

锦州医科大学附属第三医院 DSA 应用项目 竣工环境保护验收监测报告

建设单位：锦州医科大学附属第三医院

编制单位：沈阳军鹏环境监测有限公司

二〇二四年八月

建设单位法人代表：奚悦

编制单位法人代表：江明坤

项目负责人：陈妍希

填表人：孙楠

建设单位：锦州医科大学附属第三医院（盖章）

电话：18841679376

传真：—

邮编：121000

地址：锦州市凌河区和平路五段二号

编制单位：沈阳军鹏环境监测有限公司（盖章）

电话：024-67770088

传真：—

邮编：110000

地址：沈阳市大东区联合路 219 号（3 门）

目 录

表 1 项目基本情况.....	1
表 2 项目建设情况.....	4
附图一 项目地理位置图.....	7
附图二 项目现势地形图.....	8
附图三 50M 评价范围内保护目标图.....	9
表 3 环评及环评批复落实情况.....	15
表 4 环评结论和审批意见.....	27
表 5 验收监测质量保证及质量控制.....	32
表 6 验收监测内容.....	33
表 7 验收监测.....	34
附图四 2#DSA 手术室周围 X- Γ 辐射空气吸收剂量率监测布点图.....	39
附图五 2#DSA 手术室对应楼下 X- Γ 辐射空气吸收剂量率监测布点图.....	40
附图六 2#DSA 手术室对应楼下 X- Γ 辐射空气吸收剂量率监测布点图.....	41
附图七 2#DSA 手术室周围 50M 评价范围内 X- Γ 辐射空气吸收剂量率监测布点图.....	42
表 8 验收结论.....	43
附件 1 委托书.....	44
附件 2 环评审批意见.....	45
附件 3 辐射安全许可证（正、副本）.....	47
附件 4 竣工图.....	52
附件 5 关于调整辐射防护安全领导小组的通知.....	57
附件 6 辐射安全事故应急预案.....	62
附件 7 辐射安全与防护管理制度.....	62

附件 8 辐射工作安全责任书.....	83
附件 9 辐射工作人员培训合格证书.....	85
附件 10 职业健康检查报告.....	97
附件 11 个人剂量检测报告.....	105
附件 12 检测报告.....	125
附件 13 日常检测记录.....	135
附件 14 巡检仪检定证书.....	136
附件 15 “三同时”验收登记表.....	142
附件 16 建设项目竣工环境保护验收组意见及签到名单.....	143

表 1 项目基本情况

建设项目名称		锦州医科大学附属第三医院 DSA 应用项目			
建设单位名称		锦州医科大学附属第三医院			
建设项目性质		新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input checked="" type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>			
建设地点		锦州市凌河区和平路五段二号			
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	
建设项目环评批复时间		2023 年 10 月 10 日	开工建设时间	2023 年 11 月	
取得辐射安全许可证时间		2024 年 6 月 11 日	项目试运行时间	2024 年 6 月	
辐射安全与防护设施投入运行时间		2024 年 6 月	验收现场监测时间	2024 年 8 月 5 日	
环评报告表审批部门		辽宁省生态环境厅	环评报告表编制单位	辽宁胜嘉霏环境科技有限公司	
辐射安全与防护设施设计单位		聊城市龙轩射线防护工程有限公司	辐射安全与防护设施施工单位	聊城市龙轩射线防护工程有限公司	
投资总概算	810 万元	辐射安全与防护设施投资总概算	16 万元	比例	1.98%
实际总投资	800 万元	辐射安全与防护设施实际投资	23.4 万元	比例	2.93%
验收依据		1、《中华人民共和国环境影响评价法》（中华人民共和国主席令 2016 年第 48 号，2018 年 12 月 29 日修订）； 2、《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令 2014 年第 9 号，2015 年 1 月 1 日起施行）； 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 2003 年第 6 号，2003 年 10 月 1 日起施行）； 4、《建设项目环境保护管理条例》（国务院令 682 号，2017 年 10 月 1 日起施行）； 5、《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院令 449 号，2019 年 3 月 2 日修订）； 6、《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（原			

<p>验收依据</p>	<p>环保部令第 18 号，2011 年 5 月 1 日起施行）；</p> <p>7、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（国家环保总局令第 31 号，2006 年 3 月 1 日起实施，2021 年 1 月 4 日修改）；</p> <p>8、关于发布《射线装置分类》的公告（原环保部、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）；</p> <p>9、《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）；</p> <p>10、《关于发布<建设项目竣工环境保护验收暂行办法>的公告》（2017 年 11 月 20 日）；</p> <p>11、《辽宁省环境保护厅：公布<关于加强建设项目竣工环境保护验收工作的通知>》（2018 年 2 月 6 日）；</p> <p>12、《锦州医科大学附属第三医院 DSA 应用项目环境影响报告表》辽宁胜嘉霏环境科技有限公司 2023 年 8 月；</p> <p>13、《锦州医科大学附属第三医院 DSA 应用项目环境影响报告表环评审批意见》（辽环审表[2023]65 号）辽宁省生态环境厅 2023 年 10 月 10 日；</p> <p>14、《委托书》；</p> <p>15、锦州医科大学附属第三医院提供的相关资料；</p> <p>16、锦州医科大学附属第三医院验收检测报告（报告编号：SJF2024DL010）。</p>
<p>验收执行标准</p>	<p>1、《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）</p> <p>B1.1 职业照射</p> <p>B1.1.1 剂量限值</p> <p>B1.1.1.1 应对任何工作人员的照射水平进行控制，使之不超过下述限值：</p> <p>a) 由审管部门决定的连续 5 年的年平均有效剂量（但不可做追溯性平均），20mSv；</p>

<p>验收执行标准</p>	<p>根据本项目环评报告表，验收时取限值的四分之一，即 5.0mSv 作为职业照射人员的年剂量约束值。</p> <p>B1.2 公众照射</p> <p>B1.2.1 剂量限值</p> <p>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下述限值：</p> <p>a) 年有效剂量，1mSv；</p> <p>根据本项目环评报告表，验收取限值的十分之一，即 0.1mSv 作为公众的年剂量约束值。</p> <p>2、《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）；</p> <p>3、《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）；</p> <p>4、《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128-2019）；</p> <p>5、《医用 X 射线诊断设备质量控制检测规范》（WS76-2020）；</p> <p>6、《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）；</p>
---------------	--

表 2 项目建设情况

2.1 项目建设内容

2.1.1 建设单位情况

锦州医科大学附属第三医院始建于 1922 年 8 月，是我国东北地区建院较早的医院之一，是辽西地区首家“互联网医院”。目前已发展成为集医疗、科研、教学、急救、预防、保健、康复等多功能于一体的省直大型综合性三级甲等医院。

2.1.2 项目建设内容及规模

医院于 2023 年 8 月委托辽宁胜嘉霏环境科技有限公司编制完成了《锦州医科大学附属第三医院 DSA 应用项目环境影响报告表》。2023 年 10 月 10 日辽宁省生态环境厅对该环评报告表进行了批复（辽环审表[2023]65 号）。

医院于 2024 年 6 月 11 日换领了辐射安全许可证，有效期至 2029 年 6 月 10 日；种类和范围为使用 II 类、III 类射线装置，证书编号为辽环辐证[02248]。

依据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的有关规定，2024 年 7 月经委托由沈阳军鹏环境监测有限公司对锦州医科大学附属第三医院 DSA 应用项目进行竣工环境保护验收监测工作。接到任务后，我公司认真阅读《锦州医科大学附属第三医院 DSA 应用项目环境影响报告表》及辽宁省生态环境厅审批意见等相关文件和材料，在现场核查及收集资料的基础上，编写完成了《锦州医科大学附属第三医院 DSA 应用项目竣工环境保护验收监测报告》。

本项目环评报告及审批意见主要内容包括：本项目（项目代码：2308-210703-04-01-728888）位于锦州市凌河区和平路五段二号。项目建设内容为：拟在急诊门诊楼二楼西侧扩建 1 间 DSA（数字剪影）手术室及附属配套用房；拟购置 1 台 DSA，最大管电压为 125 千伏，最大管电流为 1000 毫安，属于 II 类射线装置。

本项目验收主要内容包括：锦州医科大学附属第三医院位于锦州市凌河区和平路五段二号。对医院急诊门诊楼二楼西侧 2#DSA（DSA 型号为 NeuAngio 33F，最大管电压为 125kV，最大管电流为 1000mA）手术室及附属配套用房进行验收。

根据医院提供资料可知，本项目 2#DSA 手术室由聊城市龙轩射线防护工程有限公司设计并施工。

2#DSA 手术室实际建设内容与环评内容一致。2#DSA 手术室环评参数与实际参

数对比表，见表 2-1。

表 2-1 2#DSA 手术室环评参数与实际参数对比表

名称	环评参数	实际参数	变化情况
有效面积	30.35m ²	30.35m ²	无变化
尺寸	6.543m×4.639m×2.680m (长×宽×高)	6.543m×4.639m×2.680m (长×宽×高)	无变化
东侧墙体	240mm 实心砖+40mm 硫酸钡砂	240mm 实心砖+40mm 硫酸钡砂	无变化
南侧墙体	240mm 实心砖+40mm 硫酸钡砂	240mm 实心砖+40mm 硫酸钡砂	无变化
西侧墙体	370mm 实心砖+40mm 硫酸钡砂	370mm 实心砖+40mm 硫酸钡砂	无变化
	封堵窗：240mm 实心砖+40mm 硫酸钡砂	240mm 实心砖+40mm 硫酸钡砂	无变化
北侧墙体	240mm 实心砖+40mm 硫酸钡砂	240mm 实心砖+40mm 硫酸钡砂	无变化
顶棚	120mm 混凝土+3mm 铅板	120mm 混凝土+3mm 铅板	无变化
地面	120mm 混凝土+40mm 硫酸钡砂	120mm 混凝土+40mm 硫酸钡砂	无变化
观察窗	4mm 铅当量的防护铅玻璃	240mm 实心砖+40mm 硫酸钡砂	未设置观察窗
医护门	4mm 铅当量的手动平开门	4mm 铅当量的手动平开门	无变化
患者门	4mm 铅当量的电动推拉门	4mm 铅当量的电动推拉门	无变化
污物门	4mm 铅当量的手动平开门	4mm 铅当量的手动平开门	无变化
机房门	4mm 铅当量的手动平开门	4mm 铅当量的手动平开门	无变化

2.1.3 项目总平面布置、建设地点和周围环境敏感目标分布情况

锦州医科大学附属第三医院位于锦州市凌河区和平路五段二号。医院东侧隔郑洲街为锦州铁路局，南侧隔和平路为居民楼，西侧隔云飞街为锦州铁道勘察设计院有限公司，北侧为锦州铁路运输检察院和锦州铁路第一招待所；医院用地属于医疗卫生用地，符合用地要求。

2#DSA 手术室位于急诊门诊楼二楼西侧，DSA 手术室东侧为走廊，南侧为技术室（机房），西侧为操作间，北侧为污物通道和楼梯，对应楼上为库房，对应楼下为库房。

2#DSA 手术室周边情况环评与验收阶段对比表，见表 2-2。

表 2-2 2#DSA 手术室周边情况环评与验收阶段对比表

项目	环评	验收	变化情况
手术室东侧	走廊	走廊	无变化
手术室南侧	技术室（机房）	技术室（机房）	无变化
手术室西侧	污物间、设备室、缓冲区	污物间、设备室、缓冲区	无变化
手术室北侧	污物通道、楼梯	污物通道、楼梯	无变化
手术室对应楼上	库房	库房	无变化
手术室对应楼下	库房	库房	无变化
手术室位置	急诊门诊楼二楼西侧	急诊门诊楼二楼西侧	无变化

本项目 50m 的评价范围内保护目标为 DSA 手术室工作人员及医院内急诊门诊楼、综合楼门诊部、综合楼住院部、门诊住院附楼工作人员、患者及家属等。

项目所在地理位置与环评一致。

项目地理位置图，见附图一；

项目现势地形图，见附图二；

50m 评价范围内保护目标图，见附图三。

锦州市地图



审图号：辽 S [2021] 269 号

辽宁省自然资源厅监制 辽宁省地理空间成果应用中心编制 2021年7月

附图一 项目地理位置图



附图二 项目现势地形图



附图三 50m 评价范围内保护目标图

2.2 源项情况

项目验收主要内容：锦州医科大学附属第三医院位于锦州市凌河区和平路五段二号。对医院急诊门诊楼二楼西侧 2#DSA（DSA 型号为 NeuAngio 33F，最大管电压为 125kV，最大管电流为 1000mA）手术室及附属配套用房进行验收。

本项目竣工环保验收内容与环评内容一致。DSA 装置，见图 2-1；DSA 技术参数，见表 2-3。



图 2-1 DSA 装置

表 2-3 DSA 装置技术参数环评、验收情况对比表

项目	环评	验收	变化情况
设备名称	DSA	DSA	无变化
类别	II 类	II 类	无变化
数量	1 台	1 台	无变化
型号	NeuAngio 33F	NeuAngio 33F	无变化
最大管电压	125kV	125kV	无变化
最大管电流	1000mA	1000mA	无变化
工作场所	急诊门诊楼二层西侧	急诊门诊楼二层西侧	无变化

2.3 工程设备与工艺分析

2.3.1 设备组成

本项目采用数字减影血管造影（DSA），主要组成部分为：C 形臂单元、检查床、X 射线发生系统、数字平板探测器、监视器和监视器吊架、注射器、控制柜、高压发生器、系统控制台、床边智能控制器等（见图 2-2）。

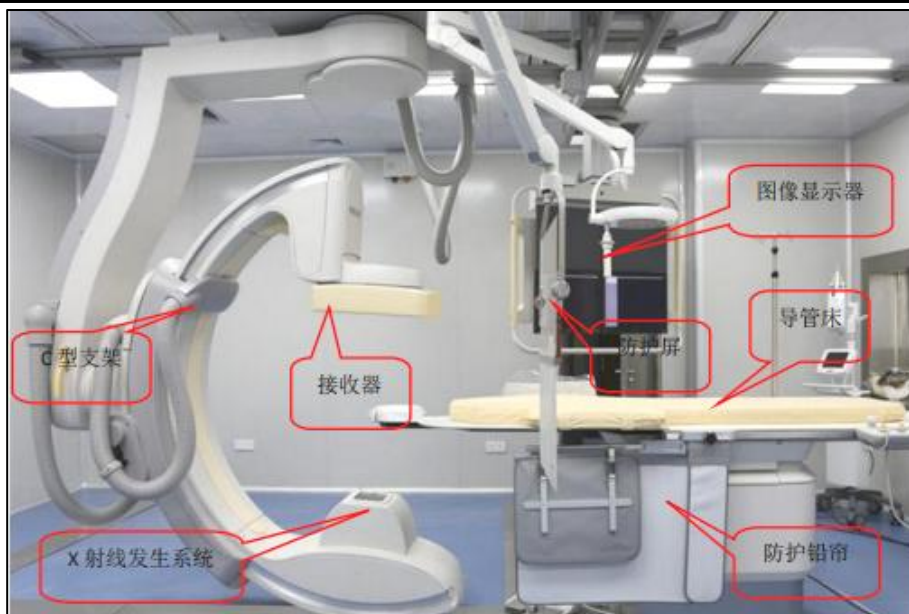


图 2-2 DSA 装置结构示意图

2.3.2 工作原理

DSA 因其整体结构像大写的“C”，因此也称作 C 型臂 X 光机。DSA 成像系统按功能和结构划分，主要由五部分构成：X 线发生系统、影像检测和显示系统、图像处理 and 系统控制部分、机架系统和导管床、影像存储和传输系统。

数字减影血管造影（DSA）技术是常规血管造影术和电子计算机图像处理技术相结合的产物，它是应用计算机程序进行两次成像完成的。目前主要有两种诊断方法：即透视和摄影。在注入造影剂之前，首先进行第一次成像，并用计算机将图像转换成数字信号储存起来。注入造影剂后，再次成像，并转换成数字信号，两次数字相减，消除相同的信号，得到一个只有造影剂的血管图像。这种图像较以往所用的常规脑血管造影所显示的图像更清晰和直观，一些精细的血管结构亦能显示出来。

DSA 在工作时，能够实现曝光采集及连续透视功能。目前主流的 DSA，以 SIMENS、PHILIPS、GE 为主，多采用脉冲透视功能，能够实现短时间、低电压、大电流连续脉冲式动态采集，同时还能自动根据成像区衰减状态调整 kV、mA 等参数，使 X 射线管保持最佳负荷状态，在安全辐射剂量范围内获取最佳图像质量。

介入治疗是在医学影像设备的引导下，通过置入体内的各种导管（约 1.5-2 毫米粗）的体外操作和独特的处理方法，对体内病变进行治疗，具有不开刀、创伤小、恢复快、效果好的特点。

2.3.3 工艺流程

DSA 诊疗时患者仰卧并进行经皮静脉穿刺，送入引导钢丝及扩张管与外鞘，退

出钢丝及扩张管将外鞘保留于静脉内，经鞘插入导管，推送导管，在 X 线透视下将导管送达检查治疗部位施行探查、治疗，并留 X 线片记录，探查结束，撤出导管，穿刺部位止血包扎。

①医生根据患者预约安排手术，并在手术前告知患者在手术过程中可能受到一定的辐射照射。

②病人由专职人员通过受检者防护门接入导管室，在医生指导下进行摆位，在确认手术室内没有无关人员滞留后，关闭防护门。

③对患者进行无菌消毒、麻醉后，经穿刺静脉，送入引导钢丝及扩张管与外鞘，经鞘插入导管。医生利用脚踏板开关启动 X 射线系统进行透视。进行过程中医生穿戴铅衣、铅围脖、佩带铅眼镜等个人防护用品进行防护。

出束时间与手术性质和医生手术水平有关，每台手术累计透视时间多为十几分钟。

④导管到位后，对患者注射造影剂，开启设备，摄影采集图像。进行过程中，根据诊疗需要，医生或在操作室进行隔室摄影，或在床旁进行摄影。每台介入手术的摄影时间为 1~2 分钟。

⑤介入手术完成后，拔管按压穿刺部位后包扎，关闭射线装置。

2.4 污染源项描述

2.4.1 主要放射性污染物

DSA 工作流程中，污染来自于开机过程中设备产生的 X 射线，对周围产生的辐射影响，这种 X 射线随机器的开、关而产生和消失。

废气：DSA 运行时发生电离作用产生 O₃ 和氮氧化物等有害气体。

废液：本项目无放射性废液产生。

固体废物：本项目无放射性固体废物产生。

2.4.2 人流和物流路径

患者路径：2#DSA 患者经走廊进入患者缓冲区，经过走廊最终进入 2#DSA 手术间，治疗结束后患者原路离开。

医生路径：2#DSA 医护人员和技师经医护人员通道进入更衣室更衣后经医护通道至操作间，技师位于操作间进行操作，医护人员最终进入 2#DSA 手术室，治疗结束后医护人员原路离开。

污物路径：2#DSA 产生的污物从污物门经污物间运出，污物门设置单向门禁，保洁人员在每天 17 点以后对污物进行清运，可保障污物与患者无交叉。本项目医患人员路径与污物清运路径详见图 2-3。

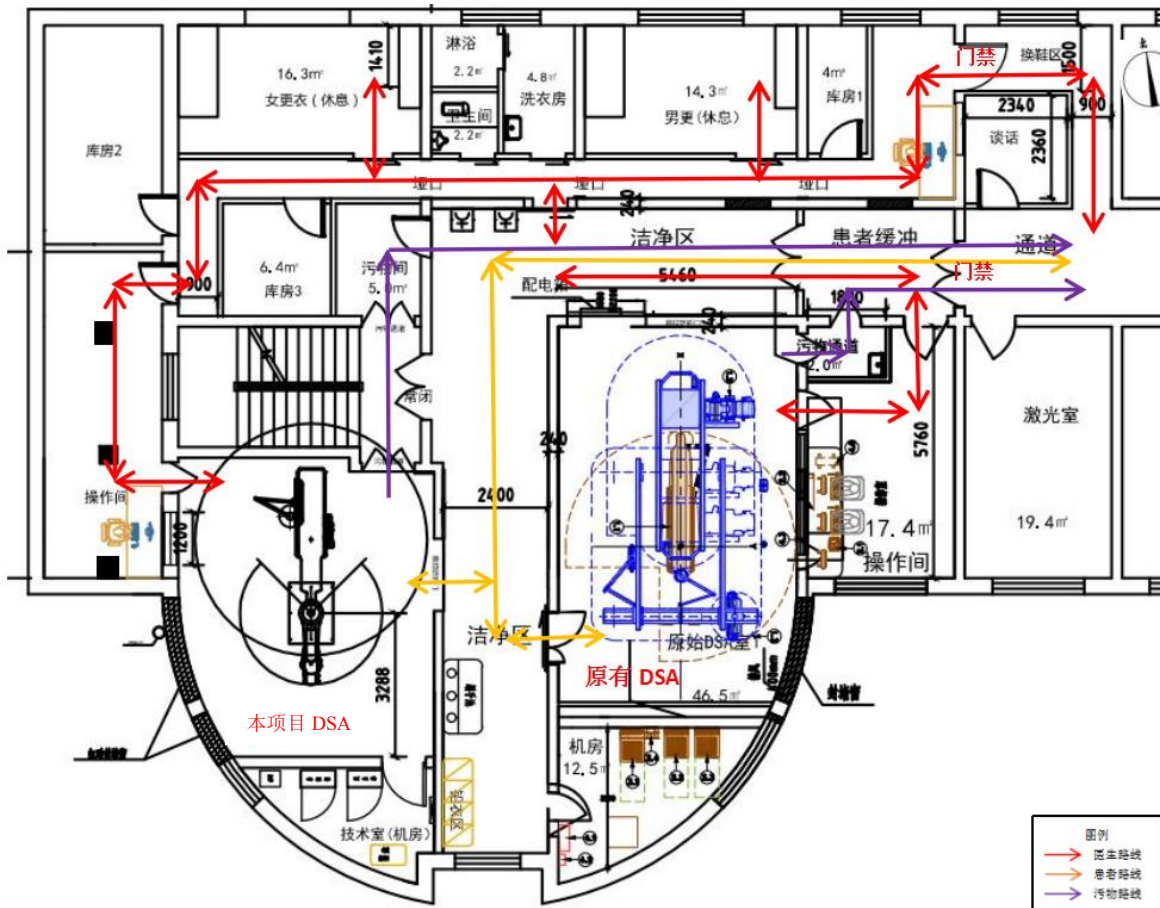


图 2-3 DSA 手术室医患人员路径与污物清运路径图

2.6 环保投资

本项目实际运营中总投资 800 万元，防护环保投资总计 23.4 万元，所占总投资比例 2.93%。该项目的实际环保投资费用情况见 2-4。

表 2-4 环保投资主要内容

项目	数量	总价（万元）
通风系统	1 套	0.1
手术室防护	1 座	23
铅防护服	4 套	0.3
合计（万元）		23.4
占投资额比例%		2.93%

2.7 项目变动情况

本项目运营后与环境影响评价阶段相比，项目建设位置、环境保护目标、防护施工情况均未发生变化；经验收现场核查，由于原观察窗设计所在墙体为承重墙，施工将破坏整体结构，容易造成建筑垮塌风险，故设置监控代替观察窗，且取消观察窗可保护原建筑屏蔽完整性，属利好影响。其他变化情况只涉及 DSA 手术室防护门尺寸，参照国家生态环境部发布的《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），该变化不属于建设项目性质、规模、地点、生产工艺、环境保护措施发生重大变动，为此，本项目变化不属于重大变更。

表 2-5 项目变动情况表

序号	环评阶段	实际建设情况	变动原因	影响程度	是否属于重大变动
1	西侧墙体设置观察窗	手术室设置监控代替观察窗	因此墙为承重墙设置观察窗，有垮塌风险	不破坏原有屏蔽，属利好影响	否
2	患者防护门尺寸为 1800mm×2250mm（宽×高）	患者防护门尺寸为 1800mm×2300mm（宽×高）	实际施工建设需求	无影响	否
3	医护防护门尺寸为 900mm×2000mm（宽×高）	医护防护门尺寸为 830mm×2100mm（宽×高）	实际施工建设需求	无影响	否
4	污物防护门尺寸为 900mm×2000mm（宽×高）	污物防护门尺寸为 1300mm×1910mm（宽×高）	实际施工建设需求	无影响	否
5	机房防护门尺寸为 900mm×2000mm（宽×高）	机房防护门尺寸为 1000mm×2100mm（宽×高）	实际施工建设需求	无影响	否

表 3 环评及环评批复落实情况

3.1 工作场所的布局和分区管理

项目布局：DSA 手术室位于急诊门诊楼二层西侧，DSA 手术室东侧为走廊，南侧为技术室（机房），西侧为操作间，北侧为污物通道和楼梯，对应楼上库房、对应楼下库房，布局合理。本项目实际建设布局与环评设计阶段基本一致。

分区管理：本项目将 DSA 手术室内划为控制区，其他机房相邻房间或区域划为监督区，包括东侧走廊、南侧技术室（机房）、西侧操作间、北侧污物通道和楼梯、对应楼上库房、对应楼下库房，整个介入科区域与其他区域用门禁隔离，无关人员无法进入，分区合理。

DSA 手术室分区情况，见图 3-1、3-2、3-3。

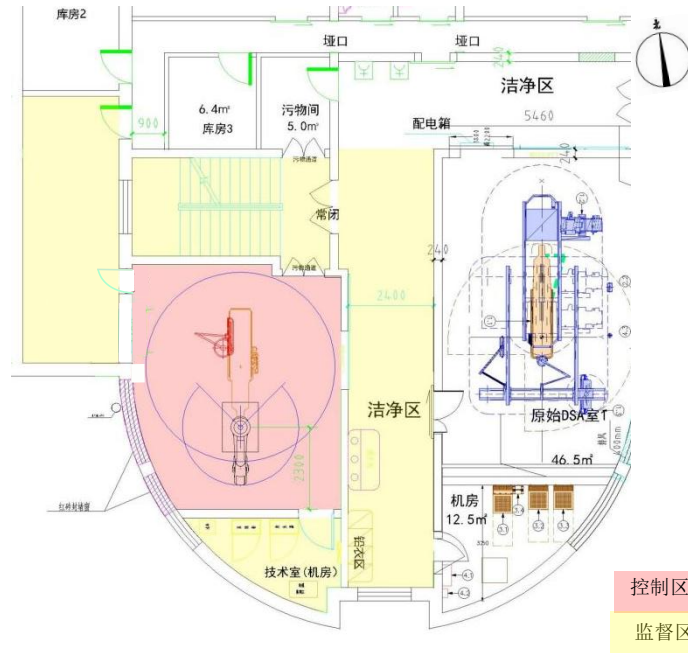


图 3-1 DSA 手术室分区图

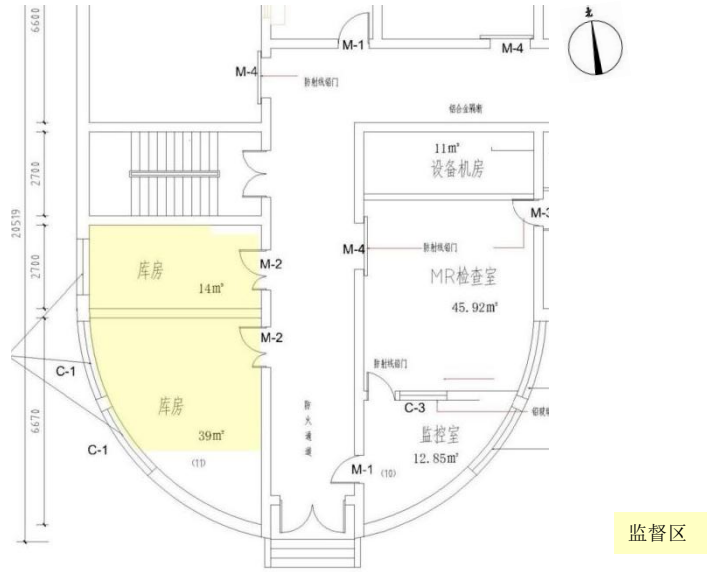


图 3-2 DSA 手术室楼下分区图

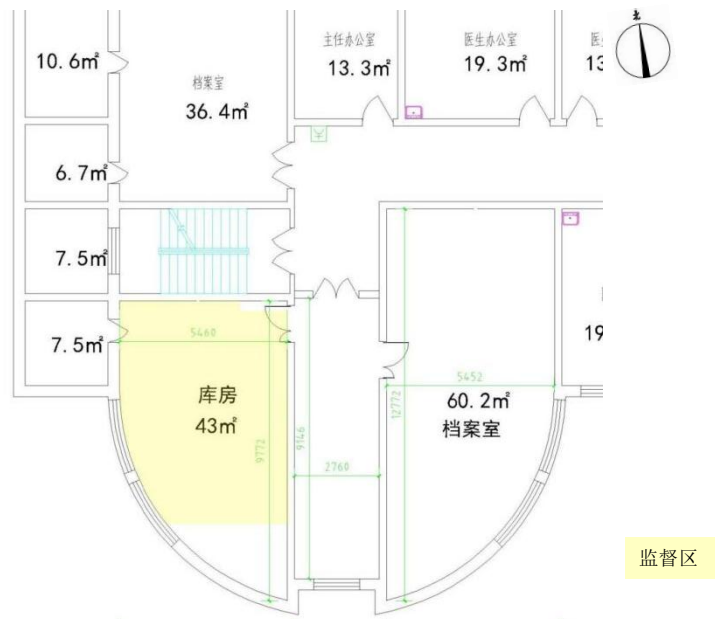


图 3-3 DSA 手术室楼上分区图

3.2 辐射安全防护措施

3.2.1 屏蔽设施建设情况和屏蔽效能

DSA 手术室实际建设内容与环评内容一致，根据后文监测结果可知，本项目四周墙体及防护门外周围剂量当量率监测结果均满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）的限值要求，DSA 手术室四周墙体及防护门屏蔽效果良好，本项目屏蔽设施建设情况见表 3-1。

表 3-1 DSA 手术室屏蔽设施建设情况

环评及环评批复情况		实际建设情况	变化情况
东侧墙体	240mm 实心砖+40mm 硫酸钡砂	240mm 实心砖+40mm 硫酸钡砂	无变化, 已落实
南侧墙体	240mm 实心砖+40mm 硫酸钡砂	240mm 实心砖+40mm 硫酸钡砂	无变化, 已落实
西侧墙体	370mm 实心砖+40mm 硫酸钡砂	370mm 实心砖+40mm 硫酸钡砂	无变化, 已落实
	封堵窗: 240mm 实心砖+40mm 硫酸钡砂	240mm 实心砖+40mm 硫酸钡砂	无变化, 已落实
北侧墙体	240mm 实心砖+40mm 硫酸钡砂	240mm 实心砖+40mm 硫酸钡砂	无变化, 已落实
顶棚	120mm 混凝土+3mm 铅板	120mm 混凝土+3mm 铅板	无变化, 已落实
地面	120mm 混凝土+40mm 硫酸钡砂	120mm 混凝土+40mm 硫酸钡砂	无变化, 已落实
患者门	4mm 铅板	4mm 铅板	无变化, 已落实
观察窗	4mm 铅玻璃	370mm 实心砖+40mm 硫酸钡砂	设置监控代替观察窗, 保留原墙体屏蔽
医护门	4mm 铅板	4mm 铅板	无变化, 已落实
污物门	4mm 铅板	4mm 铅板	无变化, 已落实
机房门	4mm 铅板	4mm 铅板	无变化, 已落实

3.2.2 辐射安全与防护措施的设置和功能实现情况

本项目实际建设过程中辐射安全与防护措施建设情况与环评设计阶段一致, 辐射安全与防护措施建设满足环评设计及相关标准要求, 本项目辐射安全与防护措施建设情况见表 3-2。

表 3-2 辐射安全与防护措施建设情况

防护措施	环评及环评批复情况	实际建设情况	落实情况
患者进出门	安装可控制患者进出门开关的电磁锁, 设置防夹装置, 工作状态指示灯与患者进出门有效关联。	安装了可控制患者进出门开关的电磁锁, 设置了防夹装置, 工作状态指示灯与患者进出门有效关联。	无变化, 已落实
对讲装置	设置双向交流对讲系统	设置双向交流对讲系统	无变化, 已落实

通风系统	对 DSA 手术室内空气受电离辐射产生的臭氧和氮氧化物等有害气体，拟采用机械通风装置，进风口位于手术室东南角棚顶，内排风口位于西侧墙距地面 300mm，外排风口位于西侧墙外，设置 3mm 铅格栅防护罩，风机风量每小时 400 立方米。	对 DSA 手术室内空气受电离辐射产生的臭氧和氮氧化物等有害气体，拟采用机械通风装置，进风口位于手术室东南角棚顶，内排风口位于西侧墙距地面 300mm，外排风口位于西侧墙外，设置 3mm 铅格栅防护罩，风机风量每小时 400 立方米。	无变化，已落实
------	---	---	---------

本项目屏蔽设施建设情况与辐射安全与防护措施已全部按照环评及环评批复要求落实，屏蔽效能情况良好，辐射安全与防护措施功能完善。

本项目辐射安全防护设施，见图。



图 3-4 对讲装置



图 3-5 控制键



图 3-6 工作状态指示灯



图 3-7 “当心电离辐射”标识牌



图 3-8 电磁锁

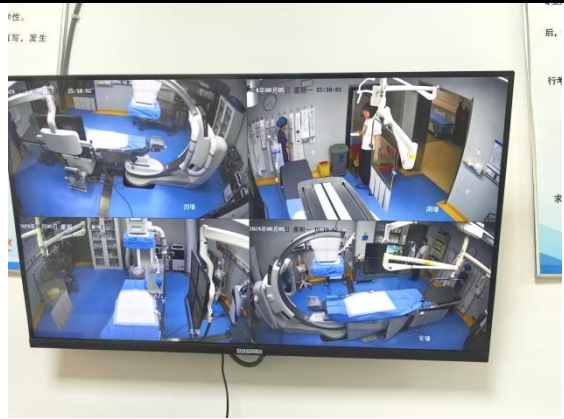


图 3-9 监控画面



图 3-10 制度上墙



图 3-11 室内排风口



图 3-12 室外排风口



图 3-13 床侧防护吊帘



图 3-14 铅悬挂防护屏



图 3-15 铅防护服



图 3-16 巡检仪



图 3-17 个人剂量计



图 3-18 个人剂量报警仪



图 3-19 对应楼上库房



图 3-20 对应楼下库房

3.2.3 放射性三废处理设施的建设和处理能力

1、废气

DSA 手术室设置了通风装置将手术室内有害气体排出室外，进风口位于手术室东南角棚顶，内排风口位于西侧墙距地面 300mm，外排风口位于西侧墙外，设置 3mm 铅格栅防护罩，风机风量每小时 400 立方米。

2、废液

本项目医护人员洗手清洁产生的废水等直接排入医院污水处理站。

3、固体废物

手术过程中产生的面罩、针头、吸水帕等感染性医疗垃圾与医院其他医疗废物一并暂存于医院医疗废物暂存间内，交由有资质单位进行转运、处理。

3.3.4 其他辐射安全管理情况

1、辐射安全与环境保护管理机构的设置

医院成立了辐射安全防护领导小组。组长由法人担任，明确放射安全与防护管理领导小组职责分工，满足环评及环评批复要求。成立辐射安全防护领导小组文件详见附件。

本项目设置了辐射工作人 24 名，均进行了职业健康检查和个人剂量监测，均已通过了国家核技术利用辐射安全与防护考核，专业均为医用 X 射线诊断与介入放射学，满足环评及环评批复要求。辐射工作人员职业健康体检报告、个人剂量监测报告及辐射安全培训证书详见附件。

2、辐射监测

(1) 个人剂量监测

医院委托了具有检测资质的机构对辐射工作人员进行个人剂量监测。并按照《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128-2019）和《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》的要求，建立了个人剂量档案，满足环评及环评批复要求。

(2) 工作场所及环境监测

医院为 DSA 手术室配备了一台 X- γ 辐射监测仪，制定日常自行监测计划，定期对辐射工作场所进行了监测，并将每次监测结果记录存档备查；并委托了具有辐射环境监测资质的机构，对正常工况下辐射工作场所进行了每年 1 次的年度评估，建立了监测数据档案，满足环评及环评批复要求。

3.4 环评及环评批复落实情况

本项目已落实环评及环评批复要求。

环评批复落实情况，见表 3-1；

环评 12.5 项目环境保护竣工验收内容建议落实情况，见表 3-2。

表 3-1 环评要求落实情况

环评批复序号	环评批复要求	实际建设情况	落实情况
第一条	本项目（项目代码：2308-210703-04-01-728888）位于锦州市凌河区和平路五段二号。项目建设内容为：拟在急诊门诊楼二楼西侧扩建 1 间 DSA（数字剪影）手术室及附属配套用房；拟购置 1 台 DSA，最大管电压为 125 千伏，最大管电流为 1000 毫安，属于 II 类射线装置。	锦州医科大学附属第三医院位于锦州市凌河区和平路五段二号。对医院急诊门诊楼二楼西侧扩建 1 间 DSA（DSA 型号为 NeuAngio 33F，最大管电压为 125kV，最大管电流为 1000mA）手术室及附属配套用房进行验收。	已落实
第三条（一）	健全电离辐射防护制度，建立定期巡检制度、各相关岗位工作制度和事故应急预案。配备必要的辐射环境监测仪、个人剂量报警仪、个人剂量计及防护用品。加强对上述设备和防护装置的检修、维护，确保工作现场的辐射安全。	健全了电离辐射防护制度，建立了定期巡检制度、各相关岗位工作制度和事故应急预案。配备了 X-γ 辐射监测仪、个人剂量报警仪、个人剂量计等防护用品。定期对上述设备和防护装置的检修、维护，确保工作现场的辐射安全。	已落实
第三条（二）	加强辐射工作人员岗位技能和辐射安全与防护知识培训，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。辐射工作人员工作时须随身携带个人剂量计。	加强了辐射工作人员岗位技能和辐射安全与防护知识培训，本项目辐射工作人员均经考核合格后上岗。建立了个人剂量档案和职业健康档案。辐射工作人员工作时随身携带个人剂量计。	已落实
第三条（三）	手术室防护体厚度和材质应满足《报告表》规定的内容。应设置动力通风装置，并保持良好的通风。	DSA 手术室采用机械通风装置，进风口位于手术室东南角棚顶，内排风口位于西侧墙距地面 300mm，外排风口位于西侧墙外，设置 3mm 铅格栅防护罩，风机风量每小时 400 立方米。	已落实
第三条（四）	手术室防护门应安装必要的防护装置、电离辐射警告标志、工作状态指示灯等，灯箱上应设置可视警示语句，工作状态指示灯能与机房门有效关联；推拉式机房门应设有曝光时关闭机房门的管理措施。	DSA 手术室防护门上方设有醒目的工作状态指示灯，灯箱上设置有“射线有害、灯亮勿入”的可视警示语句，患者门工作状态指示灯与防护门有效关联。	已落实
第三条（五）	合理划分控制区和监督区，做好辐射安全与防护管理。	合理划分了控制区和监督区，并张贴了分区标识，做好了辐射安全与防护管理。	

第四条	你单位应落实生态环境保护主体责任，建立内部生态环境管理体系，明确机构、人员、职责和制度，加强生态环境管理，落实各项生态环境保护措施。项目建设应严格执行配套的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度。项目建成后，应按规定程序实施竣工环境保护验收。	我单位落实了生态环境保护主体责任，建立了内部生态环境管理体系，明确了机构、人员、职责和制度，加强了生态环境管理，落实了各项生态环境保护措施。项目建设严格执行配套的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度。项目现已建成，正在按规定程序实施竣工环境保护验收。	已落实
第五条	你单位应按照相关法律法规，在建设项目环境保护设施设计、施工、验收、使用和拆除等过程中，严格落实环境保护设施安全生产主体责任和工作要求，并及时向相关部门报告有关情况，确保环境保护设施安全运行。	我单位按照相关法律法规，在建设项目环境保护设施设计、施工、验收、使用和拆除等过程中，严格落实环境保护设施安全生产主体责任和工作要求，并及时向相关部门报告有关情况，确保了环境保护设施安全运行。	已落实

表 3-2 环评中环境保护竣工验收内容建议落实情况

环评中环境保护竣工验收内容建议		本项目实际建设情况	落实情况
辐射安全监管验收项目	辐射安全监管验收内容		
剂量率限值及剂量约束值	1) 在透视条件下检测时，DSA 手术室四周屏蔽墙外 30cm 处，周围剂量当量率应不大于 2.5 μ Sv/h；根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）和环评报告建议，公众、职业照射剂量约束值执行 0.1mSv/a 和 5mSv/a。	1) DSA 手术室四周屏蔽墙外 30cm 处，周围剂量当量率最大为 102nGy/h，均不大于 2.5 μ Sv/h；第一手术位周围剂量当量率为 14.7nGy/h，满足不大于 400 μ Sv/h 的要求。 2) 公众、职业照射剂量约束值执行 0.1mSv/a 和 5mSv/a。	已落实
辐射防护措施	手术室有效使用面积：30.35m ² ； 手术室最小单边长度尺寸：6.543m×4.639m×2.680m（长×宽×高）； 东、南、北侧墙体屏蔽：240mm 实心砖+40mm 硫酸钡砂，等效 5.5mm 铅当量； 西侧墙体屏蔽：370mm 实心砖+40mm 硫酸钡砂，等效 6mm 铅当量，封堵窗 240mm 实心砖+40mm 硫酸钡砂，等效 5.5mm 铅当量； 顶棚屏蔽：120mm 混凝土+3mm	手术室尺寸为 6.543m×4.639m×2.680m（长×宽×高），手术室面积为 30.35m ² ，东、南、北侧墙体屏蔽：240mm 实心砖+40mm 硫酸钡砂，西侧墙体屏蔽：370mm 实心砖+40mm 硫酸钡砂，封堵窗 240mm 实心砖+40mm 硫酸钡砂，顶棚屏蔽：120mm 混凝土+3mm 铅板，地面屏蔽：120mm 混凝土+40mm 硫酸钡砂，患者防护门屏蔽：电动推拉门，尺寸为 1800mm×2300mm（宽×高），4mm 铅	已落实

<p>实体屏蔽措施</p>	<p>铅板，等效 4mm 铅当量； 地面屏蔽：120mm 混凝土+40mm 硫酸钡砂，等效 4mm 铅当量； 患者防护门屏蔽：电动推拉门，尺寸为 1800mm×2250mm（宽×高），4mm 铅板，与墙体搭接 150mm； 观察窗屏蔽：尺寸为 1500mm×900mm（宽×高），4mmPb 当量铅玻璃，厚度为 20mm 与墙体搭接 30mm； 医护防护门屏蔽：手动平开门，尺寸为 900mm×2000mm（宽×高），4mm 铅板； 污物防护门屏蔽：手动平开门，尺寸为 900mm×2000mm（宽×高），4mm 铅板； 机房防护门屏蔽：手动平开门，尺寸为 900mm×2000mm（宽×高），4mm 铅板； 排风系统：对 DSA 手术室内空气受电离辐射产生的臭氧和氮氧化物等有害气体，采用机械通风装置，进风口位于手术室东南角棚顶，内排风口位于西侧墙距地面 300mm，外排风口位于西侧墙外，设置 3mm 铅格栅防护罩，风机风量每小时 400 立方米。 注：混凝土的密度为 2.35 克/立方厘米，铅的密度为 11.34 克/立方厘米，硫酸钡砂密度不小于 3.8 克/立方厘米，铅玻璃密度为 4.0 克/立方厘米。</p>	<p>板，与墙体搭接 150mm； 医护防护门屏蔽：手动平开门，尺寸为 830mm×2100mm（宽×高），4mm 铅板； 污物防护门屏蔽：手动平开门，尺寸为 1300mm×1910mm（宽×高），4mm 铅板； 机房防护门屏蔽：手动平开门，尺寸为 1000mm×2100mm（宽×高），4mm 铅板。对 DSA 手术室内空气受电离辐射产生的臭氧和氮氧化物等有害气体，采用机械通风装置，进风口位于手术室棚顶，内排风口位于西侧墙距地面 300mm，外排风口位于西侧墙外，设置 3mm 铅格栅防护罩，风机风量每小时 400 立方米。</p>	
	<p>辐射安全措施</p>	<p>1) 控制键：DSA 手术室内具备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的控制键。 2) 观察窗：DSA 手术室设有观察窗，便于观察到受检者状态及防护门开闭情况。 3) 电离辐射警告标志：DSA 手术室防护门外均设有电离辐射警告标志。</p>	<p>DSA 手术室内具备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的控制键。 DSA 手术室设置了监控系统，便于观察到受检者状态及防护门开闭情况。 DSA 手术室防护门外均设有电离辐射警告标志。</p>

实体屏蔽措施	4) 工作状态指示灯: DSA 手术室患者防护门上方设有醒目的工作状态指示灯, 灯箱上设置有“射线有害、灯亮勿入”的可视警示语句, 患者门工作状态指示灯与防护门有效关联, 并设置防夹装置。	DSA 手术室患者防护门上方设有醒目的工作状态指示灯, 灯箱上设置有“射线有害、灯亮勿入”的可视警示语句, 患者门工作状态指示灯与防护门有效关联。	已落实
	5) 放射防护注意事项告知栏: 候诊区设置放射防护注意事项告知栏。	候诊区设置了放射防护注意事项告知栏。	已落实
	5) 患者进出门为电动推拉门, 设置保障曝光时关闭机房门的门灯联锁装置, 安装可控制患者进出门开关的电磁锁, 设置防夹装置, 门上方设置工作状态指示灯, 灯箱上设置有“射线有害、灯亮勿入”的可视警示语句, 工作状态指示灯与患者进出门有效关联, 门上悬挂“当心电离辐射”警示标志; 污物门为电动推拉门, 安装电磁锁, 设置防夹装置, 工作状态指示灯与污物门有效关联, 门上悬挂“当心电离辐射”警示标志; 医生门为电动推拉门, 安装电磁锁, 设置防夹装置, 门上悬挂“当心电离辐射”警示标志。	患者进出门为电动推拉门, 安装了可控制患者进出门开关的电磁锁, 设置了防夹装置, 门上方设置工作状态指示灯, 灯箱上设置了有“射线有害、灯亮勿入”的可视警示语句, 工作状态指示灯与患者进出门有效关联, 门上悬挂“当心电离辐射”警示标志; 医护进出门和污物门为电动推拉门, 均安装电磁锁, 设置防夹装置, 工作状态指示灯均与防护门有效关联, 门上悬挂了“当心电离辐射”警示标志。	已落实
	7) 对讲设备: DSA 手术室和控制室之间安装对讲设备, 用于控制室与手术室内人员进行语音通话、提示。	DSA 手术室和控制室之间安装了对讲设备, 用于控制室与手术室内人员进行语音通话、提示。	已落实
	8) DSA 手术室内不堆放与设备诊断工作无关的杂物。	DSA 手术室内未堆放与设备诊断工作无关的杂物。	已落实
	射线装置管理规章制度	医院已制定一套相对完善的管理制度和操作规程, 包括关于调整锦州医科大学附属第三医院辐射安全与防护领导小组的通知、操作规程、辐射防护制度、辐射防护与安全保卫制度、台账管理制度、设备检修维修制度、辐射工作人员培训制度、监测制度等, 并严格按照规章制度执行。操作规程和辐射事故应急预案应在控制室内上墙。	医院完善了 DSA 的操作规程。辐射监测方案中, 将新增场所纳入监测计划; 本项目 DSA 操作规程和辐射事故应急预案已在控制室上墙。
监测设备	本项目配备了 1 台 X- γ 辐射监测仪, 用于医院 DSA 手术室的日常	1 台 X、 γ 吸收剂量率仪 (型号为 BS9511, 测量范围为	已落实

	监测。	$1 \times 10^{-7} \sim 1 \times 10^{-1} \mu\text{Sv/h}$), 配备了 1 台个人剂量报警仪。	
防护用品	<p>1) 辅助防护设施: DSA 手术床的床侧悬挂 0.5mmPb 的床侧防护帘; 床上悬挂 0.5mmPb 的可移动的铅防护帘, 床旁设置 2mmPb 的移动铅屏风。</p> <p>2) 个人防护用品: 医院为本项目医护工作人员配备相关防护用品, 包括 0.5mmPb 的铅橡胶围裙、铅防护眼镜、铅橡胶颈套和 0.025mmPb 的介入防护手套, 保证医护人员手术期间的防护需求; 医院为受检者配备相关防护用品, 包括 0.5mmPb 的铅橡胶性腺防护围裙(方形)或方巾和铅橡胶颈套。</p>	<p>1) 辅助防护设施: DSA 手术床的床侧悬挂了 0.5mmPb 的床侧防护帘; 床上悬挂了 0.5mmPb 的可移动的铅防护帘; 配备了 2 mmPb 移动铅防护屏风。</p> <p>2) 个人防护用品: 医院为本项目医护工作人员配备了相关防护用品, 包括 0.5mmPb 的铅防护服、铅橡胶围裙、铅防护眼镜、铅橡胶颈套和 0.025mmPb 的介入防护手套, 为受检者配备相关防护用品, 包括 0.5mmPb 的铅橡胶性腺防护方巾和铅橡胶颈套。</p>	已落实
人员	<p>医院现有 DSA 工作人员 20 人, 其中医生 12 人, 护士 6 人, 技师 2 人, 本项目运行后, 无新增人员, 以上工作人员按工作需求分配在 2 间 DSA 手术室开展工作, 现有工作人员均已通过国家核技术利用辐射安全与防护考核并持证上岗, 专业均为医用 X 射线诊断与介入放射学。</p>	<p>医院现有 DSA 工作人员 24 人, 其中医生 15 人, 护士 7 人, 技师 2 人。均通过了国家核技术利用辐射安全与防护考核, 专业为医用 X 射线诊断与介入放射学, 持证上岗。</p>	已落实, 根据实际需求新增 4 名工作人员。

表 4 环评结论和审批意见

环评结论：**1 项目概况**

锦州医科大学附属第三医院位于锦州市凌河区和平路五段二号。本项目内容为：拟在医院急诊门诊楼二层西侧介入科现有 DSA 手术室西侧扩建 1 间 DSA 手术室及其附属用房，拟购置 1 台 DSA（II 类射线装置），其型号为 NeuAngio 33F，最大管电压为 125kV，最大管电流为 1000mA。现有 1 台 DSA 年手术例数 1100 例，拟扩建 1 台 DSA 年手术例数预计不超过 500 例，2 台 DSA 运行后年手术量预计不超过 1600 例。

2 选址合理性分析**医院所在区域环境：**

锦州医科大学附属第三医院位于锦州市凌河区和平路五段二号。医院东侧隔郑洲街为锦州铁路局，南侧隔和平路为居民楼，西侧隔云飞街为锦州铁道勘察设计院有限公司，北侧为锦州铁路运输检察院和锦州铁路第一招待所；医院用地属于医疗卫生用地。符合用地要求。

DSA 手术室周围环境：

本项目区域改造前为男更衣室、女更衣室、准备室、医生通道、洗手间、淋浴间，改造后，DSA 手术室东侧为走廊，南侧为技术室（机房），西侧为操作间，北侧为污物通道和楼梯，对应楼上库房、对应楼下库房，布局合理。

3 辐射环境质量现状

由监测结果可知，锦州医科大学附属第三医院现有 DSA 手术室周围、拟扩建 DSA 手术室内外、对应楼上、楼下及 50 米评价范围 γ 辐射空气吸收剂量率均在锦州地区本底水平波动范围内。

4 辐射安全与防护分析

通过分析本项目的工作场所布局、辐射防护屏蔽措施、辐射防护分区管理、人流物流组织、辐射监测、辐射安全措施可知，本项目辐射安全与防护满足国家法律法规的相关要求。

5 环境影响分析

(1) 根据“项目周围主要关注点的辐射水平”计算结果可知，本项目 DSA 手

术室四周各关注点处（手术位除外）辐射剂量率水平最大值为 $2.22\text{E-}03\mu\text{Sv/h}$ ，满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）中“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 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ”的限值要求。参考上述计算结果并叠加现有 DSA 开机状态下的监测结果最大为 95.3nSv/h （摘自 2022 年年度评估）可知，在考虑了 2 台 DSA 同时开机的情况下对环境的影响均在该地区辐射本底水平波动范围内。

（2）根据“项目运行对各类人群组产生的附加剂量”计算结果可知，本项目 DSA 运行后，本项目 DSA 对职业人员产生的年有效剂量最大值为 $9.18\text{E-}01\text{mSv}$ ，参考 2022 年度个人剂量累积值最大为 0.47mSv ，故 2 台 DSA 同时运行后，对职业人员产生的年有效剂量最大值为 1.38mSv ；对公众产生的年有效剂量为 $3.65\text{E-}04\text{mSv}$ ，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）及本次环评提出的职业人员年剂量约束值（ 5mSv ）、公众年剂量约束值（ 0.1mSv ）的要求。

（3）三废治理分析

本项目运行时除产生 X 射线外不产生放射性废气、废水和固体废物。

非放射性废物：废气：采用机械通风装置，进风口位于手术室东南角棚顶，内排风口位于西侧墙距地面 300mm ，外排风口位于西侧墙外，设置 3mm 铅格栅防护罩，风机风量每小时 400 立方米。符合《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）6.4.3 中“机房应设置动力通风装置，并保持良好的通风”的要求。废水：本项目医护人员洗手清洁产生的废水等直接排入医院污水处理站。固体废物：手术过程中产生的面罩、针头、吸水帕等感染性医疗垃圾，与医院其他医疗废物一并暂存于医院医疗废物暂存间内，交由有资质单位进行转运、处理。

6 辐射安全管理

锦州医科大学附属第三医院成立了辐射安全与防护领导小组。医院已制定一套相对完善的管理制度和操作规程，包括关于调整锦州医科大学附属第三医院辐射安全与防护领导小组的通知、操作规程、辐射防护制度、辐射防护与安全保卫制度、台账管理制度、设备检修维修制度、辐射工作人员培训制度、监测制度等，并严格按照规章制度执行。

7 可行性分析结论

按照《产业结构调整指导目录》（2019 年本 2021 年修订）：“一、鼓励类十

三、医药 5、新型医用诊断设备和试剂、数字化医学影像设备，人工智能辅助医疗设备，高端放射治疗设备，电子内窥镜、手术机器人等高端外科设备，新型支架、假体等高端植入介入设备与材料及增材制造技术开发与应用，危重病用生命支持设备，移动与远程诊疗设备，新型基因、蛋白和细胞诊断设备”之规定，本项目属于“数字化医学影像设备应用”类项目，属于鼓励类，符合国家产业政策。

按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中“4.3 辐射防护要求 4.3.1 实践的正当性 4.3.1.1 对于一项实践，只有在考虑了社会、经济和其他有关因素之后，其对受照个人或社会所带来的利益足以弥补其可能引起的辐射危害时，该实践才是正当的。”本项目的建设可以更好地满足患者就诊需求，提高对疾病的诊治能力。核技术应用项目的开展，对保障人民群众身体健康、拯救生命起了十分重要的作用，因此，该项目的实践是必要的。医院在诊断和治疗过程中，对射线装置的使用将按照国家相关的辐射防护要求采取相应的防护措施，对射线装置的安全管理将建立相应的规章制度。因此，在正确使用和管理射线装置的情况下，可以将该项目辐射产生的影响降至尽可能小。本项目产生的辐射给职业人员、公众及社会带来的利益足以弥补其可能引起的辐射危险，故项目符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中关于辐射防护“实践正当性”的要求。

综上所述，锦州医科大学附属第三医院 DSA 应用项目选址可行，屏蔽设计能够满足辐射防护要求，各类人群组的年有效剂量远低于国家标准要求，医院制定了完备的安全措施和管理制度，污染防治措施有效、可靠。因此，锦州医科大学附属第三医院 DSA 应用项目从环保角度考虑是可行的。

审批意见：

辽环审表[2023]65 号

锦州医科大学附属第三医院：

经我厅行政许可和规划环评审查委员会 2023 年第 12 次会议审查，现就《锦州医科大学附属第三医院 DSA 应用项目环境影响报告表（以下简称《报告表》）》批复如下。

一、本项目（项目代码：2308-210703-04-01-728888）位于锦州市凌河区和平路五段二号。项目建设内容为：拟在急诊门诊楼二楼西侧扩建 1 间 DSA（数字剪影）手术室及附属配套用房；拟购置 1 台 DSA，最大管电压为 125 千伏，最大管电流为 1000 毫安，属于 II 类射线装置。

二、修改完善后的《报告表》可以作为本项目的审批依据。我厅原则同意《报告表》的评价结论和各项环境保护措施。

三、你单位在项目设计、建设和运营管理中，应严格落实《报告表》提出的各项生态环境保护和污染防治措施。同时，重点做好以下工作：

（一）健全电离辐射防护制度，建立定期巡检制度、各相关岗位工作制度和事故应急预案。配备必要的辐射环境监测仪、个人剂量报警仪、个人剂量计及防护用品。加强对上述设备和防护装置的检修、维护，确保工作现场的辐射安全。

（二）加强辐射工作人员岗位技能和辐射安全与防护知识培训，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。辐射工作人员工作时须随身携带个人剂量计。

（三）手术室防护体厚度和材质应满足《报告表》规定的内容。应设置动力通风装置，并保持良好的通风。

（四）手术室防护门应安装必要的防护装置、电离辐射警告标志、工作状态指示灯等，灯箱上应设置可视警示语句，工作状态指示灯能与机房门有效关联；推拉式机房门应设有曝光时关闭机房门的管理措施。

（五）合理划分控制区和监督区，做好辐射安全与防护管理。

四、你单位应落实生态环境保护主体责任，建立内部生态环境管理体系，明确机构、人员、职责和制度，加强生态环境管理，落实各项生态环境保护措施。项目建设应严格执行配套的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使

用的环境保护“三同时”制度。项目建成后，应按规定程序实施竣工环境保护验收。

五、你单位应按照相关法律法规，在建设项目环境保护设施设计、施工、验收、使用和拆除等过程中，严格落实环境保护设施安全生产主体责任和工作要求，并及时向相关部门报告有关情况，确保环境保护设施安全运行。

六、本项目应取得辐射安全许可证并验收合格后方可投入正式使用。

七、《报告表》经批准后，建设项目的性质、规模、地点、采用的防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，你单位应重新报批建设项目的环境影响评价文件。《报告表》自批准之日起超过五年，方决定该项目开工建设的，应当报我厅重新审核。

八、按照属地管理的原则，请锦州市生态环境局负责该项目的事中事后监督管理。你单位应在收到本批复后 20 个工作日内，将批准后的《报告表》送锦州市生态环境局，按规定接受各级生态环境部门的日常监督检查。

辽宁省生态环境厅

2023 年 10 月 10 日

抄送：锦州市生态环境局，厅生态环境执法局、核与辐射安全管理处，省生态环境保护科技中心，辽宁胜嘉霏环境科技有限公司。

表 5 验收监测质量保证及质量控制

5.1 质量保证

(1) 监测单位辽宁胜嘉霏环境科技有限公司通过辽宁省市场监督管理局 CMA 资质认定，证书编号：20061205A029，具有在中华人民共和国境内出具本项目数据的资质；

(2) 合理布设监测点位，保证各监测点位布设的代表性和可比性；

(3) 监测方法采用国家有关部门颁发的标准，监测人员经考核并持合格证书上岗；

(4) 监测仪器每年定期经计量部门检定，检定合格后方可使用；

(5) 每次测量前、后均检查仪器的工作状态是否正常；

(6) 由专业人员按操作规程操作仪器，并做好记录。

5.2 质量控制措施

(1) 测量人员经环境 γ 辐射剂量率测量相关专业培训，考核合格后上岗工作。

(2) 环境 γ 辐射剂量率测量仪器定期检定/校准，保证量值可溯源至国家计量基准。

(3) 对使用频率高、具有检验源的仪器，工作期间每天都应用检验源对仪器的工作状态进行检验。

(4) 更新仪器和方法时，应在典型的和极端的辐射场条件下与原仪器和方法的测量结果进行对照，以保持数据的前后一致性。

(5) 质量保证活动应按要求作好记录，并确保所有记录信息的完整性、充分性和可追溯性。

表 6 验收监测内容

6.1 监测项目

锦州医科大学附属第三医院 2#DSA 手术室竣工环境保护验收监测。

6.2 监测点位

2#DSA 手术室布点原则：在 2#DSA 手术室防护墙、防护门、工作人员操作位、对应楼上、楼下等位置进行布点。

2#DSA 周围环境布点原则：参考环评在 50m 范围内选择有代表性区域、位置进行布点。

2#DSA 手术室周围 X- γ 辐射空气吸收剂量率监测布点情况，见附图四；

2#DSA 手术室对应楼下 X- γ 辐射空气吸收剂量率监测布点情况，见附图五；

2#DSA 手术室对应楼上 X- γ 辐射空气吸收剂量率监测布点情况，见附图六；

2#DSA 手术室周围 50m 评价范围内 X- γ 辐射空气吸收剂量率监测布点情况，见附图七。

6.3 监测数据处理

监测时，依据《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）进行监测，测量时，保持仪器探头中心距离地面（基础面）为 1m，仪器读数稳定后，以约 10s 的间隔读取 10 个数据为一组，经计算扣除宇宙射线响应值 16.1nGy/h 后得出最终测量值。参考《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）中 5.5 并根据本项目使用的监测仪器的检定证书可知，其换算系数取 1.20Sv/Gy，换算后其数值单位为 nGy/h。参照 JJG 393 可知 1Sv=1Gy。

6.4 监测仪器和监测分析方法

监测仪器情况及监测分析方法，见表 6-1。

表 6-1 监测仪器情况及监测分析方法

监测 仪器 情况	仪器名称	X、 γ 辐射剂量仪
	型 号	FH40G-L10+FHZ672E-10
	量 程	10nSv/h~100mSv/h
	响应范围	30keV~4.4MeV
	检定证书	深圳市计量质量检测研究院 JL2405075642 有效期至：JL2405075642
监测分析方法		《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）

表 7 验收监测

7.1 验收监测工况

辽宁胜嘉霏环境科技有限公司于 2024 年 8 月 5 日对锦州医科大学附属第三医院 2#DSA 手术室、对应楼上、楼下及周围环境进行验收监测。监测时，天气多云，温度 25℃，湿度 73%，风向南风，风力 3 级。

DSA 型号为 NeuAngio 33F，检测时开机电压 79kV，开机电流 12.8mA。验收监测情况，见表 7-1。

表 7-1 验收监测情况

名称	类别	设备型号	最大管电压	最大管电流	监测电压	监测电流	场所位置
DSA	II 类	NeuAngio 33F	125kV	1000mA	97kV	12.8mA	急诊门诊楼二楼西侧 2#DSA 手术室

7.2 验收监测结果

2#DSA 手术室周围及对应楼上、楼下周围剂量当量率监测结果，见表 7-2。

表 7-2 2#DSA 手术室及对应楼上、楼下周围剂量当量率监测结果

序号	监测点位	周围剂量当量率 (nSv/h)		备注
		室内	室外	
1	操作台	102±0.9	/	
2	医护进出门左侧	101±0.6	/	
3	医护进出门中间	100±1.0	/	
4	医护进出门右侧	101±0.8	/	
5	南侧墙外 30cm 处	101±0.9	/	
6	机房防护门左侧	101±0.8	/	
7	机房防护门中间	101±0.9	/	
8	机房防护门右侧	100±0.8	/	
9	东侧墙外 30cm 处	101±0.6	/	
10	东侧墙外 30cm 处	100±0.7	/	
11	患者进出门左侧	101±0.8	/	

12	患者进出门中间	100±0.8	/	
13	患者进出门右侧	100±0.8	/	
14	污物门左侧	101±0.8	/	
15	污物门中间	102±0.9	/	
16	污物门右侧	102±0.9	/	
17	北侧墙外 30cm 处	101±0.8	/	
18	北侧墙外 30cm 处	101±0.8	/	
19	手术位	14.7*±0.6	/	*单位为 μGy/h
20	对应楼下库房	102±0.9	/	
21	对应楼下库房	101±0.7	/	
22	对应楼上库房	100±1.0	/	
室内监测范围		100~102 (19 号点位除外)	室外监测范围	/

2#DSA 手术室周围 50m 评价范围内周围剂量当量率监测结果，见表 7-3。

表 7-3 2#DSA 手术室周围 50m 评价范围内周围剂量当量率监测结果

序号	监测点位	周围剂量当量率 (nSv/h)		备注
		室内	室外	
1	急诊门诊楼内	99.5±0.8	/	
2	综合楼门诊部内	101±0.6	/	
3	综合楼住院部内	99.8±0.8	/	
4	门诊住院附楼	101±0.8	/	
5	和平路	/	101±1.0	
6	院内西侧空地	/	98.7±1.0	
室内监测范围		99.5~100	室外监测范围	98.7~101

由监测结果可知，在验收工况下，2#DSA 手术室、对应楼上及周围 50m 范围内周围剂量当量率监测结果均满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）的限值要求。2#DSA 手术室手术位监测结果满足《医用 X 射线诊断设备质量控制检测规

范》（WS 76-2020）的限值要求。

7.3 辐射工作人员和公众人员剂量估算

本项目验收剂量估算只针对项目所致涉及的职业照射人员、公众进行年有效剂量估算。

7.3.1 人群组划分

本项目的保护目标分为两类，一类为职业人员，包括本项目工作人员；一类为公众，包括辐射工作场所周围其他非辐射工作人员，包括患者、家属及其他流动人员等公众人员。

7.3.2 剂量估算

手术量按最大 800 例计算，年累计摄影出束时长 145.5h，年累计透视出束时长 163h。计算时工作人员及公众均保守按最长时间进行估算，本项目验收对辐射环境所致人群组产生的年有效剂量当量采用下式进行估算：

$$E = D \times t \times T$$

其中：E：年有效剂量， μSv ；

D：计算点处附加剂量率， $\mu\text{Gy/h}$ ；

t：DSA 出束时间，h/a；

T：居留因子。

参考《辐射防护手册第三分册 辐射安全》（李德平编）P80，居留因子按三种情况取值：(1)全居留因子 $T=1$ ，(2)部分居留 $T=1/4$ ，(3)偶然居留 $T=1/16$ 。本项目所致职业照射人员及公众年有效剂量估算结果，见表 7-4。

表 7-4 本项目所致职业照射人员及公众年有效剂量估算结果

受照射人群		剂量率 (nSv/h)	时间 (h/a)	居留 因子	年有效 剂量 (mSv/a)	年有效剂 量限值 (mSv/a)	年剂量 约束值 (mSv/a)
职业 照射 人员	医生	14700	163	1	2.40	20	5
	护士	14700	163	1	2.40		
	技师	102	308.5	1	3.15E-02		

公众	急诊门诊楼工作人员	102	308.5	1	3.15E-02	1	0.1
	急诊门诊楼患者及家属	102	308.5	1/4	7.87E-03		
	综合楼住院部工作人员	102	308.5	1	3.15E-02		
	综合楼住院部患者及家属	102	308.5	1/4	7.87E-03		
	综合楼门诊部工作人员	102	308.5	1	3.15E-02		
	综合楼门诊部患者及家属	102	308.5	1/4	7.87E-03		
	门诊住院附楼工作人员	102	308.5	1	3.15E-02		
	门诊住院附楼患者及家属	102	308.5	1/4	7.87E-03		
	其他流动人员	102	308.5	1/16	1.97E-03		

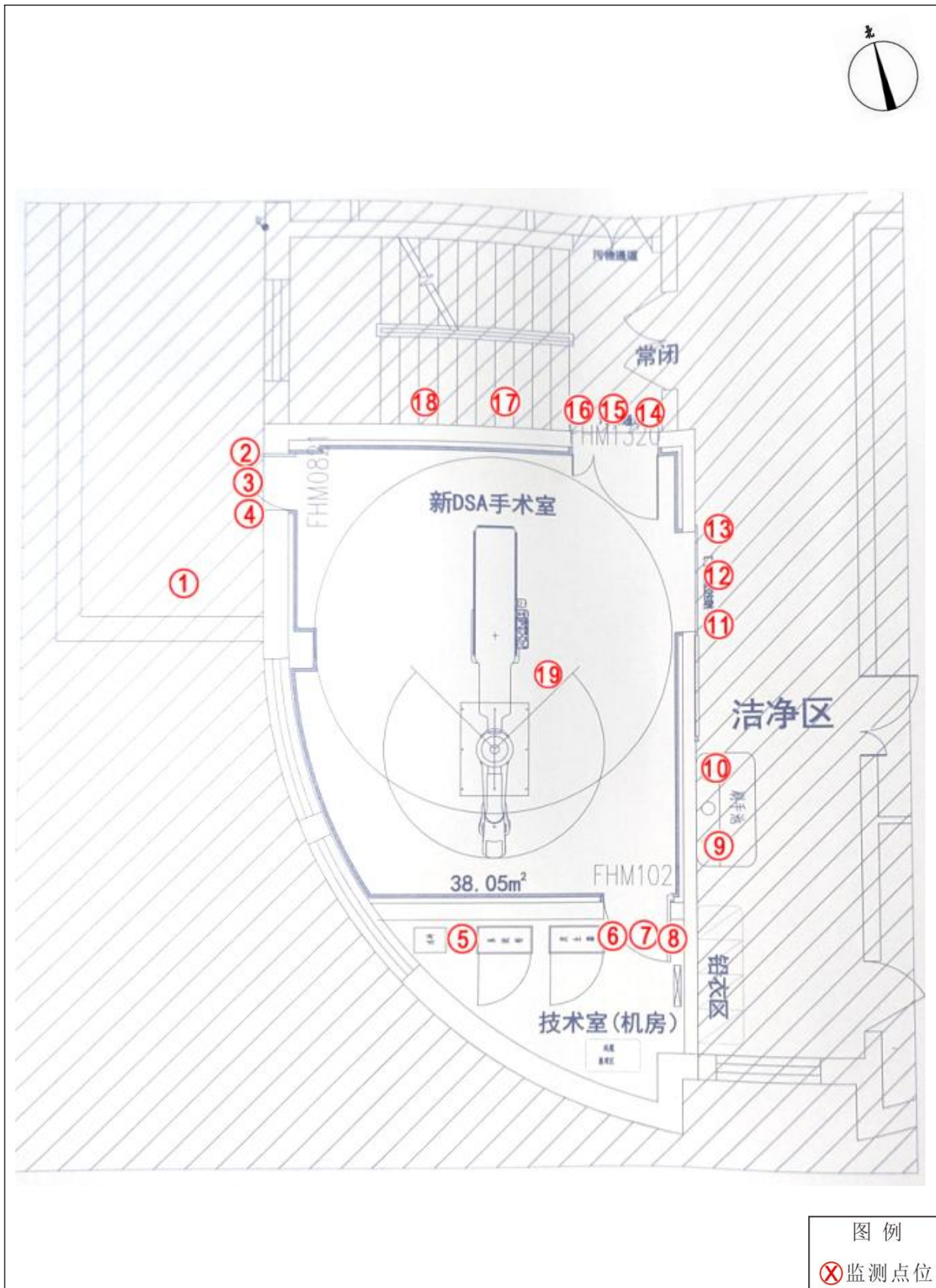
由估算数值可知，该项目职业照射人员及公众的人均年有效剂量均远低于年剂量约束值，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）的要求。

项目单位提供的最近 1 个年度个人剂量检测报告（检测结果最大值为 0.444mSv），该项目职业照射人员个人剂量检测报告年度剂量值与职业照射人员最大估算值均低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002），满足职业人员的年剂量约束限值。

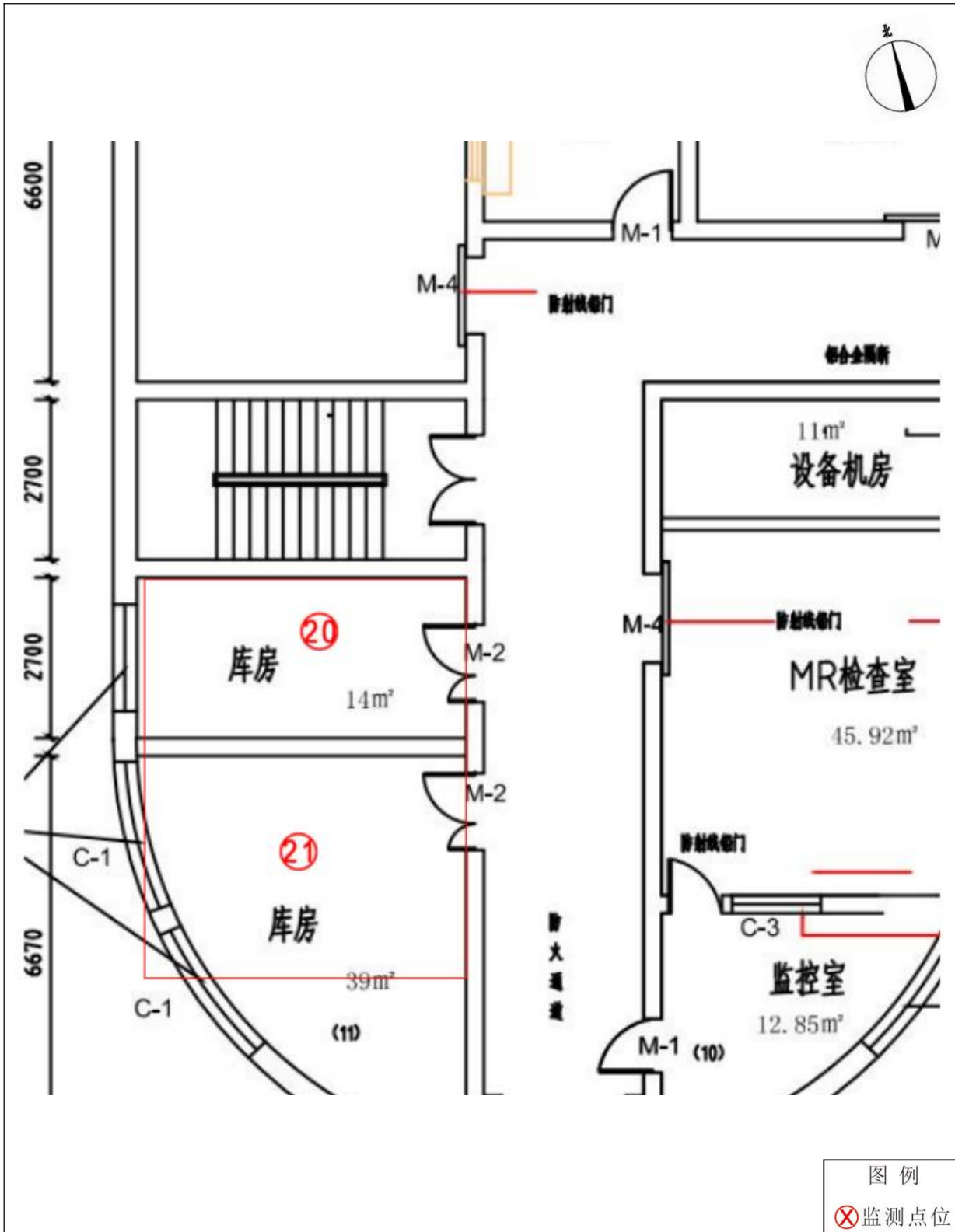
序号	姓名	培训时间、证书编号	个人剂量 (mSv)					总	体检
			2023年2季度	2023年3季度	2023年4季度	2024年1季度			
1	刘吉汉	2023.7.14-2028.7.14 FS23LN0100946	0.11	0.09	0.08	<MDL	0.304	2023.8	可从事放射工作
2	董旭	2023.7.14-2028.7.14 FS23LN0100961	0.14	0.06	0.11	<MDL	0.334	2023.8	
3	姜文	2023.7.14-2028.7.14 FS23LN0100964	0.16	0.06	<MDL	<MDL	0.268	2023.8	
4	刘强	2023.7.14-2028.7.14 FS23LN0100939	0.13	0.10	0.11	<MDL	0.364	2023.9	
5	龙飞	2023.7.14-2028.7.14 FS23LN0100936	0.09	<MDL	0.10	<MDL	0.238	2023.8	
6	马秀洁	2023.7.14-2028.7.14 FS23LN0100937	0.15	0.08	0.10	0.12	0.354	2023.8	

7	王玲	2023.7.14-2028.7.14 FS23LN0100952	0.10	0.04	0.10	<MDL	0.264	2023.8	可从事放射工作
8	王素玲	2023.7.14-2028.7.14 FS23LN0100958	0.15	0.05	0.16	<MDL	0.384	2023.8	
9	许海涛	2023.7.14-2028.7.14 FS23LN0100967	0.12	0.10	0.13	<MDL	0.374	2023.8	
10	杨聃	2023.7.14-2028.7.14 FS23LN0100963	0.18	0.03	0.08	<MDL	0.314	2023.8	
11	杨磊	2023.7.14-2028.7.14 FS23LN0100969	0.11	<MDL	0.11	<MDL	0.268	2023.8	
12	张冠楠	2023.7.14-2028.7.14 FS23LN0100953	0.07	0.06	0.11	<MDL	0.264	2023.8	
13	张望	2023.7.14-2028.7.14 FS23LN0100956	0.12	0.09	MDL	<MDL	0.258	2023.8	
14	陈佳鑫	2023.7.14-2028.7.14 FS23LN0100966	0.13	0.08	0.09	<MDL	0.324	2023.8	
15	陈仲生	2023.7.14-2028.7.14 FS23LN0100971	0.15	0.07	0.09	<MDL	0.334	2023.8	
16	高宇	2023.7.14-2028.7.14 FS23LN0100954	0.04	0.08	0.19	<MDL	0.334	2023.8	
17	郭欣欣	2023.7.14-2028.7.14 FS23LN0100943	0.06	0.08	0.13	<MDL	0.294	2023.8	
18	李添丁	2023.7.14-2028.7.14 FS23LN0100959	0.16	<MDL	0.11	<MDL	0.318	2023.8	
19	刘新	2023.7.14-2028.7.14 FS23LN0100933	0.16	0.11	0.11	<MDL	0.404	2023.8	
20	龙似维	2023.7.14-2028.7.14 FS23LN0100935	0.13	0.04	0.09	<MDL	0.284	2023.8	
21	李杰	2023.7.14-2028.7.14 FS23LN0100957	0.11	0.03	<MDL	<MDL	0.188	2023.8	
22	宋琳麟	2023.7.14-2028.7.14 FS23LN0100934	0.18	0.03	0.10	<MDL	0.334	2023.8	
23	万卉	2023.7.14-2028.7.14 FS23LN0100951	0.14	0.10	0.18	<MDL	0.444	2023.8	
24	于善文	2023.7.14-2028.7.14 FS23LN0100944	0.06	0.06	0.11	<MDL	0.254	2023.8	

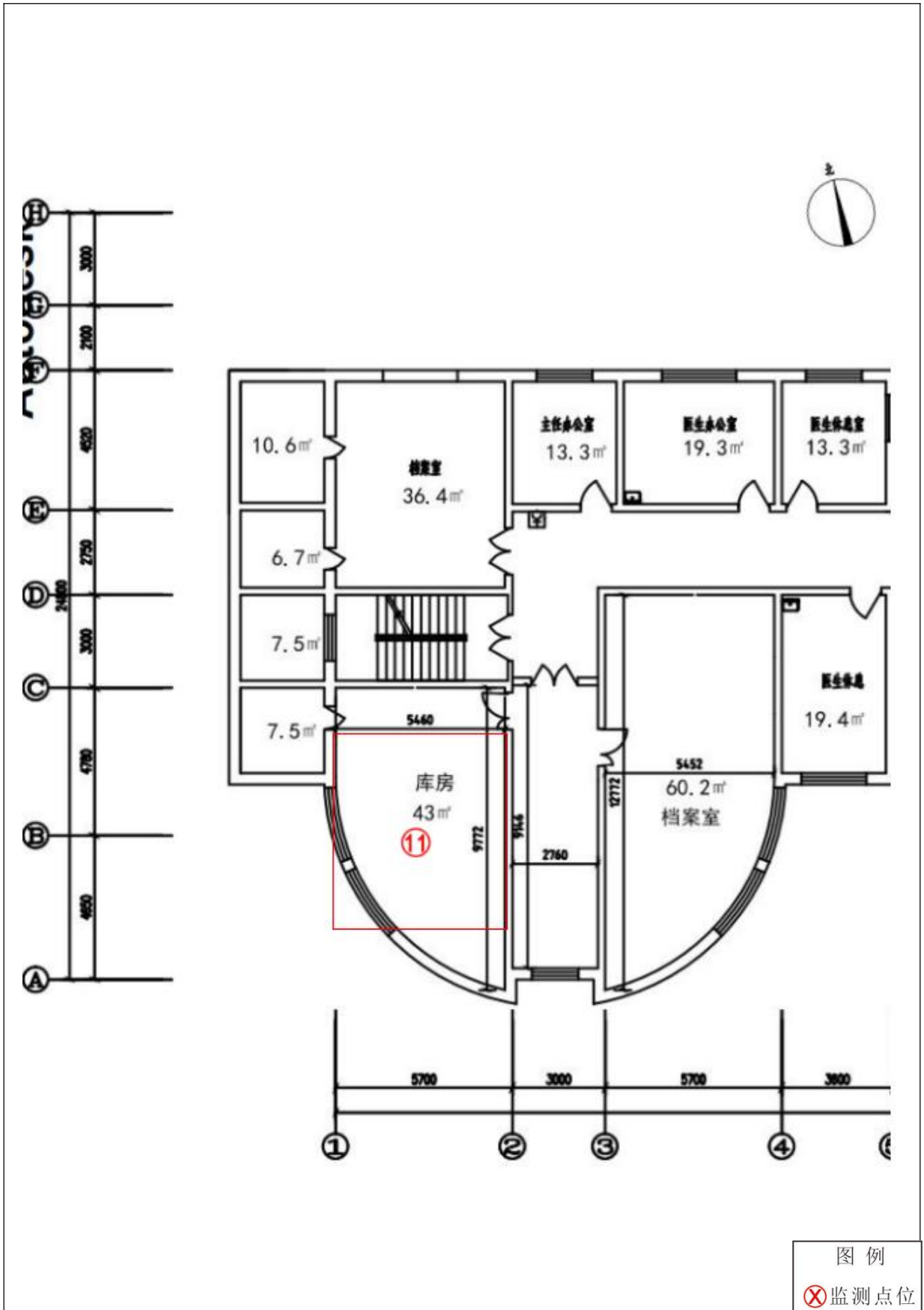
注：监测结果<MDL 时结果表述为 0.024mSv。



附图四 2#DSA 手术室周围 X-γ辐射空气吸收剂量率监测布点图



附图五 2#DSA 手术室对应楼下 X- γ 辐射空气吸收剂量率监测布点图



附图六 2#DSA 手术室对应楼上 X-γ辐射空气吸收剂量率监测布点图



附图七 2#DSA 手术室周围 50m 评价范围内 X- γ 辐射空气吸收剂量率监测布点图

表 8 验收结论

验收结论

1、2#DSA 手术室的设计及建设落实了环评、环评批复及辐射防护要求，且各项辐射防护措施满足防护要求。

2、验收现场监测结果表明，在验收工况下，2#DSA 手术室、对应楼上、楼下及周围 50m 范围内周围剂量当量率监测结果均满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）的限值要求。2#DSA 手术室手术位监测结果满足《医用 X 射线诊断设备质量控制检测规范》（WS 76-2020）的限值要求。

3、对两类人群剂量估算结果表明，该项目在运行时所致职业照射人员及公众的年有效剂量均满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）要求。

4、2#DSA 手术室防护门均安装了可控制患者进出门开关的电磁锁并设有规范的“当心电离辐射”标志牌。并安装了机械通风装置，设备齐全且正常运行。

5、本项目共配备 1 台 X- γ 辐射监测仪、1 台个人剂量报警仪、92 支个人剂量计，个人剂量计按规定要求送至有资质单位进行了检测，辐射工作人员已进行了职业健康检查，经培训后取得了培训合格证书，持证上岗。

6、经本次验收调查，该项目落实了环评及环评批复的相关管理要求，满足项目环保验收要求。

建议本项目通过验收。