

核技术利用建设项目

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
(报批稿)

浙江省中医院

2017 年 3 月

环境保护部监制

核技术利用建设项目

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

建设单位名称：浙江省中医院

建设单位法人代表（签名或签章）：

通讯地址：浙江省杭州市上城区邮电路 54 号

邮政编码：310006

联系人：丁**

电子邮箱：645434726@qq.com

联系电话：1373555****

目 录

表 1 项目基本概况.....	1
表 2 放射源（本次环评）	6
表 3 非密封放射性物质.....	7
表 4 射线装置.....	9
表 5 废弃物.....	11
表 6 评价依据.....	12
表 7 保护目标与评价标准.....	14
表 8 环境质量和辐射现状.....	22
表 9 项目工程分析与源项.....	26
表 10 辐射安全与防护.....	35
表 11 环境影响分析.....	44
表 12 辐射安全管理.....	50
表 13 结论与建议.....	52

表 1 项目基本情况

建设项目名称		医用放射性同位素及射线装置应用项目（扩建）			
建设单位		浙江省中医院			
法人代表	毛威	联系人	丁**	联系电话	1373555****
注册地址		杭州市上城区邮电路 54 号			
项目建设地点		浙江省中医院湖滨院区			
立项审批部门		-		批准文号	-
建设项目总投资 （万元）	1600	项目环保投资 （万元）	50	投资比例（环保投 资/总投资）	3%
项目性质		☐ 新、 ☐ 改、 ☒ 扩建、 ☐ 其他		占地面积	-
应用 类 型	放射源	☐ 销售	☐ I 类 ☐ II 类 ☐ III类 ☐ VI类 ☐ V 类		
		☒ 使用	☐ I 类（医疗使用） ☐ II 类 ☐ III类 ☐ VI类 ☒ V 类		
	非密封放射 性物质	☐ 生产	☐ 制备 PET 用放射性药物		
		☐ 销售	/		
		☒ 使用	☒ 乙 ☐ 丙		
	射线装置	☐ 生产	☐ II 类 ☐ III类		
		☐ 销售	☐ II 类 ☐ III类		
		☒ 使用	☐ II 类 ☒ III类		
	其他	/			
	1.1 医院概述 浙江省中医院是一所集医疗、科研、教学、保健、康复为一体，中西医各临床科室门类齐全、具有鲜明中医特色和中西医医疗优势的现代化综合性三级甲等医院。医院始建于 1931 年，2001 年兼并杭州经济技术开发区医院后又名浙江省东方医院，现全称为浙江省中医院、浙江中医药大学附属第一医院、浙江中医药大学第一临床医学院，是浙江省首批省、市级医保定点单位。 经全院职工共同努力，特别是跨入二十一世纪以来，医院规模不断壮大，现占地面积近百亩，分湖滨和下沙两个院区，现有医疗用房 10.2 万平米，核定床位 1500 张。在岗职工 2500 余人，高级卫技人员 400 余人，享受国务院特殊津贴专家 2 名，				

国家级名中医 22 名，省级名中医 28 名。设有包括 40 个临床科室及 2 个重症监护室（ICU）在内的 31 个病区，开设专科专病门诊 200 个，年门诊量达 265 余万人次，出院 5.6 万人次。

医院设备齐全，是省内医疗设备最先进的医院之一。拥有先进的 64 排螺旋 CT、全数字化直线加速器、磁共振、大型多功能数字减影血管造影设备（DSA）和心脏 DSA、ECT、高频乳腺 X 机、大型全自动生化分析仪、多导电生理记录及射频消融仪、多功能彩色超声诊断系统、大型肺功能分析仪、大容积高压氧舱、各种内窥镜等医疗设备。

1.2 任务由来

浙江省中医院为了能为广大患者提供更好的医疗诊断和治疗服务，拟扩建医用放射性同位素及射线装置应用项目，具体建设内容为：在湖滨院区核医学科新增 1 台 PET/CT，新增 3 枚 ^{68}Ge 密封放射源（活度分别为 $4.625 \times 10^7 \text{Bq}$ 2 枚、 $9.25 \times 10^7 \text{Bq}$ 1 枚，属于 V 类源），新增乙级非密封源工作场所，具体使用放射性同位素 ^{18}F 、 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 、 ^{67}Ga 、 ^{188}Re 、 ^{32}P 、 ^{201}Tl ，此外还新增使用 ^{125}I 粒子源项目。根据国家相关的法规要求，医院该扩建项目应进行辐射环境影响评价，同时为了更好的满足国家有关辐射环境管理的规定和环保管理部门的监管要求，保护公众健康，医院于 2016 年 9 月 6 日正式委托四川省核工业辐射测试防护院对该项目进行辐射环境影响评价（委托书见附件 1）。

评价单位在现场踏勘的基础上，按照国家有关建设项目辐射环境影响报告表的内容和格式，编制完成本项目的环境影响报告表。

1.3 项目地理位置

浙江省中医院湖滨院区位于杭州市上城区邮电路 54 号，本次环评核医学科项目均在湖滨院区医技楼二楼，评价范围 50m 内为医院内部道路和绿化，无环境敏感目标。湖滨院区具体地理位置图见图 1-1，周边环境示意图见附图 1-2，湖滨院区总平面图见图 1-3。

1.4 现有工程回顾

（1）履行环保手续情况

①放射性同位素应用项目

医院于 2008 年在湖滨院区建设了放射性同位素应用项目，利用 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 、 ^{131}I 核素，

开展核医学诊治工作。2010 年,对放射性同位素应用项目进行了扩建,增加 ^{89}Sr 、 ^{153}Sm 核素应用。该项目环境影响评价文件由国家环境保护总局辐射环境监测技术中编制。2008 年 7 月 9 日,浙江省环境保护局以“浙环辐〔2008〕62 号”文对该项目新建工程环境影响评价文件予以批复;2010 年 5 月 4 日,浙江省环境保护厅以“浙环辐〔2010〕9 号”文对该项目扩建工程环境影响评价文件予以批复。项目于 2016 年通过竣工验收(批复文号为:浙环辐验〔2016〕13 号)。

②射线装置应用项目

浙江省中医院湖滨院区现有 1 台最大能量为 10MeV 的直线加速器、1 台模拟定位机、2 台 DSA、1 台 1.5T 核磁共振仪、2 台 CT 和 6 台普通 X 光机;下沙院区医用射线装置规模为: 1 台 CT 和 3 台普通 X 光机。以上辐射活动经环评批复文件(浙环辐〔2008〕62 号文)审批同意,并于 2015 年通过了竣工验收(批复文号为:浙环辐验〔2015〕91 号)。

医院以上在用项目具体清单详见表 2、表 3、表 4,均取得了《辐射安全许可证》浙环辐证[A0032]。

(2) 医院历年已开展的辐射相关环保工作

在历年运行中,医院成立了“放射防护委员会”,对全院辐射安全防护工作统一管理。明确了辐射安全管理小组各级、各类人员的职责。

医院制定了以下规章制度:《辐射管理制度》、《安全操作规程》、《岗位职责》、《核医学科工作制度》、《核医学科仪器管理、操作、保养和维护制度》、《放射性核素订购、登记、领取、保管、使用、核对及注销制度》、《辐射防护和安全保卫制度》、《核医学科辐射防护保健制度》、《工作人员剂量计监测制度》、《清洁卫生制度》、《核医学科查对制度》、《资料管理制度》、《核医学安全管理制度》、《核医学消毒隔离制度》、《核医学科质量控制检测计划及保证大纲》、《核医学科诊疗质量保证方案》、《辐射危害告知》、《放射性药品不良反应、放射性污染的紧急处理及报告制度》、《放射性药品配制、质量控制及记录制度》、《体内放射性药品使用、观察制度》、《放射性卫生防护和废物处理制度》、《ECT 操作规程》等等,同时制定了《ECT 放射事件应急处理预案》、《放疗设备事故报告及应急处理方案》、《放射事故报告制度》等。

医院现有辐射工作人员均取得了《辐射安全培训合格证书》,并建立了个人剂量档案和职业健康档案。在历年运行过程中,未出现辐射工作人员剂量超标事故、职

业健康事故和一些其他辐射事件。

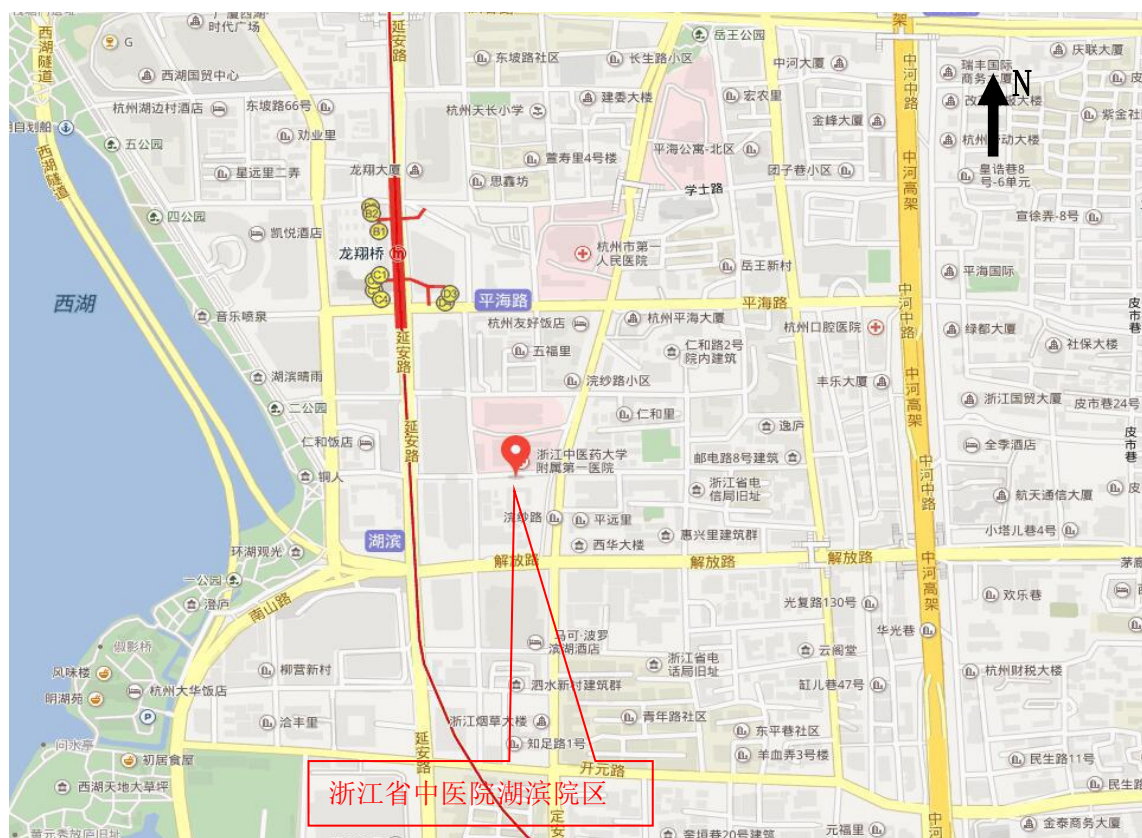


图 1-1 浙江省中医院湖滨院区地理位置示意图

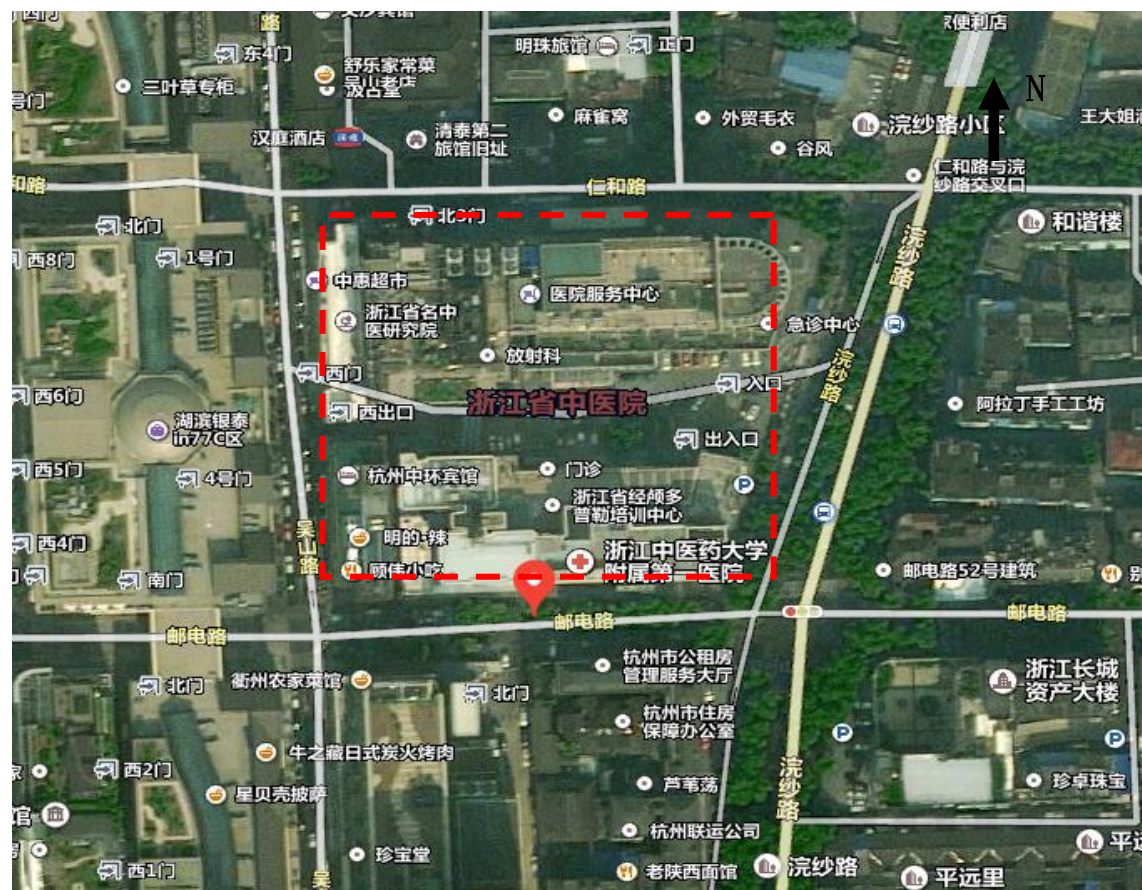


图 1-2 浙江省中医院湖滨院区周边环境关系示意图

省中医院 院区导图



图 1-3 浙江省中医院湖滨院区总平面布置示意图

表 2 放射源（本次环评）

序号	核素名称	总活度（Bq） 活度（Bq）×枚数	类别	活度种类	用途	使用场所	贮存方式与地点	备注
1	^{68}Ge	总活度： 1.85×10^8 活度： $4.625 \times 10^7 \text{Bq} \times 2$ $9.25 \times 10^7 \text{Bq} \times 1$	使用	V 类	PET 设备校准	PET/CT 机房	PET/CT 设备机体内	

表 3 非密封放射性物质

表 3-1 已审批的非密封放射性物质

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	^{131}I	液体	使用	7.6×10^8	7.6×10^7	1.8×10^{11}	“甲亢”治疗、ECT 显像	简单操作	核医学科给药注射室	根据实际使用量向有资质的	2008 年环评，2016 年验收。
2	$^{99\text{m}}\text{Tc}$	液体	使用	7.4×10^{10}	7.4×10^7	2.7×10^{12}	SPECT 显像	很简单的操作	核医学科 SPECT 机房	单位购买，购买后装有放射药品溶液的铅罐	2008 年环评，2016 年验收。
3	^{89}Sr	液体	使用	7.4×10^8	7.4×10^7	1.8×10^{10}	肿瘤骨转移治疗	简单操作	核医学科治疗室	暂存于药库，药库采取双人双	2010 年环评，2016 年验收。
4	^{153}Sm	液体	使用	7.4×10^9	7.4×10^8	1.8×10^{11}	肿瘤骨转移治疗	简单操作	核医学科治疗室	锁的管理方式	2010 年环评，该项目自批复后至 2016 年验收时尚未开展业务。

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)，下同。

表 3-2 本次评价的非密封放射性物质

序号	核素名称	理化性质	活动种类	实际日最大操作量			周操作频次	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
				单人最大用量 (Bq)	实际日最大操作量 (Bq)	数量 (人/日)									
1	^{18}F	液体	使用	3.7×10^8	7.4×10^9	20	5	7.4×10^6	1.85×10^{12}		PET 显像	很简单的操作	湖滨院区	PET/CT 机房	根据实际使用量向有资质的单位购买, 购买后装有放射药品溶液的铅罐暂存于核医学科药库, 药库采取双人双锁的管理方式。
2	^{201}Tl	液体	使用	1.85×10^8	9.25×10^8	5	2	9.25×10^6	9.25×10^{10}		SPECT 显像	简单操作		SPECT 机房	
3	^{67}Ga	液体	使用	3.70×10^8	1.85×10^9	5	2	1.85×10^9	1.85×10^{11}		SPECT 显像	简单操作		SPECT 机房	
4	^{32}P	液体	使用	7.4×10^7	3.7×10^8	5	5	3.7×10^7	9.26×10^{10}		口服治疗增生性血液病	简单操作		核医学科治疗室	
5	^{188}Re	液体	使用	1.85×10^9	3.7×10^9	2	5	3.7×10^8	9.25×10^{11}		肿瘤骨转移治疗	简单操作		核医学科治疗室	
6	^{125}I (粒子)	固体	使用	5.92×10^9	5.92×10^9	1	1	5.92×10^6	5.92×10^{10}	2.516×10^{11}	植入治疗肿瘤	很简单的操作		住院部二楼医学影像科 6 号机房(CT2)	
					1.184×10^{10}	2	1	1.184×10^7	1.924×10^{11}					住院部三楼 1、2、5 号手术室	

表 4 射线装置

表 4-1 已审批、已运行的 X 射线机

序号	名称	类别	数量	型号	技术参数	工作场所		备注
1	DSA	II 类	1	飞利浦 Allura Clarity FD20	1250mA/125kV	湖滨院区	医学影像科二楼 8 号机房	2008 年环评，设备更新，2015 年验收。
2	DSA		1	飞利浦 Allura Clarity FD10	1250mA/125kV		医学影像科二楼 9 号机房	
3	双排螺旋 CT	III 类	1	西门子 CT SOMATOM SPIRIT	180mA/130kV		医学影像科二楼 5 号机房	2008 年环评，2015 年验收。
4	64 排螺旋 CT		1	西门子 CT SOMATOM SENSATION 64	580mA/140kV		医学影像科二楼 6 号机房	
5	X 线机		1	飞利浦 DigitalDiagnostic TH	1000mA/150kV		医学影像科二楼 1 号机房	
6	X 线机		1	飞利浦 DigitalDiagnostic VR	800mA/150kV		医学影像科二楼 2 号机房	
7	乳腺 X 线机		1	MAMMOMAT Inspiration	150mA/35kV		医学影像科二楼 2 号机房	2008 年环评，设备更新，2015 年验收。
8	口腔全景 X 光机		1	IINSTRUMENTARIUM OP/OC-200D	16mA/85kV		医学影像科二楼 10 号机房	
9	移动式 X 线机		1	SM-50HF-B-D-C (编号 G-67615)	160mA/125kV		移动使用	
10	移动式 X 线机		1	SM-50-HF-B-D-C (编号 G-41487)	200mA/125kV		移动使用	
11	模拟定位机		1	核通 Simulix HQ	1000mA/150kV		放疗科（医技楼地下二层）	2008 年环评，2015 年验收。

12	CT	Ⅲ类	1	Light speed	420mA/140kV	下沙院区	医学影像科四号机房	2008 年环评, 2015 年验收。
13	X 线机 (单板 DR)	Ⅲ类	1	飞利浦 VR/S	850mA/150kV		医学影像科五号机房	
14	数字胃肠机	Ⅲ类	1	3200/HG/PRO	800mA/150kV		医学影像科二号机房	
15	移动式 X 线机	Ⅲ类	1	MUX-10 岛津	63mA/125kV		移动使用	

表 4-2 已审批、已运行的加速器

序号	名称	类别	数量	型号	加速粒子	最大能量 (MeV)	额定电流 (mA) /剂量率 (Gy/h)	用途	工作场所	备注	
1	直线加速器	Ⅱ类	1	西门子 Primus	电子	10	--	放射性治疗	湖滨院区放疗科 (医技楼地下二层)	2008 年环评	2015 年验收

表 4-3 已审批、已运行电磁设备

序号	名称	数量	型号	主要参数	用途	工作场所	备注	
1	磁共振仪	1	GE	1.5T	医疗诊断	湖滨院区住院部二楼 1 号机房	2008 年环评	2015 年验收

表 4-4 本次环评的射线装置

序号	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	CT, PET/CT 配套用	Ⅲ	1	待定	150	800	放射诊断	湖滨院区核医学科 PET/CT 机房	

表 5 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	备注
放射性废水	液态	见表 3-1、 表 3-2。	$<1\text{ALI}_{\min}$	$<7\text{ALI}_{\min}$	根据实际使用 情况	总 α : $<1\text{Bq/L}$ 总 β : $<10\text{Bq/L}$	核医学科衰变池 暂存	符合 GB18871-2002 中 低放废水排放条 件后, 排入市政管 网。	—
报废的 ^{68}Ge 放射源**	固态	^{68}Ge	在使用过程中不产生放射性废水、废气, 根据实际使用情况更 换。				专用保险柜暂存, 做好双人双锁管 理, 并尽快处置。	废源由生产厂家 回收或由有资质 单位处置	—

注: *目前医院无废放射源。

**废放射源是指不打算用于其初始目的的密封放射源。

表 6 评价依据

法规文件	(1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日起施行； (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2016 年 9 月 1 日起施行； (3) 《中华人民共和国放射性污染防治法》，2003 年 10 月； (4) 《建设项目环境保护管理条例》，国务院令第 253 号，1998 年； (5) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，国务院令第 449 号，2005 年 12 月； (6) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2008 修正版），中华人民共和国环境保护部令第 3 号，2008 年 12 月； (7) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，环境保护部令第 18 号，2011 年 5 月； (8) 《浙江省建设项目环境保护管理办法》，省政府令第 288 号，2011 年 12 月； (9) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》，环境保护部令第 33 号，2015 年 6 月 1 日施行； (10) 浙江省环保厅关于发布《省环境保护行政主管部门负责审批环境影响评价文件的建设项目清单（2015 年本）》及《设区市环境保护行政主管部门负责审批环境影响评价文件的重污染、高环境风险以及严重影响生态的建设项目清单（2015 年本）》的通知，浙环发〔2015〕38 号，2015 年 9 月 23 日； (11) 《浙江省辐射环境管理办法》，省政府令第 289 号，2012 年 2 月。
技术标准	《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，环境保护部。

其他	(1) 事业单位法人证书（见附件 1）； (2) 委托书，浙江省中医院（见附件 2）； (3) 2008 年环评批复，浙环辐〔2008〕62 号（见附件 3）； (4) 2010 年环评批复，浙环辐〔2010〕9 号（见附件 4）； (5) 2015 年验收批复，浙环辐验〔2015〕91 号（见附件 5）； (6) 2016 年验收批复，浙环辐验〔2016〕13 号（见附件 6）； (7) 《辐射安全许可证》，浙江省环境保护厅（见附件 7）； (8) 大型医用设备准购许可（见附件 8）； (9) 检测报告（见附件 9）； (10) 辐射工作人员培训上岗证（见附件 10）； (11) 个人剂量检测报告（见附件 11）； (12) 职业健康体检报告（见附件 12）。
----	---

表 7 保护目标与评价标准

7.1 评价范围

根据本项目的特点，同时结合《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）的相关规定，确定本项目的
评价范围为相关辐射工作场所周围 50m 区域。

7.2 保护目标

本项目环境保护目标为医院的辐射工作人员和周围其他非辐射工作人员和
公众成员。

据现场踏勘，本项目相关辐射工作场所周围 50m 区域内无环境保护敏感点。

7.3 评价标准

（1）《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）

标准适用于实践和干预中人员所受电离辐射照射的防护和实践中源的安全。

①剂量限值

第 4.3.2.1 款，应对个人受到的正常照射加以限制，以保证本标准 6.2.2
规定的特殊情况外，由来自各项获准实践的综合照射所致的个人总有效剂量当量
和有关器官或组织的总当量剂量不超过附录 B（标准的附录 B）中规定的相应剂
量限值。不应将剂量限值应用于获准实践中的医疗照射。

第 B1.1.1.1 款，应对任何工作人员的
职业照射水平进行控制，使之不超过
下述限值：

a) 由审管部门决定的连续 5 年的年平均有效剂量（但不可作任何追溯性平
均），20mSv；本项目取其四分之一即 5mSv 作为管理限值。

第 B1.2 款 公众照射

实践使公众中有关关键人群组的成员所受到的平均剂量估计值不应超过下
述限值：

a) 年有效剂量，1mSv；本项目取其四分之一即 0.25mSv 作为管理限值。

②该标准关于表面放射性污染的控制规定：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）规定的限制要求，具体见表 2-1。

该标准对非密封源工作场所的分级的规定：非密封源工作场所的分级应按

附录 C（标准的附录）的规定进行。标准第 C1 款，应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，具体见表 2-2。

表 7-1 工作场所的放射性表面污染控制水平 单位：Bq/cm²

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
	监督区	4
工作服、手套、工作鞋	控制区	4
手、皮肤、内衣、工作袜		4×10^{-1}
¹⁾ 该区内的污染子区除外。		

表 7-2 非密封源工作场所的分级

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

③放射性物质向环境排放的控制规定

该标准对放射性物质向环境排放的控制规定。第 8.6.2 款规定，不得将放射性废液排入普通下水道，除非经审管部门确认是满足下列条件的低放废液，方可直接排入流量大于 10 倍排放流量的普通下水道，并应对每次排放作好记录：

a) 每月排放的总活度不超过 $10ALI_{\min}$ ($ALI_{\min}$ 是相应于职业照射的食入和吸入 ALI 值中的较小者，其具体数值可按 B1.3.4 和 B1.3.5 条的规定获得)；

b) 每一次排放的活度不超过 $1ALI_{\min}$ ，并且每次排放后用不少于 3 倍排放量的水进行冲洗。

(2) 《操作非密封源的辐射防护规定》(GB11930-2010)

本标准规定了操作非密封源的辐射防护原则与要求。

第 7.1.2 款规定，应从源头控制，减少放射性废物的产生，防止污染扩散。

第 7.1.3 款规定，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。

第 7.1.4 款规定，应做好废物产生、处理、处置（包括排放）的记录，建档保存。

第 7.2.1 款规定，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。

第 7.2.2 款规定，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，废液收集地点应由外照射防护措施。

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

第 7.2.4 款规定，使用少量或短寿命放射性核素的单位，可设立采取衰变方法进行放射性废液处理处置系统，该系统应有足够的防渗透能力。

第 7.3.3 款规定，对于半衰期短的废物可用放置衰变的办法，待放射性物质衰变到清洁解控水平后作普通废物处理，以尽可能减少放射性废物的数量。

(3)《城市放射性废物管理办法》

第五条：含人工放射性核素、比活度大于 $2 \times 10^4 \text{Bq/kg}$ ，或含天然放射性核素、比活度大于 $7.4 \times 10^4 \text{Bq/kg}$ 的污染物，应作为放射性废物看待，小于此水平的放射性废物污染物应妥善处置。

(4)《放射性废物管理规定》(GB14500-2002)

第 12.2.3.1 款 医院、学校、研究所和其他放射性同位素应用单位产生的少量放射性废物（包括废放射源），经审管部门批准可以临贮存在许可的场所和专用容器中。贮存时间和总活度不得超过审管部门批准的限值。

第 12.2.3.2 款 应采用安全可靠的贮存容器，建立必要的管理办法，并配备管理人员，防止废物丢失或污染周围环境。

(5)《临床核医学放射卫生防护标准》(GBZ120-2006)

本标准适用于临床核医学应用放射性核素和药物进行诊断和治疗（不包括敷贴治疗）的单位和工作人员。

第 4.5 款 合成和操作放射性药物所用的通风橱，工作中应有足够风速（一般风速不小于 1m/s ），排气口应高于本建筑屋脊，并酌情设有活性炭过滤或其他专用过滤装置，排除空气浓度不应超过有关法规标准规定的限值。

(6)《医用放射性废物的卫生防护管理》(GBZ133-2009)

本标准规定了对医用放射性废物管理的基本防护、液体废物、固体废物、气

载废物、含放射性核素尸体的卫生防护管理要求及废物管理制度。

本标准适用于医学实践中所产生的含有放射性核素或被放射性核素所污染且不再利用的废弃物即医用放射性废物管理。

5 液体废物的管理

5.1 放射性废液

5.1.1 使用放射性核素其日等效最大操作量等于或大于 $2 \times 10^7 \text{Bq}$ 的临床核医学单位和医学科研机构,应设置有放射性污水池以存放放射性废水直至符合排放要求时方可排放。放射性污水池应合理选址,池底和池壁应坚固、耐酸碱腐蚀和无渗透性,应有防渗透措施。

5.1.3 经审管部门确认的下列低放废液可直接排入流量大于 10 倍排放流量的普通下水道;每月排放总活度或每一次排放活度不超过 GB18871-2002 中 8.6.2 规定的限制要求,且每次排放后用不少于 3 倍排放量的水进行冲洗,每次排放应做记录并存档。

5.2 注射或服用过放射性药物的患者排泄物

5.2.1 使用放射性药物治疗患者的临床核医学单位,应为住院患者治疗提供有防护标志的专用厕所,对患者排泄物实施统一收集和管理。规定患者住院治疗期间不得使用其他厕所。

5.2.2 专用厕所应具备时患者排泄物迅速全部冲洗入专用化粪池的条件,而且随时保持便池周围清洁;

5.2.3 专用化粪池内排泄物在贮存衰变后,经审管部门核准方可排入下水道系统。池内沉渣如难于排出,可进行酸化预处理后再排入下水道系统。

5.2.4 对不可设置专用厕所和专用化粪池的单位,应为注射或服用放射性药物(如 ^{131}I 、 ^{32}P 等)的住院患者提供具有辐射防护性能的尿液、粪便收集器和呕吐物收集器。收集器内的排泄物在贮存衰变后,经审管部门批准可作免管废物处理。

5.2.5 收集含 ^{131}I 排泄物时,应同时加入 NaOH 或 10%KI 溶液后密闭存放待处理。

5.2.6 对含有放射性核素的实验动物排泄物,如本单位不具备专用化粪池,可以按照 5.2.4 处理。

5.2.7 对同时含有病原体的患者排泄物应使用专用容器单独收集，在贮放衰变、杀菌和消毒处理后，经审管部门批准可排入下水道系统。

5.2.8 符合下列条件之一的病人排泄物不需要统一管理：

- a) 注射或服用放射性药物的门诊患者排泄物；
- b) 符合出院条件的病人排泄物。

6 固体废物管理

6.1 废物收集

6.1.1 按第 4.2 条放射性废物分类和废物的可燃和不可燃、可压实与不可压实、有无病原体毒性，分开收集废物。

6.1.2 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。污物桶放置点应避开工作人员工作和经常走动的区域。

6.1.3 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，并及时转送贮存室，并放入专用容器中贮存。

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

7 气载废物的管理

7.1 操作放射性碘化物等具有挥发性的放射性物质时，应在备有活性炭过滤或其他专用过滤装置的通风橱内进行。

(7)《医用 X 射线诊断卫生防护标准》(GBZ130-2013)

本标准适用于医用诊断 X 射线机的生产和使用。

5 X 射线设备机房防护设施的技术要求

5.1 X 射线设备机房（照射室）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。

5.2 每台 X 射线机（不含移动式 and 携带式床旁摄影机与车载 X 射线机）应设有单独的机房，机房应满足使用设备的空间要求。对新建、改建和扩建的 X 射线机房，其最小有效使用面积、最小单边长度应不小于表 7-3 要求。

表 7-3 X 射线设备机房（照射室）使用面积及单边长度

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
CT 机	30	4.5
双管头或多管头 X 射线机 ^a	30	4.5

单管头 X 射线机 ^b	20	3.5
透视专用机 ^c 、碎石定位机、 口腔 CT 卧位扫描	15	3
乳腺机、全身骨密度仪	10	2.5
牙科全景机、局部骨密度仪、 口腔 CT 坐位扫描/站位扫描	5	2
口内牙片机	3	1.5
^a 双管头或多管头 X 射线机的所有管球安装在同一间机房内。 ^b 单管头、双管头或多管头 X 射线机的每个管球各安装在 1 个房间内。 ^c 透视专用机指无诊断床、标称管电流小于 5mA 的 X 射线机。		

5.3 X 射线设备机房屏蔽防护应满足如下要求：

a) 不同类型 X 射线设备机房的屏蔽防护应不小于表 7-4 要求。

表 7-4 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
标称 125kV 以上的摄影机房	3	2
标称 125kV 及以下的摄影机房、 口腔 CT、牙科全景机房（有头颅 摄影）	2	1
透视机房、全身骨密度仪机房、 口内牙片机房、牙科全景机房（无 头颅摄影）、乳腺机房	1	1
介入 X 射线设备机房	2	2
CT 机房	2（一般工作量） ^a 2.5（较大工作量） ^a	
^a 按 GBZ/T 180 的要求。		

b) 医用诊断 X 射线防护中不同铅当量屏蔽物质厚度的典型值参见附录 D。

c) 应合理设置机房的门、窗和管线口位置，机房的门和窗应有其所在墙壁相同的防护厚度。设于多层建筑中的机房（不含顶层）顶棚、地板（不含下方无建筑物的）应满足相应照射方向的屏蔽厚度要求。

d) 带有自屏蔽防护或距 X 射线设备表面 1m 处辐射剂量水平不大于 2.5 μ Gy/h 时，可不使用带有屏蔽防护的机房。

5.4 在距机房屏蔽体外表面 0.3m 处，机房的辐射屏蔽防护，应满足下列要求（其检测方法及检测条件按 7.2 和附录 B 中 B.6 的要求）：

a) 具有透视功能的 X 射线机在透视条件下检测时，周围剂量当量率控制目

标值应不大于 $2.5 \mu\text{Gy/h}$ ；测量时，X 射线机连续出束时间应大于仪器响应时间。

b) CT 机、乳腺摄影、口内牙片摄影、牙科全景摄影、牙科全景头颅摄影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 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ ；其余各种类型摄影机房外人员可能受到照射的年有效剂量约束值应不大于 0.25mSv ；测量时，测量仪器读出值应经仪器响应时间和剂量检定因子修正后得出实际剂量率。

5.9 每台 X 射线设备根据工作内容，现场应配备不少于表 7-3 基本种类要求的工作人员、患者和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；防护用品和辅助防护设施的铅当量应不低于 0.25mmPb ；应为不同年龄儿童的不同检查，配备有保护相应组织和器官的防护用品，防护用品和辅助防护设施的铅当量应不低于 0.5mmPb 。

(8) 《低能 γ 射线籽源植入治疗的放射卫生防护与质量控制检测规范》 (GBZ 178-2014)

本标准规定了低能 γ 射线籽源植入人体治疗肿瘤的放射防护要求和质量控制检测方法。本标准适用于 ^{125}I 和 ^{103}Pd 籽源植入治疗的实践。

标准第 4 款籽源植入操作中工作人员的放射防护：第 4.1 款、治疗室与贮存室应分开，但不宜相距太远，以便于源的取用。当容器密闭时，容器表面的辐射水平应低于 $20 \mu\text{Sv/h}$ 。籽源贮存的容器应使用铅块屏蔽，并在屏蔽铅块前放置防护铅屏风，屏风上方应有适当的铅玻璃。操作人员应站在屏风后实施操作。第 4.2 款、操作前要穿戴好防护用品。主要操作人员应穿铅防护衣，戴铅手套、铅玻璃眼镜和铅围脖等。防护衣厚度不应小于 0.25mm 铅当量。对性腺敏感器官，可考虑再穿含 0.5mm 铅当量防护的三角裤或三角巾。放射性 ^{125}I 和 ^{103}Pd 籽源不同距离的剂量率见附录 A 表 A.1。第 4.3 款、在实施治疗前，应制定详细可行的实施计划，并准备好所需治疗设备，如植入模板、分装器具和植入枪等，尽可能缩短操作时间。第 4.4 款、拿取籽源应使用长柄器具，如尽可能增加籽源与操作人员之间的距离。在整个工作期间，所有人员尽可能远离放射源，快速完成必要的操作程序。第 4.5 款、籽源使用当天，用活度计测量同批（或单个）籽源活度，或对出厂的源活度进行衰变校正。 ^{125}I 和 ^{103}Pd 籽源的物理特性与物理衰变校正因子见附录 A 表 A.2～表 A.5。第 4.6 款、使用前应至少抽取 2% 的粒

籽源，采取适当方法进行泄漏检查，确认它的完整性和安全性。发现泄漏，应将同批次粒籽源退回厂家。第 4.7 款、如粒籽源破损起泄漏而发生污染，应封闭工作场所，将源密封在一个容器中，控制人员走动，以避免放射性污染扩散，并进行场所和人员去污。

表 8 环境质量和辐射现状

8.1 辐射工作场所位置

浙江省中医院湖滨院区位于杭州市上城区邮电路 54 号，院区东侧为幸福河，隔幸福河为幸福南路；南侧为下沙路；西侧为七格北路；北侧为海通街。本次环评核医学科应用项目均在湖滨院区医技楼二楼，粒子源暂存及分装场所设在核医学科分装室，植入场所设在住院部二楼医学影像科 6 号机房(CT2)以及住院部三楼 1 号、2 号、5 号手术室。评价范围 50m 内为医院内部道路和绿化，无环境敏感目标。湖滨院区具体地理位置图见图 1-1，周边环境示意图见附图 1-2，湖滨院区总平面图见图 1-3。

8.2 辐射环境现状检测

(1) 检测目的

①医院委托杭州旭辐检测技术有限公司对本次扩建医用放射性同位素及射线装置应用项目拟建辐射工作场所周围进行 X- γ 辐射剂量率背景水平检测，以掌握辐射环境背景水平，为辐射环境影响预测评价提供基础数据。

(2) 检测内容

根据污染因子分析，检测单位于 2016 年 8 月 5 日对本项目拟建辐射工作场所周围进行辐射剂量率背景水平检测。

(3) 检测点位

检测点位布点详见图 8-1~图 8-3。

(4) 检测仪器与规范

检测仪器的参数与规范见表 8-1。

(5) 质量保证措施

- a 合理布设检测点位，保证各检测点位布设的科学性和可比性。
- b 检测方法采用国家有关部门颁布的标准，检测人员经考核并持有合格证书上岗。
- c 检测仪器每年定期经有相应资质的计量部门检定，并在有效期使用期内。
- d 每次测量前、后均检查仪器的工作状态是否正常，确保仪器正常后方可进行监测。
- e 检测人员经过省级培训机构的监测技术培训，并经考核合格，做到持证上岗。

f 检测人员按操作规程操作仪器，测量方法选用质量手册有关本次检测项目的检测实施细则，并做好记录。

g 检测单位已通过了浙江省质量技术监督局计量认证。

表 8-1 X-γ辐射剂量当量率仪参数与规范

仪器名称	X、γ辐射剂量当量率仪
仪器型号	451P
生产厂家	(美) FLUKE BIOMEDICAL
能量响应	>25 keV
量程	0~50mSv/h
检定证书	上海市计量测试技术研究院 (检定证书编号: 2015H00-20-000366) 有效期: 2015 年 10 月 22 日~2016 年 10 月 21 日
监测规范	电离辐射防护与辐射源安全基本标准 GB18871-2002 环境地表γ辐射剂量率测定规范 GB/T 14583-1993

(6) 检测结果

浙江省中医院扩建医用放射性同位素及射线装置应用项目辐射工作场所周围的 X-γ辐射剂量率背景水平检测结果见表 8-2。

表 8-2 扩建项目辐射工作场所周围的 X-γ辐射剂量率检测结果

检测点位	检测点位描述		辐射剂量率（μSv/h）	
			平均值	标准差
▲1	湖滨院区医技楼二楼核医学科	拟建 PET/CT 机房内	0.11	0.01
▲2		拟建 PET/CT（SPECT）控制室内	0.10	0.01
▲3		拟建 PET/CT 机房外走廊内	0.11	0.01
▲4		拟建注射 F-18 后候诊室内	0.09	0.01
▲5		拟建分装（注射）室内	0.11	0.01
▲6		拟建服药区	0.10	0.01
▲7		拟建分装（注射）室外走廊内	0.11	0.01
▲8		拟建药后候诊区	0.11	0.01
▲9	住院部	二楼医学影像科 6 号机房(CT2)内	0.12	0.01
▲10		二楼医学影像科 6 号机房控制室内	0.12	0.01
▲11		三楼 2 号手术室内	0.09	0.01
▲12		三楼 5 号手术室内	0.09	0.01
▲13		三楼 1 号手术室内	0.10	0.01

注：检测结果未扣除宇宙射线的响应。

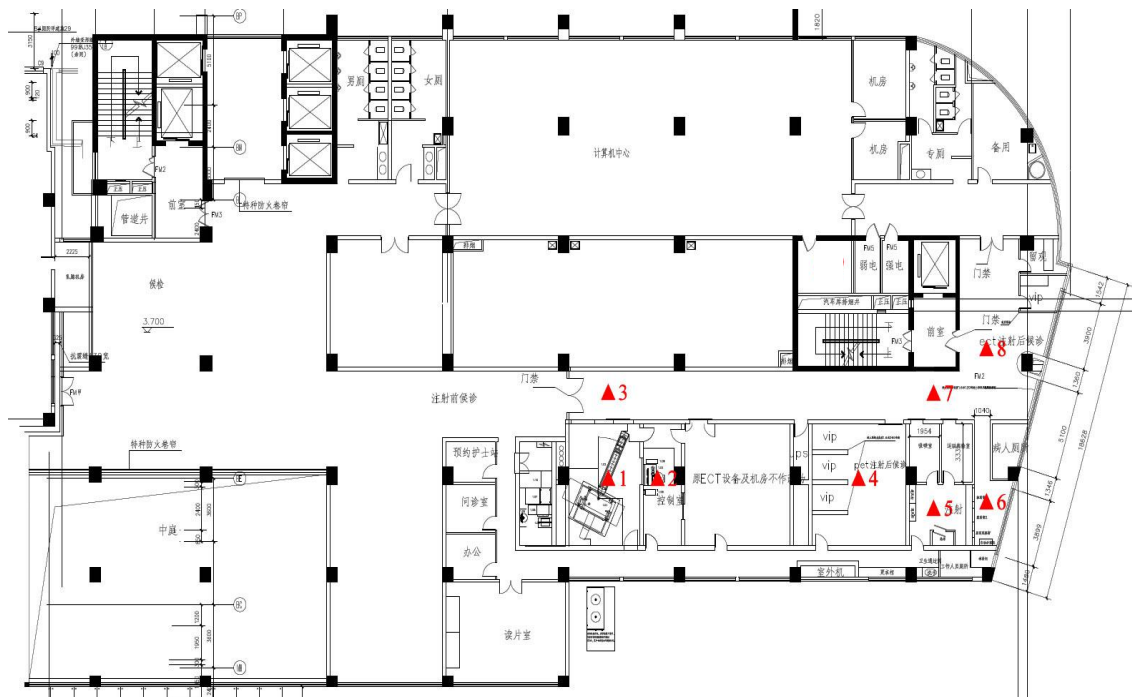


图 8-1 核医学科工作场所现状检测点位示意图

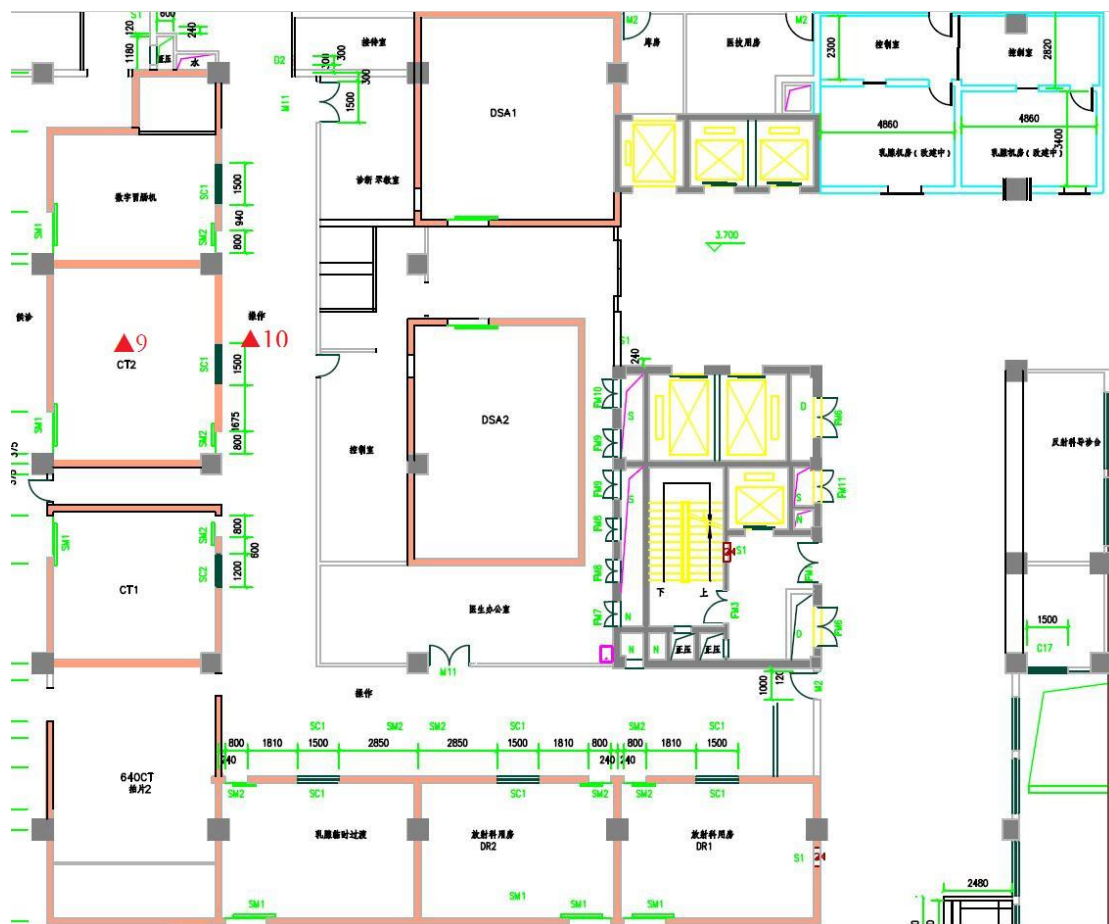


图 8-2 医学影像科粒子植入场所现状检测点位示意图

表 9 项目工程分析与源项

9.1 非密封源应用项目

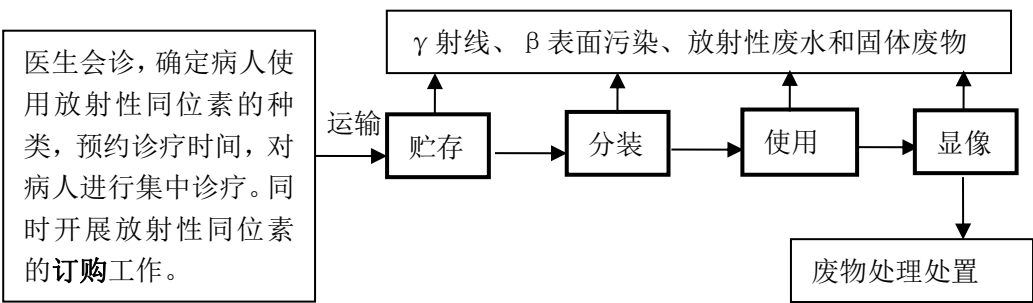
本项目中核医学科辐射工作场所主要在湖滨院区医技楼二楼，主要业务用房具体分为 PET/CT 机房（使用 ^{18}F ）、SPECT 机房（使用 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 、 ^{201}Tl 、 ^{67}Ga ）、核医学科给药注射室（ ^{89}Sr 、 ^{153}Sm 、 ^{32}P 、 ^{188}Re 等治疗项目）。

SPECT 和 PET/CT 都是对病人体内发射的 γ 射线成像，是根据放射性核素在体内的分布状态并还原成图像，反映器官的生理和功能，来达到诊断疾病的目的。

SPECT（单光子发射计算机断层成像术）是针对每次衰变仅发射单个 γ 光子的放射性药物（如 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ ）进行断层成像的技术，采用旋转 γ 相机的结构。

PET（正电子发射断层成像术）是正电子发射扫描仪，PET 与 CT 结合，称为 PET/CT，是集功能显像和解剖显像为一体的扫描系统。患者在同一个体位下进行 CT 扫描和正电子放射性药物扫描，可在两者图像对比的情况下获得更精准的肿瘤部位信息。

9.1.1 使用（操作）流程



9.1.2 性能参数

本项目中，该院使用的同位素有： ^{18}F 、 ^{201}Tl 、 ^{67}Ga 、 ^{32}P 、 ^{188}Re ，均在核医学科内使用。其中 ^{67}Ga 、 ^{201}Tl 用于 SPECT 诊断， ^{18}F 用于 PET-CT 诊断， ^{188}Re 用于肿瘤骨转移治疗， ^{32}P 用于口服治疗增生性血液病。以上放射性同位素药剂均视病人的需要，直接外购供患者使用，各放射性核素的性能参数见表 9-1。

表 9-1 本项目使用的放射性同位素性能参数

核素	半衰期	毒性	衰变方式	物理状态	年最大用量 (Bq)	日最大用量 (Bq)	用途
^{18}F	1.83h	低毒	β^+	液态	1.85×10^{12}	7.4×10^9	PET 显像
^{201}Tl	3.1d	低毒	EC	液态	1.39×10^{11}	5.55×10^8	SPECT 常规脏器显像
^{67}Ga	3.26d	低毒	β^-	液态	1.85×10^{11}	9.25×10^8	SPECT 肿瘤、炎症定位治疗
^{32}P	14.3d	中毒	β^-	液态	9.26×10^{10}	3.7×10^8	口服治疗增生性血液病
^{188}Re	17h	中毒	β^-	液态	1.85×10^{11}	3.7×10^9	肿瘤骨转移治疗

9.1.3 工作原理

(1) 诊断用放射药物（显像剂）

①SPECT 扫描用： ^{201}Tl 、 ^{67}Ga ；②PET 检查用： ^{18}F 。

当某种放射性核素或其标记物通过注射，口服等方式进入体内后，依其化学及生物学特性不同，随血流等进入某些特定的组织器官，参与或模仿某些生命物质在人体内的病理生理、引流代谢的过程。由于正常组织和病变组织在这个过程中的差异，使其聚集这种放射性核素或其标记物的能力发生了变化。利用 SPECT 或 PET 来探测这种放射性核素发射的 γ 射线在体内的分布状态并还原成图像，其影像不仅可以显示脏器和病变的位置、形态、大小等解剖结构，更重要的是可以显示脏器的功能、代谢情况，提供有关脏器的血流、功能、代谢和引流等方面定性的和定量的信息。而血流、功能和代谢的异常，常是疾病的早期变化，出现在形态结构发生改变之前。因此，放射性核素显像有助于疾病的早期诊断。

(2) 治疗用放射药物

① ^{32}P

血细胞增生性疾病在发展过程中，对磷的需求量增高。若给病人以 ^{32}P ，则被迅速生长的组织大量摄取。由于 ^{32}P 衰变时发射 β 粒子，其电离辐射的生物效应使过度增生组织中细胞的 DNA 和 RNA 发生破坏，从而达到治疗目的。

^{32}P 为反应堆产生的放射性核素，衰变时放出 β 射线，为纯 β 衰变，其最大能量为 1.7MeV，平均能量为 0.69MeV，组织内最大射程 8mm，平均射程 4mm。 β 射线容易被物质阻挡，治疗时， β 射线可全部被患者的机体吸收，因此，对外界

影响可忽略不计。

②¹⁸⁸Re

利用机体内能高度选择地聚集在病变组织的化合物作为载体，将放射性核素靶运送到病变组织或细胞，使放射性核素与病变细胞紧密结合。根据当距辐射源的距离增大，来自源的辐射强度随距离平方值增长而减小的原理，使得辐射剂量主要集中在病灶内，而在比较远处的正常健康细胞得到较低的、不太会引起损伤的剂量。

9.1.4 污染因子

本项目非密封源应用的核素均为非挥发性核素，不存在食入、吸入等内照射影响。

放射性废液：注射后待检人员的排泄物。

放射性固废：医生操作过程使用的一次性用具、容器和衣物等。

综上所述，该项目放射药品应用的污染因子有 γ 射线、 β 表面污染、废液、废水和固体废弃物中的²⁰¹Tl、⁶⁷Ga、¹⁸F、³²P、¹⁸⁸Re核素。

9.2 密封放射源⁶⁸Ge应用

本项目PET/CT室内配套使用1枚 9.25×10^7 Bq (2.5 mCi)和2枚 4.625×10^7 Bq (1.25mCi)的⁶⁸Ge校准源，平时暂存在铅屏蔽容器中。

(1) 工作原理

⁶⁸Ge校准源模拟注射同位素的人体，用于探头采集均匀性和能峰的校准。

(2) 操作流程

- a、将⁶⁸Ge校准源放置在病床上；
- b、做放射源投射的质量控制；
- c、进行病人检查，采集病人体内核素发射的射线，然后再采集校准源的透射线；
- d、将源卸下，放入放射源贮存室内暂存。

(3) 污染因子

⁶⁸Ge的半衰期为288天，主要衰变方式是电子俘获(EC)，主要发射能量为0.511MeV的 γ 射线(经由⁶⁸Ga，正电子湮没)。因此，该项目的主要污染因子是 γ 射线。

9.3 ^{125}I 粒子源应用

9.3.1 工作原理

(1) 粒子植入基本构件

组成元件：植入枪、穿刺针、推送杆，图示见图 9-1。



图 9-1 粒子植入基本构件

(2) 粒子源基本结构

I-125 封焊于钛金属壳内，体积甚小（直径为 $0.80\pm0.05\text{mm}$ ；长度为 $4.50\pm0.30\text{mm}$ ），半衰期短，其发射的 X、 γ 射线能量低，可采用皮下穿刺等微创方法，将其准确地植入肿瘤内部进行定向治疗，利用 I-125 发射的 γ 射线抑制肿瘤的生长，达到治疗肿瘤的目的，通常用于脑部肿瘤、颈部肿瘤、肺癌、前列腺癌、肝癌、乳腺癌、口腔肿瘤和支气管肿瘤等的治疗，其外观照片见图 9-2。

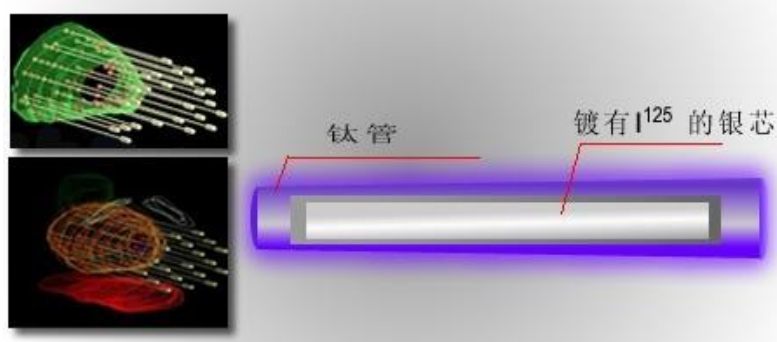


图 9-2 I-125 密封籽源外观照片

9.3.2 粒子植入工作操作流程

^{125}I 粒子植入工作流程如图 9-3 所示。

^{125}I 粒子植入流程

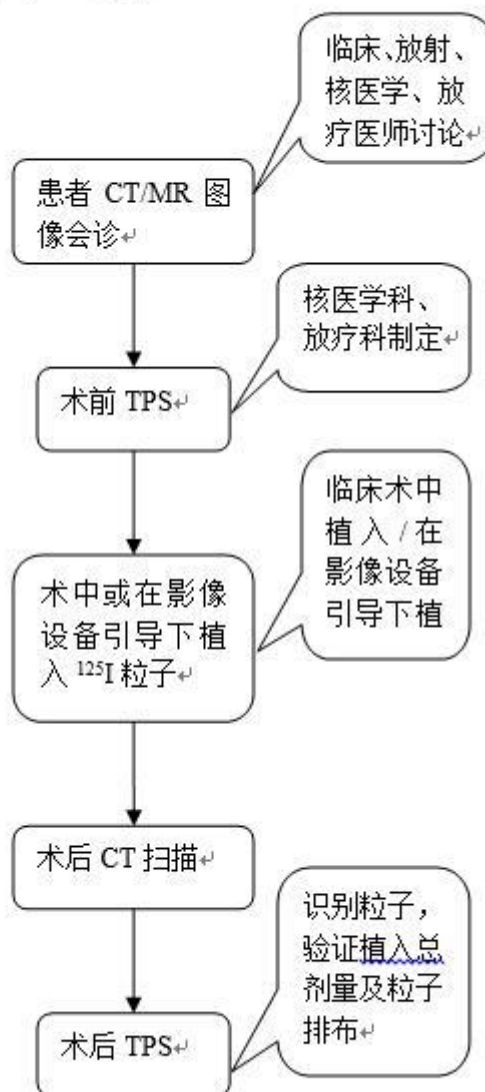


图 9-3 粒子植入工作流程图

9.3.3 粒子植入项目责任机构

医院成立放射性粒子植入技术专家小组，成员组成包括医院相关院领导、各相关职能科室负责人及各相关临床、医技科室负责人或相关专家。主要职能：开展粒子植入治疗技术人员的资质准入及退出讨论审核，粒子植入相关新技术、新项目的技术准入及退出讨论审核，对粒子植入治疗相关的医疗质量控制与医疗安全等提出改进建议等。专家组工作由放射防护小组挂设职能部门组织或协调。

9.3.4 粒子植入的基本要求

- 1、严格遵守国家放射性粒子植入治疗技术相关管理规范。

2、严格遵守肿瘤诊疗技术操作规范和诊疗指南，因病施治，合理治疗，严格掌握放射性粒子治疗适应证和禁忌证。

3、从事放射性粒子植入的相关人员需经过放射性粒子治疗相关专业的系统培训并考核合格获得相应的资质证书，经放射性粒子植入技术专家小组讨论通过后在医务科备案。

4、所使用的放射性粒子必须经医院专管部门讨论同意并在环保部门转让审批备案。放射性粒子相关合格证明文件需存入病历供查阅。

5、进行放射性粒子植入的操作场所必须符合放射性防护要求及无菌要求，必须具备所需的影像导引技术设备和医学影像图像管理系统，必须具备心电监护设备及必要的急救设备和药品。

6、放射性粒子植入术前治疗医师应向患者及其家属告知手术目的、手术风险、术后注意事项、可能发生的并发症及预防措施等，并签署知情同意书。

7、放射性粒子植入术前需制订放射性粒子植入治疗计划，由患者主管医师、有资质的放射性粒子植入治疗医师和物理师共同制订治疗计划并打印签名（三方签名）；计划单需存入病历供查阅。

8、放射性粒子治疗医师应根据治疗计划对患者进行粒子植入治疗，放射性粒子及粒子植入器材需严格按照国家有关规定进行使用，全部技术操作需在心电监护下进行。

9、在粒子植入操作完成后，对患者、操作者及周围环境进行严格剂量检测，防止放射性粒子外漏、丢失，并填好检测记录表。如有粒子丢失，按应急预案处理。

10、在粒子植入操作完成后，患者需入住符合放射防护管理要求的专用病房，并对患者及其家属进行必要的防护及宣教。

11、粒子植入术后须在规定时间内实施治疗技术质量验证和疗效评估（粒子位置和剂量重建），必须要记录植入术与质量评估间隔的时间，有评估报告并签名，存档供查阅；根据评价结果，必要时做补充治疗。

12、患者主管医师应做好出院患者资料的登记工作，登记内容包括：患者姓名、住址、电话、年龄、身份证、植入部位、植入粒子数量、植入时间、陪护者姓名及联系电话等。同时做好出院患者的放射防护宣教工作。

13、进行粒子植入的患者在第一个月随访后，需每 3 个月随访一次，至少随访两年，随访的资料需整理存档，如患者在粒子植入后 12 个月内死亡的，尸体应按有关规定进行处理。

9.3.5 粒子的采购、储存、使用、回收及出入库登记

1、医院核医学科负责粒子的订购、储存、安装消毒、检测及回收工作，并协同药库做好出入库登记工作。

2、放射性粒子的供应方必须经医院专管部门讨论同意并在环保部门转让审批备案。

3、粒子的订购应根据治疗计划设计确定的粒子数量、源强度，基于最佳公平、合理原则通知符合要求的粒子供应方。

4、收到厂方粒子后须核对实际货物、供货清单、质量证书、放射性物质污染及辐射水平检查证明书等是否符合要求。并按相关规定对粒子进行抽查测定，如发现泄漏，应将同批次的粒子退回厂家。

5、医院核医学科需设定放射性粒子的专用存储场所（存储场所需满足放射防护及防火、防盗、防潮湿的要求），并指定专人进行管理；粒子在未使用时应放入专用存储场所。

6、粒子的安装消毒过程需严格按有关放射防护及院方要求操作，安装消毒后应及时使用，不得过夜，安装消毒粒子数应和植入粒子数相符。

7、放射性粒子植入包必须由粒子植入操作科室派专人凭领用单领取并签字。

8、使用过程如有多余粒子，使用部门应将多余粒子送回医院专管部门，放入专用存储场所进行保管，并做退回记录。

9、多余粒子如在一周内不使用，应及时运回厂商。

10、医院专管部门需做好详细的登记工作，包括粒子的编号、日期时间、厂家、入库活度/数量、送货人、接收人、出库活度/数量、去往场所、出库经手人、接收人、患者信息等，每月将登记报表、供货方的发票及使用科室的领用单汇总后交送药库。

9.3.6 污染因子

I-125 的半衰期是 60.1 天，衰变方式是轨道电子俘获，主要发射 27.5keV 的 X 射线（79.4%）和 35.5keV 的退激 γ 射线（6.8%）。因此 I-125 粒源的污染因子是

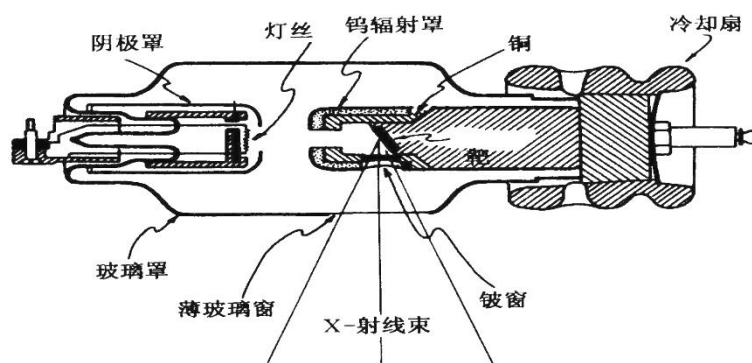
X 射线和 γ 射线。

9.4 射线装置

本项目包括的射线装置为 PET 设备配套用的 CT。

(1) 工作原理

CT 是利用 X 射线进行诊断的，产生 X 射线的装置主要由 X 射线管和高压电源组成。X 射线管由安装在真空玻璃壳中的阴极和阳极组成，详见图 9-3。阴极是钨制灯丝，它装在聚焦杯中，当灯丝通电加热时，电子就“蒸发”出来，而聚焦杯使这些电子聚集成束，直接向嵌在金属阳极中的靶体射击。靶体一般采用高原子序数的难熔金属制成。高电压加在 X 射线管的两极之间，使电子在射到靶体之前被加速达到很高的速度，这些高速电子到达靶面为靶所突然阻挡从而产生 X 射线。



CT 是计算机断层 X 射线摄影术（Computed Tomography）的简称，它使用了精确准直的 X 射线从各种不同的离散角度扫描所关注的平面，利用探测器记录透射光束的衰减量，并经过数学运算，电子计算机处理相应数据，从而产生一个以检查层的相对衰减系数为依据的躯体横断面的影像。

(2) 设备组成

由产生 X 射线的 X 线管、供给 X 线管灯丝电压及管电压的高压发生器、控制 X 线的“量”和“质”及曝光时间的控制装置，以及为满足诊断需要而装配的各种机械装置和辅助装置即外围设备组成。

(3) 操作流程

确定患者体层摄影的体位，扫描定位，投照摆位，屏气曝光。扫描过程中，X 线球管连续地发射 X 线，扫描床持续同步前移，实现无间断容积数据采集。

(4) 污染因子

由 X 射线装置的工作原理可知，X 射线是随机器的开、关而产生和消失。因此，该院使用的 CT 装置在非诊断状态下不产生射线，只有在开机并处于出线状态时才会发出 X 射线。因此，在开机期间，X 射线成为污染环境的主要因子。

CT 在运行时无放射性废气、废水和固体废弃物产生。

表 10 辐射安全与防护

10.1 项目安全设施

10.1.1 评价规模

- (1) 新增乙级非密封放射性工作场所（使用 5 种核素，具体见表 3-2）；
- (2) 新增使用 ^{68}Ge 密封源 3 枚（V 类源）；
- (3) 新增 ^{125}I 粒子植入项目，丙级工作场所；
- (4) 新增使用 1 台（套）III 射线装置（PET 配套用 CT 1 台）。

10.1.2 辐射工作场所

1、核医学科新增项目

本项目核医学科主要辐射工作场所：湖滨院区医技楼二楼核医学科（独立区域），乙级非密封放射性工作场所（在原用 4 种核素基础上增加使用 5 种核素）；3 枚 ^{68}Ge 密封源；1 台（套）III 射线装置（PET 配套用 CT 1 台）。

2、新增 ^{125}I 粒子植入项目

新增 ^{125}I 粒子植入项目属于丙级工作场所，工作场所 1 为住院部 2 楼医学影像科 6 号机房（CT2），工作场所 2 为住院部 4 楼手术室（1、2、5 三个防辐射手术室）；专用病房为住院部 9 楼 9 病区 27 床（单间）。

^{125}I 粒子源实际使用情况为，当天购买当天使用；如有余量，暂存地点为医技楼二楼核医学科源库。

辐射项目的评价范围内，均位于医院内部，且周围无敏感点。

10.1.3 辐射屏蔽设计

辐射工作场所采用的屏蔽设计具体情况见表 10-1，PET 设备机房所采用的屏蔽设计具体情况见表 10-2，核医学科辐射工作场平面布置图见附图 1， ^{125}I 粒子植入项目工作场所 1 住院部 2 楼医学影像科 6 号机房（CT2）平面布置图见附图 2，工作场所 2 住院部 4 楼 1、2、5 号手术室平面布置图见附图 3。

本项目 PET/CT 机房的辐射防护屏蔽机房对照《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）的符合性分析如表 10-2 所示，机房面积、最小单边长度、各侧墙体屏蔽防护铅当量厚度均能满足标准要求。

10.2 辐射防护措施

10.2.1 核医学科应用项目

①核医学用房地面均须铺设塑料地坪，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。

②医院已设置专用的病人厕所、医护清洗室，有利于工作人员污染的防治。

③贮存放射性药物的房间（源库）须设置报警装置与当地公安“110”联网，并实行双人双锁管理。

④贮存放射性药物的房间（源库）须设置红外监控录像设备，且录像保存时间在 30 天以上。

⑤辐射工作场所各侧屏蔽体须按辐射防护要求建设。

⑥机房门上应设置工作状态指示灯并与机房门能有效联动。

⑦辐射工作场所及贮存放射性药物的房间（源库）须设置有中文注示的电离辐射警告标志。

⑧医生进入辐射机房携带具有报警功能的个人剂量报警器，所有辐射工作人员均需佩戴个人剂量计并建立个人剂量档案。辐射工作场所需配备便携式 γ 辐射剂量率仪一台和表面污染监测仪一台。

10.2.1 粒子植入项目

（1）I-125 粒子植入项目的辐射工作场所辐射屏蔽按要求设计，其防护符合相关标准要求。

（2）植入操作场所门外应张贴电离辐射警告标志及其中文警示说明。

（3）植入操作场所应张贴规章制度、操作规程。

（4）医院需配备活度计，粒子源使用当天，用活度计测量同批（或单个）粒子源活度。

（5）根据开展 I-125 粒子植入治疗项目后，应配备 γ 辐射检测仪，并在每次手术后，增加相关手术室的巡测工作，避免手术失败，从而发生脱落现象，产生环境污染。

（6）I-125 粒子源贮源库门口应设置电离辐射警告标志和中文警示说明，并采取红外监控录像设备，须设置报警装置与 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。

（7）医生操作前要穿戴好防护用品。主要操作人员应穿铅防护衣，戴铅手套、铅玻璃眼镜和铅围脖等。防护衣厚度不应小于 0.25mm 铅当量。对性腺敏感器官，

可考虑再穿含 0.5mm 铅当量防护的三角裤或三角巾。

(8) 如粒籽源破损引起泄漏而发生污染, 应封闭工作场所, 将源密封在一个容器中, 控制人员走动, 以避免放射性污染扩散, 并进行场所和人员去污。

(9) 住院病人植入粒籽源术后的患者, 在植入部位应穿戴 0.25mm 铅当量的铅背心、围脖和腹带。

(10) 植入粒子源的病人床边 1.5m 处或单人病房应划为临时控制区。控制区入口处应有电离辐射警示标志, 除医护人员外, 其他无关人员不得入内。植入粒子源的病人应使用专用便器或设有专用浴室和厕所。

(11) 医院应在病房做好告知工作, 病人在接受治疗期间, 对家庭和亲属成员的剂量约束值应控制在 5 mSv 以下, 对怀孕妇女和儿童的剂量约束值应控制在 1 mSv 以下。

10.3 工作场所分级

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 附录 C 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, 可以计算出各核素的日等效最大操作量。

日等效最大操作量的计算公式如下:

$$\text{日等效操作量} = \frac{\text{实际日操作量} \times \text{核素毒性因子}}{\text{操作方式的修正因子}} \quad (10-1)$$

根据 (10-1) 式计算得到的各核素的日等效操作量及分级结果见表 10-3。

表 10-3 工作场所分级 (乙级: $2 \times 10^7 \sim 4 \times 10^9$)

序号	核素名称	日实际最大操作量 (Bq)	毒性因子	操作因子	日等效最大操作量 (Bq)	工作场所分级
1	^{18}F	7.4×10^9	0.01	10	7.4×10^6	丙级
2	^{201}Tl	5.55×10^8	0.01	1	5.55×10^6	丙级
3	^{67}Ga	9.25×10^8	0.1	1	9.25×10^7	乙级
4	^{32}P	3.7×10^8	0.1	1	3.7×10^7	乙级
5	^{188}Re	3.7×10^9	0.1	1	3.7×10^8	乙级
6	^{125}I (粒子)	1.184×10^{10}	0.01	1	1.184×10^7	丙级

根据表 10-1 可知，医院核医学科应按照乙级工作场所进行管理，¹²⁵I 粒子源使用场所按照丙级工作场所进行管理。

《临床核医学放射卫生防护标准》（GBZ120-2006）提供的加权活度计算公式见式 10-2，根据该公式可计算得本项目核医学科使用的放射性药物加权活度最大值为 $7.4 \times 10^9 \text{Bq}$ ，因此本项目核医学科属于 II 类工作场所。

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

对照《临床核医学卫生防护标准》（GBZ120-2006）中关于“按不同级别工作场所室内表面和装备的要求”，II 类工作场所的要求见表 10-4。核医学科用房的地面、墙面要求光滑、平整、易于清洗的装修，药物分装室应有通风柜及活性炭过滤装置，应配备清洗及去污设备。

表 10-4 按不同级别工作场所室内表面和装备的要求

工作场所	地面	表面	通风柜	室内通风	管道	清洗及去污设备
II	易清洗且不易渗透	易清洗	需要	有较好通风	一般要求	需要

按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求，辐射工作场所可分为控制区、监督区。控制区是指需要和可能需要专门防护手段或安全措施的区域；监督区是指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的区域。

核医学科 SPECT 机房、PET/CT 机房、核医学注射室（分装室）、核医学治疗室、吸碘室、受药后病人候检处、病人专用卫生间、注射处以及病人通道区域等可划为控制区。预约护士站、注射前等候区、问诊室及其他办公室可划为监督区。

本项目核医学科分区情况如附图 1 所示，并采取以下措施：

- 1) 设置了医生通道和病人通道，保证服药后病人不会与公众混合通行；
- 2) 在控制区边界设置明显的电离辐射标志，并严格控制人员的单通道运行；
- 3) 并有病人专用的候诊室和病人厕所。

因此，本项目功能分区基本满足分区管理的要求。

10.4 三废的治理

1、放射性废水（液）

根据《医用放射性废物的卫生防护管理》（GBZ 133-2009）5.1.1 款规定，使用放射性核素其日等效最大操作量等于或大于 $2 \times 10^7 \text{Bq}$ 的临床核医学单位和医学科研机构，应设置有放射性污水池以存放放射性废水直至符合排放要求时方可排放。放射性污水池应合理选址，池底和池壁应坚固、耐酸碱腐蚀和无渗透性，应有防渗漏措施。

同时根据《医用放射性废物的卫生防护管理》（GBZ 133-2009）5.2.8 款，a)注射或服用放射性药物的门诊患者排泄物不需要统一管理。但是考虑到医院核素使用较多，核医学科病人专用厕所的废水接入衰变池。

因此，本次放射性废水的评价重点主要为：

1) 来自清洗（主要为注射室）室内地面、工作台和一些重复使用的医疗器械带有微量核素的清洗水；

2) 核医学科病人专用厕所的废水。

（2）放射性废水排放方式及管道设置

根据 GB18871-2002 的排放要求：每月排放总活度 $< 10 \text{ALI}_{\min}$ ，每次排放活度 $< 1 \text{ALI}_{\min}$ ，本次评价根据实际日最大操作量进行了保守的估算，以对设计衰变池作出评价，具体如下：

由污染源分析可知，放射性废水主要来自工作人员操作过程中可能受到微量同位素污染的清洗水，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同位素的清洗水，工作人员的清洗水等。清洗废水排放流程见图 10-1。

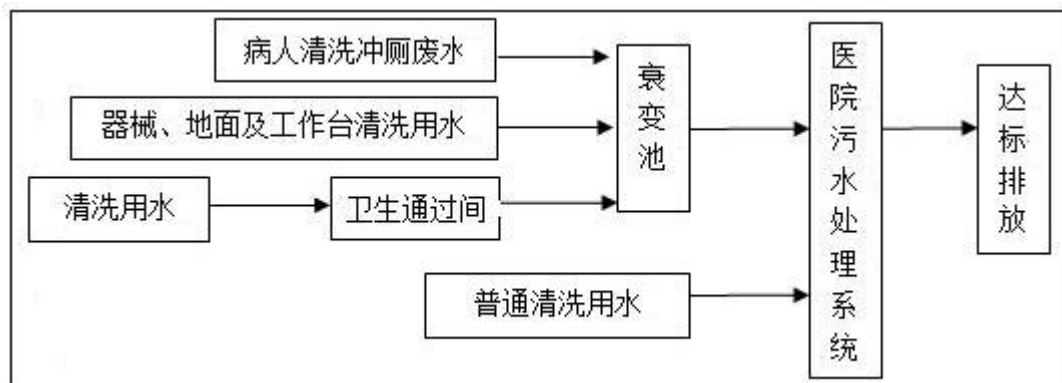


图 10-1 放射性废液处理流程图

(3) 放射性废水排放量

清洗废水排放的保守假设：假设在诊治过程中某次操作不小心，有 1/100 放射性同位素沾到台面等处，其中 90%转移固体废弃物中去（按操作规程，应先用药棉等先擦去），10%转移到清洗水中去。注射区域清洗废水量按照每天 100L 核定。

对于病人的排泄物，按照《医用放射性废物管理卫生防护标准》（GBZ 133-2002）第 5.2.8 条规定，“符合下列条件之一的病人排泄物不需要统一管理：a)注射或服用放射性药物的门诊病人排泄物；”。核医学科病人一般均为门诊病人，按照目前我国的管理情况，如无特殊情况，病人马上离开，在核医学科滞留时间很短。本项目病人的排泄物也纳入衰变池统一管理，预估病人每日产生的清洗冲刷废水约 240L，排泄到废水中的活度按 30%估算。废水中每月初始排放放射性同位素的含量见表 11-3。

(4) 现有衰变池布置情况

医院在医技楼地下室共设两个容积均为 4.5m³ 的衰变池。放射性废水经衰变池分隔存放衰变后，与其余废水一起处理后达标排放。衰变池的池底和池壁应坚固、耐酸碱腐蚀和无渗透性。通过专用的管道收集、暂存核医学科在诊疗过程中产生的放射性废液，设计方案为槽式排放、自然衰变方式。

(5) 放射性废水排放预测

1) 核素使用情况

核医学科使用 9 种（原来批准 4 种，本项目申请 5 种）放射性核素，其中诊断类核素 ¹⁸F、^{99m}Tc、²⁰¹Tl、⁶⁷Ga 注射后病人需根据不同检查项目等待相应时间后才能进行扫描检查，其他几种核素均为治疗类核素，病人治疗后随即离开。

2) 预测分析和排放情况

由估算可知，不考虑暂存衰变时，除了 ^{99m}Tc 和 ¹³¹I 外各核素的排放已满足标准要求，具体见表 10-5。为了满足尽可能的减少放射性废液对环境的影响和满足排放标准要求，对医院 ^{99m}Tc 和 ¹³¹I，经过衰变池的衰变后的情况进行预测分析。

扩建后，医院每日平均产生放射性废水总量为 340L，衰变池总计能存放约 26 天。

表 10-5 放射性废水排放方式表

	本次环评					原有核素复核			
	⁶⁷ Ga	¹⁸ F	²⁰¹ Tl	¹⁸⁸ Re	³² P	¹⁵³ Sm	⁸⁹ Sr	^{99m} Tc	¹³¹ I
半衰期	78.3h	1.83h	73.1h	17.0h	14.3d	46.8h	50.5d	6.02h	8.04d

一次误操作时的含量 (Bq)	9.25×10^5	7.40×10^6	5.55×10^5	3.70×10^6	3.70×10^5	7.40×10^6	7.40×10^5	7.40×10^7	7.60×10^5
每天病人排泄物中含量	2.78×10^8	2.22×10^9	1.67×10^8	1.11×10^9	1.11×10^8	2.22×10^9	2.22×10^8	2.22×10^{10}	2.28×10^8
ALI _{min} (Bq)	3.0×10^7	2.0×10^9	6.0×10^8	1.4×10^7	1.0×10^7	3.0×10^7	5.0×10^6	3.0×10^9	1.0×10^6
10ALI _{min} (Bq)	3.0×10^8	2.0×10^{10}	6.0×10^9	1.4×10^8	1.0×10^8	3.0×10^8	5.0×10^8	3.0×10^{10}	1.0×10^7
每月排放量	6.15×10^5	3.48×10^{-95}	3.12×10^4	1.38×10^{-4}	2.19×10^6	1.45×10^3	1.05×10^6	1.41×10^{-23}	1.59×10^6
每月达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
排放标准	每次排放活度 <1 ALI _{min} , 每月排放总活度 <10ALI _{min}								

(6) 放射性废水排放符合性

由上述计算可知, 考虑到今后医院放射性同位素用量的增加, 经过衰变池后也能达到排放标准的要求。医院现有衰变池能满足工作开展需要, 不需要扩容。

2、放射性固体废弃物

由污染源分析可知, 放射性固体废弃物主要包括一次性注射器、手套等物品。核医学科相关工作场所的放射性固体废弃物收集在专用污物桶内, 再将污物桶内的固体废弃物连同垃圾袋存放到放射性废弃物库内, 集中收储 10 个半衰期后, 再与医院的其他固体废物一起作为普通的医疗垃圾处理。用来收集放射性固体废弃物的专用污物桶须贴上电离辐射标志, 并把受不同核素污染的固体废物分开收储, 每次收集时收集袋表面应贴上标签, 标明物品及最后一天的收集时间。

医院放射性固体废弃物均置于核医学科注射室内, 且严格按照相关法律法规流程收储及处理。具体为:

- 1、医院及科室对放射源及放射性固体废弃物严格管理制度及措施。
- 2、目前所有的检查及治疗核素均为计划订药, 核素当天送到当天用完, 无存留, 用完的核素容器由厂家及时回收。
- 3、根据每种核素性能及使用量, 每种核素核素设置专门的铅防护桶放置放射性废物 (包括分药过程产生的注射器、杯子等), 核素种类及时间标签明显。

3、放射性废气

由污染源分析可知, 核医学科使用的放射性同位素除 ^{131}I 外均为非挥发性核素,

使用过程介质均为水，操作比较简单，不经过加热、振荡等步骤。核医学科进行 ^{131}I 分装操作时，为了安全起见，医院都通过自动分装仪远程操控分装，不存在食入、吸入等内照射影响。为了安全起见，给药室的通风排气与通风柜排风管道相连，在进行给药操作时，风速不小于 1m/s ，通风方式可以以机械通风为主。排气口应高于本建筑屋脊。通风换气次数一般每小时 4 次，并在出风口处设有活性炭过滤装置或其他专用过滤装置，含放射性废气经过过滤后排放。

表 10-1 放射性同位素工作场所辐射屏蔽设计一览表

序号	机房名称		辐射屏蔽材料及厚度					
			四侧墙体	顶棚	地坪	工作人员防护门	受检者防护门	观察窗
1	湖滨院区核医学科	PET/CT 机房	6mmPb	4mmPb	4mmPb	4mmPb	4mmPb	4mmPb
2		核医学注射室（分装室）	24cm 实心砖墙+1mmPb 防护涂料	15cm 现浇混凝土+1mmPb 防护涂料	15cm 现浇混凝土+1mmPb 防护涂料	—	—	—
			3mmPb	3mmPb	3mmPb	3mmPb	3mmPb	3.5mmPb
3		¹⁸ F 注射后侯检室	3mmPb	3mmPb	3mmPb	—	3mmPb	—
4	住院部	二楼影像科 6 号机房（粒子植入）	6mmPb	6mmPb	6mmPb	4mmPb	4mmPb	4mmPb
5		三楼 1、2、5 号手术室（粒子植入）	1mmPb	2mmPb	6mmPb	2mmPb	2mmPb	2mmPb

表 10-2 核医学科检查机房辐射屏蔽设计一览表

序号	机房名称	设备	分类	机房有效面积（m ² ）	最小单边长度（m）	辐射屏蔽材料及厚度（mmPb）						符合性
						四侧墙体	顶棚	地坪	工作人员防护门	受检者防护门	观察窗	
1	核医学科 PET/CT 机房	CT	设计	31	4.5	6	4	4	4	4	4	符合
			折算值	—	—	6	4	4	4	4	4	
			标准	30	4.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	

表 11 环境影响分析

11.1 建设阶段对环境的影响

建设期不涉及放射性同位素及射线装置的操作，故不会对周围环境造成电离辐射影响，也无放射性废气、废水及固体废弃物产生。

11.2 运行阶段对环境的影响

11.2.1 辐射工作人员剂量估算

放射性同位素无屏蔽时剂量率计算可按下式计算：

$$D = \frac{A \cdot \Gamma}{R^2} \dots\dots\dots (11-1)$$

式中 D：γ辐射剂量率水平

A：辐射源放射性活度

Γ：各种核素的γ照射率常数

R：预测点离源的距离

剂量估算公式按照环评报告中的计算公式（UNSCEAR--2000 年报告附录 A），计算 X-γ射线产生的外照射人均年有效剂量：

$$H_{E,r} = D_r \times t \times 0.7 \times 10^{-6} (mSv) \dots\dots\dots (11-2)$$

其中：H_{Er}：X-γ射线外照射人均年有效剂量，mSv；

D_r：X-γ辐射空气吸收剂量率，nGy/h；

t：X-γ照射时间，小时；

0.7：剂量换算系数，Sv/Gy。

11.2.1.1 PET/CT (¹⁸F)

本项目 PET/CT 使用核素为 ¹⁸F，且工作中单个病人核素用量平均为 10mCi。

1) 类比监测

PET/CT 类比对象选取浙江大学医学院附属第二医院的 PET 机房，其防护情况见表 11-1。

表 11-1 PET/CT 类比情况一览表

对比情况 指标	类比项目	本项目
	PET/CT	PET/CT
四周墙体	28cm 混凝土+3mmPb 防护层	37cm 实心砖+3mmPb 防护涂料
	相当于 6mm 铅当量	相当于 6mm 铅当量
防护门	3mm 铅当量	4mm 铅当量
观察窗	5mm 铅当量	4mm 铅当量
CT 参数	150kV、800mA	150kV、800mA

由表 11-1 可见，本项目和类比项目的设备参数相同，墙体屏蔽能力相当，本项目防护门屏蔽能力略优、类比项目铅玻璃观察窗屏蔽能力略优，两项目整体屏蔽能力相当，具有很好的可比性。在使用剂量方面，本项目最大使用量与类比监测时单个病人使用量一致，均为 10mCi。因此可用类比项目 PET/CT 的运行情况说明本项目建成投运后对周围环境的影响。 γ 辐射剂量率类比监测结果见表 11-2。

表 11-2 PET/CT 类比项目周围 γ 辐射剂量率监测结果

点位 序号	点 位 描 述				辐射剂量率（nSv/h）	
					平均值	标准差
●1	核医学 科机房	观察窗	工作状态为： 室内有一个注 射了 10mCi ¹⁸ F 的病人	未工作	154.4	2.1
				工作	591.4	2.9
操作位		工作		340.0	1.6	
		●2		医生出入门 30cm 处	未工作	160.4
工作					387.2	4.0
●3		西侧病人出入门 30cm 处		未工作	178.0	2.9
				工作	210.0	1.4
●4		北侧门诊室门口		未工作	179.8	0.8
				工作	184.6	2.1
●5		病人表面 30cm 处（医生注射位）			100698	--
	病人表面 1m 处			31900	--	
●6	活度为 1.48×10 ⁸ Bq 的 ⁶⁸ Ge 校准源校准位 30cm 处			2100	56	

2) γ 辐射剂量率类比结果

由表 11-2 的监测结果可知：病人注射后在机房内扫描检查时，机房周围 γ 辐射剂

量率最高处为医生观察窗处，其测量值为 591.4nSv/h；注射位处 γ 辐射剂量率为 100698nSv/h。

3) ^{18}F 致辐射工作人员年有效剂量估算

由于放射性工作场所不得进食、饮水、吸烟，也不得进行无关工作及存放无关物品等制度，辐射操作人员可避免内照射的影响。因此，本项目仅考虑外照射对工作人员的辐射影响。

辐射工作人员受到的辐射照射来自为病人注射核素、侍服病人上机等过程产生的照射。现假设：a、某一工作人员每次注射 ^{18}F 核素（X- γ 辐射剂量率取 100698nSv/h）0.5min，服侍已注射的病人约 1min（辐射剂量率取 31900nSv/h），年操作约 5000 人次；b、某一工作人员每次因校准活动需近距离靠近 ^{68}Ge 校准源（ γ 辐射剂量率取 2100nSv/h）2 分钟；每年校准 12 次；c、每次操作医生均穿戴 0.5mm 铅当量的铅衣做防护；d、所有工作由核医学科 4 名工作人员承担。

根据监测结果和剂量估算公式，可以计算出平均每位辐射工作人员接受的附加年有效剂量当量约为 **2.03mSv**。本评价项目以 5mSv 作为职业人员年剂量管理限值，相比之下，该院 PET/CT 项目辐射工作人员所接受年有效剂量低于该管理限值，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中关于“剂量限值”的要求。

11.2.1.2 ^{67}Ga 应用项目

本项目每次所需 ^{67}Ga 为 $3.7 \times 10^8 \text{Bq}$ （10mCi）， ^{67}Ga 的 γ 照射率常数为： $0.079 \text{R} \cdot \text{m}^2 / \text{h} \cdot \text{Ci}$ ；

按公式(11-1)计算在距其 30cm、1m 处参考点的空气比释动能率分别为 0.17mGy/h 和 0.007mGy/h；辐射工作人员受到的辐射照射来自操作核素、侍服病人上机及设备操作等过程产生的照射。a.某一工作人员每次注射 ^{67}Ga 核素 0.5 分钟，b.医生在扫描室病人诊断床边侍服病人上机、下机的时间 0.5 分钟；年操作 500 人次；c.核素操作工作由核医学科 2 名工作人员承担，摆位操作由核医学科 2 名工作人员承担。

根据式（11-2），可以计算出每位 ^{67}Ga 核素操作辐射工作人员所接受的附加年有效剂量约为 **0.24mSv**，每位摆位操作辐射工作人员因 ^{67}Ga 应用所接受的附加年有效剂量约为 **0.01mSv**。

11.2.1.3 ^{201}Tl 应用项目

本项目每次所需 ^{201}Tl 的量为 $1.85 \times 10^8 \text{Bq}$ （5mCi）， ^{201}Tl 的空气比释动能率常数

为 $5.67 \times 10^{-18} \text{Gy} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{Bq}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ 。

按公式（11-1）计算在距其在 30cm、1m 处参考点的空气比释动能率分别为 $4.2 \times 10^{-5} \text{Gy/h}$ 和 $3.78 \times 10^{-6} \text{Gy/h}$ ；辐射工作人员受到的辐射照射来自操作核素、侍服病人上机及设备操作等过程产生的照射。a.某一工作人员每次注射 ^{201}Tl 核素 0.5 分钟，b.医生在扫描室病人诊断床边侍服病人上机、下机的时间 0.5 分钟；年操作 500 人次；c.核素操作工作由核医学科 2 名工作人员承担，摆位操作由核医学科 2 名工作人员承担。

根据以上参数及式（11-2），可以认为辐射工作人员基本不会因为 ^{201}Tl 核素的应用而接受附加年有效剂量。

11.2.1.4 ^{32}P 治疗

^{32}P 核素衰变时放出 β 射线，为纯 β 衰变，其最大能量为 1.7MeV，平均能量为 0.69MeV，组织内最大射程 8mm，平均射程 4mm。 β 射线容易被物质阻挡，治疗时， β 射线可全部被患者的机体吸收。因此，其应用对工作人员外照射影响可忽略不计。

11.2.1.5 ^{188}Re 治疗

一例病人治疗需用 ^{188}Re $1.85 \times 10^9 \text{Bq}$ （50mCi）， ^{188}Re 的 γ 照射率常数为： $0.0188 \text{R} \cdot \text{m}^2 / \text{h} \cdot \text{Ci}$ ；

按公式计算在距其 30 cm 处参考点的空气比释动能率应为 $91.5 \mu\text{Gy/h}$ ；根据工作流程可知，辐射工作人员受到的辐射照射来自为病人提供核素过程中产生的照射，每年病人约 500 人次，每次伺服病人 2 分钟，核素操作工作由核医学科 2 名工作人员承担。根据式（11-2），可以计算出辐射工作人员所接受的附加年有效剂量约为 0.5mSv。

11.2.1.6 ^{125}I 植入治疗项目

^{125}I 粒子植入项目储存、分装、消毒场所，存储、分装时， ^{125}I 粒子源单人最大操作量为 $5.92 \times 10^9 \text{Bq}$ ， ^{125}I 每粒的活度最大为 0.8mCi， γ 照射率常数为 $0.0043 \text{R} \cdot \text{m}^2 / (\text{h} \cdot \text{Ci})$ ，因此根据公式其 30cm（医务人员操作时跟源的距离）的 γ 辐射剂量率水平为 335nGy/h 。

现根据医院预计最大工作量作保守假设，① ^{125}I 粒子源每例最大植入量为 $5.92 \times 10^9 \text{Bq}$ （200 粒），每例平均植入量按 50 粒计，单日最大使用量为 400 粒（0.8mCi/粒），年最大使用量为 8500 粒（0.8mCi/粒）；②每例病人医生手术时间约 0.75 小时（实际出源时间最大为 10min），③医院预计工作量为 200 人/年，由 2 组（假设技术骨干完成 1/2 工作量）辐射工作人员完成。在上述偏保守的条件下，根据公式（11-2）可

以计算出该工作人员接受的附加年有效剂量当量为 **0.88mSv**，低于职业人员年剂量管理限值（5mSv），符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求。

11.2.2 公众成员剂量估算

医院核医学科用房是相对封闭的区域，科室有严格的“三区”管理制度，粒子植入场所设在 CT2 机房及专用手术室内，公众成员不会到达控制区与监督区。因此，公众成员不会受到本项目运行而受到额外的辐射照射剂量。符合公众成员年剂量管理限值的要求，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求。

11.3 表面污染影响分析

正常工况下，核医学科放射性药物应用过程中不会对台面、地面、医生穿着的衣服等造成放射性表面污染。给病人注射用的注射器、病人吃药的杯子、医生戴的一次性手套等因粘有放射性药物而成为需要处理的放射性固体废弃物，集中收集后放置一段时间衰变处理。如遇到少量放射性液体溅落工作台面、地面等非正常工况下，应立即用吸水材料将其吸干，再用湿布、洗涤剂由外向里反复擦洗，直到污染降低至规定控制水平，同时用于去污处理的材料去污处理后应按放射性固体废物处置，以防放射性污染的扩大和二次污染的发生。

11.4 事故影响分析

11.4.1 核医学科放射性同位素应用

①由于管理不善，发生放射性物品失窃，造成放射性污染事故。医院将设有专门放放射性物品的房间，为杜绝该事故的发生，医院应加强管理，实行双人双锁。

②由于操作不慎，有少量的液态放射性药品溅洒。发生这种事故应迅速用吸附衬垫吸干溅洒的液体，以防止污染扩散。然后用备用的塑料袋装清洗过程中产生的污染物品和湿的药棉、纸巾，从溅洒处移去垫子，用药棉或纸巾擦抹，应注意从污染区的边沿向中心擦抹，直到擦干污染区。用表面污染监测仪测量污染区，如果 β 表面污染大于 $40\text{Bq}/\text{cm}^2$ ，表明该污染区未达到控制标准，这时应用酒精浸湿药棉或纸巾擦拭，直到该污染区 β 表面污染小于 $40\text{Bq}/\text{cm}^2$ 为止。

③由于意外事故造成大量的液态放射性药品溅洒，如药剂瓶被打破，造成放射性污染事故。发生这种事故应首先保持镇静！然后用吸附衬垫盖住发生溅洒的物品，以遏制液体流动。关闭门窗，并通知房间里的每一个人走到门口，用脚踢脱鞋子走出房间，但不要走远，关上门，呼叫求助其他人，请他拿来一台表面污染监测仪（留在这

个房间里的仪器可能已被污染)测量每个人全身的 β 表面污染,特别是手和脚的测量。如果 β 表面污染大于 $0.4\text{Bq}/\text{cm}^2$, 则应进行去污洗涤, 直至小于 $0.4\text{Bq}/\text{cm}^2$ 为止。

④对病人的治疗剂量, 医院工作人员应严格核算和控制, 避免因剂量估算出错而引起的过量照射。

11.4.2 射线装置

①工作人员或病人家属在防护门关闭后尚未撤离辐照室, 射线装置运行可能产生误照射。

②安全装置发生故障状况下, 人员误入正在运行的射线装置辐照室。

11.4.3 粒子植入项目

①I-125 粒源在使用过程中因保管不善, 可能会发生放射源丢失或被盗事故, 产生环境污染。

②I-125 粒源钛金属壳出现破损, 造成射线泄露, 产生环境污染。

③I-125 粒源在手术过程中, 可能会出现植入失败, 从而发生脱落现象, 产生环境污染。

因此, 医务人员必须严格按照操作程序进行操作, 防止事故照射的发生, 避免工作人员和公众接受不必要的辐射照射。

按照《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》第四十二条和国家环境保护总局环发[2006]145 号文件之规定, 发生辐射事故时, 事故单位应当立即启动本单位的辐射事故应急方案, 采取必要防范措施, 并在 2 小时内填写《辐射事故初始报告表》, 向当地环境保护部门报告, 涉及人为故意破坏的还应向公安部门报告, 造成或可能造成人员超剂量照射的, 还应同时向当地卫生行政部门报告。

表 12 辐射安全管理

12.1 辐射安全与环境管理机构的设置

按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》中的相关规定，医院成立了“放射防护委员会”，对全院辐射安全防护工作统一管理。明确了辐射安全管理小组各级、各类人员的职责。

环评报批后，应尽快申请换领《辐射安全许可证》，并在取得《辐射安全许可证》后射线装置方可正式投入使用。

12.2 辐射安全管理规章制度

医院制定了以下规章制度：《辐射管理制度》、《安全操作规程》、《岗位职责》、《核医学科工作制度》、《核医学科仪器管理、操作、保养和维护制度》、《放射性核素订购、登记、领取、保管、使用、核对及注销制度》、《辐射防护和安全保卫制度》、《核医学科辐射防护保健制度》、《工作人员剂量计监测制度》、《清洁卫生制度》、《核医学科查对制度》、《资料管理制度》、《核医学安全管理制度》、《核医学消毒隔离制度》、《核医学科质量控制检测计划及保证大纲》、《核医学科诊疗质量保证方案》、《辐射危害告知》、《放射性药品不良反应、放射性污染的紧急处理及报告制度》、《放射性药品配制、质量控制及记录制度》、《体内放射性药品使用、观察制度》、《放射性卫生防护和废物处理制度》、《ECT 操作规程》等等，同时制定了《ECT 放射事件应急处理预案》、《放疗设备事故报告及应急处理方案》、《放射事故报告制度》等。

医院本次项目为乙级非密封源工作场所、使用III类射线装置及V类密封源，故其现有的管理机构和各项规章制度基本满足相关法律、法规要求。项目扩建后，针对辐射活动规模扩大的变化情况，提出如下要求：

（1）补充制定新增项目使用的《操作规程》、相应的《岗位职责》。

（2）要求组织所有新增的辐射工作人员参加有资质单位的辐射安全和防护知识培训，经考核合格并取得相应资格上岗证后才能上岗，并按每4年一次的要求进行复训，同时应为辐射工作人员建立个人剂量档案和职业健康档案。

（3）环评报批后，需及时向相关部门申请更换许可证，并更改副本内容。

（4）医院须在本项目内容投入试运行3个月内申请竣工验收。

12.3 辐射检测

1.场所检测

医院可委托有资质的单位对放射性同位素及射线装置应用项目场所周围环境进行辐射检测，建立检测数据档案。检测数据每年年底向相关环保部门上报备案。

(1) 检测频度：每年常规监测一次。

(2) 检测范围：放射性同位素及射线装置应用项目操作位、屏蔽墙外、防护门及缝隙处以及周围其他评价范围等。

(3) 检测项目：X- γ 辐射剂量率、 α - β 表面污染。

(4) 检测记录应清晰、准确、完整并纳入档案进行保存。

2.辐射工作人员健康检测

(1) 医院现有的核医学科辐射工作人员配备了个人剂量计，并每3个月送有资质的单位检测一次，建立了个人剂量档案。

(2) 医院现有的核医学科辐射工作人员每两年一次进行职业健康体检，辐射工作人员上岗前、岗中和离岗时也须进行职业健康体检，并建立健康档案。

(3) 医院现有的核医学科辐射工作人员，目前已参加了有资质单位组织的上岗培训。取得辐射安全培训合格证书的人员，应当每四年接受一次再培训并建立档案。

12.4 辐射事故应急

本项目为乙级非密封源工作场所、使用III类射线装置及V类密封源，根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》第四十条之规定，结合单位的实际情况和表11中“事故影响分析”，医院建立了完善的《辐射事故应急处理预案》，包括以下内容：

(1) 应急机构和职责分工；

(2) 应急人员的组织、培训以及应急；

(3) 可能发生辐射事故类别与应急响应措施；

(4) 辐射事故调查、报告和处理程序及人员和联系方式。发生辐射事故时，事故单位应当立即启动本单位的辐射事故应急处理预案，采取必要的防范措施，并在2小时内填写《辐射事故初始报告表》。对于发生的误照射事故，应首先向当地环境保护部门报告，造成或可能造成人员超剂量照射的，还应同时向当地卫生行政部门报告。

表 13 结论与建议

结论

13.1 实践正当性分析

浙江省中医院扩建的放射性同位素及射线装置应用项目，目的在于开展放射诊疗工作，最终是为了治病救人，其获得的利益远大于辐射所造成的损害，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“实践的正当性”的要求。

13.2 选址合理性分析

浙江省中医院湖滨院区位于杭州市上城区邮电路 54 号，院区东侧为浣纱路，；南侧为邮电路；西侧为吴山路；北侧为仁和路。本次环评核医学科应用项目均在湖滨院区医技楼二楼，粒子源暂存及分装场所设在核医学科注射室，植入场所设在住院部二楼医学影像科 6 号机房(CT2)以及住院部三楼 1 号、2 号、5 号手术室。评价范围 50m 内为医院内部道路和绿化，无环境敏感目标。根据辐射环境影响分析，医院开展该项目不会对周围环境产生辐射影响，故其选址是合理可行的。

13.3 辐射环境影响评价

本项目主要污染因子为：X 射线、 γ 射线、 β 表面污染、废气、废水和固体废物中的 ^{18}F 、 ^{201}Tl 、 ^{32}P 、 ^{67}Ga 、 ^{188}Re 等。

医院通过增加墙体、防护门的防护厚度来屏蔽 X- γ 射线，通过清洗、加强管理等措施来减少 β 表面污染，并将废水中的放射性核素通过衰变池衰减后排放。操作放射性药物使用通风橱，并加强通风，设置机械通风系统。

根据类比检测结果及预测分析可知，从事辐射操作的工作人员和公众成员受到的额外照射均小于各自的剂量管理限值（5mSv、0.25mSv），符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中关于“剂量限值”的要求。

13.4 污染防治措施

13.4.1 核医学科采取的污染防治措施

（1）核医学控制区与监督区的地面与工作台面均应铺设塑料地坪，地面平整光滑无接缝，易于清洗不渗漏，应有利于表面污染的防治（具体为采用塑胶地板、并设置地漏；地面与墙体之间采用圆角，避免污染物堆积，同时向墙体延伸

20-30cm；采用易于清洗的感应式水龙头及平面式灯具）。

（2）放射性废水

①对放射性废水衰变池应建立定期检查制度，防止泄漏。

②放射性废水排放前，须对池水取样检测，确认池中废水放射性活度，并做好排放记录。

（3）放射性固体废物

①严格区分放射性废物与非放射性废物，不可混同处理，应设置放射性废物库，力求控制和减少放射性废物产生量。

②核医学科相关工作场所的放射性固体废物收集在专用污物桶内，再将污物桶内的固体废物连同垃圾袋存放到放射性废弃物库内，集中收储 10 个半衰期后再与医院的其他固体废物一起作为普通的医疗垃圾处理。用来收集放射性固体废物的专用污物桶须贴上电离辐射标志，并把受不同核素污染的固体废物分开收储，每次收集时收集袋表面应贴上标签，标明物品及最后一天的收集时间。

③供收集的专用污物桶应具有外防护层和电离辐射标志。

④内装注射器及碎玻璃等物品的废物袋应附加不易刺破的外套（如硬牛皮纸外套）。

⑤污物桶放置于废物贮存室内，应避开工作人员作业和经常走动的地方。

⑥做好放射性废物登记制度，记录收储时间、处置时间，处置人员，建立台帐，为后续调查处理提供方便，并贮存于废物库内，由专人负责管理。

（4）放射性废气

操作放射性药物所使用的通风橱，工作中应有足够风速（一般风速不小于 1m/s），排气口应位于楼顶，高于本建筑屋脊。采取上述措施后将符合《临床核医学卫生防护标准》（GBZ 120-2006）的要求。

（5）贮存放射性药物的房间（源库）须设置报警装置与当地公安“110”联网，并实行双人双锁管理。

（6）贮存放射性药物的房间（源库）须设置红外监控录像设备，且录像保存时间在 30 天以上。

（7）医院应制定 PET-CT、ECT 等操作规程，并张贴在工作现场处。

（8）工作人员操作后离开放射性工作室前应洗手和进行表面污染监测，如

其污染水平超过 GB18871 规定值，应采取相应的去污措施。

(9) 机房门上应设置工作状态指示灯并与机房门能有效联动。

(10) 辐射工作场所及贮存放射性药物的房间（源库）门外应张贴电离辐射警告标志及其中文警示说明。

(11) 在放射性工作场所不得进食、饮水、吸烟，也不得进行无关工作及存放无关物品。

(12) 在病人等候区内张贴告知，告知病人受药后应注意的事项，避免引起不必要的照射。

(13) 医生进入辐射机房携带具有报警功能的个人剂量报警器，所有辐射工作人员均需佩戴个人剂量计并建立个人剂量档案。辐射工作场所需配备便携式 γ 辐射剂量率仪一台和表面污染监测仪一台。

13.4.2 ^{125}I 粒子植入项目采取的污染防治措施

(1) I-125 粒子植入项目的辐射工作场所辐射屏蔽按要求设计，其防护符合相关标准要求。

(2) 植入操作场所门外应张贴电离辐射警告标志及其中文警示说明。

(3) 植入操作场所应张贴规章制度、操作规程。

(4) 医院需配备活度计，粒子源使用当天，用活度计测量同批（或单个）粒子源活度。

(5) 根据开展 I-125 粒子植入治疗项目后，应配备 γ 辐射检测仪，并在每次手术后，增加相关手术室的巡测工作，避免手术失败，从而发生脱落现象，产生环境污染。

(6) I-125 粒子源贮源库门口应设置电离辐射警告标志和中文警示说明，并采取红外监控录像设备，须设置报警装置与 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。

(7) 医生操作前要穿戴好防护用品。主要操作人员应穿铅防护衣，戴铅手套、铅玻璃眼镜和铅围脖等。防护衣厚度不应小于 0.25mm 铅当量。对性腺敏感器官，可考虑再穿含 0.5mm 铅当量防护的三角裤或三角巾。

(8) 如粒籽源破损引起泄漏而发生污染，应封闭工作场所，将源密封在一个容器中，控制人员走动，以避免放射性污染扩散，并进行场所和人员去污。

(9) 住院病人植入粒籽源术后的患者，在植入部位应穿戴 0.25mm 铅当量的铅背心、围脖和腹带。

(10) 植入粒子源的病人床边 1.5m 处或单人病房应划为临时控制区。控制区入口处应有电离辐射警示标志，除医护人员外，其他无关人员不得入内。植入粒子源的病人应使用专用便器或设有专用浴室和厕所。

(11) 医院应在病房做好告知工作，病人在接受治疗期间，对家庭和亲属成员的剂量约束值应控制在 5 mSv 以下，对怀孕妇女和儿童的剂量约束值应控制在 1 mSv 以下。

13.5 辐射环境管理制度

①医院成立了“放射防护委员会”，对全院辐射安全防护工作统一管理。明确了辐射安全管理小组各级、各类人员的职责。

②在历年运行中，医院制定了以下规章制度：《辐射管理制度》、《安全操作规程》、《岗位职责》、《核医学科工作制度》、《核医学科仪器管理、操作、保养和维护制度》、《放射性核素订购、登记、领取、保管、使用、核对及注销制度》、《辐射防护和安全保卫制度》、《核医学科辐射防护保健制度》、《工作人员剂量计监测制度》、《清洁卫生制度》、《核医学科查对制度》、《资料管理制度》、《核医学安全管理制度》、《核医学消毒隔离制度》、《核医学科质量控制检测计划及保证大纲》、《核医学科诊疗质量保证方案》、《辐射危害告知》、《放射性药品不良反应、放射性污染的紧急处理及报告制度》、《放射性药品配制、质量控制及记录制度》、《体内放射性药品使用、观察制度》、《放射性卫生防护和废物处理制度》、《ECT 操作规程》等等，同时制定了《ECT 放射事件应急处理预案》、《放疗设备事故报告及应急处理方案》、《放射事故报告制度》等。

③本项目为乙级非密封源工作场所、使用Ⅲ类射线装置及 V 类密封源，故其现有的管理机构和各项规章制度基本满足相关法律、法规要求。同时应结合项目开展，新增相应的操作规程和管理制度。根据相关要求落实各项管理制度，加强对辐射工作人员的安全防护意识教育。

13.6 安全培训及健康管理

医院现有的核医学科辐射工作人员均已取得辐射安全培训合格证书。同时，医院新进辐射工作人员也应参加上岗培训，经考核合格并取得相应资格上岗证后

才能上岗。已取得辐射安全培训合格证书的辐射工作人员须在规定的时间内进行复训。

13.7 健康管理

①医院现有的核医学科辐射工作人员个人剂量仪每3个月检定一次，并建立了完整的个人剂量档案，要求本项目新增人员也应当建立完整的个人剂量档案。

②医院已组织现有的核医学科辐射工作人员每两年进行一次职业健康检查，并建立了个人健康档案。医院辐射工作人员上岗和离岗前都应进行职业健康体检，要求本项目新增人员应当进行职业健康体检。

13.8 结论

浙江省中医院扩建医用放射性同位素及射线装置应用项目，在落实本评价报告所提出的各项污染防治措施和辐射环境管理计划后，该医院将具备其所从事的辐射活动的技术能力和辐射安全防护措施，其扩建项目运行时对周围环境的影响能符合辐射环境保护的要求，故从辐射环境保护角度论证，该项目的建设是可行的。

建议和承诺

(1) 补充完善其他辐射相关的管理制度。

(2) 要求组织所有新增的辐射工作人员参加有资质单位的辐射安全和防护知识培训，经考核合格并取得相应资格上岗证后才能上岗，并按每4年一次的要求进行复训，同时应为辐射工作人员建立个人剂量档案和职业健康档案。

(3) 环评报批后，需及时向相关部门申请更换许可证，并更改副本内容。

(4) 医院须在本项目射线装置部分的内容投入试运行3个月内申请竣工验收。

附件 1： 事业单位法人证书

	
事业单位法人证书	
统一社会信用代码 12330000470004129M	
名 称	浙江省中医院、浙江中医药大学附属第一医院（浙江省东方医院）
法定代表人	毛威
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、卫生医学 卫生培训、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	¥126259.60万元
住 所	浙江省杭州市上城区邮电路54号
举办单位	浙江中医药大学
登记管理机关	
有效期	自2017年02月17日至2022年02月17日
	
	
国家事业单位登记管理局监制	

附件 2：委托书

委托书

四川省核工业辐射测试防护院：

为满足放射诊疗的需要，我院拟扩建医用放射性同位素及射线装置应用项目，具体建设内容为：新增 1 台 PET/CT、1 枚 ^{68}Ge 密封放射源（V 类源），新增乙级非密封源工作场所，具体使用放射性同位素 ^{18}F 、 ^{201}Tl 、 ^{67}Ga 、 ^{32}P 、 ^{188}Re ，新增 ^{125}I 粒子源植入治疗项目等。根据相关法律法规的要求，该项目须编制辐射环境影响评价文件，同时须向有权审批的环保部门申领《辐射安全许可证》，现特委托贵单位对此项目进行评价。

谢谢！



2016 年 9 月 6 日

浙江省环境保护局文件

浙环辐〔2008〕62 号

关于浙江省中医院直线加速器、医用放射性同位素及射线装置应用项目（扩建）环境影响报告表的审查意见

浙江省中医院：

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《浙江省中医院直线加速器、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》（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你单位该项目的《环境影响报告表的技术评估报告》和杭州市环境保护局初审意见已收悉，经研究，审查意见如下：

一、《报告表》对你医院在杭州市邮电路 54 号湖滨院区内现有 2 台 DSA、1 台 1.6T 核磁共振仪、2 台 CT 和 8 台普通 X 光机及杭州经济技术开发区 9 号大街下沙院区内现有 1 台 CT 和 5 台普通 X 光机等医用射线装置的屏蔽、使用管理情况进行了现状辐射环境影响评价，并对湖滨院区拟增 1 台最大能量为 10MeV 的直线加速器、1 台模拟定位机和核医学科放射性药品

应用(^{99m}Tc 日等效操作量 $7.4 \times 10^7 \text{Bq}$, 年最大用量 $2.7 \times 10^{12} \text{Bq}$; ^{131}I 日等效操作量 $7.6 \times 10^7 \text{Bq}$, 年最大用量 $1.8 \times 10^{11} \text{Bq}$) 进行了辐射环境影响预测评价。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, 同意在许可范围内从事辐射相关活动。《报告表》中对你医院所提对策建议可作为该项目辐射环境管理的依据。

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、加强对扩建项目的设计和施工管理, 直线加速器和模拟定位机等机房必须严格按照《报告表》、《医用直线加速器卫生防护标准》(GBZ126-2002)、《医用 X 射线诊断卫生防护标准》(GBZ130-2002) 提出的要求进行设计和施工, 确保其屏蔽和防护措施等符合要求。

2、明确辐射防护管理机构和职责, 完善各项辐射安全管理制度并予以落实; 完善辐射事故应急方案, 报当地环保部门备案; 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; 做好设备检修和使用情况登记工作; 非密封放射性同位素使用场所要严格划定控制区、监督区和非限制区域, 并进行管理。放射性药物贮存场所落实防火、防盗、防泄漏的安全监管措施。放射性废水、放射性固体废物经分类集中存放, 严格按照国家有关法规和标准要求处置。你医院应经常对辐射安全和防护状况进行检查评估, 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。

3、做好人员安全管理和防护。操作人员须经辐射安全和防

护知识培训合格后上岗，佩带个人剂量计，建立个人剂量档案和职业健康监护档案。

4、严格执行建设项目环境保护“三同时”制度，扩建项目投入试运行 3 个月内必须向我局申请辐射环保设施竣工验收，经验收合格后方可投入正式运行。

三、请杭州市环境保护局负责对该项目辐射环境安全的监督管理。

二〇〇八年七月九日

抄送：杭州市环境保护局、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〔2010〕9 号

关于浙江省中医院放射性同位素应用项目（扩建）环境影响 报告表的审批意见

浙江省中医院:

由你院送审、国家环境保护总局辐射环境监测技术中心编制的《浙江省中医院放射性同位素应用项目（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》的技术评估报告和上城环保分局初审意见已收悉，经研究，审批意见如下：

一、《报告表》对你院拟在杭州市上城区邮电路 54 号湖滨院区内开展的 ^{89}Sr 和 ^{153}Sm 放射性同位素应用扩建项目进行了辐射环境影响评价，该项目的放射性同位素工作场所为乙级， ^{89}Sr 的年最大使用量为 $1.8 \times 10^{10}\text{Bq}$ ，日等效操作量为 $7.4 \times 10^7\text{Bq}$ ； ^{153}Sm 的年最大使用量为 $1.8 \times 10^{11}\text{Bq}$ ，日等效操作量为 $7.4 \times 10^8\text{Bq}$ 。根据评价结论，你院辐射污染防治措施基本符合要求，同意你院进行该项目的建设。《报告表》所提对策建议可作为该项目辐射环境保护监督管理的依据。

二、你院必须全面落实《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、明确辐射管理机构和成员职责，完善并严格落实各项辐射安全管理规章制度、操作规程、监测计划和辐射事故应急预案；加强放射性同位素的安全管理，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，确保放射性同位素使用安全；放射性废水和放射性固体废物经集中存放，严格按照国家有关法规标准要求处置。

2、操作人员经辐射安全和防护知识培训合格后上岗，规范佩戴个人剂量计并定期送检，建立个人剂量和职业健康档案。

3、你医院应经常对辐射防护和安全管理状况进行检查，发现安全隐患立即整改，每年年底应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。

4、严格执行建设项目环境保护“三同时”制度，在该项目投入试运行 3 个月内必须向我厅申请竣工验收，该项目经验收合格后方可投入正式运行。

三、请杭州市环境保护局负责，会同上城环保分局督促该院做好辐射安全的日常管理工作。



抄送：杭州市环境保护局、上城环保分局、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

浙环辐验〔2015〕91号

关于浙江省中医院直线加速器等射线装置应用项目(扩建) 环境保护设施竣工验收意见的函

浙江省中医院:

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《浙江省中医院直线加速器等射线装置应用项目(扩建)建设项目竣工环境保护验收监测表》、验收组的验收意见和杭州市环境保护局意见,经研究,意见如下:

一、本项目位于杭州市上城区邮电路 54 号浙江省中医院湖滨院区及杭州经济技术开发区 9 号大街 9 号下沙院区内。本次验收涉及项目为湖滨院区 2 台 DSA、1 台 1.5T 核磁共振仪、2 台 CT、6 台普通 X 光机、1 台 10MeV 直线加速器和 1 台模拟定位机;下沙院区 1 台 CT 和 3 台普通 X 光机。本次验收内容为该建设项目的环保设施。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，工作指示灯和辐射安全警戒线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，规范佩戴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、你院对本项目执行了环境影响评价和“三同时”制度，环境保护手续基本齐全，原则同意你院的本次验收内容投入正式运行。

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。

请杭州市环境保护局负责督促浙江省中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10月10日

抄送：杭州市环境保护局、浙江省辐射环境监测站。

浙江省环境保护厅文件

浙环辐验〔2016〕13 号

关于浙江省中医院放射性同位素应用项目环境保护设施 竣工验收意见的函

浙江省中医院:

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《浙江省中医院放射性同位素应用项目竣工环境保护验收监测表》、验收组的验收意见和杭州市环境保护局意见,经研究,意见如下:

一、本项目位于杭州市上城区邮电路 54 号浙江省中医院内。本次验收涉及的项目内容为使用放射性同位素 ^{99m}Tc (日等效最大操作量 $7.4\text{E}+7\text{Bq}$ 、年最大用量 $2.7\text{E}+12\text{Bq}$)、 ^{131}I (日等效最大操作量 $7.6\text{E}+7\text{Bq}$ 、年最大用量 $1.8\text{E}+11\text{Bq}$)、 ^{89}Sr (日等效最大操作量 $7.4\text{E}+7\text{Bq}$ 、年最大用量 $1.8\text{E}+10\text{Bq}$)。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

- 1 -

警告说明。

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，规范佩戴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、监测结果表明，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。

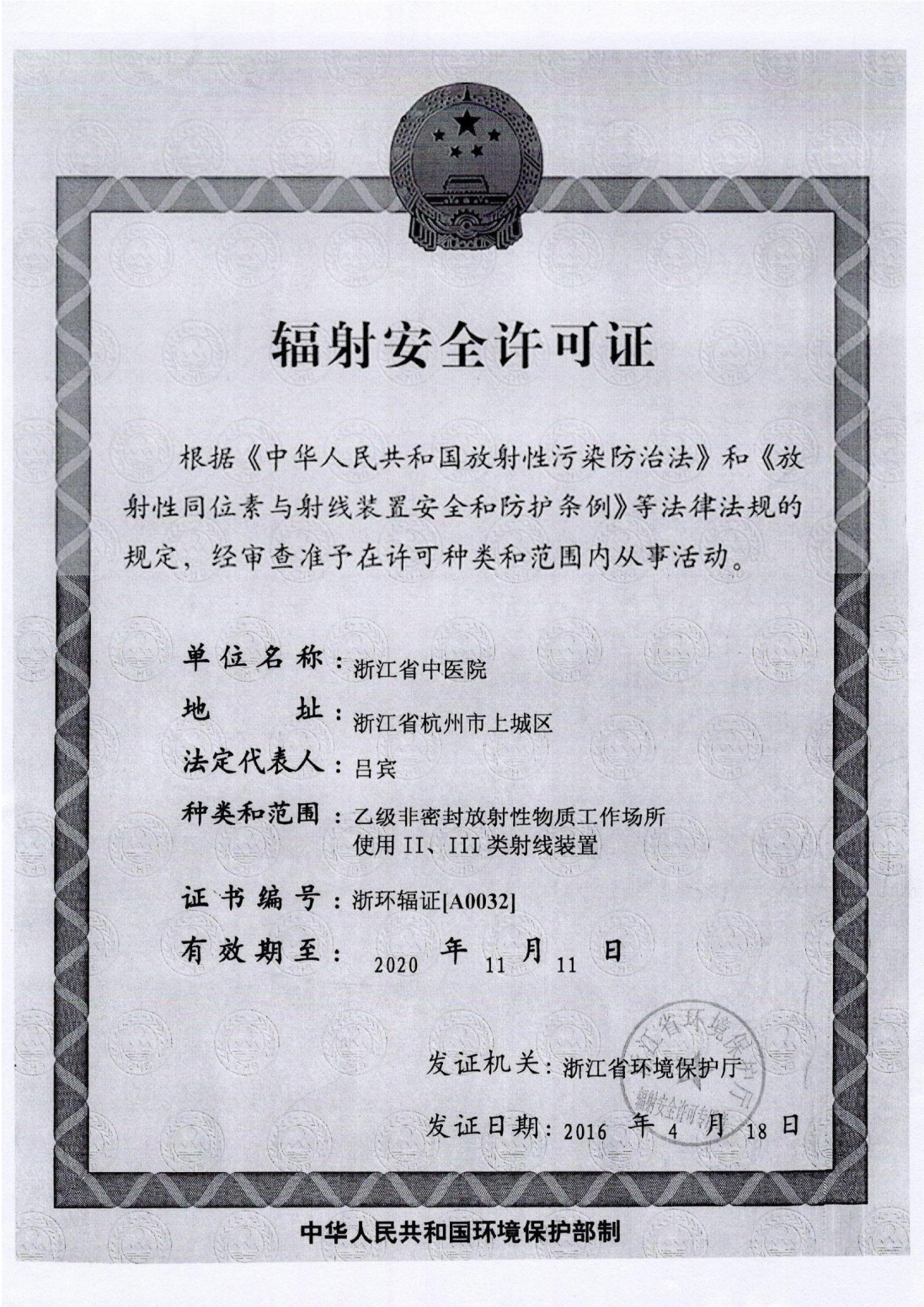
请杭州市环境保护局负责督促浙江省中医院做好辐射安全的日常管理工作。

浙江省环境保护厅

2016年4月1日

抄送：杭州市环境保护局、杭州市环境保护局上城环保分局、
浙江省辐射环境监测站。

附件 7： 《辐射安全许可证》



The image shows a template for a Radiation Safety License. It features a central rectangular area with a decorative border. At the top center of this area is the national emblem of the People's Republic of China. Below the emblem, the title '辐射安全许可证' (Radiation Safety License) is prominently displayed. A paragraph of text explains the legal basis for the license, citing the 'Radioactive Pollution Prevention and Control Law' and the 'Safety and Protection Regulations for Radioisotopes and Radiation Devices'. Below this, several fields are listed for specific information: '单位名称' (Unit Name) as '浙江省中医院' (Zhejiang Provincial Hospital of Traditional Chinese Medicine), '地址' (Address) as '浙江省杭州市上城区' (Shangcheng District, Hangzhou, Zhejiang), '法定代表人' (Legal Representative) as '吕宾' (Lyu Bin), and '种类和范围' (Type and Scope) as '乙级非密封放射性物质工作场所使用 II、III 类射线装置' (Type II and III sealed radioactive material work场所). The '证书编号' (Certificate Number) is '浙环辐证[A0032]' and the '有效期至' (Valid Until) is '2020 年 11 月 11 日'. At the bottom right, there are fields for '发证机关' (Issuing Authority) as '浙江省环境保护厅' (Zhejiang Provincial Department of Environmental Protection) and '发证日期' (Issuance Date) as '2016 年 4 月 18 日'. A circular official stamp of the Zhejiang Provincial Department of Environmental Protection is placed over the bottom right text. At the very bottom of the template, outside the main border, is the text '中华人民共和国环境保护部制' (Formulated by the Ministry of Environmental Protection of the People's Republic of China).

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：浙江省中医院

地 址：浙江省杭州市上城区

法定代表人：吕宾

种类和范围：乙级非密封放射性物质工作场所
使用 II、III 类射线装置

证书编号：浙环辐证[A0032]

有效期至：2020 年 11 月 11 日

发证机关：浙江省环境保护厅

发证日期：2016 年 4 月 18 日

中华人民共和国环境保护部制

填写说明

一、本证由发证机关填写（正本尺寸为:25.7×36.4厘米，副本采用大32开本，14×20.3厘米）。

二、证书编号

证书编号形式为：A 环辐证 [序列号]。A 为各省的简称，环境保护部简称国；序列号为 5 位。

三、种类和范围

（一）种类分为生产、销售、使用。

（二）正本内，范围分为 I 类放射源、II 类放射源、III 类放射源、IV 类放射源、V 类放射源、I 类射线装置、II 类射线装置、III 类射线装置。

副本内，范围写明放射源的核素名称、类别、总活度，非密封放射性物质工作场所级别、日等效最大操作量，射线装置的名称、类别、数量。

（三）正本内，种类和范围填写种类和范围的组合，如生产 I 类放射源和 II 类放射源，销售和使用 II 类射线装置。

特别的，生产、销售、使用非密封放射性物质的，种类和范围填写甲级非密封放射性物质工作场所、乙级非密封放射性物质工作场所或丙级非密封放射性物质工作场所。

建造 I 类射线装置的填写销售（含建造）I 类射线装置。

四、“日等效最大操作量”、“工作场所等级”按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）确定。

五、许可内容明细表为活页。

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	浙江省中医院			
地址	浙江省杭州市上城区			
法定代表人	吕宾	电话	13906515406	
证件类型	居民身份证	号码	3301002196310160635	
名称	地址	负责人		
涉源部门				
种类和范围	使用 II 类、III 类射线装置 乙级非密封放射性物质工作场所			
许可证条件				
证书编号	浙环辐证[A0032]			
有效期至	2020 年 11 月 11 日			
发证日期	2016 年 9 月 18 日（发证机关章）			

活动种类和范围

(二) 非密封放射性物质

浙环辐证[A0032]

证书编号:

作量(貝可)

7. $AE+8$ (Bq)

--	--	--

活动种类	年最大用量 (贝可)	日等效最大 照射量(贝可)
使用	2.7E+12 (Bq)	7.4E+7 (Bq)
使用	1.8E+11 (Bq)	4.5E+7 (Bq)
使用	1.8E+10 (Bq)	2.4E+7 (Bq)
使用	1.8E+11 (Bq)	2.4E+8 (Bq)

台帐明细登记

(二) 非密封放射性物质

证书编号：浙环辐证[A0032]

序号	核素	总活度(贝可)	频次	用途	来源/去向											
1	^{99m} Tc	2.7E+12 (Bq)	使用	核医学科	来源	去向	来源	去向	来源	去向	来源	去向	来源	去向	来源	去向
2	¹³¹ I	1.8E+11 (Bq)	使用	核医学科	来源	去向	来源	去向	来源	去向	来源	去向	来源	去向	来源	去向
3	⁸⁹ Sr	1.8E+10 (Bq)	使用	核医学科	来源	去向	来源	去向	来源	去向	来源	去向	来源	去向	来源	去向
4	¹³¹ Sm	1.8E+11 (Bq)	使用	核医学科	来源	去向	来源	去向	来源	去向	来源	去向	来源	去向	来源	去向

活动种类和范围

(三) 射线装置

证书编号：浙环辐证[A0032]

序号	装置名称	类别	装置数量	活动种类
1	移动式X线机	III类	1	使用
2	X射线机	III类	3	使用
3	数字胃肠机	III类	1	使用
4	CT	III类	3	使用
5	乳腺X光机	III类	1	使用
6	口腔全景X光机	III类	1	使用
7	模拟定位机	III类	1	使用
8	核磁共振仪	III类	1	使用
9	直线加速器	II类	1	使用
10	DSA	II类	2	使用
11	移动X光机	III类	2	使用

(三) 射线装置

证书编号: 浙环辐证[A0032]

序号	装置名称	规格型号	类别	用途	场所	来源/去向	审核人	审核日期
1	DSA	Allura Clarity FD20	II类	数字减影血管造影装置	湖滨院区放射科	来源 去向		
2	DSA	Allura Clarity FD10	II类	数字减影血管造影装置	湖滨院区放射科	来源 去向		
3	X线机	DigitalDiagnostic TH	III类	放射诊断用普通X射线机	湖滨院区放射科	来源 去向		
4	X线机	DigitalDiagnostic VR	III类	放射诊断用普通X射线机	湖滨院区放射科	来源 去向		
5	CT	Light speed	III类	医用X射线CT机	下沙院区放射科	来源 去向		
6	核磁共振仪	GE	II类	其他医用加速器	湖滨院区放射科	来源 去向		
7	移动式X线机	SM-50HF-B-D-C	III类	X射线摄影装置	湖滨院区放射科	来源 去向		
8	64排螺旋CT	CT SOMATOM SENSATION	III类	医用X射线CT机	湖滨院区放射科	来源 去向		

[illegible]

证书编号:浙环鉴证[A0032]

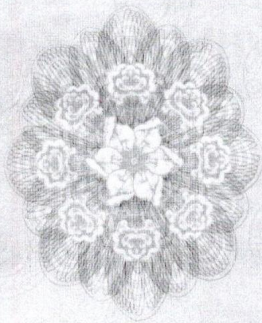
台帳明細登記 (三) 射线装置

台帐明细登记

(三) 射线装置

证书编号: 浙环辐证[A0032]

序号	装置名称	规格型号	类别	用途	场所	来源/去向	审核人	审核日期
9	口腔全景X光机	INSTRUMENT ARIUM OP/	III类	牙科X射线机	湖滨院区放射科	来源		
						去向		
10	移动式X线机	SM-50-HF-B- D-C	III类	X射线摄影装置	湖滨院区放射科	来源		
						去向		
11	直线加速器	西门子Primu s	II类	其他医用加速器	湖滨院区放疗科	来源		
						去向		
12	数字胃肠机	3200/HG/PRO	III类	放射诊断用普通X射线机	下沙院区放射科	来源		
						去向		
13	X线机(平板DR)	飞利浦VR/S	III类	X射线摄影装置	下沙院区放射科	来源		
						去向		
14	乳腺X线机	MAMMOMAT II nspirati	III类	乳腺X射线机	湖滨院区放射科	来源		
						去向		
15	模拟定位机	核通Simulix HQ	III类	放射治疗模拟定位机	湖滨院区放疗科	来源		
						去向		
16	双排螺旋CT	CT SOMATOM SPIRIT	III类	医用X射线CT机	湖滨院区放射科	来源		
						去向		



附件 8: 大型医用设备准购许可

国家卫生和计划生育委员会办公厅

国卫办规划函〔2015〕91 号

国家卫生计生委办公厅关于同意 复旦大学附属中山医院等医疗机构 配置甲类大型医用设备的通知

北京市、河北省、辽宁省、黑龙江省、上海市、浙江省、安徽省、福建省、江西省、山东省、河南省、湖北省、湖南省、广东省、广西壮族自治区、重庆市、四川省、云南省、陕西省、甘肃省卫生计生委:

按照原卫生部、发展改革委和财政部《大型医用设备配置与使用管理办法》(卫规财发〔2004〕474 号)、原卫生部办公厅《关于印发〈卫生部甲类大型医用设备配置审批工作制度(暂行)〉的通知》(卫办规财发〔2008〕8 号)等相关规定,根据你们的申请和专家论证评审结果,经研究,现就正电子发射型断层扫描仪(简称 PET-CT)、高端放射治疗设备、内窥镜手术器械控制系统(简称手术机器人)等 3 类甲类大型医用设备配置审批情况通知如下:

一、PET-CT 配置

(一)同意复旦大学附属中山医院、复旦大学附属华山医院、上海交通大学医学院附属第九人民医院、杭州市医学检查诊疗中心、宁波市 PET-CT 诊断中心、浙江省中医院、温州市中心医院、怀

化市第一人民医院、川北医学院附属医院等9家医疗机构各配置1台PET-CT。PET-CT配套装备的医用回旋加速器的配置,要严格按照《2011—2015年全国正电子发射型断层扫描仪配置规划》提出的促进资源共享、合理确定配置数量的有关要求研究确定。已配置回旋加速器的地区,原则上不再新增配置。

(二)同意福建省立医院1家医疗机构更新配置1台PET-CT。

本次一并下达10家政府举办医院配置和更新PET-CT阶梯配置机型,详见附件。

二、高端放射治疗设备配置

(一)同意北京大学第三医院、福建医科大学附属协和医院2家医院各配置X线立体定向放射治疗系统(简称Cyberknife)1台;同意中日友好医院、河北医科大学第二附属医院、辽宁省肿瘤医院、哈尔滨医科大学附属第三医院、上海交通大学医学院附属新华医院、福建省肿瘤医院、安阳市肿瘤医院、郑州大学第一附属医院、武汉大学中南医院、中南大学湘雅医院、重庆市肿瘤医院、云南省肿瘤医院等12家医院各配置螺旋断层放射治疗系统(简称TOMO)1台;同意中国医学科学院肿瘤医院、浙江大学医学院附属第一医院、江西省肿瘤医院、鞍山钢铁集团公司总医院4家医院各配置TrueBeam医用直线加速器1台。

(二)同意广州中医药大学金沙洲医院(民营)先行采购Cyberknife1台,在投入使用前,组织对其人员资质进行复核。

(三)同意复旦大学附属华山医院更新配置 1 台 Cyberknife。

三、手术机器人配置

(一)同意中国医科大学附属第一医院、福建医科大学附属协和医院、中南大学湘雅二医院、中南大学湘雅三医院、中山大学孙逸仙纪念医院、中山大学附属肿瘤医院、广西医科大学第一附属医院、重庆医科大学附属第一医院、西安交通大学医学院第一附属医院、甘肃省人民医院、北京市和睦家医院、昆明市第一人民医院甘美国际医院等 12 家医疗机构各配置 1 台手术机器人。

(二)同意广州中医药大学金沙洲医院(民营)先行采购,在投入使用前,组织对其人员资质进行复核。

(三)同意上海交通大学医学院附属瑞金医院、复旦大学附属中山医院 2 家医院各更新配置手术机器人 1 台。

以上 3 类甲类大型医用设备配置批复有效期为 2 年,逾期未装备的,配置批复自动失效。

附件:2014 年 PET-CT 阶梯配置机型



(信息公开形式:主动公开)

附件

2014年PET-CT阶梯配置机型

省区市		序号	医疗机构	机型
1	上海	1	复旦大学附属中山医院	C
		2	复旦大学附属华山医院	A
		3	上海交通大学附属第九人民医院	B
2	浙江	4	杭州市医学检查诊疗中心	B
		5	宁波市PET-CT诊断中心	B
		6	浙江省中医院	B
		7	温州市中心医院	B
3	福建	8	福建省立医院	B
4	湖南	9	怀化市第一人民医院	B
5	四川	10	川北医学院附属医院	B

国家卫生计生委办公厅

2015年2月9日印发

校对：李 军

附件 9：检测报告



报告编号：杭旭检（WT）字 2016 第 083 号

杭州旭辐检测技术有限公司 检 测 报 告



项目名称 X-γ 辐射剂量率检测

委托单位 浙江省中医院

检测类别 委托检测

编制日期 2016 年 8 月 7 日

(加盖检测报告专用章)



说 明

1. 报告无本公司检测报告专用章、骑缝章及 **MA** 章无效。
2. 本报告无编制人、审核人、签发人签名无效；
3. 复制报告未重新加盖本公司检测报告专用章及骑缝章无效。
4. 报告涂改无效。
5. 对不可复现的检测项目，结果仅对检测当时所代表的时间和空间负责。
6. 对检测报告如有异议，请于报告发出之日起的一个月之内以书面形式向本公司提出，逾期不予受理。

公司名称：杭州旭辐检测技术有限公司

公司地址：杭州市下城区华西路 299、301 号 4 幢 305 室

电话：0571-85815015

传真：0571-85827013

电子邮件：hzxfhb@126.com

邮政编码：310022

杭州旭辐检测技术有限公司

检 测 报 告

检测项目	X-γ 辐射剂量率检测
委托单位名称	浙江省中医院
委托单位地址	杭州市邮电路 54 号
检测方式	现场检测
委托日期	2016 年 8 月 4 日
检测日期	2016 年 8 月 5 日
检测结果	见第 3 页表 1
检测所依据的技术 文件 名称及代号	电离辐射防护与辐射源安全基本标准 GB18871-2002 环境地表 γ 辐射剂量率测定规范 GB/T 14583-1993
检测结论	---

报告编制人 相木飞 审核人 张延富 签发人 张延富
 编制日期 2016.8.7 审核日期 2016.8.7 签发日期 2016.8.7
 (检测报告专用章)

杭州旭辐检测技术有限公司
检 测 报 告

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	仪器设备名称: X、Y 辐射剂量当量率仪 仪器设备型号: 451P 仪器编号: JC01-112014 检定机构: 上海市计量测试技术研究院 检定证书号: 2015H00-20-000366 号 有效期: 2015 年 10 月 22 日-2016 年 10 月 21 日
技术指标	能量响应: >25 keV 量程: 0~50mSv/h
检测地点	杭州市邮电路 54 号, 浙江省中医院内。
检测的环境条件	环境温度: 28~29℃; 环境湿度: 44~46%; 天气状况: 晴。
备注	- - -

杭州旭辐检测技术有限公司

检 测 报 告

表 1 X- γ 辐射剂量率检测结果

检测点位号	点位描述	检测结果 ($\mu\text{Sv/h}$)		备注
		平均值	标准差	
▲ 1	拟建 PET/CT 机房内	0.11	0.01	湖滨院区医技楼二楼核医学科
▲ 2	拟建 PET/CT (SPECT) 控制室内	0.10	0.01	
▲ 3	拟建 PET/CT 机房外走廊内	0.11	0.01	
▲ 4	拟建注射 F-18 后候诊室内	0.09	0.01	
▲ 5	拟建分装 (注射) 室内	0.11	0.01	
▲ 6	拟建服药区	0.10	0.01	
▲ 7	拟建分装 (注射) 室外走廊内	0.11	0.01	
▲ 8	拟建药后候诊区	0.11	0.01	
▲ 9	二楼医学影像科 6 号机房 (CT2) 内	0.12	0.01	住院部
▲ 10	二楼医学影像科 6 号机房控制室内	0.12	0.01	
▲ 11	三楼 2 号手术室内	0.09	0.01	
▲ 12	三楼 5 号手术室内	0.09	0.01	
▲ 13	三楼 1 号手术室内	0.10	0.01	

注: 检测结果未扣除宇宙射线的响应。

(以下空白)

附件 10：辐射工作人员培训上岗证情况



(印章)

合格证书

该学员于 2010 年 6 月 2 日
至 2010 年 6 月 4 日在 杭州
参加 浙江省
辐射安全与防护培训学习，经考试
合格，特发此证。

身份证号: 152722197308070025

姓 名: 张丽霞 性别: 女

工作单位: 浙江省中医院

从事辐射
工作类别: 核医学

签发单位: 2010年6月9日

编号: 201006226

复训证明

时 间	地 点	学 时	合格与否
2014.5.19-20	合格		杭州
浙江省辐射环境监测站 辐射安全与防护复训专用章 培训机构(章)			

复训证明

时 间	地 点	学 时	合格与否
培训机构(章)			

复训证明

时 间	地 点	学 时	合格与否
培训机构(章)			

复训证明

时 间	地 点	学 时	合格与否
培训机构(章)			



(印章)

身份证号: 320681197905041841

姓名: 陈金燕 性别: 女

工作单位: 浙江省中医院

从事辐射
工作类别: 核医学

合格证书

该学员于 2013 年 8 月 12 日
至 2013 年 8 月 14 日在 杭州

初级

参加

辐射安全与防护培训学习, 经考试
合格, 特发此证。

签发单位: 2013年8月21日

201308223

编号:



(印章)

身份证号: 371202198211050345

姓名: 元彦彦 性别: 女

工作单位: 浙江省中医院

从事辐射
工作类别: 核医学

合格证书

该学员于 2013 年 9 月 9 日
至 2013 年 9 月 11 日在 杭州

初级

参加

辐射安全与防护培训学习, 经考试
合格, 特发此证。

签发单位: 2013年9月16日

201309030

编号:

合 格 证 书



(印章)

该学员于 2013 年 9 月 9 日

至 2013 年 9 月 11 日在 杭州

初级

参加

辐射安全与防护培训学习, 经考试
合格, 特发此证。

身份证号: 330501198808020861

姓 名: 任妍 性别: 女

工作单位: 浙江省中医院

从事辐射 核医学
工作类别:

签发单位: 浙江省疾病预防控制中心

201309029

编号:

附件 11: 个人剂量检测报告

2016 年 2 季度

MA 2013002391S

检测 CNAS L0117

浙(省)疾控检字第 201602616 号

检测报告

Test Report

样品名称	热释光剂量计(TLD)元件
委托单位	浙江省中医院
检测类别	一般委托

浙江省疾病预防控制中心
Zhejiang Provincial Center For Disease Control And Prevention



浙江省疾病预防控制中心

检测报告

浙(省)疾控检字第 201602616 号 S L0117

共 5 页 第 1 页

样品名称	热释光剂量计(TLD)元件			样品(受理)编号	201603293-001	
生产单位	/					
受检单位	浙江省中医院					
委托单位	浙江省中医院		委托单位地址	浙江省杭州市		
送样单位	浙江省中医院					
批 号	/		生产日期	/		
样品规格	只		商 标	/		
样品数量	118		代表数量	118		
样品状态/包装	符合要求	接收日期	2016-07-12	检测日期	2016-07-12 ~ 2016-07-18	
检测项目	个人累积剂量					
检测依据	GBZ 128-2002					
评价依据	/					
检 测 结 果	详见第 2~5 页  (检测专用章) 签发日期: 2016 年 07 月 18 日					
编制人: 徐益红 审核人: 俞顺飞 批准人: 						
职 务: 授权签字人						

浙江省疾病预防控制中心 检测报告

浙(省)疾控检字第 201602616 号

共 5 页 第 2 页

序号	单 位	编 号	姓 名	项目名称	检测结果 Hp(10) (mSv)
1	浙江省中医院放射科	0106001010001	许茂盛	个人累积剂量	0.007
2	浙江省中医院放射科	0106001010002	郑美君	个人累积剂量	0.007
3	浙江省中医院放射科	0106001010003	易金兰	个人累积剂量	0.061
4	浙江省中医院放射科	0106001010005	沈夏彦	个人累积剂量	0.007
5	浙江省中医院放射科	0106001010006	李来友	个人累积剂量	0.007
6	浙江省中医院放射科	0106001010007	孙守忠	个人累积剂量	0.007
7	浙江省中医院放射科	0106001010008	喻迎星	个人累积剂量	0.007
8	浙江省中医院放射科	0106001010009	王 伟	个人累积剂量	0.007
9	浙江省中医院放射科	0106001010010	高旭宁	个人累积剂量	0.007
10	浙江省中医院放射科	0106001010011	仲洪军	个人累积剂量	0.020
11	浙江省中医院放射科	0106001010012	曹志坚	个人累积剂量	0.007
12	浙江省中医院放射科	0106001010014	项 萍	个人累积剂量	0.007
13	浙江省中医院放射科	0106001010015	周科峰	个人累积剂量	0.037
14	浙江省中医院放射科	0106001010017	陈 钢	个人累积剂量	0.028
15	浙江省中医院放射科	0106001010018	王世威	个人累积剂量	0.020
16	浙江省中医院放射科	0106001010020	丁国苗	个人累积剂量	0.036
17	浙江省中医院放射科	0106001010021	钟 平	个人累积剂量	0.007
18	浙江省中医院放射科	0106001010022	潘智勇	个人累积剂量	0.007
19	浙江省中医院放射科	0106001010023	沈建良	个人累积剂量	0.041
20	浙江省中医院放射科	0106001010024	丁雪委	个人累积剂量	0.007
21	浙江省中医院放射科	0106001010025	葛 敏	个人累积剂量	0.007
22	浙江省中医院放射科	0106001010026	岑 林	个人累积剂量	0.007
23	浙江省中医院放射科	0106001010028	丁 虹	个人累积剂量	0.007
24	浙江省中医院放射科	0106001010031	凌东亚	个人累积剂量	0.017
25	浙江省中医院放射科	0106001010033	戴晓一	个人累积剂量	0.019
26	浙江省中医院放射科	0106001010034	叶剑锋	个人累积剂量	0.017
27	浙江省中医院放射科	0106001010035	赵沈阳	个人累积剂量	0.014
28	浙江省中医院放射科	0106001010037	李雪珍	个人累积剂量	0.007
29	浙江省中医院放射科	0106001010038	费小妹	个人累积剂量	0.007
30	浙江省中医院放射科	0106001010039	王军娜	个人累积剂量	0.017
31	浙江省中医院放射科	0106001010040	莫理达	个人累积剂量	0.018
32	浙江省中医院放射科	0106001010041	马向征	个人累积剂量	0.007
33	浙江省中医院放射科	0106001010043	吴 磊	个人累积剂量	0.017
34	浙江省中医院放射科	0106001010045	卜阳阳	个人累积剂量	0.007

浙江省疾病预防控制中心 检测报告

浙（省）疾控检字第 201602616 号

共 5 页 第 3 页

序号	单 位	编 号	姓 名	项目名称	检测结果 Hp(10) (mSv)
35	浙江省中医院放射科	0106001010046	孙志超	个人累积剂量	0.030
36	浙江省中医院放射科	0106001010047	林王薇	个人累积剂量	0.007
37	浙江省中医院放射科	0106001010048	姜慧萍	个人累积剂量	0.007
38	浙江省中医院放射科	0106001010049	潘晨暄	个人累积剂量	0.037
39	浙江省中医院放射科	0106001010052	张燕虹	个人累积剂量	0.579
40	浙江省中医院放射科	0106001010053	姚筱芳	个人累积剂量	0.016
41	浙江省中医院放射科	0106001010054	黄 薇	个人累积剂量	0.007
42	浙江省中医院放射科	0106001010056	夏海波	个人累积剂量	0.007
43	浙江省中医院放射科	0106001010057	刘万项	个人累积剂量	0.007
44	浙江省中医院放射科	0106001010058	刘玉凤	个人累积剂量	0.007
45	浙江省中医院放射科	0106001010060	金 晶	个人累积剂量	0.032
46	浙江省中医院放射科	0106001010061	罗晶晶	个人累积剂量	0.034
47	浙江省中医院放射科	0106001010062	俞 琳	个人累积剂量	0.015
48	浙江省中医院放射科	0106001010064	唐 婷	个人累积剂量	0.021
49	浙江省中医院放射科	0106001010065	胡伟红	个人累积剂量	0.007
50	浙江省中医院放射科	0106001010066	张 凯	个人累积剂量	0.007
51	浙江省中医院放射科	0106001010067	佟雅涵	个人累积剂量	0.066
52	浙江省中医院放射科	0106001010068	林陈华	个人累积剂量	0.007
53	浙江省中医院放射科	0106001010070	常洪生	个人累积剂量	0.007
54	浙江省中医院放射科	0106001010071	戴敏慧	个人累积剂量	0.007
55	浙江省中医院放射科	0106001010072	徐晓杭	个人累积剂量	0.007
56	浙江省中医院放射科	0106001010073	周丽亚	个人累积剂量	0.007
57	浙江省中医院放射科	0106001010076	陈海波	个人累积剂量	0.408
58	浙江省中医院放射科	0106001010077	钱 华	个人累积剂量	0.026
59	浙江省中医院放射科	0106001010078	许 飒	个人累积剂量	0.007
60	浙江省中医院放射科	0106001010079	朱志强	个人累积剂量	0.007
61	浙江省中医院放射科	0106001010080	周梦佳	个人累积剂量	0.023
62	浙江省中医院放射科	0106001010081	冯 雨	个人累积剂量	0.062
63	浙江省中医院放射科	0106001010083	方 珍	个人累积剂量	0.023
64	浙江省中医院放射科	0106001010084	钟文静	个人累积剂量	0.007
65	浙江省中医院放射科	0106001010085	黄藤文	个人累积剂量	0.007
66	浙江省中医院放射科	0106001010086	钟小芳	个人累积剂量	0.065
67	浙江省中医院放射科	0106001010089	刘乾凤	个人累积剂量	0.007
68	浙江省中医院放射科	0106001010090	吴 俊	个人累积剂量	0.007

浙江省疾病预防控制中心 检测报告

浙(省)疾控检字第 201602616 号

共 5 页 第 4 页

序号	单 位	编 号	姓 名	项目名称	检测结果 Hp(10) (mSv)
69	浙江省中医院放射科	0106001010091	渠静静	个人累积剂量	0.007
70	浙江省中医院放射科	0106001010092	郑思思	个人累积剂量	0.007
71	浙江省中医院放射科	0106001010093	周贤丰	个人累积剂量	0.007
72	浙江省中医院放射科	0106001010094	李彦锦	个人累积剂量	0.007
73	浙江省中医院放射科	0106001010095	周兴隆	个人累积剂量	0.038
74	浙江省中医院放射科	0106001010096	莫小玲	个人累积剂量	0.007
75	浙江省中医院放疗科	0106002020001	殷 俊	个人累积剂量	0.023
76	浙江省中医院放疗科	0106002020002	李华峰	个人累积剂量	0.007
77	浙江省中医院放疗科	0106002020003	王 宏	个人累积剂量	0.007
78	浙江省中医院放疗科	0106002020004	陈 超	个人累积剂量	0.007
79	浙江省中医院放疗科	0106002020005	谢洪玲	个人累积剂量	0.528
80	浙江省中医院放疗科	0106002020006	胡玉洁	个人累积剂量	0.007
81	浙江省中医院放疗科	0106002020007	陆世舟	个人累积剂量	0.007
82	浙江省中医院 ECT	0106003040001	张丽霞	个人累积剂量	0.020
83	浙江省中医院 ECT	0106003040002	元丽丽	个人累积剂量	0.020
84	浙江省中医院 ECT	0106003040003	任 妍	个人累积剂量	0.036
85	浙江省中医院 ECT	0106003040004	陈金燕	个人累积剂量	0.049
86	浙江省中医院 ECT	0106003040006	沈桔梅	个人累积剂量	0.054
87	浙江省中医院胃镜室	0106004020001	吕 宾	个人累积剂量	0.070
88	浙江省中医院胃镜室	0106004020002	包海标	个人累积剂量	0.088
89	浙江省中医院胃镜室	0106004020003	徐 毅	个人累积剂量	0.097
90	浙江省中医院胃镜室	0106004020006	许薇薇	个人累积剂量	0.143
91	浙江省中医院胃镜室	0106004020007	朱亚红	个人累积剂量	0.042
92	浙江省中医院胃镜室	0106004020008	蔡利军	个人累积剂量	0.125
93	浙江省中医院胃镜室	0106004020009	黄 亮	个人累积剂量	0.050
94	浙江省中医院胃镜室	0106004020010	曾旭燕	个人累积剂量	0.034
95	浙江省中医院胃镜室	0106004020011	时吕培	个人累积剂量	0.037
96	浙江省中医院手术室	0106005010001	李 巍	个人累积剂量	0.007
97	浙江省中医院手术室	0106005010002	骆 萍	个人累积剂量	0.007
98	浙江省中医院手术室	0106005010003	吕美鸯	个人累积剂量	0.007
99	浙江省中医院手术室	0106005010004	李 秀	个人累积剂量	0.007
100	浙江省中医院手术室	0106005010005	应利平	个人累积剂量	0.007
101	浙江省中医院骨密度室	0106007010002	孔琴谊	个人累积剂量	0.007
102	浙江省中医院心内科	0106008020001	黄兆铨	个人累积剂量	0.024

浙江省疾病预防控制中心 检测报告

浙（省）疾控检字第 201602616 号

共 5 页 第 5 页

序号	单 位	编 号	姓 名	项目名称	检测结果 Hp(10) (mSv)
103	浙江省中医院心内科	0106008020006	王志军	个人累积剂量	0.007
104	浙江省中医院心内科	0106008020007	邱原刚	个人累积剂量	0.007
105	浙江省中医院心内科	0106008020008	华军益	个人累积剂量	0.007
106	浙江省中医院心内科	0106008020009	杨兵生	个人累积剂量	0.024
107	浙江省中医院心内科	0106008020010	刘 强	个人累积剂量	0.007
108	浙江省中医院心内科	0106008020011	朱 敏	个人累积剂量	0.007
109	浙江省中医院心内科	0106008020012	许海滨	个人累积剂量	0.007
110	浙江省中医院心内科	0106008020015	戴 晶	个人累积剂量	0.014
111	浙江省中医院心内科	0106008020016	许逸飞	个人累积剂量	0.007
112	浙江省中医院心内科	0106008020017	李 波	个人累积剂量	0.007
113	浙江省中医院神经内科	0106009020001	代建峰	个人累积剂量	0.025
114	浙江省中医院神经内科	0106009020002	严民力	个人累积剂量	0.017
115	浙江省中医院神经内科	0106009020003	戚观树	个人累积剂量	0.007
116	浙江省中医院泌尿外科	0106011020001	任小刚	个人累积剂量	0.028
117	浙江省中医院呼吸科	0106012020001	江立斌	个人累积剂量	0.007
118	浙江省中医院骨伤科	0106013020001	杜文喜	个人累积剂量	0.007
备注：最低探测水平 MDL 为 0.014mSv，当检测数据小于 MDL 时，记录为 1/2MDL，即 0.007mSv。					

以下空白

附件 12：职业健康体检报告

(杭职防院)职检字第(2016 - 2188)号

职业健康检查报告书

用人单位 浙江省中医院

地 址 邮电路54号门诊6楼预防保健科606

联系电话 87072871 13958055832

职业健康检查类别:

☒ 岗前放射

☐ 在岗放射

☐ 离岗放射

☐ 应急照射

☐ 事故照射

复查: ☐



杭州市职业病防治院(盖章)

2016 年 07 月 29 日

职业健康检查报告书

(杭职防院)职检字第(2016 - 2188)号

共 2 页 第 2 页

表3、其他人员名单

序号	姓名	性别	年龄(岁)	接害工龄(年)	工种	接触职业病危害因素	异常指标	结论	医学建议
1	孙琦	女	36	0	2E	电离辐射	无	目前未见异常	无
2	楼飞云	女	46	0	2C	电离辐射	1、彩超(肝、胆、脾、双肾): 胆囊炎 胆囊多发结石(堆积成团, 范围2.2cm) 右肾多发结晶(大的约0.3*0.2 cm) 2、裸眼视力: 左眼4.7 右眼4.7 3、检验结果: 镜下白细胞: 9 /高倍 ↑ 0-5	其他疾病或异常	【胆囊多发结石】 建议忌油腻食物, 必要时肝胆外科检查治疗。 【肾结晶】 建议多喝水, 定期复查, 必要时泌尿外科治疗。 【胆囊炎】 建议忌油腻食物, 定期复查。 【双眼视力下降】 注意用眼卫生, 必要时眼科诊治。 【尿白细胞>5/HP】 建议建月经期复查尿常规。

主检医师: 18mcah

审核人: 18mcah

批准人: 18mcah

批准日期: 2016年7月9日

职业健康检查机构(盖章):



(杭职防院)职检字第(2016 - 1600)号

职业健康检查报告书

用人单位 浙江省中医院

地 址 邮电路54号门诊6楼预防保健科606

联系电话 87072871 13958055832

职业健康检查类别:

☐ 岗前放射

☒ 在岗放射

☐ 离岗放射

☐ 应急照射

☐ 事故照射

复查: ☐



杭州市职业病防治院(盖章)

2016 年 06 月 12 日

职业健康检查报告书说明

- 一、对本报告书有异议的，请于收到之日起十五日内向本单位提出。
- 二、本报告书无主检医师、审核人及批准人签字无效，本报告书无本单位盖章无效。
- 三、本报告书涂改无效。
- 四、本报告书不得部分复制，不得作广告宣传。
- 五、本报告书一式四份(用人单位和用人单位所在地卫生和计生行政部门、安全生产监督管理部门各一份，职业健康检查机构存档一份)。
- 六、若在我院体检中，发现部分员工需进行复查，请在规定时间内来本院职业病科复查，注意事项如下：
 - 1、请贵单位拿到体检报告后一个月内组织员工来我院复查；
 - 2、电测听复查需提前预约。(预约电话:0571-85231757)；
 - 3、电测听复查在工作日进行。复查时间：朝晖二区(13:30-16:00)；下沙(13:30-15:00)；
 - 4、来院复查时，请携带原职业健康检查表及本人身份证。

本单位联系方式：

职业健康检查机构名称：杭州市职业病防治院

职业健康检查机构批准证书号：001

地址：杭州市下城区朝晖二区5幢

邮编：310014 联系电话：0571-85059373

职业健康检查报告书

(杭职防院)职检字第(2016 - 1600)号

共 7 页 第 1 页

用人单位: 浙江省中医院 地址: 邮电路54号门诊6楼预防保健科606 联系电话: 87072871 13958055832

体检日期: 2016-04-05~2016-05-30 体检地点: 杭州市职业病防治院

体检类别: ☐ 上岗前 ☒ 在岗期间 ☐ 离岗时 ☐ 应急职业健康检查 ☐ 复查

应检人数: 82 受检人数: 41

职业病危害因素: 电离辐射

体检项目: 眼底检查, 神经科检查, 血常规, 尿常规*, 心电图, 皮肤科检查, 胸部正位片(DR), 内科检查(放射), 彩超(肝、胆、脾、双肾), 生化24项, 一般检查(血压、身高、体重), 症状问诊, 视力、色觉, 甲状腺功能(放射), 血常规(放射), 外周血淋巴细胞染色体畸变分析, 外科检查(放射), 眼科常规检查(放射), 外周血淋巴细胞微核率分析

体检与评价依据: 国家卫生计生委令第5号《职业健康检查管理办法》、卫生部第55号令《放射工作人员职业健康管理办法》、GB 2235-2011《放射工作人员职业健康监护技术规范》、GBZ95-2014《放射性白内障诊断标准》、GBZ97-2009《放射性肿瘤病因判断标准》、GBZ98-2002《放射工作人员健康标准》、GBZ100-2010《外照射放射性骨损伤诊断标准》、GBZ101-2011《放射性甲状腺疾病诊断标准》、GBZ105-2002《外照射慢性放射病诊断标准》、GBZ106-2002《放射性皮肤疾病诊断标准》、GBZ107-2002《放射性性腺疾病诊断标准》、GBZ219-2009《放射性皮肤癌诊断标准》、GBZ112-2002《职业性放射性疾病诊断标准(总则)》

体检结论与处理意见/医学建议:

本次职业健康检查发现: 疑似职业病 0 人, 职业禁忌证 0 人, 需要复查人员 5 人。详见附表:

表1、疑似职业病和职业禁忌证人员名单(无)

表2、需要复查人员名单(合计 5 人)

表3、其他人员名单(合计 36 人)

职业健康检查报告书

(杭职防院) 职检字第(2016 - 1600) 号

共 7 页 第 7 页

32	易金兰	女	48	10	2A	电离辐射	1、血压(舒张压): 58 mmHg ↓ 60-89 2、眼科: 屈光不正 3、彩超(肝、胆、脾、双肾): 肝实质回声改变 4、裸眼视力: 左眼4.3 右眼4.7 5、检验结果: 葡萄糖: 6.27 mmol/L ↑ 3.60-6.10 血红蛋白: 104 g/L ↓ 115-150	其他疾病或异常	【屈光不正】 【双眼视力下降】 注意用眼卫生, 必要时眼科诊治。 【血压偏低】 建议定期复查。 【肝实质回声改变】 建议内科随诊。 【血糖增高(电离辐射)】 建议内分泌科进一步检查。 【血红蛋白定量女性低于110g/L(电离辐射)】 建议内科进一步检查。
33	张丽霞	女	42	11	2C	电离辐射	1、眼科: 晶体点状混浊	其他疾病或异常	【晶体点状混浊】 建议眼科随诊。
34	陈金燕	女	37	13	2C	电离辐射	1、检验结果: 镜下白细胞: 6 /高倍 ↑ 0-5	其他疾病或异常	【尿白细胞>5/HP】 建议避开月经期复查尿常规。
35	张曹晔	男	33	16	2A	电离辐射	无	目前未见异常	无
36	夏海波	男	38	2	2A	电离辐射	1、彩超(肝、胆、脾、双肾): 肝内脂质沉积	其他疾病或异常	【肝内脂质沉积】 建议平时注意低脂、低糖清淡饮食, 多进食蔬菜, 消化内科定期复查。

主检医师: 杨

批准人: 杨

职业健康检查机构(盖章):

审核人: 杨

批准日期: 2016年6月13日

职业健康检查报告书

用人单位 浙江省中医院

地 址 邮电路54号门诊6楼预防保健科606

联系电话 13757101912

职业健康检查类别:

☐ 岗前放射

☒ 在岗放射

☐ 离岗放射

☐ 应急照射

☐ 事故照射

复查: ☐

杭州市职业病防治院(盖章)

2015 年 05 月 15 日

职业健康检查报告书说明

- 一、对本报告书有异议的，请于收到之日起十五日内向本单位提出。
- 二、本报告书无主检医师、审核人及批准人签字无效，本报告书无本单位盖章无效。
- 三、本报告书涂改无效。
- 四、本报告书不得部分复制，不得作广告宣传。
- 五、本报告书一式四份(用人单位和用人单位所在地卫生和计生行政部门、安全生产监督管理部门各一份，职业健康检查机构存档一份)。
- 六、若在我院体检中，发现部分员工需进行复查，请在规定时间内来本院职业病科复查，注意事项如下：
 - 1、请贵单位拿到体检报告后一个月内组织员工来我院复查；
 - 2、电测听复查需提前预约。(预约电话:0571-85231757)；
 - 3、电测听复查在工作日进行。复查时间：朝晖二区(13:30-16:00)；下沙(13:30-15:00)；
 - 4、来院复查时，请携带原职业健康检查表及本人身份证。

本单位联系方式：

职业健康检查机构名称：杭州市职业病防治院

职业健康检查机构批准证书号：001

地址：杭州市下城区朝晖二区5幢

邮编：310014 联系电话：0571-85059373

职业健康检查报告书

(杭职防院)职检字第(2015 - 0618)号

共 4 页 第 1 页

用人单位: 浙江省中医院

地址: 邮电路54号门诊6楼预防保健科606

联系电话: 13757101912

体检日期: 2015-03-24~2015-03-31

体检地点: 杭州市职业病防治院

体检类别: ☐ 上岗前 ☒ 在岗期间 ☐ 离岗时 ☐ 应急职业健康检查 ☐ 复查

应检人数: 19

受检人数: 13

职业病危害因素: 电离辐射

体检项目: 眼底检查, 神经科检查, 尿常规*, 心电图, 皮肤科检查, 胸部正位片(DR), 内科检查(放射), 彩超(肝、胆、脾、双肾), 生化24项, 一般检查(血压、身高、体重), 症状问诊, 视力、色觉, 甲状腺功能(放射), 血常规(放射), 外周血淋巴细胞染色体畸变分析, 外科检查(放射), 眼科常规检查(放射)

体检与评价依据: 卫生部第55号令《放射工作人员职业健康管理办法》、GBZ235-2011《放射工作人员职业健康监护技术规范》、GBZ95-2014《放射性白内障诊断标准》、GBZ97-2009《放射性肿瘤病因判断标准》、GBZ98-2002《放射工作人员健康标准》、GBZ100-2010《外照射放射性骨损伤诊断标准》、GBZ101-2011《放射性甲状腺疾病诊断标准》、GBZ105-2002《外照射慢性放射病诊断标准》、GBZ106-2002《放射性皮肤疾病诊断标准》、GBZ107-2002《放射性腺疾病诊断标准》、GBZ219-2009《放射性皮肤癌诊断标准》、GBZ112-2002《职业性放射性疾病诊断标准(总则)》

体检结论与处理意见/医学建议:

本次职业健康检查发现:疑似职业病 0 人, 职业禁忌证 0 人, 需要复查人员 0 人。详见附表:

表1、疑似职业病和职业禁忌证人员名单(无)

表2、需要复查人员名单(无)

表3、其他人员名单(合计 13 人)

职业健康检查报告书

(杭职防院)职检字第(2015 - 0618)号

共 4 页 第 2 页

表3、其他人员名单

序号	姓名	性别	年龄(岁)	接害工龄(年)	工种	接触职业病危害因素	异常指标	结论	医学意见
	骆萍	女	33	3	2F	电离辐射	1、彩超(肝、胆、脾、双肾):右肾结晶(大小约0.3*0.2 cm) 2、放射科未查	其他疾病或异常	【肾结晶】 建议多喝水,定期复查。 【放射科未查】 补查。
2	王志军	男	43	15	2E	电离辐射	1、其他:屈光不正 2、检验结果: 间接胆红素:17.1 umol/L ↑ 2.0-14.0	其他疾病或异常	【屈光不正】 (1)注意用眼卫生和休息。(2)定期检查,常做眼保健操。(3)必要时眼科配镜。 【间接胆红素增高】 建议复查肝功能,必要时请到消化内科就诊。
3	李巍	女	27	3	2F	电离辐射	1、彩超(肝、胆、脾、双肾):肝内胆管结石(大小约0.3*0.3 cm) 2、检验结果: 血红蛋白:113 g/L ↓ 115-150 3、放射科未查	其他疾病或异常	【肝内胆管结石】 建议忌油腻食物,定期复查,必要时肝胆外科诊治。 【血红蛋白偏低】 建议(1)复查血常规;(2)必要时内科进一步诊治。 【放射科未查】 补查。
4	任妍	女	26	4	2C	电离辐射	1、裸眼视力:左眼5.0 右眼4.3 2、检验结果: 镜下白细胞:9 /高倍 ↑ 0-5 总胆红素:24.8 umol/L ↑ 5.1-24.0 直接胆红素:9.2 umol/L ↑ 1.7-6.8 间接胆红素:15.6 umol/L ↑ 2.0-14.0 3、放射科未查	其他疾病或异常	【尿白细胞>5/HP】 建议复查尿常规。 【总胆红素增高】 【直接胆红素增高】 【间接胆红素增高】 建议复查肝功能,必要时请到消化内科就诊。 【右眼视力下降】 注意用眼卫生,必要时眼科诊治。 【放射科未查】 补查。
5	刘万项	男	23	2	2A	电离辐射	1、其他:屈光不正 2、彩超(肝、胆、脾、双肾):胆囊息肉(大小约0.3*0.3 cm) 3、矫正视力:左眼4.8 右眼4.8 4、检验结果: 总胆汁酸:13.00 umol/L ↑ 0.00-12.0 5、尿常规、放射科、内科、外科、神经科未检	其他疾病或异常	【屈光不正】 【双眼视力下降】 注意用眼卫生,必要时眼科诊治。 【胆囊息肉】 建议定期复查B超,若息肉增大或有右上腹不适请到肝胆外科诊治。 【血清总胆汁酸增高】 建议复查肝功能,必要时内科诊治。 【尿常规未检】 【放射科未查】 【内科、外科未查】 【神经科未检】 补查。

职业健康检查报告书

(杭职防院)职检字第(2015 - 0618)号

共 4 页 第 3 页

6	刘玉凤	女	38	2	2A	电离辐射	1、其他：屈光不正 2、彩超（肝、胆、脾、双肾）：肝囊肿（大小约1.0 *1.0 cm） 3、尿常规、外科、放射科未查	其他疾病或异常	【屈光不正】 (1)注意用眼卫生和休息。(2)定期检查，常做眼保健操。(3)必要时眼科配镜。 【肝囊肿】 建议定期复查B超，必要时肝胆外科诊治。 【尿常规未检】 【外科未检】 【放射科未查】 补查。
7	林王微	女	25	4	2A	电离辐射	1、其它：左嘴唇白癜风，建议治疗。 2、检验结果： 促甲状腺激素：14.000 mIU/L ↑ 0.270-4.200 镜下白细胞：24 /高倍 ↑ 0-5 3、内科、神经科、放射科、外科未检	其他疾病或异常	【促甲状腺素(TSH)增高】 建议复查，必要时内分泌科诊治。 【尿白细胞>5/HP】 建议复查尿常规。 【白癜风】 请您到皮肤科就诊。 【内科、神经科未查】 【放射科未查】 【外科未检】 补检。
8	马向征	男	31	6	2A	电离辐射	1、其他：屈光不正 2、彩超（肝、胆、脾、双肾）：脂肪肝，肝内偏强回声结节（大小约0.7 *0.9 cm） 提示 血管瘤首先考虑左肾结晶（大小约0.3*0.2 cm） 3、检验结果： 尿酸：458 umol/L ↑ 150-440 甘油三酯：2.13 mmol/L ↑ 0.45-1.70 4、外科、放射科、尿常规未检	其他疾病或异常	【屈光不正】 (1)注意用眼卫生和休息。(2)定期检查，常做眼保健操。(3)必要时眼科配镜。 【肾结晶】 建议多饮水，定期复查。 【肝血管瘤？】 建议肝胆外科复查。 【脂肪肝】 低脂饮食，适量运动，定期复查。 【血尿酸增高】 1、建议低嘌呤低脂饮食，少吃动物内脏、海鲜及豆制品等，忌酒，多饮水；2、内科随诊。 【甘油三酯增高】 建议平时注意低脂、低糖清淡饮食，控制食量，适当运动，必要时内科诊治。 【外科未检】 【放射科未查】 【尿常规未检】 补检。
9	夏海波	男	27	2	2A	电离辐射	1、检验结果： 尿素：7.6 mmol/L ↑ 2.8-7.2	其他疾病或异常	【血尿素增高】 建议内科复查。
10	谢洪玲	女	27	2	2D	电离辐射	1、血压(舒张压)：52 mmHg ↓ 60-89 2、内科、外科、神经科、放射科、皮肤科、尿常规未查	其他疾病或异常	【血压偏低】 建议定期复查。 【内科、外科未查】 【神经科未检】 【放射科未查】 【皮肤科未查】 【尿常规未检】 补检。

修改索引

根据专家评审意见，评价单位修改完成了本报告表的报批稿，以上报有关环保行政部门审批。具体修改索引见下表：

表 1 专家补充修改意见及修改索引

专家补充 修改意见	修改内容	在报告表中的相应位置
意见一	细化项目平面布置图	已细化，见附图 1。
意见二	补充《放射性核素敷贴治疗卫生防护标准》，并根据内容作逐一评价	经与建设单位核实，本项目中使用的 P-32 核素不用于敷贴治疗。
意见三	补充非密封性工作场所表面污染环境 影响分析。	P48，11.3 已补充表面污染影响分析。
意见四	按法律法规要求，提出项目应配备的辐射 防护监测仪表。	P36，污染防治措施中第⑧项已提出。
其他	——	根据会上意见，对全文进行了完善。

浙江省中医院医用放射性同位素及射线装置应用项目（扩建）环境影响报告表专家评审意见

2017年3月1日，杭州市环境保护局主持召开了《浙江省中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》评审会。参加会议的有杭州市环境保护局、上城区环境保护局、浙江省中医院（建设单位）、四川省核工业辐射测试防护院（环评单位）等单位的代表共 7 人（特邀专家 2 人，名单附后）。会上与会代表与专家听取了项目建设单位对工程前期工作进展情况和评价单位对报告表主要内容的介绍，经认真评议和讨论，形成评审意见如下：

一、报告表编制规范，重点突出，评价采用的技术方法正确，提出的污染防治措施总体可行，结论可信，经修改完善后可上报环保部门审批。

二、报告表修改完善意见

1. 细化项目平面布置；
2. 补充《放射性核素敷贴治疗卫生防护规定》，并根据内容作进一步评价；
3. 补充非密封性工作场所表面污染环境监测；
4. 按法律法规要求，提出项目应配备的辐射防护监测仪表。

2017年3月1日

浙江省中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

评审会专家名单

序号	姓名	工作单位	职务/职称	签名
1	刘浩琦	浙江省辐射环境监测站	主任	刘浩琦
2	程爱卿	浙江省核工业辐射环境监测站	副主任	程爱卿
3				

2017 年 3 月杭州

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