

一、项目概况

建设项目名称	核医学工作场所改扩建项目			
建设单位	单位名称	青岛大学附属医院（院本部）		
	法人代表	王新生		
	联系人：刘晶	联系电话	18661807199	
建设地点	青岛市市南区江苏路 16 号			
环评报告编制	国家海洋局第一海洋研究所	完成时间	2008 年 04 月	
单位	山东省科学院	完成时间	2015 年 11 月	
审批部门	山东省环境保护厅	批复时间	2016 年 08 月 05 日	
验收监测单位	山东华标检测评价有限公司	监测时间	2019.06.06/2019.06.11/2019.07.10	
核技术项目投资	4000 万元	核技术项目环保投资	350 万元	
应用类型	放射性同位素应用	日等效最大操作量	射线装置	数量
数量	^{99m} Tc	1.85×10 ⁸ Bq	III 类射线装置 (SPECT/CT)	1
	¹³¹ I	3.87×10 ⁹ Bq		
	³² P	3.7×10 ⁷ Bq		
	⁸⁹ Sr	1.48×10 ⁷ Bq		
	¹²⁵ I	7.1×10 ⁸ Bq		

5 枚 90Sr 敷贴器

核素	出厂活度 (贝可)	编码	类别	用途
Sr-90	3.7E+7	US72SR576515	V	敷贴器
Sr-90	7.4E+8	US75SR576505	V	敷贴器
Sr-90	2.22E+9	0470SR576495	V	敷贴器
Sr-90	1.82E+9	0402SR576525	V	敷贴器
Sr-90	7.4E+8	0402SR576535	V	敷贴器

引言

青岛大学附属医院始建于 1898 年，是一所省属综合性教学医院，山东省东部区域医疗中心。全院设有临床科室 86 个、医技科室 30 个、研究室(所)19 个，拥有全国重点学科、省市重点学科和特色专业 30 个，山东省泰山学者岗位 2 个，是临床医学、护理学一级学科博士学位培养单位，设有临床医学一级学科博士后科研流动站。全院规划床位 3680 张，现有职工近 5000 人。医院共设立院本部、东区和黄岛院区三个院区，分别位于市南区、崂山区和青岛经济开发区，为方便各院区的辐射安全工作管理，三个院区共用一个《辐射安全许可证》，在辐射安全许可证准许的种类和范围内从事活动。

本次核医学工作场所改扩建项目位于院本部，院区位于青岛市江苏路 16 号，地理位置见图 1-1。院区东侧为江苏路、西南侧为平原路、北侧为观象一路。

山东省环境保护厅颁发《辐射安全许可证》(鲁环辐证(02048)有效期自 2018 年 7 月 23 日至 2023 年 08 月 16 日)，许可种类和范围为“使用 III 类、V 类放射源，使用 II 类、III 类射线装置，乙级非密封放射性物质工作场所”。其中 III 类放射源为 ^{192}Ir (1 枚,总活度为 $4.37 \times 10^{11}\text{Bq}$)，V 类放射源为 ^{90}Sr (5 枚,活度分别为 $3.7 \times 10^7\text{Bq}$ 、 $7.4 \times 10^8\text{Bq}$ 、 $7.4 \times 10^8\text{Bq}$ 、 $1.82 \times 10^9\text{Bq}$ 、 $2.22 \times 10^9\text{Bq}$)；II 类射线装置包括 2 台电子直线加速器和 3 台 DSA 装置；

2008 年 04 月，该医院委托国家海洋局第一海洋研究所对核技术项目（放射性同位素 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 、 ^{131}I 、 ^{153}Sm 、 ^{89}Sr 、 ^{32}P 、 ^{67}Ga 以及 5 枚 ^{90}Sr 敷贴器）进行环境影响评价，编制完成了《青岛大学医学院附属医院核医学科医疗用放射源应用项目辐射环境影响报告表》。2008 年 04 月 30 日山东省环境保护厅以“鲁辐环表审[2008]044 号”作了审批意见；

2015 年 12 月，该医院委托山东省科学院对核技术应用项目（放射性同位素 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 、 ^{131}I 、 ^{32}P 、 ^{89}Sr 、 ^{125}I ）进行环境影响评价，编制完成了《青岛大学附属医院（院本部）核技术应用项目环境影响报告表》。2016 年 08 月 05 日山东省环境保护厅以“鲁环辐表审[2016]52 号”作了审批意见。

根据有关法律法规要求，受青岛大学附属医院的委托，山东华标检测评价有限公司承担了该项目竣工环境保护验收监测报告表的编制工作。

经医院提供，放射性同位素 ^{153}Sm 、 ^{67}Ga 不再使用；本院其余放射源项目均已验收，故本次验收项目为放射性同位素 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 、 ^{131}I 、 ^{32}P 、 ^{89}Sr 、 ^{125}I 以及 5 枚 ^{90}Sr 敷贴器。

本次验收的项目为改扩建项目，改扩建前后各种核素日等效最大操作量变化情况见表 1-1，5 枚 ^{90}Sr 敷贴器见表 1-2。

表 1-1 改扩建前后各种核素日等效最大操作量变化情况

核素名称	鲁环辐证[02048]中许可的日等效最大操作量		本次改扩建项目完成后的日等效最大操作量		改扩建前后增减量 Bq
	所在场所	日等效最大操作量 Bq	所在场所	日等效最大操作量 Bq	
$^{99\text{m}}\text{Tc}$	同位素楼核医学工作场所	1.85×10^8	同位素楼核医学工作场所	1.85×10^8	0
^{153}Sm		2.22×10^8		0	-2.22×10^8
^{131}I		1.11×10^8	一楼病房楼核医学工作场所、	3.87×10^9	$+3.76 \times 10^9$
^{32}P		3.1×10^7		3.7×10^7	$+6 \times 10^6$
^{89}Sr		1.5×10^7		1.48×10^7	-2×10^5
^{125}I		7.7×10^6		7.1×10^8	$+7.023 \times 10^8$
	^{125}I 籽源植入场所				

备注：（1）一病房楼核医学场所仅做 21 粒籽源储存及填装。

（2）一病房楼核医学场所门诊安排：每周一、三、五开展 ^{131}I 核素治疗；每周二开展 ^{89}Sr 核素治疗；每周四开展 ^{32}P 核素治疗；每周二、四、六开展 ^{131}I 籽源分装。

1-2 本次验收密封放射源项目（5 枚 ^{90}Sr 敷贴器）

核素	出厂活度（贝可）	编码	类别	用途
Sr-90	3.7E+7	US72SR576515	V	敷贴器
Sr-90	7.4E+8	US75SR576505	V	敷贴器
Sr-90	2.22E+9	0470SR576495	V	敷贴器
Sr-90	1.82E+9	0402SR576525	V	敷贴器
Sr-90	7.4E+8	0402SR576535	V	敷贴器

二、验收依据

2.1

《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；

《中华人民共和国放射性污染防治法》(2003年6月28日中华人民共和国主席令第6号)；

《建设项目环境保护管理条例（2017修订）》，国务院令第682号，2017；

《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，国务院令第709号，2005年12月施行，
2014年7月修订；2019年3月第二次修订；

《放射性废物安全管理条例》(2012年3月1日国务院令第612号)；

《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2015年4月9日环境保护部令第33号)；

《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18号，2011.5实施；

《关于发布《建设项目竣工环境保护验收技术指南污染影响类》的公告，生态环境部公告
2018年第9号，2018年5月；

《关于建立放射性同位素与射线装置辐射事故分级处理和报告制度的通知》，国家环保总局
环发[2006]145号，2006年9月；

《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，环境保护部第18号令，2011年；

关于发布《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的公告（国环规环评[2017]4号）；

《青岛大学附属医院核医学科医疗用放射源辐射环境影响报告表》，国家海洋局第一海洋研
究所，2008年04月；

《青岛大学附属医院核医学科医疗用放射源辐射环境影响报告表》的审批意见“鲁辐环表审
(2008)044号；

《核技术应用项目环境影响报告表》，山东省科学院，2015年11月；

《核技术应用项目环境影响报告表》的审批意见“鲁环辐表审(2016)52号”，山东省环境
保护厅，2016年08月05日；

《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)；

《辐射环境保护管理导则—核技术应用项目环境影响报告书(表)的内容和格式》

(HJ/T10.1-1995)

《环境地表 γ 辐射剂量率测定规范》(GB/T14583-1993)；

《辐射环境监测技术规范》(HJ/T61-2001)；

《职业性外照射个人监测规范》(GBZ128-2002)；

《医学放射工作人员放射防护培训规范》(GBZ/T149-2015);
 《医疗照射防护基本要求》(GB179-2006);
 《放射性物质安全运输规程》(GB11806-2004);
 《医疗废物专用包装袋、容器和警示标志标准》(HJ421-2008);
 《临床核医学放射卫生防护标准》(GBZ120-2006);
 《医疗机构污染物排放标准》(GB18466-2005);
 《低能 Y 射线粒将源植入治疗放射防护要求与质量控制检测规范》。

2.2 其他验收标准

(1)工作场所分级、表面污染控制水平按照《电离辐射防护与辐射源基本安全标准》(GB18871-2002)中相关要求执行。

①工作场所分级原则执行 GB18871-2002 附录 C 有关要求, 详见表 1-2。

表 1-2 非密封源工作场所的分级

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

②表面污染控制水平执行 GB18871-2002 中有关要求, 详见表 1-3。

表 1-3 表面放射性物质污染控制水平 (Bq/cm²)

表面类型		B 放射性物质
工作台、设备、墙壁、地面	控制区	4×10^1
	监督区	4
工作服、手套、工作鞋	控制区、监督区	4
手、皮肤、内衣、工作袜		4×10^{-1}

(2)工作场所分类、场所布局、控制区与监督区划分、放射防护、放射性废水存放及排放、放射性废物贮存等按照《临床核医学放射卫生防护标准》(GBZ120-2006)中相关要求执行。

①工作场所分类原则见表 1-4。

表 1-4 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

②合成和操作放射性药物所用通风橱，工作中应有足够风速(一般风速不小于 1m/s)，排气口应高于本建筑屋脊，并酌情设有活性炭过滤或其他专用过滤装置，排出空气浓度不应超过有关法规标准规定的限值。

③I 类工作场所和开展放射性药物治疗的单位应设有放射性污水池，以存放放射性废水直至符合排放要求时方可排放。

④临床核医学工作场所应有放射性废物的容器，容器上应有放射性标志，放射性废物应按长半衰期和短半衰期分别收集，并给予适当屏蔽。放射性废物应按 GBZ133 进行处理。

⑤临床核医学诊断及治疗用工作场所(包括通道)应注意合理安排与布局。

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。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根据使用放射性药物的种类、形态、特性和活度，确定临床核医学治疗病房的位置及其放射防护要求。必要时，病房可采用附加屏蔽防护措施。

⑧接受放射性药物治疗的患者应使用专用便器或者设有专用卫生间和浴室。

⑨使用过的放射性药物注射器、绷带和敷料，应作污染物处理或作放射性废物处理

⑩接受 ^{131}I 治疗的患者，应在其体内的放射性活度降至低于 400MBq 方可出院，以控制该患者家庭与公众成员可能受到的照射。

(3) ^{131}I 粒籽源病人住院、出院及遗体处理等特殊防护要求按照《低能 γ 射线粒籽源植入治疗放射防护要求与质量控制检测规范》(GBZ178-2014)中相关要求执行。

(4)放射性废液、废物的管理与处置按照《医用放射性废物的卫生防护管理》(GBZ133-2009)中相关要求执行。

①液体废物的管理

a、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。

b、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。

c、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。

d、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

A、废物收集

a、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。

b、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。

c、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。

d、每袋废物的表面剂量率应不超过 0.1mSv/h，重量不超过 20kg。

B、废物临时贮存

a、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。

b、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。

c、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。

C、废物处理

废物处理导出限值与环评报告表一致，见表 1-5。

放射性核素	月排放限值 (Bq)	一次排放限值 (Bq)
^{131}I	9.1×10^7	9.1×10^5
^{32}P	8.3×10^7	8.3×10^6
^{89}Sr	7.7×10^7	7.7×10^6

2.2.1 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)中未给出工作场所屏蔽控制目标值,但IAEA(国际原子能机构)推荐剂量率目标控制值为 $2.5\ \mu\text{Sv/h}$,本次验收采用环评报告中 $2.5\ \mu\text{Sv/h}$ 作为剂量率目标控制值。因此, $2.5\ \mu\text{Sv/h}$ 作为核医学工作场所墙体、防护门及室顶外30cm处屏蔽剂量率目标控制值。

2.2.2 人员受照剂量限值

《电离辐射防护与辐射源基本安全标准》(GB18871-2002)规定的剂量限值:

(1)职业照射剂量限值

- ①连续5年的年平均有效剂量限值为 20mSv ;
- ②任何一年中的有效剂量限值为 50mSv
- ③眼晶体的年当量剂量限值为 150mSv ;
- ④四肢(手和脚)或皮肤的年当量剂量限值为 500mSv ;
- ⑤其中,对于年龄为16到18岁徒工或学生年有效剂量限值为 6mSv 。

(2)陪护人员剂量限值

对于陪护人员(明知受到照射却自愿帮助护理、支持和探视、陪护正在接受放射治疗的人员)的剂量限值为 5mSv 。

(3)公众照射剂量限值

- ①年有效剂量限值为 1mSv ;
- ②特殊情况下,若5个连续年的年平均剂量限值为 1mSv ,则某一单一年份的有效剂量限值可提高到 5mSv ;
- ③眼晶体的年当量剂量限值为 15mSv ;
- ④皮肤的年当量剂量限值为 50mSv 。

依据照射剂量管理和潜在照射危险约束的防护要求,相关标准中又提出了年剂量管理目标值。本次评价采用GB18871-2002中年剂量限值的 $1/10$ 作为剂量管理目标值,即辐射工作人员、慰问者、公众人员年剂量管理目标值分别不超过 2mSv/a 、 0.5mSv/a 、 0.1mSv/a 。另外,药物移送过程中手部年当量剂量取GB18871-2002中限值的 $1/10$,即 50mSv/a 作为年剂量管理目标值。

根据《低能 γ 射线籽源植入治疗放射防护要求与质量控制检测规范》(GBZ178-2014)要求:“病人在接受治疗期间,对家庭和亲属成员的剂量约束值应控制在 5mSv 以下”,因此对

陪护植入 ^{125}I 籽源患者的陪护人员年剂量管理目标值取 5msv/a 。

三、项目建设情况

3.1 项目位置

本次验收项目为改扩建，改扩建内容包括将 2 间放免室（原 2 间放免室使用 ^{125}I 放免试剂盒，日操作量为 $5 \times 10^5 \text{Bq}$ ，低于 $1 \times 10^6 \text{Bq}$ 的豁免活度，属无限制开放场所）改建为 SPECT/CT 机房及控制室，安装新购置的 Symbia T16 型 SPECT/CT1 台；原 I 分装室改建为 ^{131}I 实验室（所使用的 ^{131}I 低于其豁免活度，属无限制开放场所），原放免室③改建为 ^{14}C 呼气室（所使用的 ^{14}C 低于其豁免活度，属无限制开放场所），相应的 ^{131}I 、 ^{32}P 、 ^{89}Sr 等核素治疗场所搬迁至一病房楼负一层新建核医学工作场所。同位素楼核医学工作场所改扩建后，在原有 2 台 SPECT/CT 扫描设备的基础上增加 1 台 SPECT/CT 继续开展 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 放射诊疗工作，取消 ^{131}I 、 ^{32}P 、 ^{89}Sr 、 ^{153}Sm 四种核素的相关治疗场所。

核医学科具有 ^{90}Sr 敷贴器共计 5 枚，应用场所：在核医学楼的二楼最西北角的专用治疗室内，使用面积为 25m^2 。

院本部将一病房楼负一层东侧原检验科场所改建为核医学工作场所，该场所包括核素（ ^{131}I 、 ^{32}P 、 ^{89}Sr ）治疗场所、 ^{125}I 粒籽源储存及填装场所、专用病房区。其中核素治疗场所是将同位素楼原核医学工作场所的 ^{131}I （甲亢治疗）、 ^{89}Sr 、 ^{32}P 核素治疗场所搬迁至此，并增加甲癌治疗； ^{125}I 粒籽源储存及填装场所仅进行 ^{125}I 粒籽源的储存与填装，不涉及 ^{125}I 粒籽源植入手术，填装完的 ^{125}I 粒籽源后由专业人员分别送至医院的三个院区（院本部、崂山院区和黄岛院区）的 ^{125}I 粒籽源植入场所进行植入手术（三个院区的 ^{125}I 粒籽源植入手术场所已执行验收手续，不列入本次验收范围之内）；专用病房区共设置 13 间病房、22 张专用床位，收住服用 ^{131}I 的甲亢和甲癌患者、注射 ^{89}Sr 和 ^{32}P 的患者院本部 ^{125}I 粒籽源植入场所的植入粒籽源患者。

3.1.1 项目选址与布局

1、选址

(1) 同位素楼核医学工作场所新建的 SPECT / CT 机房及控制室位于同位素楼一

层的西端，选址合理。整个核医学工作场所东侧、南侧、西侧、北侧为所在建筑外空间，室顶为男更衣间和二氧化碳储备间。

同位素楼为地上 4 层建筑，该楼的东侧为院区东门、南侧隔院内道路为 7 层的门诊楼（两楼相距约 100m）、西南侧隔院内道路为 4 层影像楼（两楼相距约 60m）、北侧隔院内道路为 2 层一病房楼（两楼相距约 70m）。

（2）一病房楼核医学工作场所位于一病房楼负一层的东端（该楼层属半地下布局，层高 4m，2m 地下、2m 地上），选址合理。整个场所的东侧、南侧、北侧为所在建筑外空间及土层，西侧为仓库、配电室、走廊、淋浴间，室顶为急诊科病房。

一病房楼为地上 2 层、半地下 1 层建筑，该楼的东侧为院区东门、南侧隔院内道路为 4 层的同位素楼（两楼相距约 70m）、西南侧隔院内道路为院围墙、北侧隔院内道路为 4 层的行政楼 A 座和第一住院楼（两者相距约 150m）。

2、场所布局

（1）同位素楼核医学工作场所改扩建项目是在原有 2 台 SPECT/CT 设备的基础上增加 1 台 SPECT/CT，原工作场所的 2 间放免室改建为 SPECT/CT 机房和控制室、原放免室改造为 ^{14}C 呼气室、原 ^{131}I 分装室改造为 ^{131}I 实验室，其他工作场所不变。本次改扩建项目涉及的场所包括注药前候诊区、淋洗标记室、注药室、注药后候诊区、新建的 SPECT/CT 机房及控制室、患者通道等。

①分区管理

根据 GB18871—2002 的有关规定，该场所改扩建完成后划分为“控制区”和“监督区”两区管理，具体如下：

A、控制区：将原场所不变的淋洗标记室、放射性药物室、注药室、注药后候诊区、放射性废物储存间、患者通道及本次新增的 SPECT/CT 机房等区域划分为控制区，控制区防护及管理措施如下：

a、非有关工作人员严禁入内，不允许服药的患者随便出入，除特别需要外不允许亲友陪护。

b、在控制区入口处设置电离辐射警告标志，并应给出相应的辐射水平和污染水平的指示。

c、控制区入口：配备个人防护用品、监测仪器及个人衣物贮存柜。

d、控制区出口：配备表面污染仪、被污染衣物贮存柜。

e、工作场所严格按照 GB18871—2002 附录 B 中“表 B11 表面放射性物质污染控制水平”的有关规定执行。

f、及时清理放射性固废，患者痰液、呕吐物入病人专用卫生间排入衰变池。

B、监督区：将原场所不变的门诊室、诊断室、吸碘实验室、放免室、肺通气室、医生厕所及本次新增的 SPECT/CT 控制室、¹⁴C 呼气室、实 ¹³¹I 验室等区域划为监督区，监督区防护及管理措施如下：

a、其他无关公众人员严禁入内。

b、在监督区入口处设立表明监督区的标牌。

从分区管理来看，同位素核医学工作场所的 ¹³¹I 实验室场所由改扩建之前的控制区变为监督区，因此在项目改扩建完成后，应委托有资质单位对 ¹³¹I 实验室两场所的地面、墙壁、工作台等区域进行 β 表面污染控制水平进行监测，确保达到 GB18871—2002 附录 B 中监督区不大于 4Bq/cm² 的控制水平后方可投入使用。

建设项目地理位置图见图 3-1，工作场所平面布置图见图 3-2。



图 3-1 建设项目地理位置图

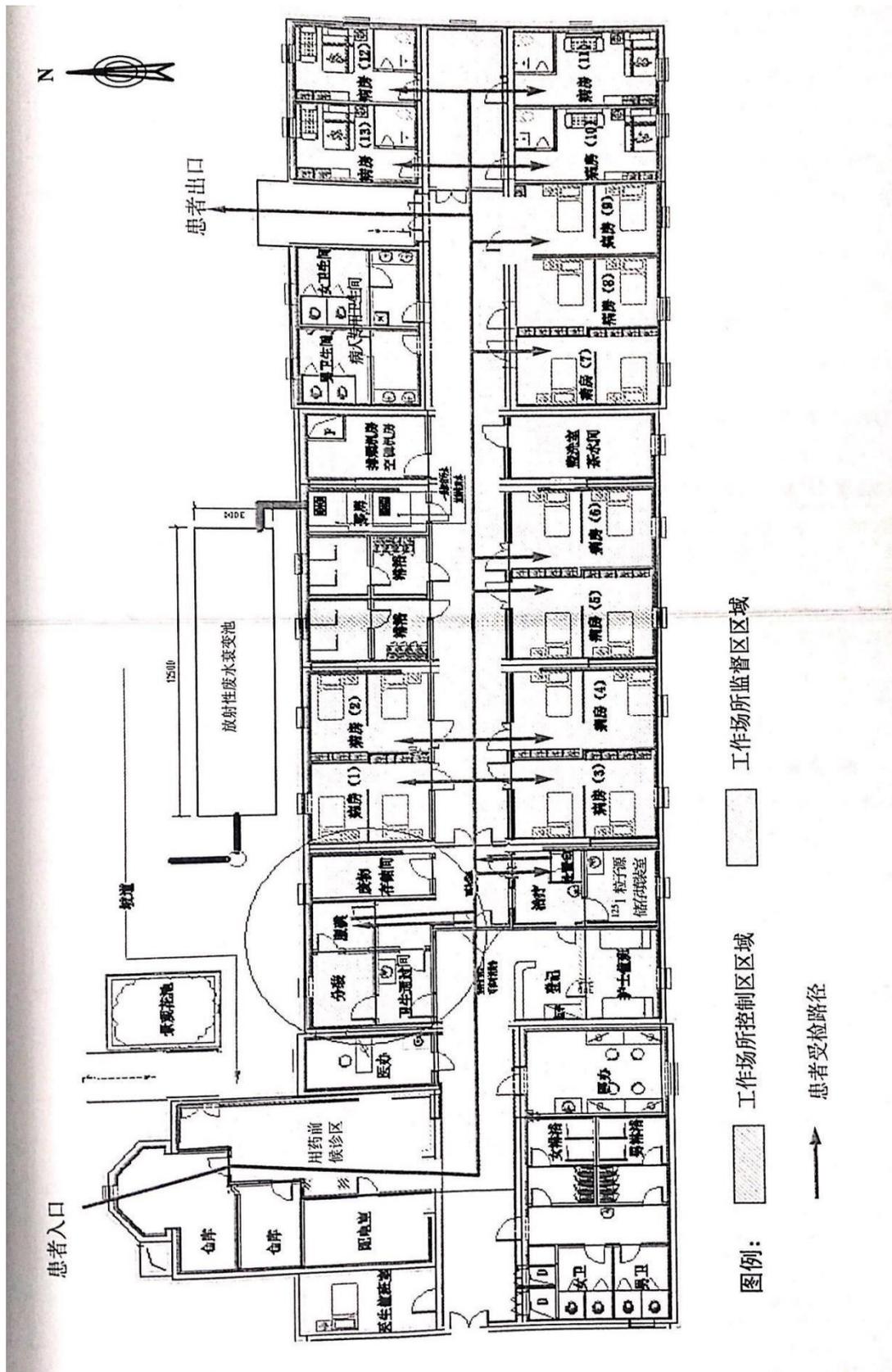


图 3-2 工作场所平面布置图

四、境保护设施

4.1 辐射

4.1.1 辐射危害因素分析

1.SPECT/CT 诊断项目

同位素楼核医学工作场所改扩建完成后所使用的核素 ^{99m}Tc 的储存、分装、注射场所不变，且日等效操作量不变，本次评价仅含新建的 SPECT/CT 机房 1 座，其主要辐射污染因素包括：患者注射 ^{99m}Tc 后在 SPECT/CT 机房内扫描过程中释放的 γ 射线及 SPECT/CT 设备产生的 X 射线。

^{131}I 核素治疗过程中主要辐射污染因素包括： ^{131}I 核素在患者体内衰变过程中释放 β 射线和 γ 射线；(2)放射性废水主要来自患者服药后的排泄物(包括呕吐物)以及冲洗水；(3)放射性固废主要来自患者使用的一次性纸杯、棉棒、擦拭污染地面的物品等。

综上所述， ^{131}I 核素治疗场所主要辐射污染因素包括： ^{131}I 核素在衰变过程中释放 β 射线和 γ 射线、放射性废水和放射性固废。

2. ^{32}P 核素治疗场所

^{32}P 核素只发生 β 衰变， β 射线穿透能力较弱，在空气中射程最大只有几米外照射的影响相对较小，且容易防护。由于药物储存和注射均采用塑料体进行屏蔽，核素在塑料屏蔽体和人体内产生的朝致辐射可忽略。因此在 ^{32}P 核素治过程中主要辐射污染因素包括：**(1)** ^{32}P 释放射线；**(2)**放射性废水主要来自患者服药后的排泄物(包括呕吐物)以及冲洗水；**(3)**放射性固废主要来自患者使用的一次性纸杯、注射用的针

管、棉棒、擦拭污染地面的物品等。

综上所述， ^{32}P 核素治疗过程中主要辐射污染因素包括： ^{32}P 释放的 β 射线、放射性废水和放射性固废。

3. ^{89}Sr 核素治疗场所

^{89}Sr 核素释放 β 射线， β 射线穿透能力较弱，在空气中射程最大只有几米，外照射的影响相对较小，且容易防护。由于药物储存和注射均采用塑料体进行屏蔽，核素在塑料屏蔽体和人体内产生的朝致辐射可忽略。因此在 ^{89}Sr 核素治疗过程中主要辐射污染因素包括：(1) ^{89}Sr 释放 β 射线；(2) 放射性废水主要来自患者服药后的排泄物(包括呕吐物)以及冲洗水；(3) 放射性固废主要来自患者使用的一次性纸杯、注射用的针管、棉棒、擦拭污染地面的物品等。

综上所述， ^{89}Sr 核素治疗场所主要辐射污染因素包括： ^{89}Sr 释放的 β 射线、放射性废水和放射性固废。

4. ^{125}I 粒籽源储存、填装

一病房楼核医学工作场所仅进行 ^{125}I 粒籽源储存、分装及收纳植入粒籽源患者住院场所，不作为手术植入场所， ^{125}I 粒籽源植入手术在该院三个院区的影像科或介入手术室进行（已履行环评手续）。因此在 ^{125}I 粒籽源储存、分装及收纳植入患者住院过程中主要辐射污染因素包括：(1) ^{125}I 粒籽源释放的 X 射线和 γ 射线；(2) 无放射性废水；(3) 放射性固废主要来自分装过程中擦拭粒籽源破裂处桌面产生的湿布、卫生纸、破损 ^{125}I 粒籽源及住院患者取出的完整 ^{125}I 粒籽源。

5. ^{90}Sr 在使用过程中产生 β / γ 射线、废放射源。

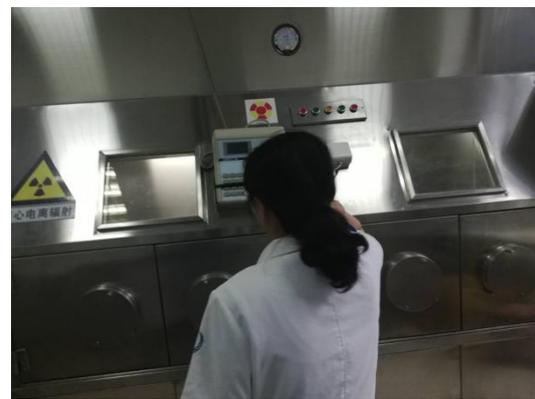
综上所述， ^{125}I 粒籽源储存、分装及收纳植入患者住院过程中主要辐射污染因素包括： ^{125}I 粒籽源释放的 X 射线和 γ 射线、放射性固废，无放射性废水产生。

本项目验收监测因子为： γ 射线、 β 表面污染、X 射线、放射性废水和放射性固体废物。

现场监测照片



未分装 ^{131}I 储存罐



$^{99\text{m}}\text{Tc}$ 淋洗装置



垃圾桶



注射操作台



過濾系統



衰變系統



衰變池



活度計



表面沾污儀

五、环境影响报告书（表）主要结论与建议及其审批部门审批决定

5.1 环评批复要求落实情况

核技术应用项目环境影响报告表及批复与验收情况的对比见表 5-1。

表 5-1 环境影响报告表及批复与验收情况的对比

环境影响报告表及批复意见（综述）		验收时落实情况
（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 名本科以上学历的技术人员专职负责辐射安全管理工作，落实岗位职责。各工作场所应安排技术人员负责各自的辐射安全工作。	1.辐射安全管理工作由法人王新生为第一责任人，徐子森为放射防护与计量管理办公室主任，各科室辐射安全和防护工作由各科室主任负责。
	2.落实、完善放射性药品使用登记制度、射线装置操作规程、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。	2.医院制定了《放射性药品使用登记制度》、《维修保养制度及医学工程科工作人员安全防护管理制度》、《安全操作规程》、《医学工程科工作人员安全防护管理制度》。
（二）加强辐射工作人员及患者辐射安全和防护工作	1.制定培训计划，辐射工作人员应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。	1.该项目共有 11 名辐射工作人员，其中 11 人取得辐射安全培训合格证书。
	2.按照环境保护部令 18 号令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时，应当立即核实和调查，并向环保部门报告。	2.辐射工作人员已佩戴个人剂量计，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时，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，应对患者采取有效辐射安全与防护措施，严格控制接受不必要的受照剂量。	3.经现场调查，从事放射治疗或诊断时，已对患者穿戴必要的防护用品。
（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。	1.医院各辐射工作场所醒目位置上已设置电离辐射警告标志，标志符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871—2002）的要求。

		<p>2.核医学工作场所应实行分区管理，划分控制区和监督区，控制区外空气比释动能率不大于 $2.5 \mu\text{Gy/h}$。</p>	<p>2.核医学工作场所已实行分区管理，划分控制区和监督区，控制区外空气比释动能率不大于 $2.5 \mu\text{Gy/h}$。</p>
		<p>3.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，明确放射性同位素安全。</p>	<p>3.已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，明确放射性同位素安全。</p>
		<p>5. 应采取有效措施控制放射性核素进入废水，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（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。确保向环境排放的放射性核素满足排放限值的要求。</p> <p>建立放射性废水衰变箱专用储存间，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。</p> <p>与销售单位签订回收协议，由其回收放射性同位素包装容器。</p> <p>按照《关于做好申请放射性核素排放量和定期报告排放计量结果工作的通知》（鲁环函[2010]765 号）要求向我厅申请放射性核素允许排放量，并定期报告放射性核素排放量计算结果。</p>	<p>4.放射性废水由各个房间设置的地漏收集后经地下管道排入至衰变池中。衰变池由 1 个蓄水池、3 个衰变池，1 个集水坑组成。放射性废水经衰变池衰变后达到排方要求后排入医院内的普通下水道，进入医院污水处理中心进行处理。</p>
		<p>5.加强对服药患者的管理，对出院患者提供辐射防护方面的书面指导，减少服药患者对公众及周围环境的辐射影响。</p>	<p>5.已加强对服药患者的管理，对出院患者提供辐射防护方面的书面指导，减少服药患者对公众及周围环境的辐射影响。</p>
		<p>6.制定并严格执行辐射环境监测计划，配备一台辐射巡测仪和一台表面污染沾污仪，开展辐射环境监测，并向环保部门上报监测数据。</p>	<p>6.医院配备一台辐射巡测仪和一台表面污染沾污仪，开展辐射环境监测，并向环保部门上报监测数据。</p>
	<p>（四）制定并定期完善辐射事故应急预案，有计划地开展辐射事故应急演练，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>（四）该院已制定《青岛大学附属医院辐射事故应急预案》，并于 2018 年 6 月进行了应急演练。无辐射事故的发生。</p>

*验收监测项目与环评监测项目一致，无重大变动。

五、验收监测内容

- 1.监测项目：环境地表 γ 辐射剂量率
- 2.监测机构：山东华标检测评价有限公司
- 3.监测设备：AT1123 型辐射检测仪
- 4.监测时间：2019.06.05-2019.06.06
- 5.监测技术规范

《环境地表 γ 辐射剂量率测定规范》（GB/T14583-1993）；

《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130—2013）；

《表面污染测定 第一部分： β 发射体（ $E_{\beta \text{ Max}} > 0.15\text{MeV}$ ）和 α 发射体》（GB/T14056.1-2008）；

《医疗机构水污染物排放标准》GB 18466-2005

《临床核医学放射卫生防护标准》GBZ120-2006

《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》GB18871-2002

《医用放射性废物的卫生防护管理》GBZ133-2009

《环境核辐射监测规范》GB12379-1990

6. 监测结果

表 6-1 医疗废水监测结果

序号	检测项目	标准值	单位	方法依据	检测结果
1	总 α	≤ 1	Bq/L	HJ 898-2017	$< 4.3 \times 10^{-2}$
2	总 β	≤ 10	Bq/L	HJ 899-2017	6.92
采样地点			青岛大学附属医院市南院区衰变池出口		
样品状态			液体澄清		
样品数量			5L \times 1		

控制区 (¹³¹I) 检测结果

检测位置	γ 辐射水平 (μSv/h)
分装室 (3.87*10 ⁹ Bq)	
头部	1.23-1.45
胸部	1.33-1.47
腹部	1.42-1.57
下肢	1.58-1.78
污物箱上方	0.94-1.79
污物箱前	0.78-1.14
污物箱后	0.74-1.21
污物箱左侧	0.88-0.97
污物箱右侧	0.81-1.17
服碘室	
头部	1.76-1.86
胸部	1.41-1.54
腹部	1.37-1.57
下肢	1.14-1.64

分装室 (3.87*10⁹Bq)

检测位置	γ 辐射水平 (μSv/h)
分装室 (3.87*10 ⁹ Bq)	
头部	1.23-1.45
胸部	1.33-1.47
腹部	1.42-1.57
下肢	1.58-1.78
污物箱上方	0.94-1.79
污物箱前	0.78-1.14
污物箱后	0.74-1.21
污物箱左侧	0.88-0.97
污物箱右侧	0.81-1.17
服碘室	
头部	1.76-1.86
胸部	1.41-1.54
腹部	1.37-1.57
下肢	1.14-1.64

分装室 (3.87*10 ⁹ Bq)	
头部	1.23-1.45
胸部	1.33-1.47
腹部	1.42-1.57
下肢	1.58-1.78
污物箱上方	0.94-1.79
污物箱前	0.78-1.14
污物箱后	0.74-1.21
污物箱左侧	0.88-0.97
污物箱右侧	0.81-1.17
服碘室	
头部	1.76-1.86
胸部	1.41-1.54
腹部	1.37-1.57
下肢	1.14-1.64

监督区 (扫描室内):

检测位置	γ 辐射水平 (μSv/h)
检查一室	

操作位	0.12-0.14
观察窗	0.12-0.15
东墙	0.12-0.17
西墙	0.11-0.14
南墙	0.13-0.15
北墙	0.11-0.15
楼上	0.12-0.14
外防护门	0.13-0.16
内防护门	0.12-0.15
检查三室	

操作位	0.12-0.14
观察窗	0.12-0.15
东墙	0.12-0.17
西墙	0.11-0.14
南墙	0.13-0.15
北墙	0.11-0.15
楼上	0.12-0.14
外防护门	0.13-0.16
内防护门	0.12-0.15

检测位置	γ 辐射水平 (μSv/h)
污水处理池上方	0.13-0.14

β 表面污染检测			
检测位置	检测结果 (Bq ⁻¹ .S ⁻¹ .cm ²)		评价标准
	(Bq ⁻¹ .S ⁻¹ .cm ²)		
扫描床床单	0.98	40	
分装室操作台	1.57	40	
服碘室操作台	1.36	40	
5. 核医学工作场所放射防护辅助设施			
检测项目	检测结果	评价标准	结论
电离辐射警示标志	规范	规范	符合
工作指示灯	已设置	应设置	符合
机械通风	有	有	符合
固体放射性废物收集箱	有	有	符合
候诊室、留观室	有	有	符合
衰变池	有	有	符合
工作人员防护用品	有	有	符合
病人专用厕所	有	有	符合
通风烟囱	有	规范	符合
控制区 (^{99m} Tc) 检测结果未扣除天然本底值 (0.11-0.13 μSv/h)			
检测位置	γ 辐射水平 (μSv/h)		
分装室 (1.85*10 ⁸ Bq)			
头部	1.23-1.45		
胸部	1.33-1.47		
腹部	1.42-1.57		
下肢	1.58-1.78		
注射处			
头部	1.76-1.86		
胸部	1.41-1.54		
腹部	1.37-1.57		
下肢	1.14-1.64		
手部 (无套管)	1860-1891		
手部 (有套管)	23.91-25.41		
污物箱上方	0.94-1.79		
污物箱前	0.78-1.14		
污物箱后	0.74-1.21		
污物箱左侧	0.88-0.97		
污物箱右侧	0.81-1.17		
扫描室			

头部	2.08-2.17
胸部	11.25-13.14
腹部	13.24-14.21
下肢	12.16-13.12

2. 扫描室内

操作位	0.12-0.14
观察窗	0.12-0.15
东墙	0.12-0.17
西墙	0.11-0.14
南墙	0.13-0.15
北墙	0.11-0.15
楼上	0.12-0.14
外防护门	0.13-0.16
内防护门	0.12-0.15
检查三室	

3. 污水处理池

检测位置	γ 辐射水平 ($\mu\text{Sv/h}$)
污水处理池上方	0.13-0.14

4. β 表面污染检测

检测位置	检测结果 ($\text{Bq}^{-1} \cdot \text{S}^{-1} \cdot \text{cm}^2$)	评价标准 ($\text{Bq}^{-1} \cdot \text{S}^{-1} \cdot \text{cm}^2$)
扫描床床单	0.98	40
分装处操作台	1.49	40
注射处操作台	0.92	40

5. 核医学工作场所放射防护辅助设施

检测项目	检测结果	评价标准	结论
电离辐射警示标志	规范	规范	符合
工作指示灯	已设置	应设置	符合
机械通风	有	有	符合
固体放射性废物收集箱	有	有	符合
候诊室、留观室	有	有	符合
衰变池	有	有	符合
工作人员防护用品	有	有	符合
病人专用厕所	有	有	符合
通风烟囱	有	规范	符合

青医附院核医学科敷贴器周围 γ 空气吸收剂量率监测结果:

序号	监测点位		γ 剂量率/(μ Gy/h)	标准差
1	储源柜	表面 10cm 最大值	4.5	0.02
2	敷贴器	表面 10cm	10.2	0.01
3		铅罐 100cm	0.30	0.01
4		裸源正面 100cm	2.22	0.01
5	敷贴器	正面 100cm	9.7	0.01
6		反面 100cm	1.12	0.01
7	敷贴器	正面 100cm	4.02	0.01
8	敷贴器	正面 100cm	34.2	0.01
9	敷贴器	正面 100cm	0.29	0.01
10	治疗室	门口内侧 1m	0.11	0.01
11		门口外侧 1m	0.11	0.01

6.1 屏蔽设计

新建的 SPECT/CT 机房屏蔽设计参数见表 6-1。

表 6-1 新建的 SPECT/CT 机房屏蔽设计参数

屏蔽体	屏蔽参数
东墙、西墙、北墙	240mm 实心砖+40mm 钡砂
南墙	540mm 实心砖
顶板	预制板（有效厚度按 50mm 普通混凝土计）+75mm 钡砂
防护门	3mmPb 当量
观察窗	3mmPb 当量
注：实心砖密度按 1.65t/m ³ 计、混凝土按 2.35t/m ³ 计、钡砂按 2.7t/m ³ 计。	

表 6-2 一病房楼核医学工作场所屏蔽设计参数

房间名称	屏蔽体	屏蔽参数

分装室	东墙	240mm 实心砖+320m 加固混凝土
	南墙	380mm 实心砖+290mm 加固混凝土
	西墙	380mm 实心砖+160m 加固混凝土
	北墙	380mm 实心砖+140mm 加固混凝土
	顶板	200mm 混凝土+100mm 加固混凝土
服碘室	防护门	13mmPb 当量
	东墙	240m 实心砖+230mm 加固混凝土
	南墙	120mm 实心砖+150mm 加固混凝土
	北墙	380mm 实心砖+140mm 加固混凝土
	顶板	200mm 混凝土+100mm 加固混凝土
	南侧防护门	8mmPb 当量
	西侧防护门	12mmPb 当量
废物储存 间	东墙	380mm 实心砖+160mm 加固混凝土
	南墙	240mm 实心砖
	北墙	380mm 实心砖+140mm 加固混凝土
	顶板	200mm 混凝土+100m 加固混凝土
	防护门	5mmPb 当量
卫生通过 间	东墙	240mm 实心砖+95mm 加固混凝土
	南墙	240mm 实心砖
	西墙	380mm 实心砖+160mm 加固混凝土
	东侧防护门	10mmPb 当量

	南侧防护门	6mmPb 当量
病房（1）	东墙	380mm 实心砖+160mm 加固混凝土
	南墙	240mm 实心砖+230mm 加固混凝土
	北墙	380mm 实心砖+140mm 加固混凝土
	顶板	200mm 混凝土+100mm 加固混凝土
	防护门	13mmPb 当量
	室内铅屏风	10mmPb 当量
病房（2）	东墙	380mm 实心砖+160mm 加固混凝土
	南墙	240mm 实心砖+230mm 加固混凝土
	北墙	380mm 实心砖+140mm 加固混凝土
	顶板	200mm 混凝土+100mm 加固混凝土
	防护门	13mmPb 当量
	室内铅屏风	10mmPb 当量
病房（3）	东墙	120mm 实心砖+175mm 加固混凝土
	南墙	380mm 实心砖+140mm 加固混凝土
	西墙	380mm 实心砖+160mm 加固混凝土
	北墙	240mm 实心砖+230mm 加固混凝土
	顶板	200mm 混凝土+100mm 加固混凝土
	防护门	13mmPb 当量
	室内铅屏风	10mmPb 当量
病房（4）	东墙	380mm 实心砖+160mm 加固混凝土

	南墙	380mm 实心砖+140mm 加固混凝土
	北墙	240mm 实心砖+230mm 加固混凝土
	顶板	200mm 混凝土+100mm 加固混凝土
	防护门	13mmPb 当量
	室内铅屏风	10mmPb 当量
病房（5）	东墙	120mm 实心砖+175mm 加固混凝土
	南墙	380mm 实心砖+140mm 加固混凝土
	北墙	240mm 实心砖+230mm 加固混凝土
	顶板	200mm 混凝土+100mm 加固混凝土
	防护门	13mmPb 当量
	室内铅屏风	10mmPb 当量
病房（6）	东墙	380mm 实心砖+160mm 加固混凝土
	南墙	380mm 实心砖+140mm 加固混凝土
	北墙	240mm 实心砖+230mm 加固混凝土
	顶板	200mm 混凝土+100mm 加固混凝土
	防护门	13mmPb 当量
	室内铅屏风	10mmPb 当量
病房（7）	东墙	120mm 实心砖+230mm 加固混凝土
	南墙	380mm 实心砖+140mm 加固混凝土
	西墙	380mm 实心砖+160mm 加固混凝土
	北墙	380mm 实心砖+160mm 加固混凝土

	顶板	200mm 混凝土+100mm 加固混凝土
	防护门	13mmPb 当量
	室内铅屏风	10mmPb 当量
病房（8）	东墙	120mm 实心砖+290mm 加固混凝土
	南墙	380mm 实心砖+140mm 加固混凝土
	北墙	380mm 实心砖+160mm 加固混凝土
	顶板	200mm 混凝土+100mm 加固混凝土
	防护门	13mmPb 当量
	室内铅屏风	10mmPb 当量
病房（9）	东墙	120mm 实心砖+290mm 加固混凝土
	南墙	380mm 实心砖+140mm 加固混凝土
	北墙	380mm 实心砖+160mm 加固混凝土
	顶板	200mm 混凝土+100mm 加固混凝土
	防护门	13mmPb 当量
	室内铅屏风	10mmPb 当量
病房（10）	东墙	120mm 实心砖+320mm 加固混凝土
	南墙	380mm 实心砖+140mm 加固混凝土
	北墙	380mm 实心砖+160mm 加固混凝土
	顶板	200mm 混凝土+100mm 加固混凝土
	防护门	10mmPb 当量
病房（11）	东墙	120mm 实心砖+320mm 加固混凝土

	南墙	380mm 实心砖+140mm 加固混凝土
	北墙	380mm 实心砖+160mm 加固混凝土
	顶板	200mm 混凝土+100mm 加固混凝土
	防护门	10mmPb 当量
病房(12)	东墙	380mm 实心砖+140mm 加固混凝土
	南墙	380mm 实心砖+160mm 加固混凝土
	西墙	120mm 实心砖+320mm 加固混凝土
	北墙	380mm 实心砖+140mm 加固混凝土
	顶板	200mm 混凝土+100mm 加固混凝土
	防护门	10mmPb 当量
病房(13)	南墙	380mm 实心砖+160mm 加固混凝土
	西墙	380mm 实心砖+160mm 加固混凝土
	北墙	380mm 实心砖+140mm 加固混凝土
	顶板	200mm 实心砖+100mm 加固混凝土
	防护门	10mmPb 当量
茶水间	南墙	380mm 实心砖+140mm 加固混凝土
	北墙	240mm 实心砖+175mm 加固混凝土
	顶板	200mm 混凝土+100mm 加固混凝土
	防护门	10mmPb 当量
泵房排烟	南墙	240mm 实心砖+230mm 加固混凝土
机房	防护门	10mmPb 当量

病人专用 卫生间	东、西、南墙	380mm 实心砖+160mm 加固混凝土
	北墙	380mm 实心砖+140mm 加固混凝土
	内间隔墙	120mm 实心砖+210mm 加固混凝土
	顶板	200mm 实心砖+100mm 加固混凝土
	防护门	10mmPb 当量
淋浴间	东、南墙	240mm 实心砖+125mm 加固混凝土
	西墙	380mm 实心砖+160mm 加固混凝土
	北墙	380mm 实心砖+140mm 加固混凝土
	顶板	200mm 实心砖+100mm 加固混凝土
	防护门	10mmPb 当量
患者通道	顶板	200mm 实心砖+100mm 加固混凝土
	西侧防护门	15mmPb 当量
	东侧防护门	15mmPb 当量
治疗室、 125I 粒籽 源储存填 装室	南	380mm 实心砖+140mm 加固混凝土
	西	240mm 实心砖
	北	240mm 实心砖+230mm 加固混凝土
	室顶	200mm 混凝土+100mm 加固混凝土
	防护门	10mmPb 当量
<p>注：1) 相邻两房间共用墙体屏蔽厚度前后不重复介绍；</p> <p>2) 双人病房内设置铅屏风（4mmPb）作为病人之间的隔断；</p> <p>3) 实心砖密度按 1.65t/m³ 计、混凝土按 2.35t/m³ 计</p>		

6.2 室内表面及装备结构防护措施

同位素核医学工作场所新建 SPECT/CT 机房属于 II 类核医学工作场所，经现场检测，该场所所有 I 类和 II 类工作场所地面和室内表面拟使用易清洗材料，地板与墙壁接缝做无缝隙处理；同时在服碘室、治疗室、病人专用卫生间、病房内置卫生间、淋浴室、盥洗室、卫生通过间均设计可地漏和地下管道，水流管道较短，大水流管道设计标记，能够满足 GBZ120—2006 的相关要求。

6.3 通风设计

GBZ 120—2006 要求：合成和操作放射性药物的通风橱，工作中应有足够的风速（一般风速不小于 1m/s），排风口应高于所处建筑物屋脊，并酌情设有活性炭过滤或其他专用过滤装置。操作放射性同位素时，通过高活室的通风橱例的管道和风机进行换风，排风管延伸到该建筑物的屋脊上方，从而保证尽快稀释排放。

(1)同位素核医学工作场所新建 SPECT / CT 机房设计了排风系统，与该场所原有的通风系统一起排至所在建筑物的屋脊上方。

(2)一病房核医学工作场所在分装室内设置通风橱，配套设置专门管道与抽风机，排风速率大于 1m/s，排风管出口设在所处建筑物的屋脊上方 3m 处；其他控制区的房间均设置排风管道与抽风机，其出风口也设在所处建筑物的屋脊上方。

综上所述，本次核医学改扩建项目通风设计能够满足《临床核医学放射卫生防护标准》（GBZ120—2006）的要求。

6.4、放射性废水衰变池设计

放射性废水由各个房间设置的地漏收集后经地下管道排入至衰

变池中。衰变池由 1 个蓄水池、3 个衰变池，1 个集水坑组成。放射性废水经衰变池衰变后达到排方要求后排入医院内的普通下水道，进入医院污水处理中心进行处理。

6.5 放射防护器材设置

(1) 同位素楼核医学工作场所

该场所改扩建后，辐射工作人员仍使用原场所已配备的 2 套个人防护用品（包括铅衣、铅帽、铅围脖、铅眼镜，均为 0.5mmPb 当量），新购置 1 套陪护人员防护用品（0.5mmPb 当量）；检测设备仍利用已有的 TBM-15C 表面污染检测仪 1 台；个人剂量计（人手一支）。

(2) 一病房楼核医学工作场所

1) ^{131}I 核素治疗场所

①分装室内拟设置通风橱 1 个（40mmPb 当量），橱内拟配备照明、机械排风及过滤装置， ^{131}I 自动分装仪放置于通风橱内。

②辐射工作人员拟配备 4 套个人防护用品（包括铅衣、铅帽、铅围脖、铅眼镜，均为 0.5mmPb 当量），陪护人员配置 4 套个人防护用品。

③配置 5 个放射性废物桶，放置于分装室、服碘室和废物暂存间，轮流使用。

④配置表面污染检测仪 1 台、辐射监测仪 1 台，个人剂量测量报警仪 1 台，个人剂量计（人手一支）。

⑤配置专用清洁设施和工具 1 套。

2) ^{32}P 、 ^{89}Sr 核素治疗和 ^{125}I 粒籽源填装场所

①配置 ^{32}P 、 ^{89}Sr 核素和 ^{125}I 粒籽源储源柜各 1 个，放置于 ^{125}I 粒籽源储存填装室的保险柜中。

②医护人员拟配备有机玻璃防护罩 1 个、铅玻璃防护屏 1 个、铅方巾(防护 ^{125}I 粒籽源)2 个,以上防护用品的防护铅当量均为 0.5mmPb 当量。

③配置 6 个放射性废物桶。

④与 ^{131}I 核素治疗场所共用表面污染检测仪、辐射监测仪和个人剂量报警仪，个人剂量计人手配备一支。

⑤专用清洁设施和工具 1 套。

以上放射防护器材设置情况能够满足《临床核医学放射卫生防护标准》(GBZ120—2006)的要求。

6.6 药品运输和贮存

^{99}Mo — $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 发生器、 ^{131}I 、 ^{32}P 、 ^{89}Sr 和 ^{125}I 粒籽源由供货商负责运输，运输过程中严格按照《放射性物质安全运输规程》(GB11806—2004)有关要求，采用专门屏蔽容器，运输包装表面的辐射剂量须小于国家允许辐射剂量水平 $5\ \mu\text{Sv/h}$ 。

^{99}Mo — $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 发生器送至同位素楼核医学工作场所淋洗标记室贮存； ^{131}I 、 ^{32}P 、 ^{89}Sr 和 ^{125}I 粒籽源采用供货商提供的专用铅罐存放(铅罐表面辐射剂量率小于 $5\ \mu\text{Sv/h}$)，其中 ^{131}I 核素送至一病房楼核医学工作场所分装室通风橱内贮存， ^{32}P 、 ^{89}Sr 核素和 ^{125}I 粒籽源送至一病房楼核医学工作场所 ^{125}I 粒籽源储存填装室的保险箱内贮存。上述各贮存场所均由专人管理，并设置防火、防盗措施。

分装后的 ^{125}I 粒籽源放入供货商提供的专用铅罐（铅罐表面辐射剂量率远远小于 $5 \mu\text{Sv/h}$ ），按照《放射性物质安全运输规程》（GB11806—2004）的有关要求运送至各个院区的植入场所。

该院配备防护监测仪器如下：

表 6-3 防护监测仪器一览表

名称	型号	数量	购买日期	所在科室
辐射巡检仪	-	1	-	介入手术室
巡测仪	FD-71	1 个	1975.2	肿瘤科放疗部
巡测仪	RadPor	1 个	2004	肿瘤科放疗部
Radiation Event Monitor（后装机房）	Nucletron Holland	1 套	2003	肿瘤科放疗部
表面沾污仪	TBM-15C	1	2008-11-07	核医学科

七、职业和公众受照剂量

根据该医院提供的 2018 年度的个人累计剂量检测报告，年剂量累计剂量见表 7-1。

姓名	佩戴时间				合计
	2017.09.18	2017.12.14	2018.03.15	2018.06.14	
王彦华 (医师)	0.38mSv (86 天)	0.08mSv (90 天)	0.07mSv (90 天)	0.09mSv (90 天)	0.62mSv
郭洁 (医师)	0.97mSv (86 天)	0.11mSv (90 天)	0.09mSv (90 天)	0.09mSv (90 天)	1.26mSv
赵青 (医师)	0.72mSv (86 天)	0.08mSv (90 天)	0.10mSv (90 天)	0.10mSv (90 天)	1.0mSv
徐美玲 (护士)	0.53mSv (86 天)	0.12mSv (90 天)	0.07mSv (90 天)	0.11mSv (90 天)	0.81mSv
孟真 (技师)	0.73mSv (86 天)	0.09mSv (90 天)	0.08mSv (90 天)	0.29mSv (90 天)	1.19mSv
王俊超 (技师)	0.64mSv (86 天)	0.08mSv (90 天)	0.07mSv (90 天)	0.10mSv (90 天)	0.89mSv
刘伟丽 (技师)	0.70mSv (86 天)	0.22mSv (90 天)	0.14mSv (90 天)	0.26mSv (90 天)	1.32mSv
付军桦 (护士)	0.57mSv (86 天)	0.09mSv (90 天)	0.08mSv (90 天)	0.10mSv (90 天)	0.84mSv
谭好飞 (技师)	0.73mSv (86 天)	0.09mSv (90 天)	0.07mSv (90 天)	0.10mSv (90 天)	0.99mSv

史亚星 (护士)	0.60mSv (86 天)	0.19mSv (90 天)	0.06mSv (90 天)	0.17mSv (90 天)	1.02mSv
李海玲 (护士)	0.60mSv (86 天)	0.08mSv (90 天)	0.07mSv (90 天)	0.31mSv (90 天)	1.06mSv

辐射工作人员个人剂量最大值为 1.32mSv，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中规定职业人员的剂量限值 20mSv/a，低于环评中提出 6.0mSv/a 的管理约束限值。

(二) 公众受照剂量分析

根据现场监测结果，以直线加速器取主射束方向向西，防护门下门缝外表面 30cm 处最大辐射剂量率监测值 0.15 作为公众能接触到的剂量率最大值，根据实际情况，每年实际工作时间约为 720 小时，公众人员居留因子取 1/4，可以估算：

$$H=0.7 \times 0.15 \mu \text{Gy/h} \times 720 \text{h} \times 1/4 \approx 0.076 \text{mSv/a}$$

该年有效剂量低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中规定公众人员的剂量限值 1mSv/a，也低于环评报告提出的 0.3mSv/a 的管理约束限值。

八、验收监测结论与建议

(一) 结论

- 1.该项目核医学工作场所的各房间采用实心砖墙、混凝土、铅防护门等实体防护，选材合适；
- 2.改扩建项目的两处工作场所均属乙级非密封源工作场所，场所按：“控制区”和“监督区”分区管理；
- 3.对各场所产生的放射性固废，医院设置了放射性废物桶。已根据 GBZ13—2009 的要求在废物桶外贴放射性标志，并标明废物种类、比活度范围和存放日期，衰变至解控水平后做免管废物处理。
- 4.对各场所产生的放射性废水，医院已设置患者专用厕所，设置放射性废水衰变池。
- 5.各场所为辐射工作人员配置个人防护用品，并配备了辐射监测仪、表面污染检测仪各 1 台，个人剂量测量报警仪 1 台，辐射工作人员操作设备时已按照要求佩戴了个人剂量计。
- 6.对植入 ^{125}I 粒籽源的住院患者采用了特殊防护要求；对植入 ^{125}I 粒籽源患者出院后采用了特殊防护要求。
- 7.青岛大学附属医院签订了《青岛大学附属医院辐射安全保卫制度》，辐射安全管理工作由法人王新生为第一责任人，徐子森为放射防护与计量管理办公室主任，各科室辐射安全和防护工作由各科室主任负责。
- 8.医院制定了《放射性药品使用登记制度》、《维修保障制度及医学工程科工作人员安全防护管理制度》、《安全操作规程》、《岗位职责》、《医学工程科工作人员安全防护管理制度》。
- 9.该项目共有 11 名辐射工作人员，其中 11 人取得辐射安全培训合格证书。
- 10.医院已建立辐射安全个人剂量档案，并做到一人一档。
- 11.经现场调查，从事放射治疗或诊断时，患者和辐射工作人员已穿戴必要的防护用品。

12.经现场检测，直线加速器实体屏蔽墙、防护门及室顶外 30cm 处空气比释动能率不大于 $2.5 \mu\text{Gy/h}$ 。

13.机房内已设置电离辐射警告标志，加速器治疗室门机联锁，并设有工作指示灯，已设有紧急停机按钮、电视监控系统和通风系统等辐射安全与防护措施。

14.放射性废水由各个房间设置的地漏收集后经地下管道排入至衰变池中。衰变池由 1 个蓄水池、3 个衰变池，1 个集水坑组成。放射性废水经衰变池衰变后达到排方要求后排入医院内的普通下水道，进入医院污水处理中心进行处理。

15.医院配备一台辐射巡测仪和一台表面污染沾污仪，开展辐射环境监测，并向环保部门上报监测数据。

16.该院已制定《青岛大学附属医院辐射事故应急预案》，并于 2018 年 6 月进行了应急演练。无辐射事故的发生。

综上所述，青岛大学附属医院核医学应用项目基本符合《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的有关规定，具备竣工验收条件。

（二）建议

1) 医院应严格落实环评文件及环保行政部门的相关要求，切实执行辐射安全管理制度和操作规程，加强日常辐射安全防护设施的检查与维护，确保其有效。

2) 医院应结合工作实际情况对辐射安全管理制度进行不断修改和完善。

3) 加强对有药患者的管理，对出院的患者提供与他人接触时的辐射防护措施的书面指导。

附件一 委托书

核技术应用项目竣工环境保护验收委托书

山东华标检测评价有限公司：

青岛大学附属医院（本部）建设项目（放射性同位素^{99m}Tc、¹³¹I、¹⁵³Sm、⁸⁹Sr、³²P、¹²⁵I、一台 SPECT/CT 以及 5 枚⁹⁰Sr 敷贴器）已建成试运行。该项目已经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。

委托单位：青岛大学附属医院

2018 年 10 月 18 日



附件二 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： 青岛大学医学院附属医院

地 址： 山东省青岛市江苏路16号

法定代表人： 王新生

种类和范围： 使用Ⅲ类、Ⅴ类放射源，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[02048]

有效期至： 2018 年 07 月 23 日

发证机关： 山东省环境保护厅

发证日期： 2013 年 07 月 24 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	青岛大学附属医院		
地址	山东省青岛市市南区江苏路 16 号		
法定代表人	王新生	电话	17853298909
证件类型	身份证	号码	370204196309271819
涉源部门	名称	地址	负责人
	市南院区	市南区江苏路 16 号	徐子森
	崂山院区	崂山区海尔路 59 号	杨青
	市北院区	市北区嘉兴路 7 号	周启鸿
种类和范围	使用Ⅲ类、Ⅴ类射线源，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[02048]		
有效期至	2023 年 08 月 6 日		
发证日期	2018 年 08 月 7 日 (发证机关章)		

附件三 环评批复

青岛大学附属医院核医学工作场所改扩建项目环境影响报告表
省级环保部门审批意见

鲁环辐表审〔2016〕52号

经研究，对《青岛大学附属医院核医学工作场所改扩建项目环境影响报告表》提出审批意见如下：

一、青岛大学附属医院本部位于青岛市市南区江苏路16号。本项目包括：(1)将同位素楼一层原核医学工作场所内西南侧2间放免室改建为SPECT/CT机房和控制室，安装一台Siemens T16型SPECT/CT，属Ⅲ类射线装置；另一间放免室改为C-14呼吸室，C-14日操作量不超过 $1.4E+5Bq$ ；原I-131分装室改为I-131实验室，使用I-131胶囊开展甲功试验，日操作量不超过 $5.55E+4Bq$ ；C-14、I-131试验的日操作量均低于豁免活度。将I-131、Sr-89和P-32治疗场所迁至一病房楼负一层新建核医学场所，取消Sm-153治疗项目。改扩建前后Tc-99m储存、分装、注射场所以及日等效最大操作量均不变，仍为 $1.85E+8Bq$ ，年用量为 $4.625E+12Bq$ 。改造后的同位素楼核医学工作场所仍为乙级非密封放射性物质工作场所。(2)将一病房楼负一层东侧原检验科场所改建为核医学工作场所，使用I-131(日等效最大操作量为 $3.87E+9Bq$ ，年用量为 $5.85E+12Bq$)、Sr-89(日等效最大操作量为 $1.48E+7Bq$ ，年用量为 $7.4E+9Bq$)、P-32(日等效最大操作量为 $3.7E+7Bq$ ，年用量为 $1.85E+10Bq$)，增加I-125粒子源储存和分装场所，日等效最大操作量为 $7.1E+8Bq$ ，年用量为 $1.065E+12Bq$ ，属乙级非密封放射性物质工作场所。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、该项目应严格按照环境影响报告表和以下要求，落实和完善辐射安全与防护措施，从事辐射工作。

(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名本科以上学历的技术人员专职负责全院的辐射安全管理工作，落实岗位职责。各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、完善放射性药品使用登记制度、射线装置操作规程、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。按工作场所、辐射装置建立辐射工作人员培训清单，辐射工作人员经培训考核合格后持证上岗；考核不合格的，不得从事辐射工作。

2. 按照环保部18号令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次个人剂量检测。

安排专人负责个人剂量管理,发现个人剂量检测结果异常的,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,应对患者采取有效辐射安全与防护措施,严格控制接受不必要的受照剂量。

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

3. 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。

4. 应采取有效措施控制放射性核素进入废水,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(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,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。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。

与销售单位签订回收协议,由其回收放射性同位素包装容器。

按照《关于做好申请放射性核素排放量和定期报告排放计量结果工作的通知》(鲁环函[2010]765号)要求向我厅申请放射性核素允许排放量,并定期报告放射性核素排放计量结果。

5. 加强对服药患者的管理,对出院患者提供辐射防护方面的书面指导,减少服药患者对公众及周围环境的辐射影响。

6. 制定并严格执行辐射环境监测计划。配备 1 台辐射巡测仪和 1 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) 制定并定期完善辐射事故应急预案,有计划地开展辐射事故应急演练。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青岛市环境保护局和青岛市环境保护局市南分局备案。

经办人: 高峰

2016年08月05日



经研究，对《青岛大学医学院附属医院核医学科医疗用放射源辐射环境影响报告表》批复如下：

一、该院核医学科在医疗诊断、治疗过程中使用开放型放射性同位素 ^{99m}Tc 、 ^{131}I 、 ^{75}Se 、 ^{90}Sr 、 ^{67}Ga ，日等效最大操作量分别为 $1.85 \times 10^7\text{Bq}$ 、 $1.11 \times 10^7\text{Bq}$ 、 $2.22 \times 10^7\text{Bq}$ 、 $1.5 \times 10^7\text{Bq}$ 、 $3.1 \times 10^7\text{Bq}$ 、 $2.5 \times 10^7\text{Bq}$ ，工作场所为乙级非密封放射性物质工作场所。

介入治疗中使用 ^{125}I 粒子，日等效最大操作量为 $7.77 \times 10^6\text{Bq}$ ，年计划用量为 $9.3 \times 10^6\text{Bq}$ ，工作场所为丙级非密封放射性物质工作场所。

用于体内诊断的开放型放射性同位素 ^{14}C （深圳中核海得威生物科技有限公司生产）已经国家环保总局批准（环办函[2002]143号），可以作为普通药物使用和管理。

在用5枚 ^{90}Sr 敷贴器，出厂活度分别为 $3.7 \times 10^7\text{Bq}$ 、 $3.7 \times 10^7\text{Bq}$ 、 $3.7 \times 10^7\text{Bq}$ 、 1.82×10^7 、 $2.22 \times 10^7\text{Bq}$ ，属V类密封放射源。该项目性质为已建。

二、项目须重点落实环境影响报告表中提出的建议和本批复的要求。

1、放射性同位素的管理要责任到人，设立专兼职机构负责辐射环境管理，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、事故应急计划，建立放射性同位素台帐，严格交接使用记录，做好辐射安全管理档案。

3、核医学实验室应按国家标准要求，进行分区管理；配备必要的监测和防护设备，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。按照国家环保总局要求，辐射岗位工作人员须经过专业培训，培训人数应达到80%以上，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。辐射工作人员须进行个人剂量监督，建立个人剂量档案，并长期保存。

5、在放射性同位素操作场所设置正确、明显的放射性标志、标识和中文警示说明。

6、放射性同位素应当单独存放，不得与易燃、易爆、腐蚀性物品一起存放，其贮存场所应当采取有效的防火、防盗、防射线泄漏的安全防护措施，并指定专人负责保管。

7、外排废水必须满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）和《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）标准要求。废水衰变池污泥处置时，应根据国家有关标准，按照衰变后的活度水平确定按放射性固体废物或按危险废物处理处置。

8、建立固体废弃物的管理制度和管理档案，严格划分放射性固体废物、危险废物和生活垃圾，采取分类收运、定点存放和妥善措施处置；对含放射性固废须存放十个半衰期以上，经监测确认后，方可进行处置；对列入《国家危险废物名录》的废物，其污染防治应严格执行国家和山东省危险废物管理的有关规定，危险废物应送有资质的单位处理处置。

9、落实各项辐射防护措施，加强放射性工作场所的分区管理，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。

三、该项目应于三个月内向山东省环保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。

经办人：史瑞华



附件四 射线装置台账

台账明细登记
(一) 放射源

鲁环辐证[02048]
证书编号:

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	Sr-90	1975.07.22	3.7E+7		US75SR576515	V	敷贴器	市南院区核医学科	来源	德国西塔德	高峰	2016.08.05
									去向	美国	高峰	2016.08.05
2	Sr-90	1975.07.18	7.4E+8		US75SR576505	V	敷贴器	市南院区核医学科	来源			
									去向	中国原子能科学研究院	高峰	2016.08.05
3	Sr-90	1970.01.01	2.22E+9	Sr-9016	0470SR576495	V	敷贴器	市南院区核医学科	来源			
									去向	中国原子能科学研究院	高峰	2016.08.05
4	Sr-90	2002.05.20	1.82E+9	Sr-9002-402	0402SR576525	V	敷贴器	市南院区核医学科	来源			
									去向	中国原子能科学研究院	高峰	2016.08.05
5	Sr-90	2002.08.27	7.4E+8	Sr-9002-402	0402SR576535	V	敷贴器	市南院区核医学科	来源			
									去向	美国	高峰	2016.08.05
6	Ge-68	2012.08	5.5E+7	J7-417	US12GE000715	V	校正源	崂山院区 PET/CT	来源			
									去向	美国	高峰	2016.08.05
7	Ir-192	2015.10.05	3.7E+11	D36F6733	NL16IR001193	III	后装机	市南院区肿瘤放疗部	来源			
									去向	荷兰 Nuclatron B.V.	于弘路	2016.09.12
8	Ir-192	2016.03.30	3.7E+11	D36F8907	NL16IR000503	III	后装机	市南院区	来源	荷兰 Nuclatron B.V.	于弘路	2016.09.12
									去向	荷兰 Nuclatron B.V.	刘怀鑫	2017.02.15

台账明细登记
(一) 放射源

证书编号:

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	
9	Ir-192	2016.11.23	3.700E+11	D36P4062	NL16IR001803	II	后装治疗机		来源	荷兰 Nuclatron B.V.	刘怀鑫	2017.02.15
									去向	同上		2017.10.14
10	Ge-68	2017.09.07	5.55E+7	J106	US17GE002145	V	刻度/校准源		来源	美国	刘怀鑫	2017.10.15
									去向			
11	Ir-192	2018.02.06	3.7E+11	NLF0124-005873	NL18IR000063	III	后装治疗机		来源	荷兰 Mallinckrodt B.V 公司	于弘路	2018.03.19
									去向	荷兰	宋毅倩	20180919
12	Ir-192	20180731	3.7E+11	NLF0124-003-6599	NL18IR001223	III	后装治疗机		来源	德国	宋毅倩	20180919
									去向			
									来源			
									去向			
									来源			
									去向			
									来源			
									去向			

台账明细登记

(三) 射线装置

证书编号鲁环辐证[02048]

序号	装置名称	规格型号	类别	用途	场所	来源 / 去向	审核人	审核日期
9	数字胃肠机	SonialvisionSafire 17	III	放射诊断	江苏路 16 号影像楼 2 楼 206	来源 日本岛津 高峰		2016.08.05
						去向		
10	DR	Digital DiagnostDH	III	放射诊断	江苏路 16 号门诊楼 负一层 103 室	来源 荷兰 Philips 高峰		2016.08.05
						去向		
11	DR	Digital Diagnost	III	放射诊断	江苏路查体中心	来源 荷兰 Philips 高峰		2016.08.05
						去向		
12	DR	AxiomaristosFX	III	放射诊断	江苏路 16 号门诊楼 负一层 104	来源 德国 Siemens 高峰		2016.08.05
						去向		
13	DR	AxiomaristosMX	III	放射诊断	江苏路 16 号门诊楼 负 1 层 109	来源 德国 Siemens 高峰		2016.08.05
						去向		
14	移动 DR	MOBLLE DART	III	放射诊断	江苏路 16 号第一住院部	来源 日本岛津 高峰		2016.08.05
						去向		
15	移动 DR	Mobile DaRt	III	放射诊断	江苏路 16 号第二住院部	来源 日本岛津 高峰		2016.08.05
						去向		
16	数字乳腺机	Senographe Essential	III	放射诊断	江苏路 16 号门诊楼 负 1 层 12 室	来源 美国 GE 高峰		2016.08.05
						去向		

台账明细登记

(三) 射线装置

证书编号：鲁环辐证[02048]

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
17	数字口腔全景 X 射线机	ORTHOPHOSX G5	III	放射诊断	江苏路 16 号门诊楼 负 1 层 10 室	来源 日本岛津 高峰		2016.08.05
						去向		
18	牙科 X 射线机	INTR	III	放射诊断	江苏路 16 号门诊楼 5 楼口腔科牙片室	来源 芬兰 高峰		2016.08.05
						去向		
19	移动式 X 线机	OEC-9800+	III	放射诊断	江苏路 16 号同位素 2 楼	来源 美国 GE 高峰		2016.08.05
						去向		
20	移动式 X 线机	OEC-9800	III	放射诊断	江苏路 16 号第二住院部手术室	来源 美国 GE 高峰		2016.08.05
						去向		
21	加速器	Clinac23EX	II	放射治疗	江苏路 16 号第二住院部负 2 层	来源 美国 Varian 高峰		2016.08.05
						去向		
22	加速器	Clinac23EX	II	放射治疗	江苏路 16 号第二住院部负 2 层	来源 美国 Varian 高峰		2016.08.05
						去向		
23	模拟定位机	Acuity	III	放射诊断	江苏路 16 号第二住院部负 2 层	来源 美国 Varian 高峰		2016.08.05
						去向		
24	SPECT	Millennium VG	II	放射诊断	江苏路 16 号同位素 1 楼	来源 美国 GE 高峰		2016.08.05
						去向		

台账明细登记

(三) 射线装置

证书编号: 鲁环辐证[02048]

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
25	SPECT	PHILIPS AXIS DET	II	放射诊断	江苏路 16 号同位素 1 楼	来源	荷兰飞利浦	高峰	2016.08.05
						去向			
26	骨密度仪	LUNAR DPX	III	放射诊断	江苏路 16 号同位素 1 楼	来源	美国 GE	高峰	2016.08.05
						去向			
27	DSA	Infinix-I -INFx-8000	II	放射治疗	江苏路 16 号急诊导 管室	来源	日本东芝	高峰	2016.08.05
						去向			
28	DSA	FD-20	II	放射治疗	江苏路 16 号第一住 院部 1 楼 1 号	来源	荷兰飞利浦	高峰	2016.08.05
						去向			
29	DSA	INOVOVA 2100	II	放射治疗	江苏路 16 号第一住 院部 1 楼 3 号	来源	美国 GE	高峰	2016.08.05
						去向			
30	DSA	ARTIS ZEE FLOOR	II	放射治疗	江苏路 16 号第一住 院部 1 楼 2 号	来源	德国西门子	高峰	2016.08.05
						去向			
31	DSA	INNOVA IG 530 型	II	放射治疗	江苏路 16 号第一住 院部 1 楼 4 号	来源	美国 GE	高峰	2016.08.05
						去向			
32	CT 扫描仪	东芝 640	III	放射诊断	海尔路 59 号 1 楼放 射科	来源	日本东芝	高峰	2016.08.05
						去向			



正本

山东华标检测评价有限公司

检测 报 告

报告编号：鲁华标环检字 201906047



委托单位：青岛大学附属医院市南院区

产品名称：医疗废水

检测类别：委托检测

报告发送日期 2019 年 06 月 12 日

山东华标检测评价有限公司

检测结果

鲁华标环检字 201906047

共 2 页 第 1 页

产品名称	医疗废水	样品编号	S01101
委托单位	青岛大学附属医院市南院区	委托人	刘晶
联系方式	17853298909	采样地点	青岛大学附属医院市南院区衰变池出口
采样日期	2019.06.06	采样人	王俊、姜海军
样品数量	5L×1	样品状态	液体澄清
检测日期	2019.06.11	检测类别	委托检测
判定依据	GB 18466-2005 医疗机构水污染物排放标准		
主要检测仪器设备	设备名称	设备型号	
	低本底 α 、 β 测量仪	LB-2	
检测项目	总 α 、总 β		
结论	<p>所检项目符合 GB 18466-2005 医疗机构水污染物排放标准中的预处理标准的要求。</p> <p>本页以下空白</p> <div style="text-align: right; margin-top: 20px;">  </div>		
备注: /			
编制:	徐莉	审核:	曹月
		签发:	曹月

山东华标检测评价有限公司

检测结果

鲁华标环检字 201906047

共 2 页 第 2 页

序号	检测项目	标准值	单位	方法依据	检测结果
1	总 α	≤1	Bq/L	HJ 898-2017	$<4.3 \times 10^{-2}$
2	总 β	≤10	Bq/L	HJ 899-2017	6.92
以下空白					
备注: /					

检测报告书说明

- 1、检测报告未盖山东华标检测评价有限公司检测专用章、骑缝章无效。
- 2、检测报告无编制、审核、签发人签字无效。
- 3、本检测报告涂改、增删无效。
- 4、未经本公司书面批准，不得复制检测报告和做广告宣传，经同意复制的检测报告应加盖山东华标检测评价有限公司检测专用章确认。
- 5、如对检测结果有异议者，请于收到报告之日起或在指定领取检测报告期限终止之日起十五日内向本公司提出书面复检申请，逾期不予受理。
- 6、本检测报告只对委托项目负责，检测结果只对当时现场负责。

地址：青岛市经济技术开发区东方银座B座404室电话（Tel）：0532-86976788
邮编(Post code)：266555 邮箱 (Mailbox)：sdhbjcgs@126.com



171503344220

正本

山东华标检测评价有限公司

检测 报 告

检测报告编号：鲁华标环辐检（2019）001102

委 托 单 位：青岛大学附属医院

检 测 类 别：验收检测

报告日期 2019 年 06 月 11 日

山东华标检测评价有限公司

鲁华标环辐检(2019)001102

共3页第1页

委托单位: 青岛大学附属医院
检测类别: 验收检测
检测地点: 青医附院市南院区核医学科
检测项目: 核医学工作场所放射防护

任务编号: (2019) 001102
核素类型: ^{99m}Tc
检测日期: 2019.06.06
地址: 青岛市江苏路16号

检测依据: GBZ 120-2006 《临床核医学放射卫生防护标准》
GBH/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》

评价依据: GBZ 120-2006 《临床核医学放射卫生防护标准》
GB 18871-2002 《电离辐射防护与辐射安全基本标准》

主要仪器设备:

名称	型号	设备编号	检定有效期	数量
α 、 β 表面污染测量仪	RadEye AB100	YQ02005	2020.01.21	1
辐射检测仪	AT1123	YQ05001	2019.10.11	1

结论:

- 1 核医学工作场所放射防护要求符合上述标准要求。
- 2 核医学工作场所放射防护辅助设施符合上述标准要求。

编制:

姜海单

审核:

甄美霞

签发:



检测报告包括: 封面、首页、正文(附页)、封底, 并盖有计量认证章、检测章和骑缝章。

山东华标检测评价有限公司

鲁华标环辐检(2019)001102

共3页第2页

检测结果:

1. 控制区 (^{90m}Tc) 检测结果未扣除天然本底值 (0.11-0.13 $\mu\text{Sv/h}$)

检测位置	γ 辐射水平 ($\mu\text{Sv/h}$)
分装室 ($1.85 \times 10^3 \text{Bq}$)	
头部	1.23-1.45
胸部	1.33-1.47
腹部	1.42-1.57
下肢	1.58-1.78
注射处	
头部	1.76-1.86
胸部	1.41-1.54
腹部	1.37-1.57
下肢	1.14-1.64
手部 (无套管)	1860-1891
手部 (有套管)	23.91-25.41
污物箱上方	0.94-1.79
污物箱前	0.78-1.14
污物箱后	0.74-1.21
污物箱左侧	0.88-0.97
污物箱右侧	0.81-1.17
扫描室	
头部	2.08-2.17
胸部	11.25-13.14
腹部	13.24-14.21
下肢	12.16-13.12

2. 监督区 (扫描室内)

检测位置	γ 辐射水平 ($\mu\text{Sv/h}$)
操作位	0.12-0.14
观察窗	0.12-0.15
东墙	0.12-0.17
西墙	0.11-0.14
南墙	0.13-0.15
北墙	0.11-0.15
楼上	0.12-0.14
外防护门	0.13-0.16
内防护门	0.12-0.15

检测报告包括:封面、首页、正文(附页)、封底,并盖有计量认证章、检测章和骑缝章。

山东华标检测评价有限公司

鲁华标环辐检(2019)001102

共3页第3页

检测结果:

检查三室 检测位置	γ 辐射水平 ($\mu\text{Sv/h}$)
操作位	0.12-0.14
观察窗	0.12-0.15
东墙	0.12-0.17
西墙	0.11-0.14
南墙	0.13-0.15
北墙	0.11-0.15
楼上	0.12-0.14
外防护门	0.13-0.16
内防护门	0.12-0.15

3. 污水处理池 检测位置	γ 辐射水平 ($\mu\text{Sv/h}$)
污水处理池上方	0.13-0.14

4. β 表面污染检测

检测位置	检测结果 ($\text{Bq}^{-1} \cdot \text{S}^{-1} \cdot \text{cm}^2$)	评价标准 ($\text{Bq}^{-1} \cdot \text{S}^{-1} \cdot \text{cm}^2$)
扫描床床单	0.98	40
分装处操作台	1.49	40
注射处操作台	0.92	40

5. 核医学工作场所放射防护辅助设施

检测项目	检测结果	评价标准	结论
电离辐射警示标志	规范	规范	符合
工作指示灯	已设置	应设置	符合
机械通风	有	有	符合
固体放射性废物收集箱	有	有	符合
候诊室、留观室	有	有	符合
衰变池	有	有	符合
工作人员防护用品	有	有	符合
病人专用厕所	有	有	符合
通风烟囱	有	规范	符合
以下空白			

检测报告包括:封面、首页、正文(附页)、封底,并盖有计量认证章、检测章和骑缝章。



检测报告书说明

- 1、检测报告未盖山东华标检测评价有限公司检测专用章、骑缝章无效。
- 2、检测报告无编制、审核、签发人签字无效。
- 3、本检测报告涂改、增删无效。
- 4、未经本公司书面批准，不得复制检测报告和做广告宣传，经同意复制的检测报告应加盖山东华标检测评价有限公司检测专用章确认。
- 5、如对检测结果有异议者，请于收到报告之日起或在指定领取检测报告期限终止之日起十五日内向本公司提出书面复检申请，逾期不予受理。
- 6、本检测报告只对委托项目负责，检测结果只对当时现场负责。

地址：青岛市经济技术开发区东方银座 B 座 404 室电话 (Tel)：0532-86976788
邮编(Post code)：266555 邮箱 (Mailbox)：sdhbjcgs@126.com



171503344220

正本

山东华标检测评价有限公司

检测 报 告

检测报告编号：鲁华标环辐检（2019）001103

委 托 单 位：青岛大学附属医院

检 测 类 别：验收检测

报告日期 2019 年 06 月 11 日