

核技术利用建设项目

中型 C 型臂应用项目环境影响报告表

(公示本)

(安岳县中医医院)

二〇一八年一月

生态环境部监制

核技术利用建设项目

中型C型臂应用项目环境影响报告表

建设单位名称：安岳县中医医院

建设单位法人代表（签名或签章）：付知勤

通讯地址：安岳县岳阳镇正北街75号、安成路80号

邮政编码：643020

联系人：刘贵

电子邮箱：616729645@qq.com 联系电话：18982985976

目 录

表 1 项目基本情况.....	3
表 2 放射源.....	14
表 3 非密封放射性物质.....	15
表 4 射线装置.....	15
表 5 废弃物（重点是放射性废弃物）.....	17
表 6 评价依据.....	18
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.....	25
表 10 辐射安全与防护.....	30
表 11 环境影响分析.....	38
表 12 辐射安全管理.....	49
表 13 结论与建议.....	55
表 14 审批.....	60

附件

附件 1：环境影响评价委托书

附件 2：辐射安全许可证

附件 3：个人剂量检定报告

附件 4：环评批复

附件 5：射线装置安全和防护状况 2017 年度评估报告

附件 6：未发生辐射安全事故的说明

附件 7：培训承诺

附件 8：类比监测报告

附件 9：设备参数说明

附件 10：关于成立辐射安全领导小组的通知

附件 11：监测报告

附图

附图 1：项目地理位置图；

附图 2：医院平面布置及外环境关系图；

附图 3：中 C 机房所在楼层平面布置图及监测布点图；

表 1 项目基本情况

建设项目名称		中型 C 型臂应用项目			
建设单位		安岳县中医医院			
法人代表	付知勤	联系人	刘贵	联系电话	028-24522441
注册地址		安岳县岳阳镇正北街75号、安成路80号			
项目建设地点		安岳县岳阳镇安成路 80 号			
立项审批部门		/		批准文号	/
建设项目总投资(万元)	500	项目环保投资(万元)	45.8	投资比例(环保投资/总投资)	8.96%
项目性质		<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 其它		建筑面积(m ²)	200
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 checked="" 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		
	其它				

项目概述

一、概述

1.1 医院简介

安岳县中医医院是集医疗、教学、科研、预防、保健、康复于一体的国家三级乙等中医医院，是省级文明单位，四川省政府发展中医先进集体，国家中医药管理局创先争优先进集体。医院有安成路院区、正北街院区两个院区，编制床位 680 张，实际开放床位 800 张。本项目位于安成院区。

目前，安岳县中医医院已取得资阳市环境保护局核发的《辐射安全许可证》（川环辐证[20091]），许可种类和范围为：使用Ⅲ类射线装置。辐射安全许可证有效期为 2017 年 7 月 2 日至 2020 年 11 月 4 日。

1.2 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，安岳县中医医院在医院安成院区住院部十二楼介入治疗室内使用一台中型 C 型臂，用于心脏外周血管和骨科关节造影，为 II 类射线装置。医院住院部大楼已在《安岳县中医医院住院部（急、门诊）大楼迁建工程环境影响报告书》中进行了环境影响评价，批复文号为（川环建函[2018]652 号）（附件 4）。

为加强射线装置的辐射环境管理，防止放射性污染和意外事故的发生，确保射线装置的使用不对周围环境和工作人员及公众产生不良影

响，根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《中华人民共和国放射性污染防治法》和《放射性同位素与射线装置安全与防护条例》等相关法律法规要求，建设方须对该项目进行环境影响评价。根据《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）及《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》（生态环境部令 第1号）的规定，本项目应编制环境影响报告表。为此，安岳县中医医院委托四川省核工业辐射测试防护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《安岳县中医医院中型C型臂应用项目环境影响报告表》。

二、项目概况

2.1 项目名称、性质、建设地点

项目名称：中型C型臂应用项目

建设单位：安岳县中医医院

建设性质：新建

建设地点：资阳市安岳县岳阳镇安成路80号安岳县中医医院住院部大楼十二楼，医院的地理位置见附图1，本项目工作场所具体位置见附图2。

2.2 项目建设内容和建设规模

本项目位于医院安成院区已建成的医院住院部楼十二楼，住院部楼已完成环评，预留介入治疗室及配套房间施工期环境影响已在住院部楼

环评报告中进行了评价，且不再进行改造。介入治疗室内使用一台通用电气 OEC 医疗系统公司制造的型号为 GE OEC9900Elite 的中型 C 型臂 (以下简称中 C)，额定管电压 125kV，额定管电流 150mA，为 II 类射线装置。中 C 出束方向为由下往上，年最大出束时间为 51h。

介入治疗室室内面积为 53.8m²，机房净空尺寸为长 7.8m×宽 6.9m×高 4m；四周墙体为 24cm 厚实心砖+3cm 硫酸钡；屋顶为 12cm 厚钢筋混凝土+3cm 硫酸钡；地板为 12cm 厚钢筋混凝土+2cm 硫酸钡。观察窗为 3mm 铅当量厚的铅玻璃；治疗室内有三扇防护铅门，均为 3mm 厚铅当量。配套功能用房为操作间 1 间、配电室 1 间、无菌库房 1 间，另外有病人通道和清洁通道。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
中型 C 型臂	II 类	1 台	医院住院部楼十二楼介入治疗室	使用

2.3 项目组成及主要环境问题

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	运营期

	介入治疗室	<p>在医院住院部楼十二楼预留介入治疗室内使用一台通用电气 OEC 医疗系统公司制造的型号为 GE OEC9900Elite 的中型 C 型臂，额定管电压 125kV，额定管电流 150mA，为 II 类射线装置。中型 C 臂出束方向为由下往上，年最大出束时间为 51h。</p> <p>介入治疗室室内面积为 53.8m²，机房净空尺寸为长 7.8m×宽 6.9m×高 4m；四周墙体为 24cm 厚实心砖+3cm 硫酸钡；屋顶为 12cm 厚钢筋混凝土+3cm 硫酸钡；地板为 12cm 厚钢筋混凝土+2cm 硫酸钡。观察窗为 3mm 铅当量厚的铅玻璃，室内有三扇防护铅门，均为 3mm 厚铅当量。</p>	施工废气、施工废水、噪声，建筑废渣	X射线、臭氧、噪声、医疗废物
辅助工程	操作间 1 间、配电室 1 间、无菌库房 1 间，另外有病人通道和清洁通道。			生活废水、生活垃圾
公用工程	排水、配电、供电和通讯系统等			/
环保工程	废水处理依托医院已有污水管道和污水处理站，医疗废物依托医院已有收集系统进行回收处理，办公、生活垃圾依托医院已有收集系统进行回收处理。		依托已建设施	废水、固体废物
办公及生活设施	复苏室、候诊室、医生办公室等			生活废水、生活垃圾

2.4 主要设备配置及主要技术参数

本项目射线装置主要技术参数见表 1-3。

表 1-3 中 C 主要设备配置及主要技术参数

设备名称	规格(型号)	数量(台)	主要技术参数		曝光方向	年最大出束时间 (h)		单台手术最长出束时间 (min)	备注
			额定管电压 (kV)	额定管电流 (mA)		透视	拍片		
中型 C 型臂	GE OEC9900Elite	1	125	150	由下往上	50	1	10.2	新增

注：该中型 C 臂仅开展外周介入手术和骨科关节手术，预计年接诊最大病人数 300 人，每台手术拍片最长出束时间 0.2min，透视最长出束时间 10min。年最大出束时间 51h。

2.6 工作人员及工作制度

工作制度：本项目辐射工作人员每年工作 50 周，每周工作 5 天，

每天工作 8 小时，实行白班单班制。

人员安排：本项目介入治疗室由介入科和骨科使用，放射科管理，仅开展外周血管和骨科关节介入手术。共配置了 6 名辐射工作人员，介入科 2 名手术医生，1 名助理医生；骨科 2 名手术医生，1 名助理医生，只操作本项目的 C 臂，不从事其他辐射岗位。设备控制室内未配置控制台，控制室不配置操作人员。工作人员设置情况见表 1-4。

表 1-4 机房辐射工作人员设置情况一览表

机房名称	机房所在位置	辐射工作人员人数	辐射工作人员来源
介入治疗室	住院部楼十二楼	共 6 人：介入科 2 名手术医生，1 名助理医生；骨科 2 名手术医生，1 名助理医生	新增辐射工作人员

2.7 产业政策符合性

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 项目外环境关系及选址合理性分析

本项目位于资阳市安岳县岳阳镇安成路 80 号安岳县中医医院院内，医院东北侧和西南侧为山地，西南侧为安成路，东南侧为山地和农户。医院交通便捷，能为周围居民提供方便的就医设施。安岳县中医医院外环境关系见附图 2。

本项目中C机房位于医院住院部楼十二楼。住院部楼东北侧15m为制氧站、山坡；东南侧12m为医院污水处理站，南侧20m为院内食堂；西南侧30m为急、门诊大楼；西北侧20m为医院的供应中心。

本项目介入治疗室位于医院住院部楼十二楼北侧，位置相对独立，机房周围50m评价范围内没有居民敏感点。中C运营过程中通过采取相应有效治理和屏蔽措施后对周围的环境影响很小，其选址是合理的。

3.2 布局合理性分析

1、本项目中型C型臂机房位于住院部大楼十二层北侧手术区，机房北侧悬空，没有房间，西侧为楼梯间和配电室、南侧为操作间、清洁走廊、库房等，东侧为复苏室、换车间、等候区等。机房楼上为屋顶，不借用工具无法上人，楼下为病房。机房和配套房间集中布置，并设有门禁系统，限制无关人员进入，周围人流较少，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。

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。

3.3 与周边环境的兼容性分析

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；本项目产噪设备为中央空调，声级较小，噪声影响不大，不会改变区域声环境功能区规划；新增固体废物依托医院已有暂存和处理设施处理，对周围环境无明显影响。因此本项目的建设没有对周边产

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，是其它项目无法替代的，对保障人民群众身体健康、拯救生命起了十分重要的作用，因此，该项目的实践是必要的。

本项目产生的辐射给职业人员、公众及社会带来的利益足以弥补其可能引起的辐射危害，该核技术应用实践具有正当性。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、本项目中 C 机房位于医院住院部大楼，住院部大楼已在《安岳县中医医院住院部（急、门诊）大楼迁建工程环境影响报告表》中进行了环境影响评价，批复文号为（川环建函[2008]652号），中 C 机房辐射工作人员和病人产生的生活污水依托该大楼主体工程中修建的污水收集管道排往医院已有的污水处理站处理。目前医院污水处理站有足够的处理余量。医疗废物依托医院已有设施暂存并交有资质的单位收集处理，生活垃圾统一收集后由市政环卫部门处理。

2、目前，安岳县中医医院已取得资阳市环保局核发的《辐射安全许可证》（川环辐证[20091]），许可种类和范围为：使用Ⅲ类射线装置，有效期到 2020 年 11 月 4 日。

3、安岳县中医医院现有 6 台Ⅲ类在用射线装置，2 台新增Ⅲ类射

线装置。经现场踏勘，未发现有环境遗留问题。同时，经建设单位证实，安岳县中医医院开展放射性诊疗以来，未发生过辐射安全事故。医院现有辐射工作场所情况见表 1-5。

表 1-5 医院被许可使用放射性工作场所一览表

序号	装置名称	数量	管理类别	活动种类	工作场所	环评审批情况
1	CT 机	1 台	Ⅲ类	使用	安成路 80 号医技楼 1 楼	已上证
2	CT 机	1 台	Ⅲ类	使用	正北街 75 号 1 楼 CT 室	已上证
3	DR	1 台	Ⅲ类	使用	安成路 80 号医技楼 1 楼	已上证
4	移动式 C 型臂影像系统	1 台	Ⅲ类	使用	安成路 80 号 12 楼手术室	已上证
5	胃肠机	1 台	Ⅲ类	使用	安成路 80 号医技楼 1 楼	已上证
6	高频机	1 台	Ⅲ类	使用	正北街 71 号	已上证
7	DR	1 台	Ⅲ类	使用	正北街 75 号 1 楼	新增： 201851202100 000518
8	牙科 X 射线机	1 台	Ⅲ类	使用	安成路 80 号牙科门诊	新增： 201851202100 000518

4、安岳县中医医院现有 37 名辐射工作人员，其中 22 人为 2018 年度新增人员，均配备了个人剂量计，并按规定定期送检。具体检测报告见附件 3。

根据附件 3，安岳县中医医院辐射工作人员最近四个季度个人剂量计监测结果在 0.19~1.36mSv 之间，满足职业人员年剂量 5mSv 的约束限值，符合相关规定的要求。

5、安岳县中医医院现有辐射工作人员 37 人，其中 25 人参加了环境保护主管部门的辐射安全与防护培训班学习和考核。医院承诺尽快完

成现有及新增辐射工作人员的培训。承诺书见附件 7。

根据相关规定要求，建设单位需积极与地方环保局进行沟通，积极组织人员参加各项辐射安全培训，并严格落实《辐射工作人员培训制度》。

6、安岳县中医医院编制了《安全和防护状况年度评估报告》（附件 5），该年度评估报告包括：辐射安全和防护设施的运行与维护情况、辐射工作人员接受辐射安全和防护知识教育培训情况，辐射安全和防护设施的运行与维护情况、场所辐射环境监测和个人剂量监测情况、辐射事故及应急响应情况、存在的安全隐患及其整改情况、其它有关法律法规规定的落实情况，该评估报告基本可以满足要求。

现医院辐射安全管理情况如下：

- （1）现单位名称、地址，未发生变更法人代表变更并及时更新；
- （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。

7、根据医院 2017 年度例行监测报告（四川世阳（FS）检（2017）0252~0258 号），现有辐射工作场所所在区域的辐射控制水平符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）对辐射实践防护

要求。

8、存在的问题及整改措施：医院尚有辐射工作人员没有参加环保部门组织的辐射安全与防护培训班，医院承诺将会尽快安排人员的培训。

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
	无							

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
	无									

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
/	无									

(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 (kV)	最大管电流 (mA)	用途	工作场所	备注
1	CT 机	III类	1 台	Somatom Emation 16	130	345	放射诊断	安成路 80 号医技楼 1 楼	已取得辐射安
2	CT 机	III类	1 台	CT/E	140	130	报废	正北街 71 号 1 楼 CT 室	
3	DR	III类	1 台	DRC-EVB	130	130	放射诊断	安成路 80 号医技楼 1 楼	

4	移动式C型臂影像系统	III类	1台	PLX7000B	150	500	放射诊断	安成路80号12楼 手术室	全许 可证
5	胃肠机	III类	1台	AXIOM.icons R100	125	160	放射诊断	安成路80号医技 楼1楼	
6	高频机	III类	1台	HF51-3A	130	630	放射诊断	正北街71号	
7	DR	III类	1台	新东方1000DR	150	630	放射诊断	正北街75号一楼	新增
8	牙科X射线机	III类	1台	RAY68(M)	90	4	放射诊断	安成路80号牙科 门诊	新增
9	中型C型臂	II类	1台	OEC9900Elite	125	150	放射诊断治疗	安成路80号介入 治疗室	本项 目

(三)中子发生器，包括中子管，但不包括放射性中子源

序号	名称	类别	数量	型号	最大管电压(kV)	最大靶电流(μ A)	中子强度(n/s)	用途	工作场所	氚靶情况			备注
										活度(Bq)	贮存方式	数量	
	无												

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
无								

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》(2016 年 9 月实施);</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) 《四川省辐射污染防治条例》(四川省十二届人大常委会第 24 次会议通过, 2016 年 6 月 1 日实施);</p> <p>(5) 《建设项目环境保护管理条例》(国务院 682 号令);</p> <p>(6) 《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>(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目录》(环境保护部第 44 号令);</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》(生态环境部令 第 1 号);</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》(2006 年 1 月 18 日国家环境保护总局令第 31 号公布 根据</p>
------	---

	<p>2017年12月12日环境保护部第五次部务会议通过的《环境保护部关于修改部分规章的决定》第二次修正)；</p> <p>(12) 《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射线诊断放射防护要求》(GBZ130-2013)；</p> <p>(4) 《医用X射线治疗放射防护要求》(GBZ131-2017)。</p>
其它	<p>(1) 《关于加强放射性同位素与射线装置辐射安全和防护工作的通知》(环境保护部环发[2008]13号)；</p> <p>(2) 《环保部辐射安全与防护监督检查技术程序》(第三版)；</p> <p>(3) 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):《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》（HJ 10.1-2016）的有关规定，本项目评价范围确定为介入治疗室实体屏蔽墙体外 50m 范围内。

保护目标

根据本项目工作场所的平面布局和周围的外环境关系确定本项目主要环境保护目标为介入治疗室辐射工作人员、周围公众以及手术室外 50m 范围内的其他人员。本项目评价范围内无居民敏感目标。

表 7-1 主要环境保护目标

	保护名单		人数	方位	距离辐射源最近距离
辐射环境	职业	中 C 机房工作人员	6 人	介入治疗室内	0.3m
	公众	中 C 机房附近公众	流动人群	中 C 机房西侧楼梯间、配电间	3.5m
			<5 人	中 C 机房东侧复苏室、候诊室	3m
			5 人	中 C 机房楼下病房	3m
			<10 人	中 C 机房南侧操作间、库房、清洁走廊	3.3m

评价标准

根据项目实际情况，本项目应执行的环境保护标准如下。

1、剂量约束

(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，对任何工作人员，由来自各项获准实践的综合照射所致的个人总有效剂量不超过由审管部门决定的连续5年的年平均有效剂量(但不可作任何追溯平均)20mSv。四肢(手和足)或皮肤的年当量剂量不超过500mSv。项目要求按上述标准中规定的职业照射年有效剂量约束限值的1/4执行，即5mSv/a；四肢(手和足)或皮肤的年当量剂量约束值为125mSv。

(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。

2、剂量控制水平

放射工作场所边界周围剂量率控制水平参照《医用X射线诊断放射防护要求》(GBZ130-2013)有关规定，中C机房屏蔽墙外有人员活动处30cm处剂量控制水平为2.5 μ Sv/h。

表 8 环境质量和辐射现状

环境质量和辐射现状

本项目为医院核技术利用项目，主要的污染因子为电离辐射，对环境空气、地表水及地下水影响较小，因此本次评价没有对区域环境空气质量、地表水和地下水环境质量进行监测评价，重点对评价区域开展了辐射环境现状监测评价。为掌握项目所在地辐射水平，本次评价委托四川省创晖德盛环境检测有限公司对本项目机房所在位置及周围的辐射环境进行了监测，监测布点见附图 3，监测结果见表 8-3。

1、监测方法与标准

- (1) 《辐射环境监测技术规范》(HJ/T 61-2001)；
- (2) 《环境地表 γ 辐射剂量率测定规范》(GB/T14583-1993)；
- (3) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)。

2、监测时间

监测日期：2018 年 12 月 10 日。

3、监测外环境条件

环境温度：7℃~8℃；环境湿度：78%~79%；天气状况：晴。

4、监测仪器

表 8-1 监测仪器一览表

监测因子	监测方法	方法来源	监测仪器
------	------	------	------

X-γ 空气 吸收 剂量 率	现场 监测	《辐射环境监测技术规范》（HJ/T 61-2001） 《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：018 检出限：1×10 ⁻⁸ Gy/h 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：2018年08月08日 有效日期：2019年08月07日
----------------------------	----------	--	---

5、监测布点方案

根据医院平面布置、住院部楼十二楼平面布置及周围外环境关系确立了具体的监测点位。监测点位如下：

表 8-2 γ 空气吸收剂量率监测布点

序号	监测点位	备注
1	介入治疗室内	/
2	介入治疗室东侧铅门外病员通道	/
3	介入治疗室南侧操作台	/
4	介入治疗室东侧墙外麻醉复苏室	/
5	介入治疗室西侧墙外楼梯间	/
6	介入治疗室楼下 11F 病房	/

6、监测质量保证

本次监测单位为四川省创晖德盛环境检测有限公司，具有四川省质量技术监督局颁发的检验检测机构资质认定证书（编号：162312050229），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；
- （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；

- (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。

7、监测结果

监测结果见表 8-3。

表 8-3 本项目 γ 空气吸收剂量率监测结果

编号	测量点位置	γ 空气吸收剂量率($\times 10^{-8}$ Gy/h)	标准差	备注
1	介入治疗室内	7.8	0.21	/
2	介入治疗室东南侧铅门外病员通道	8.5	0.28	/
3	介入治疗室西南侧操作台	7.9	0.15	/
4	介入治疗室东南侧墙外麻醉复苏室	7.6	0.19	/
5	介入治疗室西北侧墙外楼梯间	8.0	0.15	/
6	介入治疗室楼下 11F 病房	8.3	0.32	/

由表8-3可以看出，介入治疗室内及周围 γ 空气吸收剂量率范围为 7.6×10^{-8} Gy/h~ 8.5×10^{-8} Gy/h；属于四川省室内 γ 辐射剂量率（四川省室内 γ 辐射剂量率为32~204.1nGy/h）；也属于资阳市室内 γ 辐射剂量率（四川省室内 γ 辐射剂量率为32~131.1nGy/h）《辐射防护》第14卷第3期“四川省环境天然贯穿辐射水平调查研究”）。

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

本项目中 C 机房位于医院住院部楼十二楼，目前住院部大楼已建成。住院部楼施工期和运营期环境影响已在《安岳县中医医院住院部（急、门诊）大楼迁建工程环境影响报告表》中进行了环境影响评价，批复文号为（川环建函[2008]652号）。本项目在住院部楼预留房间内建设，施工期环境影响已纳入住院部楼环评，本次不再重复评价。

2、设备安装调试期间的工艺分析

本项目中 C 的安装调试阶段，会产生 X 射线，造成一定的辐射影响。设备安装完成后，会有少量的废包装材料产生。

二、运营期工艺分析

1、工作原理

介入治疗是利用现代高科技手段进行的一种微创性治疗，即在医学影像设备的引导下，将特制的导管，导丝等精密器械，引入人体，对体内病态进行诊断和局部治疗。

血管介入手术造影是通过电子计算机进行辅助成像的血管造影方法，它是应用计算机程序进行两次成像完成的。在注入造影剂之前，首先进行第一次成像，并用计算机将图像转换成数字信号储存起来。注入造影剂后，再次成像并转换成数字信号。两次数字相减，消除相同的信号，得知一个只有造影剂的血管图像。这种图像较以往所用的

常规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、设备组成

中 C 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

血管介入手术时，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。

(1) 操作方式

中 C 在进行曝光时分为两种情况：拍片和透视。本项目中 C 使用过程中使用的管电压和管电流很小，且拍片的曝光时间很短。因此手术过程中拍片和透视的操作均在介入治疗室内完成。控制室偶尔用于室外医生观察指导。

操作人员身着铅衣铅帽、戴铅眼镜，在铅防护吊屏后面进行拍片和透视操作，给病人注入造影剂前拍片一次，注入造影剂的过程中有

可能会多次拍片或者进行脉冲透视，在手术过程中也会有连续的脉冲透视。

(2) 本项目数字减影血管造影机服务范围

根据院方提供资料，本项目采用中C进行介入治疗所涉及科室主要为介入科和骨科，由放射科进行管理。中C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

本项目中型 C 臂 X 射线曝光时，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。本项目中 C 诊治流程及产污环节如图 9-1 所示：

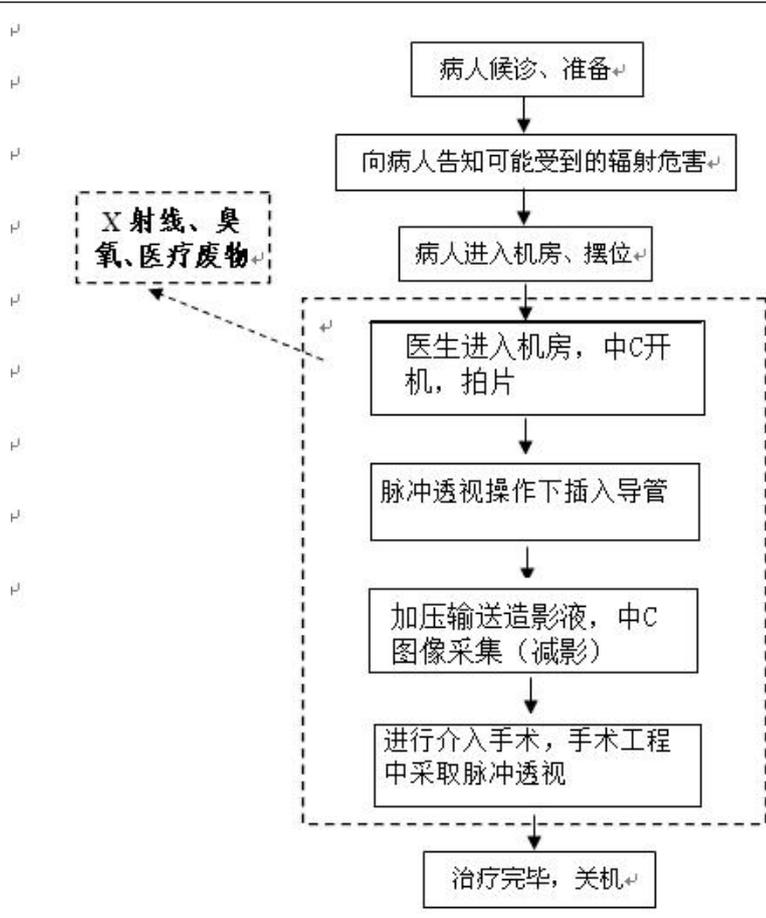


图 9-1 中 C 治疗流程及产污环节示意图

(5) 使用工况

本项目中 C 额定管电压 125kV，额定管电流 150mA。中 C 的使用参数见下表：

表 9-1 本项目中 C 使用参数

设备名称	年最大拍片时间 (h)	年最大透视时间 (h)	运行时最大管电压 (kV)		运行时最大管电流 (mA)	
			透视	拍片	透视	拍片
中 C	1	50	70	70	2	4

污染源项描述

1、 电离辐射

本项目中型 C 臂为 II 类射线装置，在开机状态下主要辐射为 X 射线，关机状态不产生 X 射线。

2、 废气

本项目中 C 在出束过程中将产生少量臭氧，介入治疗室设计有通排风系统。

3、 废水

本项目工作人员会产生少量生活废水。

4、 固体废物

本项目介入手术时会产生医用器具和药棉、纱布、手套等医用辅料，每天产生量大约 0.2kg，一年约 40kg；工作人员工作中会产生少量的生活垃圾和办公垃圾。

5、 噪声

本项目噪声主要来源于通排风系统的风机，本项目所使用的通排风系统为低噪声节能排风机，其噪声值低于 55dB(A)，噪声较小。

表 10 辐射安全与防护

项目安全设施

一、工作区域管理

为了便于加强管理，切实做好辐射安全防范工作，按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）要求在放射性工作场所内划出控制区和监督区。

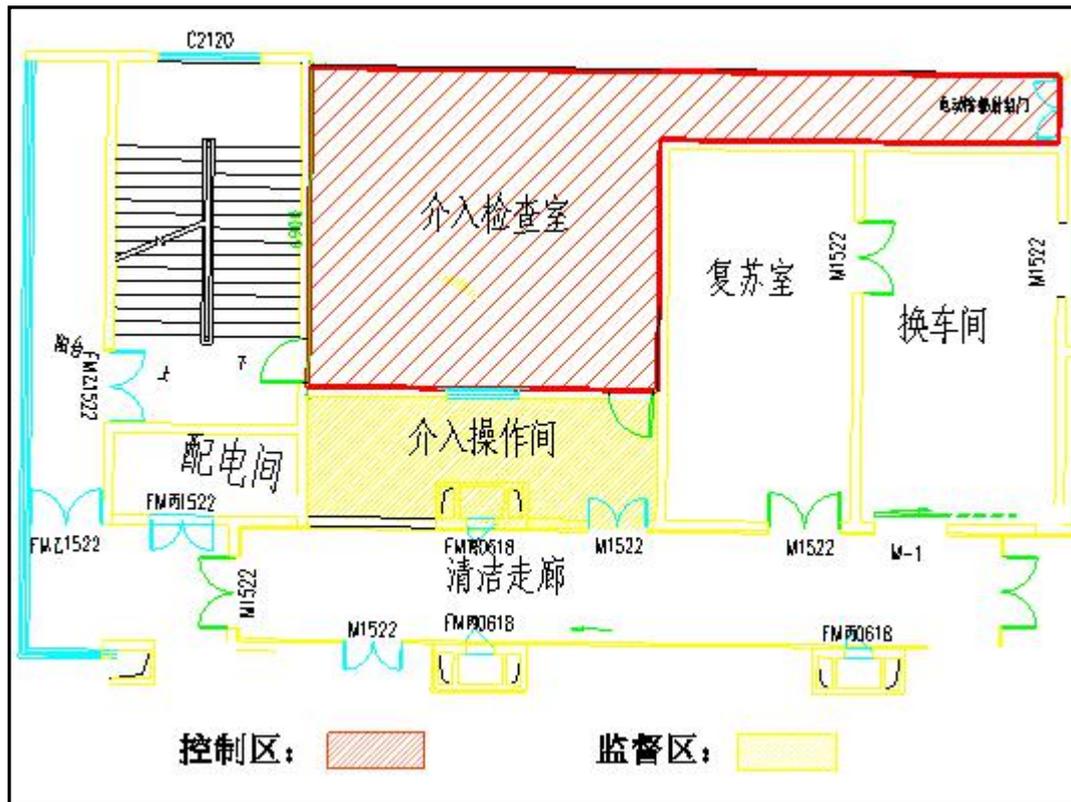
控制区：在正常工作情况下控制正常照射或防止污染扩散，以及在一定程度上预防或限制潜在照射，要求或可能要求专门防护手段和安全措施的限定区域。在控制区的进出口及其它适当位置处设立醒目的警告标志并给出相应的辐射水平和污染水平的指示。运用行政管理程序如进入控制区的工作许可证和实体屏蔽（包括门锁和联锁装置）限制进出控制区，放射性操作区应与非放射性工作区隔开。

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。在监督区入口处的合适位置张贴辐射危险警示标记；并定期检查工作状况，确认是否需要防护措施和安全条件，或是否需要更改监督区的边界。

本次环评结合项目诊治、辐射防护和环境情况特点，将中 C 所在机房划为控制区，而控制室及与机房的相关工作室区域等均划为监督区。本项目控制区和监督区划分情况见表 10-1，具体分区图见图 10-1。

表 10-1 本项目“两区”划分一览表

工作场所	控制区	监督区	备注
介入治疗室	介入治疗室	介入操作间	控制区内禁止外来人员进入，C 臂手术医生进行介入手术时必须穿戴辐射防护用品，以减少不必要的照射。



附图 10-1 控制区与监督区分区图

二、 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、 设备固有安全性

本项目中 C 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：

A、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。

B、采用光谱过滤技术：在 X 射线管头或影像增强器的窗口处放置合适铝过滤板，以消除软 X 射线以及减少二次散射，优化有用 X 射线谱。设备提供适应中 C 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。

C、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。

D、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），利用此方法可以明显缩短总透视时间，以减少不必要的照射。

E、配备有相应的表征剂量的指示装置，当曝光室内出现超剂量照射时会出现报警。

2、屏蔽防护

（1）机房设计屏蔽防护

本项目中 C 机房屏蔽结构叙述如下。

四周墙体为 24cm 厚实心砖+3cm 硫酸钡；屋顶为 12cm 厚钢筋混凝土+3cm 硫酸钡；地板为 12cm 厚钢筋混凝土+2cm 硫酸钡。观察窗为 3mm 铅当量厚的铅玻璃，有三扇防护铅门，均为 3mm 厚铅当量。本项目机房的屏蔽状况见表 10-2。

表 10-2 中 C 机房屏蔽状况

序号	机房	墙体	屋顶	地板	迷道	防护门	观察窗
1	中 C 机房 (1 间)	四周墙体为 24cm 厚实心砖 +3cm 硫酸钡(大	屋顶为 12cm 厚 钢筋混凝土+3cm 硫酸钡；（等于	12cm 厚钢 筋混凝土 +2cm 硫酸	无	3mm 厚铅当 量	3mm 厚铅当 量

		于 4mm 铅当量)	4mm 铅当量)。	钡 (等于 3mm 铅当量)			
--	--	------------	-----------	----------------	--	--	--

以上屏蔽设施满足《医用 X 射线诊断放射防护要求》(GBZ130-2013)和《医用 X 射线治疗放射防护要求》(GBZ131-2017)中规定的屏蔽要求。

环评要求: 对于各机房的电缆线穿孔和通排风口等应采用铅橡胶套(与机房同等防护水平铅当量)进行封堵, 避免漏射。

(2) 介入手术过程屏蔽防护

本项目中 C 机房内配置铅衣 6 件、铅围裙 4 件、铅内裤 2 件、铅眼镜 5 件、铅围脖 6 件、铅帽 4 件、铅方巾 4 件, 供医生和病人使用; 并在中 C 床体旁配置铅悬挂防护屏一件、铅防护吊帘一件和床下铅帘一件。这些屏蔽体分别具有 0.5mm 厚的铅当量。

A、介入手术过程职业人员进入机房进行拍片和透视时, 应佩戴好个人防护用具包括: 铅衣、铅围裙、铅围脖、铅眼镜等; 并正确佩戴好个人剂量计。

B、手术操作医生在进行拍片和透视时, 应使用床下铅帘、铅悬挂防护屏及悬吊铅帘进行局部遮挡。

C、对病人病灶进行照射时, 应将病人病灶以外的部位用铅衣或铅围裙等进行遮盖, 以避免病人受到不必要的照射。

3、源项控制

中 C: 泄漏辐射不会超过《医用 X 射线诊断放射防护要求》(GBZ130-2013)规定的限值。且 X 射线装置装有可调限束装置, 使装置发射的线束宽度尽量减小, 以减少泄漏辐射。

4、距离防护

介入手术区域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张贴固定的电离辐射警告标志并安装工作状态指示灯。医院限制无关人员进入，以免受到不必要的照射。

5、时间防护

在满足诊断要求的前提下，在每次使用中C进行诊疗之前，医院根据诊断要求和病人实际情况制定最优化的治疗方案，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。

三、安全装置

1、辐射防护安全装置配备综合要求

为防止发生辐射事故，根据《环境保护部辐射安全与防护监督检查技术程序》和《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）中对医用II射线装置辐射防护安全装置的要求，本次评价根据建设单位实际采取的辐射安全装置及设备进行了对照分析，具体情况见表10-3。

表 10-3 辐射安全防护设施汇总对照分析表

中 C				
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	已配置	/
3		患者防护	已配置	/
4		观察窗屏蔽	已配置	/
5		机房防护门窗	已配置	/
6		通风设施	已配置	/
7		入口处电离辐射警示标志	已配置	/
		入口处机器工作状态显示	已配置	/

8	监测设备	辐射水平监测仪表	/	需配置
9		个人剂量计	已配置	/

2、辐射防护安全装置防护效能及安装要求

(1) 门灯连锁：中C机房防护门外顶部设置工作状态指示灯。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) 紧急止动装置：介入手术床旁设置紧急止动按钮（按钮分别与X射线系统连接）。中C的X射线系统出束过程中，一旦出现异常，按动紧急止动按钮，均可停止X射线系统出束。

(3) 对讲装置：在中C机房与操作室之间安装对讲装置，操作室的工作人员通过对讲机与中C机房内的手术人员联系。

(4) 警告标志：中C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。

四、射线装置工作场所安防措施

为确保本项目射线装置的使用和储存安全，本项目拟采取安全保卫措施见表 10-4。

表 10-4 中 C 工作场所安防措施一览表

工作场所	措施类别	对应措施
中 C 工作场所	防盗和防破坏	①本项目中 C 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； 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机房和邻近房间不得存放易燃、易爆、腐蚀性物品等物品； ④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， 泄漏辐射不会超过《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）与《医用 X 射线治疗放射防护要求》（GBZ131-2017）规定的限值； ②本项目机房均已按照有关规范要求进行了辐射防护设计和修建，根据辐射环境监测报告，机房不存在辐射泄漏的情况。

三废的治理

1、废水

本项目工作人员生活污水依托医院住院部楼已有污水管道和医院污水处理站进行处理。

2、废气

本项目中 C 机房采用空调进风，机械排风，空调进风口两个，排风口四个，安装在介入治疗室吊顶中部，室内气体由大楼的排风井引至楼顶 3m 以上处统一排往室外，通风量为 500m³/h。经通风换气后，室内臭氧浓度不会对人体产生明显影响，排往室外的少量臭氧经自然通风扩散后，对周围大气环境没有影响。

3、固体废物处理措施

介入手术时产生的医用器具和药棉、纱布、手套等医用辅料，年产生量约 40kg。采用专门的收集容器集中回收后，转移至医院医疗废物暂存库，按照医疗废物执行转移联单制度，由有资质的医废处理单位定期统一回收处理。

工作人员产生的生活垃圾和办公垃圾医院进行统一集中回收并交由环卫部门统一处理。

4、噪声

运营期噪声主要来源于空调系统的风机，工作场所使用的通排风系统为低噪声节能排风机，其噪声值低于 55dB(A)，噪声较小，无需采用专门的降噪措施。

5、射线装置报废处理

根据《四川省辐射污染防治条例》，“射线装置在报废处置时，使用

单位应当对其去功能化”。

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）	备注	金额（万元）
中 C 机房	辐射屏蔽措施	1 间中 C 机房修建费用：包括四周墙体、地板和屋顶	纳入主体工程 20.0
		铅防护门 3 套	已有 6.0
		铅玻璃观察窗 1 套	已有 0.5
	安全装置	操作台和床体上“紧急止动”装置 1 套	设备已配置 /
		门灯联锁装置	已配置 0.5
	监测仪器及警示装置	个人剂量计 6 个	已配置 0.6
		警示标牌 3 个，工作指示灯 1 套	已配置 0.2
	个人防护用品	铅衣 6 件、铅围裙 4 件、铅内裤 2 件、铅眼镜 5 件、铅围脖 6 件、铅帽 4 件、铅方巾 4 件。	已配置 6.0
		铅防护吊屏和床下铅围裙等 1 套	设备已配置 /
	通排风系统	中央空调	已有 1.0
监测	便携式 X-γ 监测仪 1 台	需配置 2.0	
	应急和救助的物资准备	需预留 5.0	
其他	辐射工作及管理人员及应急人员的组织培训	需预留 4.0	
合计			45.8

本核技术应用项目总投资 500 万元，环保投资 45.8 万元，占总投资的 9.16%。

表 11 环境影响分析

建设阶段对环境的影响

本项目机房及配套房间依托住院部大楼修建。经现场踏勘未发现环境遗留问题。

本项目设备的安装、调试由设备厂家专业人员进行。由于设备的安装和调试均在机房内进行，经过墙体的屏蔽和距离衰减后对周围环境没有明显影响。

运行阶段对环境的影响

一、机房屏蔽体厚度合理性分析

根据《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013），X 射线设备机房使用面积、单边长度及屏蔽防护铅当量厚度应满足 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	介入 X 射线设备机房,有用线束方向铅当量 (mm)	介入 X 射线设备机房非有用线束方向铅当量 (mm)
中 C	介入 X 射线设备机房	20	3.5	2	2

本项目中 C 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 中 C 机房设计屏蔽状况

机房	有效使用面积 m ²	最小单边长 m	墙体 (非主射方向)	屋顶 (主射方向)	地板 (非主射方向)	防护门 (非主射方向)	观察窗 (非主射方向)
中 C 机房 (1 间)	53.8	6.9	四周墙体为 24cm 厚实心砖+3cm 硫酸钡 (大于 4mm 铅当量)	屋顶为 12cm 厚钢筋混凝土+3cm 硫酸钡 (等于 4mm 铅当量)。	12cm 厚钢筋混凝土 +2cm 硫酸钡 (等于 3mm 铅当量)	3mm 厚铅当量	3mm 厚铅当量

					当量)		
--	--	--	--	--	-----	--	--

由表 11-2 对比表 11-1 可知，本项目中 C 机房的使用面积、单边长度及屏蔽防护铅当量厚度满足《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）的要求，机房屏蔽设计合理。

二、运行期正常工况环境影响分析

（一）辐射环境影响分析

本项目中 C 位于住院部大楼十二楼介入治疗室，对中 C 机房周围辐射环境影响评价采用类比分析结合模式预测的方法进行影响分析。手术时医生的手部受照射的剂量因理论计算误差较大，仅采用类比监测数据进行分析。

1、类比环境影响分析

（1）类比可行性分析

本次类比数据选用的是平昌县中医医院一台型号为 Verdius 型中 C 的监测数据，类比可行性见表 11-3,11-4。

类比中 C 最大管电压为 125kV，最大管电流为 150mA。监测时中 C 的运行工况为医院进行介入诊断治疗时的最大工况，监测参数见下表：

表 11-3 本项目中 C 监测时运行工况

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	
本项目中 C	1 台	70	70	2	4	/
类比中 C	1 台	70	70	4.57	15.2	/

本项目中 C 机房有四面墙体和屋顶防护能力均优于类比中 C 机房的墙体，观察窗与防护铅门与类比机房防护水平相当，本次采用类比中 C 拍片时监测最大值计算四周墙体外关注点影响；本项目拟建中 C 机房面积较大，且透视时使用参数小于类比中 C，因此采用类比监测数据反映本项目的影晌是保守的，可行的。

2018 年 7 月 31 日，四川省创晖德盛环境监测有限公司对类比中 C 进行了辐射环境监测。监测报告见附件 8，监测结果见表 11-5。

类比中 C 机房周围在正常工况条件下当量剂量率分布在 136nSv/h ~ 141nSv/h 之间，其中最大值出现在手术室铅门门缝处，满足《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）中机房屏蔽体外周围辐射剂量控制目标值不大于 2.5 μSv/h 的要求。同时根据 1#~11#各个曝光和未曝光监测值进行比较可以看出 X-γ 辐射剂量率相差不大，说明屏蔽厚度能满足防护要求。

根据“（1）类比可行性分析”，本项目采用平昌县中医医院 Verdius 型中 C 正常使用情况下的监测结果进行类比是可行的。因此可根据类比中 C 监测报告得出的 X-γ 空气吸收剂量率附加值，并根据《实用辐射安全手册（第二版）》的公式，对各点位处公众及职业人员的年有效剂量进行计算。

（1）职业人员影响分析

$$E = \sum W_T \cdot H_T \cdot t \dots\dots\dots \text{（式 11-1）}$$

根据建设单位提供资料，本项目中 C 年拍片出束时间为 1h，年透视出束时间为 50h，年总出束时间为 51h。对于机房外公众，保守考虑，

其年有效剂量按 51h 全部为参数较大的拍片工况来计算；机房内医生受到的有效剂量需将拍片和透视时的剂量相叠加。对于居留因子，经常有人员停留的地方取 1，有部分时间有人员停留的地方取 1/4，偶然有人员经过的地方取 1/16。按上述条件，计算得到本项目中 C 对职业及公众人员所致年有效剂量见表 11-6。

表 11-6 本项目中 C 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	居留因子	时间 (h)	年有效剂量 (mSv/a)
1	介入治疗室北侧墙外配电室	中 C 机房楼下病房	1	51	1.02×10^{-4}
2	介入治疗室东南侧铅门东侧门缝	中 C 机房东侧铅门北侧门缝	1/4		3.83×10^{-5}
3	介入治疗室东南侧铅门西侧门缝	中 C 机房东侧铅门南侧门缝	1/4		3.83×10^{-5}
4	介入治疗室南侧铅窗外操作台	中 C 机房南侧铅窗外操作台	1		1.53×10^{-4}
5	介入治疗室西南侧铅门东侧门缝	中 C 机房南侧铅门东侧门缝	1/4		3.83×10^{-5}
6	介入治疗室西南侧铅门西侧门缝	中 C 机房西南侧铅门西侧门缝	1/4		3.83×10^{-5}
7	介入治疗室西侧铅门南侧门缝	中 C 机房西侧铅门北侧门缝	1/4		3.83×10^{-5}
8	介入治疗室西侧铅门北侧门缝	中 C 机房西侧铅门南侧门缝	1/4		3.83×10^{-5}
9	介入治疗室西侧墙外走廊	中 C 机房西侧楼道	1/4		3.83×10^{-5}
10	介入治疗室上方 5F 病房	中 C 机房东侧复苏室	1/4		2.55×10^{-5}
12	介入治疗室内第一术者位	介入治疗室内第一术者位	1	50 1	0.65
13	介入治疗室内第二术者位	介入治疗室内第二术者位	1	50 1	0.37
测量点号	测量点位置	对应本项目机房各点位	居留因子	时间 (h)	年剂量当量 (mSv/a)
14	介入治疗室内第一术者位辐射工作人员手部所处位置	介入治疗室内第一术者位辐射工作人员手部所处位置	1	50 1	194.3

由上表中 C 机房各监测点位的计算结果，本项目中 C 正常工作时，第一手术操作位辐射剂量率最大，该位置处的职业人员全年所受附加有效剂量最大值为 0.65mSv，由于手术医生有三组，因此实际上职业人员所受年附加有效剂量小于 0.65mSv/a，低于本次评价的职业人员年有效剂量管理限值 5mSv。公众的年附加有效剂量最大为 1.02×10^{-4} mSv/a，远低于本次评价的公众年有效剂量管理限值 0.1mSv/a。

根据监测结果，经机房实体屏蔽防护后，本项目中 C 运行后对机房周围及楼上、楼下工作人员、公众的环境影响较小。

本项目共有三组医生，每组医生手术位手部受到年当量剂量最大值小于 97.15mSv，满足本次评价标准的要求：《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中规定四肢（手和足）或皮肤的年当量剂量不超过 500mSv，本项目按照规定限值的 1/4 执行，即 125mSv 的约束值。

医院应严格落实辐射安全防护的各项规章制度。中 C 介入治疗室工作人员应及时并正确佩戴个人剂量计，穿戴好防护用品并严格遵守操作规程。

2、理论预测环境影响分析

(1) 职业人员影响分析

在进行介入手术时，拍片和介入手术脉冲透视过程，操作医师均位于曝光室内。手术操作过程共需两名医生，此时第一手术操作位医师位于铅屏后身着铅服、铅眼镜等在曝光室内对病人进行直接的手术操作，距离主射线束距离为 0.3m；第二手术位的医生只有防护服防护，距离

主射线束为 1m。两位医生均位于漏射方向。

根据了解，医院预计每年使用中 C 做手术最多在 300 台左右，单台手术脉冲透视最大出束时间约为 10min，年出束时间约 50h；单台手术拍片累计曝光时间最长为 0.2min，年最大出束时间约 1h。

根据《电离辐射剂量学》（李士骏编著）中 C 脉冲透视过程操作对机房内的工作人员所造成的辐射剂量可按下式估算：

$$\dot{X} = I \cdot t \cdot v_{r_0} \cdot \left(\frac{r_0}{r}\right)^2 \cdot f \dots\dots\dots \text{(式 11-2)}$$

$$D = 8.73 \times 10^{-3} \dot{X} \dots\dots\dots \text{(式 11-3)}$$

$$E = D \cdot W_R \cdot W_T \dots\dots\dots \text{(式 11-4)}$$

式中：

\dot{X} ：离射线装置 r m 处产生的照射量， R ；

D ：离射线装置 r m 处产生的空气吸收剂量， Gy ；

I ：管电流（mA）或平均电子束流（ μA ）；

v_{r_0} ：在给定的管电压和射线过滤情况下，距射线装置 r_0 m（ $r_0 = 1$ m）处，由单位管电流（1mA）造成的照射量率， $R \cdot mA^{-1} \cdot min^{-1}$ ；

f ：防护材料对 X 射线的减弱因子，无量纲；

t ：介入性血管造影的累计出束时间，min。

E ：参考点的有效剂量，Sv；

W_R ：辐射权重因数，X 射线为 1；

W_T ：组织权重因数，全身为 1。

预测参数选取：

表 11-8 中 C 工作情况及常用最大工况一览表

科室	年接诊病人	透视年出束最长时间(h)	拍片年出束最长时间(h)	常用最大工况	
				管电压	管电流
介入科/骨科	300	50	1	拍片：70kV 脉冲透视：70kV	4mA 2mA

根据调查了解，建设单位拟进行介入治疗所涉及科室为介入科和骨科，手术量及辐射剂量计算结果见表 11-9。

表 11-9 介入室内工作人员所受剂量一览表

职业人员	年接诊病人	拍片 (mSv/a)	透视(mSv/a)	年有效剂量(mSv/a)
第一手术位	300	0.02	0.52	0.54
第二手术位	300	0.01	0.24	0.25

在中 C 介入治疗中，工作人员受到的 X 射线附加有效剂量最大为 0.54mSv/a，本项目有三组医生操作，每人受到的剂量小于 0.54mSv/a，低于本项目要求的按《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中规定的职业照射年有效剂量限值的 1/4 执行，即 5mSv/a 的管理限值。

根据相关规定要求，所有手术过程中机房内的医护人员均应按辐射工作人员进行管理，手术时佩戴个人剂量计，个人剂量计定期送检并建立个人剂量档案，相关人员应参加辐射防护培训和考核，且在手术室内操作时须穿铅衣、戴铅手套、铅眼镜、铅围脖等。对病人病灶进行照射时，应将病人病灶以外的部位用铅橡胶布进行遮盖或穿着铅服，以避免病人受到不必要的照射。

（三）大气环境影响分析

本项目使用的中 C 曝光时产生臭氧量很少，在采取通风换气后机房内的臭氧浓度很低，对机房周围的大气环境影响可忽略。

（四）废水环境影响分析

工作人员生活污水依托医院已有设施进行处理后排入城市污水处理厂处理，对环境影响很小。

（五）固体废物环境影响分析

工作人员产生的生活垃圾和办公垃圾医院进行统一集中收集并交由环卫部门统一处理。

本项目介入手术时产生的医疗废物，采用专门的收集容器集中回收后，转移至医疗废物暂存库，按照医疗废物执行转移联单制度，由有资质的医疗废物处理机构定期统一回收处理。

通过采取以上措施，本项目产生的固废对环境的影响很小。

（六）噪声环境影响分析

噪声主要来源于通排风系统的风机，工作场所使用的空调系统为中央空调，其噪声值低于 55dB(A)，噪声较小，对周围声环境影响可以忽略。

事故影响分析

1、事故等级

根据《放射源同位素与射线装置安全和防护条例》(国务院令 449 号)，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，见表 11-10。

表 11-10 国务院令 449 号辐射事故等级分级一览表

事故等级	危害结果
特别重大辐射事故	射线装置失控导致 3 人以上（含 3 人）急性死亡。
重大辐射事故	射线装置失控导致 2 人以下（含 2 人）急性死亡或者 10 人以上（含 10 人）急性重度放射病、局部器官残疾。
较大辐射事故	射线装置失控导致 9 人以下（含 9 人）急性重度放射病、局部器官残疾。
一般辐射事故	射线装置失控导致人员受到超过年剂量限值的照射。

2、辐射事故识别

根据污染源分析，本项目主要环境风险因子为 X 射线，本项目可能发生的辐射事故如下：

表 11-11 本项目射线装置的环境风险因子、潜在危害

装置名称	环境风险因子	可能发生辐射事故的意外条件
中 C—II 类射线装置	X 射线	①在防护门未关闭的情况下即进行曝光操作，可能给周围活动的人员造成不必要的照射。②医护人员开展介入治疗时，未穿防护服进行手术操作受到射线照射。

3、事故工况下辐射影响分析

中 C 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。中 C X 射线能量不大，曝光时间都比较短，事故情况下，医生未着防护服以及无关人员误入后，在职业人员和公众受照射时间足够长的情况下可能会构成一般辐射事故。

本项目中 C 床头安装有“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，避免发生辐射事故。

上述事故其危害结果及其所引发的放射性事故等级见表 11-12。

表 11-12 项目环境风险因子、危险因素、危害结果及事故分级表

装置名称	主要环境风险因子	危害结果	事故等级
中 C	X射线	导致人员受到不必要的照射	一般辐射事故

根据分析，中 C 误照射导致的最大可信事故为一般辐射事故。

医院介入治疗室辐射安全管理科室在管理中必须要求工作人员认真执行安全操作规程和各项规章制度，强化日常安全管理，定期检查机房的门灯联锁等辐射安全设施，避免辐射事故的发生。

4、事故防范措施

医院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) 加强辐射安全管理

医院成立了辐射安全防护领导小组，负责全院辐射防护工作的监督、监测、检查、指导和管理；负责收集、整理、分析全院辐射防护的有关资料，掌握辐射防护的发展趋势，及时制定并采取防护措施；督促各有关科室人员采取有效的防护措施，合理使用个人防护用品，遵守个人防护守则，使个人辐射剂量保持在最低水平，并对放射工作人员建立健康档案，负责辐射防护的培训、咨询及技术指导。

(2) 制定了辐射工作场所严格的工作制度

医院制定了较为完善的工作制度，包括安全管理制度、工作人员培训制度和放射防护等规章制度，辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、设备使用登记制度等。日常工作中严格按照工作制度执行，注意检查考核，认真贯彻实施。在工作流程中包含在中 C 机房门关闭前进行检查，确保除病人以外人员撤离后才能关闭中 C 机房门。

(3) 加强人员的培训，考试（核）合格、持证上岗。

(4) 制定中 C 辐射工作场所安全操作规程。

医院制定了详细的安全操作规程，医护人员在日常工作中严格按照操作规程进行操作。避免因误操作发生的辐射事故。

(5) 设备固有安全设施

本项目中 C 自身采取了多重安全措施，如中 C 采取的栅控技术、

光谱过滤技术、“紧急止动”按钮、工作状态指示灯与机房门联锁等。

以上各种事故的防范与对策措施，减少或避免了辐射事故的发生，从而保证了项目的正常运营，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

根据国家环境保护部第 18 号令《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》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。

1、医院成立了放射防护管理领导小组，辐射安全与环境保护管理机构健全，院长分管。本项目的辐射安全管理职能部门为放射科。医院放射防护管理领导小组的职责是：

(1) 组织制定并落实放射诊疗和辐射防护管理制度；

(2) 定期接受上级主管部门对放射诊疗工作场所、设备和人员放射防护检测、监测和检查；

(3) 组织本机构放射诊疗工作人员接受专业技术、放射防护知识及有关行业标准培训；

(4) 制定、修改辐射安全应急预案并组织演练；

(5) 负责辐射安全事故信息报送。

(6) 监督检查放射安全工作，防止放射事故的发生；

(7) 认真学习贯彻国家相关法规、标准，结合实际制定安全规章制度并检查监督实施。

领导小组人员设置如下：

表 12-1 放射防护管理领导小组人员设置表

职务	人员
组长	付知勤
副组长	文清泽

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《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（环保部令 第 3 号）“第十六条”和《四川省核技术利用辐射安全监督检查大纲》（川环函[2016]1400 号）的相关要求中的相关规定，将建设单位现有的规章制度落实情况进行对比说明，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
1	场所设施	辐射安全管理规定	已制定
2		射线装置操作规程	已制定
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）	已制定
4		场所分区管理规定（含人流、物流路线图）	需制定
5		X 射线诊断中受检者防护规定	已制定
6		患者管理规定	需制定
7		保安管理制度	已制定
8	监测	监测方案	已制定
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
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
14	其他	质量保证大纲和质量控制检测计划	已制定

目前建设单位已制定的规章制度包括：《辐射安全管理规定》、《辐射事故应急预案》、《X射线诊断中受检者防护规定》、介入治疗操作规程》、《监测方案》、《辐射工作人员岗位职责》、《患者管理规定》、《射线装置辐射安全防护和保卫制度》、《辐射人员职业健康管理制度》、《人员培训管理制度》、《射线装置台帐管理制度》、《辐射人员个人

剂量管理制度》、《质量保证大纲和质量控制检测计划》等。

环评要求：补充建立《场所分区管理规定（含人流、物流路线图）》、《监测仪表使用与校验管理制度》、《患者管理规定》。同时建设单位需根据具体实践过程中出现的问题对原有规章的不足之处进行即时修订，以更适应后期运行需求。要求维修维护本项目中C的相关单位须具备有辐射安全许可证。

《辐射工作场所安全管理制度》、《介入治疗操作规程》、《辐射工作人员岗位职责》、《辐射事故应急响应程序》需张贴上墙，且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，尺寸大小不小于400mm×600mm。

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应当建立辐射监测制度，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，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《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。个人剂量计和辐射监测仪应有足够的可靠性、灵敏度和准确度。

2、个人剂量监测

本项目配置 6 名辐射工作人员，共需个人剂量计 12 个（一内一外），医院将个人剂量计定期（每季度一次）送有资质的单位进行检定，并根据四川省环境保护厅四川省核技术利用辐射安全监督检查大纲”（川环函[2016]1400 号）做好个人剂量管理的工作，目前建设单位制定了个人剂量管理制度，医院现有辐射工作人员（37 名）均配备了个人剂量计，并建立了个人剂量档案。

根据检查大纲的要求：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，个人剂量档案要保存终身；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；当连续 5 年的平均个人剂量超过 20mSv 或单年个人剂量超过 50mSv 时，需调查超标原因，确认是辐射事故时启动应急预案。

3、工作场所监测要求

A、医院自行监测

医院应编制工作场所监测方案，将中 C 工作场所监测纳入自行监测。

（1）监测内容： γ 辐射剂量率；

(2) 监测布点及数据管理：监测布点应与验收监测布点一致。监测数据应记录完善并签字确认，将数据实时汇总，建立好监测数据台账以便核查；

(3) 监测频度：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。

(4) 监测范围：包括中 C 机房内第一手术操作位、第二手术操作位、防护门及缝隙处，操作室、观察窗等以及机房周围屏蔽墙外（包括楼下区域）；各管道孔洞处。

(5) 监测设备：便携式辐射监测仪1台。

(6) 监测质量保证

①制定监测仪表使用、校验管理制度，并利用上级监测部门的监测数据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；

②制定辐射环境监测管理制度。

B、年度监测

医院徐委托有监测资质单位进行年度监测，对中 C 工作场所周围进行监测，年度监测内容应包括所有射线装置工作场所 γ 辐射剂量率监测，年度监测数据应于每年 1 月 31 日前报发证机关存档备案。

辐射事故应急

1、医院成立了辐射安全防护领导小组,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: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,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,环评要求将事后处理程序纳入应急预案,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。

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环境保护主管部门及省生态环境厅(12369);四川省生态环境厅:028-80589003(白天)、028-80589100(夜间、假期)、同时上报公安部门,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。

表 13 结论与建议

结论

1、结论

1.1 项目概况

项目名称：安岳县中医医院中型 C 型臂应用项目

建设单位：安岳县中医医院

建设性质：新建

建设地点：四川省资阳市安岳县岳阳镇安成路 80 号住院部大楼。

本次评价内容及规模为：在医院住院部楼十二层介入治疗室内介入治疗室内使用一台通用电气 OEC 医疗系统公司制造的型号为 GE OEC9900Elite 的中型 C 型臂，额定管电压 125kV，额定管电流 150mA，为 II 类射线装置。

1.2 本项目产业政策符合性分析

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。

1.3 本项目选址及平面布置合理性分析

本项目位于医院内，项目运营期对环境的影响较小。本评价认为其

选址和平面布置是合理的。

1.4 工程所在地区环境质量现状

中 C 未曝光时介入治疗室内及周围时 γ 空气吸收剂量率范围为 $7.6 \times 10^{-8} \text{Gy/h} \sim 8.5 \times 10^{-8} \text{Gy/h}$ ；属于四川省以及资阳市室内正常辐射水平。

1.5 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 的职业人员剂量管理限值；对公众造成的附加有效剂量低于 0.1mSv/a 的公众人员剂量管理限值。

(2) 废水的环境影响分析

本项目使用的射线装置不产生废水，不会对周围水环境造成影响。

(3) 大气的环境影响分析

本项目在采取通风换气后，不会对周围大气环境造成明显影响。

(4) 固体废物影响分析

①本项目不会产生放射性固废，对周围环境无影响。

②本项目产生的医用器具和药棉、纱布、手套等医用辅料，采用专门的收集容积集中回收后，转移至医疗废物暂存库，按照普通医疗废物执行转移联单制度，由有医疗废物处理资质的单位定期统一回收处理，对环境的影响很小。

(5) 声环境影响分析

本项目工作场所产生的噪声较小，不会对周围的声学环境产生影响。

1.6 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，应认真贯彻实施，以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。

1.7 环保设施与保护目标

医院设计的环保设施配置较全，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。

1.8 医院辐射安全管理的综合能力

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，考试（核）合格，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。对拟建医用辐射设备和场所而言，医院在一一落实设计的环保设施和相关的法律法规的要求后，即具备辐射安全管理的综合能力。

2、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后，本评价认为，本项目的建设，从环境保护和辐射安全角度看是可行的。

建议和承诺

(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。

(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日前上报发证机关，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其它有关法律、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资阳市环保局。

(5) 医院在更换辐射安全许可证之前，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。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		设施（措施）
中 C 机房	辐射屏蔽措施	1 间中 C 机房修建费用：包括四周墙体、地板和屋顶
		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
		门灯联锁装置
	监测仪器及警示装置	个人剂量计 6 个
		警示标牌 3 个，工作指示灯 1 套
个人防护用品	铅衣 6 件、铅围裙 4 件、铅内裤 2 件、铅眼镜 5 件、铅围脖 6 件、铅帽 4 件、铅方巾 4 件。	
	铅防护吊屏和床下铅围裙等 1 套	
通排风系统	中央空调	
监测	便携式 X-γ 监测仪 1 台	

表 14 审批

下一级环保部门预审意见：

经办人

公章

年 月 日

审批意见：

经办人

公章

年 月 日