

核技术利用建设项目

西安市沣东新城泰和医院有限公司
DSA 核技术利用项目
环境影响报告表
(送审稿)

西安市沣东新城泰和医院有限公司
二〇二四年十月



生态环境部监制

核技术利用建设项目

西安市沣东新城泰和医院有限公司
DSA 核技术利用项目
环境影响报告表

建设单位名称：西安市沣东新城泰和医院有限公司

建设单位法人代表（签名或签章）：

通讯地址：西咸新区沣东新城王寺西街 141 号

邮政编码：710116

联系人：方东富

电子邮箱：1486612297@qq.com

联系电话：15091771068



营业执照

统一社会信用代码

91610103MA7135PMXY

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



(副本)
(1-1)

名称 西安旭奥环境科技有限公司
类型 有限责任公司(自然人投资或控股)

法定代表人 李俊娇

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，环保咨询服务。(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：辐射监测，放射卫生技术服务，建设工程设计。(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)

注册资本 陆佰万元人民币

成立日期 2020年04月07日

住所 陕西省西安市碑林区雁塔中路19号鹏博大厦A座805室



登记机关

2024年08月16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
国家信用信息公示系统报送公示年度报告。

国家市场监督管理总局监制

环境影响评价工程师

Environmental Impact Assessment Engineer

本证书由中华人民共和国人力资源和社会保障部、生态环境部批准颁发，表明持证人通过国家统一组织的考试，取得环境影响评价工程师职业资格。



中华人民共和国
人力资源和社会保障部



中华人民共和国
生态环境部



李静

姓名:

证件号码: 610124198803087865

证件号码:

女

性别:

1988年03月

出生年月:

2023年05月28日

批准日期:

管理号: 202305035610000000010

管理号:



打印编号: 1729060110000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	zxqk9x		
建设项目名称	西安市沣东新城泰和医院有限公司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）	西安市沣东新城泰和医院有限公司		
统一社会信用代码	91611105MA6TWLNP7Q		
法定代表人（签章）	杨琦		
主要负责人（签字）	耿锋		
直接负责的主管人员（签字）	方东富		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	西安旭奥环境科技有限公司		
统一社会信用代码	91610103MA7135PMXY		
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
李静	20230503561000000010	BH006100	李静
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
李静	表2-表6	BH006100	李静
王欢欢	表1、表7-表13	BH048448	王欢欢

验证编号:10024101445472589



验证二维码

"陕西社会保险"APP

陕西省城镇职工基本养老保险 参保缴费证明

姓名:李静 身份证号:610121198803087865 人员参保关系ID:61000000000001191675 个人编号:61010202586354

现缴费单位名称:西安旭奥环境科技有限公司

序号	缴费年度	缴费月份	个人缴费	对应缴费单位名称	经办机构
1	2024	202404-202409	2226.66	西安旭奥环境科技有限公司	西安市碑林区养老保险经办机构

现参保经办机构:西安市碑林区养老保险经办机构



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, 可通过“陕西社会保险”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, 验证有效期至2024年12月13日, 有效期内验证编号可多次使用。

验证编号: 10024102947735683



验证二维码

"陕西社会保险"APP

陕西省城镇职工基本养老保险 参保缴费证明

姓名: 王欢欢

身份证号: 612325199510182829

人员参保关系ID: 610000000000003190117 个人编号: 61012203591269

现缴费单位名称: 西安旭奥环境科技有限公司

序号	缴费年度	缴费月份	个人缴费	对应缴费单位名称	经办机构
1	2024	202401-202410	3711.1	西安旭奥环境科技有限公司	西安市碑林区养老保险经办机构

现参保经办机构: 西安市碑林区养老保险经办机构



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, 可通过"陕西社会保险"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, 验证有效期至2024年12月28日, 有效期内验证编号可多次使用。

目录

表 1 项目基本情况 1

表 2 放射源 13

表 3 非密封放射性物质 13

表 4 射线装置 14

表 5 废弃物（重点是放射性废弃物） 15

表 6 评价依据 16

表 7 保护目标和评价标准 18

表 8 环境质量和辐射现状 27

表 9 项目工程分析与源项 28

表 10 辐射安全与防护 33

表 11 环境影响分析 44

表 12 辐射安全管理 58

表 13 结论与建议 65

表 14 审批 69

附件

- 附件 1 委托书
- 附件 2 现有辐射安全许可证（证书编号：陕环辐证[U0031]）
- 附件 3 医院现有射线装置环保手续
- 附件 4 辐射环境质量现状监测报告（报告编号：FHJC-SXGK-002024189）
- 附件 5 医疗废物处置合同
- 附件 6 辐射工作人员个人剂量检测报告
- 附件 7 辐射工作人员职业健康检查报告

表 1 项目基本情况

建设项目名称		西安市沣东新城泰和医院有限公司 DSA 核技术利用项目			
建设单位		西安市沣东新城泰和医院有限公司			
法人代表	杨琦	联系人	方东富	联系电话	1509171068
注册地址		陕西省西咸新区沣东新城王寺西街 141 号			
项目建设地点		西咸新区沣东新城泰和医院住院部南侧钢结构楼 1 层			
立项审批部门		/		批准文号	/
建设项目总投资（万元）	600	项目环保投资（万元）	36	投资比例（环保投资/总投资）	6%
项目性质		☐ 新建 ☐ 改建 ☒ 扩建 ☐ 其他			占地面积（m ² ） 160
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 西安市沣东新城泰和医院有限公司（以下简称医院）位于陕西省西咸新区沣东新城王寺西街 141 号，是一所市卫生部门批准，有着近二十年历史的综合性二级医院，是沣东新城最大的股份制医院，也是西安市医保定点和新农合定点单位。目前开放床位 200 余张。				

医院开设有内科、外科、妇科、儿科、五官科、中医科、急诊科等临床科室，现配备有 DSA、多排全身螺旋 CT、加拿大 DR、多台彩超、全自动生化仪、冲击波碎石机等检查治疗设备。

1.1.1.2 项目目的和任务的由来

心脑血管疾病已成为严重影响居民健康的一个重要因素，而介入诊断治疗已成为这类疾病的主要诊疗手段。医院现有的一台数字减影血管造影设备（以下简称 DSA）已无法满足日益增加的患者诊疗需求，为进一步提升医院介入治疗能力，推动医院整体发展，更好地为患者服务，西安市沣东新城泰和医院有限公司拟在住院楼南侧新建一栋钢结构楼（共 2 层），在钢结构楼 1 层设计 1 间 DSA 手术室及配套辅助用房，DSA 手术室内配置 1 台 Optima IGS venus 型 DSA，最大管电压 125kV，最大管电流 1000mA，用于介入诊断及辅助治疗。

根据原环境保护部和国家卫生和计划生育委员会《关于发布<射线装置分类>的公告》（公告 2017 年第 66 号），数字减影血管造影设备属于 II 类射线装置。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（生态环境部令第 16 号）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。数字减影血管造影设备（DSA）属于 II 类射线装置，因此，西安市沣东新城泰和医院有限公司 DSA 核技术利用项目应编制环境影响报告表。

西安旭奥环境科技有限公司（环评单位）接受医院委托，承担对西安市沣东新城泰和医院有限公司 DSA 核技术利用项目的环境影响评价工作。接受委托后，环评单位组织技术人员进行了现场勘察，收集、整理有关资料，对项目的建设情况进行了初步分析，并根据项目类型及项目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《西安市沣东新城泰和医院有限公司 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

使用 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，进一步提高了医院的医疗水平，推动医院整体发展。因此，西安市沣东新

城泰和医院有限公司 DSA 核技术利用项目（以下简称“项目”）所带来的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。

1.1.3 项目概况

1.1.3.1 建设规模

根据医院提供的资料，本项目位于住院部南侧一栋拟新建的钢结构楼一层，根据现场勘察，本项目总建筑面积约 160m²，主要建设内容为：1 间 DSA 手术室以及操作间、缓冲间、污洗间、设备间、家属等候区和更衣间等其他辅助用房/区域。项目在 DSA 手术室内配置 1 台 Optima IGS venus 型 DSA，为 II 类射线装置。

（1）设备主要技术参数

项目涉及的 DSA 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

型号	主要参数	类别	拟放置位置
Optima IGS venus	最大管电压：125kV 最大管电流：1000mA	II 类	钢结构楼一层 DSA 手术室内

（2）手术室辐射防护屏蔽参数

根据医院提供的资料，项目 DSA 手术室防护参数详见表 1-2。

表 1-2 DSA 手术室的辐射防护屏蔽参数一览表

位置	屏蔽措施
四周墙体	75mm 硫酸钡防护涂料复合板
屋顶	100mm 混凝土+45mm 硫酸钡防护涂料复合板
地板	地下为土层，不考虑屏蔽
工作人员防护门	4mm 铅当量电动平开门
患者进出门	4mm 铅当量电动推拉门
污物门	4mm 铅当量手动平开门
设备间门	4mm 铅当量手动平开门

观察窗	4mm 铅当量窗框和铅玻璃
-----	---------------

1.1.3.2 劳动定员及工作负荷

项目拟配备 4 名辐射工作人员（2 名手术医生，1 名技师，1 名护士），均从现有工作人员中调配（2 名医生从心内科调配，1 名技师从影像科调配，1 名护士从介入室调配）。项目拟配备人员信息见表 1-3。

表 1-3 项目拟配备辐射工作人员信息一览表

序号	姓名	性别	职业健康体检情况	个人剂量计配备情况	辐射安全防护培训情况	是否同时参与单位其他辐射工作	一年（四期）个人剂量累计值（mSv）
1	耿锋	男	可以继续原放射工作	已配备	FS23SN0101428	是	2.85
2	冯宇	男	可以继续原放射工作	已配备	FS22SN0100206	是	0.13
3	方东富	男	可以继续原放射工作	已配备	FS22SN0100222	是	0.08
4	雒美杨	女	可以继续原放射工作	已配备	FS21SN0100938	是	0.07

根据医院提供的资料，本项目工作负荷如下：

- （1）项目 DSA 投入使用后，预计每年最多手术 400 例；
- （2）平均每台手术透视时间 10min，摄影 0.5min，则透视年累积出束时间 66.7h，摄影年累积出束时间 3.33h。

本项目运营后，该 4 名人员将兼职从事除本项目外的其他辐射类岗位工作。

1.1.4 项目选址及周边环境概况

1.1.4.1 医院周边环境关系

西安市沣东新城泰和医院有限公司位于西咸新区沣东新城王寺西街 141 号，地理坐标为东经：108.782158°，北纬：34.259630°。医院东侧为太平河，南侧和西侧均为荒草地，北侧为沣东大道。

医院地理位置见图 1-1，医院周边环境关系图见图 1-2。



图 1-1 医院地理位置图

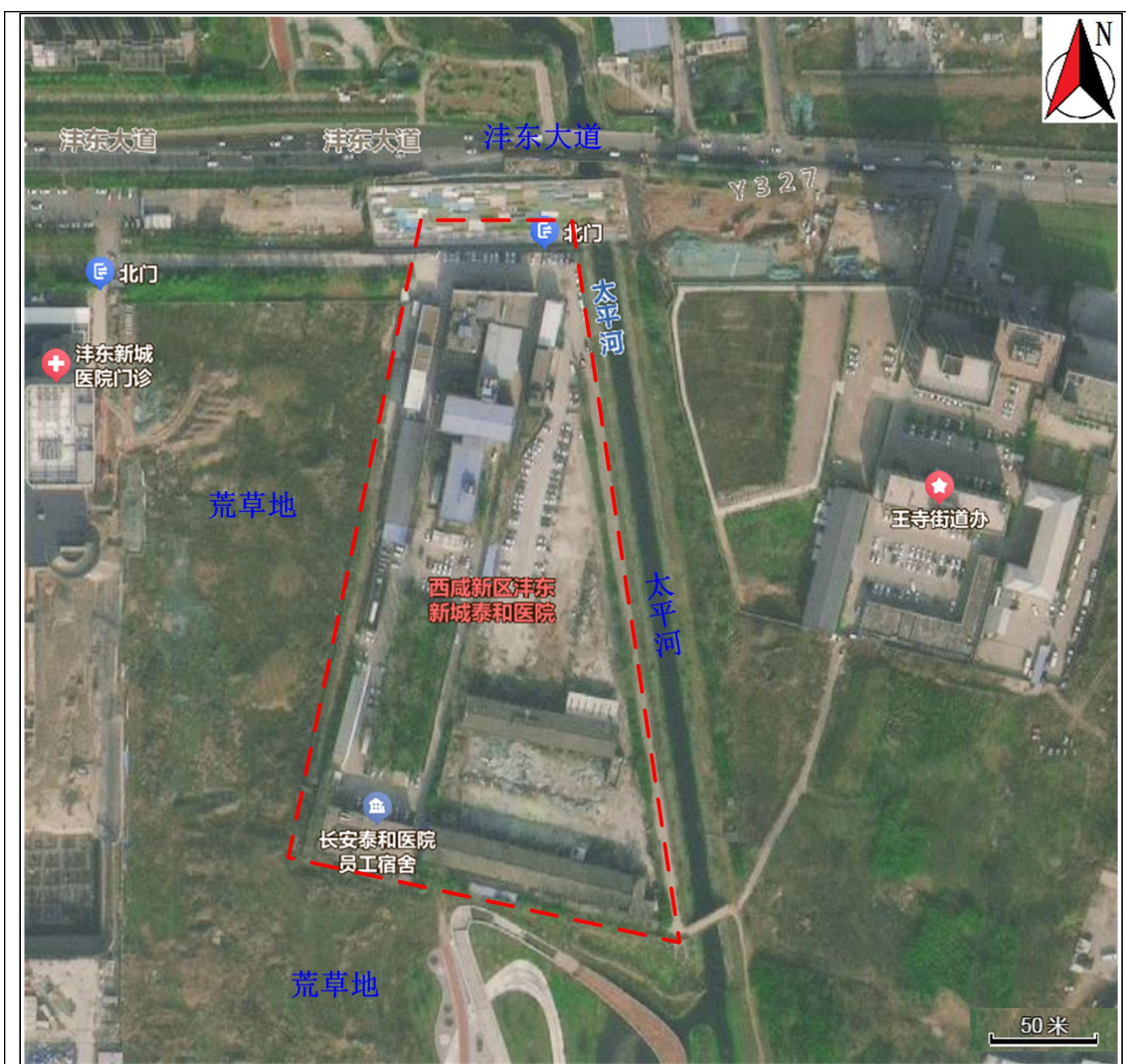
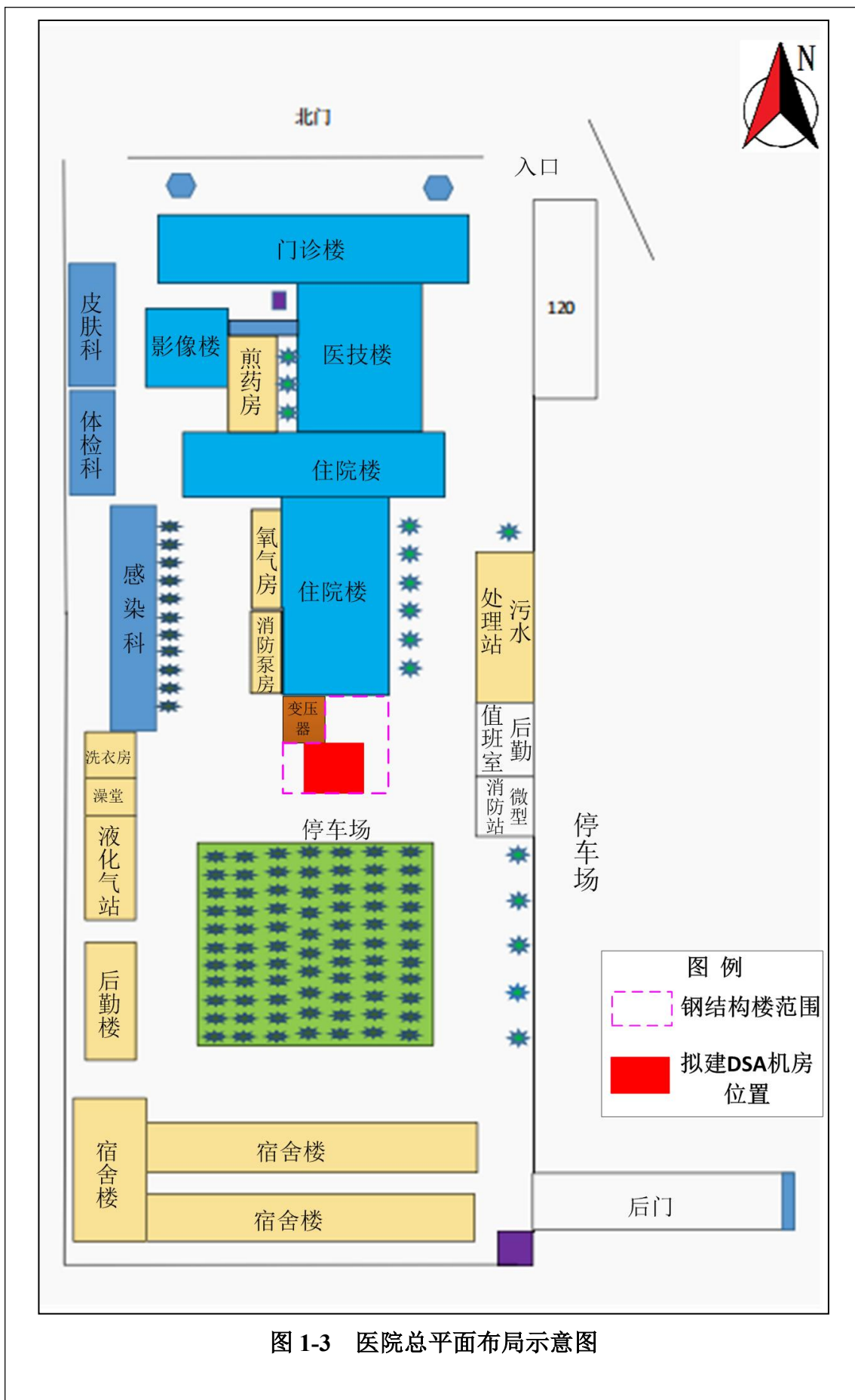


图 1-2 医院周边环境关系图

1.1.4.2 医院总平面布置及项目四邻关系

医院主要包括 1 栋门诊楼，1 栋影像楼，1 栋医技楼，2 栋住院楼（东西向 6F，南北向 5F），后勤楼、感染门诊、员工宿舍楼及相关配套设施。本项目位于住院楼（南北向 5F）南侧拟新建的钢结构楼一层，钢结构楼东侧隔院内道路为后勤值班室和污水处理站；南侧为停车场、绿化公园；西侧隔院内道路为感染门诊、洗衣房、澡堂和液化气站，北侧为住院楼（南北向 5F、东西向 6F）、医技楼、煎药房、影像楼、门诊楼。医院总平面布置示意图见图 1-3。



1.1.4.3 DSA 手术室周边环境关系

医院拟在住院楼南侧新建一栋钢结构楼（2F），钢结构楼一层建设1间DSA手术室及配套辅助用房。机房东侧紧邻手术准备间、操作间、无菌库房，南侧紧邻院内道路，西侧为污洗间、设备间，北侧为变压器机房、缓冲间、医生办公室；机房楼上为超声介入室，楼下为土层；机房北墙上设计有受检者门，东墙上设计有工作人员门和观察窗，西墙上设计有污物门。本项目平面布局设计图见图1-4。

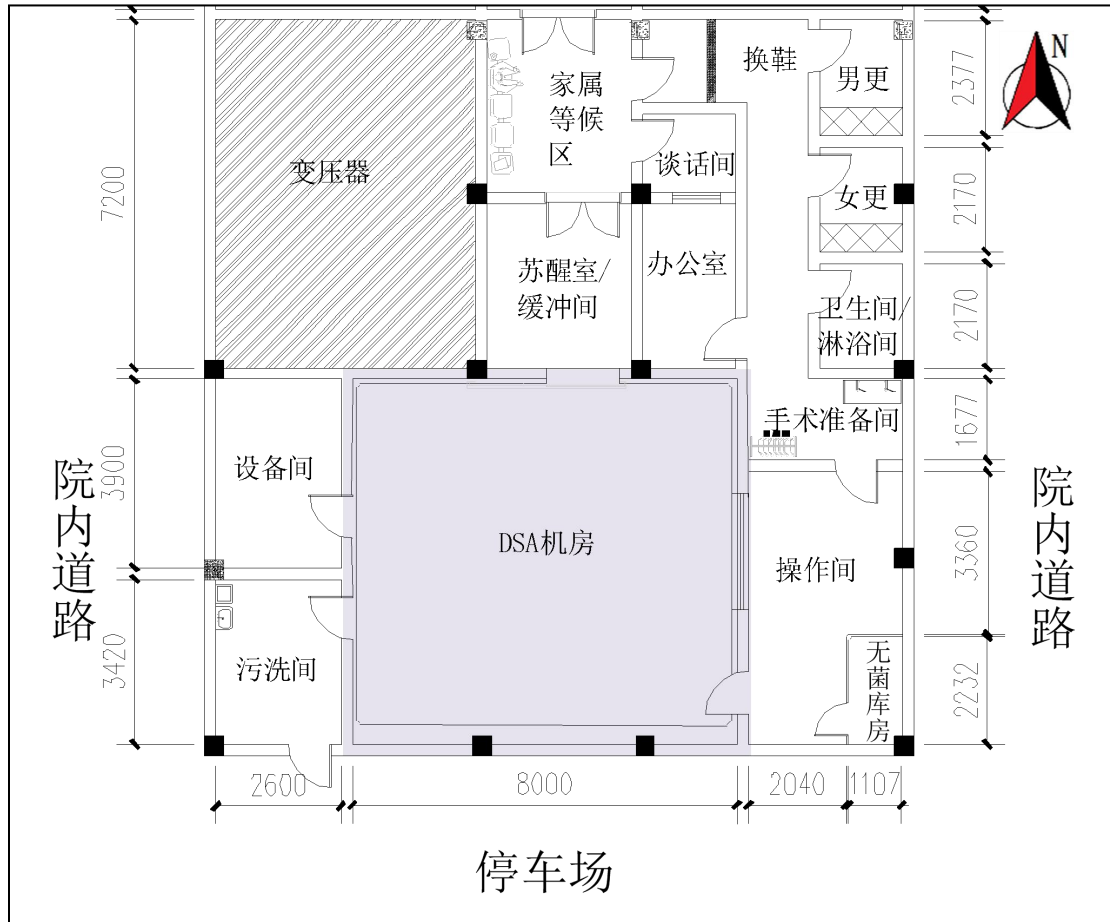


图 1-4 项目平面布局设计图

1.1.4.4 项目选址合理性分析

项目所在区域一主要为控制室和手术室的医务工作人员与需要手术的患者。此外，项目医护人员、患者、污物流动线路相互独立、不交叉。手术室四周人员往来较少，停留时间较短。拟建机房北侧住院楼、西北侧感染科、东侧后勤值班室公众居留时间较长，但与机房均有一定距离，在机房实施屏蔽措施后，设备运行时对公众的年附加剂量贡献非常小，本项目 DSA 机房的设置充分考虑了邻室及周围场所的人员防护与安全，项目选址地无环境制约因素，从满足安全治疗和

辐射安全与防护的角度来看，故本项目选址合理。

1.2 医院已有核技术利用项目许可情况

1.2.1 环保手续履行情况

西安市沣东新城泰和医院有限公司现有 1 台 II 类射线装置，3 台 III 类射线装置。

1 台 DSA 已于 2021 年 12 月进行环境影响评价，2022 年 1 月取得西咸新区审批服务局下发的批复（陕西咸审服准〔2021〕170 号），2022 年 3 月 23 日医院组织进行了竣工环保验收；1 台 DR，2 台 CT 已于 2021 年在建设项目环境影响登记表备案系统进行了备案登记，医院现有射线装置环保手续履行情况见表 1-4。

表 1-4 医院现有射线装置及其环保手续履行情况

序号	设备名称	型号	最大管电压	最大管电流	类别	环保手续履行情况	备注
1	DSA	Pilot 3000	125kV	800mA	II 类	2021 年 11 月 25 日取得陕西省西咸新区行政审批与政务服务局下发的批复：陕西咸审服准（2021）170 号；2022 年 3 月 23 日医院组织进行了竣工环保验收。	已取得辐射安全许可证（陕环辐证[U0031]）
2	X 射线计算机断层摄影设备	MX4000 Dual	120kV	140mA	III类	2021 年 9 月 8 日进行了备案登记，备案号为：20216199000200000046	
3	X 线计算机断层扫描仪(CT)	uCT760	140kV	667mA	III类		
4	X 线数字摄影系统	X2200	140kV	200mA	III类		

1.2.2 现有辐射安全许可证

医院现持有 2022 年 8 月 17 日由西咸新区行政审批服务局核发的辐射安全许可证，证书编号：陕环辐证[U0031]，许可的种类和范围：使用 II 类、III 类射线装置，有效期至 2027 年 8 月 16 日。

医院现有射线装置情况见表 1-5。

表 1-5 医院现有射线装置情况

序号	设备名称	型号	设备参数 (最大管电压、最大管电流)	活动种类 与范围	位置
1	DSA	Pilot 3000	125kV、800mA	使用	医院门诊楼 五楼手麻科
2	X 射线计算机 断层摄影设备	MX4000 Dual	120kV、140mA	使用	医院门诊楼 一楼影像科
3	X 线计算机断 层扫描仪 (CT)	uCT760	140kV、667mA	使用	医院门诊楼 一楼影像科
4	X 线数字摄影 系统	X2200	140kV、200mA	使用	医院西侧 感染科一楼

1.2.3 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，配合各级生态环境保部门监督和指导，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

医院已成立了辐射安全管理领导小组，法人杨琦为组长，院长荣利为副组长，司广泛、倪静、张长安、方东富等为成员。方东富为辐射防护专职管理人员，具体负责辐射防护管理工作。

(2) 规章制度建设及落实情况

医院已制定了一系列辐射防护管理规章制度，包括：《辐射事故应急预案》《辐射防护和安全保卫制度》《DSA 操作规程》《辐射工作人员岗位职责》《辐射工作设备操作规程》《射线装置定期检查与维护规章制度》《放射防护安全制度》《放射防护档案管理制度》《辐射工作人员培训制度》《医院放射工作人员职业健康管理制度》《受检者放射危害告知与防护制度》《辐射设备维护维修制度》《全国核技术利用辐射安全申报系统运行管理制度》《辐射环境监测设备使用与检定管理制度》《辐射自主监测方案》《辐射安全与防护监测制度》等等，并严格按照规章制度执行。

(3) 工作人员培训情况

根据医院提供的辐射工作人员名单，医院现有辐射工作人员 16 名，其中从事 II 类射线装置的 5 人参加了核技术利用辐射安全与防护考核，并取得了成绩合格单，其余从事 III 类射线装置的 11 人参加了医院自行组织的辐射安全与防护培训，考核合格。

（4）个人剂量检测情况

医院委托陕西新高科辐射技术有限公司对 16 名辐射工作人员（个剂配备人数为 20 人）进行了个人剂量监测，每三个月检测一次，建立了个人剂量档案并存档。根据 2023 年 7 月~2024 年 7 月年度个人剂量检测报告（报告编号第 00248-2303-000952 号、第 00248-2304-001335 号、第 00248-2401-000225 号、第 00248-2402-000602 号），16 名辐射工作人员均进行了个人剂量监测，统计医院在岗辐射工作人员连续四个季度的累积剂量最大为 3.05mSv，满足不大于 5mSv/a 的剂量管理目标值。

（5）职业健康检查情况

根据医院提供资料，16 名辐射工作人员（体检人员为 21 名，1 人已离职，4 人调离辐射岗位）已于 2023 年 9 月在核工业四一七医院进行了职业健康检查，建立了职业健康体检档案并存档。体检结果显示王长明（现已退休离职）需“复查染色体畸变率”，医院已将结果告知该名工作人员，剩余辐射工作人员体检结果均显示“可以继续原放射工作”。

（6）工作场所及辐射环境监测情况

2023 年 11 月 13 日，医院委托陕西新高科辐射技术有限公司对医院放射工作场所放射防护进行了检测（报告编号：FHJC-SXGK-002023223），检测结果汇总见表 1-5：

表 1-5 放射工作场所关注点最大 X、γ 辐射剂量率

序号	设备名称	规格型号	检测条件	关注点最大 X、γ 辐射剂量率 (μSv/h)	标准限值 (μSv/h)
1	DSA	Pilot 3000	94kV、133.3mA	0.85	2.5
2	X 线计算机 断层扫描仪 (CT)	uCT760	120kV、200mAs	0.272	2.5
3	X 射线计算 机断层摄影	MX4000 Dual	120kV、200mAs	0.148	2.5

	设备				
4	X 线数字摄影系统	X2200	120kV、100mA	0.91	25

①1 台 DSA 机在规定条件下，机房的放射工作人员操作处、人员门、污物传递箱、观察窗、四周墙体外及机房楼上、楼下的环境辐射水平均符合《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中 6.3.1a）条“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 2.5μSv/h”的要求。

②2 台 CT 机在规定条件下，各机房的放射工作人员操作处、人员门、观察窗、四周墙体外及机房楼上的环境辐射水平均符合《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中 6.3.1b）条“机房外的周围剂量当量率应不大于 2.5μSv/h”的要求。

③1 台 DR 机在规定条件下，机房的放射工作人员操作处、人员门、观察窗、四周墙体外及机房楼上的环境辐射水平均符合《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中 6.3.1c）条“具有短时、高剂量率曝光的摄影程序(如 DR、CR、屏片摄影) 机房外的周围剂量当量率应不大于 25μSv/h”的要求。

④以上各检测点位的环境辐射水平均符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求。

（7）辐射环境监测设备配备及检定情况

医院已配备 1 台 BG9511 型 X、γ 辐射空气比释动能率仪，该仪器现行有效的校准证书由中国辐射防护研究院放射性计量站出具，校准证书显示该仪器已于 2024 年 8 月 12 日完成校准（校准证书编号：C 校字第[2024]-R1291）。

1.2.4 针对医院现存问题提出的改进要求

现存问题：

医院现有辐射工作人员 16 人，个剂配备人数为 20 人，个剂配备人数与实际辐射工作人数不匹配。

改进措施：

医院应明确辐射工作人员种类，配备与辐射工作人员数量相匹配的个人剂量计，所有辐射工作人员应满足职业健康体检、辐射安全防护培训考核、个人剂量计配备三者均落实到位。

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加速器

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

（二）X 射线机：包括工业探伤、医用诊断和治疗、分析等用途

序号	名称	类别	数量	型号	最大管电压 (kV)	最大管电流 (mA)	用途	工作场所	备注
1	DSA	II	1 台	Optima IGS venus	125	1000	介入诊断/ 辅助治疗	住院楼南侧钢结构楼 一层 DSA 手术室	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

（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	/	/	/	大气环境
/	/	/	/	/	/	/	/	/

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（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 年版）》； (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 20 号第四次修改，2021 年 1 月 4 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办法》，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，2019 年 7 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），
------	--

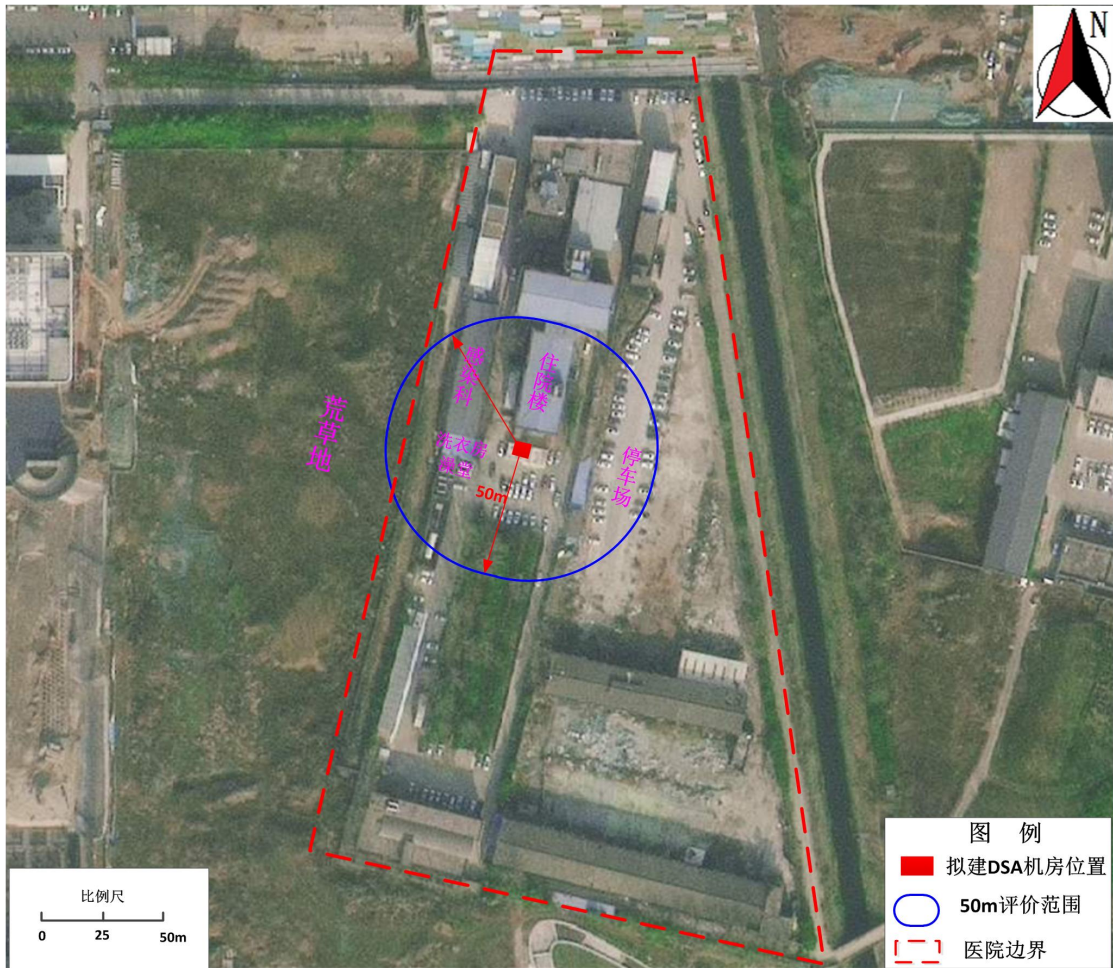
	2018 年 6 月 6 日起施行。 (14) 《关于核技术利用辐射安全与防护培训和考核有关事项的公告》(生态环境部公告 2019 年第 57 号)，自 2020 年 1 月 1 日起施行； (15) 《关于进一步优化辐射安全考核的公告》(生态环境部公告 2021 年第 9 号)，自 2021 年 3 月 15 日起施行。
技术标准	(1) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)； (2) 《建设项目环境影响评价技术导则总纲》(HJ 2.1-2016)； (3) 《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)； (4) 《职业性外照射个人检测规范》(GBZ128-2019)； (5) 《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)； (6) 《放射工作人员健康要求及监护规范》(GBZ98-2020)； (7) 《电离辐射监测质量保证通用要求》(GB8999-2021)。 (8) 《辐射环境监测技术规范》(HJ61-2021)； (9) 《环境γ辐射剂量率测量技术规范》(HJ1157-2021)； (10) 《医用 X 射线诊断设备质量控制检测规范》(WS76-2020)。
其他	(1) 环境影响评价委托书； (2) 医院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，结合项目实际选址，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，人员可能到达的区域。

项目环境影响评价范围见图 7-1。



7.2 主要环境保护目标

表 7-1 环境保护目标一览表

序号	保护目标位置	方位	距屏蔽体外表面距离(m)	人口数量(人)	剂量约束值
1	DSA 机房	/	内部	4 人(辐射工作人员)	$\leq 5\text{mSv/a}$ (职业工作人员)
2	操作间、无菌库房、手术准备间	东	0.3m		
	缓冲间、办公室、更衣室、淋浴间等	北	0.3m		
3	后勤值班室	东	约 15m	1 人(其他工作人员)	$\leq 0.1\text{mSv/a}$ (公众人员)
4	院内道路、院外停车场	东	约 3.2~23m	流动人员	
5	停车场、绿化公园	南	约 0.3~24m	流动人员	
6	设备间、污洗间	西	0.3m	1 人(其他工作人员)	
7	院内道路、洗衣房、澡堂	西	约 2.6~10m	5~10 人(公众)	
8	谈话间、家属等候区	北	约 3.2m	2~6 人(公众)	
9	住院楼	北	约 8m	50~60 人(公众)	
10	感染科	西北	约 12m	20~30 人(公众)	
11	超声介入室	上	3.2m	5~10 人(其他工作人员、患者)	

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。

7.3.2 《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 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20cm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）
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

6.3 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 μSv/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。

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。				

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0.25mmPb；介入防护手套铅当量应不小于0.025mmPb；甲状腺、性腺防护用品铅当量应不小于0.5mmPb；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。

7.3.3 环评要求剂量约束值及控制水平

本评价根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)“4.3.3 防护与安全的最优化”、“4.3.4剂量约束和潜在照射危险约束”中规定“……个人受照剂量的大小、受照射的人数以及受照射的可能性均保持在可合理达到的尽量低水平”，同时结合医院制定的剂量约束值，本次评价对职业照射和公众照射的受照剂量约束值分别进行了以下设定：

- (1) 放射工作人员的受照剂量约束值：5mSv/a；
- (2) 周围公众的受照剂量约束值：0.1mSv/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

医院地理位置见图 1-1，医院总平面布置见图 1-3。

8.1.2 项目场所位置

项目 DSA 机房拟建在医院住院楼南侧钢结构楼一层。

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，本次评价采用医院提供的陕西新高科辐射技术有限公司对项目拟建 DSA 机房及周围区域环境 γ 辐射剂量率检测报告中相关数据（报告编号：FHJC-SXGK-002024189）。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	监测日期和频次
X- γ 剂量率	拟建 DSA 机房及周围区域检测点位 1~点位 14	2024 年 8 月 1 日， 每个点位连续检测 10 次

监测方法：《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》，HJ1157-2021。

8.2.2 监测点位

环境 γ 辐射剂量率监测点位布设情况详见图 8-1。

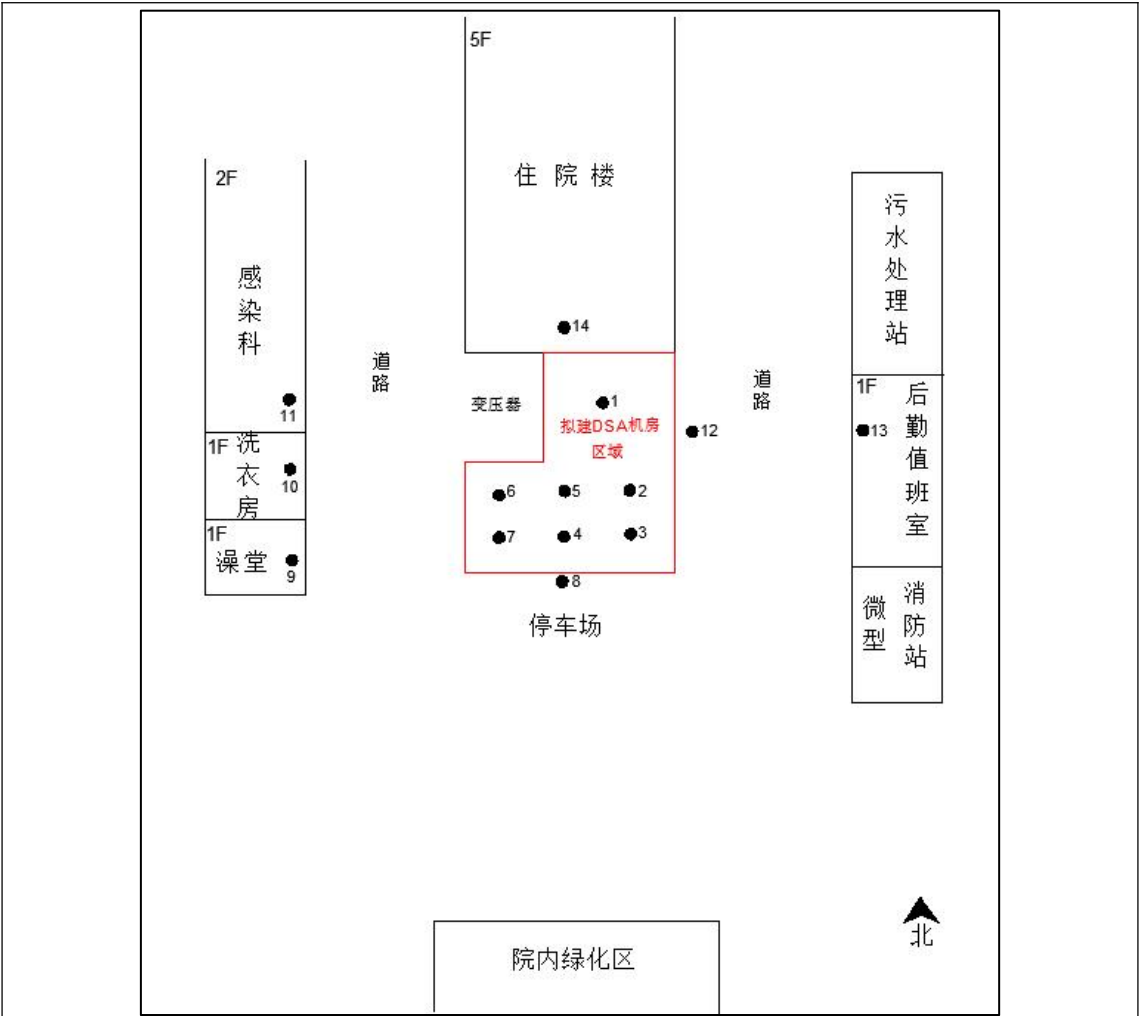


图 8-1 拟建 DSA 机房所在区域检测点位图

8.2.3 监测使用仪器

监测仪器相关情况见表 8-2。

表 8-2 检测仪器信息

检测仪器 名称、型号、编号	测量范围	检定单位	证书编号	证书有效期
环境监测用 X、 γ 辐射 空气比释动能率仪 FD-3013H-6882	0.01~200 $\mu\text{Sv/h}$	中国辐射防护 研究院放射性 计量站	检字第 [2023]-L454	2023.8.8~ 2024.8.7

8.2.4 质量保证措施

(1) 结合现场实际情况及检测点位的可达性，在项目场地周边环境布设检测点位，充分考虑检测点位的代表性和可重复性，以保证检测结果的客观性和公正性；

(2) 严格按照《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）、《辐

射环境监测技术规范》（HJ61-2021）进行检测；

（3）检测仪器每年经有资质的计量部门检定或校准，检定或校准合格后方可使用；

（4）每次测量前、后均检查仪器的工作状态是否正常；

（5）检测人员持证上岗；

（6）检测结果经三级审核，保证检测数据的准确。

8.2.5 监测结果及评价

项目拟建 DSA 机房及周围区域环境 γ 辐射剂量率监测结果见表 8-3。

表 8-3 DSA 工作场所环境 γ 辐射剂量率监测结果

点位编号	点位描述		检测结果（ $\mu\text{Gy/h}$ ）	
			平均值	标准差
1	拟建 DSA 机房 区域	检测点①	0.07	0.009
2		检测点②	0.08	0.007
3		检测点③	0.07	0.006
4		检测点④	0.07	0.008
5		检测点⑤	0.07	0.010
6		检测点⑥	0.07	0.006
7		检测点⑦	0.07	0.010
8	停车场		0.07	0.009
9	澡堂		0.08	0.008
10	洗衣房		0.08	0.009
11	感染科一层		0.07	0.007
12	道路		0.07	0.007
13	后勤值班室		0.07	0.009
14	住院楼一层		0.07	0.007

注：表中数据已扣除宇宙射线响应值，此处宇宙射线响应值为 $0.012\mu\text{Gy/h}$ ，建筑物对宇宙射线的屏蔽因子按楼房（点位 14）取 0.8，平房（点位 9~11、点位 13）取 0.9，原野、道路（点位 1~8、点位 12）取 1。

由表 8-3 可知，西安市沣东新城泰和医院有限公司拟建 DSA 机房及周围区域 γ 辐射剂量率均值在 60~80nGy/h 之间（已扣除宇宙射线），与《中国环境天然放射性水平》（中国原子能出版社，2015 年）中“西安市原野 γ 辐射剂量率范围为 50~117nGy/h，道路 γ 辐射剂量率范围为 52~121nGy/h，室内 γ 辐射剂量率范围为 79~130nGy/h”相当，表明项目所在地辐射剂量率处于正常环境本底水平。

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，数字减影血管造影设备）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。

项目拟配备 DSA 外观见图 9-1。



图 9-1 项目拟配备 DSA 外观图

9.1.2 工作原理

DSA 是通过电子计算机进行辅助成像的血管造影方法，它是应用计算机程序进行两次成像完成的。在注入造影剂之前，首先进行第一次成像，并用计算机将图像转换成数字信号储存起来。注入造影剂后，再次成像并转换成数字信号。两次数字相减，消除相同的信号，得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。

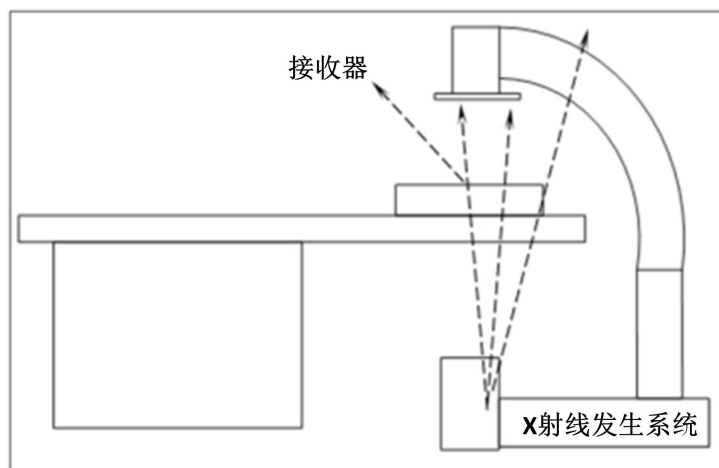


图 9-2 DSA 工作示意图

9.1.3 操作流程

数字减影血管造影设备(DSA)在进行曝光时分为诊断和介入治疗两种情况。

(1) 诊断

诊断采用隔室操作方式，通过控制 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) 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 0.5m 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、介入防护手套等），同时手术床旁设有屏蔽挂帘和

铅防护帘。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 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。由于项目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。

介入手术操作流程及产污环节见图 9-3。

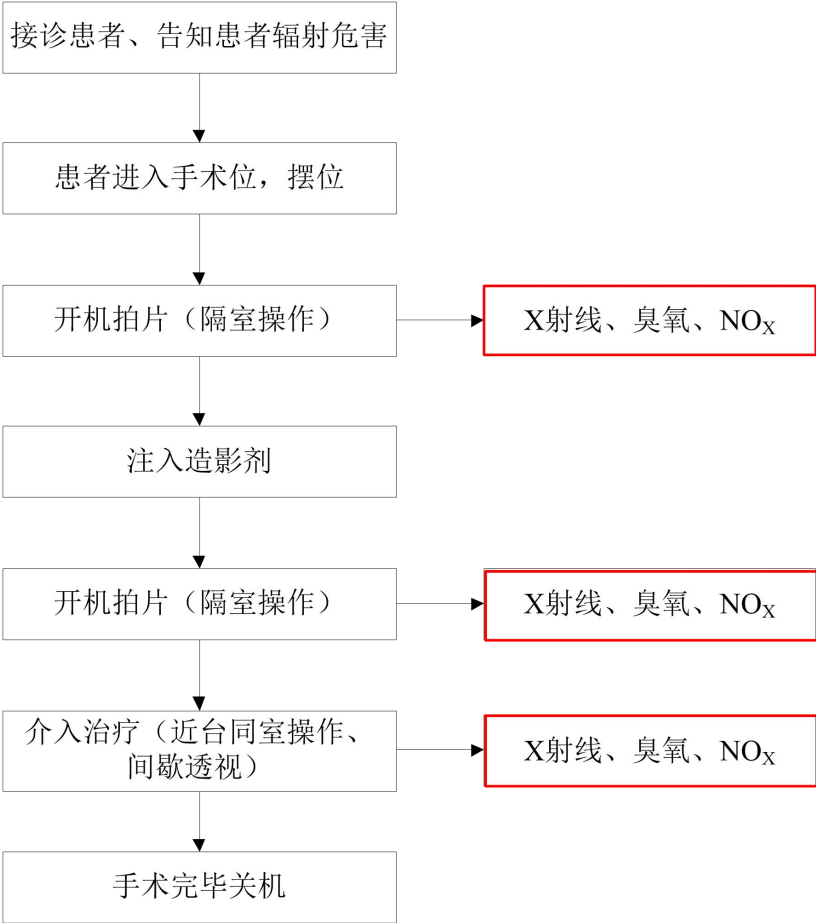


图 9-3 DSA 操作流程及产污环节示意图

9.1.5 医护、患者、污物流动路线

(1) 医护人员流动路线：医护人员经走廊进入男女更衣间，更衣后经洁净

走廊进入操作间，后经工作人员防护门进入手术室；

(2) 患者流动路线：患者经过家属等候区门进入缓冲间，后经患者门进入 DSA 手术室。

(3) 污物流动路线：通过污物门将污物暂存于污洗间，在污洗间采用专用包装袋、容器分类收集后就地打包，经污洗间南侧的门运至医院医废暂存间。

项目医护人员、患者、污物流动路线详见图 9-4。

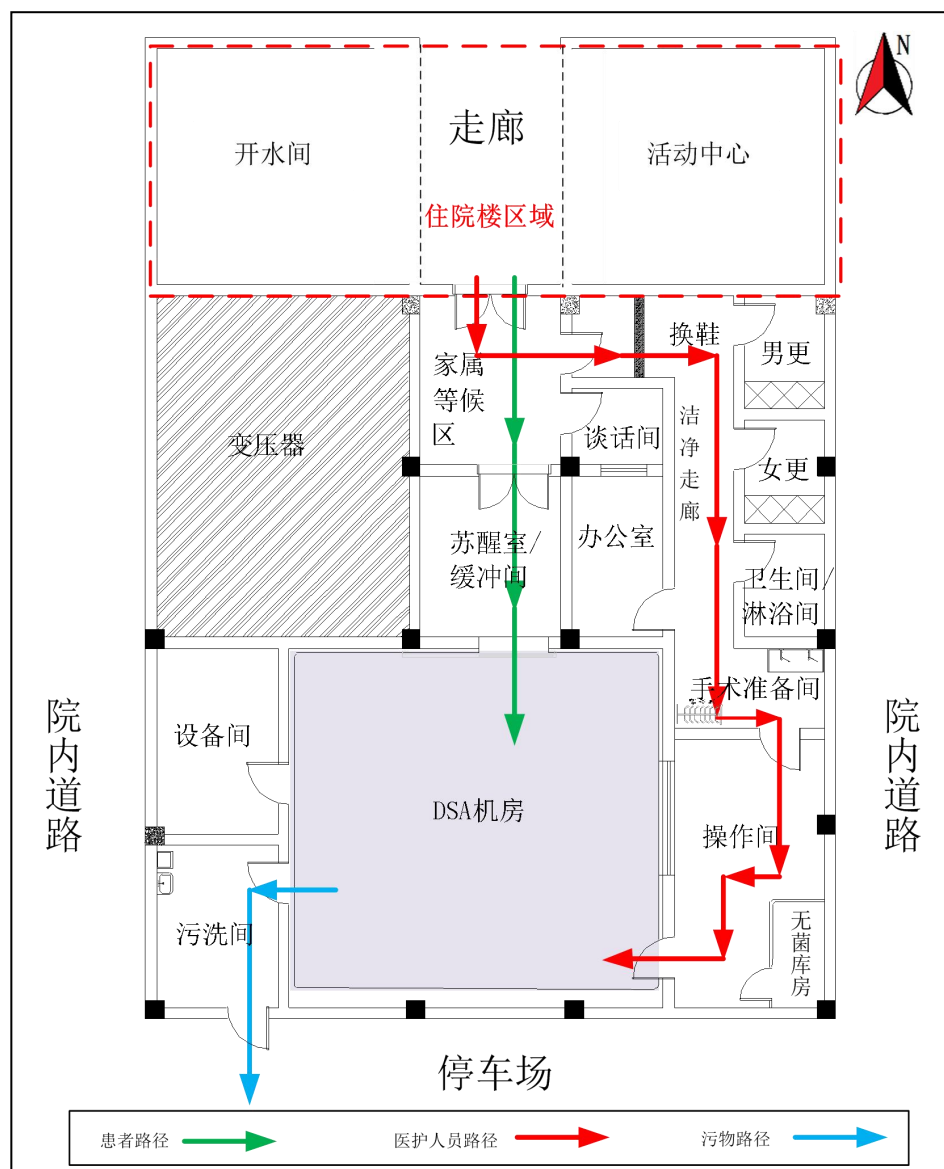


图 9-4 DSA 手术室医护、患者、污物流动路线图

9.2 污染源项描述

9.2.1 正常工况下污染途径

(1) X 射线

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，对手术室内医护人员造成较高剂量的外照射。

(2) 废气

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。

(3) 废水

项目注入的造影剂不含放射性，采用数字显影技术，无废显影液和定影液产生，项目无新增人员，无新增废水。

(4) 固体废物

DSA 手术室不产生放射性固体废物及废胶片等危险废物，仅产生包括医用器具、药棉、纱布、手套等医疗废物，项目无新增人员，无新增生活垃圾。

9.2.2 事故工况下污染途径

项目 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) 与诊疗无关的人员在未撤离手术室，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) 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

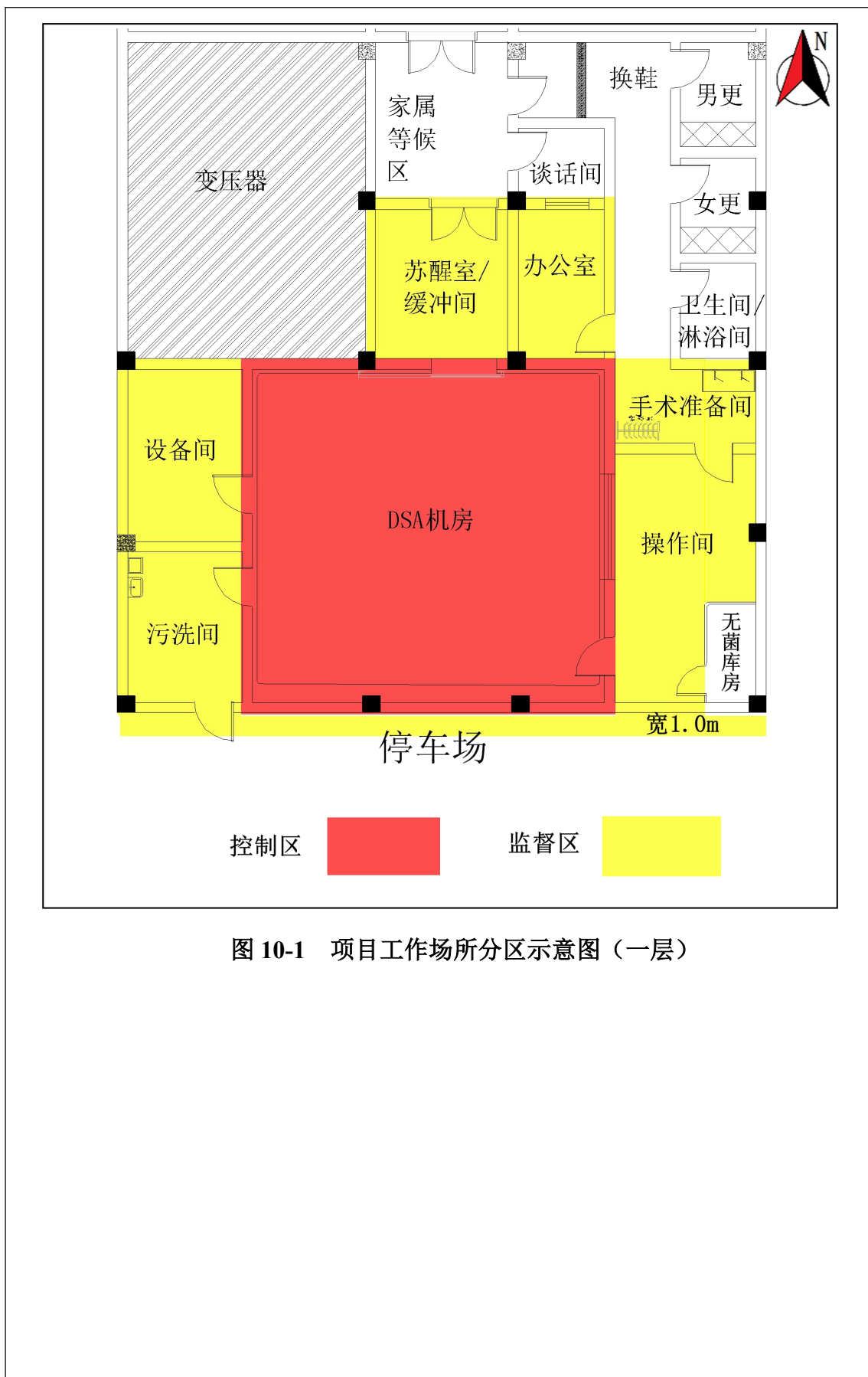
根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002），辐射工作场所应分为控制区及监督区，以便于辐射防护管理和职业照射控制。

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。

根据 DSA 手术室平面布局，将 DSA 手术室防护屏蔽体（包括屏蔽墙、屋顶、防护门、防护窗等）以内的区域划分为控制区，与 DSA 控制区相邻的缓冲间、办公室、手术准备间、操作间、污洗间、设备间、手术室南侧停车场（宽 1m）、手术室正上方区域（超声介入室（规划））划分为监督区。

项目分区示意图见图 10-1、10-2。



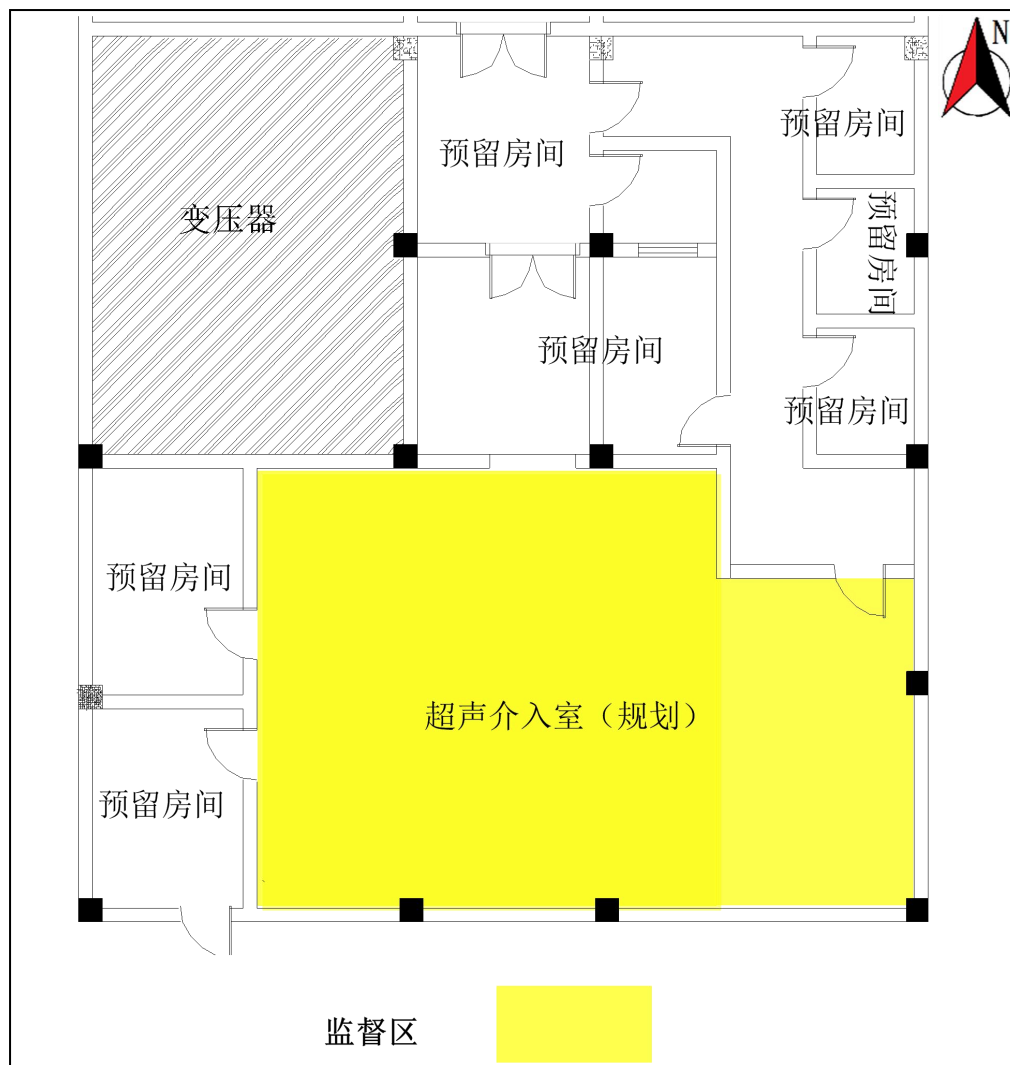


图 10-2 项目工作场所分区示意图（二层）

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

本项目拟配备的 DSA 机应配备但不限于以下先进的主动防护技术：

（1）在手术室内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采集功能的控制键。

（2）X 射线设备配备有能阻止使用焦皮距小于 20cm 的装置。

（3）透视曝光开关为常断式开关，并配有透视计时及限时报警装置。

（4）介入操作中，设备控制台和手术室内显示器上能显示当前受检者的辐射剂量测定指示和多次曝光记录。

10.1.2.2 工作场所辐射屏蔽设计

(1) DSA 机房建设规模

DSA 机房的建设规模见表 10-1。

表 10-1 DSA 机房建设规模表

机房	参数	设计值	GBZ130-2020 要求	评价
DSA 机房	有效使用面积	60.0m ²	≥20m ²	符合
	最小单边长度	7.5m	3.5m	符合

DSA 机房东西长 8.0m，南北宽 7.5m，有效使用面积 60.0m²，机房的有效使用面积和最小单边长度均满足《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。

(2) 机房屏蔽设计

项目 DSA 手术室与的辐射屏蔽防护相关参数详见表 10-1。100mm 混凝土在 125kV 下的等效铅当量计算根据 GBZ130-2020 附录 C 公式 C.1 和 C.2，α、β、γ取值自 GBZ130-2020，见表 10-2。

$$B = \left[\left(1 + \frac{\beta}{\alpha} \right) e^{\alpha X} - \frac{\beta}{\alpha} \right]^{-\frac{1}{\gamma}} \dots\dots\dots (C.1)$$

$$X = \frac{1}{\alpha \gamma} \ln \left(\frac{B^{-\gamma} + \frac{\beta}{\alpha}}{1 + \frac{\beta}{\alpha}} \right) \dots\dots\dots (C.2)$$

式中：

X——不同屏蔽物质的铅当量厚度；

B——给定铅厚度的屏蔽透射因子；

β——铅对不同管电压 X 射线辐射衰减的有关的拟合参数；

α——铅对不同管电压 X 射线辐射衰减的有关的拟合参数；

γ——铅对不同管电压 X 射线辐射衰减的有关的拟合参数；

表 10-2 X 射线辐射衰减的有关的拟合参数

电压	材料	α	β	γ
125kV	混凝土	0.03502	0.07113	0.6974

	铅	2.219	7.923	0.5386
注：α、β、γ取值自 GBZ130-2020。				

根据医院提供的图纸，DSA 手术室的辐射防护屏蔽参数详见表 10-3。

表 10-3 项目 DSA 手术室的辐射屏蔽防护参数一览表

位置	屏蔽措施	等效铅当量	标准要求
四周墙体	75mm 硫酸钡防护涂料板	3.4mmPb	2.0mmPb
屋顶	100mm 混凝土+45mm 硫酸钡防护涂料板	3.43mmPb	2.0mmPb
地板	建筑无地下室，地面无射线防护处理	/	/
患者门	4mmPb 当量电动推拉门	4.0mmPb	2.0mmPb
工作人员门	4mmPb 当量电动平开门	4.0mmPb	2.0mmPb
污物门	4mmPb 当量手动平开门	4.0mmPb	2.0mmPb
设备间门	4mmPb 当量手动平开门	4.0mmPb	2.0mmPb
观察窗	4mmPb 当量铅玻璃观察窗	4.0mmPb	2.0mmPb

注：

①根据《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）附录 C 公式 C.1 和 C.2，混凝土的α、β、γ取值自附录 C 表 C.2，计算得出在管电压 125kV 下，100mm 混凝土等效铅当量约为 1.17mmPb。

②根据《辐射防护手册 第三分册》第 63 页表 3.4，在管电压 150kV 下，38mm 硫酸钡水泥(2.7g/cm³)相当于 2mm 铅当量，65mm 硫酸钡水泥(2.7g/cm³)相当于 3mm 铅当量，90mm 硫酸钡水泥(2.7g/cm³)相当于 4mm 铅当量，使用内插法得 45mm 防护涂料相当于 2.26mm 铅当量，75mm 防护涂料相当于 3.4mm 铅当量。

由表 10-3 可知，DSA 手术室四周墙体屏蔽防护的等效铅当量为 3.4mmPb，屋顶屏蔽防护的等效铅当量为 3.43mmPb，手术室位于 1 层，建筑无地下室，地面无射线防护处理要求，防护门窗的铅当量均为 4.0mmPb，满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中“C 形臂 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 机房防护设施示意图见图 10-3。

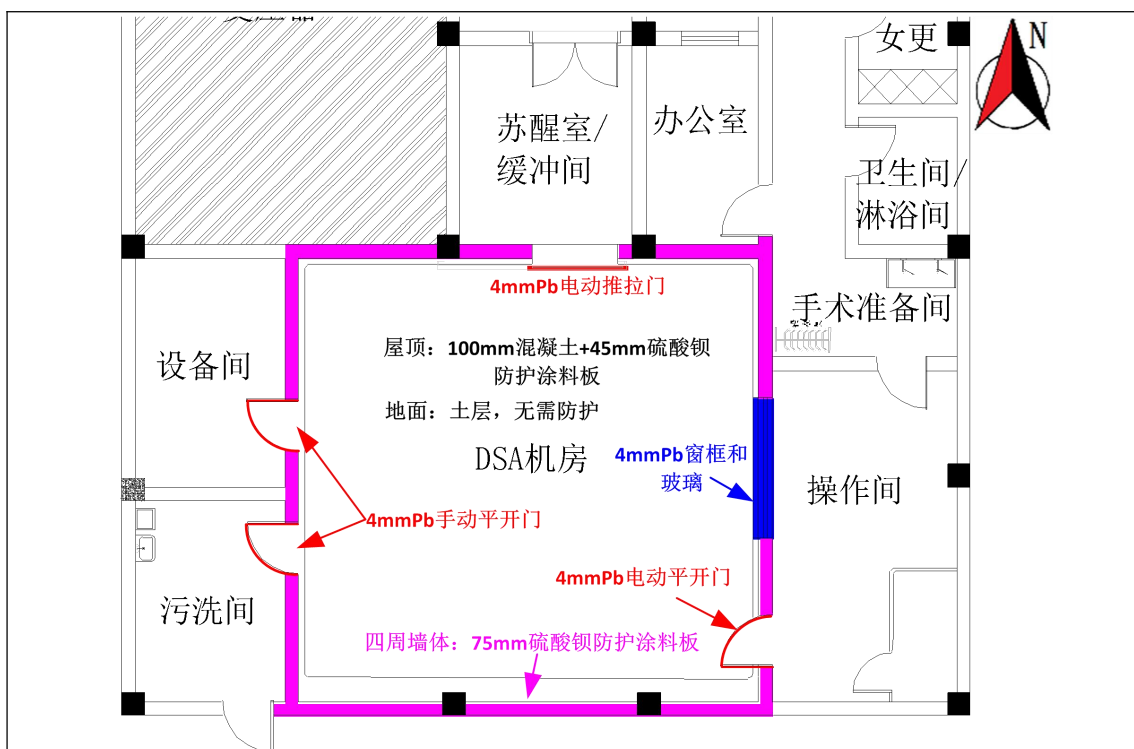


图 10-3 DSA 机房辐射安全防护设施示意图

10.1.2.3 安全防护措施

(1) DSA 手术室拟采取的安全防护措施

①手术室患者进出防护门、工作人员防护门、污物门、设备间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防护门上方应设置醒目的工作状态指示灯，指示灯的灯箱上宜设有“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能够有效联动。

③患者进出门为外置电动推拉门（带感应装置），设置曝光时关闭机房门的门机联锁管理措施，设置有红外防夹装置。

④工作人员防护门为电动平开门，应张贴电离辐射警告标志。

⑤污物门和设备间门为手动平开门，应设置自动闭门装置。

⑥控制室设置有观察窗（玻璃尺寸：1500mm×900mm），观察窗的位置便于操作人员观察手术室内工作人员、患者状态及防护门开闭情况。

DSA 手术室辐射安全防护措施安装位置示意图 10-4。

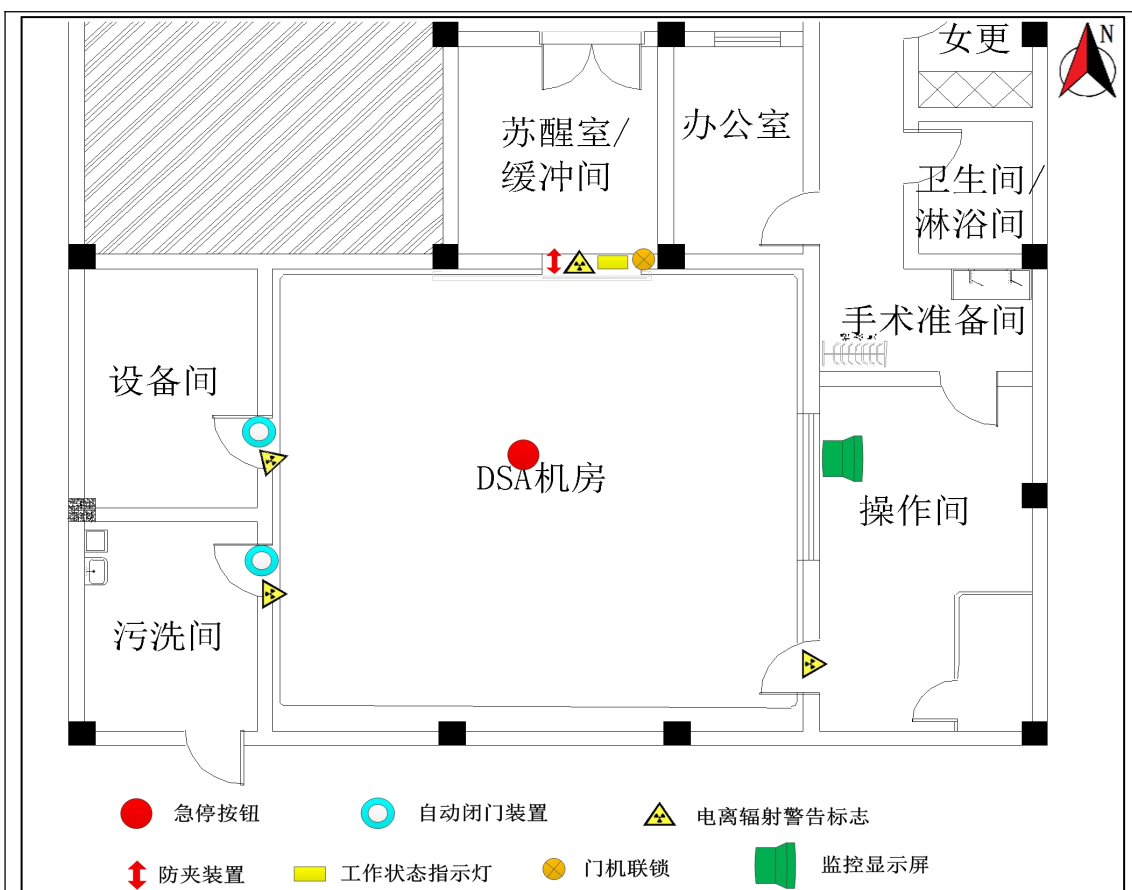


图 10-4 DSA 手术室辐射安全防护措施安装位置示意图

(2) 项目拟采取的其他安全防护措施

①手术室内布局要合理，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。

②手术室设置有动力通风装置，设备运行时应打开以保持良好的通风。

DSA 手术室在设备基座下方预留有地沟，电缆通过电缆地沟走线，电缆穿墙以“U”型管穿墙，穿墙位置采用与墙面屏蔽能力相当的屏蔽补偿，能够有效防止射线泄漏，通过地面下沉电缆沟穿出机房，不会影响防护墙体的防护效果；排风管线直穿 DSA 手术室西墙体，后经污洗间墙体穿出，风管穿墙部分包裹 3mmPb 的铅皮，能够有效防止射线泄漏。电缆管线穿墙示意图见图 10-5，排风管道示意图见图 10-6，排风管道穿墙示意图见图 10-7。

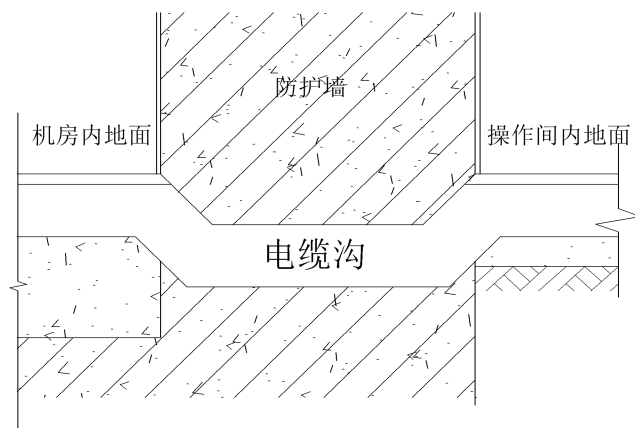


图 10-5 电缆管线穿墙示意图

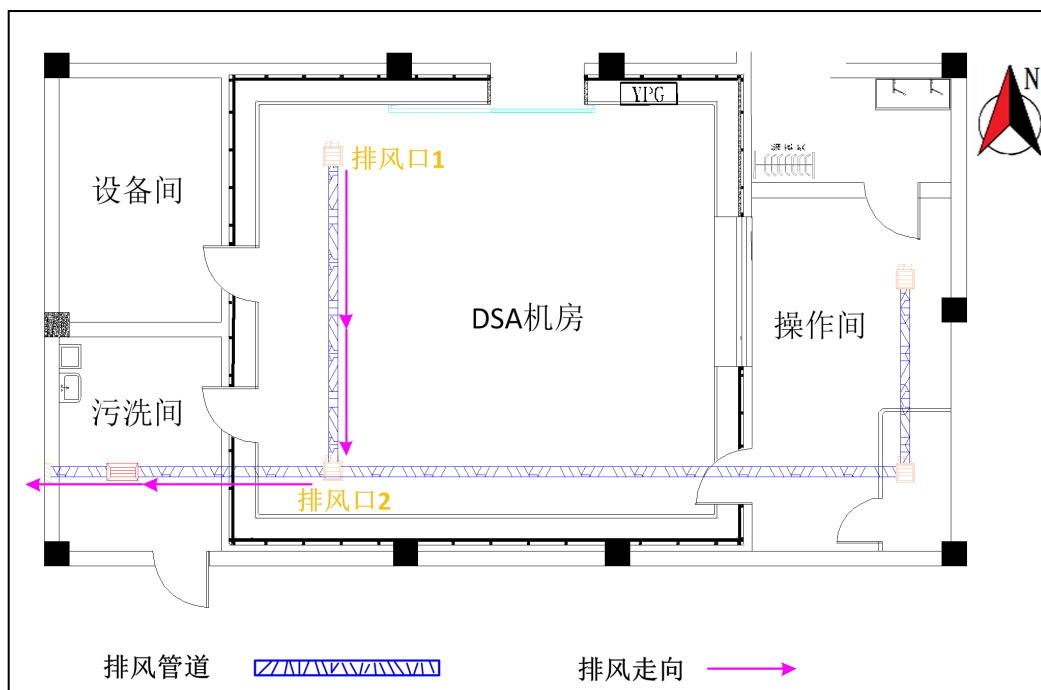


图 10-6 手术室排风管道示意图

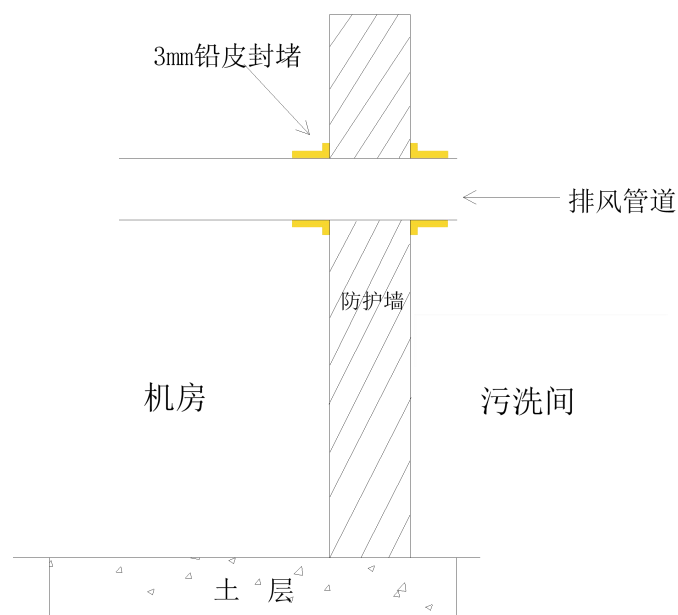


图 10-7 排风管道穿墙示意图

③医院已配备 1 台便携式 X、 γ 辐射防护监测仪，定期巡检并建立自行监测数据档案。

④辐射工作人员正确佩戴个人剂量计，介入手术医生和护士建议佩戴双剂量计（在铅围裙内外各佩戴一个剂量计）。

⑤根据《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)第 6.5 条的规定，医院应为 DSA 手术室患者和工作人员配备相应的个人防护用品和辅助防护设施，配置要求见表 10-4。

表 10-4 个人防护用品和辅助防护设施配置要求

放射检查类型	工作人员		患者和受检者	
	个人防护用品	辅助防护设施	个人防护用品	辅助防护设施
介入放射学操作	铅橡胶围裙、 铅橡胶颈套、 铅防护眼镜、 介入防护手套 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

DSA 手术室个人防护用品及辅助防护设施配备要求							
序号	个人防护用品	防护对象					
		成人受检者		儿童受检者		工作人员	
		铅当量 (mmPb)	数量 (件)	铅当量 (mmPb)	数量 (件)	铅当量 (mmPb)	数量 (件)
1	铅橡胶性腺 防护围裙(方形) 或方巾	≥0.5	≥1	≥0.5	≥1	—	—
2	铅橡胶颈套	≥0.5	≥1	≥0.5	≥1	≥0.5	4
3	铅橡胶围裙	—	—	—	—	≥0.5	4
4	铅防护眼镜	—	—	—	—	≥0.25	4
5	介入防护手套	—	—	—	—	≥0.025	≥2
6	铅橡胶帽子 (选配)	≥0.25	选配	≥0.25	选配	≥0.25	选配
序号	辅助防护 设施	工作人员					
		铅当量 (mmPb)			数量 (件)		
1	铅悬挂防护 屏/ 铅防护吊帘	≥0.25			≥1		
2	床侧防护帘/ 床侧防护屏	≥0.25			≥1		
3	移动铅防护 屏风 (选配)	≥2.0			选配		

手术室内配备铅当量不小于 0.25mmPb 的铅悬挂防护屏/铅防护吊帘、0.25mmPb 床侧防护帘/床侧防护屏、2mmPb 移动铅防护屏风等辅助防护设施(选配)。为手术室内医护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 介入防护手套、0.25mmPb 铅防护眼镜、0.25mmPb 铅橡胶帽子等个人防护用品(至少满足手术医生、护士各一套)。对病人病灶进行照射时,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。

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”。项目拟配备 4 名辐射工作人员, 全部为医院现有工作人员, 不新增生活污

水及生活垃圾。

10.2.1 废水

项目采用数字显影技术，无废显影液和定影液产生。4名工作人员为医院现有工作人员，不新增生活污水。

10.2.2 废气

DSA 设备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。

DSA 手术室在天花板西北侧和西南侧各设置 1 个排风口，排风管道直穿手术室西侧墙体，最终从污洗间西墙穿出，手术室内产生的废气引至室外进行排放。

10.2.3 固体废物

项目采用数字显影技术，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，在手术室由专用包装袋、容器分类收集后，经 DSA 手术室西侧的污物门进入污洗间，在污洗间对污物就地打包，放置在医院污物暂存处，最终委托西安卫达实业发展有限公司处置。

表 11 环境影响分析

11.1 建设阶段对环境的影响

本项目位于住院楼南侧拟新建的钢结构楼（共 2 层）1 层，总建筑面积约 160m²，主要建设内容为：1 间 DSA 手术室以及操作间、缓冲间、污洗间、设备间和更衣间等其他辅助用房/区域。

项目手术室及其辅助用房建设阶段对环境的影响主要为施工过程产生的少量废气、施工噪声、废水、固体废物以及设备调试产生的辐射等。

（1）废气：施工过程中装饰装修施工将产生扬尘，此外运输车辆作业时排放废气，但以上影响仅局限在施工现场附近区域。针对上述大气污染拟采取以下措施：a)施工现场进行围挡；b)及时清扫施工场地，并保持施工场地一定的湿度；c)车辆在运输材料时尽量采取遮盖、密闭措施，以减少沿途抛洒。

（2）噪声：施工期机械设备在运行中将产生不同程度的噪声，对周围环境造成一定的影响。在施工时严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的标准，尽量使用噪声低的先进设备。

（3）废水：施工期间的生活污水。治理措施为：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）固体废物：施工期间建筑垃圾以及建材包装的废包装材料和施工人员产生的生活垃圾等。治理措施为：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）辐射：设备调试产生的辐射污染。治理措施为：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，保证手术室各屏蔽体屏蔽到位，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

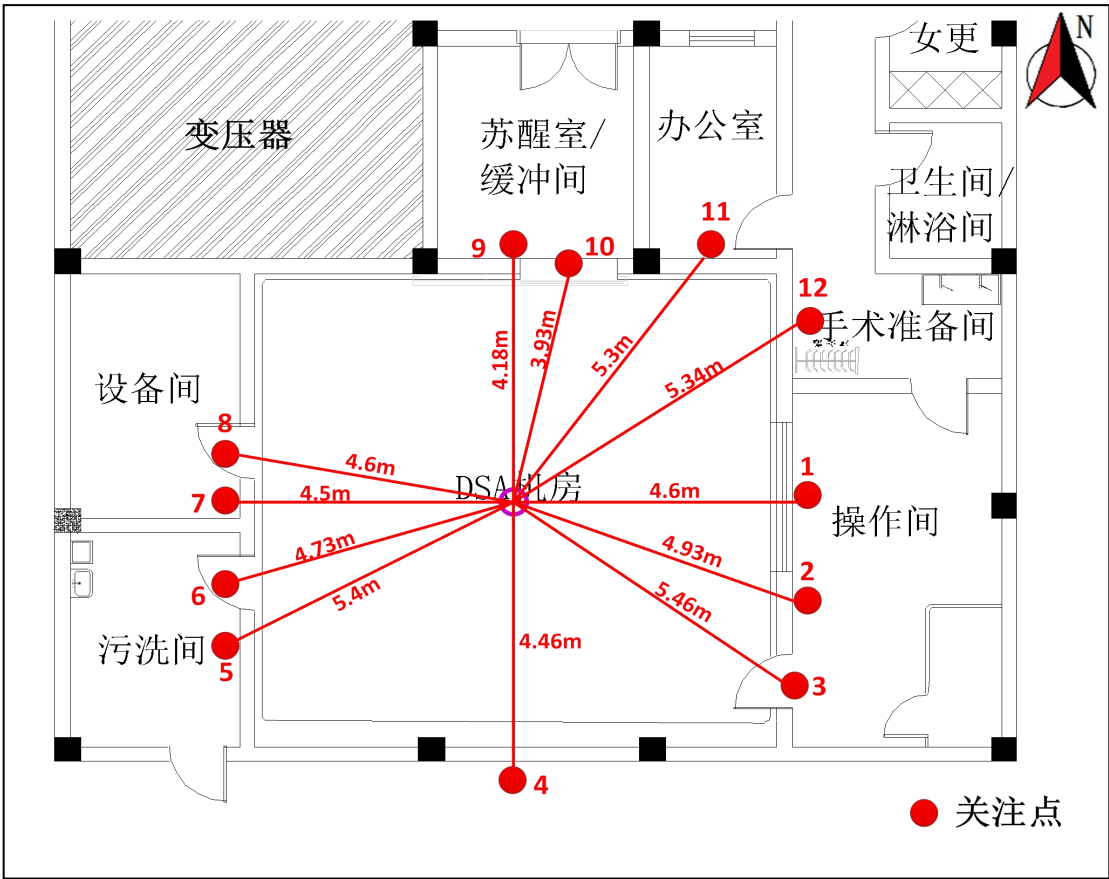
11.2.1 关注点

(1) 关注点选取

关注点的选取以 DSA 机房中心位置作为辐射源点；有用线束向上照射，设备机头距地面 0.5m，治疗床高 1m；防护门窗考虑安装位置角度；关注点位距墙体、门、窗表面 0.3m。屋顶上方（楼上）距屋顶地面 1.0m。

本项目位于新建钢结构楼 1 层，1 层层高 3.2m。泄漏辐射源点按机头距地面 0.5m 考虑，泄漏辐射距楼上取 3.7m；散射辐射源点按治疗床高 1.0m 考虑，散射辐射距楼上取 3.2m。

关注点分布示意图见图 11-1 和图 11-2。



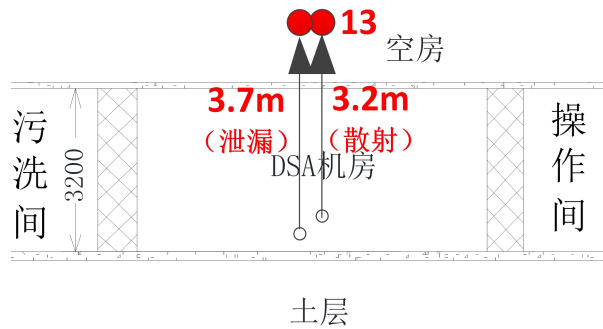


图 11-2 各关注点分布简图（剖面）

（2）各关注点剂量率估算

医院拟配置 Optima IGS venus 型的 DSA，最大管电压 125kV，最大管电流 1000mA。参考该型号设备说明，透视时最大管电压 120kV（保守按 125kV 计算），管电流平均 26.7mA；采集时最大管电压 125kV，管电流 640mA。

DSA 包括透视和采集两种工作模式。根据《医用外照射源的辐射防护》（ICRP33）P55 图 2，管电压 125kV 时，2mmAl 滤过下，离靶 1m 处的剂量率读值见表 11-1。

表 11-1 不同电压下离靶 1m 处的剂量率

电压	离靶 1m 处的剂量率读值（mGy/mA•min）
125kV	11

距靶点 1m 处的剂量率 H_0 （ $\mu\text{Gy/h}$ ）为以 mGy/mA•min 为单位的剂量率读值乘以 6×10^4 ，再乘以工作电压下对应电流（mA）得出。则透视状态下 $H_0 = 11 \times 6 \times 10^4 \times 26.7 = 1.76 \times 10^7 \mu\text{Gy/h}$ ，采集状态下 $H_0 = 11 \times 6 \times 10^4 \times 640 = 4.22 \times 10^8 \mu\text{Gy/h}$ 。

表 11-2 DSA 不同运行条件下的参数取值

设备	运行条件		距靶 1m 处的剂量率 H_0 （ $\mu\text{Gy/h}$ ）
DSA	透视	125kV，26.7mA	1.76×10^7
	采集	125kV，640mA	4.22×10^8

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线影响，一般射线泄漏率按 0.1%估算。

11.2.2 估算方法

(1) 泄漏辐射剂量率估算

泄漏周围剂量当量率计算公式参考《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，屏蔽透射因子依据《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）附录 C 计算。

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

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

式中：H—关注点处的泄漏周围剂量当量率，μSv/h；周围剂量当量率与空气吸收剂量率换算系数在辐射屏蔽计算时通常取 1Sv/Gy。

f—泄漏射线比率，取 0.1%；

H₀—距靶点 1m 处的最大剂量率，μGy/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 11-3。

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（主束）	铅	2.219	7.923	0.5386
125kV（散射）	铅	2.233	7.888	0.7295
注：α、β、γ取值参考《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）附录 C。				

(2) 散射辐射剂量率估算

关注点处的散射周围剂量当量率参考《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）中给出的公式计算。

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

式中：H—关注点处的患者散射周围剂量当量率，μSv/h；周围剂量当量率

与空气吸收剂量率换算系数在辐射屏蔽计算时通常取 1Sv/Gy。

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 10.1，125kV 射线散射与入射 X、 γ 射线照射量之比值 a 为 0.0015（90°散射，相对于 400cm² 散射面积）；

S —散射面积，取典型值 400cm²；

d_0 —源与患者的距离，一般取 0.5m；

d_s —患者与关注点的距离，m；

B —屏蔽透射因子。

11.2.3 估算结果

不同模式下，机房各关注点的泄漏和散射辐射剂量率计算结果见表 11-4 和 11-5。

表 11-4 各关注点泄漏辐射剂量率计算结果一览表

关注点位置描述		序号	距离 R (m)	铅当量 X(mm)	透射因子 B	透视状态剂量率($\mu\text{Sv/h}$)	采集状态剂量率($\mu\text{Sv/h}$)
东侧	操作间观察窗	1	4.60	4.0	8.42×10^{-6}	7.01×10^{-3}	0.168
	操作间墙面	2	4.93	3.4	3.23×10^{-5}	2.34×10^{-2}	0.561
	工作人员防护门	3	5.46	4.0	8.42×10^{-6}	4.98×10^{-3}	0.119
南侧	南墙外	4	4.46	3.4	3.23×10^{-5}	2.86×10^{-2}	0.686
西侧	污洗间墙面	5	5.40	3.4	3.23×10^{-5}	1.95×10^{-2}	0.468
	污物门	6	4.73	4.0	8.42×10^{-6}	6.63×10^{-3}	0.159
	设备间门	7	4.50	4.0	8.42×10^{-6}	7.32×10^{-3}	0.176
	设备间墙面	8	4.60	3.4	3.23×10^{-5}	2.69×10^{-2}	0.644
北侧	缓冲间墙面	9	4.18	3.4	3.23×10^{-5}	3.26×10^{-2}	0.780
	患者门	10	3.93	4.0	8.42×10^{-6}	9.60×10^{-3}	0.230
	医生办公室墙面	11	5.30	3.4	3.23×10^{-5}	2.03×10^{-2}	0.485
	手术准备间	12	5.34	3.4	3.23×10^{-5}	2.00×10^{-2}	0.478

	墙面						
楼上	超声介入室	13	3.55	3.43	3.02×10^{-5}	3.88×10^{-2}	0.931

表 11-5 各关注点散射辐射剂量率计算结果一览表

关注点位置描述		序号	距离 R (m)	铅当量 X(mm)	透射因子 B	透视状态剂量率($\mu\text{Sv/h}$)	采集状态剂量率($\mu\text{Sv/h}$)
东侧	操作间观察窗	1	4.60	4.0	1.67×10^{-5}	8.33×10^{-2}	2.00
	操作间墙面	2	4.93	3.4	6.38×10^{-5}	0.278	6.65
	工作人员防护门	3	5.46	4.0	1.67×10^{-5}	5.91×10^{-2}	1.42
南侧	南墙外	4	4.46	3.4	6.38×10^{-5}	0.339	8.13
西侧	污洗间墙面	5	5.40	3.4	6.38×10^{-5}	0.231	5.55
	污物门	6	4.73	4.0	1.67×10^{-5}	7.88×10^{-2}	1.89
	设备间门	7	4.50	4.0	1.67×10^{-5}	8.70×10^{-2}	2.09
	设备间墙面	8	4.60	3.4	6.38×10^{-5}	0.319	7.64
北侧	缓冲间墙面	9	4.18	3.4	6.38×10^{-5}	0.386	9.26
	患者门	10	3.93	4.0	1.67×10^{-5}	0.114	2.73
	医生办公室墙面	11	5.30	3.4	6.38×10^{-5}	0.240	5.76
	手术准备间墙面	12	5.34	3.4	6.38×10^{-5}	0.237	5.67
楼上	超声介入室	13	3.05	3.43	5.97×10^{-5}	0.616	14.8

(3) 屏蔽体外剂量率

根据表 11-4 和表 11-5 的计算结果，不同模式下各关注点处总的辐射剂量率见表 11-6。

表 11-6 不同状态下各关注点剂量率汇总结果一览表

关注点位置描述		序号	透视状态剂量率 ($\mu\text{Sv/h}$)			采集状态剂量率 ($\mu\text{Sv/h}$)		
			泄漏剂量率	散射剂量率	总剂量率	泄漏剂量率	散射剂量率	总剂量率
东侧	操作间观察窗	1	7.01×10^{-3}	8.33×10^{-2}	9.03×10^{-2}	0.168	2.00	2.16

	操作间墙面	2	2.34×10^{-2}	0.278	0.301	0.561	6.65	7.21
	工作人员防护门	3	4.98×10^{-3}	5.91×10^{-2}	6.41×10^{-2}	0.119	1.42	1.54
南侧	南墙外	4	2.86×10^{-2}	0.339	0.368	0.686	8.13	8.82
西侧	污洗间墙面	5	1.95×10^{-2}	0.231	0.251	0.468	5.55	6.01
	污物门	6	6.63×10^{-3}	7.88×10^{-2}	8.54×10^{-2}	0.159	1.89	2.05
	设备间门	7	7.32×10^{-3}	8.70×10^{-2}	9.44×10^{-2}	0.176	2.09	2.26
	设备间墙面	8	2.69×10^{-2}	0.319	0.346	0.644	7.64	8.29
北侧	缓冲间墙面	9	3.26×10^{-2}	0.386	0.419	0.780	9.26	10.0
	患者门	10	9.60×10^{-3}	0.114	0.124	0.230	2.73	2.97
	医生办公室墙面	11	2.03×10^{-2}	0.240	0.260	0.485	5.76	6.24
	手术准备间墙面	12	2.00×10^{-2}	0.237	0.257	0.478	5.67	6.15
楼上	超声介入室	13	3.88×10^{-2}	0.616	0.655	0.931	14.8	15.7

由表 11-6 可知，在透视状态下，DSA 机房各屏蔽体外表面 0.3m 处的周围剂量当量率最大为 $0.655 \mu\text{Sv/h}$ ，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；采集状态下周围剂量当量率最大为 $15.7 \mu\text{Sv/h}$ ，估算条件为 640mA，按照 GBZ130-2020 归一至 100mA 时为 $2.45 \mu\text{Sv/h}$ ，满足“具有短时、高剂量率曝光的摄影程序（如 DR、CR、屏片摄影）机房外的周围剂量当量率应不大于 $25 \mu\text{Sv/h}$ ”的要求。

11.2.4 个人剂量估算

11.2.4.1 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 400 台，平均每台手术透视时间 10min，采集 0.5min。

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	26.7	10min	400	66.7h
	采集	125	640	0.5min	400	3.33h

11.2.4.2 估算方法

相关人员受到的年有效剂量计算公式如下：

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

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。

11.2.4.3 估算结果

(1) 职业人员年附加剂量

① 操作间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 11-4，操作间内职业人员可能受到的年有效剂量见表 11-8。

表 11-8 操作间内职业人员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)		
东侧观察窗	9.03×10^{-2}	66.7	2.16	3.33	1	1.32×10^{-2}
东侧操作间墙面	0.301	66.7	7.21	3.33	1	2.52×10^{-2}
东侧工作人员门	6.41×10^{-2}	66.7	1.54	3.33	1/8	1.18×10^{-3}

由表11-8可知，DSA正常运行时，操作间内职业人员受到本项目的附加年有效剂量最大值为 $2.52 \times 10^{-2} \text{mSv}$ ，因本项目操作间操作人员还参与其他岗位的放射

工作，叠加2023年7月~2024年7月年度该名人员连续四个季度的累积剂量值0.08mSv，操作间内职业人员的附加年有效剂量最大值为0.11mSv，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5mSv）。

②介入手术医生年附加有效剂量估算

采集模式是为了给减影状态提供蒙片，根据《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)中7.8.3“除存在临床不可接受的情况外，图像采集时工作人员应尽量不在机房内停留；对受检者实施照射时，禁止与诊疗无关的其他人员在机房内停留”。因此，采集模式下，介入手术医生和护士退出DSA机房在控制室内，采集模式下医护人员受照剂量按照操作间处的剂量率（表11-6）计算；

在透视模式下，手术医生和护士在DSA手术室内对患者进行手术。介入手术时医生、护士穿戴铅衣、铅帽、铅眼镜（医生佩戴介入防护手套）等防护用品，位于铅悬吊屏和床侧铅帘后。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400μGy/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情况下，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为400μGy/h进行计算。

根据公式11-2计算可知，管电压125kV时，手术医生、护士穿0.5mm厚铅衣的辐射透射因子B为0.0557。项目DSA手术透视情况下年累积出束时间66.7h，采集出束时间3.33h。

表 11-9 DSA 手术室医生护士年有效剂量估算结果一览表

人员	剂量率（μSv/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	0.0557	66.7	1.49	1.51
	采集：7.21	/	/	3.33	2.40×10 ⁻²	

本项目DSA正常运行时，医护人员受到的附加年有效剂量最大值为1.51mSv，因本项目医护人员还参与其他岗位的放射工作，叠加项目配备医护人

员连续四个季度的累积剂量最大值2.85mSv，医护人员的附加年有效剂量最大值为4.36mSv。事实上，上述估算偏保守，忽略了DSA材料的衰减作用，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。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）。

（2）公众年附加剂量估算

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

表 11-10 DSA 手术室周边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）
	周围剂量当量率（μSv/h）	出束时间（h/a）	周围剂量当量率（μSv/h）	出束时间（h/a）		
南墙外	0.368	66.7	8.82	3.33	1/40	1.35×10^{-3}
西侧污洗间墙面	0.251	66.7	6.01	3.33	1/20	1.84×10^{-3}
西侧污物门	8.54×10^{-2}	66.7	2.05	3.33	1/8	1.57×10^{-3}
西侧设备间门	9.44×10^{-2}	66.7	2.26	3.33	1/8	1.73×10^{-3}
西侧设备间墙面	0.346	66.7	8.29	3.33	1/20	2.53×10^{-3}
北侧缓冲间墙面	0.419	66.7	10.0	3.33	1/2	3.06×10^{-2}
北侧患者门	0.124	66.7	2.97	3.33	1/8	2.27×10^{-3}
北侧医生办公室墙面	0.260	66.7	6.24	3.33	1	3.81×10^{-2}
东侧手术准备间墙面	0.257	66.7	6.15	3.33	1/2	1.88×10^{-2}
楼上超声介入室	0.655	66.7	15.7	3.33	1	9.60×10^{-2}

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 9.60×10^{-2} 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）。

11.2.5 废气环境影响分析

DSA开机会产生极少量的臭氧、氮氧化物等有害气体，通过排风管道排出室外，满足《放射诊断放射防护要求》(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。

11.2.6 废水影响分析

项目采用数字显影技术，注入的造影剂不含放射性，无废显影液和定影液产生。项目配备人员为医院现有人员，不新增生活污水。

11.2.7 固体废物影响分析

项目采用数字显影技术，不会产生废胶片。医疗废物最终委托西安卫达实业发展有限公司处置（医院医疗废物处置合同见附件5），对环境无影响，项目配备人员为医院现有人员，不新增生活垃圾。

11.3 事故影响分析

11.3.1 风险识别及评价

（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，造成额外照射。

（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，控制室操作台处操作人员误开机出束，对手术室内医生造成误照射。

（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，防护门打开，医护人员误入正在运行的手术室造成额外照射。

11.3.2 事故情况下剂量分析

11.3.2.1 事故工况

DSA 射线装置诊断检查时，可能发生事故风险主要是由于人员疏忽在射线装置在管理上出问题，从而对医护人员、患者以及公众造成不利影响。其次是医疗设备及其安全装置遭到破坏而产生辐射事故。

11.3.2.2 事故情况下的剂量分析

若由于疏忽造成人员误入，误入人员距离辐射源点 0.5m 处的透视状态下泄漏剂量率为 $7.05 \times 10^4 \mu\text{Sv/h}$ ，散射剂量率为 $4.23 \times 10^5 \mu\text{Sv/h}$ ，总剂量率为 $4.93 \times 10^5 \mu\text{Sv/h}$ ，本项目 DSA 透视最大时间为 10min，则在透视情况下距离患者 0.5m 处 10min 受到的剂量为 82.17mSv。

由于 DSA 的 C 型臂可以切换到水平照射方式，存在 X 射线直接照射的可能，若误入人员受到 X 射线直接照射，距靶点 1m 处剂量率透视取 $1.76 \times 10^7 \mu\text{Sv/h}$ ，采集取 $4.22 \times 10^8 \mu\text{Sv/h}$ ，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 20.45s、采集约 0.85s。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 0.293Sv，采集 1 次（约 0.5s）受到的剂量为 58.61mSv。在前述条件下，透视约 0.2s 或采集约 1 次后，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 4.09s 或采集约 1 次后，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，辐射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围裙、铅颈套、铅眼睛、介入防护手套、铅悬挂防护屏或铅防护吊帘、床侧防护帘或床侧防护屏等防护用品。同时按照《职业性外照射个人检测规范》（GBZ128-2019）规定正确佩戴个人剂量计，医护人员配备双个剂。

(5) 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。定期检查门灯联锁装置，确保门灯联锁装置正常运行，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。

(8) 医院应不断完善辐射事故应急预案，并定期组织医护人员加强应急演练。

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。同时上报生态环境主管部门和卫生部门。当发生辐射照射事故时，应在第一时间通报当地生态环境主管部门和公安部门。

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，《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》和其他有关法律法规、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《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）有关要求，针对可能发生风险事故，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，现场当事人应立即切断 DSA 射线电源，并报告医院启动应急预案，采取必要的防范措施，并在 2 小时内填写《辐射事故初始报告表》，由辐射事故应急小组上报当地生态环境主管部门；造成或可能造成人员超剂量照射的，还应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，使用放射源的，使用Ⅱ类射线装置的，应当设有专门的辐射安全与环境保护管理机构，或者至少有 1 名具有本科以上学历的技术人员专职负责辐射安全与环境保护管理工作。医院已按照上述要求，成立了辐射安全管理领导小组，法人杨琦为组长，院长荣利为副组长，司广泛、倪静、张长安、方东富等为成员。辐射防护安全领导小组主要职责如下：

- （1）监督本单位贯彻执行国家及上级主管部门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）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；
- （5）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；
- （6）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。
- （7）对发生的辐射事故按照“四不放过”原则组织调查处理，落实防范措施。

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，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 人员管理

针对本项目辐射工作人员，辐射工作人员到岗后，本次评价提出以下要求：

（1）辐射安全与防护培训

项目运行期若新增人员，需要参加辐射安全培训并取得成绩合格单后持证上岗，单位每年不定期对现有辐射工作人员进行辐射安全防护知识的再教育，进一步加强辐射工作人员对辐射防护知识重要性的认识。

（2）职业健康检查

辐射工作人员已进行职业健康检查，且符合辐射工作人员健康标准，可参加相

应的放射工作；上岗后的辐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；辐射工作人员脱离放射工作岗位时，医院应当对其进行离岗前的职业健康检查；工作人员职业健康检查工作应由职业健康检查机构承担。

(3) 个人剂量监测

辐射工作人员要接受个人剂量监测，医院负责建立个人剂量档案。辐射工作人员调动时，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；个人剂量计的监测周期一般为1个月，最长不得超过3个月；介入医护人员工作时每人建议佩戴双剂量计，在防护服内的躯干上和防护服外的衣领上分别佩戴相关内外科的工作人员、护士应纳入辐射工作人员管理；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。

(4) 档案管理

应建立辐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，其中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；个人剂量监测档案应包括：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；职业健康监护档案应包括：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。

12.3 辐射监测

12.3.1 现有项目的辐射监测开展情况

医院已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，医院辐射防护检测结果正常，并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

项目建成后，医院应定期对 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、项目建成后委托有资质的单位对其进行竣工环境保护验收监测，及时组织竣工环境保护验收工作；b、委托有资质单位对本项

目辐射工作场所进行监测，监测频次不小于 1 次/年，监测结果应详细记录并存档；
c、利用自主检测设备定期对机房周边环境进行巡检，若发现异常情况，应立即采取应急措施，停止放射工作，并查找原因。

(2) 个人剂量监测：a、项目涉及的辐射工作人员应配备个人剂量计，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，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

位置	监测内容	监测点位	监测因子	监测频次
钢结构楼1层DSA机房	防护检测	四周屏蔽墙外30cm处、手术室顶棚距顶棚地面1.0m、手术室地面下方距楼下地面1.7m控制室、防护门外30cm处、电缆沟	X、γ辐射剂量率	每月自测一次,委托有资质单位每年监测一次
		术者位		委托有资质单位每年监测一次
备注：应在DSA设备正常透视情况下监测。				
个人剂量计				
监测内容		监测因子	监测频次	
个人剂量监测		个人累计剂量	委托有资质单位每季度一次	

(3) 年度评估

医院每年应委托有 X-γ辐射剂量率检测资质的单位对辐射工作场所进行年度管理监测，并于每年 1 月 31 日前向发证机关提交上一年度评估报告。

12.4 辐射应急事故

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）、《放射性核素与射线装置安全许可管理办法》等相关法律法规规定，医院已制定《辐射事故应急预案》，本项目运行后，医院应对现有的《辐射事故应急预案》进行修订，将本项目可能发生的辐射事故纳入应急预案，修订后的辐射事故应急预案应符合《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）的应急管理要求。

一旦发生辐射事故，现场当事人应立即切断 DSA 射线电源，并报告医院启动

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。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。

本项目环评要求项目正式运行后，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 环保投资

项目总计投资 600 万元，其中环保投资 36 万元，占总投资的 6%，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。项目环保投资明细一览表见表 12-3。

表 12-3 项目环保投资明细一览表

序号	项目		投资金额（万元）
1	辐射安全防护设施	1 套防护门灯联锁装置、红外防夹装置、2 个自动闭门装置	26.7
		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	
		1 个工作状态指示灯	
		四周墙体、顶棚、防护门、观察窗等防护屏蔽措施	
		1 套动力通风装置等	
2	个人防护用品	4 件铅衣、4 件铅颈套、2 件铅橡胶性腺防护围裙（方形）或方巾、4 个铅眼镜、2 双介入防护手套等个人防护用品；	2
3	辐射监测仪器	1 台 X、 γ 辐射空气比释动能率仪	利用现有
4	职业健康体检	职业健康体检	0.5
5	工作人员培训	辐射安全和防护知识培训	/
6	个人剂量监测	个人剂量计	0.2
7	环境监测	工作场所定期监测	0.6

8	环保咨询	环评、验收费用	6.0
合计		/	36

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	项目	验收内容	效果和环境预期目标
1	辐射安全防护措施	防护门外有电离辐射警告标志、防护门上方应有醒目的工作状态指示灯、灯箱上设置“射线有害、灯亮勿入”的可视警示标志、应设有 1 套门灯连锁装置、候诊区设有放射防护注意事项告知栏、手术室内应有 1 套动力通风装置、手术室应设有观察窗或摄像监控装置等、电动推拉门设有红外防夹装置、平开门设有自动闭门装置。	警告无关人员不要靠近,保护人员免受不必要的辐射;手术室设有动力通风装置,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)职人员和相关人员职责。	负责整个项目辐射安全与环境管理工作。
3	人员管理	检查辐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。	确保辐射工作人员安全。
		检查辐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。	确保辐射工作人员安全,项目年有效剂量管理目标值辐射工作人员 5mSv。
		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	为辐射工作人员配备 4 件铅衣、4 件铅橡胶颈套、4 副铅防护眼镜、2 双介入手套。为受检者配备 1 件铅橡胶性腺防护围裙(方形)或方巾、1 个铅橡胶颈套等防护用品。	辐射工作人员及受检者防护用品与辅助防护设施的数量应满足开展工作需要,保证辐射工作人员及公众安全。

5	监测仪器	利用现有 1 台 X-γ 辐射剂量率监测仪。	制定辐射监测计划，单位配备有 1 台 X-γ 辐射剂量率监测仪，每年委托有资质单位进行校准，并定期对机房周围辐射环境进行监测；每年委托有资质的单位对放射工作场所进行辐射防护检测，并建立辐射监测档案。
		配备满足标准要求的个人剂量计。	建议介入手术医护人员铅衣内外各配 1 个人剂量计。
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 工作人员岗位职责等。	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	按透视条件，对 DSA 手术室四面墙体及门窗表面 0.3m、操作位、顶棚距顶棚地面 1.0m、线沟处、以及手术室内术者位进行检测。	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。术者位满足《医用 X 射线诊断设备质量控制检测》（WS76-2020）透视防护区检测平面上不大于 400μSv/h 的要求。

表 13 结论与建议

13.1 结论

13.1.1 项目概况

医院拟在住院楼南侧建设DSA手术室及操作间、设备间、污洗间、缓冲间、更衣室等辅助功能用房。DSA手术室内配置1台型号为Optima IGS venus的DSA，用于介入诊断及辅助治疗。

本项目的建设对于改善医院医疗设施条件，促进医院整体医疗水平的提高具有积极的意义，符合《放射诊断放射防护要求》（GB130-2020）和《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）“实践正当性”的要求。

13.1.2 辐射安全与防护分析结论

（1）根据项目位置平面布局，将 DSA 手术室防护屏蔽体（包括屏蔽墙、屋顶、防护门、防护窗等）以内的区域划分为控制区，DSA 手术室北侧的缓冲间、医生办公室，东侧的操作间、手术准备间区域，西侧的污洗间、设备间，南侧停车场（宽 1m）、DSA 手术室正上方区域（超声介入室）等划分为监督区。

DSA 手术室布局分区符合《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。

（2）DSA 手术室东西长 8.0m，南北宽 7.5m，使用面积约 60.0m²。DSA 手术室的有效使用面积和最小单边长度均满足《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”要求。

（3）DSA 手术室四周墙体的等效铅当量为 3.4mmPb，屋顶等效铅当量均为 3.43mmPb，观察窗、工作人员门、污物门、设备间门、患者门的等效铅当量均为 4mmPb，均满足《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。

（4）项目在操作台处设置观察窗，工作人员通过观察窗观察手术室内患者状态及防护门开闭状态；在手术室治疗床旁设置 1 个紧急停机按钮，确保出现紧急事故时，能立即停止照射；手术室防护门外应设电离辐射警告标志、辐射安全

注意事项和工作状态指示灯，灯箱处应设警示语句；指示灯与患者进出门设置有效的联动装置。患者进出门应设置为感应式电动推拉门，建议设置红外防夹装置，污物门和设备间门为手动平开门应设置自动闭门装置。

（5）辐射工作人员和患者应配备足量的个人防护用品，手术室内配备铅悬挂防护屏、铅防护帘等辅助防护设施。医院已配备 1 台 X- γ 辐射剂量率仪，每年应委托有资质单位进行校准，并定期对机房周围辐射环境进行监测；每年委托有资质的单位对放射工作场所进行辐射防护检测，并建立辐射监测档案。

（6）依据国家有关法规要求，医院制订有《西咸新区沣东新城泰和医院辐射事故应急预案》《辐射防护和安全保卫制度》《DSA 操作规程》《辐射工作人员岗位职责》《辐射工作设备操作规程》《射线装置定期检查与维护规章制度》《放射防护安全制度》《放射防护档案管理制度》《辐射工作人员培训制度》《医院放射工作人员职业健康管理制度》《受检者放射危害告知与防护制度》《辐射设备维护维修制度》《全国核技术利用辐射安全申报系统运行管理制度》《辐射环境监测设备使用与检定管理制度》《辐射自主监测方案》《辐射安全与防护监测制度》等制度。

医院已制定《西咸新区沣东新城泰和医院辐射事故应急预案》并备案，在日常管理工作中将严格执行，医院应根据今后工作实际情况不断完善，并加强应急演练，做到有备无患。

在落实以上辐射安全措施后，项目辐射安全与防护措施满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）对辐射防护和安全操作的要求。

13.1.3 环境影响分析结论

在透视状态下，DSA 手术室各屏蔽体外表面 0.3m 处的周围剂量当量率最大为 $0.655\mu\text{Sv/h}$ ，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。采集状态下，周围剂量当量率最大为 $15.7\mu\text{Sv/h}$ ，设备采集状态下的最大管电压为 125kV，最大管电流为 640mA，按照 GBZ130-2020 归一至 100mA 时为 $2.45\mu\text{Sv/h}$ ，满足“具有短时、高剂量率曝光的摄影程序（如 DR、CR、

屏片摄影) 机房外的周围剂量当量率应不大于 $25\mu\text{Sv/h}$ ”的要求。

操作间内职业人员受到的附加年有效剂量最大值为 0.11mSv , 介入手术所致手术室内操作医生和护士附加年有效剂量为 4.36mSv , 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)。

项目 DSA 运行时, 手术室周围公众受到的年有效剂量最大值为 $9.6 \times 10^{-2}\text{mSv}$, 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(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, 项目在采取的各项辐射防护措施后, 对辐射工作人员和公众产生辐射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。

13.1.4 总结论

西安市沣东新城泰和医院有限公司 DSA 核技术利用项目能为患者提供更好的医疗服务, 符合实践正当性原则; 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) 项目建设期间, 医院应严格按照《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, 建立健全各项辐射防护管理规章制度, 规范管理与操作, 认真开展自查自评工作, 发现问题及时整改, 竣工验收前须达到辐射安全管理标准化要求。

(2) 项目竣工后, 应按照国家生态环境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, 经验收合格并取得辐射安全许可证后方可投入运行。

（3）项目建成运行后，应严格执行辐射环境监测制度，每年应对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 日前向发证机关报送上一年度辐射安全年度评估报告。

（4）医院应根据相关规定配备工作人员和患者的个人防护用品，强调在介入手术室时，医护人员必须穿戴防护用品。对于铅衣等防护用品建议悬挂或平放，勿折叠。

（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，防止事故发生。

（6）定期检查手术室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联动装置，确保其处于正常工作状态。

（7）不断完善辐射事故应急预案，加强日常演练，做到有备无患。

表 14 审批

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

委托书

西安旭奥环境科技有限公司：

我单位拟开展 DSA 核技术利用项目。

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》等相关法律法规要求，该项目需进行环境影响评价。

现委托贵单位承担该项目环境影响评价工作，依相关法律法规要求编制环境影响报告表。

西安市沣东新城泰和医院有限公司

2024 年 7 月 29 日





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：西安市沣东新城泰和医院有限公司

地 址：陕西省西咸新区沣东新城王寺街道办西街141号

法定代表人：杨琦

种类和范围：使用 II 类、III 类射线装置。

证书编号：陕环辐证[00031]

有效期至：2027 年 08 月 16 日

发证机关：陕西省西咸新区行政审批服务局

发证日期：2022 年 08 月 17 日

中华人民共和国生态环境部制

陕西省西咸新区行政审批与政务服务局文件

陕西咸审服准〔2021〕170 号

陕西省西咸新区行政审批与政务服务局 关于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批复

西安市沣东新城泰和医院有限公司：

你单位《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》（以下简称《报告表》）收悉。经西咸新区生态环境局研究，现批复如下：

一、该项目位于沣东新城泰和医院，主要内容为将住院楼五层的供应室和相邻区域改建为一间 DSA 手术室及配套辅助用房，

新增一台 Pilot3000 型数字减影血管造影设备（DSA），用于介入诊断及辅助治疗。项目总投资 340 万元，其中环保投资 40 万元，约占总投资的 11.76%。

《报告表》结论显示该项目建设符合国家产业政策和辐射防护实践正当性原则，在全面落实《报告表》提出的各项辐射安全防护措施和管理措施后，对项目作业人员和公众产生的附加有效剂量满足辐射剂量约束限值要求。《报告表》中所列建设项目的性质、地点、规模、工艺和拟采取的污染防治措施和辐射安全管理措施可作为该项目实施的依据。

二、项目应全面落实《报告表》提出的各项环境保护要求，加强核安全文化建设，提高辐射安全管理能力。在建设和运营管理中重点做好以下工作：

（一）定期对安全与防护设施进行检查和维护，确保其可靠性和安全性。

（二）健全辐射安全与防护监测制度并确保实施。按相关要求编制辐射安全与防护年度评估报告，并报辐射安全许可证核发部门以及所在地生态环境主管部门。

（三）辐射安全管理人员以及辐射工作人员，须经过专业培训并持证上岗。辐射工作人员应配备个人剂量计和个人剂量报警仪，定期进行个人剂量检测和职业健康体检，建立个人剂量档案、职业健康监护档案确保辐射安全。

（四）修订辐射事故应急预案，定期组织演练，严防辐射事

故发生。

三、项目建设必须严格执行环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度，落实各项环境保护措施。项目建成后，依法按程序开展竣工环保验收工作。

四、《报告表》经批准后，项目的性质、规模、工艺、地点或者防治污染措施发生重大变动的，须重新报批项目的环境影响评价文件。自《报告表》批复文件批准之日起，如超过5年方决定开工建设的，环境影响评价文件应当报新区生态环境局重新审核。

五、沣东新城生态环境局负责该项目的事中事后监督管理，西咸新区生态环境保护综合执法支队对事中事后监督管理工作进行指导和监督。你单位应在收到本批复后10个工作日内，将批准后的《报告表》送沣东新城生态环境局备案，并按规定接受各级生态环境行政主管部门的监督检查。

陕西省西咸新区行政审批与政务服务局

2021年1月25日





抄送：西咸新区生态环境局，沣东新城生态环境局。

陕西省西咸新区行政审批与政务服务局

2021 年 11 月 25 日印发

西安市沣东新城泰和医院有限公司数字减影血管造影设备 (DSA) 项目核技术利用项目竣工环境保护验收意见

2022 年 3 月 23 日, 西安市沣东新城泰和医院有限公司组织召开了《西安市沣东新城泰和医院有限公司数字减影血管造影设备 (DSA) 核技术利用项目》竣工环境保护验收视频会议, 参加会议的单位有: 西安市沣东新城泰和医院有限公司 (建设单位)、陕西新高科辐射技术有限公司 (验收监测单位) 和 3 名特邀专家, 共 12 人组成验收组 (名单附后)。

验收组通过视频查看了 DSA 项目辐射安全设施及辐射安全管理措施的落实情况, 听取了建设单位关于该项目环境保护措施执行情况的汇报, 验收监测单位关于项目竣工环境保护验收监测报告的汇报, 审阅并核实了有关资料, 经过认真讨论, 形成如下验收意见:

一、基本情况

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, 西安市沣东新城泰和医院有限公司拟将医院住院楼 (共 6 层) 五层的供应室和相邻区域改建为 1 间 DSA 手术室及配套辅助用房, DSA 手术室内配置 1 台 Pilot 3000 型数字减影血管造影设备 (DSA), 用于介入诊断及辅助治疗。

西安市沣东新城泰和医院有限公司于 2021 年 8 月委托西安旭奥环境科技有限公司对数字减影血管造影设备 (DSA) 核技术利用项目进行了环境影响评价, 2021 年 11 月取得陕西省西咸新区行政审批与政务服务局对该项目的批复 (陕西咸审服准〔2021〕170 号)。取得环评批复后, 西安市沣东新城泰和医院有限公司对项目进行了建设, 并对设备进行了安装与调试, 该项目 DSA 设备参数见表 1, 建设项目工作场所屏蔽防护措施见表 2。

表 1 DSA 设备参数

设备名称	设备型号	类别	生产厂家	最大管电压 (KV)	最大管电流 (mA)	工作场所	用途
DSA 机	Pilot 3000	II 类	北京唯迈医疗设备有限公司	125kV	800mA	住院楼五层介入手术室	介入诊疗

表 2 建设项目工作场所屏蔽防护措施

防护部位	屏蔽防护措施	等效铅当量 (mmPb)	要求值 (mmPb)	核实情况
四周墙体	240mm 实心砖墙+30mm 硫酸钡防护涂料	4.42	2.0	符合
屋顶	100mm 混凝土+45mm 硫酸钡防护涂料	4.38	2.0	
地板	100mm 混凝土+30mm 硫酸钡防护涂料	3.31	2.0	
工作人员防护门	4mmPb 电动平开门	4.0	2.0	
患者防护门	4mmPb 电动推拉门	4.0	2.0	
观察窗	4mmPb 铅玻璃和窗框	4.0	2.0	

目前，该设备已安装调试完成，环境保护设施和安全防护措施运行正常，已具备了项目竣工环境保护验收条件。

二、项目变动情况

根据《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》和的关于印发《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》的通知，环办环评函〔2020〕688 号中的相关规定。本项目活动种类、范围、射线装置参数，均与环评报告中一致，项目性质、规模、建设地点和生产工艺无变动，对比本项目环境影响报告表，本项目防护屏蔽措施无变动情况，

可纳入建设项目竣工环境保护自主验收管理。

三、验收调查情况

1、西安市沣东新城泰和医院有限公司已按国家有关建设项目环境管理法规的要求，对射线装置核技术利用项目进行了环境影响评价并取得批复，相应的辐射防护环保设施已建成。

2、该项目所涉及的职业人员及公众可能受到照射的年有效剂量均符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）限值要求。

3、经现场核实，西安市沣东新城泰和医院有限公司本次验收项目的辐射防护设施满足相关标准的要求：防护门外张贴了电离辐射警告标志，设备与防护门能有效联动且工作正常，符合标准要求。

4、西安市沣东新城泰和医院有限公司按照陕西省环境保护厅下发《关于开展核技术利用单位辐射安全管理标准化建设工作的通知》（陕环办发〔2018〕29号）的要求，建立了内部辐射安全管理体系，并制定了一系列辐射安全管理规章制度；配备了辐射监测设备，并制定了监测计划；辐射工作人员配备了个人剂量计，建立了个人剂量监测档案和职业人员健康监护档案；相关辐射工作人员参加了辐射防护安全知识培训并取得了合格证书或成绩报告单。

四、验收监测情况

经现场监测，西安市沣东新城泰和医院有限公司数字减影血管造影设备（DSA）核技术利用项目在正常运行时，机房外的环境辐射剂量水平均满足《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）的相关要求。

五、验收结论

西安市沣东新城泰和医院有限公司数字减影血管造影设备（DSA）核技术利用项目竣工环境保护验收报告编制符合《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规评〔2017〕4 号）相关要求。该项目落实了环评文件及其批复要求，验收组同意该项目通过竣工环境保护验收。

六、后续要求

按照陕西省核技术利用单位辐射安全管理标准化建设的要求，结合医院核技术利用项目实际情况，对辐射安全管理制度及时更新。

医院应按照竣工环境保护自主验收的相关要求，完成建设项目竣工环境保护验收后续工作，并登录“全国建设项目竣工环境保护验收信息平台”填报相关信息。

西安市沣东新城泰和医院有限公司

2022 年 3 月 23 日

建设项目环境影响登记表

填报日期：2021-09-08

项目名称	建设项目环境影响登记表		
建设地点	陕西省西咸新区沣东新城王寺西街141号	建筑面积(m²)	16000
建设单位	西咸新区沣东新城泰和医院	法定代表人或者主要负责人	杨琦
联系人	耿锋	联系电话	13363958814
项目投资(万元)	590	环保投资(万元)	27
拟投入生产运营日期	2020-09-24		
建设性质	改建		
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。		
建设内容及规模	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 191 项中使用Ⅲ类射线装置。 名称：DR 型号：X2200 厂家：加拿大 IDC 公司 功率：85KVA 用途：常规拍片 购买时间：2013.7 金额：70万 放置地点：DR室 装置类别：Ⅲ类 名称：64排CT 型号：UcT760 厂家：上海联影公司 功率：140KVA 用途：常规扫描及增强扫描 购买日期：2020.9.19 金额：350万 放置地点：CT室 装置类别：Ⅲ类 名称：双排CT 型号：MX-4000 厂家：飞利浦公司 功率：40KVA 用途：CT平扫 购买日期：2013.7 金额：170万 放置地点：感染科CT室 装置类别：Ⅲ类		

主要环境影响	辐射环境影响	采取的环保措施及排放去向	环保措施： 1、警示标识：公司 X 射线装置工作场所设置电离辐射警示标志及中文警示说明，并且安装工作警示灯，设备工作时开启警示灯，告诫无关人员勿靠近照射场地；公司应在射线装置周围 1m 处设置警戒线，以防止无关人员进入。 2、屏蔽防护措施：X 射线测厚仪工作场所已有钢丝网罩隔离；公司设备待机状态时、人员近距离对合金板材试片测试时以及偶尔人工对合金板材进行片头处理时，须对射线装置进行关闭后才可实行运行；或者发现故障时，射线装置断电，再由专业的维修和检测人员进入检查。 3、防护用品和监测仪器：公司为 8 名辐射工作人员配备个人剂量计。 二、安全管理措施 1、有专职管理人员负责辐射安全管理 2、规章制度：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、射线装置使用登记制度、人员培训计划、监测方案 3、辐射事故应急措施 4、个人剂量检定、个人剂量档案、职业健康体检、个人健康档案 5、2 人参加辐射安全和防护培训
承诺：西咸新区沣东新城泰和医院杨琦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。如有弄虚作假、隐瞒欺骗等情况及由此导致的一切后果由西咸新区沣东新城泰和医院杨琦承担全部责任。 法定代表人或主要负责人签字：_____			
备案回执 该项目环境影响登记表已经完成备案，备案号：20216199000200000046。			



检 测 报 告

报告编号：FHJC-SXGK-002024189



项目名称： 拟建 DSA 机房及周围区域
环境 Y 辐射剂量率检测

委托单位： 西安市沣东新城泰和医院有限公司

检测类别： 委托检测

报告日期： 2024 年 8 月 26 日

陕西新高科辐射技术有限公司





FHJC-SXGK-002024189

拟建 DSA 机房及周围区域环境 γ 辐射剂量率检测报告

委托单位：	西安市沣东新城泰和医院有限公司	检测单位：	陕西新高科辐射技术有限公司
地 址：	西咸新区沣东新城王寺西街 141 号	地 址：	西安市碑林区雁塔中路 19 号鹏博大厦 A 座 701 室
邮 编：	710116	邮 编：	710054
联系人：	方东富	证书编号：	(陕)卫放技字〔2023〕第 001 号
电 话：	15091771068	电 话：	029-85366629

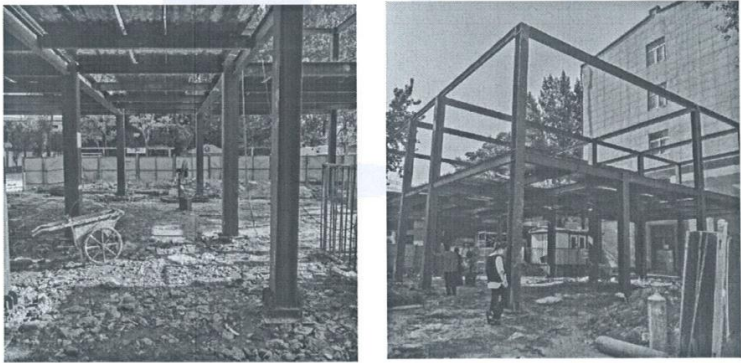
一、检测内容

受西安市沣东新城泰和医院有限公司委托，对该院拟建 DSA 机房及周围区域进行了环境 γ 辐射剂量率检测。

二、检测时间、地点和人员

检测时间：2024 年 8 月 1 日
检测地点：沣东新城泰和医院住院部南侧拟建 DSA 机房及周围区域
(经度：108.782158°，纬度：34.259630°，海拔：0.39km)
检测人员：孙朝阳 张文虎

三、现场照片



拟建 DSA 机房现状

射
★
传



FHJC-SXGK-002024189

四、检测点位的选取

检测点位选在沔东新城泰和医院住院部南侧拟建 DSA 机房及周围区域，检测点位距地面 1m 处，每个点位测量 10 组数据。

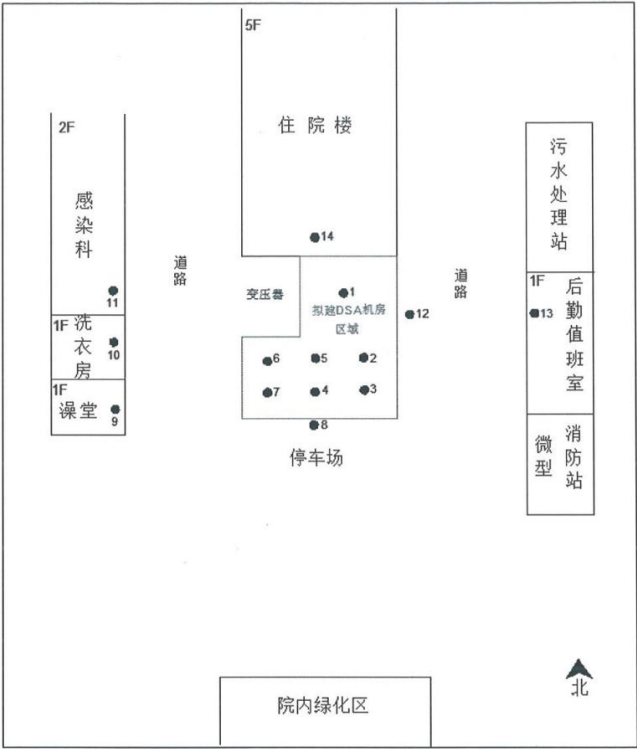


图 4-1 拟建 DSA 机房及周围区域检测点位图

五、检测仪器

表 5-1 检测仪器信息

检测仪器 名称、型号、编号	测量范围	检定单位	证书编号	证书有效期
环境监测用 X、γ 辐射空气比释动能率仪 FD-3013H-6882	0.01~200 μ Gy/h	中国辐射防护研究 院放射性计量站	检字第 [2023]-L454	2023.8.8~ 2024.8.7

六、检测依据

《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》，HJ1157-2021。



FHJC-SXGK-002024189

七、检测结果

表 7-1 拟建 DSA 机房及周围区域环境 γ 辐射剂量率检测结果

点位编号	点位描述		检测结果 ($\mu\text{Gy/h}$)	
			平均值	标准差
1	拟建 DSA 机房区域	检测点①	0.07	0.009
2		检测点②	0.08	0.007
3		检测点③	0.07	0.006
4		检测点④	0.07	0.008
5		检测点⑤	0.07	0.010
6		检测点⑥	0.07	0.006
7		检测点⑦	0.07	0.010
8	停车场		0.07	0.009
9	澡堂		0.08	0.008
10	洗衣房		0.08	0.009
11	感染科一层		0.07	0.007
12	道路		0.07	0.007
13	后勤值班室		0.07	0.009
14	住院楼一层		0.07	0.007

注：表中数据已扣除宇宙射线响应值，此处宇宙射线响应值为 $0.012\mu\text{Gy/h}$ ，建筑物对宇宙射线的屏蔽因子按楼房取 0.8（点位 14），平房取 0.9（点位 9~11、点位 13），原野、道路取 1（点位 1~8、点位 12）。

八、结论

根据现场检测结果可知，西安市沣东新城泰和医院有限公司拟建 DSA 机房及周围区域的环境 γ 辐射剂量率平均值在 $0.07\sim0.08\mu\text{Gy/h}$ 之间。

编制人：韩宗海

审核人：肖乃千

签发人：王强

2024年8月26日



2024.4.1 - 2025.4.1

NO: YY

西安卫达实业发展有限公司	
诊所编号	2024 年 M0032 号
审核人	

西安市医疗废物集中处置
委 托 合 同

甲方: 西咸新区沣东新城秦和医院
乙方: 西安卫达实业发展有限公司
(西安市医疗废物集中处置中心)

西安市医疗废物集中处置 委托合同

甲方：

乙方：西安卫达实业发展有限公司

（西安市医疗废物集中处置中心）（简称处置中心）

为了实现医疗废物集中处置，保障人民群众身体健康，根据《医疗废物管理条例》、《医疗卫生机构医疗废物管理办法》《医疗废物集中处置技术规范》、《西安市医疗废物集中处置实施方案》、《西安市医疗废物集中处置通告》《军队医疗卫生机构医疗废物管理办法》的相关规定，甲方与乙方经共同协商，就医疗废物的收集、转运、无害化处置及医疗废物集中处置服务费（简称处置费）的支付、结算等相关问题，订立本合同。

第一条 本合同所称医疗废物是指甲方在医疗、预防、保健以及其他相关活动中产生的具有直接或者间接感染性、毒性以及其他危害性的废物；是《医疗废物分类目录》中所规定的除化学性废物之外的各项医疗废物。

第二条 甲方应严格按照《医疗废物管理条例》、《医疗卫生机构医疗废物管理办法》和《医疗废物集中处置技术规范》的规定：将医疗废物进行分类、包装、标注及内部收集，并建立医疗废物专用暂时贮存仓库，负责医疗废物交接前的内部管理工作。

第三条 乙方应严格按照《医疗废物管理条例》、《医疗废

物集中处置技术规范》及《西安市医疗废物集中处置实施方案》的规定，按时接收甲方的医疗废物，安全运抵处置中心并进行无害化处置。

第四条 收费标准

处置费收费标准按《西安市物价局关于医疗废物处置收费标准的复函》（市物函[2004]290 号）执行：“对个别门诊量较大床位较少的医疗单位由医疗废物处置中心与产生单位按医疗废物产生量协商确定。

第五条 结算方式

参照《西安市医疗废物集中处置实施方案》：“采取先收后结的收费结算方式，按照医疗废物产生单位上年度医疗废物产生总量收取，年终结算时，经双方共同核定医疗废物产生量，实行多退少补。”结合简便、易操作的原则，具体如下：

（一）根据贵单位提供的 / 年度甲方医疗废物实际产生量，2024 年度甲方全年预付乙方处置费总计人民币（大写：壹拾叁万玖仟肆佰叁拾元 整，小写：¥: 139430 元整）。

（二）双方商定于 2025 年第一季度，根据贵单位提供的 2024 年度甲方实际医疗废物产生量，进行汇算。

（三）收费方式：

甲、乙双方商定，甲方于签订合同当日一次性支付处置

费给乙方。如甲方未按时支付乙方处置费，乙方有权停止收运、处置甲方的医疗废物，造成医疗废物无法规范处置的事实，视同甲方违约，一切责任由甲方承担。

第六条 双方责任

甲方责任

（一）指定专人负责衔接、配合乙方的收运及处置工作。

（二）指定专人负责乙方提供的专用包装容器的接收及管理工作；作为乙方处置单位提供专用包装容器实属全国首位，承担着一定的成本费用，甲方应本着厉行节约的原则，节俭使用。如因甲方原因造成损坏或丢失，应照价赔偿：周转桶（240L）420元/只、（50L）200元/只。

（三）指定专人负责医疗废物的交接工作，按照《医疗废物集中处置技术规范》填写和保存《危险废物转移联单》（医疗废物专用）及《医疗废物运送登记卡》。

（四）暂存仓库应按《医疗废物集中处置技术规范》：“方便医疗废物装卸、装卸工人及运送车辆的出入”的标准建设，如因暂存仓库建设不达标造成乙方收运困难，甲方有责任将周转桶运至方便乙方收运车辆停放、装卸的地方，以便乙方及时清运。

（五）按时、足额支付处置费。

乙方责任

（一）指定专人负责甲方医疗废物处置的服务工作。

(二)根据甲方上年度医疗废物产生量提供相应数量的专用包装容器：包括包装袋、利器盒和周转桶。

(三)指定专人负责医疗废物交接工作，对移交的医疗废物进行核实后填写《危险废物转移联单》（医疗废物专用）和《医疗废物运送登记卡》。

(四)指定专人按照约定的时间到甲方的医疗废物暂存仓库接收医疗废物。

(五)根据《医疗废物管理条例》和《医疗废物集中处置技术规范》对接收的医疗废物进行无害化处置。

第七条 违约责任

(一)如甲方未按规范分类、收集、暂存医疗废物，乙方有权拒绝接收；造成医疗废物无法规范处置的事实，视同甲方违约，一切责任由甲方承担。

(二)如乙方未按规范收运、处置甲方的医疗废物，造成二次污染的事实，视同乙方违约，一切责任由乙方承担。

第八条 争议解决方式

本合同在履行中如发生争议，应由双方协商解决；如协商不成，报请西安市医疗废物集中处置领导小组办公室进行调解；调解不成，可向西安市人民法院提起诉讼。

第九条 合同定义、变更和终止

(一)本合同所涉术语均参照《医疗废物管理条例》、《医

疗废物处置技术规范》的有关定义。

(二) 国家有关医疗废物的法律、法规、规范性文件若发生变更修订, 甲、乙双方应根据变更后的内容对本合同进行修订。

(三) 西安市医疗废物处置收费标准发生变更时, 甲、乙双方应执行新的物价收费标准。

(四) 双方协商一致, 可对合同的部分或全部条款进行变更或终止。

第十条 本合同未尽事宜, 可签订补充协议, 补充协议与本合同具有同等法律效力。

第十一条 本合同一式三份, 甲、乙双方各执一份, 报环保局一份。

第十二条 合同有效期: 由双方签字盖章后生效, 有效期一年。

第十三条 在合同有效期内, 如陕西省物价行政主管部门调整医疗服务价格成本, 甲、乙双方应重新签订《委托合同》, 本合同自行终止。

备注: 依照本合同第五条第二款约定进行汇算, 甲方应补缴上年度医疗废物处置费人民币 (大写: 贰 万 肆 仟 柒 佰 贰 拾 柒 元整, 小写: ¥: 24727 元整)。

甲方（盖章）
新城泰和
8100000728430

乙方（盖章）
实业发展有限公司
6101130767378

法人代表（签字）

法人代表：张颖旭

委托代理人（签字）：柳月

委托代理人（签字）：张颖旭

签约日期 2024.4.12

签约日期：2024.4.12

开户行：

开户行：中国银行西安长安路支行

账 号：

账 号：102407336786

合同有效期：2024年 04 月 11 日至 2025 年 04 月 11 日

甲 方	辖 区	西咸新区沣东新城
	地 址	王寺西街141号
	电 话	029-84185694
	联系人	柳月 15829210158
乙 方	电 话	收运电话：029-86033616
		客服电话：029-85572569
	地 址	公司：曲江新区翠华南路 500 号佳和中心 B 座 22 层 2205 室
		处置中心：西安泾河工业区泾渭南路 1 号



个人剂量检测报告

报告编号：第 00248-2402-000602 号

检测项目：	职业性外照射个人剂量监测
委托单位：	西安市沣东新城泰和医院有限公司
检测单位：	陕西新高科辐射技术有限公司
检测类别：	常规



2024 年 07 月 26 日

西安市沣东新城泰和医院有限公司 2024 年 4-6 月个人剂量检测报告

GRJC-SXGK-00248

MA

222703100086

陕西新高科辐射技术有限公司

检测报告

报告编号：第 00248-2402-000602 号

样品受理编号：2024-00-0602

共 2 页 第 1 页

委托单位	西安市沣东新城泰和医院有限公司	委托单位编号	00248
检测单位	陕西新高科辐射技术有限公司	检测单位代码	91610103MA6U6DMF64
检测项目	职业性外照射个人剂量监测	检测方法	热释光法
检测评价依据	GBZ128-2019《职业性外照射个人监测规范》/GB18871-2002《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》		
检测室	个人剂量监测室	检测类别	常规
检测仪器名称/型号/编号	热释光剂量仪/RGD-3E/SC170206	探测器	GR-200A LiF(Mg,Cu,P)圆片
剂量计发放/收回	发放 24+1 个；收回 24+1 个	收回日期	2024 年 07 月 04 日
测量环境	室温 26℃；湿度 68%；大气压 95kPa	测量日期	2024 年 07 月 08 日

检测结果：

编号	姓名	性别	职业类别	剂量计佩戴 起始日期	佩戴 时间	个人剂量当量 (mSv) $H_p(10)$
000024800000	本 底	—	—	2024-04-01	3 个月	0.27
00002482A0005	王长明	男	诊断放射学(2A)	2024-04-01	1 个月	0.02
00002482A0007	杨 阳	男	诊断放射学(2A)	2024-04-01	3 个月	0.02
00002482A0012	张 添	女	诊断放射学(2A)	2024-04-01	3 个月	0.04
00002482A0014	常晓炳	男	诊断放射学(2A)	2024-04-01	3 个月	0.02
00002482E0017	冯 宇	男	介入放射学(2E)	2024-04-01	3 个月	0.02
00002482E0020	雒美杨	女	介入放射学(2E)	2024-04-01	3 个月	0.02
00002482A0022	王成勇	男	诊断放射学(2A)	2024-04-01	3 个月	0.07
00002482A0023	薛旭涛	男	诊断放射学(2A)	2024-04-01	3 个月	0.02
00002482E0024	方东富	男	介入放射学(2E)	2024-04-01	3 个月	铅衣内 0.02
00002482E0024	方东富	男	介入放射学(2E)	2024-04-01	3 个月	铅衣外 0.09
00002482E0025	王 刚	男	介入放射学(2E)	2024-04-01	3 个月	铅衣内 0.06
00002482E0025	王 刚	男	介入放射学(2E)	2024-04-01	3 个月	铅衣外 0.06
00002482A0026	张长安	男	诊断放射学(2A)	2024-04-01	3 个月	0.02
00002482A0027	张 娜	女	诊断放射学(2A)	2024-04-01	3 个月	0.09

西安市沣东新城泰和医院有限公司 2024 年 4-6 月个人剂量检测报告

GRJC-SXGK-00248

检测结果:

共 2 页 第 2 页

编号	姓名	性别	职业类别	剂量计佩戴 起始日期	佩戴 时间	个人剂量当量 (mSv) $H_p(10)$
00002482A0028	侯亚娟	女	诊断放射学(2A)	2024-04-01	3 个月	0.02
00002482A0030	袁 明	男	诊断放射学(2A)	—	—	调离放射岗位
00002482A0031	耿 锋	男	诊断放射学(2A)	2024-04-01	3 个月	0.43
00002482A0032	刘铭凯	男	诊断放射学(2A)	2024-04-01	3 个月	0.05
00002482A0033	朱田雨	男	诊断放射学(2A)	2024-04-01	3 个月	0.09
00002482A0035	施晓凤	女	诊断放射学(2A)	2024-04-01	3 个月	0.06
00002482A0036	郭笑辰	女	诊断放射学(2A)	2024-04-01	3 个月	0.02
00002482E0037	张科林	男	介入放射学(2E)	2024-04-01	3 个月	0.02
00002482E0038	白思婷	女	介入放射学(2E)	2024-04-01	3 个月	0.02
00002482E0039	何丽萍	女	介入放射学(2E)	2024-04-01	3 个月	0.05
00002482E0040	陈凯迪	女	介入放射学(2E)	2024-04-01	3 个月	0.02

备注:

- ①本年度该测量系统的 1/2MDL 为 0.02mSv;
②铅衣外个人剂量当量用于铅衣内年剂量当量接近限值时估算有效剂量使用。

检测结果评价:

本周个人剂量监测结果,放射工作人员个人剂量当量均未超过按 GB18871-2002《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》推算的放射工作人员季度个人剂量当量限值。

(以下空白)



检测人: 孙松

校核人: 洪苗

审核人: 林东生

签发人: 林东生

2024 年 7 月 26 日

副本

IMAC
222703100086

个人剂量检测报告

报告编号：第 00248-2401-000225 号



检测项目：职业性外照射个人剂量监测
委托单位：西安市沣东新城泰和医院有限公司
检测单位：陕西新高科辐射技术有限公司
检测类别：常规

2024 年 04 月 30 日



西安市沣东新城泰和医院有限公司 2024 年 1-3 月个人剂量检测报告

GRJC-SXGK-00248



陕西新高科辐射技术有限公司

检 测 报 告

报告编号：第 00248-2401-000225 号

样品受理编号：2024-00-0225 共 2 页 第 1 页

委托单位	西安市沣东新城泰和医院有限公司	委托单位编号	00248
检测单位	陕西新高科辐射技术有限公司	检测单位代码	91610103MA6U6DMF64
检测项目	职业性外照射个人剂量监测	检测方法	热释光法
检测/评价依据	GBZ128-2019《职业性外照射个人监测规范》/GB18871-2002《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》		
检测室	个人剂量监测室	检测类别	常规
检测仪器名称/型号/编号	热释光剂量仪/RGD-3E/SC170206	探 测 器	GR-200A LiF(Mg,Cu,P)圆片
剂量计发放/收回	发放 25+1 个；收回 25+1 个	收回日期	2024 年 04 月 02 日
测量环境	室温 26℃；湿度 64%；大气压 96kPa	测量日期	2024 年 04 月 18 日

检测结果：

编号	姓名	性别	职业类别	剂量计佩戴 起始日期	佩戴 时间	个人剂量当量 (mSv) $H_p(10)$
000024800000	本 底	—	—	2024-01-01	3 个月	0.14
00002482A0005	王长明	男	诊断放射学(2A)	2024-01-01	3 个月	0.06
00002482A0007	杨 阳	男	诊断放射学(2A)	2024-01-01	3 个月	0.10
00002482A0012	张 添	女	诊断放射学(2A)	2024-01-01	3 个月	0.07
00002482A0014	常陇炳	男	诊断放射学(2A)	2024-01-01	3 个月	0.08
00002482E0017	冯 宇	男	介入放射学(2E)	2024-01-01	3 个月	0.07
00002482E0019	王 爽	女	介入放射学(2E)	—	—	调离放射岗位
00002482E0020	雒美杨	女	介入放射学(2E)	2024-01-01	3 个月	0.02
00002482A0022	王成勇	男	诊断放射学(2A)	2024-01-01	3 个月	0.02
00002482A0023	薛旭涛	男	诊断放射学(2A)	2024-01-01	3 个月	0.05
00002482E0024	方东富	男	介入放射学(2E)	2024-01-01	3 个月	铅衣内 0.02
00002482E0024	方东富	男	介入放射学(2E)	2024-01-01	3 个月	铅衣外 0.07
00002482E0025	王 刚	男	介入放射学(2E)	2024-01-01	3 个月	铅衣内 0.02
00002482E0025	王 刚	男	介入放射学(2E)	2024-01-01	3 个月	铅衣外 0.10
00002482A0026	张长安	男	诊断放射学(2A)	2024-01-01	3 个月	0.05
00002482A0027	张 娜	女	诊断放射学(2A)	2024-01-01	3 个月	0.11

西安市沣东新城泰和医院有限公司 2024 年 1-3 月个人剂量检测报告

GRJC-SXGK-00248

检测结果：共 2 页 第 2 页

编号	姓名	性别	职业类别	剂量计佩戴 起始日期	佩戴 时间	个人剂量当量 (mSv) $H_p(10)$
00002482A0028	侯亚娟	女	诊断放射学 (2A)	2024-01-01	3 个月	0.05
00002482A0030	袁 明	男	诊断放射学 (2A)	2024-01-01	3 个月	0.05
00002482A0031	耿 锋	男	诊断放射学 (2A)	2024-01-01	3 个月	0.35
00002482A0032	刘铭凯	男	诊断放射学 (2A)	2024-01-01	3 个月	0.06
00002482A0033	朱田雨	男	诊断放射学 (2A)	2024-01-01	3 个月	0.06
00002482A0034	唐引娟	女	诊断放射学 (2A)	—	—	调离放射岗位
00002482A0035	施晓凤	女	诊断放射学 (2A)	2024-01-01	3 个月	0.08
00002482A0036	郭笑辰	女	诊断放射学 (2A)	2024-01-01	3 个月	0.86
00002482E0037	张科林	男	介入放射学 (2E)	2024-01-01	3 个月	0.05
00002482E0038	白思婷	女	介入放射学 (2E)	2024-01-01	3 个月	0.09
00002482E0039	何丽萍	女	介入放射学 (2E)	2024-01-01	3 个月	0.05
00002482E0040	陈凯迪	女	介入放射学 (2E)	2024-01-01	3 个月	0.06

备注：

- ①本年度该测量系统的 1/2MDL 为 0.02mSv；
②铅衣外个人剂量当量用于铅衣内年剂量当量接近限值时估算有效剂量使用。

检测结果评价：

本周期个人剂量监测结果，放射工作人员个人剂量当量均未超过按 GB18871-2002《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》推算的放射工作人员季度个人剂量当量限值。

(以下空白)



检测人：杨少彬 校核人：邓亚飞 审核人：林东生 签发人：林东生
2024 年 4 月 30 日



个人剂量检测报告

报告编号：第 00248-2304-001335 号



检测项目：	职业性外照射个人剂量监测
委托单位：	西安市沣东新城泰和医院有限公司
检测单位：	陕西新高科辐射技术有限公司
检测类别：	常规

2024 年 04 月 18 日



西安市沣东新城泰和医院有限公司 2023 年 10-12 月个人剂量检测报告

GRJC-SXGK-00248



陕西新高科辐射技术有限公司

检 测 报 告

报告编号：第 00248-2304-001335 号

样品受理编号：2023-00-1335

共 2 页 第 1 页

委托单位	西安市沣东新城泰和医院有限公司	委托单位编号	00248
检测单位	陕西新高科辐射技术有限公司	检测单位代码	91610103MA6U6DMF64
检测项目	职业性外照射个人剂量监测	检测方法	热释光法
检测/评价依据	GBZ128-2019《职业性外照射个人监测规范》/GB18871-2002《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》		
检测室	个人剂量监测室	检测类别	常规
检测仪器名称/型号/编号	热释光剂量仪/RGD-3E/SC170206	探 测 器	GR-200A LiF(Mg,Cu,P)圆片
剂量计发放/收回	发放 23+1 个；收回 23+1 个	收回日期	2024 年 01 月 06 日
测量环境	室温 22℃；湿度 41%；大气压 98kPa	测量日期	2024 年 01 月 15 日

检测结果：

编号	姓名	性别	职业类别	剂量计佩戴 起始日期	佩戴 时间	个人剂量当量 (mSv) $H_p(10)$
000024800000	本 底	—	—	2023-10-01	3 个月	0.25
00002482A0005	王长明	男	诊断放射学(2A)	2023-10-01	3 个月	0.01
00002482A0007	杨 阳	男	诊断放射学(2A)	2023-10-01	3 个月	0.01
00002482A0012	张 添	女	诊断放射学(2A)	2023-10-01	3 个月	0.04
00002482A0014	常晓炳	男	诊断放射学(2A)	2023-10-01	3 个月	0.03
00002482E0017	冯 宇	男	介入放射学(2E)	2023-10-01	3 个月	0.02
00002482E0019	王 爽	女	介入放射学(2E)	2023-10-01	3 个月	0.01
00002482E0020	雒美杨	女	介入放射学(2E)	2023-10-01	3 个月	0.01
00002482A0022	王成勇	男	诊断放射学(2A)	2023-10-01	3 个月	0.01
00002482A0023	薛旭涛	男	诊断放射学(2A)	2023-10-01	3 个月	0.01
00002482E0024	方东富	男	介入放射学(2E)	2023-10-01	3 个月	铅衣内 0.02
00002482E0024	方东富	男	介入放射学(2E)	2023-10-01	3 个月	铅衣外 0.08
00002482E0025	王 刚	男	介入放射学(2E)	2023-10-01	3 个月	铅衣内 0.01
00002482E0025	王 刚	男	介入放射学(2E)	2023-10-01	3 个月	铅衣外 0.11
00002482A0026	张长安	男	诊断放射学(2A)	2023-10-01	3 个月	0.05

西安市沣东新城泰和医院有限公司 2023 年 10-12 月个人剂量检测报告

GRJC-SXGK-00248

检测结果:

共 2 页 第 2 页

编号	姓名	性别	职业类别	剂量计佩戴 起始日期	佩戴 时间	个人剂量当量 (mSv) $H_p(10)$
00002482A0027	张 娜	女	诊断放射学 (2A)	2023-10-01	3 个月	0.06
00002482A0028	侯亚娟	女	诊断放射学 (2A)	2023-10-01	3 个月	0.07
00002482A0029	张晓红	女	诊断放射学 (2A)	—	—	调离放射岗位
00002482A0030	袁 明	男	诊断放射学 (2A)	2023-10-01	3 个月	0.06
00002482A0031	耿 锋	男	诊断放射学 (2A)	2023-10-01	3 个月	1.59
00002482A0032	刘铭凯	男	诊断放射学 (2A)	2023-10-01	3 个月	0.03
00002482A0033	朱田雨	男	诊断放射学 (2A)	2023-10-01	3 个月	0.06
00002482A0034	唐引娟	女	诊断放射学 (2A)	2023-10-01	3 个月	0.07
00002482A0035	施晓凤	女	诊断放射学 (2A)	2023-10-01	3 个月	0.09
00002482A0036	郭笑辰	女	诊断放射学 (2A)	2023-10-01	3 个月	1.04

备注:

- ①本年度该测量系统的 1/2MDL 为 0.01mSv;
②铅衣外个人剂量当量用于铅衣内年剂量当量接近限值时估算有效剂量使用。

检测结果评价:

本周期个人剂量监测结果, 放射工作人员个人剂量当量均未超过按 GB18871-2002《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》推算的放射工作人员季度个人剂量当量限值。耿锋个人剂量当量稍高 (≥ 1.25 mSv/季度), 请注意防护。

(以下空白)



检测人: 杨名相

校核人: 邓西尧

审核人: 耿锋

签发人: 孙乃平
2024 年 1 月 18 日



个人剂量检测报告

报告编号：第 00248-2303-000952 号



检测项目：	职业性外照射个人剂量监测
委托单位：	西安市沣东新城泰和医院有限公司
检测单位：	陕西新高科辐射技术有限公司
检测类别：	常规



2023 年 11 月 03 日

西安市沣东新城泰和医院有限公司 2023 年 7-9 月个人剂量检测报告

GRJC-SXGK-00248



陕西新高科辐射技术有限公司

检 测 报 告

报告编号：第 00248-2303-000952 号

样品受理编号：2023-00-0952

共 2 页 第 1 页

委托单位	西安市沣东新城泰和医院有限公司	委托单位编号	00248
检测单位	陕西新高科辐射技术有限公司	检测单位代码	91610103MA6U6DMF64
检测项目	职业性外照射个人剂量监测	检测方法	热释光法
检测/评价依据	GBZ128-2019《职业性外照射个人监测规范》/GB18871-2002《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》		
检测室	个人剂量监测室	检测类别	常规
检测仪器名称/型号/编号	热释光剂量仪/RGD-3B/SSCC20110153	探 测 器	GR-200A LiF(Mg,Cu,P)圆片
剂量计发放/收回	发放 24+1 个；收回 24+1 个	收回日期	2023 年 10 月 09 日
测量环境	室温 22℃；湿度 68%；大气压 97kPa	测量日期	2023 年 10 月 12 日

检测结果：

编号	姓名	性别	职业类别	剂量计佩戴 起始日期	佩戴 时间	个人剂量当量 (mSv) $H_p(10)$
000024800000	本 底	—	—	2023-07-01	3 个月	0.29
00002482A0005	王长明	男	诊断放射学 (2A)	2023-07-01	3 个月	0.07
00002482A0007	杨 阳	男	诊断放射学 (2A)	2023-07-01	3 个月	0.02
00002482A0012	张 添	女	诊断放射学 (2A)	2023-07-01	3 个月	0.02
00002482A0014	常陇炳	男	诊断放射学 (2A)	2023-07-01	3 个月	0.05
00002482E0017	冯 宇	男	介入放射学 (2E)	2023-07-01	3 个月	0.02
00002482E0019	王 爽	女	介入放射学 (2E)	2023-07-01	3 个月	0.02
00002482E0020	雒美杨	女	介入放射学 (2E)	2023-07-01	3 个月	0.02
00002482A0022	王成勇	男	诊断放射学 (2A)	2023-07-01	3 个月	0.02
00002482A0023	薛旭涛	男	诊断放射学 (2A)	2023-07-01	3 个月	0.02
00002482E0024	方东富	男	介入放射学 (2E)	2023-07-01	3 个月	铅衣内 0.02
00002482E0024	方东富	男	介入放射学 (2E)	2023-07-01	3 个月	铅衣外 0.02
00002482E0025	王 刚	男	介入放射学 (2E)	2023-07-01	3 个月	铅衣内 0.02
00002482E0025	王 刚	男	介入放射学 (2E)	2023-07-01	3 个月	铅衣外 0.02
00002482A0026	张长安	男	诊断放射学 (2A)	2023-07-01	3 个月	0.02
00002482A0027	张 娜	女	诊断放射学 (2A)	2023-07-01	3 个月	0.05

西安市沣东新城泰和医院有限公司 2023 年 7-9 月个人剂量检测报告

GRJC-SXGK-00248

检测结果:

共 2 页 第 2 页

编号	姓名	性别	职业类别	剂量计佩戴 起始日期	佩戴 时间	个人剂量当量 (mSv) $H_p(10)$
00002482A0028	侯亚娟	女	诊断放射学(2A)	2023-07-01	3 个月	0.02
00002482A0029	张晓红	女	诊断放射学(2A)	2023-07-01	45 天	0.02
00002482A0030	袁 明	男	诊断放射学(2A)	2023-07-01	3 个月	0.02
00002482A0031	耿 锋	男	诊断放射学(2A)	2023-07-01	3 个月	0.48
00002482A0032	刘铭凯	男	诊断放射学(2A)	2023-07-01	3 个月	0.02
00002482A0033	朱田雨	男	诊断放射学(2A)	2023-07-01	3 个月	0.02
00002482A0034	唐引娟	女	诊断放射学(2A)	2023-07-01	3 个月	0.02
00002482A0035	施晓凤	女	诊断放射学(2A)	2023-07-01	3 个月	2.82
00002482A0036	郭笑辰	女	诊断放射学(2A)	2023-07-01	3 个月	0.02
00002482E0020	雒美杨	女	介入放射学(2E)	2023-04-01	前期	0.02 ^a

备注:

- ①本年度该测量系统的 1/2MDL 为 0.02mSv;
②铅衣外个人剂量当量用于铅衣内年剂量当量接近限值时估算有效剂量使用;
③因剂量计丢失,故#为经剂量推算确定的名义剂量。

检测结果评价:

本周期个人剂量监测结果,放射工作人员个人剂量当量均未超过按 GB18871-2002《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》推算的放射工作人员季度个人剂量当量限值。施晓凤个人剂量当量稍高(≥ 1.25 mSv/季度),请注意防护。

(以下空白)



检测人: 李会才

校核人: 邓亚兰

审核人: 林永生

签发人: 林永生

2023 年 11 月 3 日



个人剂量检测报告

报告编号：第 00248-2302-000570 号



检测项目：职业性外照射个人剂量监测
委托单位：西安市沣东新城泰和医院有限公司
检测单位：陕西新高科辐射技术有限公司
检测类别：常规

2023年07月22日



西安市沣东新城泰和医院有限公司 2023 年 4-6 月个人剂量检测报告

GRJC-SXGK-00248



陕西新高科辐射技术有限公司

检 测 报 告

报告编号：第 00248-2302-000570 号

样品受理编号：2023-00-0570

共 2 页 第 1 页

委托单位	西安市沣东新城泰和医院有限公司	委托单位编号	00248
检测单位	陕西新高科辐射技术有限公司	检测单位代码	91610103MA6U6DMF64
检测项目	职业性外照射个人剂量监测	检测方法	热释光法
检测/评价依据	GBZ128-2019《职业性外照射个人监测规范》/GB18871-2002《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》		
检测室	个人剂量监测室	检测类别	常规
检测仪器名称/型号/编号	热释光剂量仪/RGD-3E/SC170206	探 测 器	GR-200A LiF(Mg,Cu,P)圆片
剂量计发放/收回	发放 22+1 个；收回 21+1 个	收回日期	2023 年 07 月 03 日
测量环境	室温 26℃；湿度 52%；大气压 95kPa	测量日期	2023 年 07 月 11 日

检测结果：

编号	姓名	性别	职业类别	剂量计佩戴 起始日期	佩戴 时间	个人剂量当量 (mSv) $H_p(10)$
000024800000	本 底	—	—	2023-04-01	3 个月	0.33
00002482A0005	王长明	男	诊断放射学(2A)	2023-04-01	3 个月	0.01
00002482A0007	杨 阳	女	诊断放射学(2A)	2023-04-01	3 个月	0.01
00002482A0012	张 添	女	诊断放射学(2A)	2023-04-01	3 个月	0.07
00002482A0014	常陇炳	男	诊断放射学(2A)	2023-04-01	3 个月	0.08
00002482E0015	赵宇杰	男	介入放射学(2E)	—	—	调离放射岗位
00002482E0017	冯 宇	男	介入放射学(2E)	2023-04-01	3 个月	0.01
00002482E0019	王 爽	女	介入放射学(2E)	2023-04-01	3 个月	0.04
00002482E0020	雒美杨	女	介入放射学(2E)	2023-04-01	—	剂量计未返回
00002482E0021	林 涛	男	介入放射学(2E)	—	—	调离放射岗位
00002482A0022	王成勇	男	诊断放射学(2A)	2023-04-01	3 个月	0.01
00002482A0023	薛旭涛	男	诊断放射学(2A)	2023-04-01	3 个月	0.01
00002482E0024	方东富	男	介入放射学(2E)	2023-04-01	3 个月	铅衣内 0.02
00002482E0024	方东富	男	介入放射学(2E)	2023-04-01	3 个月	铅衣外 0.05
00002482E0025	王 刚	男	介入放射学(2E)	2023-04-01	3 个月	铅衣内 0.01

西安市沣东新城泰和医院有限公司 2023 年 4-6 月个人剂量检测报告

GRJC-SXGK-00248

检测结果:

共 2 页 第 2 页

编号	姓名	性别	职业类别	剂量计佩戴 起始日期	佩戴 时间	个人剂量当量 (mSv) $H_p(10)$
00002482E0025	王 刚	男	介入放射学(2E)	2023-04-01	3 个月	铅衣外 0.05
00002482A0026	张长安	男	诊断放射学(2A)	2023-04-01	3 个月	0.01
00002482A0027	张 娜	女	诊断放射学(2A)	2023-04-01	3 个月	0.06
00002482A0028	侯亚娟	女	诊断放射学(2A)	2023-04-01	3 个月	0.01
00002482A0029	张晓红	女	诊断放射学(2A)	2023-04-01	3 个月	0.04
00002482A0030	袁 明	男	诊断放射学(2A)	2023-04-01	3 个月	0.03
00002482A0031	耿 锋	男	诊断放射学(2A)	2023-04-01	3 个月	0.55
00002482A0032	刘铭凯	男	诊断放射学(2A)	2023-04-01	3 个月	0.03
00002482A0033	朱田雨	男	诊断放射学(2A)	2023-04-01	3 个月	0.01
00002482A0034	唐引娟	女	诊断放射学(2A)	2023-04-01	3 个月	0.01

备注:

①本年度该测量系统的 1/2MDL 为 0.01mSv;

②铅衣外个人剂量当量用于铅衣内年剂量当量接近限值时估算有效剂量使用。

检测结果评价:

本周期个人剂量监测结果,放射工作人员个人剂量当量均未超过按 GB18871-2002《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》推算的放射工作人员季度个人剂量当量限值。

(以下空白)



检测人: 杨名松 校核人: 邓西尧 审核人: 侯亚娟 签发人: 王瑞 2023 年 7 月 22 日



西咸新区沣东新城泰和医院放射工作人员 职业健康检查总结报告

(2023 年度)

检查类别：在岗期间

报告编号：417YYZJ-2023-11-60

核工业四一七医院
(陕西省临潼职业病医院)

2023 年 11 月 21 日

附表 5 西咸新区沣东新城泰和医院 2023 年职业健康检查人员检查结果汇总表

序号	编号	姓名	性别	年龄	部门	工种	接事 工龄	监护 种类	危害 因素	职业相关性结论	工作适任性建议	其他临床异常	建议
1	23010920	侯亚娟	女	29 岁	心内科	护士	1 年	在岗期间	电离辐射	其他疾病或异常	可以继续原放射工作。	1、胸部正位片未检 2、尿白细胞：+2 3、胆囊息肉	1、复查尿常规。 2、定期复查肝胆 B 超，必要时可到肝胆外科诊治。
2	23011299	袁明	男	42 岁	脑病科	医师	5 年	在岗期间	电离辐射	其他疾病或异常	可以继续原放射工作。	1、胸部 DR：两肺纹理增重 2、胆红素增高：间接胆红素 17.5umol/L、总胆红素 23.9umol/L 3、胆囊壁欠光滑	1、进一步行胸部 CT 检查。 2、复查肝功能。 3、定期复查肝胆 B 超。
3	23011297	王琪	男	35 岁	脑病科	医师	5 年	在岗期间	电离辐射	目前未见明显异常	可以继续原放射工作。		
4	23011290	王长明	男	66 岁	影像科	医师	40 年	在岗期间	电离辐射	复查	复查染色体畸变分析。	1、1 级高血压 2、胸部正位片未检 3、肝囊肿	1、监测血压，合理控制。 2、请定期复查肝脏超声及肝功能，消化科随诊。
5	23010892	施晓凤	女	22 岁	影像科	技师	1 年 2 月	在岗期间	电离辐射	其他疾病或异常	可以继续原放射工作。	1、尿白细胞阳性	复查尿常规。
6	23010893	张娜	女	41 岁	影像科	护士	2 年 8 月	在岗期间	电离辐射	其他疾病或异常	可以继续原放射工作。	1、晶状体：左晶体后皮质点状混浊 2、胆囊切除术后	1、定期复查及专科随访。

附表 5 西咸新区沣东新城泰和医院 2023 年职业健康检查人员检查结果汇总

序号	编号	姓名	性别	年龄	部门	工种	接害 工龄	监 护 种类	危害 因素	职业相关性结论	工作适任性建议	其他临床异常	建议
7	2301089 8	郭笑辰	女	22 岁	影像科	技师	5 月	在岗 期间	电离 辐射	其他疾病或异常	可以继续原放射 工作。	1、晶状体：后囊密集细小点状混浊 2、尿白细胞阳性	1、复查尿常规。2 定期眼科观察。
8	2301128 6	常陇炳	男	28 岁	影像科	技师	5 年	在岗 期间	电离 辐射	其他疾病或异常	可以继续原放射 工作。	1、右眼黄斑中心凹反光 不清 2、胸部正位片未检 3、尿潜血阳性 4、胆囊壁欠光滑 5、轻度脂肪肝	1、眼科进一步检 查。 2、复查尿常规。 3、定期复查肝胆 B 超。 4、低脂饮食、适 量运动、定期复 查肝脏彩超。
9	2301129 1	王刚	男	28 岁	影像科	技师	3 年	在岗 期间	电离 辐射	其他疾病或异常	可以继续原放射 工作。	1、胸部正位片未检 2、胆囊壁毛糙	1、定期观察，必 要时专科处理。
10	2301092 1	雒美杨	女	31 岁	介入手 术室	护士	9 年 6 月	在岗 期间	电离 辐射	其他疾病或异常	可以继续原放射 工作。	1、胸部正位片未检 2、尿潜血：+3	复查尿常规。
11	2301091 9	李娟	女	37 岁	脑病科	医师	6 月	在岗 期间	电离 辐射	其他疾病或异常	可以继续原放射 工作。	1、胸部正位片未检 2、尿酮体：↑ 3、血尿酸增高	1、复查尿常规。 2、低嘌呤饮食， 加强运动、多饮 水，必要时在医 师指导下降尿 酸。

附表 5 西咸新区沣东新城泰和医院 2023 年职业健康检查人员检查结果汇总

序号	编号	姓名	性别	年龄	部门	工种	接害工龄	监护种类	危害因素	职业相关性结论	工作适任性建议	其他临床异常	建议
12	23011298	李轩	男	52 岁	脑病科	医师	1 年	在岗期间	电离辐射	其他疾病或异常	可以继续原放射工作。	1、两肺纹理增重。 2、轻度脂肪肝	1、定期观察。 2、低脂饮食、适量运动、定期复查肝脏彩超。
13	23010922	冯宇	男	51 岁	心内科	医师	3 年	在岗期间	电离辐射	其他疾病或异常	可以继续原放射工作。	1、1 级高血压 2、双眼视网膜近视改变 3、窦性心律 ST-T 异常 (V5) 4、胸部正位片未检 5、尿常规未检 6、尿酸增高 7、尿酸：490umol/L ↑ 8、胆囊切除术后 9、脂肪肝	1、监测血压，合理控制。 2、定期眼科观察。 3、复查心电图。 4、低嘌呤饮食，加强运动、多饮水，必要时在医师指导下降尿酸。 5、低嘌呤饮食。 6、定期复查及专科随访。 7、低脂饮食，适当运动。
14	23011295	耿锋	男	49 岁	心内科	医师	1 年	在岗期间	电离辐射	其他疾病或异常	可以继续原放射工作。	1、胸部正位片未检 2、尿酸增高：631umol/L	1、建议低嘌呤饮食，加强运动、多饮水，必要时在医师指导下降尿酸。

附表 5 西咸新区沣东新城泰和医院 2023 年职业健康检查人员检查结果汇总

序号	编号	姓名	性别	年龄	部门	工种	接害工龄	监护种类	危害因素	职业相关性结论	工作适任性建议	其他临床异常	建议
15	23011296	王爽	女	60 岁	心内科	医生	23 年	在岗期间	电离辐射	其他疾病或异常	可以继续原放射工作。	1、收缩压：168mmHg ↑ 舒张压：95mmHg ↑ 2、胸部正位片未检 3、尿常规未检	1、监测血压，合理控制。
16	23010891	张长安	男	61 岁	影像科	医师	40 年	在岗期间	电离辐射	其他疾病或异常	可以继续原放射工作。	1、单纯收缩期高血压 2、窦性心律 ST-T 异常 (V5) 3、尿酸增高 4、胆囊结石 5、胆囊息肉	1、收缩压 ≥ 140mmHg 为增高。还需到内科进一步咨询和诊治。 2、建议低嘌呤饮食，加强运动、多饮水，必要时在医师指导下降尿酸。 3、定期复查肝胆 B 超，必要时可到肝胆外科诊治。

附表 5 西咸新区沣东新城泰和医院 2023 年职业健康检查人员检查结果汇总

序号	编号	姓名	性别	年龄	部门	工种	接害 工龄	监 护 种类	危害 因素	职业相关性结论	工作适任性建议	其他临床异常	建议
17	2301089 4	方东富	男	35 岁	影像科	技师	18 年	在岗 期间	电 离 辐 射	其他疾病或异常	可以继续原放射 工作。	1、2 级高血压 2、谷丙转氨酶增高 3、血尿酸增高 4、轻度脂肪肝	1、2 级高血压必须 须药物治疗。必须 须坚持治疗，把 血压控制在正常 或基本正常水 平。心血管内科 进一步咨询。 2、二周内复查转 氨酶，轻微增高 多无碍，显著增 高者应到专科保 肝治疗。 3、建议低嘌呤饮 食，加强运动、 多饮水，必要时 在医师指导下降 尿酸。 4、低脂饮食、适 量运动、定期复 查肝脏彩超。

附表 5 西咸新区沣东新城泰和医院 2023 年职业健康检查人员检查结果汇总

序号	编号	姓名	性别	年龄	部门	工种	接害 工龄	监护 种类	危害 因素	职业相关性结论	工作适任性建议	其他临床异常	建议
18	2301089 5	杨阳	女	27 岁	影像科	技师	6 年 6 月	在岗 期间	电 离 辐射	其他疾病或异常	可以继续原放射 工作。	1、左眼黄斑区可见变性灶 2、窦性心律 轻度的 ST-T 异常(V4) 3、胸部正位片未检 4、尿潜血阳性	1、眼科复查。 2、复查心电图。 3、尿隐血阳性， 若镜检红细胞正 常，且自觉无临 床症状，多无临 床意义。必要时 复查尿常规。
19	2301125 9	张添	女	27 岁	影像科	技师	4 年 2 月	在岗 期间	电 离 辐射	目前未见明显异 常	可以继续原放射 工作。	胸部正位片未检	
20	2301129 3	朱田雨	男	31 岁	影像科	技师	6 年	在岗 期间	电 离 辐射	其他疾病或异常	可以继续原放射 工作。	1、窦性心动过速 2、胸部正位片未检 3、谷丙转氨酶增高、谷 草转氨酶增高 4、血尿酸增高 5、轻度脂肪肝	1、复查转氨酶， 轻微增高多无 碍，显著增高者 应到专科保肝治 疗。 2、低嘌呤饮食， 加强运动、多饮 水，必要时在医 师指导下降尿 酸。 3、低脂饮食、适 量运动、定期复 查肝脏彩超。

附表 5 西咸新区沣东新城泰和医院 2023 年职业健康检查人员检查结果汇总

序号	编号	姓名	性别	年龄	部门	工种	接害工龄	监护种类	危害因素	职业相关性结论	工作适应性建议	其他临床异常	建议
21	23011294	刘铭凯	男	25 岁	影像科	技师	1 年 8 月	在岗期间	电离辐射	其他疾病或异常	可以继续原放射工作。	1、窦性心动过缓 2、胸部正位片未检 3、血尿酸增高	1、一般不做处理。如果心率低于 50 次/分，伴胸闷、头晕等，建议到心血管内科咨询或诊治。 2、低嘌呤饮食，加强运动、多饮水，必要时在医师指导下降尿酸。

(以下空白)