

**鄆城县人民医院
医用电子加速器和 DSA 装置应用项目
竣工环境保护验收监测表**

鲁环验字（2021）第 YS030013 号

建设单位： 鄆城县人民医院
编制单位： 山东鲁环检测科技有限公司

二〇二一年三月

建设单位法人代表：焦同生

编制单位法人代表：杜召梅

项目负责人：

填表人：

建设单位（盖章）

电话：15953077436

邮编：274600

地址：山东省菏泽市鄄县长江大街 369 号

编制单位（盖章）

电话：（0531）88686860

邮编：250101

地址：山东省济南市天辰路 2177 号联合财富广场 1 号楼 17 层

一、概述

建设项目	项目名称	医用电子加速器和 DSA 装置应用项目			
	项目性质	新建	建设地点	鄄县长江大街 369 号鄄城县 人民医院新院区内	
建设单位	单位名称	鄄城县人民医院			
	通信地址	鄄县长江大街 369 号			
	法人代表	焦同生		邮政编码	274600
	联系人	郭振		联系电话	15953077436
环评报告表	编制单位	山东博瑞达环保科技有限公司		完成时间	2020 年 9 月
	审批部门	菏泽市行政审批服务局		批复时间	2020 年 11 月 2 日
验收监测	监测单位	山东鲁环检测科技有限公司		监测时间	2020 年 12 月 30 日
项目投资	项目总投资	2093.8 万元		项目环保投资	238 万元
验收项目现状	射线装置	医用电子加速器	1 台	II 类	在用
		DSA	2 台	II 类	在用

引 言

鄄城县人民医院新院区位于山东省菏泽市鄄县长江大街 369 号，占地 326 亩，总建筑面积 17 万平方米（含地下停车场），分两期建设。其中一期项目占地 175 亩，投资 10.3 亿元，建筑面积 13.5 万平方米，设置床位 1100 张，其中医疗床位 900 张，养老康复床位 200 张。主要建设门急诊医技综合楼、病房楼、营养食堂和养老康复中心等项目。《鄄城县人民医院新院区建设项目》于 2016 年 3 月 7 日取得原鄄城县环境保护局的批复，批复文号为：鄄环审报告书[2016]01 号，新院区于 2019 年 12 月建设完成。

为满足放射诊疗发展的要求，鄄城县人民医院购置了 1 台 XHA600E 型医用电子加速器，安装于新院区外科病房楼地下一层外东北侧肿瘤放射治疗中心。购置了 1 台 Vicor-CV100 型 DSA 和 1 台 UNIQ FD20 型 DSA，分别安装于新院区门诊医技综合楼

三层介入室（一）、介入室（二）。

2020 年 7 月，该医院委托山东博瑞达环保科技有限公司对医用电子加速器和 DSA 装置应用项目进行环境影响评价，编制完成了《鄆城县人民医院医用电子加速器和 DSA 装置应用项目环境影响报告表》。2020 年 11 月 2 日，菏泽市行政审批服务局以“菏行审安[2020]060 号”作了审批意见。于 2020 年 12 月建成调试。

2020 年 12 月 17 日，鄆城县人民医院延续菏泽市行政审批服务局颁发的辐射安全许可证，鲁环辐证〔17019〕，种类和范围为“使用 II 类、III 类射线装置”。有效期至 2025 年 5 月 11 日。

根据有关法律法规要求，受鄆城县人民医院的委托，山东鲁环检测科技有限公司承担了医用电子加速器和 DSA 装置应用项目竣工环境保护验收监测报告的编制工作，于 2020 年 12 月 30 日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《鄆城县人民医院医用电子加速器和 DSA 装置应用项目竣工环境保护验收监测表》。

验收监测目的

(1)通过现场验收监测，对该项目环境保护设施建设、运行及其效果、辐射的产生和防护措施、安全和防护、环境管理等情况进行全面的检查与测试，判断其是否符合国家相关标准和环境影响报告表及其审批文件的要求。

(2)根据现场检查、监测结果分析和评价，指出该项目存在的问题，提出需要改进的措施，以满足国家和地方环境保护部门对建设项目环境管理和安全防护规定的要求。

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

验收监测依据

一、法律法规

1. 《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日；
2. 《中华人民共和国放射性污染防治法》，2003 年 10 月 1 日；
3. 《建设项目环境保护管理条例》，国务院令 682 号，2017 年 10 月 1 日；
4. 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，国务院令 449 号，2005.12 实施，2014.7 第一次修订，2019.3 第二次修订；
5. 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，国家环境保护总局令 31 号，2006.1 施行，2008.12 第一次修订，2017.12 第二次修订，2019.8 第三次修订，2020.1.4 第四次修订；
6. 《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 5 月 1 日；
7. 《山东省辐射污染防治条例》，山东省人民代表大会常务委员会第 37 号，2014 年；
8. 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）。

二、其他文件

1. 《鄆城县人民医院医用电子加速器和 DSA 装置应用项目环境影响报告表》，2020 年 9 月；
2. 菏泽市行政审批服务局关于《鄆城县人民医院医用电子加速器和 DSA 装置应用项目环境影响报告表》审批意见（荷行审安[2020]060 号），2020 年 11 月 2 日；
3. 鄆城县人民医院医用电子加速器和 DSA 装置应用项目竣工环境保护验收监测委托书。

二、项目概况

项目基本情况

1. 项目名称

鄆城县人民医院医用电子加速器和 DSA 装置应用项目。

2. 项目性质

新建。

3. 项目位置

鄆城县人民医院新院区位于鄆县长江大街 369 号。该医院地理位置图见图 2-1，医院平面布置图见图 2-2；项目医用电子加速器位于鄆城县人民医院新院区外科病房楼地下一层外东北侧肿瘤放射治疗中心，鄆城县人民医院新院区病房楼地下一层平面布置图见图 2-3，加速器机房平面布置及 A-B 剖面图见图 2-4；项目 DSA 位于门诊医技综合楼三层介入室（一）和介入室（二），鄆城县人民医院新院区门诊医技综合楼三层平面布置图见图 2-5。

4. 项目规模

本次验收项目为 II 类射线装置医用电子直线加速器 1 台、DSA2 台。

表 2-1a 本次验收项目一览表

序号	名称	类别	数量	型号	加速 粒子	X 射线 能量 /MeV	额定电流 (mA) / 剂量率 (Gy/h)	用途	工作场所	备注
1	医用电子加速器	II 类	1	XHA600E	电子	6	400cGy/min	放射治疗	外科病房楼地下一层外东北侧肿瘤放射治疗中心	无 FFF 模式；仅静态模式

表 2-1b 本次验收项目一览表

序号	名称	类别	数量	型号	最大管电压 (kV)	最大管电流 (mA)	用途	工作场所	备注
1	DSA	II 类	1 台	Vicor-CV 100	150	1000	放射诊断	门诊医技综合楼三层介入室（一）	/
2	DSA	II 类	1 台	UNIQ FD20	125	1000	放射诊断	门诊医技综合楼三层介入室（二）	/

5.各辐射工作场所防护情况

根据环评报告及现场核查：

A、医用电子加速器

(1) 项目分区

医院对医用电子加速器机房进行分区管理，将机房四周墙壁围成的区域及迷道划为控制区，与墙壁外部相邻区域划为监督区，并在控制区边界设置电离辐射警告标志。医用电子加速器机房分区图见图 2-6。

(2) 屏蔽设计

加速器机房：机房南北长（主束墙间距）约 7.5m，东西宽（东墙至迷道内墙的距离）约 8.6m，高（机房主屏蔽区内表面至地面的距离）约 3.7m，机房净面积约 73.8m²。屏蔽墙主要由主屏蔽墙和次屏蔽墙组成，被主射线照射到的南、北和顶板部分为主屏蔽，其它为次屏蔽。机房迷道入口设有电动推拉防护门 1 个，为铅钢复合门，屏蔽能力为 12mm 铅当量。

加速器等中心位距北墙 3.9m，距南墙 4.9m，距东墙 4m，距迷道内墙 4.6m，距室顶 2.42m，距地面 1.24m。医用电子加速器机房平面布置及南北向、东西向剖面图见图 2-7。

表 2-2 医用电子加速器机房屏蔽设计

屏蔽项	材质	厚度 mm	宽度 mm
北墙主屏蔽（内凸）	混凝土	2900	5000
北墙次屏蔽	混凝土	1600	—
南墙主屏蔽（内凸）	混凝土	2900	5000
南墙次屏蔽	混凝土	1600	—
东墙	混凝土	1600	—
迷道内墙	混凝土	1200~1500	—
迷道外墙	混凝土	1400	—
室顶主屏蔽（外凸）	混凝土	2700	5000
室顶次屏蔽	混凝土	1400	—

(3) 通风系统

医用电子加速器机房内设置新风系统和循环风系统。循环风系统进风口共 3 个，2 个位于机房内迷道内墙顶部东侧位置，1 个位于东墙顶部西侧；回风口分别位于迷道内

墙顶部北侧位置、东墙顶部西侧。新风系统新风口分别位于机房内迷道内墙顶部东侧位置，共 2 个；排风口分别位于南墙底部两侧，共 2 个，通风量为 $1000\text{m}^3/\text{h}$ ，机房容积 236m^3 ，换气次数约为 4 次/h，可以满足《电子加速器放射治疗放射防护要求》

（GBZ126-2011）“机房通风换气次数应不小于 4 次/h”的要求，最终通过风机排至外科病房楼东北侧绿地上方。

（4）其他安全防护措施

控制室和加速器机房之间安装电视监视和双向对讲装置，便于进行监视观察和通话。

紧急停机按钮设置情况：加速器机房控制室（1 个）、迷道内墙入口处（1 个）、机房内（4 个），如果病人出现意外、误留或者误开机时，能够及时按下停机开关，以防止发生辐射安全事故。

机房防护门设计有门机联锁装置，门关上时可出束，出束期间开门则自动停止出束，必须重新设置才可重新出束；另外，防护门设计有防挤压红外线碰撞装置，门外设计有工作状态指示灯及电离辐射警告标志。

通往加速器机房内的电缆、通风等管道避开了主射线束照射区域。电缆沟从机房地平以下呈 U 型越过屏蔽墙，并做好穿墙处局部的放射防护。通风管道穿墙在副屏蔽（迷道入口门洞上方）采用 L 型防护设计，避开了主射束照射区域。

机房内迷道内墙安装固定式 WF-1000 型 X/γ 射线报警仪。

医院为每人辐射工作人员各配备 1 支个人剂量计，配备 2 台个人剂量报警仪（型号为 FJ2000），配备 1 台辐射 X-γ 剂量率仪全院使用，可满足《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》第十六条第五款的辐射防护要求。

B、DSA

（1）项目分区

医院对 DSA 手术室进行分区管理，将 DSA 手术室四周墙壁围成的区域划为控制区，邻近的控制室、机房以及南北侧的走廊划为监督区，并在控制区边界设置了电离辐射警告标志。

①控制区防护及管理措施如下：

- A、非有关工作人员严禁入内。
- B、控制区入口及其他适当位置处设置电离辐射警告标志。
- C、控制区入口：配备个人防护用品、监测仪器及个人衣物储存柜。

②监督区防护及管理措施如下：

- A、其他无关公众人员严禁入内；
- B、监督区入口处设置指示监督区的标牌。

(2) 屏蔽设计

本项目 DSA 装置安装于介入手术室中间位置，按东西方向放置，球管位于导管床底部，通过直接向上照射及 C 型臂左右倾斜照射实现对病人全方位的介入诊断。本项目 DSA 介入手术室主要设计参数及防护情况见表 2-5。

表 2-5 DSA 介入手术室设计及防护情况一览表

位置	介入室（一）	介入室（二）
尺寸	内径东西长 7.24m，南北宽 7.22m，高 4m	内径东西长 8.76m，南北宽 7.22m，高 4m
面积	52.27m ²	63.25m ²
四周墙体	240mm 实心砖+20mm 硫酸钡砂浆	240mm 实心砖+20mm 硫酸钡砂浆
室顶	200mm 混凝土楼板	200mm 混凝土楼板
底板	200mm 混凝土楼板	200mm 混凝土楼板
观察窗	位于东墙，3mmPb 当量铅玻璃	位于西墙，3mmPb 当量铅玻璃
患者进出防护门	位于南墙，3mmPb 当量铅钢复合门	位于南墙，3mmPb 当量铅钢复合门
医护人员防护门	位于东墙偏南，3mmPb 当量铅钢复合门	位于西墙偏南，3mmPb 当量铅钢复合门
射束朝向	上、南、北、东、西	南、北、东、西、上

根据建设单位提供的数据，20mm 厚硫酸钡（2.7g/cm³）相当于混凝土（2.35g/cm³）的厚度是 $(2.7/2.35) \times 20 = 22.9\text{mm}$ ，240mm 厚砖墙（1.65g/cm³）相当于混凝土（2.35g/cm³）的厚度是 $(1.65/2.35) \times 240 = 168.5\text{mm}$ ，则 DSA 手术室四周墙体的防护相当于 191.4mm 混凝土，室顶和地板的防护均为 200mm 混凝土。

通过查《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）附录 C 表 C.5，150kV（有用线束）混凝土厚度为 188mm 时相当于 2mm 铅当量厚度，125kV（有用线束）混凝土厚度为 158mm 时相当于 2mm 铅当量厚度。2 间 DSA 装置最大管电压分别为 125kV、150kV，折算 DSA 介入手术室墙体、室顶、地板等的防护能力相当于铅的厚度见表 2-6。

表 2-6 DSA 介入手术室屏蔽参数

序号	项目	屏蔽情况	折算后的铅当量
----	----	------	---------

1	四周墙体	240mm 实心砖+20mm 硫酸钡砂浆 (相当于 191.4mm 混凝土)	>2mmPb 当量
2	室顶	200mm 混凝土楼板	>2mmPb 当量
3	底板	200mm 混凝土楼板	>2mmPb 当量
4	观察窗	3mmPb 当量铅玻璃	3mmPb 当量
5	患者进出防护门	3mmPb 当量铅钢复合门	3mmPb 当量
6	医护进出防护门	3mmPb 当量铅钢复合门	3mmPb 当量

由表 2-6 可知, 本项目 DSA 介入手术室四周墙体、防护门、观察窗、机房室顶及地板的防护能力均满足《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020) 中表 3 规定的 C 形臂 X 射线设备机房的屏蔽防护铅当量不低于 2.0mmPb 的屏蔽要求。

(3) 其他安全环保措施

2 间手术室内均设置双向对讲装置, 便于进行监视观察和通话; 患者进出防护门均设计有闭门装置、工作状态指示灯和电离辐射警告标志, 且工作状态指示灯和各防护门均能够有效联动; 电动推拉门设有防夹装置; 控制台及扫描床处各设置一个紧急停机按钮, 紧急状态下按下紧急停机按钮即可实现紧急停机, 防止发生辐射安全事故。以上满足《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020) 中“6.4.1 机房应设有观察窗或摄像监控装置, 其设置的位置应便于观察到受检者状态及防护门开闭情况”、“6.4.4 机房门外应有电离辐射警告标志; 机房门上方应有醒目的工作状态指示灯, 灯箱上应设置如“射线有害、灯亮勿入”的可视警示语句; 候诊区应设置放射防护注意事项告知栏”、“6.4.5 平开机房门应有自动闭门装置; 推拉式机房门应设有曝光时关闭机房门的管理措施; 工作状态指示灯能与机房门有效关联”、“6.4.6 电动推拉门宜设置防夹装置”的要求。

医院为本项目 DSA 工作人员、患者和受检者配备所需的个人防护用品和辅助防护设施见表 2-7。

表 2-7 本项目 DSA 介入手术室配备的防护用品一览表

防护用品名称	工作人员个人防护用品	患者和受检者个人防护用品
铅衣 (0.5mmPb)	6	2
铅围裙 (0.5mmPb)	6	2
铅帽 (0.5mmPb)	6	2
铅围脖 (0.5mmPb)	6	2
铅眼镜 (0.5mmPb)	6	-
铅悬挂防护屏 (0.5mmPb)	每台 DSA 装置自带 1 个	
床侧防护帘 (0.5mmPb)		

根据上表, 医院拟配置的防护器材可满足《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020) 中“6.5.1 每台 X 射线设备根据工作内容, 现场应配备不少于表 4 基本种类要求的工作人

员、患者和受检者防护用品与辅助防护设施，其数量应满足开展工作需要，对陪检者应至少配备铅防护衣”、“6.5.3 除介入防护手套外，防护用品和辅助防护设施的铅当量应不小于 0.25 mmPb；介入防护手套铅当量应不小于 0.025 mmPb；甲状腺、性腺防护用品铅当量应不小于 0.5 mmPb；移动铅防护屏风铅当量应不小于 2mmPb。”的要求。

医院为每位辐射工作人员各配备 1 支个人剂量计，并配备 1 台辐射 X-γ 剂量率仪供全院使用，可满足《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》第十六条第五款的辐射防护要求。

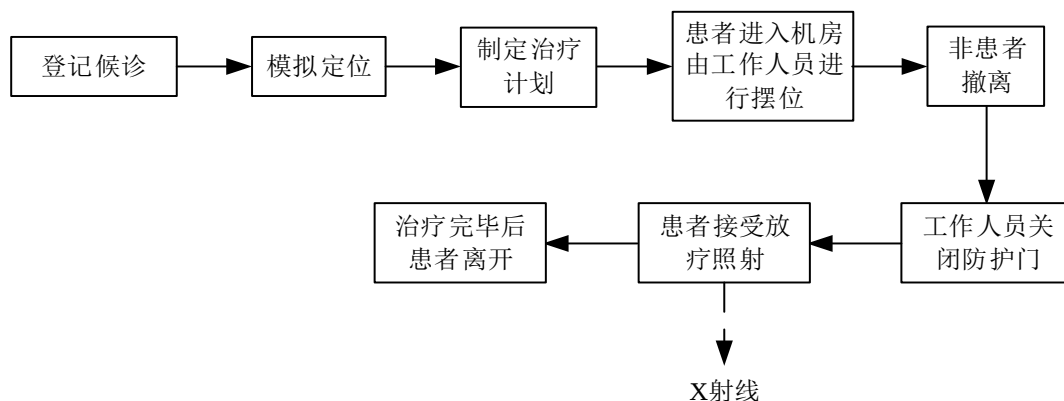
6.工程分析

(1) 医用电子加速器工作原理及工作流程

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。三相市电通过调压器和高压电源转变成高压直流电，并被输出到脉冲调制器，对脉冲形成网络充电。在触发脉冲的作用下，脉冲形成网络通过脉冲变压器的初级绕组放电，在次级产生一个具有确定宽度和幅度的高压脉冲，加到磁控管和加速管。加到磁控管的脉冲用来激励磁控管，产生微波功率，通过大功率微波传输系统进入驻波加速管，加到加速管的脉冲用来使电子枪产生具有一定初速度的电子。驻波加速管是由一系列微波谐振腔组成，电子和微波被送入加速管后，在驻波谐振腔内，微波能量建立起很强的电场梯度，电子经过谐振腔时会逐渐加速成能量达几 MeV 的电子束，电子束撞击靶，产生 X 射线。产生的 X 射线束被初级准直锥、均整过滤器和光阑准直成可以用来进行放疗的射线束，如将异形块或楔形块放在射线通道上，可选择性的吸收和衰减射线，以满足特殊的需要，辅以多叶光栅和立体定向治疗装置等，还可以进行精确放疗。

工作流程：①对肿瘤放疗患者进行登记、候诊；②使用模拟定位机对患者的肿瘤进行定位检查；③根据患者肿瘤累心个、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常规放疗、适形放疗及调强放疗的治疗计划；④摆位前认真查对病人信息、照射条件及摆位要求，调整治疗床高度等，摆位结束，摆位工作人员等非患者均离开机房，关闭防护门；⑤根据放疗计划，实施照射；⑥照射结束后，病人离开机房，摆位人员 5min 后进行下一个患者摆位准备。

具体流程如下所示：



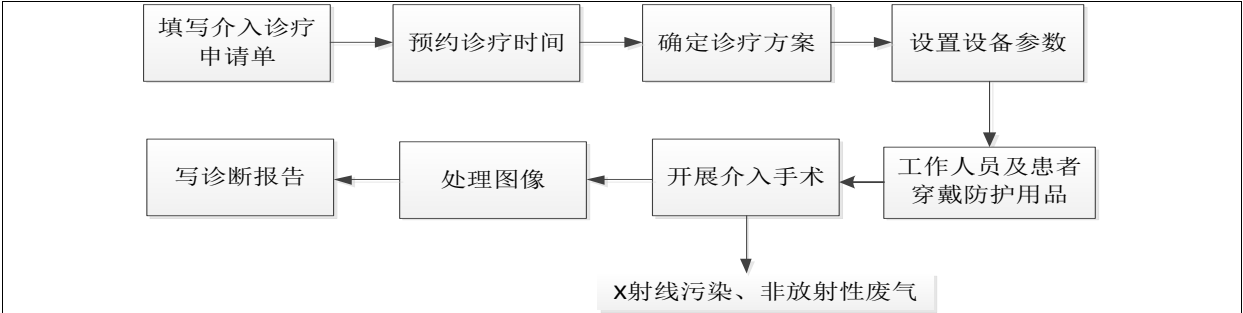
(2) DSA 工作原理及工作流程

工作原理：介入治疗（DSA 装置）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。DSA 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 DSA 用于全身血管检查，可消除其余影像，清晰地显示血管的精细解剖结构。

工作流程：导管介入诊疗流程如下：

- ①由主管医生写介入诊疗申请单。
- ②介入接诊医师检查是否有介入诊疗的适应症，在排除禁忌症后完善术前检查和预约诊疗时间。
- ③介入主管医生向病人或其家属详细介绍介入诊疗的方法、途径、可能出现的并发症、可预期的效果、术中所用的介入材料及其费用等。对各种需放置支架的病人，由介入主管医生根据精确测量情况提前预定合适的支架。
- ④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。
- ⑤工作人员及患者在手术前进行消毒工作，并穿戴好防护用品。
- ⑥根据不同的治疗方案，医师及技师密切配合，完成导管介入手术或检查。
- ⑦手术医师应及时书写手术记录，技师应及时处理图像、刻录光盘或照片，急症病人应尽快将胶片交给病人。
- ⑧对单纯接受介入造影检查的病人，手术医师应在 24 小时内将诊断报告写出由病人家属取回交病房放病历保管。

具体流程如下所示：



7.主要放射性污染物和污染途径

(1) X 射线及电子束

DSA 运行时会产生 X 射线，X 射线辐射污染途径主要包括有用线束辐射、泄漏辐射和散射辐射，即有用线束和泄露辐射直接照射的患者人体和建筑墙体的散射辐射。X 射线随着射线装置的开关而产生和消失。因此，开机期间，X 射线成为影响辐射环境的主要因素。

(2) 非放射性有害气体

医用电子加速器、DSA 在开机运行时，产生的 X 射线与空气作用可产生少量臭氧（O₃）和氮氧化物（NO，NO₂），医院在排风口处安装风机，通风机风量大于 600m³/h，可以满足“通风换气次数可以达到不小于 4 次/h 的要求”，通过通风系统，可明显降低非放射性有害气体的浓度。

本次验收监测项目主要为 X-γ 辐射剂量率。

医用电子加速器

	
医用电子加速器	迷道
	
操作台对讲机	机房内对讲机
	
防护门警告标志	迷道东墙急停按钮
	

迷道内摄像头	辐射巡测仪
	
操作台	操作台急停按钮
	
个人剂量报警仪	个人剂量计
	
机房内循环风回风口和进风口	机房内排风口
介入室（一）	

		
大防护门	小防护门	悬挂式铅屏风
		
床下铅挡板	控制室	DSA
介入室（二）		
		
大防护门	小防护门	悬挂式铅屏风
		
床下铅挡板	控制室	DSA

		
介入室（一）、介入室（二）楼上 透析中心	介入室（一）、介入室（二） 楼下外科门诊室	



图 2-1 鄄城县人民医院新院区地理位置示意图

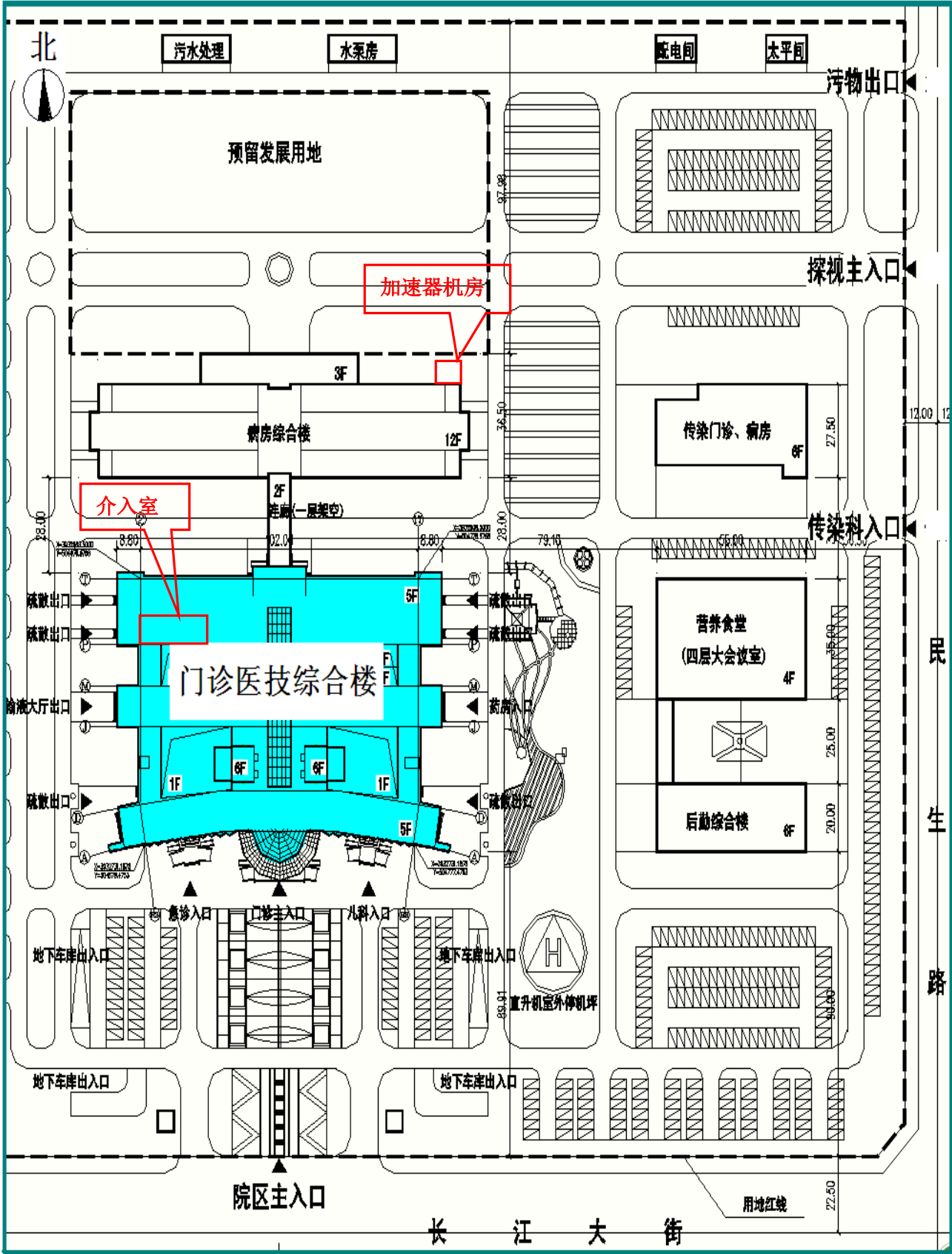


图 2-2 鄆城县人民医院新院区总平面布置示意图

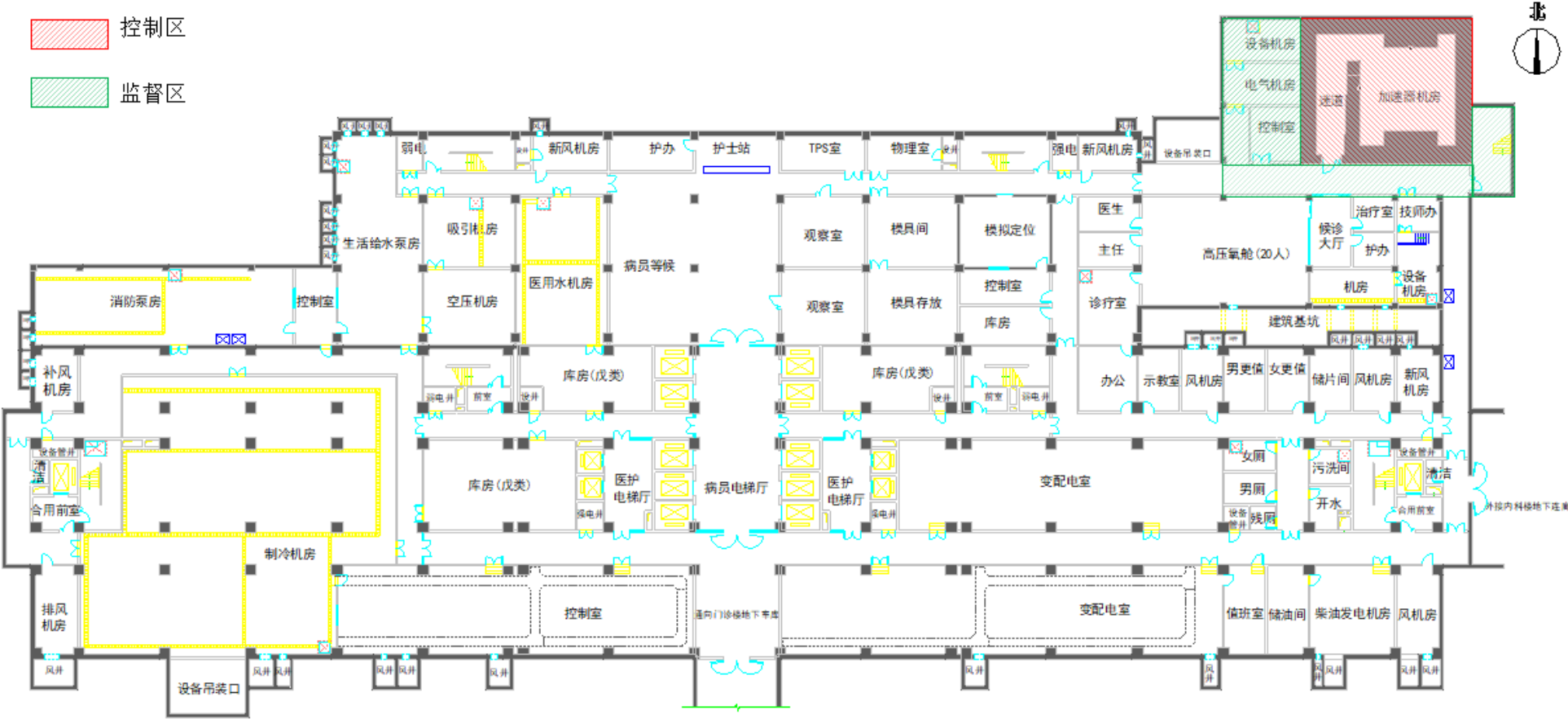


图 2-3 病房楼地下一层平面布置图

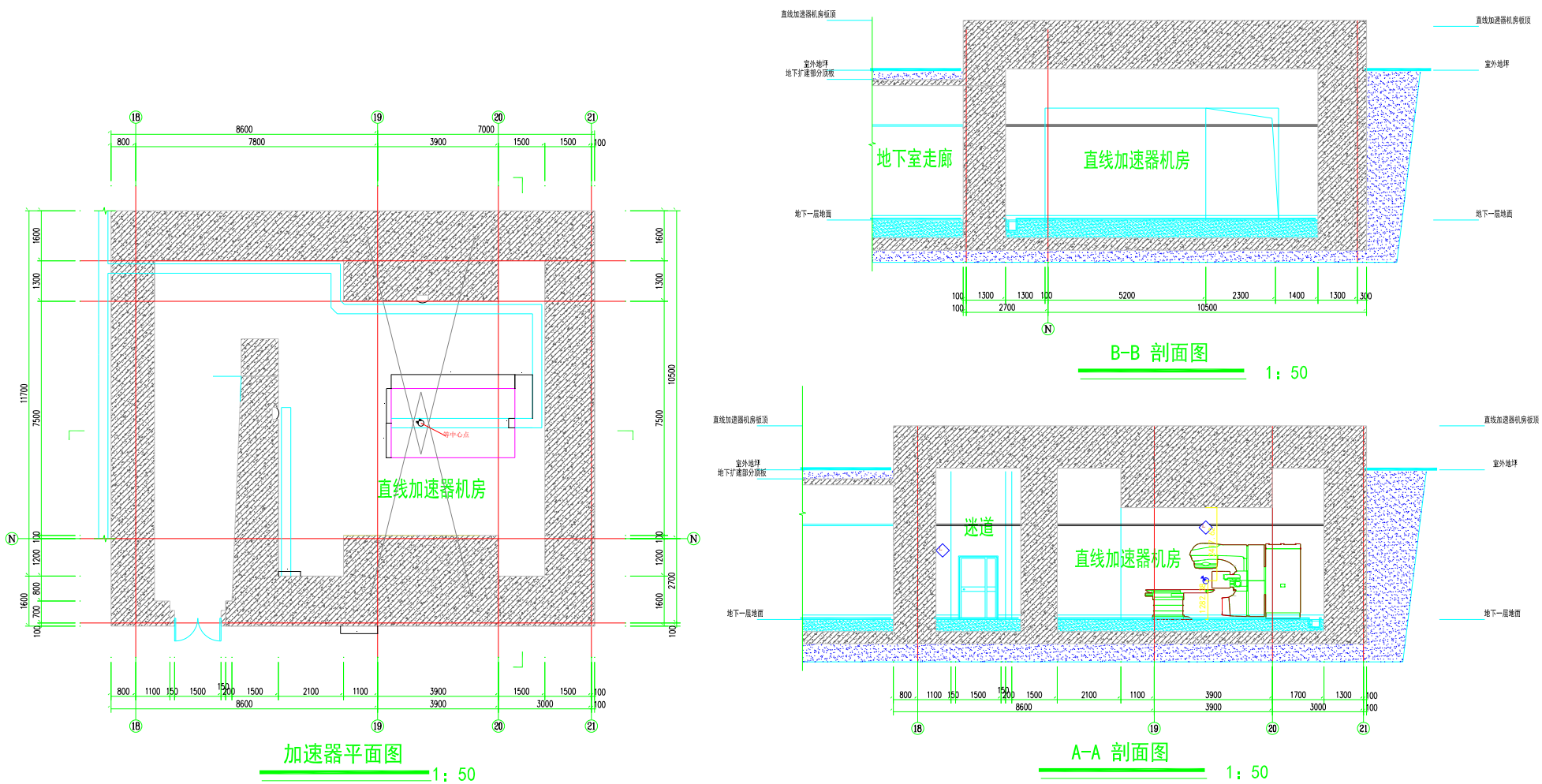


图 2-4 加速器机房布局图

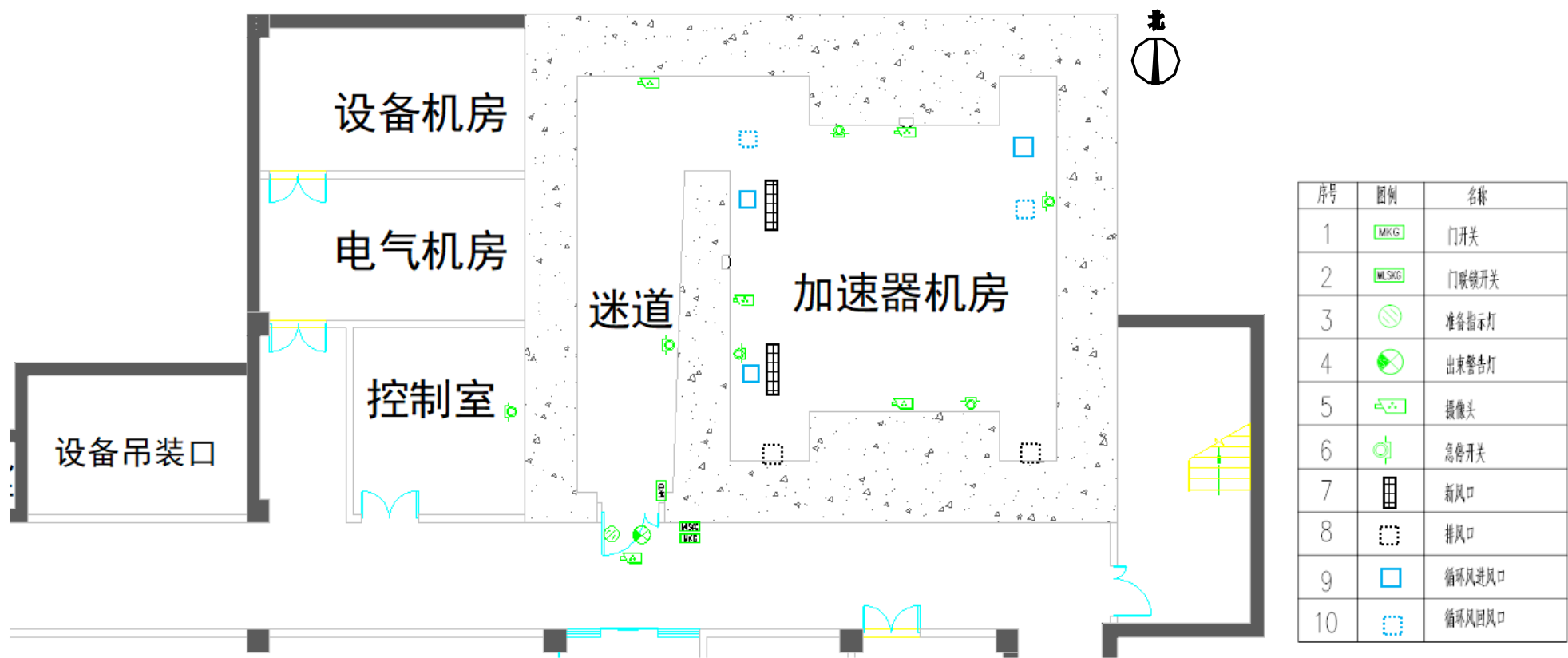


图 2-5 加速器机房安全设施及通风口布置示意图

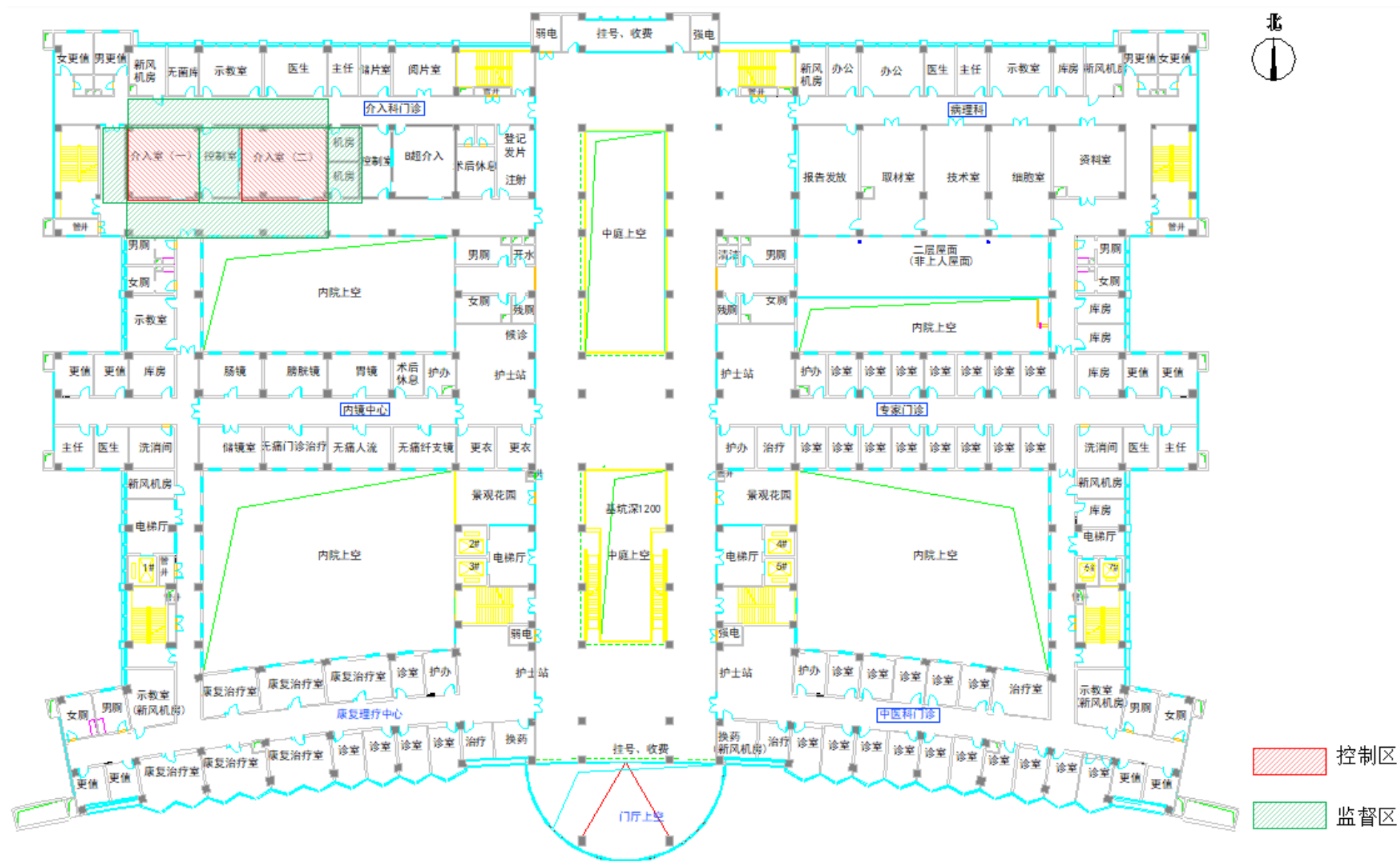


图 2-6 介入室（门诊医技综合楼三层）平面布置图

三、环评批复要求落实情况

环境影响报告表及批复与验收情况的对比

（一）鄄城县人民医院医用电子加速器、DSA 及III类射线装置应用项目环境影响报告表及批复与验收情况的对比

项目环境影响报告表及批复与验收情况的对比见表 3-1。

表 3-1 环境影响报告表及批复与验收情况的对比

环境影响报告表及批复意见（综述）				验收时落实情况			
鄄城县人民医院购置壹台医用电子加速器和贰台 DSA 装置，本项目属 II 类射线装置，装置情况如下：				鄄城县人民医院购置了 1 台 XHA600E 型医用电子加速器，安装于新院区外科病房楼地下一层外东北侧肿瘤放射治疗中心；购置了 1 台 Vicor-CV100 型 DSA 和 1 台 UNIQ FD20 型 DSA，分别安装于新院区门诊医技综合楼三层介入室（一）、介入室（二）。1 台医用电子加速器和 2 台 DSA 均属于 II 类射线装置 本次验收内容为：1 台医用电子加速器和 2 台 DSA。			
名称	类别	数量	型号	生产厂家	最大管电压 (kV) / 最大能量 (MeV)	最大管电流 (mA) / 剂量率 (Gy/h)	工作场所
DSA	II 类	壹	Vicor-CV100	乐普（北京）医疗器械有限公司	150kV	1000mA	门诊医技综合楼三层介入室（一）
DSA	II 类	壹	UNIQ FD20	飞利浦医疗系统（中国）有限公司	125kV	1000mA	门诊医技综合楼三层介入室（二）
医用电子加速器	II 类	壹	XHA600E	山东新华	6MeV	240Gy/h	外科病房楼地下一层外东北侧肿瘤放射治疗中心
该项目在落实环境影响报告表提出的辐射安全和防护措施及本审批意见的要求后，对环境的影响符合国家有关规定和标准，我局同意并要求建设单位严格按照环境影响报告表中所列的项目性质、规模、地点和采取的辐射安全和防护措施建设该项目。							
严格执行辐射安全管理制度	1.落实辐射安全管理责任制。医院法定代表人为辐射安全工作第责任人，分管负责人为直接责任人。医院应设立辐射安全与环境保护管理机构，统一负责全院的辐射安全管理工作；指定不少于 1 名本科以上学历的技术人员，专职负责全院的辐射安全管理。各辐射工作场所应安排相应的技术人员负责各自的辐射安全管理，落实岗位职责。			医院签订了辐射工作安全责任书，医院法人为医院辐射工作安全责任人，设立了辐射安全防护领导小组，指定专人负责放射性同位素与射线装置的安全和防护工作。			
	2.落实射线装置使用登记制度、射线装置操作规程、辐射防护和安全保卫制度、设备维护、维修制度、培训计划和监测方案等，建立辐射安全管理档案。			制定了《射线装置使用登记制度》、《加速器运行安全操作规程》、《介入诊疗操作规程》、《辐射防护和安全保护制度》、《辐射防护和安全保卫制度》、《辐射安全防护设施维护与维修制度》、《辐射工作人员培训计划》、《射线装置监测方案》等制度，建立了辐射安全管理档案。			
加强辐射工作人员及患者的	1.认真落实培训计划，组织辐射工作人员参加辐射安全培训和再培训，经考核合格后持证上岗；考核不合格的，不得从事辐射工作。			制定了《辐射工作人员培训计划》，本项目医用电子加速器配备 5 名工作人员，DSA 辐射工作人员 5 人，共 10 名工作人员，均参加了辐射安全防护培训并取得合格证书。			

安全和防护工作	2.按照环境保护部《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（部令 18 号）的要求，建立辐射工作人员个人剂量档案，做到 1 人 1 档。辐射工作人员应佩戴个人剂量计，每 3 个月进行 1 次个人剂量监测。安排专人负责个人剂量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整改，并向环保部门报告。	本项目 10 名辐射工作人员，已安排专人负责个人剂量档案和个人剂量监测管理，并委托山东省医学科学院放射医学研究所负责医院的个人剂量监测，出具个人剂量监测报告，建立了个人剂量档案，并做到一人一档。
	3.使用 DSA、医用直线加速器时，医护人员应穿戴铅衣、铅帽、铅眼镜等个人防护用品，并在铅防护屏后工作，确保辐射工作人员所受照射剂量符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）规定的标准限值。	医院为辐射工作人员配备了铅衣、铅帽、铅眼镜等个人防护用品。
	4.从事治疗或诊断时，应对患者采取有效辐射安全与防护措施，严格控制受照剂量。	医院为患者配备了铅衣、铅帽、铅眼镜等个人防护用品。
做好辐射工作场所的安全和防护工作	1.医院辐射工作场所醒目位置上应设置电离辐射警示标志、工作状态指示灯、门灯联锁装置等应符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求。	医院各辐射工作场所醒目位置上均设置符合要求的电离辐射警告标志、工作状态指示灯、门灯联锁装置等。
	2.射线装置机房应采取有效屏蔽措施，确保距机房外表面 0.3m 处剂量当量率不大于 2.5μSv/h。落实防护门与工作状态指示灯联锁、急停按钮、监视系统、对讲系统、动力排风装置等辐射安全与防护设施。	射线装置机房均落实实体屏蔽措施，距机房外表面 0.3m 处剂量当量率均不大于 2.5μSv/h；已落实防护门与工作状态指示灯联锁、急停按钮、监视系统、对讲系统等辐射安全与防护设施。
	3.做好射线装置安全与防护设施的维护、维修，并建立维护、维修档案。	制定了《辐射安全防护设施维护与维修制度》，并建立了射线装置维护、维修档案。
	4.制定并严格执行辐射环境监测计划配备辐射监测仪和报警仪，开展辐射环境监测，并向环保部门上报监测数据。监测结果异常的，应当立即核实和调查并整改，并向环保部门报告。	配备 1 台便携式辐射环境监测仪，2 台个人剂量报警仪，制定了《射线装置监测方案》，并定期向环保部门上报监测数据。
落实使用场所有防止误操作、防止工作人员和公众受到意外照射的安全措施。		已落实使用场所有防止误操作、防止工作人员和公众受到意外照射的安全措施。医院制定了《辐射防护制度》、《辐射防护和安全保护制度》、《辐射安全防护设施维护与维修制度》。
制定并定期修订本单位的辐射事故应急预案，组织开展应急演练。若发生辐射事故应及时向环保、公安和卫计等部门报告。		制定了《辐射事故应急处理预案》，并于 2021 年 3 月 5 日进行了应急演练。

四、验收监测标准及参考依据

一、验收监测标准

1.工作场所及机房屏蔽剂量率目标控制值

《放射治疗机房的辐射屏蔽规范 第1部分：一般原则》（GBZ/T201.1-2007）中指出“距治疗机房墙和入口门外表面30cm处： $H_0 \leq 2.5 \mu\text{Sv/h}$ （人员全居留场所， $T > 1/2$ ）； $H_0 \leq 10 \mu\text{Sv/h}$ （人员部分和偶然居留场所， $T < 1/2$ ）”。

2.人员辐射剂量约束值

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）附录B规定：

B1 剂量限值：

B1.1 职业照射

B1.1.1剂量限值

B1.1.1.1应对任何工作人员的照射水平进行控制，使之不超过下述限值：

a) 由审管部门决定的连续5年的年平均有效剂量（但不可作任何追溯性平均）， 20mSv ；

b) 任何一年中的有效剂量， 50mSv ；

c) 眼晶体的年当量剂量， 150mSv ；

d) 四肢（手和足）或皮肤的年当量剂量， 500mSv 。

B1.2公众照射

B1.2.1剂量限值

实践使公众中有关关键人群组的成员所受到的平均剂量估计值不应超过下述限值：

a) 年有效剂量， 1mSv ；

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

c) 眼晶体的年当量剂量， 15mSv ；

d) 皮肤的年当量剂量， 50mSv 。

依据照射剂量管理和潜在照射危险约束的防护要求，相关标准中又提出了年剂量管

理目标值，根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）照射剂量约束和潜在照射危险约束的防护要求，剂量约束值通常在公众照射剂量限值的10%-30%的相关要求；同时，参考《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2016）。

本次评价以5.0mSv/a作为职业人员的年管理剂量约束值、0.25mSv公众人员的年管理剂量约束值。

3. 《电子加速器放射治疗放射防护要求》（GBZ126-2011）

本标准适用于标称 X 射线管电压为 10kV-10MV 的医用 X 射线治疗机的生产和使用。

6.1 治疗室的防护要求

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

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

6.1.3 在加速器迷宫门处、控制室和加速器机房墙外 30cm 处的周围剂量当量率应不大于 2.5μSv/h。

6.1.4 穿越防护墙的导线、导管等不得影响其屏蔽防护效果。

6.1.5 X 射线能量超过 10MV 的加速器，屏蔽设计应考虑中子辐射防护。

6.1.6 治疗室和控制室之间应安装监视和对讲设备。

6.1.7 治疗室应有足够的使用面积，新建治疗室不应小于 45m²。

6.1.8 治疗室入口处必须设置防护门和迷路，防护门应与加速器联锁。

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

6.1.10 治疗室通风换气次数应不小于 4 次/h。

4. 《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）

6.2 X 射线设备机房屏蔽

6.2.1 不同类型 X 射线设备（不含床旁摄影设备和便携式 X 射线设备）机房的屏蔽防护应不低于表 5-2 的规定。

表 5-2 不同类型 X 射线设备机房的屏蔽防护铅当量厚度要求

机房类型	有用线束方向铅当量 mm	非有用束方向铅当量 mm	本项目相关装置
------	--------------	--------------	---------

C 形臂 X 射线设备机房	2	2	2 台 DSA
---------------	---	---	---------

6.2.4 距 X 射线设备表面 100cm 处的周围剂量当量率不大于 2.5μSv/h 时且 X 射线设备表面与机房墙体距离不小于 100cm 时，机房可不作专门屏蔽防护。

6.3 X 射线设备机房屏蔽体外剂量水平

6.3.1 机房的辐射屏蔽防护，应满足下列要求：

a) 具有透视功能的 X 射线设备在透视条件下检测时，周围剂量当量率应不大于 2.5μSv/h；测量时，X 射线设备连续出束时间应大于仪器响应时间；

6.4 X 射线设备工作场所防护

6.4.1 机房应设有观察窗或摄像监控装置，其设置的位置应便于观察到受检者状态及防护门开闭情况。

6.4.3 机房应设置动力通风装置，并保持良好的通风。

6.4.4 机房门外应有电离辐射警告标志；机房门上方应有醒目的工作状态指示灯，灯箱上应设置如“射线有害、灯亮勿入”的可视警示语句；候诊区应设置放射防护注意事项告知栏。

6.4.5 平开机房门应有自动闭门装置；推拉式机房门应设有曝光时关闭机房门的管理措施；工作状态指示灯能与机房门有效关联。

6.4.6 电动推拉门宜设置防夹装置。。

二、参考依据

1. 菏泽市环境天然辐射水平

菏泽市环境天然 γ 空气吸收剂量率。摘自《山东省环境天然放射性水平调查研究报告》1989 年，见表 4-8。

菏泽地区环境天然 γ 空气吸收剂量率见表 6-1。

表 6-1 菏泽地区环境天然 γ 空气吸收剂量率(×10⁻⁸Gy/h)

监测内容	范 围	平均值	标准差
原 野	4.16~7.90	5.89	0.60
道 路	3.49~7.15	5.01	0.92
室 内	5.12-13.40	10.51	1.21

注：摘自山东省环境监测中心站《山东省环境天然放射性水平调查研究报告》，1989 年。

五、验收监测

（一）现场监测

为掌握该医院各射线装置正常运行情况下机房周围的辐射环境水平，为环境管理污染源控制、环境规划等提供科学依据，本次验收监测在严格执行国家相关要求及监测规范规定的前提下，通过对该医院辐射工作场所周围进行了现场监测和检查，根据现场条件和相关监测标准、规范的要求合理布点。

1.监测项目

X- γ 辐射剂量率。

2.监测时间与环境条件

2020 年 12 月 30 日 天气：晴；环境温度：-6℃；相对湿度：34%。

3.监测方法

环境 X- γ 空气吸收剂量率：现场布点监测，每个监测点读取 10 个测量值为一组，计算其平均值，经过仪器效率校准并扣除宇宙射线响应值后作为最终监测结果。

4.监测仪器

使用环境监测 X- γ 辐射空气吸收剂量率仪，具体参数见下表 5-1。

表 5-1 环境监测 X- γ 辐射空气吸收剂量率仪

仪器名称	环境监测 X- γ 辐射空气吸收剂量率仪
仪器型号	FH40G+FHZ672E-10
能量响应	33KeV~3MeV，变化的限值为 $\pm 15\%$
量 程	10nSv/h~1Sv/h
检定单位	山东省计量科学研究院
检定证书编号	Y16-20200400
检定有效期	2021 年 04 月 21 日
剂量率指示的固有误差	不大于 5.0%
使用环境温度	(-30~+55℃) 温度依赖性 $<20\%$

5.监测技术规范

《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）

《环境地表 γ 辐射剂量率测定规范》（GB/T14583-1993）

（二）监测结果及分析

鄆城县人民医院医用电子加速器和 DSA 装置应用项目竣工环境保护验收监测结果，见表 5-3~5-8。表中数据均已扣除宇宙射线响应值（16.9nSv/h），监测点位示意图见图 5-1~5-2。

表 5-3 开机状态下加速器机房周围 X-γ 辐射剂量率监测结果（nSv/h）

点位编号	点位描述	X-γ 辐射剂量率		备注
		平均值	标准差	
a1	机房南墙外	93.4	2.2	主射束朝下
a2	机房东墙外（楼梯间）	87.2	2.1	主射束朝下
a3	控制室操作位	87.0	2.1	主射束朝下
a4	电气机房	85.9	1.5	主射束朝下
a5	设备机房	84.9	0.8	主射束朝下
a7	机房室顶（地面）	82.0	0.5	主射束朝下
a8	机房防护门中间位置	109	2.4	主射束朝下
a9	防护门上门缝	92.4	2.6	主射束朝下
a10	防护门下门缝	128	2.2	主射束朝下
a11	防护门南侧门缝	94.2	1.7	主射束朝下
a12	防护门北侧门缝	89.8	1.4	主射束朝下
a1	机房南墙外	94.8	2.9	主射束朝上
a2	机房东墙外（楼梯间）	86.8	1.5	主射束朝上
a3	控制室操作位	90.0	2.8	主射束朝上
a4	电气机房	86.4	2.1	主射束朝上
a5	设备机房	88.3	2.1	主射束朝上
a7	机房室顶（地面）	109	3.2	主射束朝上
a8	机房防护门中间位置	111	1.9	主射束朝上
a9	防护门上门缝	96.7	2.8	主射束朝上
a10	防护门下门缝	130	3.7	主射束朝上
a11	防护门南侧门缝	92.3	4.2	主射束朝上
a12	防护门北侧门缝	87.1	2.4	主射束朝上
a1	机房南墙外	118	2.5	主射束朝南
a2	机房东墙外（楼梯间）	86.3	1.8	主射束朝南
a3	控制室操作位	86.8	1.8	主射束朝南

a4	电气机房	86.2	1.5	主射束朝南
a5	设备机房	90.6	2.8	主射束朝南
a7	机房室顶（地面）	81.9	0.5	主射束朝南
a8	机房防护门中间位置	108	1.4	主射束朝南
a9	防护门上门缝	104	2.4	主射束朝南
a10	防护门下门缝	127	2.3	主射束朝南
a11	防护门南侧门缝	91.0	2.9	主射束朝南
a12	防护门北侧门缝	89.8	3.1	主射束朝南
a1	机房南墙外	90.2	2.3	主射束朝北
a2	机房东墙外（楼梯间）	86.6	1.6	主射束朝北
a3	控制室操作位	90.1	1.2	主射束朝北
a4	电气机房	86.0	1.7	主射束朝北
a5	设备机房	85.7	1.3	主射束朝北
a7	机房室顶（地面）	85.1	0.8	主射束朝北
a8	机房防护门中间位置	116	1.8	主射束朝北
a9	防护门上门缝	108	2.5	主射束朝北
a10	防护门下门缝	126	1.6	主射束朝北
a11	防护门南侧门缝	92.4	1.8	主射束朝北
a12	防护门北侧门缝	86.7	1.9	主射束朝北

注：1.检测结果已扣除宇宙射线响应值（16.9nSv/h）；

2.检测点位均距地面 1.0m，距检测表面 30cm；

3.检测时工况为 6MV，输出剂量率为 400cGy/min。

表 5-4 关机状态下加速器机房周围环境 γ 空气吸收辐射剂量率监测结果（nSv/h）

序号	点位描述	检测结果	
		平均值	标准差
a1	机房南墙外	83.1	1.4
a2	机房东墙外（楼梯间）	80.1	0.8
a3	控制室操作位	81.2	0.7
a4	电气机房	79.1	0.7
a5	设备机房	79.6	0.6
a6	机房内中间位置	88.1	2.2
a7	机房室顶（地面）	82.5	1.5
a8	机房防护门中间位置	80.6	0.7

注：1.检测结果已扣除宇宙射线响应值（16.9nSv/h）；

2.未注明时，检测点位均距地面 1.0m，距被测表面 30cm。

由表 5-2~5-3 可知，非工作状态下，XHA600E 加速器机房周围 X- γ 辐射剂量率范围为 79.1nSv/h~88.1nSv/h，处于菏泽市环境天然辐射水平的正常范围内（室内

5.12~13.4×10⁻⁸Gy/h、原野 4.16~7.9×10⁻⁸Gy/h)。工作状态下，XHA600E 加速器机房周围 X-γ 辐射剂量率范围为 81.9nSv/h~130nSv/h，总周围剂量当量率不大于 130nSv/h，低于《电子加速器放射治疗放射防护要求》（GBZ126-2011）中规定的 2.5μSv/h 的标准限值。

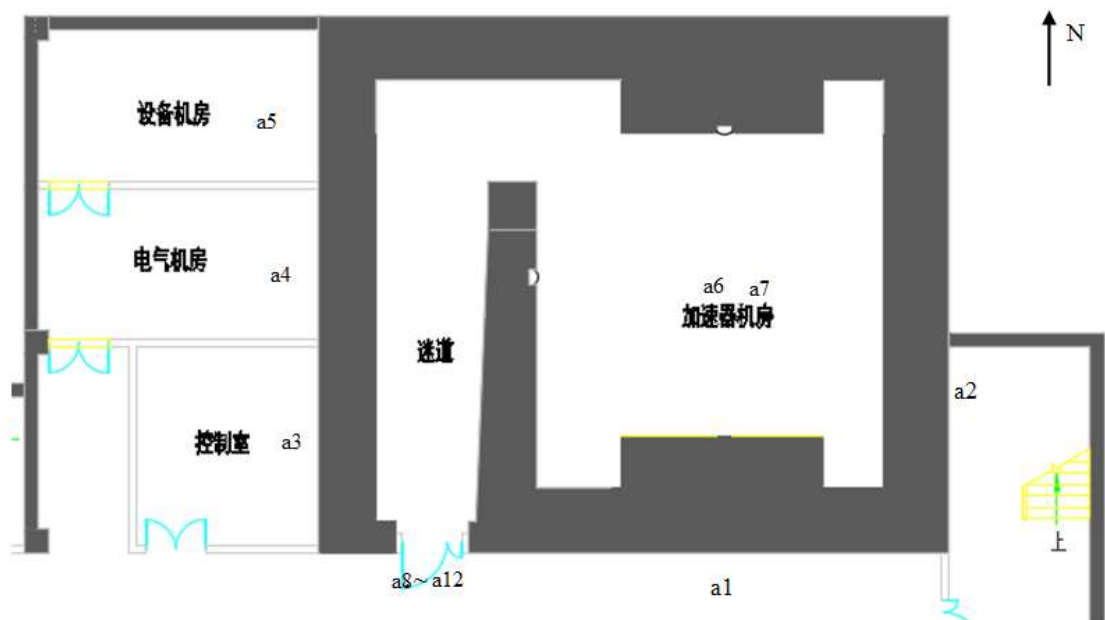


图 5-1 医用电子加速器监测布点示意图

表 5-5 DSA 关机状态周围环境 γ 空气吸收辐射剂量率监测结果

点位编号	点位描述	γ 辐射空气吸收剂量率（nSv/h）	
		平均值	标准差
A1	介入室（一）控制室操作位	89.3	2.7
A2	介入室（一）西墙外（走廊）	86.9	1.5
A3	介入室（一）北墙外（走廊）	94.2	1.9
A4	介入室（一）南墙外（走廊）	86.6	1.6
A5	介入室（一）东墙外（控制室）	94.8	2.2
A6	介入室（一）内	98.9	1.9
A7	介入室（一）上方	81.8	0.5
A8	介入室（一）下方距地下地面 170cm	86.4	2.7
A9	介入室（二）控制室操作位	87.1	1.8
A10	介入室（二）东墙外（南侧机房）	88.8	2.3
A11	介入室（二）东墙外（北侧机房）	94.1	1.7
A12	介入室（二）北墙外（走廊）	90.9	1.6
A13	介入室（二）南墙外（走廊）	93.7	2.2
A14	介入室（二）西墙外（控制室）	92.8	1.5
A15	介入室（二）内	98.3	1.5
A16	介入室（二）上方透析中心	83.5	1.3

A17	介入室（二）下方距地下地面 170cm	86.4	2.1
-----	---------------------	------	-----

注：1.检测结果已扣除宇宙射线响应值（16.9nSv/h）；
2.未注明时，检测点位均距地面 1.0m，距被测表面 30cm。

表 5-6 介入室（一）周围 X-γ 辐射剂量率检测结果

点位编号	点位描述	X-γ 辐射剂量率（nSv/h）		备注
		平均值	标准差	
B1	患者进出大防护门中间位置	104	2.1	透视状态 主射束朝南照射
B2	患者进出大防护门上门缝	109	2.3	
B3	患者进出大防护门下门缝	208	2.4	
B4	患者进出大防护门左侧门缝	136	1.6	
B5	患者进出大防护门右侧门缝	126	2.0	
A4	介入室（一）南墙外	167	2.0	
A1	控制室操作位	94.5	2.2	透视状态 主射束朝东照射
B6	观察窗	100	1.8	
B7	医护人员进出小防护门中间位置	102	2.4	
B8	医护人员进出小防护门上门缝	102	1.7	
B9	医护人员进出小防护门下门缝	125	2.9	
B10	医护人员进出小防护门左侧门缝	106	1.5	
B11	医护人员进出小防护门右侧门缝	111	2.0	
A5	介入室（一）东墙外	135	6.6	
A3	介入室（一）北墙外	127	2.2	透视状态 主射束朝北照射
A2	介入室（一）西墙外	142	3.5	透视状态 主射束朝西照射
A7	介入室（一）上方透析中心	115	2.9	透视状态 主射束朝上照射
A8	介入室（一）下方距地下地面 170cm	103	1.8	

注：1.检测结果已扣除宇宙射线响应值（16.9nSv/h）；
2.开机检测时，为摄影状态，管电压 120kV，管电流 500mA；
3.监测时，使用水体模+1.5mm 铜板；
4.未注明时，检测点位均距地面 1.0m，距检测表面 30cm。

表5-7 介入室（二）周围 X-γ 辐射剂量率检测结果（nSv/h）

点位编号	点位描述	X-γ 辐射剂量率（nSv/h）		备注
		平均值	标准差	
C1	患者进出防护门中间位置	120	2.1	透视状态 主射束朝南照射
C2	患者进出防护门上门缝	111	1.9	
C3	患者进出防护门下门缝	147	2.2	
C4	患者进出防护门左侧门缝	136	2.4	
C5	患者进出防护门右侧门缝	138	1.9	
A13	介入室（二）南墙外	136	2.3	

A9	控制室操作位	98.4	1.8	透视状态 主射束朝西照射
C6	观察窗	106	1.8	
C7	医护人员进出防护门中间位置	100	1.8	
C8	医护人员进出防护门上门缝	96.1	1.5	
C9	医护人员进出防护门下门缝	159	1.4	
C10	医护人员进出防护门左侧门缝	122	1.8	
C11	医护人员进出防护门右侧门缝	110	1.4	
A14	介入室（二）西墙外	128	1.6	透视状态 主射束朝北照射
A12	介入室（二）北墙外	131	1.9	
A10	介入室（二）东墙外（南侧机房）	125	2.4	透视状态 主射束朝东照射
A11	介入室（二）东墙外（北侧机房）	136	2.3	
A16	介入室（二）上方透析中心	114	3.1	透视状态 主射束朝上照射
A17	介入室（二）下方距地下地面 170cm	107	1.6	

注：1.检测结果已扣除宇宙射线响应值（16.9nSv/h）；
2.开机检测时，为摄影状态，管电压 110kV，管电流 526mA；
3.监测时，使用水体模+1.5mm 铜板；
4.未注明时，检测点位均距地面 1.0m，距检测表面 30cm。

表 5-8 控制室 X-γ辐射剂量率检测结果（nSv/h）

编号	点位描述	X-γ 辐射剂量率（nSv/h）		备注
		平均值	标准差	
A1	介入室（一）控制室操作位	104	2.7	透视状态 介入室（一）主射束朝东照射 介入室（二）主射束朝西照射
B6	介入室（一）观察窗	115	2.3	
A9	介入室（二）控制室操作位	107	2.5	
C6	介入室（二）观察窗	119	3.0	

注：1.检测结果已扣除宇宙射线响应值（16.9nSv/h）；
2.介入室（一）DSA 开机检测时，为摄影状态，管电压 120kV，管电流 500mA；
3.介入室（二）DSA 开机检测时，为摄影状态，管电压 110kV，管电流 526mA
4.监测时，使用水体模+1.5mm 铜板；
5.未注明时，检测点位均距地面 1.0m，距检测表面 30cm。

表 5-9 介入室（一）DSA手术位剂量率检测结果（μSv/h）

编号	点位描述	检测结果	备注
D1	防护屏前	207	摄影状态，主射束朝上
D2	防护屏后	12.5	
D3	防护屏前	73.6	透视状态，主射束朝上
D4	防护屏后	7.52	

注：1.检测结果已扣除宇宙射线响应值（16.9nSv/h）；
2.摄影状态，管电压 120kV，管电流 500mA；透视状态，管电压 120kV，管电流 60mA；
3.监测时，使用水体模；
4.未注明时，检测点位均距地面 1.0m，距检测表面 30cm。

表 5-10 介入室（二）DSA 手术位剂量率检测结果（μSv/h）

编号	点位描述	检测结果	备注
D5	防护屏前	212	摄影状态，主射束朝上
D6	防护屏后	14.6	
D7	防护屏前	75.5	透视状态，主射束朝上
D8	防护屏后	8.93	

注：1.检测结果已扣除宇宙射线响应值（16.9nSv/h）；
2.摄影状态，管电压 110kV，管电流 526mA；透视状态，管电压 110kV，管电流 75mA；
3.监测时，使用水体模+1.5mm 铜板；
4.未注明时，检测点位均距地面 1.0m，距检测表面 30cm。

表 5-6、5-7 可知，工作状态下，介入室机房周围 X-γ 辐射剂量率监测结果范围为 (94.5~159)nSv/h ((0.945~0.159) μSv/h)，低于《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）所规定的 2.5μSv/h；由表 5-5 可知，非工作状态下，介入室机房周围辐射剂量率为 (81.8~98.9) nSv/h ((0.818~0.989) μSv/h)，处于菏泽市环境天然辐射水平的正常范围内。

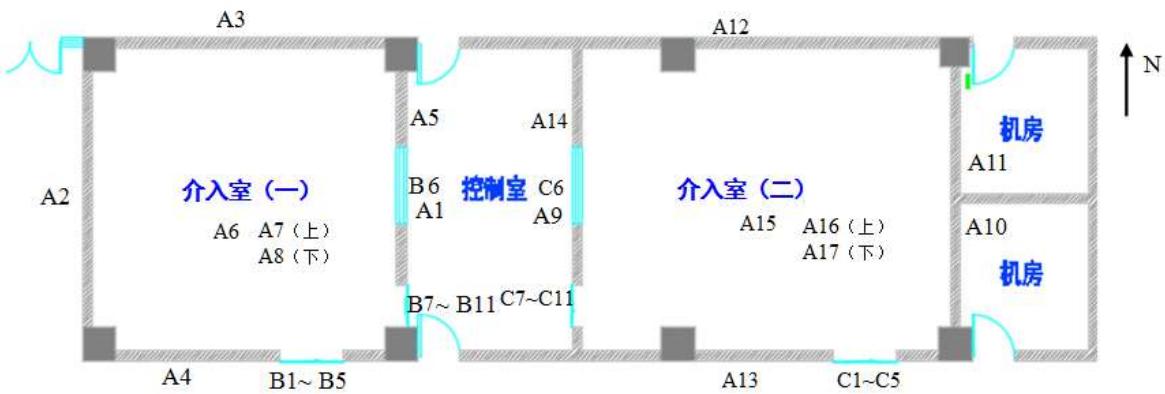


图 5-2 介入室 DSA 监测布点示意图

六、职业和公众受照剂量

1.职业人员个人剂量监测结果

(1) 加速器

电子能量大于 10MeV 的医用电子加速器运行过程中产生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}C 、 ^{15}O 、 ^{13}N 。医用电子加速器最大能量不大于 10MeV，其运行过程中不涉及感生放射性废气危害，因此本次评价不考虑其感生放射性废气影响。

以主射束朝北控制室操作位环境 X- γ 辐射剂量率最大值 90.1nSv/h 作为工作人员能接触到的剂量率最大值，根据实际情况，每年照射时间约为 980 小时，保守计工作人员居留因子取 1，调强因子 N=2，由年有效剂量估算公式得出工作人员的年有效剂量为：

$$H=0.7 \times 90.1 \text{ nSv/h} \times 980 \times 1 \times 2 = 0.12 \text{ mSv/a}$$

(2) DSA

①近台医师及护士

以介入室（二）DSA 透视状态下主射束朝上防护屏后检测结果 8.93 μ Sv/h 作为工作人员能接触到的剂量率最大值，根据实际情况，介入室（二）DSA 的工作负荷为 320h，工作人员居留因子取 1，由年有效剂量估算公式得出工作人员的年有效剂量为：

$$H=0.7 \times 8.93 \mu\text{Sv/h} \times 320 \times 1 = 2.0 \text{ mSv/a}$$

②技师操作位

以透视状态介入室（一）主射束朝东照射、介入室（二）主射束朝西照射时介入室（二）控制室操作位检测结果 107nSv/h 作为工作人员能接触到的剂量率最大值，根据实际情况，介入室（二）DSA 的工作负荷为 320h，工作人员居留因子取 1，由年有效剂量估算公式得出工作人员的年有效剂量为：

$$H=0.7 \times 107 \text{ nSv/h} \times 320 \times 1 = 0.023 \text{ mSv/a}$$

综上所述，10 名辐射工作人员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，的管理约束值。也

低于环评中提出的 5.0mSv/a。

2.公众受照剂量分析

加速器机房：根据本次验收监测结果，以医用电子加速器防护门下门缝处剂量率 130nSv/h 作为公众能接触到的剂量率最大值，每年照射时间约为 980 小时，公众人员居留因子取 1/16，加速器仅可进行静态调强放射治疗，调强因子 N=2，可以估算：

$$H=0.7 \times 130\text{nSv/h} \times 980\text{h} \times 1/16 \times 2 \approx 0.011\text{mSv}$$

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 的管理约束值。

介入室机房：根据现场监测结果，由于两介入室上方为透析中心，故取介入室（一）上方剂量率 115nSv/h 计算，介入室（一）DSA 的工作负荷为 320h，公众人员停留因子取 1，可以估算：

$$H=0.7 \times 115\text{nSv/h} \times 320\text{h} \times 1 \approx 0.026\text{mSv}$$

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 的管理约束值。

七、辐射安全管理

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院第 449 号令）、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（环境保护部第 3 号令）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。

（一）组织机构

鄄城县人民医院签订了辐射工作安全责任书，医院法人为医院辐射工作安全责任人，设立了辐射安全防护领导小组，指定专人负责放射性同位素与射线装置的安全和防护工作。

（二）安全管理制度

该医院制定了辐射安全防护管理制度。所制定的制度包括：

1.工作制度。制定了《辐射防护和安全保护制度》、《辐射安全防护设施维护与维修制度》、《自行检查和年度评估制度》、《辐射防护及工作人员健康与培训管理制度》、《放射防护知识培训制度》等辐射防护管理制度。

2.操作规程。制定了《加速器运行安全操作规程》、《介入诊疗操作规程》等操作规程。

3.应急管理。编制了《辐射事故应急处理预案》，并于 2021 年 3 月 5 日进行了应急演练。

（三）环保措施的落实情况

1.射线装置监测方案。制定了《射线装置监测方案》。

2.从事辐射工作人员的教育培训。制定了《辐射工作人员培训计划》。该项目共有 10 名辐射工作人员，均取得初级辐射安全培训合格证书。

3.个人剂量。制定了《个人剂量监测制度》、《放射工作人员及个人剂量管理制度》、《辐射防护及工作人员健康与培训管理制度》，医院为 10 名辐射工作人员（其中医用电子加速器项目 5 人、DSA 装置应用项目 5 人）配备了个人剂量计，并委托山东省医学科学院放射医学研究所负责医院的个人剂量监测，已建立 1 人 1 档。

4.警告标志。该医院医用电子加速器机房和 DSA 装置工作场所，均设置有明显的“当心电离辐射”警告标志；防护门上方设置工作状态指示灯，工作正常。

5.安全防护情况。根据环评报告和现场查验，各辐射工作场所屏蔽情况与要求一致。

6.该医院为各辐射工作场所配备了日常使用、检查辐射安全工作场所的辐射监测设备和个人辐射防护用品，包括 1 台便携式辐射环境监测仪，2 台个人剂量报警仪，并制定了辐射监测方案。

八、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）项目概况

鄄城县人民医院新院区位于山东省菏泽市鄄县长江大街 369 号。本次验收项目为 1 台型号为山东新华 XHA600E 型的 6MeV 医用电子加速器、1 台型号为 Vicor-CV100 型 DSA、1 台型号为 UNIQ FD20 型 DSA。

（二）现场检查结果

1.鄄城县人民医院签订了辐射工作安全责任书，医院法人为医院辐射工作安全责任人，设立了辐射安全防护领导小组，指定专人负责放射性同位素与射线装置的安全和防护工作。

2.该院制定了《辐防护和安全保护制度》、《辐射安全防护设施维护与维修制度》、《自行检查和年度评估制度》、《辐射防护及工作人员健康与培训管理制度》、《放射防护知识培训制度》等辐射防护管理制度，建立了辐射安全管理档案。

3.该院制定了《加速器运行安全操作规程》、《介入诊疗操作规程》等操作规程。

4.该院制定了《辐射事故应急处理预案》，并于 2021 年 3 月 5 日进行了应急演练。

5.该院制定了《辐射工作人员培训计划》《个人剂量监测制度》、《放射工作人员及个人剂量管理制度》、《辐射防护及工作人员健康与培训管理制度》，医院为 10 名辐射工作人员（其中医用电子加速器项目 5 人、DSA 装置应用项目 5 人）配备了个人剂量计，并委托山东省医学科学院放射医学研究所负责医院的个人剂量监测，并出具检测报告，建立 1 人 1 档。

6.该院制定了《射线装置监测方案》。

7.警告标志。该医院医用电子加速器机房和 DSA 装置工作场所，均设置有明显

的“当心电离辐射”警告标志；防护门上方设置工作状态指示灯，工作正常。

8.应急演练。该医院于 2021 年 3 月 5 日开展了辐射事故应急演练。

9.安全防护情况。根据环评报告和现场查验，各辐射工作场所屏蔽情况与要求一致。

10.该医院为各辐射工作场所配备了日常使用、检查辐射安全工作场所的辐射监测设备和个人辐射防护用品，包括 1 台便携式辐射环境监测仪，2 台个人剂量报警仪，并制定了辐射监测方案。

（三）现场监测及分析结果

非工作状态下，XHA600E 加速器机房周围 X- γ 辐射剂量率范围为 79.1nSv/h～88.1nSv/h，处于菏泽市环境天然辐射水平的正常范围内（室内 5.12~13.4 $\times 10^{-8}$ Gy/h、原野 4.16~7.9 $\times 10^{-8}$ Gy/h）。工作状态下，XHA600E 加速器机房周围 X- γ 辐射剂量率范围为 81.9nSv/h～130nSv/h，总周围剂量当量率不大于 130nSv/h，低于《电子加速器放射治疗放射防护要求》（GBZ126-2011）中规定的 2.5 μ Sv/h 的标准限值。

DSA 机房周围 X- γ 辐射剂量率监测结果范围为(94.5～159)nSv/h（（0.945～0.159） μ Sv/h），低于《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）所规定的 2.5 μ Sv/h；非工作状态下，DSA 机房周围辐射剂量率为(81.8～98.9)nSv/h（（0.818～0.989） μ Sv/h），处于菏泽市环境天然辐射水平的正常范围内。

（四）职业人员与公众受照剂量结果

10 名辐射工作人员（其中医用电子加速器项目 5 人、DSA 装置应用项目 5 人）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)中规定职业人员的管理约束值 20mSv/a，也低于环评提出的 5.0mSv/a。

电子加速器机房：公众人员接受照射的年有效剂量为 0.011mSv，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 的管理约束值。

DSA 机房：公众人员接受照射的年有效剂量为 0.026mSv，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 的管理约束值。

（五）结论

综上所述，鄆城县人民医院医用电子加速器和 DSA 装置应用项目基本落实了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的条件。

（六）建 议

- 1.按照相关法律法规要求，加强辐射工作人员的培训，所有辐射工作人员均应做到持证上岗。
- 2.做好工作场所自主监测和个人剂量监测工作。
- 3.适时修订辐射安全防护管理制度，加强应急演练。
- 4.加强个人剂量档案管理，严格执行个人剂量档案管理制度。

附件 1：环评批复

鄆城县人民医院医用电子加速器和 DSA 装置应用项目环境影响报告表

市行政审批服务局审批意见

荷行审安〔2020〕060 号

经研究，对《鄆城县人民医院医用电子加速器和 DSA 装置应用项目环境影响报告表》提出审批意见如下：

一、鄆城县人民医院购置壹台医用电子加速器和贰台 DSA 装置，本项目属 II 类射线装置，装置情况如下：

名称	类别	数量	型号	生产厂家	最大管电压 (kv) / 最大能量 (MeV)	最大管电流 (mA) / 剂量率 (Gy/h)	工作场所
DSA	II 类	壹	Vicor-CV100	乐普(北京)医疗装备有限公司	150kv	1000mA	门诊医技综合楼三层介入室（一）
DSA	II 类	壹	UNIQFD20	飞利浦医疗系统荷兰有限公司	125kv	1000mA	门诊医技综合楼三层介入室（二）
医用电子加速器	II 类	壹	XHAG00E	山东新华	6MeV	240Gy/h	外科病房楼地下一层外东北侧肿瘤放射治疗中心

该项目在落实环境影响报告表提出的辐射安全和防护措施及本审批意见的要求后，对环境的影响符合国家有关规定和标准，我局同意并要求建设单位严格按照环境影响报告表中所列的项目性质、规模、地点和采取的辐射安全和防护措施建设该项目。

二、该项目应严格落实环境影响报告表提出的辐射安全与防护措施和以下要求。

（一）严格执行辐射安全管理制度

1. 落实辐射安全管理责任制。医院法定代表人为辐射安全工作第一责任人，分管负责人为直接责任人。医院应设立辐射安全与环境保护管理机构，统一负责全院的辐射安全管理工作；指定不少于 1 名本科以上学历的技术人员，专职负责全院的辐射安全管理。各辐射工作场所应安排相应的技术人员负责各自的辐射安全管理，落实岗位职责。

2. 落实射线装置使用登记制度、射线装置操作规程、辐射防护和

安全保卫制度、设备维护、维修制度、培训计划和监测方案等，建立辐射安全管理档案。

(二)加强辐射工作人员及患者的安全和防护工作。

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

2. 按照环境保护部《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（部令 18 号）的要求，建立辐射工作人员个人剂量档案，做到 1 人 1 档。辐射工作人员应佩戴个人剂量计，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整改，并向环保部门报告。

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

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

(三)做好辐射工作场所的安全和防护工作

1. 医院辐射工作场所醒目位置上应设置电离辐射警示标志、工作状态指示灯、门灯联锁装置等应符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求。

2. 射线装置机房应采取有效屏蔽措施，确保距机房外表面 0.3m 处剂量当量率不大于 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 。落实防护门与工作状态指示灯联锁、急停按钮、监视系统、对讲系统、动力排风装置等辐射安全与防护设施。

3. 做好射线装置安全与防护设施的维护、维修，并建立维护、维修档案。

4. 制定并严格执行辐射环境监测计划。配备辐射监测仪和报警仪，开展辐射环境监测，并向环保部门上报监测数据。监测结果异常的，应当立即核实和调查并整改，并向环保部门报告。

(四)落实使用场所防止误操作、防止工作人员和公众受到意外照射的安全措施。

(五)制定并定期完善辐射事故应急预案，有计划组织开展辐射事故应急演练。若发生辐射事故，应及时向环保、公安和卫生等部门报

告。

三、该项目建成后，须按规定程序进行竣工环境保护验收。

四、严格按照有关法规规定的标准和程序，及时办理辐射安全许可证。

五、本审批意见有效期为五年，该项目自批复之日起五年后开工建设的，应报我局重新审核。若该项目的性质、规模、地点、采用的辐射安全与防护措施等发生重大变动，须重新向我局报批环境影响评价文件。

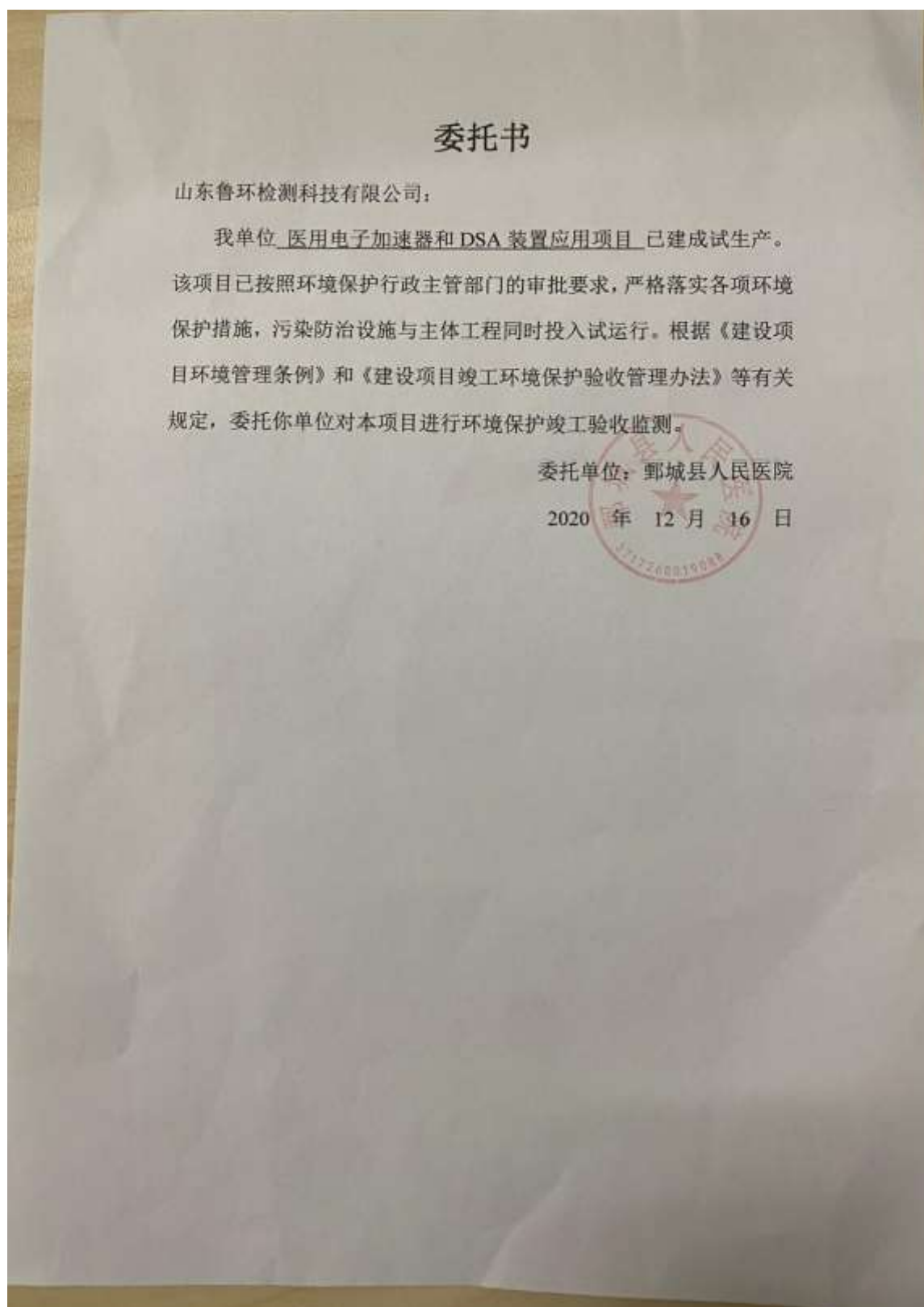
六、接到本审批意见后 10 日内，将本审批意见及环境影响报告表送市生态环境局及菏泽市生态环境局鄄城县分局备案。

菏泽市行政审批服务局

2020 年 11 月 2 日



附件 2：委托书



附件 3：辐射安全培训证书

 鲁环辐培证字第 18R1978 号 姓 名： 许更明 性别： 男 出生年月： 1971.01 学历： 本科 工作单位： 鄄城县人民医院 辐射工作类别： 放射技术 有效期至： 2022 年 07 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。  发证日期：二〇一八年七月
---	---

 鲁环辐培证字第 18R1558 号 姓 名： 彭婷 性别： 女 出生年月： 1989.02 学历： 专科 工作单位： 鄄城县人民医院 辐射工作类别： 放射技术 有效期至： 2022 年 06 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。  发证日期：二〇一八年六月
--	---



鲁环辐培证字第18R1559 号

姓 名: 杨婧 性别: 女
出生年月: 1987.02 学历: 专科
工作单位: 鄄城县人民医院
辐射工作类别: 放射技术
有效期至: 2022 年 06 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。



发证日期: 二〇一八年六月



鲁环辐培证字第8R1567 号

姓 名: 张国庆 性别: 男
出生年月: 1977.11 学历: 本科
工作单位: 鄄城县人民医院
辐射工作类别: 放射诊断
有效期至: 2022 年 06 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。



发证日期: 二〇一八年六月

 鲁环辐培证字第8R1566 号 姓 名: 张修伟 性别: 男 出生年月: 1963.01 学历: 本科 工作单位: 鄄城县人民医院 辐射工作类别: 放射诊断 有效期至: 2022 年 06 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。  发证日期: 二〇一八年六月
--	---

 (印章) 身份证号 410526198403290035 姓 名 马云腾 性 别 男 出生年月 1984.03 文化程度 大专 工作单位 新乡医学院第一附属医院滑县医院 从事辐射 工作类别 放射诊断	合格证书 马云腾 同志于 2019 年 6 月 27 日至 2019 年 6 月 29 日在郑州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。 河南省环境保护厅培训机构 郑州大学(章) 2019 年 6 月 29 日 编号 ZZUC201909106
---	---

核技术利用辐射安全与防护考核	
成绩报告单	
	
徐敬忠，男，1981年06月12日生，身份证：410526198106122051，于2020年11月参加 放射治疗 辐射安全与防护考核，成绩合格。	
编号：FS20HA0200128	有效期：2020年11月06日至 2025年11月06日
报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn	

山东省放射性同位素与射线装置工作人员辐射安全与防护培训合格证书	
	
鲁环辐培证字第 18R1568 号	
姓 名：	梁衍民
性 别：	男
出生年月：	1977.09
学 历：	本科
工作单位：	鄄城县人民医院
辐射工作类别：	放射诊断
有效期至：	2022 年 06 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。	
发证日期：二〇二〇年 月 日	
	

 鲁环辐培证字第18R1571 号 姓 名: 于波海 性别: 男 出生年月: 1988.05 学历: 本科 工作单位: 鄆城县人民医院 辐射工作类别: 放射诊断 有效期至: 2022 年 06 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。  发证日期: 二〇一八年六月
---	--

 身份证号 410526198403150518 姓 名 靳天祥 性别 男 出生年月 1984.03 文化程度 本科 工作单位 新乡医学院第一附属医院滑县医院 从事辐射工作类别 放射治疗	合格证书 <u>靳天祥</u> 同志于 2018 年 4 月 25 日至 2018 年 4 月 27 日在 河南 参加 河南工程学院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。  2018 年 4 月 27 日 编号 2018311274
---	---

附件 4：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：鄆城县人民医院

地 址：鄆城县孙膑北路26号；鄆城县长江大街300号

法定代表人：焦同生

种类和范围：使用 II 类、III 类射线装置。

证书编号：鲁环辐证[17019]

有效期至：2025 年 05 月 11 日



发证机关：菏泽市行政审批服务局

发证日期：2020 年 12 月 17 日

中华人民共和国环境保护部制

辐射工作单位须知

一、本证由发证机关填写，禁止伪造、变造、转让。

二、单位名称、地址、法定代表人变更时，须办理证书变更手续；改变许可证规定的活动种类或者范围及新建或者改建、扩建生产、销售、使用设施或者场所的，需重新申领许可证；证书注销时，应交回原发证机关注销。

三、本证应妥善保管，防止遗失、损坏。发生遗失的，应当及时到所在地省级报刊上刊登遗失公告，并持公告到原发证机关申请补发。

四、原发证机关有权对违反国家法律、法规的辐射工作单位吊销本证。

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	鄄城县人民医院		
地 址	鄄城县孙臧北路26号；鄄县长江大街369号		
法定代表人	焦同生	电话	0530-7029789
证件类型	身份证	号码	372929196810030071
涉 源 部 门	名 称	地 址	负 责 人
	肿瘤科-新院区	山东省菏泽市鄄城县鄄城县 长江大街369号	王彬
	CT室-老院区	山东省菏泽市鄄城县鄄城县 孙臧北路26号	葛建文
	放射科-老院区	山东省菏泽市鄄城县鄄城县 孙臧北路26号	邢成刚
	CT室-新院区	山东省菏泽市鄄城县鄄城县 长江大街369号	葛建文
	放射科-新院区	山东省菏泽市鄄城县鄄城县 长江大街369号	邢成刚
种类和范围	使用Ⅱ类、Ⅲ类射线装置。		
许可证条件			
证书编号	鲁环辐证[17019]		
有效期至	2025	年5	
发证日期	2020	年2	月12日 (发证机关章)

活动种类和范围

(三) 射线装置

证书编号: 鲁环辐证[17019]

[illegible]

台帐明细登记
(三) 射线装置

证书编号: 鲁环辐证[17019]

序号	装置名称	规格型号	类别	用途	场所	来源去向	审核人	审核日期
1	医用诊断X射线系统(数字胃肠)	PS800	III类	医用诊断X射线装置	鄄城县孙家北路26号-老鄄城县医院门诊楼-放射科	来源 去向	单晓良	20150324
2	曲面断层全景X光机	QP100	III类	口腔(牙科)X射线装置	鄄城县孙家北路26号-老鄄城县医院门诊楼-放射科	来源 去向	单晓良	20150324
3	医用诊断X射线机/DR	HF50-RA	III类	医用诊断X射线装置	鄄城县孙家北路26号-老鄄城县医院门诊楼-放射科	来源 去向	单晓良	20150324
4	X线摄影系统/DR	RAD SPEED M	III类	医用诊断X射线装置	鄄城县孙家北路26号-老鄄城县医院门诊楼-放射科	来源 去向	单晓良	20150324
5	高频移动式手术X射线机	PLX112C	III类	医用诊断X射线装置	鄄城县孙家北路26号-老鄄城县医院门诊楼-放射科	来源 去向	单晓良	20150324
6	电视胃肠/X射线透视(摄影)系统	TU-41	III类	医用诊断X射线装置	鄄城县孙家北路26号-老鄄城县医院门诊楼-放射科	来源 去向	单晓良	20150324
7	X射线计算机断层摄影设备/64排CT	OPTIMACT670	III类	医用X射线计算机断层扫描(CT)装置	鄄城县孙家北路26号-老鄄城县医院门诊楼-CT室	来源 去向	吴涛	20201217
8	数字化移动式摄影X射线机	Optima XE220max	III类	医用诊断X射线装置	鄄城县孙家北路26号-老鄄城县医院门诊楼-放射科	来源 去向	吴涛	20201217

台帐明细登记
(三) 射线装置

证书编号：鲁环辐证[17019]

序号	装置名称	规格型号	类别	用途	场所	来源/去向	来源/去向	审核人	审核日期
9	X射线计算机断层摄影设备/320排CT	Aquilion ONE TSX-301C	III类	医用X射线计算机断层扫描(CT)装置	鄄城县长江大街369号-新院区综合门诊楼-CT室	来源 去向	伟能医疗系统株式会社	吴涛	20201221
10	数字化X射线透视摄影系统	SOMIALVISIO N G4	III类	医用诊断X射线装置	鄄城县长江大街369号-新院区综合门诊楼-放射科	来源 去向	岛津株式会社	吴涛	20201221
11	口腔颌面锥形束计算机断层摄影设备	OP300-1	III类	口腔(牙科)X射线装置	鄄城县长江大街369号-新院区综合门诊楼-放射科	来源 去向	英迈杰有限公司	吴涛	20201221
12	移动式摄影X射线机	DRX-Revolution	III类	医用诊断X射线装置	鄄城县长江大街369号-新院区综合门诊楼-放射科	来源 去向	锐科(上海)医疗器材有限公司	吴涛	20201221
13	数字化医用X射线摄影系统	Q-Rad	III类	医用诊断X射线装置	鄄城县长江大街369号-新院区综合门诊楼-放射科	来源 去向	锐科(上海)医疗器材有限公司	吴涛	20201221
14	数字化医用X射线摄影系统	VX3739-SYS	III类	医用诊断X射线装置	鄄城县长江大街369号-新院区综合门诊楼-放射科	来源 去向	锐科(上海)医疗器材有限公司	吴涛	20201221
15	移动式C形臂X射线机	Cios Fusion	III类	医用诊断X射线装置	鄄城县长江大街369号-新院区综合门诊楼-放射科	来源 去向	西门子公司(中国)有限公司	吴涛	20201221
16	医用电子直线加速器	XIA600E	II类	粒子能量小于100兆电子伏的医用加速器	鄄城县长江大街369号-新院区综合病房楼	来源 去向	山东新华医疗器械股份有限公司	吴涛	20201221

台帐明细登记
(三) 射线装置

证书编号: 鲁环辐证[17019]

序号	装置名称	规格型号	类别	用途	场所	来源	审批人	审核日期
17	医用血管造影X射线机	Vicor-CV100	II类	血管造影用X射线装置	鄄城县长江大街369号-新院区综合门诊楼-放射科	来源: 东普(北京)医疗器械有限公司 去向:	吴涛	20201221
18	医用血管造影X射线系统	UNIQ FD20	II类	血管造影用X射线装置	鄄城县长江大街369号-新院区综合门诊楼-放射科	来源: 飞利浦医疗系统荷兰有限公司 去向:	吴涛	20201221
19	双能X射线骨密度仪	DCS-600EXV	III类	医用诊断X射线装置	鄄城县长江大街369号-新院区综合门诊楼-放射科	来源: 株式会社日立制作所 去向:	吴涛	20201221
20	全身X射线计算机断层扫描系统/双排CT	Optima CT660	III类	医用X射线计算机断层扫描(CT)装置	鄄城县长江大街369号-新院区综合门诊楼-CT室	来源: 通用电气(医疗)日本公司 去向:	单晓良	20150324
21	HAWK-2M508型数字乳腺屏摄用诊断X射线机	HAWK	III类	医用诊断X射线装置	鄄城县长江大街369号-新院区综合门诊楼-放射科	来源: 北京海康康科技有限公司 去向:	单晓良	20150324
22	DSA	WINMEDIC2000	II类	血管造影用X射线装置	鄄城县孙楼北路26号-老院区门诊楼-放射科	来源: 北京乐普 去向: 厂家回收	单晓良	20150324
23	双排螺旋CT	Prosee1BI I	III类	医用X射线计算机断层扫描(CT)装置	鄄城县孙楼北路26号-老院区门诊楼-CT室	来源: 美国GE-通用(公司回收) 去向: 太和县中康医疗器械回收有限公司	单晓良	20150324
	以下空白					来源: 去向:		

附件 5：辐射工作安全责任书

辐射工作安全责任书

为防治放射性污染，保护环境，保障人体健康，落实辐射工作安全责任，根据《中华人民共和国放射性污染防治法》和《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）的有关规定，鄄城县人民医院承诺：

- 一、单位负责人：焦同生院长为本单位辐射工作安全责任人。
- 二、成立辐射安全管理领导小组，由焦同生院长任组长，蒋万萌副院长任副组长，具体分管辐射安全与防护工作。辐射安全管理领导小组办公室设在医务科，具体辐射安全与防护工作由邢成刚主任负责。
- 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，卫生部门。
- 五、保证辐射工作场所安全、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。
- 六、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。
- 七、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

报告报省级环保部门备案。

八、建立辐射工作人员健康和个人剂量档案。

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

单 位：鄞城县人民医院

法定代表人（签字）：



负 责 人：

电话：



日期：

2021.3.20

附件 6：辐射安全管理领导小组

鄄 城 县 人 民 医 院 文 件

关于成立辐射安全管理领导小组的通知

院属各科室：

依据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，结合本院工作实际需要，经院办公会研究，决定成立鄄城县人民医院辐射安全管理领导小组，办公设立在医务科。

负责人： 焦同生 院长

分管负责：古广年 副院长

蒋万萌 副院长

成员： 张继勇 医务科主任

王燕 护理部主任

徐恩杰 设备科主任

张国庆 心内科主任

张炎 急诊科主任

葛建文 CT 室主任

王彬 肿瘤科主任

邢成刚 放射科主任

蒋敏 感染办主任

马鲁华 总务科主任



附件 7：辐射事故应急预案

辐射事故应急处理预案

一、 总则

为有效处理辐射性事故，强化辐射性事故应急处理责任，最大限度地控制事故危害，将辐射可能造成的损害降到最低，以保护患者、工作人员、辐射设备安全和减少财务损失，根据《中华人民共和国放射性污染防治法》、《放射性同位素与射线装置安全与防护条例》的要求，制定本预案。

二、辐射安全管理领导小组

1、医院成立辐射安全管理领导小组，组织、开展辐射事故的应急救援工作。

组 长： 祝传新 电话 13954077789 副组长：刘建稳 手机 15315610666

组 成 员： 徐恩杰 刘兆跃 邢成刚

医疗：苗立明 13869700021 负责辐射事故发生后受照人员的医疗急救工作。

后勤保障：马鲁华 13583027756 负责辐射事故发生后所需物资供应后勤保障工作。

资金保障：杜杰 13854088872 负责辐射事故发生后资金投入和资金保障工作。

2、辐射安全管理领导小组的职责：当人员受超剂量辐射事故发生后，应立即启动本预案，立即组织有关部门和人员进行辐射事故处理负责向环保部门、卫生行政部门、公安机关及时报告事故情况。

（一）负责辐射事故应急处理具体方案的研究确定和组织实施工作。

（二）辐射事故中人员受照时，要通过个人剂量计或其他工具、方法，迅速估算受照人员的受照剂量。

（三）负责迅速安置受照人员就医，组织控制区内的人员撤离工作，及时控制事故影响，防止事故的扩大蔓延，防止演变成公共卫生事件。

3、政府有关部门联系电话：

市环保局辐射事故应急电话：12369 县环保局办公室：7266923

市公安部门报警电话：110 市卫生部门报警电话 120

三、辐射事故应急处理的责任划分

（一）医院辐射安全领导小组组长负责辐射事故应急救援处理组织及指挥工作。

（二）医院辐射安全领导小组各成员按照分工负责辐射事故应急救援处理过程中人员及物资的调配工作，并及时向环保部门、卫生行政部门、公安部门迅速上报，最迟不得超过两个小时。

（三）小组各成员要认真做好事故现场的保护工作，协助上级主管部门调查事故、搜集证据，整理资料并做好记录。

（四）小组各成员要自觉遵守纪律，服从命令，听从指挥，为完成救援任务尽职尽责，通过积极工作最大限度地控制事故危害，为尽快恢复工作创造条件。

（五）小组各成员要加强对发生事故现场的治安保卫工作，密切配合，协助上级主管部门做好事故现场的保卫工作，防止现场物资和财产被盗或丢失。

四、辐射事故分类与分级

根据《放射性同位素与射线装置安全与防护条例》（国务院令第 449 号），辐射事故从重到轻将辐射事故分为特别重大辐射事故，重大辐射事故，较大辐射事故和一般辐射事故四个等级。

特别重大辐射事故，是指 I 类，II 类放射源丢失、被盗、失控造成大范围严重辐射污染后果，或者放射性同位素和辐射装置失控导致 3 人以上（含 3 人）急性死亡。

重大辐射事故，是指 I 类，II 类放射源丢失、被盗、失控或者放射性同位素和辐射装置失控导致 2 人以上（含 2 人）急性死亡或者 10 人以上（含 10 人）急性重度辐射病、局部器官残疾。

较大辐射事故，是指 III 类放射源丢失、被盗、失控或者放射性同位素和辐射装置失控导致 9 人以下（含 9 人）急性重度辐射病、局部器官残疾。

一般辐射事故，是指 IV 类，V 类放射源丢失、被盗、失控、或者放射性同位素和辐射装置失控导致人员受到超过年剂量限制值的照射。

五、辐射事故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）生命第一原则；（四）科学施救，控制危险源，防止事故扩大原则；（五）保护现场，收集证据的原则

六、辐射事故应急处理程序

（一）事故发生后，当事人应立即通知同工作场所的工作人员离开，并及时上报医院辐射安全管理领导小组组长；

（二）医院辐射安全领导小组组长应立即通知医院辐射安全管理领导小组各成员，根据具体情况迅速制定事故处理方案，同时务必在 2 小时内上报环保部门、卫生行政部门、公安部门。

（三）辐射事故的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许可不得进入事故区；

（四）除上述工作外，小组各成员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，确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计。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发生。凡严重或重大事故，应向上级主管部门报告。

七、辐射事故的调查

（一）本单位发生重大放射性事故后，应立即组织辐射安全领导小组各成员参加事故调查、善后处理和恢复工作。

（二）调查要遵循实事求是的原则对事故发生的时间、地点、起因、过程和人员的伤害情况及财产损失情况进行细致的调查分析，并认真做好调查记录，记录要妥善保管。

（三）负责编写、上报事故报告书，同时协助环保部门、卫生行政部门、公安部门进行事故调查、处理等各方面的相关事宜。

附则：

本预案自发布之日起生效，实施过程中如有与国家、省、市应急救援处理方案相抵触之处，以国家、省、市应急救援处理方案条款为准。



附件 8：应急预案演练记录

2021 年度放疗中心辐射安全事件应急演练

一、 演练目的：

为规范和强化应对突发发射事件的应急处理能力，将放射事件造成的损失和污染后果降低到最小程度，最大限度的保障放射工作人员与公众的安全，维护正常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。根据上级卫生部门与环保部门要求，依据《职业病防治法》、《放射诊疗管理规定》、《放射事故管理规定》及《放射事故应急处理预案》等相关法律法规，制定本辐射事件应急演练方案。

二、事件设定：

2021 年 3 月 5 日 17 时 30 分 鄄城县县人民医院放疗中心在治疗病人时，突然 X 射线无间断照射，控制室工作人员积极采取相应措施及对患者、辐射区范围的人群立即疏散撤离。“辐射事件应急工作领导小组”启动“辐射防护事件应急预案”，火速组织相关人员进行事故抢险，并进行事后调查、分析、总结。

三、参加人员：

四、演练过程：

1. 2021 年 3 月 5 日 17 时 30 分，放疗中心在治疗病人时，控制台突然不受控制，X 线持续照射不能停止。操作员在停束无效后，立即按下急停键，其他工作人员立即疏散病人离开放射污染区，同时电话上报第一责任人。



2. 17 时 38 分，第一责任人接到报告后立即启动“辐射防护事故应急预案”，并组织辐射防护事故应急领导小组成员先后到达现场，展开工作，对射线泄露事故的现场进行指挥协调。17 时 45 分时将受检病人及操作医技人员送入急诊科，同时向上级领导和主管部门报告辐射污染事件及应急救援情况。

3. 17 时 59 分，辐射防护事故应急领导小组成员协助现场警戒，规划紧急隔离区，疏散无关人员，事态得到迅速控制，保护好现场。

4. 18 时 20 分，受检病人及医技人员出现头晕、四肢无力、焦虑，救护小组给予对症处理、用最好的药、心里辅导、情绪安抚。

5. 18 时 30 分，病人情绪逐渐稳定，继续在急诊科观察室观察治疗。

经过紧急救助，事故险情得到控制，被照射医生及患者经过系统的检查治疗后，脱离了危险，继续观察随访治疗。

五、演练总结

演练结束后，辐射事故领导小组就现场人员处置能力、紧急救护、人员疏散与配合情况、设备使用、维修及保养等方面进行了详细点评，并希望大家要充分认识到辐射的危害性，不断加强理论学习和实际操作培训与考核。通过此次演练，提高了医护人员相应的应急处理能力和自我防护意识，参演人员表示，将不断总结经验教训，加强辐射安全日常管理，做好机器的定期及日常保养工作，最大限度地保障放射工作人员与公众的安全，杜绝事故发生。

流程：

预计当有或放射事故已发生→停止作业→撤离人员→立即报告第一责任人→组织相关科室人员到现场→转运伤员→评估危害程度→报告上级主管部门→受害者相应的支持治疗处理。

附件 9：辐射工作人员培训计划

辐射工作人员培训计划

- 1、 坚持辐射工作人员持岗位培训合格证上岗制度。
- 2、 辐射工作人员轮流到上级医院进修学习或参观学习。
- 3、 定期轮流参加国家或省环保厅组织的辐射安全与防护培训班，达到人人有证，持证上岗。
- 4、 定期选派有关辐射工作人员参加学术交流会，提高理论知识，增强辐射安全与防护意识。

鄆城县人民医院
2020 年 11 月 17 日

附件 10：射线装置监测方案

射线装置监测方案

1：使用前环境辐射水平调查：

对射线装置(对医用 X 射线机)使用前的环境辐射水平进行辐射环境检测。主要监测工作环境和邻近小范围环境中的 X 射线照射剂量(率)。

2：运行期间环境检测

放射性同位素及射线装置运行期间委托有检测资质单位对机房室内四周布点检测，检测频次 1 次/年。

3：个人剂量检测：

对放射性同位素及射线装置工作人员进行外照射剂量监测和职业健康体检，工作人员在工作中必须携带个人剂量测试仪，并委托有检测资质单位一季度检测一次。

4：放射性同位素及射线装置进行重大维修后，应当进行全面的检测，查明周围辐射场分布情况。

5：放射性同位素及射线装置在位置或防护条件改变后，应当进行全面的检测。

鄄城县人民医院
2020 年 11 月 17 日

附件 11：自行检查和年度评估制度

自行检查和年度评估制度

- 1、严格遵守设备操作程序、使用维护规程。
- 2、开机前巡视设备、防护门窗、放射性警示标志等配套设施有无异常情况，机房环境条件，温度、湿度等符合设备要求，发现异常及时报告科主任，在问题没有得到解决之前不得开机使用。
- 3、设备使用前，开启总电源开关，确认供电电压处于正常范围。
- 4、全天工作结束时，确认设备无异常后按设备关机程序进行关机。
- 5、在设备使用过程中，随时注意设备的工作状况，发现异常及时切断电源，报请检修人员检查维修。
- 6、对于管理部门在检查检测中发现的问题，及时整改，在问题没有得到解决之前不得开机使用。
- 7、定期对射线装置工作场所防护设施进行维护检修，发现问题及时解决。
- 8、每月检查落实各项管理规章制度执行情况，每季度进行个人剂量监测归档，每年由市疾控中心进行健康体检，并将体检结果归档。
- 9、医院由器械科编写 X 射线装置使用安全和防护状况年度评估报告，于每年的 1 月 31 日前上报辐射许可证审批机关备案，接受环保行政部门的监督检查。

附件 12：辐射防护和安全保卫制度

辐射防护和安全保卫制度

- 1 、已从事或准备从事辐射工作的人员，必须接受体格检查，并接受辐射防护知识培训和法规教育，合格者方可从事辐射工作。
- 2 、要严格遵守操作规则，并按规定采取防护措施。
- 3 、要经常检查防护设施的防护效能，各种放射源只准许在国家规定允许剂量的条件下使用，避免工作人员接受超剂量照射。
- 4 、放射专业工作人员在任何情况下都不允许暴露于原发射线束之中，在不影响诊疗质量的情况下，尽量缩短照射时间，设备允许时，尽可能采取遥控和远距离操作。
- 5 、长期从事放射线工作人员，根据国家有关规定和实际情况，给予相应的保健待遇。
- 6 、放射工作场所、放射性同位素贮存场所准备有明确的警示标识，如警示指示牌、警示灯等。
- 7 、备有必要的防护设施和防护用品，保证放射工作场所通风良好。
- 8 、辐射场所的房屋建筑符合国家规定的有关标准和辐射防护要求。
- 9 、放射性同位素存放有专人管理，有完备的存入、领取、归还登记制度，各项记录完整清楚。
- 10 、放射性同位素应当单独存放，不得与易燃、易爆、易腐蚀性物品等一起存放，并指定专人负责保管。贮存、领取、使用、归还放射性同位素时，应当进行登记、检查，做到帐物相符。对放射性同位素贮存场所采取防火、防水、防盗、防丢失、防破坏、防射线泄露的安全措施。
- 11 、对本单位的放射性同位素、射线装置的安全和防护状况进行年度评估，发现安全隐患的，立即整改。
- 12 、成立辐射事故医疗救护队。

鄄城县人民医院
2020 年 11 月 17 日

附件 13：辐射安全防护设施维护与维修制度

辐射安全防护设施维护与维修制度

一、维护、维修制度

- (1) 使用科室严格操作规程，操作设备每天进行必要的保养维护。
- (2) 设备维护维修人员，编写设备故障及有关维护保养的记录。
- (3) 每月彻底检查有关部件，更换损坏的零件，防患于未然。

二、维修、维护内容

- (1) 各传动机构包括电动、手动铅门，润滑油是否符合要求，否则应及时添加或更换。
- (2) 驱动部分的松紧度，过松时应及时调整，保证驱动部分正常工作。
- (3) 所有限位开关是否正确，是否可靠工作。
- (4) 设备工作状态灯是否显示正常，损坏应及时更换。
- (5) 排风是否正常，检查排风量，保证换气次数。
- (6) 电动门红外感应是否灵敏，保证病人的安全。



附件 14: 辐射防护与安全保护制度

辐射防护和安全保护制度

- 1 机房设置、位置、结构设计要合理,应考虑到周围环境的安全,面积和高度应满足防辐射要求,墙壁、门窗施工安装后经检测,合格后方可正式投入使用。
- 2 医务人员和患者的各种防辐射屏蔽隔离设备应齐全、充足,如腰系防护巾,防护三角等以及监测设备、报警仪器。并保持完好、清洁,随时可以使用。
- 3 影像楼入口的显要位置放置辐射警示标志,在放射诊疗设备室门上应挂符合规范要求的当心电离辐射警示标志,辐射房间门口安装红色警示灯或相应提示灯,并张贴有关警示标语,提醒周围人员。
- 4 放射设备工作时应检查红色警示灯是否正常,曝光时门窗应关。
- 5 成立专门的辐射管理机构,建立健全辐射防护管理制度。科室设防护监督员,定期检查监督防护措施的落实。各诊疗设备专人负责安全,科室主任应定期检查落实安全措施。
- 6 对患者注意防护,尽量缩小照射野,减少曝光量和曝光次数,避免重复检查。对敏感部位应做屏蔽防护或非受检部位应加强防护。儿童、孕妇及妇女月经期间尤应重视,必须接受检查时,应尽量减少下腹部不必要的照射剂量。
- 7 女性放射工作人员在妊娠和哺乳期,应避免直接接触放射线工作。有妊娠妇女有禁止检查的醒目标示。
- 8 使用移动式 X 线机摄片时技术人员应作好个人防护,尽可能远离辐射源并注意周围人员的防护保护。
- 9 注意周围人员的防护,曝光前注意关好门窗,防止漏射线对他人的损伤。候诊处应达到防护要求。
- 10 无关人员不得随意进入机房内,确有必要者应作好周密的防护,并尽可能远离辐射源。
- 11 除危重患者外,检查室内应减少陪人或尽量缩短陪伴时间,家属陪同病人进入射线室时应穿带防护用品。

12 医护人员接触 X 线时，必须戴铅眼镜、铅手套、铅围脖、铅帽及铅围裙等防护用品。

13 操作人员发现机器有异常辐射应立即关机、切断电源，并立即向科主任汇报。

14 科室医技人员应带个人剂量计，定期体检，及时了解辐射情况，建立相应的管理档案，并长期保存。



附件 15：射线装置使用登记制度

射线装置使用登记制度

- 1、从事放射操作的人员必须持有环保局颁发的放射工作上岗资格证。
- 2、从事射线装置操作的人员要熟悉所操作设备的基本知识，认真阅读操作规程、安全管理制度等规定，服从科主任的安排、指导。
- 3、各项 X 射线检查，须由临床医师详细填写申请单，到登记处登记后进行检查，急诊病人随到随检。各种特殊造影检查，应事先预约。
- 4、重要摄片，由医师和技术员共同确定投照技术。特检摄片，待观察摄片合格后方嘱病人离开。
- 5、检查过程中随时观察设备的运行状况发现问题及时解决。
- 6、每天工作结束后，登记设备运行情况，检查工作场所水电和防护设施，对设备和工作场所进行清洁。



附件 16：加速器运行安全操作规程

加速器运行安全操作规程

一、治疗前准备

检查电压、水压电源是否正常。启动室内空调、通风设施。检查各种仪表指示是否正常，并做好记录。检查机器情况，如小机头、治疗床、手控器、操作键盘及各种控制开关是否处于零位。检查显示器、监视器和门锁安全系统是否正常。检查各种照射辅助用具数量及性能是否正常，确保小机头、辅助用具无松动，在运行中无脱落。

二、试机

在检查上述情况正常后，按程序开机，查看机器各参数是否正常，治疗床、机架运动是否正常，激光灯指示是否准确，对于各档射线连续两次出束 200MU，检查机器的剂量系统是否正常。

三、治疗

1、治疗时保证两人同时上岗，摆位前仔细阅读治疗单，摆位者严格按照医嘱正确摆位，协助患者上下床，确保患者安全、射野准确。对于需要挡铅或楔形板的患者，应当先安装治疗附件并确保其稳固，再将患者移到治疗位置，确保患者安全。嘱咐患者治疗期间不能动，有异常立即呼喊或示意。

2、摆位完毕，确认治疗室内无其他人员，关闭机房门；一名操作者负责输入治疗参数，另一名核对治疗参数，确保输入的参数与医嘱一致，转动钥匙 OFF 至 ON 位，按开始键进行治疗。

3、首次治疗的患者应有医生参加摆位，遇照射野不清晰、治疗示意图与体表标记不一致、治疗计划不符合放疗基本原则、挡铅与射野不符合等情况时应停止治疗并及时与放疗医生联系。

4、治疗过程中应当按照计划编号和射野编号顺序进行操作,不得随意调整,杜绝发生差错、事故。

5、治疗过程中密切监视患者体位及情况,注意机器各部分运行情况,如发生异常迅速按下紧急停止键终止治疗并记录。

6、全部患者治疗结束后机器复位关机,切断电源、拔掉操作键钥匙,整理治疗记录单、治疗设备并打扫室内卫生,关闭门窗做好记录。

附件 17：加速器室工作制度

加速器室工作制度

一、技术人员要熟悉机器操作规程，严格按规程使用机器。加强责任心，爱护国家财产。

二、对病人态度端正，对技术精益求精，严肃认真。杜绝发生差错、事故。

三、经常保持室内卫生和机器清洁。调节室内温度在 20- 24 度，湿度在 70%以下。

四、按时上下班，不脱岗。严格执行交接班制度

五、工作人员要衣帽整洁，非工作人员未经许可不得进入室内。任何人进入室内时必须换工作鞋。

六、工作人员不得在机房内会客、吸烟。必需熟练掌握消防器材的位置和使用。

七、机器发生故障应及时通知维修人员，并积极配合维修人员排除故障。

八、严格执行《放射防护规定》，做好防护保健工作。

鄄城县人民医院

2020 年 12 月 14 日

附件 18：个人剂量监测制度

个人剂量监测制度

- 1、剂量应佩戴在人体躯干前方中部，一般在胸前。
- 2、禁止剂量计放在机房、操作间、衣服口袋、射线束下。
- 3、禁止剂量计带回家中。
- 4、禁止打开剂量计外壳，用手触摸探测器。
- 5、禁止多人交替佩戴同一枚剂量仪。
- 6、佩戴剂量仪 3 个月时，将交换新的剂量仪。
- 7、保证医务人员所受照射不超过 20mSv/年。

附件 19：加速器技师（士）、医师(士)职责

加速器技师(士)职责

- 一、在科主任领导和主管技师指导下负责放疗技术工作。
- 二、负责仪器的安装、使用、检查、保养和维修工作。
- 三、建立仪器使用档案，随时记录发生的故障及修理过程。
- 四、负责放疗实验室的管理，督促检查各级人员遵守操作规程。
- 五、负责放射源的储存、保管和放射线的监护工作，搞好安全防护。
- 六、指导技士、见习员、进修人员的技术操作，解决技术上的疑难问题，必要时亲自参加。
- 七、开展技术革新和科学研究，不断提高技术水平。

鄆城县人民医院

2020 年 12 月 14 日

加速器医师(士)职责

- 一、在科主任领导和主治医师指导下，进行工作。
- 二、需对病员进行仔细检查、诊治，认真开具医嘱，详细书写病历，经常了解病员的思想和生活情况，做好思想工作。
- 三、医师需参加门诊诊疗工作，担任或指导见习员进行技术操作。
- 四、遵守各项规章制度和操作规程，作好防护工作，严防各种事故的发生。
- 五、参加教学和进修人员的培训工作。

鄄城县人民医院

2020 年 12 月 14 日

附件 19：介入诊疗操作规程

介入诊疗操作规程

1 开展介入诊疗工作的基本要求

1.1 开展介入放射学工作的医院，必须是二等甲级(含二等甲级)以上医院的放射科或相关科室，遵照各级医院职责开展相应级别的介入治疗手术。

1.2 有完善的介入治疗手术室，配备大型 C 臂 DSA 机及各种急救设备和药品。

1.3 具有介入放射学诊疗经验的介入诊疗医生。医生必须掌握血管内外的介入治疗技术，并合理的利用介入诊疗技术方法，以取得良好的治疗效果。介入放射学医生的诊疗资格按卫生部有关规定办理。

1.4 配备专门的导管室护士和技师，后者应具有大型影像设备（DSA）上岗证。

1.5 介入诊疗应有完整的手术记录，并应有每例每次病人都有一个完整的介入诊疗报告。报告内容除有病人的一般资料外，应详细记录介入诊疗过程和影像学资料分析，并应有三级医师签名。

2 血管内介入治疗的术前常规准备

2.1 常规心电图，肝肾功能，血常规，凝血四项检查。

2.2 相关的 CT、MRI（含 CTA、MRA）资料及其它影像学资料。

2.3 术前 4~6 小时禁食水。

2.4 术前谈话及签订手术协议书。

2.5 腹股沟及会阴部备皮。

2.6 常规用血管造影导管及器械。

2.7 欲行血管内神经介入治疗者还应准备：①留置导尿管；②动脉加压输液装置；③鱼精蛋白、罂粟碱等特殊用药。

3 注意事项

3.1 血管内介入治疗术后应注意：

3.1.1 穿刺部位出血。

3.1.2 穿刺侧制动。

3.1.3 穿刺侧足背动脉搏动情况。

3.1.4 化疗药物灌注术后毒副反应。

3.1.5 化疗栓塞术后的不良反应。

3.1.6 对比剂的不良反应。

3.2 血管内诊疗的病人，介入治疗完毕均应每例每次都要有完整的影像资料交给病人，这些影像资料中应包含动脉期、实质期及静脉期，以利于病人下次复诊或外出会诊时使用。

3.3 合理使用对比剂，血管内介入诊疗中，严防对比剂肾病的发生。

参考：《山东省医学影像学检查技术规范》



附件 20：2020 年年度评估报告

**鄄城县人民医院 2020 年度
放射性同位素与射线装置安全和防护评估报告**

根据《中华人民共和国放射性污染防治法》、《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、《放射工作人员健康管理规定》和《放射诊疗管理规定》等法律法规的规定，按照环保、卫生行政主管部门对辐射安全防护管理的要求，结合我院实际，从做好放射源安全管理着手，建立和完善辐射防护管理制度，落实辐射防护措施，加强辐射监测，辐射防护管理工作不断得到改进。

一、医院基本情况

鄄城县人民医院始建于 1949 年，是一所集医疗、教学、科研、急救、社区服务为一体的二级综合性医院。现有在职职工(含非编人员数)1041 人，其中高级职称 72 人，中级职称 342 人。2020 年门诊量 57 万余人次，出院 3.3 万余人次，手术 5682 台次。历经 70 年的发展，现已成为技术精良、设备齐全，集医疗、教学、科研、急救、康复于一体的综合性二级甲等医院，先后荣获“爱婴医院”“全国百姓放心示范医院”“山东省文明单位”“富民兴鲁劳动奖章”等荣誉称号。有效地承担了全县 90 余万人民群众的医疗、保健、急救任务，是我县医疗、科研教学、预防保健中心。为提高诊疗水平，我院新院区配备功能齐全的辅助科室。拥有新华 XHA600E 医用电子直线加速器，烟台冰轮高压氧舱，3.0T 联影磁共振系统，1.5T 西门子磁共振系统，320 排佳能高端 CT，GE 64 排 CT，西门子小 C 型臂，岛津大平板数字胃肠，芬兰英迈杰口腔 CT，柯达 DR，乳腺钼靶机，日立大型全自动生化仪、罗氏免疫分析仪，GE、飞利浦彩色超声系统，北京乐普、飞利浦 UNIQ FD20

血管造影机, 开设门诊及病房手术室 17 间, 配备德国德尔格麻醉机、飞利浦心电监护仪、美国康美高频电刀、德国马奎、飞利浦呼吸机、强生超声刀等急救设备, 拥有德国史托克斯、狼牌内窥镜系统, 宾得胃肠镜系统, 液氧工作站等。

其中属射线装置的设备主要有医用电子直线加速器、320 排高端 CT、64 排螺旋 CT、DR、数字胃肠 X 光机、X 光拍片机、C 型臂、数字乳腺机、DSA 等共 21 台。

二、辐射管理情况

我院目前使用中的放射性装置均为 X 射线设备, 射线产生源均为 X 线球管, 电离辐射的产生和消失主要就是随着 X 射线装置的开、停而产生, 因此, 我院的污染因子只有在开机暴光的状态下才产生 X 射线, 所以我们采用了科室防护门, 当门全部关闭 X 射线装置才可以开启, 这样有效的控制了 X 射线的泄露(门的材料采用铅板隔离), 曝光室外设置了明显电离辐射的标志和“当心电离辐射”的字样, 还配置了工作状态指示灯及警报装置, 防止人员的误入工作区。我们对这部分设备从引进到安装、到操作和使用, 坚持慎重引进、稳妥操作、规范使用、严格监管、定期监测的原则。

(一) 辐射安全和防护设施的运行与维护情况:

1、环境安全防护: 高端 CT、螺旋 CT、数字胃肠机、DR、数字乳腺机、DSA 等机房均采用 24cm 厚实心砖、水泥、wcpv 复合材料加 20mm 硫酸钡砂浆粉刷, 机房顶和地板采用 20cm 混凝土。控制室观察窗均采用 1.5cm 厚铅玻璃。防护效果达到 0.5mmPb 当量。机房操作医生进出门和病人进出门厚度均为 5cm, 内均衬 5mm

厚的铅板。

2、个人的防护用品使用情况：我院放射科从事 X 射线工作的人员有 49 人，38 人为射线装置操作人员，所有人员均配备了个人剂量计。另外医院为放射科医务人员及病人都配备了铅围裙、铅围脖、铅衣、铅帽、铅眼睛、铅屏等防护用品、及个人剂量报警仪和辐射巡检仪。

3、三废处理：，由于 X 射线能量较低，在工作过程中不会产生感生放射性物质，故不用考虑放射性“三废”的处理。

（二）、辐射环境管理制度的落实情况：

1、健全管理组织机构、建立和完善辐射防护安全管理制度医院建立了全防护管理制度。医院高度重视辐射安全防护工作，成立了“辐射安全领导小组”，全面负责医院内部放射性安全防护管理工作，组织对含射线装置设备、使用、贮存、应急处理、废弃物回收，培训教育放射工作人员，宣传放射防护知识，监督执行放射诊疗管理规定，检查放射机器设备及其场所环境，及时排除放射故障和安全隐患。并制定了《辐射安全管理机构》。医院根据国家、省、地、市各级监督管理部门的有关规定要求，结合医院实际情况，制定了具有针对性的安全和辐射防护管理制度及有关岗位职责。包括：《放射科工作制度》、《辐射安全操作规程》、《摄片 X 光机操作规程》、《胃肠机操作规程》、《放疗技师工作职责》、《防护监测制度》、《辐射防护和安全保卫制度》、《人员健康及个人剂量管理制度》、《辐射安全防护设施维护与维修制度》、《射线装置使用登记制度》、《自行检查和评估制度》、《辐射事故应急

预案》等。

2、建立日常使用登记及安全装置的日常检查。针对射线装置设备的运转情况，每次使用后都进行登记，同时对设备的使用情况及安全装置定期进行日常安全检查。

3、对辐射场所进行定期监测，内部定期检查相关辐射警示标识，对外门连锁装置进行检查。

（三）、辐射安全和防护知识教育培训（以下简称“辐射安全培训”）情况：

1、设备工作人员的教育培训。医院现有从事辐射工作的人员经过省、市有关部门组织的放射性同位素与射线装置安全知识培训通过了考核，持有山东省环境保护厅颁发的上岗证。

2、个人剂量管理和职业健康检查。我院从事射线装置操作人员配备了个人剂量计，并委托具有资质的检测单位进行每 90 天以检测。

（四）、射线装置台账：

医院原有 18 台Ⅲ类射线装置，由省环保厅以鲁环辐登表[2009]345 号批复，后报废四台 X 射线机；2013 年后，又新增 4 台Ⅲ类射线装置，由市环保局以菏环辐登表[2013]005 号批复。2015 年新增 2 台Ⅲ类射线装置，由省环保厅以鲁环辐证[17019]批复，2018 年报废双排 CT 壹台，2019 年新增 64 排 CT 壹台，2020 年老院区报废 DSA 壹台。射线装置数量随新院区搬迁而增加，目前，我院新旧院区辐射安全许可证（鲁环辐证[17019]）副本规模为：18 台Ⅲ类射线装置、3 台Ⅱ射线装置，情况如下：

序号	射线装置名称	规格型号	射线种类	类别	生产厂家	用途	射线装置具体位置			
							工作场所/生产线	经度	纬度	相对高度(米)
三、现有射线装置明细										
1	X 射线计算机体层摄影设备	Aquilion ONE TSX-301C		III	佳能医疗系统株式会社	放射诊断	新院区综合门诊楼一楼 CT 室	115.56	35.53	46.2
2	数字化 X 射线透视摄影系统	SONIALVISION G4		III	岛津株式会社	放射诊断	新院区综合门诊楼一楼放射科	115.56	35.53	46.2
3	口腔颌面锥形束计算机体层摄影设备	OP300-1		III	英迈杰有限公司	放射诊断	新院区综合门诊楼一楼放射科	115.56	35.53	46.2
4	移动式摄影 X 射线机	DRX-Revolution		III	锐科(上海)医疗器材有限公司	放射诊断	新院区综合病房楼二楼 ICU	115.56	35.53	46.2
5	数字化医用 X 射线摄影系统	Q-Rad		III	锐科(上海)医疗器材有限公司	放射诊断	新院区综合门诊楼一楼放射科	115.56	35.53	46.2
6	数字化医用 X 射线摄影系统	VX3739-SYS		III	锐科(上海)医疗器材有限公司	放射诊断	新院区综合门诊楼一楼放射科	115.56	35.53	46.2
7	HAWK-2MSDR 型数字高频乳腺医用诊断 X 射线机	HAWK-2MSDR		III	北京海恩康科技有限公司	放射诊断	新院区综合门诊楼五楼钼靶室	115.56	35.53	46.2
8	移动式 C 形臂 X 射线机	Cios Fusion		III	西门子(中国)有限公司	放射诊断	新院区综合病房楼三楼手术室	115.56	35.53	46.2
9	医用电子直线加速器	XHA600E		II	山东新华医疗器械股份有限公司	放射治疗	新院区综合病房楼负一楼放疗室	115.56	35.53	46.2
10	医用血管造影 X 射线机	Vicor-CV100		II	乐普(北京)医疗装备有限公司	放射诊断	新院区综合门诊楼三楼介入室	115.56	35.53	46.2

11	医用血管造影 X 射线系统	UNIQ FD20		II	飞利浦医疗系统荷兰有限公司	放射诊断	新院区综合门诊楼三楼介入室	115.56	35.53	46.2
12	全身 X 射线计算机断层扫描系统	Optima CT660		III	通用电气医疗日本公司	放射诊断	新院区综合门诊楼一楼 CT 室	115.51	35.56	60.87
13	X 射线计算机体层摄影设备	Optima CT670		III	航卫通用电气医疗系统有限公司	放射诊断	老院区门诊楼一楼 CT 室	115.51	35.56	60.87
14	医用诊断 X 射线系统（数字胃肠）	PS800		III	北京通用电气华伦医疗设备有限公司	放射诊断	老院区门诊楼一楼放射科	115.51	35.56	60.87
15	曲面断层全景 X 光机	OP100/OC100		III	芬兰	放射诊断	老院区门诊楼一楼放射科	115.51	35.56	60.87
16	电视胃肠/X 射线透视（摄影）系统	TU-41		III	株式会社日立医疗	放射诊断	老院区门诊楼一楼放射科	115.51	35.56	60.87
17	X 线摄影系统/DR	RAD SPEED M		III	北京岛津医疗器械有限公司	放射诊断	老院区门诊楼一楼放射科	115.51	35.56	60.87
18	医用诊断 X 射线机/DR	HF50-RA		III	华润万东医疗装备有限公司	放射诊断	老院区门诊楼一楼放射科	115.51	35.56	60.87
19	数字化移动式摄影 X 射线机	Optima XR220amx		III	GE Medical Systems	放射诊断	老院区发热门诊一楼	115.51	35.56	60.87
20	高频移动式手术 X 射线机	PLX112C		III	南京普爱射线摄影设备有限公司	放射诊断	老院区病房楼六楼手术室	115.51	35.56	60.87
21	双能 X 射线骨密度仪	DCS-600EXV		III	株式会社日立制作所	放射诊断	新院区综合门诊楼五楼健康查体科	115.56	35.53	46.2
以下无										
四、拟新增加射线装置明细										
	无									

(五)、场所辐射环境监测和个人剂量监测情况:

按照环保部门要求,我院在环保验收时,对辐射工作环境进行了监测,且防护状况良好。我院已制定了监测方案,每年委托有辐射环境检测资质单位对我院辐射工作场所检测一次,出据有CMA 认证标识的辐射环境检测报告,以防射线漏射,对辐射工作人员和公众造成不必要的伤害。有关人员定期在内部自查各类防护器具,确保本职工作人员的自身安全和患者安全。

关于加强个人防护,在岗从事放射工作人员均配备必要的防护衣、帽、裙等器具及个人剂量报警仪。从事放射工作人员依法佩戴个人剂量计或个人剂量笔,每三个月委托有辐射环境检测资质单位定期检测一次,并建成个人剂量档案;依法每两年对从业人员进行一次职业健康查体。

(六)、辐射事故及应急响应情况:

我院成立了辐射安全管理领导小组并建立了严格的《辐射工作安全责任书》。同时,根据《辐射事故应急预案》,每年举行一次辐射事故应急演练,事后对演练活动进行总结记录。医院严格做到辐射工作的绝对安全。

(七)、存在的安全隐患及其整改情况:

每年市、县环保部门的辐射管理人员都对我院的辐射管理情况进行现场检查,提出不少建议;如个人剂量的检测及建档问题、辐射工作场所的年度检测问题。真对这些宝贵的建议,我们将立即整改到位。

(八)、辐射环境保护法律、法规规定的落实情况:

每年我院对辐射工作人员都进行辐射法律法规的培训。学习

宣贯《放射性同位素与射线装置安全和防护条例(449 号令)》、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》、《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》、《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》等法律法规及辐射标准。

(九)、辐射档案管理情况:

我院对辐射档案进行集中整理存档, 保存。

三、存在问题

我院个人剂量档案还不够完善, 医院部分人员对电离辐射还未达到理性、详细的认识。

四、下一步打算

尽管我院的辐射防护工作在不断进步, 但还存在一些不足, 今后, 我院要进一步在防护、监测设施设备上加大投入, 在管理上加大力度, 强化监测、防护、安全意识, 确保人民群众和医护人员安全。

联系人 郭振

联系电话: 办公: 0530-7793728

移动: 17615600615

鄄城县人民医院

二〇二一年一月二十日