

鲁华标环辐检（2021）第 0803 号

青岛滨海学院附属医院核医学工作场所、医用电子加速器、TOMO 治疗机、Ir-192 后装机及 DSA 装置应用项目（一期）竣工环境保护验收监测报告表

建设单位：青岛滨海学院附属医院

编制单位：山东华标检测评价有限公司

编制日期：2021 年 10 月



**表 1 工程总体情况**

建设项目名称		核医学工作场所 ( <sup>99m</sup> Tc、 <sup>131</sup> I、 <sup>18</sup> F、 <sup>89</sup> Sr)、医用电子加速器、TOMO 治疗机、 <sup>192</sup> Ir 后装机及 DSA 装置应用项目			
建设单位		青岛滨海学院附属医院			
法人代表	韩方希	联系人	夏黎明	联系电话	17605328398
项目建设地点		山东省青岛市黄岛区海崖路 689 号			
环评报告表编制单位	山东海美依项目咨询有限公司		完成时间	2019 年 02 月	
环评报告表审批部门	青岛市生态环境局		批复时间	2019 年 03 月 11 日	
建设项目总投资 (万元)	10000	项目环保投资 (万元)	500	投资比例 (环保投资/总投资)	5.00%
项目性质		<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 其他		占地面积 (m <sup>2</sup> )	/
应用类型	放射源	<input type="checkbox"/> 销售	<input type="checkbox"/> I 类 <input type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类 <input type="checkbox"/> IV 类 <input type="checkbox"/> V 类		
		<input type="checkbox"/> 使用	<input type="checkbox"/> I 类 (医疗使用) <input type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类 <input type="checkbox"/> IV 类 <input type="checkbox"/> V 类		
	非密封放射性物质	<input checked="" type="checkbox"/> 生产	<input type="checkbox"/> 制备 PET 用放射性药物		
		<input type="checkbox"/> 销售	/		
		<input checked="" type="checkbox"/> 使用	<input checked="" type="checkbox"/> 乙 <input type="checkbox"/> 丙		
	射线装置	<input type="checkbox"/> 生产	<input type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类		
		<input type="checkbox"/> 销售	<input type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类		
		<input checked="" type="checkbox"/> 使用	<input checked="" type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类		
	其他	/			

## 1.1 医院简介

青岛滨海学院附属医院是 2016 年 10 月 27 日经青岛市卫生和计划生育委员会批准的设置的非营利性综合医院（三级，批准文号：青卫医准字（2016）11 号，附件 1）。医院集医疗服务、教学、科研为一体，定位为青岛西海岸新区西部医疗中心。医院位于风光秀丽的大珠山东临青岛古镇口军民融合创新示范区，总投资 30 亿元人民币，总占地面积 151148.4m<sup>2</sup>，规划总建筑面积约 370000m<sup>2</sup>，已完成建筑面积 214613.02m<sup>2</sup>。其中，医疗区主要包括一栋门诊病房综合楼、一栋发热门诊楼。医院已开设预防保健科、内科、外科、妇产科、儿科、眼科、耳鼻咽喉科、口腔科、皮肤科、传染科、肿瘤科、急诊医学科、康复医学科、麻醉科、疼痛科、重症医学科、医学检验科、病理科、医学影像科、核医学科、中医科等科室，设计病床位 2400 张，已经开放床位 510 张。医院配备了直线加速器、螺旋断层加速器、PET-CT、SPECT-CT、DSA、CT、DR、数字胃肠机、口腔 X 光机、数字乳腺 X 射线机等大型医用设备。

## 1.2 本次验收内容

本次验收内容为：核医学工作场所（<sup>99m</sup>Tc、<sup>18</sup>F、<sup>89</sup>Sr）1 处，位于门诊病房综合楼地下一层东北侧，场所配置 1 台 PET-CT 开展 <sup>18</sup>F 的显像诊断工作，1 台 SPECT-CT 开展 <sup>99m</sup>Tc 的显像诊断工作，使用 <sup>89</sup>Sr 放射性药物，属于乙级非密封放射性物质工作场所；门诊病房综合楼地下一层东北侧放疗科 1 医用电子台加速器、1 台 TOMO 治疗机；门诊病房综合楼一层东南侧介入医学科 2 台 DSA。2019 年 2 月，医院委托东海美依项目咨询有限公司编制了《核医学工作场所（<sup>99m</sup>Tc、<sup>131</sup>I、<sup>18</sup>F、<sup>89</sup>Sr）、医用电子加速器、TOMO 治疗机、<sup>192</sup>Ir 后装机及 DSA 装置应用项目环境影响报告表》，2019 年 03 月 11 日青岛市生态环境局对“核医学工作场所（<sup>99m</sup>Tc、<sup>131</sup>I、<sup>18</sup>F、<sup>89</sup>Sr）、医用电子加速器、TOMO 治疗机、<sup>192</sup>Ir 后装机及 DSA 装置应用项目环境影响报告表”进行批复（青环辐审[2019]17 号）。本项目已在医院辐射安全许可证许可范围内。因医院根据目前诊疗工作实际需要，暂时未建设 <sup>192</sup>Ir 后装机治疗项目、<sup>131</sup>I 诊疗项目，且环评及批复中 5 台 DSA，其中 3 台未购置使用。本此验收项目已在医院辐射安全许可证许可范围内。

## 1.3 验收目的

1、核查项目在设计、施工和运行阶段对环境影响评价报告及批复中所提出的辐

射防护措施及各级环境保护行政主管部门批复要求的落实情况。

2、核查项目所涉及工作场所实际运行过程中辐射等环境影响情况，以及已采取防护措施，分析各项防护措施实施的有效性；通过现场调查和实地监测，确定项目产生的环境影响达标情况。

3、核查医院环境管理机构设立情况、项目职业工作人员符合性和防护仪器的配置情况，核查医院各项辐射规章制度的制定及执行情况，指出项目存在的问题，并提出改进措施，以满足国家和地方环境保护部门对建设项目环境管理和安全防护规定的要求。

4、根据现场监测、核查结果的分析与评价，形成验收监测结论，为建设项目竣工环境保护验收提供技术依据。

#### 1.4 验收任务由来

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暂行办法》等有关法律法规的要求，受青岛滨海学院附属医院的委托，山东华标检测评价有限公司承担了该项目的竣工环保验收监测报告编写工作；

青岛滨海学院附属医院取得山东省生态环境厅颁发的辐射安全许可证，有效期为2020年08月27日至2025年08月26日，鲁环辐证（B0057），种类和范围为“使用V类放射源，使用II类、III类射线装置，乙级非密封放射性物质工作场所”。

2019年03月11日青岛市生态环境局对“核医学工作场所（ $^{99m}\text{Tc}$ 、 $^{131}\text{I}$ 、 $^{18}\text{F}$ 、 $^{89}\text{Sr}$ ）、医用电子加速器、TOMO治疗机、 $^{192}\text{Ir}$ 后装机及DSA装置应用项目环境影响报告表”进行批复（青环辐审[2019]17号）。

本项目核医学工作场所、医用电子加速器、TOMO治疗机、DSA装置在应用过程中对环境产生一定的辐射影响。为保护环境和保障公众的环境权益，根据《中华人民共和国放射性污染防治法》、《中华人民共和国环境影响评价法》和《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等法律法规对伴有辐射建设项目环境管理的规定，进一步完善相关的环保手续，青岛滨海学院附属医院委托我单位对其核医学工作场所（ $^{99m}\text{Tc}$ 、 $^{131}\text{I}$ 、 $^{18}\text{F}$ 、 $^{89}\text{Sr}$ ）、医用电子加速器、TOMO治疗机、 $^{192}\text{Ir}$ 后装机及DSA装置应用项目进行竣工环境验收。于2021年对项目进行了现场验收监测与检查。在此基础上编制完成

了《核医学工作场所（ $^{131}\text{I}$ 、 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 、 $^{18}\text{F}$ 、 $^{89}\text{Sr}$ ）、医用电子加速器、TOMO 治疗机、 $^{192}\text{Ir}$  后装机及 DSA 装置应用项目（一期）竣工环境保护验收监测报告表》。

## 表 2 验收依据

### 2.1 验收依据法律法规及规范性文件

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，中华人民共和国主席令第 9 号，2015 年 1 月；
- (2) 《中华人民共和国放射性污染防治法》，中华人民共和国主席令第 6 号；2003 年 10 月；
- (3) 《建设项目环境保护管理条例》，国务院令第 253 号，1998.11 实施，2017.7 修订；
- (4) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，国务院令第 449 号，2005.12 实施，2014.7 第一次修订，2019.3 第二次修订；
- (5) 《关于发布射线装置分类的公告》，环境保护部、国家卫生和计划生育委员会公告 2017 年第 66 号，2017 年 12 月；
- (6) 《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 31 号，2006.3.1 施行，2008.12.6 经环境保护部令第 3 号修改，2017.12.20 经环境保护部令第 47 号修改，2019.8.22 经生态环境部部令第 7 号修改,生态环境部令第 20 号修订，2021.1 实施）；
- (7) 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；
- (8) 《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；
- (9) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，环境保护部第 18 号令，2011 年；
- (10) 《山东省辐射污染防治条例》（山东省第十二届人民代表大会常务委员会第六次会议通过，2014 年 05 月 01 日实施）；
- (11) 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）；

### 2.2 规范、标准

- (1) (HJ1157-2021) 《环境  $\gamma$  辐射剂量率测量技术规范》
- (2) (HJ61-2021) 《辐射环境监测技术规范》

- (4) (GB/T14056.1-2008《表面污染测定第1部分：B发射体(E<sub>8max</sub>>0.15MeV)和a发射体》)
- (5) (GBZ130-2020)《放射诊断放射防护要求》
- (6) (GB18871-2002)《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》
- (7) (GBZ121-2020) 放射治疗放射防护要求
- (8) (HJ 421-2008)《医疗废物专用包装袋、容器和警示标志标准》
- (9) (GBZ 120-2020) 核医学放射防护要求
- (10) (GBZ/T201.1-2007)《放射治疗机房的辐射屏蔽规范第1部分：一般原则》；
- (11) (GBZ/T201.2-2011)《放射治疗机房的辐射屏蔽规范第2部分：电子直线加速器放射治疗机房》；
- (12) (GBZ128-2019)《职业性外照射个人监测规范》
- (13) (GBZ129-2016)《职业性内照射个人监测规范》
- (14) (GB11806-2019)《放射性药品安全运输规程》
- (15) (GB 18466-2005)《医疗机构水污染物排放标准》

### 2.3 技术文件依据

- (1)《核医学工作场所(<sup>99m</sup>Tc、<sup>131</sup>I、<sup>18</sup>F、<sup>89</sup>Sr)、医用电子加速器、TOMO治疗机、<sup>192</sup>Ir后装机及DSA装置应用项目环境影响报告表》，2019年2月；
- (2)《核医学工作场所(<sup>99m</sup>Tc、<sup>131</sup>I、<sup>18</sup>F、<sup>89</sup>Sr)、医用电子加速器、TOMO治疗机、<sup>192</sup>Ir后装机及DSA装置应用项目环境影响报告表》的审批意见，青环辐审[2019]17号，2019年3月11日；

### 表 3 验收标准

#### 3.1 职业照射和公众照射的年剂量限值

根据环评及批复要求，依据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）及《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019），以 5.0mSv/a 作为辐射工作人员管理剂量约束值，以 150mSv/a 作为辐射工作人员四肢的当量剂量约束值，以 5mSv 作为慰问者在患者诊断和治疗期间所受到的管理剂量限值，以 0.25mSv/a 作为公众成员的管理剂量约束值。

#### 3.2 屏蔽体外剂量率控制目标值

环评批复要求学工作场防护门及屏蔽墙外 30cm 处空气比释动能率不大于 2.5  $\mu$  Gy/h。依据新的《核医学放射防护要求》（GBZ120-2020）要求，对于核医学工作场所控制区内屏蔽体的屏蔽效果也提出了相应要求，因此本次评价对于核医学工作场所控制区内屏蔽体的屏蔽要求按 10  $\mu$  Gy/h 进行控制。

#### 3.3 核医学工作场所执行标准

##### 1、表面污染控制水平

根据环评及批复要求，按照《电离辐射防护与辐射源基本安全标准》（GB18871-2002）附录 B 中表 B11 要求，表面污染控制水平见表 3-1。

表 3-1 核医学工作场所表面污染控制水平（Bq/cm<sup>2</sup>）

表面类型		$\beta$ 放射性物质
工作台、设备、墙壁、地面	<sup>131</sup> I 控制区	4 $\times$ 10 <sup>1</sup>
	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 $\times$ 10 <sup>-1</sup>

注： 1) 该区内的高污染子区除外

另外 GB18871-2002 中 B2.2 中要求：“工作场所中的某些设备与用品，经去污使其污染水平降低至表上表中所列设备类的控制水平的五分之一以下时，经审管部门或审管部门授权的部门确认同意后，可当做普通用品使用。”

## 表 4 建设项目工程概况

### 4.1 项目基本情况

#### 4.1.1 项目名称

滨海学院医院核医学工作场所（ $^{99m}\text{Tc}$ 、 $^{131}\text{I}$ 、 $^{18}\text{F}$ 、 $^{89}\text{Sr}$ ）、医用电子加速器、TOMO 治疗机、 $^{192}\text{Ir}$  后装机及 DSA 装置应用项目（一期）。

#### 4.1.2 项目位置

滨海学院医院位于青岛市黄岛区拥军路以西，海崖路以北，本工程核医学科建于门诊病房综合楼地下一层东北侧，医用电子加速器、TOMO 治疗机安装于门诊病房综合楼地下一层东北侧放疗科（核医学科北侧区域）内，2 台 DSA 装置安装于门诊病房综合楼一层东南侧介入治疗中心内。

本项目实际建设位置于环评一致。地理位置见图 9-1，周围关系见图 9-2，院区总平面布置见图 9-3。

#### 4.1.3 验收规模

核医学工作场所：位于门诊病房综合楼地下一层东北侧，场所配置 1 台 PET-CT 开展  $^{18}\text{F}$  的显像诊断工作；1 台 SPECT-CT 开展  $^{99m}\text{Tc}$  的显像诊断工作；使用  $^{89}\text{Sr}$  放射性药物。

放疗科：1 台医用直线加速器 1 台 TOMO 治疗机 位于门诊病房综合楼地下一层东北侧放疗科

介入科：2 台 DSA，分别位于门诊病房综合楼一楼介入医学科 DSA1 室、门诊病房综合楼一楼介入医学科 DSA2 室。

原环评及环评批复中的  $^{131}\text{I}$  项目、 $^{192}\text{Ir}$  后装机治疗项目及位于门诊病房综合楼一层 2 台 DSA 项目和位于门诊病房综合楼四层手术中心东南侧心脏复合杂交手术室内的 1 台 DSA 装置尚未建设，故本次验收不包含在内，（医院后期开展甲癌、甲亢项目、后装机及其余三台 DSA 项目时另行办理相关环保手续，故本次验收属于一期验收）。本项目所涉及的 SPECT-CT 和 PET-CT 装置已做备案登记表。

（一）核医学科（ $^{99m}\text{Tc}$ 、 $^{18}\text{F}$ 、 $^{89}\text{Sr}$ ）环评报告表与建设项目实际情况对比

本项目 1 台 SPECT-CT、1 台 PET-CT 用于放射性药物显像诊断，核医学科环评报告与建设项目实际情况对比见表 4-1。

表 4-1 环评报告表与建设项目情况对比表

名称	环评报告表中建设项目情况		项目建设验收情况	
项目位置	门诊病房综合楼地下一层东北侧		门诊病房综合楼地下一层东北侧	
使用核素	$^{99m}\text{Tc}$ 、 $^{131}\text{I}$ （甲亢）、 $^{18}\text{F}$ 、 $^{89}\text{Sr}$		$^{99m}\text{Tc}$ 、 $^{18}\text{F}$ 、 $^{89}\text{Sr}$	
每日最大操作量（贝可）	$^{99m}\text{Tc}$	$1.85 \times 10^{10}$	$1.11 \times 10^{10}\text{Bq}$ (500mCi)	
	$^{18}\text{F}$	$7.4 \times 10^9$	$4.44 \times 10^9\text{Bq}$ (120mCi)	
	$^{131}\text{I}$	甲亢测定	$1.85 \times 10^6$	暂不开展
		甲亢	$3.7 \times 10^9$	
$^{89}\text{Sr}$	$9.25 \times 10^8$	$9.25\text{E}+7$		
年最大操作量（贝可）	$^{99m}\text{Tc}$	$4.625 \times 10^{12}$	$4.625\text{E}+12$	
	$^{18}\text{F}$	$7.4 \times 10^{11}$	$7.4\text{E}+11$	
	$^{131}\text{I}$	甲亢测定	$9.25 \times 10^7$	暂不开展
		甲亢	$1.85 \times 10^{11}$	
$^{89}\text{Sr}$	$4.625 \times 10^{10}$	$4.625\text{E}+10$		

使用核素、日等效最大操作量、年最大操作量均低于环评报告表，但仍属于乙级非密封性放射性物质工作场所。

(二) 放疗科环评报告表与建设项目实际情况对比

放疗科项目环评报告与建设项目实际情况对比见表 4-2。

表 4-2 环评报告表与建设项目情况对比表

项目名称		环评报告表中建设项目情况	项目建设验收情况
医用直线加速	设备基本参数	15MV	10MV

器	数量	1	1
	场所	门诊病房综合楼地下一层 放疗科	门诊病房综合楼地 下一层放疗科
TOMO 治 疗 机	-	门诊病房综合楼地下一层 放疗科	门诊病房综合楼地 下一层放疗科
后 装 机	-	地下一层	尚未建设

本次验收项目位置与环评报告表一致；报告表中加速器能量为 15MV，实际验收情况为 10MV。

### （三）介入治疗中心、手术中心

手术中心项目环评报告与建设项目实际情况对比见表 4-3；

表 4-3 手术中心项目环评报告与建设项目实际情况对比表

DSA 装置	环评报告表中建设项目情况	项目建设验收情况
数量	5	2
位置	4 台位于门诊病房综合楼一层介入 治疗中心；1 台位于门诊病房综合 楼四层手术中心	2 台位于门诊病房综合楼一 层介入治疗中心。其余 3 台 未建设

位置与环评报告表基本一致，位于门诊病房综合楼一层两台 DSA 项目和位于门诊病房综合楼四层手术中心东南侧心脏复合杂交手术室内的 1 台 DSA 装置尚未建设，故本次验收不包含在内，本次验收属于项目验收一期。

## 4.2 辐射安全防护与污染物处置

### 4.2.1 工作场所选址及布局

项目选址及机房布置情况见表 4-4。

表 4-4 本项目各工作场所周围环境一览表

工作场所	环评及批复内容	实际建设情况	实际建设
核医学工	位于门诊病房综合楼地下	位于门诊病房综合	按照新的标准要

作场所	<p>一层核医学科，</p> <p>北侧：放疗科；</p> <p>东面：消防电梯、示教室</p> <p>南面：厨房、餐厅、土层</p> <p>西面：主食库、走廊、新风机房；</p> <p>楼上：体检中心</p> <p>地下：土层</p>	<p>楼地下一层核医学科，</p> <p>北侧：放疗科；</p> <p>东面：消防电梯、示教室</p> <p>南面：储藏室、土层</p> <p>西面：走廊、新风机房；</p> <p>楼上：体检中心</p> <p>地下：土层</p>	<p>求，优化了其南面和西面、西面的布局。</p>
医用电子加速器机房治疗室	<p>门诊病房综合楼地下一层放疗科</p> <p>北面：后装机机房东面：空地南面：水冷机房、辅助机房；西面：走廊；楼上：体检中心楼下：土层</p>	<p>门诊病房综合楼地下一层放疗科</p> <p>北面：后装机机房东面：空地；南面：水冷机房、辅助机房；西面：走廊；楼上：体检中心楼下：土层</p>	<p>与环评一致</p>
TOMO 治疗机机房治疗室	<p>门诊病房综合楼地下一层放疗科</p> <p>北面：走廊；东面：走廊；南面：示教室、库房、办公室；西面：库房、放疗科候诊区域；楼上：体检中心楼下：土层</p>	<p>门诊病房综合楼地下一层放疗科</p> <p>北面：走廊；东面：走廊；南面：土层；西面：候诊厅；楼上：体检中心楼下：土层</p>	<p>优化了南侧和西侧的布局</p>
DSA（一）手术室	<p>门诊病房综合楼一层</p> <p>东面：污物走廊；西面：控制室、设备间</p> <p>南面：污物走廊</p> <p>北面：洁净走廊</p> <p>楼上：体检室</p> <p>楼下：核医学科</p>	<p>门诊病房综合楼一层</p> <p>东面：污物走廊；西面：控制室、设备间</p> <p>南面：污物走廊</p> <p>北面：洁净走廊</p> <p>楼上：体检室</p> <p>楼下：核医学科</p>	<p>与环评一致</p>
DSA（二）手术室	<p>门诊病房综合楼一层</p> <p>东面：控制室、设备间；西</p>	<p>门诊病房综合楼一层</p>	<p>与环评一致</p>

	面：控制室、设备间 南面：污物走廊 北面：洁净走廊 楼上：体检室 楼下：核医学科	东面：控制室、设备间；西面：控制室、设备间 南面：污物走廊 北面：洁净走廊 楼上：体检室 楼下：核医学科	
--	--	--	--

#### 4.2.2 工作场所实体屏蔽

本项目工作场所主要房间防护设施见表 4-5。

表 4-5 核医学工作场所墙体防护设施核实

场所	内径尺寸(m) (长×宽×层高)	墙体	室顶	面积	与环评内容对照
SPECT-CT 扫描室	9.4×6.8×4.3	24cm 加气砖 +7cm 钡砂	20cm 混凝土 +3cm 钡砂	63.9m <sup>2</sup>	同环评
PET-CT 扫描室	8.2×6.8×4.3	24cm 加气砖 +7cm 钡砂	20cm 混凝土 +3cm 钡砂	55.8m <sup>2</sup>	同环评
候诊室	5.3×5.4×4.3	24cm 加气砖 +7cm 钡砂	15cm 混凝土 +3cm 钡砂	28.6m <sup>2</sup>	同环评
留观室	3.8×2.5×4.3	24cm 加气砖 +7cm 钡砂	15cm 混凝土 +3cm 钡砂	9.5m <sup>2</sup>	同环评
注射前候诊室	3.5×2.6×4.3	24cm 加气砖 +7cm 钡砂	15cm 混凝土 +3cm 钡砂	9.1m <sup>2</sup>	同环评

主要房间屏蔽情况与环评批复一致。

表4-6加速器机房屏蔽情况表 (cm)

屏蔽墙		屏蔽厚度 (cm)	面积	与环评内容对照
东墙	主屏蔽墙	300	长×宽×高 =11.4m (南北 长, 含迷路) × 8.0m (东西宽)	同环评
	次级屏蔽墙	170		
西墙	主屏蔽墙	300		
	次级屏蔽墙	170		

南屏蔽墙		170	
北墙（迷路墙）	内墙	170	
	外墙		
室顶	主屏蔽墙	300	
	次级屏蔽墙	170	
防护门	电动单开防护门	25mmpb 铅+160mm 含硼石蜡防护	25mmpb 铅 +160mm 含硼石蜡防护

表4-7TOMO治疗机机房屏蔽设计情况表（cm）

屏蔽墙		屏蔽厚度（cm）	面积	与环评内容对照
东墙	主屏蔽墙	284	长 × 宽 × 高 =11.4m（南北长，含迷路）×8.0m（东西宽）×4.0m，使用面积约91.2m <sup>2</sup> ，容积约364.8m <sup>3</sup> 。	同环评
	次级屏蔽墙	130		
西墙	主屏蔽墙	284		
	次级屏蔽墙	130		
南屏蔽墙		140		
北墙（迷路墙）	内墙	124-152		
	外墙			
室顶	主屏蔽墙	290		
	次级屏蔽墙	140		
防护门	电动单开防护门	25mmpb 铅防护	25mmpb 铅防护	

表 4-8DSA 机房屏蔽设计情况表

机房	屏蔽体	建设项目实际建设情况		面积	与环评内容对照
		屏蔽材料	铅当量		
DSA（一）手术室	东、西、南、北墙	密度为 1.65g/cm <sup>3</sup> 砖 370mm+3mm 铅皮	6.0mmPb	长×宽=7.22 × 6.80=49.10m <sup>2</sup>	同环评
	室顶	密度为 2.35g/cm <sup>3</sup> 混凝土 200mm+4:1 硫酸钡水泥 10mm	3.1mmPb		

	地面	密度为 2.35g/cm <sup>3</sup> 混凝土 200mm+4:1 硫酸钡水泥 50mm	5.5mmPb		
	观察窗	铅玻璃	4.0mmPb		
	控制室防护门	铅门	4.0mmPb		
	洁净走廊防护门	铅门	4.0mmPb		
	污物走廊防护门	铅门	4.0mmPb		
DSA (二) 手术室	东、西、南、北墙	密度为 1.65g/cm <sup>3</sup> 砖 370mm+3mm 铅皮	6.0mmPb	长×宽=7.22 × 6.80=49.10m <sup>2</sup>	同环评
	室顶	密度为 2.35g/cm <sup>3</sup> 混凝土 200mm+4:1 硫酸钡水泥 10mm	3.1mmPb		
	地面	密度为 2.35g/cm <sup>3</sup> 混凝土 200mm+4:1 硫酸钡水泥 50mm	5.5mmPb		
	观察窗	铅玻璃	4.0mmPb		
	控制室防护门	铅门	4.0mmPb		
	洁净走廊防护门	铅门	4.0mmPb		
	污物走廊防护门	铅门	4.0mmPb		

### 4.3 工作原理和治疗流程

#### 4.3.1 工作原理

##### 1. 托姆刀 (TOMO) 设备组成及工作原理

托姆刀是将一台 6MV 的医用电子加速器的主要部件安装在 64 排螺旋 CT 的滑环机架架上, 集 IMRT (调强放射治疗) 和 IGRT (图像引导放射治疗) 于一体, 以螺旋 CT

旋转扫描方式，结合高科技计算机断层影像导航调校，通过 360° 旋转，51 个弧度照射，从而实现照射范围内的任何剂量分布要求，杀死这一范围内的各种分布、各种位置和各种形状的癌细胞。

在机头旋转照射的过程中，扇形束通过二元气动多叶光栅来调制强度，二元气动多叶光栅可以迅速开关来根据需要切割扇形束的出束分布。

每一个多叶光栅叶片从关闭状态到张开再回到关闭状态位置的过程定义为一个子束流。子束流最大出束强度为每一段弧形子野时光栅始终张开。相对应的，要输出一个小的束流强度，叶片可以在每一段弧形子野的中点前打开，过中点后关闭。螺旋断层放疗系统象螺旋 CT 一样，在机架和床的联动过程中用螺旋断层方式进行放射治疗。它每旋转一圈有 51 个弧形子野并且有 64 片二元气动多叶光栅（气动，无需马达）光栅叶片可以在 20 毫秒内关闭或打开扇形宽度方向上的射束。每一个治疗点都会被旋转的扇形束重叠照射 2~5 次，大概可以照射 100~250 个子束流，并且子束流可以分为 0~100 的不同强度水平。每一次治疗都会用到几万个子束流。这样的强度调制能力是无可比拟的，尤其在靶区附近的正常组织需要规避时仍能非常好的维持靶区剂量的均匀性。从而高效的达到治疗肿瘤疾病目的。

典型托姆刀外观见图 4-1。



## 2.DSA 组成及工作原理

DSA 装置主要由平板探测器、球管、C-arm 支持系统、导管床、操作台等组

成。

### 介入原理

介入诊断是计算机与常规血管造影相结合的一种检查方法，是集电视技术、影像增强、数字电子学、计算机技术、图像处理技术多种科技手段于一体的系统。数字减影血管造影机(DSA 装置)主要采用时间减影法，即将造影剂未达到欲检部位前摄取的蒙片与造影剂注入后摄取的造影片在计算机中进行数字相减处理，仅显示有造影剂充盈的结构，具有高精密度和灵敏度。利用计算机系统将注射造影剂前的透视影像转换成数字形式贮存于记忆盘中，称作蒙片。然后将注入造影剂后的造影区的透视影像也转换成数字，并减去蒙片的数字，将剩余数字再转换成图像，即成为除去了注射造影剂前透视图像上所见的骨骼和软组织影像，剩下的只是清晰的纯血管造影像。

在血管造影时，X 射线照射人体后产生的影像，经影像增强器强化，由摄像机接收并把它变成模拟信号输入模-数转换器，把模拟信号转变成数字信号，然后把数字信号存入存贮器。同时电子计算机图像处理系统把图像分成许多像素，并通过数-模转换器把数字信号变成模拟信号，再输入监视器，从监视器屏幕上就可见到实时纯血管的图像。

### 3 医用电子加速器设备组成

医用电子加速器通常是以磁控管为微波功率源的驻波型直线加速器，它的结构单元为：加速管、电子枪、微波系统、调制器、束流传输系统及准直系统、真空系统、恒温水冷系统和控制保护系统。电子枪产生的电子由微波加速波导管加速后进入偏转磁场，所形成的电子束由电子窗口射出，通过 2cm 左右的空气射到金属钨靶，产生大量高能 X 线，经一级准直器和滤线器形成剂量均匀稳定的 X 线束，再通过监测电离室和二次准直器限束，最后到达患者病灶实现治疗目的。

医用电子加速器内部结构图见图 4-2；

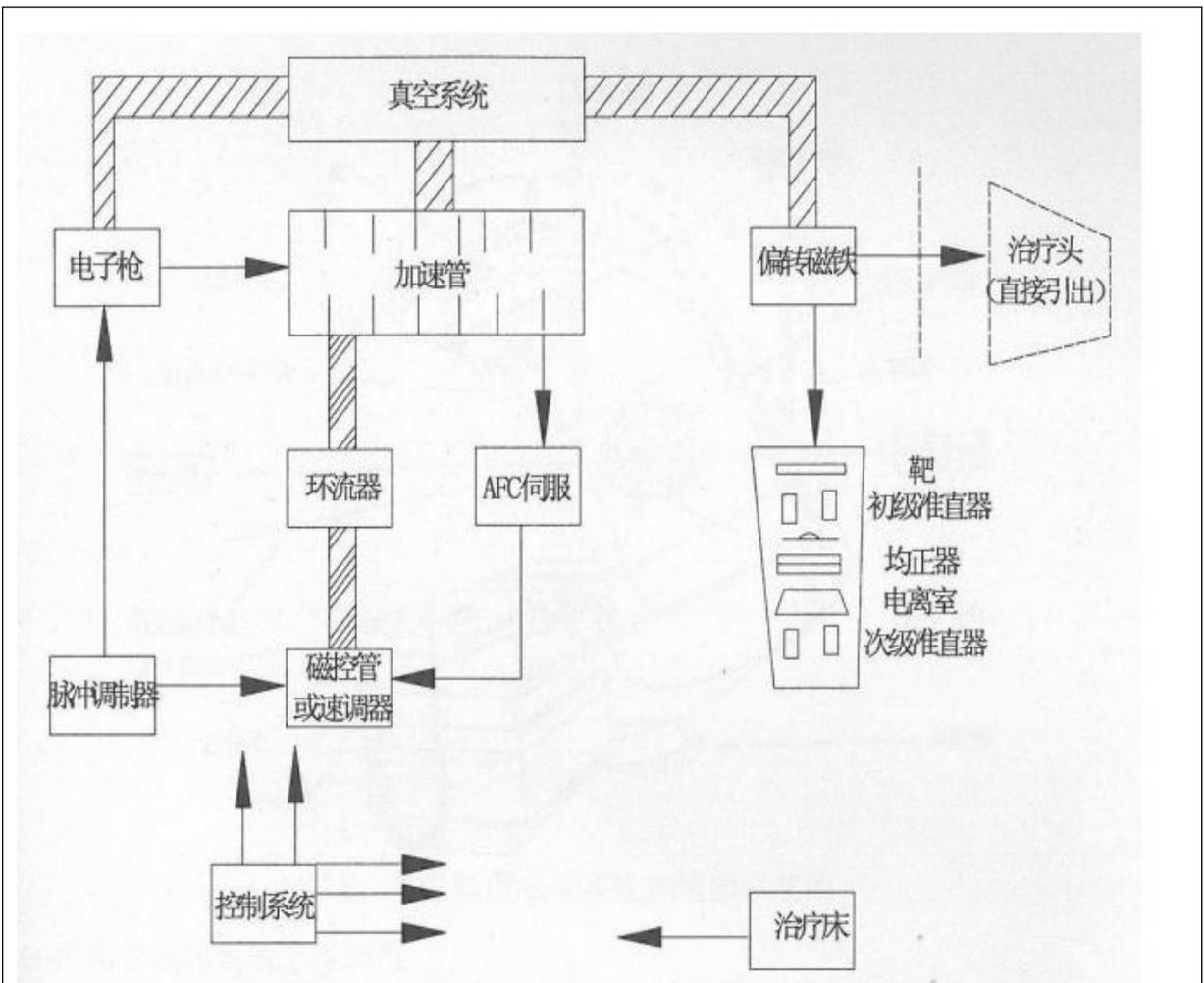


图 4-2 医用电子加速器内部结构图

### 工作原理

医用电子加速器是将电子枪产生的电子经加速管加速后形成高能电子束的装置。利用高能电子束与靶物质相互作用时的韧致辐射产生 X 射线束。作为一种体外照射的治疗设备，医用电子加速器利用其特定装置产生的高能电子束或 X 射线，应用计算机立体定位系统进行图像三剂量分步重建，对人体有恶性肿瘤的部位进行照射，使肿瘤组织受到不可逆损毁。可根据所诊断癌症类型及其在体中的位置、患者的身体状况和各次给予剂量之间的时间间隔，以最佳输出能量对人体肿瘤进行照射治疗，同时肿瘤周围正常结构得到最大限度保护，达到治疗肿瘤疾病目的。

典型医用电子加速器见图 4-3。

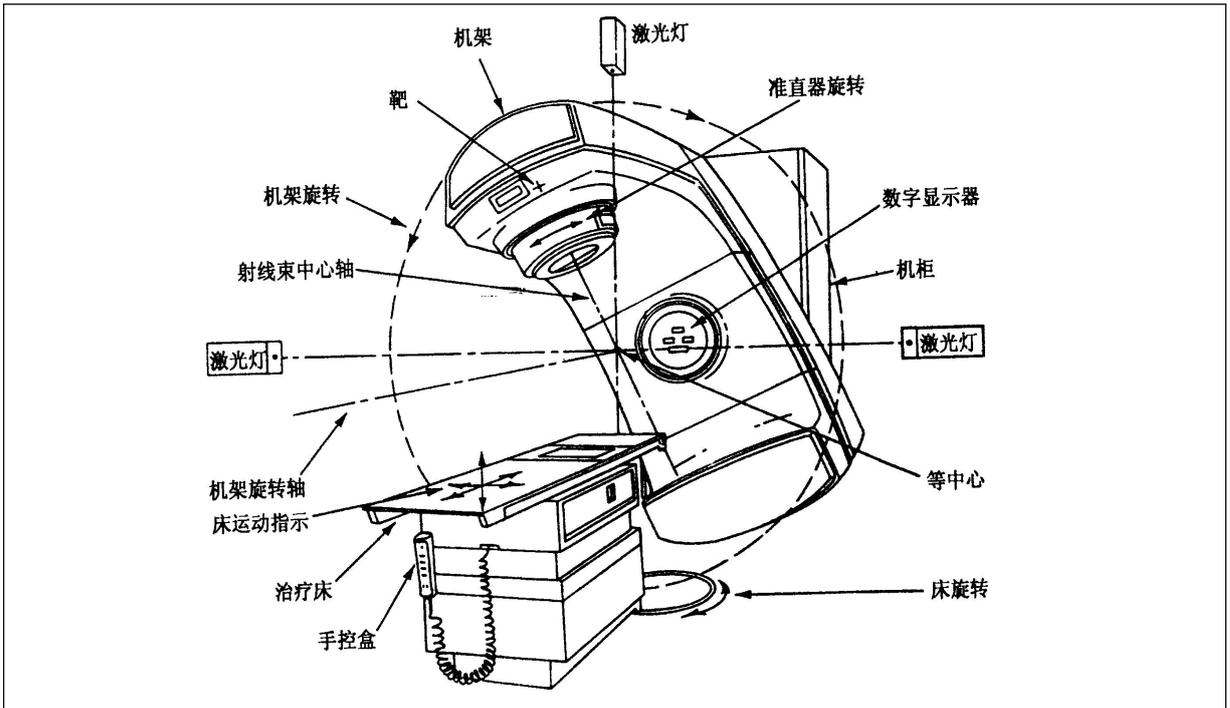


图 4-3 医用电子加速器示意图



医科达 synergy 直线加速器

#### 4. 核医学工作场所工程设备和工艺分析

本项目核医学工作场所涉及 3 种非密封放射性核素  $^{99m}\text{Tc}$ 、 $^{18}\text{F}$ 、 $^{89}\text{Sr}$  的应用，其中核素  $^{99m}\text{Tc}$  依托 SPECT-CT 开展诊断工作，核素  $^{18}\text{F}$  依托 PET-CT 开展诊断工作。

### (1) $^{99m}\text{Tc}$ 、 $^{18}\text{F}$ 诊断显像原理

当某种放射性核素或其标记物通过注射、口服等方式进入患者体内后，依其化学及生物学特性不同，随血液等进入某些特定的组织器官，参与或模仿某些生命物质在人体内的病理生理、引流代谢的过程。由于正常组织和病变组织在这个过程中的差异，使其聚集这种放射性核素或其标记物的能力发生了变化。利用发射型计算机断层显像装置来探测这种放射性核素发射的  $\gamma$  射线在体内的分布状态并还原成图像，其影像不仅显示脏器和病变的位置、形态、大小等解剖结构，也可以显示脏器的功能、代谢情况，提供有关脏器的血流、功能、代谢和引流等方面定性的和定量的信息。

本项目核素  $^{99m}\text{Tc}$  为发射  $\gamma$  射线放射性核素，患者注射核素  $^{99m}\text{Tc}$  后，利用单光子发射计算机断层照相装置 (SPECT-CT) 显像，该装置采用横向断层扫描，即断层层面与人体垂直，将一个或两个  $\gamma$  照相机探头绕人体轴连续或分度旋转一周，将探头从多角度上得到的连续的二维投影数据重建后得到横断面的图像。

本项目核素  $^{18}\text{F}$  为正电子放射性核素，患者注射核素  $^{18}\text{F}$  后，利用正光子发射计算机断层照相装置 (PET-CT) 显像。当人体内含有发射正电子的核素时，正电子在人体中很短的路程内和周围负电子发生湮灭产生的一对  $\gamma$  光子，这两个  $\gamma$  光子的运动方向相反，能量均为 0.511MeV，用两个位置相对的探测器分别探测两个  $\gamma$  光子，并进行符合测量即可对人体的脏器成像。

### (2) $^{89}\text{Sr}$ 治疗原理

$^{89}\text{Sr}$  是一种发射纯  $\beta$  射线的放射性核素，是目前临床治疗骨肿瘤应用较多的一种放射性药物。放射性核素  $^{89}\text{Sr}$  治疗为一种姑息治疗，通过静脉注入  $^{89}\text{Sr}$ ，利用  $^{89}\text{Sr}$  与骨组织高特异性结合，在骨转移病灶或骨肿瘤部位出现较高的浓集。利用  $^{89}\text{Sr}$  发射的  $\beta$  射线对病灶进行照射，达到缓解疼痛、杀伤肿瘤细胞和提高生活质量的目的。

## 4.3.2 治疗流程

1. 托姆刀项目工作流程(本项目托姆刀与医用电子加速器的放射治疗工作流程相同，本小节不再列出)。
2. DSA 工作流程

本项目介入诊断流程如下所示：

(1) 制定手术及检查方案；

(2) 根据不同手术及检查方案，设置 DSA 系统的相关技术参数，以及其他仪器的设定；

(3) 根据不同的诊疗方案，医师及技师密切配合，完成介入手术或检查。

不同手术类型流程有所不同，但手术或检查过程均需开启 DSA 装置进行曝光；

完成手术或检查，整理手术记录和图像处理

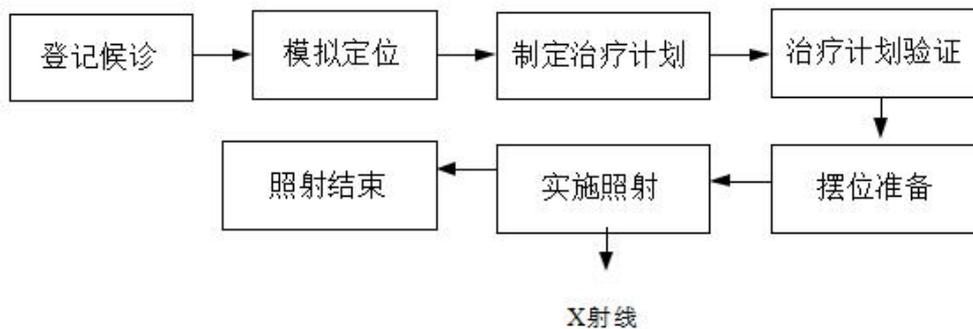


图 4-4 介入诊断工艺流程及产污环节图

### 3. 医用电子加速器治疗流程

医用电子加速器放射治疗流程如下：

(1) 登记候诊：对肿瘤放疗患者进行登记、候诊；

(2) 模拟定位：使用放疗科内模拟定位机对患者的肿瘤进行定位检查；

(3) 制定治疗计划：根据患者瘤体的类型、部位和大小等初步确定照射剂量和照射时间，并进一步制定相应的治疗计划；

(4) 治疗计划验证：对放疗患者进行放疗计划验证；

(5) 摆位准备：摆位前认真查对病人信息、照射条件及摆位要求，调整治疗床高度，严格按照摆位要求实施摆位；摆位结束，摆位人员等非患者均离开机房，关闭防护门；

(6) 实施照射：根据放疗计划，运用医用电子加速器技术实施精确照射；

(7) 照射结束：病人离开治疗室，摆位人员 3min 后进行下一个患者摆位准备。医用电子加速器放射治疗流程及产污环节详见下图 4-5。

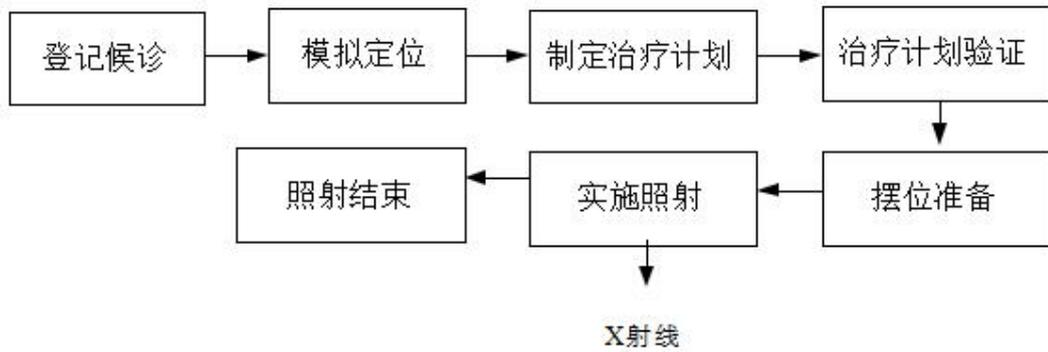


图 4-5 医用电子加速器放射治疗流程及产污环节示意图

#### 4. 核素使用流程及使用剂量

##### (1) 核素使用流程

###### ① $^{99m}\text{Tc}$ 订购

本项目  $^{99m}\text{Tc}$  由  $^{99}\text{Mo}$ - $^{99m}\text{Tc}$  发生器制取， $^{99}\text{Mo}$ - $^{99m}\text{Tc}$  发生器由专业公司供应，直接送至医院核医学工作场所储源室内贮存。进行诊疗前，医护人员将  $^{99}\text{Mo}$ - $^{99m}\text{Tc}$  发生器转移至储源室北侧高活室内，在高活室通风橱内制取  $^{99m}\text{Tc}$  后根据患者用量进行分装，于注射窗口对患者进行注射，注射后患者根据就诊类型于有药患者候诊室休息一定时间，依托 SPECT-CT 诊断后无异常可直接离开。

###### ② $^{89}\text{Sr}$ 订购

本项目  $^{89}\text{Sr}$  由专业公司供应，装于铅罐中，直接送至医院核医学工作场所通风橱内贮存。职业人员在通风橱内取药，于注射窗口对患者进行注射，注射后患者无异常可直接离开。

###### ③ $^{18}\text{F}$ 制备

本项目  $^{18}\text{F}$  由专业公司供应，分装由专业公司完成，直接送至医院核医学工作场所高活室通风橱内贮存，职业人员在通风橱内取药，于注射窗口对患者进行注射，注射后患者根据疾病类型于有药患者候诊室休息一定时间，依托 PET-CT 诊断后无异常可直接离开。

##### (2) 核素使用方案

根据现场调查和医院提供的相关信息，本项目核素使用方案如下所示：

###### ① $^{99m}\text{Tc}$ 诊断

根据医院提供材料,本项目<sup>99m</sup>Tc诊断每日最多20人,每人最大用量 $9.25 \times 10^8$ Bq(25mCi),则日最大使用量为 $1.85 \times 10^{10}$ Bq(500mCi),每周开展5天,每年按50周计,全年开展5000人次诊断,则年最大使用量约 $4.625 \times 10^{12}$ Bq(125Ci)。本项目注射<sup>99m</sup>Tc患者诊断工作依托SPECT-CT开展。

本项目核素<sup>99m</sup>Tc由<sup>99m</sup>MO-<sup>99m</sup>Tc发生器制取,<sup>99m</sup>MO-<sup>99m</sup>Tc发生器最大制备规格为500mCi,日使用量为500mCi。

### ②<sup>89</sup>Sr治疗

本项目<sup>89</sup>Sr治疗患者每日最多5人,每人最大用量 $1.85 \times 10^8$ Bq(5mCi),则日最大使用量为 $9.25 \times 10^8$ Bq(25mCi),每周最多开展1天,每年开展50周,全年最多开展250人次治疗,则年最大使用量 $4.625 \times 10^{10}$ Bq(1.25Ci)。

### ③<sup>18</sup>F诊断

本项目<sup>18</sup>F诊断每日最多20人,<sup>18</sup>F注射量为0.1mCi/kg,本次按照患者体重100kg保守考虑,即每人最大用量为 $3.7 \times 10^8$ Bq(10mCi),则日最大使用量为 $7.4 \times 10^9$ Bq(200mCi),每周开展2天,每年按50周计,全年开展2000人次诊断,则年最大使用量 $7.4 \times 10^{11}$ Bq(20Ci)。注射<sup>18</sup>F患者诊断工作依托PET-CT开展。

## 4.4 污染途径

### (1) 核医学主要放射性污染物和污染途径

本项目核医学工作场所涉及3种非密封放射性核素<sup>99m</sup>Tc、<sup>18</sup>F、<sup>89</sup>Sr的应用,在正常工作情况下产生的放射性危害因素分析如下:

#### γ射线、β射线及韧致辐射

①核素<sup>99m</sup>Tc在IT跃迁时释放γ射线和β射线。β射线穿透能力较弱,外照射的影响相对较小;γ射线穿透能力很强,对周围环境会造成一定的辐射影响,本项目主要考虑核素<sup>99m</sup>Tc的γ射线影响。

②核素<sup>89</sup>Sr衰变发射纯β射线,β射线穿透能力较弱,在组织内辐射距离较短,不会对环境产生明显影响,但β射线被放射源本身以及源周围的其他物质阻止时产生韧致辐射,韧致辐射会对周围环境产生辐射污染,本项目主要考虑核素<sup>89</sup>Sr的韧致辐射影响。

③核素<sup>18</sup>F在衰变过程中释放γ射线。γ射线穿透能力很强,对周围环境会造成

一定的辐射影响，本项目主要考虑核素  $^{18}\text{F}$  的 $\gamma$  射线影响。

## 本项目

### (1) 放射性废气

本项目核医学工作场所使用的  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 、 $^{89}\text{Sr}$ 、 $^{18}\text{F}$  属于非挥发性核素，操作过程比较简单，不经过加热、振荡等步骤，无放射性气体产生。

### (2) 放射性废水

本项目核医学工作场所放射性废水产生环节主要为患者注射  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 、 $^{18}\text{F}$  后，所产生的排泄物（包括呕吐物）以及冲洗水，内含有放射性核素，具有放射性。注射  $^{89}\text{Sr}$  患者整个治疗流程较短，注射后不作停留，在就诊过程中不产生废水。

### (3) 放射性固体废物

本项目产生的放射性固废可分为三类，第一类为剩余放射性药物、废旧  $^{99}\text{Mo}$ - $^{99\text{m}}\text{Tc}$  发生器；第二类为被污染的注射器、针头、手套、导管、药棉、纱布、吸水纸、破碎杯皿、擦拭表面污染的抹布和病人使用的一次性杯子等；第三类为清理放射性废水收集沉淀池时产生的沉积物污泥。

## 2、事故工况

(1) 在核素转移、分装和注射（口服）过程中由于操作人员违反操作规程或误操作引起的放射性物质泄漏或倾洒，对工作台面、地面造成的放射性表面污染。

(2) 由于管理不善，发生  $^{99}\text{Mo}$ - $^{99\text{m}}\text{Tc}$  发生器、放射性药物失窃，造成人员受照事故。

(3) 患者服药后未经允许离开核医学科，可能对接近患者的人员造成过量照射。

(4) 由于管理不善，使放射性废水、放射性固废未经足够时间的衰变排放，对环境和人体造成一定的危害。

### (二) 医用电子加速器污染源项描述

#### 1、X 射线

本项目医用电子加速器 X 射线最大能量为 10MV，加速器产生的电子经过加速后，受到金属靶的阻止而产生韧致辐射，由于 X 射线的贯穿能力极强，对周围环境可能造成辐射污染，但运行时产生的 X 射线随加速器的开、关而产生和消失。在加速器开机时间内的 X 射线为主要辐射环境污染因素。

## 2、电子线

除 X 射线外，本项目医用电子加速器也可以用其产生的电子线束治疗病人，从而对周围环境产生辐射影响。电子线的穿透能力远弱于 X 射线，在 X 射线得到充分屏蔽的条件下，电子束亦能得到足够的屏蔽。

## 3、中子辐射、俘获 $\gamma$ 射线

参考 GBZ121-2020，X 射线能量超过 10MV 的医用电子加速器应考虑运行中产生的中子辐射及其俘获  $\gamma$  射线，高能光子会与 X 射线靶、一级准直器、X 射线均整器和治疗准直器多种高原子序数的材料如铅、钨等发生 ( $\gamma$ 、n) 光核反应，产生中子辐射。中子辐射主要包括加速器机头外的杂散中子、杂散中子在机房内壁的散射中子和相互作用中产生的热中子。加速器开机运行时，产生的热中子与物质作用被原子俘获后不再放出中子而放出  $\gamma$  射线，即俘获  $\gamma$  射线。俘获  $\gamma$  射线的能量变化范围较宽，在放射防护中一般选择硼，对热中子有较高的吸收能力，从而不放出或放出能量较低的  $\gamma$  射线。一般情况下，当机房墙体、室顶的屏蔽厚度满足对 X 射线的防护要求时也就满足了对污染中子的防护要求，但要特别注意散射中子的防护。

本项目医用电子加速器电子枪产生的 X 射线最高能量为 10MV，本次评价考虑其中子辐射及其俘获  $\gamma$  射线影响。

## 4、感生放射性

电子能量大于 10MeV 的医用电子加速器运行过程中产生感生放射性，主要包括两个方面：①加速器机头结构材料的固态感生放射性。加速器运行期间，由于设备有足够的结构屏蔽，由部件产生的感生放射性不会危害屏蔽体外的人员；但当加速器停机后，职业人员进入机房时会对人员构成一定为危害。②气态感生放射性核素，在加速器运行过程产生的中子可与空气作用产生放射性核素，电子能量超过反应阈能时，与空气中的 C、O、N 等相互作用。可诱发感生放射性核素  $^{11}\text{C}$ 、 $^{15}\text{O}$ 、 $^{13}\text{N}$ 。

## 5、放射性废水

医用电子加速器设备中设计有冷却水循环系统，在加速器运行期间，冷却水尤其是靶部分水被活化的而含有放射性核素主要为  $^{15}\text{O}$ 、 $^{16}\text{N}$ ，它们的半衰期分别为

2.1min 和 7.3s, 半衰期很短, 在放置一定时间后其活度就可以衰减到较低的水平, 可按一般废水进行管理, 排入医院污水处理系统, 预处理后经市政污水管网排入城市污水处理厂处理。

#### 6、放射性固体废物

靶物质经长期照射后, 积累一定数量的感生放射性核素, 废靶材(件)属放射性废物, 须交由具有放射性废物处置资质的单位进行处置; 冷却水循环系统中使用离子交换树脂, 可吸附循环水中的感生放射性核素<sup>15</sup>O、<sup>16</sup>N 而存在一定放射性, 由于核素<sup>15</sup>O、<sup>16</sup>N 半衰期很短, 在处理受污染的离子交换树脂时其活度已衰减到可忽略的水平, 不属于放射性废物。根据《国家危险废物名录》(2016 年), 废离子交换树脂属于危险废物, 废物类别为 HW13 有机树脂类废物, 废物代码为 900-015-13, 须交由具有危废处置资质的单位进行处置。

#### 7、非放射性有害气体

医用电子加速器在开机运行时, 产生的 X 射线与空气作用可产生少量臭氧(O<sub>3</sub>)和氮氧化物(NO, NO<sub>2</sub>) 本项目加速器机房内设计有通风系统, 通风次数大于 4 次/h, 可明显降低其浓度, 满足 GBZ121-2020 规定的“治疗室通风换气次数应不小于 4 次/h”的要求。

由上述分析可知, 本项目医用电子加速器的污染因素是 X 射线、中子辐射及俘获 γ 射线、感生放射性、放射性固体废物、危险废物, 其中 X 射线为评价重点。

### (三) DSA 污染源项描述

#### 1、X 射线

DSA 装置开机后产生 X 射线, 对周围环境产生辐射影响, 关机后 X 射线随之消失。

#### 2、放射性废物

DSA 装置运行过程不产生放射性固体废物、放射性废水和放射性废气。

#### 3、非放射性污染因素分析

DSA 装置运行中可能产生非放射性有害气体 NO<sub>2</sub> 和 O<sub>3</sub> 等。空气在 X 射线的辐射下, 空气吸收辐射能量并通过电离作用产生少量 NO<sub>2</sub> 和 O<sub>3</sub>。它们是具有刺激性作用的非放射性有害气体, 本项目各 DSA 机房内均设计有层流净化系统, 设计通风换气量均约

1000m<sup>3</sup>/h，可保持机房良好通风，最大限度降低有害气体的浓度，不会对周围环境和周围人员造成影响。

由上述分析可知，DSA 装置的放射性污染因素为 X 射线，评价因子为 X 射线。

#### 4.5 三废的治理

##### 1、放射性废气治理

本项目核医学工作场所放射性废气产生环节主要为放射性药物的分装、取送药、口服注射等工序。对于各工序产生的放射性废气，医院核医学工作场所内设置 2 套独立通风系统，1 套用于高活室通风橱内废气的通风；1 套用于核医学工作场所高活室、废物暂存间、储源室、有药患者候诊室、患者专用卫生间等区域废气的通风。各通风系统出气口设置高效过滤装置（约 2 年更换一次，去除效率 99%），处理后废气汇总至放射性废气通风总管，总排风口位于门诊病房综合楼楼顶上方，总排放口高于屋脊。屋顶设抽风机与过滤装置联动控制，根据设计参数，风机运行后管道风速不低于 1.0m/s。通风系统设计可满足《核医学放射防护要求》（GBZ120-2020）放射性废气控制要求。

加速器和 TOMO 治疗机机房通风次数满足实际有效换气次数不小于每小时 4 次的要求；

2 台 DSA 装置机房安装层流系统，安装于室顶，可保证机房内通风效果良好。

##### 2、放射性废水治理

医院于门诊病房综合楼东北侧建设 1 座地下放射性废水处理系统，用于处理核医学工作场所产生的放射性废水。并加设栅栏以避免公众人员近距离接触，放射性废水处理系统选址满足要求。

放射性废水处理系统由 1 个沉淀池和 3 个衰变池组成，3 个衰变池尺寸相同，有效容积均为 10.8m<sup>3</sup>（2.0m×3.0m×1.8m），衰变池由一套自动控制系统控制，各池均设计有液位传感器和溢水管，四周、底部及顶部均设置 20cm 混凝土予以防护，各池上方土层厚度约 1.5m，排水口处预留取样口，以便于对衰变后废水进行取样检测，本项目放射性废水经专用管道进入放射性废水处理系统，正常情况下各衰变池为并联式运行，溢水管呈关闭状态。一旦系统发生故障失灵，溢水管开

启，将系统改为串联推流式运行。

本项目放射性废水处理系统平面示意图见图 4-6，剖面图见图 4-7。

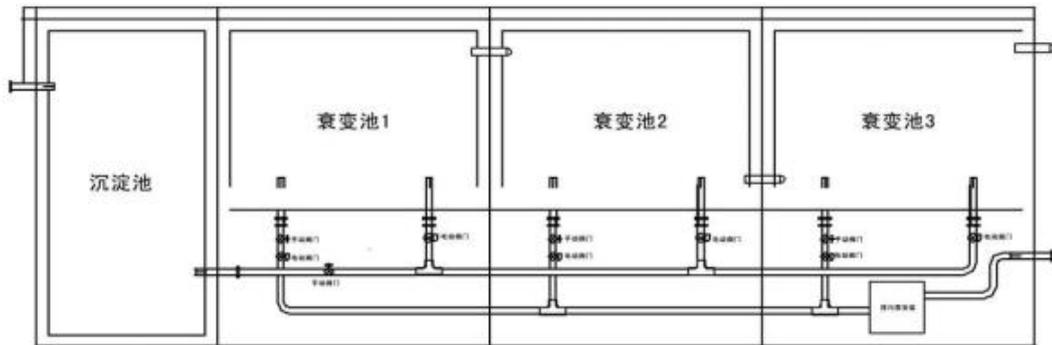


图 4-6 放射性废水处理系统平面示意图

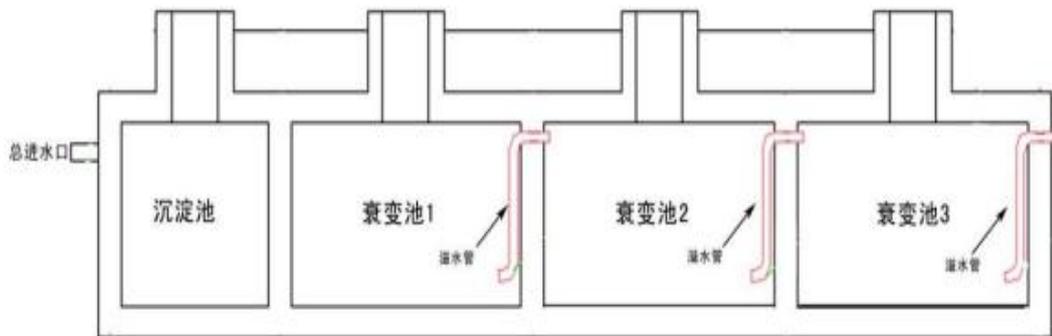


图 4-7 放射性废水处理系统剖面图

### 3、放射性固体废物治理

医院核医学工作场所有药患者候诊室放置 2 个放射性废物衰变箱（屏蔽厚度为 10mm 铅当量，容积为 50L），用于注射短半衰期核素  $^{99m}\text{Tc}$ 、 $^{18}\text{F}$  患者候诊时产生的放射性废物的暂存；于高活室放置 2 个放射性废物衰变箱（屏蔽厚度为 10mm 铅当量，容积为 50L 和 20L），50L 的衰变箱用于短半衰期核素  $^{99m}\text{Tc}$ 、 $^{18}\text{F}$  的暂存，20L 的衰变箱用于长半衰期核素  $^{89}\text{Sr}$  放射性废物的暂存；于废物暂存间放置 4 个放射性废物衰变箱（屏蔽厚度为 10mm 铅当量，2 个容积为 150L，2 个容积为 50L），其中，2 个 150L 的衰变箱用于短半衰期核素  $^{99m}\text{Tc}$ 、 $^{18}\text{F}$  放射性废物存放，2 个 50L 的衰变箱用于长半衰期核素  $^{89}\text{Sr}$  放射性废物存放。经检测达到解控水平后，作免管固体废物（医疗垃圾）交由青岛海湾新材料科技有限公司处理。

#### 4.6. 其他防护措施

本项目辐射防护措施落实情况见表 4-9。

表 4-9 核医学工作场所放射防护辅助设施

检测项目	检查结果	与环评内容对照
电离辐射警示标志	已设置	同环评
工作指示灯	有	同环评
机械通风	有	同环评
固体放射性废物收集箱	有	同环评
候诊室、留观室	有	同环评
衰变池	有	同环评
工作人员防护用品	有	同环评
病人专用厕所	有	同环评
通风系统	有	同环评

表 4-10 电子加速器机房防护安全设备检查及结果

查验项目	查验结果	与环评内容对照
控制台应显示辐射类型、标称能量、照射时间、吸收剂量、吸收剂量率、治疗方式、楔形过滤器类型及规格等照射参数预选值。	有，有效	同环评
电源故障灯原因造成照射终止或中断时时，剂量监测系统显示的预选参数和剂量读数应以可以读出的方式储存，至少保留 20min 以上。	有，有效	同环评
控制台应配置时间显示的照射控制计时器，并独立于其他任何控制照射终止系统。当照射中段或终止时，应保留计数器读数，只有计时器复零后才能启动照射。	有，有效	同环评
照射启动应与控制台显示的照射参数预选值连锁，未选择参数之前，不应启动照射。	有，有效	同环评
控制台和治疗室应分别安装急停开关。	已安装，共 3 个	同环评
安装双道剂量监测系统	有，有效	同环评
监视与对讲设备	有，有效	同环评
门机连锁	有，有效	同环评
机房入口处工作指示灯，是否与门连锁。	有，连锁	同环评
电离辐射警告标志	有，规范	同环评
机房通风	机械排风	同环评

表 4-11 螺旋断层治疗装置防护安全设备检查及结果：

检测项目	检测结果	与环评内容对照
防护门安全连锁	已设置，有效	同环评
监视和对讲装置	已设置，有效	同环评
工作指示灯	已设置，有效	同环评
电离辐射警示标志	已设置	同环评
紧急停机按钮	已安装，抽检结果正常	同环评
治疗室内通风	机械排风	同环评

表 4-12 DSA(1 室) 机房和 DSA(2 室) 防护安全装置检查及结果

序号	检测项目	检测结果	与环评内容对照
1	电离辐射警告标志	有，规范	同环评
2	放射防护注意事项	有，规范	同环评
3	工作指示灯	有，亮	同环评
4	闭门装置	有	同环评
5	通风状况	机械排风	同环评

表 4-13 核医学科个人防护用品与环评对比表

	环评内容	验收情况
防护用品配备情况	工作人员：3 套铅衣、铅橡胶帽子和铅橡胶围脖，0.5mmPb，及 1 副铅防护眼镜 陪护和慰问者：陪护及慰问者配备 1 套个人防护用品（包括铅衣、铅橡胶帽子和铅橡胶围脖，0.5mmPb）及 1 副铅防护眼镜（0.5mmPb）	工作人员：6 套铅衣、2 套铅橡胶帽子和 2 套铅橡胶围脖，0.5mmPb，及 8 副铅防护眼镜 陪护和慰问者：陪护及慰问者配备 2 套个人防护用品（包括铅衣、铅橡胶帽子和铅橡胶围脖，0.5mmPb）及 1 副铅防护眼镜（0.5mmPb），6 个移动铅防护屏风（10mmPb）

表 4-14 介入科现场防护用品与环评对比表

	环评内容	验收情况
防护用品配备情况	工作人员：铅橡胶围裙、铅橡胶帽子、铅橡胶颈套、铅防护眼镜， 选配：铅橡胶手套 辅助防护设施：铅悬挂防护屏、铅防护帘、床侧防护帘、床侧防护屏 选配：移动铅防护屏风 患者：铅橡胶性腺防护围裙（方形）或方巾、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子、阴影屏蔽器具	工作人员：铅橡胶围裙（2 件 0.5mmPb）、铅橡胶帽子（2 件 0.5mmPb）、铅橡胶颈套（2 件 0.5mmPb）、铅防护眼镜（2 件 0.5mmPb）、铅橡胶手套（4 件） 患者：铅橡胶性腺防护围裙（2 件 0.5mmPb）、铅橡胶颈套（2 件 0.5mmPb）、铅橡胶帽子（2 件 0.5mmPb）、阴影屏蔽器具 辅助防护设施：铅悬挂防护屏、铅防护帘、床侧防护帘、床侧防护屏 移动铅防护屏风：4 件

经对比，项目实际建设情况基本与环评一致。

**表 5 环评批复要求落实情况**

环境影响报告表批复与验收情况的对比		
青岛滨海学院附属医院环境影响报告表及批复与验收情况的对比见表 8-1。		
表 8-1 环境影响报告表批复意见与验收情况的对比		
名称	环境影响报告表批复意见	验收情况
项目地点	青岛市黄岛区拥军路以西，海崖路以北	同批复
建设规模	核医学工作场所（ <sup>99m</sup> Tc、 <sup>131</sup> I、 <sup>18</sup> F、 <sup>89</sup> Sr）、医用电子加速器、TOMO 治疗机、Ir-192 后装机及 5 台 DSA 装置	核医学工作场所（ <sup>99m</sup> Tc、 <sup>18</sup> F、 <sup>89</sup> Sr）、医用电子加速器、TOMO 治疗机及 2 台 DSA 装置
项目位置	核医学工作场所（地下一层）； 医用电子加速器（地下一层）； 2 台 DSA（门诊病房综合楼的一楼）	同批复
核素种类和用量	核医学科日等效最大操作量： 4.886×10 <sup>8</sup> Bq；年最大用量：1.11×10 <sup>12</sup> Bq	低于环评批复。
参数	医用电子加速器（15MV） DSA（一）手术室（125kV，1000mA）； DSA（二）手术室（125kV，1000mA）；	医用电子加速器（10MV） DSA（一）手术室（125kV，1000mA）； DSA（二）手术室（125kV，1000mA）
（一）严格执行辐射安全管理	1. 设立辐射安全与环境保护管理机构，落实辐射安全管理责任制。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，指定 1 名本科以上学历的专职技术人员统一负责全院的辐射安全管理工作，落实岗位职责；各工作场所应安排技术人员负责各自的辐射安全管理工作。	1. 医院已设立辐射安全与环境保护管理机构，已落实辐射安全管理责任制。法人代表韩方希为辐射安全工作第一责任人，设专职机构辐射管理委员会并指定专人杨洪、唐木涛、潘高争负责放射性同位素与射线装置的安全和防护工作，已落实岗位职责；各工作场所已安排技术人员负责各自的辐射安全管理工作。

	2. 落实场所使用规定、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. 医院已落实场所使用规定、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, 并建立了辐射安全管理档案。
(二)加强辐射工作人员安全和防护工作	1. 制定培训计划, 组织本项目辐射工作人员参加辐射安全培训和再培训, 经考核合格后持证上岗; 考核不合格的, 不得从事辐射工作。	1. 医院已制定培训计划, 并组织本项目辐射工作人员参加辐射安全培训和再培训, 经考核合格后持证上岗。
	2. 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档案和个人剂量监测管理, 发现个人剂量监测结果异常的, 应当立即核实和调查, 并向环保部门报告。	2. 已建立辐射工作人员个人剂量档案, 做到 1 人 1 档; 辐射工作人员已佩戴个人剂量计, 每 3 个月进行 1 次个人剂量监测, 并安排专人负责个人剂量档案和个人剂量监测管理, 尚未发现个人剂量监测结果异常的。
	3. 从事放射工作时, 应采取有效辐射安全与防护措施, 控制接受不必要的受照剂量。	3. 设备曝光时, 医院辐射工作人员已采取有效的辐射安全与防护措施, 控制不必要的受照剂量。
(三)做好辐射工作场所的安全和防护工作	1. 确保按照设计施工, 拟建场址四周 50m 范围内不存在居民区等环境敏感目标。	1. 经现场调查, 该项目工作场所场址四周 50m 范围内不存在居民区等环境敏感目标。
	2. 落实工作场所的实体屏蔽措施, 确保防护门及屏蔽墙外 30cm 处空气比释动能率不大于 $2.5 \mu\text{Gy/h}$ 。	2. 经现场验收检测, 防护门及屏蔽墙外 30cm 处空气比释动能率不大于 $2.5 \mu\text{Gy/h}$ 。
	3. 在醒目位置设置电离辐射警告标志, 标志应符合《电离辐射防护与辐	3. 项目已在醒目位置设置电离辐射警告标志, 标志符合《电离

	射源安全基本标准(B1881-2002)的要求。	辐射防护与辐射源安全基本标准(B1881-2002)的要求。
	4. 做好放射性工作场所内辐射安全与防护设施的维护、维修,并建立维修、维护档案,确保门一机联锁、工作状态指示灯、控制器急停按钮等辐射安全与防护设施安全有效。	4. 医院已建立维修、维护档案,并确保门一机联锁、工作状态指示灯、控制器急停按钮等辐射安全与防护设施安全有效。
	5. 严格执行辐射环境监测计划。配备1台辐射巡测仪,定期组织对工作场所以及周围环境辐射水平进行监测。	5. 医院已配备了1台REN6000A型 $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$ 射线表面污染检测仪和1台Radiation Survey Meter型巡测仪,2台报警仪,并定期组织对工作场所以及周围环境辐射水平进行监测。
<p>(四) 放射源要严格按照使用管理规定进行管理使用,并采取相应的安保措施,确保放射源的安全可靠,全程掌控之中;要配备相应资质的工作人员,并采取必要的防护措施,要划定相应的工作区域,并有明显的警示标注。</p>	<p>(四) 医院放射源已严格按照使用管理规定进行管理使用,并采取相应的安保措施,并配备了相应资质的工作人员,采取必要的防护措施,划分了工作区域,并设置了明显的警示标注。</p>	
<p>(五) 使用放射性药品,于核医学工作场所高活室通风橱贮存,分装,于注射、口服防护屏处用药,当天用完。</p>	<p>(五) 使用放射性药品时,在核医学工作场所高活室通风橱贮存,分装,于注射、口服防护屏处用药,并当天用完。</p>	
<p>(六) 项目产生的放射性废气,经由核医学工作场所内设置2套独立通风系统,通过设置高效过滤装置处理后废气汇总至放射性废气通风总管;产生的放射性废液,经过地下放射性废水处理系统;产生的放</p>	<p>(六) 核医学工作场所内设置了2套独立通风系统,项目产生的放射性废气,通过设置高效过滤装置处理后废气汇总至放射性废气</p>	

<p>射性废物,用放射性成物衰变格废暂存,于衰变箱上设置放射性标志并在显著位置设置标签,标注废物类型、核素种类、比活度水平和存放日期等,经设定周期存放后可达到解控水平,经监管部门确认或批准,可按免管废物处理。靶物质经长期照射后,可积累一定数量的感生放射性核素,退役的皮靶材(件)须交由具有放射性废物处置资质的单位进行处置,冷却水系统产生的废弃离子交换树脂属于危险废物,危废代码为HW13(900-015-13),须委托有危废处置资质的单位进行处置。</p>	<p>通风总管;产生的放射性废液,经过地下放射性废水处理系统;产生的放射性废物,用放射性成物衰变格废暂存,于衰变箱上设置放射性标志并在显著位置设置标签,并标注了废物类型、核素种类、比活度水平和存放日期等,经设定周期存放后达到解控水平,经监管部门确认或批准,可按免管废物处理。靶物质经长期照射后,可积累一定数量的感生放射性核素,退役的靶材(件)拟交由具有放射性废物处置资质的单位进行处置,冷却水系统产生的废弃离子交换树脂属于危险废物,危废代码为HW13(900-015-13),已委托有危废处置资质的单位产生这些废物时进行处置。</p>
<p>(六)严格落实环境风险防范措施,制定辐射事故应急预案。配备必要的应急设备,定期开展应急培训和演练,有效防范并妥善处置突发环境事件,确保环境安全。</p>	<p>(六)医院已严格落实环境风险防范措施,并制定辐射事故应急预案。已配备必要的应急设备,开展了应急培训和演练,有效防范并妥善处置突发环境事件,确保环境安全。</p>

## 表 6 验收监测

为掌握本项目正常运行工况下周围辐射水平，本次验收对本项目机房及工作场所周围辐射剂量率水平进行了现场监测和核查，并根据现场条件和相关监测标准、规范的要求合理布点。

### 5.1 放射性废水监测

#### 1. 监测项目

$\beta$  表面污染以及水中总 $\alpha$ 放射性、水中总 $\beta$ 放射性。

#### 2. 监测时间

医疗污水采样时间：2021.07.15

采样地点：青岛滨海学院附属医院衰变池出口

#### 3. 监测结果

青岛滨海学院附属医院核医学应用项目竣工环境保护验收监测结果见表 5-1。

表 5-1 医疗废水监测结果

产品名称	医疗废水			
委托单位	青岛滨海学院附属医院	取样位置	衰变池出口	
联系方式	15615521271	采样地点	青岛滨海学院附属医院 2#排污口	
采样日期	2021.07.15	采样人	于潮、孙洋	
样品数量	3 瓶	样品状态	水样浑浊	
检测日期	2021.07.16-2021.07.18			
主要检测仪器设备	设备名称	设备型号		
	低本底 $\alpha$ 、 $\beta$ 测量仪	LB-2		
检测项目	标准值	单位	方法依据	检测结果
总 $\alpha$ 放射性	1	Bq/L	HJ898-2017	<0.043
总 $\beta$ 放射性	10	Bq/L	HJ899-2017	0.192

由表 5-1 可知，检测结果满足相关标准要求。

## 5.2 X- $\gamma$ 辐射剂量率监测

1. 监测因子：X- $\gamma$  空气吸收剂量率

2. 监测时间

检测时间：2021.08.13

3. 监测仪器

监测仪器见下表 5-2。

防护检测仪器：AT1121 型辐射检测仪（性能见表 5-2），校准证书编号 DLj12021-10084，X 射线校准有效期自 2021 年 01 月 15 日至 2022 年 01 月 14 日。

表 5-2 AT1121 型辐射检测仪主要技术性能

项目	技术指标
生产厂家	白俄罗斯 ATOMTEX
响应时间	0.03s
能量响应	15keV~10MeV
测量范围	50nSv/h~10Sv/h
相对固有误差	-15%~+22% ( $^{137}\text{Cs}$ )
不确定度	3.2% (k=2)
重复性	0.4%

表 5-3 核医学工作场所防护验收检测结果

监测点位	场所名称	检测位置	检测结果 ( $\mu\text{Sv/h}$ )	备注
1	储源室	通风橱铅玻璃观察窗表面 30cm	0.18	$^{18}\text{F}$
2		通风橱伸手处	0.18	
3		通风橱左侧	0.18	
4		通风橱右侧	0.18	
5		注射台	0.18	
6	候诊室一	门表面 30cm 处	0.21	
7		东墙外表面 30cm 处	0.21	
8		西墙外表面 30cm 处	0.21	
9		南墙外表面 30cm 处	0.21	
10		北墙外表面 30cm 处	0.21	
11		楼上	0.21	
12	候诊室二	门表面 30cm 处	0.23	

13		东墙外表面 30cm 处	0.20	
14		西墙外表面 30cm 处	0.20	
15		南墙外表面 30cm 处	0.20	
16		北墙外表面 30cm 处	0.19	
17		楼上	0.20	
18	PET/CT 机房	操作位	0.21	10mCi <sup>18</sup> F
19		观察窗表面 30cm 处	0.19	
20		内防护门表面 30cm 处	0.21	
21		外防护门表面 30cm 处	0.22	
22		东墙外表面 30cm 处	0.21	
23		西墙外表面 30cm 处	0.23	
24		南墙外表面 30cm 处	0.23	
25		北墙外表面 30cm 处	0.22	
26		楼上	0.20	
27	SPECT 机房	操作位	0.21	12.52mCi <sup>99m</sup> Tc
28		观察窗表面 30cm 处	0.19	
29		内防护门表面 30cm 处	0.19	
30		外防护门表面 30cm 处	0.23	
31		东墙外表面 30cm 处	0.23	
32		西墙外表面 30cm 处	0.20	
33		南墙外表面 30cm 处	0.22	
34		北墙外表面 30cm 处	0.21	
35		楼上	0.20	

由表 5-3 可知，核医学工作场所周围辐射剂量率为 (0.18~0.23)  $\mu\text{Sv/h}$ ，可满足《核医学工作场所 (<sup>99m</sup>Tc、<sup>131</sup>I、<sup>18</sup>F、<sup>89</sup>Sr)、医用电子加速器、TOMO 治疗机、<sup>192</sup>Ir 后装机及 DSA 装置应用项目环境影响报告表》环评及批复提出的核医学工作场所监督内小于 2.5 $\mu\text{Gy/h}$  的控制值、核医学工作场所控制区内小于 10 $\mu\text{Gy/h}$  的控制值要求。

监测布点图：

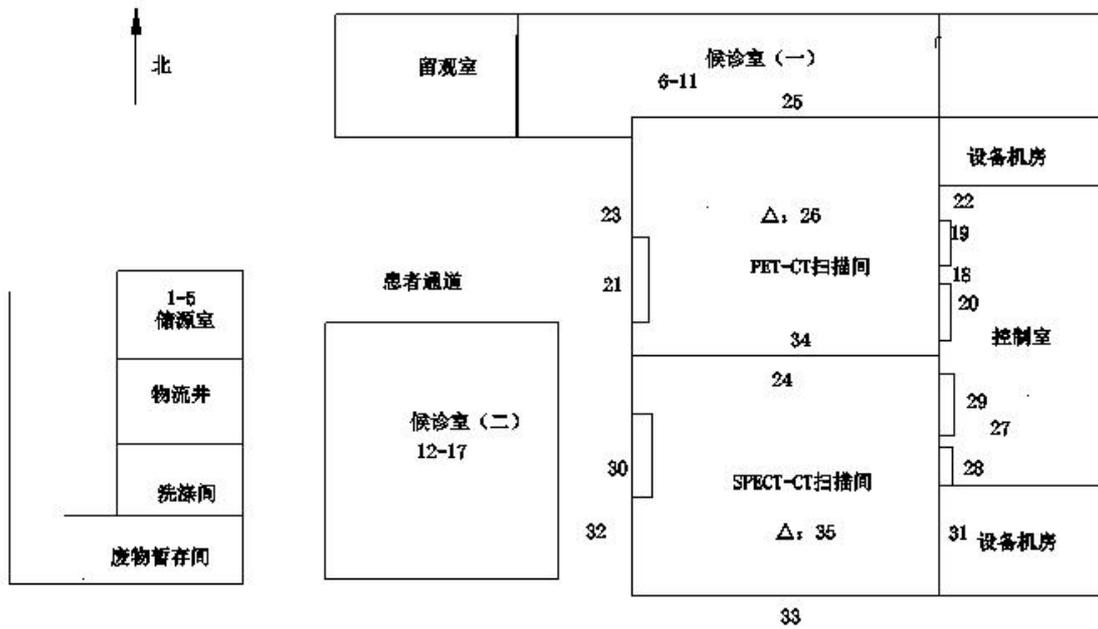


表 5-4 ElektaSynergy 医用电子直线加速器机房防护检测

检测条件：10MV；剂量率：600cGy/min；距离屏蔽体表面 0.3m，距离地面 1.3m。

条 件		检测点位	场 所		辐射水平 ( $\mu$ Gy/h )
					X 射线
10MV X 射线 照射野 100cm×40cm 600cGy/min	主射束垂 直向向下 照射 放置水箱	1	东防护墙 外	左	0.18
		2		中	0.18
		3		右	0.18
		4	防护门外	左	0.18 中子：<0.1
		5		中	0.27 中子：<0.1
		6		右	0.18 中子：<0.1
		7		上	0.18 中子：<0.1
		8	下	0.33 中子：<0.1	
		9	西防护墙 外	左	0.18
		10		中	0.18
		11		右	0.18
		12	楼上	主屏蔽部分	0.17
		13	南防护墙	左	0.18

		14	外	中	0.18
		15		右	0.18
		16	北防护墙 外	左	0.18
		17		中	0.18
		18		右	0.18
	主射束水 平朝西照 射 放置水箱	东防护墙 外	1	左	0.22
			2	中	0.22
			3	右	0.22
		防护门外	4	左	0.18 中子: <0.1
			5	中	0.25 中子: <0.1
			6	右	0.18 中子: <0.1
			7	上	0.18 中子: <0.1
			8	下	0.22 中子: <0.1
		西防护墙 外	9	左	0.22
			10	中	0.22
			11	右	0.22
		12	楼上	主屏蔽部分	0.18
		南防护墙 外	13	左	0.18
			14	中	0.18
			15	右	0.18
		北防护墙 外	16	左	0.20
			17	中	0.20
			18	右	0.20
	主射束向 东垂直照 射 放置水箱	东防护墙 外	1	左	0.19
			2	中	0.19
			3	右	0.19
		防护门外	4	左	0.18 中子: <0.1
			5	中	0.22 中子: <0.1
			6	右	0.18 中子: <0.1
			7	上	0.19 中子: <0.1
8			下	0.24 中子: <0.1	
西防护墙 外		9	左	0.17	
		10	中	0.17	

		11		右	0.17
		12	楼上	主屏蔽部分	0.17
		13	南防护墙 外	左	0.18
		14		中	0.18
		15		右	0.18
		16	北防护墙 外	左	0.19
		17		中	0.19
		18		右	0.19

附注：1、机房楼下为土层，不具备检测条件。

由表 5-4 可知，加速器工作场所周围辐射剂量率为 (0.18~0.33)  $\mu\text{Sv/h}$ ，可满足《核医学工作场所 ( $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 、 $^{131}\text{I}$ 、 $^{18}\text{F}$ 、 $^{89}\text{Sr}$ )、医用电子加速器、TOMO 治疗机、 $^{192}\text{Ir}$  后装机及 DSA 装置应用项目环境影响报告表》环评及批复提出的核医学工作场所监督内小于  $2.5\mu\text{Gy/h}$  的控制值。

监测布点图：

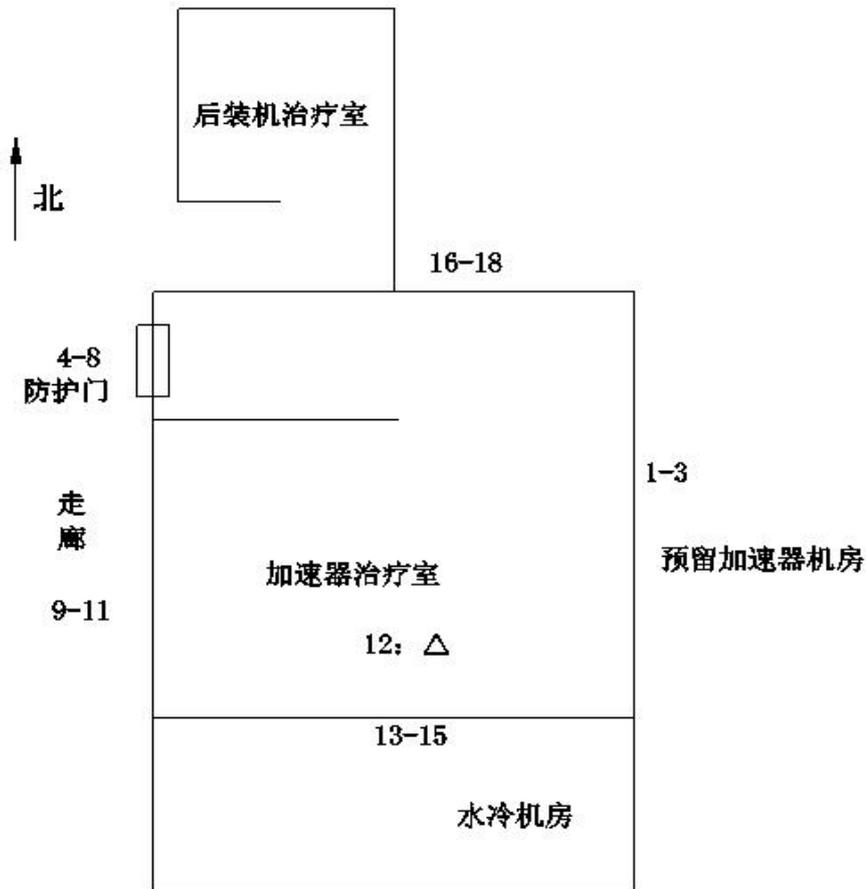


表 5-5 螺旋断层治疗装置工作场所放射防护检测

检测条件：X 射线能量：6MV；剂量率 850cGy/min；使用 40cm×5cm 照射野。

点位	位置	检测结果 ( μ Gy/h)	标准偏差
1	防护门中间	0.18	0.01
2	防护门左门缝	0.18	0.01
3	防护门右门缝	0.18	0.01
4	防护门上门缝	0.18	0.01
5	防护门下门缝	0.18	0.01
6	东墙	0.18	0.01
7	西墙	0.18	0.01
8	南墙	0.18	0.01
9	北墙	0.18	0.01
10	楼上距地面 1.0m 处	0.18	0.01

由表 5-5 可知，TOMO 治疗机工作场所周围辐射剂量率为 0.18μSv/h，可满足《核医学工作场所（<sup>99m</sup>Tc、<sup>131</sup>I、<sup>18</sup>F、<sup>89</sup>Sr）、医用电子加速器、TOMO 治疗机、<sup>192</sup>Ir 后装机及 DSA 装置应用项目环境影响报告表》环评及批复提出的核医学工作场所监督内小于 2.5μGy/h 的控制值。

监测布点图：

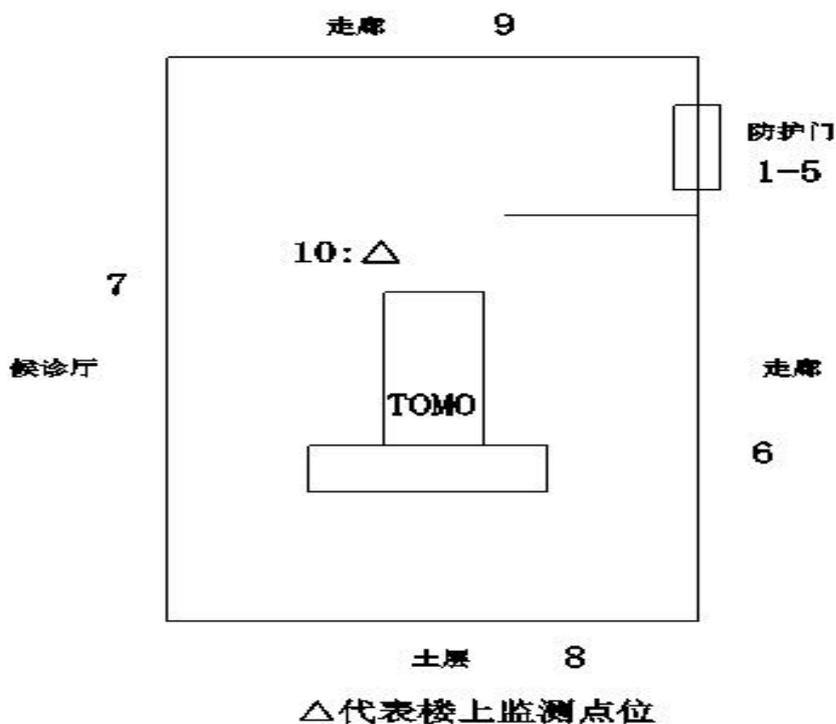


表 5-6 介入医学科 DSA2 室工作场所放射防护检测

检测条件：100kV，自动毫安秒。距离屏蔽体表面 0.3m。

序号	检测位置	检测结果（ $\mu\text{Gy/h}$ ）	标准偏差
1	操作位	0.18	0.01
2	观察窗中间	0.18	0.01
3	观察窗左侧	0.19	0.01
4	观察窗右侧	0.17	0.01
5	观察窗上侧	0.17	0.01
6	观察窗下侧	0.18	0.01
7	控制室防护门中间	0.17	0.01
8	控制室防护门左门缝	0.18	0.01
9	控制室防护门右门缝	0.18	0.01
10	控制室防护门上门缝	0.17	0.01
11	控制室防护门下门缝	0.17	0.01
12	洁净走廊防护门中间	0.19	0.01
13	洁净走廊防护门左门缝	0.16	0.01
14	洁净走廊防护门右门缝	0.17	0.01
15	洁净走廊防护门上门缝	0.19	0.01
16	洁净走廊防护门下门缝	0.18	0.01
17	污物走廊防护门中间	0.18	0.01
18	污物走廊防护门左门缝	0.18	0.01
19	污物走廊防护门右门缝	0.18	0.01
20	污物走廊防护门上门缝	0.19	0.01
21	污物走廊防护门下门缝	0.18	0.01
22	东墙	0.19	0.01
23	西墙	0.18	0.01
24	南墙	0.19	0.01
25	北墙	0.19	0.01
26	楼上	0.18	0.01
27	楼下	0.16	0.01
28	南墙消防箱	0.19	0.01
29	南墙电箱	0.19	0.01
30	北墙消防箱	0.19	0.01
31	穿线口	0.19	0.01

由上表监测结果可知，项目 DSA 装置在开机状态时，机房周围各监测点位辐

射剂量率最大值为 0.19  $\mu\text{Sv/h}$  (未扣除本底),均低于本验收采用的机房屏蔽剂量率目标控制值 2.5  $\mu\text{Sv/h}$ 。

监测布点图:

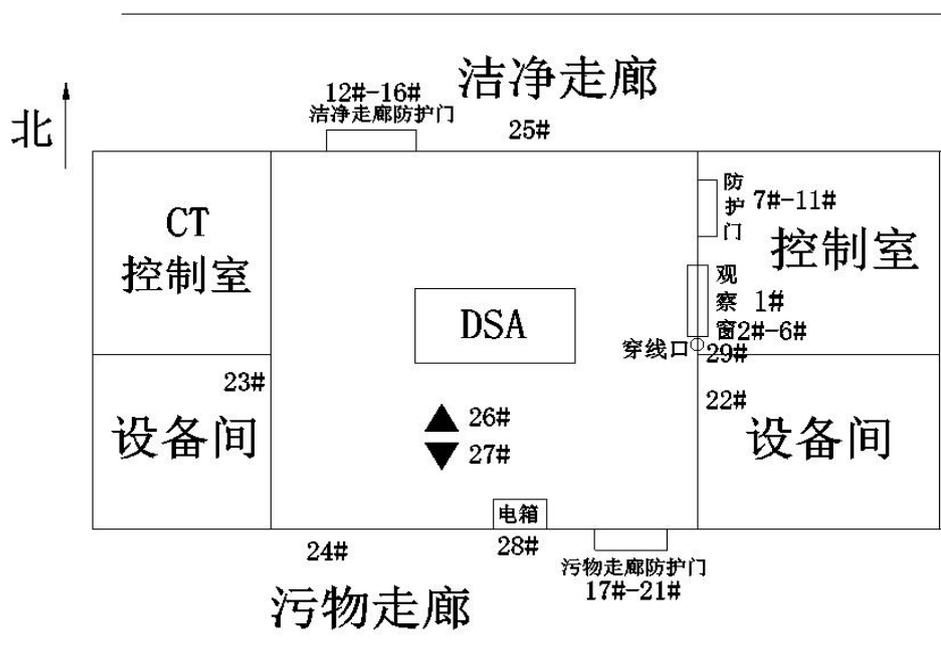


表 5-7 介入医学科 DSA1 室工作场所放射防护检测

检测条件: 100kV, 自动毫安秒。距离屏蔽体表面 0.3m。

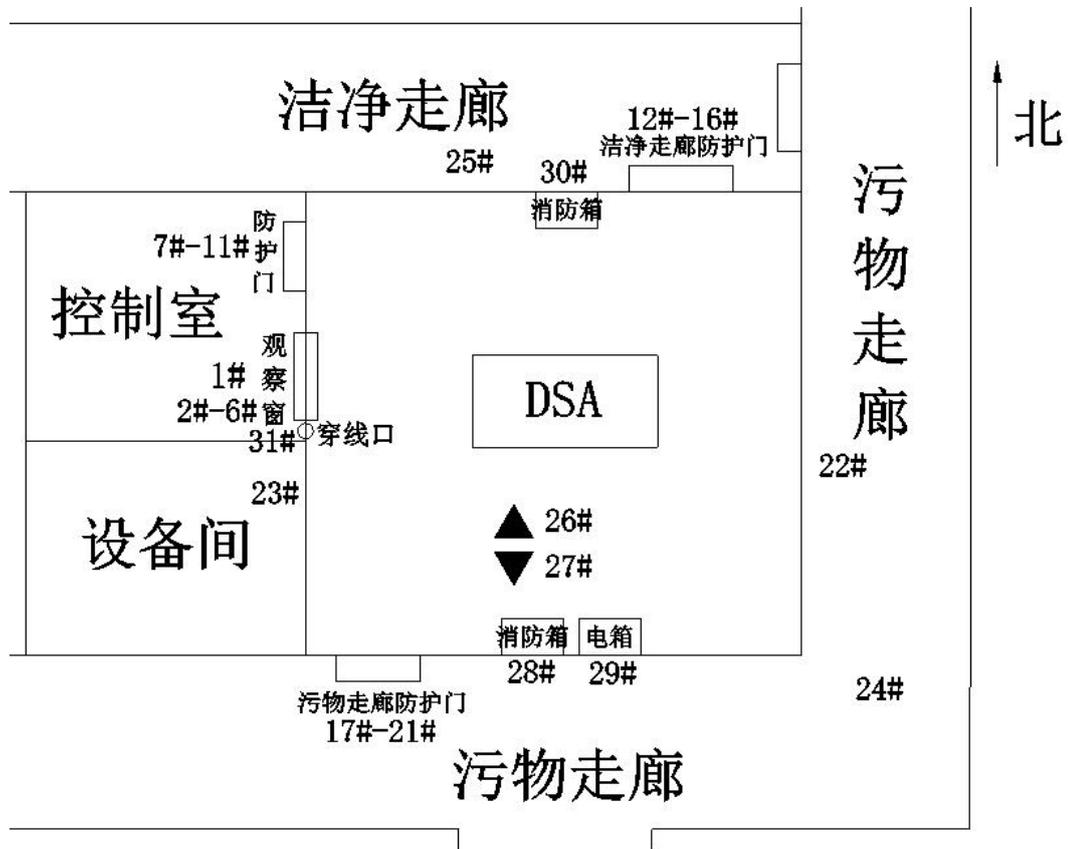
序号	检测位置	检测结果 ( $\mu\text{Gy/h}$ )	标准偏差
1	操作位	0.16	0.008
2	观察窗中间	0.17	0.008
3	观察窗左侧	0.18	0.007
4	观察窗右侧	0.16	0.008
5	观察窗上侧	0.15	0.007
6	观察窗下侧	0.17	0.008
7	控制室防护门中间	0.15	0.007
8	控制室防护门左门缝	0.18	0.007
9	控制室防护门右门缝	0.16	0.005
10	控制室防护门上门缝	0.16	0.006
11	控制室防护门下门缝	0.16	0.004
12	洁净走廊防护门中间	0.16	0.007
13	洁净走廊防护门左门缝	0.16	0.007
14	洁净走廊防护门右门缝	0.17	0.006
15	洁净走廊防护门上门缝	0.16	0.007
16	洁净走廊防护门下门缝	0.17	0.008
17	污物走廊防护门中间	0.16	0.007
18	污物走廊防护门左门缝	0.16	0.007

19	污物走廊防护门右门缝	0.17	0.005
20	污物走廊防护门上门缝	0.16	0.006
21	污物走廊防护门下门缝	0.16	0.004
22	东墙	0.17	0.008
23	西墙	0.15	0.007
24	南墙	0.17	0.008
25	北墙	0.17	0.007
26	楼上距离地面 1.0m 处	0.17	0.008
27	楼下距离地面 1.7m 处	0.17	0.008
28	南墙消防箱	0.17	0.008
29	南墙电箱	0.17	0.008
30	北墙消防箱	0.17	0.008
31	穿线口	0.16	0.008

附注：①动力排风装置位于机房室顶。

由上表监测结果可知，项目 DSA 装置在开机状态时，机房周围各监测点位辐射剂量率最大值为  $0.18 \mu\text{Sv/h}$ （未扣除本底），均低于本验收采用的机房屏蔽剂量率目标控制值  $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 。

监测布点图：



### 5.3 核医学工作场所 $\beta$ 表面污染监测

为掌握核医学工作场所β表面污染，济南中威检测技术有限公司于2021年08月13日，对核医学工作场所进行β表面污染监测。

监测因子：β表面污染监测。

监测布点：根据核医学工作场所布局，进行全面合理的布点，对可能污染的场所进行全面监测。

监测仪器：

表 5-8 α、β 表面污染测量仪

仪器名称及型号	便携式表面污染仪剂量率仪
检定有效期	2021.01.25-2022.01.24
检定单位	中国计量科学研究院

5-10 工作场所β放射性物质表面污染检测结果

序号	场所名称	检测位置	检测结果 (Bq/cm <sup>2</sup> )	控制水平 (Bq/cm <sup>2</sup> )
1	储源室	通风橱表面	0.24	≤40
2		注射台表面	0.36	≤40
3		地面	0.25	≤40
4		墙体表面	0.25	≤40
5		医疗废物垃圾桶表面	0.24	≤40
6	候诊室一	椅子表面	0.25	≤40
7		地面	0.26	≤40
8		墙体表面	0.28	≤40
9	候诊室二	椅子表面	0.27	≤40
10		地面	0.27	≤40
11		墙体表面	0.26	≤40
12	PET/CT	地面	0.27	≤40
13		墙体表面	0.27	≤40
14		扫描床表面	0.27	≤40
15		控制面板表面	0.27	≤40
16	SPECT	地面	0.28	≤40
17		墙体表面	0.28	≤40
18		扫描床表面	0.28	≤40
19		控制面板表面	0.28	≤40
20	走廊	地面	0.21	≤40

21		墙体表面	0.15	$\leq 40$
----	--	------	------	-----------

由表 5-6 可知，核医学工作场所周围  $\beta$  表面污染控制区监测结果最大值为  $0.36\text{Bq}/\text{cm}^2$ ，监督区  $\beta$  表面监测结果最大值为  $0.28\text{Bq}/\text{cm}^2$ ，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的控制区小于  $40\text{Bq}/\text{cm}^2$ ，监督区小于  $4\text{Bq}/\text{cm}^2$  的控制水平要求，墙体表面的  $\beta$  表面监测结果最大值为  $0.28\text{Bq}/\text{cm}^2$ ，污染控制水平满足“废物包装体外表面的污染控制水平： $\beta < 0.4\text{Bq}/\text{cm}^2$ ”。

## 表 7 职业与公众受照剂量

### 6.1 职业人员个人累积剂量监测结果

医院为该项目 19 名辐射工作人员佩戴了个人剂量计进行个人剂量监测，提供了近期连续 4 个季度的个人剂量报告（2020 年第三季度、2020 年第四季度、2021 年第一季度、2021 年第二季度），委托有资质的单位进行检测。并建立了个人剂量检测档案；根据个人剂量报告估算年有效累积剂量情况，见表 6-1。

表 6-1 辐射工作人员个人剂量计检测情况一览表

姓名	辐射工作类别	个人累积剂量 (mSv)
杜亮	放射治疗	0.80
潘登	医用 X 射线诊断和介入放射学	0.82
杨磊	放射诊断	0.80
李保健	放射治疗辐射安全与防护	0.73
王冠华	核医学辐射安全与防护	0.86
万锦涛	放射治疗辐射安全与防护	0.40
于航	放射治疗辐射安全与防护	0.35
马昊天	放射治疗辐射安全与防护	0.92
崔艳雷	医用 X 射线诊断和介入放射学	0.75
冀宝安	医用 X 射线诊断和介入放射学	0.78
于晓利	护士	0.20 (2021 年 4 月-6 月)
刘洋	放射诊断	0.21
杨洪	放射诊断	0.85
窦春晓	护士	0.24 (2021 年 4 月-6 月)
唐木涛	放射治疗辐射安全与防护	0.81
李冰馨	放射治疗辐射安全与防护	0.63
伊庆亭	放射治疗辐射安全与防护	0.79

喻光	放射治疗辐射安全与防护	0.65
王文荣	放射诊断	0.63

表 6-2 辐射工作人员个人累积剂量统计表

个人剂量计累积剂量范围	个人剂量计人数
管理约束值（2mSv/a）以内	19 人
管理约束值（2mSv/a）～标准限值（20mSv/a）	0 人
大于标准限值（20mSv/a）	0 人

19 名辐射工作人员连续四个季度最大值为 0.92mSv，年有效累积剂量低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中规定职业人员的剂量限值 20mSv/a，也低于环评中提出的 5mSv/a 的年管理剂量约束值。

## 6.2 公众受照剂量分析

根据医院提供的资料，预计本项目医用电子加速器年最大治疗工作量约 1500 例，每例患者照射时间最大为 15min，则年最大照射时间为 375h，根据现场监测结果，以电子直线加速器北防护墙外数据 0.29 μ Gy/h 监测值作为公众能接触到的剂量率最大值，停留因子取 1，该区域方向利用因子取 1/3，可以估算：

$$H=0.7 \times 0.29 \times 10^{-3} \text{Gy/h} \times 375 \text{h} \times 1/4 \approx 0.076 \text{mSv/a}$$

公众受照剂量为 0.076mSv/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 0.25mSv/a 的管理约束限值。

。

## 表 8 环保检查结果

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》及环境保护主管部门的要求，射线装置使用单位应落实环评文件及环评批复中要求的各项管理制度和安全防护措施。为此对该医院的辐射环境管理和安全防护措施进行了检查。

### 7.1 辐射安全与环境保护管理机构落实情况

医院成立了“辐射安全与环境保护管理机构”领导小组，领导小组包括院长、医学影像中心主任及放疗科主任以及直接操作人员组成，其中参与人员还包括医务室、警务室及相应值班成员，成员组成如下：

组长：韩方希

副组长：杨洪

成员：攀功为、潘争高、杜亮、唐木涛、夏黎明

#### 主要职责：

- 一、负责医院放射诊疗工作的质量保证和安全防护。
- 二、负责向医院各放射科室传达国家放射防护有关法律法规和政策并督促落实。
- 三、负责制定医院放射诊疗和放射防护管理制度并督促落实。
- 四、负责制定医院内各放射科室放射事件应急预案并组织演练。
- 五、负责定期组织全院内各放射科室放射诊疗场所、设备和人员的放射防护监测和检查，组织放射诊疗工作人员健康查体。
- 六、负责组织医院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。
- 七、负责向政府有关部门定期申请更换个人剂量测试卡，并记录接受剂量。
- 八、负责建立医院放射设备档案、个人剂量档案和职业健康监护档案。
- 九、负责定期巡查、维护各放射科室的联动报警装置和病人、工作人员放射防护用品。

十、负责对医院放射性同位素、射线装置的安全和防护状况进行年度评估。如发现安全隐患，及时整改。

### **工作制度：**

一、组织全院的放射性同位素与射线装置工作人员岗位培训。

二、定期检查放射性同位素与射线装置工作人员是否按规定参加培训。

三、定期组织全院的放射性同位素与射线装置工作人员健康体检。

四、做好个人剂量监测工作，建立放射性同位素与射线装置工作人员的个人剂量档案和健康档案，并定期检查科室对放射性同位素与射线装置工作人员健康体检的结果处理。

五、不定期检查各科室执行放射防护等规章制度情况及工作人员个人防护工作。

六、建立健全医院辐射管理档案，配合做好各级卫生、环保部门的检查监督工作。

七、每半年召开一次放射防护安全管理委员会会议，放射防护安全管理委员会会议应在 2/3 以上委员出席的情况下召开。

八、放射防护安全管理委员会会议的决议应经参加会议的 2/3 以上有投票权的委员同意方可通过，颁布执行。

### **7.2 辐射安全管理制度及其落实情况**

#### **1、工作制度及操作规程**

医院已制定《PET-CT 机操作细则》、《介入室医师岗位职责》、《放疗科管理制度》、《放疗科仪器管理制度》、《放疗科机器操作规程》、《DSA 操作规程》、《放疗科医/技师岗位职责》、《辐射环境监测管理制度》、《核医学科主要管理制度及职责》、《放射性药品采购、登记、使用、核对、保管及注销制度》、《安全管理制度》、《放射源安全管理制度》、《放射性药品放射性污染的紧急处理及报告制度》、《仪器设备的使用、管理制度》、《卫生防护和废物处理制度》、《放射工作人员健康管理制度》、《核医学科科主任职责》。

## 2、应急预案

医院已制定《辐射事故应急预案》，并配备了1台 REN6000A 型 $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$  射线表面污染检测仪和1台 Radiation Survey Meter 型巡测仪，开展了核医学科、放疗科和介入科应急演练。

## 3、监测方案

医院制定了《辐射环境监测管理制度》，配备1台 Radiation Survey Meter 型巡测仪用于放疗科、核医学科和介入科的辐射监测，1台 REN6000A 型 $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$  射线表面污染检测仪用于监核医学科的工作场所表面污染监测、个人剂量报警仪2台。同时将定期委托有检测资质单位每年对其辐射工作环境进行监测，并定期向环保部门上报监测数据。

## 4、人员培训

项目共有19名辐射工作人员，其中15人取得辐射安全培训合格证书，其中1人（杜亮）培训时间超过有效期内，4人尚未参加辐射安全培训。

## 5、个人剂量

医院辐射工作人员均佩戴了个人剂量计，定期送检，建立了个人剂量档案，做到了1人1档。

## 6、年度评估

医院每年均编制《青岛滨海学院附属医院辐射安全和防护状况年度评估报告》，并于每年的1月31日前向青岛市生态环境局提交。

以上辐射安全及防护情况可满足环评及批复要求。

**表 9 验收监测结论与建议**

结论

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

(一) 现场检查结果

1. 医院已严格落实辐射安全管理制度，并制定《辐射安全责任书》。法人代表韩方希为辐射安全工作第一责任人。医院成立了“辐射安全与环境保护管理机构”，领导小组包括院长、医学影像中心主任及放疗科主任以及直接操作人员组成，其中参与人员还包括医务室、警务室及相应值班成员。

2. 规章制度。医院已制定《PET-CT 机操作细则》、《放疗科管理制度》、《放疗科仪器管理制度》、《放疗科安全管理制度》、《放疗科资料管理制度》、《查对和交接班制度》、《放射治疗计划质量管理体系》、《辐射环境监测管理制度》、《核医学科主要管理制度及职责》、《安全管理制度》、《放射性药品采购、登记、使用》、《放射源安全管理制度》、《放射性药品放射性污染的紧急处理及报告制度》、《仪器设备的使用、管理制度》、《卫生防护和废物处理制度》、《核素治疗观察室管理制度》、《放射工作人员健康管理制度》、《核医学科科主任职责》、《介入室医师岗位职责》。

3. 核医学工作场所、直线加速器和 TOMO 治疗机工作场所以及介入科两台 DSA 设备落实了铅板、混凝土等实体屏蔽措施，设置符合屏蔽要求厚度的铅防护门、观察窗，满足防护要求。

4. 各工作场所实施分区管理。控制区入口处设置电离辐射警告标志，监督区入口处张贴监督区标牌，禁止无关公众人员进入。

5. 核医学工作场所内设置了 2 套独立通风系统，项目产生的放射性废气，通过设置高效过滤装置处理后废气汇总至放射性废气通风总管。

6. 医生及护士配置个人防护用品，包括铅衣、铅手套、铅围脖、铅眼镜等，涉及本项目的辐射工作人员每人配备一支个人剂量计。

7. 核医学工作场所产生的放射性废液经衰变池衰变，废水最终排放前满足相关排放标准要求。

8. 项目共有 19 名辐射工作人员，其中 15 人取得辐射安全培训合格证书，其中 1 人证书过期，4 人尚未参加辐射安全培训。

9. 已建立个人剂量档案，并做到 1 人 1 档，档案由专人负责管理。

10. 经现场核实，辐射工作场所 50m 范围内不存在环境敏感目标。

11. 已在醒目位置设置电离辐射警告标志。

12. 2 台 DSA 机房和 SPECT、PET/CT 机房门灯联动；加速器机房和 TOMO 机房门机联锁，机房内均设有急停按钮。

13. 医院制定了《辐射安全监测计划》，并配备了 1 台 REN6000A 型 $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$  射线表面污染检测仪和 1 台 Radiation Survey Meter 型巡测仪、2 台个人剂量报警仪，并定期组织对工作场所以及周围环境辐射水平进行监测。

14. 在高活室内安装通风橱，通风橱的风速大于 1.0m/s, 出风口将通过管道引至所在楼顶的顶部后排放，排气口高于本建筑屋脊，并设有活性炭过滤，排出空气浓度不超过有关法规标准规定的限值。通风橱防护铅当量按  $^{18}\text{F}$  配置，不低于 50mmPb。放射性药物分装、活度测定等操作将在通风橱内完成。

15. 医院已制定《辐射事故应急预案》，并配备了应急设备，开展了应急演练。

## (二) 验收监测结果

1. 核医学工作场所周围辐射剂量率为 (0.18~0.23)  $\mu\text{Sv/h}$ ，可满足《核医学工作场所 ( $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 、 $^{131}\text{I}$ 、 $^{18}\text{F}$ 、 $^{89}\text{Sr}$ )、医用电子加速器、TOMO 治疗机、 $^{192}\text{Ir}$  后装机及 DSA 装置应用项目环境影响报告表》环评及批复提出的核医学工作场所监督内小于 2.5  $\mu\text{Gy/h}$  的控制值、核医学工作场所控制区内小于 10  $\mu\text{Gy/h}$  的控制值要求。

2. 加速器工作场所周围辐射剂量率为 (0.18~0.33)  $\mu\text{Sv/h}$ ，可满足《核医学工作场所 ( $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 、 $^{131}\text{I}$ 、 $^{18}\text{F}$ 、 $^{89}\text{Sr}$ )、医用电子加速器、TOMO 治疗机、 $^{192}\text{Ir}$  后装机及 DSA 装置应用项目环境影响报告表》环评及批复提出的核医学工作场所监督内小于 2.5  $\mu\text{Gy/h}$  的控制值。

3. TOMO 治疗机工作场所周围辐射剂量率为 0.18  $\mu\text{Sv/h}$ ，可满足《核医学工作场所

( $^{99m}\text{Tc}$ 、 $^{131}\text{I}$ 、 $^{18}\text{F}$ 、 $^{89}\text{Sr}$ )、医用电子加速器、TOMO 治疗机、 $^{192}\text{Ir}$  后装机及 DSA 装置应用项目环境影响报告表》环评及批复提出的核医学工作场所监督内小于  $2.5 \mu\text{Gy/h}$  的控制值。

4. 项目 DSA (1 室) 装置在开机状态时, 机房周围各监测点位辐射剂量率最大值为  $0.18 \mu\text{Sv/h}$  (未扣除本底), 均低于本验收采用的机房屏蔽剂量率目标控制值  $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 。

5. 项目 DSA (2 室) 装置在开机状态时, 机房周围各监测点位辐射剂量率最大值为  $0.19 \mu\text{Sv/h}$  (未扣除本底), 均低于本验收采用的机房屏蔽剂量率目标控制值  $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 。

6. 根据本次验收监测数据, 核医学工作场所周围  $\beta$  表面污染控制区监测结果最大值为  $0.36\text{Bq/cm}^2$ , 监督区  $\beta$  表面监测结果最大值为  $0.28\text{Bq/cm}^2$ , 满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 的控制区小于  $40\text{Bq/cm}^2$ , 监督区小于  $4\text{Bq/cm}^2$  的控制水平要求, 墙体表面的  $\beta$  表面监测结果最大值为  $0.28\text{Bq/cm}^2$ , 污染控制水平满足“废物包装体外表面的污染控制水平:  $\beta < 0.4\text{Bq/cm}^2$ ”。

7. 核医学工作场所产生的放射性废液经衰变池衰变, 废水最终排放前放射性元素衰变至总  $\alpha < 1\text{Bq/L}$ 、总  $\beta < 10\text{Bq/L}$  以下和《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 的排放限值后, 按医疗垃圾处理满足相关排放标准要求。

### (三)、职业与公众人员受照结果

1. 根据个人剂量计检测结果, 19 名辐射工作人员连续四个季度最大值为  $0.92\text{mSv}$ , 年有效累积剂量低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 中规定职业人员的剂量限值  $20\text{mSv/a}$ , 也低于环评中提出的  $5\text{mSv/a}$  的年管理剂量约束值。

2. 公众受照剂量为  $0.076\text{mSv/a}$ , 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  $1\text{mSv/a}$ , 也低于环评报告提出的  $0.25\text{mSv/a}$  的管理约束限值。

### (四)、存在的问题

1. 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。

2. 1 名辐射工作人员证件过期、4 名未参加辐射安全防护知识考核, 项目 5 名辐射

工作人员应按照法规要求参加考核，并取得合格证，做到持证上岗。

#### （五）、总体结论

青岛滨海学院附属医院核医学工作场所（ $^{99m}\text{Tc}$ 、 $^{18}\text{F}$ 、 $^{89}\text{Sr}$ ）、医用电子加速器、TOMO 治疗机及 2 台 DSA 装置应用项目，成立了放射防护安全管理小组，制定了各项管理制度，基本落实了环评报告及批复中辐射安全管理制度和辐射安全防护各项措施，基本满足建设项目竣工环境保护验收条件。



图 9-1 医院地理位置图



图 9-2 医院周边影像关系图



图 9-3 医院总平面布置图

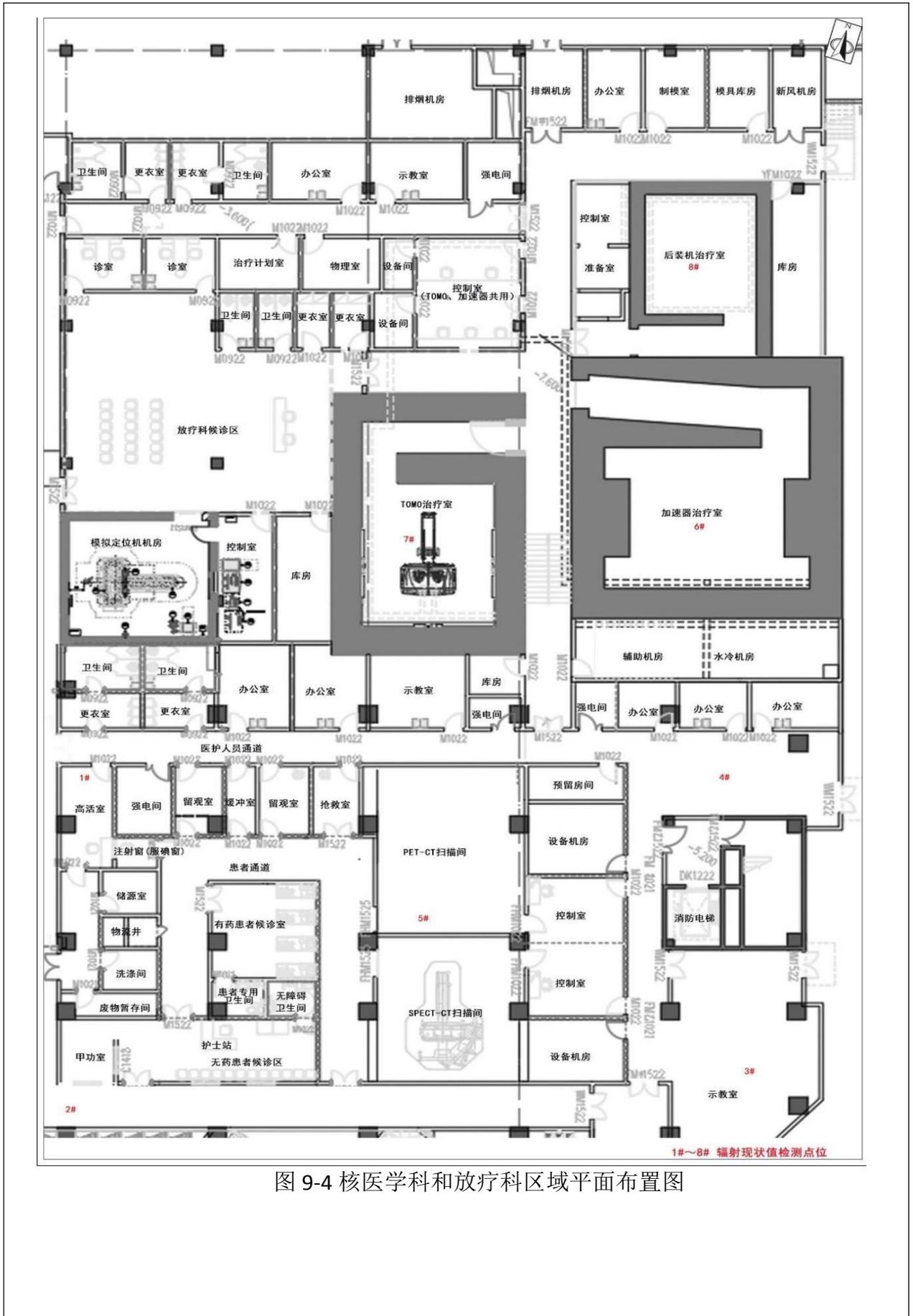


图 9-4 核医学科和放疗科区域平面布置图

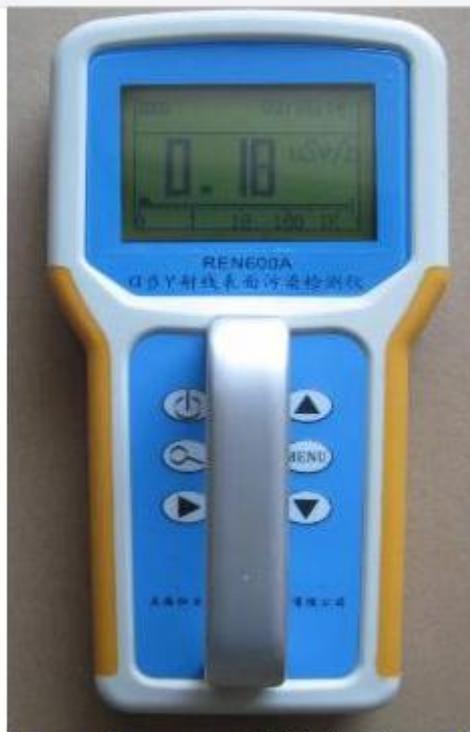
现场照片



X- $\gamma$  剂量率仪照片



报警仪和巡测仪



REN600A型 $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$ 射线表面污染检测仪



核医学科上墙制度

SPECT-CT室



当心电离辐射



核医学科电离辐射标识



核医学科排风装置



核医学科地标



核医学科储源罐



核医学科注射台



TOMO 防护门



加速器防护门和 DSA 机房防护用品

附件 1：委托书

青岛滨海学院附属医院核医学工作场所 ( $^{99m}\text{Tc}$ 、 $^{125}\text{I}$ 、 $^{18}\text{F}$ 、 $^{90}\text{Sr}$ )、医用电子加速器、TOMO 治疗机及 DSA 装置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：

青岛滨海学院附属医院核医学工作场所 ( $^{99m}\text{Tc}$ 、 $^{125}\text{I}$ 、 $^{18}\text{F}$ 、 $^{90}\text{Sr}$ )、医用电子加速器、TOMO 治疗机及 DSA 装置应用项目已建成试运行。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。

青岛滨海学院附属医院

委托日期：2021 年 07 月 10 日



# 青岛市生态环境局文件

青环辐审〔2019〕17号

## 青岛市生态环境局 关于青岛滨海学院附属医院核医学工作场所、医用电子加速器、TOMO 治疗机、Ir-192 后装机及 DSA 装置应用项目 环境影响报告表的批复

青岛滨海学院附属医院：

你单位报送的《青岛滨海学院附属医院核医学工作场所（ $^{99m}\text{Tc}$ 、 $^{131}\text{I}$ 、 $^{18}\text{F}$ 、 $^{89}\text{Sr}$ ）、医用电子加速器、TOMO 治疗机、Ir-192 后装机及 DSA 装置应用项目环境影响报告表》（以下简称《报告表》）等材料收悉。经审核批复如下：

一、项目位于青岛市黄岛区拥军路以西，海崖路以北，医院门诊病房综合楼一层、四层、地下一层。该项目建设内容为：拟建设核医学工作场所（ $^{99m}\text{Tc}$ 、 $^{131}\text{I}$ 、 $^{18}\text{F}$ 、 $^{89}\text{Sr}$ ）、医

- 1 -

用电子加速器、TOMO 治疗机、 $^{192}\text{Ir}$  后装机及 DSA 装置应用项目，该项目涉及的工作场所为核医学科、放疗科、介入治疗中心、手术中心。其中，核医学科拟建于门诊病房综合楼地下一层东北侧，拟购置 1 台 SPECT-CT、1 台 PET-CT 用于放射性药物显像诊断，核医学科工作场所日等效最大操作量为  $4.886 \times 10^8 \text{Bq}$ ，属于乙级非密封放射性物质工作场所；放疗科拟建于门诊病房综合楼地下一层东北侧（核医学科拟建区域北侧），拟购置 1 台 15MV 医用电子加速器、1 台后装机（内置 1 枚  $^{192}\text{Ir}$  放射源，填充活度  $3.7 \times 10^{11} \text{Bq}$ ，属于 III 类放射源）、1 台 6MV 的 TOMO 治疗机；介入治疗中心拟建于门诊病房综合楼一层东南侧，拟建设 4 座 DSA 机房，购置 4 台 DSA 装置；手术中心拟建于门诊病房综合楼四层东南侧，拟购置 1 台 DSA 装置。

该建设项目应严格落实《报告表》规划方案施工，以及落实提出的辐射安全和防护措施及本审批意见的要求，对环境的影响符合国家有关规定和标准，我局同意你公司按照《报告表》内容组织实施。

二、该项目应严格按照《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. 设立辐射安全与环境保护管理机构，落实辐射安全管理责任制。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，指定 1 名本科以上学历的专业技术人员统一负责全院的辐射安全管理工作，落实岗位职责；各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. 落实场所使用规定、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) 加强辐射工作人员的辐射安全和防护工作。1. 制定培训计划，组织本项目辐射工作人员参加辐射安全培训和再培训，经考核合格后持证上岗；考核不合格的，不得从事辐射工作。2. 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档案和个人剂量监测管理，发现个人剂量监测结果异常的，应当立即核实和调查，并向环保部门报告。3. 从事放射工作时，应采取有效辐射安全与防护措施，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. 确保按照设计施工，拟建场址四周 50m 范围内不存在居民区等环境敏感目标。2. 落实工作场所的实体屏蔽措施，确保防护门及屏蔽墙外 30cm 处空气比释动能率不大于  $2.5 \mu\text{Gy/h}$ 。3. 在醒目位置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。4. 做好放射性工作场所内辐射安全与防护设施的维护、维修，并建立维修、维护档案，确保门-机联锁、工作状态指示灯、控制器急停按钮等辐射安全与防护设施安全有效。5. 严格执行辐射环境监测计划。配备 1 台辐射巡测仪，定期组织对工作场所以及周围环境辐射水平进行监测。

(四) 放射源要严格按照使用管理规定进行管理使用，并

采取相应的安保措施，确保放射源的安全可靠，全程在掌控之中；要配备相应资质的工作人员，并采取必要的防护措施，要划定相应的工作区域，并有明显的警示标注。

(五)使用放射性药品，于核医学工作场所高活室通风橱贮存、分装，于注射、口服防护屏处用药，当天用完。

(六)项目产生的放射性废气，经由核医学工作场所内设置 2 套独立通风系统，通过置高效过滤装置处理后废气汇总至放射性废气通风总管；产生的放射性废液，经过地下放射性废水处理系统；产生的放射性废物，用放射性废物衰变箱废暂存，于衰变箱上设置放射性标志并在显著位置设置标签，标注废物类型、核素种类、比活度水平和存放日期等，经设定周期存放后可达到解控水平，经监管部门确认或批准，可按免管废物处理。靶物质经长期照射后，可积累一定数量的感生放射性核素，退役的废靶材（件）须交由具有放射性废物处置资质的单位进行处置。；冷却水系统产生的废弃离子交换树脂属于危险废物，危废代码为 HW13（900-015-13），须委托有危废处置资质的单位进行处置。

(六)严格落实环境风险防范措施，制定辐射事故应急预案。配备必要的应急设备，定期开展应急培训和演练，有效防范并妥善处置突发环境事件，确保环境安全。

三、该项目建成后，建设单位应及时依法取得辐射安全许可证并经建设项目竣工验收合格后，方可正式投入运行。

四、项目的性质、规模、地点、生产工艺或者环境保护措施等发生重大变动时，须依法重新报批环评文件。本《报

告书》批准之日起超过5年方决定开工建设的，环评文件须报我局重新审核。



---

抄报：山东省生态环境厅

抄送：黄岛区发改局、黄岛区规划局

内部发：青岛市环境监察支队，黄岛区分局。

---

青岛市生态环境局办公室

2019年3月11日印发

---

附件 3：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：**青岛滨海学院附属医院（青岛军民融合医院）

**地 址：**山东省青岛市黄岛区海崖路 689 号

**法定代表人：**韩方希

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

**证书编号：**鲁环辐证[B0057]

**有效期至：**2025 年 08 月 26 日

**发证机关：**山东省生态环境厅

**发证日期：**2020 年 08 月 27 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	青岛滨海学院附属医院（青岛军民融合医院）		
地 址	山东省青岛市黄岛区海崖路 689 号		
法定代表人	韩方希	电话	13853203800
证件类型	身份证	号码	370211195409181019
涉源 部门	名 称	地 址	负责人
	放疗科	青岛市黄岛区海崖路 689 号负一楼	唐木涛
	放射科	青岛市黄岛区海崖路 689 号一楼	夏黎明
	核医学科	青岛市黄岛区海崖路 689 号负一楼	杨洪
	介入导管室	青岛市黄岛区海崖路 689 号一楼	杜亮
	口腔科	青岛市黄岛区海崖路 689 号三楼	李金贤
	手术室	青岛市黄岛区海崖路 689 号四楼	陈作雷
种类和范围	使用 V 类放射源，使用 II 类、III 类射线装置，使用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[B0057]		
有效期至	2025 年 08 月 26 日		
发证日期	2020 年 08 月 27 日		



附件 4: 射线装置台账

台帐明细登记  
(一) 放射源

鲁环辐证[B0057]  
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
	Ge-68	2020.10.10	9.25E+7	16256	US20GE002975	V	刻度/校准源	PET-CT室	来源 Siemens Medical Solutions Inc. 去向	未毅倩	2020.12.29
	Ge-68	2020.10.10	4.6E+7	28979	US20GE002985	V	刻度/校准源	PET-CT室	来源 Siemens Medical Solutions Inc. 去向	未毅倩	2020.12.29
	Ge-68	2020.10.10	4.6E+7	28980	US20GE002995	V	刻度/校准源	PET-CT室	来源 Siemens Medical Solutions Inc. 去向	未毅倩	2020.12.29
									来源		
									去向		
									来源		
									去向		
									来源		
									去向		
									来源		
									去向		
									来源		
									去向		



# 活动种类和范围

## (三) 射线装置

证书编号:

鲁环辐证[B0057]

序号	装置名称	类别	装置数量	活动种类
1	直线加速器	II	1	使用
2	TOMO 放疗机	II	1	使用
3	DSA	II	2	使用
4	PET/CT	III	1	使用
5	SPECT/CT	III	1	使用
6	CT	III	2	使用
7	X 线透视机	II	1	使用
8	X 线乳腺钼靶机	III	1	使用
9	DR	III	4	使用
10	小 C 臂	III	1	使用
11	X 线口腔 CT	III	1	使用
12	牙片机	III	1	使用
	以	下	空	白

## 附件 5：辐射工作安全责任书

### 辐射工作安全责任书

为防止放射性污染，保护环境，保障人体健康，落实辐射工作安全全责任，根据《中华人民共和国放射性污染防治法》有关规定，青岛滨海学院附属医院(青岛军民融合医院)承诺：

一、法定代表人或负责人（人名）韩方希 为辐射工作安全负责人。

二、设置专项机构（机构名称）辐射管理委员会 或指定专人（人名）杨洪、唐木涛、潘高争 负责放射性同位素与射线装置的安全和防护工作。

三、在许可规定的范围内从事辐射工作。

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

五、建立放射性同位素的档案，并定期清点。

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

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

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

九、在运输或委托其他单位运输放射性同位素时，遵守有关法律

法规，制定突发事件的应急方案，并有专人押运。

十、按有关规定妥善处置放射性废物或及时送城市放射性废物库贮存。

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

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

十三、建立辐射工作人员健康和个人剂量档案。

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

青岛滨海学院附属医院（青岛军民融合医院）

法定代表人：韩方希

院长（负责人）：樊功为

联系人：夏黎明

联系电话：17605328398

日期：二〇二〇年一月二十日

## 附件 6 辐射防护安全管理工作制度

医院成立了“辐射安全与环境保护管理机构”领导小组，领导小组包括院长、医学影像中心主任及放疗科主任以及直接操作人员组成，其中参与人员还包括医务室、警务室及相应值班成员，成员组成如下：

组长：韩方希

副组长：杨洪

成员：攀功为、潘争高、杜亮、唐木涛、夏黎明

应急电话：17605328398

工作职责：

- 一、负责医院放射诊疗工作的质量保证和安全防护。
- 二、负责向医院各放射科室传达国家放射防护有关法律法规和政策并督促落实。
- 三、负责制定医院放射诊疗和放射防护管理制度并督促落实。
- 四、负责制定医院内各放射科室放射事件应急预案并组织演练。
- 五、负责定期组织全院内各放射科室放射诊疗场所、设备和人员的放射防护监测和检查，组织放射诊疗工作人员健康查体。
- 六、负责组织医院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。
- 七、负责向政府有关部门定期申请更换个人剂量测试卡，并记录接受剂量。
- 八、负责建立医院放射设备档案、个人剂量档案和职业健康监护档案。
- 九、负责定期巡查、维护各放射科室的联动报警装置和病人、工作人员放射防护用品
- 十、负责对医院放射性同位素、射线装置的安全和防护状况进行年度评估。如发现安全隐患，及时整改。

工作制度：

- 一、组织全院的放射性同位素与射线装置工作人员岗位培训。
- 二、定期检查放射性同位素与射线装置工作人员是否按规定参加培训。
- 三、定期组织全院的放射性同位素与射线装置工作人员健康体检。

四、做好个人剂量监测工作，建立放射性同位素与射线装置工作人员的个人剂量档案和健康档案，并定期检查科室对放射性同位素与射线装置工作人员健康体检的结果处理。

五、不定期检查各科室执行放射防护等规章制度情况及工作人员个人防护工作。

六、建立健全医院辐射管理档案，配合做好各级卫生、环保部门的检查监督工作。

七、每半年召开一次放射防护安全管理委员会会议，放射防护安全管理委员会会议应在 2/3 以上委员出席的情况下召开。

八、放射防护安全管理委员会会议的决议应经参加会议的 2/3 以上有投票权的委员同意方可通过，颁布执行。



附件 6：辐射安全培训证书



## 核技术利用辐射安全与防护考核

# 成绩报告单



黄宝安，男，1989年11月08日生，身份证：131181198911081535，于2020年06月参加医用X射线诊断与介入放射学辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS20SD0100088      有效期：2020年06月至 2025年06月



报告单查询网址：[www.fushe.mee.gov.cn](http://www.fushe.mee.gov.cn)

核技术利用辐射安全与防护考核



成绩报告单

崔艳雷，男，1983年12月28日生，身份证：61232219831228471

6，于2021年03月参加 医用X射线诊断与介入放射学 辐射安全与防护考

核，成绩合格。

编号：FS21SD0100344

有效 2021年03月29 至 2026年03月29

期： 日

日



报告单查询网址：[fushe.mee.gov.cn](http://fushe.mee.gov.cn)

核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



马昊天，男，1999年04月17日生，身份证：370982199904170415，于2021年06月参加放射治疗辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS21SD0200441

有效期：2021年06月08日至2026年06月08日



报告单查询网址：[fushhe.mee.gov.cn](http://fushhe.mee.gov.cn)

核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



于航，男，1999年04月16日生，身份证：370687199904160917，于2021年05月参加放射治疗辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS21SD0200275

有效期：2021年05月31日 至 2026年05月31日



报告单查询网址：[fushhe.mee.gov.cn](http://fushhe.mee.gov.cn)

# 核技术利用辐射安全与防护考核

## 成绩报告单



万锦涛，男，1998年11月30日生，身份证：370682199811301635，于2021年06月参加放射治疗辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS21SD0200550      有效期：2021年06月22日至 2026年06月22日



报告单查询网址：[fushe.mee.gov.cn](http://fushe.mee.gov.cn)

核技术利用辐射安全与防护考核

## 成绩报告单



王冠华，男，1991年09月18日生，身份证：371121199109181718，于2021年06月参加核医学辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS21SD0300172

有效期：2021年06月22日至 2026年06月22日



报告单查询网址：[fushhe.mee.gov.cn](http://fushhe.mee.gov.cn)



鲁环辐培证字第

19A7246

号

姓

名：

于学荣

性别：

男

出生年月：

1962.05

学历：

大专

工作单位：

济南市莱芜美年大健康体检管理有限公司健康管理中心

辐射工作类别：

放射诊断

有效期至：

2023 年 8 月

发证日期：二〇一九年八月



该同志参加了山东省放射性同位素与射线装置工作人员辐射安全与防护培训，经考试，成绩合格，特发此证。

证书有效期为四年，请于证书到期前一个月内参加复训，逾期作废。

核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



李保健，男，1980年04月09日生，身份证：370703198004093716，于2020年06月参加放射治疗辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS20SD0200043      有效期：2020年06月至 2025年06月



报告单查询网址：[www.fushe.mee.gov.cn](http://www.fushe.mee.gov.cn)

核技术利用辐射安全与防护考核



## 成绩报告单

杨磊，男，1976年02月24日生，身份证：37120319760224371X，于2021年09月参加 医用X射线诊断与介入放射学 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS21SD0102604

有效期：2021年09月11日至 2026年09月11日



报告单查询网址：[fushhe.mee.gov.cn](http://fushhe.mee.gov.cn)

核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



潘登，男，1969年12月26日生，身份证：410702196912262519，于2021年05月参加 医用X射线诊断与介入放射学 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS21SD0100987

有效期：2021年05月31日至 2026年05月31日



报告单查询网址：[fushhe.mee.gov.cn](http://fushhe.mee.gov.cn)



鲁环辐培证字第 17E2548 号

姓 名: 杜亮 性别: 男  
出生年月: 19600330 学历: 本科  
工作单位: 东营市人民医院  
辐射工作类别: 放射治疗  
有效期至: 二零二一年 五 月

# 合格证书

王文荣 同志于 2018 年 09 月

28 日至 09 月 29 日在 晋中

参加 初级 辐射安全与防护培

训班学习，通过规定的课程考试，成绩合格，特发此证。

编号 20180929001



身份证号 142401197209290639

姓名 王文荣 性别 男

出生年月 1972年09月29日 文化程度 本科

工作单位 晋中市第一人民医院

从事辐射 放射  
工作类别



核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



窦春晓，女，1996年02月27日生，身份证：370781199602276364，于2021年07月参加 医用X射线诊断与介入放射学 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS21SD0102118

有效期：2021年08月02日至 2026年08月02日



报告单查询网址：[fushhe.mee.gov.cn](http://fushhe.mee.gov.cn)

核技术利用辐射安全与防护考核



成绩报告单

伊庆亭，男，1982年09月23日生，身份证：370402198209230611，于2020年09月参加放射治疗辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS20SD0200108      有效期：2020年09月28日至2025年09月28日



报告单查询网址：[fushhe.mee.gov.cn](http://fushhe.mee.gov.cn)

# 培训合格证书

唐木涛 同志于 2019 年  
1 月21 日参加军队辐射安全  
与防护培训班，通过考核，成绩合  
格，特发此证。



姓名 唐木涛  
性别 男

证件号码 379004197304056839

工作单位 部战区疾病预防控制中心

工作岗位 辐射管理

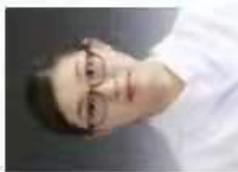
证书编号 军福培证050003

发证日期 2019/4/28

发证单位(章)

核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



李冰馨，女，1988年02月15日生，身份证：370283198802150441，于2021年06月参加放射治疗辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS21SD0200498

有效期：2021年06月22日至 2026年06月22日



报告单查询网址：[fushe.mee.gov.cn](http://fushe.mee.gov.cn)

## 附件 7：辐射事故应急预案

青岛滨海学院附属医院（青岛军民融合医院）

### 辐射安全事件应急处理预案

根据国务院《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》和《放射诊疗管理规定》，加强放射防护安全，为规范和强化应对突发辐射安全事件的应急处理能力，提高对放射事件应急防范的意识，最大限度地保障放射工作人员与公众的安全，维护正常和谐的放射诊疗秩序，做到对放射事件早发现，速报告，快处理，建立快速反应机制，特制定本应急预案。

#### 一、应急组织及职责：

医院成立辐射安全事件应急处理工作领导小组，领导小组包括院长、医学影像中心主任及放疗科主任以及直接操作人员组成，其中参与人员还包括医务室、警务室及相应值班成员。

放射辐射安全事件应急处理工作领导小组人员组成：

组 长：韩方希

副 组 长：杨洪

成 员：韩方希 樊功为 杨洪 潘争高 杜亮 唐木涛

夏黎明

应急电话：17605328398

#### 主要职责：

- 1、定期组织对放射诊疗场所、设备和人员进行辐射防护情况进行自查和监测，发现事故隐患及时上报并落实整改措施。
- 2、负责组织应急准备工作，调度人员，指挥其他各应急小组迅速赶赴现场，首先采取措施保护工作人员和公众的生命安全，保护环境不受污染，最大限度控制事态发展。
- 3、对放射辐射安全事件的现场进行组织协调，安排救助，不让

无关人员进入，保护好现场，指挥放射事故应急救援行动；负责迅速安置受照人员就医，组织控制区内人员的撤离工作，并及时控制事故影响，防止事故的扩大蔓延。

4、迅速、正确判断事件性质，负责向上级行政主管部门报告放射辐射事故应急救援情况。

5、负责恢复本单位正常秩序。稳定受照人员情绪等方面的工作。

二、放射辐射性事件应急救援应遵循的原则：

（一）迅速报告原则；

（二）主动抢救原则；

（三）生命第一的原则；

（四）科学施救，控制危险源，防止事故扩大的原则；

（五）保护现场，收集证据的原则。

三、放射辐射性事件报告制度：

1、一旦出现超剂量照射发生放射事件的情况，应立即将病人情况及具体照射量必须于1小时内报告科室负责人。

2、由科室负责人上报上级部门。程序可参照国家《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院令 第449号）规定，在2小时内填写《辐射事故初始报告表》，向当地环境保护部门和公安部门报告。造成或可能造成人员超剂量照射的，还应同时向当地卫生行政部门报告。

3、不按规定程序和时限报告或者阻挠、干扰有关科室履行职责的，对有关责任科室和责任人员追究行政责任。

四、放射辐射性事件应急处理程序：

（一）操作开关失灵

操作开关可能会失灵。当松开操作开关之后，如果还能听到驱动电机的声音，或者该灭的灯还亮，应采取如下措施：

主动断开主电路器（即关掉整机动力电源）。

如果有病人在诊断床上，应将病人迅速从诊断床移走，并记录下病人已接受的受照剂量。

操作人员不得试图再次开机，应联系维修人员进行维修，在确保机器能正常工作和操作开关正常时才能重新开机。

#### （二）事故性曝光

工作人员在机房做准备时，控制台处工作人员误开机曝光；在诊断设备调试过程中，因检修人员误操作曝光。上述情况下应立即切断电源，使设备停止曝光。

（三）迅速安置受照人员就医，组织控制区内人员的撤离工作，并及时控制事故影响，防止事故的扩大蔓延。

（四）事故处理必须在单位负责人的领导下，在有经验的工作人员和卫生防护人员的参与下进行。未取得防护检测人员的允许下不得进入事故区。

（五）除上述工作外，还应进行以下几项工作：

1. 迅速确定现场的辐射强度及影响范围，划出禁区，防止外照射的危害。

2. 根据现场辐射强度，决定工作人员在现场工作的时间。

3. 协助和指导在现场执行任务的工作人员佩戴防护用具及个人剂量仪。对严重剂量事故，应尽可能记下现场辐射强度和有关情况。并对现场重复测量，估计当事人所受剂量，根据受照剂量情况决定是否送医院进行医学处理或治疗。

4. 各种事故处理以后，必须组织有关人员进行讨论，分析事故发生原因，从中吸取经验教训，采取措施防止类似事故重复发生。凡严重或重大的事故，应向当地卫生行政部门报告。

四、定期自查和监测，做好预防工作：

1、科室每月对各机器进行一次大检查，并会按照规定请有关部门对机器进行监测；

2、要求工作人员每日开始工作前均要对机器进行常规的检查，一旦发现问题，及时报告科室负责人。

3、操作机器时要严格遵守操作规程。

4、加大宣传力度，使全院有关医务人员认识到辐射防护的重要

# 青岛滨海学院附属医院 <sup>18</sup>F 泄露应急演练记录

时 间：2021 年 6 月 11 日

地 点：放射性药物分装室

演练项目：科室模拟演练 <sup>18</sup>F 污染分装室注射台面

演练目的：提高工作人员的放射源泄露应急处置能力，熟悉放射性污染的泄露处理流程，增强科室人员放射安全与防护意识

参加人员：核医学工作人员

项目设计：工作人员分装药物时，不慎将针管中的 <sup>18</sup>F 污染了台面及手部。  
放射源种类（<sup>18</sup>F）及数量（10mci）

处理程序：1、 PET 工作人员引针推药时不慎脱落，将针管中的 <sup>18</sup>F 药物污染了台面及手部。

2、工作人员迅速远离污染区，将手套摘下，置于衰变桶内，脱下工作服，用流动水冲洗手部。

3、呼叫本室其他人员，告知情况，准备除污。

4、负责检测者持表面污染仪，检测操作者身体表面。若有污染及时处理，冲洗。

5、负责去污人员，做好防护，根据污染情况，制定去污方案。

6、单纯污染台面及周围，用长柄钳先将台面物品撤走，金属物品移至水池冲洗。有明显液体时，用吸水纸反复从泄露放射源外周向中心擦拭

7、将用过的吸水纸用塑料袋包好，置于铅罐衰变，标明种类日期

8、用 4% 柠檬酸及清水冲洗金属物品，污水排入专用下水道衰变池

9、用表面污染仪测定污染清除程度，评价去污效果

演练收获：杨洪主任点评：全科人员反应迅速、处理得当，演练接近实战。

放射性泄露最常见是低剂量钨或 <sup>18</sup>F 源，毒性及辐射剂量较小，相对处理简单。若剂量较大 50mci 或半衰期较长如 <sup>131</sup>I 应立即上报，启动院级应急预案。处理流程同本次演练，希望大家熟练掌握，随机应变。

杨洪

马天

于小利

李井

马天

刘洋



药物分装



药物注射



脱下污染的手套



污染手冲洗



表面污染检测（手）



表面污染检测（台面）



总结讲评

应急演练照片：









## 附件 8：操作规程

### PET-CT机操作细则

<sup>18</sup>F-FDG 是目前本中心 PET-CT 机主要应用的显像剂。

**【适应证】**鉴别病变的良、恶性；肿瘤患者转移灶为首发症状或患者呈现副癌综合征而原发灶不明时探测不明原发灶肿瘤；已确诊恶性肿瘤病变的临床分期；监测恶性肿瘤治疗疗效；对肿瘤治疗后体格检查或其它影像学检查时发现的异常是肿瘤病灶残留亦或治疗后纤维化或坏死进行鉴别；探测有无肿瘤复发，特别是肿瘤标志物升高者；选择最有可能具有诊断信息的肿瘤活检部位；指导放疗计划的制定；

#### **【操作方法及程序】**

##### 1. 检查前准备

(1) 完善临床检查诊断，确定需要进行 PET-CT 扫描，需要提前预约时间。

(2) 认真核对 PET-CT 检查申请单，了解病情，明确检查目的和要求。要求不清的申请单，应与临床医师核准，确认。

(3) 做好解释工作，消除病人的紧张心理，取得病人合作；对患者进行呼吸训练，告知患者注意事项。

(4) 去除检查部位的金属饰物等，避免伪影干扰。

(5) 对婴幼儿、外伤、意识不清及躁动不安的病人，根据情况给予适当的镇静剂（如对不能安静入睡的儿童给予 10% 水合氯醛 3~5ml）并应用束缚带。

(6) 检查前 4-6 小时禁食，不能饮用饮料（水除外），目的在于减低生理性的血葡萄糖水平，减低血清胰岛素浓度至接近基础水平。鼓励饮水，但含有葡萄糖或肠胃外给养的静脉注射液均应停用 4-6 小时。检查前口服 700~800ml 含碘对比剂，上机前再饮用 600ml 作为对比剂，有利于胃充盈对比。

(7) 注射 <sup>18</sup>F-FDG 前测血糖水平。血糖水平升高时，肿瘤摄取 FDG 减少，若血糖水平超过 150-200mg/dl 水平，应对病人行进一步处理。注射 <sup>18</sup>F-FDG 后休息 1 小时然后开始扫描。

##### 2. 检查方法及扫描参数

(1) 全身扫描 a 扫描体位：从颅底到股骨中段的肿瘤显像。b 扫描方式：横断面螺旋扫描。c 定位扫描：确定扫描范围（层厚、螺距、层间距和扫描方式适情况而定）。d 扫描野（FOV）：70。e 扫描参数：根据模板设定和患者部位体重体型酌情加减。f PET 扫描：依据 CT 的扫描范围进行 PET 图像的采集（躯干每床位 1.5-2 分钟；头部 3 分钟），一般采集 7-8 床位。g 图像融合：经过处理，PET 图像和 CT 图像可以得到融合图像。

(2) 局部扫描 a 扫描体位：根据申请单确认扫描范围。b 扫描方式：横断面螺旋扫描。c 定位扫描：确定扫描范围（层厚、螺距、层间距和扫描方式适情况而定）。d 扫描野（FOV）：70。e 扫描参数：根据模板设定和患者部位体重体型酌情加减。f PET 扫描：依据 CT 的扫描范围进行 PET 图像的采集（躯干每床位 1.5-2 分钟；头部 3 分钟），一般采集 3-4 床位。g 图像融合：经过处理，PET 图像和 CT 图像可以得到融合图像。

(3) 延迟扫描注射  $^{18}\text{F}$ -FDG2 小时后，进行扫描，前后对比进行诊断。

(4) 存储传输 a 患者检查完，报告袋内包含报告书、胶片、光盘等。b 科室内将患者资料第一时间上传 PACS 并使用 DVD 光盘备份。

**【注意事项】**

1. 扫描时间比较长，应注意患者检查时的安全。
2. 由扫描技师认真填写检查申请单的相关项目，并签名。



## 放疗科机器操作规程

一、开机前巡查机房、控制室、电源等，做好准备工作；开启通风设备，保持机房内良好的通风。

二、正确佩带个人剂量计。

三、认真核对患者姓名，明确检查目的和要求，做好登记。

四、选择适宜工作条件实施投照。透视时，必须做好充分的暗适应，在不影响诊断的原则下，应尽可能使用“高电压、低电流、厚滤过、小照射野、间歇式曝光”进行操作；在摄影时，根据不同的管电压更换附加铝过滤板，将照射野限制在实际需要的范围内，放射工作人员必须在屏蔽室内进行曝光。

五、对患者进行检查时，非投照部位进行屏蔽防护，其他人员不应留在机房内，如确需陪伴，均应提供必要的防护用品。

六、根据放射影像专业知识及有关标准，做出临床诊断，出具诊断结果报告单。

七、在使用过程中如发现放射诊断设备异常情况或故障时应立即停止使用，在查明原因，设备恢复正常后方可从新工作，并将故障和维修情况登记备查。

## DSA 操作规程

1. 开机前准备工作：消毒机房，准备消毒包及各种器材，检查抢救药品等必须物品；
2. 打开总电源开关，观察电压指示是否过限，若电压指示在 50V 以下或 410V 以上，不得开机操作；打开空调，使室内温度恒定在 19-21℃；
3. 开 DSA 主计算机前面板上的绿色开机键，计算机进行自检，自检过程需要大约 8 分钟，操作者必须仔细观察自检过程中计算机所显示的信息；
4. 计算机进行自检后进入主控制系统，编辑受检者信息后即可进行病人检查；
5. 检查完成按红色键关机；
6. 整理扫描室及控制室物品，打扫卫生，关闭空调、电灯，关闭总电源，关闭门窗。

青岛滨海学院附属医院



## 附件 9：相关制度

### 青岛滨海学院附属医院（青岛军民融合医院）

#### 放疗科管理制度

- 1、实行科主任负责制，健全科室管理系统，以病人为中心，提高诊疗质量，改善服务态度，密切与其他科室的联系，积极开展医教研工作。
- 2、执行各类各级人员的岗位职责，分工明确，人员相对固定，个别岗位在保证诊疗质量的前提下适当轮换。
- 3、根据医院年度工作要求，制定科室计划，组织实施，定期检查。
- 4、建立定期业务学习制度。
- 5、自觉遵守医院的规章制度，坚守工作岗位，严格考勤。
- 6、开设专科门诊，应当派中、高级职称的医师担任。
- 7、严格掌握放射治疗适应症。实施放射治疗的病人应先经病理学或细胞学明确诊断，并经诊断确属放射治疗疾病。
- 8、建立新病人、疑难病例放疗前集体讨论制度，并记录在专用本。
- 9、治疗前认真核对治疗计划，选择合适的照射条件，保证靶区吸收剂量的均匀性，对患者非照射的敏感器官和组织进行屏蔽防护。
- 10、对拟行放射治疗的病人应当要求病人签署《知情同意书》。
- 11、加强与各科室的联系，互通信息，不断开展新技术、新项目，并及时总结工作经验。
- 12、物品和药品的管理应有专人负责。
- 13、建立差错事故登记制度。

#### 放疗科仪器管理制度

- 1、建立科室仪器设备的帐册，专人负责，做到帐物相符。
- 2、每台仪器应有操作规程，使用时严格按照规定步骤操作。新来人员和进修人员在未掌握使用方法前，不得单独操作仪器。

- 3、使用中如果仪器发生故障应当及时报告维修人员，尽快修理，并记录在案。
- 4、仪器技术档案(说明书、线路图、故障及维修记录)应保存良好。
- 5、直线加速器室内温度应保持在 18—25；相对湿度 20%—65%，做到防寒、防热、防潮、防尘和防火。

### **放疗科安全管理制度**

- 1、工作人员应妥善保管科室大门及房门钥匙，防止丢失；一旦不慎丢失，应及时报告，并做紧急处理。
- 2、工作人员下班前必须检查仪器、水、门及关窗锁门。全科人员应知道电源总开关位置，并掌握灭火器的使用方法。
- 3、非工作需要，科室内不得使用电炉。
- 4、未经科室同意，本科工作人员不得在科内留宿。
- 5、提高警惕，杜绝安全隐患，发生重大事故应及时汇报领导。
- 6、专人负责安全管理，应定期检查，发现问题及时改进。

### **放疗科资料管理制度**

- 1、放疗申请单项目应填写齐全(姓名、部位、物理条件、剂量)，治疗结束后治疗单应保留归档。
- 2、各种登记簿应保持整洁，项目填写齐全。每年度更换，妥善保存。
- 3、建立随访制度，目前由主管医生负责随访，填写随访登记卡片。
- 4、使用计算机管理数据、资料的，应当及时拷贝备份文件。

### **查对和交接班制度**

- 1、接受放疗申请单时，做到五查：查姓名、部位、物理条件、剂量及是否交费。
- 2、查对放疗申请单书写是否规范，是否有主治医师以上人员审签。
- 3、查对治疗剂量是否经过物理师计算核对。

4、各岗位工作人员交接各班尚未结束的工作和特殊情况。

## 放射治疗计划质量管理体系

1、严格掌握放射治疗适应症。实施放射治疗的病人应先经病理学或细胞学明确诊断，并经医生诊断确属放射治疗疾病。

2、合理制订放射治疗计划：

(1)对接受放射治疗的病人，应明确治疗目的(根治性或姑息性)，合理制订放射治疗计划，严格按计划执行。

(2)制订放射治疗计划，必须有1名主治医师以上职称的人员参与，三年内住院医师开放射治疗单必须经中级职称以上医师签字。

(3)应由模拟机定位设计照射野。

(4)定位后摄CT断层片，根据照射台范围最好做治疗计划，使照射等剂量曲线尽量合理。靶区应在85%-90%的等剂量曲线内。

(5)计算投照剂量应由放射物理师进行校对核实。

3、正确摆位，严密操作：

(1)照射前技术员应认真阅读治疗单，核对病人姓名、诊断、照射剂量，并按医嘱正确摆位，做到一人开机，两人摆位，不得擅自修改治疗医嘱。

(2)对新设照野或非常规照野的首次摆位，或技术员在摆位过程中出现疑问，主管医师应亲自下机房指导。

(3)照射过程中，技术员应密切监视病人和设备运行情况，照射结束要检查病人人体位移动情况，及时记录和提醒病人注意。

(4)发现摆位或剂量差错，应及时报告主管医生及技术组长，不得自行涂改或隐瞒不报。

青岛滨海学院附属医院(青岛军民融合医院)

## 辐射环境监测管理制度

为加强辐射源的安全使用，保障患者、工作人员和公众的健康与安全、保护环境，制定本辐射环境监测计划和方案。

1.医院各级领导及主管职能部门要重视辐射环境监测工作，定期检查，监督落实辐射环境监测计划落实情况，并将该项工作纳入对有关科室和部门的业务工作考核。。

2.组织实施：辐射环境监测由放疗科物理师 1 名和技师 2 名组织实施，按照监测计划要求进行自主检测，并做好记录。

3.监测项目：工作场所空气吸收剂量率。

4.监测频次：每月使用检测仪器对放射工作场所进行监测，每年委托有资质的单位进行年度辐射安全与防护评估监测。

5.监测位点：按照国家监测标准规范的要求设置监测位点（具体见监测记录）。

6.监测记录分析：对照国家标准对监测结果进行评价，发现异常及时调查原因，并报告医院辐射安全与防护领导小组。

7..主动接受环境保护部门对辐射工作场所的监督检查，听取意见，接受指导，改进防护工作。

青岛滨海学院附属医院



# 核医学科主要管理制度及职责

青岛滨海学院附属医院（青岛军民融合医院）

## 一、目录

- 1、安全制度
- 2、放射性药品采购、登记、使用、核对、保管及注销制度
- 3、放射源安全管理制度
- 4、放射性药品放射性污染的紧急处理及报告制度
- 5、仪器设备的使用、管理制度
- 6、卫生防护和废物处理制度
- 7、核素治疗观察室管理制度
- 8、放射工作人员健康管理制度
- 9、核医学科科主任职责
- 10、核医学科医生职责
- 11、核医学科技师职责
- 12、核医学护士长职责



## 一、安全管理制度

- 1.工作人员应妥善保管科室大门及房门钥匙，防止丢失，一旦不慎遗失，应及时报告，并作应急处理。
- 2.科室设有病房者，在大剂量放射性核素治疗的患者住院治疗期间，每日应有专人值班，病房内不得接待非住院患者，不得会客。
- 3.工作人员下班前必须检查仪器、水、电、煤气及关窗锁门。全科(室)人员应熟知总电源开关位置，灭火器置于醒目地点，工作人员应熟练掌握灭火机的使用方法。
- 4.非工作需要，在科室内不得使用电炉。
- 5.室内无人时，工作人员应随手关门，高活性区(室)闲人不得入内。
- 6.放射性核素及放射免疫试剂盒应有专人负责妥善保管，不得遗失。
- 7.未经科室同意，本科工作人员不得在科室留宿。
- 8.提高警惕，发现非本科(室)就诊人员应及时查问，发生重大事故应及时向领导汇报。
- 9.专人负责安全管理，应定期检查，发现问题及时改进。

青岛滨海学院附属医院



## 二、放射性药品采购、登记、使用、 核对、保管及注销制度

- 1.严格按照国家规定订购与使用放射性同位素,实行许可证制度。根据工作实际需要,在规定允许使用量范围内,由主任制定年度订购计划,申报上级相关部门,办理有关的许可证后方可使用。
- 2.放射性同位素应有专人保管,健全登记制度;到货后及时登记,妥善保存,防止丢失。
- 3.使用时,将放射性核素移入本科专用注射室内,查看标签、放射性核素种类、放射性浓度、总体积及日期,出厂标记时间、校对时间。
- 4.标记及注射放射性药物时应严格核对,防止发生差错。
- 5.标记放射性药物时,要查药物种类是否与检查目的相符,查注射放射性药物的剂量是否符合检查要求。查注射方法是否符合检查目的。
- 6.放射性核素到货后,应及时通知患者检查或治疗,以减少浪费。
- 7.放射性核素空容器应固定地点集中存放,按时退回,并登记退回容器的型号及编号并存档。
- 8.治疗用药量应有第2人进行核对。药物用于病人前,严格“三查七对”

### 三、放射源安全管理制度

1. 建立了辐射安全防护体系，有完整的防护措施及设备维修记录，有健全的各项规章制度、安全操作规程、辐射事故应急预案，健全了台账，由专人管理并签字负责，有使用及保管登记。
2. 辐射安全防护落实到人，每人均配备个人辐射剂量监测计，定时检测，备有完整的辐射防护用品。
3. 工作人员经过军区疾控中心放射防护年度培训并取得培训证书。
4. 有专用检测辐射的检测仪器，定期对工作场所进行监测，发现情况及时处理
5. 放射性药品用完以后，按时由供货单位统一回收，双方签订协议，并有签字。
6. 定期进行放射源造成辐射事故的安全防护演练，使人人知道应急预案及时处理。
7. 如造成辐射事故应立即组织所有工作人员及被检者迅速离开污染场所，报告辐射安全管理小组，做相应处理。
8. 遇到意外事故，如发生放射性药品源丢失被盗，应立即处理和立即追查去向并向上级主管部门报告。
9. 严格按照市、区环境保护部门的标准检查，对发现的问题及不足立即整改并及时汇报。

10. 健全了档案管理材料，有相关制度、落实情况、台账、岗前培训、上岗证、健康查体、个人剂量监测等档案管理。



## 四、放射性药品放射性污染的

### 紧急处理及报告制度

1. 从事放射性物质工作的人员应严格防止污染的发生。如发生污染事故（放射性药品的撒、漏等）应遵守以下原则：立即停止操作并封闭现场；应及时封闭被污染的现场和迅速切断污染的来源，防止事故的扩大，对受污染的人员采取必要的去污措施。
2. 立即用醒目物品圈划出被污染的范围并探测放射性强度；如污染地面或台面，先吸干，再用清水仔细洗涤。如仍有较高放射性，应以屏蔽覆盖，标明放射性名称，污染日期，以等待衰变。
3. 皮肤卫生处理：皮肤清除沾污应注意保护皮肤的表皮及真皮，否则能使皮肤的通透性增强，使放射性核素进入体内，所以皮肤的卫生处理一般以3—4次为宜。常用的清洗剂有肥皂、过锰酸钾饱和溶液。
4. 器具去污染：用清水和洗衣粉交替刷洗，或用超声波洗涤剂去污染。
5. 遇到意外事故，如发生放射性药品源丢失被盗，应立即处理和立即追查去向并向上级主管部门报告。



## 五、仪器设备的使用、管理制度

- 1.科室仪器设备应建立仪器档案，专人负责。
- 2.严格按仪器操作规程操作，认真填写机器使用登记。新来及进修人员未掌握使用方法前，不得独立操作仪器。
- 3.专人负责，定期保养，做好机器质控。
- 4.仪器发生故障，应及时报告维修人员，尽速修理。
- 5.ECT 机房保持恒温：温度范围 16°C-24°C，温度剃度不超过 5°C。相对湿度范围为 20%-75%。
- 6.PET-CT 机房保持恒温：温度范围 20°C-24°C，温度剃度不超过 3°C。相对湿度范围为 40%-60%。
- 7.工作人员进入检查室应按规定着装并换穿工作鞋，患者检查时应带一次性鞋套，传染病及可疑传染病患者检查后，应立即更换检查床单。
- 8.每日检查结束后，清洁室内，并清洁仪器外壳，及时盖上班罩，机壳不得有浮灰。每周末全面清洁机器 1 次，每 3 个月清除机内积尘 1 次。
- 9.做好“五防” (防寒、防热、防潮、防尘和防火)工作。
- 10.有计划地做好仪器设备更新工作。
- 11.每台仪器均应有操作规程，使用时严格按照规定步骤操作。新来或进修人员在未掌握使用方法前，不得独立操作仪器。

## 六、卫生防护和废物处理制度

1. 全体工作人员必须严格遵守放射性防护管理制度, 放射防护由专人负责。
2. 工作人员应接受放射防护知识培训, 建立放射工作人员个人健康档案, 对实习、进修人员必须在带教老师的指导下工作。
3. 定期对放射防护区进行辐射监测; 发现问题及时纠正。
4. 必须区分放射性废物与非放射性废物, 不可混同处理。应力求控制和减少放射性废物产生量。
5. 有专职废物管理人员负责废物的收集、分类、存放和处理。废物管理人员应熟悉废物管理原则和掌握剂量监测技术。
6. 设废物存贮登记本, 废物主要特性和处理过程应记录在登记本上, 并存档备案。
7. 预防发生废物丢失、被盗、容器破损和灾害事故的安全措施, 贮存室的显著位置应设安全警戒信号。
8. 废物管理人员作业时必须使用个人防护用具和防护设施, 防止超剂量照射。
9. 固体废物的处理: 主要采用放置法; 同时污染有病原体的固体废物, 必须先消毒、灭菌, 然后按固体放射性废物处理。
10. 放射性废液的处理: 有污水专用处理装置或分隔污水池

轮流存放和排放废水。将废液注入容器存放 10 个半衰期，排入下水道系统。

11. 气体废物的处理：易产生气体的放射性药物在开瓶、分装时应在通风橱内于通风条件下操作。通风橱气口高于建筑物层顶。以使放射性废气直接排入高空。通风橱排气口的过滤装置，并定期更换。

青岛滨海学院附属医院



## 七、核素治疗观察室管理制度

1. 根据患者接受放射性核素治疗剂量的大小和种类,采取半封闭及全封闭式相结合的病房管理模式。
2. 封闭式管理患者服用 131 碘 4 天内严禁外出, 严禁陪护, 做好家属及陪人解释工作, 以取得支持和配合。
3. 服药后 4 天内, 医护人员通过对讲系统和电视监视系统查房, 观察病情, 做好心理护理和健康宣教。
4. 探视患者必须在规定时间内和指定地点进行, 在服用放射性药物 1 周内, 一次探视时间不得超过 15 分钟。
5. 放射性废弃物实行专人管理, 放射性核素的敷料、安瓶瓶、注射器等, 根据核素种类分别放于周围加有屏蔽的放射性污物桶内, 与普通医用垃圾和生活垃圾严格区分, 并做醒目标记。
6. 放射性污物桶存放点避开医护人员作业和经常走动的地方, 并在显著位置标上废物类型, 核素种类、比活度范围和存放日期等, 根据衰变情况做相应处理。
7. 管理好患者的体液及排泄物, 避免放射性污染。使用卫生间后需反复冲洗, 避免残余射线的危害。
8. 患者的床单被服及用物按规定放置衰变, 经辐射测量无射线后送洗。

## 八、放射工作人员健康管理制度

- 1.放射工作人员上岗前,必须由所在单位负责向卫生行政部门申请《放射工作人员证》,由卫生行政部门审核批准后颁发。工作人员持证后方可从事所限定的放射工作。
- 2.放射工作人员必须接受放射防护培训。放射防护培训须由卫生行政部门认可的放射卫生防护技术单位举办,并按照统一的教材进行培训。
- 3.放射工作人员所在单位必须为所有放射工作人员建立个人健康档案,详细记录历次医学检查结果及评价处理意见。
- 4.对确诊已妊娠的放射工作人员,不应参与事先计划的照射和有可能造成内照射的工作。授乳妇女在其哺乳期间应避免接受内照射。
- 5.严格遵守安全操作规程,熟悉放射性工作性质。从事放射性工作应注意应用时间、距离、屏蔽防护三原则。
- 6.在放射性工作场所工作人员必须佩戴个人防护用品(工作服、工作鞋、帽等基本防护用品,及铅围裙、防护眼镜等附加防护用品)。佩戴个人剂量计,定期剂量监测。同时为患者提供放射防护用品。
- 7.要有良好的个人卫生习惯,不在活性区存放个人物品(尤其是食物)及进食。
- 8.按国家规定,放射工作人员除法定各种假期(婚假、产假、

探亲假、职工假、病假、事假)外,享受放射假;科内放射人员放射假根据科室人员情况,由科主任统一安排;放射假不做缺勤对待,享受一切福利待遇;



青岛滨海学院附属医院

## 九、核医学科科主任职责

1. 在院长及分管副院长领导下，全面负责本科医疗、科研、教学、管理工作。
2. 制订本科工作计划，组织实施，经常督促检查，按期总结汇报。
3. 领导和组织科内医务人员进行诊断、治疗工作，研究分析疑难病例，抢救危重病员，提高医疗质量。
4. 组织全科人员开展核医学诊疗新技术、新项目和科学研究，及时总结经验。
5. 负责组织领导本科医务人员的业务学习和技术考核。提出升、调、奖、惩的意见，培养提高本科人员的技术水平。
6. 审定放射性核素订货计划，监督科内人员正确使用放射性药品，督促检查放射性核素安全工作，随时检查放射性活性室的安全措施、药物保管与三废处理，严防发生差错事故。
7. 组织领导本科有关人员进行仪器设备的安装、检修及保养工作，审签请购、报销。
8. 经常督促检查全体人员执行放射性药物、试剂、设备等的操作规程，做好防护，严防差错事故。
9. 在保证社会效益的基础上，做好经济核算工作，提出科室设备更新计划。

10. 组织并担任临床教学，安排进修、实习人员的培训。
11. 确定本科人员轮换、值班和休假。



救。

7. 负责疑难片的次日讨论工作。

## 介入室医师岗位职责

1. 负责审核术前患者手术适应症、过敏试验、出、凝血时间、肝、肾功能等有关情况。
2. 决定手术时间并与患者家属谈话、签字。
3. 通知临床作有关术前准备工作。
4. 术前讨论患者的病情、决定手术的方式和意外情况的处理办法。
5. 术中要严格遵守操作规程，仔细认真，避免错插、错检和其他事故的发生。
6. 术中的疑难问题集体讨论处理。术中的意外情况要负责积极抢救和及时请有关科

9

室配合抢救。

7. 商定用药种类、剂量、注射的时间压力
8. 认真处理穿刺点向患者及家属仔细交待术后的注意事项。
9. 填写好手术记录并向临床医师交待有关情况。
10. 认真阅片，提出造影的诊断意见和介入治疗后的造影所见，疑难问题，要集体阅片讨论后发报告。

## 附件 10: 医疗废物集中处置服务合同

编号: 2021-HWXCL-D- 07088

### 医疗废物集中处置服务合同

委托方 (甲方): 青岛滨海学院附属医院

受托方 (乙方): 青岛海湾新材料科技有限公司

为实现医疗废物的集中处置与规范管理,依据《医疗废物管理条例》(国务院令[2003]第 380 号)、《医疗废物集中处置技术规范》(环发[2003]206 号),按照青岛市发展和改革委员会青发改价格函〔2020〕58 号《青岛市发展和改革委员会关于继续执行医疗废物处置收费文件的函》等规定,甲、乙双方经过平等协商,就医疗废物集中无害化处置及与之相关的服务费(以下简称处置费)的支付、结算等相关事宜达成如下合同:

#### 第一条、服务项目

1. 依据国务院及政府有关部门关于处理医疗废物的相关规定,现甲方委托乙方对甲方在日常运营中所产生的医疗废物进行集中无害化处理。
2. 本合同所称医疗废物是指甲方在医疗、预防、保健以及其他相关活动中产生的具有直接或间接感染性、毒性以及其他危害性的废物,具体包括《医疗废物分类目录》(卫医发[2003]287 号)中所规定的感染性废物、病理性废物、损伤性废物、药物性废物。
3. 甲方在委托乙方后,乙方对上述医疗废物的回收具有排他性的权利,即甲方不得将任何需要处理的医疗废物交由任何第三方处理,否则甲方自行承担由此产生的一切法律后果。

#### 第二条、双方责任

甲乙双方中的任何一方均应配合另一方,按照《山东省危险废物转移联单管理办法》相关规定如实填写《危险废物转移联单》(医疗废物专用),实行电子联单后,将按照青岛市相关规定执行,否则,须承担相应的法律责任。

甲、乙双方应配备医疗废物交接专用章,并做好每次拟处置医疗废物重量的交接工作,并经双方加盖医疗废物交接专用章确认。

##### 1. 甲方责任

1.1 甲方应严格按照国家法律法规和乙方要求(以严格者为准)将医疗废物进行消毒、分类收集、无破损包装,贴好标识,严禁在医疗废物中混入生活垃圾、建筑垃圾或其他非医疗废物,如发现甲方未按照上述规定要求进行操作,乙方向甲方提出意见并有权拒收,且因此产生的责任和损失由甲方承担。

1.2 根据国家相关的法律法规规定,未经主管部门或乙方许可,甲方不得将其他单位或个人的医疗废物掺杂混入到甲方产生的医疗废物中;如经查实有此现象发生的,乙方有权向上级部门报告。

同时有权解除本合同并向甲方索取由此造成的经济损失。

1.3 若乙方给甲方提供周转箱等储存容器的，甲方应妥善保管；对乙方提供的周转箱等储存容器，因甲方原因遗失或损坏等造成乙方或第三方损失的，甲方应负责赔偿；但非甲方原因或正常损耗原因发生的储存容器损毁则甲方不承担责任。

1.4 甲方应当安排专人负责医疗废物的交接工作，为乙方装运医疗废物提供方便。

1.5 甲方应当为乙方医疗废物转运车出入提供方便，配合解决周边道路的通行问题。

1.6 甲方应按本合同约定的时间足额支付处置费。

1.7 甲、乙双方均应配备医疗废物称重工具。对每次拟处置的医疗废物，甲方应先进行称重，乙方收运时当场称重复检，最终以甲、乙双方现场确认的重量为准。

1.8 乙方应于每月 30 日前向甲方出具上月所处置医疗废物时间、重量、处置费用等相关信息的核对确认函件，甲方核对无误后及时加盖公章或财务专用章确认。若甲方拒不配合与乙方进行医疗废物处置重量、费用等相关信息核对确认的，乙方有权按照应付医疗废物处置费的 30% 要求甲方支付违约金。

1.9 甲方承诺，在本合同以及其他医疗废物处置相关文件上签字的人员，均系甲方授权的有权代表，代表甲方的真实意思表示，甲方自愿受该合同及相关文件的约束。

## 2. 乙方责任

2.1 乙方负责将甲方产生的医疗废物从暂存收集点承接短班转运、长途运输到处置点进行无害化处置，并承担在转运过程中因乙方原因造成的安全、环保、卫生事故责任。

2.2 乙方根据国家相关规定，使用专用车辆收集甲方的医疗废物。

2.3 按照甲、乙双方约定的时间及时收运甲方的医疗废物，并核实甲方移交的医疗废物。

## 3. 紧急事件

为防止医疗废物环境污染事故的发生，甲、乙双方均应根据《医疗废物管理条例》规定和青岛市生态环境局、卫健委要求，结合本单位的具体情况制定应急预案，防止医疗废物环境污染事故应急方案。

## 第三条、计费方式和收费标准

1. 根据青岛市发展和改革委员会青发改价格函〔2020〕58号《青岛市发展和改革委员会关于继续执行医疗废物处置收费文件的函》的规定，甲方自主选择按照经甲乙双方确认的已处置医疗废物重量的计费方式，以 4.5 元/公斤的收费标准向乙方支付医疗废物处置费。

2. 本合同履行期间，如遇政府部门重新完善收费政策，甲、乙双方约定，合同期内本合同约定的按医疗废物的重量的计费方式不变，收费标准按照新的收费政策执行。届时，乙方将以函告的形式通知甲方，双方可不再重新签订新的合同或补充协议。若甲方违反该约定，坚持要求变更计费方式的，乙方有权单方解除本合同，且因此造成乙方或第三方损失的，由甲方负责赔偿或承担相应的责任。

#### 第四条、结算方式

1. 经双方协商一致，医疗废物处置费用每月结算一次，结算周期为每月26日至次月25日。

乙方应于每月30日前向甲方出具上月26日至当月25日结算周期内所处置医疗废物时间、重量、处置费用等相关信息的核对确认函件，甲方核对无误后及时加盖公章或财务专用章确认。

乙方按照双方确认的医疗废物处置费重量、金额为甲方开具发票。甲方应于收到乙方发票之日起5日内向乙方足额支付上一结算周期的医疗废物处置费。

2. 医疗废物处置费由甲方通过公户电汇至乙方指定账户，乙方原则上不接受个人或第三方汇款，也不接受现金支付。

3. 乙方的收款信息

单位名称：青岛海湾新材料科技有限公司

账 号：532907666710777 税 号：91370283MA3D4QYK7D

开户银行：招商银行股份有限公司青岛福州路支行

银行行号：308452025083

4. 甲方的开票资料

单位名称：青岛滨海学院附属医院

税 号：12370211MB28530155

开户银行：中国银行青岛西海岸新区分行

账 号：233841326592

#### 第五条、违约处理

1. 如果一方违反本合同的任何条款，另一方可向违约方提出书面通知，违约方应在收到通知后3个工作日内给予书面答复并采取补救措施；否则，守约方可以终止本合同的执行，并有权要求损害赔偿（包括但不限于直接损失、间接损失、差旅费、律师费、诉讼费、强制执行费等）。

2. 甲方违反本合同第四条之约定逾期支付处置费的，每逾期一天，按应付处置费的日万分之五向乙方支付违约金，且乙方有权暂停收运或解除本合同，甲方应承担由此产生的责任和后果。

#### 第六条、争议处理

1. 对于执行本合同发生的与本合同有关的争议应本着友好协商的原则解决。

2. 如协商不能解决时，可调解或直接向乙方所在地人民法院起诉。

3. 在争议处理过程中，除正在协商或诉讼的部分外，合同的其他部分应继续执行。

#### 第七条、文书送达地址确认

双方因履行本合同而相互发出的所有通知、函件以及就本合同发生纠纷时相关文件和法律文书的送达，包括但不限于在争议进入仲裁或民事诉讼程序后的一审、二审、重审、再审（审判监督）、抗诉和执行等全部程序中的法律文书等文书，均以本合同载明地址为有效送达地址。若地址发生变更，应当及时书面通知对方，否则视为未变更。文书一旦按照有效地址邮寄（包括变更后的）并被证明已寄出，即便拒收或因迁址、收件人电话有误等被退件，也不影响送达的效力。

### 第八条、合同的补充与修改

1. 本合同未尽事宜，双方将另立补充合同。
2. 本合同在履行过程中，如果有一方认为需要修改，需向另一方提出书面的修改建议和理由，双方协商同意后才能修改，并签订书面补充协议。

### 第九条、不可抗力

1. 在本合同履行期间，如果出现了战争、水灾、火灾、地震等不可抗力，因雨、雾、冰、雪等恶劣天气因素导致长途运输受阻，将影响合同的正常履行时，受不可抗力影响的一方应尽快将不可抗力的情况通知对方，并尽快将有关当局出具的证明文件提交另一方进行确认。
2. 双方尽快根据此项不可抗力的影响协商本合同的进一步执行问题。
3. 本合同因不可抗力无法正常履行时，受不可抗力影响的一方不负法律责任。

### 第十条、合同期限

本合同有效期自 2021 年 1 月 1 日起至 2021 年 12 月 31 日止。

### 第十一条、合同效力

本合同一式叁份，甲方执壹份，乙方执贰份，具有同等法律效力。本合同自甲、乙两方法定代表人或授权代表签字，并由甲方加盖公章、乙方加盖公章或合同专用章后生效。

(以下无正文)

委托方：(甲方章) 青岛滨海学院附属  
医院

法定代表人或授权代表签字：

联系电话：0532-58788248

邮箱：

地址：青岛市黄岛区海崖路 689 号

日期：2021 年 3 月 1 日

受托方：(乙方章) 青岛海湾新材料科技有限公  
司

法定代表人或授权代表签字：

联系电话：19906397298

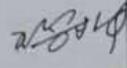
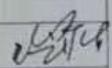
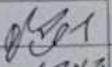
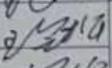
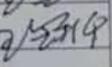
邮箱：qdhwnmscb@126.com

地址：青岛市平度新河生态化工科技产业基地海  
浦路 11 号

日期：2021 年 3 月 1 日

附件 11: 个人剂量报告

### 辐射工作人员个人剂量档案

姓名	王冠华	性别	男		
出生年月	1991.9	政治面貌	中共党员		
参加工作时间	2016.7	职务职称	住院医师		
部门、岗位	核医学科 医师				
毕业院校及专业	石河子大学 影像医学与核医学				
固定电话		手机	13279939699		
个人剂量监测情况					
年度	监测时间 (以三个月为单位)	监测结果 (mSv)	本人签字	年度累计 (mSv)	本人签字
2020	1-3月			0.47	
	4-6月				
	7-9月	0.22			
	10-12月	0.25			
2021	1-3月	0.24			
	4-6月	0.15			
	7-9月				
	10-12月				
2022	1-3月				
	4-6月				
	7-9月				
	10-12月				
2023	1-3月				
	4-6月				
	7-9月				
	10-12月				
2024	1-3月				
	4-6月				
	7-9月				
	10-12月				

## 辐射工作人员个人剂量档案

姓 名	于 航	性 别	男		
出生年月	1999/04/16	政治面貌	团员		
参加工作时间	2020年7月	职务职称			
部门、岗位	放疗科技师				
毕业院校及专业	山东医学高等专科学校 放射治疗技术				
固定电话		手 机	15065783892		
个人剂量监测情况					
年度	监测时间 (以三个月为单位)	监测结果 (mSv)	本人签字	年度累计 (mSv)	本人签字
2020	1-3月	/			
	4-6月				
	7-9月				
	10-12月				
2021	1-3月	0.19	于航		
	4-6月	0.16	于航		
	7-9月				
	10-12月				
2022	1-3月				
	4-6月				
	7-9月				
	10-12月				
2023	1-3月				
	4-6月				
	7-9月				
	10-12月				
2024	1-3月				
	4-6月				
	7-9月				
	10-12月				

## 辐射工作人员个人剂量档案

姓 名	万锦涛	性 别	男		
出生年月	1998/11/03	政治面貌	党员		
参加工作时间	2020年7月	职务职称			
部门、岗位	放疗科技师				
毕业院校及专业	山东医学高等专科学校 放射治疗技术				
固定电话		手 机	18067784889		
个人剂量监测情况					
年度	监测时间 (以三个月为单位)	监测结果 (mSv)	本人签字	年度累计 (mSv)	本人签字
2020	1-3月	/	万锦涛		
	4-6月		万锦涛		
	7-9月		万锦涛		
	10-12月				
2021	1-3月	0.21	万锦涛		
	4-6月	0.19	万锦涛		
	7-9月				
	10-12月				
2022	1-3月				
	4-6月				
	7-9月				
	10-12月				
2023	1-3月				
	4-6月				
	7-9月				
	10-12月				
2024	1-3月				
	4-6月				
	7-9月				
	10-12月				

## 辐射工作人员个人剂量档案

姓 名	马昊天	性 别	男		
出生年月	1999/04/17	政治面貌	团员		
参加工作时间	2000年7月	职务职称			
部门、岗位	放疗科技师				
毕业院校及专业	山东医学高等专科学校 放射治疗技术				
固定电话		手 机	13021774711		
个人剂量监测情况					
年度	监测时间 (以三个月为单位)	监测结果 (mSv)	本人签字	年度累计 (mSv)	本人签字
2020	1-3月	/		0.43	马昊天
	4-6月				
	7-9月	0.20	马昊天		
	10-12月	0.23	马昊天		
2021	1-3月	0.25	马昊天		
	4-6月	0.24	马昊天		
	7-9月				
	10-12月				
2022	1-3月				
	4-6月				
	7-9月				
	10-12月				
2023	1-3月				
	4-6月				
	7-9月				
	10-12月				
2024	1-3月				
	4-6月				
	7-9月				
	10-12月				

## 辐射工作人员个人剂量档案

### 辐射工作人员个人剂量档案

姓 名	李保健	性 别	男		
出生年月	1980-04	政治面貌	九三学社		
参加工作时间	2004-07	职务职称	副主任医师		
部门、岗位	肿瘤科				
毕业院校及专业	青岛大学				
固定电话	88788375	手 机	15949951455		
个人剂量监测情况					
年度	监测时间 (以三个月为单位)	监测结果 (mSv)	本人签字	年度累计 (mSv)	本人签字
2020	1-3月	0.21	李保健	0.76	李保健
	4-6月	0.17	李保健		
	7-9月	0.18	李保健		
	10-12月	0.20	李保健		
2021	1-3月	0.20	李保健		
	4-6月	0.15	李保健		
	7-9月				
	10-12月				
2022	1-3月				
	4-6月				
	7-9月				
	10-12月				
2023	1-3月				
	4-6月				
	7-9月				
	10-12月				
2024	1-3月				
	4-6月				
	7-9月				
	10-12月				

## 辐射工作人员个人剂量档案

姓 名	潘 登	性 别	男		
出生年月	1969.12	政治面貌	中共党员		
参加工作时间	1993.8	职务职称	主任医师		
部门、岗位	神经介入医师				
毕业院校及专业	郑州大学医学院神经病学专业				
固定电话	无	手 机	15615723878		
个人剂量监测情况					
年度	监测时间 (以三个月为单位)	监测结果 (mSv)	本人签字	年度累计 (mSv)	本人签字
2020	1-3 月	0.21	潘登	0.84	潘登
	4-6 月	0.20	潘登		
	7-9 月	0.21	潘登		
	10-12 月	0.22	潘登		
2021	1-3 月	0.25	潘登		
	4-6 月	0.14	潘登		
	7-9 月				
	10-12 月				
2022	1-3 月				
	4-6 月				
	7-9 月				
	10-12 月				
2023	1-3 月				
	4-6 月				
	7-9 月				
	10-12 月				
2024	1-3 月				
	4-6 月				
	7-9 月				
	10-12 月				

## 辐射工作人员个人剂量档案

姓 名	杨 磊	性 别	男		
出生年月	1976.02	政治面貌	中共党员		
参加工作时间	1999.07	职务职称	主任医师		
部门、岗位	心血管内科				
毕业院校及专业	泰山医学院 临床医学				
固定电话	0532-58788284	手 机	13863490937		
个人剂量监测情况					
年度	监测时间 (以三个月为单位)	监测结果 (mSv)	本人签字	年度累计 (mSv)	本人签字
2020	1-3月	0.14	杨磊	0.23 0.12	杨磊
	4-6月	0.16	杨磊		
	7-9月	0.18	杨磊		
	10-12月	0.24	杨磊		
2021	1-3月	0.23	杨磊		
	4-6月	0.15	杨磊		
	7-9月				
	10-12月				
2022	1-3月				
	4-6月				
	7-9月				
	10-12月				
2023	1-3月				
	4-6月				
	7-9月				
	10-12月				
2024	1-3月				
	4-6月				
	7-9月				
	10-12月				

## 辐射工作人员个人剂量档案

姓 名	冀宝安	性 别	男		
出生年月	1989.11	政治面貌	中共党员		
参加工作时间	2018.07	职务职称	住院医师		
部门、岗位	青滨附院心内科医师				
毕业院校及专业	石河子大学 内科学				
固定电话		手 机	13206439217		
个人剂量监测情况					
年度	监测时间 (以三个月为单位)	监测结果 (mSv)	本人签字	年度累计 (mSv)	本人签字
2020	1-3 月	0.16	冀宝安	0.71	冀宝安
	4-6 月	0.17	冀宝安		
	7-9 月	0.16	冀宝安		
	10-12 月	0.22	冀宝安		
2021	1-3 月	0.21	冀宝安		
	4-6 月	0.19	冀宝安		
	7-9 月				
	10-12 月				
2022	1-3 月				
	4-6 月				
	7-9 月				
	10-12 月				
2023	1-3 月				
	4-6 月				
	7-9 月				
	10-12 月				
2024	1-3 月				
	4-6 月				
	7-9 月				
	10-12 月				

## 辐射工作人员个人剂量档案

姓 名	杜 亮	性 别	男		
出生年月	1960.03	政治面貌			
参加工作时间	1984.07	职务职称	主任医师		
部门、岗位	介入医学科 副主任				
毕业院校及专业	包头医学院 医学系				
固定电话		手 机	15689437693		
个人剂量监测情况					
年度	监测时间 (以三个月为单位)	监测结果 (mSv)	本人签字	年度累计 (mSv)	本人签字
2020	1-3 月	0.09	杜亮	0.22 0.65	杜亮
	4-6 月	0.11	杜亮		
	7-9 月	0.21	杜亮		
	10-12 月	0.24	杜亮		
2021	1-3 月	0.22	杜亮		
	4-6 月	0.13	杜亮		
	7-9 月				
	10-12 月				
2022	1-3 月				
	4-6 月				
	7-9 月				
	10-12 月				
2023	1-3 月				
	4-6 月				
	7-9 月				
	10-12 月				
2024	1-3 月				
	4-6 月				
	7-9 月				
	10-12 月				

## 辐射工作人员个人剂量档案

姓 名	窦春晓	性 别	女		
出生年月	1996.02.27	政治面貌	共青团员		
参加工作时间	2020.7	职务职称	护士		
部门、岗位	介入科 护士				
毕业院校及专业					
固定电话		手 机	17864275760		
个人剂量监测情况					
年度	监测时间 (以三个月为单位)	监测结果 (mSv)	本人签字	年度累计 (mSv)	本人签字
2020	1-3 月	/			
	4-6 月				
	7-9 月				
	10-12 月				
2021	1-3 月				
	4-6 月	0.24	窦春晓		
	7-9 月				
	10-12 月				
2022	1-3 月				
	4-6 月				
	7-9 月				
	10-12 月				
2023	1-3 月				
	4-6 月				
	7-9 月				
	10-12 月				
2024	1-3 月				
	4-6 月				
	7-9 月				
	10-12 月				

## 辐射工作人员个人剂量档案

姓 名	崔艳雷	性 别	男		
出生年月	1983.12	政治面貌	群众		
参加工作时间	2011.06	职务职称	主治医师		
部门、岗位	介入医学科、医师				
毕业院校及专业	黑龙江中医药大学 中医学七年制				
固定电话		手 机	18766396933		
个人剂量监测情况					
年度	监测时间 (以三个月为单位)	监测结果 (mSv)	本人签字	年度累计 (mSv)	本人签字
2020	1-3月	0.20		0.81	
	4-6月	0.18			
	7-9月	0.20			
	10-12月	0.23			
2021	1-3月	0.22			
	4-6月	0.10			
	7-9月				
	10-12月				
2022	1-3月				
	4-6月				
	7-9月				
	10-12月				
2023	1-3月				
	4-6月				
	7-9月				
	10-12月				
2024	1-3月				
	4-6月				
	7-9月				
	10-12月				

## 辐射工作人员个人剂量档案

姓 名	王文荣	性 别	男		
出生年月	1972.09	政治面貌	中共党员		
参加工作时间	1995.09	职务职称	副主任/副主任医师		
部门、岗位	青滨附院心内科医师				
毕业院校及专业	山西医科大学临床医学专业				
固定电话		手 机	13703549946		
个人剂量监测情况					
年度	监测时间 (以三个月为单位)	监测结果 (mSv)	本人签字	年度累计 (mSv)	本人签字
2020	1-3 月	/		0.25	王文荣
	4-6 月				
	7-9 月				
	10-12 月		0.25		
2021	1-3 月	0.25	王文荣		
	4-6 月	0.13	王文荣		
	7-9 月		王文荣		
	10-12 月				
2022	1-3 月				
	4-6 月				
	7-9 月				
	10-12 月				
2023	1-3 月				
	4-6 月				
	7-9 月				
	10-12 月				
2024	1-3 月				
	4-6 月				
	7-9 月				
	10-12 月				

## 辐射工作人员个人剂量档案

姓 名	喻 光	性 别	男		
出生年月	1971.06	政治面貌	九三学社社员		
参加工作时间	1994.11	职务职称	副主任医师		
部门、岗位	肿瘤放疗				
毕业院校及专业	齐齐哈尔医学院临床医学				
固定电话	58788375	手 机	13836279048		
个人剂量监测情况					
年度	监测时间 (以三个月为单位)	监测结果 (mSv)	本人签字	年度累计 (mSv)	本人签字
2020	1-3 月	0.17	喻光	0.74	喻光
	4-6 月	0.16	喻光		
	7-9 月	0.19	喻光		
	10-12 月	0.22	喻光		
2021	1-3 月				
	4-6 月	0.24	喻光		
	7-9 月				
	10-12 月				
2022	1-3 月				
	4-6 月				
	7-9 月				
	10-12 月				
2023	1-3 月				
	4-6 月				
	7-9 月				
	10-12 月				
2024	1-3 月				
	4-6 月				
	7-9 月				
	10-12 月				

## 辐射工作人员个人剂量档案

姓 名	伊庆亭	性 别	男		
出生年月	1982/09/23	政治面貌	党员		
参加工作时间	2006年07月	职务职称	主治医师		
部门、岗位	肿瘤科医师				
毕业院校及专业	青岛大学 临床医学				
固定电话		手 机	19953233747		
个人剂量监测情况					
年度	监测时间 (以三个月为单位)	监测结果 (mSv)	本人签字	年度累计 (mSv)	本人签字
2020	1-3月	0.14	伊庆亭	0.71	伊庆亭
	4-6月	0.15	伊庆亭		
	7-9月	0.20	伊庆亭		
	10-12月	0.22	伊庆亭		
2021	1-3月	0.21	伊庆亭		
	4-6月	0.16	伊庆亭		
	7-9月				
	10-12月				
2022	1-3月				
	4-6月				
	7-9月				
	10-12月				
2023	1-3月				
	4-6月				
	7-9月				
	10-12月				
2024	1-3月				
	4-6月				
	7-9月				
	10-12月				

## 辐射工作人员个人剂量档案

姓 名	李冰馨	性 别	女		
出生年月	1988/02/15	政治面貌			
参加工作时间	2015年7月	职务职称	主治医师		
部门、岗位	放疗科医师				
毕业院校及专业	上海交通大学 肿瘤学				
固定电话		手 机	15192510707		
个人剂量监测情况					
年度	监测时间 (以三个月为单位)	监测结果 (mSv)	本人签字	年度累计 (mSv)	本人签字
2020	1-3月	/		0.23	李冰馨
	4-6月				
	7-9月				
	10-12月		0.23		
2021	1-3月	0.22	李冰馨		
	4-6月	0.18	李冰馨		
	7-9月				
	10-12月				
2022	1-3月				
	4-6月				
	7-9月				
	10-12月				
2023	1-3月				
	4-6月				
	7-9月				
	10-12月				
2024	1-3月				
	4-6月				
	7-9月				
	10-12月				

## 辐射工作人员个人剂量档案

姓 名	万锦涛	性 别	男		
出生年月	1998/11/03	政治面貌	党员		
参加工作时间	2020年7月	职务职称			
部门、岗位	放疗科技师				
毕业院校及专业	山东医学高等专科学校 放射治疗技术				
固定电话		手 机	18067784889		
个人剂量监测情况					
年度	监测时间 (以三个月为单位)	监测结果 (mSv)	本人签字	年度累计 (mSv)	本人签字
2020	1-3月	/	万锦涛		
	4-6月		万锦涛		
	7-9月		万锦涛		
	10-12月				
2021	1-3月	0.21	万锦涛		
	4-6月	0.19	万锦涛		
	7-9月				
	10-12月				
2022	1-3月				
	4-6月				
	7-9月				
	10-12月				
2023	1-3月				
	4-6月				
	7-9月				
	10-12月				
2024	1-3月				
	4-6月				
	7-9月				
	10-12月				

## 辐射工作人员个人剂量档案

姓 名	杨 洪	性 别	男		
出生年月	1965.12	政治面貌			
参加工作时间	1992.7	职务职称	主任医师		
部门、岗位	核医学科 主任				
毕业院校及专业	新乡医学院 临床医学				
固定电话		手 机	15615726287		
个人剂量监测情况					
年度	监测时间 (以三个月为单位)	监测结果 (mSv)	本人签字	年度累计 (mSv)	本人签字
2020	1-3月	0.09	杨洪	0.47	杨洪
	4-6月		.		
	7-9月	0.18	杨洪		
	10-12月	0.20	杨洪		
2021	1-3月	0.23	杨洪		
	4-6月	0.24	杨洪		
	7-9月				
	10-12月				
2022	1-3月				
	4-6月				
	7-9月				
	10-12月				
2023	1-3月				
	4-6月				
	7-9月				
	10-12月				
2024	1-3月				
	4-6月				
	7-9月				
	10-12月				

## 辐射工作人员个人剂量档案

姓 名	刘 洋	性 别	男		
出生年月	1999/04/12	政治面貌	共青团员		
参加工作时间	2019 月 5 月	职务职称	技师		
部门、岗位	核医学科技师				
毕业院校及专业	潍坊医学院 医学影像学				
固定电话		手 机	15588894593		
个人剂量监测情况					
年度	监测时间 (以三个月为单位)	监测结果 (mSv)	本人签字	年度累计 (mSv)	本人签字
2020	1-3 月	/			
	4-6 月				
	7-9 月				
	10-12 月				
2021	1-3 月	0.21			
	4-6 月		刘洋		
	7-9 月				
	10-12 月				
2022	1-3 月				
	4-6 月				
	7-9 月				
	10-12 月				
2023	1-3 月				
	4-6 月				
	7-9 月				
	10-12 月				
2024	1-3 月				
	4-6 月				
	7-9 月				
	10-12 月				

## 辐射工作人员个人剂量档案

姓 名	于晓利	性 别	女		
出生年月	1984.07.18	政治面貌	群众		
参加工作时间	2006.07	职务职称	主管护师		
部门、岗位	核医学科 护士				
毕业院校及专业	济宁医学院 护理学				
固定电话		手 机	13406710176		
个人剂量监测情况					
年度	监测时间 (以三个月为单位)	监测结果 (mSv)	本人签字	年度累计 (mSv)	本人签字
2020	1-3 月	/			
	4-6 月				
	7-9 月				
	10-12 月				
2021	1-3 月	0.20			
	4-6 月		于晓利		
	7-9 月				
	10-12 月				
2022	1-3 月				
	4-6 月				
	7-9 月				
	10-12 月				
2023	1-3 月				
	4-6 月				
	7-9 月				
	10-12 月				
2024	1-3 月				
	4-6 月				
	7-9 月				
	10-12 月				



正本



山东华标检测评价有限公司

# 检测报告

鲁华标环检字 202107011



委托单位： 青岛滨海学院附属医院  
任务名称： 污水检测  
检测类别： 委托检测

# 山东华标检测评价有限公司

## 检测结果

鲁华标环检字 202107011

共 2 页 第 1 页

任务名称	污水检测	采样方式	自采样
委托单位	青岛滨海学院附属医院	委托人	孙主任
联系方式	15615521271	采样地点	青岛滨海学院附属医院 2#排污口
采样/收样日期	2021.07.15	样品数量	3 瓶
样品状态	无色无味透明	采样人	于潮、孙洋
检测日期	2021.07.16-2021.07.18	检测类别	委托检测
主要检测 仪器设备	设备名称	设备型号	设备编号
	低本底 α、β 测量仪	LB-2	YQ01052
	以下空白		
检测项目	总 α 放射性、总 β 放射性		
结论	<p>所检项目均符合《医疗机构水污染物排放标准》（GB 18466-2005）相关要求</p> <div style="text-align: right; margin-top: 20px;">  <p>签发日期：2021 年 07 月 19 日</p> </div>		
备注：/			
编制：	审核：	签发：	
mm	张印东	孙洋	



## 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（全文复制除外）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来样负责，检测结果只对当时现场负责。

地址：青岛市经济技术开发区井冈山路 750 号  
电话 (Tel)：0532-86976788 0532-86896622  
邮箱 (Mail box)：sdhbjcgs@126.com  
邮编 (Post code)：266555



正本



鲁华标环辐检字(2021)第080301-5号

# 山东华标检测评价有限公司

## 检测 报 告

鲁华标环辐检(2021)第080301号



检测报告编号: 鲁华标环辐检(2021)第080301号

委 托 单 位: 青岛滨海学院附属医院  
(青岛军民融合医院)

检 测 类 别: 验收 检测

报告日期 2021年08月14日

# 山东华标检测评价有限公司

鲁华标环辐检(2021)第080301号

共3页第1页

委托单位: 青岛滨海学院附属医院(青岛军民融合医院)

检测类别: 验收检测

设备名称: DSA

设备型号: Artis Zee III Ceiling

出厂编号: 106533

生产厂家: 西门子医疗系统有限公司

额定容量: 125kV, 1000mA

检测地址: 山东省青岛市黄岛区海崖路689号

检测日期: 2021.08.13

场所名称: 医院门诊病房综合楼一楼介入医学科 DSA 1室

检测、评价依据: 《环境 $\gamma$ 辐射剂量率测量技术规范》(HJ1157-2021)

《辐射环境监测技术规范》(HJ61-2021)

主要检测仪器:

名称	型号	设备编号	检定有效期	数量
辐射检测仪	AT1121	YQ05012	2022.01.14	1

结论:

2. 所检测出厂编号106533的Artis Zee III Ceiling型DSA机房防护指标和防护安全装置指标符合上述标准的相关要求。

编制: 张永佳

审核: 李云霞

签发: 赵学平



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(2021)第080301号

共3页第2页

## 检测结果:

### 1. 医用血管造影 X 射线系统防护检测项目及结果

机房防护设施和机房周围辐射剂量检测项目及结果

检测条件: 100kV, 自动毫安秒。 距离屏蔽体表面 0.3m。

序号	检测位置	检测结果 (μGy/h)	标准偏差
1	操作位	0.16	0.008
2	观察窗中间	0.17	0.008
3	观察窗左侧	0.18	0.007
4	观察窗右侧	0.16	0.008
5	观察窗上侧	0.15	0.007
6	观察窗下侧	0.17	0.008
7	控制室防护门中间	0.15	0.007
8	控制室防护门左门缝	0.18	0.007
9	控制室防护门右门缝	0.16	0.005
10	控制室防护门上门缝	0.16	0.006
11	控制室防护门下门缝	0.16	0.004
12	洁净走廊防护门中间	0.16	0.007
13	洁净走廊防护门左门缝	0.16	0.007
14	洁净走廊防护门右门缝	0.17	0.006
15	洁净走廊防护门上门缝	0.16	0.007
16	洁净走廊防护门下门缝	0.17	0.008
17	污物走廊防护门中间	0.16	0.007
18	污物走廊防护门左门缝	0.16	0.007
19	污物走廊防护门右门缝	0.17	0.005
20	污物走廊防护门上门缝	0.16	0.006
21	污物走廊防护门下门缝	0.16	0.004
22	东墙	0.17	0.008
23	西墙	0.15	0.007
24	南墙	0.17	0.008
25	北墙	0.17	0.007
26	楼上距离地面 1.0m 处	0.17	0.008
27	楼下距离地面 1.7m 处	0.17	0.008
28	南墙消防箱	0.17	0.008
29	南墙电箱	0.17	0.008
30	北墙消防箱	0.17	0.008
31	穿线口	0.16	0.008

附注: ①动力排风装置位于机房室顶。

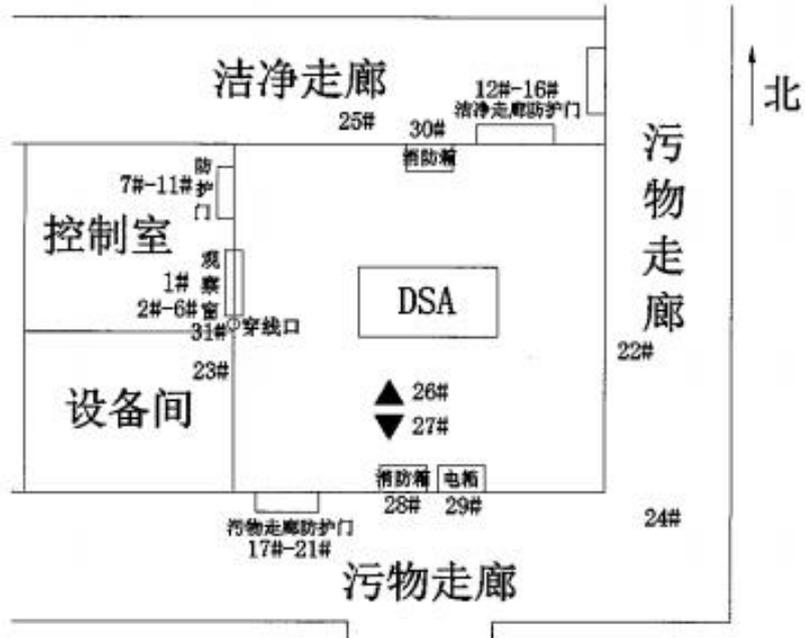
检测报告包括: 封面、首页、正文(附页)、封底, 并盖有计量认证章、检测章和骑缝章。

# 山东华标检测评价有限公司

鲁华标环辐检(2021)第080301号

共3页第3页

检测布点图:



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、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。
- 5、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。
- 6、委托单位要求我公司复制的检测报告，应缴纳制作成本和运输费用。

地址：青岛市黄岛区井冈山路750号  
邮编(Post code): 266555

电话(Tel): 0532-86976788  
邮箱 (Mailbox): sdhbjcgs@126.com



171503344220

正本



鲁华标环辐检字(2021)第080302-5号

山东华标检测评价有限公司

# 检测报告

鲁华标环辐检(2021)第080302号



检测报告编号: 鲁华标环辐检(2021)第080302号

委托单位: 青岛滨海学院附属医院  
(青岛军民融合医院)

检测类别: 验收检测

报告日期 2021年08月14日

# 山东华标检测评价有限公司

鲁华标环辐检(2021)第080302号

共3页第1页

委托单位: 青岛滨海学院附属医院(青岛军民融合医院)

检测类别: 验收检测

设备名称: DSA

设备型号: Artis Zee III Ceiling

出厂编号: 106534

生产厂家: 西门子医疗系统有限公司

额定容量: 125kV, 1000mA

检测地址: 山东省青岛市黄岛区海崖路689号

检测日期: 2021.08.13

场所名称: 医院门诊病房综合楼一楼介入医学科 DSA 2室

检测、评价依据: 《环境γ辐射剂量率测量技术规范》(HJ1157-2021)

《辐射环境监测技术规范》(HJ61-2021)

主要检测仪器:

名称	型号	设备编号	检定有效期	数量
辐射检测仪	AT1121	YQ05012	2022.01.14	1

结论:

所检测出厂编号106534的Artis Zee III Ceiling型DSA机房防护指标和防护安全装置指标符合上述标准的相关要求。

编制: 张永仕 审核: 李云霞 签发: 赵



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(2021)第080302号

共 3 页第 2 页

## 检测结果:

### 1. 机房防护设施和机房周围辐射剂量检测项目及结果

检测条件: 100kV, 自动毫安秒。 距离屏蔽体表面 0.3m。

序号	检测位置	检测结果 (μGy/h)	标准偏差
1	操作位	0.18	0.01
2	观察窗中间	0.18	0.01
3	观察窗左侧	0.19	0.01
4	观察窗右侧	0.17	0.01
5	观察窗上侧	0.17	0.01
6	观察窗下侧	0.18	0.01
7	控制室防护门中间	0.17	0.01
8	控制室防护门左门缝	0.18	0.01
9	控制室防护门右门缝	0.18	0.01
10	控制室防护门上门缝	0.17	0.01
11	控制室防护门下门缝	0.17	0.01
12	洁净走廊防护门中间	0.19	0.01
13	洁净走廊防护门左门缝	0.16	0.01
14	洁净走廊防护门右门缝	0.17	0.01
15	洁净走廊防护门上门缝	0.19	0.01
16	洁净走廊防护门下门缝	0.18	0.01
17	污物走廊防护门中间	0.18	0.01
18	污物走廊防护门左门缝	0.18	0.01
19	污物走廊防护门右门缝	0.18	0.01
20	污物走廊防护门上门缝	0.19	0.01
21	污物走廊防护门下门缝	0.18	0.01
22	东墙	0.19	0.01
23	西墙	0.18	0.01
24	南墙	0.19	0.01
25	北墙	0.19	0.01
26	楼上	0.18	0.01
27	楼下	0.16	0.01
28	南墙消防箱	0.19	0.01
29	南墙电箱	0.19	0.01
30	北墙消防箱	0.19	0.01
31	穿线口	0.19	0.01

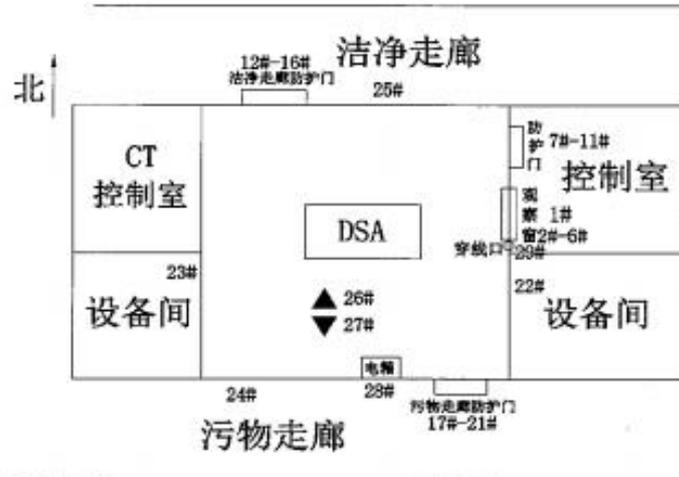
检测报告包括: 封面、首页、正文(附页)、封底, 并盖有计量认证章、检测章和骑缝章。

# 山东华标检测评价有限公司

鲁华标环辐检(2021)第080302号

共3页第3页

检测布点图:



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、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。
- 5、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。
- 6、委托单位要求我公司复制的检测报告，应缴纳制作成本和运输费用。

地址：青岛市黄岛区井冈山路750号  
邮编(Post code): 266555

电话(Tel): 0532-86976788  
邮箱 (Mailbox): sdhbjcgs@126.com



正本



鲁华标环辐检(2021)第080303号

山东华标检测评价有限公司

# 检测 报 告

鲁华标环辐检(2021)第080303号



检测报告编号：鲁华标环辐检(2021)第080303号

委托单位：青岛滨海学院附属医院

检测类别：验收检测

报告日期 2021年08月14日

# 山东华标检测评价有限公司

鲁华标环辐检(2021)第080303号

共2页第1页

委托单位: 青岛滨海学院附属医院

检测类别: 验收检测

设备名称: 螺旋断层放射治疗系统

出厂编号: 0110642

设备型号: TomoH

生产厂家: 安科锐股份有限公司

检测日期: 2021.08.13

检测地址: 青岛市黄岛区海崖路689号

场所名称: 医院负一楼放疗科

检测、评价依据: 《辐射环境监测技术规范》(HJ61-2021)

《环境 $\gamma$ 辐射剂量率测量技术规范》(HJ1157-2021)

主要仪器设备:

名称	型号	设备编号	检定有效期	数量
辐射检测仪	AT1121	YQ05012	2022.01.14	1

结论:

所检测出厂编号0110642的TomoH型螺旋断层放射治疗系统机房防护指标和防护安全装置符合上述标准的相关要求。

编制: 张永任 审核: 李云霞 签发: 赵



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(2021)第080303号

共2页第2页

## 检测结果:

### 一、螺旋断层治疗装置工作场所放射防护检测:

#### 1. 治疗状态下治疗室外相关场所放射防护检测(距离屏蔽体表面0.3m处)

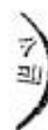
检测条件: X射线能量: 6MV; 剂量率 850cGy/min; 使用 40cm×5cm 照射野。

点位	位置	检测结果(μGy/h)	标准偏差
1	防护门中间	0.18	0.01
2	防护门左门缝	0.18	0.01
3	防护门右门缝	0.18	0.01
4	防护门上门缝	0.18	0.01
5	防护门下门缝	0.18	0.01
6	东墙	0.18	0.01
7	西墙	0.18	0.01
8	南墙	0.18	0.01
9	北墙	0.18	0.01
10	楼上距地面1.0m处	0.18	0.01

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、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。
- 5、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。
- 6、委托单位要求我公司复制的检测报告，应缴纳制作成本和运输费用。



地址：青岛市黄岛区井冈山路750号  
邮编(Post code)：266555

电话(Tel)：0532-86976788  
邮箱(Mailbox)：sdhbjcgs@126.com



正本



鲁华标环辐检(2021)第080304号

山东华标检测评价有限公司

# 检测报告

鲁华标环辐检(2021)第080304号



检测报告编号：鲁华标环辐检(2021)第080304号

委托单位：青岛滨海学院附属医院

检测类别：验收检测

报告日期 2021年08月14日

# 山东华标检测评价有限公司

鲁华标环辐检(2021)第080304号

共3页第1页

委托单位: 青岛滨海学院附属医院

检测类别: 验收检测

设备名称: 医用直线加速器

出厂编号: 109120

设备型号: Elekta Synergy

生产厂家: 医科达(北京)医疗器械有限公司

额定容量: 10MV-X射线、18MeV-电子线

检测地址: 青岛市黄岛区海崖路689号

检测日期: 2021.08.13

场所名称: 医院负一楼放疗科医用直线加速器机房

检测、评价依据: 《辐射环境监测技术规范》(HJ61-2021)

《环境 $\gamma$ 辐射剂量率测量技术规范》(HJ1157-2021)

主要仪器设备:

名称	型号	设备编号	检定有效期	数量
中子周围剂量当量率仪	SIM-MAX N3020	YQ02006	/	1
辐射检测仪	AT1121	YQ05012	2022.01.14	1

结论:

所检测出厂编号109120的Elekta Synergy医用直线加速器机房防护指标和防护安全装置符合上述标准的相关要求。

编制: 张永化 审核: 李霞 签发: 赵子



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(2021)第080304号

共3页第2页

## 检测结果:

### 1. Elekta Synergy 医用电子直线加速器机房防护检测

检测条件: 10MV; 剂量率: 600cGy/min; 距离屏蔽体表面 0.3m, 距离地面 1.3m。

条 件		场 所		辐射水平 ( $\mu\text{Gy/h}$ )
				X 射线
10MV X 射线 照射野 100cm×40cm 600cGy/min	主射束垂直向 向下照射 放置水箱	东防护墙外	左	0.18
			中	0.18
			右	0.18
		防护门外	左	0.18 中子: <0.1
			中	0.27 中子: <0.1
			右	0.18 中子: <0.1
			上	0.18 中子: <0.1
			下	0.33 中子: <0.1
		西防护墙外	左	0.18
			中	0.18
			右	0.18
		楼上	主屏蔽部分	0.17
		南防护墙外	左	0.18
			中	0.18
			右	0.18
	北防护墙外	左	0.18	
		中	0.18	
		右	0.18	
	主射束水平朝 西照射 放置水箱	南防护墙外	左	0.18
			中	0.18
			右	0.18
		防护门外	左	0.18 中子: <0.1
			中	0.25 中子: <0.1
			右	0.18 中子: <0.1
上			0.18 中子: <0.1	
下			0.22 中子: <0.1	

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(2021)第 080304 号

共 3 页第 3 页

		东防护墙外	左	0.22	
			中	0.22	
			右	0.22	
		北防护墙外	左	0.20	
			中	0.20	
			右	0.20	
		西防护墙外	左	0.22	
			中	0.22	
			右	0.22	
		楼上	主屏蔽部分	0.18	
		主射束向东垂直照射 放置水箱	楼上	主屏蔽部分	0.17
			防护门外	左	0.18 中子: <0.1
	中			0.22 中子: <0.1	
	右			0.18 中子: <0.1	
	上			0.19 中子: <0.1	
下	0.24 中子: <0.1				
东防护墙外	左		0.19		
	中		0.19		
	右		0.19		
南防护墙外	左		0.18		
	中		0.18		
	右		0.18		
西防护墙外	左		0.17		
	中	0.17			
	右	0.17			
北防护墙外	左	0.19			
	中	0.19			
	右	0.19			

附注: 1、机房楼下为土层, 不具备检测条件。

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

## 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：青岛市黄岛区井冈山路750号  
邮编(Post code)：266555

电话(Tel)：0532-86976788  
邮箱(Mailbox)：sdhbjcgs@126.com



171503344220

正本



鲁华标环辐检(2021)第080305号

山东华标检测评价有限公司

# 检测报告

鲁华标环辐检(2021)第080305号



检测报告编号：鲁华标环辐检(2021)第080305号

委托单位：青岛滨海学院附属医院

检测类别：验收检测

报告日期 2021年08月14日

# 山东华标检测评价有限公司

鲁华标环辐检(2021)第 080305 号

共 3 页第 1 页

委托单位: 青岛滨海学院附属医院

检测类别: 验收检测

设备数量: 2 台

检测地址: 青岛市黄岛区海崖路 689 号

核素种类:  $^{18}\text{F}$ 、 $^{99\text{m}}\text{Tc}$

场所名称: 医院负一楼核医学科

检测日期: 2021.08.13

检测、评价依据:

《环境  $\gamma$  辐射剂量率测量技术规范》(HJ1157-2021)

《辐射环境监测技术规范》(HJ61-2021)

主要仪器设备:

名称	型号	设备编号	检定有效期	数量
辐射检测仪	AT1121	YQ05012	2022.01.14	1
$\alpha$ 、 $\beta$ 表面污染测量仪	RadEyeAB100	YQ02005	2022.01.24	1

受检设备信息:

型号名称	Symbia Intevo Excel 型 (SPECT)		
生产厂家	西门子	探头数量	2
额定容量	该设备无 CT 部分	所在场所	医院负一楼核医学科 SPECT 机房

型号名称	BIOGRAPH Horizon-3R 型 (PET/CT)		
生产厂家	西门子	额定容量	140kV 800mA
所在场所	医院负一楼核医学科 PET/T 机房		

结 论:

所检测的场所的 X、 $\gamma$  射线剂量率、 $\beta$  表面污染放射防护指标符合上述标准相关要求。

编制: 张永化

审核: 李云霞

签发: 赵



检测报告包括: 封面、首页、正文(附页)、封底, 并应有计量认证章、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(2021)第080306号

共3页第2页

## 检测结果:

### 1. 工作场所放射防护检测

#### 1.1 X、γ射线检测结果

序号	场所名称	检测位置	检测结果 (μSv/h)	备注
1	储源室	通风橱铅玻璃观察窗表面 30cm	0.18	10mCi <sup>18</sup> F
2		通风橱伸手处	0.18	
3		通风橱左侧	0.18	
4		通风橱右侧	0.18	
5		注射台	0.18	
6	候诊室一	门表面 30cm 处	0.21	
7		东墙外表面 30cm 处	0.21	
8		西墙外表面 30cm 处	0.21	
9		南墙外表面 30cm 处	0.21	
10		北墙外表面 30cm 处	0.21	
11	楼上	0.21		
12	候诊室二	门表面 30cm 处	0.23	
13		东墙外表面 30cm 处	0.20	
14		西墙外表面 30cm 处	0.20	
15		南墙外表面 30cm 处	0.20	
16		北墙外表面 30cm 处	0.19	
17	楼上	0.20		
18	PET/CT 机房	操作位	0.21	10mCi <sup>18</sup> F
19		观察窗表面 30cm 处	0.19	
20		内防护门表面 30cm 处	0.21	
21		外防护门表面 30cm 处	0.22	
22		东墙外表面 30cm 处	0.21	
23		西墙外表面 30cm 处	0.23	
24		南墙外表面 30cm 处	0.23	
25		北墙外表面 30cm 处	0.22	
26		楼上	0.20	

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(2021)第080305号

共3页第3页

27	SPECT 机房	操作位	0.21	12.52mCi <sup>99m</sup> Tc
28		观察窗表面 30cm 处	0.19	
29		内防护门表面 30cm 处	0.19	
30		外防护门表面 30cm 处	0.23	
31		东墙外表面 30cm 处	0.23	
32		西墙外表面 30cm 处	0.20	
33		南墙外表面 30cm 处	0.22	
34		北墙外表面 30cm 处	0.21	
35		楼上	0.20	

## 1.2 工作场所β放射性物质表面污染检测结果:

序号	场所名称	检测位置	检测结果 (Bq/cm <sup>2</sup> )	控制水平 (Bq/cm <sup>2</sup> )
1	储源室	通风橱表面	0.24	≤40
2		注射台表面	0.36	≤40
3		地面	0.25	≤40
4		墙体表面	0.25	≤40
5		医疗废物垃圾桶表面	0.24	≤40
6	候诊室一	椅子表面	0.25	≤40
7		地面	0.26	≤40
8		墙体表面	0.28	≤40
9	候诊室二	椅子表面	0.27	≤40
10		地面	0.27	≤40
11		墙体表面	0.26	≤40
12	PET/CT	地面	0.27	≤40
13		墙体表面	0.27	≤40
14		扫描床表面	0.27	≤40
15		控制面板表面	0.27	≤40
16	SPECT	地面	0.28	≤40
17		墙体表面	0.28	≤40
18		扫描床表面	0.28	≤40
19		控制面板表面	0.28	≤40
20	走廊	地面	0.21	≤40
21		墙体表面	0.15	≤40

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。

A公司

## 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、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。
- 5、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。
- 6、委托单位要求我公司复制的检测报告，应缴纳制作成本和运输费用。

地址：青岛市黄岛区井冈山路750号  
邮编(Post code)：266555

电话(Tel)：0532-86976788  
邮箱 (Mailbox)：sdhbjcgs@126.com

## 附件 13: 验收意见

### 青岛滨海学院附属医院核医学工作场所、医用电子加速器、TOMO 治疗机、Ir-192 后装机及 DSA 装置应用项目（一期）

#### 竣工环境保护验收意见

2021 年 10 月 13 日，青岛滨海学院附属医院依据环境保护有关法律法规、环境影响报告表及审批意见等要求，组织召开了青岛滨海学院附属医院核医学工作场所、医用电子加速器、TOMO 治疗机、Ir-192 后装机及 DSA 装置应用项目竣工环境保护验收会。鉴于当前疫情防护要求，以视频会议形式进行了验收。验收工作组由建设单位青岛滨海学院附属医院、验收监测及报告表编制单位山东华标检测评价有限公司及 2 名技术专家组成。验收工作组以视频方式查看了现场、查阅了资料，经认真讨论，形成意见如下：

#### 一、工程建设基本情况

项目位于山东省青岛市黄岛区海崖路 689 号。本次验收规模为：

1. 核医学工作场所（ $^{99m}\text{Tc}$ 、 $^{18}\text{F}$ 、 $^{90}\text{Sr}$ ）一处，位于门诊病房综合楼地下一层东北侧，属于乙级非密封放射性物质工作场所。场所配置 1 台 PET-CT 开展  $^{18}\text{F}$  的显像诊断工作；1 台 SPECT-CT 开展  $^{99m}\text{Tc}$  的显像诊断工作；使用  $^{90}\text{Sr}$  放射性药物开展核素治疗工作。

2. 放疗科：一台 10MV 医用电子加速器、一台 6MV TOMO 治疗机，均位于医院负一楼放疗科。

3. 介入科：2 台 DSA 装置，均位于医院门诊病房综合楼一楼介入医学科。

2019 年 03 月 11 日青岛市生态环境局对“核医学工作场所（ $^{99m}\text{Tc}$ 、 $^{131}\text{I}$ 、 $^{18}\text{F}$ 、 $^{90}\text{Sr}$ ）、医用电子加速器、TOMO 治疗机、 $^{192}\text{Ir}$  后装机及 DSA 装置应用项目环境影响报告表”进行了批复（青环辐审[2019]17 号）。

本项目所涉及的 SPECT-CT 和 PET-CT 装置已做环境备案登记表。原环评批复中的  $^{131}\text{I}$  项目、 $^{192}\text{Ir}$  后装机及其余 3 台 DSA 尚未开始建设，故本项目分期建设、分期验收。

青岛滨海学院附属医院取得山东省生态环境厅颁发的辐射安全许可证，有效期为 2020 年 08 月 27 日至 2025 年 08 月 26 日，鲁环辐证（B0057），种类和范围为“使用 V 类放射源，使用 II 类、III 类射线装置，乙级非密封放射性物质工作场所”。

## 二、工程变动情况

报告中加速器能量为类和 MV 表中加为 V 表中加；按照核医学放射防护新的标准要求，优化了其南面和西面、西面的布局，同时优化了 TOMO 机房南侧的布局。

## 三、环境保护设施及措施落实情况

1. SPECT-CT 扫描室四周墙体为 24cm 加气砖加 7cm 钡砂；室顶为 20cm 混凝土加 3cm 钡砂；PET-CT 扫描室四周墙体为 24cm 加气砖加 7cm 钡砂；室顶为 20cm 混凝土加 3cm 钡砂。候诊室四周墙体为 24cm 加气砖加 7cm 钡砂，室顶为 15cm 混凝土+3cm 钡砂；留观室四周墙体为 24cm 加气砖+7cm 钡砂，室顶为 15cm 混凝土+3cm 钡砂；注射前候诊室四周墙体为 24cm 加气砖+7cm 钡砂，室顶为 15cm 混凝土+3cm 钡砂。

2. 加速器机房东墙主屏蔽墙为 300mm 厚混凝土，东墙次级屏蔽墙为 170mm 厚混凝土；西墙（主屏蔽墙）为 300mm 厚混凝土，西墙次级屏蔽墙为 170mm 厚混凝土；南屏蔽墙为 170mm 厚混凝土；北墙（迷路墙）内墙为 170mm 厚混凝土，北墙（迷路墙）外墙为 170mm 厚混凝土，室顶为 300mm 厚混凝土。

3. TOMO 治疗机机房东墙主屏蔽墙为 284mm 厚混凝土；东墙次级屏蔽墙为 130mm 厚混凝土；西墙主屏蔽墙为 284mm 厚混凝土，西墙次级屏蔽墙为 130mm 厚混凝土，南屏蔽墙为 140mm 厚混凝土；北墙（迷路墙）内墙为 152mm 厚混凝土；北墙（迷路墙）外墙为 152mm 厚混凝土；室顶为 290mm 厚混凝土。

4. DSA（一）手术室东、西、南、北墙为红砖 370mm+3mm 铅皮；室顶为混凝土 200mm 加 4:1 硫酸钡水泥 10mm；地面混凝土 200mm 加 4:1 硫酸钡水泥 50mm；观察窗为 4.0mmPb 铅玻璃，控制室防护门、洁净走廊防护门及污物走廊防护门为 4.0mmPb 铅门。

5. DSA（二）手术室东、西、南、北墙为红砖 370mm+3mm 铅皮；室顶为混凝土 200mm+4:1 硫酸钡水泥 10mm，地面为混凝土 200mm+4:1 硫酸钡水泥 50mm，观察窗为 4.0mmPb 铅玻璃，控制室防护门、洁净走廊防护门及污物走廊防护门为 4.0mmPb 铅门。

6. 各辐射工作场所按照控制区与监督区进行管理。

7. 核医学工作场所内设置 2 套独立通风系统，1 套用于高活室通风橱内废气

的通风，1套用于核医学工作场所高活室、废物暂存间、储源室、有药患者候诊室、患者专用卫生间等区域废气的通风。各通风系统出气口设置高效过滤装置，屋顶设抽风机与过滤装置联动控制。处理后废气汇总至放射性废气通风总管，总排风口位于门诊病房综合楼楼顶上方，总排风口高于屋脊。

门诊病房综合楼东北侧建设1座地下放射性废水处理系统，该系统由1个沉淀池和3个衰变池组成，3个衰变池尺寸相同，有效容积均为 $10.8\text{m}^3$ （ $2.0\text{m}\times 3.0\text{m}\times 1.8\text{m}$ ），衰变池由一套自动控制系统控制，各池均设计有液位传感器和溢水管，四周、底部及顶部均设置20cm混凝土予以防护，各池上方土层厚度约1.5m。

核医学工作场所有药患者候诊室放置2个放射性废物衰变箱（屏蔽厚度为10mm铅当量，容积为50L），用于注射短半衰期核素 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 、 $^{18}\text{F}$ 患者候诊时产生的放射性废物的暂存；于高活室放置2个放射性废物衰变箱（屏蔽厚度为10mm铅当量，容积为50L和20L），50L的衰变箱用于短半衰期核素 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 、 $^{18}\text{F}$ 的暂存，20L的衰变箱用于长半衰期核素 $^{90}\text{Sr}$ 放射性废物的暂存；于废物暂存间放置4个放射性废物衰变箱（屏蔽厚度为10mm铅当量，2个容积为150L，2个容积为50L），其中，2个150L的衰变箱用于短半衰期核素 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 、 $^{18}\text{F}$ 放射性废物存放，2个50L的衰变箱用于长半衰期核素 $^{90}\text{Sr}$ 放射性废物存放。

8. 2台DSA机房和SPECT、PET/CT机房设置门灯联动装置；加速器机房和TOMO机房门设置了门机联锁装置；各机房均设置了电离辐射警告标志、工作状态指示灯、急停按钮、动力排风装置等防护设施。

9. 签订了《辐射安全责任书》，法人代表韩方希为辐射安全工作第一责任人。并成立了“辐射安全与环境保护管理机构”领导小组。

10. 医院已制定《PET-CT机操作细则》、《介入室医师岗位职责》、《放疗科管理制度》、《放疗科仪器管理制度》、《放疗科机器操作规程》、《DSA操作规程》、《放疗科医/技师岗位职责》、《辐射环境监测管理制度》、《核医学科主要管理制度及职责》、《放射性药品采购、登记、使用、核对、保管及注销制度》、《安全管理制度》、《放射源安全管理制度》、《放射性药品放射性污染的紧急处理及报告制度》、《仪器设备的使用、管理制度》、《卫生防护和废物处理制度》、《放射工作人员健康管理制度》、《核医学科科主任职责》。编制了辐射事故应急预案并进行了演练。委托技术服务机构开展了辐射工作人员个人剂量监测，并建立了个人剂量档案。

11. 该项目共有 19 名辐射工作人员，其中 14 人取得辐射安全培训考核合格证书，1 名辐射工作人员培训过期，4 名辐射工作人员尚未参加辐射安全培训。

12. 医院配备 1 台 Radiation Survey Meter 型巡测仪用于放疗科、核医学科和介入科的辐射监测，1 台 REN6000A 型 $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$ 射线表面污染检测仪用于核医学科的工作场所表面污染监测、并配备 2 台个人剂量报警仪。

#### 四、验收监测结果及人员受照剂量

1. 核医学工作场所周围辐射剂量率为  $(0.18\sim 0.23) \mu\text{Sv/h}$ ，可满足《核医学工作场所（ $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 、 $^{131}\text{I}$ 、 $^{18}\text{F}$ 、 $^{89}\text{Sr}$ ）、医用电子加速器、TOMO 治疗机、 $^{192}\text{Ir}$  后装机及 DSA 装置应用项目环境影响报告表》环评及批复提出的核医学工作场所监督区内小于  $2.5 \mu\text{Gy/h}$  的控制值、核医学工作场所控制区内小于  $10 \mu\text{Gy/h}$  的控制值要求。

2. 加速器工作场所周围辐射剂量率为  $(0.18\sim 0.33) \mu\text{Sv/h}$ ，可满足《核医学工作场所（ $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 、 $^{131}\text{I}$ 、 $^{18}\text{F}$ 、 $^{89}\text{Sr}$ ）、医用电子加速器、TOMO 治疗机、 $^{192}\text{Ir}$  后装机及 DSA 装置应用项目环境影响报告表》环评及批复提出的核医学工作场所监督区内小于  $2.5 \mu\text{Gy/h}$  的控制值。

3. TOMO 治疗机工作场所周围辐射剂量率为  $0.18 \mu\text{Sv/h}$ ，可满足《核医学工作场所（ $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 、 $^{131}\text{I}$ 、 $^{18}\text{F}$ 、 $^{89}\text{Sr}$ ）、医用电子加速器、TOMO 治疗机、 $^{192}\text{Ir}$  后装机及 DSA 装置应用项目环境影响报告表》环评及批复提出的核医学工作场所监督区内小于  $2.5 \mu\text{Gy/h}$  的控制值。

4. 衰变池出口废水总  $\alpha < 1\text{Bq/L}$ 、总  $\beta < 10\text{Bq/L}$ 。

5. 19 名辐射工作人员连续四个季度最大值为  $0.92\text{mSv}$ ，年有效累积剂量低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中规定职业人员的剂量限值  $20\text{mSv/a}$ ，也低于环评中提出的  $5\text{mSv/a}$  的年管理剂量约束值。

6. 根据本次验收监测结果推算，公众年有效剂量为  $0.076\text{mSv/a}$ ，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  $1\text{mSv/a}$ ，也低于环评报告提出的  $0.25\text{mSv/a}$  的管理约束限值。

#### 五、验收结论

成立了辐射安全与环境保护管理机构，制定了各项管理制度，项目基本落实了环评报告表及批复中的各项要求，验收监测结果满足有关要求，符合建设项目竣工环境保护验收条件，验收合格。

## 六、后续要求

1. 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订和完善。
2. 尽快安排证件过期和尚未参加辐射安全防护知识考核的辐射工作人员参加培训考核，并取得合格证，做到持证上岗。

## 七、验收人员信息

见附表。



青岛滨海学院附属医院  
核医学工作场所、医用电子加速器、TOMO 治疗机、Ir-192 后装机及 DSA 装置应用项目（一期）竣工  
环境保护验收工作组名单

组成		姓名	项目单位	职务/职称	联系方式	签名
组长		韩方希	青岛滨海学院附属医院	院长	13853203800	韩方希
		夏黎明	青岛滨海学院附属医院	辐射安全管理中心主任	17605328398	夏黎明
成员	建设单位	唐木涛	青岛滨海学院附属医院	辐射安全管理技术员	15615729869	唐木涛
		杨洪	青岛滨海学院附属医院	辐射安全管理中心主任	15615726287	杨洪
		李连波	山东省疾病预防控制中心	正高	18615281869	李连波
		刘娟娟	山东省肿瘤医院	研究员	13505409537	刘娟娟
	技术专家	李小明	山东华标检测评价有限公司	工程师	15689963057	李小明