

核技术利用建设项目

义马煤业集团股份有限公司总医院 新增数字减影血管造影机应用项目 环境影响报告表

义马煤业集团股份有限公司总医院

二〇二三年十月

生态环境部监制

义马煤业集团股份有限公司总医院
新增数字减影血管造影机应用项目
环境影响报告表

建设单位名称：义马煤业集团股份有限公司总医院

法人代表（签名或签章）：杨静

通讯地址：河南省义马市千秋路 19 号

邮政编码：472300

联系人：付武举

电子邮箱：/

联系电话：13087073712



打印编号: 1694503431000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	y47s9z		
建设项目名称	义马煤业集团股份有限公司总医院新增数字减影血管造影机应用项目		
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）	义马煤业集团股份有限公司总医院		
统一社会信用代码	12410000706669531X		
法定代表人（签章）	杨双静		
主要负责人（签字）	付武举		
直接负责的主管人员（签字）	付武举		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	河南恒辉检测技术有限公司		
统一社会信用代码	91410100MA46QUEU84		
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
王晓楠	20210503541000000022	BH048608	王晓楠
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
王晓楠	报告表全文	BH048608	王晓楠

建设项目环境影响报告书（表） 编制情况承诺书

本单位河南恒辉检测技术有限公司（统一社会信用代码91410100MA46QUEU84）郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形，不属于（属于/不属于）该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的由本单位主持编制的义马煤业集团股份有限公司总医院新增数字减影血管造影机应用项目项目环境影响报告书（表）基本情况信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密；该项目环境影响报告书（表）的编制主持人为王晓楠（环境影响评价工程师职业资格证书管理号20210503541000000022，信用编号BH048608），主要编制人员包括王晓楠（信用编号BH048608）（依次全部列出）等1人，上述人员均为本单位全职人员；本单位和上述编制人员未被列入《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》规定的限期整改名单、环境影响评价失信“黑名单”。

承诺单位(公章):





统一社会信用代码
91410100MA46QUEU84

营业执照



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

名称 河南恒辉检测技术有限公司
类型 有限责任公司(自然人投资或控股)
法定代表人 靳开卿
经营范围 许可项目：检验检测服务；职业卫生技术服务；放射卫生技术服务；安全评价业务；建设工程质量检测；建设工程设计；建设工程监理；第三类医疗器械经营；建筑劳务分包（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）
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；环境保护监测；社会稳定风险评估；环保咨询服务；软件开发；软件销售；信息技术咨询服务；安全咨询服务；环境应急治理服务；水土流失防治服务；土地调查评估服务；土地整治服务；土壤环境污染防治服务；土壤污染治理与修复服务；水资源管理；水文服务；水利情报收集服务；水利相关咨询服务；水环境污染防治服务；节能管理服务；运行效能评估服务；工程造价咨询业务；工程管理服务；工业设计服务；规划设计管理；工程和技术研究和试验发展；计量技术服务；第一类医疗器械销售；第二类医疗器械销售；建筑材料销售；机械设备销售；塑料制品销售；针纺织品销售；环境保护专用设备销售；化工产品销售（不含许可类化工产品）；五金产品批发（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）

住所 河南省郑州市管城回族区航海东路191号正商国际广场A座1603号

注册资本 伍佰伍拾万圆整
成立日期 2019年05月13日

登记机关
2023年06月30日



仅限义马煤业集团股份有限公司应用项目环境影响报告表使用
新增数字减影血管造影机



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

具有环境影响评价工程师的职业水平

能力。

姓名: 王晓楠

身份证号码: 410522199210220021

性别: 女

出生日期: 1992年10月

批准日期: 2021年03月05日

管理号: 20210503541000000002



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

义马煤业集团股份有限公司总医院新增数字减影血管造影机应用项目环境影响评价报告表使用

表单验证号码88e2d72b2e4bb48fd9c745ef990bdf



河南省社会保险个人权益记录单
(2023)

单位: 元

证件类型	居民身份证	证件号码	410522199210220021			
社会保障号码	410522199210220021	姓名	王晓梅	性别	女	
联系地址	安阳县永和镇永兴路1号			邮政编码	455000	
单位名称	河南恒辉检测技术有限公司			参加工作时间	2017-07-17	
账户情况						
险种	截止上年末 累计储存额	本年账户 记入本金	本年账户 记入利息	账户余额	本年账户支 取利息	
基本养老保险	19221.02	2972.64	0.00	2972.64	22193.66	
参保缴费情况						
月份	基本养老保险		失业保险		工伤保险	
	参保时间	缴费状态	参保时间	缴费状态	参保时间	缴费状态
	2017-08-01	参保缴费	2017-08-01	参保缴费	2017-08-01	参保缴费
	缴费基数	缴费情况	缴费基数	缴费情况	缴费基数	缴费情况
01	5000	●	5000	●	5000	-
02	5000	●	5000	●	5000	-
03	5000	●	5000	●	5000	-
04	5000	●	5000	●	5000	-
05	5000	●	5000	●	5000	-
06	5000	●	5000	●	5000	-
07	3579	●	3579	●	3579	-
08	3579	●	3579	●	3579	-
09	3579	△	3579	△	3579	-
10		-		-		-
11		-		-		-
12		-		-		-
说明:						
1、本权益单仅供参保人员核对信息。						
2、扫描二维码验证表单真伪。						
3、●表示已经实缴,△表示欠费,○表示外地转入,-表示未制定计划。						
4、若参保对象存在在多个单位参保时,以参加养老保险所在单位为准。						
5、工伤保险个人不缴费,如果缴费基数显示正常,-表示正常参保。						
数据统计截止至: 2023.09.03 14:51:52 打印时间: 2023-09-03						



目 录

表 1 项目基本情况	1
表 2 放射源	18
表 3 非密封放射性物质	18
表 4 射线装置	19
表 5 废弃物（重点是放射性废弃物）	20
表 6 评价依据	21
表 7 保护目标与评价标准	23
表 8 环境质量和辐射现状	30
表 9 工程分析与源项	35
表 10 辐射安全与防护	41
表 11 环境影响分析	51
表 12 辐射安全管理	73
表 13 结论与建议	80
表 14 审批	84
附件 1 委托书	85
附件 2 事业单位法人证书	86
附件 3 辐射安全许可证	87
附件 4 本项目配备的工作人员辐射安全培训证书	90
附件 5 工作场所周围环境辐射本底检测报告	103
附件 6 医院相关管理制度	120
附件 7 原有新增数字减影血管造影机应用项目许可情况	143
附件 8 医院管理目标值	165
附件 9 医院屏蔽设计防护方案	166

表 1 项目基本情况

建设项目名称	义马煤业集团股份有限公司总医院 新增数字减影血管造影机应用项目				
建设单位	义马煤业集团股份有限公司总医院				
法人代表	杨双静	联系人	付武举	联系电话	13087073712
注册地址	河南省义马市千秋路 19 号				
项目建设地点	义马煤业集团股份有限公司总医院 辅助医疗楼三层中部 DSA 介入手术室				
立项审批部门	/		批准文号	/	
建设项目总投资（万元）	800	项目环保投资（万元）	40	投资比例（环保投资/总投资）	5%
项目性质	☐ 新建 ☐ 改建 ☒ 扩建 ☐ 其他			有效面积（m ² ）	34.11m ²
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 建设单位简介

义马煤业集团股份有限公司总医院始建于 1958 年 10 月，是豫西地区一所集医疗、教学、科研、预防、保健、康复、急救、特检为一体的二级甲等综合医院。医院占地面积 5 万余平方米，建筑面积 3.7 万平方米，核定床位 550 张，实际开放 800 张，平均门诊量 28 万人次/年，平均入（出）院量 2.1 万人次/年，平均手

术台次 1.1 万人次/年。现有在职职工 667 人，其中卫生专业技术人员 560 人，机关后勤工作人员 107 人，硕士及以上学历 8 人，本科学历 300 余人，高级职称 90 余人；中级职称 240 余人。

目前医院已获得辐射安全许可证，证书编号：豫环辐证 [10302]，种类和范围：使用Ⅱ类、Ⅲ类射线装置，有效期至 2023 年 12 月 29 日，详见附件 3。

1.1.2 核技术应用的目的是和由来

为提升医院服务水平，扩展医疗服务项目，满足群众日益提高的就医需求和医院进一步发展的需要，医院拟在原有核技术应用的基础上新增使用 1 台数字减影血管造影机（以下简称“DSA”），该设备属于Ⅱ类射线装置。本项目的目的是任务是改善医院的医疗条件、提高医技水平，从而给广大患者提供更优质的医疗服务，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中提出的“辐射防护实践正当性”的要求。

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2021 年修正版），项目建设单位在申请变更《辐射安全许可证》前，应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《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》及《建设项目环境保护管理条例》等法律、法规的规定，本项目应在实施前开展环境影响评价；根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2021 年修正版）、《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）的规定，本项目属于“五十五、核与辐射”中第 172 项“核技术利用建设项目”类别，且应编制环境影响报告表。因此，建设单位委托河南恒辉检测技术有限公司开展义马煤业集团股份有限公司总医院新增数字减影血管造影机应用项目环境影响报告表的编制工作，委托书见附件 1。

在接受委托后，评价单位对本项目进行现场调查，继而在查阅设计资料的基础上，结合本项目的辐射危害特征，从辐射防护的角度论证项目的可行性，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）的要求，编制完成了本环境影响报告表。

1.2 项目概况

1.2.1 项目建设内容及规模

本项目建设内容包括：义马煤业集团股份有限公司拟在辅助医疗楼三层中部DSA介入手术室（配套有操作间和设备间）新增数字减影血管造影装置（以下简称“DSA”）1台，最大管电压125kV，最大管电流1000mA，属于II类射线装置，主要用于医疗诊断及介入治疗。

本项目主要设备配置及主要技术参数见表1-1。

表 1-1 本项目主要设备配置及主要技术参数

设备名称	品牌	型号	类别	数量	主要参数	单台手术平均照射时间	单台设备年最大出束时间
DSA	GE	IGS5-30	II类	1 台	最大管电压 125kV 最大管电流 1000mA	摄影 2min/台 透视 20min/台	摄影 17h/a 透视 167h/a
备注：根据医院提供资料，手术量约 500 台/年。							

1.2.2 项目组成及主要环境问题

项目组成及主要环境问题见表 1-2。

表 1-2 项目组成及主要的环境问题表

名称	建设内容及规模	可能产生的环境问题	
		施工期	运营期
主体工程	在辅助医疗楼三层中部 DSA 介入手术室(配套有操作间和机房)新增 DSA 装置 1 台，最大管电压 125kV，最大管电流 1000mA，属于II类射线装置。DSA 机房有效使用面积 34.11m ² 。	主要产生装修废气和施工扬尘、施工废水和生活废水、机器噪声、建筑垃圾和施工人员产生的生活垃圾等	X射线、臭氧、氮氧化物、医疗废物、设备维修更换的废旧 X 射线管
辅助工程	DSA 装置配套房间：操作间 1 间（与 2 号手术室现有 DSA 设备共用）、新建设备间 1 间。		/
公用工程	排水、配电、供电和通讯系统等		/
办公及生活设施	主任办公室、麻醉室、值班室、男更衣、女更衣、苏醒室等依托现有。		生活废水、生活垃圾

1.3 劳动定员及工作制度

（1）劳动定员：本项目DSA装置辐射安全管理职能部门为医院介入科，医

院为本项目配备4名工作人员，均为现有辐射工作人员，4人均已获得辐射安全培训证书，成绩合格。项目拟配备放射工作人员相关信息见表1-3。

表 1-3 该项目拟配备放射工作人员相关信息一览表

姓名	专业	性别	证书编号	有效期起止时间
孙刚庆	放射影像医师	男	FS20HA0101763	2020.10.01-2025.10.01
张艺锋	内科	男	FS21HA0100091	2021.01.08-2026.01.08
张小慧	护理学	女	FS21HA0100148	2021.01.08-2026.01.08
张军伟	放射影像技师	男	FS20HA0101871	2020.11.06-2025.11.06

后期可能会有新聘的工作人员，医院新聘人员应当在上岗前取得《辐射安全培训证书》。

(2) 工作制度：每天工作8小时，每年工作按250天计。

1.4 项目地理位置和周边保护目标关系

1.4.1 地理位置及项目周边环境

(1) 义马煤业集团股份有限公司总医院

义马煤业集团股份有限公司总医院位于河南省义马市千秋路 19 号，医院北侧为居民住宅、西侧为居民小区、南侧为千秋路，东侧为长庚街。

项目地理位置图详见图1-1，项目外环境关系及评价范围示意图详见图1-2，项目现场踏勘示意图详见图1-3。



图 1-1 项目地理位置图



图 1-2 项目外环境关系及评价范围示意图（评价范围 50m）



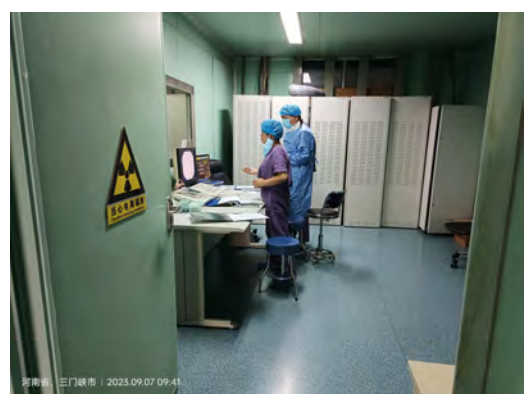
DSA 机房北侧（医护通道）



DSA 机房南侧（污物通道）



DSA 机房西侧（半控制区）



DSA 机房东侧
(2号手术室现有 DSA 设备操作间)



DSA 机房上方（屋顶）



DSA 机房下方（工作人员通道）



DSA 机房下方（谈话间）



DSA 机房内部现状（应急手术室）



图 1-3 项目现场踏勘示意图

(2) 本项目 DSA 机房

本项目 DSA 装置拟设置于辅助医疗楼三层中部 DSA 介入手术室（配套有操作间和设备间），DSA 机房现状为应急手术室（中部和东部）、稳压电源间和洁具间。以 DSA 机房为中心，项目 50m 评价范围内北侧 35 米距离为医技楼，东侧 45 米处为食堂，南侧 27 米处为门诊楼，辅助医疗楼与住院楼和放疗楼紧邻，具体的环境情况详见图 1-2。

本项目 DSA 装置拟设置于辅助医疗楼三层中部 DSA 介入手术室内，DSA 机房的现状为应急手术室（中部和东部）、稳压电源间和洁具间，四邻为：北侧为医护通道，南侧为污物通道，西侧为应急手术室（西部）和半控制区，东侧为

2 号手术室现有 DSA 设备操作间，上方为屋顶，下方为工作人员通道和谈话间，具体的现场踏勘情况详见图 1-3。

改造后 DSA 机房四邻为：北墙外为医护通道，南墙外为污物通道，西墙外为设备间，东墙外为本次新增 DSA 设备与 2 号手术室现有 DSA 设备共用的操作间，上方为屋顶，下方为工作人员通道和谈话间。

本项目改造前 DSA 机房所在楼层局部平面布置图详见图 1-4，本项目改造后 DSA 机房所在楼层局部平布置图详见图 1-5，本项目 DSA 机房下方楼层局部平面布置图详见图 1-6。拟建 DSA 机房及其辅助用房完成后平面布置图详见图 1-7。



图 1-4 本项目改造前 DSA 机房所在楼层（三楼）局部平面布置图

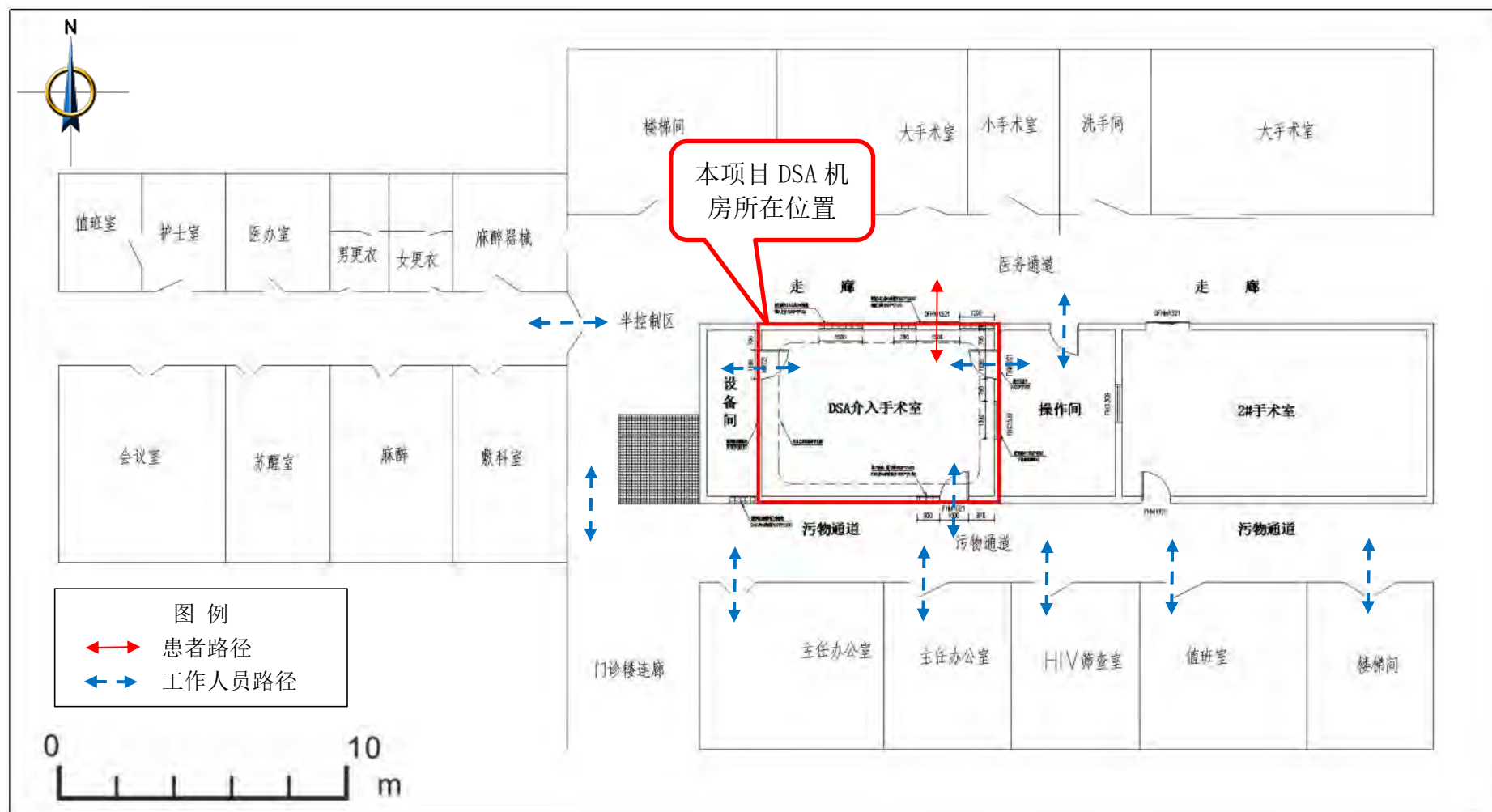


图 1-5 本项目改造后 DSA 机房所在楼层（三楼）局部平面布置图



图 1-6 本项目 DSA 机房下方楼层（二楼）局部平面布置图

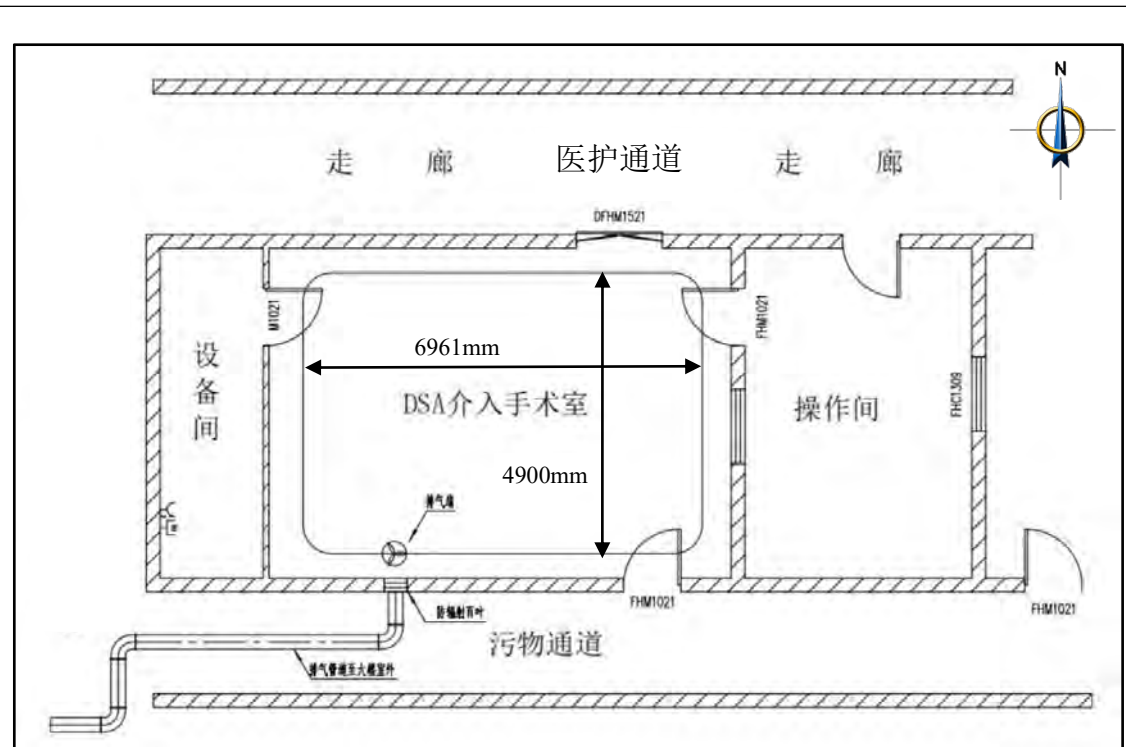


图 1-7 拟建 DSA 机房及其辅助用房完成后平面布置图

1.5 选址、布局合理性分析

本辐射项目位于医院内部，不新增土地，项目用地属于医疗卫生用地，本项目机房拟建于辅助医疗楼三层中部DSA介入手术室。DSA机房的北墙外为医护通道，南墙外为污物通道，西墙外为设备间，东墙外为本次新增DSA设备与2号手术室现有DSA设备共用的操作间，上方为屋顶，下方为工作人员通道和谈话间，DSA机房采取了防辐射的屏蔽措施，能够满足放射诊疗需求，并且保证相邻场所的防护安全，机房面积及最小单边长度符合要求。

由图1-5可知，DSA机房与操作间独立分开，辅助用房配备有操作间、设备间、主任办公室、麻醉室、值班室、男更衣、女更衣、苏醒室等，辅助用房配备基本齐全，能够满足介入治疗的需要。

放射工作人员流向：职业人员从辅助医疗楼三层西侧医护门进入男更衣、女更衣进行手术前准备工作，再经半控制区进入医护通道，影像技师从操作间北侧防护门进入操作间内操作机器，介入医生从机房南侧防护门进入DSA机房对患者进行介入治疗，工作结束后原路返回离开工作场所。详见图1-5。

患者流向：患者在辅助医疗楼三层东侧候诊区等待手术，从机房北侧自动防

护门处进入手术室，完成介入治疗后，在护理人员协助下原路返回。详见图1-5。

机房平面布局充分考虑了对周围环境和人员的安全防护，通过下文对拟采取的屏蔽措施的计算得知本项目拟采取的屏蔽措施和安全防护措施满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）要求，对周围环境的影响较小，因此，本项目的选址、场所布局合理。

1.6 产业政策符合性分析

按照《产业结构调整指导目录（2019年本）》（2021年修订）：“一、鼓励类十三、医药5、新型医用诊断设备和试剂、数字化医学影像设备，人工智能辅助医疗设备，高端放射治疗设备，电子内窥镜、手术机器人等高端外科设备，新型支架、假体等高端植入介入设备与材料及增材制造技术开发与应用，危重病用生命支持设备，移动与远程诊疗设备，新型基因、蛋白和细胞诊断设备”之规定，本项目属于“数字化医学影像设备”类项目，属于鼓励类，符合国家产业政策。

1.7 医疗实践正当性分析

按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中“4.3辐射防护要求”，“4.3.1实践的正当性4.3.1.1对于一项实践，只有在考虑了社会、经济和其他有关因素之后，其对受照个人或社会所带来的利益足以弥补其可能引起的辐射危害时，该实践才是正当的”。

义马煤业集团股份有限公司总医院地理位置优越，病人能够就近治疗；DSA装置的应用，有其他技术无法替代的特点，在延缓病情、保证病人健康、挽救病人生命方面能起到十分重要的作用。本项目的应用将为病人提供一个优越的诊疗环境，提高人民生活质量，具有明显的社会效益；同时将提高医院的档次及服务水平，吸引更多的就诊人员，在保证病人健康的同时也为医院创造了更大的经济效益。因此，本项目的应用对受电离辐射照射的个人和社会带来的利益要远大于其可能引起的辐射危害，项目符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中关于辐射防护“医疗实践正当性”的要求。

1.8 原有核技术利用项目许可情况

义马煤业集团股份有限公司总医院于2023年8月23日申请获得辐射安全许

可证变更，发证机关为三门峡市生态环境局，证书编号为豫环辐证[10302]，有效期至2023年12月29日，活动种类和范围为：使用Ⅱ类、Ⅲ类射线装置。现有射线装置许可情况详见表1-4，现有射线装置环评批复和验收情况详见表1-5，文件详见附件7。

表 1-4 现有射线装置许可情况

序号	设备名称	规格型号	类别	场所	环评登记/验收情况
1	模拟定位机	BM-2D	Ⅲ类	放疗科	豫环辐表[2008]163号/豫环核验[2010]2号
2	直线加速器	BI-6B	Ⅱ类	放疗科	
3	DSA	Integris Allura	Ⅱ类	放射科	
4	64排CT	SOMATOHdefinitionAS	Ⅲ类	CT2室	2023年9月01日；医用X射线计算机断层扫描装置（CT）环境影响登记表
5	螺旋CT机	CTSOMATOM HUANYUEDUO	Ⅲ类	CT1室	豫环辐表[2008]163号/豫环核验[2010]2号
6	医用X射线摄影装置	AXIOM Aristos VX Plus	Ⅲ类	放射科	豫环辐表[2008]163号/豫环核验[2010]2号
7	数字胃肠系统	新东方	Ⅲ类	放射科	
8	数字减影血管造影机	Integris Allura	Ⅱ类	介入室	三环审[2019]52号/2020年6月03日自主验收
9	CR	ADS SOLO	Ⅲ类	放射科	2019年12月10日；CR环境影响登记表
10	数字化乳腺机	Mega600A	Ⅲ类	放射科	2023年9月04日；数字乳腺X射线机（乳腺DR）环境影响登记表
11	空腔颌面部锥形束计算机体层摄影设备	DFT-4D-COMMANDER	Ⅲ类	口腔科	2023年8月28日；口腔颌面部锥形束计算机体层摄影设备环境影响登记表

表 1-5 现有射线装置环评批复和验收情况一览表

序号	手续中单位名称	项目名称	环评审批	环评验收
1	河南省义马煤业（集团）有限责任公司	医用电子直线加速器应用项目环境影响报告表	豫环辐表[2004]30号；河南省环境保护局；2004年12月28日	2008年重新进行批复
2	义马煤业（集团）有限责任公司总医院	射线装置、同位素应用项目环境影响报告表	豫环辐表[2008]163号；河南省环	豫环核验[2010]2号；2010年11

			境保护局 2008 年 12 月 08 日	月 09 日；河 南省环境保 护厅
3	义马煤业集团股份 有限公司总医院	数字减影血管造影机项目环 境影响报告表	三环审 [2019]52 号； 三门峡市生 态环境局； 2019 年 11 月 29 日	自主验收； 2020 年 6 月 03 日
4	义马煤业集团股份 有限公司总医院	CR 环境影响登记表	2019 年 12 月 10 日	/
5	义马煤业集团股份 有限公司总医院	口腔颌面部锥形束计算机体 层摄影设备环境影响登记表	2023 年 8 月 28 日	/
6	义马煤业集团股份 有限公司总医院	医用 X 射线计算机断层扫描 装置（CT）环境影响登记表	2023 年 9 月 01 日	/
7	义马煤业集团股份 有限公司总医院	数字乳腺 X 射线机（乳腺 DR） 环境影响登记表	2023 年 9 月 04 日	/

（1）医院已根据《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》（2021 年修正版）等有关法律法规的要求，建设单位已成立了辐射安全与环境保护工作领导小组，组长由杨双静和陈学信担任，下设副组长 2 名，成员 10 名，领导小组统筹协调全院放射安全日常管理工作，各成员职责明确，分工清晰，能有效确保辐射工作人员、社会公众的健康与安全。医院辐射安全与环境保护工作由孙刚庆负责，为专职负责人，该工作人员为本科学历，已取得辐射安全培训证书，成绩合格。

（2）目前，由院方提供的信息，医院现有辐射工作人员 33 人，均已参加了辐射安全与防护培训，其中 25 个人已取得辐射安全培训证书，未取得辐射安全培训证书的工作人员医院正积极安排培训，医院确保取得证书方能上岗。

（3）医院现有辐射工作人员均佩戴个人剂量计，并定期委托郑州新知力科技有限公司开展个人剂量检测。2021 年第四季度和 2022 年第一、二、三季度辐射工作人员个人剂量检测报告统计结果显示辐射工作人员年有效剂量满足 GB18871-2002 中职业人员相关剂量限值 and 年有效剂量管理约束值的要求。

（4）医院制定了相关辐射管理规章制度，包括《义马煤业集团股份有限公司总医院关于成立辐射安全与环境保护工作领导小组的通知》、《辐射防护与安全管理制度》、《辐射防护和安全保卫制度》、《防止误操作、意外照射的安防

措施》、《辐射安全防护设施维护与维修制度》、《监测仪表使用与校验管理制度》、《辐射环境监测方案》、《辐射工作人员个人剂量监测制度》、《辐射工作人员培训/再培训管理制度》、《DSA操作规程》等。医院制定的辐射安全管理制度具有一定的针对性和可操作性，可以满足原有项目运行的管理需求。

(5) 医院制定了《义马煤业集团股份有限公司总医院辐射事故应急预案》，成立了辐射事故应急领导小组，明确了辐射事故应急领导小组的工作职责，规定了应急处理程序，平时需做好放射事故应急准备工作，一旦有事故发生时能按照程序启动应急方案。

(6) 医院每年定期委托有资质的单位对辐射工作场所和设备性能进行年度监测，根据建设单位提供的监测报告，各辐射工作场所监测结果均满足相关标准要求，医院现已采取的辐射工作场所防护措施能够满足已开展核技术利用项目的辐射安全防护要求。

(7) 义马煤业集团股份有限公司总医院已提交上一年度《核技术利用单位放射性同位素与射线装置安全和防护状况年度评估报告》。

(8) 义马煤业集团股份有限公司总医院建设运营中环境保护工作每年都有序地开展，义马煤业集团股份有限公司总医院开展放射工作至今，未发生过辐射安全事故（件）和引起周边环境保护目标的投诉。

1.10 评价目的

(1) 分析项目在运行过程中对工作人员和公众以及环境造成的辐射影响。

(2) 评价辐射防护措施效果，提出减少辐射危害的措施，为生态环境行政主管部门管理提供依据。

(3) 对不利影响和存在的问题提出防治措施，把辐射影响减少到“可合理达到的尽量低水平”。

(4) 通过项目环境影响评价，为建设单位环境保护和公众利益给予技术支持。

(5) 为建设单位的辐射管理提供科学依据。

表 2 放射源

序号	核素名称	总活度 (Bq) / 活度 (Bq) × 枚数	类别	活动种类	用途	使用场所	储存方式与地点	备注
/	本次环评 不涉及	/	/	/	/	/	/	/

注：放射源包括放射性中子源，对其要说明是何种核素以及产生的中子流强度 (n/s)。

表 3 非密封放射性物质

序号	核素名称	理化性质	活动种类	实际日最大 操作量(Bq)	日等效最大 操作量 (Bq)	年最大用量 (Bq)	用途	操作方式	使用场所	储存方式 与地点
/	本次环评 不涉及	/	/	/	/	/	/	/	/	/

注：日等效最大操作量和操作方式见《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）。

表 4 射线装置

(一) 加速器：包括医用、工农业、科研、教学等用途的各种类型加速器

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

(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 类	1 台	IGS5-30 (品牌 GE)	125	1000	影像诊断和介入治疗	辅助医疗楼三层中部 DSA 介入手术室	新购

(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 (μA)	中子强度 (n/s)	用途	工作场所	氚靶情况			储存方式与地点
										活度 (Bq)	储存方式	数量	
/	本次环评不涉及	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

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	少量	—	不暂存	通过排风系统排入外环境
医疗废物主要包括一次性医疗用品及一次性医疗器械，废弃人体组织及病理切片等	固态	/	/	少量	少量	/	于医废暂存间进行暂存	交有资质单位安全处置
设备维修更换的废旧 X 射线管	固态	/	/	少量	少量	/	不暂存	由设备厂家回收处置

注：1、常见废弃物排放浓度，对于液态单位为 mg/L，固体为 mg/m³，气态为 mg/m³；年排放总量用 kg；
2、含有放射性的废弃物要标明其排放浓度、年排放总量，单位分别为 Bq/L（kg、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》（中华人民共和国主席令第九号，2014 年修订，2015 年 1 月 1 日起施行）； (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（中华人民共和国主席令第二十四号，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》（中华人民共和国主席令第六号，2003 年，2003 年 10 月 1 日起施行）； (4) 《建设项目环境保护管理条例》（中华人民共和国国务院令 682 号，2017 年修改，2017 年 10 月 1 日起施行）； (5) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版，2021 年 1 月 1 日起施行）； (6) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（2005 年，国务院令 449 号，2019 年 3 月 2 日国务院令 709 号修订）； (7) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2021 年 1 月 4 日经《关于废止、修改部分生态环境规章和规范性文件的决定》（生态环境部令 20 号）修改）； (8) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（部令 18 号，2011 年 5 月 1 日起施行）； (9) 《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》（2019 年 11 月 1 日起施行）； (10)《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，2019 年 12 月 23 日，2020 年 1 月 1 日起施行）； (11) 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单（生态环境部公告 2018 年第 29 号）； (12) 《河南省辐射污染防治条例》（2016 年 3 月）。
------	--

技术标准	(1) 《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)； (2) 《环境γ辐射剂量率测量技术规范》(HJ1157-2021)； (3) 《辐射环境监测技术规范》(HJ61-2021)； (4) 《职业性外照射个人监测规范》(GBZ128-2019)； (5) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)； (6) 《电离辐射监测质量保证通用要求》(GB8999-2021)； (7) 《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)。
其他技术资料	(1) 义马煤业集团股份有限公司总医院环境影响评价委托书； (2) 义马煤业集团股份有限公司总医院提供的其它管理文件及相关技术资料； (3) 《义马煤业集团股份有限公司总医院新增数字减影血管造影机工作场所电离辐射环境本底水平监测检测报告》(报告编号：JDHLBG092023051，编制时间：2023年8月9日)； (4) 《放射防护实用手册》赵兰才张丹枫主编，济南出版社出版； (5) 《辐射防护手册》(第一分册)李德平、潘自强主编； (6) 《医用外照射源的辐射防护》(国际放射防护委员会第33号出版物)； (7) 屏蔽防护设计公司提供的相关图纸和设计方案。

表 7 保护目标与评价标准

7.1 评价因子

本项目评价因子主要为X射线，其次为臭氧和氮氧化物。

7.2 评价范围

本次环境影响评价仅针对义马煤业集团股份有限公司总医院新增数字减影血管造影机应用项目进行评价。

本项目属于II类射线装置使用项目，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“1.5评价范围和保护目标：放射源和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质边界外50m的范围”，根据本项目的辐射特点，运行过程中产生的电离辐射经有效的屏蔽后对周围影响较小，且主要影响人员是射线装置工作场所临近的职业工作人员及公众，因此，确定本项目评价范围为DSA机房实体屏蔽边界外50m区域内的周围环境（评价范围见图1-2）。

7.3 保护目标

本项目DSA装置拟设置于辅助医疗楼三层中部DSA介入手术室，改建完成后DSA机房的北墙外为医护通道，南墙外为污物通道，西墙外为设备间，东墙外为本次新增DSA设备与2号手术室现有DSA设备共用的操作间，上方为屋顶，下方为工作人员通道和谈话间。DSA机房平面布置图详见图1-7。结合本项目的评价范围，确定本评价项目的环境保护目标是从事该项目辐射工作的医务人员及辐射工作场所周围活动的非本项目工作人员和公众人员。

本项目环境保护目标详见表7-1。

表 7-1 本项目环境保护目标信息

分类	位置描述	方位	保护目标	最近距离（m）	备注	剂量约束值（mSv/a）
职业人员	DSA 机房	机房内	手术医生、 护士、工作 人员及患者	0.5	4 人	5
	操作间	机房东侧		5.363		
公众人员	2 号手术室（原有 DSA 机房）	机房东侧		2.57	约 20 人	
	楼梯间、大手术室、	机房北侧				

	小手术室等					
	主任办公室、HIV 筛查室、值班室等	机房南侧				
	麻醉室、护士室等	机房西侧				
	工作人员通道和谈 话间	机房下方				
	50m 范围内其他区 域，辅助医疗楼、 医技楼、住院楼、 门诊楼、食堂、放 疗楼）	机房四周	非本项目工 作人员及公 众人员	50 米内	流动 人员	0.1

7.4评价标准

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

本标准适用于实践和干预中人员所受电离辐射照射的防护和实践中源的安全。

①剂量限值

第4.3.2.1款应对个人受到的正常照射加以限制，以保证本标准6.2.2规定的特殊情况外，由来自各项获准实践的综合照射所致的个人总有效剂量当量和有关器官或组织的总当量剂量不超过附录B（标准的附录B）中规定的相应剂量限值。不应将剂量限值应用于获准实践中的医疗照射。

附录B

B1.1款职业照射

第B1.1.1.1款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；
- c) 眼晶体的年当量剂量，150mSv；
- d) 四肢（手和足）或皮肤的年当量剂量，500mSv；

本项目取其四分之一，即不超过5mSv作为辐射工作人员的年照射管理剂量

约束值，同时作为医院的管理目标值。

第B1.2款公众照射

实践使公众中有关关键人群组的成员所受到的平均剂量估计值不应超过下述限值：

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；

c) 眼晶体的年当量剂量15mSv；

d) 皮肤的年当量剂量，50mSv；

依据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中11.4.3.2中剂量约束值通常应在公众照射剂量限值10%~30%范围之内。本项目取其十分之一，即不超过0.1mSv作为公众的年照射管理剂量约束值，同时作为医院的管理目标值。

表 7-2 本项目职业照射及公众照射附加年有效剂量限值

序号	类别	管理限值（mSv/a）
1	职业照射	5
2	公众照射	0.1

6.4辐射工作场所的分区

应把辐射工作场所分为控制区和监督区，以便于辐射防护管理和职业照射控制。

6.4.1控制区

6.4.1.1注册者和许可证持有者应把需要和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。

6.4.2监督区

6.4.2.1注册者和许可证持有者应将下述区域定为监督区：这种区域未被定为控制区，在其中通常不需要专门的防护手段或安全措施，但需要经常对职业照射

条件进行监督和评价。

7.4.2放射诊断放射防护要求（GBZ130-2020）（节选）

本标准规定了放射诊断的防护要求，包括X射线影像诊断和介入放射学用设备防护性能、机房防护设施、防护安全操作要求及其相关防护检测要求。

6.1X射线设备间布局

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。

6.1.2X射线设备间（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射线设备间，其最小有效使用面积、最小单边长度应符合表7-3的规定。

表 7-3X 射线设备间（照射室）使用面积及单边长度

设备类型	机房内最小有效使用面积 m ²	机房内最小单边长度 m
单管头 X 射线设备（含 C 形臂，乳腺 CBCT）	20	3.5

6.2X射线设备间屏蔽

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低于表7-4的规定。

6.2.2医用诊断X射线防护中不同铅当量屏蔽物质厚度的典型值参见附录C中表C.4～表C.7。

表 7-4 不同类型 X 射线设备间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 射线设备间	2.0	2.0

6.2.3机房的门和窗关闭时应满足表3的要求。

6.2.4距X射线设备表面100cm处的周围剂量当量率不大于2.5μSv/h时且X射

线设备表面与机房墙体距离不小于100cm时，机房可不作专门屏蔽防护。

6.3 X射线设备间屏蔽体外剂量水平

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 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ；测量时，X射线设备连续出束时间应大于仪器响应时间；

c)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 $25\mu\text{Sv/h}$ ，当超过时应进行机房外人员的年有效剂量评估，应不大于 0.1mSv 。

6.4 X射线设备工作场所防护

6.4.1 机房应设有观察窗或摄像监控装置，其设置的位置应便于观察到受检者状态及防护门开闭情况。

6.4.2 机房内不应堆放与该设备诊断工作无关的杂物。

6.4.3 机房应设置动力通风装置，并保持良好的通风。

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

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

6.4.6 电动推拉门宜设置防夹装置。

6.4.10 机房出入口宜处于散射辐射相对低的位置。

6.5 X射线设备工作场所防护用品及防护设施配置要求

6.5.1 每台X射线设备根据工作内容，现场应配备不少于表7-5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 0.25mmPb ；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。

表 7-5 个人防护用品好辅助防护设施配置要求

放射检查类型	工作人员		患者和受检者	
	个人防护用品	辅助防护设施	个人防护用品	辅助防护设施
介入放射学操作	铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅防护眼镜、介入防护手套 选配：铅橡胶帽子	铅悬挂防护屏/铅防护吊帘、床侧防护屏/床侧防护帘 选配：移动铅防护屏风	铅橡胶性腺防护围裙（方形）或方巾、铅橡胶颈套 选配：铅橡胶帽子	——

注：“——”表示不要求。

7.4.3 《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）（节选）

4.3.1常规监测的周期应综合考虑放射工作人员的工作性质、所受剂量的大小、剂量变化程度及剂量计的性能等诸多因素。常规监测周期一般为1个月，最长不得超过3个月。

5.2.3对于强贯穿辐射和弱贯穿辐射的混合辐射场，弱贯穿辐射的剂量贡献 $\leq 10\%$ 时，一般可只监测Hp(10)；弱贯穿辐射的剂量贡献 $> 10\%$ 时，宜使用能识别两者的鉴别式个人剂量计，或用躯体剂量计和局部剂量计分别测量Hp(10)和Hp(0.07)。

5.3.1对于比较均匀的辐射场，当辐射主要来自前方时，剂量计应佩戴在人体躯干前方中部位置，一般在左胸前或锁骨对应的领口位置；当辐射主要来自人体背面时，剂量计应佩戴在背部中间。

5.3.2对于如介入放射学、核医学放射药物分装与注射等全身受照不均匀的工作情况，应在铅围裙外锁骨对应的领口位置佩戴剂量计。

5.3.3对于5.3.2所述工作情况，建议采用双剂量计监测方法（在铅围裙内躯干上再佩戴另一个剂量计），且宜在身体可能受到较大照射的部位佩戴局部剂量计

(如头箍剂量计、腕部剂量计、指环剂量计等)。

7.5本次核技术利用项目剂量约束值和管理目标值要求汇总

表 7-6 本项目剂量约束值和管理目标值要求汇总

工作场所	人员受照剂量	机房要求	控制区外 30cm 处
介入手术 DSA 机房	辐射工作人员不大于 5mSv/a; 公众人员不 大于 0.1mSv/a	最小有效使用面积 不小于 20m ² , 最小 单边长度不小于 3.5m 机房屏蔽防护铅当 量不小于 2.0mmPb; 设置动力 通风装置	屏蔽体外表面 30cm 处剂量率 不大于 2.5μSv/h 的标准限值
标准依据	《电离辐射防护与辐 射源安全基本标准》 (GB18871-2002)	《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)	

表 8 环境质量和辐射现状

8.1 项目地理位置和场所描述

8.1.1 地理位置

义马煤业集团股份有限公司总医院位于河南省义马市千秋路19号，医院北侧为居民住宅、西侧为居民小区、南侧为千秋路，东侧为长庚街。地理位置详见图1-1。

8.1.2 项目场所描述

本项目DSA装置拟设置于辅助医疗楼三层中部DSA介入手术室（配套有操作间和设备间）。以DSA机房为中心，项目50m评价范围内北侧35米距离为医技楼，东侧45米处为食堂，南侧27米处为门诊楼，辅助医疗楼与住院楼和放疗楼紧邻，具体的环境情况详见图1-2。

本项目DSA装置拟设置于辅助医疗楼三层中部DSA介入手术室内，DSA机房的现状为应急手术室（中部和东部）、稳压电源间和洁具间，四邻为：北侧为医护通道，南侧为污物通道，西侧为应急手术室（西部）和半控制区，东侧为2号手术室DSA设备操作间，上方为屋顶，下方为工作人员通道和谈话间，具体的现场踏勘情况详见图1-3。

本项目改造前DSA机房所在楼层局部平面布置图详见图1-4，本项目改造后DSA机房所在楼层局部平布置图详见图1-5，本项目DSA机房下方楼层局部平面布置图详见图1-6。

8.2 辐射环境质量现状监测

受义马煤业集团股份有限公司总医院委托，河南恒辉检测技术有限公司承担了本项目的环评评价工作。建设单位于2023年8月委托具有辐射监测资质的河南嘉德恒立科技有限公司对本项目X射线装置应用场所周边环境进行辐射环境现状监测。

8.2.1 监测项目以及监测点位布置图

（1）监测项目

环境 X- γ 辐射空气吸收剂量率。

(2) 监测点位

根据项目的平面布置和周围环境情况布设监测点。

8.2.2 监测时间与条件

监测时间：2023 年 8 月 8 日。

8.2.3 监测使用仪器及测量方法

监测仪器详见表 8-1。

表 8-1X-γ辐射监测仪器参数表

仪器名称及型号	环境监测用 X、γ辐射空气吸收剂量率仪 FD-3013H
出厂编号	6595
制造单位	上海中核电子仪器有限公司
仪器测量范围	剂量率：0.01~200μGy/h
检定/校准机构	河南省计量科学研究院
检定/校准证书编号	1023CY0500710
有效期至	2024 年 5 月 9 日

8.2.4 监测质量保证

监测点位主要为数字减影血管造影机工作场所内部、东侧、西侧、南侧、北侧、下层及医院大门口，四周监测点距墙体30cm，监测点采用定点和巡测的方式进行监测，点位布设情况见图8-1至图8-3。

该项目测量所用的仪器性能参数均符合国家标准方法的要求，均有有效的国家计量部门检定的合格证书，并有良好的日常质量控制程序。监测人员均经具有相应资质的部门培训，考核合格持证上岗。数据分析及处理采用国家标准中相关的数据处理方法，按国家标准和监测技术规范有关要求进行处理和填报，并按有关规定和要求进行审核。

8.2.5 环境质量现状监测结果

本项目环境X、γ射线剂量率现状监测数据见表8-2。

表 8-2 本项目拟建 DSA 机房辐射本底水平检测结果

检测场所	拟建 DSA 机房	检测日期	2023 年 8 月 8 日	
检测位置及检测结果：				
序号	检测位置	地面材质	仪器测量读数均值	监测结果 ($\mu\text{Gy/h}$)
1	拟建 DSA 机房东侧（现操作间）	混凝土	0.10	0.106±0.00
2	拟建 DSA 机房西侧（现应急手术室内西部）	混凝土	0.10	0.107±0.00
3	拟建 DSA 机房南侧（污物通道）	混凝土	0.10	0.106±0.00
4	拟建 DSA 机房北侧（医护通道）	混凝土	0.10	0.106±0.00
5	拟建 DSA 机房内部中心位置	混凝土	0.10	0.106±0.00
6	拟建 DSA 机房下方（工作人员通道）	混凝土	0.11	0.109±0.00
7	拟建 DSA 机房下方（谈话间）	混凝土	0.10	0.106±0.01
8	医院大门口地面上方（参考点）	水泥地	0.09	0.086±0.01
天气情况		多云、气温 34℃、相对湿度 42%		

注: 1.本项目各检测点结果已扣除宇宙射线响应值 0.015 $\mu\text{Gy/h}$, 建筑物对宇宙射线的屏蔽修正因子为 0.8;

2.数据已进行修正, 实际剂量率=仪器直读剂量率 $\times$ 校准因子, 校准因子为 1.156。

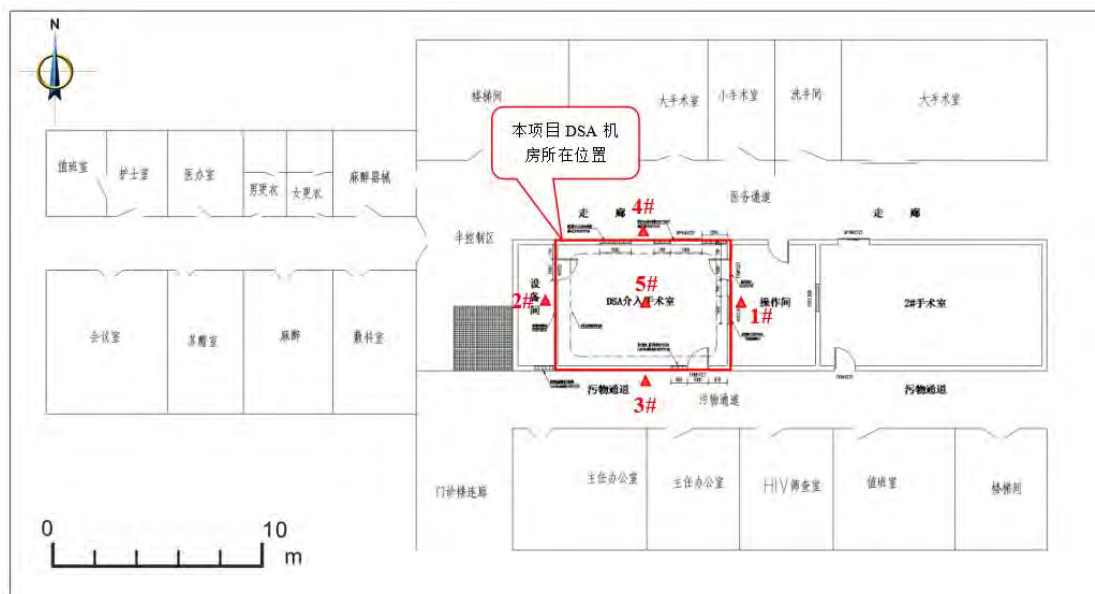


图 8-1 检测点位布设图-1



图 8-2 检测点位布设图-2



图 8-3 检测点位布设图-3

8.3 DSA 设备工作场所现状监测结果分析

从表 8-2 中的监测结果可知：经现场检测，本项目 DSA 机房周围监测的 X- γ 辐射空气吸收剂量率监测结果（已扣除宇宙射线响应值）在 0.106~0.109 μ Gy/h

之间，与参考点医院门口的本底值 $0.086\mu\text{Gy/h}$ 相差不大，由上述检测结果可知，拟建项目周围辐射环境与医院门口参考值相差不大，无异常现象。

表 9 工程分析与源项

9.1 施工期工艺分析

本项目 DSA 装置拟在辅助医疗楼三层中部 DSA 介入手术室（配套有操作间和设备间），主要产生装修废气和施工扬尘、施工废水和生活废水、机器噪声、建筑垃圾和施工人员产生的生活垃圾等。DSA 装置只有在开机曝光过程中才会产生 X 射线，并随着机器的开、关而产生和消失。DSA 装置在建设期末通电运行，因此，不会对周围环境造成辐射影响，也无放射性废气、废水及固体废弃物产生。

9.2 工程设备和工艺分析

9.2.1 射线装置简述

数字减影血管造影机，简称“DSA”，是计算机与常规血管造影相结合的一种检查方法，集电视技术、影像增强、数字电子学、计算机技术、图像处理技术多种科技手段于一体的系统。DSA 的基本原理是将注入造影剂前后拍摄的两帧 X 线图像经数字化输入图像计算机，通过减影、增强和再成像过程来获得清晰的纯血管影像，具有对比度分辨率高、检查时间短、造影剂用量少、患者 X 线吸收量低等优点，对观察血管病变，血管狭窄的定位测量，诊断及介入治疗提供了真实的立体图像，为各种介入治疗提供了必备条件，具有十分重要的意义。

DSA 能够完成心血管、脑血管、主动脉、腹部脏器血管、盆腔血管、四肢血管等全身各部位血管的成像，不仅可应用于上述各部位的血管性病变、肿瘤性病变等的诊断检查，而且还可完成全身各部位病变的介入手术，如肝癌的血管栓塞术、肺癌的灌注化疗术、脑动脉瘤的栓塞术、脑动静脉畸形的栓塞术、冠脉狭窄的球囊扩张和支架植入术、先天性心脏病房间隔缺损和动脉导管未闭的堵闭术、二尖瓣和肺动脉瓣狭窄的球囊扩张术、胆道食道扩张和支架植入术、各种经皮穿刺活检和引流术等。

本项目拟购 DSA 型号为 IGS5-30（品牌 GE），其最大管电压为 125kV，最大管电流为 1000mA，属于医用 II 类射线装置，设备样图如图 9-1 所示。



图 9-1 本项目 DSA 设备样图

9.2.2 工作原理

介入治疗是利用现代高科技手段进行的一种微创性治疗，其应用数字技术，扩大医生视野，借助导管、导丝延长了医生的双手，它的切口（穿刺点）仅有米粒大小，不用切开人体组织，就可治疗许多过去无法治疗、必须手术治疗或内科治疗疗效欠佳的疾病，如肿瘤、血管瘤、各种出血等。介入治疗具有不开刀、创伤小、恢复快、效果好的特点。DSA常应用于介入治疗，其能指导介入手术时医生快速、精确地操作；医生在DSA医学影像学设备的引导下，利用特殊的穿刺针、导管、导丝、支架和栓塞剂等器械代替传统的手术刀，对疾病进行诊断和局部治疗。

血管造影用X射线装置（DSA）技术是计算机与常规X射线血管造影相结合的一种新的检查方法，是集电视技术、影像增强、数字电子学、计算机技术、图像处理技术多种科技手段于一体的系统。DSA主要采用时间减影法，即将造影剂未达到欲检部位前摄取的蒙片与造影剂注入后摄取的造影片在计算机中进行数字相减处理，仅显示有造影剂充盈的结构，具有高精密度和灵敏度。

DSA装置中产生X射线的装置主要由X射线管和高压电源组成。X射线管由安装在真空玻璃壳中的阴极和阳极组成，阴极是钨制灯丝，它装在聚焦杯中，当灯丝通电加热时，电子就“蒸发”出来，而聚焦杯使这些电子聚集成束，直接向嵌在金属阳极中的靶体射击。靶体一般采用高原子序数的难熔金属制成。高电压加在X射线管的两极之间，使电子在射到靶体之前被加速达到很高的速度，这些高速电子到达靶面为靶所突然阻挡从而产生X射线。

典型 X 射线管结构详见图 9-2。

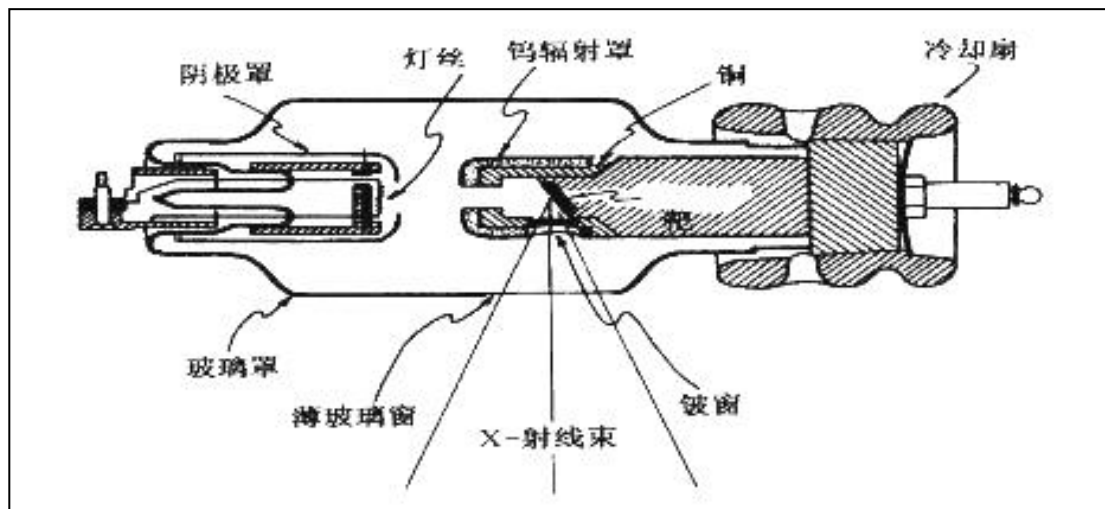


图 9-2 典型 X 射线管结构图

虽然不同用途的X射线机因诊疗目的不同有较大的差别，但其基本结构都是由产生X射线的X射线管、供给X射线管灯丝电压及管电压的高压发生器、控制X射线的“量”和“质”及曝光时间的控制装置，以及为满足诊断需要而装配的各种机械装置和辅助装置组成。

DSA成像的基本原理是将受检部位注入造影剂之前和注入造影剂后的血管造影X射线荧光图像，分别经影像增强器增益后，再用高分辨率的电视摄像管扫描，将图像分割成许多的小方格，做成矩阵化，形成由小方格中的像素所组成的视频图像，经对数增幅和模/数转换为不同数值的数字，形成数字图像并分别储存起来，然后输入电子计算机处理并将两幅图像的数字信息相减，获得的不同数值的差值信号，再经对比度增强和数/模转换为普通的模拟信号，获得去除骨骼、

肌肉和其它软组织，只留下单纯血管影像的减影图像，通过显示器显示出来。

9.2.2 设备组成

DSA是计算机与常规血管造影相结合的一种检查方法，是集电视技术、影像增强、数字电子学、计算机技术、图像处理技术等多种科技手段于一体的系统。DSA射线装置主要由影像探测器、X线管头、显示器、导管床、介入床、高压注射器、操作台、控制装置及工作站系统组成，其整体外观示意图如图9-3所示。

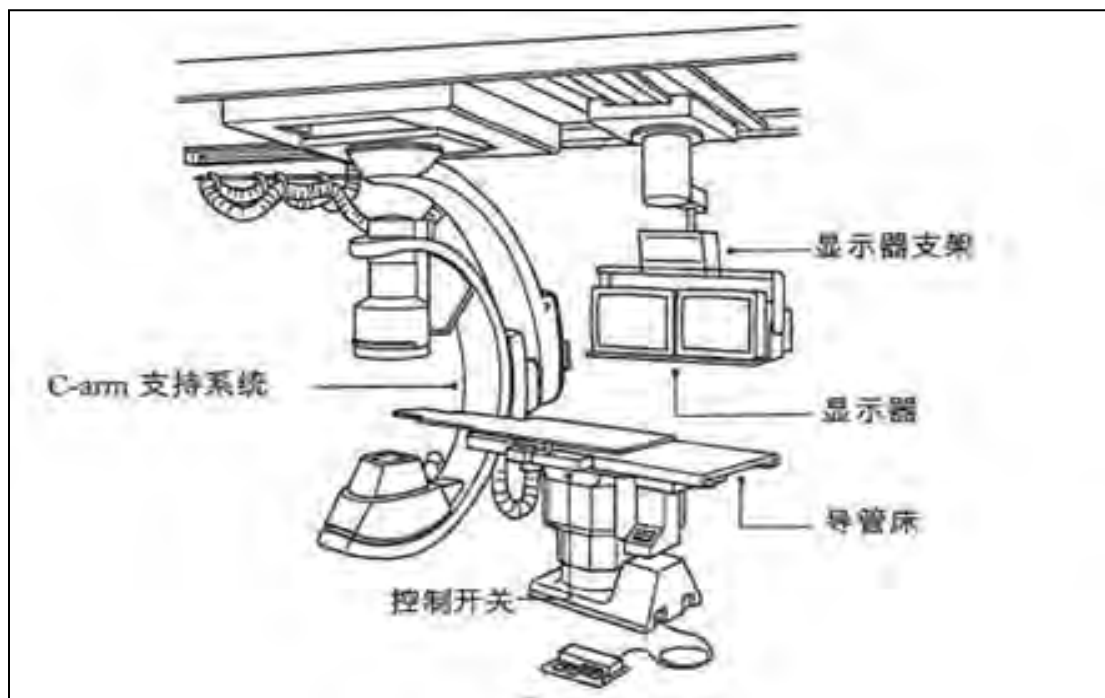


图 9-3 DSA 射线装置整体外观示意图

9.2.3 操作流程

诊疗时，受检者仰卧并进行无菌消毒，局部麻醉后，经皮穿刺静脉，送入引导钢丝及扩张管与外鞘，退出钢丝及扩张管将外鞘保留于静脉内，经鞘插入导管，推送导管，在X射线透视下将导管送达上腔静脉，顺序取血测定静、动脉，并留X射线片记录，探查结束，撤出导管，穿刺部位止血包扎。

DSA在进行曝光时分为两种情况：

第一种情况，操作人员采取隔室操作的方式（即操作医师在操作间内对病人进行曝光），医生通过铅玻璃观察窗和操作台观察机房内病人情况，并通过对讲系统与病人交流。

第二种情况，医生需进行手术治疗时，为更清楚的了解病人情况时会有连续曝光，并采用连续脉冲透视，此时操作医师位于铅防护屏后身着铅服、戴铅眼镜等在曝光室内对病人进行直接的手术操作。

9.2.4 污染因子

DSA的X射线诊断机曝光时，主要污染因子为X射线。注入的造影剂不含放射性，同时射线装置均采用先进的数字显影技术，不会产生废显影液、废定影液和废胶片。DSA操作流程及产污环节如图9-4所示。



图 9-4 DSA 操作流程及产污环节示意图

综上所述，DSA在开机状态下，产生的污染因子主要为X射线，有少量臭氧和氮氧化物，无其他放射性废气、废水及固体废物产生。日常医疗会产生医疗废物，主要包括一次性医疗用品及一次性医疗器械，废弃人体组织及病理切片等。DSA设备维修更换会产生废旧X射线管。

9.2.5 原有工艺不足及改进情况分析

本项目属于扩建，新增1台DSA装置，不存在原有工艺不足及改进的情况。

9.3 污染源项描述

X射线装置在辐射场中产生的射线通常分为二类：一类为有用线束（又称初

级辐射），是直接由X射线管出射口发出，经限束装置准直能使受检部位成像的辐射线束；另一类为非有用线束（又称次级辐射），包括有用线束照射到受检者身体或诊断床等其他物体时产生的散射线和球管源组件防护套泄漏发出的漏射线。

有用线束能量相对较高，剂量较大，而散射线和漏射线的辐射剂量相对较小。X射线装置在使用过程中产生的主要辐射影响及影响途径如下：

9.3.1 正常工况

（1）采取隔室操作，并且在设备安全和防护硬件及措施到位的正常情况下，射线装置机房外的工作人员及公众基本上不会受到X射线的照射。

（2）进行介入手术治疗时，机房内进行手术操作的医生和医护人员会受到一定程度的X射线外照射。

本项目DSA运行时诊断结果在显示屏上观察或采用数字技术机打印，不使用胶片摄影，不会产生废显（定）影液、废胶片和报废感光原料。

X射线装置运行时，机房内会有微量臭氧、氮氧化物等有害气体产生。

9.3.2 事故工况

（1）工作人员尚未撤离DSA机房时误开机，会对工作人员产生不必要的X射线照射；

（2）在射线装置出束时有人员误入机房，引起误照射；

（3）联锁装置出现故障，在屏蔽门没有关闭的情况下出束，对门外人员造成的误照射；

（4）医护人员开展介入手术时，未穿防护服或防护用品使用不当时进行手术操作所致收到的射线照射，导致手部和皮肤受到射线伤害；

（5）控制系统或电器系统故障使受检者或职业人员受到超剂量照射；

（6）未做到合理选择各种操作参数，使受检者所受到的照射剂量增多。

事故工况下的污染因子和污染途径与正常工况下相同，主要为X射线对辐射工作人员及周围公众造成外照射。

表 10 辐射安全与防护

10.1 项目安全措施

10.1.1 工作场所布局合理性分析

本项目 DSA 装置设置于辅助医疗楼三层中部 DSA 介入手术室，所在机房六面情况（东、南、西、北、上、下）如表 10-1 所示。

表10-1 DSA工作场所周边布局一览表

序号	所在区域	辐射场所	方位	周边房间及场所
1	辅助医疗楼三层中部 DSA 介入手术室	DSA 机房	东	本次新增 DSA 设备与 2 号手术室现有 DSA 设备共用的操作间
			南	污物通道
			西	设备间
			北	医护通道
			楼上	屋顶
			楼下	工作人员通道和谈话间

本项目 DSA 机房布局与《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中与平面布局相关的要求进行对照分析，详见下表 10-2。

表 10-2 DSA 机房设置与标准对照分析

项目	《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）要求	设置情况	是否满足要求
机房位置	X 射线设备间（照射室）应充分考虑邻室（含楼上和楼下）及周围场所的人员防护与安全。	机房拟采取相应的屏蔽防护措施。	满足
机房布局	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；每台固定使用的 X 射线设备应设有单独的机房；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；机房内不应堆放与该设备诊断工作无关的杂物。	布局合理，单独的机房，机房与操作间设有观察窗，机房内有摄像监控，能够方便地观察到患者和受检者状态，不堆放杂物。	满足
机房通风	机房应设置动力通风装置，并保持良好的通风。	机房南侧墙面离地 2.5 米处安装排风扇，气体通过管道排至内辅助医疗楼外上空。	满足
标志、指示灯	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；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	在机房门上拟设置电离辐射警告标志，醒目的工作状态指示灯，灯箱上设置“射线有害、灯亮勿入”的可视警示语句；候诊区设置放射防护注意事项告知栏；平开	满足

	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。	机房门拟设置自动闭门装置；电动推拉门拟设置红外防夹装置；同时设置门灯联锁装置，工作状态指示灯能与机房门有效关联。	
--	------------------------------	--	--

DSA机房拟设置的各种防护设施布置示意图见图10-1。

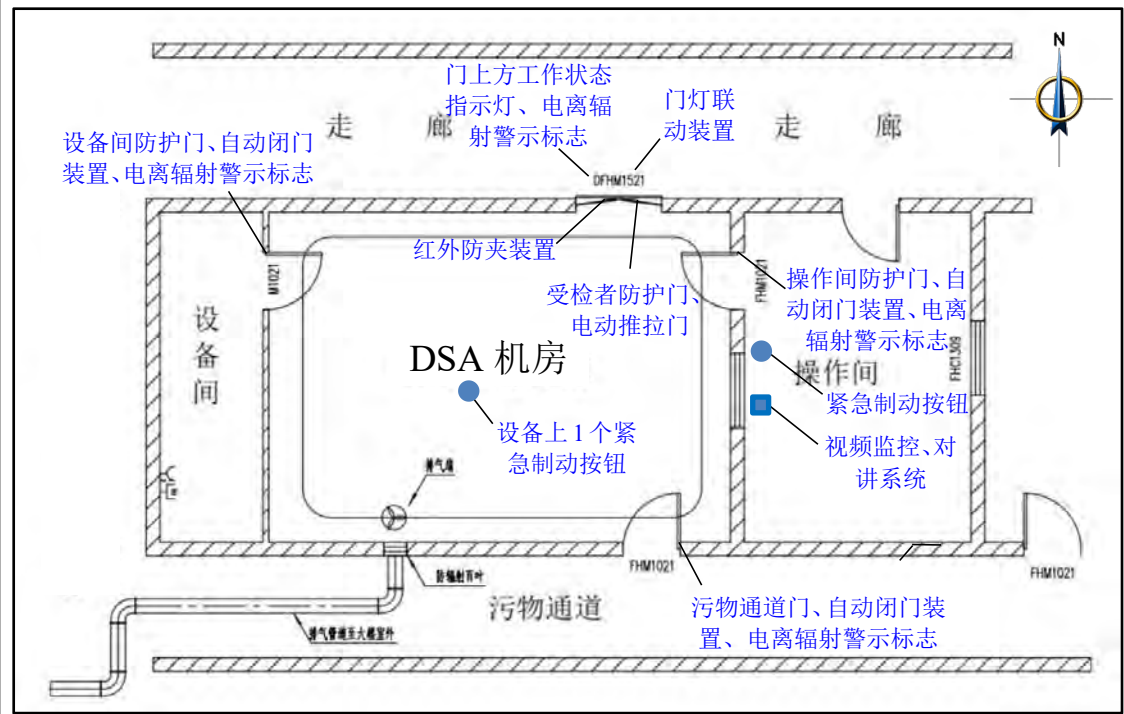


图 10-1DSA 机房拟设置的防护设施布置示意图

经对照分析可知，DSA机房的设置能满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）平面布局的要求，拟采取的防辐射的屏蔽措施能够满足放射诊疗需求，并且保证相邻场所的防护安全，因此，本项目工作场所布局合理。

10.1.2辐射工作场所分区管理

10.1.2.1分区依据和原则

为了便于加强管理，切实做好辐射安全防护工作，按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求，在辐射工作场所内划出控制区和监督区，在项目运营期间采取分区管理措施。

控制区：在正常工作情况下控制正常照射或防止污染扩散，以及在一定程度上预防或限制潜在照射，要求或可能要求专门防护手段和安全措施的限定区域。在控制区的进出口及其他适当位置处设立醒目的警告标志，并给出相应的辐射水

平和污染水平指示。运用行政管理程序（如进入控制区的工作许可证）和实体屏蔽（包括门锁和联锁装置）限制进出控制区，放射性操作区应与非放射性工作区隔开。

监督区：未被确定为控制区，正常情况下不需要采取专门防护手段或安全措施，但要不断检查其职业照射状况的区域。在监督区入口处的合适位置张贴辐射危险警示标记；并定期检查工作状况，确认是否需要防护措施和安全条件，或是否需要更改监督区的边界。

10.1.2.2 本项目分区管理情况

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）等相关标准对控制区和监督区的定义，结合项目辐射防护情况，结合项目诊治、辐射防护和环境情况特点，将DSA所在机房划为控制区，DSA机房周边场所操作间、设备间、医护通道和污物通道划为监督区。DSA机房控制区和监督区划分情况见表10-3和图10-2。

表 10-3 DSA 机房控制区和监督区的划分情况

序号	场所名称	控制区	监督区
1	DSA 机房	机房内部	机房西侧的设备间，东侧的操作间，北侧的医护通道，南侧的污物通道

图 10-2 辐射场所分区示意图

管理要求：控制区通过实体屏蔽措施、警示标志等进行控制管理，在射线装置使用时，除介入治疗的医护人员和患者外，禁止其他人员进入；监督区通过辐射警示标志提醒人员尽量避开该区域，并委托有资质的单位定期对监督区进行监测、检查，如果发现异常应立即进行整改，整改完成后方可继续使用射线装置。

依据建设单位提供的DSA机房防护设计方案,将机房各屏蔽体的主要技术参数列表分析,并根据《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)中对C形臂X射线设备间防护设计的技术要求、最小有效使用面积及最小单边长度要求,对本评价项目屏蔽措施进行对照分析,结果见表10-4、表10-5。

机房名称	屏蔽体	改造前屏蔽防护设计厚度	改造后屏蔽防护设计厚度	总铅当量	标准要求	是否符合要求
DSA 机房	四侧墙体	240mm 实心砖	240mm 实心砖+30mm 硫酸钡防护涂料	4.0mmPb	2.0mmPb	符合
	顶棚	120mm 预制空心楼板	120mm 预制空心楼板+30mm 硫酸钡防护涂料	2.0mmPb	2.0mmPb	符合

	地板	120mm 预制空心楼板	120mm 预制空心楼板+50mm 硫酸钡防护涂料	3.3mmPb	2.0mmPb	符合
	受检者防护门	/	内嵌 3mm 铅板电动推拉门	3.0mmPb	2.0mmPb	符合
	操作间门、操作间内和污物通道门	/	内嵌 3mm 铅板平开门	3.0mmPb	2.0mmPb	符合
	观察窗	/	15mm 医用厚铅玻璃	3.0mmPb	2.0mmPb	符合

注：①本项目硫酸钡防护涂料密度为 2.70g/cm³；实心砖的密度为 1.65t/m³；铅玻璃密度为 4.6g/cm³；铅密度取 11.3g/cm³；

②结合《放射防护实用手册》6.2 节屏蔽材料和医院提供的防护设计方案，9.5mm 硫酸钡防护涂料（密度 2.79g/cm³）约等效 1mm 铅当量，故保守取 15mm 硫酸钡防护涂料（密度 2.70g/cm³）等效 1mmPb，30mm 硫酸钡防护涂料（密度 2.70g/cm³）约等效 2mm 铅当量，50mm 硫酸钡防护涂料（密度 2.70g/cm³）约等效 3.3mm 铅当量；240mm 实心砖（密度 1.65t/m³）约等效 2mm 铅当量；1mm 铅板（密度 11.3g/cm³）等效 1mm 铅当量；铅玻璃（密度 4.6g/cm³）的比铅当量约为 0.2mmPb/mm，故 15mm 铅玻璃（密度 4.6g/cm³）等效 3mmPb。

表 10-5 本项目机房规格与标准对照表

机房名称	机房尺寸	最小有效使用面积/最小单边长	标准要求		是否符合要求
			最小有效使用面积	最小单边长	
DSA 机房	长 6.961m×宽 4.900m	34.11m ² /4.900m	20m ²	3.5m	符合

通过表10-4、表10-5可知，本项目的DSA机房面积、最小单边长度均大于标准要求，其四面墙体、顶棚、地板、防护门以及观察窗均采取了辐射屏蔽措施，充分考虑了邻室（含楼上、楼下）及周围场所的人员防护与安全，且屏蔽厚度均满足有用线束和非有用线束铅当量防护厚度标准规定限值。从X射线放射诊断场所的屏蔽方面考虑，本评价项目各机房的防护设施满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中的相关防护设施的技术要求。医院拟选择有资质的施工单位进行施工，并对施工过程进行监督。建设施工时确保砖缝间砂浆密实饱满，防护门、窗拟由专门的厂商提供，且防护门宽于门洞的部分大于“门-墙”间隙的十倍；电缆穿墙前后30cm应用3mmPb的铅皮包裹电缆，穿墙部分间隙用3mmPb的铅皮搭接，铅皮尺寸不小于缝隙宽度的10倍。

10.1.3.2机房电缆布设

电缆以电缆沟形式连通DSA机房与操作间和设备间，操作间电缆沟从操作间西侧屏蔽墙地下穿墙进入机房内，设备间电缆沟从设备间东侧屏蔽墙地下穿墙进入机房内，电缆沟上方采用不锈钢盖板覆盖，穿墙部分间隙用3mm铅皮搭接，铅皮尺寸不小于缝隙宽度10倍以上，能够有效防止射线泄漏。在采取上述穿墙部位屏蔽补强措施后，穿墙部分不会影响墙体整体的防护性能。电缆沟示意图详见图10-3。

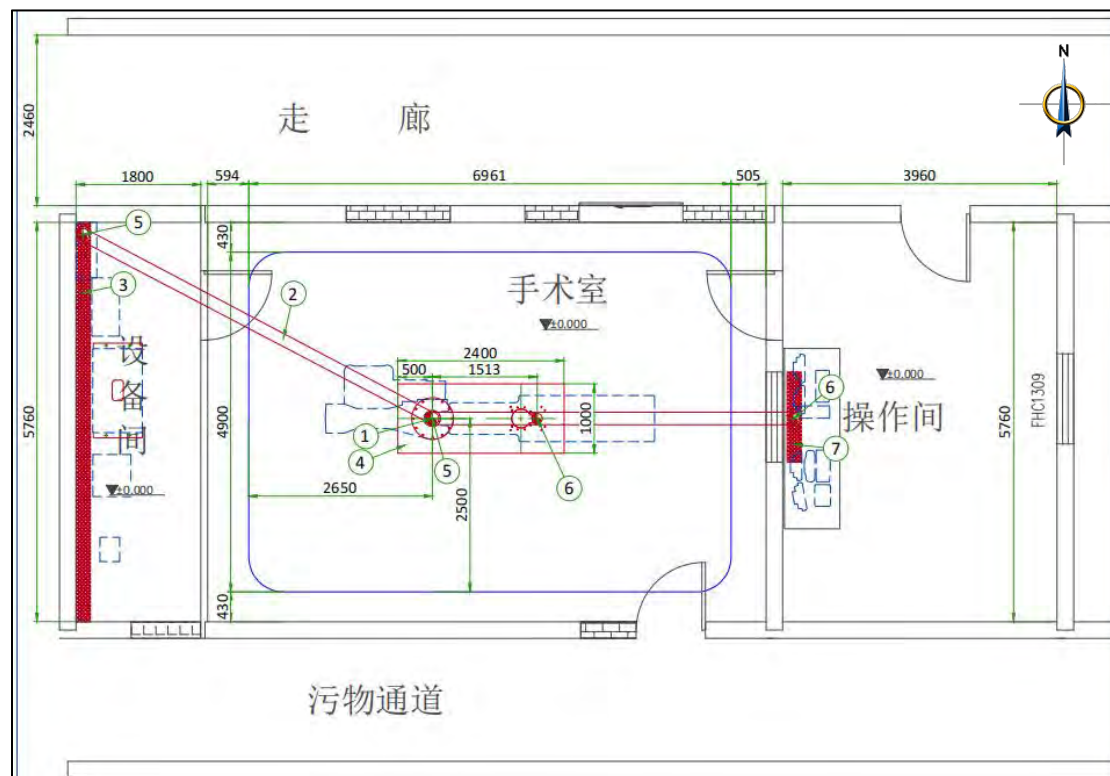


图 10-3 电缆走向示意图

10.1.3.3通排风系统的设置

因X射线对空气的电离会产生臭氧和氮氧化物，医院根据《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）标准要求，拟在机房南侧墙面离地2.5米处安装排风扇，气体通过管道排至内辅助医疗楼外上空，风管穿墙处采用铅皮屏蔽防护处理，铅皮尺寸不小于缝隙宽度10倍以上，满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中关于“机房应设置动力通风装置，并保持良好的通风”的要求。在采取上述穿墙部位屏蔽补强措施后，穿墙部分不会影响墙体整体的防护性能。本项目排风管道示意图详见图10-4。

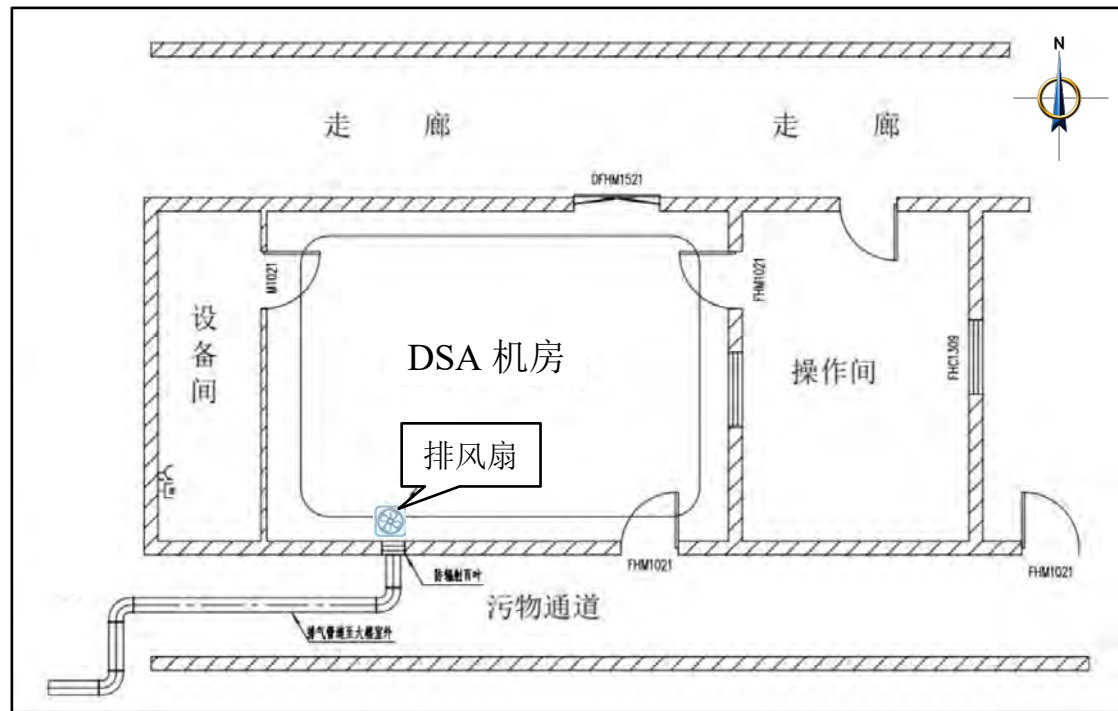


图 10-4 本项目排风管道示意图

10.1.4 设备固有安全性

本项目 DSA 从正规厂家购买，设备本身采取了多种固有安全防护措施：

①设备具有可调限束装置，使装置发射的线束宽度尽量减小，以减少泄漏辐射；

②采取栅控技术：在每次脉冲曝光间隔向旋转阳极加一负电压，抵消曝光脉冲的启辉和余辉，起到消除软 X 射线，提高有用射线品质并减少脉冲宽度；

③采取光谱过滤技术：在 X 射线管头或影像增强器的窗口处放置合适铝、铜或合金过滤板，以消除软 X 射线及减少二次散射，优化有用 X 射线谱；设备提供适应射线装置不同应用时所可以选用的各种形状与规格的准直器隔板和过滤板材料。影像增强器前配置滤线栅，以减少散射影像。

④采用脉冲透视技术：在透视图像数字化基础上实现脉冲透视（如每秒 25 帧、12.5 帧、6 帧等可供选择），改善图像清晰度，可减少透视剂量；

⑤采用图像冻结技术：每次透视的最后一帧图像被暂存并保留在监视器上显示，即称之为图像冻结，此技术可缩短总透视时间，达到减少不必要的照射；

⑥本项目 DSA 透视开关为常断式，并配有透视限时装置；机房内具有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；

⑦配备辐射防护设施：配有0.5mm铅当量的悬挂铅屏风及床侧防护帘，在设备运行中可用于加强对有关人员的保护。

10.1.5其他防护措施

①受检者防护门处设计有工作状态指示灯，且工作状态指示灯与防护门能有效联动，防止无关人员误入机房，导致误照射；

②其他各防护门表面设计有电离辐射警告标志、中文警示说明、闭门装置，可使防护门时刻处于常闭状态，并提醒人员注意射线，防止误照射；

③DSA操作间控制台、机房内机器操作面板上处各设计有1个急停按钮，当设备误照射或故障时能够及时的中断照射；

④DSA机房内将安装1套监控和对讲系统，可实时监控室内情况；

⑤防护门与防护墙应尽可能减小缝隙泄露辐射，防护门宽于门洞的部分应不小于“门-墙”间隙的十倍。

10.1.6个人防护用品

医院拟购置一批个人防护用品，供DSA工作人员、受检者、患者和陪检者使用，具体防护用品如表10-6所示，医院为本项目工作人员配备了个人剂量计。

表 10-6 本项目配备个人防护用品与标准对照表

机房名称	人员类型	《放射诊断放射防护要求》 (GBZ130-2020) 要求		本项目配置情况		是否符合要求
		个人防护用品	辅助防护设施	个人防护用品	辅助防护设施	
DSA 机房	工作人员	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、床侧防护帘/床侧防护屏 选配：移动铅防护屏风	配备铅橡胶防护衣、铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅防护眼镜、铅橡胶帽子各 5 件，介入防护手套 1 副。	铅悬挂防护屏、床侧防护帘各 1 件，配有移动铅屏风 1 个	符合
	患者和受	铅橡胶性腺防护围裙	——	铅橡胶性腺防护围裙（方	——	符合

	检者	(方形)或 方巾、铅橡 胶颈套 选配: 铅橡 胶帽子		形)或方巾、 铅橡胶颈套、 铅橡胶帽子 各 1 件		
注: 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 0.5mmPb; 介入防护手套铅当量应不小于 0.025mmPb; 移动铅防护屏风铅当量 2mmPb; 设备自带 0.5mm 铅当量的悬挂铅屏风及床侧防护帘。						

10.1.8环评要求

(1) 医院应按《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)附录F的相关要求制作安装电离警示标识, 且与机房相通的门均设置电离警示标识;

(2) 机房需配备满足操作设备人员数量的个人剂量报警仪, 医院计划新增1台个人剂量报警仪, 评价建议新增加2台; 利用原有一台环境X-γ辐射监测仪;

(3) 医院应严格按照《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)的防护要求做好辐射防护措施, 定期检查射线装置的屏蔽性能, 保证辐射安全防护系统的可靠性。

综上, 本项目通过工作场所布局、分区; 设备自身的辐射防护屏蔽设计; 设备固有安全性、安全联锁装置、安全警示标志、警示系统等辐射防护措施进行辐射安全防护, 能够满足辐射防护需求。

10.2 三废的治理

(1) 固体废弃物

本项目不产生放射性废物, 手术产生的医疗废物主要包括一次性医疗用品及一次性医疗器械, 废弃人体组织及病理切片等, 属于危险废物, 医院应及时收集这部分医疗废物, 存放于密封的桶中, 经过消毒后置于医院医疗废物暂存间, 最终交有资质单位安全处置。DSA设备维修更换的废旧X射线管, 由设备厂家回收处置。

(2) 废水

本项目不产生放射性废水, 工作人员产生的生活污水依托现有处理设施。

(3) 废气

射线装置在出束过程中释放X射线，使治疗室内空气电离产生少量臭氧和氮氧化物，本项目工作场所设置排风系统，臭氧和氮氧化物将通过排风系统排出治疗室，对环境的影响较小。

表 11 环境影响分析

11.1 建设阶段对环境的影响

本项目为射线装置应用，将原有应急手术室、稳压电源间和洁具间改建为DSA机房和设备间，操作间与2号手术室现有DSA设备共用，仅在现有操作间内进行设备安装，施工量较小，且均在室内进行，对外环境影响很小，随着工程的结束影响也随之消失，无环境遗留问题。

本项目建设阶段不会对周围环境产生电离辐射影响。设备的安装、调试由设备厂家专业人员进行，医院方不得自行安装及调试；由于设备在安装和调试时，机房各屏蔽防护措施已建设完成，经过墙体屏蔽和距离衰减后对环境的辐射影响能够达标。设备安装完成后，医院方需及时回收包装材料及其它固体废物，并作为一般固体废物进行处置，不得随意丢弃。

11.2 运行阶段对环境的影响

11.2.1 机房屏蔽防护合理性分析

根据表10-4、表10-5对该项目DSA机房的实际建设屏蔽方案的说明，该项目DSA机房的建设方案、防护措施等均满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）的要求，机房屏蔽设计合理。

11.2.2 新建DSA机房内外辐射影响

本项目DSA装置拟建于义马煤业集团股份有限公司总医院辅助医疗楼三层中部DSA介入手术室内，本报告对DSA机房周围辐射环境影响采用理论计算模式预测的方法进行影响分析。本项目DSA设备（新增）和2号手术室内DSA设备（原有）同时开机时操作间操作位总附加剂量率估算下文单独预测。

根据医院提供资料，本项目新增DSA设备参数与工况、机房防护情况见表11-1。

表 11-1 本项目新增 DSA 设备参数与工况及防护情况

厂家型号	IGS5-30（品牌 GE）
技术参数	125kV，1000mA
工况模式	摄影：125kV、500mA

		透视：90kV、15mA
机房尺寸		长 6.961m×宽 4.900m×高 2.89m
防 护 设 施	四周墙体	240mm 实心砖+30mm 硫酸钡防护涂料，折算铅当量 4.0mmPb
	顶棚	120mm 预制空心楼板+30mm 硫酸钡防护涂料，折算铅当量 2.0mmPb
	地板	120mm 预制空心楼板+50mm 硫酸钡防护涂料，折算铅当量 3.3mmPb
	防护门（4 扇）	内嵌 3mm 铅板，折算铅当量 3.0mmPb
	观察窗	15mm 医用厚铅玻璃；折算铅当量 3.0mmPb
	铅悬挂防护屏 床侧防护帘	0.5mmPb
	铅屏风	2.0mmPb
	医生	铅橡胶防护衣、铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅防护眼镜、铅橡胶帽子等防护用品（0.5mmPb）； 铅介入手套（0.025mmPb）
备注：根据同类装置的运行情况：摄影模式下，该型号 DSA 实际使用时管电压通常在 60-125kV 之间，管电流在 300-500mA 之间；透视模式下，该型号 DSA 实际使用时管电压通常在 60-90kV 之间，透视管电流通常在 5-15mA 之间。本项目采用临床使用最不利情形进行预测，即摄影模式 DSA 管电压取 125kV，管电流取 500mA；透视模式 DSA 管电压取 90kV，管电流取 15mA。		
根据 DSA 的工作模式，DSA 手术过程中，有用线束照向患者，机房四周仅考虑漏射线和散射线影响，根据设备厂家提供的设备安装图，评价选取机房四周可能受到照射剂量最大的位置作为关注点，以关注点为代表作最不利情况下的典型预测，进行环境影响分析及评价。本项目取第一手术位、第二手术位、观察窗外 30cm 处（操作间）、各防护墙外 30cm 处、铅防护门外 30cm 处，本项目为顶楼，楼上不设置预测点，楼下取离地 1.7 米处（楼下房屋净高度为 3.1 米，靶点距离机房地面 1m）作为本项目新增 DSA 设备的辐射影响预测点位；本项目 DSA 设备（新增）与东侧 2 号手术室内 DSA 设备（原有）共用 1 个操作间，取有代表性的两个观察窗外 30cm 处作为共同影响预测点。预测点位示意图详见图 11-1。		

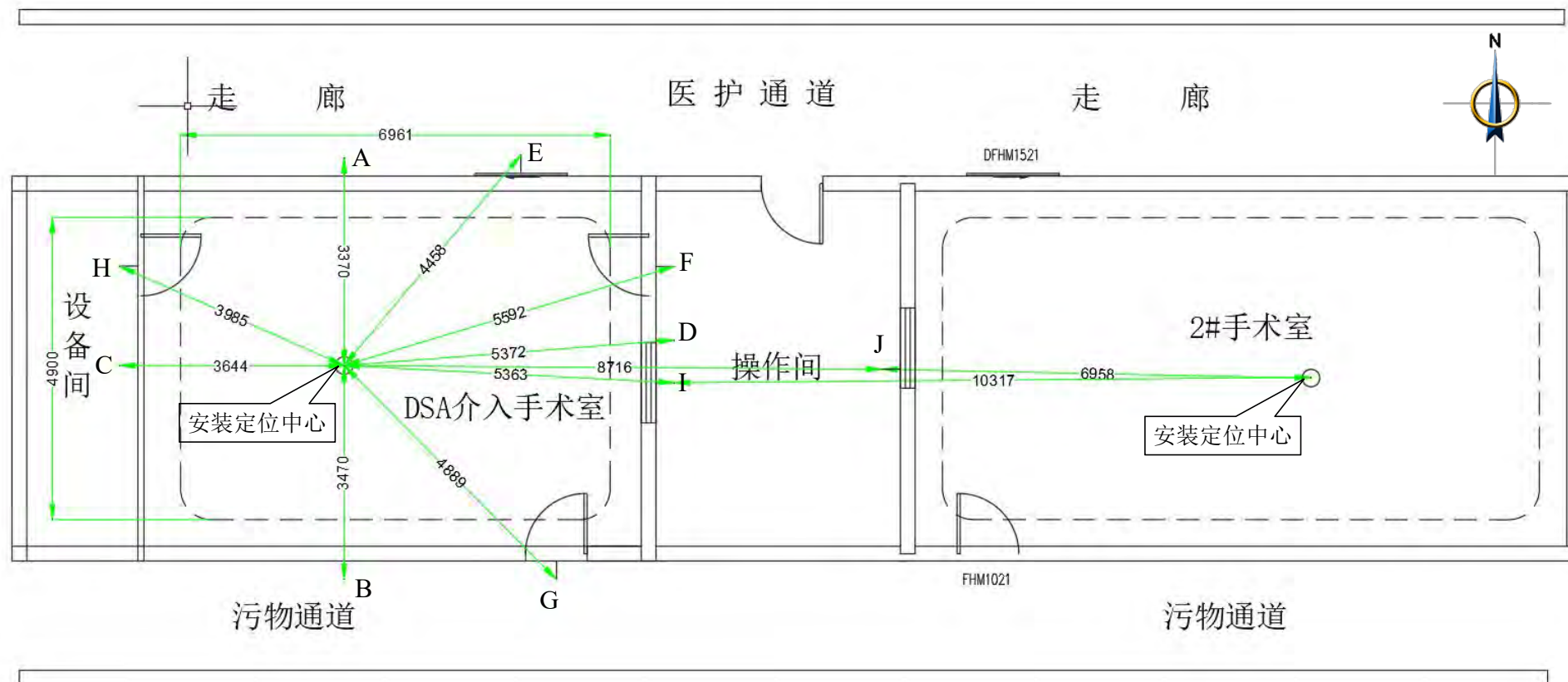


图 11-1 本项目机房周围预测点示意图 (单位 mm)

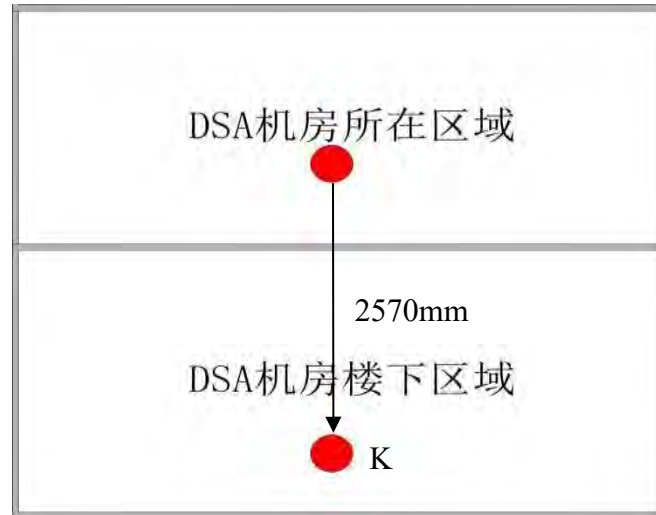


图11-2本项目DSA机房立面预测点示意图

(1) 预测公式

以下公式根据李德平、潘自强主编《辐射防护手册》（第一分册——辐射源与屏蔽）中公式（10.8）、（10.9）、（10.10）等公式演化而来。

①散射辐射剂量估算

$$H_s = \frac{H_0 \cdot a \cdot B \cdot (s/400)}{(d_0 \cdot d_s)^2} \quad (\text{式 11-1})$$

式中：

H_s ——预测点处的散射剂量率， $\mu\text{Gy/h}$ ；

H_0 ——距靶 1m 处的剂量率， $\mu\text{Gy/h}$ ；

a ——患者对 X 射线的散射比；根据《辐射防护手册》（第一分册）表 10.1 查表取 0.0015（90°散射，相对于 400cm² 散射面积）；

s ——散射面积，cm²，取100cm²；

d_0 ——源与病人的距离，m，取0.5m；

d_s ——病人与预测点的距离，m；

B ——屏蔽透射因子，按照《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）附录C中公式和参数计算，公式计算如下式：

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

式中：

B ----屏蔽透射因子；

X ----屏蔽材料厚度，mm；

α 、 β 、 γ ----屏蔽材料对不同管电压X射线散射辐射衰减的有关的三个拟合参数。

②泄漏辐射剂量估算

泄漏辐射剂量率按初级辐射束的 0.1%计算，利用点源辐射进行计算，各预测点的泄漏辐射剂量率可用式（11-3）进行计算。

$$H = \frac{H_0 \cdot f \cdot B}{R^2} \quad (\text{式 } 11-3)$$

式中：

H —预测点处的泄漏辐射剂量率， $\mu\text{Gy/h}$ ；

f —泄漏射线比率，0.1%；

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

R —靶点距关注点的距离，m；

B —屏蔽透射因子，按照式（11-2）计算。

（2）主要计算参数取值

①距靶点 1m 处的最大剂量率

根据《医用外照射源的辐射防护》（国际放射防护委员会第 33 号出版物）P55 图 2，可以查得在管电压 125kV、滤过材料为 2.0mmCu（近似取 2mmCu 过滤）时工况下，距离靶 1m 处空气比释动能率为 0.8mGy/mA·min，因此摄影工况下距靶 1m 处辐射剂量率为 0.8mGy/mA·min×500mA×60min/h=2.4×10⁷μGy/h；在管电压 90kV、滤过材料为 2.0mmCu（近似取 2mmCu 过滤）时工况下，距离靶 1m 处空气比释动能率为 0.18mGy/mA·min，因此透视工况下距靶 1m 处辐射剂量率为 0.18mGy/mA·min×15mA×60min/h=1.62×10⁵μGy/h。

②屏蔽透射因子

根据 GBZ130-2020 附录 C 表 C.2 中给出的不同管电压 X 射线辐射在铅中衰减的 α 、 β 、 γ 拟合值，摄影工况 α 、 β 、 γ 值取 125kV 对应值，透视工况 α 、 β 、 γ 值取 90kV 对应值，不同能量 α 、 β 、 γ 值见表 11-2。

表 11-2 X 射线辐射衰减拟合参数

管电压 (kV)	材料	α	β	γ
90	铅	3.067	18.83	0.7726
125 (主束)	铅	2.219	7.923	0.5386
125 (散射)	铅	2.233	7.888	0.7295

(3) 透视模式和摄影模式下各关注点处辐射剂量率预测结果

①本项目新增DSA设备透视模式下各关注点处辐射剂量率预测结果

本项目新增DSA设备透视模式下各关注点处辐射剂量率预测结果见表11-3。

表 11-3 本项目新增 DSA 设备透视模式下各关注点处辐射剂量率预测结果一览表

序号	预测点位	铅当量厚度 X(mm)	拟合参数			B	H ₀ (μGy/h)	α	S (cm ²)	d ₀ (m)	f	ds/R (m)	散射 H _s (μGy/h)	泄漏 H (μGy/h)
			α	β	γ									
1	第一手术位	1	3.067	18.83	0.7726	4.08E-03	1.62E+05	0.0015	100	0.5	0.001	0.5	3.96E+00	2.64E+00
2	第二手术位	0.5				2.52E-02	1.62E+05					1	6.11E+00	4.07E+00
3	A: 北侧防护墙外 30cm 处	4				3.69E-07	1.62E+05					3.37	7.90E-06	5.27E-06
4	B: 南侧防护墙外 30cm 处	4				3.69E-07	1.62E+05					3.47	7.45E-06	4.97E-06
5	C: 西侧防护墙外(设 备间) 30cm 处	4				3.69E-07	1.62E+05					3.644	6.76E-06	4.50E-06
6	D: 东侧防护墙外(操 作间) 30cm 处	4				3.69E-07	1.62E+05					5.372	3.11E-06	2.07E-06
7	E: 受检者防护门外 30cm 处	3				7.93E-06	1.62E+05					4.458	9.70E-05	6.47E-05
8	F: 操作间门外 30cm 处	3				7.93E-06	1.62E+05					5.592	6.17E-05	4.11E-05
9	G: 污物通道门外 30cm 处	3				7.93E-06	1.62E+05					4.889	8.07E-05	5.38E-05
10	H: 设备室门外 30cm 处	3				7.93E-06	1.62E+05					3.985	1.21E-04	8.09E-05
11	I: 观察窗外 30cm 处	3				7.93E-06	1.62E+05					5.363	6.70E-05	4.47E-05

	(本项目操作位)													
12	J: 2号手术室观察窗外30cm处(2号手术室操作位)	3				7.93E-06	1.62E+05					8.716	2.54E-05	1.69E-05
13	K: 楼下离地170cm处	3.3				3.16E-06	1.62E+05					2.57	1.16E-04	7.75E-05

注：1、透视模式下，拟合参数取《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）附录C表C.2中管电压90kV的对应值。

2、第一手术位考虑0.5mmPb铅防护服+0.5mmPb悬挂铅屏风、床侧防护帘防护，第二手术位仅考虑0.5mmPb铅防护服防护。

3、第一手术位距病人距离取0.5m，第二手术位距病人取1m。

②本项目新增DSA设备摄影模式下各关注点处辐射剂量率预测结果

本项目新增DSA设备摄影模式下各关注点处辐射剂量率预测结果见表11-4。

表 11-4 本项目新增 DSA 设备摄影模式下各关注点处辐射剂量率预测结果一览表

序号	预测点位	铅当量厚度 X(mm)	拟合参数 (散射)			散射 B	拟合参数 (漏射)			漏射 B	H ₀ (μGy/h)	α	S (cm ²)	d ₀ (m)	f	ds/R (m)	散射 H _s (μGy/h)	泄漏 H (μGy/h)
			α	β	γ		α	β	γ									
1	A: 北侧防护墙外30cm处	4	2.2 33	7.88 8	0.72 95	1.67E-05	2.2 19	7.9 23	0.5 386	8.42E-06	2.40E+07	0.0 01 5	100	0.5	0.00 1	3.37	5.28E-02	1.78E-02
2	B: 南侧防护墙外30cm处	4				1.67E-05				8.42E-06	2.40E+07					3.47	4.98E-02	1.68E-02
3	C: 西侧防护墙外(设备间)30cm处	4				1.67E-05				8.42E-06	2.40E+07					3.644	4.52E-02	1.52E-02
4	D: 东侧防护墙外(操作间)30cm处	4				1.67E-05				8.42E-06	2.40E+07					5.372	2.08E-02	7.00E-03

5	E: 受检者防护门外 30cm 处	3				1.56E-04				7.97E-05	2.40E+07					4.458	2.83E-01	9.62E-02
6	F: 操作间门外 30cm 处	3				1.56E-04				7.97E-05	2.40E+07					5.592	1.80E-01	6.11E-02
7	G: 污物通道门外 30cm 处	3				1.56E-04				7.97E-05	2.40E+07					4.889	2.36E-01	8.00E-02
8	H: 设备室门外 30cm 处	3				1.56E-04				7.97E-05	2.40E+07					3.985	3.55E-01	1.20E-01
9	I: 观察窗外 30cm 处 (本项目操作位)	3				1.56E-04				7.97E-05	2.40E+07					5.363	1.96E-01	6.65E-02
10	J: 2 号手术室观察窗外 30cm 处 (2 号手术室操作位)	3				1.56E-04				7.97E-05	2.40E+07					8.716	7.42E-02	2.52E-02
11	K: 楼下离地 170cm 处	3.3				7.98E-05				4.04E-05	2.40E+07					2.57	4.35E-01	1.47E-01

注：1、摄影模式下，拟合参数取《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）附录 C 表 C.2 中管电压 125kV 的对应值。

2、摄影模式下医师及护理人员不在手术室内，技师于操作间操作设备。

(4) 总附加剂量率估算

根据表11-3和表11-4的计算结果, 将各个预测点的散射辐射和泄露辐射的总附加剂量率统计于下表11-5。

表 11-5 各关注点的总附加剂量率预测结果一览表

序号	工作模式	关注点位置描述	散射辐射剂量率($\mu\text{Gy/h}$)	泄漏辐射剂量率($\mu\text{Gy/h}$)	总附加剂量率($\mu\text{Gy/h}$)
1	透视	第一手术位	3.96E+00	2.64E+00	6.60E+00
2		第二手术位	6.11E+00	4.07E+00	1.02E+01
3		A: 北侧防护墙外 30cm 处	7.90E-06	5.27E-06	1.32E-05
4		B: 南侧防护墙外 30cm 处	7.45E-06	4.97E-06	1.24E-05
5		C: 西侧防护墙外 (设备间) 30cm 处	6.76E-06	4.50E-06	1.13E-05
6		D: 东侧防护墙外 (操作间) 30cm 处	3.11E-06	2.07E-06	5.18E-06
7		E: 受检者防护门外 30cm 处	9.70E-05	6.47E-05	1.62E-04
8		F: 操作间门外 30cm 处	6.17E-05	4.11E-05	1.03E-04
9		G: 污物通道门外 30cm 处	8.07E-05	5.38E-05	1.35E-04
10		H: 设备室门外 30cm 处	1.21E-04	8.09E-05	2.02E-04
11		I: 观察窗外 30cm 处 (本项目操作位)	6.70E-05	4.47E-05	1.12E-04
12		J: 2 号手术室观察窗外 30cm 处 (2 号手术室操作位)	2.54E-05	1.69E-05	4.23E-05
13		K: 楼下离地 170cm 处	1.16E-04	7.75E-05	1.94E-04
1	摄影	A: 北侧防护墙外 30cm 处	5.28E-02	1.78E-02	7.06E-02
2		B: 南侧防护墙外 30cm 处	4.98E-02	1.68E-02	6.66E-02
3		C: 西侧防护墙外 (设备间) 30cm 处	4.52E-02	1.52E-02	6.04E-02
4		D: 东侧防护墙外 (操作间) 30cm 处	2.08E-02	7.00E-03	2.78E-02
5		E: 受检者防护门外 30cm 处	2.83E-01	9.62E-02	3.79E-01
6		F: 操作间门外 30cm 处	1.80E-01	6.11E-02	2.41E-01
7		G: 污物通道门外 30cm 处	2.36E-01	8.00E-02	3.16E-01
8		H: 设备室门外 30cm 处	3.55E-01	1.20E-01	4.75E-01
9		I: 观察窗外 30cm 处 (本项目操作位)	1.96E-01	6.65E-02	2.63E-01

10	J: 2号手术室观察窗外30cm处(2号手术室操作位)	7.42E-02	2.52E-02	9.94E-02
11	K: 楼下离地170cm处	4.35E-01	1.47E-01	5.82E-01

由表11-5计算结果(Sv/Gy保守取1)可知:

透视时,第一手术位有铅衣和悬挂铅屏风、床侧防护帘屏蔽下的附加剂量率为 $6.6\mu\text{Sv/h}$,第二手术位有铅衣屏蔽下的附加剂量率为 $10.2\mu\text{Sv/h}$ 。

摄影时,观察窗外30cm处(本项目操作位)的附加剂量率为 $2.63\times 10^{-1}\mu\text{Sv/h}$,四周防护墙外30cm处附加剂量率最大为 $7.06\times 10^{-2}\mu\text{Sv/h}$,铅防护门外30cm处的最大附加剂量率为 $4.75\times 10^{-1}\mu\text{Sv/h}$;透视时,观察窗外30cm处(本项目操作位)的附加剂量率为 $1.12\times 10^{-4}\mu\text{Sv/h}$,四周防护墙外30cm处附加剂量率最大为 $1.32\times 10^{-5}\mu\text{Sv/h}$,铅防护门外30cm处的最大附加剂量率为 $2.02\times 10^{-4}\mu\text{Sv/h}$ 。根据辐射剂量率随距离衰减的原则,本项目50m内范围其他关注点低于以上预测值。

综上,该项目DSA在正常运行情况下,机房外操作间、四周防护墙外及防护门外的辐射剂量率均能够满足《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)中规定的屏蔽体外表面30cm处的周围剂量当量率不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 的标准限值。

11.2.3 工作人员及公众个人剂量估算

本项目DSA包括透视和摄影两种模式,本项目正常运行后,根据医院提供的数据,每年最大工作量为500台手术,每次手术DSA的最大出束时间包括透视20min、摄影2min,全年工作天数按最多250天(每周工作5天)考虑,DSA的预计年开机时间如表11-6。

表 11-6 不同工作模式下预计开机时间一览表

工作模式	单台手术 开机时间	年最大工作量	年工作天数	年开机时间
透视	20 分钟	500 台手术	250 天	167 小时
摄影	2 分钟		250 天	17 小时

本项目DSA设备(新增)和2号手术室内DSA设备(原有)对操作间工作人员个人剂量叠加估算、辐射工作人员交叉工作个人剂量叠加估算下文单独计算。

项目共计安排4名工作人员操作。DSA摄影曝光时,除存在临床不可接受的

情况外工作人员均回到操作间进行操作，DSA透视曝光时，医师在手术间内近台操作，护士和技师通常不在手术间内，因此，该项目主要考虑透视模式下近台操作医师的受照剂量（不考虑摄影模式下近台操作医师的受照剂量，摄影状态下医生的剂量按照操作间的剂量估算）。

根据联合国原子辐射效应科学委员会（UNSCEAR）--2000 年报告附录 A 公式计算：

$$H_1 = H_0 \cdot T \cdot t \cdot I \cdot 10^{-3} \quad (\text{式 11-4})$$

式中： H_1 —X射线外照射人均有效剂量当量，mSv；

H_0 —X射线空气吸收剂量率， $\mu\text{Sv/h}$ ；

T —居留因子；参考《辐射防护手册第三分册辐射安全》（李德平编）P80，居留因子T按三种情况取值：①全居留因子 $T=1$ ，②部分居留 T 取（1/2~1/5），③偶然居留 T 取（1/8~1/40）；

t —X射线年照射时间，h/a；

I —剂量换算系数，Sv/Gy，保守取1。

计算结果详见表11-7。

表 11-7 职业人员及公众年摄影和透视模式下年附加有效剂量估算结果

序号	工作模式	关注点位置描述	总附加剂量率 $H_0(\mu\text{Gy/h})$	年工作时间 $t(\text{h/a})$	居留因子 T	剂量换算系数	年附加有效剂量 $H_1(\text{mSv/a})$	涉及人员类型
1	透视	第一手术位	6.60E+00	167	1	1	1.10E+00	职业人员
2		第二手术位	1.02E+01	167	1	1	1.70E+00	职业人员
3		A：北侧防护墙外 30cm 处	1.32E-05	167	1/4	1	5.51E-07	公众人员
4		B：南侧防护墙外 30cm 处	1.24E-05	167	1/8	1	2.59E-07	公众人员
5		C：西侧防护墙外（设备间）30cm 处	1.13E-05	167	1/40	1	4.72E-08	公众人员

6		D: 东侧防护墙外 (操作间) 30cm 处	5.18E-06	167	1	1	8.65E-07	职业人员
7		E: 受检者防护门外 30cm 处	1.62E-04	167	1	1	2.71E-05	职业人员
8		F: 操作间门外 30cm 处	1.03E-04	167	1	1	1.72E-05	职业人员
9		G: 污物通道门外 30cm 处	1.35E-04	167	1/8	1	2.82E-06	公众人员
10		H: 设备室门外 30cm 处	2.02E-04	167	1/40	1	8.43E-07	公众人员
11		I: 观察窗外 30cm 处(本项目操作位)	1.12E-04	167	1	1	1.87E-05	职业人员
12		J: 2 号手术室观察 窗外 30cm 处(2 号 手术室操作位)	4.23E-05	167	1	1	7.06E-06	职业人员
13		K: 楼下离地 170cm 处(工作人员通道 和谈话间)	1.94E-04	167	1/4	1	8.10E-06	公众人员
1	摄影	A: 北侧防护墙外 30cm 处	7.06E-02	17	1/4	1	3.00E-04	公众人员
2		B: 南侧防护墙外 30cm 处	6.66E-02	17	1/8	1	1.42E-04	公众人员
3		C: 西侧防护墙外 (设备间) 30cm 处	6.04E-02	17	1/40	1	2.57E-05	公众人员
4		D: 东侧防护墙外 (操作间) 30cm 处	2.78E-02	17	1	1	4.73E-04	职业人员
5		E: 受检者防护门外 30cm 处	3.79E-01	17	1	1	6.44E-03	职业人员
6		F: 操作间门外 30cm 处	2.41E-01	17	1	1	4.10E-03	职业人员
7		G: 污物通道门外 30cm 处	3.16E-01	17	1/8	1	6.72E-04	公众人员
8		H: 设备室门外 30cm 处	4.75E-01	17	1/40	1	2.02E-04	公众人员
9		I: 观察窗外 30cm 处(本项目操作位)	2.63E-01	17	1	1	4.47E-03	职业人员
10		J: 2 号手术室观察 窗外 30cm 处(2 号 手术室操作位)	9.94E-02	17	1	1	1.69E-03	职业人员
11		K: 楼下离地 170cm 处(工作人员通道 和谈话间)	5.82E-01	17	1/4	1	2.47E-03	公众人员

各预测点位年附加有效剂量估算结果汇总于表11-8。

表 11-8 职业人员及公众年附加有效剂量估算结果

序号	关注点位置描述	不同模式下年附加有效剂量(mSv/a)		叠加年有效剂量(mSv/a)	人员类型
		摄影	透视		
1	第一手术位	/	1.10E+00	1.10E+00	职业人员
2	第二手术位	/	1.70E+00	1.70E+00	职业人员
3	A: 北侧防护墙外 30cm 处	3.00E-04	5.51E-07	3.01E-04	公众人员
4	B: 南侧防护墙外 30cm 处	1.42E-04	2.59E-07	1.42E-04	公众人员
5	C: 西侧防护墙外（设备间） 30cm 处	2.57E-05	4.72E-08	2.57E-05	公众人员
6	D: 东侧防护墙外（操作间） 30cm 处	4.73E-04	8.65E-07	4.74E-04	职业人员
7	E: 受检者防护门外 30cm 处	6.44E-03	2.71E-05	6.47E-03	职业人员
8	F: 操作间门外 30cm 处	4.10E-03	1.72E-05	4.12E-03	职业人员
9	G: 污物通道门外 30cm 处	6.72E-04	2.82E-06	6.75E-04	公众人员
10	H: 设备室门外 30cm 处	2.02E-04	8.43E-07	2.03E-04	公众人员
11	I: 观察窗外 30cm 处（本项目操作位）	4.47E-03	1.87E-05	4.49E-03	职业人员
12	J: 2 号手术室观察窗外 30cm 处（2 号手术室操作位）	1.69E-03	7.06E-06	1.70E-03	职业人员
13	K: 楼下离地 170cm 处	2.47E-03	8.10E-06	2.48E-03	公众人员

综上，由计算结果可知，本项目 DSA 正常运行时，机房内职业人员受到的附加年有效剂量最大为 1.7mSv/a，机房外职业人员附加年有效剂量最大为 6.47×10^{-3} mSv/a，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）对职业人员要求的剂量限值 20mSv/a 和建设单位制定的管理目标值 5mSv/a；公众人员受到的附加年有效剂量最大为 2.48×10^{-3} mSv/a，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）对公众要求的剂量限值 1mSv/a 和建设单位制定的管理目标值 0.1mSv/a。由此说明，本项目血管造影用 X 射线装置机房的防护满足要求，其正常运行时产生的辐射影响在国家允许的范围以内。

11.2.4 本项目 DSA 设备（新增）和 2 号手术室内 DSA 设备（原有）同时开机时操作间操作位总附加剂量率估算

由于本项目 DSA 设备（新增）与东侧 2 号手术室内 DSA 设备（原有）共用 1

个操作间，操作间位于两个手术室中间，因此本次预测考虑在本项目DSA设备（新增）和2号手术室内DSA设备（原有）同时开机时，对操作间操作位总附加剂量率进行估算。

根据医院提供资料，2号手术室原有DSA设备参数与工况、机房防护情况如表11-9。防护设施仅列出2号手术室与操作间之间的墙体和观察窗防护情况。

表 11-9 2 号手术室原有 DSA 设备参数与工况及防护情况

厂家型号		Integris Allura
技术参数		150kV, 1000mA
工况模式		摄影：125kV、500mA 透视：90kV、15mA
防护设施	西侧墙体	240mm 实心砖+10mm 硫酸钡防护涂料（密度 2.79g/cm ³ ），折算铅当量 3.0mmPb
	观察窗	铅当量 2.0mmPb

备注：根据医院实际临床使用工况情况：摄影模式下，该型号 DSA 实际使用时管电压通常在 60-125kV 之间，管电流在 300-500mA 之间；透视模式下，该型号 DSA 实际使用时管电压通常在 60-90kV 之间，透视管电流通常在 5-15mA 之间。本项目采用临床使用较大工况进行预测，即摄影模式 DSA 管电压取 125kV，管电流取 500mA；透视模式 DSA 管电压取 90kV，管电流取 15mA。

本项目DSA设备（新增）与东侧2号手术室内DSA设备（原有）共用1个操作间，取有代表性的两个观察窗外30cm处作为个人剂量叠加影响预测点。预测点位示意图详见图11-1中点I和点J。

（1）散射辐射剂量估算

散射辐射剂量估算预测公式见上文式（11-1）和式（11-2）。

（2）泄漏辐射剂量估算

泄露辐射剂量估算预测公式见上文式（11-3）。

（3）主要计算参数取值

距靶点1m处的最大剂量率和屏蔽透射因子取值与11.2.2章节相同。

（4）透视模式和摄影模式下各关注点处辐射剂量率预测结果

①2号手术室原有DSA设备透视模式下各关注点处辐射剂量率预测结果

2号手术室原有DSA设备透视模式下各关注点处辐射剂量率预测结果见表11-10。

表 11-10 2 号手术室原有 DSA 设备透视模式下各关注点处辐射剂量率预测结果一览表

序号	预测点位	铅当量厚度 X(mm)	拟合参数			B	H ₀ (μGy/h)	α	S (cm ²)	d ₀ (m)	f	ds/R (m)	散射 H _s (μGy/h)	泄漏 H (μGy/h)
			α	β	γ									
1	I: 观察窗外 30cm 处 (本项目操作位)	2	3.067	18.83	0.7726	1.72E-04	1.62E+05	0.0015	100	0.5	0.001	10.317	3.93E-04	2.62E-04
2	J: 2 号手术室观察窗外 30cm 处 (2 号手术室操作位)	2				1.72E-04	1.62E+05					6.958	8.63E-04	5.75E-04

注：1、透视模式下，拟合参数取《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）附录 C 表 C.2 中管电压 90kV 的对应值。

②2号手术室原有DSA设备摄影模式下各关注点处辐射剂量率预测结果

2号手术室原有DSA设备摄影模式下各关注点处辐射剂量率预测结果见表11-11。

表 11-11 2 号手术室原有 DSA 设备摄影模式下各关注点处辐射剂量率预测结果一览表

序号	预测点位	铅当量厚度 X(mm)	拟合参数 (散射)			散射 B	拟合参数 (漏射)			漏射 B	H ₀ (μGy/h)	α	S (cm ²)	d ₀ (m)	f	ds/R (m)	散射 H _s (μGy/h)	泄漏 H (μGy/h)
			α	β	γ		α	β	γ									
1	I: 观察窗外 30cm 处 (本项目操作位)	2	2.233	7.88	0.7295	1.51E-03	2.219	7.923	0.5386	8.07E-04	2.40E+07	0.0015	100	0.5	0.001	10.317	5.11E-01	1.82E-01
2	J: 2 号手术室观察窗外 30cm 处 (2 号手术室操作位)	2				1.51E-03				8.07E-04	2.40E+07					6.958	1.12E+00	4.00E-01

注：1、摄影模式下，拟合参数取《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）附录 C 表 C.2 中管电压 125kV 的对应值。

(5) 总附加剂量率估算

表 11-12 2 号手术室原有 DSA 设备在 I、J 点的总附加剂量率预测结果一览表

序号	工作模式	关注点位置描述	散射辐射剂量率 ($\mu\text{Gy/h}$)	泄漏辐射剂量率 ($\mu\text{Gy/h}$)	2 号手术室原有 DSA 在关注点位总附加剂量率 ($\mu\text{Gy/h}$)
1	透视	I: 观察窗外 30cm 处 (本项目操作位)	3.93E-04	2.62E-04	6.55E-04
2		J: 2 号手术室观察窗外 30cm 处 (2 号手术室操作位)	8.63E-04	5.75E-04	1.44E-03
1	摄影	I: 观察窗外 30cm 处 (本项目操作位)	5.11E-01	1.82E-01	6.93E-01
2		J: 2 号手术室观察窗外 30cm 处 (2 号手术室操作位)	1.12E+00	4.00E-01	1.52E+00

表 11-13 I、J 点的总附加剂量率预测结果一览表

序号	工作模式	关注点位置描述	本项目新增 DSA 在关注点位总附加剂量率 ($\mu\text{Gy/h}$)	2 号手术室原有 DSA 在关注点位总附加剂量率 ($\mu\text{Gy/h}$)	两台 DSA 同时开机时总附加剂量率 ($\mu\text{Gy/h}$)
1	透视	I: 观察窗外 30cm 处 (本项目操作位)	1.12E-04	6.55E-04	7.67E-04
2		J: 2 号手术室观察窗外 30cm 处 (2 号手术室操作位)	4.23E-05	1.44E-03	1.48E-03
1	摄影	I: 观察窗外 30cm 处 (本项目操作位)	2.63E-01	6.93E-01	9.56E-01
2		J: 2 号手术室观察窗外 30cm 处 (2 号手术室操作位)	9.94E-02	1.52E+00	1.62E+00

根据表11-13预测结果 (Sv/Gy保守取1)，本项目DSA设备 (新增) 与东侧2号手术室内DSA设备 (原有) 同时摄影时，控制室内操作位的附加剂量率最大为 $1.62\mu\text{Sv/h}$ ；本项目DSA设备 (新增) 与东侧2号手术室内DSA设备 (原有) 同时透视时，控制室内操作位的附加剂量率最大为 $1.48\times 10^{-3}\mu\text{Sv/h}$ 。

综上，本项目DSA设备 (新增) 与东侧2号手术室内DSA设备 (原有) 在同时开机时，控制室内操作位的辐射剂量率均能够满足《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)中规定的屏蔽体外表面30cm处的周围剂量当量率不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 的标准限值。

11.2.5 本项目DSA设备（新增）和2号手术室内DSA设备（原有）同时开机对操作间工作人员个人剂量叠加估算

由于本项目DSA设备（新增）与东侧2号手术室内DSA设备（原有）共用1个操作间，操作间位于两个手术室中间，因此本次预测考虑本项目DSA设备（新增）和2号手术室内DSA设备（原有）同时开机对操作间人员的个人剂量叠加影响。

根据医院提供的资料，2号手术室每年约550台手术，平均每名介入工作人员按每年550台手术估算，平均每台手术透视时间取20min，则每名介入工作人员每年手术最大曝光时间为184h。本项目DSA设备（新增）每年最大工作量为500台手术，平均每台手术透视时间取20min，则每名介入工作人员每年手术最大曝光时间为167h。因此考虑本项目DSA设备（新增）和2号手术室内DSA设备（原有）同时开机对操作间工作人员个人剂量叠加估算时年工作时间按照167h计，工作人员居留因子T为1。

根据上文式11-4，本项目新增DSA对操作间内工作人员产生的年附加有效剂量与2号手术室DSA对操作间内工作人员产生的年附加有效剂量合计计算见表11-14和表11-15。

表 11-14 两台 DSA 同时开机时职业人员摄影和透视模式下年附加有效剂量估算结果

序号	工作模式	关注点位置描述	两台 DSA 同时开机时总附加剂量率 $H_0(\mu\text{Gy/h})$	年工作时间 $t(\text{h/a})$	居留因子 T	剂量换算系数	年附加有效剂量 H_1 (mSv/a)	涉及人员类型
1	透视	I: 观察窗外 30cm 处 (本项目操作位)	7.67E-04	167	1	1	1.28E-04	职业人员
2		J: 2 号手术室观察窗外 30cm 处 (2 号手术室操作位)	1.48E-03	167	1	1	2.47E-04	职业人员
1	摄影	I: 观察窗外 30cm 处 (本项目操作位)	9.56E-01	17	1	1	1.63E-02	职业人员
2		J: 2 号手术室观察窗外 30cm 处 (2 号手术室操作位)	1.62E+00	17	1	1	2.75E-02	职业人员

表 11-15 两台 DSA 同时开机时操作间职业人员年附加有效剂量叠加估算结果

序号	关注点位置描述	不同模式下年附加有效剂量(mSv/a)		叠加年有效剂量(mSv/a)	人员类型
		摄影	透视		
1	I: 观察窗外 30cm 处(本项目操作位)	1.63E-02	1.28E-04	1.64E-02	职业人员
2	J: 2 号手术室观察窗外 30cm 处(2 号手术室操作位)	2.75E-02	2.47E-04	2.77E-02	职业人员

根据预测可知,本项目DSA设备(新增)和2号手术室内DSA设备(原有)同时开机对操作间工作人员产生的年附加有效剂量合计最大值为 2.77×10^{-2} mSv/a, 低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)对职业人员要求的剂量限值20mSv/a和建设单位制定的管理剂量约束值5mSv/a的要求。由此说明,本项目血管造影用X射线装置机房的防护满足要求,与2号手术室对操作室内工作人员产生的辐射影响在国家允许的范围以内。

11.2.6 辐射工作人员交叉工作个人剂量叠加估算

由于为本项目配备的辐射工作人员现已从事辐射相关工作,且本项目建成后原工作交叉进行,因此根据2021年第四季度和2022年第一、二、三季度辐射工作人员个人剂量检测报告,计算原有辐射工作对工作人员的附加年有效剂量。

表 11-16 辐射工作人员个人剂量叠加估算

辐射工作人员	2021 年 12 月 24 日(佩戴起始日期)个人剂量检测数据(mSv/90d)	2022 年 3 月 24 日(佩戴起始日期)个人剂量检测数据(mSv/90d)	2022 年 6 月 23 日(佩戴起始日期)个人剂量检测数据(mSv/90d)	2022 年 9 月 23 日(佩戴起始日期)个人剂量检测数据(mSv/90d)	原有辐射工作个人剂量合计(mSv/a)	原有辐射工作对工作人员附加年有效剂量(mSv/a)
孙刚庆(内) Hu	0.13	0.03*	0.47	0.07	0.685	0.5969
孙刚庆(外) Ho	0.04*	0.03*	0.12	0.06	0.215	
张艺锋(内) Hu	0.22	0.03*	0.43	0.17	0.835	0.8004
张艺锋(外) Ho	0.16	0.25	0.53	0.05	0.99	
张小慧(内) Hu	0.09	0.23	0.46	0.02*	0.79	0.7356
张小慧(外) Ho	0.09	0.13	0.46	0.04	0.72	

张军伟	0.04*	0.03*	0.15	0.02*	0.195	0.195
注：1、*未检出，按检出限一半计算； 2、原有辐射工作对工作人员附加年有效剂量计算：佩戴内、外两个剂量计时参考GBZ128-2019（保守按无甲状腺屏蔽考虑）6.2.4的有效剂量估算方法： $E = \alpha H_u + \beta H_o$ ，其中： α 取0.84， β 取0.100。						

本项目 DSA 正常开机时，职业人员受到的附加年有效剂量最大为 1.7mSv/a，叠加原有辐射工作对工作人员的附加年有效剂量，最大值为 2.5004mSv/a，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）对职业人员要求的剂量限值 20mSv/a 和建设单位制定的的管理目标值 5mSv/a。

由此说明，本项目血管造影用 X 射线装置机房的防护满足要求，其正常运行时产生的辐射影响在国家允许的范围以内。

11.2.7其它影响因素

本项目运行时，DSA机房内会产生少量的臭氧和氮氧化物，拟在机房南侧墙面离地2.5米处安装排风扇，气体通过管道排至内辅助医疗楼外上空，能够保证机房内有良好的通风，满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）关于通风的要求。产生的臭氧和氮氧化物可通过排风系统排出DSA机房，能够保证DSA机房内有良好的通风，对机房周围的大气环境影响很小。

本项目不产生放射性废物，手术产生的医疗废物主要包括一次性医疗用品及一次性医疗器械，废弃人体组织及病理切片等，属于危险废物，医院应及时收集这部分医疗废物，存放于密封的桶中，经过消毒后置于医院医疗废物暂存间，最终交有资质单位安全处置。DSA设备维修更换的废旧X射线管，由设备厂家回收处置。

11.3辐射事故分析

11.3.1风险识别

本项目为“使用II类射线装置”新增数字减影血管造影机应用项目，营运中存在着风险和潜在危害及事故隐患。可能发生的辐射事故如下：

- （1）人员误入正在运行的射线装置机房；
- （2）其它医护人员还未全部撤离机房，即进行曝光，人员受到不必要的照射。

所受到的照射剂量与其所在位置有关，距离射线装置越近，受照剂量越大。

(3) 在防护门未关闭的情况下即进行曝光操作，可能给工作人员和周围活动的人员造成不必要的照射。

(4) 医护人员开展介入治疗时，未穿防护服进行手术操作受到超剂量照射。

(5) 控制系统或电器系统故障使受检者或职业人员受到超剂量照射。

11.3.2 单次误照射附加剂量率

正常情况下，无关人员无法随意进入 DSA 机房内，如果发生人员误入情况，或者人员未撤离 DSA 便开始运行，此时操作间内职业人员会通过观察窗第一时间发现，然后迅速切断电源。按照上述的计算方法，考虑误入时恰好进行影像采集，屏蔽透射因子 B 取 1，辐射源点至计算点的距离 R/d_s 分别取 1.0m、2.0m、3.0m、4.0m、5.0m、6.0m，可计算出在误照射时无屏蔽下的附加剂量率。

表 11-17 单次误照射附加剂量率计算参数及结果

序号	H ₀ (μGy/h)	B	R (m)	f	α	S (cm ²)	d ₀ (m)	d _s (m)	散射和漏射 附加剂量率 (μGy/h)
1	2.40E+07	1	1.0	0.001	0.0015	100	0.5	1.0	6.00E+04
2	2.40E+07	1	2.0	0.001	0.0015	100	0.5	2.0	1.50E+04
3	2.40E+07	1	3.0	0.001	0.0015	100	0.5	3.0	6.67E+03
4	2.40E+07	1	4.0	0.001	0.0015	100	0.5	4.0	3.75E+03
5	2.40E+07	1	5.0	0.001	0.0015	100	0.5	5.0	2.40E+03
6	2.40E+07	1	6.0	0.001	0.0015	100	0.5	6.0	1.67E+03

由上述计算结果可知，人员误入情况下产生的误照射的附加剂量率在 1.67×10³-6.00×10⁴μGy/h 之间，环评建议医院采取合理有效的措施防止误照射。

11.3.3 事故处理及应急预案

义马煤业集团股份有限公司总医院已成立辐射事故应急领导小组，已制定《义马煤业集团股份有限公司总医院辐射事故应急预案》，其中包括了组织机构及职责范围、辐射事故等级、应急处置原则、风险事故防范措施、应急响应程序、应急电话等内容。应急预案规定了辐射事故应急处理机构、辐射性事故应急救援遵循原则、应急处理程序，内容较全，在应对放射性事故和突发性事件时可行。

一旦发生辐射事故，应当立即启动本医院的辐射事故应急方案，采取必要应

急措施，并在2小时内填写《辐射事故初始报告表》，向当地生态环境部门和公安部门报告。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。

通过制定和完善上述措施能有效防范和处置突发事件，将事故发生的概率和事故危害控制到最低限度。

11.3.4 事故预防措施

事故预防措施主要包括辐射安全管理和设备固有安全设施两方面。

(1) 加强辐射安全管理

医院成立了“辐射事故应急领导小组”，统一管理医院内的辐射安全防护工作，负责有关正常工作条件的保障及解决放射实践中出现的各种防护问题。

(2) 制定了各辐射工作场所严格的工作制度

医院制定了各科室的工作制度，包括安全管理制度、工作人员培训制度和放射防护等规章制度。各辐射工作场所日常工作中应严格按照工作制度执行，防止辐射事故的发生。

(3) 制定了辐射工作场所安全操作规程

本项目射线装置工作场所制定了详细的安全操作规程，医护人员在日常工作中严格按照操作规程进行操作，避免因误操作发生的辐射事故。

(4) 加强人员的培训，考试（核）合格、持证上岗。

(5) 通过正确操作和认真执行各项规定，减少或避免人员误照射和超剂量辐射事故发生。

(6) 一旦发生误照射并导致人员受到超过年有效剂量限值，医院立即启动辐射事故应急预案，按照《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）采取应急措施。

以上的各种安全制度，体现了《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中规定要求。有了以上安全防范设施、加上人员的正确操作和认真执行各种安全规章制度，可减少或避免辐射事故的发生率，从而保证项目的正常运营，也保障了工作人员、公众的健康与安全。

表 12 辐射安全管理

12.1 辐射安全与环境保护管理机构

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》（2021年修正版）等有关法律法规要求，使用放射性同位素与射线装置的单位应设有专门的辐射安全与环境保护工作领导小组，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；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。

建设单位成立有辐射安全与环境保护领导组织——《义马煤业集团股份有限公司总医院关于成立辐射安全与环境保护工作领导小组的通知》，具体组成如下：

组长：杨双静 陈学信

副组长：宋志刚 王军

成员：高伟 马丽慧 杨红霞 李陆兴 郭志远 张文伟 牛智详 孙刚庆 刘丽霞 靳子坤

专职负责人：孙刚庆

辐射防护日常管理由孙刚庆同志专职负责。

领导小组统筹协调全院放射安全管理工作，各成员职责明确，分工清晰，能有效确保辐射工作人员、社会公众的健康与安全。该领导小组的组成涵盖了现有核技术应用所涉及的相关部门和科室，在框架上基本符合要求。

12.2 辐射安全管理规章制度

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2021年修正版）和《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（部令第18号）的相关管理要求，使用放射性同位素与射线装置的单位应当具备有健全的操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、人员培训计划、监测方案等。根据《环境保护部辐射安全与防护监督检查技术程序》中数字减影血管造影机监督检查技术程序，对义马煤业集团股份有限公司总医院现有辐射管理制度进行评价，结果见表12-1。

表 12-1 辐射管理制度一览表

序号	检查项目		本院制度
1	A 综合	辐射安全管理规定	《辐射防护与安全管理规定》
2	B 场所 设施	操作规程	《DSA 操作规程》
3		辐射安全和防护设施维护维修制度	《辐射安全防护设施维护与维修制度》
4	C 监测 方案	监测方案	《辐射环境监测方案》
5		监测仪表使用与校验管理制度	《监测仪表使用与校验管理制度》
6	D 人 员	辐射工作人员培训/再培训管理制度	《辐射工作人员培训/再培训管理制度》
7		辐射工作人员个人剂量管理制度	《辐射工作人员个人剂量监测制度》
8	E 应急	辐射事故应急预案	《义马煤业集团股份有限公司总医院辐射事故应急预案》

医院已制定的辐射防护与安全管理规定适用于医院对维持辐射安全与环境保护的日常运行，同时满足现有项目的管理制度，符合生态环境部相关要求。医院在认真制定和完善上述管理文件的同时，应加强在实践工作中的执行力度，加强工作人员的操作技能、法律法规和安全防护培训，进一步培养和提高工作人员的专业技术水平和安全防护素质。

12.3 辐射工作人员的培训

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（部令第18号）第三章——人员安全和防护，使用Ⅱ射线装置的单位，其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；考核不合格的，不得上岗。

根据生态环境部《关于做好2020年核技术利用辐射安全与防护培训和考核工作有关事项的通知》（环办辐射函〔2019〕853号）和《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》（2019年，第57号）精神，医院应及时组织持有的辐射安全培训证书到期的人员到生态环境部培训平台（<http://fushe.mee.gov.cn>）报名并参加考核，考核合格方可上岗。

根据医院提供的资料，该项目拟配备的4名放射工作人员中，均获得辐射安全培训证书，考试合格，本环评要求医院应当在以后的工作中，医院应为辐射安全培训证书即将到期的放射工作人员及时安排培训。后期可能会有新聘的工作人员，医院新聘人员应当在上岗前取得《辐射安全培训证书》。

12.4 辐射监测

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2021年修正版）和《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（部令第18号）及相关管理要求，医院应为辐射工作人员配备个人防护用品和个人剂量监测仪器，同时配备与辐射类型和辐射水平相适应的防护用品和监测仪器，包括个人剂量报警仪、X- γ 辐射监测仪等。

个人剂量报警仪应有足够的可靠性、灵敏度和准确度，在辐射水平较高或者可能突然升高的地方工作时，工作人员应使用个人剂量报警仪。医院应建立放射性诊疗项目的日常辐射监测方案，定期或不定期对项目中涉及的设备四周屏蔽措施进行检查；同时接受生态环境保护部门开展的辐射环境监督（监测）检查。项目运行过程中，每年应委托具有资质的监测单位对工作场所辐射情况进行监测，判断辐射影响是否处于有效屏蔽状态，防止意外发生。监测数据编入《放射性同位素与射线装置安全和防护状况年度评估报告》，上报发证机关。

12.4.1 辐射工作人员个人剂量监测

医院拟为本项目的辐射工作人员配备个人剂量计，为参与介入治疗的医生配备双剂量计，并严格规定其必须佩带个人剂量计上岗，同时医院将在院内组织所有辐射工作人员加强相关辐射安全与防护方面的学习，加强辐射工作人员的安全意识，保证所有辐射工作人员均能够严格执行个人剂量监测的相关规定和方法，正确使用个人剂量计。定期（最长不得超过3个月）送检，建立个人剂量档案。个人剂量档案应当包括个人基本信息、工作岗位、剂量监测结果等材料。个人剂量档案应终身保存。建设单位已按照相关要求，对本单位内辐射工作人员个人剂量档案保存，辐射工作人员可查看本人个人剂量档案。

环评要求：所有辐射工作人员应正确佩戴个人剂量计，建设单位应定期送检，所有辐射工作人员个人剂量计佩戴及送检时间不得超过三个月。个人剂量计的佩戴要求参照《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019），具体要求如下：对于比较均匀的辐射场，当辐射主要来自前方时，剂量计应佩戴在人体躯干前方中部位置，一般在左胸前或锁骨对应的领口位置；当辐射主要来自人体背面时，剂量计应佩戴在背部

中间；对于如介入放射学等全身受照不均匀的工作情况，应在铅围裙外锁骨对应的领口位置佩戴剂量计，建议采用双剂量计监测方法（在铅围裙内躯干上再佩戴另一个剂量计），且宜在身体可能受到较大照射的部位佩戴局部剂量计（如腕部剂量计）。

根据医院提供资料，医院为辐射工作人员配置了个人剂量计，并建立了个人剂量档案，并安排专人保管。医院已委托郑州新知力科技有限公司进行个人剂量监测工作，监测周期3个月。

12.4.2 日常监测

建设单位利用原有1台X- γ 辐射监测仪，每个季度监测一次，用于辐射工作场所的常规辐射水平自行检测。当测量值高于参考控制水平时，建设单位将立即终止相关辐射工作并向辐射防护负责人报告，及时查找原因、整改到位后方可运行。

12.4.3 年度常规监测

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（部令第18号）的相关规定，使用放射性同位素与射线装置的单位应当按照国家环境监测规范，对相关场所进行辐射监测，并对监测数据的真实性、可靠性负责；不具备自行监测能力的，可以委托经省级人民政府生态环境主管部门认定的环境监测机构进行监测。

建设单位原有核技术利用项目均委托有资质的监测机构，每年进行一次辐射防护性能监测，并记录存档。

本项目运行后，建设单位将及时将本项目DSA机房纳入监测范围内，严格执行年度监测计划。年度监测数据将作为本单位辐射安全和防护状况年度评估报告的一部分，定期上报生态环境行政主管部门。

12.4.4 竣工环境保护验收

医院应根据核技术利用项目的开展情况，按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4号）、《建设项目竣工环境保护验收技术指南污染影响类》（生态环保部公告2018年第9号）的相关要求，对配套建设的环境保护设施进行自主验收，自行或委托有能力的技术机构开展竣工验收监测，编制验收报告，并组织专家采取现场检查、资料查阅、召开验收会议等方式开展验收工作，建设项目配套建设的

环境保护设施经验收合格后，其主体工程方可投入生产或者使用；未经验收或者验收不合格的，不得投入生产或者使用。

本次评价项目竣工后，建设单位应当按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的规定，组织对配套建设的环境保护设施进行验收。

本项目竣工验收监测监测对象为DSA项目，监测因子为X- γ 辐射空气吸收剂量率。

本工程竣工环境保护验收的内容见表12-2。

表 12-2 环境保护设施验收一览表

项目		设施（措施）
DSA 机房	环保手续完善	环评手续齐备，取得辐射安全许可证。
	项目建设情况	实际建设内容及规模与环评一致。
	剂量限值达标	满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中“剂量限值”要求，亦满足职业人员 5mSv/a、公众人员 0.1mSv/a 的年剂量管理限值。
	辐射屏蔽措施	DSA 机房墙体厚度（四侧墙体 240mm 实心砖+30mm 硫酸钡防护涂料；顶棚 120mm 预制空心楼板+30mm 硫酸钡防护涂料；地板 120mm 预制空心楼板+50mm 硫酸钡防护涂料）核实。
		铅防护门（内嵌 3mm 铅板平开门）铅当量核实。
		铅玻璃观察窗（15mm 医用厚铅玻璃）铅当量核实。
		提供监理方的证明文件。
	通排风系统	屏蔽墙和防护门、观察窗外 30cm 处的辐射剂量率满足《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 2.5 μ Sv/h 的标准限值。
		机房南侧墙面离地 2.5 米处安装排风扇，气体通过管道排至内辅助医疗楼外上空，能够保持良好的通风。
	辐射安全防护装置	操作台和床体上紧急制动装置各 1 套；
		视频监控系统 1 套；
		对讲装置 1 套；
		受检者防护门设置红外防夹装置；
	设置警示标识	门灯联锁 1 套
		防护门外醒目位置张贴电离辐射警示标识和中文警示说明。
	监测仪器及警示装置	个人剂量报警仪 2 台；利用原有的 X- γ 辐射监测仪 1 台
		个人剂量计配备：每人配备 2 个，共计 8 个；
	个人防护用品	工作人员用：铅橡胶防护衣、铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅防护眼镜、铅橡胶帽子各五件，均为 0.5mmPb；介入防护手套 1 副，均为 0.025mmPb。 受检者用：铅橡胶性腺防护围裙（方形）或方巾、铅橡胶颈

		套、铅橡胶帽子各一件，均为 0.5mmPb。 铅悬挂防护屏、床侧防护帘各一个，均为 0.5mmPb；2mmPb 的移动铅屏风一个。
	辐射安全管理机构	设有专门的辐射安全与环境保护工作领导小组，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。
	管理规章制度	结合项目实际情况，制定和完善操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度，使用登记、台帐管理制度、人员培训计划、监测方案、辐射事故应急措施等，并张贴于操作间内墙上。
	事故应急预案	制定详细完整、合理可行的辐射事故应急处理预案。
	落实监测计划	建立职业健康检查和个人剂量检测档案，落实日常环境监测，并有详细记录。
	人员持证情况	职业人员均参加辐射安全与防护培训，并取得辐射安全培训证书或合格证明。

12.4.5 本项目监测计划

针对本项目，医院制定了如下辐射监测计划（表12-3），并计划将每次监测结果记录存档备查。

表12-3工作场所监测计划一览表

监测类别	工作场所	监测因子	监测频度	监测设备	监测范围	监测类型
年度监测	DSA 机房	X-γ射线空气吸收剂量率	1 次/年	按照国家规定进行	防护门外、门缝、操作间、各侧屏蔽墙外 30cm 处及周围需要关注的监督区	委托有资质单位监测
日常监测	DSA 机房	X-γ射线空气吸收剂量率	不定期	按照国家规定进行	防护门外、门缝、操作间、各侧屏蔽墙外 30cm 处及周围需要关注的监督区	自行监测
验收监测	DSA 机房	X-γ射线空气吸收剂量率	/	按照国家规定进行	防护门外、门缝、操作间、各侧屏蔽墙外 30cm 处及周围需要关注的监督区	委托有资质单位监测

环评要求：委托有资质监测单位进行监测时，其仪器必须在检定有效期内，监测工作人员必须持证上岗；对监测中出现辐射超标问题，应及时向院方提出，并提出整改意见，在院方整改完成后，进行复测，直至符合要求，提供满足要求的监测报告。医院自主监测时，所用仪器须按国家规定进行剂量检定，检测时须按《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）、《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）和《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）制定检测方案及实施细则执行。

12.4.6环保投资一览表

本项目总投资为800万元，环保投资40万元，投资比例5%。

表 12-4 环保投资一览表

辐射安全措施		内容	投资金额（万元）
辐射防护措施	辐射屏蔽措施	屏蔽墙、屏蔽门、铅玻璃、通风系统、安全联锁等	20
	辐射安全培训	工作人员辐射安全培训	3
	个人剂量监测	对工作人员个人剂量计进行定期监测	2
	个人防护用品	工作人员用：铅橡胶防护衣、铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅防护眼镜、铅橡胶帽子各五件，均为 0.5mmPb；介入防护手套 1 副，均为 0.025mmPb。 受检者用：铅橡胶性腺防护围裙（方形）或方巾、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子各一件，均为 0.5mmPb。 铅悬挂防护屏、床侧防护帘各一个，均为 0.5mmPb；2mmPb 的移动铅屏风一个。	3
		个人剂量计	4
	场所监测	每年委托有资质的单位对放射工作场所进行监测	3
	警示标志	机房外设置警示标志、工作状态指示灯、防护注意事项告知栏	5
环保投资合计			40
本项目总投资			800
环保投资占总投资比例			5%

12.6 从事辐射活动能力评价

综上所述，本项目在严格执行相关法律法规、标准规范等文件，严格落实各项辐射安全管理、防护措施的前提下，其从事辐射活动的技术能力符合相应法律法规的要求，具备从事辐射活动的能力。

表 13 结论与建议

13.1 结论

13.1.1 产业政策符合性分析

按照《产业结构调整指导目录（2019年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第29号修改，2020年1月1日起施行）：“一、鼓励类十三、医药5、新型医用诊断设备和试剂、数字化医学影像设备，人工智能辅助医疗设备，高端放射治疗设备，电子内窥镜、手术机器人等高端外科设备，新型支架、假体等高端植入介入设备与材料及增材制造技术开发与应用，危重病用生命支持设备，移动与远程诊疗设备，新型基因、蛋白和细胞诊断设备”之规定，本项目属于“数字化医学影像设备”类项目，属于鼓励类，符合国家产业政策。

13.1.2 医疗照射实践正当性

本项目新增1台DSA，目的在于开展放射诊疗工作、治病救人，实践过程中采取了可能的辐射防护措施，在患者得到诊疗预期效果的同时，对周围环境、公众的辐射影响满足国家辐射防护安全标准的要求，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中关于辐射防护“医疗照射实践正当性”的要求。

13.1.3 选址合理性分析

义马煤业集团股份有限公司总医院在辅助医疗楼三层中部 DSA 介入手术室（配套有操作间和设备间）新增 DSA 装置（125kV，1000mA）1 台，该设备属于 II 类射线装置。该设备主要用于介入治疗。项目位于医院内部，不新增土地，项目用地属于医疗卫生用地，机房平面布局和建设时充分考虑了对周围环境和人员的安全防护，采取的屏蔽措施和安全防护措施满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）要求，对周围环境的影响较小，因此，本项目的选址和布局合理。

13.1.4 辐射环境质量现状

经现场检测，本项目DSA机房周围监测的X- γ 辐射空气吸收剂量率监测结果（已扣除宇宙射线响应值）在0.106~0.109 μ Gy/h之间，与参考点医院门口的本底值

0.086 μ Gy/h相差不大，由上述检测结果可知，拟建项目周围辐射环境与医院门口参考值相差不大，无异常现象。

13.1.5辐射安全措施

辐射防护设计：四周墙体采用240mm实心砖+30mm硫酸钡防护涂料（折算铅当量4.0mmPb），顶棚采用120mm预制空心楼板+30mm硫酸钡防护涂料（折算铅当量2.0mmPb），地板采用120mm预制空心楼板+50mm硫酸钡防护涂料（折算铅当量3.3mmPb），4扇防护门均内衬3.0mm厚铅板（折算铅当量3mmPb），观察窗采用15mm厚铅玻璃（折算铅当量3.0mmPb），均符合屏蔽防护要求。

辐射防护设施：机房防护门上方设置有工作状态指示灯，且门灯联锁；设置电离辐射警告标识和文字说明。设有视频监控系统、对讲系统、紧急停机按钮等一系列安全联锁装置。

辐射防护用品：配备相应的铅橡胶防护衣、铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅防护眼镜、铅橡胶帽子、介入防护手套、铅悬挂防护屏、床侧防护帘、移动铅屏风等个人防护用品，为辐射工作人员配备了个人剂量计、个人剂量报警仪和环境X- γ 辐射监测仪等；定期对辐射工作人员开展个人剂量监测和职业健康检查监护。在严格落实以上辐射安全措施，并在实际工作中规范操作后，本项目的辐射安全措施能够满足辐射安全防护的要求。

13.1.6环境影响分析预测结论

本项目运营期主要为电离辐射的环境影响，项目建设均已采取了针对电离辐射有效的防护措施。

经预测，本项目DSA在摄影时，观察窗外30cm处（本项目操作位）的附加剂量率为 $2.63 \times 10^{-1} \mu\text{Sv/h}$ ，四周防护墙外30cm处附加剂量率最大为 $7.06 \times 10^{-2} \mu\text{Sv/h}$ ，铅防护门外30cm处的最大附加剂量率为 $4.75 \times 10^{-1} \mu\text{Sv/h}$ ；透视时，观察窗外30cm处（本项目操作位）的附加剂量率为 $1.12 \times 10^{-4} \mu\text{Sv/h}$ ，四周防护墙外30cm处附加剂量率最大为 $1.32 \times 10^{-5} \mu\text{Sv/h}$ ，铅防护门外30cm处的最大附加剂量率为 $2.02 \times 10^{-4} \mu\text{Sv/h}$ 。本项目DSA设备（新增）与东侧2号手术室内DSA设备（原有）同时摄影时，控制室内

操作位的附加剂量率最大为 $1.62\mu\text{Sv/h}$ ；本项目DSA设备（新增）与东侧2号手术室内DSA设备（原有）同时透视时，控制室内操作位的附加剂量率最大为 $1.48\times 10^{-3}\mu\text{Sv/h}$ 。综上，本项目DSA在正常运行情况下，机房外操作间、四周防护墙外及防护门外的辐射剂量率均能够满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中规定的屏蔽体外表面30cm处的周围剂量当量率不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 的标准限值。

经预测，本项目DSA正常运行时，机房内职业人员受到的附加年有效剂量最大为 1.7mSv/a ，机房外职业人员附加年有效剂量最大为 $6.47\times 10^{-3}\text{mSv/a}$ 。本项目DSA设备（新增）和2号手术室内DSA设备（原有）同时开机对操作间工作人员产生的年附加有效剂量合计最大值为 $2.77\times 10^{-2}\text{mSv/a}$ 。本项目DSA正常开机时，叠加原有辐射工作对工作人员的附加年有效剂量，最大值为 2.5004mSv/a 。综上，职业人员受到的附加年有效剂量均低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）对职业人员要求的剂量限值 20mSv/a 和建设单位制定的管理目标值 5mSv/a ；公众人员受到的附加年有效剂量最大为 $2.48\times 10^{-3}\text{mSv/a}$ ，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）对公众要求的剂量限值 1mSv/a 和建设单位制定的管理目标值 0.1mSv/a 。

13.1.7辐射安全管理

管理机构：医院成立了辐射安全与环境保护工作领导小组，明确了相关职责，并将加强监督管理。

医院已制定了包括《义马煤业集团股份有限公司总医院辐射事故应急预案》在内的一系列管理制度，并适时进行修订、完善。医院应根据本单位核技术利用项目开展的情况，不断对各项管理制度进行调整、补充和完善，并在以后的实际工作中严格落实执行；医院已按要求安排辐射工作人员参加辐射安全和防护培训，本项目拟配备的4名职业人员均已参加辐射安全与防护培训，培训考核合格且在有效期内。

综上所述，义马煤业集团股份有限公司总医院新增数字减影血管造影机应用项目对周围环境产生的辐射影响符合环境保护的要求，对辐射工作人员及周围公众造成的影响满足国家辐射防护标准的要求。因此，从辐射安全和环境保护角度分析，该项目的建设是可行的。

13.2 建议

- (1) 医院在办理环评手续后，应及时申请变更《辐射安全许可证》。
- (2) 后期新聘的工作人员在上岗前取得《辐射安全培训证书》。
- (3) 建设项目竣工后自主组织项目环境保护竣工验收，验收合格后才可正式运行。
- (4) 医院应于每年 1 月 31 日前向发证机关提交上一年度的评估报告。

表 14 审批

下一级环保部门预审意见：	
经办人	公章 年月日
审批意见：	
经办人	公章 年月日

附件 1 委托书

委托书

河南恒辉检测技术有限公司：

根据国家相关法律、法规要求，特委托贵公司对我单位义马煤业集团股份有限公司总医院新增数字减影血管造影机应用项目进行环境影响评价工作。望贵公司接受委托后，按照国家相关环境保护要求尽早开展该项目的环境影响评价工作。

特此委托！

义马煤业集团股份有限公司总医院

2023 年 7 月 1 日



附件 2 事业单位法人证书

名称	义马煤业集团股份有限公司总医院		
宗旨	为人民身体健康提供医疗与护理保健服务。		
业务范围	预防保健科、内科、外科、妇产科、儿科、眼科、耳鼻喉科、口腔科、皮肤科、传染科、肿瘤科、急诊科、麻醉科、医学检验科、病理科、医学影像科、临床药学、成人医学科学历教育临床教学与实习、卫生医疗人员培训、保健与健康教育		
住所	河南省义马市千秋路19号		
举办单位	义马煤业集团股份有限公司		
开办资金	¥3000万元		
经费来源	上级补助收入、事业收入、经营收入		
法定代表人	杨双静		
统一社会信用代码	12410000706669531X		



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：义马煤业集团股份有限公司总医院
地 址：河南省三门峡市义马市千秋路西段
法定代表人：杨双静
种类和范围：使用 II 类、III 类射线装置。

证书编号：豫环辐证[10302]
有效期至：2023 年 12 月 29 日



发证机关：三门峡市生态环境局
发证日期：2023 年 08 月 28 日

中华人民共和国环境保护部制

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	义马煤业集团股份有限公司总医院		
地 址	河南省三门峡市义马市千秋路西段		
法定代表人	杨双静	电话	0398-5866608
证件类型	身份证	号码	142701197909141243
涉 源 部 门	名 称	地 址	负责人
	介入室	河南省三门峡市义马市千秋路西段	付武举
	放疗科	河南省三门峡市义马市千秋路西段	付武举
	放射科	河南省三门峡市义马市千秋路西段	付武举
	口腔科	河南省三门峡市义马市千秋路西段	付武举
种类和范围	使用Ⅱ类、Ⅲ类射线装置。		
证可证条件			
证书编号	豫环辐证[10302]		
有效期至	2023	12 年 29 月	日
发证日期	2023	08 年 28 月	日 (发证机关章)



台帐明细登记

(三) 射线装置

证书编号: 豫环辐证[10302]

序号	装置名称	规格型号	类别	用途	场所	来源/去向	审核人	审核日期
1	模拟定位机	BM-2D	III类	放射治疗模拟定位装置	放疗科:放疗科	来源 去向	贾静	
2	直线加速器	BJ-6B	II类	粒子能量小于100兆电子伏的医用加速器	放疗科:放疗科	来源 去向	贾静	
3	DSA	SPPOWERMO BJL	II类	血管造影用X射线装置	介入室:手术室	来源 去向	贾静	
4	64排CT	SOMATOMdefi nitionAS	III类	医用X射线计算机断层扫描(CT)装置	放射科:CT室	来源 去向	贾静	
5	螺旋CT机	CT50MATOMHU ANYUEDUO	III类	医用X射线计算机断层扫描(CT)装置	放射科:CT室	来源 去向	贾静	
6	医用X射线摄影装置	AXIOM Aristos VX Plus	III类	医用诊断X射线装置	放射科:放射科	来源 去向	贾静	
7	数字胃肠系统	新东方	III类	医用诊断X射线装置	放射科:放射科	来源 去向	贾静	
8	数字减影血管造影机	Integris Allura	II类	血管造影用X射线装置	介入室:手术室	来源 去向		

台帐明细登记

(三) 射线装置

证书编号: 豫环辐证[10302]

序号	装置名称	规格型号	类别	用途	场所	来源/去向	审核人	审核日期
9	CR	ADC SOLO	III类	医用诊断X射线装置	放射科:放射科	来源	西门子	
						去向		
10	数字化乳腺机	Mega600A	III类	医用诊断X射线装置	放射科:放射科	来源	北京标普特	
						去向		
11	口腔颌面部锥形束计算机体层摄影设备	DE J-4D-COMMANDER	III类	口腔(牙科)X射线装置	口腔科	来源	合肥登特菲医疗设备有限公司	
						去向		
	以下空白					来源		
						去向		
						来源		
						去向		
						来源		
						去向		
						来源		
						去向		
						来源		
						去向		

附件 4 本项目配备的工作人员辐射安全培训证书



核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



张艺锋，男，1986年03月29日生，身份证：411221198603290075，于2021年01月参加 医用X射线诊断与介入放射学 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS21HA0100091

有效期：2021年01月08日至 2026年01月08日

报告单查询网址：fushhe.mee.gov.cn



核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



张小慧, 女, 1972年02月08日生, 身份证: 410403197202082542, 于2021年01月参加医用X射线诊断与介入放射学辐射安全与防护考核, 成绩合格。

编号: FS21HA0100148

有效期: 2021年01月08日至 2026年01月08日



报告单查询网址: fushhe.mee.gov.cn



核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



张军伟，男，1984年08月13日生，身份证：410521198408137011，于2020年11月参加医用X射线诊断与介入放射学辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS20HA0101871 有效期：2020年11月06日至2025年11月06日

报告单查询网址：fusheng.mee.gov.cn





171612050399
有效期2023年7月17日

郑州新知力科技有限公司



检测报告

样品受理编号: 2022 05 20 08 56 46 577

共 2 页 第 1 页

检测项目	外照射个人剂量	检测方法	热释光测量
用人单位	义马煤业集团股份有限公司总医院	委托单位	义马煤业集团股份有限公司总医院
检测/评价依据	《职业性外照射个人监测规范》 GBZ128-2019		
检测室名称	个人剂量检测室	检测类别/目的	委托/常规
检测仪器名称/型号/编号	热释光剂量仪/RGD-3D/SC1803165	探测器	热释光剂量计(TLD)-片状(圆片) -LiF(Mg,Cu,P)

检测结果:

编号	姓名	性别	职业类别	剂量计佩戴 起始日期	佩戴天 数(天)	个人剂量当量 (mSv) $H_p(10)$
20211322A0001	张永健	男	诊断放射学(2A)	2021-12-24	90	0.04*
20211322A0002	张志坚	男	诊断放射学(2A)	2021-12-24	90	0.04*
20211322A0003	李磊	男	诊断放射学(2A)	2021-12-24	90	0.04*
20211322A0004	吴利君	女	诊断放射学(2A)	2021-12-24	90	0.04*
20211322A0005	牛智祥	男	诊断放射学(2A)	2021-12-24	90	0.04*
20211322A0006	刘丽霞	男	诊断放射学(2A)	2021-12-24	90	0.04*
20211322A0007	李国平	男	诊断放射学(2A)	2021-12-24	90	0.04*
20211322A0008	杨健	男	诊断放射学(2A)	2021-12-24	90	0.04*
20211322A0009	李彩霞	女	诊断放射学(2A)	2021-12-24	90	0.04*
20211322A0010	米花丽	女	诊断放射学(2A)	2021-12-24	90	0.04*
20211322A0012	栗松波	男	诊断放射学(2A)	2021-12-24	90	0.04*
20211322A0013	王瑞杰	男	诊断放射学(2A)	2021-12-24	90	0.04*
20211322A0014	王洪根	男	诊断放射学(2A)	2021-12-24	90	0.04*
20211322A0015	张军伟	男	诊断放射学(2A)	2021-12-24	90	0.04*
20211322A0016	张新勇	男	诊断放射学(2A)	2021-12-24	90	0.04*
20211322A0017	张志强	男	诊断放射学(2A)	2021-12-24	90	0.04*
20211322A0036	翟亚琦	女	诊断放射学(2A)	2021-12-24	90	0.04*
20211322A0037	高尚	女	诊断放射学(2A)	2021-12-24	90	0.04*

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	佩戴天 数(天)	个人剂量当量 (mSv) $H_p(10)$
20211322A0038	王瀚竹	女	诊断放射学(2A)	2021-12-24	90	0.04*
20211322E0018	孙刚庆(内)	男	介入放射学(2E)	2021-12-24	90	0.13
20211322E0019	孙刚庆(外)	男	介入放射学(2E)	2021-12-24	90	0.04*
20211322E0020	张艺峰(内)	男	介入放射学(2E)	2021-12-24	90	0.22
20211322E0021	张艺峰(外)	男	介入放射学(2E)	2021-12-24	90	0.16
20211322E0022	孙冬瑞(内)	男	介入放射学(2E)	2021-12-24	90	0.17
20211322E0023	孙冬瑞(外)	男	介入放射学(2E)	2021-12-24	90	0.09
20211322E0024	张小慧(内)	女	介入放射学(2E)	2021-12-24	90	0.09
20211322E0025	张小慧(外)	女	介入放射学(2E)	2021-12-24	90	0.09
20211322E0026	高伟(内)	男	介入放射学(2E)	2021-12-24	90	0.17
20211322E0027	高伟(外)	男	介入放射学(2E)	2021-12-24	90	0.27
20211322E0028	何志奇(内)	男	介入放射学(2E)	2021-12-24	90	0.24
20211322E0029	何志奇(外)	男	介入放射学(2E)	2021-12-24	90	3.38
20211322E0030	汤雪丽(内)	男	介入放射学(2E)	2021-12-24	90	0.12
20211322E0031	汤雪丽(外)	男	介入放射学(2E)	2021-12-24	90	0.15
20211322E0032	陈峰(内)	男	介入放射学(2E)	2021-12-24	90	0.04*
20211322E0033	陈峰(外)	男	介入放射学(2E)	2021-12-24	90	0.04*
20211322E0034	黄将米(内)	男	介入放射学(2E)	2021-12-24	90	0.04*
20211322E0035	黄将米(外)	男	介入放射学(2E)	2021-12-24	90	0.04*
20211322E0039	高姐(内)	女	介入放射学(2E)	2021-12-24	90	0.09
20211322E0040	高姐(外)	女	介入放射学(2E)	2021-12-24	90	0.09

(以下空白)

备注:

2022 年第 1 周期的调查水平的参考值为: 1.23mSv

* 标注的结果<MDL 本周期 MDL 为 0.07mSv, 凡低于 MDL 的结果取 0.04mSv。

检测人: 李佳

校核人: km

审核人: 梁小丽

签发人: 李书

2022 年 5 月 20 日

2022 年 5 月 25 日

2022 年 5 月 26 日

2022 年 5 月 27 日





郑州新知力科技有限公司



检测报告

样品受理编号: 2022 08 18 09 43 53 372

共 2 页 第 1 页

检测项目	外照射个人剂量	检测方法	热释光测量
用人单位	义马煤业集团股份有限公司总医院	委托单位	义马煤业集团股份有限公司总医院
检测/评价依据	《职业性外照射个人监测规范》 GBZ128-2019		
检测室名称	个人剂量检测室	检测类别/目的	委托检测
检测仪器名称/型号/编号	热释光剂量仪/RGD-3D/SC1803165	探测器	热释光剂量计(TLD)元件 (LiF:Mg,Cu,P)

检测结果:

编号	姓名	性别	职业类别	剂量计佩戴 起始日期	佩戴天 数(天)	个人剂量当量 (mSv) $H_p(10)$
20211322A0001	张永健	男	诊断放射学(2A)	2022-03-24	90	0.03*
20211322A0002	张志坚	男	诊断放射学(2A)	2022-03-24	90	0.03*
20211322A0003	李磊	男	诊断放射学(2A)	2022-03-24	90	0.03*
20211322A0004	吴利君	女	诊断放射学(2A)	2022-03-24	90	0.03*
20211322A0005	牛智祥	男	诊断放射学(2A)	2022-03-24	90	0.03*
20211322A0006	刘丽霞	男	诊断放射学(2A)	2022-03-24	90	0.03*
20211322A0007	李国平	男	诊断放射学(2A)	2022-03-24	90	0.03*
20211322A0008	杨健	男	诊断放射学(2A)	2022-03-24	90	0.03*
20211322A0009	李彩霞	女	诊断放射学(2A)	2022-03-24	90	0.03*
20211322A0010	宋花丽	女	诊断放射学(2A)	2022-03-24	90	0.03*
20211322A0012	栗松波	男	诊断放射学(2A)	2022-03-24	90	0.03*
20211322A0013	王瑞杰	男	诊断放射学(2A)	2022-03-24	90	0.03*
20211322A0014	王洪根	男	诊断放射学(2A)	2022-03-24	90	0.03*
20211322A0015	张军伟	男	诊断放射学(2A)	2022-03-24	90	0.03*
20211322A0016	张新勇	男	诊断放射学(2A)	2022-03-24	90	0.03*
20211322A0017	张志强	男	诊断放射学(2A)	2022-03-24	90	0.03*
20211322A0036	翟亚琦	女	诊断放射学(2A)	2022-03-24	90	0.03*
20211322A0037	高尚	女	诊断放射学(2A)	2022-03-24	90	0.06

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	佩戴天 数(天)	个人剂量当量 (mSv) $H_p(10)$
20211322A0038	王淑竹	女	诊断放射学(2A)	2022-03-24	90	0.03*
20211322E0018	孙刚庆(内)	男	介入放射学(2E)	2022-03-24	90	0.03*
20211322E0019	孙刚庆(外)	男	介入放射学(2E)	2022-03-24	90	0.03*
20211322E0020	张艺峰(内)	男	介入放射学(2E)	2022-03-24	90	0.03*
20211322E0021	张艺峰(外)	男	介入放射学(2E)	2022-03-24	90	0.25
20211322E0022	孙冬瑞(内)	男	介入放射学(2E)	2022-03-24	90	0.15
20211322E0023	孙冬瑞(外)	男	介入放射学(2E)	2022-03-24	90	0.09
20211322E0024	张小慧(内)	女	介入放射学(2E)	2022-03-24	90	0.23
20211322E0025	张小慧(外)	女	介入放射学(2E)	2022-03-24	90	0.13
20211322E0026	高伟(内)	男	介入放射学(2E)	2022-03-24	90	0.15
20211322E0027	高伟(外)	男	介入放射学(2E)	2022-03-24	90	0.15
20211322E0028	何志奇(内)	男	介入放射学(2E)	2022-03-24	90	0.03*
20211322E0029	何志奇(外)	男	介入放射学(2E)	2022-03-24	90	0.11
20211322E0030	汤雪丽(内)	男	介入放射学(2E)	2022-03-24	90	0.06
20211322E0031	汤雪丽(外)	男	介入放射学(2E)	2022-03-24	90	0.03*
20211322E0032	陈峰(内)	男	介入放射学(2E)	2022-03-24	90	0.03*
20211322E0033	陈峰(外)	男	介入放射学(2E)	2022-03-24	90	0.03*
20211322E0034	黄将来(内)	男	介入放射学(2E)	2022-03-24	90	0.03*
20211322E0035	黄将来(外)	男	介入放射学(2E)	2022-03-24	90	0.03*
20211322E0039	高旻(内)	女	介入放射学(2E)	2022-03-24	90	0.03*
20211322E0040	高旻(外)	女	介入放射学(2E)	2022-03-24	90	0.14

(以下空白)

备注:

2022 年第 2 周期的调查水平的参考值为: 1.25mSv

* 标注的结果MDL 本周期 MDL 为 0.05mSv, 凡低于 MDL 的结果取 0.03mSv。



检测人: 王靖

校核人: 张明

审核人: 梁小丽

签发人: 孙刚庆

2022 年 8 月 18 日

2022 年 8 月 26 日

2022 年 8 月 26 日

2022 年 8 月 26 日



郑州新知力科技有限公司



检测报告

样品受理编号: 2022 12 28 17 00 40 133

共 2 页 第 1 页

检测项目	外照射个人剂量	检测方法	热释光测量
用人单位	义马煤业集团股份有限公司总医院	委托单位	义马煤业集团股份有限公司总医院
检测/评价依据	《职业性外照射个人监测规范》 GBZ128-2019		
检测室名称	个人剂量检测室	检测类别/目的	委托/常规
检测仪器名称/型号/编号	热释光剂量仪/RGD-3D/SC1803165	探测器	热释光剂量计 (TLD)-片状 (圆片) -LiF(Mg,Cu,P)

检测结果:

编号	姓名	性别	职业类别	剂量计佩戴 起始日期	佩戴天 数(天)	个人剂量当量 (mSv) $H_p(10)$
20211322A0001	张永健	男	诊断放射学(2A)	2022-06-23	90	0.10
20211322A0002	张志坚	男	诊断放射学(2A)	2022-06-23	90	0.15
20211322A0003	李磊	男	诊断放射学(2A)	2022-06-23	90	0.14
20211322A0004	吴利君	女	诊断放射学(2A)	2022-06-23	90	0.13
20211322A0005	牛智祥	男	诊断放射学(2A)	2022-06-23	90	0.13
20211322A0006	刘丽霞	男	诊断放射学(2A)	2022-06-23	90	0.17
20211322A0007	李国平	男	诊断放射学(2A)	2022-06-23	90	0.16
20211322A0008	杨健	男	诊断放射学(2A)	2022-06-23	90	0.18
20211322A0009	李彩霞	女	诊断放射学(2A)	2022-06-23	90	0.12
20211322A0010	宋花丽	女	诊断放射学(2A)	2022-06-23	90	0.09
20211322A0012	栗松波	男	诊断放射学(2A)	2022-06-23	90	0.26
20211322A0013	王瑞杰	男	诊断放射学(2A)	2022-06-23	90	0.13
20211322A0014	王洪根	男	诊断放射学(2A)	2022-06-23	90	0.13
20211322A0015	张军伟	男	诊断放射学(2A)	2022-06-23	90	0.15
20211322A0016	张新勇	男	诊断放射学(2A)	2022-06-23	90	0.05
20211322A0017	张志强	男	诊断放射学(2A)	2022-06-23	90	0.02*
20211322A0036	霍亚琦	女	诊断放射学(2A)	2022-06-23	90	0.12
20211322A0037	高尚	女	诊断放射学(2A)	2022-06-23	90	0.16

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	佩戴天 数(天)	个人剂量当量 (mSv) $H_p(10)$
20211322A0038	王源竹	女	诊断放射学(2A)	2022-06-23	90	0.14
20211322A0041	郭子涵	男	诊断放射学(2A)	2022-06-23	90	0.10
20211322E0018	孙刚庆(内)	男	介入放射学(2E)	2022-06-23	90	0.47
20211322E0019	孙刚庆(外)	男	介入放射学(2E)	2022-06-23	90	0.12
20211322E0020	张艺锋(内)	男	介入放射学(2E)	2022-06-23	90	0.43
20211322E0021	张艺锋(外)	男	介入放射学(2E)	2022-06-23	90	0.53
20211322E0022	孙冬瑞(内)	男	介入放射学(2E)	2022-06-23	90	0.50
20211322E0023	孙冬瑞(外)	男	介入放射学(2E)	2022-06-23	90	0.45
20211322E0024	张小慧(内)	女	介入放射学(2E)	2022-06-23	90	0.46
20211322E0025	张小慧(外)	女	介入放射学(2E)	2022-06-23	90	0.46
20211322E0026	高伟(内)	男	介入放射学(2E)	2022-06-23	90	0.67
20211322E0027	高伟(外)	男	介入放射学(2E)	2022-06-23	90	0.48
20211322E0028	何志奇(内)	男	介入放射学(2E)	2022-06-23	90	0.49
20211322E0029	何志奇(外)	男	介入放射学(2E)	2022-06-23	90	0.38
20211322E0030	汤雪丽(内)	男	介入放射学(2E)	2022-06-23	90	0.39
20211322E0031	汤雪丽(外)	男	介入放射学(2E)	2022-06-23	90	0.38
20211322E0032	陈峰(内)	男	介入放射学(2E)	2022-06-23	90	0.05
20211322E0033	陈峰(外)	男	介入放射学(2E)	2022-06-23	90	0.08
20211322E0034	黄将来(内)	男	介入放射学(2E)	2022-06-23	90	0.08
20211322E0035	黄将来(外)	男	介入放射学(2E)	2022-06-23	90	0.13
20211322E0039	高姐(内)	女	介入放射学(2E)	2022-06-23	90	0.41
20211322E0040	高姐(外)	女	介入放射学(2E)	2022-06-23	90	0.40

(以下空白)

备注:

2022年第3周期的调查水平的参考值为: 1.25mSv

* 标注的结果MDL 本周期MDL为0.04mSv, 凡低于MDL的结果取0.02mSv

检测人: 王靖

校核人: 鲁伟

审核人: 张永

签发人: 刘书

2022年12月28日

2023年1月3日

2023年1月3日

2023年1月3日



1012200349
豫局2023年7月17日

郑州新知力科技有限公司



检测报告

样品受理编号: 2023 03 15 11 23 00 624

共 2 页 第 1 页

检测项目	外照射个人剂量	检测方法	热释光测量
用人单位	义马煤业集团股份有限公司总医院	委托单位	义马煤业集团股份有限公司总医院
检测/评价依据	《职业性外照射个人监测规范》 GBZ128-2019		
检测室名称	个人剂量检测室	检测类别/目的	委托/常规
检测仪器名称/型号/编号	热释光剂量仪/RGD-3D/SC1803165	探测器	热释光剂量计(TLD)-片状(圆片) -LiF(Mg,Cu,P)

检测结果:

编号	姓名	性别	职业类别	剂量计佩戴 起始日期	佩戴天 数(天)	个人剂量当量 (mSv) $H_p(10)$
20211322A0001	张永健	男	诊断放射学(2A)	2022-09-23	90	0.09
20211322A0002	张志坚	男	诊断放射学(2A)	2022-09-23	90	0.02*
20211322A0004	吴利君	女	诊断放射学(2A)	2022-09-23	90	0.02*
20211322A0005	牛智祥	男	诊断放射学(2A)	2022-09-23	90	0.02*
20211322A0006	刘丽霞	男	诊断放射学(2A)	2022-09-23	90	8.55
20211322A0007	李国平	男	诊断放射学(2A)	2022-09-23	90	0.02*
20211322A0008	杨健	男	诊断放射学(2A)	2022-09-23	90	0.11
20211322A0009	李彩霞	女	诊断放射学(2A)	2022-09-23	90	0.02*
20211322A0010	宋花丽	女	诊断放射学(2A)	2022-09-23	90	0.02*
20211322A0012	栗松波	男	诊断放射学(2A)	2022-09-23	90	0.08
20211322A0013	王瑞杰	男	诊断放射学(2A)	2022-09-23	90	0.02*
20211322A0014	王洪根	男	诊断放射学(2A)	2022-09-23	90	0.02*
20211322A0015	张军伟	男	诊断放射学(2A)	2022-09-23	90	0.02*
20211322A0016	张新勇	男	诊断放射学(2A)	2022-09-23	90	0.02*
20211322A0017	张志强	男	诊断放射学(2A)	2022-09-23	90	0.02*
20211322A0036	翟亚琦	女	诊断放射学(2A)	2022-09-23	90	0.02*
20211322A0037	高尚	女	诊断放射学(2A)	2022-09-23	90	0.02*
20211322A0038	王燕竹	女	诊断放射学(2A)	2022-09-23	90	0.02*

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	佩戴天 数(天)	个人剂量当量 (mSv) $H_p(10)$
20211322A0041	郭子涵	男	诊断放射学(2A)	2022-09-23	90	0.02*
20211322A0042	王丽	女	诊断放射学(2A)	2022-09-23	90	0.02*
20211322A0043	王志豪	男	诊断放射学(2A)	2022-09-23	90	0.02*
20211322E0018	孙刚庆(内)	男	介入放射学(2E)	2022-09-23	90	0.07
20211322E0019	孙刚庆(外)	男	介入放射学(2E)	2022-09-23	90	0.06
20211322E0020	张艺锋(内)	男	介入放射学(2E)	2022-09-23	90	0.17
20211322E0021	张艺锋(外)	男	介入放射学(2E)	2022-09-23	90	0.05
20211322E0022	孙冬瑞(内)	男	介入放射学(2E)	2022-09-23	90	0.06
20211322E0023	孙冬瑞(外)	男	介入放射学(2E)	2022-09-23	90	0.02*
20211322E0024	张小慧(内)	女	介入放射学(2E)	2022-09-23	90	0.02*
20211322E0025	张小慧(外)	女	介入放射学(2E)	2022-09-23	90	0.04
20211322E0026	高伟(内)	男	介入放射学(2E)	2022-09-23	90	0.07
20211322E0027	高伟(外)	男	介入放射学(2E)	2022-09-23	90	0.02*
20211322E0028	何志奇(内)	男	介入放射学(2E)	2022-09-23	90	0.16
20211322E0029	何志奇(外)	男	介入放射学(2E)	2022-09-23	90	0.06
20211322E0030	汤雪丽(内)	男	介入放射学(2E)	2022-09-23	90	0.02*
20211322E0031	汤雪丽(外)	男	介入放射学(2E)	2022-09-23	90	0.02*
20211322E0032	陈峰(内)	男	介入放射学(2E)	2022-09-23	90	0.02*
20211322E0033	陈峰(外)	男	介入放射学(2E)	2022-09-23	90	0.02*
20211322E0034	黄将米(内)	男	介入放射学(2E)	2022-09-23	90	0.02*
20211322E0035	黄将米(外)	男	介入放射学(2E)	2022-09-23	90	0.02*
20211322E0039	高姐(内)	女	介入放射学(2E)	2022-09-23	90	0.07
20211322E0040	高姐(外)	女	介入放射学(2E)	2022-09-23	90	0.02*

(以下空白)

备注:

2022 年第 4 周期的调查水平的参考值为: 1.23mSv

* 标注的结果<MDL 本周期 MDL 为 0.04mSv; 凡低于 MDL 的结果取 0.02mSv。

检测人: 张

校核人: 陈明成

审核人: 张明

签发人: 刘松云

2023 年 3 月 15 日

2023 年 3 月 22 日

2023 年 3 月 22 日

2023 年 3 月 22 日



附件 5 工作场所周围环境辐射本底检测报告



报告编号: JDHLBG092023051

检 测 报 告

项目名称: 义马煤业集团股份有限公司总医院新增数字减影
血管造影机工作场所电离辐射环境本底水平监测

项目地址: 河南省义马市千秋路 19 号

委托单位: 义马煤业集团股份有限公司总医院

报告日期: 2023 年 8 月 9 日

河南嘉德恒立科技有限公司

第 1 页 共 8 页

说 明

- 1、本报告只适用于检测目的范围。
- 2、委托检测仅对检测时作业环境负责。
- 3、本报告涂改无效。
- 4、本报告无本公司专用章、骑缝章及计量认证章无效。
- 5、未经本公司书面批准，不得部分复制本报告。
- 6、本检测结果仅代表检测时委托方提供的工况条件下项目数值。

本公司通讯资料

地 址：郑州市高新区莲花街 352 号 2 号楼 9-2

电 话：0371-60301797

邮 编：450001

电子邮件：hnjdhl2017@163.com

网 址：<http://hnjdhl.com>

第 2 页 共 8 页

一、检测目的：

受义马煤业集团股份有限公司总医院的委托，对义马煤业集团股份有限公司总医院新增数字减影血管造影机工作场所的电离辐射环境本底水平进行监测。

二、检测概况：

检测人员		郭子轩 范清臣		
检测日期		2023 年 8 月 8 日		
环境条件		天气	气温 (℃)	相对湿度 (%)
		多云	34	42
检测项目	检测位置	检测方法 & 标准号		
环境 X-γ 辐射空气吸收剂量率	见检测点位图	《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》GB 18871-2002 《辐射环境监测技术规范》HJ 61-2021 《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》HJ 1157-2021		

三、检测仪器：

检测仪器			
仪器名称及型号	仪器测量范围	生产厂家	检定与校准
环境监测用 X、γ 辐射空气吸收剂量率仪 FD-3013H	0.01~200μGy/h	上海申核电子仪器有限公司	检定单位：河南省计量科学研究院 检定证书号：1023CY0500710 有效期至：2024 年 5 月 9 日

四、监测方案及质量保证：

监测点位主要为数字减影血管造影机工作场所内部、东侧、西侧、南侧、北侧、下层及医院大门口，四周监测点距地面距离为 100cm，距墙体位置 30cm，监测点采用定点方式进行监测，点位布设情况见附图 1~附图 3。

该项目测量所用的仪器性能参数均符合国家标准方法的要求，均有有效的国家计量部门检定的合格证书，并有良好的日常质量控制程序。监测人员均经具有相应资质的部门培训，考核合格持证上岗。数据分析及处理采用国家标准中相关的数据处理方法，按

国家标准和监测技术规范有关要求进行处理和填报，并按有关规定和要求进行审核。

五、剂量率监测结果及监测点位图：

表 2 X-γ 辐射空气吸收剂量率监测结果

监测位置		地面材质	仪器测量读数 值均值	监测结果 ($\mu\text{Gy/h}$)
1#	拟建 DSA 机房东侧（现操作间）地面上方 1m 处	混凝土	0.10	0.106 ± 0.00
2#	拟建 DSA 机房西侧（现应急手术室内西部）地面上方 1m 处	混凝土	0.10	0.107 ± 0.00
3#	拟建 DSA 机房南侧（污物通道）地面上方 1m 处	混凝土	0.10	0.106 ± 0.00
4#	拟建 DSA 机房北侧（医护通道）地面上方 1m 处	混凝土	0.10	0.106 ± 0.00
5#	拟建 DSA 机房内部中心位置地面上方 1m 处	混凝土	0.10	0.106 ± 0.00
6#	拟建 DSA 机房下方（工作人员通道）地面上方 1m 处	混凝土	0.11	0.109 ± 0.00
7#	拟建 DSA 机房下方（谈话间）地面上方 1m 处	混凝土	0.10	0.106 ± 0.00
8#	医院大门口地面上方 1m 处	水泥地	0.09	0.086 ± 0.00

注：1）本项目各检测点结果已扣除宇宙射线响应值 $0.015\mu\text{Gy/h}$ ，建筑物对宇宙射线的屏蔽修正因子为 0.8；
2）数据已进行修正，实际剂量率=仪器直接剂量率×校准因子，校准因子为 1.156。

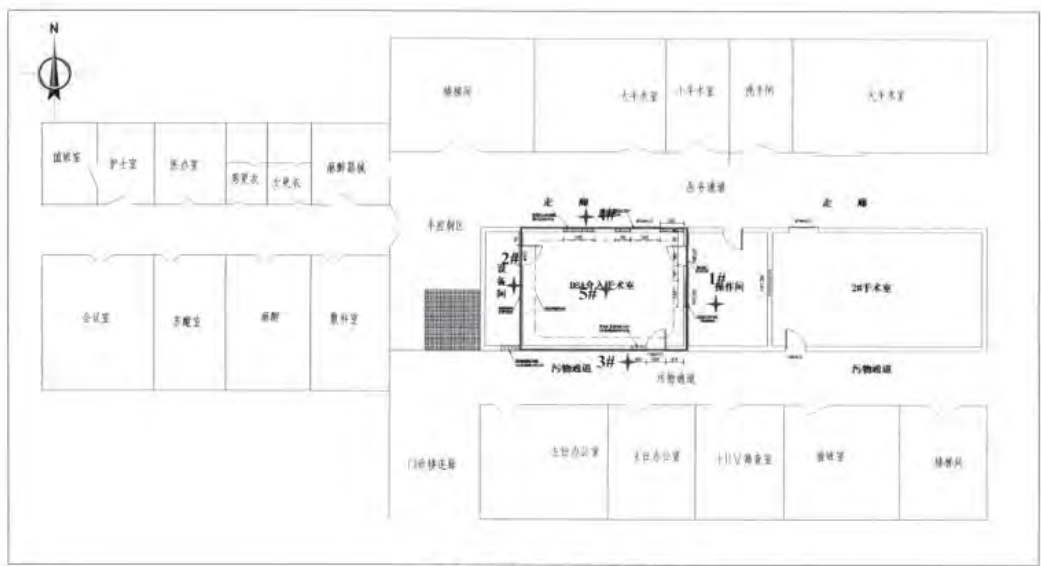


图 1 机房四周及中心位置检测点图

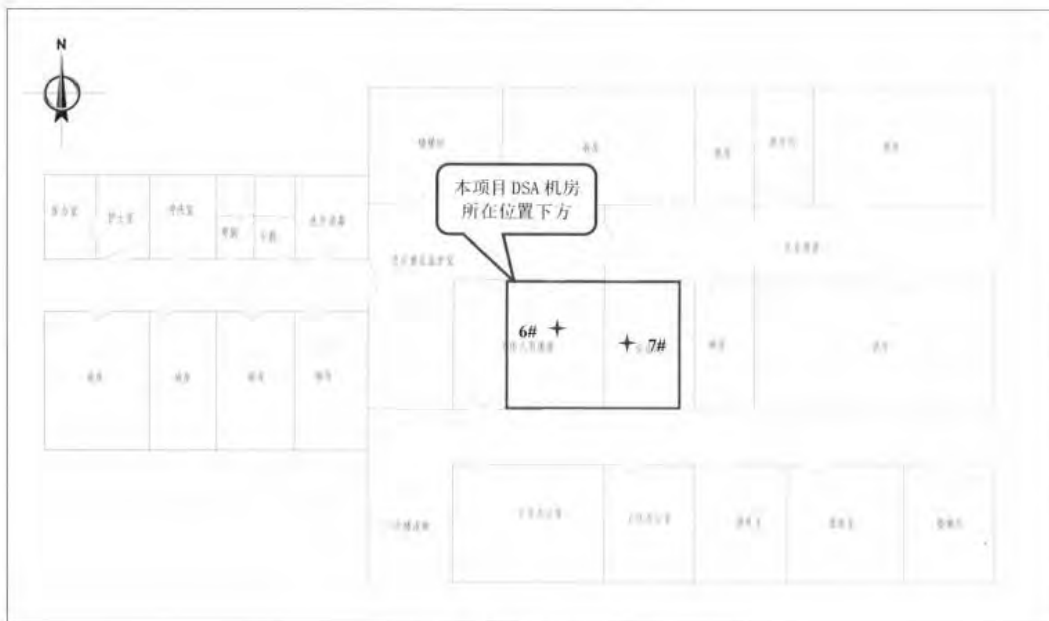


图 2 机房下层检测点位图



图 3 医院大门检测点位图

六、结论：

根据对义马煤业集团股份有限公司总医院的监测结果，拟建数字减影血管造影机工作场所周围相关监测点位辐射环境质量现状监测值在 $0.086\sim0.109\mu\text{Gy/h}$ 之间，各监测点监测结果变化不大，在当地本底范围内，未见异常。

编 写： 邵子轩

复 核： 范清正

签 发： 蒋绍永

签 发 日 期： 2023年8月9日

☒ 工程师 ☐ 高工 ☐ 研究员





河南省计量科学研究所

Henan Institute of Metrology

校准证书



中国认可
国际互认
校准
CALIBRATION
CNAS L0175

Calibration Certificate

证书编号 1023CY0500710
Certificate No.

申请者名称 Applicant	河南嵩德恒立科技有限公司
申请者地址 Address of Applicant	郑州市高新技术开发区莲花街联东U谷1号楼2单元9楼
器具名称 Name of Instrument	X、γ辐射检测仪
型号/规格 Type/Specification	FD-3013H
出厂编号 Serial No.	6595
制造单位 Manufacturer	上海中核电子仪器有限公司



批准人 Approved by	龙成军
核验员 Checked by	高颖
校准员 Calibrated by	李洁



批准日期 2023年05月10日
Date of Approved



法定计量检定机构授权证书号：〈国〉法计〔2022〕01031号
The number of the Certificate of Metrological Authorization to The Legal Metrological Verification Institution
地址：河南省新乡市平原新区秦岭路1号 电话：0373-7226888
Address: No.1, Qinling Road, Pingyuan New District, Xinxian, Henan Telephone
邮编：453500 电子邮件：hn65773888@163.com
Post Code Email



河南省计量科学研究院

Henan Institute of Metrology

证书编号: 1023CY0500710
Certificate No.

我院系法定计量检定机构 Our Institute is a legal institute of verification 计量授权机构: 国家市场监督管理总局 Authorization Body: State Administration for Market Regulation 计量授权证书号: (国)法计(2022)01031号 Authorized certificate No. 获中国合格评定国家认可委员会实验室认可(CNAS L0175) Laboratory is accredited by China National Accreditation Service for Conformity Assessment (CNAS L0175)				
校准所依据技术文件(代号、名称): Reference documents of the calibration (Code, Name) JJG 393-2018 便携式 X、γ 辐射周围剂量当量率仪和监测仪检定规程				
其他校准信息: Calibration Information 地点: 平原新区产业计量园医学楼防护实验室 Location 温度: 19.1℃ 相对湿度: 62.2% 其他: 101.4kPa Temperature Relative humidity Else 接收日期: 2023 年 05 月 08 日 校准日期: 2023 年 05 月 10 日 Date of Receipt Calibration Date				
校准所使用的主要计量标准: Main equipments of measurement used in the calibration				
名称 Name	测量范围 Measuring range	不确定度/准确度 等级/最大允许误差 Uncertainty/Accuracy class /Maximum permissible errors	溯源机构 Trace to	证书编号/ 有效期至 Certificate No. /Valid until
X、γ 射线空气比释 动能(防护水平)标 准装置	$(1 \times 10^{-2} \sim 1) \text{ Gy/h}$	$U^{\text{rel}}=5.0\% (k=2)$		[2019]国量标推证 字第151号/2023-1 2-08
防护水平剂量仪	$(10^{-2} \sim 10) \text{ Gy} \cdot \text{h}^{-1}$	$U^{\text{rel}}=4.0\% (k=2)$	中国计量科学 研究院	DLJ2023-22014/D LJ2023-00804/202 3-12-26





河南省计量科学研究院

Henan Institute of Metrology

证书编号: 1023GY0500710
Certificate No.

校准结果

Results of calibration

一、校准方法

1. 该仪器在 γ 射线及X射线辐射场中采用替代法进行校准;
2. 仪器充分预热, 源几何中心与探测器中心在同一轴线。

二、校准结果如下

1. 剂量响应

辐射场	约定值 ($\mu\text{Sv/h}$)	校准因子
Cs-137	8.40	1.156
Cs-137	53.26	1.277
Cs-137	303.70	1.150

2. 能量响应

辐射场	约定值 ($\mu\text{Sv/h}$)	校准因子
80kV/65keV	136.34	1.530
100kV/83 keV	131.56	1.169
120kV/100 keV	121.78	1.345
200kV/164 keV	116.17	0.927

3. 其它参数

测量模式	测量参数	测量结果
剂量当量率测量值法	相对固有误差	-13.5%
	测量重复性	0.7%
	能量响应	-24.8%

4. 校准因子测量不确定度: $U_{95}=6\%$, $k=2$

三、校准因子使用方法

$$X_0 = X_1 \times N_c$$

式中:

X_0 -----实际值

X_1 -----仪器示值

N_c -----校准因子

声明:

Statement

1. 我院仅对加盖“河南省计量科学研究院校准专用章”的完整证书原件负责;
Our Institute is only responsible for the complete original certificates stamped with "Henan Institute of Metrology seal"
2. 本证书的校准结果仅对本次所校准器具有效;
The effect of the calibration results relate only to the instruments calibrated this time by our Institute
3. 根据客户要求 and 校准文件的规定, 通常情况下 12 个月校准一次;
Generally calibrate every 12 months according to the customer's requirements and the provisions of the calibration methods.





检验检测机构 资质认定证书

证书编号: 181603100420

名称: 河南嘉德恒立科技有限公司

地址: 郑州高新技术产业开发区莲花街316号3幢13层51号

经审查, 该机构已具备国家有关法律、行政法规规定的基本条件和能力, 准予批准, 可以向社会出具具有证明作用的数据和结果。特此证明。资质认定包括检验检测机构计量认证。检验检测能力及授权签字人见证书附表。

许可使用标志



(181603100420)
有效期至 2024年9月9日

发证日期:

2018年9月10日

有效期至:

2024年9月9日

发证机关:

河南省质量技术监督局

本证书由国家认证认可监督管理委员会监制, 在中华人民共和国境内有效。

检验检测机构 资质认定证书附表



181603100420

机构名称：河南嘉德恒立科技有限公司

发证时间：2019年10月21日

有效期至：2024年9月9日

发证单位：河南省市场监督管理局

国家认证认可监督管理委员会制



20152000002308

第 1 页 共 9 页

批准河南嘉德恒立科技有限公司资质认定信息表

证书编号				
发证时间	年 月 日	有效期至	年 月 日	
注册地址	郑州高新技术产业开发区莲花街316号3幢13层51号			
实验室地址	郑州高新技术产业开发区莲花街316号3幢13层51号			
邮 编	450000			
最高管理者	李雷云	手机	13014035806	
技术管理者	姚龙强	手机	18959006009	
联系人	蒋绍永	电话	18137971243	
授权签字人名单				
序号	姓 名	职务/职称	批准授权签字领域	备注
1	赵福群	质量负责人/工程师	放射诊疗设备质量控制检测, 工作场所放射防护检测, 环境辐射检测, 工业放射防护检测领域检测检测参数	
2	陈勇	副总经理/工程师	放射诊疗设备质量控制检测, 工作场所放射防护检测, 环境辐射检测, 工业放射防护检测领域检测检测参数	
3	蒋绍永	副总经理/工程师	放射诊疗设备质量控制检测, 工作场所放射防护检测, 环境辐射检测, 工业放射防护检测领域检测检测参数	
	以下空白			

注: 本证书附表信息变更须经发证部门备案



201920000002308

第 7 页 共 9 页

批准河南嘉德恒立科技有限公司检验检测的能力范围(计量认证)

实验室地址：郑州高新技术产业开发区莲花街 316 号 3 幢 13 层 51 号

序号	类别(产品/ 项目/参数)	产品/项目/参数		依据的标准(方法)	检测范围	说明
		序号	名称	名称及编号(含年号)		
				护规定 GB 11930-2010		
三	环境辐射检测					
		34	环境 X-γ 剂量率	辐射环境监测技术规范 HJ/T 61-2001		
				环境地表 γ 辐射剂量率测定规范 GB/T 14583-1993		
				电离辐射防护与辐射源安全基本标准 GB 18871-2002		
		35	α、β 表面污染	表面污染测定 第 1 部分 β 发射体 (E _{βmax} > 0.15MeV) 和 α 发射体 GB/T 14056.1-2008		
四	工业放射防护检测					
		36	工业射线探伤放射防护检测	工业 X 射线探伤放射防护要求 GBZ 117-2015		
				工业 γ 射线探伤放射防护标准 GBZ 132-2008		
				γ 射线工业 CT 放射卫生防护标准 GBZ 175-2006		
				工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范 GBZ/T 250-2014		
		37	人体、行李、包、车辆、集装箱等射线安全检查系统放射防护检测	X 射线行李包检查系统卫生防护标准 GBZ 127-2002		
				货物/车辆辐射检查系统的放射防护要求 GBZ		



附表 7:

检验检测机构资质认定标准（方法）变更审批表

检验检测机构名称		河南嘉德恒立科技有限公司 2021年5月19日 (印章)							
联系人		李留玉		手机		18137871243		传真	
序号	类别(产品/项目/参数)	产品、项目、参数		已批准的标准(方法)名称、编号(含年号)		变更后的标准(方法)名称、编号(含年号)		颁证范围	变更内容
三	环境辐射检测	34	环境 X-γ 剂量率	辐射环境监测技术规范 HJ/T 61-2001		辐射环境监测技术规范 HJ61-2021			标准变更
是否自我承诺		√ 本次变更不涉及实际能力变化, 本机构承诺已具备新标准(方法)所需相应资质认定条件, 并对承诺的真实性负责。				本机构技术负责人审查意见: 同意			
		申请资质认定部门组织专业技术评价组织/专家书面审查。				签名: 杨龙强 2021年5月19日 专业技术评价组织/专家审查意见: 签名:			
资质认定部门审核意见		陈学刚 2021年5月19日 (河南省市场监督管理局)							

注: ①此表备案后机构自行下载打印留存, 并在指定位置加盖检验检测机构公章, 技术负责人在指定位置签名;

②“序号、原资质认定项目名称”应与《证书附表》一致;

③如标准(方法)仅为年号、编号变化, 或变更的内容不涉及实际检验检测能力变化, 可填写此表;

④机构如选择自我承诺的方式, 经审批部门无需组织专业技术评价组织/专家审查, 直接批准; 在后续监督管理中对审批单位承诺内容是否属实进行检查, 发现承诺内容不实, 资质认定部门将撤销审批决定, 并将相关情况记入诚信档案。



附表 7:

检验检测机构资质认定标准（方法）变更审批表

检验检测机构名称		河南鼎盛恒立科技有限公司 2022年1月7日 (印章)							
联系人		李留玉		手机		18137871243		传真	
序号	类别(产品/项目/参数)	产品/项目/参数 序号 名称		已批准的标准(方法)名称 编号(含年号)		变更后的标准(方法)名称 编号(含年号)		检测范围	变更内容
三	环境辐射检测	34	环境X-γ剂量率	环境地表γ辐射剂量率测定规范 GB/T 14583-1993		环境γ辐射剂量率测量技术规范 HJ 1157-2021			标准变更
是否自我承诺		✓ 本次变更不涉及实际能力变化, 本机构承诺已具备新标准(方法)所需相应资质认定条件, 并对承诺的真实性负责。				本机构技术负责人审查意见: 同意			
		申请资质认定部门组织专业技术评价组织/专家书面审查。				签名: 杨龙强 2022年1月7日 专业技术评价组织/专家审查意见: 签名:			
资质认定部门 审核意见		已备案 李明 							

注: ①此表备案后机构自行下载打印留存, 并在指定位置加盖检验检测机构公章; 技术负责人在指定位置签名;

②“序号、资质认定项目名称”应与《证书附表》一致;

③如标准(方法)仅为序号、编号变化, 或变更的内容不涉及实际检验检测能力变化, 可填写此表;

④机构如选择自我承诺的方式, 资质认定部门无需组织专业技术评价组织/专家审查, 直接批准; 在后续监督管理中对被审批单位承诺内容是否属实进行检查, 发现承诺内容不实, 经资质认定部门撤销审批决定, 并将相关情况记入诚信档案。

附件 6 医院相关管理制度

义马煤业集团股份有限公司总医院

关于成立辐射安全与环境保护工作领导小组的通知

为贯彻落实《职业病防治法》、《放射诊疗管理规定》和《放射工作人员职业健康管理办法》和国务院第 449 号《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》及环境保护部《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，加强医院辐射诊疗工作质量控制与辐射安全防护管理工作,更好地为人民群众服务，提高医疗服务质量，做好辐射诊疗工作,成立医院辐射诊疗工作质量保证与安全防护管理小组,负责制定质量保证与辐射安全防护管理制度及其贯彻实施。

一、组织机构

组 长：赵峰子

副组长：周洪恩 杨宁伟

成 员：梁辉 王凌云 马海燕 李陆兴 马新龙 张文伟 牛智祥 孙刚庆 刘丽霞 靳子坤

专职负责人：

辐射防护日常管理由 孙刚庆 同志专职负责

二、职责

（一）组织制定并落实辐射诊疗和辐射防护管理制度。

（二）定期组织对辐射诊疗工作场所、设备和人员进行辐射防护检测、监测和检查。

（三）组织本医院辐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和健康检查。

（四）制定辐射事件应急预案并组织演练。

（五）记录本医院发生的辐射事件并及时报告卫生行政部门。

（六）新增辐射诊疗设备、设计建设新的辐射诊疗场所之前，必须向卫生行政部门进行报告，申请卫生行政部门的设计审查，按照《职业病防治法》中关于新建、改建、扩建建设项目必须实行“三同时”的

规定，请经过河南省卫生厅资质认证的辐射诊疗卫生技术服务机构进行建设项目职业病危害预评价与职业病危害辐射防护控制效果评价。经卫生行政部门验收合格后，方可正式投入使用。

（七）编制本单位的年度辐射诊疗工作中涉及辐射防护各方面的每种专项经费预算，落实专项经费，做到专款专用。

义马煤业集团股份有限公司总医院

2023年7月1日



义马煤业集团股份有限公司总医院

辐射事故应急预案

为及时控制和消除突发辐射事件的危害，保障环境安全，确保在辐射事故发生时，能够迅速、准确、高效地采取必要和适当的响应行动，避免或减少辐射事故对公众和环境的影响，维护社会稳定和经济发展，根据《中华人民共和国突发事件应对法》、《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》、《卫生部核事故和辐射事故卫生应急预案》及其他法律、法规，制定本预案。

1. 应急原则

坚持以人为本，遵循预防为主、常备不懈的方针，建立健全统一领导、分级管理、职责明确、运转高效的突发事件预警和应急机制，提高应对突发事件的能力。要坚持预防和控制相结合的原则，将预防与应急处置有机结合起来。

建立职责明确、规范有序和高效到位的应急指挥体系，实行统一领导、分类管理，属地为主、分级响应。事故发生后，按事故等级及时、高效的响应行动，控制事故的蔓延，消除事故后果，减少因辐射事故造成的危害，将事故损失减小到最低程度。

2. 适用范围

辐射事故主要指除核设施事故以外，放射性物质丢失、被盗、失控，或者放射性同位素与射线装置失控造成人员受到意外的异常照射或环境放射性污染的事件。主要包括：

辐射源丢失、被盗、失控或者放射性同位素和射线装置失控导致人员受到意外的异常照射的；

放射性物质（除易裂变核材料外）运输中发生的事故；

射线装置失灵导致人员受超剂量照射；

其他辐射事故。

3.应急领导小组及职责

3.1 应急领导小组：

组 长：宋志刚（15839880976）

副组长：孙刚庆（13781009055） 李磊（13523985068）

成 员：张小慧（13525895111） 高姐（13781010882）

领导小组职责：

- （1）组织制定医院辐射事故应急处理预案；
- （2）负责组织协调辐射事故应急处理工作；
- （3）组织辐射事故应急人员的培训和辐射事故应急演练；
- （4）负责与上级主管部门和当地环保部门的联络、报告应急处理工作，配合做好事故调查和审定。

3.2 小组成员职责分工

3.2.1 组长职责：

- （1）下达应急指令，总体指挥辐射事故应急工作。
- （2）负责事故信息的上报工作。
- （3）接受当地政府相关部门的指挥和调动。

3.2.2 副组长职责：

- （1）负责通知应急小组成员立即到应急办公室报到。

- (2) 负责通知各相关单位人员到岗待命。
- (3) 负责随时掌握事故应急处理行动动态并及时向组长汇报。
- (4) 负责及时传达应急小组组长及上级有关部门指示。
- (5) 负责协调各应急部门和单位的应急工作。

3.2.3 成员职责

- (1) 服从并准确及时传达应急小组领导的指令。
- (2) 医院总值班应迅速掌握事故现场准确情况，按照事故分类立即启动应急预案，通知应急小组成员，并简明扼要通报事故影响程度及处理情况，同时做好记录。
- (3) 负责与卫生计生行政部门、环保部门、急救中心等有关部门的联系协调工作。
- (4) 负责配合相关部门在危险区域外设置警戒线，限制无关人员和车辆进入，维持现场秩序。
- (5) 负责事故现场安全措施的组织制定、监督检查，协调人员救护及善后工作。
- (6) 负责收集事故现场的资料，组织事故原因调查与分析；协助上级事故调查组进行事故调查工作。

4. 应急保障

4.1 人员应急培训

从事辐射工作人员定期参加辐射安全与防护知识的培训和学习。

4.2 防护用品

配备了齐全的辐射防护用品，如铅衣、铅眼镜、铅围裙、铅帽、

铅屏风等。

4.3 车辆

配备专用应对突发辐射事故的车辆，随时准备应对突发事件。

5.应急响应

5.1 放射科发生射线装置失控导致人员受到超剂量照射事故，必须立即上报放射科主任，放射科主任收到信息后应立即报告应急领导小组组长。经院领导批准后立刻启动本预案，各应急领导小组成员接到事故报告后，应立即赶到事故现场，接受应急领导小组的命令。

5.2 发生辐射事故后，应立即将可能受到辐射伤害的人员送至有条件救治辐射损伤病人的医院进行检查和治疗。

5.3 在应急领导小组人员到位后，立即向应急领导小组汇报事故现状和已采取的措施，随即接受应急领导小组指挥。

5.4 现场应急指令由应急领导小组组长下达，人员疏散与撤离、隔离与警戒，申请单位救援及对外发布重大新闻，必须由应急领导小组组长下达指令。

5.5 现场应急需要其他单位协助时，对外联络协调组负责做好具体联络事宜。

5.6 所有应急领导小组成员的手机必须保持 24 小时开机状态，保证通讯畅通。手机、住宅号码不得随意更换，如必须更换，必须事先通知医院相关部门备案。

5.7 所有被通知到的人员在赶赴要求到达的指定地点时，必须符合劳保着装，要求随行备用齐全完好的应急装备。

5.8 应急状态下，所有受令单位及人员接到应急领导小组指令后必须无条件执行。

5.9 应急行动结束后，由应急领导小组对应急行动过程进行综合评价，整理应急记录（包括笔录、摄像、照相及其它文字资料），写出应急总结报告，应急总结报告主要内容包括：事件发生时间、事件过程描述、动用的救助力量、参加的救助人员、求救情况、伤亡情况、应急行动中暴露出问题和改进措施等。

6.辐射性事故应急处理程序：

6.1 首先要切断电源，射线装置是在高压下产生射线的，切断电源即可停止照射。组织辐射区内人员撤离。

6.2 应急处理小组根据具体情况迅速制定事故处理方案，并迅速向卫生行政部门上报。

6.3 事故处理必须在单位负责人的领导下，在有经验的工作人员和卫生防护人员的参与下进行。未取得防护检测人员的允许不得进入事故区。

6.4 组织人员调查、讨论、分析事故发生原因，从中吸取经验教训，采取措施防止类似事故重复发生。并向主管部门报告。

7.事故报告

7.1 事故发生后，事故现场有关人员应立即用电话或其他方式直接报告到单位领导。并立即向当地卫生计生和环保部门报告。

7.2 发生辐射事故时，应当立即启动辐射事故应急方案，采取必要防范措施，并在 2 小时内填写《辐射事故初始报告表》，向当地卫

生和生态环境主管部门报告。

7.3 对于有关确切数据、时间、发生的原因、过程、进展情况及采取的应急措施应随时报告。

7.4 事件处理完毕后，应将处理事件的措施、过程和结果，事件潜在或间接危害、社会影响、处理后的遗留问题，参加处理工作的有关部门及出具有关危害与损失的证明文件等详细情况立即上报各有关部门。

7.5 禁止缓报、瞒报、谎报或者漏报辐射事故

8.事故联络

应急处理电话: 13781009055

公安局: 110

火警电话: 119

市生态环境局: 0398-12369

市卫健委: 0398-2866988

9.应急培训

9.1 积极参加上级部门举行的辐射事故应急培训；

9.2 由应急领导小组定期组织相关人员进行应急培训，每年至少一次，培训内容包括：

- (1) 辐射防护基本知识和相关法律法规、标准；
- (2) 可能发生的辐射事故及其医学应急处理措施；
- (3) 国内外典型辐射事故及其医学应急处理的经验教训；
- (4) 所涉及的应急预案或程序；
- (5) 急救基本知识和操作技能；

(6) 心里危机干预基本知识和技术。

10.应急演练

由应急领导小组定期组织相关科室进行应急演练，每年至少一次。主要针对可能发生的射线装置失控导致人员受到超剂量照射事故情景进行演练，演练地点为放射科，演练方式为实战演练。培训和演练应有记录和总结报告，必要时需根据演习的结果对应急计划和应急实施程序提出修改意见。

义马煤业集团股份有限公司总医院

2023年7月1日



辐射防护与安全管理制度

- 一、 对辐射工作场所和放射性同位素的运输、储存等工作，必须配置防护设备和报警装置，接触射线的工作人员应佩戴个人剂量计和防护用品。
- 二、 负责医院辐射工作场所日常监测的部门和人员，应确保监测设备设施的完好，确保日常监测正常进行并准确记录
- 三、 应按规定对辐射防护设施、设备、装置进行维护和检修等，并健全记录，确保正常运行。
- 四、 操作人员必须按章程操作，发现运行异常及时采取措施并汇报上级部门。
- 五、 建立健全防护设施设备、装置技术档案。包括防护设施的技术资料；防护设施检测、评价和鉴定资料，防护设施的操作规程和管理制度；运行记录资料；防护设施日常维修、保养、停运和拆除等资料；核技术应用项目环境影响评价报告及竣工环境保护验收等。
- 六、 辐射防护设施管理、运行情况应纳入日常监督检查内容，发现设施擅自拆除、停用或存在严重问题，按照规定进行责任追究和处罚。
- 七、 在辐射工作场所的入口处和各控制区进出口及其他适当位置，设置电离辐射警告志，在个机房门口设置工作指示灯。
- 八、 辐射工作人员对患者和受检者进行医疗照射时，应事先告知辐射对健康的影响。

- 九、 辐射工作场所应当配备与检查相适应的工作人员防护用品和受检者个人防护用品，防护用品应符合国家相关标准，
- 十、 辐射工作人员实施医疗照射时，只要可行，就应对受检者邻近照射野的敏感器官和组织进行屏蔽防护；工作人员在辐射工作场所操作时必须佩戴个人防护用品。
- 十一、 医疗照射必须有明确的医疗目的，严格控制受照剂量，不得因资料管理、受检者转诊等原因使受检者接受不必要的重复照射。
- 十二、 不得将辐射检查列入对儿童及婴幼儿的健康体检项目。
- 十三、 对育龄妇女腹部或骨盆进行射线检查前，应问明是否怀孕；对受孕后的妇女，非特殊需要，不得进行腹部下腹部或骨盆的 x 线检查。
- 十四、 在 x 线检查中，对儿童等特殊检查者可采取相应固定体位措施，对有正当理由需要检查的孕妇应注意尽可能保护胚胎或胎儿。当受检者需要扶携或近身护理时，对扶携者和护理者也应采取相应的防护措施。
- 十五、 应当尽量以胸部 x 线摄影代替 x 线胸部荧光透视检查，健康体检不得使用直接荧光屏透视。
- 十六、 实施放射性给药或 X 射线照射操作时，应当禁止非受检者进入操作现场，因患者病情需要其他人员陪检时，应当对陪检者采取防护措施。
- 十七、 每次检查时，工作人员必须检查机房门是否关闭。

- 十八、 工作人员对机器的使用、保管、清洁、维护负责，机房内保持清洁，不得堆放杂物，无关人员不得擅自用机器。
- 十九、 工作人员应当按照操作规程进行操作，不得违反操作规程。
- 二十、 设备应当定期进行维护、检查。

义马煤业集团股份有限公司总医院

2023年7月1日



辐射防护和安全保卫制度

- 一、 为确保医院射线装置的安全运转，维护医院的辐射安全，根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》制定本制度。
- 二、 医院保卫部门负责对医院诊疗场所的消防、安保设施进行维护，并对其安全性进行监督检查。
- 三、 辐射诊疗相关科室严禁无关人员进入，出入及时锁门，辐射设备必须有专人管理、核对，严格执行使用的登记制度，严防遗忘丢失。
- 四、 科室工作人员随时提高警惕，应付突发状况，遇到异常状况及时汇报。
- 五、 保卫科保证重点区域的安全，加强对放射科的巡视，保证 24 小时监控管理，防止被盗和恐怖事件发生，确保放射性核素的绝对安全。
- 六、 定期对医院消防设施进行检查维护，发现问题及时汇报整改，确保消防设施运行良好，随时保证正常使用。
- 七、 辐射治疗科工作人员要熟悉消防设施的位置，掌握消防器材的使用方法，遇紧急情况，果断处置，并及时汇报。

义马煤业集团股份有限公司总医院

20 年 7 月 1 日



防止误操作、意外照射的安防措施

- 一、 开展辐射防护、卫生防护知识培训和法治教育，增进辐射工作人员防护知识和守法意识，同时做好患者的辐射防护知识宣传工作，使患者认识到射线的危害，自觉做好自身防护。
- 二、 依照《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》规定，严格执行许可登记制度，建立切实可行的辐射防护操作规程和安全管理规章制度。
- 三、 严格执行操作规程，注意观察设备的各种工作状态。检查及时锁好防护门，严禁无关的人员进入辐射区域。
- 四、 有明确的射线防护标识，并确保警示灯状态正常。
- 五、 配备必要的防护用品，确保受检人员和工作人员的辐射防护安全，工作时佩戴个人剂量计，定期进行监测。
- 六、 定期对设备进行检测保养，定期对于防护设施进行检查维修，发现问题及时整改。
- 七、 如发生误操作，工作人员或公众人员受到意外照射时，及时向辐射安全防护领导小组汇报，必要时启动“辐射事故应急预案”

义马煤业集团股份有限公司总医院

2023年7月1日



辐射安全防护设施维护与维修制度

为使射线装置正常工作，确保人员身体健康，保护环境，遵照《放射同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院令第 449 号）的要求，特制定如下辐射安全防护设施维护与维修制度：

一、维护、维修制度

- （1）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，编写设备故障及有关维护保养的记录。
- （3）每月彻底检查有关部件，更换损坏的零件，防患于未然。
- （4）单位领导每季度对辐射源设备进行全面检查。

二、维修、维护内容

- （1）各传动机构包括电动、手动铅门。
- （2）所有限位开关是否正确，是否可靠工作。
- （3）设备工作状态灯是否显示正常，损坏应及时更换。
- （4）排风是否正常，检查排风量，保证换气次数。
- （5）辐射工作人员每周对电线、电缆、辐射源有无破损、脱落，配置钢丝绳有无断胶、松动，各种按键、旋钮是否正常，螺丝是否松动，并做好维修和维护记录。
- （6）警示标志及警戒线是否脱落。

发现设备故障等问题要及时通知辐射安全管理负责人，经同意后对设备进行维修。应安排专业人员对设备进行维修和防护。设备维修后，维修验收人员要进行登记签字

三、重新运行

设备维修之后，重新运行需要向领导小组组长审批，经同意后，方可运行。

义马煤业集团股份有限公司总医院

2023年7月1日



监测仪表使用与校验管理制度

- 1.目的： 对检测装置进行管理和校正，确保检测装置的精确度和准确度能满足其使用要求。
- 2.范围：适用于本院内所有检测装置。
- 3.职责：由专人负责检测装置统计和制定校验计划；负责检测仪器和量具的外校，并对校正的记录进行保管存档；负责对检测装置使用和维护后的状况进行检查确认；定期对检测装置、设备仪表进行管理和校正，确保检测装置、设备仪表精确度和准确度能满足其使用要求。
- 4.外部校验：由国家认可之校验单位或仪器设备之原供应厂商执行校验，校验系统追溯国家和国际系统。
- 5.当检测装置出现以下情况之一时,应立即停止使用,并送校验或处理；
 - 受到损伤、摔落或破坏时；
 - 校验标签残缺不清或遗失时；
 - 过载或操作失误时；
 - 对其准确度表示怀疑时；
- 6.使用、搬运、保养及管制：

检测装置由专人负责并指定专人操作，非相关人员不得随意使用或更改参数，避免造成误差；长期不用的检测装置应退回库房保管；使用者必须填写《日常保养记录表》，对检测装置进行逐项检查与保养。

义马煤业集团股份有限公司总医院

2023年7月1日



辐射环境监测方案

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）和《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（国家环境保护总局令第31号）的规定，结合我院辐射工作实际，为了加强对医院工作场所的辐射监测管理，保证人员、场所的安全，及时发现、处理异常情况，防止辐射事故的发生，制定本管理办法。

1. 工作场所辐射监测，具体指工作场所的外照射监测和表面污染监测两类；
2. 辐射防护管理领导小组负责编制、更新《工作场所辐射监测计划》，统一组织、监督检查各监测主责部门的执行情况；
3. 辐射防护管理领导小组根据工作场所的类别和防护特点，确定具体的辐射监测类别、主责部门和监测周期；
4. 各涉源科室主动对本工作场所进行日常的工作监测并做好记录被检查，同时按照计划每年至少邀请第三方机构进行1次辐射工作场所的辐射监测工作，并编写检测报告；
5. 对于辐射工作场所检测报告存在问题的地方及时上报辐射防护管理领导小组办公室的同时，积极落实整改措施，并申请再次检测；
6. 辐射防护管理领导小组负责审核各监测主责部门编制的检测报告和监测报告，判断被监测场所是否符合医院相关辐射安全要求；
7. 辐射防护管理领导小组办公室负责保管由本部门/第三方机构编写的检测报告和监测报告，同时涉源科室留存复印件备查；
8. 辐射防护管理领导小组办公室负责汇总、存档相关检测报告，并定期公布辐射监测结果；
9. 本管理办法由医务处负责解释；
10. 本管理办法自公布之日起实施。

义马煤业集团股份有限公司总医院

2023年7月1日



辐射工作人员培训/再培训管理制度

一、 医院辐射工作人员是指在医院从事辐射职业活动中受到电离辐射照射的医务工作人员，应当具备以下条件：

- （一）年满 18 岁；
- （二）经职业健康检查，符合辐射工作人员的职业健康要求；
- （三）辐射防护和有关法律知识的培训考核合格；
- （四）遵守辐射防护法规和规章制度，接受职业健康监护和个人剂量监测管理；
- （五）持《辐射安全培训证书》。

二、 每年应制定职业安全健康培训计划或每年的职工培训计划中应包含职业安全健康培训计划，疾控中心每年按照省卫生部门和上级环保部门培训文件通知要求，定期组织医院辐射工作人员参加辐射防护和有关法律知识的培训、辐射安全与防护培训。

三、 职业安全健康主管负责人及专职人员应按照上级部门文件通知要求，接受职业为职业病危害防治知识培训。

从业人员上岗前在岗期间，单位应组织进行职业病危害防治知识培训，上岗前培训时间不得少于 8 学时，在岗期间培训时间每年不得少于 4 学时。经职业病危害防治知识培训后，应进行考核，未参加考核或考核不合格的，不得从事职业安全健康管理工作或接触职业危害的作业。

辐射工作人员上岗前应当接受辐射防护和有关法律知识的培训，考核合格取得辐射工作人员证后，方可参加相应工作。

辐射工作人员在岗期间，应当定期接受辐射防护和有关法律
知识培训，两次培训的时间间隔不超过两年。

四、 辐射工作人员应定期参加辐射安全与防护培训，培训合格后取得《辐射安全与防护培培训合格证》（两次培训的时间间隔不超过 5 年）

五、 参加培训的辐射工作人员在取得《辐射安全培训证书》后，由本人或科室妥善保管原件，同时向疾控中心报送复印件，复印件中应包括人员信息和培训记录。

六、 职业安全健康宣传教育内容应包括本单位职业安全健康文件、职业病危害因素的防治措施、个体防护及场所定期检测等基本
知识。宣传教育主要形式包括培训交流、现场会议、早班会、
安全生产传达会、质量安全分析会、日常考核等。

七、 积极配合医院宣传教育和培训部门对本单位职业安全健康宣传
教育培训情况进行督导和评估。

义马煤业集团股份有限公司总医院

2023 年 7 月 1 日



辐射工作人员个人剂量监测制度

为加强对辐射工作人员健康管理，控制放射性物质的照射，及时发现辐射事故，规范辐射工作防护管理，保障医院员工健康和环境安全，结合医院实际，制定监测方案如下：

一、 监测目的

（一） 执行和落实《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）、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（国家环境保护总局令 第 31 号）以及《放射诊疗管理规定》的要求。

（二） 切实保证射线装置及安全防护设施的正常运行，保障社会公众利益，保护工作人员身心健康。

二、 监测方法

（一） 环境检测：每年定期委托有资质的职业卫生技术服务机构对我院辐射诊疗工作场所及周围环境进行辐照射监测。

（二） 个人剂量检测：为每位辐射工作人员佩戴个人剂量计定期（每 3 个月）送检机构更换检测，检测报告由医院长期保存，建立健全医院辐射工作人员的个人剂量档案。

（三） 剂量监测结果告知相关科室及个人，当剂量监测结果如有异常，需通过现场调查询问和个人回忆，填报《个人剂量疑似结果调查通知书》反馈至河南省职业病防治研究院，并通知具体辐射工作人员及医院分管领导。

义马煤业集团股份有限公司总医院

2023 年 7 月 1 日



DSA 操作规程

1. 操作人员必须持证上岗，上岗之前需进行专业技术培训，在使用新设备之前必须了解机器的性能、特点和注意事项，熟悉机器的使用限度，严禁无关人员操纵机器。
2. 技术人员应按照开机、关机程序进行规范操作，并严格控制计算机房的温度、湿度。使机房温度保持在 18-20 度，湿度控制在 40-70%（相对湿度）。操作人员必须做好每天的使用记录。
3. 每次工作前，应检查辐射性警示标志是否完好；门灯联锁是否正常有效；检查防护用品（铅衣、铅帽、铅围裙、屏蔽措施等）性能是否良好。
4. 操作人员在工作期间应穿戴铅衣进行防护，且必须佩带个人剂量计，并按要求将个人剂量计佩带在防护铅衣内位置，确保剂量准确。
5. 使用过程中，技术人员应随时观察，无特殊情况，不得擅自离开。除指定的操作人员外，其他人员严禁操作机器。
6. 为保证设备及技术人员的正常工作，除手术参与者外，其他人员不得在控制室滞留。
7. 医生操作位应使用局部屏蔽措施，如手术床的床沿悬挂含铅围档或设置可移动的铅屏风，阻挡散、漏射线的照射。
8. 每台 DSA 使用前，应检查交班记录和设备外观状态，确认一切正常才可打开设备电源开关，注意仪器状态、系统自检状态，发现异常时记录相关信息，关闭电源并立即向上级反映情况，及时报医工处进行检修，在问题没有得到解决之前不得开机使用。
9. 检查床和机架在移动前和移动过程中，应检查移动路线是否有障

碍物，避免碰撞造成损坏。

10. 患者入室后，关闭术间防护门，录入、核对患者信息，准备手术。

除去患者身上影响成像的异物，正确摆放患者体位，训练患者并取得患者配合。对患者非检查的敏感部位加以防护。

11. 如果使用过程中出现故障，应及时排除，当时无法解决问题的，应报医工处安排维修计划，并妥善安置病人。

12. 手术结束后将机器复位至初始状态，关闭设备电源，清洁设备，填写设备使用日志。

义马煤业集团股份有限公司总医院

2023年7月1日



附件 7 原有新增数字减影血管造影机应用项目许可情况

省级环保部门审批意见:

豫环辐表(2008)163号

义马煤业(集团)有限责任公司总医院:

你单位上报的《义马煤业(集团)有限责任公司总医院射线装置、同位素应用项目环境影响报告表》(以下简称《报告表》)收悉。经研究,批复如下:

一、该项目属已建项目。批准该项目使用放射源和射线装置的类别和范围为:

1.使用II、III类射线装置和丙级开放型同位素工作场所;2.现有II类射线装置2台(6MeV医用加速器1台、DSA1台),III类射线装置4台(X光机、CT机、模拟定位机等);3.使用开放型同位素种类为: ^{125}I ,年用量为:1.49E+7Bq。

二、你单位必须全面落实《报告表》中提出的各项污染防治措施和安全管理建议,成立辐射环境安全管理机构,明确环保专职管理人员,健全并完善辐射防护、环境安全管理、事故预防、操作规程和应急方案等各项规章制度。

三、定期对安全负责人、操作放射源和射线装置的工作人员进行辐射防护知识及相关法律、法规的培训与考核,持证上岗,并做好个人剂量检测和健康检查。

四、辐射工作场所应设置电离辐射标志和中文警示说明,划定辐射安全警戒线。配备相应辐射监测仪器,定期对辐射工作场所及周围进行环境辐射水平监测,并建立环境安全档案。每年一月三十日前将上年度监测结果和放射性同位素与射线装置安全和防护状况年度评估报告报省、市环保部门。

五、按规定办理“辐射安全许可证”。建立放射源管理台账;健全放射性药品出入库登记制度,定期检查使用情况;严格按照国家规定使用放射源、放射性废水、废液及固体废弃物需采取密闭贮存衰变法处理,必须存放10个半衰期以上,直至放射性活度衰减为本底水平,以符合达标排放要求,方可按规定处理,并做好记录,建立档案。

六、放射源和射线装置的使用,应由专业技术人员进行操作;并做好辐射事故应急处理准备工作,防止发生辐射事故。一旦发生事故,按规定及时上报环保部门。

七、同意你单位现有的核技术应用项目继续运行。

以上要求由三门峡市环保局监督落实。

经办人签字:魏长春



河南省环境保护厅



豫环核验〔2010〕2号

河南省环境保护厅 关于义马煤业集团有限责任公司总医院 射线装置、同位素应用建设项目竣工 环境保护验收的批复

义马煤业集团有限责任公司总医院：

你单位上报的《义马煤业集团有限责任公司总医院射线装置、同位素应用建设项目竣工环境保护验收申请表》、《义马煤业集团有限责任公司总医院射线装置、同位素应用项目辐射环境验收监测报告》、河南省义煤总医院关于射线装置、同位素应用项目环境保护建设情况的报告和三门峡市环保局现场检查情况汇报收悉。经研究，批复如下：

一、同意三门峡市环保局和验收组意见。该项目环保审批手续完备，环境保护防护设施按要求建设并落实。核工业北京化工冶金研究院验收监测结论符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的规定管理限值，未对周围环境产生明显的环境影响，同意通过验收。



二、你单位应落实各项环保管理制度,设置专职环保管理人员,配备相应环境辐射监测仪器,加强防护设施管理,确保辐射环境安全。

三、按照规定定期对安全负责人、操作与维护射线装置的工作人员进行辐射防护知识及相关法律、法规的培训与考核,并持证上岗,提高守法与自我防范意识。

四、对辐射工作场所及其周围环境定期进行监测,并建立环境监测档案,每年一月三十日前将上年度监测结果和开放性工作场所与射线装置安全和防护状况年度评估报告报省、市环保部门。

五、定期对射线装置进行维护,确保各类医用射线装置正常使用;同时应做好辐射故应急处理准备工作,防止发生辐射事故。一旦发生事故,按规定及时上报报省、市环保部门。

六、请三门峡市环保局负责该项目运行期间日常监督管理工作。

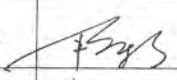
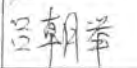
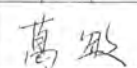
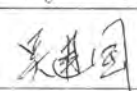
二〇一〇年十一月九日

抄送:三门峡市环保局。

义煤集团总医院射线装置、同位素应用项目竣工环境保护验收组名单



2010. 10. 27.

序号	姓 名	单 位	职务/职称	签 名
组长	周乐广	环保厅辐射处	副处长	
2	李景泰	辐射安全中心	科长	
3	吕朝举	环保厅辐射处	科员	
4	葛敏	三门峡环保局	科长	
5	吴建国	三门峡环保局 辐射站	工程师	

义马煤业（集团）有限公司总医院 射线装置、同位素应用项目竣工 环境保护验收组验收意见



根据国务院《建设项目环境保护管理条例》（国务院第253号令）和《建设项目竣工环境保护验收管理办法》的规定，2010年10月27日，河南省环境保护厅在郑州主持召开了义马煤业（集团）有限公司总医院（以下称义煤集团总医院）射线装置、同位素应用项目竣工环境保护验收会。

参加会议的有：河南省环保厅、三门峡市环保局，建设单位义煤集团总医院，验收监测单位核工业北京化工冶金研究院。验收组委托三门峡市环保局辐射站对义煤集团总医院射线装置、同位素应用项目辐射环境保护设施进行了现场检查，听取了建设单位关于义煤集团总医院射线装置、同位素应用项目建设、安装调试、试运行情况的汇报，验收监测单位汇报了验收监测的有关情况。验收组认真审阅核对了有关材料，经讨论，形成验收意见如下：

一、项目建设基本情况

该项目建设地点位于：三门峡市义马县千秋路西段，项目于2004年12月开工建设，2007年2月建成并投入试运行，项目总投资1700万元，其中环保投资200万元，项目内容包括6MeV直线加速器1台、DSA 1台，均为II类射线装置，模拟定位机1台、CT机、拍片机、肠胃机各1台，为III类射线装置。射线装置分别安装在医院内医技楼放疗中心、CT室、放射科、介入治疗室等位置。此外，医院放免室使用 ^{125}I 进行放射免疫分析，年等效用量 $1.48 \times 10^7 \text{Bq}$ ，属丙级工作场所。

二、环境保护执行情况

该项目于2008年11月委托核工业二〇三研究所编制了

环境影响评价文件，河南省环保局于 2008 年 12 月对该项目进行了批复，同意该项目继续运行。2010 年 10 月，义煤集团总医院向河南省环保厅上报了《核技术应用项目竣工环境保护验收申请表》和核工业北京化工冶金研究院编制的《辐射环境验收监测报告》。

该项目在前期按规定办理环保手续，医院成立了专门的辐射安全与环境保护管理机构，制定了相关各项规章制度，建立了各项辐射安全规程、措施并运行正常，能够满足辐射防护要求。

三、验收结论

义煤集团总医院射线装置、同位素应用项目的辐射防护设施按环评批复要求进行了整改和优化，经监测各项环境保护指标均符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》18871-2002 标准限值的规定，符合环境保护验收条件，同意通过验收。

四、整改内容和要求

1、整改内容

(1) 进一步健全完善辐射环境管理机构和规章制度，规范电离辐射警示标志；

(2) 按规定配备个人防护用品及辐射监测仪器设备，按照辐射防护最优化的原则进一步改善辐射工作条件；

(3) 进一步完善医院的辐射事故应急预案，应针对可能发生的具体场景制定周密的措施，使之更加具有针对性和可执行性。

2、要求

(1) 定期对辐射工作场所及周围进行辐射环境水平监测，并建立档案。每年一月三十日前将上年度监测结果和安全防



护状况年度评估报告报环保部门。

(2) 定期对安全负责人、操作与维护射线装置的工作人员进行辐射防护知识及相关法律、法规的培训与考核，并持证上岗，提高守法与自我防范意识。

(3) 定期对射线装置进行维护，确保各类医用射线装置正常安全使用；同时应做好辐射故应急处理准备工作，防止发生辐射事故。一旦发生事故，按规定及时上报报省、市环保部门。

验收组长: 

二〇一〇年十月二十七日

三门峡市生态环境局文件

三环审〔2019〕52号

三门峡市生态环境局 关于义马煤业集团股份有限公司总医院 数字减影血管造影机项目环境影响报告表的 批 复

义马煤业集团股份有限公司总医院：

你单位（组织机构代码：12410000706669531X）报送的河南可人科技有限公司编制的《义马煤业集团股份有限公司总医院数字减影血管造影机项目环境影响报告表》（以下简称《报告表》）及相关材料收悉。该项目环评审批事项在我局网站公示期满。根据《中华人民共和国放射性污染防治法》《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》《放射性同位素与射线装置安全和防

护条例》等法律法规规定，经研究，批复如下：

一、项目性质：扩建。

二、审批内容

（一）种类和范围：使用Ⅱ类射线装置。

（二）项目内容：本项目建设地点位于河南省三门峡市义马市千秋路西段，义马煤业集团股份有限公司总医院院内。新增Ⅱ类射线装置数字减影血管造影机（型号：飞利浦 Integris Allura，管电压 150kV，管电流 1000mA）1 台，机房位于外科病房楼三楼导管室。

总投资 500 万元，其中环保投资 30 万元。

三、你单位应向社会公众主动公开本项目环评及许可情况，并接受相关方的咨询。同时，应将经批准的《报告表》报送三门峡市生态环境局义马分局，并接受监督管理。

四、有关要求

（一）你单位应将《报告表》中各项污染防治措施落实到工程建设中，切实加强施工监督管理，确保项目的工程建设质量。

（二）你单位应设置辐射环境安全专（兼）职管理人员，建立并落实辐射防护、环境安全管理、事故预防、应急处理等规章制度。

（三）辐射工作场所须设置明显的电离辐射标志和中文警示说明。配备相应辐射监测仪器，定期对辐射工作场所及周围环境进行辐射监测，监测记录长期保存。

(四) 射线装置安装、调试、使用时，应由专业技术人员操作。操作人员必须经辐射安全和防护知识培训合格后上岗，并定期进行个人剂量监测，建立和完善个人剂量档案。

(五) 按时组织开展辐射安全与防护状况年度评估工作，发现安全隐患的，应立即进行整改，年度评估报告每年1月31日前报送原发证机关，同时抄送三门峡市生态环境局义马分局。

(六) 按规定重新申领“辐射安全许可证”，并报告三门峡市生态环境局义马分局。取得“辐射安全许可证”后，该项目方可投入运行。

(七) 该项目建成后，其配套建设的放射防护设施经验收合格，方可投入生产或者使用；未经验收或者验收不合格的，不得投入生产或者使用。

(八) 本批复有效期为5年，如该项目逾期方开工建设，应重新编制环境影响评价文件。



义马煤业集团股份有限公司总医院数字减影血管造影机应用项目竣工环境保护验收意见

义马煤业集团股份有限公司总医院于2020年6月3日在义马市组织召开义马煤业集团股份有限公司总医院数字减影血管造影机应用项目竣工环境保护验收会。项目建设应用单位义马煤业集团股份有限公司总医院、验收监测单位河南博睿诚检测服务有限公司等单位的代表以及邀请的专家参加了会议，会议成立了验收组。

会前与会代表对本项目应用场所的辐射安全与防护措施实施情况进行了现场检查，建设单位对本项目的环境保护执行情况进行了介绍，验收监测报告表编制单位对本项目的辐射环境保护措施落实情况、辐射环境监测、人员及规章制度等方面的调查情况进行了汇报。验收组审阅了竣工环保验收监测报告表，经认真讨论，形成验收意见如下：

一、项目基本情况

义马煤业集团股份有限公司总医院位于义马市千秋路西段，医院持有三门峡市生态环境局颁发的辐射安全许可证，证书编号：豫环辐证[10302]，许可证有效期至2023年12月29日，许可种类和范围为：使用Ⅱ类、Ⅲ类射线装置。

本次验收内容：使用1台“飞利浦Integris Allura”型数字减影血管造影机，最大管电压150kV，最大管电流1000mA，属于医用Ⅱ类射线装置，使用位置为医院外科病房楼导管室。

本次验收的1台数字减影血管造影机，其环境影响报告表于2019年11月29日通过三门峡市生态环境局审批，批复文号：三环审[2019]52号。

本项目于2008年上半年开工建设，并于下半年建成投运。项目实际总投资500万元，其中环保投资30万元，环保投资比例为6%。

二、项目建设情况

经现场核查，本次验收的数字减影血管造影机应用项目设备型号、参数、建设使用地点、建设规模等均与其环境影响评价文件及批复内容一致；且验收监测期间，数字减影血管造影机在透视、采集模式下正常开机时机房周围各检测点位处的辐射剂量当量率均能够满足《医用X射线诊断放射防护要求》(GBZ130-2013)，项目未发生重大变动。

三、环境保护执行情况

医院已开展使用的核技术应用项目均已履行相关环保手续并取得辐射安全许可证，环保措施有效，运行正常。本次验收的数字减影血管造影机应用项目的各项辐射安全与防护措施及其它相关环保措施均已按环境影响评价文件及其批复的要求进行了落实。

义马煤业集团股份有限公司总医院依据有关规定和技术要求，核实了项目环评文件及其批复提出的各项环保措施的落实情况，对项目射线装置工作场所及周边辐射环境以及人员持证上岗、个人剂量监测等情况进行了调查，并委托有资质的单位开展了验收监测，在此基础上编制完成该项目竣工环境保护验收报告表。

四、验收结果

1、辐射环境影响

本次验收的数字减影血管造影机房按照相关技术规范施工建设，验收监测结果表明，射线装置机房屏蔽墙外、防护门外、控制室等辐射工作人员、公众人员活动场所的 X- γ 辐射剂量率水平满足相关标准要求，辐射工作人员及公众人员所受到的年附加剂量能够满足相关标准规定的年剂量限值。

2、规章制度及人员管理

义马煤业集团股份有限公司总医院成立了辐射安全与环境保护管理机构，人员分工合理、职责明确；制定了各项相关辐射安全与防护规章制度、设备检修维护制度，内容具有较强可操作性且较好地进行了落实。

医院制定了人员培训计划，组织辐射工作人员参加了辐射安全与防护培训，并经考核合格后持证上岗。定期开展工作场所辐射环境监测、个人剂量监测和人员健康体检，建立了相关档案并长期保存。

3、其他辐射安全防护措施

经现场核查，本次验收的射线装置机房辐射安全警示标识齐全，配备了必要的辐射防护用品，并配备有辐射监测仪器。

4、放射性废物

本次验收的射线装置在运行中不产生放射性废物。

5、环境风险调查

本次验收的射线装置自运行以来，未发生辐射安全事故。

五、验收结论

义马煤业集团股份有限公司总医院数字减影血管造影机应用项目落实了环境影响报告表及环评批复提出的各项要求，项目采取了有效的辐射安全与防护等环保措施，管理较规范。项目运行中各项辐射安全与防护等环境保护设施运行正常、辐射防护效果良好，达到了环评文件及其批复提出的要求；辐射工作人员和公众受到的附加剂量能够满足国家相关标准限值要求。

经审核，本项目验收监测报告符合相关技术规范要求。项目满足建设项目竣工环境保护验收的要求，验收组同意其通过竣工环境保护验收。

验收组长（签字）：

2020年6月3日



建设项目环境影响登记表

填寫日期: 2019-12-10

项目名称	CR	占地面积 (平方米)	20		
建设地点	河南驻马店市驿城区西园19号	法定代表人	赵继子		
建设单位	义马煤业集团股份有限公司总医院	联系电话	130****3712		
联系人	代宏军	环保投资(万元)	15		
项目投资(万元)	153				
拟投入生产运营日期	2018-12-10				
建设性质	新建				
备案依据	该信息属于《建设项目环境影响评价分类管理名录》中应填报环境影响评价表的建设项目。属于第191核技术应用建设项目（不在已许可场所增加不超出许可活动种类和不高于已许可范围等的核类放射装置）中新增Ⅱ类、Ⅲ类、Ⅳ类、Ⅴ类、Ⅵ类放射装置；使用Ⅱ类、Ⅴ类放射源的；医疗机构使用介入治疗用放射性核素源的；新增非密封放射性物质；新增Ⅱ类放射装置的建设、生产、销售、使用Ⅱ类放射装置的情况。				
建设内容及规模	一、建设内容 医院新增放射装置应用。二、建设规模 CR、ADC、SOLU等装置共发生 剂量1530000Gy。环保投资150000元。占地面积20平方米。				
主要环境影响	辐射环境影响	采取的环保措施及排放去向			
环境保护：1、辐射防护设计：射线装置设有屏蔽的机房，机房满足使用设备的空压要求并加装防护铅门。机房内设有通道，使用专用锁保证防护门、窗门常锁闭状态。2、警示标志：将机房入口及病人出入口门外设置黄黑警示标志，告知无关人员禁止进入。3、通风装置：射线装置机房设置助力排气装置，保持良好通风。4、辐射剂量控制：射线装置设置剂量实时工作情况显示并设有剂量报警。为辐射工作人员的剂量实时提供数据，并减少剂量人员量。使用剂量报警系统，以保持其他工作人员和医生。5、防护用品和防护用品：医生已配备个人剂量计30个，辐射剂量计1个、铅衣2套、铅围裙2套、铅眼镜1块、铅围裙2个、铅防护裙2条、铅裤罩1套、安全套等防护用品。有专职管理人员负责辐射安全监督。6、职业剂量：辐射剂量、物理剂量、辐射剂量和职业安全剂量。设置职业剂量制度，定期对剂量和射线装置使用登记制度。人员剂量统计。监测方案。7、辐射事故应急预案。8、个人剂量管理：个人剂量管理、职业健康管理、个人健康管理。9、30人参加辐射安全和防护培训。					
承诺：义马煤业集团股份有限公司总医院 赵继子李亚强承诺填写内容真实、准确、完整。建设项目符合《建设项目环境影响评价分类管理名录》的规定。不存在弄虚作假、隐瞒和漏报等违反法律法规的行为。承诺由 义马煤业集团股份有限公司总医院 赵继子 李亚强负责。					
备案证明：该项目环境影响评价已经通过备案。 备案号： 2019141230100000099。					



建设项目环境影响登记表

填报日期：2023-08-28

项目名称	口腔颌面部锥形束计算机体层摄影设备		
建设地点	河南省三门峡市义马市千秋路总医院门诊楼	占地面积(m²)	20
建设单位	义马煤业集团股份有限公司总医院	法定代表人或者主要负责人	杨双静
联系人	付武举	联系电话	13087073712
项目投资(万元)	33	环保投资(万元)	2
拟投入生产运营日期	2023-08-10		
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	一、建设内容 医院门诊楼新增口腔颌面部锥形束计算机体层摄影设备。 二、建设规模 本次建设新增射线装置使用规模：DFT-4D-COMMANDER型口腔颌面部锥形束计算机体层摄影设备，最大管电压90kV，最大管电流10mA，使用位置门诊楼3楼。		

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： 一、污染防治措施1. 机房防护设计：射线装置设有单独的机房，机房满足使用设备的空间要求和布局合理，避免有用线束直接照射门、窗和管线口位置。 2. 警示标识：所有的机房病人出入口外1m处应设置黄色警戒线，告诫无关人员请勿靠近；射线工作场所必须设置工作指示灯和电离辐射标志并有中文说明，注明工作时严禁人员进入。 3. 通风装置：射线装置机房设置动力排风装置，并保持良好的通风。 4. 照射剂量控制：根据各射线装置的实际工作情况配备可升降的铅挡板，为受检病人的非检查部位提供遮挡，尽量减少受照剂量；移动X光机、移动式C臂机、移动DR使用场所应配置铅屏风，以保护其他非照射病人和医生。 5. 防护用品和监测仪器：医院已配备个人剂量计40个、辐射剂量仪40个、铅衣14件、铅围裙14条、铅屏风2块、铅围脖14个、铅防护眼镜14副、铅帽14顶。 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、放射性同位素和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. 25人参加辐射安全和防护知识培训。
承诺：义马煤业集团股份有限公司总医院杨双静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义马煤业集团股份有限公司总医院杨双静承担全部责任。 法定代表人或主要负责人签字：杨双静		
备案回执 该项目环境影响登记表已经完成备案，备案号：202341128100000018。		

建设项目环境影响登记表

填报日期：2023-09-01

项目名称	医用X射线计算机断层扫描装置（CT）		
建设地点	河南省三门峡市义马市千秋路19号	建筑面积(㎡)	35
建设单位	义马煤业集团股份有限公司总医院	法定代表人或者主要负责人	杨双静
联系人	付武举	联系电话	13087073712
项目投资(万元)	1334	环保投资(万元)	20
拟投入生产运营日期	2016-09-01		
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	一、建设内容医院辅助楼新增医用X射线计算机断层扫描装置。二、建设规模 本次建设新增射线装置使用规模：设备，最大管电压150kV，最大管电流800mA，使用位置辅助楼一楼特检科。		

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：一、污染防治措施1、机房防护设计：射线装置设有单独的机房，机房满足使用设备的空间要求，机房内布局合理，避免有用线束直接照射门、窗和管线出口位置。2、警示标识：所有的机房病人出入门外1m处应设置黄色警戒线，告诫无关人员请勿靠近；辐射工作场所须设置工作指示灯和电离辐射标志并有中文说明，注明工作时严禁人员入内。3、通风装置：射线装置机房设置动力排风装置，并保持良好的通风。4、照射剂量控制：根据各射线装置的实际情况配备可升降的含铅挡板，为受检病人的非检查部位提供遮挡，尽量减少受照剂量；移动X光机、移动式C臂机、移动DR使用场所应配置铅屏风，以保护其他非照射病人和医生。5、防护用品和监测仪器：医院已配备个人剂量计40个、辐射剂量仪40个、铅衣14件、铅围裙14条、铅屏风2块、铅围脖14个、铅防护眼镜14副、铅帽14顶。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、放射性同位素和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、25人参加辐射安全和防护知识培训。
承诺：义马煤业集团股份有限公司总医院杨双静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义马煤业集团股份有限公司总医院杨双静承担全部责任。 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：202341128100000019。		

建设项目环境影响登记表

填报日期：2023-09-04

项目名称	数字乳腺X射线机（乳腺DR）		
建设地点	河南省三门峡市义马市千秋路19号	占地面积(m²)	30
建设单位	义马煤业集团股份有限公司总医院	法定代表人或者主要负责人	杨双静
联系人	付武举	联系电话	13087073712
项目投资(万元)	153	环保投资(万元)	20
拟投入生产运营日期	2018-01-01		
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。		
建设内容及规模	一、建设内容医院辅助楼新增医用X射线计算机断层扫描装置。二、建设规模 本次建设新增射线装置使用规模：Mega 600A型号数字乳腺X射线设备，最大管电压35kV，最大管电流50mA，使用位置辅助楼南侧一楼放射科。		

备案回执

该项目环境影响登记表已经完成备案，备案号：202341128100000020。

管理目标值的要求

根据国家相关标准要求以及医院的具体情况，医院制定了辐射工作人员和相关公众的管理目标值，具体内容如下：

- 1、工作人员年有效剂量管理目标值不超过 5mSv；
- 2、周围公众年有效剂量管理目标值不超过 0.1mSv。

义马煤业集团股份有限公司总医院

2023 年 7 月 1 日



附件 9 医院屏蔽设计防护方案

DSA 机房防护措施设计方案									
设备型号	类别	所在场所	备注	最大		机房			机房通风
IGS5-30	II类	辅助医疗 楼三层中 部 DSA 介 入手术室	☒ 新增 ☐ 已有 ☐ 迁入	额定电压	额定电流	使用面 积 m ²	净高 m	长×宽 m	☒ 空调机组 ☐ 空调 ☒ 排风机 ☐ 自然
				125kV	1000mA	34.11	2.89	6.961×4.90 0	
工作人员曝光时操作位置 摄影：同室 ☐ 、隔室 ☒ 透视：同室 ☒ 、隔室 ☐			预计工作量：单次手术透视曝光时间约 20min，摄影曝光时间约 2min；年手术量约 500 台；每天工作 8 小时，每周工作 5 天，年计划工作时间 50 周。						
屏蔽材料及厚度（如有附加屏蔽高度需说明）									
东墙：	240mm 实心砖+30mm 硫酸钡防护涂料								
南墙：	240mm 实心砖+30mm 硫酸钡防护涂料								
西墙：	240mm 实心砖+30mm 硫酸钡防护涂料								
北墙：	240mm 实心砖+30mm 硫酸钡防护涂料								
受检者防护门	电动推拉门，设置红外防夹装置；内嵌 3mm 铅板								
操作间门	平开门，设置自动闭门装置；内嵌 3mm 铅板								
控制室门	平开门，设置自动闭门装置；内嵌 3mm 铅板								
污物通道门	平开门，设置自动闭门装置；内嵌 3mm 铅板								
顶棚	120mm 预制空心楼板+30mm 硫酸钡防护涂料								
地坪	120mm 预制空心楼板+50mm 硫酸钡防护涂料								
观察窗	15mm 厚铅玻璃								
备注	防护材料密度：实心砖密度 1.65t/m ³ ；硫酸钡防护涂料/钡板的密度为 2.7t/m ³ ，铅玻璃密度为 4.6g/cm ³ 。								
拟设置的辐射防护及安全管理设施									
警示标志	4 个，4 个防护门上								
视频监控	1 套，操作台								
对讲系统	1 套，操作台								
个人剂量报警仪	1 个								
X-γ射线检测仪	1 个								
工作状态指示灯	1 个，受检者防护门上方								
门机、门灯联锁装置	门灯联锁 1 套，在受检者防护门上方								
紧急止动按钮	2 个，DSA 上 1 个、操作台 1 个								
通风方式说明	机房南侧墙面离地 2.5 米处安装排风扇，气体通过管道排至内辅助医疗楼外上空。								
管线穿墙说明	电缆以电缆沟形式连通 DSA 机房与操作间和设备间，操作间电缆沟从操作间西侧屏蔽墙地下穿墙进入机房内，设备间电缆沟从设备间东侧屏蔽墙地下穿墙进入机房内，电缆沟上方采用不锈钢盖板覆盖，穿墙部分间隙用 3mm 铅皮搭接。								
受检者告知是否上墙	上墙								
受检者防护用品	铅橡胶性腺防护围裙（方形）或方巾、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子各一件，均为 0.5mmPb								
工作人员防护用品	铅橡胶防护衣、铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅防护眼镜、铅橡胶帽子各五件，均为 0.5mmPb；介入防护手套 1 副，为 0.025mmPb。								
辅助防护用品	铅悬挂防护屏、床侧防护帘各一个，均为 0.5mmPb； 2mmPb 的移动铅屏风一个								