

建设项目竣工环境保护 验收监测报告

项目名称：红河哈尼族彝族自治州第三人民医院 DSA 射线装置
迁建项目

建设单位：红河哈尼族彝族自治州第三人民医院

编制单位：云南勤策环境检测技术有限公司

2021 年 1 月

红河哈尼族彝族自治州第三人民医院 DSA 射线装置 迁建项目竣工环境保护验收监测表

建设单位：红河哈尼族彝族自治州第三人民医院

法人代表：

编制单位：云南勤策环境检测技术有限公司

法人代表：

项目负责人：

报告编制人：

建设单位：红河哈尼族彝族自治州第三人民医院	编制单位：云南勤策环境检测技术有限公司
电话：0873-2125880	电话：0871-68220339
传真：/	传真：/
邮政编码：661100	邮政编码：650100
地址：红河州个旧市金湖东路 229 号	地址：云南省昆明市西山区明波高架桥西北侧昆明宏盛达月星中心 1-2 幢 2 单元 7 层 701-711 号



检验检测机构 资质认定证书

证书编号: 182512050318

名称: 云南勤策环境检测技术有限公司

地址: 云南省昆明市西山区明波路立交桥西北侧昆明宏盛达月星中心1-2幢2单元7层701号(650500)

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

勤策环境检测技术有限公司承担。

许可使用标志



182512050318

发证日期: 2018年10月22日

有效期至: 2024年10月21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、批准云南勤策环境检测技术有限公司检验检测的能力范围

证书编号: 182512050318

实验室地址: 云南省昆明市西山区明波高架桥西北侧昆明宏盛达月星中心 1-2 幢 2 单元

7 层 701-711 号

第 1 页共 3 页

序号	类别（产品/项目/参数）	产品/项目/参数		检测标准（方法）名称及编号 （含年号）	限制范围	说明
		序号	名称			
一	放射卫生防护检测					
1	X 光机放射防护		X 光机环境辐射剂量检测	《医用 X 射线诊断放射防护要求》 （GBZ130-2013）		
2	CT 机放射防护	2.1	CT 机环境辐射剂量检测	《X 射线计算机断层摄影放射防护要求》 （GBZ165-2012）		
3	α 、 β 表面污染	3.1	α 、 β 表面污染检测	《职业性皮肤放射性污染个人检测规范》 （GBZ166-2005） 《临床核医学放射卫生防护标准》 （GBZ120-2006）		
4	X、 γ 剂量	4.1	X、 γ 剂量检测	《临床核医学放射卫生防护标准》 （GBZ120-2006） 《 γ 射线和电子束辐射装置防护检测规范》 （GBZ141-2002） 《医用 X 射线诊断放射防护要求》 （GBZ130-2013） 《含密封源仪表的卫生防护标准》 （GBZ125-2006） 《医疗照射放射防护基本要求》 （GBZ179-2006） 《 γ 远距离治疗室设计防护标准》 （GBZ/T152-2002） 《医用 γ 射线束远距离治疗防护与安全标准》 （GBZ161-2004） 《电子加速器放射治疗放射防护要求》 （GBZ126-2011） 《放射治疗机房的辐射屏蔽规范》 （GBZ201.1-2007）		
二	辐射环境监测					
5	电离辐射监测	5.1	χ - γ 辐射剂量率	《环境地表 γ 辐射剂量率测定规范》 （GB14583-1993） 《辐射环境检测技术规范》（HJ/T61-2001）		
		5.2	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》 （GBT 14056.1-2008）		

目录

1 验收项目概况.....	1
1.1 项目基本情况一览表.....	1
1.2 验收工作的由来.....	2
1.3 验收监测的主要内容.....	3
1.4 验收监测的范围.....	3
2 验收依据.....	2
2.1 相关法律法规.....	2
2.2 标准和技术规范.....	2
2.3 环境影响评价文件.....	2
2.4 项目批准文件.....	3
3 工程建设情况.....	4
3.1 项目地理位置及平面布置.....	4
3.2 项目建设内容.....	4
3.3 项目工艺流程及产污环节.....	5
3.4 项目变动情况.....	8
4 环境保护设施.....	10
4.1 主要污染源.....	10
4.2 污染防治措施.....	10
4.3 环保设施投资及“三同时”落实情况.....	13
5 项目环评的主要结论及审批部门审批决定.....	17
5.1 项目环评的主要结论.....	17
5.2 项目审批部门审批决定.....	23
6 验收执行标准.....	25
6.1 国家标准限值.....	25
6.2 行政管理限值.....	25
6.3 《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ 130-2013）.....	25
6.4 项目验收辐射剂量管理限值.....	26
7 验收监测内容.....	27

7.1 验收监测的主要内容.....	27
7.2 验收监测的范围.....	27
7.3 验收监测范围内环境保护目标.....	27
7.4 监测点位布置.....	28
8 质量保证及质量控制.....	30
8.1 监测分析方法.....	30
8.2 监测仪器.....	30
8.3 人员资质.....	30
8.4 辐射环境验收监测过程中的质量保证和质量控制.....	30
9 验收监测结果.....	32
9.1 验收监测期间的运行工况.....	32
9.2 监测结果.....	32
9.3 X 射线照射年有效剂量估算.....	34
9.4 监测及剂量估算结果分析.....	37
10 验收监测结论.....	38
10.1 结论.....	38
10.2 要求.....	39

附表：

建设项目工程竣工环境保护“三同时”验收登记表

附图：

附图 1 红河州第三人民医院地理位置图

附图 2 红河州第三人民医院总平面图

附图 3 项目 DSA 机房平面及人流物流示意图

附图 4 医院五号楼二楼平面布局示意图

附图 5 医院五号楼一楼平面布局示意图

附图 6 医院五号楼三楼平面布局示意图

附件：

附件 1 事业单位法人证书

附件 2 DSA 环评批复

附件 3 DSA 介入室防护工程竣工资料

附件 4 辐射工作人员辐射安全培训证

附件 5 医院关于成立辐射安全与环境保护管理领导小组的通知

附件 6 辐射安全相关管理制度

附件 7 辐射安全许可证

附件 8 监测人员资质证书

附件 9 DSA 验收监测报告

附件 10 竣工环境保护验收会验收意见及签到表

1 验收项目概况

1.1 项目基本情况一览表

建设项目名称	红河哈尼族彝族自治州第三人民医院 DSA 射线装置迁建项目		
建设单位名称	红河哈尼族彝族自治州第三人民医院		
建设项目性质	☐ 新建 ☒ 改建 ☐ 扩建 ☐ 其它		
建设地点	个旧市金湖东路 229 号红河州第三人民医院院内		
建设内容	迁建一台 INFX-8000C 型数字减影血管造影系统（DSA）		
设计建设规模	1 台 INFX-8000C 型数字减影血管造影系统（DSA），属于 II 类射线装置，管电压 100kV，管电流 1000mA，年工作时间约 85.41h（减影 2.08h，透视 83.33h）。		
实际建设规模	1 台 INFX-8000C 型数字减影血管造影系统（DSA），属于 II 类射线装置，管电压 125kV，管电流 1000mA，年工作时间约 85.41h（减影 2.08h，透视 83.33h）。		
环评报告表 编制单位	云南湖柏环保科技有限公司	环评批复时间	2019 年 2 月 12 日
环评审批部门	云南省生态环境厅	环评审批文号	云环审[2019]2-7 号
环保设施 施工单位	昆明宏鹏电子工程有限公司	开工建设时间	2019 年 10 月 12 日
工程竣工时间	2020 年 1 月 15 日	设备调试时间	2020 年 2 月 17 日
现场验收 监测时间	2021 年 1 月 17 日	/	/

1.2 验收工作的由来

红河哈尼族彝族自治州第三人民医院（以下简称为红河州第三人民医院）始建于 1940 年，位于个旧市金湖东路 229 号，是一所集急救、医疗、教学、科研为一体的三级乙等综合医院和爱婴医院，是红河州肿瘤防治研究中心、红河州肿瘤放射治疗中心、红河州职业病治疗中心，医院曾荣获“全国卫生先进单位”、“全国卫生文明先进集体”、“红河州工人先锋号”等荣誉称号。

医院占地面积 2.15 万平方米，建筑面积 7.02 万平方米，编制床位 800 张。设有 33 个临床、医技科室、15 个职能科室。经过近 80 年的建设与发展，医院已成为医疗学科齐全、技术精湛、设备先进的现代化综合医院。目前，在肿瘤和职业病防治心血管介入、血液透析、中医康复、病理诊断以及耳鼻咽喉—头颈外科、儿科、皮肤科等方面形成了自己的专科特色，部分专科在红河州处于领先水平，并先后有大批科研成果获得了国家级、省（部）级及州、市级科技进步奖。

医院开展放射诊断工作多年，现在使用：射线装置 15 台（其中，II类射线装置 3 台，III类射线装置 12 台），其中的一台II类射线装置——东芝 INFX-8000C 型 DSA 设备，由于场所辅助用房面积小，无菌流程操作不能满足新的卫生感控规范标准要求，该介入手术室于 2016 年 4 月 15 日停止使用，DSA 设备迁至三号楼负一层存放，在此期间该设备一直未开机运行使用。2017 年 11 月，医院五号楼建成，医院规划在五号楼二楼建设符合环保及卫生规范的 DSA 介入诊疗场所，并把这台 DSA 设备迁至该处进行使用。

为加强核技术应用医疗设备的辐射管理、防止辐射污染和意外事故的发生，确保相关医疗设备在搬迁后的使用中能有效避免射线装置对周围环境和工作人员及公众产生不良影响，根据相关法律法规，应对医院迁建射线装置、辐射环境影响进行客观合理的评价，对医院涉及迁建射线装置后从事诊疗活动能否满足辐射环境管理法定要求进行分析，并为医院的环境管理提供科学依据。

医院于 2018 年 12 月委托云南湖柏环保科技有限公司对该项目进行环境影响评价，编制了《红河哈尼族彝族自治州第三人民医院 DSA 射线装置迁建项目环境影响报告表》，并于 2019 年 2 月 12 日取得云南省生态环境厅批复文件（云环审[2019]2-7 号），见附件 2。

DSA 介入室于 2019 年 10 月 12 日开始进行施工及防护装修，2020 年 1

月 15 日完成 DSA 机房的防护装修，机房防护工程竣工资料见附件 3。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《建设项目竣工环境保护验收管理办法》等国家有关环保法规，医院于 2020 年 11 月委托云南勤策环境检测技术有限公司负责该项目验收监测工作。我公司接受委托后，经过收集资料和现场监测，于 2020 年 12 月编制完成该项目的竣工环境保护验收监测表。

1.3 验收监测的主要内容

本次验收监测的主要内容是医院开展介入诊疗的 1 台射线装置，具体情况见表 1-1。

表 1-1 本次验收监测的射线装置一览表

序号	设备名称、型号	数量	装置类别	地点	备注
1	东芝 INFX-8000C 型 DSA	1 台	II 类射线装置	五号楼二层介入手术室	/

1.4 验收监测的范围

本次验收监测的范围为：介入室机房屏蔽墙体四周向外延伸 50m 的区域，同时包括机房正对楼上楼下区域。本项目验收监测范围见图 1-1。

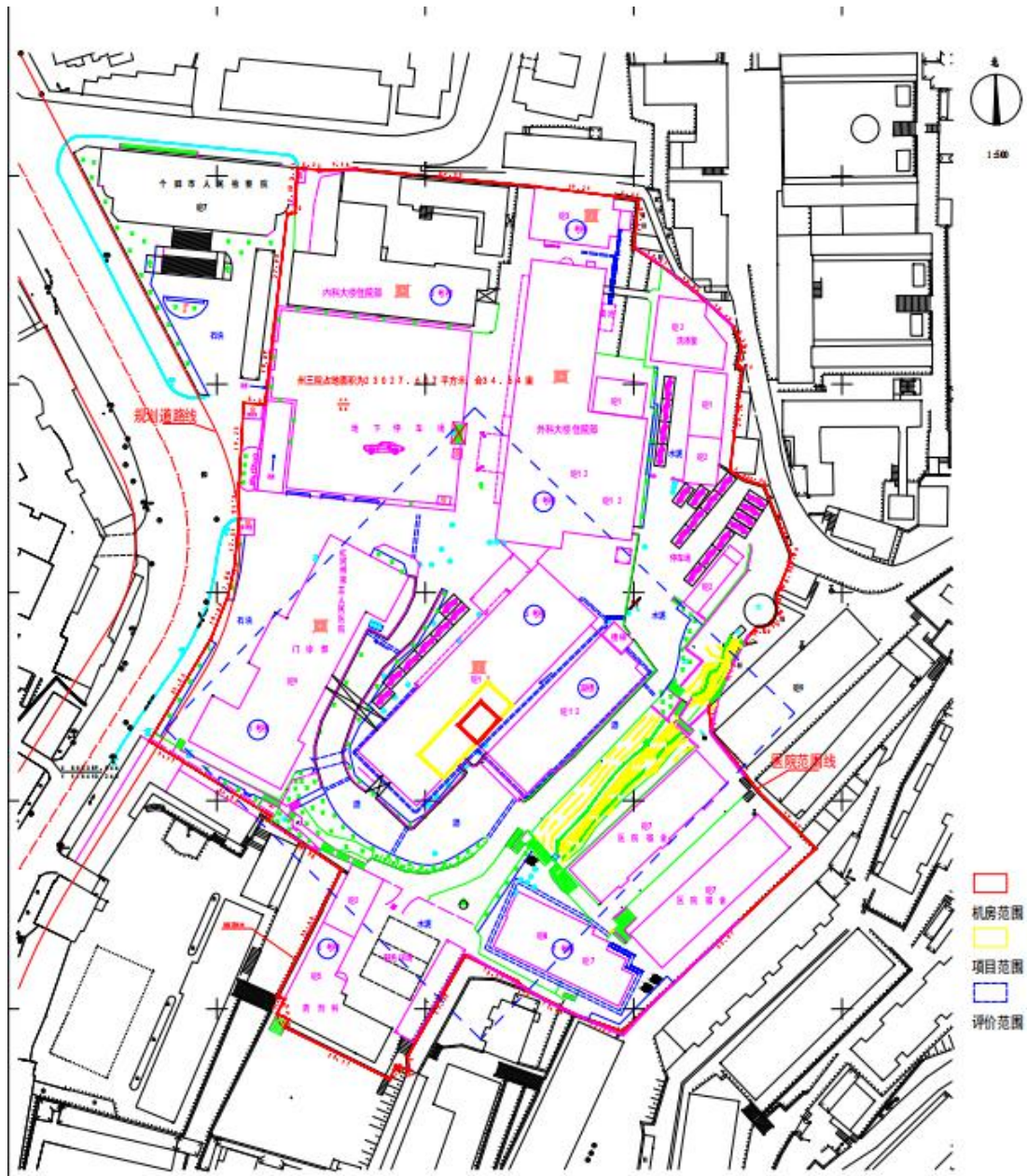


图 1-1 本项目验收监测范围示意图

2 验收依据

2.1 相关法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（修订）（2015 年 1 月 1 日起施行）；
- (2) 《中华人民共和国放射性污染防治法》（2003 年 10 月 1 日起施行）；
- (3) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院第 449 号令，2005 年 12 月 1 日起施行）；
- (4) 国务院关于修改《建设项目环境保护管理条例》的决定；（2017 年修订）（国务院 682 号令，2017 年 10 月 01 日起施行）；
- (5) 关于发布《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的公告》（环境保护部国环规环评[2017]4 号 2017 年 11 月 20 日起施行）；
- (6) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2017 年 12 月 12 日第二次修正）（国家环境保护总局令第 31 号，2006 年 3 月 1 日起施行）；
- (7) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环境保护部令第 18 号，2011 年 5 月 1 日起施行）；
- (8) 《射线装置分类办法》（环境保护部、国家卫生和计划生育委员会 公告[2017]第 66 号，2017 年 12 月 06 日）；
- (9) 《建设项目环境影响评价分类管理目录》（2021 年版）（2021 年 1 月 1 日起施行）；
- (10) 《关于发布<建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类>的公告》（生态环境部公告 2018 年第 9 号）。

2.2 标准和技术规范

- (1) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）；
- (2) 《辐射环境监测技术规范》（HJ/T61-2001）；
- (3) 《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）；

2.3 环境影响评价文件

《红河哈尼族彝族自治州第三人民医院 DSA 射线装置迁建项目环境影响

报告表》，云南湖柏环保科技有限公司。

2.4 项目批准文件

《云南省生态环境厅关于红河哈尼族彝族自治州第三人民医院 DSA 射线装置迁建项目环境影响报告表的批复》，云环审[2019]2-7 号，云南省生态环境厅。

3 工程建设情况

3.1 项目地理位置及平面布置

红河哈尼族彝族自治州第三人民医院位于红河州个旧市金湖东路 229 号，医院地理位置示意图见附图 1。

医院西侧临金湖东路，西北侧临个旧市检察院，北侧、东侧、东南侧均为居住区，西南侧临绿春小学。红河州第三人民医院周边情况见附图 2。

本项目为迁建项目，将 DSA 设备从三号楼负一层搬迁至五号楼二楼预留的介入手术室。五号楼及附楼位于医院中部，建筑地上十一层、地下一层。其项目环评于 2014 年 4 月 28 日取得红河州环保局批复（红环审[2014]73 号，附件 6），并于 2017 年 11 月建成。五号楼东北侧隔院区道路为三号楼（外科住院楼），西北侧为停车场，西侧为一号楼（门诊部），东南侧为其附楼，附楼外是院区道路、绿化带、宿舍区（高于五号楼约 20m），南侧隔院区道路、绿化带是六号楼（药剂楼）。

五号楼二楼基本规划为射线装置诊疗机房及配套用房；三楼主要包括药品储存室、药学室办公室等；一楼主要为内外科诊疗室、检验科、急诊手术室、医生护士办公室等。五号楼二层、一层、三层平面图见附图 3、附图 4、附图 5。

3.2 项目建设内容

医院本次验收的内容为：五号楼二层介入手术室的 1 台 INFX-8000C 型 DSA，属于 II 类射线装置。

项目组成及可能产生的主要环境问题见表 3-1。

表 3-1 项目组成及主要环境问题

名称	实际建设内容及规模	主要环境问题	与环评报告是否一致
主体工程	本项目 DSA 介入室，DSA 机房，最小净宽为 5.89m，机房净空面积 $S=44.5\text{m}^2$ ，净空体积 $V=133.5\text{m}^3$ ，并采取辐射屏蔽措施。安装搬迁后的 INFX-8000C 型数字减影血管造影系统（DSA）1 台，属 II 类射线装置。DSA 控制室 1 间，面积约 21.6m^2 。	X 射线、臭氧、氮氧化物等	一致
辅助工程	其中患者通道 14.6m^2 ，设备间 8.2m^2 ，器械间 6.1m^2 ，污物通道 6m^2 ，清洗间 4.2m^2 ，医生通道（含	/	一致

	换鞋、洗手等区域) 47.28 m ² , 男女更衣室 9 m ² , 卫生间 15.4 m ² 。		
公用工程	配电、供电、给排水、通讯系统等依托医院现有设施。	/	一致
环保工程	①DSA 机房射线屏蔽措施: 四周墙体采用 240mm 实芯砖墙+20mm 辐射防护板, 约 3.5mm 铅当量的辐射防护水平; 机房地面采用 12cm 厚混凝土地面+(下层顶面安装)16mm 辐射防护板, 约 3.5mm 铅当量的辐射防护水平; 顶面采用 12cm 厚混凝土楼板+16mm 辐射防护板, 约 3.5mm 铅当量的辐射防护水平; 防护门具有 3.5mm 铅当量的辐射防护水平, 观察窗采用 18mm 厚铅玻璃, 具有 4.5mm 铅当量的辐射防护水平进行防护。 ② 安装手术室中央控制系统, 内置空调对室内进行换气处理。 ③ 空调机组室外制冷机组、风机等采用减震设计。 ④产生固废依托医院废物管理制度统一处置。 ⑤产生废水, 布设管道接入并依托医院废水收处系统设施进行处理。	/	一致

3.3 项目工艺流程及产污环节

红河哈尼族彝族自治州第三人民医院 DSA 射线装置迁建项目包括 DSA 工作原理、主要诊疗流程及产污环节见图 3-1、图 3-2。

(1) 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 and 介入治疗。医学界公认, DSA 检查是所有血管疾病检查的“金标准”。其他检查手段都是通过间接征象了解血管病变情况, 如多普勒、彩超、核磁共振、心电图等检查, 在发生梗塞、出血等较明显征象后才能判定血管病变, 因诊断结果往往不能肯定, 就影响到确诊和治疗。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。有了 DSA 因血管病变所引起的人体各部位疾病都可诊治; 不仅对血管性病变, 对非血管性病变引起的疾病同样可以做确诊和介入治疗, 如肿瘤等复杂疾病。

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；在进行介入手术时更为安全。本项目 DSA 工作原理见图 3-1。

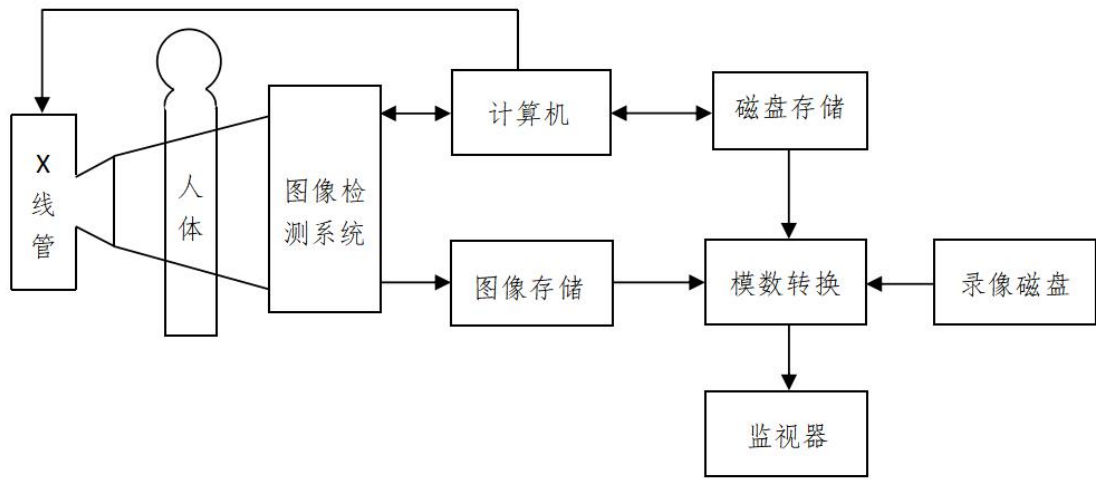


图 3-1 平板探测器型 DSA 工作原理示意图

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

（2）DSA 工作流程及产污环节

项目 DSA 的 X 射线诊断机曝光时，出束方向向上；注入的造影剂不含放射性，血管造影流程及产污环节如图 3-2 所示，运营期主要环境影响有射线装置产生的 X 射线、臭氧和氮氧化物，设备运行和空调系统产生的噪声，介入手术产生的医疗废物及工作人员产生的生活垃圾和生活污水等。主要污染情况如下：

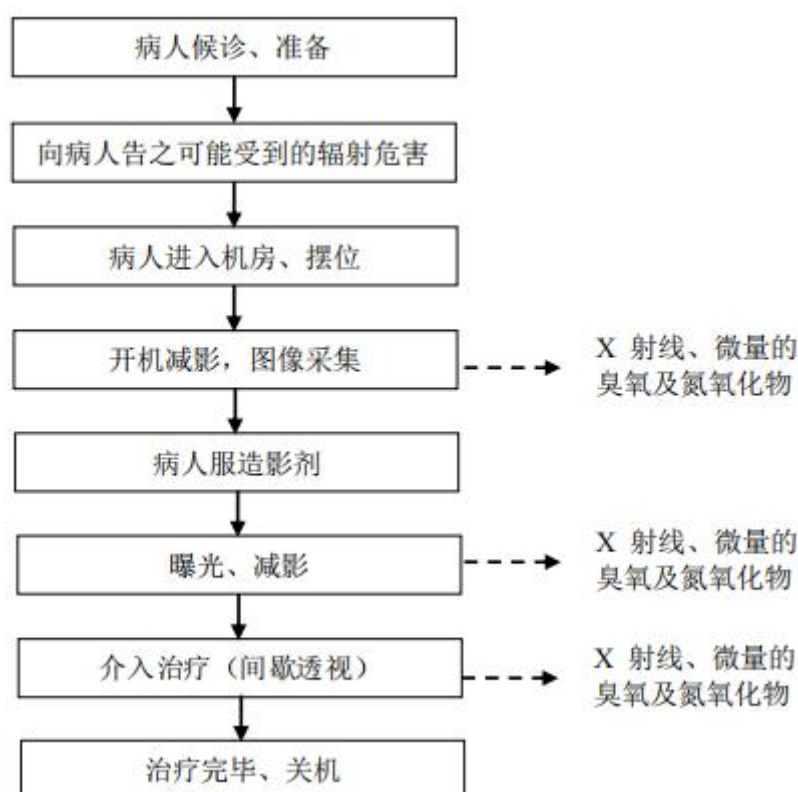


图 3-2 DSA 诊疗流程及产污环节图

①X 射线

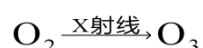
在 X 射线机曝光状态时会产生 X 射线，X 射线属于非带电粒子，其能量与曝光时 X 射线的管电压有关，具有较强的穿透性，本项目 DSA 射线装置额定电压为 125kV，额定管电流为 1000mA。DSA 主射方向主要为从下往上，设备有靶头旋转出束操作情况。

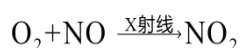
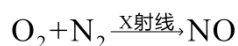
DSA 正常工况下的主要污染途径是，在开机曝光时会有用束和漏射、散射的 X 射线对周围环境造成的辐射污染，包括对手术室内介入手术工作人员及手术室外其他工作人员及周围环境产生的外照射辐射影响。

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屏蔽防护，以防止 X 射线泄漏到室外，对医生及其它公众人员构成伤害。X 射线随机器的开、关而产生和消失。

②废气

X 射线机曝光状态下，X 射线在穿透空气时会与空气中的氧和氮分子发生作用，产生臭氧和氮氧化物，反应如下：





臭氧是强氧化剂，浓度大时对人的呼吸道有损伤作用。项目室内采用空调装置，屏蔽墙内不设置排风口。本项目射线装置曝光时间很短，臭氧和氮氧化物的产生量很少，项目 DSA 机房安装通风量为 2000m³/h 的空调系统，采取连续通风换气后，DSA 产生的臭氧及氮氧化物对环境影响较小。

③噪声

DSA 设备运行时产生噪声较小，主要产噪设备为空调。空调机组制冷机及散热风机至于二楼器械间建筑外，采用符合国家相关标准要求的合格产品，符合《家用和类似用途电器噪声限值》（GB19606-2004）限值要求。

④医疗废物

项目 DSA 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，无废胶片产生；

介入手术时产生一定量的医用器具和药棉、纱布、手套等医用辅料及手术垃圾，采用专门的收集容器收集后，转移至污物间暂存。按照普通医疗废物执行转移联单制度，依托医院医疗废物管理制度统一处置。

工作人员产生的生活垃圾和办公垃圾不属于医疗废物，医院按照当地管理部门要求，进行统一收集后交由当地环卫部门统一处理。

⑤废水

本项目涉及的射线装置均不使用显影、定影等，因此不产生废显影液、废定影液等产生。

手术过程产生少量的废水，依托医院医疗废水收处系统设施进行处理。医务工作人员产生少量生活废水。

3.4 项目变动情况

与环评阶段相比，本项目验收调查时有 2 处变更：

①项目环评文件及批复中，项目 DSA 设备额定管电压为 100kV，实际为 125kV。变更原因为环评阶段参数调查有误，已向云南省生态环境厅说明情况，情况说明详见附件。

②设备间开门位置由 DSA 机房内变更为机房外西面的患者准备间，设备间与 DSA 机房无直接通道。

除此之外，本次验收所涉及实际建设的建设内容、建设地点、建设规模、平面布局及人员流向、其他主要技术参数、诊疗工艺流程、污染物产生种类以及采取的污染治理措施均与环评报告及批复中一致。本次验收项目不存在重大变动。

4 环境保护设施

4.1 主要污染源

4.1.1 正常工况污染源

- (1) DSA 在工作状态下发出 X 射线，对医务人员和公众产生外照射。
- (2) DSA 在出束状态时，会使 DSA 介入室内的空气电离产生少量臭氧和氮氧化物。
- (3) 手术过程中产生的棉签、纱布、手套、器具等医疗固废和医疗废水。
- (4) 工作人员在工作中产生的少量生活污水和办公垃圾。
- (5) 机房内中央空调通风系统工作时产生一定的噪声。

4.1.2 事故情况污染源

本项目为使用 DSA，对于 X 射线装置，只有当设备开机并处于出束状态时才会产生 X 射线，设备关机时不会产生 X 射线，运行期间存在着风险和潜在危害以及事故隐患，可能出现概率较大或后果较严重的误照射辐射事故如下：

- (1) 门灯联锁装置发生故障，人员误入正在运行的射线装置机房导致误照射；
- (2) 其他医护人员还未全部撤离机房，即进行曝光，致使人员受到不必要的照射，所受到的照射剂量与其所在位置有关，距离射线装置越近，受照剂量越大；
- (3) 在防护门未关闭的情况下即开始曝光，给工作人员和周围公众造成不必要的照射；
- (4) 医护人员开展介入手术时，未穿防护服进行手术操作受到射线照射。

事故工况下产生的污染物和污染途径与正常工况下基本相同。

4.2 污染防治措施

4.2.1 屏蔽措施

五号楼二楼 DSA 介入室，机房内最小有效使用面积和机房内最小单边长度均能满足《医用 X 射线诊断放射防护要求（GBZ130-2013）》的要求，四侧墙体、机房顶棚、地板、防护铅门和防护窗的屏蔽防护铅当量厚度均能满足《医用 X 射线诊断放射防护要求（GBZ130-2013）》的要求，具体参数详见表 3-1。

4.2.2 安全防护措施

DSA 介入室铅门外具有电离辐射标识，安装了门灯联锁装置和工作状态指示灯，机房内设备自带有紧急停止开关、铅悬挂防护屏和床侧防护帘（均具有 0.5mmPb 的防护能力），机房内还配置了射线出束状态显示灯，设置有通风设备（机房内配置 1 台立柜式空调，排风量为 1000m³/h）。见图 4-1~4-14。



图 4-1 床侧防护帘及悬挂防护帘



图 4-2 设备紧急停止开关



图 4-5 病人通道铅门、警示标志、工作指示灯



图 4-6 控制室铅玻璃



图 4-7 控制室铅门、警示标志



图 4-8 空调通风

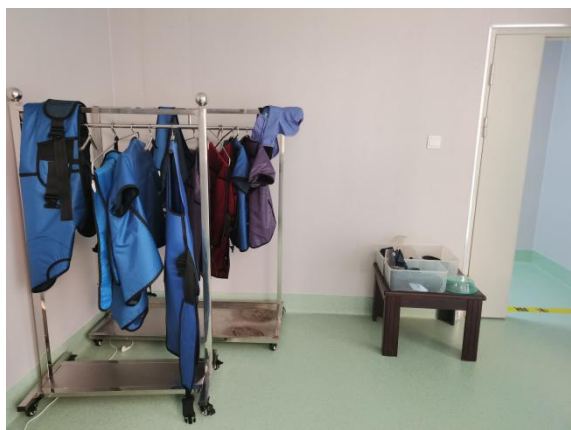


图 4-9 铅防护用品

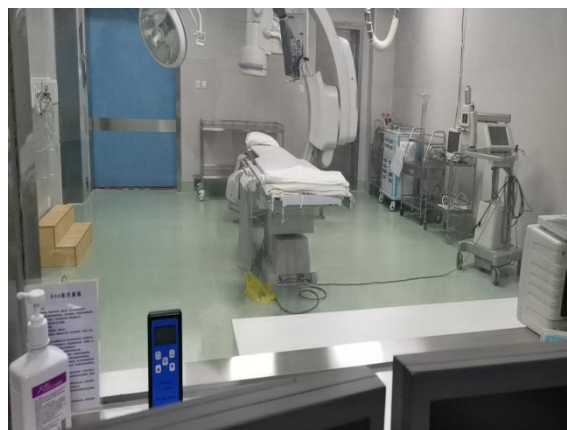


图 4-10 个人剂量报警仪



图 4-11 个人剂量计



图 4-12 制度上墙

4.2.3 工作场所区域划分

按《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002），辐射工作场所分控制区和监督区，以便于辐射防护管理和照射控制。

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002），其定义为“控制区：在辐射工作场所划分的一种区域，在这种区域内要求或可能要求采取专门的防护手段和安全措施；监督区：未被确定为控制区、通常不需要采取专门防护手段和安全措施但要不断检查其职业照射条件的任何区域。”

根据现场调查，医院已按照环评报告和批复的相关要求，将工作场所划分为控制区和监督区。具体划分情况见表 4-1，划分示意图详见图 4-13、图 4-14。

表 4-1 本项目工作场所区域划分情况

区域名称	具体场所
控制区	五号楼二楼 DSA 介入室
监督区	五号楼二楼 DSA 介入室控制室



图 4-15 本项目控制区与监督区划分示意图

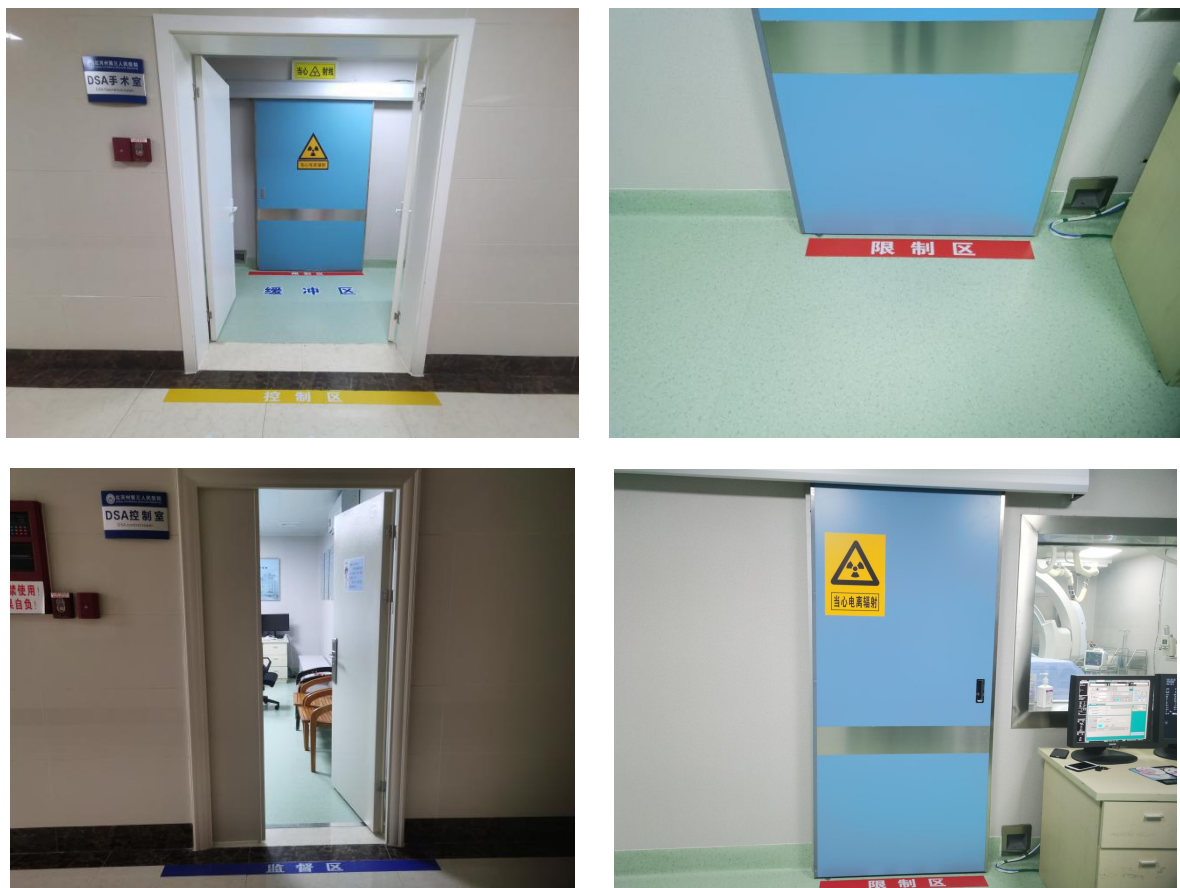


图 4-16 本项目控制区与监督区划分现场图

4.3 环保设施投资及“三同时”落实情况

4.3.1 项目三同时执行情况

本项目属于迁建项目，通过现场调查情况，本项目建设依法严格执行环境保护“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。

4.3.3 项目环保防护措施建设及运行情况

根据项目环境影响报告表及批复文件的要求，项目正常运行需要的环保设施（措施）投资落实情况见表 4-2。

本项目总投资 300 万元，环评阶段环保投资总概算 70 万元，至验收时，实际环保投资金额为 69.1 万元，占总投资的 23.03%。各项环保设施均已正常投入使用。

表 4-2 环保设施（措施）及落实情况一览表

类别	本项目 DSA 介入室	环评要求环保设施	验收落实环保设施	投资金额（万元）	是否满足要求	备注
辐射安全和防护措施	屏蔽措施	墙面：24cm 实芯砖墙+20mm 辐射防护板，具有 3.5mm 铅当量；地面，12cm 混凝土+16mm 辐射防护板，具有 3.5mm 铅当量；顶面，12cm 混凝土+16mm 辐射防护板，具有 3.5mm 铅当量；防护门具有 3.5mm 铅当量；观察窗具有 4.0mm 铅当量。	本项目 DSA 机房长 5.89m、宽 7.55m、高 3.0m，内净面积约为 44.5m ² ，净空体积 133.5m ³ 。DSA 机房的屏蔽防护施工如下： 介入室四周墙体：240mm 实心砖墙，另粉刷 30mm 硫酸钡防护涂层，共约 4.9mm 铅当量防护水平； 介入室顶部：120mm 混凝土，另在介入室楼上地面层粉刷 30mm 硫酸钡防护涂层，共约 4.1mm 铅当量防护水平； 介入室底部：120mm 混凝土，另粉刷 30mm 硫酸钡防护涂层，共约 4.1mm 铅当量防护水平； 介入室防护门：钢铅复合防护门，具有 3.5mm 铅当量防护水平； 介入室观察窗：20mm 厚铅玻璃，具有 3.5mm 铅当量防护水平； 介入室手术位：床侧铅帘具有 0.5mm 铅当量防护水平，悬挂式上铅玻璃板具有 0.5mm 铅当量防护水平。	56	满足	与环评一致
	安全措施	DSA 介入室患者通道防护门、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；	病人通道的防护门设置了工作状态指示灯，并由门灯连锁；所有防护门表面均设置有电离辐射警告标志及中文警示说明；	3	满足	与环评一致

		DSA 介入室医护人员防护门、患者通道防护门、污物通道防护门表面设计有电离辐射警告标志及中文警示说明；DSA 介入室医护人员防护门、患者通道防护门、污物通道防护门及设备间防护门设计有闭门装置；DSA 介入室内及控制台处各设计有 1 个急停按钮；DSA 介入室内将安装 1 套监控和对讲系统。	所有防护门均有闭门装置；机房内外都设置了急停按钮；控制台安装有监控和对讲系统。			
	通风措施	DSA 介入室配备静音换气风机，通风量不小于 1000m ³ /h，通风换气次数不少于 6 次/h。	机房通排风系统（采用 2 台吸顶式空调进行通风）	1	满足	与环评一致
人员配备	辐射防护与安全培训	现有 6 名辐射工作人员已参加并通过了环保部门组织的辐射安全与防护的培训和考核，其余辐射工作人员及本项目拟新增的神经外科和心内科辐射工作人员应尽快参加环保部门组织的辐射安全与防护的培训并通过考核。	本项目共涉及 22 名辐射工作人员，均已取得了辐射安全与防护的培训，工作人员培训证书见附件 4。	0.5	基本满足	/
	个人剂量监测	影像科辐射工作人员已配备个人剂量计，并开展了个人剂量监测。新增的神经外科和心内科辐射工作人员应配备个人剂量计，并建立辐射工作人员个人剂量档案。	所有辐射工作人员均已配备个人剂量计，建立辐射工作人员个人剂量档案。	0.5	满足	与环评一致
	人员职业健康监护	影像科辐射工作人员已进行职业健康体检，新增的神经外科和心内科辐射工作人员应尽快进行职业健康体检，并建立职业健康监护档案。	所有辐射工作人员均进行职业健康体检，并建立职业健康监护档案。	0	满足	与环评一致
监测仪器和防护用品	环境辐射剂量巡测仪	应至少配备 1 台辐射巡测仪。	医院已配备了 1 台辐射巡测仪。	1	满足	与环评一致
	个人剂量报警仪	DSA 机房原有 1 台个人剂量报警仪，本次新增 1 台，合计 2 台。	本项目 DSA 机房已配备了 2 台个人剂量报警仪。	0.1	满足	与环评一致
	防护	应配备铅衣、铅围脖、铅	医院已针对本项目配备	4	满足	与环

	用品	帽、铅眼镜、铅围裙、铅手套各 4 套。	了 4 套铅衣、铅围脖、铅帽、铅眼镜、铅围裙。			评一致
辐射安全管理机构		医院成立专门的辐射安全与环境保护管理机构，指定专人专职负责辐射安全与环境保护管理工作，以文件形式明确了各成员的管理职责。	医院已成立专门的辐射安全管理领导小组，并发布了红河哈尼族彝族自治州第三人民医院红头文件，明确了各成员的管理职责，见附件 5。	/	满足	与环评一致
辐射安全管理制度		制定并完善相关的辐射安全管理制度。	医院已制定了辐射安全和防护管理制度，包括：辐射防护安全管理综合制度、放射性废物管理制度、后勤保障管理医疗废弃物管理制度、后勤保障管理污水处理管理制度、放射性药品（剂）采购及使用管理制度、辐射安全管理制度、辐射装置安全防护制度、辐射安全防护设施的维修与维护与维修制度、辐射工作人员防护安全管理工作制度、辐射装置防护安全制度、辐射安全防护管理工作制度、放射职业防护管理制度、放射诊疗场所辐射防护安全管理制度、辐射事故应急处理预案等，见附件 6。	/	满足	与环评一致
验收监测		DSA 介入室内第一术者位、第二术者位、DSA 介入室四周墙体表面、各防护门表面和四周门缝、控制室、设备间、洗消间、换鞋区、更衣室、缓冲区、污物通道、候诊区、楼上 ERCP 机房和检查室、地下健康门诊	已委托云南勤策环境检测技术有限公司进行竣工环境保护验收监测。	3.0	满足	与环评一致
合计				69.1	/	/

5 项目环评的主要结论及审批部门审批决定

5.1 项目环评的主要结论

红河哈尼族彝族自治州第三人民医院 DSA 射线装置迁建项目环评于 2018 年 12 月由云南湖柏环保科技有限公司（国环评证甲字第 3401 号）编制完成并报批，其评价结论如下：

5.1.1 项目概况

红河州第三人民医院拟搬迁现有一台医用数字减影血管造影系统（INFX-8000C）DSA，属于 II 类射线装置，主要用于疾病的诊断和治疗，目的是提高医院诊治水平，造福广大患者，符合辐射防护“实践正当性”原则。

本次项目拟迁建的 INFX-8000C 型数字减影血管造影机（DSA），将从三号楼负一层迁至五号楼二层预留的介入手术室。预留的介入手术室土建工程随五号楼主体工程建设已经完成，目前未进行装修及设备安装。本次项目将在预留房间内建成符合标准要求的介入手术室及配套用房，总改造面积约 120m²，其中 DSA 机房净空面积约 44.5m²。

搬迁后设备依然由放射科进行管理，主要由于开展心脏介入手术、神经介入手术、血管介入手术等。根据医院发展规划及提供资料预计使用 DSA 设备每年开展介入手术 500 例，年出束时间约为 85.41 小时（其中：透视 83.33 小时，减影 2.08 小时）。

搬迁后为进一步有效、规范的开展介入手术，预计涉及辐射工作人员 22 人，其中包括 11 名现有工人员，并增加 11 名人员；控制室操作人员 2 名，介入手术人员 20 人，具体根据市场情况及手术类型进行配置，依据手术类型进行分组，轮流开展手术，预估每组人员手术量约在 50~75 例/年。控制室工作人员与介入手术工作人员不交叉，各类手术人员不进行交叉。

医院实行 8 小时单班工作制度，年工作时间为 250 天。

本项目总投资 300 万元，其中核辐射环境保护投资估算为 70 万元，占总投资的 23.3%。

5.1.2 产业政策、项目规划符合性评价

项目的建设属于《产业结构调整指导目录》（2019 年本）中第十三项“医药”中第 6 款“新型医用诊断医疗仪器设备，微创外科和介入治疗装备及器械、医疗急救移

动式医疗装备、康复工程技术装置、家用医疗器械、新型计划生育器具（第三代宫内节育器）、新型医用材料、人工器官及关键元器件的开发和生产，数字化医学影像产品及医疗信息技术的开发与应用”，项目的建设属于“微创外科和介入治疗装备及器械”，是当前国家产业政策鼓励发展的产业类别，属于国家鼓励类产业，符合国家产业政策。

5.1.3 项目利益代价分析

本项目在运行期间将会产生电离辐射，虽然会增加机房周围的电离辐射水平，但是采取各种管理措施和屏蔽措施后可得到有效控制；DSA 的继续使用，不仅使闲置医疗设备得以有效利用，更会使患者得到多层次、多方位、高质量和文明便利的就诊需求，它还将给医院带来更多的经济效益和社会效益。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。

5.1.4 选址、布局合理性评价

项目涉及 DSA 设备将从医院三号楼负一层搬迁至五号楼二楼，均在红河州第三人民医院，本次项目不新增用地，医院选址用地符合个旧市城市总体规划。项目选址无明显环境制约因素，选址合理。

本项目 DSA 机房位于五号楼二楼预留的介入手术室。新建 DSA 机房四面墙体具有 3.5mm 铅当量防护水平的屏蔽体。选址避开人流较多的门诊区，降低了公众受到照射的可能性，且周围无明显环境制约因素。DSA 手术室、控制室分开单独设置；所用线束不直接照射门、窗和管线口位置；患者和受检者不在机房内候诊。DSA 手术室单独设置了医生通道及病人通道，候诊病人从病人通道进入手术室，医生从医生通道进入控制室和手术室，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。

机房四周主要是诊疗室及配套用房等，上方是药学部储藏室，所下方目前为急诊科手术室；从医院整体布局看，由于机房墙面、顶面、地面经屏蔽防护处理，综合铅当量达到 3.5mm，优于《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）的要求，根据预测结果表明 DSA 正常运行时楼上及机房四周的 X- γ 辐射空气吸收剂量已无明显波动，对楼上、楼下用房影响轻微，项目纵面布局可行。

项目运行后应对人流走向进行引导，减少公众照射可能，避免人群集中、密集、长时间停留的用途区域。

综上所述，本项目总布局布置满足“诊治工作要求、有利于辐射防护和环境保护以及各组分布功能分区明确，既能有机联系，又不相互干扰”的原则，该项目选址合理，平面、纵面布局可行。

5.1.5 环境质量与辐射现状评价

根据 2018 年 6 月 12 日，云南晟蔚环保科技有限公司对项目拟建场所及周围环境 X- γ 辐射剂量率的监测结果，拟新建 DSA 场所及周围 15 个测点环境 X- γ 剂量率测量值在 100-131nGy/h 之间，选取的 5 个敏感点测量值在 83-210nGy/h 之间，目前 DSA 设备存放场所 2 个测点测量值在 134-157nGy/h 之间，与医院辐射背景参考的 3 个测点测量值 115~134 nGy 相当。依据《云南省环境天然放射性水平调查研究》数据，红河州地区室内贯穿辐射剂量率为 73~208nGy/h，项目区域辐射水平与红河州地区当地本地值相当，在正常范围内波动。项目拟建地之前未从事辐射污染相关诊疗活动，测值波动不大，项目选址及目前 DSA 设备存放房间 X- γ 辐射水平属项目区域正常天然本底辐射水平。

5.1.6 辐射防护措施有效性评价

迁建的 DSA 射线装置工作场所由控制室及机房组成，根据辐射设计单位——昆明宏鹏电子工程有限公司提供的资料，机房为规整四边形，防护设计方案如下：墙体防护情况，四周墙体采用 240mm 实芯砖墙+20mm 辐射防护板，约 3.5mm 铅当量的辐射防护水平；机房地面采用 12cm 厚混凝土地面+（下层顶面安装）16mm 辐射防护板，约 3.5mm 铅当量的辐射防护水平；顶面采用 12cm 厚混凝土楼板+16mm 辐射防护板，约 3.5mm 铅当量的辐射防护水平；防护门具有 3.5mm 铅当量的辐射防护水平，观察窗采用 18mm 厚铅玻璃，具有 4.5mm 铅当量的辐射防护水平进行防护。DSA 室单边最小长度为 5.89m，净空面积约 44.5m²。项目 DSA 机房使用面积、单边长度及屏蔽防护满足《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）中“单管头 X 射线机机房内最小有效使用面积 20m²，机房内最小单边长度 3.5m；介入 X 射线设备机房，有用线束方向铅当量 2mm，非有用线束方向铅当量 2mm”的要求。

辐射安全防护措施：医院为项目辐射工作人员配置多套铅衣、铅帽等个人防护用品；工作人员配置个人剂量计，专人佩戴，定期送检，建立个人剂量档案；配置 X- γ 辐射监测仪器及个人剂量报警仪；DSA 设置紧急止动开关、门灯连锁装置、工作指示灯、声光报警装置和对讲系统。

辐射安全管理措施：医院成立了放射防护安全管理委员会，制定了辐射事故应急

管理制度及方案、辐射防护和安全保卫、监测方案、辐射工作人员个人剂量管理、辐射工作人员培训、DSA 安全操作规程和设备维修等制度。

医院 DSA 操作人员及辐射防护负责人应参加环保部门组织的辐射安全培训并取得合格证，正确佩戴个人剂量计，定期送检；完善应急预案组织、经费落实和物资准备内容，并加强应急演练；项目操作规程、岗位职责和辐射应急预案等相关制度应张贴于辐射工作场所醒目处。医院应在监督区（控制室）和控制区（机房）范围设立明显标识，加强项目核技术利用场所周围辐射环境管理和监测工作，认真落实本次环评提出的监测计划。

通过以上各项防护措施的综合使用，按照环评提出防护时间要求进行轮班，可有效防止 X 射线产生的辐射影响，对公众和职业人员所致剂量低于云南省生态环境厅规定的管理限值。。

5.1.7 辐射安全措施评价

本项目 DSA 介入室患者通道防护门、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；DSA 介入室医护人员防护门、患者通道防护门、污物通道防护门表面设计有电离辐射警告标志及中文警示说明；DSA 介入室医护人员防护门、患者通道防护门、污物通道防护门及设备间防护门设计有闭门装置；DSA 介入室内及控制台处各设计有 1 个急停按钮；DSA 介入室内将安装 1 套监控和对讲系统。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。

5.1.8 环境影响结论

（1）施工期环境影响结论

在项目施工期间有一定噪声、粉尘、固废等污染物产生并对周围环境造成一定影响。由于在医院病区施工，施工噪声、振动、粉尘等可能会影响医生工作诊疗及病患休养。施工单位应予以重视，合理安排施工时间，文明施工，采取措施尽量降低对医院环境的影响。施工结束后，项目施工期环境影响随之消除。

本项目 DSA 设备的安装调试由设备厂家专业人员进行，安装调试人员持证上岗并采取足够的个人防护措施，医院方不得自行安装及调试设备。设备调试阶段会有 X 射线产生，应保障调试人员的防护，做好周围疏导人员管理工作，避免无关人员的误照射。设备调试阶段结束，则上述影响随之结束。

（2）运行期环境影响结论

①辐射环境影响结论

A.环评中通过类比监测结果计算分析,本项目 DSA 正常运行时,对控制室工作人员的年受照剂量约为 $6.83 \times 10^{-4} \text{mSv}$;介入手术工作人员在介入治疗时 DSA 透视模式下,第一术者位岗位年有效剂量最大值为 0.054mSv ,第二术者位岗位为 0.187mSv ;通过理论计算对介入手术工作人员在介入治疗时 DSA 透视模式下,第一术者位岗位年有效剂量最大值为 1.6mSv ,第二术者位岗位为 2.25mSv ,对各小组介入手术工作人员第一术者位医生最大年有效剂量约在 0.24mSv ,对第二术者位医生最大年有效剂量约在 0.34mSv ,均低于 5mSv/a 的管理限值。

通过类比估算,靠近机房四周预测点受照剂量在 $1.37 \times 10^{-4} \sim 2.9 \times 10^{-3} \text{mSv}$,楼上(三楼)区域年受照剂量约为 $3.42 \times 10^{-4} \text{mSv}$,楼下(一楼)区域年受照剂量约为 $7.69 \times 10^{-4} \text{mSv}$;机房周边公众的年受照剂量最大值为 $2.9 \times 10^{-3} \text{mSv}$,该值低于公众年有效剂量管理限值 0.25mSv ,由于 X 射线作为能量流,能量随距离的增加而衰减,如遇墙壁等屏蔽体阻隔则会大幅衰减,评价范围内其他建筑外围保护目标距离相较更远,且有外墙屏蔽,推断包括绿春小学等其他保护目标年受照剂量将低于 $2.9 \times 10^{-3} \text{mSv}$,低于管理限值 0.25mSv 。所以项目评价范围内保护目标均低于管理限值 0.25mSv ,符合要求。

根据类比和预测分析,项目拟建 DSA 造成的辐射环境影响满足职业人员个人受照射剂量管理限值 5mSv/a ,公众受照剂量 0.25mSv/a 的要求。项目建成运行后,评价范围内公众、职业人员和保护目标年有效剂量满足管理限值要求。

B.根据管理限值要求,环评提出对于介入手术工作人员 1 年内在最多可做的手术台数及曝光时间的限值要求,供院方管理进行参考,鉴于预测可能存在的误差及实际工作中的交叉操作,辐射工作人员每人需配备个人剂量计,定期送检;同时,配合个人剂量报警仪,根据实际检测结果为准,保障职业人员照射剂量在管理限值内。

②运营期其他环境影响结论

项目运行不产生放射性废水、放射性废气及放射性固废。

DSA 运行时产生少量的臭氧和氮氧化物,项目射线装置曝光时间较短,臭氧及氮氧化物产生量较少,项目 DSA 机房安装通风量为 $2000 \text{m}^3/\text{h}$ 的空调系统,采取连续通风换气后,DSA 产生的臭氧及氮氧化物对环境影响较小。

项目 DSA 机房空调运行时噪声值很小,设备工作时噪声值符合国家标准要

求，经距离衰减、物体阻挡后对声环境影响较小。

DSA 采用数字成像，无须胶片冲洗，不产生显影、定影废物。介入手术过程产生的医疗废物，按照普通医疗废物执行转移联单制度，依托医院主体工程医疗废物处理措施。

在介入手术过程中，可能有少量医疗废水产生，以及工作人员的生活污水，产生医疗废水接入医疗废水处理站进行处理，达标排放。

5.1.9 事故情况下辐射环境影响评价

对照《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），职业管理限值为 20mSv/a，公众管理限值为 1mSv/a，设置情景下，DSA 误照射未造成公众超剂量照射。但通过分析，依然存在超剂量照射可能，按国务院 449 号令《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》中规定判断，属一般辐射事故。为防止其他可能的辐射事故，建设单位制定了辐射事故应急预案，各种辐射防护设施（措施）较齐全，效能基本可满足辐射防护要求，医院制定的各种安全管理制度较全面，按评价要求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。

5.1.10 核技术应用能力与安全管理综合能力评价

对照《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（环保部 3 号令）、《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环保部 18 号令）中关于建设单位使用射线装置应具备的条件要求。分析认为，红河州第三人民医院具备搬迁后继续使用 II 类射线装置 DSA 的能力。

5.1.11 项目建设的环保可行性总结论

本项目符合国家产业政策；DSA 设备搬迁后新建手术室设计满足《医用射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）中的防护要求；通过预测，正常工况下，设备运行对周围保护目标的辐射影响满足《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）中对职业人员及公众照射的要求，其他污染物环境影响可接受；红河州第三人民医院具有对搬迁后的数字减影血管造影系统（INFX-8000C 型）DSA 的使用和管理能力。只要严格按照“三同时”要求，落实本报告提出的各项污染控制措施条件下，从环境保

护和辐射安全的角度项目可行。

5.2 项目审批部门审批决定

云南省生态环境厅于 2019 年 2 月 12 日对《红河哈尼族彝族自治州第三人民医院 DSA 射线装置迁建项目环境影响报告表》进行了批复（云环审[2019]2-7 号）。批复的主要内容及要求如下：

一、该项目位于红河州个旧市，项目建设内容为将你院原有 1 台东芝 INFX-8000C 型数字减影血管造影机（DSA）搬迁至你院五号楼二楼预留介入手术室使用。DSA 设备额定管电压为 100kV，额定管电流为 1000mA，属于 III 类射线装置。项目总投资 300 万元，其中环保投资 70 万元。

二、根据《报告表》的评价结论，该项目符合国家产业政策；DSA 设备搬迁后新建手术室设计满足《医用射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）中的防护要求；正常工况下，设备运行满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》

（GB18871-2002）中对职业人员及公众照射的管理限值要求，建设单位具备对 1 台数字减影血管造影机（DSA）的使用和管理能力。在严格落实《报告表》提出的各项污染控制措施后，从环境保护和辐射安全的角度，项目建设可行。我厅同意该项目按照《报告表》中所述的性质、规模、内容、环境保护对策措施及辐射环境管理要求进行建设。

三、项目建设及运营管理应重点做好的工作（一）认真组织学习《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理办法》等相关法规和规章，并在项目建设和运行过程中贯彻落实。

（二）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，将职业照射连续 5 年的年平均有效剂量控制在 5mSv 以内，公众照射年有效剂量控制在 0.25mSv 以内。

（三）严格落实《报告表》提出的 DSA 机房辐射防护设施，DSA 机房外醒目的位置应设立电离辐射警示标志、工作警示灯和门灯连锁，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。

（四）数字减影血管造影机安装调试期间，应加强辐射防护管理，关闭机房防护门，在机房门外设立电离辐射警告标志，禁止无关人员靠近，对机房周边辐射水平同步开展监测，及时处置异常情况。

（五）配备相应的辐射防护用品、个人剂量报警仪和辐射监测仪，并定期检查和维修，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和个人剂量计，介入手术人员工作时应佩戴辐射防护用品，并定期对个人剂量及项目周边辐射环境水平进行检测、监测，以确保职业人员健康和辐射环境安全。

（六）完善和落实各项辐射防护和安全管理规章制度，制定完善的辐射事故应急预案。辐射安全管理人员及工作人员应定期参加辐射安全培训。

（七）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，依法重新申领辐射安全许可证，开展辐射安全和防护年度评估工作，并于每年 1 月 31 日前向我厅提交上一年度的评估报告。

四、严格执行环保设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环保“三同时”制度。项目竣工后依法开展项目竣工环保验收工作。

请红河州、个旧市环境保护局负责该项目落实《报告表》及本批复各项要求和措施的现场监督检查工作。

6 验收执行标准

6.1 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），任何工作人员所接受的职业照射水平不应超过由审管部门决定的连续 5 年的年平均有效剂量（但不可作任何追溯性平均），20mSv；实践使公众有关关键人群组的成员所受的平均剂量估计值不应超过年有效剂量，1mSv。

6.2 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）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，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。

6.3 《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ 130-2013）

根据该规范第 4.7.5 条的规定，X 射线设备在确保铅屏风 and 床侧铅挂帘等防护设施正常使用的情况下，按附录 B 中 B.1.2 的要求，在透视防护区测试平面上的空气比释动能率应不大于 400 μ Gy/h（按附录 C 图 C.3 的要求）。

根据该规范第 5.2 条的规定，每台 X 射线机（不含移动式 and 携带式床旁摄影机与车载 X 射线机）应设有单独的机房，机房应满足使用设备的空间要求。对新建、改建 and 扩建的 X 射线机房，其最小有效使用面积、最小单边长度应不小于表 2 要求。

表 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	20	3.5

根据该规范第 5.3 条的规定，X 射线设备机房屏蔽防护应满足如下要求：

a) 不同类型 X 射线设备机房的屏蔽防护应不小于表 3 要求。

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）
介入 X 射线设备机房	2	2

根据该规范第 5.4 条的规定，在距机房屏蔽体外表面 0.3m 处，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 射线机在透视条件下检测时，周围剂量当量率控制目标值应不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ；测量时，X 射线机连续出束时间应不大于仪器相应时间。

6.4 项目验收辐射剂量管理限值

综合考虑 GB 18871-2002、GBZ 130-2013 及云环函[2006]727 号，本项目验收执行管理目标为：职业人员年有效剂量不超过 **5mSv**，公众年有效剂量不超过 **0.25mSv**。

7 验收监测内容

7.1 验收监测的主要内容

本次验收监测的主要内容是医院开展介入诊疗的 1 台射线装置，具体情况见表 7-1。

表 7-1 本次验收监测的射线装置一览表

序号	设备名称、型号	数量	装置类别	地点
1	东芝 INFX-8000C 型 DSA 设备	1 台	II 类射线装置	五号楼二层介入手术室

7.2 验收监测的范围

本次验收监测的范围为：介入室机房屏蔽墙体四周向外延伸 50m 的区域，同时包括机房正对楼上楼下区域。验收监测范围见图 1-1。

7.3 验收监测范围内环境保护目标

根据本项目射线装置工作场所布局、总平面布置及外环境特征，本次验收监测重点关注的环境保护目标、位置、人数和保护级别等详见表 7-2。

表 7-2 本项目周围环境保护目标分布情况

保 护 名 单			人 数	位 置	距离辐射源最近距离	
					水平	垂直
辐射环境	职业人员	介入手术职业人员	20 人	DSA 设备间（手术室内）场所内	0.3m	0
		控制室职业人员	2 人	控制室	3.7m	0
	周边公众	五号楼二楼固定工作人员	约 20 人	东北侧，距离最近为放射设备控制室（1#）	8.8m	0
				西北侧，距离最近为放射设备控制室（2#）	11.8m	0
		五号楼二楼就诊、陪同人员等	流动人员	五号楼二楼活动区域，DSA 机房东北侧、西南侧、西北侧，最近活动范围为西北侧过道	3.1m	0

	三号楼固定工作人员及就诊病患等	2F 放射科 约 2 人, 流动人员	北侧, 最近为临近诊疗室	39m	0
	五号楼附楼二楼固定工作人员	约 3 人	东南侧, 最近为附楼弱电机房	3.5m	0
	东城社区住宅楼居民	约 15 人	东侧, 最近为住宅楼临近楼房	50m	15m
	医院宿舍住户	约 20 人	东南侧, 最近为宿舍临近楼房	36m	15m
	医院单身宿舍住户	约 20 人	东南侧, 最近为公寓临近楼房	37m	12m
	六号楼固定工作人员	约 3 人	南侧, 最近为临近办公楼	42m	5m
	绿春小学师生	约 300 人	西南侧, 最近为临近教学楼	45m	0m
	一号楼固定工作人员及就诊病患等	2F 门诊科 约 18 人, 流动人员	西侧, 最近为临近诊疗室	17m	0
	五号楼三楼药学部储藏室工作人员	约 2 人	三楼 (楼上层) 药学部储藏室	0	3m
	五号楼一楼急诊科手术室工作人员及就诊人员等	工作人员约 3 人, 流动人员	一楼 (楼下层) 急诊科手术室	0	-5m

注: 设备间、洗消间、换鞋区、更衣室、缓冲区、污物通道在 DSA 曝光时无人员停留, 不作为本项目环境保护目标场所。

7.4 监测点位布置

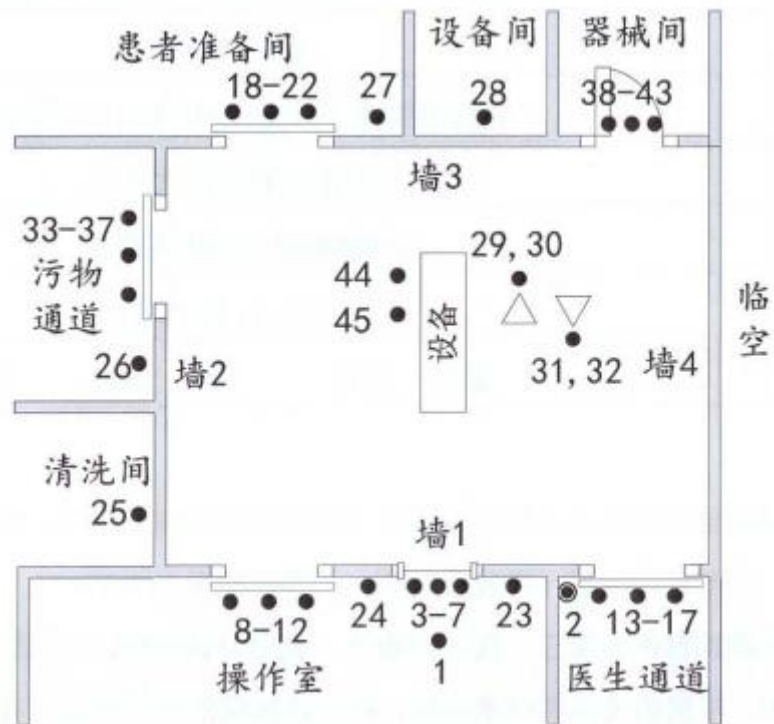


图 7-1 监测点位示意图

8 质量保证及质量控制

8.1 监测分析方法

本次监测项目的监测方法、方法来源、使用仪器及检出限见表 8-1。

表 8-1 本次监测项目的监测方法、方法来源、使用仪器及检出限

项目	监测方法	方法来源
X-γ 空气吸收剂量率	现场监测	《辐射环境监测技术规范》（HJ/T61-2001） 《环境地表γ辐射剂量率测定规范》（GB/T14583-1993）

8.2 监测仪器

- （1）仪器型号：BH3103B 型 X-γ 剂量率仪
- （2）编号：049
- （3）检定单位：上海市计量测试技术研究院
- （4）证书编号：校准字第 2020H21-20-2679302001
- （5）检定有效期至：2021 年 8 月 18 日
- （6）仪器量程：1~10000×10⁻⁸Gy/h

8.3 人员资质

本次验收监测参与人员见表 8-2。人员资质证书见附件 7。

表 8-2 参与本项目验收监测人员信息表

序号	姓名	监测上岗证书等级	证书编号
1	邵彦杰	国家级	F1807064

8.4 辐射环境验收监测过程中的质量保证和质量控制

本次验收监测单位为云南勤策环境检测技术有限公司，该单位具有云南省质量技术监督局颁发的资质认定证书（证书号：182512050318）、质量管理体系认证及环境管理体系认证，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）合理布设监测点位，保证各监测点位布设的科学性和可比性。
- （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) 监测仪器每年按规定定期经计量部门检定。检定合格后方可使用。

(4) 监测仪器经常参加国内各实验室间的比对，确保监测数据的准确性和可比性。

(5) 每次测量前、后均检查仪器的工作状态是否良好。

(6) 由专业人员按操作规程操作仪器，并做好记录。

(7) 监测报告实行三级审核制度，经过校对、校核，最后由技术负责人审定。

9 验收监测结果

9.1 验收监测期间的运行工况

我单位作为验收监测单位接受委托后，2020 年 11 月 28 日派出监测人员，并在建设单位相关负责人的陪同下，对本项目 DSA 机房周围的辐射环境状况进行了监测，监测报告见附件 9。监测时工况如下表所示。监测时取医院使用的最大工况。

表 9-1 射线装置运行参数一览表

设备名称	数量	设备主要技术参数			工况		曝光方向	生产厂家	所在位置
		设备型号	最高管电压	最高管电流					
DSA	1 台	INFX-8000C	125kV	1000mA	透视	电压：71kV 电流：12.4mA	由下向上	东芝	五号楼二楼 DSA 介入室
					减影	电压：78kV 电流：248mA			

9.2 监测结果

本项目 X- γ 空气吸收剂量率监测结果见表 9-2。

表 9-2 INFX-8000C 型 DSA 工作场所 X- γ 辐射剂量率

(1) 第一、二术者位为透视条件；71kV，12.4mA，第一术者位、第二术者位位于同侧，并分别位于床侧铅屏风后 0.3m、1m 处，并用铅衣遮挡。 (2) 其余为减影条件；78kV，137mA。				
点位序号	测量点位描述	测量结果 ($\mu\text{Sv/h}$) (校正值 $\pm$ 标准差)		备注
		未出束	出束	
1.	工作人员操作位	0.10 $\pm$ 0.01	0.11 $\pm$ 0.01	--
2.	线槽	0.10 $\pm$ 0.01	0.11 $\pm$ 0.01	
3.	距铅玻璃观察窗外表面 30cm (中部)	0.10 $\pm$ 0.01	0.11 $\pm$ 0.01	
4.	距铅玻璃观察窗外表面 30cm (上侧)	0.09 $\pm$ 0.01	0.11 $\pm$ 0.01	
5.	距铅玻璃观察窗外表面 30cm (下侧)	0.10 $\pm$ 0.01	0.11 $\pm$ 0.01	
6.	距铅玻璃观察窗外表面 30cm (左侧)	0.09 $\pm$ 0.01	0.12 $\pm$ 0.01	

7.	距铅玻璃观察窗外表面 30cm（右侧）	0.09±0.01	0.11±0.01
8.	距操作室防护门外表面 30cm（中部）	0.09±0.01	0.11±0.01
9.	距操作室防护门外表面 30cm（上侧）	0.10±0.01	0.11±0.00
10.	距操作室防护门外表面 30cm（下侧）	0.09±0.01	0.22±0.01
11.	距操作室防护门外表面 30cm（左侧）	0.10±0.01	0.12±0.01
12.	距操作室防护门外表面 30cm（右侧）	0.09±0.01	0.11±0.01
13.	距洁净通道防护门外表面 30cm（中部）	0.10±0.01	0.11±0.01
14.	距洁净通道防护门外表面 30cm（上侧）	0.10±0.01	0.11±0.01
15.	距洁净通道防护门外表面 30cm（下侧）	0.10±0.01	0.34±0.01
16.	距洁净通道防护门外表面 30cm（左侧）	0.10±0.01	0.15±0.02
17.	距洁净通道防护门外表面 30cm（右侧）	0.09±0.01	0.14±0.01
18.	距污物通道防护门外表面 30cm（中部）	0.10±0.01	0.17±0.01
19.	距污物通道防护门外表面 30cm（上侧）	0.10±0.01	0.16±0.01
20.	距污物通道防护门外表面 30cm（下侧）	0.09±0.01	0.57±0.02
21.	距污物通道防护门外表面 30cm（左侧）	0.10±0.01	0.25±0.01
22.	距污物通道防护门外表面 30cm（右侧）	0.10±0.01	0.18±0.01
23.	距防护墙体 1 外表面 30cm（操作室）	0.09±0.01	0.11±0.01
24.	距防护墙体 1 外表面 30cm（操作室）	0.10±0.01	0.11±0.01
25.	距防护墙体 2 外表面 30cm（通道）	0.10±0.01	0.11±0.01
26.	距防护墙体 2 外表面 30cm（通道）	0.10±0.01	0.11±0.01
27.	距防护墙体 3 外表面 30cm（污物通道）	0.09±0.01	0.11±0.01
28.	距防护墙体 3 外表面 30cm（导管室）	0.10±0.01	0.11±0.01
29.	机房上方距地坪 100cm（药学部）	0.10±0.01	0.10±0.01
30.	机房上方距地坪 100cm（药学部）	0.10±0.01	0.10±0.01
31.	机房下方距地坪 170cm（急救手术室）	0.10±0.01	0.11±0.01
32.	机房下方距地坪 170cm（急救手术室）	0.09±0.01	0.11±0.01
33.	距污物通道防护门外表面 30cm（中部）	0.10±0.01	0.24±0.01
34.	距污物通道防护门外表面 30cm（上侧）	0.09±0.01	0.16±0.01
35.	距污物通道防护门外表面 30cm（下侧）	0.09±0.01	0.63±0.02
36.	距污物通道防护门外表面 30cm（左侧）	0.09±0.01	0.23±0.01

37.	距污物通道防护门外表面 30cm（右侧）	0.10±0.01	0.24±0.01	
38.	距污物通道防护门外表面 30cm（中部）	0.10±0.01	0.13±0.01	
39.	距污物通道防护门外表面 30cm（上侧）	0.10±0.01	0.11±0.01	
40.	距污物通道防护门外表面 30cm（下侧）	0.09±0.01	0.11±0.01	
41.	距污物通道防护门外表面 30cm（左侧）	0.09±0.01	0.11±0.01	
42.	距污物通道防护门外表面 30cm（右侧）	0.09±0.01	0.11±0.01	
43.	距污物通道防护门外表面 30cm（门把手）	0.09±0.01	0.11±0.01	
44.	第一术者位	0.08±0.01	6.23±0.24	
45.	第二术者位	0.10±0.01	4.22±0.18	

9.3 X 射线照射年有效剂量估算

（1）根据验收调查，医院该 DSA 介入室平均每年进行 500 台手术，单例手术最长曝光时间为 15min，平均每台手术出束时间为 10.25min，详细情况见下表。

表 9-3 项目 DSA 介入室年最大出束时间

手术类型	平均单台手术时间	单台手术曝光时间		年手术台数	年出束时间	
		减影	透视		减影	透视
心脏介入手术	10.25min	10min	15s	300 台	2.08h	83.33
神经介入手术				100 台		
血管介入手术				100 台		
总计	/	/	/	500 台	85.41	

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，对各点位处公众及职业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：

$$H_{Er}=Dr\times t\times 10^{-3}\times \mu \text{ (mSv)} \cdots \cdots \cdots \text{ (式 9-1)}$$

式中：H_{Er}：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。

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，按上述条件，并根据监测结果的 X- γ 吸收剂量率附加值计算得到本项目 DSA 目前实际工作量分别对职业及公众人员所致年有效剂量见表 9-4。

表 9-4 INFX-8000C 型数字减影血管造影机（DSA）工作场所周围监测点年有效剂量估算结果一览表

测量点号	测量点位置	职业人员年剂量 (mSv)	公众人员年剂量 (mSv)	备注
1	工作人员操作位	0.0046	0.0012	单次曝光时间取 180s 计算，平均每月曝光 210 次，公众取职业人员 1/4 计算。
2	线槽	0.0046	0.0012	
3	距铅玻璃观察窗外表面 30cm（中部）	0.0046	0.0012	
4	距铅玻璃观察窗外表面 30cm（上侧）	0.0046	0.0012	
5	距铅玻璃观察窗外表面 30cm（下侧）	0.0046	0.0012	
6	距铅玻璃观察窗外表面 30cm（左侧）	0.0050	0.0013	
7	距铅玻璃观察窗外表面 30cm（右侧）	0.0046	0.0012	
8	距操作室防护门外表面 30cm（中部）	0.0046	0.0012	
9	距操作室防护门外表面 30cm（上侧）	0.0046	0.0012	
10	距操作室防护门外表面 30cm（下侧）	0.0092	0.0023	
11	距操作室防护门外表面 30cm（左侧）	0.0050	0.0013	
12	距操作室防护门外表面 30cm（右侧）	0.0046	0.0012	
13	距洁净通道防护门外表面 30cm（中部）	0.0046	0.0012	
14	距洁净通道防护门外表面 30cm（上侧）	0.0046	0.0012	
15	距洁净通道防护门外表面 30cm（下侧）	0.0143	0.0036	
16	距洁净通道防护门外表面 30cm（左侧）	0.0063	0.0016	
17	距洁净通道防护门外表面 30cm（右侧）	0.0059	0.0015	
18	距污物通道防护门外表面 30cm（中部）	0.0071	0.0018	

19	距污物通道防护门外表面 30cm（上侧）	0.0067	0.0017
20	距污物通道防护门外表面 30cm（下侧）	0.0890	0.0223
21	距污物通道防护门外表面 30cm（左侧）	0.0105	0.0026
22	距污物通道防护门外表面 30cm（右侧）	0.0076	0.0019
23	距防护墙体 1 外表面 30cm（操作室）	0.0046	0.0012
23	距防护墙体 1 外表面 30cm（操作室）	0.0046	0.0012
25	距防护墙体 2 外表面 30cm（通道）	0.0046	0.0012
26	距防护墙体 2 外表面 30cm（通道）	0.0046	0.0012
27	距防护墙体 3 外表面 30cm（污物通道）	0.0046	0.0012
28	距防护墙体 3 外表面 30cm（导管室）	0.0046	0.0012
29	机房上方距地坪 100cm（药学部）	0.0042	0.0011
30	机房上方距地坪 100cm（药学部）	0.0042	0.0011
31	机房下方距地坪 170cm（急救手术室）	0.0046	0.0012
32	机房下方距地坪 170cm（急救手术室）	0.0046	0.0012
33	距污物通道防护门外表面 30cm（中部）	0.0101	0.0025
34	距污物通道防护门外表面 30cm（上侧）	0.0067	0.0017
35	距污物通道防护门外表面 30cm（下侧）	0.0911	0.0228
36	距污物通道防护门外表面 30cm（左侧）	0.0097	0.0024
37	距污物通道防护门外表面 30cm（右侧）	0.0101	0.0025
38	距污物通道防护门外表面 30cm（中部）	0.0055	0.0014
39	距污物通道防护门外表面 30cm（上侧）	0.0046	0.0012
40	距污物通道防护门外表面 30cm（下侧）	0.0046	0.0012

41	距污物通道防护门外表面 30cm（左侧）	0.0046	0.0012	
42	距污物通道防护门外表面 30cm（右侧）	0.0046	0.0012	
43	距污物通道防护门外表面 30cm（门把手）	0.0046	0.0012	
44	第一术者位	0.2617	0.0654	
45	第二术者位	0.1772	0.0443	

9.4 监测及剂量估算结果分析

（1）机房周围空气吸收剂量率

据表9-2数据显示，在出束状态下，INFX-8000C型数字减影血管造影机（DSA）第一、二术者位X- γ 辐射剂量率在4.22-6.23 μ Gy/h之间，满足《医用X射线诊断放射防护要求》（GBZ 130-2013）中“介入放射学、近台同室操作（非普通荧光屏透视）用X射线设备在确保铅屏风 and 床侧铅挂帘等防护设施正常使用的前提下，在透视防护区测试平面上的空气比释动能率应不大于400 μ Gy/h”的要求。

工作场所周围环境X- γ 辐射空气吸收剂量率测值在0.12-2.17 μ Sv/h之间，满足《医用X射线诊断放射防护要求》（GBZ 130-2013）规定的机房外的周围剂量当量率控制目标值应不大于2.5 μ Sv/h的要求。

（2）职业人员及公众所受年最大有效剂量

据表 9-4 数据显示，项目 DSA 介入室工作场所职业人员照射年有效剂量在 0.0042-0.2617mSv 之间，低于剂量限值 5mSv，公众人员照射年有效剂量在 0.0011-0.0654mSv 之间，低于剂量限值 0.25mSv。

综上所述：职业人员和公众最大年附加有效剂量都符合本验收执行标准（执行标准：云南省环保厅要求执行《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》GB18871-2002）中规定的职业照射年有效剂量限值的 1/4 作为管理限值，即 5mSv/a；公众照射按标准中规定的年有效剂量限值的 1/4 作为管理限值，即 0.25mSv/a）。

10 验收监测结论

10.1 结论

通过对红河哈尼族彝族自治州第三人民医院 DSA 射线装置迁建项目现场调查和竣工环境保护验收监测，可以得出以下主要结论：

1、本项目 DSA 介入室的墙体屏蔽能力均满足防护要求，对电离辐射起到了有效的屏蔽作用，机房铅门外设置了电离辐射警示标志，限制了无关人员的进入，保证了工作人员及公众的安全。

2、辐射工作人员年有效剂量及公众的年有效剂量均低于环评报告及批复中要求执行的管理限值（职业人员：5mSv/a；公众：0.25mSv/a）。经机房实体屏蔽防护后，本项目 DSA 对机房周围公众环境影响较小，因此对评价范围（50m）内环境保护目标环境影响较小。

3、项目施工期产生的扬尘、施工废水、噪声和施工废渣，未对环境造成明显影响，无环境遗留问题。项目运行期产生的臭氧、生活污水、医疗废物、生活垃圾和噪声等对周围环境影响较小。

4、建设单位建立了相关的规章制度，包括：辐射安全管理制度、DSA 操作规程及流程、辐射安全维修与维护制度、辐射环境监测方案、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、辐射工作人员健康管理（监护）制度和辐射安全管理人员岗位职责等，能够有效防止辐射事故的发生。建设单位制定了辐射事故应急预案，具备处理辐射事故的能力。建设单位已配备有专业技术人员，掌握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。

5、建设单位成立了辐射防护管理委员会，制定了相关工作制度及辐射事故应急预案，确保辐射环境安全。

建设单位落实了环境影响报告表提出的环保设施（措施）和环评批复的要求。

红河哈尼族彝族自治州第三人民医院 DSA 射线装置迁建项目辐射防护措施落实得当，防护有效；管理规章制度、操作规程完善；职业人员及公众年有效剂量低于环评报告及批复中要求执行的《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）相关管理限值。建议通过竣工环境保护验收。

10.2 要求

（1）进一步完善辐射安全管理制度、操作规范、设备维修制度等相关规章制度，定期开展自我监测，并制定台账备查。

（2）完善辐射事故应急处理预案，根据医院的具体情况，修订更有针对性的应急预案并定期组织演练。

（3）医院辐射工作人员若调离辐射工作岗位，个人剂量档案应保存 30 年；若辐射工作人员一直从事辐射工作直至退休，个人剂量档案应永久保存。