

# 后装治疗机应用项目竣工环境保护验收工作总结

2023年5月5日，山东第一医科大学附属肿瘤医院（山东省肿瘤防治研究院、山东省肿瘤医院）根据后装治疗机应用项目竣工环境保护验收监测报告表，并对照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，严格依照国家有关法律法规、建设项目竣工环境保护验收技术规范/指南、本项目环境影响评价报告表和审批部门审批决定等要求对本项目进行验收，提出意见如下：

## 一、工程建设基本情况

本项目位于山东省济南市槐荫区济兗路440号，医院东部，项目性质属于新建。建设规模为将院区东部核医学科北侧闲置房间拆除并建设后装治疗中心，将放疗楼现有2台近距离后装治疗机搬迁至该场所内，另新购置1台近距离后装治疗机（各装1枚 $^{192}\text{Ir}$ 放射源，活度为 $3.7\times 10^{11}\text{Bq}$ ，属III类放射源）安装至该场所内使用。

2021年11月由山东博瑞达环保科技有限公司编制《后装治疗机应用项目环境影响报告表》，2021年11月17日，济南市生态环境局以济环辐表审[2021]21号文件批复。医院现持有生态环境部颁发的辐射安全许可证，国环辐证（00520），种类和范围为“使用I类、III类、V类放射源，使用I类、II类、III类射线装置，生产、使用非密封放射性物质，乙级、丙级非密封放射性物质工作场所”，有效期至2023年11月15日。本项目于2021年11月开工建设，于2023年2月竣工，现已全部安装调试完成，处于试运营阶段。

本项目实际总投资金额为2000万元，环保投资120万元，所占比例为6%。

本次验收范围为3座后装治疗机房，各使用1台后装机，每台后装机装1枚 $^{192}\text{Ir}$ 放射源，放射源活度为 $3.7\times 10^{11}\text{Bq}$ ，本次验收规模与环评规模一致。

## 二、工程变动情况

经查阅环评报告与批复要求及现场核实，取消了设备间配置，原设备间合并到控制室，由原2#、3#治疗机房共用控制室，调整到1#、2#治疗机房共用控制室。本项目报废1台后装机，新购置1台后装机。本次验收项目的实际建设位置、项目性质、建设规模符合环评报告和批复内容要求。

## 三、环境保护设施建设情况

### 1、辐射屏蔽情况

本项目工作场所治疗机房主体内径尺寸： $4.3 \times 5.1 \times 3.8\text{m}$ ；实际使用面积： $21.93\text{m}^2$ ，四周墙体、迷道内墙及室顶均为  $700\text{mm}$  混凝土，防护门为  $10\text{mmPb}$  当量。

### 2、辐射分区

后装工作场所均按要求划分了控制区和监督区，控制区入口处设置电离辐射警告标志，禁止非有关工作人员入内；监督区入口处张贴监督区标牌，禁止无关公众人员进入。

### 3、辐射安全措施

每间治疗机房内设置固定式辐射剂量监测仪并具有报警功能。入口均采用迷道设计，安装铅防护门并设置门-机联锁装置，防护门内设置手动开门装置，防护门设红外防撞、防挤防压装置。在后装治疗工作场所入口及每座后装治疗机房防护门上张贴电离辐射警告标志，防护门上方设有工作指示灯。

治疗机房设自动回源装置，医院在每台后装治疗机设备表面人员易触及位置、控制台上、机房内及治疗机房迷道入口处设置急停按钮，每座治疗机房内配备了一个应急储源容器及长柄镊子，并在墙上张贴应急指示。每座治疗机房设有对讲装置，治疗机房、迷道内设摄像头，监控影像实时显示在控制台电脑屏幕上。后装治疗设备控制系统均具有防护门-源开关联锁、计时器-源开关联锁等多重保护和连锁装置。配备了 X、 $\gamma$ 空气比释动能率仪，配备  $0.5\text{mmPb}$  当量铅衣等防护用品，配备了个人剂量报警仪和 X、 $\gamma$ 个人剂量计。

后装治疗机房均设有通风系统，进风口和排风口均为对角设置，每小时换气均不低于 4 次，通风条件良好。

### 4、辐射安全管理情况

成立了放射防护办公室，签订了辐射工作安全责任书；制定了《辐射(放射)防护管理制度》、《辐射工作人员个人剂量监测和职业健康管理制度》、《辐射工作人员培训和考核管理制度》、《辐射(放射)防护监测制度》、《放射源等放射性物质储存场所安全保卫制度》、《放射源及放射性同位素使用登记管理制度》、《射线装置安全使用管理制度》、《射线装置使用登记管理制度》、《监测仪表使用与校验管理制度》、《辐射安全防护设施维护与维修制度》、《辐射

工作场所分区规范》、《医用射线受检者防护管理制度》、《更换放射源管理制度》、《Flexitron 后装机操作规范》、《放射防护注意事项》、《山东第一医科大学附属肿瘤医院辐射事故应急预案》、《放射物理技术科后装治疗室工作制度》、《放射物理技术科后装治疗室放射源卡源应急预案》、《放射物理技术科后装机操作规范》、《放射源安全管理制度》、《辐射安全防护制度与防范》等辐射安全管理制度和操作规程，建立了辐射安全管理档案；编制了《山东第一医科大学附属肿瘤医院辐射事故应急预案》、《放射物理技术科后装治疗室放射源卡源应急预案》，并进行了应急演练，已提交 2022 年年度评估报告。

本项目配备 17 名辐射工作人员，均取得了辐射防护与安全培训合格证书；所有辐射工作人员均佩戴了个人剂量计，已委托山东省医学科学院放射医学研究所进行了个人剂量检测，并建立了个人剂量档案。

#### 四、环境保护设施调试效果

验收监测期间，非工作状态下，后装治疗机房工作场所周围环境 $\gamma$ 辐射空气吸收剂量率为（64.0~131）nSv/h，即（5.33~10.92） $\times 10^{-8}$ Gy/h，处于济南市环境天然辐射水平的正常波动范围内。

验收监测期间，工作状态下，工作场所周围 X- $\gamma$ 空气剂量率监测结果最大值为 179nSv/h，低于《放射治疗辐射安全与防护要求》（HJ 1198-2021）所规定的 2.5 $\mu$ Sv/h 的标准限值。

#### 五、工程建设对环境的影响

根据个人剂量检测报告和验收监测结果估算得知：本项目工作人员所受年有效剂量最大值为 0.35mSv/a，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《放射治疗辐射安全与防护要求》（HJ 1198-2021）及本次验收 5.0mSv/a 的管理约束限值。

根据本次验收监测结果估算得知，本项目后装工作场所外公众人员年有效剂量最大值为  $2.80 \times 10^{-2}$ mSv/a，项目环境敏感目标处公众人员年辐射剂量最大值为  $5.80 \times 10^{-2}$ mSv/a，均低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中规定 1mSv/a 的剂量限值，也低于《放射治疗辐射安全与防护要求》（HJ 1198-2021）及本次验收采用的公众年剂量管理目标值不超过 0.1mSv/a 的管理要求。

## 六、验收结论

项目环保手续齐全，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，验收监测结果满足要求，符合建设项目竣工环境保护验收条件，验收合格。

山东第一医科大学附属肿瘤医院  
(山东省肿瘤防治研究院、山东省肿瘤医院)  
2023年5月5日



# 后装治疗机应用项目竣工环境保护验收意见

2023年5月5日，山东第一医科大学附属肿瘤医院（山东省肿瘤防治研究院、山东省肿瘤医院）根据后装治疗机应用项目竣工环境保护验收监测报告表，并对照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，严格依照国家有关法律法规、建设项目竣工环境保护验收技术规范/指南、本项目环境影响评价报告表和审批部门审批决定等要求对本项目进行验收，提出意见如下：

## 一、工程建设基本情况

本项目位于山东省济南市槐荫区济兗路440号，医院东部，项目性质属于新建。建设规模为将院区东部核医学科北侧闲置房间拆除并建设后装治疗中心，将放疗楼现有2台近距离后装治疗机搬迁至该场所内，另新购置1台近距离后装治疗机（各装1枚 $^{192}\text{Ir}$ 放射源，活度为 $3.7\times 10^{11}\text{Bq}$ ，属III类放射源）安装至该场所内使用。

2021年11月由山东博瑞达环保科技有限公司编制《后装治疗机应用项目环境影响报告表》，2021年11月17日，济南市生态环境局以济环辐表审[2021]21号文件批复。医院现持有生态环境部颁发的辐射安全许可证，国环辐证（00520），种类和范围为“使用I类、III类、V类放射源，使用I类、II类、III类射线装置，生产、使用非密封放射性物质，乙级、丙级非密封放射性物质工作场所”，有效期至2023年11月15日。本项目于2021年11月开工建设，于2023年2月竣工，现已全部安装调试完成，处于试运营阶段。

本项目实际总投资金额为2000万元，环保投资120万元，所占比例为6%。

本次验收范围为3座后装治疗机房，各使用1台后装机，每台后装机装1枚 $^{192}\text{Ir}$ 放射源，放射源活度为 $3.7\times 10^{11}\text{Bq}$ ，本次验收规模与环评规模一致。

## 二、工程变动情况

经查阅环评报告与批复要求及现场核实，取消了设备间配置，原设备间合并到控制室，由原2#、3#治疗机房共用控制室，调整到1#、2#治疗机房共用控制室。本项目报废1台后装机，新购置1台后装机。本次验收项目的实际建设位置、项目性质、建设规模符合环评报告和批复内容要求。

## 三、环境保护设施建设情况

### 1、辐射屏蔽情况

本项目工作场所治疗机房主体内径尺寸： $4.3\times 5.1\times 3.8\text{m}$ ；实际使用面积： $21.93\text{m}^2$ ，四周墙体、迷道内墙及室顶均为  $700\text{mm}$  混凝土，防护门为  $10\text{mmPb}$  当量。

### 2、辐射分区

后装工作场所均按要求划分了控制区和监督区，控制区入口处设置电离辐射警告标志，禁止非有关工作人员入内；监督区入口处张贴监督区标牌，禁止无关公众人员进入。

### 3、辐射安全措施

每间治疗机房内设置固定式辐射剂量监测仪并具有报警功能。入口均采用迷道设计，安装铅防护门并设置门-机联锁装置，防护门内设置手动开门装置，防护门设红外防撞、防挤防压装置。在后装治疗工作场所入口及每座后装治疗机房防护门上张贴电离辐射警告标志，防护门上方设有工作指示灯。

治疗机房设自动回源装置，医院在每台后装治疗机设备表面人员易触及位置、控制台上、机房内及治疗机房迷道入口处设置急停按钮，每座治疗机房内配备了一个应急储源容器及长柄镊子，并在墙上张贴应急指示。每座治疗机房设有对讲装置，治疗机房、迷道内设摄像头，监控影像实时显示在控制台电脑屏幕上。后装治疗设备控制系统均具有防护门-源开关联锁、计时器-源开关联锁等多重保护和连锁装置。配备了 X、 $\gamma$ 空气比释动能率仪，配备  $0.5\text{mmPb}$  当量铅衣等防护用品，配备了个人剂量报警仪和 X、 $\gamma$ 个人剂量计。

后装治疗机房均设有通风系统，进风口和排风口均为对角设置，每小时换气均不低于 4 次，通风条件良好。

### 4、辐射安全管理情况

成立了放射防护办公室，签订了辐射工作安全责任书；制定了《辐射(放射)防护管理制度》、《辐射工作人员个人剂量监测和职业健康管理制度》、《辐射工作人员培训和考核管理制度》、《辐射(放射)防护监测制度》、《放射源等放射性物质储存场所安全保卫制度》、《放射源及放射性同位素使用登记管理制度》、《射线装置安全使用管理制度》、《射线装置使用登记管理制度》、《监测仪表使用与校验管理制度》、《辐射安全防护设施维护与维修制度》、《辐射

《工作场所分区规范》、《医用射线受检者防护管理制度》、《更换放射源管理制度》、《Flexitron 后装机操作规范》、《放射防护注意事项》、《山东第一医科大学附属肿瘤医院辐射事故应急预案》、《放射物理技术科后装治疗室工作制度》、《放射物理技术科后装治疗室放射源卡源应急预案》、《放射物理技术科后装机操作规范》、《放射源安全管理制度》、《辐射安全防护制度与防范》等辐射安全管理制度和操作规程，建立了辐射安全管理档案；编制了《山东第一医科大学附属肿瘤医院辐射事故应急预案》、《放射物理技术科后装治疗室放射源卡源应急预案》，并进行了应急演练，已提交 2022 年年度评估报告。

本项目配备 17 名辐射工作人员，均取得了辐射防护与安全培训合格证书；所有辐射工作人员均佩戴了个人剂量计，已委托山东省医学科学院放射医学研究所进行了个人剂量检测，并建立了个人剂量档案。

#### 四、环境保护设施调试效果

验收监测期间，非工作状态下，后装治疗机房工作场所周围环境 $\gamma$ 辐射空气吸收剂量率为（64.0~131）nSv/h，即（5.33~10.92） $\times 10^{-8}$ Gy/h，处于济南市环境天然辐射水平的正常波动范围内。

验收监测期间，工作状态下，工作场所周围 X- $\gamma$ 空气剂量率监测结果最大值为 179nSv/h，低于《放射治疗辐射安全与防护要求》（HJ 1198-2021）所规定的 2.5 $\mu$ Sv/h 的标准限值。

#### 五、工程建设对环境的影响

根据个人剂量检测报告和验收监测结果估算得知：本项目工作人员所受年有效剂量最大值为 0.35mSv/a，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《放射治疗辐射安全与防护要求》（HJ 1198-2021）及本次验收 5.0mSv/a 的管理约束限值。

根据本次验收监测结果估算得知，本项目后装工作场所外公众人员年有效剂量最大值为  $2.80 \times 10^{-2}$ mSv/a，项目环境敏感目标处公众人员年辐射剂量最大值为  $5.80 \times 10^{-2}$ mSv/a，均低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中规定 1mSv/a 的剂量限值，也低于《放射治疗辐射安全与防护要求》（HJ 1198-2021）及本次验收采用的公众年剂量管理目标值不超过 0.1mSv/a 的管理要求。

## 六、验收结论

项目环保手续齐全，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，验收监测结果满足要求，符合建设项目竣工环境保护验收条件，验收合格。

## 七、后续要求

- 1.加强辐射工作人员的辐射安全与防护培训；
- 2.加强核安全文化宣贯，提高安全意识。

## 八、验收人员信息

见附表

山东第一医科大学附属肿瘤医院  
(山东省肿瘤防治研究院、山东省肿瘤医院)

2023年5月5日



附表：

山东第一医科大学附属肿瘤医院（山东省肿瘤防治研究院、山东省肿瘤医院）  
后装治疗机应用项目竣工环境保护验收工作组名单



姓名	单位	职务/职称	签名
高峰	山东第一医科大学附属肿瘤医院（山东省肿瘤防治研究院、山东省肿瘤医院）	高工	高峰
刘娟娟		放射防护办公室正教授	刘娟娟
张学良	防治研究院、山东省肿瘤医院	后装组长	张学良
程丰民	山东省核与辐射安全监测中心	正高	程丰民
邱云殿	山东省青岛生态环境监测中心	正高	邱云殿
张爱真	山东第一医科大学附属省立医院 (山东省立医院)	副主任技师	张爱真
孙希文	山东博瑞达环保科技有限公司	工程师	孙希文

机构	建设单单位	成员
组长	报告编制单位	
	专业技术专家	