核技术利用建设项目

华宁瑞仁医院数字减影血管造影（DSA）核技术利用项目环境影响报告表

（报批稿）

华宁瑞仁医院

2025 年 11 月

环境保护部监制

扫描全能王 创建

核技术利用建设项目

华宁瑞仁医院数字减影血管造影（DSA）核技术利用项目环境影响报告表

（报批稿）

建设单位名称：华宁瑞仁医院

建设单位法人代表（签字或签章）：陈洁

通讯地址：玉溪市华宁县宁州街道西门社区西门居民小组（珠山路西侧）

邮政编码：652899　　联系人：陈洁

电子邮箱：　　联系电话：1[illegible]35

扫描全能王 创建

打印编号：1752136732000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	48x14u
建设项目名称	华宁瑞仁医院数字减影血管造影（DSA）核技术利用项目
建设项目类别	55—172核技术利用建设项目
环境影响评价文件类型	报告表
一、建设单位情况	
单位名称（盖章）	华宁瑞仁医院
统一社会信用代码	91530424563170722M
法定代表人（签章）	陈洁
主要负责人（签字）	陈洁
直接负责的主管人员（签字）	陈洁
二、编制单位情况	
单位名称（盖章）	云南崇皓环境科技有限公司
统一社会信用代码	91530112MA6PLK1J16
三、编制人员情况	

1 编制主持人

姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
杨歌	07355343506530366	BH014974	杨歌

2 主要编制人员

姓名	主要编写内容	信用编号	签字
杜俊	辐射安全和防护、环境影响分析、环境质量和辐射现状、辐射安全管理	BH015398	杜俊
杨歌	项目基本情况、工程分析与源项、评价结论与建议、评价依据	BH014974	杨歌
胡丹	放射源、非密封放射性物质、射线装置、废弃物、保护目标及评价标准	BH035414	胡丹

扫描全能王 创建

统一社会信用代码

91530112MA6PLK1J16

营业执照

（副 本）

副本编号：2 - 1

扫描二维码登录"国家企业信用信息公示系统"了解更多登记、备案、许可、监管信息。

名　　称　云南崇皓环境科技有限公司

类　　型　有限责任公司（自然人投资或控股的法人独资）

法定代表人　尹兴岳

经营范围　环保技术的研究、开发、技术咨询、技术服务、技术转让、技术推广；环境影响评价；环境保护监测；环境风险评估；环境损害评估；节能评估；项目建议书和可行性研究报告的编制；水土保持方案的设计、编制；土壤污染治理与修复；工程管理服务；工程监理；规划设计管理；环保工程、生态保护工程的设计及施工；商务信息咨询；环保设备、仪器仪表的销售、安装（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）

注册资本　叁佰万元整

成立日期　2020年06月30日

住　　所　云南省昆明市西山区前卫街道前兴路大商汇C区86幢4楼405室

登记机关　昆明市西山区市场监督管理局

2023 年 10 月 9 日

国家企业信用信息公示系统网址：http://yn.gsxt.gov.cn

请于每年1月1日-6月30日在国家企业信用信息公示系统（云南）报送上一年度年报并公示。当年设立登记的，自下一年起报送并公示。逾期未年报的，将依法处理。

国家市场监督管理总局监制

扫描全能王 创建

编制单位承诺书

本单位云南崇皓环境科技有限公司（统一社会信用代码91530112MA6PLK1J16）郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形，不属于（属于/不属于）该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的下列第1、2、3、4、5、6、7项相关情况信息真实准确、完整有效。

1.首次提交基本情况信息
2.单位名称、住所或者法定代表人（负责人）变更的
3.出资人、举办单位、业务主管部门或者挂靠单位等变更的
4.未发生第3项所列情形、与《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条规定的符合性发生变更的
5.编制人员从业单位已变更或者已调离从业单位的
6.编制人员未发生第5项所列情形，全职情况发生变更、不再属于本单位全职人员的
7.补正基本情况信息

承诺单位（公章）：

2025年7月14日

扫描全能王 创建

建设项目环境影响报告书（表）
编制情况承诺书

本单位云南崇皓环境科技有限公司（统一社会信用代码91530112MA6PLK1J16）郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形，不属于（属于/不属于）该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的由本单位主持编制的华宁瑞仁医院数字减影血管造影（DSA）核技术利用项目环境影响报告书（表）基本情况信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密；该项目环境影响报告书（表）的编制主持人为杨歌（环境影响评价工程师职业资格证书管理号 07355343506530366，信用编号BH014974），主要编制人员包括胡丹（信用编号 BH035414 ）、杜俊（信用编号BH015398），上述人员均为本单位全职人员；本单位和上述编制人员未被列入《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》规定的限期整改名单、环境影响评价失信“黑名单”。

承诺单位（公章）：

2025年 7 月 14 日

扫描全能王 创建

编 制 人 员 承 诺 书

本人 杨歌（身份证件号码 5　　24 ）郑重承诺：本人在 云南崇皓环境科技有限公司 单位（统一社会信用代码 91530112MA6PLK1J16 ）全职工作，本次在环境影响评价信用平台提交的下列第 1-8 项相关情况信息真实准确、完整有效。

1. 首次提交基本情况信息
2. 从业单位变更的
3. 调离从业单位的
4. 建立诚信档案后取得环境影响评价工程师职业资格证书的
5. 被注销后从业单位变更的
6. 被注销后调回原从业单位的
7. 编制单位终止的
8. 补正基本情况信息

承诺人(签字)：杨歌

2025年 7 月 14 日

扫描全能王 创建

编 制 人 员 承 诺 书

本人 杜俊（身份证件号码 53　　4 ）郑重承诺：本人在 云南崇皓环境科技有限公司 单位（统一社会信用代码 91530112MA6PLK1J16 ）全职工作，本次在环境影响评价信用平台提交的下列第 1-8 项相关情况信息真实准确、完整有效。

1. 首次提交基本情况信息
2. 从业单位变更的
3. 调离从业单位的
4. 建立诚信档案后取得环境影响评价工程师职业资格证书的
5. 被注销后从业单位变更的
6. 被注销后调回原从业单位的
7. 编制单位终止的
8. 补正基本情况信息

承诺人(签字)：杜俊

2025年 7 月 14 日

扫描全能王 创建

编 制 人 员 承 诺 书

本人 胡丹（身份证件号码 53　　91 ）郑重承诺：本人在 云南崇皓环境科技有限公司 单位（统一社会信用代码 91530112MA6PLK1J16 ）全职工作，本次在环境影响评价信用平台提交的下列第 1-8 项相关情况信息真实准确、完整有效。

1. 首次提交基本情况信息
2. 从业单位变更的
3. 调离从业单位的
4. 建立诚信档案后取得环境影响评价工程师职业资格证书的
5. 被注销后从业单位变更的
6. 被注销后调回原从业单位的
7. 编制单位终止的
8. 补正基本情况信息

承诺人(签字)：胡丹

2025年 7 月 14 日

扫描全能王 创建

建设单位承诺书

玉溪市生态环境局：

根据《中华人民共和国环境影响评价法》等相关法律以及社会企业、公民应当提倡遵守的诚实守信、依法经营、违法自担的原则，我单位及法人对你局拟批准我单位建设的华宁瑞仁医院数字减影血管造影（DSA）核技术利用项目作出如下郑重承诺：

一、对你局拟批准的该项目，我单位将按照《中华人民共和国环境影响评价法》等相关环保法律法规规定以及地方各级人民政府有关环境保护政策、意见，严格落实本项目的环保批复和环评报告的各项要求，认真开展项目建设，建立健全环保管理制度。做到环保设施与主体建设工程同时设计、同时建设、同时投用，并依法做好后期各项环保工作。做到诚实守信、依法经营。

二、我单位将在今后的生产经营管理中，严格按照相关环境保护管理规定和要求，严格履行企业及法人环保职责，认真落实各项环保工作要求，积极保护生态环境。

我单位及法人对上述承诺事项将认真落实和执行，若有违反，我单位及法人愿意承担由此造成的一切后果，自愿接受环保处罚。

特此承诺。

华宁瑞仁医院

法人：陈洁

承诺日期：2025 年 7 月 14 日

扫描全能王 创建

本证书由中华人民共和国人事部和国家环境保护总局批准颁发。它表明持证人通过国家统一组织的考试，取得环境影响评价工程师的职业资格。

This is to certify that the bearer of the Certificate has passed national examination organized by the Chinese government departments and has obtained qualifications for Environmental Impact Assessment Engineer.

中华人民共和国人事部

approved & authorized by

Ministry of Personnel

The People's Republic of China

国家环境保护总局

approved & authorized

State Environmental Protection Administration

The People's Republic of China

编号：
No.: 0007896

持证人签名
Signature of the Bearer

管理号：
File No.: 07355343506530366

姓名：
Full Name 杨歌

性别：
Sex 女

出生年月：
Date of Birth 1982年03月

专业类别：
Professional Type

批准日期：
Approval Date 2007年5月13日

签发单位盖章
Issued by

签发日期：2007年10月8日
Issued on

扫描全能王 创建

扫描二维码或访问云南人社表单验证系统https://hrss.yn.gov.cn/zwfw/form/验证真伪，验证号码f962864c477c4e54a82fb9db582b644a

云南省城镇职工基本养老保险个人参保证明

姓名	杨歌	性别	女	个人编号	53011297591593	身份证号	53[illegible]0024
当前参保缴费状态	参保缴费	实际缴费月数	208	现参保单位	云南崇皓环境科技有限公司		

个人参保缴费情况	参保时间起止日期	参保单位	经办机构	险种
	2007年01月至一	云南崇皓环境科技有限公司	昆明市西山区社会保险局	城镇职工基本养老保险

缴费年份	缴费月份	缴费基数	单位缴纳	个人缴纳	缴费状态	缴费年份	缴费月份	缴费基数	单位缴纳	个人缴纳	缴费状态
2023	07	4144	663.04	331.52	已到账	2024	07	4306	688.96	344.48	已到账
2023	08	4144	663.04	331.52	已到账	2024	08	4306	688.96	344.48	已到账
2023	09	4144	663.04	331.52	已到账	2024	09	4306	688.96	344.48	已到账
2023	10	4144	663.04	331.52	已到账	2024	10	4306	688.96	344.48	已到账
2023	11	4144	663.04	331.52	已到账	2024	11	4306	688.96	344.48	已到账
2023	12	4144	663.04	331.52	已到账	2024	12	4306	688.96	344.48	已到账
2024	01	4306	688.96	344.48	已到账	2025	01	4306	688.96	344.48	已到账
2024	02	4306	688.96	344.48	已到账	2025	02	4306	688.96	344.48	已到账
2024	03	4306	688.96	344.48	已到账	2025	03	4306	688.96	344.48	已到账
2024	04	4306	688.96	344.48	已到账	2025	04	4306	688.96	344.48	已到账
2024	05	4306	688.96	344.48	已到账	2025	05	4306	688.96	344.48	已到账
2024	06	4306	688.96	344.48	已到账	2025	06	4306	688.96	344.48	已到账

说明	1、本证明由参保人员持本人身份证原件开具； 2、本证明仅为参保人员基本养老保险的情况记录，不具有任何担保作用； 3、本证明不适用于养老保险关系转移。

制表人：云南人社服务网上大厅（单位服务）　　打印日期：2025年06月13日

证明专用章

扫描全能王 创建

扫描二维码或访问云南人社表单验证系统https://hrss.yn.gov.cn/zwfw/form/验证真伪，验证号码57a8e20cf38e4fa4935747034989466d

云南省城镇职工基本养老保险个人参保证明

姓名	杜俊	性别	男	个人编号	53011297607120	身份证号	53[illegible] 14
当前参保缴费状态	参保缴费	实际缴费月数	168	现参保单位	云南崇皓环境科技有限公司		

个人参保缴费情况	参保时间起止日期	参保单位	经办机构	险种
	2011年07月至—	云南崇皓环境科技有限公司	昆明市西山区社会保险局	城镇职工基本养老保险

缴费年份	缴费月份	缴费基数	单位缴纳	个人缴纳	缴费状态	缴费年份	缴费月份	缴费基数	单位缴纳	个人缴纳	缴费状态
2023	07	4500	720	360	已到账	2024	07	4500	720	360	已到账
2023	08	4500	720	360	已到账	2024	08	4500	720	360	已到账
2023	09	4500	720	360	已到账	2024	09	4500	720	360	已到账
2023	10	4500	720	360	已到账	2024	10	4500	720	360	已到账
2023	11	4500	720	360	已到账	2024	11	4500	720	360	已到账
2023	12	4500	720	360	已到账	2024	12	4500	720	360	已到账
2024	01	4500	720	360	已到账	2025	01	4500	720	360	已到账
2024	02	4500	720	360	已到账	2025	02	4500	720	360	已到账
2024	03	4500	720	360	已到账	2025	03	4500	720	360	已到账
2024	04	4500	720	360	已到账	2025	04	4500	720	360	已到账
2024	05	4500	720	360	已到账	2025	05	4500	720	360	已到账
2024	06	4500	720	360	已到账	2025	06	4500	720	360	已到账

说明	1、本证明由参保人员持本人身份证原件开具； 2、本证明仅为参保人员基本养老保险的情况记录，不具有任何担保作用； 3、本证明不适用于养老保险关系转移。

制表人：云南人社服务网上大厅（单位服务）　　打印日期：2025年06月13日

证明专用章

扫描全能王 创建

扫描二维码或访问云南人社表单验证系统https://hrss.yn.gov.cn/zwfw/form/验证真伪，验证号码51d502a2962b4d4a8d3a2431f7709e38

云南省城镇职工基本养老保险个人参保证明

姓名	胡丹	性别	男	个人编号	53011297178734	身份证号	53(091
当前参保缴费状态	参保缴费	实际缴费月数	91	现参保单位	云南崇皓环境科技有限公司		

个人参保缴费情况	参保时间起止日期	参保单位	经办机构	险种
	2017年12月至一	云南崇皓环境科技有限公司	昆明市西山区社会保险局	城镇职工基本养老保险

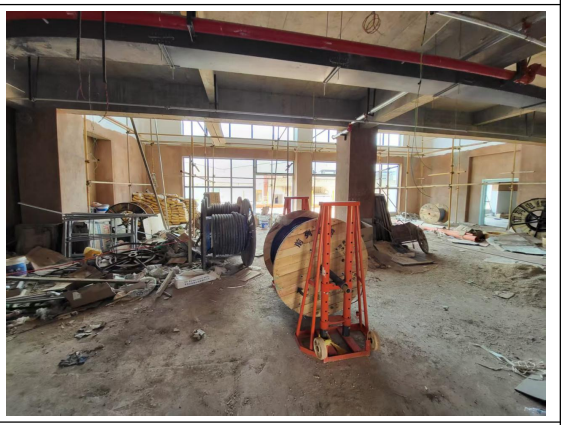
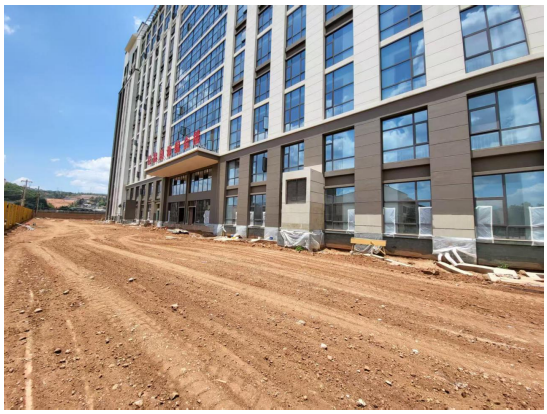
缴费年份	缴费月份	缴费基数	单位缴纳	个人缴纳	缴费状态	缴费年份	缴费月份	缴费基数	单位缴纳	个人缴纳	缴费状态
2023	07	4500	720	360	已到账	2024	07	4500	720	360	已到账
2023	08	4500	720	360	已到账	2024	08	4500	720	360	已到账
2023	09	4500	720	360	已到账	2024	09	4500	720	360	已到账
2023	10	4500	720	360	已到账	2024	10	4500	720	360	已到账
2023	11	4500	720	360	已到账	2024	11	4500	720	360	已到账
2023	12	4500	720	360	已到账	2024	12	4500	720	360	已到账
2024	01	4500	720	360	已到账	2025	01	4500	720	360	已到账
2024	02	4500	720	360	已到账	2025	02	4500	720	360	已到账
2024	03	4500	720	360	已到账	2025	03	4500	720	360	已到账
2024	04	4500	720	360	已到账	2025	04	4500	720	360	已到账
2024	05	4500	720	360	已到账	2025	05	4500	720	360	已到账
2024	06	4500	720	360	已到账	2025	06	4500	720	360	已到账

说明	1、本证明由参保人员持本人身份证原件开具； 2、本证明仅为参保人员基本养老保险的情况记录，不具有任何担保作用； 3、本证明不适用于养老保险关系转移。

制表人：云南人社服务网上大厅（单位服务）　　打印日期：2025年06月13日

证明专用章

扫描全能王 创建

医院住院急诊综合楼	项目拟建区现状
	
项目拟建手术室北侧室内道路	项目拟建手术室西侧大厅
	
项目拟建手术室南侧院内道路	项目拟建手术室楼上病房
项目拟建手术室楼下地下室停车位	项目拟建区南侧慈源美食饭庄餐厅及停车场

目 录

表 1 项目基本情况 4
表 2 放射源 4
表 3 非密封放射性物质 16
表 4 射线装置 16
表 5 废弃物（重点是放射性废弃物） 18
表 6 评价依据 19
表 7 保护目标及评价标准 22
表 8 环境质量和辐射现状 27
表 9 项目工程分析与源项 32
表 10 辐射安全与防护 41
表 11 环境影响分析 41
表 12 辐射安全管理 84
表 13 结论与建议 95

附表：

附表 1：基础信息表

附表 2：三同时措施一览表

附件：

附件 1：委托书

附件 2：项目备案证

附件 3：营业执照

附件 4：医疗机构执业许可证

附件 5：DSA 装置技术信息

附件 6：辐射安全许可证

附件 7：华宁瑞仁医院整体迁建项目环评批复

附件 8：医院建设用地规划许可证

附件 9：项目辐射现状本底监测

附件 10：类比监测报告

附件 11：铅玻璃检测报告

附件 12：医疗废物处置合同

附件 13：医院辐射安全管理制度

附件 14：2024 年年度评估报告

附件 15：三级审核表及项目进度表

附件 16：技术咨询合同

附件 17：技术评审会专家评审意见

附件 18：技术评审会专家评审意见修改对照表

附图：

附图 1：项目区地理位置图

附图 2：医院平面布置及评价范围图

附图 3：住院急诊综合楼 1 楼平面布置图

附图 4：住院急诊综合楼 2 楼平面布置图

附图 5：住院急诊综合楼负 1 楼平面布置图

附图 6：项目总平面布置图

附图 7：项目两区划分及运行路线图

表 1 项目基本情况

<table>
<tr><td>建设项目名称</td><td colspan="5">华宁瑞仁医院数字减影血管造影（DSA）核技术利用项目</td></tr>
<tr><td>建设单位</td><td colspan="5">华宁瑞仁医院</td></tr>
<tr><td>法人代表</td><td colspan="2">陈洁</td><td>联系电话</td><td colspan="2">15 5</td></tr>
<tr><td>注册地址</td><td colspan="5">玉溪市华宁县宁锦路西段</td></tr>
<tr><td>项目建设地点</td><td colspan="5">玉溪市华宁县宁州街道西门社区西门居民小组（珠山路西侧）华宁瑞仁医院住院急诊综合楼 1 楼介入手术室</td></tr>
<tr><td>立项审批部门</td><td colspan="2">华宁县发展和改革局</td><td>批准文号</td><td colspan="2">2507-530424-04-05-530101</td></tr>
<tr><td>建设项目总投资</td><td>600 万元</td><td>项目环保投资</td><td>64.5 万元</td><td>投资比例（环保投资/总投资）%</td><td>10.75</td></tr>
<tr><td>项目性质</td><td colspan="3">☑新建□改建□扩建□其它</td><td>占地面积（m^2）</td><td>212.53</td></tr>
<tr><td rowspan="9">应用类型</td><td rowspan="2">放射源</td><td>□销售</td><td colspan="3">□I□II□III□IV□V</td></tr>
<tr><td>□使用</td><td colspan="3">□I（医疗使用）□II□III□IV□V</td></tr>
<tr><td rowspan="3">非密封放射线物质</td><td>□生产</td><td colspan="3">□制备 PET 用放射性药物</td></tr>
<tr><td>□销售</td><td colspan="3">/</td></tr>
<tr><td>□使用</td><td colspan="3">□乙□丙</td></tr>
<tr><td rowspan="3">射线装置</td><td>□生产</td><td colspan="3">□II□III</td></tr>
<tr><td>□销售</td><td colspan="3">□II□III</td></tr>
<tr><td>☑使用</td><td colspan="3">☑II□III</td></tr>
<tr><td>其他</td><td colspan="4">/</td></tr>
</table>

项目概述

1、建设单位简介

华宁瑞仁医院始建于 2004 年 5 月，原院址位于华宁县宁州街道办宁锦路西段，经过多年的发展，原址存在诸多因素限制了医院的长期发展，院方决定将医院迁建至华宁县宁州街道办事处西门社区小组（西侧），迁建工程规划总占地面积为 15482.29m^2，总建筑面积为 40019.78m^2，新院区编制住院床位 300 床（本项目所附“附件 4 医疗机构执业许可证”，为老院区所办理，编制床位 100 床，新院区医疗执业许

可证待新院区环保竣工验收后进行办理），养护床位 160 床，医院主要设置内科、外科、普通外科专业、骨科专业、急诊医学科、麻醉科、医学检验科、医学影像科诊疗服务、中医科等。

2、任务由来

为更好地满足患者多层次、多方位、高质量和文明便利的就诊需求，根据医院规划，医院利用住院急诊综合楼 1 楼手术室新增 1 台 DSA 装置，型号为东软医疗系统股份有限公司 NeuAngio 30F Flex。根据《关于发布<射线装置分类>的公告》，用于心血管介入术、外周血管介入术、神经介入术等的 X 射线装置，以及含具备数字减影（DSA）血管造影工程的设备属于血管造影用 X 射线装置，属于II类射线装置。华宁瑞仁医院相关配套设施完善，本项目供水、供电依托医院已有设施接入；工作人员及病人产生的废水依托医院新建污水处理站处理达标后排入市政污水管网；生活垃圾由医院现有的垃圾桶集中收集后委托环卫部门定期清运；手术产生的医疗废物经收集后暂存于医疗废物暂存间，定期交由玉溪兴洁垃圾处理有限公司清运处置。因此，项目依托华宁瑞仁医院新院区进行建设是可行的。

为加强核技术应用医疗设备的辐射环境管理，防止辐射污染和意外事故的发生，确保相关医疗设备的使用不对周围环境和工作人员及公众产生不良影响，同时也为了给辐射安全许可证办理提供依据。根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《中华人民共和国放射性污染防治法》、《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、《建设项目环境保护管理条例》和《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》等相关法律法规要求，本项目新增 DSA 射线装置须进行环境影响评价，编制环境影响评价文件。

根据中华人民共和国生态环境部第 16 号令《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021 年版)，本项目属于“五十五、核与辐射”中“第 172、核技术利用建设项目—使用II类射线装置的，应编制环境影响报告表”。

我公司接受华宁瑞仁医院的委托后，通过现场勘察、收集资料等工作，结合本项目的特点，按照《辐射环境保护管理导则核技术利用建设项目环境影响评价文件的内容和格式》（HJ10.1-2016）的要求，编制完成《华宁瑞仁医院数字减影血管造影（DSA）核技术利用项目环境影响报告表》，供建设单位上报审批。

3、建设项目概况

（1）项目名称：华宁瑞仁医院华宁瑞仁医院数字减影血管造影（DSA）核技术利用项目

（2）建设单位：华宁瑞仁医院

（3）建设性质：新建

（4）建设地点：华宁县宁州街道西门社区西门居民小组（珠山路西侧）华宁瑞仁医院住院急诊综合楼 1 楼介入手术室

4、建设内容及规模

本项目DSA介入手术室和配套辅助用房位于华宁瑞仁医院住院急诊综合楼1楼介入手术室，建筑面积212.53m^2，主要含DSA介入手术室1间、设备间1间、操作间1间、污洗间1间、导管室1间、谈话间1间、铅衣房1间、无菌库房2间、换床缓冲间1间、洁具间1间、换鞋间1间、男更衣室1间、女更衣室1间、术中休息室1间、医护办公室1间，医生通道、病人通道、污物通道。其中医护人员由项目区东侧通道进入，经换鞋间、更衣室、术中休息室、洁净通道后进入DSA操作间及介入手术室；病人由项目区东北侧通道进入，经换床缓冲间、洁净通道后进入DSA手术室就诊，术后原路返回；术后污物由DSA介入手术室西北侧经污洗间后通过西北侧污物通道离开。住院急诊综合楼共13层（地上12层、地下1层）。拟配备的DSA射线装置型号为东软医疗系统股份有限公司（下文简称“东软”） NeuAngio 30F Flex，最大管电压均为125KV，最大管电流均为1000mA，属于II类射线装置。现项目所在的住院急诊综合楼尚在装修中，本项目设备尚未安装。本项目所产生废水与固废均依托医院拟建的环保措施进行处理。项目建设内容见表1-1。

表 1-1 项目组成表及可能产生的环境问题

工程类别	工程名称	工程内容及规模	可能产生的环境问题	
			施工期	运行期
主体工程	DSA 机房	拟在住院急诊综合楼 1 楼新增 1 台 DSA，型号为东软 NeuAngio 30F Flex，最大管电压为 125kV，最大管电流为 1000mA，属于II类射线装置。 拟建的 DSA 机房有效使用面积为 36.53m^2，长×宽×高=6.80m×5.38m×4.2m。 **墙体：**240mm 实心砖墙+30mm 厚硫酸钡防护涂层满铺，综合防护水平折合 4.86mm 铅当量防护水平。 **屋顶：**150mm 厚混凝土+3mm 铅板满铺，综合防护水平折合 4.89mm 铅当量防护水平。 **地面：**150mm 厚混凝土+40mm 硫酸钡防护涂层+2.0mm 进口橡胶地板，综合防护水平折合 5.33mm 铅当量防护水平。	施工废水、扬尘、建筑垃圾、装修废气、施工机械噪声等以及安装调试中的噪声、包装	X 射线、少量臭氧、生活垃圾、医疗废物、生活污水、医疗废水等。

		防护门（4 套）：患者通道防护门 1 套为 50mm 厚的电动推拉防护铅门，内置 4mm 铅板；操作间防护门 1 套、污物通道防护门 1 套、导管室防护门均为 50mm 厚的平开防护铅门，内置 4mm 铅板，4 道防护门综合防护水平折合均为 4.0mm 铅当量防护水平。 **观察窗：**位于机房东侧墙体（长 1.2m、高 0.9m），采用 20mm 厚铅玻璃，综合防护水平折合 4.0mm 铅当量防护水平。 **操作位：**床侧铅帘具有 0.5mm 铅当量防护水平，防护屏蔽吊架铅板具有 0.5mm 铅当量防护水平。	废物、X 射线、臭氧	
辅助工程	操作间	拟建操作间 1 间：有效使用面积 7.13m^2，长×宽×高=3.82m×2.20m×4.2m。		生活垃圾、生活污水
	其它辅助用房	设备间 1 间，建筑面积 9.83m^2；污洗间 1 间，建筑面积 4.74m^2；导管室 1 间，建筑面积 3.03m^2；谈话间 1 间，建筑面积 2.47m^2；铅衣房 1 间，建筑面积 3.86m^2；无菌库房 2 间，建筑面积分别为 4.44m^2、5.55m^2；洁具间 1 间，建筑面积 3.54m^2；换鞋间 1 间，建筑面积 13.04m^2；女更衣室 1 间，建筑面积 7.25m^2；男更衣室 1 间，建筑面积 8.78m^2；术中休息室 1 间，建筑面积 9.65m^2；医护办公区，建筑面积 12.22m^2。		生活垃圾
	通风系统	本项目 DSA 手术室内采用上进下排的通风系统。DSA 手术室进风管道从北侧穿墙引入，进风口位于手术室西北侧吊顶处；DSA 手术室排风口设于 DSA 手术室东侧墙上，排风口离地约 0.2m 处，通过排风管由东侧穿墙引出，通过本楼层设置的排风井引至楼顶排放，进风量及出风量约 900m^3/h。通风管道需穿墙体，采取对穿 DSA 手术室墙体的坑洞及外伸 1m 的管道采用 3mm 铅皮包裹进行屏蔽补偿，通风管道穿过楼顶防护铅板后，开口四周可能存在缝隙，采用 3mm 铅皮对风管与楼顶防护层搭接，搭接长度为 30cm，经过铅皮等防护措施处理后，能够有效防止射线直接从风管照射出手术室。因此穿墙部分不影响墙体整体的防护性能和手术室外的辐射水平。		噪声
	电缆系统	本项目控制电缆从设备基座下方设置电缆沟(150mm 宽×50mm 深)，电缆沟布设于混凝土及装修找平层中，电缆沟从手术室东侧水平倾斜 45 度穿墙进入设备间；从手术室北侧水平倾斜 45 度穿墙进入操作间。操作间及设备间穿墙两侧外延 0.5m 的电缆采用 3mm 铅皮包裹，防护墙下方电缆沟的坑道用硫酸钡填充作为屏蔽补偿，硫酸钡防护涂料密度为 3.2g/cm^3，介入手术室内延伸的电缆沟顶部铺设一层 3mm 厚铅皮，上方再用 5mm 厚钢板做盖板。拟采用的屏蔽防护措施满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中的屏蔽防护要求。		/
公用工程	供水	供水依托医院供水设施接入	/	/
	供电	供电依托医院供电设施接入	/	/
	通道	分别设置有医护人员通道、病人通道、污物通道	/	/
环保	生活废	项目生活废水依托医院处理规模为 200m^3/d 的污	/	/

工程	水	水处理站处理达标后外排市政污水管网，最终排入华宁县污水处理厂。		
	医疗废物	本项目医疗废物采用专门的收集容器收集后，转移至医院建设的 20m² 医疗废物暂存间暂存，定期交由玉溪兴洁垃圾处理有限公司（处置服务合同详见附件）清运处置。	/	/
	生活垃圾	本项目工作人员产生的生活垃圾集中收集后依托医院生活垃圾收集系统统一清运。	/	/
	辐射防护措施	本项目 DSA 介入手术室四周墙体、房顶、地面、防护门及观察窗屏蔽厚度均不低于 2mm 铅当量（具体防护工程详见表 1-1、主体工程部分），能够满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）要求。设备自带有辐射防护设备，医务人员工作时穿戴铅衣、铅手套、铅围脖、铅眼镜等防护用品，通过以上各项防护措施的综合使用，可有效防止 X 射线产生的辐射影响，对辐射工作人员和周围公众所致剂量满足本项目的管理限值要求。 另外，本项目操作间防护门、患者通道防护门、污物通道防护门处设计有工作状态指示灯，门灯能有效联动；操作间防护门、患者通道防护门、污物通道防护门、导管室防护门表面以及过道外墙上设计有电离辐射警告标志及中文警示说明；介入手术室 DSA 设备上、墙上及操作间控制台处各设计有 1 个急停按钮；DSA 手术室内安装 1 套监控和对讲系统，可实时监控 DSA 手术室内情况。落实以上辐射安全措施后能够满足有关辐射防护安全要求。	/	/

注：本项目 DSA 手术室尚未进行改造，本报告所附“铅玻璃检测报告”为生产厂家同类产品的检测报告，本评价保守取值，即 20mm 厚铅玻璃检测值为 4.38mm 铅当量，本报告保守取 4.0mm 铅当量。

5、设备情况

表 1-2　　DSA 主要技术参数

设备名称	数量	规格（型号）	生产厂家	主要技术参数		出束方向	用途
				最大管电压	最大管电流		
DSA	1 台	NeuAngio 30F Flex	东软	125kV	1000mA	由下往上	影像诊断和介入治疗

根据医院提供的资料，本项目DSA使用科室有急诊科、心脑血管科、脑胸腹部外科，本设备使用期间不会出现交叉，设备拟使用情况见表1-3、表1-4。

表 1-3　　DSA 拟使用情况

科室	单台手术平均时间（h）	单台手术平均曝光时间（min）		年手术台数（台）	年出束时间（h）	
		减影	透视		减影	透视
急诊科	1.0	1.5	12	350	8.75	70
心脑血管病科	1.5	1.5	15	300	7.50	75

脑胸腹部外科	1.5	1.5	15	250	6.25	62.50
合计	/	/	/	900	22.50	207.50

表 1-4　　DSA 拟运行情况

设备名称	减影		透视	
	实际运行时管电压（kV）	实际运行时管电流（mA）	实际运行时管电压（kV）	实际运行时管电流（mA）
DSA	65~95	200~650	60~75	5~15

6、原辅材料消耗情况

项目主要原辅材料消耗情况详见下表：

表 1-5　　主要原辅材料消耗情况一览表

序号	名称	单位	年用量
1	药棉	kg	130
2	纱布	kg	130
3	一次性手套等一次性防护用品	kg	240
4	造影剂（碘克沙醛等）	L	68
5	水	m^3	18
6	电	kW•h	4600

7、公用工程

（1）给排水系统

①供水

本项目供水依托医院规划建设的供水系统接入，供水水源为市政供水管网接入院区，项目用水有保障。

②排水

项目运营过程中不产生放射性废水及含重金属废水，在手术过程中产生的废水，通过院内医疗废水收集系统收集后排入医院污水处理站，处理达《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）表2中预处理标准后排入市政污水管网。

（2）供电系统

项目供电由医院已规划建设的供电系统接入，医院供电采用10kV双回路由城市供电电网引来，10kV双电源分别来自两个不同的变电站，10kV供电线路采用交联电力电缆埋地引入医院。

8、依托工程

项目依托“华宁瑞仁医院整体迁建项目”进行建设，依托工程主要包括供水、供电、

生活污水处理站，医疗废物暂存间等。

（1）污水处理站

项目依托污水处理站位于院区出入口北侧，处理规模200m^3/d，处理工艺为“格栅—调节池——一级生物接触氧化—二级生物接触氧化—沉淀池—中间池—过滤系统—消毒池—脱氯池”，院区废水经污水处理站处理达标后排入医院东侧的市政污水管网，最终进入华宁县污水处理厂。

（2）医疗废物暂存间

项目依托医疗废物暂存间位于住院急诊综合楼西北侧，医疗废物暂存间建筑面积为20m^2，医疗废物暂存间的设置满足《医疗废物管理条例》、《医疗废物专用包装袋、容器和警示标志标准》、《危险废物贮存污染控制标准》的相关规定。医院医疗废物经医疗废物暂存间收集暂存后，定期交由玉溪兴洁垃圾处理有限公司清运处置。

9、劳动定员及工作制度

（1）劳动定员

使用本项目DSA开展影响诊断和介入治疗的科室有急诊科、心脑血管病科、脑胸腹部外科。工作人员共10人，其中急诊科医师2人、心脑血管病科医师2人、脑胸腹部外科医师2人，另配备技师与护士各2人。本项目辐射工作人员10人均为新增。具体如表1-6所示。

表 1-6　　项目劳动定员分配表

使用科室	医师	技师	护士
急诊科	2	2	2
心脑血管病科	2		
脑胸腹部外科	2		

注：手术时一般为 2 名医师+1 名技师+1 名护士为一组，技师及护士采取轮班制。

项目 DSA 操作时所有技师在操作间内操作，不进入介入手术室内，也不交叉操作院内其它射线装置。各科室医师在介入手术室内负责手术，该部分人员不交叉操作院内其它射线装置。护士主要负责介入手术前的准备工作及术后患者的监护，手术时在手术室内辅助医师完成手术，该部分人员不交叉操作院内其它射线装置。

根据生态环境部《关于做好 2020 年核技术利用辐射安全与防护培训和考核工作有关事项的通知》(环办辐射函[2019]853 号）和《关于核技术利用辐射安全与防护培训和考核有关事项的公告》（生态环境部公告 2019 年第 57 号)，医院应尽快组织本项目

所有辐射工作人员在生态环境部培训平台（http：/fushe.mee.gov.cn)上进行报名和培训并进行考核，经考核合格后方可上岗，并定期复训。

（2）工作制度

每天工作 8 小时，每年工作 250 天。

10、产业政策符合性

本项目属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中第十三项医药中第 4 款："高端医疗器械创新发展：新型基因、蛋白和细胞诊断设备，新型医用诊断设备和试剂，高性能医学影像设备，高端放射治疗设备，急危重症生命支持设备，人工智能辅助医疗设备，移动与远程诊疗设备，高端康复辅助器具，高端植入介入产品，手术机器人等高端外科设备及耗材，生物医用材料、增材制造技术开发与应用"，属于国家鼓励类产业，符合国家产业政策。

11、项目规划符合性

本项目位于华宁县宁州街道西门社区西门居民小组（珠山路西侧）华宁瑞仁医院住院急诊综合楼1楼介入手术室。本项目射线装置位于华宁瑞仁医院新建院区内，根据医院建设用地规划许可证（详见附件8）可知，医院用地属于华宁县规划的医院用地，本项目不涉及新增占地，因此项目符合华宁县城市总体规划。

12、项目选址合理性与平面布置合理性分析

（1）选址合理性分析

华宁瑞仁医院新院区位于华宁县宁州街道西门社区西门居民小组（珠山路西侧），本项目DSA介入手术室和配套辅助用房拟建位置为华宁瑞仁医院新院区住院急诊综合楼1楼介入手术室(东经：102°55′22.354″；北纬：24°11′6.281″）。住院急诊综合楼北侧有门诊医技综合楼、供氧中心、立体停车场，距离DSA机房分别为26m、32m、64m；东侧有门卫室，距离DSA机房分别为72m；南侧有慈源美食饭庄餐厅及停车场，距离DSA机房为16m；西侧为院内道路。DSA机房墙体外侧外延50m范围除南面涉及慈源美食饭庄餐厅即停车场，其余三面均为医院内建筑物、道路、停车场、绿化景观等。本项目50m范围之内医院及周围无自然保护区、风景名胜区等环境敏感区，也未紧邻产科、儿科等；本项目DSA介入手术室进行了相应的辐射屏蔽设计，项目选址及防护满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）等相关要求。根据表11环境影响分析可知，经采取相应防护治理措施后，项目对职业人员及公众造成的有效剂量满足《电

离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871—2002）和《云南省环保局关于〈在辐射安全许可工作中确定电离辐射安全管理限值请示〉的复函》（云环函[2006]727号）对职业人员及公众照射的限值要求，项目设备电离辐射对周围环境影响较小，选址合理。周边环境关系见附图2。

（2）平面布置和人员通道合理性分析

本项目DSA手术室拟建位置为住院急诊综合楼1楼中部。DSA手术室北侧隔本项目污洗间、导管室、操作间外为室内道路、配电室、楼梯间、卫生间、医废暂存间、保洁间、院内道路、门诊医技综合楼、供氧中心；DSA手术室东侧隔本项目设备间、医护办公区、谈话间、铅衣房、无菌库房、换床缓冲间、洁具间、术中休息室、更衣室、换鞋间外为普通病房、外科诊室、创伤处置室、灌肠洗胃室、候诊区、内科诊室、院内道路；DSA手术室南侧为院内道路、慈源美食饭庄餐厅及停车场；DSA手术室西侧为大厅、超市、库房、敷料打包间、消毒供应中心、医护办公室。本项目DSA手术室上方（2楼）为普通病房；下方（负1楼）为地下停车位。DSA手术室与操作间、设备间等其他房间分开单独设置。本项目医护人员由项目区东侧通道进入，经换鞋间、更衣室、术中休息室、洁净通道后进入DSA操作间及介入手术室；病人由项目区东北侧通道进入，经换床缓冲间、洁净通道后进入DSA手术室就诊，术后原路返回；术后污物由DSA介入手术室西北侧经污洗间后通过西北侧污物通道离开。项目区域划分明确，且避开了人群较为集中的区域，所处位置相对独立，医护人员通道、病人通道及污物通道都是独立设施、有利于病人流通且避免不同人员的交叉影响，项目布局满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）等相关要求。且项目布置于住院急诊综合楼1楼，有利于缩短患者就诊时间，为急症赢得抢救时间。本项目介入手术室西侧大厅、南侧道路紧邻介入手术室区域划为监督区，其中南侧道路紧邻介入手术室一侧设置花坛式绿化带（花坛宽度1.5m，除出入口处，沿住院急诊综合楼1楼外墙脚均有布置），避免人员靠的太近；西侧大厅紧邻介入手术室一侧不设置候诊区等，并在上述区域张贴警示标记，提醒过往人员不要长时间驻足；医院每年委托有资质单位对上述区域进行检测，发现问题及时解决。同时，根据表11影响分析可知，DSA手术室采取有效屏蔽措施后对周围产生的环境影响是可以接受的，因此，项目平面布局合理。住院急诊综合楼2楼平面布置图见附图3、住院急诊综合楼负1楼平面布置图见附图4。

13、实践正当性分析

本项目在运行期间将会产生电离辐射，虽然会增加介入手术室周围的电离辐射水平，但是采取各种屏蔽措施和管理措施后可得到有效的控制。本项目投入使用不仅满足了患者的就医需求，还将给医院带来更多的经济效益和社会效益，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）“实践的正当性”的原则。

14、与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题

（1）目前医院核技术利用情况

华宁瑞仁医院于现有《辐射安全许可证》证书编号为：云环辐证[00130]，发证机关为玉溪市生态环境局，发证日期为 2025 年 7 月 1 日，有效期至 2028 年 2 月 21 日，种类和范围为使用III类射线装置；医院目前持有的辐射安全许可证见附件 6，医院现有核技术利用具体情况见表 1-7。

表 1-7　　医院现有核技术一览表

序号	装置名称	数量	规格型号	射线类型	使用场所		备注
					搬迁前	搬迁后	
1	十六排 CT	1	Neuviz16Pro	III类	综合楼 1 楼影像科 CT 室	门诊楼 1 楼	已登记在辐射安全许可证上，正常使用
2	DR	1	BTR-X640	III类	综合楼 1 楼影像科 DR 室	门诊楼 1 楼	
3	移动式手术 X 射线机	1	PLX118F/b	III类	综合楼 5 楼麻醉科第三手术间	门诊楼 1 楼	
4	移动式手术 X 射线机	1	PLX112 B 型	III类	综合楼 5 楼麻醉科第二手术间	门诊楼 1 楼	

华宁瑞仁医院现正常使用的射线装置共有 4 台，均为III类射线装置；核技术应用项目的使用情况与《辐射安全许可证》（云环辐证[00130]）登记情况一致。本项目新增的 1 台 DSA 具备独立介入手术室，且介入手术室单独进行防护，医院内原有射线装置与本项目 DSA 射线装置独立运行，互不干扰。

（2）医院辐射安全管理现状

①辐射安全管理机构及规章制度

医院根据辐射安全管理需求，华宁瑞仁医院于 2022 年 6 月 1 日发布了《关于成立辐射安全管理委员会的通知》，确定了辐射安全管理委员会人员组成，负责日常的辐射管理工作。

根据《云南省生态环境厅关于印发<云南省核技术利用辐射安全和防护监督检查大纲>(2021 年版)和<云南省核技术利用辐射安全和防护监督检查技术程序>(2021 年版)

的通知》(云环通[2021]227 号)和《生态环境部(国家核安全局)核素利用项目监督检查技术程序》(2020 年版）制度要求，建设单位目前制定的规章制度包括：《辐射安全防护和管理制度》、《辐射设备检修维护制度》、《监测仪器检验与刻度管理制度》、《辐射工作人员培训管理制度》、《辐射工作人员个人剂量管理制度》、《射线装置管理制度》、《放射诊疗质量保证制度》、《辐射环境监测方案》、《辐射事故应急预案》等制度。

②射线装置安全与年度评估报告

建设单位已按照要求编制了《核技术利用单位放射性同位素与射线装置安全和防护状况年度评估报告(2024 年度)》，并于 2024 年 3 月 2 日前提交给发证机关（玉溪市生态环境局），评估结果均满足管理要求，2024 年华宁瑞仁医院未发生辐射安全事故。

③辐射安全培训

目前医院辐射工作人员及辐射安全管理人员共有 12 名，全部 12 人均通过了医院自行主组织的培训考核，并成绩合格。

拟新增的 1 台 DSA 射线装置拟设置 10 名辐射工作人员，10 名为辐射工作人员均为新增，环评要求：参与本项目的工作人员均需参加国家核技术利用辐射安全与防护培训学习，并取得培训合格证。

④个人剂量检测

目前医院辐射工作人员共有 12 名，均佩戴了个人剂量计，医院安排每季度对个人剂量计进行检测，并按照《职业性外照射个人监测规范》(GBZ128-2019)和《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 18 号〉要求建立个人剂量档案；根据医院提供的 2023 年 11 月 14 至 2024 年 11 月个人剂量检测报告，医院辐射工作人员个人剂量检测结果见表 1-8。

表 1-8 本项目相关辐射工作人员个人剂量统计表

序号	姓名	单位：mSv					培训证号码
		1 季度剂量	2 季度剂量	3 季度剂量	4 季度剂量	全年合计	
1	李艳	0.05	0.06	0.03	0.04	0.18	自主培训合格
2	华雪梅	0.01	0.03	<MDL	0.01	0.05	自主培训合格
3	赵宗凯	0.06	0.05	0.03	<MDL	0.14	自主培训合格
4	李其武	0.22	0.06	<MDL	0.04	0.32	自主培训合格
5	杨家科	0.03	0.06	<MDL	0.01	0.10	自主培训合格
6	王林	0.03	0.05	<MDL	0.04	0.12	自主培训合格

7	施棚程	0.04	0.05	0.02	0.05	0.16	自主培训合格
8	李海峰	0.04	0.05	0.04	0.04	0.17	自主培训合格
9	邢金发	0.04	0.04	<MDL	0.03	0.11	自主培训合格
10	罗雪	0.03	0.03	0.03	0.01	0.10	自主培训合格
11	王龙逍	0.05	0.03	<MDL	/	0.08	自主培训合格
12	廖永鹏	/	0.01	<MDL	/	0.01	自主培训合格

根据表 1-8 中个人剂量统计结果，医院现有 12 名辐射工作人员最近 4 季度人剂量检定结果为 0.01mSv/a~0.32mSv/a，均满足 5mSv 年管理限值要求。

⑤2024 年度工作场所辐射水平监测

2024 年华宁瑞仁医院已委托云南闪铃科技有限公司对老院区辐射工作场所进行了监测，根据云南闪铃科技有限公司出具的监测报告，华宁瑞仁医院在用 III 类射线装置的使用对职业人员和公众造成的附加剂量满足环境控制目标中规定的职业照射和公众照射管理限制水平要求。

⑥原有核技术利用项目存在问题

华宁瑞仁医院开展放射性诊断至今，未发生过辐射安全事故，也无公众投诉，未发现院方原有核技术利用项目存在问题。

（3）与本项目有关工程相关环保手续

本项目拟新增的 1 台 DSA 射线装置位于华宁县宁州街道西门社区西门居民小组（珠山路西侧）华宁瑞仁医院新院区住院急诊综合楼 1 楼，新院区住院急诊综合楼属于《华宁瑞仁医院整体迁建项目》，该项目于 2020 年 8 月 29 日取得了玉溪市生态环境局华宁分局下发的批复文件，华环审[2020]8 号，（详见附件 7）。现阶段华宁瑞仁医院整体迁建项目正在进行建筑物内部装修、院区道路硬化、绿化等工程，医院尚未正式运营，因此，现阶段未完成竣工环境保护验收。本项目涉及的住院急诊综合楼，依托医院处理规模为 200m^3/d 的污水处理站、占地 20m^2 的医疗废物暂存间等设施均包含在华宁瑞仁医院整体迁建项目建设内容中。

表 2 放射源

序号	核素名称	总活度（Bq）/ 活度（Bq）×枚数	类别	活动种类	用途	使用场所	贮存方式与地点	备注
	本项目不涉及							

注：放射源包括放射性中子源，对其要说明是何种核素以及产生的中子流强度(n/s)。

表 3 非密封放射性物质

序号	核素名称	理化性质	活动种类	实际日最大操作量（Bq）	年最大量（Bq）	用途	操作方式	使用场所	贮存方式与地点
	本项目不涉及								

注:日等效最大操作量和操作方式见《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 1887 1-2002)。

表 4 射线装置

（一）加速器，包括医用、工农业、科研、教学等用途的各种类型加速器

序号	名称	类别	数量	型号	加速粒子	最大能量	额定电流（mA）/剂量率（Gy/h）	用途	工作场所	备注
	本项目不涉及									

（二）X 射线机，包括工业探伤、医用诊断和治疗、分析等用途

序号	名称	类别	数量	型号	最大管电压（kV）	最大管电流（mA）	用途	工作场所	备注
1	DSA	II	1	NeuAngio 30F Flex	125kV	1000mA	影像诊断和介入治疗	住院急诊综合楼 1 楼介入手术室	新增
	以下空白								

（三）中子发生器，包括中子管，但不包括放射性中子源

序号	名称	类别	数量	型号	最大管电压（kV）	最大靶电流（μA）	中子强度（n/s）	用途	工作场所	氚靶情况			备注
										活度（Bq）	贮存方式	数量	
	本项目不涉及												

（四）其他

序号	名称	型号	数量（台）	主要技术指标	用途	工作场所	备注
	本项目不涉及						

表 5 废弃物（重点是放射性废弃物）

名称	状态	核素名称	活度	月排放量	年排放总量	排放口浓度	暂存情况	最终去向
	本项目不涉及							

注：1、常见废弃物排放浓度，对于液态单位为 mg/L，固体为 mg/m^3，气态为 mg/m^3；年排放总量用 kg；

2、含有放射性的废物要标明其排放浓度、年排放总量，单位分别为 Bq/L（kg、m^3）和活度（Bq）。

表 6 评价依据

法规文件	（1）《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日实施）； （2）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修改实施）； （3）《中华人民共和国放射性污染防治法》（2003 年 10 月 1 日实施）； （4）《建设项目环境保护管理条例》，中华人民共和国国务院第 682 号令，自 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》，中华人民共和国国务院第 449 号令，2019 年 3 月 2 日修正，自 2019 年 3 月 2 日起施行； （6）《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2006 年，国家环境保护总局令第 31 号，2008 年 12 月 6 日经环境保护部令第 3 号修改，2017 年 12 月 20 日经环境保护部令第 47 号修改，2019 年 8 月 22 日经生态环境部令第 7 号修改，2021 年 1 月 4 日经生态环境部令第 20 号修改）； （7）《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，中华人民共和国环境保护部令第 18 号，自 2011 年 5 月 1 日起施行； （8）《关于发布〈射线装置分类〉的公告》（环境保护部国家卫生和计划生育委员会公告 2017 年第 66 号），自 2017 年 12 月 6 日起施行； （9）《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（中华人民共和国生态环境部令第 16 号），自 2021 年 1 月 1 日起施行； （10）《关于建立放射性同位素与射线装置辐射事故分级处理和报告制度的通知》（环发[2006]145 号）； （11）《关于加强放射性同位素与射线装置辐射安全和防护工作的通知》（环境保护部环发[2008]13 号）； （12）《云南省环保局关于《在辐射安全许可证工作中确定电离辐射安全管理限值请示》的复函》云南省环境保护局，云环函〔2006〕727 号（2006.12）； （13）云南省生态环境厅关于印发《云南省突发环境事件应急预案管理办法》的通知，云环规[2024]3 号（2024.12.27）； （14）《云南省生态环境厅辐射事故应急响应预案》（2022 年版）；

	（15）《关于核技术利用辐射安全与防护培训和考核有关事项的公告》（中 12 人民共和国生态环境部，2019 年第 57 号）； （16）《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》，生态环境部令第 9 号，2019 年 11 月 1 日施行； （17）《关于发布<建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法>配套文件的公告》，生态环境部公告 2019 年第 38 号，2019 年 10 月 24 日； （18）《关于启用环境影响评价信用平台的公告》，生态环境部公告 2019 年第 39 号，2019 年 10 月 25 日； （19）《生态环境部（国家核安全局)核技术利用监督检查技术程序》(2020 发布版)； （20）《云南省生态环境厅核技术利用监督检查技术程序》（2021 年版） （21）云南省生态环境厅关于委托开展辐射安全许可的通知，云环发〔2019〕6 号，2019 年 04 月 25 日； （22）《云南省生态环境厅审批环境影响评价文件的建设项目目录（2024 年本）》，2024 年 11 月 13 日。
技术标准	（1）《辐射环境保护管理导则 核技术利用建设项目 环境影响评价文件的内容和格式》（HJ10.1-2016）； （2）《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）； （3）《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）； （4）《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）； （5）《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）； （6）《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）； （7）《核技术利用单位辐射事故应急预案的格式和内容》（T/B SRS 052-2021）。
其他	（1）《电离辐射剂量学》，李士骏编（原子能出版社，1986，第二版）； （2）联合国原子辐射效应科学委员会（UNSCEAR）-2000 年报告； （3）《辐射防护手册》（第一分册，李德平、潘自强主编）； （4）《辐射防护手册》（第三分册，原子能出版社，李德平，潘自强）；

	（5）《放射防护使用手册》（赵兰才、张丹峰主编） （6）建设单位提供资料； ①《委托书》 ②医院提供的其他资料

表 7 保护目标及评价标准

7.1 评价范围

本项目购入 DSA 射线装置属于II类射线装置。根据《辐射环境保护管理导则 核技术利用建设项目 环境影响评价文件的内容和格式》（HJ10.1-2016）评价范围和保护目标，放射源和射线装置应用项目的评价范围，通常取装置所在场所实体屏蔽物边界外 50m 的范围。因此，确定本项目辐射环境影响评价的范围为 DSA 介入手术室防护屏蔽墙外 50m 的区域。影响评价范围见附图 2。

本评价关注的评价因子主要为 X 射线，同时兼顾施工期、营运期的废水、废气、噪声、固废分析。

7.2 保护目标

本项目评价范围内的主要环境保护目标为职业人员及公众，其中，职业人员主要为 DSA 设备配备的医护人员，公众人群主要为 DSA 介入室防护屏蔽墙外 50m 范围内的其他工作人员及公众，具体见表 7-1。

表 7-1 本项目环境保护目标信息表

保护对象		方位	位置	人数（人）	与 DSA 设备最近距离（m）		保护要求
					水平	垂直	
DSA 介入手术室	职业人员	DSA 介入手术室内	本项目 DSA 手术室内	6	/	0	5mSv/a
		DSA 介入手术室外	操作间、导管室、术中休息室、医护办公室	4	3m	0	
	公众	介入手术室北侧	室内道路、楼梯间	10	4.5	0	0.25mSv/a
			配电室、卫生间、医废暂存间、保洁间	2	8	0	
			院内道路	15	14	0	
			门诊医技综合楼	80	26	0	
			供氧中心	2	32	0	
		介入手术室西侧	大厅	20	4.0	0	
			超市、库房、敷料打包间、消毒供应中心、医护办公室	16	19	0	
		介入手术室南侧	院内道路	5	3	0	

			慈源美食饭庄餐厅及停车场	30	16	0	
		介入手术室东侧	普通病房、外科诊室、创伤处置室、灌肠洗胃室、候诊区、内科诊室	16	18	0	
			院内道路	5	44	0	
		介入手术室正上方	普通病房	12	0	4.2	
		介入手术室下方	地下停车位	5	0	4.2	

备注：①DSA 配套设施只为开展介入手术服务，在手术期间其他无关人员是不能进入的，介入治疗医务人员术前术后在上述区域活动，手术期间各司其职；因此，本项目设备间、污洗间、谈话间、铅衣房、无菌库房、换床缓冲间、洁具间、换鞋间、男更衣室、女更衣室不作为保护目标。

②由于本项目屋顶、地面采取了辐射屏蔽措施，且屏蔽设计满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中防护设施的技术要求。根据类比预测分析可知，在采取辐射屏蔽措施后项目 DSA 装置对上下一楼层的影响较小，满足公众年有效剂量管理限值 0.25mSv/a 的要求，因此本评价只分析对上下一楼层的影响（住院急诊综合楼 2 楼、负 1 楼），不再分析对更上面楼层（3 楼~12 楼）的影响。

7.3 评价标准

（1）国家标准限值

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）规定：

第 4.3.2.1 款，应对个人受到的正常照射加以限制，以保证本标准 6.2.2 规定的特殊情况外，由来自各项获准实践的综合照射所致的个人总有效剂量当量和有关器官或组织的总当量剂量不超过附录 B（标准的附录 B）中规定的相应剂量限值。不应将剂量限值应用于获准实践中的医疗照射。

第 B1.1.1.1 款，应对任何工作人员的职业照射水平进行控制，使之不超过下述限值：

a）由审管部门决定的连续 5 年的年平均有效剂量（但不可作任何追溯性平均）20mSv。

第 B1.2 款公众照射

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：

a）年有效剂量，1mSv。

（2）行政管理限值

根据《云南省环保局关于<在辐射安全许可工作中确定电离项目辐射安全管理限值请示>的复函》（云环函[2006]727 号）中的规定，单一项目取《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的四分之一。

本次评价采用行政管理限值，即：

职业照射个人受照剂量管理限值取 5mSv/a；

公众照射个人受照剂量管理限值取 0.25mSv/a。

（3）《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）

6.1X 射线设备机房布局

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 7-2 的规定。

表 7-2　　X 射线设备机房（照射室）使用面积及单边长度

设备类型	机房内最小有效使用面积（m^2）	机房内最小单边长度(m)
单管头 X 射线机 [a]	20	3.5
a 单管头、双管头或多管头 X 射线机的每个管球各安装在 1 个房间内。		

备注：本项目 DSA 属于单管头 X 射线机。

6.2X 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下表要求：

表 7-3　　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）
C 形臂 X 射线设备机房	2.0	2.0

备注：本项目 DSA 属于 X 射线设备。

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；

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曝光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。

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。

6.4.8 模拟定位设备机房防护设施应满足相应设备类型的防护要求。

6.4.10 机房出入门宜处于散射辐射相对低的位置。

6.5X 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 7-4 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 0.5mmPb；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 7-4　　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、铅手套，选配：铅橡胶帽子	铅悬挂防护屏/铅防护吊帘、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	——

注：“——”表示不需要求。

（4）非辐射类污染物排放标准

①废气

施工期无组织粉尘排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 无组织排放监控浓度限值，颗粒物≤1.0mg/m^3。

②噪声

施工期噪声执行 GB12523-2011《建筑施工场界环境噪声排放标准》（昼间≤70dB(A)，夜间≤50dB(A)）。

运营期项目区执行 GB22337-2008《社会生活环境噪声排放标准》中 2 类标准，（昼间≤60dB(A)，夜间≤50dB(A)）。

③废水

a、施工期废水

项目不产生施工废水，仅施工人员产生少量生活污水，施工期间生活污水进入医院污水处理站处理达标后排入市政污水管网。

b、运营期废水

项目运营过程中不产生放射性废水及含重金属废水，在手术过程中产生的废水，通过院内医疗废水收集系统排入医院污水处理站，处理达《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）表 2 中预处理标准后排入市政污水管网。

④固体废物

a、医疗废物

运营期产生医疗废物执行《医疗废物管理条例》、《医疗废物专用包装袋、容器和警示标志标准》（HJ421-2008）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）。

b、生活垃圾

生活垃圾按照《生活垃圾处理技术指南》遵循无害化、减量化、资源化的原则，在厂区内设置垃圾收集点，实行生活垃圾袋装收集和分类收集。

表 8 环境质量和辐射现状

8.1 环境质量现状

华宁县地处滇中偏东南，玉溪市东部，位于东经 102°49′～103°09′、北纬 23°59′～24°34′之间。东接弥勒，南连建水，西邻通海、江川，北濒澄江、宜良。县境东西宽 34km，南北长 59km，全县总面积 1313km^2。

宁州街道为县政府驻地，东越登楼山接壤盘溪镇，南连华溪镇，西与通海县杨广镇毗邻，西北濒江川区雄关乡、路居镇，北靠青龙镇，东北与通红甸苗族彝族乡相连。辖区面积 437.8km^2，城区面积 3.2km^2，境内属高山丘陵、河谷盆地相间地形。距玉溪市政府驻地红塔区 53km，距昆明市 148km。

本项目位于华宁县宁州街道西门社区西门居民小组（珠山路西侧）华宁瑞仁医院住院急诊综合楼 1 楼介入手术室，项目中心地理坐标为：东经：102°55′22.354″；北纬：24°11′6.281″。项目地理位置见附图 1。

8.1.1 空气环境质量状况

本项目位于华宁县宁州街道西门社区西门居民小组（珠山路西侧），根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中功能区划分原则及项目周围环境情况，项目区环境空气质量属二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及 2018 年修改单。距离项目最近的环境空气质量自动监测站位于华宁县示范小学，距离本项目约 1.4km。2023 年 1 月 1 日～12 月 31 日华宁县环境空气自动监测系统对华宁县中心城区环境空气进行了监测，监测结果统计如下：

表3-1　区域环境空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度（μg/m^3）	标准值（μg/m^3）	占标率	达标情况
SO_2	年平均质量浓度	13.43	60	27.34%	达标
	24h 平均第 98 百分位数	29.00	150	22.67%	达标
NO_2	年平均质量浓度	16.00	40	37.71%	达标
	24h 平均第 98 百分位数	25.00	80	34.63%	达标
PM_{10}	年平均质量浓度	37.34	70	54.62%	达标
	24h 平均第 95 百分位数	82.00	150	53.67%	达标
$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	23.73	35	64.67%	达标
	24h 平均第 95 百分位数	53.00	75	73.00%	达标
CO	24h 平均第 95 百分位数	900.00	4000	22.50%	达标

O3	8 小时平均第 90 百分位数	128.00	200	58.75%	达标

根据华宁县空气自动监测站 2023 年环境空气质量指数（AQI）进行统计，统计结果显示华宁县中心城市环境空气 PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2、CO、O_3 均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及 2018 年修改单限值要求。由此，判定项目区域为达标区。

8.1.2 地表水环境质量状况

本项目评价区主要地表水体为宁州河，宁州河位于本项目北面 300m 处，其下游汇入龙洞河、曲江、华溪河，最终汇入南盘江，根据《云南省水功能区划（2014 年修订）》，该河段为峨山县小街至入南盘江口，全长 104.9km，现状水质为II～III类，规划水平年水质目标为III类。地表水环境质量执行 GB3838-2002《地表水环境质量标准》III类标准。龙洞河汇入曲江下游处设置有一个国控断面（九甸大桥）。根据《2024 年玉溪市生态环境状况公报》九甸大桥：2024 年水质类别为Ⅱ类，优于水环境功能要求（III 类）。项目所处区域地表水环境状况良好。

8.1.3 声环境质量状况

华宁瑞仁医院位于华宁县宁州街道西门社区西门居民小组（珠山路西侧），根据现场踏勘，项目所在区域内噪声源主要为周边规划道路及东侧珠山路产生的交通噪声，无其他大较大噪声源存在，因此，项目所处区域声环境质量状况良好。

8.1.4 辐射现状

8.1.4.1 项目区域辐射现状

在现场调查期间，评价人员首先根据建设单位工作人员介绍，对照设计图纸，确立了本项目监测方案。2025 年 2 月 7 日云南正毅环境监测有限公司对拟建 DSA 手术室区域辐射环境现状进行了监测，监测期间本项目手术室尚未建成，设备尚未安装。

监测环境：天气：阴，温度：7℃，湿度：80%，监测点位距墙体、门、窗表面 30cm，顶棚上方（楼上）距顶棚地面 100cm，机房地面下方（楼下)距楼下地面 170cm；本底及墙体、门、窗表面监测高度距地面 100cm。

监测对象：DSA 手术室及周边位置。

监测因子：X-γ辐射剂量率。

监测点位：如图 8-1、图 8-2 所示。

监测方法：根据《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）、《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）和《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）的规定监测。

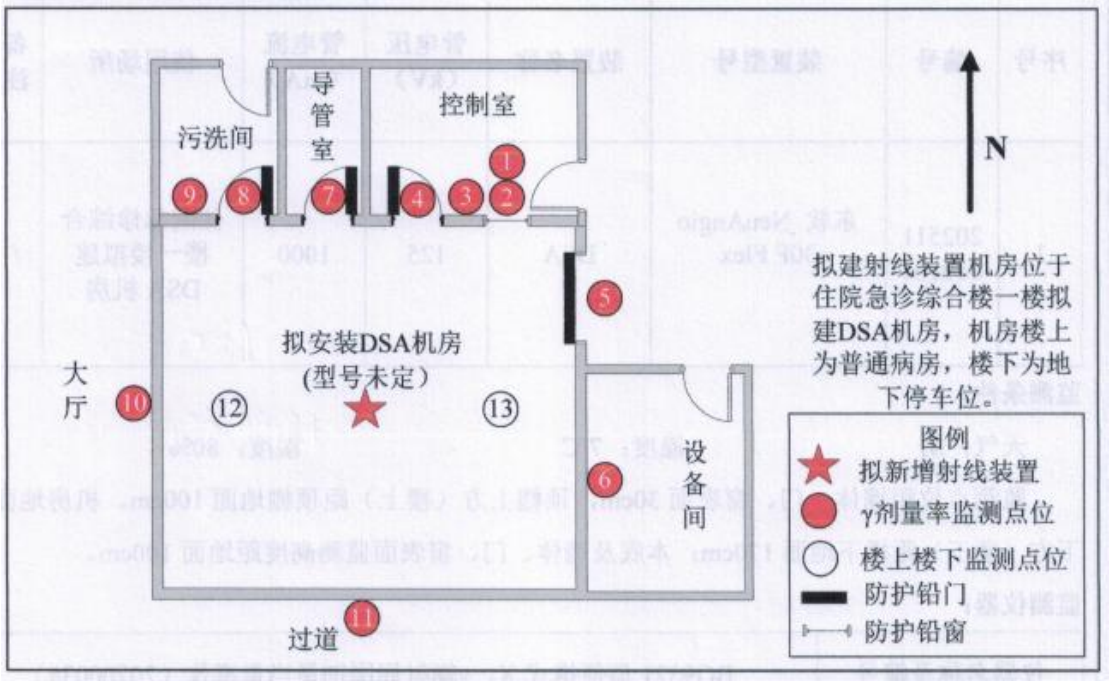


图 8-1 拟新增Ⅱ类射线装置机房区域周围 X-γ 辐射剂量率监测点示意图

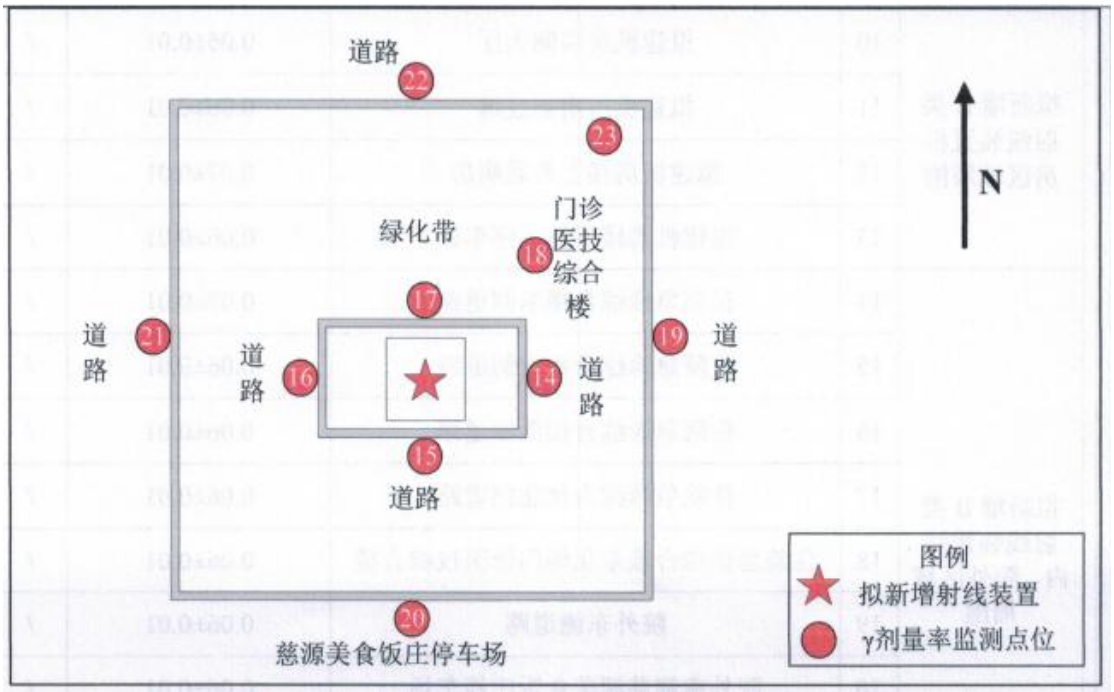


图 8-2 拟新增Ⅱ类射线装置院内区域周围 X-γ 辐射剂量率监测点示意图

监测点位合理性分析：本次监测在 DSA 手术室四周、楼上、楼下，项目所在的住院急诊综合楼四周、院区四周布置了相应的监测点位，上述点位能够反映

本项目辐射环境现状水平，因此，监测点位布设合理。

表 8-1 监测仪器

仪器名称及编号	仪器量程	检定/校准证书编号	检定/校准有效期	检定/校准单位
BG9521 型便携式 X、γ辐射周围剂量当量率仪（2020003#）	0.01-2500μSy/h	2024H21-20-5507442001	2025 年 09 月 25 日	上海市计量测试技术研究院

（1）监测质量保证措施

①本项目监测单位为云南正毅环境监测有限公司，已通过云南省质量技术监督局（CMA 认证），证书编号：202512050115。该公司具有完整、有效的质量控制体系；

②根据《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）和《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）制定监测方案及实施细则；

③严格按照监测单位《质保手册》、《作业指导书》开展现场工作；

④监测仪器每年经计量部门检定后使用；每次测量前、后均检查仪器的工作状态是否正常，并对仪器进行校验；

⑤监测人员经考核并持有合格证书上岗；

⑥根据《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021），监测高度为 1m，合理布设监测点位置，兼顾监测技术规范和实际情况，监测结果具有代表性和针对性，仪器读数稳定后，以 10 秒间隔读取 10 个数据，并读取稳定状态的最大值；

⑦建立完整的文件资料。仪器校准（测试）证书、监测方案、监测布点图、测量原始数据、统计处理程序等全部保留，以备复查；

⑧监测报告严格实行三级审核制度，经过校对、校核，最后由技术负责人审定。

（2）辐射现状监测与评价

为掌握项目所在地 X-γ辐射环境水平，云南正毅环境监测有限公司于 2025 年 2 月 7 日对拟建地的辐射环境本底进行了监测，监测结果见表 8-2。

表 8-2 拟新增II类射线装置机房内及院内区域周围 X-γ辐射剂量率监测测值

装置	点位编号	监测点位描述	监测数据（校正值±标准差）（**μSv/h**）	监测数据（μGy/h)
拟新增II类射线装置机房区	1	拟建操作位	0.06±0.01	0.050
	2	拟建铅玻璃	0.07±0.01	0.058

	3	拟建铅玻璃右侧	0.06±0.01	0.050
	4	拟建医生铅门	0.06±0.01	0.050
	5	拟建受检者铅门	0.06±0.01	0.050
	6	拟建机房东侧设备间	0.06±0.01	0.050
	7	拟建机房北侧导管室铅门	0.06±0.01	0.050
	8	拟建机房北侧污物通道铅门	0.06±0.01	0.050
	9	拟建机房北侧污物通道	0.07±0.01	0.058
	10	拟建机房西侧大厅	0.06±0.01	0.050
	11	拟建机房南侧过道	0.06±0.01	0.050
	12	拟建机房楼上普通病房	0.07±0.01	0.058
	13	拟建机房楼下地下停车位	0.06±0.01	0.050
拟新增射线装置院内区域周围	14	住院急诊综合楼东侧道路	0.07±0.01	0.058
	15	住院急诊综合楼南侧道路	0.06±0.01	0.050
	16	住院急诊综合楼西侧道路	0.06±0.01	0.050
	17	住院急诊综合楼北侧道路	0.06±0.01	0.050
	18	住院急诊综合楼东北侧门诊医技综合楼	0.06±0.01	0.050
	19	院外东侧道路	0.06±0.01	0.050
	20	院外南侧慈源美食饭庄停车场	0.06±0.01	0.050
	21	院外西侧道路	0.06±0.01	0.050
	22	院外北侧道路	0.06±0.01	0.050
/	23	周围环境值（院内中）	0.07±0.01	0.058

注：1、以上监测数据均已扣除宇宙射线响应值（除环境值意外，所有出束校正值-0.01）；

2、空气比释动能和周围剂量当量的换算系数参照 HJ1157-2021，使用 137CS 作为检定/校准参考辐射源时，换算系数取 1.20Sv/Gy

（3）评价结果

由表 8-2 可知，本项目拟新增II类射装置手术室区域周围（1-13 号监测点）X-γ辐射剂量率测值在 0.050~0.058μGy/h 范围内，拟新增II类射装置手术室院内区域周围（14-22 号监测点）X-γ辐射剂量率测值在 0.050~0.058μGy/h 范围内，与本次监测的医院背景值（23 号监测点）的 X-γ辐射剂量率 0.058μGy/h 水平相当。根据《云南省环境天然贯穿辐射水平调查研究》，玉溪市道路γ辐射剂量率在 0.0165μGy/h~0.1112μGy/h 之间，玉溪市房屋室内γ辐射剂量率在 0.0356μGy/h~0.1488μGy/h 之间，由此可知，本项目拟建场所及周围环境的 X-γ辐射剂量率处于该区域正常水平范围。

表 9 项目工程分析与源项

9.1 工程设备和工艺分析

9.1.1 施工期污染源项描述

一、施工期工艺分析

本项目位于华宁瑞仁医院住院急诊综合楼 1 楼介入手术室，根据查阅《华宁瑞仁医院整体迁建项目环境影响报告表》可知，本项目所使用的医疗用房，依托的污水处理站及医疗废物暂存间均属于报告表的建设内容。根据现场踏勘了解，项目依托的污水处理站、医疗废物暂存间等设施已建成。本次医院在住院急诊综合楼 1 楼拟建医疗用房的基础上进行防辐射装修及安装 DSA 设备，按照设计组织施工，对拟建建筑物内部进行辐射防护装修和设备安装调试。本次环评介入时，项目所在的住院急诊综合楼尚在建设中，未进行相关的辐射防护工程施工及设备安装。预计于 2025 年 11 月初开始进行房间防辐射装修，整个工期为 3 个月。

本项目主要是在建筑内部进行施工，根据设计方案先进行房间改造，再进行水电、通排风等基装，介入手术室内部铺设屏蔽材料、安装防护铅门、观察窗及装修工程，然后进行视频、监控、对讲以及联锁装置等安全装置安装，配套用房装修、DSA 的安装调试等。根据设计方案可知，本项目介入手术室四周墙体采用 240mm 实心砖墙+30mm 厚硫酸钡防护涂层满铺进行防护，其中西侧、南侧实心砖墙为住院急诊综合楼主体施工时已完成，但南侧墙体上预留安装窗子的墙洞需采用 240mm 实心砖墙进行封堵，北面、东面实心砖墙为此次新建，实心砖墙砌筑完成后，在砖墙靠介入手术室内一侧满铺 30mm 厚的硫酸钡防护涂层，为确保硫酸防护涂层稳定，项目采用抹灰法进行施工，每层施工厚度 10mm，首层需压实，间隔 24 小时再施工下一层，首层施工前挂 0.8mm 耐碱玻璃纤维网格布（阴阳角加强），施工的防护涂层接茬处需斜茬拉毛处理，层间扫麻增强粘结；屋顶采用 150mm 厚混凝土+3mm 铅板满铺进行防护，其中 150mm 厚混凝土为住院急诊综合楼主体施工时已完成，此次装修阶段在吊顶装饰层上铺设 3mm 铅板层；地面采用 150mm 厚混凝土+40mm 硫酸钡防护涂层进行防护，其中 150mm 厚混凝土为住院急诊综合楼主体施工时已完成，此次在原混凝土层上平铺 40mm 厚的硫酸钡防护涂层。

屋顶及四周墙体拐角处采用屋顶 3mm 铅板延伸 10cm 搭边处理；四周墙体

与地面拐角处采用硫酸钡防护涂料封涂严实；门框及铅窗框采用 4mm 厚铅板全包裹，安装铅门时，铅门大于门框做 15cm 延伸以防止漏射的产生；安装铅玻璃时，铅板压边铅玻璃，并做 5cm 延伸以防止漏射的产生。环评要求：施工单位严格按照设计方案进行防护施工，隐蔽工程需留下影像资料，以备后期验收。

本项目 DSA 机房施工流程及产污环节如下图：

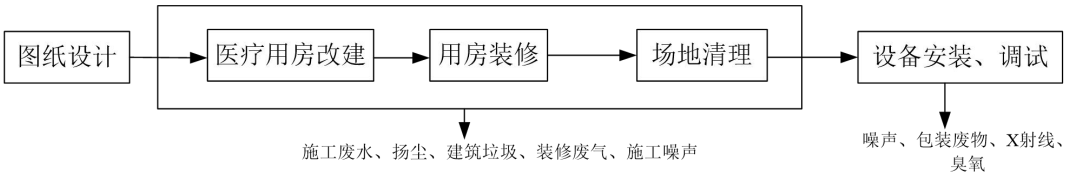


图 9-1　施工期工艺流程及产污环节

二、施工期污染源项分析

（1）废气

本项目在施工装修阶段会有粉尘及涂料废气产生，其中粉尘主要产生于原有的室内凿电缆沟、通风管道过墙凿洞、四周墙体及顶部装修等过程，由于工程量较小，粉尘产生量较少，且该过程进行喷雾洒水抑尘，采取湿式作业，一方面给切割机、电钻降温，一方面减少粉尘产生量，同时将施工场地四周用彩条布围挡，经洒水降尘后的少量扬尘通过门窗自然通风排出。根据类比同类项目可知，涂料废气中有害气体主要为甲醛、二甲苯和甲苯。该废气的排放属无组织排放，因项目工期短，施工量小，故涂料废气排放量较少。废气通过自然通风排出室外。

（2）废水

本项目 DSA 手术室和相应配套场所施工量较少，施工期短，施工过程中仅切割机、电钻降温、降尘洒水使用少量的水，该部分水最终蒸发不产生废水。项目施工期废水主要为少量施工人员生活污水，施工期间生活污水进入医院污水处理站处理达标后排入邻近的城市污水管网。根据现场踏勘，现医院污水处理站已建成并正常运行。

（3）固体废弃物

①建筑垃圾

建筑固废产生量与施工水平、建筑类型等多种因素有关。项目用房为利用新建的医务用房装修后使用，因此建筑垃圾主要来自于装修材料，后续装修期间开孔、凿沟、装修材料边角料等，根据项目工程特点，项目建筑垃圾产生量较少，

均由施工方统一收集后，能回收利用的尽量回收利用，不能回收利用的清运至住建部门指定堆放点。

②生活垃圾

本项目施工量少，施工期短，施工人员数量少，故生活垃圾产生量也很少。生活垃圾经医院设置的垃圾桶集中收集后交由环卫部门统一清运。

（4）施工噪声

机房装修时的噪声源主要有电锯、电钻、角磨机、电焊及切割机等，产生的噪声在 70dB（A）～95dB（A）之间，项目装修施工均在室内进行，墙体可起到衰减噪声的作用。主要施工机械的噪声源强见表 9-1。

表 9-1　主要施工机械设备的噪声声级

序号	施工机械	声级[dB（A）]
1	电锯	70～88
2	电钻	80～85
3	角磨机	90～95
4	电焊机	80～85
5	切割机	90～95

（5）设备安装调试

本项目 DSA 安装及调试由设备供货方专业人员进行，院方不得自行安装及调试设备。安装调试阶段是在辐射防护施工完成后进行，在此过程中各屏蔽体屏蔽到位，关闭防护门，在介入手术室门外设立辐射警示标志，禁止无关人员靠近。DSA 设备安装过程中会产生废包装纸/袋、噪声、X 射线、微量臭氧。因安装调试时间短，各污染物产生量很少，且调试结束关机后，X 射线将及时消除，因此，本项目设备安装调试造成的环境影响很小。

9.1.2 运营期工艺及污染源项描述

一、运营期设备及工艺分析

（1）设备参数及使用情况

本项目拟配备 1 台 DSA 设备，生产厂家为东软，型号为 NeuAngio 30F Flex，最大管电压为 125kV、最大管电流为 1000mA，出束方向为由下往上。使用科室有急诊科，用于急诊科诊疗活动；心脑血管病科，用于心血管、颅脑、脑动脉瘤栓塞介入治疗；脑胸腹部外科，用于颈动脉支架、脑动脉瘤栓塞、下肢动脉、下肢动脉狭窄（球囊扩张)、下肢静脉血栓等介入治疗等。年最大减影时间 22.50h，

年最大透视时间为 207.50h。

（2）设备组成

数字减影血管造影机（DSA）主要组成部分：X 射线发生装置、图像检测系统、图像显示/处理系统、检查床等部件组成。其中，X 射线发生装置包括 X 射线球管及其附件、高压发生器、X 射线控制器等。DSA 靶头位于 C 型臂上，C 型臂可自由全角度旋转，手术时主射方向为由下往上。透视时靶头存在旋转的情况，旋转方向可达 180º，旋转时均未朝向医师所在方向。

（3）工作原理

数字减影血管造影系统（Digital Subtraction Angiography，DSA)是一种新的 X 射线成像系统，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。DSA 的成像基本原理是将受检部位没有注入对比剂和注入对比剂后的血管造影，经计算机处理并将两幅图像的数字信息相减，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。通过 DSA 处理的图像，使血管的影像更为清晰，在进行介入手术时更为安全。目前 DSA 已广泛应用在全身各部位的血管和肿瘤的检查和介入治疗。DSA 检查不但能清晰明确地了解影像病变，而且在造影过程中就可了解血管内血流、血管壁等情况，全面判断血管结构及功能变化，为确诊和治疗提供了可靠的依据。

DSA 是通过电子计算机进行辅助成像的血管造影方法，它是运用计算机程序进行两次程序完成的。工作原理为注入造影剂之前，首先进行第一次 X 射线成像，X 射线穿过人体各解剖结构形成荧光影像，经过影像增强器后为电视摄像管采取而形成视频影像，再经过对数增幅和模/数转换形成数字影像，这些数据信息输入计算机处理后并进行贮存。注入造影剂后，再次成像并转换为数字信号。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，再经减影、对比度增强和数/模转换，产生数字减影图像。这种图像较以往所用的常规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。且对比度分辨率高，减去了血管以外的背景，尤其使与骨骼重叠的血管能清楚显示；在进行介入手术时更为安全。

X 射线产生原理：X 射线由 X 射线机产生，X 射线机主要由 X 射线管和高压电源组成，其中 X 射线管由密封在真空玻璃壳中的阴极和阳极组成。X 射线

管阴极是钨制灯丝，它装在聚集杯中，当灯丝通电加热时，灯丝上产生大量活跃电子，聚焦杯使这些电子聚集成束，向嵌在阳极中的金属靶体射击，灯丝电流愈大，产生的电子数量越多。在阴阳两极高压作用下，电子流向阳极高速运动撞击金属靶，撞击过程中，电子突然减速，其损失的动能（其中的 1%)会以光子（X 射线)形式释放，形成 X 光光谱的连续部分，称之为韧致辐射，产生的 X 射线最大能量等于电子的动能。通过加大加速电压，电子携带的能量增大，则有可能将金属原子的内层电子撞出，于是内层形成空穴，外层电子跃迁回内层填补空穴，同时放出波长在 0.1 纳米左右的光子，形成 X 光谱中的特征线，此称为特性辐射。从 X 射线管阴极上产生射向金属靶上的电子形成的电流叫作管电流，加在 X 射线管两极上的高压即为管电压。X 射线机产生的 X 射线强度正比于靶物质的原子序数、电子流强度和管电压的平方。所以，X 射线机的管电压、管电流和阳极靶物质是影响 X 射线强度的直接因素。虽然电子轰击靶体时所有方向都发射 X 射线，但当加速电压低于 400kV 时，有用的锥形 X 射线束都是在电子射束大致垂直的方向上通过 X 射线管保护罩上的薄窗口引出来，其他方向发射的 X 射线则被保护罩的铅屏蔽层屏蔽掉。

（4）操作流程

①诊疗时，患者仰卧并进行无菌消毒，局部麻醉后，经皮穿刺静脉，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 射线透视下将导管送达指定位置，并留 X 射线片记录，探查结束，撤出导管，穿刺部位止血包扎。

②DSA 在进行曝光时分为两种情况：

第一种情况，透视。进行介入手术治疗时，为更清楚的了解病人情况时会有连续曝光，并采用连续脉冲透视，此时 2 名操作医师位于铅帘后身着铅服、铅眼镜在曝光室内对病人进行直接的介入手术操作。该种情况在实际运行中占绝大多数，是本次评价的重点。

第二种情况，减影。操作人员采取隔室操作的方式（即技师在操作间内对病人进行曝光），医生通过铅玻璃观察窗和操作台观察机房内病人情况。

本项目 DSA 的年总出束时间为 230h，其中，减影操作年出束时间为 22.50h，透视操作年出束时间为 207.50h。

③靶头旋转操作流程：

全自动悬挂 C 臂轴、具有智能床旁控制系统可以控制机架和导管床的运动，机架立柱和底盘可分离运动，从而使 C 臂既可垂直于导管床横向水平移动，也可沿导管床纵向移动，机架偏心安装，C 臂沿导管床纵向移动，覆盖范围>210cm，准直器和平板探测器具备自动跟踪旋转技术，无论 C 臂机架与检查床投照角度如何，平板探测器始终与检查床保持相对静止，实时图像始终保持正直向上无偏转。

二、运营期污染源项分析

项目 DSA 治疗流程及产污环节示意见图 9-2。

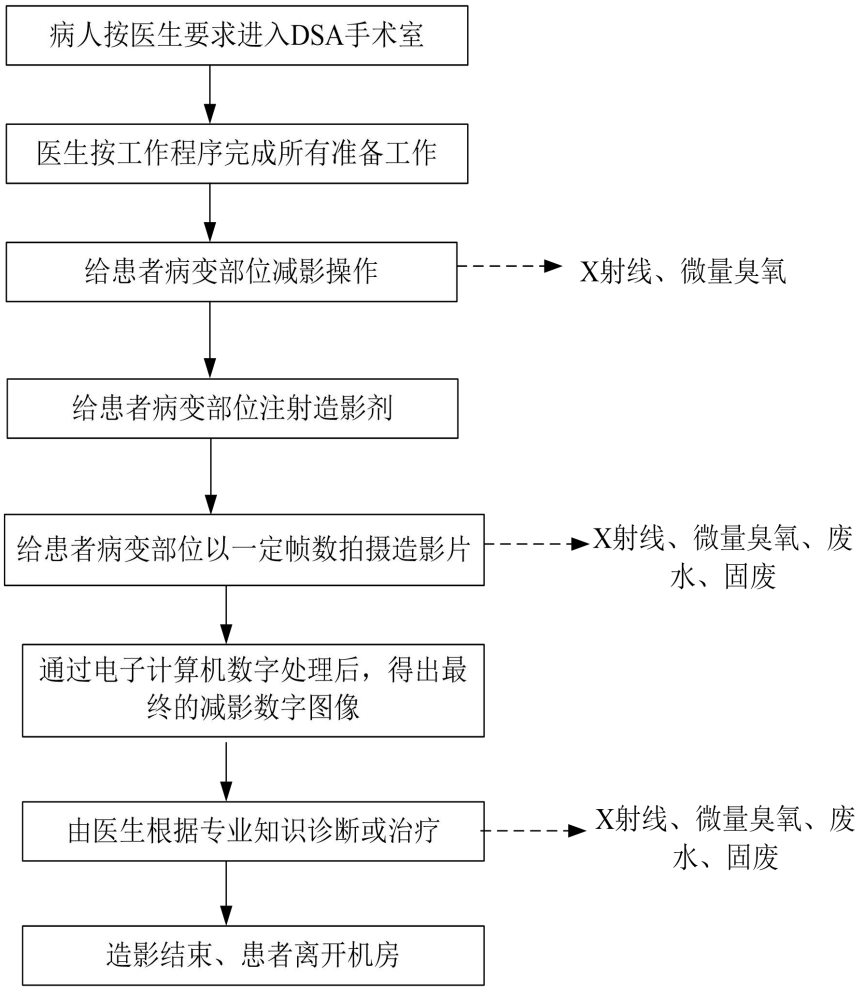


图 9-2 DSA 治疗流程及产污环节示意图

根据图 9-2，项目主要污染因子为 DSA 工作时产生的 X 射线、臭氧，医护人员产生的生活污水、生活垃圾、治疗过程产生的医疗垃圾、手术及器械清洗时产生少量的医疗废水等。

（1）废气

本项目在运行过程中，主要大气污染因子为 DSA 介入手术室内空气中氧受 X 射线电离而产生的臭氧，其产率和浓度可用下面公示分别计算。

$$Qo=6.5\times10^{-3}\times G\times So\times R\times g \quad （式 9-1）$$

式中：

Qo——臭氧产率 mg/h；

G——射束在距离源点 1m 处的剂量率 Gy•m^2/h，本项目取减影时剂量率 178Gy•m^2/h；

So——射束在距离源点 1m 处的照射面积 m^2，取(最大射野 10×10cm^2)0.01m^2；

R——射束径迹长度 m，取 1m；

g——空气每吸收 100eV 辐射能量产生 Os 的分子数，本项目取 10。

经计算，臭氧产率为 0.116mg/h。

室内臭氧饱和浓度由下式计算:

$$C=Qo\times Tv/V \quad （式 9-2）$$

式中：

C——室内臭氧浓度，mg/m^3；

Qo——臭氧产额 mg/h；

Tv——臭气有效清除时间，h；

V——手术室空间体积，DSA 介入手术室体积 135.36m^3。

$$T_v=\frac{t_v\cdot t_a}{t_v+t_a} \quad （式 9-3）$$

式中：

t_v——每次换气时间，0.21h（每小时换气次数不低于 4.5 次/h）

ta——臭氧分解时间，取 0.83h。

经计算，项目 DSA 介入手术室内臭氧平衡浓度为 1.44×10^{-4}mg/m^3，臭氧经排风管排入住院急诊综合楼排风井，最终排至住院急诊综合楼楼顶进入大气环境中，本项目产生的臭氧排入大气环境后，经自然分解和稀释扩散，其排放后浓度远低于《环境空气质量标准》(GB3095-2012)的二级标准(0.2mg/m^3)的要求，对周围环境影响较小。

（2）废水

本项目 DSA 采用数字成像，无废显、定影液产生。医护人员在工作中产生少量生活污水；介入手术及器械清洗时会产生少量的医疗废水。根据《云南省地方标准用水定额》（DB53/T168-2019），本项目介入手术的用水量按照“医院－医院门诊－20L/（人·次）”计算，介入手术每年约进行 900 人次，则介入手术用水量为 0.07m^3/d，18m^3/a（年工作 250 天），产污系数按 0.8 计，则产生医疗废水约 0.06m^3/d，14.4m^3/a。本项目医疗废水进入化粪池预处理后进入医院污水处理站处理达到 GB18466-2005《医疗机构水污染物排放标准》表 2 预处理标准和 GB/T31962-2015《污水排入城镇下水道水质标准》表 1B 等级标准后排入临近的市政污水管网，最终进入华宁县污水处理厂。

（3）固体废弃物

①本项目 DSA 采用数字成像，成像结果刻入光盘内由病人带走，无废胶片产生。

②本项目介入手术期间将产生一定量的医疗废物，主要为医疗器具、废药棉、纱布、手套、废药品、废药瓶等，产生量约 0.50t/a，该部分医疗废物采用专门的收集容器收集后，转移至医院医疗废物暂存间，定期交由玉溪兴洁垃圾处理有限公司清运处置。

③医护人员产生的生活垃圾不属于医疗废物，医护人员生活垃圾产生系数按 0.5kg/（人•天）计，则本项目职工生活垃圾产生量约为 1.25t/a。生活垃圾集中收集并交由环卫部门统一清运。本项目产生的固体废物经妥善处理后对周围环境影响较小。

（4）噪声

本项目运营期噪声主要来源于 DSA 设备、通风系统的风机，机房所使用的射线装置、风机均为低噪声设备，其噪声值一般低于 60dB(A)。

本项目污染物产排情况详见下表。

表 9-2 项目污染物产生及排放情况一览表

类型＼内容		排放源	污染物名称	处理前产生浓度及产生量（单位）	排放浓度及排放量（单位）
大气	施工期	施工场地	粉尘、涂料废气	少量	洒水降尘、彩条布围挡，加强室内通风

污染物	运营期	DSA 设备	臭氧	少量	经介入手术室设置的排风管道引至住院急诊综合楼楼顶排放
水污染物	施工期	施工场地	施工废水	/	施工过程中仅切割机、电钻降温使用少量的水，该部分水最终蒸发不产生废水。
		施工人员	生活废水	少量	依托医院已建设施，生活废水经管道收集排入医院污水处理站预处理达标后排入城市污水管网，最终进入华宁县污水处理厂。
	运营期	手术及器械清洗、医护人员	医疗废水、生活污水	14.4m³/a	化粪池预处理后进入医院污水处理站，处理达标后排入临近的市政污水管网，最终进入华宁县污水处理厂。
固体废物	施工期	施工人员	生活垃圾	少量	经医院设置的垃圾桶集中收集后交由环卫部门统一清运，处置率 100%。
		施工场地	建筑垃圾	少量	统一收集后，能回收利用的尽量回收利用，不能回收利用的清运至住建部门指定堆放点，处置率 100%。
	运营期	医疗废物	医疗器具、废药棉、纱布、手套、废药品、废药瓶	0.50t/a	采用专门的收集容器收集后，转移至医院医疗废物暂存间，定期交由玉溪兴洁垃圾处理有限公司清运处置，处置率 100%。
		医护人员	生活垃圾	1.25t/a	集中收集并交由环卫部门统一清运，处置率 100%
噪声	施工期	施工设备	主要的施工机械噪声，源强为 70～95dB(A)		
	营运期	风机、DSA 设备	本项目主要来源于 DSA 设备、通风系统的风机，其噪声源强一般低于 60dB（A）。		

2、事故状态下的污染源项分析

本项目可能发生的事故情况：

（1）患者通道开关装置和报警系统发生故障，导致无关人员误入正在运行的射线装置机房受到照射；

（2）在患者通道防护门未关闭时即进行曝光，造成防护门附近人员受到照射；

（3）项目医护人员介入手术期间，未正确使用个人防护用品情况下受到照射。

表 10 辐射安全与防护

10.1 项目安全措施

10.1.1 辐射防护分区管理

本项目 DSA 机房位于位于住院急诊综合楼 1 楼中部，DSA 介入手术室的四面及楼上下房间功能如表 10-1 所示。具体布局见图 10-1 所示。

表 10-1 DSA 机房六面房间功能一览表

机房名称	方位	房间功能	备注
DSA 机房	东	设备间	/
		洁净通道	/
	南	院内道路	/
	西	大厅	/
	北	污洗间、导管室、操作间	/
	楼上	普通病房	/
	楼下	地下停车位	/

（1）分区依据和原则

本项目位于住院急诊综合楼 1 楼中部，DSA 手术室东侧为设备间、洁净通道；南侧为院内道路；西侧为大厅；北侧为污洗间、导管室、操作间。本项目 DSA 手术室上方（2 楼）为普通病房；下方（负 1 楼）为地下停车场停车位。DSA 手术室与操作间等其他房间分开单独设置。患者、医护人员及污物设有独立的通道，区域划分明确。

为了便于加强管理，切实做好辐射安全防范工作，按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)要求在辐射工作场所内划出控制区和监督区。

控制区：在正常工作情况下控制区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。应用行政管理程序如进入控制区的工作许可证和实体屏蔽（包括门锁和联锁装置)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指定区域。在监督区入口处的合适位置张贴辐射危险警示标记；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。

本次环评中结合项目诊治、辐射防护和环境情况特点，将 DSA 手术室划为控制区，而操作间、污洗间、导管室、设备间及手术室周边过道划为监督区。控制区入口处设置工作信号指示灯和电离辐射警示标志，DSA 装置处于工作状态时，工作指示灯运行以警示不得进入控制区；在监督区设立警告标识和标牌，仅允许患者和相关医生进入，其余无关人员均不得随意进入。本项目控制区和监督区划分情况详见附图 7。

（3）医患及污物路径

本项目 DSA 工作区域设有医护人员通道、患者通道及污物通道。医其中医护人员由项目区东侧通道进入，经换鞋间、更衣室、术中休息室、洁净通道后进入 DSA 操作间及介入手术室；病人由项目区东北侧通道进入，经换床缓冲间、洁净通道后进入 DSA 手术室就诊，术后原路返回；术后污物由 DSA 介入手术室西北侧经污洗间后通过西北侧污物通道离开。医护人员、患者及污物在 DSA 工作区域的运行线路详见附图 7。

10.1.2 DSA 机房辐射屏蔽设计

依据医院提供的 DSA 机房防护设计方案，将机房各屏蔽体的主要技术参数列表分析，并根据《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中对 X 射线机房防护设计的技术要求、最小有效使用面积及最小单边长度要求，对本评价项目屏蔽措施进行对照分析。

表 10-2 本项目辐射工作场所拟采取屏蔽防护措施分析

机房名称	屏蔽体	屏蔽防护设计厚度	总铅当量	标准要求	是否符合要求
DSA 介入手术室	墙体	240mm 实心砖墙+30mm 厚硫酸钡防护涂层满铺	4.86mmPb	2.0mmPb	符合
	屋顶	150mm 厚混凝土+3mm 铅板满铺	4.89mmPb	2.0mmPb	符合
	地面	150mm 厚混凝土+40mm 硫酸钡防护涂层+2.0mm 进口橡胶地板	5.33mmPb	2.0mmPb	符合
	防护门（4 套）	50mm 厚的防护铅门，内置 4mm 铅板	4.0mmPb	2.0mmPb	符合
	观察窗	20mm 厚铅玻璃	4.0mmPb	2.0mmPb	符合

注：根据医院和施工单位提供的资料，本项目采用的各种防护材料中混凝土密度为2.35g/cm³，实心砖墙密度为1.65g/cm³，硫酸钡防护涂料密度为3.2g/cm³，铅板密度为11.3g/cm³。混凝土，砖根据《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）附录C 医用诊断X射线防护中不同屏蔽物质的铅当量，管电压（有用线束）为125kV时，采用附录C中的C.1、C.2公式进行拟合计算，计算公式如下：

对给定的铅厚度，依据NCRP147号报告中给出的不同管电压X射线辐射在铅中衰减的α、β、γ拟合值按式（C.1）计算屏蔽透射因子B：

$$B=\left[(1+\frac{\beta}{\alpha})\ e^{\alpha\gamma X}-\frac{\beta}{\alpha}\right]^{-\frac{1}{\gamma}} \quad \text{(C.1)}$$

式中：

B——给定铅厚度的屏蔽透射因子；

β——铅对不同管电压x射线辐射衰减的有关的拟合参数；

α——铅对不同管电压X射线辐射衰减的有关的拟合参数；

γ——铅对不同管电压X射线辐射衰减的有关的拟合参数；

X——铅厚度。

b）依据NCRP147号报告中给出的不同管电压X射线辐射在其他屏蔽物质中衰减的α、β、γ拟合值C.2公式的B值，使用式（C.2）计算出各屏蔽物质的铅当量厚度X：

$$X=\frac{1}{\alpha\gamma}\ln\left(\frac{B^{-\gamma}+\frac{\beta}{\alpha}}{1+\frac{\beta}{\alpha}}\right) \quad \text{(C.2)}$$

式中：

X——不同屏蔽物质的铅当量厚度；

α——不同屏蔽物质对不同管电压X射线辐射衰减的有关的拟合参数；

γ——不同屏蔽物质对不同管电压X射线辐射衰减的有关的拟合参数；

B——给定铅厚度的屏蔽透射因子；

表10-3 铅、混凝土、砖对125管电压下X射线辐射衰减的有关的三个拟合参数

管电压 kV	铅			混凝土			砖		
	α	β	γ	α	β	γ	α	β	γ
125（主束）	2.219	7.923	0.5386	0.03502	0.07113	0.6974	0.02870	0.06700	1.346

已知墙面为 240mm 厚实心砖墙，屋顶及地面为 150mm 厚混凝土，将混凝土的厚度以及相应的α、β、γ拟合值代入 C.1 公式中即可得出相应厚度的屏蔽透射因子（B），将 B 值和铅的α、β、γ拟合值代入 C.2 中可得出不同屏蔽物质的铅当量厚度。因此可得 240mm 砖相当于 2.28mm 铅当量，150mm 混凝土相当于 1.89mm 铅当量。

本项目硫酸钡防护涂层及硫酸钡板保守取在管电压 150kV 下的铅当量，根据《X 射线和γ射线防护手册》P76 表 11.B，在管电压 150kV 下，50mm 厚钡涂料为 4.3mm 铅当量，25mm 厚钡涂料为 2.2mm 铅当量，采用内插法计算可知，30mm 厚硫酸钡防护涂层相当于 2.58mm 铅当量，40mm 厚硫酸钡防护涂层相当于 3.44mm 铅当量。

表 10-4　本项目介入手术室规格与标准对照表

机房名称	机房尺寸	有效使用面积/最小单边长	标准要求		是否符合要求
			最小有效使用面积	最小单边长	
DSA 手术室	6.80m×5.38m	36.53m²/5.38m	20m²	3.5m	符合

通过表 10-2~10-4 可知，本项目的 DSA 手术室面积、最小单边长度均大于标准要求，其墙体、屋顶、地面、防护门以及观察窗均采取了辐射屏蔽措施，充分考虑了邻室周围场所的人员防护与安全，且屏蔽厚度均高于有用线束和非有用线束铅当量防护厚度标准规定值。从 X 射线放射诊断场所的屏蔽方面考虑，本项目 DSA 机房的屏蔽设计的技术要求满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中相关防护设施的技术要求。

10.1.3 辐射防护施工工艺

顶棚吊顶采用 40×60 方管焊接吊架，在方管吊架上铺 3mm 厚铅板，再用铝板进行吊顶。屋顶及墙体铅板拼接处铅板为 3mm 铅板搭接。介入手术室防护见图 10-1、10-2。

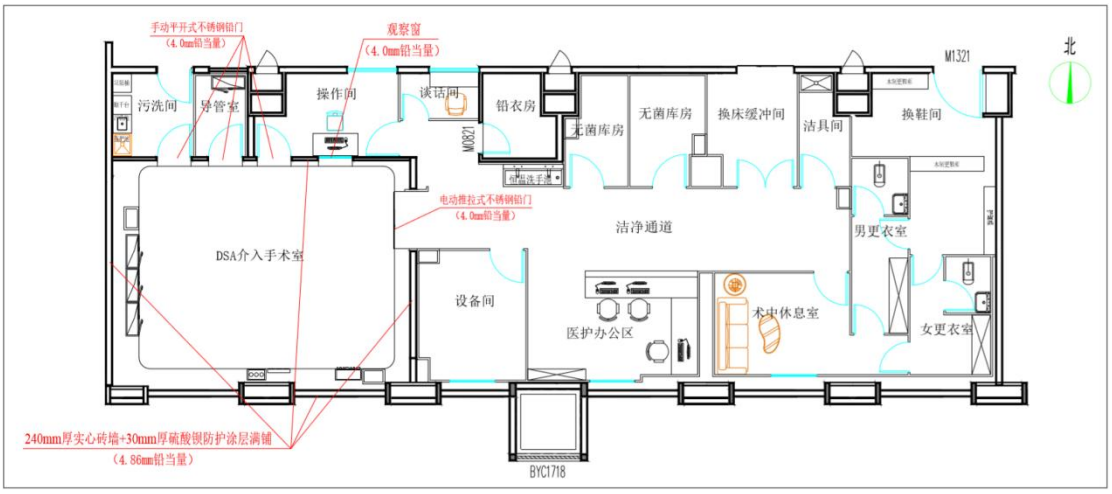


图 10-1 机房屏蔽防护平面图

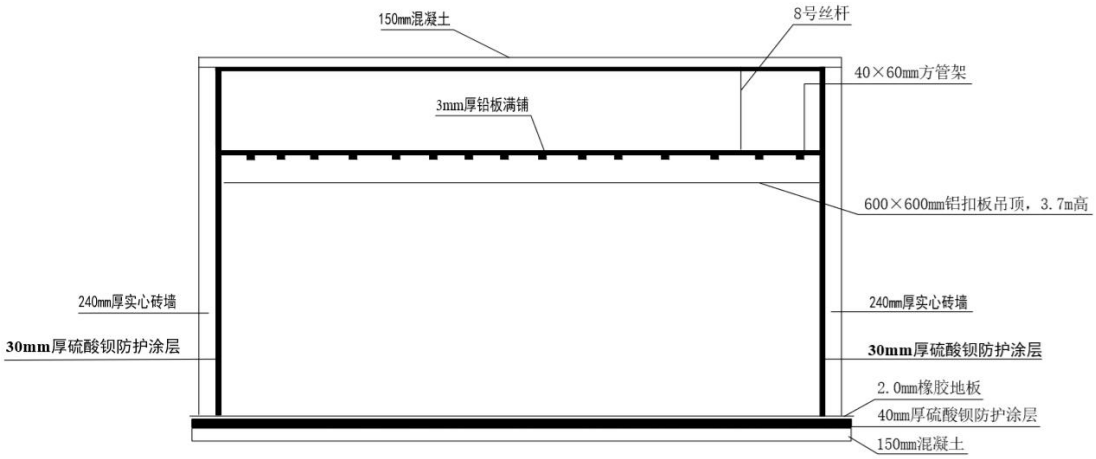


图 10-2 机房屏蔽防护剖面图

10.1.4 其他防护措施

X 射线的基本防护原则是减少照射时间、远离辐射源以及进行必要的屏蔽。本项目 DSA 手术室对 X 射线外照射采取了以下辐射安全与防护措施：

（1）设备固有措施

本项目 DSA 从正规厂家购买，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小，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辉，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采用脉冲透视技术：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 透视开关为常断式，并配有透视限时装置；介入手术室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的控制键；

⑦配备个人防护用品和辅助防护设施，配置如下表：

表 10-4 个人防护用品和辅助防护设施配置

放射检查类型	工作人员		患者和受检者	
	个人防护用品	辅助防护用品	个人防护用品	辅助防护用品
介入放射学操作	铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子、铅手套、铅防护眼镜各 5 套	铅悬挂防护屏、床侧防护帘各 1 块	铅橡胶性腺防护围裙（方形）或方巾、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子、阴影屏蔽器具各 3 套	——
注：“—”表示不需要；防护用品铅当量为 0.5mmPb。				

（2）场所设计安全措施

①项目 DSA 介入手术室四周墙体、房顶、地面、防护门及观察窗屏蔽厚度均不低于 2mm 铅当量，能够满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）要求。可以保证介入手术室周围（含观察窗、楼上、楼下）及防护门外 30cm 处辐射剂量率不大于 2.5μSv/h，且工作人员和公众的受照剂量满足环评文件提出的剂量约束要求。

②操作间防护门、患者通道防护门、污物通道防护门处均设计有工作状态指示灯，设置门灯联锁装置，工作状态指示灯与各自的防护门能有效联动，当防护门关闭时，指示灯亮起，防止无关人员误入机房，导致误照射。手术室患者通道防护门为电动推拉门，设有脚触感应式开门、并有延时自动关闭功能，防夹装置为红外感应；污物通道防护门、医护通道防护门及导管室防护门为平开防护铅门，设有自动闭门装置。

③操作间防护门、患者通道防护门、污物通道防护门、导管室防护门表面以及过道外墙上设计有电离辐射警告标志、中文警示说明，提醒人员注意射线，防止误照射；

④DSA 手术室设备上及操作室控制台处各设计有 1 个急停按钮，当设备误照射或故障时能够及时的中断照射；

⑤DSA 手术室内安装 1 套监控和对讲系统，可实时监控 DSA 介入室内情况；

⑥本项目辐射工作人员须配备双剂量计。DSA 项目介入工作人员应在铅围裙外锁骨对应的领口位置及铅围裙内躯干上各佩戴一个剂量计，剂量计应有明显标记，防止剂量计戴反，每个季度及时对剂量计送检，建立个人剂量健康档案。

⑦本项目介入手术室西侧大厅、南侧道路紧邻介入手术室区域划为监督区，其中南侧道路紧邻介入手术室一侧设置有花坛式绿化带（花坛宽度 1.5m，除出

入口处，沿住院急诊综合楼 1 楼外墙脚均有布置），避免人员靠的太近；西侧大厅紧邻介入手术室一侧不设置候诊区等，并在上述区域张贴警示标记，提醒过往人员不要长时间驻足；医院每年委托有资质单位对上述区域进行检测，发现问题及时解决

拟采取的辐射安全措施详见图 10-3。

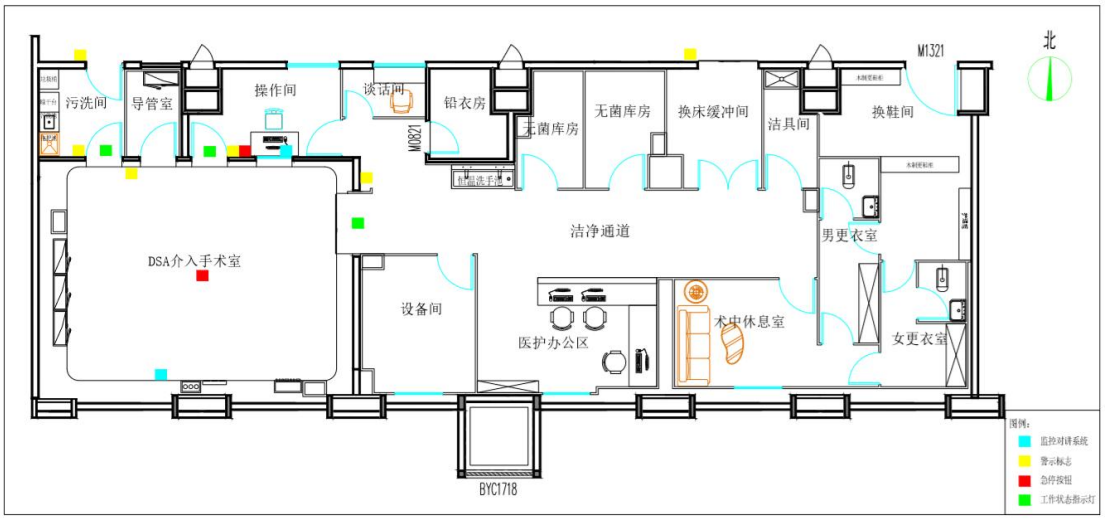


图 10-3　　辐射安全措施分布图

（3）电缆沟布设

本项目控制电缆从设备基座下方设置电缆沟(150mm 宽×50mm 深)，电缆沟布设于混凝土及装修找平层中，电缆沟从手术室东侧水平倾斜 45 度穿墙进入设备间；从手术室北侧水平倾斜 45 度穿墙进入操作间。操作间及设备间穿墙两侧外延 0.5m 的电缆采用 3mm 铅皮包裹，防护墙下方电缆沟的坑道用硫酸钡填充作为屏蔽补偿，硫酸钡防护涂料密度为 3.2g/cm^3，介入手术室内延伸的电缆沟顶部铺设一层 3mm 厚铅皮，上方再用 5mm 厚钢板做盖板。拟采用的屏蔽防护措施满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中的屏蔽防护要求。电缆沟的平面布置及穿墙示意图如图 10-4、10-5 所示。

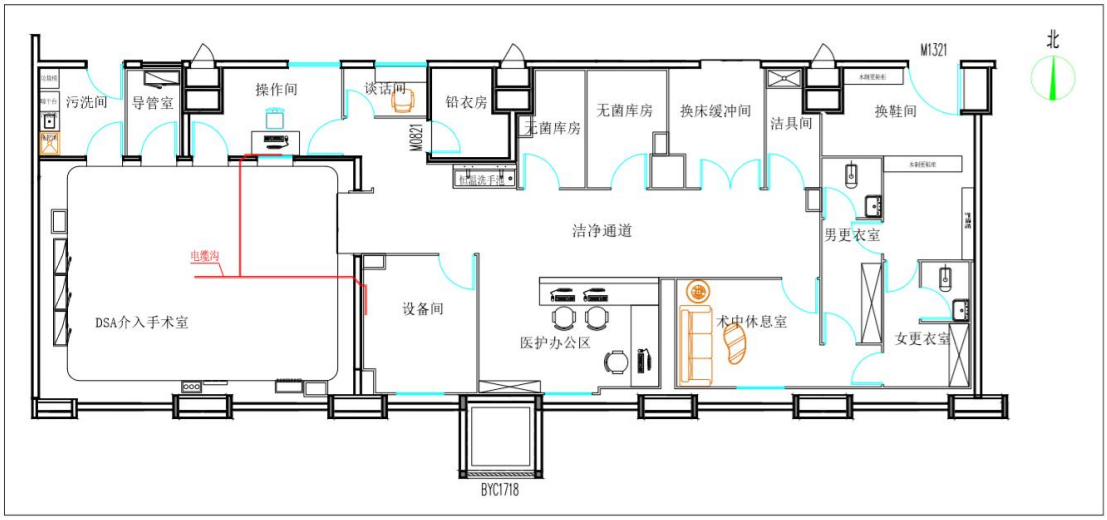


图 10-4　电缆沟平面布置图

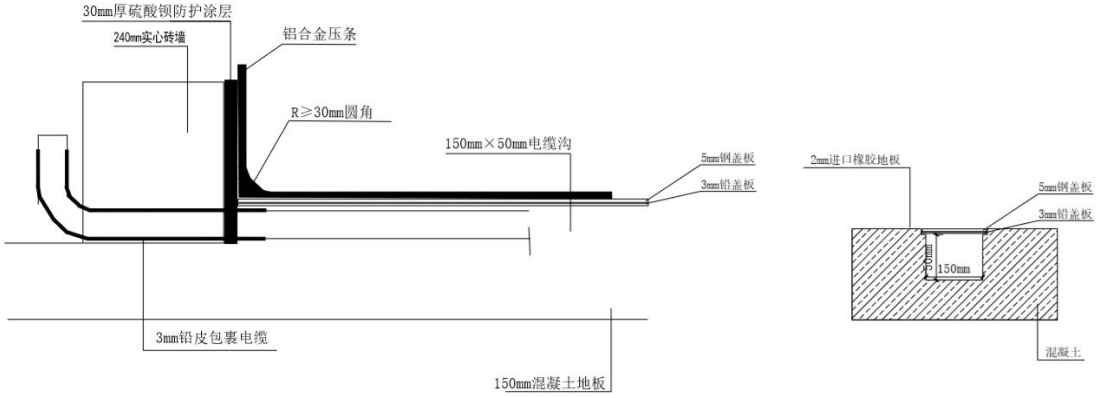


图 10-5　电缆沟设计及穿墙示意图

（4）通风管道布设

本项目 DSA 手术室内采用上进下排的通风系统。DSA 手术室进风管道从北侧穿墙引入，进风口位于手术室西北侧吊顶处；DSA 手术室排风口设于 DSA 手术室东侧墙上，排风口离地约 0.2m 处，通过排风管由东侧穿墙引出，通过本楼层设置的排风井引至楼顶排放，进风量及出风量约 900m^3/h。通风管道需穿墙体，采取对穿 DSA 手术室墙体的坑洞及外伸 1m 的管道采用 3mm 铅皮包裹进行屏蔽补偿，通风管道穿过楼顶防护铅板后，开口四周可能存在缝隙，采用 3mm 铅皮对风管与楼顶防护层搭接，搭接长度为 30cm，经过铅皮等防护措施处理后，能够有效防止射线直接从风管照射出手术室。因此穿墙部分不影响墙体整体的防护性能和手术室外的辐射水平。项目通风管道平面布置详见附图 8，剖面图详见图 10-6。

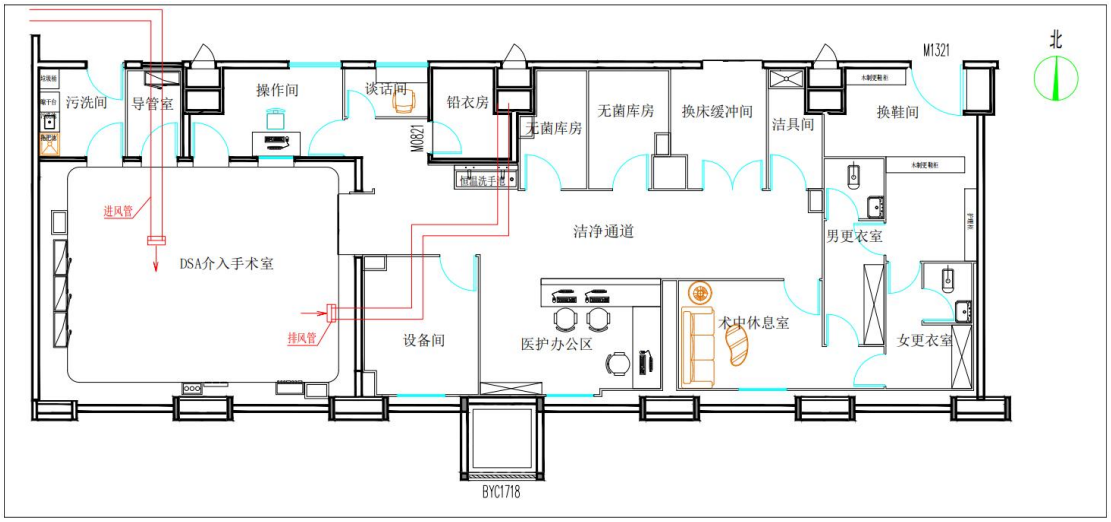


图 10-6 通风管道平面布置图

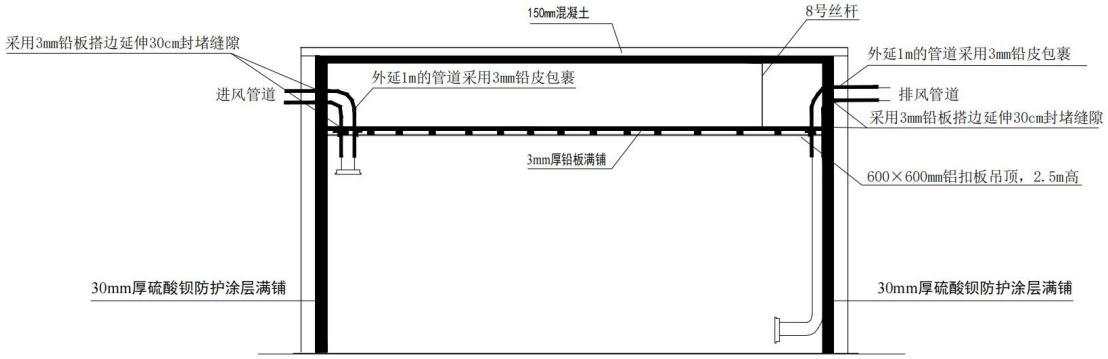


图 10-7 通风管道剖面图

（5）辐射安全措施合理性

本项目拟增设的 1 台 DSA 射线装置介入手术室四周墙体、屋顶、地面、防护铅门及观察窗分别采取了防护措施，屏蔽厚度铅当量均在 4.0~5.33mmPb，远超过《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020）中规定的“介入 X 射线设备机房屏蔽防护铅当量厚度不小于 2mm 铅当量”要求，建设单位本着以人为本的原则，加强了对介入手术室的防护，尽量减少对本项目工作人员及对周围公众的影响；此外建设单位拟在 DSA 介入手术室设置紧急停机按钮、门灯联锁装置、电离辐射警示标志，并为工作人员及病人配置防护用品，项目运行期间，加强工作人员的培训和管理，采取以上措施后，本项目 DSA 工作时产生的 X 射线对介入手术室外环境影响较小，因此本项目采取的辐射安全措施合理。

10.2 三废的治理

（1）废气治理措施

本项目运营过程会产生少量的臭氧，项目 DSA 手术室内设有通风系统，产

生的臭氧通过楼内排风管道引致楼顶排放，常温下臭氧自行分解为氧气，废气再经稀释扩散后对环境影响很小。

（2）废水治理措施

本项目 DSA 采用数字成像，无废显、定影液产生，无需相关治理措施。医护人员产生的生活污水及手术器械清洗产生的医疗废水进入医院已建的 200m^3/d 的污水处理站处理后外排至临近市政污水管网，最终进入华宁县污水处理厂。

（3）固体废弃物治理措施

①本项目 DSA 采用数字成像，无废胶片产生。

②介入手术时产生的医疗器具、废药棉、纱布、手套、废药品、废药瓶等医用辅料，采用专门的容器集中收集后，转移至医院已建的医疗废物暂存间，定期交由玉溪兴洁垃圾处理有限公司清运处置。

③工作人员产生的生活垃圾不属于医疗废物，集中收集后交由环卫部门统一清运。

（4）噪声治理措施

本项目运营期噪声主要来源于 DSA 设备、通风系统的风机，机房所使用的射线装置、风机均为低噪声设备，其噪声值一般低于 60dB(A)，噪声较小，均处于室内，通过建筑墙体隔声及距离衰减后，运行期间厂界噪声可达到 GB22337-2008《社会生活环境噪声排放标准》2 类标准要求。

综上所述，DSA 机房采取的污染防治措施均符合国家相关标准的要求。

（5）环保设施及投资分析

本项目总投资预计为 600 万元，其中辐射环保投资 64.5 万元，占总投资的 10.75%。本项目环保投资一览表详见表 10-5。

表 10-5 辐射防护（措施）及投资概算一览表

设备	项目	环保及安全防护措施名称	内容	投资额（万元）
DSA	辐射安全防护措施和环保治理措施	屏蔽措施	自动防护门（嵌 4mm 厚铅板）1 套、手动防护门（嵌 4mm 厚铅板）3 套、1200×900×20mm 铅玻璃观察窗 1 扇、墙面及地板硫酸钡防护涂料层，顶部铅板、电缆及通风管道包裹铅皮，电缆沟填充硫酸钡的购买与施工。	26
		安全措施	门灯联锁 3 套，急停按钮 2 个，监控和对讲系统 1 套，工作指示灯 3 套等。	6.0

		废气治理	通风系统 1 套	9.0
	人员防护措施	个人剂量监测和职业健康监护	辐射工作人员定期进行健康检查、个人剂量监测，医院建立个人职业健康监护档案和个人剂量档案。	3.5
		防护用品	拟为辐射工作人员配备 5 套 0.5mm 铅当量的铅衣、铅围脖、铅眼镜、铅围裙、铅帽、铅手套等个人防护用品。拟为患者配备 3 套 0.5mm 铅当量的铅围裙、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子等个人防护用品。每间手术室内配备 0.5mm 铅当量的铅悬挂防护屏、床侧防护帘各 1 件。	4.0
	警示标识		电离辐射警示标志 6 副，控制区、监督区标示牌等。	1.5
	环境监测		委托有资质单位开展 DSA 工作场所辐射环境年度监测。	3.0
			竣工环保验收	4.0
	运行维护		监测仪器的维护、校准，安全设施的维护等。	2.5
	监测仪器		便携式辐射巡测仪 1 台，应配备 2 台个人剂量报警仪，20 枚个人剂量计。	3.0
	环境风险投资		购买应急物资，开展辐射事件应急演练等	2.0
合计				64.5

表 11 环境影响分析

11.1 建设阶段对环境的影响

11.1.1 机房施工的环境影响

本项目 DSA 手术室所在华宁瑞仁医院住院急诊综合楼正在建设中，本次医院在住院急诊综合楼 1 楼拟建医疗用房的基础上进行防辐射装修后，用于安置本项目：本项目施工期间所产生的废水与固废均依托医院的环保措施进行处理。本项目施工期间主要产生的污染物主要为扬尘、废水、噪声、固废和装修废气等。

（1）大气环境影响分析

本项目施工期产生废气主要为粉尘及涂料废气等。在凿电缆沟、通风管道过墙凿洞、四周墙体及顶部装修等过程会有一定施工扬尘产生，可采取喷雾洒水抑尘，湿式作业，一方面给切割机、电钻降温，一方面减少粉尘产生量，同时将施工场地四周用彩条布围挡，经洒水降尘后的少量扬尘通过门窗自然通风排出，降低扬尘的影响。严格按《室内空气质量标准》（GB/T18883-2002）将装修废气的影响降至最低，项目装修过程对周围环境影响较小。

综上所述，本项目工程量较小，施工期大气污染物对项目所在地环境空气质量影响较小。

（2）声环境影响分析

本项目施工期噪声源主要有施工机械和设备，由于本项目工程量小，施工作业较少，施工方式主要为人工施工，机械设备的使用较少，且装修施工均在室内进行，项目施工噪声影响是暂时的，将随着施工期的结束而消失。施工期间采取的措施为：

①合理安排施工进度和作业时间，对主要噪声设备应采取相应的限时作业，并尽量避开周边人员休息时间，12:00~14:00 及 22:00~8:00 禁止施工作业。

②合理安排施工机械安放位置，施工机械应尽可能放置于场界外造成影响最小的地点。

③优先选用低噪声设备，以减少施工噪声。

④对高噪声设备采取隔声、隔振或消声措施，如在声源周围设置掩蔽物、加隔振垫、安装消声器等。

⑤日常应注意对施工设备的维修、保养，使各种施工机械保持良好的运行状

态。

⑥对施工人员进场进行文明施工教育，施工中或生活中不准大声喧哗。

⑦施工单位应处理好与施工场界周围居民的关系，避免因噪声污染引发纠纷，影响社会稳定。

⑧有关施工现场声环境保护的其它措施按照“建设工程施工现场环境保护工作基本标准”执行。

经采取上述有效措施后，大大降低了本项目施工过程中噪声对周围的影响，项目施工期噪声可满足 GB12523-2011《建筑施工场界环境噪声排放标准》，施工期噪声对周围环境影响较小。

（3）水环境影响分析

本项目施工期间仅切割机、电钻降温、降尘洒水使用少量的水，该部分水最终蒸发不产生废水。项目施工期废水主要为少量施工人员生活污水，施工期间生活污水进入医院污水处理站处理达标后排入邻近的城市污水管网，不会对周围水环境产生大的影响。根据现场踏勘，现医院污水处理站已建成并正常运行。

（4）固体废物

固体废弃物主要是原有设备、设施、建筑垃圾、生活垃圾。

①建筑垃圾

项目产生建筑垃圾主要是施工过程及装修过程产生的建筑垃圾、一些包装袋、包装箱、碎木块及钢板边角料等。施工期对其中可回收利用部分进行回收，其次对建筑垃圾要定点堆放，不能回收利用的运至住建部门指定的堆放点。

②生活垃圾

施工期生活垃圾产生量较小，生活垃圾采用垃圾箱集中收集后由环卫部门统一清运。

本项目施工期较短，施工量不大，在建设单位的严格监督下，施工方严格落实各项环保措施，对环境影响不大。

11.1.2 设备安装调试的环境影响

项目设备安装过程会产生一定的噪声，但产生的噪声很小，且随着设备的安装完毕而消失，对周围环境影响很小；设备在调试过程会产生 X 射线，对周围人员产生外照射，项目设备安装、调试均由厂家专业技术人员负责完成，医院方

不得自行拆卸、安装设备，设备在调试时，手术室的防护措施已经建设完成，各屏蔽体屏蔽到位，关闭防护门，在手术室门外设立辐射警示标志，禁止无关人员靠近，由于设备调试时间很短，产生的 X 射线经手术室屏蔽后对周围环境影响很小；设备在调试过程 X 射线电离空气产生臭氧，项目设备调试时间很短，产生的臭氧量很少，且可通过手术室的排风装置引至楼顶排放，对周围环境影响很小；项目设备调试结束人员离开时手术室必须上锁。

11.2 运行阶段对环境的影响

本项目 DSA 位于住院急诊综合楼 1 楼介入手术室，尚未安装投入使用，因此，对 DSA 机房周围辐射环境影响评价采用类比分析结合模式预测的方法进行影响分析。

11.2.1 类比分析预测对项目周边人员的影响

1、类比项目可行性分析

本项目 DSA 射线装置额定参数为管电压 125kV，管电流 1000mA，主射方向朝上。为了分析 DSA 装置建成投入运行后对周围工作人员所造成的影响，本评价选取昆明市延安医院 1 号楼 1 楼的 1 台飞利浦 Azurion 7 M20 型 DSA 正常使用情况下的监测结果（详见附件 8）作为类比对象，类比可行性分析见表 11-1、11-2、11-3。

表 11-1 本项目 DSA 与类比 DSA 技术参数一览表

设备名称	规格（型号）	射线类型	主要技术参数				主射束方向	备注
			最大管电压	最大管电流	实际透视工况时管电压（kV）	实际透视工况时管电流（mA）		
本项目 DSA	东软 NeuAngio 30F Flex	II类	125kV	1000mA	75	15	向上照射	本项目
类比 DSA	飞利浦 Azurion 7M20	II类	125kV	1000mA	90	18.1	向上照射	昆明市延安医院

表 11-2 本项目 DSA 介入室与类比 DSA 介入室屏蔽防护参数一览表

项目	本项目 DSA 介入手术室	类比 DSA 介入手术室	比较结果
四周墙体	240mm 厚实心砖墙+30mm 厚硫酸钡防护涂层满铺，综合防护水平折合 4.86mm 铅当量。	金属波纹板基层+4mm 铅板满铺+金属波纹板基层，综合防护水平折合 4mm 铅当量。	防护水平优于类比对象

屋顶	150mm 厚混凝土+3mm 铅板满铺，综合防护水平折合 4.89mm 铅当量。	DSA 手术室部分区域位于庭院内，屋顶辐射屏蔽设计如下：①新建屋顶区域：金属波纹板基层+3mm 铅板满铺+金属波纹板基层，综合防护水平折合 3mm 铅当量防护水平；②其他区域：120mm 厚混凝土+3mm 铅板满铺+金属波纹板基层，综合防护水平折合 4.51mm 铅当量。	防护水平优于类比对象
地面	150mm 厚混凝土+40mm 硫酸钡防护涂层+2.0mm 进口橡胶地板，综合防护水平折合 5.33mm 铅当量。	200mm 厚混凝土+30mm 厚硫酸钡防护涂料层+2.0mm 进口橡胶地板，综合防护水平折合 5.10mm 铅当量。	防护水平优于类比对象
防护铅门	50mm 厚的不锈钢套门（内衬 4.0mm 厚的铅板），具有 4.0mm 铅当量防护水平	50mm 厚的不锈钢套门（内衬 4mm 厚的铅板），具有 4mm 铅当量防护水平	相当
观察窗	20mm 厚铅玻璃，具有 4mm 铅当量防护水平	20mm 厚铅玻璃，4mm 铅当量	相当
介入手术室净空尺寸及面积	净空尺寸：6.80m×5.38m×4.2m，净空面积 36.53m^2	净空尺寸：8.4m×6.15m×3.6m，净空面积 51.3m^2	本项目介入手术室净空面积略小于类比对象，但满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中的技术要求
操作位	床侧铅帘具有 0.5mm 铅当量防护水平，悬挂式铅吊屏具有 0.5mm 铅当量防护水平	床侧铅帘具有 0.5mm 铅当量防护水平，悬挂铅屏具有 0.5mm 铅当量防护水平	相当

注：类比 DSA 介入手术室防护方案及相应的防护水平引用自类比项目竣工环保验收监测报告。

表 11-3 本项目 DSA 介入室与类比 DSA 介入室安全设施、布局一览表

本项目 DSA 介入室	类比项目 DSA 介入室	类比结果
本项目医护通道防护门、患者通道防护门、污物通道防护门处设计有工作状态指示灯，且工作状态指示灯与各自的防护门能有效联动；医护通道防护门、患者通道防护门、污物通道防护门、导管室防护门口均设计有电离辐射警告标志及中文警示说明；介入	类比 DSA 介入室医护人员通道防护门、患者通道防护门和污物通道防护门上方设计有工作状态指示灯，且工作状态指示灯与各自防护门能有效联动；介入室医护人员通道防护门、患者通道防护门和污物通道防护门门口均设	安全设施设置相当

室 DSA 设备上及操作间控制台处各设计有 1 个急停按钮；介入手术室内将安装有监控和对讲系统。	计有电离辐射警告标志及中文警示说明；介入室内及控制台处各设计有 1 个急停按钮；介入室内安装 1 套监控和对讲系统。	
介入手术区域除手术相关医护人员及病患外对进入区域人员进行严格限制，并在手术室门外设计固定的电离辐射警告标志和工作状态指示灯，将介入手术室划定为控制区，严格操作规程，限制无关人员受到不必要的照射。介入手术室、操作间分开单独设置；线束不直接照射门、窗和管线口位置；患者和受检者不在手术室内候诊。介入手术室单独设置了医护人员通道、患者通道、污物通道，候诊病人从患者通道进入手术室，医护人员从医生通道进入控制室和手术室，手术或检查产生的污物从污物通道运出，各通道设置独立，便于管理。病人通道的宽度满足病人手推车的通行，通道畅通无阻，便于治疗和管理。	类比 DSA 介入手术室、控制室分开单独设置；患者和受检者不在机房内候诊；DSA 介入室单独设置了医护人员通道、病人通道、污物通道，候诊病人从病人通道进入手术室，医护人员从医生通道进入控制室和手术室，污物从污物通道运出介入室，各通道设置独立，便于管理。	布局合理性一致

由表 11-1、11-2、11-3 可知，本项目 DSA 射线装置设备参数管电压、管电流、出束方向与类比对象一样，本项目 DSA 平时开机运行工况与类比 DSA 平时开机运行工况基本一致；本项目 DSA 手术室四周墙体、屋顶、地面防护水平优于类比 DSA 手术室；本项目 DSA 手术室铅门、观察窗辐射防护能力与类比 DSA 手术室相同；本项目机房内使用面积略小于类比介入手术室，但满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中的技术要求；本项目 DSA 介入手术室与类比 DSA 介入手术室安全设施设置相当，布局合理性一致。因此，本项目 DSA 对环境辐射影响可参照类比 DSA 的监测数据。

此外，根据类比 DSA 的监测报告可知，其透视情况下，管电压：90kV，管电流：18.1mA，本项目运营期最大透视工况下管电压 75kV、管电流 15mA，本项目运行工况与类比 DSA 相近，且本项目透视工况下最大管电压、管电流较类比对象低，因此具有可类比性。

综上考虑，选取昆明市延安医院 1 号楼 1 楼的 1 台飞利浦 Azurion 7 M20 型 DSA 作为本项目类比对象是可行的，本项目 DSA 射线装置对介入手术室周围环境的辐射影响可参照类比 DSA 的监测数据。

2、类比监测结果分析

2023 年 8 月 25 日云南正毅环境监测有限公司对昆明市延安医院 1 号楼 1 楼的 1 台飞利浦 Azurion 7 M20 型 DSA 进行了监测，并出具了《辐射环境监测报告》（云正辐监[2023]第 110306 号）；监测工况为：减影：78kV，680mA；透视：90kV，18.1mA；监测时已放置水模；详细监测报告见附件 10，类比监测结果见表 11-4。监测点位分布见图 11-1。

表 11-4　类比对象 DSA 射线装置工作场所 X-γ辐射剂量率监测结果

点位编号 12	监测点位描述	X-γ辐射空气吸收剂量率监测结果（μSv/h）		出束（校正值）	备注
		未出束	出束		
1	操作位	0.05±0.01	0.06±0.01	0.01	拍片
2	铅玻璃左	0.05±0.01	0.07±0.01	0.01	拍片
	铅玻璃中		0.07±0.01	0.01	拍片
	铅玻璃右		0.08±0.02	0.02	拍片
	铅玻璃上		0.06±0.01	0.01	拍片
	铅玻璃下		0.07±0.01	0.01	拍片
3	铅玻璃左侧	0.05±0.01	0.07±0.01	0.01	拍片
4	铅玻璃右侧	0.05±0.01	0.08±0.01	0.02	拍片
5	铅玻璃右下角线孔	0.05±0.01	0.07±0.01	0.01	拍片
6	医生铅门左	0.05±0.01	0.08±0.01	0.02	拍片
	医生铅门中		0.07±0.01	0.01	拍片
	医生铅门右		0.07±0.01	0.01	拍片
	医生铅门上		0.08±0.01	0.02	拍片
	医生铅门下		0.07±0.01	0.01	拍片
7	机房东侧通道	0.05±0.01	0.08±0.01	0.02	拍片
8	受检者铅门左	0.05±0.01	0.06±0.01	0.01	拍片
	受检者铅门中		0.06±0.01	0.01	拍片
	受检者铅门右		0.07±0.01	0.01	拍片
	受检者铅门上		0.07±0.01	0.01	拍片
	受检者铅门下		0.07±0.01	0.01	拍片
9	机房南侧通道左	0.05±0.01	0.07±0.01	0.01	拍片
10	机房南侧通道右		0.08±0.01	0.02	拍片
11	机房西侧设备间	0.05±0.01	0.09±0.01	0.03	拍片
12	机房西侧污物铅门左	0.05±0.01	0.08±0.01	0.02	拍片
	机房西侧污物铅门中		0.07±0.01	0.01	拍片
	机房西侧污物铅门右		0.07±0.01	0.01	拍片
	机房西侧污物铅门上		0.07±0.02	0.01	拍片

	机房西侧污物铅门下		0.08±0.01	0.02	拍片
13	机房楼上动态血压室	0.06±0.01	0.08±0.01	0.01	拍片
14	机房楼下停车场	0.06±0.01	0.10±0.01	0.03	拍片
15	第一术者位	0.05±0.01	9.86±0.11	9.32	透视
16	第二术者位	0.05±0.01	4.58±0.09	4.30	透视
17	周围环境值	0.05±0.01		/	/

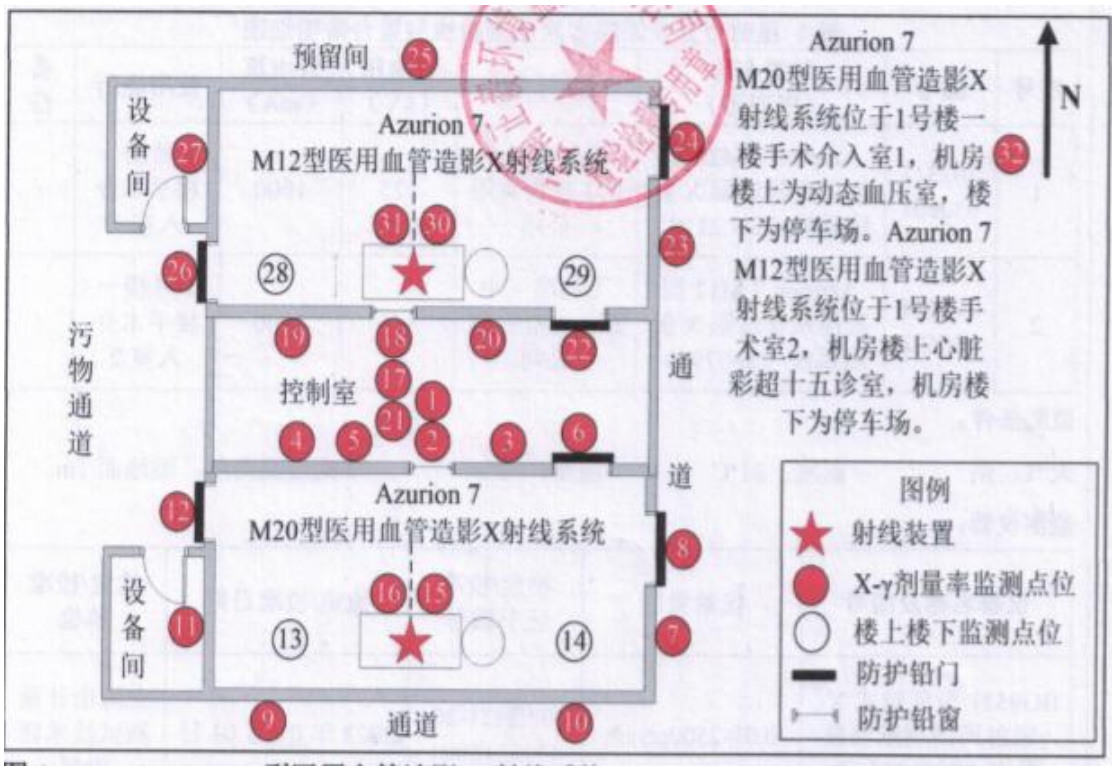


图 11-1 类比项目介入室周围监测布点示意图

由表 11-4 可以看出：

①位于 DSA 曝光室内的 15#～16#监测点 X-γ辐射剂量率分布在 4.58μSv/h~9.86μSv/h 之间，其中最大值 9.86μSv/h 出现在 DSA 机房第一术者位。

②1#～14#监测点正常工况条件下 X-γ辐射剂量率分布在 0.06～0.10μSv/h 之间，其中最大值 0.10μSv/h 出现在楼下停车场，满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）规定的机房外的周围剂量当量率控制目标值应不大于 2.5μSv/h 的要求。

③1#～14#监测点曝光前后的数据可以看出，介入手术室外各点在曝光之前与曝光时的 X-γ辐射剂量率相差不大，说明该机房经过屏蔽后辐射泄漏较小，机房屏蔽效果良好。远低于《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）规定的 2.5μSv/h 控制目标值。本项目 DSA 介入室的整体屏蔽防护能力不低于类比 DSA

机房屏蔽防护能力，本项目机房内使用面积略小于类比介入手术室，但满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中的技术要求，由此可推断，本项目正常运行时满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）要求的 X 射线设备机房屏蔽体外表面 30cm 处的辐射剂量率不大于 2.5μSv/h 的要求，对周围辐射环境影响在可接受范围内。

3、本项目辐射工作人员剂量类比预测分析

根据类比 DSA 监测报告得出 X-γ空气吸收剂量率附加值，并根据联合国原子辐射效应科学委员会（UNSCEAR）-2000 年报告附录 A 中公式，对各点位处公众及辐射工作人员的年有效剂量进行计算。X-γ射线产生的外照射人均年有效剂量当量计算公式如下：

$$HEr=Dr\times t\times 10^{-3}\times \mu\times T \quad \text{（式 11-1）}$$

式中：HEr—X-γ射线外照射人均年有效剂量当量，mSv；

Dr—X-γ射线空气吸收剂量率附加值，μGy/h；

t—X-γ照射时间，h；

μ—转换因子，此处取 1

T—居留因子。

根据医院提供资料，本项目 DSA 年最大出束时间为 230h（减影 22.50h，透视 207.50h），对于介入手术室外公众以及操作间操作台职业人员，保守考虑，其年有效剂量按 230h 全部为出束工况来计算；介入手术室内医生操作位只存在透视情况，因此保守考虑，急诊科手术医师透视时长为 70h；心脑血管病科手术医师透视时长为 75h；脑胸腹部外科手术医师透视时长为 62.50h。对于居留因子，经常有人员停留的地方取 1，有部分时间有人员停留的地方取 1/4，偶然有人员经过的地方取 1/16。

按上述条件，并根据类比 DSA 监测结果的 X-γ吸收剂量率附加值计算得到本项目 DSA 对职业及公众人员所致年有效剂量见表 11-6。

表 11-6 本项目 DSA 手术室四周公众及其职业人员所致年有效剂量

序号	本项目机房各点位	类比测量点		居留因子	类别	空气吸收剂量率增幅 μSv/h	照射时间（h/a	有效剂）量（mSv/a)
		测点编号	测量点位置					
1	DSA 手术室铅窗外操作间操	1	操作位	1	职业人员	0.01	230	2.30×10^{-3}

	作台处							
2	操作间内		2	铅玻璃右	1	职业人员	0.03	230	6.9×10^{-3}
3	操作间铅门门缝处		6	医生铅门上	1/4	职业人员	0.03	230	1.73×10^{-3}
4	导管室前门门缝处		12	机房西侧污物铅门左	1/4	公众	0.03	230	1.73×10^{-3}
5	污物通道铅门门缝处		12	机房西侧污物铅门下	1/4	公众	0.03	230	1.73×10^{-3}
6	手术室西侧住院急诊综合楼大厅		10	机房南侧通道右	1	公众	0.03	230	6.9×10^{-3}
7	手术室南侧院内道路		7	机房东侧通道	1	公众	0.03	230	6.9×10^{-3}
8	患者通道铅门门缝处		8	受检者铅门右	1/4	公众	0.02	230	1.15×10^{-3}
9	手术室东侧设备间		11	机房西侧设备间	1	公众	0.04	230	9.20×10^{-3}
10	手术室上方普通病房		13	机房楼上动态血压室	1	公众	0.02	230	4.60×10^{-3}
11	机房下方地下停车场停车位		14	机房楼下停车场	1	公众	0.04	230	9.20×10^{-3}
12	本项目拟建介入手术室点位	急诊科	15	第一术者位（铅屏风加铅衣内）	1	职业人员	9.81	70	0.687
13			16	第二术者位（铅屏风加铅衣内）	1	职业人员	4.53	70	0.317
14		心脑血管病科	15	第一术者位（铅屏风加铅衣内）	1	职业人员	9.81	75	0.736
15			16	第二术者位（铅屏风加铅衣内）	1	职业人员	4.53	75	0.340
16		脑胸腹部外科	15	第一术者位（铅屏风加铅衣内）	1	职业人员	9.81	62.5	0.613
17			16	第二术者位（铅屏风加铅衣内）	1	职业人员	4.53	62.5	0.283

由表 11-6 可知，针对本项目 DSA 手术室内工作人员，通过引用类比监测报告 1#、2#、6#、15#、16#监测点监测值进行计算可知，本项目急诊科职业人员受到的附加有效剂最大为 0.687mSv/a；心脑血管病科职业人员受到的附加有效剂最大为 0.736mSv/；脑胸腹部外科职业人员受到的附加有效剂最大为 0.613mSv/a；操作间操作位的操作技师及护士受到的附加有效剂量为 6.90×10^{-3}mSv/a，均低于本次评价的职业有效剂量管理限值 5mSv/a。DSA 手术室周边公众，通过引用类比监测报告 7#、8#、10#、11#、12#、13#、14#监测点监测值进行计算可知，本项目所致公众受到的附加有效剂量最大为 9.20×10^{-3}mSv/a，该值低于本次评价的公众年有效剂量管理限值 0.25mSv/a。项目选取的类比计算点与本项目条件相似，

附加剂量包括了类比监测公众最大值。

11.2.2 理论预测本项目 DSA 对手术室内工作人员的影响

（1）本项目 DSA 机房的辐射环境影响

本建设项目运营期的主要环境问题是电离辐射污染，即 DSA 开机曝光时产生的 X 射线。本项目手术室尚在建设中，DSA 设备尚未安装，本次环评通过理论预测的评价方法进行辐射环境影响分析。

为分析拟建 DSA 项目的辐射环境影响分析，根据建设单位提供的相关技术参数和设计方案，对射线装置运行后辐射环境影响进行理论预测。本项目 DSA 主束方向向上，四周屏蔽体外及对应正上方和正下方各关注点考虑漏射和散射影响。由于电离辐射水平随着距离的增加而衰减，因此选取离辐射工作场所较近、具有代表性的关注点进行分析。

本项目 DSA 在使用时，靶头会在床旁一定范围移动，靶头旋转方向可达 180º，旋转时均未朝向医师所在方向。在本次散射漏射屏蔽计算时，本项目实际运行时透视模式下最大管电压 75kV、最大管电流 15mA，减影模式下最大管电压 95kV、最大管电流 650mA；保守取设备球管靶点到四周墙壁最近处、观察窗和防护门外 0.3m 处，顶棚上方（楼上）距顶棚地面 100cm，机房地面下方（楼下）距楼下地面 170cm，人员受照剂量当量可能最大的位置作为关注点。DSA 手术室外各关注点位置，见图 11-2～图 11-3。

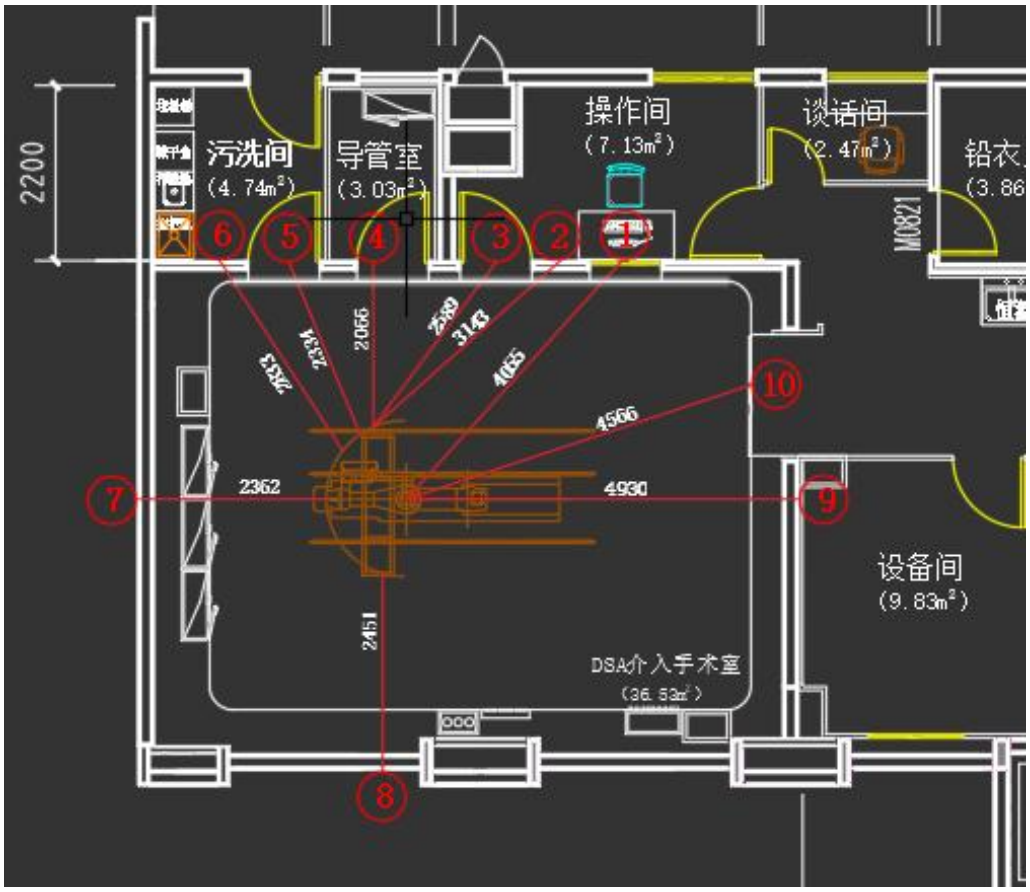


图 11-2　DSA 手术室外四周各关注点位置

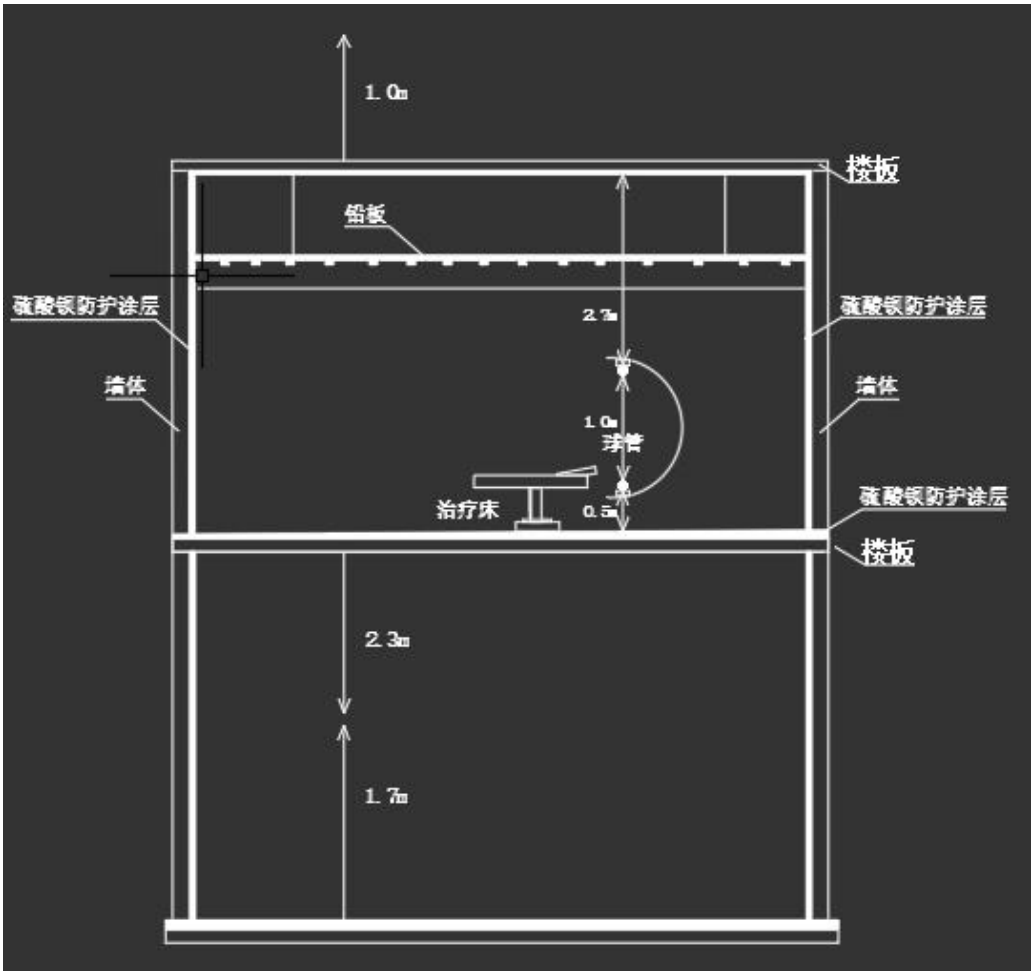


图 11-3　DSA 手术室楼上、楼下注点位置

根据 DSA 手术室外各关注点位置，各关注点距离见表 11-7。

表 11-7　DSA 手术室外各关注点距离

关注点编号	关注点位置	靶距防护墙、防护门或防护窗外距离（m）	防护墙、防护门或防护窗外关注点的距离（m）	靶距防护墙、防护门或防护窗外关注点的距离（m）
①	DSA 手术室北侧铅窗外 30cm 处（操作台）	4.055	0.3	4.355
②	DSA 手术室北侧墙体外 30cm 处（操作间）	3.143	0.3	3.443
③	DSA 手术室北侧医护通道铅门外 30cm 处（操作间）	2.589	0.3	2.889
④	DSA 手术室北侧导管室铅门外 30cm 处（导管室）	2.066	0.3	2.366
⑤	DSA 手术室北侧污物通道铅门外 30cm 处（污洗间）	2.334	0.3	2.634

⑥	DSA 手术室北侧墙体外 30cm 处（污洗间）	2.833	0.3	3.133
⑦	DSA 手术室西侧墙体外 30cm 处（住院急诊综合楼大厅）	2.362	0.3	2.662
⑧	DSA 手术室南侧墙体外 30cm 处（院内道路）	2.451	0.3	2.751
⑨	DSA 手术室东侧墙体外 30cm 处（设备间）	4.930	0.3	5.230
⑩	DSA 手术室东侧患者通道铅门外 30cm 处（洁净通道）	4.566	0.3	4.866
⑪	DSA 手术室正上方 1.0m 处普通病房	2.70	1.15	3.85
⑫	DSA 手术室正下方 1.5m 处地下停车场停车位	0.5	2.45	2.95
⑬	手术室内第一术者位医生	/	/	0.3
⑭	手术室内第二术者位医生	/	/	0.8
⑮	手术室内协助手术护士	/	/	1.0

①散射辐射剂量率估算

按照《放射诊断放射防护要求》（GBZ130—2020）附录 C 计算，见公式 11-2。

$$B=\left[\left(1+\frac{\beta}{\alpha}\right)e^{\alpha\gamma X}-\frac{\beta}{\alpha}\right]^{-\frac{1}{\gamma}} \qquad \text{（式 11-2）}$$

式中：

B：透射因子；

X：铅厚度；

α、β、γ：铅对不同管电压 X 射线辐射衰减的有关拟合参数。

根据《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）附录 C 表 C.2 及公式 11-2，DSA 手术室周围各关注点散射透射因子。DSA 各关注点散射透射因子计算结果见表 11-8。

表 11-8　　DSA 各关注点散射透射因子结果

模式	关注点编号	关注点位置	屏蔽铅当量	α	β	γ	B
75KV 透视模式	①	DSA 手术室北侧铅窗外 30cm 处（操作台）	4.0mmPb	3.067	18.83	0.7726	3.69E-07
	②	DSA 手术室北侧墙体外 30cm	4.86mmPb	3.067	18.83	0.7726	2.64E-08

		处（操作间）					
	③	DSA 手术室北侧医护通道铅门外 30cm 处（操作间）	4.0mmPb	3.067	18.83	0.7726	3.69E-07
	④	DSA 手术室北侧导管室铅门外 30cm 处（导管室）	4.0mmPb	3.067	18.83	0.7726	3.69E-07
	⑤	DSA 手术室北侧污物通道铅门外 30cm 处（污洗间）	4.0mmPb	3.067	18.83	0.7726	3.69E-07
	⑥	DSA 手术室北侧墙体外 30cm 处（污洗间）	4.86mmPb	3.067	18.83	0.7726	2.64E-08
	⑦	DSA 手术室西侧墙体外 30cm 处（住院急诊综合楼大厅）	4.86mmPb	3.067	18.83	0.7726	2.64E-08
	⑧	DSA 手术室南侧墙体外 30cm 处（院内道路）	4.86mmPb	3.067	18.83	0.7726	2.64E-08
	⑨	DSA 手术室东侧墙体外 30cm 处（设备间）	4.86mmPb	3.067	18.83	0.7726	2.64E-08
	⑩	DSA 手术室东侧患者通道铅门外 30cm 处（洁净通道）	4.0mmPb	3.067	18.83	0.7726	3.69E-07
	⑪	DSA 手术室正上方 1.0m 处普通病房	4.89mmPb	3.067	18.83	0.7726	2.41E-08
	⑫	DSA 手术室正下方 1.5m 处地下停车场停车位	5.33mmPb	3.067	18.83	0.7726	6.25E-9
	⑬	手术室内第一术者位医生	1.0mmPb	3.067	18.83	0.7726	0.0041
	⑭	手术室内第二术者位医生	0.5mmPb	3.067	18.83	0.7726	0.0252
	⑮	手术室内协助手术护士	0.5mmPb	3.067	18.83	0.7726	0.0252
95kV 减影模式	①	DSA 手术室北侧铅窗外 30cm 处（操作台）	4.0mmPb	2.507	15.33	0.9124	5.14E-06
	②	DSA 手术室北侧墙体外 30cm 处（操作间）	4.86mmPb	2.507	15.33	0.9124	5.95E-07
	③	DSA 手术室北	4.0mmPb	2.507	15.33	0.9124	5.14E-06

		侧医护通道铅门外 30cm 处（操作间）					
	④	DSA 手术室北侧导管室铅门外 30cm 处（导管室）	4.0mmPb	2.507	15.33	0.9124	5.14E-06
	⑤	DSA 手术室北侧污物通道铅门外 30cm 处（污洗间）	4.0mmPb	2.507	15.33	0.9124	5.14E-06
	⑥	DSA 手术室北侧墙体外 30cm 处（污洗间）	4.86mmPb	2.507	15.33	0.9124	5.95E-07
	⑦	DSA 手术室西侧墙体外 30cm 处（住院急诊综合楼大厅）	4.86mmPb	2.507	15.33	0.9124	5.95E-07
	⑧	DSA 手术室南侧墙体外 30cm 处（院内道路）	4.86mmPb	2.507	15.33	0.9124	5.95E-07
	⑨	DSA 手术室东侧墙体外 30cm 处（设备间）	4.86mmPb	2.507	15.33	0.9124	5.95E-07
	⑩	DSA 手术室东侧患者通道铅门外 30cm 处（洁净通道）	4.0mmPb	2.507	15.33	0.9124	5.14E-06
	⑪	DSA 手术室正上方 1.0m 处普通病房	4.89mmPb	2.507	15.33	0.9124	5.52E-07
	⑫	DSA 手术室正下方 1.5m 处地下停车场停车位	5.33mmPb	2.507	15.33	0.9124	1.83E-07

注：《放射诊断放射防护要求》（GBZ130—2020）中无 75kV 和 95kV 工况下α、β、γX 射线辐射衰减的有关拟合参数，透视模式下保守取 90kV 工况拟合参数，减影模式下保守取 100kV（散射）工况拟合参数。

根据李德平、潘自强主编《辐射防护手册》（第一分册）计算公式（10.10），患者体表散射屏蔽估算，并进行单位换算，公式如下式 11-3

$$Xws=\frac{\dot{X}_{10}Wu\eta\alpha sf}{(d_0)^2(d_s)^2} \quad （式 11-3）$$

式中：

XWS——预测点处的周照射剂量，伦琴，单位换算为：1R/mA•min=8.72×10^{-3}Gy/h。由于手术室内第一、第二术者位医师及协助手术的

护士处于射线的非主射束方向，仅位于射线束散射、漏射束方向，因此照射量率取主射束方向的 1‰（注：国家辐射防护及测量委员会（NCRP）报告（第 49 号出版）第 147 号和 151 号报告中针对能量在 10MV 以下医用 X 射线结构屏蔽设计和评价，散射、漏射辐射比率不大于有用束剂量的 1‰）。

$\dot{X}_{10}$.—恒定电压 X 射线机的输出量，根据查阅《辐射防护手册》（第一分册）图 4.4c（恒定电压为 50-200KV 的 X 射线机的输出量）可知，本项目 DSA 射线装置采用 3mmAl 过滤板，则可知透视模式 75KV 电压下 X10=0.48R/mA•min，减影模式 95KV 电压下 X10=0.75R/mA•min。

W——X 射线机的每周工作负荷，透视模式下 W=3735mA.min（计算为：年透视时间 207.5h×60min/h÷250（年工作天数）×5（每周工作天数）×15（实际运行时最大管电流）取整得出）；减影模式下 W=17550mA.min（计算为：年减影时间 22.5h×60min/h÷250（年工作天数）×5（每周工作天数）×650（实际运行时最大管电流））。

u——利用因子，取 u=1。

η——防护区占用因子，在“全居住”的情况下，η=1。

α——患者（照射体）对 X 射线的散射比，α=a/400 查《辐射防护手册 第一分册》P437 表 10.1，摄影和透视保守按 70kV 下取值：a=0.005(90°散射)。

s——散射面积，cm^2，根据医院提供使用技术参数取 $400cm^2$。

d0——源与患者（照射体）的距离，m，根据医院提供使用技术参数取 0.8m。

ds——患者（照射体）与预测点的距离，m。

f——屏蔽透射因子；取表 11-2 中 B 值。

据公式 11-3 和表 11-8 中 DSA 各关注点漏射透射因子值，本项目 DSA 机房各关注点散射辐射剂量率计算参数及结果列表见表 11-9。

表 11-9 各关注点散射辐射剂量率计算参数及结果

模式	关注点编号	关注点位置	$\dot{X}_{10}$ (R/mA•min)	W（mA.min)	α	s（cm^2）	d0（m）	ds（m）	f	Xws (μGy/h)
透视	①	DSA 手术室北侧铅窗外 30cm 处（操作台）	0.48	3735	0.005	400	0.8	4.355	3.69E-07	2.37E-03

②	DSA 手术室北侧墙体外 30cm 处（操作间）	0.48	3735	0.005	400	0.8	3.443	2.64E-08	2.71E-04
③	DSA 手术室北侧医护通道铅门外 30cm 处（操作间）	0.48	3735	0.005	400	0.8	2.889	3.69E-07	5.39E-03
④	DSA 手术室北侧导管室铅门外 30cm 处（导管室）	0.48	3735	0.005	400	0.8	2.366	3.69E-07	8.03E-03
⑤	DSA 手术室北侧污物通道铅门外 30cm 处（污洗间）	0.48	3735	0.005	400	0.8	2.634	3.69E-07	6.48E-04
⑥	DSA 手术室北侧墙体外 30cm 处（污洗间）	0.48	3735	0.005	400	0.8	3.133	2.64E-08	3.28E-04
⑦	DSA 手术室西侧墙体外 30cm 处（住院急诊综合楼大厅）	0.48	3735	0.005	400	0.8	2.662	2.64E-08	4.64E-04
⑧	DSA 手术室南侧墙体外 30cm 处（院内道路）	0.48	3735	0.005	400	0.8	2.751	2.64E-08	4.25E-04
⑨	DSA 手术室东侧墙体外 30cm 处（设备间）	0.48	3735	0.005	400	0.8	5.230	2.64E-08	1.18E-04
⑩	DSA 手术室东侧患者通道铅门外 30cm 处（洁净通道）	0.48	3735	0.005	400	0.8	4.866	3.69E-07	1.90E-03
⑪	DSA 手术室正上方 1.0m 处普通病房	0.48	3735	0.005	400	0.8	3.85	2.41E-08	1.98E-04
⑫	DSA 手术室正下方 1.5m 处地下停车场停车位	0.48	3735	0.005	400	0.8	2.95	6.25E-9	8.75E-05
⑬	手术室内第一术者位医生	0.48	3735	0.005	400	0.8	0.3	0.0041	5.51

	⑭	手术室内第二术者位医生	0.48	3735	0.005	400	0.8	0.8	0.0252	4.80
	⑮	手术室内协助手术护士	0.48	3735	0.005	400	0.8	1.0	0.0252	3.07
减影	①	DSA 手术室北侧铅窗外 30cm 处（操作台）	0.75	17550	0.005	400	0.8	4.355	5.14E-06	0.242
	②	DSA 手术室北侧墙体外 30cm 处（操作间）	0.75	17550	0.005	400	0.8	3.443	5.95E-07	0.045
	③	DSA 手术室北侧医护通道铅门外 30cm 处（操作间）	0.75	17550	0.005	400	0.8	2.889	5.14E-06	0.551
	④	DSA 手术室北侧导管室铅门外 30cm 处（导管室）	0.75	17550	0.005	400	0.8	2.366	5.14E-06	0.821
	⑤	DSA 手术室北侧污物通道铅门外 30cm 处（污洗间）	0.75	17550	0.005	400	0.8	2.634	5.14E-06	0.663
	⑥	DSA 手术室北侧墙体外 30cm 处（污洗间）	0.75	17550	0.005	400	0.8	3.133	5.95E-07	0.054
	⑦	DSA 手术室西侧墙体外 30cm 处（住院急诊综合楼大厅）	0.75	17550	0.005	400	0.8	2.662	5.95E-07	0.075
	⑧	DSA 手术室南侧墙体外 30cm 处（院内道路）	0.75	17550	0.005	400	0.8	2.751	5.95E-07	0.070
	⑨	DSA 手术室东侧墙体外 30cm 处（设备间）	0.75	17550	0.005	400	0.8	5.230	5.95E-07	0.019
	⑩	DSA 手术室东侧患者通道铅门外 30cm 处（洁净通道）	0.75	17550	0.005	400	0.8	4.866	5.14E-06	0.194
	⑪	DSA 手术室	0.75	1755	0.005	400	0.8	3.85	5.52E-0	0.033

		正上方 1.0m 处普通病房		0					7	
	⑫	DSA 手术室正下方 1.5m 处地下停车场停车位	0.75	17550	0.005	400	0.8	2.95	1.83E-07	0.019

由表 11-9 计算结果可知，DSA 手术室外各关注点处散射剂量率水平最大值为 0.821μSv/h；手术室内床旁第一、第二术者位医师及协助手术的护士散射剂量率水平最大值为 5.51μSv/h。

②漏射辐射剂量率

根据公式 11-2，DSA 各关注点漏射透射因子计算结果见表 11-10。

表 11-10 DSA 各关注点漏射透射因子结果

模式	关注点编号	关注点位置	屏蔽铅当量	α	β	γ	B
75KV 透视模式	①	DSA 手术室北侧铅窗外 30cm 处（操作台）	4.0mmPb	3.067	18.83	0.7726	3.69E-07
	②	DSA 手术室北侧墙体外 30cm 处（操作间）	4.86mmPb	3.067	18.83	0.7726	2.64E-08
	③	DSA 手术室北侧医护通道铅门外 30cm 处（操作间）	4.0mmPb	3.067	18.83	0.7726	3.69E-07
	④	DSA 手术室北侧导管室铅门外 30cm 处（导管室）	4.0mmPb	3.067	18.83	0.7726	3.69E-07
	⑤	DSA 手术室北侧污物通道铅门外 30cm 处（污洗间）	4.0mmPb	3.067	18.83	0.7726	3.69E-07
	⑥	DSA 手术室北侧墙体外 30cm 处（污洗间）	4.86mmPb	3.067	18.83	0.7726	2.64E-08
	⑦	DSA 手术室西侧墙体外 30cm 处（住院急诊综合楼大厅）	4.86mmPb	3.067	18.83	0.7726	2.64E-08
	⑧	DSA 手术室南侧墙体外 30cm 处（院内道路）	4.86mmPb	3.067	18.83	0.7726	2.64E-08
	⑨	DSA 手术室东侧墙体外 30cm 处（设备间）	4.86mmPb	3.067	18.83	0.7726	2.64E-08

	⑩	DSA 手术室东侧患者通道铅门外 30cm 处（洁净通道）	4.0mmPb	3.067	18.83	0.7726	3.69E-07
	⑪	DSA 手术室正上方 1.0m 处普通病房	4.89mmPb	3.067	18.83	0.7726	2.41E-08
	⑫	DSA 手术室正下方 1.5m 处地下停车场停车位	5.33mmPb	3.067	18.83	0.7726	6.25E-9
	⑬	手术室内第一术者位医生	1.0mmPb	3.067	18.83	0.7726	0.0041
	⑭	手术室内第二术者位医生	0.5mmPb	3.067	18.83	0.7726	0.0252
	⑮	手术室内协助手术护士	0.5mmPb	3.067	18.83	0.7726	0.0252
95kV 减影模式	①	DSA 手术室北侧铅窗外 30cm 处（操作台）	4.0mmPb	2.507	15.33	0.9124	5.14E-06
	②	DSA 手术室北侧墙体外 30cm 处（操作间）	4.86mmPb	2.507	15.33	0.9124	5.95E-07
	③	DSA 手术室北侧医护通道铅门外 30cm 处（操作间）	4.0mmPb	2.507	15.33	0.9124	5.14E-06
	④	DSA 手术室北侧导管室铅门外 30cm 处（导管室）	4.0mmPb	2.507	15.33	0.9124	5.14E-06
	⑤	DSA 手术室北侧污物通道铅门外 30cm 处（污洗间）	4.0mmPb	2.507	15.33	0.9124	5.14E-06
	⑥	DSA 手术室北侧墙体外 30cm 处（污洗间）	4.86mmPb	2.507	15.33	0.9124	5.95E-07
	⑦	DSA 手术室西侧墙体外 30cm 处（住院急诊综合楼大厅）	4.86mmPb	2.507	15.33	0.9124	5.95E-07
	⑧	DSA 手术室南侧墙体外 30cm 处（院内道路）	4.86mmPb	2.507	15.33	0.9124	5.95E-07
	⑨	DSA 手术室东侧墙体外 30cm 处（设备间）	4.86mmPb	2.507	15.33	0.9124	5.95E-07
	⑩	DSA 手术室东侧患者通道铅	4.0mmPb	2.507	15.33	0.9124	5.14E-06

		门外 30cm 处（洁净通道）					
	⑪	DSA 手术室正上方 1.0m 处普通病房	4.89mmPb	2.507	15.33	0.9124	5.52E-07
	⑫	DSA 手术室正下方 1.5m 处地下停车场停车位	5.33mmPb	2.507	15.33	0.9124	1.83E-07
注：《放射诊断放射防护要求》（GBZ130—2020）中无 75kV 和 95kV 工况下α、β、γX 射线辐射衰减的有关拟合参数，透视模式下保守取 90kV 工况拟合参数，减影模式下保守取 100kV（散射）工况拟合参数。							

泄漏辐射剂量率利用点源辐射进行计算，剂量率计算公式参考《放射治疗机房的辐射屏蔽规范第 2 部分：电子直线加速器放射治疗机房》（GBZ/T201.2-2011）中 5.2.1b）给出的公式进行计算。

$$H_L = \frac{H_0 \cdot f}{R^2} \cdot B \qquad \text{（式 11-4）}$$

式中：

HL——预测点处的泄漏辐射剂量率，μSv/h，由于手术室内第一、第二术者位医师及协助手术的护士处于射线的非主射束方向，仅位于射线束散射、漏射束方向，因此照射量率取主射束方向的 1‰（注：国家辐射防护及测量委员会（NCRP）报告（第 49 号出版）第 147 号和 151 号报告中针对能量在 10MV 以下医用 X 射线结构屏蔽设计和评价，散射、漏射辐射比率不大于有用束剂量的 1‰）；

H0•f——距靶 1m 处的泄漏辐射在空气中的比释动能率，μGy/h，根据国际放射防护委员会第 33 号出版物《医用外照射源的辐射防护》“（77）用于诊断目的的每一个 X 射线管必须封闭在管套内，以使得位于该套管内的 X 射线管在制造厂规定的每个额定值时，离焦点 1m 处所测得的泄漏辐射在空气中的比释动能不超过 1mGy/h”即 1000μGy/h；

R——靶点距关注点的距离，m；

B——屏蔽透射因子，取表 11-5；

f—对有用束为 1，对泄漏辐射为泄漏辐射比率；

根据公式 11-4，各关注点位泄漏辐射剂量率计算参数及结果见表 11-11。

表 11-11 各关注点位泄漏辐射剂量率计算参数及结果

模式	关注点编号	关注点位置	H0 (μGy/h)	R（m）	B	HL (μGy/h)
透视	①	DSA 手术室北侧铅窗外 30cm 处（操作台）	1000	4.355	3.69E-07	1.95E-05
	②	DSA 手术室北侧墙体外 30cm 处（操作间）	1000	3.443	2.64E-08	2.23E-06
	③	DSA 手术室北侧医护通道铅门外 30cm 处（操作间）	1000	2.889	3.69E-07	4.42E-05
	④	DSA 手术室北侧导管室铅门外 30cm 处（导管室）	1000	2.366	3.69E-07	6.59E-05
	⑤	DSA 手术室北侧污物通道铅门外 30cm 处（污洗间）	1000	2.634	3.69E-07	5.32E-05
	⑥	DSA 手术室北侧墙体外 30cm 处（污洗间）	1000	3.133	2.64E-08	2.69E-06
	⑦	DSA 手术室西侧墙体外 30cm 处（住院急诊综合楼大厅）	1000	2.662	2.64E-08	3.73E-06
	⑧	DSA 手术室南侧墙体外 30cm 处（院内道路）	1000	2.751	2.64E-08	3.49E-06
	⑨	DSA 手术室东侧墙体外 30cm 处（设备间）	1000	5.230	2.64E-08	9.65E-07
	⑩	DSA 手术室东侧患者通道铅门外 30cm 处（洁净通道）	1000	4.866	3.69E-07	1.56E-05
	⑪	DSA 手术室正上方 1.0m 处普通病房	1000	3.85	2.41E-08	1.63E-06
	⑫	DSA 手术室正下方 1.5m 处地下停车场停车位	1000	2.95	6.25E-9	7.18E-07
	⑬	手术室内第一术者位医生	1000	0.3	0.0041	0.046
	⑭	手术室内第二术者位医生	1000	0.8	0.0252	0.039
	⑮	手术室内协助手术护士	1000	1.0	0.0252	0.025
减影	①	DSA 手术室北侧铅窗外 30cm 处	1000	4.355	5.14E-06	2.71E-04

		（操作台）				
	②	DSA 手术室北侧墙体外 30cm 处（操作间）	1000	3.443	5.95E-07	5.02E-05
	③	DSA 手术室北侧医护通道铅门外 30cm 处（操作间）	1000	2.889	5.14E-06	6.16E-04
	④	DSA 手术室北侧导管室铅门外 30cm 处（导管室）	1000	2.366	5.14E-06	9.18E-04
	⑤	DSA 手术室北侧污物通道铅门外 30cm 处（污洗间）	1000	2.634	5.14E-06	7.41E-04
	⑥	DSA 手术室北侧墙体外 30cm 处（污洗间）	1000	3.133	5.95E-07	6.06E-05
	⑦	DSA 手术室西侧墙体外 30cm 处（住院急诊综合楼大厅）	1000	2.662	5.95E-07	8.40E-05
	⑧	DSA 手术室南侧墙体外 30cm 处（院内道路）	1000	2.751	5.95E-07	7.86E-05
	⑨	DSA 手术室东侧墙体外 30cm 处（设备间）	1000	5.230	5.95E-07	2.18E-05
	⑩	DSA 手术室东侧患者通道铅门外 30cm 处（洁净通道）	1000	4.866	5.14E-06	2.17E-04
	⑪	DSA 手术室正上方 1.0m 处普通病房	1000	3.85	5.52E-07	3.72E-05
	⑫	DSA 手术室正下方 1.5m 处地下停车场停车位	1000	2.95	1.83E-07	1.23E-05

由表 11-11 计算结果可知，DSA 手术室外各关注点处泄漏辐射剂量率水平最大值为 9.18E-04μSv/h；手术室内床旁第一、第二术者位医师及协助手术的护士散射剂量率水平最大值为 0.046μSv/h。

③散射和泄漏总辐射剂量率估算

根据表 11-9 和表 11-11 的计算结果，各关注点处散漏射所致附加剂量率总和，见表 11-12。

表 11-12　　DSA 散漏射所致附加剂量率总和　单位：(μSv/h)

模式	关注点编号	关注点位置	散射辐射	泄漏辐射	散射辐射+泄漏辐射	标准限值

透视	①	DSA 手术室北侧铅窗外 30cm 处（操作台）	2.37E-03	1.95E-05	2.39E-03	2.5
	②	DSA 手术室北侧墙体外 30cm 处（操作间）	2.71E-04	2.23E-06	2.73E-04	2.5
	③	DSA 手术室北侧医护通道铅门外 30cm 处（操作间）	5.39E-03	4.42E-05	5.43E-03	2.5
	④	DSA 手术室北侧导管室铅门外 30cm 处（导管室）	8.03E-03	6.59E-05	8.10E-03	2.5
	⑤	DSA 手术室北侧污物通道铅门外 30cm 处（污洗间）	6.48E-04	5.32E-05	7.01E-04	2.5
	⑥	DSA 手术室北侧墙体外 30cm 处（污洗间）	3.28E-04	2.69E-06	3.31E-04	2.5
	⑦	DSA 手术室西侧墙体外 30cm 处（住院急诊综合楼大厅）	4.64E-04	3.73E-06	4.68E-04	2.5
	⑧	DSA 手术室南侧墙体外 30cm 处（院内道路）	4.25E-04	3.49E-06	4.28E-04	2.5
	⑨	DSA 手术室东侧墙体外 30cm 处（设备间）	1.18E-04	9.65E-07	1.19E-04	2.5
	⑩	DSA 手术室东侧患者通道铅门外 30cm 处（洁净通道）	1.90E-03	1.56E-05	1.92E-03	2.5
	⑪	DSA 手术室正上方 1.0m 处普通病房	1.98E-04	1.63E-06	2.0E-04	2.5
	⑫	DSA 手术室正下方 1.5m 处地下停车场停车位	8.75E-05	7.18E-07	8.82E-05	2.5
	⑬	手术室内第一术者位医生	5.51	0.046	5.556	400
	⑭	手术室内第二术者位医生	4.80	0.039	4.839	400
	⑮	手术室内协助手术护士	3.07	0.025	3.095	400
减影	①	DSA 手术室北侧铅窗外 30cm 处（操作台）	0.242	2.71E-04	0.242	2.5
	②	DSA 手术室北侧墙体外 30cm 处（操作间）	0.045	5.02E-05	0.045	2.5

	③	DSA 手术室北侧医护通道铅门外 30cm 处（操作间）	0.551	6.16E-04	0.552	2.5
	④	DSA 手术室北侧导管室铅门外 30cm 处（导管室）	0.821	9.18E-04	0.822	2.5
	⑤	DSA 手术室北侧污物通道铅门外 30cm 处（污洗间）	0.663	7.41E-04	0.664	2.5
	⑥	DSA 手术室北侧墙体外 30cm 处（污洗间）	0.054	6.06E-05	0.054	2.5
	⑦	DSA 手术室西侧墙体外 30cm 处（住院急诊综合楼大厅）	0.075	8.40E-05	0.075	2.5
	⑧	DSA 手术室南侧墙体外 30cm 处（院内道路）	0.070	7.86E-05	0.070	2.5
	⑨	DSA 手术室东侧墙体外 30cm 处（设备间）	0.019	2.18E-05	0.019	2.5
	⑩	DSA 手术室东侧患者通道铅门外 30cm 处（洁净通道）	0.194	2.17E-04	0.194	2.5
	⑪	DSA 手术室正上方 1.0m 处普通病房	0.033	3.72E-05	0.033	2.5
	⑫	DSA 手术室正下方 1.5m 处地下停车场停车位	0.019	1.23E-05	0.019	2.5

由表 11-12 计算结果可知，DSA 手术室外各关注点处散射、漏射辐射剂量率水平总和最大值为 0.822μSv/h，满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130—2020）中“周围剂量当量率应不大于 2.5μSv/h”的限制要求。手术室内床旁第一、第二术者位医师及协助手术的护士散射剂量率水平最大值为 5.556μSv/h，医用 X 射线诊断设备质量控制检测规范》（WS76—2020）附录 B 表 B.1 中“透视防护区检测平面上周围剂量当量率（非直接荧光屏透视设备）≤400.0μSv/h”的限制要求。

⑤剂量估算

根据本项目确定的评价范围，环境保护目标主要是医院辐射工作人员和周围停留的公众，由于电离辐射水平随着距离的增加而衰减，因此保守选取离辐射工作场所最近的四周环境各关注点附加剂量率进行剂量估算。

表 11-13 项目所致周围环境保护目标所致年有效剂量率估算

主要环境保护目标		方位	位置		附加剂量率 (μSv/h)		出束时间（h/a）		年有效剂量估算总和（mSv/a）
					透视	减影	透视	减影	
DSA手术室	职业人员	手术室内	急诊科	第一术者位医生	5.556	/	70	/	0.389
				第二术者位医生	4.839	/	70	/	0.339
				协助手术护士	3.095	/	70	/	0.217
			心脑血管病科	第一术者位医生	5.556	/	75	/	0.418
				第二术者位医生	4.839	/	75	/	0.363
				协助手术护士	3.095	/	75	/	0.232
			脑胸腹部外科	第一术者位医生	5.556	/	62.5	/	0.347
				第二术者位医生	4.839	/	62.5	/	0.302
				协助手术护士	3.095	/	62.5	/	0.193
		手术室北侧、东侧	设备间、操作间、污洗间、导管室、谈话间、铅衣房、无菌库房、换床缓冲间、洁具间、换鞋间、男、女更衣室、术中休息室、医护办公室		8.10E-03	0.822	207.50	22.50	2.02E-02
	公众	手术室北侧	室内道路、楼梯间、配电室、卫生间、医废暂存间、保洁间、院内道路、门诊医技综合楼、供氧中心		8.10E-03	0.822	207.50	22.50	2.02E-02
		手术室西侧	大厅、超市、库房、敷料打包间、消毒供应中心、医护办公室		4.68E-04	0.075	207.50	22.50	1.78E-03
		手术室南侧	院内道路、慈源美食饭庄餐厅及停车场		4.28E-04	0.070	207.50	22.50	1.66E-03

		手术室东侧	普通病房、外科诊室、创伤处置室、灌肠洗胃室、候诊区、内科诊室、院内道路	1.92E-03	0.194	207.50	22.50	4.76E-03
		手术室上方	普通病房	2.0E-04	0.033	207.50	22.50	7.84E-04
		手术室下方	地下停车位	8.82E-05	0.019	207.50	22.50	4.46E-04

注：①使用科室手术位操作医生不进行交叉使用，故按年透视出束时间进行估算年剂量。其余保护目标均按照年透视出束时间和年减影出束时间总和进行保守估算。

②考虑减影工况下第一术者位医生、第二术者位医生、协助手术护士不在介入手术室周边活动。

根据表 11-13 可知，本项目 DSA 对手术室内各科室医师造成的最大年有效剂量估算为 0.418mSv/a；对手术室外护士、技师等职业人员造成的最大年有效剂量估算为 2.02E-02mSv/a，均低于职业年有效剂量管理限值 5mSv/a。对保护范围内的公众人员造成的最大年有效剂量估算为 2.02E-02mSv/a，低于公众年有效剂量管理限值 0.25mSv/a，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871—2002）和《云南省环保局关于〈在辐射安全许可工作中确定电离辐射安全管理限值请示〉的复函》（云环函[2006]727 号）对职业人员及公众照射的要求，项目运营对周围环境影响较小。

（2）叠加影响分析

根据院方提供的资料，华宁瑞仁医院整体搬迁后，原有的 4 台射线装置也将搬迁至新院区，安置于门诊楼 1 楼，根据医院平面布局可知，搬迁后该 4 台射线装置均位于本项目 DSA 介入手术室 50m 范围内，但均不紧邻本项目 DSA 介入手术室，与本项目介入手术室相隔较远，中间经过不少于 6 道 240mm 厚砖墙阻隔，且搬迁后的 4 台射线装置使用场所均采取了屏蔽措施，因此，经屏蔽措施、墙体阻隔及距离衰减后，院内其余射线装置对本项目辐射影响已很小。因此，本项目不再考虑与院内其他射线装置的叠加影响。本报告要求，待新院区正式运营后，院方应及时委托有资质单位对使用的射线装置场所进行监测，确保场所外监测值满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中限值要求，相关职业人员及周边公众受照剂量满足管理限值要求，尽可能减少对外环境的影响。

本项目工作人员均为新增，本项目工作人员不交叉操作院内其它射线装置，因此，不考虑医院其他射线装置对本项目职业人员年有效剂量的叠加影响。

11.2.4 运营期水环境、固体废弃物、声环境、废气影响分析

（1）水环境影响分析

①项目依托污水处理站可行性分析

华宁瑞仁医院已建成一座处理规模为 200m³/d 污水处理站，位于院区出入口北侧，污水处理站处理采用二级处理工艺“格栅—调节池—一级生物接触氧化—二级生物接触氧化—沉淀池—中间池—过滤系统—消毒池—脱氯池”，医院产生的废水经该污水处理站处理达 GB18466-2005《医疗机构水污染物排放标准》表 2 预处理标准和 GB/T31962-2015《污水排入城镇下水道水质标准》表 1B 等级标准后排入医院东侧的市政污水管网，最终进入华宁县污水处理厂。

本项目 DSA 介入手术室及 DSA 射线装置在使用的过程中无需用水，也无废水产生。仅医护人员在工作中产生少量生活污水；介入手术及器械清洗时会产生少量的医疗废水。本项目废水产生量为 0.06m³/d，14.4m³/a。该部分废水进入医院已建的 200m³/d 污水处理站处理达标后排入医院东侧的市政污水管网，最终进入华宁县污水处理厂，对区域水体环境影响较小。由于医院尚未正式运行，本项目引用已批复《华宁瑞仁医院整体迁建项目环境影响报告表》的核算数据，根据该报告表核算，医院最大废水产生量为 155.91m³/d，由此可知，医院污水处理站建设时处理规模已考虑留有一定余量，接纳本项目废水不会导致医院污水处理站超负荷运行。因此，本项目依托医院污水处理站处理本项目废水是可行的。

②项目废水排入华宁县污水处理厂的可行性分析

华宁县污水处理厂建设规模为处理污水 1 万 m³/d，目前平均处理规模为 8500m³/d，剩余处理能力 1500m³/d。华宁县污水处理厂余量规模可完全接纳华宁瑞仁医院废水排放量。华宁瑞仁医院污水处理站位于院区出入口北侧，紧邻珠山路市政污水管网，项目污水经自建污水处理站处理后，污水排放口进入珠山路市政污水管网，最终进入华宁县污水处理厂，区域污水管网已建成，具备接纳项目废水的条件。因此，项目污水进入华宁县污水处理厂是可行的。

本项目废水经化粪池、污水处理站预处理后水质可达 GB18466-2005《医疗机构水污染物排放标准》表 2 预处理标准和 GB/T31962-2015《污水排入城镇下水道水质标准》表 1B 等级标准，通过管道排入市政污水管网后排入华宁县污水处理厂。综上所述，本项目废水进入华宁县污水处理厂处理是可行的。

（2）固体废弃物

①本项目 DSA 采用数字成像，成像结果刻入光盘内由病人带走，无废胶片产生。

②本项目介入手术产生的医疗废物主要为药棉、纱布、手套、废药品、废药瓶等，产生量约 0.50t/a，该部分医疗废物采用专门的收集容器收集后，转移至医院医疗废物暂存间，最终交由玉溪兴洁垃圾处理有限公司清运处置。

③项目依托医疗废物暂存间位于住院急诊综合楼西北侧，该医疗废物暂存间建筑面积为 20m^2，仅用作医院医疗废物短时暂存，暂存时间不超过 2 天，最终交由玉溪兴洁垃圾处理有限公司清运处置。医疗废物暂存间的设置满足《医疗废物管理条例》、《医疗废物专用包装袋、容器和警示标志标准》、《危险废物贮存污染控制标准》的相关规定。本项目每个清运周期内产生的医疗废物很少，依托医院医疗废物暂存间暂存是可行的。

④医护人员产生的生活垃圾不属于医疗废物。生活垃圾集中收集并交由环卫部门统一清运。本项目产生的固体废物经妥善处理后对周围环境影响较小。

（3）声环境影响分析

本项目运营期噪声主要来源于 DSA 设备、通风系统的风机，介入手术室所使用的射线装置、风机均选用低噪声设备，其噪声值一般低于 60dB(A)，噪声较小，均处于室内，通过建筑墙体隔声及距离衰减后，运行期间厂界噪声可达到 GB22337-2008《社会生活环境噪声排放标准》2 类标准要求。

（4）大气环境影响分析

本项目 DSA 手术室内采用上进下排的通风系统，产生的少量臭氧经楼内排风管道引致楼顶排放，常温下臭氧自行分解为氧气，废气再经稀释扩散后对环境影响很小。

11.3 辐射事故影响分析

本项目涉及 1 台 DSA，属于II类射线装置。对于 X 射线装置，当设备关机时不会产生 X 射线，不存在影响辐射环境质量的事故，只有当设备开机时才会产生 X 射线等危害因素。事故情况下，人员误入或误照射情况下，可能导致人员受到超过年剂量限值的照射。

1、本项目可能发生的事故情况

（1）患者通道开关装置和报警系统发生故障，导致无关人员误入正在运行的射线装置机房受到照射；

（2）在患者通道防护门未关闭时即进行曝光，造成防护门附近人员受到照射；

（3）项目医护人员介入手术期间，未正确使用个人防护用品情况下受到照射。

2、事故情况下环境影响分析

根据项目可能发生的事故可以看出，事故情况下人员均处于非主束方向。

事故状态下，项目 DSA 一台手术累计透视时间最长以 15min 计，公众误入或未撤离最长受照时间以 4min 计。按公式（11-2)、公式（11-3)及公式（11-4)，本项目一台手术事故情况下工作人员及公众所受到的有效剂量当量见表 11-14。

表 11-14 本台事故情况下工作人员和公众所受到的有效剂量

事故工况		与射线竖侧向之间的距离（m）	曝光方式	曝光时间（min）	防护情况	DSA 致剂量当量估算（mSv）
公众（误入或未撤离）		0.3（非主射方向）	透视	4	公众无防护	0.341
职业	第一术者位医生	0.3（非主射方向）	透视	15	医生在设备自带铅帘（0.5mm 铅当量）后操作，未穿铅衣	0.009
					医生未使用铅帘遮挡，未穿铅衣，无防护	0.341
	第二术者位医生	0.8（非主射方向）	透视	15	医生不在铅帘后，未穿铅衣，无防护	0.048
	协助手术护士	1（非主射方向）	透视	15	护士不在铅帘后，未穿铅衣，无防护	0.031
说明：以透视工况管电压 75kV，管电流 15mA 计算。						

从表 11-14 估算结果可看出：

①第一术者位医生在使用设备自带床侧吊帘、未穿防护服的情况下，一台手术所受剂量为 0.009mSv，低于职业人员 5mSv/a 的行政管理限值；在未使用设备自带床侧吊帘、未穿防护服的情况下，一台手术所受剂量为 0.341mSv，低于职业人员 5mSv/a 的行政管理限值。

②第二术者位医生在未使用设备自带床侧吊帘、未穿防护服的情况下，一台手术所受剂量为 0.048mSv，低于职业人员 5mSv/a 的行政管理限值。

③协助手术护士在未使用设备自带床侧吊帘、未穿防护服的情况下，一台手术所受剂量为 0.031mSv，低于职业人员 5mSv/a 的行政管理限值。

④公众误留、误入机房无防护的情况下，在距离射线束侧向 0.3m，一台手术受照时间达 4min 的情况下，所受剂量为 0.341mSv，超过公众 0.25mSv/a 的行政管理限值，未超过公众 1mSv/a 的国家标准限值，不属于辐射事故。

根据计算，本项目工作人员和公众在不同误照射情况下受到超年剂量限值曝光时间的计算见表 11-15。

表 11-15 不同误照射情况下受到超年剂量限值曝光时间

<table>
<tr><th colspan="2">事故工况</th><th>与射线竖侧向之间的距离（m）</th><th>防护情况</th><th>年剂量限值（mSv）</th><th>曝光时间</th></tr>
<tr><td colspan="2">公众（误入或未撤离）</td><td>0.3（非主射方向）</td><td>公众无防护</td><td>1</td><td>43.99min</td></tr>
<tr><td rowspan="4">职业</td><td rowspan="2">第一术者位医生</td><td rowspan="2">0.3（非主射方向）</td><td>医生在设备自带铅帘（0.5mm 铅当量）后操作，未穿铅衣</td><td rowspan="4">20</td><td>555.56h</td></tr>
<tr><td>医生未使用铅板遮挡，未穿铅衣，无防护</td><td>14.66h</td></tr>
<tr><td>第二术者位医生</td><td>0.8（非主射方向）</td><td>医生不在铅帘后，未穿铅衣，无防护</td><td>104.17h</td></tr>
<tr><td>协助手术护士</td><td>1（非主射方向）</td><td>护士不在铅帘后，未穿铅衣，无防护</td><td>161.29h</td></tr>
<tr><td colspan="6">说明：以透视工况管电压 75kV，管电流 15mA 计算。</td></tr>
</table>

从表 11-15 估算结果可看出：①公众误入或未撤离介入手术室，在介入手术室内与射线束侧向之间为 0.3m，受照射时间达到 43.99min 时所致剂量为 1mSv，达到公众年剂量限值，可造成公众人员超剂量照射；②DSA 介入手术室内第一术者位医生在没有穿防护服，但有铅帘遮挡情况下，受照射时间达到 555.56h 时所致剂量为 20mSv，达到职业年剂量限值，可造成职业人员超剂量照射；DSA 介入手术室内第一术者位医生在没有穿防护服且无铅帘遮挡情况下，受照射时间达到 14.66h 时所致剂量为 20mSv，达到职业年剂量限值，可造成职业人员超剂量照射；③DSA 介入手术室内第二术者位医生在没有穿防护服且无铅帘遮挡情况下，受照射时间达到 104.17h 时所致剂量为 20mSv，达到职业年剂量限值，可造成职业人员超剂量照射；④DSA 介入手术室内协助手术护士在没有穿防护服且无铅帘遮挡情况下，受照射时间达到 161.29h 时所致剂量为 20mSv，达到职业年剂量限值，可造成职业人员超剂量照射。

《云南省生态环境厅辐射事故应急响应预案》（2022 年版）第 2 部分规定：根据辐射事故的性质、程度、可控性和影响范围等因素，将辐射事故分为特别重大辐射事故、重大辐射事故、较大辐射事故和一般辐射事故四个等级。

根据其规定，本项目可能发生的辐射事故属第 2.4 点中“属于放射性同位素和射线装置失控导致人员受到超过年剂量限值的照射”，为一般辐射事故。

（3）辐射事故防范措施

对前述本项目 DSA 可能发生的事故情况，为了防止其发生，应采取多种防范措施：

①项目射线装置由正规厂家购买，安装及调试由设备供货方专业人员进行；

②操作台和介入手术室内机器上均安装有紧急停机按钮，当设备出现错误或故障时，能中断照射，并有相应故障显示；

③介入手术室防护门外醒目位置设置电离辐射警告标志及工作指示灯，具备门灯联锁装置，射线装置处于工作状态时，介入手术室防护门关闭，防护门顶部的工作状态指示灯变亮，警示非工作人员不得入内；

④必须按操作规程并经控制台确认验证设置无误时，才能由“启动”键启动照射；

⑤手术时，医生需确认介入手术室内无其他闲杂人等、铅防护门正常关闭后才能开启曝光；

⑥辐射工作人员在进行放射工作时必须穿戴防护用品，并佩带个人剂量计，严禁在无任何防护措施情况下进行曝光；

⑦曝光时，曝光方向严禁正对介入手术室内医生所在位置；

⑧及时办理辐射安全许可证，自觉自愿接受生态环境行政主管部门的监督检查。

上述各种安全装置，体现了《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中规定要求。有了以上安全防范设施、加上人员正确操作和认真执行各种安全规章制度，即可减少或避免人员误入和超剂量照射事故发生。

表 12 辐射安全管理

12.1 辐射安全与环境保护管理机构的设置

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》（2021 年版）等法律法规要求，使用 II 类射线装置的单位应设有专门的辐射安全与环境保护管理机构，或者至少有 1 名具有本科以上学历的技术人员专职负责辐射安全与环境保护管理工作；从事辐射工作人员必须通过辐射安全和防护专业知识及相关法律法规的培训和考核。

医院已成立了辐射安全管理领导小组并发布了文件，文件中明确了领导小组成员组成和工作职责。

本项目辐射工作人员及管理人员均应按要求参加辐射安全与防护培训，考核合格后方能满足辐射工作岗位的要求。

12.2 辐射安全管理规章制度

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2021 年版）和《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环保部第 18 号令）的相关管理要求，使用射线装置的单位应当具备有健全的操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、人员培训计划、监测方案等。《环保部辐射安全与防护监督检查技术程序》列出了医院使用 DSA 应建立的管理制度，具有很强的指导意义和参考价值。有关管理制度要求与医院管理制度现状的对照分析如表 12-1 所示。

表 12-1 管理制度汇总对照表

序号	检查项目		落实情况	备注
1	A 综合	辐射安全管理规定	已有	《辐射安全防护和管理制度》
2	B 场所设施	操作规程	已有	《射线装置管理制度》、《DSA 射线装置安全操作规程》
3		辐射安全防护设施的维护与维修制度	已有	《辐射设备检修维护制度》
4	C 监测	监测方案	已有	《辐射环境监测方案》
5		监测仪表使用与校验管理制度	已有	《监测仪器检验与刻度管理制度》
6	D 人员	辐射工作人员培训/再培训管理制度	已有	《辐射工作人员培训管理制度》
7		辐射工作人员个人剂量管理制度	已有	《辐射工作人员个人剂量管理制度》

8	E 应急	辐射事故应急预案	已有	《辐射事故应急预案》

医院目前制定了《辐射安全防护和管理制度》、《辐射设备检修维护制度》、《监测仪器检验与刻度管理制度》、《辐射工作人员培训管理制度》、《辐射工作人员个人剂量管理制度》、《射线装置管理制度》、《DSA 射线装置安全操作规程》、《放射诊疗质量保证制度》、《辐射环境监测方案》、《辐射事故应急预案》等制度。综上，医院制定的各种安全管理制度较全面，具有可行性，满足《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2021 年版）、《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环保部第 18 号令）和《环保部辐射安全与防护监督检查技术程序》的相关管理要求。在医院辐射安全管理领导小组领导下，各科室人员明确责任，按照制定的辐射安全管理规章制度各科室人员严格落实，定期对辐射安全控制效果进行评议。此外，医院需不断完善各项规章制度，并落实专人负责；从事辐射诊疗的工作人员必须严格按照制定的规章制度和应急处理措施进行辐射诊疗工作；对于操作规程、岗位职责和辐射事故应急预案响应程序等制度应张贴于工作场所墙面醒目处。

12.3 辐射监测

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2021 年版）、环保部令第 18 号《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》及相关管理要求，医院应为辐射工作人员配备个人防护用品和个人剂量监测仪器，同时配备与辐射类型、辐射水平相适应的防护用品和监测仪器，包括个人剂量报警仪、便携式 X-γ辐射巡测仪等。

个人剂量报警仪应有足够的可靠性、灵敏度和准确度，在辐射水平较高或者可能突然升高的地方工作时，工作人员应使用个人剂量报警仪。医院应根据 DSA 的日常监测方案，定期对 DSA 介入手术室四周屏蔽措施进行检查；同时接受生态环境部门开展的辐射环境监督（监测）检查。项目运行过程中，每年应请有资质的监测单位对工作场所辐射情况进行监测，判断 DSA 是否处于有效屏蔽状态，防止意外发生。监测数据编入《放射性同位素与射线装置安全和防护状况年度评估报告》，并于每年 1 月 31 日前上报发证机关。

（1）个人剂量监测

根据《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）“5.3 佩戴 5.3.2”中要求“对于如介入放射学、核医学放射药物分装与注射等全身受照不均匀的工作情

况，应在铅围裙外锁骨对应的领口位置佩戴剂量计”和“5.3 佩戴 5.3.3”中“对于 5.3.2 所述工作的情况，建议采用双剂量计监测方法（在铅围裙内躯干上再佩戴另一个剂量计），且宜在身体可能受到较大照射的部位佩戴局部”剂量计（如头箍剂量计、腕部剂量计、指环剂量计等）”。

医院应为所有辐射工作人员配备个人双剂量计，保证所有辐射工作人员在进行辐射工作时专人佩戴，定期（至少 1 次/季度）送有资质单位检测个人剂量，并建立个人剂量健康档案。同时对检测结果及时分析，若检测结果存在超过个人剂量管理限值的情况，应及时查明原因，及时解决。

（2）辐射工作人员健康检查

医院应组织相关辐射工作人员每两年进行一次健康检查，并建立健康档案。未经体检和体检不合格者，不得从事放射性工作。

（3）辐射环境及工作场所监测

①监测要求

监测项目：X-γ空气吸收剂量率

监测频次：竣工验收委托有资质单位进行辐射环境验收监测；项目投入运营后委托有监测资质单位至少每年监测 1 次，监测报告附录到年度评估报告中，监测数据应存档备案；医院自行购买监测仪器每季度进行监测一次，确保设备正常运行，屏蔽措施到位和环保措施正常运行；定期（1 次/季度）委托有资质单位对个人剂量计进行检测。

监测范围：射线装置介入手术室内第一术者位、第二术者位、手术室防护门及缝隙处、操作间操作台、铅玻璃观察窗缝隙处、介入手术室四周屏蔽墙外，穿线孔等。

监测设备：便携式 X-y 辐射监测仪（对于常规日常监测，医院可自行购买便携式 X-y 辐射监测仪。对于办理辐射安全许可证的延续、更换；竣工环保验收监编制辐射防护年度评估报告则须请有资质单位对辐射工作场所进行监测，并出具监测报告）。

监测质量要求：委托有资质监测单位进行监测，其仪器必须在检定有效期内，测量人员需经环境γ辐射剂量率测量相关专业培训，考核合格后方可上岗工作；环境γ辐射剂量率测量仪器应定期检定/校准，或通过其他量值传递方式，保证量

值可溯源至国家计量基准；应定期参加环境γ辐射剂量率测量比对；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；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；对监测中出现辐射超标问题，及时向院方提出，并提出整改意见，在院方整改完成后，进行复测，直至符合要求，提供满足要求的监测报告。

根据《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)、《辐射环境监测技术规范》(HJ61-2021)，在运行前对屏蔽墙或自屏蔽体外 30cm 处的 X-γ辐射空气吸收剂量率进行一次监测。运行中，对四周屏蔽墙或自屏蔽体外 30cm 处的 X-γ辐射空气吸收剂量率进行巡测，监测高度为 1m；对上一楼层 X-γ辐射空气吸收剂量率进行巡测，监测点高度为 1m；对下一楼层 X-γ辐射空气吸收剂量率进行巡测，监测点高度为 1.7m。并选择部分关注点位开展γ辐射空气吸收剂量率（开关机时各测量一次）或累积剂量监测，合理布设监测点位置，兼顾监测技术规范和实际情况，监测结果具有代表性和针对性。

②监测计划

为避免联锁装置失效，人员未能及时发现的情况，医院在日常运营过程中，工作人员应佩戴个人剂量报警仪，加强辐射工作场所巡测，确认安全后方可进入辐射工作场所开展诊疗。监测计划如表 12-2 所示。

表 12-2 监测计划一览表

<table>
<tr><th>项目</th><th>监测项目</th><th>监测频度</th><th>监测范围</th><th>监测设备</th></tr>
<tr><td>自主监测</td><td>X-γ辐射剂量率</td><td>每季度至少 1 次</td><td rowspan="4">DSA 介入手术室所有防护门及缝隙处、操作间操作台、铅玻璃观察窗缝隙处、介入手术室四周屏蔽墙外，穿线孔等。DSA 介入手术室正上方、正下方房间等。</td><td rowspan="4">X-γ辐射监测仪（需按国家规定进行剂量计检定））</td></tr>
<tr><td rowspan="4">委托监测</td><td rowspan="3">X-γ辐射剂量率</td><td>竣工环保验收监测</td></tr>
<tr><td>编制辐射防护年度评估报告（每年 1 次）</td></tr>
<tr><td>辐射安全许可证的延续、更换</td></tr>
<tr><td>职业性外照射个人剂量</td><td>定期（一般不超过 90 天）送有资质部门进行监测</td><td>本项目辐射工作人员</td><td>个人剂量计</td></tr>
</table>

12.4 环保措施竣工验收

医院应根据核技术利用项目的开展情况，按照《建设项目竣工环境保护验收

暂行办法》（国环规环评[2017]4 号）、《建设项目竣工环境保护验收技术指南污染影响类》（生态环境部公告 2018 年第 9 号）的相关要求，对配套建设的环境保护设施进行验收，委托有能力的技术机构编制验收报告，并组织由设计单位、施工单位、环境影响报告表编制机构、验收监测（调查）报告编制机构等单位代表以及专业技术专家等成立的验收工作组，采取现场检查、资料查阅、召开验收会议等方式开展验收工作。建设项目配套建设的环境保护设施经验收合格后，其主体工程方可投入生产或者使用；未经验收或者验收不合格的，不得投入生产或者使用。

表 12-3 竣工验收要求一览表

设备	验收项目		
DSA	程序合法性	环保手续	项目环评批复、辐射安全许可证申领
	建设内容		1 台 DSA，设备型号为东软 NeuAngio 30F Flex，管电压 125kV、管电流 1000mA
	辐射防护设施及运行情况	屏蔽措施	**墙体：**240mm 实心砖墙+30mm 厚硫酸钡防护涂层满铺，综合防护水平折合 4.86mm 铅当量。 **屋顶：**150mm 厚混凝土+3mm 铅板满铺，综合防护水平折合 4.89mm 铅当量。 **地面：**150mm 厚混凝土+40mm 硫酸钡防护涂层+2.0mm 进口橡胶地板，综合防护水平折合 5.33mm 铅当量。 **防护门（4 套）：**患者通道防护门 1 套为 50mm 厚的电动推拉防护铅门，内置 4mm 铅板；操作间防护门 1 套、污物通道防护门 1 套、导管室防护门均为 50mm 厚的平开防护铅门，内置 4mm 铅板，4 道防护门综合防护水平折合均为 4.0mm 铅当量防护水平。 **观察窗：**位于机房东侧墙体（长 1.2m、高 0.9m），采用 20mm 厚铅玻璃，综合防护水平折合 4.0mm 铅当量防护水平。 **操作位：**床侧铅帘具有 0.5mm 铅当量防护水平，防护屏蔽吊架铅板具有 0.5mm 铅当量防护水平。 DSA 机房有效使用面积为 36.53m^2，长×宽×高=6.80m×5.38m×4.2m。DSA 机房最小单边长度、有效使用面积以及屏蔽防护水平满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）的要求，即机房的屏蔽防护水平不低于 2.0mmPb，机房内最小有效使用面积不小于 20m^2，机房内最小单边长度不小于 3.5m。
		安全装置	操作间防护门、患者通道防护门、污物通道防护门处设计有工作状态指示灯，门灯能有效联动；操作间防护门、患者通道防护门、污物通道防护门、导管室防护门以及过道外墙上设计有电离辐射警告标志及中文警示说明；DSA 手术室设备上及操作间操作台处各设计有 1 个急停按钮；DSA 手术室内安装 1 套监控和对讲系统。

		废气处理	本项目 DSA 手术室内采用上进下排的通风系统。DSA 手术室进风管道从北侧穿墙引入，进风口位于手术室西北侧吊顶处；DSA 手术室排风口设于 DSA 手术室东侧墙上，排风口离地约 0.2m 处，通过排风管由东侧穿墙引出，通过本楼层设置的排风井引至楼顶排放，进风量及出风量约 900m^3/h。通风管道需穿墙体，采取对穿 DSA 手术室墙体的坑洞及外伸 1m 的管道采用 3mm 铅皮包裹进行屏蔽补偿，通风管道穿过楼顶防护铅板后，开口四周可能存在缝隙，采用 3mm 铅皮对风管与楼顶防护层搭接，搭接长度为 30cm，经过铅皮等防护措施处理后，能够有效防止射线直接从风管照射出手术室。因此穿墙部分不影响墙体整体的防护性能和手术室外的辐射水平。
		警示标识	机房防护门上张贴电离辐射警示标志，操作间墙上张贴操作规程，辐射事故应急流程，岗位职责等。
		监测仪器	便携式辐射巡测仪 1 台，2 台个人剂量报警仪，20 枚个人剂量计。
		防护用品	拟为辐射工作人员配备 5 套 0.5mm 铅当量的铅衣、铅围脖、铅眼镜、铅围裙、铅帽、铅手套等个人防护用品。拟为患者配备 3 套 0.5mm 铅当量的铅橡胶性腺防护围裙（方形）或方巾、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子、阴影屏蔽器具等个人防护用品。手术室内配备 0.5mm 铅当量的铅悬挂防护屏、床侧防护帘各 1 件。
	工作区域管理		对控制区和监督区进行分区管理，建立相关制度并安装警示标志。
	人员配置	辐射防护与安全培训	所有辐射工作人员在生态环境部组织的培训平台上进行报名和培训并进行考核。
		人员职业健康监护	所有辐射工作人员进行职业健康体检，并建立职业健康监护档案。
		个人剂量监测	所有辐射工作人员配备个人剂量计，建立个人剂量档案。职业人员应严格执行剂量管理，定期剂量检定，避免出现超剂量照射，若超出剂量约束值，应调查原因，相关人员采取调离工作岗位的措施。
	管理制度	辐射安全管理制度	应急预案、辐射防护安全管理制度、监测计划、档案记录、个人剂量管理、操作人员培训等，所有制度均需上墙。
	验收监测	X-γ辐射剂量率	机房墙体（墙外 30cm 处），防护门及缝隙处、操作间、操作台处的 X-γ辐射剂量率满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）。

12.5 辐射事故应急

（1）辐射事故应急要求

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院令第 449 号）第四十条、《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环保部令第 18 号）等有关规定，医院应制定辐射事故应急预案，辐射事故应急预案应包括下列内容：

①应急机构和职责分工；

②应急人员的组织、培训以及应急和救助的装备、资金、物资准备；

③辐射事故分级与应急响应措施；

④辐射事故调查、报告和处理程序。

发生辐射事故时，事故单位应当立即启动本单位的辐射事故应急预案，采取必要防范措施，并在 2 小时内填写《辐射事故初始报告表》，向当地生态环境部门和公安部门报告。造成或可能造成人员超剂量照射的，还应同时向当地卫生行政部门报告。

（2）医院现有辐射事故应急预案评价

为加强对辐射治疗设备的安全管理，保障公众健康，保护环境，医院制定了辐射事故应急预案，成立了辐射安全管理委员会，组织、开展辐射事故的应急处理救援工作。该应急预案包括：

①应急机构和职责分工。

②应急和救助装备、物资准备。

③辐射事故分级。

④辐射事故应急救援应遵循的原则。

⑤辐射事故应急措施和处理程序。

⑥辐射事故的调查和报告。

⑦人员培训和演习计划。

⑧预案发布及应急联系电话。

⑨善后处理。

（3）针对应急预案，应完善的措施：

医院应明确应急仪器、设备的负责人及存放位置、做好应急和救助的资金、物资准备、加强应急人员的组织培训等。

根据《云南省生态环境厅辐射事故应急响应预案》，本项目可能发生的辐射事故为一般辐射事故。一旦发生辐射事故，事故单位应当立即启动本单位的辐射事故应急方案，采取必要防范措施，并在 2 小时内填写《辐射事故初始报告表》，向当地生态环境部门报告和公安部门报告，造成或可能造成人员超剂量照射的，还应同时向当地卫生行政部门报告。

（4）辐射事故应急程序

一旦发生一般辐射事故，医生应立即按下急停按钮或切断电源，封闭现场后立即向科室负责人报告，负责人 1 小时内向应急指挥领导小组报告，应急指挥领导小组总指挥启动应急预案，并向玉溪市生态环境华宁分局和华宁县公安局上报；可能造成人员超剂量照射的，同时向华宁县卫生健康局报告。

为使事故发生时能有效应对，医院每年至少须进行一次应急人员的演习培训，模拟事故发生时应进行的流程和应采取的措施，当辐射事故发生时能熟练、沉着、有效应对，将事故的危害降到最低。

（5）能力分析

表 12-4　医院使用 II 类射线装置应具备的能力分析一览表

序号	应具备条件	规定要求	本项目具备的能力	本评价报告要求	与相关规定的符合性
1	放射性诊疗项目的屏蔽设计	放射性诊疗项目机房建筑（包括辐射防护墙、门、窗）的防护厚度应充分考虑 X 射线直射、散射、漏射效应。	建设方按照设计单位的设计方案进行手术室防护，根据表 10 分析可知，本项目的防护方案能满足相关需要。	建设方应按计划认真做好相应的防护工作，做好日常监测。	符合
2	安全联锁	射线装置使用场所有防止误操作、防止工作人员和公众受到意外照射的安全措施。	根据表 10 分析可知，项目手术室防护门外醒目位置设置电离辐射警告标志、工作指示灯及门灯联锁装置，本项目设置有安全联锁装置，满足相关要求。	建设方要严格执行相关操作规程、检修、检验工作，定期维护，确保安全联锁能够正常使用。	符合
3	紧急制动装置	在诊断、诊疗室内墙上应安装多个串联并有明显标识的“紧急止动”开关，该开关应与控制台上的“紧急止动”按扭联动。一旦按下按扭，放射性诊疗设备的高压电源被切断。	本项目在操作台和手术室内 DSA 设备上均安装有紧急制动按钮，当设备出现错误或故障时，能及时中断照射。	运营时严格按计划执行，定期维护，确保紧急制动装置能够正常使用。	符合
4	警示标志	射线装置机房防护门外及与其他公共场所相连接处应设置固定的电离辐射警告标志和工作状态指示灯，控制区边界应设置明显可见的警标识。	本项目实施分区管控，手术室防护门外醒目位置设置电离辐射警告标志和工作状态指示灯。	落实控制区、监督区的划分，设置警戒线和警示标志。	符合

5	通风系统	放射性诊疗项目机房内应设置相应排风量的通风系统，使臭氧浓度低于国家标准要求。	本项目手术室内设置有通风系统，满足室内换气需求，项目排风口设置于楼顶，避开人群活动区域，排放的臭氧浓度低于国家标准要求。	定期维护，满足通风和防护屏蔽要求。	符合
6	管理人员要求	使用II类射线装置的，应当设有专门的辐射安全与环境保护管理机构，或者至少有 1 名具有本科以上学历的技术人员专职负责辐射安全与环境保护管理工作。	医院已根据要求成立辐射与防护管理领导小组，并配备 1 名以上具有本科学历的技术人员专职负责辐射安全与环境保护管理工作，满足相关要求。	确保有符合要求的辐射安全与环境保护工作管理人员开展这方面的工作。	符合
7	操作人员要求	从事辐射工作的人员必须通过辐射安全和防护专业知识及相关法律法规的培训和考核。	根据生态环境部 2019 年 12 月 24 日发布的关于核技术利用辐射安全与防护培训和考核有关事项的公告中的相关要求（生态环境部公告 2019 年第 57 号），本项目所有辐射工作人员均拟在生态环境部组织的培训平台上进行报名和培训，最终考核合格后方可上岗，并定期复训。	辐射工作人员应取得培训合格证书后方可上岗。	符合
8	辐射安全许可证	必须取得生态环境行政主管部门颁发的辐射安全许可证。	医院已持有辐射安全许可证，本项目建成投运前及时更新《辐射安全许可证》。	本项目建成投运前更新《辐射安全许可证》。	符合
9	设备维护	每个月对本项目诊疗设备的配件、机电设备和监测仪器，特别是安全联锁装置，进行检查、维护。	本项目运行后将按照制定的《辐射设备检修维护制度》，定期对 DSA 设备的配件、机电设备、监测仪器、安全联锁装置，进行检查、维护。	医院应按计划认真做好相应的防护工作，完善相关制度和记录。	符合
10	个人剂量管理	每名放射性仪器设备的操作人员应配备 1 个个人剂量片。个人剂量片应编号并定人佩戴，定期送交有资质的检测部门进行测量，并建立个人剂量档案。	本项目所有辐射工作人员拟佩戴双个人剂量计，并定期送检，建立了个人剂量档案。	严格要求工作人员正确佩戴双个人剂量计上岗，每个季度定期送检，并对检测结果及时分析，对检测结果存在超过个人剂量管理限值的情况及时上报查明原因，及时解决，个人剂量档案应终生	符合

				保存。	
11	个人防护用品配备	配备与辐射类型和辐射水平相适应的防护用品和监测仪器，包括个人剂量监测报警、辐射监测等仪器。	医院根据相关要求配备个人剂量计、个人剂量报警仪、便携式辐射巡测仪、个人防护用品等，根据分析，本项目配备的防护用品满足相关要求。	医院应配备足量的个人防护用品，医院日常应认真做好相应的个人防护工作。	符合
12	档案记录	应建立设备运行、维修、辐射环境监测记录、个人剂量管理及维修记录制度，并存档备查。	医院拟对从事辐射工作的工作人员建立个人剂量档案，并定期对其进行个人剂量监测。医院建立了设备运行、维修档案。	医院应及时更新妥善保存相关档案。	符合
13	装置台账	辐射工作单位应当建立放射性同位素与射线装置台账，记载放射性同位素的核素名称、出厂时间和活度、标号、编码、来源和去向，及射线装置的名称、型号、射线种类、类别、用途、来源和去向等事项。放射性同位素与射线装置台账、个人剂量档案和职业健康监护档案应当长期保存。	本项目不涉及放射性同位素，仅涉及射线装置，医院将建立射线装置台账，记载射线装置的名称、型号、射线种类、类别、用途、来源和去向等事项。	医院建立射线装置台账、个人剂量档案和职业健康监护档案并长期保存	符合
14	辐射监测方案	应建立放射性诊疗项目的日常辐射监测方案。	医院已制定有《辐射环境监测方案》。	项目运行后每年至少委托有资质的单位进行一次辐射环境监测，建立监测技术档案，监测数据定期上报生态环境主管部门备案。	符合
15	辐射安全防护管理与制度	有健全的操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、射线装置使用登记制度、人员培训计划、监测方案等。	目前医院已制定的管理制度有：《辐射安全防护和管理制度》、《辐射设备检修维护制度》、《监测仪器检验与刻度管理制度》、《辐射工作人员培训管理制度》、《辐射工作人员个人剂量管理制度》、《射线装置管理制度》、《DSA 射线装置安全操作规程》、《放射诊疗质量保证制度》、	医院应将各项规章制度落实专人负责。从事放射性诊疗的工作人员必须严格按照制定的规章制度和应急处理措施进行放射诊疗工作，所有制度应张贴上墙。	符合

			《辐射环境监测方案》、《辐射事故应急预案》，医院制定的各种安全管理制度较全面，具有可行性。		
16	放射诊疗质量保证	使用放射性同位素和射线装置开展诊断和治疗的单位，还应当配备质量控制检测设备，制定相应的质量保证大纲和质量控制检测计划，至少有一名医用物理人员负责质量保证与质量控制检测工作。	医院已安排了一名医用物理人员负责质量保证与质量控制检测工作，且医院已制定专门的《放射诊疗质量保证制度》。	医院应安排专人负责质量保证与质量控制检测工作，发现问题及时解决。	符合
17	废物处理方案	应具有确保项目产生固体废物、废水、废气达标排放的处理能力或者可行的处理方案。	项目产生的废水依托医院已建污水处理站预处理达标后外排市政污水管网，根据分析可知，医院污水处理站满足本项目废水处理要求；医疗废物采用专门的收集容器收集后，转移至医院医疗废物暂存间，定期交由玉溪兴洁垃圾处理有限公司清运处置；项目产生的少量臭氧经排风管道引致楼顶排放，满足排放要求；生活垃圾集中收集后交由环卫部门统一清运。	固体废弃物、废水、废气合理处置。	符合
18	辐射事故应急措施	有完善的辐射事故应急措施。	医院已制定放射事故应急处理预案。	医院每年至少须进行一次应急人员的演习培训，模拟事故发生时应进行的流程和应采取的措施，当辐射事故发生时能熟练、沉着、有效应对，将事故的危害降到最低。	符合

根据上表所述，华宁瑞仁医院按照本报告提出的要求进行落实后，医院可最大限度的避免辐射事故的发生，并具备处理辐射事故的能力，将辐射事故的影响降至最低，具备了申领许可证的条件，具备了使用本次评价 1 台 DSA (II 类射线装置〉的能力。

表 13 结论与建议

13.1 结论

13.1.1 项目概况

本项目拟将住院急诊综合楼 1 楼拟建的医疗用房的基础上进行防辐射装修后布置 DSA 手术室及配套辅助用房，在手术室内新购一台 DSA 装置（型号为东软 NeuAngio 30F Flex，设备参数定为最大管电压 125kV，最大管电流 1000mA)，该 DSA 设备属于 II 类射线装置。DSA 手术室净尺寸为：长×宽×高=6.80m×5.38m×4.2m，有效使用面积为 36.53m^2。本项目总投资 600 万元，其中环保投资约 64.5 万元。

13.1.2 实践的正当性

本项目 DSA 在运行期间将会产生一定的电离辐射，虽然会增加介入手术室周围的电离辐射水平，但是采取前文所述的各种屏蔽措施和管理措施后可得到有效的控制。项目投入使用不仅满足患者就医需求，还将给医院带来更多的经济效益和社会效益，项目产生的效益远大于电离辐射导致的危害，因此符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）“实践的正当性”的原则。

13.1.3 产业政策符合性及规划符合性

本项目属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中第十三项医药中第 4 款：“高端医疗器械创新发展：新型基因、蛋白和细胞诊断设备，新型医用诊断设备和试剂，高性能医学影像设备，高端放射治疗设备，急危重症生命支持设备，人工智能辅助医疗设备，移动与远程诊疗设备，高端康复辅助器具，高端植入介入产品，手术机器人等高端外科设备及耗材，生物医用材料、增材制造技术开发与应用”，属于国家鼓励类产业，符合国家产业政策。

本项目位于华宁县宁州街道西门社区西门居民小组（珠山路西侧）华宁瑞仁医院住院急诊综合楼 1 楼介入手术室。本项目射线装置位于华宁瑞仁医院新建院区内，根据医院建设用地规划许可证（详见附件 8）可知，医院用地属于华宁县规划的医院用地，本项目不涉及新增占地，因此项目符合华宁县城市总体规划。

13.1.4 选址的合理性

（1）选址合理性分析

华宁瑞仁医院新院区位于华宁县宁州街道西门社区西门居民小组（珠山路西

侧），本项目DSA介入手术室和配套辅助用房拟建位置为华宁瑞仁医院新院区住院急诊综合楼1楼介入手术室(东经：102°55′22.354″；北纬：24°11′6.281″）。住院急诊综合楼北侧有门诊医技综合楼、供氧中心、立体停车场，距离DSA机房分别为26m、32m、64m；东侧有门卫室，距离DSA机房分别为72m；南侧有慈源美食饭庄餐厅及停车场，距离DSA机房为16m；西侧为院内道路。DSA机房墙体外侧外延50m范围除南面涉及慈源美食饭庄餐厅即停车场，其余三面均为医院内建筑物、道路、停车场、绿化景观等。本项目50m范围之内医院及周围无自然保护区、风景名胜区等环境敏感区，也未紧邻产科、儿科等；本项目DSA介入手术室进行了相应的辐射屏蔽设计，项目选址及防护满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）等相关要求。根据表11环境影响分析可知，经采取相应防护治理措施后，项目对职业人员及公众造成的有效剂量满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871—2002）和《云南省环保局关于〈在辐射安全许可工作中确定电离辐射安全管理限值请示〉的复函》（云环函[2006]727号）对职业人员及公众照射的限值要求，项目设备电离辐射对周围环境影响较小，选址合理。

（2）平面布置和人员通道合理性分析

本项目DSA手术室拟建位置为住院急诊综合楼1楼中部。DSA手术室北侧隔本项目污洗间、导管室、操作间外为室内道路、配电室、楼梯间、卫生间、医废暂存间、保洁间、院内道路、门诊医技综合楼、供氧中心；DSA手术室东侧隔本项目设备间、医护办公区、谈话间、铅衣房、无菌库房、换床缓冲间、洁具间、术中休息室、更衣室、换鞋间外为普通病房、外科诊室、创伤处置室、灌肠洗胃室、候诊区、内科诊室、院内道路；DSA手术室南侧为院内道路、慈源美食饭庄餐厅及停车场；DSA手术室西侧为大厅、超市、库房、敷料打包间、消毒供应中心、医护办公室。本项目DSA手术室上方（2楼）为普通病房；下方（负1楼）为地下停车位。DSA手术室与操作间、设备间等其他房间分开单独设置。本项目医护人员由项目区东侧通道进入，经换鞋间、更衣室、术中休息室、洁净通道后进入DSA操作间及介入手术室；病人由项目区东北侧通道进入，经换床缓冲间、洁净通道后进入DSA手术室就诊，术后原路返回；术后污物由DSA介入手术室西北侧经污洗间后通过西北侧污物通道离开。项目区域划分明确，避开了人群较为集

中的区域，所处位置相对独立，医护人员通道、病人通道及污物通道都是独立设施、有利于病人流通且避免不同人员的交叉影响，项目布局满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）等相关要求。且项目布置于住院急诊综合楼，有利于缩短患者就诊时间，为急症可以赢得抢救时间。本项目介入手术室西侧大厅、南侧道路紧邻介入手术室区域划为监督区，其中南侧道路紧邻介入手术室一侧设置花坛式绿化带（花坛宽度1.5m，除出入口处，沿急住院诊综合楼1楼外墙脚均有布置），避免人员靠的太近；西侧大厅紧邻介入手术室一侧不设置候诊区等，并在上述区域张贴警示标记，提醒过往人员不要长时间驻足；医院每年委托有资质单位对上述区域进行检测，发现问题及时解决。同时，根据表11影响分析可知，DSA手术室采取有效屏蔽措施后对周围产生的环境影响是可以接受的，因此，项目平面布局合理。

13.1.5 辐射环境质量现状

2025 年 2 月 7 日云南正毅环境监测有限公司对拟建 DSA 手术室区域辐射环境现状进行了监测，监测结果显示：本项目拟新增II类射装置手术室区域周围 X-γ辐射剂量率测值在 0.050~0.058μGy/h 范围内，拟新增II类射装置手术室院内区域周围 X-γ辐射剂量率测值在 0.050~0.058μGy/h 范围内，与本次监测的医院背景值的 X-γ辐射剂量率 0.058μGy/h 水平相当。根据《云南省环境天然贯穿辐射水平调查研究》，玉溪市道路γ辐射剂量率在 0.0165μGy/h~0.1112μGy/h 之间，玉溪市房屋室内γ辐射剂量率在 0.0356μGy/h~0.1488μGy/h 之间，由此可知，本项目拟建场所及周围环境的 X-γ辐射剂量率处于该区域正常水平范围。

13.1.6 辐射安全与防护分析

本项目 DSA 介入手术室四周墙体、房顶、地面、防护门及观察窗屏蔽厚度均不低于 2mm 铅当量（具体防护工程详见表 1-1、主体工程部分），能够满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）要求。设备自带有辐射防护设备，医务人员工作时穿戴铅衣、铅手套、铅围脖、铅眼镜等防护用品，通过以上各项防护措施的综合使用，可有效防止 X 射线产生的辐射影响，对辐射工作人员和周围公众所致剂量满足本项目的管理限值要求。

另外，本项目操作间防护门、患者通道防护门、污物通道防护门处设计有工作状态指示灯，门灯能有效联动；操作间防护门、患者通道防护门、污物通道防

护门、导管室防护门表面以及过道外墙上设计有电离辐射警告标志及中文警示说明；介入手术室 DSA 设备上、墙上及操作间控制台处各设计有 1 个急停按钮；DSA 手术室内安装 1 套监控和对讲系统，可实时监控 DSA 手术室内情况。落实以上辐射安全措施后能够满足有关辐射防护安全要求。

13.1.7 环境影响分析结论

（1）施工期

本项目 DSA 手术室所在的住院急诊综合楼正在建设中，在住院急诊综合楼 1 楼拟建医疗用房的基础上进行防辐射装修，用于安置本项目，本项目所产生的废水与固废均依托医院拟建的环保措施进行处理，本项目施工主要为手术室和配套场所的装修、DSA 手术室的屏蔽防护措施施工，施工量较少，施工期间施工方遵守文明施工、合理施工的原则，各项环保措施到位，对周围环境影响较小。由于本项目施工量较少，施工期短，施工期影响随着施工期的结束而消失。

（2）运营期辐射环境影响分析

根据类比监测结果计算，本项目运行后评价范围内公众受到的有效剂量最大为 9.20×10^{-3}mSv/a，满足公众年有效剂量低于 0.25mSv 的管理限值要求。本项目职业人员受到的年有效剂量最大为 0.736mSv/a，低于本次评价的职业年有效剂量管理限值 5mSv/a。

经过理论计算，本项目 DSA 对手术室内各科室医师造成的最大年有效剂量估算为 0.418mSv/a；对手术室外护士、技师等职业人员造成的最大年有效剂量估算为 2.02E-02mSv/a，均低于职业年有效剂量管理限值 5mSv/a。对保护范围内的公众人员造成的最大年有效剂量估算为 2.02E-02mSv/a，低于公众年有效剂量管理限值 0.25mSv/a，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871—2002）和《云南省环保局关于〈在辐射安全许可工作中确定电离辐射安全管理限值请示〉的复函》（云环函[2006]727 号）对职业人员及公众照射的要求。

经机房实体屏蔽防护后，本项目投入使用后对评价范围（50m)内环境保护目标环境影响较小。

（3）运行期大气环境影响

本项目 DSA 手术室内采用上进下排的通风系统，产生的少量臭氧经楼内排风管道引致楼顶排放，常温下臭氧自行分解为氧气，废气再经稀释扩散后对环境

影响很小。

（4）运行期水环境影响

本项目的废水主要为工作人员生活污水及医疗废水，废水依托医院已建污水处理站处理达标后排入邻近的城市污水管网，最终进入华宁县污水处理厂，对区域水体环境影响很小。

（5）运行期声环境影响

本项目运营期噪声主要来源于 DSA 设备、通风系统的风机，机房所使用的射线装置、风机均选用低噪声设备，其噪声值一般低于 60dB(A)，噪声较小，均处于室内，通过建筑墙体隔声及距离衰减后，运行期间厂界噪声可达到 GB22337-2008《社会生活环境噪声排放标准》2 类标准要求。

（6）运行期固体废弃物环境影响

本项目 DSA 采用数字成像，无废胶片产生；手术过程中产生的医疗器具、废药棉、纱布、手套、废药品、废药瓶等医疗废物采用专门的收集容器收集后，转移至医院医疗废物暂存间，定期交由玉溪兴洁垃圾处理有限公司清运处置；工作人员产生的生活垃圾依托医院保洁措施，统一集中收集并交由环卫部门统一清运。采取以上处理措施后对周围环境影响很小。

13.1.8 事故情况下辐射环境影响评价结论

根据事故情况估算结果，本项目 DSA 事故情况下可能产生的后果按《云南省生态环境厅辐射事故应急响应预案》中规定判断，可能发生一般辐射事故。

医院制定了辐射事故应急预案，DSA 介入室设置电离辐射警告标志、工作状态指示灯和急停按钮。医院应加强辐射安全管理，辐射工作人员严格按照操作规程，正确穿戴辐射防护用品，确认介入手术室内无其他闲杂人员、防护门关闭的情况下才能进行曝光。通过采取上述辐射事故防范及应急处置措施后，项目产生的辐射事故环境风险可控。

13.1.9 医院辐射安全管理综合能力分析结论

落实设计、本《报告表》措施后，医院拥有专业的辐射工作人员和辐射安全管理机构，有符合国家环境保护标准和安全防护要求的场所、设施和设备；建立了较完善的辐射安全管理制度、辐射事故应急措施，具有对本《报告表》评价的 DSA 装置的使用和管理能力。

13.1.10 环保可行性结论

综上所述，华宁瑞仁医院数字减影血管造影（DSA）核技术利用项目符合国家产业政策，符合辐射防护“实践的正当性”原则。只要严格按照国家有关法规及标准完善，加强运行管理，落实防护措施，建设单位具备对 1 台 DSA 装置的使用和管理能力。在落实本报告提出的辐射环境保护措施前提下，DSA 正常运行对本项目辐射工作人员和周边公众所致有效剂量能够满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中对职业及公众照射的要求。因此，从辐射安全和环境保护角度论证，本项目建设是可行的。

13.2 承诺

为保护环境，保障人员健康，医院承诺：

（1）做好辐射工作场所屏蔽防护工程的设计，加强施工过程的管理，建立工程施工档案，对隐蔽工程需留存影像、图片等资料。

（2）建立健全并落实医院辐射安全与防护管理制度，加强射线装置防控设施的日常运行管理，加强辐射工作人员辐射安全防护教育，提高辐射安全防护意识，避免误照射事故发生，辐射工作人员个人剂量按有关规定定期检测，防止职业人员年有效剂量超过云南省辐射管理职业人员限值。

（3）辐射监测仪器、报警仪器和其他辐射防护设备安排专人负责，定期检查、维护，确保其性能良好，确保监测数据可靠，为辐射防护提供可靠依据。

（4）加强辐射工作场所“监督区、控制区”日常管理及其周围辐射环境的监测，认真落实项目监测计划。加强设备安装调试期间辐射工作场所周围辐射环境监测工作。

（5）认真学习贯彻国家相关环保法律、法规，进行核文化宣贯，不断提高遵守法律的自觉性和安全文化素养，切实做好各项环保工作。

（6）辐射工作人员及医院辐射防护负责人需参加辐射安全培训和考核，持证上岗。

（7）自觉自愿接受生态环境行政主管部门的监督检查。

13.3 建议

（1）项目竣工后应按照国家相关法律法规和表 12-4 竣工验收要求一览表所列内容尽快开展环保设施竣工自主验收。

（2）在实施诊治之前，事先告知患者或被检查者辐射对健康的潜在影响。

（3）医院应合理分配医生的手术量，尽量做到平均分配，以防因手术量过多造成个人剂量超过管理限值要求。

（4）定期进行辐射事故应急演练，检验应急预案的可行性、可靠性、可操作性，不断完善辐射事故应急预案及相关管理制度。

（5）每年 1 月 31 日前必须上报上一年度的辐射安全与防护状况报告给生态环境行政主管部门。

建设项目竣工验收

建设项目竣工后，建设单位应根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》(国环规环评[2017]4 号）对配套建设的环境保护设施进行验收，委托有能力的技术机构编制验收报告，并组织由设计单位、施工单位、环境影响报告表编制机构、验收监测（调查)报告编制机构等单位代表以及专业技术专家等成立的验收工作组，采取现场检查、资料查阅、召开验收会议等方式开展验收工作。建设项目配套建设的环境保护设施经验收合格后，其主体工程方可投入生产或者使用；未经验收或者验收不合格的，不得投入生产或者使用。

建设单位应公开上述相关信息，向所在地县级以上环境保护主管部门报送相关信息，并接受监督检查，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。

根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》第十一条和第十三条，建设单位在验收报告编制完成后 5 个工作日内，公开验收报告，公示的期限不得少于 20 个工作日。建设单位公开上述信息的同时，应当向所在地县级以上环境保护主管部门报送相关信息，并接受监督检查。验收报告公示期满后 5 个工作日内，建设单位应当登录全国建设项目竣工环境保护验收信息平台，填报建设项目基本信息、环境保护设施验收情况等相关信息，环境保护主管部门对上述信息予以公开。

本项目建设竣工后，医院应按照上述要求尽快开展竣工环保验收工作，本项目竣工环保验收“三同时”检查内容见附表。

预审意见：

公 章

经办人：

年 月 日

下一级环境保护行政主管部门审查意见：

公 章

经办人：

年 月 日

审批意见：

公 章

经办人：

年 月 日

建设项目环评审批基础信息表

填表单位（盖章）：华宁瑞仁医院　　填表人（签字）：侯智琴　　项目经办人（签字）：侯智琴

建设项目	项目名称	华宁瑞仁医院华宁瑞仁医院数字减影血管造影（DSA）维修术利用项目			建设内容	建设内容：拟在医院住院急诊综合楼一楼介入室内设置1台DSA，型号为东芝Neu Anglio 30F Flex，最大管电压为125kV，最大管电流为1000mA，属于II类射线装置。				
	项目代码	2507-530142-04-01-630701								
	环评登记表项目编号	6641Au								
	建设地点	华宁县宁州街道西门社区西门居民小组（独山路西侧）华宁瑞仁医院住院急诊综合楼1楼介入			建设规模	新建DSA机房，配置1台DSA装置				
	项目建设期限（月）	3.0			计划开工时间	2025年11月				
	建设性质	新建			预计投产时间	2026年1月				
	拟重新编评价行业类别	55-172核技术利用项目			国民经济行业类型及代码	0841医院				
	拟申请排污许可证或排污登记编号（改、扩建项目）	现有工程排污许可管理类别（改、扩建项目）			项目申请类别	新申报				
	规划环评开展情况	不需开展			规划环评文件名					
	规划环评审查机关				规划环评审查意见文号					
	建设地点中心坐标（非线性工程）	经度	102.922876	纬度	24.185078	占地面积（平方米）	212.53	环评文件类别	环境影响报告表	
	建设地点坐标（线性工程）	起点经度		起点纬度		终点经度		终点纬度		工程长度（千米）
	总投资（万元）	600.00				环保投资（万元）	64.50			所占比例（%） 10.75%
建设单位	单位名称	华宁瑞仁医院		法定代表人	陈洁	环评编制单位	单位名称	云南泰皓环境科技有限公司		统一社会信用代码 91530112MA6PLK1J16
				主要负责人	侯智琴		编制主持人	姓名	杨歌	联系电话 08 9
								信用编号	BH014974	
	统一社会信用代码（组织机构代码）	91530424563170724B		联系电话	152 5			职业资格证书管理号	07355343506530364	
	建设地址	玉溪市华宁县宁州街道西门社区西门居民小组（独山路西侧）					通讯地址	云南省昆明市西山区前卫街道前兴路大海汇C区36幢4楼405		

污染物排放量	污染物	现有工程（已建+在建） ①排放量（吨/年）	②许可排放量（吨/年）	本工程（拟建或调整变更） ③预测排放量（吨/年）	总体工程（已建+在建+拟建或调整变更） ④"以新带老"削减量（吨/年）	⑤区域平衡替代本工程削减量（吨/年）	⑥预测排放总量（吨/年）	⑦排放增减量（吨/年）	区域削减量来源（国家、省级审批项目）
废水	废水量（万吨/年）	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	
	COD	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0	0	
	氨氮	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0	0	
	氮氧化物	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0	0	
	BOD	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0	0	
	石油类								
	铅								
	镉								
	铬								
	重金属砷								
	其他特征污染物								
废气	废气量（万标立方米/年）	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
	二氧化硫	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0	0	
	氮氧化物	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0	0	
	颗粒物	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0	0	
	挥发性有机物	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0	0	
	铅						0	0	
	汞						0	0	
	镉						0	0	
	铬						0	0	
	重金属砷						0	0	
	其他特征污染物								

项目涉及法律法规	影响及主要保护目标	名称	级别	主要保护对象（目标）	工程影响情况	是否占用	占用面积（公顷）	生态防护措施
	生态保护红线	（可填行）				否		□ 避让 □ 减缓 □ 补偿 □ 重建（多选）
	自然保护区	（可填行）			核心区、缓冲区、实验区	否		□ 避让 □ 减缓 □ 补偿 □ 重建（多选）

扫描全能王 创建

饮用水水源保护区情况	饮用水水源保护区（名称）	（到期日）		/	一级保护区、二级保护区、准保护区	有		□ 搬迁 □ 减缩 □ 补增 □ 重建（多选）
	饮用水水源保护区（名称）	（到期日）		/	一级保护区、二级保护区、准保护区	有		□ 搬迁 □ 减缩 □ 补增 □ 重建（多选）
	自然保护区	（到期日）		/	核心景区、一般景区	有		□ 搬迁 □ 减缩 □ 补增 □ 重建（多选）
	名称	（到期日）						□ 搬迁 □ 减缩 □ 补增 □ 重建（多选）

主要原辅材料及燃料信息	主要原料					主要燃料					
	序号	名称	年最大使用量	单位	有毒有害物质及含量（%）	序号	名称	灰分（%）	硫分（%）	年最大使用量	计量单位

大气污染物排放口信息				污染防治设施工艺			生产设施		污染物排放				
		序号（编号）	排放口名称	排气筒高度（m）	序号（编号）	名称	污染防治设施处理能力	序号（编号）	名称	污染物种类	排放浓度（毫克/立方米）	排放速率（千克/小时）	排放量（吨/年）	排放标准名称
	有组织排放口（全部排放口）													
	无组织排放口	序号	无组织排放源名称						污染物排放				
									污染物种类	排放浓度（毫克/立方米）	排放标准名称		

水污染物排放口信息（全部排放口）					污染防治设施工艺			排放去向	污染物排放			
		序号（编号）	排放口名称	废水类别	序号（编号）	名称	污染治理设施处理水量（吨/小时）		污染物种类	排放浓度（毫克/升）	排放量（吨/年）	排放标准名称
	总排放口（直接排放）											
		序号（编号）	排放口名称	污染防治设施工艺	污染防治设施处理水量（吨/小时）	受纳污水处理厂		受纳污水处理厂排放标准名称	污染物排放			
	总排放口（间接排放）					名称	编号		污染物种类	排放浓度（毫克/升）	排放量（吨/年）	排放标准名称
		序号（编号）	排放口名称	污染防治设施工艺	污染防治设施处理水量（吨/小时）	受纳水体			污染物排放			
	总排放口（重排放）					名称	功能类别		污染物种类	排放浓度（毫克/升）	排放量（吨/年）	排放标准名称

固体废物信息		序号	名称	产生环节及装置	危险废物特性	危险废物代码	产生量（吨/年）	贮存设施名称	贮存能力	自行利用工艺	自行处置工艺	是否外委处置
	废物类型											
	一般工业											
	危险废物											

扫描全能王 创建

附表

“三同时”措施一览表

<table>
<tr><td>设备</td><td colspan="2">验收项目</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="6">DSA</td><td>程序合法性</td><td>环保手续</td><td>项目环评批复、辐射安全许可证申领</td></tr>
<tr><td colspan="2">建设内容</td><td>1 台 DSA，设备型号为东软 NeuAngio 30F Flex，管电压 125kV、管电流 1000mA</td></tr>
<tr><td rowspan="4">辐射防护设施及运行情况</td><td>屏蔽措施</td><td>墙体：240mm 实心砖墙+30mm 厚硫酸钡防护涂层满铺，综合防护水平折合 4.86mm 铅当量。
屋顶：150mm 厚混凝土+3mm 铅板满铺，综合防护水平折合 4.89mm 铅当量。
地面：150mm 厚混凝土+40mm 硫酸钡防护涂层+2.0mm 进口橡胶地板，综合防护水平折合 5.33mm 铅当量。
防护门（4 套）：患者通道防护门 1 套为 50mm 厚的电动推拉防护铅门，内置 4mm 铅板；操作间防护门 1 套、污物通道防护门 1 套、导管室防护门均为 50mm 厚的平开防护铅门，内置 4mm 铅板，4 道防护门综合防护水平折合均为 4.0mm 铅当量防护水平。
观察窗：位于机房东侧墙体（长 1.2m、高 0.9m），采用 20mm 厚铅玻璃，综合防护水平折合 4.0mm 铅当量防护水平。
操作位：床侧铅帘具有 0.5mm 铅当量防护水平，防护屏蔽吊架铅板具有 0.5mm 铅当量防护水平。
DSA 机房有效使用面积为 36.53m^2，长×宽×高=6.80m×5.38m×4.2m。DSA 机房最小单边长度、有效使用面积以及屏蔽防护水平满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）的要求，即机房的屏蔽防护水平不低于 2.0mmPb，机房内最小有效使用面积不小于 20m^2，机房内最小单边长度不小于 3.5m。</td></tr>
<tr><td>安全装置</td><td>操作间防护门、患者通道防护门、污物通道防护门处设计有工作状态指示灯，门灯能有效联动；操作间防护门、患者通道防护门、污物通道防护门、导管室防护门以及过道外墙上设计有电离辐射警告标志及中文警示说明；DSA 手术室设备上及操作间操作台处各设计有 1 个急停按钮；DSA 手术室内安装 1 套监控和对讲系统。</td></tr>
<tr><td>废气处理</td><td>本项目 DSA 手术室内采用上进下排的通风系统。DSA 手术室进风管道从北侧穿墙引入，进风口位于手术室西北侧吊顶处；DSA 手术室排风口设于 DSA 手术室东侧墙上，排风口离地约 0.2m 处，通过排风管由东侧穿墙引出，通过本楼层设置的排风井引至楼顶排放，进风量及出风量约 900m^3/h。通风管道需穿墙体，采取对穿 DSA 手术室墙体的坑洞及外伸 1m 的管道采用 3mm 铅皮包裹进行屏蔽补偿，通风管道穿过楼顶防护铅板后，开口四周可能存在缝隙，采用 3mm 铅皮对风管与楼顶防护层搭接，搭接长度为 30cm，经过铅皮等防护措施处理后，能够有效防止射线直接从风管照射出手术室。因此穿墙部分不影响墙体整体的防护性能和手术室外的辐射水平。</td></tr>
<tr><td>警示标识</td><td>机房防护门上张贴电离辐射警示标志，操作间墙上张贴</td></tr>
</table>

			操作规程，辐射事故应急流程，岗位职责等。
		监测仪器	便携式辐射巡测仪 1 台，2 台个人剂量报警仪，20 枚个人剂量计。
		防护用品	拟为辐射工作人员配备 5 套 0.5mm 铅当量的铅衣、铅围脖、铅眼镜、铅围裙、铅帽、铅手套等个人防护用品。拟为患者配备 3 套 0.5mm 铅当量的铅橡胶性腺防护围裙（方形）或方巾、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子、阴影屏蔽器具等个人防护用品。手术室内配备 0.5mm 铅当量的铅悬挂防护屏、床侧防护帘各 1 件。
	工作区域管理		对控制区和监督区进行分区管理，建立相关制度并安装警示标志。
	人员配置	辐射防护与安全培训	所有辐射工作人员在生态环境部组织的培训平台上进行报名和培训并进行考核。
		人员职业健康监护	所有辐射工作人员进行职业健康体检，并建立职业健康监护档案。
		个人剂量监测	所有辐射工作人员配备个人剂量计，建立个人剂量档案。职业人员应严格执行剂量管理，定期剂量检定，避免出现超剂量照射，若超出剂量约束值，应调查原因，相关人员采取调离工作岗位的措施。
	管理制度	辐射安全管理制度	应急预案、辐射防护安全管理制度、监测计划、档案记录、个人剂量管理、操作人员培训等，所有制度均需上墙。
	验收监测	X-γ辐射剂量率	机房墙体（墙外 30cm 处），防护门及缝隙处、操作间、操作台处的 X-γ辐射剂量率满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）。

委托书

云南崇皓环境科技有限公司：

根据《中华人民共和国放射性污染防治法》、《中华人民共和国环境影响评价法》及《建设项目环境影响评价分类管理名录》等法律法规的有关规定，我单位华宁瑞仁医院数字减影血管造影（DSA）核技术利用项目需办理环境影响审批手续，现委托云南崇皓环境科技有限公司对该项目进行环境影响评价。

特此委托。

华宁瑞仁医院

2025年3月19日

扫描全能王 创建

云南省固定资产投资项目备案证

填报单位：华宁瑞仁医院　　备案申报时间：2025年07月16日

项目单位基本情况	*单位名称	华宁瑞仁医院		
	单位类型	(内资)私营独资		
	证照类型	统一社会信用代码	证照号码	91530424563170724M
	*法定代表人（责任人）	陈洁	固定电话	13　　298
	项目联系人	陈洁	移动电话	13　　298
项目基本情况	*项目名称	华宁瑞仁医院数字减影血管造影（DSA）核技术利用项目		
	建设性质	新建		
	所属行业	卫生		
	*建设地点详情	玉溪市华宁县宁州街道西门社区西门居民小组（珠山路西侧）华宁瑞仁医院住院急诊综合楼1楼介入手术室		
	*项目总投资及资金来源	项目估算总投资【600】万元，其中：自有资金【600】万元，申请政府投资【0】万元，银行贷款【0】万元，其他【0】万元；		
	拟开工时间（年月）	2025年08月	拟建成时间（年月）	2025年09月
	*主要建设内容及规模	医院拟在住院急诊综合楼一楼DSA介入手术室内新增1台医用数字减影血管造影X射线机（DSA），属于Ⅱ类射线装置。		
声明和承诺	填报信息真实	√保证提供的项目相关资料及信息是真实、准确、完整和合法的，无隐瞒、虚假和重大遗漏之处，对项目信息的真实性负责，如有不实，我单位愿意承担相应的责任，并承担由此产生的一切后果。		
备注	项目单位告知信息完整　（无需补正，出具备案证明）			

填写说明：1. 请用“√”勾选“□”相应内容。
2. 表中“*”标注事项为构成备案项目信息变更的重要事项。
3. 表格中栏目不够填写时可在备注中说明。

全国投资项目在线审批监管平台（云南）

备案机关确认信息	华宁瑞仁医院（单位）填报的华宁瑞仁医院数字减影血管造影（DSA）核技术利用项目（项目）备案信息已收到。根据《企业投资项目核准和备案管理条例》、《云南省企业投资项目核准和备案管理办法》及相关规定，已完成备案。 备案号【项目代码】：2507-530424-04-05-530101 若上述备案事项发生重大变化，或者放弃项目建设，请你单位及时通过投资项目在线审批监管平台告知备案机关，并办理备案信息变更。 备案机关：华宁县发展和改革局 2025年07月18日

注：

1. 备案表根据备案者基于真实性承诺提供的项目备案信息自动生成，仅表明项目已依法履行项目信息告知的备案程序，不构成备案机关对备案事项内容的实质性判断或保证。

2. 备案号“【】”内代码为投资项目在线审批监管平台赋码生成的项目唯一代码，可通过平台（http://39.130.181.35/）使用项目代码查询验证项目备案情况，有关部门统一使用项目代码办理相关手续。

固定资产投资项目

2507-530424-04-05-530101

（扫描二维码，查看项目状态）

填写说明：1. 请用“√”勾选“□”相应内容。
2. 表中“*”标注事项为构成备案项目信息变更的重要事项。
3. 表格中栏目不够填写时可在备注中说明。

全国投资项目在线审批监管平台（云南）

统一社会信用代码

91530424563170724M

营业执照

（副 本）

扫描二维码登录"国家企业信用信息公示系统"了解更多登记、备案、许可、监管信息。

名　　称　华宁瑞仁医院

类　　型　个人独资企业

投 资 人　陈洁

经营范围　许可项目：医疗服务。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）一般项目：保健食品（预包装）销售。（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）

出 资 额　伍佰伍拾玖万元整

成立日期　2010年10月27日

住　　所　华宁县宁州镇宁锦路西段

登记机关　华宁县市场监督管理局

2023 年 9 月 19 日

国家企业信用信息公示系统网址：http://yn.gsxt.gov.cn

请于每年1月1日-6月30日在国家企业信用信息公示系统（云南）报送上一年度年报并公示。当年设立登记的，自下一年起报送并公示。逾期未年报的，将依法处理。

国家市场监督管理总局监制

全国唯一标识码 530020504

医疗机构名称 华宁瑞仁医院

地　　址 华宁县宁州镇宁锦路西段

邮 政 编 码 652800

所有 制 形式 私人

医疗机构类别 骨科医院（二级）

经 营 性 质 营利性

服 务 对 象 社会

床　　位 100（张）　　牙椅0（张）

注 册 资 金 573(万元)

法定 代 表人 陈洁

主要 负 责人 张登圣

有 效 期 限　自2015年 04月 28 日

　　至2030年 04月 27 日

登 记 号 L06523876530424 17A5262

该医疗机构经核准登记，准予执业。

发证机关　玉溪市卫生局

发证日期　2015 年 04 月 28 日

诊 疗 科 目

内科 /外科;普通外科专业;骨科专业 /急诊医学科 /麻醉科 /医学检验科 /医学影像科 /中医科******

03/04;04.01;04.03/20/26/30/32/50******

华宁瑞仁医院数字减影血管造影（DSA）核技术利用项目

装置技术信息

一、DSA 参数和工作负荷

表 1　DSA 主要技术参数

设备名称	数量	规格（型号）	生产厂家	主要技术参数		出束方向	用途
				最大管电压	最大管电流		
DSA	1 台	NeuAngio 30F Flex	东软	125kV	1000mA	由下往上	影像诊断和介入治疗

根据医院提供的资料，本项目DSA使用科室为急诊科、心脑血管科、脑胸腹部外科，设备拟使用情况见表2、表3。

表 2　　DSA 拟使用情况

科室	单台手术平均时间（h）	单台手术平均曝光时间（min）		年手术台数（台）	年出束时间（h）	
		减影	透视		减影	透视
急诊科	1.0	1.5	12	350	8.75	70
心脑血管病科	1.5	1.5	15	300	7.50	75
脑胸腹部外科	1.5	1.5	15	250	6.25	62.50
合计	/	/	/	900	22.50	207.50

表 3　　DSA 拟运行情况

设备名称	减影		透视	
	实际运行时管电压（kV）	实际运行时管电流（mA）	实际运行时管电压（kV）	实际运行时管电流（mA）
DSA	65~95	200~650	60~75	5~15

二、DSA防护设计方案

1、DSA机房屏蔽设计

华宁瑞仁医院利用住院急诊综合楼1楼手术室新增1台DSA装置，型号为东软医疗系统股份有限公司 NeuAngio 30F Flex。DSA手术室有效使用面积为36.53m^2，长×宽×高=6.80m×5.38m×4.2m。项目DSA手术室屏蔽方案见下表：

表 4　DSA 机房屏蔽防护设计表

机房名称	屏蔽体	屏蔽防护设计厚度
DSA手术	墙体	240mm实心砖墙+30mm厚硫酸钡防护涂层满铺

室	屋顶	150mm厚混凝土+3mm铅板满铺
	地面	150mm厚混凝土+40mm硫酸钡防护涂层满铺
	防护门（4套）	患者通道防护门1套为50mm厚的电动推拉防护铅门，内置4mm铅板；操作间防护门1套、污物通道防护门1套、导管室防护门均为50mm厚的平开防护铅门，内置4mm铅板。
	观察窗	位于机房东侧墙体（长1.2m、高0.9m），采用20mm厚铅玻璃。
	操作位	床侧铅帘具有0.5mm铅当量防护水平，防护屏蔽吊架铅板具有0.5mm铅当量防护水平。

2、通风系统

本项目DSA手术室内采用上进下排的通风系统。DSA手术室进风管道从北侧穿墙引入，进风口位于手术室西北侧吊顶处；DSA手术室排风口设于DSA手术室东侧墙上，排风口离地约0.2m处，通过排风管由东侧穿墙引出，通过本楼层设置的排风井引至楼顶排放，进风量及出风量约900m^3/h。通风管道需穿墙体，采取对穿DSA手术室墙体的坑洞及外伸1m的管道采用3mm铅皮包裹进行屏蔽补偿，通风管道穿过楼顶防护铅板后，开口四周可能存在缝隙，采用3mm铅皮对风管与楼顶防护层搭接，搭接长度为30cm，经过铅皮等防护措施处理后，能够有效防止射线直接从风管照射出手术室。因此穿墙部分不影响墙体整体的防护性能和手术室外的辐射水平。

3、电缆系统

本项目控制电缆从设备基座下方设置电缆沟(150mm宽×50mm深)，电缆沟布设于混凝土及装修找平层中，电缆沟从手术室东侧水平倾斜45度穿墙进入设备间；从手术室北侧水平倾斜45度穿墙进入操作间。操作间及设备间穿墙两侧外延0.5m的电缆采用3mm铅皮包裹，防护墙下方电缆沟的坑道用硫酸钡填充作为屏蔽补偿，硫酸钡防护涂料密度为3.2g/cm^3，介入手术室内延伸的电缆沟顶部铺设一层3mm厚铅皮，上方再用5mm厚钢板做盖板。拟采用的屏蔽防护措施满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中的屏蔽防护要求。

4、场所设计措施

①介入手术室采取实体屏蔽措施，DSA介入手术室设计的防护能力和评价依据对照情况见表10-2，屏蔽设计满足GBZ130-2020标准相关要求，可以保证机房周围（含观察窗、楼上、楼下）及防护门外30cm处辐射剂量率不大于2.5μSv/h，且工作人员和公众的受照剂量满足环评文件提出的剂量约束要求。

②操作间防护门、患者通道防护门、污物通道防护门处均设计有工作状态指示灯，设置门灯联锁装置，工作状态指示灯与各自的防护门能有效联动，当防护门关闭时，指示灯亮起，防止无关人员误入机房，导致误照射。手术室患者通道防护门为电动推拉门，设有脚触感应式开门、并有延时自动关闭功能，防夹装置为红外感应；污物通道防护门、医护通道防护门及导管室防护门为平开防护铅门，设有自动闭门装置。

③操作间防护门、患者通道防护门、污物通道防护门、导管室防护门表面以及过道外墙上设计有电离辐射警告标志、中文警示说明，提醒人员注意射线，防止误照射；

④DSA手术室设备上及操作室控制台处各设计有1个急停按钮，当设备误照射或故障时能够及时的中断照射；

⑤DSA手术室内安装1套监控和对讲系统，可实时监控DSA介入室内情况；

⑥本项目辐射工作人员须配备双剂量计。DSA项目介入工作人员应在铅围裙外锁骨对应的领口位置及铅围裙内躯干上各佩戴一个剂量计，剂量计应有明显标记，防止剂量计戴反，每个季度及时对剂量计送检，建立个人剂量健康档案。

华宁瑞仁医院

2025年7月14日

辐射安全许可证

根据《中华人民共和国放射性污染防治法》和《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等法律法规的规定，经审查准予在许可种类和范围内从事活动。

单 位 名 称： 华宁瑞仁医院

统一社会信用代码： 91530424563170724M

地　　址： 云南省玉溪市华宁县宁州镇宁锦路西段

法定代表人： 陈洁

证 书 编 号： 云环辐证[00130]

种类和范围： 使用Ⅲ类射线装置（具体范围详见副本）。

有 效 期 至： 2028年02月21日

发证机关： 玉溪市生态环境局

（公章）

发证日期： 2025年07月01日

中华人民共和国生态环境部监制

辐射安全许可证

（副本）

中华人民共和国生态环境部监制

根据《中华人民共和国放射性污染防治法》和《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等法律法规的规定，经审查准予在许可种类和范围内从事活动。

单位名称	华宁瑞仁医院			
统一社会信用代码	91530424563170724M			
地　　址	云南省玉溪市华宁县宁州镇宁锦路西段			
法定代表人	姓　名	陈洁	联系方式	13988478298
辐射活动场所	名　称	场所地址		负责人
	CT 室	云南省玉溪市华宁县宁州镇宁锦路西段		陈洁
	DR 室	云南省玉溪市华宁县宁州镇宁锦路西段		陈洁
	第二手术间	云南省玉溪市华宁县宁州镇宁锦路西段		陈洁
	第三手术间	云南省玉溪市华宁县宁州镇宁锦路西段		陈洁
证书编号	云环辐证[00130]			
有效期至	2028 年 02 月 21 日			
发证机关	玉溪市生态环境局			（盖章）
发证日期	2025 年 07 月 01 日			

（一）放射源

证书编号：云环辐证[00130]

序号	活动种类和范围					使用台账						备注	
	辐射活动场所名称	核素	类别	活动种类	总活度(贝可)/活度（贝可）×枚数	编码	出厂活度（贝可）	出厂日期	标号	用途	来源	申请单位	监管部门
此页无内容													

（二）非密封放射性物质

证书编号：云环辐证[00130]

序号	活动种类和范围									备注	
	辐射活动场所名称	场所等级	核素	物理状态	活动种类	用途	日最大操作量（贝可）	日等效最大操作量（贝可）	年最大用量（贝可）	申请单位	监管部门
此页无内容											

（三）射线装置

证书编号：云环辐证[00130]

序号	活动种类和范围					使用台账					备注	
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台（套）	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数（最大）	生产厂家	申请单位	监管部门
1	CT 室	医用 X 射线计算机断层扫描（CT）装置	III 类	使用	1	X 射线计算机断层摄影设备	NeuViz 16 Pro 型	NT6Pro130006	管电压 140 kV 管电流 500 mA	东软飞利浦医疗设备系统有限责任公司		
2	DR 室	医用诊断 X 射线装置	III 类	使用	1	数字化医用 X 射线摄影系统	BTR-X640 型	02X64000121200	管电压 150 kV 管电流 630 mA	东莞市贝斯达医疗器械有限公司		
3	第二手术间	医用诊断 X 射线装置	III 类	使用	1	高频移动式手术 X 射线机	PLX112B 型	12B1437	管电压 120 kV 管电流 4 mA	南京普爱射线影像设备有限公司		
4	第三手术间	医用诊断 X 射线装置	III 类	使用	1	移动式平板 C 形臂 X 射线机	PLX118F/b 型	118F17129	管电压 120 kV 管电流 4 mA	南京普爱医疗设备股份有限公司		

（四）许可证条件

证书编号：云环辐证[00130]

此页无内容

（五）许可证申领、变更和延续记录

证书编号：云环辐证[00130]

序号	业务类型	批准时间	内容事由	申领、变更和延续前许可证号
1	重新申请	2025-07-01	新增三台III类射线装置、报废一台III类射线装置	云环辐证[00130]
2	延续	2023-02-22	延续，批准时间：2023-02-22	云环辐证[00130]
3	延续		延续	云环辐证[00130]

（六）附件和附图

证书编号：云环辐证[00130]

机房位于：综合楼 1 楼影像科 DR 室；　机房楼上：内科病房；　机房楼下：土层。

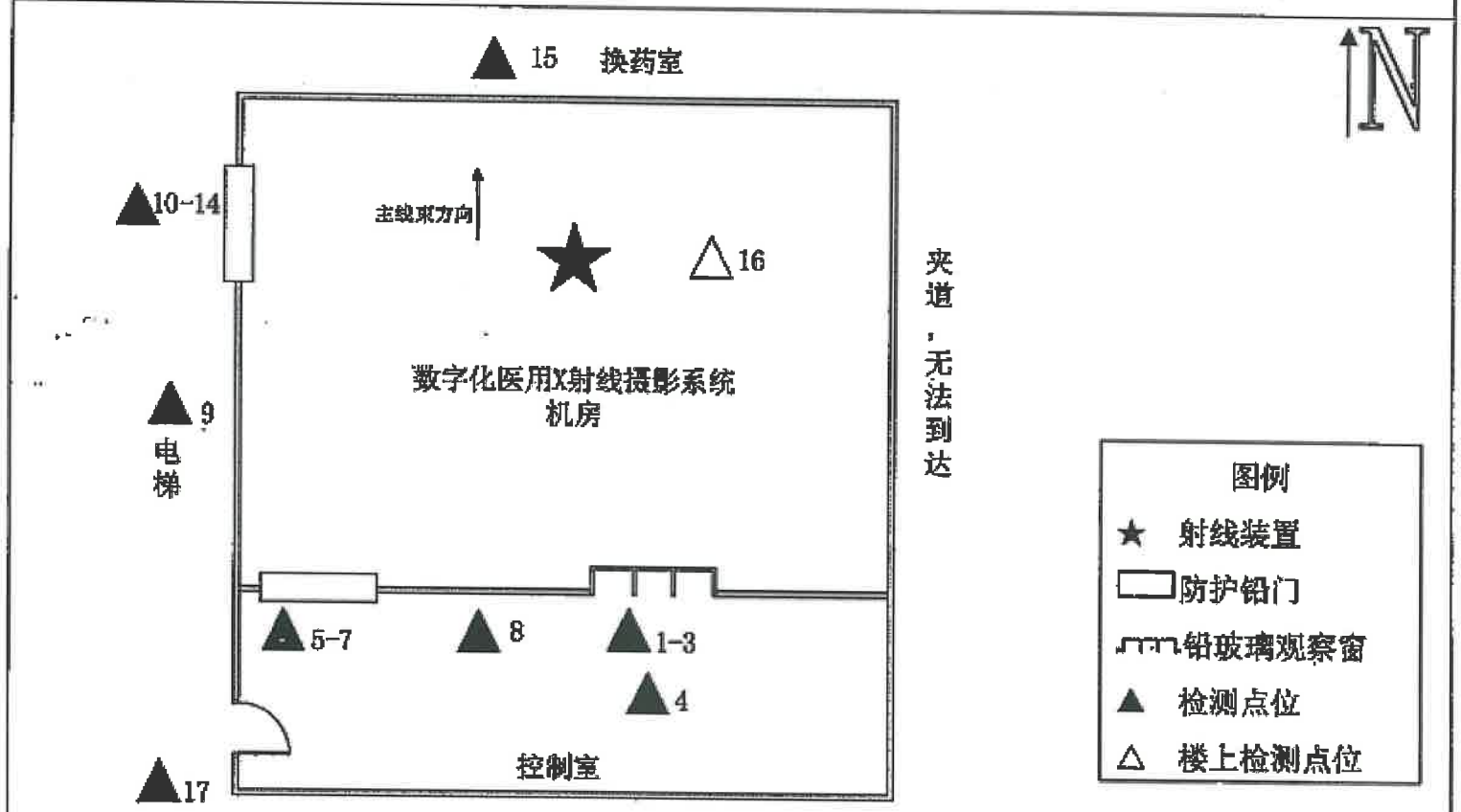


图 1 BTR-X640 型数字化医用 X 射线摄影系统机房平面布局及监测布点图

机房位于：综合楼 5 楼麻醉科第二手术间；　机房楼上：办公室；　机房楼下：外科病房。

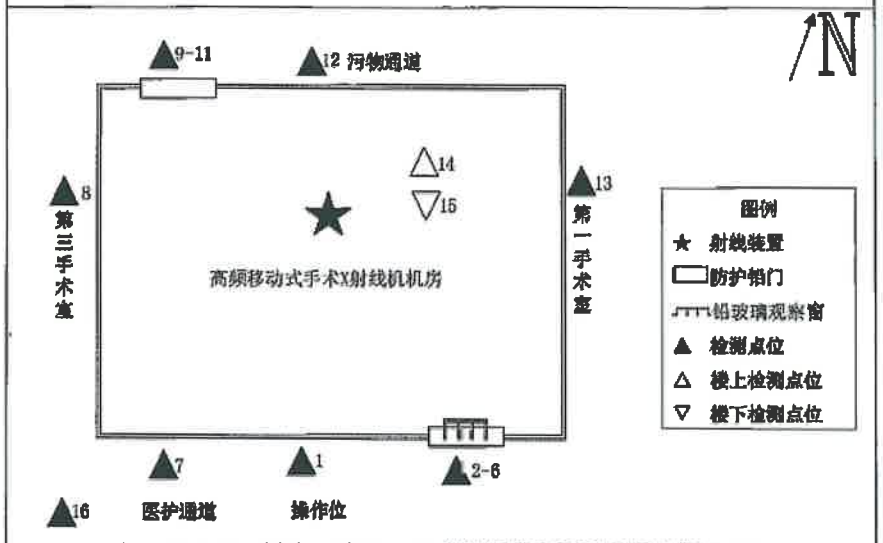


图 2 PLX112B 型高频移动式手术 X 射线机机房平面布局及监测布点图

机房位于：综合楼 1 楼影像科 CT 室；　机房楼上：检验科；　机房楼下：土层。

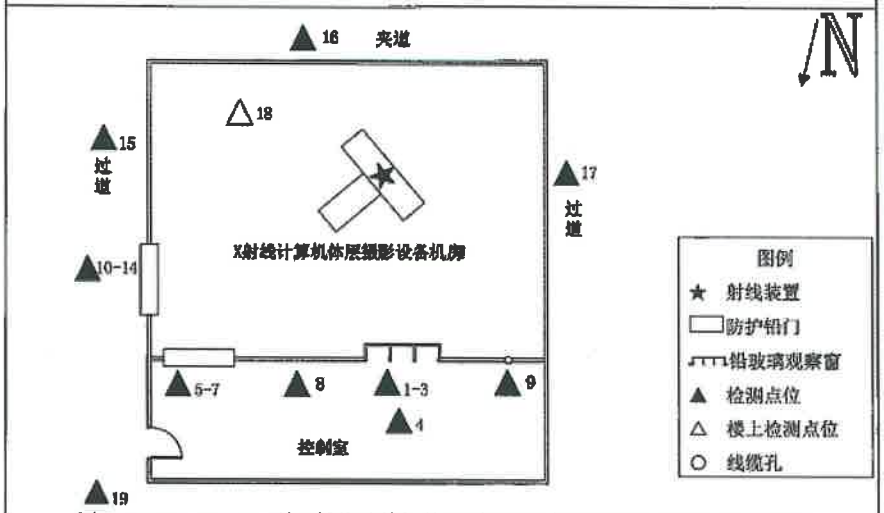


图 3 NeuViz 16 Pro 型 X 射线计算机体层摄影设备机房平面布局及监测布点图

机房位于：综合楼5楼麻醉科第三手术间；　机房楼上：办公室；　机房楼下：外科病房。

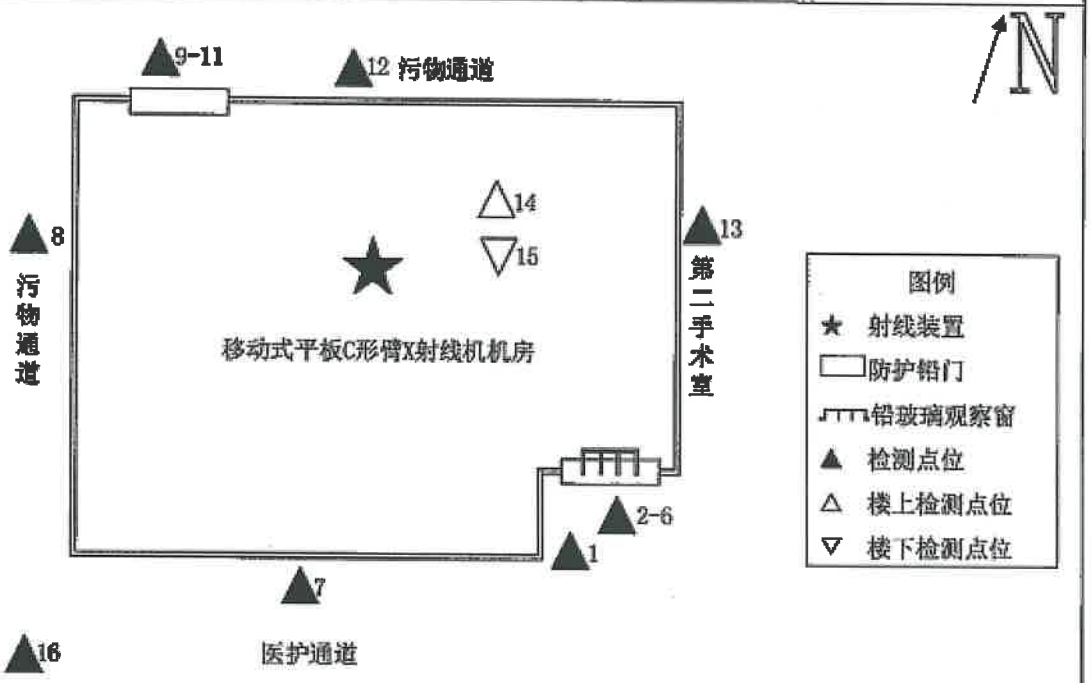


图4 PLX118F/b型移动式平板C形臂X射线机机房平面布局及监测布点图

玉溪市生态环境局华宁分局文件

华环审〔2020〕8号

关于华宁瑞仁医院整体迁建项目环境影响报告表的批复

华宁瑞仁医院：

你院报批的《华宁瑞仁医院整体迁建项目环境影响报告表》（以下简称《报告表》）收悉，根据《报告表》结论、专家评审意见，我局建设项目审查委员会于2020年7月7日审查通过，现批复如下：

一、该项目位于云南省玉溪市华宁县宁州街道西门社区西门居民小组（西侧）。2019年11月4日华宁县发展和改革局出具了《投资项目备案证》（华发改投资〔2019〕133号，备案项目编码：2019-530424-84-02-010443），总投资19800万元，其中环保投资298.64万元，占工程总投资的15.2%。项目占地面积15482.29m2。项目建成后，编制床位扩大为住院床位300床，养护床位160床。主要设置内科、外科、普通外科专业、骨科

（四）严格落实异味治理措施，煎药房废气经抽风装置收集处理达《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）二级标准后通过屋顶排气筒排放；做好项目发电机房及地下车库通风排气工程，确保废气排放标准达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2新污染源大气污染物排放限值要求；食堂油烟通油烟净化装置处理达《饮食行业油烟排放标准》（GB18483-2001）要求后排放。

（五）加强运营期环境管理，认真落实隔声降噪措施，确保项目临珠山路与梧桐路一侧噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4类标准要求、其他区域达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准要求。

（六）运营期固废要分类收集，妥善处置。生活垃圾及骨科废石膏委托当地环卫部门清运处置；中药渣先进行冷却半小时，用桶收集后，委托环卫部门清运处置；医疗废物及检验科含感染性废物等危险废物收集暂存后交由有资质的单位定期清运处置；化粪池、污水处理站污泥加入石灰、漂白粉或其他消毒剂进行有效消毒杀菌，并将污泥浓缩脱水达到《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）中4.3污泥控制与处置要求后交有资质的单位清运处置；提前安排施工监理介入，监理项目防渗防腐相关工程，防止隔油池、化粪池、污水处理站渗漏对地下水造成污染。

（七）制定工作制度，安排专人定期对污染治理设施进行检修和维护，确保正常运行，并严格落实各项风险防范措施。

（八）做好院内的环境绿化、美化工作。

中华人民共和国

建设用地
规划许可证

中华人民共和国建设部监制
云南省城市勘察测量规划协会印制

云地 № 0129251

中华人民共和国

建设用地规划许可证

地字第 号

530424202000010

根据《中华人民共和国城乡规划法》第三十七、第三十八条规定，经审核，本用地项目符合城乡规划要求，颁发此证。

发证机关 华宁县自然资源局

日 期 2020年4月8日

用地单位	玉溪瑞仁医院有限公司
用地项目名称	华宁瑞仁医院整体迁建项目
用地位置	宁州街道西门社区西门居民小组（珠山路西侧）
用地性质	医院用地
用地面积	壹万伍仟肆佰捌拾贰点贰玖平方米（15482.29）
建设规模	叁万伍仟叁佰陆拾肆点柒捌平方米（35364.78）

附图及附件名称

1、项目申请书；
2、华发改投资[2019]133号；
3、中华人民共和国不动产权证书。

本证有效期2年，确需延长的，应当在期限届满之日的30日前，向发证的城乡规划主管部门申请办理延期手续

遵守事项

一、本证是经城乡规划主管部门依法审核，建设用地符合城乡规划要求的法律凭证。
二、未取得本证，而取得建设用地批准文件、占用土地的，均属违法行为。
三、未经发证机关审核同意，本证的各项规定不得随意变更。
四、本证所需附图与附件由发证机关依法确定，与本证具有同等法律效力。

正本

标识：**BG-01**

云正辐监[2025]第 110191 号

202512050115

辐射环境监测报告

项目名称：华宁瑞仁医院拟新增 1 台医用 II 类射线装置核技术利用项目

监测性质：委托监测

被测单位：华宁瑞仁医院

项目联系人：侯智琴

联系电话：1[redacted]35

报告日期：2025 年 04 月 24 日

云南正毅环境监测有限公司

（加盖章）

说　明

1. 报告无本单位检验检测专用章、骑缝章及 CMA 章无效。
2. 报告涂改无效。复制报告未重新加盖本单位检验检测专用章无效。
3. 监测委托方如对监测报告有异议，须在收到监测报告之日起 30 日内向本单位质询。
4. 对不可复现的监测项目，监测结果仅对监测时所代表的时间和空间负责。
5. 本报告未经同意不得用于广告宣传。

监测单位：云南正毅环境监测有限公司

地址：云南省昆明市西山区非常天地大厦 A 座 A301 室

电话：13[redacted]67

邮箱：13[redacted]@qq.com

项目名称	华宁瑞仁医院拟新增1台医用II类射线装置核技术利用项目		
监测内容	γ空气吸收剂量率		
被测单位	华宁瑞仁医院	**监测地点**	住院急诊综合楼一楼拟建DSA机房
监测日期	2025年02月07日	**监测人员**	付贵、文自富
监测仪器及编号	BG9521型便携式X、γ辐射周围剂量当量率仪（2020003#）		
监测方法依据	《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021） 《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021） 《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）		
评价标准	/		

监测基本情况：

华宁瑞仁医院注册地址位于华宁县宁州镇宁锦路西段，使用地址位于玉溪市华宁县宁州街道西门社区西门居民小组（珠山路西侧），现拟新增1台II类射线装置，拟新增II类射线装置基本信息见表1。受华宁瑞仁医院的委托，云南正毅环境监测有限公司对该院拟新增设备场所周围进行X-γ空气吸收剂量率监测，根据该院的具体情况，有针对性的选择了点位进行监测，监测点位见图1、图2，监测结果见表2。

表1 华宁瑞仁医院拟新增II类射线装置基本信息表

序号	编号	装置型号	装置名称	管电压（kV）	管电流（mA）	使用场所	备注
1	202511019101	东软 NeuAngio 30F Flex	DSA	125	1000	住院急诊综合楼一楼拟建DSA机房	/

监测条件：

天气：阴　　温度：7℃　　湿度：80%

监测点位距墙体、门、窗表面30cm，顶棚上方（楼上）距顶棚地面100cm，机房地面下方（楼下）距楼下地面170cm；本底及墙体、门、窗表面监测高度距地面100cm。

监测仪器：

仪器名称及编号	BG9521型便携式X、γ辐射周围剂量当量率仪（2020003#）

仪器量程	0.01-2500μSv/h				
仪器响应时间	1s				
检定/校准证书编号	2024H21-20-5507442001				
检定/校准日期	2024 年 09 月 26 日				
检定/校准有效期	2025 年 09 月 25 日				
检定/校准单位	上海市计量测试技术研究院				
剂量响应	周围剂量当量率 mSv/h	0.20	0.08	0.01	0.003
	校准因子 C_f	0.99	0.97	0.96	0.97

监测工况：

本次为拟新增 II 类射线装置机房周围本底监测，现场监测点位为现有房间周围及院内、院外区域周围进行布点，无其他制约因素。

监测点位示意图及监测测值：

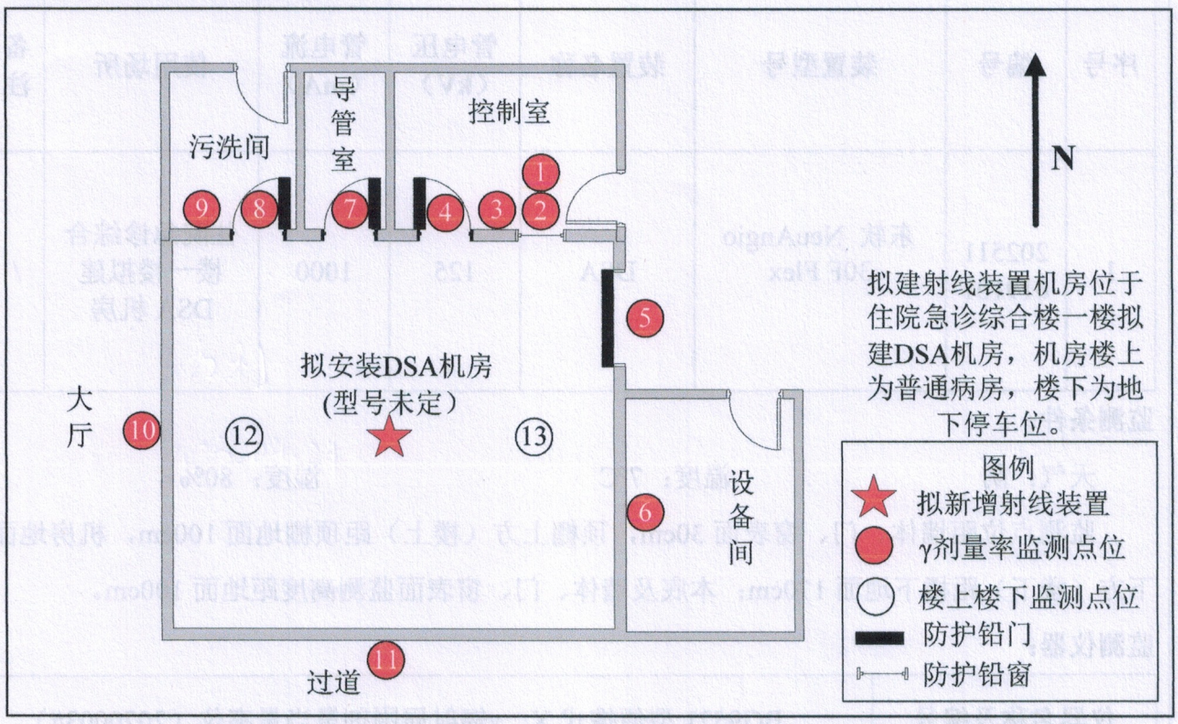


图 1　拟新增 II 类射线装置机房区域周围γ空气吸收剂量率监测点位示意图

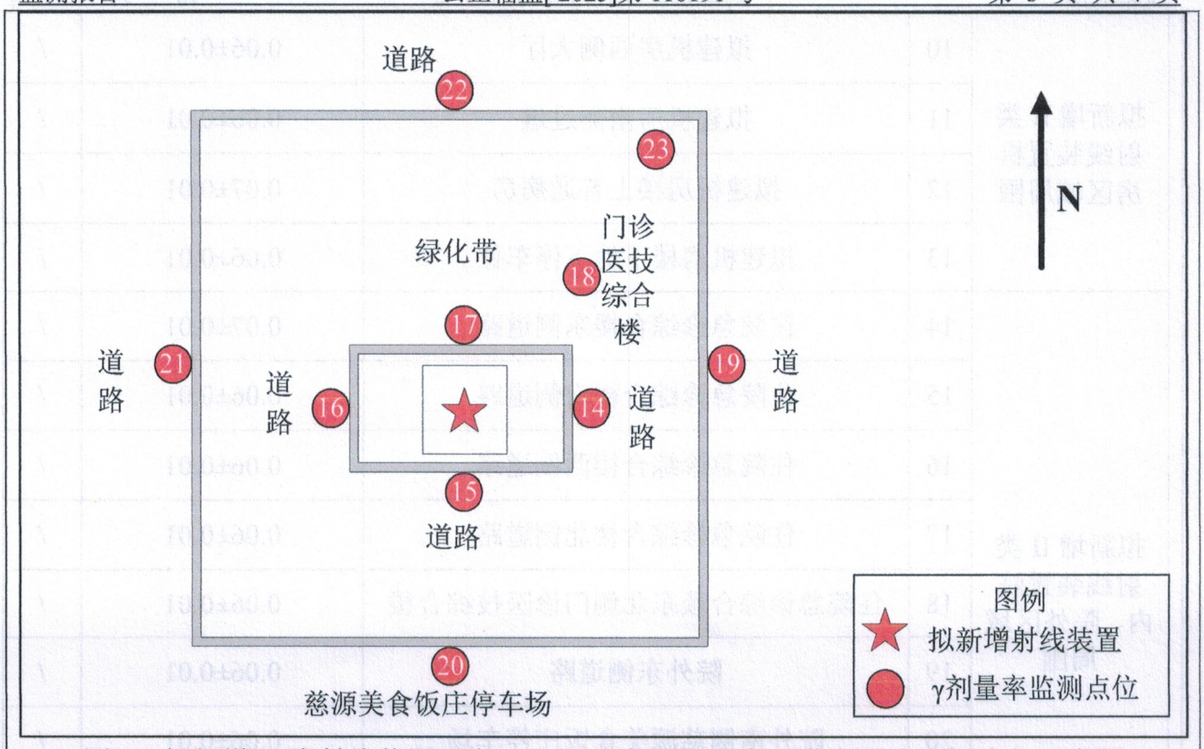


图 2　拟新增 II 类射线装置院内、院外区域周围γ空气吸收剂量率监测点位示意图

表 2　拟新增 II 类射线装置机房及院内、院外区域周围γ空气吸收剂量率监测测值

单位：μSv/h

监测对象	点位编号	监测点位描述	监测数据（校正值±标准差） 本底值	备注
东软 NeuAngio 30F Flex 射线装置机房区域周围	1	拟建操作位	0.06±0.01	/
	2	拟建铅玻璃	0.07±0.01	/
	3	拟建铅玻璃右侧	0.06±0.01	/
	4	拟建医生铅门	0.06±0.01	/
	5	拟建受检者铅门	0.06±0.01	/
	6	拟建机房东侧设备间	0.06±0.01	/
	7	拟建机房北侧导管室铅门	0.06±0.01	/
	8	拟建机房北侧污物通道铅门	0.06±0.01	/
	9	拟建机房北侧污物通道	0.07±0.01	/

拟新增II类射线装置机房区域周围	10	拟建机房西侧大厅	0.06±0.01	/
	11	拟建机房南侧过道	0.06±0.01	/
	12	拟建机房楼上普通病房	0.07±0.01	/
	13	拟建机房楼下地下停车位	0.06±0.01	/
拟新增II类射线装置院内、院外区域周围	14	住院急诊综合楼东侧道路	0.07±0.01	/
	15	住院急诊综合楼南侧道路	0.06±0.01	/
	16	住院急诊综合楼西侧道路	0.06±0.01	/
	17	住院急诊综合楼北侧道路	0.06±0.01	/
	18	住院急诊综合楼东北侧门诊医技综合楼	0.06±0.01	/
	19	院外东侧道路	0.06±0.01	/
	20	院外南侧慈源美食饭庄停车场	0.06±0.01	/
	21	院外西侧道路	0.06±0.01	/
	22	院外北侧道路	0.06±0.01	/
/	23	周围环境值（院内中）	0.07±0.01	/

注：均已扣除宇宙射线。（除环境值以外，所有出束校正值-0.01）

监测结果分析：

据表2监测数据，拟新增II类射线装置机房区域周围γ空气吸收剂量率测值在0.06~0.07μSv/h之间，拟新增II类射线装置机房院内、院外区域周围γ空气吸收剂量率测值在0.06~0.07μSv/h之间。

报告编制：刘利 审 核：郭万桃 审 定：

编制日期：2025.04.24 审核日期：2025.04.24 审定日期：2025.04.24

——结束——

检验检测机构
资质认定证书

证书编号：202512050115

名称：云南正毅环境监测有限公司

地址：云南省昆明市西山区环城西路与安康路交口处非常天地大厦A幢3层A301室

经审查，你机构已具备国家有关法律、行政法规规定的基本条件和能力，现予批准，可以向社会出具具有证明作用的数据和结果，特发此证。资质认定包括检验检测机构计量认证。

检验检测能力及授权签字人见证书附表。

你机构对外出具检验检测报告或证书的法律责任由云南正毅环境监测有限公司承担。

许可使用标志

CMA

202512050115

发证日期：2020年04月17日

有效期至：2026年04月16日

发证机关：

本证书由国家认证认可监督管理委员会监制，在中华人民共和国境内有效。

上海市计量测试技术研究院
华东国家计量测试中心

检定证书

Verification Certificate

证书编号：2024H21-20-5507442001
Certificate No.

送检单位 Applicant	云南正毅环境监测有限公司
计量器具名称 Name of Instrument	便携式X、γ辐射周围剂量当量率仪
型号/规格 Type /Specification	BG9521
出厂编号 Serial No.	1201-952100181
制造单位 Manufacturer	中广核贝谷科技有限公司
检定依据 Verification Regulation	JJG 393-2018《便携式X、γ辐射周围剂量当量(率)仪和监测仪检定规程》
检定结论 Conclusion	合格

（盖章处）
Stamp

上海市计量测试技术研究院 检定专用章

批准人 Approved by 忻智炜 忻智炜

核验员 Checked by 白雪 白雪

检定员 Verified by 袁杰 袁杰

检定日期 Date for Verification 2024 年 Year 09 月 Month 26 日 Day

有效期至 Valid until 2025 年 Year 09 月 Month 25 日 Day

计量检定机构授权证书号：(国)法计(2022)01019号/01039号 Authorization Certificate No.

电话：02 00 Telephone

地址：上海市张衡路1500号(总部) Address:No.1500 Zhangheng Road,Shanghai (headquarter)

邮编：201203 Post Code

传真：02 390 Fax

网址：www.simt.com.cn Web site

本次检定所使用的计量(基)标准：
Measurement standards used in this verification

名称 Name	测量范围 Measurement Range	不确定度或准确度等级或最大允许误差 Uncertainty/Accuracy Class/Maximum Permissible Error	证书编号 Certificate No.	有效期限 Due date
X、γ射线空气比释动能(防护水平)标准装置	（1×10^{-6}～1）Gy/h	U_{rel}=4.2% (k=2)	[1989]国量标沪证字第088号	2028-11-05

本次检定所使用的主要计量器具：
Measuring instrument used in this verification

名称 Name	型号规格 Model	编号 Number	测量范围 Measurement range	不确定度或准确度等级或最大允许误差 Uncertainty/Accuracy Class/Maximum Permissible Error	证书编号/有效期限 Certificate No./Due date
防护水平电离室剂量计（γ）	T10022+32002	000459+000565	1×10^{-6} Gy/h~1×10^{-1} Gy/h	$U_{rel(\gamma)}$=3.2%（k=2）	DLjl2024-03054/2025-03-21
防护水平电离室剂量计(X)	T10022+32002	000459+000565	1×10^{-6} Gy/h~1×10^{-1} Gy/h	$U_{rel(X)}$=2.6%（k=2）	DLjl2024-03054/2025-03-21
/	/	/	/	/	/

以上计量标准器具的量值溯源至国家基准。
The value of a quantity of measurement standard used in this verification is traced to those of the national primary standards in the P.R. China.

检定地点及环境条件：
Location and environmental condition for the verification

地点：上海市张衡路1500号电离辐射楼103室
Location

温度：20℃ Ambient temperature　湿度：60%RH Humidity　其他：气压：101.3kPa Others

备注：/
Note:

本证书提供的结果仅对本次被检的器具有效。未经本院/中心批准，部分采用本证书内容无效。
The data are valid only for the instrument(s). Partly using this certificate will not be admitted unless allowed by SIMT

检定结果/说明：
Results of verification and additional explanation

1. 通用技术要求　　符合　JJG393-2018中6.1～6.3条的技术要求。
2. 剂量响应　　（使用^{137}Cs γ参考辐射）

周围剂量当量率 mSv/h	0.2	0.08	0.01	0.003
校准因子C_f	0.99	0.97	0.96	0.97
相对误差(%)	0.6	3.5	4.2	2.7

3. 能量响应

周围剂量当量率 mSv/h	0.08			
X管电压 kV	80	100	150	200
校准因子C_f	1.43	1.17	1.15	1.21
能量响应R'_E	0.68	0.83	0.84	0.80

4. 相对固有误差：　4.2%
5. 重复性：　1.3%

$$校准因子C_f=\frac{周围剂量当量率\dot{H}^*(10)参考值}{仪器示值}$$

校准因子C_f测量值的相对扩展不确定度 U_{rel} =6.5%　（k =2）

注1：检定规程技术要求

性能	技术要求
通用技术要求	符合6.1~6.3条
相对固有误差	-15%~+22%
重复性	≤1.255（16-$\dot{H}/\dot{H}_0$）%
能量响应	-23%~+43%

注2：仪器相对固有误差按I不超过（-15%-U_{rel}~+22%+U_{rel}）作合格判定。
U_{rel}=4.2%（k=2）为计量标准的相对不确定度

检定结果内容结束

正本

标识：**BG-01**

云正辐监[2023]第 110306 号

202512050115

辐射环境监测报告

项目名称：医用II类射线装置辐射环境监测

监测性质：委托监测

被测单位：昆明市延安医院

项目联系人：张博

联系电话：15[redacted]176

报告日期：2023 年 09 月 05 日

云南正毅环境监测有限公司

（加盖章）

说　明

1. 报告无本单位检验检测专用章、骑缝章及 CMA 章无效。
2. 报告涂改无效。复制报告未重新加盖本单位检验检测专用章无效。
3. 监测委托方如对监测报告有异议，须在收到监测报告之日起 30 日内向本单位质询。
4. 对不可复现的监测项目，监测结果仅对监测时所代表的时间和空间负责。
5. 本报告未经同意不得用于广告宣传。

监测单位：云南正毅环境监测有限公司

地址：云南省昆明市西山区非常天地大厦 A 座 A301 室

电话：13　　667

邮箱：13　　@qq.com

项目名称	医用II类射线装置辐射环境监测		
监测内容	X-γ空气吸收剂量率		
被测单位	昆明市延安医院	**监测地点**	1号楼一楼手术介入室1、手术介入室2
监测日期	2023年08月25日	**监测人员**	罗文敬、罗文壮
监测仪器及编号	BG9521型便携式X、γ辐射周围剂量当量率仪（2021001#）		
监测方法依据	《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021） 《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021） 《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）		
评价标准	《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002） 《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）		

监测基本情况：

昆明市延安医院位于昆明市盘龙区人民东路245号，本次监测涉及2台医用II类射线装置，台账明细见表1。受昆明市延安医院的委托，云南正毅环境监测有限公司对该院使用的射线装置进行X-γ空气吸收剂量率监测，根据该院的具体情况，有针对性的选择了点位进行监测，监测点位见图1，监测结果见表2。

表1 昆明市延安医院本次监测射线装置台账明细表

序号	编号	装置名称（序列号）	生产厂家	管电压（kV）	管电流（mA）	使用场所	备注
1	202311030601	Azurion 7 M20型医用血管造影X射线系统（SN:2110）	飞利浦（中国）投资有限公司	125	1000	1号楼一楼手术介入室1	/
2	202311030602	Azurion 7 M12型医用血管造影X射线系统（SN:797）	飞利浦（中国）投资有限公司	125	1000	1号楼一楼手术介入室2	/

监测条件：

天气：阴　　温度：21℃　　湿度：73%　　本底监测高度：距地面1m。

监测仪器：

仪器名称及编号	仪器量程	检定/校准证书编号	检定/校准日期	检定/校准单位
BG9521型便携式X、γ辐射周围剂量当量率仪（2021001#）	0.01-2500μSv/h	2023H21-20-4328315001	2023年01月03日	上海市计量测试技术研究院

监测工况：

序号	编号	装置名称	工作管电压（kV）	工作管电流（mA）	曝光时间	预计年曝光量 1)	备注
1	202311030601	Azurion 7 M20型医用血管造影X射线系统	78	680	1s/次	1000台手术	拍片
			90	18.1	3s/次		透视
2	202311030602	Azurion 7 M12型医用血管造影X射线系统	77	921	1s/次	1000台手术	拍片
			97	18.4	3s/次		透视

注：1)，预计年曝光量，为该院提供信息。

监测点位示意图及监测测值：

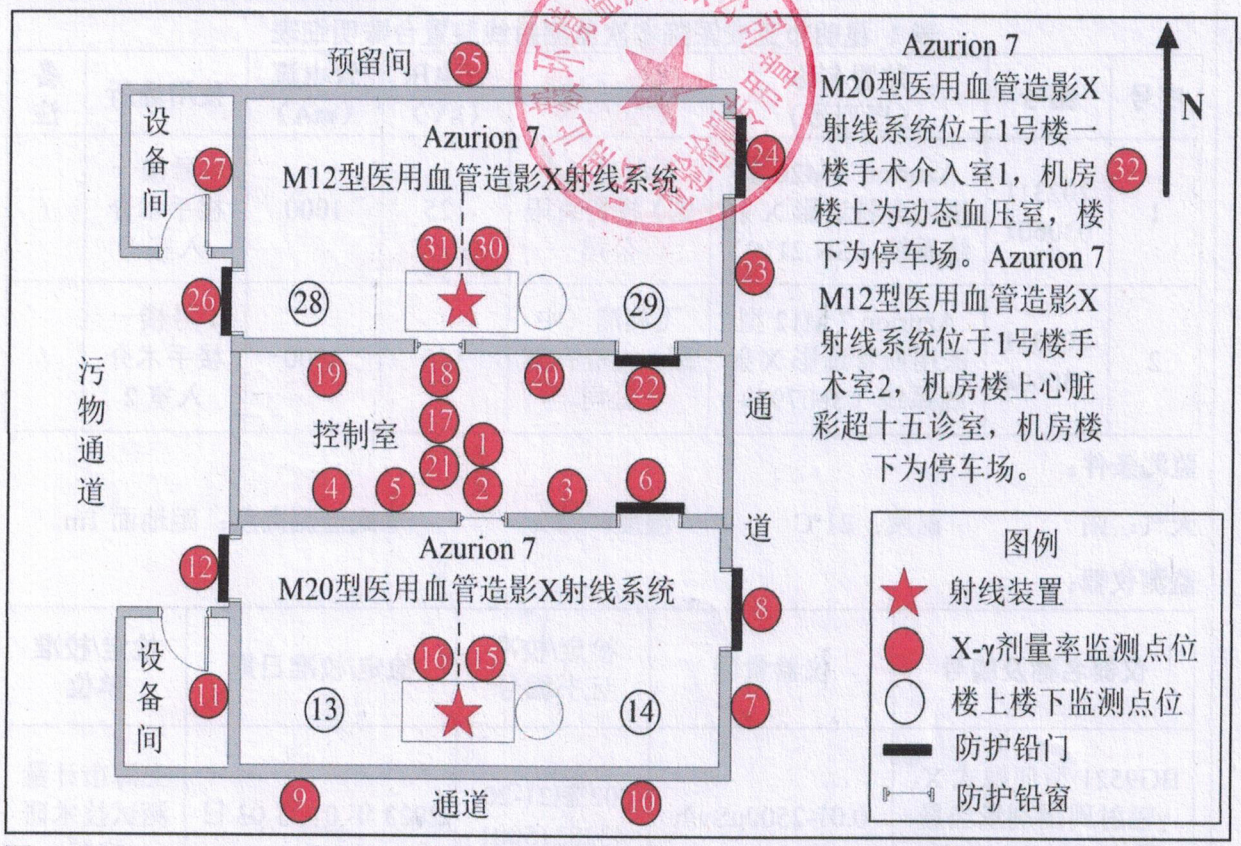


图1　Azurion 7 M20型医用血管造影X射线系统、Azurion 7 M12型医用血管造影X射线系统X-γ空气吸收剂量率监测点位示意图

表 2 Azurion 7 M20 型医用血管造影 X 射线系统、Azurion 7 M12 型医用血管造影 X 射线系统 X-γ空气吸收剂量率监测测值 单位：μSv/h

装置	点位编号	监测点位描述	监测数据（$\bar{x}$±标准差）		出束（校正值）2)	备注
			未出束	出束		
Azurion 7 M20 型医用血管造影 X 射线系统	1	操作位	0.05±0.01	0.06±0.01	0.01	拍片
	2	铅玻璃左	0.05±0.01	0.07±0.01	0.01	拍片
		铅玻璃中		0.07±0.01	0.01	拍片
		铅玻璃右		0.08±0.01	0.02	拍片
		铅玻璃上		0.06±0.01	0.01	拍片
		铅玻璃下		0.07±0.01	0.01	拍片
	3	铅玻璃左侧	0.05±0.01	0.07±0.01	0.01	拍片
	4	铅玻璃右侧	0.05±0.01	0.08±0.01	0.02	拍片
	5	铅玻璃右下角线孔	0.05±0.01	0.07±0.01	0.01	拍片
	6	医生铅门左	0.05±0.01	0.08±0.01	0.02	拍片
		医生铅门中		0.07±0.01	0.01	拍片
		医生铅门右		0.07±0.01	0.01	拍片
		医生铅门上		0.08±0.01	0.02	拍片
		医生铅门下		0.07±0.01	0.01	拍片
	7	机房东侧通道	0.05±0.01	0.08±0.01	0.02	拍片
	8	受检者铅门左	0.05±0.01	0.06±0.01	0.01	拍片
		受检者铅门中		0.06±0.01	0.01	拍片
		受检者铅门右		0.07±0.01	0.01	拍片
		受检者铅门上		0.07±0.01	0.01	拍片

Azurion 7 M20 型医用血管造影 X 射线系统		受检者铅门下		0.07±0.01	0.01	拍片
	9	机房南侧通道左	0.05±0.01	0.07±0.01	0.01	拍片
	10	机房南侧通道右		0.08±0.01	0.02	拍片
	11	机房西侧设备间	0.05±0.01	0.09±0.01	0.03	拍片
	12	机房西侧污物铅门左	0.05±0.01	0.08±0.01	0.02	拍片
		机房西侧污物铅门中		0.07±0.01	0.01	拍片
		机房西侧污物铅门右		0.07±0.01	0.01	拍片
		机房西侧污物铅门上		0.07±0.02	0.01	拍片
		机房西侧污物铅门下		0.08±0.01	0.02	拍片
	13	机房楼上动态血压室	0.06±0.01	0.08±0.01	0.01	拍片
	14	机房楼下停车场	0.06±0.01	0.10±0.01	0.03	拍片
	15	第一术者位	0.05±0.01	9.86±0.11	9.32	透视
	16	第二术者位	0.05±0.01	4.58±0.09	4.30	透视
Azurion 7 M12 型医用血管造影 X 射线系统	17	操作位	0.05±0.01	0.08±0.01	0.02	拍片
	18	铅玻璃左	0.05±0.01	0.09±0.01	0.03	拍片
		铅玻璃中		0.08±0.01	0.02	拍片
		铅玻璃右		0.07±0.01	0.01	拍片
		铅玻璃上		0.07±0.01	0.01	拍片
		铅玻璃下		0.08±0.01	0.02	拍片
	19	铅玻璃左侧	0.05±0.01	0.08±0.01	0.02	拍片
	20	铅玻璃右侧	0.05±0.01	0.07±0.01	0.01	拍片
	21	铅玻璃正下方线孔	0.05±0.01	0.08±0.01	0.02	拍片
	22	医生铅门左	0.05±0.01	0.07±0.01	0.01	拍片

Azurion 7 M12 型医用血管造影 X 射线系统		医生铅门中		0.08±0.01	0.02	拍片
		医生铅门右		0.09±0.01	0.03	拍片
		医生铅门上		0.08±0.01	0.02	拍片
		医生铅门下		0.07±0.01	0.01	拍片
	23	机房东侧通道	0.05±0.01	0.07±0.01	0.01	拍片
	24	受检者铅门左	0.05±0.01	0.08±0.01	0.02	拍片
		受检者铅门中		0.08±0.01	0.02	拍片
		受检者铅门右		0.06±0.01	0.01	拍片
		受检者铅门上		0.09±0.01	0.03	拍片
		受检者铅门下		0.08±0.01	0.02	拍片
	25	机房北侧预留间	0.05±0.01	0.07±0.01	0.01	拍片
	26	机房西侧污物铅门左	0.05±0.01	0.07±0.01	0.01	拍片
		机房西侧污物铅门中		0.08±0.01	0.02	拍片
		机房西侧污物铅门右		0.08±0.01	0.02	拍片
		机房西侧污物铅门上		0.07±0.01	0.01	拍片
		机房西侧污物铅门下		0.06±0.01	0.01	拍片
	27	机房西侧设备间	0.05±0.01	0.07±0.01	0.01	拍片
	28	机房楼上心脏彩超十五诊室	0.05±0.01	0.10±0.01	0.05	拍片
	29	机房楼下停车场	0.05±0.01	0.09±0.01	0.03	拍片
	30	第一术者位	0.05±0.01	12.4±0.01	11.73	透视
	31	第二术者位	0.05±0.01	4.87±0.04	4.58	透视
/	32	周围环境值	0.05±0.01		/	/

注：2)，出束（校正值）均已扣除未出束值。

监测结果分析：

1．根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）对年有效剂量限值的相关规定（职业照射20mSv，公众照射1mSv)，结合云环函[2006]727号《云南省环保局关于〈在辐射安全许可工作中确定电离辐射安全管理限值请示〉的复函》要求，为保证职业及公众所受照射有冗余，本项目取年有效剂量限值的1/4为控制目标，即职业照射年有效剂量限值5mSv，公众照射年有效剂量限值0.25mSv。根据《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）6.3 X射线设备机房屏蔽体外剂量水平的相关规定，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，具有短时、高剂量率曝光的摄影程序（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。

2．据表2监测数据，Azurion 7 M20型医用血管造影X射线系统在未出束状态机房外围X-γ空气吸收剂量率测值在0.05~0.06μSv/h之间，在出束状态机房外围X-γ空气吸收剂量率测值在0.06~0.10μSv/h之间，出束（校正值）在0.01~0.03μSv/h之间；根据该院提供信息，预计年曝光量为1000台手术，预计拍片年出束时间33.33h，职业人员居留因子为1作参数、公众居留因子为1/4、职业人员拍片时可达位置最大值为0.02μSv/h、公众拍片时可达位置最大值为0.03μSv/h作参数，估算得一年内此Azurion 7 M20型医用血管造影X射线系统对职业人员可能造成的最大附加剂量为6.67×10^{-4}mSv；对公众可能造成的最大附加剂量为9.99×10^{-4}mSv。在出束状态机房内透视时第一术者位X-γ空气吸收剂量率测值为9.32μSv/h，第二术者位X-γ空气吸收剂量率测值为4.30μSv/h，根据该院提供信息（预计年曝光量1000台手术，预计年透视时间196.67h）估算得，一年内此Azurion 7 M20型医用血管造影X射线系统对第一术者位医生可能造成的最大附加剂量为1.83mSv，对第二术者位医生可能造成的最大附加剂量为0.85mSv，低于5mSv/a的剂量管理限值。

3．据表2监测数据，Azurion 7 M12型医用血管造影X射线系统在未出束状态机房外围X-γ空气吸收剂量率测值为0.05μSv/h，在出束状态机房外围X-γ空气吸收剂量率测值在0.06~0.10μSv/h之间，出束（校正值）在0.01~0.05μSv/h之间；根据该院提供信息，预计年曝光量为1000台手术，预计拍片年出束时间33.33h，职业人员居留因子为1作参数、公众居留因子为1/4、职业人员拍片时可达位置最大值为0.03μSv/h、公众拍片时可达位置最大值为0.05μSv/h（出现在机房楼上心脏彩超十五诊室）作参数，估算得一年内此Azurion 7 M12型医用血管造影X射线系统对职业人员可能造成的最大附加剂量为0.10mSv；对公众可能造成的最大附加剂量为1.67×10^{-3}mSv。在出束状态机房内透视时第一术者位X-γ空气吸收剂量率

测值为 11.73μSv/h，第二术者位 X-γ空气吸收剂量率测值为 4.58μSv/h，根据该院提供信息（预计年曝光量 1000 台手术，预计年透视时间 196.67h）估算得，一年内此 Azurion 7 M12 型医用血管造影 X 射线系统对第一术者位医生可能造成的最大附加剂量为 2.31mSv，对第二术者位医生可能造成的最大附加剂量为 0.90mSv，低于 5mSv/a 的剂量管理限值。

综上，昆明市延安医院 Azurion 7 M20 型医用血管造影 X 射线系统、Azurion 7 M12 型医用血管造影 X 射线系统（II类射线装置）的使用对职业人员和公众造成的附加剂量满足环境控制目标中规定的职业照射和公众照射管理限值水平要求。

报告编制：郭行林 审 核：孙彩芸 审 定：

编制日期：2023.09.05 审核日期：2023.09.05 审定日期：2023.09.05

结束

中国认可
国际互认
检测
TESTING
CNAS L1966

中国辐射防护研究院
放射性计量站

检测报告

Test Report

报告编号：C 测字第[2024]-X061
Report No

委 托 方 ：山东卓岳射线防护工程有限公司
Customer

产品名称：铅玻璃
Instrument name

型号/规格：100mm×120mm×20mm　　编　号：1#
Type　　*No.*

检测项目：铅当量　　检测日期：2024 年 07 月 04 日
Test item　　*Test date*

检 测 员：（签字）魏世量　　发布日期：2024 年 07 月 24 日
Tester　　*Publication date*

核 验 员：（签字）孟艳俊
Inspector

主　管：（签字）朱应清　　发证单位：（专用章）
Signature of leader　　*Issued by (stamp)*

中国辐射防护研究院放射性计量站 检测专用章

声明：

1、本报告结果仅对该委托件有效。委托单位若对报告结果有异议，务请于报告发布之日起 20 个工作日内提出，并附报告原件，逾期不予受理。
2、本报告涂改无效。未经本机构批准，不得部分复印。
3、本报告封面若未加盖本机构检测专用章，则报告结果无效。

地址（Add）:山西省太原市学府街 102 号　　邮编（Post Code）：030006
电话（Tel）：（0351）2203472　　电子信箱（E-mail）：ZFYjiliangzhan@sina.com

本次检测所使用的主要装置

射线装置	X 射线机		
型号	MG325	编号	9420070400
测量装置	电离室剂量仪		
型号	TW34069-2,5	编号	000320
校准日期	2024.1.22	有效期至	2025.1.21

本次检测的参考文件

文件名称	YY/T 0292.1-2020 医用诊断 X 射线辐射防护器具 第一部分：材料衰减性能的测定

环境条件

温度	21.0 ℃	相对湿度	47 %	气压	91.8 kPa
检测地点	中国辐射防护研究院放射性计量站计量楼 4#房间				

检测结果

本次试验按照检测参考文件开展。在辐射质为 200kV、半价层为 14.6mmAl 的 X 射线窄束条件下，待测样品中心区域的铅当量为 4.38mmPb。

检测内容

一、试验目的

本次试验对规格为 100mm×100mm×20mm，编号为 1#的铅玻璃进行铅当量检测。

二、试验条件

表 1　试验条件

限束	窄束
距离	2.3 m
电流	10 mA

三、试验样品图

图 1 铅玻璃 1#样品图

四、试验结果

电压/kV	半价层	样品规格	样品编号	铅当量
200	14.6mmAl	100mm×120mm×20mm	1#	4.38 mmPb

以下空白

玉溪兴洁垃圾处理有限公司

医疗废物处置合同

甲方：华宁瑞仁医院（以下简称“甲方”）

乙方：玉溪兴洁垃圾处理有限公司（以下简称“乙方”）

医疗废物污染环境、传播疾病、威胁健康，危害很大，是《国家危险废物名录》列示50类的危险废物中的首要废物，医疗废物混入生活垃圾，极易成为疾病的传染源。为加强医疗废物安全管理，防止疾病传播，保护环境，保护人体健康，根据《中华人民共和国传染病防治法》、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《医疗废物管理条例》和《医疗卫生机构医疗废物管理办法》等法律法规相关之规定，甲方产生的医疗废物经分类包装、标识、消毒后交由乙方进行无害处置，乙方作为玉溪市收运和无害化处置的专门机构，负责运送和集中处置医疗废物。经友好协商，双方同意就甲方医疗废物的收运和无害化处置达成如下条款：

一、医疗废物内容

本合同中的HW01医疗废物是指《医疗废物分类目录》中的感染性废物（841-001-01）、损伤性废物（841-002-01）、病理性废物（841-003-01）、化学性废物（841-004-01）、药物性废物（841-005-01），以下简称“医疗废物”。

二、本合同有效期自2024年8月1日到2025年7月31日止。（以下简称“合同期”）

三、收费标准和付款方式

1、医疗废物处置费由甲方通过银行转账的方式按年支付，合同期内该

单位医疗废物集中处置费用为人民币 1350 元/月（大写：壹仟叁佰伍拾元整），全年合计人民币 16200 元/年，（大写：壹万陆仟贰佰元整）。

（1）医疗废物处置费用按照全年结算的方式进行支付，甲方在收到乙方出具的增值税普通发票后 15 天内支付全年处置费用合计人民币 16200 元/年，（大写：壹万陆仟贰佰元整）。

（2）如甲方未按时支付医疗废物处置费，每逾期一天应承担合同总金额 5%的违约金。逾期超过 7 天，乙方有权暂停医疗废物处置；因甲方违约造成乙方暂停处置医疗废物，由此造成的一切损失和后果，包括但不限于环境污染事故、行政部门处罚、刑事责任等均由甲方自行承担。但待甲方向乙方付清所拖欠的医疗废物处置费用和逾期违约金后，乙方应及时恢复对甲方医疗废物的处置。

2、在甲方一次性全额支付医疗废物处置费后，甲方单方终止合同或因甲方原因导致合同解除的，乙方不予退还任何费用。

四、医疗废物专用包装物

1、根据《医疗废物管理条例》（2011 年修订）规定，医疗废物必须使用专用容器包装。乙方负责向甲方提供 \ 个周转箱，乙方所提供周转箱须保证防漏、密闭。周转箱（桶）整体为黄色，外表面应印（喷）制国家规定确定的医疗废物警示标识和文字说明，本合同解除或终止后甲方应无条件将周转箱返还乙方。如因甲方的原因导致周转箱损坏或遗失，甲方应按乙方购买价格（82 元）赔偿。如甲方医疗废物增加或减少，周转箱数量与实际需求不符，则甲方应向乙方说明，由双方以书面形式确认周转箱的数量调整方案（附件一）。

2、甲方须确保其使用的利器盒不以聚氯乙烯（PVC）作为制造原材料，

并确保凡损伤性废物（如针头，刀片等）均用利器盒装，并在黄色盒体侧面注明“损伤性废物”；此外，甲方须确保其使用的包装袋以聚乙烯（PE）材料制作，黄色，并在包装袋上注明废物类型；

3、根据玉溪市卫生健康委员会、玉溪市卫生健康委员会卫生监督局的要求，甲方所有的医疗废物都必须严格地按国家规定进行包装，凡未达到国家标准包装，所导致的责任由甲方承担。甲方应自行购买其使用的包装袋、利器盒，且应确保其符合《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）；

4、甲方的医疗废物必须按《医疗废物管理条例》、《危险废物收集、贮存、运输技术规范》等有关法律规定进行分类包装、标识，并盛装于周转箱内，对包装破损、包装外表污染或未分类包装标识的，乙方有权要求甲方重新包装、标识，并盛装于周转箱内，甲方不按规定使用包装袋、利器盒，乙方有权拒绝回收清运，且造成污染等后果由甲方承担。

五、甲方的权利义务

1、根据国家《医疗废物管理条例》，甲方在经营活动中因医疗活动产生的医疗废物存放于本医疗机构贮存库内，贮存库的要求应符合《医疗废物管理条例》、《危险废物收集、贮存、运输技术规范》等有关法律规定。

2、甲方应按《医疗废物管理条例》等有关法律规定做好分类、消毒、包装、标识、暂时贮存和交接签字等工作，为乙方提供收集、转运的方便条件，否则因此造成的一切损失和后果，包括但不限于环境污染事故、行政部门处罚、刑事责任等均由甲方自行承担，若乙方因此承担责任的，由甲方在乙方承担责任的范围内全额赔偿。

3、甲方按《危险废物转移联单管理办法》配合乙方如实填写《危险废

物转移联单》、《医疗废物运送登记卡》，保证当天委托处理的医疗废物量与填写的内容保持一致，双方工作人员检查确认无误后签字，并分别保存。如甲方不配合乙方如实填写上述表格，造成的损失和后果由甲方自行承担，若乙方因此承担责任的，由甲方在乙方承担责任的范围内全额赔偿。

4、根据《医疗废物管理条例》等有关法律规定，甲方应派专人负责医疗废物交接工作，如因玉溪市交通管制或堵车等客观原因导致乙方不能按时收运医疗废物，乙方应及时通知甲方，甲方应对收运时间调整给予配合支持。

5、若由于甲方原因要求收集时间固定或推后日期，由甲方向有关部门解释，且因此造成的的一切损失和后果均由甲方自行承担。

6、合同期内，未经乙方同意，甲方不得将医疗废物交由第三方进行处置，否则因此造成的一切损失和后果均由甲方自行承担，若乙方因此承担责任的，由甲方在乙方承担责任的范围内全额赔偿；且乙方有权单方面解除合同，甲方已支付的医疗废物处置费用乙方有权不予退还，甲方应按合同总金额的30%向乙方支付违约金。

7、甲方因锐器处置不当造成任何人人身损害的，由甲方承担一切赔偿责任，若乙方因此承担责任的，由甲方在乙方承担责任的范围内全额赔偿。

8、甲方须保证按照合同约定提供医疗废物给乙方，并且保证乙方所收运的医疗废物中不出现含有易爆物质、放射性物质，因加温或物理、化学反应而产生剧毒气体等物质，否则因此造成的一切损失和后果均由甲方自行承担，若乙方因此承担责任的，由甲方在乙方承担责任的范围内全额赔偿；且乙方有权单方面解除合同，甲方已支付的医疗废物处置费用乙方有权不予退还，甲方应按合同总金额的30%向乙方支付违约金。

9、甲方须严格按照《医疗废物管理条例》及相关规定对医疗废物分类，如混装医疗废物或在医疗废物中混入其他物品、生活垃圾，否则因此造成的一切损失和后果均由甲方自行承担，若乙方因此承担责任的，由甲方在乙方承担责任的范围内全额赔偿；且乙方有权单方面解除合同，甲方已支付的医疗废物处置费用乙方有权不予退还，甲方应按合同总金额的30%向乙方支付违约金。

10、在合同履行期间，若乙方进行技术改造，可能影响合同履行，需要重新订立新的合同或签订本合同的补充协议，甲方应无条件配合乙方的工作。

六、乙方的权利义务

1、乙方根据工作安排，定期对甲方产生的医疗废物进行收运处置，并严格按照环保、卫生、消防等有关规定进行无害化处理。因乙方未按法律规定收运处置医疗废物造成的一切损失和后果，包括但不限于环境污染事故、行政部门处罚、刑事责任等均由乙方自行承担，若甲方因此承担责任的，由乙方在甲方承担责任的范围内全额赔偿。

2、合同期内，乙方应根据国家相关法律法规的规定履行医疗废物处置义务。若因不可抗力及突发状况等造成乙方不能按时收运处置医疗废物，乙方应及时通知甲方，以便甲方及时加强消毒和管理，尽量避免造成院内污染。

3、乙方应委派专人负责与甲方专管人员严格履行医疗废物的交接、确认、验收、转移联单签字等手续，并保管好相关资料。对甲方不配合交接工作或违反规定移交的，乙方有权暂停甲方医疗废物的收运处置，并提供相应的整改意见或建议。

4、在合同履行期间，若乙方进行技术改造，出现乙方任何一项信息（包括但不限于名称、股东、法定代表人、经营范围、收费标准等）发生变更的情形，乙方可以单方解除本合同，并且不承担任何违约责任。

七、其它事项

1、双方严格按照法律法规等相关规定，执行危险废物转移联单管理制度。其中危险废物转移联单保存期为五年，其他登记资料保存期为至少三年。

2、甲方股东、法定代表人、名称发生改变，均不影响本合同的履行和债务的承担，甲方仍应当继续履行合同和对所欠医废处置费用进行清偿。

3、甲方需向乙方提供《营业执照》复印件、《医疗机构执业许可证》复印件（加盖单位公章）及开据发票的必要信息。

4、如因任何一方无故提前解除合同的，则解约方需向另一方支付合同总金额10%的违约金，并承担给被解约方造成的全部经济损失（包括但不限于实际损失、名誉损失、律师费、保全费、公正费、公告费、诉讼费、差旅费等）。

八、违约责任

因任何一方违约给对方造成的全部经济损失，包括但不限于实际损失、名誉损失、律师费、保全费、公正费、公告费、诉讼费、差旅费等均由违约方承担。

九、合同的解除

合同各方达成书面一致意见,可以签署书面合同解除本合同。

十、不可抗力

（一）在本合同履行过程中，如果发生任何不可预见、不可避免并且不能克服的客观情况，包括但不限于法令变更、许可证变更、主管部门要求、气象灾害、战争等情形，而这种情况已经或可能将会对本合同的履行产生重大实质性不利影响（“不可抗力事件”），则甲乙双方充分协商一致后可决定暂缓履行或终止履行本合同。

（二）如果上述不可抗力事件的发生影响一方履行其在本合同项下的义务，则在不可抗力造成的延误期内终止履行不视为违约。

（三）宣称发生不可抗力事件的一方应及时通知本合同其他方，并出具书面情况说明。

（四）如果发生不可抗力事件，本合同各方应立即互相协商，以找到公平的解决办法，并且应尽一切合理努力将不可抗力事件的后果减少到最低限度。

（五）如因国家、地方政策调整或不可抗力等因素，双方协商后可以对合同条款进行修改或终止合同，乙方不承担任何责任与赔偿。

（六）合同履行期间，经甲乙双方协商一致可以解除合同，双方互不承担任何责任。

十一、本合同壹式肆份，双方各执贰份，经双方签字盖章后生效。

十二、本合同医废处置定价均为试行价，若合同履行期间，发改等政府部门公布定价标准，则最终收费方式及定价以政府部门公布为准，双方于定价公布之日起7个工作日内签订补充协议，根据合同约定的收费方式变更合同收费标准。

十三、在履行本合同过程中发生的争议，双方应协商解决，协商不成的，双方均有权向合同签订地人民法院提起诉讼。

（此页无正文，仅为合同签署页）

甲方（印章）：

法定代表人或负责人（签章）：

委托代理人：

乙方（印章）：

法定代表人（签章）：

委托代理人：

经办人：

签订地点：

签订日期：2024年 7月 24日

乙方账户

公司名称：玉溪兴洁垃圾处理有限公司

开户行名称：建设银行玉溪市红塔支行

开户行账号：530 349

联系电话： 08 3105

甲方联系人：

联系电话：

乙方联系人：谭清芳、薛莲

联系电话：087 5015

附件一：

医疗废物周转箱交接单

日期	机构名称	周转箱数量	接收科室	接收人	交接时间

华宁瑞仁医院文件

华瑞医发〔2022〕16 号

华宁瑞仁医院关于成立辐射安全管理委员会的通知

各科室：

根据《职业病防治法》《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等规定，为进一步强化法律意识、服务意识和责任意识，确保放射卫生监督管理各项工作落到实处，医院决定成立辐射安全管理委员会。

一、辐射安全管理委员会成员名单

主　　任：张登圣　　院　　长

副主任：胡亚平　　执行院长

李　艳　　影像科主任

成　员：何　海、谢碧波、李松、董夕锐、侯智琴

委员会下设办公室在影像科，李艳任办公室主任，负责辐射安全相关制度整理，收集、上报各相关辐射科室资料。

二、放射防护管理委员会的主要职责

（一）制订本院辐射安全工作的计划和总结；对辐射安全控制效果进行评议；定期对突发辐射事故应急预案、各辐射安全制度进行修订；

（二）负责对全院辐射安全工作进行监督，检查各种制度以及防护措施的贯彻落实情况；

（三）负责本院放射人员的健康档案管理；

（四）组织实施放射人员关于辐射安全相关的法律法规及防护知识的培训工作；

（五）会同上级有关部门按有关规定调查和处理放射事故，并对有关责任人员提出处理意见。

（六）委员会相关人员变动时，由相应职务人员自行接替，不再另行发文。

华宁瑞仁医院

2022年6月1日

发送：全院各科室

华宁瑞仁医院　　2022年6月1日印发

共印23份

辐射安全防护和管理制度

一、强化工作人员的放射防护意识，加强辐射相关知识学习及培训，熟练掌握辐射事故的处置流程，避免辐射事故的发生。

二、操作人员应严格遵守各项安全操作规程，经常检查防护设施的性能，确保辐射环境安全、设备正常的运转。射线装置变更时要及时办理变更手续，机房及周围环境要定期进行辐射环境检测。

三、放射诊断应遵循医疗照射正当化和放射防护最优化原则，避免一切不必要的照射，并事先告知受检者辐射对健康的潜在影响。放射工作人员上岗前必须经过辐射防护与安全相关知识培训及考核，通过考核合格后方可上岗，从业期间须接受定期培训，确保工作人员规范操作各射线装置。

四、放射诊疗工作人员上岗前须进行健康检查，合格后方可从事放射诊疗工作。对已经从事放射诊疗工作人员要进行在岗期间的定期健康检查，建立职业健康管理档案。

五、医用诊断X射线设备须由专业放射影像医师（技师）操作，其他无关人员不得擅自操作设备。

六、从事放射工作的人员须佩戴个人剂量仪，放射诊疗工作人员在岗期间的定期剂量监测，建立职业健康管理档案。

七、设备检测，每天开机前检查各安全装置，检查完毕后启动机器，启动后观察机器运行状况，发现异常情况立即切掉电源并报告医院辐射安全管理办公室（设备科）。

八、对受检者拍摄前应认真核对检查项目，检查中投照体位必须标准，避免因操作不当导致重复照射。

九、陪同管理，机房内除受检者外，陪同人员及其他无关人员不得进入，特殊情况陪同人员必须给予相应物品进行防护。

华宁瑞仁医院

2022 年 5 月 28 日

辐射设备检修维护制度

根据《中华人民共和国环境保护法》、《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》等法律法规的规定，结合我院辐射工作实际，制定本制度。

一、为规范设备维护、维修、保养管理工作，使设备良好、平稳的运行，提高维修水平，保障设备正常运转;加强对维修设备的管理，保障生产装置长期、安全、平稳运行，特制定本制度。

二、检修维护

（1）使用人员严格遵守机器操作规程,执行专人管理和持证上岗的工作制度，使用机器前后要进行必要的检查、清洁保养、简单的维护。

（2）设备维修人员定期保养维护，并做好维护记录和维修记录，检查所有部件，清理机器内部灰尘,更换磨损件,防患于未然。

（3）定期请有专业资质的工程人员进行三级保养，进行计量校准，操作技师应该坚持各自的岗位,维修人员及时编写设备故障及有关维护保养的记录。

三、维修、维护内容

（1）设备包括:医用 CT 机、血管造影机、X 光机等。

（2）检查各传动部件包括电动、手动铅门，及时添加或更换润滑油。驱动部分的松紧度，过松时应及时调整,保证驱动部分正常工作。

（3）所有限位开关是否正确，是否正常工作。

（4）设备工作状态灯是否显示正常，损坏应及时更换。

（5）排风是否正常,检查排风量，保证换气次数。

（6）电动门红外感应是否灵敏，确保患者安全。

华宁瑞仁医院

2022 年 5 月 28 日

监测仪器检验与刻度管理制度

建立完善的规范化实施监督管理制度,使人员具备质量控制意识，同时建立完善的经验反馈制度，对每一个环节的问题都进行普遍性分析，通过经验总结、技能培训，加强人员的规范化管理意识。

监测仪表测量与维护在实际工作中包括人员技能、测量方式、问题判断、数据处理、性能维护、问题反馈、新技术再培训等方面，所以说监测仪表测量与维护的规范化管理是一项系统化的管理，每一个方面都有其自身的规律和要求，而几个方面又是紧密联系的,一次成功的测量对各个方面都有高的要求，体现在以下几点:

（1）监测仪表测量准备管理。测量准备是环境测量质量控制的前提条件，内容包括操作人员接受必要的技能培训，测量仪器进行性能和标准检验，准备必要的工作文件(操作程序、指令、数据表格)。通过测量工作的前期准备，充分考虑一切影响仪器测量质量的不利因素，并采取相应的措施和数据校正，达到测量质量控制的目的。

（2）监测仪表测量过程管理。测量过程实际就是通过对仪器的操作，反映出测量目标当前的状态特征，也是外环境测量的关键,因此对测量过程必须进行规范化管理,包括操作文件的执行、测量几何条件标准规范、监督职责等。现场测量偏差造成的质量问题，是不可能通过二次测量来逆转的，虽然可以通

过数据校正方法，使测量结果接近目标真值，但会引入更多误差项。

华宁瑞仁医院

2022 年 5 月 28 日

辐射工作人员培训管理制度

为加强和规范辐射安全培训工作，提高从业人员辐射安全素质，防范辐射事故，减轻辐射职业危害。根据《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，制定本培训管理制度。

一、定期参加区、市、县环保部门举办的辐射安全防护培训，培训合格后方可上岗。

二、设备操作人员及辐射管理人员，必须通过省级环境保护部门组织的辐射安全防护培训，并进行考核;考核合格后方可从事辐射管理（操作）工作。

三、取得环保部门辐射安全培训合格证书的人员，应每四年接受一次再培训，不参加再培训的人员或培训不合格人员的辐射安全培训合格证书自动失效。

四、应将每次培训（复训）的情况及时记录在辐射工作人员挡案中。培训档案应包括每次的培训内容、时间、成绩。

五、操作人员在培训前，必须到有辐射工作人员健康体检资质的医疗机构进行体检，并取得合格体检报告。

华宁瑞仁医院

2022 年 5 月 28 日

辐射工作人员个人剂量管理制度

一、按照《放射工作人员职业健康管理办法》和国家有关标准、规范的要求,安排本单位的放射工作人员接受个人剂量监测，并遵守以下规定:

1、外照射个人剂量监测周期一般不应超过 90 天，内照射个人剂量监测周期按照有关标准执行。

2、建立并保存个人剂量监测档案。

3、允许放射工作人员查阅、复印本人的个人剂量监测档案。

二、个人剂量监测档案主要内容

1、常规监测方法和结果等相关资料。

2、应急或者事故中受到照射的剂量和调查报告等相关资料。放射工作单位应当将个人剂量监测结果及时监测并做好记录。

三、放射工作人员进入放射工作场所，应当遵守以下规定:

1、正确佩戴个人剂量计。

2、操作结束离开非密封放射性物质场所时，按要求进行个人体表、衣物及防护用品的放射性污染监测,发现污染要及时处理，做好记录并存档。

3、进入辐照装置、放射治疗等强辐射工作场所时，除佩戴常规个人剂量仪外，还应当携带报警式剂量报警仪。

4、工作人员工作时，应将个人剂量计随身佩戴，禁止将个人剂量计遗弃在机房内，由此造成个人剂量计监测结果超标，造成影响和后果的，本人负全责。必要时，调离工作岗位。

四、个人剂量监测工作应当由具备资质的个人剂量监测技术服务机构承担，并按照规定，将报告送达放射工作单位。

华宁瑞仁医院

2022 年 5 月 28 日

射线装置管理制度

一、严格遵守《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》等辐射相关法规的要求，接受环境保护行政主管部门及法规规定的其他相关部门的监管。

二、单位法定代表人对本单位的辐射工作的安全和防护工作负总责，辐射管理小组负具体责任，并依法追究相关责任人的责任。

三、依法办理环境影响审批、验收、辐射安全许可证等环境保护相关手续。作为诊疗机构，还将依法取得诊疗技术和医用辐射机构许可。

四、开展辐射工作的场所必须符合主管部门的法规及标准的要求，获得许可并经监测合格后方准正式投入使用。

五、辐射工作场所按照有关规定设置明显的放射性标志、安全联锁、报警装置或者工作信号，防止人员受到意外照射。

六、对直接从事辐射工作人员进行岗前的安全和防护知识教育培训，并进行考核，考核合格后，方可上岗。

七、严格按照国家关于个人剂量监测和健康管理的规定，对辐射工作人员进行个人剂量监测和职业健康检查，建立个人剂量档案和职业健康监护档案。

八、辐射工作人员上岗前必须进行健康体检，合格者方可上岗；工作期间由单位安排定期到指定医院进行健康体检。

九、依法对本单位射线装置工作的安全和防护状况进行年

度评估，编写年度评估报告，于次年 1 月 31 日前网络填报。报告除总结本单位全年辐射工作外，还包含辐射工作人员个人剂量监测和辐射工作场所辐射水平监测结果。

十、接受并积极配合环境保护行政主管部门和相关部门的监督检查，落实各项整改意见。

十一、配备辐射工作人员和受检者防护用品，指导受检者正确使用防护用品。

十二、增强安全责任意识，加强安全保卫工作；防止无关人员随便出入工作场所；做好防火、防水、防盗等工作。

华宁瑞仁医院

2022 年 5 月 28 日

DSA 射线装置安全操作规程

一、阅读检查申请单:认真阅读检查申请单，仔细核对患者姓名、性别、年龄、住院号、门诊号、床位号及收费情况；详细了解和观察患者的病情，明确 DSA 装置的曝光部位和检查目的。

二、机器设备检查：按检查申请单的检查要求，DSA 装置操作人按操作规程检查确认机器的功能运行情况。

三、确定曝光位置：根据医嘱用常规位置曝光;如遇特殊病例可根据患者的具体情况，征求申请医师的意见后摄取其他位置，如切线位、轴位等。

四、曝光前的准备：去掉一切影响图像的物品，如发夹、金属饰物、膏药敷料等。为患者穿戴上准备的防护衣服；投照腹部、下部脊柱、骨盆和尿路平片时，应确认患者肠道准备情况。

五、技术选择：根据申请单要求和患者体形情况进行曝光技术选择和器官程序选择。

六、安置患者：引导患者进入检查室并安置于检查床上，急、重、危患者及需要护理的患者必须有医生及陪护人在场，以防意外。DSA 装置运行前医生确认机房内无其他闲杂人等、铅防护门正常关闭，防护门顶部的工作状态指示灯变亮，警示非工作人员不得入内。

七、训练患者动作：根据摄影要求训练好患者的呼气、吸气或屏气动作，要求患者尽量配合。

八、医生准备：辐射工作人员在进行放射工作时必须穿戴防护用品，并佩带个人剂量计，严禁在无任何防护措施情况下进行曝光。DSA 装置运行过程中曝光方向严禁正对机房内医生所在位置。

九、摆体位对中心线：以尽量减少患者痛苦为原则，依照检查部位及检查目的，摆好标准体位；调整中心线，调整照射野和焦片距；作好患者的必要防护。

十、曝光：确认各步骤完成后，再次调整校正曝光技术条件，然后进行曝光；曝光过程中注意观察控制台各仪器仪表显示情况。当设备出现错误或故障时，能中断照射，立即就近按下机器上、墙上及操作台上的紧急停机按钮，中断照射。

十一、根据每台射线装置的操作流程规范使用设备，严格按要求进行校准、预热及维护保养，做好使用、保养记录。

十二、如遇设备故障或曝光异常,必须立即停止检查，并报告科室主任和医学装备科。

华宁瑞仁医院

2022 年 5 月 28 日

放射诊疗质量保证制度

一、安装、维修或更换重要部件后的设备，应当经上级卫生行政部门资质认证的检测机构对其进行检测，合格后方可启用。

二、检查设备定期进行稳定性检测、校正和维护保养，由上级卫生行政部门资质认证的检测机构每年至少进行一次状态检测。

三、按照国家有关规定检验或者校准用于放射防护和质量控制的检测仪表。

四、放射诊疗设备及其相关设备的技术指标和安全、防护性能，应当符合有关标准与要求。

五、不合格或各项有关部门规定淘汰的放射诊疗设备不得购置、使用、转让和出租。

六、放射科各种检查必须遵照有关技术规范进行，检查结果必须符合相关技术标准。

七、放射科使用的胶片等耗材必须是通过正规渠道进货且在有效期内的优质品；劣质、过期耗材一律不得使用。

八、每天开机检查前：CT 进行毫安及空气校正；DSA 进行预暴光，观察各种参数正常方可进行患者检查。

九、报告医师首先对图像质量进行评估，对不合格摄片进行登记，以便讨论分析；同时对技术组工作提出指导、改进方法。

十、独立值班、报告医师必须具有执业医师资格，试用期间医师不得独立值班，其书写的报告必须有上一级执业医师复核签字后方可发出。

十一、放射科报告实行复核签字制度，报告医师规范书写诊断报告，报告必须经过上一级医师或高年资医师复核签字后方可发出。

十二、每月召开一次质量分析会，就废片、误诊、漏诊病例的当事人进行处罚，并对失误原因进行分析，针对性提出整改措施。

十三、详细登记患者联系方式，以便发现问题及时联系患者，采取及时补救措施。

华宁瑞仁医院

2022 年 5 月 28 日

辐射环境监测方案

为加强对放射源管理与放射工作人员健康管理,控制射线装置的照射,规范放射工作防护管理,保障相关员工健康和环境安全，根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》要求，结合我院实际，特制定本方案。

一、个人剂量监测

1、我院辐射环境监测工作由辐射安全管理委员会组织，放射科具体实施,医务科负责联系有剂量监测资质的机构对参与放射源管理人员进行个人剂量监测。

2、个人剂量监测期内，个人剂量计每 90 天内检测一次。佩戴周期的月底各有关部门管理人员收齐本部门放射工作人员的个人剂量监测仪后交至医务科更换佩戴个人剂量计,统一将个人剂量计送至有资质机构检测并领取新的个人剂量计。

3、剂量监测结果每季度由医务科向各有关部门通报一次;当次剂量监测结果如有异常,医务科通知具体放射工作人员及部门分管领导。

4、医务科和辐射安全管理委员会负责建立我院放射工作人员的个人剂量档案。

二、放射工作人员健康检查

我院医务科联系有放射人员体检资质的医院,组织相关放射工作人员每二年进行一次健康检查，并建立健康档案。未经体检和体检不合格者，不得从事放射性工作。

三、工作场所环境监测和性能防护检测

1、外部监测:根据需要联系有监测资质的机构对我院放射工作设备性能与场所辐射防护进行监测或环境评价。选取有放射设备性能、工作场所防护监测资质的机构对我院放射设备进行每年一次的设备性能与防护监测。选取有监测资质的机构对我院辐射环境工作场所进行每年一次的监测。

2、内部监测:由医院对我院存放放射物质场所进行监测，并记录档案。

3、应急监测:应急情况下，为查明放射性污染情况和辐射水平进行必要的内部或外部监测

华宁瑞仁医院

2022 年 5 月 28 日

辐射事故应急预案

为及时有效处理放射性同位素与射线装置使用过程中发生的辐射事故，控制和减轻事故后果，根据《中华人民共和国放射性污染防治法》、《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）和《放射事故管理规定》(2001 年卫生.部令第 16 号)的要求，结合本院实际，制定本预案。

一、应急机构和职责分工

1、应急机构

为了加强辐射事故应急工作的统一指挥，及时应对、处理，医院成立“辐射事故应急处理领导小组”，组织、开展辐射事故的应急救援工作。人员由院长、业务副院长，各有关科室科长、主任，负责人共同组成，成员名单如下：

组　长：张登圣　院长

副组长：胡亚平　执行院长

组　员：何　海　医务科主任

侯智琴　办公室主任

李　松　后勤科科长

陈　波　财务科科长

董夕锐　设备科负责人

李　艳　医学影像科主任

2、职责分工

（1）由设备科定期组织对放射诊疗场所、设备和人员进行辐射防护情况进行自查和监测，发现事故隐患及时上报至设备科并落实整改措施；

（2）发生射线装置失控、人员受超剂量照射事故时，应启动本预案。由医务科负责应急处置工作，事故发生后立即组织有关部门和人员进行辐射性事故应急处理；

（3）应急领导小组组长负责向卫健局及生态环境局及时报告事故情况；

（4）应急领导小组组长及副组长负责辐射性事故应急处理具体方案的研究确定和组织实施工作；

（5）辐射事故中人员受照时，医务科要通过个人剂量计或其它工具、方法迅速估算受照人员的受照剂量；

（6）应急小组成员负责迅速安置受照人员就医，组织控制区内人员的撤离工作，并及时控制事故影响，防止事故的扩大蔓延；

（7）日常应急领导小组负责国家辐射事故应急工作的法规和政策的落实，制定医院内辐射事故应急计划，做好辐射事故应急准备工作。

二、应急和救助装备、物资准备

1、后勤科负责后勤保障工作，协调调配应急所需物资。

2、设备科做好应急物资、器材及防护用品准备工作，

保管好所需救援设施及器材。

三、辐射事故等级

根据《放射性同位素与射线装置安全的防护条例》(国务院令第 449 号)，并结合我单位核技术利用的实际情况，按照辐射事故的性质、严重程度、可控性和影响范围等因素，从重到轻将辐射事故分为特别重大辐射事故、重大辐射事故、较大辐射事故和一般辐射事故四个等级。

特别重大辐射事故，是指 I 类、II 类放射源丢失、被盗、失控造成的大范围严重辐射污染后果，或者放射性同位素和射线装置失控导致 3 人以上（含 3 人）急性死亡。

重大辐射事故，是指 I 类、II 类放射源丢失、被盗、失控或者放射性同位素和射线装置失控导致 2 人以下(含 2 人)急性死亡或者 10 人以上(含 10 人)急性重度放射病、局部器官残疾。

较大辐射事故，是指III类放射源丢失、被盗、失控，或者放射性同位素和射线装置失控导致 9 人以下(含 9 人)急性重度放射病、局部器官残疾。

一般辐射事故，是指 IV 类、V 类放射源丢失、被盗、失控，或者放射性同位素和射线装置失控导致人员受到超过年剂量限值的照射。

四、辐射性事故应急救援应遵循的原则

1、以人为本、预防为先；

2、职责明确、综合协作；

3、响应迅速、生命第一；

4、措施果断、处置科学。

五、辐射事故应急措施和处理程序

1、事故发生后，当事人应立即切断射线装置的电源，通知同工作场所的工作人员离开，并及时上报院领导。

2、应急处理领导小组召集事故处置人员，根据具体情况划分事故等级，迅速制定具体事故处理方案。

3、应以保障生命和人员身体健康为第一要务，迅速估计当事人所受剂量，检查当事人身体损伤程度，根据受照剂量情况决定是否送有资质医院进行医学处理或治疗。

4、事故处理必须在单位负责人的领导下，在有经验的工作人员和卫生防护人员的参与下进行，未得到领导小组允许不得进入事故区。

5、当发生 DSA 装置发生辐射事故时(包括:发生人员误闯、防护门未关到位、医务人员未严格佩戴个人防护用品)，首先应由技术人员进行简单处置，包括：(1) 暂停检查；(2) 迅速采取补救措施；(3)对事故当事人做初步的受照剂量估算，判断是否需要做进一步救治处理，同时应通知领导小组。

6、DSA 装置突发控制键控制失效，导致球管曝光不能停止，X 射线无间断照射被检查者，辐射工作人员立即切断电源，终止曝光。迅速把患者从检查床移出，查明事故原因，

估计患者所受意外剂量，根据受照剂量情况决定是否需要进行医学处理或治疗，并立即报告领导小组。

7、各种事故处理以后，必须组织有关人员进行讨论，分析事故发生原因，从中吸取经验教训，采取措施防止类似事故重复发生。凡发生一般及以上辐射事故的，应急救援领导小组及时收集整理相关情况向省生态环境厅、县市生态环境局；还应同时向市、县卫生部门、公安部门报告。

六、辐射事故的调查和报告

1、调查事故原因。本单位发生辐射性事故后，应立即对事故起因进行调查。

2、调查要遵循实事求是的原则对事故的发生时间、地点、起因、过程和人员伤害情况及财产损失情况进行细致的调查分析，并认真做好调查记录，记录要妥善保管。

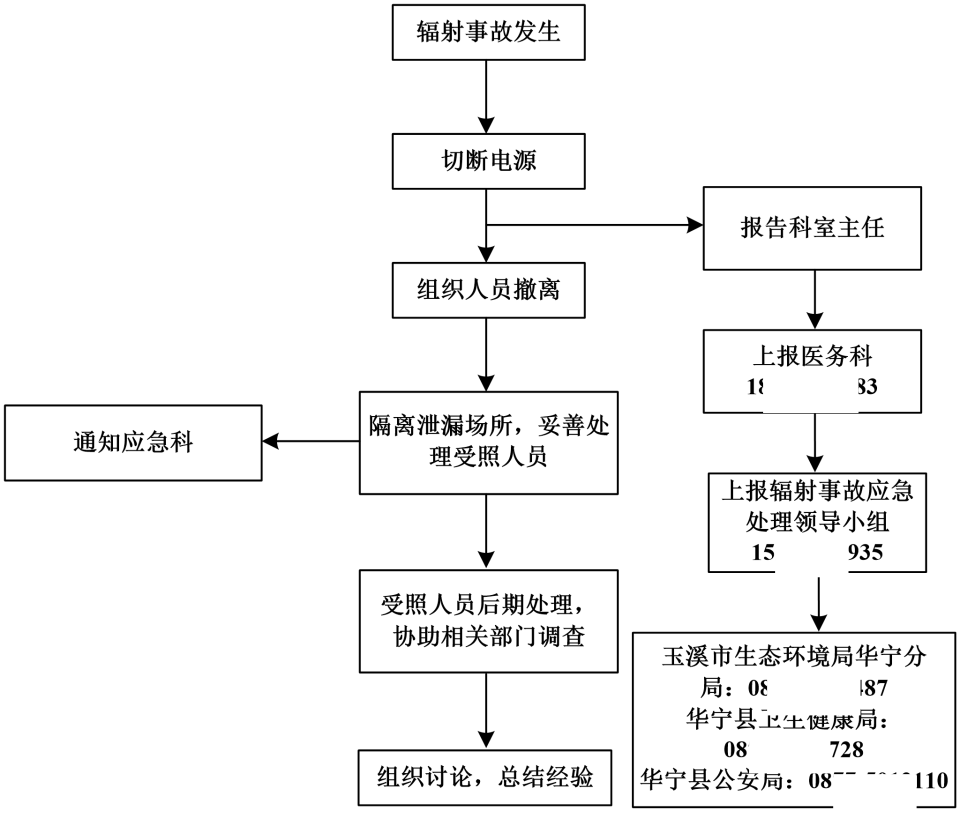
3、编写、并向生态环境主管部门上报事故程度、处置结果等方面的情况和工作。发生严重事故后，积极配合和协助生态环境行政部门、公安部门进行事故调查、处理等各方面的相关事宜。

4、发生辐射事故后，当事职工应第一时间上报辐射事故应急处理小组。应急处理小组成员接到报告应在两小时内填写好初始报告，向生态环境行政部门、卫生部门、公安机关报告。

七、人员培训和演习计划

医院辐射安全事故相关应急人员须经过培训，培训内容应包括辐射监测仪器、通讯及防护设施的使用和应急预案执行步骤等；辐射安全事故应急处理小组须定期(每年一次)组织应急演练，并在开展演练前须向玉溪市生态环境局华宁分局报备，提高辐射事故应急能力，并通过演练逐步完善应急预案。

八、预案自发布之日起生效，实施过程中如有与国家、省、市应急救援预案相抵触之处，以国家、省、市应急救援预案的条款为准。



辐射事故应急响应流程图

附应急联系电话

辐射事故应急处理领导小组：15　　935

后勤科：13　　469

医务科：18　　383

设备科：18　　013

影像科：13　　279

玉溪市生态环境局华宁分局：08　　487

华宁县卫生健康局：08　　28

华宁县公安局：08　　110

玉溪市生态环境局：087　　618

云南省生态环境厅：087　　235

九、善后处理

（1）保存好受照人员的资料，做好医学随访观察；

（2）请专业维修人员检查维修，确认正常后应对装置进行全面调试、测试，调试、测试合格后，方可投入使用；

（3）总结经验教训，做出整改，防止类似事故发生。

华宁瑞仁医院

2023 年 4 月 5 日

核技术利用单位放射性同位素与射线装置安全和防护状况年度评估报告

（2024 年度）

填报单位（盖章）

填报时间：2024 年 2 月 1 日

一、基本信息

单位名称	华宁瑞仁医院		
注册地址	玉溪市华宁县宁锦路西段	使用地址	玉溪市华宁县宁锦路西段
法人代表	陈洁	联系电话	139[illegible]3298
联系人	侯智琴	联系电话	152[illegible]0935
辐射安全管理机构	玉溪市生态环境局	负责人	张登圣

辐射安全许可证号	云环辐证【00130】	发证单位	玉溪市生态环境局
发证日期	2023 年 2 月 22 日	有效期至	2028 年 2 月 21 日
许可证种类及范围	使用III类射线装置		

二、放射性同位素、射线装置台账及年度增减情况

1、放射性同位素、射线装置台账明细

密封放射源台账明细					
序号	核素名称	编码	活度（Bq）	类别	工作场所
非密封放射性物质台账明细					

序号	核素名称	总活度/年（Bq）	频次	批准文号

射线装置台账明细						
序号	装置名称	规格型号	类别	管电压	管电流	工作场所
1	十六排 CT	Neuviz16Pro	III 类	140kV	500mA	综合楼 1 楼影像科 CT 室
2	DR	BTR-X640	III 类	150kV	630mA	综合楼 1 楼影像科 DR 室
3	移动式手术 X 射线机	PLX118F/b	III 类	120kV	4mA	综合楼 5 楼麻醉科第三手术间
4	移动式手术 X 射线机	PLX112 B 型	III 类	120kV	4mA	综合楼 5 楼麻醉科第二手术间

2、本年度放射性同位素、射线装置变化情况

本年度新增密封放射源统计表							
序号	核素名称	编码	活度（Bq）	类别	工作场所	是否办理转让审批备案手续	批准文号
本年度密封放射源收贮、闲置情况							

收贮源	序号	核素名称	编码	活度（Bq）	类别	工作场所	收贮时间	是否办理收贮备案手续

闲置源	序号	核素名称	编码	活度（Bq）	类别	工作场所	闲置时间

本年度新增射线装置统计表

序号	装置名称	规格型号	类别	管电压	管电流	工作场所	批准文号

本年度淘汰射线装置统计表

序号	装置名称	规格型号	类别	管电压	管电流	工作场所	是否办理台账注销手续

三、辐射安全和防护设施的运行与维护情况

工作场所基本信息

序号	名称	负责人
1	瑞仁医院一楼影像科	李艳
1	瑞仁医院五楼手术室	付兆阳

1、工作场所安全和防护设施

有√

（□防护安全联锁　√报警装置　√监控设备　√警示标识　√工作指示灯　□区域划分　□放射源暂存库　√操作失误、意外照射应急设施　□室外探伤安全设施　□其它）

无□

2、安全和防护设施检查与维护

有√　　无□

落实情况：

3、安全和防护设施改进情况

有√

（□包装容器　□工作场所　□贮存场所　□运输工具　□其他）

无□

具体情况：

4、废弃物处理设施运行维护

（1）放射性废液衰变池有□　　无√

衰变池运行情况正常□　　不正常□

放射性废液监测情况自行监测□　委托监测□

（2）放射性固体废弃物、废液暂存设施有□　　无√

暂存设施运行情况正常□　　不正常□

放射性固体废弃物、废液监测情况自行监测□　委托监测□

5、监测设备运行维护

有√□

（□个人剂量报警器台　　□巡测仪台

√个人剂量计9个　　□表面沾污仪台）

无□

监测设备运行情况正常□　　不正常□

四、辐射安全和防护制度的制定与落实情况

有√□

（√操作规程　　√工作场所和贮存库辐射安全管理制度

√安全保卫制度　　√设备检修维护制度

√人员培训制度　　√台账管理制度

√岗位职责　　√个人剂量和健康监护管理制度

√监测计划制度　　√事故报告及调查处理制度

√年度评估制度　　√放射性废物管理制度

□其它）

无□

完善修改情况：

五、辐射工作人员变动、培训情况

辐射工作人员情况	
辐射工作人员总数（含辐射安全负责人）	通过辐射安全培训人数
12	12

辐射工作人员培训情况

序号	姓名	性别	年龄	职称	辐射防护培训部门	末次培训时间	培训证号码
1	李其武	男	77	副主任医师	网络培训	2025.3.10	自主培训合格
2	李艳	女	42	主治医师	网络培训	2025.3.10	自主培训合格
3	华雪梅	女	50	执业医师	网络培训	2025.3.10	自主培训合格
4	赵宗凯	男	38	执业医师	网络培训	2025.3.10	自主培训合格
5	王林	男	26	执业医师	网络培训	2025.3.10	自主培训合格
6	施棚程	男	25	助理医师	网络培训	2025.3.10	自主培训合格
7	邢金发	男	29	助理医师	网络培训	2025.3.10	自主培训合格
8	李海峰	男	27	初级师	网络培训	2025.3.10	自主培训合格
9	杨家科	男	39	初级师	网络培训	2025.3.10	自主培训合格
10	罗雪	女	29	助理医师	网络培训	2025.3.10	自主培训合格
11	王龙逍	男	30	初级士	网络培训	2025.3.10	自主培训合格
12	廖永鹏	男	29	初级士	网络培训	2025.3.10	自主培训合格

辐射工作人员变更情况					
序号	姓名	性别	年龄	职称	新增/离岗

六、工作场所辐射环境监测和个人剂量监测情况及监测数据

1、工作场所辐射环境监测情况

是√□　　否□

自行监测□　委托监测√□

监测结果：正常

2、个人剂量监测及健康管理总体情况

序号	姓名	单位：mSv				
		1季度剂量	2季度剂量	3季度剂量	4季度剂量	全年合计
1	李艳	0.05	0.06	0.03	0.04	0.18
2	华雪梅	0.01	0.03	<MDL	0.01	0.05
3	赵宗凯	0.06	0.05	0.03	<MDL	0.14
4	李其武	0.22	0.06	<MDL	0.04	0.32
5	杨家科	0.03	0.06	<MDL	0.01	0.10
6	王林	0.03	0.05	<MDL	0.04	0.12
7	施棚程	0.04	0.05	0.02	0.05	0.16
8	李海峰	0.04	0.05	0.04	0.04	0.17

9	邢金发	0.04	0.04	<MDL	0.03	0.11
10	罗雪	0.03	0.03	0.03	0.01	0.10
11	王龙逍	0.05	0.03	<MDL		0.08
12	廖永鹏		0.01	<MDL		0.01

七、辐射事故及应急响应情况

1、有无辐射事故应急预案

有√□　　无□

2、辐射事故应急准备工作

有√□

（□应急培训、演练　□应急设备的检查和补充）

无□

落实情况：

3、有无辐射事故发生

有□

（辐射事故等级时间

地点

发生原因

经济损失

环境影响

采取的应急措施）

无√□

八、核技术利用项目本年度新建、改建、扩建和退役情况

1、发生变化情况

有□

（□新建　　□改建　　□扩建　　□退役）

无√□

2、项目本年度发生变化是否按规定重新办理环评及验收手续

有□　　无√□

环评审批部门：环评批复文号：

验收审批部门：验收审批文号：

九、存在的安全隐患及其整改情况

1、自查发现安全隐患

有□　　无√□

具体情况：

2、自查发现安全隐患有无采取整改措施

有√□　　无□

具体措施：

3、自查阶段整改措施完成情况

4、环保部门检查过程中有无发现安全隐患

有□　　无√□

具体问题：

5、是否按环保部门整改要求进行整改

有□　　无□

整改措施：

6、环保检查整改完成情况

十一、附件

1、工作场所辐射环境监测报告；

2、放射性废物监测报告；

3、个人剂量监测报告。

填表说明：

1、本表由核技术利用单位填写；

2、各核技术利用单位应当于每年的 1 月 31 日前将本表（同时附电子版）及附件提交辐射安全许可证发证机关；

3、各核技术利用单位外照射个人剂量监测周期一般为 30 天，最长不应超过 90 天，内照射个人剂量监测周期按照有关标准执行；

4、“核技术利用项目本年度新建、改建、扩建和退役情况”一栏中若环评(验收)文件为登记表（登记卡）的可注明有审批意见，无审批文号；

5、若表格不够填写可另附；

6、涉及到“□”的，在□里打√。

YXCDC/QR/B-214-4-04

启用日期：2023 年 11 月 16 日

玉溪市疾病预防控制中心

检 测 报 告

样品受理编号：玉卫放检字 GJ2024013-7

检测项目	外照射监测	检测方法	热释光法
用人单位	华宁瑞仁医院	委托单位	华宁县疾病预防控制中心
检测/评价依据	检验依据：1.《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）、2.《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）		
检测室名称	公卫科	检测类别/目的	委托/常规监测
检测仪器名称/型号/编号	热释光剂量仪/RGD-3D/YXCDC/GW-146	探测器	热释光剂量计(TLD)-片状（圆片）-LiF(Mg,Cu,P)

检测结果：

编号	姓名	性别	职业类别	剂量计佩戴起始日期	佩戴天数(天)	个人剂量当量 (mSv) 铅衣外 $H_p(10)$	铅衣内 $H_p(10)$	未穿铅衣 $H_p(10)$
yx0406	杨家科	男	诊断放射学(2A)	2023-11-14	82			0.03
yx0409	赵宗凯	男	诊断放射学(2A)	2023-11-14	82			0.06
yx0410	李艳	女	诊断放射学(2A)	2023-11-14	82			0.05
yx0652	邢金发	男	诊断放射学(2A)	2023-11-14	82			0.04
yx0854	李海峰	男	诊断放射学(2A)	2023-11-14	82			0.04
yx1083	罗雪	女	诊断放射学(2A)	2023-11-14	82			0.03
yx1228	华雪梅	女	诊断放射学(2A)	2023-11-14	82			0.01*
yx1329	施棚程	男	诊断放射学(2A)	2023-11-14	82			0.04
yx1394	王林	女	诊断放射学(2A)	2023-11-14	82			0.03
yx1627	王龙逍	男	介入放射学(2E)	2023-11-14	82	0.06	0.08	
yx1711	李其武	男	诊断放射学(2A)	2023-11-14	82			0.22

备注：

1. 本周期的调查水平的参考值为：1.12mSv　　* 标注的结果<MDL　　# 标注的结果为名义剂量
2. 最低探测水平（MDL）：0.0164mSv

编制人：刘阳　　审核人：　　签发人：

2024年3月1日

玉溪市疾病预防控制中心

检 测 报 告

样品受理编号：玉卫放检字 GJ2024026-7 共 1 页 第 1 页

检测项目	外照射监测	检测方法	热释光法
用人单位	华宁瑞仁医院	委托单位	华宁县疾病预防控制中心
检测/评价依据	检验依据： 1.《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019） 、 2.《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）		
检测室名称	公卫科	检测类别/目的	委托/常规监测
检测仪器名称/型号/编号	热释光剂量仪/RGD-3D/YXCDC/GW-114	探测器	热释光剂量计(TLD)-片状（圆片）-LiF(Mg,Cu,P)

检测结果：

编号	姓名	性别	职业类别	剂量计佩戴起始日期	佩戴天数(天)	个人剂量当量 (mSv) 铅衣外 $H_p(10)$	铅衣内 $H_p(10)$	未穿铅衣 $H_p(10)$
yx0406	杨家科	男	诊断放射学(2A)	2024-02-05	83			0.06
yx0409	赵宗凯	男	诊断放射学(2A)	2024-02-05	83			0.05
yx0410	李艳	女	诊断放射学(2A)	2024-02-05	83			0.06
yx0652	邢金发	男	诊断放射学(2A)	2024-02-05	83			0.04
yx0854	李海峰	男	诊断放射学(2A)	2024-02-05	83			0.05
yx1083	罗雪	女	诊断放射学(2A)	2024-02-05	83			0.03
yx1228	华雪梅	女	诊断放射学(2A)	2024-02-05	83			0.03
yx1329	施棚程	男	诊断放射学(2A)	2024-02-05	83			0.05
yx1394	王林	女	诊断放射学(2A)	2024-02-05	83			0.05
yx1627	王龙逍	男	介入放射学(2E)	2024-02-05	83	0.03	0.04	
yx1711	李其武	男	诊断放射学(2A)	2024-02-05	83			0.06
yx1755	廖永鹏	男	介入放射学(2E)	2024-02-05	83	0.01*	0.02	

备注：

1. 本周期的调查水平的参考值为：1.14mSv　　* 标注的结果<MDL　　# 标注的结果为名义剂量
2. 最低探测水平（MDL）：0.0161mSv

编制人：刘[illegible]　　审核人：[illegible]　　签发人：[illegible]

2024年[illegible]月27日

玉溪市疾病预防控制中心

检 测 报 告

样品受理编号：玉卫放检字 GJ2024040-7_1 共 1 页 第 1 页

检测项目	外照射监测	检测方法	热释光法
用人单位	华宁瑞仁医院	委托单位	华宁县疾病预防控制中心
检测/评价依据	检验依据：1.《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）、2.《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）		
检测室名称	公卫科	检测类别/目的	委托/常规监测
检测仪器名称/型号/编号	热释光剂量仪/RGD-3D/YXCDC/GW-146	探测器	热释光剂量计(TLD)-片状（圆片）-LiF(Mg,Cu,P)

检测结果：

编号	姓名	性别	职业类别	剂量计佩戴起始日期	佩戴天数(天)	个人剂量当量 $H_p(10)$ (mSv)
yx0406	杨家科	男	诊断放射学(2A)	2024-05-09	87	<MDL
yx0409	赵宗凯	男	诊断放射学(2A)	2024-05-09	87	0.03
yx0410	李艳	女	诊断放射学(2A)	2024-05-09	87	0.03
yx0652	邢金发	男	诊断放射学(2A)	2024-05-09	87	<MDL
yx0854	李海峰	男	诊断放射学(2A)	2024-05-09	87	0.04
yx1083	罗雪	女	诊断放射学(2A)	2024-05-09	87	0.03
yx1228	华雪梅	女	诊断放射学(2A)	2024-05-09	87	<MDL
yx1329	施棚程	男	诊断放射学(2A)	2024-05-09	87	0.02
yx1394	王林	女	诊断放射学(2A)	2024-05-09	87	<MDL
yx1711	李其武	男	诊断放射学(2A)	2024-05-09	87	<MDL

（以下空白）

备注：

1. 本周期的调查水平的参考值为：1.19mSv　　＊ 标注的结果<MDL　　# 标注的结果为名义剂量
2. 最低探测水平（MDL）：0.018mSv

编制人：　　审核人：　　签发人：

2024年07月10日

玉溪市疾病预防控制中心

检　测　报　告

样品受理编号：玉卫放检字 GJ2024040-7_2　　共 1 页　第 1 页

检测项目	外照射监测	检测方法	热释光法
用人单位	华宁瑞仁医院	委托单位	华宁县疾病预防控制中心
检测/评价依据	检验依据：1.《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）、2.《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）		
检测室名称	公卫科	检测类别/目的	委托/常规监测
检测仪器名称/型号/编号	热释光剂量仪/RGD-3D/YXCDC/GW-146	探测器	热释光剂量计(TLD)-片状（圆片）-LiF(Mg,Cu,P)

检测结果：

编号	姓名	性别	职业类别	剂量计佩戴起始日期	佩戴天数(天)	个人剂量当量 $H_p(10)$ 铅衣外(mSv)	个人剂量当量 $H_p(10)$ 铅衣内(mSv)	有效剂量 E (mSv)
yx1627	王龙逍	男	介入放射学(2E)	2024-05-09	87	0.01*	0.01*	<MDL
yx1755	廖永鹏	男	介入放射学(2E)	2024-05-09	87	0.01*	0.01*	<MDL

（以下空白）

备注：

1. 本周期的调查水平的参考值为：1.19mSv　　* 标注的结果<MDL　　# 标注的结果为名义剂量
2. 最低探测水平（MDL）：0.018mSv

编制人：　　审核人：　　签发人：

2024年07月10日

玉溪市疾病预防控制中心

检　测　报　告

样品受理编号：玉卫放检字 GJ2024054-7_1　　共 1 页　第 1 页

检测项目	外照射监测	检测方法	热释光法
用人单位	华宁瑞仁医院	委托单位	华宁县疾病预防控制中心
检测/评价依据	检验依据：1.《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）、2.《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）		
检测室名称	公卫科	检测类别/目的	委托/常规监测
检测仪器名称/型号/编号	热释光剂量仪/RGD-3D/YXCDC/GW-114	探测器	热释光剂量计(TLD)-片状（圆片）-LiF(Mg,Cu,P)

检测结果：

编号	姓名	性别	职业类别	剂量计佩戴起始日期	佩戴天数(天)	个人剂量当量 $H_p(10)$ (mSv)
yx0406	杨家科	男	诊断放射学(2A)	2024-08-08	88	0.01
yx0409	赵宗凯	男	诊断放射学(2A)	2024-08-08	88	<MDL
yx0410	李艳	女	诊断放射学(2A)	2024-08-08	88	0.04
yx0652	邢金发	男	诊断放射学(2A)	2024-08-08	88	0.03
yx0854	李海峰	男	诊断放射学(2A)	2024-08-08	88	0.04
yx1083	罗雪	女	诊断放射学(2A)	2024-08-08	88	0.01
yx1228	华雪梅	女	诊断放射学(2A)	2024-08-08	88	0.01
yx1329	施棚程	男	诊断放射学(2A)	2024-08-08	88	0.05
yx1394	王林	女	诊断放射学(2A)	2024-08-08	88	0.04
yx1711	李其武	男	诊断放射学(2A)	2024-08-08	88	0.04

（以下空白）

备注：

1. 本周期的调查水平的参考值为：1.20mSv　　＊ 标注的结果<MDL　　# 标注的结果为名义剂量

2. 最低探测水平（MDL）：0.012mSv

编制人：　　审核人：　　签发人：

2024年12月12日

闪铃科技
SHANLINGKEJI

报告编号：闪铃检字-FSHJ-【2024】-第 0081-0084 号

CMA
222512050018

辐射环境监测报告

Environmental Radiation Monitoring Report

受检单位：华宁瑞仁医院

单位地址：云南省玉溪市华宁县宁州镇宁锦路

监测项目：医用Ⅲ类射线装置辐射环境监测

受检场所数量：4 间

报告日期：2024 年 2 月 23 日

云南闪铃科技有限公司
YunNan shanling Technology Co.,Ltd.

云南闪铃科技有限公司

报告声明

1、本报告无编制人、审核人、签发人员签字无效；

2、本报告未盖本公司的公章、“检验检测专用章”、“骑缝章”、“MA章”无效；

3、本报告若有涂改、缺页现象无效；

4、委托现场检测对受检单位现场实际状况负责，送样委托检测，委托单位对来样负责；

5、受检单位和委托方若对本报告有异议，请于收到报告之日起两周内向本检测公司提出，逾期视为认同本报告；

6、未经本检测公司书面批准，不得部分复印本报告（完整复印除外）；

7、本报告各页均为报告不可分割部分，使用者单独抽出某页而导致误解或用于其他用途及由此造成的后果，本机构不负相应的法律责任。

座机：08 515

邮编：650100

网页：www.yunnanshanlingkeji.com

邮箱：27 qq.com

联系人：李经理

电话：13 55

地址：云南省昆明市西山区广福小区二区3栋4单元302室

检验检测机构
资质认定证书

证书编号：222512050018

名称：云南闪铃科技有限公司

地址：云南省昆明市西山区前卫街道办事处广福小区二期3幢4单元 302号

经审查，你机构已具备国家有关法律、行政法规规定的基本条件和能力，现予批准，可以向社会出具具有证明作用的数据和结果，特发此证。资质认定包括检验检测机构计量认证。

检验检测能力及授权签字人见证书附表。

你机构对外出具检验检测报告或证书的法律责任由云南闪铃科技有限公司承担。

许可使用标志

CMA

222512050018

发证日期：2022年03月24日

有效期至：2028年03月23日

发证机关：

本证书由国家认证认可监督管理委员会监制，在中华人民共和国境内有效。

二、批准云南闪铃科技有限公司检验检测的能力范围

证书编号：222512050018

地址：云南省昆明市西山区前卫街道办事处广福小区二期3幢4单元 302号

序号	类别(产品/项目/参数)	产品/项目/参数		依据的标准（方法）名称及编号（含年号）	限制范围	说明
		序号	名　称			
1	电离辐射监测	1.1	x－γ辐射剂量率	《环境地表γ辐射剂量率测定规范》（GB/T 14583-93） 《环境辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021） 《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021） 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002） 放射治疗辐射安全与防护要求（HJ1198-2021）		
		1.2	α、β表面污染	《表面污染测定 第1部分　β发射体和α发射体》（GB/T 14056.1-2008） 《核医学辐射防护与安全要求》（HJ 1188-2021） 《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021） 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）		
		1.3	中子剂量率	《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021） 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002） 《辐射防护仪器中子周围剂量当量（率）仪》（GB/T 14318-2019） 放射治疗辐射安全与防护要求（HJ1198-2021）		

以下空白

云南闪铃科技有限公司
辐射环境监测报告

项目名称	环境γ辐射剂量率监测/核技术应用项目场所辐射监测
监测内容	x－γ辐射空气吸收剂量率
监测日期	2024 年 2 月 20 日
监测仪器及编号	AT1123X、γ剂量率仪（编号：YNSL-SB-40）
监测方法依据	《辐射环境监测技术规范》(HJ 61—2021) 《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157—2021）
评价标准	《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871—2002）

一、监测基本情况

华宁瑞仁医院位于云南省玉溪市华宁县宁州镇宁锦路，医院综合楼 1 楼影像科 DR 室有III类射线装置 1 台，综合楼 5 楼麻醉科第二手术间有III类射线装置 1 台，综合楼 5 楼麻醉科第三手术间有III类射线装置 1 台，综合楼 1 楼影像科 CT 室有III类射线装置 1 台，受检设备详细信息见表 1。(于 2023 年 2 月 22 日办理《辐射安全许可证》，证书编号：云环辐证【00130】，有效期至 2028 年 2 月 21 日。)

表 1 受检设备基本信息一览表

序号	设备名称	设备型号	管电压（kV）	管电流（mA）	类型	使用场所
1	数字化医用 X 射线摄影系统	BTR-X640	150	630	III	综合楼 1 楼影像科 DR 室
2	高频移动式手术 X 射线机	PLX112B 型	120	4	III	综合楼 5 楼麻醉科第二手术间
3	移动式平板 C 形臂 X 射线机	PLX118F/b	120	4	III	综合楼 5 楼麻醉科第三手术间
4	X 射线计算机断层摄影设备	NeuViz 16 Pro	140	/	III	综合楼 1 楼影像科 CT 室

受华宁瑞仁医院委托，云南闪铃科技有限公司对其射线装置场所进行了 x－γ辐射空气吸收剂量率监测，根据相关监测技术规范结合该医院的具体情况，有针对性的选择了点位进行监测，监测工况见表 2，监测点位见图 1～图 4。

二、监测条件及仪器

1、测量条件

天气：晴　　温度：22℃　　湿度：44%　　本底监测高度：距地面 1.0m

2、监测仪器

仪器型号：AT1123X、γ剂量率仪，量程：50nSv/h～10Sv/h

校准单位：上海市计量测试技术研究院华东国家计量测试中心

校准证书编号：2023H21-20-4784859001

校准日期：2023 年 8 月 29 日，有效期：2024 年 8 月 28 日

三、监测工况

表 2 受检设备监测工况一览表

序号	设备名称	设备型号	工作电压（kV）	工作电流（mA）	曝光时间（s）	拍片量
1	数字化医用 X 射线摄影系统	BTR-X640	120	100	0.2	40 人/天
2	高频移动式手术 X 射线机	PLX112B 型	92	1.8	4	7 人/天
			62（术者位）	0.8（术者位）	4（术者位）	7 人/天
3	移动式平板 C 形臂 X 射线机	PLX118F/b	97	2	4	6 人/天
			93（术者位）	2（术者位）	4（术者位）	6 人/天
4	X 射线计算机断层摄影设备	NeuViz 16 Pro	120	200	6	55 人/天

四、监测点位示意图

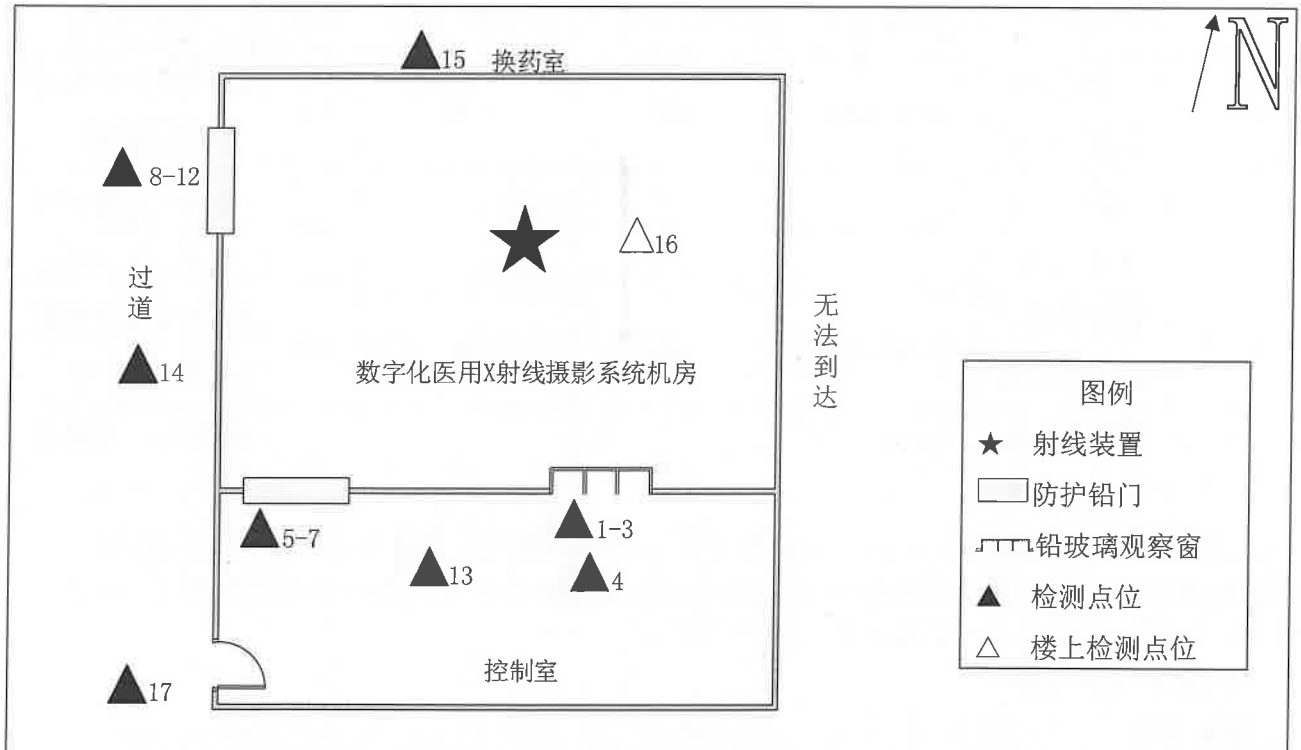


图 1 BTR-X640 型数字化医用 X 射线摄影系统机房平面布局及监测布点图

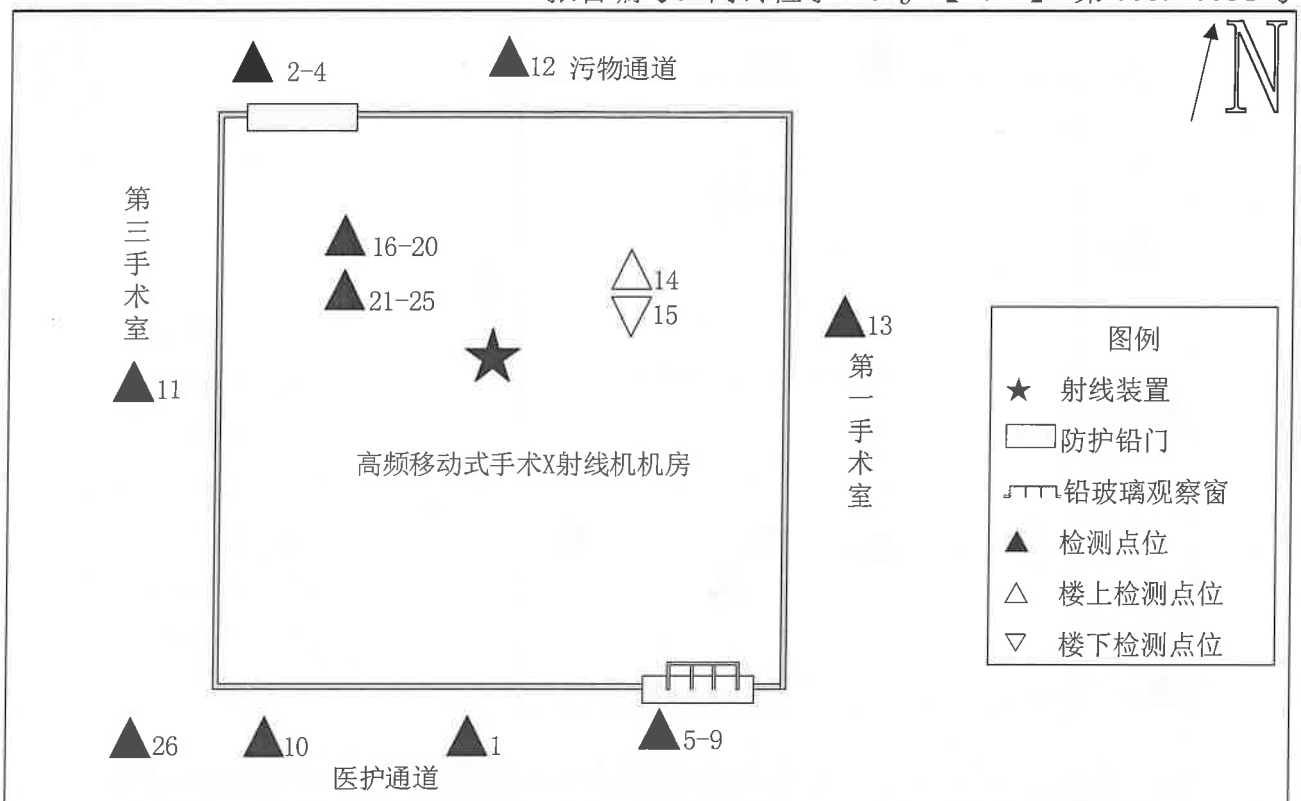


图 2　PLX112B 型高频移动式手术 X 射线机机房平面布局及监测布点图

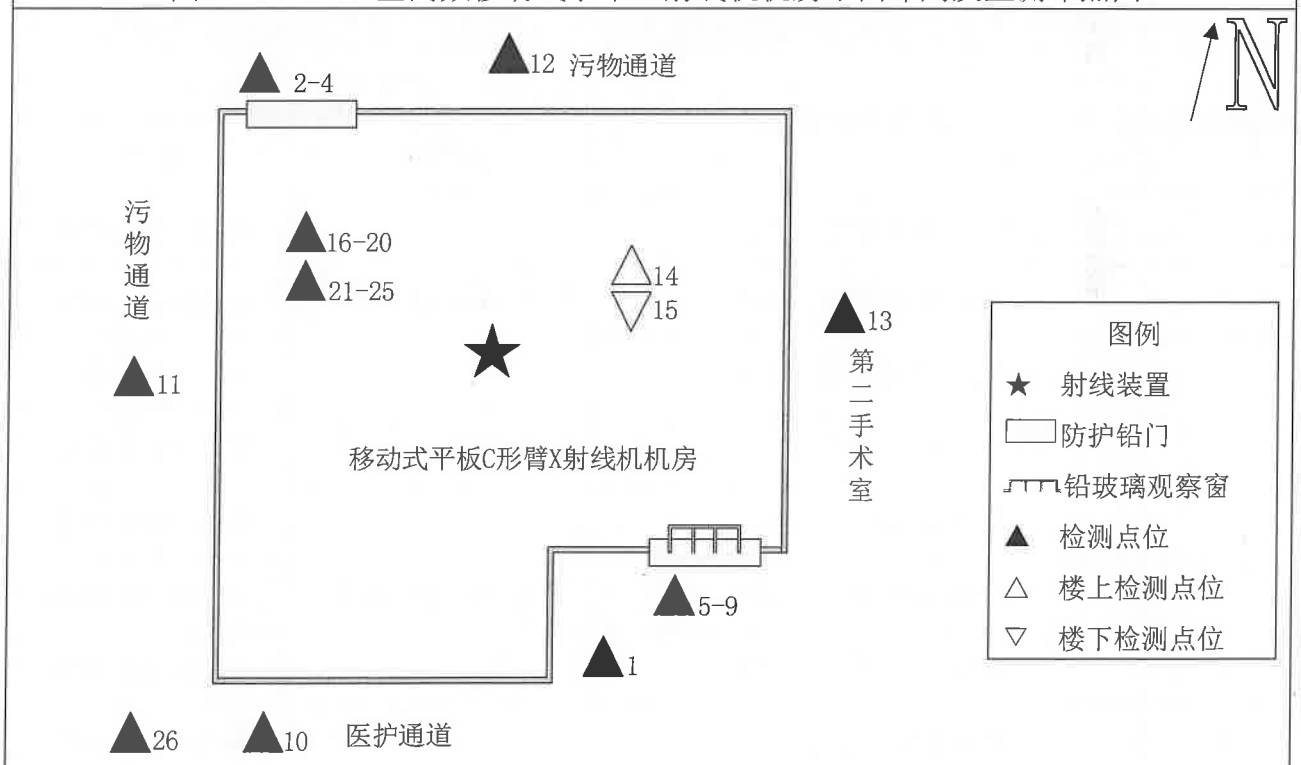


图 3　PLX118F/b 型移动式平板 C 形臂 X 射线机机房平面布局及监测布点图

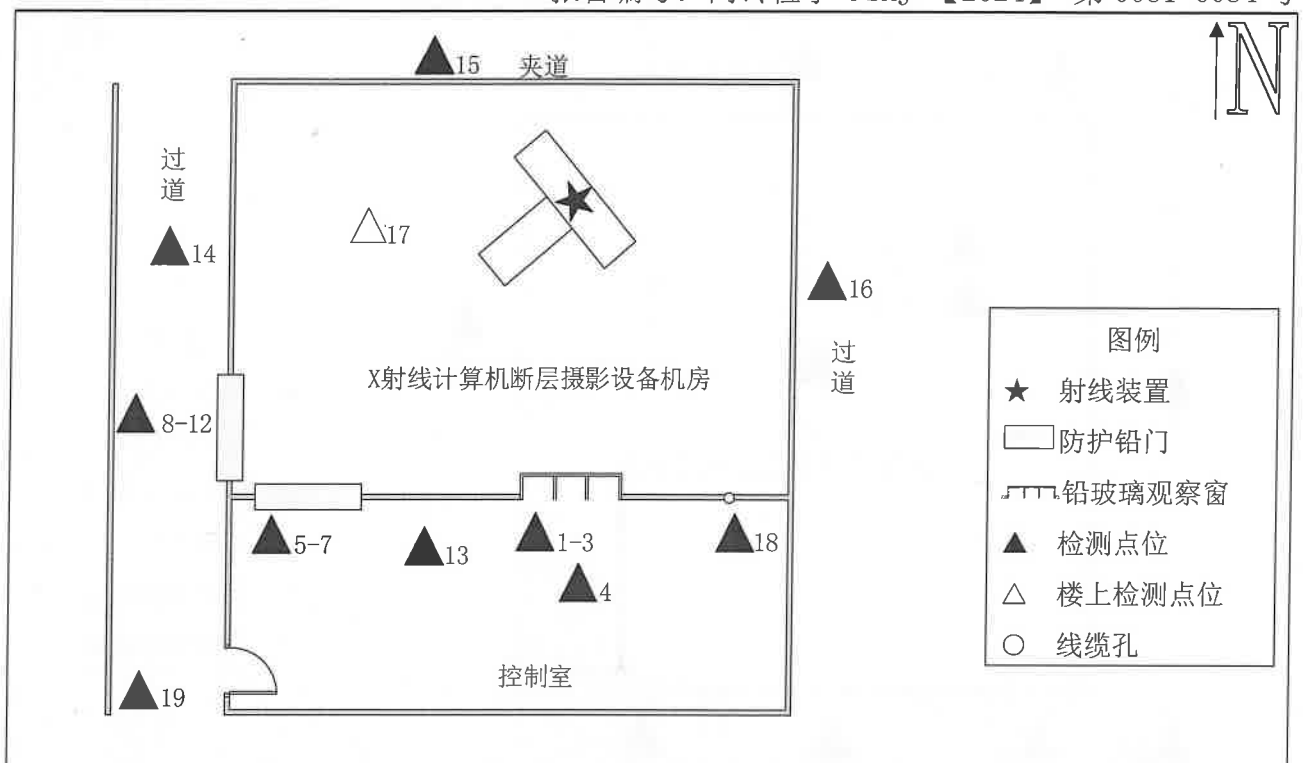


图 4　NeuViz 16 Pro 型 X 射线计算机断层摄影设备机房平面布局及监测布点图

五、x－γ辐射空气吸收剂量率监测结果

表 3 BTR-X640 型数字化医用 X 射线摄影系统 x－γ辐射空气吸收剂量率监测结果

监测点位	监测点位描述	监测结果（μGy/h）	
		未出束	出束
1	铅玻璃观察窗（左）	0.105±0.006	0.119±0.003
2	铅玻璃观察窗（中）		0.120±0.003
3	铅玻璃观察窗（右）		0.118±0.002
4	操作位	0.103±0.006	0.118±0.003
5	控制室防护门（上）	0.101±0.004	0.119±0.003
6	控制室防护门（中）		0.121±0.002
7	控制室防护门（下）		0.124±0.003
8	机房防护大门（左）	0.103±0.006	0.120±0.001
9	机房防护大门（中）		0.121±0.002
10	机房防护大门（右）		0.122±0.002
11	机房防护大门（上）		1.937±0.018
12	机房防护大门（下）		7.874±0.017

续上表

监测点位	监测点位描述	监测结果（μGy/h）	
		未出束	出束
13	南墙（控制室）	0.103±0.007	0.118±0.002
14	西墙（过道）	0.103±0.005	0.122±0.003
15	北墙（换药室）	0.102±0.006	0.123±0.002
16	楼上（内科病房）	0.104±0.006	0.118±0.002
17	参考环境值	0.093～0.113	

注：1、以上结果未扣除宇宙响应值；2、本次测量结果未扣除环境本底值；3、校准因子为 1.01。

表 4 PLX112B 型高频移动式手术 X 射线机 x－γ 辐射空气吸收剂量率监测结果

监测点位	监测点位描述	监测结果（μGy/h）	
		未出束	出束
1	操作位	0.115±0.002	0.152±0.002
2	污物通道防护门（上）	0.115±0.001	0.274±0.001
3	污物通道防护门（中）		0.252±0.002
4	污物通道防护门（下）		0.247±0.001
5	医护通道防护门（左）	0.116±0.001	0.275±0.001
6	医护通道防护门（中）（窗）		0.187±0.002
7	医护通道防护门（右）		0.148±0.001
8	医护通道防护门（上）		0.271±0.001
9	医护通道防护门（下）		1.870±0.037
10	南墙（医护通道）	0.116±0.002	0.288±0.011
11	西墙（第三手术室）	0.117±0.001	0.143±0.001
12	北墙（污物通道）	0.117±0.001	0.299±0.009
13	东墙（第一手术室）	0.117±0.001	0.122±0.002
14	楼上（办公室）	0.116±0.001	0.124±0.001
15	楼下（外科病房）	0.115±0.001	0.127±0.001

续上表

监测点位	监测点位描述	监测结果（μGy/h）	
		未出束	出束
16	第一术者位（头）	0.112±0.003	1.610±0.097
17	第一术者位（胸）		1.989±0.085
18	第一术者位（腹）		2.260±0.082
19	第一术者位（腿）		3.347±0.085
20	第一术者位（足）		4.433±0.095
21	第二术者位（头）	0.112±0.003	1.678±0.095
22	第二术者位（胸）		2.086±0.085
23	第二术者位（腹）		2.202±0.048
24	第二术者位（腿）		3.405±0.145
25	第二术者位（足）		4.501±0.117
26	参考环境值	0.111～0.121	

注：1、以上结果未扣除宇宙响应值；2、本次测量结果未扣除环境本底值；3、校准因子为 1.00；术者位校准因子为 0.97。

表 5 PLX118F/b 型移动式平板 C 形臂 X 射线机 x－γ 辐射空气吸收剂量率监测结果

监测点位	监测点位描述	监测结果（μGy/h）	
		未出束	出束
1	操作位	0.118±0.002	0.163±0.002
2	污物通道防护门（上）	0.120±0.001	0.304±0.002
3	污物通道防护门（中）		0.266±0.002
4	污物通道防护门（下）		0.258±0.002
5	医护通道防护门（左）	0.119±0.002	0.301±0.002
6	医护通道防护门（中）（窗）		0.207±0.001
7	医护通道防护门（右）		0.158±0.001
8	医护通道防护门（上）		0.290±0.002
9	医护通道防护门（下）		2.199±0.038

续上表

监测点位	监测点位描述	监测结果（μGy/h）	
		未出束	出束
10	南墙（医护通道）	0.116±0.001	0.337±0.012
11	西墙（污物通道）	0.115±0.001	0.156±0.001
12	北墙（污物通道）	0.120±0.001	0.351±0.014
13	东墙（第二手术室）	0.119±0.001	0.126±0.001
14	楼上（办公室）	0.118±0.001	0.126±0.002
15	楼下（外科病房）	0.115±0.001	0.127±0.001
16	第一术者位（头）	0.115±0.001	5.430±0.115
17	第一术者位（胸）		4.680±0.155
18	第一术者位（腹）		4.290±0.120
19	第一术者位（腿）		6.290±0.099
20	第一术者位（足）		7.250±0.118
21	第二术者位（头）	0.115±0.001	5.260±0.107
22	第二术者位（胸）		4.600±0.082
23	第二术者位（腹）		4.310±0.074
24	第二术者位（腿）		6.520±0.063
25	第二术者位（足）		7.550±0.085
26	参考环境值	0.111～0.120	

注：1、以上结果未扣除宇宙响应值；2、本次测量结果未扣除环境本底值；3、校准因子为 1.02；术者位校准因子为 1.00。

表 6 NeuViz 16 Pro 型 X 射线计算机断层摄影设备 x－γ 辐射空气吸收剂量率监测结果

监测点位	监测点位描述	监测结果（μGy/h）	
		未出束	出束
1	铅玻璃观察窗（左）	0.121±0.002	0.132±0.002
2	铅玻璃观察窗（中）		0.133±0.001
3	铅玻璃观察窗（右）		0.133±0.002

续上表

监测点位	监测点位描述	监测结果（μGy/h）	
		未出束	出束
4	操作位	0.124±0.002	0.133±0.002
5	控制室防护门（上）	0.123±0.002	0.133±0.002
6	控制室防护门（中）		0.134±0.002
7	控制室防护门（下）		0.138±0.002
8	机房防护大门（左）	0.123±0.003	0.133±0.002
9	机房防护大门（中）		0.131±0.003
10	机房防护大门（右）		0.134±0.002
11	机房防护大门（上）		0.138±0.001
12	机房防护大门（下）		0.134±0.002
13	北墙（控制室）	0.121±0.002	0.131±0.003
14	东墙（过道）	0.121±0.001	0.134±0.002
15	南墙（夹道）	0.122±0.003	0.131±0.003
16	西墙（过道）	0.122±0.002	0.136±0.001
17	楼上（检验科）	0.121±0.001	0.133±0.002
18	北墙（线缆孔）	0.121±0.002	0.130±0.002
19	参考环境值	0.118～0.126	

注：1、以上结果未扣除宇宙响应值；2、本次测量结果未扣除环境本底值；3、校准因子为 1.01。

六、评价

1.根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）对年有效剂量限制的相关规定规定（职业照射 20mSv，公众照射 1mSv）。结合云环函[2006]727 号《云南省环境保护厅关于〈在辐射安全许可工作中确定电离辐射安全管理限值请示〉的复函》要求，为保证职业及公众所受照射有冗余，本项目取年有效剂量限值的 1/4 为控制目标，即职业照射年有效剂量限值为 5mSv，公众照射年有效剂量限值为 0.25mSv。

2.监测期间，X 射线装置运行正常，据表 3 监测数据 BTR-X640 型数字化医用 X 射线摄影系统在未出束状态的 x－γ 辐射空气吸收剂量率测值在 0.101～0.105μGy/h 之间，出束状态的 x－γ 辐射空气吸收剂量率测值在 0.118～7.874μGy/h 之间。最大值 7.874μGy/h 出现在机房防护大门下方，扣除该点本底测值 0.103μGy/h，该点剂量率增加值为 7.771μ

Gy/h。根据医院提供信息，每月平均检查 1200 名病人，一年按 12 个月计算，保守估计居留因子取 1，检查每位病人曝光时间 0.2s，公众所受年有效剂量为 6.22×10^{-3}mSv，小于 0.25mSv，满足标准中机房的辐射屏蔽要求，辐射监测结果符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）要求。

3.监测期间，X 射线装置运行正常，据表 4 监测数据 PLX112B 型高频移动式手术 X 射线机在未出束状态的 x－γ 辐射空气吸收剂量率测值在 0.112～0.117μGy/h 之间，出束状态的 x－γ 辐射空气吸收剂量率测值在 0.122～4.501μGy/h 之间，最大值 4.501μGy/h 出现在第二术者位足部，扣除该点本底测值 0.112μGy/h，该点剂量率增加值为 4.389μGy/h。根据该院提供信息预计年曝光量 210 台手术，预计年透视时间 19.6h 估算得，职业人员所受年有效剂量为 8.60×10^{-2}mSv，小于 5mSv，满足标准中机房的辐射屏蔽要求，辐射监测结果符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）要求。

4.监测期间，X 射线装置运行正常，据表 5 监测数据 PLX118F/b 型移动式平板 C 形臂 X 射线机在未出束状态的 x－γ 辐射空气吸收剂量率测值在 0.115～0.120μGy/h 之间，出束状态的 x－γ 辐射空气吸收剂量率测值在 0.126～7.550μGy/h 之间，最大值 7.550μGy/h 出现在第二术者位足部，扣除该点本底测值 0.115μGy/h，该点剂量率增加值为 7.435μGy/h。根据该院提供信息预计年曝光量 180 台手术，预计年透视时间 14.4h 估算得，职业人员所受年有效剂量为 1.07×10^{-1}mSv，小于 5mSv，满足标准中机房的辐射屏蔽要求，辐射监测结果符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）要求。

5.监测期间，X 射线装置运行正常，据表 6 监测数据 NeuViz 16 Pro 型 X 射线计算机断层摄影设备在未出束状态的 x－γ 辐射空气吸收剂量率测值在 0.121～0.124μGy/h 之间，出束状态的 x－γ 辐射空气吸收剂量率测值在 0.130～0.138μGy/h 之间。公众人员及工作人员可达位置出束状态与未出束状态测值相差不大，故忽略其对公众人员及工作人员可能造成的附加剂量影响。

以上射线装置的正常使用符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)要求。

综上，华宁瑞仁医院医用Ⅲ类射线装置的使用对职业人员和公众造成的附加剂量满足环境控制目标中规定的职业照射和公众照射管理限制水平要求。

编制人：_____　　审核人：_____

签发人：_____　　签发日期：2024 年 2 月 23 日

检测单位（检验检测专用章）

———以下空白———

云南崇皓环境科技有限公司技术审查（审核）意见表

技术报告名称	华宁瑞仁医院数字减影血管造影（DSA）核技术利用项目
编制主持人	杨歌
所属部门（各项目部）	环评三部
审核级别	一级

审查（审核）意见：

1、完善楼层平面布置图，核实项目保护目标介绍；

2、细化项目施工方案，核实项目辐射屏蔽防护方案；

3、细化原有射线装置情况介绍、个人剂量检测情况介绍，提出原有污染情况及主要环境问题，并提出整改方案；

4、针对类比对象，强化类比可行性分析；

5、校核文本文字及相关图件。

报告表编制基本规范，整体符合导则要求，内容完整，污染防治措施可行评价结论合理，可信。修改完善后可进入二级审核。

审查/审核人（签字）：杨歌

日期：2025.7.3

修改完成情况及报审意见：

1、根据提交的修改清单明确说明修改情况是否符合上述审查(审核)意见；技术成果是否符合该级别审查要求，是否同意进一步报送审查。

2、已按照审查意见进行了逐条修改，同意进入二级审核。

审查/审核人（签字）：杨歌

确认日期：2025.7.5

技术成果审查（审核）修改清单

<table>
<tr><td colspan="2">技术报告名称</td><td>华宁瑞仁医院数字减影血管造影（DSA）核技术利用项目</td></tr>
<tr><td colspan="2">编制主持人</td><td>杨歌</td></tr>
<tr><td colspan="2">审查人</td><td>杨歌</td></tr>
<tr><td rowspan="2">1</td><td colspan="2">审查意见：
完善楼层平面布置图，核实项目保护目标介绍。</td></tr>
<tr><td colspan="2">修改情况：
已完善楼层平面布置图，并细化了项目保护目标的介绍。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">2</td><td colspan="2">审查意见：
细化项目施工方案，核实项目辐射屏蔽防护放。</td></tr>
<tr><td colspan="2">修改情况：
已细化项目施工方案，核实了项目辐射屏蔽防护方案。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">3</td><td colspan="2">审查意见：
细化原有射线装置情况介绍、个人剂量检测情况介绍，提出原有污染情况及主要环境问题，并提出整治方案。</td></tr>
<tr><td colspan="2">修改情况：
已细化原有射线装置情况介绍、个人剂量检测情况介绍，梳理了原有污染情况及主要环境问题，并提出整改方案。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">4</td><td colspan="2">审查意见：
针对类比对象，强化类比可行性分析。</td></tr>
<tr><td colspan="2">修改情况：
已强化类比可行性分析。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">5</td><td colspan="2">审查意见：
校核文本文字及相关图件。</td></tr>
<tr><td colspan="2">修改情况：
已校核文本文字及相关图件。</td></tr>
</table>

云南崇皓环境科技有限公司技术审查（审核）意见表

技术报告名称	华宁瑞仁医院数字减影血管造影（DSA）核技术利用项目
编制主持人	杨歌
所属部门（各项目部）	环评三部
审核级别	二级

审查（审核）意见：

1、更新环境质量状况分析引用数据；

2、细化两区划分，细化医患及污物运行路径；

3、细化监测方案，根据相关技术规范细化监测频次；

4、校核文本文字、附图、附件；

报告表编制基本规范，整体符合导则要求，内容完整，污染防治措施可行评价结论合理，可信。修改完善后可进入三级审核。

审查/审核人（签字）：尹兴亮

日期：2025.7.8

修改完成情况及报审意见：

1、根据提交的修改清单明确说明修改情况是否符合上述审查(审核)意见；技术成果是否符合该级别审查要求，是否同意进一步报送审查。

2、已按照审查意见进行了逐条修改，同意进入三级审核。

审查/审核人（签字）：尹兴亮

确认日期：2025.7.7

技术成果审查（审核）修改清单

<table>
<tr><td colspan="2">技术报告名称</td><td>华宁瑞仁医院数字减影血管造影（DSA）核技术利用项目</td></tr>
<tr><td colspan="2">编制主持人</td><td>杨歌</td></tr>
<tr><td colspan="2">审查人</td><td>尹光乐</td></tr>
<tr><td rowspan="2">1</td><td colspan="2">审查意见：
更新环境质量状况分析引用数据。</td></tr>
<tr><td colspan="2">修改情况：
已更新环境质量状况分析引用数据。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">2</td><td colspan="2">审查意见：
细化两区划分，细化医患及污物运行路径。</td></tr>
<tr><td colspan="2">修改情况：
已细化两区划分、医患及污物运行路径，并调整相关图鉴。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">3</td><td colspan="2">审查意见：
细化监测方案，根据相关技术规范细化监测频次。</td></tr>
<tr><td colspan="2">修改情况：
已细化监测方案，核实监测频次等内容。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">4</td><td colspan="2">审查意见：
校核文本文字、附图、附件。</td></tr>
<tr><td colspan="2">修改情况：
已校核文本文字、附图、附件。</td></tr>
</table>

云南崇皓环境科技有限公司技术审查（审核）意见表

技术报告名称	华宁瑞仁医院数字减影血管造影（DSA）核技术利用项目
编制主持人	杨歌
所属部门（各项目部）	环评三部
审核级别	三级

审查（审核）意见：

1、核实项目人员配置、设备使用工况；

2、提出施工期间保留隐蔽工程施工影像资料的建议；

3、校核污染产生及排放情况一览表、环保投资一览表、竣工验收一览表，校核文本图件。

报告表编制基本规范，整体符合导则要求，内容完整，污染防治措施可行评价结论合理，可信。修改完善后可送审。

审查/审核人（签字）：许筱晨

日期：2025.7.11

修改完成情况及报审意见：

1、根据提交的修改清单明确说明修改情况是否符合上述审查(审核)意见；技术成果是否符合该级别审查要求，是否同意进一步报送审查。

2、已按照审查意见进行了逐条修改，同意送审。

审查/审核人（签字）：许筱晨

确认日期：2025.7.12

技术成果审查（审核）修改清单

<table>
<tr><td colspan="2">技术报告名称</td><td>华宁瑞仁医院数字减影血管造影（DSA）核技术利用项目</td></tr>
<tr><td colspan="2">编制主持人</td><td>杨歌</td></tr>
<tr><td colspan="2">审查人</td><td>许良晨</td></tr>
<tr><td rowspan="2">1</td><td colspan="2">审查意见：
核实项目人员配置、设备使用工况。</td></tr>
<tr><td colspan="2">修改情况：
已核实项目人员配置、设备使用工况。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">2</td><td colspan="2">审查意见：
提出施工期间保留隐蔽工程施工影像资料的建议。</td></tr>
<tr><td colspan="2">修改情况：
已提出施工期间保留隐蔽工程施工影像资料的建议。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">3</td><td colspan="2">审查意见：
校核污染产生及排放情况一览表、环保投资一览表、竣工验收一览表，校核文本图件。</td></tr>
<tr><td colspan="2">修改情况：
已校核污染产生及排放情况一览表、环保投资一览表、竣工验收一览表，校核文本图件。</td></tr>
</table>

环评项目工作进度表

项目名称	华宁瑞仁医院数字减影血管造影（DSA）核技术利用项目		
项目类型	报告表	项目负责人	杨歌
签订合同时间	2025.3.19	现场踏勘时间	2025.3.19
建设单位预付款时间	2025.3.21	建设单位提供可研报告等材料时间	2025.3.19
初稿完成提交建设单位时间	2025.7.12	环评文件技术评审会议时间	
技术评审会后提交修改稿时间		环评文件技术复审会议时间	
技术复审会后提交修改稿时间			

编制单位盖章：

环境影响评价合同

项目名称：华宁瑞仁医院数字减影血管造影（DSA）核技术利用项目

委托单位：华宁瑞仁医院

受托单位：云南崇皓环境科技有限公司

签订日期：2025 年 3 月 19 日

甲方：华宁瑞仁医院

乙方：云南崇皓环境科技有限公司

甲方委托乙方承担华宁瑞仁医院数字减影血管造影（DSA）核技术利用项目环境影响评价工作，依据《中华人民共和国合同法》的有关规定，经双方协商一致，签订本合同共同执行。

1、依据

1.1 甲方给乙方的委托书

1.2 《中华人民共和国环境保护法》

1.3 国家及地方有关的法律、法规和标准及技术规范。

2、项目情况、内容

项目名称	华宁瑞仁医院数字减影血管造影（DSA）核技术利用项目
项目内容	环境影响报告表编制

3、 甲方向乙方提交的有关资料、文件及时间

序号	资 料 名 称	提 供 时 间	备注
1	资料	合同签订后 2 天	/

4、乙方向甲方交付的文件、份数、地点及时间

序号	成 果 名 称	交付时间	份数
1	环境影响报告表	资料提供全后 15 个工作日	8

交付地点由双方临时协商。

5、费用及支付方式

经双方商定，本合同总费用为人民币￥40000.00 元整（大写：肆万元整），包含报告编制，不含其他费用。合同生效后，甲方支付合同金额的 50%，即人民币：￥20000.00 元整（大写：贰万元整）作为预付款；乙方编制完成报告编制并通过评审，在报批前甲方支付合同金额人民币：￥20000.00 元整（大写：贰万元整），所有费用结清。

注：上述费用由工程承包方支付。

6、双方责任

6.1 甲方责任

6.1.1 甲方按本合同第三条规定的内容，在规定的时间内向乙方提交基础资料及文件，并对其完整性、正确性及时限负责。甲方不得要求乙方违反国家有关标准进行项目评价。

6.1.2 甲方变更委托项目或因提交的资料错误，或所提交资料作较大修改，以致造成乙方返工时，双方除另行协商签订补充协议（或另订合同）、重新明确有关条款外，甲方应按乙方所耗工作量向乙方支付返工费。

6.1.3 在合同履行期间，甲方要求终止或解除合同，乙方未开始工作的，不退还甲方已付的定金；已开始工作的，甲方应根据乙方已进行的实际工作量，不足一半时，按该阶段费的一半支付；超过一半时，按该阶段费的全部支付。

6.1.4 甲方必须按合同规定支付定金，收到定金后乙方开始环境影响评价报告的编制。未收到定金，乙方有权推迟工作的开工时间，且交付文件的时间顺延。逾期超过 15 天以上时，乙方有权暂停履行下阶段工作，并书面通知甲方。

6.1.5 甲方应为乙方派驻现场检测、收集资料的工作人员提供工作及交通等方面的便利条件及必要的劳动保护装备。

6.2 乙方责任

6.2.1 按国家规定的技术规范、标准和合同约定进行调查，按本合同第 4 条规定的内容、时间及份数向甲方交付报告文件（出现 6.1.1、6.1.2、6.1.4 约定的情况时，交付报告文件时间顺延的情况除外）。

6.2.2 对提交的报告承担技术责任。

6.2.3 乙方对报告文件出现的遗漏或错误负责修改或补充。

6.2.4 合同履行期间，由于乙方原因而要求终止或解除合同，则乙方必须返还甲方所付定金。

6.2.5 合同签订后，乙方必须在第 4 条规定的期限内完成报告的编制工作。

6.2.6 合同履行期间，由于乙方原因造成工期滞后，甲方有权随时解除合同，乙方退回预付款，并承担相应的责任。

6.2.7 合同履行期间，由于甲方原因造成工作无法进行，乙方有权随时解除合同，甲方支付乙方全部尾款。

7、仲裁

本合同发生争议，甲方与乙方应及时协商解决。也可由当地行政主管部门调解，调解不成时，双方当事人选择仲裁委员会仲裁，或向人民法院起诉。

8、合同生效及其他

8.1 甲方委托乙方承担本合同内容以外的服务工作，另行签订协议并支付费用。

8.2 由于不可抗拒因素或因国家相关政策发生调整致使合同无法履行时，双方应及时协商解决。

8.3 本合同双方签字盖章并收到预付款后生效，一式陆份，甲方叁份，乙方叁份。

8.4 双方认可的来往传真、电报、会议记要等，均为合同的组成部分，与本合同具有同等法律效力。

8.5 未尽事宜，经双方协商一致，签订补充协议，补充协议与本合同具有同等效力。

甲方名称：华宁瑞仁医院

（盖章）

法定代表人：（签字）

委托代理人：（签字）

项目经理：（签字）

地址：玉溪市华宁县宁锦路西段

邮政编码：652899

电话：15[redacted]35

传真：

乙方名称：云南崇皓环境科技有限公司

（盖章）

法定代表人：（签字）

委托代理人：（签字）

项目经理：（签字）

地址：昆明市西山区大商汇 86 栋 403

邮政编码：650228

电话：(087[redacted]4430

传真：（0[redacted]99

开户银行：招商银行股份有限公司

昆明兴科路支行

账　　号：871[redacted]201

签字日期：2025 年 3 月 19 日

《华宁瑞仁医院数字减影血管造影（DSA）核技术利用项目环境影响报告表》专家评审意见

2025 年 8 月 7 日，受玉溪市生态环境局委托，云南智胤环境评估有限公司在华宁瑞仁医院主持召开了《华宁瑞仁医院数字减影血管造影（DSA）核技术利用项目环境影响报告表》（以下简称“报告表”）技术评审会。参加会议的有玉溪市生态环境局、玉溪市生态环境局华宁分局、建设单位华宁瑞仁医院、环评单位云南崇皓环境科技有限公司及特邀专家等 10 人。会议由 3 名专家组成“报告表”技术评审专家组（名单附后）。会前与会人员进行了现场踏勘，会上听取了建设单位关于项目背景及项目实施进展情况的介绍，评价单位对“报告表”编制内容的详细汇报后，经认真讨论和评审，形成如下意见：

一、“报告表”根据国家有关标准及生态环境部发布的《辐射环境保护管理导则 核技术利用建设项目环境影响评价文件的内容和格式》（HJ10.1-2016）等编制。“报告表”编制总体规范，建设内容、工程分析及现状监测、环境质量、保护目标调查、环境影响分析基本清楚，采用的评价标准恰当，辐射防护措施可行，评价结论明确可信。“报告表”经认真修改完善后，建议按程序上报审批。

二、“报告表”补充、修改、完善的意见和建议

1、核实与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题。核实原有辐射工作人员数量、个人剂量检测及辐射工作人员培训情况；完善项目依托工程的环保手续履行情况。

2、核实编制依据、评价范围，核实保护目标，核实 DSA 介入室上方住院病房设置情况及西面住院大厅情况，细化住院大厅流动人群规模。复核本项目劳动定员及其工作量。

3、校核辐射现状监测点位、监测结果，完善辐射环境现状评价，补充监测质量保证措施要求。

4、核实医疗废水源强、医疗废物产生情况。核实项目依托医院主体工程的医疗废水处理设施及医疗废物暂存间建设情况，完善依托可行性分析。

5、结合《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）等相关要求，优化平面布局，完善选址及平面布置合理性分析。核实并细化DSA机房辐射屏蔽设计方案及依据，核实防护门、观察窗及电缆沟、通排风管穿墙防护情况；补充铅玻璃密度，复核硫酸钡涂料辐射防护当量换算，校核环保投资估算一览表。

6、补充类比DSA实际运行工况，完善类比可行性分析；核实手术过程中人员参与情况，校核理论计算源强，完善辐射环境影响分析；核实项目区是否存在其它射线装置的叠加影响；补充调试阶段的辐射影响分析；核实“两区”划分；完善事故状态下的辐射环境影响分析；校核辐射活动能力分析；完善辐射管理制度评价。

7、完善项目外环境关系图、评价范围图、平面布置图、“两区”划分示意图等图件及附件。其他参见与会代表发言修改完善，校核文本错漏。

专家组（签名名单附后）

2025年8月7日

《华宁瑞仁医院数字减影血管造影（DSA）核技术利用项目环境影响报告表》技术评审会

专家签字表

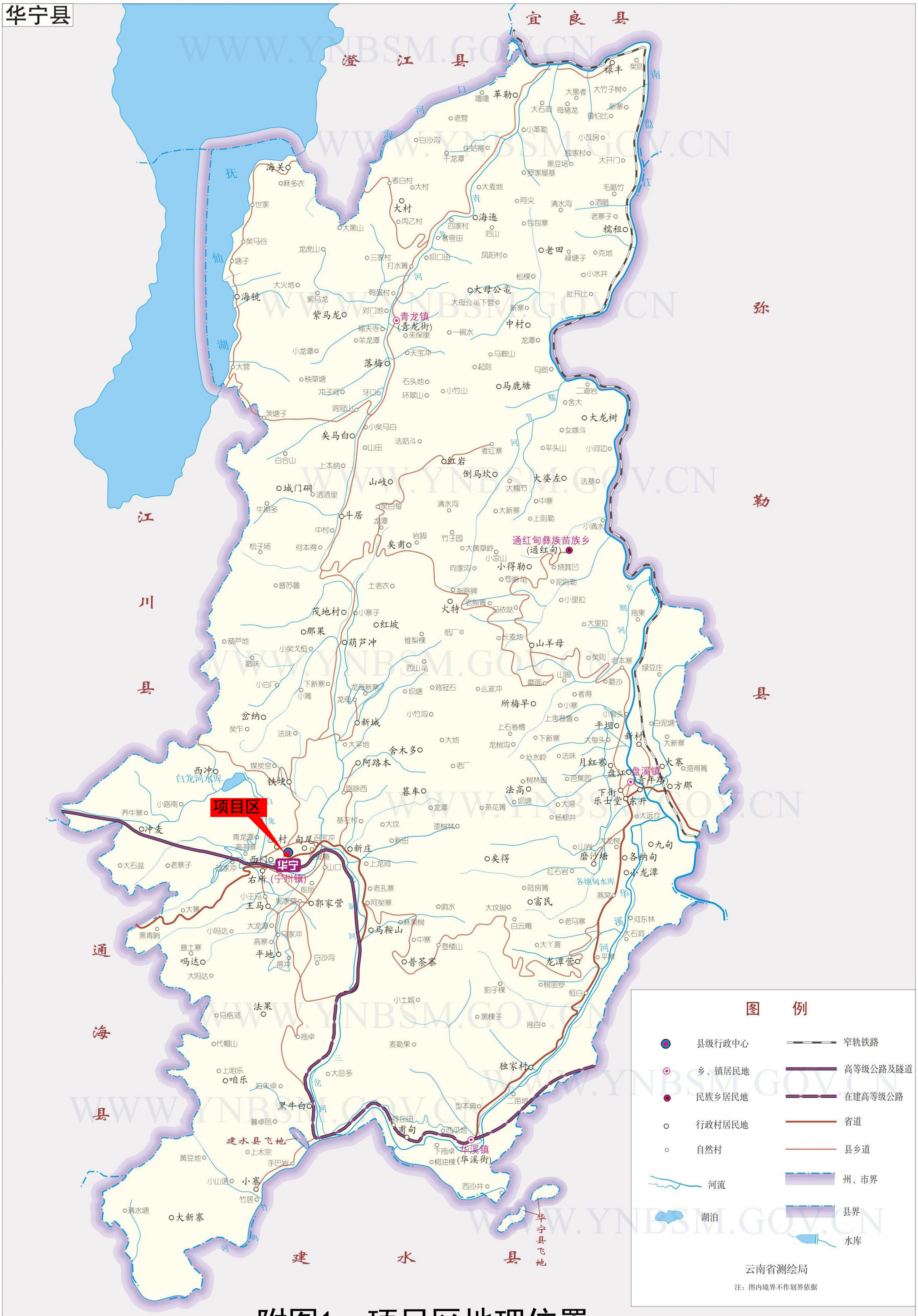
时间：2025 年 8 月 7 日

姓名	单位	职务/职称	联系电话
石婷婷	云南湖相环保科技有限公司	高工	138 7
靳澍清	玉溪市生态环境科学研究所	高工	180 02
金星	玉溪市生态环境监测站	高工	180 23

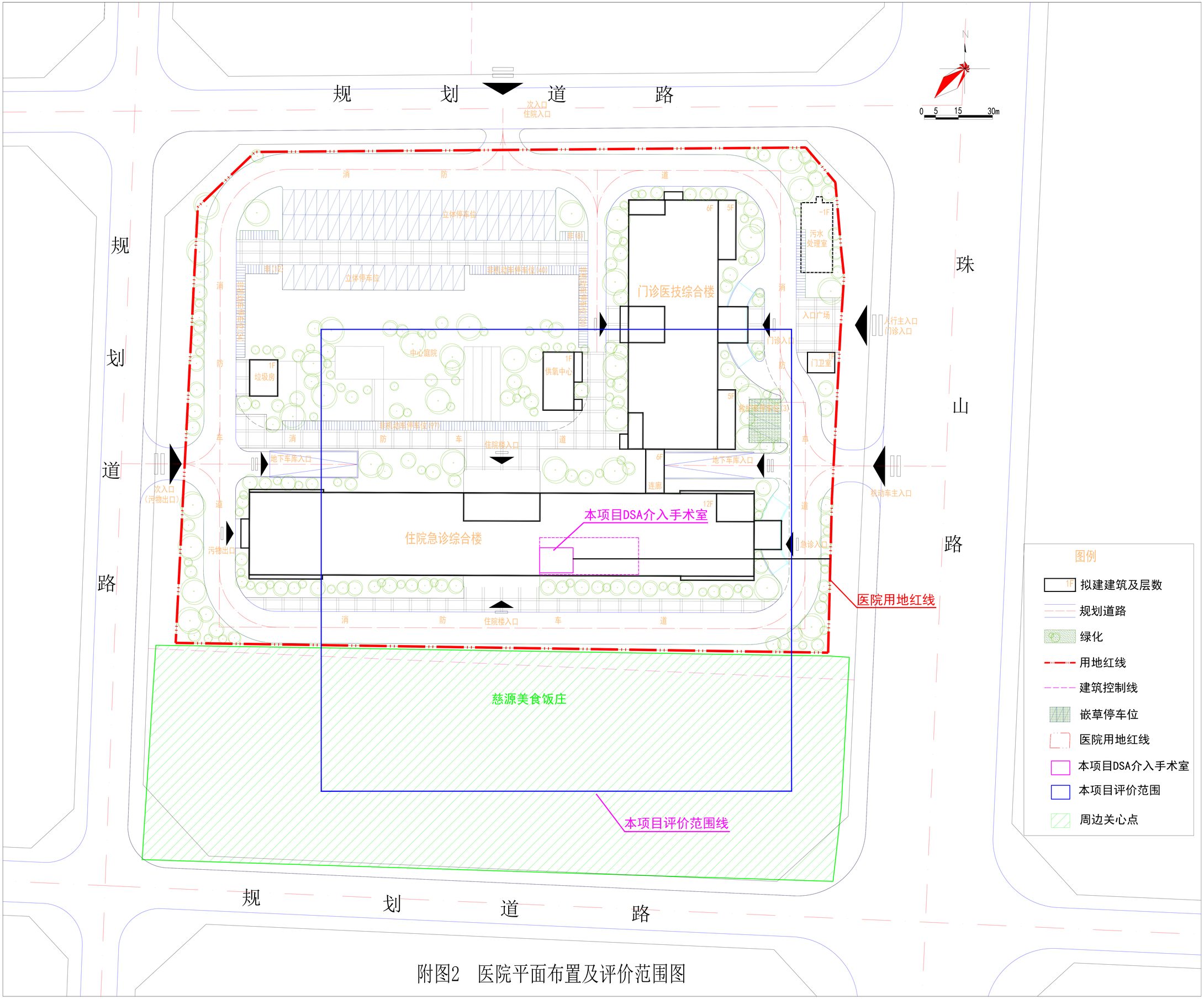
《华宁瑞仁医院数字减影血管造影（DSA）核技术利用项目环境影响报告表》专家评审意见修改对照表

序号	意见	修改内容
1	核实与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题。核实原有辐射工作人员数量、个人剂量检测及辐射工作人员培训情况；完善项目依托工程的环保手续履行情况。	详见文本 P3-4 页、11-12 页，附件 7、附件 14。
2	核实编制依据、评价范围，核实保护目标，核实 DSA 介入室上方住院病房设置情况及西面住院大厅情况，细化住院大厅流动人群规模。复核本项目劳动定员及其工作量。	详见文本 P7-10 页、20-21 页、93-94 页，附图 3、附图 6。
3	校核辐射现状监测点位、监测结果，完善辐射环境现状评价，补充监测质量保证措施要求。	详见文本 P26-28 页。
4	核实医疗废水源强、医疗废物产生情况。核实项目依托医院主体工程的医疗废水处理设施及医疗废物暂存间建设情况，完善依托可行性分析。	详见文本 P37 页、76-77 页。
5	结合《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）等相关要求，优化平面布局，完善选址及平面布置合理性分析。核实并细化 DSA 机房辐射屏蔽设计方案及依据，核实防护门、观察窗及电缆沟、通排风管穿墙防护情况；补充铅玻璃密度，复核硫酸钡涂料辐射防护当量换算，校核环保投资估算一览表。	详见文本 P9-10 页、31 页、41-43 页、93-94 页，附件 5、附件 11。
6	补充类比 DSA 实际运行工况，完善类比可行性分析；核实手术过程中人员参与情况，校核理论计算源强，完善辐射环境影响分析；核实项目区是否存在其它射线装置的叠加影响；补充调试阶段的辐射影响分析；核实“两区”划分；完善事故状态下的辐射环境影响分析；校核辐射活动能力分析；完善辐射管理制度评价。	详见文本 P41 页、51-55 页、57 页、59 页、75 页、78-80 页，附图 6。
7	善项目外环境关系图、评价范围图、平面布置图、“两区”划分示意图等图件及附件。其他参见与会代表发言修改完	详见附图 2、附图 6 等。

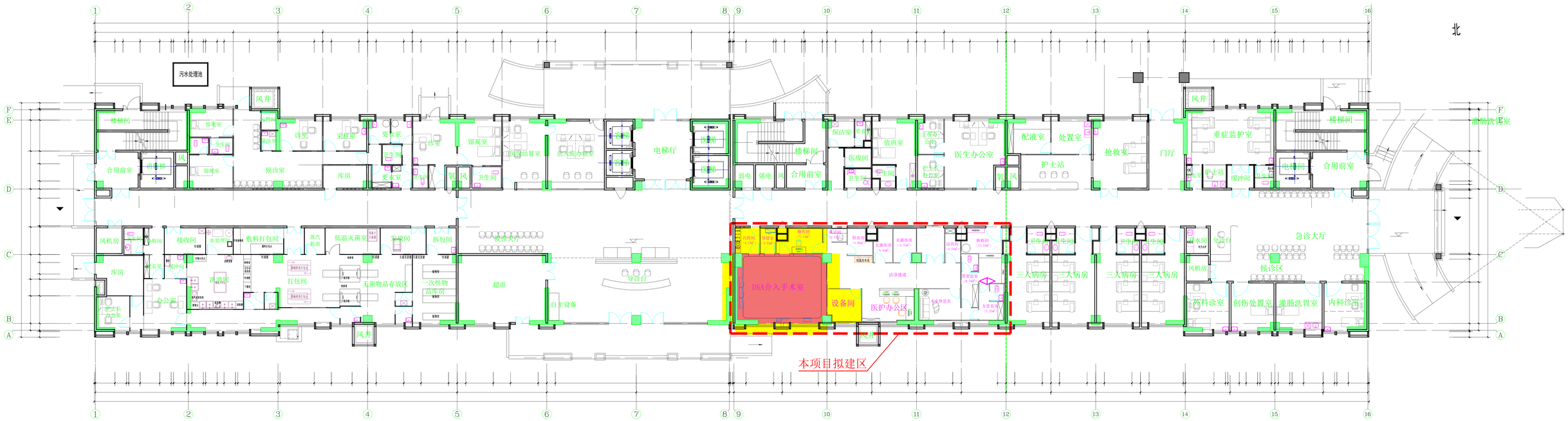
	善，校核文本错漏。	


华宁县
宜良县
澄江县
弥勒县
江川县
通海县
建水县
华宁县飞地
项目区
华宁
(宁州镇)
青龙镇
(青龙街)
盘溪镇
(青年路)
通红甸彝族苗族乡
(通红甸)
华溪镇
(华溪街)
建水县飞地
白龙河水库
各纳甸水库
图 例
县级行政中心
乡、镇居民地
民族乡居民地
行政村居民地
自然村
河流
湖泊
窄轨铁路
高等级公路及隧道
在建高等级公路
省道
县乡道
州、市界
县界
水库
云南省测绘局
注：图内境界不作划界依据

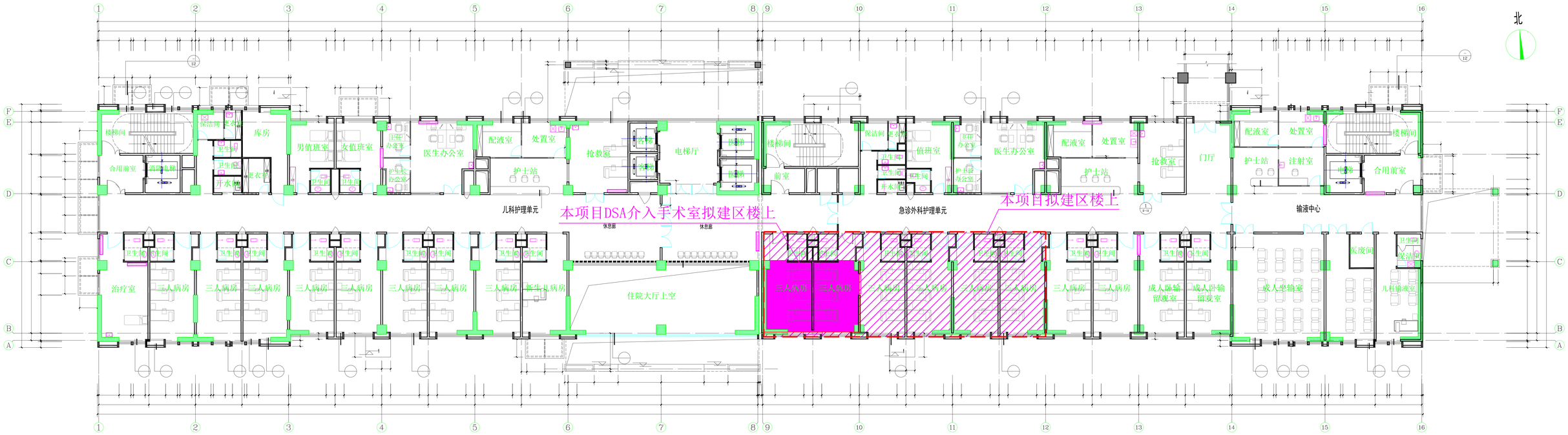
附图1　项目区地理位置



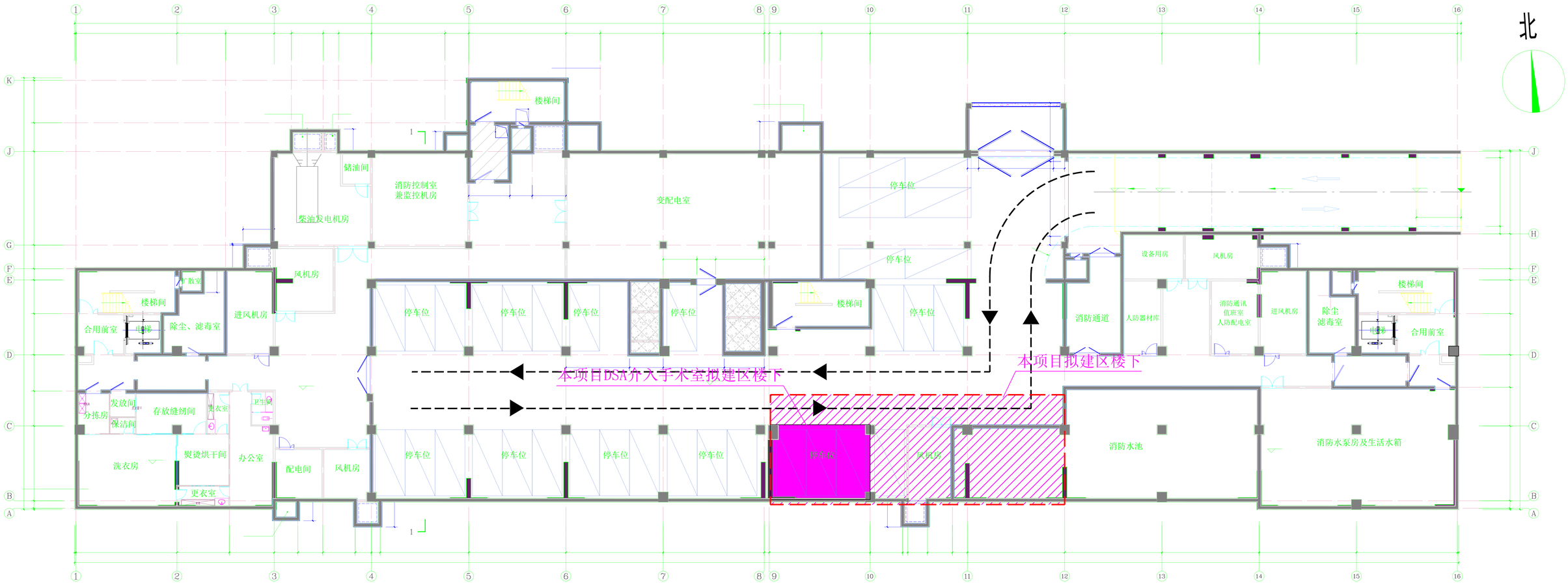
附图2　医院平面布置及评价范围图



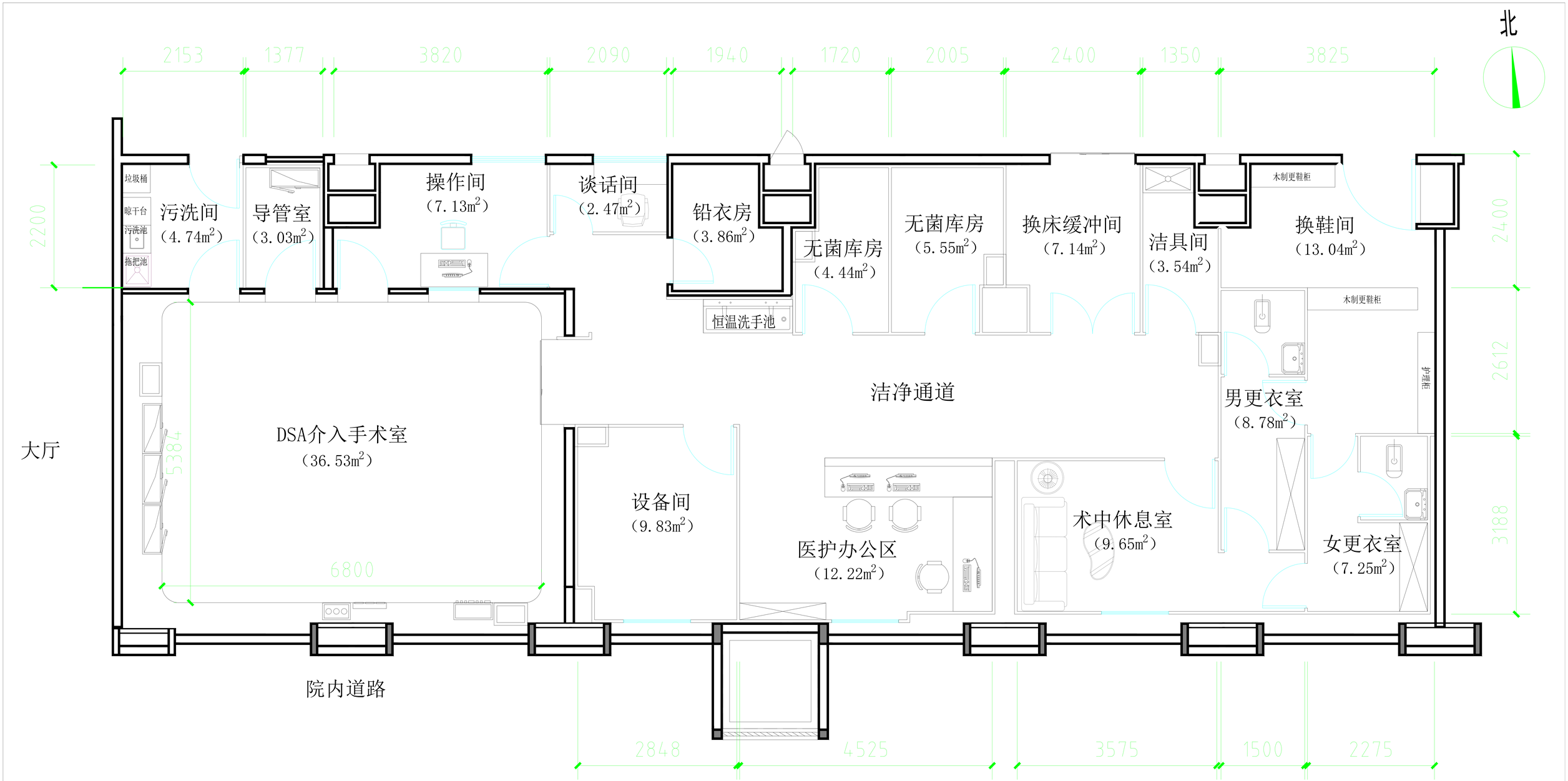
附图3　住院急诊综合楼1楼平面布置图



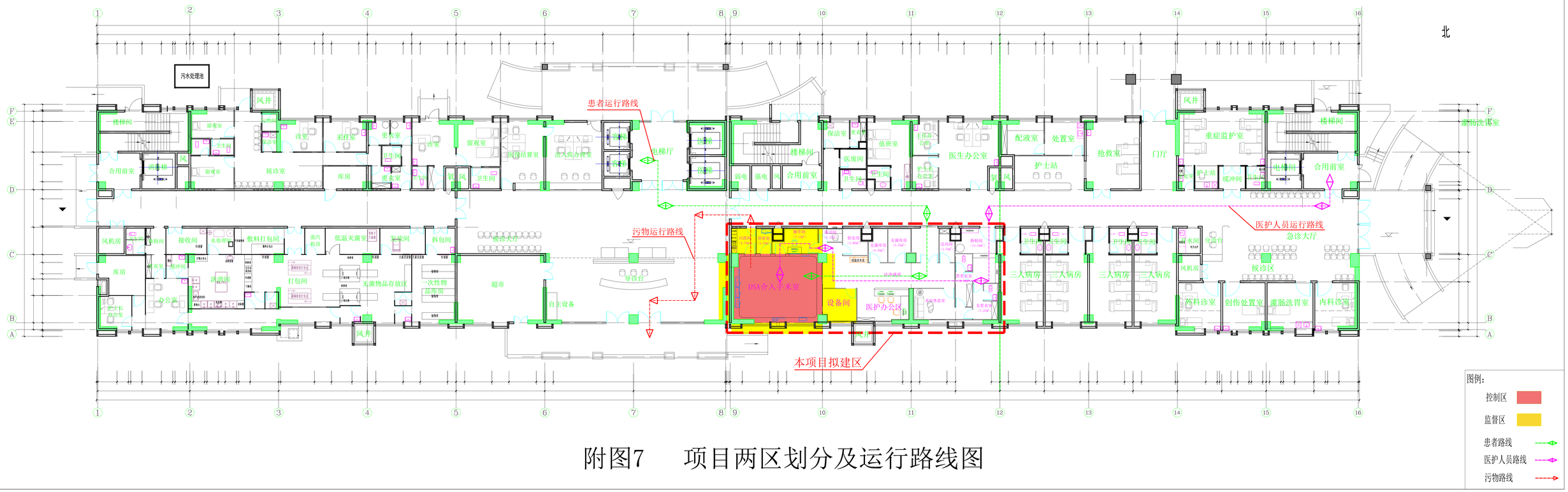
附图4　住院急诊综合楼2楼平面布置图



附图5　住院急诊综合楼负1楼平面布置图



附图6　项目总平面布置图



附图7　项目两区划分及运行路线图