

核技术利用建设项目

丹凤县医院
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
（送审稿）

建设单位：丹凤县医院

环评单位：陕西经纬科技发展有限责任公司

二〇二三年十二月

目 录

表 1 项目基本情况.....	- 1 -
表 2 放射源.....	- 14 -
表 3 非密封放射性物质.....	- 14 -
表 4 射线装置.....	- 15 -
表 5 废弃物（重点是放射性废弃物）.....	- 16 -
表 6 评价依据.....	- 17 -
表 7 保护目标和评价标准.....	- 19 -
表 8 环境质量和辐射现状.....	- 25 -
表 9 项目工程分析与源项.....	- 28 -
表 10 辐射安全与防护.....	- 32 -
表 11 环境影响分析.....	- 36 -
表 12 辐射安全管理.....	- 50 -
表 13 结论与建议.....	- 57 -
表 14 审批.....	- 60 -

附件

- 附件1 委托书
- 附件2 医院事业单位法人证书
- 附件3 医院现有辐射安全许可证
- 附件4 丹凤县中医医院迁址新建住院综合大楼及急诊康复大楼项目的批复
- 附件5 丹凤县人民政府专题会议纪要（第20号）
- 附件6 商洛市生态环境局丹凤县分局现场检查（勘察）笔录
- 附件7 丹凤县医院射线装置核技术利用项目环境影响登记表（202361102200000092）
- 附件8 丹凤县医院平面布置相关图件
- 附件9 丹凤县医院改建DSA机房平面布局现状示意图及说明
- 附件10 医院现有辐射安全与防护管理文件
- 附件11 辐射工作人员个人剂量检测报告
- 附件12 辐射工作人员职业健康体检结果资料
- 附件13 本项目拟配备人员辐射安全与防护考核合格证书
- 附件14 辐射环境质量现状监测报告（报告编号：SXYP-2023FH359）

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		丹凤县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		丹凤县医院			
法人代表	樊书满	联系人	李银汉	联系电话	13488308816
注册地址		丹凤县商镇商邑社区商邑大道 19 号			
项目建设地点		丹凤县医院门诊医技楼一层			
立项审批部门		/		批准文号	/
建设项目投资（万元）	1226	项目环保投资（万元）	66.1	投资比例（环保投资/总投资）	5.39%
项目性质		<input type="checkbox"/> 新建 <input checked="" type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 其他		占地面积（m ² ）	230 m ²
应用类型	放射源	<input type="checkbox"/> 销售	<input type="checkbox"/> I 类 <input type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类 <input type="checkbox"/> IV 类 <input type="checkbox"/> V 类		
		<input type="checkbox"/> 使用	<input type="checkbox"/> I 类（医疗使用） <input type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类 <input type="checkbox"/> IV 类 <input type="checkbox"/> V 类		
	非密封放射性物质	<input type="checkbox"/> 生产	<input type="checkbox"/> 制备 PET 用放射性药物		
		<input type="checkbox"/> 销售	/		
		<input type="checkbox"/> 使用	<input type="checkbox"/> 乙 <input type="checkbox"/> 丙		
	射线装置	<input type="checkbox"/> 生产	<input type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类		
		<input type="checkbox"/> 销售	<input type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类		
		<input checked="" type="checkbox"/> 使用	<input checked="" type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类		
	其他	/			

1.1 项目概述

1.1.1 医院简介

丹凤县医院始建于 1950 年，是一所集医疗、教学、科研、预防为一体的综合性二级甲等医院，原建设地址位于丹凤县北新街 23 号，2023 年 10 月 27 日整体搬迁至新院区（丹凤县商镇商邑社区商邑大道 19 号）。新院区距县城约 5 公里，总占地面积 80 亩，其中：一期建设占地 50.5 亩，总建筑面积 6.3 万平方米，项目总投资 3.6 亿元，建设有门诊医技楼、住院楼、行政办公楼、后勤综合楼各一栋；二期规划占地 29.5 亩，建筑面积 1.9 万平方米，总投资 2.7 亿元，规划建设 12 层的肿瘤综合诊疗中心和独立 4 层的感染病区，两期项目建成，医院总开放床位可达到 1000 张。

医院现有编制床位 297 张，编制人数 342 人，设置各类科室 57 个。医院现有美国 GE1.5T 超导核磁共振、德国西门子 128 排螺旋 CT、G 形臂、移动式 DR、悬吊式 DR、实时四维彩超、富士 CR 影像工作站、多功能胃肠机、口腔 CT 等 360 余台（件）先进的医疗设备。设有内、外、妇、儿、重症医学科等 20 余个临床医技科室，以内科心、脑血管常见病、多发病综合治疗为基础、以外骨妇五官科微创治疗为特色，其中外科、骨科、内科为商洛市优势重点专科，是西安交通大学第一附属医院、西京医院、唐都医院、省人民医院、西安市儿童医院、红会医院医联体成员单位，中组部“组团式”帮扶及国家卫健委服务能力提升“千县工程”项目医院。

1.1.2 项目由来

随着商洛市“一体两翼”中心城市建设全面启动、商镇城乡统筹示范区和新型城镇化建设步伐加快，丹凤县县城不断向西发展，而商镇仅有镇卫生院等小型医疗服务机构，很难满足人们对医疗资源的需求。丹凤县人民政府从保障和改善民生的高度出发，积极整合卫生资源，盘活闲置资产、合理布局医疗机构，在县城西约 5 公里，商镇高速路出口以东，商邑大道南侧迁址新建丹凤县中医医院，该迁建项目环境影响报告书已于 2017 年 2 月 27 日由原丹凤县环境保护局（丹环批复〔2017〕06 号）审批通过。

2021 年 12 月 19 日，丹凤县人民政府办公室召开了关于丹凤县城区医疗卫生资源整合及疫情防控等有关问题的会议，会议决定丹凤县中医医院迁建项目建成后交由丹凤县医院使用。丹凤县医院于 2023 年 10 月 27 日搬迁至新院区，可为当地患者特别是县城以西的商镇城乡统筹示范区广大居民、企业职工等提供更便捷高效的医疗服务。商洛市生态环境局丹凤县分局于 2023 年 11 月 27 日对丹凤县医院（原丹凤县中医医院迁建项目）进行现场检查，该医院主体已建成，放射防护专项工程已完成施工，丹凤县医院已完成搬迁，要求丹凤县中医医院向丹凤县医院正式移交后开展竣工环境保护验收。

丹凤县医院拟在门诊医技楼一层介入科导管室（预留机房）新增 1 台数字减影血管造影设备。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》以及《中华人民共和国放射性污染防治法》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生态环境主管部门审批。根据原环境保护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 年版）第“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。

2023 年 11 月，丹凤县医院委托我公司对该项目进行环境影响评价，接受委托后，我公司组织相关技术人员进行实地踏勘、资料收集等工作，并按照《辐射环境保护管理导则—核技术利用建设项目环境影响报告文件的内容和格式》（HJ10.1-2016）基本要求，编制《丹凤县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》。

1.1.3 实践正当性分析

数字减影血管造影设备（DSA）对提高心脑血管疾病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。因此，丹凤县医院新增数字减影血管造影设备（DSA）核技术利用项目所带来的社会、经济利益远大于可能引起的辐射危害，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）和《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中“实践正当性”要求。

1.1.4 项目概况

1.1.4.1 建设规模

根据医院提供的资料及现场踏勘，本项目拟在门诊医技楼（共 5 层，地上 4 层，地下 1 层）一楼介入科导管室（预留机房）新增 1 台数字减影血管造影设备（DSA），并对该机房及其相关辅助用房进行改造。

建成后本项目总占地面积约 230m²。其中 DSA 手术室长 7.2m、宽 9.8m，最小有效使用面积约 70.56m²。本项目新增数字减影血管造影设备（DSA），型号为飞利浦 Azurion 3M15 型，最大管电压为 125kV，最大管电流为 1000mA，为 II 类射线装置。

（1）设备主要技术参数

本项目涉及的 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

设备名称	厂家型号	装置分类	数量	最大管电压	最大管电流	拟安装位置
数字减影血管造影机（DSA）	飞利浦 Azurion 3M15 型	II 类	1 台	125kV	1000mA	门诊医技楼一层介入科导管室

（2）手术室建设规模

根据医院提供的资料及现场调查，项目 DSA 手术室的建设规模见表 1-2。

表 1-2 项目 DSA 手术室建设规模一览表

项目机房	规模
DSA 手术室	东西长：7.2m；南北宽：9.8m；层高 3.6m，吊顶高度 3.0m。最小有效使用面积约 70.56m ² 。

(3) DSA 手术室防护参数

根据医院提供的资料及现场调查，项目 DSA 手术室防护参数详见表 1-3。

表 1-3 DSA 手术室防护参数一览表

屏蔽位置	辐射防护措施
四面墙体	200mm 砌块砖+400mm 硫酸钡防护涂料 (4mmPb)
顶棚	200mm 混凝土现浇板+300mm 硫酸钡防护涂料 (5.6mmPb)
地面	200mm 混凝土现浇板+300mm 硫酸钡防护涂料 (5.6mmPb)
观察窗	机房南墙中部偏东，采用 4mmPb 铅玻璃，尺寸 1500mm×900mm
受检者出入口	机房东墙北侧，采用 4mmPb 电动推拉门，安装脚踏式开关，尺寸 1800mm×2250mm
工作人员出入口	机房东墙南侧，采用 4mmPb 电动单开门，安装脚踏式开关，尺寸 1000mm×2100mm
控制室门	机房南墙中部偏西，采用 4mmPb 电动推拉门，安装脚踏式开关，尺寸 1200mm×2250mm
污物门	机房南墙西侧，采用 4mmPb 手动单开门，尺寸 1000mm×2100mm

1.1.4.2 劳动定员及工作负荷

本项目计划配备 8 名工作人员，其中 2 名从影像科现有工作人员调配，另外 6 名手术医护人员分别从内科和麻醉科调配，详见表 1-4。

表 1-4 项目拟配备人员

序号	姓名	学历	职称/岗位	科室	年度个剂	辐射培训证书编号	健康体检适任性建议
1	袁文超	本科	神经内科医师	内一科	/	FS23JS0101931	可从事放射性作业岗位
2	王恩强	本科	心血管内科医师	内三科	/	/	可从事放射性作业岗位
3	全红飞	本科	心血管内科医师	内三科	/	/	可从事放射性作业岗位
4	赵于喆	本科	麻醉医师	麻醉科	/	/	可从事放射性作业岗位
5	李文秀	本科	执业护士	内三科	/	/	可从事放射性作业岗位
6	窦文华	本科	执业护士	内三科	/	/	可从事放射性作业岗位
7	陈茜凤	本科	医学影像医师	影像科	0.10mSv	FS20SN0100875	可继续原放射工作
8	于燕燕	本科	放射技师	影像科	0.10mSv	FS20SN0101029	可继续原放射工作

本项目配备的 8 名工作人员全部纳入放射工作人员管理,均需按要求参加辐射安全与防护培训,考核合格后持证上岗;应正确佩戴个人剂量计,并建立个人剂量档案;上岗前应进行职业健康检查,根据提供的 2023 年放射工作人员职业健康检查表,8 名放射工作人员体检合格,可进行相关放射工作。

项目投入使用后,DSA 预计每年最多手术 300 台。

1.2 项目选址及周边环境概况

1.2.1 医院周边环境关系

丹凤县医院新院区位于陕西省商洛市丹凤县商镇商邑社区商邑大道 19 号,地理坐标为: E110.279515°, N33.697836°。医院东侧为社区小道(约 3m 宽),南侧为医院二期规划用地,西侧为老君社区集体土地,北侧为商邑大道。

医院地理位置见图 1-1,医院总平面布置及周边关系见图 1-2。



图 1-1 医院地理位置图

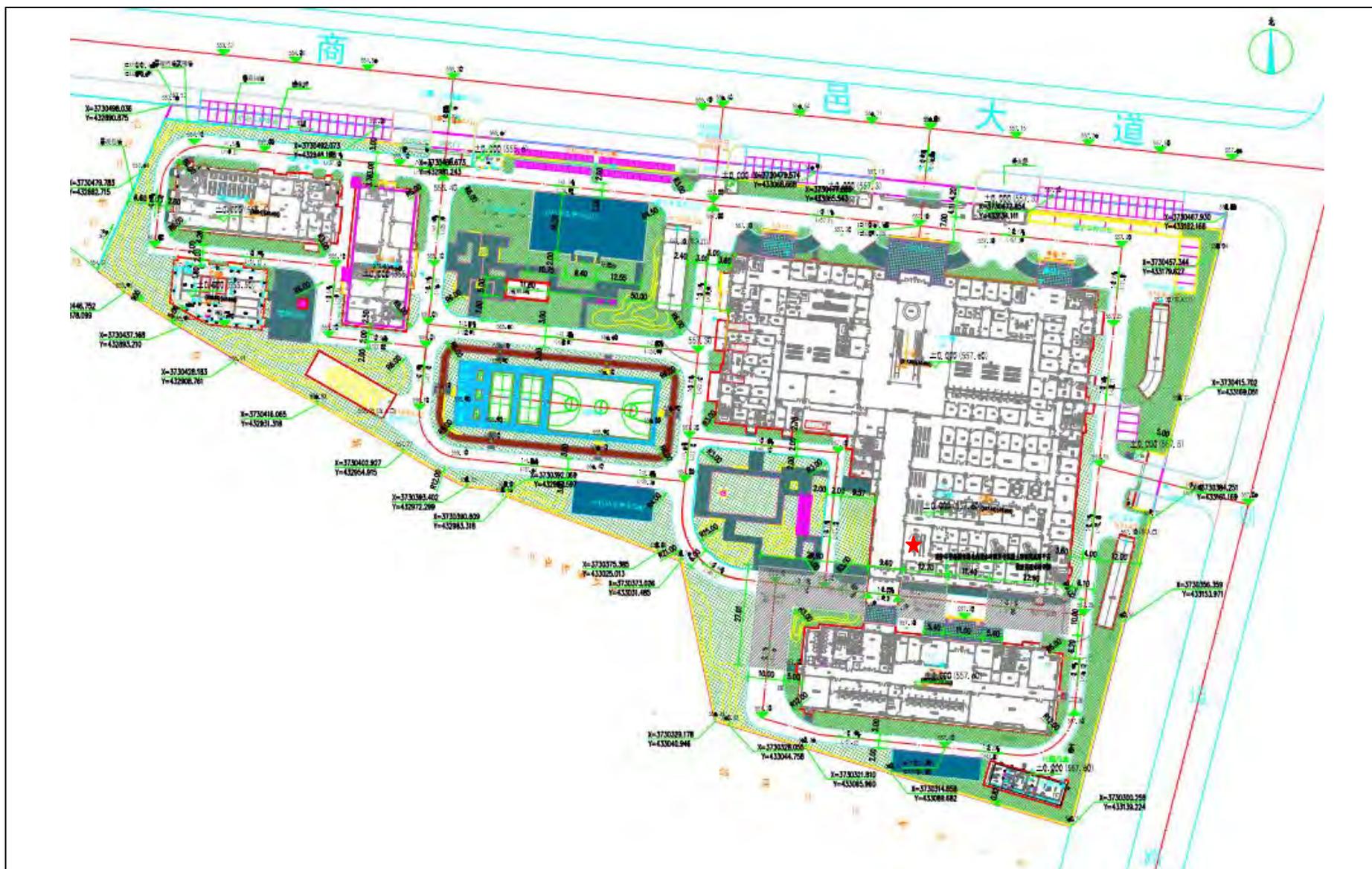


图 1-2 医院总平面布置及周边关系图

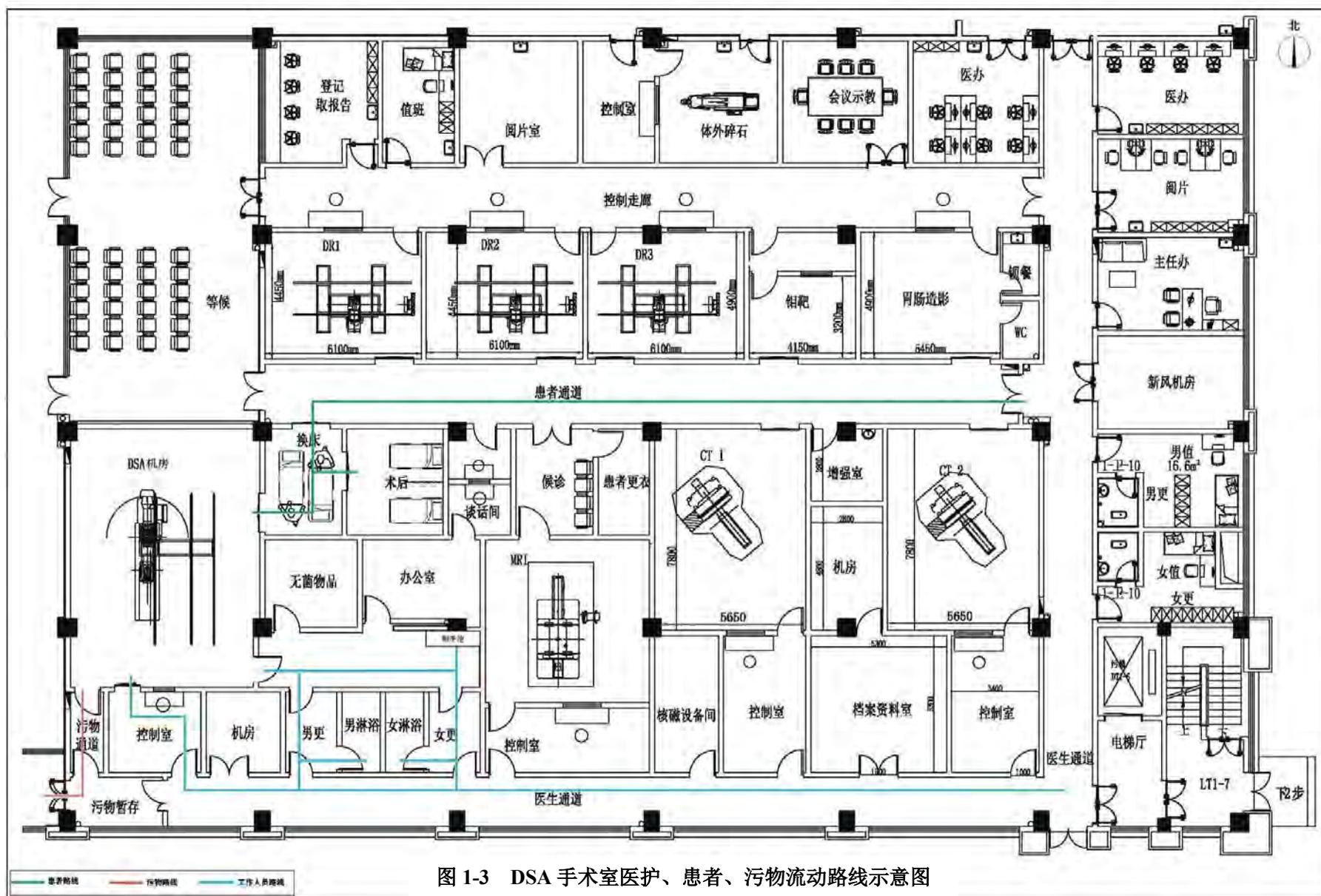


图 1-3 DSA 手术室医护、患者、污物流动路线示意图

1.2.2 项目场址周边环境关系

医院拟在门诊医技楼一楼介入科导管室新增 1 台数字减影血管造影设备（DSA），并对该机房及其相关辅助用房进行改造，所在楼层局部平面布局图见图 1-4。

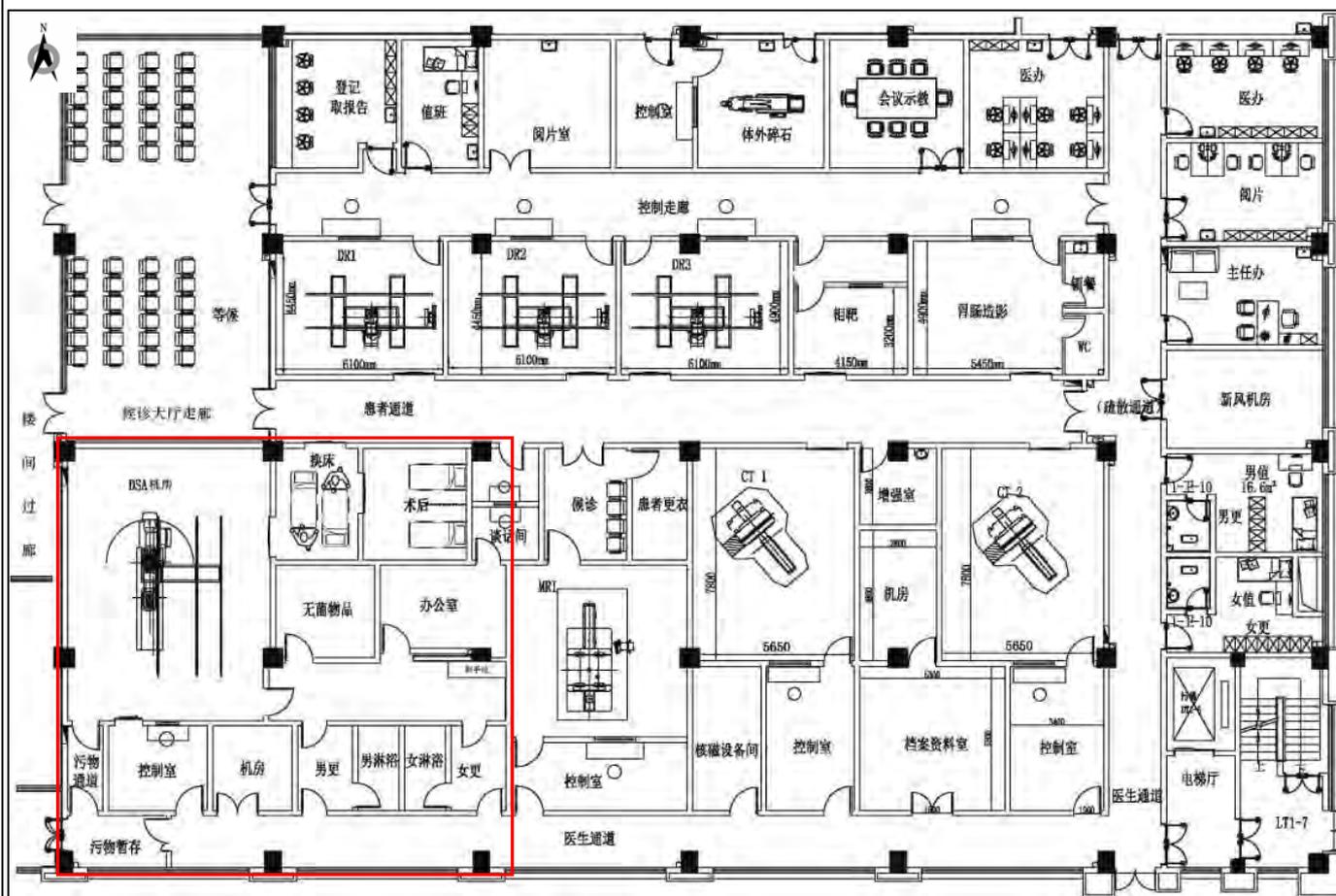


图 1-4 医院门诊医技楼一楼局部平面布局图

1.2.3 项目选址合理性分析

本项目位于门诊医技楼一楼西南角，建成后机房东侧为换床区、无菌物品间和刷手区洁净通道；南侧为设备机房、控制室和污物通道；西侧为与住院楼楼间过廊；北侧为候诊大厅走廊；楼上为检测科抽血大厅；楼下为地下停车场。介入手术区内一般出现的人员较少，主要为医院手术室的医务人员和需要手术的患者。此外，医护人员、患者、污物流动线路相互独立、不交叉。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，可有效减少受照的人群，也有利于科室射线装置管理，故本项目选址合理。

DSA 项目场址及相关环境现状见图 1-5。



手术室



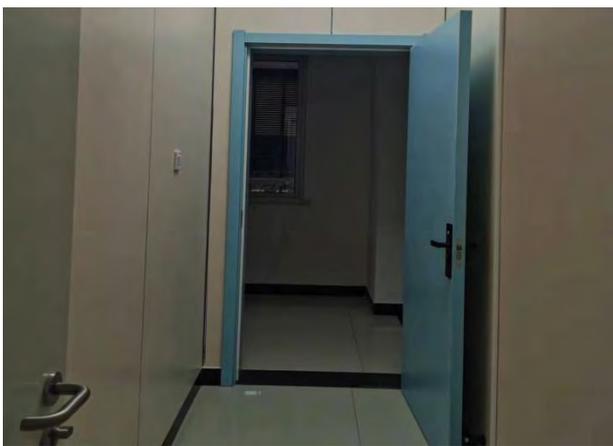
控制室



医生通道



患者通道



污物通道



候诊大厅

图 1-5 医院项目场址及相关环境现状

1.3 医院已有核技术利用项目许可情况

1.3.1 现有辐射安全许可证

丹凤县医院已于 2022 年 11 月 11 日取得了由商洛市生态环境局核发的辐射安全许可证，证书编号：陕环辐证[90022]，核准医院老院区使用 8 台Ⅲ类射线装置，因医院搬迁及新增Ⅲ类射线装置，建设单位需重新申领辐射安全许可证，现有 13 台Ⅲ类射线装置已完成登记表备案。

1.3.2 医院射线装置明细

医院现有的射线装置情况见表 1-5。

表 1-5 医院现有射线装置一览表

序号	射线装置名称	设备型号/编号	所在位	电流电压	生产厂家	备注
1	数字化医用 X 射线摄影系统	uDR 780i /152010	拍片一室	电压：150kV 电流：400mA	上海联影医疗科技有限公司	旧院迁入
2	数字化 X 射线摄影系统	MXHF-1500 DR /SC15080007	拍片二室	管电压：150kV 管电流：800mA	Medial Instrumat System Co.,Ltd	旧院迁入
3	X 光骨密度测定仪	MEDIX90 /D237Z0571	拍片三室	管电压：60kV 管电流：0.25mA	法国迈迪有限公司	新增
4	移动式 C 形臂 X 射线机	Brivo OEC 715 /BB2SS2200029HL	手术间 8	管电压：120kV 管电流：40mA	北京通用电气华医疗设备有限公司	新增
5	移动式 C 形臂数字影像系统	JZ08 /0850201805003	手术间 8	管电压：120kV 管电流：40mA	西安集智医疗器械科技有限公司	旧院迁入
6	移动式 X 射线机 (G 型臂)	D-Vision 9000 /DVBJBBJI015	手术间 9	管电压：120kV 管电流：40mA	西姆高新技术(江苏)有限公司	新增
7	X 射线计算机体层摄影设备	SOMATOM Drive /166011	CT 一室	管电压：140kV 管电流：330mA	上海西门子医疗器械有限公司	新增
8	X 射线计算机体层摄影设备	SOMATOM Perspective /121053	CT 二室	管电压：140kV 管电流：400mA	上海西门子医疗器械有限公司	旧院迁入
9	数字化 X 射线系统	OPFBA FP /01182	数字胃肠室	管电压：150kV 管电流：630mA	General Medical Merate S P.A	旧院迁入
10	移动式数字化医用 X 射线摄影系统	uDR 370i /402085	数字胃肠室	管电压：150kV 管电流：630mA	上海联影医疗科技有限公司	旧院迁入
11	体外冲击波碎石机	HK.ESWL-V /7268	碎石治疗室	管电压：100kV 管电流：6mA	深圳市慧康医疗器械有限公司	新增
12	口腔颌面锥形束计算机体层摄影设备	CS9300C Select /FKBL002	口腔 CT 室	管电压：100kV 管电流：12mA	Carestream	旧院迁入
13	牙科 X 线机	Intra0s 70 /3207TQ4109	牙片室	管电压：70kV 管电流：7mA	德国西诺德	旧院迁入

1.3.3 辐射安全管理现状

医院遵守《中华人民共和国放射性污染防治法》《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》及《陕西省放射性污染防治条例》等法律、法规，配合各级环保部门监督和指导，辐射防护设施运行、维护、检测工作良好，在辐射安全和防护制度建立、落实以及档案管理等方面运行较好。

根据医院提供的资料，医院辐射安全管理现状如下：

1) 辐射防护管理机构设置情况

医院已成立了放射诊疗安全与防护管理领导小组，由医院书记刘文丹担任第一组长，院长高应东、樊书满担任组长，副院长程涛、郝勇、靳妙担任副组长，张超、周彬、赵莉等35人为领导小组成员。设备科科长刘刚为辐射安全与防护管理具体负责人。

领导小组相关职责：

- (1) 全面负责本单位的辐射防护管理工作；
- (2) 组织制定本单位的辐射事件应急预案和辐射防护管理制度；
- (3) 审核监督辐射工作人员上岗资质；
- (4) 安排工作人员定期参加辐射防护知识的培训；
- (5) 监督本单位放射工作人员上岗前、在岗期间、离岗时的职业健康体检；
- (6) 负责辐射事件直接向上级管理部门报告。

2) 规章制度建设及落实情况

医院已制定了辐射防护管理相关规章制度，包括：《丹凤县医院辐射事故应急预案》《辐射防护档案管理制度》《辐射防护管理制度》《辐射防护注意事项》《辐射工作场所及设备质量控制检测制度》《辐射工作人员辐射防护培训制度》《辐射工作人员岗位职责》《辐射工作人员个人剂量监测管理制度》《辐射工作人员职业健康检查制度》《诊疗质量保证制度》《全国核技术利用辐射安全申报系统运行管理制度》等，并在工作中予以贯彻落实。

3) 工作人员培训情况

目前，医院共有辐射工作人员 38 人，其中含本项目拟配备的 2 名影像科人员，该 2 名人员均已参加辐射安全与防护培训并取得合格证书，其余 36 人仅操作Ⅲ类设备，医院已组织全部人员参加了辐射安全与防护培训并经自主考核合格。本项目从其他科室调配的 6 名医护人员均纳入辐射工作人员管理，其中袁文超已参加辐射安全与防护考核成绩合格，其余 5 名人员拟报名参加培训考核。

4) 个人剂量检测情况

医院为现有的 38 名辐射工作人员均配备了个人剂量计，并委托有资质的单位对其个人剂量进行检测，每季度检测一次，建立了个人剂量档案并存档。

5) 职业健康检查情况

医院已组织现有辐射工作人员在四一七核工业医院进行了 2023 年度职业性健康体检，目前部分人员出具了放射工作人员职业健康检查表，本项目拟配的 8 名工作人员检查结果合格，可进行相关放射工作。

6) 工作场所及辐射环境监测情况

2023 年 11 月 23 日，医院委托陕西源平环保科技有限公司对医院进行了辐射工作场所检测，检测结果如下：

表 1-6 医院现有射线装置工作场所放射防护检测结果一览表

序号	射线装置名称	设备型号/编号	检测条件		检测范围 (μSv/h)	评价
1	数字化医用 X 射线摄影系统	uDR 780i /152010	管电压：120kV 管电流：100mA		0.146~0.485	符合标准
2	数字化 X 射线摄影系统	MXHF-1500 DR /SC15080007	管电压：120kV 管电流：100mA		0.146~16.199	符合标准
3	X 光骨密度测定仪	MEDIX90 /D237Z0571	管电压：100kV 管电流：2mA		0.171~0.190	符合标准
4	移动式 C 形臂 X 射线机	Brivo OEC 715 /BB2SS2200029HL	管电压：80kV 管电流：3.2mA		0.146~0.194	符合标准
5	移动式 C 形臂数字影像系统	JZ08 /0850201805003	管电压：120kV 管电流：3.2mA		0.156~0.168	符合标准
6	移动式 X 射线机 (G 型臂)	D-Vision 9000 /DVBJBJI015	管电压：120kV 管电流：6mA		0.148~0.679	符合标准
7	X 射线计算机体层摄影设备	SOMATOM Drive /166011	管电压：140kV 管电流：265mA		0.167~0.210	符合标准
8	X 射线计算机体层摄影设备	SOMATOM Perspective /121053	管电压：120kV 管电流：125mA		0.162~1.038	符合标准
9	数字化 X 射线系统	OPFBA FP /01182	摄影模式	管电压：120kV 管电流：100mA	0.166~0.182	符合标准
			透视模式	管电压：86kV 管电流：3.6mA		
10	移动式数字化医用 X 射线摄影系统	uDR 370i /402085	管电压：120kV 管电流：100mA		0.168~0.182	符合标准
11	体外冲击波碎石机	HK.ESWL-V /7268	管电压：110kV 管电流：4.5mA		0.161~0.178	符合标准
12	口腔颌面锥形束计算机体层摄影设备	CS9300C Select /FKBL002	管电压：90kV 管电流：10mA		0.156~0.166	符合标准
13	牙科 X 射线机	Intra0s 70 /3207TQ4109	管电压：70kV 管电流：7mA		0.132~0.142	符合标准

建设单位每年应委托有资质的技术服务机构对所有正常使用的射线装置工作场所进行放射防护检测。

1.3.4 辐射安全管理建议

(1) 医院应按照《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）相关要求，完善全国核技术利用辐射安全申报系统运行管理制度，指定专人负责系统的使用和维护；完善射线装置管理制度，建立射线装置台账；完善各类射线装置岗位职责、操作规程。医院在今后日常工作中应严格落实各项辐射安全管理制度，并根据实际工作对其进行不断完善，使之更满足辐射安全管理要求。医院应进一步完善辐射事故应急预案，并加强应急演练。

(2) 医院本项目拟配备人员应全部纳入辐射工作人员管理，均需参加辐射防护与安全培训并考核合格，并建立辐射工作人员培训档案，档案内容包括每次培训的课程名称、培训时间、考试或考核成绩。

(3) 医院对现有的辐射工作人员均进行了个人剂量监测，本项目新增介入手术工作人员建议采用双剂量计监测方法，委托有资质单位定期监测并建立个人剂量监测档案由专人管理。

(4) 医院对现有的辐射工作人员均进行了职业性健康体检，应根据体检结果核实人员岗位适任性，不符合要求的不得从事放射工作；本项目拟配备人员均应纳入辐射工作人员管理，定期进行职业健康体检。

(5) 医院每年应落实所有在用设备辐射工作场所防护检测要求，待本项目取得批复建设完成后，应及时办理建设项目环保验收及辐射安全许可证增项，获得许可后方可投入使用。

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：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加速器

序号	名称	类别	数量	型号	加速粒子	最大能量	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	数字减影血管造影机 (DSA)	II 类	1 台	Azurion 3M15 型	125	1000	诊断、介入治疗	门诊医技楼一楼介入科导管室	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 (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
/	/	/	/	/	/	/	/	/

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

<p>法规文件</p>	<p>(1) 《中华人民共和国环境保护法（修订）》，2015 年 1 月 1 日施行；</p> <p>(2) 《中华人民共和国环境影响评价法（修订）》，2018 年 12 月 29 日起施行；</p> <p>(3) 《建设项目环境保护管理条例》（修订），国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日施行；</p> <p>(4) 《中华人民共和国放射性污染防治法》，2003 年 10 月 1 日起施行；</p> <p>(5) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，国务院令第 709 号第二次修订，2019 年 3 月 2 日；</p> <p>(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；</p> <p>(7) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），生态环境部令第 16 号修改，2021 年 1 月 1 日起施行；</p> <p>(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；</p> <p>(9) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，生态环境部令第 20 号第四次修订，2021 年 1 月 4 日；</p> <p>(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；</p> <p>(11) 《陕西省放射性污染防治条例（2019 年修正）》，陕西省人大，2019 年 11 月 6 日起施行；</p> <p>(12) 《关于核技术利用辐射安全与防护培训和考核有关事项的公告》（生态环境部公告 2019 年第 57 号）；</p> <p>(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；</p> <p>(14) 《关于进一步优化辐射安全考核的公告》（生态环境部公告 2021 年第 9 号），自 2021 年 3 月 15 日起施行。</p>
-------------	---

<p>技术标准</p>	<p>(1) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）；</p> <p>(2) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；</p> <p>(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）；</p> <p>(4) 《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）；</p> <p>(5) 《放射工作人员健康要求及监护规范》（GBZ 98-2020）；</p> <p>(6) 《职业性外照射个人检测规范》（GBZ128-2019）；</p> <p>(7) 《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）；</p> <p>(8) 《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）。</p>
<p>其他</p>	<p>(1) 环境影响评价委托书；</p> <p>(2) 丹凤县中医医院迁址新建住院综合大楼及急诊康复大楼项目环境影响报告书的批复（丹环批复〔2017〕06号）；</p> <p>(3) 商洛市生态环境局丹凤县分局现场检查（勘察）笔录；</p> <p>(4) 辐射环境质量现状监测报告；</p> <p>(5) 医院提供的其他相关资料。</p>

表 7 保护目标和评价标准

7.1 评价范围

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，项目环境影响评价范围见图 7-1。

表 7-1 环境保护目标一览表

对象	相对方位	场所	环境保护目标	屏蔽体外最近距离	规模	控制目标
门诊医技楼楼内工作场所						
职业人员	/	DSA 手术室	手术医护人员	/	6 人	年有效剂量不大于 5mSv
	南侧中部	控制室	控制室操作人员	约 6.4m	2 人	
公众人员	手术室东侧	换床区、无菌物品件、洁净通道、医生办公室、术后苏醒间、谈话间、电梯间、更衣室、影像科核磁与 CT 机房及辅助用房等	其他医护人员、患者及家属	约 4.9m	流动人员	年有效剂量不大于 0.1mSv
	手术室西侧	楼间过廊（住院楼）	其他医护人员、患者及家属	约 3.5m	流动人	
	手术室南侧	设备机房、污物通道、污物间、医生通道	清洁员、设备维修人员	约 6.7m	8 人	
	手术室北侧	影像科值班室、阅片室、候诊大厅、门诊药房、影像科 DR、钼靶、胃肠、碎石机房及辅助用房等	其他医护人员、患者及家属	约 4.7m	流动人员	
	手术室楼上	检验科	其他医护人员、患者及家属	约 2.5m	流动人员	
	手术室楼下	停车场	其他医护人员、患者及家属	约 3.4m	流动人员	
门诊医技楼楼外（DSA 机房外 50m 范围内）						
公众人员	东侧	地下停车场出口	其他医护人员、患者及家属	约 38.8m	流动人员	年有效剂量不大于 0.1mSv
	西侧	院内道路、绿化	绿化维护人员及其他医患	约 8.6m	流动人员	
	南侧	住院楼	其他医护人员、患者及家属	约 17.2m	流动人员	
	北侧	门诊药房、挂号收费处、南门诊大厅	其他医护人员、患者及家属	约 30.0m	流动人员	

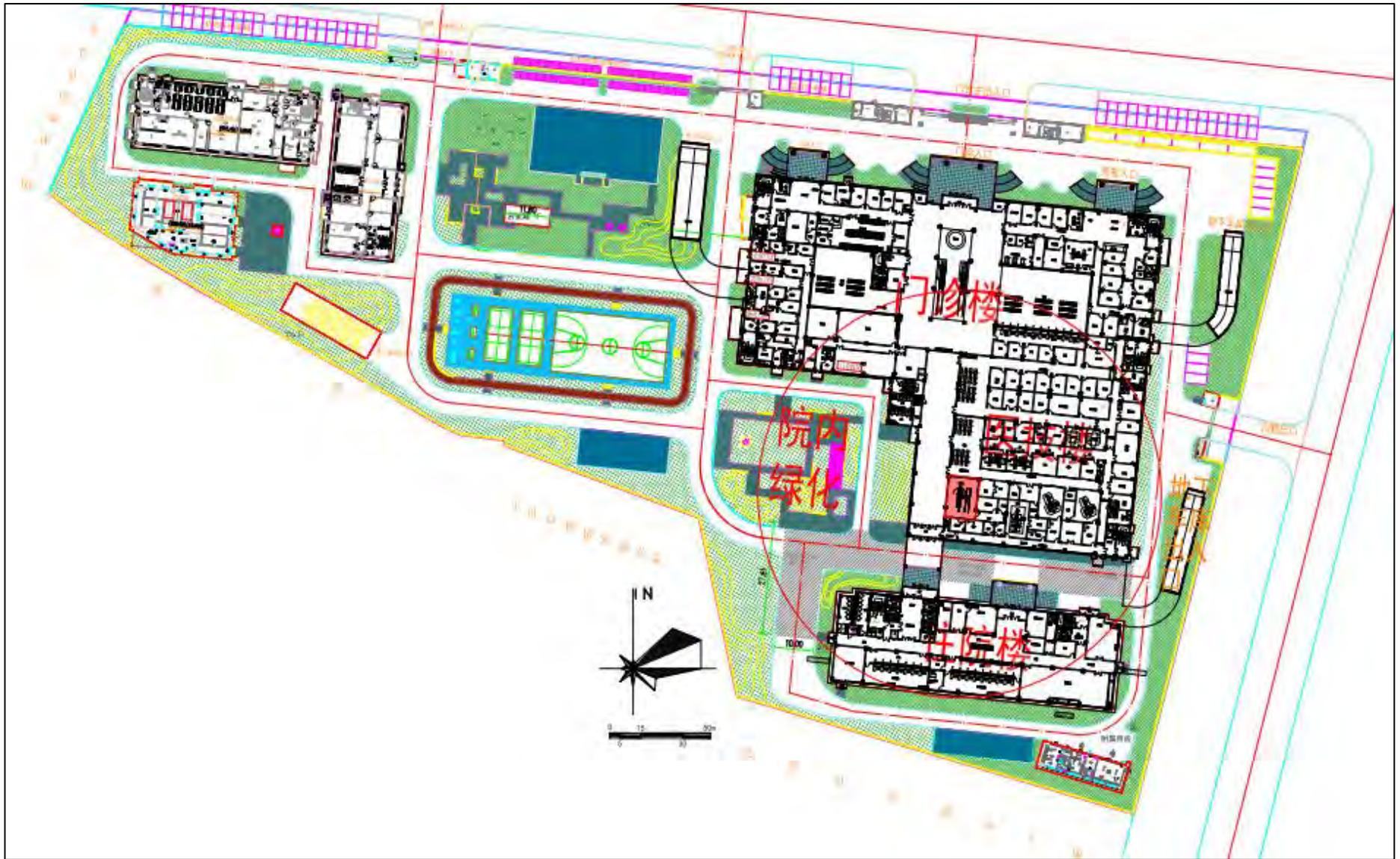


图 7-1 本项目评价范围示意图

7.2 评价标准

7.2.1 《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职业照射水平进行控制,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。

7.2.2 《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。

5.1 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 20cm, 其余透视用 X 射线设备的最小焦皮距应不小于 30cm。

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；

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)
双管头或多管头X射线设备 (含C形臂)	30	4.5

注：单管头、双管头或多管头X射线设备的每个管球各安装在1个房间内。

(因本项目为手术室，考虑工作实际，参照双管头或多管头X射线设备机房的要求进行评价。)

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

6.3.1 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 $\mu\text{Sv/h}$ ；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。

6.5 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 7-4 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 2mmPb。

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 0.5mmPb。

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。

7.2.3 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”。综合考虑，本项目对职业人员的剂量约束值取最小限值的 25%，公众人员的剂量约束值取最小限值的 10%，具体见表 7-5。

表 7-5 本项目剂量约束值

序号	受照射人员类别	年剂量最小限值	本项目年剂量约束值
1	职业人员	20mSv/a	5mSv/a
2	公众	1mSv/a	0.1mSv/a

表 8 环境质量和辐射现状

8.1 环境质量和辐射现状

8.1.1 医院地理位置

丹凤县医院新院区位于丹凤县商镇商邑社区商邑大道 19 号，距县城约 5 公里，医院地理位置见图 1-1。

8.1.2 项目场所位置

本项目机房位于医院门诊医技楼一楼介入科导管室。

8.2 辐射环境质量现状

8.2.1 监测方法

为了解项目所在场所的环境 γ 辐射本底水平，本次评价采用陕西源平环保科技有限公司对项目 DSA 手术室及周围环境的 γ 辐射剂量当量率检测报告中相关数据。

监测方法如下：

- (1) 监测因子：环境 γ 辐射剂量率。
- (2) 监测频次：2023 年11 月21日，每个点位连续检测 10 次。
- (3) 监测点位：详见丹凤县医院环境 γ 辐射剂量率检测点位示意图8-1。

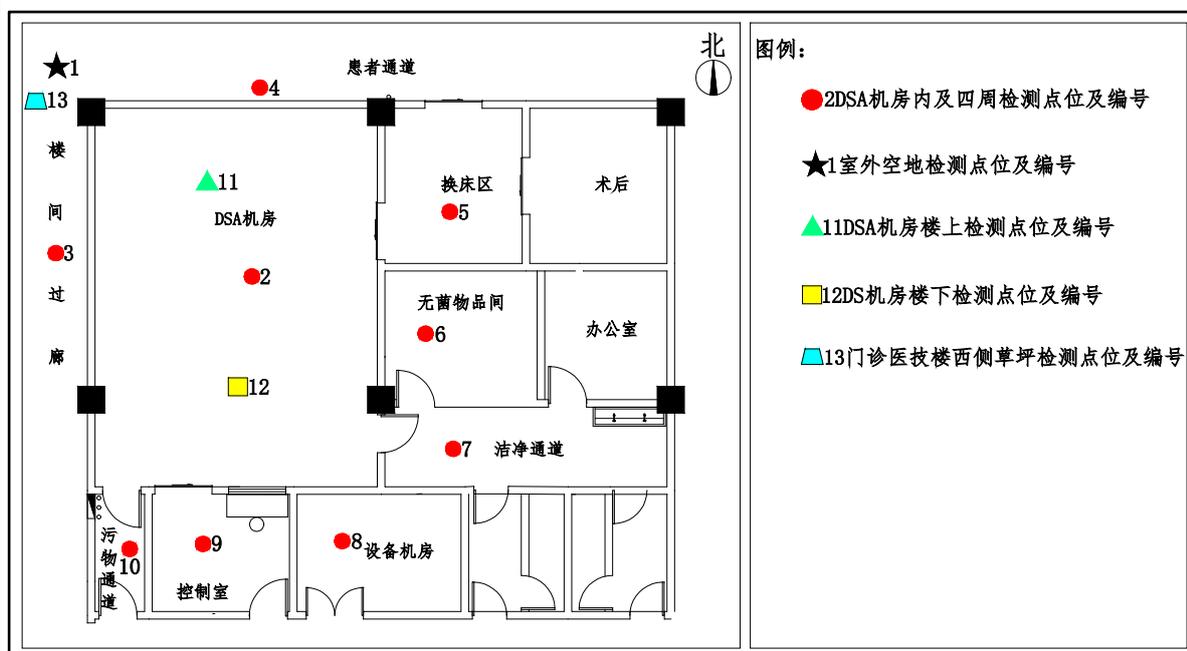


图 8-1 监测点位布设示意图

(4) 监测使用仪器

监测仪器详细信息见表8-1。

表 8-1 监测仪器相关参数一览表

仪器名称	环境监测用 X、 γ 辐射空气比释动能率仪
仪器型号/编号	JB4000/20072
仪器生产厂家	上海精博工贸有限公司
测量范围	10nGy/h~600 μ Gy/h（剂量率）
仪器检定/校准单位	上海市计量测试技术研究院华东国 计量测试中心
检定/校准证书编号	2023H21-20-4733617001
检定有效期	2023.8.2~2024.8.1

(5) 质量保证措施

本项目监测按照《环境地表 γ 辐射剂量率测定规范》、《辐射环境监测技术规范》的相关要求，以及公司质量体系文件的要求，实施全过程质量控制。

- ①合理布设监测点位，保证各监测点位布设具有代表性、科学性和可比性；
- ②监测分析方法采用国家及有关部门颁布的标准方法，监测人员持证上岗；
- ③所用监测仪器全部经过国家认定的计量检定单位检定并在有效期内；
- ④每次监测前后均检查仪器的工作状态，确保正常；

⑤每一个监测点监测（读数）10 次，通过监测仪器校准因子校准计算后，取 10 次监测值的平均值作为该点位的监测值。

8.2.2 监测结果及评价

项目 DSA 手术室及周边环境的 γ 辐射剂量率监测结果见表 8-2。

表 8-2 辐射环境质量现状监测结果一览表

序号	检测点位描述	γ 辐射剂量率 (μ Gy/h)	
		范围值	平均值
1	室外空地	0.078~0.094	0.089
2	DAS 机房内	0.078~0.104	0.095
3	DSA 机房西侧（楼间过廊）	0.077~0.106	0.093
4	DSA 机房北侧（患者通道）	0.090~0.101	0.096
5	DSA 机房东侧（换床区）	0.078~0.106	0.096
6	DSA 机房东侧（无菌物品间）	0.081~0.106	0.093
7	DSA 机房东侧（洁净通道）	0.089~0.110	0.095
8	DSA 机房南侧（设备机房）	0.081~0.099	0.092
	DSA 机房南侧（控制室）	0.077~0.110	0.091
10	DSA 机房南侧（污物通道）	0.077~0.106	0.089
11	楼上（检验科）	0.077~0.104	0.089
12	楼下（停车场）	0.077~0.106	0.091
13	门诊医技楼西侧草坪	0.078~0.097	0.089

由表 8-2 可知,丹凤县医院环境 γ 辐射剂量率检测结果范围值为 0.077~0.110 μ Gy/h,平均值为 0.092 μ Gy/h。

根据《陕西省环境天然贯穿辐射水平调查研究》(1994 年 7 月),陕西省商洛市原野 γ 辐射剂量率范围为 25~150nGy/h,道路 γ 辐射剂量率范围为 32~156nGy/h,室内 γ 辐射剂量率范围为 75~169nGy/h,项目辐射工作场所及周边环境的空气吸收剂量率与商洛市天然环境 γ 辐射空气吸收剂量率处于同一水平。表明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。

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 Substraction 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。

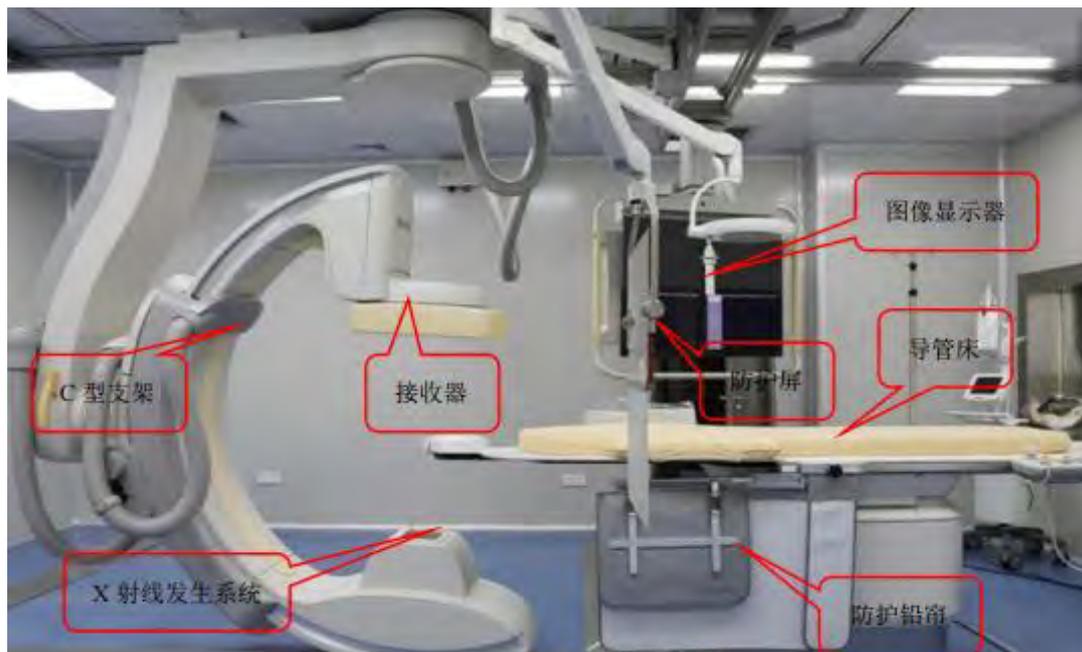


图 9-1 常见数字减影血管造影机外观图

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血管注入, 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。

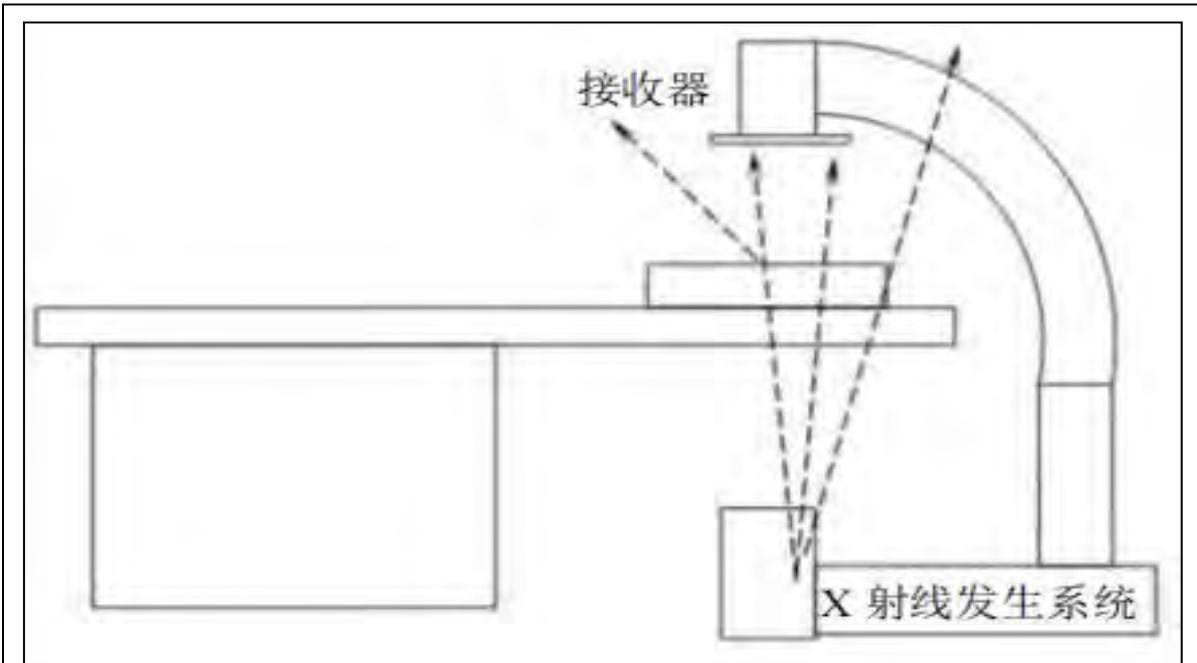


图 9-2 DSA 工作示意图

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 0.8~1.0m 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

数字减影血管造影设备（DSA）在正常曝光期间主要的污染因子为 X 射线、臭氧、氮氧化物等。因注入的造影剂不含放射性，不会产生放射性废物。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。DSA 介入治疗流程及产污环节见图 9-3。

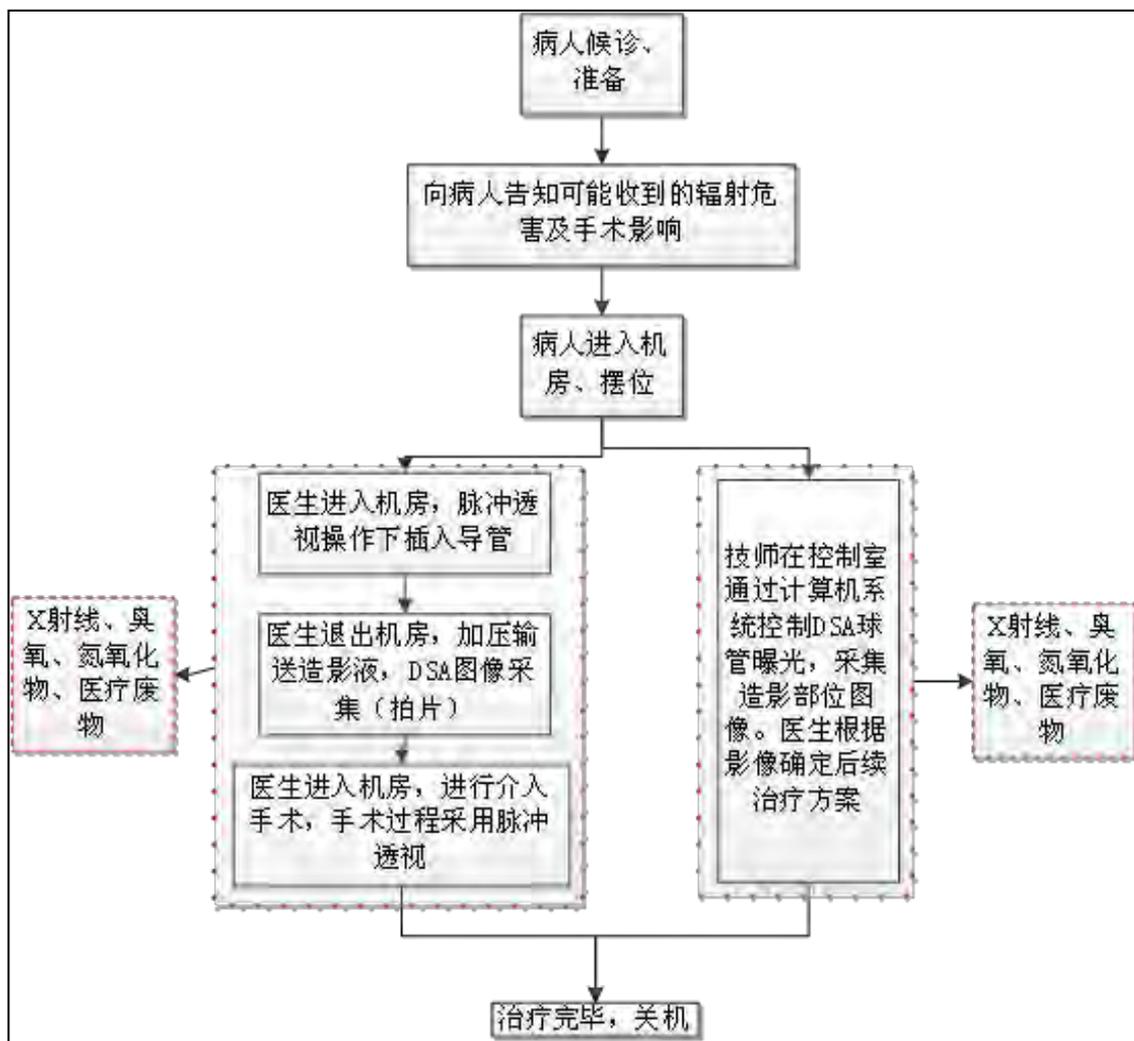


图 9-3 DSA 介入治疗流程及产污环节示意图

9.1.5 医护、患者、污物流动路线

(1) 医护人员流动路线：手术医护人员由医生专用通道进入更衣室，经更衣刷手后由洁净区进入手术室；影像操作人员由医生专用通道进入控制室。

(2) 患者流动路线：患者由患者通道经换床区进入手术室。

(3) 污物流动路线：污物由 DSA 手术室西南侧的污物门经污物通道进入污物暂存间，由污物暂存间西侧门运出。

医护、患者、污物流动路线详见图 1-3。

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，对控制室内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，由于项目运行时射线装置的管电压、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。辐射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、一次性卫生防护用品等医疗废物，采用专用容器集中收集转移至污物暂存间，最终委托商洛市商州区医疗废物处置中心外运处置。辐射工作人员产生的少量生活垃圾采用垃圾桶集中收集后委托环卫部门每日清运并拉至丹凤县垃圾处理厂处置。

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。

（3）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。

（4）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。

（5）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。

（6）开机时透视状态下，造成的 X 射线泄露和散射线影响。

（7）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。

本项目机房位于医院门诊医技楼一楼介入科导管室，根据项目平面布局，将 DSA 手术间防护屏蔽体（包括屏蔽墙、防护门、防护窗等）以内的区域划分为控制区，与控制区相邻的区域（控制室、设备机房、污物通道、换床区、无菌物品间、刷手洁净通道、候诊大厅走廊、楼间过廊、机房楼上区域（检验科）、楼下区域（地下停车场）等）划分为监督区。项目分区图见图 10-1 和图 10-2。

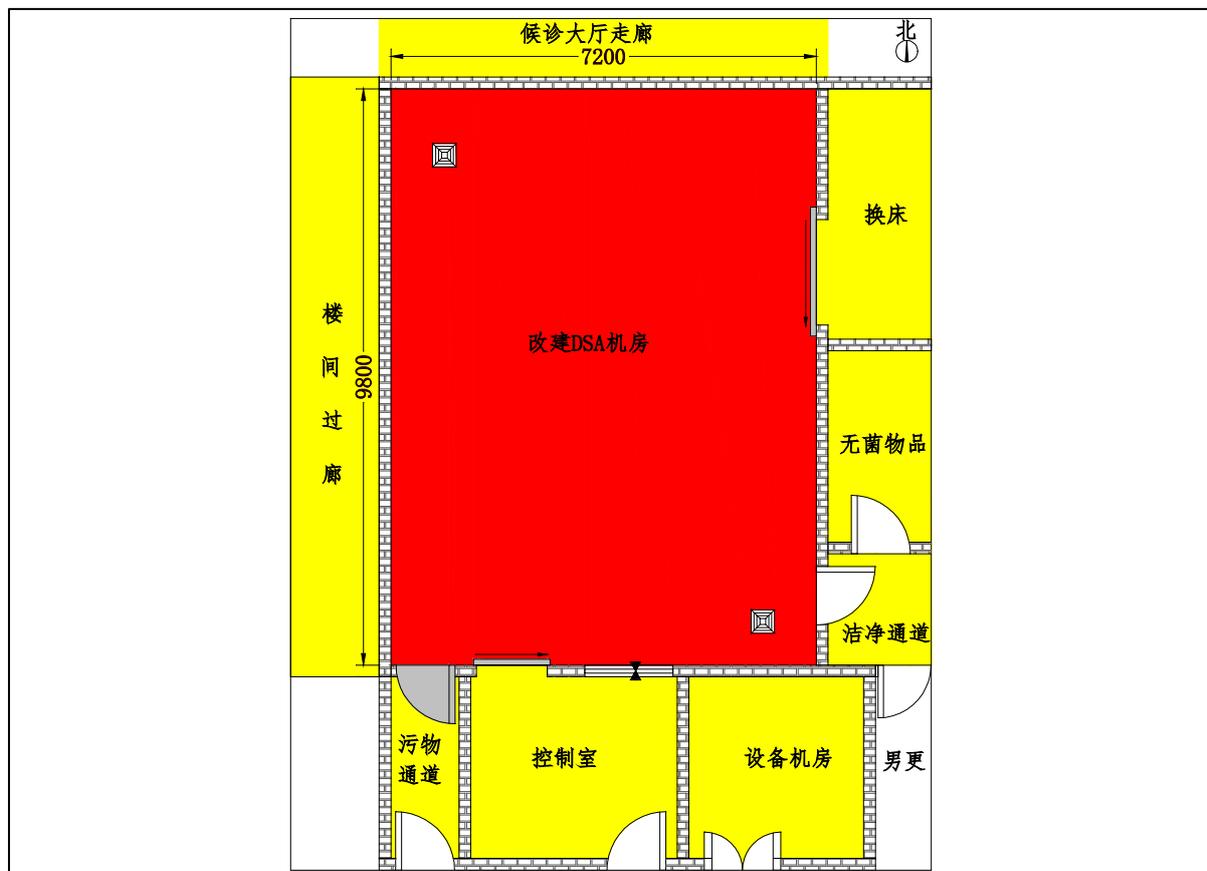


图 10-1 DSA 工作场所平面及分区管理示意图

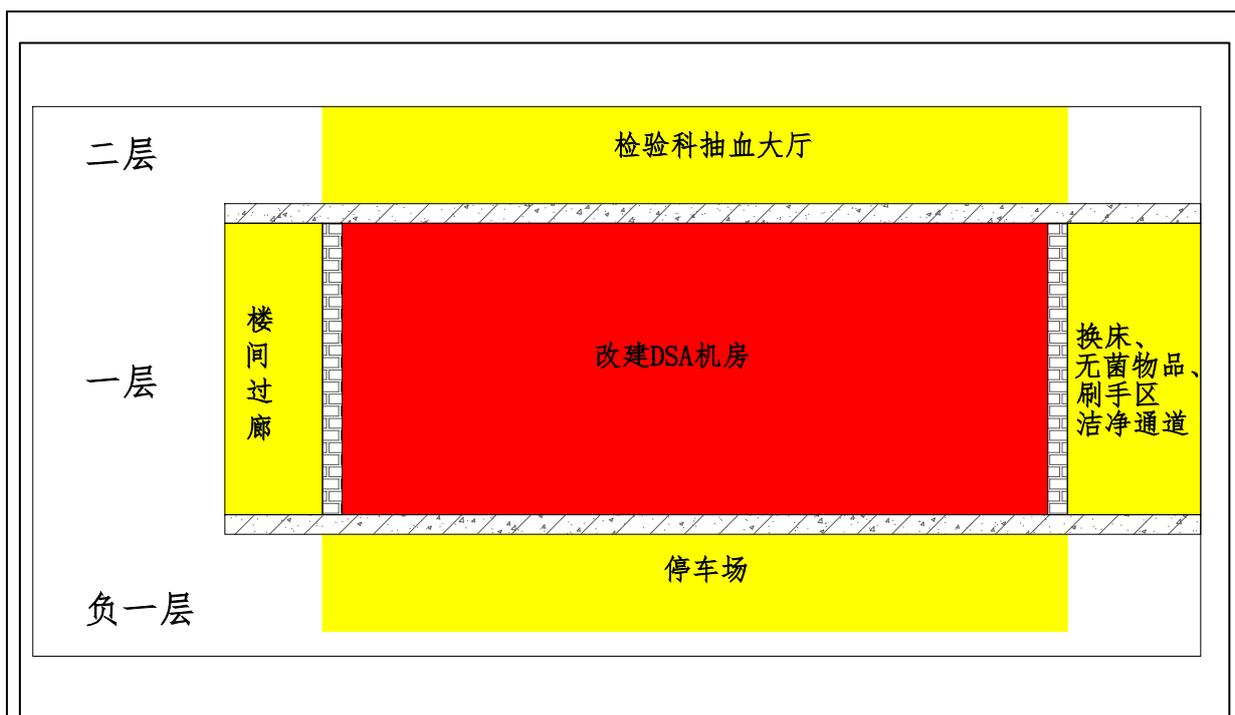


图 10-2 DSA 工作场所剖面及分区管理示意图

10.1.2 辐射屏蔽防护措施

本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。

根据建设单位提供的资料(见附件)，本项目 DSA 手术室的防护能力列于下表 10-1。

表 10-1 本项目 DSA 机房的屏蔽防护措施

屏蔽位置	辐射防护措施
四面墙体	200mm 砌块砖+400mm 硫酸钡防护涂料（4mmPb）
顶棚	200mm 混凝土现浇板+300mm 硫酸钡防护涂料（5.6mmPb）
地面	200mm 混凝土现浇板+300mm 硫酸钡防护涂料（5.6mmPb）
观察窗	4mmPb 铅玻璃
受检者出入门	4mmPb 电动推拉门
工作人员出入门	4mmPb 电动单开门
控制室门	4mmPb 电动推拉门
污物门	4mmPb 手动单开门

10.1.3 拟采取的辐射安全防护措施

(1) DSA 手术室患者进出防护门、工作人员防护门、污物门外应设置电离辐射警告标志，候诊区应设置放射防护注意事项告知栏。

(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”的警告标志。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) 控制室应设置有观察窗或摄像监控装置，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) 手术室内布局要合理，应尽量避免有用线束直接照射门、窗和管线口（包括线缆沟、通风管道等）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) 手术室应设置动力通风装置，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) 介入诊疗操作时工作人员和受检者需配备的个人防护用品须满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中相关配置要求（见表 7-4）。

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。项目拟配备 8 名辐射工作人员，工作人员产生的生活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 在开机并处于出束时，X 射线与介入手术间的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。根据《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）要求：机房应设置动力通风装置，并保持良好的通风。

本项目在 DSA 设置了机械排风装置，在机房顶棚西北侧和东南侧各设置 1 个排风口，尺寸为 300mm×300mm，通风总量约 1000m³/h，由顶棚铺设管道自东墙而出，连接主通风管道，通过主通风管道经楼体东侧排风口排出室外，机房东墙穿墙管道采用铅皮

包裹，正常运行可保证室内良好通风，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。项目固体废物主要为运行期间 DSA 手术室辐射工作人员产生的少量生活垃圾及介入手术时产生的医用器具和药棉、纱布、手套、一次性卫生防护用品等医疗废物。

本项目工作人员生活垃圾采用垃圾桶集中收集后交由环卫部门统一清运；介入手术时产生的医用器具和药棉、纱布、手套、一次性卫生防护用品等医疗废物，采用专用容器集中收集转移至污物间，然后就地打包、转移至医院医疗废物暂存间，最终委托商洛市商州区医疗废物处置中心处置。

表 11 环境影响分析

11.1 建设阶段对环境的影响

医院拟在门诊医技楼一楼介入科导管室（预留机房）新增 1 台数字减影血管造影设备（DSA），并对该机房及其相关辅助用房进行改造。项目建设阶段对环境的影响主要为为施工扬尘、施工废水、施工噪声、建筑垃圾以及设备调试产生的辐射等。经现场调查，本项目主体工程及专项防护工程已建设完成，不存在施工影响。

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

内容	屏蔽防护措施	等效铅当量	标准要求	评价结果
四面墙体	200mm 砌块砖+400mm 硫酸钡防护涂料	4.0 mmPb	2.0 mmPb	符合
顶棚	200mm 混凝土现浇板+300mm 硫酸钡防护涂料	5.6 mmPb	2.0 mmPb	符合
地面	200mm 混凝土现浇板+300mm 硫酸钡防护涂料	5.6 mmPb	2.0 mmPb	符合
受检者出入口	4mmPb 电动推拉门	4.0mmPb	2.0 mmPb	符合
工作人员出入口	4mmPb 电动单开门	4.0mmPb	2.0 mmPb	符合
控制室门	4mmPb 电动推拉门	4.0mmPb	2.0 mmPb	符合
污物通道门	4mmPb 手动单开门	4.0mmPb	2.0 mmPb	符合
观察窗	4mmPb 铅玻璃	4.0mmPb	2.0 mmPb	符合

由表 11-1 可知，手术室四周墙体、观察窗、防护门、顶棚、地面的等效铅当量在 4.0~5.6mmPb 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 2mmPb，非有用线束方向铅当量 2mmPb”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 手术室机房长约 7.2m、宽约 9.8m，有效使用面积约 70.56m²，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。

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辐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图见图 11-1、图 11-2。

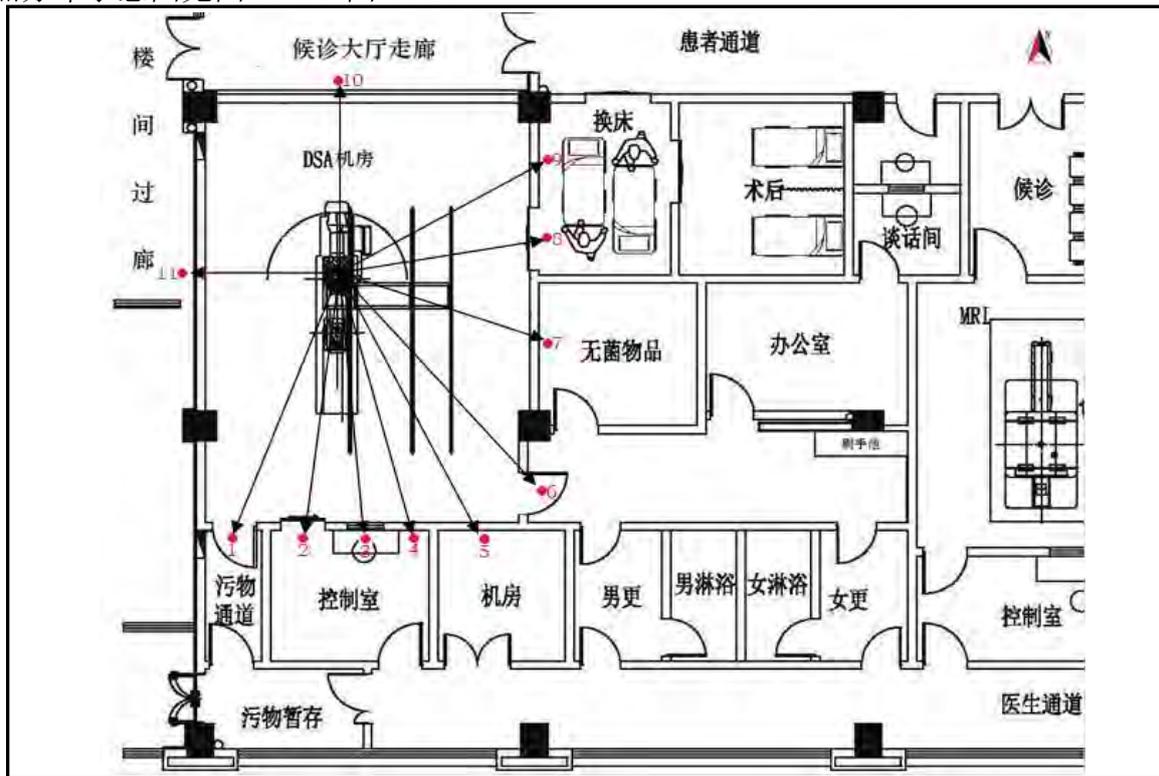


图 11-1 各关注点分布示意图（平面）

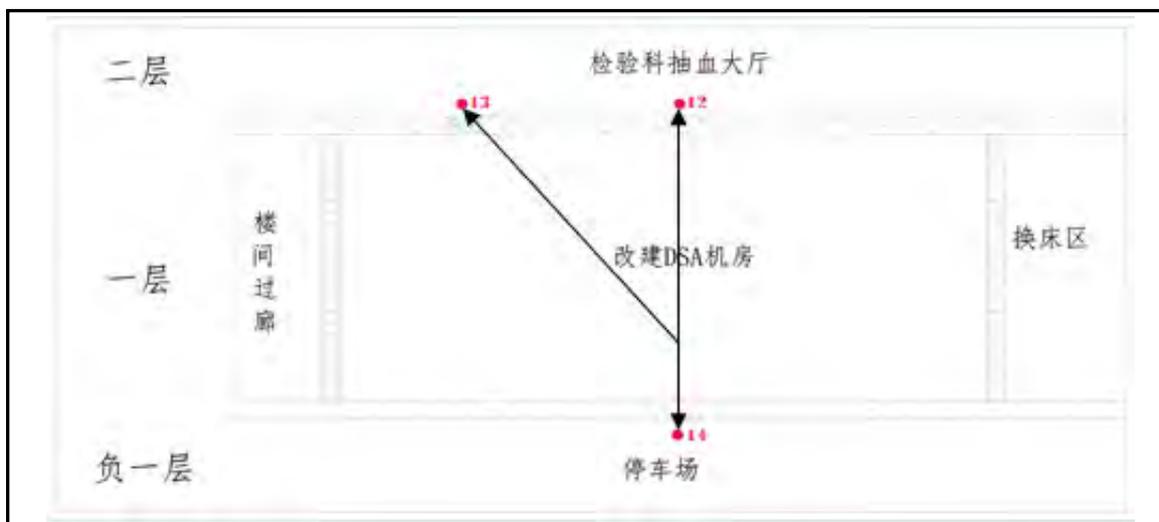


图 11-2 各关注点分布示意图（剖面）

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 设备包括透视和采集两种工作模式。根据 ICRP33《医用外照射源的辐射防护》P55 图 2，管电压 125kV 时，2mmAl 滤过下，离靶 1m 处的剂量率约为 11mGy/mA•min。

根据医院提供资料及参考同类型装置运行情况，透视时最大管电压为 125kV，最大管电流取 160mA，距靶点 1m 处的最大剂量率为 $1.06 \times 10^8 \mu\text{Gy/h}$ ；采集时最大管电压为 125kV，最大管电流取 520mA，距靶点 1m 处的最大剂量率为 $3.43 \times 10^8 \mu\text{Gy/h}$ 。

表 11-2 DSA 不同运行条件下的参数取值

设备	运行条件		距靶点 1m 处的剂量率 H_0 ($\mu\text{Gy/h}$)
DSA	透视	125 kV, 160mA	1.06E+08
	采集	125 kV, 520mA	3.43E+08

DSA 设备主束照向患者，各关注点处仅考虑泄漏线和散射线影响，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。

α 、 β 、 γ 为铅对 X 射线辐射衰减的有关的拟合参数见表 11-3。

表 11-3 X 射线辐射衰减的有关的拟合参数

电压	材料	α	β	γ
125kV	铅	2.219	7.923	0.5386

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

$$H = \frac{f \cdot H_0 \cdot B}{R^2} \quad \dots\dots\dots (1)$$

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

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。

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 11-4。

表11-4 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 (μGy/h)	B	H (μGy/h)	
透视	南侧	污物通道门	1	4.0	6.4	1.06E+08	8.42E-06	2.18E-02
		控制室门	2	4.0	5.8	1.06E+08	8.42E-06	2.65E-02
		控制室观察窗	3	4.0	6.1	1.06E+08	8.42E-06	2.40E-02
		控制室墙	4	4.0	6.0	1.06E+08	8.42E-06	2.48E-02
		设备机房墙	5	4.0	7.1	1.06E+08	8.42E-06	1.77E-02
	东侧	洁净通道门外	6	4.0	6.8	1.06E+08	8.42E-06	1.93E-02
		无菌物品间墙	7	4.0	5.0	1.06E+08	8.42E-06	3.57E-02
		换床区门	8	4.0	4.5	1.06E+08	8.42E-06	4.41E-02
		换床区墙	9	4.0	5.3	1.06E+08	8.42E-06	3.18E-02
	北侧	候诊大厅走廊	10	4.0	4.4	1.06E+08	8.42E-06	4.61E-02
	西侧	楼间过廊	11	4.0	3.2	1.06E+08	8.42E-06	8.71E-02
	楼上	检验科抽血大厅	12	5.6	2.9	1.06E+08	2.39E-07	3.01E-03
		通风口	13	5.6	3.6	1.06E+08	2.39E-07	1.96E-03
	楼下	停车场	14	5.6	1.8	1.06E+08	2.39E-07	7.83E-03
采集	南侧	污物通道门	1	4.0	6.4	3.43E+08	8.42E-06	7.05E-02
		控制室门	2	4.0	5.8	3.43E+08	8.42E-06	8.58E-02
		控制室观察窗	3	4.0	6.1	3.43E+08	8.42E-06	7.76E-02
		控制室墙	4	4.0	6.0	3.43E+08	8.42E-06	8.02E-02
		设备机房墙	5	4.0	7.1	3.43E+08	8.42E-06	5.73E-02
	东侧	洁净通道门外	6	4.0	6.8	3.43E+08	8.42E-06	6.24E-02
		无菌物品间墙	7	4.0	5.0	3.43E+08	8.42E-06	1.15E-01
		换床区门	8	4.0	4.5	3.43E+08	8.42E-06	1.43E-01
		换床区墙	9	4.0	5.3	3.43E+08	8.42E-06	1.03E-01
	北侧	候诊大厅走廊	10	4.0	4.4	3.43E+08	8.42E-06	1.49E-01
	西侧	楼间过廊	11	4.0	3.2	3.43E+08	8.42E-06	2.82E-01
	楼上	检验科抽血大厅	12	5.6	2.9	3.43E+08	2.39E-07	9.75E-03
		通风口	13	5.6	3.6	3.43E+08	2.39E-07	6.33E-03
	楼下	停车场	14	5.6	1.8	3.43E+08	2.39E-07	2.53E-02

(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）。

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

式中：H—关注点处的患者散射剂量率，μGy/h；

H₀—距靶点 1m 处的最大剂量率，μGy/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 10.1，125kV 射线散射与入射 X、γ射线照射量之比值α为 0.0015（90°散射，相对于 400cm² 散射面积）；

S—散射面积，取典型值 400cm²；

d₀—源与患者的距离，一般取0.8m；

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 11-5。

表11-5 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	等效铅当量 (mm)	R (m)	H ₀ (μGy/h)	B	H (μGy/h)	
透视	南侧	污物通道门	1	4.0	6.4	1.06E+08	8.42E-06	7.55E-03
		控制室门	2	4.0	5.8	1.06E+08	8.42E-06	9.20E-03
		控制室观察窗	3	4.0	6.1	1.06E+08	8.42E-06	8.31E-03
		控制室墙	4	4.0	6.0	1.06E+08	8.42E-06	8.59E-03
		设备机房墙	5	4.0	7.1	1.06E+08	8.42E-06	6.14E-03
	东侧	洁净通道门外	6	4.0	6.8	1.06E+08	8.42E-06	6.69E-03
		无菌物品间墙	7	4.0	5.0	1.06E+08	8.42E-06	1.24E-02
		换床区门	8	4.0	4.5	1.06E+08	8.42E-06	1.53E-02
		换床区墙	9	4.0	5.3	1.06E+08	8.42E-06	1.10E-02
	北侧	候诊大厅走廊	10	4.0	4.4	1.06E+08	8.42E-06	1.60E-02
	西侧	楼间过廊	11	4.0	3.2	1.06E+08	8.42E-06	3.02E-02
	楼上	检验科抽血大厅	12	5.6	2.9	1.06E+08	2.39E-07	1.05E-03
		通风口	13	5.6	3.6	1.06E+08	2.39E-07	6.78E-04
	楼下	停车场	14	5.6	1.8	1.06E+08	2.39E-07	2.71E-03

采集	南侧	污物通道门	1	4.0	6.4	3.43E+08	8.42E-06	2.44E-02
		控制室门	2	4.0	5.8	3.43E+08	8.42E-06	2.98E-02
		控制室观察窗	3	4.0	6.1	3.43E+08	8.42E-06	2.69E-02
		控制室墙	4	4.0	6.0	3.43E+08	8.42E-06	2.78E-02
		设备机房墙	5	4.0	7.1	3.43E+08	8.42E-06	1.99E-02
	东侧	洁净通道门外	6	4.0	6.8	3.43E+08	8.42E-06	2.16E-02
		无菌物品间墙	7	4.0	5.0	3.43E+08	8.42E-06	4.00E-02
		换床区门	8	4.0	4.5	3.43E+08	8.42E-06	4.94E-02
		换床区墙	9	4.0	5.3	3.43E+08	8.42E-06	3.56E-02
	北侧	候诊大厅走廊	10	4.0	4.4	3.43E+08	8.42E-06	5.17E-02
	西侧	楼间过廊	11	4.0	3.2	3.43E+08	8.42E-06	9.78E-02
	楼上	检验科抽血大厅	12	5.6	2.9	3.43E+08	2.39E-07	3.38E-03
		通风口	13	5.6	3.6	3.43E+08	2.39E-07	2.19E-03
	楼下	停车场	14	5.6	1.8	3.43E+08	2.39E-07	8.78E-03

(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 11-6。

表 11-6 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 ($\mu\text{Gy/h}$)	散射辐射剂量率 ($\mu\text{Gy/h}$)	总剂量率 ($\mu\text{Gy/h}$)	
透视	南侧	污物通道门	1	2.18E-02	7.55E-03	2.94E-02
		控制室门	2	2.65E-02	9.20E-03	3.57E-02
		控制室观察窗	3	2.40E-02	8.31E-03	3.23E-02
		控制室墙	4	2.48E-02	8.59E-03	3.34E-02
		设备机房墙	5	1.77E-02	6.14E-03	2.38E-02
	东侧	洁净通道门外	6	1.93E-02	6.69E-03	2.60E-02
		无菌物品间墙	7	3.57E-02	1.24E-02	4.81E-02
		换床区门	8	4.41E-02	1.53E-02	5.94E-02
		换床区墙	9	3.18E-02	1.10E-02	4.28E-02
	北侧	候诊大厅走廊	10	4.61E-02	1.60E-02	6.21E-02
	西侧	楼间过廊	11	8.71E-02	3.02E-02	1.17E-01
	楼上	检验科抽血大厅	12	3.01E-03	1.05E-03	4.06E-03
		通风口	13	1.96E-03	6.78E-04	2.64E-03
	楼下	停车场	14	7.83E-03	2.71E-03	1.05E-02

采集	南侧	污物通道门	1	7.05E-02	2.44E-02	9.49E-02
		控制室门	2	8.58E-02	2.98E-02	1.16E-01
		控制室观察窗	3	7.76E-02	2.69E-02	1.05E-01
		控制室墙	4	8.02E-02	2.78E-02	1.08E-01
		设备机房墙	5	5.73E-02	1.99E-02	7.72E-02
	东侧	洁净通道门外	6	6.24E-02	2.16E-02	8.40E-02
		无菌物品间墙	7	1.15E-01	4.00E-02	1.55E-01
		换床区门	8	1.43E-01	4.94E-02	1.92E-01
		换床区墙	9	1.03E-01	3.56E-02	1.39E-01
	北侧	候诊大厅走廊	10	1.49E-01	5.17E-02	2.01E-01
	西侧	楼间过廊	11	2.82E-01	9.78E-02	3.80E-01
	楼上	检验科抽血大厅	12	9.75E-03	3.38E-03	1.31E-02
		通风口	13	6.33E-03	2.19E-03	8.52E-03
	楼下	停车场	14	2.53E-02	8.78E-03	3.41E-02

由表 11-6 可知，在透视状态下，DSA 手术室各屏蔽体外表面 0.3m 处的剂量率最大为 0.117 μ Gy/h；在采集状态下，手术室各屏蔽体外表面 0.3m 处的剂量率最大为 0.380 μ Gy/h。在辐射屏蔽计算时有效剂量率与空气吸收剂量率换算系数通常取 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）中的相关限值要求。

11.2.3 辐射环境影响分析

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 300 台，平均每台手术透视时间 15min，采集 1min。项目在不同工作模式下年开机时间见表 11-7。

表11-7 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	125	160	15min	300	75h
	采集	125	520	2min	300	10h

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：

$$H_w = HR \cdot K \cdot t \cdot T \cdot 10^{-3} \dots\dots\dots (4)$$

式中：Hw—年有效剂量，mSv/a；

HR—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，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

在采集模式下，项目拟配备的控制室操作人员，采取隔室操作的方式，通过铅玻璃观察窗和操作台观察手术室内病人情况，并通过对讲系统与手术室交流，介入手术医生和护士退出 DSA 机房到控制室内；在透视模式下，项目拟配备 3 名介入医生、1 名麻醉医生和 2 名护士在 DSA 手术室内对患者进行手术。项目 DSA 曝光时第一术者位医生穿戴铅衣、头戴铅帽、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，位于床侧铅帘和移动铅屏风后。

(1) 操作室内职业人员年附加有效剂量估算

根据表 11-6 计算结果，结合公式 4，控制室内职业人员可能受到的年有效剂量见表 11-8。

表11-8 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)		
控制室门	3.57E-02	75	1.16E-01	10	1	3.84E-03
控制室观察窗	3.23E-02	75	1.05E-01	10	1	3.47E-03
控制室墙	3.34E-02	75	1.08E-01	10	1	3.59E-03

注：根据 GBZT201.1-2007 附录 A，操作间为全居留场所，居留因子取 1。

由表11-8可知，DSA正常运行时，操作室内职业工作人员受到的附加年有效剂量最大值为 $3.84 \times 10^{-3} \text{mSv}$ ；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

根据《医用 X 射线诊断设备质量控制检测规范》（WS76-2020）附录 B 中表 B.1 X 射线透视设备的检测项目及技术要求“7、非直接荧光屏透视设备透视防护区检测平面上周围剂量当量率不大于 $400\mu\text{Gy/h}$ ”，因此本次评价保守按照 X 射线设备在确保铅屏风和床侧铅挂帘等防护设施正常使用的前提下，手术医生和护士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2计算可知，DSA手术透视状态下管电压125kV时，手术医生、护士穿0.5mmPb厚铅衣的辐射透射因子B为 5.57×10^{-2} 。根据表11-7，DSA手术透视情况下年累积出束时间75h，采集模式下，介入手术医生和护士退出DSA机房到控制室内，DSA手术采集模式下年累积出束时间10h，则介入手术所致手术室内手术医生和护士年剂量为1.67mSv。项目介入手术医生和护士受到的附加年有效剂量低于《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）。

表11-9 介入手术医护人员附加年有效剂量估算结果一览表

人员	剂量率 ($\mu\text{Gy/h}$)	防护铅当量 (mmPb)	透射因子	时间 (h)	年有效剂量 (mSv)	
医生、护士	透视: 400	0.5	5.57×10^{-2}	75	1.67	1.67
	采集: 0.116	/	/	10	1.16×10^{-3}	

事实上，上述估算偏保守，忽略了DSA设备材料的衰减作用和人体的吸收作用，此外项目DSA设备床边操作系统、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，项目DSA在正常运行情况下，医护人员实际受到的年附加剂量率小于理论计算值。

综上，项目运行期间，职业工作人员（无论采集还是透视下）所受到的附加年有效剂量均满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中年剂量限值（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）。

11.2.3.4 公众年附加剂量估算

根据表11-6 计算结果，结合公式4，项目运行时公众受到的年有效剂量见表11-10。

表 11-10 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)		
南侧	污物通道门	公众	7.55E-03	75	2.44E-02	10	1/8	1.01E-04
	设备机房墙	公众	6.14E-03	75	1.99E-02	10	1/20	3.30E-05
东侧	洁净通道门外	公众	6.69E-03	75	2.16E-02	10	1/5	1.44E-04
	无菌物品间墙	公众	1.24E-02	75	4.00E-02	10	1	1.33E-03
	换床区门	公众	1.53E-02	75	4.94E-02	10	1/5	3.28E-04
	换床区墙	公众	1.10E-02	75	3.56E-02	10	1/5	2.36E-04
北侧	候诊大厅走廊	公众	1.60E-02	75	5.17E-02	10	1/5	3.43E-04
西侧	楼间过廊	公众	3.02E-02	75	9.78E-02	10	1/5	6.49E-04
楼上	检验科抽血大厅	公众	1.05E-03	75	3.38E-03	10	1	1.13E-04
	通风口	公众	6.78E-04	75	2.19E-03	10	1	7.28E-05
楼下	停车场	公众	2.71E-03	75	8.78E-03	10	1/40	7.28E-06

注：根据 GBZT201.1-2007 附录 A，设备间接储藏室考虑，居留因子取1/20；污物门外按各治疗室房门考虑，居留因子取1/8；洁净通道、换床区等按走廊考虑，居留因子取1/5；无菌物品间、楼上检验科按驻留区考虑，居留因子取1；楼下停车场，居留因子取1/40。

由表 11-10 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 $1.33 \times 10^{-3} \text{mSv}$ ，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 0.1mSv）。

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。本项目在 DSA 手术室内设置动力通风装置，产生的 O_3 和 NO_x 通过排风管道排出室外，从而满足《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)“6.4.3 机房应设置动力通风装置，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 废水环境影响分析

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；辐射工作人员在工作中所产生的生活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 固废环境影响分析

项目采用先进的数字显影技术，不会产生废胶片。项目固体废物主要为运行期间 DSA 手术室辐射工作人员产生的少量生活垃圾及介入手术时产生的医用器具和药棉、纱布、手套、一次性卫生防护用品等医疗废物。

本项目工作人员生活垃圾采用垃圾桶集中收集后交由环卫部门统一清运；介入手术时产生的医用器具和药棉、纱布、手套、一次性卫生防护用品等医疗废物，采用专用容器集中收集转移至污物间，然后就地打包、转移至医院医疗废物暂存间，最终委托商洛市商州区医疗废物处置中心处置。

项目产生的固体废物均得到妥善处置，对环境的影响较小。

11.3 事故风险评价及应急预案

11.3.1 风险识别及评价

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：

(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) 陪护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。

(3) 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。

(4) 设备维修期间，维修人员在检修设备时，误开机出束，对维修人员造成误照射。

(5) 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。

(6) 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。

11.3.2 风险识别及评价

假设因射线装置发生控制系统或电器系统故障由于人员疏忽误操作，受到 X 射线直接照射，距靶点 1m 处剂量率透视取 $1.06 \times 10^8 \mu\text{Sv/h}$ ，采集取 $3.43 \times 10^8 \mu\text{Sv/h}$ ，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 3.40s、采集约 1.05s。

若设备曝光时，手术室内有人员滞留或误入，在无任何屏蔽措施条件下受到 X 射线照射，则在透视情况下距离设备 1m 处 1min 受到的剂量为 1.76Sv，采集下 1min 受到的剂量为 5.72Sv。在前述条件下，透视约 0.03s 或采集约 0.01s 后，误入人员受到的剂量将高于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》中年剂量限值（公众人员 1mSv）；在透视约 0.68s 或采集约 0.21s 后，误入人员受到的剂量将高于《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）。

由此可知，职业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，进行放射工作前按要求穿戴好各种个人防护用品，并定期检查手术室的防护性能及有关安全警示标志是否正常，坚决杜绝人员受到有用线束的直接照射，避免无关人员误入正在曝光的手术室。

11.3.3 辐射事故预防措施

针对以上辐射事故，本评价提出以下预防措施以避免辐射事故发生：

（1）定期对 DSA 设备的安全和防护措施进行检查，对发现的安全隐患及时采取有效措施，妥善处置。

（2）加强辐射工作人员的管理与业务培训，确认各项管理制度的执行情况 DSA 开机前，必须确保无关人员全部撤离；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控制室醒目位置），辐射工作人员必须严格按照操作规程进行操作，以避免因误操作造成工作人员和公众受到意外辐射。

（3）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。

（4）介入医生做好个人防护，介入手术前配备必要的铅衣、铅眼镜、铅围裙、铅屏风及铅帘等防护用品。

（5）手术室门外明显处应设置电离辐射警告标识，并安装醒目的工作状态指示灯。定期检查门灯连锁装置，确保门灯连锁装置正常运行，防止人员误入。

（6）定期对辐射工作场所的安全防护装置进行维护、保养。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。

（7）辐射应急管理机构应对本项目的应急组织人员、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，保障辐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 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。

依照原国家环保总局的《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生态环境主管部门及省级生态环境主管部门，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

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负责辐射安全与环境保护管理工作。医院已按照上述要求，已成立了放射诊疗安全与防护管理领导小组，由医院书记刘文丹担任第一组长，院长高应东、樊书满担任组长，副院长程涛、郝勇、靳妙担任副组长，张超、周彬、赵莉等35人为领导小组成员。设备科科长刘刚为辐射安全与防护管理具体负责人。

辐射安全与环境保护管理小组主要职责为：负责射线装置的安全使用和防护管理工作。建立个人健康档案，监督工作人员持证上岗，建立健全安全和防护管理规章制度，制定辐射事故应急预案，并采取措施防止辐射事故的发生。一旦发生事故立即启动应急预案进行相应的处置。

12.2 辐射安全管理规章制度

12.2.1 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项目表》的通知（陕环办发〔2018〕29号）的相关规定要求，建设单位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
*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。
		明确辐射安全管理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，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。
		建立健全辐射安全管理制度，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业人员	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。
	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，保证个人剂量监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，定期对辐射工作人员进行职业健康体检，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），建立维护与维修工作记录档案（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。
*应急管理	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。
	结合单位实际，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“*”内容为关键项，为强制性规范要求。	

12.2.2 医院辐射安全管理现状

医院遵守《中华人民共和国放射性污染防治法》《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》及《陕西省放射性污染防治条例》等法律、法规，配合各级生态环境主管部门监督和指导，辐射防护设施运行、维护、检测工作良好，建立了辐射安全和防护相关制度。

（1）医院制定的辐射防护管理规章制度，包括：《丹凤县医院辐射事故应急预案》《辐射防护档案管理制度》《辐射防护管理制度》《辐射防护注意事项》《辐射

工作场所及设备质量控制检测制度》《辐射工作人员辐射防护培训制度》《辐射工作人员岗位职责》《辐射工作人员个人剂量监测管理制度》《辐射工作人员职业健康检查制度》《诊疗质量保证制度》《全国核技术利用辐射安全申报系统运行管理制度》等，并在工作中予以贯彻落实。

(2) 工作人员培训情况

目前，医院共有辐射工作人员 38 人，其中含本项目拟配备的 2 名影像科人员，该 2 名人员均参加了辐射安全与防护培训并取得合格证书，其余 36 人仅操作Ⅲ类设备，医院已组织全部人员参加了辐射安全与防护培训并经自主考核合格。本项目从其他科室调配的 6 名医护人员均纳入辐射工作人员管理，其中袁文超已参加辐射安全与防护考核成绩合格。

(3) 个人剂量检测情况

医院为现有的 38 名辐射工作人员均配备了个人剂量计，并委托有资质的单位对其个人剂量进行检测，每季度检测一次，建立了个人剂量档案并存档。根据检测结果，均小于标准要求的剂量管理限值。

(4) 职业健康检查情况

医院已组织现有辐射工作人员在四一七核工业医院进行了 2023 年度职业性健康体检，目前部分人员出具了放射工作人员职业健康检查表，本项目拟配的 8 名工作人员检查结果合格，可进行相关放射工作。

(5) 工作场所及辐射环境监测情况

医院已委托有资质单位对医院现有辐射工作场所进行了防护检测，检测结果符合标准要求。

12.2.3 辐射安全管理建议

医院现有的辐射安全管理制度基本能够满足陕环办发(2018)29 号相关要求，针对本次新增的 DSA，本环评提出以下要求：

(1) 应确保配备的辐射工作人员熟悉操作规程、人员岗位职责等，落实 DSA 的安全使用。在日常工作中应严格落实医院现有的各项辐射安全管理制度，并根据实际情况不断完善操作规程、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，使其具有更强的针对性和可操作。同时，建立医院辐射环境安全管理档案。

(2) 应组织从事 II 类射线装置使用活动的辐射工作人员参加相应的辐射安

全与防护考核，经考核合格后方可上岗，并按要求定期复训，建立健全辐射工作人员培训档案，档案内容包括每次培训的课程名称、培训时间、考试或考核成绩等。

(3) 应为项目配备的辐射工作人员建立完善的个人剂量档案。本项目辐射工作人员建议采用双剂量计监测方法、正确佩戴个人剂量计，监测周期一般为 1 个月，最长不得超过3个月，个人剂量档案终身保存。个人剂量监测档案包括：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。若个人剂量当量连续四周期（一年）累积剂量超过5.0mSv 时，医院应第一时间作原因调查，如实填写超标原因调查表。由检测单位按原因情况和有关规定确定调查结果或给出名义剂量。

(4) 应当在上岗前对其进行职业健康检查并建立职业健康档案，符合辐射工作人员健康标准的，方可参加放射工作；上岗后应定期对其进行职业健康检查，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；离岗前应当对其进行离岗前的职业健康检查。职业健康档案终生保存，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。

(5) 医院现有射线装置的工作场所、种类及数量已发生变化，医院应尽快更新射线装置信息，重新办理辐射安全许证。本项目环评报批后，医院需及时向相关主管部门申请更换辐射安全许可证，并更改副本内容。

(6) 医院应不断完善各种放射防护规章制度及辐射事故应急预案，并加强应急演练。

12.3 辐射监测

12.3.1 现有项目的辐射监测开展情况

(1) 医院现有辐射工作人员均佩戴个人剂量计上岗，并每季度进行检测；

(2) 医院每年委托有资质的单位对辐射工作场所进行辐射环境的监测，包括射线机房的各面屏蔽墙和防护门等，环评要求医院每年应按时向辐射安全许可证发证机关提交本院的射线装置的安全和防护状况评估报告。

12.3.2 本项目辐射监测计划

本项目正式投运后，应定期对新建的 DSA 手术室进行监测，监测要求如下：

(1) 辐射工作场所环境监测：a、委托有资质单位对本次新建的手术室等工作场所

进行监测，监测频次不小于1次/年，辐射工作场所环境监测结果应详细记录并存档；b、利用便携式X、 γ 空气比释动能率仪定期对新建的手术室进行监测，若发现异常情况，应立即采取应急措施，停止辐射工作，并查找原因；c、将本次新建的手术室等工作场所的检测 results 纳入医院辐射安全和防护状况评估报告中，在每年的1月31日之前上报项目辐射安全许可证发证机关。

(2) 个人剂量监测：a、配备与辐射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），应委托有资质单位定期对辐射工作人员进行个人剂量检测，建立个人剂量检测档案；b、在每年的辐射安全和防护状况评估报告中，应包含辐射工作人员个人剂量检测数据及安全评估的内容。

项目辐射监测计划见表12-2。

表 12-2 项目辐射监测计划

序号	监测区域及点位	监测因子	监测周期
1	DSA 手术室周围环境巡测	X- γ 辐射剂量率	每月或每季度自行监测一次；委托有资质单位每年监测一次
2	距四面墙体及防护门、观察窗外表面0.3m、手术室顶棚距顶棚地面1.0m、手术室地面下方（楼下）距楼下地面1.7m、操作位、线沟等		
3	辐射工作人员个人剂量监测	个人剂量	每季度送有资质的检测机构检测1次

12.4 辐射事故应急

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，医院根据可能发生的辐射事故的风险，已制定了《辐射事故应急预案》，内容包括：应急机构及其职责、辐射事故分级、应急预案的启动和报告、应急准备、应急计划、事故的调查及处理报告。医院应根据《陕西省放射性污染防治条例》和《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，完善并细化《辐射事故应急预案》中各项流程，将本项目可能发生的辐射事故纳入应急预案。

本环评要求项正式运行后，还应做好以下工作：

(1) 医院每年应组织人员进行应急演练，并记录；

(2) 根据国家最新法律法规，结合医院实际情况，及时对应急预案进行补充修改，

使之更能符合实际需要。

12.5 环境保护投资与“三同时”环保验收一览表

12.5.1 项目环保投资

本项目总投资 1226 万元，其中环保投资 66.1 万元，占总投资的 5.39%。项目环保投资主要用于辐射安全防护设施、个人防护用品和辐射监测仪器购置以及工作人员岗前培训费用和岗前体检等，其投资估算见表 12-3。

表 12-3 项目环保投资一览表

实施时段	类别	污染源	污染防治措施或设施	费用（万元）
运营期	辐射防护措施	X 射线	机房防护	50
			防护门灯连锁装置、红外防夹装置、自动闭门装置	
			电离辐射警告标志、可视警示标志、放射防护注意事项告知栏、摄像监控装置	
			工作状态指示灯	
	NO _x 、O ₃	动力通风装置		
	个人防护用品	X 射线	铅围裙、铅颈套、铅眼镜、介入防护手套等个人防护用品；铅悬挂防护屏、铅防护吊帘、床侧防护帘、床侧防护屏、移动铅防护屏风等辅助防护设施	6
环境管理	完善的环境管理制度			0.5
职业健康体检	职业健康体检			3.6
个人剂量监测	个人剂量计			1.5
辐射监测仪器	X-γ辐射剂量率监测仪			1.5
环境监测	工作场所定期监测			3
合计				66.1

12.5.2 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），项目竣工后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 12-4。

表 12-4 项目竣工环境保护验收清单

序号	验收内容	相关要求	
1	DSA 设备	1 台飞利浦 Azurion 3M15 型数字减影血管造影机，最大管电压 125kV，最大管电流 1000mA。	
2	手术室	位于门诊医技楼一层介入科导管室，手术室长 7.2m、宽9.8m，高 3.0m，四面墙体为 200mm 砌块砖+400mm 硫酸钡防护涂料，200mm 混凝土现浇板+300mm 硫酸钡防护涂料，观察窗和防护门均为 4mmPb 防护材料。防护措施满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中的相关要求。	
3	辐射安全管理机构	参照《陕西省核技术利用单位辐射安全管理标准化建设项目表-辐射安全管理部分》，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，完善相关制度，并制定全国核技术利用辐射安全申报系统运行管理制度，加强管理。	
4	辐射安全防护措施	分区	布局合理，划定控制区及监督区，设置明显的分区标识。
		警示标志	防护门上张贴电离辐射警告标识和中文警示说明。
		工作状态指示灯	患者出入门外上方设置工作状态指示灯，灯箱上设有如“射线有害，灯亮勿入”的警示语句。
		门-灯联锁装置	防护门设置门-灯联锁装置，并保证在防护门关闭后射线装置才能出束，“门关灯亮”。
		电动门红外防夹装置和平开门自动闭门装置	患者进出门为电动推拉门，安装光幕式防夹装置；控制室门和污物间门均为手动单开门，应安装自动闭门装置。
	通风装置	手术室设置机械通风装置，排风管道外口避开朝向人员活动密集区。每小时有效通风换气次数应不小于3次。	
5	防护用品	配备足量的个人剂量计、个人防护用品和辅助防护设施等，手术时按要求佩戴。	
6	监测仪器	配备一台 X-γ 辐射剂量率仪，应定期对辐射工作场所及周围环境进行监测，详细记录监测数据并归档，并且应定期交由有资质的单位进行检定；配备与辐射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）。	
7	岗前培训	辐射工作人员应定期参加辐射安全和防护知识培训，经考核合格并取得相应资格证后方可上岗。	
8	剂量管理限值	项目公众年有效剂量约束值取 0.1mSv，职业工作人员年有效剂量约束值取 5mSv，验收按照以上标准执行。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、《医用 X 射线诊断设备质量控制检测规范》（WS76-2020）中规定的荧光屏透视设备透视防护区检测平面上周围剂量当量率不大于 400μSv/h 的标准限值。	

表 13 结论与建议

13.1 结论

13.1.1 项目概况

医院拟在门诊医技楼一楼介入科导管室新增 1 台数字减影血管造影设备（DSA），并对该机房及其相关辅助用房进行改造。建设完成后项目总占地面积约 230m²，其中 DSA 手术室长 7.2m、宽 9.8m，有效使用面积约 70.56m²；项目拟增数字减影血管造影设备（DSA），型号为飞利浦 Azurion 3M15 型，最大管电压为 125kV，最大管电流为 1000mA，为 II 类射线装置。

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；经评价分析，医院 DSA 射线装置的工作场所屏蔽措施符合相关标准要求，该项目符合《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。

13.1.2 辐射安全与防护分析结论

本项目位于门诊医技楼一层，根据项目平面布局，将 DSA 手术室防护屏蔽体（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、设备机房、换床区、无菌物品间、洁净通道、污物通道、候诊大厅走廊、楼间过廊、DSA 手术室正上方及正下方区域等划分为监督区。项目分区符合《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。

项目应为辐射工作人员和患者配备足量的个人防护用品，手术室内配备铅悬挂防护屏、床侧防护帘等辅助防护设施。医院应配备 1 台辐射防护用 X、 γ 辐射剂量当量率仪，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。

13.1.3 环境影响分析结论

13.1.3.1 手术室尺寸

DSA 手术室长 7.2m、宽 9.8m，有效使用面积为 70.56m²，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。

13.1.3.2 手术室屏蔽防护

(1) DSA 手术室四周墙体的防护铅当量为4mmPb，顶棚和地面防护铅当量为5.6mmPb，各防护门及观察窗的防护铅当量均为4mmPb，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。

(2) 在透视状态下，DSA 手术室各屏蔽体外表面 0.3m 处的剂量率最大为 0.117 μ Gy/h，在辐射屏蔽计算时有效剂量率与空气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 μ Sv/h”的要求。

13.1.3.3 敏感人群受照剂量

(1) DSA 正常运行时，控制室内职业工作人员受到的附加年有效剂量最大值为 3.84 $\times 10^{-3}$ mSv；介入手术所致手术室内手术医生和护士年剂量为 1.67mSv，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) 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 1.33 $\times 10^{-3}$ 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 0.1mSv）。

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。

13.1.4 总结论

丹凤县医院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 建议和承诺

(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。如新增其他射线装置或使用其他放射源应及时向环境保护行政主管部门申报审批；

(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发证机关报送上一年度辐射安全年度评估报告。

(3) 辐射工作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，考核合格并取得相应资格上岗证后才能上岗，严禁无证上岗。

(4) 辐射工作人员配备个人剂量计和个人剂量报警仪，并进行岗前职业健康检查工作；

(5) 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，参加介入手术的医务人员应穿戴好防护用品，加强床旁防护帘及悬吊防护屏的使用，切实保护手术者，防止事故发生。

(6) 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。

(7) 不断完善各项辐射安全管理规章制度和对事故的预防、处理等措施，定期开展辐射事故应急演练，并总结演练过程中出现的问题，不断细化和完善辐射事故应急预案，确保其具有较好的适用性和可操作性。

(8) 根据陕环办发〔2018〕29号文件要求进行辐射安全管理标准化建设。

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

委 托 书

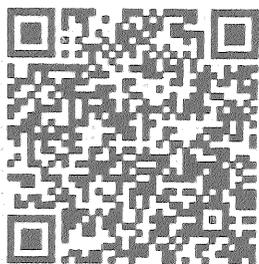
陕西经纬科技发展有限公司：

依据《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》等有关规定，我院现决定委托贵公司承担我院“新增数字减影血管造影设备（DSA）核技术利用项目”的环境影响评价工作，编制《丹凤县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》。



中华人民共和国
事业单位法人证书
(副本)

统一社会信用代码 12611022436377087L



有效期 2023年08月22日 至 2028年08月22日

名称



丹凤县医院

宗旨和

为人民身体健康提供医疗和保健服务。贯彻执行国家有关卫生工作法规政策，开展临床医疗、预防保健、康复急救以及临床教学与科研等业务。承担城镇居民的医疗服务和一般疑难疾病诊疗、危急重症病人救治以及部分公共卫生服务、自然灾害和突发性事件医疗救治等工作。

业务范围

住所

丹凤县商镇商邑社区商邑大道19号

法定代表人

樊书满

经费来源

差额拨款

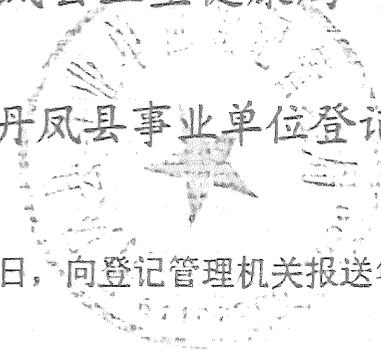
开办资金

¥3506万元

举办单位

丹凤县卫生健康局

登记管理机关丹凤县事业单位登记管理局



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。

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：丹凤县医院

地址：陕西省商洛市丹凤县北新街23号

法定代表人：樊书满

种类和范围：使用III类射线装置

证书编号：陕环辐证[90022]

有效期至：2027年11月10日

发证机关：商洛市生态环境局

发证日期：2022年10月11日

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	丹凤县医院		
地址	陕西省商洛市丹凤县北新街 23 号		
法定代表人	樊书满	电话	0914-3322161
证件类型	身份证	号码	612523197001010011
涉源 部 门	名称	地 址	负责人
	影像科		杨鸿涛
	病房		杨鸿涛
	手术室		杨鸿涛
	以下空白		
种类和范围	使用III类射线装置		
许可证条件			
证书编号	陕环辐证[90022]		
有效期至	2027 年 11 月 10日		
发证日期	2022 年 11 月 10日 (发证机关章)		



丹凤县环境保护局

丹环批复〔2017〕06号

丹凤县环境保护局

关于对丹凤县中医医院迁址新建 住院综合大楼及急诊康复大楼项目 环境影响报告书的批复

丹凤县中医医院：

你单位呈报我局的《关于丹凤县中医医院迁址新建住院综合大楼及急诊康复大楼项目环评报告申请审批的报告》收悉，经我局研究，原则同意报告书的结论及建议，批复意见如下：

一、该项目位于商镇淡寨村（商邑大道南侧），项目建设内容为门诊医技楼、住院楼、急诊楼及相关配套设施等，总建筑面积约60104.89平方米，设置床位500张，项目总投资4.41亿元，环保投资656万元。评价表明，该项目在全面落实报告书提出的污染防治措施后，环境不利影响能得到有效缓解和控制。因此，我局同意你单位按照报告书中所列建设项目地点、性质、规模及环境保护措施进行建设。

二、项目建设必须确保环保投资，严格执行环保设施与主体工程同时设计，同时施工，同时运行的“三同时”制度，确保各项污染物达标排放。在建设和运营过程中应重点做好以下工作：

1、医疗废水要经医院内部污水设施处理达到《医疗机构水污染排放标准》(GB18466-2005)中预处理标准后,方可经管网排入商镇污水处理厂;

2、污水处理站应有除臭设施及专用高15米以上排气筒;餐饮油烟须经净化装置处理并达到《饮食业油烟排放标准》(GB18483-2001)后排放,并且排气烟筒必须高于楼顶至少3米;同时加强噪声环境管理,不得影响到周围群众的生产生活;

3、建设及使用期间的建筑和生活垃圾要定点堆放,及时清运;医疗垃圾经收集后,应委托有资质单位统一处理,严禁私自处置;

4、加强日常环境管理,确保环保设施正常运行;使用放射性设备,应按相关要求另行办理环保手续;

三、该项目运营期间的环境监督管理工作由丹凤县环境监察大队负责,并及时将有关情况报我局备案。

四、项目竣工后必须按规定程序向我局申请竣工环境保护验收,验收合格后方可投入运行。

丹凤县环境保护局
2017年2月27日



抄送: 县环境监察大队。

丹凤县人民政府专题会议纪要

第 20 号

丹凤县人民政府办公室

2021 年 12 月 19 日

关于丹凤县城区医疗卫生资源整合及疫情防控等 有关问题的会议纪要

2021 年 12 月 19 日，县委常委、常务副县长邹定胜，县委常委、政法委书记、商镇党委书记姚涛，县政协副主席人选张凯一行现场调研督导县中医医院迁建项目，了解工程建设进展情况以及工地疫情防控工作。邹定胜主持并召开了项目推进和疫情防控工作会议，听取了县卫健局、县中医医院、施工企业负责人项目实施情况和工地疫情防控工作的汇报，现将会议确定事项纪要如下：

1. 关于丹凤县城区医疗卫生资源战略布局（即新建县医院、改建县中医医院、迁建县妇幼保健计划生育服务中心）。由县卫健局牵头，立即召集县医院、县中医医院、县妇计中心研究讨论，



制定三家医院具体、可行、细化的整体布局方案，于2022年1月20日前报县政府研究决定。

2. 关于项目的建设进度。由县中医医院负责，尽快完善确定中医医院迁建项目中的门诊医技楼、住院楼施工图纸，督促施工企业做好建材、设备的采购，确保疫情缓解后现场施工进度不受影响。

3. 关于项目质量和安全监管。在加快项目建设进度的同时，施工企业要按照设计图纸及施工规范要求施工，监理方要按职责要求加大对项目的监管力度，确保项目质量和安全。

4. 关于新建丹凤县医院。县中医医院迁建项目建成后交由县医院使用，对县医院现址的建筑改造后交由县中医医院使用；施工企业要严格按照合同约定的工期制定施工进度计划，确保明年8月底前项目交付使用。如果项目延期交付，将按合同约定对施工企业进行处罚。

5. 关于疫情防控措施落实。由施工企业负责，严格按规范要求落实疫情防控各项措施，逐班组落实疫情防控责任，加大宣传力度。近期要组织项目工地全员进行一次核酸检测，严格落实进入工地的所有人员扫码、测温、登记、戴口罩等措施，特别要做好新进工地人员和建筑材料供应人员的防疫工作，确保不出问题。

6. 关于新建县医院项目二期。由邹定胜同志负责协调，先解决用地问题，县卫健局牵头、县医院具体推进项目建设；职工生活所需的保障性住房问题由县房管局负责协调解决。

商洛市生态环境局丹凤县分局 现场检查(勘察)笔录

时间：2023年11月27日9时50分至11时30分

地点：商镇老君社区淡寨村（商邑大道南侧）

检查（勘察）人：段小卫,李高阳 执法证号：27100015020,27100015027

工作单位：商洛市生态环境局丹凤分局

记录人：李高阳 执法证号：27100015027

工作单位：商洛市生态环境局丹凤县分局

被检查人名称或姓名：丹凤县中医医院迁建（新建县医院）项目

法定代表人（负责人）姓名：张野

现场负责人姓名：巩志刚 身份证（其他证件）号码：612523916306103411

工作单位：丹凤县中医医院 职务筹建管理处主任

地址：商洛市丹凤县陵园路 电话：18991495252

其他参加人姓名及工作单位（地址）：刘涛 姜艳 邵浩然 商洛市生态环境局丹凤县分局

执法人员出示执法证件、表明身份的记录及现场负责人的确认记录：我们是商洛市生态环境局丹凤县分局行政执法人员，这是我们的执法证件，请确认。 确认

告知当事人申请回避权利和配合调查义务的记录：今天我们依法进行检查，请配合并如实回答询问，不得拒绝、阻碍、隐瞒或提供虚假信息。如果认为我们与本案有利害关系，可申请回避，并说明理由。 不回避

现场情况：

一、基本情况。丹凤县中医医院迁建（新建县医院）项目（原丹凤县中医医院迁址新建住院综合大楼及急诊康复大楼项目）位于商镇老君社区淡寨村，占地50.5亩，规划建设门诊医技楼、住院楼、行政办公楼、后勤综合楼各一栋，总建筑面积62266.79m²。丹凤县中医医院于2017年2月27日

现场负责人对笔录的确认意见：属实

现场负责人签名：巩志刚

检查（勘察）人签名：段小卫、李高阳

记录人签名：李高阳

其他参加人签名：刘涛 姜艳 邵浩然

2023年11月27日

2023年11月27日

2023年11月27日

2023年11月27日

取得中医医院迁址新建住院综合大楼及急诊康复大楼项目环境影响报告书
批复（丹环批复【2017】06号）。

二、现场检查情况。现场检查时，该医院新建项目主体已建成，内部施工
已完成，丹凤县医院已完成搬迁，2023年11月1日投入试运行。放射防护
专项工程已完成施工，2023年8月7日进行了环评备案登记，2023年10
月16日委托西安华辐检测技术有限公司开展医用X射线诊断设备工作场所
放射防护检测出具了检测报告（西安华辐检（YS）字2023第1001号。丹
凤县中医医院迁建（新建县医院）项目目前未正式向丹凤县医院移交，未开
展竣工环境保护验收。

整改要求：

正式移交后开展竣工环境保护验收。

（以下空白）

现场负责人对笔录的确认意见：

现场负责人签名：

检查（勘察）人签名：

记录人签名：

其他参加人签名：

李为阳

李为阳

李为阳

李为阳

李为阳 李浩然

2023年11月27日

2023年11月27日

2023年11月7日

2023年11月27日

建设项目环境影响登记表

填报日期：2023-12-04

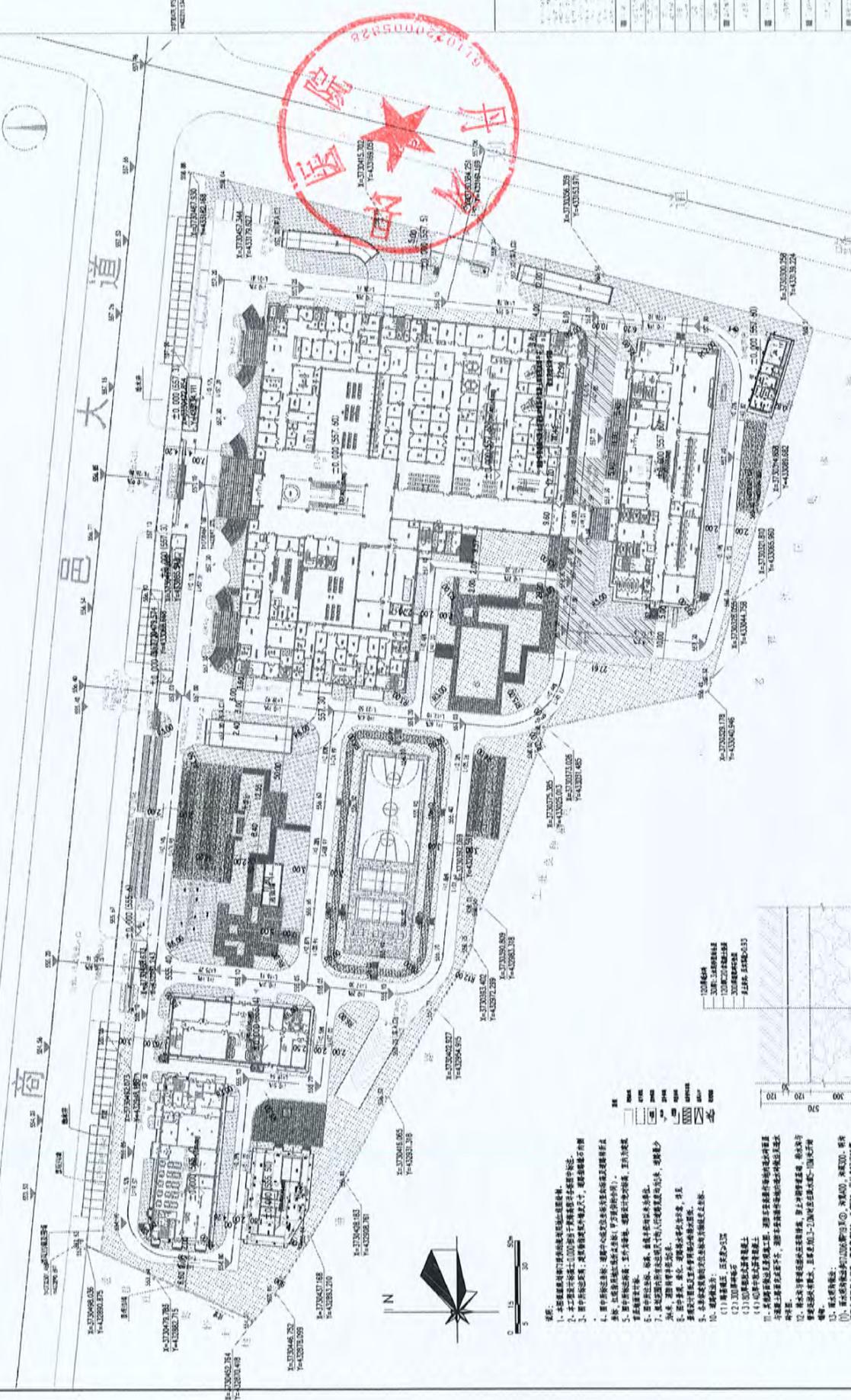
项目名称	丹凤县医院射线装置利用项目		
建设地点	陕西省商洛市丹凤县商镇 商邑社区商邑大道	占地面积(m ²)	3400
建设单位	丹凤县医院	法定代表人或者 主要负责人	樊书满
联系人	李银汉	联系电话	13488308816
项目投资(万元)	2100	环保投资(万元)	400
拟投入生产运营 日期	2024-01-20		
建设性质	新建		
备案依据	该项目属于《建设项目环境影响评价分类管理名录》中应当填报环境影响登记表的建设项目，属于第172 核技术利用建设项目项中销售 I 类、II 类、III 类、IV 类、V 类放射源的；使用 IV 类、V 类放射源的；医疗机构使用植入治疗用放射性粒子源的；销售非密封放射性物质的；销售 II 类射线装置的；生产、销售、使用 III 类射线装置的。		

<p>建设内容及规模</p>	<p>一、建设内容：丹凤县医院射线装置利用项目 二、建设规模：1. 数字化医用X射线摄影系统，型号：uDR 780i，管电压：150KV，管电流：400mA，安装位置：拍片一室，生产厂家：上海联影医疗科技有限公司； 2. 数字化X射线摄影系统，型号：MXHF-1500 DR，管电压：150KV，管电流：800mA，安装位置：拍片二室，生产厂家：Medial Instrumat System Co. ltd； 3. 骨密度测定仪，型号：MEDIX90，管电压：60KV，管电流：0.25mA，安装位置：拍片三室，生产厂家：法国麦迪有限公司； 4. 移动式C形臂数字影像系统，型号：JZ08，管电压：120KV，管电流：40mA，安装位置：手术间8，生产厂家：西安集智医疗器械科技有限公司； 5. 移动式X射线机，型号：D-Vision 9000，管电压：120KV，管电流：40mA，安装位置：手术间9，生产厂家：西姆高新技术（江苏）有限公司； 6. X射线计算机体层摄影设备，型号：SOMATOM Drive，管电压：140KV，管电流：330mA，安装位置：CT一室，生产厂家：上海西门子医疗器械有限公司； 7. X射线计算机体层摄影设备，型号：SOMATOM Perspective，管电压：140KV，管电流：400mA，安装位置：CT二室，生产厂家：上海西门子医疗器械有限公司； 8. 数字化X射线系统，型号：OBFAFO，管电压：150KV，管电流：630mA，安装位置：数字胃肠室，生产厂家：General Medical Merate S. P. A； 9. 移动式数字化医用X射线摄影系统，型号：UDR 370i，管电压：150KV，管电流：630mA，安装位置：数字胃肠室，生产厂家：上海联影医疗科技有限公司； 10. 体外冲击波碎石机，型号：HK.ESWL-V，管电压：100KV，管电流：6mA，安装位置：碎石治疗室，生产厂家：深圳市慧康医疗器械有限公司； 11. 口腔颌面锥形束计算机体层摄影设备，型号：CS9300C SELECT，管电压：100KV，管电流：12mA，安装位置：口腔CT室，生产厂家：Carestream； 12. 牙科X射线机，型号：Intra0s 70，管电压：70KV，管电流：7mA，安装位置：牙片室，生产厂家：德国西诺德； 13. 移动式C形臂X射线机，型号Brivo OEC 715，管电压：120KV，管电流：40mA，安装位置：手术间8，生产厂家：北京通用电气华伦医疗设备有限公司。</p>		
<p>主要环境影响</p>	<p>辐射环境影响</p>	<p>采取的环保措施及排放去向</p>	<p>环保措施： 1、机房墙体及其屋顶采用高性能防护材料进行处理安装防护铅门，设置电离辐射标志及警示灯，机房周围做好防护警示。2. 工作人员配备个人剂量牌，配备足量的防护用品。 3. 有操作规程，岗位职责，检测方案，培训制度等规章制度</p>
<p>承诺：丹凤县医院樊书满承诺所填写各项内容真实、准确、完整，建设项目符合《建设项目环境影响登记表备案管理办法》的规定。如存在弄虚作假、隐瞒欺骗等情况及由此导致的一切后果由丹凤县医院樊书满承担全部责任。</p> <p style="text-align: right;">法定代表人或主要负责人签字： </p>			

备案回执

该项目环境影响登记表已经完成备案，备案号：202361102200000092。

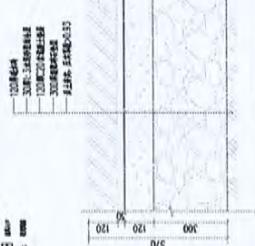
图例	说明
1	道路
2	建筑
3	围墙
4	绿化
5	水体
6	其他



大道

商

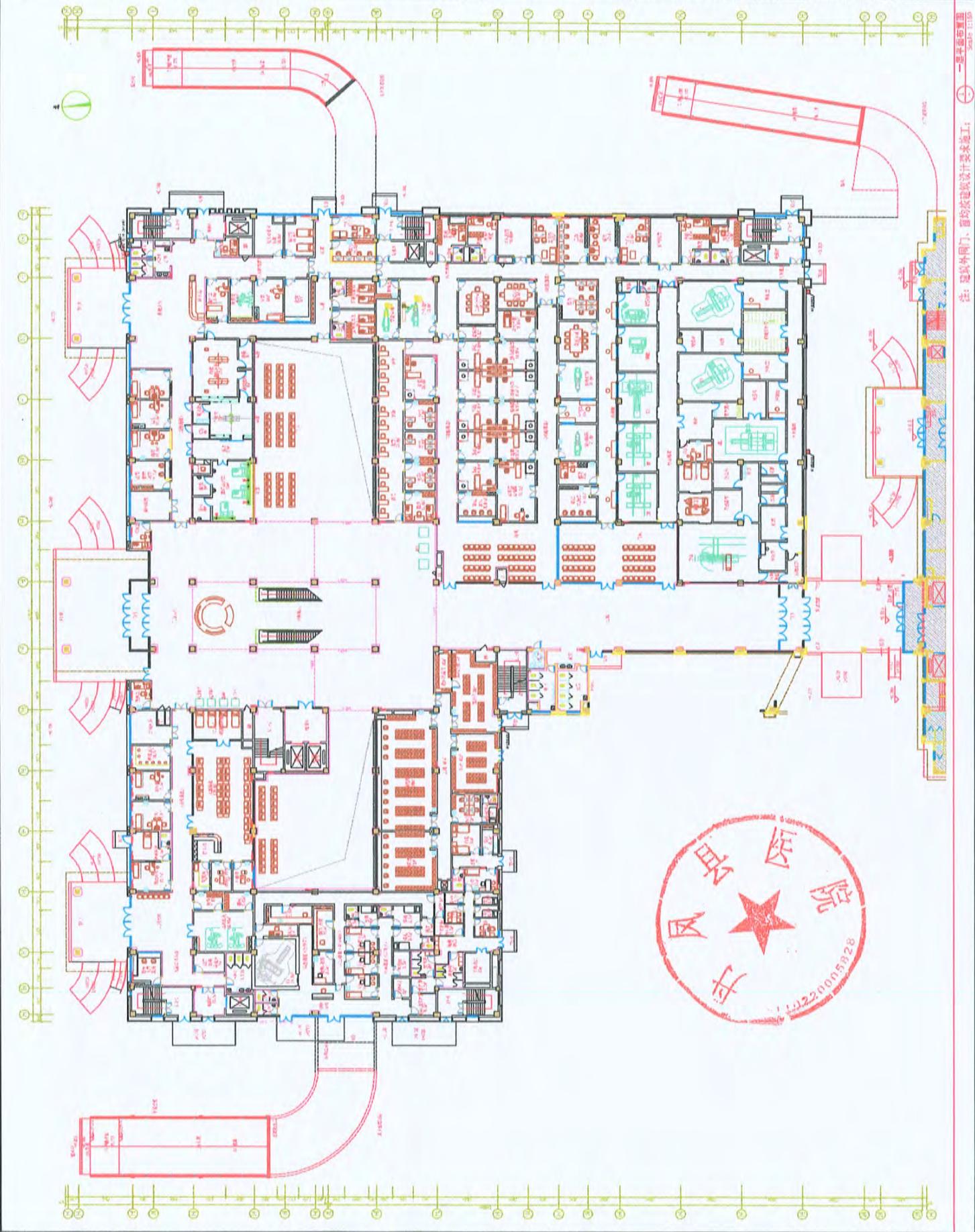
尺寸标注及坐标定位图 1:500



透水砖 1:10

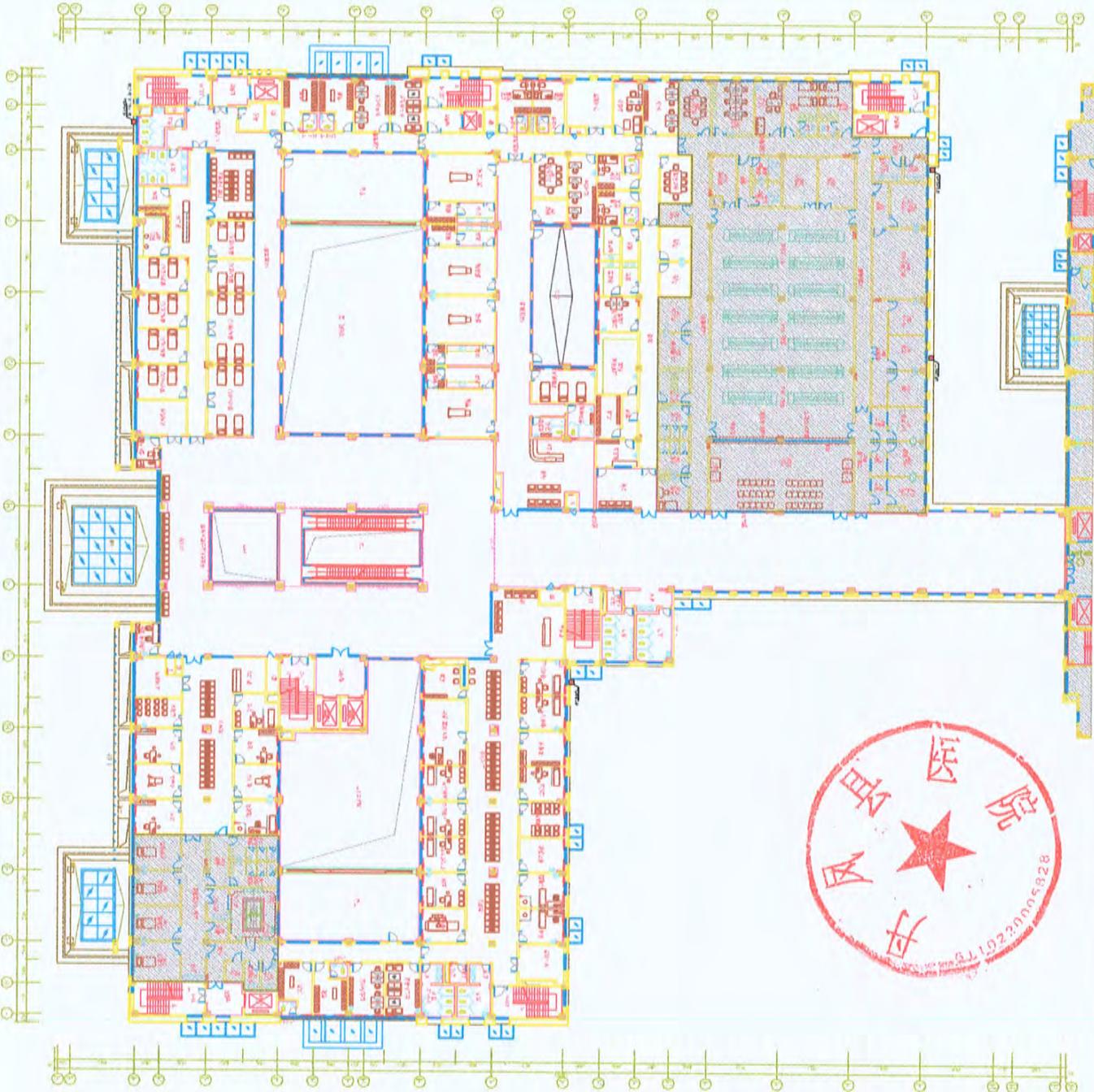
- 说明:
1. 本图是根据设计提供的地形图及现状图绘制的。
 2. 本图比例尺为1:500, 坐标为黄海高程系, 定位点为设计红线内指定点。
 3. 图中所有尺寸, 均指建筑物外墙尺寸, 除非另有说明。
 4. 图中所有标注: 建筑中心点坐标及标高均指建筑物首层楼面标高。
 5. 图中所有标注: 建筑外墙厚度(指外墙厚度)均指外墙厚度。
 6. 图中所有标注: 建筑外墙厚度(指外墙厚度)均指外墙厚度。
 7. 图中所有标注: 建筑外墙厚度(指外墙厚度)均指外墙厚度。
 8. 图中所有标注: 建筑外墙厚度(指外墙厚度)均指外墙厚度。
 9. 图中所有标注: 建筑外墙厚度(指外墙厚度)均指外墙厚度。
 10. 图中所有标注: 建筑外墙厚度(指外墙厚度)均指外墙厚度。

工程名称		工程地点		工程规模		工程阶段		设计日期		设计单位		设计人员		审核人员		批准人员	
XXXXXX		XXXXXX		XXXXXX		XXXXXX		XXXXXX		XXXXXX		XXXXXX		XXXXXX		XXXXXX	



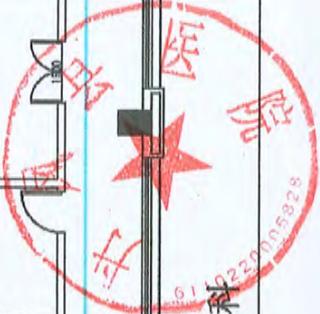
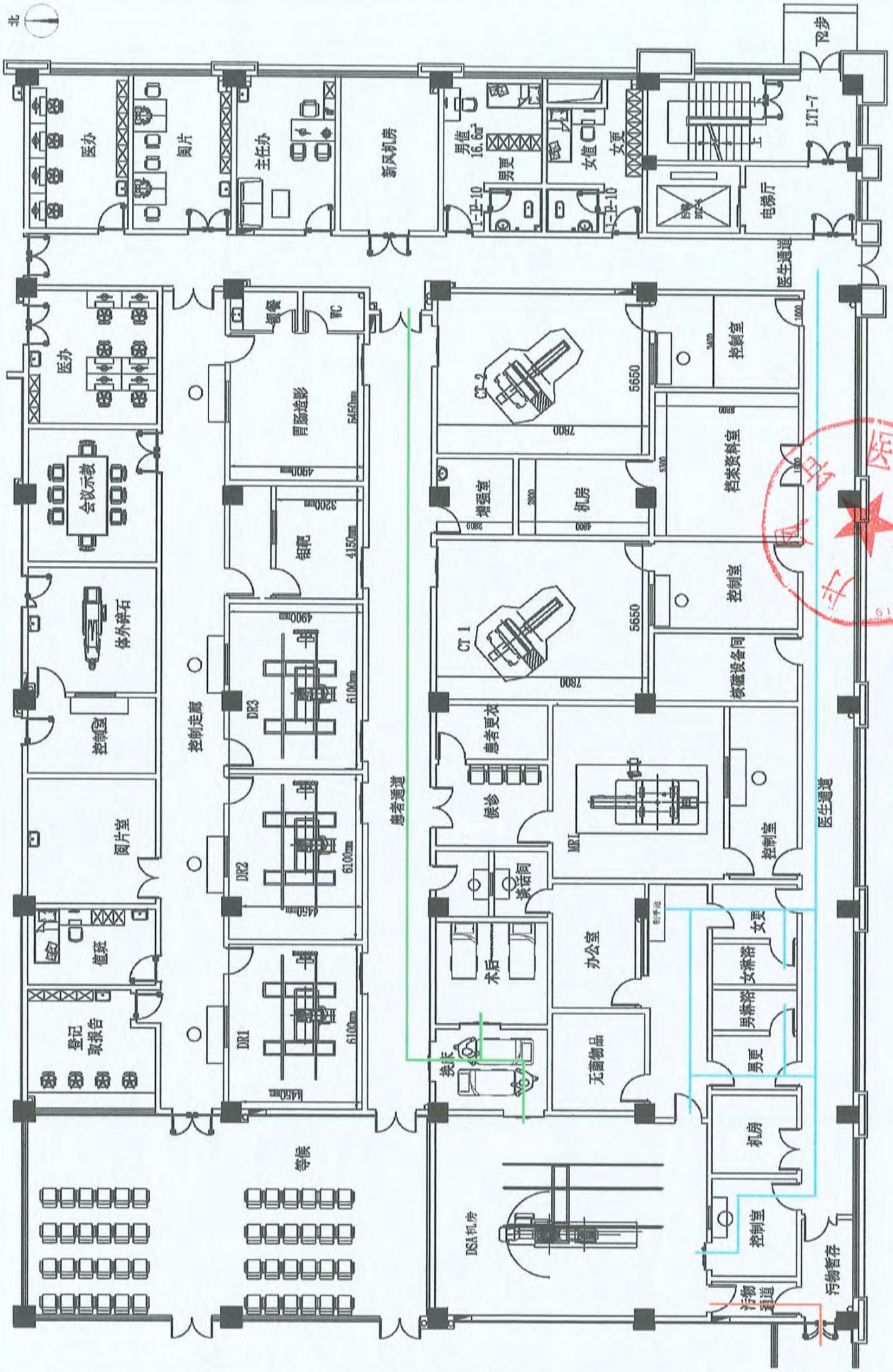
注：建筑外立面、室内装修设计另图。

XXXXXX
XXXXXX
XXXXXX



姓名	日期	比例	图名
张	2007.11	1:1	二单元平面布置图
设计人: 张			
审核人: 张			
批准人: 张			
日期: 2007.11			
比例: 1:1			
图名: 二单元平面布置图			
图号: 51102200065828			
图例: 见说明			
备注: 见说明			

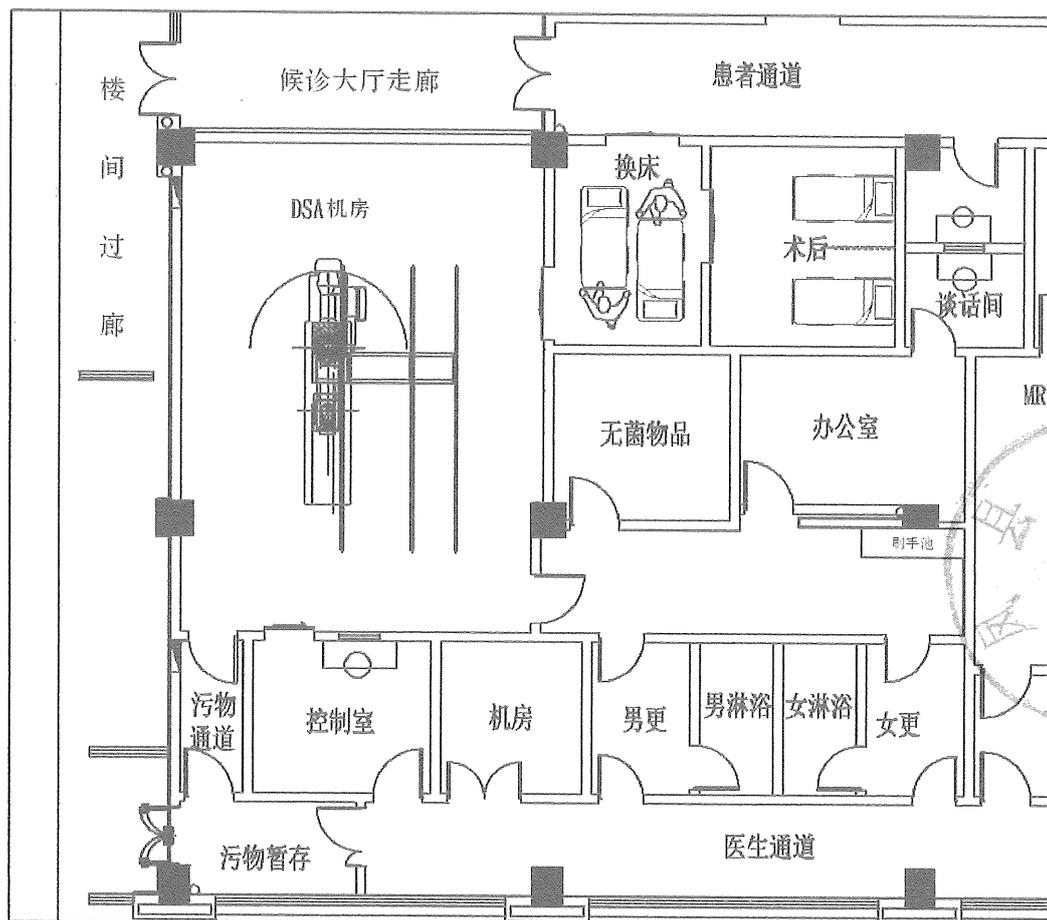
注: 建筑外立面、室内装修设计另见施工图。



门诊医技楼一楼影像科

— 患者通道
— 污物通道
— 工作人员通道

丹凤县医院改建 DSA 机房平面布局现状示意图及说明



说明:

1.改建 DSA 机房位于丹凤县医院门诊医技楼一楼影像科西南角，改建前为预留机房，门诊医技楼共建设 5 层，含地上 4 层，地下 1 层。

2.机房毗邻关系：东侧为换床区、无菌物品间和洗手区洁净通道，南侧为设备机房、控制室和污物通道，西侧为楼间走廊，北侧为候诊大厅走廊，楼上为检验科抽血大厅，楼下为停车场。

3.改建 DSA 机房现状尺寸：机房东西宽 7219mm，南北长 9842mm，机房高度 3000mm。

4.改建 DSA 机房现有屏蔽防护措施描述如下：

四面墙体	200mm 砌块砖+400mm 硫酸钡防护涂料 (4mmPb)
顶棚	200mm 混凝土现浇板+300mm 硫酸钡防护涂料 (5.6mmPb)
地面	200mm 混凝土现浇板+300mm 硫酸钡防护涂料 (5.6mmPb)
观察窗	机房南墙中部偏东，采用 4mmPb 铅玻璃，尺寸 1500mm×900mm
受检者出入口	机房东墙北侧，采用 4mmPb 电动推拉门，尺寸 1800mm×2250mm，安装脚踏式开关
工作人员出入口	机房东墙南侧，采用 4mmPb 电动单开门，尺寸 1000mm×2100mm，安装脚踏式开关
控制室门	机房南墙中部偏西，采用 4mmPb 电动推拉门，尺寸 1200mm×2250mm，安装脚踏式开关
污物门	机房南墙西侧，采用 4mmPb 手动单开门，尺寸 1000mm×2100mm，安装自动闭门装置

丹凤县医院文件

丹医发〔2023〕132号

丹凤县医院 关于成立辐射安全与环境保护管理 领导小组的通知

各科室：

按照《中华人民共和国职业病防治法》、《放射性同位素与射线装置安全与防护管理条例》和《放射诊疗管理规定》等法律、法规的要求及本单位辐射安全与防护管理工作需要，决定成立辐射安全与防护管理领导小组，全面负责本单位的辐射安全与防护管理工作。

一、领导小组及成员名单如下

第一组长：刘文丹

组 长：高应东 樊书满

副 组 长：程 涛 郝 勇 靳 妙

成 员：张 超 周 彬 赵 莉 周文超 陈红菊

阮士玉 刘 刚 杨鸿涛 李静宏 王丹阳

张丹生 刘亚莉 汪云萍 王 兰 赵根荣

冯忠波 索志臻 于燕燕 刘力铭 李坤涛
陈茜凤 刘 龔 项 琦 肖 红 陈本华
刘双宝 程 峰 何正位 周 毅 王恩强
全红飞 袁文超 张 虎 任 裕 李银汉
设备科长刘刚为辐射安全与防护管理具体负责人。

二、领导小组的主要职责

全面负责本单位的辐射防护管理工作；组织制定本单位的辐射事件应急预案和辐射防护管理制度；审核监督辐射工作人员上岗资质；安排工作人员定期参加辐射防护知识的培训，监督本单位放射工作人员上岗前、在岗期间、离岗时的职业健康体检，负责辐射事件直接向上级管理部门报告。

三、辐射防护管理人员职责

（一）负责组织制订辐射防护工作管理制度。

（二）负责组织全体员工学习辐射防护管理制度，并督促、检查防护管理制度的贯彻落实。

（三）每月组织进行一次射线装置设备检查，并将检查内容、检查情况、等详细记录，对检查中发现的问题提出整改意见，报告领导小组。

（四）督促检查辐射工作人员，坚持每日工作前的常规检查制度，一旦发现问题，及时报告。

（五）负责制订检测计划，每年委托具有相应资质的第三方检测机构对本单位的辐射工作人员进行个人剂量检测、射线装置设备质量控制检测和辐射工作场所防护检测。同时应建立好个人剂量监测及其它检测档案，及时归档保存。

（六）负责制订本单位辐射工作人员辐射防护知识培训管理制度，组织本机构放射诊疗工作人员接受专业技术、辐射防护知

识及有关规定的培训；

（七）负责制订本单位辐射工作人员职业健康检查管理制度，并按照制度要求，对辐射工作人员职业健康监护的管理，组织实施辐射工作人员进行就业前、从业中、离岗时的健康检查和应急健康检查，并建立辐射工作人员职业健康监护档案。

（八）负责建立防护用品管理台账，督促防护措施的落实情况等。

（九）负责制订本单位放射事件应急预案，组织放射事件应急演练、应急事件响应及善后处理，记录本机构发生的放射事件并及时报告上级行政部门。

（十）负责编制射线装置安全和防护状况进行年度评估报告，报送领导小组审批后，上报卫生健康和生态环境主管部门。

特此通知。



丹凤县医院文件

丹医发〔2023〕133号

丹凤县医院 关于印发辐射事故应急预案及辐射管理 制度的通知

相关科室:

为推进辐射工作顺利开展，全面提升医院辐射安全管理水平，根据国家法律法规及相关规章制度，结合本院实际情况，特制定《丹凤县医院辐射事故应急预案》及《丹凤县医院辐射管理制度》，望相关科室贯彻执行。

特此通知

- 附件: 1. 《丹凤县医院辐射事故应急预案》
2. 《丹凤县医院辐射管理制度》



丹凤县图书馆

丹凤县图书馆

丹凤县图书馆
丹凤县图书馆

丹凤县图书馆

丹凤县图书馆

丹凤县图书馆

丹凤县图书馆

丹凤县图书馆

丹凤县图书馆



附件一：

丹凤县医院辐射事故应急预案

各科室：

为贯彻执行国务院《放射性同位素与射线装置放射防护条例》《放射治疗管理办法》及其它有关法律、法规，强化法制意识，加强我单位辐射安全与防护管理，杜绝辐射事件发生，对辐射事件及时有效的处理，减轻辐射事件造成的后果，结合我院实际情况，特制定本单位辐射事件应急预案。

一、辐射事件应急机构

本单位按照有关法律法规规定，成立辐射事件应急工作领导小组，具体成员名单如下：

第一组长：刘文丹

组 长：高应东 樊书满

副组长：程 涛 郝 勇 靳 妙

成 员：张 超 周 彬 赵 莉 周文超 陈红菊

 阮士玉 刘 刚 杨鸿涛 李静宏 王丹阳

 张丹生 刘亚莉 汪云萍 王 兰 赵根荣

 冯忠波 索志臻 于燕燕 刘力铭 李坤涛

 陈茜凤 刘 龔 项 琦 肖 红 陈本华

 刘双宝 程 峰 何正位 周 毅 王恩强

 全红飞 袁文超 张 虎 任 裕 李银汉

 设备科长刘刚为辐射安全与防护管理具体负责人。

二、辐射事件应急防护小组职责

（一）负责组织应急求援预案的编制、修订和监督实施，并报上级主管部门审批备案；

（二）负责组建应急小分队及组织应急培训和演练，并建立应急通信与警报；

(三) 负责督促做好事件的预防工作和安全措施的定期检查工作, 发生事件时发布和解除应急救援命令、信号;

(四) 负责恢复本单位正常秩序, 稳定受照人员情况等方面工作;

(五) 负责事件调查和组织工作, 并对事件的教训和应急救援经验进行总结。

三、辐射事件报告制度

(一) 对辐射事件处理实行部门负责制, 分级管理和报告制度。

(二) 发生或者发现辐射事件的科室和个人, 必须尽快向放射事件应急工作领导小组汇报。辐射事件应急工作领导小组再向环保部门、卫生行政部门、公安机关报告, 最迟不得超过 2 小时。

(三)、事件的应急处理:

发生人体超剂量照射事件时, 应迅速安排受照射人员接受医学检查治疗。

四、信息沟通与联络

(一) 内部报警联络

事件发生时当事者或最初发现人应及时向应急领导小组人员或办公室等相关部门报告、报警救援信号主要使用电话联系。

(二) 外部报警联络

事件发生时, 当事人或应急小组成员应及时向上级相关部门报告, 说明出事地点、位置、事件起因和规模等因素。报警救援主要使用电话联络。

五、辐射事件应急处理程序

射线装置失控(如控制台上的监视器不能停止、按钮不能复位等造成射线装置一直出射线时)导致人员受到超过年剂量限值的照射即为辐射事件。一旦发生辐射事件, 应采取以下措施:

(一) 立即按下应急开关, 切断主控电源;

(二) 组织现场人员的迅速撤离, 保护好事件现场, 及时上

报本单位辐射事件应急领导小组，辐射事件应急领导小组立即将事件的性质、时间、地点等情况及时报告商洛市卫生健康委员会、商洛市丹凤县卫生健康委员会、商洛市生态环境局、丹凤县公安局、核工业四一七医院等相关部门。

发生辐射事件报告应急电话：

商洛市卫生健康委员会：0914-2313650

商洛市丹凤县卫生健康委员会：0914-3322298

商洛市生态环境局：0914-2312283

丹凤县公安局：0914-110

核工业四一七医院：029-83854677

（三）单位启动应急预案。

（四）控制现场，积极主动调查事件原因。

（五）协助专业人员对受照射人员通过个人剂量计或其他工具、方法，迅速进行受照计量估算。

（六）采取措施保护工作人员和公众的生命安全，最大限度控制事态发展；负责现场警戒，划定紧急隔离区，不让无关人员进入，保护好现场；迅速、正确判断事件性质，将事件情况报告应急领导小组。等待相关部门到达现场的同时，采取相应措施，使危害、损失降到最小。

（七）、配合上级有关部门对现场进行勘查以及环保安全技术处理，检测等工作，查找事件发生的原因，进行调查处理。将事件处理结果及时报上级行政主管部门。

六、善后处理

事件发生后由事件应急领导小组对本次事件应急响应效果和进行总结，对原应急预案进行评审，必要时予以修改。

七、附则

本应急预案适用于本单位的放射事件的发生，自公布之日起生效。

附件二：

丹凤县医院辐射管理制度

目录

辐射防护档案管理制度·····	(1~2)
辐射防护管理制度·····	(3)
辐射防护注意事项·····	(4)
辐射工作场所及设备质量控制检测制度·····	(5)
辐射工作人员辐射防护培训制度·····	(6)
辐射工作人员岗位职责·····	(7)
辐射工作人员个人剂量监测管理制度·····	(8)
辐射工作人员职业健康检查制度·····	(9~10)
辐射诊疗质量保证制度·····	(11~12)
射线装置设备管理制度·····	(13~14)
射线装置操作规程·····	(15~27)
受检者辐射危害告知制度·····	(28)
辐射安全防护设施维护与维修制度·····	(29)
全国核技术利用辐射安全申报系统运行管理制度·····	(30)

辐射防护档案管理制度

一、档案管理的范围

本单位的辐射防护档案包括：

（一）员工入职等前期资料档案：包括工作经历、相关培训、各类相关证书、荣誉证书以及工作岗位调动等档案资料等。

（二）培训档案：包括课程名称、培训时间、考试和考核成绩等；

（三）辐射防护检测档案：包括个人剂量监测报告、辐射防护检测报告、射线装置质量控制检测报告以及应急检测报告资料等。

（四）个人健康档案：包括员工职业健康体检报告、职业史、既往病史和职业照射接触史记录；历次职业健康检查结果及评价处理意见；职业性辐射疾病诊断、医学随访观察等健康资料。

（五）应急或事故中受到照射的剂量和调查报告等相关资料。

二、档案管理部门

本单位辐射防护档案资料由辐射防护兼职管理人员负责管理。

三、接收档案时，管理人员必须认真验收，并办理交接手续，维护档案的完整与安全。

四、归档要求

（一）归档的文件材料要完整、系统、准确；

（二）归档的文件材料必须是原件，如是传真件等不易保存的文件，应留复印件，并将复印件与原件一起存档，并加以说明。

（三）存档文件应进行分类、编目编号，档案名称的填写要注意内容准确，文字简练通顺，结构完整，标识保管期限。

五、档案的保管

（一）要做好档案的防火、防虫、防盗、防尘、防阳光直射“五防”工作。档案室内严禁吸烟。管理人员要定期对档案进行安全检查。

（二）做好档案资料的保密工作，未经诊所领导同意，不得查阅与自己工作内容无关的档案资料。

六、档案的查阅和借阅

（一）查阅档案应填写档案查阅登记表，写明查阅时间、查阅内容、查阅目的等。借阅人员应在档案室内查阅，阅后及时归还。

（二）查阅档案资料时一般不得对其进行复制。确有特殊情况必须复制的，应填写档案资料复制申请单，经诊所领导批准后方可复制。

辐射防护管理制度

为了加强辐射防护管理工作，保障辐射工作人员和公众的身体健康，按照国务院及卫生部的相关规定与要求，特制定本制度：

一、成立辐射安全与防护管理机构，明确管理职责。

二、配备专职辐射防护管理人员，负责辐射防护日常事务。

三、建立辐射防护档案，辐射工作人员防护知识培训和健康体检档案，个人剂量监测档案以及应急事件档案等。辐射工作人员定期参加防护知识培训和健康体检。

四、定期对射线装置和辐射防护设施进行监测和检查，发现问题及时处理。

五、按照标准配备防护用品，建立台账并由专人保管。

六、加强辐射工作人员个人剂量监测管理，上岗佩戴个人剂量计，并定期送检；

七、工作人员应提醒并指导受检者使用防护用品。

八、无关人员不得进入辐射工作现场，避免不必要的照射。

九、制订本单位辐射事件应急预案。一旦发生辐射事件，立即按照辐射事件应急预案要求，及时采取有效的控制措施并尽快上报有关上级部门。

十、及时编制本单位辐射安全与防护年度评估报告，并上报生态环境和卫生健康主管部门。

辐射防护注意事项

一、人体受到辐射线照射后，可能产生潜在危害，危害发生的概率与程度与接受照射的剂量有关，因此在辐射检查前应权衡利弊，在没有其他更合适的检查方法时才用辐射检查。

二、如果您已怀孕或近期计划怀孕，请如实告诉医生，医生将考虑是否进行辐射检查；非特殊需要，怀孕八至十五周的妇女不得进行下腹部辐射检查。

三、不得将核素显像检查和 x 射线胸部检查列入对婴幼儿及少年儿童体检的常规检查项目。

四、接受辐射检查时请逐个进入机房，配合医生做好辐射防护；禁止非受检者进入机房，确因患者病情需要其他人员陪检时，应对陪检者采取防护措施；待检人员不应在机房门口等待。

五、请妥善保存您的胶片，以便下次或转院使用，避免不必要的重复照射。

辐射工作场所及设备质量控制检测制度

为加强对本单位射线装置设备质量的管理，确保射线装置使用安全有效，保障辐射工作人员、公众的健康和生命安全，特制订本制度。

一、新安装、维修或更换重要部件后的设备，应经省级以上卫生行政部门资质认证的检测机构对其进行检测，合格后方可启用；

二、定期进行稳定性检测、校正和维护保养，定期委托省级以上卫生行政部门资质认证的检测机构每年至少进行一次对工作场所和射线装置质量控制的状态检测；保证辐射水平符合有关标准规定。

四、辐射诊疗设备及其相关设备的技术指标和安全、防护性能，应当符合有关标准与要求。

五、不合格或国家有关部门规定淘汰的辐射诊疗设备不得购置、使用、转让和出租。

辐射工作人员辐射防护培训制度

一、参加辐射防护知识培训的人员：我单位从事辐射工作人员均应参加辐射防护培训。

二、我单位从事所有辐射工作人员，均应接受生态环境、卫生健康主管部门举办的辐射安全与防护知识和有关法律法规知识的培训，并经考核合格。

三、专兼职辐射安全与防护管理员负责制订培训计划，并组织实施本单位辐射诊疗工作人员培训。

四、辐射诊疗工作人员辐射安全与防护知识和有关法律法规知识的培训包括上岗前培训和在岗期间培训：上岗前培训时间不少于 4 天；在岗期间每次培训时间不少于 2 天。

五、本单位为辐射工作人员培训提供必要的专项经费和时间。

六、本单位建立并按照规定的期限妥善保存培训档案。培训档案包括各次培训中的课程名称及培训时间、考试或考核成绩等资料。

七、未参加辐射安全与防护知识和有关法律法规知识的培训的辐射工作人员不得上岗操作射线装置。

辐射工作人员岗位职责

- 一、服从领导安排，积极工作，严格执行操作规程，禁止违章操作，杜绝辐射事件发生。
- 二、热情帮助受检者进行辐射检查项目的检查。
- 三、辐射检查中，按照检查项目要求和专业用语规范，认真细致输入检查结果，做出本单位的检查结论及建议。
- 四、辐射检查过程中对受检者提出的问题，要做好咨询解答工作。
- 五、执行保护性医疗制度，尊重受检者的隐私权。
- 六、辐射检查中遇到特殊情况时，要及时与相关科室或终检医师沟通，共同做出结论。
- 七、配合有关人员做好对本单位辐射检查投诉的解释和说明。
- 八、负责本单位日常用品的请领做好使用消耗记录，爱护本科的设备和物品。
- 九、做好医疗废弃物的处理，保持室内的整洁和卫生。
- 十、需保持仪器设备整洁完好，定期检查仪器设备。发现设备异常，或有需要更换、保修配件时，及时上报。

辐射工作人员个人剂量监测管理制度

按照《辐射工作人员职业健康管理办法》和国家有关标准、规范的要求，安排本单位辐射工作人员接受个人剂量监测，并遵守下列规定。

一、专职辐射安全与防护管理人员负责制订辐射工作人员个人剂量检测计划，委托具有相关资质的检测机构承担个人剂量检测工作。

二、按照标准要求，外照射个人剂量监测周期一般为 1 个月，最长不应超过 3 个月。

三、本单位建立并终生保存个人剂量监测档案，个人剂量监测档案应当包括：常规监测的方法和结果等相关资料；应急或者事故中受到照射的剂量和调查报告等相关资料。

四、允许辐射工作人员查阅、复印本人的个人剂量监测档案。

五、个人剂量监测结果应及时记录在《辐射工作人员证》中。

六、辐射工作人员进入辐射工作场所，应当遵守以下规定：

（一）正确佩戴个人剂量计。

（二）辐射工作人员工作时，应将个人剂量计随身佩戴，不应将个人剂量计遗弃在机房内，由此造成个人剂量计监测结果超标，造成影响和后果的，本人负全责。必要时，调离工作岗位。

辐射工作人员职业健康检查制度

一、辐射工作人员上岗前，应当进行上岗前的职业健康检查，符合辐射工作人员健康标准的，方可参加相应的辐射工作。

二、辐射工作人员应定期进行职业健康检查，至少每 2 年体检 1 次，必要时可增加临时性检查。

三、辐射工作人员脱离辐射工作岗位时，单位应当对其进行离岗前的职业健康检查。

四、对参加应急处理或者受到事故照射的辐射工作人员，单位应当及时组织健康检查或者医疗救治，按照国家有关标准进行医学随访观察。

五、辐射工作人员职业健康检查应当到由省级卫生行政部门批准的医疗机构进行。

六、职业健康检查机构自体检工作结束之日起 1 个月内，将职业健康检查报告送返至本单位，存入个人健康档案。

七、职业健康检查机构发现有可能因辐射性因素导致健康损害的，根据体检机构的反馈意见，及时告知辐射工作人员本人。发现疑似职业性辐射性疾病时，应当通知辐射工作人员，并按规定向辐射工作单位所在地卫生行政部门报告。

八、单位应当在收到职业健康检查报告的 7 日内，如实告知辐射工作人员，并将检查结论记录在《辐射工作人员证》中。单位对职业健康检查中发现不宜继续从事辐射工作的人员，应当及时调离辐射工作岗位，并妥善安置；对需要复查和医学随访观察的辐射工作人员，

应当及时予以安排。

九、单位不得安排怀孕的女职工参加与应急处理和有可能造成职业性内照射的工作。

十、单位为辐射工作人员建立并终生保存职业健康监护档案。职业健康监护档案应以下内容：

（一）职业史、既往史和职业照射接触史；

（二）历次职业健康检查结果及评价处理意见；

（三）职业性辐射性疾病诊疗、医学随访观察等健康资料。

十一、辐射工作人员有权查阅、复印本人的职业健康监护档案。

十二、辐射工作人员职业健康检查、职业性辐射性疾病的诊断、检定、医疗救治和医学随访观察的费用，由单位承担。

十三、职业性辐射性疾病的诊断鉴定工作按照《职业病诊断与鉴定管理办法》和国家有关标准执行。

十四、辐射工作人员的保健津贴按照国家有关规定执行。

辐射诊疗质量保证制度

一、辐射诊疗医疗质量管理制度

(一) 辐射工作人员必须把医疗护理质量放在工作的首位，强化质量意识，自觉接受医疗质量管理小组的检查监督。

(二) 认真落实和严格执行诊所制定的管理制度和操作规程。

(三) 成立诊所医疗质量管理小组，负责诊所射线装置投照技术质量管理和诊断工作。

(四) 坚持实行每日早间集体读片制度和疑难病例讨论制度；规范诊断报告的书写。

(五) 坚持实行技术读片制度，由医疗质量管理小组人员对照片质量进行讲评。

(六) 加强质量管理力度，严肃制度的落实情况检查。

(七) 明确人员岗位职责，严格“三基”培训，定期进行考核。

(八) 加强影像资料管理，实行入库前再次检查核对和借片制度。

二、本单位医疗质量管理小组

第一组长：刘文丹

组 长：高应东 樊书满

副组长：程 涛 郝 勇 靳 妙

成 员：张 超 周 彬 赵 莉 周文超 陈红菊

阮士玉 刘 刚 杨鸿涛 李静宏 王丹阳

张丹生 刘亚莉 汪云萍 王 兰 赵根荣

冯忠波 索志臻 于燕燕 刘力铭 李坤涛

陈茜凤 刘 龔 项 琦 肖 红 陈本华

刘双宝 程 峰 何正位 周 毅 王恩强

全红飞 袁文超 张 虎 任 裕 李银汉

三、辐射诊疗医疗质量管理小组职责

（一）本单位的医疗质量管理小组，在张艳领导下开展工作，并对其负责。

（二）落实本单位的射线装置操作规程，医疗质量标准及措施。

（三）建立健全本科室医疗工作制度，制定切实可行的科室医疗质量管理目标和工作计划并组织实施。

（四）定期开展活动，每月对本科室医疗质量进行监督检查，发现问题及时解决，并将检查结果通报全科及上报医院医疗质量管理委员会。

（五）对职能部门反馈的质量问题及时进行落实整改。

（六）负责落实本科室医、护人员的再教育，不断提高医护人员的职业素质和业务水平。

（七）负责制定本科室防止医疗差错事故的措施。

射线装置设备管理制度

医用 X 射线装置设备均为价格昂贵、高精尖大型设备，是进行医疗检查和稳定影像质量的基本条件，为此，设备的安全管理尤显重要。

一、射线装置日常保养

- 1、每日开机后先检查机器是否正常；有无提示错误等，如有必须先排除。
- 2、对于 X 线机开机前必先自检后才能工作。
- 3、每日工作完后，需进行设备清洁，每月进行一次彻底保养清洁，做到表面无积尘、无污垢，确保外观整洁；
- 4、按照设备使用说明书要求，确保机房环境条件（温度、湿度）达标，符合机器要求，清洁防尘措施落实。
- 5、执行专人专机负责制度，建立射线装置设备使用台账，每一次使用设备应做好记录。

二、射线装置设备的使用要求

- 1、严格遵守射线装置操作规程，做好设备运行情况记录，使用中遇有异常现象应立即切断电源，切忌“带病工作”，并立即向机修人员申报，查明原因，经修复正常后方可使用。
- 2、射线装置执行专人专机负责制，责任者负有维护保养机器之责任。非技术人员严禁操作各型机器，非本机专用人员未经允许，不得私自开机使用。
- 3、设备使用者应按照设备使用记录表要求，填写设备使用信息：包括使用起止时间、工作环境状态，设备状态等信息。
- 4、实习生操作各型设备时，必须征得主管领导或设备管理人员同意，并在技术人员在场指导，否则不得使用设备。

5、射线装置操作应按规定程序进行，严禁违规操作，严禁敲打机器按键。

6、使用完毕后应归位，并切断电源，定期检查机器接地的可靠性，雷电季节应注意防雷击，严禁在打雷时使用机器。

7、凡新安装或经大修后的射线装置应按确定的技术参数标准进行验收，合格后方可使用。在使用中的射线装置应定时作性能状态检测。

三、射线装置维修

1、工作中发现设备有异常状况，应立即切断电源，停止使用，并及时上报领导，请专业人员进行维修。

2、设备状态保养应由专业维修人员进行，每三个月检查一次，发现问题及时处理。

3、对处于故障频发期的射线装置要制定大修计划。

4、设备管理部门每年按计划全面检查一次射线装置，对易损部件重点检查，发现元器件异常及时更换，防患于未然，起到超前维修作用。

5、保修期外的设备故障，在维修之前，责任人应会同维修人员进行认真检测，然后填写维修申请卡，连同诊断结果、维修方案等一并提交主管部门审核批准后实施。

数字化医用 X 射线摄影系统操作规程

(型号: uDR 780i)

一、设备使用前首先开启设备总电源开关。

二、仔细巡视设备及门-灯联锁,放射性警示标志等配套设施有无异常情况,并确认辐射工作场所内无其他无关人员。

三、选择合理参数,开启设备电源开关,依据设备要求进行训机。

四、根据患者的不同部位、不同年龄等特点,选择适当的曝光条件,调节照射野。

五、对病人进行正确摆位,做好曝光前患者的防护工作,尽量减少不必要照射。

六、无关人员离开曝光现场,关闭病人门:如病人因特殊情况需要陪同时,应告知其辐射危害性并做好相应的防护措施。

七、工作人员回到操作间,关闭操作室门,在确认各安全防护设施运转良好和参数合理选择后,按设备规定动作进行曝光。

八、全天工作结束下班时,确认设备无异常后,关闭设备电源,关闭总电源。

数字化 X 射线摄影系统操作规程

(型号: MXHF-1500 DR)

一、设备使用前首先开启设备总电源开关。

二、仔细巡视设备及门-灯联锁, 放射性警示标志等配套设施有无异常情况, 并确认辐射工作场所内无其他无关人员。

三、选择合理参数, 开启设备电源开关, 依据设备要求进行训机。

四、根据患者的不同部位、不同年龄等特点, 选择适当的曝光条件, 调节照射野。

五、对病人进行正确摆位, 做好曝光前患者的防护工作, 尽量减少不必要照射。

六、无关人员离开曝光现场, 关闭病人门: 如病人因特殊情况需要陪同时, 应告知其辐射危害性并做好相应的防护措施。

七、工作人员回到操作间, 关闭操作室门, 在确认各安全防护设施运转良好和参数合理选择后, 按设备规定动作进行曝光。

八、全天工作结束下班时, 确认设备无异常后, 关闭设备电源, 关闭总电源。

X 光骨密度测定仪操作规程(型号: MEDIX90)

一、准备阶段

1、打开空调和除湿机一段时间后(室内温度一般在 24℃,湿度在 40%), 再打开机器开关。打开电脑开关, 进入电脑桌面后, 打开测量软件程序。

2、打开全身扫描软件, 点质量控制(QA), 点击 OK, 直至出现放置体模, 放置体模(镭射灯红点对准小十字), 点击电脑上的 OK, 扫描完毕后, 点完毕, 进入分析界面。

二、病人扫描

1、点菜单下新的病人, 输入病人一般资料(包括姓名、编号、出生年月日、性别、体重、身高, 另外如果是老年女性请输入绝经年龄), 再点定位, 选择部位(腰椎 spine), 病人躺好, 点 OK, C 臂移动至中央位置, 出现镭射灯, 给病人定位, 腰椎:病人睡好后, 用方垫把双腿尽量垫起, 拉伸腰椎, 镭射灯对准肚脐(根据病人胖瘦决定, 如果病人较瘦, 可对准肚脐下缘;如果病人较胖, 可对准肚脐上缘), 点击电脑上的 OK, 即可扫描, 待扫描完毕, 点保存进入分析界面。

2、选择部位(髌 femourL 或 R)后点定位, C 臂会移动一段距离, 然后出现镭射灯, 给病人定好位, 髌关节:镭射灯对准髌脊下 15cm 处(也可用手丈量, 约一把距离), 双脚用三角架固定。点击电脑上的 OK, 即可扫描, 待扫描完毕, 点保存进入分析界面。

3、点菜单下打印报告, (打印界面默认选项无需调整。点击打印。打印完毕后点 Image 菜单下 Exit 存盘退出。

移动式 C 形臂 X 射线机操作规程

(型号: Brivo OEC 715)

一、开机后、曝光前、检查显示器上软件界面中左侧位置“通讯控制”栏状态是否连接，“相机”是否打开(黄色表示打开)。若未连接或未变为黄色,请关闭软件,再重新启动软件,若仍有故障,请联系厂家。

二、曝光后,无围像,请观察曝光时曝光指示灯是否点亮,如果指示灯亮,关闭后重新开机;防线时,指示灯还不亮时,检立脚闸线是否压断。

三. 小 C 形臂推动时,左边是固定把手,右边是方向控制把手;推动时不能使设备和别的物品碰撞,以免损坏设备。

四、请将设备放到指定位置,将增强器处于上方,球管处于下方位置,并将各部位的刹车锁住;用布遮住整个设备,保持设备整洁,放置长期未用时,设备落灰造成接触不良。

五、建议设备专人操作,专人保管。

六. 如电源电压不稳,建议配备“电源稳压器”

移动式 C 形臂数字影像系统操作规程

(型号: JZ08)

一、开机后、曝光前、检查显示器上软件界面中左侧位置“通讯控制”栏状态是否连接,“相机”是否打开(黄色表示打开)。若未连接或未变为黄色,请关闭软件,再重新启动软件,若仍有故障,请联系厂家。

二、曝光后,无围像,请观察曝光时曝光指示灯是否点亮,如果指示灯亮,关闭后重新开机;防线时,指示灯还不亮时,检立脚闸线是否压断。

三. 小 C 形臂推动时,左边是固定把手,右边是方向控制把手;推动时不能使设备和别的物品碰撞,以免损坏设备。

四、请将设备放到指定位置,将增强器处于上方,球管处于下方位置,并将各部位的刹车锁住;用布遮住整个设备,保持设备整洁,放置长期未用时,设备落灰造成接触不良。

五、建议设备专人操作,专人保管。

六. 如电源电压不稳,建议配备“电源稳压器”

移动式 X 射线机操作规程

(型号: D-Vision 9000)

一、开机前, 要确认设备和显示屏是否在链接状态

二、开机后、曝光前、检查显示器上软件界面中左侧位置“通讯控制”栏状态是否连接, “相机”是否打开(黄色表示打开)。若未连接或未变为黄色, 请关闭软件, 再重新启动软件, 若仍有故障, 请联系厂家。

三、曝光后, 无围像, 请观察曝光时曝光指示灯是否点亮, 如果指示灯亮, 关闭后重新开机; 防线时, 指示灯还不亮时, 检立脚闸线是否压断。

四. G 形臂推动时, 左边是固定把手, 右边是方向控制把手; 推动时不能使设备和别的物品碰撞, 以免损坏设备。

五、请将设备放到指定位置, 将增强器处于上方, 球管处于下方位置, 并将各部位的刹车锁住; 用布遮住整个设备, 保持设备整洁, 放置长期未用时, 设备落灰造成接触不良。

六、在使用过程中, 如发现电源电压不稳, 可联系商家和生产厂家咨询, 要配备“电源稳压器”的参数来解决。

X 射线计算机体层摄影设备操作规程

(型号: SOMATOM Drive)

一、CT 机房必须保持干燥、恒温、清洁整齐、每日整理卫生、定期检测机器。

二、CT 机专人使用，操作机器必须严格按照操作程序。

三、开机时必须观察电力稳压器是否正常工作，开机同时打开预热键。

四、机器正常预热完成后，方可进行正常扫描程序。

五、扫描必须熟悉申请单，了解病情，明确部位，明白检查目的。

六、扫描前必须向病人交待注意事项，以便病人配合检查，扫描进行中病人体位必须制动，避免产生伪影。

七、扫描图象应根据诊断需要，选用适当层厚及层次，恰当选择窗位、窗宽，必要时需测定病灶 CT 值和体积。

八、摄影选择层面和幅数，必须既保证资料齐全，又保证重点资料，病变部位要显示清楚、完整。

九、需增强扫描的病人，必须作好过敏试验，必须征求病人家属意见，必须签约签字。

十、及时发出诊断报告，字迹端正、签名清楚，主动告知病人取报告的时间、地点

十一、每日工作完毕，关好机器，整好卫生，关好门窗，做好小结。

X 射线计算机体层摄影设备操作规程

(型号: SOMATOM Perspective)

一、CT 机房必须保持干燥、恒温、清洁整齐、每日整理卫生、定期检测机器。

二、CT 机专人使用，操作机器必须严格按照操作程序。

三、开机时必须观察电力稳压器是否正常工作，开机同时打开预热键。

四、机器正常预热完成后，方可进行正常扫描程序。

五、扫描必须熟悉申请单，了解病情，明确部位，明白检查目的。

六、扫描前必须向病人交待注意事项，以便病人配合检查，扫描进行中病人体位必须制动，避免产生伪影。

七、扫描图象应根据诊断需要，选用适当层厚及层次，恰当选择窗位、窗宽，必要时需测定病灶 CT 值和体积。

八、摄影选择层面和幅数，必须既保证资料齐全，又保证重点资料，病变部位要显示清楚、完整。

九、需增强扫描的病人，必须作好过敏试验，必须征求病人家属意见，必须签约签字。

十、及时发出诊断报告，字迹端正、签名清楚，主动告知病人取报告的时间、地点

十一、每日工作完毕，关好机器，整好卫生，关好门窗，做好小结。

数字化 X 射线系统（胃肠机）操作规程

（型号：OPFBA FP）

一、开启电源

（1）合上总电源开关。

（2）按下控制台液晶触摸操作面板上的开机键，胃肠机启动，同时患者登记后处理工作台开机。

二、造影流程

（1）嘱咐患者站在诊断台上，面向球管方向，双手扶稳。

（2）在工作站下进入病例点击“新建”登记患者信息，输入完成后，点击“返回”；在控制台液晶触摸操作面板上点击“采集模式”——“数字捕捉”，即可开始造影检查。

（3）当造影透视时，踩下右侧的脚闸，观察监视器亮度，通过亮度和胖数调节，使图像清晰。

（4）当处于造影采集时，松开透视脚闸，根据投照条件，对千伏，毫安，秒进行调整。也可采选择自动曝光模式进行采集，

（5）曝光所需条件确定后，可以设置曝光帧数，按下曝光手闸第一档，等预热后按下曝光手闸直至曝光完成。曝光时应注意观察患者的情况，以防患者移位。序列采集完成后点击“存储回路”即可进行图像后处理。

（6）本机设有限时装置，当出现限时报警时，需按下复位键。

（7）检查时，扳动运动操作手柄，可使诊断运动台左右运动或者左右旋转运动，同时可以使横臂做上下运动。检查结束后，应按下复位键，使诊断运动台停在中位，方便患者上下诊断运动台。

（8）造影完成后，在工作站上进行图像反白，降噪等处理，选定打印图像，进行打印排版，完成图像打印。

三、关闭电源

（1）工作结束后，点击工作站上的“退出”，工作站关闭后，按下控制台液晶触摸操作面板上的关机键，

（2）关闭总电源开关。

移动式数字化医用 X 射线摄影系统操作规程

(型号: UDR 370i)

一、保证移动 DR 所处环境尽量完好，避免出现潮湿、过酸过碱等现象，对 X 射线造成损害。

二、在使用移动 DR 机时，要充分保证以上操作过程规范化、统一化、制度化，避免人为因素造成 X 线机效果大打折扣。

三、在地线连接过程中，应将地线接至底线网，保证接地工作良好。

四、对于需要进行床边 X 射线机移动的，应保证移动 DR 机在移动过程中，避免出现倾斜过大、震动剧烈等现象，并对旋钮、球管等进行固定，谨防出现损伤现象。

五、严格按照 X 线机球管的使用要求进行，尽量采用电流低的普通扫描，降低 X 线对患者造成的伤害。

六、在进行曝光时，应掌握好曝光时机，也就是在控制呼吸、固定肢体的情况下，选择较好时机，保证摄片效果。

七、定期对移动 DR 机进行检查，对于螺丝松动、缺失或其他异常现象，应及时进行维修，并定时进行维护，保持设备的卫生。

八、在拍摄之前，要做好防护措施，避免拍摄过程中，射线对其身体产生的不好的影响。

体外冲击波碎石机操作规程

(型号: HK. ESWL-V)

一、开机

打开电源开关, 检视机器是否正常运行。

二、消毒

消毒水囊, 在水囊表面均匀涂抹耦合剂。

三、定位

利用 X 光定位, 把水囊与患者治疗部位紧密结合。

四、设置参数

通过 “+”, “-” 在相应选项设定能量级, 触发频率和预设次数。

五、触发

点击 “触发” 按钮, 踩下脚踏开关, 开始治疗。

六、调整

治疗中可视情况调节能量, 必要时可按 “停止” 暂停。

七、停止

达到预设次数即自动停止, 或踩下脚踏结束治疗

八、清洁

清洁水囊表面, 关闭机器电源

口腔颌面锥形束计算机体层摄影设备操作规程

(型号: CS9300C Select)

- 1、打开设备电源开关，启动设备；
- 2、打开电脑，启动操作界面，开始每天的拍摄；
- 3、在电脑上输入患者信息，进入相应的拍摄程序，使电脑处于等待准备；
- 4、选择曝光程序（全景或头颅以及其它），选择成人或儿童模式，检查 CCD 是否在正确位置，更换或取下相应的患者定位件；
- 5、根据患者的体型在机器上选择相应的曝光条件（kV 或 mA）
- 6、调整机器的高度，嘱咐患者摘下的物件，告诉患者如何站位及需要注意的事项，引导患者进入机器；
- 7、调整机器定位及患者的站位，告诉患者拍摄时应注意的事项，按机器准备按键使用机器处于准备曝光状态；
- 8、保持按下曝光按钮，启动曝光，带机器曝光语音结束 1-2 秒后松开曝光按钮结束曝光；
- 9、引导患者离开机器后复位机器；
- 10、保存并调整拍摄下的 X 光片，使电脑为下一次拍摄做好准备；
- 11、如果在操作使用过程中出现任何警报，请记录下警报代码和内容，以及当时操作的详细情形，反应给经销商
- 12、每天下班后注意检查关闭电脑和机器电源；
- 13、工作人员必须对机器的使用、保管、清洁、维护负责，机房内保持清洁，不堆放杂物，无关人员不得擅自动用机器。

牙科 X 射线机操作规程

(型号: Intra0s 70)

1、打开电源

2、调节参数

3、按照患者年龄、身高、牙位调节。

放置牙片

3.1、患者端坐，头部稳定

上颌片：头稍低，听鼻线与地面平行；

下颌片：头稍低，听鼻线与地面平行；

3.2、 放置胶片感光面于被检牙舌腭侧，竖放。

前牙胶片边缘高于切缘 7mm；

后牙胶片边缘高于切缘 10mm；

3.3、 胶片在口内与被检牙冠相靠贴，但未与和轴平行，球管的放置（X 片中心线）需倾斜一定角度，使其与牙长轴和胶片交角的分角线垂直。

上颌切牙：球管足向倾斜 42° ，尖牙 45° ；双尖牙及第一磨牙 30° ；第二、三磨牙 28° 。

下颌切牙：头向倾斜 -15° ，尖牙 $-18^{\circ} \sim 20^{\circ}$ ；双尖牙及第一磨牙 -10° ；第二、三磨牙 -5° 。

4、曝光

5、冲片

受检者辐射危害告知制度

辐射工作人员对受检者进行医疗照射前应事先向受检者告知辐射对人体健康的影响，受检者应须知：

一、人体受到射线照射后，可能产生潜在的危害。产生有效的躯体效应和遗传效应，其中最敏感器官或组织为：淋巴组织、胸腺、骨髓和胚胎组织。但是，只要增加防护意识，采取适当防护，可减少这种危害，不会产生不良后果。

二、摄片中患者要积极配合，尽量一次成功，避免重复照射。

三、正确合理使用 X 线照射有利于疾病的诊断，过量不必要照射有害健康，为了您的健康，请不要随意向医生提出 X 线检查的要求。

四、孕妇原则上禁止 X 线检查，如果您是孕妇或准备受孕的妇女，在 X 射线检查前，请告知工作人员。

五、婴幼儿、少年儿童尽量以 X 线摄影代替透视检查。

六、要权衡利弊，在没有其他更好的检查方法时，才用辐射线检查。

七、机房外面工作指示灯亮，说明 X 射线机正在工作，请勿随意开门进去，应远离机房。

除受检人员外，其他人员一律不得在机房内停留。检查前要求工作人员对非检查部位的敏感器官或组织部位进行屏蔽防护。若病情需要，其他人员陪检时，应当对陪检者进行屏蔽防护措施。

辐射安全防护设施维护与维修制度

一、辐射科负责防护设施维护与维修，各相关人员应积极配合协作。

二、维护、维修制度

1. 使用人员严格遵守操作规程，操作设备每天进行必要的保养维护。
2. 设备维护维修成员负责设备故障及有关维护保养的记录，在维护与检修过程中应注意人体与机器的安全，必须有两人在场。

3. 每月彻底检查有关部件，更换损坏的零件，防患于未然。

4. 主要检测仪器不外借，普通工具外借，必须写借条，及时归还。

爱护检测仪器正确操作使用。

5. 剂量检测仪、个人防护用品应当定期检修，定期效验保证正常使用。

6. 仪器使用完毕后，必须按操作程序关好机器，切断总电源，做好交班，内容应包括病人检查数，机器使用有无异常等。

7. 每天下班前，必须彻底打扫机器卫生，检查有无异常情况。

三、维修、维护内容

1. 检查电离辐射警示标示是否张贴牢固，有无掉落情况发生。

2. 检查防护用品是否有因长期悬挂和折叠引起防护能力不足的情况发生。

3. 检查监测仪器电量，保证检测仪器电量充足。

4. 检测各机房铅防护门锁、门灯连锁是否正常。

四、安装、维修或者更换与辐射源关键部件后的设备，应当经检测机构对其进行检测验收，确认合格后方可使用。

全国核技术利用辐射安全申报系统运行管理制度

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》、《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》丹凤县医院为进一步规范该系统的使用，提高核技术利用辐射安全监管的信息化水平，制定本制度：

一、辐射安全申报系统运行管理工作由辐射安全管理员李银汉专人负责，包含全国和技术利用辐射安全申报系统申报工作。

二、严格、规范账号的使用，禁止账号随意转借，首次登录后应立即更改相关密码，且不得告知无关人员，有关岗位人员调离后，应及时更改相应密码，确保账号使用安全。

三、熟知登录监管系统进行核技术利用日常管理和业务办理，辐射工作单位通过申报系统进行核技术利用业务申报工作。

四、上报数据应当符合真实、准确、及时、完整的要求、医院新进入放射工作人员时，做好个人档案建立，岗前体检及个人剂量监测，并在系统上更新辐射工作人员。

五、每年年底定期上报本年度的使用数据，保障数据的真实性和时效性。