

淄博市临淄区人民医院 核医学及后装机治疗工作场所改造项目 竣工环境保护验收工作组意见

2021 年 03 月 19 日，淄博市临淄区人民医院在淄博市临淄区组织召开了核医学及后装机治疗工作场所改造项目竣工环境保护验收工作组会议。参加会议的有验收监测表编制单位山东博瑞达环保科技有限公司的代表，并邀请两位专业技术专家，组成验收工作组(名单附后)。会议期间，淄博市临淄区人民医院汇报了本项目的建设及管理情况，山东博瑞达环保科技有限公司汇报了项目竣工环境保护验收监测报告，经现场检查，审阅资料和认真讨论，形成验收意见如下：

一、项目基本情况

淄博市临淄区人民医院位于淄博市临淄区桓公路 139 号。本次验收项目包括：核医学工作场所新上 1 台 Discovery MI 型号 PET-CT，属 III 类射线装置，同时对原有核医学工作场所进行改扩建，使用的核素有 ^{18}F 、 ^{131}I 、 ^{89}Sr ，日等效最大操作量分别为 1.11×10^7 、 2.22×10^8 、 3.7×10^7 、乙级场所为 $2\times 10^7\text{Bq}$ ~ $4\times 10^9\text{Bq}$ ；原 XHDR18F 型后装治疗机迁至放疗楼负一层原加速器机房，后装机内含 1 枚 ^{192}Ir 放射源，额定活度 $3.7\times 10^{11}\text{Bq}$ ， ^{192}Ir 属 III 类放射源。

2020 年 3 月，医院委托山东博瑞达环保科技有限公司对核医学及后装机治疗工作场所改造项目进行环境影响评价，编制完成了《淄博市临淄区人民医院核医学及后装机治疗工作场所改造项目环境影响报告表》。2020 年 6 月 12 日，淄博市生态环境局以“淄环辐表审[2020]021 号”予以审批。

2020 年 08 月 13 日，淄博市临淄区人民医院延续山东省生态环境厅颁发的辐射安全许可证，鲁环辐证〔03109〕，种类和范围为“使用 III 类、V 类放射源，使用 II 类、III 类射线装置，乙级非密封放射性物质工作场所”。有效

期至 2023 年 11 月 15 日。

二、环保设施及辐射安全防护措施

1. 根据医院提供与现场核实，各辐射工作场所屏蔽情况与环评要求一致。

2. 医院核医学工作场所已为工作人员配备了铅衣等个人防护用品，检测设备配备了 1 台 Nt 990 α β γ 污染仪和 1 台 X- γ 巡测仪以及 2 台 RM2021 型个人剂量报警仪。医院购置了 3 个防护铅屏风（单联，8mmPb）、1 个注射器转运防护盒（15mmPb）、5 个注射器钨合金防护套（10mmPb）。甲亢治疗室配备自动分装仪一台，通过远程控制供患者服药。

3. 医院改造放射性废水收集管道，依托原有衰变系统，达标后排入医院医疗废水处理系统，经进一步处理达标后排入市政污水管网。

本项目设置放射性废气收集及处理系统，对于淋洗分装工序放射性废气，医院于高活室内设置通风橱 1 个，Mo-Tc 发生器淋洗及项目所用核素的活度测定和分装均在通风橱内进行，管道出口设置活性炭过滤装置，排气筒最终通至急诊内科综合楼楼顶排放。

对于取送药、注射等各工序产生的放射性废气，医院于控制区内设置独立的通风过滤系统，用于工作场所内注射室、储源间、放射性废物间、高活室、注射后候诊室、PET-CT 机房、经济型 PET 机房、ECT 机房、留观室、甲亢治疗室等房间的通风，出口设置高效过滤装置，排气筒经急诊内科综合楼风道通至楼顶排放。

4 个衰变桶、1 个放射性废物暂存库，放射性废物经衰变解控水平后，作为医疗垃圾统一处置。

4. 后装治疗室设计有对讲装置，可以与患者实现对讲，治疗室设有摄像头，监控影像实时显示在控制台电脑屏幕上，操作者在任何时候都能全面观察到治疗室内的情况；治疗室入口处采用迷道设计，安装防护门并设置门-机连锁，开门状态不能出源照射，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,防护门上方安装工作指示灯,入口处张贴电离辐射警告标志;后装机配置手动回源装置,治疗室内配备一个应急储源容器及长柄镊子,并在合适的位置张贴了应急指示。

5. 淄博市临淄区人民医院设立了辐射安全防护领导小组,签订了辐射工作安全责任书,指定了辐射工作安全责任人,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;制定了《放疗室同位素应急管理制度》、《放疗室放射源安全管理制度》、《放射源安全检查专项行动自查报告》、《医疗设备维护维修保养制度》、《放射诊疗工作场所辐射防护安全管理制度》、《核医学科岗位职责》《放射治疗室技术员职责》、《仪器设备使用和管理制度》等辐射防护管理制度;制定了《PET/CT 操作规程》、《ECT 操作规程》及《后装摆位及放疗操作流程》操作规程,建立了辐射安全管理档案;编制了《核医学科放射事故应急预案》、《后装治疗机应急预案》,并进行应急演练;定期提报放射性同位素与射线装置安全和防护状况年度评估报告。

6. 本项目 8 名辐射工作人员(其中核医学场所 3 人、后装治疗区 5 人)已取得辐射安全培训证书,并委托有资质单位进行个人剂量监测,定期出具检测报告。

7. 废源钨铍发生器、 ^{192}Ir 放射源,已与供源单位签订了废源回收协议。

三、验收监测结果

1. 核医学工作场所工作状态下,机房周围 X- γ 辐射剂量率最大值为 147nSv/h,满足环评批复屏蔽墙体和防护门外 30cm 处辐射剂量率不大于 2.5 μ Sv/h 的要求。关机状态下,核医学工作场所周围环境 X- γ 空气吸收剂量率为 (71.4~123) nSv/h,处于淄博市环境天然辐射水平的正常范围内。

核医学工作场所控制区表面污染监测结果最大值为 1.82Bq/cm²,监督区表面污染监测结果最大值为 0.35Bq/cm²,满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)的控制水平要求(控制区: 4×10 Bq/cm²、监督区:

4Bq/cm²)。衰变池出口废水总 β 为6.78Bq/L,满足《山东省医疗机构污染物排放控制标准》(DB37/596-2020)总 β 10Bq/L的限值要求。

后装治疗机机房工作状态下,周围X- γ 空气吸收剂量率平均值的最大监测值为140nSv/h,满足环评批复屏蔽墙体和防护门外30cm处辐射剂量率不大于2.5 μ Sv/h的要求。非工作状态下,后装机机房周围环境X- γ 空气吸收剂量率范围为(100~136)nSv/h,处于淄博市天然放射性本底水平范围内。

距后装机表面5cm处和1m处实测X- γ 空气吸收剂量率平均值的最大监测结果分别为1.23 μ Sv/h和356nSv/h,低于《后装 γ 源近距离治疗卫生防护标准》(GBZ121-2017)中规定的50 μ Sv/h和5 μ Sv/h的标准限值。

2. 根据个人计量检测报告并估算,8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,也低于环评中提出的6.0mSv/a的管理约束值。

经估算,核医学工作场所公众人员接受照射的年有效剂量为0.043mSv,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。

经估算,后装治疗区公众人员接受照射的年有效剂量为0.006mSv,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0.1mSv/a的管理约束值。

四、验收结论

项目基本落实了环境影响报告表及批复中的各项要求,辐射安全与防护措施有效,辐射安全管理制度齐全,验收监测结果基本满足要求,符合建设项目竣工环境保护验收条件,可以通过验收。

五、建议

1. 适时修订辐射安全防护管理制度,加强应急演练。
2. 做好工作场所自主检测和个人剂量监督。
3. 加强环保设施的运行管理,确保达标排放。

验收工作组

2021 年 3 月 19 日

淄博市临淄区人民医院
核医学及后装机治疗工作场所改造项目竣工环境保护验收工作组名单

组 成		姓 名	单 位	职务/职称	签 名
组长	建设单位	陈汉义	淄博市临淄区人民医院	医学工程科主任	陈汉义
		曹茂杰		放疗科主任	曹茂杰
		房克霞		核医学科主任	房克霞
		郭 翔		科 员	郭翔
	验收报告编制单位	代小霞	山东博瑞达环保科技有限公司	工 程 师	代小霞
	验收监测单位	刘宝强	山东鲁环检测科技有限公司	工 程 师	刘宝强
	专业技术专家	王荣锁	山东省核与辐射安全监测中心	研 究 员	王荣锁
		马君健	山东省科学院分析测试中心	高 工	马君健

淄博市临淄区人民医院
核医学及后装机治疗工作场所改造项目竣工环境保护验收工作组名单

组 成		姓 名	单 位	职务/职称	签 名
组长	建设单位	陈汉义	淄博市临淄区人民医院	医学工程科主任	陈汉义
		曹茂杰		放疗科主任	曹茂杰
房克霞		核医学科主任		房克霞	
郭翔		科 员		郭翔	
组员	验收报告编制单位	代小霞	山东博瑞达环保科技有限公司	工 程 师	代小霞
	验收监测单位	刘宝强	山东鲁环检测科技有限公司	工 程 师	刘宝强
	专业技术专家	王荣锁	山东省核与辐射安全监测中心	研 究 员	王荣锁
		马君健	山东省科学院分析测试中心	高 工	马君健