

城固县医院文件

城医政字〔2020〕18号

城固县医院 关于报送《DSA 核技术利用项目环境影响报告 表》的审批请示

陕西省生态环境厅：

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护条例》（国务院令 253 号）和《建设项目环境影响评价分类管理名录》的有关规定，城固县医院 DSA 核技术利用项目需编制环境影响报告表，我单位已委托西安云开环境科技有限公司编制完成了《城固县医院 DSA 核技术利用项目环境影响报告表》，现呈报贵厅，请予以审批。

附件：《城固县医院 DSA 核技术利用项目环境影响报告表》

通讯地址：陕西省汉中市城固县西环三路南段

联系人：马丁华

联系电话：15319353099

公示网址：<http://yunkaihb.com/ListImgDetail.aspx?lid=536&cid=9&Page=1&Para=>



市场主体环境信用承诺书

为践行绿色发展理念，努力营造诚实守信的社会环境，强化诚信意识，恪守环保信用，本单位自愿承诺，坚持守法生产经营，并自觉履行以下环境保护法律义务和社会责任。

一、依法办理环境保护行政许可，向环保行政机关提供资料合法、真实、准确、完整、有效。

二、严格遵守国家和陕西省有关环境保护法律、法规、规章、标准和政策规定，依法从事生产经营活动。

三、深入开展环境宣传教育，倡导科学发展理念，建立环境保护责任制度，积极实施清洁生产，减少污染排放并合法排污，指定突发环境事预案，依法公开排污信息，自觉接受环境保护行政主管部门的监督检查等环境保护法律、法规、规章指定的义务。

四、自觉接受社会监督，将诚信理念贯穿于企业生产经营全过程，积极履行环境保护社会责任。

五、若违反本承诺，除依照《中华人民共和国环境保护法》等有关法律、法规规定接受环保行政机关给予的行政处罚外，自愿接受惩戒和约束，依法承担赔偿责任和刑事责任。

六、本单位同意将此《市场主体环境信用承诺书》上网公示，并将信用承诺和践诺信息纳入陕西省公共信用信息平台，接受社会监督。

承诺单位（盖章）：城固县医院

统一社会信用代码：12610722436000888C

法定代表人（或授权人签字或盖章）：

法定代表人身份证号：612322196212050005

承诺用途：用于《城固县医院 DSA 核技术利用项目环境影响报告表》报批

承诺日期：2020 年 3 月 9 日

关于《城固县医院 DSA 核技术利用项目环境影响报告表》环境影响评价信息公开说明

陕西省生态环境厅：

按照《建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）》（以下简称“《指南》”）、《企业事业单位环境信息公开办法》等有关要求，现将有关情况说明如下：

一：我单位已按照《指南》中的要求，将《城固县医院 DSA 核技术利用项目环境影响报告表》（公示版）在西安云开环境科技有限公司官方网站进行了全文公示，公示的网址为：
<http://yunkaihb.com/ListImgDetail.aspx?lid=536&Cid=9&Page=1&Para=>。

二：我单位递交的报告《城固县医院 DSA 核技术利用项目环境影响报告表》纸质文本不含涉及国家秘密，商业秘密，个人隐私以及涉及国家安全，公共安全，经济安全和社会稳定的内容。

三：我单位递交的报告《城固县医院 DSA 核技术利用项目环境影响报告表》纸质文本与电子版（公示版）内容一致。



核技术利用建设项目

城固县医院

DSA 核技术利用项目

环境影响报告表



核技术利用建设项目

城固县医院

DSA 核技术利用项目

环境影响报告表

建设单位名称:城固县医院

建设单位法人代表(签名或签章):



通讯地址: 陕西省汉中市城固县西环三路南段

邮政编码: 723200

联系人: 马丁华

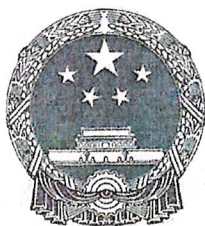
电子邮箱: Madinghua@163.com

联系电话: 15319353099

打印编号: 1583800842000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	h0k2io		
建设项目名称	城固县医院DSA核技术利用项目		
建设项目类别	50 191核技术利用建设项目（不含在已许可场所增加不超出已许可活动种类和不高于已许可范围等级的核素或射线装置）		
环境影响评价文件类型	报告表		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	城固县医院		
统一社会信用代码	12610722436000888C		
法定代表人（签章）	张永祥		
主要负责人（签字）	马丁华		
直接负责的主管人员（签字）	马丁华		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	西安云开环境科技有限公司		
统一社会信用代码	91610103MA6TXMRF9D		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
牛杰	201805035310000018	BH001779	牛杰
2 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
牛杰	项目基本情况、编制依据、保护目标与评价标准、项目工程分析与源项、环境影响分析、环境质量和辐射现状、辐射安全与防护、辐射安全管理、结论与建议	BH001779	牛杰



营业执照

(副本) 1-1

统一社会信用代码 91610103MA6TXMRF9D

名称 西安云开环境科技有限公司
类型 有限责任公司(自然人投资或控股)
住所 西安市碑林区互助路 66 号西部电力国际商务中心第 001 幢八层 818C 号房

法定代表人 范琪

注册资本 叁佰万元人民币

成立日期 2016 年 03 月 12 日

营业期限 长期



经营范围 一般项目：工程咨询；可研报告编制；节能评估报告编制；社会稳定风险评估报告编制；环境影响评价、交通影响评价；清洁生产审核；水土保持方案编制；安全评价；水处理工程、空气污染控制工程、固体废弃物处置工程；环保设备开发、销售、安装及调试；环境保护技术服务；绿化及景观工程的施工。（上述经营范围涉及许可经营项目的，凭许可证明文件或批准证书在有效期内经营，未经许可不得经营）

登记机关



2016 年 03 月 12 日

环境影响评价工程师

Environmental Impact Assessment Engineer

本证书由中华人民共和国人力资源和社会保障部、生态环境部批准颁发，

表明持证人通过国家统一组织的职业水平评价，具有环境影响评价师的职业水平和能力。

姓名：牛杰

证件号码：410882198711254025

性别：女

出生年月：1987年11月

批准日期：2018年05月20日

管理号：201805035310000018



表 1 项目基本情况

建设项目名称		DSA 核技术利用项目			
建设单位		城固县医院			
法人代表	张永祥	联系人	马丁华	联系电话	15319353099
注册地址		陕西省汉中市城固县西环三路南段			
项目建设地点		城固县医院医疗综合楼地下一层			
立项审批部门		/		批准文号	/
建设项目总投资 (万元)	400	项目环保投资 (万元)	40	投资比例(环保 投资/总投资)	10%
项目性质		☐ 新建 ☒ 改建 ☐ 扩建 ☐ 其它		占地面积 (m ²)	120
应用 类 型	放射源	☐ 销售	☐ I 类 ☐ II 类 ☐ III 类 ☐ IV 类 ☐ V 类		
		☐ 使用	☐ I 类 (医疗使用) ☐ II 类 ☐ III 类 ☐ IV 类 ☐ V 类		
	非密封放 射性物质	☐ 生产	☐ 制备用放射性药物		
		☐ 销售	/		
		☐ 使用	☐ 乙 ☐ 丙		
	射线装置	☐ 生产	☐ II 类 ☐ III 类		
		☐ 销售	☐ II 类 ☐ III 类		
		☒ 使用	☒ II 类 ☐ III 类		
	其他	/			
	项目概述 一、项目背景 1、建设单位概况 城固县医院 (以下简称“建设单位”) 总占地面积 16560.7m², 共设置临床、医技、行管、后勤等科室 30 余个, 病床 550 张, 日门诊量约 600 人。经过近年来不断的建设、经营与努力, 医院已发展成为设备先进、学科齐全、集医疗、教学、科研、预防保健、康复、医养结合为一体的综合医院。 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。				

为了满足广大患者的诊疗需求和医院自身发展需要，城固县医院决定将医疗综合楼地下一层的一间普通手术室改建为一座 DSA 介入手术室，并配置相关设备以开展介入检查和治疗工作。城固县医院医疗综合楼负一层建设的 DSA 核技术利用项目（以下简称“本项目”）已于 2019 年 9 月开始开工建设，汉中市生态环境局于 2019 年 10 月执法检查时发现建设单位未经环评审批擅自建设本项目，建设单位于 2020 年 1 月 16 日收到《汉中市生态环境局行政处罚决定书》（汉环罚字〔2020〕1 号），并在法定期限内缴纳罚款（详见附件 3）。本项目目前处于停工状态，建设单位拟在项目取得环评批复后继续建设。

3、评价工作过程简述

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许可管理办法》等相关规定，建设单位需对本项目进行环境影响评价。根据《射线装置分类》，本项目涉及的射线装置种类和范围根据属于 II 类射线装置；根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（国家环保部第 44 号令）（2018 年修订），本项目为“五十、核与辐射—191、核技术利用建设项目—使用 II 类射线装置”的核技术应用项目，应编制环境影响报告表。

2019 年 8 月，城固县医院委托西安云开环境科技有限公司承担该项目的环评工作（委托书详见附件 1）。我公司在深入研究项目相关资料、调研、现场踏勘的基础上，依据国家及地方环境保护的有关规定，按照相关导则和技术规范的要求，编制了《城固县医院 DSA 核技术利用项目环境影响报告表》。

二、项目概况

1、建设组成及建设内容

本项目 DSA 介入手术室拟建设一间 DSA 机房（配置一台医用血管造影 X 射线机）及相关的配套辅助工程，本项目组成及建设内容见表 1-1。

表1-1 项目组成及建设内容一览表			
项目组成	名称	建设内容及规模	备注
主体工程	DSA机房	面积约58.5m ² 。机房四周墙体均为240mm实心砖+30mm射线专用防护涂料，铅当量3mmPb；屋顶为120mm混凝土+30mm射线专用防护涂料，铅当量3mmPb；地下为土层；铅玻璃观察窗铅当量3mmPb；铅防护门铅当量3mmPb。	拟依托现有主体结构进行改造
	设备	1台GE Optima IGS 330医用血管造影X射线机（DSA），额定管电压125kV，额定管电流1000mA。	拟购
辅助工程	病人更衣室	位于机房东北侧	拟依托现有主体结构进行改造
	淋浴室	位于机房东侧	
	污物出口	位于机房东南侧	
	医生更衣室	位于机房东南侧	
	洗手区通道	位于机房东南侧，医生更衣室西侧	
	设备间	位于机房西南侧，洗手区通道西侧	
	操作间	位于机房北侧，病人更衣室西侧	
公用工程	给水	由医院内主供水管网集中供给	拟依托现有
	排水	接入医院内主排水管网	
	供电	由医院内配电室接入电源	
	采暖、制冷	采用中央空调进行冬季采暖和夏季制冷	
环保工程	辐射防护	DSA 机房四周、屋顶和门窗采用符合要求的材质进行防护	拟新建
	废气	臭氧、氮氧化物等有害气体通过空调换风系统排出	

2、劳动定员

根据建设单位提供的资料，城固县医院负一楼 DSA 介入手术室拟配备 7 名辐射工作人员，评价要求 7 名放射工作人员在上岗前均应参加辐射安全防护培训，持证上岗，并进行职业健康检查。

3、工作负荷情况

根据建设单位提供的资料，本项目 DSA 手术室工作人员预计每年约工作 250d，每天工作 8h，实行白班单班制，预计每年最多手术 500 人次。每次手术开机照射时间包括：透视 15min，采集 3min，则本项目射线装置的预计年开机工作时间如表 1-2。

表1-2

项目不同工作模式下的预计开机时间

工作模式	每次照射时间	年最大工作量	年开机时间
透视	15min	500台手术	125h
采集	3min	500台手术	25h

三、项目选址及周边环境概况

1、医院周边环境关系

城固县医院位于陕西省汉中市城固县西环三路南段，地理位置图见附图 1。根据现场踏勘，医院东侧隔汉江路为新世纪广场和新纪元小区，南侧隔规划路为鸿翔商住楼和城固县质量技术监督局，西侧隔规划路为阳光小区，北侧紧邻鑫海朝阳小区和怡苑小区，周围主要为居住区，交通便捷，能为周围居民提供方便的就医设施，医院周边环境关系见附图 2。

2、项目所在建筑物周边环境关系

本项目 DSA 机房位于医疗综合楼地下一层，医疗综合楼东侧为医院主入口道路和门卫，南侧为医院次入口道路，西侧为医院绿化用地，北侧从东到西依次为医院绿化用地、医院后勤用房。医院总平面布置及本项目评价范围图见附图 3。

3、项目所在地周边环境关系

本项目 DSA 机房位于医疗综合楼地下一层，东侧为病人更衣室、淋浴室和污物出口，南侧为设备间和医生更衣间，西侧为 CT 室，北侧为操作间，机房楼上为医院办公室，楼下为土层。DSA 机房四邻关系图见附图 4。

四、医院原有核技术利用项目许可情况

1、原有射线装置情况

城固县医院现有的III类射线装置包括 1 台 CT 机和 1 台 DR 机，医院现有的III类射线装置已于 2015 年履行了相关环保手续并取得辐射安全许可证（编号：陕环辐证[70018]，详见附件 2）。

医院原有射线装置情况见表 1-3。

表1-3

医院现有III类射线装置情况

装置名称	规格型号	数量（台）	类别	使用位置
CT 机	飞利浦MX16	1	III类	医疗综合楼地下一层放射科
DR 机	GE Definium 6000	1	III类	医疗综合楼地下一层放射科

2、辐射安全与管理现状

医院目前已成立放射防护领导小组负责医院的放射防护工作，辐射工作管理逐步规范，目前用于医院现有的III类射线装置辐射安全管理的规章制度主要包括《辐射工作人员岗位职责》、《城固县医院辐射安全管理防护制度》、《放射工作人员个人剂量监测管理制度》、《放射工作人员职业健康管理制

度》、《放射工作人员防护培训管理制度》、《放射防护用品管理制度》、《放射诊疗质量保证制度》、《放射诊疗设备质量控制及防护检测制度》、《放射档案管理制度》、《辐射监测计划》、《辐射事故预防措施及应急处理预案》、《辐射环境监测设备使用与检定管理制度》、《放射科机器维护、保养、检修制度》等，日后将逐步完善。本项目投入运行前，将制定《城固县医院 DSA 工作制度》、《城固县医院 DSA 机房管理制度》、《城固县医院 DSA 机房放射工作人员防护培训管理制度》等一系列规章制度。

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》（GB18871-2002）。

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 (kV)	最大管电流 (mA)	用途	工作场所	备注
1	医用血管造影X射线机 (DSA)	II	1	GE Optima IGS 330	125	1000	诊断、介入治疗	综合楼地下一层介 入手术室	拟购
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

(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	
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

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	(1)《中华人民共和国环境保护法》(2015 年 1 月 1 日) (2)《中华人民共和国环境影响评价法(修订)》(2018 年 12 月 29 日); (3)《中华人民共和国放射性污染防治法》(2003 年 10 月 1 日); (4)《射线装置分类》(2017 年 12 月 6 日); (5)《建设项目环境影响评价分类管理名录(2018 年修订)》(2018 年 4 月 28 日); (6)《建设项目环境保护管理条例》(国务院第 682 号令, 2017 年 10 月 1 日); (7)《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》(2011 年 5 月 1 日); (8)《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》(国务院令第 709 号修订, 2019 年 3 月 2 日); (9)《陕西省放射性污染防治条例》(2014 年 10 月 1 日); (10)《陕西省环境保护厅办公室关于印发新修订的<陕西省核技术利用单位辐射安全管理标准化建设工作项目表>的通知》(陕环办发(2018)29 号文)。
技 术 标 准	(1)《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002); (2)《医用 X 射线诊断放射防护要求》(GBZ 130-2013); (3)《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); (4)《辐射环境监测技术规范》(HJ/T 61-2001); (5)《放射工作人员的健康要求》(GBZ 98-2017)。
其 他	(1)项目环境影响评价委托书; (2)建设单位、设计单位提供的其他相关资料。

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）中“射线装置应用项目的评价范围通常取装置所在场所实体屏蔽物边界外 50m 的单位”的要求，确定本项目辐射环境影响评价的范围为 DSA 机房半径 50m 区域。

保护目标

本项目环境保护目标主要为职业照射人群及公众人群，职业照射人群为射线装置操作的医护工作人员，公众人群为射线装置所在场所实体屏蔽物边界外 50m 范围内其他工作人员及群众，详见表 7-1 及附图 3。

表7-1 项目主要环境保护目标

保护对象	位置	相对方位	人数	年有效剂量控制水平
职业照射人群	介入手术室	/	4~8人	$\leq 5\text{mSv}$
公众人群	医院通道	东（-1F）	少数流动人员	$\leq 0.25\text{mSv}$
	卫生间	东（-1F）		
	放射科	西（-1F）	15~25人	
	医院通道	北（-1F）	少数流动人员	
	办公室、病房等	楼上（1F~20F）	150~200人	

评价标准

1、《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）

(1)适用范围

本标准适用于实践和干预中人员所受电离辐射照射的防护和实践中源的安全。剂量约束值通常应在照射剂量限值 10%~30%的范围之内。

(2)剂量限值和表面污染控制水平

B1.1.1.1 规定：应对任何工作人员的职业照射水平进行控制，使之不超过下述限值：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。本项目取四分之一，即 5mSv/a 作为剂量管理目标值。

B1.2.1 规定：实践使公众中有关关键人群组的成员所受的平均剂量估计值不应超过下述限值：年有效剂量 1mSv。本项目取四分之一，即 0.25mSv/a 作为剂量管理目标值。

2、《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）

(1)适用范围

本标准适用于医用诊断放射学、牙科放射学和介入放射学实践。

(2)介入放射学、近台同室操作（非普通荧光屏透视）用 X 射线设备防护性能的专用要求

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

(3)X 射线设备机房防护要求

5.1 规定：X 射线设备机房（照射室）应充分考虑邻室（含楼上和楼下）及周围场所的人员防护与安全。

5.2 规定：每台 X 射线机（不含移动式 and 携带式床旁摄影机与车载 X 射线机）应设有单独的机房，机房应满足使用设备的空间要求。对新建、改建 and 扩建的 X 射线机房，其最小有效使用面积、最小单边长度应不小于表 7-2 要求。

表7-2 X射线机房（照射室）使用面积及单边长度

设备类型	机房内最小有效使用面积 m ²	机房内最小单边长度 m
双管头或多管头X射线机 ^a	30	4.5
单管头X射线机 ^b	20	3.5

a.双管头或多管头X射线机的所有管球安装在同一间机房内。

b.单管头、双管头或多管头X射线机的每个管球各安装在1个房间内。

5.3 规定：X 射线机设备机房屏蔽防护应满足如下要求：

a) 不同类型 X 射线设备机房的屏蔽防护应不小于表 7-3 要求。

表7-3 不同类型X射线设备机房的屏蔽防护铅当量厚度要求

机房类型	有用线束方向铅当量 mm	非有用线束方向铅当量 mm
介入X射线设备机房	2	2

b) 医用诊断 X 射线防护中不同铅当量屏蔽物质厚度的典型值参见附录 D。

c) 应合理设置机房的门、窗和管线口位置，机房的门和窗应有其所在墙壁相同的防护厚度。设于多层建筑中的机房（不含顶层）顶棚、地板（不含下方无建筑物的）应满足相应照射方向的屏蔽厚度要求。

d) 带有自屏蔽防护或距 X 射线设备表面 1m 处辐射剂量水平不大于 $2.5\mu\text{Gy/h}$ 时，可不使用带有屏蔽防护的机房。

5.4 规定：在距机房屏蔽体外表面 0.3m 处，机房的辐射屏蔽防护，应满足下列要求：

a) 具有透视功能的 X 射线机在透视条件下监测时，周围剂量当量率控制目标值应不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ；测量时，X 射线机连续出束时间应大于仪器相应时间。

b) CT 机、乳腺摄影、口内牙片摄影、牙科全景摄影、牙科全景头颅摄影和全身骨密度仪机房外的周围剂量当量率控制目标值应不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ；其余各种类型摄影机房外人员可能受到照射的年有效剂量约束值应不大于 0.25mSv ；测量时，测量仪器读出值应经仪器响应时间和剂量检定因子修正后得出实际剂量率。

5.5 规定：机房应设有观察窗或摄像监控装置，其设置的位置应便于观察到患者和受检者状态。

5.6 规定：机房内布局要合理，应避免有用线束直接照射门、窗和管线口位置；不得堆放与该设备诊断工作无关的杂物；机房应设置动力排风装置，并保持良好的通风。

5.7 规定：机房门外应有电离辐射警告标志、放射防护注意事项、醒目的工作状态指示灯，灯箱处应设警示语句；机房门应有闭门装置，且工作状态指示灯和与机房相通的门能有效联动。

5.8 规定：患者和受检者不应在机房内候诊；非特殊情况，检查过程中陪检者不应滞留在机房内。

5.9 规定：每台 X 射线设备根据工作内容，现场应配备不少于表 7-4 基本种类要求的工作人员、患者和受检者防护用品与辅助防护设施，其数量应满足开展工作需要，对陪检者应至少配备铅防护衣；防护用品和辅助防护设施的铅当量应不低于 0.25mmPb；应为不同年龄儿童的不同检查，配备有保护相应组织和器官的防护用品，防护用品和辅助防护设施的铅当量应不低于 0.5mmPb。

表7-4 个人防护用品和辅助防护设施配置要求

放射检查类型	工作人员		患者和受检者	
	个人防护用品	辅助防护设施	个人防护用品	辅助防护设施
介入放射学操作	铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子、铅防护眼镜选配：铅橡胶手套	铅悬挂防护屏、铅防护帘、床侧防护屏、床侧防护帘选配：移动铅防护屏风	铅橡胶性腺防护围裙（方形）或方巾、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子、阴影屏蔽器具	—
注：“—”表示不要求。				

综合上述标准及相关规定，结合各标准限值，选用最不利的控制值，确定本项目的剂量限值要求见表 7-5。

表7-5 项目辐射剂量限值及污染物排放指标表

执行标准	剂量要求		
	执行对象	标准要求（mSv/a）	年有效剂量管理目标（mSv/a）
《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）	放射工作人员	20	5
	公众成员	1	0.25
执行标准	控制要求		
《医用X射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）	透视防护区	X射线设备在确保铅屏风和床侧铅挂帘等防护设施正常使用的情况下，在透视防护区测试平面上的空气比释动能率应不大于400μGy/h。	
	机房面积	机房最小有效使用面积为20m ² ，最小单边长度为3.5m。	
	机房屏蔽防护	机房有用线束及非有用线束方向铅当量屏蔽防护要求均为2mmPb。	

	距机房屏蔽体外表面30cm处	机房屏蔽体外表面30cm处周围剂量当量率控制目标值应不大于2.5μSv/h。
	放射工作人员、患者和受检者	现场应配备不少于表7-4基本种类要求的工作人员、患者和受检者防护用品与辅助防护设施，其数量应满足开展工作需要，对陪检者应至少配备铅防护衣；防护用品和辅助防护设施的铅当量应不低于 0.25mmPb；应为不同年龄儿童的不同检查，配备有保护相应组织和器官的防护用品，防护用品和辅助防护设施的铅当量应不低于0.5mmPb。

表 8 环境质量和辐射现状

项目地理和场所位置

城固县医院位于陕西省汉中市城固县西环三路南段，本项目 DSA 介入手术室位于医院医疗综合楼地下一层。项目地理位置见附图 1。

环境质量和辐射现状

本次辐射环境现状采用陕西生态环境厅公布的《2019 年四季度陕西省辐射环境质量》（省辐射站，2020 年 1 月 17 日）中的数据，监测点位位于汉中市基本型自动站，监测因子为 γ 辐射空气吸收剂量率，辐射环境自动站 γ 辐射空气吸收剂量率监测结果见表 8-1。

表8-1 辐射剂量率监测结果

自动站名称	空气吸收剂量率测值范围	备注
汉中市基本型自动站	75.4~76.1	环境本底值

根据上表监测结果，汉中市空气吸收剂量率连续监测结果未见异常。

根据《陕西省天然贯穿辐射水平调查研究》（1994 年辐射防护期刊第 14 卷第 4 期）中表 5 陕西省原野、道路、建筑物室内 γ 辐射（空气吸收）剂量率和天然 γ 辐射所致人均年有效剂量当量，汉中地区原野 γ 辐射剂量率范围为 33.0~89.0nGy/h，平均值为 58.0nGy/h；汉中地区道路 γ 辐射剂量率范围为 29.0~128.0nGy/h，平均值为 60.0nGy/h；汉中地区室内 γ 辐射剂量率范围为 62.0~154.0nGy/h，平均值为 93.0nGy/h。

综上，汉中地区辐射环境属于正常环境本底水平，辐射现状环境良好。

表 9 项目工程分析与源项

工程设备和工艺分析

本次评价的Ⅱ类射线装置为 1 台医用血管造影 X 射线机（DSA），设备主要情况和工艺分析如下。

1、设备组成

医用血管造影 X 射线机（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、多幅照相机等。医院常用的设备外观见图 9-1。



图 9-1 医用血管造影 X 射线机（DSA）典型设备外观图

2、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。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

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；节省胶片使造影价格低于常规造影。通过全数字化平板血管造影系统处理的图像，使血管的影像更为清晰，在进行介入手术时更为安全。

3、操作流程

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，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内，经鞘插入导管，推送导管，在 X 线透视下将导管送达静脉，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 在进行曝光时分为两种情况：

(1)第一种情况，采集。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），医生在介入治疗时在通过铅玻璃观察窗和操作台观察机房内病人情况，并通过对讲系统与病人交流。

(2)第二种情况，透视+采集。医生需进行手术治疗时，为更清楚的了解病人情况时会有连续曝光，并采用连续脉冲透视，此时操作医师位于铅吊屏后身着铅服、铅颈套、戴铅帽、铅眼镜等在曝光室内对病人进行直接的手术操作，治疗时会进行透视操作，此时护士处于移动铅屏后方，治疗必要时会进行采集曝光，此时由操作人员采取隔室操作的方式，介入医生与护士处于移动铅屏后，采集结束后再进行治疗。

4、DSA 诊疗流程及产污环节

DSA 诊疗流程及产污环节如下页图 9-2 所示。

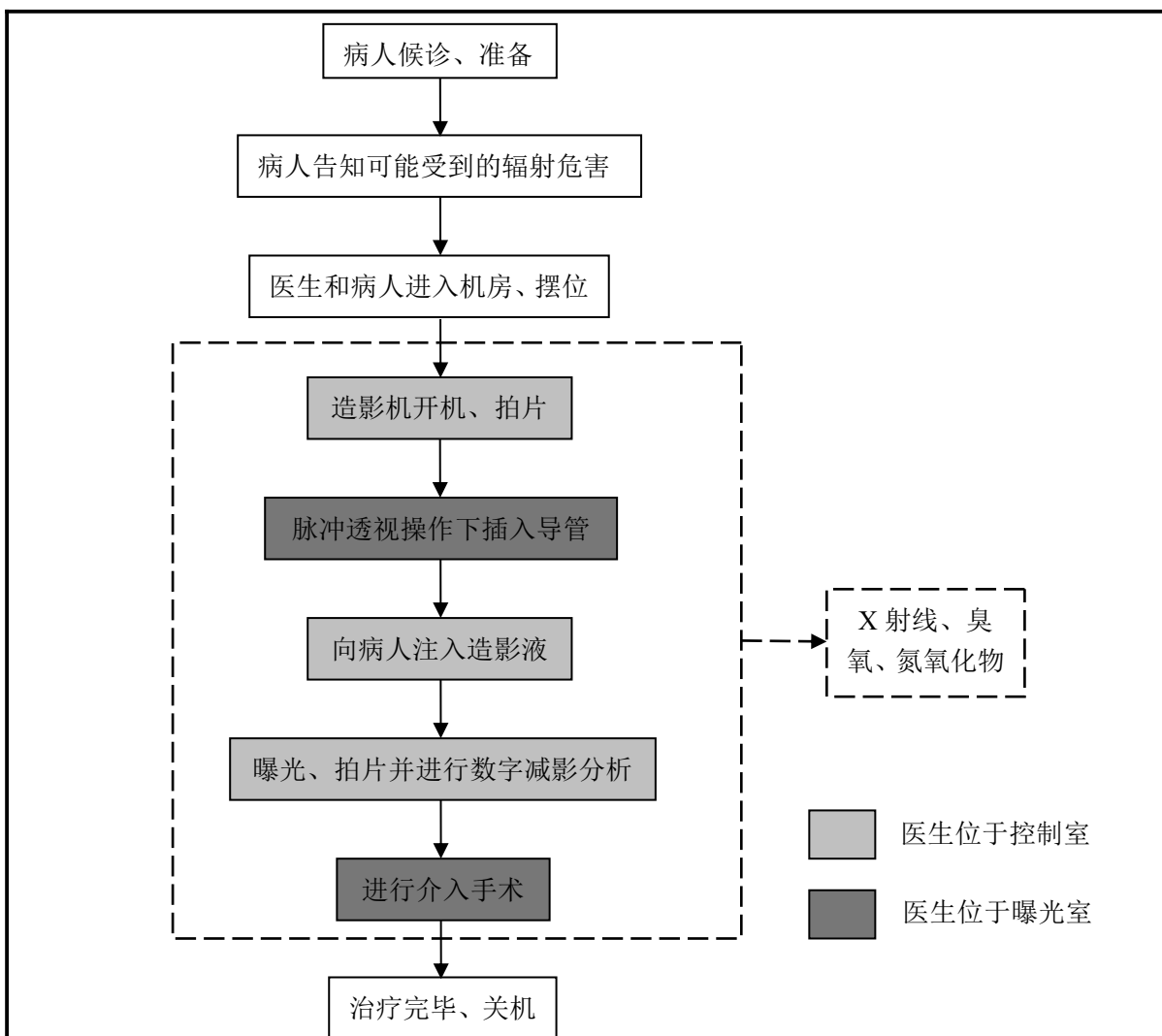


图 9-2

DSA 治疗流程及产污环节示意图

污染源项描述

1、正常工况下主要污染物及污染途径

本项目注入的造影剂不含放射性，且射线装置均采用先进的数字显影技术，不会产生废显影液、废定影液和废胶片等放射性废物。本项目产生的污染因子主要为介入手术治疗时产生的 X 射线、有害气体等。

(1)X 射线

DSA 为 X 射线装置，由 X 射线装置的工作原理可知，电子枪产生的电子经过加

速后，高能电子束与靶物质相互作用时将产生轫致辐射，即 X 射线，其最大能量为电子束的最大能量，本项目 DSA 最大管电压为 125kV。本项目的 DSA 在非工作状态下不产生射线，只有在开机并处于出线状态时才会发出 X 射线，X 射线是随机器的开、关而产生和消失的。

(2)有害气体

X 射线与空气作用，可以使气体分子或原子电离、激发，产生臭氧和氮氧化物，污染工作场所。臭氧和氮氧化物是一种对人体健康有害的气体，消除有害气体对诊断室的影响，关键在于加强室内通风。DSA 输出 X 射线功率低，剂量小，光子能量低，产生臭氧和氮氧化物量极少，一般采用空调可满足 X 射线室通风换气需要。

本项目 DSA 机房内安装有空调系统，能有效保证机房内的通风换气，将室内空气中的有害气体臭氧和氮氧化物浓度降低到国家规定的浓度限值以下。排至室外的有限的有害气体经空气稀释，将很快恢复到原来的空气浓度水平，不会对公众造成危害，对环境带来影响。

2、事故工况下污染途径

本项目射线装置属于 II 类射线装置，运行过程中可能发生的辐射安全事故如下：

①射线装置发生控制系统或电器系统故障或人员疏忽将照射参数设置错误，使受检者或职业人员受到超剂量照射。

②人员在防护门关闭后未撤离机房，射线装置开始运行，对其造成额外误照射。

③安全警示装置发生故障，人员误入正在运行的机房造成额外误照射。

④医生在机房内为患者摆位或进行其它术前准备工作时，控制台处操作人员误开机出束，对机房内医生造成额外误照射。

⑤设备维修期间，维修人员在检修设备时，误开机出束，造成额外误照射。

⑥医生未穿戴防护用品进入机房，或未配置合格的防护用品，使得医生受到较高剂量的附加照射。

表 10 辐射安全与防护

项目安全设施

1、项目工作场所管理

(1)工作场所总布局

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871- 2002）、《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）及《X 射线计算机断层摄影放射防护要求》（GBZ165-2012）中要求考虑辐射防护，本项目 DSA 介入手术室集中布置于医疗综合楼地下一层，避开人员聚集场所，与其他诊室分开布置，满足上述标准的布局要求。

(2)工作场所分区

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002），应把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。国际放射防护委员会第 103 号出版物对控制区和监督区的定义如下：

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他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。

监督区：未被确定为控制区、通常不需采取专门防护手段和安全措施但要不断检查其职业照射条件的任何区域。

本项目根据控制区和监督区的定义，并结合项目诊治、辐射防护和环境情况特点，将 DSA 机房划为控制区，而 DSA 机房的设备间、操作间、更衣室、淋浴室等划为监督区。本项目平面布置及分区图见附图 5。

本项目 DSA 机房通过隔离门与其他诊疗区隔离，严禁无关人员进入；介入治疗室设置有电离辐射警示标识及工作状态指示灯；患者设有专门的出入口，减少了对周围人员的干扰。评价分析认为 DSA 辐射工作场所分区划分较合理。

2、辐射安全及防护措施

(1)项目工作场所辐射防护屏蔽

①机房设计防护屏蔽

本项目 DSA 机房的屏蔽防护设计详见表 10-1。

表 10-1 DSA 机房屏蔽防护设计一览表

位置	屏蔽设计	铅当量
四周墙体	均为 240mm 实心砖+30mm 射线专用防护涂料	3mmPb
屋顶	240mm 混凝土+30mm 射线专用防护涂料	3mmPb
地面	地下为土层	/
观察窗	铅玻璃防护窗	3mmPb
防护门	铅防护门	3mmPb

由上表可知，本项目 DSA 机房采取的辐射防护措施可以满足《医用射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）中“介入 X 射线设备机房有用线束及非有用线束方向铅当量均为 2mmPb”的防护要求。

②个人防护用品

按照国家关于个人健康管理的规定，医院拟为 DSA 机房辐射工作人员配备辐射防护用品，详见表 10-2。

表 10-2 DSA 机房辐射防护用品一览表

名称	数量	单位	铅当量
铅衣	6	套	0.5mmPb
铅围领	6	个	0.5mmPb
铅护腰	6	个	0.5mmPb
铅围裙	6	件	0.5mmPb
铅帽	2	个	0.5mmPb
铅面罩	4	个	0.5mmPb
铅屏风	2	个	0.5mmPb
防护巾	1	件	0.5mmPb

由上表可知，本项目 DSA 机房采取的辐射防护措施可以满足《医用射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）中对工作人员、患者和受检者防护用品与辅助防护设施的要求。

(2)设备固有安全性

本项目 DSA 设备将购买于正规厂家，各项安全措施齐备，仪器本身拟采取多种安全防护措施：

①采用栅控技术：在每次脉冲曝光间隔向旋转阳极加一负电压，抵消曝光脉冲的启辉与余辉，起到消除软 X 射线、提高有用射线品质并减小脉冲宽度作用。

②采用光谱过滤技术：在 X 射线管头或影像增强器的窗口处放置合适铜过滤板，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 DSA 不同应用时所可以选用的各种形状与规格的准直器隔板和铝过滤板。

③采用脉冲透视技术：在透视图像数字化基础上实现脉冲透视（如每秒 25 帧、12.5 帧、6 帧等可供选择），改善图像清晰度；并能明显地减少透视剂量。

④采用图像冻结技术：每次透视的最后一帧图像被暂存并保留于监视器上显示（即称之为图像冻结），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。

⑤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。

⑥机房门设有闭门装置，且工作状态指示灯与机房门联锁。

(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。当出束时，指示灯为红色并显示“禁止入内”，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：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）。DSA 的 X 射线系统出束过程中，一旦出现异常，按动任一个紧急止动按钮，均可停止 X 射线系统出束。

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)其他安全防护措施

①介入科医护人员等相关辐射工作人员应严格遵守操作常规，避免因使用不当而引起的机器故障。辐射工作人员必须按照环保法规要求参加培训，并取得《辐射安全和防护培训》合格证书后才可上岗工作。

②DSA 介入手术室操作室应张贴相应的 DSA 各项规章制度、操作规程。

3、核技术利用单位辐射安全管理标准化建设

根据《陕西省环境保护厅办公室关于印发新修订的<陕西省核技术利用单位辐射安全管理标准化建设工作项目表>的通知》（陕环办发〔2018〕29号），对核技术利用单位辐射安全管理标准化建设提出了要求，详见表 10-3 和表 10-4，评价要求建设单位按照文件要求进行标准化建设。

表 10-3 陕西省核技术利用单位辐射安全管理标准化建设项目表（二）

—辐射安全管理部分

管理内容		管理要求
人员管理	决策层	就确保辐射安全目标做出明确的文字承诺，并指派有决策层级的负责人分管辐射安全工作
		年初工作安排的和年终工作总结时，应包含辐射环境安全管理工作内容
		明确涉辐部门和岗位的辐射安全职责
		提供确保辐射安全所需的人力资源及物质保障
	辐射防护负责人	参加辐射安全与防护培训并通过考核取得合格证，持证上岗；熟知辐射安全法律法规及相关标准的具体要求并向员工和公众宣传辐射安全相关知识
		负责编制辐射安全年度评估报告，并于每年 1 月 31 日前向发证机关提交上一年度评估报告
		建立辐射安全管理制度，跟踪落实各岗位辐射安全职责
		建立辐射环境安全管理档案
		对辐射工作场所定期巡查，发现安全隐患及时整改，并有巡查及整改记录
	直接从事放射工作的作	岗前进行职业健康体检，结果无异常
		参加辐射安全与防护培训并通过考核取得合格证，持证上岗

	业人员	了解本岗位工作性质，熟悉本岗位辐射安全职责，并对确保岗位辐射安全做出承诺
		熟悉辐射事故应急预案的内容，发生异常情况时，能有效处理
	机构建设	设立辐射环境安全管理机构和专（兼）职人员，以正式文件明确辐射环境安全管理机构和负责人
	制度建立与执行	建立全国核技术利用辐射安全申报系统运行管理制度，指定专人负责系统使用和维护，确保业务申报、信息更新真实、准确、及时、完整
		建立放射性同位素与射线装置管理制度，严格执行进出口、转让、转移、收贮等相关规定，并建立放射性同位素、射线装置台账
		建立本单位放射性同位素与射线装置岗位职责、操作规程，严格按照规程进行操作，并对规程执行情况进行检查考核，建立检查记录档案
		建立辐射工作人员培训管理制度及培训计划，并对制度的执行情况及培训的有效性进行检查考核，建立相关检查考核资料档案
		建立辐射工作人员剂量管理制度，每季度对辐射工作人员进行个人剂量监测，对剂量超标人员及时复查，保证职业人员健康档案的
	制度建立与执行	建立辐射安全防护设施的维护与维修制度（包括维护维修内容与频次、重大问题管理措施、重新运行审批级别等内容），并建立维护、维修工作记录档案（包括检查项目、检查方法、检查结果、处理情况、检查人员、检查时间）
		建立辐射环境监测制度，定期对辐射工作场所及周围环境进行监测，并建立有效的监测记录或监测报告档案
		建立监测环境监测设备使用与检定管理制度，定期对监测仪器设备进行检定，并建立检定档案
	应急管理	结合本单位实际制定可操作性的辐射事故应急预案，定期进行辐射事故应急演练
		辐射事故应急预案应报所在地县级环境保护行政主管部门备案。应急预案应当包括下列内容：①可能发生的辐射事故及危害程度分析；②应急组织指挥体系和职责分工；③应急人员培训和应急物资准备；④辐射事故应急响应措施；⑤辐射事故报告和处理程序

表 10-4 陕西省核技术利用单位辐射安全管理标准化建设项目表（四）

辐射安全防护措施部分（医疗类）摘要

医用 X 射	布局	每台 X 射线机（不含移动式 and 便携式床旁摄影机与车载 X 射线机）设置单独的机房，机房满足使用设备的空间要求
		机房内布局合理，有用线束避开照射门、窗和管线口位置；不得堆放与该设备诊断工作无关的杂物

线 诊 断	通风	机房设置动力排风装置，并保持良好的通风
	标志及指示灯	机房门外设置电离辐射警示标志、放射防护注意事项、醒目的工作状态指示灯
	防护性能	机房墙壁符合屏蔽防护标准要求，门、窗合理设置，并与其所在墙壁具有相同的防护性能
	辐射安全与链锁	机房门设置闭门装置，且工作状态指示灯与机房门能有效联动
监测设备及个人防护用品		X- γ 剂量率监测仪、个人剂量计、铅屏风、铅手套、铅围裙、铅眼镜、铅衣、铅帽、铅护颈等

三废的治理

1、辐射治理措施

本项目介入手术治疗时会产生 X 射线，只有在 DSA 开机并处于出线状态时才会发出 X 射线，X 射线是随机器的开、关而产生和消失的，DSA 机房四周墙体、顶部及门窗均采取了辐射屏蔽防护措施，辐射影响较小。

2、废气治理措施

本项目介入手术治疗产生的 X 射线与空气作用会产生臭氧和氮氧化物等有害气体，DSA 机房内安装有空调系统，能有效保证机房内的通风换气，将室内空气中的有害气体浓度降低到国家规定的浓度限值以下。排至室外的有限的有害气体经空气稀释，将很快恢复到原来的空气浓度水平。

表 11 环境影响分析

建设阶段对环境的影响

本项目介入手术室位于城固县医院医疗综合楼地下一层，综合楼主体工程已经完成，施工内容仅为手术室的装修，会产生一定的装修垃圾及施工噪声等，施工噪声及施工垃圾对环境的影响是短暂的、局部的，随建设过程的结束而消失，对周边环境的影响较小。

运行阶段对环境的影响

一、辐射环境影响分析

1、机房屏蔽防护设计

根据《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ 130-2013）中对 DSA 防护设计的技术要求，对本次评价项目的设计施工规格对照分析，结果见表 11-1。

表 11-1 本项目 DSA 机房屏蔽防护设计及评价表

位置	屏蔽设计	铅当量	标准要求	评价
四周墙体	均为 240mm 实心砖+30mm 射线专用防护涂料	3mmPb	2.0 mmPb	达标
屋顶	240mm 混凝土+30mm 射线专用防护涂料	3mmPb	2.0 mmPb	达标
地面	地下为土层	/	/	/
观察窗	铅玻璃防护窗	3mmPb	2.0 mmPb	达标
防护门	铅防护门	3mmPb	2.0 mmPb	达标

由上表可知，本项目 DSA 机房采取的辐射防护措施可以满足《医用射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）中“介入 X 射线设备机房有用线束及非有用线束方向铅当量均为 2mmPb”的防护要求。

2、设备工作量

根据建设单位提供资料，本项目 DSA 设备包括透视和采集两种工作模式，根据医院提供的信息，本项目正常运行后，DSA 设备一年最多进行 500 次手术，每次手术开机照射时间包括：透视 15min、采集 3min。本项目 DSA 设备预计年工作量如表

11-2。

表11-2 设备不同工作模式下的预计工作量情况表

工作模式	每次照射时间	年最大工作量	年开机时间
透视	15min	500台手术	125h
采集	3min	500台手术	25h

3、辐射剂量率估算

本项目设备采取最大管电压为 125kV，最大管电流为 1000mA 进行估算，根据设备厂商提供资料：该设备工作状态管电压为 125kV、管电流为 18mA 时，距靶点 1m 处的泄露剂量小于 0.75mGy/h。因此，当管电压为 125kV 时，距离靶 1m 处的剂量率约为 $6.94\text{E-}1\text{mGy/mA} \cdot \text{min}$ 。本次透视时管电压取 125kV，管电流取 18mA，距靶点 1m 处的最大剂量率取 $7.50\text{E}+05\mu\text{Gy/h}$ ，采集时管电压取 125kV，管电流取 500mA，距靶点 1m 处的最大剂量率取 $2.08\text{E}+07\mu\text{Gy/h}$ 。

本项目射线装置主束照向患者，因此辐射环境影响仅考虑泄漏线和散射线的影
响。一般射线泄露、散射率按 0.1%估算。

(1)泄漏辐射剂量率

本项目泄漏辐射剂量率计算公式参考《辐射防护手册第一分册——辐射源与屏蔽》（[M]北京：原子能出版社，1987）中给出的公式计算，具体见以下式 11-1 和式 11-2；对于给定的屏蔽物质，屏蔽透射因子参考《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）附录 D 计算。本项目周围各关注点泄漏辐射剂量率估算结果见表 11-1。

$$H_L = \frac{H_0 \times B \times f}{d^2} \quad (11-1)$$

$$B = \left[\left(1 + \frac{\beta}{\alpha} \right) e^{\alpha \gamma X} - \frac{\beta}{\alpha} \right]^{-\frac{1}{\gamma}} \quad (11-2)$$

式中：

H_L ——距源点 R（m）处的剂量率， $\mu\text{Gy/h}$ ；

f ——设备射线泄漏率，取 0.1%；

H_0 ——离靶 1m 处的剂量率， $\mu\text{Gy/h}$ ；

d ——计算点距源点的距离，m；

B ——透射因子；

X ——铅厚度，mm；

α 、 β 、 γ ——铅对 X 射线辐射衰减的有关的拟合参数，参考《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）附录 D，分别取 2.219、7.923、0.5386。

表 11-3 各关注点泄露辐射剂量率估算结果

序号	位置		距离 d(m)	防护设计铅当 量 X(mm)	透射因 子 B	透视状态剂 量率(μSv/h)	采集状态剂 量率(μSv/h)
1	东侧	病人更衣室 防护门外	4.3	3	7.97E-05	3.23E-03	8.97E-02
2		淋浴室	3.7	3	7.97E-05	4.37E-03	1.21E-02
3		污物出口防 护门外	4.5	3	7.97E-05	2.95E-03	8.19E-02
4		污物出口	4.8	3	7.97E-05	2.59E-03	7.20E-02
5		医生更衣室	5.3	3	7.97E-05	2.13E-03	5.90E-02
6	南侧	洗手区	4.2	3	7.97E-05	3.39E-03	9.40E-02
7		设备间	3.9	3	7.97E-05	3.93E-03	1.09E-01
8		防护门外	4.5	3	7.97E-05	2.95E-03	8.19E-02
9	西侧	CT 室	3.7	3	7.97E-05	4.37E-03	1.21E-01
10	北侧	操作间	4.1	3	7.97E-05	3.56E-03	9.86E-02
11		防护门外	4.5	3	7.97E-05	2.95E-03	8.19E-02
12		观察窗外	3.9	3	7.97E-05	3.93E-03	1.09E-01
13	楼上	办公室	3.5	3	7.97E-05	4.88E-03	1.35E-01
14	介入手 术室	医生操作位	1.0	1.5	2.76E-03	2.07E+00	/
15		护士位	2.5	1.5	2.76E-03	3.31E-01	9.19E+00
16		第一术位	1.0	1.5	2.76E-03	2.07E+00	5.74E+01
17		第二术位	1.0	1.5	2.76E-03	2.07E+00	5.74E+01

(2) 散射辐射剂量率

对于病人体表的散射 X 射线可以用反照率法估计。散射剂量率计算公式参考《辐

射防护手册第一分册——辐射源与屏蔽》([M]北京：原子能出版社，1987)中给出的公式计算，如以下式 11-3。本项目周围各关注点散射辐射剂量率估算结果见表 11-2。

$$H = \frac{H_0 \times \alpha \times B \times (s/400)}{(d_0 \times d_s)^2} \quad (11-3)$$

式中：

H——关注点处的患者散射剂量率， $\mu\text{Sv/h}$ ；

H_0 ——距靶点 1m 处的最大剂量率， $\mu\text{Sv/h}$ ；

α ——患者对 X 射线的散射比，取 0.0015（90°散射，相对于 400cm² 散射面积），取自《辐射防护手册第一分册》P437 表 10.1；

S——散射面积，取典型值 100cm²；

d_0 ——源与患者的距离，一般取 0.3m；

d_s ——患者与关注点的距离，m；

B——屏蔽透射因子，按式 11-2 计算。

表 11-4 各关注点散射辐射剂量率估算结果

序号	位置		距离 d _s (m)	防护设计铅当 量 X(mm)	透射因 子 B	透视状态剂 量率(μSv/h)	采集状态剂 量率(μSv/h)
1	东侧	病人更衣室 防护门外	4.3	3	7.97E-05	1.35E-02	3.74E-01
2		淋浴室	3.7	3	7.97E-05	1.82E-02	5.05E-01
3		污物出口防 护门外	4.5	3	7.97E-05	1.23E-02	3.41E-01
4		污物出口	4.8	3	7.97E-05	1.08E-02	3.00E-01
5		医生更衣室	5.3	3	7.97E-05	8.87E-03	2.46E-01
6	南侧	洗手区	4.2	3	7.97E-05	1.41E-02	3.92E-01
7		设备间	3.9	3	7.97E-05	1.64E-02	4.54E-01
8		防护门外	4.5	3	7.97E-05	1.23E-02	3.41E-01
9	西侧	CT 室	3.7	3	7.97E-05	1.82E-02	5.05E-01
10	北侧	操作间	4.1	3	7.97E-05	1.48E-02	4.11E-01
11		防护门外	4.5	3	7.97E-05	1.23E-02	3.41E-01
12		观察窗外	3.9	3	7.97E-05	1.64E-02	4.54E-01
13	楼上	办公室	3.5	3	7.97E-05	2.03E-02	5.64E-01

14	介入手术室	医生操作位	1.0	1.5	2.76E-03	8.63E+00	/
15		护士位	2.5	1.5	2.76E-03	1.38E+00	3.83E+01
16		第一术位	1.0	1.5	2.76E-03	8.63E+00	2.39E+02
17		第二术位	1.0	1.5	2.76E-03	8.63E+00	2.39E+02

(3)总附加剂量率

根据表 11-3 和表 11-4，本项目周围各关注点总附加剂量率估算结果见表 11-5。

表 11-5 各关注点总附加剂量率估算结果

序号	位置		透视状态剂量率($\mu\text{Sv/h}$)			采集状态剂量率($\mu\text{Sv/h}$)		
			泄露	散射	合计	泄露	散射	合计
1	东侧	病人更衣室防护门外	3.23E-03	1.35E-02	1.67E-02	8.97E-02	3.74E-01	4.64E-01
2		淋浴室	4.37E-03	1.82E-02	2.26E-02	1.21E-02	5.05E-01	5.17E-01
3		污物出口防护门外	2.95E-03	1.23E-02	1.53E-02	8.19E-02	3.41E-01	4.23E-01
4		污物出口	2.59E-03	1.08E-02	1.34E-02	7.20E-02	3.00E-01	3.72E-01
5		医生更衣室	2.13E-03	8.87E-03	1.10E-02	5.90E-02	2.46E-01	3.05E-01
6	南侧	洗手区	3.39E-03	1.41E-02	1.75E-02	9.40E-02	3.92E-01	4.86E-01
7		设备间	3.93E-03	1.64E-02	2.03E-02	1.09E-01	4.54E-01	5.63E-01
8		防护门外	2.95E-03	1.23E-02	1.53E-02	8.19E-02	3.41E-01	4.23E-01
9	西侧	CT 室	4.37E-03	1.82E-02	2.26E-02	1.21E-01	5.05E-01	6.26E-01
10	北侧	操作间	3.56E-03	1.48E-02	1.84E-02	9.86E-02	4.11E-01	5.10E-01
11		防护门外	2.95E-03	1.23E-02	1.53E-02	8.19E-02	3.41E-01	4.23E-01
12		观察窗外	3.93E-03	1.64E-02	2.03E-02	1.09E-01	4.54E-01	5.63E-01
13	楼上	办公室	4.88E-03	2.03E-02	2.52E-02	1.35E-01	5.64E-01	6.99E-01
14	介入手术室	医生操作位	2.07E+00	8.63E+00	1.07E+01	/	/	/
15		护士位	3.31E-01	1.38E+00	1.71E+00	9.19E+00	3.83E+01	4.75E+01
16		第一术位	2.07E+00	5.74E+01	5.95E+01	8.63E+00	2.39E+02	2.48E+02
17		第二术位	2.07E+00	5.74E+01	5.95E+01	8.63E+00	2.39E+02	2.48E+02

根据以上计算结果，本项目正常运行时，机房周围各关注点的 X- γ 辐射剂量率在

0.011~0.699 μ Sv/h 之间，可满足《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）中“机房屏蔽体外表面 30cm 处周围剂量当量率控制目标值应不大于 2.5 μ Sv/h”的要求；第一、第二术位的 X- γ 辐射剂量率在 59.5~248 μ Sv/h 之间，可满足《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）中“在透视防护区测试平面上的空气比释动能率应不大于 400 μ Gy/h”的要求。

(4)工作人员和公众剂量

人员受到的附加年有效剂量可由式 11-4 计算得到，计算结果见表 11-4。

$$H_W = H_R \times K \times T \times t \quad (11-4)$$

式中：

H_W ——年受照剂量，mSv/a；

H_R ——计算点附加剂量率， μ Sv/h；

K ——有效剂量与吸收剂量换算系数，取 1Sv/Gy；

T ——人员居留因子，参考《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）附录 A 中的表 A.1，操作间、办公室全居留取 1，公众人员部分居留取 1/5、偶然居留取 1/8；

t ——年受照时间，h/a。

表 11-6 本项目 DSA 机房所致工作人员和公众有效剂量

停留人员	位置		关注点剂量率 (μ Sv/h)		年受照时间 (h)	居留因子	年受照剂量 (mSv/a)
工作人员	东侧	医生更衣室	透视	1.10E-02	125	1/5	1.8E-03
			采集	3.05E-01	25		
	南侧	洗手区	透视	1.75E-02	125		2.87E-03
			采集	4.86E-01	25		
		设备间	透视	2.03E-02	125		3.32E-03
			采集	5.63E-01	25		
		防护门外	透视	1.53E-02	125		2.50E-03
			采集	4.23E-01	25		
	北侧	操作间	透视	1.84E-02	125		3.01E-03
			采集	4.23E-01	25		

			采集	5.10E-01	25	1	1.25E-02
			透视	1.53E-02	125		
			采集	4.23E-01	25		1.66E-02
			透视	2.03E-02	125		
			采集	5.63E-01	25		5.18E+00
			透视	4.14E+01	125		
	介入手术室	医生操作位	采集	/	/	1/5	1.40E+00
			透视	1.71E+00	125		
		护士位	采集	4.75E+01	25		2.7E-03
			透视	1.67E-02	125		
公众	东侧	病人更衣室 防护门外	采集	4.64E-01	25	1/8	3.15E-03
			透视	2.26E-02	125		
		淋浴室	采集	5.17E-01	25	1/8	1.56E-03
			透视	1.53E-02	125		
		污物出口防 护门外	采集	4.23E-01	25	1/8	1.37E-03
			透视	1.34E-02	125		
		污物出口	采集	3.72E-01	25	1	1.76E-02
			透视	2.52E-02	125		
	楼上	办公室	采集	5.78E-01	25		
			透视	2.52E-02	125		

根据以上计算结果，本项目 DSA 正常工作时，工作人员在 DSA 机房周围关注点所受年附加有效剂量为 0.0018~0.0166mSv/a，DSA 机房内介入医生受到的年附加有效剂量约 5.18mSv/a，介入护士受到的年附加有效剂量约为 1.40mSv/a，本项目 DSA 机房的工作人员 2 组轮换，轮换后每组医生受到的年附加有效剂量约 2.59mSv/a，护士受到的年附加有效剂量约为 0.7mSv/a，均低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中要求的工作人员连续 5 年年平均有效剂量（20mSv），也不超过本项目对职业人员年有效剂量控制目标（5mSv）。根据以上计算结果，公众的年附加有效剂量为 0.00137~0.0176mSv/a，该值低于本次评价的公众年有效剂量管理限值 0.1mSv/a。

事实上，上述计算忽略了设备材料的衰减作用和人体的吸收作用，且本项目 DSA 设备配备床边操作系统、床边剂量控制系统等防护设施可实时显示剂量率、调节运行档位，因此实际本项目血管造影机在正常运行情况下，医护人员受到的年附加剂量率

小于理论计算数值。

综上，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。

二、大气环境影响分析

本项目介入手术治疗产生的 X 射线与空气作用会产生臭氧和氮氧化物等有害气体，DSA 机房内安装有空调系统，能有效保证机房内的通风换气，将室内空气中的有害气体浓度降低到国家规定的浓度限值以下。排至室外的有限的有害气体经空气稀释，将很快恢复到原来的空气浓度水平，对环境的影响较小。

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 11-7。

表 11-7 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

根据《实用辐射安全手册》（第二版）（丛慧玲，北京：原子能出版社）急性放射病的发生率以及急性放射病的死亡率与辐射剂量的关系，见表 11-8。

表 11-8 急性放射病的发生率、死亡率与辐射剂量的关系一览表

辐射剂量/Gy	急性放射病发生率/%	辐射剂量/Gy	死亡率/%
0.70	1	2.00	1
0.90	10	2.50	10
1.00	20	2.80	20

1.05	30	3.00	30
1.10	40	3.20	40
1.20	50	3.50	50
1.25	60	3.60	60
1.35	70	3.75	70
1.40	80	4.00	80
1.60	90	4.50	90
2.00	99	5.50	99

本项目所使用的 DSA 的管电压较低，曝光时间较短，根据上述设备正常运行时的实际监测结果，装置失控只可能导致人员受到超过年剂量限值的照射，为一般辐射事故。本项目 DSA 可能发生的辐射事故等级见表 11-9。

表 11-9 本项目射线装置的环境风险因子、潜在危害及事故等级

装置	环境风险因子	可能发生辐射事故的意外条件	危害结果	事故等级
DSA 射线装置	X 射线	①门灯连锁装置发生故障状况下，人员误入正在运行的射线装置机房。 ②医护人员还未全部撤离机房，即进行拍片曝光，人员受到不必要的照射。所受到的照射剂量与其所在位置有关，距离射线装置越近，受照剂量越大。 ③在防护门未关闭的情况下即进行曝光操作，可能给工作人员和周围活动的人员造成不必要的照射。 ④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。	导致人员受照射剂量超过年有效剂量限值	一般辐射事故

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 1 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

(1)辐射安全管理

本项目建成后应依照国家相关的规定要求进行辐射事故应急管理。医院应根据发生辐射事故的性质、严重程度、可控性和影响范围，参考上述事故风险分析，制定辐射事故应急方案。医院应经常性监测 DSA 工作场所的环境辐射剂量率等，确保辐射工作安全有效运转。当发生或发现辐射事故，当事人应立即向医院的辐射安全负责人和法定代表人报告。当事故发生时，医院应立即启动本单位的辐射事故应急预案，采取必要防范措施，并填写《辐射事故初始报告表》，向环境主管部门报告。造成或可能造成人员超剂量照射的，还应同时向卫生主管部门报告。

(2)设备固有安全设施

本项目 DSA 装置自身采取了多重安全措施，设备安全措施符合《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）中规定的技术要求。另外，DSA 装置还设置了“紧急止动”按钮、工作状态指示灯与机房门联锁等安全设施。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从而保证 DSA 装置的正常运行，也保障了工作人员、公众的健康与安全。

(3)应急处理程序

辐射事故发生后的主要应急处置程序和措施如下：

①事故应急处理领导小组负责事故应急第一时间、第一现场的有关工作，并将辐射事故的严重程度做初步判断及时上报领导部门，通报相关科室；

②发生事故后，按照应急预案的要求进行补救，直线加速器直接关闭电源，若有人员受到超剂量照射，迅速安排受照人员的医学检查和医学监护，并在 2 小时内向医院领导及有关行政主管部门上报。

一般报告程序为：发现者报告给管理领导小组成员，由其向市环保局、区环保局报告，造成或可能造成人员受到超剂量照射时向卫生部门报告。

表 12 辐射安全管理

辐射安全与环境保护管理机构的设置

1、管理机构的设置

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》第十六条第一款的要求，使用放射源的，使用Ⅱ类射线装置的，应当设有专门的辐射安全与环境保护管理机构，或者至少有 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。

为有效落实放射防护工作，强化放射性事故应急处理责任，最大限度地控制事故危害，将放射意外可能造成的损害降到最低限度，以保护患者、工作人员、放射设备安全和减少财物损失，城固县医院已成立放射防护领导小组，开展放射防护的日常的监督检查工作，预防放射性事故的发生。

放射防护领导小组职责包括：①健全辐射管理的各项规章制度；②加强放射工作人员的机器操作规程和辐射防护培训；③监督检查放射防护制度落实，放设计方的防护检测，放射工作人员健康体检；④负责放射性事故应急处理具体方案的研究确定和组织实施；⑤负责向上级管理部门及时报告放射性事故情况。

2、人员培训

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》中第十六条第二款的要求，从事辐射工作的人员必须通过辐射安全和防护专业知识及相关法律法规的培训和考核。根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》中第二十八条的要求，生产、销售、使用放射性同位素和射线装置的单位，应当对直接从事生产、销售、使用活动的职业人员进行安全和防护知识教育培训，并进行考核；考核不合格的，不得上岗。

本项目拟配备 7 名辐射工作人员，目前均未参加辐射安全防护培训，本环评要求辐射工作人员必须经辐射安全和防护专业知识以及相关法规的培训和考核，持证上岗，并进行职业健康检查。未取得辐射安全与防护培训合格证人员，建设单位应积极与环保厅沟通，积极组织人员参加并通过各项辐射安全培训，不断提高辐射安全文化

素养。辐射工作人员取得上岗证后，应按照《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》的规定，每四年进行再培训。

辐射安全管理规章制度

城固县医院对项目的辐射安全管理十分重视，已成立放射防护领导小组，由小组成员等人负责医院内院的放射防护工作。

医院目前已制定了一系列辐射安全管理制度和操作规程用于医院现有的III类射线装置辐射安全管理，主要包括：《辐射工作人员岗位职责》、《城固县医院辐射安全管理防护制度》、《放射工作人员个人剂量监测管理制度》、《放射工作人员职业健康管理制度》、《放射工作人员防护培训管理制度》、《放射防护用品管理制度》、《放射诊疗质量保证制度》、《放射诊疗设备质量控制及防护检测制度》、《放射档案管理制度》、《辐射监测计划》、《辐射事故预防措施及应急处理预案》、《辐射环境监测设备使用与检定管理制度》、《放射科机器维护、保养、检修制度》等，对规范放射工作的正常运行、防止放射事故发生、保障放射工作人员与公众健康与安全会起到积极作用，日后将逐步完善。本项目投入运行前，医院也将不断完善相关的辐射安全管理制度和人员培训，制定《城固县医院 DSA 工作制度》、《城固县医院 DSA 机房管理制度》、《城固县医院 DSA 机房放射工作人员防护培训管理制度》等一系列规章制度，项目投入运行后，医院应认真落实各项规章制度，确保射线装置的安全运行。

辐射监测

1、射线装置工作场所监测

(1)管理监测

委托具有辐射环境监测资质的机构，对正常工况下辐射工作场所及周围环境的空气吸收剂量率每年进行不少于一次的监督性监测，并建立监测数据档案。监测结果每年向省环境保护厅和项目所在地环保局上报备案。

(2)日常监测

制定日常监测制度，配备一台 X- γ 剂量率测量仪，对机房周围环境空气吸收剂量率进行辐射监测，并建立监测数据档案。

(3)变更监测

当射线装置的结构、屏蔽设施、位置发生变更时，及时委托有资质的监测单位进行监测和重新评价。在进行监测合格和重新评价后，方可继续使用。

(4)异常情况监测

当个人剂量超过年剂量限值、辐射工作场所出现异常情况时，应进行监测，查明原因。发生意外事故，应按辐射事故管理规定，及时监测和处理。

2、个人剂量监测监测计划

本项目工作人员配备个人剂量计，应按照《放射性工作人员个人剂量监测方法》(GB5294-85)的要求，每季度委托有资质单位检测进行个人剂量监测，建立个人剂量档案。

3、年度评估报告

每年 1 月 31 日之前，医院应向有关环境保护主管部门提交上一年度的本单位辐射安全和防护状况年度评估报告。

4、竣工环境保护验收

根据《建设项目环境保护管理条例》（国务院第 682 号令，2017 年 10 月 1 日起实施），本项目竣工后，建设单位应按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和

程序，及时对本项目配套建设的环境保护设施进行自主验收，编制验收监测报告。验收合格后，方可投入生产或使用。

本项目竣工环境保护验收清单（建议）如表 12-1。

表12-1 项目竣工环境保护验收清单（建议）

序号	项目	内容	监测频次
1	辐射安全管理机构	设立辐射安全管理机构或指派辐射管理专职人员	成立辐射安全与环境保护管理小组
2	辐射安全防护措施	安全措施（门灯联动装置、警示标志、工作指示灯等）	门灯联动装置、警示标志、工作指示灯运行正常
3	人员配备	辐射防护与安全培训和考核	辐射工作人员应参加辐射安全与防护培训，考核合格后上岗
		个人剂量检测	辐射工作人员个人剂量计定期（监测周期一般为30天，最长不应超过90天）进行监测并建立个人剂量档案
		人员职业健康管理	辐射工作人员定期进行体检，并建立职业健康档案
4	防护用品、监测仪器	个人剂量计	配备有与工作人员数量匹配的个人剂量计
		个人防护用品	依据《医用X射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）要求，为DSA机房工作人员及者配备个人防护用品
		辅助防护设施（工作人员）	依据《医用X射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）要求，为DSA机房配备铅悬挂防护屏、铅防护帘、床侧防护帘、床侧防护屏、移动铅屏等辅助防护设施
		辐射环境监测仪器	配备有X-γ剂量率测量仪
5	监测限值要求	个人剂量检测	工作人员和公众所受到的年附加有效剂量低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中对工作人员要求的剂量限值20mSv/a和本次评价提出的管理限值5mSv/a、对公众要求的剂量限值1mSv/a和本次评价提出的管理限值0.25mSv/a的要求

		DSA机房屏蔽体外监测限值	工作场所外周围各关注点处的辐射剂量率均能够满足《医用X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）中规定的屏蔽体外表面30cm处剂量率不大于2.5μSv/h的标准限值。
6	辐射环境管理	健全辐射环境管理制度,并认真贯彻执行	应制定《辐射事故应急响应预案》《射线装置管理制度》《放射科工作人员岗位职责》《辐射工作人员培训管理制度》《辐射工作人员剂量管理制度》《辐射安全防护设施的维护与维修制度》《辐射环境监测制度》《测环境监测设备使用与检定管理制度等管理制度》等制度

辐射事故应急

为了加强对辐射工作场所的安全管理，城固县医院应根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、《放射诊疗管理规定》等相关法律法规的规定，制定《辐射事故应急预案》。应急预案包括应急机构的设置与职责、应急响应程序、紧急响应措施、条件保障等。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。

一旦发生辐射事故，医院应立即启动应急预案，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》，由医院辐射事故应急小组上报当地环境保护主管部门及省级环境保护主管部门，同时上报环保、卫生部门，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

一、项目概况

城固县医院 DSA 核技术利用项目位于城固县医院医疗综合楼地下一层，建设的主要内容包括一间 DSA 机房（配置一台医用血管造影 X 射线机）及相关的配套辅助工程。总投资 400 万元，环保投资 40 万元，占总投资的 10%。

二、项目实践正当性分析

本项目的建设对于改善医院医疗设施条件，促进医院整体医疗水平的提高具有积极的意义，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）辐射防护要求的“实践的正当性”要求。

三、项目所在区域环境质量和辐射现状

本次辐射环境现状采用陕西生态环境厅公布的《2019 年四季度陕西省辐射环境质量》（省辐射站，2020 年 1 月 17 日）中的数据以及《陕西省天然贯穿辐射水平调查研究》（1994 年辐射防护期刊第 14 卷第 4 期）中表 5 陕西省原野、道路、建筑物室内 γ 辐射（空气吸收）剂量率和天然 γ 辐射所致人均年有效剂量当量数据，汉中地区的辐射环境本底值处于正常水平，辐射环境现状良好。

四、项目辐射环境影响评价

1、根据估算结果，本项目正常运行时，机房周围各关注点的 X- γ 辐射剂量率可满足《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）中“机房屏蔽体外表面 30cm 处周围剂量当量率控制目标值应不大于 2.5 μ Sv/h”的要求。

2、根据估算结果，本项目工作人员的所受年附加有效剂量低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中要求的工作人员连续 5 年年平均有效剂量（20mSv），也不超过本项目对职业人员年有效剂量控制目标（5mSv）；公众的年附加有效剂量低于本次评价的公众年有效剂量管理限值 0.1mSv/a。

综上，本项目 DSA 机房的屏蔽设计满足《医用 X 射线诊断放射防护要求》

（GBZ130-2013）中的相关要求。拟采取的各项辐射防护及污染防治措施符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）对辐射防护、安全操作以及防护监测的要求。

五、辐射安全管理

城固县医院目前已成立放射防护领导小组，并制定了相关辐射安全和管理制度。院方拟对本项目的每位辐射工作人员配备个人剂量计，并建立个人剂量档案和职业健康档案。

六、项目可行性分析结论

综上所述，城固县医院在严格执行国家相关法律、法规及相关标准的要求，切实落实本报告表中提出的污染防治措施和建议后，本项目对放射性工作人员和公众产生的辐射影响可以控制在国家标准允许的范围之内。从环境保护和辐射防护角度分析，该项目是可行的。

建议和承诺

1、项目竣工后建设单位应按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对本项目配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告，经验收合格后方可投入运行。

2、项目建成运行后，应严格执行辐射环境监测制度，每年应对医院射线装置应用的安全和防护状况进行年度评估，并于每年1月31日前向辐射安全许可证颁发部门报送上一年度辐射安全年度评估报告。

3、项目建成运行后，医院应加强对项目安全链锁系统、通风设施以及工作场所安全防范设施的日常检查和维护。

4、医院应加强对工作人员和公众成员辐射防护知识的宣传教育，提高其自身安全防护意识，防止事故发生。

5、医院应根据相关规定配备医生、受检者个人防护用品，每年至少自行检查两次，若发现有老化、断裂或损伤的防护用品，应立即更换新的防护用品。

6、医院应加强从事介入工作人员的辐射安全培训工作，强调在进行介入手术时，医护人员必须穿戴防护用品，并制定相关工作制度。

7、不断完善辐射事故应急预案，加强日常演练，做到有备无患。

表 14 审批

下一级环保部门预审意见：

公章

经办人：

年 月 日

审批意见：

公章

经办人：

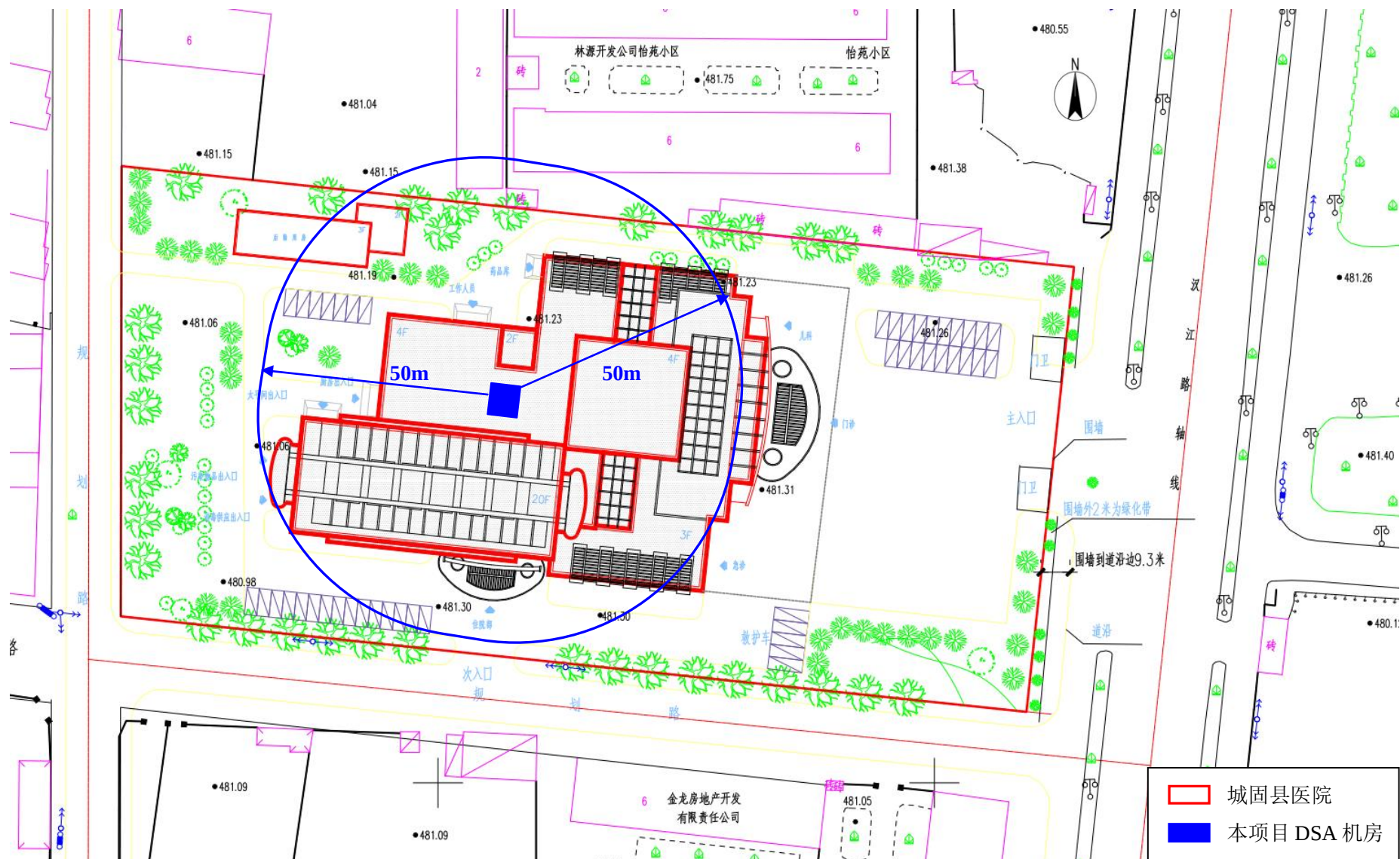
年 月 日



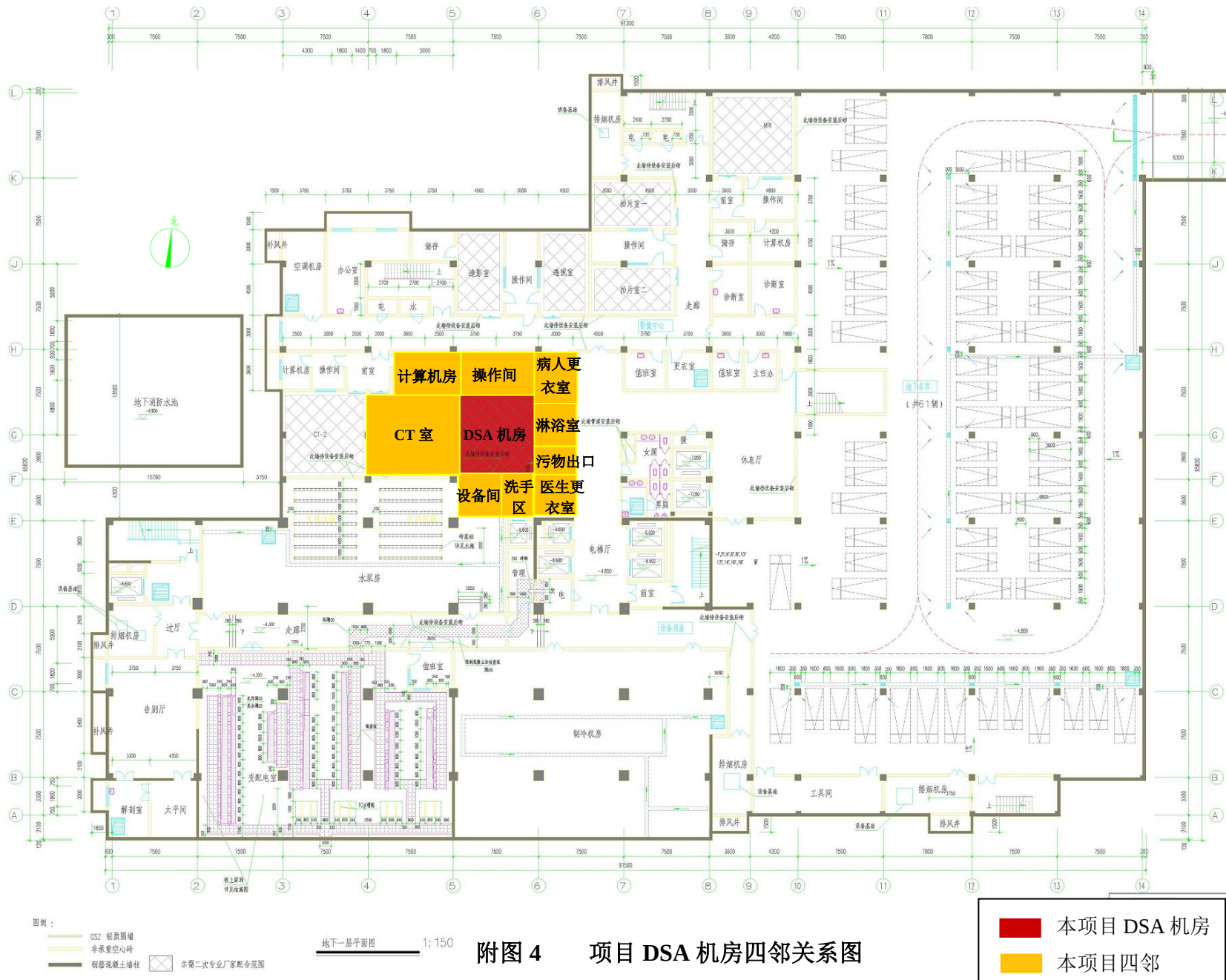
附图 1 项目地理位置图

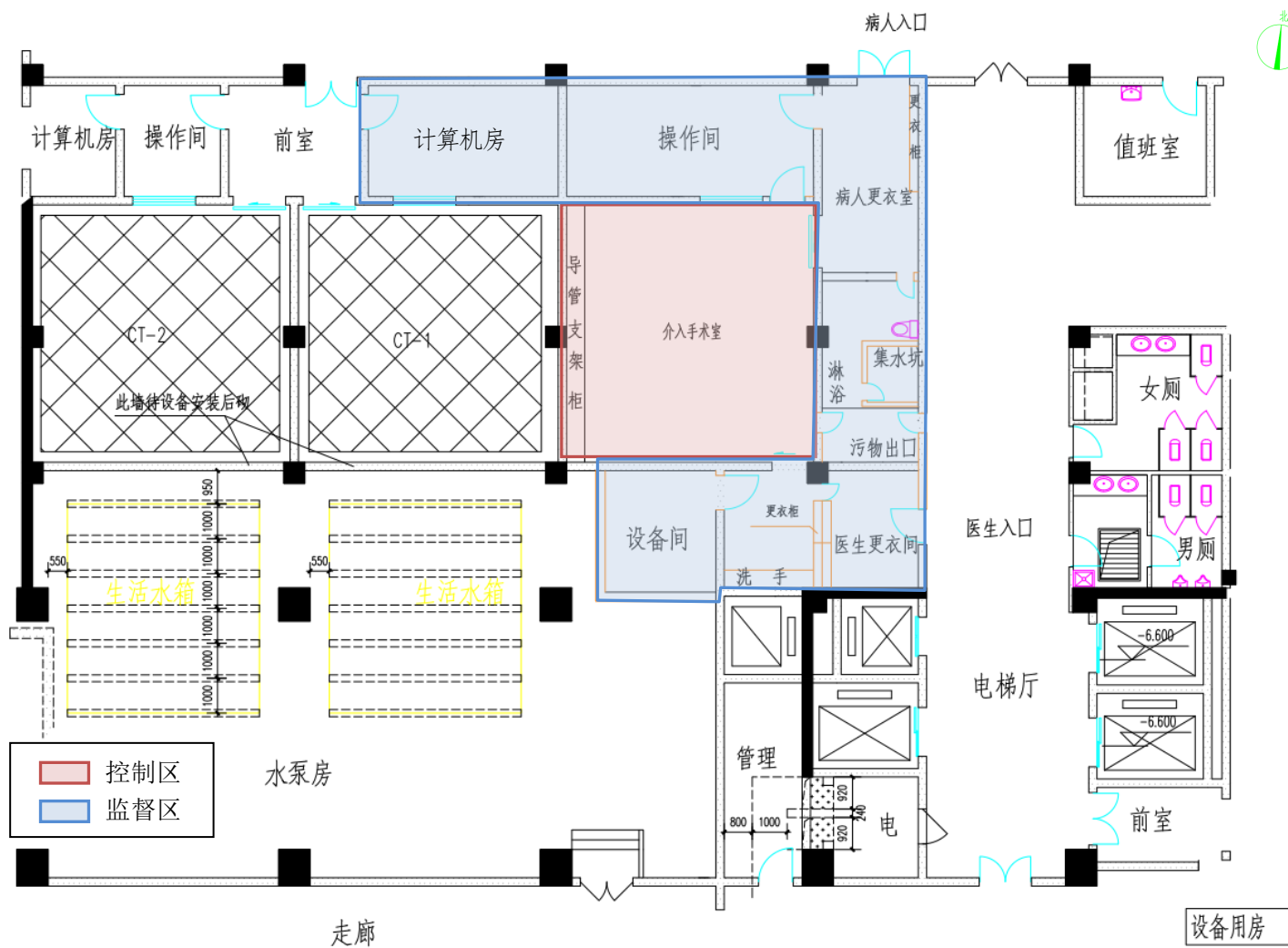


附图 2 医院周边环境关系图



附图 3 医院总平面布置及评价范围图





附图5 项目平面布置及分区图

委托书

西安云开环境科技有限公司：

根据《中华人民共和国环境影响评价法》和有关环境保护法律法规的要求，DSA 核技术利用项目需进行环境影响评价，兹委托贵单位承担该项目的环境影响评价工作，望接收委托后，尽快开展工作。





再次复印无效

辐射安全许可证

根据《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和防护条例》等法律法规的规定，经审查准予在许可种类和范围内从事活动。

单位名称：城固县医院

地址：陕西省城固县博望镇西环三路中段

法定代表人：张永祥

种类和范围：使用Ⅲ类射线装置

证书编号：陕环辐证〔70018〕

有效期至：2020 年 8 月 19 日

发证机关：汉中市环境保护局

发证日期：2015 年 8 月 20 日



汉中市生态环境局 行政处罚决定书

汉环罚字〔2020〕1号

城固县医院：

执业许可证登记号：43600088861072211A1001

地址：城固县西环三路南段

法定代表人：张永祥

我局于2019年10月16日对你单位进行了执法检查，发现你单位存在以下环境违法行为：

数字化血管造影X线机（DSA）建设项目未经环评审批，擅自投入建设。

以上事实，有《汉中市核与辐射环境监督管理站现场检查（勘察）笔录》、《汉中市核与辐射环境监督管理站调查询问笔录》、现场照片和《汉中市生态环境局责令改正违法行为决定书》（汉环责改字〔2019〕26号）等证据为凭。

你单位的上述行为违反了《中华人民共和国环境影响评价法》第二十五条之规定。

我局于2019年12月6日以《行政处罚事先（听证）告知书》（汉环罚告字〔2019〕19号）告知你单位有陈述申辩权和听证申请权。在法定期限内，你单位未提出陈述申辩意见，未提出听证申请。

依据《中华人民共和国环境影响评价法》第三十一条的规定，结合《陕西省环境行政处罚自由裁量权基准》，我局决定对你单位作出如下行政处罚：

处建设项目总投资额（4453000 元）百分之一点五的罚款陆万陆仟柒佰玖拾伍元（66795.00 元）。

限于接到本处罚决定之日起 15 日内携《陕西省政府非税收入一般缴款书》（到汉中市核与辐射环境监督管理站领取）至指定银行缴纳罚款，并将缴款票据报我局备案。逾期不缴纳罚款的，我局可以根据《中华人民共和国行政处罚法》第五十一条第一项规定每日按罚款数额的 3% 加处罚款。

你单位如不服本处罚决定，可在收到本处罚决定书之日起 60 日内向汉中市人民政府或者陕西省生态环境厅申请行政复议，也可以在 6 个月内向汉中市汉台区人民法院提起行政诉讼。申请行政复议或者提起行政诉讼，不停止行政处罚决定的执行。

逾期不申请行政复议，不提起行政诉讼，又不履行本处罚决定的，我局将依法申请汉中市汉台区人民法院强制执行。

汉中市生态环境局

2020 年 1 月 16 日



陕西省政府非税收入征收缴款书(回单) 1



转账收单位名称:

汉中市生态环境局

收款单位编码:

城固县医院

全 称

陕西省非税收入待解缴科目

61001657211052503993

账 号

61005091515631331000000001

开户银行

建设银行城固县营业部

开户银行

建设银行汉中分行营业部

币种: 人民币 金额(大写): 陆万陆仟柒佰玖拾伍元整

(小写) Y66795.00

项目编码	项目名称	单位	数量	收缴标准	金 额
95350102	生态环境建设费		1.00		66,795.00



记录

上列款项已收妥并划转收款单位账户

复核员

收款受理码: 5506

年 月 日

校验码: 8108



建设项目环评审批基础信息表

建设单位（盖章）：		填表人（签字）：		建设单位联系人（签字）：	
项目名称		城固县医院		建设内容、规模	
项目代码 ¹		DSA核技术应用项目		建设一间DSA介入手术室，主要包括一间DSA机房，并配置一台医用血管造影X射线机及相关的配套辅助工程。	
建设地点		城固县医院医疗综合楼地下一层		计划开工时间	
项目建设周期（月）		10.0		2019年9月	
环境影响评价行业类别		五十、核与辐射 191、核技术利用建设项目		预计投产时间	
环境影响评价行业类型 ²		改、扩建		M7450 质检技术服务	
现有工程排污许可证编号（改、扩建项目）		/		项目申请类别	
规划环评开展情况		不需开展		规划环评文件名称	
规划环评审查机关		/		规划环评审查意见文号	
建设地点中心坐标 ³ （非线性工程）		经度 107.318790 纬度 33.147779		环境影响评价文件类别	
建设地点坐标（线性工程）		起点经度 起点纬度		环境影响评价报告表	
总投资（万元）		400.00		终点经度 终点纬度	
单位名称		城固县医院		工程长度（千米）	
统一社会信用代码（组织机构代码）		12610722436000888C		环保投资比例	
通讯地址		陕西省汉中市城固县西环路中段		证书编号	
法人代表		张永祥		联系电话	
技术负责人		马丁华		17868492877	
联系电话		15319353099		通讯地址	
陕西西省汉中市城固县西环路中段		15319353099		西安市碑林区互助路66号西部电力国际商务中心	
污染物		现有工程（已建+在建）		总工程（已建+在建+拟建或调整变更）	
①实际排放量（吨/年）		②许可排放量（吨/年）		③预测排放量（吨/年）	
④“以新带老”削减量（吨/年）		⑤区域平衡替代本工程削减量 ⁴ （吨/年）		⑥预测排放总量（吨/年） ⁵	
⑦排放增减量（吨/年） ⁵					
废水		废水量（万吨/年）		COD	
氨氮		总磷		总氮	
废水量（万立方米/年）		二氧化碳		氮氧化物	
颗粒物		挥发性有机物		排放方式	
生态影响及主要措施		名称		是否占用	
自然保护区		自然保护区		占用面积（公顷）	
饮用水水源保护区（地表）		饮用水水源保护区（地表）		生态防护措施	
饮用水水源保护区（地下）		饮用水水源保护区（地下）		避让 □ 减缓 □ 补偿 □ 重建（多选）	
风景名胜区分区		风景名胜区分区		避让 □ 减缓 □ 补偿 □ 重建（多选）	
避让 □ 减缓 □ 补偿 □ 重建（多选）		避让 □ 减缓 □ 补偿 □ 重建（多选）		避让 □ 减缓 □ 补偿 □ 重建（多选）	

注：1、同级经济部门审批核发的唯一项目代码
2、分类依据：国民经济行业分类（GB/T 4754-2017）
3、对多项目提供主体工程的中心坐标
4、指该项目所在区域通过“区域平衡”专为本工程替代削减的量
5、⑦=③-④-⑤；⑥=②-④+③，当②=0时，⑥=①-④+③