

核技术利用建设项目

新增数字减影血管造影机（DSA）项目

竣工环境保护验收监测报告表

长宁县中医医院

2022 年 3 月

单位法人代表： (签字)

项目负责人：

填表人：

建设单位：长宁县中医医院（盖章）

电话：0831-4623613

传真：/

邮编：644300

地址：四川省宜宾市长宁县长宁镇竹海路一段 128 号

目 录

表一 项目概况.....	1
表二 建设内容及污染环节.....	5
表三 主要污染源、污染物处理和排放.....	20
表四 环评报告表及批复落实情况.....	32
表五 质量保证和质量控制.....	36
表六 验收监测内容.....	38
表七 验收监测.....	40
表八 验收监测结论与建议.....	42

附表：

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 医院外环境关系及总平面布置图；

附图 3 项目所在楼层平面布置图；

附图 4 本项目人流、物流路径示意图；

附图 5 本项目控制区、监督区划分示意图。

附件：

附件 1 环评批复文件；

附件 2 辐射安全许可证正、副本；

附件 3 验收监测报告；

附件 4 辐射安全管理各项规章制度；

附件 5 验收组意见及名单。

表一 项目概况

建设项目名称	新增数字减影血管造影机（DSA）项目		
建设单位名称	长宁县中医医院		
建设项目性质	新建 <input checked="" type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技改 <input type="checkbox"/> 迁建 <input type="checkbox"/>		
建设地点	宜宾市长宁县长宁镇泽鸿路三段长宁县中医医院新院区住院楼 一层东北侧介入手术室		
环评工程建设内容及规模	长宁县中医医院拟在新院区住院楼（已建，-1F/12F，高约 36m）一层东北侧建设 1 间介入手术室及其配套用房（包括设备间、缓冲区、污物通道、操作间、储藏间、卫生间、更衣间），在介入手术室内使用 1 台数字减影血管造影装置（简称“DSA”）。DSA 型号为 OPTIMA IGS 330，属于Ⅱ类射线装置，额定管电压为 125kV，额定管电流为 1000mA，年诊疗病例 300 例，按照每台手术人均透视 9min，拍片 1min 计算，年曝光时间累计约 62.5h（透视 60h，拍片 2.5h），曝光方向由下而上，主要用于介入治疗、血管造影等。		
验收工程建设内容及规模	我院已在新院区住院楼（已建，-1F/12F，高约 36m）一层东北侧建设 1 间介入手术室及其配套用房（包括设备间、缓冲区、污物通道、操作间、储藏间、卫生间、更衣间），在介入手术室内使用 1 台数字减影血管造影装置（简称“DSA”）。DSA 型号为 OPTIMA IGS 330，属于Ⅱ类射线装置，额定管电压为 125kV，额定管电流为 1000mA，年诊疗病例 300 例，按照每台手术人均透视 9min，拍片 1min 计算，年曝光时间累计约 62.5h（透视 60h，拍片 2.5h），曝光方向由下而上，主要用于介入治疗、血管造影等。		
建设项目环评时间	2021.10.13	开工建设时间	2021.10.15
调试时间	2021.12.10	验收现场监测时间	2021.12.24
环评报告表审批部门	宜宾市生态环境局	环评报告表编制单位	四川省中栎环保科技有限公司
环保设施设计单位	长宁县中医医院	环保设施施工单位	长宁县中医医院

投资总概算	648 万元	环保投资总概算	51 万元	比例	7.9%
实际总投资	680 万元	实际环保投资	56 万元	比例	8.2%
验收监测依据	<p>(1)《中华人民共和国环境保护法》（修订）（中华人民共和国主席令第九号，2015 年 1 月 1 日）；</p> <p>(2)《中华人民共和国放射性污染防治法》（中华人民共和国主席令第六号）；</p> <p>(3)《建设项目环境保护管理条例》（中华人民共和国国务院令第 682 号，2017 年修订）；</p> <p>(4)《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，2019 年 3 月 2 日修订）；</p> <p>(5)《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4 号）；</p> <p>(6)《建设项目竣工环境保护验收技术规范污染影响类》（生态环境部公告，2018 年第 9 号公告）；</p> <p>(7)《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，（国家环保总局第 31 号令，2021 年 1 月 4 日修订）；</p> <p>(8)《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）；</p> <p>(9)《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）；</p> <p>(10)《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）；</p> <p>(11)《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）</p> <p>(12)《四川省核技术利用辐射安全与防护监督检查大纲》（川环函[2016]1400 号）；</p> <p>(13)《长宁县中医医院新增数字减影血管造影机（DSA）核技术利用建设项目环境影响报告表》（2021 年 8 月）；</p> <p>(14)宜宾市生态环境局关于《长宁县中医医院新增数字减影血管造影机（DSA）核技术利用建设项目环境影响报告表的批复》（宜环函〔2021〕184 号）；</p>				

验收监测评价 标准、标号、 级别、限值	1、验收执行标准			
	根据《长宁县中医医院新增数字减影血管造影机（DSA）核技术利用建设项目环境影响报告表》中确定的执行标准，结合最新的法律法规的要求，确定本次验收执行标准。环评和验收执行标准变化见下表 1-1：			
	表 1-1 环评执行标准与验收执行标准一览表			
	序号	环评执行标准	验收执行标准	是否一致
	1	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中Ⅲ类标准。	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中Ⅲ类标准。	是
	2	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准。	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准。	是
	3	《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准。	《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准	是
	4	《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）表 2 中的预处理排放标准。	《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）表 2 中的预处理排放标准。	是
	5	《大气污染物综合排放标准》（GB16297—1996）中的二级标准。	《大气污染物综合排放标准》（GB16297—1996）中的二级标准。	是
	6	噪声执行 ①施工期：《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准；②运营期：《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。	噪声执行 ①施工期：《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准；②运营期：《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。	是
7	一般固废执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）；医疗废物执行《医疗废物处理处置污染控制标准》（GB39707-2020）。	一般固废执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）；医疗废物执行《医疗废物处理处置污染控制标准》（GB39707-2020）。	是	
8	《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中剂量限值和环评确定的职业人员≤5mSv/a，公众≤0.1mSv/a 的剂量约束值。医用射线装置使用场所在距离机房屏蔽体外表面 30cm 外，周围辐射剂量率应满足：控制目标值不大于 2.5μSv/h。	《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中剂量限值和环评确定的职业人员 ≤5mSv/a ， 公众 ≤0.1mSv/a 的剂量约束值。医用射线装置使用场所在距离机房屏蔽体外表面 30cm 外，周围辐射剂量率应满足：控制目标值不大于 2.5μSv/h。	是	

验收监测评价 标准、标号、 级别、限值	由表 1-1 可知，本次验收执行标准与环评执行标准和验收执行标准一致，无变化。																	
	2、其他限值要求																	
	2.1、参照《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）有关规定，本项目医用射线装置使用场所在距离手术室屏蔽体外表面 30cm 外，周围辐射剂量率应满足：控制目标值不大于 2.5μSv/h。																	
	2.2、根据《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2020），X 射线设备手术室使用面积、单边长度及屏蔽防护强当量厚度应满足 1-2 所列要求。																	
	表 1-2 射线装置手术室基本要求																	
	<table><tr><th>设备类型</th><th>手术室类型</th><th>机房内最小有效使用面积（m²）</th><th>机房内最小单边长度(m)</th><th>有用线束方向铅当量（mm）</th><th>非有用线束方向铅当量(mm)</th></tr><tr><td>单管头 X 射线设备</td><td>C 形臂 X 射线设备机房</td><td>20</td><td>3.5</td><td>2.0</td><td>2.0</td></tr></table>						设备类型	手术室类型	机房内最小有效使用面积（m ² ）	机房内最小单边长度(m)	有用线束方向铅当量（mm）	非有用线束方向铅当量(mm)	单管头 X 射线设备	C 形臂 X 射线设备机房	20	3.5	2.0	2.0
	设备类型	手术室类型	机房内最小有效使用面积（m ² ）	机房内最小单边长度(m)	有用线束方向铅当量（mm）	非有用线束方向铅当量(mm)												
	单管头 X 射线设备	C 形臂 X 射线设备机房	20	3.5	2.0	2.0												
	2.3、手术室应设有观察窗，其设置的位置应便于观察到患者和受检者状态。																	
	2.4、手术室内布局要合理，应避免有用线束直接照射门、窗和管线口位置；不得堆放与该设备诊断工作无关的杂物；手术室应设置动力排风装置，并保持良好的通风。																	
2.5、手术室门外应有电离辐射警告标志、放射防护注意事项、醒目的工作状态指示灯，灯箱处应设警示说明；手术室门应有闭门装置，且工作状态指示灯和与手术室相通的门能有效联动。																		
2.6、“三同时”执行要求																		
根据《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令第九号，2015 年 1 月 1 日），环保设施要与主体工程同时设计、同时施工、同时投产。																		

表二 建设内容及污染环节

2.1 项目背景

长宁县中医医院（统一社会信用代码：125112244521188949）成立于1981年，占地面积76亩，现有建筑面积57279平方米，业务用房面积51279平方米，编制床位580张，开放床位550张，现有职工715人。医院开设了内科、外科、妇科、产科、儿科、肛肠科、眼科、耳鼻咽喉科、针灸科、治未病科、康复科、急诊科、血透室、ICU、口腔科等20余个临床科室；开设了放射科、彩超室、检验科、输血科、功能科、病理室、CT室、磁共振室等10个医技辅助科室。医院拥有64排128层螺旋CT、西门子核磁共振、GEDR、艾克发CR、全自动生化分析仪、富士能ELUXEO 7000胃肠镜、进口系列腹腔镜、四维彩超和德国贝朗血液透析机等高尖端医疗设备，同时配置有标准、规范的层流手术室和介入手术室。

2.2 项目由来

近年来随着卫生事业的发展和人民群众对医疗服务的需求提高，医院目前的规模和基础设施已远远不能适应形势发展的需求。为了更好改善医院医疗服务环境，我院决定在长宁县长宁镇泽鸿路三段新建住院楼（简称“新院区住院楼”），按三级乙等中医医院标准设计建设，该项目建成后，医院增加床位300张，增加建筑面积24000平方米。长宁县中医医院新建住院楼项目已进行了环境影响评价，并取得了环评批复，批复文号为长环建函[2014]253号。

我院拟在新院区住院楼一层介入手术室内使用1台数字减影血管造影装置（digital subtraction angiography，简称DSA），属于II类射线装置，开展放射诊断和介入治疗。

2.3 “三同时”建设情况

我院于2021年5月委托了四川省中栎环保科技有限公司开展环境影响评价工作；于2021年10月13日取得了宜宾市生态环境局关于《长宁县中医医院新增数字减影血管造影机(DSA)核技术利用建设项目环境影响报告表的批复》（宜环函〔2021〕184号）（见附件1），同意本项目的建设；2021年10月开工建设，于2021年12月完成了安装调试和环评报告表及批复提出环保措施均已落实到位，与主体工程同时投入使用，具备了《辐射安全许可证》的申领增项条件，我院于2021年12月向四川省生态环境厅递交了本项目相关申请资料，于2022年3月15日取得四川省生态环境厅核发的《辐射安全许可证》（川环辐证

[00813])，许可种类和范围为：使用II类、III类射线装置（见附件2）。

2.4 项目地理位置、外环境及平面布置

（1）项目选址合理性

本项目所在大楼已在“长宁县中医医院新建住院楼项目”中进行了环境影响评价并取得批复。本项目仅为其配套建设项目，不新增用地，且拟建的辐射工作场所有良好的实体屏蔽设施和防护措施，产生的辐射经屏蔽和防护后对辐射工作人员和公众的照射剂量满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》

（GB18871-2002）中的剂量限值要求并满足报告表确定的剂量管理约束值的要求，从辐射安全防护的角度分析，本项目选址是合理的。

（2）医院外环境合理性

本项目位于宜宾市长宁县长宁镇泽鸿路三段长宁县中医医院新院区住院楼一层东北侧介入手术室。根据现场踏勘，医院四周主要外环境关系如下：

北侧：医院北侧紧邻凤尾竹街，50m 范围内分布有恒润首府住宅小区和临街商铺；

南侧：医院南侧紧邻泽鸿路，50m 范围内分布有古典尚城住宅小区、瑞德·滨江壹号住宅小区及临街商铺；

西侧：医院紧邻竹都大道，50m 范围内分布有新时代家园、康公田及临街商铺。

东侧：医院紧邻黄竹路，50m 范围内分布有瑞鑫世纪城住宅小区、滨江锦绣花园及临街商铺。

医院四周交通方便，有利于医院和外界的联系。项目选址城市基础配套设施完善，给排水等市政管网完善，电力、电缆等埋设齐全，为项目建设提供良好条件。按照国家相关规定和国内外通用范例，可在城市内修建。因此，本评价认为其选址是合理的。

本项目地理位置图见附图 1；医院外环境关系及总平面布置图见下图 2-1。

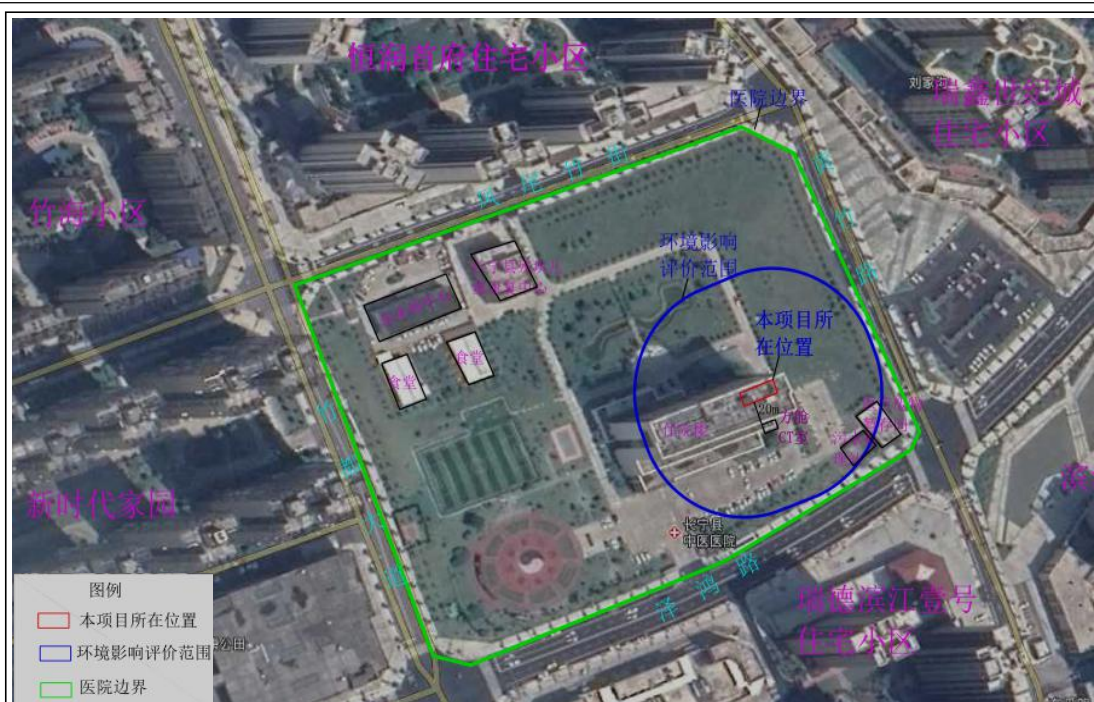


图 2-1 医院外环境关系及总平面布置图

(3) 总平面布局合理性分析

本项目位于新院区住院楼（已建，-1F/12F，高约 36m）一层。住院楼北侧为院内道路、绿化带；西北侧为院内道路、长宁县残疾儿童康复中心和食堂；西侧为院内道路、中医文化广场；南侧为院内道路、方舱 CT 室、大门；东南侧为院内道路、污水处理系统、医疗废物暂存间；东侧为院内道路、绿化带、值班室。

介入手术室位于住院楼一层东北侧，北侧为花池、院内道路，西北侧为过道、放射科相关用房（主任办公室、工作室、资料存片室、乳腺室、CT 室、控制室、DR 室、核磁共振室、牙片室等）；西南侧为候诊大厅、急诊科相关用房（洗胃室、储藏室、观察室、值班室、休息室、抢救室、诊室、挂号收费处等）；东侧为过道；南侧为过道、中药配方室、中药贮药室、更衣淋浴室、西药库、中西药冷库、移动 X 光室、值班室、化验室、治疗室、观察窗、中转库、缓冲区、挂号收费处等。楼上为诊疗室，楼下为车库。介入手术室平面布置见下图 2-2。

本项目人流、物流通道分开布置，互不交叉影响。本项目人流、物流图见下图 2-3。

综上所述，本项目设置在住院楼一层东北侧，最大限度避开了人流量较大的门诊区或其它人员集中活动区域，并同时兼顾了病员就诊的方便性，所以总平面布置是合理的。

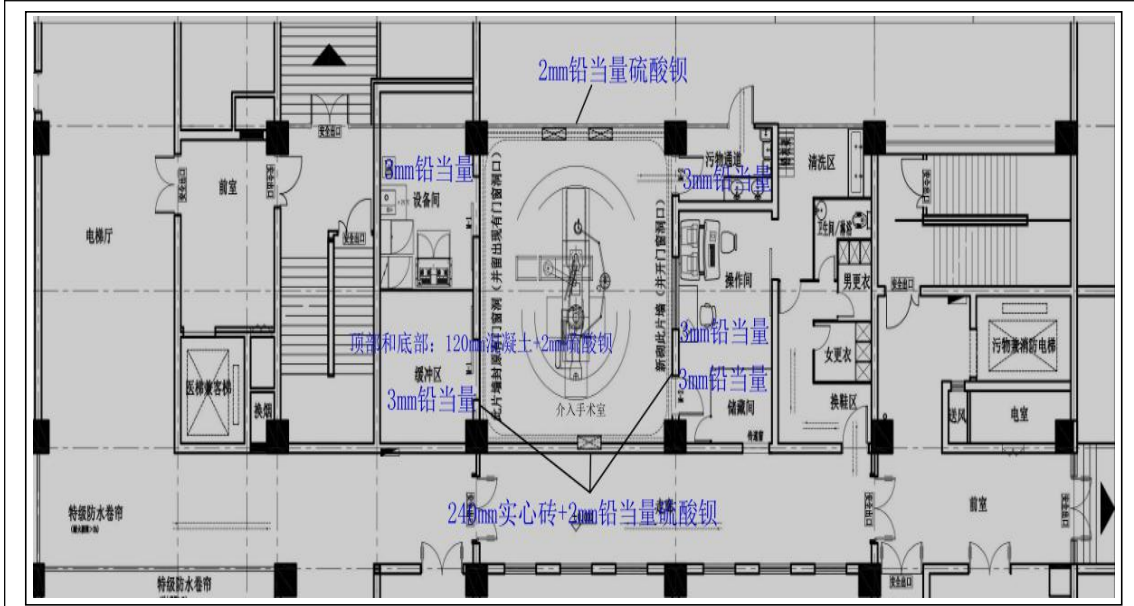


图 2-2 本项目平面布置图

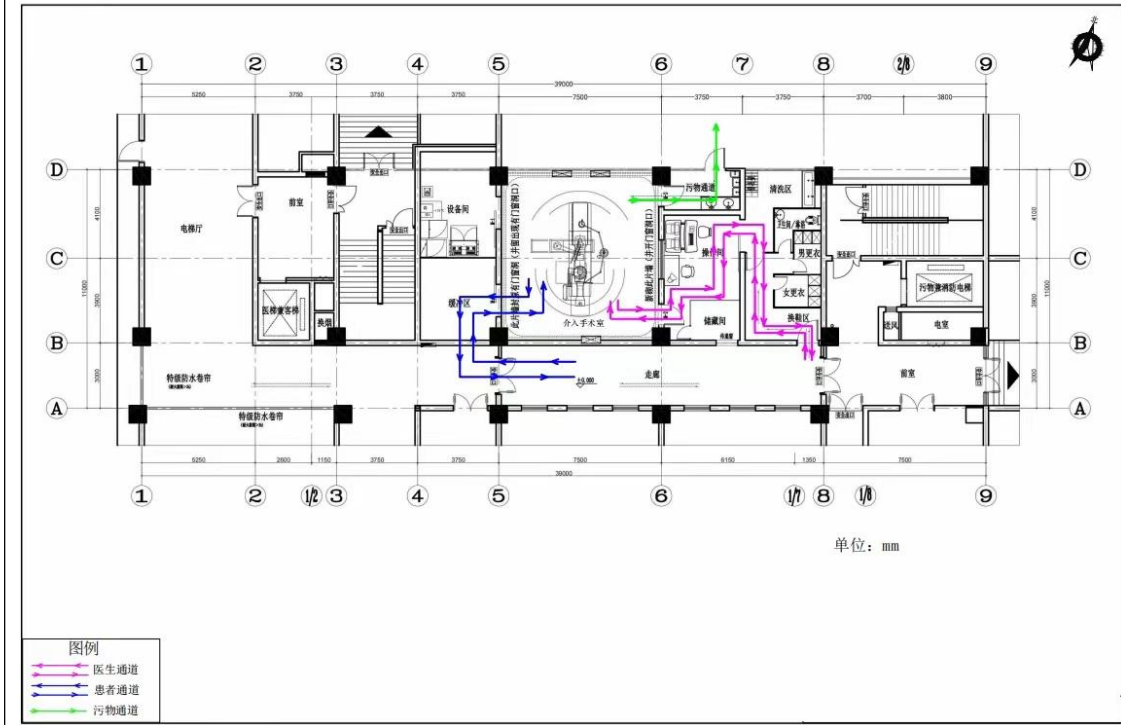


图 2-3 本项目人流、物流路径示意图

经现场核实，本项目外环境、项目所在的楼层平面布局、项目平面布置均与环评报告表中描述一致。

2.4 验收建设内容及规模

我院已在新院区住院楼（已建，-1F/12F，高约 36m）一层东北侧建设 1 间介入手术室及其配套用房（包括设备间、缓冲区、污物通道、操作间、储藏间、

卫生间、更衣间），在介入手术室内使用 1 台数字减影血管造影装置（简称“DSA”）。DSA 型号为 OPTIMA IGS 330，属于Ⅱ类射线装置，额定管电压为 125kV，额定管电流为 1000mA，年诊疗病例 300 例，按照每台手术人均透视 9min，拍片 1min 计算，年曝光时间累计约 62.5h（透视 60h，拍片 2.5h），曝光方向由下而上，主要用于介入治疗、血管造影等。

经核实，本次验收内容与环评建设内容一致。

2.5 项目组成及主要环境问题

项目主要建设内容、规模及可能产生的环境问题见表 2-1。

表 2-1 项目环评组成及主要的环境问题表

名称	建设内容及规模	可能产生的环境问题	
		施工期	营运期
主体工程	介入手术室面积为 60.0m ² ，西侧、东侧、南侧墙体均为 240mm 实心砖+2mm 铅当量硫酸钡，北侧为 2mm 铅当量硫酸钡；顶部和地面采用 120mm 混凝土+2mm 铅当量硫酸钡；楼上（二层）为诊疗室；楼下（负一层）为车库；介入手术室观察窗（1 扇）为 3mm 铅当量的铅玻璃，防护铅门（4 扇）均为 3mm 铅当量。在介入手术室内使用 1 台 DSA，额定管电压为 125kV，额定管电流为 1000mA，年曝光时间累计约 62.5h（透视 60h，拍片 2.5h）。	本项目将利用医院现有住院楼预留机房安装设备，不存在施工期遗留的环境问题	X 射线 臭氧 噪声 医疗废物 废过滤装置
辅助工程	设备间、缓冲区、污物通道、操作间、储藏间、卫生间、更衣间。		废水、固体废物
公用工程	过道、市政水网、市政电网、配电系统。		生活垃圾
办公及生活设施	医生办公室、卫生间。		废水、固体废物
环保工程	废水处理依托医院的污水管道和医院污水处理站，医疗废物依托医废暂存间暂存，办公、生活垃圾依托医院收集系统进行回收。		

经现场核实，本项目验收 DSA 手术室的主体工程、辅助工程、及依托的公用工程、办公及生活设施等，可能产生的环境问题均与环评一致。

2.6 本项目主要原辅材料及能耗情况

本项目主要原辅材料及能耗情况见表 2-2。

表 2-2 主要原辅材料及能耗情况表

类别	名称	年耗量	来源	用途	备注
主要原辅材料	造影剂	60L	外购	血管造影使用	碘佛醇
能源	电	600kW·h/a	市政电网	手术室及辅助用房用电	/
水	用水量	600m ³ /a	市政水网	生活用水	/

经现场核实，本项目主要原辅材料、原辅材料及用途均与环评一致。

2.7 使用射线装置

本项目 DSA 相关参数等情况见表 2-3 所示。

表 2-3 主要设备配置及主要技术参数

名称	型号	生产厂家	设备参数	管理类别	年出束时间(h)	曝光方向	使用场所	备注
DSA	OPTIMA IGS 330	GE 公司	125kV 1000mA	II 类	62.5h（拍片 2.5h，透视 60h）	由下而上	介入手术室	已购

根据现场核实，本项目使用 DSA 型号、额定管电压、额定管电流、出束方向均与环评中一致。

2.8 环评项目建设与实际建设内容的差异

我院仔细研读了本项目环境影响评价报告表和环评批复，根据环评报告和批复的要求，仔细对项目现场进行了核对，对项目环评和批复情况与实际建设内容进行了比对，项目环评建设与实际建设内容的差异见表 2-4。

表 2-4 项目环评建设与实际建设内容比对一览表

建设项目	环评建设内容	实际建设内容	是否一致
主体工程	介入手术室面积为 60.0m ² ，西侧、东侧、南侧墙体均为 240mm 实心砖+2mm 铅当量硫酸钡，北侧为 2mm 铅当量硫酸钡；顶部和地面采用 120mm 混凝土+2mm 铅当量硫酸钡；楼上（二层）为诊疗室；楼下（负一层）为车库；介入手术室观察窗（1 扇）为 3mm 铅当量的铅玻璃，防护铅门（4 扇）均为 3mm 铅当量。在介入手术室内使用 1 台 DSA，额定管电压为 125kV，额定管电流为 1000mA，年曝光时间累计约 62.5h（透视 60h，拍片 2.5h）。	介入手术室面积为 60.0m ² ，西侧、东侧、南侧墙体均为 240mm 实心砖+2mm 铅当量硫酸钡，北侧为 2mm 铅当量硫酸钡；顶部和地面采用 120mm 混凝土+2mm 铅当量硫酸钡；楼上（二层）为诊疗室；楼下（负一层）为车库；介入手术室观察窗（1 扇）为 3mm 铅当量的铅玻璃，防护铅门（4 扇）均为 3mm 铅当量。在介入手术室内使用 1 台 DSA，额定管电压为 125kV，额定管电流为 1000mA，年曝光时间累计约 62.5h（透视 60h，拍片 2.5h）。	是

辅助工程	设备间、缓冲区、污物通道、操作间、储藏间、卫生间、更衣间。	设备间、缓冲区、污物通道、操作间、储藏间、卫生间、更衣间。	是
公用工程	过道、市政水网、市政电网、配电系统。	过道、市政水网、市政电网、配电系统。	是
办公及生活设施	医生办公室、卫生间	医生办公室、卫生间	是
环保工程	废水处理依托医院的污水管道和医院污水处理站，医疗废物依托医废暂存间暂存，办公、生活垃圾依托医院收集系统进行回收。	废水处理依托医院的污水管道和医院污水处理站，医疗废物依托医废暂存间暂存，办公、生活垃圾依托医院收集系统进行回收。	是

由表 2-4 可知，本项目主体工程建设内容、使用射线装置种类及数量、采取的屏蔽方案及辅助工程等均与环评报告及批复中一致，本次验收不存在重大变更。

2.9 环保投资落实情况

本项目环评阶段拟总投资 648 万元，实际总投 680 万元，实际环保投资 56 万元，实际投资占实际总投资的 8.2%，项目环评环保投资与实际投资情况见表 2-5。

表 2-5 辐射安全防护和环保设施(措施)投资落实一览表

项目	环保设施（措施）		环评配置需求		实际配置		备注
			数量	金额（万元）	数量	金额（万元）	
DSA 介入手术室	辐射屏蔽措施	观察窗（3mm 铅当量）	1 扇	3	1 扇	3	新增
		铅防护门（3mm 铅当量）	4 扇	12	4 扇	15	新增
		西侧、东侧、南侧墙体：240mm 实心砖+2mm 铅当量硫酸钡（>4mm 铅当量）	/	12	/	10	新增
		北侧墙体：硫酸钡（2mm 铅当量）	/	4	/	5	
		屋顶：120mm 混凝土+2mm 铅当量硫酸钡（>3.5mm 铅当量）	/	4	/	5	
		地面：120mm 混凝土+2mm 铅当量硫酸钡（>3.5mm 铅当量）	/	4	/	5	
	安全	工作状态指示灯箱	2 个	2	2 个	3	新增

	装置	电离辐射警告标志	2 个		2 个		
		紧急止动装置	1 套		1 套		
		门灯连锁装置	1 套		1 套		
		对讲系统	1 套		1 套		
		床下铅帘（机器自带、0.5mm 铅当量）	1 套	/	1 套	/	机器自带
		悬吊铅帘（机器自带、0.5mm 铅当量）	1 套		1 套		
	监测仪器及个人防护用品	个人剂量计	8 套	4	8 套	4	新增
		个人剂量报警仪	3 台		3 台		
		便携式辐射监测仪	1 台		1 台		
		铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅防护眼镜、介入防护手套	3 套（医护人员使用）	5	3 套（医护人员使用）	5	
		铅橡胶性腺防护围裙（方形）或方巾、铅橡胶颈套	1 套（患者使用）	1	1 套（患者使用）	1	
	其他	通风设施：新风系统	1 套（设计中已有）	/	1 套（设计中已有）	/	/
合计				51		56	/

由 2-5 可知，本项目环评要求的各项环保投资均已落实到位，实际环保投资金额存在微小变化，不存在重大变更。

2.10 项目保护目标变化情况

(1) 评价范围

根据本项目医用射线装置的特点和应用内容，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）要求，参照《辐射环境监测技术规范》（HJ/T61-2021）对射线装置应用的辐射监测技术要求，确定辐射环境影响评价的范围：以介入手术室建筑实体为边界，半径50m 内区域作为评价范围。

(2) 环境保护目标

根据本项目确定的评价范围，环境保护目标主要有：以介入手术室的建筑实

体为边界，半径50m内辐射工作人员和公众，主要包括：进行介入手术的医生、护士和技师；介入手术室四周配套房间内工作人员、住院楼楼上楼下工作人员及公众、北侧和东侧院外流动人员等。

由于电离辐射水平随着距离的增加而衰减，因此在进行预测时选取离辐射工作场所较近、有代表性的环境保护目标进行分析，具体环境保护目标见表2-6。

表2-6 本项目环境保护目标一览表

项目位置	保护目标	与射线装置最近距离(m)	人流量(人次/d)	照射类型	剂量约束值(mSv/年)
介入手术室	介入手术室内的医生	0.5~0.8	4	职业	5.0
	介入手术室内的护士	1.0	2	职业	5.0
	操作间内的技师（东侧）	3.5	2	职业	5.0
	设备间、缓冲区人员（西侧）	3.5	2	公众	0.1
	放射科医护人员、患者及陪护人员（西侧）	15.0	150	公众	0.1
	急诊科医护人员、患者及陪护人员（西南侧）	20.0	100	公众	0.1
	候诊大厅患者及陪护人员（西南侧）	8.0	流动	公众	0.1
	中药、西药库房、药房、值班室、化验室、移动X光室、治疗室、观察室、更衣间医护人员、患者及陪护人员（南侧）	6.0	流动	公众	0.1
	方舱CT医护人员、患者及陪护人员（东南侧）	20.0	50	公众	0.1
	2层~12层医护人员、患者及陪护人员（正上方）	4.5	流动	公众	0.1
	地下停车场流动人员（正下方）	4.5	流动	公众	0.1
	院内道路流动人员（北侧、东侧）	4.1	流动	公众	0.1

由表2-6可知，本项目环评阶段调查确定的主要保护目标与验收调查的保护目标一致，不存在重大变更。

2.11 验收现场环保设施（措施）落实情况

根据现场验收检查，环评报告表和批复提出的环保设施及措施已经落实到位，具体情况见下图2-4：

图 2-4 验收现场部分照片

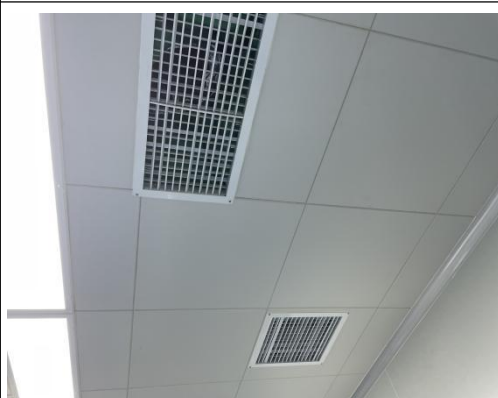


电离辐射标识铅门

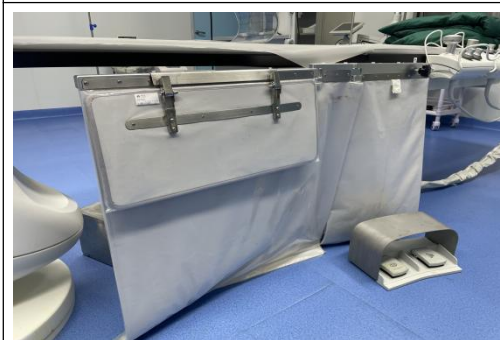
门灯连锁及工作状态指示灯



操作台对讲系统



通风设施（新风系统）



床下铅帘



悬吊吊帘



防护屏



灭火器材

	
设备自带紧急止动装置	防护用品
	
医护人员剂量计配戴	便携式 X-γ辐射监测仪
	
个人剂量报警仪	规章制度上墙

2.12 主要工艺流程及产物环节

2.12.1 施工期工艺分析

本项目已在新院区住院楼一层建成 1 间介入手术室及其配套用房（包括设备间、缓冲区、污物通道、操作间、储藏间、卫生间、更衣间），在介入手术室内使用 1 台数字减影血管造影装置，属于Ⅱ类射线装置。本项目所在大楼已在“长宁县中医医院新建住院楼项目”中进行了环境影响评价并取得批复。本项目将利用医院现有住院楼预留机房安装设备。目前，设备已购，未使用，不存在施工期

遗留的环境问题。

经过现场核实，本项目现场无施工期遗留的环境问题。

2.12.2 营运期工艺分析

(1) 设备组成及工作原理

DSA 是影像增强器技术、电视技术和计算机科学技术相结合的产物，是应用最多的数字化 X 射线透视设备。DSA 主要由带有影像增强器电视系统的 X 射线诊断机、高压注射器、电子计算机图像处理系统、治疗床、操作台、磁盘或磁带机和多幅照相机组成。

DSA（数字减影血管造影装置）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。两次数相减，消除相同的信号，得到一个只有造影剂的血管图像。这种图像较以往所用的常规脑血管造影所显示的图像更清晰和直观，一些精细的血管结构亦能显示出来。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。通过医用血管造影 X 射线机处理的图像，使血管的影像更为清晰，在进行介入手术时更为安全。

(2) 诊断及治疗流程简述

DSA 在进行曝光时分为介入治疗和检查两种情况，对应的治疗流程及产污图见图 2-5。

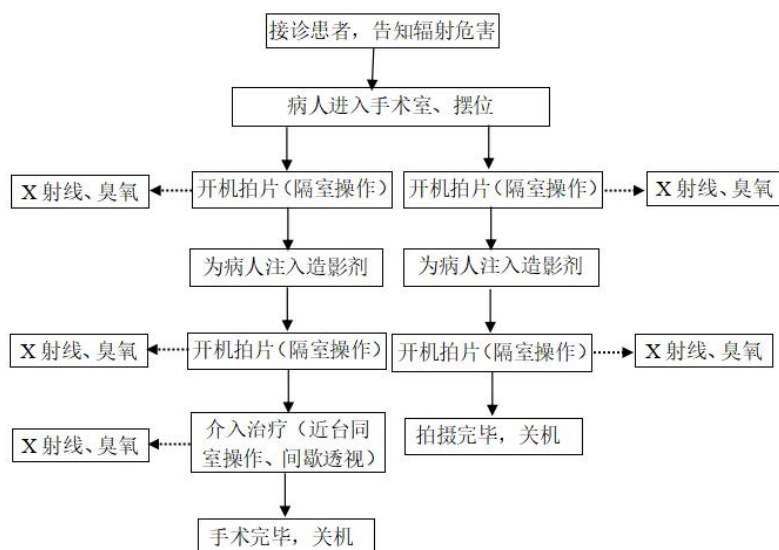


图 2-5 DSA 工作流程及产污环节示意图

①DSA 介入治疗

DSA 介入治疗采用近台同室操作方式。通过控制 DSA 的 X 线系统曝光，对患者的部位进行间歇式透视。具体方式是受检者位于手术床上，介入手术医师位于手术床一旁，距 DSA 的 X 线管 0.5~1.0m 处，在非主射束方向，配备个人防护用品（如铅衣、铅围脖、铅眼镜、铅手套等）。同时手术床旁设有屏蔽挂帘和移动式防护帘。介入治疗中，医师根据操作需求，踩动手术床下的脚踏开关启动 DSA 的 X 线系统进行透视（DSA 的 X 线系统连续发射 X 射线），通过悬挂显示屏上显示的连续画面，完成介入操作。医生、护士佩戴防护用品。每台手术 DSA 系统的 X 线系统进行透视的次数及每次透视时间因患者的部位、手术的复杂程度而不同。介入手术完后关机，病人离开介入手术室。

②DSA 拍片检查

DSA 检查采用隔室操作方式，通过控制 DSA 的 X 线系统曝光，采集造影部位图像。具体方式是受检者位于检查床上，医护人员调整 X 线球管、人体、影像增强器三者之间的距离，然后进入操作间，关好防护门。医师、操作人员通过操作间的计算机系统控制 DSA 的 X 系统曝光，采集造影部位图像。医师根据该图像确诊患者病变的范围、程度，选择治疗方案。

（3）产污环节

本项目使用 1 台 DSA，属于 II 类射线装置。产污环节为：在注入造影剂之前拍片产生的 X 射线和臭氧，注入造影剂之后产生的 X 射线和臭氧，介入治疗过程中间歇透视产生的 X 射线和臭氧。在手术时，产生医疗包装物和容器和药棉、纱布、手套等医疗废物。注入的造影剂不含放射性，同时射线装置采用先进的数字显影技术，不会产生废显影液、废定影液和废胶片。

（4）通排风系统介绍

介入手术室产生的臭氧引入介入手术室顶部，通过过滤装置过滤后，从介入手术室北侧排放。

2.12.3 运营期污染源项描述

根据环评报告表所示，本项目使用 1 台 DSA 型号为 OPTIMA IGS 330，属于 II 类射线装置，额定管电压为 125kV，额定管电流为 1000mA，年诊疗病例 300 例，按照每台手术人均透视 9min，拍片 1min 计算，年曝光时间累计约 62.5h（透

视 60h，拍片 2.5h），曝光方向由下而上。

根据图 2-5 可知，DSA 工作流程和产物环节可知，本项目在运营期的污染源项如下：

（1）电离辐射

DSA 在开机状态下主要辐射为 X 射线，不开机状态不产生 X 射线。

（2）废气

DSA 在曝光过程中臭氧产生量很小，经过滤装置过滤后排放，对环境影响较小。

（3）噪声

本项目噪声源主要为空调噪声，所有设备选用低噪声设备，均处于室内，通过建筑墙体隔声和距离衰减后，运行期间厂界噪声可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求。

（4）废水

本项目运行后，废水主要为辐射工作人员、患者产生的生活污水和医疗废水。产生的生活废水和医疗废水，依托医院的污水处理站进行处理，经过污水处理站处理达《医疗机构水污染物排放标准》（GB 18466-2005）表 2 中预处理标准后，排入市政污水管网。

（5）固体废物

①本项目 DSA 采用数字成像，不打印胶片，因此不会有废胶片产生。

②手术时产生一定量的医用器具和药棉、纱布、手套、废造影剂、废造影剂瓶等医用辅料及手术垃圾，按每台手术产生约 2kg 的医疗废物，每年固体废物产生量约为 600kg。这些医疗废物经分类收集打包好后暂存于医疗废物暂存间，医疗废物日产日清，交由资质单位处理。

③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，办公、生活垃圾、废过滤经袋装收集后暂存于生活垃圾暂存间，日产日清，交由环卫部门清运处理；更换下来的废过滤装置由更换厂家统一收集处理。项目产生固废均得到合理处置，不会对周围环境产生明显影响。

（6）造影剂的存储、泄露风险

造影剂是介入放射学操作中最常使用的药物之一，医院将外购造影剂采用不

锈钢药品柜作为普通药品单独密封保存；未使用完和过期的造影剂均作为医疗废物处理；在进行介入手术时，使用带托盘的不锈钢推车进行运送。在使用造影剂前由药剂师进行剂量核算后护士取药，医生用高压注射器按照血液流速注入病人血管内，在 X 射线的照射下达到血管造影的目的，最后由泌尿系统排除体外。医院未使用完和过期的造影剂作为医疗废物进行处理。造影剂不属于重金属和其他持久性有机物，不存在泄露风险。

表三 主要污染源、污染物处理和排放

3.1 主要污染源

本项目涉及 1 台 DSA，DSA 的年工作量最大为 300 人次/年（其中神经综合科 150 人次/年，心内科 150 人次/年），DSA 主要用于透视和拍片。

根据原环境保护部和国家卫生计生委联合发布公告 2017 年第 66 号《射线装置分类办法》，DSA 属于 II 类射线装置，工作时不产生放射性废气、废水和固体废物。本机为数字成像设备，不使用显、定影液，其主要危害因素为射线装置工作时产生的 X 射线，出束方向由下向上。

DSA 在进行曝光时分为两种情况：

①造影拍片过程：操作人员采取隔室操作的方式，医生通过操作间铅玻璃观察窗机房内病人情况，并通过对讲系统与病人交流。在拍片过程中，医生位于操作间内，经机房各屏蔽体屏蔽后，对机房外（包括机房楼上）的公众和工作人员影响较小。

②脉冲透视过程

为更清楚的了解病人情况，医生需进入介入手术室进行手术治疗时会有连续曝光，并采用连续脉冲透视，此时操作医师身着铅衣、戴铅眼镜等在手术室内对病人进行操作。

3.2 污染途径分析

3.2.1 正常工况

介入治疗时，注入的造影剂不含放射性。数字减影血管造影机在工作过程中不产生气、液态污染物和废胶片，X 射线是随机器的开、关而产生和消失，其在非诊断状态下不产生射线，因此主要污染因子为开机诊断和治疗时产生的 X 射线对局部环境的影响。

3.2.2 事故工况

介入治疗时，注入的造影剂不含放射性。数字减影血管造影机在工作过程中不产生气、液污染物和废胶片，X 射线是随机器的开、关而产生和消失，其在非诊断状态下不产生射线，因此主要污染因子为开机诊断和治疗时产生的 X 射线对局部环境的影响。

①当射线装置处于开机运行状态时，无关人员误入 DSA 手术室内所受到的意外照射事故。为防止无关人员在射线装置处于开机运行状态时进入 DSA 手术

室，在 DSA 手术室的工作人员出入口和患者出入口安装灯光报警装置，提醒人员射线装置处于工作状态，不要靠近 DSA 手术室和控制区，并经常检查报警装置处于良好的工作状态，防止由于报警装置出现故障，人员误入 DSA 手术室受到照射的事故。

②当 DSA 手术室的防护门未关闭即开机，导致大量射线进入周围环境，使周围的人员产生照射事故。为防止此类事故的发生，保证射线装置的门机连锁装置处于良好的工作状态。

③射线装置意外开机事故，当操作人员或病人处于 DSA 手术室内时，由于信号误传，导致血管造影机启动，进行介入治疗，使 DSA 手术室内人员受到意外照射事故。要求当人员进入 DSA 手术室时，控制台必须有操作人员值班，当人员进入 DSA 手术室时，立即切断电源，防止发生意外事故。

3.3 主要污染物防护措施

3.3.1 屏蔽体措施

建筑实体屏蔽：介入手术室面积为 60.0m²，西侧、东侧、南侧墙体均为 240mm 实心砖+2mm 铅当量硫酸钡，北侧为 2mm 铅当量硫酸钡；顶部和地面采用 120mm 混凝土+2mm 铅当量硫酸钡；楼上（二层）为诊疗室；楼下（负一层）为车库；介入手术室观察窗（1 扇）为 3mm 铅当量的铅玻璃，防护铅门（4 扇）均为 3mm 铅当量。根据《放射诊断放射防护的要求》（GBZ130-2020）和硫酸钡检测报告，本项目实体防护折合铅当量计算见表 3-1：

表 3-1 介入手术室的实体防护折合铅当量情况

介入手术室	实体结构	折合铅当量	总计
西侧、东侧、南侧墙体	240mm 实心砖+2mm 铅当量硫酸钡	>2mmPb+2mmPb	>4mm Pb
北侧墙体	2mm 铅当量硫酸钡	2mm 铅当量	2mm Pb
屋顶	120mm 混凝土+2mm 铅当量硫酸钡	>1.5mmPb+2mmPb	>3.5mm Pb
地面	120mm 混凝土+2mm 铅当量硫酸钡	>1.5mmPb+2mmPb	>3.5mm Pb
屏蔽门	3mm 铅当量	3mm 铅当量	3mm Pb
观察窗	3mm 铅当量	3mm 铅当量	3mm Pb

备注：硫酸钡密度为 2.7g/cm³。

本项目介入手术室实体防护与《放射诊断放射防护的要求》（GBZ130-2020）对照见表 3-2：

表 3-2 介入手术室的实体防护设施

房间	面积	西侧、东侧、 南侧墙体	北侧墙体	屏蔽门	观察窗	屋顶	地板
介入手术室	60.0m ² （最小单边长度 7.1m）	240mm 实心砖+2mm 铅当量硫酸钡（>4mm 铅当量）	2mm 铅当量硫酸钡（2mm 铅当量）	3mm 铅当量	3mm 铅当量	120mm 混凝土+2mm 铅当量硫酸钡（>3.5mm 铅当量）	120mm 混凝土+2mm 铅当量硫酸钡（>3.5mm 铅当量）
放射诊断放射防护要求	最小有效使用面积 20m ² ，最小单边长度 3.5m	2mm 铅当量	2mm 铅当量	2mm 铅当量	2mm 铅当量	2mm 铅当量	2mm 铅当量
备注	满足要求	满足要求	满足要求	满足要求	满足要求	满足要求	满足要求

3.3.2 辐射工作区域分区管理

按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）要求，本项目辐射工作场所分为了控制区和监督区，以便我院于辐射防护管理和职业照射控制。

根据控制区和监督区的定义，结合项目辐射防护和环境情况特点进行辐射防护分区划分。拟将介入手术室划分为控制区，属于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）定义的控制区，进行了专门的屏蔽防护设计；其余房间如：设备间、缓冲区、污物通道、操作间、储藏间、卫生间及更衣室，属于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）定义的监督区。

本项目控制区和监督区的划分情况见表 3-3、监督区、控制区划分示意图见下图 3-1 所示：

表 3-3 本项目控制区和监督区划分情况

项目名称	控制区	监督区
DSA	介入手术室	设备间、缓冲区、污物通道、操作间、储藏间、卫生间及更衣室

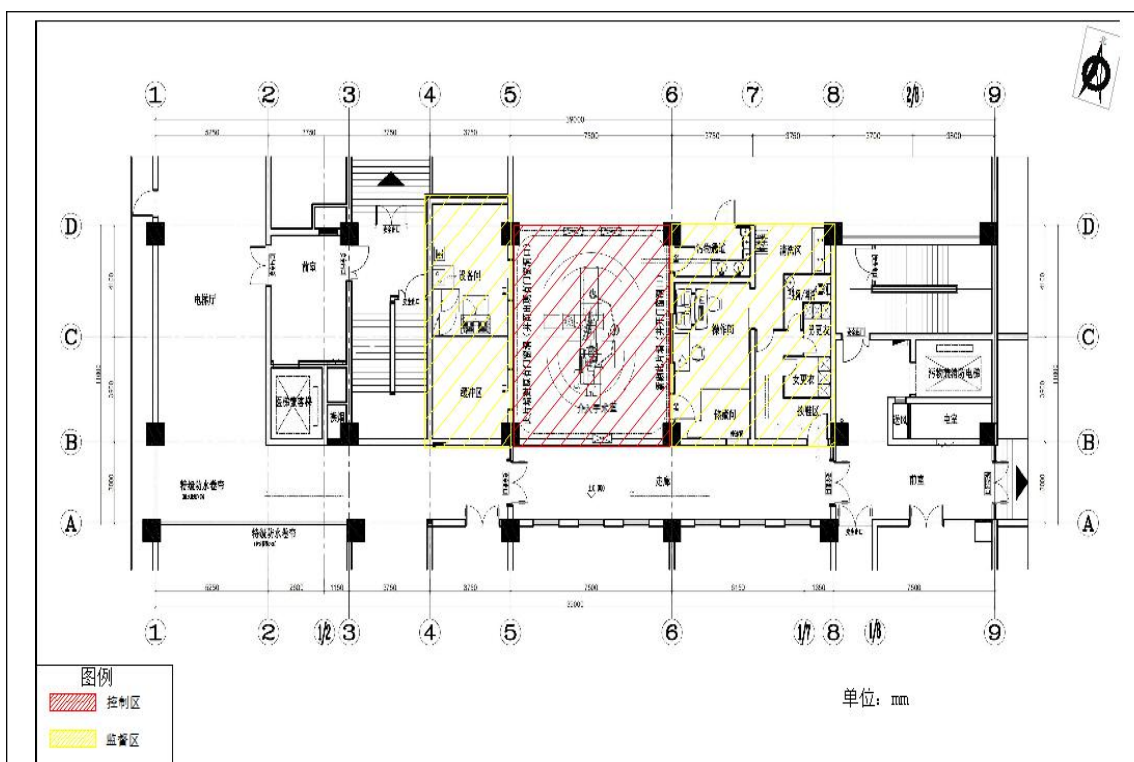


图 3-1 本项目 DSA “两区”划分示意图

3.3.3 辐射安全及防护措施

本项目射线装置主要辐射为X射线，对X射线的基本防护原则是减少照射时间、远离射线源及加以必要的屏蔽。本项目对X射线外照射的防护措施主要有以下几方面。

(1) DSA固有安全性

本项目配备的DSA已采取如下技术措施：

①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。

②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铜箔过滤板，以多消除软X射线以及减少二次散射，优化有用X射线谱。设备提供适应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。

③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。

④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（lastimagehold, 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。

⑤配备相应的表征剂量的指示装置：配备能在线监测表征输出剂量的指示装置，例如剂量面积乘积（DAP）仪等。

⑥配备辅助防护设施：DSA配备床下铅帘和悬吊铅帘、铅屏风（防护厚度均为0.5mm铅当量）等辅助防护用品与设施，在设备运行中可用于加强对有关人员采取放射防护与安全措施。

⑦正常情况下，必须按规定程序并经控制台确认验证设置无误时，才能由“启动”键启动照射；同时在操作台和床体上均设置“紧急止动”按钮，一旦发生异常情况，工作人员可立即按下此按钮来停止照射。

（2）辐射工作场所防治措施

①介入手术室采取屏蔽措施。

②介入手术室防护门外设有电离辐射警示标志和工作指示灯箱。

③配有铅衣、铅帽、铅围脖、铅眼镜等防护措施。

④门灯联锁：介入手术室防护门外顶部设置工作状态指示灯箱。防护灯为红色，以警示人员注意安全；当防护门打开时，指示灯灭。

⑤紧急止动装置：控制台上、手术床旁设置紧急止动按钮。DSA系统的X射线系统出束过程中，一旦出现异常，按下任意一个紧急止动按钮，均可停止X射线系统出束。

（3）人员的安全与防护

人员主要指本项目辐射工作人员、受检者或患者、本次评价范围内公众。

1、 辐射工作人员

为减少辐射工作人员的照射剂量，防护X射线的主要方法有屏蔽防护、时间防护和距离防护，三种防护联合运用、合理调节。

①距离防护

DSA机房严格按照控制区和监督区划分实行“两区”管理，且在机房的人员通道门的醒目位置将张贴固定的电离辐射警告标志并安装工作状态指示灯箱。限制无关人员进入，以免受到不必要的照射。

②时间防护

在满足诊断要求的前提下，在每次使用射线装置进行诊断之前，根据诊断要求和病人实际情况制定最优化的诊断方案，选择合理可行尽量低的射线照射参

数，以及尽量短的曝光时间，减少工作人员和相关公众的受照射时间，也避免病人受到额外剂量的照射。根据医院的实际情况，本项目的DSA主要用于介入手术、血管造影等的治疗。

③缩小照射野：在不影响操作的前提下尽量缩小照射野。

④缩短物片距：尽量让影像增强器或平板靠近患者，减少散射线。

⑤充分利用各种防护器材：

a.介入手术中 DSA 检查室内操作者穿铅衣、铅眼镜、铅围脖、铅手套（防护厚度均为0.5mm铅当量）；

b.使用床下铅帘及悬吊铅帘（防护厚度均为0.5mm铅当量）；

c.铅悬挂防护屏（0.25 mm铅当量）；床侧防护帘（0.25 mm铅当量）；床侧防护屏（1.0mm铅当量）。

⑥在不影响图像质量和诊疗需要的前提下，尽量使用低剂量。

⑦个人剂量监测

辐射工作人员均应配备有个人剂量计，并要求在上班期间必须佩戴。剂量计一般佩戴在左胸前或衣领前面，并将有标签的一面朝外，穿戴铅围裙时，应戴在铅围裙里面。医院定期（每季度一次）将个人剂量计送有资质单位进行检测，检测结果存入个人剂量档案。

2、 受检者或患者的安全防护

我院配有三角巾、铅围脖（防护铅当量应不低于0.5mm），用于患者非照射部位进行防护，以避免病人受到不必要的照射。另外，在不影响工作质量的前提下，保持与射线装置尽可能大的距离。

3、 机房周边公众的安全防护

周边公众主要依托辐射工作场所的屏蔽墙体、防护门窗和地板楼板屏蔽射线。同时，我院辐射工作场所严格实行辐射防护“两区”管理，在机房门外张贴电离辐射警告标志和工作状态指示灯箱，禁止无关人员进入，以增加公众与射线装置之间的防护距离，避免受到不必要的照射。

（4）事故情况下的环境影响分析与防范应对措施

DSA属于II类射线装置，为中危险射线装置，事故时可使受照人员产生较严重的辐射照射损伤，但由于DSA的特殊性，事故时使受照人员受大剂量照射甚至

导致死亡的几率很小。DSA开机时，医生与病人同处一室，且距X射线机的管头组装体约1m左右，距病人很近，介入射线装置主要事故是因曝光时间较长，防护条件欠佳对医生和病人引起的超剂量照射，其级别最高为一般辐射事故。

1) 我院现有的辐射防范措施：

为防范项目运营过程中发生辐射安全事故，医院采取以下措施：

①门灯联锁：DSA机房门外顶部设置工作状态指示灯箱。防护门关闭时，指示灯为红色，以警示人员注意安全；当防护门打开时，指示灯灭。

② 有中文标识的紧急止动装置：控制台上、介入手术床旁设置紧急止动按钮（各按钮分别与X线系统连接）。DSA系统的X线系统出束过程中，一旦出现异常，按动任一个紧急止动按钮，均可停止X线系统出束。

③操作警示装置：DSA系统的X线系统出束时，控制台上的指示灯变色，同时蜂鸣器发出声音。

④对讲装置：在DSA机房与操作间之间安装对讲装置，操作间的工作人员通过对讲机与DSA机房或手术室内的手术人员联系。

⑤警告标志：DSA机房的防护门外的醒目位置，设置明显的电离辐射警告标志。

⑥造影剂的管理：医院将外购造影剂采用带锁的不锈钢药品柜密封保存；未使用完和过期的造影剂均作为医疗废物处理；在进行介入手术时，使用带托盘的不锈钢推车进行运送。

2) 为了防止事故的发生，我院在辐射防护设施方面应做好以下工作：

①购置工作性能和防护条件均较好的介入诊疗设备；

②实施介入诊疗的质量保证；

③做好医生的个人防护；

④做好病人非投照部位的防护工作；

⑤按照《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，当发生辐射事故时，工作人员应立即切断电源，将病人撤出机房，关闭机房门，及时向医院主管领导和当地生态环境主管部门报告。

3) 对于上述可能发生的各种事故，我院方面除在硬件上配齐、完善各种防范措施外，在软件设施上也注意了建设、补充和完善，使之在安全工作中发挥

约束和规范作用，其主要内容有：

- ①建立健全全院辐射安全管理领导小组，组织管理医院的安全工作。
- ②加强人员的辐射安全专业知识的学习，考试（核）合格、持证上岗。
- ③完善岗位的安全操作规程和安全规章制度，注意检查考核，认真贯彻实施。
- ④修订完善全院重大事故应急处理预案、完善组织、落实经费、准备物资、加强演练、时刻准备应对可能发生的各种事故和突发事件。
- ⑤定期对辐射安全和防护措施、设施的安全防护效果进行检测或检查，发现安全隐患立即整改。

以上各种事故的防范与对策措施，可减少或避免辐射事故的发生率，从而保证项目正常运营，也保障工作人员、公众的健康与安全。

（5）辐射工作场所安防措施

为确保本项目所使用的Ⅱ类射线装置的安全，我院采取的安全保卫措施见表3-4。

表 3-4 射线装置工作场所安防措施一览表

工作场所	措施类别	对应措施
介入手术室	防盗和防破坏	①本项目介入手术室及附属设施纳入医院日常安保巡逻工作范围，并划为重点区域，加强巡视管理，以防遭到破坏； ②安排有专人进行管理和维护，并进行台账记录，一旦发生盗抢事件，立即关闭设备和防护门，并立即向公安机关报案； ③介入手术室和邻近房间不得存放易燃、易爆、腐蚀性物品等物品。 ④介入手术室内配置了火灾报警系统及灭火器等。
	防泄漏	①本项目所使用的射线装置购置于正规厂家，泄漏辐射不会超过《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）规定的约束值； ②本项目介入手术室已按照有关规范要求进行了辐射防护设计，只要按照设计和环评要求进行落实，机房是不存在辐射泄漏的情况。

3.3.4 《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）要求符合性分析

本项目DSA涉及医用射线装置的个人防护用品和辅助防护设施配置符合性分析见下表3-5：

表3-5 本项目涉及个人防护用品和辅助防护设施配置符合性

设备名称	分项		《医用X射线诊断放射防护要求》 (GBZ130-2020) 要求	本项目验收检查情况
DSA	医护人员	个人防护用品	铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅防护眼镜、介入防护手套等	现场检查有铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅防护眼镜、介入防护手套各3套
		辅助防护设施	床下铅帘、悬吊铅帘、铅悬挂防护屏、床侧防护帘、床侧防护屏等	现场检查有床下铅帘、悬吊铅帘各1套
	患者和受检者	个人防护用品	铅橡胶性腺防护围裙（方形）或方巾、铅橡胶颈套等	铅橡胶性腺防护围裙（方形）或方巾、铅橡胶颈套各1套

由表3-5可知，医院个人防护用品和辅助防护设施配置情况满足《医用X射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）相关要求。

3.4 污染物排放控制

本项目产生的污染物主要有 DSA 曝光诊疗过程中产生的 X 射线、X 射线电离空气产生的臭氧，我院已按照环评批复的要求进行采取以下措施进行污染物排放的控制：

3.4.1 辐射监测

根据《四川省辐射污染防治条例》“使用射线装置的单位已建立辐射监测制度，组织对从业人员个人辐射剂量、工作场所及周围环境进行监测，并建立相应档案”。为了保证本项目运行过程的安全，为控制和评价辐射危害，我院设置了辐射剂量监测手段，使工作人员和公众所受照射尽可能低。根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）、《辐射环境监测技术规范》

（HJ/T61-2001）中的相关规定，本项目个人辐射剂量、工作场所及周围环境监测情况如下：

3.4.1.1 工作场所监测

（1）年度监测：我院已委托有资质的单位对辐射工作场所的剂量进行监测，监测周期为1次/年；年度监测报告应作为《放射性同位素与射线装置安全和防护状况年度评估报告》的重要组成部分一并提交给发证机关。

（2）日常自我监测：我院定期自行开展辐射监测（也可委托有资质的单位进行自行监测），制定各工作场所的定期监测制度，监测数据应存档备案。

（3）工作场所监测内容和要求

1) 监测内容: X- γ 空气吸收剂量率。

2) 监测布点及数据管理: 本项目监测布点应参考环评提出的监测计划 (表 3-6) 或验收监测布点方案。监测数据应记录完善, 并将数据实时汇总, 建立好监测数据台账以便核查。

表3-6 工作场所监测

设备名称	监测项目	监测周期	监测点位
DSA	X- γ 空气吸收剂量率	委托有资质的单位进行监测, 频率为 1 次/年; 定期自行开展辐射监测; 验收监测 1 次。	铅窗、护士站位、医生手术位、操作间、操作间铅门、设备间、缓冲区、污物通道、操作间、储藏间、卫生间、更衣间、机房正上方诊疗室 (二层)、机房正下方车库 (负一层)

3) 监测范围: 控制区和监督区域及周围环境。

4) 监测质量保证:

①制定监测仪表使用、校验管理制度, 并利用监测单位的监测数据与医院监测仪器的监测数据进行比对, 建立监测仪器比对档案; 也可到有资质的单位对监测仪器进行校核;

②采用国家颁布的标准方法或推荐方法, 其中自我监测可参照有资质的监测机构出具的监测报告中的方法;

③制定辐射环境监测管理制度。

此外, 我院定期和不定期对辐射工作场所进行监测, 随时掌握辐射工作场所剂量变化情况, 发现问题及时维护、整改。做好监测数据的审核, 制定相应的报送程序, 监测数据及报送情况存档备查。

3.4.1.2 个人剂量检测

个人监测主要是利用个人剂量计进行外照射个人累积剂量监测, 每名辐射工作人员需佩戴个人剂量计, 个人剂量检测频率为 1 次/季度。

我院已按以下要求做好个人剂量档案的管理:

(1) 我院应于每季度将个人剂量计交由有资质的检测部门进行检测。对于每季度检测数值超过 1.25mSv 的, 医院要及时进行干预, 查明原因, 撰写调查报告并由当事人在调查报告上签字确认, 采取防护措施减少或者避免过量照射; 若全年个人剂量检测数值超过 5mSv, 医院应当立即暂停该辐射工作人员继续从事放射诊疗作业, 同时进行原因调查, 撰写正式调查报告, 经本人签字确认后上

报《辐射安全许可证》发证机关；当单年个人累积剂量检测数值超过 50mSv，应立即采取措施，开展调查处理并报告辐射安全许可证发证机关。检测报告及有关调查报告应存档备查。

（2）个人剂量检测报告（连续四个季度）应当连同年度监测报告一起作为《安全和防护状况年度评估报告》的重要组成部分一并在每年 1 月 31 日前提交给发证机关。

（3）根据《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019），就本项目而言，辐射主要来自前方，剂量计应佩戴在人体躯干前方中部位置，一般左胸前；对于工作中穿戴铅衣（如医学影像科操作）的情况，通常应根据佩带在铅衣里面躯干上的剂量计估算工作人员的实际有效剂量，当受照剂量可能超过调查水平时（如介入操作），则还需要在铅衣外面另外佩带一个剂量计，以估算人体未被屏蔽部分的剂量；

（4）辐射工作人员个人剂量档案内容应当包括个人基本信息、工作岗位、剂量监测结果等材料。医院应当将辐射工作人员的个人剂量档案终生保存。

3.4.2 臭氧的排放控制

本项目在运行过程中，主要污染为介入手术室内空气中氧受 X 射线电离而产生的臭氧，产生的臭氧通过排风管道抽至介入手术室顶部，经过滤装置过滤后排放，对机房周围的环境影响远低于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准（0.2mg/m³）的要求。

3.4.3 固体废物的排放控制

①本项目 DSA 采用数字成像，不打印胶片，因此不会有废胶片产生。

②手术时产生一定量的医用器具和药棉、纱布、手套、废造影剂、废造影剂瓶等医用辅料及手术垃圾，按每台手术产生约 2kg 的医疗废物，每年固体废物产生量约为 600kg。这些医疗废物经分类收集打包好后暂存于医废暂存间，医疗废物日产日清，交由资质单位处理。

③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，生活垃圾经袋装收集后暂存于生活垃圾暂存间，日产日清，交由环卫部门清运处理；更换下来的废过滤装置由更换厂家统一收集处理。项目产生固废均得到合理处置，不会对周围环境产生明显影响。

3.4.4 废水的排放控制

本项目运行后,废水主要为辐射工作人员、患者产生的生活污水和医疗废水。生活污水和医疗废水经医院污水处理站预处理后进入市政污水管网,排入长宁县城城市污水处理厂处理。

3.4.5 噪声的排放控制

本项目噪声源主要为空调噪声,所有设备选用低噪声设备,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《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准要求。

表四 环评报告表及批复落实情况

4.1 环境影响报告表评价结论及落实情况

4.1.1 环境影响报告表评价结论：

《长宁县中医医院新增数字减影血管造影机（DSA）核技术利用建设项目环境影响报告表》中结论如下：

在坚持“三同时”的原则，采取切实可行的环保措施，落实本报告提出的各项污染防治措施，本评价认为在宜宾市长宁县长宁镇泽鸿路三段长宁县中医医院新院区住院楼一层新增数字减影血管造影机（DSA）项目，从环境保护和辐射防护角度看项目建设是可行的。

4.1.2 环评报告表中环境保护措施落实情况

《长宁县中医医院新增数字减影血管造影机（DSA）核技术利用建设项目环境影响报告表》中提出的环保措施采取的环境保护措施落实情况见表 4-1：

表 4-1 环评报告表中环境保护措施落实情况一览表

项目	环评和设计环保措施	实际建设环保措施	是否落实
主体工程 辐射屏蔽 措施	介入手术室面积为 60.0m ² ，西侧、东侧、南侧墙体均为 240mm 实心砖+2mm 铅当量硫酸钡，北侧为 2mm 铅当量硫酸钡；顶部和地面采用 120mm 混凝土+2mm 铅当量硫酸钡；介入手术室观察窗（1 扇）为 3mm 铅当量的铅玻璃，防护铅门（4 扇）均为 3mm 铅当量。在介入手术室内使用 1 台 DSA，额定管电压为 125kV，额定管电流为 1000mA，年曝光时间累计约 62.5h（透视 60h，拍片 2.5h）	我院已建成介入手术室，面积为 60.0m ² ，西侧、东侧、南侧墙体均为 240mm 实心砖+2mm 铅当量硫酸钡，北侧为 2mm 铅当量硫酸钡；顶部和地面采用 120mm 混凝土+2mm 铅当量硫酸钡；介入手术室观察窗（1 扇）为 3mm 铅当量的铅玻璃，防护铅门（4 扇）均为 3mm 铅当量。在介入手术室内使用 1 台 DSA，额定管电压为 125kV，额定管电流为 1000mA，年曝光时间累计约 62.5h（透视 60h，拍片 2.5h）	已落实
通排风系统	新风系统	已在机房内安装新风系统 1 套；臭氧引入介入手术室顶部，通过过滤装置过滤后，从介入手术室北侧排放	已落实
安全装置	工作状态指示灯箱	已安装工作状态指示灯箱 2 个	已落实
	电离辐射警告标志	已张贴电离辐射警告标志 2 个	已落实
	紧急止动装置	已安装紧急止动装置 1 套	已落实
	门灯连锁装置	已安装门灯连锁装置 1 套	已落实
	对讲系统	已安装对讲系统 1 套	已落实

		床下铅帘（机器自带、0.5mm 铅当量）	设备自带	已落实
		悬吊铅帘（机器自带、0.5mm 铅当量）	设备自带	已落实
监测 仪器		个人剂量计	已配置个人剂量计 8 套	已落实
		个人剂量报警仪	已配置个人剂量报警仪 3 台	已落实
		便携式辐射监测仪	已便携式辐射监测仪 1 台	已落实
个人辐射 防护用品		铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅防护眼镜、介入防护手套	已配置铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅防护眼镜、介入防护手套等 3 套（医护人员使用）	已落实
		铅橡胶性腺防护围裙（方形）或方巾、铅橡胶颈套	铅橡胶性腺防护围裙（方形）或方巾、铅橡胶颈套 1 套（患者使用）	
其他		“四个规章制度”上墙	“四个规章制度”已上墙	已落实
综合 管理	辐射 安全 与防 护培 训	医院从事辐射活动的人员，应当通过生态环境部培训平台报名并参加考试，均需持证上岗	我院共有 52 名辐射工作人员，其中有 12 名参加了核技术利用辐射安全与防护考核。我院承诺尽快组织所有未持证辐射工作人员及负责人集中学习国家核技术利用辐射安全与防护培训平台上的视频课程和课件，及时报名机考并获得合格证书	已落实
	个 人 剂 量 管理	个人剂量档案，单季度个人剂量不得超过 1.25mSv	个人剂量管理制度中，有建立个人剂量档案，单季度个人剂量不得超过 1.25mSv 的相关规定，如果超过我院立即启动调查程序，须由当事人签字确认。	已落实
	辐射 安全 规章 制度	辐射工作场所安全管理要求、辐射工作人员个人剂量管理制度、辐射工作设备操作规程、辐射工作人员岗位职责、监测仪表使用与校验管理制度、射线装置台账管理制度、分区管理制度、质量保证大纲和质量控制检测计划、辐射安全防护设施维护维修制度、辐射工作人员培训制度、辐射工作场所和环境辐射水平监测方案、辐射事故预防措施及应急处理预案	我院已经制定了辐射工作场所安全管理要求、辐射工作人员个人剂量管理制度、辐射工作设备操作规程、辐射工作人员岗位职责、监测仪表使用与校验管理制度、射线装置台账管理制度、分区管理制度、质量保证大纲和质量控制检测计划、辐射安全防护设施维护维修制度、辐射工作人员培训制度、辐射工作场所和环境辐射水平监测方案、辐射事故预防措施及应急处理预案等规章制度	已落实

由表4-1可知，在环评报告中提出的各项环保措施均已落实到位。

4.2 环境影响报告表批复及落实情况

4.2.1 环境影响评价报告表批复结论

宜环函[2021]184 号文批复：该项目系核技术在医疗领域内的具体应用，符

合国家产业政策，建设理由正当。项目严格按照报告表中所列建设项目的性质、规模、工艺、地点和拟采取的环境保护措施建设和运行，使用射线装置产生的电离辐射及其它污染物排放可以满足国家相关标准的要求，职业工作人员和公众照射剂量满足报告表提出的管理限值要求。因此，我局同意报告表结论。你单位应全面落实报告表中提出的各项环境保护对策措施和本批复要求。

4.2.2 项目建设中环评报告表批复要求落实情况

表 4-2 项目建设中环评报告表批复要求落实情况一览表

项目建设中环评批复要求	项目建设中环评批复要求执行情况
加强施工期的环境保护工作，严格按照报告表中提出的有关要求，落实环保投资及各项辐射环境安全防护及污染防治措施，避免施工期环境扰民。	我院在施工期间加强了环境保护工作，严格按照了报告表中提出的有关要求，落实了环保投资及各项辐射环境安全防护及污染防治措施，施工期无环境扰民。
应确保各辐射工作场所墙体、门窗和屋顶屏蔽能力满足防护要求，各项辐射防护与安全措施满足相关规定。	各辐射工作场所墙体、门窗和屋顶屏蔽能力满足防护要求，各项辐射防护与安全措施也满足相关规定。
应完善核与辐射安全管理制度，将新增项目内容纳入单位辐射环境安全管理中，及时建立更新射线装置的台帐等各项档案资料。	我院已完善了核与辐射安全管理制度，将新增项目内容纳入单位辐射环境安全管理中，及时更新射线装置的台帐等各项档案资料。
应配备相应的辐射监测设备和辐射防护用品，并制定新增辐射工作场所的监测计划，并按相关规定落实到位。	我院已配备了辐射监测设备和辐射防护用品，并制定了新增辐射工作场所的监测计划，并按相关规定落实已到位。
辐射从业人员应参加辐射安全和防护知识的培训，确保持证上岗。	我院承诺辐射从业人员积极参加辐射安全和防护知识的培训，通过考核后持证上岗。

由表 4-2 可知，环评报告表批复中提出的建设中的各项工作要求，我院均已严格落实，无遗留问题。

4.2.3 项目运行中环评报告表批复要求落实情况

表 4-3 项目运行中环评报告表批复要求落实情况一览表

项目运行中环评批复要求	项目运行中环评批复要求执行情况
项目运行必须严格按照国家和省有关标准和规定实施。单位辐射工作人员的个人剂量约束值应严格控制为 5mSv/年，公众个人剂量约束值为 0.1 mSv/年。	我院承诺项目运行时严格按照国家和省有关标准和规定实施。辐射工作人员个人剂量不超过约束值 5mSv/年，公众个人剂量不超过约束值 0.1mSv/年。
加强辐射工作场所的管理，定期检查各辐射工作场所的各项安全和辐射防护措施，防止运行故障的发生，确保实时有效。杜绝射线泄露、公众及操作人员被误照射等事故发生。	我院已加强辐射工作场所的管理，并定期检查各辐射工作场所的各项安全和辐射防护措施，确保实施有效，防止运行故障的发生，确保不会射线泄露、公众及操作人员被误照射等事故的发生。

按照制定的监测计划，每年委托有资质单位开展辐射环境监测，同时定期开展自我监测，并记录备查。	我院已制定了监测计划，已委托有资质单位每年开展辐射环境监测，同时定期开展自我监测，并记录备查。
依法对辐射工作人员进行个人剂量监测，特别应加强对从事介入治疗的医护人员的辐射防护和剂量管理，建立辐射工作人员的个人剂量档案。个人剂量监测结果超过 1.25mSv/季的应核实，必要时采取适当措施，确保个人剂量安全；发现个人剂量监测结果异常（>5mSv/年）应当立即组织调查并采取措施，有关情况及时报告我局。	我院承诺依法对辐射工作人员进行个人剂量监测，加强对从事介入治疗的医护人员的辐射防护和剂量管理，建立好辐射工作人员的个人剂量档案。对辐射工作人员个人剂量监测结果超过 1.25mSv/季的进行核实，进一步调查明确原因，并由当事人在情况调查报告上签字确认；发现个人剂量检测结果>5mSv/年，立即组织调查并要求当事人停止辐射工作，并及时将调查结果上报各级生态环境主管部门。
严格落实《四川省环境保护厅关于印发〈四川省核技术利用辐射安全监督检查大纲（2016）〉的通知》（川环函〔2016〕1400号）中的各项规定。	我院会严格落实《四川省环境保护厅关于印发〈四川省核技术利用辐射安全监督检查大纲（2016）〉的通知》（川环函〔2016〕1400号）中的各项有关规定。
你单位应当按照《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）和《四川省环境保护厅办公室关于印发〈放射性同位素与射线装置安全和防护状况年度评估报告格式（试行）〉的通知》（川环办发〔2016〕152号）的要求编写辐射安全和防护状况年度自查评估报告，并于次年1月31日前上传国家核技术利用辐射安全申报系统。	我院承诺会严格按照《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）和《四川省环境保护厅办公室关于印发〈放射性同位素与射线装置安全和防护状况年度评估报告格式（试行）〉的通知》（川环办发〔2016〕152号）的要求编写辐射安全和防护状况年度自查评估报告，并于次年1月31日前上传至全国核技术利用辐射安全申报系统（ http://rr.mee.gov.cn ）。
你单位对射线装置实施报废处置时，应当对射线装置内的高压射线管进行拆解和去功能化。	我院承诺对射线装置实施报废处置时，对射线装置内的高压射线管进行拆解和去功能化处理。
由表 4-3 可知，环评报告表批复中提出的项目运行中的各项工作要求，我院均严格按照要求执行，各项措施均已落实到位。	

表五 质量保证和质量控制

5.1 监测分析方法

监测项目的监测方法、方法来源见表 5-1。

表 5-1 监测方法及方法来源

项目	监测方法	方法来源
环境 X-γ辐射剂量率	《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》	HJ 61-2021

5.2 监测仪器

本次测量所用的仪器性能参数均符合国家标准方法的要求，均有有效的国家计量部门校准证书，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。本次验收监测所使用的仪器情况见表 5-2。

表 5-2 监测所使用的仪器情况

监测项目	设备型号/编号	测量范围	检定/校准情况
环境 X-γ辐射剂量率	设备型号：AT1123 型 X-γ剂量率仪 设备编号：YKJC/YQ-36	50nSV/h~10Sv/h 15keV~10MeV	检定/校准单位： 中国计量科学研究院 检定/校准有效期： 2021.03.17-2022.03.16

5.3 质量保证

本项目验收监测委托于四川省永坤环境监测有限公司，该公司通过了计量认证，具备完整、有效的质量控制体系。本次监测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的检定/校准合格证书，并有良好的日常质量控制程序。监测人员均经具有相应资质的单位培训，考核合格持证上岗。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。

四川省永坤环境监测有限公司质量管理体系：

5.3.1 计量认证

从事监测单位的四川省永坤环境监测有限公司于 2018 年 1 月通过了四川省质量技术监督局的计量认证，证书编号为：182312050067，有效期至 2024 年 1 月 28 日。

5.3.2 仪器设备管理

①管理与标准化；②计量器具的标准化；③计量器具、仪器设备的检定/校

准。

5.3.3 记录与报告

①数据记录制度；②报告质量控制。监测人员均经具有相应资质的部门培训，考核合格持证上岗。

表六 验收监测内容

6.1 监测内容及监测频次	
表 6-1 监测内容及监测频次	
监测内容	X-γ辐射空气吸收剂量率（uSv/h）
监测频次	每个监测点 DSA 手术室内、手术室上（下）层及手术室周围监测 15 个数据，同时监测环境本底值

6.2 监测时间及环境条件	
表 6-2 监测时间及环境条件	
监测时间	2021 年 12 月 24 日
环境条件	天气：阴，温度：11℃，相对湿度：68%

6.3 监测布点原则及监测点布置

本项目 DSA 在正常运行时，污染因子主要为曝光作业时产生的 X 射线，由此确定本项目监测因子为 X-γ辐射空气吸收剂量率。根据现场实际情况结合环评要求确定本次验收监测点位。X-γ辐射空气吸收剂量率监测点位主要包括：手术室门外滑动铅门、手术位、操作室、铅窗、储物间、卫生间、更衣室及手术室正上（下）方等。各个监测点位均为距离 DSA 手术室最近的区域，根据电离辐射剂量率随着距离的增加而衰减的规律，以上监测布点能够科学的反映该射线装置工作场所周围的辐射水平及人员受照射情况，点位布设符合技术规范要求。监测布点示意图如下：

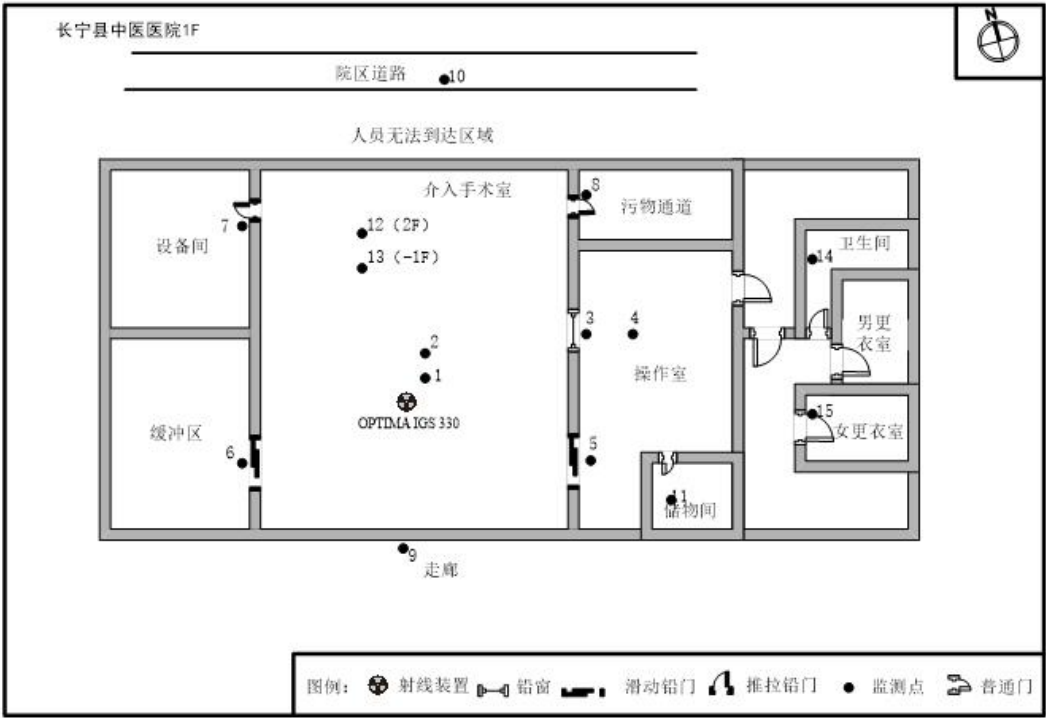


图 6-1 本项目辐射环境监测布点示意图

6.4 监测点位合理性分析

根据本项目监测布点原则和环评报告监测要求，本项目本次验收共布置 15 个监测点位，点位合理性分析见下表 6-3。

表 6-3 监测点位合理性分析

点位	监测点位描述	环评要求 监测范围	合理性分析	备注
1	第一手术位	手术室内	射线装置距离医护人员最近处	透视；仪器用铅衣遮挡，位于铅帘后；介入手术室内
2	第二手术位	手术室内		
3	铅窗	操作室	射线装置距离铅窗最近处	拍片；室内
4	操作位	操作人员操作位	射线装置距离操作人员最近处	
5	医生进出铅门	操作间铅门	操作间铅门距离 DSA 手术室最近处	
6	缓冲区铅门	缓冲区	缓冲区铅门距离 DSA 手术室最近处	
7	设备间铅门	设备间	设备间铅门距离 DSA 手术室最近处	
8	污物通道铅门	污物通道	污物通道铅门距离 DSA 手术室最近处	
9	走廊	公共区域	医院内公众距离 DSA 手术室最近处	
10	院区道路	公共区域	院区公众距离 DSA 手术室最近处	拍片；室外
11	储物间	储藏间	储藏间距离 DSA 手术室最近处	拍片；室内
12	2F 诊疗室	楼上区域	距离 DSA 手术室正上方最近处	
13	-1F 车库	楼下区域	距离 DSA 手术室正下方最近处	
14	卫生间	卫生间	卫生间距离 DSA 手术室最近处	
15	女更衣室	更衣室	更衣室距离 DSA 手术室最近处	

由表 6-3 可知，本项目监测布点涵盖了环评监测范围，且各监测点位能够体现出敏感点的代表性，故本次监测布点合理。

表七 验收监测

7.1 监测工况

本项目 DSA 手术室的各项辐射防护措施均已按环评要求落实到位，工作条件达到设计预期要求，符合竣工环境保护验收监测的条件。本项目在介入手术室内使用 1 台数字减影血管造影装置(简称“DSA”)。DSA 型号为 OPTIMA IGS 330，额定管电压为 125kV，额定管电流为 1000mA，属于 II 类射线装置。我院为验证 DSA 在手术过程中的屏蔽效果，邀请了第三方具有资质的辐射环境监测单位，对辐射工作场所进行了监测，监测条件为常用最大管电压和最大管电流，监测工况见表 7-1：

表 7-1 监测工况一览表

装置名称	规格型号	类别	场所	监测参数
DSA	OPTIMA IGS 330	II	介入手术室	拍片：75kV；62.1mA
				透视：85.2kV；12mA

7.2 验收监测结果：

监测单位技术人员对本项目 1 台 OPTIMA IGS 330 型 DSA 在常用最大工况下进行验收监测，验收监测报告见（附件 3），监测数据见下表 7-2：

表 7-2 X-γ辐射空气吸收剂量率监测结果单位：μSv/h

点位	监测位置	未曝光时		开机曝光时		备注
		测量值	标准差	测量值	标准差	
1	第一手术位	0.099	0.003	8.7	0.1	透视：仪器用铅衣遮挡，位于铅帘后；介入手术室内 拍片：室内
2	第二手术位	0.099	0.001	3.6	0.1	
3	铅窗	0.107	0.004	0.142	0.001	
4	操作位	0.107	0.003	0.138	0.001	
5	医生进出铅门	0.117	0.003	0.63	0.021	
6	缓冲区铅门	0.118	0.002	0.42	0.011	
7	设备间铅门	0.112	0.002	0.24	0.015	
8	污物通道铅门	0.121	0.002	0.185	0.003	
9	走廊	0.116	0.001	0.145	0.001	

10	院区道路	0.112	0.002	0.115	0.001	拍片；室外
11	储物间	0.108	0.002	0.153	0.001	拍片；室内
12	2F 诊疗室	0.112	0.001	0.113	0.002	
13	-1F 车库	0.118	0.001	0.119	0.001	
14	卫生间	0.123	0.002	0.125	0.001	
15	女更衣室	0.119	0.001	0.121	0.001	

注：以上监测数据均未扣除监测仪器宇宙射线响应值。

由表 7-2 可知，本次验收监测中，长宁县中医医院现场的射线装置进行透视时，工作人员区域的环境 X- γ 辐射剂量率范围为 3.6 μ Sv/h~8.7 μ Sv/h，射线装置进行拍片时，工作人员区域的环境 X- γ 辐射剂量率范围为 0.138 μ Sv/h~0.63 μ Sv/h；其他公众区域的环境 X- γ 辐射剂量率范围为 0.113 μ Sv/h~0.42 μ Sv/h。射线装置未作业时，工作人员区域的环境 X- γ 辐射剂量率范围为 0.099 μ Sv/h~0.117 μ Sv/h，其他公众区域的环境 X- γ 辐射剂量率范围为 0.108 μ Sv/h~0.121 μ Sv/h。满足《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中规定的医用射线装置使用场所在距离手术室屏蔽体外表面 30cm 外，周围辐射剂量率不大于 2.5 μ Sv/h 的规定。

根据本项目环境影响报告表结合我院实际情况，射线装置年工作时间按透视为 60 小时；拍片按 2.5 小时计算，对于职业人员居留因子取 1，公众人员居留因子取 1/4，则射线装置透视时，所致职业人员年有效剂量最大值为 0.522mSv，射线装置拍片时，所致职业人员年有效剂量最大值为 0.002mSv 射线装置所致职业人员年有效剂量叠加最大值为 0.524mSv；公众（其他人员）年有效剂量最大值为 0.007mSv。满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）规定的职业人员 20mSv/a 和公众 1mSv/a 剂量限值，且满足职业人员 5mSv/a，公众 0.1mSv/a 的管理约束值。

表八 验收监测结论与建议

8.1 验收监测结论

项目验收内容为：我院已在新院区住院楼（已建，-1F/12F，高约 36m）一层东北侧建设 1 间介入手术室及其配套用房（包括设备间、缓冲区、污物通道、操作间、储藏间、卫生间、更衣间），在介入手术室内使用 1 台数字减影血管造影装置（简称“DSA”）。DSA 型号为 OPTIMA IGS 330，属于 II 类射线装置，额定管电压为 125kV，额定管电流为 1000mA，年诊疗病例 300 例，按照每台手术人均透视 9min，拍片 1min 计算，年曝光时间累计约 62.5h（透视 60h，拍片 2.5h），曝光方向由下而上，主要用于介入治疗、血管造影等。

通过现场验收检查，本项目实际建设内容、建设地点、使用的射线装置工作方式、使用的地点以及生产工艺流程、污染物产生的种类、采取的污染治理措施均与环评及批复中一致。

根据现场验收监测结果，本项目所采取的辐射屏蔽措施均切实有效，目前使用的射线装置在正常工况情况下时对周围环境的影响符合环评批复文件要求。满足《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中规定的医用射线装置使用场所在距离手术室屏蔽体外表面 30cm 外，周围辐射剂量率不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 的规定。对职业人员和公众的辐射照射满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）与管理限值的要求，本次验收监测数据合格。

本项目符合《长宁县中医医院新增数字减影血管造影机（DSA）核技术利用建设项目环境影响报告表》和环评批复的要求，完成了辐射防护及环保设施的建设，制定了相应的辐射安全管理制度及事故应急预案，满足自主验收的条件。

8.2 建议

①自觉参加生态环境部网上免费学习考核平台（<http://fushe.mee.gov.cn>）中辐射安全与防护专业知识的学习，考核通过后方可上岗；

②定期对 DSA 手术室的各项辐射防护设施进行检查，确保其正常运行；

③落实辐射环境监测制度，定期进行自我监测，并保存监测记录；

④每年 1 月 31 日前按照要求向四川省生态环境厅和宜宾市生态环境局上报上一年度评估报告。

建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表

填表单位（盖章）：

填表人（签字）：

项目经办人（签字）：

建设项目	项目名称	数字减影血管造影装置（DSA）新建项目						项目代码	/		建设地点	宜宾市长宁县长宁镇泽鸿路三段长宁县中医医院新院区住院楼一层东北侧介入手术室		
	行业类别（分类管理名录）	172-核技术利用建设项目						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	/						实际生产能力	/		环评单位	四川省中楨环保科技有限公司		
	环评文件审批机关	宜宾市生态环境局						审批文号	宜环函〔2021〕184号		环评文件类型	报告表		
	开工日期	2021年10月						竣工日期	2021年11月		排污许可证申领时间	/		
	环保设施设计单位	长宁县中医医院						环保设施施工单位	长宁县中医医院		本工程排污许可证编号	/		
	验收单位	长宁县中医医院						环保设施监测单位	四川省永坤环境监测有限公司		验收监测时工况	DSA透视：85.2kV、12mA； 拍片：75kV、62.1mA；		
	投资总概算（万元）	648						环保投资总概算（万元）	51		所占比例（%）	7.9%		
	实际总投资（万元）	680						实际环保投资（万元）	56		所占比例（%）	8.2%		
	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）	/	
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	62.5h（透视60h，拍片2.5h）			
运营单位		长宁县中医医院				运营单位社会统一信用代码 （或组织机构代码）			125112244521188949		验收时间	2021年12月24日		
污染物排放达标与总量控制 （工业建设项目详填）	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	本项目所致职业人员和公众年有效剂量均低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）规定的职业人员20mSv/a和公众1mSv/a剂量限值，且均低于职业人员5mSv/a，公众0.1mSv/a的管理约束值。												

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——万标立方米/年；工业固体废物排放量——万吨/年；水污染物排放浓度——毫克/升。

