

商洛市中医医院文件

商中医字〔2021〕23号

签发人：王洪涛

商洛市中医医院关于 办理新增数字减影血管造影设备（DSA） 环境影响评价审批的请示

商洛市生态环境局：

根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护条例》的有关规定，我单位委托中诺环境科技有限公司编制《商洛市中医医院新增数字减影血管造影设备

《(DSA)核技术利用项目环境影响报告表》已经完成。

现呈报贵局审批。

附件：《商洛市中医医院新增数字减影血管造影设备
(DSA)核技术利用项目环境影响报告表》

公示网址：http://www.huanpingbao.cn/jcb-portal/publicity/publicity_detail?id=14189

通讯地址：商洛市商州区移动路南段

联系人：祝锐琪

联系电话：18792745268



商洛市中医医院办公室

2021年1月15日印发

共印4份

核技术利用建设项目

商洛市中医医院 新增数字减影血管造影设备（DSA） 核技术利用项目环境影响报告表 （报批版）

建设单位：商洛市中医医院

环评单位：中诺环境科技有限公司

二〇二一年一月

商洛市中医医院
关于《商洛市中医医院新增数字减影血管造影设备
（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

商洛市生态环境局：

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》”）、《环境保护公众参与办法》、《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》等要求，将《商洛市中医医院新增数字减影血管造影设备（DSA）核技术利用项目环境影响报告表》于2021年01月13日在环评宝网站进行了全文公示，网址为：
http://www.huanpingbao.cn/jcb-portal/publicity/publicity_detail?id=14189

二、我单位递交的《商洛市中医医院新增数字减影血管造影设备（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《商洛市中医医院新增数字减影血管造影设备（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

商洛市中医医院 新增数字减影血管造影设备（DSA） 核技术利用项目环境影响报告表 （报批版）



生态环境部监制

核技术利用建设项目

商洛市中医医院 新增数字减影血管造影设备（DSA） 核技术利用项目环境影响报告表 （报批版）

建设单位名称：商洛市中医医院

建设单位法人代表（签名或签章）：

通讯地址：商洛市商州区移动路南段

邮政编码：726000

联系人：祝锐琪

电子邮箱：2651459268@qq.com

联系电话：18792745268



中华人民共和国

专业技术人员
职业资格证书

注意事项:

- 一、本证书为从事相应专业或技术岗位工作的重要依据，持证人应妥为保管，不得损毁，不得转借他人。
- 二、本证书的信息查询验证，请登录 www.cpta.com.cn。
- 三、本证书不得涂改，一经涂改立即无效。

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、环境保护部批准颁发，
表明持证人通过国家统一组织的考试，
具有环境影响评价工程师的职业水平和
能力。



姓 名: 张永强

证件号码: 142724197311192710

性 别: 男

出生年月: 1973年11月

批准日期: 2017年05月21日

管 理 号: 2017035140352016146006000496



中华人民共和国
人力资源和社会保障部



中华人民共和国
环境保护部



建设项目环境影响报告书（表） 编制情况承诺书

本单位中诺环境科技有限公司（统一社会信用代码91611105MA6TWTQ971）郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形，不属于（属于/不属于）该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的由本单位主持编制的商洛市中医医院新增数字减影血管造影设备（DSA）核技术利用项目项目环境影响报告书（表）基本情况信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密；该项目环境影响报告书（表）的编制主持人为张永强（环境影响评价工程师职业资格证书管理号2017035140352016146006000496，信用编号BH025649），主要编制人员包括张永强（信用编号BH025649）（依次全部列出）等1人，上述人员均为本单位全职人员；本单位和上述编制人员未被列入《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》规定的限期整改名单、环境影响评价失信“黑名单”。

承诺单位（公章）：

2021年11月14日



编制单位和编制人员情况表

建设项目名称	商洛市中医医院新增数字减影血管造影设备 (DSA) 核技术利用项目		
建设项目类别	55--172核技术利用建设项目		
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)	商洛市中医医院		
统一社会信用代码	126119004368166396		
法定代表人 (签字)	王洪涛		
主要负责人 (签字)	王洪涛		
直接负责的主管人员 (签字)	祝锐琪		
二、编制单位情况			
单位名称 (盖章)	中诺环境科技有限公司		
统一社会信用代码	91611103MA6TWTQ971		
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
张永强	2017035140352016146006000496	BH025649	张永强
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
张永强	全文	BH025649	张永强

陕西省城镇职工基本养老保险
参保缴费证明

验证编号:10021011312357097



“陕西养老保险”APP

姓名:张永强

身份证号:142724197311192710

个人编号:709900074154

现缴费单位名称:中诺环境科技有限公司

[illegible]

现参保经办机构:西咸新区养老保险经办处

打印时间: 2021-01-13 11:12:49

第1页/共1页

说明：1、本证明作为陕西省城镇职工基本养老保险参保缴费证明。2、本证明采用电子验证方式，不再加盖鲜章。如需查验真伪，请登录“陕西养老保险”APP，点击“我要证明—参保证明真伪验证”查验。3、本证明复印有效，有效期内验证编号可多次使用。



营业执照

(副本)₍₁₋₁₎

统一社会信用代码
91611105MA6TWTQ971

扫描二维码登录“国家企业信用信息公示系统”了解更多登记、备案、许可、监管信息



名称 中诺环境科技有限公司

注册资本 陆仟贰佰捌拾陆万元人民币

类型 有限责任公司(自然人独资)

成立日期 2019年09月12日

法定代表人 薛丰兵

营业期限 长期

经营范围

一般项目：技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；人工智能应用软件开发；科技中介服务；大气污染治理；水污染治理；固体废物治理；土壤污染治理与修复服务；环保咨询服务；室内环境污染防治服务；生态环境监测；农村生活垃圾经营性服务；环境应急治理服务；再生资源回收（除生产性废旧金属）；环境卫生公共设施建设服务；地质矿产治理服务；工程和技术研究和试验发展；平面设计；标准化服务；环境保护监测；生态资源监测；工业设计服务；资源循环利用服务技术研发；在线能源监测技术研发；资源再生利用技术研发；环境监测专用仪器仪表销售；土壤及场地修复装备销售；仪器仪表销售；废旧金属回收；实验分析仪器销售；环境保护专用设备销售；仪器仪表销售；生态环境监测及检测仪器仪表销售；环境监测专用仪器仪表销售；环境监测及检测仪器仪表销售；水质污染监测及检测仪器仪表销售；固体废物检测仪器仪表销售；对外承包工程（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）。
许可项目：危险废物经营；城市生活垃圾经营性服务；国土空间规划编制；各类工程建设活动；建筑劳务分包（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以审批结果为准）。

住所 陕西省西咸新区沣西新城康定路西段西部云谷15（E4）号楼102室

登记机关



2020年11月20日

国家企业信用信息公示系统网址：<http://www.gsxt.gov.cn/>

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过国家信用公示系统报送公示年度报告。

国家市场监督管理总局监制

目录

表 1 项目基本情况.....1

表 2 放射源.....8

表 3 非密封放射性物质.....8

表 4 射线装置.....9

表 5 废弃物（重点是放射性废弃物）.....10

表 6 评价依据.....11

表 7 保护目标和评价标准.....13

表 8 环境质量和辐射现状.....18

表 9 项目工程分析与源项.....21

表 10 辐射安全与防护.....25

表 11 环境影响分析.....31

表 12 辐射安全管理.....44

表 13 结论与建议.....52

表 14 审批.....55

附件

- 附件 1 委托书
- 附件 2 辐射环境质量现状监测报告（检测报告编号：MKJC-2021002-C）
- 附件3 事业单位法人证书
- 附件4 辐射安全许可证（副本）
- 附件5 网站公示

附表

- 附表 1 建设项目环评审批基础信息表

表 1 项目基本情况

建设项目名称		商洛市中医医院新增数字减影血管造影设备（DSA）核技术利用项目				
建设单位		商洛市中医医院				
法人代表		王洪涛	联系人	祝锐琪	联系电话	18792745268
注册地址		商洛市商州区移动路南段				
项目建设地点		商洛市商州区移动路南段商洛市中医医院 门诊病房楼负 1 层				
立项审批部门		/		批准文号	/	
建设项目 总投资（万元）		800	项目环保投 资（万元）	60	投资比例（环保 投资/总投资）	7.5%
项目性质		☒ 新建 ☐ 改建 ☐ 扩建 ☐ 其他			占地面积（m ² ）	45.92
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 PET 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	/				
	1.1 项目概述 1.1.1 项目背景 1.1.1.1 医院简介 商洛市中医医院（以下称“建设单位”）位于商洛市商州区移动路南段，是经原商洛市卫生和计划生育局批准设立的一家具有预防保健科、全科医疗科、内科、外科、妇产科、妇女保健科、儿科、儿童保健科、耳鼻咽喉科、口腔科、皮肤科、精神科、传染科、结核病科、地方病科、肿瘤科、急诊医学科、康复医学科、运动医学科、临终关怀科、特种医学与军事医学科、麻醉科、医学检验科、病理科、医学影像科、中医科等诊疗科目的中医（综合）医院。					

1.1.1.2 核技术应用的目的是任务

心脑血管疾病已成为严重影响居民健康的一个重要因素，而介入治疗已成为治疗这类疾病的主要手段。为完善医院发展需求，促进医院各学科发展，提高医院的医疗水平，推动医院整体发展，更好地为患者服务，商洛市中医医院拟在门诊病房楼负 1 层新建一间DSA手术室，并配备一台数字减影血管造影设备（DSA），用于介入诊断及辅助治疗。

1.1.1.3 项目由来

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》、《放射性同位素与放射线装置放射防护条例》（2014年7月 29日修正版）及《关于修改（放射性同位素与射线装置安全许可管理办法）的决定》（中华人民共和国环境保护部令第 3号）等法律法规的规定，辐射工作单位在申请辐射安全许可证前，应当组织编制或者填报环境影响评价文件，并依照国家规定程序报环境保护主管部门审批。

根据国家环保部和国家卫生和计划生育委员会总局2017年第66号关于发布《射线装置分类》的公告及《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的规定，项目拟新增的1台数字减影血管造影设备（DSA）为II类射线装置。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021版）中“五十五、核与辐射 172、核技术利用建设项目”中“……生产、使用II类射线装置的……”应编制环境影响报告表。

我公司受商洛市中医医院委托承担对该项目的环境影响评价工作。接受委托后，我公司组织技术人员进行现场勘察，收集、整理有关资料，对项目的建设情况进行了初步分析，并根据建设项目的应用类型及所在地周围区域的环境特征，在现场勘察、资料调研、预测分析的基础上，按照《辐射环境保护管理导则-核技术利用建设项目环境影响评价文件的内容和格式》（HJ10.1-2016）的基本要求，编制了《商洛市中医医院新增数字减影血管造影设备（DSA）核技术利用项目环境影响报告表》。

1.1.2 实践正当性分析

商洛市中医医院新增数字减影血管造影设备（DSA）对提高心血管治疗水平具有重大意义，在保障病人健康的同时也为医院创造了更大的经济效益，具有明显的社会效益，因此商洛市中医医院新增数字减影血管造影设备（DSA）核技术利用项目符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）“实践的正当性”的要求。

1.1.3 项目概况

1.1.3.1 建设地点

建设单位位于商洛市商州区移动路南段，地理坐标为东经E：109° 55′ 23.20″，北纬N：33° 51′ 50.41″。医院东侧紧邻通信路，路东为桂园小区，西侧为装饰城商户，北侧紧邻苏宁易购等商户，南侧为家居商户等商户。医院地理位置图见图 1-1，医院四邻关系示意图见图 1-2，医院门诊病房楼负一层平面布置见图 1-3。

商洛市中医医院 DSA 机房工作场所位于门诊病房楼负 1 层分为东西7个功能区，其中西侧为缓冲区及污洗、处置区，东侧为仪器间及医护走廊，北侧为护士站，南侧为操作间及污车存放间、无菌物品间，正下方无任何建筑，正上方为药房。项目所在DSA机房平面布局见图 1-4。

1.1.3.2 建设规模

项目总占地面积约 120m²，主要建设 1 间 DSA 机房及操作间、缓冲间、仪器间、污物间、护士站等辅助功能房间，其中 DSA 机房净使用面积约 45.92 m²，DSA 机房长 8m、宽 5.47 m。项目拟在 DSA 机房内新增 1 台 Philips UNIQ FD20 数字减影血管造影设备（DSA），为Ⅱ类射线装置。

（1）设备主要技术参数

项目涉及的 DSA 设备主要技术参数详见表 1-1。

表 1-1 DSA 设备主要技术参数一览表

设备名称	设备型号	主要参数	发生器最大功率	类别
数字减影血管造影机（DSA）	Philips UNIQ FD20	最大管电压：125kV 最大管电流：1000mA	100kW	Ⅱ类

（2）手术室防护参数

根据建设单位提供的资料及现场调查，项目 DSA 手术室防护参数详见表 1-2。

表 1-2 DSA 手术室防护参数一览表

屏蔽部位	防护措施
四侧墙体	镀锌方管+3mm 铅板（3mmPb）
顶棚	12cm 混凝土+镀锌方管+3mm 铅板（4.5mmPb）
工作人员防护门M1	内衬 3mm 铅板的脚踏式防护门（3mmPb）
观察窗C1	3mmPb 铅玻璃（3mmPb）
受检者防护门M2	内衬 3mm 铅板的脚踏式推拉门（3mmPb）
观察窗C2	3mmPb 铅玻璃（3mmPb）
污物传递窗C3	3mmPb 铅玻璃（3mmPb）

1.1.3.3 劳动定员及工作负荷

根据建设单位提供的资料，DSA 手术室拟配备4名放射工作人员，本项目配备的人员从医院现有工作人员中调配。本评价要求项目拟配备的放射工作人员应全部参加辐射安全与防护培训，持证上岗。上岗前应进行职业健康检查，检查合格者方能进行相关放射工作。项目投入使用后，预计每年最多手术 200 例。

1.1.4 项目选址及布局合理性

商洛市中医医院 DSA 机房工作场所位于门诊病房楼负 1 层分为东西7个功能区，其西侧为缓冲区及污洗、处置区，东侧为仪器间及医护走廊，北侧为护士站，南侧为操作间及污车存放间、无菌物品间，正下方无任何建筑，正上方为药房。DSA 机房相对独立，各功能区之间设置专用独立的隔离门，降低了公众受照的可能性。手术区内一般出现的人员较少，主要为医院手术室的医务工作人员和需要手术的患者。从满足安全治疗和辐射安全与防护的角度来看，在 DSA 设备运行时，可有效减少受辐射的人群，也有利于科室射线装置管理，项目选址合理。

DSA 手术室净使用面积约 45.92 m²，机房长 8 m、宽 5.74 m。医护人员、患者、污物流动线路相互独立、不交叉，满足国家相关要求。综上，项目平面布局基本合理。

1.2 医院已有核技术利用项目许可情况

根据建设单位提供的资料，建设单位已许可使用的放射诊疗设备信息如表 1-3 所示。

表1-3 已许可使用的放射诊疗设备信息及设置场所一览表

装置名称	型号	生产厂家	主要参数	所在场所
X 线机	CDG	西南医用设备	50kV	放射科
CR	XL	日本	0318	放射科
多排 CT	ANATOM16	深圳	16 排 CT	CT 科室
DR	Digital Diagnost C5065	飞利浦医疗苏州有限公司	180137	放射科
DR	DuraDiagnost F30	飞利浦医疗苏州有限公司	150kV, 630mA	医技楼5 层体检中心



图 1-1 医院地理位置图



图 1-2 医院四邻关系示意图

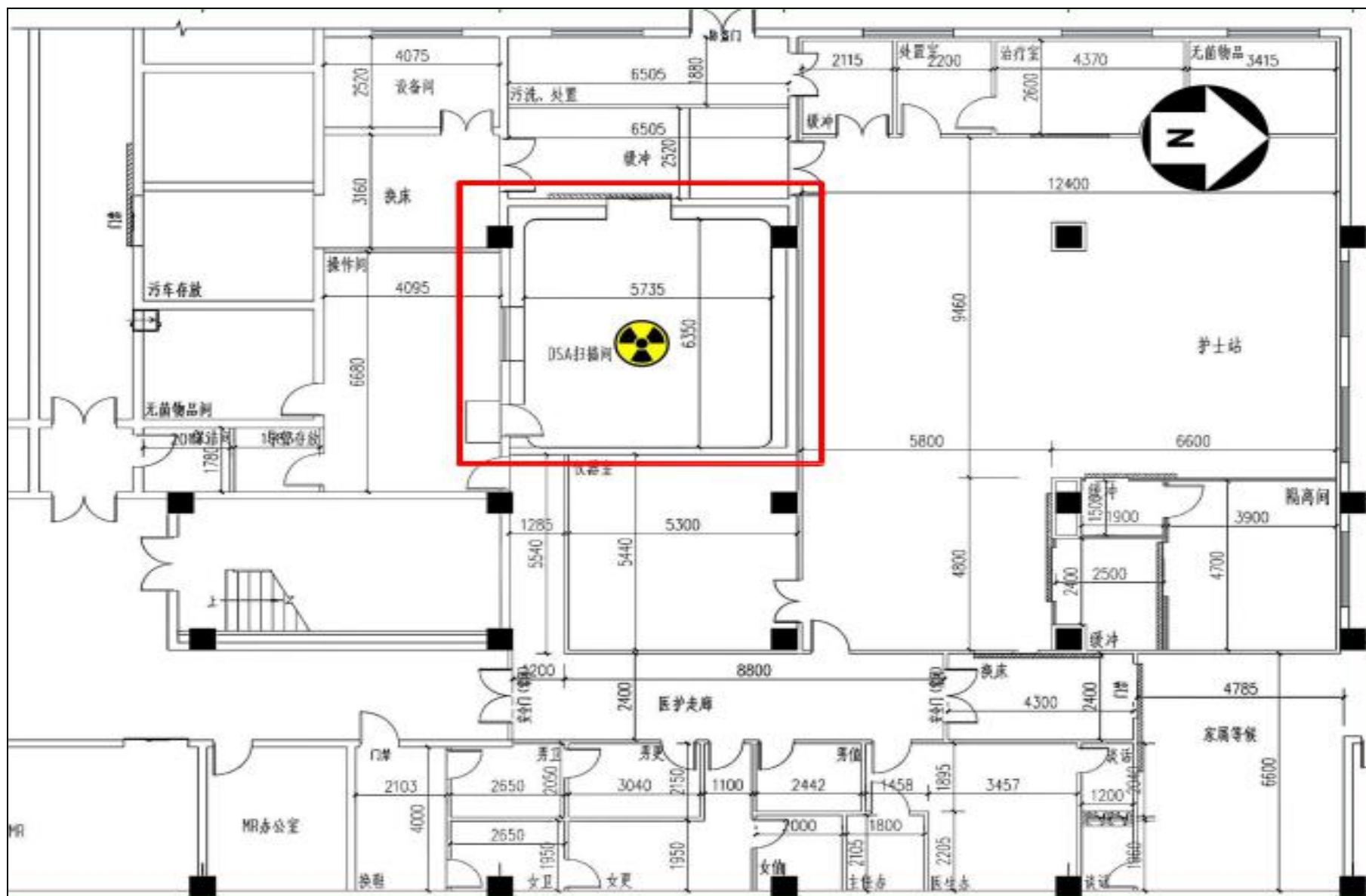


图1-3 医院门诊病房楼负一层平面布置见图

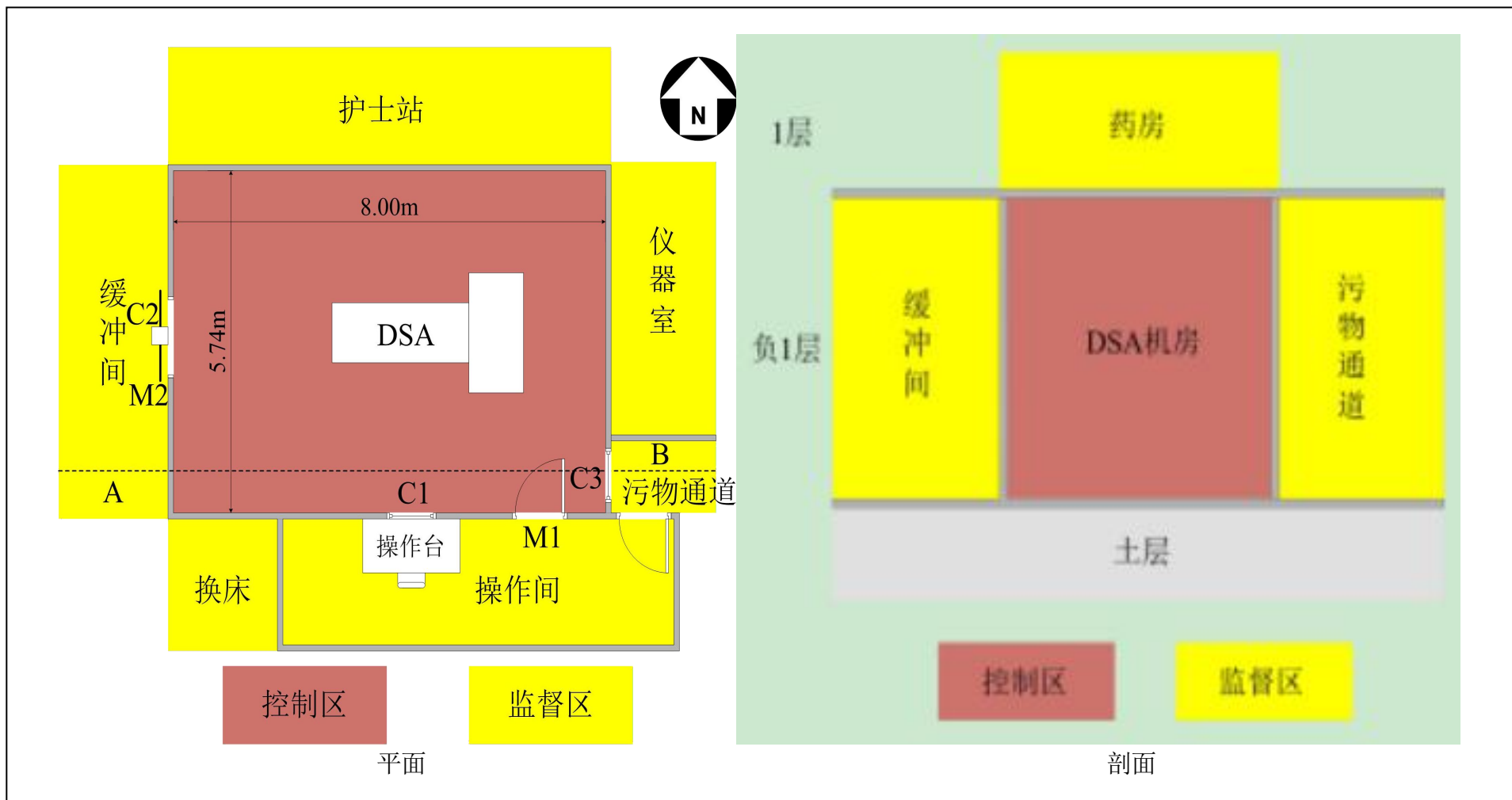


图1-4 DSA机房平面布局见图

表 2 放射源

序号	核素名称	放射性活度 (Bq) / 活度 (Bq) × 枚数	类别	活动类别	用途	使用场所	贮存方式与地点	备注
/	/	/	/	/	/	/	/	/

注: 1.放射源包括放射性中子源, 对其要说明是何种核素以及生产的中子流强度 (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: 日最大等效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探伤机

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	DSA	Ⅱ	1	Philips UNIQ FD20	125	1000	介入诊断/ 辅助治疗	门诊病房楼负 1 层	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

(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 (mA)	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
臭氧、氮氧化物	气态	/	/	少量	/	/	/	通过排放系统排入外环境，对环境影响很小。
/	/	/	/	/	/	/	/	/

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

2.含有放射性的废弃物要注明，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（修订）》，2015 年 1 月 1 日施行； (2) 《中华人民共和国环境影响评价法（2018 修正）》，2018 年 12 月 29 日起施行； (3) 《中华人民共和国放射性污染防治法》，2003 年 10 月 1 日起施行； (4) 《修改<建设项目环境保护管理条例>的决定》，国务院令第 682 号修改，2017 年 10 月 1 日施行； (5) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例（修订）》，国务院令第 709 号第二次修订，2019 年 3 月 2 日； (6) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，环保部令第 18 号，2011 年 5 月 1 日起施行； (7) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021版） (8) 《关于发布<射线装置分类>的公告》，环境保护部、国家卫生和计划生育委员会公告 2017 年第 66 号，2017 年 12 月 6 日起施行； (9) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法（修订）》，生态环境部令第 7 号第三次修改，2019 年 8 月 22 日； (10) 《关于建立放射性同位素与射线装置辐射事故分级处理和报告制度的通知》国家环保总局，环发〔2006〕145 号，2006 年 9 月 26 日起施行； (11) 《放射工作人员职业健康管理辦法》，中华人民共和国卫生部令第 55 号，2007 年 11 月 1 日施行； (12) 《陕西省放射性污染防治条例（2019 年修订）》，陕西省人大，2014 年 10 月 1 日起施行； (13) 陕西省环境保护厅关于印发新修订《陕西省核技术利用单位辐射安全管理标准化建设项目表》的通知（陕环办发〔2018〕29 号），2018 年 6 月 6 日起施行。
------	---

技术标准	(1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）； (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）； (3) 《辐射环境监测技术规范》（HJ/T61-2001）； (4) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）； (5) 《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）； (6) 《职业性外照射个人检测规范》（GBZ128-2019）； (7) 《环境地表 γ 辐射剂量率测定规范》（GB/T14583-93）。
其他	(1) 环境影响评价委托书； (2) 建设单位提供的其他相关资料。

表 7 保护目标和评价标准

7.1 评价范围

项目拟配置的数字减影血管造影设备（DSA）为Ⅱ类射线装置，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 的范围”的要求，参考《辐射环境监测技术规范》（HJ/T61-2001）对放射性同位素与射线装置应用的辐射监测技术要求，结合项目实际选址（项目位于门诊医技住院楼十七层，周边无其他等高建筑物），确定项目辐射环境影响评价的范围为 DSA 手术室防护屏蔽墙体外 50m，人员可能达到的区域。

7.2 主要环境保护目标

项目辐射环境主要保护目标为职业工作人员及公众，其中职业工作人员为从事 DSA 诊疗相关操作的医护工作人员，公众为 DSA 手术室实体屏蔽物边界外 50m 范围内的其他工作人员及公众。项目主要环境保护目标详见表 7-1。

表 7-1 环境保护目标一览表

保护目标	相对位置		环境保护目标	距离	规模	保护内容	控制目标
职业人员	DSA手术室		介入手术医护人员	0.8m	6 人	年有效剂量	不大于 5mSv
	控制室		DSA 设备操作人员	1m	2 人		
公众	机房东侧	仪器室、污物通道等其他辅助用房	其他工作人员、与项目无关的患者及其家属	1~5.4m	流动人员		不大于 0.25mSv
		医护走廊、更衣间	其他工作人员、与项目无关的患者及其家属	5.4~11.9m	流动人员		
	机房南侧	污车存放间、无菌物品间、走廊	其他工作人员、与项目无关的患者及其家属	1~5m	流动人员		
	机房西侧	缓冲区、污洗、处置区	其他医务人员、与项目无关的患者及其家属	1~4.4m	流动人员		
	机房北侧	护士站	与项目无关的患者及其家属	1~12.4m	流动人员		
	机房楼上	药房	其他工作人员	4m	1人		

7.3 评价标准

7.3.1 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）

根据标准附录B1.1 职业照射和B1.2 公众照射，对人员受照剂量限值规定如下：

B1.1.1.1 应对任何工作人员的照射水平进行控制，使之不超过下述限值：

a)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；

b)任何一年中的有效剂量，50mSv。

B1.2.1 实践使公众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：

a)年有效剂量，1mSv；

b)特殊情况下，如果 5 个连续年的年平均剂量不超过 1mSv，则某一单一年份的有效剂量可提高到 5mSv。

7.3.1 《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）

本标准适用于X射线影像诊断和介入放射学。

5 X射线设备防护性能的技术要求

5.1.1 X射线设备出线口上应安装限束系统（如限束器、光阑等）。

5.1.2 X射线管组件上应有清晰的焦点位置标志。

5.1.3 X射线管组件上应标明固有滤过，所有附加滤过片均应标明其材料和厚度。

5.2 透视用X射线设备防护性能的专用要求

5.2.1 C形臂X射线设备的最小焦皮距应不小于20 cm，其余透视用 X射线设备的最小焦皮距应不小于30 cm。

5.2.2 透视曝光开关应为常断式开关，并配有透视计时及限时报警装置。

5.2.3 用于介入放射学、近台同室操作（非普通荧光屏透视）的X射线透视设备防护性能专用要求见5.8。

5.8 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

5.8.1 介入放射学、近台同室操作（非普通荧光屏透视）用X射线设备应满足其相应设备类型的防护性能专用要求。

5.8.2 在机房内应具备工作人员在不变换操作位置情况下能成功切换透视和摄影功能的控制键。

5.8.3 X射线设备应配备能阻止使用焦皮距小于20 cm的装置。

5.8.4 介入操作中，设备控制台和机房内显示器上应能显示当前受检者的辐射剂量测定指示和多次曝光剂量记录。

6 X射线设备机房防护设施的技术要求

6.1 X射线设备机房布局

6.1.1 应合理设置X射线设备、机房的门、窗和管线口位置，应尽量避免有用线束直接照射门、窗、管线口和工作人员操作位。

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

6.1.3 每台固定使用的X射线设备应设有单独的机房，机房应满足使用设备的布局要求；每台牙椅独立设置诊室的，诊室内可设置固定的口内牙片机，供该设备使用，诊室的屏蔽和布局应满足口内牙片机房防护要求。

6.1.4 移动式X射线机（不含床旁摄影机和急救车配备设备）在使用时，机房应满足相应布局要求。

6.1.5 除床旁摄影设备、便携式X射线设备和车载式诊断X射线设备外，对新建、改建和扩建项目和技术改造、技术引进项目的X射线设备机房，其最小有效使用面积、最小单边长度应符合表7-2的规定。

表7-2 X射线设备机房（照射室）使用面积及单边长度的要求

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）
.....		
单管头X射线设备 （含C形臂、乳腺CBCT）注	20	3.5
.....		

注：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。

6.2 X射线设备机房屏蔽

6.2.1 不同类型X射线设备（不含床旁摄影设备和便携式X射线设备）机房的屏蔽防护应不小于表7-3规定。

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 (mmPb)	非有用线束方向铅当量 (mmPb)
.....		
C形臂X射线设备机房	2.0	2.0
.....		

6.2.4 距X射线设备表面100cm处的周围剂量当量率不大于2.5 μ Sv/h时且X射线设备表面与机房墙体距离不小于100cm时，机房可不作专门屏蔽防护。

6.3 X射线设备机房屏蔽体外剂量水平

6.3.1 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射线设备在透视条件下检测时，周围剂量当量率应不大于2.5 μ Sv/h；测量时，X射线设备连续出束时间应大于仪器响应时间；

6.4 X射线设备工作场所防护

6.4.1 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受检者状态及防护门开闭情况。

6.4.2 机房内不应堆放与该设备诊断工作无关的杂物。

6.4.3 机房应设置动力通风装置，并保持良好的通风。

6.4.4 机房门外应有电离辐射警告标志；机房门上方应有醒目的工作状态指示灯，灯箱上应设置如“射线有害、灯亮勿入”的可视警示语句；候诊区应设置放射防护注意事项告知栏。

6.4.5 平开机房门应有自动闭门装置；推拉式机房门应设有曝光时关闭机房门的管理措施；工作状态指示灯能与机房门有效关联。

6.4.6 电动推拉门宜设置防夹装置。

6.4.7 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。

6.4.8 模拟定位设备机房防护设施应满足相应设备类型的防护要求。

6.4.9 CT装置的安放应利于操作者观察受检者。

6.4.10 机房出入口宜处于散射辐射相对低的位置。

6.5 X射线设备工作场所防护用品及防护设施配置要求

6.5.1 每台X射线设备根据工作内容，现场应配备不少于表4基本种类要求的工作人员、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橡胶防护衣。

6.5.3 除介入防护手套外，防护用品和辅助防护设施的铅当量应不小于0.25 mmPb；介入防护手套铅当量应不小于0.025 mmPb；甲状腺、性腺防护用品铅当量应不小于0.5 mmPb；移动铅防护屏风铅当量应不小于2 mmPb。

6.5.4 应为儿童的X射线检查配备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小于0.5 mmPb。

6.5.5 个人防护用品不使用时，应妥善存放，不应折叠放置，以防止断裂。

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		受检者和受检者	
	个人防护用品	辅助防护设施	个人防护用品	辅助防护用品
...				
介入放射 性操作	铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅防护眼镜、介入防护手套选配：铅橡胶帽子	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、选配：铅橡胶帽子	—
...				

注：“—”表示不需要。

7.3.3 环评要求年剂量约束值及控制水平

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）和《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中“辐射防护安全与最优化原则”。项目评估分别对职业照射和公众照射的年受照剂量约束值分别进行了设定：

（1）取职业照射年有效剂量限值的1/4，作为放射工作人员的年受照剂量约束值，即5mSv/a；

（2）取公众年有效剂量限值的1/4，作为周围公众的年受照剂量约束值，即0.25mSv/a。

表 8 环境质量和辐射现状

8.1 项目地理位置及场所位置

8.1.1 医院地理位置

医院地理位置图见图 1-1，医院四邻关系图见图 1-2。

8.1.2 项目场所位置

项目在医院内的位置示意图见图 1-2。项目平面布局图见图 1-4。

8.2 辐射环境质量现状

8.2.1 监测方案

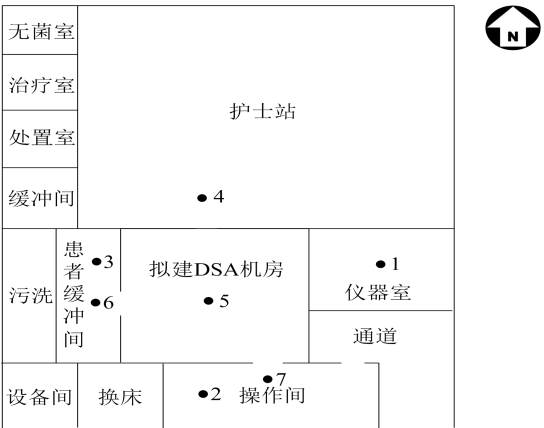
为了解项目 DSA 机房及周边环境的 γ 辐射水平现状，本次评价引用陕西美康辐射防护技术服务有限公司 2021 年 01 月 06 日对项目工作场所及周边环境进行的 γ 辐射本底值检测报告中相关数据（检测报告编号：MKJC-2021002-C，见附件 2）。监测方案见表 8-1。

表 8-1 辐射环境质量现状监测方案

监测因子	监测点位	监测频次
X- γ 剂量率	东墙外（仪器室）1#、南墙外（操作间）2#、西墙外（患者缓冲间）3#、北墙外（护士站）4#、机房内区域5#、患者进出通道6#、医生进出通道7#、楼上（药房）8#、室外空地（辐射环境背景）9#、室内空地（辐射环境背景）10#	2021 年 01 月 06 日，每个点位连续监测 10 次
监测方法：《放射诊断放射防护要求》GBZ 130-2020、 《陕西省环境天然贯穿辐射水平调查研究》。		

8.2.2 监测点位

现状监测点位布设情况详见图 8-1。



注：图中●表示监测点位

图 8-1 现状监测点位布设示意图

8.2.3 监测使用仪器

监测仪器相关情况见表 8-2。

表 8-2 监测仪器相关参数一览表

名称/编号	量程 $\mu\text{Sv/h}$	检定单位	证书编号	检定有效期限
加压电离室巡测仪 SXMK-03	0.05 $\mu\text{Sv/h}$ ~ 10Sv/h	中国测试技术 研究院	202005004 293号	至2021.5.18

8.2.4 质量保证措施

项目辐射环境质量现状监测仪器满足国家要求，适用于环境 γ 辐射本底水平监测，且该仪器经过具有剂量认证资质单位（中国测试技术研究院）进行仪器检验合格。监测人员持证上岗；监测数据根据监测单位质量管理体系的要求执行三级审核制度。

8.2.5 监测结果及评价

项目辐射环境质量现状监测结果见表 8-3。

表 8-3 辐射环境质量现状监测结果

点位编号	点位描述	监测结果（nSv/h）	
		范围	平均值
1	东墙外（仪器室）巡测	0.12~0.14	0.14
2	南墙外（操作间）巡测	0.12~0.15	0.14
3	西墙外（患者缓冲间）巡测	0.12~0.15	0.14
4	北墙外（护士站）巡测	0.10~0.15	0.13
5	机房内区域巡测	0.12~0.14	0.14
6	患者进出通道巡测	0.11~0.14	0.13
7	医生进出通道巡测	0.10~0.14	0.13
8	楼上（药房）	0.12~0.15	0.14
9	室外空地（辐射环境背景）	0.11~0.14	0.13
10	室内空地（辐射环境背景）	0.12~0.14	0.14
附注：1.本次监测结果已校准，未扣除仪器对宇宙射线响应值； 2.本报告仅对本次监测结果负责。			

根据《陕西省环境天然贯穿辐射水平调查研究》（辐射防护，第 14 卷第 4 期，1994 年 7 月）中表 5，陕西省商洛市的辐射空气吸收剂量率天然辐射水平见表 8-4。

表 8-4 商洛市环境天然放射性 γ 辐射空气吸收剂量率调查结果 (nGy/h)

范围	原野	室内
	25.0~150.0	32.0~156.0
均值	87.5	94

由表 8-3 可知，商洛市中医医院室外空地 X、 γ 辐射剂量率（辐射环境背景）测量值范围为 (0.11~0.14) $\mu\text{Gy/h}$ ，即 (110~140) nGy/h；室内空地 X、 γ 辐射剂量率（辐射环境背景）测量值范围为 (0.12~0.14) $\mu\text{Gy/h}$ ，即 (120~140) nGy/h；新增射线装置核技术应用项目拟建场所各监测点位 X、 γ 辐射剂量率测量值范围为 (0.10~0.15) $\mu\text{Gy/h}$ ，即 (100~150) nGy/h。

参照《陕西省环境天然贯穿辐射水平调查研究环境》中“商洛市原野 γ 辐射剂量率为 (25.0~150.0) nGy/h，室内 γ 辐射剂量率为 (32.0~156.0) nGy/h”，经比较，本项目拟建场所辐射环境现状监测结果属于天然辐射环境本底波动水平。

综上所述，项目所在地空气吸收剂量率处于正常环境本底水平，辐射环境质量现状无异常，项目所在区域辐射环境质量现状良好。

表 9 项目工程分析与源项

9.1 工程设备和工艺分析

9.1.1 设备组成

DSA（Digital Subtraction Angiography，数字减影血管造影系统）因其整体结构像大写的“C”，因此也称作 C 型臂 X 光机。DSA 设备主要由 X 射线发生系统、影像接收器和显示系统、影像处理和系统控制部分、机架系统和导管床、影像存储和传输系统、防护屏及防护铅帘等构成。

常见数字减影血管造影机外观见图 9-1。

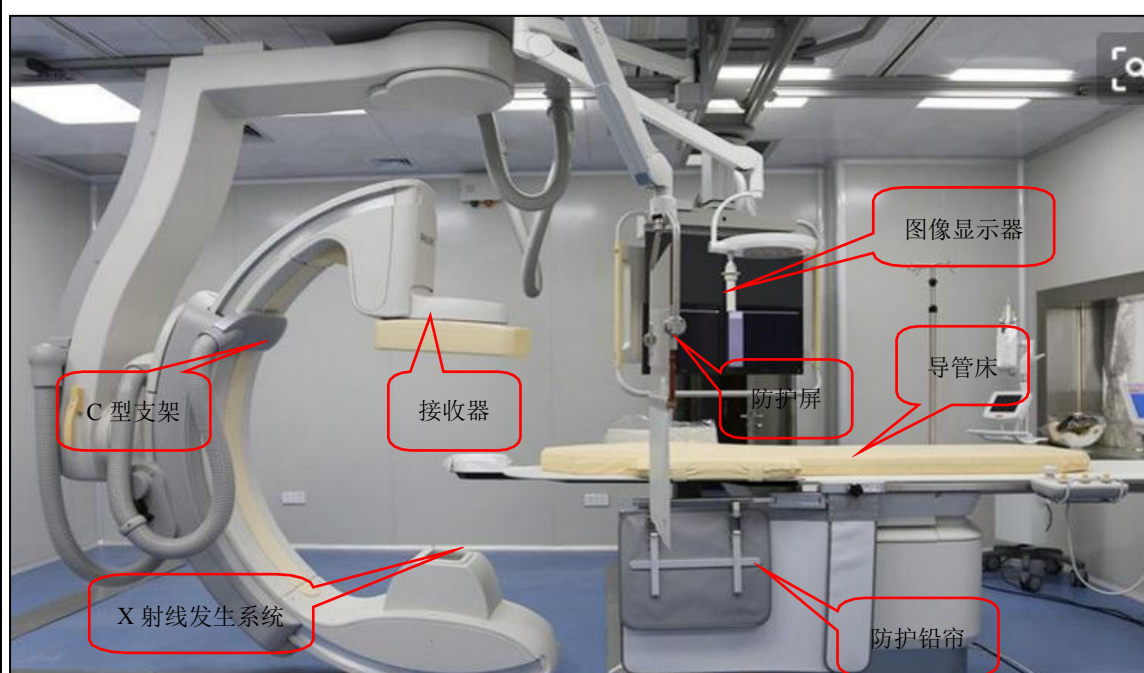


图 9-1 数字减影血管造影机外观图

9.1.2 DSA 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，得到一个只有造影剂的血管图像。这种图像较以往所用的常规脑血管造影所显示的图像更清晰和直观，一些精细的血管结构亦能显示出来，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DSA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。在进行DSA手术时，

医务人员将介入导管经皮下静脉注入血管，通过DSA自带的X射线成像系统，将导管在血管内的影像显现出来。通过DSA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。DSA工作示意图见图9-2。

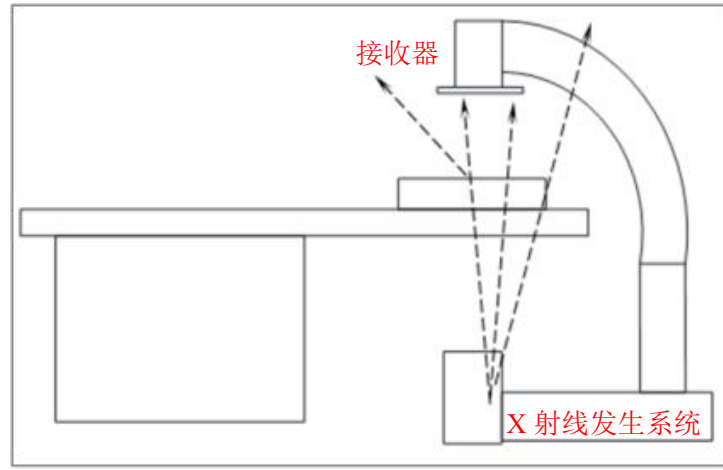


图 9-2 DSA 工作示意图

9.1.3 操作流程

数字减影血管造影系统（DSA）在进行曝光时分为DSA检查和介入治疗两种情况。

（1）DSA检查

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

（2）DSA 介入治疗

DSA 介入治疗采用近台同室操作方式，通过控制 DSA 的 X 线系统曝光，对患者的部位进行间隙式透视。具体方法是受检者位于手术床上，介入手术医师位于手术床旁，距 DSA 的 X 线管 0.3~1.0m 处，在非主射束方向，配备个人防护用品（如铅衣、铅围脖、铅眼镜、铅手套等），同时手术床旁设有屏蔽挂帘和移动式防护帘。介入治疗中，医师、护士佩戴防护用品，医师根据操作需求，踩动手术床下的脚踏开关启动 DSA 的 X 线系统进行透视（DSA 的 X 线系统连续发射 X 射线），通过悬挂显示屏上显示的连续画面，完成介入操作。每台手术 DSA 系统

的 X 线系统进行透视的次数及每次透视时间因患者的部位、手术的复杂程度而不同。介入手术结束后关机，病人离开介入室。

9.1.4 污染因子

DSA的X射线诊断机曝光时，项目污染因子为DSA工作时产生的X射线。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。DSA介入治疗流程及产污环节见图9-3。

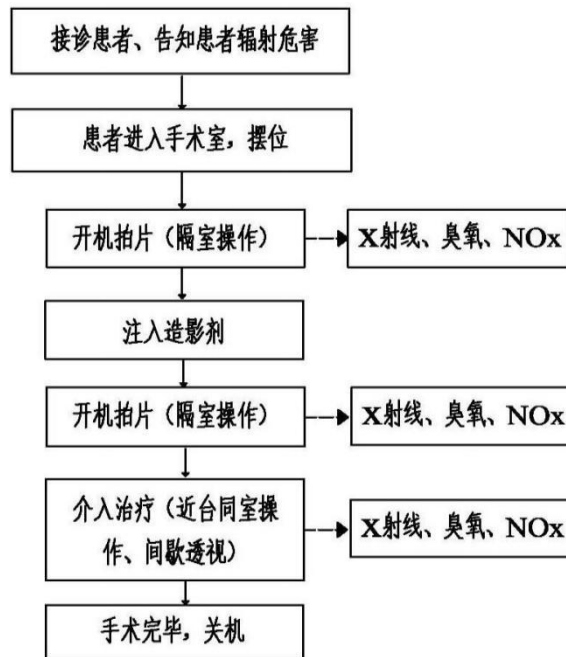


图 9-3 DSA 介入治疗流程及产污环节示意图

9.1.5 医护、患者、污物流动路线

（1）医护人员流动路线：医护人员经缓冲区进入更衣室，经二次换鞋后通过洁净走廊，由控制室南侧进出门进入控制室，经工作人员防护门进入 DSA 机房。

（2）患者流动路线：患者经缓冲区和隔离门进入，由机房西侧患者进出门进入 DSA 机房。

（3）污物流动路线：污物经 DSA 手术室东侧的污物门进入污物通道，向北侧直走进入污洗间。

9.2 污染源项描述

9.2.1 正常工况下污染途径

数字减影血管造影设备（DSA）开机时发出X射线，X射线贯穿手术室的屏蔽墙进入外环境，对操作间职业工作人员及手术室周围公众产生外照射影响；在介入手术过程中，对手术室内操作的医护人员造成较高剂量的外照射。

此外，X射线与空气作用会产生极少量的臭氧、氮氧化物等有害气体，由于项目射线装置的管电压、管电流较小，产生的有害气体相对较少，通过在手术室内安装动力通风装置，可满足手术室通风换气要求。

项目注入的造影剂不含放射性，采用先进的数字显影技术，无废显影液和定影液产生。职业工作人员产生的生活污水量较小，污水进入医院污水处理站，处理达标后排入市政污水管网。

项目采用先进的数字显影技术，不会产生废胶片。介入手术时产生的医用器具和药棉、纱布、手套等医疗废物，采用专用容器集中收集经污物通道转移至污洗间，然后就地打包、转移至医疗垃圾暂存间，委托有资质单位处置。职业工作人员产生的少量的生活垃圾经垃圾桶分类收集后由环卫部门统一处理。

9.2.2 事故工况下污染途径

项目数字减影血管造影设备（DSA）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手术室，射线装置开始运行，对其造成额外误照射。

（2）医生在手术室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，对手术室内医生造成误照射。

（3）设备维修期间，维修人员在检修设备时，误开机出束，造成误照射。

（4）介入治疗时，医生未穿戴防护用品进入手术室，或未配置合格的防护用品，使医生受到较高剂量的附加照射。

（5）安全警示装置发生故障，医护人员误入正在运行的手术室造成额外照射。

表 10 辐射安全与防护

10.1 项目安全设施

10.1.1 辐射工作场所分区

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002），辐射工作场所应分为控制区及监督区，以便于辐射防护管理和职业照射控制。

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

监督区：未被定为控制区，在其中通常不需要专门的防护手段或安全措施，但要经常对职业照射条件进行监督和评价。

项目位于门诊病房楼负 1 层，通过隔离门与其他功能区隔离，防止无关人员进入。根据项目平面布局，将 DSA 机房防护屏蔽体（包括屏蔽墙、防护门、防护窗等）以内的区域划分为控制区，与控制区相邻的操作间、仪器室、护士站、缓冲间、换床室、污物通道等划分为监督区。项目分区图见图 10-1 和图 10-2。

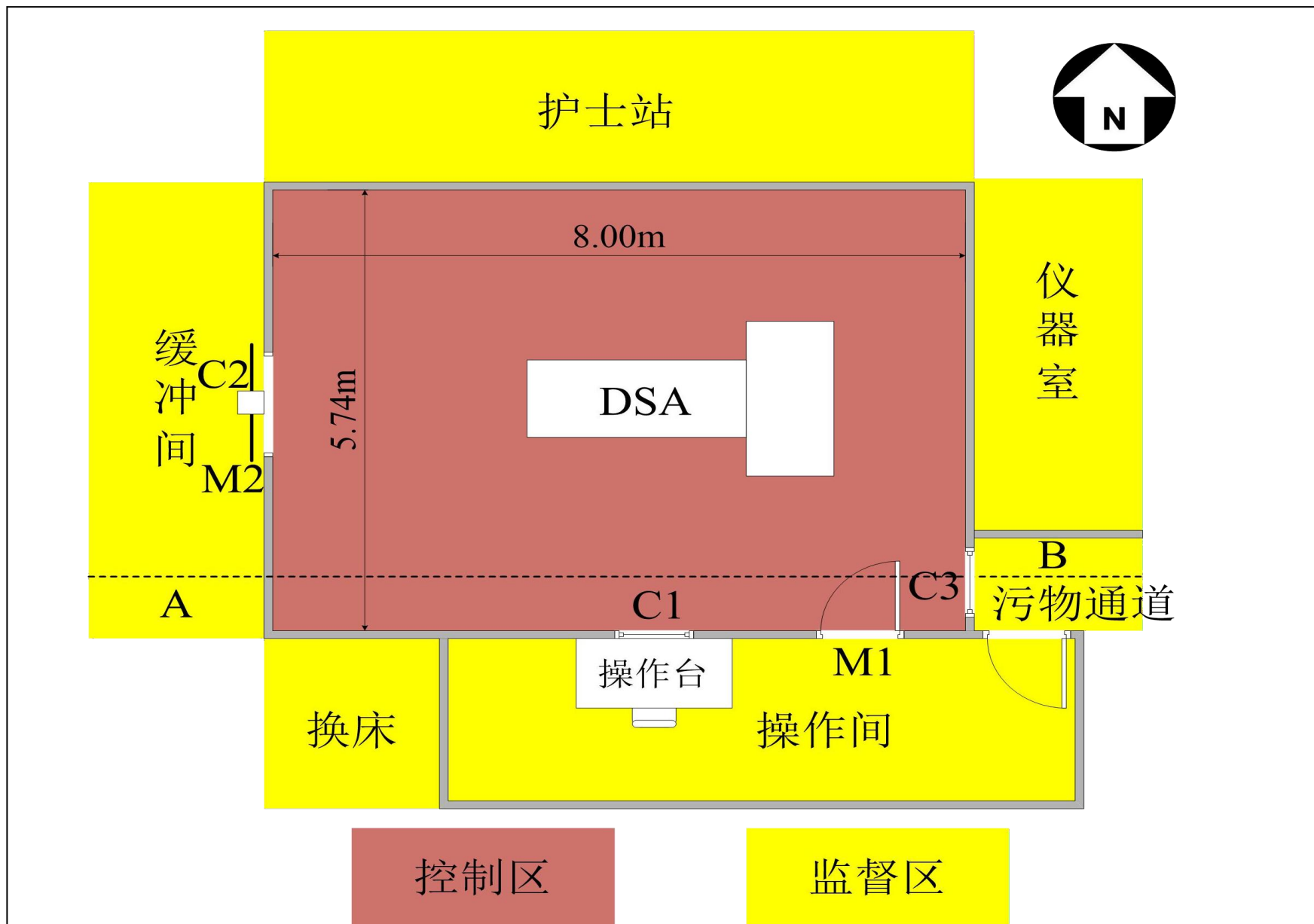


图 10-1 工作场所分区管理示意图（门诊病房楼负 1 层）

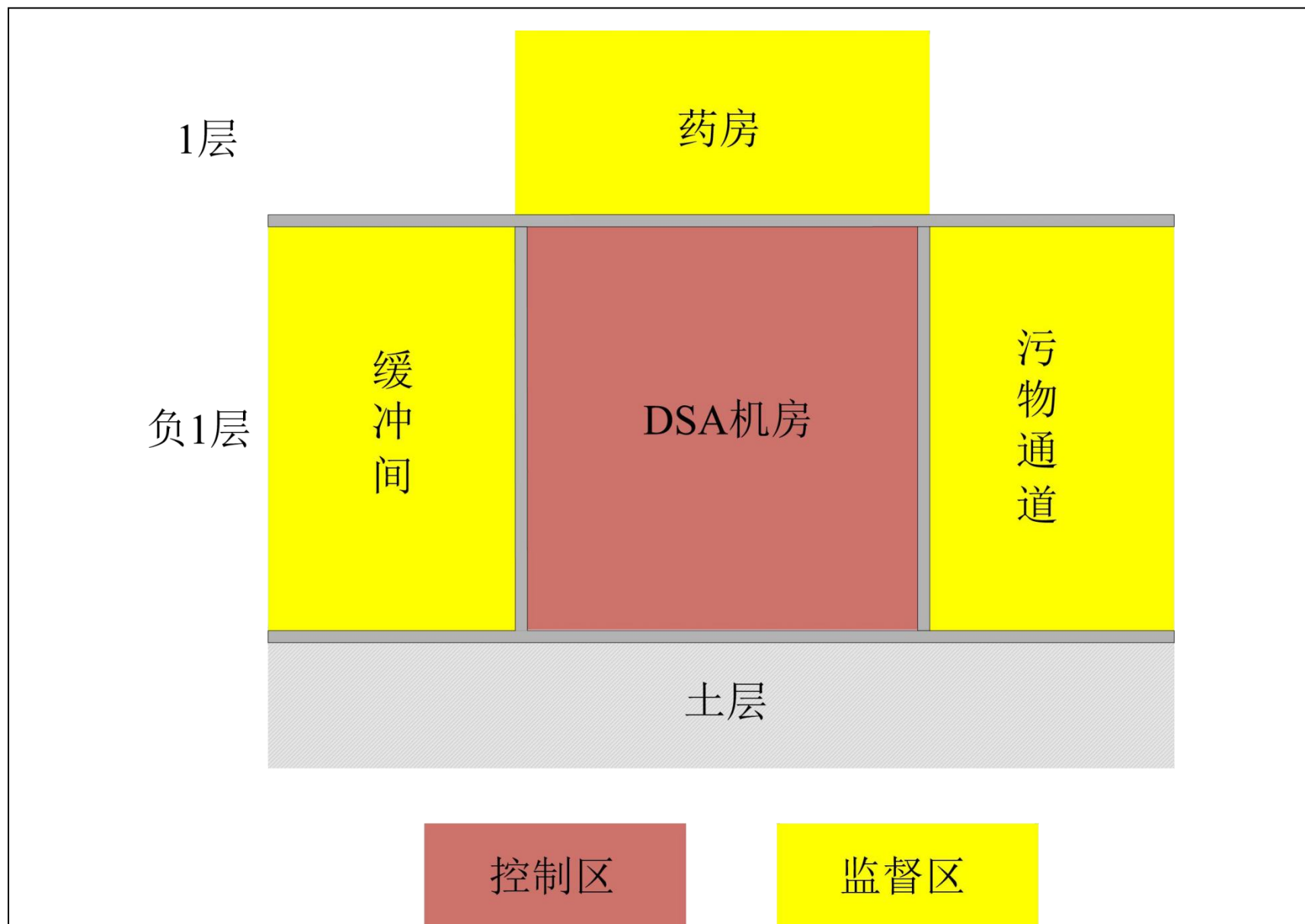


图 10-2 工作场所分区管理示意图（门诊病房楼 1 层部分区域）

10.1.2 辐射防护屏蔽设计

10.1.2.1 设备固有的主动防护技术

项目 DSA 设备应该但不限于以下先进的主动防护技术：

(1) 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。此外，设备提供适应不同应用时可选用的各种形状与规格的准直器隔板和铝过滤板。

(2) 配备相应的表征剂量的指示装置，配备在线监测表征输出剂量的指示装置，实现术中剂量实时监控、预警及报告。

(3) 搭载智能剂量管理系统，对 X 线质量和参数的自动优化，其应用目的在于保持优异图像的基础上尽量降低剂量。

(4) 透视操作中采用剂量节约方案，可以明显缩短总透视时间，达到减少不必要的照射目的。

10.1.2.2 工作场所辐射屏蔽设计

项目拟配置的数字减影血管造影设备（DSA）最大管电压为 125kV，最大管电流为 1000mA。根据《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）附录 C 中 C.4 与 C.5，在管电压 125kV 条件下，120mm 混凝土防护能力相当于 1.5mm 铅当量。

项目 DSA 手术室的防护能力见表 10-1。

表 10-1 DSA 手术室防护能力一览表

屏蔽防护体名称	屏蔽设计厚度	等效铅当量
四侧墙体	镀锌方管+3mm 铅板	3mmPb
顶棚	12cm 混凝土+镀锌方管+3mm 铅板	4.5mmPb
工作人员防护门M1	内衬 3mm 铅板的脚踏式防护门	3mmPb
观察窗C1	3mmPb 铅玻璃	3mmPb
受检者防护门M2	内衬 3mm 铅板的脚踏式推拉门	3mmPb
观察窗C2	3mmPb 铅玻璃	3mmPb
污物传递窗C3	3mmPb 铅玻璃	3mmPb

10.1.2.3 拟采取的安全防护措施

- (1) DSA 机房患者进出防护门和工作人员防护门外应设置电离辐射警告标志、放射防护注意事项。
- (2) 防护门上方设置醒目的工作状态指示灯，指示灯的灯箱上应设有“射线有害，灯亮勿入”的警示语句。指示灯与患者进出防护门应有效联动。
- (3) 患者进出门应设置为感应式电动推拉门，并设置光幕式红外防夹装置。
- (4) 控制室设置有观察窗，操作人员通过观察窗观察手术室内工作人员及患者状态。
- (5) 机房内布局要合理，应尽量避免有用线束直接照射门、窗和管线口位置和工作人员操作位。不得堆放与 DSA 设备诊断工作无关的杂物。
- (6) 手术室设置动力通风装置，排风口的额定送风量应大于 $600\text{m}^3/\text{h}$ ，换气次数应大于 4 次/h，防止手术室空气中臭氧和氮氧化物等有害气体的累积。
- (7) 医院应配备 1 台便携式辐射剂量监测仪，定期巡检并建立监测数据档案。
- (8) 手术室内应配备铅当量不小于 0.25mmPb 的铅悬挂防护屏、 0.25mmPb 铅防护吊帘、 0.25mmPb 床侧防护帘、 0.25mmPb 床侧防护屏、 2mmPb 移动铅防护屏风（选配）等辅助防护设施，具体数量根据使用需求进行调整。应为放射工作人员配备铅当量不小于 0.5mmPb 的铅橡胶围裙、 0.5mmPb 的铅橡胶颈套、 0.025mmPb 铅橡胶手套、 0.25mmPb 铅防护眼镜、 0.25mmPb 铅橡胶帽子（选配）等个人防护用品，具体数量根据使用需求进行调整。正确佩戴个人剂量计。对病人病灶进行照射时，应将病人病灶以外的部位用防护用品（其中儿童铅当量不小于 0.5mmPb ）进行遮盖，以避免病人受到不必要的照射。

项目拟配备的个人防护用品和辅助防护设施要求见表 10-2。

表 10-2 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、铅防护眼镜、介入防护手套 选配：铅橡胶帽子	铅悬挂防护屏/铅防护吊帘/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、 选配：铅橡胶帽子	不需要

10.2 “三废”的治理

项目注入的造影剂不含放射性，DSA 设备在运行过程中不产生放射性“三废”。

10.2.1 废水

项目采用先进的数字显影技术，无废显影液和定影液产生。职业工作人员产生的生活污水量较小，污水进入医院污水处理站，处理达标后排入市政污水管网。

10.2.2 废气

DSA 在开机并处于出束状态时，X 射线与手术室空气作用会产生极少量的臭氧、氮氧化物等有害气体。由于项目射线装置的管电压、管电流较小，产生的有害气体相对较少，通过手术室内部设置的动力通风装置排出，对周围环境影响极小。

10.2.3 固体废物

项目采用先进的数字显影技术，不会产生废胶片。介入手术时产生的医用器具和药棉、纱布、手套等医疗废物，采用专用容器集中收集经污物通道转移至污洗间，然后就地打包、转移至医疗垃圾暂存间，委托有资质单位处置。职业工作人员产生的少量的生活垃圾经垃圾桶分类收集后由环卫部门统一处理。

表 11 环境影响分析

11.1 建设阶段对环境的影响

根据现场踏勘，项目手术室及其辅助用房的土建工程尚未完成，目前处于施工阶段。项目建设阶段对环境的影响主要为装修过程产生的少量施工噪声、废气、废水、建筑垃圾以及设备调试产生的辐射等。

(1) 施工期料堆应采取防尘措施，产生的固体废物应及时清运，运输物料车采取覆盖等防止散落的措施。

(2) 施工现场的固定噪声和移动噪声诸如电钻、切割机等应相对集中，尽量缩小噪声干扰范围，合理安排作业时间，限制夜间进行有强噪声污染的施工作业。如需要夜间施工，须向当地环境保护主管部门申请夜间施工许可方可进行。

(3) 施工期间的生活污水、机械洗刷污水应严格规定排放去向，严禁将施工泥浆排入下水道，以免引起排水不畅而导致周围积水内涝。生活污水依托医院污水处理站，处理达标后排入市政污水管网。

(4) 施工期间的建筑垃圾应在指定的地点堆放，并及时清运；废包装材料和生活垃圾产生量少，分类收集于垃圾桶，由环卫部门统一清运。

(5) 项目设备安装、调试、检测和维修等均由设备供应商的放射工作人员进行。在设备安装、调试阶段，医院及设备供应商应加强辐射防护管理，保证机房各屏蔽体屏蔽到位，关闭防护门，在手术室防护门外设立电离辐射警告标志，禁止无关人员靠近。人员离开时手术室必须上锁并派人看守。在设备安装、调试阶段，不允许其他无关人员进入手术室所在区域，防止辐射事故发生。

综上所述，在施工阶段采取上述污染防治措施后，施工期的影响可控制在医院内局部区域，对周围环境影响较小。

11.2 运行阶段对环境的影响

11.2.1 防护能力符合性分析

11.2.1.1 工作场所辐射屏蔽设计符合性

项目 DSA 手术室的防护能力符合性分析见表 11-1。

表 11-1 DSA 手术室防护能力符合性分析

屏蔽防护体名称	屏蔽设计厚度	等效铅当量	标准要求	评价结果
四侧墙体	镀锌方管+3mm 铅板	3mmPb	2mmPb	符合
顶棚	12cm 混凝土+镀锌方管+3mm 铅板	4.5mmPb	2mmPb	符合
工作人员防护门M1	内衬 3mm 铅板的脚踏式防护门	3mmPb	2mmPb	符合
观察窗C1	3mmPb 铅玻璃	3mmPb	2mmPb	符合
受检者防护门M2	内衬 3mm 铅板的脚踏式推拉门	3mmPb	2mmPb	符合
观察窗C2	3mmPb 铅玻璃	3mmPb	2mmPb	符合
污物传递窗C3	3mmPb 铅玻璃	3mmPb	2mmPb	符合

由表 11-1 可知，手术室四周墙体、观察窗、防护门、屋顶及屋顶的等效铅当量在 3 ~ 4.5mmPb 之间，满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中“有用线束方向铅当量 2mm，非有用线束方向铅当量 2mm”的要求。

11.2.1.2 手术室面积和最小单边长度符合性

项目 DSA 机房长 8m、宽 5.74 m，有效使用面积为 45.92 m²，满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中“机房内最小有效使用面积 20m²，机房内最小单边长度 3.5m”的要求。

11.2.2 辐射环境影响分析

11.2.2.1 关注点选取

关注点的选取主要考虑可能对放射工作人员或公众产生影响的区域，项目各关注点分布示意简图见图 11-1。

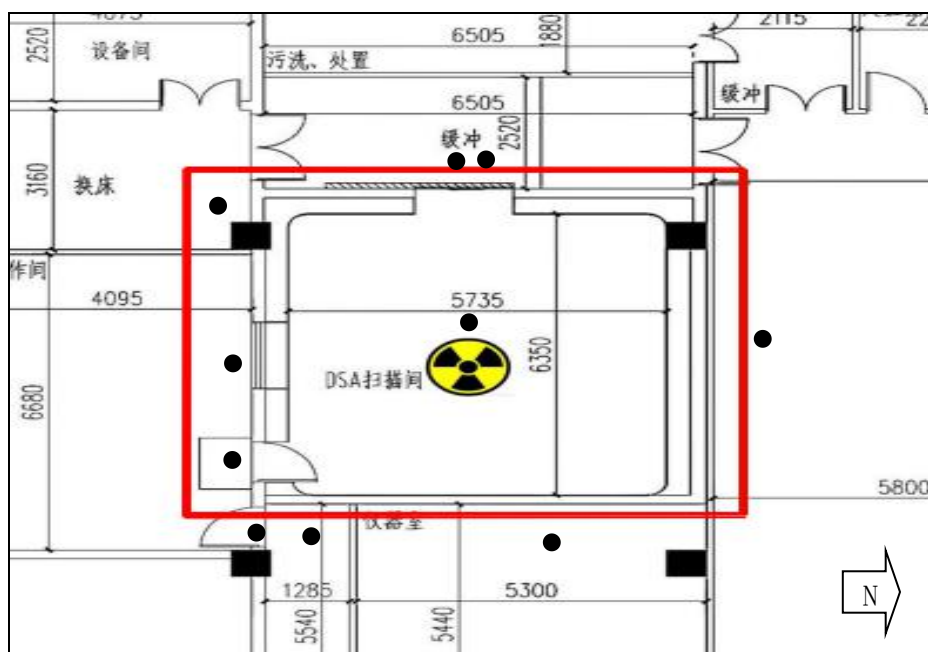


图 11-1 各关注点分布简图

11.2.2.2 各关注点剂量率估算

项目DSA最大管电压为125kV，最大管电流为1000mA。DSA包括透视和采集两种工作模式，实际使用时，为防止球管烧毁并延长其使用寿命，管电压和功率通常预留30%的余量，即管电压控制在90kV以下。根据ICRP 33《医用外照射源的辐射防护》P55图2，当管电压为90kV时，2mmAl滤过下，离靶1m处的剂量率约为7.4mGy/mA·min。参考同类型装置运行情况，透视时管电流取10mA，距靶点1m处的最大剂量率为 $4.44 \times 10^6 \mu\text{Gy/h}$ ；采集时管电流取500mA，距靶点1m处的最大剂量率为 $2.22 \times 10^8 \mu\text{Gy/h}$ 。项目射线装置主束照向患者，各关注点处仅考虑泄漏线和散射射线影响，一般射线泄漏率按0.1%估算。

(1) 泄漏辐射剂量率估算

①估算方法

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》（李德平、潘自强主编，原子能出版社，1987）。对于给定的屏蔽物质，屏蔽透射因子参考《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）附录 C 计算。

$$H = \frac{f \cdot H_0 \cdot B}{R^2} \quad \text{..... (11-1)}$$

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

式中：H—关注点处的泄漏辐射剂量率， $\mu\text{Gy/h}$ ；

f—泄漏射线比率，取 0.1%；

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

R—靶点至关注点的距离，m；

B—屏蔽透射因子；

X——铅厚度，mm；

α 、 β 、 γ 为铅对 X 射线辐射衰减的有关的拟合参数见表 11-2。

表 11-2 X 射线辐射衰减的有关的拟合参数

电压	材料	α	β	γ
90kV	铅	3.067	18.83	0.7726

注： α 、 β 、 γ 取值参考《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）附录 C。

②估算结果

不同模式下各关注点的泄漏辐射剂量率估算见表 11-3。

表 11-3 不同模式下各关注点的泄漏辐射剂量率计算结果一览表

工作模式	关注点位置描述		序号	等效铅当量 (mm)	R (m)	H_0 ($\mu\text{Gy/h}$)	B	H ($\mu\text{Gy/h}$)
透视	北侧	护士站	1	3	5.3	4.44×10^{-6}	7.93×10^{-6}	1.25×10^{-3}
	南侧	防护门M1	2	3	5.5	4.44×10^{-6}	3.17×10^{-8}	4.65×10^{-6}
		观察窗C1	3	3	5.9	4.44×10^{-6}	7.93×10^{-6}	1.01×10^{-3}
	西侧	防护门M2	4	3	5.7	4.44×10^{-6}	3.17×10^{-8}	4.33×10^{-6}
	东侧	污物通道	5	3	3.7	4.44×10^{-6}	3.17×10^{-8}	1.03×10^{-5}
	南侧	换床间	6	3	5	4.44×10^{-6}	7.93×10^{-6}	1.41×10^{-3}
	东侧	仪器间	7	3	3.7	4.44×10^{-6}	3.17×10^{-8}	1.03×10^{-5}
	西侧	观察窗C2	8	3	4.0	4.44×10^{-6}	7.93×10^{-6}	2.20×10^{-3}
	东侧	递窗C3	9	3	3.9	4.44×10^{-6}	3.17×10^{-8}	9.25×10^{-6}
	顶棚	药房	/	4.5	3	4.44×10^{-6}	6.82×10^{-7}	3.36×10^{-4}
采集	北侧	护士站	1	3	5.3	2.22×10^{-8}	7.93×10^{-6}	6.26×10^{-2}
	南侧	防护门M1	2	3	5.5	2.22×10^{-8}	3.17×10^{-8}	2.33×10^{-4}
		观察窗C1	3	3	5.9	2.22×10^{-8}	7.93×10^{-6}	5.06×10^{-2}
	西侧	防护门M2	4	3	5.7	2.22×10^{-8}	3.17×10^{-8}	2.17×10^{-4}
	东侧	污物通道	5	3	3.7	2.22×10^{-8}	3.17×10^{-8}	5.14×10^{-4}
	南侧	换床间	6	3	5	2.22×10^{-8}	7.93×10^{-6}	7.04×10^{-2}

	东侧	仪器间	7	3	3.7	2.22×10^{-8}	3.17×10^{-8}	5.14×10^{-4}
	西侧	观察窗C2	8	3	4.0	2.22×10^{-8}	7.93×10^{-6}	1.10×10^{-1}
	东侧	递窗C3	9	3	3.9	2.22×10^{-8}	3.17×10^{-8}	4.63×10^{-4}
	顶棚	药房	/	4.5	3	2.22×10^{-8}	6.82×10^{-7}	1.68×10^{-2}

(2) 散射辐射剂量率估算

①估算方法

关注点处的散射辐射剂量率计算公式参考《辐射防护手册 第一分册》（李德平、潘自强主编，原子能出版社，1987）。

$$H = \frac{H_0 \cdot \alpha \cdot B \cdot (S/400)}{(d_0 \cdot d_s)^2} \dots\dots\dots (11-3)$$

式中：H—关注点处的患者散射剂量率， $\mu\text{Gy/h}$ ；

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

α —患者对 X 射线的散射比，取自《辐射防护手册 第一分册》P437 表 10.1，100kV 射线散射与入射 X、 γ 射线照射量之比值 a 为 0.0013（90°散射，相对于 400cm² 散射面积）；

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。

②估算结果

不同模式下各关注点处散射辐射剂量率计算结果见表 11-4。

表 11-4 不同模式下各关注点处散射辐射剂量率计算结果一览表

工作模式	关注点位置描述		序号	铅当量 (mm)	d_s (m)	H_0 ($\mu\text{Gy/h}$)	B	H ($\mu\text{Gy/h}$)
透视	北侧	防护门M1	1	3	5.3	4.44×10^{-6}	7.93×10^{-6}	4.53×10^{-3}
	南侧	观察窗C1	2	3	5.5	4.44×10^{-6}	3.17×10^{-8}	1.68×10^{-5}
		防护门M2	3	3	5.9	4.44×10^{-6}	7.93×10^{-6}	3.65×10^{-3}
	西侧	污物通道	4	3	5.7	4.44×10^{-6}	3.17×10^{-8}	1.56×10^{-5}
	东侧	换床间	5	3	3.7	4.44×10^{-6}	3.17×10^{-8}	3.71×10^{-5}
	南侧	仪器间	6	3	5.0	4.44×10^{-6}	7.93×10^{-6}	5.09×10^{-3}
	东侧	观察窗C2	7	3	3.7	4.44×10^{-6}	3.17×10^{-8}	3.71×10^{-5}
	西侧	防护门M1	8	3	4.0	4.44×10^{-6}	7.93×10^{-6}	7.95×10^{-3}

采集	东侧	递窗C3	9	3	3.9	4.44×10^{-6}	3.17×10^{-8}	3.34×10^{-5}
	顶棚	药房	/	4.5	3	4.44×10^{-6}	6.82×10^{-7}	1.21×10^{-3}
	北侧	护士站	1	3	5.3	2.22×10^{-8}	7.93×10^{-6}	2.26×10^{-1}
	南侧	防护门M1	2	3	5.5	2.22×10^{-8}	3.17×10^{-8}	8.40×10^{-6}
		观察窗C1	3	3	5.9	2.22×10^{-8}	7.93×10^{-6}	1.83×10^{-1}
	西侧	防护门M2	4	3	5.7	2.22×10^{-8}	3.17×10^{-8}	7.82×10^{-4}
	东侧	污物通道	5	3	3.7	2.22×10^{-8}	3.17×10^{-8}	1.86×10^{-3}
	南侧	换床间	6	3	5	2.22×10^{-8}	7.93×10^{-6}	2.54×10^{-1}
	东侧	仪器间	7	3	3.7	2.22×10^{-8}	3.17×10^{-8}	1.86×10^{-3}
	西侧	观察窗C2	8	3	4.0	2.22×10^{-8}	7.93×10^{-6}	3.97×10^{-1}
	东侧	递窗C3	9	3	3.9	2.22×10^{-8}	3.17×10^{-8}	1.67×10^{-3}
	顶棚	药房	/	4.5	3.0	2.22×10^{-8}	6.82×10^{-7}	6.07×10^{-2}

(3) 总辐射有效剂量率

不同模式下各关注点处总的辐射有效剂量率汇总见表 11-5。

表 11-5 不同工作模式下各关注点处总的剂量率计算结果一览表

工作模式	关注点位置描述		序号	泄漏辐射剂量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	散射辐射剂量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	总剂量率 ($\mu\text{Sv/h}$)
透视	北侧	护士站	1	1.25×10^{-3}	4.53×10^{-3}	5.78×10^{-3}
	南侧	防护门M1	2	4.65×10^{-6}	1.68×10^{-5}	2.15×10^{-5}
		观察窗C1	3	1.01×10^{-3}	3.65×10^{-3}	4.66×10^{-3}
	西侧	防护门M2	4	4.33×10^{-6}	1.56×10^{-5}	1.99×10^{-5}
	东侧	污物通道	5	1.03×10^{-5}	3.71×10^{-5}	4.74×10^{-5}
	南侧	换床间	6	1.41×10^{-3}	5.09×10^{-3}	6.50×10^{-3}
	东侧	仪器间	7	1.03×10^{-5}	3.71×10^{-5}	4.74×10^{-5}
	西侧	观察窗C2	8	2.20×10^{-3}	7.95×10^{-3}	1.02×10^{-2}
	东侧	递窗C3	9	9.25×10^{-6}	3.34×10^{-5}	4.27×10^{-5}
	顶棚	药房	/	3.36×10^{-4}	1.21×10^{-3}	1.55×10^{-3}
采集	北侧	护士站	1	6.27×10^{-2}	2.26×10^{-1}	2.89×10^{-1}
	南侧	防护门M1	2	2.33×10^{-4}	8.40×10^{-4}	1.07×10^{-3}
		观察窗C1	3	5.06×10^{-2}	1.83×10^{-1}	2.34×10^{-1}
	西侧	防护门M2	4	2.17×10^{-4}	7.82×10^{-4}	9.99×10^{-4}

东侧	污物通道	5	5.14×10^{-4}	1.86×10^{-3}	2.37×10^{-3}
南侧	换床间	6	7.04×10^{-2}	2.54×10^{-1}	3.24×10^{-1}
东侧	仪器间	7	5.14×10^{-4}	1.86×10^{-3}	2.37×10^{-3}
西侧	观察窗C2	8	1.10×10^{-1}	3.97×10^{-1}	5.07×10^{-1}
东侧	递窗C3	9	4.63×10^{-4}	1.67×10^{-3}	2.13×10^{-3}
顶棚	药房	/	1.68×10^{-2}	6.07×10^{-2}	7.75×10^{-2}

由表 11-5 可知，在透视状态下，DSA 机房各屏蔽体外表面 0.3m 处的剂量率估算值最大为 $1.02 \times 10^{-2} \mu\text{Gy/h}$ ；在采集状态下，DSA 手术室各屏蔽体外表面 0.3m 处的剂量率估算值最大为 $5.07 \times 10^{-1} \mu\text{Gy/h}$ 。在辐射屏蔽计算时有效剂量率与吸收剂量换算系数通常取 1Sv/Gy，则项目 DSA 手术室各屏蔽体外 0.3m 处的剂量率满足

《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中“具有透视功能的 X 射线机在透视条件下检测时，周围剂量当量率控制目标值应不大于 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ ”的要求。

11.2.3 个人剂量估算

11.2.3.1 工作量

项目 DSA 运行包括透视和采集两种模式，项目运行后预计每年进行手术 200 台，平均每台手术透视时间 15min，采集 2min。项目在不同工作模式下年开机时间见表 11-6。

表 11-6 不同工作模式下的开机时间一览表

设备名称	工作模式	管电压 (kV)	管电流 (mA)	单台手术平均出束时间	年预计手术次数(台)	年累积出束时间
DSA	透视	90	10	15min	200	50.0h
	采集	90	500	2min	200	6.7h

11.2.3.2 估算方法

相关人员受到的年有效剂量计算公式如下：

$$H_w = H_R \times K \times t \times T \times 10^{-3} \dots\dots\dots (11-4)$$

式中： H_w —年有效剂量，mSv/a；

H_R —手术室外周围剂量当量率， $\mu\text{Sv/h}$ ；

K —有效剂量与吸收剂量换算系数，取 1Sv/Gy；

t —出束时间，h/a；

T —人员居留因子，参照 GBZT201.1-2007 附录 A 取值。

11.2.3.3 职业人员年附加剂量估算

项目拟调配4名专业人员进行介入治疗（含1名操作人员、1名医生、2名护士），DSA手术室工作人员计划为专职工作人员，不参与其他放射性工作。

在采集模式下，采取隔室操作的方式，医生通过铅玻璃观察窗和操作台观察手术室内病人情况，并通过对讲系统与病人交流；在透视模式下（即进行介入手术时），至少需1名医生和1名护士在DSA手术室内对患者进行手术。根据建设单位提供的资料，曝光时第一术者位医生穿戴铅衣、铅围裙、铅帽、铅眼镜等防护用品，位于铅吊屏和床侧铅帘后；第二术者位护士/助手穿戴铅衣等防护用品，位于床侧铅帘后。

（1）控制室内职业人员年附加有效剂量估算

根据表 11-5 计算结果，结合公式 11-4，项目运行时控制室内职业人员可能受到的年有效剂量见表 11-7。

表 11-7 控制室内职业人员附加年有效剂量估算结果一览表

关注点位置 描述	透视状态		采集状态		居留 因子	年有效剂量估 算（mSv/a）
	总剂量率 （ $\mu\text{Sv/h}$ ）	出束时间 （h/a）	总剂量率 （ $\mu\text{Sv/h}$ ）	出束时 间（h/a）		
观察窗外 30cm 处	5.78×10^{-3}	50	2.89×10^{-1}	6.7	1	2.23×10^{-3}
控制室墙内 30cm 处	2.15×10^{-5}	50	1.07×10^{-3}	6.7	1	8.24×10^{-6}
工作人员进 出门	4.66×10^{-3}	50	2.34×10^{-1}	6.7	1	1.77×10^{-3}
设备间内	1.99×10^{-5}	50	9.99×10^{-4}	6.7	1/20	3.84×10^{-7}

由表11-7可知，DSA正常运行时，控制室职业工作人员受到的附加年有效剂量最大值为 $2.23 \times 10^{-3} \text{mSv}$ ，低于 GB18871-2002《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》中年剂量限值（职业人员20mSv）及本次评价所取的年剂量约束限值（职业人员5.0mSv）。

（2）介入手术医生年附加有效剂量估算

参照《医用 X 射线诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)中“4.7.5：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情况下，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 $400 \mu\text{Gy/h}$ ”，因此本次

评价保守按照 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情况下，手术医生铅衣外按照在透视防护区测试平面上的空气比释动能率为 $400\mu\text{Gy/h}$ 进行计算。

根据公式11-2计算可知，管电压90kV时，手术医生和护士穿0.25mm厚的铅衣时的辐射透射因子B为 8.41×10^{-2} 。根据表11-6，DSA手术透视情况下年累积出束时间50h，则介入手术所致手术室内操作医生和护士每年所受剂量为1.68mSv，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中年剂量限值（职业人员20mSv）及本次评价所取的年剂量约束限值（职业人员5.0mSv）。

此外，一般情况介入手术会安排不同的职业工作人员，手术医生可进行轮换，轮换后手术室工作人员的受照时间会小于设备年出束时间，因此工作人员的实际受照剂量会小于此数值。

11.2.3.4 公众年附加剂量估算

根据表 11-5 计算结果，结合公式 11-4，项目运行时公众受到的年有效剂量见表 11-8。

表 11-8 公众受到的年有效剂量估算结果一览表

关注点位置描述			透视状态		采集状态		居留因子	年有效剂量估算（mSv/a）
			总剂量率（ $\mu\text{Sv/h}$ ）	出束时间（h/a）	总剂量率（ $\mu\text{Sv/h}$ ）	出束时间（h/a）		
东侧	污物通道	公众	4.74×10^{-5}	50	2.37×10^{-3}	6.7	1/5	3.65×10^{-6}
	仪器间	公众	6.50×10^{-3}	50	3.24×10^{-1}	6.7	1/8	3.12×10^{-4}
北侧	护士站	公众	4.74×10^{-5}	50	2.37×10^{-3}	6.7	1/2	9.13×10^{-6}
西侧	患者进出门外	公众	1.02×10^{-2}	50	5.07×10^{-1}	6.7	1/5	7.83×10^{-4}
	洁净走廊	公众	4.27×10^{-5}	50	2.13×10^{-3}	6.7	1/5	3.28×10^{-6}
楼上	药房	公众	1.55×10^{-3}	50	7.75×10^{-2}	6.7	1	5.97×10^{-4}

注：控制室（包括观察窗内 30cm、控制室墙内 30cm、工作人员进出门内）及设备间的人员全部以职业工作人员考虑。

由表11-8可知，DSA正常运行时，手术室周围公众受到的年有效剂量最大值为 $7.83 \times 10^{-4}\text{mSv}$ ，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中年剂量限值（公众人员1mSv）及本次评价所取的年剂量约束限值（公众人员0.25mSv）。

11.2.4 废气环境影响分析

DSA在开机并处于出束状态时，X射线与空气作用会产生极少量的臭氧、氮氧化物等有害气体，由于项目射线装置的管电压、管电流较小，产生的有害气体相对较少。项目在DSA手术室内设置动力通风装置，产生的O₃和NO_x通过排风管道排出室外，满足《放射放射防护要求》(GBZ130-2020)“6.4.3 机房应设置动力排风装置，并保持良好的通风”的标准要求，对大气环境影响很小。

11.2.5 废水影响分析

项目采用先进的数字显影技术，注入的造影剂不含放射性，无废显影液和定影液产生；工作人员在工作中所产生的生活污水量较小，污水进入医院污水处理站，处理达标后排入市政污水管网，对地表水环境影响很小。

11.2.6 固体废物影响分析

项目采用先进的数字显影技术，不会产生废胶片。介入手术时产生的医用器具和药棉、纱布、手套等医疗废物，采用专用容器集中收集经污物通道转移至污洗间，然后就地打包、转移至医疗垃圾暂存间，委托有资质单位处置。职业工作人员产生的少量的生活垃圾经垃圾桶分类收集后由环卫部门统一处理。总之，项目产生的固体废物均得到合理处置，对环境的影响较小。

11.3 事故风险评价及应急预案

11.3.1 风险识别

结合DSA装置工艺流程，事故风险主要来自于设备工作状态环节。其潜在的危害因素主要有：屏蔽厚度不能满足辐射安全需求，造成工作人员和公众受照；DSA装置不能正常关机；操作人员操作失误；监视器、工作状态指示灯、电离辐射警告标志等防护设施不完善或失灵，导致人员误入手术室内而受照；工作人员不按要求佩戴个人防护用品，造成超剂量照射。

11.3.2 事故情况下剂量分析

假设因 DSA 操作人员操作失误受到 X 射线直接照射，剂量率透视取 $4.44 \times 10^{-6} \mu\text{Sv/h}$ ，采集取 $2.22 \times 10^{-8} \mu\text{Sv/h}$ ，则距靶点 1m 处达到确定性效应阈值下限（0.1Sv）的时间分别为透视约 81s、采集约 1.62s。

假设 DSA 设备发生事故或防护设施不完善或失灵，手术室内人员在无任何屏蔽措施时受到 X 射线照射，所受到的剂量率透视时取 $4.44 \times 10^{-6} \mu\text{Sv/h}$ ，采集时取

2.22×10⁻⁸μSv/h，则在透视情况下距离设备 1m 处 1min 受到的剂量为 0.07mSv，采集情况 1min 受到的剂量为 3.7mSv。即因监视器、工作状态指示灯、电离辐射警告标志等防护设施不完善或失灵，导致人员误入事故情况下，透视约 3.57min、采集 4.05s 后，误入人员受到的剂量率将高于 0.25mSv 的公众年有效剂量约束值。

因此，工作人员平时必须严格执行各项管理制度，严格遵守设备的操作规程，进行辐射工作前按要求穿戴好各种辐射防护用品，并定期检查手术室的防护性能及有关安全警示标志，坚决杜绝发生人员受到有用线束直接照射，避免无关人员误入正在使用 X 射线装置的手术室。

11.3.3 辐射事故预防措施

为避免辐射事故发生及辐射事故发生时能采取有效防范措施降低辐射事故的危害，医院需做好以下预防措施：

(1) 定期对射线装置的安全和防护措施、设施的安全防护效果进行检查，确认各项管理制度的执行情况，对发现的安全隐患及时采取有效措施，妥善处理。

(2) 针对 DSA 制定相关的操作规程，并做到“制度上墙”（即将操作规程张贴在操作室醒目位置）。工作人员严格按照操作规程进行操作，并做好个人的防护，配备必要的铅衣、铅屏风及铅吊帘等防护用品。

(3) 定期检查门灯联锁装置，确保门灯联锁装置正常运行；定期对辐射工作场所的安全防护装置进行维护、保养。

(4) 加强放射工作人员的管理，DSA 开机前，必须确保无关人员全部撤离后才可开启；加强放射工作人员的业务培训，防止误操作，以避免工作人员和公众受到意外辐射。

(5) 射线装置发生故障而紧急停机后，在未查明原因和维修结束前，不得重新启动射线装置。

(6) 手术室门外明显处应设置电离辐射警示标志，并安装醒目的工作状态指示灯。

(7) 配备必要的辐射监测仪器，对工作场所实施必要辐射环境监测，及时发现使用过程中可能存在的射线的泄露。

(8) 辐射应急管理机构应对本单位的应急组织人员、救护计划和方法、救护器材和设备以及联络方式进行明确布置和安排，一旦事故发生时可立即执行。

11.3.4 辐射事故应急处理措施

一旦发生辐射事故，处理的原则是：

- (1) 第一时间断开电源，停止 X 射线的产生。
- (2) 及时检查、估算受照人员的受照剂量，如果受照剂量较高，应及时安置受照人员就医检查。
- (3) 及时处理，出现事故后，应尽快集中人力、物力，有组织、有计划的进行处理，缩小事故影响，减少事故损失。
- (4) 在事故处理过程中，要在可合理做到的条件下，尽可能减少人员照射。
- (5) 事故处理后应收集资料，及时总结报告。医院对于辐射事故进行记录，包括事故发生的时间和地点、所有涉及的事故责任人和受害者名单、对任何可能受到照射的人员所做的辐射剂量估算结果、所做的任何医学检查及结果、采取的任何纠正措施、事故的可能原因、为防止类似事件再次发生所采取的措施。
- (6) 对可能发生的辐射事故，应采取措施避免事故的发生。制定相关制度在事故发生时能妥善处理，以减少和控制事故的危害影响，并接受监督部门的处理。同时上报环保部门和卫生部门。当发生辐射照射事故时，应在第一时间通报当地环保和公安部门。

11.3.5 辐射事故应急预案

为有效防护、及时控制辐射事故所致的伤害，加强射线装置安全监测和控制等管理工作，保障放射相关工作人员以及射线装置周围人员的健康安全，避免环境辐射污染，根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院令第 449号）、《陕西省放射性污染防治条例》和其它有关法律法规、职能管理部门要求，医院应制定《辐射事故应急预案》。

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》要求，医院制定的应急预案中应包括以下内容：

- (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。

依照国家环保总局的《关于建立放射性同位素与射线装置辐射事故分级处理和报告制度的通知》（环发〔2006〕145号）中的有关要求，针对可能发生的风险事故，医院应根据辐射事故的性质、严重程度、可控性和影响范围，执行辐射事故应急预案。

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。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 12 辐射安全管理

12.1 辐射安全与环境保护管理机构的设置

为了保证项目施工期和运行期的辐射防护措施落实情况，指导和督促从事放射诊断活动的科室和人员做好辐射安全和放射防护工作，建设单位应按照《中华人民共和国环境保护法》《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》《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》等要求，成立辐射安全管理机构，负责解决实践中出现的各种辐射安全与防护问题，确保射线机的正常运行。同时，设立专（兼）职辐射安全管理人员，负责对射线装置的常规检查和手术室的辐射防护与安全工作，开展业务培训，组织应急演练，接受上级主管部门和卫生部门的检查。

辐射安全管理机构主要职责如下：

- （1）监督医院贯彻执行国家及上级主管部分关于辐射安全与防护的法律、法规、规定、方针和政策；
- （2）负责核技术利用项目新建、改建、扩建时放射诊疗许可证、辐射安全许可证申办及变更工作；
- （3）对辐射安全与防护工作进行监督检查和指导工作；
- （4）组织制定放射事件应急处理预案；
- （5）负责放射诊疗设备的质量控制检测、辐射工作场所的环境监测、放射工作人员个人剂量监测、职业健康检查及辐射安全管理与培训工作；
- （6）负责对核技术利用项目的辐射安全与防护状况进行年度评估；
- （7）发生辐射事故时，统一指挥、协调、处理和报告，防止事故蔓延扩大，并将事故损失降到最低。

12.2 辐射安全管理规章制度

12.2.1 辐射安全管理相关要求

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》中第十六条第六款的要求，生产、销售和使用射线装置的单位应有健全的操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、人员培训计划、监测方案等。第七款的要求，使用射线装置的单位有完善的辐射事故应急措施。

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项目表》的通知（陕环办发〔2018〕29号）的相关规定要求，医院应对制定的管理规章制度的执行情况及应急管理按表 12-1 的要求，逐项落实完善。

表 12-1 辐射安全管理标准化建设项目表（辐射安全管理部分）

管理内容	管理要求
*制度执行	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，并建立射线装置台账。
	建立射线装置的岗位职责、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。
	建立辐射工作人员个人剂量管理制度，每季度对辐射工作人员进行个人剂量监测，对剂量超标人员分析原因并及时报告相关部门，保证个人剂量检测档案的连续有效性。
	建立辐射工作人员职业健康体检管理制度，定期进行辐射工作人员的职业健康体检，对体检异常人员及时复查，保证职业人员健康监护档案的连续有效性。
	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、维修记录档案。
	建立辐射环境监测制度，定期对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。
	建立辐射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。
注：表中标注有“*”内容为关键项，为强制性规范要求。	

12.2.2 项目辐射安全管理制度

医院应对射线装置管理制度、辐射事故应急预案、辐射工作人员岗位职责、辐射工作人员培训管理制度、辐射工作人员个人剂量管理制度、辐射安全防护设施的维护与维修制度、辐射环境监测制度、全国核技术利用辐射安全申报系统运行管理制度、环境监测设备使用与检定管理制度建立有效的记录档案，并跟踪落实各个岗位辐射安全职责。

医院还应针对项目 DSA 制定相关制度、DSA 操作规程、岗位职责等，落实辐射工作人员辐射安全培训、体检及个人剂量监测工作，在今后日常工作中应严格落实各项辐射安全管理制度中的内容，根据今后实际工作对其进行不断完善，能够满足辐射安全管理的要求。

环评报批后，医院需及时向相关主管部门申请辐射安全许可证。医院应不断完善辐射事故应急预案，并加强应急演练。

12.3 辐射工作人员管理

12.3.1 人员培训管理

依据《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。依据《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。

项目 DSA 手术室拟配备放射工作人员4名，建设单位应该尽快组织人员参加辐射安全与防护培训取得合格证书，持证上岗。放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，每五年进行再培训。项目运行期若新增人员，同样需要参加辐射安全培训并取得合格证书。

12.3.2 职业健康检查

(1) 放射工作人员上岗前，应当进行上岗前的职业健康检查，符合放射工作人员健康标准的，方可参加相应的放射工作。

(2) 上岗后的放射工作人员应定期进行职业健康检查，两次检查的时间间隔不应超过 2 年，必要时可增加临时性检查。

(3) 放射工作人员脱离放射工作岗位时，放射工作单位应当对其进行离岗前的职业健康检查。

(4) 工作人员职业健康检查工作应由职业健康检查机构承担。

12.3.3 个人剂量管理

(1) 放射工作人员要接受个人剂量监测，单位负责建立个人剂量档案。放射工作人员调动时，个人剂量档案将随其转给调入单位，个人剂量档案终身保存。

(2) 个人剂量计的监测周期为 3 个月。

(3) 介入工作人员工作时每人应佩戴两个剂量计，在防护服内的左胸前和防护服外的衣领上分别佩戴，相关内外科的工作人员、护士应纳入放射工作人员管理。

(4) 工作人员个人剂量监测工作应委托具有相关资质的个人剂量监测技术服务机构进行。

12.3.4 建立档案

医院应建立放射工作人员培训档案、个人剂量监测档案和职业健康监护档案。

(1) 培训档案

培训档案应包括每次培训的课程名称、培训时间、考试或考核成绩等资料。

(2) 个人剂量监测档案

建立并终生保存个人剂量监测档案。档案应包括：1) 历年常规监测的方法和结果等相关资料；2) 应急或者事故中受到照射的剂量和调查报告等相关资料。

(3) 职业健康监护档案

医院应当为放射工作人员建立并终生保存职业健康监护档案，其档案应包括：1) 职业史、既往病史和职业照射接触史；2) 历次职业健康检查结果及评价处理意见；3) 职业性放射性疾病诊疗、医学随访观察等健康资料。

12.4 辐射监测

根据相关规定要求，医院应制定《辐射监测计划》，按计划进行放射工作场所及周围环境的辐射水平监测和放射工作人员的个人剂量监测。

12.4.1 个人剂量监测

项目涉及的放射工作人员应配备个人剂量计进行个人剂量监测。每季度委托具有资质的个人剂量监测技术服务机构进行监测，并建立个人剂量方案。

12.4.2 监测仪器配备

医院应配备一台 X- γ 辐射剂量率仪，安排专人定期对辐射工作场所进行自主监测，并记录存档。

12.4.3 监测方案

(1) 管理监测

医院应委托有资质的机构，对正常工况下辐射工作场所每年进行不少于一次的环境辐射水平监测，并建立监测数据档案。监测结果每年向省生态环境厅上报备案。

（2）日常监测

制定日常监测计划，监测计划应明确执行部门，落实到人，建立档案，做好管理工作。定期对手术室周围环境进行辐射监测，并建立监测数据档案。

①监测频率：每年不少于一次管理监测，定期（每月或每季度）进行日常监测，建立巡测档案。

②监测范围：对手术室屏蔽体外、防护门及观察窗等处。

③监测项目：X- γ 辐射剂量率。项目

目具体辐射监测计划见表 12-2。

表 12-2 项目辐射监测计划

序号	监测区域及点位	检测内容	监测频次
1	DSA 机房周围环境巡测	X- γ 剂量率	每月或每季度自检 1 次，每年由有资质单位监测一次
2	DSA 机房周围人员可达区域布点监测，包括四面墙体、顶棚、地板下、与手术室相连通的门、观察窗等，距手术室和防护门的距离为 30cm，手术室顶棚距地面 1.0m。	X- γ 剂量率	每月或每季度自检 1 次，每年由有资质单位监测一次
3	放射工作人员个人剂量计	个人剂量	由有资质单位检测，每 3 个月监测一次

（3）每年对辐射防护状况进行年度评估检测，并于次年 1 月 31 日前向生态环境行政主管部门报送上一年度辐射安全年度评估报告。

12.5 辐射应急事故

为有效防护、及时控制放射事故所致的伤害，加强射线装置安全监测和控制等管理工作，保障放射相关工作人员以及射线装置周围人员的健康安全，避免环境辐射污染，根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院令第 449 号）、其它有关法律、法规的规定和职能管理部门要求，建设单位应建立《辐射事故应急预案》。

根据《陕西省放射性污染防治条例》、《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》要求，医院制定的应急预案中应包括下列内容：（一）可能发生的辐射事故及危害程度分析；（二）应急组织指挥体系和职责分工；（三）应急人员培训和应急物资准备；（四）辐射事故应急响应措施；（五）辐射事故报告和处理程序。

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。

医院在今后日常工作中应严格落实《辐射事故应急预案》中内容且根据今后实际工作对其进行不断完善。

12.6 环境保护投资与“三同时”环保验收一览表

12.6.1 环保投资

项目总计投资 800 万元，其中环保投资 60 万元，占总投资的 7.5%，主要辐射安全防护设施的建设，个人防护用品、辐射监测仪器购置以及工作人员培训、体检费用等。

12.6.2 竣工环境保护验收

为规范建设项目竣工环境保护验收的程序和标准，强化建设单位环境保护主体责任，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）以及《建设项目竣工环境保护验收管理办法》的规定，项目竣工后，医院应及时对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。

项目竣工环境保护验收清单见表 12-3。

表 12-3 项目竣工环境保护验收清单

序号	项目	验收内容	效果和环境预期目标
1	辐射安全防护措施	警示标志、工作状态指示灯、动力排风装置等、门灯联锁装置、红外防夹装置	警告无关人员不要靠近，保护人员免受不必要的辐射；手术室设有动力排风装置，保持良好的通风
2	辐射安全管理机构	设立辐射安全管理机构并明确辐射管理专（兼）职人员	负责整个项目辐射安全与环境管理工作
3	人员管理	检查放射工作人员职业健康档案，疑似放射性疾病人员的调查、复检及处置结果	确保放射工作人员安全
		检查放射工作人员个人剂量档案是否完整、连续，个人剂量超标人员的调查、复检及处置结果	确保放射工作人员安全，项目年有效剂量管理目标值放射工作人员 5mSv，公众人员 0.25mSv
		参加辐射安全和防护知识培训，考核合格方能上岗	确保工作人员持证上岗
4	防护用品	为放射工作人员配备铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子、铅防护眼镜、介入手套。为 DSA 手术室内配备铅悬挂防护屏、铅防护帘等辅助防护设施。为患者配备铅橡胶性腺防护围裙（方形）或方巾、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子、阴影屏蔽器具等防护用品	根据放射工作人员数量配备相应的防护用品，保证放射工作人员及公众安全
5	监测仪器	配备 1 台辐射剂量率监测仪	定期对辐射工作场所及周围环境进行监测
		个人剂量计	配备与工作人员数量匹配的个人剂量计（介入手术医护人员铅衣内外各配 1 个）
6	辐射环境管理	辐射事故应急预案、射线装置管理制度、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、辐射安全设施维护与维修制度、辐射环境监测制度、环境监测设备使用与检定管理制度、全国核技术利用辐射安全申报系统运行管理制度、DSA 操作规程、DSA 工作人员岗位职责	确保辐射环境管理制度贯彻落实，保障人员安全

7	剂量率限制要求	按透射条件，DSA 手术室屏蔽体外检测结果	满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）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
---	---------	-----------------------	---

表 13 结论与建议

13.1 结论 13.1.1 项目概况 商洛市中医医院是经原商洛市卫生和计划生育局批准设立的一家的中医（综合）医院，为完善医院发展需求，促进医院各学科发展，提高医院的医疗水平，推动医院整体发展，更好地为患者服务，商洛市中医医院拟在门诊病房楼负 1 层新建一间DSA机房，并配备一台数字减影血管造影设备（DSA），用于介入诊断及辅助治疗。 13.1.2 项目分区及布局 DSA机房位于医院门诊病房楼负 1 层，DSA 机房东侧为设备间和污物通道，南侧为操作间及换床间，西侧缓冲区，北侧为护士站。DSA 机房所在场所为手术区及相关辅助用房，选址和平面布置合理。 项目DSA机房墙体上设置有患者进出门、观察窗和污物门。项目将 DSA 机房防护屏蔽体（包括屏蔽墙、防护门、防护窗等）以内的区域划分为控制区，与控制区相邻的控制室、设备间、洁净走廊、操作间、污物通道、护士站、换床间等划分为监督区。项目布局及分区符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）第 6.4 款中有关辐射工作场所的分区规定。 13.1.3 辐射安全措施 项目在操作处设置有观察窗，工作人员通过观察窗观察手术室内患者状态；手术室防护门外设置电离辐射警告标志、辐射安全注意事项和工作状态指示灯，灯箱处设有警示语句；指示灯应与患者进出门设置有效的联动装置。 医院应按照《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）要求，为项目工作人员和患者配备足量的个人防护用品，手术室内应配备铅悬挂防护屏、铅防护吊帘等辅助防护设施。医院应配备 1 台 X-γ 辐射剂量率仪，安排专人定期对辐射工作场所及其周围环境进行自主监测。 在落实以上辐射安全措施后，项目的辐射安全措施能够满足辐射安全要求。 13.1.4 辐射环境影响分析 DSA 机房长8 m、宽 5.74m，有效使用面积为 45.92m²，满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中”机房内最小有效使用面积 30m²，机房内最

小单边长度 4.5m”的要求。

DSA 机房四周墙体的防护铅当量为 3mmPb，屋顶防护铅当量为 4.5mmPb，各防护门的防护铅当量均为 3mmPb，观察窗的防护铅当量为 3mmPb，满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中“介入 X 射线设备机房有用线束方向铅当量 2mm，非有用线束方向铅当量 2mm”的要求。

DSA 手术室在采集状态下，各屏蔽体外表面 0.3m 处的剂量率估算值最大为 $5.07 \times 10^{-1} \mu\text{Sv/h}$ ；在透视状态下，各屏蔽体外表面 0.3m 处的剂量率估算值最大为 $1.02 \times 10^{-2} \mu\text{Sv/h}$ 。DSA 手术室能够满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中“具有透视功能的 X 射线机在透视条件下检测时，周围剂量当量率控制目标值应不大于 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ ”的要求。

项目 DSA 运行时，控制室职业人员受到的附加年有效剂量最大值为 $2.23 \times 10^{-3} \text{mSv}$ ，医护人员在铅吊屏、铅衣等防护设施正常使用的前提下每年所受剂量最大为 1.68mSv ，手术室周围公众受到的年有效剂量范围为 $7.83 \times 10^{-4} \text{mSv}$ ，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》的年剂量限值（职业人员 20mSv 、公众人员 1mSv ）及本次评价所取的年剂量约束值（职业人员 5.0mSv 、公众人员 0.25mSv ）。

综上所述，项目采取的各项辐射防护措施符合《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）对辐射防护、安全操作以及防护检测的要求。

13.1.5 总结论

商洛市中医医院拟建的新增数字减影血管造影设备（DSA）核技术利用项目能为患者提供好的医疗服务，符合辐射防护实践正当性原则；项目严格按照国家有关辐射防护规定执行，切实落实本评价提出的辐射防护措施，能够使其对周边环境的辐射影响降到尽可能合理且低的水平，满足辐射防护最优化原则；项目运行所致职业人员和公众年附加有效剂量满足国家相关标准规定限值要求，符合剂量限值约束原则；从辐射环境保护角度，在严格落实各项辐射防护措施情况下，项目对环境的影响是可以接受的。

13.2 建议与承诺

(1) 项目竣工后医院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) 定期对放射工作人员进行个人剂量检测和健康体检，对个人剂量监测报告、体检报告中出现问题及时查明原因，采取有效措施妥善处理，并留档案备查。

(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工作人员、患者个人防护用品。对于铅衣等防护用品建议悬挂或平放，勿折叠。

(6) 医院应加强对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。

(7) 定期检查 DSA 工作场所的电离辐射警告标志是否脱落，检查工作状态指示灯和门-灯-机联动装置，确保其处于正常工作状态。

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

附件 1 委托书

环境影响评价委托书

中诺环境科技有限公司：

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》《建设项目环境保护管理条例》《建设项目环境影响评价分类管理名录》及行业、地方等相关政策要求，我单位决定委托贵公司承担《商洛市中医医院新增数字减影血管造影设备（DSA）核技术利用项目环境影响报告表》的环境影响评价工作，编制《商洛市中医医院新增数字减影血管造影设备（DSA）核技术利用项目环境影响报告表》。

特此委托！



附件 2 辐射环境质量现状监测报告



报告编号：MKJC-2021002-C

监测报告

项目名称：商洛市中医医院新增射线装置
核技术应用项目辐射环境现状监测

委托单位：商洛市中医医院

监测类别：委托监测

监测日期：2021 年 01 月 06 日

陕西美康辐射防护技术服务有限公司
2021 年 01 月 编制



声 明

1. 本机构保证监测工作的公正性、独立性和诚实性,对监测的数据负责,对受检单位和委托方的监测样品、技术资料及监测报告等严格保密和保护所有权。如有违反公正性、保密性的行为,给客户造成损失的,本机构愿意承担相应法律责任。
2. 本报告无监测人(或编制人)、审核人、批准人签名无效;涂改或未盖陕西美康辐射防护技术服务有限公司章无效。
3. 本报告数据仅对本次监测负责;送样委托检测,仅对来样负责。
4. 受检单位和委托方若对本报告有异议,应于收到报告之日起 15 日内向本机构提出。
5. 未经本机构书面批准,不得部分复制本报告。本报告各页均为报告不可分割之部分,使用者单独抽出某页而导致误解或用于其它用途及由此造成的后果,本机构不负相应的法律责任。
6. 本报告未经陕西美康辐射防护技术服务有限公司同意,不得以任何方式作广告宣传。

监测机构通讯资料

联系地址: 陕西省西安市曲江新区雁南 5 路西头紫薇永和坊 23 楼 2 层

联系电话: 18191252013

邮 编: 710000

一、项目基本情况

项 目 名 称 : 商洛市中医医院医用 X 射线诊断设备放射工作场所检测

委 托 单 位 名 称 : 商洛市中医医院

委 托 单 位 地 址 : 商洛市商州区移动路南段

委 托 批 号 : MKJC-2021002 监 测 项 目 : X、 γ 射线剂量率

监 测 气 象 条 件 : 天气晴、温度 0° 监 测 日 期 : 2021.01.06

监 测 时 间 : 13: 00-14: 00 报 告 日 期 : 2020.01.07

监 测 依 据 : GBZ 130-2020《放射诊断放射防护要求》

评 价 依 据 : 参照《陕西省环境天然贯穿辐射水平调查研究》

二、监测单位基本信息

监 测 单 位 名 称 : 陕西美康辐射防护技术服务有限公司

监 测 单 位 地 址 : 陕西省西安市曲江新区雁南 5 路西头紫薇永和坊 23 楼 2 层

检验检测机构资质认定证书编号: 192712045011

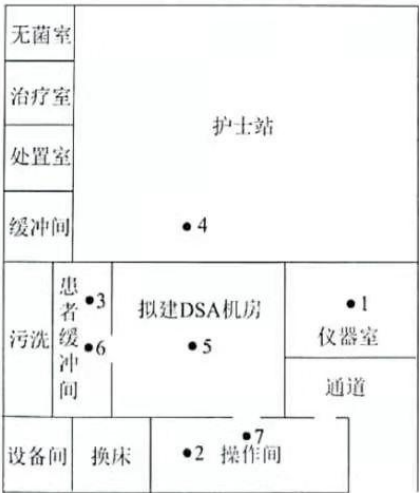
放射卫生技术服务机构资质证书编号: 陕放卫技字(2019)第 A001 号

三、主要监测仪器

仪 器 名 称	仪 器 型 号	仪 器 编 号	检 定 / 校 准 单 位	证 书 编 号	检 定 / 校 准 有 效 期
加压电离室 巡测仪	451P-DE- SI-RYR	SXMK-03	中国测试技术 研究院	校准字第 202005004293 号	2021 年 5 月 18 日

四、监测结果

点位布设: 拟建 DSA 机房内、四周墙体外相邻区域巡测。			
监测点编号	监测点位置	X、γ 辐射剂量率 (μGy/h)	
		测值范围	均值
1	东墙外 (仪器室) 巡测	0.12~0.14	0.14
2	南墙外 (操作间) 巡测	0.12~0.15	0.14
3	西墙外 (患者缓冲间) 巡测	0.12~0.15	0.14
4	北墙外 (护士站) 巡测	0.10~0.15	0.13
5	机房内区域巡测	0.12~0.14	0.14
6	患者进出通道巡测	0.11~0.14	0.13
7	医生进出通道巡测	0.10~0.14	0.13
8	楼上 (药房)	0.12~0.15	0.14
9	室外空地 (辐射环境背景)	0.11~0.14	0.13
10	室内空地 (辐射环境背景)	0.12~0.14	0.14
附注: 1.本次监测结果已校准, 未扣除仪器对宇宙射线响应值; 2.本报告仅对本次监测结果负责。			



注: 图中●表示监测点位

图1 拟建 DSA 机房 X、γ 辐射剂量率监测点位示意图

五、监测结论

经现场监测, 商洛市中医医院室外空地 X、 γ 辐射剂量率 (辐射环境背景) 测量值范围为 (0.11~0.14) $\mu\text{Gy/h}$, 即 (110~140) nGy/h ; 室内空地 X、 γ 辐射剂量率 (辐射环境背景) 测量值范围为 (0.12~0.14) $\mu\text{Gy/h}$, 即 (120~140) nGy/h ; 新增射线装置核技术应用项目拟建场所各监测点位 X、 γ 辐射剂量率测量值范围为 (0.10~0.15) $\mu\text{Gy/h}$, 即 (100~150) nGy/h 。

参照《陕西省环境天然贯穿辐射水平调查研究环境》中“商洛市原野 γ 辐射剂量率为 (25.0~150.0) nGy/h , 室内 γ 辐射剂量率为 (32.0~156.0) nGy/h ”, 经比较, 本项目拟建场所辐射环境现状监测结果属于天然辐射环境本底波动水平。

编制人

审核人 李强

批准人

签发日期 2021.1.14

——以下空白——





检验检测机构 资质认定证书

证书编号: 192712045011

名称: 陕西美康辐射防护技术服务有限公司

地址: 陕西省西安市曲江新区雁南五路紫薇
永和坊2层

经审查, 你机构已具备国家有关法律、行政法规规定的基
本条件和能力, 现予批准, 可以向社会出具具有证明作用的数
据和结果, 特发此证。资质认定包括检验检测机构计量认证。

检验检测能力及授权签字人见证书附表。

你机构对外出具检验检测报告或证书的法律責任由陕
西美康辐射防护技术服务有限公司承担。

许可使用标志



192712045011
有效期至2025年01月28日

发证日期: 2019年01月29日

有效期至: 2025年01月28日

发证机关:



本证书由国家认证认可监督管理委员会监制, 在中华人民共和国境内有效

放射卫生技术服务机构资质证书

(陕)放卫技字〔2019〕第A001号

单位名称：陕西美从防护技术有限公司

法定代表人（负责人）

地址：西安市曲江新区

各西头紫薇永和坊23楼2层

技术服务范围：放射诊疗建设项目职业病危害放射防护评价（乙级）

放射卫生防护和性能检测与评价

个人剂量监测与评价

有效期限：2019年05月08日至2023年05月07日

(批准的具体技术服务项目见副本)



日

附件3 事业单位法人身份证书

中华人民共和国		洛阳市中医院	
事业单位法人证书		宗旨和	
(副本)		为人民身体健康提供医疗与护理保健服务。医疗与护理：卫生医疗人员培训；卫生技术人员继续教育；保健与健康教育。	
统一社会信用代码 126110004363166396		业务范围	
		住所 洛阳市商州区通信路南段	
		法定代表人 王洪涛	
		经费来源 定额补助	
		开办资金 ￥612万元	
		举办单位 洛阳市卫生和计划生育局	
		登记管理机关 洛阳市事业单位登记管理局	
2018年10月11日至2023年10月11日		注：每年1月1日至3月31日，向登记管理机关报送年度报告，并向社会公示。	
有效期限			
二维码			

附件4 辐射安全许可证（副本）

[illegible]

附件5 网站公示



附表1 建设项目环评审批基础信息

[illegible]