

新建放射治疗项目竣工环境保护 验收监测报告

报告编号：瑞森（验）字（2021）第045号

建设单位： 连云港市第一人民医院

编制单位： 南京瑞森辐射技术有限公司

二〇二一年十二月

目 录

1 项目概况	1
1.1 建设单位基本情况	1
1.2 项目建设规模	1
1.3 验收工作由来	2
1.4 项目基本信息一览表	2
2 验收依据	5
2.1 建设项目环境保护相关法律、法规和规章制度	5
2.2 建设项目竣工环境保护验收技术规范	6
2.3 建设项目环境影响报告书（表）及其审批部门审批文件	6
2.4 其他相关文件	7
3 项目建设情况	8
3.1 地理位置及平面布置	8
3.2 建设内容	13
3.3 工作原理及工作流程	13
3.4 项目变动情况	16
4 辐射安全与防护环境保护措施	17
4.1 污染源项分析	17
4.2 辐射安全与防护措施	18
4.3 其他环境保护设施	30
4.4 辐射安全管理制度	31
4.5 辐射安全应急措施	32
4.6 辐射安全与防护措施落实情况	33
5 环境影响报告书（表）主要结论与建议及其审批部门审批文件	36
5.1 环境影响报告书（表）主要结论与建议	36
5.2 审批部门审批文件	38
6 验收执行标准	40
6.1 人员年受照剂量限值	40
6.2 辐射管理分区	40

6.3 工作场所布局要求.....	40
6.4 工作场所放射防护安全要求.....	40
6.5 安全管理要求及环评要求.....	41
7 验收监测.....	42
7.1 监测分析方法.....	42
7.2 监测因子.....	42
7.3 监测工况.....	42
7.4 监测内容.....	42
8 质量保证和质量控制.....	43
8.1 本次验收监测质量保证和质量控制.....	43
8.2 自主检测质量保证和质量控制.....	44
9 验收监测结果.....	45
9.1 辐射防护监测结果.....	45
9.2 辐射工作人员和公众年有效剂量分析.....	52
10 验收监测结论.....	55
10.1 验收结论.....	55
10.2 建议.....	56
附件 1 项目委托书.....	57
附件 2 项目环境影响报告表主要内容.....	58
附件 3 项目环境影响报告表批复文件.....	73
附件 4 辐射安全许可证及辐射工作人员相关信息.....	75
附件 5 辐射安全管理机构及制度.....	89
附件 6 辐射工作人员培训证书及健康证明.....	110
附件 7 放射源转让审批表.....	132
附件 8 个人剂量检测协议.....	133
附件 9 机房屏蔽建设情况说明.....	139
附件 10 竣工环保验收监测报告.....	141
附件 11 验收监测单位 CMA 资质证书.....	156

1 项目概况

1.1 建设单位基本情况

连云港市第一人民医院 1951 年 10 月，现已发展成为徐淮东部地区规模最大的三级甲等综合医院和徐州医科大学附属医院、南京医科大学临床医学院、南京中医药大学中西医结合临床医学院、南京医科大学康达学院第一附属医院。连云港市第一人民医院已重新申领了辐射安全许可证（苏环辐证[01300]），种类和范围为：使用Ⅲ类、Ⅴ类放射源；使用Ⅱ类、Ⅲ类射线装置；使用非密封放射性物质，乙级非密封放射性物质工作场所；有效期至 2023 年 4 月 29 日。

1.2 项目建设规模

连云港市第一人民医院有通灌院区（本部）和高新区院区两个院区，其中通灌院区位于连云港市海州区通灌北路 182 号，高新区院区位于连云港市海州区振华东路 6 号。

为了更好地为患者服务，提高医院的医疗质量，连云港市第一人民医院在高新区院区新建肿瘤放疗中心，包含 2 座医用直线加速器机房（1#机房、2#机房）和 1 座后装机房。医院拟将位于通灌院区肿瘤放疗中心的瓦里安 Unique 型医用直线加速器（X 射线能量：6MV，无电子线）、HM-HDR 型后装机分别搬迁至医用直线加速器 1#机房、后装机房，在医用直线加速器 2#机房新购置 1 台瓦里安 Vital Beam 型医用直线加速器（X 射线能量：6、10MV，电子线：6、9、12MeV），用于肿瘤的放射治疗。该项目已于 2019 年 12 月完成项目的环境影响评价，于 2020 年 3 月 27 日取得了江苏省生态环境厅关于该项目的环评审批意见，文号：苏环辐（表）审[2020]17 号。

目前，连云港市第一人民医院已于高新区院区新建肿瘤放疗中心，将通灌院区肿瘤放疗中心的瓦里安 Unique 型医用直线加速器（X 射线能量：6MV，无电子线）搬迁至高新区院区肿瘤放疗中心直线加速器 2 室（环评中称为医用直线加速器 1#机房），并于高新区院区肿瘤放疗中心直线加速器 1 室（环评中称为医用直线加速器 2#机房）、后装机房内分别购置 1 台瓦里安 Vital Beam 型医用直线加速器（X 射线能量：6、10MV，电子线：6、9、12、16MeV，带 CBCT 成像系统）、1 台 KL-HDR-C 型后装机（通灌院区肿瘤放疗中心原有拟搬迁的

HM-HDR 型后装机已报废，做退役处理），用于肿瘤的放射治疗。新建放射治疗项目实际建设规模及主要技术参数与环评及批复基本一致，无变动情况，项目于 2020 年 6 月开工，于 2021 年 7 月竣工。

目前，连云港市第一人民医院新建放射治疗项目已建成，已配备 1 台瓦里安 Unique 型、1 台瓦里安 Vital Beam 型医用直线加速器及 1 台 KL-HDR-C 型后装机，本项目配套环保设施和主体工程均已同时建成并完成调试，具备竣工环境保护验收条件。

1.3 验收工作由来

根据《建设项目环境保护管理条例》和《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的规定，于 2021 年 7 月 9 日启动验收工作，委托南京瑞森辐射技术有限公司对本项目开展竣工环境保护验收监测工作。项目委托书见附件 1。

南京瑞森辐射技术有限公司接受委托后，于 2021 年 7 月编制了《连云港市第一人民医院新建放射治疗项目竣工环境保护验收监测方案》。本次验收内容包括：于高新区院区新建肿瘤放疗中心一层配备 1 瓦里安 Unique 型（X 射线能量：6MV，搬迁）、1 台瓦里安 Vital Beam 型（X 射线能量：6、10MV，新增）医用直线加速器及 1 台 KL-HDR-C 型后装机（内含 1 枚 ^{192}Ir 放射源，单枚最大装源活度为 $3.7\times 10^{11}\text{Bq}$ ，新增）。南京瑞森辐射技术有限公司于 2021 年 7 月 9 日、8 月 30 日开展了现场监测和核查，根据现场监测和核查情况，编制本项目验收监测报告。

1.4 项目基本信息一览表

本项目基本情况见表 1-1。

表 1-1 项目基本信息

项目名称	新建放射治疗项目竣工环境保护验收		
建设单位	连云港市第一人民医院		
法人代表	王 斌	项目联系人	王 斌
联系电话	13951311111		
通讯地址	连云港市海州区振华东路 6 号		

项目地点	连云港市海州区振华东路 6 号该医院高新区院区内		
建设性质	新建		
环评单位	南京瑞森辐射技术有限公司		
环评报告名称	《新建放射治疗项目环境影响报告表》		
环评审批部门	江苏省生态环境厅	批复时间	2020 年 3 月 27 日
批准文号	苏环辐（表）审[2020]17 号		
竣工验收单位	南京瑞森辐射技术有限公司	委托时间	2021 年 7 月 5 日
总投资（万元）			
核技术项目投资（万元）		核技术项目环保投资（万元）	

连云港市第一人民医院本次验收项目环评审批及实际建设情况见表 1-2。

表 1-2 本次验收项目环评审批及实际建设情况一览表

环评报告表名称	环评审批情况及批复时间
《新建放射诊疗项目环境影响报告表》	建设地点：连云港市海州区振华东路 6 号。 项目内容：拟在高新院区东北角新建肿瘤放疗中心，包括 2 座医用直线加速器机房（1#、2#）和 1 座后装机房；拟将原位于通灌院区肿瘤放疗中心的 1 台医用直线加速器（X 射线能量：6MV，属 II 类射线装置）和 1 台后装机（内含 1 枚 ^{192}Ir 放射源，属 III 类放射源）分别搬迁至高新院区 1#加速器机房和后装机房，并在 2#加速器机房新购 1 台医用直线加速器（X 射线能量：6、10MV，电子线 6、9、12MeV，属 II 类射线装置）。 批复时间：2020 年 3 月 27 日
	实际建设情况
	建设地点：连云港市海州区振华东路 6 号连云港市第一人民医院高新区院区内。 项目内容：在高新区院区东北角新建肿瘤放疗中心，包括 2 座医用直线加速器机房（直线加速器 1 室、2 室）和 1 座后装机房；将原位于通灌院区肿瘤放疗中心的 1 台瓦里安 Unique 型医用直线加速器（X 射线能量：6MV，属 II 类射线装置）搬迁至高新区院区肿瘤放疗中心直线加速器 2 室（环评中称为医用直线加速器 1#机房），并于高新区院区肿瘤放疗中心直线加速器 1 室（环评中称为医用直线加速器 2#机房）、后装机房内分别购置 1 台瓦里安 Vital Beam 型医用直线加速器（X 射线能量：6、10MV，电子线：6、9、12、16MeV）、1 台 KL-HDR-C 型后装机（通灌院区肿瘤放疗中心原有拟搬迁的 HM-HDR 型后装机已报废，做退役处理）。
	备注

	高新区院区肿瘤放疗中心放疗机房房间编号与环评中不一致，实际机房建设与设备配备情况未发生变化，与环评一致。原计划由通灌院区搬迁的HM-HDR型后装机已报废，做退役处理。本项目实际建设规模及主要技术参数与环评及其批复一致，无变动情况。
--	--

2 验收依据

2.1 建设项目环境保护相关法律、法规和规章制度

- 1) 《中华人民共和国环境保护法》（修订版），2015 年 1 月 1 日起实施；
- 2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年修正版），2018 年 12 月 29 日发布施行；
- 3) 《中华人民共和国放射性污染防治法》，中华人民共和国主席令 第六号，2003 年 10 月 1 日起施行；
- 4) 《建设项目环境保护管理条例》（修订版），国务院令 第 682 号，2017 年 10 月 1 日发布施行；
- 5) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，国务院令 第 449 号，2005 年 12 月 1 日起施行；2019 年修改，国务院令 709 号，2019 年 3 月 2 日施行；
- 6) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2021 年修正本），生态环境部部令 第 20 号，2021 年 1 月 4 日起施行；
- 7) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，环境保护部令 第 18 号，2011 年 5 月 1 日起施行；
- 8) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），生态环境部令 第 16 号，2021 年 1 月 1 日起施行；
- 9) 《关于建立放射性同位素与射线装置辐射事故分级处理和报告制度的通知》，国家环境保护总局（环发〔2006〕145 号文）；
- 10) 《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 5 日起施行；
- 11) 《关于发布放射源分类办法的公告》，国家环境保护总局，公告 2005 年第 62 号，2005 年 12 月 23 日起施行；
- 12) 《关于印发〈建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）〉的通知》，环办〔2013〕103 号，2014 年 1 月 1 日起施行；
- 13) 《江苏省辐射污染防治条例》（2018 年修正本），2018 年 5 月 1 日起实施；
- 14) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，国环规环评〔2017〕4 号，2017 年 11 月 20 日起施行；

15) 《放射工作人员职业健康管理辦法》，中华人民共和国卫生部令第 55 号，2007 年 11 月 1 日起施行；

16) 《建设项目竣工环境保护验收技术规范 污染影响类》生态环境部公告[2018]第 9 号，2018 年 5 月 15 日印发；

17) 《关于印发〈污染影响类建设项目重大变动清单（试行）〉的通知》，生态环境部办公厅，环办环评函[2020]688 号，2020 年 12 月 13 日印发。

2.2 建设项目竣工环境保护验收技术规范

- 1) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）；
- 2) 《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）；
- 3) 《电离辐射监测质量保证一般规定》（GB 8999-1988）；
- 4) 《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）；
- 5) 《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）；
- 6) 《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》（GBZ/T 201.2-2011）；
- 7) 《放射治疗机房的辐射屏蔽规范 第 3 部分： γ 射线源放射治疗机房》（GBZ/T 201.3-2014）；
- 8) 《放射治疗放射防护要求》（GBZ 121-2020）；
- 9) 《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）；
- 10) 《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128-2019）；
- 11) 《公共场所集中空调通风系统卫生规范》（WS 394-2012）；
- 12) 《放射工作人员健康要求及监护规范》（GBZ 98-2020）。

2.3 建设项目环境影响报告书（表）及其审批部门审批文件

1) 《新建放射诊疗项目环境影响报告表》，南京瑞森辐射技术有限公司，2019 年 12 月。见附件 2；

2)《关于连云港市第一人民医院新建放射诊疗项目环境影响报告表的批复》，江苏省生态环境厅，审批文号：苏环辐（表）审[2020]17 号，2020 年 3 月 27 日。见附件 3。

2.4 其他相关文件

《江苏省环境天然贯穿辐射水平调查研究》（辐射防护第 13 卷第 2 期，1993 年 3 月），江苏省环境监测站。

表 2-1 江苏省室内、室外天然贯穿辐射所致（空气吸收）剂量率（单位：nGy/h）

	室外剂量率	室内剂量率
范围	62.9~101.9	108.9~123.6
均值	79.5	115.1
标准差（s）	7.0	16.3
（均值±3s）*	79.5±21.0（58.5~100.5）	115.1±48.9（66.2~164.0）

*：评价时参考数值

3 项目建设情况

3.1 地理位置及平面布置

项目名称：新建放射治疗项目竣工环境保护验收。

建设地点：连云港市海州区振华东路 6 号连云港市第一人民医院高新区院区
内，连云港市第一人民医院高新区院区地理位置见图 3-1，本项目周围 50m 范围
环境示意图见图 3-2。

本项目周围环境环评中规划情况与现场核实情况对照见表 3-1 至表 3-2，由
表可知，本项目建设情况与环评及其审批意见一致。

表 3-1 医院高新区院区周围环境现场核实表

位置		周围环境现场核实情况		备注
		环评规划情况	现场核实情况	
连云港市第一 人民医院 高新区院区	东侧	空地	空地	与环评文件一致
	南侧	振华路	振华路	与环评文件一致
	西侧	科苑北路	科苑北路	与环评文件一致
	北侧	空地	空地	与环评文件一致

表 3-2 本项目场所周围环境环评中规划情况与现场核实情况对照表

位置		周围环境		备注
		环评规划情况	现场核实情况	
高新区院区 肿瘤放疗中心	东侧	院内道路及院区围墙	院内道路及院区围墙	与环评文件一致
	南侧	院内道路及健康保健 中心	院内道路及健康保健 中心	与环评文件一致
	西侧	停车场	停车场	与环评文件一致
	北侧	院内道路及院区围墙	院内道路及院区围墙	与环评文件一致



图 3-1 连云港市第一人民医院高新区院区地理位置示意图



图 3-2 本项目 50m 范围周围环境示意图

表 3-3 连云港市第一人民医院本次验收项目环评及实际建设规模主要技术参数

放射源							
环评建设规模				实际建设规模			
总活度（Bq）/ 活度（Bq）×枚数	类别	活度种类	工作场所	总活度（Bq）/ 活度（Bq）×枚数	类别	活度种类	工作场所
3.7×10 ¹¹ Bq×1	固态密封源， T _{1/2} =74.02d	Ⅲ类	肿瘤放疗中心 一层后装机房	3.7×10 ¹¹ Bq×1	固态密封源， T _{1/2} =74.02d	Ⅲ类	肿瘤放疗中心 一层后装机房
射线装置							
环评建设规模				实际建设规模			
数量	型号	技术参数	工作场所	数量	型号	技术参数	工作场所
1	瓦里安 Vital Beam 型	X 射线能量：6、10MV 电子线能量：6、9、12MeV	肿瘤放疗中心 一层 2#机房	1	瓦里安 Vital Beam 型	X 射线能量：6、10MV 电子线能量：6、9、12、16MeV	肿瘤放疗中心 一层直线加速器
1	瓦里安 Unique 型	X 射线能量：6MV	肿瘤放疗中心 一层 1#机房	1	瓦里安 Unique 型	X 射线能量：6MV	肿瘤放疗中心 一层直线加速器

表 3-4 连云港市第一人民医院本次验收项目废弃物实际建设规模

名称	环评建设规模							
	状态	核素名称	活度	月排放量	年排放总量	排放口浓度	暂存情况	最终去向
臭氧(氧化物)	气态	/	/	少量	少量	/	不暂存	直接进入大气，臭氧在常温常压下稳定性较差，可自行分解为氧气。
放射源	固体	¹⁹² Ir	退役时活度约为 6.9×10 ¹⁰ Bq	/	/	/	不暂存	T _{1/2} =74.02d，约 180 天更换一次，退役废源送生产厂家回收处理。

3.2 建设内容

连云港市第一人民医院高新区院区位于连云港市海州区振华东路6号,医院于高新区院区新建肿瘤放疗中心一层配备1台瓦里安Unique型(X射线能量:6MV,搬迁)、1台瓦里安Vital Beam型(X射线能量:6、10MV,新增)医用直线加速器及1台KL-HDR-C型后装机(内含1枚 ^{192}Ir 放射源,单枚最大装源活度为 $3.7\times 10^{11}\text{Bq}$,新增),用于肿瘤的放射治疗。本次验收项目环评及实际建设规模主要技术参数见表3-3,废弃物实际建设规模见表3-4。

3.3 工作原理及工作流程

3.3.1 工作原理

1) 医用直线加速器项目

医用直线加速器是实现放疗的最常见设备之一,医用直线加速器是利用具有一定能量的高能电子与大功率微波的微波电场相互作用,从而获得更高的能量。这时电子的速度增加不大,主要是质量不断变大。电子直接引出,可作电子线治疗,电子打击重金属靶,产生韧致辐射发射X射线,作X线治疗。

医用直线加速器至少要包括,一个加速场所(加速管),一个大功率微波源和波导系统,控制系统,射线均整和防护系统。医用直线加速器按照微波传输的特点分为行波和驻波两类,其基本结构和系统包括电子枪、微波功率源(磁控管或者速调管)、波导管(隔离器、RF(射频微波源)监测器、移相器、RF吸收负载、RF窗等)、DC直流电源(射频发生器、脉冲调制器、电子枪发射延时电路等)、真空系统(真空泵)、伺服系统(聚焦线圈、对中线圈)、偏转系统(偏转室、偏转磁铁)、剂量监测系统、均整系统、射野形成系统等,分别安装于治疗头、固定机架、旋转机架、治疗床、控制台等处。

连云港市第一人民医院于高新区院区肿瘤放疗中心一层直线加速器1室内配备的瓦里安Vital Beam型医用直线加速器,其X射线能量为6、10MV,最大剂量率为 600cGy/min ,电子线最大能量为15MeV;由通灌院区肿瘤放疗中心搬迁至高新区院区肿瘤放疗中心一层直线加速器2室内的瓦里安Unique型医用直线加速器,其X射线能量为6MV,最大剂量率为 400cGy/min ,无电子线。本项目医用直线加速器设备外观见图3-3。



图 3-3 医用直线加速器外观图

2) 后装治疗机项目

后装治疗是放射治疗的一种方法,所谓后装就是预先在病人需要治疗的部位正确地放置施源器,然后采用自动或手动控制,将贮源器内放射源输入施源器内实施治疗的技术。后装治疗属近距离放疗,治疗时依照临床要求,使 γ 放射源在人体自然腔、管道或组织间驻留而达到预定的剂量及其分布的治疗手段,后装治疗具有治疗距离短、局部剂量高、周边剂量迅速跌落的特点,主要治疗不同部位的肿瘤以及手术难以切净,而周围又有重要脏器限制外照射剂量的患者,如胰腺、胆管、膀胱癌、直肠癌及头颈部恶性肿瘤等。

连云港市第一人民医院于高新区院区肿瘤放疗中心一层后装机房内配备的 KL-HDR-C 型后装机, ^{192}Ir 单枚活度最大为 $3.7\times 10^{11}\text{Bq}$ 。KL-HDR-C 型后装机设备外观见图 3-4。



图 3-4 KL-HDR-C 型后装机外观图

3.3.2 工作流程及产物环节

本项目医用直线加速器工作流程及产污环节分析见图 3-5。

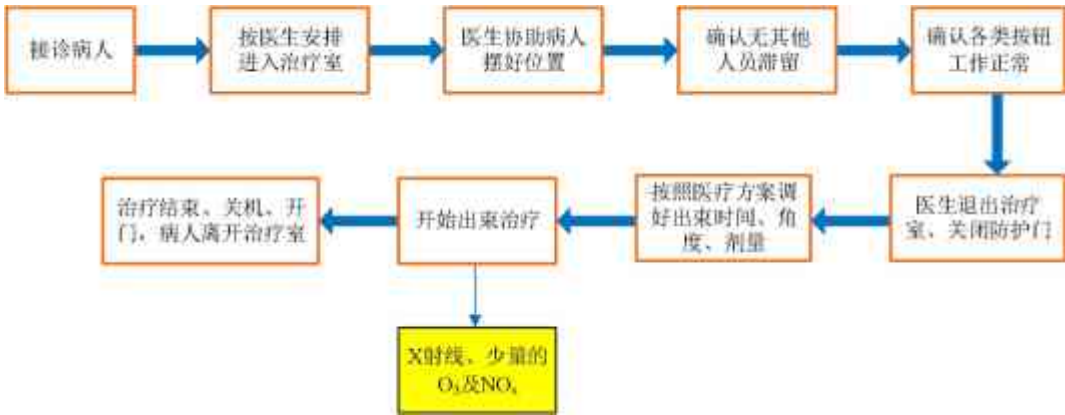


图 3-5 本项目医用直线加速器工作流程及产污环节示意图

本项目后装机工作流程及产污环节分析见图 3-6。



图 3-6 本项目后装机工作流程及产污环节示意图

3.4 项目变动情况

连云港市第一人民医院高新区院区肿瘤放疗中心放疗机房房间编号与环评中不一致，实际机房建设与设备配备情况未发生变化，与环评一致。原计划由通灌院区搬迁的 HM-HDR 型后装机已报废，做退役处理。

连云港市第一人民医院本次验收项目实际建设规模及主要技术参数与环评及其批复一致，无变动情况。

4 辐射安全与防护环境保护措施

4.1 污染源项分析

由医用直线加速器、后装机工作原理和 workflows 可知，本项目主要产生以下污染：

4.1.1 辐射源项分析

1) 医用直线加速器项目

①X 射线：当医用直线加速器以 X 射线模式运行时，从加速器电子枪里发出来的电子束，在加速管内经加速电压加速，轰击到钨金靶上，产生 X 射线。该院购置的医用直线加速器 X 射线能量最大为 10MV，由于 X 射线的贯穿能力极强，将对工作人员、公众及周围环境辐射造成辐射污染。

②电子束：电子束经加速器加速后直接从加速管引出用于治疗病人。产生的电子属初级辐射，贯穿物质时受物质库伦场的影响，贯穿深度有限。加速器在运行时产生的高能电子束，因其贯穿能力远弱于 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，因此，在加速器电子束治疗时，电子线对周围环境辐射影响小于 X 射线治疗。

故本项目医用直线加速器运行时产生的辐射源项主要为 X 射线。

2) 后装机项目

γ射线：①后装机未使用时，放射源处于屏蔽位，少量的γ射线会穿透屏蔽体，对进入治疗机房治疗室的人员及室外公众等产生照射；②后装机在治疗过程中，机房治疗室内来自放射源的直射、散射和漏射γ射线会穿透屏蔽墙及防护门，对治疗机房治疗室外的工作人员和公众产生外照射影响；③¹⁹²Ir 放射源使用到一定年限后产生退役的放射源，可能会对周围环境产生一定的危害。

4.1.2 其他污染源项分析

臭氧和氮氧化物：在工作状态下，医用直线加速器产生的 X 射线、后装机产生的γ射线会使机房内的空气电离产生少量的臭氧（O₃）和氮氧化物（NO_x），少量臭氧和氮氧化物可通过动力排风装置排出机房，臭氧在常温下自动分解为氧气，废气对周围环境影响较小。

工作人员和部分病人产生的生活污水和生活垃圾，由院内污水处理站和垃圾处理站统一处理。

4.2 辐射安全与防护措施

1) 医用直线加速器项目

布局：本项目 2 座医用直线加速器机房（直线加速器 1 室、2 室）位于高新区院区肿瘤放疗中心一层，其机房东南侧为后装机房及其辅助用房，西南侧为控制室、休息室及辅助机房，西北侧为配电间及室外道路，东北侧为室外道路，上方无建筑，下方为土层。医用直线加速器机房控制室与治疗室分离，控制室位于治疗室西南侧，直线加速器 1 室南北长 7.82m，东西长 7.79m，装修后室内净高约 3.19m，治疗室面积（不含迷路）约为 60.9m²；直线加速器 2 室南北长 7.81m，东西长 7.81m，装修后室内净高约 3.18m，治疗室面积（不含迷路）约为 70.0m²，治疗室均采用“L”型迷路设计，符合《放射治疗机房的辐射屏蔽规范 第 1 部分：一般原则》（GBZ/T 201.1-2007）中“治疗装置控制室应与治疗机房分离”的规定及《放射治疗放射防护要求》（GBZ 121-2020）中“其他治疗机房均应设置迷路”等规定，布局合理。

辐射防护分区：本项目将医用直线加速器机房治疗室作为辐射防护控制区，将控制室、辅助机房、休息室划为辐射监督区，本项目辐射防护分区的划分符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中关于辐射工作场所的分区规定。

2) 后装机项目

布局：本项目后装机房控制室与治疗室分离，控制室位于治疗室西南侧，治疗室南北长 5.85m，东西长 6.23m，装修后室内净高约 2.97m，治疗室面积（不含迷路）约为 36.4m²。治疗室入口处设置的迷路为直迷路。后装机房布局符合《放射治疗放射防护要求》（GBZ 121-2020）中“治疗设备控制室应与治疗机房分开设置”、“其他治疗机房均应设置迷路”的要求，布局合理。

辐射防护分区：本项目将后装机房治疗室作为控制区，通过严格限制无关人员进入，以避免不必要的照射。将控制室、准备间划为监督区，只有工作人员才能进入。在机房入口处设置电离辐射警告标志及中文警示说明。本项目辐射防护分区的划分符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中关于辐射工作场所的分区规定。本项目肿瘤放疗中心放疗机房平面布置及分区示意图见图 4-1。

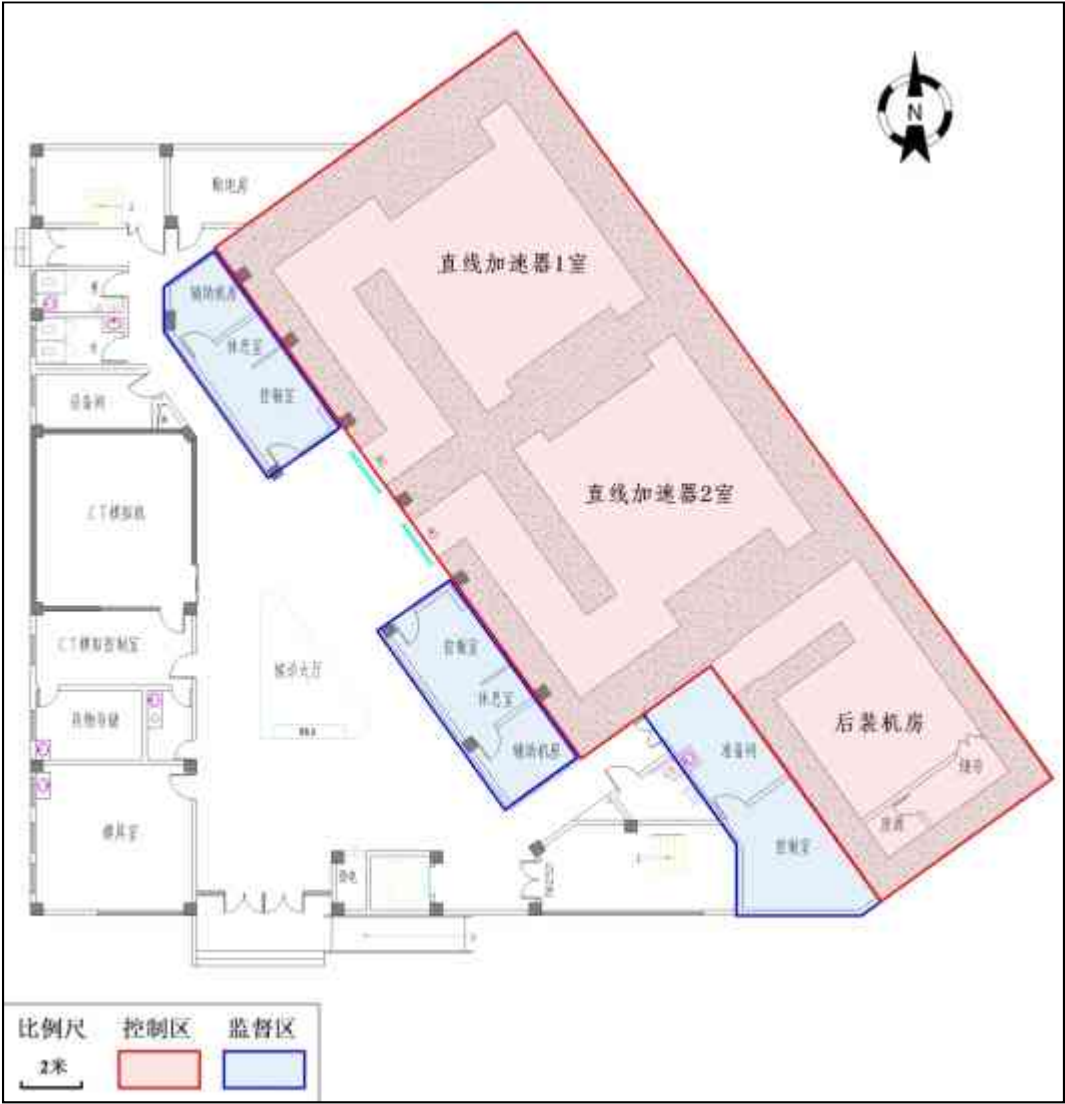


图 4-1 肿瘤放疗中心放疗机房平面布置及分区示意图

4.2.1 辐射安全措施

1) 工作状态指示灯和警告标志

本项目医用直线加速器机房、后装机房防护门处设置有电离辐射警告标志和工作状态指示灯，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）规范的电离辐射警告标志的要求。工作状态指示灯和电离辐射警告标志见图 4-2。



(a) 直线加速器 1 室防护门



(b) 直线加速器 2 室防护门



(c) 后装机房防护门

图 4-2 工作状态指示灯和电离辐射警告标志

2) 联锁装置

本项目医用直线加速器机房、后装机房防护门设置有门机联锁装置，只有防护门关闭到位时才能启动设备工作。现场检查门机联锁装置运行正常。

本项目医用直线加速器机房、后装机房治疗室内设置有开启机房防护门的开门装置，且防护门设置有防挤压功能。治疗室内开门装置及防挤压装置见图4-3。



图 4-3 治疗室内开门装置及防挤压装置

3) 视频监控和对讲交流系统

医院为防止诊疗过程中的误操作、防止工作人员和公众受到意外照射，在医用直线加速器机房、后装机房治疗室内和迷路均设置了监控装置（直线加速器 1 室、2 室及后装机房治疗室内分别设置 5 个、3 个及 2 个监控探头），监控装置做到了全方位无死角，监控装置显示终端设置在控制室内，便于观察到患者状态，满足《放射治疗放射防护要求》（GBZ 121-2020）中的相关要求。视频监控和对讲交流系统见图 4-4。



(a) 直线加速器 1 室



(b) 直线加速器 2 室



(c) 后装机房

图 4-4 视频监控和监控对讲系统

4) 急停开关

本项目医用直线加速器机房、后装机房入口处迷路内、控制室及机房内设备上均设有急停按钮，当出现紧急情况时，按下急停开关即可关闭设备或停止出源照射，现场已核实。急停开关见图4-5。





(a) 直线加速器1室



(b) 直线加速器2室



(c) 后装机房

图4-5 急停开关

5) 人员监护

医院为新建放射诊疗项目调配 22 名辐射工作人员（均已参加辐射安全与防护培训，并且考核合格，名单见表 4-1），并对其进行健康体检及个人剂量监测，建立个人职业健康监护档案和个人剂量档案。

表 4-1 本项目配备的职业人员名单

姓 名	性别	学历	工种	培训合格证书编号	工作场所
蒋晓东	男	博士	医师	苏辐培 201907297	高新区院区肿瘤放疗中心
范育伟	男	本科	医师	苏辐培 201907301	高新区院区肿瘤放疗中心
夏铀铀	女	博士	医师	苏辐培 201907408	高新区院区肿瘤放疗中心
宋大安	男	本科	医师	苏辐培 201907394	高新区院区肿瘤放疗中心
周莉华	女	硕士	医师	苏辐培 201907412	高新区院区肿瘤放疗中心

姓 名	性别	学历	工种	培训合格证书编号	工作场所
王磊	男	博士	医师	苏辐培 201907315	高新区院区肿瘤放疗中心
吴瑾	男	本科	医师	苏辐培 201907416	高新区院区肿瘤放疗中心
齐立伟	男	本科	医师	苏辐培 201907251	高新区院区肿瘤放疗中心
李佳	女	本科	医师	苏辐培 201907348	高新区院区肿瘤放疗中心
乔云	女	博士	医师	苏辐培 201907450	高新区院区肿瘤放疗中心
杨涛	男	硕士	医师	苏辐培 201907333	高新区院区肿瘤放疗中心
刘亮	男	硕士	医师	苏辐培 201907438	高新区院区肿瘤放疗中心
杨永留	男	本科	技师	苏辐培 201907334	高新区院区肿瘤放疗中心
钟元荣	女	专科	技师	苏辐培 201907279	高新区院区肿瘤放疗中心
李传云	女	本科	技师	苏辐培 201907349	高新区院区肿瘤放疗中心
张道莲	女	本科	技师	苏辐培 201907366	高新区院区肿瘤放疗中心
袁亚文	女	专科	技师	苏辐培 201907294	高新区院区肿瘤放疗中心
张凌云	女	本科	技师	苏辐培 201907386	高新区院区肿瘤放疗中心
王全善	男	本科	物理师	苏辐培 201907325	高新区院区肿瘤放疗中心
刘勇	男	本科	物理师	苏辐培 201907437	高新区院区肿瘤放疗中心
王扬	男	本科	物理师	苏辐培 201907316	高新区院区肿瘤放疗中心
陈忠全	男	本科	维修人员	苏辐培 201907274	高新区院区肿瘤放疗中心

医院为新建放射诊疗项目配备有辐射巡测仪 1 台、固定式剂量报警仪 4 套及个人剂量报警仪 5 台。直线加速器 1 室、2 室的固定式剂量报警仪探头分别安装在机房北墙主屏蔽墙体西侧、机房南墙西侧次屏蔽墙上，后装机机房的 2 个固定式剂量报警仪探头分别安装在机房迷路内口处墙和治疗室内西墙上，4 套固定式

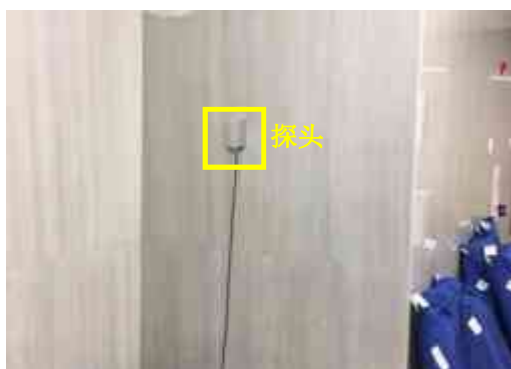
剂量报警仪的显示终端均安装在控制室内，见图 4-6。工作人员均配备了个人剂量计，均参加了职业健康检查及辐射安全与防护知识培训后上岗操作。



(a) 辐射巡测仪



(b) 个人剂量报警仪



(c) 固定式剂量报警仪-直线加速器1室



(c) 固定式剂量报警仪-直线加速器2室





(c) 固定式剂量报警仪-后装机房

图 4-6 辐射监测仪器

6) 应急储存设施

医院已在后装机机房内配备了应急储源桶和镊子,应急储源桶上张贴了电离辐射标志,满足《放射治疗放射防护要求》(GBZ 121-2020)中的相关要求,详见图 4-7。



(a) 应急储源桶

(b) 镊子

图 4-7 应急储存设施

4.2.2 辐射防护措施

本项目医用直线加速器机房、后装机房的建设情况见附件 8,屏蔽防护设计及落实核查结果见表 4-2。

表 4-2 医用直线加速器机房、后装机房屏蔽防护落实情况一览表

工作场所	参数		环评要求防护设计 ¹⁾	落实情况 ²⁾	备注
直线加速器1室	东北墙	侧屏蔽区	192cm 砼	182cm 砼	/
	东南墙	主屏蔽区	300cm 砼（宽度为 5.2m）	300cm 砼（宽度为 5.2m）	已落实
		次屏蔽区	180cm 砼	180cm 砼	已落实
	西南墙	迷路内墙	150cm 砼	150cm 砼	已落实
		迷路外墙	132cm 砼	132cm 砼	已落实
	西北墙	主屏蔽区	322cm 砼（宽度为 5.2m）	302cm 砼（宽度为 5.2m）	/
		次屏蔽区	202cm 砼	182cm 砼	/
	屋顶	主屏蔽区	300cm 砼	300cm 砼	已落实
	防护门		10mm 铅板+100mm 含硼石蜡	10mm 铅板+100mm 含硼石蜡	已落实
直线加速器2室	东北墙	侧屏蔽区	192cm 砼	182cm 砼	/
	东南墙	主屏蔽区	300cm 砼（宽度为 5.2m）	300cm 砼（宽度为 5.2m）	已落实
		次屏蔽区	180cm 砼	180cm 砼	已落实
	西南墙	迷路内墙	150cm 砼	150cm 砼	已落实
		迷路外墙	132cm 砼	112cm 砼	/
	西北墙	主屏蔽区	300cm 砼（宽度为 5.2m）	300cm 砼（宽度为 5.2m）	已落实
		次屏蔽区	180cm 砼	180cm 砼	已落实
	屋顶	主屏蔽区	300cm 砼	300cm 砼	已落实
	防护门		10mm 铅板+100mm 含硼石蜡	10mm 铅板+100mm 含硼石蜡	已落实

工作场所	参数		环评要求防护设计 ¹⁾	落实情况 ²⁾	备注
后装机房	东北墙		122 cm 砼	100 cm 砼	/
	东南墙		122 cm 砼	100cm 砼	/
	西南墙		122cm 砼	100cm 砼	/
	西北墙	迷路内墙	100 cm 砼	100 cm 砼	已落实
		迷路外墙	180~300 cm 砼 (与直线加速器 2 室共墙)	180~300 cm 砼 (与直线加速器 2 室共墙)	已落实
	顶部		122 cm 砼	100cm 砼	/
	防护门		10mm 铅当量	10mm 铅当量	已落实

注：1、混凝土的密度不低于 2.35g/cm³，铅的密度不低于 11.35g/cm³；

2、根据检测结果，现有屏蔽参数能够满足屏蔽防护要求。

4.3 其他环境保护设施

本项目医用直线加速器机房、后装机房内空气在 X 射线、γ 射线作用下分解产生少量的臭氧、氮氧化物等有害气体，通过机房内的机械通风装置排放。本项目 3 座机房，均于治疗室内天花板处设置有 1 个进风口，与排风口对角设置，3 座机房排风口尺寸均为 49cm×49cm，排风口下沿距地面约 30cm。直线加速器 1 室排风口设置于治疗室内东北角，排风速率为 5.38m/s，治疗室容积（包含迷路）为 255.6m³，由此可知治疗室内空气每小时交换次数为 18.2 次；直线加速器 2 室排风口设置于治疗室内东南角，排风速率为 5.64m/s，治疗室容积（包含迷路）为 254.6m³，由此可知治疗室内空气每小时交换次数为 19.1 次；后装机房排风口设置于治疗室内东南角，排风速率为 5.15m/s，治疗室容积（包含迷路）为 138.1m³，由此可知治疗室内空气每小时交换次数为 32.2 次，均符合相关标准的要求。医院在日常工作中，应加强机房内的通风管理，确保机房通风效果满足相关要求。机房排风口见图 4-8。

医用直线加速器机房、后装机房内管线连接采用了预埋“U”型管道，穿过医用直线加速器机房的管线孔（包括通风、电线电缆、水管等）均避开控制台等人员高驻留区，不会破坏机房墙体的屏蔽效果，有效控制管线孔的辐射泄漏。



图 4-8 机房内通风装置

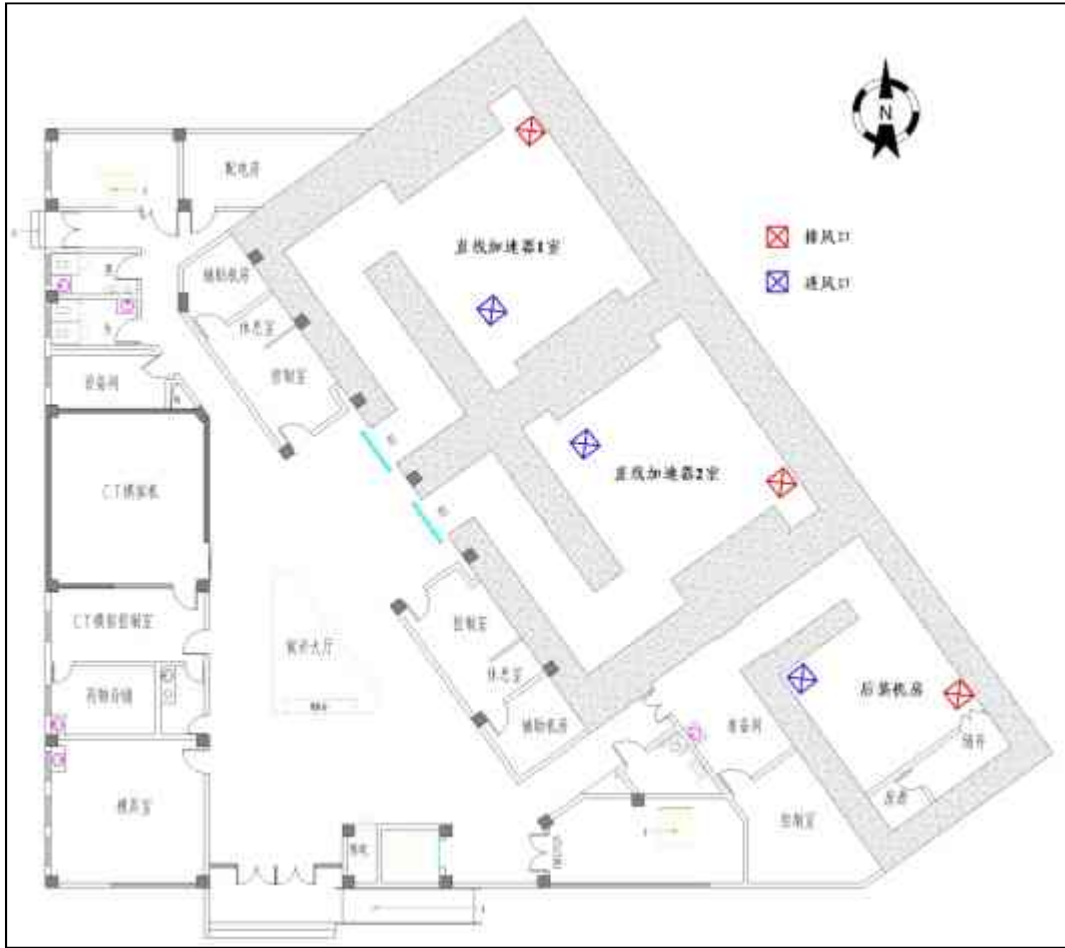


图 4-8 机房内进、排风口位置示意图

4.4 辐射安全管理制度

连云港市第一人民医院根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》和

《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，针对所开展的放射性诊断活动制定了相应的辐射安全与防护管理制度，清单如下：

- 1) 《关于调整医院辐射安全防护领导小组的通知》；
- 2) 《连云港市第一人民医院放射事故应急预案》；
- 3) 《放射工作人员上岗培训制度》；
- 4) 《放射工作人员个人剂量监测制度》；
- 5) 《放射工作人员职业健康管理制度》；
- 6) 《放射辐射监测方案》；
- 7) 《放射工作场所防护监测制度》；
- 8) 《放疗科人员职责》；
- 9) 《设备检修维护制度》；
- 10) 《放射治疗工作场所辐射防护安全管理制度》；
- 11) 《放疗机房安全管理制度》；
- 12) 《直线加速器机房工作制度》；
- 13) 《直线加速器安全防护制度》；
- 14) 《后装治疗机房安全防护制度》；
- 15) 《直线加速器操作规程》；
- 16) 《后装治疗机操作规程》；
- 17) 《放疗科检测方案》；
- 18) 《自主检测计划和检测周期》。

以上辐射安全与防护管理制度能够满足《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》和《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的相关要求。辐射安全规章制度管理机构及制度详见附件 5。

4.5 辐射安全应急措施

连云港市第一人民医院根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》中的规定，已建立相应的放射安全事故应急预案，对医院放射事故应急处理小组的职责、事故应急处理方案、事故调查及信息公开、以及应急保障、人员培训和演练等方面进行了规定，满足辐射安全事故应急要求。

安全与防护措施落实情况

表 4-3 新建放射治疗项目环评及批复落实情况一览表

	“三同时”措施	环评批复要求	执行情况
	建立辐射安全与环境保护管理机构，或配备不少于 1 名大学本科以上学历人员从事辐射防护和环境保护管理工作。医院已设立专门的辐射安全与环境保护管理机构，并以文件形式明确管理人员职责。	建立辐射安全防护与环保管理机构或指定一名本科以上学历的技术人员专职负责辐射安全管理工作。	已设有辐射防护领导小组，设立管理机构，并以文形式明确机构内各人员职责。
辐射防护	屏蔽措施：医用直线加速器机房、后装机房四侧墙体、顶部采用混凝土结构进行辐射防护，防护门采用铅防护门。	确保辐射工作人员和公众的年受照有效剂量低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中相应的剂量限值要求。	本项目医用直线加速器（型号：Vital Beam 型）正常工作（工况：10MV X 射线、600cGy/min、40cm×40cm）时，机房周围的 X-γ辐射剂量当量率为（0.14~0.48 μSv/h；本项目医用直线加速器（型号：Unique 型）正常工作（工况：6MV X 射线、400cGy/min、40cm×40cm）时，机房周围的 X-γ辐射剂量当量率为（0.12~0.17 μSv/h；本项目后装机（型号：KL-HDR-C 型）正常工作（检测工况：出源状态）时，机房周围的 X-γ辐射量当量率为（0.13~0.22）μSv/h，符合《放射治疗放射防护要求》（GBZ 121-2020）和《电离辐射防护与射源安全基本标准》（GB 18871-2002）的标准要求机房内设置机械通风装置，满足《放射治疗放射防护要求》（GBZ 121-2020）中通风换气的要求。

	“三同时”措施	环评批复要求	执行情况
	安全措施：1、医用直线加速器机房设置门机联锁装置，并设置急停按钮、视频监控系统及对讲装置，防护门外设置电离辐射警告标志和工作状态指示灯。 2、后装机机房防护门设置门机联锁，开门状态下不能出源照射，出源照射状态若开门放射源自动回到后装治疗设备的安全位置。治疗室外防护门上方拟设置工作状态显示，机房入口设置电离辐射警告标志，机房内及控制室内安装急停按钮，配备监视器及对讲装置，在治疗室迷道出、入口处设置固定式辐射剂量监测仪并应有报警功能。	定期检查辐射工作场所门机联锁、应急开关、工作指示灯、电离辐射警告标志等安全设施，确保正常工作。	本项目医用直线加速器机房、后装机房防护门处设当心电离辐射警告标志及工作状态指示灯，设有门联锁装置，控制室、治疗室内均设有急停按钮，操台上设有影像监控对讲装置，医院为新建放射诊疗目配备有 4 套固定式剂量报警仪，其检测探头安装医用直线加速器机房、后装机房治疗室内，显示终安装在控制室内。
	辐射安全管理人员和辐射工作人员参加辐射安全与防护学习，考核合格后上岗。	对辐射工作人员进行岗位技能和辐射安全与防护知识的培训，并经考核合格后方可上岗。	医院 22 名辐射工作人员均参加辐射安全培训，考核合格后持证上岗。
	辐射工作人员在上岗前佩戴个人剂量计，并定期送检(两次监测的时间间隔不应超过 3 个月)，加强个人剂量监测，建立个人剂量档案。	建立个人剂量档案和职业健康档案，配备必要的个人防护用品。辐射工作人员工作时须随身携带个人剂量计。	医院 22 名辐射工作人员均佩戴个人剂量计，每季度南京瑞森辐射技术有限公司检测。
	辐射工作人员定期进行职业健康体检(不少于 1 次/2 年)，并建立放射工作人员职业健康档案。		辐射工作人员在上岗前进行职业健康体检，体检合格后上岗操作。已建立职业健康档案。本项目 22 名放工作人员均参加了职业健康体检，并取得了放射工作人员职业健康证明，有效期 2 年。

	“三同时”措施	环评批复要求	执行情况
且	已配备 1 台辐射巡测仪，拟配备 6 台个人剂量报警仪。	配备环境辐射剂量巡测仪，定期对项目周围辐射水平进行检测，及时解决发现的问题。 辐射工作人员工作时须随身携带辐射报警仪。	医院为本项目共配备了 1 台辐射巡检仪、4 套固定式量报警仪及 5 台个人剂量报警仪等辐射监测仪器。
管	操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、台帐管理制度、人员培训计划、监测方案、辐射事故应急措施。	建立健全辐射安全与防护规章制度并严格执行。	已制定辐射安全管理制度，包括《关于调整医院辐射安全防护领导小组的通知》、《连云港市第一人民医院放射事故应急预案》、《放射工作人员上岗培训制度》、《放射工作人员个人剂量监测制度》、《放射工作人员职业健康管理制
	/	每年委托有资质的单位对项目周围辐射水平监测 1~2 次。	每年请有资质单位对辐射工作场所进行监测。医院定期对场所周围环境辐射剂量率进行监测。
上	/	放射源转让须及时到生态环境部门办理审批与备案手续。	已及时到江苏省生态环境厅办理放射源转让手续。

5 环境影响报告书（表）主要结论与建议及其审批部门审批文件

5.1 环境影响报告书（表）主要结论与建议

5.1.1 结论

1) 实践正当性：连云港市第一人民医院拟在高新院区东北角新建肿瘤放疗中心，包含2座医用直线加速器机房（1#机房、2#机房）和1座后装机房。医院拟将位于通灌院区肿瘤放疗中心的瓦里安 Unique 型医用直线加速器（X 射线能量：6MV，无电子线）搬迁至 1#机房，在 2#机房新购置 1 台瓦里安 VitalBeam 型医用直线加速器（X 射线能量：6、10MV，电子线：6、9、12MeV），用于肿瘤的放射治疗；拟将位于通灌院区肿瘤放疗中心的 HM-HDR 型后装机（内含 1 枚 ^{192}Ir 放射源，单枚最大装源活度为 $3.7\times 10^{11}\text{Bq}$ ）搬迁至高新院区肿瘤放疗中心后装机房内，用于腔内、组织间等肿瘤的放射治疗。

本项目均用于医院开展放射治疗工作，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）辐射防护“实践正当性”原则。

2) 选址合理性：连云港市第一人民医院高新院区位于连云港市海州区振华东路 6 号，院区东侧、北侧为空地，南侧为振华路，西侧为科苑北路。本次新建放射治疗项目周围 50m 评价范围除东侧、北侧部分超出院区围墙外（围墙外为空地），南侧、西侧均位于医院边界内，评价范围内无居民区、学校等环境敏感点，项目选址可行。

本项目医用直线加速器机房、后装机房均划分了控制区及监督区，机房与控制室分开，区域划分明确，布局合理。

3) 辐射环境现状评价：连云港市第一人民医院高新院区本次新建放射治疗项目拟建址周围环境辐射剂量率在 $102\text{nSv/h}\sim 117\text{nSv/h}$ 之间，与江苏省环境天然贯穿辐射水平调查结果相比较，均未见异常。

4) 环境影响评价：根据理论估算结果，连云港市第一人民医院高新院区新建放射治疗项目在做好个人防护措施和安全措施的情况下，项目对辐射工作人员及周围的公众产生的年有效剂量均能够满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中对职业人员和公众受照剂量限值要求以及本项目的目标管理值要求（职业人员年有效剂量不超过 5mSv ，公众年有效剂量不超过 0.25mSv ）。

本项目工作人员和部分患者产生的普通生活污水,由院内污水处理站统一处理;医用直线加速器机房、后装机房内的空气在 X 射线、 γ 射线作用下分解产生少量的臭氧、氮氧化物等有害气体,通过动力排风装置排入大气;工作人员产生的一般生活垃圾,收集后交由城市环卫部门处理,对周围环境影响较小。

5) 辐射安全措施评价: 连云港市第一人民医院高新院区肿瘤放疗中心医用直线加速器机房(1#机房、2#机房)、后装机房入口处拟设置“当心电离辐射”警示标识、工作状态灯和门机联锁装置,各机房内外均设置有急停按钮及监控装置,控制室通过监视器与对讲机与治疗室联络。在后装机房迷道出、入口处设置固定式辐射剂量监测仪并应有报警功能,其显示单元拟设置在控制室内,后装机房防护门应设置手动开门装置,开门状态下不能出源照射,出源照射状态下若开门放射源自动回到后装治疗设备的安全位置。医院 ^{192}Ir 放射源由生产厂家负责放射源运输、换装。医院承诺退役 ^{192}Ir 放射源委托原厂家回收处理,符合《电子加速器放射治疗放射防护要求》(GBZ126-2011)、《后装 γ 源近距离治疗放射防护要求》(GBZ 121-2017)及放射源安全管理要求。

6) 辐射安全管理评价: 连云港市第一人民医院已设立辐射安全与环境保护管理机构,指定专人专职负责辐射安全与环境保护管理工作,并以医院内部文件形式明确其管理职责。医院已制定辐射安全管理制度,建议根据本报告的要求,对照《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》和《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》,增补相应内容,建立符合本院实际情况的、完善可行的辐射安全管理制度,并在日常工作中落实。

连云港市第一人民医院需为本项目辐射工作人员配置个人剂量计,定期送有资质部门监测个人剂量,建立个人剂量档案;定期进行健康体检,建立个人职业健康监护档案。连云港市第一人民医院已配备辐射巡测仪 1 台和表面沾污仪 1 台,还需为本项目配备个人剂量报警仪 6 台。

综上所述,连云港市第一人民医院新建放射治疗项目在落实本报告提出的各项污染防治措施和管理措施后,该医院将具有与其所从事的辐射活动相适应的技术能力和相应的辐射安全防护措施,其运行对周围环境产生的影响能够符合辐射环境保护的要求,从辐射环境保护角度论证,本项目的建设和运行是可行的。

5.1.2 建议和承诺

1) 该项目运行中,应严格遵循操作规程,加强对操作人员的培训,杜绝麻痹

大意思想，以避免意外事故造成对公众和职业人员的附加影响，使对环境的影响降低到最低。

2) 各项安全措施及辐射防护设施必须正常运行，严格按国家有关规定要求进行操作，确保其安全可靠。

3) 定期进行辐射工作场所的检查及监测，及时排除事故隐患。

4) 医院取得本项目环评批复后，应及时申请辐射安全许可证，按照法规要求开展竣工环境保护验收工作，环境保护设施的验收期限一般不超过 3 个月。

5.2 审批部门审批文件

连云港市第一人民医院报送的《新建放射诊疗项目环境影响报告表》（以下简称《报告表》）收悉。经研究，批复如下：

一、根据《报告表》评价结论，项目建设具备环境可行性。从环境保护角度考虑，我厅同意你单位该项目建设。项目地点位于连云港市海州区振华东路 8 号，项目内容：拟在高新院区东北角新建肿瘤放疗中心，包括 2 座医用直线加速器机房（1#、2#）和 1 座后装机房；拟将原位于通灌院区肿瘤放疗中心的 1 台医用直线加速器（X 射线能量：6MV，属 II 类射线装置）和 1 台后装机（内含 1 枚 ^{192}Ir 放射源，属 III 类放射源）分别搬迁至高新院区 1#加速器机房和后装机房，并在 2#加速器机房新购 1 台医用直线加速器（X 射线能量：6、10MV，电子线 6、9、12MeV，属 II 类射线装置）。各设备详细技术参数见《报告表》。

二、在工程设计、建设和运行中应认真落实《报告表》所提出的辐射污染防治和安全管理措施，并做好以下工作：

（一）严格执行辐射防护和安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的环保“三同时”制度，确保辐射工作人员和公众的年受照有效剂量低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中相应的剂量限值要求。

（二）定期检查辐射工作场所门机联锁、应急开关、工作指示灯、电离辐射警告标志等安全设施，确保正常工作。

（三）放射源转让须及时到生态环境部门办理审批与备案手续。

（四）建立健全辐射安全与防护规章制度并严格执行。建立辐射安全防护与环保管理机构或指定一名本科以上学历的技术人员专职负责辐射安全管理工作。

（五）对辐射工作人员进行岗位技能和辐射安全与防护知识的培训，并经考

核合格后方可上岗，建立个人剂量档案和职业健康档案，配备必要的个人防护用品。辐射工作人员工作时须随身携带辐射报警仪和个人剂量计。

（六）配备环境辐射剂量巡测仪，定期对项目周围辐射水平进行检测，及时解决发现的问题。每年委托有资质的单位对项目周围辐射水平监测 1~2 次。

（七）项目建成后建设单位应及时向我厅申办环保相关手续，依法取得辐射安全许可证并经验收合格后，方可投入正式运行。

三、本批复只适用于以上核技术应用项目，其它如涉及非放射性污染项目须按有关规定另行报批。本批复自下达之日起五年内建设有效。项目的性质、规模、地点、拟采取的环保措施发生重大变动的，应重新报批项目的环境影响评价文件。

6 验收执行标准

6.1 人员年受照剂量限值

依据环评及批复文件确定本项目个人剂量管理目标值，本项目管理目标值见表 6-1。

表 6-1 工作人员职业照射和公众照射剂量管理目标值

项目名称	适用范围	管理目标值
连云港市第一人民医院 新建放射治疗项目	职业照射有效剂量	5mSv/a
	公众有效剂量	0.25mSv/a

6.2 辐射管理分区

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）的要求，应把辐射工作场所分为控制区和监督区，以便于辐射防护管理和职业照射控制。

1) 控制区

注册者和许可证持有者应把需要和可能需要专门防护手段或安全措施的区域定为控制区，以便控制正常工作条件下的正常照射或防止污染扩散，并预防潜在照射或限值潜在照射的范围。

2) 监督区

注册者和许可证持有者应将下述区域定为监督区：这种区域未被定为控制区，在其中通常不需要专门的防护手段或安全措施，但需要经常对职业照射条件进行监督和评价。

6.3 工作场所布局要求

根据《放射治疗机房的辐射屏蔽规范第 1 部分：一般原则》（GBZ/T 201.1-2007）和《放射治疗放射防护要求》（GBZ 121-2020）的要求，本项目医用直线加速器、后装机工作场所布局应遵循下述要求：治疗设备控制室应与治疗机房分开设置；其他治疗机房均应设置迷路。

6.4 工作场所放射防护安全要求

根据《放射治疗放射防护要求》（GB 121-2020），本项目医用直线加速器

机房、后装机房应满足下述要求。

6.1 布局要求

6.1.1 放射治疗设施一般单独建造或建在建筑物底部的一端；放射治疗机房及其辅助设施应同时设计和建造，并根据安全、卫生和方便的原则合理布置。

6.1.2 放射治疗工作场所应分为控制区和监督区。治疗机房、迷路应设置为控制区；其他相邻的、不需要采取专门防护手段和安全控制措施，但需经常检查其职业照射条件的区域设为监督区。

6.1.3 治疗机房有用线束照射方向的防护屏蔽应满足主射线束的屏蔽要求，其余方向的防护屏蔽应满足漏射线及散射线的屏蔽要求。

6.1.4 治疗设备控制室应与治疗机房分开设置，治疗设备辅助机械、电器、水冷设备，凡是可以与治疗设备分离的，尽可能设置于治疗机房外。

6.1.5 应合理设置有用线束的朝向，直接与治疗机房相连的治疗设备的控制室和其他居留因子较大的用室，尽可能避开被有用线束直接照射。

6.1.6 X 射线管治疗设备的治疗机房、术中放射治疗手术室可不设迷路； γ 刀治疗设备的治疗机房，根据场所空间和环境条件，确定是否选用迷路；其他治疗机房均应设置迷路。

6.2 空间、通风要求

6.2.1 放射治疗机房应有足够的有效使用空间，以确保放射治疗设备的临床应用需要。

6.2.2 放射治疗机房应设置强制排风系统，进风口应设在放射治疗机房上部，排风口应设在治疗机房下部，进风口与排风口位置应对角设置，以确保室内空气充分交换；通风换气次数应不小于 4 次/h。

6.5 安全管理要求及环评要求

《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》及环评报告、环评批复中的相关要求。

7 验收监测

7.1 监测分析方法

本次监测按照《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）、《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）、《放射治疗放射防护要求》（GBZ 121-2020）和《公共场所集中空调通风系统卫生规范》（WS 394-2012）的要求进行监测。

7.2 监测因子

根据项目污染源特征，本次竣工验收监测因子为工作场所 X- γ 辐射剂量率及机房内通风风速。

7.3 监测工况

2021年7月9日、8月30日，南京瑞森辐射技术有限公司对连云港市第一人民医院新建放射治疗项目进行验收监测，验收工况如下：

表 7-1 连云港市第一人民医院新建放射治疗项目验收工况

设备名称型号	技术参数	验收监测工况*	使用场所
医用直线加速器 (Vital Beam 型)	X 射线：6、10MV 电子线：6、9、12、16MeV	X 射线：10MV、 输出剂量率： 600cGy/min、照射野： 40cm×40cm	高新区院区 肿瘤放疗中心一层 直线加速器 1 室
医用直线加速器 (Unique 型)	X 射线：6MV	X 射线：10MV、 输出剂量率： 400cGy/min、照射野： 40cm×40cm	高新区院区 肿瘤放疗中心一层 直线加速器 2 室
后装治疗机 (KL-HDR-C 型)	^{192}Ir 出厂活度： $3.70\times 10^{11}\text{Bq}$	^{192}Ir 活度： $3.21\times 10^{11}\text{Bq}$	高新区院区 肿瘤放疗中心一层 后装机房

注：*验收监测工况为该设备常用最大工况。

7.4 监测内容

对医用直线加速器机房、后装机房周围环境布设监测点，特别关注防护门及屏蔽墙外 30cm 处，监测医用直线加速器、后装机运行状态、非运行状态下的 X- γ 辐射剂量率，每个点位监测 5 个数据。对机房内通风口布设检测点，检测通风装置在运行状态下的通风速率，每个点位监测 5 个数据。

8 质量保证和质量控制

8.1 本次验收监测质量保证和质量控制

8.1.1 监测单位资质

验收监测单位获得 CMA 资质认证（161012050353），见附件 9。

8.1.2 监测人员能力

参与本次验收监测人员均符合南京瑞森辐射技术有限公司质量管理体系要求：验收监测人员已通过上岗培训。检测人员资质见表 8-1。

表 8-1 检测人员资质

序号	姓 名	证书编号	取证时间
1	马坚飞	SHFSJ0288（综合类）	2017.07.19
2	张凌云	SHFSJ0286（综合类）	2017.07.19

8.1.3 监测仪器

本次监测使用仪器符合南京瑞森辐射技术有限公司质量管理体系要求，监测所用设备通过检定并在有效期内，满足监测要求。

监测仪器见表 8-2。

表 8-2 检测使用仪器

序号	仪器名称	仪器型号	仪器编号	主要技术指标
1	X-γ剂量率仪	AT1123	NJRS-107	能量响应：15keV~10MeV 测量范围：50nSv/h~10Sv/h 校准证书编号：Y2021-0016246 校准有效期限：2021.03.11~2022.03.10
2	X-γ剂量率仪	AT1123	NJRS-137	能量响应：15keV~10MeV 测量范围：50nSv/h~10Sv/h 检定证书编号：Y2020-0079194 检定有效期限：2020.09.04~2021.09.03
3	风速仪	AR886A	NJRS-156	校准证书编号：H2021-0000014 校准有效期限：2021.01.11~2022.01.10

8.1.4 监测报告

监测报告的编制、审核、出具严格执行南京瑞森辐射技术有限公司质量管理

体系要求，出具报告前进行三级审核。

8.2 自主检测质量保证和质量控制

8.2.1 监测仪器

经现场核查，连云港市第一人民医院为本项目配备的辐射检测仪均能正常使用，可以满足日常自检要求。

监测仪器见表 8-3。

表 8-3 检测使用仪器

仪器名称/型号	型号	数量	购买日期	性能状态	备注
固定式剂量报警仪	GY-S-X 型	3 套	2021	良好	直线加速器 1~2 室、后装机房
	KL-SXBJ 型	1 套	2017	良好	后装机房
辐射巡检仪	JB4000 型	1 台	2014	良好	肿瘤放疗中心
个人剂量报警仪	CM5002 型	1 台	2019	良好	肿瘤放疗中心
	FJ2000 型	4 台	2019	良好	肿瘤放疗中心

8.2.2 人员能力

医院为本项目调配 22 名辐射工作人员，均已参加了江苏省辐射防护协会组织的辐射安全与防护培训班，并通过考核取得培训合格证书，见附件 6。

8.2.3 监测计划

连云港市第一人民医院已为本项目制定了《放射工作场所防护监测制度》等规章制度，以保证日常自检的质量。见附件 5。

9 验收监测结果

9.1 辐射防护监测结果

本次验收监测结果详见附件 8。本项目直线加速器 1 室周围环境 X- γ 辐射剂量率监测结果见表 9-1，监测点位见图 9-1。

表 9-1 本项目直线加速器 1 室周围环境 X- γ 辐射剂量率监测结果

测点编号	点位描述	测量结果 ($\mu\text{Sv/h}$)	备注
1	防护门外 30cm 处（左缝）	0.18	射线朝北
		0.20	射线朝南 照射野：0.5cm $\times$ 0.5cm
2	防护门外 30cm 处（中间）	0.17	射线朝北
		0.18	射线朝南 照射野：0.5cm $\times$ 0.5cm
3	防护门外 30cm 处（右缝）	0.17	射线朝北
		0.19	射线朝南 照射野：0.5cm $\times$ 0.5cm
4	防护门外 30cm 处（上缝）	0.17	射线朝北
		0.19	射线朝南 照射野：0.5cm $\times$ 0.5cm
5	防护门外 30cm 处（下缝）	0.17	射线朝北
		0.19	射线朝南 照射野：0.5cm $\times$ 0.5cm
6	东墙外 30cm 处	0.16	射线朝下
7	东墙外 30cm 处	0.16	
8	东墙外 30cm 处	0.16	
9	东墙外 30cm 处（排风口）	0.16	

测点编号	点位描述	测量结果 ($\mu\text{Sv/h}$)	备注
10	北墙外 30cm 处	0.16	射线朝北
11	北墙外 30cm 处	0.16	
12	北墙外 30cm 处	0.16	
13	南墙外 30cm 处	0.33	射线朝南
14	南墙外 30cm 处	0.48	
15	南墙外 30cm 处	0.32	
16	西墙外 30cm 处	0.14	
17	西墙外 30cm 处	0.14	
18	西墙外 30cm 处	0.14	
19	管线洞口	0.14	
20	操作位	0.14	
21	距机房楼上地面 100cm 处	0.18	射线朝上
22	距机房楼上地面 100cm 处	0.19	
23	距机房楼上地面 100cm 处	0.18	
24	控制室内	0.13	关机

注：1、测量结果未扣除宇宙射线响应值；

2、直线加速器 1 室下方为土层，人员不可达；

3、监测日期：2021 年 7 月 9 日，天气：晴，温度：35℃，湿度：（43~47）%RH。

本项目医用直线加速器（型号：Vital Beam 型）正常工作（工况：10MV X 射线、600cGy/min、40cm×40cm）时，机房周围的 X- γ 辐射剂量当量率为（0.14~0.48） $\mu\text{Sv/h}$ ，符合《放射治疗放射防护要求》（GBZ 121-2020）和《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）的标准要求。

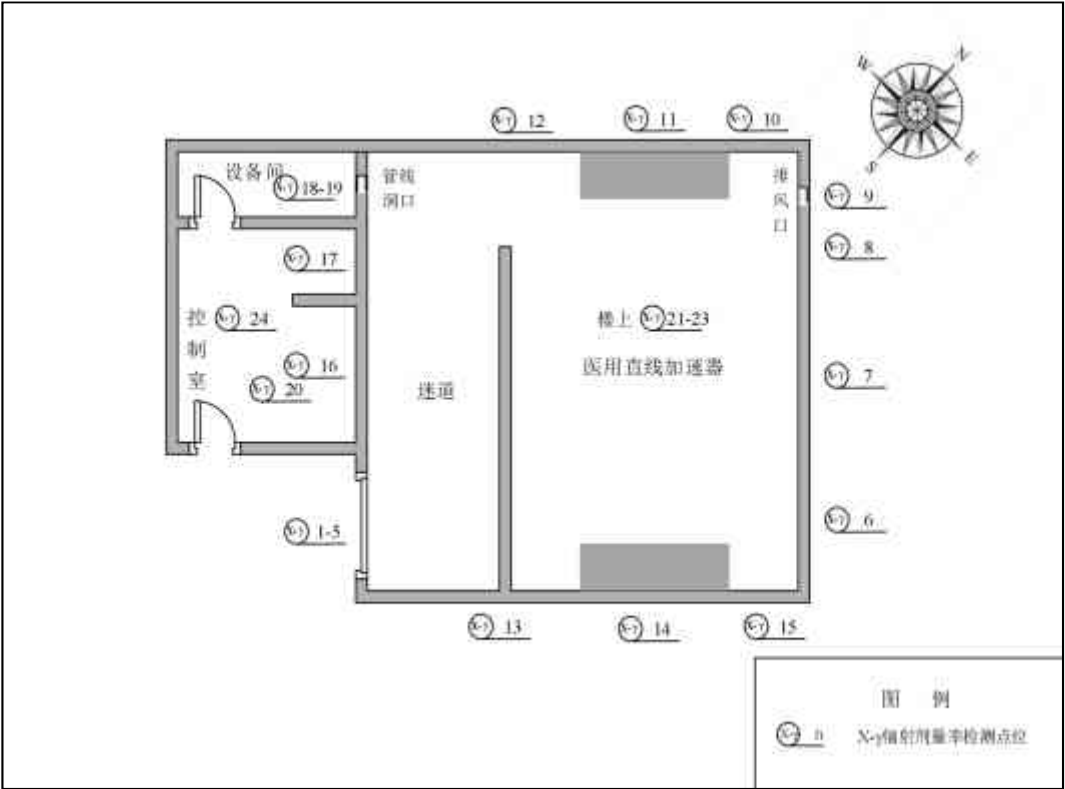


图 9-1 本项目直线加速器 1 室周围 X-γ辐射剂量率监测布点图

本项目直线加速器 2 室周围环境 X-γ辐射剂量率监测结果见表 9-2，监测点位见图 9-2。

表 9-2 本项目直线加速器 2 室周围环境 X-γ辐射剂量率监测结果

测点编号	点位描述	测量结果（μSv/h）	备注
1	防护门外 30cm 处（左缝）	0.14	射线朝南
2	防护门外 30cm 处（中间）	0.14	
3	防护门外 30cm 处（右缝）	0.15	
4	防护门外 30cm 处（上缝）	0.14	
5	防护门外 30cm 处（下缝）	0.15	
6	南墙外 30cm 处	0.17	
7	南墙外 30cm 处	0.17	

测点 编号	点位描述	测量结果 (μSv/h)	备注
8	南墙外 30cm 处	0.17	
9	东墙外 30cm 处	0.15	射线朝下
10	东墙外 30cm 处	0.15	
11	东墙外 30cm 处	0.15	
12	东墙外 30cm 处 (排风口)	0.15	
13	北墙外 30cm 处	0.16	射线朝北
14	北墙外 30cm 处	0.16	
15	北墙外 30cm 处	0.16	
16	西墙外 30cm 处	0.14	
17	西墙外 30cm 处	0.14	
18	西墙外 30cm 处	0.14	
19	管线洞口	0.14	
20	操作位	0.14	
21	距机房楼上地面 100cm 处	0.12	射线朝上
22	距机房楼上地面 100cm 处	0.13	
23	距机房楼上地面 100cm 处	0.13	
24	控制室内	0.12	关机

注：1、测量结果未扣除宇宙射线响应值；

2、直线加速器 2 室下方为土层，人员不可达；

3、监测日期：2021 年 7 月 9 日，天气：晴，温度：35℃，湿度：(43~47)%RH。

本项目医用直线加速器（型号：Unique 型）正常工作（工况：6MV X 射线、

400cGy/min、40cm×40cm）时，机房周围的 X-γ辐射剂量当量率为（0.12～0.17）μSv/h，符合《放射治疗放射防护要求》（GBZ 121-2020）和《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）的标准要求。

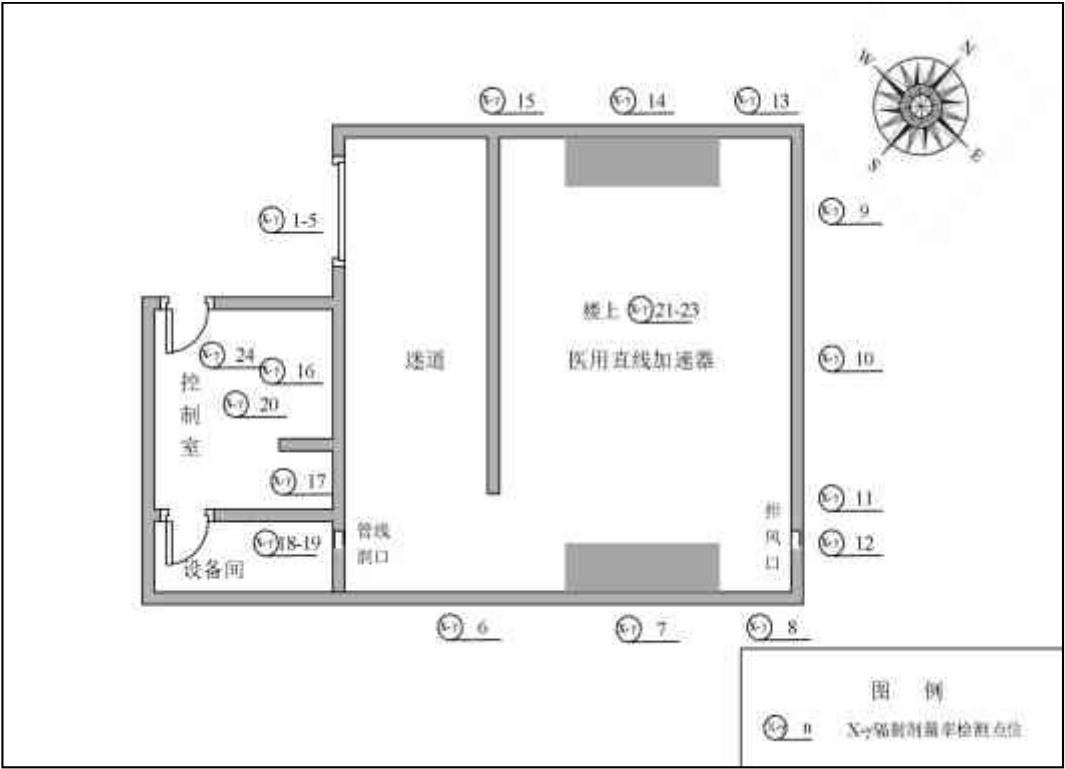


图 9-2 本项目直线加速器 2 室周围 X-γ辐射剂量率监测布点图

本项目后装机房周围环境 X-γ辐射剂量率监测结果见表 9-3，监测点位见图 9-3。

表 9-3 本项目后装机房周围环境 X-γ辐射剂量率监测结果

测点编号	检测点位描述	测量结果（μSv/h）	设备状态
1	防护门外 30cm 处（左缝）	0.15	出源
2	防护门外 30cm 处（中间）	0.15	出源
3	防护门外 30cm 处（右缝）	0.15	出源
4	防护门外 30cm 处（上缝）	0.15	出源
5	防护门外 30cm 处（下缝）	0.15	出源

测点编号	检测点位描述	测量结果 (μSv/h)	设备状态
6	操作位	0.14	出源
7	西墙外 30cm 处	0.15	出源
8	西墙外 30cm 处	0.14	出源
9	西墙外 30cm 处	0.14	出源
10	管线洞口	0.15	出源
11	北墙外 30cm 处	0.15	出源
12	北墙外 30cm 处	0.15	出源
13	北墙外 30cm 处	0.15	出源
14	东墙外 30cm 处	0.13	出源
15	东墙外 30cm 处	0.13	出源
16	东墙外 30cm 处	0.13	出源
17	东墙外 30cm 处 (排风口)	0.22	出源
18	南墙外 30cm 处	0.15	出源
19	南墙外 30cm 处	0.15	出源
20	南墙外 30cm 处	0.15	出源
21	距机房楼上地面 100cm 处	0.13	出源
22	距机房楼上地面 100cm 处	0.13	出源
23	距源容器外表面 5cm 处	6.4	贮源
24	距源容器外表面 1m 处	0.30	贮源

测点编号	检测点位描述	测量结果（μSv/h）	设备状态
25	控制室内	0.12	贮源

注：1、测量结果未扣除宇宙射线响应值；
2、后装机房下方为土层，人员不可达；
3、监测日期：2021 年 8 月 30 日，天气：晴，温度：33℃，湿度：（48~52）%RH。

本项目后装机（型号：KL-HDR-C 型）正常工作（检测工况：出源状态）时，机房周围的 X-γ辐射剂量当量率为（0.13~0.22）μSv/h，符合《放射治疗放射防护要求》（GBZ 121-2020）和《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）的标准要求。

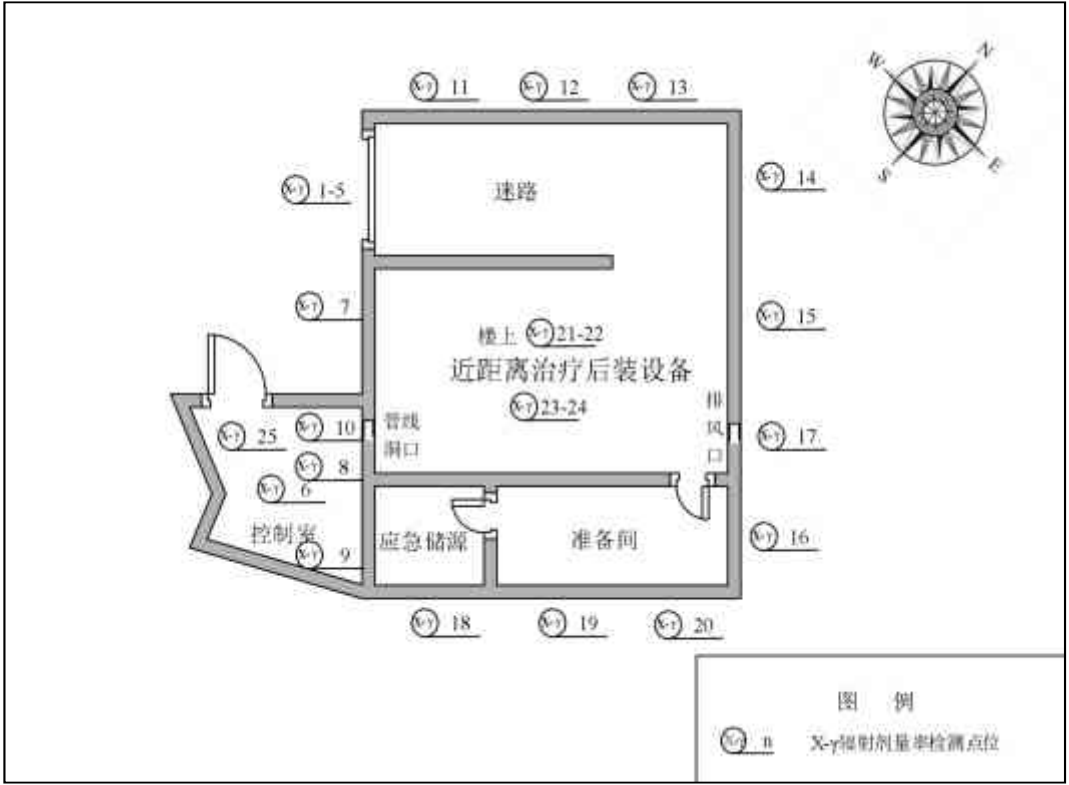


图 9-3 本项目后装机房周围 X-γ辐射剂量率监测布点图

表 9-4 放疗机房通风检测结果

工作场所	机房容积（m³）	平均风速（m/s）	换气次数（次/小时）	标准限值（次/小时）	单项结论
直线加速器 1 室	255.6	5.38	18.2	不小于 4	符合

工作场所	机房容积 (m ³)	平均风速 (m/s)	换气次数 (次/小时)	标准限值 (次/小时)	单项结论
直线加速器 2 室	254.6	5.64	19.1	不小于 4	符合
后装机房	138.1	5.15	32.2	不小于 4	符合

注：排风口尺寸为 40cm×40cm。

经现场检测，本项目放疗机房治疗室通风次数能够符合《放射治疗放射防护要求》（GBZ 121-2020）中“治疗室通风次数不小于4次/h”的要求。

9.2 辐射工作人员和公众年有效剂量分析

根据本项目现场监测结果，对项目运行期间辐射工作人员和公众的年有效剂量进行计算分析，计算未扣除环境本底剂量率。

1) 辐射工作人员

目前连云港市第一人民医院为本次放射诊疗项目配备 22 名辐射工作人员，满足项目的配置要求。

本次新建放射诊疗项目辐射工作人员已佩戴个人剂量计，暂未取得个人剂量检测报告。

根据本项目现场监测结果，对项目运行期间辐射工作人员和公众的年有效剂量进行估算。本项目每台医用直线加速器年出束时间约 1000h，后装机年辐射工作时间约 500h，计算辐射工作人员和周围公众的年有效剂量，结果见表 9-5。

表 9-5 本项目机房周围公众及辐射工作人员年有效剂量分析

场所	关注点位	最大监测值 ($\mu\text{Sv/h}$)	人员性质	居留因子	年工作时间(h)	人员年有效剂量 (mSv/a)	管理目标值 (mSv/a)
直线加速器一室	操作位	0.14	职业人员	1	1000	0.14	5.0
	防护门外	0.20	职业人员	1/8	1000	0.03	5.0
			公众	1/8	1000	0.03	0.25
	四侧墙外	0.48	职业人员	1/8	1000	0.06	5.0
			公众	1/8	1000	0.06	0.25

场所	关注点位	最大监测值 ($\mu\text{Sv/h}$)	人员性质	居留因子	年工作时间(h)	人员年有效剂量 (mSv/a)	管理目标值 (mSv/a)
直线加速器室	操作位	0.14	职业人员	1	1000	0.14	5.0
	防护门外	0.15	职业人员	1/8	1000	0.02	5.0
			公众	1/8	1000	0.02	0.25
	四侧墙外	0.17	职业人员	1/8	1000	0.02	5.0
			公众	1/8	1000	0.02	0.25
后装机房	操作位	0.14	职业人员	1	500	0.07	5.0
	防护门外	0.15	职业人员	1/8	500	0.01	5.0
			公众	1/8	500	0.01	0.25
	四侧墙外	0.22	职业人员	1/8	500	0.01	5.0
			公众	1/8	500	0.01	0.25

注：1.计算时未扣除环境本底剂量；

2.工作人员的年有效剂量由公式 $E_{eff} = D \cdot t \cdot T \cdot U$ 进行估算，式中： E_{eff} 为年有效剂量， D 为关注点处剂量率， t 为年工作时间， T 为居留因子（取值参照环评文件）， U 为使用因子（保守取 1）。

由表 9-5 可知，根据现场实际监测结果显示，辐射工作人员有效剂量最大为 0.14mSv/a（未扣除环境本底剂量），低于本项目辐射工作人员个人剂量管理目标值。

2) 公众

本项目评价的公众为辐射工作场所周围的非辐射工作人员，计算方法同辐射工作人员。计算结果见表 9-5。由表可知，公众年有效剂量最大为 0.06mSv/a（未扣除环境本底剂量），低于本项目周围公众个人剂量管理目标值。

综上所述，本项目周围辐射工作人员和公众年最大有效剂量根据实际监测结果计算为：辐射工作人员有效剂量最大为 0.14mSv/a，周围公众年有效剂量均小于 0.06mSv/a（未扣除环境本底剂量）。辐射工作人员和公众年有效剂量能满足

《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）限值的要求（职业人员 20mSv/a，公众 1mSv/a），并低于本项目管理目标值（职业人员 5mSv/a，公众 0.25mSv/a）。

10 验收监测结论

10.1 验收结论

连云港市第一人民医院新建放射治疗项目已按照环评及批复要求落实辐射防护和安全管理措施，经现场监测和核查表明：

1) 连云港市第一人民医院高新区院区位于连云港市海州区振华东路6号，医院于高新区院区新建肿瘤放疗中心，将通灌院区肿瘤放疗中心的瓦里安 Unique 型医用直线加速器（X射线能量：6MV，无电子线）搬迁至高新区院区肿瘤放疗中心直线加速器2室（环评中称为医用直线加速器1#机房），并于高新区院区肿瘤放疗中心直线加速器1室（环评中称为医用直线加速器2#机房）、后装机房内分别购置1台瓦里安 Vital Beam 型医用直线加速器（X射线能量：6、10 MV，电子线：6、9、12、16MeV，带CBCT成像系统）、1台KL-HDR-C型后装机（通灌院区肿瘤放疗中心原有拟搬迁的HM-HDR型后装机已报废，做退役处理），用于肿瘤的放射治疗。本项目实际建设规模及主要技术参数等在《新建放射诊疗项目环境影响报告表》及其环评批复一致，无变动情况；

2) 本次新建放射治疗项目机房屏蔽和防护措施已按照环评及批复要求落实。本项目医用直线加速器（型号：Vital Beam 型）正常工作（工况：10MV X射线、600cGy/min、40cm×40cm）时，机房周围的X-γ辐射剂量当量率为（0.14~0.48）μSv/h；本项目医用直线加速器（型号：Unique 型）正常工作（工况：6MV X射线、400cGy/min、40cm×40cm）时，机房周围的X-γ辐射剂量当量率为（0.12~0.17）μSv/h；本项目后装机（型号：KL-HDR-C 型）正常工作（检测工况：出源状态）时，机房周围的X-γ辐射剂量当量率为（0.13~0.22）μSv/h，符合《放射治疗放射防护要求》（GBZ 121-2020）和《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）的标准要求；机房内设置机械通风装置，满足《放射治疗放射防护要求》（GBZ 121-2020）中通风换气的要求。

3) 辐射工作人员和公众年有效剂量满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中人员剂量限值要求及本项目剂量管理目标值的要求；满足环评和环评批复的要求。

4) 本项目医用直线加速器机房、后装机房防护门处设置当心电离辐射警告标志及工作状态指示灯，设有门机联锁装置，控制室、治疗室内均设有急停按钮，

操作台上设有影像监控对讲装置,医院为新建放射诊疗项目配备有4套固定式剂量报警仪,其检测探头安装在机房治疗室内,显示终端安装在控制室内;满足《放射治疗放射防护要求》(GBZ 121-2020)的要求;满足环评和环评批复的要求。

5)医院为本项目共配备了1台辐射巡检仪、4套固定式剂量报警仪及5台个人剂量报警仪等辐射监测仪器,后装机房配备了应急储源桶、镊子等应急储存设施,满足环评和环评批复的要求。

6)本项目辐射工作人员均已通过辐射防护安全与防护知识培训考核,并获得培训合格证书;本项目辐射工作人员已开展个人剂量监测和个人职业健康体检,并建立个人剂量和职业健康档案;医院具有辐射安全管理机构,并建立内部辐射安全管理规章制度,满足环评和环评批复的要求。

综上所述,连云港市第一人民医院新建放射治疗项目与环评报告内容及批复要求一致。本次验收新建放射治疗项目环境保护设施满足辐射防护与安全的要求,监测结果符合国家标准,满足《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》规定要求,建议通过验收。

10.2 建议

1)认真学习《中华人民共和国放射性污染防治法》等有关法律法规,不断提高核安全文化素养和安全意识;

2)积极配合生态环境部门的日常监督核查,按照《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》要求,每年1月31日前将放射性同位素与射线装置安全和防护状况年度评估报告上传至全国核技术利用辐射安全申报系统。每年请有资质单位对项目周围辐射环境水平监测1~2次,监测结果上报生态环境主管部门。

建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表

章）： 连云港市第一人民医院
 填表人（签字）：
 项目经办人（签字）：

	新建放射治疗项目					项目代码		/	建设地点		连云港
记录)	172 核技术利用建设项目					建设性质		☒ 新建 ☐ 改扩建 ☐ 技术改造			项目厂区内中
	/					实际生产能力		/	环评单位		南京瑞森辐
主	江苏省生态环境厅					审批文号		苏环辐（表）审[2020]17 号		环评文件类型	
	2020 年 6 月					竣工日期		2021 年 7 月		排污许可证申领时间	
主	/					环保设施施工单位		/		本工程排污许可证编号	
	连云港市第一人民医院					环保设施监测单位		南京瑞森辐射技术有限公司		验收监测时工况	
主)	2500					环保投资总概算（万元）		300		所占比例（%）	
主)	2500					实际环保投资（万元）		300		所占比例（%）	
	/	废气治理（万元）		/	噪声治理（万元）		/	固体废物治理（万元）		/	绿化及生态（万元）
主)力	/					新增废气处理设施能力		/		年平均工作时	
	连云港市第一人民医院				运营单位社会统一信用代码（或组织机构代码）			123207004680479398		验收时间	
	原有排放量(1)	本期工程实际排放浓度(2)	本期工程允许排放浓度(3)	本期工程产生量(4)	本期工程自身削减量(5)	本期工程实际排放量(6)	本期工程核定排放总量(7)	本期工程“以新带老”削减量(8)	全厂实际排放总量(9)	全厂核定排放总量(10)	
	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
场所 X-γ 当量 t		≤2.5μSv/h	≤2.5μSv/h								

示增加，（-）表示减少。2、(12)=(6)-(8)-(11)，（9）=(4)-(5)-(8)-(11)+（1）。3、计量单位：废水排放量——万吨/年；废气排放量——万标立方米/年；工业固体废物排放量——万吨/年；水污