

金乡县人民医院

2 台医用电子加速器、2 台 DSA 装置及 1 台 ERCP 装置应用项目（一期）竣工环境保护验收工作组意见

2025 年 1 月 10 日，金乡县人民医院组织召开了金乡县人民医院 2 台医用电子加速器、2 台 DSA 装置及 1 台 ERCP 装置应用项目（一期）竣工环境保护验收工作会议。参加会议的有验收监测单位山东科慧辐射检测评价有限公司的有关人员，会议邀请两位专家，组成验收工作组（名单附后）。会议期间，建设单位介绍了项目环境保护执行情况，监测单位汇报了项目竣工环境保护验收监测及辐射环境管理情况，与会代表对现场进行了核查。经现场核查、审阅资料和讨论，形成验收工作组意见如下：

一、项目基本情况

金乡县人民医院新院区位于山东省济宁市金乡县开元大道 7 号。本期项目验收规模为：

1. 金乡县人民医院医技楼四层 DSA2、DSA3 手术间及相关场所，购置 2 台 Azurion5M20 型 DSA 装置分别安装在金乡县人民医院医技楼四层 DSA2、DSA3 室，该型 DSA 装置最大管电压 125kV、最大管电流 1000mA，属 II 类射线装置；

2. 金乡县人民医院病房楼北侧地下二层 1#直线加速器机房及相关场所，购置 1 台上海联影 uRT-linac 506c 型 6MV 直线加速器装置安装在金乡县人民医院病房楼北侧地下二层 1#直线加速器机房，该型装置自带 CBCT，最大能量 6MV，属 II 类射线装置；

2022年3月，医院委托山东海美依项目咨询有限公司编制《2台医用电子加速器、2台DSA装置及1台ERCP装置应用项目环境影响报告表》，并于2022年3月24日由济宁市生态环境局以济环辐表审〔2022〕6号文件审批通过。医院现有辐射安全许可证编号为：鲁环辐证[08080]，许可种类和范围：使用II类、III类射线装置；使用非密封放射性物质，丙级非密封放射性物质工作场所，有效期至2026年6月21日，本次验收的2台DSA装置及1台6MV直线加速器装置均已登记在辐射安全许可证中。

二、辐射安全与防护设施落实情况

（一）DSA项目

本项目DSA2、DSA3手术间和控制室之间均设置双向对讲和视频监控以及观察窗，便于观察到受检者状态及防护门开闭情况。患者进出的防护门为电动平移门，设置防夹装置并在门外张贴有电离辐射警告标志，门上方设置工作状态指示灯，灯箱上设置“射线有害，灯亮勿入”的警示语句，门与灯联动。医护人员进出防护门及通往污物通道的防护门为手动平开门。候诊区设置有放射防护注意事项告知栏。控制室、治疗床处均设计紧急停机按钮，紧急状态下按下可实现紧急停机，防止发生辐射安全事故。两个机房均配备个人防护用品有铅衣4件、铅橡胶围裙4件、铅防护眼镜4副、铅橡胶颈套4件、铅橡胶帽子4件及介入防护手套4副，为各手术室患者和受检者配备的个人防护用品有铅衣1件、铅橡胶围裙1件、铅橡胶颈套1件及铅橡胶帽子1件；各DSA装置均自带1个0.5mmPb防护吊屏、1个0.5mmPb床侧防护帘。以上设施均能够正常工作，能够满足辐射安全防护的要求。

本项目DSA2、DSA3机房内均设计层流净化通风系统，该系统

通过风机系统将空气进行过滤消毒，以保证机房内部空气的清洁以及温度、湿度的恒定，进风口和排风口均位于室顶，吊顶内安装，排风口与楼内排风管道相连，废气经排风管道最终排放至大楼顶部外环境，能够保持良好通风，可明显降低各手术室内有害气体浓度，不会对周围环境和人员造成影响，通风设计符合《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中第 6.4.3 款要求。

（二）直线加速器项目

本项目 1#直线加速器机房设置强制排风系统，采取“上进风、下排风”、“对角设置”的方式，进风口位于机房室顶西南角，排风口位于机房东角，离地高度约 0.4m，经检测，通风量约为 2400m³/h。换气次数约为 4.3 次/h，通风设计符合《放射治疗辐射安全与防护要求》（HJ1198-2021）中第 8.4.1 款“换气次数不少于 4 次/h”要求。设置双向对讲和视频监控，便于观察到受检者状态及防护门开闭情况。患者进出的防护门为电动平移门，设置防夹装置并在门外张贴有电离辐射警告标志，门上方设置工作状态指示灯，门与灯联动。医护人员进出防护门候诊区设置有放射防护注意事项告知栏。机房内安装紧急停机按钮，紧急状态下按下可实现紧急停机，防止发生辐射安全事故。

三、辐射安全管理落实情况

（一）医院签订了辐射工作安全责任书，明确法定代表人为本单位辐射工作安全第一责任人，成立了辐射安全领导小组，指定专人负责射线装置的安全和防护工作，落实了岗位职责。

（二）医院制定了《辐射工作人员岗位职责》《辐射防护与安全保卫制度》《设备检查维护制度》《台账管理制度》《自行检查和年度评估制度》《辐射监测方案》等制度，建立了辐射安全管理档案。

(三) 医院制定了《DSA 操作规程》和《直线加速器操作规程》。

(四) 医院编制了《辐射事故应急预案》，并将定期修订本应急预案。经核实，医院运行至今未发生辐射事故。医院已落实应急演练计划。

(五) 医院制定了《辐射监测方案》，配备有辐射巡检仪、个人剂量计、医院定期对 DSA2、DSA3 机房及直线加速器机房进行自主监测。同时每年委托有资质的单位开展年度检测，并按时上报检测数据。所有辐射工作人员均已佩戴个人剂量计，委托有资质单位开展检测，检测周期不超过 90 天，并出具个人剂量检测报告。医院安排专人负责个人剂量监测管理，建立了辐射工作人员个人剂量档案，个人剂量档案包括个人基本信息、工作单位及剂量监测结果等信息。

⑥ 医院制定了《放射工作人员培训管理计划》，本项目 15 名辐射工作人员均已取得医院自行组织的辐射安全与防护考核合格证书。

⑦ 医院制定了《自行检查与年度评估制度》，每年开展自行检查及年度评估，编写了 2024 年度辐射安全与防护状况年度评估报告，已提交至生态环境部门。

四、验收监测结果

(一) 剂量率监测结果

关机状态下监测结果，DSA2 室周围环境 γ 辐射水平为 (49.0~54.6) nGy/h，即 $(4.90\sim 5.46) \times 10^{-8}$ Gy/h；DSA3 室周围环境 γ 辐射水平为 (49.2~55.1) nGy/h，即 $(4.92\sim 5.51) \times 10^{-8}$ Gy/h；1# 直线加速器周围环境 γ 辐射水平为 (47.0~56.5) nGy/h，即 $(4.7\sim 5.65) \times 10^{-8}$ Gy/h，均处于济宁市环境天然辐射水平波动范围内[室内 $(5.02\sim 14.27) \times 10^{-8}$ Gy/h]。

透视状态下，DSA2 周围辐射水平为 0.0490μ Sv/h~ 0.0569μ

Sv/h; DSA3 周围辐射水平为 $0.0496 \mu\text{Sv/h} \sim 0.0579 \mu\text{Sv/h}$, 均低于标准限值 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 。

减影状态下, DSA2 周围辐射水平为 $0.0425 \mu\text{Sv/h} \sim 0.1 \mu\text{Sv/h}$; DSA3 周围辐射水平为 $0.0474 \mu\text{Sv/h} \sim 0.1 \mu\text{Sv/h}$ 。均低于标准限值 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 。

1#直线加速器最大工况下, 周围辐射水平为 $0.0353 \mu\text{Sv/h} \sim 0.6 \mu\text{Sv/h}$, 均低于标准限值 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 。

(二) 职业人员与公众成员受照剂量结果

根据验收监测估算可知, 本项目 DSA 装置开机状态下, 对 DSA2/DSA3 手术室内介入人员年有效剂量分别为 1.50mSv/a 、 1.39mSv/a , 技师年有效剂量均为 0.006mSv/a 。低于职业人员年管理剂量约束值 5.0mSv/a , 也低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 规定职业人员年有效剂量限值 20mSv/a 。DSA2/DSA3 对职业人员眼部年当量剂量分别为 1.89mSv/a 、 1.86mSv/a , 低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 规定职业人员眼晶体剂量限值 150mSv/a , 也低于环境影响报告表提出的职业人员眼晶体的年管理剂量约束值 37.5mSv/a ; DSA2/DSA3 对职业人员手部年当量剂量分别为 38.2mSv/a 、 37.9mSv/a , 下肢年当量剂量均为 0.46mSv/a , 均低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 规定职业人员四肢剂量限值 500mSv/a , 也低于环境影响报告表提出的职业人员四肢的年管理剂量约束值 125mSv/a 。

DSA2/DSA3 周围公众成员最大年有效剂量分别为 $2.20 \times 10^{-3}\text{mSv/a}$ 、 $1.39 \times 10^{-3}\text{mSv/a}$, 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, 也低于环评报告提出的 0.1mSv 的年管理剂量约束值。

经计算,直线加速器职业人员年有效剂量为 0.26mSv/a,低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)规定职业人员剂量限值 20mSv/a,也低于环境影响报告表提出的工作人员 5.0mSv/a 的年管理剂量约束值。

直线加速器机房周围公众成员接受的年有效剂量最大值为 1.40×10^{-2} mSv/a,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,也低于环境影响报告表提出的 0.1mSv/a 的年管理剂量约束值。

五、验收结论

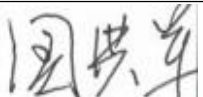

金乡县人民医院《2 台医用电子加速器、2 台 DSA 装置及 1 台 ERCP 装置应用项目(一期)》基本落实了辐射安全管理制度和辐射安全防护各项措施,该项目对辐射工作人员和公众成员是安全的,具备建设项目竣工环境保护验收条件。

六、建议

1. 落实各项辐射管理规章制度,不断完善辐射安全管理档案。
2. 辐射工作人员及时参加核技术利用辐射安全与防护再培训和再考核,考核合格后上岗工作。

金乡县人民医院
2025 年 1 月 10 日

**金乡县人民医院 2 台医用电子加速器、2 台 DSA 装置及
1 台 ERCP 装置应用项目（一期）
竣工环境保护验收工作组名单**

组 成		姓 名	单 位	职务/职称	联系方式	签 名
组 长	建设单位	曹子龙	金乡县人民医院	助理工程师	13863702228	
组 员	监测单位	国洪军	山东科慧辐射检测评价有限公司	工程师	18953499388	
	技术专家	杨刚	济南市疾控中心	副主任医师	18954189679	
		李海亮	山东省医科院放射医学研究所	副研究院	15588865615	