

核技术利用建设项目

新增数字减影血管造影机（DSA）
核技术利用项目

环境影响报告表

（送审本）

成都天府新区人民医院

二〇二〇年三月

生态环境部监制

核技术利用建设项目

新增数字减影血管造影机（DSA） 核技术利用项目

环境影响报告表

建设单位名称：成都天府新区人民医院

建设单位法人代表（签名或签章）：

通讯地址：四川省成都市天府新区华阳街道正北上街97号

邮政编码：610213

联系人：陈怀良

电子邮箱：781506596@qq.com

联系电话：13541318926

目 录

表 1 项目基本情况.....	1
表 2 放射源.....	14
表 3 非密封放射性物质.....	14
表 4 射线装置.....	16
表 5 废弃物（重点是放射性废弃物）	19
表 6 评价依据.....	20
表 7 保护目标与评价标准.....	20
表 8 环境质量和辐射现状.....	22
表 9 项目工程分析与源项.....	27
表 10 辐射安全与防护.....	29
表 11 环境影响分析.....	40
表 12 辐射安全管理.....	56
表 13 结论与建议.....	63
表 14 审批.....	68

表 1 项目基本情况

建设项目名称		新增数字减影血管造影机（DSA）核技术利用项目				
建设单位		成都天府新区人民医院				
法人代表		魏丹	联系人	陈怀良	联系电话	13541318926
注册地址		四川省成都市天府新区华阳街道正北上街 97 号				
项目建设地点		成都市天府新区华阳街道正北上街 97 号成都天府新区人民医院医技综合楼一楼放射科 7 号机房				
立项审批部门		/		批准文号	/	
建设项目总投资(万元)		996	项目环保投资(万元)	40.4	投资比例（环保投资/总投资）	4.06%
项目性质		<input type="checkbox"/> 新建 <input checked="" type="checkbox"/> 改建 <input checked="" type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 其它			占地面积(m ²)	/
应用类型	放射源	<input type="checkbox"/> 销售	<input type="checkbox"/> I 类 <input type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类 <input type="checkbox"/> IV 类 <input type="checkbox"/> V 类			
		<input type="checkbox"/> 使用	<input type="checkbox"/> I 类（医疗使用） <input type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类 <input type="checkbox"/> IV 类 <input type="checkbox"/> V 类			
	非密封放射性物质	<input type="checkbox"/> 生产	<input type="checkbox"/> 制备 PET 用放射性药物			
		<input type="checkbox"/> 销售	/			
		<input type="checkbox"/> 使用	<input type="checkbox"/> 乙 <input type="checkbox"/> 丙			
	射线装置	<input type="checkbox"/> 生产	<input type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类			
		<input type="checkbox"/> 销售	<input type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类			
		<input checked="" type="checkbox"/> 使用	<input checked="" type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类			
	其他	/				

项目概述

一、概述

1、医院简介

成都天府新区人民医院位于成都市天府新区成都直管区华阳街道正北上街 97 号，统一社会信用代码为 125101104508123056。成都天府新区人民医院（以下简称为“医院”）是一所医疗、预防保健、急救、教学和科研任务的国家“三级乙等”综合医院，是四川省住院医师规范化培训内、外科基地、四川大学华西医院网络医院及西南医科大学和川北医学院教学医院。

医院始建于 1942 年，前身是“华阳县人民医院”，1965 年双流、华阳合县后更名为“双流县第二人民医院”；2009 年成为四川省人民医院集团医院；2014 年医院纳入天府新区管辖后更名为“成都市天府新区人民医院”，2018 年医院纳入天府新区管辖后更名为“成都天府新区人民医院”。

医院业务用房占地面积 30.1 亩，业务用房建筑面积 45889 平方米。实际开放床位 650 张，年门急诊 93 余万人次，出院病人 2.9 万人次，住院手术台次 7 千余台次、门诊手术台次近 2 千台次，床位使用率 108.20%。目前，全院在岗职工 1029 人，其中，卫生专业技术人员 843 人，占 81%，正高级职称 11 人、副高级职称 87 人、中级职称 317 人。全院博士研究生 4 人，硕士研究生 68 人、本科生 601 人，医院设有 19 个职能科室，33 个临床医技科室。

目前，成都天府新区人民医院已取得成都市生态环境局核发的

《辐射安全许可证》（川环辐证[25059]），许可种类和范围为：使用Ⅲ类射线装置，有效期至 2024 年 6 月 23 日。

2、项目由来

近年来，随着医学实践的不断深入，介入放射学发展迅猛，已经成为了介于内、外科之间，集医学影像学和临床治疗学于一体的新兴学科。因其对心脏及外周等相关疾病治疗的便捷、微创和无可替代的优势，成为综合性医院必备的重要学科。

为更好的满足患者多层次、多方位、高质量和文明便利的就诊需求，医院拟对医技综合楼 1 楼放射科 7 号机房，新增 1 台 Artis zee III ceiling 型数字减影血管造影机（DSA），属Ⅱ类射线装置，额定管电流为 1000mA，额定管电压为 125KV，主要用于心内科和神经内科介入手术。医技综合楼 1 楼放射科 7 号机房屋 7 号机房的 UX-1000 型 X 线多功能透视摄影系统放入了 3 号机房使用。

成都天府新区人民医院委托我院对该项目开展环境影响评价工作（见附件 1）。我院接受委托后，通过现场勘察、收集资料等工作，结合本项目的特点，按照国家有关技术规范要求，编制完成《成都天府新区人民医院新增数字减影血管造影机（DSA）核技术利用项目环境影响报告表》。

二、项目概况

1、项目名称、性质、建设地点

项目名称：新增数字减影血管造影机（DSA）核技术利用项目

建设单位：成都天府新区人民医院

建设性质：改建、扩建

建设地点：四川省成都市天府新区华阳街道正北上街 97 号成都天府新区人民医院医技综合楼一楼 7 号机房，医院的地理位置见附图 1，本项目机房具体位置见附图 2 和附图 3。

2、建设规模

本项目位于成都天府新区人民医院医技楼一楼 7 号机房，医技综合楼为 11 层建筑（地上 9 层、地下 2 层），预留建设一间 DSA 机房及配套功能用房，安装 1 台 Artis zee III ceiling 型 DSA，额定管电压均为 125kV，管电流均为 1000mA，均属于Ⅱ类射线装置。

本项目拟建的 DSA 机房及配套功能用房位于医院医技综合楼一楼西南侧，项目区域包括介入室机房、控制室、洗手间、设备间、更衣室和缓冲间各 1 间。根据医院医技综合楼一楼结构平面布置图和设计说明，介入室机房面积 50.9m²，净空尺寸 7.6m（长）×7.6m（宽）×4.8m（高）；机房四周墙体均为 370mm 实心砖+30mm 水泥砂浆（约 4mm 铅当量）；屋顶和地面楼板均为 250mm 现浇混凝土（约 3mm 铅当量）；观察窗为 3mm 铅当量厚的铅玻璃；介入室机房设置 2 扇铅门，患者通道（推拉门）与医生通道（平开门）各一扇，厚度均为 3mm 厚铅当量，机房和控制室均为主体大楼预留。

本项目的建设内容见表 1-1。

表 1-1 项目建设内容表

装置名称	射线装置类别	射线装置数量（台）	工作场所名称	活动种类	备注
DSA	Ⅱ类	1 台	医技综合楼一楼 7 号机房	使用	拟购

3、项目组成及主要环境问题

本项目 DSA 机房和控制室均为医院主体大楼预留，与大楼同步建设完成。项目组成及主要环境问题见表 1-2。

表 1-2 项目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	介入室机房面积 50.9m ² ，机房四周墙体均为 370mm 实心砖+30mm 水泥砂浆（约 4mm 铅当量）；屋顶和地面楼板均为 250mm 现浇混凝土（约 3mm 铅当量）；观察窗为 3mm 铅当量厚的铅玻璃；DSA 机房 1 和 DSA 机房 2 分别设置 3 扇铅门，厚度均为 3mm 厚铅当量。安装使用 1 台额定管电压 125kV，额定管电流 1000mA 的 Artis zee III ceiling 型 DSA，属于 II 类射线装置，年曝光时间最大约 170.6h。	装修施工噪声、施工废水、建筑粉尘、建筑废渣，安装调试过程中产生的 X 射线、臭氧	X 射线、臭氧、普通医疗废物
辅助工程	控制室一间，缓冲间一间，设备间一间，洗手间一间，更衣间一间，谈话间一间。		生活垃圾、生活污水
公用工程	通风、配电、供电、供水和通讯系统等依托医技综合楼已建设施。本项目区域单独安装新风系统对机房内进行通排风。		/
环保工程	①废水依托医技综合楼已建污水处理设施预处理达标后排入市政管网； ②机房内臭氧通过本项目新建新风系统排出室外。 ③医疗废物由机房内医疗废物收集桶收集后，依托医院已有收集系统进行收集处理； ④办公、生活垃圾依托医院已有收集系统进行收集处理。	依托原有已建	废水、臭氧、固体废物
办公及生活设施	医生办公室、卫生间		生活垃圾、生活污水

4、主要原辅材料

本项目主要原辅材料及能耗情况见表 1-3。

表 1-3 主要原辅材料及能耗情况表

类别	名 称	来源	用途	备注
能源	电	城市电网	机房用电	/
水	生活用水	城市生活用水管网	生活用水	/
药品	造影剂	外购	造影使用	/

5、主要设备配置及主要技术参数

本项目 DSA 均由心内科进行日常管理。DSA 年治疗病人数量约 600 人，年出束时间共计约 170.6h。

本项目射线装置配置及主要技术参数见表 1-4。

表 1-4 主要设备配置及主要技术参数

设备参数						
设备名称	规格 (型号)	数量 (台)	生产厂家	额定管电压 (kV)	额定管电流 (mA)	过滤片材料 及厚度
DSA	Artis zee III ceiling	1	西门子	125	1000	3mm Al
单台设备使用情况						
曝光方向	使用科室	拍片常用最大工况		透视常用最大工况		
		管电压（kV）	管电流（mA）	管电压（kV）	管电流（mA）	
由下往上	心内科、神 经内科	85	730	72	12	
单台设备出束情况						
手术类型	单台手术平 均出束时间	单台手术累计最长曝光时间		年手术 台数	年最长出束 时间	
		拍片	透视		拍片	透视
心内科手术 (2 组医生、每组 2 人)	15min	20s	15min	400 台	2.2h	100h
神经内科手术 (1 组医生、2 人)	20min	30s	20min	200 台	1.7h	66.7h

6、工作人员及工作制度

本项目 DSA 机房辐射安全的管理科室为心内科，DSA 使用科室为心内科与神经内科。工作制度：本项目辐射工作人员每年 250 天，每天工作 8 小时，实行白班单班制。

人员安排：本项目 DSA 共设置辐射工作人员 12 人，其中手术医生 6 人（共分 3 组，每组 2 人）、护士 3 人、技师 3 人。本项目设置

的 12 名辐射工作人员均为心内科与神经内科现有辐射工作人员，专职服务于本项目 DSA，不再承担其他辐射设备工作，不存在辐射工作人员交叉使用的情况。

7、产业政策符合性

本项目的建设属于《产业结构调整指导目录（2011 年本）（修正）》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、医疗急救及移动式医疗装备、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”，属于国家鼓励类产业，符合国家产业政策。

三、项目选址、外环境关系、布局合理性及实践正当性分析

3.1 项目选址合理性分析

本项目位于成都天府新区人民医院院内，医院周围为居民区及商业区交通便捷，能为周围居民提供方便的就医设施。

成都天府新区人民医院选址位于成都市天府新区华阳街道正北上街 97 号，医院于 2005 年 8 月取得了原双流县城市规划设计局出具的规划设计条件通知书（[2005]234 号），土地类型为医疗卫生用地（见附件 11）。

本项目 DSA 机房位于医院医技综合楼一楼预留机房，本项目不新增用地，项目水、电、气、通讯设施依托医院原有设施妥善解决，DSA 产生的辐射通过采取相应有效的治理措施和屏蔽措施后对周围

环境影响较小，其选址是合理的。

3.2 外环境关系分析

3.2.1 医院外环境关系

本项目位于成都市天府新区华阳街道正北上街 97 号成都天府新区人民医院院内，医院东南面为城市信用社，隔正北街（路宽 25m）以东为华阳交警中队和县车队；西南面为绿化停车场，隔院区道路（路宽 4m）以南为医院门诊部；西北面为医院住院部与临时搭建医用房屋；东北面为院区绿化、消防车道与蓉华建筑公司。医院外环境关系和平面布置图见附图 2。

3.2.2 项目外环境关系

本次环评的 DSA 机房位于成都天府新区人民医院医技综合楼一楼西南侧，项目评价范围内外环境关系如下：项目西北侧为大楼外墙和院区绿化、道路等；项目东北侧为大楼走廊，再往东北为 DR 室、控制室、牙摄片室、读片室、主任办公室等；项目东南侧为大楼走廊，再往东南为电梯间、前室、暗室、开水房等；项目西南侧为大楼大厅与总服务台。机房位置相对独立且人流较少，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，机房所在楼层平面布置见附图 3。

3.3 布局合理性分析

（1）DSA 机房位于成都天府新区人民医院西南角医技综合楼一楼西南侧，自东北向西南依次为缓冲间、介入室机房、控制室、谈话间、设备间、洗手间、更衣间等。本项目项目西北侧为大楼外墙和院

区绿化、道路等；项目东北侧为大楼走廊，再往东北为 DR 室、控制室、牙摄片室、读片室、主任办公室等；项目东南侧为大楼走廊，再往东南为电梯间、前室、暗室、开水房等；项目西南侧为大楼大厅与总服务台。DSA 机房楼上为检验科，楼下为中央空调机房。DSA 机房平面布置见附图 4。

(2) 进出 DSA 手术区为病人与医生分别设置独立通道，DSA 机房患者通道的宽度满足病人手推车辆的通行，射线装置建筑物之间的通道畅通无阻，方便治疗。

(3) 本项目污物通道和人员通道独立设置，候诊患者和医生分别通过患者通道和医生通道进入洁净手术区，医生从控制室进入机房。污物通道与患者通道共用，但污物收集与清洁等与患者错开时间，不与就诊患者交叉使用通道。

(4) 本项目的修建不影响消防通道，且不占用消防设施等任何公共安全设施。

综上所述，本项目各组成部分功能区明确，既能有机联系，又不互相干扰，且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。

3.4 与周边环境的相容性分析

项目利用医院内现有完善的水资源供给系统，生活废水经医院内配套的污水处理站处理后由市政管网排入污水处理厂处理，不会对当地水质产生明显影响；本项目产噪设备不多，声级较小，噪声影响不大，不会改变区域声环境功能区规划。因此，本项目的建设不会对周边产生新的环境污染，项目与周边环境相容。

3.5 实践正当性分析

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

四、与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题

1、成都天府新区人民医院医技综合楼整体工程已进行了环境影响评价,批复文号为双环建[2006]50号(见附件10)。本项目拟建区域与医技内科住院大楼主体工程一并建成。

2、成都天府新区人民医院已取得成都市生态环境局核发的《辐射安全许可证》(川环辐证[25059]),许可种类和范围为:使用Ⅲ类射线装置,有效期至2024年6月23日。

3、目前,成都天府新区人民医院被许可使用9台射线装置,均为Ⅲ类射线装置,医院被许可的原有放射性工作场所情况见表1-5。同时,经建设单位证实,医院开展放射性诊疗多年,目前未发生过辐射安全事故(见附件6)。

表 1-5 成都天府新区人民医院原有放射性工作场所一览表

序号	射线装置名称	型号	数量(台)	主要参数(管电压、管电流、能量)	射线装置类别	场所	环评/验收情况
1	数字减影血管造影机(DSA)	Artis zee III ceiling	1	125kv、1000mA	Ⅱ类	医技综合楼1楼放射科7号机房	项目新增
2	牙科X射线机	MSD-III	1	25kv、30mA	Ⅲ类	医技楼1楼放射科5号机房	已报废注销
3	牙科数码X	RAY68(W)	1	70kV、7mA	Ⅲ类	门诊部3楼	已取得

	射线机					口腔科牙片室	川环辐证 [25059]
4	64 排 128 层 CT 机	Brilliance	1	140kV、400mA	III类	医技楼 1 楼放射科 6 号机房	
5	C 型臂 X 光机	Brivo OEC 715	1	110kV、20mA	III类	第二住院大楼 6 楼 5 号手术室	
6	数字 x 射线摄影系统 (DR 机)	Essenta DR compact	1	150kV、500mA	III类	医技楼 1 楼放射科 1 号机房	
7	X 线多功能透视摄影系统	DigiEye 680E	1	150kV、640mA	III类	医技楼 1 楼放射科 2 号机房	
8	移动高频医用诊断 X 射线机	HM-32	1	110kV、60mA	III类	临床科室病床旁使用	
9	口腔颌面锥形束计算机体层摄影设备(全景机)	SS-X9010 Dpro-3DE	1	90kV、10mA	III类	门诊 3 楼口腔科 CT 室	
10	X 线多功能透视摄影系统	UX-1000	1	150kV、1000mA	III类	医技楼 1 楼放射科 3 号机房	

4、成都天府新区人民医院原有辐射工作人员 78 名，每名工作人员均配有个人剂量计，根据建设单位提供的 2018 年 9 月~2019 年 9 月全院辐射工作人员的个人剂量检测报告，除刘洪涛外其余辐射工作人员均未出现单季度超过 1.25mSv 的情况，全院辐射工作人员个人剂量检测报告见附件 7。

本项目涉及的各项辐射工作人员的剂量检测结果见表 1-6。

表 1-6 本项目涉及的已有辐射工作人员近一年度个人剂量检测结果表

序号	姓名	性别	个人剂量计检测结果 (mSv)				
			2018 年 四季度	2019 年 一季度	2019 年 二季度	2019 年 三季度	年有效剂 量
1	刘小建*	男	0.403	0.048	0.025	0.01	0.486
2	周成明*	男	0.383	0.025	0.022	0.01	0.44
3	魏强*	男	/	/	0.039	0.18	0.219

4	高山*	女	/	/	0.044	0.01	0.054
5	于大林*	男	/	/	/	0.01	0.01
6	唐贤勇*	男	/	/	0.015	0.01	0.025
7	刘洪涛	男	0.413	4.873	0.036	0.01	5.332
8	尹思乐	男	0.445	0.08	0.041	0.01	0.576
9	黄武	男	0.214	0.04	0.039	0.01	0.303
10	朱辉	女	/	/	0.049	0.01	0.059
11	肖瑜	女	0.355	0.017	0.017	0.01	0.399
12	张丽	女	/	/	0.038	0.01	0.048

由表 1-6 可知,刘洪涛 2019 年一季度的个人剂量已超过 1.25mSv/季度的约束限值,经调查,其个人剂量较高的原因为:个人剂量计曾经被留置于放射工作场所内。调查结果见附件 7。

本项目其余辐射工作人员季度个人剂量计检测结果在 0~0.445mSv 之间,低于职业人员 1.25mSv/季度的约束限值;最近一年个人剂量计检测结果在 0.01~0.576mSv 之间,低于职业人员 5mSv/年的约束限值。

环评要求:医院应加强管理、严格按照剂量计使用规范佩带保管,医院辐射工作人员应加强学习,正确使用个人防护用品(佩戴个人剂量计及防护铅衣等),个人剂量计应严格按照规定随身携带,每季度送检,并建立完整的档案,妥善保存。

5、成都天府新区人民医院现有辐射工作人员 78 人,其中有 37 人(本项目涉及 5 人)参加了辐射安全与防护培训班学习和考核,并取得《合格证书》(本项目涉及辐射工作人员证书见附件 8)。其余 192 人尚未参加辐射安全与防护培训学习。

建设单位承诺将积极与地方生态环境部门沟通,尽快组织尚未参加培训辐射工作人员参加生态环境部门组织的各项辐射安全培训,并严格落实《辐射工作人员培训制度》(见附件 9)。

6、本项目机房所在地及周围室内本底 X- γ 空气吸收剂量率为 $9.9 \times 10^{-8} \text{Gy/h} \sim 10.7 \times 10^{-8} \text{Gy/h}$ 。

7、成都天府新区人民医院编制了《四川省核技术利用单位放射性同位素与射线装置安全和防护状况年度评估报告（2019 年度）》（附件 5）。

现医院辐射安全管理情况如下：

（1）医院已重新更换辐射安全许可证，法人代表由“熊俊浩”变更为“魏丹”，单位名称地址未发生变更；

（2）辐射安全许可证所规定的活动种类和范围未发生改变；

（3）放射防护与设施运行、辐射安全和防护制度及措施的建立和落实、辐射应急处理措施均满足相应规定要求。

（4）医院按要求委托有资质的单位进行了年度监测和个人剂量检测；

（5）医院自从事辐射诊疗以来，严格按照国家法律法规进行管理，没有发生过辐射安全事故（见附件 6）。

8、医院没有年度例行监测报告，未对现有辐射工作场所的周围 X- γ 空气吸收剂量率进行监测，需进一步完善。

表 2 放射源

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

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

表 3 非密封放射性物质

序号	核素名称	理化性质	活动种类	实际日最大操作量（Bq）	日等效最大操作量（Bq）	年最大用量（Bq）	用途	操作方式	使用场所	贮存方式与地点
——	——	——	——	——	——	——	——	——	——	——
——	——	——	——	——	——	——	——	——	——	——

注：日等效最大操作量和操作方式见《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）。

表 4 射线装置

（一）加速器：包括医用、工农业、科研、教学等用途的各种类型加速器

序号	名称	类别	数量	型号	加速粒子	最大能量（MeV）	额定电流（mA） / 剂量率（Gy/h）	用途	工作场所	备注
——	——	——	——	——	——	——	——	——	——	——
——	——	——	——	——	——	——	——	——	——	——

(二)X 射线机，包括工业探伤、医用诊断和治疗、分析等用途

序号	名称	类别	数量	型号	最大管电压	最大管电流	用途	工作场所	备注
----	----	----	----	----	-------	-------	----	------	----

					(kV)	(mA)			
1	数字减影血管造影机 (DSA)	II类	1 台	Artis zee III ceiling	125	1000	放射治疗、诊断	医技综合楼 1 楼放射科 7 号机房	本项目新增
2	牙科数码 X 射线机	III类	1 台	RAY68(W)	70	7	放射诊断	门诊部 3 楼口腔科牙片室	已取得川环辐证[00384]
3	64 排 128 层 CT 机	III类	1 台	Brilliance	140	400	放射诊断	医技楼 1 楼放射科 6 号机房	
4	C 型臂 X 光机	III类	1 台	Brivo OEC 715	110	20	放射诊断	第二住院大楼 6 楼 5 号手术室	
5	数字 x 射线摄影系统(DR 机)	III类	1 台	Essenta DR compact	150	500	放射诊断	医技楼 1 楼放射科 1 号机房	
6	X 线多功能透视摄影系统	III类	1 台	DigiEye 680E	150	640	放射诊断	医技楼 1 楼放射科 2 号机房	
7	移动高频医用诊断 X 射线机	III类	1 台	HM-32	110	60	放射诊断	临床科室病床旁使用	
8	口腔颌面锥形束计算机体层摄影设备(全景机)	III类	1 台	SS-X9010 Dpro-3DE	90	10	放射诊断	门诊 3 楼口腔科 CT 室	
9	X 线多功能透视摄影系统	III类	1 台	UX-1000	150	1000	放射诊断	医技楼 1 楼放射科 3 号机房	
10	牙科 X 射线机	III类	1 台	MSD-III	25	30	放射诊断	医技楼 1 楼放射科 5 号机房	已报废注销

(三)中子发生器，包括中子管，但不包括放射性中子源

序	名称	类	数	型号	最大管电	最大靶电	中子强	用途	工作场所	氚靶情况	备注
---	----	---	---	----	------	------	-----	----	------	------	----

号		别	量		压 (kV)	流 (μA)	度(n/s)			活度(Bq)	贮存方式	数量	
——	——	——	——	——	——	——	——	——	——	——	——	——	——

表 5 废弃物（重点是放射性废弃物）

名称	状态	核素 名称	活度	月排放量	年排放总 量	排放口 浓度	暂存情 况	最终去 向
——	——	——	——	——	——	——	——	——
——	——	——	——	——	——	——	——	——
——	——	——	——	——	——	——	——	——
——	——	——	——	——	——	——	——	——
——	——	——	——	——	——	——	——	——

注：1.常规废弃物排放浓度，对于液态单位为mg/L，固体为mg/kg，气态为mg/m³；年排放总量用kg。

2. 含有放射性的废物要注明，其排放浓度、年排放总量分别用比活度（Bq/L 或 Bq/kg 或 Bq/m³）和活度（Bq）。

表 6 评价依据

法规文件	<p>(1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 01 月 01 日（修订）实施）；</p> <p>(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修正）；</p> <p>(3) 《中华人民共和国放射性污染防治法》（2003 年 10 月 1 日实施）；</p> <p>(4) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院 682 号令）；</p> <p>(5) 《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）；</p> <p>(6) 《四川省辐射污染防治条例》（四川省第十二届人大常委会通过，2016 年 6 月 1 日起实施）</p> <p>(7) 《关于建立放射性同位素与射线装置辐射事故分级处理报告制度的通知》（环发[2006]145 号）；</p> <p>(8) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（环境保护部令第 44 号）；</p> <p>(9) 《关于修改<建设项目环境影响评价分类管理名录>部分内容的决定》（生态环境部第 1 号令）；</p> <p>(10) 《射线装置分类》（环保部与国家卫生计生委 2017 年第 66 号）；</p> <p>(11) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（原国家环保总局第 31 号令，2017 年 12 月 12 日第二次修正）；</p>
------	---

	<p>(12) 《环境保护部关于修改部分规章的决定》（环境保护部令第 47 号，2017 年 12 月 20 日起实施）；</p> <p>(13) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（国家环保部 18 号令）。</p>
技术标准	<p>(1) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）；</p> <p>(2) 《辐射环境保护管理导则 核技术利用建设项目环境影响评价文件的内容和格式》（HJ10.1-2016）；</p> <p>(3) 《医用 X 射线治疗放射防护要求》（GBZ131-2017）；</p> <p>(4) 《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）；</p> <p>(5) 《电离辐射所致皮肤剂量估算方法》（GBZ244-2017）；</p> <p>(6) 《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2016）。</p>
其他	<p>(1) 《环保部辐射安全与防护监督检查技术程序》（第三版）；</p> <p>(2) 原四川省环境保护厅《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》（川环办发[2016]1400 号）：《四川省核技术利用辐射安全监督检查大纲》（2016）。</p>

表 7 保护目标与评价标准

评价范围

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）的有关规定，结合本项目特点，本项目评价范围为：**DSA 机房实体防护墙体外 50 米范围。**

保护目标

根据前述医技楼周围的外环境关系、DSA 机房的平面布局及外环境关系等分析可知，本项目 50m 评价范围内的敏感目标不仅有成都天府新区人民医院内的职业人员、公众等，还有院外的公众。

表 7-1 主要环境保护目标

	保护名单		人 数	方 位	位置	距离辐射源最近距离
辐射环境	职业	DSA 机房工作人员	12 人	DSA 机房内	医技综合楼 1 楼 7 号机房	0.3m
				DSA 机房西南侧	DSA 控制室内	3.7m
	DSA 机房附近公众	院内公众	流动人群	DSA 机房东北侧	走廊	3.8m
			流动人群	DSA 机房东南侧	走廊	4.2m
			流动人群	DSA 机房西南侧	设备间	3.9m
			流动人群	DSA 机房西南侧	洗手间	5.3m
			约 2 人	DSA 机房西南侧	谈话间	7.0m
			流动人群	DSA 机房西南侧	大厅	7.4m
			流动人群	DSA 机房西南侧	更衣室	7.5m
			约 4 人	DSA 机房西南侧	总服务台	10.2m
			流动人群	DSA 机房西北侧	院区道路、绿化	4.2m

评价标准

本项目应执行的环境保护标准如下。

1、环境质量标准

(1) 环境空气质量

执行国家《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准。

(2) 声环境质量

执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类区标准。

2、污染物排放标准

(1) 大气污染物排放标准

执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级排放标准。

(2) 噪声排放标准

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准限值；运营期执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准。

3、剂量约束

(1) 职业照射：根据规定，本项目职业照射年有效剂量约束值，即 5mSv/a；四肢（手和足）或皮肤的剂量约束值为 125mSv。

(2) 公众照射：本项目公众照射年有效剂量约束值，即 0.1mSv/a。

4、工作场所周围剂量率

本项目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 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 。

表 8 环境质量和辐射现状

环境质量和辐射现状

成都天府新区人民医院位于成都市天府新区华阳街道正北上街 97 号。本项目位于成都天府新区人民医院院内，项目地理位置见附图 1。

为掌握项目所在地辐射水平，本次评价委托四川省核工业辐射测试防护院（四川省核应急技术支持中心）对本项目 DSA 机房所在位置的辐射环境进行了监测，监测布点见附图 4，监测结果见表 8-1。

一、工程概况

受成都天府新区人民医院的委托，本次环评的主要内容为新增数字减影血管造影机（DSA）核技术利用项目，为 II 类射线装置，DSA 机房均位于医院医技综合楼一楼，机房及功能用房土建已与医院主体大楼同步建成，尚未装修。

二、监测时间

2020 年 3 月 13 日。

三、监测外环境条件

环境温度：13℃~14℃；环境湿度：77%~79%；天气状况：晴。

四、监测方法及监测仪器

表 8-1 监测方法及监测仪器一览表

监测因子	监测方法	监测仪器
------	------	------

X-γ辐射剂量率	《环境地表γ辐射剂量率测定规范》（GB/T14583-1993）	仪器名称：便携式 X-γ剂量率仪 仪器型号：BH3103B 仪器编号：015 检出限：1×10 ⁻⁸ Gy/h 检定证书编号：检定字第 2019-22 号 检定单位：四川省核工业辐射测试防护设备计量检定站 检定日期：2019 年 04 月 15 日 有效日期：2020 年 04 月 14 日
----------	----------------------------------	--

五、监测质量保证

本次监测单位为四川省核工业辐射测试防护院（四川省核应急技术支持中心），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。

六、监测点位的布设及合理性分析

为了了解本项目 DSA 机房附近辐射水平，本次在 DSA 机房周围共布设了 9 个监测点，其中 1~7 号测点分别位于 DSA 机房 1 室内

及机房四周墙外；8、9号测点分别位于 DSA 机房楼上检验科和楼下中央空调机房。

本次评价所布设监测点位能够很好地反映机房周围室内、室外的 X- γ 空气吸收剂量率现状水平，监测点位布设合理。

七、监测结果

监测结果见表 8-2。

表 8-2 DSA 机房周围 X- γ 空气吸收剂量率监测结果

测量点号	测量点位置	X- γ 空气吸收剂量率 ($\times 10^{-8}\text{Gy/h}$)	标准差	备注
1	拟建介入手术室内	10.7	0.13	/
2	拟建介入手术室西南侧拟建设备间	10.1	0.12	/
3	拟建介入手术室西南侧拟建控制间	10.1	0.19	/
4	拟建介入手术室东南侧走廊	10.7	0.28	/
5	拟建介入手术室东北侧走廊	10.4	0.17	/
6	拟建介入手术室东北侧拟建缓冲间	10.2	0.25	/
7	拟建介入手术室西北侧绿化	10.7	0.16	/
8	拟建介入手术室楼下-1F 中央空调机房	9.9	0.17	/
9	拟建介入手术室楼上 2F 检验科	10.4	0.14	/

由表 8-2 可以看出，本项目机房所在地及周围室内本底 X- γ 空气吸收剂量率为 $9.9 \times 10^{-8}\text{Gy/h} \sim 10.7 \times 10^{-8}\text{Gy/h}$ ，属于正常天然放射性水平。

表 9 项目工程分析与源项

工程设备和工艺分析

一、施工期工艺分析

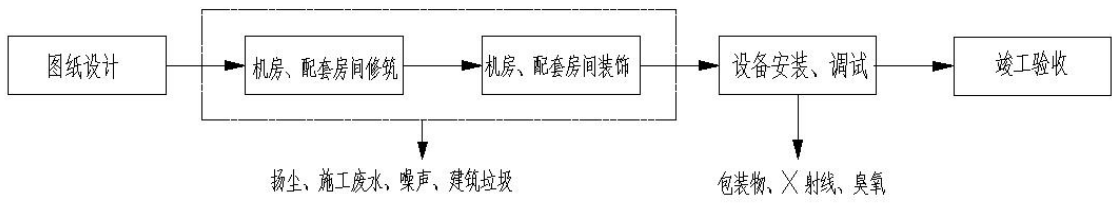


图 9-1 施工期施工工序及产污位置图

1、土建、装修施工的工艺分析

本项目使用已有场所，土建施工已经完成，尚未进行装修。本项目装修工程主要在原建筑的基础上进行封窗、装门等施工工程，根据建设单位提供的资料，已有建筑结构和基础满足后期 DSA 机房建设施工要求。

2、设备安装调试期间的工艺分析

本项目 DSA 调试阶段，会产生 X 射线，造成一定的电离辐射影响；产生少量的臭氧。

二、 营运期工艺分析

1、工作原理

DSA 是通过电子计算机进行辅助成像的血管造影方法，它是应用计算机程序进行两次成像完成的。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、设备组成

DSA 主要组成部分：带有影像增强器电视系统的 X 射线诊断机、高压注射器、电子计算机图象处理系统、治疗床、操作台、磁盘或磁

带机、多幅照相机。

3、操作流程

(1) 操作方式

DSA 在进行曝光时分为两种情况：

①第一种情况（拍片），操作人员采取隔室操作的方式（即操作医师在控制室内对病人进行曝光），通过控制 DSA 的 X 射线系统曝光，采集造影部位图像。

②第二种情况（透视），医生需进行手术治疗时，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或连续式透视。

根据院方提供资料，本项目 DSA 主要用于进行心内科和神经内科手术，每台 DSA 年治疗患者约 600 人（其中心内科手术约 400 例，神经内科手术约 200 例），每台手术 DSA 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。

(2) 本项目 DSA 服务范围

根据院方提供资料，本项目 DSA 进行介入治疗所涉及科室主要为心内科和神经内科，对患者进行介入手术，DSA 主要用于手术期间提供患者的透视和点片图像。

4、污染因子

DSA 的 X 射线诊断机曝光时，出束方向朝上。注入的造影剂不含放射性，同时射线装置均采用先进的数字显影技术，不会产生废显影液、废定影液和废胶片。

本项目 DSA 拍片和使用 DSA 进行介入手术治疗时产生的污染因子包括：X 射线、臭氧和医疗废物。

DSA 诊治流程及产污环节如图 9-2 所示：

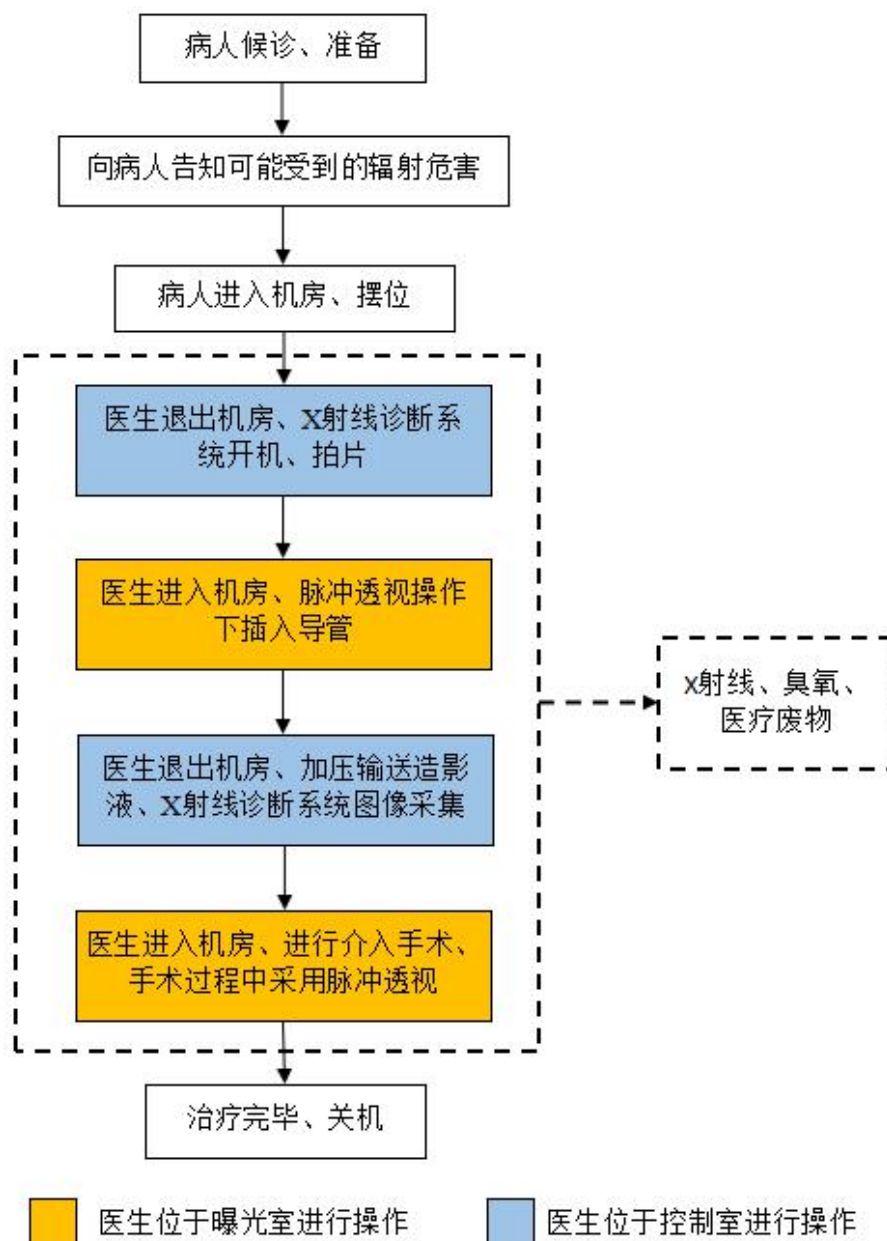


图 9-2 DSA 治疗流程及产污环节示意图

污染源项描述

1、电离辐射

本项目为Ⅱ类射线装置，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，本项目 DSA 机房内安装有新风系统，机房设计通排风量均为 430m³/h。

3、固体废物

本项目介入手术时会产生的医用器具和药棉、纱布、手套、废造影剂等医疗废物；辐射工作人员工作中会产生的少量的生活垃圾和办公垃圾。

4、废水

本项目共有 12 名辐射工作人员，工作中会产生的少量的生活污水。

5、噪声

本项目噪声主要来源于新风系统的风机，机房所使用的通排风系统为低噪声排气扇，其噪声值一般低于 55dB(A)，噪声较小。

表 10 辐射安全与防护

项目安全设施		
1、工作区域管理		
<p>控制区：在正常工作情况下控制正常照射或防止污染扩散，以及在一定程度上预防或限制潜在照射，要求或可能要求专门防护手段和安全措施的限定区域。</p>		
<p>监督区：未被确定为控制区，正常情况下不需要采取专门防护手段或安全措施，但要不断检查其职业照射状况的制定区域。</p>		
<p>本项目控制区和监督区划分情况见表 10-1 和图 10-1。</p>		
表 10-1 本项目“两区”划分一览表		
工作场所	控制区	监督区
医技综合楼一楼 DSA 机房	DSA 机房	缓冲间、控制室、设备间、洗手间、更衣间、谈话间
2、辐射安全及防护措施		
<p>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。</p>		
<p>(1) 设备固有安全性</p>		
<p>本项目 DSA 购买于正规厂家，设备各项安全措施齐备，仪器本身采取了多种安全防护措施。</p>		
<p>A、采用栅控技术。</p>		
<p>B、采用光谱过滤技术。</p>		

C、采用脉冲透视技术。

D、采用图像冻结技术。

E、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有“紧急止动”按钮，一旦发现异常情况，工作人员可立即按下此按钮来停止照射。

F、机房门设有闭门装置，且工作状态指示灯与机房门联锁。

(2) 屏蔽防护

① 机房设计屏蔽防护

本项目射线装置机房应由有相应资质单位进行设计和施工，机房屏蔽结构叙述如下。

各屏蔽体厚度见表 10-2。

表 10-2 本项目机房屏蔽状况

机房	墙体	屋顶（地面）	迷道	防护门	观察窗
DSA 机房 (2 间)	四周墙体均为 370mm 实心砖 +30mm 水泥砂 浆(约 4mm 厚铅 当量)	屋顶和地面楼板均为 250mm 现浇混凝土(约 3mm 厚铅当量)	无	铅门共 2 扇，均为 3mm 厚 铅当量	3mm 厚 铅当量
	DSA 机房内拟配置铅衣、铅围脖、铅帽、铅眼镜等 4 套，铅裤 2 套，具有 0.5mm 厚的铅当量。本项目 DSA 厂家已配置床体旁的铅防护吊屏和床下铅帘一套（分别一件），具有 0.5mm 厚的铅当量。				

② 介入手术过程屏蔽防护

A、介入手术过程职业人员进入机房进行透视时，应佩戴好个人防护。

B、手术医生在进行透视时，应使用床下铅帘及悬吊铅屏进行局部遮挡。

C、对病人进行透视时或拍片过程，应采用适当防护设施对病人非病灶部位进行遮挡。

（3）源项控制

本项目使用 DSA 泄漏辐射不会超过规定的限值。

（4）对医生及患者的污染防治措施

在介入诊疗中，手术医生必须认真做好自身的防护工作。具体要求是：

①进一步提高安全文化素养，全面掌握辐射防护法规与技术知识。

②结合诊疗项目实际，综合运用时间、距离与屏蔽防护措施。

③介入手术中，佩带好个人防护用具。

④必须开展介入诊疗手术医生的个人剂量监测。

⑤发现问题及时整改。

同时，医院在实施介入治疗时还须采取以下防护措施：

①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。

②距离防护：操作人员采取隔室操作方式，控制室与机房之间以墙体隔开，通过观察窗观察病人情况，通过对讲机与病人交流。

DSA 机房将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。

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在不影响图像质量和诊疗需要的前提下，尽量使用低剂量。

此外，在介入诊疗中必须做好患者的防护工作：

①选择最优化的检查参数，为保证影像质量可采用高电压、低电流、限制透视检查时间等措施。

②将 X 线球管尽量远离患者，而将影像增强器尽量靠近患者。

③作好患者非病灶部位的保护工作。

④定期维护介入设备；制定和执行介入诊疗中的质量保证计划。

3、安全装置

①门灯联锁：DSA 机房防护门外顶部设置工作状态指示灯箱。

②紧急止动装置：控制台上、介入手术床旁均设置紧急止动按钮（各按钮分别与 X 射线系统连接）。

③操作警示装置：DSA 的 X 射线系统出束时，控制台上的指示鸣器发出声音。

④对讲装置：在 DSA 机房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 机房内的手术人员联系。

⑤警告标志：DSA 机房的防护门外的醒目位置，设置了明显的电离辐射警告标志。

4、放射性工作场所安防措施

为确保本项目所使用的 II 类射线装置的安全，本项目采取的安全保卫措施见表 10-3。

表 10-3 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
DSA 工作场所	防盗和防破坏	①本项目 DSA 机房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； ③DSA 机房和邻近房间不得存放易燃、易爆、腐蚀性物品等物品。 ④DSA 机房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； ②本项目 DSA 机房均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。

5、工作场所辐射安全防护设施

本次评价根据建设单位采取的辐射安全措施进行了对照分析，具体情况见表 10-4。

表 10-4 医院辐射安全防护设施对照分析表

DSA 机房				
序号	项目	规定的措施和制度	落实情况	应增加的措施
1	场所设施	操作位局部屏蔽防护设施	设备自带	/
2		医护人员的个人防护	拟配置	/
3		患者防护	拟配置	/
4		观察窗屏蔽	设计已有	/
5		机房防护门窗	设计已有	/
6		通风设施	设计已有	/
7		入口处电离辐射警示标志和工作状态指示灯箱	拟配置	/
8	监测设备	辐射水平监测仪表	已有	依托医院已有监测仪器
9		个人剂量计	12 人已有	

三废的治理

1、废气治理措施

DSA 在曝光过程中产生的少量臭氧,本项目 DSA 机房为洁净手术室, DSA 区域采用新风系统。

2、 固体废物处理措施

(1) 本项目 DSA 采用数字成像,主要是对手术病人进行诊断治疗,不打印胶片。

(2) 介入手术时产生的医用器具和药棉、纱布、手套等医用辅料。介入手术产生的医疗废物采用专门的收集容器暂存,由专人每天到科室收集到院内东南侧医疗废物暂存点,按照医疗废物执行转移联单制度,定期委托有资质单位统一收集处置。

(3) 工作人员产生的生活垃圾和办公垃圾不属于医疗废物,医院进行统一集中回收并交由环卫部门统一处理。

3、废水处理措施

本项目工作人员生活污水依托医技综合楼卫生间及洗手台污水管网收集,经医院西南侧已建污水处设施处理,达到预处理标准后排放。

4、噪声

本项目噪声主要来源于新风系统的风机,均选用低噪设备,再加上建筑物墙体的隔声作用及医院场址内的距离衰减,噪声较小,无需采用专门的降噪措施。

5、射线装置报废处理

严格执行相应报废程序,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”。

6、环保投资估算

本项目环保投资估算见表 10-5。

表 10-5 辐射防护设施（措施）及投资估算一览表

项目		设施（措施）	金额 （万元）	备注
DSA 机房	辐射屏蔽措施	DSA 机房屏蔽体：包括四周墙体、屋顶、地面和管线穿墙封堵措施	15	
		铅防护门 3 套	3.0	1.5 万×2 套
		铅玻璃观察窗 1 套	0.5	0.5 万×1 套
	安全装置	操作台和床体上“紧急止动”装置 1 套	/	设备配置
		对讲装置 1 套	0.1	0.1 万×1 套
		门灯联锁装置	0.5	0.5 万×1 套
	警示装置	警示标牌 3 个，工作指示灯箱 1 套	0.3	/
监测仪器		个人剂量计增配 0 个	/	/
个人防护用品		铅衣、铅围脖、铅帽、铅眼镜等 4 套，铅裤 2 套（辐射工作人员防护）	4	/
		铅橡胶布、铅围脖、铅帽、铅衣等 1 套（病人防护）	1	/
		铅防护吊屏和床下铅帘等 1 套	/	设备配置
通排风系统		新风系统 1 套	10	手术区域设置 1 套
监测		便携式 X-γ 监测仪 1 台	/	依托医院已有监测仪
		射线装置工作场所监测费用	2.0	/
其他		应急和救助的物资准备	2.0	/
		辐射工作人员、管理人员及应急人员的组织培训	2.0	/
合计			40.4	/

本核技术应用项目总投资 996 万元，环保投资 40.4 万元，占总投资的 4.06%。

表 11 环境影响分析

建设阶段对环境的影响

1、土建、装饰施工的环境影响分析

本项目在医院已有建筑内进行建设，不新增用地，本项目 DSA 机房及功能用房均为主体大楼建设时预留，施工期主要是在原建筑的基础上进行，并进行封窗、装门等施工工程，产生污染物主要包括扬尘、施工废水、噪声及建筑垃圾等。

本项目施工期较短，施工量较小，在医院的严格监督下，施工方遵守文明施工、合理施工的原则，做到各项环保措施，就可以使其对环境的影响降至最小程度。施工结束后，项目施工期环境影响将随之消除。

2、设备安装调试期间的环境影响分析

本环评要求设备的安装、调试应请设备厂家专业人员进行，医院方不得自行安装及调试设备。设备安装完成后，医院方需及时回收包装材料及其它固体废物并作为一般固体废物进行处置，不得随意丢弃。

运行阶段对环境的影响

X 射线设备机房使用面积、单边长度及屏蔽防护强当量厚度应满足 11-1 所列要求。

表 11-1 射线装置机房使用面积、单边长度及屏蔽防护强当量厚度要求

设备类型	机房类型	机房内最小有效使用面积 m ²	机房内最小单边长度 m	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 射线机	介入 X 射线设备机房	20	3.5	2	2

本项目 DSA 机房的使用面积、单边长度及屏蔽防护强当量厚度见表 11-2。

表 11-2 DSA 机房设计屏蔽状况

机房	有限使用面积 m ²	最小单边长 m	墙体	屋顶/地板	防护门	观察窗
DSA 机房	50.9	6.7	四周墙体均为 370mm 实心砖+30mm 水泥砂浆 (约 4mm 铅当量)	屋顶和地面楼板均为 250mm 现浇混凝土 (约 3mm 铅当量)	3mm 厚铅当量防护铅门	3mm 后铅当量的铅玻璃

由表 11-2 对比表 11-1 可知, 本项目 DSA 机房的使用面积、单边长度及屏蔽防护铅当量厚度均满足要求, 机房屏蔽设计合理。

2、运行期正常工况环境影响分析

2.1 辐射环境影响分析

本项目 DSA 机房尚未装修, 尚未投入使用, 所以对 DSA 产生的辐射环境影响采用类比分析结合模式预测的方法进行评价。

2.1.1 类比环境影响分析

①类比可行性分析

本项目拟安装的 Artis zee III ceiling 型 DSA, 额定管电压为 125kV, 额定管电流为 1000mA, 主要用于心内科手术、神经内科手

术等，各科室手术手术数量见表 11-7。本项目采取时间最长的放射介入科透视时第一术者位职业人员的所受到的年附加有效剂量类比可行性分析。本次 DSA 外环境类比和手术位类比选用的是宜宾市第一人民医院一台 II 类射线装置 SIEMENS AXIOM Artis 型 DSA 进行类比，类比可行性见表 11-3 和 11-4。

表 11-3 本项目 DSA 及类比 DSA 主要技术参数

设备名称	数量	运行时最大管电压（kV）		运行时最大管电流（mA）		备注
		透视	拍片	透视	拍片	
本项目 DSA	1 台	72	85	12	730	/
类比 DSA	1 台	75	89	12	759	/

表 11-4 本项目 DSA 及类比 DSA 主要技术参数

项目	本项目机房	类比 DSA 机房	比较结果
机房四周墙体	DSA 机房四周墙体为 37cm 厚实心砖墙，加 3cm 厚水泥砂浆粉糊，约 4mm 厚铅当量	墙体均为 37cm 厚实心砖+3cm 的防护涂层（BaSO ₄ ）（大于 4mm 铅当量）；	类比 DSA 防护水平较高
屋顶和地板	25cm 现浇混凝土，约 3mm 厚铅当量	12cm 厚钢筋混凝土+3cm 的防护涂层（BaSO ₄ ）（约 3mm 铅当量）	防护水平相同
防护铅门铅当量	3mm 厚铅当量防护铅门；	3mm 铅当量防护铅门	防护水平相同
观察窗铅玻璃铅当量	3mm 厚铅当量铅玻璃；	3mm 铅当量玻璃窗	防护水平相同
机房净空尺寸及面积	DSA 机房面积 50.9m ² ，净空尺寸 7.6m（长）×7.6m（宽）×4.8m（高）	机房面积为 45m ²	本项目机房面积稍大
操作位	铅帘具有 0.5mm 铅当量防护水平，铅板具有 0.5mm 铅当量防护水平。	床下铅帘具有 0.5mm 铅当量防护水平，床体旁的铅防护吊屏具有	防护水平相同

		0.5mm 铅当量防护水平	
医生防护	身着铅衣、铅帽、铅围脖、铅眼镜等，具有 0.5mm 铅当量防护水平	身着铅衣、铅帽、铅围脖、铅眼镜等，具有 0.5mm 铅当量防护水平	防护水平相同
出束方向	向上	向上	出束方向相同

由表 11-3 和表 11-4 可知，本项目采用类比监测数据反映本项目的影
响是可行的。

②类比监测结果分析

2017 年 8 月 7 日，四川省创晖德盛环境监测有限公司对类比 DSA
进行了辐射环境监测。类比监测报告见附件 12，监测结果见表 11-5。

由表 11-5 可以看出：DSA 机房周围在曝光条件下 X-γ空气吸收
剂量率分布在 $8.7 \times 10^{-8} \text{Gy/h} \sim 15.3 \times 10^{-8} \text{Gy/h}$ 之间，屏蔽材料及厚度满
足屏蔽要求。

表 11-5 类比 DSA 机房周围 X-γ空气吸收剂量率监测结果

测量 点号	测量点位置	仪器工 作状态	X-γ空气吸收剂 量率($\times 10^{-8} \text{Gy/h}$)	标准差	备 注
1	介入室内第一术者 位	未曝光	11.3	0.25	透视(0.3m, 铅帘 后, 铅衣遮挡; 监 测时有水膜)
		曝光	2542.9	0.24	
2	介入室内第二术者 位	未曝光	12.1	0.18	透视(1.0m, 铅衣 遮挡; 监测时有水 膜)
		曝光	2285.7	0.26	
3	介入室东侧铅门门 缝	未曝光	9.3	0.18	拍片
		曝光	9.8	0.17	
4	介入室东侧操作室 操作台	未曝光	10.6	0.18	拍片
		曝光	11.1	0.29	
5	介入室北侧铅门门 缝	未曝光	8.2	0.28	拍片
		曝光	8.7	0.29	
6	介入室北侧墙外污 物存放处	未曝光	11.9	0.24	拍片
		曝光	15.3	0.20	
7	介入室北侧铅门东	未曝光	10.5	0.09	拍片

	侧门缝	曝光	11.0	0.22	
8	介入室北侧铅门中间门缝	未曝光	9.6	0.13	拍片
		曝光	10.7	0.11	
9	介入室北侧铅门西侧门缝	未曝光	10.9	0.26	拍片
		曝光	11.3	0.15	
10	介入室西侧墙外空地	未曝光	12.1	0.26	拍片
		曝光	14.2	0.09	
11	介入室南侧墙外走廊	未曝光	10.5	0.23	拍片
		曝光	11.0	0.19	
12	介入室南侧墙外病员更衣室	未曝光	10.9	0.24	拍片
		曝光	14.2	0.19	
13	介入室南侧墙外核磁共振操作室	未曝光	10.5	0.18	拍片
		曝光	11.1	0.23	
14	介入室上方 2F 空地	未曝光	10.5	0.22	拍片
		曝光	10.9	0.08	

根据“（1）类比可行性分析”，本项目采用宜宾市第一人民医院 DSA 在正常使用情况下的监测结果进行类比是可行的。因此可根据类比 DSA 监测报告得出的 X- γ 空气吸收剂量率附加值，并根据公式，对各点位处公众及职业人员的年有效剂量进行计算。

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

表 11-6 本项目 DSA 所致年有效剂量

测量点号	测量点位置	对应本项目机房各点位	X- γ 吸收剂量率附加值($\times 10^{-8}$ Gy/h)	时间(h)	年有效剂量(mSv/a)
1	介入室第一术者位	机房内第一术者位（铅帘和铅衣屏蔽）	2534.7	66.7	1.69
2	介入室第二术者位	机房内第二术者位（铅衣屏蔽）	2273.6	66.7	1.52
3	介入室东侧铅门门缝	介入室东南侧铅门门缝	0.5	170.6	2.13×10^{-4}
4	介入室东侧操作室操作台	介入室东南侧操作室操作台	0.5		8.64×10^{-4}

5	介入室北侧铅门门缝	介入室西北侧铅门门缝	0.5		2.13×10^{-4}
6	介入室北侧墙外污物存放处	介入室西北侧墙体外走廊处	3.4		5.63×10^{-3}
7	介入室北侧铅门东侧门缝	介入室西北侧缓冲间处铅门东侧门缝	0.5		2.13×10^{-4}
8	介入室北侧铅门中间门缝	介入室西北侧缓冲间处铅门中间门缝	1.1		4.70×10^{-4}
9	介入室北侧铅门西侧门缝	介入室西北侧缓冲间处铅门西侧门缝	0.4		1.70×10^{-4}
10	介入室西侧墙外空地	机房西北侧墙外绿化	2.1		8.94×10^{-4}
11	介入室南侧走廊	介入室东南侧墙外北侧走廊	0.5		2.13×10^{-4}
12	介入室南侧墙外病员更衣室	介入室东南侧墙外中侧走廊	3.3		1.41×10^{-3}
13	介入室南侧墙外核磁共振操作室	介入室东南侧墙外南侧走廊	0.6		2.56×10^{-4}
14	介入室上方2F空地	介入室上方检验科	0.4		1.70×10^{-4}

表 11-6 可知，本项目 DSA 正常工作时，职业人员的所受年附加有效剂量最大值为 1.69mSv/a ，低于本次评价的职业年有效剂量约束值 5mSv/a ，公众的年附加有效剂量最大为 $5.63 \times 10^{-3}\text{mSv/a}$ ，该值低于本次评价的公众年有效剂量约束值 0.1mSv/a 。

根据类比监测结果，经机房实体屏蔽防护后，本项目 DSA 运行后对机房周围及楼上工作人员、公众的环境影响较小。

2.1.2 理论预测环境影响分析

本项目 DSA 额定参数为 125kV 、 1000mA ，主射方向朝向下方。DSA 在进行曝光时分为两种情况：

(1) 造影拍片过程辐射影响分析

(2) 脉冲透视过程辐射影响分析

根据辐射剂量估算辐射工作人员受到的年有效剂量见表 11-9。

表 11-9 辐射工作人员受到的年有效剂量表

科室	年接诊病人	单次最长透视时间(min)	年出束时间(h)	第一手术操作位医生年有效剂量(mSv/a)	第二手术操作位医生年有效剂量(mSv/a)
心内科	400	15	50 (单组)	1.74	1.57
神经内科	200	20	66.7 (单组)	2.32	2.11

本项目心内科手术和神经内科手术分别由不同的医生承担，心内科手术介入治疗时受到的 X 射线附加有效剂量最大为 1.74mSv/a，神经内科手术介入治疗时受到的 X 射线附加有效剂量最大为 2.32mSv/a，均低于要求的限值。

(2) 医生腕部皮肤受照剂量

单组心内科介入手术医生年工作时长50h，医生手术位腕部皮肤约1/5的时间处于受照位置，计算出腕部吸收剂量率为39.7mSv/a；在单组神经内科手术医生年工作时长66.7h，医生手术位腕部皮肤约1/5的时间处于受照位置，计算出腕部吸收剂量率为53.0mSv/a，均可满足本次环评125mSv约束值的要求。

环评要求：医院应控制单组手术医生的手术操作时间。

(3) DSA 机房墙体外 30cm 处剂量率

关注点处的有效剂量率为 0.06μSv/h，满足医用射线装置使用场所所在距离机房屏蔽体外表面 30cm 外，周围辐射剂量率应不大于 2.5 μSv/h 的要求。

(4) DSA 机房周围公众有效剂量

DSA 机房周围公众受到的年有效剂量见表 11-10。

表 11-10 DSA 机房周围公众年有效剂量预测结果

公众名单	方 位	距离辐射源 最近距离	受照类型	年有效剂量 (mSv)	达标情况
DSA 机房 附近公众	机房东北侧	3.8m	公众	3.49×10^{-5}	达标
	机房东南侧	3.8m		3.49×10^{-5}	达标
	机房西北侧	4.2m		2.86×10^{-5}	达标
	机房西南侧	3.9m		3.31×10^{-5}	达标
	机房楼上	4.8m		2.74×10^{-4}	达标
	机房楼下	3.9m		4.16×10^{-4}	达标

根据表 11-10 计算结果，本项目的建设对 DSA 机房外工作人员和周围公众的辐射影响很小。

2.2 大气环境影响分析

本项目使用的 DSA 曝光时产生臭氧量很少，在采取新风系统通风换气后机房内的臭氧对人体危害不大；本项目 DSA 机房为洁净手术室，臭氧通过新风系统排出手术室排放，对手术室周围的大气环境影响很小。

2.3、水环境影响分析

本项目工作人员生活污水依托医技综合楼卫生间及洗手台污水管网收集，经医院西南侧已建污水处设施处理，达到预处理标准后排入城市污水管网，对周围水环境影响较小。

2.4、固体废物影响分析

①本项目 DSA 采用数字成像，主要是对手术病人进行诊断治疗，不打印胶片。

②介入手术时产生的医用器具和药棉、纱布、手套等医用辅料，

由专人每天到科室收集到院内医疗废物暂存点，定期委托有资质单位统一收集处理。

③工作人员产生的生活垃圾和办公垃圾不属于医疗废物，本项目产生的固体废物经妥善处理对周围环境影响较小。

2.5、声环境影响分析

本项目噪声主要来源于通新风系统的风机，选用低噪设备，再加上建筑物墙体的隔声作用及医院场址内的距离衰减，项目噪声对区域声环境影响较小。

事故影响分析

1、事故等级

辐射事故从重到轻分为特别重大辐射事故、重大辐射事故、较大辐射事故和一般辐射事故四个等级。

本项目所使用的 DSA 的管电压较低，曝光时间较短，装置失控只可能导致人员受到超过年剂量限值的照射。

2、事故工况下辐射影响分析

对于 X 射线装置，当设备关机时不会产生 X 射线，不存在影响辐射环境质量事故，只有当设备开机时才会产生 X 射线等危害因素。本项目只新增使用一台 DSA（II类射线装置），其 X 射线能量不大，曝光时间都比较短，事故情况下，人员误入或误照射情况下，可能导致人员受到超过年剂量限值的照射，构成一般辐射事故。

本项目 DSA 床头以及控制台将安装“紧急止动”按钮，此外，在对病人进行就诊时，医生应严格按照操作规范进行操作，发生辐射事故时，应立即启动应急预案。

3、事故防范措施

医院拟采取的事故防范措施主要包括辐射安全管理和设备固有安全设施两方面。

（1）辐射安全管理措施

①医院成立了辐射安全与放射防护管理委员会，负责全院辐射防护监督与检查工作。

②医院制定了辐射事故预防措施及应急处理预案，包括了应急机

构的设置与职责及联系电话、应急响应程序、紧急响应措施、条件保障等。

③医院制定了辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、设备使用登记制度、操作规程等。本项目的安全管理科室为心内科。

环评要求建设方严格执行以下风险预防措施：

①定期认真地对本单位射线装置的安全和防护措施、设施的安全防护效果进行检测或者检查，制定各项管理制度并严格按照要求执行，对发现的安全隐患立即进行整改，避免事故的发生。

②建设单位需制定《射线装置操作规程》。

③定期对使用射线装置的安全装置进行维护、保养，对可能引起操作失灵的关键零配件定期更换，并建立射线装置维护、维修台账；

④建设单位所有辐射工作人员需参加环保部门组织的辐射安全与防护培训，均需持证上岗；

⑤项目所涉及的射线装置纳入应急适用范围，增加医院内部应急领导小组成员电话。

（2）设备固有安全设施

本项目 DSA 自身采取了多重安全措施，以防止辐射事故的发生，如 DSA 采取的栅控技术、光谱过滤技术、“紧急止动”按钮、工作状态指示灯箱与机房门联锁等。

以上各种事故的防范与对策措施，可减少或避免放射性事故的发生率，从而保证项目的正常运营，也保障了工作人员、公众的健康与安全。

表 12 辐射安全管理

辐射安全与环境保护管理机构的设置

根据规定要求：建设单位需设有专门的辐射安全与环境保护管理机构，或至少有 1 名具有本科以上学历的技术人员专职负责辐射安全与环境保护管理工作。

医院成立了辐射事件应急处理领导小组，由医院院长分管、安全机构健全。

辐射事件应急处理领导小组成员设置见表 12-1：

表 12-1 辐射事件应急处理领导小组成员设置表

职务	人员
组长	何刚（党委书记）、魏丹（党委副书记、院长）
副组长	池雷霆（常务副院长）、贺孝和（副院长）、游建林（党委副书记）、万强（副院长）、罗崇云（工会主席）
成员	陈怀良、李金贵、向敏、姚鑫林、黄志强、丁孝东、周华、薛华、阳云平、李华彬、李剑蓉、刘小建、刘艳茹、于大林、崔毅、尹明平、吴高华、陈亚忠、廖远建、宁忠华、曹学华、谢林峻、夏晓、高用文、戴荣德

环评要求将本项目所涉及的射线装置纳入应急适用范围，并做好应急人员的组织培训和应急及救助的装备、资金、物资准备。

辐射安全管理规章制度

本项目建设单位涉及使用Ⅱ类射线装置，根据相关要求中的相关规定，建设单位需制定的规章制度见表 12-2。

表 12-2 管理制度汇总对照表

序号	项目	规定的制度	落实情况	应增加的措施
1	场所设施	辐射安全管理规定	已制定	将本项目射线装置纳入管理规定中
2		射线装置操作规程	已制定	将本项目射线装置纳入管理规定中
3		辐射安全防护设施的维护与维修制度（包括机构人员、维护维修内容与频度、重大问题管理措施、重新运行审批级别等）	/	需制定
4		场所分区管理规定（含人流、物流路线图）（控制区、监督区划分）	/	需制定

5		X 射线诊断中受检者防护规定	/	需制定
6		患者管理规定	/	需制定
7		辐射安全保卫制度	/	将本项目射线装置纳入管理规定中
8	监测	监测方案	/	医院年度例行监测
9		监测仪表使用与校验管理制度	/	需制定
10	人员	辐射工人员培训/再培训管理制度	已制定	本项目辐射工作人员应按制度严格执行
11		辐射工作人员个人剂量管理制度	已制定	
12		辐射相关人员岗位职责	已制定	
13	应急	辐射事故应急预案	已制定	需完善，并将本项目装置纳入应急范围
14	其他	射线装置台帐管理制度	已制定	将本项目射线装置纳入管理规定中
15		质量保证大纲和质量控制检测计划	/	需制定

建设单位定期对设备操作人员进行培训，强化操作人员的辐射安全意识。

根据要求，核技术利用单位应根据使用放射性同位素和射线装置的情况，及时修订和完善规章制度，并按照档案管理的要求分类归档放置。

1. 档案分类

辐射安全档案资料可分以下大类：“制度文件”、“环评资料”、“许可证资料”、“放射源和射线装置台账”、“监测和检查记录”、“个人剂量档案”、“培训档案”、“辐射应急资料”。

2、 需上墙的规章制度

(1) 《辐射工作场所安全管理要求》、《辐射工作人员岗位职责》、《辐射工作设备操作规程》和《辐射事故应急响应程序》应悬挂于辐射工作场所。

(2) 上墙制度的内容应字体醒目，简单清楚，体现现场操作性和实用性，尺寸大小应不小于 400mm×600mm。

辐射监测

为了保证本项目运行过程的安全，为控制和评价辐射危害，设置了相应的辐射剂量监测手段，使工作人员和公众所受照射尽可能低。根据相关规定，本项目个人辐射剂量、工作场所及周围环境监测要求如下：

1、监测要求

辐射工作人员应按照国家规定配备个人防护用品和个人剂量监测仪器，同时配备必要的监测仪器对工作场所和周围环境进行辐射监测。个人剂量仪应有足够的可靠性、灵敏度和准确度。

2、个人剂量监测

本项目共有 12 名辐射工作人员，共需个人剂量计 12 个，医院需将个人剂量计定期（每季度一次）送有资质的单位进行检定，并做好个人剂量管理的工作。

环评要求：①项目建成投运后，保证每名辐射工作人员均配备个人剂量计。加强检测管理和辐射工作人员职业健康检查管理，保证每名辐射工作人员的个人剂量计每个季度送有资质部门检测一次，做到专人专戴，做到定期送检；②建立个人剂量档案，辐射工作人员个人剂量档案要终身保存；③当单个季度个人剂量超过 1.25mSv 时，建设单位要对该辐射工作人员进行干预，要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；当全年个人剂量超过 5mSv 时，建设单位需进行原因调查，并最终形成正式调查报告，经本人签字确认后，上报发证机关；对于单年剂量超过 50mSv 或连续 5 年年剂量超

过 20mSv 标准的，立即暂停该辐射工作人员继续从事放射性作业，同时进行原因调查，若构成辐射事故，医院应当立即启动辐射事故应急预案。其检测报告及有关调查报告应存档备查。

3、射线装置工作场所监测要求

①监测项目：X- γ 射线空气吸收剂量率；

②监测频度：委托有监测资质单位至少每年监测 1 次，监测报告附到年度评估报告中，于每年 1 月 31 日前报辐射安全许可证发证单位存档备案；医院每季度自行监测一次，确保设备正常运行、屏蔽措施到位和环保措施正常运行。

③监测范围：DSA 机房防护门及缝隙处，控制室、观察窗等以及机房四周屏蔽墙外（包括楼上、楼下区域），手术室电缆线、通排风口等穿墙管线孔处。

④监测设备：X- γ 辐射监测仪。

⑤监测布点及数据管理：监测布点应与环评监测布点、验收监测布点一致，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。

⑥监测质量保证

制定监测仪表使用、校验管理制度，并利用上级监测部门或者有监测资质单位的监测数据与建设单位的监测仪器的监测数据进行比对，建立监测仪器比对档案；

项目正式投运前，建设单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，在验收

过程中应如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，不得弄虚作假，编制验收报告，并依法向社会公开验收报告。

辐射事故应急

1、医院成立了辐射安全与放射防护管理委员会，全面负责医院的辐射事故应急工作。

2、为了加强对辐射工作场所的安全管理，保障公众健康，保护环境，医院制定了较为完善的辐射事故预防措施及应急处理预案。该应急预案包括：事故预防措施、应急机构的设置与职责、医院内部应急领导小组成员电话、应急响应程序、紧急响应措施、条件保障等，其内容较全、措施具体，针对性较强、便于操作，在应对放射性事故和突发性事件时基本可行，环评要求将本项目所涉及的射线装置纳入应急适用范围，并做好应急人员的组织培训和应急及救助的装备、资金、物资准备。辐射事故应急应纳入本单位安全生产事故应急管理体系，定期组织演练。

3、一旦发生辐射事故，立即启动应急预案，采取必要的防范措施，并在2小时内填写《辐射事故初始报告表》，由辐射事故应急处理领导小组上报当地生态环境主管部门；成都市生态环境局：028-61885200；造成或可能造成人员超剂量照射的，还应同时向当地卫生行政部门报告。并及时组织专业技术人员排除事故。配合各相关部门做好辐射事故调查工作。

通过以上分析，本报告认为成都天府新区人民医院在落实各项措施后具备在医技综合楼一楼新增使用1台Ⅱ类射线装置数字减影血管造影机（DSA）的综合管理能力。

表 13 结论与建议

结论

1、项目概况

项目名称：新增数字减影血管造影机（DSA）核技术利用项目

建设单位：成都天府新区人民医院

建设性质：改建、扩建

建设地点：四川省成都市天府新区华阳街道正北上街 97 号成都天府新区人民医院医技综合楼一楼

本次评价内容及规模为：新增使用 1 台 Artis zee III ceiling 型 DSA，额定管电压为 125kV，管电流为 1000mA，DSA 累计年曝光时间最大约 170.6h，属于 II 类射线装置。

2、本项目产业政策符合性分析

本项目的建设属于《产业结构调整指导目录（2011 年本）（修正）》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、医疗急救及移动式医疗装备、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”，属于国家鼓励类产业，符合国家产业政策。

3、本项目选址及平面布置合理性分析

本项目位于医院内，项目运营期对环境影响较小。本评价认为其选址和平面布置是合理的。

4、工程所在地区环境质量现状

根据现场监测，本项目机房所在地及周围室内本底 X- γ 空气吸收剂量率为 $9.9 \times 10^{-8} \text{Gy/h} \sim 10.7 \times 10^{-8} \text{Gy/h}$ ，属于正常天然放射性水平。

5、环境影响评价结论

(1) 辐射环境影响分析

经模式预测，在正常工况下，对辐射工作人员造成的附加有效剂量低于 5mSv/a 的职业人员剂量约束值；对公众造成的附加有效剂量低于 0.1mSv/a 的公众人员剂量约束值。

(2) 大气的环境影响分析

DSA 机房工作时产生的臭氧经新风系统通风后，满足评价标准要求，不会对周围大气环境产生明显影响。

(3) 废水的环境影响分析

本项目工作人员生活污水依托医技综合楼卫生间及洗手台污水管网收集，经医院西南侧已建污水处理设施处理，达到预处理标准后排入城市污水管网，对周围水环境影响较小。

(4) 固体废物影响分析

① 本项目不会产生废显影液、废定影液、废胶片，对周围环境无影响。

② 本项目产生的医用器具和药棉、纱布、手套、废造影剂等医用辅料，采用专门的收集容器集中回收后，转移至医院东南侧医疗废物暂存库，按照普通医疗废物执行转移联单制度，委托有资质单位定期统一回收处理，对环境的影响很小。

(4) 声环境影响分析

本项目噪声主要来源于通新风系统的风机和空调，均选用低噪设备，再加上建筑物墙体的隔声作用及医院场址内的距离衰减，项目噪声对区域声环境影响较小。

6、事故风险与防范

医院制订的安全规章制度内容较全面、措施可行，应认真贯彻落实，以减少和避免发生辐射事故与突发事件。医院制定的应急预案需按环评提出的要求进行完善。

7、环保设施与保护目标

医院现有环保设施配置较全，总体效能良好，可使本次环评中确定的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。

8、医院辐射安全管理综合能力

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，有辐射事故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。对本次新增的 DSA 医用辐射设备和场所而言，医院也已具备辐射安全管理综合能力。

9、项目环保可行性结论

在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后，本评价认为，本项目在医院三期外科大楼十三楼进行建设，从环境保护和辐射防护角度看是可行的。

建议和承诺

1、要求

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

(2) 在实施诊治之前，应事先告知患者或被检查者辐射对健康的潜在影响；应注意对陪护者的防护，使其在陪护患者的全程诊治中，所受的辐射剂量做到最小化。

(3) 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 日前上报辐射安全许可证发证单位，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培训情况；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存在的安全隐患及其整改情况；⑦其他有关法律、法规规定的落实情况。

(4) 一旦发生辐射安全事故，立即启动应急预案并及时报告上级主管单位和成都市生态环境局。

(5) 医院在对辐射安全许可证进行增项之前，注册并登录全国核技术利用辐射安全申报系统（网址：<http://rr.mee.gov.cn>），对医院所用射线装置的相关信息填写。

2、项目竣工验收检查内容

根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，建设单位是建设

项目竣工环境保护验收的责任主体,应当按照本办法规定的程序和标准,组织对配套建设的环境保护设施进行验收,编制验收报告,公开相关信息,接受社会监督,确保建设项目需要配套建设的环境保护设施与主体工程同时投产使用,并对验收内容、结论和所公开的信息真实性、准确性和完整性负责,不得在验收过程中弄虚作假。建设项目正式投产运行前,医院应自主组织项目竣工环保验收。本工程竣工环境保护验收一览表见表 13-1。

表 13-1 环境保护设施验收一览表

项目		环保设施（措施）
DSA 机房	辐射屏蔽措施	1 间 DSA 机房屏蔽体：包括四周墙体、屋顶、地面和管线穿墙封堵措施
		铅防护门 3 套
		铅玻璃观察窗 1 套
	安全装置	操作台和床体上“紧急止动”装置 1 套
		对讲装置 1 套
		门灯联锁装置
	监测仪器及警示装置	便携式 X-γ监测仪 1 台
		个人剂量计 12 个（利旧 12 个）
	个人防护用品	警示标牌和工作警灯 3 套
		铅衣、铅围脖、铅帽、铅眼镜等 4 套，铅裤 2 套（辐射工作人员防护）
		铅衣、铅围脖、铅帽、铅眼镜等 1 套（病人防护）
	通排风系统	铅防护吊屏和床下铅围裙等 1 套
监测设备		新风系统 1 套
其他		应急和救助的物资准备
		辐射工作人员、管理人员及应急人员的组织培训
综合管理	人员培训	所有辐射工作人员需参加生态环境部门组织的辐射安全培训，并取得相应的合格证书
	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
	规章制度	辐射安全管理规定、射线装置操作规程、辐射安全防护设施的维护与维修制度、场所分区管理规定、X 射线诊断中受检者防护规定、患者管理规定、辐射安全保卫制

		度、监测方案、监测仪表使用与校验管理制度、辐射工作人员培训/再培训管理制度、辐射工作人员个人剂量管理制度、辐射相关人员岗位职责、辐射事故应急预案、射线装置台帐管理制度、质量保证大纲和质量控制检测计划
--	--	---

表 14 审批

下一级环保部门预审意见：	
<div>公 章</div> <div>年 月 日</div>	
经办人	
审批意见：	
<div>公 章</div> <div>年 月 日</div>	
经办人	