

建设项目竣工环境保护 验收监测报告

项目名称： 川北医学院附属医院新增数字减影血管造影装置(DSA)项目

委托单位： 川北医学院附属医院

四川致胜创科环境监测有限公司

二〇二三年七月

附图：

附图 1 项目地理位置图

附图 2 项目外环境关系图

附图 3 项目平面布置图

附图 4 监测布点图

表一

建设项目名称	川北医学院附属医院新增数字减影血管造影装置(DSA)项目
建设单位名称	川北医学院附属医院
建设项目性质	新建 ☐ 改扩建 ☒ 技改 ☐ 迁建 ☐
建设地点	南充市顺庆区茂源南路 1 号川北医学院附属医院（新区医院）医技楼 1 层
项目内容	为积极推进医疗改革，让百姓享受到更高水平的医疗卫生服务，川北医学院附属医院决定利用原预留 DSA 机房改建为 DSA 手术室及其配套用房，并在 DSA 手术室内安装使用 1 台大型数字减影血管造影装置（digitalsubtractionangiography，简称 DSA），属于 II 类射线装置。
设计规模	医院拟将医技楼（地上 5 层，地下 2 层，已建）一楼原预留 DSA 机房改建为 DSA 手术室及其配套用房，并在 DSA 手术室内安装使用 1 台 DSA，型号为 Azurion7m20，属于 II 类射线装置。DSA 手术室净空尺寸为 9.556m(长)×7.553m（宽）×3.2m（高），本项目 DSA 最大管电压为 125kV，最大管电流为 1000mA，本项目 DSA 由放射介入科进行日常管理和使用。 DSA 预计年最大手术台数为 1000 台，年最大曝光时间约 374.37h（其中透视 366.6h，拍片 7.77h），出束方向由下向上，主要用于介入治疗、血管造影等。 改造前：原 DSA 手术室四面墙体除南墙和西墙部分墙体为 200mm 空心砖（长 2.5m），其余均为 370mm 实心砖墙，屋顶为 120mm 厚混凝土，地面为 120mm 厚混凝土，改造前机房用途为预留的 DSA 机房（空置）。 改造方案：拆除原 DSA 手术室北侧、东侧部分及西侧部分墙体，北侧墙体改造为 50mm 厚彩钢板+3mm 厚铅板，东侧原利用部分新增 2mm 铅当量的铅板，拆除部分墙体改造为 120mm 实心砖墙+3mm 厚铅板，西侧拆除部分墙体改为控制室门，南墙新增 3mm 铅当量的铅板，西侧 370mm 实心砖墙部分新增 3mm 铅当量的铅板，200mm 空心墙部分新增 3mm 铅当量的铅板，屋顶增加 2mm 铅板防护，地面新增 20mm 厚硫酸钡涂料，新增 3 扇 3mm 铅当量防护门，1 扇 3mm 铅当量防护窗。 改造后屏蔽结构：DSA 手术室净空面积为 78.15m²，净空尺寸为：9.556m 长×7.553m 宽×3.2m 高。北侧墙体为 50mm 厚彩钢板+3mm 铅板，东侧墙体为

	370mm 实心砖墙+2mm 厚铅板（长 5.263m）和 120mm 实心砖墙+3mm 厚铅板（长 5.138m），南侧墙体为 200mm 空心砖墙+3mm 铅当量铅板，西侧墙体为 370mm 实心砖墙+2mm 厚铅板（长 7.056m）和 200mm 空心砖墙+3mm 厚铅板（长 2.5m）；地面为 120mm 混凝土+20mm 水泥砂浆+20mm 硫酸钡涂料，楼顶为 120mm 混凝土+2mm 铅板，观察窗 1 扇，为 15mm 厚铅玻璃（2.87mmPb）；防护门 3 扇，均为 3mm 铅当量的防护铅门。手术室的电缆线穿孔和通排风口等应采用 3mm 铅橡胶套进行封堵，避免漏射产生；另外，为防止辐射泄漏，平开防护门门扇底部采用防护铅胶条处理，密封地面缝隙，机房大移门与墙的重叠宽度应至少为空隙的 10 倍，门的底部与地面之间的重叠宽度至少为空隙的 10 倍。
实际规模	医院将医技楼（地上 5 层，地下 2 层，已建）一楼原预留 DSA 机房改建为 DSA 手术室及其配套用房，并在 DSA 手术室内安装使用 1 台 DSA，型号为 Azurion7m20，属于 II 类射线装置。DSA 手术室净空尺寸为 9.556m(长)×7.553m（宽）×3.2m（高），本项目 DSA 最大管电压为 125kV，最大管电流为 1000 mA，本项目 DSA 由放射介入科进行日常管理和使用。 DSA 预计年最大手术台数为 1000 台，年最大曝光时间约 374.37h（其中透视 366.6h，拍片 7.77h），出束方向由下向上，主要用于介入治疗、血管造影等。 屏蔽结构：DSA 手术室净空面积为 78.15m²，净空尺寸为：9.556m 长×7.553m 宽×3.2m 高。北侧墙体为 50mm 厚彩钢板+3mm 铅板，东侧墙体为 370mm 实心砖墙+2mm 厚铅板（长 5.263m）和 120mm 实心砖墙+3mm 厚铅板（长 5.138m），南侧墙体为 200mm 空心砖墙+3mm 铅当量铅板，西侧墙体为 370mm 实心砖墙+2mm 厚铅板（长 7.056m）和 200mm 空心砖墙+3mm 厚铅板（长 2.5m）；地面为 500mm 混凝土+20mm 水泥砂浆+20mm 硫酸钡涂料，楼顶为 500mm 混凝土+2mm 铅板，观察窗 1 扇，为 15mm 厚铅玻璃（2.87mmPb）；防护门 3 扇，均为 3mm 铅当量的防护铅门。手术室的电缆线穿孔和通排风口等应采用 3mm 铅橡胶套进行封堵，避免漏射产生；另外，为防止辐射泄漏，平开防护门门扇底部采用防护铅胶条处理，密封地面缝隙，机房大移门与墙的重叠宽度应至少为空隙的 10 倍，门的底部与地面之间的重叠宽度至少为空隙的 1

	0 倍。				
建设项目 环评时间	2023 年 04 月	开工建设时间	2023 年 06 月		
调试时间	2023 年 06 月	验收现场监测时间	2023 年 07 月 03 日		
环评报告表 审批部门	南充市生态环境局	环评报告表 编制单位	四川汇济安全环保技术服务 有限公司		
环保设施 设计单位	飞利浦医疗器械公司	环保设施 施工单位	四川鲜勇暖通设备有限公司		
投资总概算	500 万元	环保投资总概算	33.7 万元	比例	6.74%
实际总概算	510 万元	环保投资	40.8 万元	比例	8.00%
验收监测依据	(1)、相关法律法规 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）； 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）； 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）； 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）； 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）； ⑥《建设项目竣工环境保护验收技术指南污染影响类》（生态环境部公告，2018 年第 9 号公告）； 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，2017 年修订）； ⑧《射线装置分类》(中华人民共和国环境保护部和国家卫生和计划生育委员会 2017 年公告第 66 号)。 ⑨《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）； ⑩《四川省辐射污染防治条例》四川省第十二届人民代表大会常务委员会第二十四次会议第二次全体会议审议通过，2016 年 6 月 1 日起实施； ⑪《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）。				

	(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》（GB 18871-2002）； ②《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）； ③《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）； ④《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128-2016）； ⑤《放射工作人员健康要求及监护规范》（GBZ98-2020）； ⑥《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）。 (3)、环境影响评价文件 《川北医学院附属医院新增数字减影血管造影装置(DSA)项目项目环境影响报告表》（2023 年 06 月）。 (4)、项目批准文件 南充市生态环境局《关于川北医学院附属医院新增数字减影血管造影装置(DSA)项目环境影响报告表的批复》南市环审〔2023〕30 号（2023 年 06 月 21 日）。
验收监测评价标准、标号、级别、限值	本项目验收监测评价标准与环评评价标准一致。如下： (5)、电离辐射剂量约束限值 ①职业照射：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，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；任何一年中的有效剂量，50mSv。 ②公众照射：第 B1.2.1 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。项目要求按上述标准中规定的公众照射年有效剂量约束限值的 1/10 执行，即 0.1mSv/a。 本项目评价取上述标准中规定的职业照射年有效剂量限值的 1/4（即 5mSv/a）作为职业人员年剂量约束值；取四肢（手和足）或皮肤年当量剂量的 1/4（即 125mSv/a）作为职业人员四肢（手和足）或皮肤年当量剂量约束值；取眼晶状体年当量剂量的 1/4（即 37.5mSv/a）作为职业人员眼晶状体年当量剂量约束值。 (6)、工作场所周围剂量率 《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）有关规定，在距离本项目 DSA 手术室屏蔽体外表面 30cm 处，周围控制目标辐射剂量率应不大于 2.5μSv/h。

表二

工程建设内容：

2.1 项目由来

川北医学院附属医院（统一社会信用代码：12510000452189748Q）始建于1974年，坐落于南充市顺庆区，该医院是川东北医疗、教学、科研相结合的省级医学中心，国家三级甲等综合性医院，两度被国家人事部、卫生部、中医药管理局授予“全国卫生系统先进集体”称号，两度被省人事厅、卫生厅、省中医药管理局授予“四川省卫生系统先进集体”称号。医院占地面积236亩，职工3800余人，新院区茂源南路综合院区编制床位2500张。设有三、四级临床学科44个，医技科室12个。年门急诊量200万人次，出院患者10万人次，手术6.1万余台次。医疗辐射人口3300多万，年服务病人总量居川东北地区第一位。

建设单位已取得了辐射安全许可证，编号川环辐证[00167]，有效期为2021年2月7日至2026年2月6日。许可的种类和范围是使用Ⅲ类、Ⅴ类放射源；使用Ⅱ类、Ⅲ类射线装置；使用非密封放射性物质，乙级非密封放射性物质工作场所。为积极推进医疗改革，让百姓享受到更高水平的医疗卫生服务，川北医学院附属医院决定利用原预留DSA机房改建为DSA手术室及其配套用房，并在DSA手术室内安装使用1台大型数字减影血管造影装置（digitalsubtractionangiography，简称DSA），属于Ⅱ类射线装置。

本项目建设单位于2023年03月委托四川汇济安全环保技术服务有限公司编制环境影响评价报告表，2023年06月编制完成并于2023年06月取得四川省生态环境厅的行政许可批复（南市环审〔2023〕30号）。本项目于2023年03月开工建设，2023年06月完成调试。

川北医学院附属医院现已开展核技术利用项目，且已取得辐射安全许可证，编号为“川环辐证[00167]”，种类和范围是使用Ⅱ类、Ⅲ类射线装置，乙级、丙级非密封放射性物质使用场所。”有效期至：2026年2月6日。医院的辐射安全许可证复印件见附件1。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》等国家有关环保法规，建设项目竣工后，建设单位应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，编制验收监测（调查）报告，建设单位不具备编制验收监测（调查）报告能力的，可以委托有能力的技术机构编制。为此，川北医学院附属医院于2023年6月委托四川致胜创科环境监测有限公司进行竣工环境保护验收，并编制《川北医学院附属医院川北医学院附属医院新增数字减影血管造影装置(DSA)项目竣工环境保护验收监测报告表》。我公司在接受委托后，在现场勘察、调查、监测和调研相关环评资料的基础上，编制该项目竣工环境保护验收监测报告表。

2.2 建设内容

本项目医院将医技楼（地上5层，地下2层，已建）一楼原预留DSA机房改建为DSA手术室及其配套用房，并在DSA手术室内安装使用1台DSA，型号为Azurion7m20，属于

II 类射线装置。DSA 手术室净空尺寸为 9.556m(长)×7.553m (宽)×3.2m (高)，本项目 DSA 最大管电压为 125kV，最大管电流为 1000mA，本项目 DSA 由放射介入科进行日常管理和使用。

DSA 预计年最大手术台数为 1000 台，年最大曝光时间约 374.37h (其中透视 366.6h，拍片 7.77h)，出束方向由下向上，主要用于介入治疗、血管造影等。

屏蔽结构：DSA 手术室净空面积为 78.15m²，净空尺寸为：9.556m 长×7.553m 宽×3.2m 高。北侧墙体为 50mm 厚彩钢板+3mm 铅板，东侧墙体为 370mm 实心砖墙+2mm 厚铅板（长 5.263m）和 120mm 实心砖墙+3mm 厚铅板（长 5.138m），南侧墙体为 200mm 空心砖墙+3mm 铅当量铅板，西侧墙体为 370mm 实心砖墙+2mm 厚铅板（长 7.056m）和 200mm 空心砖墙+3mm 厚铅板（长 2.5m）；地面为 500mm 混凝土+20mm 水泥砂浆+20mm 硫酸钡涂料，楼顶为 500mm 混凝土+2mm 铅板，观察窗 1 扇，为 15mm 厚铅玻璃（2.87mmPb）；防护门 3 扇，均为 3mm 铅当量的防护铅门。手术室的电缆线穿孔和通排风口等应采用 3mm 铅橡胶套进行封堵，避免漏射产生；另外，为防止辐射泄漏，平开防护门门扇底部采用防护铅胶条处理，密封地面缝隙，机房大移门与墙的重叠宽度应至少为空隙的 10 倍，门的底部与地面之间的重叠宽度至少为空隙的 10 倍。

建设项目内容与环评一致。

2.3 主要技术参数

本项目 1 台 DSA，设备的年曝光时间最长约 374.37h (其中透视 366.6h，拍片 7.77h)。详见下表：

表 2-1 主要设备配置及主要技术参数

设备名称	型号	数量	最大管电压	最大管电流	使用场所
DSA	Azurion7m20	1	125kV	1000mA	DSA 手术室
单台设备使用情况					
曝光方向	所在科室	常用拍片工况		常用透视工况	
		管电压	管电流	管电压	管电流
朝上	放射科	50-100kV	100-300mA	70-90kV	10-30mA
单台设备曝光时间					
使用科室	单台手术最长曝光时间		年手术台数 (台)	年最大出束时间	
	拍片 (s)	透视 (min)		拍片 (h)	透视 (h)
血管外科	35	40	200	1.94	133.3
心内科	25	15	400	2.77	100
心外科	30	25	200	1.67	83.3
放射介入科	25	15	200	1.39	50
合计				7.77	366.6

2.4 工作人员及工作制度

工作制度：工作制度：本项目辐射工作人员每年工作 365 天，工作时间安排 24 小时/天，3 班制。

人员配置：：辐射工作人员 63 人，其中手术医生 41 人（包含 20 名主刀医生、21 名助

手医生），技师 2 人，护士 20 人。63 名辐射工作人员均为医院原有辐射工作人员，各科室人员进行定岗定责。

2.5 地理位置及外环境关系

（1）项目地理位置

川北医学院附属医院(新区医院)位于南充市顺庆区茂源南路 1 号。医院西侧茂源南路对面为南充市体育中心，北侧环都大道四段对面为春风·玫瑰园小区，东侧隔一条巷道为杏林小区，南侧的四海街对面为美宇·凤凰城小区。

（2）辐射工作场所外环境关系

本项目 DSA 手术室位于川北医学院附属医院(新区医院)医技楼 1 层（已建，楼上 5 层，楼下 2 层），根据现场踏勘，DSA 手术室北侧 0~7.8m 为医技楼，7.8~31m 为院内道路，31~50m 为环都大道及绿化带，东侧 0~8.2m 为医技楼，8.2~50m 为院内道路。西侧 0~31.7m 为医技楼，31.7~50m 为门诊大楼，南侧 0~50m 为医技楼，东南侧 31m~42m 为住院楼，42m~50m 为院内道路。

DSA 手术室所在楼层功能主要为介入中心、CT/MRI 介入手术室、放射科照片室、乳腺照片室、骨密度检查室、胃肠造影检查室、碎石治疗室。DSA 手术室楼上楼层主要功能为 ERCP 检查室、护士站、肠镜检察室、胃镜检查室、洗消间。DSA 手术室楼下楼层主要功能为放疗科、核医学科。DSA 手术室北侧为控制室、过道、碎石中心，东侧为设备间、设备室、更衣换鞋区、污物间、过道、办公室，南侧为过道、控制室、CT 室，西侧为 DSA 机房、设备间。项目 DSA 手术室正上方为洗消间、耗材库，楼下为肿瘤科过道和加速器控制室。

医院平面布局及外环境关系图见附图 2。

本项目实际建设地点及外环境关系与环评一致。

2.6 项目环境保护目标

本项目为使用 II 类射线装置，且项目所在场所均有实体边界，根据《辐射环境保护管理导则核技术利用建设项目环境影响评价文件的内容和格式》（HJ10.1-2016）中的相关要求，结合项目特点和现场监测的实际情况，确定辐射环境影响评价的范围：以 DSA 手术室实体屏蔽体边界外 50m 范围。

根据本项目评价范围确定本项目环境保护目标详见表 2-2。

表 2-2 本项目评价范围内敏感保护目标情况一览表

项目位置	保护目标	相对方位	距DSA手术室的距离(m)	人流量(人次/天)	照射类型	剂量约束值(mSv/年)
DSA手术室	DSA手术室内医生	-	/	41	职业照射	5.0
	DSA手术室内的护士	-	/	20	职业照射	5.0
	控制室内的技师	北侧	紧邻	2	职业照射	5.0
	污物间内人员	东南侧	紧邻	1	公众照射	0.1
	设备间的医护人员	东南侧	紧邻	1	公众照射	0.1
	更衣、换鞋区的医护人员	东南侧	紧邻	63	公众照射	0.1
本项目周围	走廊	北侧	紧邻	约30	公众照射	0.1
	碎石中心办公室	北侧	5.4	约3	公众照射	0.1
	碎石中心库房	北侧	2.6	约2	公众照射	0.1
	卫生间	东北侧	2.7	约50	公众照射	0.1
	走廊	东侧	2.9	约50	公众照射	0.1
	办公室	东侧	4.6	约20	公众照射	0.1
	走廊	南侧	紧邻	约50	公众照射	0.1
	CT控制室	南侧	1.6	1	公众照射	0.1
	DSA机房、控制室	西侧	紧邻	约30	公众照射	0.1
	洗消间	楼上	紧邻	约10	公众照射	0.1
	肿瘤科过道、加速器控制室	楼下	紧邻	约50	公众照射	0.1
	门诊大楼	西侧	31.7~50	约200	公众照射	0.1
	住院大楼	东南侧	31~42	约50	公众照射	0.1
	评价范围内的其他人员	周围	4.8~50	约500	公众照射	0.1

原辅材料消耗及水平衡：

本项目不涉及原辅材料消耗及水平衡。

主要工艺流程及产物环节

(1) 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。两次数字相减，消除相同的信号，得到一个只有造影剂的血管图像。这种图像较以往所用的常规脑血管造影所显示的图像更清晰和直观，一些精细的血管结构亦能显示出来。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) 项目流程及产污染环节

诊疗时，患者仰卧并进行无菌消毒，局部麻醉后，经皮穿刺静脉或者动脉，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静脉或动脉内，经鞘插入导管，推送导管，在 X 线透视下将导管送达血管，顺序取血测定静、动脉，并留 X 线片记录，探查结束，撤出导管，穿刺部位止血包扎。

DSA 在进行曝光时分为拍片和透视两种情况，对应的治疗流程及产污图见图 2-1。

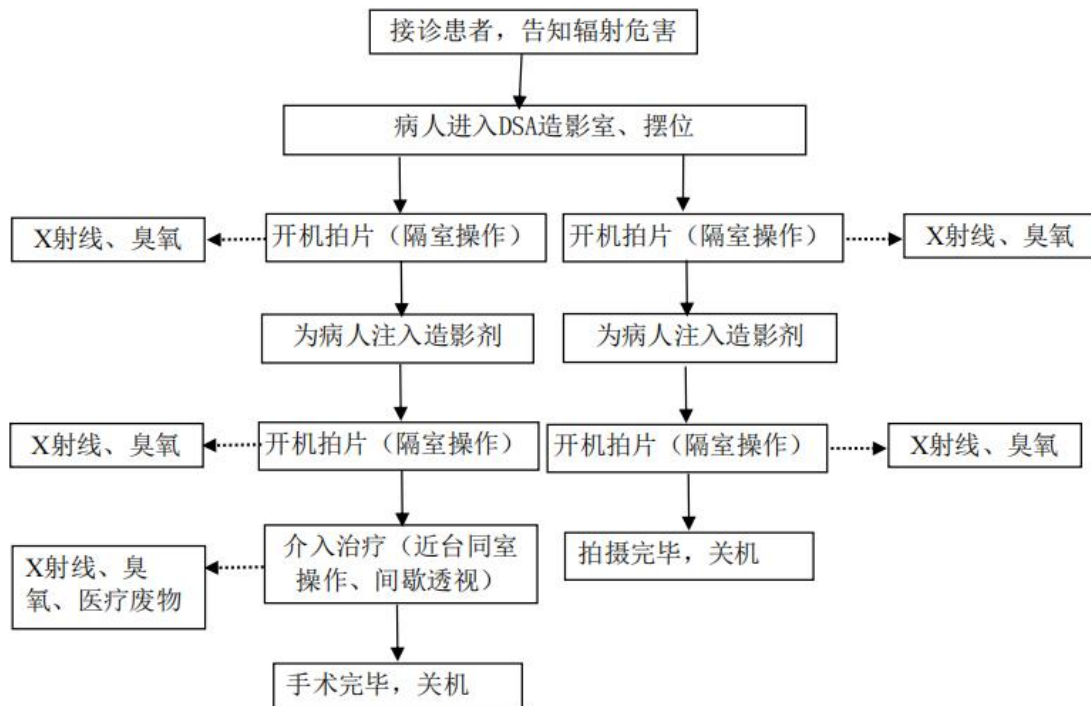


图 2-1 本项目 DSA 治疗流程及产污环节图

由图 2-1 可知，本项目产污环节为：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、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。

表三

主要污染源、污染防治措施

3.1 主要污染源

（一）电离辐射

DSA 在开机状态下产生的 X 射线，不开机状态下不产生 X 射线。

（二）废气

本项目 DSA 手术室设置有层流净化系统，DSA 曝光过程中臭氧产生量很小，项目设置独立的送风系统和排风系统，送风系统从设备间引入，手术室内设置 4 个送风口，项目机房的排风管道从 DSA 手术室南侧墙体导出 DSA 手术室通过排烟井引至楼顶排放（与原设备共用排口），排风量为 300m³/h，通风口尺寸（250mm×200mm）。

（三）废水

DSA 采用数字成像，在过程中无定影液、显影液及清洗废水产生。本项目运行后，废水主要为辐射工作人员和患者产生的生活污水和医疗废水，依托医院现有污水处理站处理。

（四）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 DSA 手术室预计手术量为 1000 台，则每年医疗废物产生量约为 2t。

③本项目拟配置辐射工作人员 63 名，均为医院原有辐射工作人员，不新增办公生活垃圾。

（五）噪声

本项目所有设备选用低噪声设备，噪声主要为空调和排风扇噪声，最大源强不超过 65dB（A）。

3.2 污染防治措施

（一）场所布局及分区

（1）分区原则

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

控制区：把需要和可能需要专门防护手段或安全措施的区域定为控制区，以便控制正常工作条件下的正常照射或防止污染扩散，并预防潜在照射或限制潜在照射的范围。

监督区：通常不需要专门的防护手段或安全措施，但需要经常对职业照射条件进行监督和评价的区域。

（2）控制区与监督区的划分

本项目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 DSA 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：控制室、设备室、设备间、更衣换鞋区、污物间、机房大门外 1m 区域等划分为监督区，属于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）定义和监督区。项目控制区和监督区划分情况见图 3-1。

本项目辐射工作场所两区划分见表 3-1。

表 3-1 本项目辐射工作场所两区划分情况

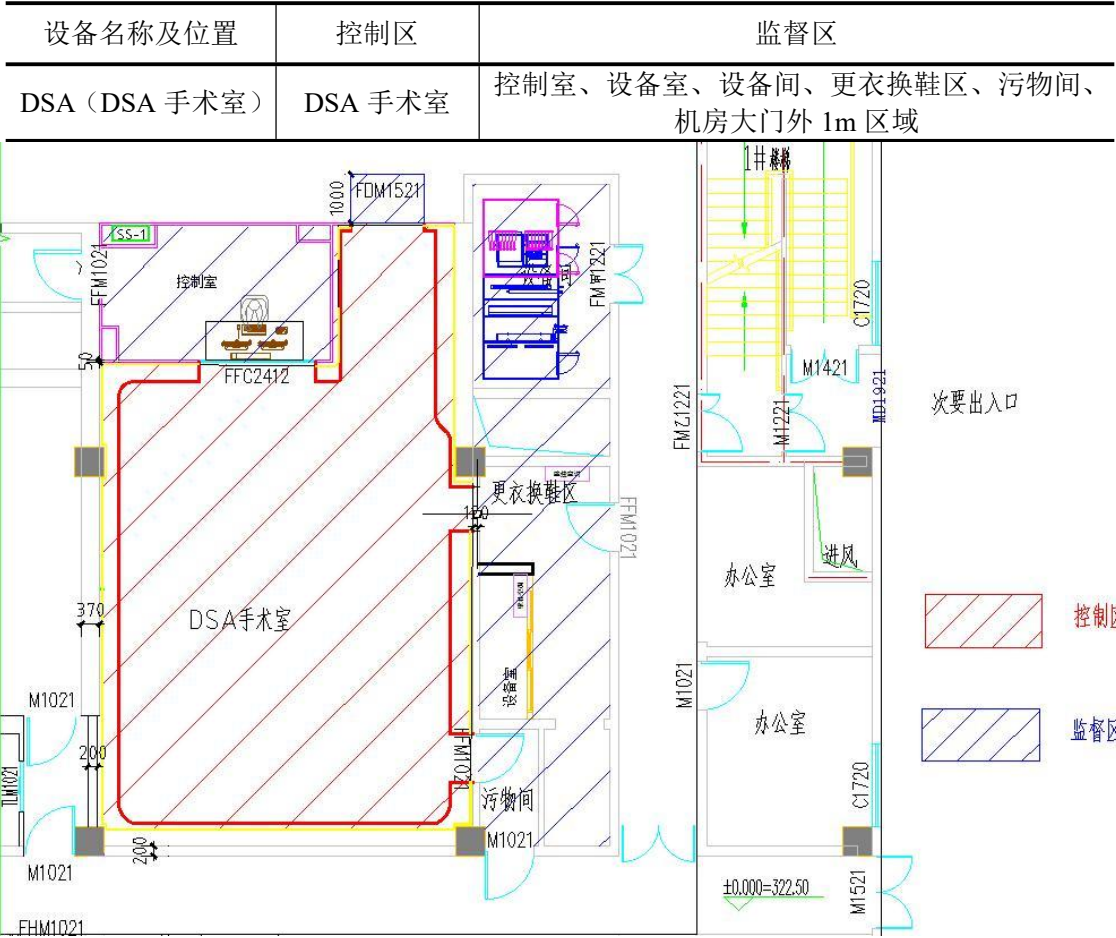


图 3-1 “两区”划分示意图

（3）控制区防护手段与安全措施

①控制区进出口及其它适当位置处设立醒目的警告标志，见图 3-2；

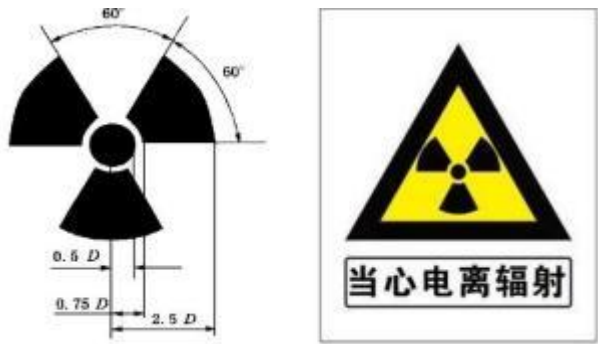


图 3-2 电离辐射标志和电离辐射警告标志

②制定职业防护与安全管理措施，包括适用于控制区的规则和程序；

③运用行政管理程序（如进入控制区的工作许可制度）和实体屏障（包括门禁）限制进出控制区；

④在卫生通过区域配备个人防护用品、工作服、污染监测仪和被污染防护衣具的贮存柜等；

⑤定期审查控制区的实际状况，以确保是否有必要改变该区的防护手段、安全措施。

（4）监督区防护手段与安全措施

①以黄线警示监督区为边界；

②在监督区的入口处的适当地点设立表明监督区的标牌；

③定期检查该区的条件，以确定是否需要采取防护措施和做出安全规定，或是否需要更改监督区的边界。

（二）工作场所污染防治措施

（1）DSA 的固有安全性

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（0.5mm）和悬吊铅帘（0.5mm）、铅屏风等辅助防护用品与设施，则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；同时在操作台和介入手术床体旁上均设置“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）屏蔽防护措施

DSA 手术室净空面积为 78.15m²，净空尺寸为：9.556m 长×7.553m 宽×3.2m 高。北侧墙体为 50mm 厚彩钢板+3mm 铅板，东侧墙体为 370mm 实心砖墙+2mm 厚铅板（长 5.263m）和 120mm 实心砖墙+3mm 厚铅板（长 5.138m），南侧墙体为 200mm 空心砖墙+3mm 铅当量铅板，西侧墙体为 370mm 实心砖墙+2mm 厚铅板（长 7.056m）和 200mm 空心砖墙+3mm 厚铅板（长 2.5m）；

地面为 500mm 混凝土+20mm 水泥砂浆+20mm 硫酸钡涂料，楼顶为 500mm 混凝土+2mm 铅板，观察窗 1 扇，为 15mm 厚铅玻璃（2.87mmPb）；防护门 3 扇，均为 3mm 铅当量的防护铅门。手术室的电缆线穿孔和通排风口等应采用 3mm 铅橡胶套进行封堵，避免漏射产生；另外，为防止辐射泄漏，平开防护门门扇底部采用防护铅胶条处理，密封地面缝隙，机房大移门与墙的重叠宽度应至少为空隙的 10 倍，门的底部与地面之间的重叠宽度至少为空隙的 10 倍。

（3）安全装置

①平开机房门应有自动闭门装置；推拉式机房门应设有曝光时关闭机房门的管理措施。

②门灯连锁：DSA 手术室门外顶部拟设置工作状态指示灯箱。工作状态指示灯能与机房门有效关联。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。

③紧急制动装置：控制台上、介入手术床旁拟设置紧急制动按钮（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，按动任一个紧急制动按钮，均可停止 X 线系统出束。

④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。

⑤对讲装置：在 DSA 手术室与控制室之间拟安装对讲装置，控制室的工作人员通过对讲机与 DSA 手术室内的手术人员联系。

⑥警告标志：DSA 手术室的防护门外醒目位置，设置明显的电离辐射警告标志。

（三）人员的安全与防护

为减少辐射工作人员的照射剂量，采取防护 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）辐射工作人员

①距离防护

DSA 手术室严格按照控制区和监督区划分实行“两区”管理，且在机房人员通道门的醒目位置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，医院的 DSA 主要用于介入手术、血管造影等。

③屏蔽防护

隔室操作：辐射工作人员采取隔室操作方式，通过控制室与机房之间的墙体、铅门和铅玻璃窗屏蔽 X 射线，以减弱或消除射线对人体的危害。

个人防护用品和辅助防护设施：辐射工作人员配备个人防护用品（铅橡胶颈套、铅衣、铅

防护眼镜、介入防护手套等），除介入防护手套外，防护用品和辅助防护设施的铅当量应不小于 0.25mmPb；甲状腺、性腺防护用品铅当量应不小于 0.5mmPb；本项目防护用品铅衣厚度为 0.5mm 铅当量。

④个人剂量监测

辐射工作人员均应配备有个人剂量计，并要求上班期间必须佩戴。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

医院应配有三角巾、铅橡胶颈套，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，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，定期对辐射安全设施的进行维护，确保实时有效。

根据环保部《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环保部第 18 号令）、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（国家环境保护总局令第 31 号）、《环保部监测安全与防护监督检查技术程序》、《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）相关要求和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）投资落实情况表 3-2。

表 3-2 本项目辐射安全防护设施落实情况表

序号	项目	规定的措施	环评要求	落实情况
1	场所设施	装置操作位应有铅防护吊屏、床下铅围裙等局部屏蔽防护设施	设备自带	设备自带
2		医护人员个人防护	拟配备铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅防护眼镜、介入防护手套 3 套	已配备
3		患者防护	拟配备铅橡胶布、铅围脖、铅帽、铅衣等 1 套	已配备
4		观察窗屏蔽	1 扇 3mmPb 当量的观察窗	已安装
5		机房防护门	3 扇 3mm 铅当量防护门	已安装
6		通风设施	设计专用送风系统和排风系统	已安装层流通排风系统
7		紧急停机按钮	拟在控制台上、介入手术床旁各设置 1 个	已配置
8		门灯连锁	机房防护门外 1 套（患者、医护人员进出门、污物进出门各设置 1 个，共计 3 个）	已配置 1 套
9		对讲系统	拟配置 1 套	已配置

10		入口处电离辐射警告标志	防护门外工作状态指示灯箱 1 套（患者、医护人员进出门、污物进出门各设置 1 个，共计 3 个）	已配置在防护门 1 及防护门 2 上，污物通道门尚未安装到位
11		入口处机器工作状态指示灯箱	防护门外电离辐射警告标志 1 套（患者、医护人员进出门、污物进出门各设置 1 个，共计 3 个）	已配置 1 套
12		便携式辐射监测仪器	拟配置 1 台	利旧
13	监测设备	个人剂量计	原有人员已配置	已配置
14		个人剂量报警仪	拟配备 3 套	已配置

表 3-3 本项目环保设施投资落实情况表

场所	项目	环保设施		预估投资金额 （万元）	实际投资金额 （万元）
DSA 手 术室	屏蔽措施	北侧墙体	新建 50mm 厚彩钢板 +3mm 厚铅板	26.5	35.0
		东侧墙体	370mm 实心砖墙+新 增 2mm 厚铅板 新建 120mm 实心砖墙 +3mm 厚铅板		
		南侧墙体	200mm 空心砖墙+新 增 3mm 厚铅板		
		西侧墙体	370mm 实心砖墙+新 增 2mm 厚铅板 200mm 空心砖墙+新 增 3mm 厚铅板		
		铅防护门 3 扇（均为 3mm 铅当量）			
		铅玻璃观察窗 1 扇（15mm 铅玻璃， 2.87mmPb）			
		手术室的电缆线穿孔和通排风口 等采用 3mm 铅橡胶 套进行封堵，避免漏射产生；另外， 为防止辐射泄 漏，平开防护门门扇底部采用防护 铅胶条处理，密封 地面缝隙，机房大移门与墙的重叠 宽度应至少为空隙 的 10 倍，门的底部与地面之间的 重叠宽度至少为空隙 的 10 倍。			
	安全装置	防护门外工作状态指示灯箱 1 套 （患者、医护人员进出门、污物进 出门各设置 1 个，共计 3 个）		0.3	0.3

		防护门外电离辐射警告标志 1 套 (患者、医护人员进出门、污物进出门各设置 1 个, 共计 3 个)	0.3	0.3
		铅悬挂防护屏/铅防护帘 1 副 (0.5mmPb)	设备自带	/
		床侧防护帘/床侧防护屏 1 副 (0.5mmPb)		
		门灯联锁装置 1 套(患者、医护人员进出门、污物进出门各设置 1 个, 共计 3 个)	0.5	0.5
		平开机房门设置自动闭门装置(控制室门、污物门各 1 个, 共 2 个)	0.5	0.6
		紧急制动装置 1 套(控制台上、介入手术床旁各设置 1 个)	机器自带	/
		对讲装置 1 台	0.1	0.1
	监测仪器和个人防护用品	个人剂量计 63 套	利旧	/
		个人剂量报警仪 3 台	2.0	1.0
		便携式辐射剂量监测仪 1 台	利旧	/
		医护: 配备铅防护衣 3 套、铅橡胶帽子 3 套、铅橡胶颈套 3 套、铅内裤 3 套、铅橡胶围裙 3 套、铅防护眼 3 副、介入防护手套 3 双等	3.5	3.0
		患者: 铅防护衣 1 套、铅橡胶帽子 1 套、铅橡胶性腺防护围裙(方形)或方巾、铅橡胶颈套 1 套、铅橡胶围裙 1 套		
	通排风装置	层流净化系统, 送风系统和排放系统	纳入主体工程	/
	合 计		33.7	40.8

本项目实际环保投资为 40.8 万元, 主要原因为扩大手术室面积新建墙体, 使得屏蔽措施实际投资金额超过环评预算。

(四) 三废的治理措施

1、废水治理措施

本项目运行后, 废水主要为辐射工作人员和患者产生的生活污水。生活污水和少量医疗废水依托医院现有污水处理站处理达《医疗机构水污染物排放标准》(GB18466-2005)表2中预处理

理标准后，通过污水管网排入南充市污水处理厂处理达标后排放。

2、废气治理措施

因DSA每次曝光时间短，臭氧产生量很少。建设单位拟在DSA手术室设专用排风系统，排风量为300m³/h，通过排风管道引至屋顶上方排放，经自然分解和稀释，且根据《X射线工作场所臭氧氮氧化物浓度监测》(郝海鹰、刘容、王玉海编著)及《X射线工作场所空气中臭氧氮氧化物浓度调查》(张大薇编著)资料显示，医院射线装置工作场所臭氧浓度范围为0.010~0.137mg/m³，能满足《工作场所有害因素职业接触限值第1部分：化学有害因素》（GBZ2.1-2019/XG1-2022）室内臭氧符合最高允许浓度0.30mg/m³的要求；也能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）室外臭氧小时平均浓度符合二级标准（0.20mg/m³）的要求。

3、固体废弃物处理措施

固体废物主要为辐射工作人员产生的生活垃圾和介入手术时产生的医疗废弃物，如医疗包装物和容器和药棉、纱布、手套、废造影剂等。生活垃圾每天由保洁人员收集至垃圾收集点，然后由环卫部门定期清运；医疗废弃物由医废处理资质单位统一回收处理：

①本项目配置63名辐射工作人员均为医院原有辐射工作人员，辐射工作人员产生的办公生活垃圾按照当地管理部门要求，进行统一收集后由环卫部门统一定期清运。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；

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，经专用容器统一收集打包后与医院其他医疗废物一起在医疗废物暂存间暂存，统一交由医废处理资质单位收运处置。

表四

4.1 建设项目环境影响报告表主要结论

4.1.1、项目概况

项目名称：川北医学院附属医院新增数字减影血管造影装置(DSA)项目

建设单位：川北医学院附属医院

建设性质：改建

建设地点：南充市顺庆区茂源南路1号川北医学院附属医院(新区医院)医技楼1层。

本次评价内容及规模为：医院拟将医技楼（地上5层，地下2层，已建）一楼原预留DSA机房改建为DSA手术室及其配套用房，并在DSA手术室内安装使用1台DSA，型号为Azurion7m20，属于II类射线装置。DSA手术室净空尺寸为9.556m(长)×7.553m(宽)×3.2m(高)，本项目DSA最大管电压为125kV，最大管电流为1000mA，本项目DSA由放射介入科进行日常管理和使用。DSA预计年最大手术台数为1000台，年最大曝光时间约374.37h(其中透视366.6h，拍片7.77h)，出束方向由下向上，主要用于介入治疗、血管造影等。

4.1.2、本项目产业政策符合性分析

根据中华人民共和国国家发展和改革委员会令第49号《产业结构调整指导目录(2019年本)》(2021年修订版)的相关规定，本项目使用数字减影血管造影装置(DSA)为医院医疗基础设施建设内容，属该指导目录中第三十七项“卫生健康”中第5款“医疗卫生服务设施建设”，属于国家鼓励类产业，符合国家产业政策。

4.1.3、本项目选址合理性分析

本项目所在医技楼包含在川北医学院附属医院用地范围中，用地取得了南充市人民政府出具的《国有土地使用证》(南充市国用(2010)第00454号)，见附件，用地用途为医卫用地。本项目仅为医院配套建设项目，不新增用地，本项目辐射工作场所的50m范围除北侧部分覆盖环都大道四段以外，其余均在医院范围内，不存在自然保护区、保护文物、风景名胜区、饮用水源保护区、学校、集中居民小区等生态敏感目标和环境敏感目标，周围无明显环境制约因素，本项目仅为医院配套建设项目，不新增用地，且拟建的DSA手术室为专门的辐射工作场所，建成后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周围环境影响较小，从辐射安全防护的角度分析，本项目选址是合理的。

4.1.4、工程所在地区环境质量现状

根据四川鸿源环境检测技术咨询有限公司的监测报告，项目所在地的X-γ辐射空气吸收剂量率背景值属于四川省正常天然本底涨落范围。

4.1.5、环境影响评价结论

(1)施工期环境影响分析医院强化施工期环境管理，严格落实施工期各项环保措施，采取有效措施，尽可能减缓施工期对环境产生的影响。

（2）营运期环境影响分析

考虑到原有辐射剂量值叠加后，DSA 手术室内主刀医生最大有效剂量为 2.96mSv/a，助手医生最大有效剂量为 1.92mSv/a，DSA 手术室内护士最大有效剂量为 1.68mSv/a，在控制室内技师最大有效剂量为 1.25014mSv/a，均低于本次评价确定的职业人员 5mSv/a，也均低于《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 的剂量限值。均低于本次评价确定的职业人员 5mSv/a，也均低于《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 的剂量限值。手术室周围的公众最大附加有效剂量 0.0532mSv/a，均低于本次评价确定的公众 0.1mSv/a 的管理约束值，也均低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）规定的公众 1mSv/a 的剂量限值。DSA 投入运营后，本项目产生的 X 射线经墙体、门窗屏蔽、距离衰减后，对机房外公众影响更小。

4.1.6、事故风险与防范

医院制定的辐射事故应急预案和安全规章制度经补充和完善后可行，应认真贯彻实施，以减少和避免发生辐射事故与突发事件。

4.1.7、环保设施与保护目标

医院落实本报告表提出的环保措施后，可使本次环评中确定的所有保护目标，所受的辐射剂量，保持在合理的、可达到的尽可能低的水平。

4.1.8、辐射安全管理的综合能力

经过医院的不断完善，医院安全管理机构健全，有领导分管，人员落实，责任明确，医技人员配置合理，考试（核）合格，持证上岗，有应急预案与安全规章制度；环保设施总体效能良好，可满足防护实际需要。

4.1.9、项目环保可行性结论

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，本评价认为项目在川北医学院附属医院综合大楼一楼放射科东北侧建设，从环境保护和辐射防护角度看项目建设是可行的。

4.2 项目环评批复及要求

南充市生态环境局于 2023 年 06 月 21 日对《川北医学院附属医院新增数字减影血管造影装置(DSA)项目环境影响报告表》进行了批复（南市环审〔2023〕30 号）。批复的主要内容及要求如下：

一、项目建设内容和总体要求

项目位于南充市顺庆区茂源南路 1 号川北医学院附属医院（新区医院）医技楼 1 层（已建，楼上 5 层，楼下 2 层），利用原预留 DSA 机房改建为 DSA 手术室及其配套用房（净空面积约为 78.15m²净空尺寸为：9.556m（长）×7.553m（宽）×3.2m（高）。安装使用 1 台 DSA，型号为 Azurion7m20，最大管电压为 125kV，最大管电流为 1000mA，出束方向由下向上，属于 II 类射线装置。改建后预计年最大手术台数为 1000 台，年累计最大曝光时间约 374.37h（其中透视

366.6h，拍片 7.77h），主要用于介入治疗、血管造影等。

项目属《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中鼓励类 第三十七项“卫生健康”中第 5 款“医疗卫生服务设施建设”，符合国家现行产业政策。项目在原有医院已有建筑内安装设备，不新增用地，符合当地土地利用规划和城市总体规划要求。

项目在严格落实报告表提出各项环境保护措施、环境风险管理措施及环境保护投资后，污染物可达标排放。因此从环境保护角度分析，该项目建设可行。

二、项目建设中应重点做好以下工作

（一）严格执行《中华人民共和国环境影响评价法》第二十四条规定，该项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动，应依法重新报批环评文件。同时，自环评批复文件批准之日起，如工程超过 5 年未开工建设，其环境影响评价文件应当报我局重新审核。

（二）项目建设过程中，必须认真落实报告表中提出的各项辐射环境安全防护及污染防治措施和要求，落实环保措施及投资，确保环保设施与主体工程同步建设，辐射工作场所射线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。

（三）落实项目施工期各项环境保护措施，做好射线装置在安装调试阶段的辐射安全与防护。严格按国家关于有效控制城市扬尘污染的要求，控制和减小施工扬尘污染；合理安排施工时间、控制施工噪声，确保噪声不扰民；施工弃渣及时清运到指定场地堆存，严禁随意倾倒。

（四）应完善单位核与辐射安全管理各项规章制度，制订有针对性和可操作性的辐射事故应急预案，将新增项目内容纳入本单位辐射环境安全管理中，及时更新射线装置台帐等各项档案资料。

（五）应配备相应的辐射监测设备和辐射防护用品，并制定辐射工作场所的辐射环境监测计划。

（六）新增辐射从业人员应当按照有关要求，登录国家核技术利用辐射安全与防护培训平台（<http://fushe.mee.gov.cn>），参加并通过辐射安全与防护考核。

三、申请许可证工作

项目辐射工作场所及相应的辐射安全与防护设施（设备）建成且满足《辐射安全许可证》申报条件，你单位可以按照相关规定向四川省生态环境厅申请领取《辐射安全许可证》。办理前还应登陆“全国核技术利用辐射安全申报系统”（<http://rr.mee.gov.cn>）提交相关资料。

四、项目竣工环境保护验收工作

项目建设必须严格执行《建设项目环境保护管理条例》的各项规定和环境保护“三同时”制度。落实项目环保投资，确保项目污染防治措施的实施；加强日常运行及维护管理，确保污染物达标排放，不对周围环境造成影响；项目竣工后，你单位必须按规定程序办理竣工环境保护验收，验收合格后，项目方可正式投入使用。

五、项目运行中应重点做好以下工作

（一）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 0.1mSv/年。

（二）加强各辐射工作场所和有关环保设施的日常管理和维护，定期检查各项辐射安全和防护以及污染防治措施，确保实时有效、污染物稳定达标排放，防止运行故障发生。

（三）严格按照报告表要求，对各辐射工作场所实行合理的分区管理，杜绝射线泄露、公众及操作人员被误照射等事故发生。

（四）按照制定的辐射环境监测计划，定期开展自我监测，并记录备查。每年应委托有资质单位开展辐射环境年度监测，并将监测结果纳入辐射安全和防护状况年度自查评估报告。

（五）依法对辐射工作人员进行个人剂量监测，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。

（六）应按有关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“全国核技术利用辐射安全申报系统”。

（七）做好“全国核技术利用辐射安全申报系统”中本单位相关信息的维护管理工作，确保信息准确完整。

（八）你单位对射线装置实施报废处置时，应当将其拆解和去功能化。

六、请南充市顺庆生态环境局负责该项目施工期间的环境保护监督检查工作。你单位应在收到本批复后 7 个工作日内，将批准后的报告表送南充市顺庆生态环境局备案，并按规定接受各级生态环境主管部门的监督检查。

4.3 环评批复的环保措施落实情况调查

环评及环评批复要求的环保措施落实情况见表 4-1。

表 4-1 环评报告及环评批复措施落实情况一览表

环境影响评价报告表要求	执行情况	整改完善要求
落实本报告中的各项辐射防护措施和安全管理	已落实环评报告中的各项辐射防护措施和	/
制度。	安全管理	
建设单位须重视控制区和监督区的管理。	已制定相关管理制度。	/
医院应严格执行辐射工作人员学习考核制度，组织辐射工作人员、相关管理人员到生态环境部网上免费学习考核平台（ http://fushe.mee.gov.cn ）中进行辐射安全与防护专业知识的学习，考核通过后方能继续上岗。	已组织辐射工作人员参加辐射安全和防护专业知识及相关法律法规的培训，并通过考试。	/
本项目配套建设的环境保护设施竣工后，及时办理《辐射安全许可证》，并在取得《辐射安全许可证》3 个月内完成本项目自主验收。	已取得辐射安全许可证	/

定期开展场所和环境的辐射监测，据此对所用的射线装置的安全和防护状况进行年度评估，编写辐射安全和防护状况年度自查评估报告，并于每年1月31日前在核安全申报系统中进行报送，报送内容包括：①辐射安全和防护设施的运行与维护情况；②辐射安全和防护制度及措施的制定与落实情况；③辐射工作人员变动及接受辐射安全和防护知识教育学习考核情况；④场所辐射环境监测报告和个人剂量监测情况监测数据；⑤辐射事故及应急响应情况；⑥核技术利用项目新建、改建、扩建和退役情况；⑦存在的安全隐患及其整改情况；⑧其他有关法律、法规规定的落实情况。	已委派专人对射线装置台账进行填写，将使用情况进行安全和防护状况年度评估，并填写年度评估报告。	/
按照《四川省辐射污染防治条例》，射线装置在报废处置时，使用单位应当对射线装置内的高压射线管进行拆解和去功能化处理。	由设备科对设备进行管理 & 报废处置。	/
建设单位必须在全国核技术利用辐射安全申报系统（网址： http://rr.mee.gov.cn ）中实施申报登记。申领、延续、更换《辐射安全许可证》、新增或注销射线装置以及单位信息变更、个人剂量、年度评估报告等信息均应及时在系统中申报。	已注册系统账号并进行管理。	/
南市环审（2023）30号环评批复要求	执行情况	整改完善要求
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0.1mSv/年。	医院已按照环评要求对辐射工作场所进行辐射环境安全防护及污染防治措施设计和建设，监测结果显示防护设施屏蔽效果良好。	/
加强各辐射工作场所和有关环保设施的日常管理和维护，定期检查各项辐射安全和防护以及污染防治措施，确保实时有效、污染物稳定达标排放，防止运行故障发生。	医院已制定维护制度，对全院辐射工作场所的各项安全联锁和辐射防护措施进行日常巡查及维护。	/
严格按照报告表要求，对各辐射工作场所实行合理的分区管理，杜绝射线泄露、公众及操作人员被误照射等事故发生。	有专人对场所进行巡视，确认无无关人员在场后，设置各项安全措施，再通知控制室操作设备。	/
按照制定的辐射环境监测计划，定期开展自我监测，并记录备查。每年应委托有资质单位开展辐射环境年度监测，并将监测结果纳入辐射安全和防护状况年度自查评估报告。	已制定监测计划并配备巡测仪，对辐射场所定期自我监测。委托有资质单位，每年对各辐射场所进行年度辐射环境监测。	/
依法对辐射工作人员进行个人剂量监测，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。	辐射工作人员均已配备个人剂量计，每季度对个人剂量进行检测，并纳入辐射工作人员个人剂量档案。如有异常，根据制度进行调查后形成结论，经出现异常工作人员确认后归档、上报。	/
应按有关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“全	已委派专人对射线装置使用情况进行安全和防护状况年度评	/

国核技术利用辐射安全申报系统”。	估，并填写年度评估报告。并于次年 1 月 31 日前经由全国核技术利用辐射安全申报系统上报。	
做好"全国核技术利用辐射安全申报系统"中本单位相关信息的维护管理工作，确保信息准确完整。	指定专人负责，对全国核技术利用辐射安全申报系统的辐射台账等进行更新	
你单位对射线装置实施报废处置时，应当对其进行拆解和去功能化。	如需对射线装置实施报废处置，委派专人进行去功能化。	/

表 4-2 建设单位不得提出验收合格的意见调查表

建设项目竣工环境保护验收暂行办法第八条要求	调查情况	整改完善要求
未按环境影响报告书（表）及其审批部门审批决定要求建成环境保护设施，或者环境保护设施不能与主体工程同时投产或者使用的；	环境保护设施已按照环境影响报告书（表）及其审批部门审批决定要求与主体工程同时建成使用。	/
污染物排放不符合国家和地方相关标准、环境影响报告书（表）及其审批部门审批决定或者重点污染物排放总量控制指标要求的；	对职业人员和公众的照射符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）以及管理限值的要求。	/
环境影响报告书（表）经批准后，该建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动，建设单位未重新报批环境影响报告书（表）或者环境影响报告书（表）未经批准的；	无	/
建设过程中造成重大环境污染未治理完成，或者造成重大生态破坏未恢复的；	无	/
纳入排污许可管理的建设项目，无证排污或者不按证排污的；	已取得该项目辐射安全许可证。	/
分期建设、分期投入生产或者使用依法应当分期验收的建设项目，其分期建设、分期投入生产或者使用的环境保护设施防治环境污染和生态破坏的能力不能满足其相应主体工程需要的；	此项目不存在分期情况。	/
建设单位因该建设项目违反国家和地方环境保护法律法规受到处罚，被责令改正，尚未改正完成的；	无	/
验收报告的基础资料数据明显不实，内容存在重大缺项、遗漏，或者验收结论不明确、不合理的；	无	
其他环境保护法律法规规章等规定不得通过环境保护验收的。	无	

表五

验收监测质量保证及质量控制：

为了确保此次验收监测所得数据的代表性、完整性和准确性，对监测的全过程（包括分析方法、使用仪器、布点和数据处理等）进行质量控制。

5.1 监测分析方法

监测分析采用国家有关部门颁布的标准分析方法或推荐方法，监测分析方法详见表 5-1。

表 5-1 监测分析方法

监测因子	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》	HJ1157-2021
	《辐射环境监测技术规范》	HJ61-2021

5.2 监测仪器

所有监测仪器、量具均经过计量部门检定合格并在有效期内使用，监测仪器情况详见表 5-2。

表 5-2 监测仪器情况

监测因子	使用仪器
环境 X-γ辐射剂量率	名称：X/γ剂量率仪 型号：XH-3512E 编号：H01 能量响应范围：30keV~7MeV 测量范围：10nSv/h~100μSv/h 校准因子：0.98 校检有效期：2023.11.06 证书编号：校准字第 202211001480 号

5.3 人员能力

监测人员经过考核合格并持有上岗证。

5.4 监测过程中质量控制

1、制定监测方案按照监测方案规定的监测方法进行现场监测，合理布设监测点，保证各监测点位布设的科学性和代表性。

2、填写工况确认表，及时了解工况情况，确保监测过程中工况负荷满足验收要求。

3、仪器定期送检，并进行期间核查，确保监测数据真实可靠。

4、监测报告严格实行三级审核制度。

表六

验收监测内容：

6.1 验收监测的主要内容

本次验收监测的主要内容是 1 台 DSA，具体情况见表 6-1。

表 6-1 本次验收射线装置一览表

装置名称	规格型号	类别	场所
DSA	Azurion7m20	II	DSA 手术室

6.2 验收监测的范围

本项目验收监测范围和环评评价范围一致：DSA 手术室实体屏蔽体边界外 50m 范围。

6.3 验收监测因子

根据污染流程分析，本项目运营期主要环境影响为电离辐射，污染因子为 X 射线，本次验收监测因子为：环境 X-γ 辐射剂量率。

6.4 验收监测布点

根据环评中提出的本项目评价范围内环境保护目标及敏感点进行布点。详见表 6-2。

表 6-2 本次验收监测布点一览表

序号	点位名称	场所	相对位置	保护对象
1	操作位	DSA4 室	监督区	辐射工作人员
2	观察窗左缝（距窗 30cm）		控制区边界处	辐射工作人员
3	观察窗中心（距窗 30cm）		控制区边界处	辐射工作人员
4	观察窗右缝（距窗 30cm）		控制区边界处	辐射工作人员
5	连接门左缝（距门 30cm）		控制区边界处	辐射工作人员
6	连接门观察窗（距窗 30cm）		控制区边界处	辐射工作人员
7	连接门右缝（距门 30cm）		控制区边界处	辐射工作人员
8	防护门 1 左缝（距门 30cm）		控制区边界处	周围公众
9	防护门 1 下缝（距门 30cm）		控制区边界处	周围公众
10	防护门 1 观察窗（距窗 30cm）		控制区边界处	周围公众
11	防护门 1 右缝（距门 30cm）		控制区边界处	周围公众
12	防护门 2 左缝（距门 30cm）		控制区边界处	辐射工作人员
13	防护门 2 观察窗（距窗 30cm）		控制区边界处	辐射工作人员
14	防护门 2 右缝（距门 30cm）		控制区边界处	辐射工作人员
15	东侧走廊（距墙 30cm）		控制区边界处	辐射工作人员
16	污物通道门左缝（距门 30cm）		控制区边界处	周围公众
17	污物通道门观察窗（距窗 30cm）		控制区边界处	周围公众
18	污物通道门右缝（距门 30cm）		控制区边界处	周围公众
19	南侧走廊（距墙 30cm）		控制区边界处	周围公众
20	器械室（距墙 30cm）		监督区	辐射工作人员
21	第一术者位（有铅衣）		控制区	辐射工作人员
22	第二术者位（有铅衣）		控制区	辐射工作人员
23	2F 洗消室（距地 100cm）		医院内	周围公众
24	-1F 放疗候诊区（距地 150cm）		医院内	周围公众
25	住院楼收费大厅		医院内	周围公众
26	门诊介入手术候诊区		医院内	周围公众

表七

验收监测期间生产工况记录：

7.1 验收监测期间的工况

验收监测单位接受委托后，2023 年 07 月 03 日派出监测人员，并在建设单位相关负责人的陪同下，对本项目辐射工作场所周围的辐射环境状况进行了监测。监测时工况如表 7-1 所示。

表 7-1 项目监测对象及监测环境条件

装置名称	规格型号	类别	场所	额定参数	监测参数
DSA	Azurion7m20	II	DSA 手术室	125kV 1000mA	拍片：102kV 519mA 透视：102kV 523mA

地址：南充市顺庆区茂源南路 1 号

温度：21.6℃；相对湿度：56.7~65.3%；气压：96.4kPa；天气：阴；风速：0m/s

由于 DSA 的特殊性，无法使球管电流及电压同时达到额定值，因此为保证射线穿透力，需保证管电压进行监测，监测本次验收监测的监测工况已达到额定工况的 80%以上，满足验收条件。

验收监测结果：

7.2 验收监测布点及监测结果

本次监测项目的点位信息及评价结果见表 7-2。

表 7-2 监测结果

单位：μSv/h

点位号	监测位置	X-γ辐射剂量率				备注
		未开机		开机		
		平均值	标准差	平均值	标准差	
1	操作位	0.0370	0.0017	0.0386	0.0005	Azurion7m20 型 DSA 运行时
2	观察窗左缝（距窗 30cm）	0.0378	0.0002	0.0409	0.0003	
3	观察窗中心（距窗 30cm）	0.0372	0.0007	0.0393	0.0007	
4	观察窗右缝（距窗 30cm）	0.0404	0.0029	0.0414	0.0006	
5	连接门左缝（距门 30cm）	0.0468	0.0011	0.0470	0.0004	
6	连接门观察窗（距窗 30cm）	0.0409	0.0009	0.0485	0.0005	
7	连接门右缝（距门 30cm）	0.0466	0.0016	0.0463	0.0008	
8	防护门 1 左缝（距门 30cm）	0.0648	0.0011	0.0657	0.0003	
9	防护门 1 下缝（距门 30cm）	0.0578	0.0016	0.0597	0.0004	

10	防护门 1 观察窗（距窗 30cm）	0.0585	0.0022	0.0606	0.0003
11	防护门 1 右缝（距门 30cm）	0.0593	0.0033	0.0606	0.0006
12	防护门 2 左缝（距门 30cm）	0.0458	0.0036	0.0511	0.0008
13	防护门 2 观察窗（距窗 30cm）	0.0471	0.0010	0.0474	0.0007
14	防护门 2 右缝（距门 30cm）	0.0447	0.0012	0.0458	0.0006
15	东侧走廊（距墙 30cm）	0.0502	0.0005	0.0550	0.0018
16	污物通道门左缝（距门 30cm）	0.0566	0.0021	0.0582	0.0009
17	污物通道门观察窗（距窗 30cm）	0.0585	0.0006	0.0594	0.0010
18	污物通道门右缝（距门 30cm）	0.0603	0.0005	0.0627	0.0009
19	南侧走廊（距墙 30cm）	0.0632	0.0026	0.0724	0.0014
0	器械室（距墙 30cm）	0.0646	0.0064	0.0723	0.0020
21	第一术者位（有铅衣）	0.0472	0.0057	3.7333	0.0551
22	第二术者位（有铅衣）	0.0357	0.0013	0.7759	0.0138
23	2F 洗消室（距地 100cm）	0.0608	0.0005	0.0681	0.0014
24	-1F 放疗候诊区（距地 150cm）	0.0666	0.0003	0.0693	0.0004
25	住院楼收费大厅	0.0468	0.0006	0.0476	0.0006
26	门诊介入手术候诊区	0.0567	0.0034	0.0750	0.0017

注：1、以上数据均未扣除环境背景值。2、监测布点图见附图 4。

根据川北医学院附属医院确认的设备运行状况说明，设备正常运行时，所致职业人员的年有效剂量最大值及公众（其他人员）年有效剂量最大值（职业人员居留因子取 1，公众居留因子取 1/4）如表 7-2 评价结果所示。

表 7-2 评价结果

装置名称	规格型号	场所	年曝光时间(h)	职业人员		公众（其他人员）	
				X-γ辐射剂量率（μSv/h）	年有效剂量最大值（mSv）	X-γ辐射剂量率（μSv/h）	年有效剂量最大值（mSv）
DSA	Azurion 7m20	DSA 手术室	375	0.0386~3.7333	1.4×10 ⁰	0.0476~0.0750	7.0×10 ⁻³

本次监测川北医学院附属医院工业用射线装置正常曝光时所致职业人员、公众（其他人员）年有效累积剂量均低于《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 的剂量限值。

《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）有关规定，在距离本项目 DSA 手术室屏蔽体外表面 30cm 处，周围控制目标辐射剂量率应不大于 2.5μSv/h。

根据川北医学院附属医院提供的个人剂量报告（详见附件 6），2023 年一季度辐射工作人员最高年个人剂量为 0.54mSv（根据《职业性外照射个人监测规范》GBZ 128-2019 进行折算后）。因此根据个人剂量报告结果叠加后估算，职业人员年有效剂量最大值为 3.56mSv。

表八

验收监测结论:

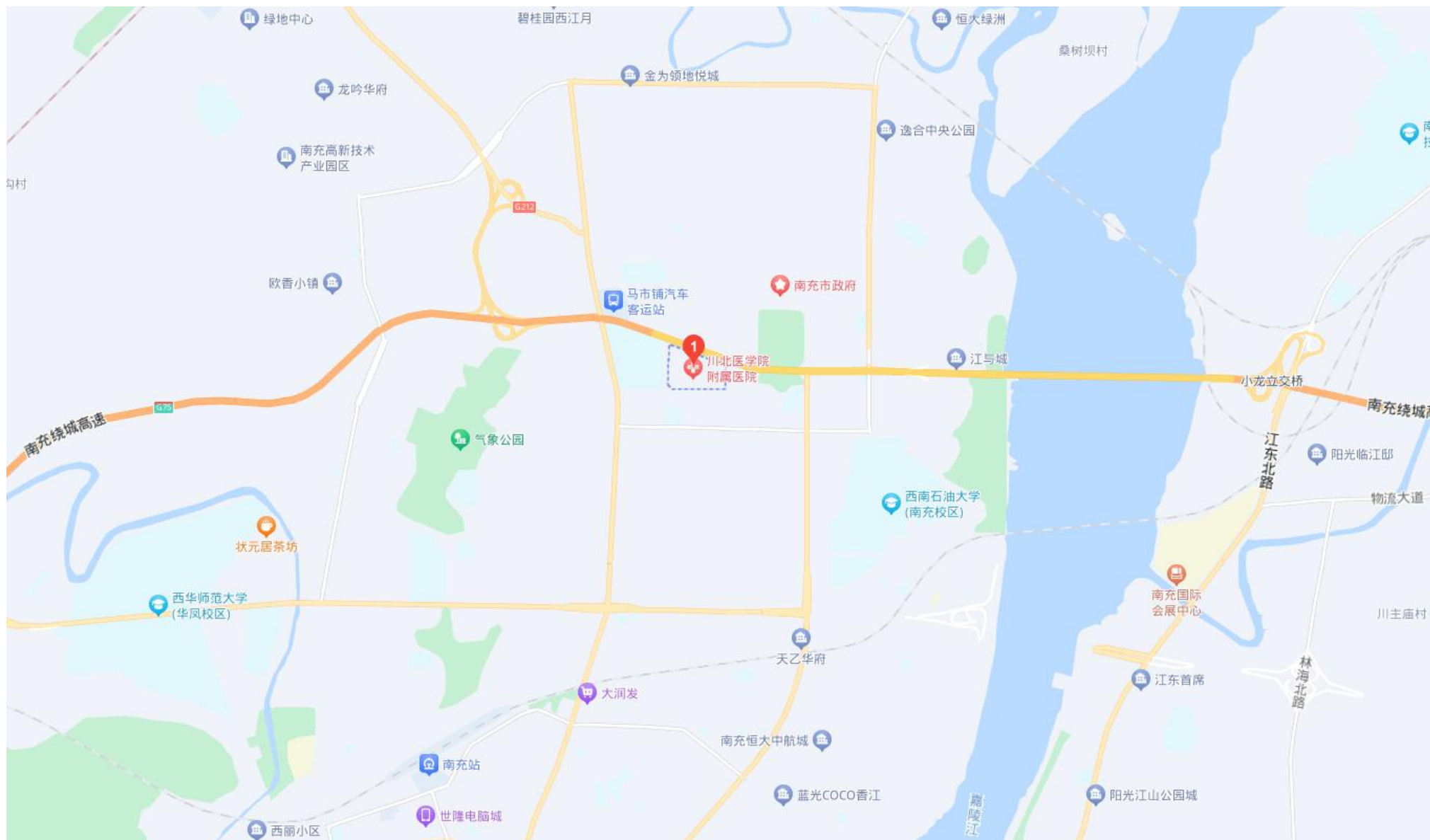
通过对川北医学院附属医院川北医学院附属医院新增数字减影血管造影装置(DSA)项目现场调查和竣工环境保护验收监测,可以得出以下主要结论:

川北医学院附属医院涉及川北医学院附属医院新增数字减影血管造影装置(DSA)项目(II类射线装置)。本次验收内容与南充市生态环境局(南市环审〔2023〕30号)文件对比,其建设内容、建设地点、建设规模以及生产工艺流程、污染物产生的种类、污染物排放量、采取的污染治理措施均与环评及批复中基本一致。

根据现场监测结果,本项目所采取的辐射屏蔽措施均切实有效,在医用射线装置正常开展探伤工作时对周围环境的影响符合环评文件的要求,对职业人员和公众的照射符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)以及管理限值的要求,本次验收监测数据合格。

建议:

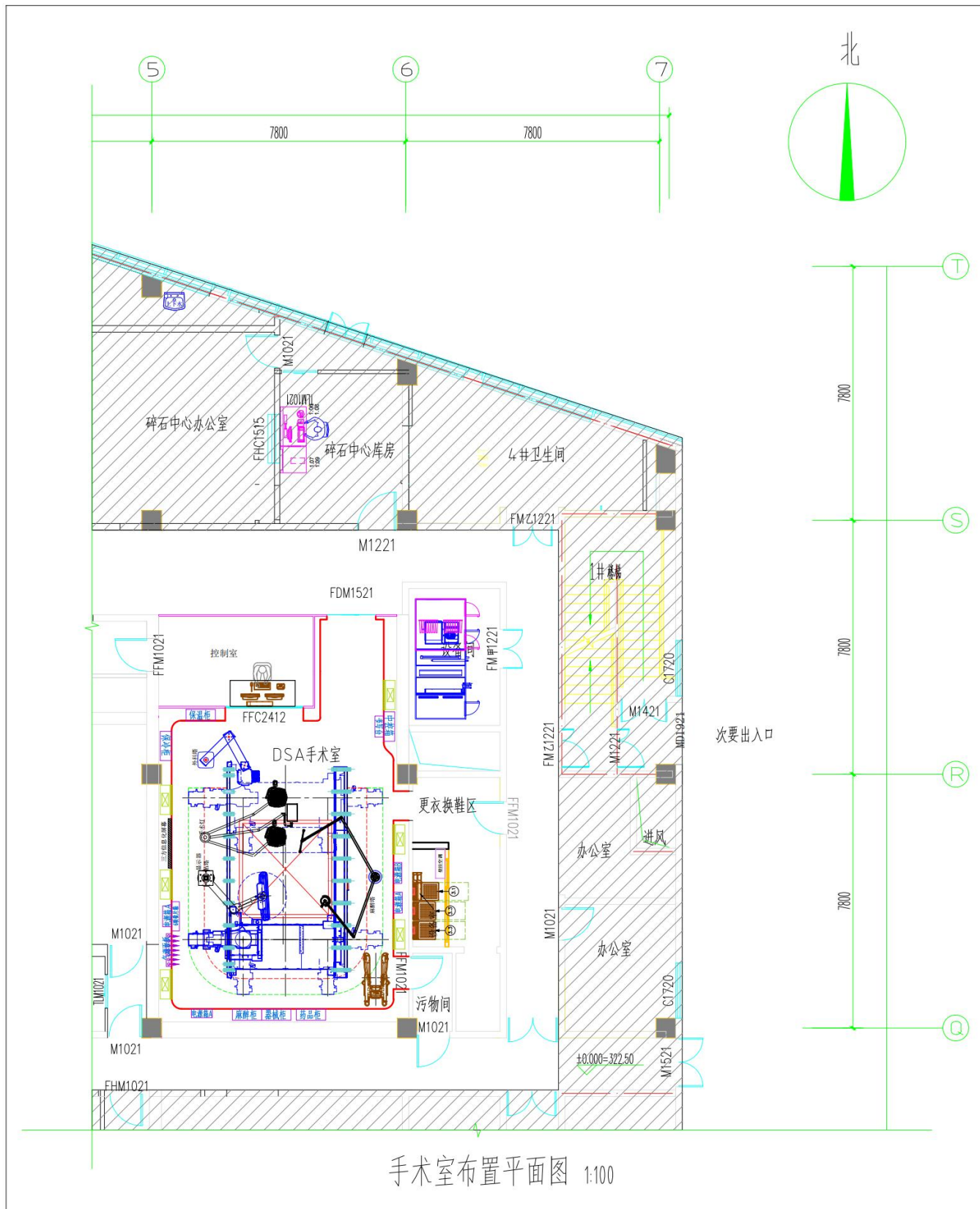
- 1、更新现有的辐射事故应急预案,在控制室内的上墙制度不应提及放射源事故的处理措施,避免发生事故时造成误读。
- 2、医院未来若有新建核技术利用项目,需严格按照相关法律法规履行环保手续。



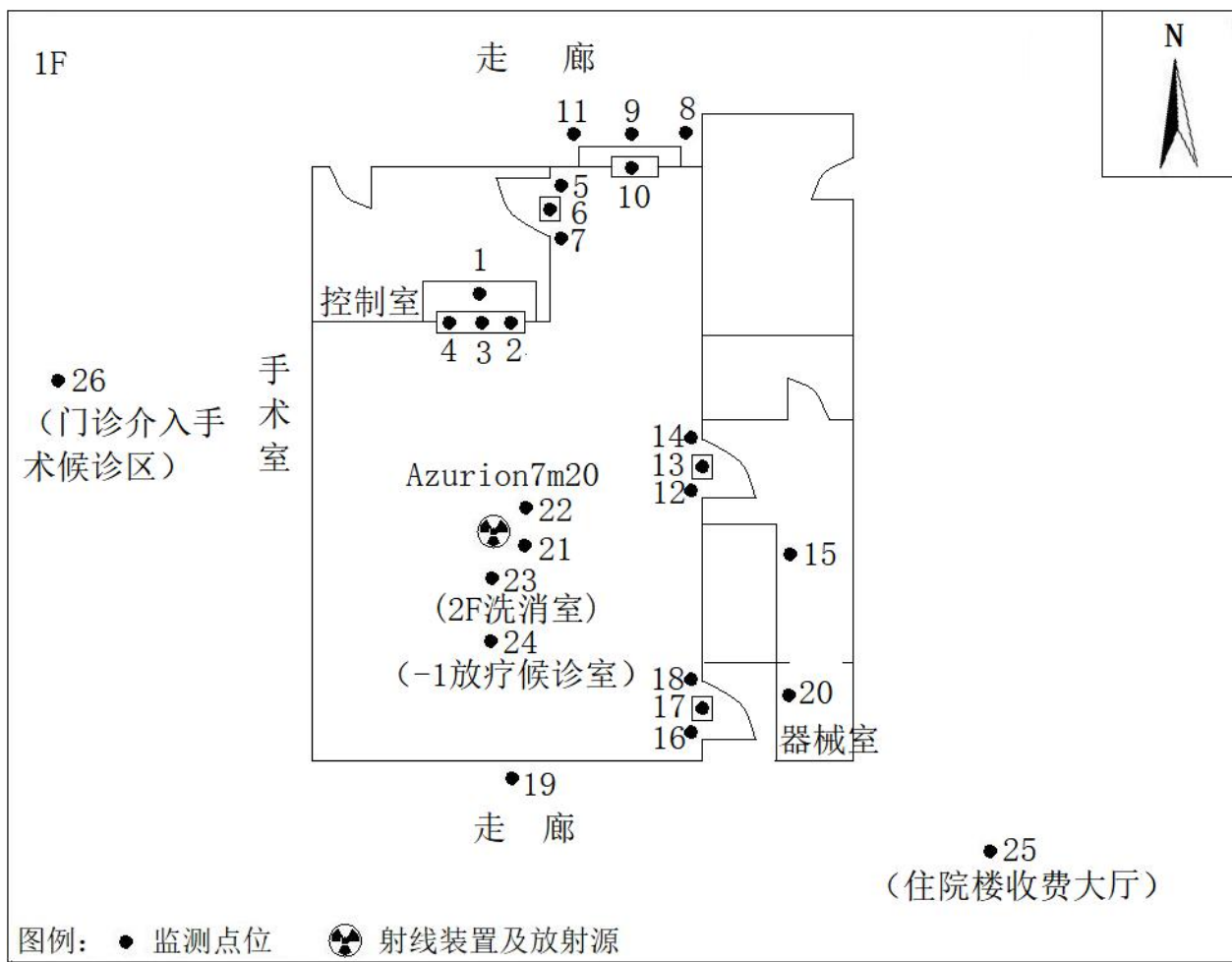
附图1 项目地理位置图



附图2 项目外环境关系图



附图3 本项目平面布置图



附图4 监测布点图