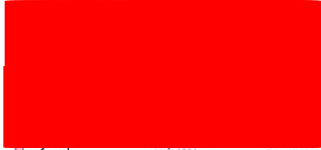


赤峰市传染病防治医院
新增医用血管造影 X 射线机（DSA）应用项目
竣工环境保护验收监测报告表


建设单位：赤峰市传染病防治医院


编制单位：内蒙古中核实业有限公司

2026 年 8 月

建设单位法人代表：孙艳梅（签章）

编制单位法人代表：苏锐（签章）

项 目 负 责 人：胡彩霞

填 表 人：邢浩若

建设单位：赤峰市传染病防治医院
(盖章)

编制单位：内蒙古中核实业有限公司
(盖章)

电话：

电话：

传真：

传真：

邮编：024000

邮编：014010

地址：内蒙古自治区赤峰市红山区
三道东街 180 号

地址：内蒙古包头市昆区阿尔丁
大街 9 号

目 录

表一 项目基本情况	1
表二 项目建设情况	7
表三 辐射安全与防护设施/措施	20
表四 建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定	41
表五 验收监测质量保证及质量控制	47
表六 验收监测内容	50
表七 验收监测	51
表八 验收监测结论	55

表一 项目基本情况

建设项目名称	赤峰市传染病防治医院新增医用血管造影 X 射线机（DSA）应用项目				
建设单位名称	赤峰市传染病防治医院				
项目性质	☒ 新建 ☐ 改建 ☐ 扩建				
建设地点	内蒙古自治区赤峰市红山区三道东街 180 号				
源项	放射源	/			
	非密封放射性物质	/			
	射线装置	使用 II 类射线装置：医用血管造影 X 射线机（DSA）（Artis zee III ceiling）			
建设项目环评 批复时间	2023 年 7 月 25 日	开工建设时间	2023 年 8 月		
取得辐射安全 许可证时间	2023 年 9 月 28 日	项目投入运行时间	2024 年 1 月		
辐射安全与防 护设施投入运 行时间	2024 年 1 月	验收现场监测 时间	2024 年 3 月 20 日		
环评报告表 审批部门	内蒙古自治区生态 环境厅	环评报告表编制 单位	内蒙古中核实业有限公司		
辐射安全与防 护设施设计单 位	沈阳艾能锐科技有 限公司	辐射安全与防护 施工单位	沈阳艾能锐科技有限公司		
投资总概算	1008 万元	辐射安全与防护 设施投资总概算	60 万元	比例	5.95%
实际总概算	1003.5 万元	辐射安全与防护 设施实际总概算	61.4 万元	比例	6.12%

验收依据	1、建设项目环境保护相关法律、法规和规章制度 （1）《中华人民共和国生态环境法典》，中华人民共和国主席令第七十号，2026 年 8 月 15 日施行； （2）《建设项目环境保护管理条例》，中华人民共和国国务院令第 253 号发布，1998 年 11 月 29 日实施，中华人民共和国国务院令第 682 号进行修订，2017 年 10 月 1 日实施； （3）《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，中华人民共和国国务院令第 449 号发布，2005 年 12 月 1 日实施，中华人民共和国国务院令第 653 号进行修订，2014 年 7 月 29 日实施，中华人民共和国国务院令第 709 号进行修订，2019 年 3 月 2 日实施； （4）《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，环境保护部国环规环评（2017）4 号，2017 年 11 月 22 日； （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第 31 号发布，2006 年 3 月 1 日实施，中华人民共和国环境保护部令第 3 号进行修订，2008 年 12 月 6 日实施，中华人民共和国环境保护部令第 47 号进行修订，2017 年 12 月 20 日实施，生态环境部部令第 7 号进行修订，2019 年 8 月 22 日实施；生态环境部部令第 20 号进行修订，2021 年 1 月 4 日实施； （6）《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，环境保护部令第 18 号，2011 年 4 月 18 日。 2、建设项目竣工环境保护验收技术规范 （1）《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）； （2）《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）； （3）《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范 核技术利用》（HJ 1326-2023）； （4）《放射诊断放射防护标准》（GBZ 130-2020）。 3、建设项目环境影响报告表及其审批部门审批决定 （1）《赤峰市传染病防治医院新增医用血管造影 X 射线机（DSA）应用项目环境影响报告表》，内蒙古中核实业有限公司，2023 年 7 月； （2）内蒙古自治区生态环境厅对本项目环境影响报告表审批意见（内辐环审[2023]019 号），内蒙古自治区生态环境厅，2023 年 7 月 25 日。 4、其他相关文件 （1）赤峰市传染病防治医院辐射安全许可证，蒙环辐证[00491]，2023 年 09 月 28 日； （2）委托书及建设单位提供的其他资料。
------	---

验收执行标准

根据《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范核技术利用》（HJ 1326-2023）规定，建设项目竣工环境保护验收污染物排放标准执行环境影响评价文件中采用的各种标准和审批部门审批决定列出验收执行的标准名称、标准号、标准限值等。

本项目环境影响报告表及其审批部门审批决定所规定的标准与现行标准一致，因此本项目验收标准如下。

1、职业工作人员和公众剂量限值和管理约束限值

（1）剂量约束值

①职业照射：根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）第 4.3.2.1 条及附录 B1.1.1.1 的规定，对任何工作人员，由来自各项获准实践的综合照射所致的个人总有效剂量不超过由审管部门决定的连续 5 年的年平均有效剂量（但不可作任何追溯平均）20mSv。项目要求按上述标准中规定的职业照射年有效剂量约束限值的 1/4 执行，即 5mSv/a。

②公众照射：根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）第 B1.2.1 条的规定，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年有效剂量 1mSv。项目要求按上述标准中规定的公众照射年有效剂量约束限值的 1/10 执行，即 0.1mSv/a。

表 1-1 个人剂量限值和剂量约束值

照射种类	剂量限值	剂量约束值
职业照射	连续 5 年的年平均有效剂量不超过 20mSv，且任何一年有效剂量不超过 50mSv。	本项目设定为 5mSv/a
公众照射	年有效剂量 1mSv；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。	本项目设定为 0.1mSv/a

（2）分区管理

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）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：根据第 6.4.1.1 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制潜在照射的范围。

②监督区：根据第 6.4.2.1 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。

2、工作场所辐射剂量限值及相关要求

根据《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）的有关要求，本项目医用血管造影 X 射线机（DSA）机房建设及屏蔽体外周围剂量当量率控制水

验收执行标准

平如下所示。以下序号为 GBZ 130-2020 标准序号。

6 X 射线设备机房防护设施的技术要求

6.1 X 射线设备机房布局

6.1.1 应合理设置 X 射线设备、机房的门、窗和管线口位置，应尽量避免有用线束直接照射门、窗、管线口和工作人员操作位。

6.1.2 X 射线设备机房（照射室）的设置应充分考虑邻室（含楼上和楼下）及周围场所的人员防护与安全。

6.1.3 每台固定使用的 X 射线设备应设有单独的机房，机房应满足使用设备的布局要求。

6.1.5 除床旁摄影设备、便携式 X 射线设备和车载式诊断 X 射线设备外，对新建、改建和扩建项目和技术改造、技术引进项目的 X 射线设备机房，其最小有效使用面积、最小单边长度应符合表 1-2 的规定。

表 1-2 X 射线设备机房（照射室）使用面积、单边长度的要求

设备类型	机房内最小有效使用面积 ^d （m ² ）	机房内最小单边长度 ^e （m）
CT 机（不含头颅移动 CT）	30	4.5
双管头或多管头 X 射线设备 a(含 C 形臂)	30	4.5
单管头 X 射线设备 b(含 C 形臂，乳腺 CBCT)	20	3.5
透视专用机 c、碎石定位机、口腔 CBCT 卧位扫描	15	3.0
乳腺机、全身骨密度仪	10	2.5
牙科全景机、局部骨密度仪、口腔 CT 坐位扫描/站位扫描	5	2.0
口内牙片机	3	1.5

^a 双管头或多管头 X 射线设备的所有管球安装在同一间机房内。
^b 单管头、双管头或多管头 X 射线设备的每个管球各安装在 1 个房间内。
^c 透视专用机指无诊断床、标称管电流小于 5mA 的 X 射线设备。
^d 机房内有效使用面积指机房内可划出的最大矩形的面积。
^e 机房内单边长度指机房内有效使用面积的最小边长。

本项目医用血管造影 X 射线机（DSA）机房按照环评时参照双管头或多管头 X 射线设备 a(含 C 形臂)机房使用面积、单边长度要求。

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 1-3 的规定。

验收执行标准	表 1-3 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 mmPb	非有用线束方向 铅当量 mmPb
	标称 125kV 以上的摄影机房	3.0	2.0
	标称 125kV 及以下的摄影机房	2.0	1.0
	C 形臂 X 射线设备机房	2.0	2.0
	口腔 CBCT、牙科全景机房（有头颅摄影）	2.0	1.0
	透视机房、骨密度仪机房、口内牙片机房、牙科全景机房（无头颅摄影）、碎石机房、模拟定位机房、乳腺摄影机房、乳腺 CBCT 机房	1.0	1.0
	CT 机房（不含头颅移动 CT） CT 模拟定位机房	2.5	
	本项目医用血管造影 X 射线机（DSA）为 C 形臂 X 射线设备，有用线束方向和非有用线束方向铅当量均应大于等于 2mm。		
	6.2.3 机房的门和窗关闭时应满足表 1-3 的要求。		
	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 且 X 射线设备表面与机房墙体距离不小于 100cm 时，机房可不做专门屏蔽防护。		
	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。			
b）CT 机、乳腺摄影、乳腺 CBCT、口内牙片摄影、牙科全景摄影、牙科全景头颅摄影、口腔 CBCT 和全身骨密度仪机房外的周围剂量当量率应不大于 2.5μSv/h；			
c）具有短时、高剂量曝光的摄影程序（如 DR、CR、屏片摄影）机房外的周围剂量当量率应不大于 25μSv/h，当超过时应进行机房外人员的年有效剂量评估，应不大于 0.25mSv。			
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。			
6.4.2 机房内不应堆放与该设备诊断工作无关的杂物。			
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摄影时关闭			

验收执行标准

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。

6.4.7 受检者不应在机房内候诊；非特殊情况，检查过程中陪检者不应滞留在机房内。

6.4.10 机房出入口宜处于散射辐射相对低的位置。

6.5 X 射线设备工作场所防护用品及防护设施配置要求

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、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橡胶防护衣。

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 0.25mmPb；介入防护手套铅当量应不小于 0.025mmPb；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。

6.5.4 应为儿童的 X 射线检查配备保护相应组织和器官的防护用品，防护用品和辅助防护设施的铅当量应不小于 0.5mmPb。

6.5.5 个人防护用品不使用时，应妥善存放，不应折叠放置，以防止断裂。

表 1-4 个人防护用品和辅助防护设施配置要求

放射检查类型	工作人员		患者和受检者	
	个人防护用品	辅助防护设施	个人防护用品	辅助防护设施
介入放射学操作	铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅防护眼镜、介入防护手套 选配：铅橡胶帽子	铅悬挂防护屏/铅防护帘、床侧防护帘/床侧防护屏 选配：移动铅防护屏风	铅橡胶性腺防护围裙（方形）或方巾、铅橡胶颈套 选配：铅橡胶帽子	—

3 本项目个人剂量约束值和工作场所剂量率控制水平

本项目按照环境影响报告表及其审批部门审批决定所规定的标准即《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）、《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020），本项目个人剂量约束值和 DSA 工作场所剂量率控制水平见表 1-5。

表 1-5 本项目个人剂量约束值和 DSA 工作场所剂量率控制水平

个人剂量约束值		剂量率控制水平
职业照射	公众照射	医用血管造影 X 射线机（DSA）机房屏蔽体外
5mSv/a	0.1mSv/a	2.5μSv/h

表二 项目建设情况

一、项目建设内容

1、建设单位情况

赤峰市传染病防治医院始建于 1974 年，2000 年 9 月由赤峰市第四人民医院、赤峰市第五医院和赤峰市结核病防治所合并组建为赤峰市传染病防治医院。医院新址位于赤峰市红山区三道东街 180 号，于 2021 年 10 月 8 日正式开诊。作为赤峰市唯一一所传染病专科医院，承担着全市法定传染病病人集中救治和突发公共卫生疫情救治任务。医院新址占地面积 78.5 亩，建筑面积 5.8 万平方米，建设门急诊楼、医技及传染病住院楼、呼吸科楼、综合门诊楼、综合住院楼等五个单元，设置床位 600 张，其中传染病房 400 张，综合病房 200 张。拥有包括 ICG 清除率检查仪、日立图腾彩超、DR、核磁、CT、奥林巴斯电子胃镜等大型先进仪器设备。增设重症医学科、中西医结合科、内科、外科、妇产科、儿科及急诊急救等专业学科。医院现有 10 台射线装置，1 台 II 类射线装置（本次验收医用血管造影 X 射线机（DSA）），9 台 III 类射线装置（均已履行环保手续）。射线装置台账明细见表 2-1；地理位置示意图见附图 1、医院平面布置及医技楼位置见附图 2、医技楼一楼平面布置图见附图 3。

表 2-1 射线装置台账明细

序号	装置名称	规格型号	类别	管电压 kV	管电流 mA	辐射工作场所	备注
1	医用诊断 X 射线系统（DR）	美国 GE, Definium 6000	III类	150kV	800mA	医技楼一楼影像科 DR 室	原有核技术利用项目
2	全身用 X 射线计算机体层摄影装置（16 排 CT）	美国 GE, Optima CT520pro	III类	140kV	350mA	医技楼一楼影像科 CT 室	
3	X 射线计算机体层摄影设备(16 排 CT)	飞利浦医疗（苏州）有限公司, MX16-slice	III类	140kV	624mA	医技楼一楼影像科 CT2 室	
4	数字化移动式摄影 X 射线机	通用电气, OptimaXR240amx	III类	125kV	400mA	医技楼一楼影像科	
5	X 射线计算机体层摄影设备(64 排 CT)	通用电气, Revolution Ace	III类	140kV	560mA	医技楼一楼影像科 CT1 室	
6	移动式平板 C 形臂 X 射线机	南京普爱, PLX118F/a	III类	120kV	40mA	医技楼三楼手术间 5	
7	牙科 X 射线机	宁波蓝野, RAY98 (M)	III类	95kV	7mA	综合门诊楼二楼口腔科牙片室	

8	口腔颌面锥形束计算机体层摄影设备（CT）	卡瓦科尔牙科，X-TREND	III类	95kV	14mA	综合门诊楼二楼口腔科 CBCT 室	
9	体外冲击波碎石机	上海精诚医疗器械，JC-ESWL-XB	III类	100kV	4mA	二楼体外碎石治疗室	
10	DSA	Artis zee III ceiling	II类	125	1000	医院医技楼一楼介入一室 DSA 机房	本次验收项目

2023 年 1 月，医院委托内蒙古中核实业有限公司编制了《赤峰市传染病防治医院新增医用血管造影 X 射线机（DSA）应用项目环境影响报告表》，2023 年 7 月 25 日取得了内蒙古自治区生态环境厅审批意见（内辐环审[2023]019 号）。2023 年 9 月 28 日重新申领了辐射安全许可证（蒙环辐证[00491]），种类和范围为：使用 II 类、III 类射线装置（具体范围详见副本），有效期至 2028 年 09 月 27 日。医院辐射安全许可证见附件 1，环评批复见附件 2。

根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》等有关要求和规定，赤峰市传染病防治医院委托内蒙古中核实业有限公司承担本项目竣工环境保护验收工作，接到委托后，我公司组织专业技术人员对本次竣工环境保护验收项目的环境影响评价、环境保护措施落实和环境管理及现场等情况进行了调查，因医院法定代表人和辐射工作人员调整和个别辐射工作人员未及时参加核技术利用辐射安全与防护考核以及辐射安全管理规章制度不完善，导致本项目未能及时开展竣工环境保护验收监测工作。根据现场调查和监测结果，我公司于 2026 年 8 月编制完成本验收监测报告表。

2、项目建设内容和规模

本次验收内容为 1 台医用血管造影 X 射线机（DSA），该射线装置规格型号、相关技术参数及工作场所均与环评阶段内容一致，均未发生改变。本次验收设备参数见表 2-2，机房参数见表 2-3、表 2-4。

表 2-2 本次验收 DSA 设备参数

序号	名称	型号	生产厂家	设备参数	数量	类别	使用场所	与环评阶段对比
1	医用血管造影 X 射线机（DSA）	Artis zee III ceiling	西门子	125kV 1000mA	1 台	II 类	医院医技楼一楼介入一室 DSA 机房	一致

表 2-3 本次验收 DSA 机房尺寸、面积参数

名称	机房	面积	标准要求	与环评阶段对比
DSA 机房	8.1m（长） ×6.8m（宽）	55m ²	满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）最小有效使用面积 30m ² 、机房内最小单边长度 4.5m 的要求。	一致

本次验收的 DSA 机房内最小有效使用面积和最小单边长度均与环评保持一致，满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）“机房内最小有效使用面积 30m²，机房内最小单边长度 4.5m”的要求。

表 2-4 本次验收 DSA 机房辐射屏蔽防护情况

建设地点	名称	环评要求	实际建设	折合铅当量 mmPb	标准要求铅当量 mmPb	与环评阶段对比
医院医技楼一楼介入室 DSA 机房	四周墙体	20cm 空心砖（不计入防护）+6cm 复合防护涂料（相当于 4mmPb）	20cm 空心砖（不计入防护）+6cm 复合防护涂料（相当于 4mmPb）	4.0	2.0	一致
	顶棚	12cm 混凝土（1mmPb）+0.3cm 铅板（相当于 3mmPb）	12cm 混凝土（1mmPb）+0.3cm 铅板（相当于 3mmPb）	4.0	2.0	
	地板	12cm 混凝土（1mmPb）+6cm 复合防护涂料（相当于 4mmPb）	12cm 混凝土（1mmPb）+6cm 复合防护涂料（相当于 4mmPb）	5.0	2.0	
	防护门（南）	3.0mmPb 铅推拉门	3.0mmPb 铅推拉门	3.0	2.0	
	防护门（北）	3.0mmPb 铅推拉门	3.0mmPb 铅推拉门	3.0	2.0	
	内通门	3.0mmPb 铅推拉门	3.0mmPb 铅推拉门	3.0	2.0	
	观察窗	3.5mmPb 铅玻璃	3.5mmPb 铅玻璃	3.5	2.0	

本项目 DSA 机房四周墙体及顶棚、地板、防护门、观察窗的防护材料、厚度均与环评保持一致，并满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）要求。

3、项目总平面布置

本项目位于内蒙古自治区赤峰市红山区三道东街 180 号赤峰市传染病防治医院，医院北侧为盛景嘉苑小区，西侧为东城花园小区，南侧为三道东街，东侧为空地。地理位置示意图见附图 1。医院平面布置及与外界关系图见附图 2。

DSA 机房位于医院医技楼一楼介入室。DSA 机房东侧为操作间（操控室），北侧为走廊，西侧为核磁室，南侧为缓冲区、设备间，楼上为库房、彩超 4 室，楼下为地下车库。医技楼一楼平面布置图见附图 3、医技楼一楼 DSA 机房平面图见附图 4。

根据现场调查，项目平面布置与环评阶段一致。

表 2-5 DSA 机房建设地点及机房周围环境情况

装置名称	建设地点	方位	机房周围环境	与环评阶段相符性
医用血管造影 X 射线机（DSA）	医院医技楼一楼介入一室 DSA 机房	东	操作间（操控室）	一致
		北	走廊	一致
		西	核磁室	一致
		南	缓冲区、设备间	一致
		楼上	库房、彩超 4 室	一致
		楼下	地下车库	一致

4、周围环境敏感目标分布情况

根据医院实际情况及结合现场核实，DSA 机房屏蔽墙体外周围 50m 的范围均在医院范围内。本项目辐射环境保护目标主要为职业工作人员（医院从事介入放射诊断和治疗的医护人员）和公众人员（患者、陪护人员及其他有关公众人员），与环评阶段一致，未发生变化，评价范围内主要环境保护目标见表 2-6。DSA 机房周围环境关系图见附图 4。

表 2-6 本项目评价范围内环境敏感目标一览表

应用地点	关注点位	方位	距离	人员数量	保护目标	与环评阶段相符性
医技楼一楼介入一室 DSA 机房	走廊	机房北侧	相邻，0~2.65m	4 人	公众人员	一致
	更衣室、卫生间、淋浴间、清洁间、铅衣存放区等		2.65~9.8m	4 人	公众人员	
	医生办公室、护士办公室、走廊等		9.8~15.8m	6 人	公众人员	
	外环境（院区内地空地）		16~50m	20 人	公众人员	
	核磁室	机房西侧	相邻，0~8.4m	1 人	公众人员	
	医院收费窗口		8.4~16.8m	30 人	公众人员	
	CT 室、登记发片室、办公室、DR 室等		25.2~50m	20 人	公众人员	
	操作间（操控室）	机房东侧	相邻，0~4m	1 人	职业人员	
	介入二室		4~12.8m	4 人	公众人员	
	外环境（院区内地空地）		13~32m	20 人	公众人员	
	外环境（院区外空地）		32~50m	20 人	公众人员	

	缓冲区、设备间	机房 南侧	相邻， 0~5m	2 人	职业人员	
	走廊		5~8m	5 人	公众人员	
	外环境（院区内空地）		8~30m	20 人	公众人员	
	外环境（院区内门急诊楼）		30m~50m	50 人	公众人员	
	库房、彩超 4 室	机房顶棚 上方	相邻	5 人	公众人员	
	地下车库	机房地板 下方	相邻	5 人	公众人员	

5、项目环境影响报告表及其审批决定建设内容与实际建设内容对比

本项目建设内容表2-7，辐射防护建设内容见表2-8。

表2-7 本项目DSA设备建设内容一览表

项目	环评报告表及审批决定建设内容	实际建设	是否一致
设备名称	医用血管造影 X 射线机（DSA）	医用血管造影 X 射线机（DSA）	设备参数等相关技术参数均与环评报告表及审批决定一致。
建设性质	新建	新建	
台数	1 台	1 台	
最大管电压	125kV	125kV	
最大管电流	1000mA	1000mA	
类别	II 类	II 类	
生产厂家	西门子	西门子	
规格型号	Artis zee III ceiling	Artis zee III ceiling	
辐射活动场所	医院医技楼一楼介入一室（预留 DSA 机房）	医院医技楼一楼介入一室 DSA 机房	

表2-8 本项目DSA机房辐射防护建设内容对比一览表

项目	环评报告表及审批决定建设内容	实际建设	是否一致
四周墙体	20cm 空心砖（不计入防护）+6cm 复合防护涂料（相当于 4mmPb）	20cm 空心砖（不计入防护）+6cm 复合防护涂料（相当于 4mmPb）	与环评及审批决定一致，有用线束和非有用线束方向铅当量均大于 2mmPb，满足相关标准要求。
顶棚	12cm 混凝土（1mmPb）+0.3cm 铅板（相当于 3mmPb）	12cm 混凝土（1mmPb）+0.3cm 铅板（相当于 3mmPb）	

地板	12cm 混凝土（1mmPb）+6cm 复合防护涂料（相当于 4mmPb）	12cm 混凝土（1mmPb）+6cm 复合防护涂料（相当于 4mmPb）	
防护门（南）	3.0mmPb 铅推拉门	3.0mmPb 铅推拉门	
防护门（北）	3.0mmPb 铅推拉门	3.0mmPb 铅推拉门	
内通门	3.0mmPb 铅推拉门	3.0mmPb 铅推拉门	
观察窗	3.5mmPb 铅玻璃	3.5mmPb 铅玻璃	
尺寸、面积	有效尺寸 8.1m（长）×6.8m（宽） 有效使用面积 55m ²	有效尺寸 8.1m（长）×6.8m（宽） 有效使用面积 55m ²	与环评及审批决定一致，机房使用面积和最小单边长度均满足最小有效使用面积 30m ² 、机房内最小单边长度 4.5m 的标准要求。
总投资、环保投资	总投资 1008 万元，设备投资 948 万元，辐射防护、辐射检测仪器、辐射环保设施等 60 万元。	总投资 1003.5 万元，设备 942.1 万元，辐射防护、辐射检测仪器、辐射环保设施等 61.4 万元。	通过招采，实际投资降低 4.5 万元，辐射防护、环保设施、监测与个人防护内容未发生重大改变。

根据环评报告表及审批决定和现场调查情况，机房辐射防护及设备实际建设内容均与环评报告表及审批决定一致。项目的性质、建设地点、规模、工艺、辐射安全与防护措施，对照《核技术利用建设项目重大变动清单（试行）》，本项目不存在重大变动。

表 2-9 对照《核技术利用建设项目重大变动清单（试行）》一览表

重大变动清单内容		是否存在变动
性质	1.由核技术利用建设项目变更其他类别建设项目。	否，本项目为核技术利用建设项目。
建设地点	2.重新选址。	否，本项目核技术利用辐射工作场所未发生变动，场所周围环境保护目标未发生变化。
	3.调整辐射工作场所位置（包括总平面布置变化）导致调整后评价范围内出现新的环境保护目标。	
规模	4.放射源类别升高。	不涉及
	5.射线装置类别升高。	否，本项目 DSA 设备类别与环评及审批决定一致，为 II 类射线装置，

	6.非密封放射性物质工作场所级别升高。	不涉及
	7.放射源的总活度或放射源数量增加 50%及以上。	不涉及
	8.射线装置额定功率或输出剂量率或中子产生率增大 50%及以上。	否，本项目 DSA 设备技术参数与环评及审批决定一致。
	9.放射性核素活度或种类增加导致非密封放射性物质工作场所的日等效最大操作量增加 50%及以上。	不涉及
	10.增加新的辐射工作场所。	否，本项目 DSA 设备辐射工作场所与环评及审批决定一致，未增加新的辐射工作场所。
工艺	11.生产工艺或使用方式变化导致不利影响加重，含主要工艺装置、配套设备及放射性三废处理设施任何一项变化。	否，本项目生产工艺、使用方式未发生变化。
辐射安全与防护措施	12.辐射防护措施改变导致不利影响加重。	否，本项目辐射防护措施未发生改变。
	13.辐射安全联锁系统的联锁方式、联锁逻辑发生改变导致联锁功能减弱。	否，本项目采用门灯联锁，联锁方式与环评及审批决定一致。
	14.非密封放射性物质工作场所功能和布局变化导致增加控制区。	不涉及
	15.新增放射性液态流出物排放口或气载流出物排放口。	不涉及

二、源项情况

本次验收的 DSA 设备技术参数信息见表 2-10。

表 2-10 本项目 DSA 设备技术参数一览表

类型	技术参数
射线装置名称	医用血管造影 X 射线机（DSA）
型号	Artis zee III ceiling
类别	II 类
射线种类	X 射线
管电压	125kV
管电流	1000mA
额定辐射输出剂量率	0.065mGy•m ² /（mA•min）
泄漏射线剂量率	≤0.005 mGy/h

本次验收 DSA 设备技术参数与环评及批复许可内容一致。

三、工程设备与工艺分析

1、工程设备组成

本项目新增医用血管造影 X 射线机（DSA）主要应用于心脏和大血管检查与介入治疗，以及全身各部位血管畸形、血管瘤、血管狭窄、闭塞或发育异常以及肿瘤的血供和染色情况的诊断及应用于介入放射领域。

血管造影系统主要组成部分：带有影像增强器电视系统的X射线机、高压注射器、电子计算机图象处理系统、治疗床、控制台、磁盘或磁带机、多幅照相机。DSA 设备图示见图2-1。



图 2-1 本项目 DSA 设备现状照片

2、工作原理

医用血管造影X射线机（DSA）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，即将受检部位没有注入造影剂和注入造影剂后的血管造影X线荧光图像，分别经影像增强器增益后，再用高分辨率的电视摄像管扫描，将图像分割成许多的小方格，做成矩阵化，形成由小方格中的像

素所组成的视频图像，经对数增幅和模/数转换为不同数值的数字，形成数字图像并分别存储起来，然后输入电子计算机处理并将两幅图像的数字信息相减，获得的不同数值的差值信号，再经对比度增强和数/模转换成普通的模拟信号，获得了去除骨骼、肌肉和其它软组织，只留下单纯血管影像的减影图像，通过显示器显示出来。

医用血管造影 X 射线机（DSA）主要是利用影像增强器将透过已衰减的未造影图像的 X 线信号增强，再用高分辨率的摄像机对增强后的图像作一系列扫描，所得到的各种不同的信息经模拟/数字转换器转换成不同值的数字储存于记忆盘中，称作蒙片。然后将注入造影剂后的造影区的透视影像也转换成数字，并减去蒙片的数字，将剩余的数字经数/模转换成各种不同的灰度级，在显示器上构成图像，即成为除去了注射造影剂前透视图像上所见的骨骼和软组织影像，剩下的只是清晰的含有造影剂的纯血管影像。

医用血管造影 X 射线机（DSA）产生 X 射线的装置主要由 X 射线管和高压电源组成。X 射线管由安装在真空玻璃壳中的阴极和阳极组成，阴极是钨制灯丝，它装在聚焦杯中，当灯丝通电加热时，电子就“蒸发”出来，而聚焦杯使这些电子聚焦成束，直接向嵌在金属阳极中的靶体射击，高电压加在 X 射线球管的两极之间，供电子在射到靶体之前被加速达到很高的速度，高速电子到达靶面为靶所突然阻挡从而产生 X 射线。DSA 设备工作原理示意图见图 2-2。

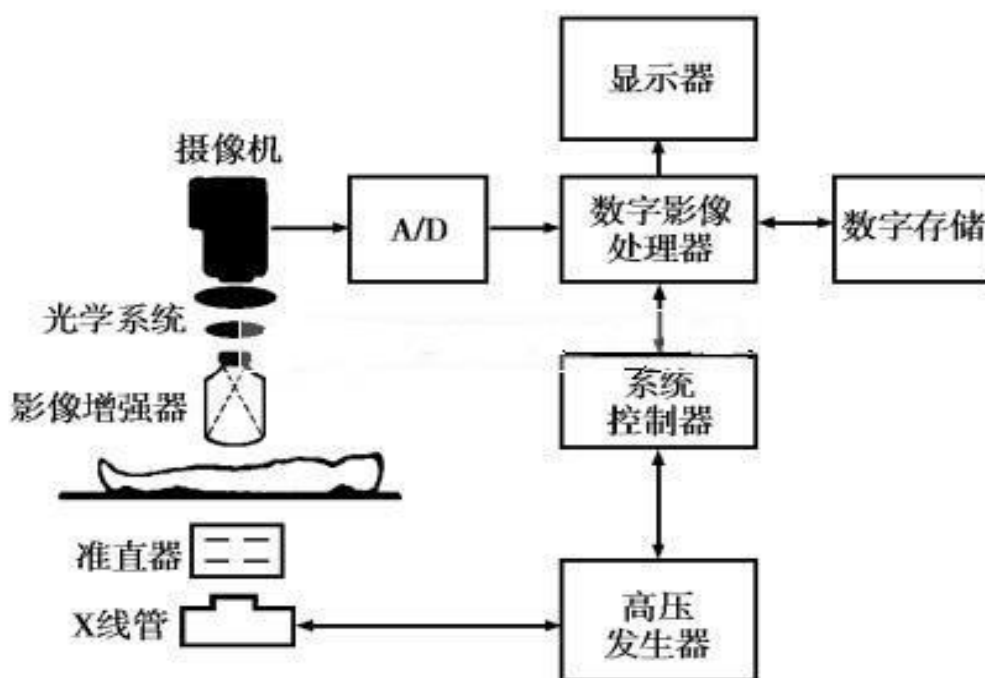


图 2-2 医用血管造影 X 射线机（DSA）工作原理示意图

3、工作方式

DSA 在进行曝光时分为两种情况：

第一种情况，摄影模式，操作人员采取隔室操作的方式（即操作医师在操作室内操作设备对病人进行曝光），医生、护士通过铅玻璃观察窗和操作台观察机房内病人情况，并通过对讲系统与病人交流，技师隔室在操作室操作设备。第二种情况，透视模式，医生进行手术治疗，为更清楚的了解病人情况时会有连续曝光，此时操作医师和护士位于铅屏/铅帘后，身着铅服在曝光室内对病人进行直接的同室手术操作，技师隔室在操作室操作设备。

4、工艺流程及产污环节

4.1 工艺流程

①根据预约接诊患者，医护人员做好手术前洁净准备，并穿戴好防护用品；
②根据患者检查部位，选择合适的摄影条件进行影像采集；
③医生在透视条件下插入导管，注入造影剂进行检查或进行介入治疗；
④注入造影剂后需再次进行影像采集，影像采集或介入治疗完成后由工作人员协助患者离开 DSA 室。

DSA 进行摄影时分为两种情况：

第一种情况，摄影（拍片）：操作医师在操作间（操控室）内进行操作，通过控制 DSA 的 X 射线系统曝光，摄影造影部位图像。具体方式是受检者位于机房检查床上，医护人员调整好 X 线球管、人体、影像增强器三者之间的距离，然后进入操作间（操控室），关好防护门。医生、操作人员通过操作间的电子计算机系统控制 DSA 的 X 射线系统曝光，摄影造影部位图像。医生通过铅玻璃观察窗和操作台观察机房内病人情况，并通过对讲系统与病人交流。

第二种情况，透视（介入治疗）：医生需进行手术治疗时，采用近台同室操作方式，通过控制 DSA 的 X 线系统曝光，对患者的部位进行间歇或连续式透视。具体方式是受检者位于机房手术床上，介入手术医生位于手术床旁，距 DSA 的 X 线管 0.3~1.0m 处，在非主射束方向，配备个人防护用品（如铅衣、铅围脖、铅手套等），同时手术床旁设有屏蔽挂帘，介入治疗中医师根据操作需求踩动手术床下的脚踏开关启动 DSA 的 X 线系统进行透视（DSA 的 X 线系统连续发射 X 射线），通过显示屏上显示的连续画面，完成介入操作，医生、护士佩戴防护用品。

工艺流程图见图 2-3。

4.2 产污环节

由DSA装置的工作原理可知，X射线是随机器的开、关而产生和消失。因此，使用的DSA设备在非手术和诊断状态下不产生射线，只有在开机并处于出线状态时才会发出X射线。因此，在开机期间，X射线成为污染环境的主要因子。该医院均采用干片成像获取病人资料，故无定显影废液，且各射线设备运行时无放射性废气、废水和固体废弃物产生。X射线作用于空气以及次级辐射等因素，产生少量臭氧及微量氮氧化物，通过排风系统排入大气，产生的医疗废物统一由有资质的单位回收处置。

DSA装置在工作时产生X射线，X射线经透视、漏射和散射等方式泄漏到工作场所及周围环境中，对工作场所及其周围环境产生辐射影响；医生和护士在DSA手术台前及X射线管旁边为病人进行手术，手术过程由于跟踪显像及进行照相、透视时所产生的X射线会对工作人员产生影响。事故工况下操作人员失误或人员误留机房内导致发生误照射。

产污环节图见图2-3。

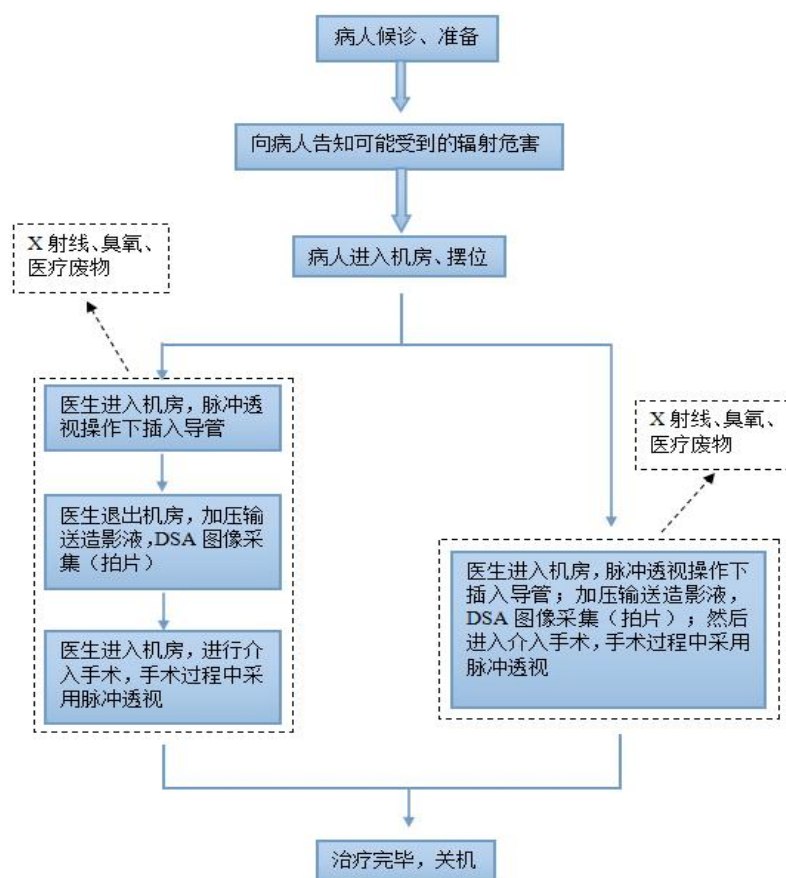


图2-3 医用血管造影X射线机（DSA）工艺流程及产污环节示意图

5、劳动定员及工作时间

本项目配备工作人员6名，其中介入手术医生3名，介入手术护士3名，负责介入手术前准备、手术后清理工作及术中配合跟台手术（根据各手术情况需要）。介入科人员根据工作排班按2组平均分配手术量。本项目实行8小时单班工作制度，年工作日为250天。该6名辐射工作人员不与其他辐射岗位工作，不存在兼岗。辐射工作人员已在生态环境部辐射安全与防护培训平台参加培训和考核，成绩合格。

本项目运营期，DSA全年开展介入手术约400台。摄影工作状态下，平均每台手术 DSA最长出束时间为1min；透视工作状态下，平均每台手术 DSA最长出束时间为18min。本项目DSA设备配备辐射工作人员情况见表2-11，最大曝光时间见表2-12。

表2-11 本项目DSA设备配备辐射工作人员情况

装置名称	工作场所	工作人员名单
医用血管造影X射线机（DSA）	医技楼一楼介入一室 DSA 机房	介入手术医生：张国庆、付伟、张学锋 介入手术护士：苏晓丽、王君、崔智洁

表2-12 DSA设备曝光时间一览表

装置名称	工作状态	每台手术出束时间	全年手术量(台)	年累计出束时间(h)
医用血管造影 X 射线机（DSA）	摄影	1min	400	6.67
	透视	18min		120

6、污染因素分析

（1）X射线

本项目DSA在工作状态下存在透视和摄影两种不同的功能状态，该两种状态医疗用途不同，但都会产生X射线，其产生的污染源项、可能存在的事故工况相同，主要为下述情况：

正常工况

①当X射线开机出束时产生的X射线，有用线束、漏射和散射，对辐射工作场所及其周围环境产生辐射影响。

②X射线与空气作用产生的极少量臭氧、氮氧化物等有害气体。

事故工况

①安全联锁装置发生故障状况下，导致人员误入正在运行的机房而造成X射线

误照射；

②操作手术的工作人员未佩戴铅围裙、防护手套、防护帽等防护用具而受到超剂量的外照射；

③工作人员在机房内为患者摆位或其他准备工作，控制台处操作人员误开机出束，发生事故性出束，对工作人员造成辐射伤害；

④设备故障时，正在手术的患者超剂量照射；

⑤维修期间的事故，维修工程师在检修期间误开机出束，造成辐射伤害；

⑥机房屏蔽结构劳损，射线装置出束，致使X射线泄漏到机房外面，给周围的人员造成不必要照射。

（2）三废

本项目无含放射性的气体和液体产生，可能产生的固废为废弃的射线管。射线装置停用处理时，在生态环境主管部门的监督下，将射线装置高压射线管进行拆卸并破碎处理，同时将射线装置主机的电源线绞断，使射线装置不能正常通电，防止二次通电使用，造成误照射，并保存销毁影像记录并备案。与厂家签订回收协议的，将淘汰不用的射线装置交由厂家处理，做好回收记录。设备在运行过程中，X射线作用于空气以及次级辐射等因素，产生少量臭氧及微量氮氧化物，通过排风系统排入大气。

表三 辐射安全与防护设施/措施

一、工作场所的布局和分区管理

1、辐射工作场所布局

本项目位于内蒙古自治区赤峰市红山区三道东街 180 号赤峰市传染病防治医院。医院的辐射工作场所单独选址、集中建设，整体设置在医院医技楼一楼的南端，本项目医用血管造影 X 射线机（DSA）布置于医技楼一楼介入一室 DSA 机房，设置在医技楼一楼的东南侧，避开了儿科病房、产房等特殊人群及人员密集区域。介入一室 DSA 机房楼上为库房、彩超 4 室，楼下为地下车库，东侧为操作间（操控室），南侧为缓冲区、设备间，西侧为预留核磁室，北侧为走廊。机房与操作间（操控室）分开设置，实行隔室操作，机房与操作间形成一个相对独立区域。本项目 DSA 设备有用线束垂直向上，有用线束不会直接照射门、窗、管线口和工作人员操作位，观察窗设置于机房东侧墙体，能有效观察机房内情况。综上，本项目 DSA 辐射工作场所布局合理。医技楼一楼平面布置图见附图 3、医技楼一楼 DSA 机房平面图见附图 4。

2、辐射工作场所分区管理

为了便于加强管理，切实做好辐射安全防护工作，按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）要求，在放射性工作场所内划出控制区和监督区，结合各项目诊治、辐射防护和环境情况特点，将射线装置所在机房划为控制区，而射线装置的操作室及与控制区相邻的相关工作室等划为监督区。

本项目将 DSA 机房划分为控制区（图 10-1 中红色区域）。控制区入口处设置醒目的电离辐射警示标识，在工作状态下禁止无关人员入内。

将 DSA 机房外围划定为监督区（图 10-1 中黄色区域）。监督区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。

本项目的辐射工作场所具体的分区管理布局见表 3-1 和图 3-1，分区管理照片 3-2。

表3-1 本项目“两区”划分一览表

装置名称	控制区	监督区
医用血管造影 X 射线机（DSA）	介入一室 DSA 机房内	东侧操作间（操控室），南侧缓冲区、设备间，西侧墙体外 1m 范围内（核磁室内），北侧墙体外 1m 范围内（走廊）。

控制区：在正常工作情况下控制正常照射或防止污染扩散，以及在一定程度上预防或限制潜在照射，要求或可能要求专门防护手段和安全措施的限定区域。在控制区的进出口及其他适当位置处设立醒目的警告标志并给出相应的辐射水平和污染水平的指示。运用行政管理程序如进入控制区的工作许可证和实体屏蔽（包括门锁和连锁装置）限制进出控制区，放射性操作区应与非放射性工作区隔开。

监督区：未被确定为控制区，正常情况下不需要采取专门防护手段或安全措施，但要不断检查其职业照射状况的制定区域。在监督区入口处的合适位置张贴电离辐射警示标志；并定期检查工作状况，确认是否需要防护措施和安全条件，或是否需要更改监督区的边界。

管理要求：控制区通过实体屏蔽措施、警示标志等进行控制管理，在射线装置使用时，禁止人员进入；监督区通过辐射警示标志提醒人员尽量避开该区域，并委托有资质的单位定期对监督区进行监测、检查，如果发现异常应立即进行整改，整改完成后方可继续使用射线装置。



图3-1 DSA项目控制区和监督区划分示意图



图3-2 分区管理照片

二、屏蔽设施建设情况和屏蔽效能

本项目 DSA 具有单独的机房，机房面积为 55m²，边长为 8.1m×6.8m，满足有效使用面积 30m²，机房内最小单边长度 4.5m 的要求。机房屏蔽防护情况满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）的要求，根据验收检测结果满足标准限值要求，可知本项机房屏蔽防护有效。

表3-2 医用血管造影X射线机（DSA）机房辐射屏蔽防护情况

项目	环评报告表及批复建设内容	实际建设	折合铅当量 mmPb	是否一致
四周墙体	20cm 空心砖（不计入防护）+6cm 复合防护涂料（相当于 4mmPb）	20cm 空心砖（不计入防护）+6cm 复合防护涂料（相当于 4mmPb）	4.0	与环评及审批决定一致，有用线束和非有用线束方向铅当量均大于 2mmPb，满足相关要求
顶棚	12cm 混凝土（1mmPb）+0.3cm 铅板（相当于 3mmPb）	12cm 混凝土（1mmPb）+0.3cm 铅板（相当于 3mmPb）	4.0	
地板	12cm 混凝土（1mmPb）+6cm 复合防护涂料（相当于 4mmPb）	12cm 混凝土（1mmPb）+6cm 复合防护涂料（相当于 4mmPb）	5.0	
防护门（南）	3.0mmPb 铅推拉门	3.0mmPb 铅推拉门	3.0	
防护门（北）	3.0mmPb 铅推拉门	3.0mmPb 铅推拉门	3.0	
内通门	3.0mmPb 铅推拉门	3.0mmPb 铅推拉门	3.0	
观察窗	3.5mmPb 铅玻璃	3.5mmPb 铅玻璃	3.5	

根据表 3-2 可知，本项目 DSA 机房的四面墙体、顶棚、防护门以及观察窗均采取了辐射屏蔽措施，充分考虑了邻室（含顶棚上方和地板下方）及周围场所的人员防护与安全，且屏蔽厚度符合标准要求，从 X 射线放射诊断场所的屏蔽方面考虑，本项目 DSA 机房的屏蔽措施设计满足环评及批复相关屏蔽措施的技术要求。

三、辐射安全与防护措施的设置和功能实现情况

1、设备固有防护

本项目 DSA 设备本身采取了多种固有安全防护措施：

根据《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）中对 X 射线设备防护性能的技术要求，设备本身采取了多种固有安全防护措施：

- ①设备具有可调限束装置，使装置发射的线束宽度尽量减少，以减少泄漏辐射；
- ②采取栅控技术：在每次脉冲曝光间隔向旋转阳极加一负电压，抵消曝光脉冲的启辉和余晖，起到消除软 X 射线，提高有用射线品质并减少脉冲宽度；
- ③采取光谱过滤技术：在 X 射线管头放置合适的铝过滤板，以消除软 X 射线及减少二次散射，优化有用 X 射线谱；
- ④采取脉冲透视技术：在透视图像数字化基础上实现脉冲透视，改善图像清晰度，可减少透视剂量；
- ⑤采用图像冻结技术：每次透视的最后一帧图像被暂存并保留在监视器上显示，即称之为图像冻结，此技术可缩短总透视时间，达到减少不必要的照射；
- ⑥本项目 DSA 透视开关均为常断式，并配有透视限时装置；机房内具有工作人员在不变换操作位置情况下能成功切换透视和摄影功能。

2、工作场所辐射安全防护设施

①门灯连锁：DSA 机房患者通道铅防护门上方设置了醒目的工作状态指示灯，灯箱上设置“射线有害、灯亮勿入”的可视警示语句；工作状态指示灯与机房门有效关联。

②急停装置：控制台墙上、介入手术床旁设置急停开关（各开关分别与 X 射线系统连接）。X 射线系统出束过程中，一旦出现异常，按动任一个急停开关，均可停止 X 射线系统出束。

③监控和对讲装置：在 DSA 机房与操作间（操控室）安装对讲装置，操作间（操控室）的工作人员通过对讲机与机房内的手术人员联系，同时可以实时监控机房内

情况。

④警告标志：医用血管造影 X 射线机（DSA）机房门外醒目位置张贴了电离辐射警告标志和中文说明。

⑤机房患者防护门、操作室防护门、内通门均为电动推拉门，且设有防夹装置。

⑥观察窗：在 DSA 机房与操作室之间安装可视的观察窗，操作室的工作人员通过观察窗与机房内的手术人员联系，同时可以实时监控机房内情况。

⑦受检者不在机房内候诊；

⑧医院配置了 1 台辐射检测仪，检测仪器见表 3-3。

表 3-3 监测仪器

仪器设备名称	仪器型号	购置日期	仪器状态	数量（台）
枪式辐射巡测仪	RJ38-3602	2023-06-28	正常	1

⑨辐射防护用品

医院为介入科辐射工作人员及患者配备了铅衣、铅帽、个人剂量计等防护用品，见表 3-4。

表 3-4 防护用品明细表

序号	防护用品名称	数量（件/副/个）
1	铅衣	8
2	铅围裙	8
3	铅帽	8
4	铅眼镜	2
5	铅围脖	8
6	铅手套	2
7	个人剂量计	18（部分人员采用双剂量计检测方法）

⑩辐射工作场所安防措施：

为确保本项目所使用的Ⅱ类射线装置工作场所的使用安全，本项采取的安全保卫措施见表 3-5。

表 3-5 放射性工作场所安防措施一览表

工作场所	措施类别	对应措施
II类射线装置 工作场所	防盗和防 破坏	①II类射线装置机房及附属设施纳入医院日常安保巡逻工作范围，并划为重点区域，加强巡视管理，以防遭到破坏； ②工作场所走廊内设置监控摄像头进行监控； ③安排有专人进行管理和维护，并进行台账记录，一旦发生盗窃事件，立即关闭设备和防护门，并立即向公安机关报案； ④机房外配备有消防设施；机房和邻近房间不得存放易燃、易爆、腐蚀性物品等物品。
	防射线泄 漏	本项目 DSA 机房按照有关规范要求进行了辐射防护设计，严格按照设计和环评要求进行落实，机房不存在辐射泄漏的情况。

3、介入手术过程人员防护措施

①本项目根据实际情况为辐射工作人员及患者和受检者配备了铅橡胶围裙、铅围脖、铅橡胶帽子、铅防护眼镜等防护用品；

②在满足诊断要求的前提下，每次进行诊疗之前，应根据诊疗要求和病人实际情况制定最优化的诊疗方案，选择合理可行尽量低的射线照射参数，以及尽量短的曝光时间，减少工作人员和相关公众的受照时间，同时也为患者配备了防护用品，避免病人受到额外剂量的照射；

③辐射工作人员已经配备了个人剂量计，部分人员采用双剂量计检测方法（分别佩戴于铅围裙外锁骨对应）。

4、其他安全措施

①电缆以地沟形式在地坪以下部位布设，并在非主射方向以“U”形从地坪下方穿越墙体；

②医护人员等相关辐射工作人员严格遵守操作规程，避免因使用不当而引起的及其故障。辐射工作人员已参加辐射安全与防护培训、考核，持证上岗；

③操作室张贴了相应的规章制度、操作规程；

④通风设置：因 X 射线对空气的电离产生的少量臭氧和氮氧化物，本项目 DSA 机房采取动力排风装置。目前本项目介入一室 DSA 机房设置动力通风装置，并保持良好的通风，设置独立的排风管道，满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中关于通风要求；

⑤有专门负责仪器的辐射安全员，负责全科人员的剂量监督管理工作；

⑥机房设有观察窗，设置的位置便于观察到医护人员、患者或受检者的状态；

⑦机房内布局要合理，避免了有用线束直接照射门、窗和管线口位置；未堆放与该设备诊断工作无关的杂物；

⑧射线装置需进行停用处理时，在生态环境主管部门的监督下，将射线装置高压射线管进行拆卸并破碎处理，同时将射线装置主机的电源线绞断，使射线装置不能正常通电，防止二次通电使用，造成误照射，并保存销毁影像记录并备案。目前 DSA 设备正常使用。

5、本项目对照标准辐射防护设施符合性分析

对照《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020），本项目医用血管造影 X 射线机（DSA）机房符合性分析见表 3-6。

表 3-6 对照（GBZ 130-2020）辐射防护设施符合性分析

项目	GBZ 130-2020 标准要求	本项目实际建设情况	符合性
机房布局	6.1.1 应合理设置 X 射线设备、机房的门、窗和管线口位置，应尽量避免有用线束直接照射门、窗、管线口和工作人员操作位。	本项目 DSA 主要射线照射方向由下向上照射。本项目合理设置 DSA 设备、机房的门、窗和管线口位置，避免有用线束直接照射门、窗、管线口和工作人员操作位。	符合
	6.1.2 X 射线设备机房（照射室）的设置应充分考虑邻室（含楼上和楼下）及周围场所的人员防护与安全。	本项目 DSA 机房布置于医院医技楼一楼介入一室 DSA 机房，DSA 机房东侧为操作间（操控室），北侧为走廊，西侧为核磁室，南侧为缓冲区、设备间，楼上为库房、彩超 4 室，楼下为二楼地下车库。机房与操作室分开设置。	符合
	6.1.3 每台固定使用的 X 射线设备应设有单独的机房，机房应满足使用设备的布局要求。	本项目 DSA 布置于单独的机房，机房满足设备的布局要求。	符合
	6.1.4 对新建、改建和扩建项目和技术改造、技术引进项目的 X 射线设备机房，其最小有效使用面积、最小单边长度应符合规定。	本项目 DSA 机房面积为 55m ² ，边长 8.1m×6.8m，满足有效使用面积 30m ² 、机房内最小单边长度 4.5m 的要求。	符合
机房屏蔽	6.2.1 C 形臂 X 射线设备机房，有用线束方向铅当量不低于 2.0mmPb，非有用线束方向铅当量不低于 2.0mmPb。	本项目 DSA 机房四周墙体为 20cm 空心砖 +6cm 复合防护涂料（4mmPb）、12cm 混凝土（1mmPb）+0.3cm 铅板（3mmPb）、地板为 12cm 混凝土（1mmPb）+6cm 复合防护涂料（4mmPb）、南防护门为 3.0mmPb 铅推拉门（3.0mmPb）、北防护门为 3.0mmPb 铅推拉门（3.0mmPb）、内通门为 3.0mmPb 铅推拉门（3.0mmPb）、观察窗为 15mm 厚铅玻璃（3.0mmPb）。	符合

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。	根据验收监测结果，本项目 DSA 工作场所及周围环境 X-γ辐射剂量率均低于 2.5μSv/h。	符合
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。	机房设置了铅玻璃观察窗，便于观察到受检者状态及防护门开闭情况。	符合
	6.4.2 机房内不应堆放与该设备诊断工作无关的杂物。	机房内未设置与诊断治疗工作无关的设施，保持机房内整洁、不堆放杂物。	符合
	6.4.3 机房应设置动力通风装置，并保持良好的通风。	机房建设有通风系统，保证排风状况良好。	符合
	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。	机房防护门外张贴有规范的电离辐射警示标志，机房防护门上方设置工作状态指示灯“射线有害、灯亮勿入”。	符合
	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摄影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。	机房防护门设置了门灯联锁装置，保证工作状态指示灯与门实现联锁功能。	符合
	6.4.6 电动推拉门宜设置防夹装置。	机房防护门设置了防夹装置。	符合
	6.4.7 受检者不应在机房内候诊；非特殊情况，检查过程中陪检者不应滞留在机房内。	本项目机房内不允许患者及家属候诊，陪检者均在介入一室外等待。	符合
防护用品及防护设施配置	6.5.1 每台 X 射线设备根据工作内容，现场应配备基本种类要求的工作人员、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橡胶防护衣。	本项目配备有悬挂铅屏风、床侧铅防护帘、铅衣、铅围裙、铅围脖、铅帽、铅眼镜等防护用品。	符合
	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 0.25mmPb；介入防护手套铅当量应不小于 0.025mmPb；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。	本项目配备 8 套个人防护用品（包括铅衣、铅围裙、铅围脖，铅当量为 0.5mmPb）；铅眼镜 2 副、铅帽子 8 个（铅当量不小于 0.25mmPb）；介入防护手套 2 副（铅当量不小于 0.025mmPb）；配备铅防护吊帘、床侧防护帘（铅当量不小于 1mmPb）。	符合
	6.5.4 应为儿童的 X 射线检查配备保护相应组织和器官的防护用品，防护用品和辅助防护设施的铅当量应不小于 0.5mmPb。	本项目不开展针对儿童的 X 射线检查。	符合
	6.5.5 个人防护用品不使用时，应妥善存放，不应折叠放置，以防止断裂。	个人防护用品有专用存放位置，不折叠放置。	符合

对照《生态环境部（国家核安全局）医用血管造影 X 射线机（DSA）监督检查技术程序》，本项目 DSA 工作场所辐射安全防护设施运行情况见表 3-7。

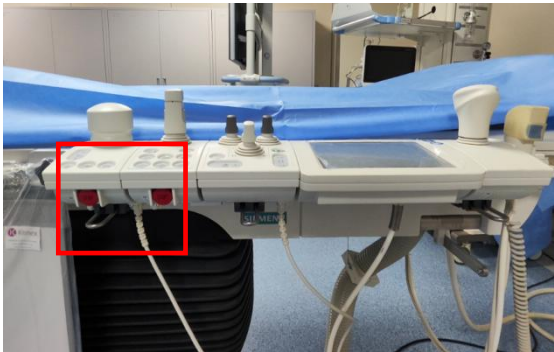
表 3-7 本项目 DSA 工作场所辐射安全防护设施与运行情况

辐射安全防护设施与运行		本项目现场情况
场所 设施	单独机房	本项目 DSA 机房为单独房间，面积 55m ² ，边长 8.1m×6.8m,满足有效使用面积 30m ² 、机房内最小单边长度 4.5m 的要求。
	操作部位局部屏蔽防护设施	DSA 装置配备有悬挂铅屏风、床侧铅防护帘。
	医护人员的个人防护	配备有铅衣、铅围裙、铅围脖、铅帽、铅眼镜等防护用品。
	机房门窗防护	本项目防护门为 3.0mmPb 铅推拉门、观察窗为 15mm 厚铅玻璃 (3.0mmPb)。
	闭门装置	机房防护门设置有门灯连锁、闭门装置且正常运行。
	入口处电离辐射警告标志	机房防护门入口处张贴有规范的电离辐射警告标志。
	入口处机器工作状态显示	机房防护门入口处上方有机器工作状态显示且正常运行。
监测 设备	辐射水平监测仪表	配备有枪式辐射巡测仪，仪器经比对后可以正常工作。
	个人剂量计	本项目辐射工作人员均配备个人剂量计（2 套/人），每季度开展双剂量检测。

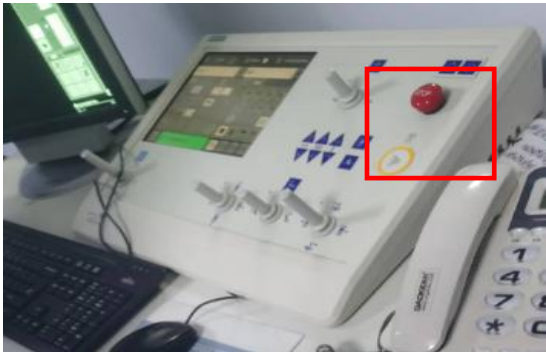
由表 3-6 和表 3-7 可知，本项目医用血管造影 X 射线机（DSA）工作场所辐射安全设施均满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）和《生态环境部（国家核安全局）医用血管造影 X 射线机（DSA）监督检查技术程序》中的相关要求。

6、与环境影响报告表和批复对比

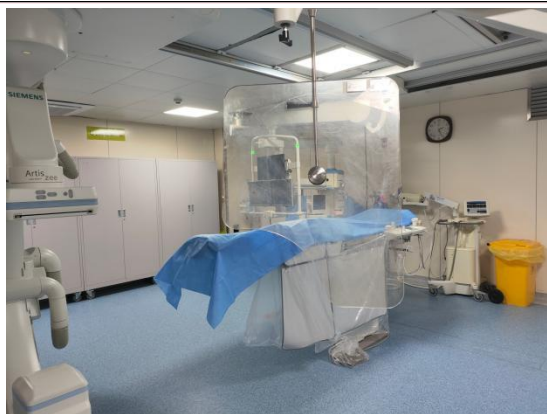
综上所述，本项目落实了环境影响报告表和批复提出的各项辐射安全与防护措施，与环境影响报告表和批复各项辐射安全与防护措施一致。



床边紧急制动按钮



操作台紧急制动按钮



悬吊铅防护屏



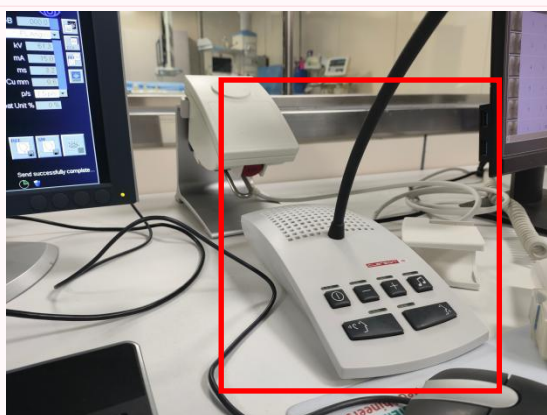
床边铅防护帘



工作状态指示灯、电离辐射警告标志



操作室观察窗



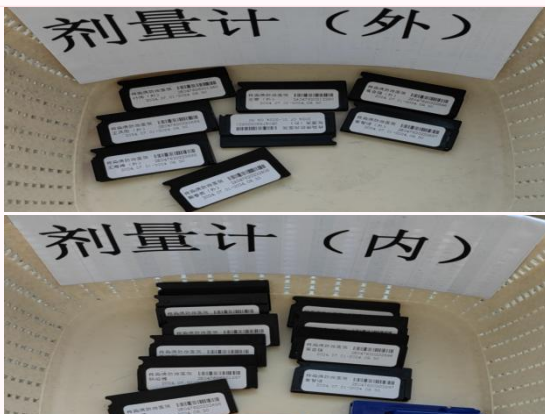
对讲装置



电动推拉门



枪式辐射巡测仪



个人剂量计



铅衣等防护用品



动力排风装置

图 3-3 辐射防护设施现状照片

四、三废处理设施的建设和处理能力

1、三废

（1）废气

本项目DSA只有在开机并处于出束状态时才会发出X射线，X射线与空气作用产生极少量的臭氧、氮氧化物等有害气体。本项目X射线装置机房及防护门均采取了符合要求的屏蔽措施，机房内设置了动力通风换气系统，保持良好的通风，本项机房内产生的臭氧和氮氧化物量很少，在排风系统正常运行时，不会对环境产生显著影响。

（2）废水

本项目DSA运行过程中不产生放射性废水，也无生产性废水，同时本项目采用先进的数字显影技术，不会产生废显影液和废定影液。

本项目设置的辐射工作人员产生生活污水排入医院污水站处理，不会对周边环境产生影响。

（3）固体废物

本项目 DSA 使用数字成像，不使用胶片摄影，不会产生废显（定）影液、废胶片和报废感光材料，无放射性固体废物产生。介入手术时会产生一般医疗废物，主要是一定量的医用器具和药棉、纱布、手套等医用辅料及手术垃圾。这些医疗废物采用专门的收集容器暂存，由专人每天到科室收集至医院医疗废物暂存点，按照医疗废物执行转移联单制度，定期委托有资质单位统一收集处置。

本项目DSA达到使用年限后，废弃射线装置由有资质单位回收或在相关生态环境部门的监督下将射线管拆卸后进行销毁，同时进行销毁影像记录并备案。

2、与环境影响报告表和批复对比

综上所述，本项目DSA设备运行不产生放射性废气、废水、固体废物，项目已按照环境影响报告表和批复建设三废处理设施，处理能力能满足本项目要求，与环境影响报告表和批复一致。

五、辐射安全管理情况

1、辐射安全管理机构

为认真落实《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》等法律法规的要求，为做好辐射防护管理工作，医院成立了辐射安全与环境保护管理领导小组（见附件7），组织机构如下：

组长：孙艳梅

副组长：庞雪松、黄平、曹磊

成员：冯适、刘雪燕、宋丽雪、万继鹏、张国庆、许波、张素娟、马凌强、许克蒙、钟一博、马文超。

工作职责：

①负责制定医院辐射安全防护工作实施方案及相关工作制度。

②负责辐射安全防护工作的组织实施和协调。

③做好工作人员的辐射防护与培训、防护设施的供应与管理以及辐射防护档案的建立与管理等工作。

④组织实施本院放射工作人员上岗前、在岗期间、离岗时的职业健康检查，建立个人健康监护档案，做到一人一档。

⑤定期对辐射安全与防护工作进行督查，指导做好个人及患者的辐射防护，杜绝发生辐射安全事故。

2、辐射事故应急预案制定及落实情况

为了进一步加强核与辐射的安全监管，确保辐射环境安全，加强放射诊疗工作的管理，保证放射诊疗质量和医疗安全，保障辐射工作人员、患者和公众的健康权益，发生辐射安全事故时，能迅速采取必要和有效的应急响应行动，保护工作人员及公众安全，依据《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》，医院结合实际情况已编制辐射事故应急预案，该预案具有可操作性，与医院核技术利用活动种类及范围相对应，并且与地方政府、

上级主管部门的应急预案相衔接。具体内容见附件 9《辐射事故应急预案》。

医院已于 2025 年 7 月 31 日进行了辐射事故应急演练，演练取得了预计结果，详见附件 10。

1.1 应急领导小组组成

组长：孙艳梅（院长）

副组长：庞雪松（副院长）、黄平（院长）、曹磊（院长）

成员：冯适（医务科负责人）、刘雪燕（预防保健科负责人）、宋丽雪（护理部负责人）、万继鹏（设备科负责人）、王晓东（保卫科负责人）、马文超（感染管理科负责人）、何丽泉（药械科负责人）、于栋伟（总务科负责人）、许波（影像科负责人）、张国庆（介入科负责人）、王海涛（急诊科负责人）。

辐射事故应急领导小组下设办公室在预防保健科，应急领导小组办公室负责人由刘雪燕主任兼任。

1.2 应急领导小组工作分工

组长：全面负责小组工作，现场指挥工作。

副组长：具体负责小组工作，收集有关工作信息，各科室之间的协调。

成员：负责组织事发现场安全保卫工作，管理全院各科室辐射工作人员的健康工作，负责辐射事故发生时的各项工作配合和落实。

1.3 工作职责

（1）应急领导小组

组织制定医院辐射事故应急预案；

负责组织协调辐射事故应急处理工作；

定期组织开展辐射工作人员放射（辐射）事件应急知识培训；

负责与上级主管部门和当地生态环境部门的联络、报告应急处理工作，配合做好事故调查和审定；

负责辐射事故应急处理期间的后勤保障工作。

（2）应急处置程序及措施。

医院辐射事故领导小组在接到报告后应迅速采取措施，防止事件继续发生和蔓延，同时启动应急预案。具体程序如下：

①技师发现射线装置参数失控或持续曝光等放射事故，立即停机，切断电源。

②迅速报告：发生事故科室必须将发生事故的性质、时间、地点、科室、联系人、电话等报告给应急领导小组办公室。

③现场控制：应急领导小组接到辐射事故报告后，立即协调各相关科室赶赴现场，保卫科负责现场维护，采取措施保护工作人员和公众的生命安全。

④应急处理，大多数受照病人可在本院急诊科进行处理。必要时医务科负责联系放射损伤医疗专家到事故发生地对受损伤人员进行放射损伤诊断；严重病例需运送到专门医院治疗。

3、辐射管理规章制度制定及落实情况

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》及生态环境主管部门的要求，建设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，为此对辐射安全管理制度进行了调查。医院制定了辐射防护和安全保卫制度、DSA 操作规程、岗位职责、辐射工作场所监测方案、辐射工作人员培训/再培训管理制度、辐射设备维修、维护及保养管理制度、辐射监测仪表使用与校验管理制度、辐射工作人员个人剂量管理制度、辐射事故应急预案等辐射安全管理制度，内容具体，可操作性强，相关规章制度已上墙明示，并已严格执行。验收阶段已制定制度与环评中提出制度的符合情况见表 3-8。

表 3-8 辐射安全管理制度落实情况

序号	要求制定的管理制度	落实情况
1	辐射安全与环境保护管理机构	已制定《赤峰市传染病防治医院关于成立辐射安全与环境保护管理领导小组的通知》《辐射安全与防护管理规定》，成立有组织机构，院长任组长，副院长任副组长，医院各部门负责人及相关人员为成员，文件规定了岗位职责。
2	操作规程	已制定《DSA 操作规程》，组织相关辐射工作人员进行了培训学习，张贴在操作室操作位醒目位置，并严格按照操作规程进行操作。
3	辐射安全和防护设施的维护与维修制度	已制定《辐射安全和防护设施的维护与维修制度》，每半年进行一次。截止至本次验收时，本项目辐射安全和防护设施运行良好，已做好日常维护工作，未发生过维修情况。
4	场所及环境监测方案	已制定《场所及环境监测方案》，每年委托有资质的单位对辐射场所的防护性能进行监测（见附件 5），医院每季度开展自行检测，检测记录已存档。
5	监测仪表的使用管理制度	已制定《监测仪表使用管理制度》，由预防保健科对辐射监测仪进行统一调配使用，辐射监测仪每年进行检定或比对。2023 年 9 月 4 日委托上海市计量测试技术研究院进行仪器检定，校准因子在 0.96-0.97 间；2026 年 7 月 26 日与内蒙古瑞宇放射卫生技术有限公司进行了仪器比对，比对结果相对偏差为-4.5%，在标准要求范围内（见附件 11）。

6	辐射工作人员培训/再培训管理制度	已制定《辐射工作人员培训与再培训管理制度》，本项目 6 名辐射工作人员已参加医院自行组织的核技术利用辐射安全与防护培训和国家统一考核，均取得成绩报告单（均在有效期内）。
7	辐射工作人员个人剂量管理制度	已制定《辐射工作人员个人剂量管理制度》，并已为本项目辐射工作人员配备个人剂量计，已委托有资质的内蒙古瑞宇放射卫生技术有限公司按规定每季度对辐射工作人员个人剂量计进行检测，预防保健科专人负责个人计量片检测和档案管理工作。
8	X 线诊断中受检者防护规定	已制定《受检查者防护制度》，并在醒目位置张贴，同时为受检者配备了相应的防护用品，在工作中严格按照规定执行。
9	辐射事故应急预案	已制定《辐射事故应急预案》，该预案具有可操作性，与医院核技术利用活动种类及范围相对应，并且与地方政府、上级主管部门的应急预案相衔接。 医院已于 2025 年 7 月 31 日进行了辐射事故应急演练，演练效果良好。
10	其他	已制定《台账管理制度》、《辐射岗位职责》、《分区管理制度》、《辐射设备档案管理制度》、《职业健康档案管理制度》、《辐射安全保卫制度》、《辐射人员应急培训演习制度》等制度，均已按照相关制度进行执行。见附件 8。

4、辐射工作人员管理情况

（1）辐射工作人员培训：医院严格落实核技术利用单位辐射安全与防护培训、考核要求，制定了《辐射工作人员培训/再培训管理制度》，对于新增的 DSA 设备职业人员，参加医院自行组织的核技术利用辐射安全与防护培训和国家统一组织的核技术利用辐射安全与防护考核，取得成绩报告单方安排其正式上岗；对于已取得取得成绩报告单的人员，按规定每五年接受一次国家统一组织的考核。本项目 6 名辐射工作人员已参加核技术利用辐射安全与防护和培训和考核，培训和考核情况统计表见表 3-9。成绩报告单见附件 3。

表 3-9 本项目辐射工作人员培训和考核情况

序号	姓名	科室名称	性别	成绩报告单编号	有效期
1	王君	介入科	女	FS23NM2200083	2023 年 5 月 19 日至 2028 年 5 月 19 日
2	苏晓丽	介入科	女	FS23NM2200084	2023 年 5 月 19 日至 2028 年 5 月 19 日
3	张学峰	介入科	男	FS24NM0100334	2024 年 7 月 1 日至 2029 年 7 月 1 日
4	张国庆	介入科	女	FS23NM0100355	2023 年 7 月 29 日至 2028 年 7 月 29 日
5	崔智洁	介入科	女	FS23NM0100352	2023 年 7 月 29 日至 2028 年 7 月 29 日
6	付伟	介入科	男	FS24NM0100212	2024 年 4 月 18 日至 2029 年 4 月 18 日

（2）个人剂量监测：医院现有辐射工作人员均佩戴个人剂量计，委托内蒙古瑞宇放射卫生技术服务有限公司开展个人剂量监测工作，每季度监测一次，个人剂量监测档案齐全。根据医院提供的年度个人剂量检测报告（见附件 6），本项目辐射工作人员均已开展双个人剂量检测，个人剂量检测结果统计见表 6-6。

2024-2025 年 6 名医护人员个人剂量检测结果范围为 0.005-0.435mSv，满足本项目提出的职业工作人员年剂量约束值 5mSv/a 的要求。

表 3-10 本项目辐射工作人员个人剂量检测结果

序号	姓名	个人剂量检测结果（mSv） （2024 年 10 月 01 日~2025 年 9 月 30 日）
1	王君	0.02
2	苏晓丽	0.105
3	张学峰	0.435
4	张国庆	0.025
5	崔智洁	0.005
6	付伟	0.085

5、射线装置工作场所辐射环境监测情况

根据核工业二 0 八大队分析测试中心（检验检测机构资质认定证书编号：220021181393）出具的检测报告，本项目 DSA 机房周围环境检测结果为（105~157）nGy/h，均低于《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）规定的 2.5μSv/h 限值要求，由检测结果可知，机房屏蔽防护有效。

6、环评报告“三同时”落实情况

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）和项目环评文件的要求，本次对赤峰市传染病防治医院新增 DSA 项目环境保护设施建设及运行情况检查，建设项目“三同时”落实情况见表 3-11。本项目有效落实了辐射安全与防护设施/措施满足“三同时”建设要求。

表 3-11 “三同时”落实情况

验收项目	“三同时”内容及要求	落实情况
剂量限值	《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中职业人员每年所受到的有效剂量不超过 20mSv，关键人群组的公众成员每年所接受的平均有效剂量不超过 1mSv，本项目取其 25%，职业人员的剂量约束值为 5mSv/a，公众成员的年附加剂量约束值为 0.1mSv/a；	符合要求。根据内蒙古瑞宇放射卫生技术服务有限公司出具的个人剂量检测报告，辐射工作人员个人剂量检测值均低于 5mSv/a，DSA 设备运行至今未收到公众个人剂量投诉意见。
	机房屏蔽体外表面 0.3m 处周围剂量当量率	符合要求。根据核工业二 0 八大

	控制目标值应不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 。	队分析测试中心（检验检测机构资质认定证书编号：220021181393）出具的检测报告，本项目 DSA 机房周围环境检测结果为 $(105\sim 157)\text{nGy/h}$ ，均低于《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）规定的 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 限值要求。
防护与安全措施	DSA 室 55m^2 ；	符合要求。本项目 DSA 机房为单独房间，面积 55m^2 ，边长 $8.1\text{m}\times 6.8\text{m}$ ，满足有效使用面积 30m^2 、机房内最小单边长度 4.5m 的要求。
	DSA 机房四周墙体为 20cm 空心砖（不计入防护）+ 6cm 复合防护涂料（相当于 4mmPb ）；机房顶棚上方为 12cm 混凝土（ 1mmPb ）+ 0.3cm 铅板（相当于 3mmPb ）；机房地板 12cm 混凝土（ 1mmPb ）+ 6cm 复合防护涂料（相当于 4mmPb ）；2 扇防护门、内通门均为 3.0mmPb 铅推拉门；观察窗为 3.5mmPb 铅玻璃；	符合要求。均按环评提出的防护要求建设。
	对 DSA 工作场所进行分区管理，介入一室（DSA 机房内）作为控制区，东侧操作间（操控室），南侧缓冲区、设备间，西侧墙体外 1m 范围内（预留核磁室内），北侧墙体外 1m 范围内（走廊）等作为监督区；	已落实。验收监测时，各功能场所未发生改变，已张贴控制区和监督区标志。
	射线装置操作台及射线装置上设置紧急停机按钮，设置对讲系统 1 套，安装工作警示灯、门-灯连锁；	已落实。操作室墙壁和 DSA 设备操作面板上均设置有紧急停机按钮，操作室与机房内设有对讲系统，患者通道防护门上方设有“射线有害 灯亮勿入”工作状态警示灯，门灯连锁有效。
	铅防护门上下左右有效搭接。	符合要求。DSA 机房各防护门上下左右有效搭接。
电离辐射标识	机房门外粘贴有电离辐射警告标志。	已落实。DSA 机房外均张贴了电离辐射警告标志。
规章制度	各项管理规章制度得到落实，记录完备，制度成册，操作规程上墙。	已落实。各项管理规章制度已得到落实，记录完备，制度成册，操作规程上墙。
应急预案	制定完善的辐射事故应急措施。	已落实。已制定《辐射事故应急预案》，该预案具有可操作性，与医院核技术利用活动种类及范围相对应，并且与地方政府、上级主管部门的应急预案相衔接。医院已于 2025 年 7 月 31 日进行了辐射事故应急演练，演练效果良好。

培训和考核	从事介入辐射工作人员通过辐射安全防护考核。	已落实。已制定《辐射工作人员培训与再培训管理制度》，本项目 6 名辐射工作人员已参加医院自行组织的核技术利用辐射安全与防护培训和国家统一考核，均已取得成绩报告单，在有效期内。
个人剂量档案	辐射工作人员定期开展个人剂量监测和职业健康监护，并建立个人剂量档案和职业健康监护档案，个人剂量档案按要求保存。	已落实。已制定《辐射工作人员个人剂量管理制度》，并为本项目辐射工作人员配备个人剂量计，已委托内蒙古瑞宇放射卫生技术有限公司按规定每季度对辐射工作人员个人剂量计进行检测，预防保健科专人负责个人剂量计检测和档案管理工作。
防护用品	配备 8 套个人防护用品（包括铅衣、铅围裙、铅围脖，铅当量为 0.5mmPb）；铅眼镜 2 副、铅帽子 8 个（铅当量 0.25mmPb）、介入防护手套 2 副（0.025mmPb）；配备铅防护吊帘、床侧防护帘（铅当量 1mmPb）。	已落实。已按环评要求配置相应数量的铅防护用品，DSA 设备已配备铅防护吊帘、床侧防护帘（铅当量 1mmPb）。
监测仪器	枪式辐射巡测仪 1 台，个人剂量片 2 套/人。	已落实。医院已购置 1 台枪式辐射巡测仪，介入辐射工作人员均佩戴 2 枚个人剂量片（内外）。

7、年度辐射安全评估报告落实情况

医院按规定每年通过全国核技术利用辐射安全申报系统提交上一年度辐射安全评估报告，见图 3-4。


全国核技术利用辐射安全申报系统
核技术利用单位

系统菜单
欢迎赤峰市传染病防治医院登录!
单位信息查看
注册信息修改
注销

年度评估报告
首页 / 年度评估报告

上传日期: 至 文件名称:
查询 添加文件

提示: 只允许从单位信息维护-年度报告处上传, 一年只允许上传一个文件, 多个文件需打包上传, 本年度已上传过再上传会覆盖已上传数据。

序号	报告年份	文件名称	上传日期	操作
1	2025	2025年监测报告.pdf	2026-01-22	
2	2024	2024年辐射安全和防护状况年度评估报告.zip	2025-01-23	
3	2023	监测报告-赤峰市传染病防治医院2023.pdf	2023-12-20	
4	2022	2022年度赤峰市传染病防治医院检测报告.pdf	2023-01-30	
5	2021	2021年度赤峰市传染病防治医院检测报告.pdf	2022-01-13	
6	2020	检测报告 (2020) .pdf	2021-01-04	
7	2019	检测报告---赤峰市传染病防治医院.pdf	2020-07-27	

显示第 1 到第 7 条记录, 总共 7 条记录
首页
上一页
1
下一页
末页

图 3-4 年度辐射安全评估报告落实情况

8、与环境影响报告表和批复对比

表 3-12 与环境影响报告表和批复辐射安全与防护设施/措施落实情况分析

环境影响报告表和批复环保措施		实际落实情况
环境影响报告表	（1）项目建成后，应严格遵循操作规程，加强对操作人员的培训，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；	已落实。已制定《DSA 操作规程》，组织相关辐射工作人员进行了培训学习，张贴在操作室操作位醒目位置，并严格按照操作规程进行操作。
	（2）认真落实环评提出的管理措施和辐射防护措施要求，完善管理制度；	已落实。医院已制定辐射防护和安全保卫制度、DSA 操作规程、岗位职责、辐射工作场所监测方案、辐射工作人员培训/再培训管理制度、辐射设备维修、维护及保养管理制度、辐射监测仪表使用与校验管理制度、辐射工作人员个人剂量管理制度、辐射事故应急预案等辐射安全管理制度，内容具体，可操作性强，相关规章制度已上墙明示，并已严格执行。
	（3）应尽快组织辐射工作人员进行辐射防护知识学习，参加由生态环境部组织的核技术利用辐射安全与防护考核，考核合格后，持证上岗；合格证到期的，重新进行考核；	已落实。已制定《辐射工作人员培训与再培训管理制度》，对于新增的 DSA 设备职业人员，参加医院自行组织的核技术利用辐射安全与防护培训和国家统一组织的核技术利用辐射安全与防护考核，取得成绩报告单方安排其正式上岗；对于已取得取得成绩报告单的人员，按规定每五年接受一次国家统一组织的考核。本项目 6 名辐射工作人员已参加医院自行组织的核技术利用辐射安全与防护培训和国家统一考核，均已取得成绩报告单，在有效期内。
	（4）制定落实监测计划，开展日常监测工作，并对监测结果进行存档；	医院已制定《辐射工作场所监测方案》，已配置了 1 台枪式辐射巡测仪，自行进行日常监测和按年委托有资质的检验检测机构对射线装置工作场所进行防护检测（见附件 5）。2025 年 6 月 24 日已委托内蒙古瑞宇放射卫生技术有限公司对辐射场所的防护性能进行监测、评价（见附件 5），医院每季度开展自行检测，检测记录已存档。
	（5）本项目经内蒙古自治区生态环境厅审批通过后，需重新申领辐射安全许可证，及时更新辐射安全许可证台账；	已落实。本项目于 2023 年 7 月经赤峰市生态环境局初审同意，2023 年 7 月 25 日取得内蒙古自治区生态环境厅对环境影响报告表的审批意见（内辐环审〔2023〕019 号）。2023 年 9 月 28 日，医院重新申领取得内蒙古自治区生态环境厅颁发的辐射安全许可证，证书编号：蒙环辐证[00491]，活动种类和范围：使用 II 类、III 类射线装置，证书有效期至 2028 年 9 月 27 日，已更新辐射安全许可证台账。
	（6）建设项目竣工试运行后，应及时进行项目竣工验收，验收合格后才可正式运行；	已落实。本项目已开展竣工环境保护验收工作。

环评批 复	（7）退役的 X 射线装置，应与生产厂家签定回收协议，由生产厂家回收，并设永久的档案；对厂家不回收的射线装置，应在有权限的生态环境部门监督管理下进行自行销毁，并设档案进行记录。每台 X 射线装置都要有使用记录和报废记录，不得将 X 射线装置转让给不持有效批准证件的接受者；	已落实。医院同意自销毁处置，截止目前，DSA 设备未退役。
	（8）根据《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》的要求，对本单位的射线装置的安全和防护状况进行年度评估，并于每年 1 月 31 日前向发证机关提交上一年度的评估报告。	已落实。医院每年对本单位的射线装置的安全和防护状况进行年度评估，并于每年 1 月 31 日前向发证机关提交上一年度的评估报告。2025 年度评估报告已于 2026 年 1 月 22 日上传至全国核技术利用辐射安全申报系统。
	项目建设单位要依据报告表中提出的要求，在射线装置场所建造及使用过程中，严格落实环评报告表提出的辐射防护措施和安全措施，确保辐射安全与防护满足有关要求。	已落实。本项目 DSA 机房已做专门屏蔽防护。机房四面墙体、顶棚、防护门以及观察窗均采取了辐射屏蔽措施，充分考虑了邻室（含顶棚上方和地板下方）及周围场所的人员防护与安全，且屏蔽厚度符合标准要求。 根据核工业二〇八大队分析测试中心（检验检测机构资质认定证书编号：220021181393）出具的检测报告，本项目 DSA 机房周围环境检测结果为（105~157）nGy/h，均低于《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）规定的 2.5μSv/h 限值要求。
	加强对辐射工作人员安全培训教育，辐射工作人员要做到持证上岗。	已落实。已制定《辐射工作人员培训与再培训管理制度》，对于新增的 DSA 设备职业人员，参加医院自行组织的核技术利用辐射安全与防护培训和国家统一组织的核技术利用辐射安全与防护考核，取得成绩报告单方安排其正式上岗；对于已取得取得成绩报告单的人员，按规定每五年接受一次国家统一组织的考核。本项目 6 名辐射工作人员已参加医院自行组织的核技术利用辐射安全与防护培训和国家统一考核，均已取得成绩报告单，在有效期内。
	建设单位应加强对射线装置管理，完善安全使用操作规程、辐射应急预案及各项规章制度，落实安全保卫与防护责任，杜绝辐射污染事故发生。	已落实。医院已制定并持续完善《操作规程》、《辐射应急预案》、《辐射防护和安全保卫制度》等各项规章制度，医院运行至今未发生过辐射污染事故。
	按照国家有关规定配备必要的防护用品和辐射监测仪器，设置规范的电离辐射标志，认真执行辐射安全许可证制度，许可证活动种类和范围发生变化，需按要求办理许可证重新申领手续。	已落实。本项目根据实际情况为辐射工作人员及患者和受检者配备了铅橡胶围裙、铅围脖、铅橡胶帽子、铅防护眼镜等防护用品，能够满足开展工作需要。医院已配置了 1 台枪式辐射巡测仪，已在 DSA 机房门外张贴电离辐射警告标志。因本项目新增 DSA 设备，2023 年 9 月 28 日，医院重新申领取得内蒙古自治区生态环境厅颁发的辐射安全许可证，证书编号：蒙环辐证

		[00491], 活动种类和范围: 使用II类、III类射线装置, 证书有效期至 2028 年 9 月 27 日, 已更新辐射安全许可证台账。
	尽快进行竣工环境保护验收, 验收合格后, 方可正式投入运营。	已落实。本项目已开展竣工环境保护验收工作。

综上, 本项目辐射安全与防护设施/措施均得到有效的落实, 能够满足《放射诊断放射防护要求》(GBZ 130-2020)、《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002) 中的相关要求, 与环境影响报告表及其批复一致。

表四 建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

一、建设项目环境影响报告表主要结论

1、结论

1.1 项目概况

项目名称：赤峰市传染病防治医院新增医用血管造影 X 射线机（DSA）应用项目

建设单位：赤峰市传染病防治医院

建设性质：新建

建设地点：赤峰市传染病防治医院医技楼一楼介入一室（预留 DSA 机房）

本次评价内容及规模：新增 1 台医用血管造影 X 射线机（DSA），属于 II 类射线装置，型号为：西门子 Artis zee III ceiling，最高管电压为 125kV，最高管电流为 1000mA。

项目投资：本项目总投资 1008 万元，其中辐射防护、辐射环保设施、监测与个人防护投资约 60 万元，环保投资占核技术项目总投资 5.95%。

1.2 实践的正当性

本项目的建设可以提高医院服务及诊疗水平，对保障人民群众身体健康、拯救生命起到十分重要的作用，具有良好的社会效益和经济效益。医院在放射诊断治疗过程中，严格按照国家相关的辐射防护要求采取相应防护措施，建立健全射线装置安全使用管理规章制度，在正确使用和管理射线装置的情况下，可以将该项目产生的辐射影响降至尽可能低水平，该核技术应用符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中“实践的正当性”原则。

1.3 产业政策符合性

本项目属于核技术在医学领域的运用，对照《产业结构调整指导目录》（2019 年本）本项目属于鼓励类：“十三”医药、第 5 项“数字化医学影像设备”。

本项目不属于《内蒙古自治区限制开发区域限制类和禁止类产业指导目录》(2016 年)限制类和禁止类项目，不在《市场准入负面清单》(2022 年)之列。

本项目的建设符合国家及地方产业政策。

1.4 选址的合理性

赤峰市传染病防治医院位于内蒙古自治区赤峰市红山区三道东街 180 号，医院北侧为盛景嘉苑小区，西侧为东城花园小区，南侧为三道东街，东侧为空地。医院周围评价范围内无自然保护区、文物保护单位、风景名胜区、水源保护区等环境敏感点和生态敏感点，周围没有项目建设的制约因素。本项目选址于医院医技楼一楼介入一室（预留 DSA 机房），避开了儿科病房、产房等特殊人群及人员密集区域。本项目 DSA 机房采取了适当的辐射防护措施，与操作间（操控室）形成一个相对独立区域，控制台设在操作间，与 DSA 设备分离，实行隔室操作。本项目通过采取相应有效治理和屏蔽措施后对周围环境影响在国家相关标准要求限值范围内，从便于辐射管理和满足安全施治的角度看，选址是合理的。

1.5 辐射环境质量现状

由现状监测结果可知，本项目医技楼一楼介入一室（预留 DSA 机房）机房内及周围环境 X- γ 辐射剂量率在 91.8~136.3nGy/h 之间，与对照点的检测值处于同一水平。

1.6 辐射环境影响分析

本项目医技楼一楼介入一室（预留 DSA 机房）长宽为 8.1m×6.8m，机房内面积为 55m²。四周墙体为 20cm 空心砖（不计入防护）+6cm 复合防护涂料（相当于 4mmPb），机房顶棚上方为 12cm 混凝土（1mmPb）+0.3cm 铅板（相当于 3mmPb），机房地板为 12cm 混凝土（1mmPb）+6cm 复合防护涂料（相当于 4mmPb），2 扇防护门、内通门均为 3.0mmPb 铅推拉门，观察窗为 3.5mmPb 铅玻璃。机房面积、防护材料及防护厚度均满足辐射防护要求。

经理论计算，本项目 DSA 在典型工况下，机房外关注点周围剂量当量率透视模式时最大值为 $2.31 \times 10^{-2} \mu\text{Sv/h}$ ，摄影模式时最大值为 $6.94 \times 10^{-1} \mu\text{Sv/h}$ ，均满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）中周围剂量当量率应不大于 2.5 $\mu\text{Sv/h}$ 的限值要求。

本项目手术室第一手术位医生个人年有效附加剂量估算值为 3.97mSv/a·人，护士位个人年有效附加剂量估算值为 1.00mSv/a·人，均满足职业照射剂量约束值 5mSv/a 的要求。

本项目操作间操作位职业人员年有效附加剂量估算值为 $2.09 \times 10^{-3} \text{mSv/a}$ ，其他关注点职业人员年有效附加剂量最大值为 $7.15 \times 10^{-3} \text{mSv/a}$ ，公众年有效附加剂量最大值

为 $7.40 \times 10^{-3} \text{mSv/a}$ ，均满足职业照射剂量约束值 5mSv/a 、公众照射剂量约束值 0.1mSv/a 的要求。

介入一室（预留 DSA 机房）防护门设有自动闭门装置；工作状态指示灯能与机房门有效关联；机房门外粘贴电离辐射警告标志；机房门上方设有醒目工作状态指示灯；机房设置动力通风装置并保持良好的通风；医务人员拟配备铅衣、铅围脖、铅眼镜等个人防护用品，并佩戴个人剂量计。

赤峰市传染病防治医院已制定《辐射安全与防护管理规定》《辐射安全和防护设施维护维修制度》《场所及环境监测方案》《辐射工作人员个人剂量管理制度》《辐射工作人员培训/再培训管理制度》《监测仪表使用管理制度》《X 射线诊断中受检查者防护规定》《射线装置台账管理制度》《辐射安全保卫制度》《DSA 操作规范规程》《辐射工作人员应急培训演习制度》《辐射事故应急预案》等射线装置辐射安全管理制度。

1.7 事故影响分析影响评价结论

医院制订的辐射事故应急预案和安全规章制度内容较全面、措施可行，应认真贯彻实施，以减少和避免发生辐射事故与突发事件。

1.8 辐射安全管理的综合能力

医院安全管理机构健全，有领导分管，人员落实，责任明确，工作人员配置合理，有辐射事故应急预案与安全规章制度；辐射安全防护总体效能良好，可满足防护实际需要。对现有辐射设备和场所而言，医院已具备辐射安全管理的综合能力。

医院应按照相关法律法规并结合本次评价报告提出的要求，建立健全辐射安全管理机构和相关管理制度，配齐辐射安全管理人员，严格执行辐射安全管理制度，项目运行过程中不断提升辐射安全管理能力，杜绝辐射事故的发生。医院在积极落实相关管理制度，严格执行相关规范标准的前提下，辐射安全管理水平能够达到要求。

1.9 项目环保可行性结论

本项目工作场所布局合理，按照标准要求 in 放射工作场所内划出控制区和监督区，配置个人防护用品、辅助防护设施和监测设备，采取有效的安全保卫措施。本项目 DSA 机房各屏蔽体的防护厚度、理论计算结果及类比监测结果均满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）要求。

综上所述，赤峰市传染病防治医院新增医用血管造影 X 射线机（DSA）应用项目在全面落实本报告提出的各项环保对策措施的基础上，切实做到“三同时”，并在运行时严格落实管理和监测计划，该项目对工作人员、公众和周围环境的辐射影响可以控制在国家相关标准要求限值范围内。从辐射安全和环境保护的角度分析，项目选址合理，建设可行。

2、建议和承诺

（1）项目建成后，应严格遵循操作规程，加强对操作人员的培训，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）认真落实环评提出的管理措施和辐射防护措施要求，完善管理制度；

（3）应尽快组织辐射工作人员进行辐射防护知识学习，参加由生态环境部组织的核技术利用辐射安全与防护考核，考核合格后，持证上岗；合格证到期的，重新进行考核；

（4）制定落实监测计划，开展日常监测工作，并对监测结果进行存档；

（5）本项目经内蒙古自治区生态环境厅审批通过后，需重新申领辐射安全许可证，及时更新辐射安全许可证台账；

（6）建设项目竣工试运行后，应及时进行项目竣工验收，验收合格后才可正式运行；

（7）退役的 X 射线装置，应与生产厂家签定回收协议，由生产厂家回收，并设永久的档案；对厂家不回收的射线装置，应在有权限的生态环境部门监督管理下进行自行销毁，并设档案进行记录。每台 X 射线装置都要有使用记录和报废记录，不得将 X 射线装置转让给不持有效批准证件的接受者；

（8）根据《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》的要求，对本单位的射线装置的安全和防护状况进行年度评估，并于每年 1 月 31 日前向发证机关提交上一年度的评估报告。

二、审批部门审批决定

2023 年 7 月 25 日取得了内蒙古自治区生态环境厅的审批意见，批准文号：内环审[2023]019 号。

赤峰市传染病防治医院位于内蒙古自治区赤峰市红山区三道东街 180 号。已取得赤峰市生态环境局颁发的辐射安全许可证，证书编号为（蒙环辐证[06500]），种

类和范围为：使用Ⅲ类射线装置。医院现有 8 台Ⅲ类射线装置。基本情况详见表 1。

表 1 赤峰市传染病防治医院现使用射线装置情况

序号	装置名称	类别	数量	规格型号	最大管电压 (kV)	最大管电流 (mA)	工作场所
1	医用诊断 X 射线系统 (DR)	Ⅲ类	1	美国 GE, Definium 6000	150	800	医技楼一楼影像科 DR 室
2	全身用 X 射线计算机体层摄影装置 (16 排 CT)	Ⅲ类	1	美国 GE, Optima CT520pro	140	350	医技楼一楼影像科 CT 室
3	X 射线计算机体层摄影设备 (16 排 CT)	Ⅲ类	1	飞利浦医疗 (苏州) 有限公司, MX16-slice	140	624	医技楼一楼影像科 CT2 室
4	数字化移动式摄影 X 射线机	Ⅲ类	1	通用电气, OptimaXR240a mx	125	400	医技楼一楼影像科
5	X 射线计算机体层摄影设备 (64 排 CT)	Ⅲ类	1	通用电气, Revolution Ace	140	560	医技楼一楼影像科 CT1 室
6	移动式平板 C 形臂 X 射线机	Ⅲ类	1	南京普爱, PLX118F/a	120	40	医技楼三楼手术间 5
7	牙科 X 射线机	Ⅲ类	1	宁波蓝野, RAY98 (M)	95	7	综合门诊楼二楼口腔科牙片室
8	口腔颌面锥形束计算机体层摄影设备 (CT)	Ⅲ类	1	卡瓦科尔牙科, X-TREND	95	14	综合门诊楼二楼口腔科 CBCT 室

本次评价内容为：新增 1 台医用血管造影 X 射线装置（DSA），属于Ⅱ类射线装置，拟放置于医院医技楼一楼介入一室（预留 DSA 机房），新增射线装置基本情况详见表 2。

表 2 赤峰市传染病防治医院新增Ⅱ类射线装置情况

序号	名称	类别	数量	型号	最大管电压 (kV)	最大管电流 (mA)	工作场所
1	医用血管造影 X 射线装置 (DSA)	Ⅱ类	1	Artis zee III ceiling	125	1000	医技楼一楼介入一室（预留 DSA 机房）

该环境影响报告表编制规范、内容较全面；标准使用正确，保护目标明确；环境影响分析清楚、全面；提出的各项污染防治对策、措施可行，可以作为该项目建设环境保护设计和管理的依据。

项目建设单位要依据报告表中提出的要求，在射线装置场所建造及使用过程中，严格落实环评报告表提出的辐射防护措施和安全设施，确保辐射安全与防护满足有

关要求。加强对辐射工作人员安全培训教育，辐射工作人员要做到持证上岗。建设单位应加强对射线装置管理，完善安全使用操作规程、辐射事故应急预案及各项规章制度，落实安全保卫与防护责任，杜绝辐射事故发生。按照国家有关规定配备必要的防护用品和辐射监测仪器，设置规范的电离辐射标志，认真执行辐射安全许可证制度，许可证活动种类和范围发生变化，需按要求办理许可证重新申领手续。

你单位要按照要求进行竣工环境保护验收，验收合格后，方可正式投入运营。

内蒙古自治区生态环境厅

2023年7月25日

表五 验收监测质量保证及质量控制

本次同时采用核工业二〇八大队分析测试中心（核工业包头地质矿产分析测试中心）于 2024 年 3 月 30 日对本项目验收检测数据和医院于 2025 年 6 月 24 日委托内蒙古瑞宇放射卫生技术有限公司对本项目进行了定期检测数据，一并作为本项目验收监测数据。

一、验收监测质量保证

核工业二〇八大队分析测试中心于 2024 年 3 月 30 日对本项目开展验收检测，中心已取得中国国家认证认可监督管理委员会颁发的检验检测机构资质认定证书，证书编号：220021181393，有效期至 2028 年 02 月 24 日。同时医院于 2025 年 6 月 24 日委托内蒙古瑞宇放射卫生技术有限公司对本项目进行了定期检测。本次验收检测内容在其能力范围内。

本项目检验检测机构建立了一整套的质量保证体系，本次验收质量保证由以下内容组成：

1、验收调查、验收监测的质量保证，按国家相关法规要求、监测技术规范和相关质量控制手册进行。

2、监测仪器应符合国家标准、监测技术规范，经计量部门检定或校准合格，并在有效使用期内。

对本次验收的医用血管造影 X 射线机（DSA）机房进行竣工环境保护验收监测。现对检测结果质量保证情况说明如下：

为保证检测数据和信息的质量，满足代表性、准确性、完整性和可靠性的要求，在检测质量保证方面，重点做了以下工作：

（1）检测人员

按照质量管理体系的要求，检测技术人员均经过岗前培训、考核，掌握相关的知识和专业技能，持有检测上岗证；现场检测至少要有两名检测人员参加。

（2）检测仪器及设备

公司所配备的仪器设备符合有关标准规范的要求，所检测的能量及频率范围均满足项目检测精度的要求，X 射线设备连续出束时间大于仪器响应时间。

①建立仪器设备使用管理程序，确保仪器设备处于正常完好状态。

②依法定期将检测仪器、设备送往有资质的计量检定机构进行检定或校准。

③公司所配备的仪器设备符合有关检测标准、规范的要求，并在检定或校准有效期内使用。

（3）采用标准化检测方法

检测分析方法采用国家标准(GB)方法、环境保护行业标准(HJ)方法或国家职业卫生标准(GBZ)方法，保证本次检测应用的标准方法，在公司资质认定批准的方法范围内。检测布点、数据处理、报告编制等检测工作全过程按照体系文件实施。

二、验收监测质量控制

验收监测数据处理和填报严格按国家标准、监测技术规范要求和公司质量手册规定进行；质量保证实行编制、校核和签发三级审核，确保职责分明，任务明确。

公司建立了完整的质量控制体系，将质量控制运用到检测全过程中，并严格按照体系要求执行。

（1）检测布点

具有代表性、完整性和可比性，点位和点数能够满足检测和分析的需要，符合国家相关要求。

（2）检测过程

核工业二〇八大队分析测试中心：确保工况正常运行的情况下，严格按照检测方法和操作规程执行，每个检测点位检测数据不少于 10 个，本底值检测数据不少于 10 个。

内蒙古瑞宇放射卫生技术有限公司：确保工况正常运行的情况下，严格按照检测方法和操作规程执行，每个检测点位检测数据不少于 3 个，报告结果取最大值。

（3）数据处理

①检测结果的表达应采用法定计量单位，数值修约按照作业指导书中的规定执行。

检测人员在现场做好完整的、可复原现场检测状况的原始记录；报告编写人员要对数据的计算过程和结果进行核对；审核人员要对上述记录和计算结果进行校对和审核。当利用计算机、网络对监测数据进行采集、处理、记录、报告、存储、检索传输时，确保数据的完整性和保密性。

②检测数据上报时均严格执行“三级审核”制度。

（4）检测结果

客观、公正、准确的表达检测结果，保证检测结果和检验检测报告不受来自外界压力的影响和干预。

（5）档案留存

所有检测记录及报告均按照国家相关规定时限要求存档保存，以便查阅。

（6）建设单位是建设项目竣工环境保护验收的责任主体，依法组织对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告，确保建设项目需要配套建设的环境保护设施与主体工程同时投产或者使用，并对验收内容、结论和所公开信息负责。

表六 验收监测内容

一、核工业二〇八大队分析测试中心验收监测内容

1、检测项目

X- γ 剂量率, nGy/h。

2、检测依据

《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）。

3、检测点位

本项目 DSA 透视模式常用最大工作条件下，在巡测的基础上，对关注点的局部屏蔽和缝隙进行重点监测。具体为操控室操作位、观察窗外 30cm 处、防护门外 30cm 处、机房四周墙体外 30cm 处、顶棚上方距顶棚地面高度为 100cm 处、机房地面下方距楼下地面高度为 170cm 处、管线洞口布点。验收检测点位示意图见图 6-1。

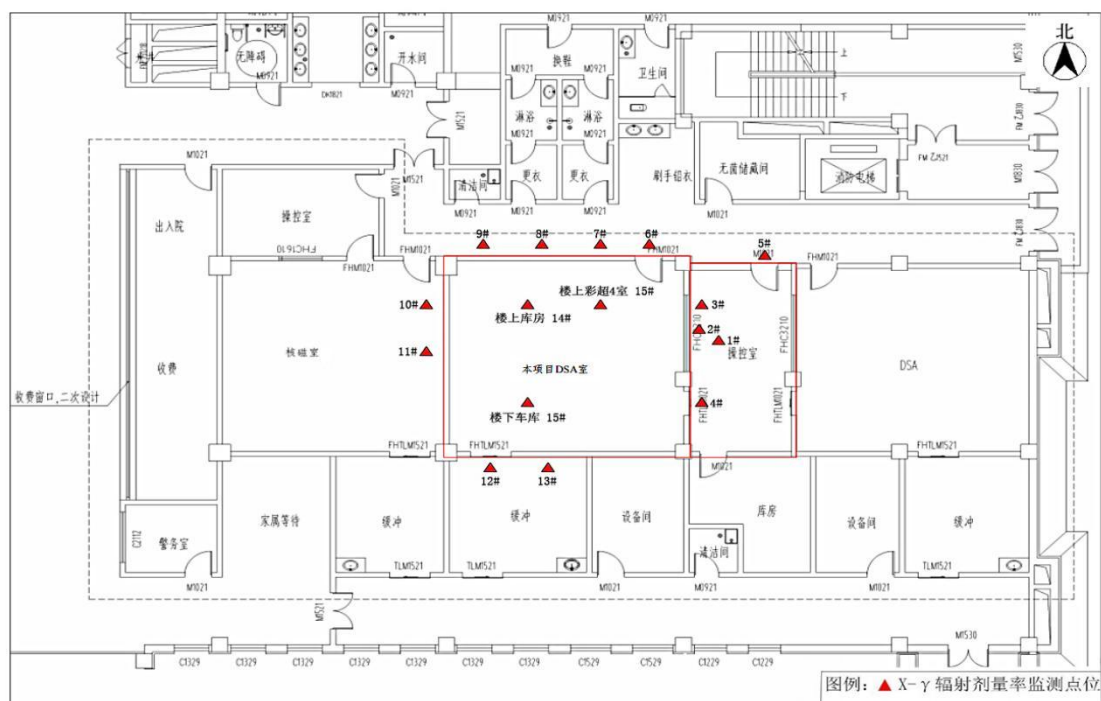


图 6-1 验收检测点位示意图

4、检测仪器

表 6-1 检测仪器

序号	检测项目	仪器型号	仪器编号	量程范围	校准有效期	校准证书编号
1	X-γ剂量率仪	HD-2005	F16161	10~ 1000μGy/h	2024.03.13~ 2025.03.12	国防科技工业 1313 二级计量站 GFJGJL2006241465275

二、内蒙古瑞宇放射卫生技术有限公司验收监测内容

1、检测项目

周围剂量当量率， $\mu\text{Sv/h}$

2、检测依据

- （1）《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）；
- （2）《放射诊断放射防护要求》（GB 130-2020）。

3、检测点位

检测点位示意图见图 6-2。

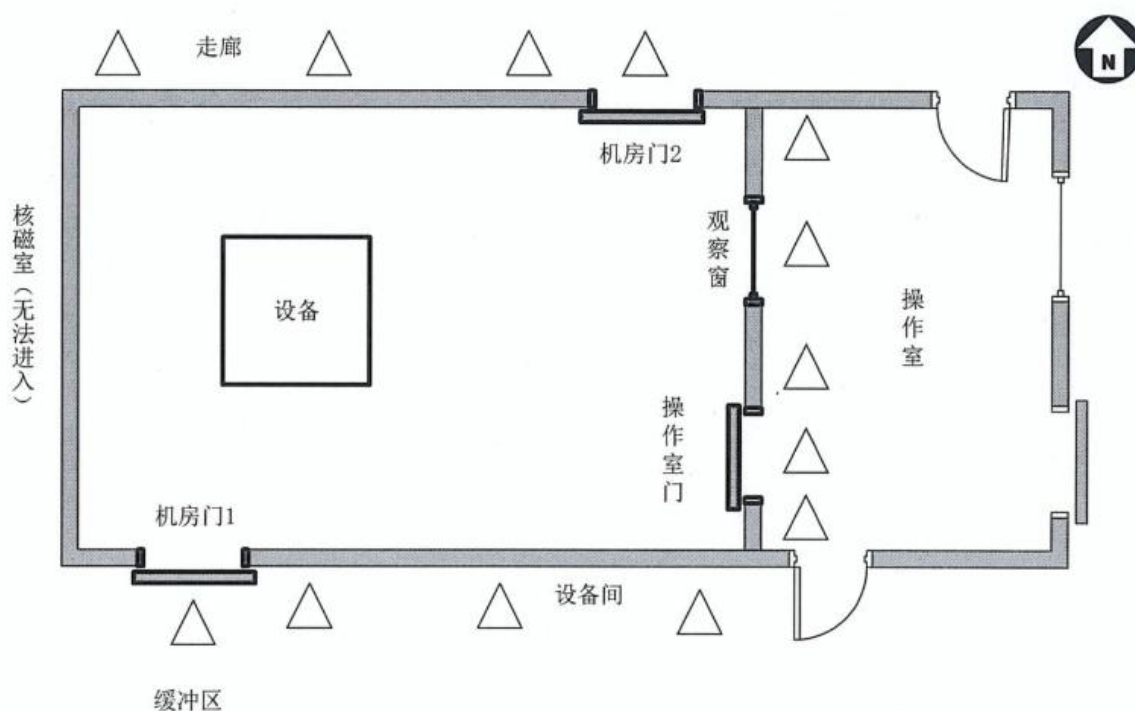


图 6-2 检测点位示意图

4、检测仪器

（1）AT1121 型辐射防护检测仪，管理编号：RY-YQ02，检定/校准机构：中国计量科学研究院，证书编号：DLj12025-00879，出厂编号：44668，校准因子：X：60kV，0.86；80kV，0.89；100kV，0.95；120kV，0.94；150kV，0.94。 γ ：4.86 μSv ，1.04；45.6 μSv ，1.06；178 μSv ，1.09 短时辐射剂量率照射时间不小于 0.03s，校准有效日期：2025 年 1 月 18 日-2026 年 1 月 17 日。

2、标准水模+1.5mm 铜板，管理编号：RY-YQ23。

表七 验收监测

一、射线装置验收监测结果

1、核工业二〇八大队分析测试中心

(1) 验收监测期间运行工况

本次验收监测选在 DSA 设备透视状态下进行监测。

(2) 验收监测结果

本项目 DSA 机房周围环境 X- γ 剂量率检测结果见表 7-1，检测点位示意图见图 6-1，检测报告见附件 4。

表 7-1 DSA 机房周围 X- γ 剂量率检测结果

测量点位	地理特征	X- γ 剂量率检测结果	
		nGy/h	μ Sv/h（转换系数 1.2）
1#	操控室操作位	105	0.088
2#	操控室观察窗表面 30cm 处	126	0.105
3#	操控室管线口	117	0.098
4#	操控室内通门表面 30cm 处	105	0.088
5#	DSA 机房北防护门表面 30cm 处	114	0.095
6#	操控室人员出入门表面 30cm 处	113	0.094
7#	DSA 机房北墙外表面东侧表面 30cm 处	131	0.109
8#	DSA 机房北墙外表面中部表面 30cm 处	141	0.118
9#	DSA 机房北墙外表面西侧表面 30cm 处	136	0.113
10#	DSA 机房西墙外表面北侧表面 30cm 处	123	0.103
11#	DSA 机房西墙外表面中部表面 30cm 处	115	0.096
12#	DSA 机房南防护门表面 30cm 处	143	0.119
13#	DSA 机房南墙外表面中部表面 30cm 处	139	0.116
14#	DSA 机房楼上库房	147	0.123
15#	DSA 机房楼上彩超 4 室	157	0.131
16#	DSA 机房楼下车库	153	0.128

备注：1、本项目空气比释动能和周围剂量当量的换算系数参照《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021），使用 ^{137}Cs 作为检定/校准参考辐射源时，换算系数分别取 1.20Sv/Gy；
2、检测结果均未扣除宇宙射线。

由表 7-1 监测结果可知，本项目 DSA 透视模式正常开机工作条件下，机房周围 X- γ 剂量率检测结果为（0.088~0.131） $\mu\text{Sv/h}$ ，均低于《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）规定的 2.5 $\mu\text{Sv/h}$ 限值要求。

2、内蒙古瑞宇放射卫生技术有限公司

（1）监测期间运行工况

检测条件：自动曝光；校准因子：0.86；标准水模+1.5mm 铜板；有用线束：向上；警示标志：有；工作指示灯：有效。

（2）监测结果

本项目 DSA 机房周围环境 X- γ 剂量率检测结果见表 7-2，检测点位示意图见图 6-2，检测报告见附件 5。

表 7-2 DSA 机房周围 X- γ 剂量率检测结果

序号	检测点	周围剂量当量率（ $\mu\text{Sv/h}$ ）
1	操作位	0.12
2	管线洞口	-
3	观察窗外表面 30cm 处	0.13
4	操作室门外表面 30cm 处	0.12
5	机房门 1 外表面 30cm 处	0.12
6	机房门 2 外表面 30cm 处	0.12
7	东墙外表面 30cm 处	0.12
8	南墙外表面 30cm 处	0.12
9	西墙外表面 30cm 处	-
10	北墙外表面 30cm 处	0.12
11	距顶棚地面 1m 处	0.15
12	距楼下地面 1.7m 处	0.14
13	天然辐射本底	0.10-0.15

由表 7-2 监测结果可知，本项目 DSA 正常开机工作条件下，机房周围剂量当量率检测结果为（0.12~0.15） $\mu\text{Sv/h}$ ，均低于《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）规定的 2.5 $\mu\text{Sv/h}$ 限值要求。

3、验收监测结果分析

根据表 7-1、表 7-2 监测结果，本次竣工环境保护验收的 DSA 机房周围 X- γ 剂量

率检测结果为 $(0.088\sim0.15)\mu\text{Sv/h}$ ，均低于《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）规定的 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 限值要求。因此，本项目实施后不会对周围环境产生明显影响，本项目采取的辐射安全屏蔽措施可行。

二、辐射工作人员年有效剂量验收监测

根据现场调查，2024 年 10 月 01 日-2025 年 09 月 30 日 DSA 全年开展介入手术约 389 台，属于正常运行和使用状态，作为辐射工作人员年有效剂量验收监测数据有效。医院介入科 6 名辐射工作人员近一年度职业性外照射个人剂量监测结果见表 7-2，监测报告见附件 6。

表7-2 医院介入科辐射工作人员近一年度职业性外照射个人剂量监测结果

序号	姓名	性别	职业类别	本年度监测次数	年有效剂量(mSv)
1	王君	女	介入放射学	4 次 (2024.10.01-2025.09.30)	0.02
2	苏晓丽	女	介入放射学	4 次 (2024.10.01-2025.09.30)	0.105
3	张学峰	男	介入放射学	4 次 (2024.10.01-2025.09.30)	0.435
4	张国庆	男	介入放射学	4 次 (2024.10.01-2025.09.30)	0.025
5	崔智洁	女	介入放射学	4 次 (2024.10.01-2025.09.30)	0.005
6	付伟	男	介入放射学	4 次 (2024.10.01-2025.09.30)	0.085

根据2025年10月20日内蒙古瑞宇放射卫生技术有限公司出具的《职业性外照射个人剂量监测（年度）检测报告》，2024.10.01-2025.09.30介入科辐射工作人员个人年有效剂量最大值为 0.435mSv 。由此可知，本项目辐射工作人员个人年有效剂量可满足 5mSv 的职业工作人员的管理限值要求。本项目DSA机房周围保护目标检测值与本底值处于同一水平，因此可知，可满足公众照射的剂量约束值不超过 0.1mSv/a 的要求。

综上所述，本项目DSA正常运行状态下，职业人员与公众照射剂量均满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）及环评报告中规定的剂量限值要求。

表八 验收监测结论

一、验收监测结论

1、本项目于 2023 年 7 月委托内蒙古中核实业有限公司编制了《赤峰市传染病防治医院新增医用血管造影 X 射线机（DSA）应用项目环境影响报告表》，2023 年 7 月 25 日取得内蒙古自治区生态环境厅对环境影响报告表的审批意见（内环环审〔2023〕019 号），2023 年 9 月 28 日医院重新申领取得内蒙古自治区生态环境厅颁发的辐射安全许可证（蒙环辐证[00491]）。目前，本项目辐射工作场所辐射安全防护设施已建成，并投入使用，目前运行正常。

2、经现场监测，本项目 DSA 正常工作情况下，机房周围 X- γ 剂量率检测结果满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）规定的 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 限值要求。职业工作人员年附加剂量值满足环评要求的 5mSv/a 的剂量约束值要求，公众人员年附加剂量值满足环评要求的 0.1mSv/a 的剂量约束值要求。

3、本项目已按照环评及其批复要求落实了辐射防护和安全管理措施。经现场检查表明，辐射工作场所辐射安全防护措施满足相关标准的要求；机房观察窗为铅玻璃、防护门均为铅门、四周墙体采用空心砖+复合防护涂料，顶棚采用混凝土（ 1mmPb ）+铅板，地板采用混凝土+复合防护涂料，防护厚度均与环评时一致，满足相关标准要求；机房面积、单边长度满足相关标准要求；为辐射工作人员配备了铅衣、铅帽等铅防护用品；张贴了电离辐射警示标识、控制区和监督区标识；机房患者防护门、操作室防护门、内通门均为电动推拉门，且设有防夹装置；工作状态指示灯能与机房门有效关联；紧急停机按钮、对讲装置、通风装置、电缆穿墙等辐射安全防护设施均建设完成并运行稳定，满足环境影响报告表及审批部门审批决定。目前医院辐射安全管理体制已建立，并制定有一系列辐射安全管理规章制度；辐射工作人员配备了个人剂量计，进行了个人剂量监测，建立了个人剂量档案。医院每年组织辐射工作人员进行职业健康检查，并建立职业健康监护档案；配备了辐射监测仪器，定期送检，按照辐射监测计划进行日常监测；配备的 6 名辐射工作人员，均已取得核技术利用辐射安全与防护考核成绩报告单。

通过对赤峰市传染病防治医院新增医用血管造影 X 射线机（DSA）应用项目环保设施的验收监测和现场调查，该项目落实了环评文件及批复要求，辐射安全防护

设施与主体工程基本做到了同时设计、同时施工和同时投入生产使用。核技术应用项目环保设施建设基本规范、规章制度较完善，符合环境保护的要求；射线装置运行时对有关人员和周围环境的电离辐射影响符合国家有关标准要求，具备了项目竣工环境保护验收条件，建议本项目通过竣工环境保护验收。

二、后续要求

1、定期对辐射环保安全设施进行检查和监测，每年对本单位辐射安全与防护状况进行监测和评估，发现问题及时整改。

2、完善辐射安全管理相关制度和辐射事故应急预案。

附件 12 委托书

建设项目竣工环境保护验收委托书

内蒙古中核实业有限公司：

根据《建设项目环境保护管理条例》《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》等相关法律法规，现委托贵单位开展赤峰市传染病防治医院新增医用血管造影 X 射线机（DSA）应用项目竣工环境保护验收工作。请按照国家和地方相应环保法律法规的要求，及时开展工作，具体相关事宜待合同中明确。

赤峰市传染病防治医院