

沧州市人民医院伽玛刀、后装机应用项目

竣工环境保护

验收监测报告表

建设单位：沧州市人民医院

编制单位：核工业航测遥感中心

二〇二〇年八月

建设单位名称：沧州市人民医院

法人代表：

编制单位：核工业航测遥感中心

项目负责人员：

报告编写：

建设单位：沧州市人民医院

电话：18031793166

邮箱：yuanganke@1025.com

邮编：061000

地址：沧州市清池北大道7号

验收单位：核工业航测遥感中心

电话：18770917911

邮箱：2571458293@qq.com

邮编：050002

地址：石家庄市长安区学府路11号

目 录

1 核技术应用项目工程概况	1
1.1 概述	1
1.2 核技术应用项目情况	2
1.3 验收要求	7
1.4 项目建设情况	8
1.5 项目工艺过程及产生的主要污染物	9
2 验收依据	11
2.1 相关法律、法规	11
2.2 环评文件及审批文件	11
2.3 验收标准	11
3 辐射污染防治与安全管理措施	12
3.1 辐射污染防治措施	12
3.2 辐射安全管理措施	19
4 监测方法和质量保证措施	20
4.1 监测方法	20
4.2 质量保证措施	20
4.3 保护目标	21
5 验收监测、辐射安全措施评价及环评要求落实情况	21
5.1 验收监测内容及布点原则	21
5.2 验收监测期间工况	21
5.3 验收监测结果及评价	21
5.4 辐射职业人员与公众剂量评价	23
6 环境影响评价报告验收内容及批复要求落实情况	24
7 结论及建议	29
7.1 主要结论	29
7.2 建议	30
附图 1：地理位置图	31
附图 2：医院平面布置及周边关系图	32
附图 3：监测布点图	33
附件 4：伽玛刀机房平面设计图	34
附件 5：后装机机房平面设计图	35
附件 1：环评批复	36
附件 2：辐射安全许可证	39
附件 3：辐射工作人员培训合格证书	55
附件 4：放射源转让协议	58
附件 5：放射源转让审批表	59
附件 6：放射源回收协议	60
附件 7：相关辐射管理制度	61
附件 8：检测报告	77
附件 9：专家意见	82

表 1 核技术应用项目工程概况

沧州市人民医院伽玛刀、后装机应用项目基本信息见表 1-1。

表 1-1 核技术应用项目基本信息

项目名称	沧州市人民医院伽玛刀、后装机应用项目					
建设单位	沧州市人民医院					
通讯地址	河北省沧州市清池北大道 7 号					
法人代表	吕增禄	联系人	王中雷			
联系电话	18031793166	邮编	061000			
辐射安全许可证号	冀环辐证[S0446]	许可类型	使用 I 类、III 类放射源；使用 II 类、III 类射线装置；使用非密闭放射性物质；乙级非密封放射性物质工作场所			
建设地点	河北省沧州市人民医院医专院区伽玛刀、后装机机房内					
项目性质	<input type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input checked="" type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 其他					
环评文件	项目名称	沧州市人民医院伽玛刀、后装机应用项目	环境影响评价单位	核工业二〇三研究所	设计单位	/
	报告表审批单位	河北省生态环境厅	审批文号	冀环审[2020]26 号	审批时间	2020 年 04 月 26 日
	核技术项目投资	2170 万元	环保投资	50 万元	所占比例	2.3%
	应用类型	使用体定向放射治疗系统一台，型号为 OUR-XGD/AR，使用 30 枚 ⁶⁰ Co 放射源，单枚源额定活度为 7.4E+12Bq (200Ci)，单枚放射源属于 II 类放射源，总额定装源活度为 2.22E+14Bq (6000Ci)，属 I 类放射源；使用 1 台含 ¹⁹² Ir 放射源后装机，放射源初始活度为 3.7E+11Bq，为 III 类放射源。本项目于 2020 年 5 月 11 日开始施工改造，于 2020 年 7 月 13 日正式投产运行。				

1.1 概述

沧州市人民医院创建于 1961 年，医院总建筑面积 26 万平方米，现有职工 3305 余人，开放床位 3000 张，设置神经外科、神经内科、妇产科、骨科儿科、儿童重症、神经外科、皮肤科等科室，是一所集临床、科研、教学、预防、康复、急救为一体的三级甲等医院。

沧州市人民医院为适应其发展需要，提高医院的医疗水平，满足日益增长的医疗服务需求，更好地为患者提供医疗卫生服务，拟购置头部多源伽玛射束立体定向放射治疗系统(即头部伽玛刀，以下简称“伽玛刀”)一台用于诊断治疗。将原

^{192}Ir 后装机机房改建为伽玛刀机房，同时将综合楼地下一层已有房间改建作为 ^{192}Ir 后装机机房。2020 年 04 月 26 日，沧州市人民医院取得河北省生态环境厅关于《沧州市人民医院伽玛刀、后装机应用项目环境影响报告表》的审批意见，审批文号“冀环审[2020]26 号”(见附件 1)。实际建设过程中，项目位发生变化与环评及其批复文件内容一致。经省生态环境厅同意后将 30 枚 ^{60}Co 放射源及 1 枚 ^{192}Ir 放射源列入了医院辐射安全许可证中。

目前，沧州市人民医院已履行相关环保手续，环境保护措施和安全防护措施运行正常，已具备了项目竣工环境保护验收监测条件。为此，医院委托我单位对该项目进行竣工环境保护验收工作。通过现场检查和监测，根据国家、省市的有关法规，编写完成了该项目竣工环境保护验收监测表。本次验收内容为《沧州市人民医院伽玛刀、后装机应用项目环境影响报告表》中相关内容。

1.2 核技术应用项目情况

2010 年 8 月，沧州市人民医院委托编制了《沧州市人民医院放射性同位素与射线装置应用项目环境影响报告表》，使用 3 台 II 类射线装置，LCV+型和 Allura 型血管造影机 2 台，其中 LCV+型管电压为 120kV，管电流为 1000mA；Allura 型管电压为 120 kV，管电流为 800mA；骨科使用小 C 臂 X 光机 1 台，型号为：Exposcop8000，最大管电压为 110 kV，最大管电流为 20mA。使用 III 类射线装置 18 台，分别位于：放射科和 CT 室 10 台、放疗中心 1 台、体检科和口腔科 4 台、精神病分院的康复科 1 台，普查车 1 台，核医学科 1 台。新增使用 SPECT/CT 项目，SPECT/CT 使用 ^{99}Mo - $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 日最大操作量为 $1.8\text{E}+10$ ，年用量为 $8.88\text{E}+11$ ；甲亢诊断与治疗使用 ^{131}I ，日最大操作量为 $3.7\text{E}+9$ ，年用量为 $4.44\text{E}+10$ ；骨转移癌治疗项目使用 ^{89}Sr ，日最大操作量为 $6.2\text{E}+9$ ，年用量为 $7.44\text{E}+9$ ；为乙级非密封放射性工作场所。2010 年 10 月 20 日，原河北省环境保护厅对该项目予以审批，审批文号“冀环辐审[2010]097 号”。

2012 年 10 月，沧州市人民医院委托编制了《沧州市人民医院射线装置应用项目环境影响报告表》，新增数字平板心血管介入系统 1 套，管电压 125 kV，管电流为 1250mA；C 型臂 X 光机 1 台，管电压 110kV，管电流为 100mA；分属 II 类射线装置。新增 CT、DR 等 7 台 III 类射线装置；III 类射线装置床旁 X 光机 1

台变更使用场所。2012年12月13日，原河北省环境保护厅对该项目予以审批，审批文号“冀环辐审[2012]139号”。

2016年3月，沧州市人民医院委托编制了《沧州市人民医院放射性同位素及射线装置应用项目环境影响报告表》，医专院区新增乙级非密封工作场所，使用5种放射性同位素： ^{99}Mo - $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 日等效最大操作量为 $7.40\text{E}+7\text{Bq}$ ，年用量为 $5.33\text{E}+11\text{Bq}$ ； ^{18}F 日等效最大操作量为 $3.70\text{E}+7\text{Bq}$ ，年用量为 $9.77\text{E}+11\text{Bq}$ ； ^{125}I 日等效最大操作量为 $3.70\text{E}+6\text{Bq}$ ，年用量为 $8.88\text{E}+110\text{Bq}$ ； ^{131}I 日等效最大操作量为 $7.40\text{E}+8\text{Bq}$ ，年用量为 $4.88\text{E}+11\text{Bq}$ ； ^{89}Sr 日等效最大操作量为 $1.48\text{E}+7\text{Bq}$ ，年用量为 $3.55\text{E}+9\text{Bq}$ ；新增使用4台II类射线装置：2台加速器，X射线的最大能量分别为10MV、6MV，2台血管造影机，管电压均为： 125kV ，管电流均为 1250mA ；新增使用14台III类射线装置（其中1台由院本部搬迁至此）；院本部区新增作用III类射线装置4台。2016年4月26日，原河北省环境保护厅对该项目予以审批，审批文号“冀环辐表[2016]21号”。

2016年5月，沧州市人民医院委托编制了《沧州市人民医院 ^{192}Ir 后装机应用项目环境影响报告表》，使用1台后装机，含 ^{192}Ir 放射源1枚，活度为 $4.07\text{E}+11\text{Bq}$ （11Ci），属III类放射源。2016年6月6日，原河北省环境保护局对该项目予以审批，审批文号“冀环辐表[2016]24号”。

2018年1月5日，沧州市人民医院组织召开了《沧州市人民医院放射源、非密封放射性物质及射线装置应用项目竣工环境保护验收会》，验收内容包括1台 ^{192}Ir 后装机，8种放射性同位素，45台射线装置，其中包括10台II类射线装置、35台III类射线装置，并出具了专家验收意见，准予通过环境保护验收。

2020年3月，沧州市人民医院委托编制了《沧州市人民医院伽玛刀、后装机应用项目环境影响报告表》，使用伽玛刀1台，位于医院院内综合楼地下一层医专放疗科，型号为 OUR-XGD/AR，使用30枚 ^{60}Co 放射源，单枚源额定活度为 $7.4\text{E}+12\text{Bq}$ （200Ci）。根据《放射源分类办法》（原国家环保总局公告2005年第62号）进行分类，单枚放射源属于II类放射源，总额定装源活度为 $2.22\text{E}+14\text{Bq}$ （6000Ci），属I类放射源。同时使用 ^{192}Ir 后装机一台，位于医院院内综合楼地下一层医专放疗科，所用源活度为 $3.7\text{E}+11\text{Bq}$ ，属III类放射源。2020年4月26日，河北省生态环境厅对该项目予以审批，审批文号“冀环审[2020]26号”。

沧州市人民医院现持有原河北省环境保护厅颁发的辐射安全许可证(证书编号：冀环辐证[S0446]，有效日期至 2020 年 11 月 19 日)，许可的种类和范围为：使用 I 类、III 类放射源；使用 II 类、III 类射线装置；使用非密闭放射性物质；乙级非密封放射性物质工作场所。(见附件 2)。

沧州市人民医院辐射安全许可情况见表 1-2。

表 1-2 沧州市人民医院辐射安全许可情况一览表

序号	核素	出厂活度	编码	类别	用途	工作场所
1	Ir-192	3.7E+11	NL19IR002863	III	后装治疗机	医专放疗后装机室
2	60-Co	2.22E+14	0320C002282	II	伽玛刀	医专放疗伽玛刀室
3	60-Co	2.22E+14	0320C002232	II	伽玛刀	医专放疗伽玛刀室
4	60-Co	2.22E+14	0320C002242	II	伽玛刀	医专放疗伽玛刀室
5	60-Co	2.22E+14	0320C002252	II	伽玛刀	医专放疗伽玛刀室
6	60-Co	2.22E+14	0320C002292	II	伽玛刀	医专放疗伽玛刀室
7	60-Co	2.22E+14	0320C002302	II	伽玛刀	医专放疗伽玛刀室
8	60-Co	2.22E+14	0320C002262	II	伽玛刀	医专放疗伽玛刀室
9	60-Co	2.22E+14	0320C002332	II	伽玛刀	医专放疗伽玛刀室
10	60-Co	2.22E+14	0320C002272	II	伽玛刀	医专放疗伽玛刀室
11	60-Co	2.22E+14	0320C002312	II	伽玛刀	医专放疗伽玛刀室
12	60-Co	2.22E+14	0320C002352	II	伽玛刀	医专放疗伽玛刀室
13	60-Co	2.22E+14	0320C002342	II	伽玛刀	医专放疗伽玛刀室
14	60-Co	2.22E+14	0320C002332	II	伽玛刀	医专放疗伽玛刀室
15	60-Co	2.22E+14	0320C002392	II	伽玛刀	医专放疗伽玛刀室
16	60-Co	2.22E+14	0320C002382	II	伽玛刀	医专放疗伽玛刀室
17	60-Co	2.22E+14	0320C002372	II	伽玛刀	医专放疗伽玛刀室

续表 1-2 沧州市人民医院辐射安全许可情况一览表

序号	核素	出厂活度	编码	类别	用途	工作场所
18	60-Co	2.22E+14	0320C002362	II	伽玛刀	医专放疗伽玛刀室
19	60-Co	2.22E+14	0320C002422	II	伽玛刀	医专放疗伽玛刀室
20	60-Co	2.22E+14	0320C002412	II	伽玛刀	医专放疗伽玛刀室
21	60-Co	2.22E+14	0320C002432	II	伽玛刀	医专放疗伽玛刀室
22	60-Co	2.22E+14	0320C002402	II	伽玛刀	医专放疗伽玛刀室
23	60-Co	2.22E+14	0320C002462	II	伽玛刀	医专放疗伽玛刀室
24	60-Co	2.22E+14	0320C002452	II	伽玛刀	医专放疗伽玛刀室
25	60-Co	2.22E+14	0320C002472	II	伽玛刀	医专放疗伽玛刀室
26	60-Co	2.22E+14	0320C002442	II	伽玛刀	医专放疗伽玛刀室
27	60-Co	2.22E+14	0320C002502	II	伽玛刀	医专放疗伽玛刀室
28	60-Co	2.22E+14	0320C002512	II	伽玛刀	医专放疗伽玛刀室
29	60-Co	2.22E+14	0320C002492	II	伽玛刀	医专放疗伽玛刀室
30	60-Co	2.22E+14	0320C002482	II	伽玛刀	医专放疗伽玛刀室
31	60-Co	2.22E+14	0320C002522	II	伽玛刀	医专放疗伽玛刀室

序号	核素名称	日等效最大操作量(Bq)	年最大用量(Bq)	场所等级	工作场所名称	活动种类
1	I-125 (粒子源)	3.70E+6	8.88E+10	乙级	医专放疗科	使用
2	I-131	7.40E+8	4.88E+11	乙级	医专核医学科	使用
3	Sr-89	1.48E+7	3.55E+9	乙级	医专核医学科	使用
4	Sr-89	6.2E+9	7.44E+9	乙级	医院本部核医学科	使用
5	F-18	3.70E+7	9.77E+11	乙级	医专核医学科	使用
6	Tc-99m	7.40E+7	5.33E+11	乙级	医专核医学科	使用
7	Tc-99	1.85E+10	8.88E+11	乙级	医院本部核医学科	使用
8	I-131	3.7E+9	4.44E+10	乙级	医院本部核医学科	使用

续表 1-2 沧州市人民医院辐射安全许可情况一览表

序号	装置名称	规格型号	类别	用途	工作场所
1	数字化医用 X 射线摄影系统	NeuCareMammoDR	III类	乳腺 X 射线机	医专影像中心
2	数字化医用 X 射线摄影系统	NeuStarDR	III类	X 射线摄影装置	医专体检科
3	多功能数字化三维诊断系统（口腔 CT）	OrthophosXG/3D/Ceph	III类	医用 X 射线 CT 机	医专口腔门诊
4	胃肠 X 射线系统	FLEXAVISION	III类	X 射线摄影装置	医专内镜室
5	双能 X 射线骨密度仪	Prodigy	III类	其它高于豁免水平的 X 射线机	医专影像中心
6	移动 X 射线数字摄影系统	DRXR-1	III类	X 射线摄影装置	医专影像中心
7	胃肠 X 射线系统	NeuVisioni80	III类	X 射线摄影装置	医专影像中心
8	数字化医用 X 射线摄影系统	DXRVisionHD	III类	X 射线摄影装置	医专 DR 室
9	数字化医用 X 射线摄影系统	DXRVisionHD	III类	X 射线摄影装置	医专急诊 DR 室
10	C 形臂	Ziehm8000	II类	X 射线摄影治疗机	医专手术室
11	数字平板心血管介入系统	AlluraXperFD20	II类	数字减影血管造影装置	医专介入放射科
12	数字平板心血管介入系统	AlluraXperFD20	II类	数字减影血管造影装置	医专介入放射科
13	PET/CT	UMI510	III类	医用 X 射线 CT 机	医专核医学科
14	医用直线加速器	Synergy	II类	放射治疗用 X 射线、电子束加速器	医专放疗科
15	医用电子直线加速器	NMSR600	II类	放射治疗用 X 射线、电子束加速器	医专放疗科
16	X 射线计算机体层摄影设备	NeuViz16ro	III类	医用 X 射线 CT 机	医专 CT 室
17	X 射线计算机体层摄影设备(64 排 CT)	NeuViz128	III类	医用 X 射线 CT 机	CT 室
18	X 射线计算机体层摄影设备(64 排 CT)	NeuViz128	III类	医用 X 射线 CT 机	CT 室
19	口腔 X 射线机	KODAK2100	III类	牙科 X 射线机	口腔放射科
20	C 形臂	SIREMOBILCompactL	II类	X 射线深部治疗机	手术室
21	数字化医用 X 射线摄影系统	DRX-Evolution	III类	X 射线摄影装置	急诊放射科
22	移动床旁 DR 拍片机	DRX-1	III类	X 射线摄影装置	脑科楼一楼急诊

续表 1-2 沧州市人民医院辐射安全许可情况一览表

序号	装置名称	规格型号	类别	用途	工作场所
23	双平板 DRX 光机	DigitalDiagnostDua	III类	X 射线摄影装置	颐和院区
24	移动 DR 拍片机	DRX-1	III类	X 射线摄影装置	颐和院区
25	X 射线透视摄影系统	TU-51DR	III类	X 射线摄影装置	颐和院区
26	数字化乳腺 X 射线机	MX-600	III类	乳腺 X 射线机	放射科
27	128 排螺旋 CT	BrillianceiCT	III类	医用 X 射线 CT 机	ICT256 室
28	DSA	LCV+	II类	数字减影血管造影装置	介入放射科
29	DRx 光机 (组装)	DRX-1	III类	X 射线摄影装置	放射科
30	数字医用诊断透视摄影系统	Univision	III类	X 射线摄影装置	放射科胃肠造影室
31	骨密度仪	DTX-200	III类	其它高于豁免水平的 X 射线机	体检中心
32	DRx 光机 (组装)	DRX-1	III类	X 射线摄影装置	体检中心
33	直线加速器	PRIMUS-II	II类	放射治疗用 X 射线、电子束加速器	放疗中心
34	透视 X 光机	XHX400	III类	放射诊断用普通 X 射线机	体检中心
35	C 臂 X 光机 (新)	BVLIBRA	II类	X 射线深部治疗机	手术室
36	数字平板心血管介入系统	AlluraXperFD20	II类	数字减影血管造影装置	介入放射科
37	全景机	OrthophosXG5	III类	牙科 X 射线机	口腔门诊
38	KODAK9500CBCT (口腔 CT)	KODAK9500	III类	医用 X 射线 CT 机	口腔科 CT 室
39	SPECT/CT	BrightviewXCT	III类	医用 X 射线 CT 机	核医学科
40	DSA	Allura	II类	数字减影血管造影装置	介入放射科
41	16 排螺旋 CT	MX16-slice	III类	医用 X 射线 CT 机	急诊 CT 室
42	64 排螺旋 CT	BrillianceCT64Slice	III类	医用 X 射线 CT 机	颐和院区 CT 室
43	DRx 光机	7500	III类	X 射线摄影装置	放射科
44	16 排螺旋 CT 机	Brilliance	III类	医用 X 射线 CT 机	医专放疗科
45	摄片 (床旁机) 移动 DR 机	MUX-100J	III类	X 射线摄影装置	急诊中心放射科

本次验收内容为医院内使用的 OUR-XGD/AR 型伽玛刀, ^{192}Ir 后装机及对应的放射源。

1.3 验收要求

(1) 根据建设项目环评文件及批复、设计资料, 核实项目建设内容是否与

环评一致；

(2) 通过现场监测与调查，核实项目辐射防护措施、安全防护措施、管理措施能否满足国家相关标准、环境影响报告表及审查文件要求，计算工作人员、公众年有效剂量是否能够满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)以及环评文件提出剂量约束值要求。若不满足，提出相应的整改要求；

(3) 针对医院核技术利用项目的建设内容，依据国家相关标准、环评文件以及审查文件要求逐项进行调查，得出验收结论。

1.4 项目建设情况

1.4.1 项目选址及周边保护目标情况

沧州市人民医院医专院区位于沧州市运河区重庆路与吉林大道交叉口，医院北侧为重庆路，西侧为吉林大道，南侧为医专小区，东侧为空地。医院地理位置图见附图一，周边关系图见附图二。

沧州市人民医院伽玛刀机房、后装机机房均位于医院门诊综合楼负一层放射科，伽玛刀机房东侧为人防工程；西侧为走廊；南侧为走廊；北侧为设备间和控制室；机房顶棚面为综合楼南侧空地；无下层。后装机机房位于伽玛刀机房正西侧，与伽玛刀机房相隔一道走廊；后装机机房东侧为走廊；西侧为直线加速器机房；南侧为新风机房；北侧为库房；楼上综合楼南侧的空地；无下层

1.4.2 项目环评、审批（备案）及建设情况

沧州市人民医院核技术应用项目环评审批情况见表 1-3。

表 1-3 沧州市人民医院核技术应用项目环评审批及建设情况一览表

审批时间	项目环评内容	环评审批情况	实际建设情况
2020 年 04 月 26 日	拟新增头部伽玛刀 1 台，型号为 OUR-XGD/AR，使用 30 枚 ^{60}Co 放射源，单枚源额定活度为 $7.4 \times 10^{12}\text{Bq}$ ，属 II 类放射源，总额定活度为 $2.22 \times 10^{14}\text{Bq}$ ，属 I 类放射源。位于综合楼负一层，由原 ^{192}Ir 后装机机房改造而成，同时将综合楼地下一层已有房间改建作为 ^{192}Ir 后装机机房， ^{192}Ir 后装机所用源活度为 $3.7 \times 10^{11}\text{Bq}$ ，属 III 类放射源。	拟新购置头部伽玛刀 1 台，位于综合楼负一层，由原 ^{192}Ir 后装机机房改造而成，同时将综合楼地下一层已有房间改建作为 ^{192}Ir 后装机机房。伽玛刀使用 30 枚 ^{60}Co 放射源，单枚源额定活度为 $7.4 \times 10^{12}\text{Bq}$ ，总额定活度为 $2.22 \times 10^{14}\text{Bq}$ ，属 I 类放射源。 ^{192}Ir 后装机所用源活度为 $3.7 \times 10^{11}\text{Bq}$ ，属 III 类放射源。	经现场核查，医院实际建设内容与审批内容一致

1.5 项目工艺过程及产生的主要污染物

1.5.1 工艺及流程

(1) 工作原理

伽玛刀的全称是 γ 射线立体定向治疗系统。它是一种融合立体定向技术和外科技术于一体，以治疗颅脑疾病和体部疾病为主的立体定向放射治疗设备。它采用 γ 射线几何聚焦方式，通过精确的立体定向，将经过规划的一定剂量 γ 射线集中照射于预照靶点，对肿瘤组织进行多照射野、多角度照射，并按照肿瘤的不同形状与大小实施适形放疗。其治疗体积基本等于病灶(即“靶”)的体积，可致死性地摧毁靶点内的肿瘤组织，或通过高能量 γ 射线在肿瘤靶区内形成放射量的积累，逐渐达到肿瘤组织的致死量，杀死病变组织，以达到外科手术切除或损毁肿瘤的效果。由于射线采用旋转聚集的方式，使射线经过人体及正常组织只受到瞬间、几乎无伤害的照射，并且靶点外射线锐减，因此其治疗照射范围与正常组织界限非常清晰，边缘如刀割一样，人们形象地称之为“伽玛刀”。

本项目伽玛刀将 ^{60}Co 放射源均匀分布在筒形球面复合结构的源体上，通过旋转聚焦和三级准直，引导伽玛射线精确的汇聚于焦点，进行头部立向定位放疗。每一单束射线通过人体时都是安全剂量，而焦点处的剂量则可大到一次性致死病灶组织，从而达到无创伤放射治疗的目的。

^{192}Ir 后装机属于近距离放射治疗机，是新一代肿瘤治疗设备。它是将不带放射源的治疗容器置于治疗部位，然后由电脑遥控步进电机将源送入治疗容器，后装机通过对放射源的位置及照射时长等进行控制，可以使治疗部位达到理想的剂量分布。这种方式可用于治疗人体内各种腔道周围的肿瘤，因所选取的核素的射线能量较低，加上射线的距离衰减效应，可减少正常组织的损伤，同时也减少了操作人员接受的剂量。

^{192}Ir 后装机使用 ^{192}Ir 放射源， ^{192}Ir 是铱元素的放射性同位素，半衰期为74天，主要释放能量为0.37MeV的 γ 射线，利用其释放的 γ 射线对患者的病灶部位进行照射治疗。

(2) 工作流程

伽玛刀工作流程：

①患者固定：根据治疗需要把患者固定在三维治疗床上，采用准直器为测定

靶点坐标提供可靠依据；

②CT扫描：利用CT扫描，对病灶精确定位；

③制定治疗计划：将扫描结果输入治疗计划系统工作站，医生根据病灶部位、大小、形状、性质等制定出最佳的治疗计划；

④进行放射治疗：患者平躺在伽玛刀的治疗床上，依照原先确定的靶组织坐标，应准直器来确定射束聚集治疗的病变位置，按照治疗计划参数，通过治疗操作系统，进行治疗；

⑤解除定位：治疗结束，解除定位。

后装机工作流程：

①按装施源器：患者进入后装治疗室，在患者病灶处施源器，插入定位缆后转入模拟定位机或C型臂下照片，调整施源器位置至符合要求；

②模拟定位：用数字化仪或图像传输，输入各驻留点，用TPS重建各点的三维坐标；

③制定治疗计划：根据重建后各点的三维坐标以及病灶部位、大小、形状、性质等制定出最佳的治疗计划；

④仿真源模拟运行：在控制室内通过计算机遥控步进马达系统，先利用仿真模拟源进行探路，检查输源装置是否存在故障；

⑤照射治疗：在仿真源探路发现无故障后，开始进行真源放射治疗。

⑥治疗结束：放射源自动复位至铅罐中心，将患者移出机房，取出施源器。

1.5.2 污染因素分析

(1) γ 射线

^{60}Co 放射源在指导摆位以及治疗过程中，产生的 γ 射线， ^{192}Ir 在工作时产生的 γ 射线，对作业场所及其周围环境产生辐射影响。

(2) 非放射性气体

伽玛刀及后装机在工作时， γ 射线与空气作用产生的少量臭氧(O_3)和氮氧化物(NO_x)。

(3) 放射性废物

放射源 ^{60}Co 和 ^{192}Ir 使用一段时间后，放射性活度降低，不能达到原使用目的时，报废、退役产生的废旧放射源

2 验收依据

2.1 相关法律、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日修改；
- (3) 《中华人民共和国放射性污染防治法》，2003 年 10 月 1 日；
- (4) 《建设项目环境保护管理条例》（修订），国务院第 682 号令，2017 年 10 月 1 日；
- (5) 《关于发布放射源分类办法的公告》，原国家环境保护总局公告第 62 号，2005 年 12 月 23 日；
- (6) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，原环境保护部第 18 号令，2011 年 5 月 1 日；
- (7) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，2019 年 08 月 22 日实施；
- (8) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，2019 年 3 月 2 日实施；
- (9) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》2018 年 4 月 28 日修订；
- (10) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，原国家环境保护部国环规环评[2017]4 号，2017 年 12 月 20 日；
- (11) 《建设项目竣工环境保护验收技术指南污染影响类》，生态环境部 2018 年第 9 号公告，2018 年 5 月 15 日。
- (12) 关于印发《建设项目环境影响评价文件审批及建设单位自主开展环境保护设施验收工作指引(试行)》的通知，冀环办字函[2017]727 号。

2.2 环评文件及审批文件

- (1) 《沧州市人民医院伽玛刀、后装机应用项目》环评文件及审批文件；

2.3 验收标准

- (1) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）相关条款：根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）基本限值，并按照环评文件管理目标要求，职业人员与公众的年有效剂量须满足表 2-1 中的限值。

表 2-1 职业照射与公众照射的年有效剂量

照射类别	剂量限值	环评管理限值
职业照射	连续 5 年的年平均有效剂量不应超过 20mSv	5mSv/a
公众照射	公众人员的年有效剂量限值为 1mSv/a	0.1mSv/a

(2) 《X、 γ 射线头部立体定向外科治疗放射卫生防护标准》(GBZ 168-2005)相关条款;

(3) 《放射治疗机房的辐射屏蔽规范 第3部分： γ 射线源放射治疗机房》(GBZ/T201.3-2014)相关条款;

(4) 《医用 γ 射束远距治疗防护与安全标准》(GBZ161-2004)相关条款;

(5) 《后装 γ 源近距离治疗放射防护要求》(GBZ 121-2017)相关条款;

(6) 《环境地表 γ 辐射剂量率测定规范》(GB/T14583-93);

(7) 《辐射环境监测技术规范》(HJ/T61-2001)。

(8) 《河北省环境天然贯穿辐射水平调查研究》(河北省放射环境管理站, 1990)。沧州市天然贯穿辐射水平调查统计结果见表2-2。

表 2-2 沧州市环境天然放射性 γ 辐射空气吸收剂量率调查结果 (nGy/h)

项目	原野	道路	室内
范围	48.1~64.1	27.5~57.3	88.9~122.9
均值	55.4	41.7	104.3
标准差	5.2	8.6	8.2

备注：表中结果未扣除宇宙辐射响应值；

以上验收标准与此项目环评文件中管理目标要求标准文件相一致。

3 辐射污染防治与安全管理措施

3.1 辐射污染防治措施

(1) 机房长度、面积及屏蔽能力

根据沧州市人民医院伽玛刀机房和后装机机房建设情况, 对照《X、 γ 射线头部立体定向外科治疗放射卫生防护标准》(GBZ 168-2005)、《后装 γ 源近距离治疗放射防护要求》(GBZ 121-2017)相关标准, 对医院伽玛刀机房和后装机机房辐射污染防治措施进行了实地调查, 调查结果见表 3-1。

表 3-1 沧州市人民医院伽马刀及后装机机房防护情况

序号	射线装置机房 (设备型号)	项目	项目实际值	标准要求值	符合情况	
1	伽玛刀机房 (OUR- XGD/AR)	最小单边 长度 m	5.8	/	GBZ16 8-2005	符合
		层高	4	3.5		
		最小使用 面积 m ²	39.40	30		
		机房屏蔽 能力	东、西、南墙体为 800mm 混凝土；北墙迷路内墙为 200mm 混凝土，外墙为 800mm 混凝土，楼顶为 800mm 混凝土，防护门为 10mm 铅，防护门深入地槽 3cm，与左、右搭接 20cm，与上搭接 30cm。			
2	后装机机房	最小单边 长度 m	4.5	/	GBZ12 1-2017	符合
		最小使用 面积 m ²	22.16	20		
		机房屏蔽 能力	东、北墙体为 640mm 混凝土；西墙为 1300mm 混凝土，南墙迷路内墙为 400mm 混凝土，外墙为 640mm 混凝土，楼顶为 600mm 混凝土，防护门为 7mm 铅，防护门深入地槽 3cm，与左、右搭接 20cm，与上搭接 30cm。			

(2) 监测设备配备情况

沧州市人民医院配备监测设备及防护用品情况见表 3-3。

表 3-3 沧州市人民医院已配备监测设备情况一览表

序号	调查对象	实际建设内容	环保部 47 号令	符合情况
1	X-γ 剂量率仪	医院配备 2 台 X-γ 辐射剂量仪	配备与辐射类型和辐射水平相适应的的防护用品和监测仪器，包括个人剂量测量、辐射监测等仪器。	符合
2	个人剂量计	伽玛刀机房配备个人剂量计 3 套(一备一用)；后装机机房配备个人剂量计 3 套(一备一用)		符合

续表 3-3 沧州市人民医院已配备监测设备情况一览表

序号	调查对象	实际建设内容	环保部 47 号令	符合情况
3	固定式 X-γ 剂量报警仪	伽玛刀机房安装一台固定式报警；后装机机房安装一台固定式报警仪，	配备与辐射类型和辐射水平相适应的的防护用品和监测仪器，包括个人剂量测量、辐射监测等仪器。	符合
4	个人剂量报警仪	伽玛刀机房各配备 2 台个人剂量报警仪；后装机配备 2 台个人剂量报警仪		符合

(3) 人员培训

沧州市人民医院安排3名辐射工作人员从事本项目后装机放射治疗工作，3名辐射工作人员从事本项目伽玛刀放射治疗工作。3名从事后装机放射治疗工作的工作人员均参加了由苏州大学放射医学研究所培训中心组织的辐射工作人员辐射安全与防护培训，并取得了初级合格证书，持证上岗。3名从事伽玛刀放射治疗的工作人员均参加了由苏州大学放射医学研究所培训中心组织的中级医学辐射安全与防护培训，并取得了中级合格证书，持证上岗。

(4) 剂量检查和健康档案

沧州市人民医院已为每位辐射工作人员配备有个人剂量计，个人剂量计送有资质单位进行检测，并建立连续有效的个人剂量档案，个人剂量档案终身保存；医院组织辐射工作人员每年进行健康体检，对于疑似职业病症状，采取复查、调离辐射岗位等措施，并对辐射人员建立职业健康监护档案。

(5) 监测计划以及设备

沧州市人民医院已根据使用放射源、射线装置，制定了辐射监测计划。配备了 X-γ 辐射剂量仪，定期按照辐射监测计划进行布点监测，监测数据存档保存。

(6) 工作状态指示灯及警告标志

伽玛刀机房和后装机机房防护门上方均设置工作状态指示灯，灯箱处设置警示标语，机房门设置闭门装置，门外均设置醒目、规范的“当心电离辐射”警告标志，提示当心电离辐射，注意安全，避免无关人员误入辐射工作区域。

(7) 门—机连锁装置

伽玛刀机房与后装机机房均设置门机连锁装置，只有当防护门完全关闭后才能开启伽玛刀，可以保证辐射工作人员和他人的人身安全，防止人员误入辐射治疗室，受到不必要的照射。

(8) 紧急急停按钮

伽玛刀机房共安装 8 个紧急停机按钮，控制台、迷道北墙、迷道南墙、机房东墙、机房西墙、机房北墙各安装 1 个紧急停机按钮，伽玛刀机身设置 2 个急停按钮。便于操作人员在发生紧急情况时能及时停机，防止过量照射。

后装机机房共安装 3 个紧急按钮，控制台、机房内防护门旁、后装机机身各设置一个紧急停机按钮。便于操作人员在发生紧急情况时能及时停机，防止过量照射。

(9) 监控设施及对讲装置

伽玛刀机房内安装 4 个摄像头，其中迷道东墙 1 个，机房内西墙 1 个，机房内东墙 2 个。后装机机房内安装 1 个摄像头，位于迷道拐角处。并配备对讲装置，在治疗过程中医务人员可在控制室内通过实时监控装置及时观察病人情况，与病人交流，防止意外情况发生。同时在机房内防护门旁安装红外报警装置，防止在非工作时间发生意外情况。

(10) 通风设施

伽玛刀机房设置通风系统，进风口位于机房屏蔽墙顶部；排风口距离地面 150mm，通风系统未破坏治疗室屏蔽效果，且进风口与排风口呈对流设置，能够有效促进室内气体流动，根据《沧州市人民医院伽玛刀、后装机应用项目环境影响报告表》中关于通风措施的介绍，经检测伽玛刀机房排风口风速为 $0.238\text{m}^3/\text{s}$ ，伽玛刀机房大小为 157.6m^3 ，经计算通风换气次数为 5.44 次/小时，满足通风换气次数不小于 3~4 次/h 的标准要求。后装机机房排风口风速为 $0.072\text{m}^3/\text{s}$ ，机房大小为 62.62m^3 。经计算通风换气次数为 4.13 次/小时，满足通风换气次数不小于 4 次/小时的标准要求。

(11) 固定式报警器

在伽玛刀及后装机机房设置有固定式 X- γ 辐射报警仪，探头位于伽马刀及后装机治疗室内，声光报警装置位于控制室内。

(12) 仿真源模拟运行

在控制室内可以通过计算机遥控步进马达系统，利用仿真源进行模拟探路，检查输源装置是否存在故障，在仿真源探路发现无故障后，开始进行真源放射治疗。



图 3-1 医院辐射工作制度、工作状态指示灯及电离辐射标志照片



图 3-2 铅防护用品照片、后装机卡源应急设施

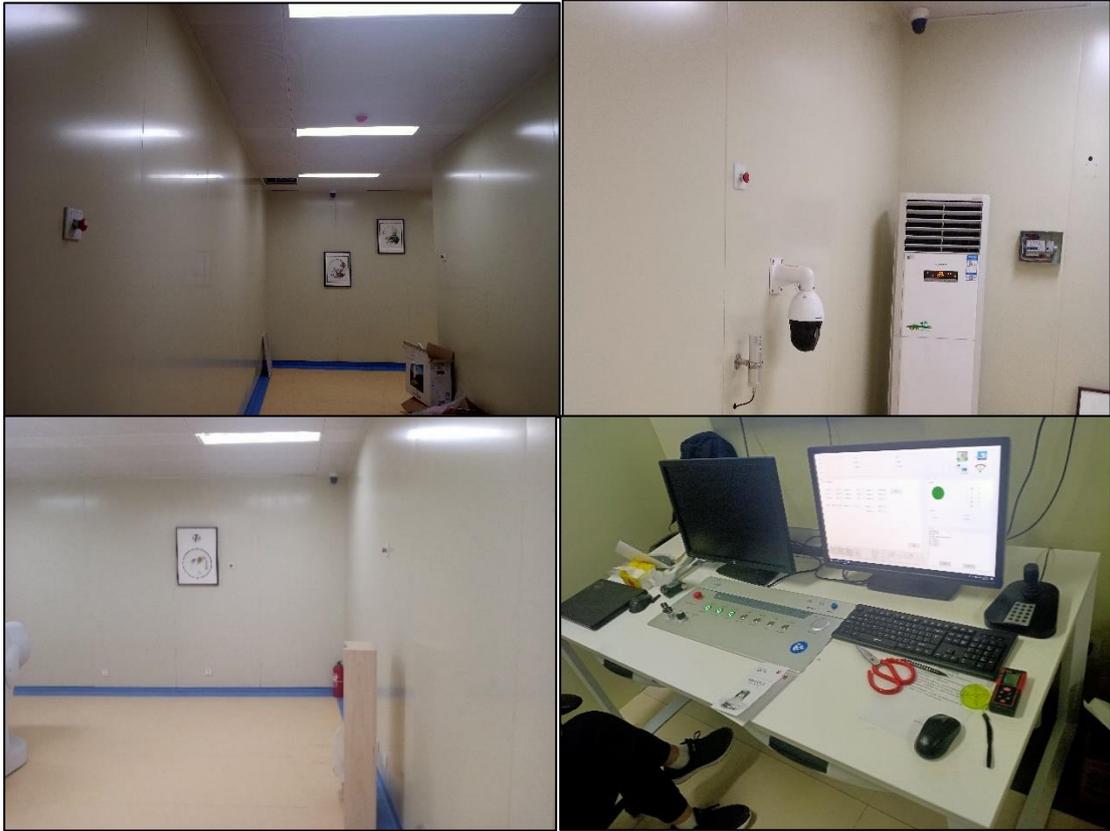


图 3-3 伽玛刀机房急停按钮、摄像监控设备及操作台照片

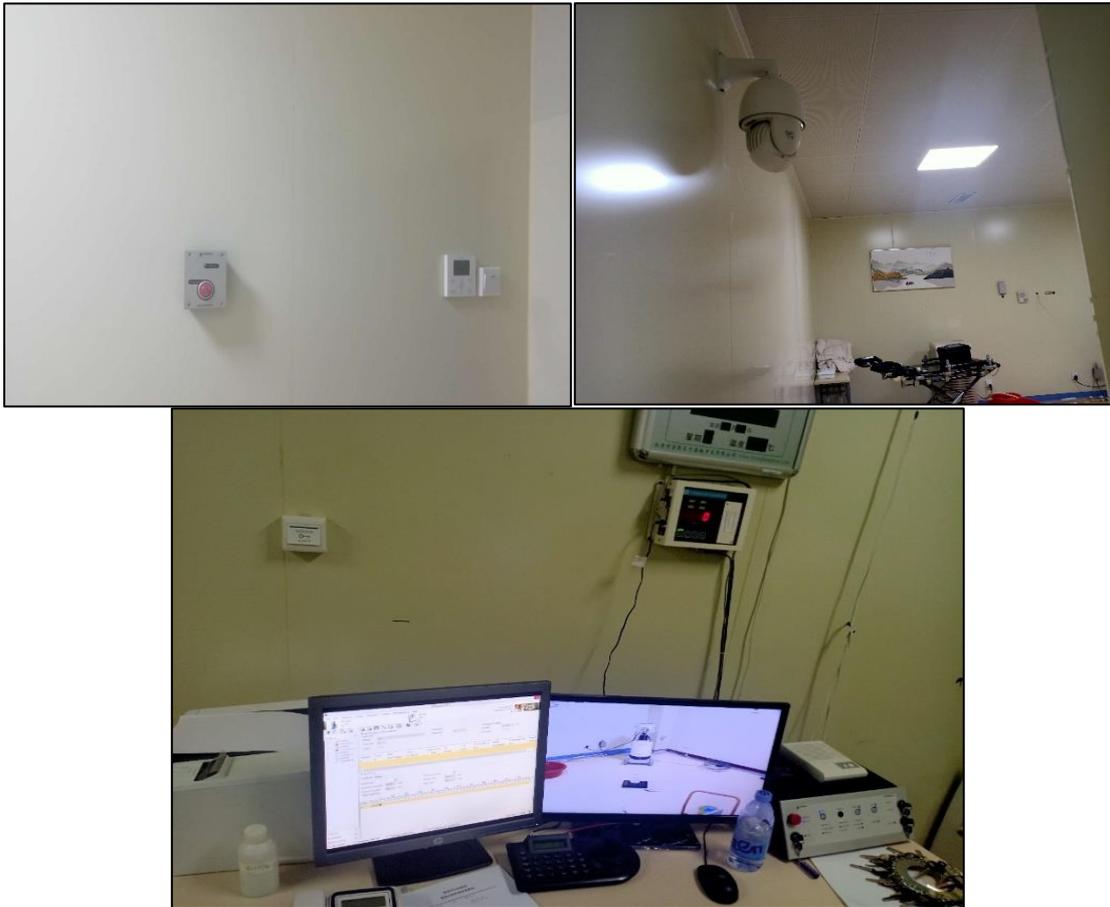


图 3-4 后装机机房急停按钮、摄像监控设备及操作台照片

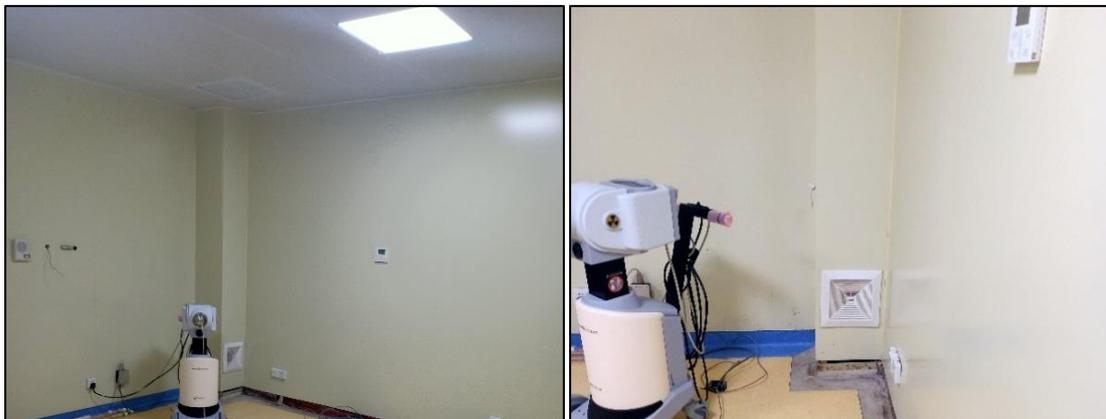


图 3-5 个人剂量计、个人剂量报警器、X—γ 剂量率仪和固定式 X—γ 剂量率仪照片





图 3-6 伽玛刀机房通风设施及换气扇铭牌



主要技术指标

型号	规格 (mm)	额定电压 (V~)	额定频率 (Hz)	风量 m ³ /S	噪声 dBA
AKE-L10	100	220	50	0.03	≤50
AKE-L12	120	220	50	0.04	≤50
AKE-L16	160	220	50	0.070	≤55
AKE-L18	180	220	50	0.072	≤59
AKE-L20	200	220	50	0.08	≤60

图 3-7 后装机机房通风及排风扇型号规格设施

3.2 辐射安全管理措施

(1) 辐射安全与环境管理机构

为了加强辐射安全管理，规范和强化应对辐射事故的处置能力，针对射线装置的实际使用情况，沧州市人民医院已按照国家、省市有关辐射环境保护的法律法规相关规定，成立了辐射应急领导小组，由医院副院长担任组长，相关科室主任、医生为组员。明确了沧州市人民医院辐射安全管理与及辐射安全管理职责。

(2) 辐射安全管理规章制度

根据国家、省市有关辐射环境保护的法律法规和相应标准的规定要求及环评文件，沧州市人民医院制定了一系列的规章制度，用于指导本项目射线装置的辐射安全活动，具体见表 3-4。

表 3-4 医院已制定的规章管理制度一览表

序号	法律法规、以及环评及审批文件要求内容	公司已制定的规章管理制度
1	依据国家相关法律、法规及标准规定，严格落实射线装置安全管理制度，明确专人负责辐射安全管理工作，建立完善辐射安全管理、岗位职责、辐射防护、操作程序、人员培训计划、设备检修维护、监测方案、事故应急预案等各项规章制度并贯彻落实	《辐射防护管理领导小组及其职责》、《辐射安全管理制度》、《伽玛刀操作规程》、《后装机操作规程》、《辐射防护和安全保卫制度》、《设备检修维护制度》、《放射性同位素管理制度》、《辐射场所监测方案》、《辐射检测仪器使用及校验制度》、《辐射工作人员个人剂量管理制度》、《辐射工作人员培训制度》
2	辐射事故应急预案，应当包括下列内容：①可能发生的辐射事故及危害程度分析；②应急组织指挥体系和职责分工；③应急人员培训和应急物资准备；④辐射事故应急响应措施；⑤辐射事故报告和处理程序。	已制定《辐射事故应急预案》

4 监测方法和质量保证措施

4.1 监测方法

监测方法见表 4-1。

表 4-1 监测方法

项目	监测方法
X-γ 辐射空气吸收剂量率	《辐射环境监测技术规范》(HJ/T61-2001) 《环境地表 γ 辐射剂量率测定规范》(GB/T14583-93)

4.2 质量保证措施

本项目监测按照《辐射环境监测技术规范》(HJ/T61-2001)和核工业航测遥感中心编制的质量体系文件的要求，实施全过程质量控制。

(1) 专人负责查清该项目污染源项及污染物排放途径，保证验收期间工况负荷符合核技术应用项目竣工环境保护验收要求；

(2) 合理布设监测点位，保证各监测点位布设具有代表性、科学性和可比性；

(3) 监测分析方法采用国家有关部门颁布的标准方法，监测人员持证上岗；

(4) 所用监测仪器全部经过计量部门检定，并在有效期内；

(5) 监测数据严格实行三级审核制度。

4.3 保护目标

主要是操作射线装置的辐射工作人员及保护范围内的公众人员

5 验收监测、辐射安全措施评价及环评要求落实情况

5.1 验收监测内容及布点原则

1) 伽玛刀、后装机机房四周屏蔽墙体外表面 30cm 处和机房顶棚地面 30cm 处的 X- γ 辐射空气吸收剂量率；

2) 伽玛刀、后装机机房防护门及缝隙处和工作人员操作人员位置处 X- γ 辐射空气吸收剂量率。

5.2 验收监测期间工况

在伽玛刀和后装机正常使用、正常开机运行条件下进行现场验收监测。

5.3 验收监测结果及评价

5.3.1 监测仪器及测量范围

项目使用的监测仪器、测量范围、校准情况见表 5-1。

表 5-1 监测仪器、测量范围、监测方法及校准情况

项目	监测方法	仪器名称及型号， 设备编号	测量范围	有效期
X- γ 空气 吸收剂量 率	《环境地表 γ 辐射剂量率测定规范》(GB/T14583-93)、 《辐射环境监测技术规范》 (HJ/T61-2001)	剂量率仪 (FH40G+FHZ672E- 10)	1nSv/h~ 1Sv/h	2020/6/19~ 2021/6/18

5.3.2 监测日期

2020 年 07 月 15 日。

5.3.3 监测结果及评价

(1) 监测结果

沧州市人民医院辐射工作场所及周边环境 X- γ 空气吸收剂量率监测结果见表 5-2。

表 5-2 沧州市人民医院辐射工作场所及周围 X-γ 空气吸收剂量率监测结果

序号	检测点位描述	X-γ辐射空气吸收剂量率 (nGy/h)				备注
		关机状态		开机状态		
		范围值	均值	范围值	均值	
1	伽玛刀机房西墙外	96.7~99.4	97.7	98.6~102	100	外表面 30cm
2	伽玛刀机房南墙外	66.5~68.1	67.2	73.7~74.9	74.2	
3	伽玛刀机房北墙外	66.5~69.2	67.0	69.8~73.4	72.0	
4	伽玛刀机房东侧防护门顶部缝隙处	70.8~72.0	71.5	72.3~76.3	74.6	外表面 30cm
5	伽玛刀机房东侧防护门底部缝隙处			95.0~96.8	95.6	
6	伽玛刀机房东侧防护门北侧缝隙处			83.3~84.9	84.0	
7	伽玛刀机房东侧防护门南侧缝隙处	70.8~72.0	71.5	85.0~87.5	86.5	外表面 30cm
8	伽玛刀机房东侧防护门外表面			76.2~81.0	78.2	
9	伽玛刀机房控制室操作位	63.3~67.5	65.3	71.4~73	72.3	/
10	伽玛刀机房屋顶外	88.9~91.5	90.1	96.8~99.4	98.1	距地面 30cm
11	伽玛刀机身储源位外表面	(1.10~1.18) ×10 ⁴	1.14× 10 ⁴	---	---	距外表 面5cm
12	伽玛刀机身储源位外表面	(2.42~2.56) ×10 ³	2.48× 10 ³	---	---	距外表 面60cm
13	后装机机房东墙外	101~106	103	107~120	114	外表面 30cm
14	后装机机房南墙外	110~115	113	123~128	126	
15	后装机机房北墙外	105~111	108	121~134	128	
16	后装机机房东侧防护门顶部缝隙处	86.9~89.2	87.9	85.4~86.8	86.1	
17	后装机机房东侧防护门底部缝隙处			101~111	106	
18	后装机机房东侧防护门北侧缝隙处			90.6~92.4	91.5	
19	后装机机房东侧防护门南侧缝隙处			101~104	103	
20	后装机机房东侧防护门外表面			90.6~92.4	91.4	
21	后装机机房控制室操作位	64.8~66.6	65.6	69.3~70.6	69.9	/
22	后装机机房屋顶外	86.9~88.5	87.6	89.8~93.3	91.5	外表面 30cm
23	后装机机身储源位外表面	(4.54~4.54) ×10 ³	4.71× 10 ³	---	---	距外表 面5cm
24	后装机机身储源位外表面	944~1.02× 10 ³	1.02× 10 ³	---	---	距外表 面 100cm

备注：监测结果未扣除宇宙射线响应值。

(2) 监测结果评价

由以上监测结果可知，伽玛刀在正常工作时，四周墙体外 X- γ 空气吸收剂量率监测值范围为 79.3~116nGy/h，防护门外 X- γ 空气吸收剂量率监测值范围为 82.2~110nGy/h，控制室操作位处 X- γ 空气吸收剂量率监测值范围为 81.1~82.8nGy/h，距放射源防护屏蔽表面 5cm 处吸收剂量率为(11.0~11.8) $\times 10^3$ nGy/h，距放射源防护屏蔽表面 60cm 处吸收剂量率为(2.42~2.56) $\times 10^3$ nGy/h，满足《医用 γ 射束远距治疗防护与安全标准》(GBZ161-2004) 中相关标准限值要求。后装机在正常工作时，四周墙体外 X- γ 空气吸收剂量率监测值范围为 122~152nGy/h，防护门外 X- γ 空气吸收剂量率监测值范围为 97~126nGy/h，控制室操作位处 X- γ 空气吸收剂量率监测值范围为 78.8~80.2nGy/h，距放射源防护屏蔽表面 5cm 处吸收剂量率为(4.54~4.54) $\times 10^3$ nGy/h，距放射源防护屏蔽表面 100cm 处吸收剂量率为 944~1.02 $\times 10^3$ nGy/h，满足《后装 γ 源近距离治疗放射防护要求》(GBZ 121-2017)中相关标准限值要求。

5.4 辐射职业人员与公众剂量评价

5.4.1 辐射职业人员剂量评价

沧州市人民医院伽玛刀和后装机均尚未正式投入放射治疗工作，目前主要进行日常开机测试。根据伽玛刀和后装机正常开机工作时的辐射环境检测可知，本项目正常运行的情况下，职业工作人员在操作位处所受的辐射剂量水平与关机时所受辐射剂量水平相差不大，且根据《河北省环境天然贯穿辐射水平调查研究》(河北省放射环境管理站，1990 年)中所测得沧州市室内空气吸收剂量率为 88.9~122.9nGy/h，基本为辐射环境本底水平。因此，本项目实施后，辐射工作人员在操作位年接受有效剂量值较小。

从事伽玛刀治疗的工作人员受照剂量主要来自摆位操作时受到的伽玛刀装置的泄露射线照射和在控制室停留时受到机房泄露和散射辐射所致。根据监测数据在贮源状态下工作人员床边摆位操作位置处的最大剂量率为 2.56 μ Sv/h。根据医院提供资料，伽玛刀每年计划治疗人数为 500 人，平均每人次出束治疗时间为 30 分钟，平均每人次医护人员近距离指导摆位时间约 6-9 min。从保守角度分析，每次摆位最长时间取 9min，摆位人员按固定一人计算，则该摆位人员在治疗室

内停留时间为 75h。伽玛刀治疗床旁摆位者受照剂量率按治疗床边最大值 2.56 μ Sv/h 计算，则该摆位人员摆位过程中所接受的年附加有效剂量为 0.192mSv/a，符合环境影响报告表中对职业人员的剂量限值要求。

工作人员在后装机治疗室内对患者摆位时，不可避免的受到 ^{192}Ir 密封放射源泄露辐射影响，从而增加其辐射剂量。根据监测数据，在距离贮源器表面 100cm 处的球面上，任何一点的泄漏辐射的最大吸收剂量率为 1.02 μ Sv/h，根据医院提供资料，每年计划治疗人数为 300 人，从保守角度分析，每次摆位最长时间取 6min，摆位人员按固定一人计算，则该摆位人员在治疗室内停留时间为 30h，计算得到该摆位人员在摆位过程中所接受的年附加有效剂量为 0.031mSv，符合环境影响报告表中对职业人员的剂量限值要求

5.4.2 公众剂量评价

根据核工业航测遥感中心出具的辐射环境验收监测报告，本项目伽玛刀和后装机在工作前后空气吸收剂量率相差不大，且与辐射环境空气吸收剂量率与《河北省环境天然贯穿辐射水平调查研究》（河北省放射环境管理站，1990 年）中沧州市相比较，未发生明显变化，均为辐射环境本底水平。依据现场监测结果，伽马刀机房西墙外为走廊，此处 X- γ 辐射空气吸收剂量率最大，公众停留时间最长，从保守角度分析，伽马刀工作时间为 250h，后装机工作 150h，公众每年对公众造成最大的照射为 0.029mGy。因此，本项目实施后不会对周围环境产生明显影响。

6 环境影响评价报告验收内容及批复要求落实情况

本次环境保护竣工验收根据沧州市人民医院《沧州市人民医院伽玛刀、后装机应用项目环境影响报告表》及其审批意见，对沧州市人民医院具体落实情况进行现场检查，检查结果见表 6-1、6-2。

表 6-1 法规符合性分析

	法规要求	单位情况	符合情况
《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》	1.使用I类、II类、III类放射源，使用I类、II类射线装置的，应当设有专门的辐射安全与环境保护管理机构，或者至少有1名具有本科以上学历的技术人员专职负责辐射安全与环境保护管理工作。	已设有专门的辐射安全监督管理领导小组，机构负责人是该医院领导。	符合
	2.从事辐射工作的人员必须通过辐射安全和防护专业知识及相关法律法规的培训和考核。	医院安排3人从事伽玛刀工作，安排3人从事后装机工作，全部参加辐射安全和防护专业知识培训并通过考核，持证上岗。	符合
	3.使用放射性同位素的单位应当有满足辐射防护和实体保卫要求的放射源暂存库或设备。	本项目放射源安装在伽玛刀内，伽玛刀安装在屏蔽良好的机房内。 ¹⁹² Ir放射源安装在后装机内，后装机安装在屏蔽效果良好的机房内	符合
	4.放射性同位素和射线装置使用场所所有防止误操作、防止工作人员和公众受到意外照射的安全措施。	伽玛刀与后装机机房屏蔽门上方安装有工作状态指示灯，门口及相关场所明显位置处设电离辐射标志及中文警示说明，在伽玛刀操作室和治疗室内共设8个紧急开关，在后装机操作市和治疗室内共设3个紧急开关。同时在治疗室内安装摄像装置，一旦发现不相关人员进入，可立即按下开关，可以立即终止治疗机的运行。	符合
	5.配备与辐射类型和辐射水平相适应的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。	所有辐射工作人员均配备个人剂量计，伽玛刀机房和后装机机房各配备X-γ辐射剂量仪1台，个人剂量报警仪2台，固定式X-γ射线报警仪1个。	符合
	6.有健全的操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、放射性同位素使用登记制度、人员培训计划、监测方案等。	有基本健全的制度，包括《辐射防护管理领导小组及其职责》、《辐射安全管理制度》、《伽玛刀操作规程》、《后装机操作规程》、《辐射防护和安全保卫制度》、《设备检修维护制度》、《放射性同位素管理制度》、《辐射场所监测方案》、《辐射检测仪器使用及校验制度》、《辐射工作人员个人剂量管理制度》、《辐射工作人员培训制度》等。	符合
	7.有完善的辐射事故应急措施。	制定了专门的《辐射事故应急预案》。	符合

续表 6-1 法规符合性分析

	法规要求	单位情况	符合情况
《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》	8.产生放射性废气、废液、固体废物的，还应具有确保放射性废气、废液、固体废物达标排放的处理能力或者可行的处理方案。	产生的废放射源返回生产厂家。	符合
《放射性同位素与射线装置安全防护管理办法》	射线装置的生产调试和使用场所，应当具有防止误操作、防止工作人员和公众受到意外照射的安全措施。	伽玛刀与后装机机房屏蔽门上方安装有工作状态指示灯，门口及相关场所明显位置处设电离辐射标志及中文警示说明，在伽玛刀操作室和治疗室内共设 8 个紧急开关，在后装机操作室和治疗室内共设 3 个紧急开关。同时在治疗室内安装摄像装置，一旦发现不相关人员进入，可立即按下开关，可以立即终止治疗机的运行。	符合
	生产、销售、使用放射性同位素与射线装置的单位，应当按照国家环境监测规范，对相关场所进行辐射监测，并对监测数据的真实性、可靠性负责；不具备自行监测能力的，可以委托经省级人民政府环境保护主管部门认定的环境监测机构进行监测。	项目竣工验收后，委托有资质的环境监测机构对环境和工作场所周围的辐射水平进行监测。	符合
	生产、销售、使用放射性同位素与射线装置的单位，应当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。	每年按照法规要求的每年 1 月 31 日前及时提交年度评估报告。	符合
	生产、销售、使用放射性同位素与射线装置的单位，应当按照法律、行政法规以及国家环境保护和职业卫生标准，对本单位的辐射工作人员进行个人剂量监测；发现个人剂量监测结果异常的，应当立即核实和调查，并将有关情况及时报告辐射安全许可证发证机关。	本项目辐射工作人员均佩戴个人剂量计，定期对个人剂量计进行检测，承诺发现个人剂量监测结果异常的，将立即核实和调查，并将有关情况及时报告辐射安全许可证发证机关	符合

表 6-2 环境影响评价报告、环评批复落实情况

项目	验收内容	落实情况
剂量限值	<p>职业工作人员一年所受到的有效剂量不超过5mSv，公众人员一年所接受的有效剂量限值不超过0.1mSv/a；射线装置机房外围墙周围剂量当量率满足2.5μSv/h的剂量率控制值。伽玛刀距设备外表面60cm处不大于20μSv/h，距设备外表面5cm处不大于200μSv/h。后装机距离贮源器表面5cm处任何位置，剂量当量率不大于50μSv/h；距表面100cm处任何位置的剂量当量率不大于5μSv/h。</p>	<p>根据沧州市人民医院辐射工作人员个人剂量检测报告及辐射工作场所监测结果，剂量值符合相关规定的限值要求。</p>
机房屏蔽措施	<p>伽玛刀机房内北墙（迷路外墙）：0.80m混凝土，迷路内墙：0.20m混凝土；东墙：0.80m混凝土；西墙：0.80m混凝土；南墙：0.80m混凝土；室顶：0.80m混凝土；防护门：10mm铅。</p> <p>后装机机房内北墙：0.64m混凝土，迷路内墙：0.40m混凝土；东墙：0.64m混凝土；西墙：1.30m混凝土；南墙（迷路外墙）：0.64m混凝土；室顶：0.60m混凝土；防护门：7mm铅。</p>	<p>伽玛刀机房内北墙（迷路外墙）：0.80m混凝土，迷路内墙：0.20m混凝土；东墙：0.80m混凝土；西墙：0.80m混凝土；南墙：0.80m混凝土；室顶：0.80m混凝土；防护门：10mm铅。防护门深入地槽3cm，与左、右搭接20cm，与上搭接30cm。</p> <p>后装机机房内北墙：0.64m混凝土，迷路内墙：0.40m混凝土；东墙：0.64m混凝土；西墙：1.30m混凝土；南墙（迷路外墙）：0.64m混凝土；室顶：0.60m混凝土；防护门：7mm铅。防护门深入地槽3cm，与左、右搭接20cm，与上搭接30cm。</p>
联锁装置	<p>伽玛刀机房防护门设置有两种安全联锁装置：①门机联锁：与伽玛刀启动电路实行连锁，即防护门未关闭之前，伽玛刀无法启动，当伽玛刀正常工作时，防护门意外打开，机器自动紧急停机；②系统联锁：当控制台计算机出现故障时伽玛刀会自动出现系统联锁，放射源返回储源位置。后装机机房防护门设置门-机联锁装置，开门状态下不能出源照射，出源照射状态下开门放射源自动回到治疗设备的安全位置，并且治疗室防护门设置手动开门装置，紧急情况下，可通过手动装置开启防护门。</p>	<p>已落实</p>
工作状态指示灯	<p>伽玛刀与后装机机房防护门上方均设有安全工作指示灯，当工作时工作指示灯亮，提示正在照射，无关人员应远离机房；照射完成后，工作指示灯熄灭。</p>	<p>已落实</p>

续表 6-2 环境影响评价报告、环评批复落实情况

项目	验收内容	落实情况
通风设施	伽玛刀机房设置机械排风系统，通风量为1000m ³ /h，伽玛刀机房体积约为246m ³ ，满足机房内通风换气次数一般3-4次/h的要求，排风口位于机房南墙，排风管道接入新风系统。后装机机房设置机械排风系统，通风量为1000m ³ /h，后装机机房体积约为155m ³ ，满足每小时排风次数不小于4次的要求，排风口位于机房东墙，排风管道接入新风系统。	伽玛刀机房排风口风量为858m ³ /s，伽玛刀机房体积为157.6m ³ ，经计算通风换气次数为5.44次/小时，满足通风换气次数不小于3~4次/h的标准要求。后装机机房排风口风量为259.2m ³ /s，后装机机房体积约为62.62m ³ ，经计算通风换气次数为4.13次/小时，满足通风换气次数不小于4次/h的标准要求。
紧急停机按钮及固定式射线报警仪	伽玛刀有5个紧急停机按钮，有2个位于机身上，另外3个分别位于机房内防护门旁、机房内迷路拐角及控制室的控制面板上。伽玛刀机房的固定式射线报警仪安装在机房内西墙上。后装机有4个紧急停机按钮，有1个位于机身上，另外3个分别位于机房内防护门旁、机房内迷路拐角及控制室的控制面板上。后装机机房的固定式射线报警仪安装在机房内北墙上。	伽玛刀共安装8个紧急停机按钮，控制台、迷道北墙、迷道南墙、机房东墙、机房西墙、机房北墙各安装1个紧急停机按钮，伽玛刀机身设置2个急停按钮。伽玛刀机房的固定式射线报警仪安装在机房内西墙上。后装机机房共安装3个紧急按钮，控制台、机房内防护门旁、后装机机身各设置一个紧急停机按钮。后装机机房的固定式射线报警仪安装在机房内北墙上。
监控及对讲设施	设置视频监控系统和对讲系统，控制室工作人员在任何时候都能全面观察到通向治疗室的通道情况，控制室工作人员与治疗室内患者能清晰对话，能及时与患者沟通。伽玛刀机房安装有2个监控，分别位于机房内西墙和迷路拐角处。后装机机房安装1个监控，位于迷路拐角处	伽玛刀机房内安装4个摄像头，其中迷道东墙1个，机房内西墙1个，机房内东墙2个。后装机机房内安装1个摄像头，位于迷路拐角处。并配备对讲装置。
电离辐射标识	显著位置设置电离辐射警示标志及中文警示说明	伽玛刀与后装机机房显著位置均张贴有电离辐射警示标志，中文警示说明。
建立健全规章制度	依据国家相关法律、法规及标准规定，严格落实射线装置安全管理制度，明确专人负责辐射安全管理工作，建立完善辐射安全管理、岗位职责、辐射防护、操作程序、人员培训计划、设备检修维护、监测方案、事故应急预案等各项规章制度并贯彻落实	有基本健全的制度，包括《辐射防护管理领导小组及其职责》、《辐射安全管理制度》、《伽玛刀操作规程》、《后装机操作规程》、《辐射防护和安全保卫制度》、《设备检修维护制度》、《放射性同位素管理制度》、《辐射场所监测方案》、《辐射检测仪器使用及校验制度》、《辐射工作人员个人剂量管理制度》、《辐射工作人员培训制度》等

续表 6-2 环境影响评价报告、环评批复落实情况

项目	验收内容	落实情况
应急预案	制定完善的辐射事故应急措施。	已制定《辐射事故应急预案》
个人剂量档案及健康档案	所有辐射工作人员定期开展个人剂量监测和职业健康监护，并建立个人剂量档案和职业健康监护档案，个人剂量档案终身保存。	沧州市人民医院对辐射的工作人员进行了剂量监测和职业健康体检，并建立了完整、连续的个人剂量档案和职业健康监护档案
辐射安全和防护专业知识及相关法律法规培训与考核	3名从事伽玛刀工作的人员全部进行辐射安全培训，均通过辐射安全和防护专业知识及相关法律法规的中级培训和考核。3名从事后装机工作的人员全部进行辐射安全培训，并经考核合格后持证上岗。	3名从事伽玛刀项目工作人员均通过辐射安全与防护知识培训，并取得了中级合格证书，持证上岗。3名从事后装机工作的人员全部进行辐射安全培训，并经考核合格后持证上岗
个人剂量计及监测仪器	伽玛刀机房配备3套个人剂量计，配备2台个人剂量报警仪和1台X- γ 辐射剂量率仪，安装1套固定式X- γ 剂量率监测报警系统。后装机机房配备3套个人剂量计，配备2台个人剂量报警仪和1台X- γ 辐射剂量率仪，安装1套固定式X- γ 剂量率监测报警系统。	配备2台便携式x- γ 辐射剂量率仪、2台固定式x- γ 辐射剂量报警仪、4台个人剂量报警仪、配备个人剂量计6套。
废放射源	由生产厂家回收	已落实，由放射源厂家回收协议

7 结论及建议

7.1 主要结论

(1) 沧州市人民医院已按国家有关建设项目环境管理法规的要求，对其核技术应用项目进行了环境影响评价，并取得审批意见，沧州市人民医院辐射安全防护设施已建成，并投入使用，目前运行正常。

(2) 经现场监测，沧州市人民医院伽玛刀和后装机在正常使用的情况下，辐射工作场所空气吸收剂量率监测值满足满足《医用 γ 射束远距离治疗防护与安全标准》(GBZ161-2004)和《后装 γ 源近距离治疗放射防护要求》(GBZ 121-2017)中相关标准限值要求。职业人员与公众照射剂量均满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)规定相应的剂量限值要求。

(3) 沧州市人民医院核技术利用项目已基本按照环评及其审批要求落实了辐射防护和安全管理措施。现场检查表明，沧州市人民医院辐射工作场所防护措施满足相关标准的要求；设置固定式报警装置、门机联锁、急停装置、监控设施、工作状态指示灯、通风设施等辐射安全措施，并整体工作正常，防护门

外设有“当心电离辐射”的警告标志；目前沧州市人民医院内部辐射安全管理体制已建立，并制定有一系列辐射安全管理规章制度；辐射工作人员配备了个人剂量计，进行了个人剂量监测，建立了个人剂量档案。沧州市人民医院每年组织辐射工作人员进行职业健康检查，并建立职业健康监护档案；并配备了相应的辐射监测设备，定期送检，按照辐射监测计划进行日常监测；安排6名辐射工作人员从事伽玛刀工作，6名辐射工作人员均已参加并通过了辐射安全和防护知识培训。

综上所述，沧州市人民医院核技术利用项目已按照环评文件及审批要求落实了相关辐射安全措施、管理措施，职业人员和公众年有效剂量满足标准要求，具备了竣工环境保护验收条件。

7.2 建议

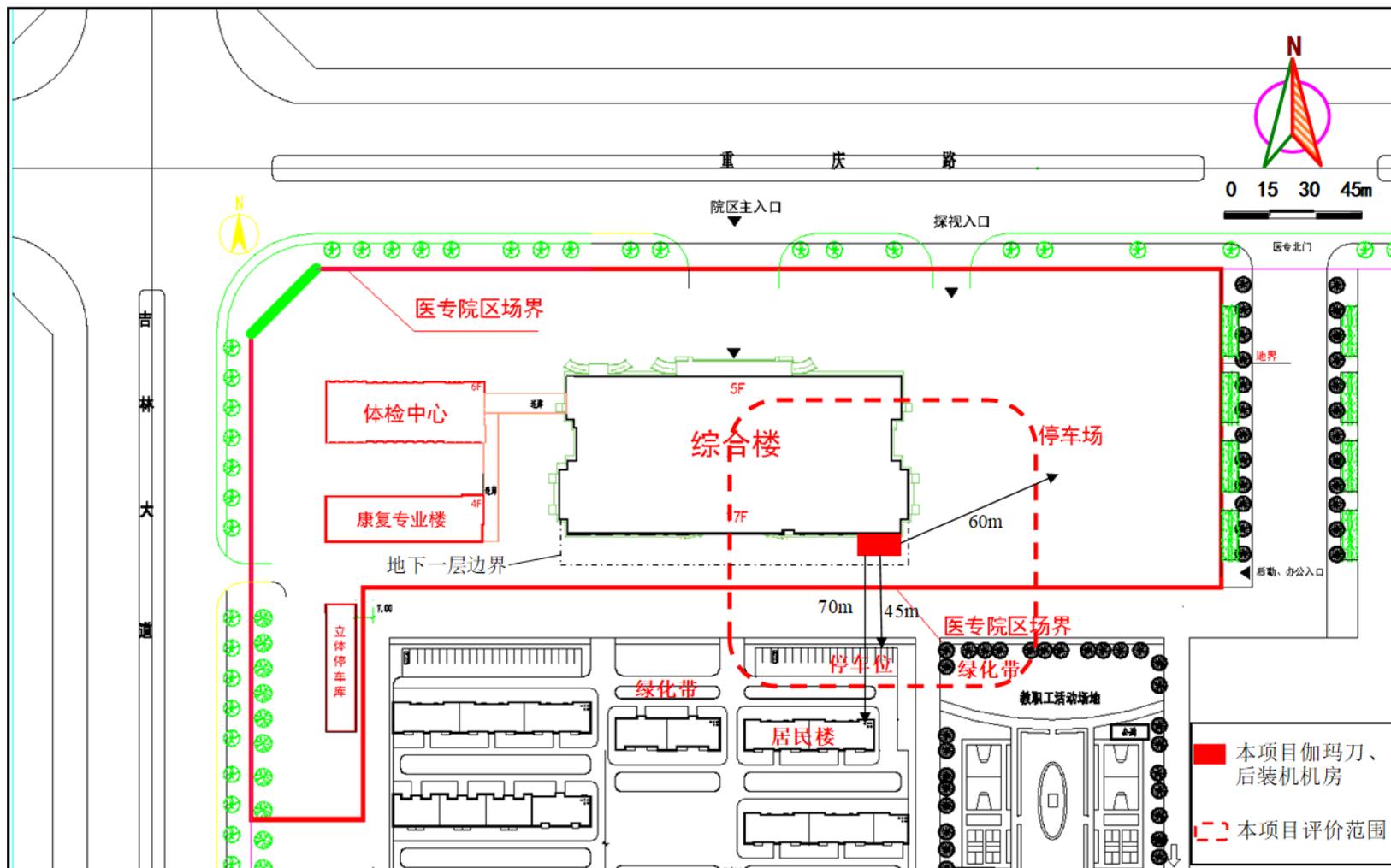
(1) 沧州市人民医院取得辐射安全和防护知识培训合格证人员，应定期进行再教育；

(2) 应加强射线装置安全管理，严格遵守操作规程，定期对辐射工作场进行检查，以减小对职业工作人员以及周边人员的照射影响。

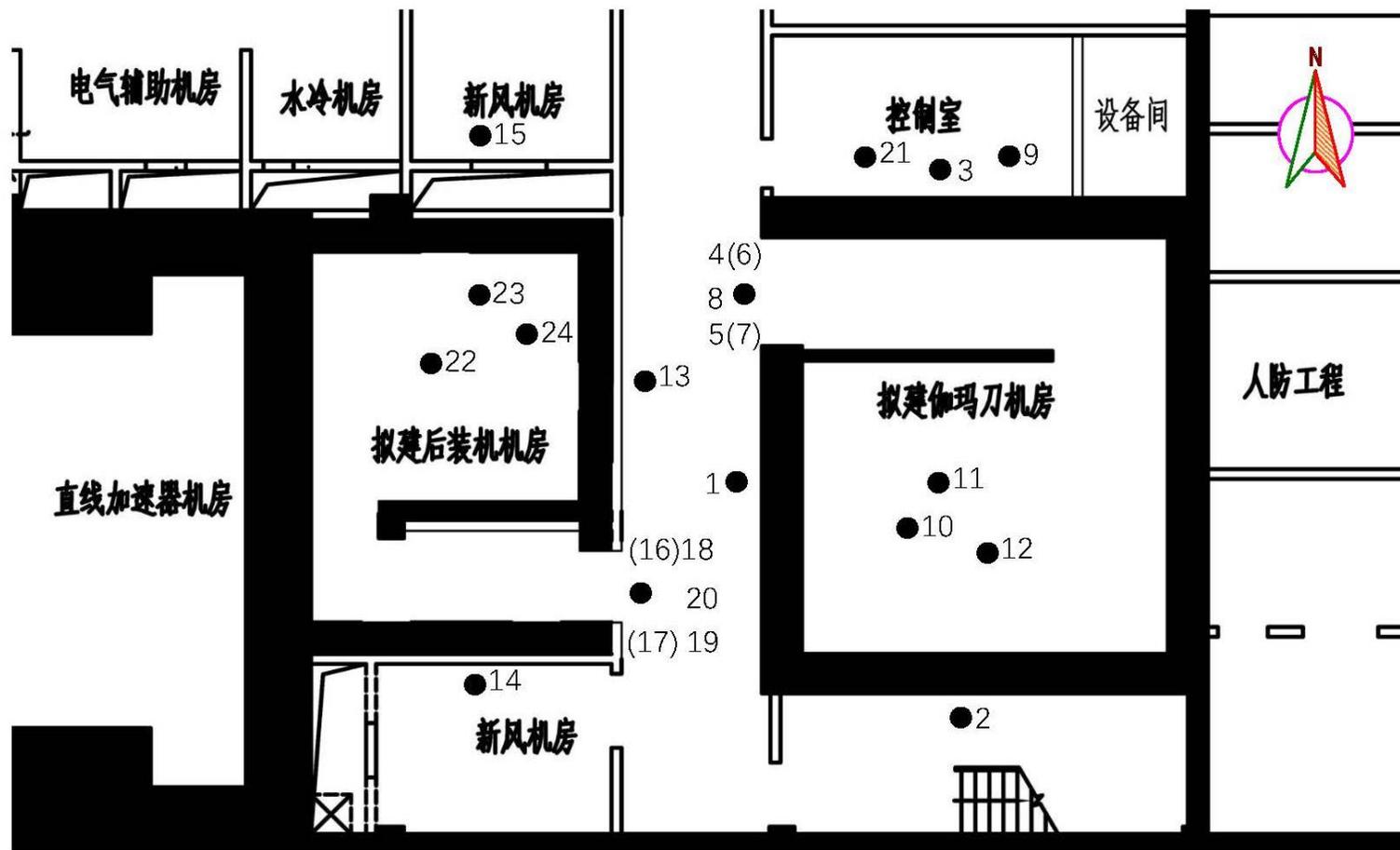
附图 1：地理位置图



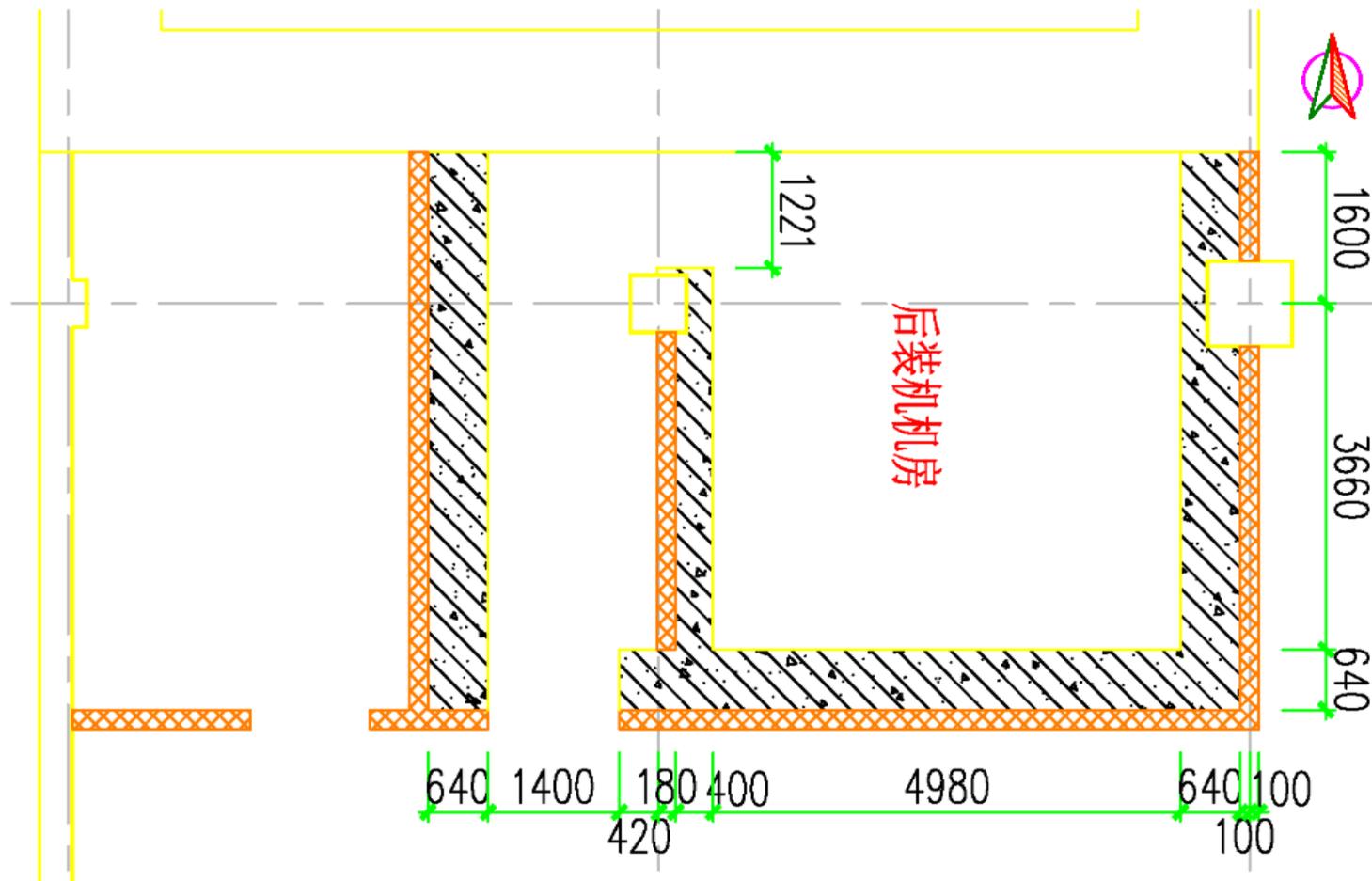
附图 2：医院平面布置及周边关系图



附图 3：监测布点图



附件 5：后装机机房平面设计



比例尺：1：100

河北省生态环境厅文件

冀环审〔2020〕26号

关于沧州市人民医院伽玛刀、后装机应用项目环境影响报告表的批复

沧州市人民医院：

所报《沧州市人民医院伽玛刀、后装机应用项目环境影响报告表》及相关材料收悉。经研究，现批复如下：

一、项目概况

沧州市人民医院拟在医专院区新购置头部伽玛刀一台，其伽玛刀机房位于综合楼地下一层，由原 ^{192}Ir 后装机机房改造而成；同时将综合楼地下一层已有房间改建作为 ^{192}Ir 后装机机房。

伽玛刀使用 30 枚 ^{60}Co 放射源，单枚源额定活度为 $7.4 \times$

10^{12}Bq (200Ci), 总额定装源活度为 $2.22 \times 10^{14}\text{Bq}$ (6000Ci), 属 I 类放射源; ^{192}Ir 后装机装源活度为 $3.7 \times 10^{11}\text{Bq}$, 属 III 类放射源。

依据河北省环境工程评估中心对本项目环评文件的技术评审意见, 该项目环境影响报告表规定的各项环境保护措施、辐射安全防护和管理措施可行, 预测方法正确, 评价结论明确。综上, 我厅同意该项目按环境影响报告表规定的内容实施。

二、项目建设和运行中应重点做好以下工作:

1. 依据国家相关法律、法规及标准等规定, 严格落实各项辐射安全管理制度, 明确专人负责辐射安全管理工作, 建立完善辐射安全管理、岗位职责、辐射防护、操作程序、人员培训计划、设备检修维护、监测方案、事故应急预案和应急演练等各项规章制度并贯彻落实。

2. 在辐射工作场所门口醒目位置设置电离辐射警告标识。辐射工作场所必须安装剂量报警仪、剂量探头、24h 摄像头等辐射安全防护设施, 并保证该设施处于良好状态。

3. 严格执行操作流程。操作人员经辐射安全培训后持证上岗, 防止造成放射性污染或人员误照射。一旦发生辐射事故应立即启动应急预案, 并在 2 小时内报生态环境、应急、公安等主管部门报告。

4. 确保职业人员、公众人员所受剂量和辐射工作场所周围剂量不超过《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)

的标准限值（即职业人员的年有效剂量不超过 5mSv/a；公众人员的年有效剂量不超过 0.25mSv/a 剂量约束值）。

5. 按照规定配备与辐射类型相适应的个人剂量计、个人剂量报警仪和便携式 X- γ 剂量率仪等辐射防护用品，建立个人剂量档案，保存至其工作人员年满七十五周岁，或停止辐射工作三十年。

6. 新放射源换装旧源时，应做好辐射监测、辐射防护工作。

三、你单位接到本项目批复后 20 个工作日内，将批准后的环境影响报告表送沧州市生态环境局及运河区生态环境分局，并按规定接受各级生态环境主管部门的监督检查。



附件 2: 辐射安全许可证



辐射安全许可证

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

单位名称:沧州市人民医院

地 址:河北省沧州市新华区清池北大道7号

法定代表人:吕增禄

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

证书编号:冀环辐证[S0446]

有效期至:2020 年 11 月 19 日



发证机关:河北省生态环境厅

发证日期:2015 年 11 月 20 日



中华人民共和国环境保护部制

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

单位名称	沧州市人民医院		
地址	河北省沧州市新华区清池北大道7号		
法定代表人	吕增禄	电话	0317-3521001
证件类型	身份证	号码	130604196303270935
涉源部门	名称	地址	负责人
	医专介入医学科	河北省沧州市运河区沧州市吉林大道东侧、重庆路南侧，医专高等专科学校院内西北角	付立平
	医学影像中心	河北省沧州市运河区沧州市吉林大道东侧、重庆路南侧，医专高等专科学校院内西北角	庞军
	医专手术室	河北省沧州市运河区沧州市吉林大道东侧、重庆路南侧，医专高等专科学校院内西北角	王月新
	医专口腔科	河北省沧州市运河区沧州市吉林大道东侧、重庆路南侧，医专高等专科学校院内西北角	赵世俊
	本部介入医学科	河北省沧州市新华区清池北大道7号	付立平
	本部放射科	河北省沧州市新华区清池北大道7号	闫奎
种类和范围	使用 I 类、III 类放射源；使用 II 类、III 类射线装置；使用非密封放射性物质，乙级非密封放射性物质工作场所。		
许可证条件			
证书编号	冀环辐证[S0446]		
有效期至	2020 年 11 月 19 日		
发证日期	2015 年 11 月 0 日 (发证机关章)		

活动种类和范围

(三) 射线装置

证书编号:冀环辐证[S0446]

序号	装置名称	类别	装置数量	活动种类
1	胃肠X射线系统	Ⅲ类	1	使用
2	移动床旁DR拍片机	Ⅲ类	1	使用
3	数字化医用X射线摄影系统	Ⅲ类	1	使用
4	移动X射线数字摄影系统	Ⅲ类	1	使用
5	直线加速器	Ⅱ类	1	使用
6	数字化医用X射线摄影系统	Ⅲ类	1	使用
7	骨密度仪	Ⅲ类	1	使用
8	正电子发射及X射线计算机断层 成像扫描系统 (PET/CT)	Ⅲ类	1	使用
9	SPECT/CT	Ⅲ类	1	使用
10	数字平板心血管介入系统	Ⅱ类	1	使用
11	C型臂 X光机	Ⅱ类	1	使用
12	全景机	Ⅲ类	1	使用
13	双平板DR X光机	Ⅲ类	1	使用
14	DSA	Ⅱ类	1	使用
15	MZDM数字化乳腺X射线机	Ⅲ类	1	使用
16	多功能数字化三维诊断系统 (口腔CT)	Ⅲ类	1	使用
17	X射线计算机体层摄影设备	Ⅲ类	1	使用
18	螺旋CT机 (64排)	Ⅲ类	1	使用

第 页

活动种类和范围

(三) 射线装置

证书编号:冀环辐证[S0446]

序号	装置名称	类别	装置数量	活动种类
19	C型臂	II类	1	使用
20	胃肠X射线系统	III类	1	使用
21	DRX光机(组装)	III类	1	使用
22	医用直线加速器	II类	1	使用
23	DSA	II类	1	使用
24	X射线透视摄影系统(数字胃肠造影机)	III类	1	使用
25	移动床旁DR拍片机	III类	1	使用
26	数字化乳腺X射线摄影系统	III类	1	使用
27	数字医用诊断透视摄影系统	III类	1	使用
28	数字平板心血管介入系统	II类	1	使用
29	数字化医用X射线摄影系统	III类	1	使用
30	透视X光机	III类	1	使用
31	16层螺旋CT	III类	1	使用
32	DRX光机(组装)	III类	1	使用
33	X射线计算机断层摄影设备	III类	1	使用
34	KODAK 9500 CBCT(口腔CT)	III类	1	使用
35	DRX光机	III类	1	使用
36	摄片机(移动DR机)	III类	1	使用

第4页

台帐明细登记

(一) 放射源

证书编号：冀环辐证[S0446]

序号	核素	出厂日期	出厂活度 (贝可)	标号	编 码	类 别	用 途	场 所	来源 / 去向	审核人	审核日期
1	Ir-192	20191205	3.7E+11	D36 H15 99	NL19IR002863	III	后装治疗机	医专放疗后 装机室	来源 荷兰 去向	fushech u1	20200109
2	Co-60	20200616	7.383E+12	201 109 3	0320C0002282	II	伽玛刀	医专放疗伽 马刀室	来源 成都中核高通同位素股份 有限公司 去向	fushech u1	20200706
3	Co-60	20200616	7.383E+12	201 108 8	0320C0002232	II	伽玛刀	医专放疗伽 马刀室	来源 成都中核高通同位素股份 有限公司 去向	fushech u1	20200706
4	Co-60	20200616	7.383E+12	201 108 9	0320C0002242	II	伽玛刀	医专放疗伽 马刀室	来源 成都中核高通同位素股份 有限公司 去向	fushech u1	20200706
5	Co-60	20200616	7.383E+12	201 109 0	0320C0002252	II	伽玛刀	医专放疗伽 马刀室	来源 成都中核高通同位素股份 有限公司 去向	fushech u1	20200706
6	Co-60	20200616	7.383E+12	201 109 4	0320C0002292	II	伽玛刀	医专放疗伽 马刀室	来源 成都中核高通同位素股份 有限公司 去向	fushech u1	20200706
7	Co-60	20200616	7.383E+12	201 109 5	0320C0002302	II	伽玛刀	医专放疗伽 马刀室	来源 成都中核高通同位素股份 有限公司 去向	fushech u1	20200706
8	Co-60	20200616	7.383E+12	201 109 1	0320C0002262	II	伽玛刀	医专放疗伽 马刀室	来源 成都中核高通同位素股份 有限公司 去向	fushech u1	20200706

台帐明细登记

(一) 放射源

证书编号：冀环辐证[S0446]

序号	核素	出厂日期	出厂活度 (贝可)	标号	编 码	类 别	用 途	场 所	来源 / 去向		审核人	审核日期
									来源	去向		
9	Co-60	20200616	7.383E+12	2011097	0320C0002322	II	伽玛刀	医专放疗伽马刀室	来源	成都中核高通同位素股份有限公司	fushechul	20200706
									去向			
10	Co-60	20200616	7.383E+12	2011092	0320C0002272	II	伽玛刀	医专放疗伽马刀室	来源	成都中核高通同位素股份有限公司	fushechul	20200706
									去向			
11	Co-60	20200616	7.383E+12	2011096	0320C0002312	II	伽玛刀	医专放疗伽马刀室	来源	成都中核高通同位素股份有限公司	fushechul	20200706
									去向			
12	Co-60	20200616	7.383E+12	2011100	0320C0002352	II	伽玛刀	医专放疗伽马刀室	来源	成都中核高通同位素股份有限公司	fushechul	20200706
									去向			
13	Co-60	20200616	7.383E+12	2011099	0320C0002342	II	伽玛刀	医专放疗伽马刀室	来源	成都中核高通同位素股份有限公司	fushechul	20200706
									去向			
14	Co-60	20200616	7.383E+12	2011098	0320C0002332	II	伽玛刀	医专放疗伽马刀室	来源	成都中核高通同位素股份有限公司	fushechul	20200706
									去向			
15	Co-60	20200616	7.383E+12	2011104	0320C0002392	II	伽玛刀	医专放疗伽马刀室	来源	成都中核高通同位素股份有限公司	fushechul	20200706
									去向			
16	Co-60	20200616	7.383E+12	2011103	0320C0002382	II	伽玛刀	医专放疗伽马刀室	来源	成都中核高通同位素股份有限公司	fushechul	20200706
									去向			

台帐明细登记

(一) 放射源

证书编号：冀环辐证[S0446]

序号	核素	出厂日期	出厂活度 (贝可)	标号	编 码	类 别	用 途	场 所	来源 / 去向		审核人	审核日期
									来源	去向		
17	Co-60	20200616	7.383E+12	2011102	0320C0002372	II	伽玛刀	医专放疗伽马刀室	来源	成都中核高通同位素股份有限公司	fushechul	20200706
									去向			
18	Co-60	20200616	7.383E+12	2011101	0320C0002362	II	伽玛刀	医专放疗伽马刀室	来源	成都中核高通同位素股份有限公司	fushechul	20200706
									去向			
19	Co-60	20200616	7.383E+12	2011107	0320C0002422	II	伽玛刀	医专放疗伽马刀室	来源	成都中核高通同位素股份有限公司	fushechul	20200706
									去向			
20	Co-60	20200616	7.383E+12	2011106	0320C0002412	II	伽玛刀	医专放疗伽马刀室	来源	成都中核高通同位素股份有限公司	fushechul	20200706
									去向			
21	Co-60	20200616	7.383E+12	2011108	0320C0002432	II	伽玛刀	医专放疗伽马刀室	来源	成都中核高通同位素股份有限公司	fushechul	20200706
									去向			
22	Co-60	20200616	7.383E+12	2011105	0320C0002402	II	伽玛刀	医专放疗伽马刀室	来源	成都中核高通同位素股份有限公司	fushechul	20200706
									去向			
23	Co-60	20200616	7.383E+12	2011111	0320C0002462	II	伽玛刀	医专放疗伽马刀室	来源	成都中核高通同位素股份有限公司	fushechul	20200706
									去向			
24	Co-60	20200616	7.383E+12	2011110	0320C0002452	II	伽玛刀	医专放疗伽马刀室	来源	成都中核高通同位素股份有限公司	fushechul	20200706
									去向			

台帐明细登记

(一) 放射源

证书编号：冀环辐证[S0446]

序号	核素	出厂日期	出厂活度 (贝可)	标号	编码	类别	用途	场所	来源 / 去向		审核人	审核日期
25	Co-60	20200616	7.383E+12	20111122	0320C0002472	II	伽玛刀	医专放疗伽马刀室	来源	成都中核高通同位素股份有限公司	fushech u1	20200706
									去向			
26	Co-60	20200616	7.383E+12	20111099	0320C0002442	II	伽玛刀	医专放疗伽马刀室	来源	成都中核高通同位素股份有限公司	fushech u1	20200706
									去向			
27	Co-60	20200616	7.383E+12	20111155	0320C0002502	II	伽玛刀	医专放疗伽马刀室	来源	成都中核高通同位素股份有限公司	fushech u1	20200706
									去向			
28	Co-60	20200616	7.383E+12	20111166	0320C0002512	II	伽玛刀	医专放疗伽马刀室	来源	成都中核高通同位素股份有限公司	fushech u1	20200706
									去向			
29	Co-60	20200616	7.383E+12	20111144	0320C0002492	II	伽玛刀	医专放疗伽马刀室	来源	成都中核高通同位素股份有限公司	fushech u1	20200706
									去向			
30	Co-60	20200616	7.383E+12	20111133	0320C0002482	II	伽玛刀	医专放疗伽马刀室	来源	成都中核高通同位素股份有限公司	fushech u1	20200706
									去向			
31	Co-60	20200616	7.383E+12	20111177	0320C0002522	II	伽玛刀	医专放疗伽马刀室	来源	成都中核高通同位素股份有限公司	fushech u1	20200706
									去向			
	以下空白								来源			
									去向			

台帐明细登记

(二) 非密封放射性物质

证书编号：冀环辐证[S0446]

序号	核素	总活度 (贝可)	频 次	用 途	来源 / 去向		审核人	审核日期
					来源	去向		
1	Sr-89	3.550E+9	15次/6个月	放射性药物治疗	来源			
					去向			
2	I-131	4.880E+11	60次/6个月	放射性药物治疗	来源			
					去向			
3	F-18	9.770E+11	120次/6个月	放射性药物诊断	来源			
					去向			
4	I-125	8.880E+11	30次/6个月	放射性药物治疗	来源			
					去向			
5	Tc-99	5.330E+11	30次/6个月	放射性药物诊断	来源			
					去向			
6	Sr-89	7.440E+9	6次/6个月	放射性药物治疗	来源			
					去向			
7	I-131	4.440E+10	6次/6个月	放射性药物治疗	来源			
					去向			
8	Tc-99	8.880E+11	24次/6个月	放射性药物诊断	来源			
					去向			

第 2 页

台帐明细登记

(三) 射线装置

证书编号：冀环辐证[S0446]

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	数字化医用X射线摄影系统	NeuCareMammoDR	III类	乳腺X射线机	医专影像中心	来源	东软集团		
						去向			
2	数字化医用X射线摄影系统	NeuStar DR	III类	X射线摄影装置	医专体检科	来源	东软集团		
						去向			
3	多功能数字化三维诊断系统(口腔CT)	OrthophosXG 3D/Ceph	III类	医用X射线CT机	医专口腔门诊	来源	德国西诺德		
						去向			
4	胃肠X射线系统	FLEXAVISION	III类	X射线摄影装置	医专内镜室	来源	日本津岛		
						去向			
5	双能X射线骨密度仪	Prodigy	III类	其它高于豁免水平的X射线机	医专影像中心	来源	美国GE		
						去向			
6	移动X射线数字摄影系统	DRXR-1	III类	X射线摄影装置	医专影像中心	来源	北京盛世源康		
						去向			
7	胃肠X射线系统	NeuVision i 80	III类	X射线摄影装置	医专影像中心	来源	东软集团		
						去向			
8	数字化医用X射线摄影系统	DXRVision HD	III类	X射线摄影装置	医专DR室	来源	东软集团		
						去向			

共3页

台帐明细登记

(三) 射线装置

证书编号：冀环辐证[S0446]

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		
25	X射线透视摄影系统	TU-51DR	III类	X射线摄影装置	颐和院区	来源	日立医疗系统有限公司		
						去向			
26	数字化乳腺X射线机	MX-600	III类	乳腺X射线机	放射科	来源	Genoray(韩国)		
						去向			
27	128排螺旋CT	Brilliance iCT	III类	医用X射线CT机	ICT256室	来源	飞利浦		
						去向			
28	DSA	LCV+	II类	数字减影血管造影装置	介入放射科	来源	美国GE		
						去向			
29	DRx光机(组装)	DRX-1	III类	X射线摄影装置	放射科	来源	美国		
						去向			
30	数字医用诊断透视摄影系统	Univision	III类	X射线摄影装置	放射科胃肠造影室	来源	日本岛津		
						去向			
31	骨密度仪	DTX-200	III类	其它高于豁免水平的X射线机	体检中心	来源	美国		
						去向			
32	DRX光机(组装)	DRX-1	III类	X射线摄影装置	体检中心	来源	美国		
						去向			

第6页

台帐明细登记

(三) 射线装置

证书编号：冀环辐证[S0446]

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		
33	直线加速器	PRIMUS-II	II类	放射治疗用X射线、电子束加速器	放疗中心	来源	西门子		
						去向			
34	透视X光机	XHX400	III类	放射诊断用普通X射线机	体检中心	来源	山东新华		
						去向			
35	C臂X光机(新)	BVLIBRA	II类	X射线深部治疗机	手术室	来源	荷兰飞利浦		
						去向			
36	数字平板心血管介入系统	Allura Xper FD 20	II类	数字减影血管造影装置	介入放射科	来源	荷兰飞利浦		
						去向			
37	全景机	OrthophosXG 5	III类	牙科X射线机	口腔门诊	来源	德国西诺德		
						去向			
38	KODAK 9500 CBCT 口腔CT	KODAK 9500	III类	医用X射线CT机	口腔科CT室	来源	美国		
						去向			
39	SPECT/CT	BrightviewX CT	III类	医用X射线CT机	核医学科	来源	荷兰飞利浦		
						去向			
40	DSA	Allura	II类	数字减影血管造影装置	介入放射科	来源	荷兰飞利浦		
						去向			

第7页

台帐明细登记

(三) 射线装置

证书编号：冀环辐证[S0446]

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		
41	16排螺旋CT	MX16—slice	III类	医用X射线CT机	急诊CT室	来源	东软飞利浦		
						去向			
42	64排螺旋CT	Brilliance CT64Slice	III类	医用X射线CT机	颐和院区CT室	来源	荷兰飞利浦		
						去向			
43	DRx光机	7500	III类	X射线摄影装置	放射科	来源	美国		
						去向			
44	16排螺旋CT机	Brilliance	III类	医用X射线CT机	医专放疗科	来源	荷兰飞利浦		
						去向			
45	摄片(床旁机)移动DR机	MUX-100J	III类	X射线摄影装置	急诊中心放射科	来源	日本岛津		
						去向			
						来源			
						去向			
						来源			
						去向			
						来源			
						去向			

第8页

附件 3：辐射工作人员培训合格证书

培训合格证书

该同志于 2017 年 12 月 07 日
至 2017 年 12 月 09 日参加辐射安
全与防护培训班学习, 通过规定的
课程考试, 成绩合格, 特发此证。
有效期四年。

姓名 高灵灵 性别 女
文化程度 硕士
工作单位 沧州市人民医院

身份证号 131127198909110968

(印章)

培训合格证书
沧州市疾病预防控制中心
2017年12月25日

编号: 苏环辐 201703310

培训合格证书

该同志于 2017 年 12 月 07 日
至 2017 年 12 月 09 日参加辐射安
全与防护培训班学习, 通过规定的
课程考试, 成绩合格, 特发此证。
有效期四年。

姓名 杨健 性别 男
文化程度 本科
工作单位 沧州市人民医院

身份证号 133928198111021510

(印章)

培训合格证书
沧州市疾病预防控制中心
2017年12月25日

编号: 苏环辐 201703306

培训合格证书

该同志于 2017 年 12 月 07 日
至 2017 年 12 月 09 日参加辐射安
全与防护培训班学习, 通过规定的
课程考试, 成绩合格, 特发此证。
有效期四年。

姓名 张坤 性别 男
文化程度 硕士
工作单位 沧州市人民医院

身份证号 130921198410300214

(印章)

培训合格证书
沧州市疾病预防控制中心
2017年12月25日

编号: 苏环辐 201703354

复训证明

姓名 张辉 性别 女
身份证号 13090219860216182X
工作单位 沧州市人民医院
辐射工作类别 放射治疗

该同志于 2018 年 05 月 18 日至 2018 年
05 月 22 日在 苏州 市参加 中级医学
辐射安全与防护培训班学习, 通过规定的课程
考试, 成绩合格, 特发此证。

编号 D1802094 环境保研部
培训合格证书
沧州市疾病预防控制中心
2018年05月23日

时间	地点	学时
编号	培训机构(章)	
时间	地点	学时
编号	培训机构(章)	

注: 每4年参加一次复训。

复训证明

姓名 张勇 性别 男
 身份证号 132928197710214512
 工作单位 沧州市人民医院
 放射工作类别 放射治疗

该同志于 2018年 05月18日 至 2018年 05月22日 在 苏州 市参加 中级医学 放射安全与防护培训班学习，通过规定的课程考试，成绩合格，特发此证。

编号 D1802095 环境保护部 培训机构 (章)
 发证日期 2018年 05月 23日

时间	地点	学时
培训机构 (章)		
编号		

注：每4年参加一次复训。

复训证明

姓名 刘洪健 性别 男
 身份证号 211103198111051515
 工作单位 沧州市人民医院
 放射工作类别 放射治疗

该同志于 2018年 05月18日 至 2018年 05月22日 在 苏州 市参加 中级医学 放射安全与防护培训班学习，通过规定的课程考试，成绩合格，特发此证。

编号 D1802096 环境保护部 培训机构 (章)
 发证日期 2018年 05月 23日

时间	地点	学时
培训机构 (章)		
编号		

注：每4年参加一次复训。

附件 4：放射源转让协议

放射性同位素转让协议

根据中华人民共和国国务院令 449 号《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》以及国家环保总局令 3 号《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》之规定，签订密封放射源转让协议：

一、协议双方：

甲方：沧州市人民医院
乙方：成都中核高通同位素股份有限公司
协议内容：

甲方提供合格有效的放射性同位素转让审批文件，乙方向甲方提供合格的密封性 γ 放射源

序号	核素名称	转让活度	源编码	数量
1	钴-60 伽玛刀源	6000Ci		30 枚 (1 套)

实际出厂活度、放射源编码在转让活动完成之日 20 日内向其所属环保局备案。

二、双方职责：

1. 甲乙双方需熟悉并遵守国务院 449 号令及国家环保局 31 号令。
2. 甲方辐射工作人员必须通过辐射安全和防护专业知识及相关法律法规的培训和考核，需熟悉操作规程及辐射事故应急措施。
3. 甲方进行作业时，需有负责辐射安全的技术人员，用于射线类型和辐射水平相适应的监测仪器，对工作全过程进行监测，按国家相关要求划定工作区域，设置明显的放射性标志，工作结束后，须对设备表面进行辐射监测，确保放射源处于安全状态。
4. 带源容器的存放须做好安全保卫工作，防止被盗丢失。
5. 发生放射性事故时，应按国家规定程序进行报告并由专业人员进行处理。
6. 因不遵守相关法令产生辐射事故而造成的各种损失由责任单位自己负责。

甲方负责人签章：杨健

2020年6月2日

乙方负责人签章：杨峻

2020年5月29日

附件 5：放射源转让审批表

放射源转让审批表

申请文号： 受理编号： 批准文号： 环辐审[] 号

转入单位填写				转出单位填写			
单位名称(盖章):	沧州市人民医院	单位名称(盖章):	成都中核高通同位素股份有限公司	证书编号:	冀环辐证[S0446]	证书编号:	国环辐证[00204]
通讯地址:	河北省沧州市新华区清池大道13号人民医院医院预防保健科	通讯地址:	四川省成都市武侯区二环路南二段25号2栋3层6号	邮编:	061000	邮编:	610041
经办人:	王中雷	经办人:	赵文静	电话/传真:	18031793166	电话/传真:	13810906270
转入理由: <input type="checkbox"/> 销售 <input checked="" type="checkbox"/> 使用 <input type="checkbox"/> 其他 _____							
附件: <input type="checkbox"/> 1.转入单位许可证 <input type="checkbox"/> 2.转出单位许可证 <input type="checkbox"/> 3.转让协议 <input type="checkbox"/> 4.废旧放射源处理方案 <input type="checkbox"/> 5.放射源编码卡 <input type="checkbox"/> 6.其他 _____							
放射源清单 (总计 30 枚)							
序号	核素	出厂日期	出厂活度 (Bq)	标号	编码	类别	用途
1	Co-60		7.4E+12			II	伽玛刀
2	Co-60		7.4E+12			II	伽玛刀
3	Co-60		7.4E+12			II	伽玛刀
4	Co-60		7.4E+12			II	伽玛刀
5	Co-60		7.4E+12			II	伽玛刀
6	Co-60		7.4E+12			II	伽玛刀
7	Co-60		7.4E+12			II	伽玛刀
8	Co-60		7.4E+12			II	伽玛刀
9	Co-60		7.4E+12			II	伽玛刀
10	Co-60		7.4E+12			II	伽玛刀
11	Co-60		7.4E+12			II	伽玛刀
12	Co-60		7.4E+12			II	伽玛刀
13	Co-60		7.4E+12			II	伽玛刀
14	Co-60		7.4E+12			II	伽玛刀
15	Co-60		7.4E+12			II	伽玛刀
转入单位所在地省级环保部门审批意见: <input type="checkbox"/> 同意转入 <input type="checkbox"/> 不同意转入 (另附理由) (盖章) 经办人: _____ 日期: _____							

填表说明:

1. 本表一式4份, 转入单位、转出单位及各自所在地的省级环境保护部门各1份, 有效期为6个月。
2. 本表格式与内容不得擅自更改, 清单容量不够的, 审批表分多页打印, 每页加盖转入单位和转出单位公章。
3. 转让活动完成之日起20日内, 转入、转出单位应将本表送各自所在地省级环境保护部门1份。

附件 6：放射源回收协议

退役源回收协议

甲方：沧州市人民医院

乙方：成都中核高通同位素股份有限公司

甲乙双方关于订购叁拾枚（壹套）钴—60 伽玛刀源旧源回收问题达成如下协议：

乙方供给甲方的叁拾枚（壹套）钴—60 伽玛刀源在该源退役后由乙方按有关规定负责有偿回收，同时出具旧源回收证明。

此协议一式两份，双方签字盖章生效。

甲方代表：

盖章

2020年6月2日



乙方代表：

盖章

2020年5月29日



杨峻

附件 7：相关辐射管理制度

辐射防护管理领导小组及其职责

一、 成立组织机构

为做好射线装置的使用管理工作，保证设备正常使用，避免各类事故发生，医院特成立辐射防护、辐射安全领导小组，负责射线装置的使用防护和管理的各项工作。名单如下：

组长：黄捷

成员：田英 郑书刚 庞军 付立平 杨健 闫奎 吴新娜
岳丽 杨庆彦 王中雷

二、领导小组职责

1、组长：负责全院射线装置的使用防护和管理的各项工作。

2、成员：协助组长做好射线装置的使用防护和管理工作，组织放射工作人员认真学习《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》及国家和省内有关法律、法规、规章和标准，配合有关部门进行放射防护和专业知识培训，加强管理，及时消除事故隐患。配合有关部门的各项检查、监测工作。

3、领导小组职责：

组织制定并落实放射诊疗和放射防护管理制度；定期组织对放射诊疗工作场所、设备和人员进行放射防护检测、监测和检查；组织本机构放射诊疗工作人员接受专业技术、放射防护知识及有关规定的培训和健康检查；制定放射事件应急预案并组织演练；记录本机构发生的放射事件并及时报告卫生计生行政部门。

4、各科室人员负责本科室放射防护事宜，包括射线装置电离辐射警告标志、个人剂量计送检、放射工作人员职业健康检查、射线装置的防护检测、防护用品的正确使用等，并做好档案管理工作。

沧州市人民医院

2020.2.10

辐射安全管理制度

一、医院辐射安全工作实行主管院长、预防保健科主任、科室主任三级管理负责制，辐射安全管理责任到人。

二、放射性同位素购买、使用，射线装置的防护建设、使用及工作场所的安全防护，须经省卫健委及环境保护部门审批验收，获得《辐射安全许可证》及《放射诊疗许可证》后方可购买、使用、运行。

三、放射工作人员须进行岗前、岗中和离岗体检，并建立健康档案；定期接受个人剂量监测、防护知识培训及相关法律学习，经考核合格后，方可上岗。

四、辐射工作场所须设辐射警示标志牌和必要的防护安全链锁、报警装置等装备。室外工作必须划出安全防护区域，设置危险标志。

五、对受检者进行诊断、治疗时，应按照操作规程，严格控制受照剂量，每次只允许受检者本人进入机房，对邻近照射野的敏感器官和组织应当进行屏蔽防护。患者因病情严重需陪检时，陪检者也应当采取防护措施。

六、非特殊需要，受孕8-15周的孕妇不得进行下腹部放射影像检查，其他孕期的孕妇、婴幼儿、少年儿童慎检。

七、每次检查实施时工作人员应检查机房门是否正常关闭。

八、工作人员在辐射场操作时应规范穿戴个人防护用品。

九、建立科室放射管理小组，每月开展质控活动并进行记录。

十、发生辐射事故时，科室辐射安全责任人应根据《沧州市人民医院辐射安全事件应急预案》，立即采取防控救援措施，减轻事故影响，并进行逐级报告。

沧州市人民医院

2020.2.10

伽玛刀操作规程



一、设备的检查和准备

- 1、检查机房辐射报警器；
- 2、打开监视系统，观察设备和机房内情况是否正常；
- 3、检查 UPS 是否工作正常；
- 4、开启主机，进行设备自检；

二、立体定位系统 / 治疗数据的检查和准备

- 1、病人进行 CT/MRI 检查前，检查和确认定位架有无破损，数量、规格是否正确；
- 2、检查定位标尺、重复定位尺及相关表格是否齐备；
- 3、治疗前检查定位头架、治疗床是否完好；
- 4、核对治疗数据；
- 5、诊断定位；
- 6、进行 CT/MRI 扫描。
- 7、治疗定位

三、主机控制系统操作

- 1、通电开机
 - 1.1 检查 UPS 工作状态
 - 1.2 调节监视系统
 - 1.3 打开对讲系统
 - 1.4 设备加电
 - 1.5 开启控制计算机
 - 2、治疗数据读入
 - 3、治疗数据的选择
 - 4、治疗数据下发
 - 5、启动治疗
- 按靶点顺序进行治疗。

6、治疗结束

- 6.1 治疗完毕设备回到非治疗状态；
- 6.2 操作人员进入机房，帮助病人离开机房；
- 6.3 关闭机房防护门；
- 6.4 关闭设备控制电源；
- 6.5 关闭控制计算机；
- 6.6 关闭监视系统；
- 6.7 关闭对讲系统；
- 6.8 关闭总电源，治疗结束。

7、数据管理

对病人治疗数据进行维护、备份、恢复、挽救等操作。



沧州市人民医院

2020.2.10

后装机操作规程

- 1、辐射工作人员着装整洁，戴口罩帽子，符合无菌操作要求。
- 2、治疗前认真核对患者的科室、姓名、住院号及治疗计划。
- 3、治疗前认真检查后装设备、监测设备、报警装置、联锁装置等的情况，确保稳定、正常工作。
- 4、配合临床医生放置施源器，各项操作严格执行无菌操作要求。
- 5、辐射工作人员进入辐射工作场所，应将个人剂量计佩戴在本人的左胸前的位置。
- 6、将患者安全移至治疗机房进行定位，并做好患者的放射防护工作。
- 7、治疗医生根据定位图像和病灶位置、大小制定治疗计划，并反复优化出最佳的治疗方案。
- 8、将施源器与后装机连接，核对计划，进行放疗。
- 9、治疗过程中，通过监控设施时刻观察病人。
- 10、使用后装放射源治疗室时，要熟练工作技术环节，以缩短受辐照时间，使人体敏感部位尽量远离放射源。
- 11、治疗结束后，确认放射源回到罐中心后，将患者移出机房，按无菌要求取出施源器，并观察患者有无不适。

沧州市人民医院

2020.2.10

辐射防护和安全保卫制度

1、强化工作人员的辐射防护意识，自觉配合并切实落实医院内射线装置的使用安全，避免辐射事故的发生。

2、操作人员应严格遵守各项安全操作规程，定期检查防护设施的性能，确保其安全正常的运行。射线装置变更时及时办理变更手续，机房定期进行辐射水平检测。

3、采用放射诊断应遵循医疗照射正当化和辐射防护最优化原则，避免一切不必要的照射，并事先告知受检者辐射对健康的潜在影响。

4、辐射工作人员上岗前必须经过辐射防护知识和相关法规的专门培训，并通过考核合格后方可上岗，从业期间须接受定期培训。

5、辐射工作人员上岗前须进行健康检查，合格后方可从事放射诊疗工作。对已经从事放射诊疗工作的人员要进行在岗期间的定期健康检查，建立个人剂量、职业健康管理和教育培训档案。

6、射线装置须由专业医师操作，其他无关人员不得擅自用设备。

7、从事辐射操作须佩戴个人剂量计，开机前检查安全装置，记录及其运行状况，发现异常情况立即切断电源并报告相关部门。

8、对患者操作前应认真核对诊疗方案，确保无误，避免因操作不当导致重复照射。

9、机房内除受检者外，陪同人员及其他无关人员不得入内。

10、机房门必须设置门灯连锁装置并保证正常运行，张贴电离辐射警示标志。照射前必须关闭防护门，设备工作时大门上方应有指示灯。

沧州市人民医院

2020.2.10

设备检修维护制度

1、医用射线装置有关使用科室应按规定落实保养、维护制度，责任到人，建立设备保养和运行记录本。出现问题应及时查找原因，及时通知专业维修人员来院维修。

2、对于一般设备，实行月检修制度，每个月确定半天时间为设备即定检修日，各科室应根据自身情况选择适当的日期，并将所选日期上报设备处。

3、使用人员发现设备有异常时，应及时上报维护小组，避免故障的扩大，把仪器故障可能会造成的危害降低到最小。对自己无法解决的问题应及时通知设备处维修人员前来处理。

4、定期对大型医疗设备进行保养和技术性能测试，狠抓医疗器械设备维护与保养计划的落实。严格做到：日常维护到位、季度维护及时、年度维护与技术性能测试达标的要求，切实将医疗器械设备“三防”（防尘、防潮、防蚀）工作落到实处。

5、仪器使用初由工程技术人员指导科室和设备处进行保养维护。维护保养的周期与内容，应参照设备使用手册的要求和实际使用情况制定，并作为设备使用操作规程的内容之一。每机备有操作常规、维修和维护保养记录。

6、建立责任追究制度，设备操作人员为责任人，科室负责人为主管责任人。各科室要切实加强设备维护与保养，实施定期检修制度，对违反技术操作规程，致使设备出现人为故障或未按要求进行保养与维护，未执行定期检修制度影响工作、酿成安全生产、医疗安全事件者将追究责任人和科室负责人责任，并根据情节轻重给相应的处理。

沧州市人民医院
2020.2.10

放射性同位素管理制度

1、放射性同位素使用人员必须提前填写放射性同位素使用登记表，经批准后方可使用。

2、建立放射源台账，换下的旧放射源应返还生产厂家，负责人严格做好放射源的登记工作。发生任何涉及放射性源的转让、购买行为时，在规定时间内办理备案登记手续。

3、为确保放射源始终处于受控状态，建立了放射源监测跟踪记录，对放射源的使用实行痕迹管理。

4、医院辐射防护负责人应对治疗机房进行定期巡查。

5、放射性同位素的使用部门，在购买前需向业务主管部门递交购买申请，同时要填写购买放射性同位素申请表；提交与生产或销售厂家签订的回收协议，由业务主管部门协同购买使用放射性同位素的单位办理相关环保审批手续。

购买使用放射性同位素的单位设备到位后，要到业务主管部门备案，建立放射源使用档案。确立放射源使用、维护、保管等负责人，逐级签订安全责任书。

6、放射性同位素的操作人员必须持有省环保局颁发的辐射工作岗位证。无证人员一律不得进行操作使用。

7、操作人员要熟悉设备的操作基本知识，认真阅读设备的操作规程、安全管理制度等规定，必须严格按操作规程操作。



辐射场所监测方案

为加强对辐射工作人员健康管理，规范辐射工作防护管理，保障医院员工健康和环境安全，根据《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》要求，结合我院实际，特制定本方案。

一、个人剂量监测

辐射工作人员均佩戴个人剂量计，按每季度 1 次的频率进行个人剂量监测，并按《职业性外照射个人监测规范》(GBZ128-2016)和《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》(环保部令第 18 号)要求建立个人剂量档案，个人剂量档案应当终生保存。

二、工作场所监测

监测对象：辐射工作场所；

监测项目：X- γ 剂量率；

监测布点：机房四周屏蔽墙外、防护门外、控制室、机房周边区域；

监测方法：按照《辐射环境监测技术规范》(HJ/161-2001)进行监测。

①环境监测：每年委托有监测资质的单位对工作场所周围环境的辐射水平进行监测，并出具监测报告，监测频率 1 次 / 年。

②工作场所自检：在设备运行状态下，采用 X- γ 剂量率仪，每季度对工作场所周围的剂量率水平进行 1 次监测，并将监测数据记录存档。

三、应急监测

应急情况下，为查明辐射水平进行必要的内部或外部监测。

沧州市人民医院

2020.2.10

辐射工作人员个人剂量管理制度

依据《中华人民共和国职业病防治法》、《放射工作人员职业健康管理》等有关法律法规要求，对医院从事放射职业活动中受到电离辐射照射的人员进行个人剂量计配备、监测，并制定如下工作制度。

一、对拟从事放射工作的医务人员，所在科室负责人应填写《沧州市人民医院放射工作人员申请表》，交预防保健科批复，并进行岗前健康体检，建立个人剂量、健康管理、和培训档案后，佩戴个人剂量计，方可从事放射岗位工作。

二、在岗放射工作人员应正确佩戴个人剂量计，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，还应当携带剂量报警仪。

三、个人剂量计监测周期为 90 天，由具备资质的监测技术服务机构承担，每季度初预防保健科将检测完毕的个人剂量计交由各科室，同时收齐使用中的个人剂量计，送至监测技术服务机构进行检测。

四、放射工作人员季度受照剂量 $<5\text{mSv}$ 时，预防保健科将监测结果记入到个人档案中；当受照剂量 $\geq 5\text{mSv}$ 时，除应档案记录结果外，还应下达监测结果反馈，进行原因调查，采取改进措施。

五、医务人员应妥善保管好个人剂量计，对无故不按时上交个人剂量计，导致个人剂量计监测延误，全年超过两次者，医院将取消其放射岗位资格，放射档案如实记录后不再纳入放射工作人员管理，不得违规从事相关放射工作。

沧州市人民医院

2020.2.10

辐射检测仪器使用及校验制度

为了完善本院辐射安全与防护管理工作，医院配置了辐射防护剂量仪表、表面污染监测仪、个人剂量报警仪，并制定了使用及校验工作制度。

一、表面污染监测仪

用来监测各类表面放射性物质沾污的水平。每日放射性药物操作完成后，对高活室、操作室、分装室、注射室、候诊室及各重要台面进行表面污染监测。监测结果应做好记录，包括地点、日期、监测结果和监测人姓名。

二、便携式辐射检测仪

工作场所和周围环境的辐射水平使用辐射防护剂量仪表进行检测。每季度常规检测一次，如若遇到射线装置重要部件损坏维修后，或者放射性同位素使用过量时增加监测次数。对各种射线装置屏蔽墙外、防护门及缝隙等处进行检测，以保证医务人员安全。

三、个人剂量报警仪

核医学科、放疗科医务人员在工作场所应佩戴个人剂量报警仪，保证仪器正常运行。

四、检测仪器由专人保管、专人使用，出现故障及时报修；每次使用时均应按照操作规程使用，开机后检测仪器运行正常后方可使用。

五、表面污染监测仪、便携式辐射检测仪应按照检测周期送上级指定的计量部门进行检测、检定，并取得相应检测证书。

沧州市人民医院
2020.2.10

辐射工作人员培训制度

辐射安全工作秉承医疗照射正当化、辐射防护最优化工作原则，医院依据国家相关法律法规要求，对放射工作人员定期开展辐射安全知识培训，培训形式分为科内培训、院内培训、外出培训三种形式。

一、根据本科室开展诊疗项目，科室自行制定培训内容（推荐性法律法规后附），除以上推荐性法律法规知识培训内容外，科室也可根据本行业新出台的规章制度及时更新培训内容，培训频次1次/季度，培训记录到放射防护工作手册中，要求有签到、个人有培训笔记。

二、医院适时邀请省内专家对放射工作人员进行辐射安全知识培训，具体事宜由预防保健科负责，培训有签到、考核。

三、根据上级主管部门下达的培训通知要求，医院派新上岗放射工作人员、辐射工作人员证到期、放射工作证到期人员外出参加培训，未取得相关证件者不允许上岗。

沧州市人民医院

2020.2.10

沧州市人民医院辐射安全事件应急预案

为强化应对辐射事故的应急处置能力，提高员工对放射诊疗意外事故应急防范的意识，规范处置行为，最大限度地保障放射工作人员与公众安全，做到对辐射意外事故的早报告、早处理，建立快速反应机制，根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等有关法律法规要求制定本预案。

一、放射诊疗意外定义

放射诊疗意外是指医务人员在实施放射诊疗行为前后，放射诊疗设备突发故障、放射性同位素失控、意外照射或放射治疗剂量过大而导致工作人员或公众受到意外的、非自愿的异常照射。

二、适用范围

本预案适用于有放射诊疗设备的科室发生的一切与放射诊疗意外有关的事件。

放射安全事件应急处置领导小组、工作职责

组 长：王兆发

副组长：黄捷

组 员：田英 郑书刚 庞军 付立平 杨健 闫奎 吴新娜 岳丽
杨庆彦 王中雷

放射安全应急办公室设在预防保健科

工作职责：负责放射安全事件应急处置的统一领导、统一指挥；组织召开紧急处理会议，制定处置措施，最大限度降低对工作人员和公众造成的伤害；完成事件调查处置的书面报告。

三、各部门工作职责

医务部调配应急处置专家，组织专家进行会诊以及医生人力协调工作。

专家组成员：马增香 徐锋 王文生 王志刚 李科信 王化刚

薄元恺 秦兰英 庞军 付立平 杨健 吴新娜

预防保健科根据领导小组指示，组织落实应急处置措施，做好向卫生行政主管部门（应急办电话：2160885）和环保部门（运河区环保电话：2178904、新华区环保电话：3200068）的报告工作。

设备管理处、药学部和后勤服务处负责救治与防护设备及后勤物资紧急调配供应，并做好物品供应统计工作。

后勤服务处、设备管理处负责控制并切断扩大污染范围的环节，检测维护设备并做好相应的各项记录。

保卫处负责封锁现场维持秩序，配合相关部门对事件的调查，向公安机关及时报告事件情况，并做好相应的各项记录。

射线装置场所对本部门辐射安全工作进行自查，对存在问题进行整改落实。

四、放射安全事件应急处置应遵循的原则

迅速报告、主动抢救、生命第一、科学施救控制危险源，防止事件扩大、保护现场收集证据的工作原则。

五、应急处置程序

发生放射诊疗意外事件，应立即采取措施防止事态进一步发展和蔓延，值班人员应在30分钟之内向预防保健科报告，预防保健科立即向放射安全事件应急处置领导小组报告，启动应急预案。具体程序如下：

迅速报告

放射诊疗意外事件发生后，应根据事件特点立即制止危害进一步发展，并在30分钟之内上报预防保健科。

现场控制

预防保健科接到报告后，立即赶到现场，首先采取措施保护工作人员和公众的生命安全，最大限度控制事态发展；迅速、正确判断事件性质，将事件情况向主管院长报告。

启动应急预案

放射安全事件应急处置领导小组根据现场评估，及时启动本预案。

发生下列情况之一，应立即启动本预案

- 1、放射性同位素源丢失；
- 2、放射性同位素外壳损坏，发生污染事件；
- 3、放射设备故障致人员受超剂量照射。

现场救治



放射安全事件应急处置领导小组立即到达现场，采取相应措施，使危害、损失降到最小。

若是发生放射性同位素与射线装置失控、误照射等原因导致大剂量射线误照，应立即进行现场救助，采取措施，以使人员损伤、环境污染降到最小，组织人力将受照人员送往病区治疗。

医院救治能力受限及时联系相关医疗机构进行转诊治疗。

查找原因

配合有关部门对现场进行勘察以及环保安全处理、检测等工作，查找发生的原因，进行调查处理。

预案终止及总结

放射安全事件处理完总结经验、教训，制定和完善防范措施，加强日常环境安全管理，杜绝类似事故发生。

六、放射事故等级划分

根据辐射事故的性质、严重程度、可控性和影响范围等因素，从重到轻将辐射事故分为特别重大辐射事故、重大辐射事故、较大辐射事故和一般辐射事故四个等级。

（一）特别重大辐射事故，是指放射性同位素和射线装置失控导致 3 人以上（含 3 人）急性死亡。

（二）重大辐射事故，是指放射性同位素和射线装置失控导致 2 人以下（含 2 人）急性死亡或者 10 人（含 10 人）以上急性重大放射病、局部器官残疾。

（三）较大辐射事故，是指放射性同位素和射线装置失控导致 9 人以下（含 9 人）急性重度放射病、局部器官残疾。

（四）一般辐射事故，是指放射性同位素和射线装置失控导致人员受到超过年剂量限制的照射。

七、应急培训、演练与考核

（一）每年组织一次应急预案演练，提高应急指挥水平和应急救援能力。

（二）应急预案和应急计划确立后，按计划相关放射诊疗科室对医务

人员进行放射诊疗意外事件的救治知识培训，每年培训一次，培训后由科室组织考核。



八、预案更新

根据国家的相关法律法规，放射安全应急预案每年进行修订。

九、预案发布

本预案自发布之日起实施。

河北省生态环境厅：0311-87908513

沧州市人民政府：0317-2160521

沧州市生态环境局电话：0317-3029433

沧州市卫生局：0371-2023120

运河区环保局：0317-2178904

新华区环保局：0317-3200068

沧州市消防大队：119

沧州市公安局：110

沧州市人民医院

2020.2.10

附件 8：检测报告

副本



检测报告

报告编号： HJS2020071501
报告名称： 沧州市人民医院伽玛刀、后装机应用
项目验收检测报告
委托单位： 沧州市人民医院
委托地址： 河北省沧州市清池北大道 7 号
受测单位： 核工业航测遥感中心
受测地址： 石家庄市长安区学府路 11 号
检测类别： X- γ 辐射空气吸收剂量率
报告签发： 周军奎
签发日期： 2020 年 07 月 29 日



报告说明

中国合格评定国家认可委员会 (CNAS) 认可证书: L1381

国防科技工业实验室认可委员会 (DILAC) 认可证书: No. DL030

中国国家认证认可监督管理委员会 (CMA) 认可证书: 180021184169

- 2 本报告仅对本次检测结果负责, 由委托单位自行采样送检的样品, 只对送检样品负责。
- 3 如对本报告有异议, 请于收到本报告起十五天内向本实验室提出, 逾期不予受理。
- 4 本报告未经本实验室批准, 不得部分复制, 涂改无效。
- 5 本报告未经本实验室批准, 不得用于广告宣传。
- 6 本报告无单位检验检测专用章和骑缝章无效。
- 7 除客户特殊说明, 所有超过标准规定的延期样品均不再做留样。
- 8 本实验室联系方式:

地址 (Add): 河北省石家庄市学府路 11 号

电话 (Tel): 0311-85869103 0311-85869106

传真 (Fax): 0311-85869103

邮编 (Post Code): 050002

电子信箱 (E-Mail): HGY—JILIANGZHAN@163.COM

检测结果

一、项目概况

沧州市人民医院医专院区位于沧州市位于重庆路南侧、吉林大道东侧、迎宾大道西侧的区域,是一所以放射性肿瘤治疗为主的综合性三级甲等医院。医专院区使用头部多源伽玛射束立体定向放射治疗系统1台,型号为OUR-XGD/AR,使用30枚⁶⁰Co放射源,单枚源额定活度为 7.4×10^{12} Bq(200Ci)。根据《放射源分类办法》(原国家环保总局公告2005年第62号)进行分类,单枚放射源属于II类放射源,总额定装源活度为 2.22×10^{14} Bq(6000Ci),属I类放射源。同时使用¹⁹²Ir后装机一台,所用源活度为 3.7×10^{11} Bq,属III类放射源。本次检测主要为伽玛刀和后转机运转后,对辐射工作场所处空气吸收剂量率进行检测。

二、检测地点

(1)伽玛刀、后装机机房四周屏蔽墙体外表面30cm处和机房顶棚地面30cm处的X-γ辐射空气吸收剂量率;

(2)伽玛刀、后装机机房防护门及缝隙处和工作人员操作人员位置处X-γ辐射空气吸收剂量率。

三、检测因子

X-γ辐射空气吸收剂量率

四、检测地址、时间及天气状况

检测地址:沧州市人民医院伽玛刀和后装机机房屏蔽体外及周边环境处

检测时间:2020年7月15日

天气状况:天气:晴,温度:24~30℃,相对湿度:35~54%。

五、检测条件

在伽玛刀和后装机正常使用、正常开机运行条件下进行现场验收监测。

六、检测方法及仪器

本项目使用的检测设备、测量范围、检测方法如表1。

表1 检测设备、测量范围、检测方法及检定有效期

项目	检测方法	检测仪器名称及型号,设备编号	范围	检定单位	检定证书	检定有效期
X-γ空气吸收剂量率	《环境地表γ辐射剂量率测定规范》(GB/T14583-93)、《辐射环境监测技术规范》(HJ/T61-2001)	剂量率仪(FH40G+FHZ672E-10)	1nSv/h~1Sv/h	国防科技工业1313二级计量站	GFJGJL2006201465694	2020/6/19~2021/6/18

七、检测结果

沧州市人民医院辐射工作场所及周边环境 X-γ 辐射空气吸收剂量率检测结果见表

2。

表 2 辐射工作场所及周边 X-γ 辐射空气吸收剂量率检测结果

序号	检测点位描述	X-γ辐射空气吸收剂量率 (nGy/h)				备注
		关机状态		开机状态		
		范围值	均值	范围值	均值	
1	伽玛刀机房西墙外	96.7~99.4	97.7	98.6~102	100	
2	伽玛刀机房南墙外	66.5~68.1	67.2	73.7~74.9	74.2	外表面30cm
3	伽玛刀机房北墙外	66.5~69.2	67.0	69.8~73.4	72.0	
4	伽玛刀机房东侧防护门顶部缝隙处	70.8~72.0	71.5	72.3~76.3	74.6	外表面30cm
5	伽玛刀机房东侧防护门底部缝隙处			95.0~96.8	95.6	
6	伽玛刀机房东侧防护门北侧缝隙处			83.3~84.9	84.0	
7	伽玛刀机房东侧防护门南侧缝隙处			85.0~87.5	86.5	
8	伽玛刀机房东侧防护门外表面			76.2~81.0	78.2	
9	伽玛刀机房控制室操作位	63.3~67.5	65.3	71.4~73.0	72.3	/
10	伽玛刀机房屋顶外	88.9~91.5	90.1	96.8~99.4	98.1	距地面 30cm
11	伽玛刀机身储源位外表面	$11 \times 10^3 \sim 11.8 \times 10^3$	11.4×10^3	---	---	距外表面 5cm
12	伽玛刀机身储源位外表面	$2.42 \times 10^3 \sim 2.56 \times 10^3$	2.48×10^3	---	---	距外表面 60cm
13	后装机房东墙外	101~106	103	107~120	114	
14	后装机房南墙外	110~115	113	123~128	126	
15	后装机房北墙外	105~111	108	121~134	128	
16	后装机房东侧防护门顶部缝隙处	86.9~89.2	87.9	85.4~86.8	86.1	距外表面 30cm
17	后装机房东侧防护门底部缝隙处			101~111	106	
18	后装机房东侧防护门北侧缝隙处			90.6~62.4	91.5	
19	后装机房东侧防护门南侧缝隙处			101~104	103	

续表 2 辐射工作场所及周边 X-γ 辐射空气吸收剂量率检测结果

序号	检测点位描述	X-γ辐射空气吸收剂量率 (nGy/h)				备注
		关机状态		开机状态		
		范围值	均值	范围值	均值	
20	后装机房东侧防护门外表面	86.9~89.2	87.9	90.6~92.4	91.4	距外表面 30cm
21	后装机房控制室操作位	64.8~66.6	65.6	69.3~70.6	69.9	/
22	后装机房屋顶外	86.9~88.5	87.6	89.8~93.3	91.5	外表面 30cm
23	后装机身储源位外表面	$4.54 \times 10^3 \sim 4.84 \times 10^3$	4.71×10^3	---	---	距外表面 5cm
24	后装机身储源位外表面	$994 \sim 1.02 \times 10^3$	1.01×10^3	---	---	距外表面 100cm

备注: 监测结果未扣除宇宙射线响应值。

八、检测布点图

沧州市人民医院辐射工作场所及周边环境 X-γ 辐射空气吸收剂量率检测布点图见图 1。

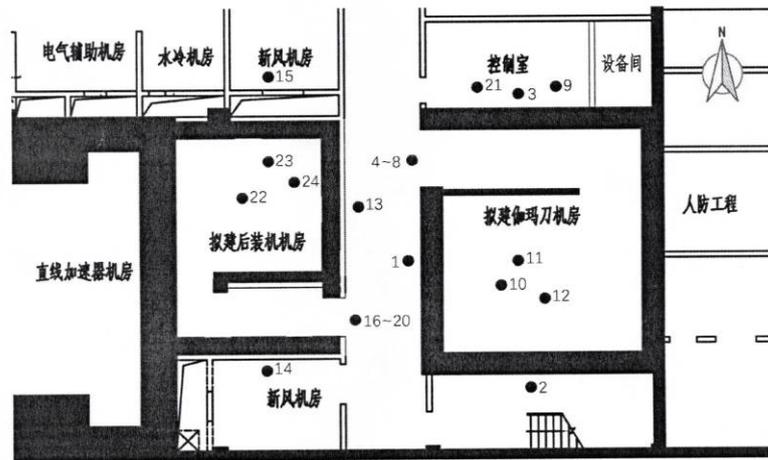


图 1 辐射工作场所及周边环境 X-γ 辐射空气吸收剂量率检测点位示意图

报告编制: 刘学

报告审核: 王宏伟

报告结束

附件 9：专家意见

沧州市人民医院伽玛刀、后装机应用项目

竣工环境保护验收组意见

2020年8月14日，依据《建设项目环境保护管理条例》，根据《沧州市人民医院伽玛刀、后装机应用项目竣工环境保护验收监测报告表》，对照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》、《建设项目环境影响评价文件审批及建设单位自主开展环境保护设施验收工作指引(试行)》(冀环办字函[2017]727号)，沧州市人民医院自行组织了核技术应用项目竣工环境保护验收会，参加会议的有建设单位-沧州市人民医院，项目验收编制单位-核工业航测遥感中心，环评单位-核工业二〇三研究所，监测单位-核工业航测遥感中心及技术专家共计8人，与会人员成立了验收工作组，名单附后。会上，建设单位介绍了项目基本情况，编制单位汇报了项目验收情况，验收组踏勘了现场、查阅有关资料，经认真讨论，形成意见如下：

一、项目建设基本情况

沧州市人民医院医专院区位于沧州市运河区重庆路与吉林大道交叉口，是以肿瘤治疗专业为主要特色的综合性医院。医院使用头部多源伽玛射束立体定向放射治疗系统(即头部伽玛刀，以下简称“伽玛刀”)一台，位于医院院内综合楼地下一层放疗科，型号为OUR-XGD/AR，使用30枚⁶⁰Co放射源，单枚源额定活度为 7.4×10^{12} Bq(200Ci)，单枚放射源属于II类放射源，总额定装源活度为 2.22×10^{14} Bq(6000Ci)，为I类放射源。同时使用¹⁹²Ir后装机一台，位于医院院内综合楼地下一层放疗科，所用源活度为 3.7×10^{11} Bq，属III类放射源。2020年4月26日，河北省生态环境厅对该项目予以审批，审批文号“冀环审[2020]26号”。

二、项目变动情况

项目未发生变化，与环评及其批复文件内容一致。

三、环保设施落实情况

1) 伽玛刀机房和后装机机房防护门上方均设置工作状态指示灯，灯箱处设置警示标语，机房门设置闭门装置，门外均设置醒目、规范的“当心电离辐射”警告标志。

隋利军 杨世远 张春雷 冀东
王浩然 刘冲平 贾捷 田英

2) 伽玛刀机房与后装机机房均设置门机联锁装置, 只有当防护门完全关闭后才能开启射线装置, 可以保证辐射工作人员和他人的人身安全, 防止受到不必要的照射。

3) 伽玛刀机房共安装 8 个紧急停机按钮, 控制台、迷道北墙、迷道南墙、机房东墙、机房西墙、机房北墙各安装 1 个紧急停机按钮, 伽玛刀机身设置 2 个急停按钮。后装机机房共安装 3 个紧急按钮, 控制台、机房内防护门旁、后装机机身各设置一个紧急停机按钮, 便于操作人员在发生紧急情况时能及时停机, 防止过量照射。

4) 伽玛刀机房内安装 4 个摄像头, 其中迷道东墙 1 个, 机房内西墙 1 个, 机房内东墙 2 个。后装机机房内安装 1 个摄像头, 位于迷道拐角处。伽玛刀和后装机机房均配备对讲装置, 在治疗过程中医务人员可在控制室内通过实时监控装置及时观察病人情况, 与病人交流, 防止意外情况发生。同时在伽玛刀机房内防护门旁安装红外报警装置, 防止在非工作时间发生意外情况。

5) 辐射工作人员配备了个人剂量计、个人剂量报警仪、X- γ 剂量率仪、固定式 X- γ 辐射报警仪等辐射防护设施。

6) 设置通风系统, 伽玛刀机房通风换气次数满足通风换气次数不小于 3-4 次/h 的标准要求。后装机机房通风换气次数满足通风换气次数不小于 4 次/小时的标准要求。

7) 3 名从事伽玛刀项目工作人员均通过辐射安全与防护知识培训, 并取得了中级合格证书, 持证上岗。3 名从事后装机工作的人员全部进行辐射安全培训, 并取得了初级合格证书, 持证上岗。

8) 机房四周屏蔽墙体满足相关要求, 机房墙体外 30cm 处的周围剂量当量率应不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 的限值要求。

9) 已设有专门的辐射安全监督管理领导小组, 机构负责人是该医院领导, 制定了专门的《辐射事故应急预案》。有健全的辐射安全管理制度, 各项管理规章制度基本落实, 制度成册。

四、环保设施调试效果

隋利军 杨士理 张春雷 冀东
王浩杰 刘冲年 曹健 王霞

辐射工作人员配备个人剂量计,个人剂量报警仪、X-γ剂量率仪及固定式 X-γ 辐射报警仪工作正常,监控设施、报警装置工作正常,可对伽玛刀机房以及后装机机房进行有效监控管理。

五、项目建设对环境的影响

根据沧州市人民医院伽玛刀、后装机应用项目竣工环保验收辐射环境监测结果,本项目辐射工作场所监测结果满足《医用γ射束远距治疗防护与安全标准》(GBZ161-2004)及《后装γ源近距离治疗放射防护要求》(GBZ 121-2017)中规定的相关标准限值要求。

沧州市人民医院辐射工作人员年所受有效照射剂量满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中规定职业人员 5mSv/a 的限制要求;公众人员年所受有效照射剂量满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中规定公众人员 0.25mSv/a 的限制要求。

六、验收结论

沧州市人民医院伽玛刀、后装机应用项目基本落实了环境影响报告表及审批文件中提出的环境保护措施,验收监测结果符合相关标准要求,可以通过竣工环境保护验收。

验收组:

2020年8月14日

隋利军 董东 杨强
王浩然 刘中华 张青霞 黄捷

沧州市人民医院伽玛刀、后装机应用项目竣工环境保护验收组名单

会议组成	姓名	工作单位	职务/职称	联系方式	签名
组长	黄建东	沧州市人民医院	副院长	13582111922	黄建东
	隋利军	河北奥格环保科技有限公司	高工	15833398689	隋利军
	王浩然	沧州市环境监测中心	主任	18031798009	王浩然
专家	张春霞	核工业辐射技术中心	工程师	18831117916	张春霞
	刘中平	核工业二〇三研究所	高工	18717251853	刘中平
建设单位	王浩然	核工业环境监测中心	工程师	13718823908	王浩然
检测单位					
环评单位					
验收单位					