，护理工作职责，放射性药物管理相关职责制等制度。
6. 鉴于核素存在衰减效应，故要求 PET/CT 检查必要连续工作（采取午间加班）；同时，为了进一步提高设备使用效率（CT 系 64 排螺旋 CT，可以单独使用），故每日下午 PET/CT 检查完成后，将安排一定量的 CTA 或有特殊要求的 CT 检查（以冠脉 CTA 为主），含午间加班全天计为 1.5 天工作班次。

工作基本流程：登记宣教室，受检者接待、宣教并签署知情同意书、预约登记、预注射、注射核素及 CT 增强造影剂等；注药后候诊室候诊等待检查，扫描室扫描；工作站后处理与摄片；报告书写、审核；报告与胶片装订成册后次日下午发放。

三）PET/CT 中心受检者管理制度

1. 检查前，认真审核临床申请单，确认本次检查是否必要及其目的，确保每一次检查实践的正当性，避免不必要的检查。
2. 检查前，采取口头宣教与墙报宣传的手段告知每一位受检者检查的注意事项及可能存在放射性危害；以期取得受检者的理解与良好合作，避免因受检者不合作导致的重复检查与过度辐射。
3. 每一例受检者注射放射性药物前，均预先在注药前候诊室予以浅静脉内留置针处理，以最大程度缩短放射性药物注射时间。
4. 静脉预留针结束后，即要求受检者进入注药后候诊室窗口，并予注射规定剂量的放射性药物；注药后，要求受检者在注药后候诊室静坐或静卧 40~60 分钟，期间饮水 1000 ML 以上。
5. 受检者在注药后候诊室与注药前候诊室严格实行单向通行，即进入注药后候诊室后不能外出，候诊期间由护士站负责全程电视监控；同时，一旦受检者有任何注药后不良反应或病情变化，护士应协同当班医师第一时间予以相应处置，并由技师负责及时通知医院急诊室等相关部门请求进一步处理。
6. 受检者检查完成后，至少在注药后候诊室内邻近出口处等候 1 小时后方可离开医院，以其最大程度减少周围环境的辐射影响，也有利于 PET/CT 检查延时扫描的需要。同时，在检查前宣教中，还应告知每一例受检者离院后 24 小时内均应避免与其他人员近距离

接触。

四）PET/CT 中心药源管理制度

1. 严格执行国家规定订购与使用放射性核素实行许可证制度；与只备放射性药物（18F—FDG）生产与销售、运输的企业签署外购药物合同，同时约定有关放射性药物质量、运输及其相关放射防护工作由销售单位负责，我单位具有监督权利。
2. 实行放射性药物专人接收、专人保管与分装并予以登记（王志强药师，持有 PET/CT 化学师上岗证）；药物保管与分装均在专业防护的分装热室内完成，并设醒目的警告标志。
3. 药源库严格实行两人两锁开启、关闭制度，实行警铃与院保卫科联网制度，实行摄像监控并保留监控录像 15 天以上，以确保防盗。
4. 药源库安装环境放射剂量检测仪探头，进出人员必须佩戴个人剂量报警仪，每日早、中、晚三次用表面污染监测仪检测药源库及其周邻注药室等区域的表面污染情况，以确保工作人员辐射安全。
5. 药源库药物分装采取 PET/CT 放射性药物专业分装热室内自动分装仪分装，若该仪器故障，可临时采取带防护装置的简易型人工分装仪分装。
6. 药源库任何医疗垃圾均需投入辐射防护废物桶，在确保 10 个药物半衰期后以医疗垃圾处理；分装仪内清洁也必须在 10 个药物半衰期后进行。

五）PET-CT 中心放射源(钠 22 固体源)管理制度及安防措施

1.目的

为进一步规范放射源物品的存放与管理，确保放射源使用、运输和存储安全。

2.放射源基本情况

2.1 存放地点：PET-CT 中心放射源库

2.2 使用设备：PET-CT

2.3 放射物质：钠 22

2.4 半衰期：半衰期 2.601 年

2.5 放射线种类：发射β^+辐射（最大能量为 0.546 兆电子伏）和 γ 辐射（能量为 1.274 兆电子伏）

2.6 放射源用途：PET-CT 日常质量保证

3 放射源管理制度

3.1 放射源辐射防护符合国家电离辐射防护与辐射源安全基本标准

3.2 在购置新源时，应与放射源生产单位（或原出口国或废源集中贮存设施）签订废弃放射源贮存和处置协议。新购放射源必须有国家统一编号

3.3 配备必要的检查或监测设备。受辐射剂量较高的技术和操作维修人员要配备带报警装置的个人辐射剂量计。

3.4 对运行中含放射源的装置和场所，要配置剂量监测和报警装置，并定期检验，确保辐射

防护设施完好与含源装置性能的稳定。放射源的使用场所应有相应的辐射屏蔽，安装带报警的剂量测量仪器。

3.5 建立放辐射安全管理机构，实行“一把手”负责制。

3.6 放射源实行专人保管，实行管理、使用分离的原则，杜绝“以使带管”现象，防止放射源失控现象发生。 建立放射源使用登记制度，贮存、领取、使用、归还放射源时应当进行登记、检查，做到账物相符。

3.7 制定放射源使用操作程序，责任到人，并在工作场所悬挂。

3.8 存放和使用放射源场所应当设置放射性警示标志。附近不得放置易燃、易爆、腐蚀性物品。

3.9 辐照设备或辐照装置应有必要的安全联锁、报警装置或者工作信号。

3.10 放射源的包装容器上应当设置明显的放射性标志并配有中文警告文字。

3.11 建立安全保卫制度，落实防火、防盗、防丢失、防泄漏。发生放射源丢失、被盗、火灾和放射性污染事故时，应在第一时间内向当地政府、环保、公安部门报告。

3.12 在该重点位置安装视频监控系统确保实现对场所 24 小时不间断监控。

3.13 新源入院、旧源离院都由安保人员陪同设备科人员护送，确保放射源安全。

3.14 安保人员每日对该区域例行巡查。

4 放射源采购

4.1 医院放射防护安全组负责放射源采购、使用、处置等过程的安全监督。

4.2 医院总务处及设备处负责放射源的采购管理和各类许可证的办理，放射源采购活动需报医院安全保卫处审批。放射性物质的采购，由设备处采购中心、后勤服务中心负责，报保卫处审核备案。其它单位不准擅自采购、贮存、使用放射源、同位素和射线装置。

4.3 在新建、扩建、改建教学、科研和生产场所或设施时，应预先向医院总务处、安全保卫处和设备管理处等提供关于放射源安全的要求及防范措施等资料。经审批后，方可实施。须经安全验收后，方可投入使用。

4.4 放射源必须使用专门的车辆运输，装运时不得客货混装，禁止随身携带、夹带放射源乘坐公共交通工具。

5 放射源的保管

5.1 放射源应按有关安全规定存放在条件完备的专用仓库、专用场地或专用储存室（柜）内，并根据危险物品的种类和性质，设置相应的通风、防爆、泄压、防火、防雷、报警、灭火、防晒、调湿、消除静电、防护围堤等安全设施，并设专人管理。

5.2 放射源仓库的管理人员需经专业培训才能上岗，要严格遵守出入库管理制度，审批手续必须完备才能予以发放。实行双人双锁管理，定期检查，严加保管。

5.3 对于放射性物质的管理，应严格遵守双人保管、双人收发、双人使用、双人运输、双人双锁的“五双”制度。要精确计量和记载，防止被盗、丢失、误领、误用，如发现上述问题

必须立即报告校保卫处和当地公安部门。

5.4 放射源应当分类分项存放，通道应达到规定的安全距离，不得超量储存。不得在露天、潮湿、漏雨和低洼容易积水地点存放;对于化学性质或防火、灭火方法相互抵触的放射源，不得在同一仓库或同一储存室存放。第十四条储存放射源的仓库须设置明显标志，严禁吸烟和使用明火，并根据消防法的相关规定，配备专职消防人员、消防器材、设施以及通讯、监控、报警等必要装置。

5.5 源库外其他场所不准囤积放射源

5.6 使用、贮存放射源的单位，应当建立安全保卫制度，指定专人负责，专人保管。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、防射线泄漏等安全防护措施。贮存、领取、使用、归还应当进行登记、检查，做到帐物相符。

5.7 同位素的包装容器、含放射性同位素的设备、射线装置应当设置明显的放射性标识和中文警示说明。

6 放射源的使用

6.1 严格按国务院颁布的《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》的规定执行。严格执行放射源安全管理的各项规定，安全使用、安全操作。

6.2 非授权专业人员禁止对放射源进行任何操作。

6.3 放射源使用必须小心谨慎，严格按操作规程进行，做好安全保护工作。使用放射源时，应在安全防护条件下进行，并详细记录使用数量等情况。

6.4 使用放射性同位素和射线装置的单位，应依照规定办理登记手续取得许可证，并配备必要的防护用品和监测仪器，有健全的安全防护管理制度和辐射事故的应急措施。

7 放射废弃物的处置

7.1 放射源使用过程中产生的废气、废液、废渣、粉尘等应尽可能回收利用。各使用单位须指定专人负责收集、处理、存放、监督、检查有毒、有害废液、废固的管理工作。

7.2 产生的废液、废固物质，不能直接倒入下水道或普通垃圾桶。废液需经处理，确认安全后，方能倒入废液缸。

7.3 对使用后多余的、新产生的或失效（包括标签丢失、模糊）的放射源，严禁乱倒乱丢。使用人员负责将各类废弃物品分类包装（不准将有混合危险的物质放在一起）、贴好标签后送规定的存贮（回收）点。存贮（回收）点附近严禁明火。

7.4 放射性废源的处置由总务处牵头，保卫处、设备管理处、采购中心、后勤服务中心配合。必须集中收缴、贮存的，经公安、环保等有关部门同意后，采取严密措施，统一处置

7.5 放射性废源应按国家有关规定统一收储，实验产生的同位素废水、废液应按规定集中贮存，然后请专业公司进行统一处理。排放必须符合国家放射性污染防治标准。

7.6 放射源的废弃物由总务处负责，委托具有处理资质的单位进行销毁处理。废弃物要注意

及时清理，不得大量囤积。

温州医科大学附属第一医院

二〇二〇年七月

十四、回旋加速器室管理制度

（一）工作服管理制度

1. 目的：建立正电子类放射性药品生产人员着装和工作服管理规定，保证工艺卫生防止污染。

2. 适用范围：适用于正电子类放射性药品生产人员着装和工作服管理。

3. 责任者：生产人员，QA。

4. 程序：

4.1 服装材质要求：普通工作服为一般的白大褂即可；洁净服的质地光滑、不产生静电、不剥落纤维和颗粒性物质，易加工缝制。

4.2 服装标准：各区工作服的式样标准，应按不同洁净度要求明显区分，不能混用。洁净服必须包盖全部头发、胡须及脚部，并能阻留人体脱落物。

4.3 服装式样

服装式样	一般区域	万级区	颜色
工作衣	普通长白大褂	(1)无口袋、横褶、腰带、接缝封缝、光洁(2)无钮扣(3)联体或分体式	万级洁净区为蓝色
帽子	无	应能罩住全部头发，阻止脱落的毛发落出	万级洁净区为蓝色
手套	医用灭菌乳胶手套	医用灭菌乳胶手套	白色或根据需求
口罩	一次性口罩	遮盖面大，符合辐射防护要求	白色或根据需求
工作鞋	选用易于去污或废物量小的工作鞋	防静电	白色或根据需求

4.4 穿戴方法：普通区按普通工作服穿戴流程，洁净区按洁净区人员穿戴操作规程穿戴洁净服后进入洁净区。

4.5 保管和发放：

4.5.1 普通工作服由保洁员负责送交清洗，签收保管和发放。

4.5.2 洁净服由洁净区卫生人员负责清洗、消毒、整理和保管、发放。

4.5.3 洁净服使用前要检查是否符合要求，发现污染或破损应及时报告并更换。

（二）洁净区卫生管理制度

1. 目的：为使正电子类放射性药品生产洁净区卫生符合 GMP 要求，确保产品质量，特制定本规定。

2. 范围：本规定适用于正电子类放射性药品生产洁净区卫生的管理。

3. 责任者：生产人员，卫生人员，QA。

4. 程序：

4.1 正电子类放射性药品生产人员进入洁净区必须保持个人清洁卫生，不得化妆、佩带首饰，应穿戴洁净工作服。

4.2 凡正电子类放射性药品生产洁净区使用的物料、器具等，在进入洁净区之前，必须事先在洁净区外加以脱包和清洁处理，且必须经物流通道进入洁净区。

4.3 在正电子类放射性药品生产期间，洁净区空调系统应连续运行。

4.4 为确保正电子类放射性药品生产洁净区的洁净度等环境条件，需对洁净区内空气的微生物数和尘粒数应定期监测，监测结果应记录存档。

4.5 依据监测结果，对正电子类放射性药品生产洁净区的高效过滤器进行定期的更换。

4.6 应做好洁净区清洁情况的记录。

（三）洁净区清洁工具和消毒剂管理制度

1. 目的：建立正电子类放射性药品洁净区清洁卫生工具和消毒管理制度，加强卫生工具和消毒剂的管理。

2. 范围：适用于正电子类放射性药品洁净区清洁卫生工具和消毒剂的管理。

3. 责任者：生产人员，卫生人员，QA。

4. 程序：

4.1 洁净区清洁工具

4.1.1 一般生产区的卫生工具仅限于非洁净区域的卫生用，只能存放于一般生产区卫生工具存放区。一般生产区卫生工具不得进入洁净区。

4.1.2 洁净区卫生工具仅限于洁净区内使用。

4.1.3 洁净区卫生工具由生产人员按规定进行清洗、消毒工作，并存放在指定地点。

4.2 消毒剂

4.2.1 根据需要领取 75%酒精和 0.1%新洁尔灭。

4.2.2 消毒剂必须在有效期内使用。

4.2.3 消毒剂应定期更换。

4.2.4 必须记录所使用消毒剂的品种。

（四）物料进出洁净区管理制度

1. 目的：建立正电子类放射性药品生产物料进出洁净区管理规定，保证生产工艺卫生，防止污染。

2. 范围：本规定适用于正电子类放射性药品生产物料进出洁净区管理。

3. 责任者：生产人员。

4. 管理规定：

4.1 洁净区仅限于本区域生产过程中使用的物料进入。

4.2 积尘、洒落、泄漏的物料不得进入洁净区。

4.3 物料核对无误，并按规定清洁（必要时消毒）物料外包装容器后，才能进入洁净区。

4.4 将物料按规定的净化程序从传递窗经过清洁（必要时消毒）后方可进入洁净区。

4.5 物料传出洁净区时，必须先检查物料外包装放射性污染，并去除放射性污染后，才可以从传递窗传递出来。

4.6 传递完物料的传递窗及时进行清洁和消毒。

（五）药品生产防止污染管理制度

1. 目的 ：建立体内放射性药品生产中防止污染的卫生管理制度，确保生产药品质量。

2. 适用范围：本规定适用于体内放射性药品生产中防止污染的卫生管理。

3. 责任人：质量管理部门，生产部门。

4. 程序：

4.1 建立体内放射性药品生产环境管理规定和岗位责任制。

4.1.1 建立体内放射性药品生产厂房环境清洁卫生管理规定和岗位责任制，保证环境清洁卫生。

4.1.2 建立一般生产区域的清洁卫生制度，确保本区域整洁、干净。

4.1.3 建立体内放射性药品生产洁净区的清洁卫生制度，保持洁净区符合相应标准要求。

4.2 建立体内放射性药品生产工艺卫生管理规定，规范工艺卫生管理。

4.2.1 建立体内放射性药品生产洁净空调系统的清洁卫生管理规定，保障洁净区洁净要求。

4.2.2 建立体内放射性生产设备、容器、器具的清洁卫生管理规定，并按规定实施清洁、消毒和灭菌。

4.2.3 强化关键工序及设备、生产条件的管理，加强清洁、消毒、灭菌效果的验证工作。

4.3 建立体内放射性药品生产人员清洁卫生管理规定，防止产生污染

4.3.1 建立直接接触体内放射性药品的生产人员健康档案，按期进行健康体检，符合规定的人员才能从事药品的生产工作。

4.3.2 体内放射性药品生产人员和物料按管理规定程序进出洁净区。

4.3.3 药品生产洁净工作服按规定要求穿戴、清洗、存放，保证洁净服符合相应清洁要求。

（六）一般生产区清洁卫生管理制度

1. 目的:制定正电子类放射性药品生产一般区清洁卫生管理制度，使正电子类放射性药品生产一般区清洁卫生符合生产工艺卫生要求。

2. 范围:适用于正电子类放射性药品生产一般区的卫生管理。

3. 责任者：生产人员，卫生人员，QA。

4. 程序：

4.1 保持门、窗、墙壁、工具、工作台、工作柜、试剂柜以及灯具等清洁卫生。

4.2 地面平整、清洁，无杂物、无昆虫和老鼠。

4.3 进入生产一般区时，必须穿着工作服、鞋。

4.4 不得将与生产工作无关的物品带入生产区，不得在生产区内从事与生产工作无关的活动，如化妆、吸烟、进食等。

4.5 应严格区分放射性废弃物和非放射性废弃物，分别将其存放于不同的专用容器内，并及时加以适当的清理。

4.6 生产一般区应备有相应的卫生工具；必须及时清洁使用后的卫生工具，并将其存放于规定的位置，不得影响药品生产环境。

（七）生产工艺设备管理制度

1.目的：药品生产工艺设备是生产实现的基础，为确保产品质量和生产正常进行，规范生产工艺设备的管理，制定本规定。

2.适用范围：本规定适用于体内放射性药品生产工艺用设备的管理。

3.责任人：生产部门、质量管理部门。

4.实施要求

4.1 设备的安装应符合生产要求，易于清洗，消毒或灭菌，便于生产操作和维修保养。

4.2 与原料和药品直接接触的设备（包括管道）表面应光洁，易清洗或消毒，耐腐蚀，不吸附原料和药品。

4.3 设备有明显的状态标识，并定期维修、保养和验证。

4.4 设备的维修、保养操作不得影响产品的质量。

4.5 不合格的设备如有可能应撤出生产区，未撤出前应有明显标志。

4.6 设备的购置、更新应纳入公司的年度计划管理，按程序办理采购，确保质量。

4.7 设备管理人员制定设备、设施保养、检修规程，确保设备处于完好状态，并有状态标志。建立保养、使用，维修记录档案。

4.8 生产单位在设备的使用中，应严格遵守所制定的标准操作规程及安全注意事项。操作人员经培训考核，确证能掌握应知应会的才可操作，作好设备运行记录。

4.9 生产单位要制定设备清洗规程，明确清洗方法、清洗周期，按规程清洗设备并予以记录。

4.10 关键设备应重点管理，要定期校正，按计划保养。

4.11 设备报废应由生产部门组织鉴定，经相关部门批准，办理相关手续。

（八）生产工艺卫生管理制度

1.目的：建立一个生产工艺卫生管理制度，使工艺卫生管理工作有章可循。

2.范围：适用于本中心与生产有关的卫生管理。

3.责任者：生产人员，卫生人员，QA。

4.程序：

4.1 根据产品工艺和文明生产的要求，制定放射性药品生产工艺卫生管理制度，并定期检查卫生工作执行情况。

4.2 放射性药品生产过程（包括原辅料处理）必须保证符合卫生要求。放射性药品生产车间、

工序应按生产和空气洁净度级别的要求制定车间、设备、容器等清洁规程，内容包括：清洁方法、程序、间隔时间，使用清洁剂或消毒剂，清洁工具的清洁方法和存放地点。

4.3 中心内的下水道必须保持畅通良好，中心内的下水道应有可靠的液封装置；车间应有防昆虫和其他动物进入的设施。

4.4 生产区要求光线充足、通风良好、地面整洁、无积水、门窗玻璃洁净、完好，工具、用具定点放置，设备管道、管线排列整齐，包扎光洁，无跑、冒、滴、漏。

4.5 更衣室应保持清洁，不得对洁净区产生不良影响。

4.6 生产区不得存放非生产用品和闲置不用的生产用品，生产场所应严禁吸烟、用餐，不得带入生活用具和私人杂物。生产中废气物应及时处理。

4.7 洁净区应符合上述要求外，还应做到在岗生产人员按规定要求保持个人清洁卫生，不得化装和佩带首饰。只能穿戴只限本区域使用的工作服和其他劳动保护用品，工作服不得穿离洁净区。

4.8 非洁净区工作人员进入洁净区域必须经过批准，并按规定穿戴本区域工作服及劳动保护用品方可进入。

4.9 设备、容器、工具、管道、地面、墙壁等应经常保持清洁，外包装材料进入洁净区前应彻底清洁。

4.10 洁净区除符合上述条件外还须严格执行无菌操作管理制度，由指定人员定时进行清洁、消毒，QA 检查、记录，并每月定点测定（动、静态）菌落数、洁净度一次，检查紫外灯杀菌效率。

4.11 进入洁净区的空气必须净化，空气中的微生物和悬浮粒子应每月监测一次，监测结果应记录存档。不同洁净级别的相邻房间之间静压差应大于 5Pa，与室外大气的静压应大于 10Pa，并有压差指示装置。温度应控制在 18℃—26℃，相对湿度控制在 45%—65%，不同空气洁静度级别的洁净室之间的人员及物料出入，应有防止交叉污染的措施。

4.12 生产区应有与生产品种相适应的供生产操作人员使用的清洁卫生、通风良好的更衣室，对各种工作服、鞋帽等劳动保护用品的质量、规格、标志、洗涤周期、消毒方法有明确的规定。

4.13 生产操作场所所用的设备、容器、照明器具、搬运工具等均应保持清洁。

4.14 生产人员每年要体检一次，建立健康档案，患有传染病、隐性传染病、精神病、皮肤病及其他有可能污染影响药品质量的人不得从事或直接接触药品生产。并应定期对生产人员进行药品生产的卫生教育。

（九）生产人员培训与考核操作规程

1. 目的：建立生产人员培训的管理制度，以使每个生产人员懂得在自己岗位上该做什么，怎么样去做。

2. 范围：全体生产人员。

3. 责任人：质量管理部，所有生产人员。

4. 程序：

4.1 内部培训：

4.1.1 生产人员必须学习有关资料（如观看培训录像等）。培训时需要做好记录，培训结束后进行书面考核，填写培训记录表，培训人及被培训人签名后归档。

4.1.2 上岗前，应指定生产人员进行岗位职责、SOP 及应遵循的有关规定的讲解培训，培训后当场进行测试，填写培训记录表，由培训人及被培训人签名后归档。

4.1.3 新 SOP 建立、某个 SOP 修改或废除、新产品生产、新设备应用时，均须对生产人员进行有关 SOP 的培训。

4.1.4 生产人员变更岗位时，应对其新岗位工作的一切 SOP 或其它规定进行培训。每隔一年必须对已培训的内容进行强化培训一次。

4.1.5 生产人员未经培训或培训不合格的不得上岗。如未经培训的生产人员，上级派其上岗，发生差错或事故，应由上级负责，经培训合格后上岗工作时出现差错或事故，由本人负责。

4.2 培训计划的制定和实施：

4.2.1 每年的培训计划由科室制定。

（十）生产人员清洁卫生管理制度

1 目的：建立正电子类放射性药品生产人员清洁卫生管理规定，规范人员卫生，防止污染药品。

2 范围：本规定适用于正电子类放射性药品生产人员清洁卫生管理。

3 责任者：生产人员。

4 程序：

4.1 建立生产人员健康档案，生产人员每年进行一次健康体检，一般人员每两年进行一次健康体检。

4.2 凡患有传染病、隐性传染病、精神病、皮肤病和外伤的工作人员，不得从事直接接触药品的生产岗位的工作；疾病康复之后，经健康体检合格，方可恢复工作岗位。

4.3 加强生产人员个人卫生管理，做到勤洗澡、勤理发，勤换衣服、勤剪指甲等。

4.4 进入洁净区的人员不得化妆和佩带饰物，应穿戴规定的洁净服装（鞋、帽、衣服、手套、口罩），一般生产区的工作人员穿戴一般生产区相应的工作服。

（十一）设备使用维护管理制度

1. 目的： 建立一个设备使用维护管理制度，是为了保证设备正常运行，达到或延长其应有的使用寿命，发挥其最大的生产力，以求得最大的经济效益。

2. 范围：本科室。

3. 责任者： 生产部门、设备管理员、生产操作员。

4. 程序：

4.1 设备投产前均应完成预确认、运行确认设备验证工作，科学编制设备的操作规程，维护、维修规程。

4.2 设备投产前由设备管理员负责对操作工进行“四懂”、“三会”教育，经理论和操作技术考核，方可独立操作。主要设备及特种设备必须持证操作。

4.3 设备使用中认真贯彻执行以维护为主、检修为辅的原则，做好如下工作：

4.3.1 对停用或第一次使用的设备，使用前应对安装精度、性能和安全、报警、检测等装置及设备附件全面检查核对，一切就绪后操作者方可使用设备。

4.3.2 严格按操作规程进行设备的启动、运行和停止、调试，禁止设备的超负荷运行。

4.3.3 定时检查设备有关易损耗以及敏感元件、部件有无异常。

4.3.4 检查设备、工艺管道是否有老化现象，各密封点有无泄漏。

4.4 设备出现故障，应立即查明原因及时反映，情况紧急应立即采取措施，确保设备及人身安全。

4.5 设备管理员在当天内处理不了的问题要填写设备修理卡及时上报生产部门安排检修。

4.6 设备管理员对各自分管维护的设备要定期检查，主动了解设备运转情况，及时排除设备故障。

4.7 对闲置设备及封存设备，由原使用部门负责维护并定期检查。

（十二）计量器具管理制度

1. 目的：建立完善的计量器具管理制度。

2. 范围：回旋加速器室内计量器具的使用部门。

3. 责任者：质量管理部门、生产部门。

4. 程序：

4.1 计量管理机构

4.1.1 质量管理部QA兼职计量管理员，负责公司的计量器具管理工作。

4.2 计量器具管理原则

4.2.1 贯彻执行国家计量工作的方针、政策和规章制度，推行国家法定计量单位

4.2.2 制定回旋加速器室计量管理操作规程，建立回旋加速器室计量基准。

4.2.3 质量管理部门应监督检查本科室计量法律、法规的实施情况。对违反计量法律和法规的行为，按照计量法有关规定呈报上级部门。

4.3 计量器具的种类：

4.3.1 衡器类：普通电子天平、高精度电子天平。

4.3.2 量器类：量杯、量筒、刻度吸管、定量移液管、卡尺、测微计。

4.3.3 仪表类：放射计量仪器、温度计、湿度计、电压表、电流表、欧姆表等、压差表。

4.4 计量器具使用和保管：

4.4.1 质量管理部门兼职计量员必须了解每件计量器具的存放点和使用保管人。配合做好

计量器具送检和日常工作。

4．4．2 生产部操作和使用人员应了解计量仪器和器具的原理和性能，经培训合格方可进行独立操作，严禁违章操作。

4．4．3 凡未经检定取得合格证及超过检验合格期的计量器具不得在生产上使用。计量器具必须实物、套盒、合格证三者齐全。

4．4．5 为保证计量器具帐、卡、物相符，在计量器具更换时各使用部门必须事先向质量管理部报告更换情况。

4．5 计量器具的周期检定制度

4．5．1 各类计量器具必须按照国家制定规程进行周期检定。周检计划由兼职计量员根据实际情况每年制定一次，报质量管理部门批准后执行。

4．5．2 生产部门应严格执行强检计划。强检通知单由质量管理部门下达。生产部门必须在限定时间内将计量器具集中配合组织送检。

4．5．3 计量器具经检验合格后必须出合格证书，不合格的进行修理，并在计量器具档案上作检修记录。

4．5．4 送检的计量器具，除保留合格证外，还需在计量器具上贴上相应的标签，停用贴红标签。

4．5．5 属于强制性检定的计量器具，必须由上一级检定机构组织检定。

4．5．6 做好计量器具的检定和修理等原始记录，保存好计量技术档案和资料，分类归档。

4．5．7 放射剂量仪定期用标准放射源进行校对，由放射防护管理员进行。

4．6 计量原始记录、技术档案的管理。

4．6．1 计量原始记录包括：在用计量器具周期检定，修理原始记录。

4．6．2 技术档案包括：计量管理资料；计量器具帐；各期计量标准器具及工作计量器具的周期受检率、周检合格率、统计资料。

4．6．3 计量员负责保管计量器具的所有文件资料。包括各种原始记录和技术档案资料，认真填写各类原始表格，保证原始记录和技术档案齐全整洁，做到无遗失，无漏件，无涂改现象。

4．7 计量人员培训考核

4．7．1 计量人员的培训、考核，由质量管理部门负责组织。

4．7．2 计量工作具有基础理论性强、专业水平高，发展速度快的特点。质量管理部门应制定年计量人员培训，考核计划，并组织实施，以逐步提高计量人员的管理水平和技术水平。

（十三）成品放行管理制度

1．目的：建立一个有效的产品放行管理制度，使产品的出公司处于受控状态，以确保不合格的产品不用于患者。

2．范围：适用于本所生产放射性药品的放行。

3. 责任者：QA检查员、生产部门、质量部门。

4. 程序：

4.1 放行前审核：

4.1.1 药品放行前应由质量检测人员对放射性药品做必须的检查项目，合格后方可放行。生产现场检查记录及产品检验记录，须按全部已制订通过的程序复查和认可。

4.1.2 质量检测人员在纯度检查结果出来后，如果不合格，立即通知并追回不合格药品。此间隔时间应不超过20分钟。

4.2 QA审核内容

4.2.1 每天QA检查员要审核各种记录，包括：生产记录、清场记录及清场合格证、检验记录及检验报告、生产过程的质量监测记录等。

4.2.2 物料平衡：每一工序都应进行各种物料的使用登记。审核产品收率是否达到规定。

4.3 偏差处理：如有偏差，必须查明原因，并作出书面说明，得出合理解释。确认无潜在质量事故后，方可按正常产品处理。

4.4 产品认可：经审核符合要求后，审核人员在批纪录上签字，如果发现异常情况，立即追回药品。

温州医科大学附属第一医院

二〇二〇年七月

十五、ECT 室管理制度

（一）放射防护与人员职责

1、所有放射防护、安全、管理由科主任直接负责。

2、放射防护、安全管理工作由李焕斌医师具体负责。

3、放射性药物存放于通风柜中，通风柜的钥匙由当月护士保管，柜内的放射源由当班护士负责保管。并在医师指导下，给病人以不同的药物。出入严格登记。给药前严格三查三对。

4、放射性储存室及活性间的铁门挂锁与铁拉门锁分开两人保管，只有两人同时在场才能打开，从而取出放射源，用于临床。

5、医师负责 ^{99m}Tc 的淋洗、标记与分装，并计算好每位患者所需服 $Na^{131}I$ 的剂量（具体到μl、ml），同时负责日常的医疗与教学任务；详细资料存档处理。

6、活性间操作后须经检测无污染才可离开。

7、全体工作人员轮流值班，轮到值班者最早到校最晚离开，负责关好门、窗、水电，确保科室安全。

8、万一出现差错或放射源遗失，立即上报医院领导小组，由医院上报主管部门、大学领导，省、市卫生局、公安局、环保局。并追究保管者与科主任的责任，同时配合上级各领导部门，负责纠错并积极寻找遗失的放射源。

（二）储存源场所安全防护制度

1、活性间及放射性储存室，各加铁门及挂大铁锁。非工作人员不得入内。

2、钥匙由当月药物淋洗工作人员保管；无关人员不得随意借用。钥匙本人妥善保管，严防流失。万一发生丢失，立即核对有关放射性核素，确保无丢失后，更换新钥匙。

3、随机携带的校正仪器用的封闭源，存放于保险柜内。保险柜存放与放射性储藏室内，保险柜钥匙及密码分开由科主任保管。

温州医科大学附属第一医院

二〇二〇年七月

十六、放射同位素使用登记制度

1、放射性药品到货时应及时通知高活性室工作人员接收。

2、凡配送到注射室的同位素均由高活性室工作人员负责领取，核对、签收和保管，并登记入册手续。

3、登记项目包括放射性核素种类、厂家、发货日期、发货时的放射性浓度、到货时间、实测的放射性浓度等内容，加以妥善保存，以便查对。

4、放射性同位素使用时，需登记姓名、性别、年龄、标记物、使用剂量、标记者、操作者。

5、所有放射源，一种一本台帐，详细严格记录出入量；所有资料存档保管。

温州医科大学附属第一医院

二〇二〇年七月

十七、不良反应检测报告制度

1. 目的：建立药品不良反应的检测和报告制度。

2. 范围：产品不良反应的监测和报告。

3. 责任者：质量管理相关人员。

4. 程序：

4.1 药品不良反应　是指合格药品在正常用法用量下出现的与用药目的无关的或意外的有害反应。属于产品质量问题引起的用户投诉，不在本制度管理范围。

4.2 药品不良反应报告和监测　是指药品不良反应的发现、报告、评价和控制的过程。

4.3 质控人员负责本院药品不良反应的监测和报告工作。质控人员要了解产品的不良反应的表现，平时注意收集产品不良反应的信息，进行记录，定期进行分析，并报告给药监局有关部门。

4.4 一般不良反应的报告和处理按照病人投诉管理的办法进行处理。

4.5 新的和严重的不良反应报告的处理：

4.5.1 接到新的和严重的不良反应投诉后，处理人立即填写药品不良反应/事件报告表并向质量管理部门及上级领导汇报。

4.5.2 处理人需向用户索要样品，核对和确认样品。同时了解本批药品其他用户的用药情况。将情况汇报给质量管理部门。

4.5.3 质量管理部门及时了解和收集本批药品的各种生产记录，必要时对药品进行检验，以便配合有关部门的调查。确定不良反应与药品质量是否有关。

4.5.4 质控人员根据情况积极做好客户的工作。等待专家和药监局的工作指导。

4.6 质量管理部门根据情况有权作出停止本批药品。

4.5 药品不良反应的监测、处理的相关资料存档保管。

温州医科大学附属第一医院

二〇二〇年七月

十八、受检查者及患者的防护制度

1、受检者与患者严格遵守放射防护原则。即：实验正当化、放射防护最优化、个人剂量限值（检查剂量最低化）

2、严格区分活性区域和非活性区域，并张贴当心电离辐射标识。受检者注射放射性药物后，必需严格限制活动范围，局限在注射后候诊室内。

3、一般患者与受检者，分开候诊，各有单独的出入门户。

4、余详见附录:中华人民共和国国家标准 GB 16361-1996

医疗单位按中华人民共和国国家标准 GB 16361-1996 执行对受检查者及患者的防护制度。

温州医科大学附属第一医院

二〇二〇年七月

十九、安全防护管理工作制度

1、全体工作人员必需遵守《中华人民共和国放射性污染防治法》、《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、《放射性同位素与放射装置安全许可证管理办法》等有关辐射防护法律、法规；安全防护管理的目标是：放射性药品不丢失、不被盗，安全防护管理方面无违章、无事故、保安全。

2、所有放射防护、安全、管理由科主任直接负责。

3、人员培训，持证上岗。所有从事辐射工作的工作人员应定期接受法律法规和辐射安全和防护知识的培训教育，提高守法和自我防护意识，获得培训合格证后，方可从事核相关工作；核医学日常诊疗工作期间，工作人员应佩戴个人剂量仪。

4、放射性药物存放于通风柜中，通风柜的钥匙由核医学化学师保管，柜内的放射源由当班核医学化学师负责保管，并在医师指导下，给病人以不同的药物，出入严格登记，给药前严格三查三对；

5、放射性储存室实行双人双锁保管，只有两人同时在场才能打开，从而取出放射源，用于临床。

6、活性间操作后须经检测无污染才可离开。

7、万一出现差错或放射源遗失，立即上报主管部门、院领导，省、市公安、环保局，并追究保管者与科主任的责任。

温州医科大学附属第一医院

二〇二〇年七月

二十、放射工作人员的培训、体检及保健制度

1、参加学校及省、市环保局或相关部门组织的各种学习、培训班，及时更新相关知识。

2、每学年上课时，所有人员尽可能与学生一起参与听课。

3、积极参加医院组织的每年的体检，体检时增加肝、肾功能、血常规、染色体等项目的检查。按规定定期接受有资质卫生行政部门组织的职业性体检。所有体检资料由医院保健科为我科每位工作人员建档并保存所有资料。

4、每三月查一次血常规。

5、国家规定所发的放射性营养费，全部用于保健支出。

温州医科大学附属第一医院

二〇二〇年七月

温州医学院附属第一医院文件

温医一院〔2007〕17号

关于下发放射工作人员个人剂量监测规定和放射工作人员健康管理规定的通知

各放射作业科室：

根据《中华人民共和国职业病防治法》、《放射性同位与射线装置安全和防护条例》、《放射诊疗管理规定》、《放射工作人员个人剂量监测管理规定》和《放射工作人员健康管理规定》的规定，我院已制定《放射工作人员个人剂量监测规定》和《放射工作人员健康管理规定》，现下发给你们，望认真学习并遵照执行。

附件：1、放射工作人员个人剂量监测规定

2、放射工作人员健康管理规定

温州医学院附属第一医院

二〇〇七年一月三十一日

主题词：医疗卫生　放射　监测　通知

温医一院办公室　　二〇〇七年一月三十一日印发

附件 1:

放射工作人员个人剂量监测规定

为加强我院放射工作人员的健康管理，保障其健康和安全，根据《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》和《放射工作人员个人剂量监测管理规定》的规定，特制定以下规定：

一、医院按照国家有关标准、规范的要求，安排本院的放射工作人员接受个人剂量监测，预防保健科科为医院放射监测主管职能科室。

二、放射工作人员进入放射工作场所，应当正确佩戴个人剂量计。

三、凡涉及放射作业的科室，设兼职辐射安全员，科室辐射安全员要定期将本科室放射工作人员个人剂量计交预防保健科送检。

四、个人剂量计监测周期最长不超过 90 天，每年 1、4、7、11 月的 5 日，为各科室上交个人剂量计的时间。

五、预防保健科负责将上交的个人计量计统一送疾病预防控制中心检测，并将检测结果向相关科室反馈。

六、职业性受照人员的个人剂量达到或超过调查水平时，预防保健科应及时通知该人员所在科室，该人员应在一周内填报个人大剂量调查表。

七、个人剂量计遗失的，要填写书面报告，并经科主任签字后，送预防保健科存档。预防保健科应适时给予补办。

八、预防保健科负责建立本院放射工作人员个人剂量监测档案，该档案应长期保存。

附件 2:

放射工作人员健康管理规定

为加强我院放射工作人员的健康管理、保障其健康和安全，根据《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》和《放射工作人员健康管理规定》的规定，特制定以下规定:

一、医院预防保健科建立并保存放射工作人员职业健康档案。放射工作人员上岗前，应当进行上岗前的职业健康检查，符合职业健康标准的，方可参加相应的放射工作。未经职业健康检查或者经职业健康检查属于职业禁忌证的人员不得从事放射工作。

二、上岗后的放射工作人员应定期接受职业健康检查，两次检查的时间间隔不应超过 2 年，必要时可增加临时性检查。无故连续两次不参加健康检查的放射工作人员，应调离放射工作岗位。

三、放射工作人员调离放射工作岗位时，应当进行离岗前的职业健康检查。

四、对参加应急处理或受到事故照射的工作人员，医院应当及时组织健康检查或医疗救治，按照国家有关标准进行医学随访观察。

五、医院应当在收到职业健康检查结果的 7 日内，如实告知放射工作人员，并将检查结论抄录在各自的《放射工作人员证》中。

职业健康检查发现不宜继续从事放射工作的人员，应及时调离放射工作岗位；对需要复查和医学观察的放射工作人员，医院应当及时予以安排。

六、对已妊娠的放射工作人员，不应安排其参与事先计划的职业照射和有可能造成职业性内照射的工作。授乳妇女在其哺乳期间应避免接受职业性内照射。

七、放射工作人员的保健津贴和放射保健休假按照国家有关规定执行。

二十一、档案管理制度

第 一，放射工作人员个人剂量监测规定

为加强我院放射工作人员的健康管理、保障其健康和安全，根据《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》和《放射工作人员个人剂量监测管理规定》的规定，特制定以下规定：

1、医院给按照国家有关标准、规范的要求，安排本院的放射工作人员接受个人剂量监测。预防保健科科为医院放射监测主管职能科室。

2、放射工作人员进入放射工作场所，应当正确佩戴个人剂量计。

3、凡涉及放射作业的科室，设兼职辐射安全员。科室辐射安全员要定期将本科室放射工作人员个人剂量计交预防保健科送检。

4、个人剂量计监测周期最长不超过 90 天，每年 1、4、7、11 月的 5 日，为各科室上交个人剂量计的时间。

5、预防保健科负责将上交的个人计量统一送疾病预防控制中心检测，并将监测结果相关科室反馈。

6、职业性受照顾人员的个人剂量达到或超过调查水平时，预防保健科应及时通知该人员所在科室，该人员应在周一内填报个人大剂量调查表。

7、个人剂量计遗失的，要填写书面报告，并经科主任签字后，送预防保健科存档。预防保健科应适时给予补办。

8、预防保健科负责建立本院放射工作人员个人剂量监测档案，该档案应长期保存。

第二，放射工作人员健康管理规定

为加强我院放射工作人员的健康管理、保障其健康和安全，根据《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》和《放射工放射工作人员健康管理规定》的规定，特制定以下规定：

1、医院预防保健科建立并保存放射工作人员职业健康档案。放射工作人员上岗前，应当进行上岗前的职业健康检查，符合职业健康标准的，方可参加相应的放射工作。未经职业健康检查或者经职业健康检查属于职业禁忌证的人员不得从事放射工作。

2、上岗后的放射工作人员应定期接受职业健康检查，两次检查的时间间隔不应超过 2 年，必要时可增加临时性检查。无故连续两次不参加健康检查的放射工作人员，应调离放射工作岗位。

3、放射工作人员调离放射工作岗位时，应当进行离岗前的职业健康检查。

4、对参加应急处理或者受到事故照射的工作人员，医院应当及时组织健康检查或医疗救治，按照国家有关标准进行医学随访观察。

5、医院应当在收到职业健康检查结果的 7 日内，如实告知放射工作人员 ，并将检查

结论抄录在各自的《放射工作人员证》中。

职业健康检查发现不宜继续从事放射工作的人员，应及时调离放射工作岗位；对需要复查和医院观察的放射工作人员，医院应当及时予以安排。

6、对已妊娠的放射工作人员，不应安排其安排其他参与事先计划的职业照射和有可能造成职业性内照射的工作。授乳妇女在其哺乳期间应避免接受职业性内照射。

7、放射工作人员的保健津贴和放射保健休假按照国家有关规定执行。

温州医科大学附属第一医院

二〇二〇年七月

二十二、自行检查和年度评估制度

1、医院每年度对院内所有在用射线装置定期进行质量检测、维护。

2、对所有在用射线装置建立完整详细的日常运行记录，设备检修和更换等情况必须及时登记归档。

3、医院定期对放射工作人员进行射线装置的使用安全和防护的技术培训。

4、根据各射线装置的使用率、故障率、检测结果及放射工作人员的射线装置使用安全和防护状况进行总结评价，形成年度放射安全评估报告。

温州医科大学附属第一医院

二〇二〇年七月

二十三、射线装置台帐管理制度

1、本台帐管理制度根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》制定。

2、射线装置台帐是记录射线装置在用、报废的历史情况和分布情况的原始记录，台帐档案应当长期保存。

3、医院设备科负责建立健全台帐，如果射线装置信息发生变动，由使用科室提出申请，设备科负责更改信息。

4、射线装置台帐必须记载射线装置的名称、型号、射线种类、类别、用途、来源与去向等事项。

5、台帐应有专人负责妥善管理，台帐中的各项内容和数据不得随意更改，保证台帐资料的正确性和完整性。

6、设备科每年年终对射线装置进行全面盘点，核实信息，达到帐、物相符。盘点中发现帐物不符时，应查明原因，追查责任，并报医院处理。

7、射线装置使用科室负责人在交接岗位时要做好装置的清点交接工作，交接双方签字认可存档。

温州医科大学附属第一医院

二〇二〇年七月

附件 12 辐射环境本底检测报告；

亿达检测
Yida Testing

CMA
211112051235

浙江亿达检测技术有限公司

检 测 报 告

报告编号：浙亿检（环）字 HJ 2021 第 0039 号

委托单位：杭州卫康环保科技有限公司

受检单位：温州医科大学医学院附属第一医院

受检地址：温州市瓯海区南白象

检测性质：委托检测

检测类别：环境地表γ辐射剂量率和α、β表面污染检测

浙江亿达检测技术有限公司

2022 年 02 月 编制

浙江亿达检测技术有限公司 检验检测专用章

声　明

1. 本报告依据国家有关法规、标准、协议和技术文件进行，本机构保证检测工作的公正性、独立性和可靠性，对检测的数据负责；不对部分摘录或引用本报告的有关数据造成的后果负责。
2. 本报告无检测人（或编制人）、审核人、签发人签名无效；报告中有涂改或未盖本公司红色检验检测专用章、无骑缝章和无 CMA 章无效。
3. 对本检测报告有异议者，请于收到报告书之日起十五日内向本单位提出复核申请，逾期不予受理。
4. 委托现场检测对委托单位现场实际状况负责；送样委托检测，仅对来样负责。
5. 未经本单位书面允许，对本报告的任何局部复制、使用和引用均为无效，本单位不承担任何法律责任。
6. 本报告一式贰份，客户方壹份，本公司留存壹份。
7. 本报告未经浙江亿达检测技术有限公司同意，不得以任何形式用于广告及商品宣传。

检测单位：浙江亿达检测技术有限公司
技术档案存放处：浙江亿达检测技术有限公司档案室
联系地址：　杭州市滨江区江陵路 88 号 5 号楼 3 层 C 区
邮政编码：　310051　联系电话：0571-86576138-转分机号
传　　真：0571-86576298
联 系 人：　郎军南　意见反馈：186 5881 0369
网址：　www.yidatest.com
邮箱：yidajiance@foxmail.com

浙江亿达检测技术有限公司

检 测 报 告

（一）项目基本情况

检 测 项 目	γ射线剂量率和α、β表面污染		
委托单位名称	杭州卫康环保科技有限公司		
受检单位	温州医科大学附属第一医院		
受检单位地址	温州医科大学医学院附属第一医院		
检 测 日 期	2021 年 12 月 12 日	受检场所个数	3 个
检测方式	现场检测		
检 测 依 据	《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021） 《表面污染测定 第 1 部分：β发射体（$E_{\beta max}$>0.15MeV)和α发射体》（GB/T14056.1-2008）		

（二）检测仪器基本情况

检测仪器	X、γ辐射周围剂量当量率仪	α、β表面污染仪
仪器型号	6150 AD 6/H (内置探头：6150 AD-b/H 外置探头：6150 AD 6/H)	CoMo-170
仪器编号	167510+165455	9950
生产厂家	Automess	德国 NUVIA
量 程	内置探头：0.05μSv/h～99.99μSv/h 外置探头：0.01μSv/h～10mSv/h	α：0-2500cps β/γ：0-20000cps
能量范围	内置探头：20keV-7MeV≤±30% 外置探头：60keV-1.3MeV≤±30%	---
检定证书编号	2020H21-20-2925395002	2021H21-20-3356605001
检定证书有效期	2020 年 12 月 24 日至 2021 年 12 月 23 日	2021 年 06 月 15 日至 2022 年 06 月 14 日
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	上海市计量测试技术研究院 华东国家计量测试中心
校准因子 C_f/表面活度	1.19	(α：34.7；β：52.7)$s^{-1}Bq^{-1}cm^2$
探测限	≥10nSv/h	α：≥0.02；β：≥0.06

浙江亿达检测技术有限公司

检 测 报 告

（三）检测结果：

（1）样品编号 **HJ21053-1**

表 1　1 号住院楼地下一层南侧核素制备及 PET 诊断工作场所辐射环境现状监测结果

检测的环境条件	天气：阴　　环境温度：15°C　　相对湿度：66%			
点位编号	点位描述	γ辐射剂量率(nGy/h)		β表面污染水平（Bq/ cm²）
		平均值	标准差	
1#	PET-CT 机房	134	1	<LLD_2
2#	PET-CT 控制室	135	3	<LLD_2
3#	医技护士办公室	123	4	<LLD_2
4#	实验室	133	2	<LLD_2
5#	注药处	334	1	0.21
6#	注射前等候区	131	2	<LLD_2
7#	注射后候检区 1	223	3	0.10
8#	注射后候检区 2	203	4	0.07
9#	患者通道	108	2	<LLD_2
10#	工作人员通道	103	1	<LLD_2
11#	回旋加速器机房	111	4	<LLD_2
12#	热食/分装/防化合成室	309	2	0.20
13#	设备间	111	3	<LLD_2
14#	加速器控制室	131	1	<LLD_2
15#	接收间	98	1	<LLD_2
16#	全检质控区	136	3	<LLD_2
17#	库房	122	4	<LLD_2
18#	贴签、成品外包室	124	4	<LLD_2
19#	核素制备及 PET 诊断工作场所正上方（入院处置中心）	133	2	<LLD_2
20#	衰变池	441	3	0.24
21#	卫生通过间	111	1	<LLD_2
22#	通道	112	2	<LLD_2
23#	医疗技能培训中心	134	3	<LLD_2

注：1、表 1 所列检测值均已扣除宇宙射线响应；

2、本次检测设备剂量读数的空气比释动能和周围剂量当量的换算系数参照 JJG393,使用 ^{137}Cs 作为检定/校准参考辐射源时，换算系数取 1.20Sv/Gy；

3、β表面污染的探测限为 0.06 Bq/ cm²，记为 LLD_2；

4、检测点位见图 1。



图 1　1号住院楼地下一层南侧核素制备及 PET 诊断工作场所布点示意图

（2）样品编号 HJ21053-2

表 2　1号住院楼地下一层北侧 SPET-CT 诊断及核素治疗区域辐射环境现状监测结果

检测的环境条件	天气：阴	环境温度：15℃		相对湿度：66%	
点位编号	点位描述	γ辐射剂量率(nGy/h)		β表面污染水平（Bq/ cm²）	α表面污染水平（Bq/ cm²）
		平均值	标准差		
1#	ECT 机房	113	1	<LLD_2	<LLD_1
2#	ECT 控制室	106	3	<LLD_2	<LLD_1
3#	后台	132	2	<LLD_2	<LLD_1
4#	办公室	111	2	<LLD_2	<LLD_1
5#	更衣间	109	3	<LLD_2	<LLD_1
6#	诊疗室 1	222	2	0.08	<LLD_1
7#	诊疗室 2	231	1	0.08	<LLD_1
8#	甲测室	301	1	0.11	<LLD_1
9#	注射后等候区	332	1	0.18	<LLD_1
10#	负荷运动室	311	3	0.13	<LLD_1
11#	患者通道	298	3	0.13	<LLD_1

12#	留观室	289	2	0.10	$<LLD_1$
13#	注射室	332	2	0.23	0.05
14#	分装注射室	303	3	0.22	0.04
15#	给药室	300	1	0.20	$<LLD_1$
16#	口服室	199	2	0.17	$<LLD_1$
17#	库房	113	4	$<LLD_2$	$<LLD_1$
18#	走廊	123	4	$<LLD_2$	$<LLD_1$
19#	留观室	123	3	$<LLD_2$	$<LLD_1$
20#	留观室	122	2	$<LLD_2$	$<LLD_1$
21#	诊室	109	2	$<LLD_2$	$<LLD_1$
22#	诊室	109	1	$<LLD_2$	$<LLD_1$
23#	甲状腺吸碘室	182	3	0.09	$<LLD_1$
24#	宣教室	112	2	$<LLD_2$	$<LLD_1$
25#	患者等检区	111	2	$<LLD_2$	$<LLD_1$
26#	SPET-CT 诊断及核素治疗区域正上方（超市、休闲走廊）	122	3	$<LLD_2$	$<LLD_1$
27#	2 号门诊楼	142	3	$<LLD_2$	$<LLD_1$
28#	衰变池	352	2	0.24	$<LLD_1$
29#	医护办公区域	132	1	$<LLD_2$	$<LLD_1$
30#	通道	125	3	$<LLD_2$	$<LLD_1$
31#	地下室内院	123	2	$<LLD_2$	$<LLD_1$
32#	服务器机房	124	4	$<LLD_2$	$<LLD_1$

注：1、表 2 所列检测值均已扣除宇宙射线响应；

2、本次检测设备测量读数的空气比释动能和周围剂量当量的换算系数参照 JJG393,使用 ^{137}Cs 作为检定/校准参考辐射源时，换算系数取 1.20Sv/Gy；

3、α 表面污染的探测限为 0.02 Bq/ cm²，记为 LLD_1；β表面污染的探测限为 0.06 Bq/ cm²，记为 LLD_2；

4、检测点位见图 2。



图 2　1 号住院楼地下一层北侧 SPET-CT 诊断及核素治疗区域检测布点示意图

（3）样品编号 HJ21053-3

表 3 本项目 3 号楼 2 层 ^{90}Y 治疗工作场所辐射检测结果

检测的环境	天气：阴	环境温度：15℃		相对湿度：66%
点位编号	点位描述	γ辐射剂量率(nGy/h)		β表面污染水平
		平均值	标准差	
1#	复合手术室 1 机房内	132	2	<LLD_2
2#	控制室	111	3	<LLD_2
3#	通道	109	2	<LLD_2
4#	导管室	102	2	<LLD_2
5#	机柜	106	1	<LLD_2
6#	茶水间	99	1	<LLD_2
7#	复合手术室 1 机房正上方（ICU）	132	2	<LLD_2
8#	复合手术室 1 机房正下方（候药厅、安全通道）	121	2	<LLD_2
9#	复合手术室 2 机房内	121	3	<LLD_2
10#	控制室	109	3	<LLD_2
11#	通道	106	2	<LLD_2
12#	导管室	99	1	<LLD_2
13#	机柜	98	3	<LLD_2
14#	宣教室	100	1	<LLD_2
15#	复合手术室 2 机房正上方（ICU）	103	2	<LLD_2
16#	复合手术室 2 机房正下方（候药厅、安全通道）	102	3	<LLD_2
17#	复合手术室 3 机房内	105	2	<LLD_2
18#	控制室	99	1	<LLD_2
19#	通道	107	2	<LLD_2
20#	通道	106	3	<LLD_2
21#	候诊区	105	2	<LLD_2
22#	胃肠造影室	100	1	<LLD_2
23#	复合手术室 3 机房正上方（ICU）	111	3	<LLD_2
24#	复合手术室 3 机房正下方（候药厅、安全通道）	109	2	<LLD_2
25#	3 号门诊楼	108	2	<LLD_2
26#	2 号医技楼	111	1	<LLD_2
27#	3 号住院楼	108	4	<LLD_2

注：1、表 3 所列检测值均已扣除宇宙射线响应；

2、本次检测设备测量读数的空气比释动能和周围剂量当量的换算系数参照 JJG393,使用 ^{137}Cs 作为检定/校准参考辐射源时，换算系数取 1.20Sv/Gy；

3、β表面污染的探测限为 0.06 Bq/ cm²，记为 LLD_2；

4、检测点位见图 3。

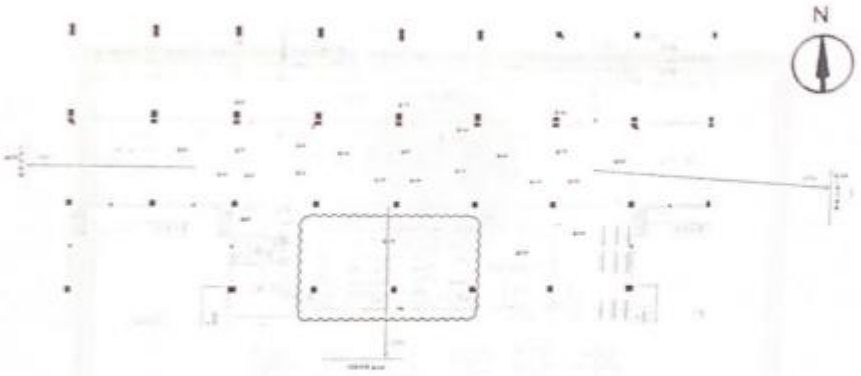


图3 3号楼2层90Y治疗工作场所检测布点示意图

报告编制人 郭雨婷 审 核 人 [illegible] 签 发 人 [illegible]

编制日期 2022.2.18 审核日期 2022.2.18 签发日期 2022.2.22

浙江亿达检测技术有限公司 检验检测专用章

检验检测机构
资质认定证书

证书编号：211112051235

名称：浙江亿达检测技术有限公司

地址：杭州市滨江区江陵路88号5幢3层C区

经审查，你机构已具备国家有关法律、行政法规规定的基本条件和能力，现予批准，可以向社会出具具有证明作用的数据和结果，特发此证。资质认定包括检验检测机构计量认证。

检验检测能力及授权签字人见证书附表。

你机构对外出具检验检测报告或证书的法律责任由浙江亿达检测技术有限公司承担。

许可使用标志

CMA

211112051235

发证日期：2021 [illegible]

有效日期：2021 [illegible] 26日

发证机关：

本证书由国家认证认可监督管理委员会监制，在中华人民共和国境内有效。

CMA
BG06
171112050484

浙江国辐环保科技有限公司

检 测 报 告

浙国辐（WT）字 2022 第 168 号

项目名称 废水中总α、总β放射性分析

委托单位 宁波市全域环保科技有限公司

检测类别 委 托 检 测

编制日期 2022 年 4 月 11 日

（加盖测试报告专用章）

说　　明

1. 报告无本公司测试报告专用章、骑缝章、CMA章无效。
2. 未经本公司批准，不得部分复制报告，全文复制本报告未重新加盖本公司测试报告专用章无效。
3. 报告涂改无效。
4. 自送样品的委托测试，其检测结果仅适用于客户提供的样品；对不可复现的检测项目，结果仅对采样（或检测）当时所代表的时间和空间负责。
5. 对检测报告如有异议，请于报告发出之日起的十五日内以书面形式向本公司提出，逾期不予受理。

单位名称：浙江国辐环保科技有限公司　　**电话：**0571-28869252

单位地址：杭州市文一路306号　　**传真：**0571-28869252

电子邮件：zjgfhp@rmtc.org.cn　　**邮政编码：**310012

浙江国辐环保科技有限公司

检 测 报 告

浙国辐(WT)字 2022 第 168 号

样品名称	废水		
检测项目	水中总α放射性、水中总β放射性		
委托单位名称	宁波市全域环保科技有限公司		
委托单位地址	宁波市高新区光华路 299 弄研发园 C 区 3 幢 1003 室		
委托单位联系人	邹欢欢	联系方式	15167709279
检测类别	委托检测	检测方式	实验室分析
样品来源	□自采 ☑送样		
采样日期	2022.4.6	接样日期	2022.4.6
样品状态	液体	样品个数	1 个
样 品 量	5L	分析日期	2022.4.7
检测所依据的技术文件名称及代号	辐射环境监测技术规范 HJ 61-2021 水质 总α放射性的测定 厚源法 HJ 898-2017 水质 总β放射性的测定 厚源法 HJ 899-2017		
检测结论	/		

浙江国辐环保科技有限公司

检 测 报 告

浙国辐(WT)字 2022 第 168 号

检测所使用的主要仪器设备名称、型号规格、编号及检定有效期限	设备名称：低本底αβ计数器 型号规格：MPC9604 仪器编号：GF-12-2-2019 检定单位：中国计量科学研究院 检定有效期至：2023.4.27
技术指标	相对效率： α源（^{241}Am 或 ^{210}Po）≥40% β源（$^{90}Sr/^{90}Y$）≥50% 本底计数率：α<0.06cpm，β<0.5cpm
检测的环境条件	环境温度：18～22℃；环境湿度：45～56%
检测地点	杭州市余杭区崇贤镇沿山村水洪庙 208 号。
备注	/

浙江国辐环保科技有限公司

检 测 报 告

浙国辐(WT)字 2022 第 168 号

表1 废水中总α、总β放射性检测结果

样品名称	采样地点	核素含量(Bq/L)	
		总α	总β
废水	温州医科大学附属第一医院 南白象院区核医学科 衰变池排水口	<0.04	0.07±0.01

报告编制人 [illegible] 编制日期 2022.4.11

审 核 人 [illegible] 审核日期 2022.4.11

签 发 人 [illegible](汪宏峰) 签发日期 2022.4.11

(测试报告专用章)

以下正文空白

附件 13 检测单位资质认定证书；



检验检测机构
资质认定证书

证书编号:211112051235

名称: 浙江亿达检测技术有限公司

地址: 杭州市滨江区江陵路 88 号 5 幢 3 层 C 区

经审查，你机构已具备国家有关法律、行政法规规定的基本条件和能力，现予批准，可以向社会出具具有证明作用的数据和结果，特发此证。资质认定包括检验检测机构计量认证。

检验检测能力及授权签字人见证书附表。

你机构对外出具检验检测报告或证书的法律责任由浙江亿达检测技术有限公司承担。

许可使用标志

211112051235

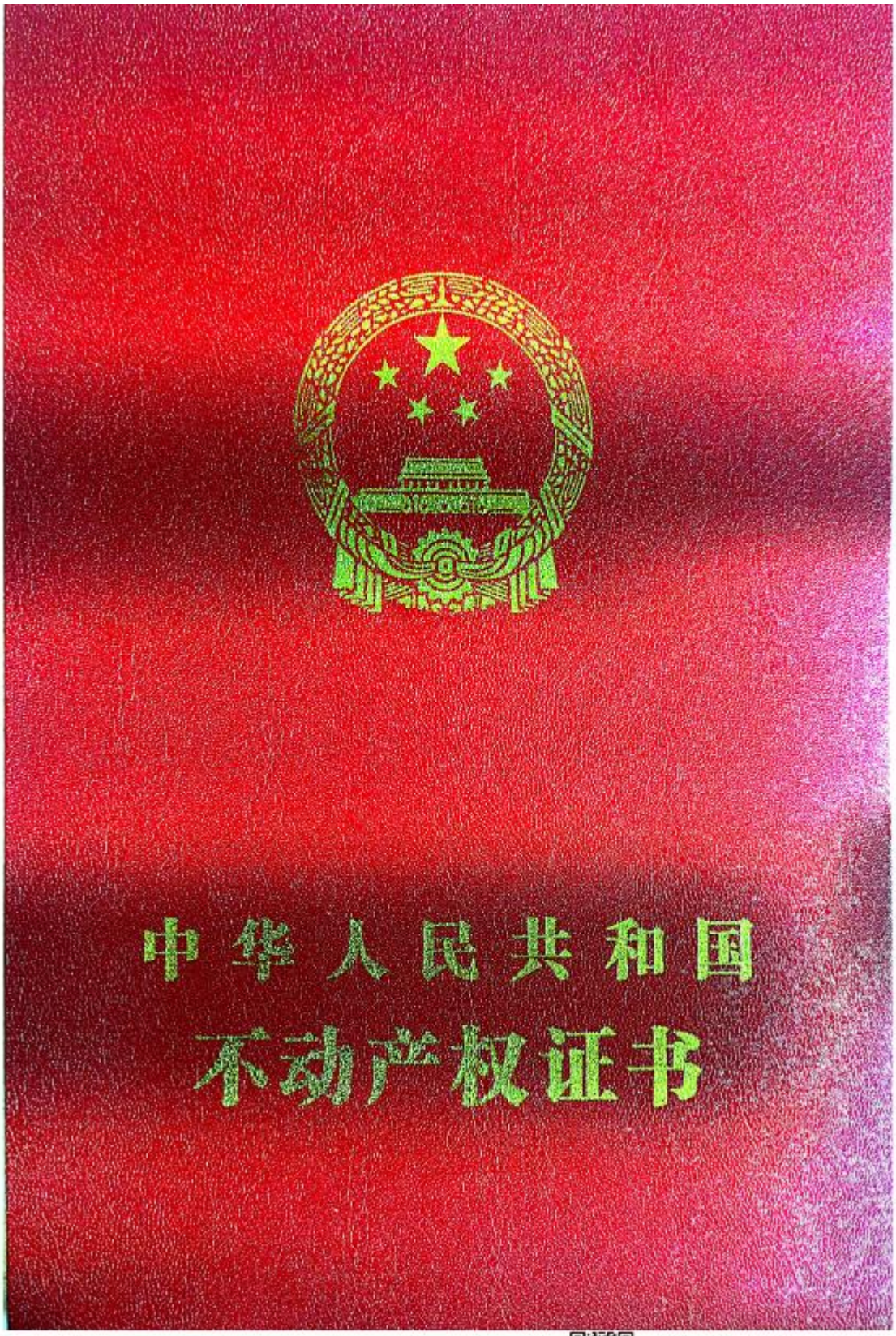
发证日期：2021 年 09 月 27 日

有效日期：2027 年 09 月 26 日

发证机关：

本证书由国家认证认可监督管理委员会监制，在中华人民共和国境内有效。

附件 14 医院土地证；



扫描全能王 创建

不动产权证书

扫描全能王 创建

根据《中华人民共和国民法典》等法律法规，为保护不动产权利人合法权益，对不动产权利人申请登记的本证所列不动产权利，经审查核实，准予登记，颁发此证。

登记机构（章）

2021年 6月 24日

中华人民共和国自然资源部监制

编号№ D 33009400239

扫描全能王 创建

浙江省编号：BDC330302120219041733694

浙（2021）温州市 不动产权第 0077098 号

权利人	温州医科大学附属第一医院
共有情况	单独所有
坐落	鹿城区府学巷2号
不动产单元号	330302003026GB00095F00020001（其它详见清单）
权利类型	国有建设用地使用权/房屋（构筑物）所有权
权利性质	划拨/自建房
用途	医疗卫生用地/医疗卫生
面积	土地使用权面积15165.33㎡/房屋建筑面积54655.34㎡
使用期限	
权利其他状况	宗地面积：15165.33㎡ 土地使用权面积：15165.33㎡，其中独用土地面积15165.33㎡，分摊土地面积0㎡

扫描全能王 创建

附　记



房屋清单

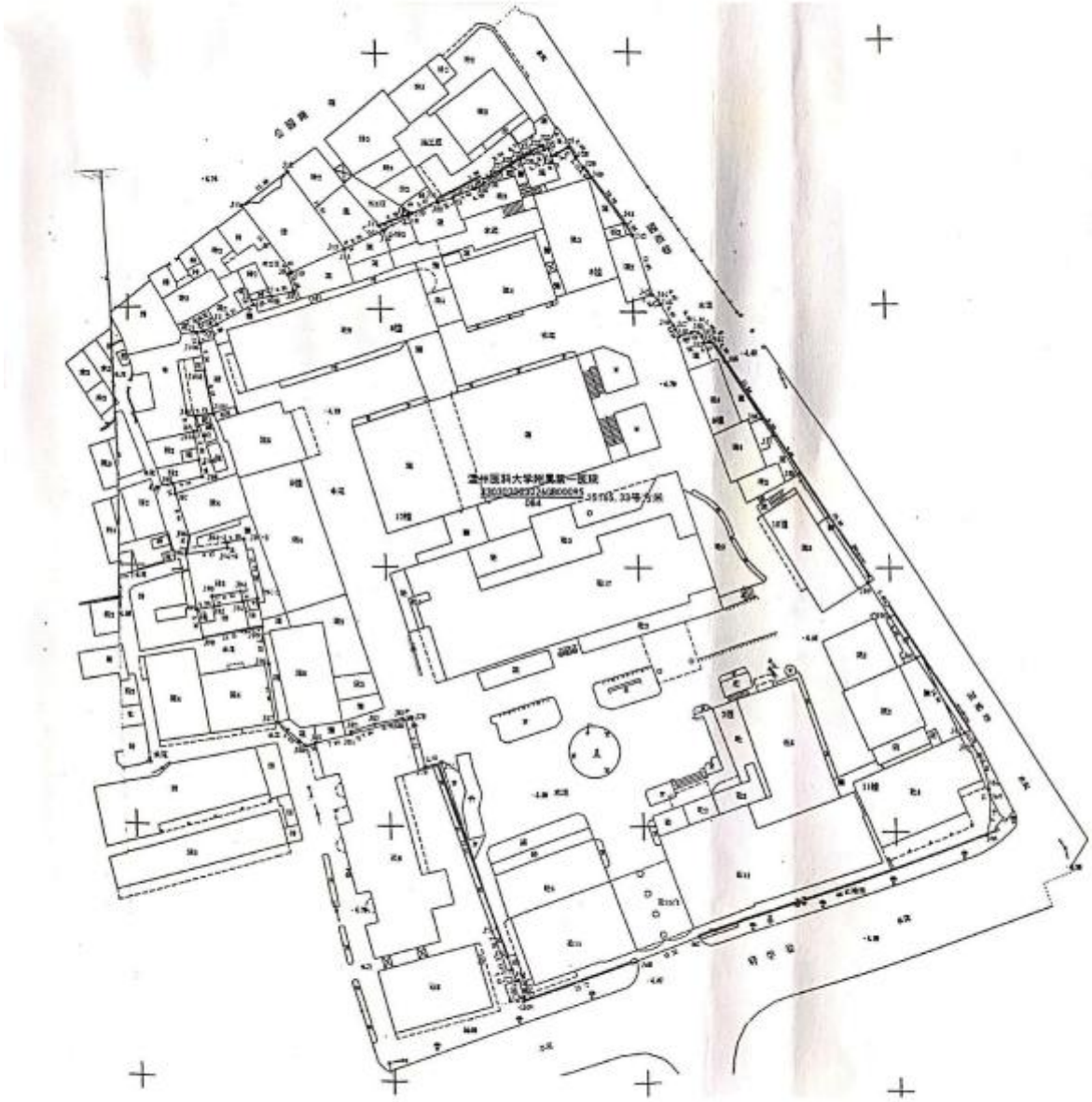
面积单位：平方米

序号	所在层	总层数	房屋用途	建筑面积	专有建筑面积	分摊建筑面积
1	1-5	5	医疗卫生	955.24	955.24	0.00
2	1-5	5	医疗卫生	1119.12	1119.12	0.00
3	1	1	医疗卫生	12.39	12.39	0.00
4	1-5	5	医疗卫生	1597.49	1597.49	0.00
5	-1-11	12	医疗卫生	16240.01	16240.01	0.00
6	1	1	医疗卫生	18.01	18.01	0.00
7	1	1	医疗卫生	193.53	193.53	0.00
8	-1-1	2	医疗卫生	1995.97	1995.97	0.00
9	1-3	3	医疗卫生	204.09	204.09	0.00
10	-1-17	18	医疗卫生	21136.72	21136.72	0.00
11	1-4	4	医疗卫生	2684.32	2684.32	0.00
12	1-2	2	医疗卫生	294.78	294.78	0.00
13	1	1	医疗卫生	37.24	37.24	0.00
14	1-2	2	医疗卫生	397.45	397.45	0.00
15	1-2	2	医疗卫生	429.03	429.03	0.00
16	1-9	9	医疗卫生	4699.59	4699.59	0.00
17	1	1	医疗卫生	55.11	55.11	0.00
18	1-2	2	医疗卫生	55.95	55.95	0.00
19	1	1	医疗卫生	60.26	60.26	0.00
20	1-3	3	医疗卫生	647.81	647.81	0.00
21	1	1	医疗卫生	8.95	8.95	0.00
22	1-3	3	医疗卫生	852.48	852.48	0.00
23	1-5	5	医疗卫生	959.80	959.80	0.00

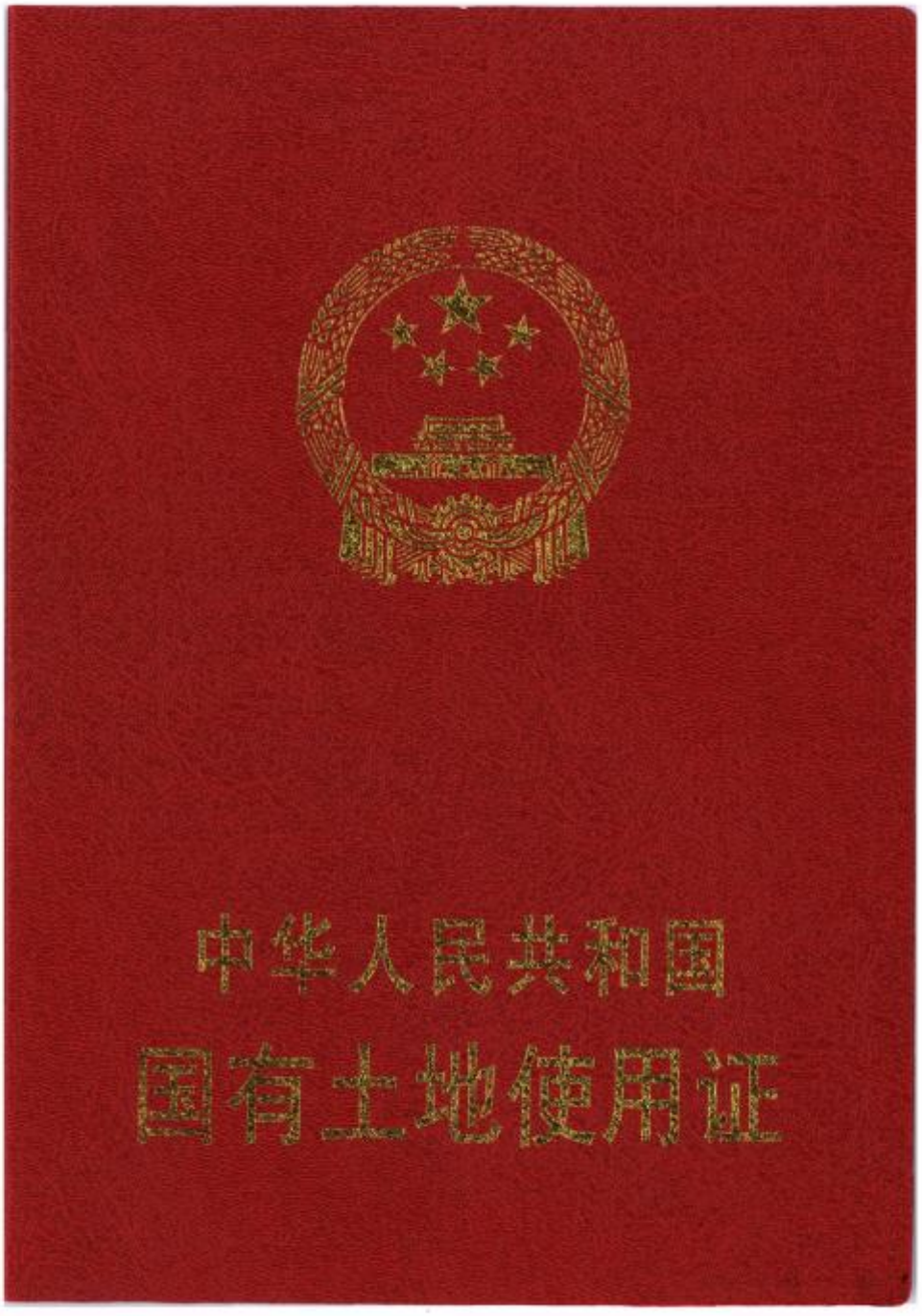
扫描全能王 创建



扫描全能王 创建



扫描全能王 创建



001



编 国用（2012）第3-291011号

土地使用权人	温州医学院附属第一医院		
座 落	鹿城区南白象街道上蔡村		
地 号	3-12-3-838	图 号	/
地类（用途）	医卫慈善用地	取得价格	/
使用权类型	划拨	终止日期	/
使用权面积	265334.16 M²	其中	独用面积 265334.16 M²
			分摊面积 / M²

根据《中华人民共和国宪法》、《中华人民共和国土地管理法》和《中华人民共和国城市房地产管理法》等法律法规，为保护土地使用权人的合法权益，对土地使用权人申请登记的本证所列土地权利，经审查核实，准予登记，颁发此证。

登记机关 证书监制机关

2012年11月 日

Nº 3915116969



编 国用（2012）第3-291011号

土地使用权人	温州医学院附属第一医院		
座 落	鹿城区南白象街道上蔡村		
地 号	3-12-3-838	图 号	/
地类（用途）	医卫慈善用地	取得价格	/
使用权类型	划拨	终止日期	/
使用权面积	265334.16 M²	其中	独用面积 265334.16 M²
			分摊面积 / M²

根据《中华人民共和国宪法》、《中华人民共和国土地管理法》和《中华人民共和国城市房地产管理法》等法律法规，为保护土地使用权人的合法权益，对土地使用权人申请登记的本证所列土地权利，经审查核实，准予登记，颁发此证。

记 事

登记机关 证书监制机关

2012年11月 日

Nº 3915116969

附件 15 DSA 机房场所检测报告

（31）受检编号：044634

受检设备名称	血管造影 X 线系统（DSA）	受检设备型号	Allura Xper FD20
生产厂家	PHILIPS	出厂编号	1089526（固定资产编号 S0269780）
额定容量	125kV，1250mA	机房有效使用面积	53.06m²
工作状态指示灯	有效	电离辐射警告标志	有
警示线	有	放射防护注意事项告知	有
个人防护用品	有	防护用品使用提醒	有
门灯联锁	有效	设备场所	外周导管一号机房（医技 3 号楼 2 层外周导管室一号机房）
检测日期	2021.12.06		
检测条件：透视曝光模式，93kV，13.9mA，＞5s，有用线束朝上，散射模体：标准水模+1.5mmCu 板			

检测点编号	检测点位置	X 射线剂量率检测结果（μSv/h）
1	工作人员操作位	0.16
2	管线洞口外表面 30cm	0.17
3	观察窗 C1 外表面 30cm（中央）	0.18
4	观察窗 C1 外表面 30cm（上端）	0.16
5	观察窗 C1 外表面 30cm（下端）	0.18
6	观察窗 C1 外表面 30cm（左侧）	0.20
7	观察窗 C1 外表面 30cm（右侧）	0.21
8	防护门 M1 外表面 30cm（中部）	0.19
9	防护门 M1 外表面 30cm（上端）	0.18
10	防护门 M1 外表面 30cm（下端）	0.21
11	防护门 M1 外表面 30cm（左侧）	0.16

12	防护门 M1 外表面 30cm（右侧）	0.22
13	防护门 M2 外表面 30cm（中部）	0.21
14	防护门 M2 外表面 30cm（上端）	0.16
15	防护门 M2 外表面 30cm（下端）	0.22
16	防护门 M2 外表面 30cm（左侧）	0.17
17	防护门 M2 外表面 30cm（右侧）	0.18
18	防护墙体外表面 30cm（东墙）	0.20
19	防护墙体外表面 30cm（南墙）	0.20
20	防护墙体外表面 30cm（西墙）	0.18
21	防护墙体外表面 30cm（北墙）	0.20
22	上层地坪上方 100cm	0.16
23	下层地坪上方 170cm	0.16
本底值		<0.16

附注：1.上表所列检测结果均未扣除本底值；

2.上表所列检测结果均已经过修正因子修正；

3.机房每侧墙体检测点不少于 3 个，检测结果取最大值。

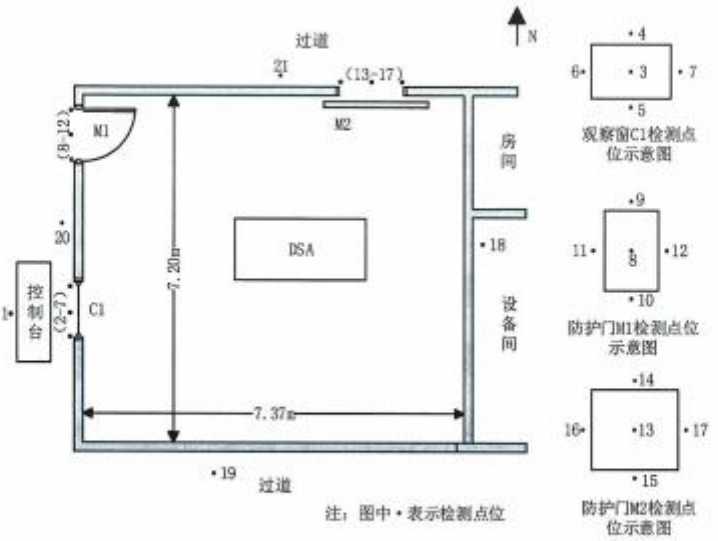


图 31 Allura Xper FD20 型血管造影 X 线系统（DSA）机房平面布局及检测布点图

（32）受检编号：044635

受检设备名称	医用血管造影 X 射线机	受检设备型号	Artis zee III biplane
生产厂家	SIEMENS	出厂编号	（21）120122
额定容量	125kV，1000mA	机房有效使用面积	52.75m²
工作状态指示灯	有效	电离辐射警告标志	有
警示线	有	放射防护注意事项告知	有
个人防护用品	有	防护用品使用提醒	有
门灯联锁	有效	设备场所	医技 3 号楼 2 层外周 DSA 三号机房
检测日期	2021.12.06		
检测条件：透视曝光模式，垂直球管：76kV，60mA，＞5s，有用线束朝上， 水平球管：97kV，147mA，＞5s，有用线束朝北， 散射模体：标准水模+1.5mmCu 板			
检测点编号	检测点位置		X 射线剂量率检测结果（μSv/h）

1	工作人员操作位	0.17
2	管线洞口外表面 30cm	0.19
3	观察窗 C1 外表面 30cm（中央）	0.18
4	观察窗 C1 外表面 30cm（上端）	0.20
5	观察窗 C1 外表面 30cm（下端）	0.19
6	观察窗 C1 外表面 30cm（左侧）	0.17
7	观察窗 C1 外表面 30cm（右侧）	<0.16
8	防护门 M1 外表面 30cm（中部）	0.18
9	防护门 M1 外表面 30cm（上端）	0.17
10	防护门 M1 外表面 30cm（下端）	0.16
11	防护门 M1 外表面 30cm（左侧）	0.17
12	防护门 M1 外表面 30cm（右侧）	0.18
13	防护门 M2 外表面 30cm（中部）	0.19
14	防护门 M2 外表面 30cm（上端）	0.20
15	防护门 M2 外表面 30cm（下端）	0.21
16	防护门 M2 外表面 30cm（左侧）	0.17
17	防护门 M2 外表面 30cm（右侧）	0.16
18	防护墙体外表面 30cm（东墙）	0.18
19	防护墙体外表面 30cm（南墙）	0.19
20	防护墙体外表面 30cm（西墙）	0.20
21	防护墙体外表面 30cm（北墙）	0.19
22	上层地坪上方 100cm	0.20
23	下层地坪上方 170cm	0.19

本底值	<0.16

附注：1.上表所列检测结果均未扣除本底值；

2.上表所列检测结果均已经过修正因子修正；

3.机房每侧墙体检测点不少于 3 个，检测结果取最大值。

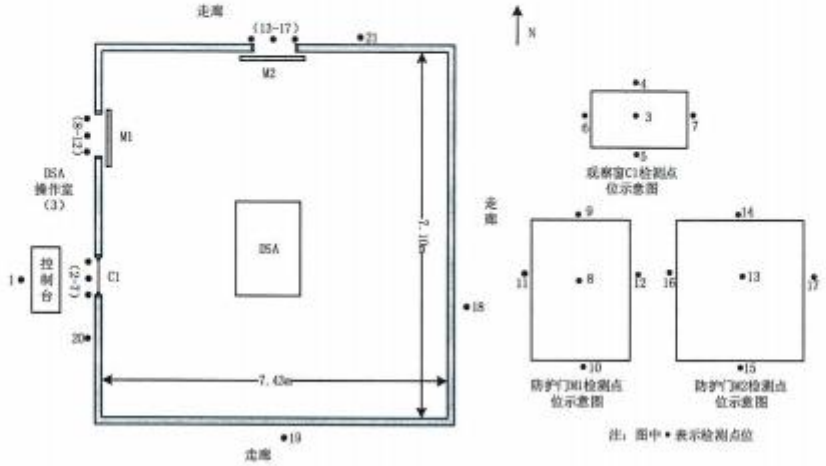


图 32 Artis zee III biplane 型医用血管造影 X 射线机机房平面布局及检测布点图

（33）受检编号：044636

受检设备名称	心血管成像系统（DSA）	受检设备型号	Innova 4100-IQ
生产厂家	GE	出厂编号	625738BU0
额定容量	125kV，1000mA	机房净面积（含柱子）	55.50m²
工作状态指示灯	有效	电离辐射警告标志	有
警示线	有	放射防护注意事项告知	有
个人防护用品	有	防护用品使用提醒	有
门灯联锁	有效	设备场所	外周导管二号机房（医技 3 号楼 2 层外周导管室二号机房）
检测日期	2021.12.06		
检测条件：透视曝光模式，71kV，23.3mA，＞5s，有用线束朝上，散射模体：标准水模+1.5mmCu 板			
检测点编号	检测点位置		X 射线剂量率检测结果（μSv/h）

1	工作人员操作位	<0.16
2	管线洞口外表面 30cm	<0.16
3	观察窗 C1 外表面 30cm（中央）	<0.16
4	观察窗 C1 外表面 30cm（上端）	<0.16
5	观察窗 C1 外表面 30cm（下端）	<0.16
6	观察窗 C1 外表面 30cm（左侧）	<0.16
7	观察窗 C1 外表面 30cm（右侧）	<0.16
8	防护门 M1 外表面 30cm（中部）	<0.16
9	防护门 M1 外表面 30cm（上端）	<0.16
10	防护门 M1 外表面 30cm（下端）	<0.16
11	防护门 M1 外表面 30cm（左侧）	<0.16
12	防护门 M1 外表面 30cm（右侧）	<0.16
13	防护门 M2 外表面 30cm（中部）	<0.16
14	防护门 M2 外表面 30cm（上端）	<0.16
15	防护门 M2 外表面 30cm（下端）	<0.16
16	防护门 M2 外表面 30cm（左侧）	0.25
17	防护门 M2 外表面 30cm（右侧）	<0.16
18	防护墙体外表面 30cm（东墙）	<0.16
19	防护墙体外表面 30cm（南墙）	0.17
20	防护墙体外表面 30cm（西墙）	<0.16
21	防护墙体外表面 30cm（北墙）	<0.16
22	上层地坪上方 100cm	<0.16
23	下层地坪上方 170cm	0.17

本底值	<0.16

附注：1.上表所列检测结果均未扣除本底值；

2.上表所列检测结果均已经过修正因子修正；

3.机房每侧墙体检测点不少于 3 个，检测结果取最大值。

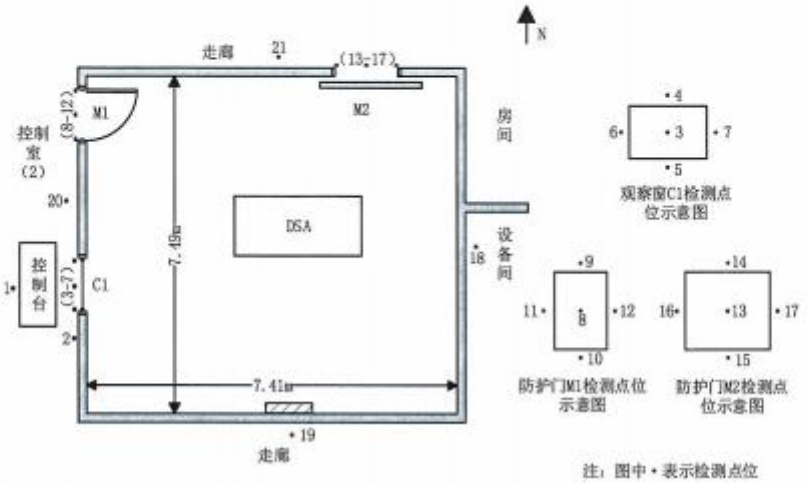


图 33 Innova 4100-IQ 型心血管成像系统（DSA）机房平面布局及检测布点图

三、评价

应委托方要求，依据相关标准，对温州医科大学附属第一医院（南白象院区）33 个医用 X 射线诊断设备工作场所进行放射防护检测。结果表明：所检各检测点 X 射线剂量率均符合标准要求，以上工作场所放射防护设施屏蔽效果达到防护要求。

编 制 人　王*　　审 核 人

批 准 人　　签发日期　2021.12.17

（检验检测专用章）

————以下空白————

附件 16 专家评审意见及修改说明

总意见		页码
1、完善项目由来的说明，明确本次评价的规模和内容；按照新老污染源一并评价的原则，梳理原来环保手续的履行情况、细化交代验收监测的情况及存在的问题；	1、已简化并明确本次评价的项目建设目的和任务由来，对项目建设内容中的核素用量、改扩建情况细化描述； 2、已对原有环保手续履行情况梳理，本项目涉及的未投入运行的核素本次重新评价，无计划使用的拟做报废处理。 3、细化了验收监测情况，并根据医院现状描述了现存问题和改进措施。	P2-11 P22 P61-64
2、补充医院核素自备和使用的平衡图；细化说明 ^{90}Y 从分装到应用科室运输工程的具体流程和风险分析；补充核医学科运行过程中产生的废水废气的现状监测内容；	1、除用量较大的核素 18F 外，其余制备的核素用量较少，按需制备。因此根据医院诊疗计划和医院提供的数据补充了核素 F-18 的制备和使用的平衡图； 2、具体描述了 F-18、Y-90 的运输流程和路线。并完善了风险分析和辐射安全防护措施。 3、补充了医院核医学科现状废水的监测报告。由于核医学科原有核素除了 ^{131}I 外均为非挥发性核素，核医学科现状为 ^{131}I 自动分碘仪未安装手套箱和设置单独通风，废气监测不能体现现状水平，因此报告提出了相关整改措施。	P5 P67-68、 P74-78 P91-95 P54、 附件
3、结合项目特点，完善预测评价分析；	已根据本项目重新环评的核素和增加使用量的核素梳理并核实了预测评价分析。	P115-140
4、对于核医学科废气治理过程中产生的废活性炭，应明确其性质，并提出规范处理处置的要求。	在原有放射性废气处理中对使用的活性炭明确了其性质和使用后的处置要求。	P62
5、完善附图附件。	已完善评价范围、生态红线等图件，补充监测报告等附件	附图、 附件
程爱萍专家意见		
1、核素 ^{223}Ra 用于骨转移癌或前列腺癌治疗在文本多次体现为错误提法，应该修改为“核素 ^{223}Ra 用于骨转移癌”。	已将全文 ^{223}Ra 用途更正为骨转移癌。	全文

2、^{99}Mo（^{99m}Tc）业主未有使用和评审过，无资格应用，文本多次提到建议核对。	经与医院核实，医院使用钼锝发生器淋洗制备 ^{99m}Tc，该项目已经评审通过。	/
3、^{99m}Tc 为外购药物不是业主淋洗得来请核对。	经核实 ^{99m}Tc 为医院自制药物。	/
4、各项目为利旧项目，建议分析原有屏蔽和衰变池的包容量。	已细化分析了核医学科原有的屏蔽、改扩建后的屏蔽以及利旧的衰变池，可满足改扩建后的使用需求	P89、102
徐向红专家意见		
1、完善项目由来的说明，明确本次评价的规模和内容；	明确并简化了本次项目的任务由来，在项目建设内容和规模中将不必要的表格改为文字描述的形式，明确了 3 个工作场所各自的改扩建内容。	P2-3 P4-7
2、针对本次项目涉及的核医学科，按照新老污染源一并评价的原则，梳理原来环保手续的履行情况、细化交代验收监测的情况及存在的问题；	1、已对原有环保手续履行情况梳理，本项目涉及的未投入运行的核素本次重新评价，无计划使用的拟做报废处理。 2、细化了验收监测情况，并根据医院现状描述了现存问题和改进措施。	P22 P62-64
3、对于 2015、2016 年环评的内容，应结合现有的规范和标准重新环评，而不是引用。	本次拟对原有评价的核素进行重新评价，对未验收且暂无计划投入使用的核素做报废处理。	全文
4、对于 P23 中表 3 应标明是新增还是现有的，P25 表 5 应该填写完整；	表 3 中增加备注核素为原有还是本次新增。补充表 5 中排放量和浓度。	P24、27
5、进一步核实各阶段各核医学科场所的分级级别；补充医院核素制备和使用的平衡图；细化说明 ^{90}Y（包括 ^{18}F）从分装、制备到应用科室运输过程的具体流程和风险分析；	1、表 1-4、1-9、1-10 重新梳理了本项目新增项目后的日等效操作量和年用量及场所等级。 2、补充了医院自制的 F-18 药物制备和使用的平衡图 3、具体描述了 F-18、Y-90 的运输流程和路线。并完善了风险分析和辐射安全防护措施。	P3-11、98 P5 P67-68、73-74 P93-95
6、补充核医学科的现有衰变池放射性废水和排气筒放射性废气的检测结果，并对其进行评价；	补充了医院核医学科现状废水的监测报告。由于核医学科原有核素除了 ^{131}I 外均为非挥发性核素，核医学科现状为 ^{131}I 自动分碘仪未安装手套箱和设置单独通风，废气监测不能提现现状水平，因此报告提出了	P49、附件

	相关整改措施。	
7、结合项目特点，完善预测评价分析；	已根据本项目重新环评的核素和增加使用量的核素梳理核实了预测评价。	P115-125
8、完善附图附件。	已完善评价范围、生态红线等图件	附图
楼淑芬专家意见		
1、根据项目特点，核实项目源项及辐射环保手续履行情况，明确医院辐射项目的环评审批，验收规模，近几年实际用量和新增项目后的最终日等效操作量和年用量；	已重新梳理医院环保手续的履行情况，在项目建设内容和规模分区域中明确了源项，重新评价之前环评但未验收的核素，已环评未验收并暂无计划使用的核素做报废处理，梳理了改建前后的核素用量。细化交代了验收规模及其他验收内容。表 1-4、1-9、1-10 重新梳理了本项目新增项目后的日等效操作量和年用量。	P3-P11
2、本项目中 SPECT 诊断及核素治疗工作场所，既作为原有的 SPECT 诊断及核素治疗工作，又新增 Ra-223 核素治疗工作，另外还在该场所内新增 Y-90 分装与锝-99 的分装、扫描工作，因此要核对操作流程、操作方式和操作因子等关键因子，加强项目分阶段分场所的日等效操作量的计算；	已对本项目核医学科所使用的核素进行梳理，修正了 Y-90 操作因子。	P98
3、补充 2018 年验收监测和现有项目年度监测情况，核实衰变池辐射监测系统的有效性；核查医院现有放射性废水、废物和废气的产生量、处置措施，明确三废在环评、验收、近几年实际产生，细化本项目增量后辐射环境预测分析，以及放射性废水、废物的定量分析；	1、补充了验收检测和年度检测的相关内容，并提出了存留的问题及整改措施。 2、9.2 原有核医学科情况中对三废的产生两、处理措施；10.2 分析了本项目实施后的三废处理情况以及废水废物的定量分析。	P61 P61、100
4、本项目不新增建设用地，仅新增 PET-CT 有辐射防护改建工程，细化场所现状情况后，明确改建屏蔽防护工程实施的可行性。	本项目改扩建工程不涉及新增建设用地，并对本项目屏蔽工程的可行性进行了分析。	P89-90

专家复核意见	修改说明	页码
由于本项目为改扩建项目，要细化交代医	1、补充表 9-6。对原有已制定的制度、制度上墙情况、固体废物、废	P64 P113

院现有核素制备和核医学科的有关辐射环保制度的落实情况。对于医院废水、废气和固废，要明确现有和项目上马后的产生量、排放量以及规范处理处置的要求。	水的台账、应急演练落实情况进行核实 2、补充了表 10-20 本项目“三本账”情况一览表，详细说明了原有和改扩建后的排放量。三废的具体规范措施在 10.2 中已详细说明	
按照《医院水处理技术指南》的要求，进一步明确医院放射性废水收集和处理以及日常监测的是否达到相关要求。	以对照《医院水处理技术指南》，具体根据《核医学科辐射防护与安全要求》（HJ1188-2021）标准，医院原有放射性废水收集处理能满足相关要求。	P63
补充回旋加速器制备的具体流程和核素制备运输流程，细化改扩建前后核医学科 F-18 制备与使用平衡的合理性说明；	1、补充了核医学科回旋加速器制备药物流程、图 9-6 中体现了药物的运输路线，送药路线及医护人员路径中文字描述了运输流程。 2、与医院核实后，P5 补充说明了医院制备与使用核素量是由于医院一天制备一次药物，而药物衰变导致制备量较大，使用量较小的情况，改建后亦然。	P67-69 P5
DSA 机房作为本次项目新增的开放性核素使用场所，主要用于 ^{90}Y 治疗场所，按照要求配备相应的辐射工作场所防护设备及防护用品，并制定具体操作流程；	表10-10中对 ^{90}Y 治疗场所的防护用品和监测设备进行了分析，拟新增铅衰变桶、铅罐、α/β表面污染仪等。监测设备按照新购买设备的操作流程进行。	P98
进一步明确医院现有放射性废水产生量和处置措施，明确废水达标排放情况。	补充了表 10-20 本项目“三本账”情况一览表，详细说明了原有和改扩建后的排放量。	P113

《温州医科大学附属第一医院核医学科改扩建项目环境影响报告表》专家复核意见

根据环评单位杭州卫康环保科技有限公司修改后的《温州医科大学附属第一医院核医学科改扩建项目环境影响报告表》及修改说明，项目审查专家组对照该报告表评审专家意见进行了复核，复核内容如下：

1、完善项目由来的说明，明确本次评价的规模和内容；按照新老污染源一并评价的原则，梳理原来环保手续的履行情况、细化交代验收监测的情况及存在的问题；

报告表 P2-11 已简化并明确本次评价的项目建设目的和任务由来，对项目建设内容中的核素用量、改扩建情况细化描述；P22 已对原有环保手续履行情况梳理，本项目涉及的未投入运行的核素本次重新评价，无计划使用的拟做报废处理。P62-65 细化了验收监测情况，并根据医院现状描述了现存问题和改进措施。

2、补充医院核素自备和使用的平衡图；细化说明 ^{90}Y 从分装到应用科室运输工程的具体流程和风险分析；补充核医学科运行过程中产生的废水废气的现状监测内容；

报告表 P5 除用量较大的核素 ^{18}F 外，其余制备的核素用量较少，按需制备。因此根据医院诊疗计划和医院提供的数据补充了核素的制备和使用的平衡图；P69-70 具体描述了 ^{18}F、^{90}Y 的运输流程和路线，并完善了风险分析和辐射安全防护措施；P51-55 补充了医院核医学科现状废水的监测报告及评价，由于核医学科原有核素除了 ^{131}I 外均为非挥发性核素，核医学科现状为 ^{131}I

自动分碘仪未安装手套箱和设置单独通风，废气监测不能体现现状水平，因此报告提出了相关整改措施。

3、结合项目特点，完善预测评价分析；

P117-140 已根据本项目重新环评的核素和增加使用量的核素梳理并核实了预测评价分析。

4、对于核医学科废气治理过程中产生的废活性炭，应明确其性质，并提出规范处理处置的要求；

P63 在原有放射性废气处理中对使用的活性炭明确了其性质和使用后的处置要求。

5、完善附图附件；

已完善评价范围、生态红线等图件，补充监测报告等附件。

根据以上内容的复核，专家组认为报告表已按专家组的评审意见完成修改。

专家签名：

2022 年 04 月 21 日

附件 17 项目名称变更说明