

中日友好医院云南医院
新增 1 台 DSA 核技术利用项目
竣工环境保护验收监测报告表

建设单位：中日友好医院云南医院

编制单位：四川省自然资源实验测试研究中心


(四川省核应急技术支持中心)

2025 年 5 月

中日友好医院云南医院 新增 1 台 DSA 核技术利用项目 竣工环境保护验收监测报告表

建设单位法人代表: 

编制单位法人代表: 

项目负责人: 

填表人: 



电话:

传真:

邮编: 650011

地址: 云南省昆明
街道办事处
凉亭片区,
金马路



电话:

传真:

邮编: 610081

地址: 四川省

目 录

表 1 项目基本情况	1
表 2 项目建设情况	6
表 3 辐射安全与防护设施/措施	22
表 4 建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定	36
表 5 验收监测质量保证及质量控制	43
表 6 验收监测内容	44
表 7 验收监测	48
表 8 验收监测结论	53

建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表

附图

附图 1：项目地理位置图；

附图 2-1 中日友好医院云南医院外环境关系图；

附图 2-2 中日友好医院云南医院平面布置及验收范围图（A3）；

附图 3 本项目 DSA 复合手术室平面图；

附图 4 呼吸中心第一住院楼二层平面图（A3）；

附图 5 呼吸中心第一住院楼一层平面图（A3）；

附图 6 呼吸中心第一住院楼三层平面图（A3）；

附图 7 本项目 DSA 复合手术室剖面图；

附图 8 本项目 DSA 机房两区划分示意图；

附图 9 本项目医护人员、病人及污物运行路径图；

附图 10 本项目 DSA 复合手术室屏蔽防护图；

附图 11 本项目 DSA 复合手术室辐射安全防护措施；

附图 12 本项目 DSA 机房电缆桥架安装布局图；

附图 13 本项目 DSA 复合手术室通排风系统平面布置图；

附图 14 本项目风管及电缆桥架穿墙屏蔽防护图；

附图 15 DSA 施工图片资料。

附件

附件 1 委托书

附件 2 事业单位法人证书正副本

附件 3 辐射安全许可证正副本

附件 4 环评批复

附件 5 关于中日友好医院云南医院运营管理模式的情况说明

附件 6 关于成立放射防护与辐射安全管理委员会的通知

附件 7 辐射安全管理制度

附件 8 辐射突发环境事件应急预案

附件 9 核技术利用辐射安全与防护考核合格证

附件 10 监测报告

附件 11 防护用品、制度上墙、两区划分

附件 12 DSA 复合手术室防护竣工验收单

附件 13 硫酸钡板检测报告

附件 14 铅玻璃检测报告

附件 15 销售厂商辐射安全许可证

附件 16 监测仪器检定（校准）证书

附件 17 监测单位 CMA 资质证书及附表

表 1 项目基本情况

建设项目名称	中日友好医院云南医院新增 1 台 DSA 核技术利用项目				
建设单位名称	中日友好医院云南医院				
项目性质	■新建□改扩建□技改				
建设地点	昆明市官渡区凉亭片区，东三环以西，金马路以北中日友好医院云南医院呼吸中心第一住院楼二层 DSA 复合手术室内				
源项	放射源		/		
	非密封放射性物质		/		
	射线装置		DSA 型号为飞利浦 Azurion 7M20 型，额定管电压为 125kV，额定管电流为 1000mA，属于 II 类射线装置。		
建设项目环评批复时间	2026 年 01 月 27 日	开工建设时间	2026 年 01 月 28 日		
取得辐射安全许可证时间	2026 年 04 月 01 日	项目投入运行时间	2026 年 03 月 16 日		
辐射安全与防护设施投入运行时间	2026 年 03 月 16 日	验收现场监测时间	2025 年 03 月 16 日		
环评报告表审批部门	昆明市生态环境局	环评报告表编制单位	四川省自然资源实验测试研究中心（四川省核应急技术支持中心）		
辐射安全与防护设施设计单位	陕西安瑞防护净化装饰工程有限公司	辐射安全与防护设施施工单位	陕西安瑞防护净化装饰工程有限公司		
投资总概算 (万元)	779.8	辐射安全与防护设施投资总概算	45.1	比例	5.8%
实际总概算 (万元)	779.8	辐射安全与防护设施实际总概算	46.1	比例	5.9%

<p>验收依据</p>	<p>一、建设项目环境保护相关法律、法规和规章制度</p> <p>(1) 《中华人民共和国环境保护法》(2015年1月1日)；</p> <p>(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2002年10月28日通过，2016年7月2日第一次修正，2018年12月29日第二次修正)；</p> <p>(3) 《中华人民共和国放射性污染防治法》(2003年10月1日)；</p> <p>(4) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》(2019年3月2日修改并实施《国务院关于修改部分行政法规的决定》，中华人民共和国国务院令 第709号)；</p> <p>(5) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》(环境保护部第18号令)；</p> <p>(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)；</p> <p>(7) 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)；</p> <p>(8) 《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》(国务院令 第682号，2017年10月1日)；</p> <p>(9) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》(国环规环评〔2017〕4号，2017.11.22)；</p> <p>(10) 《关于建设项目环境保护设施竣工验收监测管理有关问题的通知》(环发〔2000〕38号)；</p> <p>(11) 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</p>
-------------	--

	<p>版)》的通知(云环通〔2021〕227号)。</p> <p>(12)《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)。</p> <p>二、建设项目竣工环境保护验收技术规范</p> <p>(1)《辐射环境监测技术规范》(HJ61-2021);</p> <p>(2)《环境γ辐射剂量率测量技术规范》(HJ1157-2021);</p> <p>(3)《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)</p> <p>(4)《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002);</p> <p>(5)《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》(云环函〔2006〕727号);</p> <p>(6)《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范 核技术利用》(HJ1326-2023);</p> <p>(7)《核技术利用建设项目重大变动清单(试行)》(环办辐射函〔2025〕313号);</p> <p>三、建设项目环境影响报告表及其审批部门审批决定</p> <p>(1)四川省自然资源实验测试研究中心(四川省核应急技术支持中心)《中日友好医院云南医院新增1台DSA核技术利用项目环境影响报告表》，2026年1月;</p> <p>(2)昆明市生态环境局关于《中日友好医院云南医院新增1台数字减影血管造影机(DSA)核技术利用项目》的批复(昆生环复〔2026〕1-3号)，2026年1月27日。</p> <p>四、其他</p> <p>(1)建设单位提供资料;</p> <p>(2)《委托书》。</p>
验收执行标准	<p>根据《中日友好医院云南医院新增1台DSA核技术利用项目环境影响报告表》，本次验收监测执行的标准为：</p>

一、环境质量标准

(1) 环境空气质量执行国家《环境空气质量标准》(GB3095-2026)中二级标准;

(2) 地表水环境质量执行国家《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中Ⅲ类标准;

(3) 声环境质量执行国家《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类标准。

二、污染物排放标准

(1) 电离辐射剂量约束限值

针对建设单位开展的核技术利用项目, 电离辐射剂量约束限值如下:

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)第4.3.2.1条的规定, 任何工作人员的职业照射不超过由审管部门决定的连续5年平均有效剂量20mSv; 第B1.2条的规定, 实践使公众中有关关键人群组的成员所受到的平均剂量估计值不应超过年有效剂量1mSv。

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。

本次验收根据环评要求, 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。

(2) 其他

根据《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020):

第6.1.3点每台固定使用的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；

第 6.1.5 点除床旁摄影设备、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 2 的规定。

表 2 X 射线设备机房（照射室）使用面积及单边长度

机房类型	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 射线设备 b(含 C 形臂，乳腺 CBCT)	20	3.5

备注：本项目射线装置属于单管头 X 射线机。

第 6.2.1 点不同类型 X 射线设备（不含床旁摄影设备和便携式 X 射线设备）机房的屏蔽防护应不低于表 3 的规定。

表 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 (mm)	非有用线束方向铅当量 (mm)
C 形臂 X 射线设备 机房	2	2

备注：本项目射线装置机房属于 C 形臂 X 射线设备机房。

第 6.3.1 点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 2.5 μ Sv/h；测量时，X 射线设备连续出束时间应大于仪器响应时间。

表 2 项目建设情况

2.1 项目建设内容

1、建设单位情况

2021年6月11日，国家发展改革委等部门联合下发《关于第二批区域医疗中心试点项目有关事项的通知》，“中日友好医院云南医院”获批作为国家第二批区域医疗中心试点项目，输出医院为中日友好医院，当地依托医院为云南省第一人民医院。

该项目位于云南自由贸易试验区昆明片区（官渡区凉亭片区），东三环以西，金马路以北；占地约50亩；建筑面积约11万平方米；投资约12亿元；设置病床900床(含感染及负压病房100床)；主要建设呼吸疾病诊疗区、呼吸疾病住院部、呼吸疾病专科实验室及附属用房。

通过1-2年的努力，实现与中日友好医院呼吸疾病防治体系同质化，发挥国家优质医疗资源的辐射作用，整体提升西部地区呼吸疾病诊疗水平以及基础研究与临床转化水平，诊疗水平与京、沪等发达地区差距缩小，降低云南省呼吸疾病跨省就医数量。投入运营5年内，呼吸相关专科达到国家临床重点专科标准，力争达到《国家呼吸区域医疗中心设置标准》，建成西南领先，辐射南亚东南亚的国家呼吸区域医疗中心。

2、项目建设内容和规模

目前实际建设规模如下：本项目位于中日友好医院云南医院呼吸中心第一住院楼二层DSA复合手术室内，新增1台飞利浦Azurion7M20型数字减影血管造影机（DSA），额定管电压为125kV，额定管电流为1000mA，属于II类射线装置。DSA设备主要由X射线球管、高压发生器、探测器、C型臂、导管床、操作台、影像增强器和电视摄像系统及图像处理系统等组成。本项目DSA复合手术室仅使用新增的1台辐射设备，不涉及其他辐射设备使用。

本项目实际建设内容与环评批复的建设内容一致。

该项目于2025年10月委托四川省自然资源实验测试研究中心（四川省核应急技术支持中心）编制完成了《中日友好医院云南医院新增1台DSA核技术利用项目环境影响报告表》，并于2026年1月27日取得了昆明市生态环境局关于《中日友好医院云南医院新增1台数字减影血管造影机(DSA)核技术利用项目》

的批复（昆生环复〔2026〕1-3号），同意该项目建设。建设单位于2026年01月28日开工建设，2026年03月16日设备安装到位、辐射防护措施安装到位，并进行发证前验收监测，2026年03月22日召开工程竣工验收会议。本项目于2026年03月16日开始调试，2026年03月31日调试完成。医院根据环评批复内容进行建设，对批复内容全部启用。根据现场调查，项目从立项至调试过程中无环境污染、环境投诉、违法或处罚记录等。

医院已于2026年04月01日重新申领了昆明市生态环境局核发的《辐射安全许可证》（云环辐证[A1704]），有效期至2030年12月23日，使用种类和范围为：使用II类、III类射线装置。本次验收的1台DSA已登记在辐射安全许可证上。

3、项目总平面布置、建设地点和周围环境敏感目标

（1）建设地点

昆明市官渡区凉亭片区，东三环以西，金马路以北中日友好医院云南医院呼吸中心第一住院楼二层DSA复合手术室内。

与环评阶段相比，本项目建设地点无变化。

（2）项目总平面布置

①外环境情况

中日友好医院云南医院位于昆明市官渡区凉亭片区，东三环以西，金马路以北；医院南侧为金马路及还建房小区（距医院厂界164m），西侧为云南冶金高级技工学校（距医院厂界78m）及凉亭村（距医院厂界130m），北侧为厂房（距医院厂界40m），东侧为云南CY集团生活区（距医院厂界240m）。

②中日友好医院云南医院平面布局情况

中日友好医院云南医院分三期建设，场地内南侧为二期工程、北侧为一期工程和三期工程。平面布置及调查范围如图2-1。详见附件2-2。

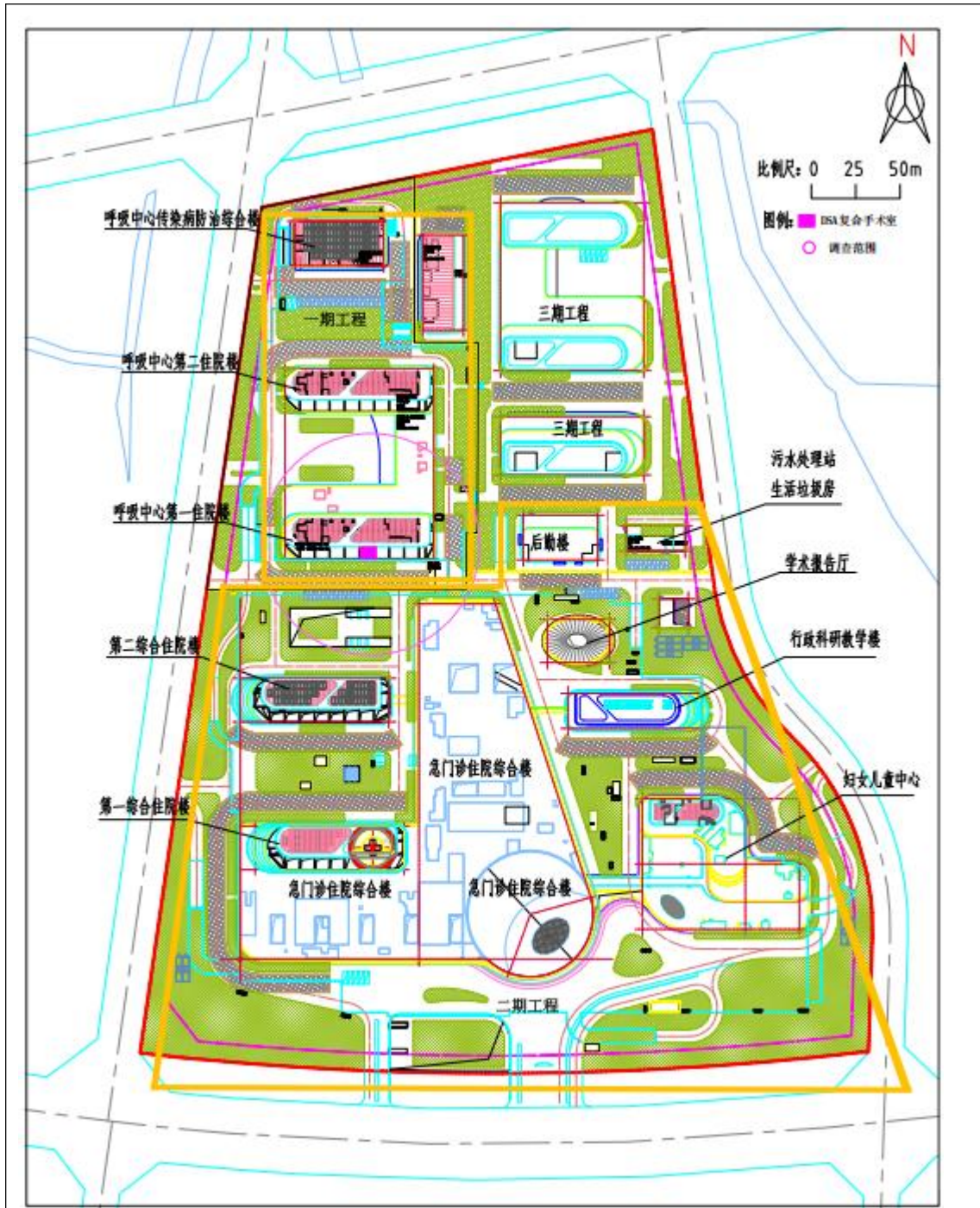


图 2-1 中日友好医院云南医院平面布置及调查范围图

本项目位于中日友好医院云南医院一期工程呼吸中心第一住院楼内，一期工程主体工程由呼吸中心第一住院楼、呼吸中心第二住院楼和传染病综合防治楼组成。

本项目位于呼吸中心第一住院楼二层，呼吸中心第一住院楼北侧为呼吸中心第二住院楼和传染病综合防治楼，西侧为院内道路和绿化用地，南侧为二期工程第二综合住院楼和急门诊住院综合楼，东侧为二期工程后勤楼（在建）和污水处

理站及生活垃圾房。本项目 50m 验收范围均在医院红线范围内，DSA 复合手术室北侧 50m 范围为清洁通道、恢复室、无菌物品库、拆包室、库房（戊类）、清洁物品库、内镜中心等呼吸中心第一住院楼内二层呼吸手术及内镜中心房间，以及院内空地；东侧 50m 范围为、复合手术室空调机房、办公室、空调机房、医护休息室、会议室等呼吸中心第一住院楼内二层呼吸手术及内镜中心区域，以及院内道路；南侧 50m 范围为医院内部道路、二期工程急门诊住院综合楼（办公室及过道）；西侧 50m 范围为控制室、污物通道、设备间、污物暂存间、负压手术间、标本接收室、快速冰冻室、冰冻诊断室污洗间、避难间等呼吸中心第一住院楼内二层呼吸手术及内镜中心区域，以及院内道路；楼下为呼吸内科诊室区域，楼上为 ICU 病房区域。

医院周围无自然保护区、风景名胜区、学校、名胜古迹等环境敏感点，无明显环境制约因素。本项目射线装置机房四邻及楼上楼下区域不涉及产科、儿科等敏感科室（产科、儿科大楼独立建设位于二期工程，医院东南侧），同时与周围非辐射工作场所有明确的分界隔离，并有实体屏蔽措施，本项目的开展通过辐射屏蔽措施后对周围环境影响较小。

与环评阶段相比，本项目 DSA 机房总平面布置无变化。

（3）周围环境敏感目标

本次验收调查范围与环评评价范围一致：以 DSA 所在机房屏蔽墙体四周向外延伸 50m 的区域。验收主要环境保护目标详见表 2-1。

与环评阶段相比，本项目主要环境保护目标无变化。

表 2-1 主要环境保护目标

保护名单	方位	位置	人数(人)	与屏蔽墙体最近距离(m)		保护要求(mSv/a)	
				水平	垂直		
DSA 复合手术室 1	职业人员	机房内	DSA 复合手术室	4 人	/	0	5
	职业人员	机房西侧	控制室、设备间	4 人	0.3	0	
	公	机房北侧	清洁通道、恢复	约 30 人	0.3	0	0.25

众		室、无菌物品库、拆包室、库房（戊类）、清洁物品库、内镜中心等呼吸中心第一住院楼内二层呼吸手术及内镜中心区域				
		院内空地	流动人群	32.4	-4.8	
	机房东侧	换床缓冲间、复合手术室空调机房、空调机房、办公室、医护休息室、会议室等呼吸中心第一住院楼内二层呼吸手术及内镜中心区域	约 10 人	0.3	0	
		院内道路	流动人群	29.2	-4.8	
	机房南侧	医院内部道路	流动人群	0.3	-4.8	
		二期工程急门诊住院综合楼（办公室及过道）	约 50 人	35.3	-4.8	
	机房西侧	控制室、污物通道、设备间、污物暂存间、负压手术间、标本接收室、快速冰冻室、冰冻诊断室污洗间、避难间等呼吸中心第一住院楼内二	约 20 人	0.3	0	

		层呼吸手术及内 镜中心区域				
		院内道路	流动人群	46.0	-4.8	
	机房上方	ICU 病房区域	约 10 人	0	+4.8	
	机房下方	呼吸内科诊室区 域	流动人群	0	-4.8	

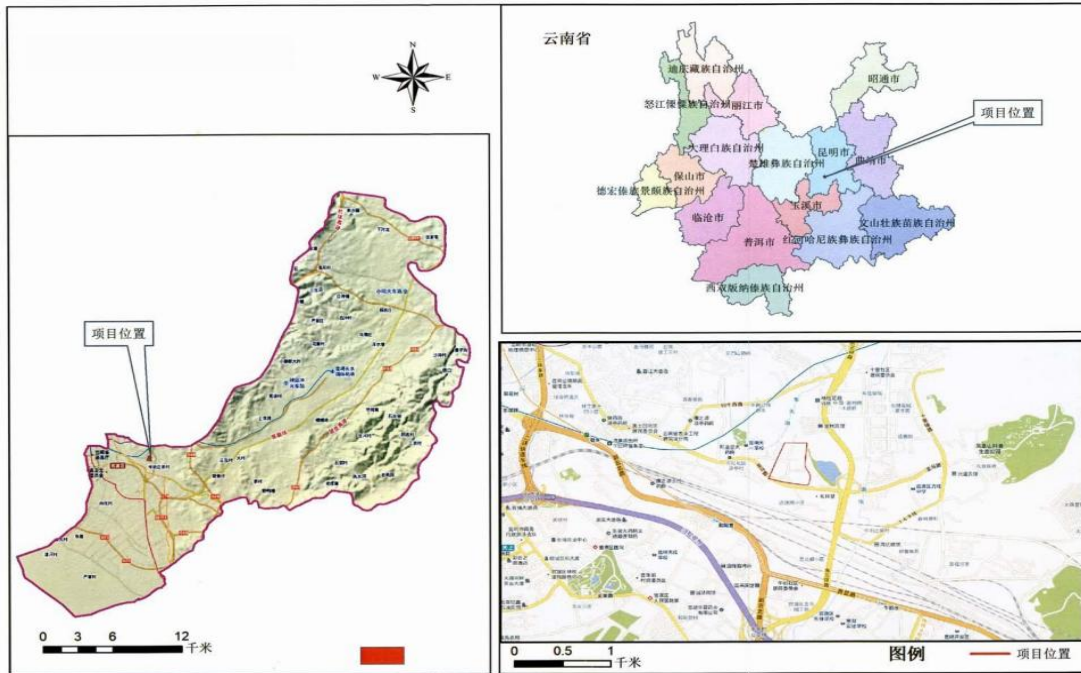


图 2-2 医院地理位置示意图

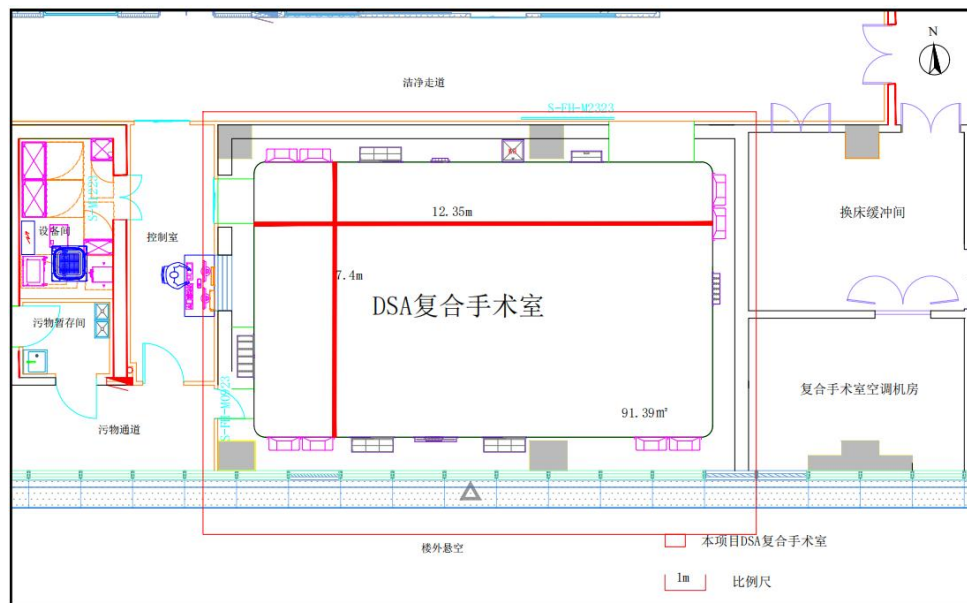


图 2-3 DSA 机房总平面布置图

4、环境影响报告表及其审批部门审批决定建设内容与实际建设内容一览表。

表 2-2 环境影响报告表及其审批部门审批决定建设内容与实际建设内容一览表

名称	环评建设内容及规模	验收内容及规模	备注
主体工程	<p>本项目拟在中日友好医院云南医院呼吸中心第一住院楼二层预留 DSA 复合手术室，新增 1 台数字减影血管造影机（DSA），属于 II 类射线装置。</p> <p>（1）新增 1 台飞利浦 Azurion 7M20 型数字减影血管造影机（DSA）：额定管电压均为 125kV，额定管电流均为 1000mA，属于 II 类射线装置。DSA 设备主要由 X 射线球管、高压发生器、探测器、C 型臂、导管床、操作台、影像增强器和电视摄像系统及图像处理系统等组成。</p> <p>（2）DSA 复合手术室：有效面积为 91.39m²（净空长 12.35m×宽 7.4m×高 3m）。</p>	<p>本项目在中日友好医院云南医院呼吸中心第一住院楼二层 DSA 复合手术室，新增 1 台数字减影血管造影机（DSA），属于 II 类射线装置。</p> <p>（1）新增 1 台飞利浦 Azurion 7M20 型数字减影血管造影机（DSA）：额定管电压均为 125kV，额定管电流均为 1000mA，属于 II 类射线装置。DSA 设备主要由 X 射线球管、高压发生器、探测器、C 型臂、导管床、操作台、影像增强器和电视摄像系统及图像处理系统等组成。</p> <p>（2）DSA 复合手术室：有效面积为 91.39m²（净空长 12.35m×宽 7.4m×高 3m）。</p>	一致
辅助工程	<p>（1）DSA 辅助用房：控制室、设备间、污物暂存间、污物通道、DSA 复合手术室空调机房等，其余辅助工程依托 DSA 复合手术室所在二层手术及内镜中心公共辅助房间或区域。</p>	<p>（1）控制室、污物通道位于 DSA 复合手术室西侧，设备间位于控制室西侧，污物暂存间位于控制室西侧紧邻污物通道，DSA 复合手术室空调机房位于 DSA 复合手术室东侧。</p> <p>其他辅助用房：①病人进出口换床缓冲间；②医护人员进出口设置医护人员换鞋/洁净区/更衣/卫生间/洗手区域；③控制室设置铅衣存放架。</p>	一致
环保工程	<p>①机房内设置医疗废物收集桶。</p> <p>②生活污水、生活垃圾、医疗废水、医疗废物依托医院收集、处理设施处置。</p> <p>③通排风系统：DSA 复合手术室送风量 6013m³/h，排风量 647m³/h。</p> <p>④电离辐射防护措施：</p>	<p>污水处理站和生活垃圾收集房、医疗废物暂存间等依托工程已经建成。</p> <p>①机房内设置医疗废物收集桶，每台手术产生的医疗废物暂存于控制室西侧的污物暂存间，每日下班前转移至医疗废物暂存间。</p> <p>②生活污水、医疗废水依托医院二期工程一层已建污水处理站；建筑面积为 434.42m²，设计处理规模为 3000m³/d，已包含本</p>	辐射安全防护措施中本项目涉及的 DSA 复合手术室四面墙体、地面、防护门的屏蔽措施建设情况与

<p>A、DSA 复合手术室：四面墙体均为 24cm 实心砖+4cm 硫酸钡防护涂料；铅当量约 4.67mm；屋顶为 12cm 钢筋混凝土+3 层 1200mm*2400mm*15mm 的硫酸钡板，铅当量约 4.5mm；地面为 12cm 钢筋混凝土+4cm 硫酸钡防护涂料，铅当量约 3.83mm；三道防护门均为内衬 4mm 铅板的防护门，铅当量约 4mm；机房观察窗为 20mm 厚铅玻璃，铅当量约 4mm。</p> <p>B、电缆：本项目电缆共有 2 条路线，一个是空中桥架（上方悬挂的 C 型臂的电缆），一个地面下方是检查床的电缆。①本项目 DSA 复合手术室检查床的电缆从设备基座下方设置电缆桥架，自设备基座下方楼板开洞（直径 80mm×2 个）后在一层天花板吊顶内设置电缆桥架，检查床的电缆从楼下吊顶内电缆桥架分别进入控制室和设备间，不从控制室和设备间穿墙，楼板开洞处采用 4mm 厚铅板覆盖防护，覆盖超过缝边不小于 50mm，并与防护铅板紧密贴合。②本项目 DSA 复合手术室上方悬挂的 C 型臂的电缆在上方吊顶内设置电缆桥架，电缆桥架穿墙后进入控制室和设备间，穿防护墙处采用直穿的方式，电缆桥架穿墙处设置 4mm 防护铅板，再用 4mm 厚铅皮包裹，长度为穿墙前后各 30cm。</p> <p>C、通排风管道：在 DSA 复合手术室分别安装 1 套送风系统和 1 套排风系统。机房排风管道从机房南侧屏蔽墙穿墙出机房排放。机房送风管道从机房东侧屏蔽墙穿屏蔽墙进入机房，机房送风管道从机房东侧屏蔽墙穿屏蔽墙进入机房，因本项目层流手术室风管较大无法斜穿，穿防护墙处采用直穿的方式，东侧屏蔽墙外设置 4mm 防护铅板，风管穿墙处再用 4mm 厚铅皮包裹，长度为穿墙前后各 50cm。</p>	<p>项目产生的废水，本项目废水经中日友好医院云南医院一期工程污水管网污污分流收集后排入医院污水处理站，处理后的废水达到《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）中表 2 预处理标准再排入医院南侧金马路城市污水处理管网，然后进入昆明市第十水质净化厂排入市政污水管网。</p> <p>本项目产生的办公、生活垃圾依托污水处理站旁已建的生活垃圾收集房（约 97m²）进行回收处理。</p> <p>本项目产生的医疗废物依托医院二期工程地下负一层东北侧角落已建的医疗废物暂存间（约 240m²）进行暂存，委托有医疗废物处置资质的单位再进行转运后统一处理。</p> <p>③通排风系统：DSA 复合手术室送风量 6013m³/h，排风量 647m³/h。</p> <p>④电离辐射防护措施：</p> <p>A、DSA 复合手术室：四面墙体均为 24cm 实心砖+4cm 硫酸钡防护涂料；铅当量约 4.67mm；屋顶为 12cm 钢筋混凝土+2 层 15mm 的硫酸钡板，铅当量约 3.48mm；地面为 12cm 钢筋混凝土+4cm 硫酸钡防护涂料，铅当量约 3.83mm；三道防护门均为内衬 4mm 铅板的防护门，铅当量约 4mm；机房观察窗为 18mm 厚高铅玻璃，铅当量约 4.28mm。</p> <p>B、电缆：本项目电缆共有 2 条路线，一个是空中桥架（上方悬挂的 C 型臂的电缆），一个地面下方是检查床的电缆。①本项目 DSA 复合手术室检查床的电缆从设备基座下方设置电缆桥架，自设备基座下方楼板开洞（直径 80mm×2 个）后在一层天花板吊顶内设置电缆桥架，检查床的电缆从楼下吊顶内电缆桥架分别进入控制室和设备间，不从控制室和设备间穿墙，楼板开洞处采用 4mm 厚铅板覆盖防护，覆盖超过缝边不小于 50mm，并与防护铅板紧密</p>	<p>环境影响报告表中要求一致。观察窗的铅当量大于环评预设铅当量，结合验收监测结果，数据表明屏蔽效果良好。屋顶的屏蔽措施虽有减弱，但满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）第 6.2.1 点 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 2mm 铅当量的要求，结合验收监测结果，数据表明屏蔽效果良好，未对周围环境造成不利影响。</p>
--	---	---

		<p>贴合。②本项目 DSA 复合手术室上方悬挂的 C 型臂的电缆在上方吊顶内设置电缆桥架，电缆桥架穿墙后进入控制室和设备间，穿防护墙处采用直穿的方式，电缆桥架穿墙处设置 4mm 防护铅板，再用 4mm 厚铅皮包裹，长度为穿墙前后各 30cm。</p> <p>C、通排风管道：在 DSA 复合手术室分别安装 1 套送风系统和 1 套排风系统。机房排风管道从机房南侧屏蔽墙穿墙出机房排放。机房送风管道从机房东侧屏蔽墙穿屏蔽墙进入机房，机房送风管道从机房东侧屏蔽墙穿屏蔽墙进入机房，因本项目层流手术室风管较大无法斜穿，穿防护墙处采用直穿的方式，东侧屏蔽墙外设置 4mm 防护铅板，风管穿墙处再用 4mm 厚铅皮包裹，长度为穿墙前后各 50cm。</p>	
公用工程	依托主体工程建设的配电、供电和通讯系统等。	配电、供电和通讯系统等依托主体工程。	一致

5、实际建设内容与《核技术利用建设项目重大变动清单(试行)》（环办辐射函（2025）313 号））对照分析一览表。

表 2-3 实际建设内容与《核技术利用建设项目重大变动清单(试行)》（环办辐射函（2025）313 号））符合性分析一览表

类别	核技术利用建设项目重大变动清单（试行）	本项目实际建设情况	是否属于重大变动
性质	1、由核技术利用建设项目变更其他类别建设项目。	1、本项目项目性质未变更。	不符合
建设地点	2、重新选址。 3、调整辐射工作场所位置（包括总平面布置变化）导致调整后评价范围内出现新的环境保护目标。	2、本项目按照环评预设选址建设，未发生变动； 3、本项目辐射工作场所未发生变动，环评保护目标与环评时期一致。	不符合
规模	4、放射源类别升高。 5、射线装置类别升高。 6、非密封放射性物质工作场所级别升高。	4、本项目不涉及使用放射源。 5、本项目射线装置类别与环评预设一致。 6、本项目不涉及非密封放射性物质工作场	不符合

	<p>7、放射源的总活度或放射源数量增加 50%及以上。</p> <p>8、射线装置额定功率或输出剂量率或中子产生率增大 50%及以上。</p> <p>9、放射性核素活度或种类增加导致非密封放射性物质工作场所的日等效最大操作量增加 50%及以上。</p> <p>10、增加新的辐射工作场所。</p>	<p>所。</p> <p>7、本项目不涉及使用放射源。</p> <p>8、本项目射线装置型号与环评预设一致，额定功率没有变化。</p> <p>9、本项目不涉及使用放射性核素。</p> <p>10、本项目不新增其他辐射工作场所。</p>	
工艺	<p>11、生产工艺或使用方式变化导致不利影响加重，含主要工艺装置、配套设备及放射性三废处理设施任何一项变化。</p>	<p>11、本项目生产工艺（含工艺装置、配套设备及放射性三废处理设施）与环评预设一致，未发生变化。</p>	不符合
辐射安全与防护措施	<p>12、辐射防护措施改变导致不利影响加重。</p> <p>13、辐射安全联锁系统的联锁方式、联锁逻辑发生改变导致联锁功能减弱。</p> <p>14、非密封放射性物质工作场所功能和布局变化导致增加控制区。</p> <p>15、新增放射性液态流出物排放口或气载流出物排放口。</p>	<p>12、本项目涉及的 DSA 复合手术室四面墙体、地面、防护门的屏蔽措施建设情况与环境影响报告表中要求一致。观察窗的铅当量大于环评预设铅当量，结合验收监测结果，数据表明屏蔽效果良好。屋顶的屏蔽措施虽有减弱但均满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）第 6.2.1 点 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 2mm 铅当量的要求，结合验收监测结果，数据表明屏蔽效果良好，未对周围环境造成不利影响。</p> <p>13、本项目辐射安全联锁系统的联锁方式、联锁逻辑未发生改变，且联锁功能正常未发生减弱。</p> <p>14、本项目不涉及非密封放射性物质工作场所。</p> <p>15、本项目不涉及新增放射性液态流出物排放口或气载流出物排放口。</p>	不符合

综上所述，对照环评报告及其批复文件，本项目实际新增的射线装置型号、主要技术参数、主要曝光方向、年出束时间、使用场所、工作方式、工艺流程、污染物产生种类、采取的污染治理和管理制度制定情况等均与环评时期一致。辐射安全防护措施中本项目涉及的 DSA 复合手术室四面墙体、地面、防护门的屏蔽措施建设情况与环境影响报告表中要求一致。观察窗和屋顶的屏蔽措施虽发生改变，均满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）第 6.2.1 点 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 2mm 铅当量的要求，结合验收监测结果，数据表明屏蔽效果良好，未对周围环境造成不利影响，均不属于重大变动。

2.2 源项情况

本项目实际建设射线装置型号、主要技术参数、主要曝光方向、年出束时间、使用场所等基本信息详见表 2-3。

表 2-3 本项目射线装置基本情况

名称	规格 (型号)	生产 厂家	主要技术参数		主要 曝光 方向	年出束时间 (h)		使用场所
			额定管 电压 (kV)	额定管电 流 (mA)		透视	减影	
数字减影 血管造影 机(DSA)	Azurion 7M20	飞利 浦	125	1000	由下 向上	400.0	40.0	呼吸中心 第一院楼 二层 DSA 复 合手术室

最高输出功率 100kW；最高输出功率时 X 射线管电流与 X 射线管电压组合 100kV，1000mA；最高输出功率持续时间 0.1s。

最大视野 30cm；探测器缩放视野 15cm~30cm；X 射线球管组件的最低固有滤过当量（在 75 kV/HVL 3.5 mm Al 下）是 2.5 mm Al，本项目 DSA 设备 X 射线过滤材料最小为 4mmAl（0.1mmCu+1mmAl 的过滤器）；扫描旋转角度（推进移动：从 RAO120 度（-旋转）移至 LAO120 度（+旋转）、滚动移动：从 LAO45 度移至 RAO45 度）。

根据现场调查核实，本项目射线装置源项情况与环评一致。

2.3 工程设备与工艺分析

1、设备组成

DSA 主要组成部分：X 射线球管、高压发生器、探测器、C 型臂、导管床、操作台、影像增强器和电视摄像系统及图像处理系统等。本项目涉及 DSA 设备外观结构如图 2-3 所示。



图 2-4 DSA 实物照片

2、工作原理

DSA 是通过电子计算机进行辅助成像的血管造影方法，它是应用计算机程序进行两次成像完成的。在注入造影剂之前，首先进行第一次成像，并用计算机将图像转换成数字信号储存起来。注入造影剂后，再次成像并转换成数字信号。两次数字相减，消除相同的信号，得知一个只有造影剂的血管图像。这种图像较以往所用的常规脑血管造影所显示的图像更清晰和直观，一些精细的血管结构亦能显示出来。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；由于造影剂用量少，浓度低，损伤小、较安全；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。

3、操作流程

本项目 DSA 主要进行介入手术。基本流程为：患者仰卧并进行无菌消毒，局部麻醉后，经皮穿刺动脉，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动脉内，经鞘插入导管，推送导管，在 X 线透视下将导管送达（动脉后到达靶血管按规范顺序做好造影检查和治疗并留 X 线片记录）。在 X 射线透视下进行介入手术。手术完成后撤出导管，穿刺部位止血包扎。

本项目 DSA 在进行曝光时分为两种情况：

第一种情况，透视。操作医生在病人需进行介入手术治疗时，为更清楚的了解病人情况时会采取脉冲透视方式，形成实时图像（不能自动保存，需进行手动操作进行保存，曝光时自动更新图像），此时操作医生位于铅帘和铅悬挂防护屏后身着铅服、铅帽、铅围脖在机房内对病人进行直接的介入手术操作。在进行介入手术治疗时，医生在 DSA 脉冲透视连续曝光下通过机房内显示屏清楚了解手术过程及病人情况。在手术过程中均会使用此操作，并且实际运行中该情况占绝大多数，因此，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，操作人员通过铅玻璃观察窗以及电脑显示屏观察机房内病人情况，通过对讲系统与病人交流。

4、产污流程

DSA 的 X 射线诊断机曝光时，靶头可进行 180° 垂直旋转。本项目 DSA 的主射方向为从下往上。注入的造影剂不含放射性，同时射线装置均采用先进的数字减影技术，不会产生废显影液、废定影液和废胶片。本项目使用的 X 射线装

置（DSA）在非工作状态下不产生射线，只有在开机并处于出线状态时才会发出 X 射线，产生微量臭氧、氮氧化物。DSA 诊治流程及产污环节如图 2-4 所示：

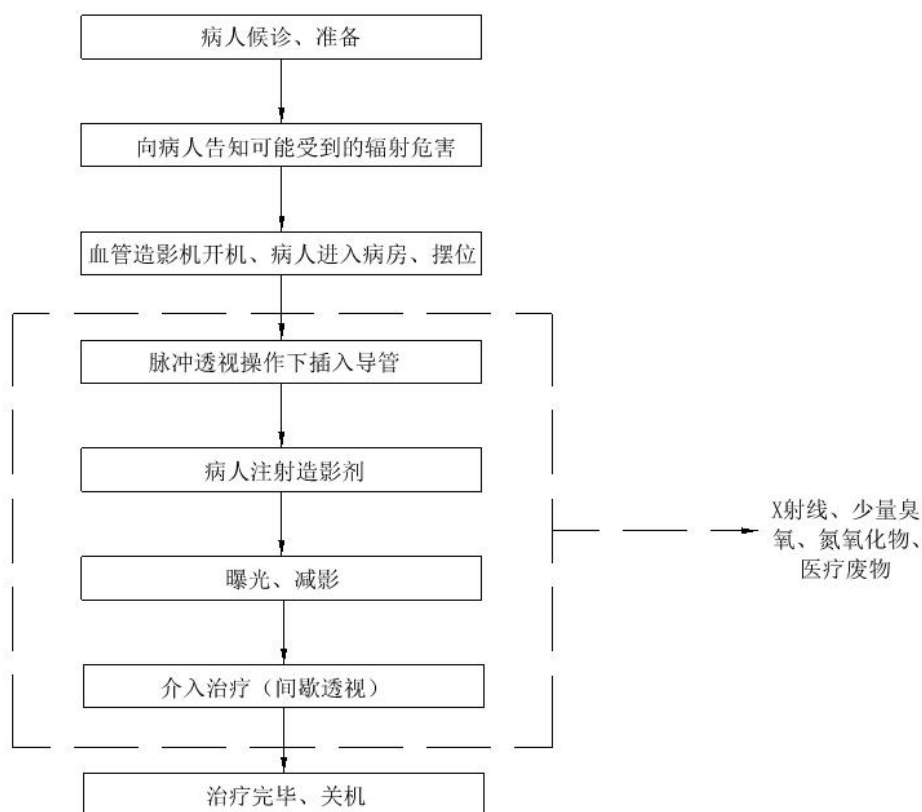


图 2-4 DSA 数字减影介入治疗流程及产污环节示意图

项目工艺流程、产污、人员操作时间与环评一致。

5、污染源项描述

(1) X 射线：在 X 射线装置开机并曝光时产生 X 射线，X 射线属于非带电粒子，其能量与曝光时 X 射线管的管电压有关，具有较强的穿透性。人体受到 X 射线照射到一定量时会受到辐射损伤。因此 X 射线装置周围需要达到一定的辐射防护，以防止 X 射线泄露对医护人员及其他公众造成伤害。

(2) 废气（臭氧、氮氧化物）：在 X 射线装置开机并曝光时，X 射线在穿过空气时会与空气中的氧和氮分子发生作用，产生少量臭氧和氮氧化物。

(3) 噪声：DSA 机房空调、机房设备运行时会产生噪声。

(4) 废水和固体废弃物：本项目射线装置采用数字成像，不打印胶片，不使用显影液和定影液，无洗片过程，无废显、定影液产生。

本项目医护人员产生的生活污水和介入手术及清洗器械产生的医疗废水依托医院二期工程一层已建污水处理站；建筑面积为 434.42m²，设计处理规模为 3000m³/d，已包含本项目产生的废水。本项目废水经中日友好医院云南医院一期工程污水管网污污分流收集后排入医院污水处理站，再经污水处理站处理的综合废水各污染物达到《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）中表 2 预处理标准后排入医院南侧金马路城市污水处理管网，然后进入昆明市第十水质净化厂。

本项目产生的办公、生活垃圾依托污水处理站旁已建的生活垃圾收集房（约 97m²）进行回收处理。

本项目产生的医疗废物依托医院二期工程地下负一层东北侧角落已建的医疗废物暂存间（约 240m²）进行暂存，委托有医疗废物处置资质的单位再进行转运后统一处理。

主要污染物产生及排放情况均与环评一致。

6、工作人员及工作制度

本项目 DSA 由呼吸内科负责管理，呼吸内科开展介入手术，医生、护士和技师由呼吸内科配备。

目前，医院根据实际的介入手术量情况，确定了一组介入手术医护人员及操作技师；后期根据实际手术量上升，再新增一组介入手术医护人员及操作技师。具体工作人员情况见表 1-7。根据表 1-7 可知，本项目共设置辐射工作人员 5 人，包括医生 2 人，护士 2 人，技师 1 人，均为依托的云南省第一人民医院原有辐射工作人员。本项目运行后，辐射工作人员仅从事本项目的辐射工作。

表 2-4 本项目各科室工作人员数量一览表

科室	医生	护士	技师	备注
呼吸内科	2	2	1	均为原有辐射工作人员
合计	5			/
详细人员名单				
科室/职业	医生	护士	技师	备注
呼吸内科	刘、龚海	王 吴		原有辐射工作人员

目前，2 名介入医生和 2 名护士为一组进行介入手术，1 名技师负责手术时设备的操作。其中护士负责手术前准备、手术后清理工作，不参与射线装置的工作。

作，曝光时不在机房内停留；医生负责在机房内进行手术；技师负责在控制室操作射线装置，不进入机房。

所有辐射工作人员均实行白班单班制，每天工作 8 小时，年工作时间 250 天。

目前，现有 5 名辐射工作人员，均已参加辐射安全与防护的培训并取得成绩合格报告单（详见附件 9）。其中王 即将到期；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），医院将尽快组织本项目 2 名即将到期的辐射工作人员在生态环境部培训平台(<http://fushe.mee.gov.cn>)上进行报名复训并进行考核，经考核合格后方可上岗。

7、工作负荷

本项目 DSA 投入运行后，由呼吸内科负责管理，呼吸内科开展介入手术。预计年开展介入手术共约 1200 台。本项目 DSA 使用情况见表 2-5，运行工况见表 2-6。

表 2-5 本项目 DSA 使用情况

科室	单台手术平均 时间	单台手术平均 曝光时间	年手术台数 (台)	年出束时间 (h)	
				透视	减影
呼吸内科	90min	减影 2min 透视 20min	1200	400.0	40.0
合计			1200	400.0	40.0

表 2-6 本项目 DSA 实际运行工况一览表

设备型号		实际运行管电压 (kV)	实际运行管电流 (mA)
Azurion 7M20 型 数字减影血管造影机 (DSA)	减影	65-95	100-650
	透视	60-75	5-15

表 3 辐射安全与防护设施/措施

3.1 项目工作场所的布局和分区管理

1、工作场所布局

本项目 DSA 机房相邻区域布局及功能详见表 3-1。

表 3-1 本项目 DSA 机房相邻区域布局及功能

工作场所名称	方位	名称	功能	备注
DSA 复合手术室	东侧	换床缓冲间	病人进入机房前的缓冲区、病人术后恢复苏醒	/
		复合手术室空调机房	安装 DSA 复合手术室通排风系统	/
	北侧	清洁走廊	医护、病人通过	/
	西侧	控制室	技师隔室操作 DSA、护士停留	/
		设备间	安装 DSA 辅助设备暂存手术产生的污物	
		污物通道	污物进出通道	/
		污物暂存间	暂存手术产生的污物	/
	机房正上方	ICU 病房	危急重病人住院监护区域	/
机房正下方	呼吸内科诊室	门诊诊疗区域	/	

本项目 DSA 机房相邻区域布局及功能，与环评一致。

2、分区管理

根据现场踏勘，本项目两区划分与环评一致。本项目控制区和监督区划分情况见表 3-2。详见附图 8。

表 3-2 本项目“两区”划分一览表

工作场所	控制区	监督区	备注
呼吸中心第一住院楼二层 DSA 复合手术室	DSA 复合手术室	控制室、污物通道、复合手术室空调机房	控制区内禁止外来人员进入，职业人员须穿戴铅防护服等防护用品在控制区内进行介入手术，以避免造成不必要的照射。监督区范围内应限制无关人员进入。

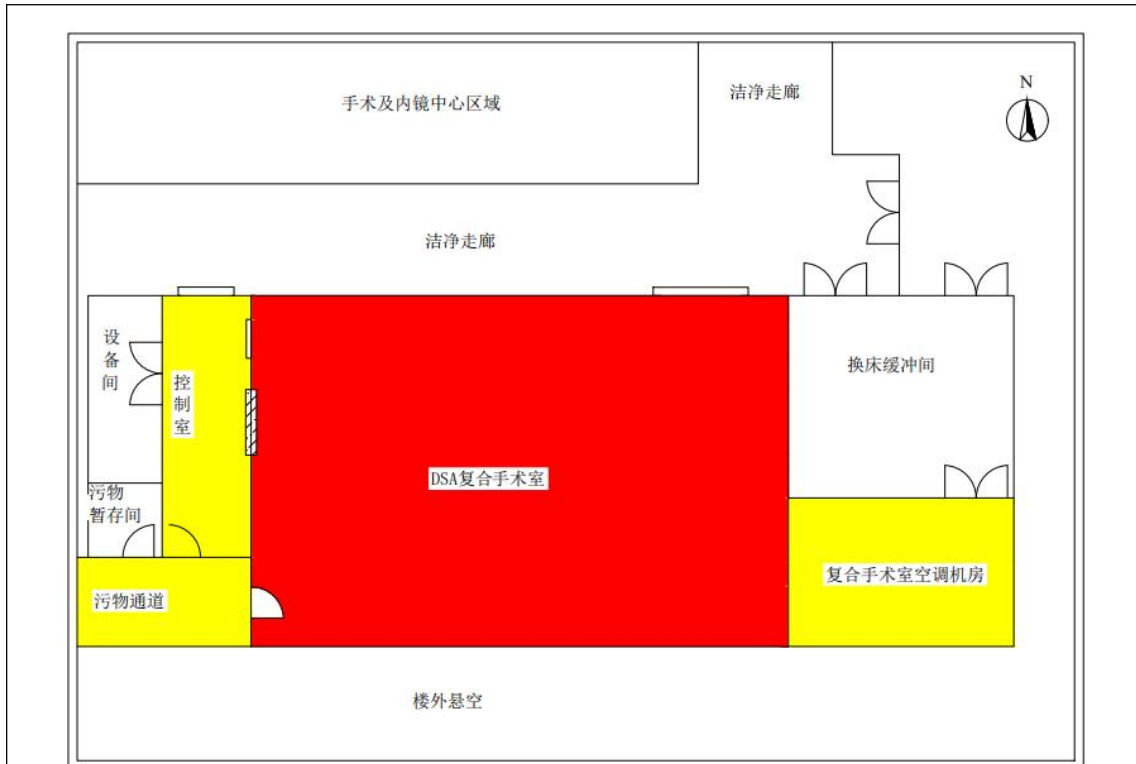


图 3-1 “两区”划分示意图

3.2 屏蔽设施建设情况和屏蔽效能

DSA 室辐射屏蔽设施实施情况与环境影响报告表及批复要求的对照分析详见表 3-3。

表 3-3 本项目 DSA 机房屏蔽措施

场所	项目	设计屏蔽措施	实际屏蔽措施	是否一致
呼吸中心第一住院楼二层 DSA 复合手术室	墙体	四面墙体均为 24cm 实心砖+4cm 硫酸钡防护涂料；铅当量约 4.67mm	四面墙体均为 24cm 实心砖+4cm 硫酸钡防护涂料；铅当量约 4.67mm	一致
	屋顶	屋顶为 12cm 钢筋混凝土+3 层 15mm 的硫酸钡板，铅当量约 4.5mm	屋顶为 12cm 钢筋混凝土+2 层 15mm 硫酸钡防护板，相当于 3.48mm 铅当量	虽有减弱但满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）第 6.2.1 点不同类型 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 2mm 铅当量的要求;结合验收监测结果,数据表明屏蔽效果良好。
地面	地面为 12cm 钢筋混凝土+4cm 硫酸钡防护涂料, 铅当量约 3.83mm	地面为 12cm 钢筋混凝土+4cm 硫酸钡防护涂料, 铅当量约 3.83mm		一致
防护门	三道防护门均为内衬 4mm 铅板的防护门	三道防护门均为内衬 4mm 铅板的防护门		一致
观察窗	20mm 厚铅玻璃, 铅当量约 4mm	18mm 厚高铅玻璃, 相当于 4.28mm 铅当量		根据铅玻璃检测报告,实际安装的铅玻璃铅当量大于环评预设,结合验收监测结果,数据表明屏蔽效果良好。
机房面积	有效面积为 91.39m ² (净空长 12.35m×宽 7.4m)	有效面积为 91.39m ² (净空长 12.35m×宽 7.4m)		一致

对比环境影响报告表,本项目涉及的 DSA 复合手术室四面墙体、地面、防护门的屏蔽措施建设情况与环境影响报告表中要求一致。观察窗的铅当量大于环评预设铅当量,结合验收监测结果,数据表明屏蔽效果良好。屋顶的屏蔽措施虽有减弱,但满足《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)第 6.2.1 点 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 2mm 铅当量的要求,结合验收监测结果,数据表明屏蔽效果良好。

3.3 辐射安全与防护措施的设置和功能实现情况

1、设备固有措施

本项目 DSA 从正规厂家购买,仪器本身采取了多种固有安全防护措施:

①本项目 DSA 装有可调限束装置，使装置发射的线束宽度尽量减小，以减少泄漏辐射。

②采用栅控技术：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与余辉，起到消除软 X 射线、提高有用射线品质并减小脉冲宽度作用。

③采用光谱过滤技术：在 X 射线管头或影像增强器的窗口处放置合适铝过滤板，以消除多余软 X 射线以及减少二次散射，优化有用 X 射线谱。设备已提供适应 DSA 不同应用时所可以选用的各种形状与规格的准直器隔板和铝过滤板。影像增强器前面已配置滤线栅，以减少散射影响。

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（如每秒 25 帧、12.5 帧、6 帧等可供选择），改善图像清晰度；并能明显地减少透视剂量。

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于监视器上显示，即称之为图像冻结（last image hold, LIH）。充分利用此方法可以明显缩短总透视时间，达到减少不必要的照射。

⑥配备相应的表征剂量的指示装置：DSA 设备已配备有能在线监测表征输出剂量的指示装置。

⑦配备辅助防护设施：DSA 设备配备有铅悬挂防护屏和床侧防护帘等辅助防护用品与设施，在设备运行中用于加强对有关人员采取放射防护与安全措施。

2、机房实际采取的措施

为了防止出现超剂量照射事故，采取了多种安全防护措施：

①机房外在醒目位置设立电离辐射警示标志和工作警示灯。包括：在西侧医护铅门、西侧污物铅门及北侧病人铅门、安装工作状态警示灯，设置了门灯联锁，设有自动闭门装置。病人铅门及医护铅门为自动推拉门，内外侧下方设置有脚踏式开关并有自动关闭门功能，侧边带有防夹装置；污物铅门为手动平开门，在其上方设有自动闭门装置。铅门的安全防护措施均满足环评要求；见图 3-2~图 3-4。



图 3-2 电离辐射警示标志及警示灯、出束指示灯



图 3-3 自动闭门装置



图 3-4 防夹装置

②控制室、诊疗设备上设紧急止动按钮

DSA 复合手术室在诊疗设备上安装了 1 个紧急止动按钮，在控制室安装了 1 个紧急止动按钮，DSA 复合手术室墙面安装了 1 个紧急止动按钮，共计 3 个紧急止动按钮，满足环评及使用要求，见图 3-5。



图 3-5 紧急止动按钮

③ DSA 配备了防护屏蔽吊架、挂帘等防护用品

DSA 设置有防护屏蔽吊架、防护屏蔽挂帘及移动 U 形铅防护屏风，满足环评及使用要求，见图 3-6~图 3-7。



图 3-6 DSA 自身防护设施



图 3-7 移动 U 形铅防护屏风

④ 对讲装置

DSA 复合手术室安装 1 套对讲装置，控制室的工作人员通过对讲机与射线装置机房内的人员联系；DSA 复合手术室内安装 1 个摄像监控系统，在控制台安装监控显示装置，可在控制台实时查看手术室内情况。满足环评要求，见图 3-8。



图 3-8 对讲装置、监控装置

⑤铅防护用品

DSA 复合手术室配备有铅衣 6 件、铅围脖 6 个、铅帽 6 件、铅眼镜 6 副，满足环评和使用要求，见图 3-9。



图 3-9 铅防护用品

⑥通排风系统设置，见图 3-10。



图 3-10 通排风口设置

⑦剂量报警设备

为防止 DSA 操作人员被误照射，医院为 DSA 复合手术室配备有个人剂量报警仪 2 台，环境监测用 X-γ吸收剂量率仪 1 台，见图 3-11。



图 3-11 剂量报警及监测设备

⑧两区划分

DSA 复合手术室划为控制区，将控制室、污物通道、复合手术室空调机房划为监督区，满足环评要求，见图 3-12。



图 3-12 两区划分情况

⑨电缆桥架设置

本项目电缆共有 2 条路线，一个是空中桥架（上方悬挂的 C 型臂的电缆），

一个地面下方是检查床的电缆。①本项目 DSA 复合手术室检查床的电缆从设备基座下方设置电缆桥架，自设备基座下方楼板开洞（直径 80mm×2 个）后在一层天花板吊顶内设置电缆桥架，检查床的电缆从楼下吊顶内电缆桥架分别进入控制室和设备间，不从控制室和设备间穿墙，楼板开洞处采用 4mm 厚铅板覆盖防护，覆盖超过缝边不小于 50mm，并与防护铅板紧密贴合。②本项目 DSA 复合手术室上方悬挂的 C 型臂的电缆在上方吊顶内设置电缆桥架，电缆桥架穿墙后进入控制室和设备间，穿防护墙处采用直穿的方式，电缆桥架穿墙处设置 4mm 防护铅板，再用 4mm 厚铅皮包裹，长度为穿墙前后各 30cm。见图 3-13。

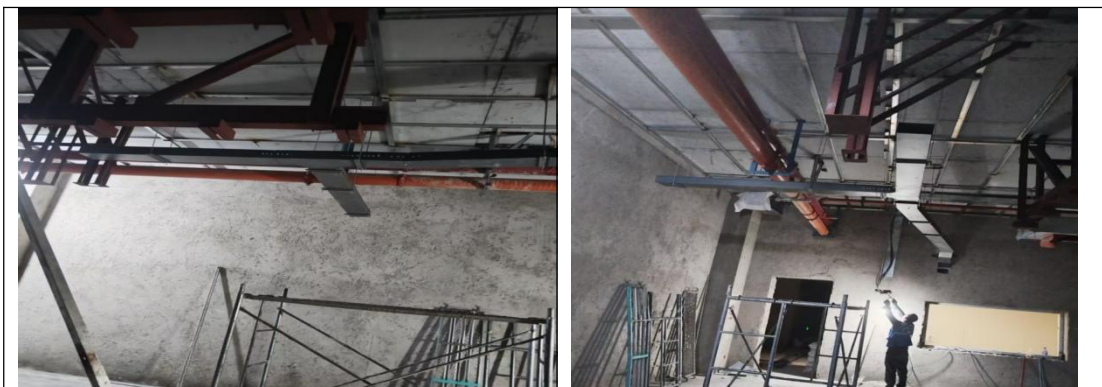


图 3-13 电缆桥架施工现场照片

⑩施工工程照片，见图 3-14。



图 3-14 施工期照片

3.4 非放三废处理设施的建设和处理能力

本项目 DSA 为射线装置，在开机运行过程中只产生 X 射线，不产生放射性废水、放射性废气及固体放射性废物。

废气：DSA 在曝光过程中产生少量臭氧和微量氮氧化物，本项目射线装置机房采用通排风系统进行通排风，送风量 6013m³/h，排风量 647m³/h。DSA 手术

室采用排风机机械通风，机房通风良好，满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中“机房应设置动力通风装置，并保持良好的通风。”的要求。排风口位于 DSA 复合手术室南侧，临院内道路一侧空气流通较好，对楼上病房影响较小，DSA 在曝光过程中产生的少量臭氧及氮氧化物经排风管道引致楼外排放，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。

废水：本项目射线装置采用数字成像，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和介入手术及清洗器械产生的医疗废水依托医院已建的污水处理站进行处理。本项目污水处理站位于 DSA 复合手术室所在呼吸中心第一住院楼东侧，建筑面积为 434.42m²，设计规模为 3000m³/d，本项目所在呼吸中心第一住院楼属于医院一期建设工程内容，已建的污水处理站设计初期已考虑整个医院污水量。本项目生活污水和医疗废水经过污污分流管道收集后汇入污水处理站，再经污水处理站处理的综合废水各污染物达到《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）中表 2 预处理标准后排入医院南侧金马路城市污水处理管网，然后进入昆明市第十水质净化厂。

固体废物：本项目产生的办公、生活垃圾依托污水处理站旁已建的生活垃圾收集房（约 97m²）进行回收处理。

本项目产生的医疗废物依托医院二期工程地下负一层东北侧角落已建的医疗废物暂存间（约 240m²）进行暂存，委托有医疗废物处置资质的单位再进行转运后统一处理。

3.5 辐射安全管理情况

本项目辐射安全管理情况均按照环评提出的要求进行了落实，具体如下：

1、辐射环境管理机构

中日友好医院云南医院于 2025 年 12 月 20 日发布了《中日友好医院云南医院关于成立放射防护与辐射安全管理委员会的通知》，成立了辐射安全与防护管理工作小组，工作小组职责：负责本单位放射卫生防护的日常管理工作。具体负责放射性新、改、扩建建设项目的的评价报告审核、竣工验收的申报工作；《放射诊疗许可证》的新办、校验工作；放射工作人员的职业技能检查、放射卫生法律法规与防护知识培训、个人剂量监测组织工作和《放射工作人员证》的办理工作；各类放射卫生管理制度的建立健全工作；放射防护设施与个人防护用品的配

备、使用与维护管理工作；放射性危害告知工作（包括警示标识和工作指示灯的设置和正常使用管理与维护工作）；放射诊疗设备性能检测与工作场所的防护检测工作；放射卫生综合档案和放射工作人员个人健康监护档案的建立与管理工
作；放射诊疗场所的安全与保洁工作；放射突发事件的报告工作。

工作小组人员设置如下：

表 3-4 辐射防护管理委员会人员设置表

职务	人员
主任	
副主任	
成员	
委员会下设办公室在环卫科，具体负责医院放射防护与辐射安全管理委员会的日常工作。	
办公室主 任	

中日友好医院云南医院辐射安全与防护管理委员会职责、工作制度详见附件
6。

2、辐射环境管理规章制度

目前医院已具备和制定的管理制度如下：辐射防护和安全保卫制度、设备检
修维护制度、射线装置管理制度、射线装置安全操作规程、DSA 安全操作规程、
监测仪器校验与刻度管理制度、辐射工作人员岗位职责、辐射工作人员资质管理
制度、辐射工作人员健康管理制、辐射工作人员个人剂量管理制度、辐射工作
人员培训制度、辐射工作场所现场监测制度、方案、质量保证大纲和质量控制计
划、X 射线受检者的防护管理制度等。中日友好医院云南医院辐射安全管理制
度详见附件 7。

医院对辐射工作人员建立了个人剂量档案，对工作场所不定期开展自主监
测。



图 3-15 规章制度上墙

3、辐射事故应急

为了加强对辐射治疗、诊断设备的安全管理，保障公众健康，保护环境，医院制定了《辐射突发环境事件应急预案》，医院成立辐射工作安全管理领导小组，下设辐射事故应急处理办公室。总指挥：侯 ；副总指挥：吴 、宋 ；成员：陈 崔 戴 、申 、邓 、王 、王 、张 、 、方 、王

应急指挥部下设办公室在应急办，具体负责医院突发辐射事故应急工作的具体实施和日常工作。主任：王 ；成员： 、 邓 、王 。现有辐射事故应急预案内容较全，措施得当，便于操作，在发生辐射事故情况下，启动应急预案并采取防护措施，可以有效控制辐射事故对环境的影响。

中日友好医院云南医院辐射突发环境事件应急预案详见附件 8。

4、辐射安全与防护培训

本项目现有 5 名辐射工作人员，均已参加辐射安全与防护的培训并取得成绩合格报告单。其中王 吴 即将到期；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），医院将尽快组织本项目 2 名即将到期的辐射工作人员在生态环境部培训平台(<http://fushe.mee.gov.cn>)上进行报名复训并进行考核，经考核合格后方可上岗。

5、个人剂量监测及健康管理总体情况

本项目现有 5 名辐射工作人员，均为原有辐射工作人员，均已配备个人剂量计，定期将个人剂量数据每个季度送有资质单位进行检测。

6、环保设施投资及“三同时”落实情况

根据本项目环境影响报告表及批复文件，本项目 DSA 环评阶段总投资约 779.8 万元，环保投资约 45.1 万元，占总投资的 5.8%。本项目实际总投资约 779.8 万元，环保投资约 46.1 元，占总投资的 5.9%。本项目环保设施（措施）及其投资估算见表 3-5。

表 3-5 本项目环保设施（措施）及投资一览表

类别	环评阶段环保设施	环评投资金额 (万元)	验收阶段环保设施	实际金额 (万元)	备注
废气处理	1 套通排风系统送风量 6013m ³ /h，排风量 647m ³ /h。	15.0	1 套通排风统送风量 6013m ³ /h，排风量 647m ³ /h。	15.0	已落实
电离辐射防护	机房墙体、铅门、铅玻璃、防护涂料购买及安装施工；铅悬挂防护屏、床侧防护铅帘购买及安装施工	20.0	机房墙体、铅门、铅玻璃、防护涂料购买及安装施工；铅悬挂防护屏、床侧防护铅帘购买及安装施工	20.5	已落实
	工作状态指示灯 3 套（3 道铅门）、门灯联锁装置 3 套（3 道铅门）；床旁及控制台紧急停机按钮（设备自带）、电离辐射警示标志 1 套（病人铅门、控制室铅门、污物通道铅门）、两区划分标识 1 套（病人铅门、控制室铅门、污物通道铅门）等	3.0	工作状态指示灯 3 套（3 道铅门）、门灯联锁装置 3 套（3 道铅门）；床旁、DSA 辐射手术室内、控制室及控制台紧急停机按钮（设备自带）、电离辐射警示标志 1 套（病人铅门、控制室铅门、污物通道铅门）、两区划分标识 1 套（病人铅门、控制室铅门、污物通道铅门）等	3.5	已落实
	规章制度上墙	0.1	规章制度上墙	0.1	已落实
	8 人辐射工作人员参加辐射安全与防护的培训	--	现有 5 名原有辐射工作人员，2 名即将参加复训。	/	已落实
个人防护用品	1、拟为本项目医护人员配置铅衣、铅橡胶帽子、铅橡胶颈套、铅橡胶手套、铅防护眼镜等防护用品，配置 2 套，其中	3.0	已配备 6 套 0.5mm 铅当量的铅橡胶围裙、铅橡胶帽子、铅橡胶颈套、铅防护眼镜等个人防护用品	3.3	已落实

	铅橡胶手套铅当量不低于 0.025mm，其余防护用品铅当量不低于 0.5mm。 2、拟为病人配置配备铅橡胶性腺防护围裙（方形）或方巾、铅橡胶颈套等 2 套（成人和儿童分别 1 套），其防护铅当量不低于 0.5mm。		及 1 个移动 U 形铅防护屏风		
监测仪器	便携式辐射监测仪 1 台，个人剂量报警仪 2 台，个人剂量计 12 个，均为原有辐射工作人员，个人剂量计利旧 12 个。	2.0	已配备便携式辐射监测仪 1 台，个人剂量报警仪 2 台，现有辐射工作人员 5 名，个人剂量计 7 个，均为原有辐射工作人员，个人剂量计利旧 7 个。	1.7	已落实
事故应急	辐射应急药品、监测设备、防护装备等应急物资储备及演练	2.0	辐射应急药品、监测设备、防护装备等应急物资储备及演练	2.0	已落实
合计		45.1	/	46.1	/

本项目为新建项目，通过现场调查，本项目无施工期环境遗留问题。

本项目 DSA 机房辐射防护措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用环境保护“三同时”制要求。同时，本项目射线装置机房铅门外设置了电离辐射警示标识，安装了工作状态指示灯，设置了门灯联锁装置，医院辐射工作区域划分了监督区、控制区进行管理，且已配备了相应的辐射防护用品、个人剂量计、个人剂量报警仪和辐射监测仪。此外，医院成立了以院领导为组长的辐射安全领导小组，制定了相关工作制度及辐射突发环境事件应急预案。

综上，本项目建设依法严格执行了环境保护“三同时”制度，落实了环境影响评价报告提出的各项污染防治措施。

表 4 建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

4.1 环境影响报告表主要结论与要求

本项目由四川省自然资源实验测试研究中心(四川省核应急技术支持中心)编制环境影响报告表并已取得批复，环境影响报告表结论如下：

1、项目概况

本项目拟在中日友好医院云南医院呼吸中心第一住院楼二层预留 DSA 复合手术室内新增 1 台飞利浦 Azurion 7M20 型数字减影血管造影机（DSA），额定管电压为 125kV，额定管电流为 1000mA，属于 II 类射线装置。项目总投资 779.8 万元，其中环保投资 45.1 万元，占项目总投资的 5.8%。

2、产业政策符合性及规划符合性结论

根据国家发展和改革委员会制订的《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于第十三项“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，符合国家产业发展政策。

本项目位于中日友好医院云南医院呼吸中心第一住院楼二楼，不涉及新增用地，用地性质为医院用地，项目用地属于昆明市总体规划的医院用地，且不涉及自然保护区、风景名胜区、生态保护红线，符合昆明市的建设发展规划及土地利用总体规划。

3、本项目选址及平面布置合理性分析

（1）选址合理性分析

本项目 DSA 复合手术室共有 1 间，位于呼吸中心第一住院楼（共十一层）二层呼吸手术及内镜中心南侧手术区域端头。医院周围无自然保护区、风景名胜区、学校、名胜古迹等环境敏感点，无明显环境制约因素。本项目射线装置机房四邻及楼上楼下区域不涉及产科、儿科等敏感科室（产科、儿科大楼独立建设位于二期工程，医院东南侧），同时与周围非辐射工作场所有明确的分界隔离，并有实体屏蔽措施，本项目的开展通过辐射屏蔽措施后对周围环境影响较小，项目

选址合理。

(2) 平面布置合理性分析

本项目 DSA 复合手术室位于呼吸中心第一住院楼二层，呼吸中心第一住院楼共有十一层。其中一楼为门诊区域，二楼为呼吸手术及内镜中心区域，三楼为 ICU 病房区域，四楼至九楼为住院病区，十楼为办公区，十一楼为国际医疗部。

DSA 复合手术室北侧为洁净通道，西侧为控制室和污物通道，南侧楼外悬空，东侧为 DSA 复合手术室空调机房及换床缓冲间，楼下为呼吸内科诊室区域，楼上为 ICU 病房区域。四邻及楼上楼下区域不涉及产科、儿科等敏感科室（产科、儿科大楼独立建设位于二期工程东侧，医院东南侧，距离已超过本项目评价范围）。

医护人员换鞋更衣后进入呼吸中心第一住院楼二层中部的洁净通道，随后进入控制室，再通过控制室的医护专用防护门进入 DSA 复合手术室；病人进入换床缓冲间，再通过洁净通道经病人专用防护门进入 DSA 复合手术室，手术产生的污物经污物专用防护门和污物通道运出 DSA 复合手术室，运至污物暂存间暂存，下班后运出污物暂存间，通过污梯运至负一层医废暂存间。

综上所述，本项目整个二楼呼吸手术及内镜中心区域，医护通道、病人通道和污物通道单独设置，避免了不同人员交叉影响，便于治疗和管理。同时，机房采取了有效的屏蔽措施，产生的 X 射线经屏蔽后对周围环境辐射影响是可接受的，平面布置合理。

4、项目代价利益分析

本项目的建设可以更好地满足病人多层次、多方位、高质量和文明便利的就诊需求，提高对疾病的诊治能力。核技术应用项目的开展，可达到一般非放射性诊治方法所不能及的诊断及治疗效果，对保障人民群众身体健康、拯救生命起了十分重要的作用，本项目开展所带来的利益是大于所付出的代价的，符合辐射防护“实践的正当性”原则。

5、辐射环境质量现状

根据现场监测报告，扣除宇宙射线响应值后，本项目拟建 DSA 工作场所及周围 X-γ 辐射剂量率范围为 $2.3 \times 10^{-8} \text{Gy/h} \sim 3.8 \times 10^{-8} \text{Gy/h}$ ；医院周围环境本底 X-γ 辐射剂量率为 $2.2 \times 10^{-8} \text{Gy/h} \sim 2.4 \times 10^{-8} \text{Gy/h}$ 。不扣除宇宙射线响应值时，本项目

拟建 DSA 工作场所及周围 X- γ 辐射剂量率范围为 $6.1 \times 10^{-8} \text{Gy/h} \sim 7.0 \times 10^{-8} \text{Gy/h}$ ；医院周围环境本底 X- γ 辐射剂量率为 $6.1 \times 10^{-8} \text{Gy/h} \sim 6.3 \times 10^{-8} \text{Gy/h}$ 。根据《云南省环境天然放射性水平调查研究》（云南科技出版社，1992 年 11 月出版），昆明市原野 γ 辐射剂量率在 $2.73 \times 10^{-8} \text{Gy/h} \sim 11.36 \times 10^{-8} \text{Gy/h}$ 之间，昆明市道路 γ 辐射剂量率在 $3.51 \times 10^{-8} \text{Gy/h} \sim 7.52 \times 10^{-8} \text{Gy/h}$ 之间，昆明市房屋室内 γ 辐射剂量率在 $6.41 \times 10^{-8} \text{Gy/h} \sim 12.66 \times 10^{-8} \text{Gy/h}$ 之间。本项目拟建 DSA 工作场所及周围各监测点位 X- γ 辐射剂量率未见异常，处于当地天然辐射水平范围内。

6、环境影响评价结论

（1）辐射防护措施有效性结论

本项目射线装置所在机房均采取了实体防护和专业辐射防护措施，防护效果满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）的要求，设备自带有辐射防护设备，建设单位制定了有针对性的操作规程，医务人员工作时穿戴铅衣、铅帽、铅围脖等辐射防护用品，通过以上各项防护措施的综合使用，可有效的防止 X 射线产生的辐射影响，对公众和职业人员所致剂量低于本次评价的管理限值要求。

（2）辐射环境影响分析结论

根据理论预测结果表明，本项目运行后，机房内职业人员年有效剂量最大为 2.016mSv/a ，控制室内职业人员受照的最大年有效剂量为 0.000679mSv/a ，均低于职业年有效剂量管理限值 5mSv/a ；周围公众年有效剂量最大为 0.00378mSv/a ，低于公众年有效剂量管理限值 0.25mSv/a 。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）水环境影响分析结论

①施工期：本项目施工期间，施工人员日常生活会排放一定量的生活污水，经沉淀处理后回用于施工现场，不外排，对周围水环境影响较小。

②运营期：本项目射线装置采用数字成像，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和介入手术及清洗器械产生的医疗废水依托医院的污水处理站进行处理。因此，本项目不会对区域水环境产生明显影响。

（4）大气环境影响分析结论

①施工期：本项目施工期产生废气的作业主要为施工时产生的扬尘及装修废

气等，施工中采取湿法作业、加强通风，保持场所清洁、湿润等防治措施，对周围大气环境影响较小。

②运营期：本项目运营期射线装置工作时臭氧产生量较小，经通排风系统的排风管道排至室外，常温下臭氧自行分解为氧气，废气再经自然稀释扩散后对环境影响很小。

（5）声环境影响分析结论

①施工期：施工单位通过选取低噪声的施工机械，加强施工管理，合理的安排施工时间等措施后，施工期间施工噪声对周围声环境可接受。

②运营期：本项目运营期主要的噪声源强为通排风系统，噪声经距离衰减、墙体阻隔等降噪措施后，项目对周围声环境影响可接受。

（6）固体废物影响分析结论

（1）施工期：本项目施工期间固体废物主要为生活垃圾、建筑垃圾。施工人员生活垃圾集中堆放，并委托当地环卫部门定期清运；建筑垃圾首先对其中可回收利用部分进行回收再外运至当地指定的建筑垃圾堆放场。采取以上措施后对周围环境影响可接受。

（2）运营期：本项目射线装置采用数字成像，不打印胶片，会根据病人的需要刻录光盘，光盘由病人带走并自行处理。介入手术过程中产生的医疗废物暂存于医疗废物箱，依托医院医疗废物管理制度统一处置。医护人员产生的生活垃圾经医院垃圾桶收集后定期清运。因此，本项目不会对周围产生明显影响。

7、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，本项目射线装置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（2022年修订版）》中规定判断，属于一般辐射事故。

医院按评价要求制定完善各操作规程和制度后，在发生辐射事故情况下，启动应急预案并采取防护措施，可以有效控制辐射事故对环境的影响。

8、核技术应用医疗设备使用与安全管理的综合能力结论

建设单位拥有专业的辐射工作医务人员和辐射安全管理机构，有符合国家环境保护标准、职业卫生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；具有使用本项目评价的1台DSA（II

类射线装置)的综合能力。

9、项目建设的环保可行性总结论

本项目符合国家产业政策，本项目开展所带来的利益是大于所付出的代价的，符合辐射防护“实践的正当性”原则；正常工况下，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）及云南省生态环境厅对职业人员及公众照射的要求，建设单位在落实本报告提出的措施后具备对本项目评价的1台 DSA（II类射线装置）的使用和管理能力。只要严格落实本报告提出的环境保护措施，本项目的运营从辐射安全和环境保护的角度是可行的。

4.2 项目环评批复要求及落实情况

昆明市生态环境局于2026年1月27日对《中日友好医院云南医院新增1台 DSA 核技术利用项目环境影响报告表》进行了批复。批复具体要求及落实情况见表4-1。

表 4-1 本项目环评批复要求及落实情况一览表

环评批复要求落实的环保措施	落实情况
<p>(一) 严格执行《电离辐射防护与放射源安全基本标准》(GB18871-2002)和《报告表》提出的电离辐射安全管理限值，职业照射连续5年的平均有效剂量应控制在5mSv/a以内，公众照射年有效剂量应控制在0.25mSv/a以内。放射治疗室设置应满足《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)要求。</p>	<p>已落实。 根据验收监测及估算，设备运行对周围保护目标的辐射影响均满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)和《云南省环境保护局关于〈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》(云环函〔2006〕727号)中对职业人员照射满足5mSv/a的控制目标，公众人员剂量满足0.25mSv/a的控制目标。已按环评阶段提出的要求做好辐射工作场所屏蔽防护工程的设计和施工，DSA复合手术室的设置均满足《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)要求。</p>
<p>(二) 严格落实《报告表》提出的各项辐射防护措施。手术室设置视频监控系统及对讲交流系统、急停装置、电离辐射警告标志及工作指示灯、门机联锁装置和门灯联锁装置等，并定期对设施进行检查，确保其正常运行。辐射工作区域应按照《报告表》要求实行监督区和控制区管理，防止人员误照射。</p>	<p>已落实。 DSA手术室安装有1套视频监控系统及对讲交流系统、工作状态指示灯3套（3道铅门）、门灯联锁装置3套（3道铅门）；床旁、DSA辐射手术室内、控制室及控制台紧急停机按钮（设备自带）、电离辐射警示标志1套（病人铅门、控制室铅门、污物通道铅门）、两区划分标识1套（病人铅门、控制室铅门、污物通道铅门）等，并定期对设施进行检查，确保其正常运行。辐射工作区域应按照《报告表》要求实行监督区和控制区管理，防止人员误照射。</p>

<p>(三)介入手术及清洗手术器械产生的医疗废水和医护人员产生的生活污水依托医院污水处理系统处置达到《医疗机构水污染物排放标准》(GB18466-2005)表2预处理标准后经市政管网排入昆明市第十水质净化厂。医疗废物集中收集,暂存于医疗废物暂存间,委托有资质单位进行清运和处置,医护人员产生的生活垃圾经收集后,委托当地环卫部门统一处理。</p>	<p>已落实。</p> <p>废水:本项目射线装置采用数字成像,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和介入手术及清洗器械产生的医疗废水依托医院已建成的污水处理站进行处理。本项目污水处理站位于 DSA 复合手术室所在呼吸中心第一住院楼东侧,建筑面积为 434.42m²,设计规模为 3000m³/d,本项目所在呼吸中心第一住院楼属于医院一期建设工程内容,污水处理站设计初期已考虑整个医院污水量。本项目生活污水和医疗废水经过污污分流管道收集后汇入污水处理站,再经污水处理站处理的综合废水各污染物达到《医疗机构水污染物排放标准》(GB18466-2005)中表2预处理标准后排入医院南侧金马路城市污水管网,然后进入昆明市第十水质净化厂。</p> <p>固体废物:本项目产生的办公、生活垃圾依托污水处理站旁已建的生活垃圾收集房(约 97m²)进行回收处理。</p> <p>本项目产生的医疗废物依托医院二期工程地下负一层东北侧角落已建的医疗废物暂存间(约 240m²)进行暂存,委托有医疗废物处置资质的单位再进行转运后统一处理。</p> <p>建设过程中,已落实环保投资,落实各项辐射环境安全防护及污染防治措施,建设单位已加强运行期的环境保护工作,落实了环保设施与主体工程同步建设,各项辐射防护与安全措施满足相关规定。</p>
<p>(四)配备满足《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)要求的辐射防护用品、个人剂量报警仪和辐射监测仪,定期检查和维修,确保其能够正常使用。职业人员工作时应佩戴个人剂量报警仪及个人剂量计,定期送检,受检者受检时应佩戴辐射防护用品,以确保职业人员、受检者健康和辐射环境安全。</p>	<p>已落实。</p> <p>本项目已配备有满足《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)要求的辐射防护用品包括:2台个人剂量报警仪、1台 X-γ 辐射监测仪、6套 0.5mm 铅当量的铅橡胶围裙、铅橡胶帽子、铅橡胶颈套、铅防护眼镜及 1 个移动 U 形铅防护屏风等个人防护用品。医院设有专人进行定期检查和维修,确保其能够正常使用。建设单位制定了有针对性的操作规程,医务人员和受检者穿戴铅衣、铅帽、铅围脖等辐射防护用品,通过以上各项防护措施的综合使用,可有效的防止 X 射线产生的辐射影响,对公众和职业人员所致剂量低于本次评价的管理限值要求。</p>
<p>(五)完善和落实各项辐射防护和安全管理制度,制定完善的辐射事故应急预案。在项目建设和运行过程中严格落实《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》《放射性同位素与射线装置安全和防护管</p>	<p>已落实。</p> <p>医院已制定有完善的辐射防护和安全管理制度、《辐射突发环境事件应急预案》、有针对性的操作规程等,配备相应的辐射防护用品和辐射监测仪器。医院已认真组织学习《放射性同位素与射线装置安全和防护条</p>

<p>理办法》等相关法规和标准。辐射安全管理 人员及工作人员应定期参加辐射安全培训， 持证上岗。</p>	<p>例》《放射性同位素与射线装置安全许可管 理办法》《放射性同位素与射线装置安全 和防护管理办法》等相关法规和标准，并已在 项目运行过程中贯彻落实。本项目现有 5 名 辐射工作人员，均已参加辐射安全与防护的 培训并取得成绩合格报告单。其中王文春、 吴璨即将到期；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 将尽快组织本项目 2 名即将到期的辐射工 作人员在生态环境部培训平台 (http://fushe.mee.gov.cn)上进行报名复训并 进行考核，经考核合格后方可上岗。医院已 委托有相关资质的检测单位定期对本项目 辐射工作人员的个人剂量片进行定期监测， 并且要求每年开展职业健康体检。</p>
<p>（六）按照《放射性同位素与射线装置 安全和防护条例》等法规要求，你单位应在 投入使用前依法向我局申领《辐射安全许可 证》方可正式投入使用，并开展辐射安全 和防护年度评估工作，每年 1 月底前在“全 国核技术利用辐射安全申报系统”上传年度 评估报告。</p>	<p>已落实。本项目已依法申领《辐射安全 许可证》，严格执行《辐射安全许可》制 度，不超出许可范围进行作业。本项目正 式投入运行后，每年 1 月底前在“全国核 技术利用辐射安全申报系统”上传年度评 估报告。</p>

4.3 项目实际建设情况与环评及批复内容的差异

通过现场检查，本次验收内容与《中日友好医院云南医院新增 1 台 DSA 核技术利用项目环境影响报告表》及昆明市生态环境局关于《中日友好医院云南医院新增 1 台数字减影血管造影机(DSA)核技术利用项目环境影响报告表》的批复（昆生环复〔2026〕1-3 号）对照，本项目实际新增的射线装置型号、主要技术参数、主要曝光方向、年出束时间、使用场所、工作方式、工艺流程、污染物产生种类、采取的污染治理和管理制度制定情况等均与环评时期一致。辐射安全防护措施中本项目涉及的 DSA 复合手术室四面墙体、地面、防护门的屏蔽措施建设情况均与环评时期一致。观察窗和屋顶屏蔽措施虽有变化，但均满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）第 6.2.1 点 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 2mm 铅当量的要求，结合验收监测结果，数据表明屏蔽效果良好，未对周围环境造成不利影响，不属于重大变动。

表 5 验收监测质量保证及质量控制

质量保证及质量控制

本次监测单位为四川省自然资源实验测试研究中心(四川省核应急技术支持中心),具有中国国家认证认可监督管理委员会颁发的资质认定计量认证证书(编号:220020341133),并在允许范围内开展监测工作和出具有效的监测报告,保证了监测工作的合法性和有效性。具体质量保证措施如下:

(1) 监测前制定监测方案,合理布设监测点位,使监测结果具有代表性,以保证监测结果的科学性和可比性;

(2) 监测方法采用国家有关部门颁布的标准,监测人员经考核并持有合格证书上岗;

(3) 监测所用仪器经国家计量检定部门检定合格,且在有效检定周期内。监测仪器经常参加国内各实验室间的比对,通过仪器的期间核查等质控手段保证仪器设备的正常运行,现场监测仪器每次测量前、后均检查仪器的工作状态是否正常,并采用定点场对仪器进行校验;

(4) 监测实行全过程的质量控制,严格按照单位《质保手册》、《作业指导书》及仪器作业指导书的有关规定实行;

(5) 监测时获取足够的数量,以保证监测结果的统计学精度。监测中异常数据以及监测结果的数据处理按照统计学原则处理;

(6) 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;

(7) 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。

表 6 验收监测内容

6.1 验收监测内容

通过对射线装置运行过程中污染源项调查，主要污染因子为射线装置工作时产生的 X 射线，产生污染因子的场所主要为 DSA 复合手术室附近。由此确定本项目监测因子为 X- γ 辐射剂量率。

1、监测项目

X- γ 辐射剂量率

2、监测布点

根据本项目 DSA 复合手术室平面布置及周围外环境关系，在 DSA 未运行（未曝光）和正常运行（曝光）两种状态下，有针对性地在 DSA 复合手术室邻近区域布设监测点位，监测点位布置图见图 6-1 和图 6-2，监测点位见表 6-1。

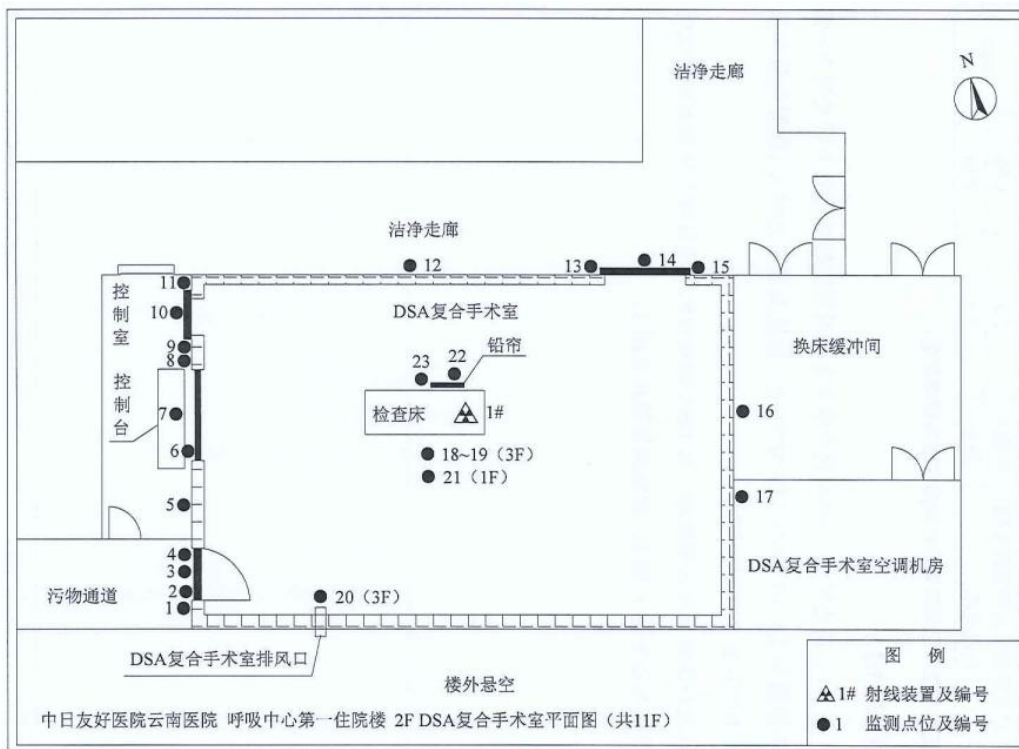


图 6-1 DSA 复合手术室辐射环境监测布点示意图



图 6-2 周围敏感点及医院四周辐射环境监测布点示意图

表 6-1 DSA 复合手术室监测点位一览表

测量点号	测量点位置	备注
1	DSA 复合手术室西墙外污物通道	减影工况
2	DSA 复合手术室污物通道铅门南侧门缝	
3	DSA 复合手术室污物通道铅门中部	
4	DSA 复合手术室污物通道铅门北侧门缝	
5	DSA 复合手术室西墙外控制室 (1)	
6	DSA 复合手术室西墙外控制室穿线孔处	
7	DSA 复合手术室西侧铅窗外控制台	
8	DSA 复合手术室西墙外控制室 (2)	
9	DSA 复合手术室控制室铅门南侧门缝	
10	DSA 复合手术室控制室铅门中部	
11	DSA 复合手术室控制室铅门北侧门缝	
12	DSA 复合手术室北墙外洁净走廊	
13	DSA 复合手术室洁净走廊铅门西侧门缝	
14	DSA 复合手术室洁净走廊铅门中部	

15	DSA 复合手术室洁净走廊铅门东侧门缝		
16	DSA 复合手术室东墙外换床缓冲间		
17	DSA 复合手术室东墙外 DSA 复合手术室空调机房		
18	DSA 复合手术室楼上 RICU 病房（距离地面 0.3m）		
19	DSA 复合手术室楼上 RICU 病房（距离地面 1m）		
20	DSA 复合手术室楼上 RICU 走廊窗口（靠近 DSA 复合手术室排风口侧）		
21	DSA 复合手术室楼下诊室（距离地面 1.7m）		
22	DSA 复合手术室内第一术者位（距球管 30cm）		透视工况，铅帘铅屏风 铅衣遮挡
23	DSA 复合手术室内第二术者位（距球管 80cm）		透视工况，铅衣遮挡
24	呼吸中心第二住院楼旁		减影工况
25	急门诊住院综合楼旁		
26	中日友好医院云南医院北侧空地		
27	中日友好医院云南医院西侧内部道路		
28	中日友好医院云南医院南侧空地		
29	中日友好医院云南医院东侧内部道路		

3、监测分析方法

本次监测项目的监测方法、方法来源见表 6-2。

表 6-2 监测方法一览表

监测项目	监测方法	方法来源
X-γ辐射剂量率	现场监测	《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）

4、监测仪器

本次测量所用的仪器性能参数符合国家标准方法的要求，有有效的国家计量部门检定的合格证书，并有良好的日常质量控制程序。数据分析及处理采用国家标准中相关的数据处理方法，按国家标准和监测技术规范有关要求进行处理和填报，并按有关规定和要求进行三级审核。本次验收监测所使用的仪器情况见表 6-3。

表 6-3 监测所使用的仪器情况

监测因子	监测仪器
X-γ辐射剂量率	仪器名称：便携式 X-γ 剂量率仪 仪器型号：BH3103B 仪器编号：CF0275 能量响应：15keV~3.0MeV 测量范围：10nGy/h~100Gy/h 校准因子：1μGy/h (1.02)、10μGy/h (0.93)、80μGy/h (0.85) 校准证书编号：校准字第 J20260105009 号 校准单位：四川省自然资源实验测试中心（四川省核应急技术支持中心） 校准日期：2026 年 01 月 28 日 有效日期：2027 年 01 月 27 日
环境温度、环境湿度	仪器名称：手持气象站 仪器型号：NK5500 仪器编号：CF0090 环境温度分辨率：0.1℃ 环境湿度分辨率：0.1% 校准证书编号：20260130620305 号 校准单位：四川中衡计量检测技术有限公司 校准日期：2026 年 01 月 30 日 有效日期：2027 年 01 月 29 日

表 7 验收监测

验收监测期间生产工况记录:

验收监测单位接受委托后,于 2026 年 03 月 16 日派出监测人员对 DSA 复合手术室 1 台飞利浦 Azurion 7M20 型数字减影血管造影机 (DSA) 进行了监测,并在建设单位相关负责人的陪同下,对本项目辐射工作场所辐射环境状况进行了监测。

1、验收监测条件

监测日期: 2026 年 03 月 16 日

环境温度: 15.8℃~17.5℃; 环境湿度: 54.3%~58.1%; 天气状况: 晴。

2、验收监测工况

本次验收射线装置的监测工况见表 7-1。

表 7-1 监测工况表

序号	名称及型号	额定参数	监测参数	类别	曝光	使用场所
1	飞利浦 Azurion 7M20 型数字减影血管造影机 (DSA)	125kV, 1000mA	100kV, 532mA, 曝光时间连续 (减影工况) 104kV, 16.9mA, 曝光时间连续 (透视工况)	II类	由下向上	DSA 复合手术室

本项目 DSA 监测时,主体工况稳定,辐射安全与防护设施建成并运行正常,在自动透视条件下,使用相应的检测模体进行检测。监测出束时间设定为连续出束,出束时间大于仪器响应时间,故本次验收监测具有代表性。

验收监测结果:

1、验收监测结果

本次验收 DSA 复合手术室及周围监测结果见表 7-2。

表 7-2 DSA 复合手术室及周围 X-γ 辐射剂量率监测结果

点位	监测位置		X-γ辐射剂量率($\times 10^{-8}$ Gy/h)	标准差($\times 10^{-8}$ Gy/h)	备注
1	DSA 复合手术室西墙外污物通道	未曝光	3.3	0.09	减影 工况
		曝光	3.6	0.09	
2	DSA 复合手术室污物通道铅门南侧门缝	未曝光	3.0	0.09	
		曝光	3.6	0.10	
3	DSA 复合手术室污物通道铅门中部	未曝光	3.2	0.09	
		曝光	3.5	0.10	
4	DSA 复合手术室污物通道铅门北侧门缝	未曝光	3.1	0.08	
		曝光	3.6	0.10	
5	DSA 复合手术室西墙外控制室(1)	未曝光	3.5	0.08	
		曝光	3.8	0.10	
6	DSA 复合手术室西墙外控制室穿线孔处	未曝光	3.4	0.09	
		曝光	3.7	0.07	
7	DSA 复合手术室西侧铅窗外控制台	未曝光	3.1	0.09	
		曝光	3.5	0.10	
8	DSA 复合手术室西墙外控制室(2)	未曝光	3.2	0.10	
		曝光	3.6	0.08	
9	DSA 复合手术室控制室铅门南侧门缝	未曝光	3.1	0.08	
		曝光	3.7	0.12	
10	DSA 复合手术室控制室铅门中部	未曝光	3.2	0.08	
		曝光	3.6	0.12	
11	DSA 复合手术室控制室铅门北侧门缝	未曝光	3.1	0.08	
		曝光	3.6	0.13	
12	DSA 复合手术室北墙外洁净走廊	未曝光	3.5	0.09	
		曝光	3.9	0.12	

13	DSA 复合手术室洁净走廊铅门 西侧门缝	未曝光	3.0	0.07		
		曝光	3.9	0.11		
14	DSA 复合手术室洁净走廊铅门 中部	未曝光	3.1	0.08		
		曝光	3.8	0.08		
15	DSA 复合手术室洁净走廊铅门 东侧门缝	未曝光	2.9	0.08		
		曝光	4.0	0.07		
16	DSA 复合手术室东墙外换床缓 冲间	未曝光	3.3	0.08		
		曝光	3.7	0.10		
17	DSA 复合手术室东墙外 DSA 复 合手术室空调机房	未曝光	3.4	0.09		
		曝光	3.8	0.08		
18	DSA 复合手术室楼上 RICU 病房 (距离地面 0.3m)	未曝光	3.2	0.10		
		曝光	3.7	0.09		
19	DSA 复合手术室楼上 RICU 病房 (距离地面 1m)	未曝光	3.3	0.11		
		曝光	3.6	0.09		
20	DSA 复合手术室楼上 RICU 走廊 窗口 (靠近 DSA 复合手术室排 风口侧)	未曝光	5.0	0.10		
		曝光	7.0	0.14		
21	DSA 复合手术室楼下诊室 (距离 地面 1.7m)	未曝光	3.3	0.07		
		曝光	3.6	0.08		
22	DSA 复合手术室内第一术者位 (距球管 30cm)	未曝光	2.8	0.08		透视 工况
		曝光	840.8	12.28		
23	DSA 复合手术室内第二术者位 (距球管 80cm)	未曝光	2.9	0.10		
		曝光	507.7	5.83		
24	呼吸中心第二住院楼旁	未曝光	2.7	0.10	减影 工况	
		曝光	2.9	0.10		
25	急门诊住院综合楼旁	未曝光	2.9	0.11		
		曝光	3.2	0.12		
26	中日友好医院云南医院北侧空 地	未曝光	2.7	0.07		
		曝光	2.8	0.11		
27	中日友好医院云南医院西侧内 部道路	未曝光	2.6	0.10		
		曝光	2.8	0.11		

28	中日友好医院云南医院南侧空地	未曝光	2.8	0.08
		曝光	2.9	0.09
29	中日友好医院云南医院东侧内部道路	未曝光	2.5	0.08
		曝光	2.7	0.10

注：X-γ 辐射剂量率监测结果均已扣除宇宙射线响应值。本项目宇宙射线响应值为 $3.7 \times 10^{-8} \text{Gy/h}$ 。根据 JJG393-2018，γ 的比释动能与吸收剂量率的换算以 Cs137 归一化计算， $1\text{Sv/h}=1.2\text{Gy/h}$ 。

据表 7-2，飞利浦 Azurion 7M20 型数字减影血管造影机（DSA）周围射线装置在透视工况下未曝光时 X-γ 辐射剂量率为 $2.8 \times 10^{-8} \text{Gy/h} \sim 2.9 \times 10^{-8} \text{Gy/h}$ ，即 $0.0336 \mu\text{Sv/h} \sim 0.0348 \mu\text{Sv/h}$ ；曝光时 X-γ 辐射剂量率范围为 $507.7 \times 10^{-8} \text{Gy/h} \sim 840.8 \times 10^{-8} \text{Gy/h}$ ，即 $6.093 \mu\text{Sv/h} \sim 10.090 \mu\text{Sv/h}$ ；在减影工况下 DSA 复合手术室四周监测点位未曝光时 X-γ 辐射剂量率范围为 $2.5 \times 10^{-8} \text{Gy/h} \sim 5.0 \times 10^{-8} \text{Gy/h}$ ，即 $0.030 \mu\text{Sv/h} \sim 0.060 \mu\text{Sv/h}$ ；曝光时 X-γ 辐射剂量率范围为 $2.7 \times 10^{-8} \text{Gy/h} \sim 7.0 \times 10^{-8} \text{Gy/h}$ ，即 $0.0324 \mu\text{Sv/h} \sim 0.084 \mu\text{Sv/h}$ ，曝光状态和未曝光状态机房外围 X-γ 辐射剂量率测值相差不大，满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）规定的机房屏蔽体外的周围剂量当量率控制目标值应不大于 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 的要求。

2、工作人员剂量调查及公众剂量估算

按照联合国原子辐射效应科学委员会（UNSCEAR）-2000 年报告附录 A，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：

$$HEr = Dr \times \mu \times 10^{-3} \times q \times t \times W_T \quad (\text{mSv}) \quad \text{-----} \quad (1)$$

式中：

HEr—附加有效剂量（mSv/a）；

Dr—X-γ 射线空气吸收剂量率附加值（ $\times 10^{-8} \text{Gy/h}$ ）；

μ—转换因子，保守取 1；

t—年工作负荷（h/a）；

q—居留因子，经常有人员停的地方取 1，有部分时间人员停留的地方取 1/4，偶然有人员经过的地方取 1/16；

WT—组织权重因数，全身为 1。

根据建设单位提供资料，本项目 DSA 由呼吸内科开展介入手术，预计年手术量为 1200 台，年透视出束时间 400.0h，年减影出束时间为 40.0h，年总出束时

间为 440.0h。对于 DSA 机房外围职业人员和公众，保守考虑，其年有效剂量按总出束时间 440.0h 考虑，按照参数较大的减影工况来计算；机房内医生操作位只存在透视情况，本项目医生分为两组，其年有效剂量按单组医生操作 DSA 透视出束时间来计算，即 200.0h。

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，偶然有人员停留的地方取 1/16。职业人员受照剂量估算见表 7-3。

表 7-3 飞利浦 Azurion 7M20 型数字减影血管造影机（DSA）

工作状况及职业人员受照剂量估算表

序号	年受照时间(h)	监测点位	居留因子	附加剂量率 ($\times 10^{-8}$ Gy/h)	附加年有效剂量 (mSv)	受照类型
1	440.0	DSA 复合手术室西墙外污物通道	1/4	0.3	3.30E-04	公众
2		DSA 复合手术室污物通道铅门南侧门缝	1/4	0.6	6.60E-04	公众
3		DSA 复合手术室污物通道铅门中部	1/4	0.3	3.30E-04	公众
4		DSA 复合手术室污物通道铅门北侧门缝	1/4	0.5	5.50E-04	公众
5		DSA 复合手术室西墙外控制室（1）	1	0.3	1.32E-03	职业
6		DSA 复合手术室西墙外控制室穿线孔处	1	0.3	1.32E-03	职业
7		DSA 复合手术室西侧铅窗外控制台	1	0.4	1.76E-03	职业
8		DSA 复合手术室西墙外控制室（2）	1	0.4	1.76E-03	职业
9		DSA 复合手术室控制室铅门南侧门缝	1	0.6	2.64E-03	职业
10		DSA 复合手术室控制室铅门中部	1	0.4	1.76E-03	职业
11		DSA 复合手术室控制室铅门北侧门缝	1	0.5	2.20E-03	职业
12		DSA 复合手术室北墙外洁净走廊	1/4	0.4	4.40E-04	公众
13		DSA 复合手术室洁净走廊铅门西侧门缝	1/4	0.9	9.90E-04	公众
14		DSA 复合手术室洁净走廊铅门中部	1/4	0.7	7.70E-04	公众

15		DSA 复合手术室洁净走廊铅门东侧门缝	1/4	1.1	1.21E-03	公众
16		DSA 复合手术室东墙外换床缓冲间	1/4	0.4	4.40E-04	公众
17		DSA 复合手术室东墙外 DSA 复合手术室空调机房	1/4	0.4	4.40E-04	公众
18		DSA 复合手术室楼上 RICU 病房（距离地面 0.3m）	1	0.5	2.20E-03	公众
19		DSA 复合手术室楼上 RICU 病房（距离地面 1m）	1	0.3	1.32E-03	公众
20		DSA 复合手术室楼上 RICU 走廊窗口（靠近 DSA 复合手术室排风口侧）	1/4	2	2.20E-03	公众
21		DSA 复合手术室楼下诊室（距离地面 1.7m）	1	0.3	1.32E-03	公众
22	200.0	DSA 复合手术室内第一术者位（距球管 30cm）	1	838	1.68E+00	职业
23		DSA 复合手术室内第二术者位（距球管 80cm）	1	504.8	1.01E+00	职业
24		呼吸中心第二住院楼旁	1/4	0.2	2.20E-04	公众
25		急诊住院综合楼旁	1/4	0.3	3.30E-04	公众
26		中日友好医院云南医院北侧空地	1/4	0.1	1.10E-04	公众
27	440.0	中日友好医院云南医院西侧内部道路	1/4	0.2	2.20E-04	公众
28		中日友好医院云南医院南侧空地	1/4	0.1	1.10E-04	公众
29		中日友好医院云南医院东侧内部道路	1/4	0.2	2.20E-04	公众

本项目操作技师仅操作本项目 DSA，技师负责在控制室操作射线装置，不进入机房，受照剂量保守取表 7-3 中 DSA 复合手术室控制室铅门南侧门缝最大受照剂量 2.64E-03mSv/a，满足职业人员年有效剂量 5mSv/a 的限值标准。

通过计算，本项目 DSA 职业人员（医生：DSA 复合手术室内第一术者位）受照剂量最大为 1.68mSv/a，满足职业人员年有效剂量 5mSv/a 的限值标准；本项目 DSA 机房周围公众年受照剂量最大为 2.20×10^{-3} mSv/a，满足公众年有效剂量 0.25mSv/a 的限值标准。

本次验收在机房相邻区域均设置了监测点位，由于随着距离的增加，剂量随即衰减，故本项目 50m 验收范围的环境保护目标小于机房相邻区域的辐射剂量，满足相关限值标准要求。

表 8 验收监测结论

验收监测结论:

通过对中日友好医院云南医院新增 1 台 DSA 核技术利用项目现场调查和辐射环境保护验收监测，可以得出以下主要结论：

1、本项目已建设射线装置机房屏蔽体厚度满足环评中相应部分要求，对 X 射线起到了有效的屏蔽作用，机房设置了相应的警示标志、警示灯、对讲装置及紧急止动按钮，划定了控制区、监督区，限制了无关人员的进入，保证了工作人员及公众的安全。

2、通过计算，本项目 DSA 职业人员受照剂量最大为 1.68mSv/a，满足职业人员年有效剂量 5mSv/a 的限值标准；本项目 DSA 机房周围公众年受照剂量最大为 2.20×10^{-3} mSv/a，满足公众年有效剂量 0.25mSv/a 的限值标准。经机房实体屏蔽防护后，对评价范围（50m）内环境保护目标环境影响较小。

3、DSA 机房排风量满足设计要求，运行过程中产生的臭氧经 DSA 复合手术室南侧排风机排放，经自然稀释后对周围环境影响较小。

4、医院建立了完善的规章制度，能够有效防止辐射事故的发生，医院成立了辐射安全与防护管理工作小组，负责本单位放射卫生防护的日常管理工作，并制定辐射突发环境事件应急预案，具备了处理辐射事故的能力。工作人员在上岗前接受了有关辐射防护培训，掌握了安全防护知识和技能，具备了安全操作相应诊疗设备的能力。

中日友好医院云南医院核技术利用项目辐射防护措施得当符合环评及批复要求；管理制度、操作规程完备；工作人员及公众年照射有效剂量满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）相关限值及《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》（云环函〔2006〕727 号）；建议通过竣工环境保护验收。

5、建议和要求

建议建设单位定期对核技术应用设备及安全措施进行检查；根据医院自身发展，在运营过程中不断完善辐射事故应急处理预案。

本项目辐射工作人员定期复训，在取得有效期内的辐射防护与安全培训合格证书之前不得操作射线装置。

建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表

填表单位（盖章）：中日友好医院云南医院

填表人（签字）：

项目经办人（签字）：



建设项目	项目名称	中日友好医院云南医院新增1台数字血管造影机（DSA）核技术利用项目				项目代码		建设地点	昆明市官渡区凉亭片区，东三环以西，金马路以北中日友好医院云南医院呼吸中心第一住院楼二层DSA复合手术室内				
	行业类别（分类管理名录）	Q8511 医院（172 使用II类射线装置）				建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造		项目厂区中心经度/纬度	/			
	设计生产能力	1台飞利浦Azurion 7M20型数字血管造影机（DSA），额定管电压为125kV，额定管电流为1000mA，属于II类射线装置。				实际生产能力	1台飞利浦Azurion 7M20型数字血管造影机（DSA），额定管电压为125kV，额定管电流为1000mA，属于II类射线装置。		环评单位	四川省自然资源实验测试研究中心（四川省核应急技术支持中心）			
	环评文件审批机关	昆明市生态环境局				审批文号	昆生环复〔2026〕1-3号		环评文件类型	报告表			
	开工日期					竣工日期			排污许可证申领时间	/			
	环保设施设计单位	陕西安瑞防护净化装饰工程有限公司				环保设施施工单位	陕西安瑞防护净化装饰工程有限公司		本工程排污许可证编号	/			
	验收单位	四川省自然资源实验测试研究中心（四川省核应急技术支持中心）				环保设施监测单位	四川省自然资源实验测试研究中心（四川省核应急技术支持中心）		验收监测时工况	透视：104kV，16.9mA，曝光时间连续 减影：100kV，532mA，曝光时间连续			
	投资总概算（万元）	779.8				环保投资总概算（万元）	45.1		所占比例（%）	5.8			
	实际总投资（万元）	779.8				实际环保投资（万元）	46.1		所占比例（%）	5.9			
	废水治理（万元）	/	废气治理（万元）	/	噪声治理（万元）	/	固体废物治理（万元）	/	绿化及生态（万元）	/	其他（万元）	46.1	
新增废水处理设施能力	/				新增废气处理设施能力	/		年平均工作时	/				
运营单位	中日友好医院云南医院				运营单位社会统一信用代码（或组织机构代码）			12530000MB1R93506W	验收时间	2026.05			
污染物排放总控制（工业建设项目填）	污染物	原有排放量(1)	本期工程实际排放浓度(2)	本期工程允许排放浓度(3)	本期工程产生量(4)	本期工程自身削减量(5)	本期工程实际排放量(6)	本期工程核定排放总量(7)	本期工程“以新带老”削减量(8)	全厂实际排放总量(9)	全厂核定排放总量(10)	区域平衡替代削减量(11)	排放增减量(12)
	废水	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	化学需氧量	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	氨氮	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	石油类	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	废气	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	二氧化硫	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	烟尘	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	工业粉尘	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	氮氧化物	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	工业固体废物	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
与项目有关的其他特征污染物	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	

注：1、排放增减量：（+）表示增加，（-）表示减少。2、(12)=(6)-(8)-(11)，(9)=(4)-(5)-(8)-(11)+(1)。3、计量单位：废水排放量——万吨/年；废气排放量——万立方米/年；工业固体废物排放量——万吨/年；水污染物排放浓度——毫克/升