

潍益检 2017 第 1201 号

建设项目竣工环境保护 验收检测报告

项目名称：山东阳光融和医院有限责任公司使用放射性同位素和射线装置项目（一期）

建设单位：山东阳光融和医院有限责任公司

编制单位：潍坊益生检测评价有限公司

编制日期：2018 年 1 月 31 日

目 录

一、概 述.....	1
二、项目与工程概况.....	5
三、环评批复要求落实情况.....	30
四、验收标准.....	40
五、验收检测.....	47
六、职业与公众受照剂量.....	77
七、环保检查结果.....	85
八、验收检测调查结论.....	87
九、附件	
1. 山东阳光融和医院有限责任公司使用放射性同位素和射线装置项目竣工环境保护验收检测委托书；	
2. 《山东阳光融和医院有限责任公司使用放射性同位素和射线装置项目竣工环境保护验收检测报告，潍益生检字 FS（2017）第 122801 号；	
3. 《山东阳光融和医院有限责任公司射线装置环境影响登记表》的审批意见，潍高环辐登表 [2016] 6 号；	
4. 《阳光融和医院 DSA 装置应用项目环境影响报告表》的审批意见，潍环辐表审 [2017] 001 号；	
5. 《山东阳光融和医院有限责任公司放射诊疗建设项目环境影响报告表》的审批意见，鲁环辐表审（2017）8 号；	
6. 《阳光融和医院 ¹⁹² Ir 后装机、18MV 医用电子加速器、6MV 射波刀及 CT 模拟定位机应用项目环境影响》的审批意见，鲁环辐表审（2017）30 号；	
7. 山东阳光融和医院有限责任公司相关规章制度；	
8. 山东阳光融和医院有限责任公司辐射许可证；	
9. 山东阳光融和医院有限责任公司 2017 年度放射安全应急演练、总结、评价记录。	

一、概述

建设项目	项目名称	山东阳光融和医院有限责任公司使用放射性同位素和射线装置项目（一期）		
	项目性质	新建	建设地点	潍坊市高新区樱前街 9000 号
建设单位	单位名称	山东阳光融和医院有限责任公司		
	通信地址	潍坊市高新区樱前街 9000 号		
	法人代表	赵宗仁	邮政编码	261000
	联系人	张文	联系电话	18663629913
山东阳光融和医院有限责任公司 DSA 装置应用项目				
环境影响报告表一	编制单位	山东海美依项目咨询有限公司	完成时间	2016 年 12 月
	审批部门	潍坊市环境保护局	批复时间	2017 年 1 月 3 日
山东阳光融和医院有限责任公司放射诊疗建设项目				
环境影响报告表二	编制单位	核工业二三〇研究所	完成时间	2017 年 1 月
	审批部门	山东省环境保护厅	批复时间	2017 年 3 月 24 日
阳光融和医院 ^{192}Ir 后装机、18MV 医用电子加速器、6MV 射波刀及 CT 模拟定位机应用项目				
环境影响报告表三	编制单位	济南博瑞达环保科技有限公司	完成时间	2017 年 6 月
	审批部门	山东省环境保护厅	批复时间	2017 年 12 月 25 日
验收检测	验收检测单位	潍坊益生检测评价有限公司	检测时间	2017 年 12 月 28、29 日
项目投资	项目总投资	15200 万元	环保投资	735 万元
应用类型	射线装置	6MV 射波刀	1 台	II 类
		DSA	2 台	II 类
		其他 III 类 X 射线装置	17 台	III 类
	放射性同位素工作场所	使用放射性同位素 ^{18}F 、 $^{99\text{m}}\text{Tc}$	/	乙级非密封源工作场所
	放射源	^{68}Ge ($5.5 \times 10^7 \text{Bq}$)	1 枚	V 类
		^{68}Ge ($3.5 \times 10^6 \text{Bq}$)	1 枚	V 类
^{68}Ge ($2.1 \times 10^6 \text{Bq}$)		3 枚	V 类	

引言

山东阳光融和医院有限责任公司位于山东省潍坊市高新区樱前街 9000 号，是经潍坊市卫生局批准设立的集医疗、教学、科研、预防、保健、康复、转化医学与产业发展的营利性三级综合医院，医院持有《设置医疗机构批准书》，批准文号：潍卫医设字[2014]023 号。

2016 年，环评单位对新增 9 台 III 类射线装置编制了建设项目环境影响登记表。2016 年 11 月 17 日，潍坊市环保局高新技术产业开发区分局以潍高环辐登表示（2016）6 号作了审批意见；

2016 年 12 月，山东海美依项目咨询有限公司编制了《山东阳光融和医院有限责任公司 DSA 装置应用项目环境影响报告表》。2017 年 1 月 3 日，潍坊市环境保护局以潍环辐表审 [2017] 001 号作了审批意见；

2017 年 1 月，核工业二三〇研究所编制了《山东阳光融和医院有限责任公司放射诊疗建设项目辐射环境影响报告表》。2017 年 03 月 24 日，山东省环境保护厅以鲁环辐表审 [2017] 8 号作了审批意见；

医院于 2017 年 3 月 24 日取得山东省环境保护厅颁发的辐射安全许可证，鲁环辐证（07214），许可种类和范围：准予从事使用 IV 类、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 03 月 23 日。

除中 C、CT 模拟定位机和 6MV 射波刀 3 台设备，其他设备均在辐射许可证备案，因医院 2017 年 3 月 24 日取得山东省环境保护厅颁发的辐射安全许可证，中 C、CT 模拟定位机和 6MV 射波刀 3 台设备是在取得辐射安全许可证之后取得环评批复，医院目前正计划更换新的辐射安全许可证，增加该 3 台辐射设备。

2017 年 6 月，济南博瑞达环保科技有限公司编制了《阳光融和医院 ¹⁹²Ir 后装机、18MV 医用电子加速器、6MV 射波刀及 CT 模拟定位机应用项目环境影响报告表》。2017 年 12 月 25 日，山东省环境保护厅以鲁环辐表审 [2017] 30 号作了审批意见。

2017 年 11 月 21 日，医院对内镜中心 ERCP 室移动式数字医用 X 射线机（中 C）应用项目填写了建设项目环境影响登记表，并在潍坊市环保局网站进行备案公示。

受山东阳光融和医院有限责任公司的委托，潍坊益生检测评价有限公司承担了医院使用放射性同位素和射线装置项目竣工环境保护验收检测工作。本公司于 2017 年 12 月 28 日和 12 月 29 日对项目进行了现场验收检测与检查，并于 2018 年 1 月 31 日编制完成了《山东阳光融和医院有限责任公司使用放射性同位素和射线装置项目竣工环境保护验收检测报告（一期）》。

验收检测目的

1. 通过现场调查和检测，对该建设项目环境保护设施建设、运行及其效果、辐射的产生和防护措施、安全和防护、环境管理等情况进行全面的检查与测试，判断是否符合国家相关标准和环境影响报告表及其审批文件的要求；

2. 根据现场检测、检查结果的分析评价，指出该项目存在的问题，提出需要改进的措施，以满足国家和地方环境保护部门对建设项目环境管理和安全防护规定的要求；

3. 依据环境影响评价文件及其批复提出的具体要求，进行分析、评价并得出结论、为建设项目竣工环境保护验收提供技术依据。

验收检测依据

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；
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48号，2016年9月1日；
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；
4. 《建设项目环境保护管理条例》，国务院令第253号，1998年11月29日发布，2017年7月16日通过国务院令第682号修订；
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9月14日发布，2014年7月29日修订；
6. 关于发布《射线装置分类》的公告，环境保护部，2017年第66号，2017年12月5日；
7. 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，环境保护部令第3号，2008年12月6日发布，2017年12月12日修订；
8. 《突发环境事件信息报告办法》环境保护部令第17号，2011年5月1日；
9. 《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；
10. 《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》，国家环境保护总局环发[2006]145号，2006年9月26日；
11. 《山东省辐射污染防治条例》，山东省人民代表大会常务委员会公告第37号，2014年5月1日；

12. 《放射工作人员职业健康管理办法》卫生部令第 55 号，2007 年 11 月 1 日；
13. 《山东阳光融和医院有限责任公司 DSA 装置应用项目环境影响报告表》，山东海美依项目咨询有限公司，2016 年 12 月；
14. 《山东阳光融和医院有限责任公司 DSA 装置应用项目环境影响报告表》的审批意见，潍环辐表审 [2017] 001 号，2017 年 1 月 3 日；
15. 《山东阳光融和医院有限责任公司放射诊疗建设项目环境影响报告表》，核工业二三〇研究所，2017 年 1 月；
16. 《山东阳光融和医院有限责任公司放射诊疗建设项目环境影响报告表》的审批意见，鲁环辐表审 [2017] 8 号，2017 年 3 月 24 日；
17. 《阳光融和医院 ^{192}Ir 后装机、18MV 医用电子加速器、6MV 射波刀及 CT 模拟定位机应用项目环境影响报告表》，济南博瑞达环保科技有限公司，2017 年 6 月；
18. 《阳光融和医院 ^{192}Ir 后装机、18MV 医用电子加速器、6MV 射波刀及 CT 模拟定位机应用项目环境影响报告表》的审批意见，鲁环辐表审 [2017] 30 号，2017 年 12 月 25 日；
19. 《山东阳光融和医院有限责任公司使用放射性同位素和射线装置项目竣工环境保护验收检测委托书》；
20. 《山东省环境天然放射性水平调查研究报告》（山东省环境监测中心站），1989 年。

技术标准

- (1) 《环境地表 γ 辐射剂量率测定规范》（GB/T14583-1993）；
- (2) 《辐射环境监测技术规范》（HJ/T 61-2001）；
- (3) 《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2016）；
- (4) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）；
- (5) 《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）；
- (6) 《临床核医学放射卫生防护标准》（GBZ120-2006）；
- (7) 《医用放射性废物的卫生防护管理》（GBZ133-2009）；
- (8) 《电子加速器放射治疗放射防护要求》（GBZ126-2011）；
- (9) 《辐射防护手册》第一分册《辐射源与屏蔽》（李德平主编）；
- (10) 《辐射防护手册》第三分册《辐射安全》（李德平主编）。

二、项目与工程概况

项目基本情况

1. 项目名称

山东阳光融和医院有限责任公司使用放射性同位素和射线装置项目（一期）。

2. 项目性质

新建。

3. 项目位置

山东阳光融和医院有限责任公司位于山东省潍坊市高新区樱前街 9000 号，地理位置见图 2-1。医院平面布局位置见图 2-2。

4. 验收规模

该项目环评规模为 1 台 18MV 电子直线加速器、1 台 6MV 射波刀、2 台 DSA、1 个乙级非密封放射性工作场所、13 枚 ^{32}P 敷贴器、1 枚 $^{90}\text{Sr}-^{90}\text{Y}$ 敷贴器、5 枚 ^{68}Ge 校准源、1 处 ^{125}I 籽源密封性源、1 台后装机（ ^{192}Ir ）和 17 台 III 类射线装置环评规模详见表 2-1；验收规模为 1 台 6MV 射波刀、2 台 DSA、1 个乙级非密封放射性工作场所、5 枚 ^{68}Ge 校准源和 17 台 III 类射线装置。环评规模详见表 2-1。验收情况详见表 2-2。

表 2-1 射线装置环评一览表

序号	名称	规格型号	类别	主要参数	数量	所在场所	备注
1	DSA	IGS530	II	125kV/100 0mA	1 台	急诊科	环评一
2	DSA	IGS530	II	125kV/100 0mA	1 台	介入治疗中心	环评二
3	乙级非密封工作场所	$^{99\text{m}}\text{Tc}$ 、 ^{131}I 、 ^{18}F 、 ^{11}C 、 ^{68}Ga 、 ^{13}N	乙级	\	1 处	核医学科	
4	^{125}I 籽源	\		\	\		
5	敷贴器	^{32}P	V	1.85×10^8 Bq	13 枚	核医学科	
6	敷贴器	$^{90}\text{Sr}-^{90}\text{Y}$	IV	1.11×10^{10} Bq	1 枚		
7	校准源	^{68}Ge	V	5.5×10^7 Bq	1 枚		

续表 2-1 射线装置环评一览表

序号	名称	规格型号	类别	主要参数	数量	所在场所	备注	
8	校准源	⁶⁸ Ge	V	3.5×10 ⁶ Bq	1 枚	核医学科	环评二	
9	校准源	⁶⁸ Ge	V	2.1×10 ⁶ Bq	3 枚			
10	SPECT-CT	NM/CT 670	III	140kV/380 mA	1 台			
11	CT 机	Revolution	III	140kV/635 mA	1 台	放射科 CT 机房		
12		Optima		140kV/300 mA	1 台			
13	DR	Definium 6000 单板	III	150kV/100 0mA	1 台	放射科 DR 机房		
14		Definium 6000 双板			1 台			
15	数字胃肠机	Univision	III	150kV/100 0mA	1 台	放射科数字胃肠机房		
16	医用电子加速器	/	II	18MV	1 台	放疗中心		环评三
17	射波刀	Cyberknife M6 FI system	II	6MV	1 台			
18	¹⁹² Ir 后装机	/	III	3.7×10 ¹¹ Bq	1 台			
19	CT 模拟定位机	Definition AS Open	III	140kV/660 mA	1 台			
20	CT	Optima CT680	III	140kV/350 mA	1 台	急诊科	环境影响登记表	
21	DR	Definium 6000	III	150kV/800 mA	1 台	急诊科		
22	DR	GE Briro XR 575	III	150kV/680 mA	1 台	健康管理中心		

续表 2-1 射线装置环评一览表

序号	名称	规格型号	类别	主要参数	数量	所在场所	备注
23	口腔 CT	PAN EXAMplus	III	90kV/16mA	1 台	口腔科	环境影响登记表
24	数字化口腔微焦点 X 线机	PROX	III	70kV/8mA	1 台		
25	C 型臂	BV VECTRA	III	110kV/21mA	1 台	医技楼三楼手术室	
26	G 型臂	PilotDigiar c 100AC	III	110kV/15mA	1 台		
27	骨密度仪	DPX-NT	III	76kV/3mA	1 台	健康管理中心	
28	钼靶机	Selenia	III	39kV/100mA	1 台		
29	中 C	KD-C7000	III	120kV/150mA	1 台	ERCP 室	网上备案

表 2-2 射线装置验收一览表

序号	名称	规格型号	类别	主要参数	数量	所在场所	备注
1	DSA	IGS530	II	125kV/100 0mA	1 台	急诊科	环评一
2	DSA	IGS530	II	125kV/100 0mA	1 台	介入治疗中心	环评二
3	乙级非密封工作场所	^{99m} Tc、 ¹⁸ F	乙级	\	1 处	核医学科	
4	校准源	⁶⁸ Ge	V	5.5×10 ⁷ Bq	1 枚	核医学科	
5	校准源	⁶⁸ Ge	V	3.5×10 ⁶ Bq	1 枚		
6	校准源	⁶⁸ Ge	V	2.1×10 ⁶ Bq	3 枚		
7	SPECT-CT	NM/CT 670	III	140kV/380 mA	1 台		

续表 2-2 射线装置验收一览表

序号	名称	规格型号	类别	主要参数	数量	所在场所	备注	
8	CT 机	Revolution	III	140kV/635mA	1 台	放射科 CT 机房	环评二	
9		Optima		140kV/300mA	1 台			
10	DR	Definium 6000 单板	III	150kV/1000mA	1 台	放射科 DR 机房		
11		Definium 6000 双板			1 台			
12	数字胃肠机	Univision	III	150kV/1000mA	1 台	放射科数字胃肠机房		
13	射波刀	Cyberknife M6 FI system	II	6MV	1 台	放疗中心		环评三
14	CT 模拟定位机	Definition AS Open	III	140kV/660mA	1 台			
15	CT	Optima CT680	III	140kV/350mA	1 台	急诊科		环境影响登记表
16	DR	Definium 6000	III	150kV/800mA	1 台	急诊科		
17	DR	GE Briro XR 575	III	150kV/680mA	1 台	健康管理中心		
18	口腔 CT	PAN EXAMplus	III	90kV/16mA	1 台	口腔科		
19	数字化口腔微焦点 X 线机	PROX	III	70kV/8mA	1 台			
20	C 型臂	BV VECTRA	III	110kV/21mA	1 台	医技楼三楼手术室		
21	G 型臂	PilotDigiar c 100AC	III	110kV/15mA	1 台			
22	骨密度仪	DPX-NT	III	76kV/3mA	1 台	健康管理中心		
23	钼靶机	Selenia	III	39kV/100mA	1 台			
24	中 C	KD-C7000	III	120kV/150mA	1 台	ERCP 室	网上备案	



图 2-1 山东阳光融和医院有限责任公司地理位置图



图 2-2 山东阳光融和医院有限责任公司平面布置图

5. 各射线装置机房辐射防护情况

根据山东阳光融和医院有限责任公司提供的相关文件和实际调查可知,辐射屏蔽情况为:

(1) 急诊科 IGS530 DSA 机房辐射屏蔽与安全防护

a. 墙体屏蔽及防护门情况

DSA 介入治疗室东西长 7.3m、南北宽 5.5m、高 3.0m, 机房有效使用面积 40.15m²;

DSA 机房东侧为 DSA 操作控制室, 机房北侧为更衣室和清洁通道, 机房西侧和南侧为走廊, 机房上方为门诊科, 机房下方为停车场, DSA 于介入治疗室内东西方向放置, 主射束方向为向上照射。急诊科 DSA 装置辐射防护照片见图 2-3 至 2-6, 急诊科 DSA 平面布置图见图 2-7。

DSA 机房防护设计参数: 大防护门为铅钢结构防护门, 宽 1.40m, 高 2.15m, 防护能力为 3.0mmPb; 设有 3 个小防护门, 机房小防护门结构均为铅钢结构防护门, 宽 0.80m, 高 2.05m, 防护能力 3.0mmPb; 控制室观察窗尺寸 1.0m×2.0m, 防护能力 4.0mmPb。

实心砖的密度为 1.9t/m³, 混凝土的密度为 2.35t/m³, 钡水泥的密度为 2.7t/m³, DSA 介入治疗室墙体及顶棚防护材料的防护能力相当于铅的厚度见表 2-3。

表 2-3 DSA 机房屏蔽参数

序号	项目	屏蔽情况	折合后的铅当量
1	机房顶棚	160mm 混凝土+2mmPb 铅防护板	4.0mmPb 当量
2	东墙	240mm 实心砖+2mm 钡防护板	4.2mmPb 当量
3	南墙	240mm 实心砖+2mm 钡防护板	4.2mmPb 当量
4	西墙	240mm 实心砖+2mm 钡防护板	4.2mmPb 当量
5	北墙	240mm 实心砖+2mm 钡防护板	4.2mmPb 当量
6	地板	160mm 混凝土+50cm 回填土	2.0mmPb 当量
7	大防护门	铅钢结构, 厚度 50mm	3.0mmPb 当量
8	小防护门(3个)	铅钢结构, 厚度 40mm	3.0mmPb 当量
9	观察窗	含铅玻璃	4.0mmPb 当量

b. 门灯联锁装置及警示装置

机房安装了急停按钮, 可以防止在紧急情况发生时加速器对患者的伤害; 同时安装闭路电视监控系统及对讲系统, 方便对患者的观察和交流, 机房门外有电

离辐射警告标志、放射防护注意事项、醒目的工作状态指示灯，灯箱处设有警示语句且工作状态指示灯和与机房相通的门能有效联动；DSA 机房门设有闭门装置。机房内布局合理，无与设备诊断工作无关的杂物。

c. 通风系统

急诊介入治疗室设置了单独的动力通风系统，进出风口均位于急诊介入治疗室顶部东侧，通风换气能力设计为 600m³/h。通风换气能力约为 5 次/小时，可保持良好的通风，急诊科设有独立的排风系统，经管道收集后排放至门诊楼楼顶，门诊楼附近无更高建筑物。



图 2-3 急诊科 DSA 机房门



图 2-4 急诊科 DSA 机房进出风口



图 2-5 急诊科 DSA 控制室急停按钮



图 2-6 急诊科 DSA 机房闭门装置

d. 辐射防护设备明细

急诊科 DSA 配置的辐射防护用品和辐射监测仪器，见下表。

表 2-4 急诊科 DSA 辐射防护设备明细表

设备名称	型号	数量
个人剂量报警仪	HRS2015	1
数字 X-γ 剂量率仪	Fluke 451P	1
铅衣	/	8
铅帽	/	4

铅围脖	/	8
铅眼镜	/	2
铅屏风	/	1



图 2-7 急诊科 DSA 平面布置图

(2) 介入治疗中心 IGS530 DSA 机房辐射屏蔽与安全防护

a. 墙体屏蔽及防护门情况

DSA 机房手术室面积约为 73m^2 ，长 9.66m ，宽 7.56m ，高 3m ，DSA 于介入治疗室内南北方向放置，介入治疗中心 DSA 机房南侧为控制室，机房东、西两侧为走廊，机房北侧为清洁通道，DSA 机房屏蔽参数详见表 2-5，介入治疗室现场辐射防护照片见图 2-8 至图 2-11。介入 DSA 平面布置图见图 2-12。

表 2-5 DSA 机房屏蔽参数

项目	屏蔽情况	折合后的铅当量
东墙	240mm 实心砖土+2mm 钡防护板	4mmPb 当量
西墙	240mm 实心砖土+2mm 钡防护板	4mmPb 当量
南墙	240mm 实心砖土+2mmPb 钡防护板	4mmPb 当量
北墙	240mm 实心砖土+2mm 钡防护板	4mmPb 当量
室顶及楼板	120mm 混凝土+2mm 铅板	3.1mmPb 当量
地坪	120mm 混凝土+800mm 土层+250mm 混凝土	4.6mmPb 当量
防护门 (4 个)	内衬 3mm 铅板	3.0mmPb 当量
观察窗	20mm 铅玻璃	4.0mmPb 当量

b. 门灯连锁装置及警示装置

机房安装了急停按钮，可以防止在紧急情况发生时加速器对患者的伤害；同时安装闭路电视监控系统及对讲系统，方便对患者的观察和交流，机房门外有电

离辐射警告标志、放射防护注意事项、醒目的工作状态指示灯，灯箱处设有警示语句且工作状态指示灯和与机房相通的门能有效联动；DSA 机房门设有闭门装置。机房内布局合理，无与设备诊断工作无关的杂物。

c. 通风系统

介入治疗室设置了单独的通风系统，进风口位于介入治疗室南侧顶部，出风口位于介入治疗室北侧下部距地面 10cm，通风换气能力设计为 600m³/h，通风换气能力约为 5 次/小时，可保持良好的通风，介入科设有独立的排风系统，经管道收集后排放至门诊楼楼顶，门诊楼附近无更高建筑物。

d. 辐射防护设备明细

介入科 DSA 配置的辐射防护用品和辐射监测仪器，见下表。

表 2-6 介入科 DSA 辐射防护设备明细表

设备名称	型号	数量
个人剂量报警仪	HRS2015	1
数字 X-γ 剂量率仪	仁机牌 RJ38-1103	1
铅衣	/	7
铅帽	/	3
铅围脖	/	7
铅眼镜	/	7
铅围裙	/	1
铅手套	/	2
铅屏风	/	1



图 2-8 介入中心 DSA 机房门



图 2-9 介入中心 DSA 机房出风口



图 2-10 介入中心 DSA 机房进风口



图 2-11 介入中心 DSA 控制室急停按钮

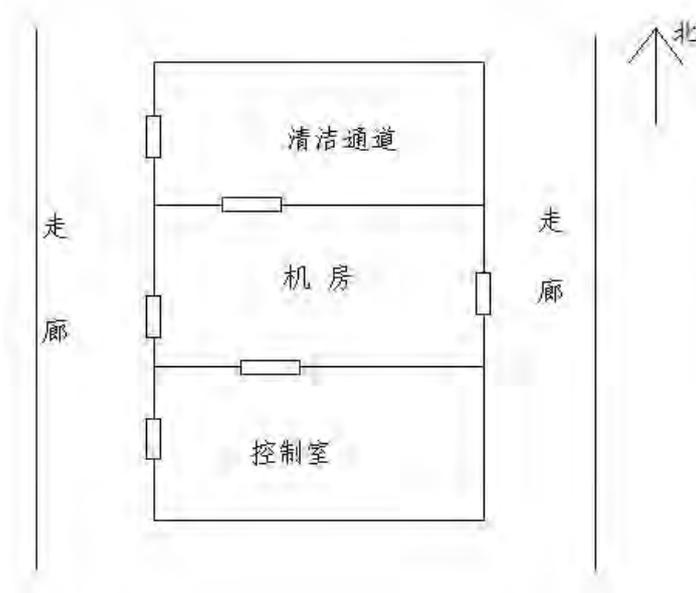


图 2-12 介入 DSA 平面布置图

(3) 6MV 射波刀辐射屏蔽与安全防护

射波刀机房位于放疗中心 18MV 加速器机房南侧，属半地下建筑，机房东侧为控制室、电气辅助用房、水冷机房，南侧为走廊，西侧为走廊，北侧为 18MV 加速器机房，上方为室外空间，下方为土层，下方无规划建筑。射波刀工作场所主要由射波刀机房、控制室、水冷机房、电气辅助用房等组成。射波刀现场照片见图 2-13 至 2-18。射波刀机房平面布置图见图 2-19。

a. 墙体屏蔽及防护门情况

射波刀机房机房墙体和室顶均为混凝土 ($2.35\text{g}/\text{cm}^3$)，防护门为铅钢复合门。机房东西宽 10.9m (含 L 型迷道)，南北长 9.75m，高 5.6m，面积 106.3m^2 。迷道内墙长 7.65m，迷道南段宽 2.2m，北段宽 1.9m，迷道长 10.15m。防护门为 40mm 铅当量防护门。射波刀机房屏蔽厚度如表 2-7 所示：

表 2-7 射波刀机房屏蔽情况

屏蔽	西墙	东墙	北墙	南墙	房顶
----	----	----	----	----	----

墙		迷道内(主屏)	迷道内(次屏)	迷道外	主屏	次屏	主屏	次屏	主屏	次屏
混凝土厚度(mm)	2300	1800	1200	1800	4200	2000	3000	2000	3000	1900

b. 警示装置

机房内安装了急停按钮，可以防止在紧急情况发生时加速器对患者的伤害；同时安装闭路电视监控系统，及对讲系统，方便对患者的观察和交流，机房门外设有电离辐射警告标志、放射防护注意事项、醒目的工作状态指示灯，灯箱处设有警示语句且工作状态指示灯，射波刀机房门能与射波刀联锁。

c. 通风系统

射波刀机房内设置通风系统，一个进风口，一个排风口，进风排风相互独立。进风口位于迷道内墙西南侧的机房室顶，排风口位于机房西北侧下部地面位置，符合“上进下出，对角设置”的原则。排气筒高于机房顶部西北角 1m。进风管道和排风管道穿墙方式采用 Z 型。进风风机为净化新风机，位于放疗中心外部北侧；排风风机为离心式风机，位于房顶外西北角。进风和排风风机通风量均为 3000~4000m³/h 可调，机房容积 595.3m³，通风次数达到 5.0~6.7 次/h，可以满足《电子加速器放射治疗放射防护要求》（GBZ126-2011）“机房通风换气次数应不小于 4 次/h”的要求。

d. 辐射防护设备明细

射波刀配置的辐射防护用品和辐射监测仪器，见下表。

表 2-8 射波刀系统辐射防护设备明细表

设备名称	型号	数量
个人剂量报警仪	HRS2015	2
数字 X-γ 剂量率仪	仁机牌 RJ38-1103	1
铅衣	/	2
铅帽	/	2
铅围脖	/	2



图 2-13 射波刀机房进风口



图 2-14 射波刀机房出风口



图 2-15 射波刀机房急停按钮



图 2-16 射波刀控制室急停按钮



图 2-17 射波刀机房门



图 2-18 射波刀设备

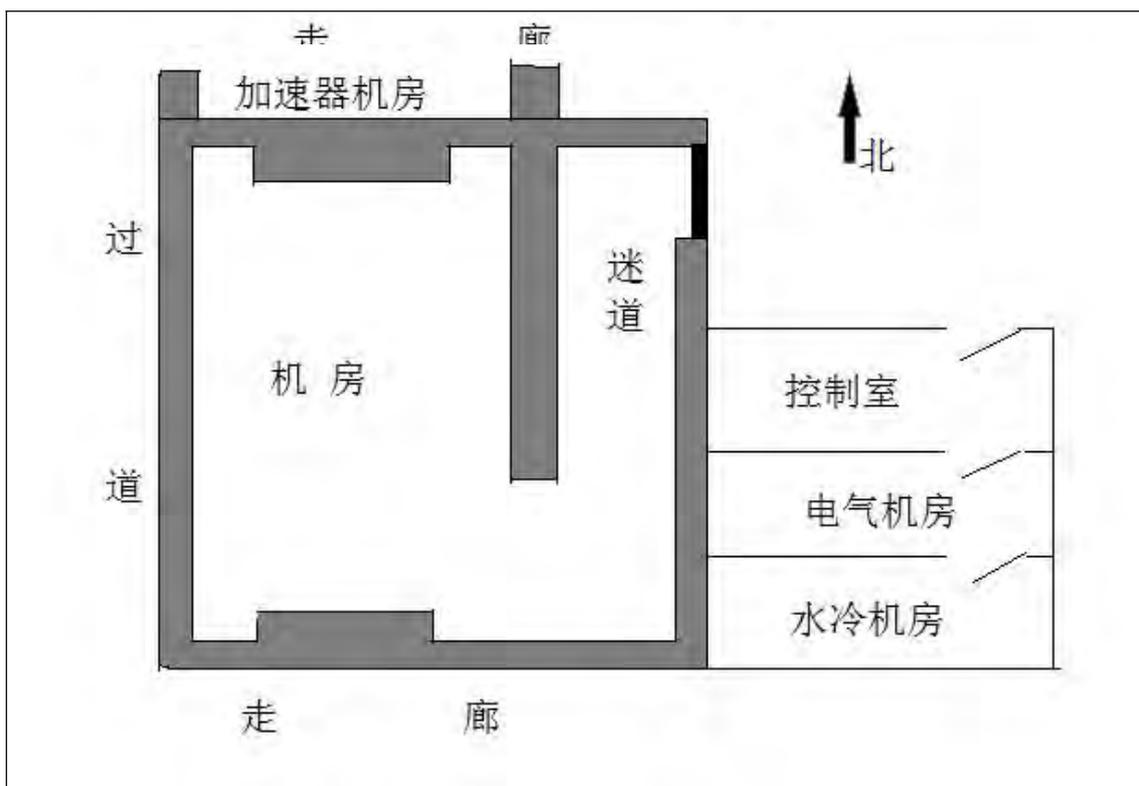


图 2-19 射波刀机房平面布置图

(4) 核医学科辐射屏蔽与安全防护

核医学工作场所设置于医技楼（地上四层，地下一层）地上一层，东侧为放射介入科，南侧为放疗中心，西侧为地下车库出入口及医院污水处理站（地下），北侧为医院急诊部，上方为实践技能培训中心，下方为太平间和垃圾用房。衰变池位于核医学科西侧，地下设置，地面上均为医院内部绿化。核医学科现场防护照片见图 2-20、图 2-21。

a. 核医学科工作原理及工作流程

医院核医学科开展了 SPECT 诊断、PET-MR 诊断，目前 SPECT 诊断使用放射性同位素 ^{99m}Tc ， ^{99m}Tc 由 $^{99}\text{Mo}-^{99m}\text{Tc}$ 发生器淋洗制取， $^{99}\text{Mo}-^{99m}\text{Tc}$ 发生器规格为 $1.11 \times 10^{10} \text{ Bq}$ （300mCi）。发生器贮存在分装注射室通风橱内，淋洗过程在密闭发生器中负压条件下自动进行，发生器色谱柱外有 40mmPb 的铅防护，再加 15mmPb 通风橱的防护。废旧发生器置于铅罐中暂存在废料间，由厂家回收；PET-MR 诊断使用放射性同位素 ^{18}F ， ^{18}F 由医院从安迪科医院集团购买，由安迪科医院集团负责运输。

当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-MR 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，SPECT 和 PET-MR 放射性核素显像有助于疾病的早期诊断。

SPECT-CT 是将 SPECT 和 CT 有机结合在一起，使用同一个检查床和同一个图像处理工作站，将 SPECT 图像和 CT 图像融合，可以同时放映病灶的病理生理变化和形态结构，明显提高诊断的准确性。

PET-MR 具备 MR 检测功能。磁共振成像指处于某个静磁场中的物质的原子核系统受到相应频率的电磁波作用时，在它们的磁能级之间发生的共振跃迁现象。即人体内的氢核在一定静磁场和射频场的作用下，所产生的氢核核磁共振信号，经过数字处理，重建以磁共振信号强度为基础的图像。磁共振影像系统就是利用上述原理进行医。SPECT 和 PET 诊断工作流程图见图 2-22。

SPECT 和 PET 诊断工作流程基本相同，其具体流程如下：

- ①接收患者，并告知患者诊断过程存在辐射危害；
- ②医生根据病情确定使用核素的类别和剂量；
- ③病人通过注射或口服将放射性药物摄入。在药品摄入过程中存在 γ 射线污染，同时会产生放射性废水、固废(注射器、棉球、一次性手套等)；
- ④病人摄入药品后通过仪器进行器官显像和病情检查。在此过程中病人带有 γ 射线。

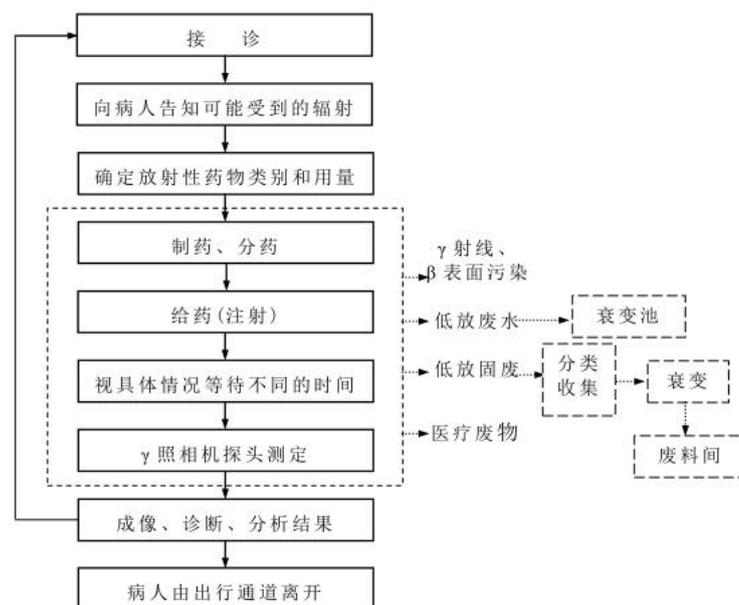


图 2-22 核医学科 SPECT 和 PET 系统诊断工艺流程及产污位置图

核医学科工作用房包括分装注射室、SPECT-CT 注射后候诊区、SPECT-CT 机房、给药室、废料间、储源室、PET-MR 注射后候诊区、PET-MR 机房等。核医学科设有工作人员通道、患者通道、药物通道和污物通道。无药患者从核医学科东侧大门进入核医学科接诊大厅，在接诊台接受咨询后进入患者通道，医护人员由办公室进入核医学科工作人员通道。

SPECT-CT 就诊患者经核医学科东侧患者入口进入走廊，进入注射室进行药物注射，然后进入 SPECT-CT 注射后候诊区候诊，然后进入 SPECT-CT 机房进行检查，检查完成后由北侧患者出口。PET-MR 就诊患者经核医学东侧患者入口进入走廊，进入注射室进行药物注射，然后进入 PET-MR 注射后候诊区候诊，然后进入 PET-MR 机房进行检查，检查完成后由西侧患者出口离开。

PET-MR 医护人员由核医学科东侧工作人员通道进入工作场所；药物分装和注射工作人员由核医学科西侧通道经洗衣房和消毒间进入分装注射室，工作完毕再由原路返回。SPECT 工作人员在工作人员通道更衣室更衣后，由东侧的患者入口经导诊台进入工作场所，工作完毕原路返回。

医院核医学工作场所划分为“控制区”和“监督区”两区管理，SPECT-CT 机房、SPECT-CT 注射后诊区、分装注射室、给药室、PET-MR 机房、PET-MR 注射后候诊区、病人专用卫生间等划为控制区，SPECT-CT 和 PET-MR 操作室、走廊及控制区四周墙外人员可到达的区域为监督区。核医学科平面布置图见图 2-23。

b 墙体屏蔽及防护门情况

医院的核医学科给药室和 SPECT-CT 机房按《临床核医学放射卫生防护标准》（GBZ120-2006）中 I 类工作场所的标准设计施工，四周墙壁、顶棚及地坪均设计有辐射防护与屏蔽，地面均铺设塑料地坪，墙面、地面间各交角圆弧形处理，地坪采用不起壳、易清洗、耐腐蚀的环氧树脂自留平面层。地面平整光滑无缝隙，易于清洗不渗漏，有利于表面污染防治。PET-MR 机房区和分装注射室按《临床核医学放射卫生防护标准》（GBZ120-2006）中 II 类工作场所的标准设计施工，地面应易清洗且不易渗透，表面平整光滑易清洗。具体屏蔽情况见表 2-9。

表 2-9 核医学工作场所屏蔽设计参数

核医学科工作场所	屏蔽体	主要屏蔽材料及厚度
SPECT-CT 机房	东墙	200mm 加气块+6mm 铅板
	西墙	200mm 混凝土+2mm 铅板
	南墙	200mm 加气块+6mm 铅板
	北墙	200mm 加气块+6mm 铅板
	顶盖	170mm 混凝土+2mm 铅板
	地坪	180mm 混凝土+6cm 硫酸钡水泥

	防护门	钢+6mm 铅板
SPECT-CT 注射 后候诊区	东墙	200mm 混凝土
	西墙	120mm 红砖墙+3mm 铅板
	南墙	200mm 混凝土
	北墙	200mm 混凝土
	顶盖	170mm 混凝土
	地坪	180mm 混凝土
	防护门	钢+3mm 铅板
	铅屏风	10mm 铅板
PET-MR 机房	东墙	240mm 红砖墙+6mm 铅板
	西墙	200mm 加气块+6mm 铅板
	南墙	200mm 加气块+6mm 铅板
	北墙	200mm 加气块+6mm 铅板
	顶盖	170mm 混凝土+2mm 铅板
	地坪	180mm 混凝土+6cm 硫酸钡水泥
	防护门	钢+6mm 铅板
PET-MR 注射后 候诊区	东墙	200mm 混凝土
	西墙	200mm 混凝土
	南墙	200mm 混凝土
	北墙	200mm 混凝土
	顶盖	170mm 混凝土+3mm 铅板
	地坪	180mm 混凝土+3cm 硫酸钡水泥
	防护门	钢+3mm 铅板
分装注射室	铅屏风	10mm 铅板
	四周墙壁	120mm 红砖+16mm 铅板
	防护门	钢+16mm 铅板
	顶盖	170mm 混凝土+3mm 铅板
	地坪	180mm 混凝土+6cm 硫酸钡水泥
	注射窗	50mmPb (铅+铅玻璃)
	通风橱	15mmPb 当量
给药室	东墙	200mm 加气块+5mm 铅板
	西墙	200mm 加气块+5mm 铅板
	南墙	100mm 钢龙骨隔断+5mm 铅板
	北墙	240mm 红砖墙+5mm 铅板
	防护门	钢+5mm 铅板
	顶盖	170mm 混凝土+3mm 铅板
	地坪	180mm 混凝土+3mmPb 硫酸钡水泥
储源室	东墙	120mm 红砖墙+8mm 铅板
	西墙	200mm 混凝土+8mm 铅板
	南墙	120mm 红砖墙+8mm 铅板
	北墙	200mm 混凝土+8mm 铅板
	防护门	钢+8mm 铅板

	顶盖	170mm 混凝土+3mm 铅板
	地坪	180mm 混凝土+6cm 硫酸钡水泥

c 放射性固体废物

核医学科相关工作场所的放射性固体废弃物收集在分别位于分装室和注射室内的 2 个污物桶内，每天将污物桶内的固体废弃物连同垃圾袋存放到废料间的衰变箱内，集中收储 1 周后（超过 10 个半衰期， ^{18}F 半衰期为 109.7min， $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 为 6.02h）检测达到要求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贴上标签，标明物品及最后一天的收集时间。同时放射性废料间采取双人双锁的管理制度。

d 放射性废水

医院设置 4 个衰变池和 1 个排放池，每个衰变池容积为 26m^3 ，排放池容积为 16m^3 ，衰变池 104m^3 ，四个衰变池采用连续式串联自溢流设计，1 号衰变池从底部进水，衰变池为密闭结构，通过进水自流水压将衰变池中废水从底部压至第二个衰变池，底部出水口设置有回水止水阀，防止废水回流，单个衰变池内采用“对角线”进出口，可以对放射性废水进行充分衰变，经衰变的废水排入医院污水处理总站进一步处理。废水中废渣同衰变后的废水一并进入医院污水处理总站的化粪池沉淀处理后排放，平均每半年需对衰变池中沉淀物进行冲洗。

衰变池进行防腐防渗处理。衰变池采用浇灌防渗处理，池底和池壁为混凝土结构，并做了防渗处理，池体上加盖，形成密闭空间，并且医院埋设了专门放射性废水管道，并做了防渗措施。衰变池与排放池示意简图见图 2-24。

放射性废水主要为少量冲洗水及病人呕吐物、排泄物、病人洗漱废水。根据医院提供的数据，核医学科废水，每天产生量为 0.308m^3 ，月均产生量为 9.38m^3 ，年产生量为 112.6m^3 ，衰变池盛装系数以 0.8 计，四个衰变池全部排满需 270 天。

引用平衡状态下自流串联式 n 级分池的总活度减弱倍数公式（《某医院核医学科放射性废水环境影响评价》，吴运涛，海峡科学，2015 年第 7 期），公式如下：

$$K = \left(1 + \frac{\lambda V}{nV_0} \right)^n$$

K—总活度减弱倍数；

V—n 级相同分池串联的自流池总体积， m^3 ；

V_0 —进入衰变池废水的产生速率（ m^3/d 或 m^3/h ）；

λ —核素的物理衰变常数。

目前医院核医学科仅使用同位素 ^{18}F 和 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ ，其中 ^{18}F 半衰期 109.7min，年最大用量为 $9.62 \times 10^{11}\text{Bq}$ ；废水的产生速率 $0.308\text{m}^3/\text{d}$ ， $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 半衰期为 6.02h，年最大用量为 $9.62 \times 10^{11}\text{Bq}$ ；按半衰期较长的 6.02h 半衰期考虑，带入上式计算，K 减弱倍数为 2998219536，经衰变的废水直接排入流量大于 10 倍排放流量的医院污水处理总站排放。则废水经四格衰变池衰变后， $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 月排放量 $6.9 \times 10^9\text{Bq}$ ，经衰变后月排放量 2.30Bq，根据排水量可知排放浓度为 $2.45 \times 10^{-5}\text{Bq/L}$ ，可知医院目前使用同位素半衰期很短，经衰变后废水中活度浓度可忽略不计，废水在衰变池停留时间可以满足 GB18871-2002 规定的废水在衰变池中停留 10 个半衰期以上的要求，每月排放的总活度不超过 10ALImin。经总污水处理站进一步处理后，直接排入流量大于 10 倍排放流量的普通下水道，排放口水质可满足《医疗机构水污染物排放标准》（GB18446-2005）中总 $\beta < 10\text{Bq/L}$ 的规定。

e 通风系统

核医学科设置独立的排风系统，各工作用房排风口及送风口均设置于顶棚上方，采用专门管道抽吸至楼顶排风。根据医院提供的通风设计，本项目核医学科通风分设两组排风系统。一组通风系统包括核素治疗室、分装注射室，最终汇集后由核医学科西北角沿墙面引至楼顶排放，通风次数为 6~10 次/h。分装注射室设通风橱，防护当量为 15mmPb，通风橱通风通过支管与排风总管连接；另一组通风系统包括医生办公室、给药室、抢救治疗室、PET-MR 机房、PET-MR 注射后候诊区、SPECT-CT 注射后候诊区、SPECT-CT 机房，最后在 SPECT-CT 机房东侧排烟井汇集后引至屋顶排放，通风次数为 2~4 次/h。核医学科排风气流走向由低活区流向高活区，废气经活性炭吸附后排放，排气口设置在医技楼顶楼，并高出屋脊 3m。

f 密封性放射源

PET 配套的 5 枚 ^{68}Ge 密封源平常置于铅罐中，存储于储源室的保险柜中，并且实行双人双锁制度管理，密封放射源需要使用时，由专职人员进行登记出入库。正常运行时将放置于 SPECT-CT 的机头内，SPECT-CT 室安装有监控器，且 24 小时均有专门的值班人员负责。

g 放射性同位素的运输及注射

医院放射性同位素目前由医院根据患者数量订制，供货方负责运送至医院核医学科，医生在注射室（患者在注射室外）对患者进行注射治疗，患者在原地短暂观察，如无异常情况，患者可离开医院。



图 2-20 核医学科进出口处



图 2-21 核医学科通风橱

h. 辐射防护设备明细

核医学科配置的辐射防护用品和辐射监测仪器，见下表。

表 2-10 核医学科辐射防护设备明细表

设备名称	型号	数量
个人剂量报警仪	HRS2015	2
表面玷污仪	RDS80	1
表面玷污仪	中辐 FJ1210	1
铅衣	/	5
铅帽	/	5
铅围脖	/	5
铅面罩	/	3
铅眼镜	/	4
铅三角裤	/	2
铅屏风	/	1

注：2 台表面玷污仪均可以作巡检仪使用。

(5) 其他射线装置辐射屏蔽与安全防护

本次验收项目共涉及 17 台 III 类射线装置，机房基本情况及防护屏蔽情况见表 2-11。

2-11 机房基本情况及防护屏蔽情况一览表

序号	设备名称	机房面积 (m ²)	长×宽 (m)	四周墙体(折合铅当量 mm)	地坪(折合铅当量 mm)	顶棚(折合铅当量 mm)	观察窗	防护门	通风状况	是否符合标准
1	SPECT-CT	60.84	7.8×7.8	详见表 2-6						
2	CT 模拟定位机	35.48	6.16×5.76	240mm 实心砖+20mm 钡板 (4.0)	土层	150mm 混凝土+1mm 铅板 (2.5)	4mm 铅当量	内衬 3mmPb 板	空调换气	是
3	Revolution CT 机	57.3	7.57×7.5	240mm 实心砖+20mm 钡板 (4.0)	120mm 砼+800mm 土层+250mm 混凝土 (4.6)	150mm 混凝土+2mm 铅板 (3.5)	4mm 铅当量	内衬 3mmPb 板		是
4	Optima CT 机	57.1	7.56×7.56							是
5	Definium 6000 单板 DR	26.4	5.76×4.6	240mm 实心砖+20mm 钡板 (4.0)	120mm 砼+800mm 土层+250mm 混凝土 (4.6)	150mm 混凝土+2mm 铅板 (3.5)	4mm 铅当量	大机房门 3.0mmPb 板, 小机房门 2.0mmPb 板		是
6	Definium 6000 双板 DR	31.4	5.76×5.46							是
7	数字胃肠机	26.7	5.76×4.65	240mm 实心砖+20mm 钡板 (4.0)	120mm 砼+800mm 土层+250mm 混凝土 (4.6)	150mm 混凝土+2mm 铅板 (3.1)	4mm 铅当量	大机房门 3.0mmPb 板, 小机房门 2.0mmPb 板		是
8	Optima CT680 CT	36.75	7.5×4.9	240mm 实心砖+30mm 钡板 (5.5)	180mm 混凝土+30mm 钡砂 (3.5)	150mm 混凝土+2mm 铅板 (4.0)	4mm 铅当量	内衬 3mmPb 板		是
9	Definium 6000 DR	24	6×4	180mm 混凝土+20mm 钡板 (4.0)	180mm 混凝土+30mm 钡砂 (3.5)	150mm 混凝土+1mm 铅板 (3.0)	4mm 铅当量	内衬 3mmPb 板		是

序号	设备名称	机房面积 (m ²)	长×宽 (m)	四周墙体(折合铅当量)	地坪(折合铅当量)	顶棚(折合铅当量)	观察窗	防护门	通风状况	是否符合标准
10	GE Briro XR 575 DR	22.05	4.9×4.5	240mm 实心砖+30mm 钡板 (5.5)	180mm 混凝土+30mm 钡砂 (3.5)	150mm 混凝土+2mm 铅板 (3.5)	3mm 铅当量	内衬 3mmPb 板	空调换气	是
11	口腔 CT	5.52	2.76×2	150mm 龙骨+20mm 钡板 (2.0)	150mm 混凝土 (2.0)	150mm 混凝土 (2.0)	2.2mm 铅当量	内衬 2.2mmPb 板		是
12	数字化口腔微焦点 X 线机	3	1.5×2	150mm 龙骨+10mm 钡板 (1.0)	150mm 混凝土 (2.0)	150mm 混凝土 (2.0)	1.2mm 铅当量	内衬 1.2mmPb 板		是
13	C 型臂	39.76	7.1×5.6	150mm 混凝土 (2.0)	150mm 混凝土+10mm 钡板 (3.0)	150mm 混凝土+1mm 铅板 (3.0)	-	内衬 2mmPb 板		是
14	G 型臂	39.76	7.1×5.6	150mm 混凝土 (2.0)	150mm 混凝土+10mm 钡板 (3.0)	150mm 混凝土+1mm 铅板 (3.0)	-	内衬 2mmPb 板		是
15	骨密度仪	15.12	3.6×4.2	180mm 混凝土+30mm 钡砂 (4.0)	180mm 混凝土+30mm 钡砂 (4.0)	150mm 混凝土+2mm 铅板 (4.0)	4mm 铅当量	内衬 3mmPb 板		是
16	钼靶机	14.4	4×3.6	180mm 混凝土+2mm 铅板 (3.0)	180mm 混凝土+30mm 钡砂 (4.0)	150mm 混凝土+2mm 铅板 (4.0)	4mm 铅当量	内衬 3mmPb 板		是
17	中 C	45	9×5	150mm 混凝土+30mm 钡板 (4.0)	150mm 混凝土+30mm 钡板 (3.5)	150mm 混凝土+1mm 铅板 (3.0)	3mm 铅当量	内衬 3mmPb 板		是

a. 门灯连锁装置及警示装置

机房（除手术室）安装有玻璃观察窗及对讲系统，方便对患者的观察和交流，机房门外有电离辐射警告标志、放射防护注意事项、醒目的工作状态指示灯，灯箱处设有警示语句且工作状态指示灯和与机房相通的门能有效联动；机房内布局合理，无与设备诊断工作无关的杂物。

b. 通风系统

III类射线装置均采用空调通风方式，可保持良好的通风，经管道收集后排放至门诊楼楼顶，门诊楼附近无更高建筑物。

c. 辐射防护设备明细

III类射线装置的辐射防护用品和辐射监测仪器，见下表。

表 2-12 III类射线装置辐射防护设备明细表

设备名称	型号	数量
铅衣	/	21
铅帽	/	20
铅围脖	/	22

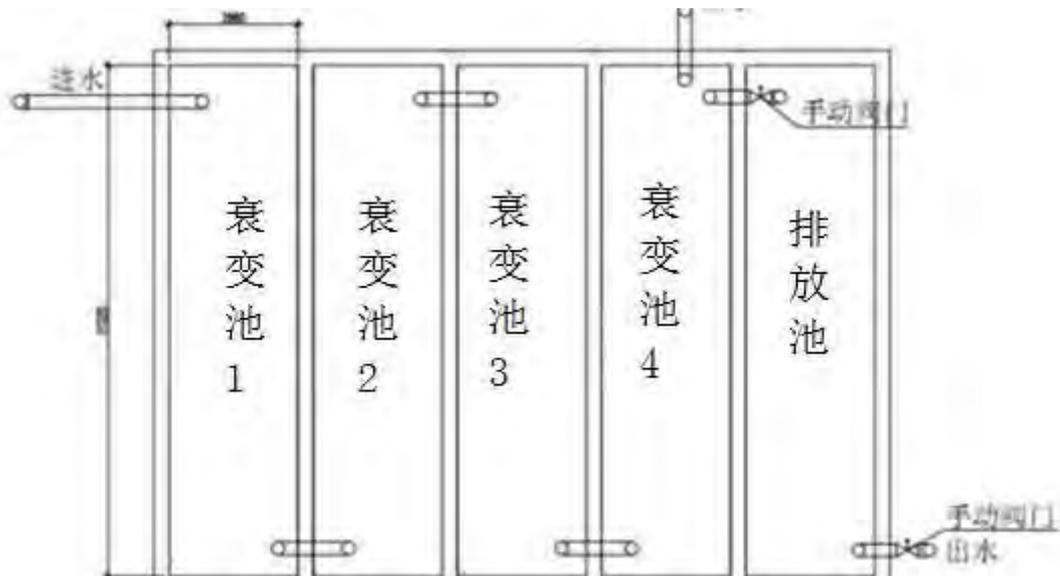


图 2-24 核医学科衰变池及排放池示意简图

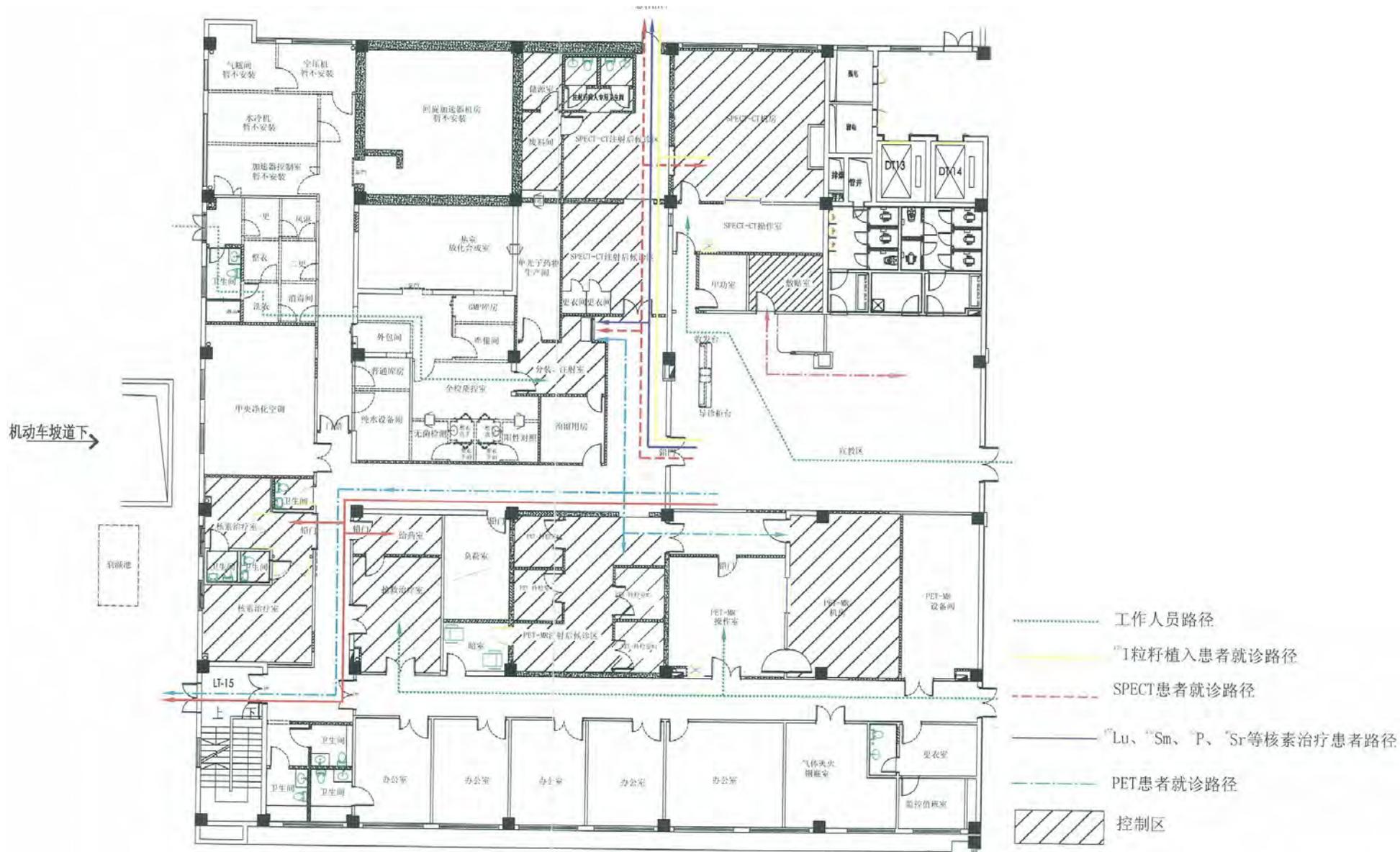


图 2-23 核医学科平面布置图

6. 主要污染物和污染途径

(1) 核医学工作场所污染物和污染途径分析

该项目对工作环境造成的影响主要是核医学科工作人员在淋洗、标记、分装等操作以及洗脱出^{99m}Tc和¹⁸F核素对周围环境和公众产生 γ 外照射，以及^{99m}Tc和¹⁸F衰变后释放 β 射线，工作场所存在 β 表面污染。

SPECT、PET/MR使用过程不产生放射性废液，放射性废水主要来源于服药患者的排泄物以及冲洗用水等。SPECT、PET/MR注射后候诊区设有患者专用卫生间，有专用下水道通往衰变池。

放射性固废：放射性固体废物主要来源于患者使用的一次性纸杯、药棉、纱布、手套、破碎杯皿及污染地面的物品等。放射性药物注射过程中的注射器、棉签、试管、手套等为放射性固体废物，置于放射性废物衰变箱内，至少衰变10个半衰期，达到解控水平后，作为普通医疗垃圾处理。

PET配套5枚⁶⁸Ge校准源⁶⁸Ge衰变为纯电子俘获，衰变过程放出X射线和 γ 射线，同时也会产生退役校准源固废。因此，核医学核医学工作场所中X- γ 辐射剂量率、 β 表面污染、水中总 α 、 β 放射性为主要污染因子。

(2) 射波刀、DSA及III射线装置污染物和污染途径分析

射波刀、DSA及III射线装置运行中不产生也不排放放射性废气和固态、液态放射性废物，但可能产生非放射性有害气体二氧化氮(NO_2)和臭氧(O_3)等非辐射有害因素，它们是具有刺激性作用的非放射性有害气体，该项目中，射波刀、DSA及III射线装置机房均设置空调排风装置，可保持良好的通风。

由射波刀DSA及III射线装置工作原理可知，X射线是随机器的开、关而产生和消失。该院使用的X射线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。

因此本次验收检测项目为X- γ 辐射剂量率、 β 表面污染、水中总 α 、 β 放射性。

三、环评批复要求落实情况

环境影响报告表及批复与验收情况的对比

山东阳光融和医院有限责任公司使用放射性同位素和射线装置项目环评批复内容、要求与验收情况的对比，见表 3-1。

表 3-1 环境影响报告表一及批复与验收情况的对比

环境影响报告表及批复	验收情况
山东阳光融和医院有限责任公司位于潍坊市高新区樱前街 9000 号。	山东阳光融和医院有限责任公司位于潍坊市高新区樱前街 9000 号，建设地址未变。
项目规模：1 台 IGS530 型 DSA（急诊科一楼）。	验收规模与环评规模一致，没有改变。
<p>二、该项目应严格落实环境影响报告表提出的辐射防护措施和本批复的要求。</p> <p>（一）严格执行辐射安全管理制度</p> <p>1. 落实辐射安全管理责任制，医院法人代表为辐射安全工作第一责任人，分管负责人为直接责任人，设立辐射安全与环境保护管理机构，安排具有本科以上学历的专业技术人员负责辐射安全管理工作，在各辐射工作场所指定一名技术人员负责各自的辐射安全管理工作、落实岗位职责。</p> <p>2. 制定射线装置使用登记制度、操作规程、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、培训计划和检测方案等，建立辐射安全管理档案。</p> <p>（二）加强辐射工作人员的安全和防护工作</p> <p>1. 加强辐射工作人员的培训和再培训。制定培训计划，组织辐射工作人员参加辐射安全与防护初级培训和再培训；考核不合格的，不得从事辐射工作。</p> <p>2. 按照《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）的要求建立辐射工作人员个人剂量档案，辐射工作人员应规范佩戴个人剂量计，每 3 个月进行 1 次个人剂量检测，安排专人负责个人剂量检测管理，发现个人剂量检测结果异</p>	<p>1. 医院制定了辐射工作安全责任书，法人代表为辐射工作安全责任人。设立了辐射安全与环境保护工作领导小组，负责射线装置的安全和防护工作，安排了具有本科以上学历的专业技术人员负责辐射安全管理工作，各工作场所均安排技术人员负责各自的辐射工作。</p> <p>2. 医院制定了《DSA 操作规程》、《辐射防护安全保卫制度》、《放射工作人员培训制度》、《设备检修维护制度》、《放射工作场所监测管理办法》等规章制度，建立了辐射安全管理档案。</p> <p>1. 加强辐射工作人员的培训和再培训，制定了《放射工作人员培训制度》，现有 73 名辐射工作人员（部分人员为技术储备人员，尚未开展辐射工作），30 人（2 人在急诊科）取得了山东省放射性同位素与射线装置工作人员辐射安全与防护培训合格证书，且证书在有效期内，剩余人员已列入培训计划。</p> <p>2. 严格按照《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）的要求，为医院所有工作人员均佩戴个人剂量计，且每 3 个月进行 1 次个人剂量检测，并安</p>

续表 3-1

环境影响报告表及批复	验收情况
<p>常的，应当立即核实和调查，及时向环保部门报告。</p>	<p>排专人负责整理存档，目前尚未发现异常数据。</p>
<p>(三) 做好辐射工作场所的安全和防护工作 1. 落实射线装置工作场所实体屏蔽，做到屏蔽墙、防护门及室顶外 30cm 处辐射剂量率不大于 2.5 μGy/h。 2. 在机房门口醒目位置上设置符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 要求的电离辐射警示告示。</p>	<p>1. 射线装置工作场所，均采用实体屏蔽，经检测，屏蔽墙、防护门及室顶外 30cm 处辐射剂量率不大于 2.5 μGy/h。 2. 在各放射装置机房大防护门外醒目处安装辐照指示灯及电离辐射标志。</p>
<p>3. 落实射线装置门机联锁装置、工作状态指示灯、急停按钮等辐射安全与防护措施。做好射线装置与辐射安全与防护设施的维护、维修，建立维修、维护档案，确保辐射安全与防护措施安全有效。</p>	<p>3. 机房安装了门灯联锁装置、工作状态示灯和急停按钮，可以防止在紧急情况发生时对患者的伤害；制定了《设备检修维护制度》，建立了建立维修、维护档案，确保了辐射安全与防护措施安全有效。</p>
<p>4. 建立射线装置使用登记制度，建立使用台账，做好射线装置的安全保卫工作 5. 配备 1 台辐射巡检仪，制定并严格执行辐射环境监测计划，开展辐射环境监测，并向环保部门上报监测数据。</p>	<p>4. 建立了《放射源使用登记制度》等，建立了《辐射防护安全保卫制度》，做好射线装置的安全保卫工作。 5. 急诊科配备了 1 台辐射巡检仪，1 台个人报警仪，制定并严格执行辐射环境检测计划，定期对医院辐射工作场所进行检测，对监测数据进行记录，并向环保部门上报检测数据。</p>
<p>(四) 开展本单位辐射安全和防护状况的年度评估，并每年提交年度评估报告。</p>	<p>已开展本单位辐射安全和防护状况的年度评估，并向潍坊市环境保护局提交了年度评估报告。</p>
<p>(五) 制定并定期修改辐射事故应急预案，组织开展应急演练。若发生辐射事故，应及时向环保、公安和卫计等部门报告。</p>	<p>制定并定期修改辐射事故应急预案，医院目前尚未发生辐射事故。</p>

表 3-2 环境影响报告表二及批复与验收情况的对比

环境影响报告表及批复	验收情况
<p>一、山东阳光融和医院有限责任公司位于潍坊市高新区樱前街 9000 号，项目内容为：</p> <p>(1) 在医技楼地上一层新建核医学工作场所，使用 ^{131}I (日等效最大操作量 $5.92\text{E}+8\text{Bq}$，年最大用量 $5.3\text{E}+11\text{Bq}$)、使用 ^{153}Sm (日等效最大操作量为 $1.11\text{E}+7\text{Bq}$，年最大用量为 $1.44\text{E}+10\text{Bq}$)、^{89}Sr (日等效最大操作量为 $1.11\text{E}+7\text{Bq}$，年最大用量为 $1.44\text{E}+10\text{Bq}$)、^{32}P (日等效最大操作量为 $1.85\text{E}+7\text{Bq}$，年最大用量为 $1.85\text{E}+9\text{Bq}$)、^{18}F (日等效最大操作量为 $3.7\text{E}+6\text{Bq}$，年最大用量为 $9.62\text{E}+11\text{Bq}$)、^{11}C (日等效最大操作量为 $3.7\text{E}+6\text{Bq}$，年最大用量为 $9.62\text{E}+10\text{Bq}$)、^{68}Ga (日等效最大操作量为 $3.7\text{E}+6\text{Bq}$，年最大用量为 $9.62\text{E}+9\text{Bq}$)、$^{99\text{m}}\text{Tc}$ (日等效最大操作量为 $3.7\text{E}+6\text{Bq}$，年最大用量为 $9.62\text{E}+11\text{Bq}$)、^{125}I (日等效最大操作量为 $1.48\text{E}+7\text{Bq}$，年最大用量为 $3.85\text{E}+11\text{Bq}$)、^{125}I 粒籽源植入 (日等效最大操作量 $2.22\text{E}+6\text{Bq}$，年最大用量 $5.77\text{E}+10\text{Bq}$) 等 11 种放射性同位素进行放射诊疗，属乙级非密封放射性物质工作场所；使用 1 台 SPECT-CT，属 III 类射线装置。</p> <p>(2) 在核医学科使用 1 枚 $^{90}\text{Sr}-^{90}\text{Y}$ 放射源 (活度为 $1.11\text{E}+10\text{Bq}$，IV 类放射源) 和 13 枚 ^{32}P 放射源 (活度为 $1.85\text{E}+8\text{Bq}$，V 类放射源) 用于皮肤敷贴治疗，使用 5 枚 ^{68}Ge 放射源 (1 枚活度为 $5.5\text{E}+7\text{Bq}$，1 枚活度为 $3.5\text{E}+6\text{Bq}$，3 枚活度为 $2.1\text{E}+6\text{Bq}$，均属于 V 类放射源) 用于 PET 校正。(3) 使用 1 台 DSA，属 II 类射线装置；使用 2 台 CT、2 台 DR 和 1 台数字胃肠机，属 III 类射线装置。</p>	<p>(1) 山东阳光融和医院有限责任公司位于潍坊市高新区樱前街 9000 号，在医技楼地上一层新建核医学工作场所，使用 $^{99\text{m}}\text{Tc}$、^{18}F 等诊断，放射性同位素由供货单位提供，且负责运输。其中 ^{18}F (日等效最大操作量为 $3.7\text{E}+6\text{Bq}$，年最大用量为 $9.62\text{E}+11\text{Bq}$)、$^{99\text{m}}\text{Tc}$ (日等效最大操作量为 $3.7\text{E}+6\text{Bq}$，年最大用量为 $9.62\text{E}+11\text{Bq}$)，属乙级非密封放射性物质工作场所，目前同位素仅开展 $^{99\text{m}}\text{Tc}$、^{18}F 诊断工作，^{131}I、^{153}Sm、^{89}Sr、^{32}P、^{11}C、^{68}Ga、^{13}N 尚未开展；</p> <p>(2) 在核医学科使用 5 枚 ^{68}Ge 放射源 (1 枚活度为 $5.5\text{E}+7\text{Bq}$，1 枚活度为 $3.5\text{E}+6\text{Bq}$，3 枚活度为 $2.1\text{E}+6\text{Bq}$，均属于 V 类放射源) 用于 PET 校正。^{125}I 粒籽源植入、1 枚 $^{90}\text{Sr}-^{90}\text{Y}$ 放射源 (IV 类放射源) 和 13 枚 ^{32}P 放射源 (V 类放射源) 敷贴器尚未开展。</p> <p>(3) 在介入治疗科使用 1 台 DSA，属 II 类射线装置，在放射科使用 2 台 CT、2 台 DR 和 1 台数字胃肠机，属 III 类射线装置。</p>

续表 3-2

环境影响报告表及批复		验收情况
二、该项目应严格落实环境影响报告表提出的辐射防护措施和本批复的要求。	<p>(一) 严格执行辐射安全管理制度</p> <p>1. 落实辐射安全管理责任制，医院法人代表为辐射安全工作第一责任人，分管负责人为直接责任人，设立辐射安全与环境保护管理机构，安排具有本科以上学历的专业技术人员负责辐射安全管理工作，在各辐射工作场所指定一名技术人员负责各自的辐射安全管理工作、落实岗位职责。</p> <p>2. 制定射线装置使用登记制度、操作规程、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、培训计划和监测方案等，建立辐射安全管理档案。</p>	<p>1. 医院制定了辐射工作安全责任书，法人代表为辐射工作安全责任人。设立了辐射安全与环境保护工作领导小组，负责射线装置的安全和防护工作。安排了具有本科以上学历的专业技术人员负责辐射安全管理工作，各工作场所均安排技术人员负责各自的辐射工作。</p> <p>2. 医院制定了《放射防护管理领导小组工作职责》、《放射性同位素使用登记制度》、《放射源使用登记制度》、《设备检修维护制度》、《岗位职责》、《放射性废物(源)处置方案》、《放射防护安全管理制度》、《放射工作人员职业健康监管管理制度》、《放射工作人员个人剂量管理办法》、《放射工作人员培训制度》、《放射工作场所监测管理办法》、《放射性同位素与射线装置台账管理办法》、《受检者告知制度》、《放射诊断质量保证制度》、《辐射防护安全保卫制度》、《X线机操作规程》、《电离辐射危害告知》、《DSA 操作规程》、《GE CT 机操作规程》、《PET-MR 操作注意事项》、《医疗放射性废物及废源处理规定》、《放射源安全操作规程》等规章制度，建立了辐射安全管理档案。</p>
	<p>(二) 加强辐射工作人员的安全和防护工作</p> <p>1. 制定培训计划，组织辐射工作人员参加辐射安全与防护初级培训和再培训；考核不合格的，不得从事辐射工作。</p> <p>2. 按照《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)的要求建立辐射工作人员个人剂量档案，辐射工作人员应规范佩戴个人剂量计，每 3 个月进行 1 次个人剂量监测，安排专人负责个人剂量监测管理，发现个人剂量监测结果异常的，应当立即核实和调查，及时向环保部门报告。</p>	<p>1. 加强辐射工作人员的培训和再培训，制定了《放射工作人员培训制度》，现有 73 名辐射工作人员(部分人员为技术储备人员，尚未开展辐射工作)，其中 30 人(其中介入科 5 人，核医学科 7 人，急诊科 2 人，放疗科 6 人，其他科室 10 人)取得了山东省放射性同位素与射线装置工作人员辐射安全与防护培训合格证书，且证书在有效期内，剩余人员已列入培训计划。</p> <p>2. 严格按照《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)的要求，为医院所有工作人员均佩戴个人剂量计，且每 3 个月进行 1 次个人剂量监测，并安排专人负责整理存档，目前尚未发现异常数据。</p>
	<p>3. 从事放射治疗或诊断时，必须按照操作规程进行操作，对工作人员和患者采取有效的辐射安全和防护措施，严格限制不必要的受照剂量。</p>	<p>3. 制定了《受检者告知制度》，严格按照操作规程操作，对工作人员和患者采取有效的辐射安全和防护措施，严格限制不必要的受照剂量。</p>

<p>4. 使用 DSA 时,医护人员应穿戴铅衣、铅帽、铅眼镜等个人防护用品,并在铅防护屏后工作,确保辐射工作人员所受照射剂量符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)规定的标准限值。</p>	<p>DSA 工作人员工作时均穿戴铅衣、铅帽、铅眼镜等防护用品,并在铅防护屏后进行操作。个人剂量检测报告显示,辐射工作人员所受照射剂量均满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)和环评报告中规定的工作人员 6mSv/a 剂量限值要求。</p>
<p>(三) 做好辐射工作场所的安全和防护工作</p> <p>1. 在医院辐射工作场所醒目位置上设置符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)要求的电离辐射警示告示。</p> <p>2. 工作场所应落实实体屏蔽、急停开关、监视和对讲系统等安全防护措施,设有工作状态指示灯及电离辐射警告标志,确保机房墙体及防护门外表面 0.3m 处剂量当量率不大于 2.5 μSv/h; 应按要求设置通风设施,保持良好的通风,通风换气次数不小于 4 次/h。</p>	<p>1. 在各放射装置机房大防护门外醒目处安装辐照指示灯及电离辐射标志。</p> <p>2. 工作场所应落实实体屏蔽,机房安装了门灯联锁装置、工作状态示灯、急停按钮和电离辐射警告标志,可以防止在紧急情况发生时对患者的伤害。经检测,机房墙体及防护门外表面 0.3m 处剂量当量率均小于 2.5 μSv/h。 按要求设置了通风设施,保持良好的通风,符合标准要求。</p>
<p>3. 核医学科应实行分区管理,划分控制区和监督区,控制区外空气比释动能率不大于 2.5 μSv/h;</p>	<p>3. 医院核医学工作场所及介入放射科划分为“控制区”和“监督区”两区管理,SPECT-CT 机房、SPECT-CT 注射后诊区、分装注射室、给药室、PET-MR 机房、PET-MR 注射后候诊区、病人专用卫生间等划为控制区,SPECT-CT 和 PET-MR 操作室、走廊及控制区四周墙外人员可到达的区域为监督区,经检测,控制区外空气比释动能率不大于 2.5 μSv/h;</p>
<p>4. 应落实放射性同位素入库、库存、出库登记制度、建立使用台账,定期盘存,做好安全保卫工作,设置专用保险箱、明确专人负责保管,确保放射性同位素安全。</p>	<p>4. 医院制定了《放射性同位素与射线装置台账管理办法》、《放射性同位素使用登记制度》,设置了专用保险箱、明确专人负责保管。</p>

	<p>5. 应采取有效措施控制和减少放射性废水的产生，放射性废水须经专门的废水收集系统排放至专门的衰变池内，以长半衰期核素为准，至少衰变10个半衰期，经监测满足清洁解控水平后方可排入污水处理系统，同时确保向环境排放的放射性核素满足排放限值的要求。</p> <p>建立放射性废物衰变箱专用储存间，按要求设置放射性废物衰变箱，交替使用，本项目产生的放射性固体废物应收寄到符合规范的放射性废物衰变箱内，在储存间衰变10个半衰期，达到清洁解控水平后，方可作为普通医疗垃圾处理，否则应送山东省城市放射性废物库处理。与销售单位签订回收协议，由其回收未用完的放射性同位素及包容容器。</p>	<p>5. 放射科废水主要来源于服药患者的排泄物及冲洗用水，医院设置4个衰变池和1个排放池，每个衰变池容积为26m³，排放池容积为16m³，衰变池104m³，四个衰变池采用连续式串联自溢流设计，经监测，放射性核素满足排放限值的要求。</p> <p>医院建立了放射性废物衰变箱专用储存间，核医学科相关工作场所的放射性固体废物废弃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废料间的衰变箱内，集中收储10个半衰期以上后监测达到要求再与医院的其他固体废物一起作为普通的医疗垃圾处理，与销售单位签订回收协议，由其回收未用完的放射性同位素及包容容器。</p>
	<p>6. 制定并严格执行辐射环境监测计划。配备2台辐射巡检仪和2台表面污染沾污仪，开展辐射环境监测，并向环保部门上报监测数据。</p>	<p>6. 制定了《放射工作场所监测管理办法》，该批复涉及辐射工作场所配备了1台辐射巡检仪，配备了2台表面污染沾污仪，3台个人报警仪。定期开展监测，并向环保部门上报监测数据。</p>
	<p>（四）制定并定期修改辐射事故应急预案，组织开展应急演练。若发生辐射事故，应及时向环保、公安和卫计等部门报告。</p>	<p>制定并定期修改辐射事故应急预案，组织开展应急演练，尚未发生辐射事故。</p>

表 3-3 环境影响报告表三及批复与验收情况的对比

环境影响报告表及批复	验收情况
<p>一、山东阳光融和医院有限责任公司位于潍坊市高新区樱前街9000号，环评规模为：在放疗中心使用1台18MV医用电子加速器和1台6MV射波刀，均属II类射线装置，1台CT模拟定位机，属III类射线装置；1台后装机，内含1枚¹⁹²Ir放射源，活度为3.7×10¹¹Bq，属III类放射源。</p>	<p>山东阳光融和医院有限责任公司位于潍坊市高新区樱前街9000号，验收规模为在放疗中心使用1台6MV射波刀，属II类射线装置，1台CT模拟定位机，属III类射线装置，直线加速器（II类射线装置）和后装机（¹⁹²Ir放射源）尚未安装开展工作。</p>

	<p>(一) 严格执行辐射安全管理制度</p> <p>1. 落实辐射安全管理责任制，医院法人代表为辐射安全工作第一责任人，分管负责人为直接责任人，设立辐射安全与环境保护管理机构，明确辐射工作岗位，落实岗位职责。指定 1 名本科以上学历的技术人员专职负责辐射安全管理工作。</p> <p>2. 落实放射源和各类射线装置操作规程、使用登记制度、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、培训计划和监测方案等，建立辐射安全管理档案。</p>	<p>1. 医院制定了辐射工作安全责任书，法人代表为辐射工作安全责任人。设立了辐射安全与环境保护工作领导小组，负责射线装置的安全和防护工作。安排了具有本科以上学历的专业技术人员负责辐射安全管理工作，各工作场所均安排技术人员负责各自的辐射工作。</p> <p>2. 医院制定了《放射防护管理领导小组工作职责》《放射源使用登记制度》、《设备检修维护制度》、《岗位职责》、《放射性废物（源）处置方案》、《放射防护安全管理制度》、《放射工作人员职业健康监督管理制度》、《放射工作人员个人剂量管理办法》、《放射工作人员培训制度》、《放射工作场所监测管理办法》、《放射性同位素与射线装置台账管理办法》、《受检者告知制度》、《放射诊断质量保证制度》、《辐射防护安全保卫制度》、《X 线机操作规程》、《电离辐射危害告知》、《放射源安全操作规程》等规章制度，建立了辐射安全管理档案。</p>
<p>二、应 按照 以下 要求 开展 辐射 工作。</p>	<p>(二) 加强辐射工作人员及患者的辐射安全和防护工作。</p> <p>1. 制定培训计划，组织辐射工作人员参加辐射安全与防护初级培训和再培训；考核不合格的，不得从事辐射工作。</p> <p>2. 按照《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）的要求建立辐射工作人员个人剂量档案，辐射工作人员应规范佩戴个人剂量计，每 3 个月进行 1 次个人剂量监测，安排专人负责个人剂量监测管理，发现个人剂量监测结果异常的，应当立即核实和调查，及时向环保部门报告。</p>	<p>1. 加强辐射工作人员的培训和再培训，制定了《放射工作人员培训制度》，现有 73 名辐射工作人员（部分人员为技术储备人员，尚未开展辐射工作），其中 30 人（其中介入科 5 人，核医学科 7 人，急诊科 2 人，放疗科 6 人，其他科室 10 人）取得了山东省放射性同位素与射线装置工作人员辐射安全与防护培训合格证书，且证书在有效期内，剩余人员已列入培训计划。</p> <p>2. 严格按照《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）的要求，为医院所有工作人员均佩戴个人剂量计，且每 3 个月进行 1 次个人剂量监测，并安排专人负责整理存档，目前尚未发现异常数据。</p>
	<p>3. 辐射工作人员须在规定区域内按照规程进行放射性同位素操作，并穿戴必要的防护用品，确保工作人员和公众所受照射剂量符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的标准限值。</p> <p>4. 从事放射治疗或诊断时，应对患者采取有效辐射安全和防护措施，严格控制受照剂量。</p>	<p>3. 辐射工作人员工作时均穿戴铅衣、铅帽、铅眼镜等防护用品。个人剂量检测报告显示，辐射工作人员所受照射剂量均满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）和环评报告中规定的工作人员 6mSv/a 剂量限值要求。</p> <p>4. 制定了《受检者告知制度》，严格按照操作规程操作，对工作人员和患者采取有效的辐射安全和防护措施，严格限制不必要的受照剂量。</p>

续表 3-3

环境影响报告表及批复	验收情况
<p>(三) 做好辐射工作场所的安全和防护工作</p> <p>1. 在医院各辐射工作场所醒目位置上应设置电离辐射警告标志, 标志应符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)的要求。</p> <p>2. 医用加速器和射波刀机房工作场所应落实实体屏蔽措施, 确保机房墙体及防护门外表面 0.3m 处剂量当量率不大于 $2.5 \mu\text{Sv/h}$; 落实门机连锁、工作状态指示灯、急停按钮、监控和对讲系统等安全与防护措施, 应按要求设置通风设施, 保持良好的通风, 通风换气次数不小于 4 次/h。</p> <p>后装机机房应落实实体屏蔽措施, 确保机房墙体及防护门外表面 0.3m 处剂量当量率不大于 $2.5 \mu\text{Sv/h}$; 落实工作状态指示灯、门机连锁装置、声光报警装置、应急开关、放射源监测器、监视器和对讲系统等安全与防护措施, 机房应按要求设置动力排风系统, 保持良好通风。</p> <p>CT 模拟定位机应落实实体屏蔽措施, 确保机房墙体及防护门外表面 0.3m 处剂量当量率不大于 $2.5 \mu\text{Sv/h}$, 落实防护门、工作状态指示灯等安全防护措施; 机房应按要求设置动力排风系统, 保持良好通风。</p>	<p>1. 在各放射装置机房大防护门外醒目处安装辐照指示灯及电离辐射标志。</p> <p>2. 射波刀工作场所落实了实体屏蔽, 经检测, 机房墙体及防护门外表面 0.3m 处剂量当量率均小于 $2.5 \mu\text{Sv/h}$。</p> <p>机房安装了门机连锁装置和急停按钮, 可以防止在紧急情况发生时射波刀对患者的伤害; 同时安装闭路电视监控系统及对讲系统, 方便对患者的观察和交流, 并在大防护门外醒目处安装辐照指示灯及电离辐射标志。</p> <p>按要求设置了通风设施, 保持良好的通风, 通风换气次数大于 4 次/h, 符合标准要求。</p> <p>CT 模拟定位机落实了实体屏蔽, 经检测, 机房墙体及防护门外表面 0.3m 处剂量当量率均小于 $2.5 \mu\text{Sv/h}$。大防护门外醒目处安装辐照指示灯及电离辐射标志, 机房安装了排风系统, 保持良好通风。</p>
<p>3. 做好后装机和射线装置、安全与防护措施的维护、维修, 并建立维护、维修档案。</p>	<p>3. 制定了《设备检修维护制度》, 建立了建立维修、维护档案, 确保了辐射安全与防护措施安全有效。</p>
<p>4. 落实放射源使用登记制度, 建立使用台账, 做好安全保卫工作, 明确专人负责保管, 确保放射源安全</p>	<p>4. 建立了《放射源使用登记制度》、《辐射防护安全保卫制度》, 建立了使用台账, 专人负责保管, 以确保放射源安全。</p>
<p>5. 至少配备 X-γ 剂量率仪、个人剂量报警仪和防护用品, 严格执行辐射环境监测计划, 开展辐射环境监测, 并向环保部门上报监测数据。</p>	<p>5. 制定了《放射工作场所监测管理办法》, 该批复涉及辐射工作场所配备了 1 台辐射巡检仪, 2 台个人报警仪. 定期开展监测, 并向环保部门上报监测数据。</p>
<p>(四) 制定并定期修订本单位的辐射事故应急预案, 定期组织开展应急演练。若发生辐射事故, 应及时向环保、公安和卫生等部门报告。</p>	<p>(四) 医院制定了《辐射事故预防措施及应急处理预案》, 开展了辐射事故应急演练并记录入档。目前, 医院未辐射事故。</p>

表 3-4 环境影响报告表四及批复与验收情况的对比

环境影响报告表及批复	验收情况
<p>一、山东阳光融和医院有限责任公司位于潍坊市高新区樱前街 9000 号，环评规模为：医技楼一层 1 台 CT、1 台 DR、1 台全身骨密度仪和 1 台钼靶机；在医技楼三层防辐射手术室新增 1 台小 C 臂和 1 台 G 臂机；医技楼四楼口腔科新增 1 台口腔 CT 和 1 台数字化口腔微焦点 X 线机，均属 III 类射线装置。</p>	<p>一、山东阳光融和医院有限责任公司位于潍坊市高新区樱前街 9000 号，环评规模与验收规模一致。医技楼一层 1 台 CT、1 台 DR、1 台全身骨密度仪和 1 台钼靶机；在医技楼三层防辐射手术室新增 1 台小 C 臂和 1 台 G 臂机；医技楼四楼口腔科新增 1 台口腔 CT 和 1 台数字化口腔微焦点 X 线机，均属 III 类射线装置。</p>
<p>1. 射线装置的管理要责任到人，指定专人负责辐射环境管理，医院法人代表为辐射安全工作第一责任人。</p>	<p>1. 医院制定了辐射工作安全责任书，法人代表为辐射工作安全责任人。设立了辐射安全与环境保护工作领导小组，负责射线装置的安全和防护工作。安排了具有本科以上学历的专职技术人员负责辐射安全管理工作，各工作场所均安排技术人员负责各自的辐射工作。</p>
<p>2. 建立健全操作规程、安全管理制度、事故应急预案，严格交接班使用记录，做好辐射安全管理档案。</p>	<p>2. 医院制定了《放射防护管理领导小组工作职责》、《设备检修维护制度》、《岗位职责》《放射防护安全管理制度》、《放射工作人员职业健康监管管理制度》、《放射工作人员个人剂量管理办法》、《放射工作人员培训制度》、《放射工作场所监测管理办法》、《受检者告知制度》、《放射诊断质量保证制度》、《辐射防护安全保卫制度》、《X 线机操作规程》、《电离辐射危害告知》、《GE CT 机操作规程》等规章制度，建立了辐射事故应急预案和安全管理档案。</p>

表 3-4 环境影响报告表四及批复与验收情况的对比

环境影响报告表及批复	验收情况
<p>3. 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，包括个人剂量测量报警、辐射监测等仪器，严格执行辐射环境监测计划，开展辐射环境监测，并向环保部门上报监测数据。</p> <p>4. 加强对工作人员的教育和培训，按照环境保护要求，辐射岗位工作人员须经过专业培训，确保辐射工作人员持证上岗，熟知辐射防护知识、具备操作技能，严格按照操作规程作业，落实安全管理制度。辐射工作人员于射线装置近距离位置工作时须进行个人剂量监督。</p> <p>5. 切实加强射线装置的安管理工作，非放射性专业维修人员不得对放射性设备进行拆卸维修。认真落实防护门联锁装置和声光报警装置。加强防盗措施，防止射线装置丢失或被盗。</p> <p>6. 在适当位置设置明显的放射性标志、标识和中文警示说明。</p> <p>7. 落实各项辐射防护措施，确保从业人员及公众成员所接受的剂量低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的规定的限值。</p> <p>8. 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的评估报告。</p>	<p>3. 制定了《放射工作场所监测管理办法》，医院共配备了 3 台辐射巡检仪，6 台个人报警仪。定期开展监测，并向环保部门上报监测数据。</p> <p>4. 加强辐射工作人员的培训和再培训，制定了《放射工作人员培训制度》，现有 73 名辐射工作人员（部分人员为技术储备人员，尚未开展辐射工作），其中 30 人（其中介入科 5 人，核医学科 7 人，急诊科 2 人，放疗科 6 人，其他科室 10 人）取得了山东省放射性同位素与射线装置工作人员辐射安全与防护培训合格证书，且证书在有效期内，剩余人员已列入培训计划。全部辐射人员佩戴个人剂量并检测。</p> <p>5. 制定了《设备检修维护制度》、《辐射防护安全保卫制度》，并认真落实射线装置的安管理工作，确保非放射性专业维修人员不得对放射性设备进行拆卸维修，认真落实了防护门联锁装置和声光报警装置。加强了防盗措施，防止射线装置丢失或被盗。</p> <p>6. 在各放射装置机房大防护门外醒目处安装辐照指示灯及电离辐射标志。</p> <p>7. 落实了各项辐射防护措施，从业人员及公众成员所接受的剂量均满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的规定的限值要求。</p> <p>8. 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了上一年度的评估报告。</p>

四、验收标准

验收标准

1. 《电离辐射防护与辐射源基本安全标准》（GB18871-2002）

（1）职业照射

①剂量限值

应对任何工作人员的照射水平进行控制，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（但不可做任何追溯性平均），20mSv；

b) 任何一年中的有效剂量，50mSv；

c) 眼晶体的年当量剂量，150mSv；

d) 四肢（手和足）或皮肤的年当量剂量，500mSv。

②陪护人员（慰问者）剂量限值

对患者的慰问者（并非自身职责、明知会受到照射却自愿帮助护理、支持和探视、慰问正在接受医学诊断或治疗的患者的人员）所受到的照射加以约束，使他们在患者诊断和治疗期间所受到的剂量不超过 5mSv。

③公众照射剂量限值

a) 年有效剂量，1mSv；

b) 特殊情况下，如果 5 个连续年的年平均剂量不超过 1mSv，则某一单一年份的有效剂量可提高到 5mSv。

c) 眼晶体的年当量剂量，15mSv；

d) 皮肤的年当量剂量，50mSv。

根据环评报告中项目工作人员、公众人员年管理剂量约束值分别为 6mSv、0.3mSv。

（2）表面污染控制水平

GB18871-2002 中对核医学工作场所放射性表面污染控制水平见表 4-1。

表 4-1 表面放射性物质污染控制水平（Bq/cm²）

表面类型		α 放射性物质		β 放射性物质
		极毒性	其他	
工作台、设备、墙壁、地面	控制区 ¹⁾	4	4×10 ¹	4×10 ¹
	监督区	4×10 ⁻¹	4	4
工作服、手套、工作鞋	控制区	4×10 ⁻¹	4×10 ⁻¹	4
	监督区			

手、皮肤、内衣、工作袜	4×10^{-2}	4×10^{-2}	4×10^{-1}
-------------	--------------------	--------------------	--------------------

注：1) 该区内的低污染子区除外。

(3) 放射性废水排放

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 倍排放注量的普通下水道，并应对每次排放作好记录：

a) 每月排放的总活度不超过 10ALImin；

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

$$ALImin = DL / e_j$$

DL 表示职业人员接触限值，20mSv/a；

e_j 表示 GB18871-2002 表 B3 工作人员吸入和食入单位摄入量所致的待积有效剂量，取其中最大值。

2. 核医学工作场所屏蔽剂量率目标控制值

在《临床核医学放射卫生防护标准》（GBZ120-2006）中未给出核医学工作场所屏蔽控制目标值，本次评价采用公众和辐射工作人员年剂量管理约束值导出核医学科场所外屏蔽剂量目标控制值。推导公式采用下式计算：

$$H = 0.7 \times Dr \times T$$

式中：

H：年有效剂量当量，Sv/a；

0.7：吸收剂量对有效剂量当量的换算系数，Sv/Gy；

Dr：空气吸收剂量率，Gy/h；

T：年受照时间，h/a。

3. 《临床核医学放射卫生防护标准》（GBZ120-2006）

(1) 临床核医学的工作场所应按照 GB18871-2002 非密封源工作场所规定进行分级，并采取相应的放射防护措施。

(2) 针对临床核医学实践的具体情况，可依据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 三类（分类原则见表 4-2）。

表 4-2 临床核医学工作场所具体分类

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

(3) 工作场所应备有收集放射性废物的容器，容器上应有放射性标志。

- (4) 诊断及治疗工作场所（包括通道）应注意合理安排与布局。
- (5) 诊断室应靠近给药室和检查室，有受检者专用厕所。
- (6) 使用治疗量发射 γ 射线放射性药物的区域应划为控制区。用药后患者床边 1.5m 处单人病房应划为临时控制区。控制区入口应有 GB18871 规定的电离辐射警告标志，除医务人员外，其他无关人员不得入内，患者也不应随便离开该区。
- (7) 接受放射性药物治疗的患者应使用专用便器或专用卫生间和浴室。

4. 《医用放射性废物的卫生防护管理》（GBZ133-2009）

(1) 液体废物的管理

①使用放射性核素最大操作量等于或大于 $2 \times 10^7 \text{Bq}$ 的临床核医学单位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，应有防泄漏措施。

②使用放射性药物治疗患者的临床核医学单位，应为住院治疗患者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。

③专用厕所应具备使患者排泄物迅速全部冲入专用化粪池的条件，而且随时保持便池周围清洁。

④符合出院条件的患者排泄物不需要统一管理。

(2) 固体废物的管理

i 废物收集

①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活动的区域。

②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。

③对注射器和破碎器皿等含尖刺及棱角的放射性废物，应先装入硬纸盒或其他包装材料中，然后再装入专用塑料袋内。

④每袋废物的表面剂量率应不超过 0.1mSv/h ，重量不超过 20kg 。

ii 废物临时贮存

①经审管部门批准可将其废物临时贮存在许可的场所和专门的容器中，贮存时间和总活度不得超过审管部门批准的限值要求。

②临时贮存室建造结构应符合放射卫生防护要求，且具有自然通风或安装通风设备，出入口设电离辐射警示标志。

③废物袋、废物桶及其存放废物的容器必须安全可靠，并应在显著位置标有废物类型、核素种类，比活水平和存放日期等说明。

④废物包装体外表面的污染控制水平 $\alpha < 0.04 \text{Bq/cm}^2$ ， $\beta < 0.04 \text{Bq/cm}^2$ 。

iii 废物处理

①如果经审管部门确认或批准，凡放射性活度小于或等于附录 B 所示清洁解控水平推荐值的放射性废物，按免管废物处理。

②放射性废物含有多种核素时，按照下面公式来判断该废物是否容许被免管。

$$\sum_{j=1}^n \frac{C_j}{C_{j,h}} \leq 1$$

式中：

C_j ：放射性核素 j 在该废物中的活度浓度 (Bq/g)；

$C_{j,h}$ ：附录 B 所示放射性核素 j 的清洁解控水平推荐值 (Bq/g)；

n ：该废物中所含放射性核素的种类数。

5. 《医用 X 射线诊断放射防护要求》(GBZ130-2013)

(1) X 射线设备在确保铅屏风和床侧铅挂帘等防护设施正常使用的情况下，按附录 B 中 B. 1. 2 的要求，在透视防护区测试平面上的空气比释动能率应不大于 400 μ Gy/h。

(2) 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。

(3) 每台 X 射线机（不含移动式或便携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下表要求。

表 4-3 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	备注
CT 机	30	4.5	-
单管头 X 射线机 ^b	20	3.5	-
透视专用机、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 扫描/站位扫描口内牙片机	5	6	

b 单管头、双管头或多管头 X 线机的每个球管各安装在 1 个房间内。

(4) X 射线设备机房屏蔽防护应满足如下要求

①不同类型 X 射线设备机房的屏蔽防护应不小于下表要求。

表 4-4 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	非有用线束方向铅	备注
------	--------	----------	----

	铅当量 mm	当量 mm	
标称 125kV 以上的摄影机房	3	2	-
介入 X 射线设备机房	2	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	-
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			

②医用诊断 X 射线防护中不同铅当量屏蔽物质厚度的典型值参见附录 D。

③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（不含下方污建设物的）应满足相应照射方向的屏蔽厚度要求。

④带有自屏蔽防护或 X 射线设备表面 1m 处辐射剂量水平不大于 $2.5 \mu\text{Gy/h}$ 时，可不使用带有屏蔽防护的机房。

（5）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：

①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 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ ；测量时，X 射线机连续出束时间应大于仪器响应时间。

②CT 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。

（6）机房应设有观察窗或摄像监控装置，其设置的位置应便于观察到患者和受检者状态。

（7）机房内布局要合理，应避免有用线束直接照射门、窗和管线口位置；不得堆放与该设备诊断工作无关的杂物；机房应设置动力排风装置，并保持良好的通。

（8）机房门外应有电离辐射警告标志、放射防护注意事项、醒目的工作状态指示灯，灯箱处应设警示语句；机房门应有闭门装置，且工作状态指示灯和与机房相通的门能有效联动。

（9）患者和受检者不应在机房内候诊；非特殊情况，检查过程中陪检者不应滞留在机房内。

（10）每台 X 射线设备根据工作内容，现场应配备不少于表 4-6 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。

(11) 设备机房防护设施应满足相应设备类型的防护要求。

表 4-5 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		备注
	个人防护用品	辅助防护设施	个人防护用品	辅助防护设施	
放射诊断 学用X射线 设备隔室 透视、摄影	---	---	铅橡胶性腺防护围裙（方形）或方巾、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子	或可调节防护窗口的立位防护屏；固定特殊受检者体位的各种设备	-
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、铅橡胶帽子	---	-
介入放射学操作	铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子、铅防护眼镜选配：铅橡胶手套	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、铅橡胶帽子、阴影屏蔽器具	---	-

6. 《电子加速器放射治疗放射防护要求》（GBZ126-2011）

(1) 治疗室选址，场所布局和防护设计应符合 GB18871-2002 的要求，保障职业场所和周围环境安全。

(2) 有用线束直接投照的防护墙（包括天棚）按初级辐射屏蔽要求设计，其余墙壁按次级辐射屏蔽要求设计，辐射屏蔽设计应符合 GBZ/T201.1 的要求。

(3) 在加速器迷宫门处、控制室和加速器机房墙外 30cm 处的同围剂量当量率宜不大于 2.5 μ Svh。

(4) 穿越防护墙的导线、导管等不得影响其屏蔽防护效果。

(5) 治疗室和控制室之间必须安装监视和对讲设备。

(6) 治疗室应有足够的使用面积，新建治疗室不应小于 45m²。

(7) 治疗室入口处必须设置防护门和迷路，防护门应与加速器联锁。

(8) 相关位置（例如治疗室入口处上方等）应安装醒目的辐射指示灯及辐射标志。

(9) 治疗室通风换气次数应不小于 4 次/h。

7. 环境天然放射水平

《山东省环境天然放射性水平调查研究报告》（山东省环境监测中心站，1989年）提供的潍坊市 γ 辐射空气吸收剂量率数据见表4-6。

表4-6 潍坊市环境天然 γ 空气吸收剂量率（nGy/h）

监测内容	范围	平均值	标准差
原野	43.0~162.6	61.6	12.8
道路	33.5~177.0	60.7	17.3
室内	68.4~238.9	105.7	21.2

注：摘自《山东省环境天然放射性水平调查研究报告》1989年。

五、验收检测

为掌握该医院辐射项目正常运行工况下周围辐射环境水平，对周围工作场所，进行了现场检测和检查，根据现场条件和相关检测标准、规范的要求合理布点。

1. 检测项目

X- γ 辐射剂量率、 β 表面污染水平、水中总 α 、总 β 放射性分析。

2. 检测时间与环境条件

为掌握该医院辐射项目正常运行工况下周围辐射环境水平，对周围工作场所，进行了现场检测和检查，根据现场条件和相关检测标准、规范的要求合理布点。

1. 检测项目

X- γ 辐射剂量率、 β 表面污染水平、水中总 α 、总 β 放射性分析。

2. 检测时间与环境条件

2017 年 12 月 28 日-29 日 检测时段：8:30~16:30；

天气：晴；环境温度：2.7℃ ~2.9℃ 环境湿度：42.6%~42.9%

2017 年 12 月 22 日，采集山东阳光融和医院有限公司收集池内水样 500ml，委托山东格林检测股份有限公司进行检测并出具检测报告。

4. 检测仪器

BH3103B 型便携式 X- γ 剂量率仪，仪器编号 075，能量相应范围 25keV~3MeV，测量范围：(1~10000) $\times 10^{-8}$ Gy/h，中核（北京）核仪器厂生产；由中国计量科学研究院检定，检定有效期至 2018 年 9 月 3 日。

XH-3206 型 α 、 β 表面污染测量仪，仪器编号 2015030004，计数容量：0~9999；测量范围： α ：0~9999CPS， β ：0~9999CPS；活度响应：参考核素： α ：241Am β ：904Sr+904Y；西安西核彩桥实业科技有限公司生产；由山东计量科学研究院检定，检定有效期至 2018 年 10 月 23 日。

BH1216III型二路低本底 α β 测量仪，北京核仪器厂生产，灵敏度： β ：0.5 $\times 10^{-2}$ ~3 $\times 10^{-2}$ Bq； α ：5 $\times 10^{-4}$ Bq。 ^{90}Sr - ^{90}Y β 源（活性区 $\Phi 20\text{mm}$ ）2 π 效率比 $\geq 60\%$ 时，本底 $\leq 0.15\text{cm}^{-2}\text{min}^{-1}$ ；于 ^{239}Pu α 源（活性区 $\Phi 30\text{mm}$ ）2 π 效率比 $\geq 80\%$ 时，本底 $\leq 0.005\text{cm}^{-2}\text{min}^{-1}$ ；/ β 交叉性能： α 进入 β 道的计数比 $< 3\%$ （对 ^{239}Pu ）； β 进入 α 道的计数比 $< 0.5\%$ （对于 ^{90}Sr - ^{90}Y ）；由中国计量科学研究院检定，检定有效期至 2018 年 8 月 31 日。

5. 检测技术规范

GB/T 14583-1993《环境地表 γ 辐射剂量率测定规范》；

GB 18871-2002《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》；

GB/T 14056.1-2008《表面污染测定第 1 部分 β 发射体（ $E_{\beta \text{max}} > 0.15\text{MeV}$ 和 α 发射体）；

GBZ130-2013《医用 X 射线诊断放射防护要求》；
 EJ/T 1075-1998《水中总 α 放射性浓度的测定厚源法》；
 EJ/T 900-1994《水中总 β 放射性测定蒸发法》；
 GBZ126-2011《电子加速器放射治疗放射防护要求》；
 GB18466-2005《医疗机构水污染物排放标准》；
 HJ/T 61-2001《辐射环境监测技术规范》。

6. 检测结果及分析

山东阳光融和医院有限责任公司使用放射性同位素和射线装置项目竣工环境保护验收检测结果见下表 5-1~5-31。检测布点示意图见图 5-1~5-22。表中数据均已扣除宇宙射线响应值 15 nGy/h。

表 5-1 射波刀治疗室周围 X-γ 辐射剂量率检测结果 (nGy/h)

检测点位	点位描述	非工作状态检测结果		工作状态检测结果	
		检测结果	标准差	检测结果	标准差
S1	操作位	87.0	13.2	87.0	16.9
S2	机房门中心 30cm	46.0	9.9	49.0	11.7
S3	左上角 30cm	44.0	5.7	47.0	10.3
S4	左下角 30cm	48.0	11.6	49.0	11.7
S5	右上角 30cm	49.0	7.0	54.0	15.2
S6	右下角 30cm	52.0	9.5	56.0	17.9
S7	机房南墙外偏东30cm	93.0	11.4	103.0	11.4
S8	中间30cm	94.0	16.0	107.0	12.3
S9	偏西30cm	91.0	9.7	112.0	11.6
S10	机房南侧走廊	87.0	12.3	109.0	12.6
S11	机房室顶 30cm	95.0	12.5	112.0	13.4
S12	机房东墙外偏北 30cm	87.0	13.2	105.0	16.3
S13	偏南 30cm	99.0	12.6	101.0	20.1
S14	机房西墙外偏北30cm	93.0	15.5	104.0	16.6
S15	中间30cm	87.0	13.2	93.0	17.5
S16	偏南30cm	92.0	14.2	99.0	19.6
检测值范围		44.0~99.0		47.0~112.0	

注：检测时射野 2×2cm，机头朝下，检测条件为 6MV，12.5s

表 5-2 射波刀治疗室周围 X- γ 辐射剂量率检测结果 (nGy/h)

检测点位	点位描述	工作状态检测结果	
		检测结果	标准差
S1	操作位	92.0	15.7
S2	机房门中心 30cm	57.0	6.3
S3	左上角 30cm	56.0	7.4
S4	左下角 30cm	56.0	7.4
S5	右上角 30cm	58.0	11.6
S6	右下角 30cm	59.0	15.1
S7	机房南墙外偏东30cm	101.0	9.7
S8	中间30cm	100.0	10.8
S9	偏西30cm	108.0	11.6
S10	机房南侧走廊	107.0	9.2
S11	机房室顶 30cm	106.0	9.9
S12	机房东墙外偏北 30cm	102.0	9.5
S13	偏南 30cm	105.0	12.5
S14	机房西墙外偏北30cm	103.0	9.2
S15	中间30cm	106.0	11.0
S16	偏南30cm	104.0	12.9
检测值范围		56.0~108.0	

注：射野为 2×2 cm，射波刀向东出束，检测条件为 6MV，12.5s

表 5-3 射波刀治疗室周围 X- γ 辐射剂量率检测结果 (nGy/h)

检测点位	点位描述	标准差	
		检测结果	标准差
S1	操作位	91.0	11.7
S2	机房门中心 30cm	67.0	12.3
S3	左上角 30cm	66.0	9.9
S4	左下角 30cm	64.0	13.7
S5	右上角 30cm	70.0	10.8
S6	右下角 30cm	69.0	12.6
S7	机房南墙外偏东30cm	104.0	8.8
S8	中间30cm	99.0	9.7
S9	偏西30cm	109.0	8.4
S10	机房南侧走廊	108.0	6.7
S11	机房室顶 30cm	103.0	11.4
S12	机房东墙外偏北 30cm	100.0	9.7
S13	偏南 30cm	103.0	10.3
S14	机房西墙外偏北30cm	104.0	11.0

S15	中间30cm	105.0	9.4
S16	偏南30cm	103.0	11.4
检测值范围		64.0~109.0	

注：射野为 2×2cm，射波刀向南出束，检测条件为 6MV，12.5s

表 5-4 射波刀治疗室周围 X-γ 辐射剂量率检测结果 (nGy/h)

检测点位	点位描述	标准差	
		检测结果	标准差
S1	操作位	93.0	14.0
S2	机房门中心 30cm	78.0	18.3
S3	左上角 30cm	70.0	10.8
S4	左下角 30cm	77.0	16.9
S5	右上角 30cm	71.0	9.7
S6	右下角 30cm	74.0	17.9
S7	机房南墙外偏东30cm	106.0	5.7
S8	中间30cm	102.0	9.5
S9	偏西30cm	109.0	8.4
S10	机房南侧走廊	103.0	11.4
S11	机房室顶 30cm	101.0	12.6
S12	机房东墙外偏北 30cm	103.0	10.3
S13	偏南 30cm	99.0	10.7
S14	机房西墙外偏北30cm	101.0	11.7
S15	中间30cm	102.0	10.6
S16	偏南30cm	103.0	13.2
检测值范围		70.0~109.0	

注：射野为 2×2cm，射波刀向西出束，检测条件为 6MV，12.5s

表 5-5 射波刀治疗室周围 X-γ 辐射剂量率检测结果 (nGy/h)

检测点位	点位描述	标准差	
		检测结果	标准差
S1	操作位	90.0	11.8
S2	机房门中心 30cm	77.0	16.9
S3	左上角 30cm	71.0	14.3
S4	左下角 30cm	75.0	14.9
S5	右上角 30cm	73.0	12.3
S6	右下角 30cm	77.0	15.5
S7	机房南墙外偏东30cm	107.0	9.2
S8	中间30cm	105.0	14.9
S9	偏西30cm	110.0	8.5

S10	机房南侧走廊	109.0	8.4
S11	机房室顶 30cm	105.0	9.4
S12	机房东墙外偏北 30cm	107.0	7.9
S13	偏南 30cm	108.0	9.5
S14	机房西墙外偏北30cm	107.0	13.2
S15	中间30cm	108.0	10.6
S16	偏南30cm	109.0	15.1
检测值范围		71.0~110.0	

注：射野为 2×2cm，射波刀向北出束，检测条件为 6MV，12.5s

由上表可知，非工作状态，6MV 射波刀机房周围环境 X-γ 辐射剂量率范围为 (44.0~99.0) nGy/h，处在该地区天然放射性本底水平范围内；工作状态，机房周围环境 X-γ 辐射剂量率范围为 (47.0~112.0) nGy/h，满足《电子加速器放射治疗放射防护要求》（GBZ126-2011）中要求的 2.5 μSv/h 的剂量限值要求。

表 5-6 BV VECTRA 移动 C 型臂 X 光机周围 X-γ 辐射剂量率检测结果 (nGy/h)

检测点位	点位描述	非工作状态		工作状态 60kV 8.0mA 1.1s	
		检测结果	标准差	检测结果	标准差
C1	操作位	94.0	13.7	105.0	—
C2	走廊北侧机房门中心 30cm	102.0	17.7	115.0	—
C3	左上角 30cm	97.0	12.3	105.0	—
C4	左下角 30cm	99.0	9.7	95.0	—
C5	右上角 30cm	99.0	11.7	105.0	—
C6	右下角 30cm	102.0	10.6	115.0	—
C7	机房东侧设备间内	104.0	9.9	105.0	—
C8	走廊南侧机房门中心 30cm	96.0	16.6	115.0	—
C9	左上角 30cm	110.0	17.8	85.0	—
C10	左下角 30cm	97.0	11.4	95.0	—
C11	右上角 30cm	108.0	20.0	105.0	—
C12	右下角 30cm	102.0	11.6	95.0	—
C13	机房南侧走廊	104.0	11.0	85.0	—
C14	机房东墙外偏南 30cm	98.0	14.2	105.0	—
C15	中间 30cm	103.0	24.4	95.0	—
C16	偏北 30cm	101.0	12.6	115.0	—
C17	机房东侧房间内	93.0	15.5	95.0	—
检测值范围		93.0~110.0		85.0~115.0	

由上表可知，非工作状态，机房周围环境 X-γ 辐射剂量率范围为 (93.0~110.0) nGy/h，处在该地区天然放射性本底水平范围内；工作状态，机房周围环境 X-γ 辐射

剂量率范围为 (85.0~115.0) nGy/h, 满足《医用 X 射线诊断放射防护要求》(GBZ130-2013) 中要求的 2.5 μSv/h 的剂量限值要求。

表 5-7 数字移动式 G 形臂 X 线成像系统周围 X-γ 辐射剂量率检测结果 (nGy/h)

检测点位	点位描述	非工作状态		工作状态 (70kV 15mA 1.2s)	
		检测结果	标准差	检测结果	标准差
D1	操作位	109.0	7.0	105.0	—
D2	走廊北侧机房门中心 30cm	104.0	9.9	95.0	—
D3	左上角 30cm	102.0	12.5	105.0	—
D4	左下角 30cm	105.0	10.5	95.0	—
D5	右上角 30cm	104.0	9.9	115.0	—
D6	右下角 30cm	97.0	12.3	105.0	—
D7	机房东侧设备间内	103.0	13.2	85.0	—
D8	走廊南侧机房门中心 30cm	108.0	14.9	105.0	—
D9	左上角 30cm	96.0	9.9	105.0	—
D10	左下角 30cm	99.0	11.7	115.0	—
D11	右上角 30cm	86.0	14.5	105.0	—
D12	右下角 30cm	95.0	15.6	95.0	—
D13	机房南侧走廊	95.0	8.2	85.0	—
D14	机房东墙外偏南 30cm	101.0	12.6	105.0	—
D15	中间 30cm	100.0	17.2	115.0	—
D16	偏北 30cm	102.0	13.4	95.0	—
D17	机房东侧房间内	73.0	14.0	75.0	—
检测值范围		73.0~109.0		75.0~115.0	

由上表可知, 非工作状态, 机房周围环境 X-γ 辐射剂量率范围为 (73.0~109.0) nGy/h, 处在该地区天然放射性本底水平范围内; 工作状态, 机房周围环境 X-γ 辐射剂量率范围为 (75.0~115.0) nGy/h, 满足《医用 X 射线诊断放射防护要求》(GBZ130-2013) 中要求的 2.5 μSv/h 的剂量限值要求。

表 5-8 Optima CT 680 CT 机房周围 X-γ 辐射剂量率检测结果 (nGy/h)

检测点位	点位描述	非工作状态		工作状态 (70kV 15mA 1.2s)	
		检测结果	标准差	检测结果	标准差
E1	观察窗中心 30cm	105.0	10.5	95.0	—
E2	左上角 30cm	99.0	9.7	105.0	—
E3	左下角 30cm	92.0	8.2	95.0	—
E4	右上角 30cm	96.0	7.4	115.0	—
E5	右下角 30cm	93.0	15.5	105.0	—
E6	操作位	83.0	11.4	85.0	—

E7	电缆孔	92.0	8.2	115.0	—
E8	控制室机房门中心 30cm	104.0	9.9	105.0	—
E9	左上角 30cm	100.0	10.8	105.0	—
E10	左下角 30cm	104.0	7.4	95.0	—
E11	右上角 30cm	100.0	10.8	115.0	—
E12	右下角 30cm	101.0	14.3	105.0	—
E13	CT 机房门中心 30cm	105.0	15.6	105.0	—
E14	左上角 30cm	98.0	13.4	95.0	—
E15	左下角 30cm	111.0	11.7	115.0	—
E16	右上角 30cm	110.0	8.5	105.0	—
E17	右下角 30cm	115.0	26.7	105.0	—
E18	机房南侧走廊	107.0	13.2	85.0	—
E19	机房东墙外偏南 30cm	103.0	9.2	105.0	—
E20	中间 30cm	100.0	10.8	95.0	—
E21	偏北 30cm	107.0	22.5	105.0	—
E22	机房东侧更衣室内	100.0	8.5	85.0	—
检测值范围		83.0~115.0		85.0~115.0	

由上表可知，非工作状态，机房周围环境 X- γ 辐射剂量率范围为 (83.0~115.0) nGy/h，处在该地区天然放射性本底水平范围内；工作状态，机房周围环境 X- γ 辐射剂量率范围为 (85.0~115.0) nGy/h，满足《医用 X 射线诊断放射防护要求》(GBZ130-2013) 中要求的 2.5 μ Sv/h 的剂量限值要求。

表 5-9 Brivo XR575 型 DR 机房周围 X- γ 辐射剂量率检测结果 (nGy/h)

检测点位	点位描述	非工作状态		工作状态 (80kV 160mA 1.2s)	
		检测结果	标准差	检测结果	标准差
F1	观察窗中心 30cm	95.0	11.5	95.0	—
F2	左上角 30cm	94.0	13.7	105.0	—
F3	左下角 30cm	104.0	9.9	115.0	—
F4	右上角 30cm	98.0	11.6	105.0	—
F5	右下角 30cm	100.0	10.8	95.0	—
F6	操作位	104.0	11.0	85.0	—
F7	电缆孔	91.0	16.5	115.0	—
F8	控制室机房门中心 30cm	103.0	10.3	105.0	—
F9	左上角 30cm	101.0	8.4	95.0	—
F10	左下角 30cm	104.0	12.0	115.0	—
F11	右上角 30cm	90.0	12.7	105.0	—
F12	右下角 30cm	99.0	15.8	105.0	—
F13	走廊机房门中心 30cm	102.0	11.6	115.0	—

F14	左上角 30cm	96.0	13.7	125.0	—
F15	左下角 30cm	101.0	8.4	105.0	—
F16	右上角 30cm	107.0	10.3	115.0	—
F17	右下角 30cm	102.0	10.6	105.0	—
F18	机房北侧走廊	103.0	7.9	95.0	—
F19	机房东墙外偏北 30cm	105.0	8.2	105.0	—
F20	中间 30cm	103.0	10.3	95.0	—
F21	偏南 30cm	107.0	7.9	115.0	—
F22	机房东侧控制室内	103.0	9.2	95.0	—
F23	机房南墙外偏东 30cm	98.0	9.5	105.0	—
F24	中间 30cm	101.0	11.7	115.0	—
F25	偏西 30cm	99.0	14.3	105.0	—
F26	机房南墙外 5m	104.0	9.9	85.0	—
检测值范围		90.0~107.0		85.0~125.0	

由上表可知，非工作状态，机房周围环境 X- γ 辐射剂量率范围为 (90.0~107.0) nGy/h，处在该地区天然放射性本底水平范围内；工作状态，机房周围环境 X- γ 辐射剂量率范围为 (85.0~125.0) nGy/h，满足《医用 X 射线诊断放射防护要求》(GBZ130-2013) 中要求的 2.5 μ Sv/h 的剂量限值要求。

表 5-10 中 C 移动式数字医用 X 射线机机房周围 X- γ 辐射剂量率检测结果 (nGy/h)

检测点位	点位描述	非工作状态		工作状态 (80kV 16mA 1.1s)	
		检测结果	标准差	检测结果	标准差
I1	观察窗中心 30cm	79.0	9.7	115.0	—
I2	左上角 30cm	85.0	14.9	105.0	—
I3	左下角 30cm	81.0	10.7	105.0	—
I4	右上角 30cm	87.0	12.3	115.0	—
I5	右下角 30cm	95.0	11.5	105.0	—
I6	操作位	95.0	11.5	105.0	—
I7	电缆孔	95.0	11.5	115.0	—
I8	控制室机房门中心 30cm	87.0	15.5	105.0	—
I9	左上角 30cm	95.0	11.5	115.0	—
I10	左下角 30cm	101.0	5.2	105.0	—
I11	右上角 30cm	107.0	7.9	115.0	—
I12	右下角 30cm	95.0	11.5	95.0	—
I13	走廊机房门中心 30cm	81.0	10.7	105.0	—
I14	左上角 30cm	101.0	5.2	115.0	—
I15	左下角 30cm	103.0	7.9	95.0	—
I16	右上角 30cm	101.0	10.7	105.0	—

I17	右下角 30cm	89.0	17.1	115.0	—
I18	机房西侧走廊	95.0	14.9	85.0	—
I19	机房南墙外偏西 30cm	107.0	7.9	115.0	—
I20	中间 30cm	109.0	5.2	105.0	—
I21	偏东 30cm	103.0	7.9	105.0	—
I22	机房南侧走廊	103.0	7.9	85.0	—
I23	机房东墙外偏南 30cm	89.0	17.1	115.0	—
I24	中间 30cm	77.0	12.3	105.0	—
I25	偏北 30cm	85.0	14.9	115.0	—
I26	机房东侧走廊	81.0	19.6	95.0	—
检测值范围		77.0~109.0		85.0~115.0	

由上表可知，非工作状态，机房周围环境 X- γ 辐射剂量率范围为 (77.0~109.0) nGy/h，处在该地区天然放射性本底水平范围内；工作状态，机房周围环境 X- γ 辐射剂量率范围为 (85.0~115.0) nGy/h，满足《医用 X 射线诊断放射防护要求》(GBZ130-2013) 中要求的 2.5 μ Sv/h 的剂量限值要求。

表 5-11 IGS530 DSA 机房周围透视状态 X- γ 辐射剂量率检测结果 (nGy/h)

检测点位	点位描述	非工作状态		透视状态 (80kV 60mA 12.5s)	
		检测结果	标准差	检测结果	标准差
J1	观察窗中心 30cm	87.0	13.2	99.0	9.7
J2	左上角 30cm	88.0	17.7	103.0	13.2
J3	左下角 30cm	95.0	12.5	99.0	9.7
J4	右上角 30cm	87.0	13.2	104.0	7.4
J5	右下角 30cm	99.0	12.6	99.0	9.7
J6	操作位	93.0	15.5	96.0	9.9
J7	电缆孔	87.0	13.2	87.0	15.5
J8	控制室机房门中心 30cm	99.0	12.6	99.0	7.0
J9	左上角 30cm	93.0	15.5	108.0	4.8
J10	左下角 30cm	104.0	9.9	107.0	7.9
J11	右上角 30cm	97.0	14.0	96.0	9.9
J12	右下角 30cm	103.0	10.3	97.0	12.3
J13	机房南墙外偏东 30cm	93.0	15.5	100.0	7.1
J14	中间 30cm	99.0	9.7	103.0	7.9
J15	偏西 30cm	99.0	9.7	101.0	10.7
J16	机房南侧过道	95.0	12.5	105.0	6.7
J17	走廊机房门中心 30cm	87.0	13.2	96.0	13.7
J18	左上角 30cm	97.0	11.4	107.0	7.9
J19	左下角 30cm	95.0	14.1	109.0	5.2

J20	右上角 30cm	85.0	15.6	103.0	7.9
J21	右下角 30cm	94.0	9.9	103.0	7.9
J22	机房西侧走廊	91.0	13.5	101.0	10.7
J23	机房北墙外偏西 30cm	93.0	11.4	97.0	15.5
J24	中间 30cm	94.0	16.0	96.0	11.0
J25	偏东 30cm	91.0	9.7	92.0	12.5
J26	机房北侧房间内	87.0	12.3	91.0	13.5
J27	DSA 机房内术者位胸部	94.0	15.2	1671.0	18.4
J28	DSA 机房内术者位手部	84.0	14.5	30028.0	23.1
检测值范围		84.0~104.0		87.0~30028.0	

表 5-12 IGS530 DSA 机房周围拍片状态 X- γ 辐射剂量率检测结果 (nGy/h)

检测点位	点位描述	非工作状态		拍片状态 (80kV 60mA 1.1s)	
		检测结果	标准差	检测结果	标准差
J1	观察窗中心 30cm	87.0	13.2	95.0	—
J2	左上角 30cm	88.0	17.7	105.0	—
J3	左下角 30cm	95.0	12.5	95.0	—
J4	右上角 30cm	87.0	13.2	105.0	—
J5	右下角 30cm	99.0	12.6	115.0	—
J6	操作位	93.0	15.5	105.0	—
J7	电缆孔	87.0	13.2	95.0	—
J8	控制室机房门中心 30cm	99.0	12.6	105.0	—
J9	左上角 30cm	93.0	15.5	115.0	—
J10	左下角 30cm	104.0	9.9	95.0	—
J11	右上角 30cm	97.0	14.0	105.0	—
J12	右下角 30cm	103.0	10.3	105.0	—
J13	机房南墙外偏东 30cm	93.0	15.5	115.0	—
J14	中间 30cm	99.0	9.7	105.0	—
J15	偏西 30cm	99.0	9.7	95.0	—
J16	机房南侧过道	95.0	12.5	115.0	—
J17	走廊机房门中心 30cm	87.0	13.2	105.0	—
J18	左上角 30cm	97.0	11.4	95.0	—
J19	左下角 30cm	95.0	14.1	105.0	—
J20	右上角 30cm	85.0	15.6	115.0	—
J21	右下角 30cm	94.0	9.9	105.0	—
J22	机房西侧走廊	91.0	13.5	95.0	—
J23	机房北墙外偏西 30cm	93.0	11.4	105.0	—
J24	中间 30cm	94.0	16.0	115.0	—

J25	偏东 30cm	91.0	9.7	105.0	—
J26	机房北侧房间内	87.0	12.3	105.0	—
J27	DSA 机房内术者位胸部	94.0	15.2	1605.0	—
J28	DSA 机房内术者位手部	84.0	14.5	28945.0	—
检测值范围		84.0~104.0		95.0~28945.0	

由表 5-11、5-12 可知,非工作状态,机房周围环境 X- γ 辐射剂量率范围为(85.0~104.0) nGy/h, 处在该地区天然放射性本底水平范围内; 工作状态, 机房周围环境 X- γ 辐射剂量率范围为 (85.0~115.0) nGy/h, 满足《医用 X 射线诊断放射防护要求》(GBZ130-2013) 中要求的 2.5 μ Sv/h 的剂量限值要求。

表 5-13 介入科 IGS530 DSA 机房周围透视状态 X- γ 辐射剂量率检测结果 (nGy/h)

检测点位	点位描述	非工作状态		透视状态 (75kV 55mA 11.5s)	
		检测结果	标准差	检测结果	标准差
K1	观察窗中心 30cm	82.0	12.5	89.0	10.7
K2	左上角 30cm	91.0	13.5	85.0	14.9
K3	左下角 30cm	94.0	8.8	87.0	21.5
K4	右上角 30cm	95.0	10.5	91.0	17.1
K5	右下角 30cm	103.0	7.9	96.0	9.9
K6	操作位	101.0	7.0	96.0	9.9
K7	电缆孔	99.0	8.4	100.0	17.8
K8	控制室机房门中心 30cm	94.0	12.0	102.0	11.6
K9	左上角 30cm	95.0	11.5	103.0	10.3
K10	左下角 30cm	101.0	5.2	100.0	17.2
K11	右上角 30cm	107.0	7.9	101.0	13.5
K12	右下角 30cm	100.0	8.5	103.0	12.3
K13	西侧走廊机房门中心 30cm	94.0	8.8	101.0	11.7
K14	左上角 30cm	100.0	9.7	102.0	12.5
K15	左下角 30cm	103.0	7.9	103.0	15.5
K16	右上角 30cm	101.0	10.7	96.0	8.8
K17	右下角 30cm	94.0	18.5	105.0	14.9
K18	机房西侧走廊	95.0	14.9	93.0	12.3
K19	机房北墙外偏西 30cm	104.0	9.9	101.0	19.6
K20	中间 30cm	106.0	8.8	99.0	10.7
K21	偏东 30cm	103.0	7.9	103.0	14.8
K22	机房北侧房间内	101.0	9.7	102.0	9.5
K23	东侧走廊机房门中心 30cm	102.0	8.2	103.0	14.0
K24	左上角 30cm	94.0	8.8	98.0	16.4
K25	左下角 30cm	106.0	9.9	94.0	12.9

K26	右上角 30cm	102.0	9.5	94.0	11.0
K27	右下角 30cm	106.0	9.9	97.0	14.8
K28	机房东侧走廊	93.0	12.3	101.0	10.7
K29	DSA 机房内术者位胸部	97.0	10.3	1507.0	13.2
K30	DSA 机房内术者位手部	89.0	12.6	29917.0	32.6
检测值范围		82.0~107.0		85.0~29917.0	

表 5-14 介入科 IGS530 DSA 机房周围拍片状态 X- γ 辐射剂量率检测结果 (nGy/h)

检测点位	点位描述	非工作状态		拍片状态 (75kV 55mA 1.1s)	
		检测结果	标准差	检测结果	标准差
K1	观察窗中心 30cm	82.0	12.5	85.0	—
K2	左上角 30cm	91.0	13.5	95.0	—
K3	左下角 30cm	94.0	8.8	105.0	—
K4	右上角 30cm	95.0	10.5	115.0	—
K5	右下角 30cm	103.0	7.9	105.0	—
K6	操作位	101.0	7.0	95.0	—
K7	电缆孔	99.0	8.4	105.0	—
K8	控制室机房门中心 30cm	94.0	12.0	105.0	—
K9	左上角 30cm	95.0	11.5	115.0	—
K10	左下角 30cm	101.0	5.2	95.0	—
K11	右上角 30cm	107.0	7.9	105.0	—
K12	右下角 30cm	100.0	8.5	115.0	—
K13	西侧走廊机房门中心 30cm	94.0	8.8	105.0	—
K14	左上角 30cm	100.0	9.7	115.0	—
K15	左下角 30cm	103.0	7.9	105.0	—
K16	右上角 30cm	101.0	10.7	115.0	—
K17	右下角 30cm	94.0	18.5	105.0	—
K18	机房西侧走廊	95.0	14.9	115.0	—
K19	机房北墙外偏西 30cm	104.0	9.9	105.0	—
K20	中间 30cm	106.0	8.8	105.0	—
K21	偏东 30cm	103.0	7.9	115.0	—
K22	机房北侧房间内	101.0	9.7	105.0	—
K23	东侧走廊机房门中心 30cm	102.0	8.2	95.0	—
K24	左上角 30cm	94.0	8.8	105.0	—
K25	左下角 30cm	106.0	9.9	115.0	—
K26	右上角 30cm	102.0	9.5	105.0	—
K27	右下角 30cm	106.0	9.9	115.0	—
K28	机房东侧走廊	93.0	12.3	105.0	—

K29	DSA 机房内术者位胸部	97.0	10.3	1555.0	—
K30	DSA 机房内术者位手部	89.0	12.6	29635.0	—
检测值范围		82.0~107.0		85.0~29635.0	

由表 5-13、5-14 可知,非工作状态,机房周围环境 X-γ 辐射剂量率范围为(82.0~107.0) nGy/h, 处在该地区天然放射性本底水平范围内; 工作状态, 机房周围环境 X-γ 辐射剂量率范围为 (85.0~115.0) nGy/h, 满足《医用 X 射线诊断放射防护要求》(GBZ130-2013) 中要求的 2.5 μSv/h 的剂量限值要求。

表 5-15 Revolution CT 机房周围 X-γ 辐射剂量率检测结果 (nGy/h)

检测点位	点位描述	非工作状态		工作状态 (120kV 200mA 1.2s)	
		检测结果	标准差	检测结果	标准差
L1	观察窗中心 30cm	80.0	13.5	75.0	—
L2	左上角 30cm	92.0	10.6	85.0	—
L3	左下角 30cm	93.0	10.3	105.0	—
L4	右上角 30cm	94.0	9.9	75.0	—
L5	右下角 30cm	100.0	5.3	95.0	—
L6	操作位	98.0	6.7	105.0	—
L7	电缆孔	100.0	9.7	125.0	—
L8	控制室机房门中心 30cm	98.0	6.7	65.0	—
L9	左上角 30cm	95.0	11.5	75.0	—
L10	左下角 30cm	100.0	7.1	65.0	—
L11	右上角 30cm	106.0	8.8	85.0	—
L12	右下角 30cm	97.0	7.9	105.0	—
L13	走廊机房门中心 30cm	93.0	7.9	75.0	—
L14	左上角 30cm	98.0	10.6	95.0	—
L15	左下角 30cm	100.0	8.5	85.0	—
L16	右上角 30cm	98.0	10.6	105.0	—
L17	右下角 30cm	96.0	16.0	75.0	—
L18	机房西侧走廊	99.0	11.7	85.0	—
L19	机房北墙外偏西 30cm	103.0	10.3	105.0	—
L20	中间 30cm	103.0	10.3	115.0	—
L21	偏东 30cm	101.0	9.7	95.0	—
L22	机房北侧房间内	96.0	9.9	85.0	—
L23	机房东墙外偏北 30cm	99.0	8.4	105.0	—
L24	中间 30cm	95.0	9.4	105.0	—
L25	偏南 30cm	103.0	11.4	115.0	—
L26	机房东侧走廊	100.0	8.5	75.0	—
检测值范围		80.0~106.0		65.0~125.0	

由上表可知，非工作状态，机房周围环境 X- γ 辐射剂量率范围为 (80.0~106.0) nGy/h，处在该地区天然放射性本底水平范围内；工作状态，机房周围环境 X- γ 辐射剂量率范围为 (65.0~125.0) nGy/h，满足《医用 X 射线诊断放射防护要求》(GBZ130-2013) 中要求的 2.5 μ Sv/h 的剂量限值要求。

表 5-16 Optima CT 520 机房周围 X- γ 辐射剂量率检测结果 (nGy/h)

检测点位	点位描述	非工作状态		工作状态 (120kV 180mA 1.1s)	
		检测结果	标准差	检测结果	标准差
M1	观察窗中心 30cm	82.0	12.5	75.0	—
M2	左上角 30cm	91.0	9.7	85.0	—
M3	左下角 30cm	95.0	11.5	95.0	—
M4	右上角 30cm	96.0	9.9	125.0	—
M5	右下角 30cm	94.0	9.9	65.0	—
M6	操作位	95.0	10.5	85.0	—
M7	电缆孔	98.0	10.6	105.0	—
M8	控制室机房门中心 30cm	97.0	9.2	115.0	—
M9	左上角 30cm	98.0	13.4	75.0	—
M10	左下角 30cm	98.0	8.2	85.0	—
M11	右上角 30cm	105.0	10.5	95.0	—
M12	右下角 30cm	97.0	7.9	125.0	—
M13	走廊机房门中心 30cm	92.0	6.7	75.0	—
M14	左上角 30cm	96.0	8.8	75.0	—
M15	左下角 30cm	98.0	9.5	85.0	—
M16	右上角 30cm	96.0	11.0	95.0	—
M17	右下角 30cm	95.0	14.9	105.0	—
M18	机房西侧走廊	99.0	11.7	65.0	—
M19	机房南墙外偏西 30cm	100.0	10.8	75.0	—
M20	中间 30cm	101.0	9.7	85.0	—
M21	偏东 30cm	100.0	8.5	85.0	—
M22	机房南侧房间内	95.0	10.5	105.0	—
M23	机房东墙外偏南 30cm	97.0	9.2	125.0	—
M24	中间 30cm	93.0	9.2	75.0	—
M25	偏北 30cm	100.0	11.8	85.0	—
M26	机房东侧走廊	96.0	9.9	95.0	—
检测值范围		82.0~105.0		65.0~125.0	

由上表可知，非工作状态，机房周围环境 X- γ 辐射剂量率范围为 (82.0~105.0) nGy/h，处在该地区天然放射性本底水平范围内；工作状态，机房周围环境 X- γ 辐射

剂量率范围为（65.0~125.0）nGy/h，满足《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）中要求的 2.5 μSv/h 的剂量限值要求。

表 5-17 Definium 6000 DR 机房周围 X-γ 辐射剂量率检测结果（nGy/h）

检测点位	点位描述	非工作状态		工作状态 (150kV 400mA 1.1s)	
		检测结果	标准差	检测结果	标准差
N1	观察窗中心 30cm	93.0	10.3	75.0	—
N2	左上角 30cm	94.0	9.9	85.0	—
N3	左下角 30cm	100.0	5.3	95.0	—
N4	右上角 30cm	98.0	6.7	55.0	—
N5	右下角 30cm	100.0	9.7	85.0	—
N6	操作位	98.0	6.7	65.0	—
N7	电缆孔	95.0	11.5	75.0	—
N8	控制室机房门中心 30cm	100.0	7.1	85.0	—
N9	左上角 30cm	106.0	8.8	75.0	—
N10	左下角 30cm	97.0	7.9	65.0	—
N11	右上角 30cm	93.0	7.9	75.0	—
N12	右下角 30cm	98.0	10.6	105.0	—
N13	走廊机房门中心 30cm	100.0	8.5	75.0	—
N14	左上角 30cm	98.0	10.6	65.0	—
N15	左下角 30cm	96.0	16.0	105.0	—
N16	右上角 30cm	99.0	11.7	85.0	—
N17	右下角 30cm	103.0	10.3	95.0	—
N18	机房东侧走廊	103.0	10.3	105.0	—
N19	机房西墙外偏南 30cm	101.0	9.7	75.0	—
N20	中间 30cm	96.0	9.9	65.0	—
N21	偏北 30cm	99.0	8.4	85.0	—
N22	机房西侧走廊	95.0	9.4	95.0	—
检测值范围		93.0~106.0		55.0~105.0	

由上表可知，非工作状态，机房周围环境 X-γ 辐射剂量率范围为（93.0~106.0）nGy/h，处在该地区天然放射性本底水平范围内；工作状态，机房周围环境 X-γ 辐射剂量率范围为（55.0~105.0）nGy/h，满足《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）中要求的 2.5 μSv/h 的剂量限值要求。

表 5-18 Definium 6000 单板 DR 机房周围 X-γ 辐射剂量率检测结果（nGy/h）

检测点位	点位描述	非工作状态		工作状态 (150kV 400mA 1.2s)	
		检测结果	标准差	检测结果	标准差
01	观察窗中心 30cm	87.0	13.2	105.0	—

02	左上角 30cm	88.0	17.7	95.0	—
03	左下角 30cm	95.0	12.5	75.0	—
04	右上角 30cm	87.0	13.2	85.0	—
05	右下角 30cm	99.0	12.6	95.0	—
06	操作位	93.0	15.5	105.0	—
07	电缆孔	87.0	13.2	95.0	—
08	控制室机房门中心 30cm	99.0	12.6	85.0	—
09	左上角 30cm	93.0	15.5	65.0	—
010	左下角 30cm	104.0	9.9	75.0	—
011	右上角 30cm	97.0	14.0	75.0	—
012	右下角 30cm	103.0	10.3	85.0	—
013	走廊机房门中心 30cm	93.0	15.5	105.0	—
014	左上角 30cm	99.0	9.7	125.0	—
015	左下角 30cm	99.0	9.7	85.0	—
016	右上角 30cm	95.0	12.5	95.0	—
017	右下角 30cm	87.0	13.2	115.0	—
018	机房东侧走廊	97.0	11.4	75.0	—
019	机房北墙外偏东 30cm	95.0	14.1	85.0	—
020	中间 30cm	85.0	15.6	95.0	—
021	偏西 30cm	94.0	9.9	75.0	—
022	机房北侧更衣室内	91.0	13.5	65.0	—
023	机房西墙外偏北 30cm	93.0	11.4	85.0	—
024	中间 30cm	94.0	16.0	95.0	—
025	偏南 30cm	91.0	9.7	105.0	—
026	机房西侧走廊	87.0	12.3	65.0	—
检测值范围		85.0~104.0		65.0~125.0	

由上表可知，非工作状态，机房周围环境 X- γ 辐射剂量率范围为（85.0~104.0）nGy/h，处在该地区天然放射性本底水平范围内；工作状态，机房周围环境 X- γ 辐射剂量率范围为（65.0~125.0）nGy/h，满足《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）中要求的 2.5 μ Sv/h 的剂量限值要求。

表 5-19 双板 DR 机房周围 X- γ 辐射剂量率检测结果（nGy/h）

检测点位	点位描述	非工作状态		工作状态 (150kV 300mA 1.2s)	
		检测结果	标准差	检测结果	标准差
P1	观察窗中心 30cm	92.0	10.6	85.0	—
P2	左上角 30cm	93.0	10.3	95.0	—
P3	左下角 30cm	94.0	9.9	105.0	—
P4	右上角 30cm	100.0	5.3	65.0	—

P5	右下角 30cm	98.0	6.7	75.0	—
P6	操作位	100.0	9.7	85.0	—
P7	电缆孔	98.0	6.7	95.0	—
P8	控制室机房门中心 30cm	95.0	11.5	65.0	—
P9	左上角 30cm	100.0	7.1	75.0	—
P10	左下角 30cm	106.0	8.8	75.0	—
P11	右上角 30cm	97.0	7.9	85.0	—
P12	右下角 30cm	93.0	7.9	105.0	—
P13	走廊机房门中心 30cm	98.0	10.6	95.0	—
P14	左上角 30cm	100.0	8.5	115.0	—
P15	左下角 30cm	98.0	10.6	125.0	—
P16	右上角 30cm	96.0	16.0	85.0	—
P17	右下角 30cm	99.0	11.7	75.0	—
P18	机房西侧走廊	103.0	10.3	95.0	—
P19	机房南墙外偏西 30cm	103.0	10.3	85.0	—
P20	中间 30cm	101.0	9.7	105.0	—
P21	偏东 30cm	96.0	9.9	85.0	—
P22	机房南侧走廊	99.0	8.4	75.0	—
检测值范围		92.0~106.0		65.0~125.0	

由上表可知，非工作状态，机房周围环境 X- γ 辐射剂量率范围为（92.0~106.0）nGy/h，处在该地区天然放射性本底水平范围内；工作状态，机房周围环境 X- γ 辐射剂量率范围为（65.0~125.0）nGy/h，满足《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）中要求的 2.5 μ Sv/h 的剂量限值要求。

表 5-20 数字胃肠机机房周围 X- γ 辐射剂量率检测结果（nGy/h）

检测点位	点位描述	非工作状态		工作状态 (150kV 300mA 10.8s)	
		检测结果	标准差	检测结果	标准差
Q1	观察窗中心 30cm	95.0	12.5	97.0	18.1
Q2	左上角 30cm	87.0	13.2	98.0	18.3
Q3	左下角 30cm	99.0	12.6	97.0	22.5
Q4	右上角 30cm	93.0	15.5	101.0	13.5
Q5	右下角 30cm	87.0	13.2	103.0	19.3
Q6	操作位	99.0	12.6	93.0	7.9
Q7	电缆孔	93.0	15.5	100.0	20.1
Q8	控制室机房门中心 30cm	104.0	9.9	102.0	14.9
Q9	左上角 30cm	97.0	14.0	95.0	14.1
Q10	左下角 30cm	103.0	10.3	100.0	15.1
Q11	右上角 30cm	93.0	15.5	97.0	15.5

Q12	右下角 30cm	99.0	9.7	95.0	21.1
Q13	走廊机房门中心 30cm	99.0	9.7	91.0	15.1
Q14	左上角 30cm	95.0	12.5	96.0	20.2
Q15	左下角 30cm	87.0	13.2	102.0	18.3
Q16	右上角 30cm	97.0	11.4	97.0	22.5
Q17	右下角 30cm	95.0	14.1	94.0	9.9
Q18	机房西侧走廊	85.0	15.6	96.0	16.0
Q19	机房东墙外偏北 30cm	94.0	9.9	97.0	19.3
Q20	中间 30cm	91.0	13.5	100.0	10.8
Q21	偏南 30cm	93.0	11.4	97.0	18.1
Q22	机房东侧走廊	88.0	14.2	96.0	8.8
检测值范围		85.0~104.0		91.0~103.0	

由上表可知，非工作状态，机房周围环境 X- γ 辐射剂量率范围为 (85.0~104.0) nGy/h，处在该地区天然放射性本底水平范围内；工作状态，机房周围环境 X- γ 辐射剂量率范围为 (91.0~103.0) nGy/h，满足《医用 X 射线诊断放射防护要求》(GBZ130-2013) 中要求的 2.5 μ Sv/h 的剂量限值要求。

表 5-21 核医学科 (^{99m}Tc 等) 周围 X- γ 辐射剂量率检测结果 (nGy/h)

检测点位	点位描述	检测结果	标准差
R1	南侧走廊中心	101.0	10.7
R2	注射操作台外侧观察窗	465.0	11.5
R3	注射口外侧左窗口	503.0	7.9
R4	注射口外侧右窗口	1089.0	10.7
R5	南侧待检区中心	93.0	7.9
R6	沙发1表面	75.0	9.4
R7	沙发2表面	81.0	10.7
R8	沙发3表面	93.0	7.9
R9	北侧待检区中心	95.0	6.7
R10	沙发4表面	91.0	10.7
R11	男厕所门把手	253.0	7.9
R12	地面	213.0	12.3
R13	洗手池	315.0	14.9
R14	马桶	293.0	12.3
R15	女厕所门把手	289.0	10.7
R16	地面	265.0	14.9
R17	洗手池	297.0	7.9
R18	马桶	309.0	10.7

R19	高活室门把手	181.0	10.7
R20	地面	153.0	7.9
R21	注射室门把手	193.0	7.9
R22	地面	141.0	8.4
R23	注射室通风橱南手口	1451.0	10.7
R24	北手口	1107.0	14.0
R25	注射操作台内侧	1199.0	10.7
R26	注射口内侧左窗口	1151.0	10.7
R27	右窗口	1045.0	14.9
R28	注射室固废箱表面	2275.0	14.9
R29	注射室通风橱观察窗	1015.0	14.9
R30	注射室地面	799.0	10.7
R31	分装室门把手	193.0	14.0
R32	地面	143.0	7.9
R33	分装室固废箱表面	543.0	7.9
R34	分装室通风橱观察窗	925.0	14.9
R35	南手口	737.0	7.9
R36	北手口	703.0	10.3
R37	SPECT-CT 观察窗中心30cm	105.0	6.7
R38	左上角30cm	107.0	7.9
R39	左下角30cm	107.0	12.3
R40	右上角30cm	101.0	10.7
R41	右下角30cm	103.0	10.3
R42	操作位	81.0	10.7
R43	电缆孔	101.0	10.7
R44	SPECT-CT 控制室机房门中心30cm	87.0	14.0
R45	左上角30cm	107.0	7.9
R46	左下角30cm	113.0	7.9
R47	右上角30cm	109.0	10.7
R48	右下角30cm	103.0	12.3
R49	SPECT-CT 西侧机房门中心30cm	101.0	10.7
R50	左上角30cm	113.0	7.9
R51	左下角30cm	103.0	7.9
R52	右上角30cm	101.0	10.7
R53	右下角30cm	103.0	12.3
R54	机房西侧房间内	89.0	10.7
R55	机房北墙外偏西30cm	89.0	10.7

R56	中间30cm	95.0	9.4
R57	偏东30cm	93.0	7.9
R58	机房北墙外5m	89.0	10.7
检测值范围		75.0~2275.0	

注：检测时 SPECT/CT 工作条件为 150kV 300mA 10.8s。

由上表可知，非工作状态，机房周围环境 X- γ 辐射剂量率范围为 (85.0~106.0) nGy/h，处在该地区天然放射性本底水平范围内；工作状态，机房周围环境 X- γ 辐射剂量率范围为 (75.0~2275.0) nGy/h，满足《放射治疗机房辐射屏蔽规范第一部分：一般原则》(GBZ/T201.1-2007) 规定的放射治疗、放射性同位素以及 X 射线装置的工作场所墙体及防护门外 30cm 处剂量当量率不大于 2.5 μ Sv/h 的要求。

表 5-22 核医学科 β 表面污染检测结果 (Bq/cm²)

检测点位	点位描述	检测结果	标准差
R1	南侧走廊中心	0.000	0.000
R2	注射操作台外侧观察窗	4.217	0.001
R3	注射口外侧左窗口	5.265	0.002
R4	注射口外侧右窗口	7.129	0.002
R5	南侧待检区中心	0.000	0.000
R6	沙发1表面	0.000	0.000
R7	沙发2表面	0.000	0.000
R8	沙发3表面	0.000	0.000
R9	北侧待检区中心	0.000	0.000
R10	沙发4表面	0.000	0.000
R11	男厕所门把手	1.056	0.001
R12	地面	0.857	0.003
R13	洗手池	1.278	0.002
R14	马桶	1.235	0.002
R15	女厕所门把手	1.230	0.003
R16	地面	1.149	0.002
R17	洗手池	1.248	0.002
R18	马桶	1.287	0.002
R19	高活室门把手	0.781	0.003
R20	地面	0.743	0.006
R21	注射室门把手	0.833	0.004
R22	地面	0.633	0.003
R23	注射室通风橱南手口	2.579	0.002
R24	北手口	2.380	0.004
R25	注射操作台内侧	2.465	0.004
R26	注射口内侧左窗口	2.457	0.004

R27	注射口内侧右窗口	2.274	0.002
R28	注射室固废箱表面	3.159	0.001
R29	注射室通风橱观察窗	2.189	0.003
R30	注射室地面	1.789	0.004
R31	分装室门把手	0.839	0.004
R32	地面	0.728	0.003
R33	分装室固废箱表面	4.793	0.004
R34	分装室通风橱观察窗	5.221	0.003
R35	南手口	3.488	0.003
R36	北手口	3.689	0.005
检测值范围		0.000~7.129	

由上表可知，核医学科工作场所监督区 β 表面污染水平最大检测值为 $1.287\text{Bq}/\text{cm}^2$ ，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中监督区的放射性表面污染控制水平 $4\text{Bq}/\text{cm}^2$ 要求，控制区 β 表面污染水平最大检测值为 $7.129\text{Bq}/\text{cm}^2$ ，满足上述标准中控制区放射性表面污染控制水平 $40\text{Bq}/\text{cm}^2$ 的限值要求。

表 5-23 核医学科 PET/MR 机房周围 X- γ 辐射剂量率检测结果（nGy/h）

检测点位	点位描述	非工作状态		工作状态	
		检测结果	标准差	检测结果	标准差
V1	PET-MR 机房观察窗中心 30cm	87.0	13.2	99.0	9.7
V2	左上角 30cm	88.0	17.7	103.0	13.2
V3	左下角 30cm	95.0	12.5	99.0	9.7
V4	右上角 30cm	87.0	13.2	104.0	7.4
V5	右下角 30cm	99.0	12.6	99.0	9.7
V6	操作位	93.0	15.5	96.0	9.9
V7	电缆孔	87.0	13.2	100.0	8.5
V8	PET-MR 控制室机房门中心 30cm	99.0	12.6	99.0	7.0
V9	左上角 30cm	93.0	15.5	108.0	4.8
V10	左下角 30cm	104.0	9.9	107.0	7.9
V11	右上角 30cm	97.0	14.0	96.0	9.9
V12	右下角 30cm	103.0	10.3	97.0	12.3
V13	PET-MR 机房门中心 30cm	93.0	15.5	100.0	7.1
V14	左上角 30cm	99.0	9.7	103.0	7.9
V15	左下角 30cm	99.0	9.7	101.0	10.7
V16	右上角 30cm	95.0	12.5	105.0	6.7
V17	右下角 30cm	87.0	13.2	96.0	13.7

V18	PET-MR 机房西侧走廊	97.0	11.4	97.0	7.9
V19	机房北墙外偏西 30cm	95.0	14.1	109.0	5.2
V20	中间 30cm	85.0	15.6	103.0	7.9
V21	偏东 30cm	94.0	9.9	103.0	7.9
V22	机房北墙外 5m	91.0	13.5	97.0	10.3
V23	机房南墙外偏东 30cm	93.0	11.4	97.0	15.5
V24	中间 30cm	94.0	16.0	96.0	11.0
V25	偏西 30cm	91.0	9.7	92.0	12.5
V26	机房南墙外 5m	87.0	12.3	91.0	13.5
V27	等候区中心	95.0	12.5	1242.0	16.4
V28	A 休息室内	87.0	13.2	2121.0	14.3
V29	B 休息室内	99.0	12.6	2084.0	21.3
V30	C 休息室内	93.0	15.5	1984.0	23.3
V31	D 休息室内	87.0	13.2	2075.0	25.4
检测值范围		85.0~104.0		91.0~2121.0	

由上表可知，非工作状态，机房周围环境 X- γ 辐射剂量率范围为 (85.0~104.0) nGy/h，处在该地区天然放射性本底水平范围内；工作状态，机房周围环境 X- γ 辐射剂量率范围为 (91.0~2221.0) nGy/h，满足《医用 X 射线诊断放射防护要求》(GBZ130-2013) 中要求的 2.5 μ Sv/h 的剂量限值要求。

表 5-24 核医学 PET/MR 周围环境 β 表面污染水平检测结果 (Bq/cm²)

检测点位	点位描述	β 表面污染水平	
		检测结果	标准差
V27	等候区中心	1.286	0.001
V28	A 休息室内	2.284	0.004
V29	B 休息室内	2.038	0.003
V30	C 休息室内	1.991	0.004
V31	D 休息室内	2.033	0.003
检测值范围		1.286~2.284	

由上表可知核医学科及周围环境 β 表面污染检测结果最大值为 2.284Bq/cm²，表面放射性污染控制水平满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准(GB18871-2002)》的控制水平要求。

5-25 核医学科排放池水中总 α 、总 β 放射性检测结果

样品编号	检测项目	检测结果 (Bq/L)
HJ201712214102	水中总 α 放射性	0.0220
	水中总 β 放射性	0.246

备注:总 α 、总 β 放射性检测分包给山东格林检测股份有限公司,检测结果由其出具,其资质见检测报告附件。

由上表可知,排放池水中的总 α 、总 β 放射性水平分别为0.0220Bq/L和0.246Bq/L,满足《医疗机构水污染物排放标准》(GB18466-2005)中总 α 放射性1Bq/L和总 β 放射性10Bq/L的排放标准要求。

表 5-26 CT 模拟定位机机房周围 X- γ 辐射剂量率检测结果 (nGy/h)

检测点位	点位描述	非工作状态		工作状态	
		检测结果	标准差	检测结果	标准差
T1	观察窗中心 30cm	87.0	13.2	105.0	—
T2	左上角 30cm	88.0	17.7	95.0	—
T3	左下角 30cm	95.0	12.5	85.0	—
T4	右上角 30cm	87.0	13.2	105.0	—
T5	右下角 30cm	99.0	12.6	95.0	—
T6	机房门中心 30cm	93.0	15.5	195.0	—
T7	左上角 30cm	87.0	13.2	105.0	—
T8	左下角 30cm	99.0	12.6	1885.0	—
T9	右上角 30cm	93.0	15.5	115.0	—
T10	右下角 30cm	104.0	9.9	205.0	—
T11	操作位	97.0	14.0	115.0	—
T12	电缆孔	103.0	10.3	105.0	—
T13	机房西侧走廊	93.0	15.5	175.0	—
T14	机房东墙外偏南 30cm	99.0	9.7	105.0	—
T15	中间 30cm	99.0	9.7	115.0	—
T16	偏西 30cm	95.0	12.5	105.0	—
T17	机房东侧走廊	87.0	13.2	105.0	—
T18	机房北墙外偏东 30cm	97.0	11.4	115.0	—
T19	中间 30cm	95.0	14.1	115.0	—
T20	偏西 30cm	85.0	15.6	105.0	—
T21	机房北侧走廊	94.0	9.9	115.0	—
T22	控制室机房门中心 30cm	91.0	13.5	85.0	—
T23	左上角 30cm	93.0	11.4	105.0	—
T24	左下角 30cm	94.0	16.0	115.0	—
T25	右上角 30cm	91.0	9.7	125.0	—
T26	右下角 30cm	89.0	12.6	105.0	—
检测值范围		85.0~104.0		85.0~1885.0	

由上表可知,非工作状态,机房周围环境 X- γ 辐射剂量率范围为(85.0~104.0) nGy/h,处在该地区天然放射性本底水平范围内;工作状态,机房周围环境 X- γ 辐射剂量率范围为(85.0~1885.0) nGy/h,满足《医用 X 射线诊断放射防护要求》

(GBZ130-2013) 中要求的 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 的剂量限值要求。

表 5-27 PAN EXAMplus 口腔 CT 机房周围 X- γ 辐射剂量率检测结果 (nGy/h)

检测点位	点位描述	非工作状态		工作状态 (66kV 8.0mA 1.2s)	
		检测结果	标准差	检测结果	标准差
A1	操作位	65.0	10.5	75.0	—
A2	控制室机房门中心 30cm	56.0	9.9	105.0	—
A3	左上角 30cm	60.0	10.8	95.0	—
A4	左下角 30cm	62.0	9.5	115.0	—
A5	右上角 30cm	61.0	9.7	105.0	—
A6	右下角 30cm	59.0	8.4	95.0	—
A7	机房北墙外偏西 30cm	58.0	9.5	105.0	—
A8	中间 30cm	57.0	7.9	95.0	—
A9	偏东 30cm	62.0	8.2	105.0	—
A10	机房北侧走廊	67.0	15.5	95.0	—
A11	机房东墙外偏北 30cm	57.0	6.3	115.0	—
A12	中间 30cm	64.0	9.9	105.0	—
A13	偏南 30cm	58.0	6.7	95.0	—
A14	机房东侧办公室内	57.0	7.9	85.0	—
检测值范围		56.0~67.0		75.0~115.0	

由上表可知，非工作状态，机房周围环境 X- γ 辐射剂量率范围为 (56.0~67.0) nGy/h，处在该地区天然放射性本底水平范围内；工作状态，机房周围环境 X- γ 辐射剂量率范围为 (75.0~115.0) nGy/h，满足《医用 X 射线诊断放射防护要求》(GBZ130-2013) 中要求的 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 的剂量限值要求。

表 5-28 PROX 型口腔内成像 X 线机机房周围 X- γ 辐射剂量率检测结果 (nGy/h)

检测点位	点位描述	非工作状态		工作状态 (65kV 5.0mA 1.1s)	
		检测结果	标准差	检测结果	标准差
B1	操作位	65.0	9.4	105.0	—
B2	控制室机房门中心 30cm	78.0	10.6	95.0	—
B3	左上角 30cm	68.0	14.2	105.0	—
B4	左下角 30cm	74.0	12.9	85.0	—
B5	右上角 30cm	83.0	10.3	95.0	—
B6	右下角 30cm	73.0	14.8	105.0	—
B7	机房南墙外偏西 30cm	76.0	13.7	115.0	—
B8	中间 30cm	69.0	15.1	105.0	—
B9	偏东 30cm	75.0	13.3	95.0	—

B10	机房东墙外偏南 30cm	70.0	15.8	105.0	—
B11	中间 30cm	71.0	11.7	95.0	—
B12	偏北 30cm	78.0	12.5	115.0	—
B13	机房东侧办公室内	83.0	10.3	95.0	—
检测值范围		65.0~83.0		85.0~115.0	

由上表可知，非工作状态，机房周围环境 X- γ 辐射剂量率范围为（65.0~83.0）nGy/h，处在该地区天然放射性本底水平范围内；工作状态，机房周围环境 X- γ 辐射剂量率范围为（85.0~115.0）nGy/h，满足《医用 X 射线诊断放射防护要求》

（GBZ130-2013）中要求的 2.5 μ Sv/h 的剂量限值要求。

表 5-29 DPX-NT 型骨密度仪机房周围 X- γ 辐射剂量率检测结果（nGy/h）

检测点位	点位描述	非工作状态		工作状态 (75kV 1.6mA 12.5s)	
		检测结果	标准差	检测结果	标准差
G1	观察窗中心 30cm	92.0	18.9	85.0	14.9
G2	左上角 30cm	85.0	11.5	85.0	11.5
G3	左下角 30cm	92.0	11.6	87.0	12.3
G4	右上角 30cm	96.0	9.9	95.0	11.5
G5	右下角 30cm	94.0	9.9	95.0	11.5
G6	操作位	92.0	11.6	95.0	11.5
G7	电缆孔	88.0	14.9	87.0	15.5
G8	控制室机房门中心 30cm	92.0	11.6	95.0	11.5
G9	左上角 30cm	94.0	12.9	101.0	5.2
G10	左下角 30cm	97.0	15.5	107.0	7.9
G11	右上角 30cm	95.0	9.4	95.0	11.5
G12	右下角 30cm	87.0	11.4	84.0	12.9
G13	走廊机房门中心 30cm	97.0	7.9	101.0	5.2
G14	左上角 30cm	95.0	8.2	103.0	7.9
G15	左下角 30cm	97.0	10.3	101.0	10.7
G16	右上角 30cm	94.0	15.2	89.0	17.1
G17	右下角 30cm	96.0	12.0	95.0	14.9
G18	机房北侧走廊	103.0	10.3	107.0	7.9
G19	机房西墙外偏北 30cm	101.0	13.5	109.0	5.2
G20	中间 30cm	98.0	12.5	103.0	7.9
G21	偏南 30cm	92.0	14.2	103.0	7.9
G22	机房西侧洗手间内	93.0	15.5	89.0	17.1
G23	机房南墙外偏西 30cm	88.0	20.0	97.0	15.5
G24	中间 30cm	89.0	14.3	85.0	14.9

G25	偏东 30cm	88.0	18.9	84.0	17.3
G26	机房南墙外 5m	82.0	20.0	83.0	14.8
检测值范围		82.0~103.0		83.0~109.0	

由上表可知，非工作状态，机房周围环境 X- γ 辐射剂量率范围为 (82.0~103.0) nGy/h，处在该地区天然放射性本底水平范围内；工作状态，机房周围环境 X- γ 辐射剂量率范围为 (83.0~109.0) nGy/h，满足《医用 X 射线诊断放射防护要求》(GBZ130-2013) 中要求的 2.5 μ Sv/h 的剂量限值要求。

表 5-30 Selenia 型数字乳腺机机房周围 X- γ 辐射剂量率检测结果 (nGy/h)

检测点位	点位描述	非工作状态		工作状态 (50kV 8.0mA 1.1s)	
		检测结果	标准差	检测结果	标准差
H1	观察窗中心 30cm	94.0	16.0	105.0	—
H2	左上角 30cm	90.0	15.8	95.0	—
H3	左下角 30cm	90.0	19.6	115.0	—
H4	右上角 30cm	83.0	11.4	105.0	—
H5	右下角 30cm	86.0	12.9	95.0	—
H6	操作位	92.0	17.7	85.0	—
H7	电缆孔	98.0	9.5	115.0	—
H8	控制室机房门中心 30cm	95.0	10.5	115.0	—
H9	左上角 30cm	89.0	15.8	105.0	—
H10	左下角 30cm	87.0	13.2	115.0	—
H11	右上角 30cm	94.0	12.0	105.0	—
H12	右下角 30cm	94.0	16.0	115.0	—
H13	走廊机房门中心 30cm	96.0	12.0	115.0	—
H14	左上角 30cm	85.0	16.3	125.0	—
H15	左下角 30cm	88.0	12.5	105.0	—
H16	右上角 30cm	85.0	11.5	105.0	—
H17	右下角 30cm	79.0	9.7	115.0	—
H18	机房北侧走廊	96.0	16.6	115.0	—
H19	机房南墙外偏西 30cm	104.0	9.9	105.0	—
H20	中间 30cm	101.0	12.6	95.0	—
H21	偏东 30cm	96.0	15.2	105.0	—
H22	机房南墙外 5m	87.0	12.3	85.0	—
检测值范围		79.0~104.0		85.0~125.0	

由上表可知，非工作状态，机房周围环境 X- γ 辐射剂量率范围为 (79.0~104.0) nGy/h，处在该地区天然放射性本底水平范围内；工作状态，机房周围环境 X- γ 辐射

剂量率范围为 (85.0~125.0) nGy/h, 满足《医用 X 射线诊断放射防护要求》(GBZ130-2013) 中要求的 2.5 μ Sv/h 的剂量限值要求。

表 5-31 储源库周围 X- γ 辐射剂量率检测结果 (nGy/h)

检测点位	点位描述	储源状态	
		检测结果	标准差
U1	源库防护门中心 30cm	60.0	13.5
U2	左上角 30cm	67.0	15.5
U3	左下角 30cm	60.0	18.4
U4	右上角 30cm	64.0	9.9
U5	右下角 30cm	68.0	8.2
U6	源库东墙外偏南 30cm	137.0	18.1
U7	中间 30cm	178.0	18.9
U8	偏北 30cm	174.0	15.2
U9	源库东侧厕所内	186.0	15.2
U10	源库北墙外偏西 30cm	91.0	13.5
U11	中间 30cm	105.0	15.6
U12	偏东 30cm	103.0	17.5
U13	源库北墙外 5m	105.0	17.6
检测值范围		60.0~186.0	

由上表可知, 储源库周围环境 X- γ 辐射剂量率范围为 (60.0~186.0) nGy/h, 满足环评报告中提出的 2.5 μ Sv/h 的剂量限值要求。

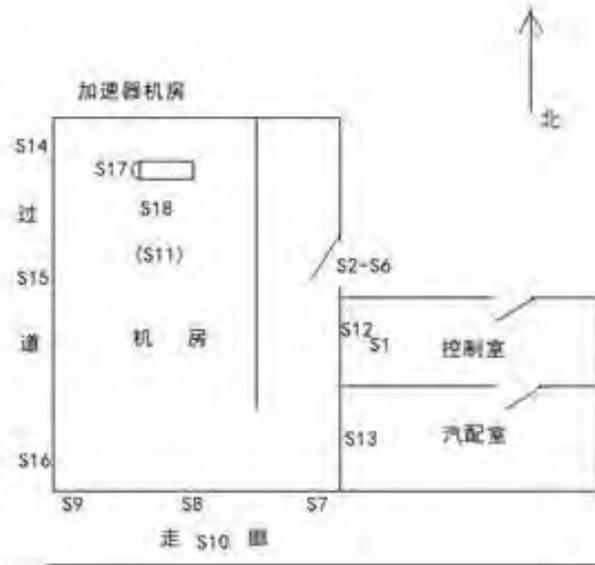


图 5-1 射波刀机房周围检测布点示意图

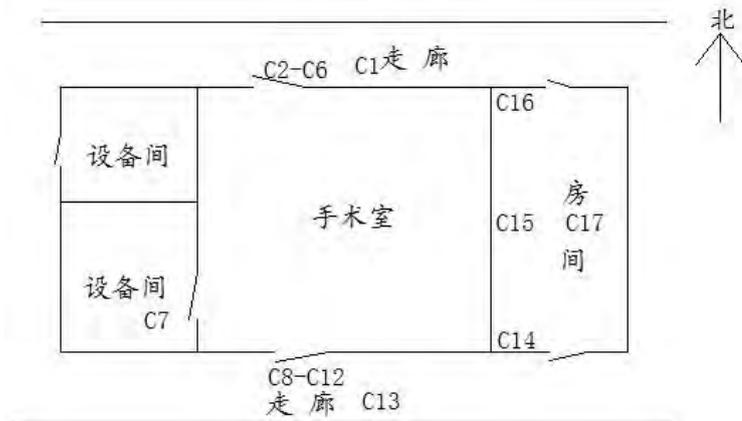


图 5-2 移动 C 型臂 X 光机机房周围检测布点示意图

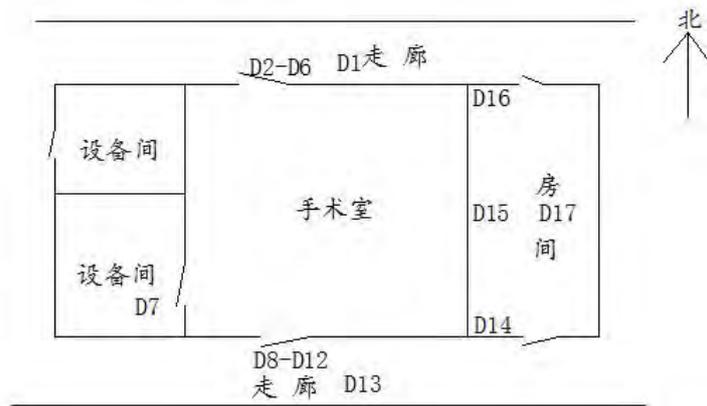


图 5-3 数字移动式 G 形臂 X 线成像系统检测布点示意图

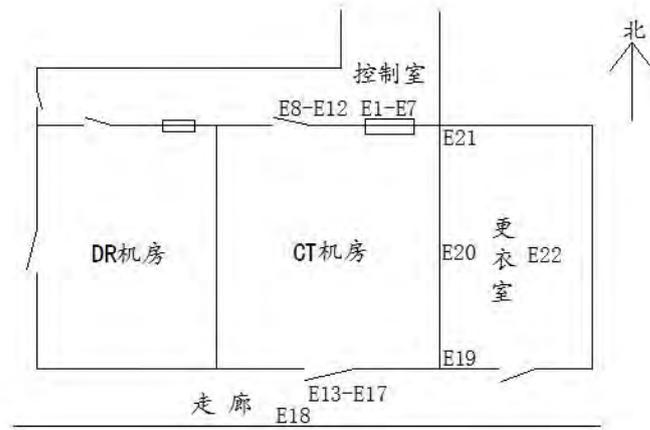


图 5-4 Optima CT 680 机房检测布点示意图

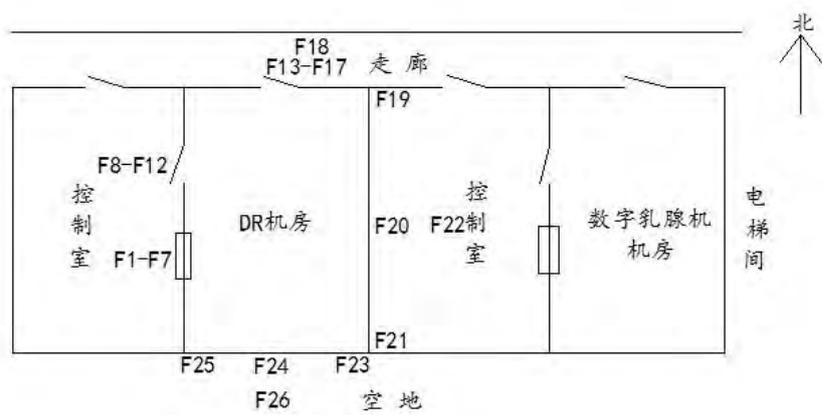


图 5-5 DR 检测布点示意图

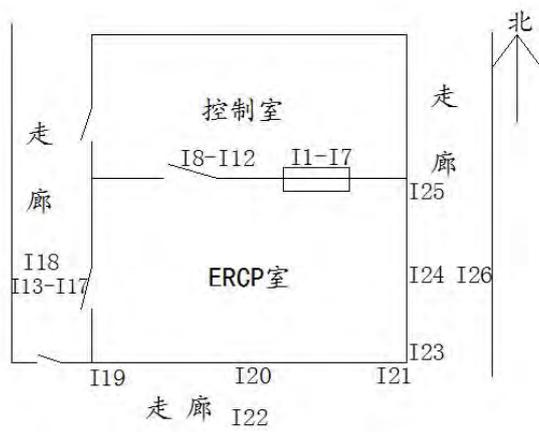


图 5-6 中 C 检测布点示意图

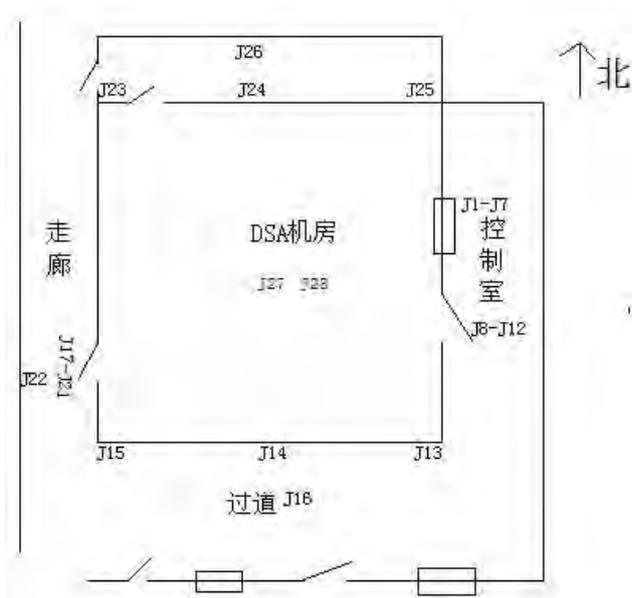


图 5-7 急诊科 DSA 机房检测布点示意图

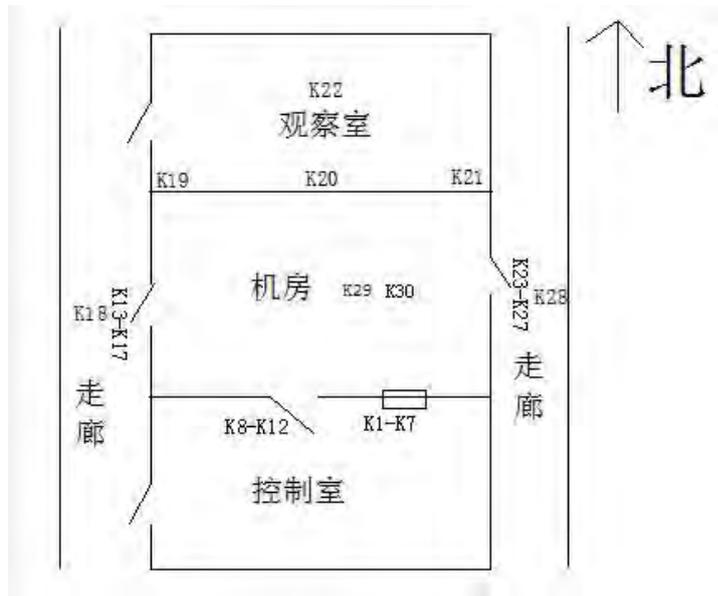


图 5-8 介入治疗中心 DSA 机房检测布点示意图

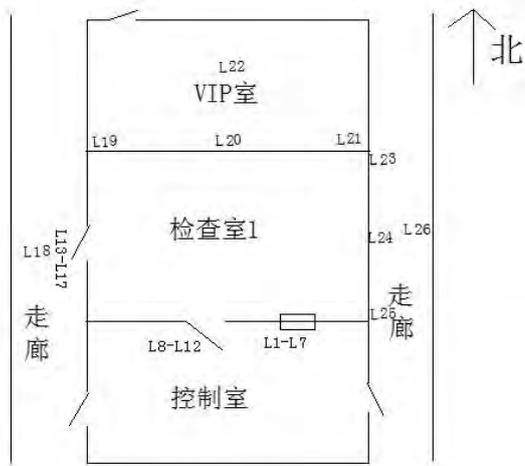


图 5-9 CT 机房检测布点示意图

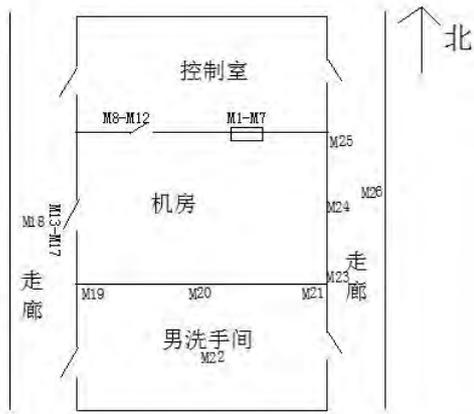


图 5-10 Optima CT 520 机房检测布点示意图

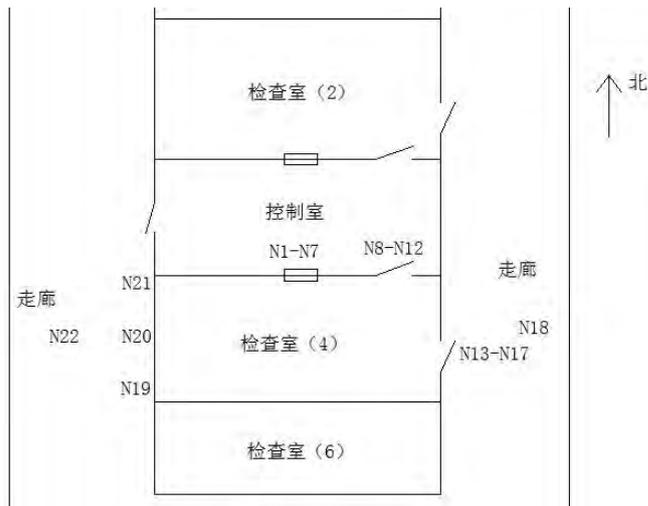


图 5-11 双板 DR 机房检测布点示意图

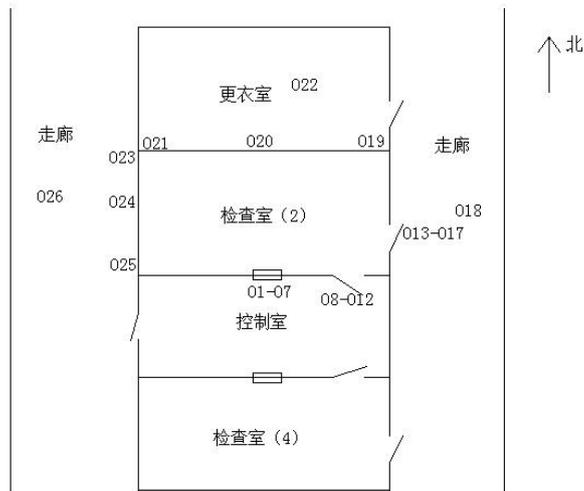


图 5-12 单板 DR 机房检测布点示意图

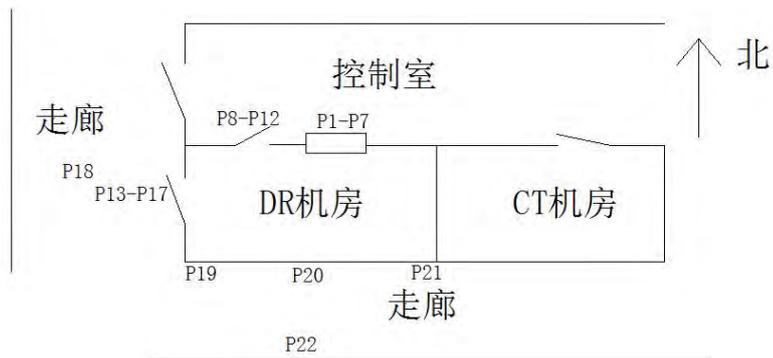


图 5-13 双板 DR 机房检测布点示意图

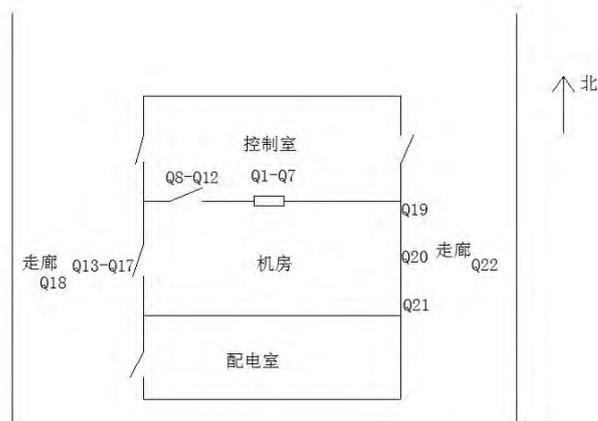


图 5-14 数字胃肠机机房检测布点示意图

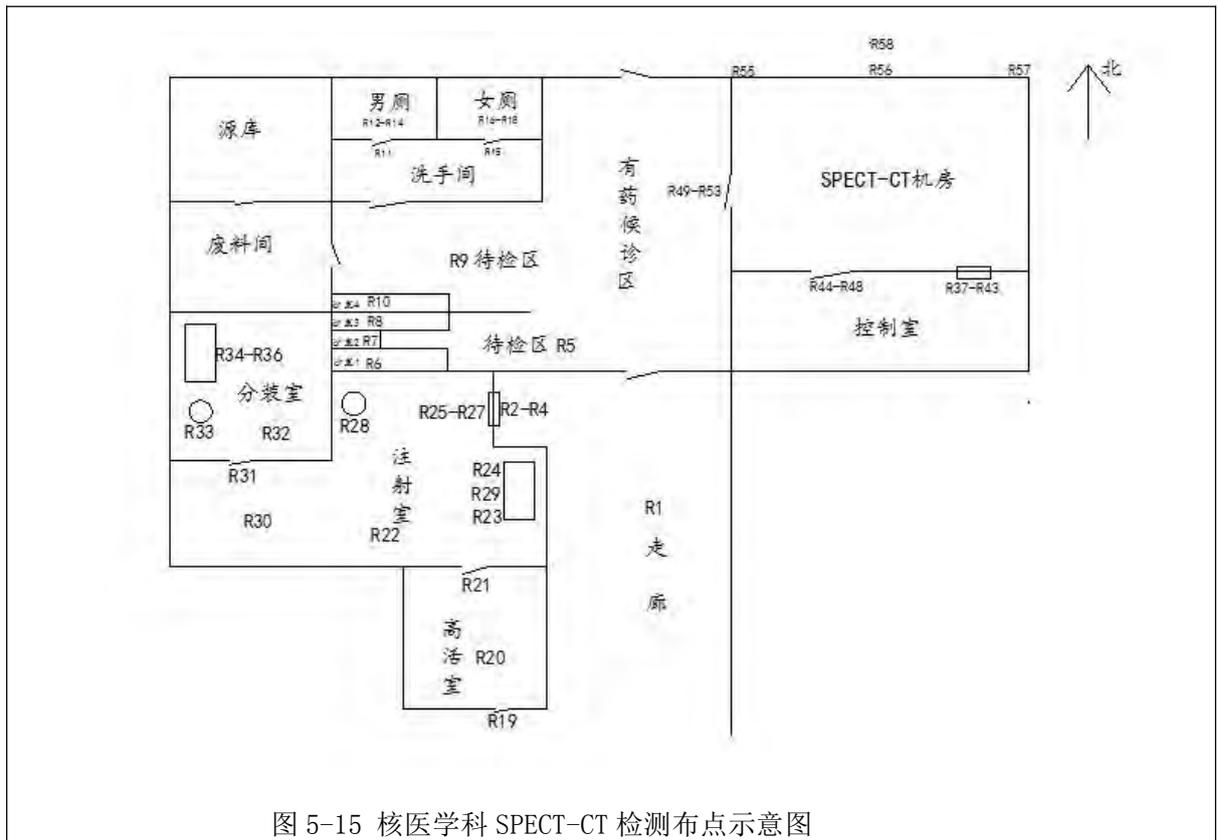


图 5-15 核医学科 SPECT-CT 检测布点示意图

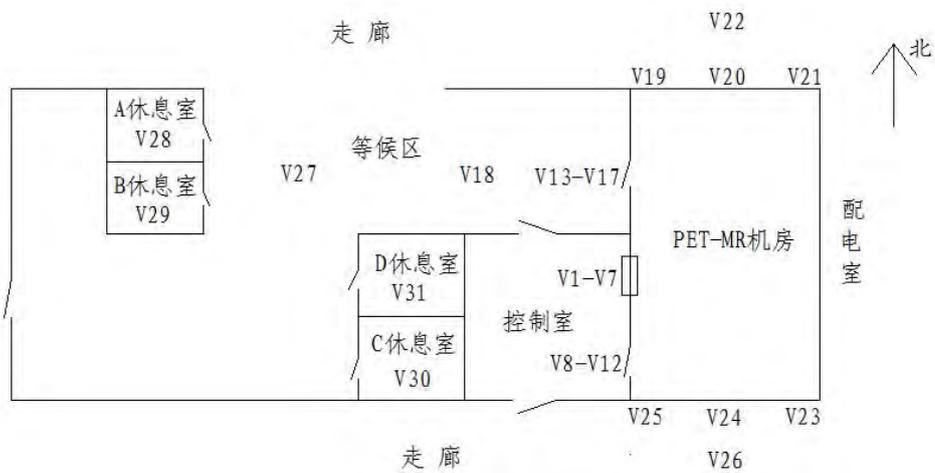


图 5-16 核医学科 PET-MR 检测布点示意图

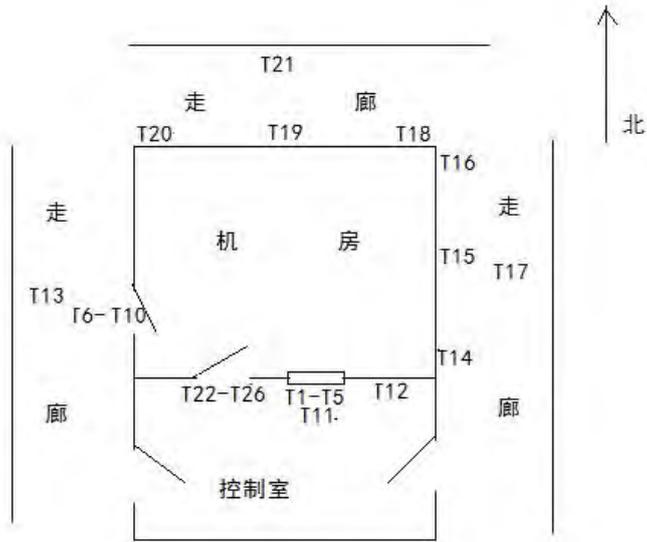


图 5-17 CT 模拟定位机检测布点示意图

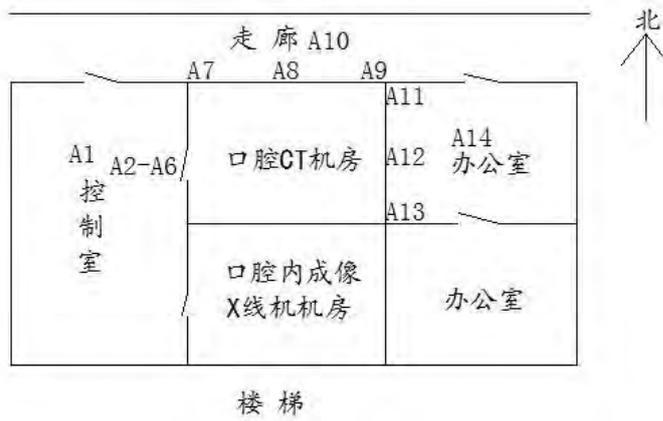


图 5-18 口腔 CT 检测布点示意图

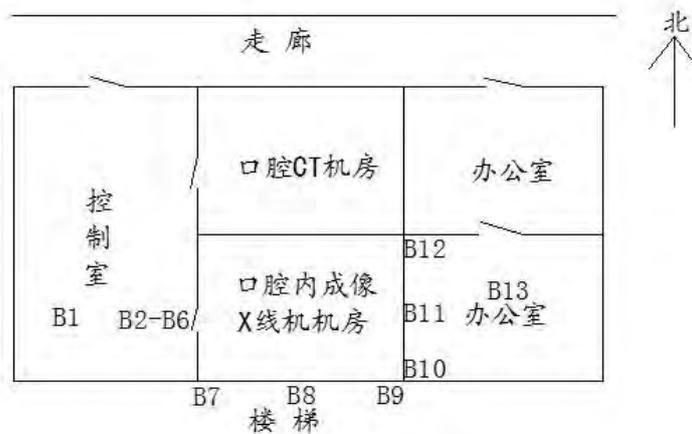


图 5-19 口腔内成像 X 线机检测布点示意图

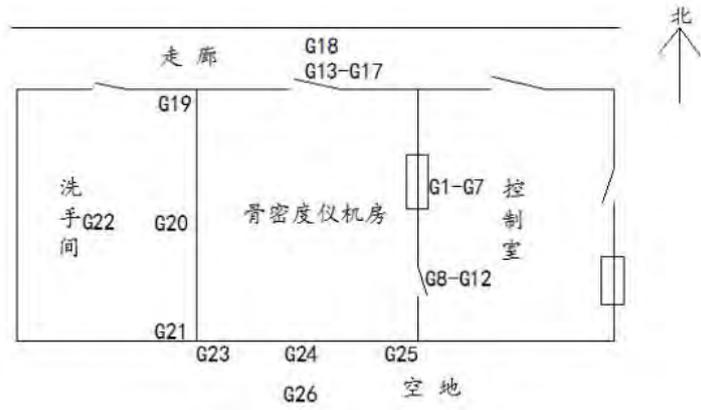


图 5-20 骨密度仪检测布点示意图

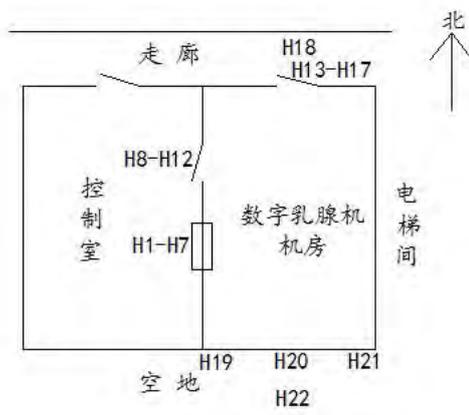


图 5-21 骨密度仪检测布点示意图

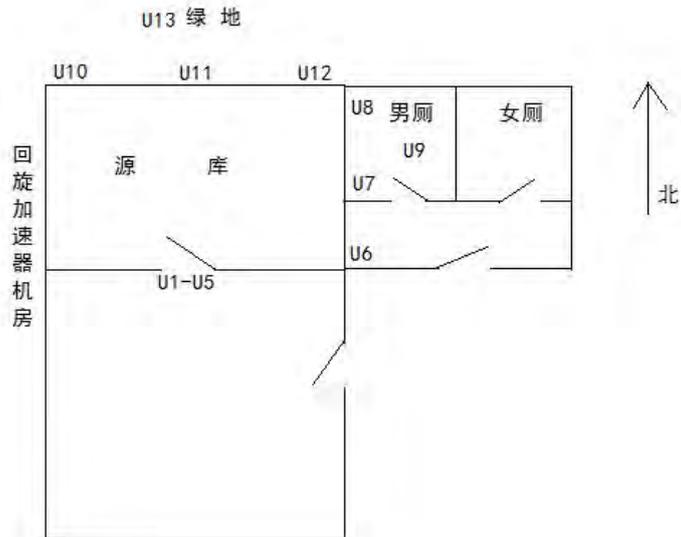


图 5-22 源库检测布点示意图

六、职业与公众受照剂量

1. 职业受照剂量

根据山东阳光融和医院有限责任公司提供的《个人剂量计检测报告》，统计了该项目职业人员连续 12 个月的个人累积剂量检测结果，见表 6-1。个人剂量佩戴时间为 2017 年 2 月 7 日至 2018 年 1 月 26 日。

表 6-1 个人年累积剂量检测结果统计（单位：mSv）

序号	个人剂量统计结果范围 (mSv)	人数 (个)	备注
1	≤6.0	7	核医学科
2	6.0<~≤20.0	0	
3	>20	0	
4	≤6.0	13	介入科
5	6.0<~≤20.0	1	
6	>20	0	
7	≤6.0	10	急诊科
8	6.0<~≤20.0	0	
9	>20	0	
10	≤6.0	6	放疗科
11	6.0<~≤20.0	0	
12	>20	0	
13	≤6.0	36	X 射线诊断
14	6.0<~≤20.0	0	
15	>20	0	

注：个人剂量检测报告由潍坊市疾病预防控制中心出具。

该院共有 73 名辐射工作人员，均做了个人剂量检测，由表 6-1 可知，辐射工作人员个人累积剂量检测结果均满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中规定职业人员 20mSv/a 的剂量限值要求，1 名辐射工作人员（赵庆和 6.62mSv/a）个人累积剂量检测结果高于环评报告中提出的 6mSv/a 的管理约束限值。

2. 公众受照剂量

计算射线产生的外照射人均年有效剂量计算公式：

$$H=0.7 \times D_r \times T$$

式中：H——年有效剂量当量（Sv/a）；

0.7——吸收剂量对有效剂量当量的换算系数；

D_r ——X- γ 辐射剂量率（Gy/h）；

T——年受照时间（h）。

由表 5-22、5-23 中数据可知，核医学科监督区 X- γ 辐射剂量率检测值最大为

2121nGy/h，根据医院提供的资料，核医学科按每天公众人员在此停留 30min，公众居留因子 $T=1/4$ ，可估算核医学科公众人员年有效剂量约：

$$H_1=0.7 \times 2.121 \mu\text{Gy/h} \times 0.5\text{h} \times 1/4=0.186 \mu\text{Sv}=0.000186\text{mSv}$$

年有效剂量满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中规定的 1mSv/a 的剂量限值要求。

由表 5-14、5-15 中数据可知，介入科 DSA 机房周围公众可到达区域 X- γ 辐射剂量率监测值最大为 115nGy/h，根据医院提供的资料，每年照射 86h，公众居留因子 $T=1/4$ ，可估算该 DSA 机房周围公众人员年有效剂量约：

$$H_2=0.7 \times 115\text{nGy/h} \times 86\text{h} \times 1/4=1730.75\text{nSv}=0.0017\text{mSv}$$

年有效剂量满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中规定的 1mSv/a 的剂量限值要求。

由表 5-12、5-13 中数据可知，急诊科 DSA 机房周围公众可到达区域 X- γ 辐射剂量率监测值最大为 115nGy/h，根据医院提供的资料，每年照射 140h，公众居留因子 $T=1/4$ ，可估算该 DSA 机房周围公众人员年有效剂量约：

$$H_3=0.7 \times 115\text{nGy/h} \times 140\text{h} \times 1/4=2817.5\text{nSv}=0.0028\text{mSv}$$

年有效剂量满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中规定的 1mSv/a 的剂量限值要求。

由表 5-1、5-5 中数据可知，射波刀机房周围公众可到达区域 X- γ 辐射剂量率监测值最大为 112nGy/h，根据医院提供的资料，每年照射 3000h，公众居留因子 $T=1/4$ ，可估算射波刀机房周围公众人员年有效剂量约：

$$H_4=0.7 \times 112\text{nGy/h} \times 3000\text{h} \times 1/4=58800\text{nSv}=0.058\text{mSv}$$

年有效剂量满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中规定的 1mSv/a 的剂量限值要求。

七、环保检查结果

环境管理和安全防护检查

根据《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）、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（国家环境保护总局令第 3 号）及环境保护主管部门的要求，放射源和射线装置使用单位应落实环评文件及环评批复中要求的各项管理制度和安全防护措施。为此该医院对辐射环境管理和安全防护措施进行了检查。

（一）组织机构

医院制定了辐射工作安全责任书，法人代表为辐射工作安全责任人。设立了辐射安全与环境保护工作领导小组，负责射线装置的安全和防护工作。各工作场所均安排技术人员负责各自的辐射工作。

（二）安全管理制度

山东阳光融和医院有限责任公司制定了安全防护管理制度。

1. 工作制度。制定了《放射性同位素使用登记制度》、《放射源使用登记制度》、《设备检修维护制度》、《岗位职责》、《放射性废物（源）处置方案》、《放射防护安全管理制度》、《放射工作人员职业健康监管管理制度》、《放射工作人员个人剂量管理办法》、《放射工作人员培训制度》、《放射工作场所监测管理办法》、《放射性同位素与射线装置台账管理办法》、《受检者告知制度》、《放射诊断质量保证制度》、《辐射防护安全保卫制度》、《电离辐射危害告知》、《医疗放射性废物及废源处理规定》等。

2. 操作规程。制定了《X 线机操作规程》、《DSA 操作规程》、《GECT 机操作规程》、《PET-MR 操作规程》、《放射源安全操作规程》等。

3. 应急程序，制定了《辐射事故预防措施及应急处理预案》，并进行了急演练且进行了记录。

4. 人员培训。制定了《放射工作人员培训制度》，医院现有 73 名辐射工作人员（部分人员为技术储备人员，尚未开展辐射工作），其中 30 人取得了山东省放射性同位素与射线装置工作人员辐射安全与防护培训合格证书（其中介入科 5 人，核医学科 7 人，急诊科 2 人，放疗科 6 人，其他科室 10 人），

且证书在有效期内，剩余工作人员已列入培训计划。

5. 监测方案。制定了《放射工作场所监测管理办法》，定期对医院辐射工作场所进行检测，并对监测数据进行记录。

6. 个人剂量管理。医院为 73 名辐射工作人员配备了个人剂量计，并按季度委托潍坊市疾病预防控制中心进行了个人剂量检测。并建立辐射工作人员个人剂量档案。

7. 废源、同位素管理。与供货单位签订了放射性同位素、废源回收协议。
8. 年度评估。编制了辐射安全与防护状况年度评估报告，并向环保部门上报。

(三) 安全及防护情况

医院配置的辐射防护用品和辐射监测仪器，见下表。

设备名称	型号	数量
表面玷污仪	RDS80	1
表面玷污仪	中辐 FJ1210	1
个人剂量报警仪	HRS2015	6
数字 X- γ 剂量率仪	仁机牌 RJ38-1103	2
数字 X- γ 剂量率仪	Fluke 451P	1
铅衣	/	46
铅帽	/	37
铅围脖	/	47
铅眼镜	/	13
铅屏风	/	3

八、验收检测调查结论

结论

按照国家有关环境保护的法律法规，该项目进行了环境影响评价，履行了建设项目环境影响审批手续。需配套建设的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。

(一) 项目基本情况

山东阳光融和医院有限责任公司位于潍坊市高新区樱前街 9000 号。本项目包括：1 台 6MV 射波刀、2 台 DSA、1 个乙级非密封放射性工作场所（含 PET/MR）、5 枚 ^{68}Ge 校准源和 17 台 III 类射线装置，验收情况详见表 2-2。

(二) 现场检查结果

(1) 医院制定了辐射工作安全责任书，法人代表为辐射工作安全责任人。设立了辐射安全与环境保护工作领导小组，负责射线装置的安全和防护工作。各工作场所均安排技术人员负责各自的辐射工作。

(2) 医院制定了《放射性同位素使用登记制度》、《放射源使用登记制度》、《设备检修维护制度》、《岗位职责》、《放射性废物（源）处置方案》、《放射防护安全管理制度》、《放射工作人员职业健康监管管理制度》、《放射工作人员个人剂量管理办法》、《放射工作人员培训制度》、《放射工作场所监测管理办法》、《放射性同位素与射线装置台账管理办法》、《受检者告知制度》、《放射诊断质量保证制度》、《辐射防护安全保卫制度》、《电离辐射危害告知》、《医疗放射性废物及废源处理规定》等。

(3) 制定了《辐射事故预防措施及应急处理预案》，并进行了急演练且进行了记录。

(4) 制定了《放射工作人员培训制度》，医院现有 73 名辐射工作人员，其中 30 人取得了山东省放射性同位素与射线装置工作人员辐射安全与防护培训合格证书（其中介入科 5 人，核医学科 7 人，急诊科 2 人，放疗科 6 人，其他科室 10 人），且证书在有效期内，剩余人员已列入培训计划。

(5) 辐射工作人员均配备个人剂量计，工作过程中均携带了个人剂量计，每季度对辐射工作人员进行个人剂量检测，建立了个人剂量档案。

(6) 医院每年对本单位放射性同位素与射线装置安全和防护状况进行年度评估，并形成了年度评估报告。

(7) 与供货单位签订了放射性同位素、废源回收协议。

(8) 各辐射工作场所门口均贴有“当心电离辐射”警告标志和中文警示说明，射波刀治疗室门机联锁装置和工作状态指示灯正常使用，射波刀、DSA 机房装有视频监控，工作过程保持通风，且满足标准要求。

(9)各辐射工作场所均配有铅衣、铅手套等辐射防护用品,配备有3台数字X- γ 剂量率仪,6台个人报警仪、2台表面玷污仪。

(10)医院核医学工作场所划分为“控制区”和“监督区”两区管理,SPECT-CT 机房、SPECT-CT 注射后诊区、分装注射室、给药室、PET-MR 机房、PET-MR 注射后候诊区、病人专用卫生间等划为控制区,SPECT-CT 和 PET-MR 操作室、走廊及控制区四周墙外人员可到达的区域为监督区,设置了电离辐射警告标志,标志符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(18871-2002)的要求。建立了放射性药品使用登记制度,建立了同位素使用台帐。

(11)医院设置4个衰变池和1个排放池,每个衰变池容积为26m³,排放池容积为16m³,衰变池104m³,四个衰变池采用连续式串联自溢流设计,1号衰变池从底部进水,衰变池为密闭结构,通过进水自流水压将衰变池中废水从底部压至第二个衰变池,底部出水口设置有回水止水阀,防止废水回流,单个衰变池内采用“对角线”进出口,可以对放射性废水进行充分衰变,经衰变的废水排入医院污水处理总站进一步处理。核医学设置了病人专用厕所,病人厕所下水道与衰变池进行连接,对高活度区进行了铅皮或铅玻璃屏蔽防护。

(12)核医学科相关工作场所的放射性固体废弃物收集在分别位于分装室和注射室内的2个污物桶内,每天将污物桶内的固体废弃物连同垃圾袋存放到废料间的衰变箱内,集中收储1周后(超过10个半衰期,¹⁸F半衰期为109.7min,^{99m}Tc为6.02h)检测达到要求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贴上标签,标明物品及最后一天的收集时间。同时放射性废料间采取双人双锁的管理制度。

(三)现场检测结果

(1)非工作状态,射波刀机房周围环境X- γ 辐射剂量率范围为(44.0~99.0)nGy/h,处在该地区天然放射性本底水平范围内;工作状态,射波刀机房周围环境X- γ 辐射剂量率范围为(47.0~112.0)nGy/h,满足参考标准《电子加速器放射治疗放射防护要求》(GBZ126-2011)中要求的2.5 μ Sv/h的剂量限值。

(2)IGS530 DSA非工作状态,机房周围环境X- γ 辐射剂量率范围为(85.0~104.0)nGy/h,处在该地区天然放射性本底水平范围内;工作状态,机房周围环境X- γ 辐射剂量率范围为(85.0~115.0)nGy/h,满足《医用X射线诊断放射防护要求》(GBZ130-2013)中要求的2.5 μ Sv/h的剂量限值。

(3)介入科IGS530 DSA非工作状态,机房周围环境X- γ 辐射剂量率范围为(82.0~107.0)nGy/h,处在该地区天然放射性本底水平范围内;工作状态,机房周围环境X- γ 辐射剂量率范围为(85.0~115.0)nGy/h,满足《医用X射线诊断放射

防护要求》（GBZ130-2013）中要求的 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 的剂量限值。

（4）核医学科工作场所（含 SPECT 机房和 PET-MR 机房）环境 X- γ 辐射剂量率范围为 $(75.0\sim 2275.0) \text{ nGy/h}$ ，满足《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）中要求的 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 的剂量限值。核医学科工作场所监督区 β 表面污染水平最大检测值为 1.287Bq/cm^2 ，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中监督区的放射性表面污染控制水平 4Bq/cm^2 要求，控制区 β 表面污染水平最大检测值为 7.129Bq/cm^2 ，满足上述标准中控制区放射性表面污染控制水平 40 Bq/cm^2 的限值要求。

（5）核医学科排放池水中的总 α 、总 β 放射性水平分别为 0.0220Bq/L 和 0.246Bq/L ，满足《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）中总 α 放射性 1Bq/L 和总 β 放射性 10Bq/L 的排放标准要求。

（6）其他 16 台 III 类射线装置在非工作状态，机房周围环境 X- γ 辐射剂量率范围为 $(56.0\sim 115.0) \text{ nGy/h}$ ，处在该地区天然放射性本底水平范围内；工作状态，机房周围环境 X- γ 辐射剂量率范围为 $(55.0\sim 1885.0) \text{ nGy/h}$ ，满足《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）中要求的 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 的剂量限值。

（7）储源库周围环境 X- γ 辐射剂量率范围为 $(60.0\sim 186.0) \text{ nGy/h}$ ，满足环评报告中提出的 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 的剂量限值要求。

（四）职业与公众受照结果

医院辐射工作人员个人累积剂量检测结果均未超过《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中规定职业人员 20mSv/a 的剂量限值，1 名辐射工作人员（赵庆和 6.62mSv/a ）个人累积剂量检测结果高于环评报告中提出的 6mSv/a 的管理约束限值。经估算公众年有效剂量满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中规定的 1mSv/a 的剂量限值要求。

综上所述，山东阳光融和医院有限责任公司使用放射性同位素和射线装置项目基本落实了各项辐射安全管理制度和措施，建议进行建设项目竣工环境保护验收。

九、附件

附件 1

附件 1

建设项目竣工环境保护验收检测委托书

潍坊益生检测评价有限公司

我单位（新建、扩建、改建、迁建）山东阳光融和医院有限责任公司使用放射性同位素和射线装置项目项目于 2017 年 12 月竣工试生产。该项目已按照环境保护行政主管部门的审批要求，严格落实各项环境保护措施，污染防治设施与主体工程同时投入试运行。根据《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目竣工环境保护验收管理办法》等的有关规定，特委托你公司对本项目进行建设项目竣工环境保护验收监测，监测费用由我单位支付。

委托单位（盖章）： 山东阳光融和医院有限责任公司

地 址：潍坊高新区樱前街 9000 号

联 系 人：张文

联 系 电 话：0536-6960511

委 托 日 期：2017 年 12 月 2 日



2015150142Q



检测报告

潍益生检字 FS (2017) 第 122801 号

正本

项目名称: 山东阳光融和医院有限责任公司使用放射性同位素
和射线装置项目竣工环境保护验收检测

委托单位: 山东阳光融和医院有限责任公司

报告时间: 2017 年 12 月 31 日

潍坊益生检测评价有限公司

(加盖报告专用章)





潍坊益生检测评价有限公司



公司简介

潍坊益生检测评价有限公司成立于2012年8月，是专业从事检测服务的独立法人机构。依据国家有关法律、法规、标准和条例，受客户委托，开展检测服务，为客户提供独立、公正、权威、准确的检测数据。

公司目前开展的检测业务包括食品检测和环境检测两大类，共300多个项目4000余个参数。其中食品检测包括营养成分、农药残留、兽药残留、食品添加剂、微生物、重金属及微量元素等项目的检测；环境检测包括水和废水、空气和废气、土壤、固废和底质、噪声和振动、电磁辐射（电场强度、磁场强度、磁感应强度、功率密度、无线电干扰场强等）、电离辐射（X- γ 空气吸收剂量率、个人和环境X- γ 辐射累积剂量、中子剂量当量率、 α β 表面污染等）、油气（加油站、储油库、汽油运输车辆的油气回收系统密闭性、液阻、气液比、油气排放浓度等）等项目的检测。

公司在日常工作中围绕“科学严谨、公正准确、优质高效”的质量方针，坚持以顾客为关注焦点的经营理念，用公正诚实的职业道德，确保为客户提供优质高效的服务。

潍坊益生检测评价有限公司
(章田李岩琳盖)



检 测 报 告

检测项目	X-γ 空气吸收剂量率、β 表面污染水平、水中总 α、总 β 比活度			检测类别	委托检测
受检单位	山东阳光融和医院有限责任公司				
受检单位地址	潍坊市高新区樱前街 9000 号				
联系科室	—	联系人	张 文	联系电话	18663629913
委托单位	山东阳光融和医院有限责任公司				
委托单位地址	潍坊市高新区樱前街 9000 号				
联系科室	—	联系人	张 文	联系电话	18663629913
项目描述	<p>山东阳光融和医院有限责任公司使用放射性同位素和射线装置项目竣工环境保护验收检测是对该院 3 台 II 类射线装置、17 台 III 类射线装置、5 枚 V 类放射源、1 处乙级非密封放射性工作场所（其中 SPECT-CT 和 PET-MR 位于该工作场所）环境辐射水平进行检测（射线装置明细见附表 1、放射源明细见附表 2、开放性核素明细见附表 3）。</p>				
检测目的	<p>通过检测上述设备工作场所及其周边环境的放射剂量，为辐射工作单位做好射线装置验收工作提供科学、公正数据。</p>				
检测依据	<p>GB/T 14583-1993《环境地表 γ 辐射剂量率测定规范》； GB 18871-2002《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》； GB/T 14056.1-2008《表面污染测定第 1 部分 β 发射体（E_{βmax} > 0.15MeV 和 α 发射体）； HJ/T 61-2001《辐射环境监测技术规范》。</p>				
检测结果	见第 3 页 ~ 第 62 页。				
评价依据	GB 18871-2002《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》。				
结论及评价	不作评价。				
报告编制	李春红		编制日期	2017 年 12 月 31 日	
报告审核	朱建东		审核日期	2017 年 12 月 31 日	
报告批准	刘淑琴		批准日期	2017 年 12 月 31 日	

本报告书包括封面、正文（附页）、封底，并盖有计量认证章、检测专章和骑缝章。



检 测 报 告

检测 仪器 基本 情况	仪器名称： 便携式 X-γ 剂量率仪 仪器型号：BH3103B 型 仪器编号：075 仪器校准有效期限： 2017.9.4 ~ 2018.9.3	仪器名称： α、β 表面污染测量仪 仪器型号：XH-3206 仪器编号：2015030004 仪器校准有效期限： 2017.10.24 ~ 2018.10.23
检测 仪器 技术 指标	测量范围：1 ~ 10000 × 10 ⁻⁸ Gy/h; 能量响应：25keV ~ 3MeV, 极限 偏差+15%; 对宇宙射线的能量响应：极限 偏差+15% (以 RS-111 高压电离室 为标准)； 剂量率指示的固有误差：< +10%； 角响应：极限偏差+15% (¹³⁷ Cs, 0° ~ 150° 相对于最大响 应数值)； 长期稳定性：<+7% (连续工作 8 小时) 温度变化范围：<+30% (-10 °C ~ +40°C)	计数容量：0 ~ 9999； 测量范围： α：0 ~ 9999CPS, β：0 ~ 9999CPS; 活度响应：参考核素：α：241Am β：904Sr+904Y 源表面与探测器窗距离：α：5mm β：10mm 相对固有误差：在正常使用条件下， 相对固有误差 ≤ ± 15%； 使用条件：环境温度：-10 ~ +45°C 相对湿度：≤ 90 ± 3% (30 ± 2°C) 标准条件：温度：20 ± 5°C 相对湿度：≤ 65%
环境 条件	天气：晴 环境温度：2.7°C ~ 2.9°C 环境湿度：42.6% ~ 42.9%	
检测 地点	潍坊市高新区樱前街 9000 号，山东阳光融和医院有限责任公司口腔科放射 室、OR17、急诊科、健康管理中心、ERCP 室、影像中心、介入治疗中心、核医学 科、放疗中心。	

本报告书包括封面、正文（附页）、封底，并盖有计量认证章、检测专章和骑缝章。



检测报告

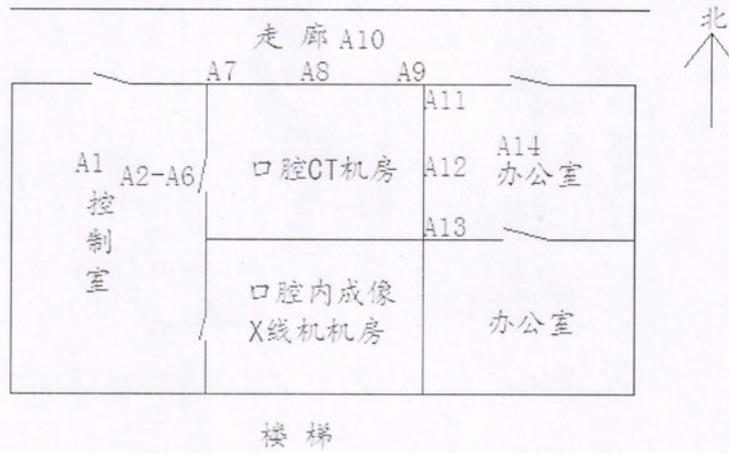
一、口腔CT辐射检测结果					
放射诊疗场所：口腔科放射室					
放射诊疗设备的型号：PAN EXAMplus					
放射诊疗设备生产厂家：卡瓦					
检测点位	点位描述	非工作状态		工作状态 (66kV 8.0mA 1.2s)	
		X-γ 空气吸收剂量率 (nGy/h)		X-γ 空气吸收剂量率 (nGy/h)	
		检测结果	标准差	检测结果	标准差
A1	操作位	65.0	10.5	75.0	—
A2	控制室机房门中心30cm	56.0	9.9	105.0	—
A3	左上角30cm	60.0	10.8	95.0	—
A4	左下角30cm	62.0	9.5	115.0	—
A5	右上角30cm	61.0	9.7	105.0	—
A6	右下角30cm	59.0	8.4	95.0	—
A7	机房北墙外偏西30cm	58.0	9.5	105.0	—
A8	中间30cm	57.0	7.9	95.0	—
A9	偏东30cm	62.0	8.2	105.0	—
A10	机房北侧走廊	67.0	15.5	95.0	—
A11	机房东墙外偏北30cm	57.0	6.3	115.0	—
A12	中间30cm	64.0	9.9	105.0	—
A13	偏南30cm	58.0	6.7	95.0	—
A14	机房东侧办公室内	57.0	7.9	85.0	—
检测值范围		56.0~67.0		75.0~115.0	
注：表中数据已扣除宇宙射线响应值（15.0nGy/h）。 本页以下空白。					

本报告书包括封面、正文（附页）、封底，并盖有计量认证章、检测专章和骑缝章。

检测报告

附图 1:

口腔 CT 检测布点示意图



本页以下空白。



检测 报 告

二、口腔内成像X线机辐射检测结果

放射诊疗场所：口腔科放射室

放射诊疗设备的型号：PROX型

放射诊疗设备生产厂家：普兰梅卡

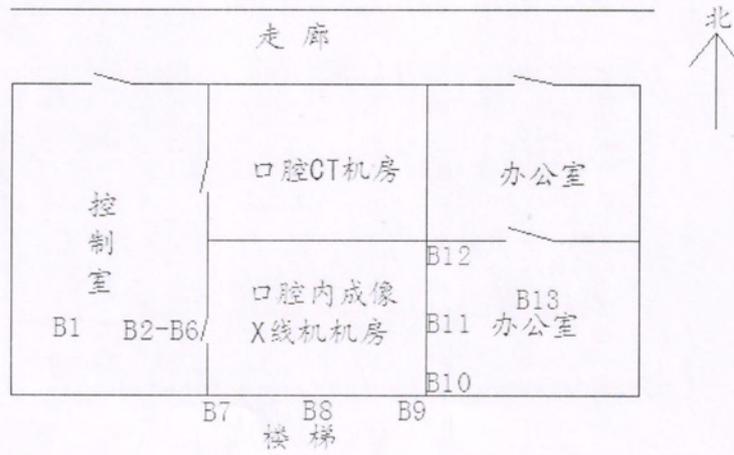
检测点位	点位描述	非工作状态		工作状态 (65kV 5.0mA 1.1s)	
		X-γ 空气吸收剂量率 (nGy/h)		X-γ 空气吸收剂量率 (nGy/h)	
		检测结果	标准差	检测结果	标准差
B1	操作位	65.0	9.4	105.0	—
B2	控制室机房门中心30cm	78.0	10.6	95.0	—
B3	左上角30cm	68.0	14.2	105.0	—
B4	左下角30cm	74.0	12.9	85.0	—
B5	右上角30cm	83.0	10.3	95.0	—
B6	右下角30cm	73.0	14.8	105.0	—
B7	机房南墙外偏西30cm	76.0	13.7	115.0	—
B8	中间30cm	69.0	15.1	105.0	—
B9	偏东30cm	75.0	13.3	95.0	—
B10	机房东墙外偏南30cm	70.0	15.8	105.0	—
B11	中间30cm	71.0	11.7	95.0	—
B12	偏北30cm	78.0	12.5	115.0	—
B13	机房东侧办公室内	83.0	10.3	95.0	—
检测值范围		65.0~83.0		85.0~115.0	

注：表中数据已扣除宇宙射线响应值（15.0nGy/h）。
本页以下空白。

检测报告

附图 2:

口腔内成像 X 线机检测布点示意图



本页以下空白。



检测报告

三、移动C型臂X光机辐射检测结果

放射诊疗场所：OR17
放射诊疗设备的型号：BV VECTRA
放射诊疗设备生产厂家：飞利浦

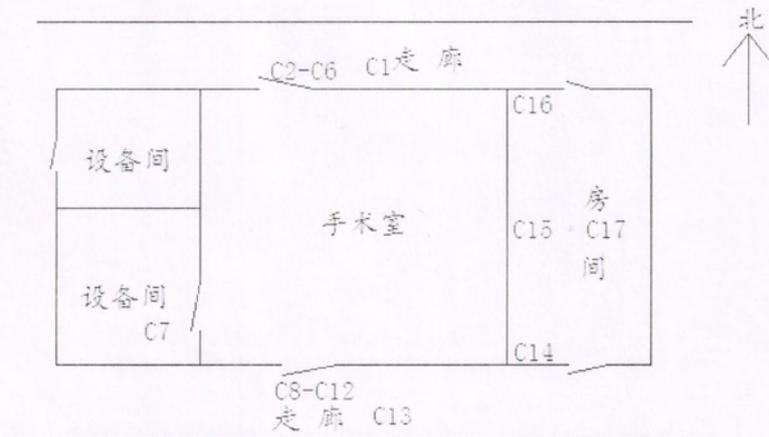
检测点位	点位描述	非工作状态		工作状态 (60kV 8.0mA 1.1s)	
		X-γ 空气吸收剂量率 (nGy/h)		X-γ 空气吸收剂量率 (nGy/h)	
		检测结果	标准差	检测结果	标准差
C1	操作位	94.0	13.7	105.0	—
C2	走廊北侧机房门中心30cm	102.0	17.7	115.0	—
C3	左上角30cm	97.0	12.3	105.0	—
C4	左下角30cm	99.0	9.7	95.0	—
C5	右上角30cm	99.0	11.7	105.0	—
C6	右下角30cm	102.0	10.6	115.0	—
C7	机房东侧设备间内	104.0	9.9	105.0	—
C8	走廊南侧机房门中心30cm	96.0	16.6	115.0	—
C9	左上角30cm	110.0	17.8	85.0	—
C10	左下角30cm	97.0	11.4	95.0	—
C11	右上角30cm	108.0	20.0	105.0	—
C12	右下角30cm	102.0	11.6	95.0	—
C13	机房南侧走廊	104.0	11.0	85.0	—
C14	机房东墙外偏南30cm	98.0	14.2	105.0	—
C15	中间30cm	103.0	24.4	95.0	—
C16	偏北30cm	101.0	12.6	115.0	—
C17	机房东侧房间内	93.0	15.5	95.0	—
检测值范围		93.0~110.0		85.0~115.0	
注：表中数据已扣除宇宙射线响应值（15.0nGy/h）。 本页以下空白。					

本报告书包括封面、正文（附页）、封底，并盖有计量认证章、检测专章和骑缝章。

检测报告

附图 3:

移动 C 型臂 X 光机检测布点示意图



本页以下空白。



检测报告

四、数字移动式G形臂X线成像系统辐射检测结果

放射诊疗场所：OR17

放射诊疗设备的型号：PILOTDIGIARC100 型

放射诊疗设备生产厂家：北京东方惠尔图像技术有限公司

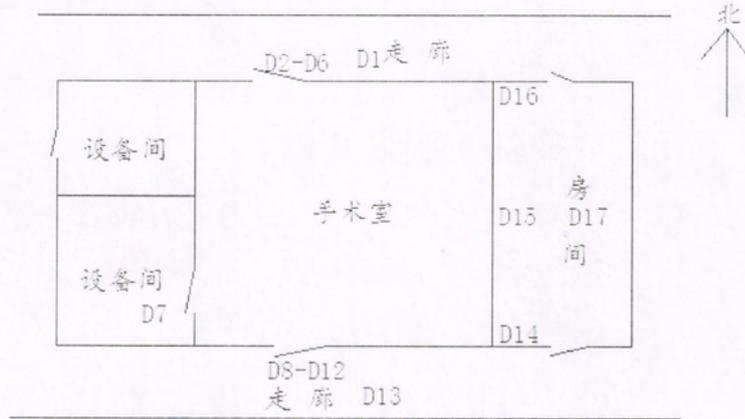
检测点位	点位描述	非工作状态		工作状态 (70kV 15mA 1.2s)	
		X-γ 空气吸收剂量率 (nGy/h)		X-γ 空气吸收剂量率 (nGy/h)	
		检测结果	标准差	检测结果	标准差
D1	操作位	109.0	7.0	105.0	—
D2	走廊北侧机房门中心30cm	104.0	9.9	95.0	—
D3	左上角30cm	102.0	12.5	105.0	—
D4	左下角30cm	105.0	10.5	95.0	—
D5	右上角30cm	104.0	9.9	115.0	—
D6	右下角30cm	97.0	12.3	105.0	—
D7	机房东侧设备间内	103.0	13.2	85.0	—
D8	走廊南侧机房门中心30cm	108.0	14.9	105.0	—
D9	左上角30cm	96.0	9.9	105.0	—
D10	左下角30cm	99.0	11.7	115.0	—
D11	右上角30cm	86.0	14.5	105.0	—
D12	右下角30cm	95.0	15.6	95.0	—
D13	机房南侧走廊	95.0	8.2	85.0	—
D14	机房东墙外偏南30cm	101.0	12.6	105.0	—
D15	中间30cm	100.0	17.2	115.0	—
D16	偏北30cm	102.0	13.4	95.0	—
D17	机房东侧房间内	73.0	14.0	75.0	—
检测值范围		73.0~109.0		75.0~115.0	
注：表中数据已扣除宇宙射线响应值（15.0nGy/h）。 本页以下空白。					

本报告书包括封面、正文（附页）、封底，并盖有计量认证章、检测专章和骑缝章。

检测报告

附图 4:

数字移动式 G 形臂 X 线成像系统检测布点示意图



本页以下空白。



检测 报 告

五、CT辐射检测结果

放射诊疗场所：急诊科

放射诊疗设备的型号：Optima CT 680

放射诊疗设备生产厂家：美国 GE

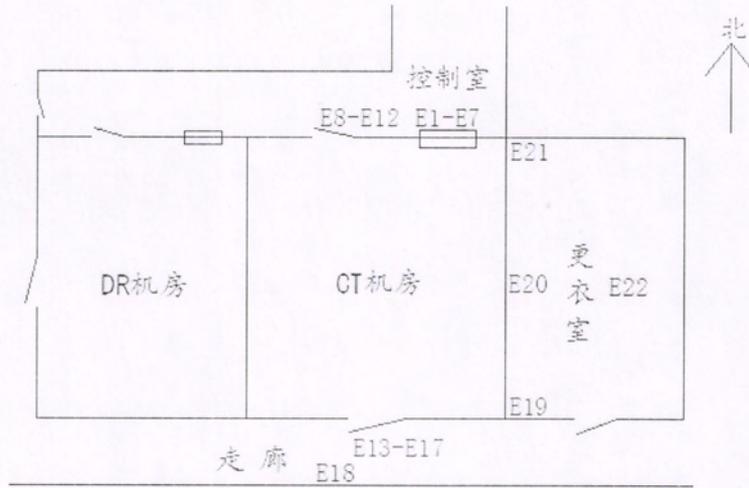
检测点位	点位描述	非工作状态		工作状态 (120kV 245mA 1.1s)	
		X-γ 空气吸收剂量率 (nGy/h)		X-γ 空气吸收剂量率 (nGy/h)	
		检测结果	标准差	检测结果	标准差
E1	观察窗中心30cm	105.0	10.5	95.0	—
E2	左上角30cm	99.0	9.7	105.0	—
E3	左下角30cm	92.0	8.2	95.0	—
E4	右上角30cm	96.0	7.4	115.0	—
E5	右下角30cm	93.0	15.5	105.0	—
E6	操作位	83.0	11.4	85.0	—
E7	电缆孔	92.0	8.2	115.0	—
E8	控制室机房门中心30cm	104.0	9.9	105.0	—
E9	左上角30cm	100.0	10.8	105.0	—
E10	左下角30cm	104.0	7.4	95.0	—
E11	右上角30cm	100.0	10.8	115.0	—
E12	右下角30cm	101.0	14.3	105.0	—
E13	CT机房门中心30cm	105.0	15.6	105.0	—
E14	左上角30cm	98.0	13.4	95.0	—
E15	左下角30cm	111.0	11.7	115.0	—
E16	右上角30cm	110.0	8.5	105.0	—
E17	右下角30cm	115.0	26.7	105.0	—
E18	机房南侧走廊	107.0	13.2	85.0	—
E19	机房东墙外偏南30cm	103.0	9.2	105.0	—
E20	中间30cm	100.0	10.8	95.0	—
E21	偏北30cm	107.0	22.5	105.0	—
E22	机房东侧更衣室内	100.0	8.5	85.0	—
检测值范围		83.0~115.0		85.0~115.0	
注：表中数据已扣除宇宙射线响应值（15.0nGy/h）。 本页以下空白。					

本报告书包括封面、正文（附页）、封底，并盖有计量认证章、检测专章和骑缝章。

检测报告

附图 5:

CT 检测布点示意图



本页以下空白。



检测报告

六、DR辐射检测结果

放射诊疗场所：健康管理中心

放射诊疗设备的型号：Brivo XR575型

放射诊疗设备生产厂家：美国 GE

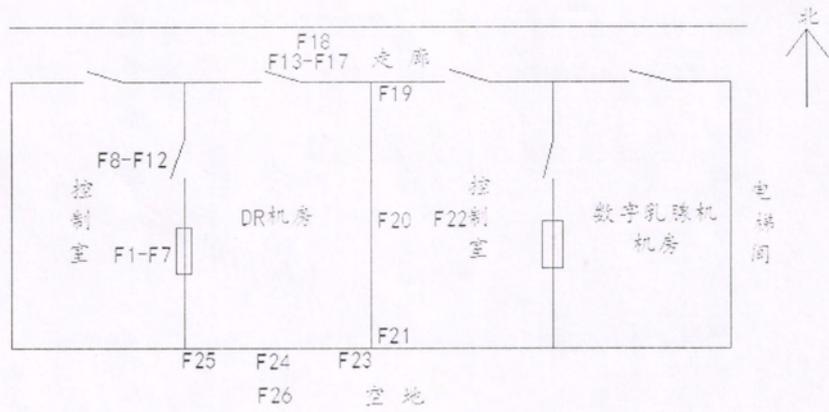
检测点位	点位描述	非工作状态		工作状态 (80kV 160mA 1.2s)	
		X-γ 空气吸收剂量率 (nGy/h)		X-γ 空气吸收剂量率 (nGy/h)	
		检测结果	标准差	检测结果	标准差
F1	观察窗中心30cm	95.0	11.5	95.0	—
F2	左上角30cm	94.0	13.7	105.0	—
F3	左下角30cm	104.0	9.9	115.0	—
F4	右上角30cm	98.0	11.6	105.0	—
F5	右下角30cm	100.0	10.8	95.0	—
F6	操作位	104.0	11.0	85.0	—
F7	电缆孔	91.0	16.5	115.0	—
F8	控制室机房门中心30cm	103.0	10.3	105.0	—
F9	左上角30cm	101.0	8.4	95.0	—
F10	左下角30cm	104.0	12.0	115.0	—
F11	右上角30cm	90.0	12.7	105.0	—
F12	右下角30cm	99.0	15.8	105.0	—
F13	走廊机房门中心30cm	102.0	11.6	115.0	—
F14	左上角30cm	96.0	13.7	125.0	—
F15	左下角30cm	101.0	8.4	105.0	—
F16	右上角30cm	107.0	10.3	115.0	—
F17	右下角30cm	102.0	10.6	105.0	—
F18	机房北侧走廊	103.0	7.9	95.0	—
F19	机房东墙外偏北30cm	105.0	8.2	105.0	—
F20	中间30cm	103.0	10.3	95.0	—
F21	偏南30cm	107.0	7.9	115.0	—
F22	机房东侧控制室内	103.0	9.2	95.0	—
F23	机房南墙外偏东30cm	98.0	9.5	105.0	—
F24	中间30cm	101.0	11.7	115.0	—
F25	偏西30cm	99.0	14.3	105.0	—
F26	机房南墙外5m	104.0	9.9	85.0	—
检测值范围		90.0~107.0		85.0~125.0	
注：表中数据已扣除宇宙射线响应值（15.0nGy/h）。					
本页以下空白。					

本报告书包括封面、正文（附页）、封底，并盖有计量认证章、检测专章和骑缝章。

检测报告

附图 6:

DR 检测布点示意图



本页以下空白。



检测 报 告

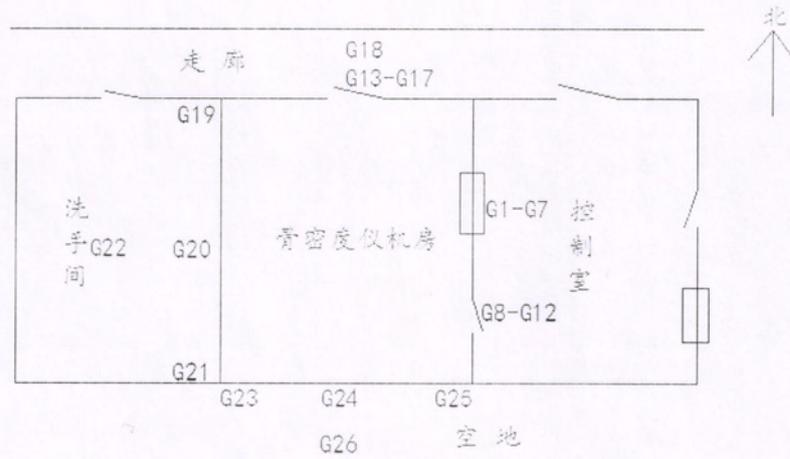
七、骨密度仪辐射检测结果					
放射诊疗场所：健康管理中心					
放射诊疗设备的型号：DPX-NT型					
放射诊疗设备生产厂家：美国 GE					
检测点位	点位描述	非工作状态		工作状态 (75kV 1.6mA 12.5s)	
		X-γ 空气吸收剂量率 (nGy/h)		X-γ 空气吸收剂量率 (nGy/h)	
		检测结果	标准差	检测结果	标准差
G1	观察窗中心30cm	92.0	18.9	85.0	14.9
G2	左上角30cm	85.0	11.5	85.0	11.5
G3	左下角30cm	92.0	11.6	87.0	12.3
G4	右上角30cm	96.0	9.9	95.0	11.5
G5	右下角30cm	94.0	9.9	95.0	11.5
G6	操作位	92.0	11.6	95.0	11.5
G7	电缆孔	88.0	14.9	87.0	15.5
G8	控制室机房门中心30cm	92.0	11.6	95.0	11.5
G9	左上角30cm	94.0	12.9	101.0	5.2
G10	左下角30cm	97.0	15.5	107.0	7.9
G11	右上角30cm	95.0	9.4	95.0	11.5
G12	右下角30cm	87.0	11.4	84.0	12.9
G13	走廊机房门中心30cm	97.0	7.9	101.0	5.2
G14	左上角30cm	95.0	8.2	103.0	7.9
G15	左下角30cm	97.0	10.3	101.0	10.7
G16	右上角30cm	94.0	15.2	89.0	17.1
G17	右下角30cm	96.0	12.0	95.0	14.9
G18	机房北侧走廊	103.0	10.3	107.0	7.9
G19	机房西墙外偏北30cm	101.0	13.5	109.0	5.2
G20	中间30cm	98.0	12.5	103.0	7.9
G21	偏南30cm	92.0	14.2	103.0	7.9
G22	机房西侧洗手间内	93.0	15.5	89.0	17.1
G23	机房南墙外偏西30cm	88.0	20.0	97.0	15.5
G24	中间30cm	89.0	14.3	85.0	14.9
G25	偏东30cm	88.0	18.9	84.0	17.3
G26	机房南墙外5m	82.0	20.0	83.0	14.8
检测值范围		82.0~103.0		83.0~109.0	
注：表中数据已扣除宇宙射线响应值（15.0nGy/h）。					
本页以下空白。					

本报告书包括封面、正文（附页）、封底，并盖有计量认证章、检测专章和骑缝章。

检测报告

附图 7:

骨密度仪检测布点示意图



本页以下空白。



检测报告

八、数字乳腺机辐射检测结果

放射诊疗场所：健康管理中心

放射诊疗设备的型号：Selenia型

放射诊疗设备生产厂家：HoLoGic 公司

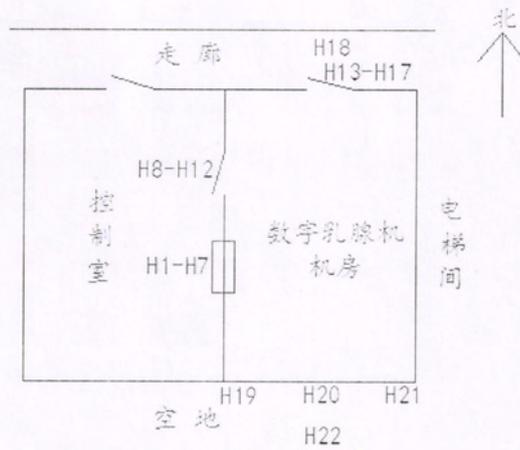
检测点位	点位描述	非工作状态		工作状态 (50kV 8.0mA 1.1s)	
		X-γ 空气吸收剂量率 (nGy/h)		X-γ 空气吸收剂量率 (nGy/h)	
		检测结果	标准差	检测结果	标准差
H1	观察窗中心30cm	94.0	16.0	105.0	—
H2	左上角30cm	90.0	15.8	95.0	—
H3	左下角30cm	90.0	19.6	115.0	—
H4	右上角30cm	83.0	11.4	105.0	—
H5	右下角30cm	86.0	12.9	95.0	—
H6	操作位	92.0	17.7	85.0	—
H7	电缆孔	98.0	9.5	115.0	—
H8	控制室机房门中心30cm	95.0	10.5	115.0	—
H9	左上角30cm	89.0	15.8	105.0	—
H10	左下角30cm	87.0	13.2	115.0	—
H11	右上角30cm	94.0	12.0	105.0	—
H12	右下角30cm	94.0	16.0	115.0	—
H13	走廊机房门中心30cm	96.0	12.0	115.0	—
H14	左上角30cm	85.0	16.3	125.0	—
H15	左下角30cm	88.0	12.5	105.0	—
H16	右上角30cm	85.0	11.5	105.0	—
H17	右下角30cm	79.0	9.7	115.0	—
H18	机房北侧走廊	96.0	16.6	115.0	—
H19	机房南墙外偏西30cm	104.0	9.9	105.0	—
H20	中间30cm	101.0	12.6	95.0	—
H21	偏东30cm	96.0	15.2	105.0	—
H22	机房南墙外5m	87.0	12.3	85.0	—
检测值范围		79.0~104.0		85.0~125.0	
注：表中数据已扣除宇宙射线响应值（15.0nGy/h）。					
本页以下空白。					

本报告书包括封面、正文（附页）、封底，并盖有计量认证章、检测专章和骑缝章。

检测报告

附图 8:

数字乳腺机检测布点示意图



本页以下空白。



检测报告

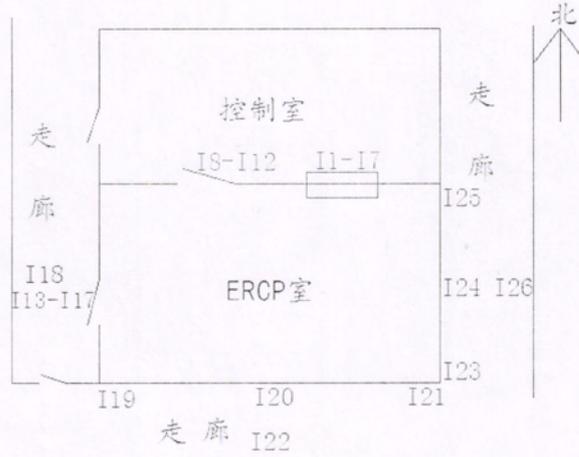
九、中C移动式数字医用X射线机辐射检测结果					
放射诊疗场所: ERCP 室					
放射诊疗设备的型号: KD-C7000					
放射诊疗设备生产厂家: 上海康达医学科技有限公司					
检测点位	点位描述	非工作状态		工作状态 (80kV 16mA 1.1s)	
		X-γ 空气吸收剂量率 (nGy/h)		X-γ 空气吸收剂量率 (nGy/h)	
		检测结果	标准差	检测结果	标准差
11	观察窗中心30cm	79.0	9.7	115.0	—
12	左上角30cm	85.0	14.9	105.0	—
13	左下角30cm	81.0	10.7	105.0	—
14	右上角30cm	87.0	12.3	115.0	—
15	右下角30cm	95.0	11.5	105.0	—
16	操作位	95.0	11.5	105.0	—
17	电缆孔	95.0	11.5	115.0	—
18	控制室机房门中心30cm	87.0	15.5	105.0	—
19	左上角30cm	95.0	11.5	115.0	—
I10	左下角30cm	101.0	5.2	105.0	—
I11	右上角30cm	107.0	7.9	115.0	—
I12	右下角30cm	95.0	11.5	95.0	—
I13	走廊机房门中心30cm	81.0	10.7	105.0	—
I14	左上角30cm	101.0	5.2	115.0	—
I15	左下角30cm	103.0	7.9	95.0	—
I16	右上角30cm	101.0	10.7	105.0	—
I17	右下角30cm	89.0	17.1	115.0	—
I18	机房西侧走廊	95.0	14.9	85.0	—
I19	机房南墙外偏西30cm	107.0	7.9	115.0	—
I20	中间30cm	109.0	5.2	105.0	—
I21	偏东30cm	103.0	7.9	105.0	—
I22	机房南侧走廊	103.0	7.9	85.0	—
I23	机房东墙外偏南30cm	89.0	17.1	115.0	—
I24	中间30cm	77.0	12.3	105.0	—
I25	偏北30cm	85.0	14.9	115.0	—
I26	机房东侧走廊	81.0	19.6	95.0	—
检测值范围		77.0~109.0		85.0~115.0	
注: 表中数据已扣除宇宙射线响应值 (15.0nGy/h)。					
本页以下空白。					

本报告书包括封面、正文(附页)、封底, 并盖有计量认证章、检测专章和骑缝章。

检测报告

附图 9:

中 C 移动式数字医用 X 射线机检测布点示意图



本页以下空白。



检测 报 告

十、DSA辐射检测结果

放射诊疗场所：急诊科

放射诊疗设备的型号：IGS530

放射诊疗设备生产厂家：美国 GE

检测点位	点位描述	非工作状态		透视状态 (80kV 60mA 12.5s)	
		X-γ 空气吸收剂量率 (nGy/h)		X-γ 空气吸收剂量率 (nGy/h)	
		检测结果	标准差	检测结果	标准差
J1	观察窗中心30cm	87.0	13.2	99.0	9.7
J2	左上角30cm	88.0	17.7	103.0	13.2
J3	左下角30cm	95.0	12.5	99.0	9.7
J4	右上角30cm	87.0	13.2	104.0	7.4
J5	右下角30cm	99.0	12.6	99.0	9.7
J6	操作位	93.0	15.5	96.0	9.9
J7	电缆孔	87.0	13.2	87.0	15.5
J8	控制室机房门中心30cm	99.0	12.6	99.0	7.0
J9	左上角30cm	93.0	15.5	108.0	4.8
J10	左下角30cm	104.0	9.9	107.0	7.9
J11	右上角30cm	97.0	14.0	96.0	9.9
J12	右下角30cm	103.0	10.3	97.0	12.3
J13	机房南墙外偏东30cm	93.0	15.5	100.0	7.1
J14	中间30cm	99.0	9.7	103.0	7.9
J15	偏西30cm	99.0	9.7	101.0	10.7
J16	机房南侧过道	95.0	12.5	105.0	6.7
J17	走廊机房门中心30cm	87.0	13.2	96.0	13.7
J18	左上角30cm	97.0	11.4	107.0	7.9
J19	左下角30cm	95.0	14.1	109.0	5.2
J20	右上角30cm	85.0	15.6	103.0	7.9
J21	右下角30cm	94.0	9.9	103.0	7.9
J22	机房西侧走廊	91.0	13.5	101.0	10.7
J23	机房北墙外偏西30cm	93.0	11.4	97.0	15.5
J24	中间30cm	94.0	16.0	96.0	11.0
J25	偏东30cm	91.0	9.7	92.0	12.5
J26	机房北侧房间内	87.0	12.3	91.0	13.5
J27	DSA 机房内术者位胸部	94.0	15.2	1671.0	18.4
J28	DSA 机房内术者位手部	84.0	14.5	30028.0	23.1
检测值范围		84.0~104.0		87.0~30028.0	

注：表中数据已扣除宇宙射线响应值（15.0nGy/h）。
本页以下空白。

本报告书包括封面、正文（附页）、封底，并盖有计量认证章、检测专章和骑缝章。



检测 报 告

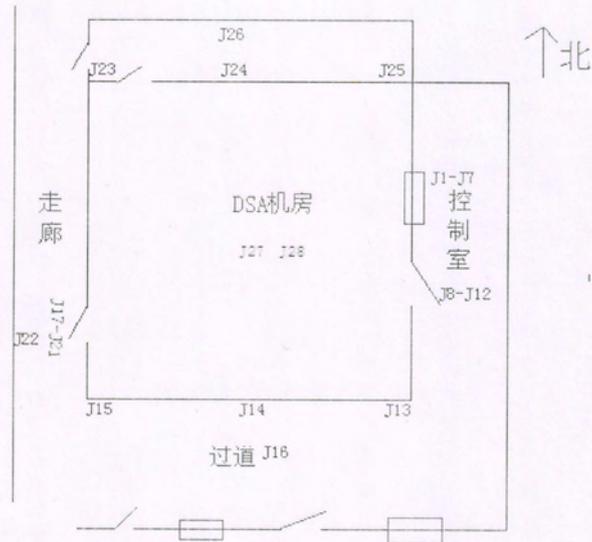
十、DSA辐射检测结果 放射诊疗场所：急诊科 放射诊疗设备的型号：IGS530 放射诊疗设备生产厂家：美国 GE					
检测点位	点位描述	非工作状态		拍片状态 (80kV 60mA 1.1s)	
		X-γ 空气吸收剂量率 (nGy/h)		X-γ 空气吸收剂量率 (nGy/h)	
		检测结果	标准差	检测结果	标准差
J1	观察窗中心30cm	87.0	13.2	95.0	—
J2	左上角30cm	88.0	17.7	105.0	—
J3	左下角30cm	95.0	12.5	95.0	—
J4	右上角30cm	87.0	13.2	105.0	—
J5	右下角30cm	99.0	12.6	115.0	—
J6	操作位	93.0	15.5	105.0	—
J7	电缆孔	87.0	13.2	95.0	—
J8	控制室机房门中心30cm	99.0	12.6	105.0	—
J9	左上角30cm	93.0	15.5	115.0	—
J10	左下角30cm	104.0	9.9	95.0	—
J11	右上角30cm	97.0	14.0	105.0	—
J12	右下角30cm	103.0	10.3	105.0	—
J13	机房南墙外偏东30cm	93.0	15.5	115.0	—
J14	中间30cm	99.0	9.7	105.0	—
J15	偏西30cm	99.0	9.7	95.0	—
J16	机房南侧过道	95.0	12.5	115.0	—
J17	走廊机房门中心30cm	87.0	13.2	105.0	—
J18	左上角30cm	97.0	11.4	95.0	—
J19	左下角30cm	95.0	14.1	105.0	—
J20	右上角30cm	85.0	15.6	115.0	—
J21	右下角30cm	94.0	9.9	105.0	—
J22	机房西侧走廊	91.0	13.5	95.0	—
J23	机房北墙外偏西30cm	93.0	11.4	105.0	—
J24	中间30cm	94.0	16.0	115.0	—
J25	偏东30cm	91.0	9.7	105.0	—
J26	机房北侧房间内	87.0	12.3	105.0	—
J27	DSA 机房内术者位胸部	94.0	15.2	1605.0	—
J28	DSA 机房内术者位手部	84.0	14.5	28945.0	—
检测值范围		84.0~104.0		95.0~28945.0	
注：表中数据已扣除宇宙射线响应值（15.0nGy/h）。 本页以下空白。					

本报告书包括封面、正文（附页）、封底，并盖有计量认证章、检测专章和骑缝章。

检测报告

附图 10:

DSA 检测布点示意图



本页以下空白。



检测报告

十一、DSA辐射检测结果

放射诊疗场所：介入治疗中心

放射诊疗设备的型号：IGS530

放射诊疗设备生产厂家：美国 GE

检测点位	点位描述	非工作状态		透视状态 (75kV 55mA 11.5s)	
		X-γ 空气吸收剂量率 (nGy/h)		X-γ 空气吸收剂量率 (nGy/h)	
		检测结果	标准差	检测结果	标准差
K1	观察窗中心30cm	82.0	12.5	89.0	10.7
K2	左上角30cm	91.0	13.5	85.0	14.9
K3	左下角30cm	94.0	8.8	87.0	21.5
K4	右上角30cm	95.0	10.5	91.0	17.1
K5	右下角30cm	103.0	7.9	96.0	9.9
K6	操作位	101.0	7.0	96.0	9.9
K7	电缆孔	99.0	8.4	100.0	17.8
K8	控制室机房门中心30cm	94.0	12.0	102.0	11.6
K9	左上角30cm	95.0	11.5	103.0	10.3
K10	左下角30cm	101.0	5.2	100.0	17.2
K11	右上角30cm	107.0	7.9	101.0	13.5
K12	右下角30cm	100.0	8.5	103.0	12.3
K13	西侧走廊机房门中心30cm	94.0	8.8	101.0	11.7
K14	左上角30cm	100.0	9.7	102.0	12.5
K15	左下角30cm	103.0	7.9	103.0	15.5
K16	右上角30cm	101.0	10.7	96.0	8.8
K17	右下角30cm	94.0	18.5	105.0	14.9
K18	机房西侧走廊	95.0	14.9	93.0	12.3
K19	机房北墙外偏西30cm	104.0	9.9	101.0	19.6
K20	中间30cm	106.0	8.8	99.0	10.7
K21	偏东30cm	103.0	7.9	103.0	14.8
K22	机房北侧房间内	101.0	9.7	102.0	9.5
K23	东侧走廊机房门中心30cm	102.0	8.2	103.0	14.0
K24	左上角30cm	94.0	8.8	98.0	16.4
K25	左下角30cm	106.0	9.9	94.0	12.9
K26	右上角30cm	102.0	9.5	94.0	11.0
K27	右下角30cm	106.0	9.9	97.0	14.8
K28	机房东侧走廊	93.0	12.3	101.0	10.7
K29	DSA 机房内术者位胸部	97.0	10.3	1507.0	13.2
K30	DSA 机房内术者位手部	89.0	12.6	29917.0	32.6
检测值范围		82.0~107.0		85.0~29917.0	

注：表中数据已扣除宇宙射线响应值（15.0nGy/h）。
本页以下空白。

本报告书包括封面、正文（附页）、封底，并盖有计量认证章、检测专章和骑缝章。



检测报告

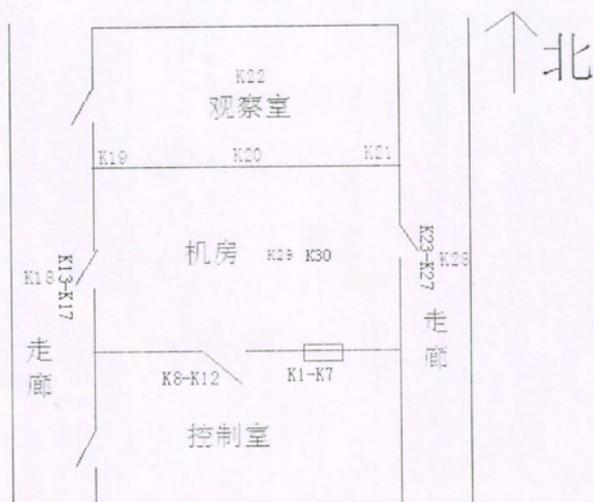
十一、DSA辐射检测结果 放射诊疗场所：介入治疗中心 放射诊疗设备的型号：IGS530 放射诊疗设备生产厂家：美国 GE					
检测点位	点位描述	非工作状态		拍片状态 (75kV 55mA 1.1s)	
		X-γ 空气吸收剂量率 (nGy/h)		X-γ 空气吸收剂量率 (nGy/h)	
		检测结果	标准差	检测结果	标准差
K1	观察窗中心30cm	82.0	12.5	85.0	—
K2	左上角30cm	91.0	13.5	95.0	—
K3	左下角30cm	94.0	8.8	105.0	—
K4	右上角30cm	95.0	10.5	115.0	—
K5	右下角30cm	103.0	7.9	105.0	—
K6	操作位	101.0	7.0	95.0	—
K7	电缆孔	99.0	8.4	105.0	—
K8	控制室机房门中心30cm	94.0	12.0	105.0	—
K9	左上角30cm	95.0	11.5	115.0	—
K10	左下角30cm	101.0	5.2	95.0	—
K11	右上角30cm	107.0	7.9	105.0	—
K12	右下角30cm	100.0	8.5	115.0	—
K13	西侧走廊机房门中心30cm	94.0	8.8	105.0	—
K14	左上角30cm	100.0	9.7	115.0	—
K15	左下角30cm	103.0	7.9	105.0	—
K16	右上角30cm	101.0	10.7	115.0	—
K17	右下角30cm	94.0	18.5	105.0	—
K18	机房西侧走廊	95.0	14.9	115.0	—
K19	机房北墙外偏西30cm	104.0	9.9	105.0	—
K20	中间30cm	106.0	8.8	105.0	—
K21	偏东30cm	103.0	7.9	115.0	—
K22	机房北侧房间内	101.0	9.7	105.0	—
K23	东侧走廊机房门中心30cm	102.0	8.2	95.0	—
K24	左上角30cm	94.0	8.8	105.0	—
K25	左下角30cm	106.0	9.9	115.0	—
K26	右上角30cm	102.0	9.5	105.0	—
K27	右下角30cm	106.0	9.9	115.0	—
K28	机房东侧走廊	93.0	12.3	105.0	—
K29	DSA 机房内术者位胸部	97.0	10.3	1555.0	—
K30	DSA 机房内术者位手部	89.0	12.6	29635.0	—
检测值范围		82.0~107.0		85.0~29635.0	
注：表中数据已扣除宇宙射线响应值（15.0nGy/h）。 本页以下空白。					

本报告书包括封面、正文（附页）、封底，并盖有计量认证章、检测专章和骑缝章。

检测报告

附图 11:

DSA 检测布点示意图



本页以下空白。



检测 报 告

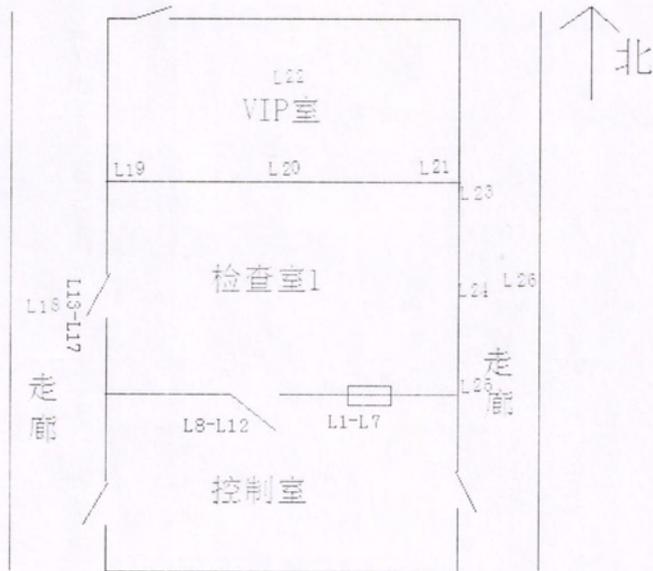
十二、CT辐射检测结果					
放射诊疗场所：影像中心检查室(1)					
放射诊疗设备的型号：Revolution CT					
放射诊疗设备生产厂家：美国 GE					
检测点位	点位描述	非工作状态		工作状态 (120kV 200mA 1.2s)	
		X-γ 空气吸收剂量率 (nGy/h)		X-γ 空气吸收剂量率 (nGy/h)	
		检测结果	标准差	检测结果	标准差
L1	观察窗中心30cm	80.0	13.5	75.0	—
L2	左上角30cm	92.0	10.6	85.0	—
L3	左下角30cm	93.0	10.3	105.0	—
L4	右上角30cm	94.0	9.9	75.0	—
L5	右下角30cm	100.0	5.3	95.0	—
L6	操作位	98.0	6.7	105.0	—
L7	电缆孔	100.0	9.7	125.0	—
L8	控制室机房门中心30cm	98.0	6.7	65.0	—
L9	左上角30cm	95.0	11.5	75.0	—
L10	左下角30cm	100.0	7.1	65.0	—
L11	右上角30cm	106.0	8.8	85.0	—
L12	右下角30cm	97.0	7.9	105.0	—
L13	走廊机房门中心30cm	93.0	7.9	75.0	—
L14	左上角30cm	98.0	10.6	95.0	—
L15	左下角30cm	100.0	8.5	85.0	—
L16	右上角30cm	98.0	10.6	105.0	—
L17	右下角30cm	96.0	16.0	75.0	—
L18	机房西侧走廊	99.0	11.7	85.0	—
L19	机房北墙外偏西30cm	103.0	10.3	105.0	—
L20	中间30cm	103.0	10.3	115.0	—
L21	偏东30cm	101.0	9.7	95.0	—
L22	机房北侧房间内	96.0	9.9	85.0	—
L23	机房东墙外偏北30cm	99.0	8.4	105.0	—
L24	中间30cm	95.0	9.4	105.0	—
L25	偏南30cm	103.0	11.4	115.0	—
L26	机房东侧走廊	100.0	8.5	75.0	—
检测值范围		80.0~106.0		65.0~125.0	
注：表中数据已扣除宇宙射线响应值（15.0nGy/h）。					
本页以下空白。					

本报告书包括封面、正文（附页）、封底，并盖有计量认证章、检测专章和骑缝章。

检测报告

附图 12:

CT 检测布点示意图



本页以下空白。



检测报告

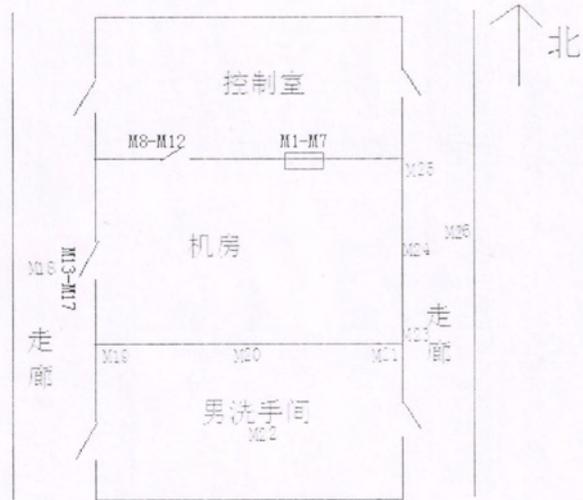
十三、CT辐射检测结果					
放射诊疗场所：影像中心检查室(5)					
放射诊疗设备的型号：Optima CT 520					
放射诊疗设备生产厂家：美国 GE					
检测点位	点位描述	非工作状态		工作状态 (120kV 180mA 1.1s)	
		X-γ 空气吸收剂量率 (nGy/h)		X-γ 空气吸收剂量率 (nGy/h)	
		检测结果	标准差	检测结果	标准差
M1	观察窗中心30cm	82.0	12.5	75.0	—
M2	左上角30cm	91.0	9.7	85.0	—
M3	左下角30cm	95.0	11.5	95.0	—
M4	右上角30cm	96.0	9.9	125.0	—
M5	右下角30cm	94.0	9.9	65.0	—
M6	操作位	95.0	10.5	85.0	—
M7	电缆孔	98.0	10.6	105.0	—
M8	控制室机房门中心30cm	97.0	9.2	115.0	—
M9	左上角30cm	98.0	13.4	75.0	—
M10	左下角30cm	98.0	8.2	85.0	—
M11	右上角30cm	105.0	10.5	95.0	—
M12	右下角30cm	97.0	7.9	125.0	—
M13	走廊机房门中心30cm	92.0	6.7	75.0	—
M14	左上角30cm	96.0	8.8	75.0	—
M15	左下角30cm	98.0	9.5	85.0	—
M16	右上角30cm	96.0	11.0	95.0	—
M17	右下角30cm	95.0	14.9	105.0	—
M18	机房西侧走廊	99.0	11.7	65.0	—
M19	机房南墙外偏西30cm	100.0	10.8	75.0	—
M20	中间30cm	101.0	9.7	85.0	—
M21	偏东30cm	100.0	8.5	85.0	—
M22	机房南侧房间内	95.0	10.5	105.0	—
M23	机房东墙外偏南30cm	97.0	9.2	125.0	—
M24	中间30cm	93.0	9.2	75.0	—
M25	偏北30cm	100.0	11.8	85.0	—
M26	机房东侧走廊	96.0	9.9	95.0	—
检测值范围		82.0~105.0		65.0~125.0	
注：表中数据已扣除宇宙射线响应值（15.0nGy/h）。					
本页以下空白。					

本报告书包括封面、正文（附页）、封底，并盖有计量认证章、检测专章和骑缝章。

检测报告

附图 13:

CT 检测布点示意图



本页以下空白。



检测 报 告

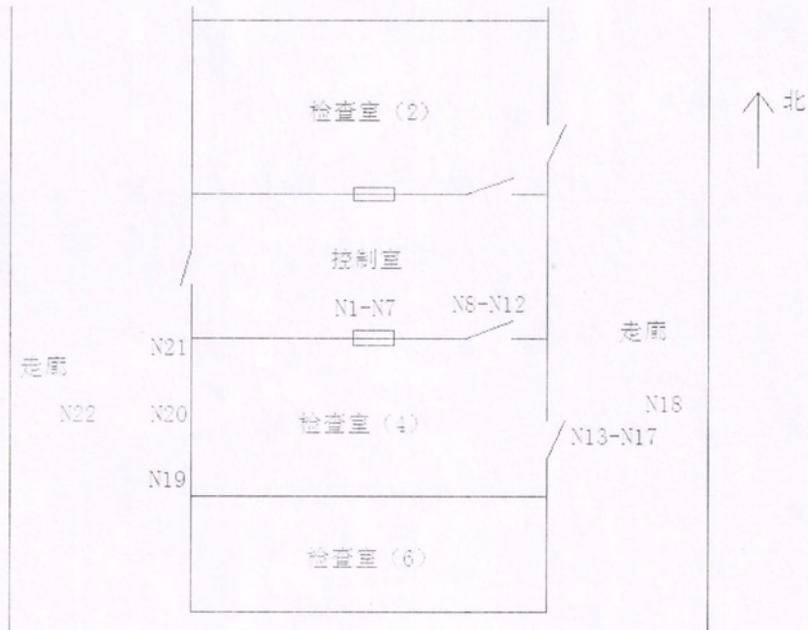
十四、双板DR辐射检测结果 放射诊疗场所：影像中心检查室（4） 放射诊疗设备的型号：Definium 6000 放射诊疗设备生产厂家：美国 GE					
检测点位	点位描述	非工作状态		工作状态 (150kV 400mA 1.1s)	
		X-γ 空气吸收剂量率 (nGy/h)		X-γ 空气吸收剂量率 (nGy/h)	
		检测结果	标准差	检测结果	标准差
N1	观察窗中心30cm	93.0	10.3	75.0	—
N2	左上角30cm	94.0	9.9	85.0	—
N3	左下角30cm	100.0	5.3	95.0	—
N4	右上角30cm	98.0	6.7	55.0	—
N5	右下角30cm	100.0	9.7	85.0	—
N6	操作位	98.0	6.7	65.0	—
N7	电缆孔	95.0	11.5	75.0	—
N8	控制室机房门中心30cm	100.0	7.1	85.0	—
N9	左上角30cm	106.0	8.8	75.0	—
N10	左下角30cm	97.0	7.9	65.0	—
N11	右上角30cm	93.0	7.9	75.0	—
N12	右下角30cm	98.0	10.6	105.0	—
N13	走廊机房门中心30cm	100.0	8.5	75.0	—
N14	左上角30cm	98.0	10.6	65.0	—
N15	左下角30cm	96.0	16.0	105.0	—
N16	右上角30cm	99.0	11.7	85.0	—
N17	右下角30cm	103.0	10.3	95.0	—
N18	机房东侧走廊	103.0	10.3	105.0	—
N19	机房西墙外偏南30cm	101.0	9.7	75.0	—
N20	中间30cm	96.0	9.9	65.0	—
N21	偏北30cm	99.0	8.4	85.0	—
N22	机房西侧走廊	95.0	9.4	95.0	—
检测值范围		93.0~106.0		55.0~105.0	
注：表中数据已扣除宇宙射线响应值（15.0nGy/h）。 本页以下空白。					

本报告书包括封面、正文（附页）、封底，并盖有计量认证章、检测专章和骑缝章。

检测报告

附图 14:

双板 DR 检测布点示意图



本页以下空白。



检测 报 告

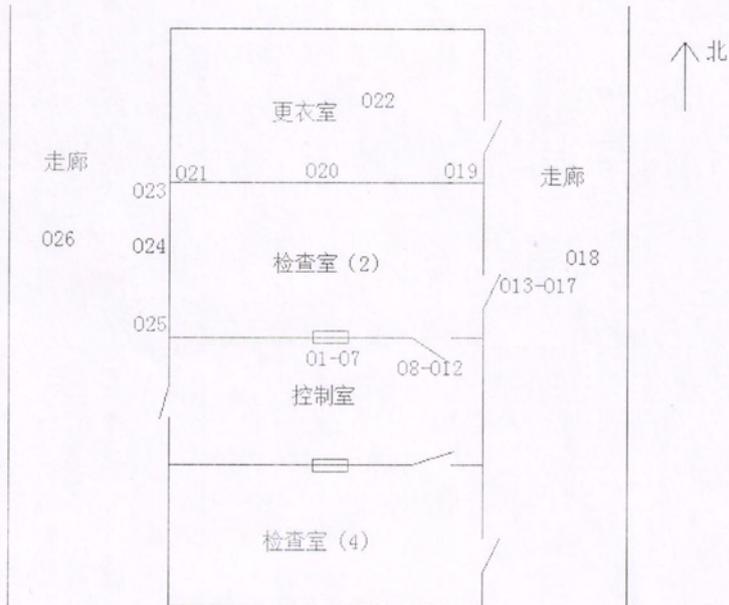
十五、单板DR辐射检测结果 放射诊疗场所：影像中心检查室(2) 放射诊疗设备的型号：Definium 6000 放射诊疗设备生产厂家：美国 GE					
检测点位	点位描述	非工作状态		工作状态 (150kV 400mA 1.2s)	
		X-γ 空气吸收剂量率 (nGy/h)		X-γ 空气吸收剂量率 (nGy/h)	
		检测结果	标准差	检测结果	标准差
01	观察窗中心30cm	87.0	13.2	105.0	—
02	左上角30cm	88.0	17.7	95.0	—
03	左下角30cm	95.0	12.5	75.0	—
04	右上角30cm	87.0	13.2	85.0	—
05	右下角30cm	99.0	12.6	95.0	—
06	操作位	93.0	15.5	105.0	—
07	电缆孔	87.0	13.2	95.0	—
08	控制室机房门中心30cm	99.0	12.6	85.0	—
09	左上角30cm	93.0	15.5	65.0	—
010	左下角30cm	104.0	9.9	75.0	—
011	右上角30cm	97.0	14.0	75.0	—
012	右下角30cm	103.0	10.3	85.0	—
013	走廊机房门中心30cm	93.0	15.5	105.0	—
014	左上角30cm	99.0	9.7	125.0	—
015	左下角30cm	99.0	9.7	85.0	—
016	右上角30cm	95.0	12.5	95.0	—
017	右下角30cm	87.0	13.2	115.0	—
018	机房东侧走廊	97.0	11.4	75.0	—
019	机房北墙外偏东30cm	95.0	14.1	85.0	—
020	中间30cm	85.0	15.6	95.0	—
021	偏西30cm	94.0	9.9	75.0	—
022	机房北侧更衣室内	91.0	13.5	65.0	—
023	机房西墙外偏北30cm	93.0	11.4	85.0	—
024	中间30cm	94.0	16.0	95.0	—
025	偏南30cm	91.0	9.7	105.0	—
026	机房西侧走廊	87.0	12.3	65.0	—
检测值范围		85.0~104.0		65.0~125.0	
注：表中数据已扣除宇宙射线响应值（15.0nGy/h）。 本页以下空白。					

本报告书包括封面、正文（附页）、封底，并盖有计量认证章、检测专章和骑缝章。

检测报告

附图 15:

单板 DR 检测布点示意图



本页以下空白。



检测 报 告

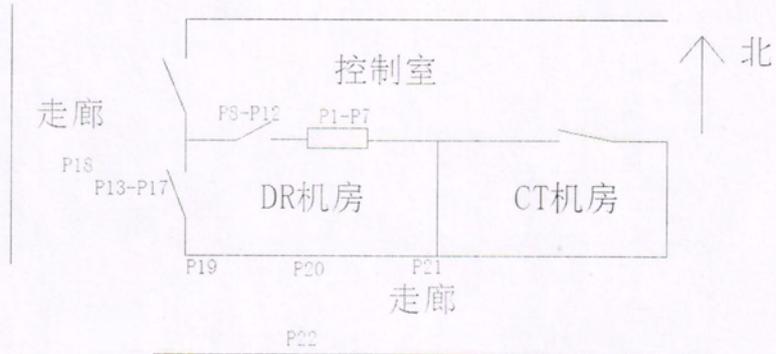
十六、双板DR辐射检测结果					
放射诊疗场所：急诊科					
放射诊疗设备的型号：Definium 6000					
放射诊疗设备生产厂家：美国 GE					
检测点位	点位描述	非工作状态		工作状态 (150kV 300mA 1.2s)	
		X-γ 空气吸收剂量率 (nGy/h)		X-γ 空气吸收剂量率 (nGy/h)	
		检测结果	标准差	检测结果	标准差
P1	观察窗中心30cm	92.0	10.6	85.0	—
P2	左上角30cm	93.0	10.3	95.0	—
P3	左下角30cm	94.0	9.9	105.0	—
P4	右上角30cm	100.0	5.3	65.0	—
P5	右下角30cm	98.0	6.7	75.0	—
P6	操作位	100.0	9.7	85.0	—
P7	电缆孔	98.0	6.7	95.0	—
P8	控制室机房门中心30cm	95.0	11.5	65.0	—
P9	左上角30cm	100.0	7.1	75.0	—
P10	左下角30cm	106.0	8.8	75.0	—
P11	右上角30cm	97.0	7.9	85.0	—
P12	右下角30cm	93.0	7.9	105.0	—
P13	走廊机房门中心30cm	98.0	10.6	95.0	—
P14	左上角30cm	100.0	8.5	115.0	—
P15	左下角30cm	98.0	10.6	125.0	—
P16	右上角30cm	96.0	16.0	85.0	—
P17	右下角30cm	99.0	11.7	75.0	—
P18	机房西侧走廊	103.0	10.3	95.0	—
P19	机房南墙外偏西30cm	103.0	10.3	85.0	—
P20	中间30cm	101.0	9.7	105.0	—
P21	偏东30cm	96.0	9.9	85.0	—
P22	机房南侧走廊	99.0	8.4	75.0	—
检测值范围		92.0~106.0		65.0~125.0	
注：表中数据已扣除宇宙射线响应值（15.0nGy/h）。					
本页以下空白。					

本报告书包括封面、正文（附页）、封底，并盖有计量认证章、检测公章和骑缝章。

检测报告

附图 16:

双板 DR 检测布点示意图



本页以下空白。



检测 报 告

十七、数字胃肠机辐射检测结果

放射诊疗场所：影像中心

放射诊疗设备的型号：Univision 80KW

放射诊疗设备生产厂家：岛津

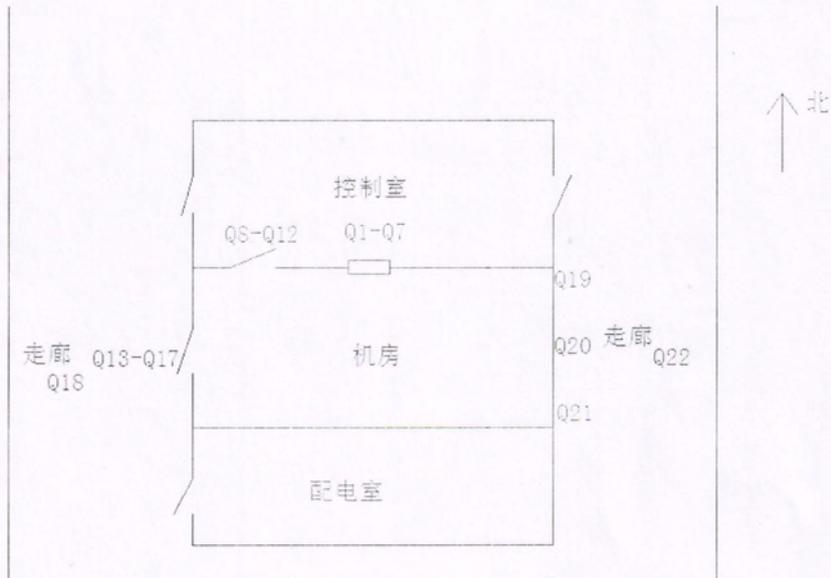
检测点位	点位描述	非工作状态		工作状态 (150kV 300mA 10.8s)	
		X-γ 空气吸收剂量率 (nGy/h)		X-γ 空气吸收剂量率 (nGy/h)	
		检测结果	标准差	检测结果	标准差
Q1	观察窗中心30cm	95.0	12.5	97.0	18.1
Q2	左上角30cm	87.0	13.2	98.0	18.3
Q3	左下角30cm	99.0	12.6	97.0	22.5
Q4	右上角30cm	93.0	15.5	101.0	13.5
Q5	右下角30cm	87.0	13.2	103.0	19.3
Q6	操作位	99.0	12.6	93.0	7.9
Q7	电缆孔	93.0	15.5	100.0	20.1
Q8	控制室机房门中心30cm	104.0	9.9	102.0	14.9
Q9	左上角30cm	97.0	14.0	95.0	14.1
Q10	左下角30cm	103.0	10.3	100.0	15.1
Q11	右上角30cm	93.0	15.5	97.0	15.5
Q12	右下角30cm	99.0	9.7	95.0	21.1
Q13	走廊机房门中心30cm	99.0	9.7	91.0	15.1
Q14	左上角30cm	95.0	12.5	96.0	20.2
Q15	左下角30cm	87.0	13.2	102.0	18.3
Q16	右上角30cm	97.0	11.4	97.0	22.5
Q17	右下角30cm	95.0	14.1	94.0	9.9
Q18	机房西侧走廊	85.0	15.6	96.0	16.0
Q19	机房东墙外偏北30cm	94.0	9.9	97.0	19.3
Q20	中间30cm	91.0	13.5	100.0	10.8
Q21	偏南30cm	93.0	11.4	97.0	18.1
Q22	机房东侧走廊	88.0	14.2	96.0	8.8
检测值范围		85.0~104.0		91.0~103.0	
注：表中数据已扣除宇宙射线响应值（15.0nGy/h）。					
本页以下空白。					

本报告书包括封面、正文（附页）、封底，并盖有计量认证章、检测专章和骑缝章。

检测报告

附图 17:

数字胃肠机检测布点示意图



本页以下空白。



检测报告

十八、SPECT-CT辐射检测结果

放射诊疗场所：核医学科

放射诊疗场所放射源：开放性核素：钨-99M（详细信息见附表 3-开放性核素明细表）

检测点位	点位描述	非工作状态		工作状态	
		X-γ 空气吸收剂量率 (nGy/h)		X-γ 空气吸收剂量率 (nGy/h)	
		检测结果	标准差	检测结果	标准差
R1	南侧走廊中心	95.0	12.5	101.0	10.7
R2	注射操作台外侧观察窗	87.0	13.2	465.0	11.5
R3	注射口外侧左窗口	99.0	12.6	503.0	7.9
R4	注射口外侧右窗口	93.0	15.5	1089.0	10.7
R5	南侧待检区中心	87.0	13.2	93.0	7.9
R6	沙发1表面	99.0	12.6	75.0	9.4
R7	沙发2表面	93.0	15.5	81.0	10.7
R8	沙发3表面	104.0	9.9	93.0	7.9
R9	北侧待检区中心	97.0	14.0	95.0	6.7
R10	沙发4表面	103.0	10.3	91.0	10.7
R11	男厕所门把手	93.0	15.5	253.0	7.9
R12	地面	99.0	9.7	213.0	12.3
R13	洗手池	99.0	9.7	315.0	14.9
R14	马桶	95.0	12.5	293.0	12.3
R15	女厕所门把手	87.0	13.2	289.0	10.7
R16	地面	97.0	11.4	265.0	14.9
R17	洗手池	95.0	14.1	297.0	7.9
R18	马桶	85.0	15.6	309.0	10.7
R19	高活室门把手	94.0	9.9	181.0	10.7
R20	地面	91.0	13.5	153.0	7.9
R21	注射室门把手	93.0	11.4	193.0	7.9
R22	地面	88.0	14.2	141.0	8.4
R23	注射室通风橱南手口	92.0	10.6	1451.0	10.7
R24	北手口	93.0	10.3	1107.0	14.0
R25	注射操作台内侧	94.0	9.9	1199.0	10.7
R26	注射口内侧左窗口	100.0	5.3	1151.0	10.7
R27	右窗口	98.0	6.7	1045.0	14.9
R28	注射室固废箱表面	100.0	9.7	2275.0	14.9
R29	注射室通风橱观察窗	98.0	6.7	1015.0	14.9
R30	注射室地面	95.0	11.5	799.0	10.7

本报告书包括封面、正文（附页）、封底，并盖有计量认证章、检测专章和骑缝章。



检测报告

续上表

检测点位	点位描述	非工作状态		工作状态	
		X-γ 空气吸收剂量率 (nGy/h)		X-γ 空气吸收剂量率 (nGy/h)	
		检测结果	标准差	检测结果	标准差
R31	分装室门把手	100.0	7.1	193.0	14.0
R32	地面	106.0	8.8	143.0	7.9
R33	分装室固废箱表面	97.0	7.9	543.0	7.9
R34	分装室通风橱观察窗	93.0	7.9	925.0	14.9
R35	南手口	98.0	10.6	737.0	7.9
R36	北手口	100.0	8.5	703.0	10.3
R37	SPECT-CT观察窗中心30cm	98.0	10.6	105.0	6.7
R38	左上角30cm	96.0	16.0	107.0	7.9
R39	左下角30cm	99.0	11.7	107.0	12.3
R40	右上角30cm	103.0	10.3	101.0	10.7
R41	右下角30cm	103.0	10.3	103.0	10.3
R42	操作位	101.0	9.7	81.0	10.7
R43	电缆孔	96.0	9.9	101.0	10.7
R44	SPECT-CT控制室机房门中心30cm	99.0	8.4	87.0	14.0
R45	左上角30cm	87.0	13.2	107.0	7.9
R46	左下角30cm	88.0	17.7	113.0	7.9
R47	右上角30cm	95.0	12.5	109.0	10.7
R48	右下角30cm	87.0	13.2	103.0	12.3
R49	SPECT-CT西侧机房门中心30cm	99.0	12.6	101.0	10.7
R50	左上角30cm	93.0	15.5	113.0	7.9
R51	左下角30cm	87.0	13.2	103.0	7.9
R52	右上角30cm	99.0	12.6	101.0	10.7
R53	右下角30cm	93.0	15.5	103.0	12.3
R54	机房西侧房间内	104.0	9.9	89.0	10.7
R55	机房北墙外偏西30cm	97.0	14.0	89.0	10.7
R56	中间30cm	103.0	10.3	95.0	9.4
R57	偏东30cm	93.0	15.5	93.0	7.9
R58	机房北墙外5m	99.0	9.7	89.0	10.7
检测值范围		85.0~106.0		75.0~2275.0	

注：表中数据已扣除宇宙射线响应值（15.0nGy/h）。
本页以下空白。

本报告书包括封面、正文（附页）、封底，并盖有计量认证章、检测公章和骑缝章。

检测报告

十八、SPECT-CT辐射检测结果			
放射诊疗场所：核医学科			
放射诊疗场所放射源：开放性核素：锝-99（详细信息见附表 3-开放性核素明细表）			
检测点位	点位描述	β 表面污染水平 (Bq/cm ²)	
		检测结果	标准差
R1	南侧走廊中心	0.000	0.000
R2	注射操作台外侧观察窗	4.217	0.001
R3	注射口外侧左窗口	5.265	0.002
R4	注射口外侧右窗口	7.129	0.002
R5	南侧待检区中心	0.000	0.000
R6	沙发1表面	0.000	0.000
R7	沙发2表面	0.000	0.000
R8	沙发3表面	0.000	0.000
R9	北侧待检区中心	0.000	0.000
R10	沙发4表面	0.000	0.000
R11	男厕所门把手	1.056	0.001
R12	地面	0.857	0.003
R13	洗手池	1.278	0.002
R14	马桶	1.235	0.002
R15	女厕所门把手	1.230	0.003
R16	地面	1.149	0.002
R17	洗手池	1.248	0.002
R18	马桶	1.287	0.002
R19	高活室门把手	0.781	0.003
R20	地面	0.743	0.006
R21	注射室门把手	0.833	0.004
R22	地面	0.633	0.003
R23	注射室通风橱南手口	2.579	0.002
R24	北手口	2.380	0.004
R25	注射操作台内侧	2.465	0.004
R26	注射口内侧左窗口	2.457	0.004
R27	注射口内侧右窗口	2.274	0.002

本报告书包括封面、正文（附页）、封底，并盖有计量认证章、检测专章和骑缝章。



检测报告

续上表

检测点位	点位描述	β 表面污染水平 (Bq/cm ²)	
		检测结果	标准差
R28	注射室固废箱表面	3.159	0.001
R29	注射室通风橱观察窗	2.189	0.003
R30	注射室地面	1.789	0.004
R31	分装室门把手	0.839	0.004
R32	地面	0.728	0.003
R33	分装室固废箱表面	4.793	0.004
R34	分装室通风橱观察窗	5.221	0.003
R35	南手口	3.488	0.003
R36	北手口	3.689	0.005
检测值范围		0.000~7.129	
<p>本页以下空白。</p>			



检测报告

核医学科排放池水中总 α、总 β 放射性检测分包给山东格林检测股份有限公司, 检测结果由其出具(注:样品编号为 1712559), 详见附件 1-山东格林检测股份有限公司检测报告。其资质如下:

4.1 评审组确认资质认定项目表 (不包括食品)

检验地址: 潍坊市高新区健康东街以南高新二路以东生物医药孵化园 205 室 第 2 页 共 116 页

序号	项目名称	标准代号	标准名称	类别范围 或说明
	物排放要求			
20	电镀工业污染物排放要求	GB 30484-2013	电镀工业污染物排放标准	
21	电镀污染物排放要求	GB 21600-2008	电镀污染物排放标准	
22	农田灌溉水质要求	GB 5084-2005	农田灌溉水质标准	
23	渔业水质要求	GB 11607-1989	渔业水质标准	
24	制革及毛皮加工工业水污染物排放要求	GB 30486-2013	制革及毛皮加工工业水污染物排放标准	
25	合成氨工业水污染物排放要求	GB 13458-2013	合成氨工业水污染物排放标准	
26	城市污水再生利用工业用水水质要求	GB/T 19923-2005	城市污水再生利用 工业用水水质	
27	再生水水质要求	SL 368-2006	再生水水质标准	
28	城镇污水处理厂污泥质量标准	GB/T 24188-2009	城镇污水处理厂污泥标准	
29	山东省医疗污染物排放要求	DB37/ 896-2006	山东省地方标准 医疗污染物排放标准	
30	山东省半岛流域水污染物排放要求	DB37/ 676-2007	山东省半岛流域水污染物综合排放标准	
31	医疗机构水污染物排放要求	GB 18466-2005	医疗机构水污染物排放标准	
32	纺织染整工业水污染物排放要求	GB 4287-2012	纺织染整工业水污染物排放标准	
33	钢铁工业水污染物排放要求	GB 13456-2012	钢铁工业水污染物排放标准	
34	排入城镇下水道污水水质要求	CJ 343-2010	污水排入城镇下水道水质标准	
35	绿色食品 产地环境质量要求	NY/T 301-2013	绿色食品 产地环境质量	
36	城市区域环境振动要求	GB 10370-1988	城市区域环境振动标准	
37	仔猪、生长肥育猪维生素预混饲料	NY/T 1029-2006	仔猪、生长肥育猪维生素和混合饲料	
38	饲料添加剂 硫酸锌	GB/T 258-65-2010	饲料添加剂 硫酸锌	
39	饲料级 磷酸氢钙	GB/T 22549-2008	饲料级 磷酸氢钙	
40	复混肥料	GB/T 15063-2009	复混肥料 (复合肥料)	

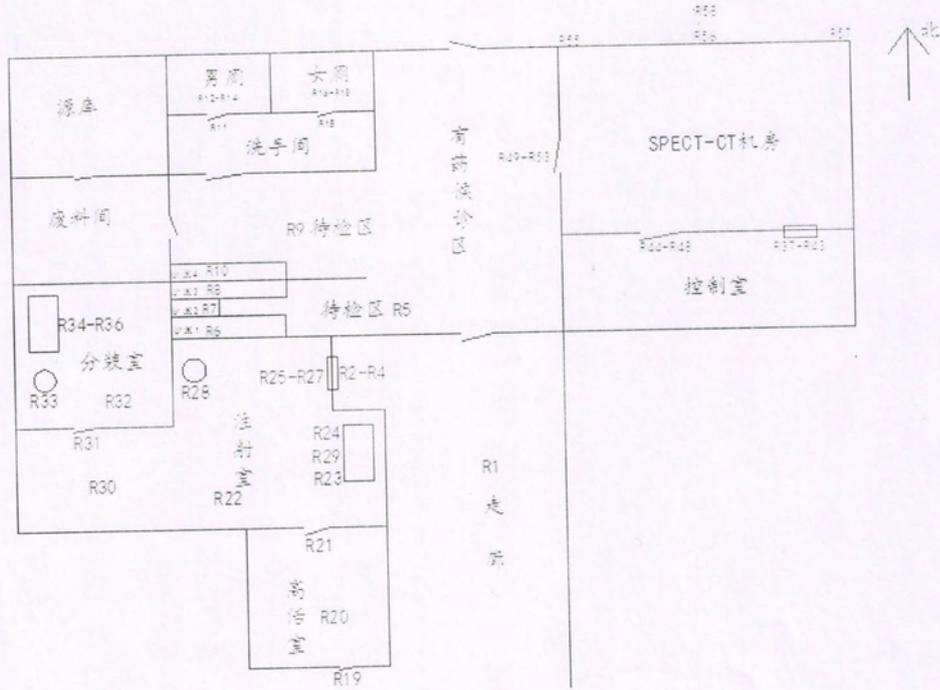
本页以下空白。

本报告书包括封面、正文(附页)、封底, 并盖有计量认证章、检测专章和骑缝章。

检测报告

附图 18:

SPECT-CT 检测布点示意图



本页以下空白。



检测报告

十九、射波刀辐射检测结果

放射诊疗场所：放疗中心

放射诊疗设备的型号：Cyberknife M6 FI system

放射诊疗设备生产厂家：美国 Accurey Incorporated

检测点位	点位描述	非工作状态	
		X-γ 空气吸收剂量率 (nGy/h)	
		检测结果	标准差
S1	操作位	87.0	13.2
S2	机房门中心30cm	46.0	9.9
S3	左上角30cm	44.0	5.7
S4	左下角30cm	48.0	11.6
S5	右上角30cm	49.0	7.0
S6	右下角30cm	52.0	9.5
S7	机房南墙外偏东30cm	93.0	11.4
S8	中间30cm	94.0	16.0
S9	偏西30cm	91.0	9.7
S10	机房南侧走廊	87.0	12.3
S11	机房室顶 30cm	95.0	12.5
S12	机房东墙外偏北 30cm	87.0	13.2
S13	偏南 30cm	99.0	12.6
S14	机房西墙外偏北30cm	93.0	15.5
S15	中间30cm	87.0	13.2
S16	偏南30cm	92.0	14.2
检测值范围		44.0~99.0	

注：表中数据已扣除宇宙射线响应值（15.0nGy/h）。
本页以下空白。



检测 报 告

1、射波刀向下出束，射野为 2×2cm 时检测值：

检测点位	点位描述	检测条件	X-γ 空气吸收剂量率 (nGy/h)	
			检测结果	标准差
S1	操作位	6MV 12.5s	87.0	16.9
S2	机房门中心30cm	6MV 12.5s	49.0	11.7
S3	左上角30cm	6MV 12.5s	47.0	10.3
S4	左下角30cm	6MV 12.5s	49.0	11.7
S5	右上角30cm	6MV 12.5s	54.0	15.2
S6	右下角30cm	6MV 12.5s	56.0	17.9
S7	机房南墙外偏东30cm	6MV 12.5s	103.0	11.4
S8	中间30cm	6MV 12.5s	107.0	12.3
S9	偏西30cm	6MV 12.5s	112.0	11.6
S10	机房南侧走廊	6MV 12.5s	109.0	12.6
S11	机房室顶 30cm	6MV 12.5s	112.0	13.4
S12	机房东墙外偏北 30cm	6MV 12.5s	105.0	16.3
S13	偏南 30cm	6MV 12.5s	101.0	20.1
S14	机房西墙外偏北30cm	6MV 12.5s	104.0	16.6
S15	中间30cm	6MV 12.5s	93.0	17.5
S16	偏南30cm	6MV 12.5s	99.0	19.6
检测值范围			47.0~112.0	

注：表中数据已扣除宇宙射线响应值（15.0nGy/h）。
本页以下空白。

本报告书包括封面、正文（附页）、封底，并盖有计量认证章、检测专章和骑缝章。



检测报告

2、射波刀向东出束，射野为 2×2cm 时检测值：

检测点位	点位描述	检测条件	X-γ 空气吸收剂量率 (nGy/h)	
			检测结果	标准差
S1	操作位	6MV 12.5s	92.0	15.7
S2	机房门中心30cm	6MV 12.5s	57.0	6.3
S3	左上角30cm	6MV 12.5s	56.0	7.4
S4	左下角30cm	6MV 12.5s	56.0	7.4
S5	右上角30cm	6MV 12.5s	58.0	11.6
S6	右下角30cm	6MV 12.5s	59.0	15.1
S7	机房南墙外偏东30cm	6MV 12.5s	101.0	9.7
S8	中间30cm	6MV 12.5s	100.0	10.8
S9	偏西30cm	6MV 12.5s	108.0	11.6
S10	机房南侧走廊	6MV 12.5s	107.0	9.2
S11	机房室顶 30cm	6MV 12.5s	106.0	9.9
S12	机房东墙外偏北 30cm	6MV 12.5s	102.0	9.5
S13	偏南 30cm	6MV 12.5s	105.0	12.5
S14	机房西墙外偏北30cm	6MV 12.5s	103.0	9.2
S15	中间30cm	6MV 12.5s	106.0	11.0
S16	偏南30cm	6MV 12.5s	104.0	12.9
检测值范围			56.0~108.0	
注：表中数据已扣除宇宙射线响应值（15.0nGy/h）。 本页以下空白。				

本报告书包括封面、正文（附页）、封底，并盖有计量认证章、检测专章和骑缝章。



检测报告

3、射波刀向南出束，射野为 2×2cm 时检测值：

检测点位	点位描述	检测条件	X-γ 空气吸收剂量率 (nGy/h)	
			检测结果	标准差
S1	操作位	6MV 12.5s	91.0	11.7
S2	机房门中心30cm	6MV 12.5s	67.0	12.3
S3	左上角30cm	6MV 12.5s	66.0	9.9
S4	左下角30cm	6MV 12.5s	64.0	13.7
S5	右上角30cm	6MV 12.5s	70.0	10.8
S6	右下角30cm	6MV 12.5s	69.0	12.6
S7	机房南墙外偏东30cm	6MV 12.5s	104.0	8.8
S8	中间30cm	6MV 12.5s	99.0	9.7
S9	偏西30cm	6MV 12.5s	109.0	8.1
S10	机房南侧走廊	6MV 12.5s	108.0	6.7
S11	机房室顶 30cm	6MV 12.5s	103.0	11.4
S12	机房东墙外偏北 30cm	6MV 12.5s	100.0	9.7
S13	偏南 30cm	6MV 12.5s	103.0	10.3
S14	机房西墙外偏北30cm	6MV 12.5s	104.0	11.0
S15	中间30cm	6MV 12.5s	105.0	9.4
S16	偏南30cm	6MV 12.5s	103.0	11.4
检测值范围			64.0~109.0	

注：表中数据已扣除宇宙射线响应值（15.0nGy/h）。
本页以下空白。



检测报告

4、射波刀向西出束，射野为 2×2cm 时检测值：

检测点位	点位描述	检测条件	X-γ 空气吸收剂量率 (nGy/h)	
			检测结果	标准差
S1	操作位	6MV 12.5s	93.0	14.0
S2	机房门中心30cm	6MV 12.5s	78.0	18.3
S3	左上角30cm	6MV 12.5s	70.0	10.8
S4	左下角30cm	6MV 12.5s	77.0	16.9
S5	右上角30cm	6MV 12.5s	71.0	9.7
S6	右下角30cm	6MV 12.5s	74.0	17.9
S7	机房南墙外偏东30cm	6MV 12.5s	106.0	5.7
S8	中间30cm	6MV 12.5s	102.0	9.5
S9	偏西30cm	6MV 12.5s	109.0	8.4
S10	机房南侧走廊	6MV 12.5s	103.0	11.4
S11	机房室顶 30cm	6MV 12.5s	101.0	12.6
S12	机房东墙外偏北 30cm	6MV 12.5s	103.0	10.3
S13	偏南 30cm	6MV 12.5s	99.0	10.7
S14	机房西墙外偏北30cm	6MV 12.5s	101.0	11.7
S15	中间30cm	6MV 12.5s	102.0	10.6
S16	偏南30cm	6MV 12.5s	103.0	13.2
检测值范围			70.0~109.0	
注：表中数据已扣除宇宙射线响应值（15.0nGy/h）。 本页以下空白。				

本报告书包括封面、正文（附页）、封底，并盖有计量认证章、检测专章和骑缝章。



检测 报 告

5、射波刀向北出束，射野为 2×2cm 时检测值：

检测点位	点位描述	检测条件	X-γ 空气吸收剂量率 (nGy/h)	
			检测结果	标准差
S1	操作位	6MV 12.5s	90.0	11.8
S2	机房门中心30cm	6MV 12.5s	77.0	16.9
S3	左上角30cm	6MV 12.5s	71.0	14.3
S4	左下角30cm	6MV 12.5s	75.0	14.9
S5	右上角30cm	6MV 12.5s	73.0	12.3
S6	右下角30cm	6MV 12.5s	77.0	15.5
S7	机房南墙外偏东30cm	6MV 12.5s	107.0	9.2
S8	中间30cm	6MV 12.5s	105.0	14.9
S9	偏西30cm	6MV 12.5s	110.0	8.5
S10	机房南侧走廊	6MV 12.5s	109.0	8.4
S11	机房室顶 30cm	6MV 12.5s	105.0	9.4
S12	机房东墙外偏北 30cm	6MV 12.5s	107.0	7.9
S13	偏南 30cm	6MV 12.5s	108.0	9.5
S14	机房西墙外偏北30cm	6MV 12.5s	107.0	13.2
S15	中间30cm	6MV 12.5s	108.0	10.6
S16	偏南30cm	6MV 12.5s	109.0	15.1
检测值范围			71.0~110.0	

注：表中数据已扣除宇宙射线响应值（15.0nGy/h）。
本页以下空白。



检测报告

6、射波刀出束结束1min后检测值:

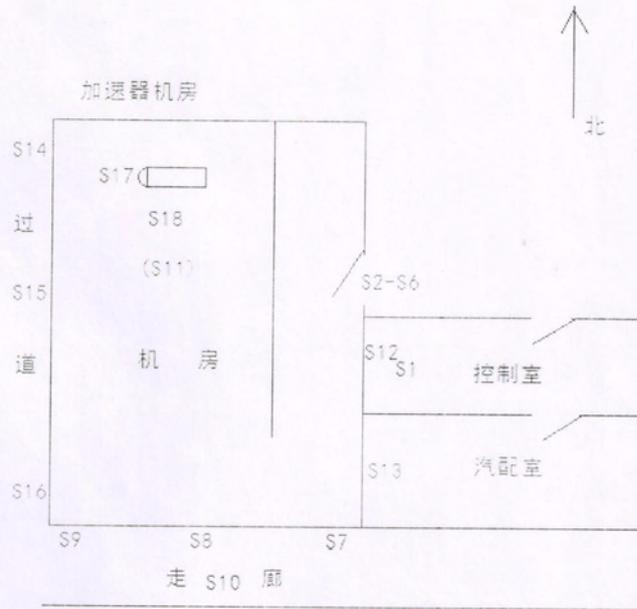
检测点位	点位描述	检测条件	X-γ 空气吸收剂量率 (nGy/h)	
			检测结果	标准差
S17	机房内距离射波刀机头 5cm	6MV	198.0	10.4
S18	机房内距离射波刀机头 1m	6MV	83.0	16.7
检测值范围			83.0~198.0	

注：表中数据已扣除宇宙射线响应值（15.0nGy/h）。
本页以下空白。

检测报告

附图 19:

射波刀检测布点示意图



本页以下空白。



检测报告

二十、CT 模拟定位机辐射检测结果

放射诊疗场所：放疗中心

放射诊疗设备的型号：Definition AS Open

放射诊疗设备生产厂家：西门子公司

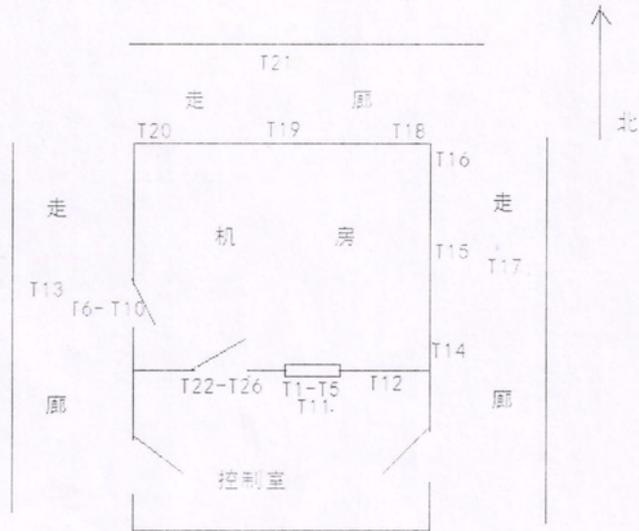
检测点位	点位描述	非工作状态		工作状态 (120kV 400mA 1.2s)	
		X-γ 空气吸收剂量率 (nGy/h)		X-γ 空气吸收剂量率 (nGy/h)	
		检测结果	标准差	检测结果	标准差
T1	观察窗中心30cm	87.0	13.2	105.0	—
T2	左上角30cm	88.0	17.7	95.0	—
T3	左下角30cm	95.0	12.5	85.0	—
T4	右上角30cm	87.0	13.2	105.0	—
T5	右下角30cm	99.0	12.6	95.0	—
T6	机房门中心30cm	93.0	15.5	195.0	—
T7	左上角30cm	87.0	13.2	105.0	—
T8	左下角30cm	99.0	12.6	1885.0	—
T9	右上角30cm	93.0	15.5	115.0	—
T10	右下角30cm	104.0	9.9	205.0	—
T11	操作位	97.0	14.0	115.0	—
T12	电缆孔	103.0	10.3	105.0	—
T13	机房西侧走廊	93.0	15.5	175.0	—
T14	机房东墙外偏南 30cm	99.0	9.7	105.0	—
T15	中间30cm	99.0	9.7	115.0	—
T16	偏西 30cm	95.0	12.5	105.0	—
T17	机房东侧走廊	87.0	13.2	105.0	—
T18	机房北墙外偏东30cm	97.0	11.4	115.0	—
T19	中间30cm	95.0	14.1	115.0	—
T20	偏西30cm	85.0	15.6	105.0	—
T21	机房北侧走廊	94.0	9.9	115.0	—
T22	控制室机房门中心30cm	91.0	13.5	85.0	—
T23	左上角30cm	93.0	11.4	105.0	—
T24	左下角30cm	94.0	16.0	115.0	—
T25	右上角30cm	91.0	9.7	125.0	—
T26	右下角30cm	89.0	12.6	105.0	—
检测值范围		85.0~104.0		85.0~1885.0	
注：表中数据已扣除宇宙射线响应值（15.0nGy/h）。					
本页以下空白。					

本报告书包括封面、正文（附页）、封底，并盖有计量认证章、检测专章和骑缝章。

检测报告

附图 20:

CT 模拟定位机检测布点示意图



本页以下空白。



检测 报 告

二十一、源库辐射检测结果

放射诊疗场所：核医学科

放射诊疗场所放射源：5 枚放射源（详细信息见附表 2-放射源明细）

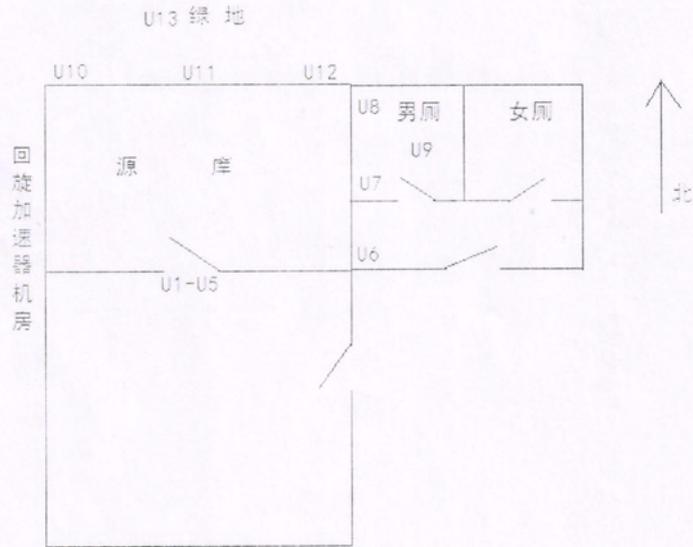
检测点位	点位描述	储源状态	
		X-γ 空气吸收剂量率 (nGy/h)	
		检测结果	标准差
U1	源库防护门中心30cm	60.0	13.5
U2	左上角30cm	67.0	15.5
U3	左下角30cm	60.0	18.4
U4	右上角30cm	64.0	9.9
U5	右下角30cm	68.0	8.2
U6	源库东墙外偏南 30cm	137.0	18.1
U7	中间30cm	178.0	18.9
U8	偏北 30cm	174.0	15.2
U9	源库东侧厕所内	186.0	15.2
U10	源库北墙外偏西 30cm	91.0	13.5
U11	中间30cm	105.0	15.6
U12	偏东 30cm	103.0	17.5
U13	源库北墙外 5m	105.0	17.6
检测值范围		60.0~186.0	
注：表中数据已扣除宇宙射线响应值（15.0nGy/h）。 本页以下空白。			

本报告书包括封面、正文（附页）、封底，并盖有计量认证章、检测专章和骑缝章。

检测报告

附图 21:

源库检测布点示意图



本页以下空白。



检测 报 告

二十二、PET-MR辐射检测结果

放射诊疗场所：核医学科

放射诊疗场所放射源：开放性核素：氟-18（详细信息见附表3-开放性核素明细表）

检测 点位	点位描述	非工作状态		工作状态	
		X-γ 空气吸收剂量率 (nGy/h)		X-γ 空气吸收剂量率 (nGy/h)	
		检测结果	标准差	检测结果	标准差
V1	PET-MR 机房观察窗中心30cm	87.0	13.2	99.0	9.7
V2	左上角30cm	88.0	17.7	103.0	13.2
V3	左下角30cm	95.0	12.5	99.0	9.7
V4	右上角30cm	87.0	13.2	104.0	7.4
V5	右下角30cm	99.0	12.6	99.0	9.7
V6	操作位	93.0	15.5	96.0	9.9
V7	电缆孔	87.0	13.2	100.0	8.5
V8	PET-MR控制室机房门中心30cm	99.0	12.6	99.0	7.0
V9	左上角30cm	93.0	15.5	108.0	4.8
V10	左下角30cm	104.0	9.9	107.0	7.9
V11	右上角30cm	97.0	14.0	96.0	9.9
V12	右下角30cm	103.0	10.3	97.0	12.3
V13	PET-MR机房门中心30cm	93.0	15.5	100.0	7.1
V14	左上角30cm	99.0	9.7	103.0	7.9
V15	左下角30cm	99.0	9.7	101.0	10.7
V16	右上角30cm	95.0	12.5	105.0	6.7
V17	右下角30cm	87.0	13.2	96.0	13.7
V18	PET-MR机房西侧走廊	97.0	11.4	97.0	7.9
V19	机房北墙外偏西30cm	95.0	14.1	109.0	5.2
V20	中间30cm	85.0	15.6	103.0	7.9
V21	偏东30cm	94.0	9.9	103.0	7.9
V22	机房北墙外5m	91.0	13.5	97.0	10.3

本报告书包括封面、正文（附页）、封底，并盖有计量认证章、检测专章和骑缝章。



检测 报 告

续上表

检测点位	点位描述	非工作状态		工作状态	
		X-γ 空气吸收剂量率 (nGy/h)		X-γ 空气吸收剂量率 (nGy/h)	
		检测结果	标准差	检测结果	标准差
V23	机房南墙外偏东 30cm	93.0	11.4	97.0	15.5
V24	中间30cm	94.0	16.0	96.0	11.0
V25	偏西 30cm	91.0	9.7	92.0	12.5
V26	机房南墙外5m	87.0	12.3	91.0	13.5
V27	等候区中心	95.0	12.5	1242.0	16.4
V28	A 休息室内	87.0	13.2	2121.0	14.3
V29	B 休息室内	99.0	12.6	2084.0	21.3
V30	C 休息室内	93.0	15.5	1984.0	23.3
V31	D 休息室内	87.0	13.2	2075.0	25.4
检测值范围		85.0~104.0		91.0~2121.0	
注：表中数据已扣除宇宙射线响应值（15.0nGy/h）。 本页以下空白。					

本报告书包括封面、正文（附页）、封底，并盖有计量认证章、检测专章和骑缝章。



检 测 报 告

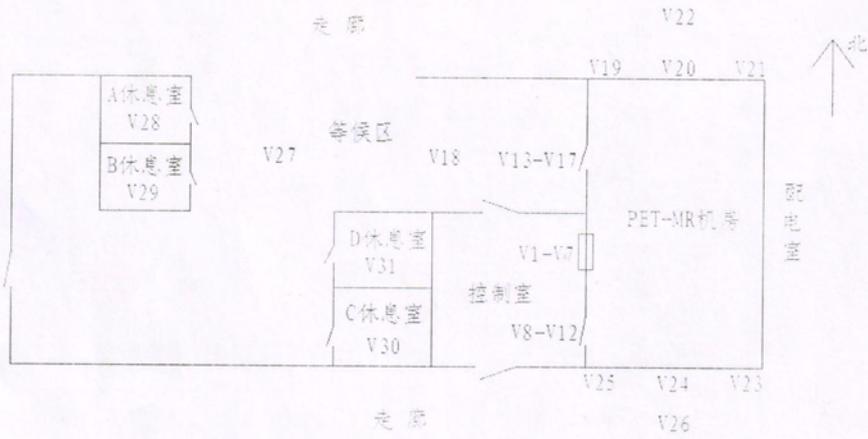
二十二、PET-MR辐射检测结果 放射诊疗场所：核医学科 放射诊疗场所放射源：放射性核素：氟-18（详细信息见附表 3-放射性核素明细表）			
检测点位	点位描述	β 表面污染水平 (Bq/cm ²)	
		检测结果	标准差
V27	等候区中心	1.286	0.001
V28	A 休息室内	2.284	0.004
V29	B 休息室内	2.038	0.003
V30	C 休息室内	1.991	0.004
V31	D 休息室内	2.033	0.003
检测值范围		1.286~2.284	
注：PET-MR与SPECT-CT共用注射室和高活室，其β表面污染水平检测值见PECT-CT的检测结果。 本页以下空白。			

本报告书包括封面、正文（附页）、封底，并盖有计量认证章、检测专章和骑缝章。

检测报告

附图 22:

PET-MR 检测布点示意图



本页以下空白。



检测报告

附表 1 射线装置明细表

序号	射线装置名称	型号	所属科室	类别
1	射波刀	Cyberknife M6 F1 system	放疗中心	II 类
2	DSA	IGS530	急诊科	
3	DSA	IGS530	介入治疗中心	
4	SPECT-CT	NM/CT 670	核医学科	III 类
5	CT 模拟定位机	Definition AS Open	放疗中心	
6	CT	Revolution	放射科 CT 机房	
7	CT	Optima CT 520	放射科 CT 机房	
8	DR	Definium 6000 单板	放射科 DR 机房	
9	DR	Definium 6000 双板	放射科 DR 机房	
10	数字胃肠机	Univision	放射科数字胃肠机房	
11	CT	Optima CT680	急诊科	
12	DR	Definium 6000	急诊科	
13	DR	GE Briro XR 575	健康管理中心	
14	口腔 CT	PAN EXAMplus	口腔科	
15	数字化口腔微焦点 X 线机	PROX	口腔科	
16	C 型臂	BV VECTRA	医技楼三楼手术室	
17	G 型臂	PilotDigiarc 100AC	医技楼三楼手术室	
18	骨密度仪	DPX-NT	健康管理中心	
19	钼靶机	Selenia	健康管理中心	
20	中 C	KD-C7000	ERCP 室	

本页以下空白。

本报告书包括封面、正文（附页）、封底，并盖有计量认证章、检测专章和骑缝章。



检测报告

附表 2 放射源明细表

设备名称	核素名称	出厂活度	类别	数量	所属科室
校准源	^{68}Ge	$5.5 \times 10^7 \text{Bq}$	v 类	1	核医学科
校准源	^{68}Ge	$3.5 \times 10^6 \text{Bq}$	v 类	1	核医学科
校准源	^{68}Ge	$2.1 \times 10^6 \text{Bq}$	v 类	3	核医学科

附表 3 开放性核素明细表

序号	核素名称	场所等级	日等效最大操作量	年最大等效操作量	工作场所具体位置
1	$^{99\text{m}}\text{Tc}$	乙级	3.7×10^6	9.62×10^{11}	核医学科
2	^{18}F	乙级	3.7×10^6	9.62×10^{11}	核医学科

以下空白。

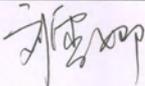
检测报告

编号：山格检字（HS）第 1712169 号

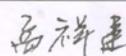
第 1 页 共 2 页

委托单位	潍坊益生检测评价有限公司		样品名称	医疗废水
检测目的	委托检测		样品状态	—
包装	塑料瓶		样品数量	500ml×3
送样时间	2017.12.22		完成日期	2017.12.27
送样人员	—			
检测信息				
分析项目	分析方法	方法依据	仪器设备	检出限
总α放射性	厚源法	EJ/T 1075-1998	二路低本底αβ测量仪 LB-2 Q2014-153	—
总β放射性	蒸发法	EJ/T 900	二路低本底αβ测量仪 LB-2 Q2014-153	—
评价依据	—			
结论及评价	不做评价			
备注	<div style="text-align: right;">  </div>			

编制人：



审核人：



授权签字人：




 检验检测

检测 报 告

编号：山格检字（HS）第 1712169 号

第 2 页 共 2 页

检测结果表

样品编号	样品名称	检测项目	计量单位	检测结果
1712558	HJ201712214101	总 α 放射性	Bq/L	0.0217
		总 β 放射性	Bq/L	0.235
1712559	HJ201712214102	总 α 放射性	Bq/L	0.0220
		总 β 放射性	Bq/L	0.246
1712560	HJ201712214103	总 α 放射性	Bq/L	0.0189
		总 β 放射性	Bq/L	0.203

份
、
、
专用

报告声明

- 1、报告无“检验检测专用章”、骑缝章无效。
- 2、报告无授权签字人签字无效。
- 3、经复制的报告无重新加盖“检验检测专用章”无效。
- 4、报告涂改无效。
- 5、对委托单位送样检测仅对样品负责。
- 6、检测结果仅对本次样品有效。
- 7、本报告未经同意，不得用于各类广告宣传。
- 8、对检测报告如有异议，请在收到报告之日起十五日内向本公司提出，过期不予受理。
- 9、《检测报告》的报告编号是唯一的，即每一个报告编号仅对应唯一的《检测报告》。



检测单位： 山东格林检测股份有限公司

地 址： 潍坊高新区健康东街以南高新二路以东
生物医药孵化器 235 室

邮政编码： 261041

电 话： 0536-8893001

传 真： 0536-8893001

本报告共 2 份 发 1 份 存 1 份

资质证书复印件



资质认定 计量认证证书

证书编号：2015150142Q

名称：潍坊益生检测评价有限公司

地址：山东省潍坊市安丘市新安街道泰山西街创新创业孵化基地3号楼4楼(262100)

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。

检测能力见证书附表。

准许使用徽标



2015150142Q

发证日期2017年04月20日

有效期至2018年03月19日

发证机关：山东省质量技术监督局

本证书由国家认证认可监督管理委员会制定，在中华人民共和国境内有效

声明

1. 本报告无专用章和批准人签章无效。
2. 委托单位对报告如有异议，请于报告收到之日起十五日内向本公司书面提出复测申请，同时附上报告原件并预付复测费。
3. 委托单位办理完毕相关手续后，本公司会尽快安排复测，如果复测结果与异议内容相符，本公司将退还委托单位的复测费。
4. 不可重复性或不能进行复测的实验，不进行复测，委托单位放弃异议权利。
5. 委托单位对样品的代表性和资料的真实性负责，否则本公司不承担任何责任。
6. 本报告仅对所测样品负责，报告数据仅反映对所测样品的评价，对于报告及所载内容的使用、使用所产生的直接或间接损失及一切法律后果，本公司不承担任何经济和法律责任。
7. 本公司有权在完成报告后处理所测样品。
8. 本公司保证工作的客观公正性，对委托单位的商业信息、技术文件等商业秘密履行保密义务。
9. 本报告全部或部分复制、私自转让、盗用、冒用、涂改或以其它任何形式篡改的均属无效，本公司将对上述行为追究其相应的法律责任。

地址：安丘市新安街道泰山西街创业创新孵化基地3号楼4楼

邮编：262100

电话：(0536) 4662888

传真：(0536) 4662888

附件 3

环保部门审批意见

潍高环辐登[2016]6 号

阳光融合医院位于潍坊市高新区樱前街 9000 号。该单位在医技楼一层急诊部新增 1 台电子计算机断层摄影设备 (CT)、1 台数字化 X 线摄影系统 (DR); 在医技楼一层健康管理中心新增 1 台 DR、1 台全身骨密度仪和 1 台钼靶机; 在医技楼三层防辐射手术室新增 1 台小型 C 臂机 (小 C) 和 1 台 G 臂机; 在医技楼四层口腔科新增 1 台口腔 CT 和 1 台数字化口腔微焦点 X 线机。均属 III 类射线装置。该项目性质为新建。

一、该项目应严格落实以下意见:

1、射线装置的管理要责任到人, 指定专人负责辐射环境管理, 单位法人为本单位辐射安全监管第一责任人。

2、建立健全操作规程、安全管理制度、事故应急预案, 严格交接班使用记录, 做好辐射安全管理档案。

3、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, 包括个人剂量测量报警、辐射监测等仪器; 制定并严格执行辐射环境监测计划, 定期向环保部门上报监测数据。

4、加强对工作人员的教育和培训。按照环境保护部要求, 辐射岗位工作人员须经过专业培训, 确保辐射工作人员持证上岗, 熟知辐射防护知识、具备操作技能, 严格按照操作规程作业, 落实安全管理制度。辐射工作人员于射线装置近距离位置工作时须进行个人剂量监督。

5、切实加强射线装置的安全管理工作。非放射性专业维修人员不得对放射性设备进行拆卸维修。认真落实防护门联锁装置和声光报警装置。加强防盗措施, 防止射线装置丢失或被盗。

6、在适当位置设置明显的放射性标志、标识和中文警示说明。

7、落实各项辐射防护措施, 确保从业人员及公众成员所接受的剂量低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 规定的限值。

8、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的评估报告。

二、该项目建成并正常运行后, 应按相关规定及时向潍坊市环保局高新技术产业开发区分局申请竣工环保验收。

经办人: 刘志刚

科室负责人: 丁志斌

分管领导:



2016 年 11 月 17 日

市级环保部门审批意见

潍环辐表审〔2017〕001号

经研究，对《阳光融和医院 DSA 装置应用项目环境影响报告表》提出审批意见如下：

一、阳光融和医院位于潍坊市高新区樱前街 9000 号，该院在门诊医技楼 1 楼急诊科 DSA 机房购进 1 台 DSA，为 II 类射线装置。该 DSA 已安装完毕，但尚未投入运行。该项目在落实环境影响报告表提出的辐射安全和防护措施及本审批意见的要求后，对环境的影响符合国家有关规定和标准，我局同意该项目实施。

二、该项目应严格落实环境影响报告表及以下要求，完善辐射安全与防护措施，开展辐射工作：

(一) 严格执行辐射安全管理制度

1. 落实辐射安全管理责任制。医院法人代表为辐射安全工作第一责任人，分管负责人为直接责任人。设置辐射安全与环境保护管理机构，安排具有本科以上学历的专业技术人员负责管理医院辐射安全管理工作。在各辐射工作场所指定一名技术人员负责各自的辐射安全管理工作，落实岗位职责。

2. 制定射线装置使用登记制度、操作规程、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、培训计划和监测方案等，建立辐射安全管理档案。

(二) 加强辐射工作人员的安全和防护工作

1. 加强辐射工作人员的辐射安全培训和再培训。制定培训计划，组织辐射工作人员参加辐射安全与防护初级培训和再培训，经考核合格后持证上岗；考核不合格的，不得从事辐射工作。

2. 按照《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）的要求建立辐射工作人员个人剂量档案。辐射工作人员应规范佩戴个人剂量计，每 3 个月进行 1 次个人剂量监测。安排专人负责个人剂量监测管理，发现个人剂量监测结果异常的，应当立即核实和调查，及时向环保部门报告。

(三) 做好辐射工作场所的安全和防护工作

1. 落实射线装置工作场所实体屏蔽，做到屏蔽墙、防护门及室顶外 30cm 处辐射剂量率不大于 $2.5 \mu\text{Gy/h}$ 。

2. 在治疗室门口醒目位置上设置符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准（GB18871-2002）》要求的电离辐射警告标志。

3. 落实射线装置门机联锁装置、工作状态指示灯、急停按钮、视频监控等辐射安全与防护措施，设置通风系统。做好射线装置与辐射安全与防护设施的维护、维修，建立维修、维护档案，确保辐射安全与防护措施安全有效。

4. 建立射线装置使用台账，做好安全保卫工作。

5. 配备足够的辐射剂量率仪和个人剂量报警仪，制定并严格执行辐射环境监测计划，开展辐射环境监测，并向环保部门上报监测数据。

(四)开展本单位辐射安全和防护状况的年度评估，每年1月31日前向我局提交年度评估报告，并同时报高新区环保分局。

(五)制定并定期修订辐射事故应急预案，组织开展应急演练。若发生辐射事故，应及时向环保、公安和卫计等部门报告。

三、该项目在落实以上意见和要求后，应及时向我局申请竣工环境保护验收，经验收合格后方可正式投入使用。

四、接到本审批意见后10日内，将本审批意见及环境影响报告表送高新区环保分局备案。

经办人：耿维顺



省级环保部门审批意见

鲁环辐表审〔2017〕8号

经研究，对《山东阳光融和医院有限责任公司放射诊疗建设项目环境影响报告表》提出审批意见如下：

一、山东阳光融和医院有限责任公司位于潍坊市高新区樱前街与志远路交叉口东南。项目内容包括：(1)在医技楼地上一层新建核医学工作场所，使用 ^{131}I （日等效最大操作量 $5.92\text{E}+8\text{Bq}$ ，年最大用量 $5.3\text{E}+11\text{Bq}$ ）、 ^{153}Sm （日等效最大操作量 $1.11\text{E}+7\text{Bq}$ ，年最大用量 $1.44\text{E}+10\text{Bq}$ ）、 ^{89}Sr （日等效最大操作量 $1.11\text{E}+7\text{Bq}$ ，年最大用量 $1.44\text{E}+10\text{Bq}$ ）、 ^{32}P （日等效最大操作量 $1.85\text{E}+7\text{Bq}$ ，年最大用量 $1.85\text{E}+9\text{Bq}$ ）、 ^{18}F （日等效最大操作量 $3.7\text{E}+6\text{Bq}$ ，年最大用量 $9.62\text{E}+11\text{Bq}$ ）、 ^{11}C （日等效最大操作量 $3.7\text{E}+6\text{Bq}$ ，年最大用量 $9.62\text{E}+10\text{Bq}$ ）、 ^{68}Ga （日等效最大操作量 $3.7\text{E}+6\text{Bq}$ ，年最大用量 $9.62\text{E}+9\text{Bq}$ ）、 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ （日等效最大操作量 $3.7\text{E}+6\text{Bq}$ ，年最大用量 $9.62\text{E}+11\text{Bq}$ ）、 ^{13}N （日等效最大操作量 $1.48\text{E}+7\text{Bq}$ ，年最大用量 $3.85\text{E}+11\text{Bq}$ ）、 ^{125}I 籽源植入（日等效最大操作量 $2.22\text{E}+6\text{Bq}$ ，年最大用量 $5.77\text{E}+10\text{Bq}$ ）等11种放射性同位素进行放射诊疗，属乙级非密封放射性物质工作场所；使用1台SPECT-CT，属Ⅲ类射线装置。(2)在核医学科使用1枚 $^{90}\text{Sr}-^{90}\text{Y}$ 放射源（活度为 $1.11\text{E}+10\text{Bq}$ ，Ⅳ类放射源）和13枚 ^{32}P 放射源（活度为 $1.85\text{E}+8\text{Bq}$ ，Ⅴ类放射源）用于皮肤敷贴治疗，使用5枚 ^{68}Ge 放射源（1枚活度为 $5.5\text{E}+7\text{Bq}$ ，1枚活度为 $3.5\text{E}+6\text{Bq}$ ，3枚活度为 $2.1\text{E}+6\text{Bq}$ ，均属Ⅴ类放射源）用于PET校正。(3)在放射科使用1台DSA，属Ⅱ类射线装置；使用2台CT、2台DR和1台数字胃肠机，属Ⅲ类射线装置。该项目在落实环境影响报告表提出的辐射安全和防护措施及本审批意见的要求后，对环境的影响符合国家有关规定和标准，我厅同意按照环境影响报告表中所列的项目性质、规模、地点和采取的辐射安全和防护措施建设该项目。

二、该项目应严格落实环境影响报告表提出的辐射安全与防护措施和以下要求。

(一)严格执行辐射安全管理制度

1. 落实辐射安全管理责任制。医院法人代表为辐射安全工作第一责任人，分管负责人为直接责任人。设立辐射安全与环境保护管理机构，指定1名本科以上学历的专职技术人员统一负责医院的辐射安全管理工作，落实岗位职责；各辐射工作场所应安排技术人员负责各自的辐射安全管理工作。

2. 落实放射性同位素与射线装置台账管理办法、放射防护管理制度、射线装置操作规程、放射工作人员个人剂量管理办法、培训计划和监测方案等，建立辐射安全管理档案。

(二)加强辐射工作人员及患者的辐射安全和防护工作

1. 制定培训计划，组织辐射工作人员参加辐射安全培训和再培训，经考核合格后持证上岗；考核不合格的，不得从事辐射工作。

2. 按照环境保护部《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（部令18号）的要求，建立辐射工作人员个人剂量档案，做到1人1档。辐射工作人员应佩戴个人剂量计，每3个月进行1次个人剂量监测。安排专人负责个人剂

量监测管理,发现个人剂量监测结果异常的,应当立即核实和调查,并向环保部门报告。

3.从事放射治疗或诊断时,必须按照操作规程进行操作,对工作人员和患者采取有效的辐射安全与防护措施,严格限制不必要的受照剂量。

4.使用 DSA 时,医护人员应穿戴铅衣、铅帽、铅眼镜等个人防护用品,并在铅防护屏后工作,确保辐射工作人员所受照射剂量符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)规定的标准限值。

(三)做好辐射工作场所的安全和防护工作

1.医院辐射工作场所醒目位置上应设置电离辐射警告标志,标志应符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)的要求。

2.工作场所应落实实体屏蔽、急停开关、监视和对讲系统等安全防护措施,设有工作状态指示灯及电离辐射警告标志,确保距机房墙体及防护门外表面 0.3m 处剂量当量率不大于 $2.5 \mu\text{Sv/h}$; 应按要求设置通风设施,保持良好通风,通风换气次数不小于 4 次/小时。

3.核医学科应实行分区管理,划分控制区和监督区,控制区外空气比释动能率不大于 $2.5 \mu\text{Gy/h}$ 。

4.应落实放射性同位素入库、库存、出库登记制度,建立使用台账,定期盘存。做好安全保卫工作,设置专用保险箱,明确专人负责保管,确保放射性同位素安全。

5.应采取有效措施控制和减少放射性废水的产生。放射性废水须经专门的废水收集系统排放至专门的衰变池内,以长半衰期核素为准,至少衰变 10 个半衰期,经监测满足清洁解控水平后方可排入污水处理系统,同时确保向环境排放的放射性核素满足排放限值的要求。

建立放射性废物衰变箱专用储存间。按要求设置放射性废物衰变箱,交替使用,本项目产生的放射性固体废物应收集到符合规范的放射性废物衰变箱内,在储存间衰变 10 个半衰期,达到清洁解控水平后,方可作为普通医疗垃圾处理,否则应送山东省城市放射性废物库处理。

与销售单位签订回收协议,由其回收未用完的放射性同位素及包装容器。

6.制定并严格执行辐射环境监测计划。配备 2 台辐射巡测仪和 2 台表面污染沾污仪,开展辐射环境监测,并向环保部门上报监测数据。

(四)定期开展应急演练,修订辐射事故应急预案。若发生辐射事故,应及时向环保、公安和卫计等部门报告。

三、该项目建成后 3 个月内向我厅申请该项目竣工环境保护验收,经验收合格后,方可正式投入运行。

四、本审批意见有效期为五年,若该项目的性质、规模、地点、采用的辐射安全与防护措施等发生重大变动,须重新向我厅报批环境影响评价文件。

五、接到本审批意见后 10 日内,将本审批意见及环境影响报告表送潍坊市环境保护局和潍坊市环境保护局高新技术产业开发区分局备案。

经办人:于弘路

2017年03月24日



阳光融和医院¹⁷⁵Ir后装机、18MV电子直线加速器、6MV射波刀及CT模拟定位机应用项目环境影响报告表
省级环保部门审批意见

鲁环辐表审〔2017〕30号

经研究，对《阳光融和医院¹⁷⁵Ir后装机、18MV电子直线加速器、6MV射波刀及CT模拟定位机应用项目环境影响报告表》提出审批意见如下：

一、山东阳光融合医院有限责任公司现正建设放射诊疗、DSA及Ⅲ类射线装置使用项目，以上项目环评文件已批复，但未建成。该项目为扩建，建设地点为潍坊市高新区樱前街9000号医院放疗中心，项目主要包括：在放疗中心使用1台18MV医用电子加速器和1台6MV射波刀，均属Ⅱ类射线装置；1台CT模拟定位机，均属Ⅲ类射线装置；1台后装机，内含1枚¹⁷⁵Ir放射源，活度为 3.7×10^{11} Bq，属Ⅲ类放射源。该项目在落实环境影响报告表提出的辐射安全和防护措施及本审批意见的要求后，对环境的影响符合国家有关规定和标准，我厅同意按照环境影响报告表中所列的项目性质、规模、地点和采取的辐射安全和防护措施建设该项目。

二、该项目应严格落实环境影响报告表提出的辐射安全与防护措施和以下要求。

(一)严格执行辐射安全管理制度

1. 落实辐射安全管理责任制。医院法人代表为辐射安全工作第一责任人，分管负责人为直接责任人，设立辐射安全与环境保护管理机构，指定1名本科以上学历的专业技术人员统一负责全院的辐射安全管理工作，落实岗位职责；各辐射工作场所应安排技术人员负责各自的辐射安全管理工作。

2. 落实放射源和各类射线装置操作规程、使用登记制度、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、培训计划和监测方案等，建立辐射安全管理档案。

(二)加强辐射工作人员及患者的辐射安全和防护工作

1. 认真落实培训计划，组织辐射工作人员参加辐射安全培训和再培训，经考核合格后持证上岗；考核不合格的，不得从事辐射工作。

2. 按照环境保护部《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》(部令18号)的要求，建立辐射工作人员个人剂量档案，做到1人1档。辐射工作人员应规范佩戴个人剂量计，每3个月进行1次个人剂量监测。安排专人负责个人剂量档案和个人剂量监测管理，发现个人剂量监测结果异常的，应当立即核实和调查，并向环保部门报告。

3. 辐射工作人员应严格在规定的区域内按照规程进行放射性同位素操作，并穿戴必要的辐射防护用品，确保辐射工作人员所受照射剂量符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)规定的标准限值。

4. 从事放射治疗或诊断时，应对患者采取有效辐射安全与防护措施，严格控制受照剂量。

(三) 做好辐射工作场所的安全和防护工作

1. 医院各辐射工作场所醒目位置上应设置电离辐射警告标志，标志应符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)的要求。

2. 医用电子加速器和射波刀机房应按要求落实实体屏蔽措施，确保机房墙体外表面及防护门外 30cm 处的周围剂量当量率不大于 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ ；落实门机联锁、工作状态指示灯、急停按钮、监控和对讲系统等辐射安全与防护设施；机房应按要求设置通风设施，保持良好通风，通风换气次数不小于 4 次/小时。

后装机机房应落实实体屏蔽，确保机房墙体外表面及防护门外 30cm 处剂量当量率不大于 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ ；落实工作状态指示灯、门机联锁装置、声光报警装置、应急开关、放射源监测器、监视器和对讲系统等辐射安全与防护措施。机房应按要求设置通风设施，保持良好通风。

CT 模拟定位机机房应落实实体屏蔽措施，确保治疗室墙体外表面及防护门外 30cm 处剂量当量率不大于 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ ；落实防护门、工作状态指示灯等安全与防护措施；机房应按要求设置动力排风系统，保持良好通风。

3. 做好后装机和各类射线装置、安全与防护措施的维护、维修，并建立维修、维护档案。

4. 落实放射源使用登记制度，建立使用台账。做好安全保卫工作，明确专人负责保管，确保放射源安全。

5. 配备至少 1 台 X- γ 剂量率仪，制定并严格执行辐射环境监测计划，开展辐射环境监测，并向环保部门上报监测数据。

(四) 制定并定期修订本单位的辐射事故应急预案，定期组织开展应急演练。若发生辐射事故，应及时向环保、公安和卫计等部门报告。

三、建设项目竣工后，你院应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，并依法向社会公开验收报告。

四、本审批意见有效期为五年，若该项目的性质、规模、地点、采用的辐射安全与防护设施等发生重大变动，须重新向我厅报批环境影响评价文件。

五、接到本审批意见后 10 日内，将本审批意见及环境影响报告表送潍坊市环境保护局和潍坊市环境保护局高新区分局备案。

经办人：于弘路



2017年12月25日

辐射工作安全责任书

为防止放射性污染，保护环境，保障人体健康，落实辐射工作安全责任，根据《中华人民共和国放射性污染防治法》有关规定，

山东阳光融和医院有限责任公司（涉源单位名称）承诺：

一、单位负责人赵宗仁为本单位辐射工作安全责任人。

二、设置专项机构放射防护管理领导小组负责放射性同位素与射线装置的安全和防护工作。

三、在许可规定的范围内从事辐射工作。

四、健全安全、保安和防护管理规章制度，制定辐射事故应急方案，并采取措施防止辐射事故的发生。一旦发生事故将立即报告当地环保部门。

五、建立放射性同位素的档案，并定期清点。

六、指定专人刘春雨负责放射性同位素保管工作。放射性同位素单独存放，不与易燃、易爆、腐蚀性等物品混存。确保贮存场所具有防火、防水、防盗、防丢失、防泄漏的安全措施。贮存、领取、使用、归还放射性同位素时及时进行登记、检查，做到账物相符。

七、保证其辐射工作场所安全、防护和污染防治设施符合国家有关要求，并确保这些设施正常运行。

八、发生任何涉及放射性同位素的转让、购买行为时，在规定时间内办理备案登记手续。

九、在运输或委托其他单位运输放射性同位素时，遵守有关法律法规，制定突发事件的应急方案，并有专人押运。

十、按有关规定妥善处置放射性废物或及时送城市放射性废物库贮存。

十一、对本单位辐射工作人员进行有关法律、法规、规章、**专业技术、安全**防护和应急响应等知识的培训教育，持证上岗。

十二、每年对本单位辐射工作安全与防护状况进行一次自我安全评估，安全评估报告将对存在的安全隐患提出整改方案，安全评估报告报省级和市级环保部



门备案。

十三、建立辐射工作人员健康和个人剂量档案。

十四、认真履行上述责任，如有违反，造成不良后果的，将依法承担有关法律及经济责任。



单 位：山东阳光融和医院有限责任公司

法定代表人：赵宗仁

负 责 人：周玉东

联 系 人：申震

电 话：15689226180

日 期：二〇一七年 一 月 九 日

岗位职责

- 1、在科任领导下，上岗人员必须爱护各种影像设备，进行经常性保养，及时调整机房温和湿度，保证X线检查的正常运行，各种仪器设备以及附属用品使用完毕必须复位并整理机房、清洁设备。
- 2、严格遵守操作规程，按规定的性能条件进行工作，不利擅自更改，实习和见习人员必须在老师指导下工作。
- 3、根据临床要求，进行常规和特殊摄片以及各种造影，及时和相关岗位保持密切联系，不断反馈质量信息，各种检查在没有把握的情况下应请患者稍候观察结果。在使用碘对比剂时，工作结束后再观察15分钟，及时发现迟发反应。
- 4、不推诿患者，坚守工作岗位，按时开门检查，机房内不得会客和做与工作无关的事情，机房内不准吃食物，严禁吸烟，发生医患纠纷时，克制忍耐，多做解释，妥善处理，及时汇报。
- 5、加强防护意识，注意对患者敏感部位必要的照射时，尽量使用小照射野，无关人员不要进入正在工作的环境，陪护人员应给予防护射线的教育。

山东阳光融和医院有限责任公司

2016年12月12日

设备检修维护制度

- 1、为了保证 X、射线机正常使用，防止发生辐射事故，保障人员、仪器的安全，特制定本制度。
- 2、明确 X、射线机的检查项目、内容及检查周期。依据仪器安全操作制度，绘制相应的检查表格，并认真做好检查记录，做好存档工作以便检查资料的查询。
- 3、对于日常的检修维护，由工作人员每天工作时检查，包括外观及试操作检查，定期进行的检修维护要由辐射防护安全专责人员组织相关人员进行联合检查。
- 4、对于损坏的 X 射线机可由有资质维修部门修理，射线机则要视损坏情况交回购买单位维修或报废并妥善处理。
- 5、建立 X、 γ 射线机的检修台帐，确立 X 射线机的大修、小修时间及项目，对 γ 射线机要配备相应的备件，发现问题及时处理。
- 6、在检修维护中，要有专责人员监控，防止检修时发生泄露等辐射事故。

山东阳光融和医院有限责任公司



辐射防护安全保卫制度

1. 在院长及分管院长领导下，成立放射领导小组，科主任负责全面防护日常工作，定期研究放射防护工作，保护人群及工作人员防护安全。
2. 放射科 X 线检查场所和环境：必须按部分标准进行防护处理和屏蔽，并警示。
3. 严格掌握 X 线检查的适用范围，正确合理地使用 X 线检查，对受检查者及携扶者，放射工作人员均应采取有效防护措施。
4. 在场所许可证范围内开展工作，操作人员应持证上岗，工作量须登记上册。
5. 保证 X 线诊断设备处于正确状态，各种仪表指示准确。
6. 机房布局合理，不准堆放无关杂物。
7. 加强防火、防盗管理。在发生辐射装置丢失、被盗、火灾事故后，应立即向领导汇报，并报公安、环保和卫生部门。在报告的同时及时向有关部门如实提供事故中丢失、被盗、火灾中的辐射装置种类，以便相关部门采取相应措施。

山东阳光融和医院有限责任公司

2016 年 12 月 12 日

放射防护安全管理制度

一、法律法规

遵循《中华人民共和国职业病防治法》、《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》、《放射诊疗管理规定》及省、市关于放射防护的规定等有关辐射防护法律、法规，接受并配合各级环保部门和卫生部门的监督和指导。

二、管理机构

成立辐射安全管理小组，明确规定由辐射安全管理小组负责辐射防护管理工作，并确定小组各成员职责，加强监督和管理。

三、相关手续

按照有关法律、法规要求，新建、改建和扩建项目应进行辐射环境影响评价和建设项目职业病危害评价，并领取《辐射安全许可证》及《放射诊疗许可证》。

四、放射工作人员培训计划

- 1、从事放射工作的人员，均应参加卫生行政部门组织的放射防护安全知识和法律法规培训，培训合格方能上岗，并每两年组织复训。
- 2、从事放射管理的人员同样要接受培训。

五、个人剂量和健康管理

- 1、从事放射工作的人员在工作期间佩戴个人剂量计，每季度接受个人剂量监测，并将监测结果存档。
- 2、组织从事放射工作的人员每年接受身体检查，每两年送有职业病检查资质的医院接受检查，并建立健康档案。一旦发现健康问题，立即送有资质的医院进行进一步诊治。
- 3、加强放射工作人员的健康管理，发放相关津贴等。

六、放射工作场所的监测

放射科的机房建设，应布局合理，机房面积和高度符合有关规定要求，机房的建筑防护由专业施工单位进行施工，竣工后由具有相应资质单位进行检测，验收合格后方可投入使用。放射工作场所每年由具有资质的监测单位监测一次，监测结果存档，并上报环保部门和卫生部门。



七、年度评估报告

每年进行一次放射装置安全和防护状况评价，年度评估于每年年底前上报地方环保部门和卫生行政部门。应包括以下内容：

1. 射线装置台帐辐射安全和防护设施的运行和维护。
2. 辐射安全和防护制度及措施的建立和落实。
3. 事故和应急措施以及档案管理等方面的内容。
4. 放射诊疗设备放射防护性能和工作场所放射防护检测报告。

八、放射事故应急处置

发生辐射事故，必须立即启动应急预案，采取防护措施，控制事故影响，保护事故现场，并在2个小时内向环保、公安和卫生部门报告。

山东阳光融和医院有限责任公司

2016年3月



放射性同位素使用登记制度

- 一、从事放射性同位素实验操作的人员必须持有环保局颁发的放射性同位素上岗资格证。无证人员一律不得入内。
- 二、实验人员从事放射性同位素实验，必须提前预约并填写放射性同位素使用登记表，经实验中心主任批准后方可进行实验。
- 三、从事放射性同位素操作的人员要熟悉放射性同位素操作基本知识，认真阅读放射性同位素操作规程、安全管理制度等规定，服从同位素实验室管理人员的安排、指导。
- 四、使用放射性同位素过程中，必须严格按操作规程操作，要严格落实双人领取、双人使用等规定。
- 五、实验过程中放射源取出和放回时，应对放射源的名称、编号、枚数等认真仔细核对，确认无误后，由放射源管理人员和使用人员共同签字认可后，才能放入专用保险柜储存，并实行保险柜的双人保管、双把锁制度。
- 六、实验结束后，由实验室管理人员测试实验工作台面污染情况并签字。造成污染的，应立即进行清洁处理。造成严重放射性事故的要立即上报物理实验中心、物理学院和学校放射工作领导小组办公室，启动事故应急预案予以处置。
- 七、实验人员必须将实验使用放射性同位素等情况要如实填写，实验期间对实验室水电、门窗、安全、卫生等情况负责监督，实验结束后负责进行清洁

山东阳光融和医院有限责任公司

2016年12月12日

放射源使用登记制度

- 1、为了加强放射源管理，防止泄露、丢失事故发生，明确使用人员的责任义务，特制定本制度。
- 2、由辐射防护专责人员建立放射源使用台帐等一系列表格，并严格按照要求执行。
- 3、放射源必须是谁使用，谁登记并作好使用记录，严禁登记人由他人使用，使用后必须由使用人收回并登记，不得代登记。
- 4、设置专人管理使用登记台帐，负责放射性源的使用登记，检查和交接的管理。
- 5、在使用登记时要做好放射源检查工作，确认放射源安全后方可登记领用，发现问题及时依据台帐查找及时发现问题的所在，并立即采用相应的处理程序。

山东阳光融和医院有限责任公司

2016年12月12日



放射性废物（源）处置方案

放射性物质和工作中产生放射性废物要避免携带到非放射性工作场所，放射性污物要统一放入设有辐射防护的专用铅污物桶中（此桶外要贴有辐射标志），放射性医疗废物达到最后衰变时间时，经放射防护人员检测后，方能与普通医疗垃圾一起处理。

1、医疗放射工作中产生的放射性固、液体废物（如注射器、药杯、棉球、棉签、手套及各种药品，实验动物的粪便、尸体、放射性废液固化物等，必须严格收集后），放入设有辐射防护的专用铅污物桶中，并注明放射性核素种类、日期、活度以及最后衰变时间，衰变到规定时间经监测合格后，按医院一般医疗废物进行处理，并详细记录。

2、放射性废液应放入专用容器储存衰变或经专门废水处理衰变，经测量符合国家排放允许标准后，排入普通污水管道中。

3、放射性废气的处理必须在设有通风设备和储存处理废气装置的房间进行，同时注意散热，防止放射性废气播散至其它非放射性气体污染的区域。

4、储存于病人体内的放射性药物，大部分随尿液排出体外，少数随粪便排出，尿液和粪便应作为放射性医疗废物处理。应将此类病人的粪便及尿液直接进入特制的蓄便池内，衰变到规定时间经测量符合国家排放允许标准后，再排入医院医疗废水处理站。

5、医院使用的固体放射废源应由山东省辐射环境管理站集中回收处理。

山东阳光融和医院有限责任公司

2016年12月12日



放射工作人员培训制度

为了提高从事放射工作人员的安全防护意识和工作技能，加强放射安全管理，预防辐射伤害事故，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和防护管理办法》、《放射工作人员职业健康管理办法》等制定本管理制度，本制度适用于我院各从事放射工作的科室（实验室）和放射工作人员。

- 1、在医院放射防护管理领导小组指导下开展放射工作人员的各项培训工作；
- 2、从事放射工作的人员在岗前、在期间有责任有义务定期参加专业及防护知识培训，相应科室妥善做好工作安排确保放射工作人员参加培训工作；
- 3、医院负责组织、安排放射工作人员参加上级主管部门认可的培训机构进行初训及复训工作；
- 4、持有《放射工作人员证》的放射工作人员两次培训的时间间隔不超过两年，每次培训时间不少于两天，每次培训的情况及时记录在《放射工作人员证》中；取得《辐射安全与防护培训合格证书》的人员，应当每四年接受一次再培训，并做记录；不参加再培训的人员或者再培训考核不合格的人员，其持有的相关证书自动失效；
- 5、新入职人员暂无取得《辐射安全与防护培训合格证书》的人员，按照行政管理部門的要求参加省环保学校辐射防护安全培训学习，时间由环保部門通知。
- 6、从事放射性工作的人员应积极主动参加医疗、护理、技术等方面的专业技能培训，不断提高临床诊疗水平；
- 7、辐射工作人员每年进行健康查体，建立职业健康监护档案。职业健康监护档案包括以下内容：
 - （一）劳动者职业史、既往史和职业病危害接触史
 - （二）相应作业场所职业病危害因素监测结果
 - （三）职业健康检查结果及处理情况。
 - （四）放射工作人员的健康资料

山东阳光融和医院有限责任公司



放射工作人员职业健康 监管管理制度

为了保障放射工作人员的健康利益,依据《放射工作人员职业健康管理办法》等相关条款的规定,制定放射工作人员职业健康管理制:

- 1.放射工作人员上岗前必须进行健康体检,合格者方可上岗。
- 2.安排放射工作人员定期到有资质的医疗单位进行职业健康检查,两次检查的时间间隔为2年,必要时可增加临时性检查。
- 3.发现不宜继续从事放射工作的人员,按照法规要求及时调离放射工作岗位,并妥善安置;对需要复查和医学随访观察的放射工作人员,应当及时予以安排。
- 4.放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.每次职业健康检查结果应记录在《放射工作人员证》中。
- 6.用人单位应为放射工作人员建立职业健康监护档案并终生保存。
- 7.允许放射工作人员查阅、复印本人的职业健康监护档案。

山东阳光融和医院有限责任公司

2016年3月



放射工作人员个人剂量管理办法

为维护放射工作人员的健康与安全，对放射工作人员的健康和防护状况提供剂量依据，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和防护管理办法》、《放射工作人员个人剂量监测规定》、《放射工作人员职业健康管理暂行办法》等制定本管理办法，本办法适用于我院各从事放射工作的科室和放射工作人员。

1、我院所有从事放射工作的人员均需接受常规的外照射个人剂量监测，特殊情况下还需要接受内照射剂量监测。

2、放射工作人员个人剂量监测（以下简称个人剂量监测）的基本内容：

2.1 个人剂量监测：主要指内照射和外照射个人剂量监测，皮肤和衣服污染监测；

2.2 工作场所的监测：主要指工作场所的放射水平，空气污染和表面污染监测；

2.3 异常照射剂量监测：主要包括事故和一般应急受照的剂量监测。

当放射工作人员受到事故或其它意外照射时，需要采取不同于常规个人剂量监测的特殊监测，应尽快地估算其剂量，以利确定受照的严重程度，必要时应对事故剂量（包括器官剂量当量，待积剂量当量及有效剂量当量等）进行较精确的估算（包括重建辐射场，进行模拟性的测量等）。

对于有计划的特殊照射，应当采取必要的个人剂量监测手段，以保证一次所接受的照射不超过国家放射卫生防护基本标准规定的限值。

3、放射工作人员进入放射工作场所，应当遵守下列规定：

3.1 正确佩戴个人剂量计；

3.2 操作结束离开非密封放射性物质工作场所时，按要求进行个人体表、衣物及防护用品的放射性表面污染监测，发现污染要及时处理，做好记录并存档；

3.3 进入放射治疗等强辐射工作场所时，除佩戴常规个人剂量计外，还应当携带报警式剂量计。

4、个人剂量监测管理

放射工作人员接受个人剂量监测，并遵守下列规定：

4.1 外照射个人剂量监测周期一般为 30 天，最长不应超过 90 天；内照射个人剂量监测周期按照有关标准执行；



4.2 建立并终生保存个人剂量监测档案；

4.3 允许放射工作人员查阅、复印本人的个人剂量监测档案。

5、个人剂量监测档案管理

5.1 医院及科室分别设立专（兼）职人员管理放射工作人员个人剂量监测工作，医院建立个人剂量档案。并接受上一级放射卫生防护主管部门的监督和指导。

5.2 科室设立专（兼）职人员对其进行管理，定期送至检测技术服务机构进行监测。经科主任签字的科室放射工作人员每次监测名单（附件1）定期监测报告及年度报告原件上交医务处永久保存，复印件留存科室并建档。尤其对于未送检个人剂量计的人员需在人员名单中说明原因；

5.3 放射工作人员调离时，医院应配合调离人员办理其个人剂量档案资料的转出工作，同时向上级放射卫生防护主管部门备案。

5.4 个人剂量监测档案应当包括：常规监测的方法和结果等相关资料和应急或者事故中受到照射的剂量和调查报告等相关资料。

5.5 个人剂量监测结果按照规定及时记录在个人的《放射工作人员证》。

5.6 个人剂量监测的数据，作为放射工作人员放射损伤职业病诊断的重要依据之一。

6、本管理办法由医务处负责解释和实施。

7、本管理办法自公布之日起实施。

山东阳光融和医院有限责任公司

2016-11-11



放射工作场所监测管理办法

根据《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）和《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（国家环境保护总局令第31号）的规定，结合我院辐射工作实际，为了加强对医院工作场所的辐射监测管理，保证人员、场所的安全，及时发现、处理异常情况，防止辐射事故的发生，制定本管理办法。

1. 工作场所辐射监测，具体指工作场所的外照射监测和表面污染监测两类；
2. 放射防护管理领导小组负责编制、更新《工作场所辐射监测计划》，统一组织、监督检查各监测主责部门的执行情况；
3. 放射防护管理领导小组根据工作场所的类别和防护特点，确定具体的辐射监测类别、主责部门和监测周期；
4. 各涉源科室主动对本工作场所进行日常的工作监测并做好记录被查，同时按照计划每年至少邀请第三方机构进行1次辐射工作场所的辐射监测工作，并编写检测报告；
5. 对于辐射工作场所检测报告存在问题的地方及时上报放射防护管理领导小组办公室的同时，积极落实整改措施，并申请再次检测；
6. 放射防护管理领导小组负责审核各监测主责部门编制的检测报告和监测报告，判断被监测场所是否符合医院相关辐射安全要求；
7. 放射防护管理领导小组办公室负责保管由本部门/第三方机构编写的检测报告和监测报告，同时涉源科室留存复印件备查；
8. 放射防护管理领导小组办公室负责汇总、存档相关检测报告，并定期公布辐射监测结果；
9. 本管理办法由医务处负责解释；
10. 本管理办法自公布之日起实施。

山东阳光融和医院有限责任公司



放射性同位素与射线装置台账管理办法

为加强我院放射性同位素和射线装置的辐射安全管理工作，依据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》(国务院第 449 号令)、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》(国家环保总局令第 31 号)等相关规定，结合我院实际情况特制定本管理办法。

1. 医务处、科研处、医学工程处、保卫处及相关涉源及涉械(指射线装置)科室在放射防护管理领导小组指导下开展工作，负责全院放射性同位素(放射源、非密封放射性物质统称)和射线装置的台账管理；
2. 涉源科室应指定专人作为本科室放射性同位素与射线装置的台账管理员，负责本科室放射性同位素与射线装置的台账管理，职能部门有专人管理并由医务处汇总报环保局及卫生局办理许可证和备案；
3. 涉源科室应加强日常管理，指定专人作为台账管理员进行日常管理，并开展自查工作，放射防护管理领导小组办公室应采取定期和不定期相结合的方式对放射性同位素和射线装置的台账进行检查；
4. 放射源台账。放射源台账应登记核素名称、活度、形状、数量、购买时间、使用时间、归还时间和使用人等详细内容。
5. 非密封放射性物质台账。非密封放射性物质台账应登记核素名称、购买时间、购买量、取用量、剩余量、使用人和使用时间等详细内容。
6. 射线装置台账。射线装置台账应登记射线装置名称、型号、技术参数、存放场所、首次通电运行时间、使用人、运行情况、故障信息和升级改造情况等详细内容。
7. 建立出入库登记管理制度。放射性同位素在出入库房时，保管科室应建立登记表，详细记录进出库房时间、领用人、库房双人双锁保管人、事由、领用放射性同位素的核素名称和数量等详细内容。
8. 放射性同位素和射线装置销账。闲置、废弃的放射性同位素和报废的射线装置应按照《山东阳光融和医院有限责任公司废旧放射源和放射性废物管理和处置规定》和《山东阳光融和医院有限责任公司仪器设备管理办法》的相关规定及时处理，在办理完所有手续之后方可销账。



9. 台账管理员变更。当台账管理员发生变更时，原台账管理员应对台账和所管理的放射性同位素和射线装置进行仔细检查，经我院放射防护管理领导小组办公室人员核查无误后方可将台账和库房钥匙等转交给新台账管理员，交接时由新旧台账管理员和放射防护管理领导小组办公室人员三方签字确认。涉源科室应对台账管理员的变更及时报放射防护管理领导小组办公室备案，必要时放射防护管理领导小组办公室向环保及公安部门备案。
10. 本管理办法由医务处、保卫处、医学工程处负责解释。
11. 该管理办法自公布之日起实施。



受检者告知制度

X射线检查是现代医学诊断技术主要方法之一。但如果使用不当会对人体产生有害影响。合理使用，适当防护，可以将影响降低到最低限度，希望受检者注意下列事项：

一、正确合理使用X射线照射，有利于疾病诊断，接受过量不必要的照射有损健康，请不要随意向医师提出X射线检查的要求。

二、受检者必须在指定地点依次排队候诊，不要随意走动，更不可在X射线机房门口逗留张望；

三、X射线检查时只能有一名受检者进入机房，其他受检者及陪检者不得在机房停留，以免接受不必要的照射；

四、如果受检者在医学上认为必须有人扶持，经医师同意可由一名扶持人员陪检，但该扶持人员应采取必要的防护措施；

五、受检人员应接受使用医生提供的个人防护用品，以便在X射线照射过程，对性腺或其他非照射部位实施屏蔽防护；

六、孕妇受X射线照射，可能影响胎儿发育，如您发现自己已经怀孕或育龄妇女，请务必事先告诉医师。

七、X射线不能作为婴幼儿及少年儿童体检的常规检查项目。

山东阳光融和医院有限责任公司



放射诊断质量保证制度

放射诊断是以影像为基础，若图象质量不高或者存在某些缺陷，不仅影响正确结果的诊断，还可能造成误诊。为了获得良好优质的 X 光片，加强放射科 X 诊断的质量管理，结合我单位的实际情况，经研究决定制定本方案。

- 1、成立质量保证、控制组织，明确领导和组员的职责分工。
- 2、定期组织人员参加防护培训，取得上岗证后方可上岗。安排人员进修、短期业务培训，提高业务素质。
- 3、每周对影像质量分析，根据标准评价各类图像质量，对丙级片及废片原因分析，提出整改措施，严格控制废片率。
- 4、每季度定期组织对各类设备保养、维护，每年对各类 X 线设备的稳定性、状态检测，对不符合要求，进行检修。认真执行机房的各项制度。
- 5、制定 X 线检查过程中的各个环节的操作规程，并做好相关操作的记录签名，明确职责，保证检查、诊断质量。
- 6、做好以上各类的记录，发现问题，逐级上报。
- 7、本方案适用于本单位影像质量保证，自本方案公布之日起开始执行。

山东阳光融和医院有限责任公司

2016-11-11





电离辐射危害告知

1、人体受到放射线照射后，可能产生潜在危害，但是危害发生的概率与程度和接受辐射的剂量有关，小剂量放射检查对人体无明确的危害。

2、权衡利弊，在没有其他更合适的检查方法时才用放射线检查；非特殊需要，受孕后的孕妇、婴幼儿和儿童应慎检。

3、如果已怀孕或近期计划怀孕，请如实告诉医生，医生将考虑是否进行放射性检查。

4、检查时请逐个进入机房，并配合使用必要的放射防护用品，不要在机房内或靠近机房门口等待。

5、请妥善保存您的胶片，以方便下次或转院使用，避免不必要的重复照射。

山东阳光融和医院有限责任公司

2016年3月

医疗放射性废物及废源处理规定

1. 医疗放射工作中产生的放射性固、液废物（如注射器、药杯、棉球、棉签、手套及各种药品，实验动物的粪便、尸体等），必须严格收集后，由专门人员放入设有辐射防护的专用铅污物桶中，并注明放射性核素种类、日期、活度以及最后衰变时间，衰变到规定时间后，经监测合格，按医院一般医疗废物进行处理，并详细记录。
2. 放射性废气的处理必须在设有通风设备和储存处理废气装置的房间进行，同时注意散热，防止放射性废气播散至其它非放射性气体污染的区域。
3. 储存于病人体内的放射性药物，大部分随尿液排出体外，少数随粪便排出，尿液和粪便应作为放射性医疗废物处理。应由专门人员负责监督将此类病人的粪便及尿液直接进入特制的蓄便池内，衰变到规定时间经测量符合国家排放允许标准后，再排入医院医疗废水处理站。
4. 医疗放射工作中产生的放射性废源，应由专门人员上报医务部，进行统一处理。
5. 科室应每月对放射性废物的处理进行检查、总结，对存在问题与缺陷进行整改。
6. 医务部每季度对相关科室的放射性废物的处理进行检查，对于存在的问题进行总结，并提出整改措施。
7. 对于不按照相关要求对放射性废物处理的个人和科室，将进行院内通报批评，与每月医疗质量考核成绩及科主任的干部考核、岗位设置等挂钩，与医师个人的职称晋升、评优选先等挂钩。

山东阳光融和医院有限责任公司

2016年12月12日

放射源安全操作规程

- 1、遵守国家颁布的放射性同位素与射线装置的有关规定和条例，按照标准安装、使用操作与维护。
- 2、按照操作手册（说明书）正确使用维护，在射线源周围工作时，长期工作地点必须距离1米以外。
- 3、检测、调试、维护放射性装置时，工作人员必须穿戴放射防护劳动保护用品。
- 4、更换放射性装置时，必须关闭射线源，更换工作完毕方可打开射线源的封闭块。
- 5、在放射源周围工作一般不要超过2小时，超过2小时的工作应轮流操作。
- 6、距放射源2米内，不许进行电焊，如必须电焊，应暂时将放射源关掉。
- 7、不允许人为损坏放射源壳体的密封性能，不允许砸、敲、甩放射源壳体。
- 8、对备用、拆卸存放在供应科仓库的放射性装置必须统一存放在较为安全的地方，必须存放在安全的屏蔽专用箱内，必须由专人负责并掌管专用箱钥匙。
- 9、放射性同位素不得与易燃、易爆、腐蚀性的物品放在一起，其储存场所必须具有防火、防盗、防泄漏的安全防护措施。
- 10、若放射性装置封闭损坏或失效时，则禁止使用；一旦射线部件损坏，在射线源周围圈起一个5米直径的范围，竖立一个警告标记，禁止行人走近此范围。
- 11、发生放射性事故时，立即采取防护措施，保护事故现场，控制事故影响，并立即向环保、公安部门报告。



PET-MR 操作注意事项

1. 预约登记
2. 病史采集 请受检者出示近期所有检查报告、X片、CT、MRI 或超声等。
3. 测量体重、血糖 以保证检查能够得到最好的效果。
4. 注射 静脉注射显像剂，根据检查目的不同，选用不同显像剂。
5. 检前休息 目的是让显影剂分布到全身
6. 上机扫描 PET-MR 检查前排空小便；轻装上阵，不带任何饰品。
7. 图像采集 计算机进行 PET 和 MR 图像的融合与比较。
8. 专家阅片 为了对患者的检查结果负责，会在第二天晨会专家开会讨论阅片。
9. 报告发放 一般情况下三个工作日取报告，如有特殊情况请跟主任详细说明。

山东阳光融和医院有限责任公司

2016年12月12日



DSA 操作规程

1. 保持 DSA 室干净整洁，有适宜的温湿度环境。
2. DSA 须由专业技术人员操作，必须按操作程序进行操作。
3. 开机器前检查电源质量。
4. 机器开机启动后，检查设备运行状况。
5. 使用过程中注意有无异常现象，发现有异常的工作状况或任何故障后应立即停止使用，并通知设备科相关人员，DSA 专业技师必须将故障情况登记在 DSA 故障登记本上。
6. 遇到紧急情况，医生应按床旁红色紧急停止按钮。重新启动机器后，可恢复至正常状态。
7. 移动 C 臂、导管床前应注意有无障碍物，严防机器受损或人员受伤
8. 机器使用完毕后，应保证切断电源并使各操作件恢复至初始状态。
9. DSA 每周保养一次，做到干净、清洁、卫生。

山东阳光融和医院有限责任公司

2016年3月24日

GE CT 机操作规程

一、开机操作程序：开机使用前要仔细检查电源及控制室、扫描室温度、湿度。设备电源置运行状态。

1. 将操作台下方主机电源按钮按到 ON 的位置，开机前要仔细检查电源及控制室温度、湿度，并做好记录，设备电源置于运行状态。
2. 注意系统自检程序，CT 软件自动启动，请勿入工操作。
3. 界面出现(警告过去 24 小时内，未进行快速校准)时，按确定，出现(射线管太冷，需要预热射线管)，打开日常准备选项，选择球管预热，(Tube warm up)或快速校正选项(Fast calibration)，从而接受并进行球管预热或快速校正。

二、日常操作规程

1. 各部位普通扫描、冠状动脉造影、颈颅动脉造影、下肢血管造影及各种特殊扫描程序，依据操作手册和专家提出的质控建议。

三、关机操作程序

1. 将机架角度置零度位，检查床退至初始位置。
2. 选择操作屏幕关闭图标，显示 shut down，在 Attention(关闭注意)屏幕，从中选择关闭项。
3. 把操作台下方按钮按到 OFF。

四、注意事项

1. 每日下午 5:30 关机，早上 8:30 准时开机。
2. 未经许可严禁私自修改系统程序。
3. 每日进行球管预热，每周进行快速校正。
4. 三小时内未应用，需 warm up 后应用。
5. 工作中设备出现故障需及时向专业上级人员及科主任汇报，必要时通知厂方工程师并做好记录。

山东阳光融和医院有限责任公司

2016年12月12日



X 线机操作规程

- 1、使用人员在操作前必须熟悉该设备的规格、性能和正确的操作方法，否则，不可上机操作。
- 2、操作前，应首先检查控制台面上的各种仪表、调节器、开关等是否处于正常位置(零位或最低位)。
- 3、接通电源总闸和机器电源按钮，调节电源电压至额定电压(220V 或 380V)，同时要给予足够的预热时间。
- 4、根据摄影或透视需要，选择台位交换、技术选择开关和曝光条件。
- 5、应制定完善的“X 线投照技术条件表”，将其公布于各控制室的醒目处。
- 6、在曝光过程中，应观察机器负载运转是否正常，一旦出现异常情况，应立即切断电源，停机检查。
- 7、每次机器使用完毕后，应首先将控制台各调节旋钮回复至正常起始点(零位或最低位)，再切断机器电源，停机检查。
- 8、每次工作完毕，应将辅助机件和其他用品归还原处，清洁室内卫生，擦拭机器，使其保持整齐清洁。

山东阳光融和医院有限责任公司



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：山东阳光融和医院有限责任公司

地 址：山东省潍坊高新区樱前街9000号

法定代表人：赵宗仁

种类和范围：使用IV类、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

证书编号：鲁环辐证[07214]

有效期至：2022年03月23日

仅限于
使用

发证机关：山东省环境保护厅

发证日期：2017年03月24日

中华人民共和国环境保护部制

序号	核素	类别	总活度 (Bq)	活度 (Bq)	活度种类
1	P-32	V	1.85E+8*13	使用	
2	Se-75	IV	1.11E+10*1	使用	
3	Co-68	V	5.5E+7*1	使用	
4	Co-68	V	3.5E+6*1	使用	
5	Co-68	V	2.1E+6*3	使用	

活动种类和范围 (一) 放射源
证书编号: 07244
发证日期: 2017年3月20日

仅限于
使用

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	山东阳光融和医院有限责任公司		
地址	山东省潍坊高新区樱前街 9000 号		
法定代表人	赵宗仁	电话	15689226012
证件类型	身份证	号码	370802195602222114
放射源 部门	名称	地址	负责人
	核医学科	医院核医学科	刘春雨
	影像中心	医院影像中心	周茂义
	介入中心	医院介入中心	郝刚
	急诊放射区	医院急诊科	张言镇
	体检中心放射区	医院体检中心	周茂义
	口腔放射室、放射手术间	医院口腔科、手术室	周茂义
种类和范围	使用IV类、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		
许可证条件			
证书编号	鲁环辐证[07244]		
有效期至	2022 年03 月20 日		
发证日期	2017 年03 月20 日 (发证机关章)		



活动种类和范围

(三) 射线装置

证书编号: 鲁环辐证[07214]

序号	装置名称	类别	装置数量	活动种类
1	DSA	II	2	使用
2	CT	III	3	使用
3	口腔CT	III	1	使用
4	DR	III	4	使用
5	SPECT-CT	III	1	使用
6	数字胃肠机	III	1	使用
7	数字化口腔微焦点X线机	III	1	使用
8	C型臂	III	1	使用
9	G型臂	III	1	使用
10	骨密度仪	III	1	使用
11	钼靶机	III	1	使用
	以	下	空	白



仅限于
使用

活动种类和范围

(二) 非密封放射性物质

证书编号: 鲁环辐证[07214]

序号	工作场所名称	场所等级	核素	日等效最大操作量(贝可)	年最大用量(贝可)	活动种类
1	核医学科	乙	I-131	5.92E+8	5.3E+11	使用
2	核医学科	乙	Lu-177	1.48E+7	1.92E+9	使用
3	核医学科	乙	Sm-153	1.11E+7	1.44E+10	使用
4	核医学科	乙	Sr-89	1.11E+7	1.44E+10	使用
5	核医学科	乙	P-32	1.85E+7	1.85E+9	使用
6	核医学科	乙	F-18	3.7E+6	9.62E+11	使用
7	核医学科	乙	C-11	3.7E+6	9.62E+10	使用
8	核医学科	乙	Ga-68	3.7E+6	9.62E+9	使用
9	核医学科	乙	Tc-99m	3.7E+6	9.62E+11	使用
10	核医学科	乙	N-13	1.48E+7	3.85E+11	使用
11	核医学科	乙	I-125	2.22E+6	5.77E+10	使用
	以下空白					



台帐明细登记 (三) 射线装置

证书编号: 鲁环辐证[07214]

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
						来源	去向		
1	DSA	IGS 530	II	介入治疗	介入中心	来源	GE	石岩	2017.03.24
						去向			
2	DSA	IGS 530	II	介入治疗	急诊放射区	来源	GE	石岩	2017.03.24
						去向			
3	CT	Optima CT 520PRO	III	放射诊断	影像中心	来源	GE	石岩	2017.03.24
						去向			
4	CT	Revolution CT	III	放射诊断	影像中心	来源	GE	石岩	2017.03.24
						去向			
5	CT	Optima CT 680	III	放射诊断	急诊放射区	来源	GE	石岩	2017.03.24
						去向			
6	口腔 CT	卡瓦 eXam7-1	III	放射诊断	口腔放射室	来源	卡瓦	石岩	2017.03.24
						去向			
7	DR	Definium 6000	III	放射诊断	影像中心	来源	GE	石岩	2017.03.24
						去向			
8	DR	Definium 6000	III	放射诊断	影像中心	来源	GE	石岩	2017.03.24
						去向			

仅限于

使用

台帐明细登记 (三) 射线装置

证书编号: 鲁环辐证[07214]

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
						来源	去向		
9	DR	Definium 6000	III	放射诊断	急诊放射区	来源	GE	石岩	2017.03.24
						去向			
10	DR	Brivo XR575	III	放射诊断	体检中心放射区	来源	GE	石岩	2017.03.24
						去向			
11	SPECT-CT	Discovery NM/CT 670	III	放射诊断	核医学科	来源	GE	石岩	2017.03.24
						去向			
12	数字胃肠机	Univision 80KW	II	放射诊断	影像中心	来源	岛津	石岩	2017.03.24
						去向			
13	数字化口腔锥形束 X 线机	普兰梅卡 ProX	III	放射诊断	口腔放射室	来源	普兰梅卡	石岩	2017.03.24
						去向			
14	C 型臂	EV Vectra	III	图像引导	放射手术间	来源	飞利浦	石岩	2017.03.24
						去向			
15	G 型臂	DigiArc100AC	III	图像引导	放射手术间	来源	北京东方惠尔	石岩	2017.03.24
						去向			
16	骨密度仪	DPX-NT	III	放射诊断	体检中心放射区	来源	GE	石岩	2017.03.24
						去向			

阳光融和医院放射安全应急演练、总结、评价记录

一、演练目的

为规范和强化应对突发放射事故的应急处理能力，将放射事故造成的损失和污染后果降到最小程度，最大限度的保障放射工作人员与公众的安全，维护正常的放射诊疗秩序，做到放射事故早发现，速报告，快处理，建立快速反应机制，根据上级要求，依据《职业病防护法》、《放射诊疗管理规定》、《放射事故管理规定》、《放射事故应急处理预案》等相关法律法规，制定本放射事故应急演练方案。

二、事件设定

2018年3月15日10时30分，我院DSA机在做检查曝光时，由于DSA机故障造成控制台控制失控，球管曝光不能停止，X射线无间断照射被检查者，放射科工作人员立即切断电源，终止曝光。迅速把病人从检查床移出，并立即报告辐射事故应急工作领导小组，启动辐射事故应急预案，火速组织相关人员进行事故急救，并进行事后调查、总结。

三、组织领导

为有计划、有组织的开展好此次放射事故应急演练工作，成立了我院应急工作领导小组，现场处置组，救护组，后勤保障组等组织。

放射事故应急工作领导小组：

组长：胡仲贤

成员：张晓军、郝刚、周茂文、刘春雨、申震、张言镇、姜涛、王凤莲、代立国、张国华、张厚才、张文。



主要职责：

- 1、启动《放射事故应急处理预案》，负责组织应急指挥协调工作，调度人员，联络其他各应急小组迅速赶赴现场，采取措施保护工作人员和公众的生命安全，保护环境不受污染，最大限度控制事态发展；
- 2、对放射事故的现场进行组织协调，安排救助，不让无关人员进入，保护好现场，指挥放射事故应急救援行动；
- 3、迅速、正确判断事件性质；
- 4、负责恢复本单位正常秩序。稳定受照人员情绪等方面的工作，并安排受照人员的健康体检及相应救治工作。

（二）现场处置组

主要职责：

- 1、负责组织科室应急准备工作，调度科室人员，迅速赶赴现场，开展放射事故应急救援行动。
- 2、立即采取措施保护工作人员和公众的生命安全，保护环境不受污染，最大限度控制事态发展；
- 3、迅速、正确判断事件性质，将事故情况报告放射事故应急工作领导小组；

（三）医疗救治小组

主要职责：

- 1、立即将受辐射人员移出现场，集中到我院急诊科；
- 2、立即判断受射的伤情及周围受辐射人员的数量及受辐射的程度；
- 3、根据受辐射人员的伤情进行进行相关救治，伤情重者收住院或转

至上级医院进一步诊治。

4、将救治情况汇报医院领导。

（四）后勤保障组：

主要职责：

接到应急工作领导小组命令后，立即赶往现场，协助处置组疏散人群。

负责现场警戒，划定紧急隔离区，不让无关人员进入，保护好现场。

四、演练流程：

本次演练由医务科、院办公室、后勤、信息科、放射科联合精心策划的以介入中心 DSA 机故障放射事故为背景演练。

2018 年 3 月 15 日 10 点 30 分，放射科医生为病人做动脉造影时，控制台突然不受控制，X 线持续照射不能停止。DSA 技师立即按下紧急按钮，关闭电源，DSA 机停止曝光，移出患者，然后进行相应医学检查诊治，同时向科主任报告，及电话上报医院副院长及院长。

10 点 40 分，副院长接到报告后立即到达现场并启动《放射事故应急处理预案》，对射线事故的现场进行组织协调、指挥放射事故现场处置小组进行现场应急处置工作，同时通知医疗救治小组及后勤保障组赶赴现场，并向院长报告放射事件发生的情况。

10 点 50 分医疗救治组及后勤组相继赶往事故现场；后勤组进行现场警戒，划定紧急隔离区，疏散无关人员，最大限度的减少人员射线损害，迅速控制事态发展，保护好现场。医疗救治组立即查看受辐射者，并立即将其移事故现场，护送到急诊科进行进一步的诊疗，由于长时间的 X 线照射，受检病人被照射后，出现恶心呕吐症状，立刻给予相



应医学检查及急诊科留观治疗。并随时向院领导汇报受辐射者的救治情况。经过紧急救助，事故险情得到控制，被照射患者经过系统的检查治疗后，脱离了危险，继续观察治疗。

五、演练总结：

演练结束，院领导讲评，现场人员处置能力、紧急救护、人员疏散与配合情况良好。要总结经验教训，加强射线安全日常管理，做好机器的定期及日常保养工作，重视辐射对人体的损害，最大限度地保障放射工作人员与公众的安全，维护正常和谐的放射诊疗秩序，杜绝类似事故发生。



演练总结：

射线装置放射事件的发生有两种可能原因：

- 1、设备故障造成机器曝光不能停止，产生大量辐射；
- 2、工作人员操作失误，将检查条件加大，造成过量辐射，从而造成辐射损伤。

通过演练使我们认识到辐射的危害性，使科室全体人员的辐射防护意识得到加强，在今后工作中认真遵守操作规程，刻苦钻研医学知识，不断提高业务技术水平，注重患者防护，避免放射事件的发生。

演练人员：胡仲贤、张晓军、郝刚、刘春雨、申震、张言镇、姜涛、王凤莲、代立国、张国华、张厚才、张文及介入中心全体工作人员。



应急演练现场照片





