

# 核技术利用建设项目

## 济源市中医院新增 DSA 项目 环境影响报告表 (报批版)

济源市中医院

2023 年 10 月

生态环境部监制



# 核技术利用建设项目

## 济源市中医院新增 DSA 项目 环境影响报告表 (报批版)

建设单位名称：济源市中医院

建设单位法人代表（签名或盖章）：

通讯地址：济源市汤帝路与黄河路东南角

邮政编码：459001              联系人：李大鹏

电子邮箱：284053438@qq.com    联系电话：18839066825



## 目录

表 1 项目基本情况 .....	1
表 2 放射源 .....	11
表 3 非密封放射性物质 .....	11
表 4 射线装置 .....	11
表 5 废弃物（重点是放射性废弃物） .....	12
表 6 评价依据 .....	13
表 7 保护目标与评价标准 .....	15
表 8 环境质量和辐射现状 .....	21
表 9 项目工程分析与源项 .....	24
表 10 辐射安全和防护 .....	28
表 11 环境影响分析 .....	34
表 12 辐射安全管理 .....	48
表 13 结论与建议 .....	54

## 附件

附件 1：委托书；

附件 2：辐射安全许可证

附件 3：原有辐射项目环评及批复

附件 4：本项目辐射环境检测报告

附件 5：相关辐射管理制度；

附件 6：辐射安全和防护培训培训证书或成绩报告单

附件 7：工作人员年计量检测评价报告

表 1 项目基本情况

建设项目名称		济源市中医院新增 DSA 项目				
建设单位		济源市中医院				
法人代表		杨化峰	联系人	李大鹏	联系电话	18839066825
注册地址		济源市黄河大道中段 855 号				
项目建设地点		河南省济源市汤帝路与黄河路东南角中医院南病房楼 3 楼 1 号手术室				
立项审批部门		/		项目代码	2309-419001-04-03-499391	
建设项目总投资 （万元）		700	项目环保投资 （万元）	40	投资比例（环保投资/总投资）	5.71%
项目性质		<input type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input checked="" type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 其它			占地面积（m²）	66.7
应用类型	放射源	<input type="checkbox"/> 销售	<input type="checkbox"/> I类 <input type="checkbox"/> II类 <input type="checkbox"/> III类 <input type="checkbox"/> IV类 <input type="checkbox"/> V 类			
		<input type="checkbox"/> 使用	<input type="checkbox"/> I类（医疗使用） <input type="checkbox"/> II类 <input type="checkbox"/> III类 <input type="checkbox"/> IV类 <input type="checkbox"/> V 类			
	非密封放射性物质	<input type="checkbox"/> 生产	<input type="checkbox"/> 制备 PET 用放射性药物			
		<input type="checkbox"/> 销售	/			
		<input type="checkbox"/> 使用	<input type="checkbox"/> 乙 <input type="checkbox"/> 丙			
	射线装置	<input type="checkbox"/> 生产	<input type="checkbox"/> II类 <input type="checkbox"/> III类			
		<input type="checkbox"/> 销售	<input type="checkbox"/> II类 <input type="checkbox"/> III类			
		<input type="checkbox"/> 使用	<input checked="" type="checkbox"/> II类 <input type="checkbox"/> III类			
	其它	/				

## 1 项目概况

### 1.1 建设单位情况

济源市中医院始建于 1958 年，是一家以中医特色为主，集医疗、预防、康复、保健、急救为一体的综合性二级甲等中医医院，是医疗保险定点医院、爱婴医院、省级文明中医院。2010 年完成一期建设后，医院整体搬迁至黄河大道与汤帝路交叉口，2019 年启动二期扩建项目，2021 年 12 月 31 日落成投用。目前，全院建筑面积约 5.4 万 m<sup>2</sup>，编制床位 650 张，开放床位达到 685 张。医院现有职工 676 人，其中高级职称 41 人，中级职称 148 人，卫生技术人员 497 名，医生 209 人，护士 225 人，药师 35 人，技师 28 人。该医疗机构于 2016 年 12 月 31 日取得由济源市卫生和计划生育委员会核准登记的

医疗机构执业许可证，有效期限自 2016 年 12 月 31 日至 2031 年 12 月 30 日，登记号为 289454410881414041。2016 年 8 月 31 日由济源市卫生和计划生育委员会核准登记并颁发放射诊疗许可证，证书编号：济卫放证字（2016）第 0018 号，许可项目为 X 射线影像诊断等。诊疗科目内含预防保健科、内科、外科、妇产科、妇女保健科、儿科、儿童保健科、眼科、耳鼻咽喉科、口腔科、皮肤科、医疗美容科、传染科、急诊医学科、康复医学科、麻醉科、疼痛科、医学检验科、病理科、医学影像科、中医科；内科专业；外科专业；妇产科专业；儿科专业；皮肤科专业；眼科专业；耳鼻咽喉科专业；肿瘤科专业；肛肠科专业；老年病科专业；针灸科专业；推拿科专业；康复医学专业/中西医结合科等。

## 1.2 项目由来

为更好适应时代的需要，加快医院的自身发展，提高医院服务质量及服务水平，济源市中医院拟在医院南病房楼 3 楼 1 号手术室购置 1 台数字减影血管造影机，型号为西门子 Artis one，用以开展介入手术。

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 709 号）和《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（生态环境部令 第 20 号）的规定，受济源市中医院的委托（附件 1），济源蓝天科技有限责任公司（以下简称“我公司”）承接了本项目的环评工作，对济源市中医院新增 DSA 项目进行辐射环境影响评价。

根据原环保部国家卫生和计划生育委员会公告（2017 年第 66 号《射线装置分类》的公告），本项目数字减影血管造影装置为 II 类射线装置，根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（生态环境部令 第 20 号）、《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》规定，本项目属于“五十五、核与辐射中 172、核技术利用建设项目中生产、使用 II 类射线装置的”，应该编制环境影响报告表。我公司于 2023 年 4 月 5 日派遣技术人员对现场进行了调查、资料收集工作，在此基础上编写了《济源市中医院新增 DSA 项目环境影响报告表》。

## 1.3 、原有核技术利用情况

建设单位已取得辐射安全许可证， 证书编号：豫环辐证[u0036]，许可的种类和范围：使用 III 类射线装置，证书有效期至：2027 年 1 月 19 日。建设单位共有 4 台射线装置，

其中：

1) III类射线装置 4 台，包括 CT、C 型臂 X 射线机、DR 拍片机以及东芝胃肠机等。

原有核技术应用情况如下：

表 1-1 医院原有射线装置基本信息一览表

序号	装置名称	生产厂家	型号及序列号	数量	类别	场所	项目名称及时间	环评批复	验收批复	备注
1	64 层 128 排 CT 机	GE	Optima CT600, 12-2Q-CJA18	1	III 类	住院部一楼西北角	64 排 128 层 CT 机项目，2013 年 4 月 7 日	济环评审（2013）065 号	济环评验（2014）083 号	使用
2	C 型臂 X 射线机	南京普爱	PLX112, 1211137	1	III 类	医技楼四楼	医用小 C 臂放射影像诊断建设项目，2016 年 10 月 27 日	济环备（2016）50 号	/	使用
3	DR 拍片机	深圳贝思达	BTR-640, 640010	1	III 类	住院部大厅	《济源市中医院医用 CT 机、X 光诊断机应用项目环境影响登记表，2011 年 10 月 11 日；《射线装置改建项目环境影响登记表》	济环评审 [2011]206 号；建设项目环境影响登记表（备案号：202341900100000629）	/	使用
4	东芝胃肠机	日本东芝	东芝 x2000, DUB1254626	1	III 类	住院部大厅				使用
5	万东胃肠机	/	（GRSS20-5\8），01701Y10-75-12	1	III 类	/				停用
6	CT 机	/	（GE-HiFX/1）	1	III 类	/				停用
7	X 射线诊断系统	东芝	Dbx-2000	1	III 类	/	医用 CT 机、X 光诊断机应用项目，2008 年 8 月	/	环辐验 [2011]006 号，2011 年 11 月	停用

根据环评批复、验收情况以及现场核查情况，主要发生一下变化①、东芝胃肠机已由东芝 BBA-300 变更为东芝 x2000（已办理建设项目环境影响登记表[备案号：202341900100000629]）；设备停用情况如下：①、万东胃肠机(GRSS20-5\8)放于小十字中医院门诊部，已停止使用；②、医用 CT 机(GE-HiFX/1) 原放于医院住院部一楼，已经报废，由北京华人方创科技有限公司拆解后进行安全处置和回收；③东芝 X 射线诊断系统已停用并于 2022 年 8 月交由示范区财政金融局进行资产处置。

存在的主要问题：①万东胃肠机(GRSS20-5\8)为停用设备，未将射线装置安全处置；②东芝 X 射线诊断系统的射线装置应进行安全处置。本次评价要求①建设单位依法依规合理处置停用的万东胃肠机(GRSS20-5\8)，设备断电后将射线发生装置拆除并移除原有的房间，保证处于非运行状态；②将东芝 X 射线诊断系统的射线发生装置进行安全处置。

根据调查，医院每年按时开展辐射安全与防护状况年度评估工作，年度评估报告按时报送至生态环境主管部门，且医院成立了辐射安全与环境保护管理领导小组，制定了相应的辐射安全管理制度及应急预案，配备有铅衣、铅帽、铅围裙、个人剂量卡、个人剂量报警仪、辐射监测仪器等防护用品，辐射工作人员持证上岗，佩戴的个人计量计定期送检，根据检测报告，医院辐射工作人员年有效剂量，低于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 的四分之一，即 5mSv 的职业照射目标控制管理限值，原有核技术应用项目运行良好。

#### 4、本期建设内容及规模

建设单位在原有核技术利用项目的基础上新增 1 台西门子 Artis one 型数字减影血管造影机 (DSA)，属于医用II类射线装置，其最大管电压为 125kV，最大管电流为 1000mA，部件号：10848600，序列号：82906，属于医用II类射线装置。本项目属于扩建项目，DSA 基本信息如下表 1-2 所示，并新建机房一座，位于建设单位南病房楼 3 楼 1 号手术室。机房现为空置房间，底部及顶部均为混凝土层，四周及顶部已设置了钢板组合的主体结构和 3mm 铅板。

表 1-2 射线装置基本信息一览表

项目名称	DSA 机房实体屏蔽情况
机房净尺寸(m)	6.5×7.5×5.0
面积 (m²)	48.75
四周墙体	四周墙体均为钢架结构+3mm 铅板
顶部	150mm 混凝土现浇板加 3mm 铅板
地板	150mm 混凝土现浇板加 2cm 硫酸钡水泥
机房门	不锈钢板材内衬 3mm 厚铅板电动推拉门
控制室门	不锈钢板材内衬 3mm 厚铅板平开门
观察窗	15mm 厚铅玻璃观察窗

#### 5、本项目周围环境概况

##### 5.1、医院外环境关系

济源市中医院位于济源市汤帝路与黄河路东南角，主要分为门诊楼、医技楼、北病房楼（原住院部）、南病房楼，本项目位于南病房楼 3 楼。

本项目位于南病房楼 3 楼 1 号手术室，DSA 机房北侧为走廊，西侧为控制室，南侧为走廊和设备间，东侧为走廊，DSA 机房上方为 4 楼走廊及病房，下方为二楼大厅及健

康教育室。医院地理位置详见图 1，医院平面布置详见图 2，外环境关系示意图详见图 3。

## 5.2、本项目外环境关系

本项目 DSA 机房为现为空置房间，四周均为钢板组合的主体结构。DSA 机房北侧为走廊，西侧为控制室，南侧为走廊和设备间，东侧为走廊，DSA 机房上方为 4 楼走廊及病房，下方为二楼大厅及健康教育室。

机房平面布置示意图详见图 5。

现场勘查照片详见图 6。

## 6、评价目的

- 1)对本项目拟建址区域进行辐射环境现状监测，掌握区域辐射环境现状水平；
- 2)评价本项目在运行中对职业人员、公众人员及对环境带来的辐射影响；
- 3)评价本项目采取的辐射防护措施的有效性，为主管部门的环保管理提供依据；
- 4)对本项目采取的辐射防护措施进行优化、完善，把辐射环境影响控制在“可合理达到的尽量低水平”，并为建设单位保护环境和公众利益安全给予技术支持。

## 7、评价内容

- 1) 评价本项目射线装置机房采取的辐射防护措施是否符合标准或规范要求；
- 2) 计算职业人员及公众人员的附加年有效剂量，评价是否满足管理限值要求；
- 3) 依据《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》及《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的有关规定，对建设单位从事辐射活动的能力进行评价。

## 8、评价原则

- 1) 以项目实际为基础，环保法律法规为依据，国家方针政策为指导的原则；
- 2) 突出项目特点，抓住关键问题，坚持实事求是、客观公正的原则；
- 3) 评价体现来源于项目、服务于项目、指导于项目的原则；
- 4) 坚持“辐射防护最优化”的原则。

## 9、选址合理性

本项目 DSA 机房位于医院南病房楼的 3 楼 1 号手术室，建成后出入口均设置门禁，无关人员无法随意进出。根据现场踏勘情况，DSA 机房北侧为走廊，西侧为控制室，南侧为走廊和设备间，东侧为走廊和男更衣室，DSA 机房上方为 4 楼走廊及病房，下方为

二楼大厅及健康教育室。机房位置相对独立，机房周围无长期居留人员，因此从辐射安全防护的角度考虑，本项目选址是合理的。

**10、预计工作量及辐射工作人员安排**

本项目 DSA 包括透视和采集两种工作模式，根据医院提供的信息，其正常运行后，预计每月最大工作量为 25 台手术，每台手术最多开机曝光时间包括：透视 15 分钟、采集 2 分钟。本项目 DSA 的预计工作量情况如下。

表 1-3 本项目 DSA 的预计工作量

工作模式	月最大工作量	年最大工作量	每次开机时间	年开机时间
透视	25 台手术	300 台手术	15 分钟	75 小时
采集	25 台手术	300 台手术	2 分钟	10 小时

**11、实践正当性分析**

本项目的实施不仅对保障患者生命健康、改善生活质量具有重要作用，而且能够提高医院的整体实力、改善医疗条件，具有显著的社会效益；通过采取有效的辐射防护措施和严格的辐射环境管理，可保证本项目在正常运行情况下，对周围环境的影响满足国家相关标准的要求，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中提出的“辐射防护实践正当性”的要求。

**12、产业政策符合性分析**

对照《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本项目属于鼓励类第十三项“医药”中第 5 款“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”，本项目属于“数字化医学影像设备”，是当前国家产业政策鼓励发展的产业类别，属于国家鼓励类产业，符合国家产业政策的要求。

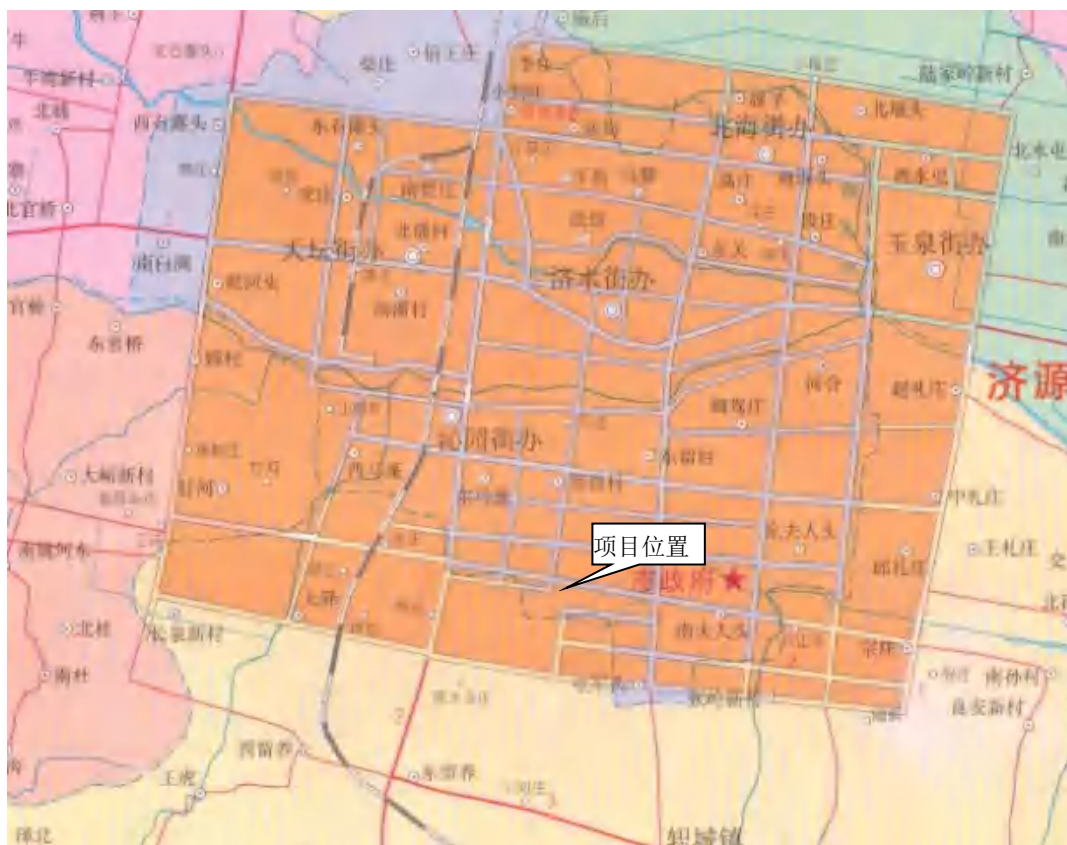


图 1 医院地理位置图



图 2 医院平面布置图



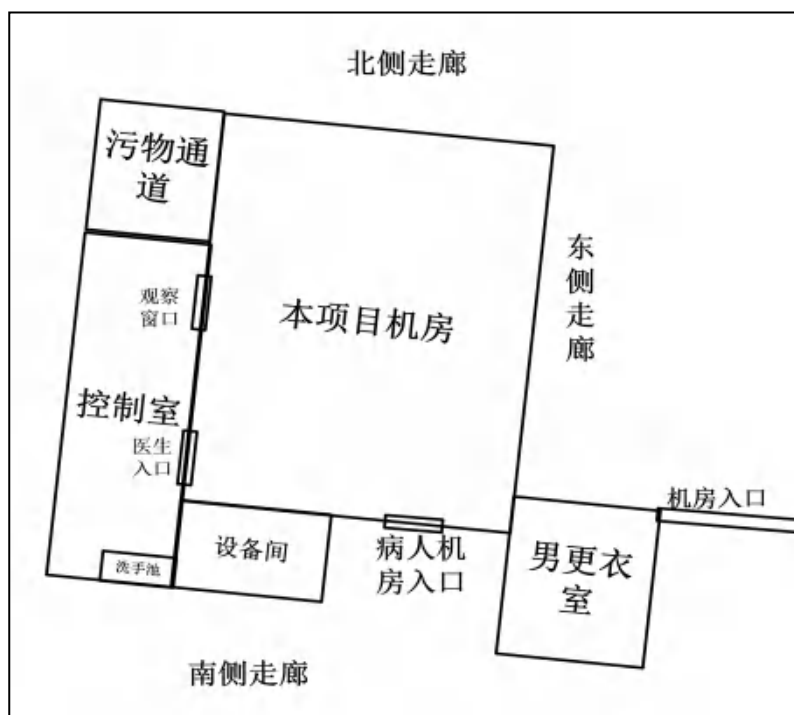
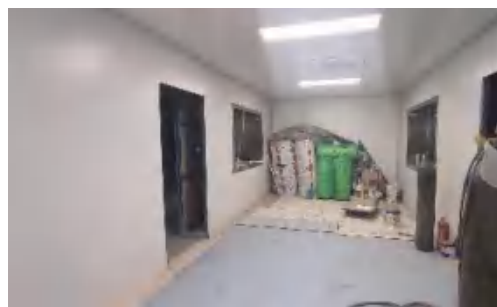


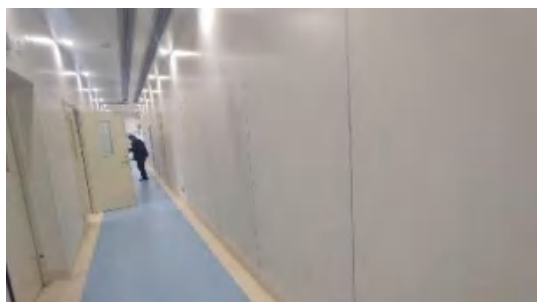
图 4 本项目 DSA 机房平面布置图



本项目 DSA 机房现状



机房西侧控制室



机房北侧走廊及病房



机房南侧走廊及设备间

	
机房东侧走廊	机房楼上走廊及病房

图 5 现场照片

**表 2 放射源**

序号	核素名称	总活度 (Bq) .活度 (Bq) x 枚数	类别	活动种类	用途	使用场所	贮存方式与地点	备注
.	.	.	.	.	.	.	.	.

本项目不涉及放射源。

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

**表 3 非密封放射性物质**

序号	核素名称	理化性质	活动种类	实际日最大操作量 (Bq)	日等效最大操作量 (Bq)	年最大用量 (Bq)	用途	操作方式	使用场所	贮存方式与地点
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

本项目不涉及非密封放射性物质。

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)	束流功率 (kW)	用途	工作场所	备注
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

（二）X 射线机、包括工业探伤、医用诊断和治疗、分析等用途

序号	名称	类别	数量	型号	最大管电压 (kV)	最大管电流 (mA)	用途	工作场所	备注
1	数字减影血	II类	1	西门子 & Artis one	125	1000	介入诊疗	南病房楼3楼1	.

	管造影机							号手术室	
--	------	--	--	--	--	--	--	------	--

(三) 中子发生器、包过中子管、单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 ( $\mu$ A)	中子强度 (n/s)	用途	工作场所	氡靶情况			备注
										活度 (Bq)	贮存方式	数量	
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

表 5 废弃物（重点是放射性废弃物）

名称	状态	核素名称	活度 (Bq)	月排放量	年排放总量	排放口浓度	暂存情况	最终去向
臭氧及氮氧化物	气态	/	/	/	/	/	不暂存	经机房内通风系统处理后排入大气稀释转化
医疗废物	固态	/	/	/	0.48t/a	/	妥善存放于医疗垃圾暂存间	定期交有资质单位安全处置
本项目不产生放射性废弃物。								

注：1、常规废弃物排放浓度，对于液态单位为 mg/L，固态为 mg/Kg，气态为 mg/m<sup>3</sup>，年排放总量用 Kg。

2、含有放射性的废弃物要注明，其排放浓度、年排放总量分别用比活度（Bq/L 或 Bq/kg 或 Bq/m<sup>3</sup>）和活度（Bq）。

表 6 评价依据

法规文件	<p>(1) 《中华人民共和国环境保护法》（修订），2015 年 1 月 1 日实施；</p> <p>(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（修订），2018 年 12 月 29 日起实施；</p> <p>(3) 《中华人民共和国放射性污染防治法》，2003 年 10 月 1 日起实施；</p> <p>(4) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例（2019 年修订）》，2019 年 3 月 2 日起实施；</p> <p>(5) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法（2019 年修订）》，2019 年 8 月 22 日起施行；</p> <p>(6) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，环保部令第 18 号，2011 年 5 月 1 日起实施；</p> <p>(7) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 版）》；</p> <p>(8) 《建设项目环境保护管理条例》，国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日起实施；</p> <p>(9) 《放射性废物安全管理条例》，国务院令第 612 号，2012 年 3 月 1 日起实施；</p> <p>(10) 《放射源分类办法》，国家环境保护总局公告 2005 年第 62 号；</p> <p>(12) 《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》，生态环境部令第 9 号，2019 年 11 月 1 日施行；</p> <p>(13) 《关于发布&lt;建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法&gt;配套文件的公告》，生态环境部公告 2019 年第 38 号，2019 年 10 月 24 日；</p> <p>(14) 《关于启用环境影响评价信用平台的公告》，生态环境部公告 2019 年第 39 号，2019 年 10 月 25 日；</p> <p>(15) 《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 24 日；</p> <p>(11) 《河南省辐射污染防治条例》，2016 年 3 月 1 日起实施。</p>
------	--

<p>技术标准</p>	<p>(1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》 (HJ2.1-2016) ；</p> <p>(2) 《辐射环境保护管理导则 核技术利用建设项目环境影响评价文件的内容和格式》 (HJ 10.1-2016) ；</p> <p>(3) 《辐射环境监测技术规范》 (HJ61-2021) ；</p> <p>(4) 《环境γ辐射剂量率测量技术规范》 (HJ1157-2021) ；</p> <p>(5) 《放射治疗放射防护要求》 (GBZ 121—2020) ；</p> <p>(6) 《放射治疗辐射安全与防护要求》 (HJ1198-2021) ；</p> <p>(7) 《放射治疗机房的辐射屏蔽规范第 1 部分：一般原则》 (GBZ/T201.1-2007) ；</p> <p>(8) 《放射治疗机房的辐射屏蔽规范第 3 部分：γ放射源放射治疗机房》 (GBZ/T201.3-2014) 。</p>
<p>其它</p>	<p>1)本项目环境影响评价委托书(详见附件 1):</p> <p>2)建设单位辐射安全许可证及台帐明细(详见附件 2):</p> <p>3)原有核技术项目环评批复(详见附件 3):</p> <p>4)本项目辐射环境检测报告(详见附件 4):</p> <p>5)已制定的辐射环境管理制度(详见附件 5):</p> <p>6)建设单位提供的其他资料。</p>

表7 保护目标与评价标准

## 7.1评价范围

根据本项目的特点，结合《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）的相关规定，确定以项目机房外 50m 的区域作为评价范围，其中工作人员工作位置和公众人员易到达的区域为评价重点。

## 7.2.环境保护目标

本项目 DSA 机房选址位于南病房楼 3 楼 1 号手术室，DSA 机房屏蔽墙体外环境保护目标为距离 DSA 机房 50m 范围内，从事介入操作的职业人员、周围其他非辐射工作人员和公众成员。

根据现场踏勘，本项目机房位于南病房楼 3 楼 1 号手术室，DSA 机房北侧为走廊，西侧为控制室，南侧为走廊和设备间，东侧为走廊，DSA 机房上方为 4 楼走廊及病房，下方为二楼大厅及健康教育室，机房实体屏蔽外墙周围 50m 区域内无居民、学校等环境敏感目标，因此本项目环境保护目标为医院辐射工作人员、医院内的其他医护人员、就诊患者等。本项目环境保护目标见表 7-1。

表 7-1 环境保护目标一览表

序号	名称	方位	最近距离 (m)	人数	照射类型
1	机房控制室内医技人员	西侧	紧邻	3（拟配备工作人员）	职业照射
2	机房内职业工作人员（手术医生和护士）	机房内	/	3 人	职业照射
3	机房北侧走廊	北侧	50m 范围内	流动人群	公众照射
4	南侧设备间及走廊	南侧	3~10m	介入科医护人员、病人	公众照射
5	走廊	东侧	3~15m	流动人群	公众照射
6	机房楼上 4 楼走廊及病房	楼上	5m	流动人群	公众照射

原有项目的 4 台射线装置在北病房（原住院部）和医技楼内，本项目的射线装置位于南病房楼的 3 楼，距离最近的原有射线装置相距 88m，叠加影响区域位于南北病房楼中间的停车场区域，无居民、学校、办公等环境敏感目标分布。

## 7.3 评价标准

(1) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)

本次环评引用以下条款:

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。

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。

①剂量限制

应对任何工作人员的职业照射水平进行控制,使之不超过下述限值:

a)由审管部门决定的连续5年的年平均有效剂量(但不可作任何追溯性平均), 20msv;

b)任何一年中的有效剂量, 50msv;

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。

第B1.2.1条规定,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。

根据辐射防护和安全的最优化的要求,考虑自身的辐射防护体系条件,为加强辐射安全管理,限制个人附加年有效剂量,提出本次评价取5msv/a作为职业人员的年有效剂量约束限值,取0.25mSv/a作为公众人员的年有效剂量约束限值。

(2) 《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)

本次环评引用以下条款:

6 X射线设备机房防护设施的技术要求

## 6.1 X 射线设备机房布局

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

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

6.1.3 每台固定使用的 X 射线设备应设有单独的机房，机房应满足使用设备的布局要求。

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

表 7-2 X 射线设备机房（照射室）使用面积、单边长度的要求

设备类型	机房内最小有效使用面积 m <sup>2</sup>	机房内最小单边长度 m
单管头 X 射线机 b	20	3.5

## 6.2 X 射线设备机房屏蔽

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

6.2.3 机房的门和窗关闭时应满足表 7-3 的要求。

表 7-3 不同类型 X 射线设备机房的屏蔽防护铅当量厚度要求

机房类型	有用线束方向铅当量 mm	非有用线束方向铅当量 mm
C 形臂 X 射线设备机房	2.0	2.0

## 6.3 X 射线设备机房屏蔽体外剂量水平

6.3.1 机房的辐射屏蔽防护，应满足下列要求：

a) 具有透视功能的 X 射线设备在透视条件下检测时，周围剂量当量率应不大于 2.5μSv/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 25μSv/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 0.25mSv。

6.4 X 射线设备工作场所防护

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

6.4.2 机房内不应堆放与该设备诊断工作无关的杂物。

6.4.3 机房应设置动力通风装置，并保持良好的通风。

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

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

6.4.6 电动推拉门宜设置防夹装置。

6.4.7 受检者不应在机房内候诊；非特殊情况，检查过程中陪检者不应滞留在机房内。

6.4.10 机房出入门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，现场应配备不少于下表 7-4 基本种类要求的工作人员、受检者防护用品与辅助防护设施，其数量应满足开展工作需要，对陪检者应至少配备铅橡胶防护衣。

6.5.3 除介入防护手套外，防护用品和辅助防护设施的铅当量应不小于 0.25mmPb；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 7-4 个人防护用品和辅助防护设施配置要求

放射检查类型	工作人员	患者和受检者
--------	------	--------

	个人防护用品	辅助防护设施	个人防护用品	辅助防护设施
介入放射学操作	铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅防护眼镜、介入防护手套	铅悬挂防护屏/铅防护帘、床侧防护帘/床侧防护屏	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	选配：移动铅防护屏风	选配：铅橡胶帽子	
注 1：“——”表示不需要。				
注 2：各类个人防护用品和辅助防护设施，指防电离辐射的用品和设施。鼓励使用非铅材料防护用品，特别是非铅介入防护手套。				

8 X 射线设备机房防护检测要求

8.1 X 射线设备机房防护设施和机房周围辐射剂量检测应满足下列要求：

b)X 射线设备机房的防护检测应在巡测的基础上，对关注点的局部屏蔽和缝隙进行重点检测。关注点应包括：四面墙体、地板、顶棚、机房门、操作室门、观察窗、采光窗/窗体、传片箱、管线洞口、工作人员操作位等，点位选取应具有代表性；

8.2 X 射线设备机房放射防护安全设施应进行竣工验收，在使用过程中，应进行定期检查和检测，定期检测的周期为一年。

8.3 在正常使用中，医疗机构应每日对门外工作状态指示灯、机房门的闭门装置进行检查，对其余防护设施应进行定期检查。

附录 F 医用诊断 X 射线个人防护材料及用品要求

F.2.7 根据工作场所 X 射线的能量和强度的差异或按有关标准的要求，选用不同类型和铅当量得防护材料及用品。

F2.8 使用中的个人防护材料及用品每年应至少自行检查 1 次，防治因老化、断裂或损伤而降低防护质量，若发现老化、断裂或损伤应自行及时更换。

F2.9 防护手套应至少达到所要求的最小有效衰减当量，在其整个表面上，前面和背面，包括手指和腕部不应存在任何断裂。

(4) 《职业性外照射个人监测规范》(GBZ128-2019)

本次环评引用以下条款：

4.3 监测周期或频次

4.3.1 常规监测的周期应综合考虑放射工作人员的性质、所受剂量大小、

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，最长不应超过 3 个月。

## 5.2 剂量计

5.2.5 从事可能引起非均匀照射的操作时，在工作人员身体可能受到较大照射的部位宜佩戴局部剂量计（如头箍剂量计、腕部剂量计、指环剂量计等）。

## 5.3 佩戴

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）。

表 8 环境质量和辐射现状

8.1、辐射环境现状检测

受济源市中医院委托，河南力隆质检技术服务有限公司（证书编号：191603100148）于 2023 年 3 月 1 日对拟建 DSA 机房位置及周围辐射环境状况进行了检测。

8.1.1 检测因子

检测因子：X- $\gamma$ 辐射剂量率。

8.1.2 检测内容

(1)检测时间：2023 年 3 月 1 日。

(2)检测仪器：检测仪器参数和规范详见表 8-1。

表 8-1 检测所使用的主要测量设备及其性能参数

仪器名称	X- $\gamma$ 辐射空气吸收剂量率仪	仪器型号	FD-3013H
证书编号	191603100148	有效日期至	2025 年 5 月 27 日

8.1.3 质量保证措施

a.按照《环境 $\gamma$ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）的要求，合理布设监测点位，保证各监测点位布设的科学性和合理性。

b.检测方法采用国家有关部门颁布的标准，监测人员经考核并持有合格证上岗。

c.检测仪器经计量部门检定，检定合格后方可使用。

d.每次测量前、后均检查仪器的工作状态是否正常，并用标准源对仪器进行校验。

e.由专业人员按操作规程操作仪器，并做好记录。

f.检测报告严格实行三级审核制度，经过校对、校核，最后由技术总负责人审定。

8.1.4 检测布点

检测布点示意图见下图 7。

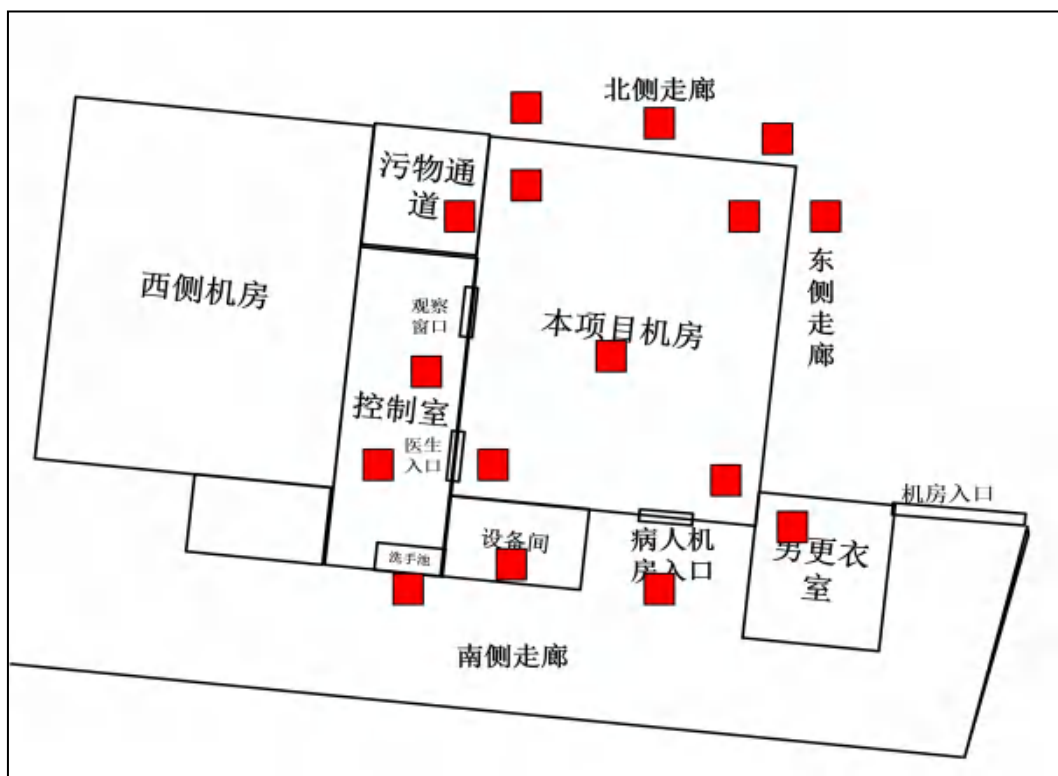


图 6 检测布点示意图

### 8.1.5 检测结果

表 8-2 济源市中医院拟建 DSA 机房位置及周围环境 $\gamma$ 辐射剂量率检测结果

编号	检测位置		检测数据（单位： $\mu\text{Sy/h}$ ）
①	机房室内	东南	0.10
		西南	0.10
		中部	0.13
		东北	0.09
		西北	0.12
②	机房东墙外（走廊、更衣室）	左侧	0.10
		中部	0.12
		右侧	0.11
③	机房南墙外（洗手池、设备间）	左侧	0.11
		中部	0.10
		右侧	0.08
④	机房西墙外（控制室、污物间）	左侧	0.09
		中部	0.12
		右侧	0.11
⑤	机房北墙外（走廊）	左侧	0.10
		中部	0.12
		右侧	0.11

⑥	机房上层（仓库）	西南	0.10
		西北	0.13
		中部	0.12
		东北	0.10
		东南	0.11
⑦	机房下层（门诊区）	西南	0.10
		西北	0.09
		中部	0.10
		东北	0.11
		东南	0.11

## 8.2 监测结果分析

本次对济源市中医院拟建 DSA 机房周围环境天然本底辐射进行了检测，检测结果表明该区环境 $\gamma$ 辐射空气吸收剂量率为 0.08~0.13 $\mu$ Gy/h，其环境中人体所受辐射本底水平周围剂量当量率为 0.08~0.13 $\mu$ Gy/h。检测结果明细见上表。

济源市中医院拟建 DSA 机房周围环境未发现明显异常，周围剂量当量率与当地辐射水平无差别。

表 9 项目工程分析与源项

## 9.1工程设备和工艺分析

### 9.1.1、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 1 台西门子公司生产的“Artis one”型 DSA，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。



图 7 本项目拟购 DSA 的整体外观

### 9.1.2、工作原理简述

本项目新增使用的射线装置属于医用 X 射线机，其基本结构是由产生 X 射线的射线管、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“量”和“质”及曝光时间的控制装置、数字图像处理器以及为满足诊断需要而装配的各种机械辅助装置，即外围设备组成。

X 射线管是工作在高电压下的真空二极管(阴极和阳极)，阴极通常是装在聚焦杯中的钨灯丝，阳极靶则根据应用需要，由不同材料制成不同形状，一般用高原子序数的难熔金属(如钨、铂、金、钼等) 制成。阴极灯丝通电加热时会“蒸发”出电子，利用聚焦杯将电子聚集成束，利用两极间的高电压将电子束加速，被加速的高速电子径直射向嵌在金属阳极中的靶体，受靶面突然阻挡而产生 X 射线。X 射线管的管电压决定 X 射线的光子能量，管电流决定 X 射线的光子数量。

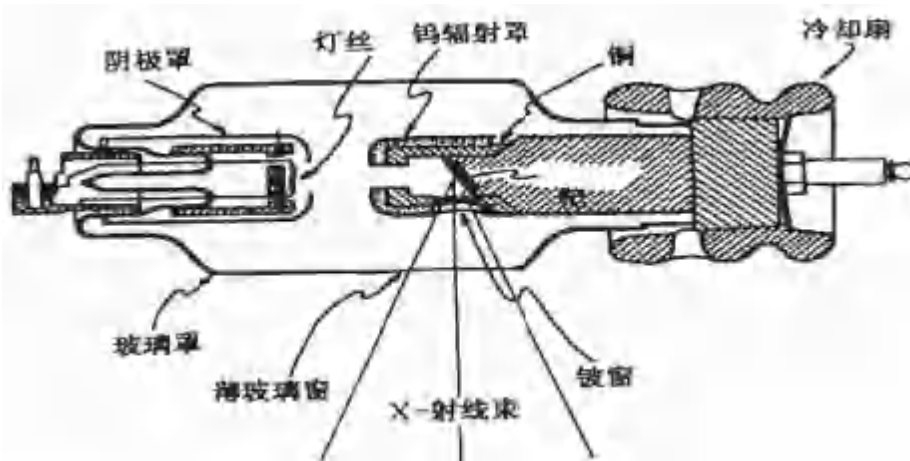


图 8 典型 X 射线管的结构原理

X 射线具有较强的穿透能力，能够透过人体，且在不同组织间的穿透能力不同，透过人体的 X 射线能使荧光屏、电子暗盒或感光胶片显影，医生可借此来观察内脏形态变化、器官活动情况等，辅助临床诊断。目前主要有两种诊断方法:即透视和采集。

本项目使用的射线装置基于上述原理，为得到更为清晰的人体内部组织影像，应用计算机程序进行两次成像，并采用时间减影法，即以 X 射线穿过人体形成的影像为背景，将受检部位注入造影剂前摄取的图像与注入造影剂后摄取的图像进行数字相减处理，消除相同部分，转化成仅显示有造影剂充盈的图像。其特点是图像清

晰，分辨率高，可为观察组织病变，肿瘤诊断及介入手术提供真实的立体影像，应用该设备进行诊断、介入手术远比在常规影像设备下操作更安全、有效。

9.1.3、工作流程简述

本项目介入诊疗工作流程: 医生在介入手术室门口接引患者，将其带入机房内，关闭防护门，随后调整患者在治疗床上躺好(摆位)，医生到铅衣室内穿戴防护用品，正确佩戴好个人剂量计，然后再次进入机房，关闭防护门，确认警示装置和通风系统正常工作，按照预先制定的方案实施介入手术，根据需要进行曝光，即应用计算机程序进行两次成像，并采用时间减影法，即以 X 射线穿过人体形成的影像为背景，将受检部位注入造影剂前摄取的图像与注入造影剂后摄取的图像进行数字相减处理，消除相同部分，转化成仅显示有造影剂充盈的图像。手术完毕后，关闭血管造影机，打开防护门引导患者离开机房，最后清理机房及手术台，整理手术过程记录档案，准备迎接下次手术。

介入诊疗时具体操作流程: 患者仰卧并进行经皮静脉穿刺，送入引导钢丝及扩张管与外鞘，退出钢丝及扩张管将外鞘保留于静脉内，经鞘插入导管，推送导管，在 X 线透视下将导管送达检查治疗部位施行探查、治疗，并留 X 线片记录，探查结束，撤出导管，穿刺部位止血包扎。

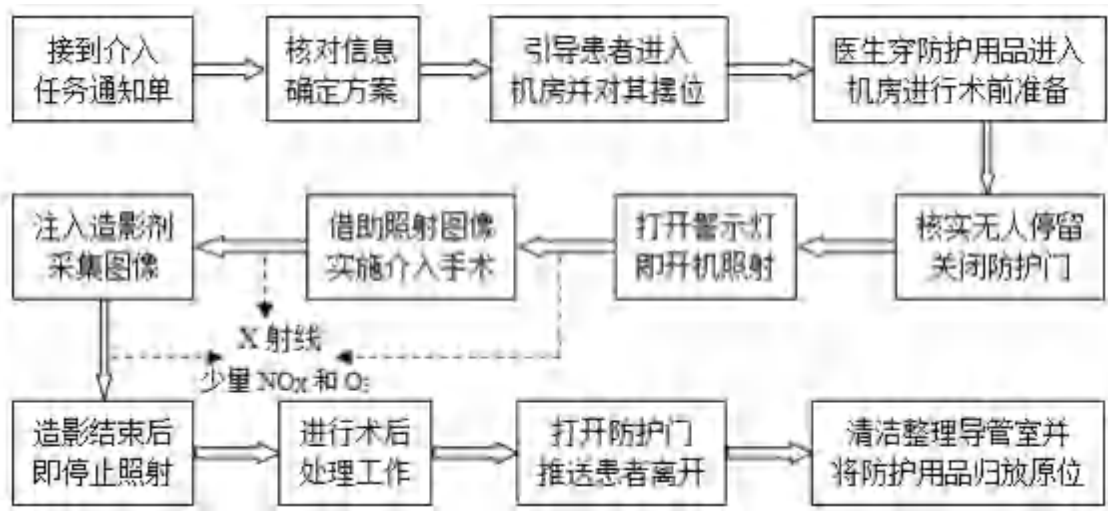


图 9 介入诊疗工作一般流程

9.2、污染源项描述

9.2.1、正常工况下

### 1)放射性污染源项

由医用 X 射线机的工作原理可知，其在开机时产生的 X 射线为主要污染因子，会对控制室内职业人员及机房周围公众人员产生一定的外照射影响：另外，在介入手术过程中，职业人员需在 DSA 影像引导下进行操作，将受到较高剂量的外照射影响。

### 2)非放射性污染源项

X射线与空气作用会产生少量的臭氧和氮氧化物等有害气体，若空气流通不畅，将在机房内累积，产生一定危害：本项目 DSA 运行产生的有害气体量相对较少，且其在常温常压下稳定性较差，可在空气中迅速得到稀释转化，对周围环境的影响较小，因此需保证机房具有良好的通风条件，机房内换气效率符合要求。另外手术室手术产生的医疗垃圾主要包括一次性卫生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，统一收集后存放于医院医疗垃圾暂存间，最终交由有资质单位安全处置。

### 9.2.2 事故工况下

本项目 DSA 在事故工况下的主要污染途径如下：

- 1) 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；
- 2) 人员未及时撤离机房，射线装置便开始运行，使其受到误照射；
- 3) 安全警示装置发生故障，人员误入正在出束的机房内，造成额外照射；
- 4) 设备检修期间，误开机出束，对维修人员造成误照射。

表 10 辐射安全和防护

## 10.1 项目安全设施

### 10.1.1 工作场所平面布局合理行分析

本项目位于南病房楼 3 楼 1 号手术室，DSA 机房北侧为走廊，西侧为控制室，南侧为走廊和设备间，东侧为走廊，DSA 机房上方为 4 楼走廊及病房，下方为二楼大厅及健康教育室。将 DSA 机房屏蔽体内划为控制区（防护门上面设置电离辐射警示标志和中文说明，且防护门外设置黄色警戒线），将与机房相邻的区域划为监督区。分区管理见下图 11。

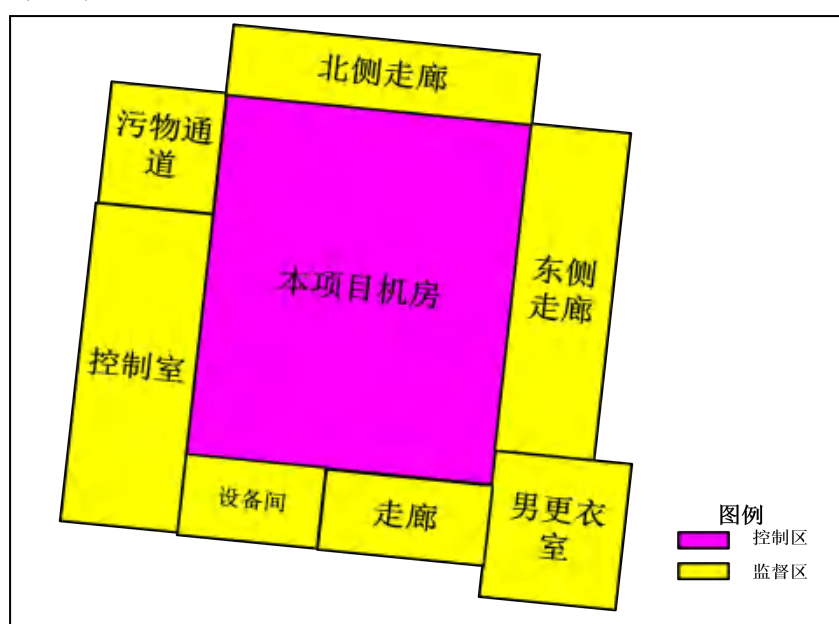


图 10 本项目分区管理划分示意图

### 10.1.2 工作场所辐射防护屏蔽设计

本项目机房防护屏蔽设计见表 10-1。

表 10-1 本项目机房防护屏蔽设计参数

序号	防护名称	屏蔽材料及厚度	等效铅当量（mmPb）
1	四周墙体	四周墙体均为钢架结构+3mm 铅板	3
2	顶部	150mm 混凝土现浇板加 3mm 铅板	5
3	地板	150mm 混凝土现浇板加 2cm 硫酸钡水泥	4
4	机房门	不锈钢板材内衬 3mm 厚铅板电动推拉门	3

5	控制室门	不锈钢板材内衬 3mm 厚铅板平开门	3
6	观察窗	15mm 厚铅玻璃观察窗	3

注：根据医院提供的资料，机房使用的防护材料参数：混凝土密度为  $2.35\text{g}/\text{cm}^3$ ，砖混密度  $1.6\text{g}/\text{cm}^3$ ，硫酸钡水泥密度  $2.7\text{g}/\text{cm}^3$ ，根据 GBZ130-2020 附录 C2 的方式来计算等效铅当量厚度。

根据建设单位提供的辐射防护设计及施工方案，四周屏蔽墙体均为铅板，铅板采用搭接方式进行施工，将铅板错合固定在轻钢龙骨架，钉眼处做铅扣帽防护处理，防止射线泄漏：铅板与铅玻璃搭接时，应严密切合，并将铅玻璃与铅板错合，以防止射线泄漏：各铅防护门应采用加厚钢骨架，且门框与门扇贴合，防护门上下和顶部与墙体搭接不小于 200mm，均设置挡板（挡板材料为 3mm 的铅板），顶棚设置 150mm 混凝土及挡板（挡板材料为 3mm 的铅板），底部硫酸钡水泥涂层施工应保证采用合格的屏蔽材料，最大程度减少射线的泄漏。

表 10-2 本项目机房面积一览表

机房名称	有效使用面积 ( $\text{m}^2$ )	最小单边长度 (m)	标准要求		结论
			有效使用面积 ( $\text{m}^2$ )	最小单边长度 (m)	
DSA 机房	48.75	6.5	20	3.5	符合要求

由上表可知，本项目 DSA 设置单独机房，机房四周墙体的防护能力均为 3mmPb ( $>2\text{mm}$  铅当量)、顶部的防护能力为 5mmPb ( $>2\text{mm}$  铅当量)，底部的防护能力为 4mmPb ( $>2\text{mm}$  铅当量)，防护门的防护能力为 3mmPb ( $>2\text{mm}$  铅当量)、观察窗的防护能力为 3mmPb ( $>2\text{mm}$  铅当量)，机房有效使用面积  $48.75\text{m}^2$ ，最小单边长度 6.5m，均能够满足《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020) 对于介入 X 射线设备机房的屏蔽防护的要求：有用线束及非有用线束方向的铅当量均不小于 2mm；X 射线机应设有单独的机房，单管头机房应满足最小有效使用面积  $20\text{m}^2$ 、最小单边长度 3.5m 的要求。

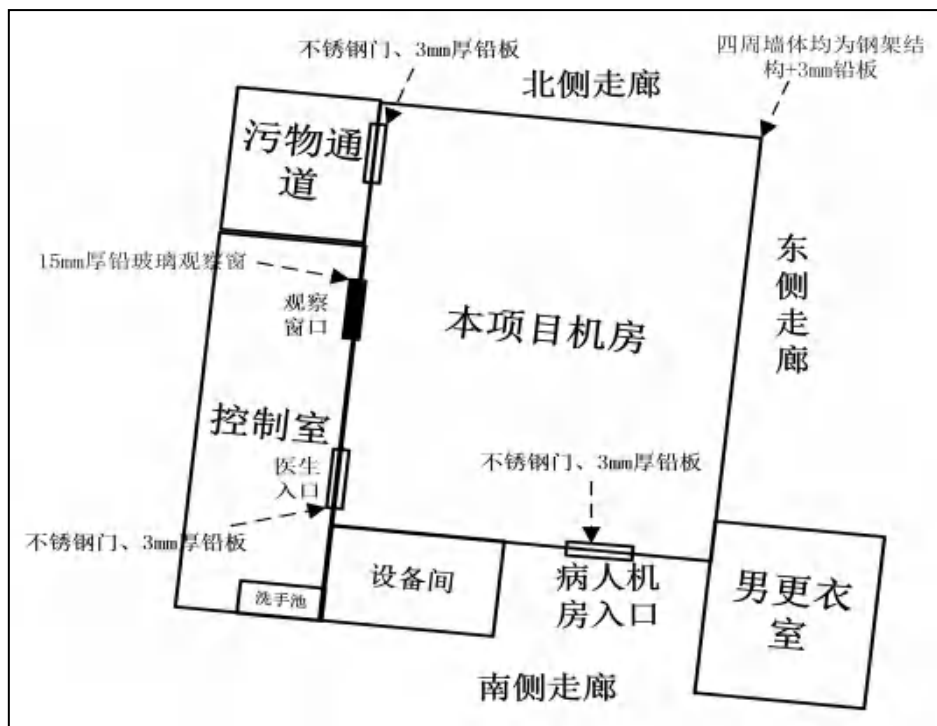


图 11 本项目 DSA 机房四周辐射防护设计示意图

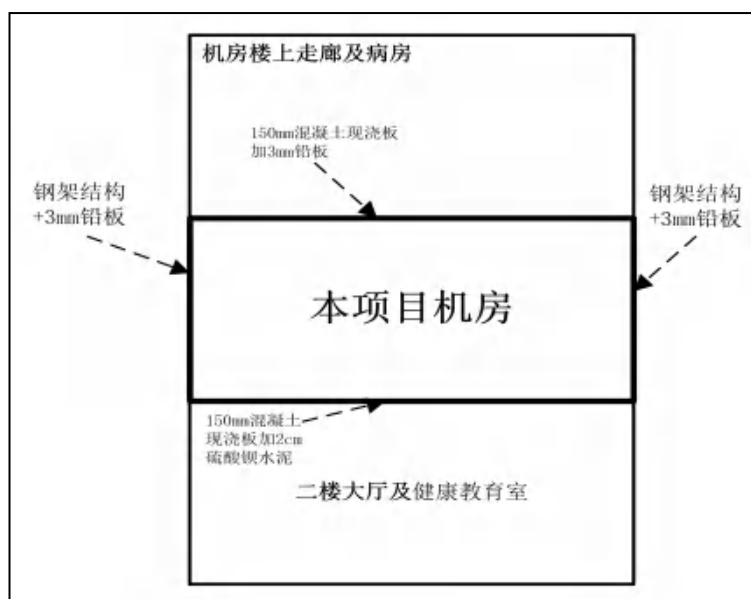


图 12 本项目 DSA 机房上下层辐射防护设计示意图

### 10.1.3 辐射安全及防护措施

除机房的建筑屏蔽设计外，其它的辐射安全和防护、环保相关措施还有：

1) 本项目 DSA 机房采用封闭式管理，出入口设置门禁，无关人员未经允许不能随意进入 DSA 机房内：建设单位拟对介入科进行分区管理，将 DSA 机房划分为“控制区”管理，介入科内其他与机房相邻区域如操作间，设备间、更衣室、污物通

道、走廊等区域按“监督区”管理。介入科入口处设置门禁，开展介入手术期间，门禁上锁，禁止无关人员进入，控制区内仅限医护人员入内，并且确保机房各项辐射安全防护设施正常运行：监督区内张贴电离辐射警示标识，以警示公众人员不可随意进入监督区，本项目分区划分示意图详见下图。

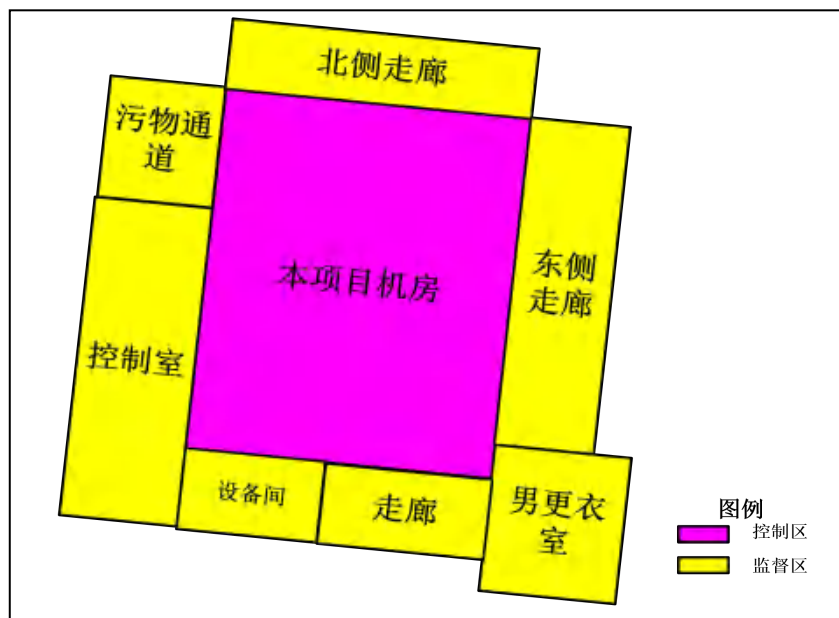


图 13 本项目分区划分示意图

2) 机房内安装机械排风装置，在机房设置 4 个进风口和 2 个排风口，进风口位于南侧，排风口位于中间，设置动力排风，排风量不小于  $2000\text{m}^3/\text{h}$  保证机房内的通风换气，排风口由管道连接至排风井，最终排入外环境，通风口位置布局应避免有用线束的照射，进出风口的开孔处的管道均采用  $3\text{mm}$  铅防护罩，保证不破坏机房屏蔽防护效果，采取的通风措施可满足《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)中规定的工作场所的防护要求。

3) 各防护门上张贴电离辐射警示标识，并配备“当心电离辐射”中文警示说明：患者防护为电动平开防护门，防护门上方安装工作状态指示灯，安装“门-灯联锁”装置，防护门关闭，指示灯开启，并安装闭门装置及防夹装置：防护门外划定警戒区域，提醒人员在 DSA 工作时勿在该区域内停留：医生防护门及污物通道防护门为手动平开防护门，每次曝光前应仔细检查防护门是否关闭，确认关闭后方可开始曝光。

4) 控制室内电源钥匙由专人负责保管，机房内设备自身设置有 2 个紧急停机

按钮，操作间内控制台上安装 1 个紧急停机按钮，控制室与机房间安装对讲系统，机房安装脚踏感应防护门，可满足《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020) 中规定的工作场所的防护要求。

5) 拟新购置 1 台便携式辐射剂量率检测仪，辐射检测仪应定期进行检定或与有资质的单位进行比对验证，确保日常检测数据的准确性和有效性；职业工作人员全部配备个人剂量计，定期委托有资质单位进行个人剂量检测。

表 10-3 本项目拟配置检测仪器设备及数量

仪器设备名称	拟购置数量	备注说明
便携式 X-γ 辐射检测仪	1 台	型号未定
个人剂量胸卡	2 个/人，内、外各 1 个	职业工作人员

6) 为保护医务人员和患者，拟配备一定数量的个人防护用品。防护用品在不使用时应妥善存放，每半年检查一次，发现老化、断裂和损伤而降低防护质量的情况，及时进行更换，并且医院为成人患者和儿童患者配备相应的防护用品，详细如下表 10-4 中所示。

表 10-4 本项目拟配置的个人防护用品及数量

人员类别	防护用品名称	拟购置数量	备注说明
医务人员	铅橡胶围裙	5 件	0.5mmPb
	铅橡胶颈套	5 件	0.5mmPb
	铅防护眼镜	5 个	0.5mmPb
	介入防护手套	5 副	0.025mmPb
患者和受检者	铅橡胶性腺防护方巾	1 件	0.5mmPb
	铅橡胶颈套	1 件	0.5mmPb
辅助防护设施	铅悬挂防护屏风	1 个	0.5mmPb
	铅防护帘	1 个	0.5mmPb
	床侧防护帘	1 个	0.5mmPb
	床侧防护屏	1 个	0.5mmPb

7)机房内不随意堆放与介入工作无关的杂物,在机房内安装火灾报警装置,配备灭火器材,设置应急照明设备和紧急出口标志。

## **10.2、三废的治理**

本项目 DSA 在正常运行时,不产生放射性“三废”。本项目 DSA 的 X 射线能量较低,与机房内空气作用产生的臭氧、氮氧化物等有害气体量相对较少,有害气体通过机房内设置的通风系统处理后排入外环境,由于其在常温常压下稳定性较差,在空气中迅速得以稀释和转化,对周围环境的影响较小。

表 11 环境影响分析

## 11.1 建设阶段对环境的影响

本项目建设阶段主要是DSA机房的土建施工和配套辅助设施的安装，建设工程中会产生粉尘、生活废水、施工噪声和建筑垃圾，对周围环境造成一定的影响。主要环境影响如下：

（1）大气：本项目在建设施工期各种施工将产生地面扬尘，但这些方面的影响仅局限于施工现场区域。针对上述大气污染采取以下措施：及时清扫施工场地，并保持施工场地一定的湿度。

（2）废水：施工人员的生活废水依托医院内的污水管网收集处理。

（3）噪声：施工机械在施工时会产生一定的噪声，因此，拟使用噪声低的先进设备，同时严禁夜间进行强噪声作业。在施工时严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的标准。

（4）固废：施工产生的少量建筑垃圾和施工人员产生的生活垃圾均为一般固体废物，建筑垃圾应运送至指定建筑垃圾填埋场填埋处置，生活垃圾应依托医院垃圾统进行收集，统一由市政环卫部门进行收集处理，做到及时清理。

本项目在机房建设和设备安装期间，不产生X射线，不对周围环境带来辐射影响。

## 11.2 运行阶段对环境的影响

本项目DSA在正常运行时，不产生放射性三废，主要污染因子是X射线，其次是少量臭氧和氮氧化物等有害气体。

### 11.2.1、预计工作量

本项目 DSA 包括透视和采集两种工作模式，根据医院提供的信息，其正常运行后，预计每月最大工作量为 25 台手术，每台手术最多开机曝光时间包括：透视 15 分钟、采集 2 分钟。本项目 DSA 的预计工作量情况如下。

表 11-1 本项目 DSA 的预计工作量

工作模式	月最大工作量	年最大工作量	每次开机时间	年开机时间
透视	25 台手术	300 台手术	15 分钟	75 小时

采集	25 台手术	300 台手术	2 分钟	10 小时
----	--------	---------	------	-------

### 11.2.2、机房防护设计

本项目机房防护屏蔽设计见下表。

表 11-2 本项目采取的屏蔽防护设计一览表

序号	防护名称	屏蔽材料及厚度	等效铅当量（mmPb）
1	四周墙体	四周墙体均为钢架结构+3mm 铅板	3
2	顶部	150mm 混凝土现浇板加 3mm 铅板	5
3	地板	150mm 混凝土现浇板加 2cm 硫酸钡水泥	4
4	机房门	不锈钢板材内衬 3mm 厚铅板电动推拉门	3
5	控制室门	不锈钢板材内衬 3mm 厚铅板平开门	3
6	观察窗	15mm 厚铅玻璃观察窗	3

注：根据医院提供的资料，机房使用的防护材料参数：混凝土密度为  $2.35\text{g}/\text{cm}^3$ ，砖混密度  $1.6\text{g}/\text{cm}^3$ ，硫酸钡水泥密度  $2.7\text{g}/\text{cm}^3$ ，根据 GBZ130-2020 附录 C2 的方式来计算等效铅当量厚度。

由上表可知，本项目DSA设置单独机房，机房四周墙体的防护能力均为3mmPb（>2mm铅当量）、顶部的防护能力为5mmPb（>2mm铅当量）、底部的防护能力为4mmPb（>2mm铅当量）防护门的防护能力为 3mmPb（>2mm铅当量）、观察窗的防护能力为 3mmPb（>2mm铅当量），均能够满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）对于介入X射线设备机房的屏蔽防护的要求：有用线束及非有用线束方向的铅当量均不小于2mm的要求。

### 11.2.3、附加剂量计算

本项目DSA不可手动调节曝光参数，在使用过程中，会根据患者的体型、照射部位等信息，自动调节曝光参数。

本项目拟购DSA为西门子Artis one型DSA，其最大管电压为125kV，最大管电流为1000mA，根据厂家提供资料，一般情况下，开展介入手术时，机头位于治疗床下方，向上出束，此情形下靶点距离机房地面距离为1m，根据同类装置的运行情况，通常透视工况为70~90kV/5~15mA，采集工况为90~125kV/300~500mA。

本次环评预测作保守估算，即透视模式下取管电压90kV，管电流15mA，采集模式下取管电压125kV，管电流500mA的最不利情形进行估算，本项目DSA距靶点1m处的最大剂量率取值如下表所示。

表 11-3 本项目 DSA 距靶点 1 米处的最大剂量率

工作模式	管电压	管电流	距靶 1m 处的发射率	距靶 1m 处的最大剂量率 (H/)
透视	90kV	15mA	0.2mGy/mA·min	$1.8 \times 10^5 \mu\text{Sv/h}$
采集	125kV	500mA	0.7mGy/mA·min	$2.1 \times 10^7 \mu\text{Sv/h}$

注：距靶点 1m 处的发射率参照《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 得出(近似取 2.0mmCu 过滤)。

根据机房现场情况，DSA机房尺寸为：长×宽：7.5m×6.5m，设备安装于中间，源点(出束位置)距离地面1m，距离东墙3.3m、距西墙为3.2m，距南墙为6.3m，距离北墙为3.1m，另外机房3楼的高度为5m，4楼、2楼高度均为5m。源点到各关注点的距离，如下图15、16所示。

DSA手术过程中，有用线束照向患者，机房四周仅考虑泄漏线和散射线影响，根据本项目DSA机房的屏蔽结构，评价在机房四周可能受到照射剂量最大的位置以及手术医生位置处和第二术者位置处设置关注点，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。机房四周各关注点选取详见下图15、16，DSA靶点至各关注点距离如下图所示。

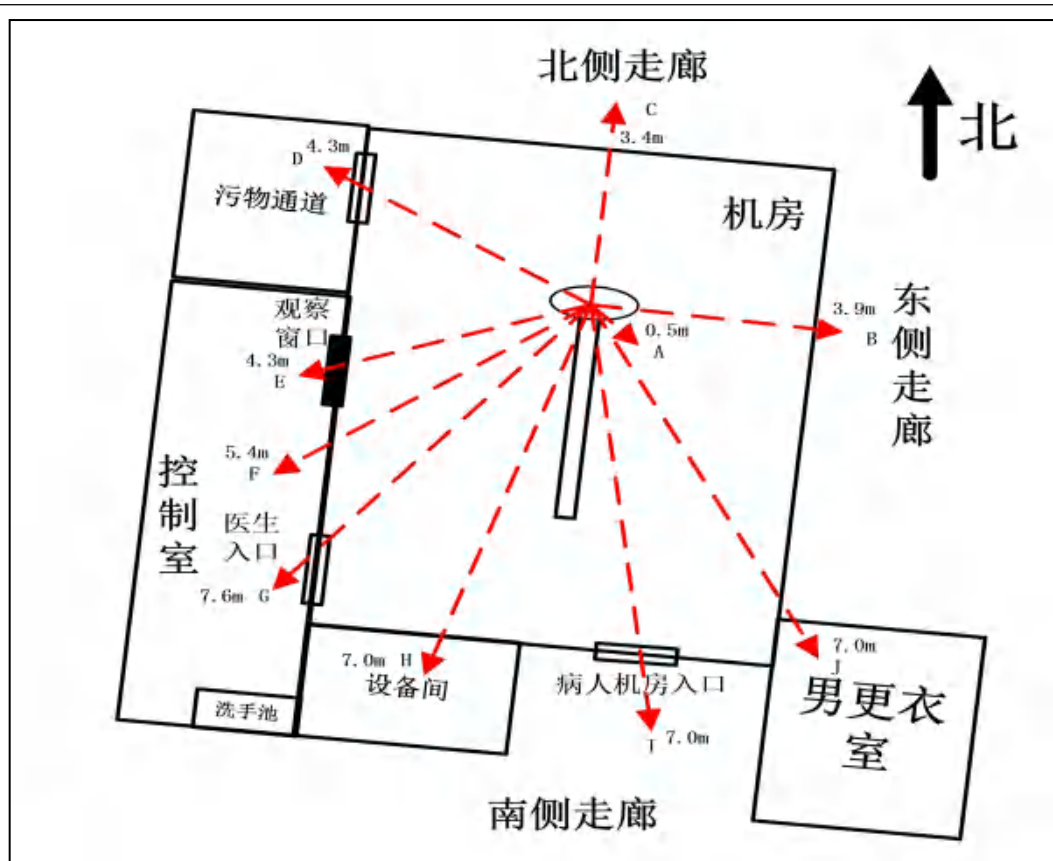


图 14 本项目关注点位置剂量率计算示意图 (1)

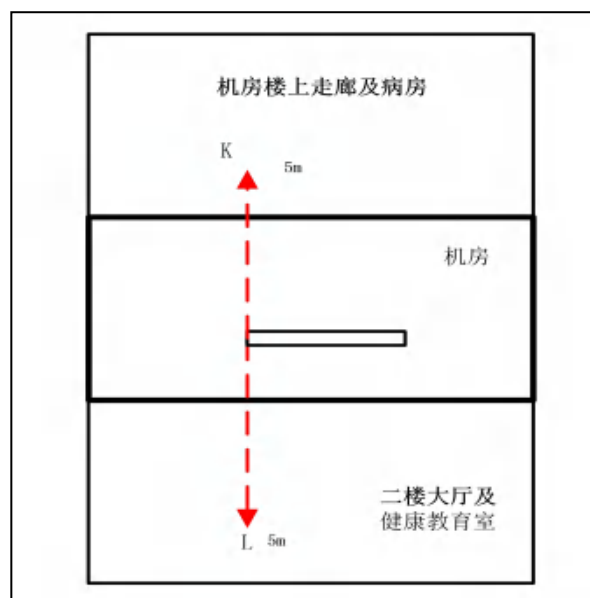


图 15 本项目关注点位置剂量率计算示意图 (2)

#### (1) 泄露辐射剂量率

关注点处的泄漏辐射剂量率参考《辐射防护手册 第一分册》(李德平、潘自强主编, 原子能出版社, 1987) 中给出的公式计算。

$$\dot{H} = \frac{f \cdot H_0 \cdot R^2}{R^2} \dots (\text{式 1})$$

式中：

H—关注点处的泄漏辐射剂量率，μSv/h；

f—泄漏射线比率，取 0.1%；

H<sub>0</sub>—距靶点 1m 处的最大剂量率，μSv/h；

R—靶点至关注点的距离，m；

B—屏蔽透射因子，按照《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）附录C中给出的公式计算。

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

式中：

B—屏蔽透射因子；

X—屏蔽材料铅当量厚度，mm；

α、β、γ—取铅对不同管电压 X 射线辐射衰减的有关三个拟合参数。

将各关注点处泄漏辐射剂量率计算结果列表如下。

表 11-4 泄露辐射各关注点的屏蔽透射因子计算结果一览表

关注点位	关注点位置描述	铅当量 X (mmPb)	α	β	γ	B
透 视	A	手术医生操作位处	1.0	3.067	18.83	0.00407582
		手术医生手部	0.025	3.067	18.83	0.62618144
		手术医生手部 (无防护)	0	3.067	18.83	1
	B	东墙外 30cm 处(走廊)	3	3.067	18.83	0.00000793
	C	北墙外 30cm 处(走廊)	3	3.067	18.83	0.00000793
	D	污物通道门外 30cm 处	3	3.067	18.83	0.00000793
	E	观察窗外 30cm 处	3	3.067	18.83	0.00000793
	F	西墙外 30cm 处(控制室)	3	3.067	18.83	0.00000793
	G	医生进出防护门外 30cm 处	3	3.067	18.83	0.00000793
	H	南墙外 30cm 处 (走廊)	3	3.067	18.83	0.00000793

采集	I	病人进出防护门外 30cm 处	3	3.067	18.83	0.7726	0.00000793
	J	东墙外 30cm 处(男更衣室)	3	3.067	18.83	0.7726	0.00000793
	K	机房楼上距地 1m 处	5	3.067	18.83	0.7726	0.00000002
	L	机房楼下距地 1m 处	4	3.067	18.83	0.7726	0.00000037
	B	东墙外 30cm 处(走廊)	3	2.219	7.923	0.5386	0.00007966
	C	北墙外 30cm 处(走廊)	3	2.219	7.923	0.5386	0.00007966
	D	污物通道门外 30cm 处	3	2.219	7.923	0.5386	0.00007966
	E	观察窗外 30cm 处	3	2.219	7.923	0.5386	0.00007966
	F	西墙外 30cm 处(控制室)	3	2.219	7.923	0.5386	0.00007966
	G	医生进出防护门外 30cm 处	3	2.219	7.923	0.5386	0.00007966
	H	南墙外 30cm 处 (走廊)	3	2.219	7.923	0.5386	0.00007966
	I	病人进出防护门外 30cm 处	3	2.219	7.923	0.5386	0.00007966
	J	东墙外 30cm 处(男更衣室)	3	2.219	7.923	0.5386	0.00007966
	K	机房楼上距地 1m 处	5	2.219	7.923	0.5386	0.00000091
	L	机房楼下距地 1m 处	4	2.219	7.923	0.5386	0.00000842
在透视模式下, 拟合参数取 (GBZ 130-2020) 附录 C 中表 C.2 中 90kV 对应的值;							
在采集模式下, 拟合参数保守取 (GBZ 130-2020) 附录 C 中表 C.2 中 125kV 对应的值。							

表 11-5 不同模式下各关注点处泄漏辐射剂量率计算结果一览表

工作模式		关注点位置描述	R (m)	f	H <sub>0</sub>	B	H (μSv/h)
透 视	A	手术医生操作位处	0.5	0.001	180000	0.00407582	2.9345904
		手术医生手部	0.5	0.001	180000	0.62618144	450.8506368
		手术医生手部 (无防护)	0.5	0.001	180000	1	720
	B	东墙外 30cm 处(走廊)	3.9	0.001	180000	0.00000793	9.38462E-05
	C	北墙外 30cm 处(走廊)	3.4	0.001	180000	0.00000793	0.000123478
	D	污物通道门外 30cm 处	4.3	0.001	180000	0.00000793	7.71985E-05
	E	观察窗外 30cm 处	4.3	0.001	180000	0.00000793	7.71985E-05
	F	西墙外 30cm 处(控制室)	5.4	0.001	180000	0.00000793	4.89506E-05
	G	医生进出防护门外 30cm 处	7.6	0.001	180000	0.00000793	2.47126E-05
	H	南墙外 30cm 处 (走廊)	7.0	0.001	180000	0.00000793	2.91306E-05
	I	病人进出防护门外 30cm 处	7.0	0.001	180000	0.00000793	2.91306E-05
	J	东墙外 30cm 处(男更衣室)	7.0	0.001	180000	0.00000793	2.91306E-05
	K	机房楼上距地 1m 处	5	0.001	180000	0.00000002	0.000000144

	L	机房楼下距地 1m 处	5	0.001	180000	0.00000037	0.000002664
采集	B	东墙外 30cm 处(走廊)	3.9	0.001	21000000	0.00007966	0.109984221
	C	北墙外 30cm 处(走廊)	3.4	0.001	21000000	0.00007966	0.144711073
	D	污物通道门外 30cm 处	4.3	0.001	21000000	0.00007966	0.09047377
	E	观察窗外 30cm 处	4.3	0.001	21000000	0.00007966	0.09047377
	F	西墙外 30cm 处(控制室)	5.4	0.001	21000000	0.00007966	0.057368313
	G	医生进出防护门外 30cm 处	7.6	0.001	21000000	0.00007966	0.028962258
	H	南墙外 30cm 处 (走廊)	7.0	0.001	21000000	0.00007966	0.03414
	I	病人进出防护门外 30cm 处	7.0	0.001	21000000	0.00007966	0.03414
	J	东墙外 30cm 处(男更衣室)	7.0	0.001	21000000	0.00007966	0.03414
	K	机房楼上距地 1m 处	5	0.001	21000000	0.00000091	0.0007644
	L	机房楼下距地 1m 处	5	0.001	21000000	0.00000842	0.0070728

## (2) 散射辐射剂量率

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

$$H = \frac{H_0 \cdot \alpha \cdot S}{(d_0 \cdot d_s)^2} \cdot B \quad \text{..... (式 3)}$$

式中:

H—关注点处的患者散射剂量率,  $\mu\text{Sv/h}$ ;

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

$\alpha$ —患者对 X 射线的散射比 (相对于  $400\text{cm}^2$  散射面积),  $\alpha=a/400$ , 查《辐射防护手册第一分册》P437 表 10.1 得  $a=0.0015$ , 故  $\alpha=3.75 \times 10^{-6}$  ( $90^\circ$  散射);

S—散射面积, 取典型值  $100\text{cm}^2$ ;

$d_0$ —源与患者的距离, 取  $0.5\text{m}$ ;

$d_s$ —患者与关注点的距离,  $\text{m}$ ;

B—屏蔽透射因子, 按公式 (式 2) 计算,  $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$ —取铅对不同管电压 X 射线辐射衰减的有关三个拟合参数。

将各关注点处散射辐射剂量率计算结果列表如下。

表 11-6 不同模式下各关注点处散射辐射剂量率计算结果一览表

工作模式		关注点位置描述	$H_0$	$\alpha$	S	$d_0$	$d_s$ (m)	H ( $\mu\text{Sv/h}$ )
透 视	A	手术医生操作位处	180000	0.00000375	100	0.5	0.5	4.4018856
		手术医生手部	180000	0.00000375	100	0.5	0.5	676.2759552
		手术医生手部 (无防护)	180000	0.00000375	100	0.5	0.5	1080
	B	东墙外 30cm 处(走廊)	180000	0.00000375	100	0.5	3.9	0.000140769
	C	北墙外 30cm 处(走廊)	180000	0.00000375	100	0.5	3.4	0.000185216
	D	污物通道门外 30cm 处	180000	0.00000375	100	0.5	4.3	0.000115798
	E	观察窗外 30cm 处	180000	0.00000375	100	0.5	4.3	0.000115798
	F	西墙外 30cm 处(控制室)	180000	0.00000375	100	0.5	5.4	7.34259E-05
	G	医生进出防护门外 30cm 处	180000	0.00000375	100	0.5	7.6	3.70689E-05
	H	南墙外 30cm 处 (走廊)	180000	0.00000375	100	0.5	7.0	4.36959E-05
	I	病人进出防护门外 30cm 处	180000	0.00000375	100	0.5	7.0	4.36959E-05
	J	东墙外 30cm 处(男更衣室)	180000	0.00000375	100	0.5	7.0	4.36959E-05
	K	机房楼上距地 1m 处	180000	0.00000375	100	0.5	5	0.000000216
	L	机房楼下距地 1m 处	180000	0.00000375	100	0.5	5	0.000003996
采 集	B	东墙外 30cm 处(走廊)	21000000	0.00000375	100	0.5	3.9	0.164976331
	C	北墙外 30cm 处(走廊)	21000000	0.00000375	100	0.5	3.4	0.217066609
	D	污物通道门外 30cm 处	21000000	0.00000375	100	0.5	4.3	0.135710654
	E	观察窗外 30cm 处	21000000	0.00000375	100	0.5	4.3	0.135710654
	F	西墙外 30cm 处(控制室)	21000000	0.00000375	100	0.5	5.4	0.086052469
	G	医生进出防护门外 30cm 处	21000000	0.00000375	100	0.5	7.6	0.043443386
	H	南墙外 30cm 处 (走廊)	21000000	0.00000375	100	0.5	7.0	0.05121
	I	病人进出防护门外 30cm 处	21000000	0.00000375	100	0.5	7.0	0.05121
	J	东墙外 30cm 处(男更衣室)	21000000	0.00000375	100	0.5	7.0	0.05121
	K	机房楼上距地 1m 处	21000000	0.00000375	100	0.5	5	0.0011466
	L	机房楼下距地 1m 处	21000000	0.00000375	100	0.5	5	0.0106092
	在透视模式下, 拟合参数取 (GBZ 130-2020) 附录 C 中表 C.2 中 90kV 对应的值; 在采集模式下, 拟合参数保守取 (GBZ 130-2020) 附录 C 中表 C.2 中 125kV 对应的值。							

### (3) 总的辐射剂量率

根据表 11-5、11-6 的计算结果, 将不同模式下各关注点处总的剂量率列于表 11-7。

表 11-7 各关注点处散射辐射剂量率计算结果一览表

工作模式	关注点位置描述		泄露辐射剂量率 ( $\mu\text{Sv/h}$ )	散射辐射剂量率 ( $\mu\text{Sv/h}$ )	总的剂量率 ( $\mu\text{Sv/h}$ )
透视	A	手术医生操作位处	2.9345904	4.4018856	7.33647600
		手术医生手部	450.8506368	676.2759552	1127.12659200
		手术医生手部 (无防护)	720	1080	1800.00000000
	B	东墙外 30cm 处(走廊)	9.38462E-05	0.000140769	0.00023462
	C	北墙外 30cm 处(走廊)	0.000123478	0.000185216	0.00030869
	D	污物通道门外 30cm 处	7.71985E-05	0.000115798	0.00019300
	E	观察窗外 30cm 处	7.71985E-05	0.000115798	0.00019300
	F	西墙外 30cm 处(控制室)	4.89506E-05	7.34259E-05	0.00012238
	G	医生进出防护门外 30cm 处	2.47126E-05	3.70689E-05	0.00006178
	H	南墙外 30cm 处 (走廊)	2.91306E-05	4.36959E-05	0.00007283
	I	病人进出防护门外 30cm 处	2.91306E-05	4.36959E-05	0.00007283
	J	东墙外 30cm 处(男更衣室)	2.91306E-05	4.36959E-05	0.00007283
	K	机房楼上距地 1m 处	0.000000144	0.000000216	0.00000036
	L	机房楼下距地 1m 处	0.000002664	0.000003996	0.00000666
采集	B	东墙外 30cm 处(走廊)	0.109984221	0.164976331	0.27496055
	C	北墙外 30cm 处(走廊)	0.144711073	0.217066609	0.36177768
	D	污物通道门外 30cm 处	0.09047377	0.135710654	0.22618442
	E	观察窗外 30cm 处	0.09047377	0.135710654	0.22618442
	F	西墙外 30cm 处(控制室)	0.057368313	0.086052469	0.14342078
	G	医生进出防护门外 30cm 处	0.028962258	0.043443386	0.07240564
	H	南墙外 30cm 处 (走廊)	0.03414	0.05121	0.08535000
	I	病人进出防护门外 30cm 处	0.03414	0.05121	0.08535000
	J	东墙外 30cm 处(男更衣室)	0.03414	0.05121	0.08535000
	K	机房楼上距地 1m 处	0.0007644	0.0011466	0.00191100
	L	机房楼下距地 1m 处	0.0070728	0.0106092	0.01768200

由计算结果可知：本项目数字减影血管造影机在透视模式下正常运行时，机房周围各关注点处的附加剂量率在 $(3.6 \times 10^{-7} \sim 3.09 \times 10^{-4}) \mu\text{Sv/h}$ 之间，均能够满足《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)中“具有透视功能的 X 射线在透视条件下检测时，周围剂量

当量率应不大于 2.5μSv/h”的限值要求；采集模式下机房周围各关注点处的附加剂量率在 (1.91×10<sup>-3</sup>~3.6×10<sup>-1</sup>) μSv/h 之间，均能够满足《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)中“屏片摄影时机房外的周围剂量当量率应不大于 25 μSv/h”的限值要求，亦满足周围剂量当量率均不大于 2.5 μSv/h 的限值要求。

(4) 辐射工作人员年有效剂量

人员附加年有效剂量参照联合国原子辐射效应科学委员会 (UNSCEAR)2000 年报告附录 A 中给出的公式计算。

$$H_{E-r} = D_r \times t \times k \times T \times 10^{-3} \quad \text{..... (式 4)}$$

式中：

H<sub>E-r</sub>—外照射附加年有效剂量，mSv；

D<sub>r</sub>—外照射附加剂量率，μGy/h，取值见表 11-7；

t—年照射时间，h/a，见表 11-1；

T—居留因子，工作室、办公室、候诊室、居住区等常有人居留的地方，属于全居留，居留因子取 1；公共走廊、人操纵的电梯、无人看管的停车场等有时有人居留的地方，属于部分居留，居留因子取 1/4；公共浴室、厕所、少量行人车辆通过的地方，属于偶然居留，居留因子取 1/16；

k—有效剂量与吸收剂量换算系数，一般取 0.7，本次环评保守取 1，即 1Sv=1Gy。

人员受到的附加年有效剂量计算结果详见下表。

表 11-8 人员受到的附加年有效剂量计算结果一览表

人员分类	参考位置	工作模式	附加剂量率 (μSv/h)	时间 (h/a)	居留因子	附加年剂量 (mSv)		管理限值 (mSv)
职业人员	手术医生操作位处	透视	7.336476	35	1	0.25677666		5
	手术医生手部	透视	1127.126592	35	1	39.44943072		500
	手术医生手部 (无防护)	透视	1800	35	1	63		500
	观察窗外 30cm (控制台)	透视	0.000193	75	1	0.000014475	0.002276319	5
		采集	0.22618442	10	1	0.002261844		

	医生防护门外 30cm 处	透视	0.00006178	75	1	4.6335E-06	7.29E-04	5
		采集	0.07240564	10	1	0.000724056		
公众人员	病人进出防护门外 30cm	透视	0.00007283	75	0.25	1.36556E-06	0.000214741	0.25
		采集	0.08535	10	0.25	0.000213375		
	南墙外 30cm 处(走廊)	透视	0.00007283	75	0.25	1.36556E-06	2.15E-04	0.25
		采集	0.08535	10	0.25	0.000213375		
	北墙外 30cm 处(走廊)	透视	0.00030869	75	0.25	5.78794E-06	0.000910232	0.25
		采集	0.36177768	10	0.25	0.000904444		
	东墙外 30cm 处(走廊)	透视	0.00023462	75	0.25	4.39913E-06	0.000691801	0.25
		采集	0.27496055	10	0.25	0.000687401		
	机房楼上距地 1m 处	透视	0.00000036	75	0.25	6.75E-09	4.78425E-06	0.25
		采集	0.001911	10	0.25	4.7775E-06		
	机房楼下距地 1m 处	透视	0.00000666	75	0.25	1.24875E-07	4.43E-05	0.25
		采集	0.017682	10	0.25	0.000044205		
注：由于介入手术分为不同类别（心脑血管、综合性介入手术），根据医院提供资料，介入科操作医生实行轮班制，介入科医生年工作时间最大为 35 小时；								

由计算结果可知：本项目数字减影血管造影机在正常运行时，操作室内职业人员受到的附加年有效剂量最大为 0.002276319mSv；本项目公众人员受到的附加年有效剂量最大为 0.000910232mSv，职业人员及公众人员受到的附加年有效剂量均能够满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中关于“剂量限值”的要求，亦均分别满足医院制定的职业人员 5mSv、公众人员 0.25mSv 的年剂量管理限值要求。

综上所述，本项目 DSA 机房的屏蔽防护设计满足辐射安全与防护的要求，其正常运行后对周围环境及人员产生的辐射影响在国家允许的范围以内。

#### 11.2.4、废气影响分析

DSA 在正常运行时，释放的 X 射线会使空气发生电离，产生极少量的臭氧和氮氧化物等有害气体，其本身不具有放射性，但若室内空气流通不畅，有害气体会在机房内累积，对机房内人员造成一定的危害。

本项目 DSA 的 X 射线能量较低，与机房内空气作用产生的臭氧、氮氧化物等有害气体量相对较少，由于其在常温常压下稳定性较差，在空气中迅速得以稀释和转化，对周围环境的影响较小。本项目 DSA 机房的容积约为  $243.75\text{m}^3$ ，机房内拟安装的通风系统通风量为  $2000\text{m}^3/\text{h}$ ，可保证机房内的通风换气。在机房设置 4 个进风口和 2 个排风口，进风口位于南侧，排风口位于中间，排风口由管道连接至排风井，最终排入外环境，通风口位置布局应避免有用线束的照射，进出风口的开孔处的管道均采用 3mm 铅皮保护，保证不破坏机房屏蔽防护效果，另外，医院要定期检查通风系统的运行状态，发现故障需及时进行维修。

#### 11.2.5、危险废物影响分析

本项目介入科手术室手术产生的会产生少量医疗垃圾，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，均属于危险废物。根据《第一次全国污染源普查城镇生活污染源产排污系数手册》，可估算出介入科医疗垃圾产生量为  $0.48\text{t/a}$ ，医院设置密封桶，及时收集医疗废物，存放于密封的桶中，经过消毒后置于医院医疗垃圾贮存间，最终交有资质单位安全处置。

#### 11.2.6、事故影响分析

##### （1）、风险事故识别

本项目可能发生的辐射安全风险事故主要包括：

- 1) 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：
- 2) 人员未及时撤离机房，射线装置便开始运行，使其受到误照射：
- 3) 安全警示装置发生故障，人员误入正在出束的机房内，造成额外照射：
- 4) 设备检修期间，误开机出束，对维修人员造成误照射。

##### （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，此时控制室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 11.2.3 章节的计算方法，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/ds 分别取 1.0m、2.0m、3.0m、4.0m、5.0m、6.0m，照射时间约 30 秒，可计算出在误照射时无屏蔽下的总受照剂量。

表 11-9 单次误照射附加剂量率计算参数及结果

序号	H <sub>0</sub> (μSv/h)	B	R	f	α	s (cm <sup>2</sup> )	d <sub>0</sub> (m)	d <sub>s</sub> (m)	附加剂量 率 (μSv/h)	T (h)	总受照剂量 (mSv)
1	21000000	1	1.0	0.001	0.00000375	100	0.5	1.0	52500	0.0083	0.44
2	21000000	1	2.0	0.001	0.00000375	100	0.5	2.0	13125	0.0083	0.11
3	21000000	1	3.0	0.001	0.00000375	100	0.5	3.0	5833	0.0083	0.05
4	21000000	1	4.0	0.001	0.00000375	100	0.5	4.0	3281	0.0083	0.03
5	21000000	1	5.0	0.001	0.00000375	100	0.5	5.0	2100	0.0083	0.02
6	21000000	1	6.0	0.001	0.00000375	100	0.5	6.0	1458	0.0083	0.01

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严重超标，环评建议医院应采取合理有效的措施防止误照射。

### (3)、拟采取的防范措施

- 1)在日常工作中，加强辐射安全管理工作，严格执行各项辐射安全管理制度。
- 2)定期检查各项安全防护设施的运行状态，发现问题及时处理。
- 3) 设备维修工作委托专业技术人员完成， 不得擅自拆卸、维修， 防止增加泄漏射线：维修人员在维修、调试中，安排人员负责看管设备的电源，防止发生误照射。
- 4)制定完整的工作流程及操作规范，要求职业人员严格执行，配置符合国家规范要求的防护用品，医生进入机房工作时按要求正确穿戴防护用品，佩戴个人剂量胸卡。
- 5)职业人员全部参加辐射安全与防护知识培训，并取得合格证书，任何未取得辐射安全与防护培训合格的人员，均不得擅自操作设备。
- 6)如果工作人员在防护门关闭后尚未撤离机房，可利用机房内控制台设置的紧急停机按钮紧急停机，或利用脚踏感应防护门撤离机房。
- 7) 如果安全联动装置或报警系统发生故障状况下， 人员误入正在运行的设备机房， 误入机房的人员或医务人员可利用机房内控制台设置的紧急停机按钮停机。
- 8)为避免误照射事故发生，要求工作人员每次上班时首先检查防护门上的联动装置和报警系统是否正常，如果报警系统失灵，应立即修理，恢复正常。
- 9)制定详细完整的事故应急预案，切实落实定期检查制度。
- 10) 定期组织开展辐射事故应急演练， 确保所有职业人员熟记应急处理程序。

将辐射事故应急预案张贴在控制室内，明确应急联系人员和联系电话。

11) 当发生事故时，应第一时间切断射线装置的电源，然后向辐射事故应急处理机构汇报事故情况，查找事故原因，待危险解除后，方可再次开机；若发生射线装置故障，应委托专业人员进行维修。

综上所述，通过采取合理有效的防范措施，本项目的辐射风险事故是可控的。

表 12 辐射安全管理

### 12.1、辐射安全与环境保护管理机构的设置

济源市中医院已取得辐射安全许可证，具备《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》及《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》规定的辐射环境管理能力，医院成立了“辐射安全和环境保护管理领导小组”，组长为杨化峰，副组长：潘大军，成员包括：冯富忠、张卫生、郭波、孔国战、李建利，组长全面负责医院的辐射安全与环境保护管理工作。

### 12.2、辐射安全管理规章制度

医院已制定有详细、完整的辐射环境管理制度，具体包括：《辐射安全防护与环保管理制度》、《辐射环境检测计划与方案》、《个人剂量检测计划与方案》、《辐射工作人员培训管理制度》、《辐射工作人员职业健康管理制度》、《辐射防护和安全保卫制度》、《设备使用维护登记制度》、《防止误操作和受到意外照射的安全措施》、《检测仪器使用与校验制度》、《辐射工作人员岗位职责》、《DSA操作规程》、《辐射事故应急预案》等，已制定的各项制度满足医院正常开展放射活动的需要，在项目建成后，将介入科各项管理制度张贴于控制室内墙上。

### 12.3、职业人员培训管理

针对本项目医院拟配备 6 名职业人员，其中 4 人已按要求参加了河南省生态环境厅组织的辐射安全与防护培训，并取得了合格证书（见附件 6），另外 2 人正在报名参加辐射安全与防护培训考试。以上持证人员均为本项目拟配备的操作人员。

医院承诺对于新增的职业人员，安排其上岗前先进行健康体检，体检合格后，参加辐射安全与防护培训，考核合格后，方安排其正式上岗。

### 12.4、职业人员健康管理

医院制定了职业人员健康体检计划，在本项目运行前，组织全体职业人员进行一次健康体检，在本项目正常运行后，每年组织进行一次健康体检，对于体检中发现不适宜从事放射工作的人员，及时安排其调岗；另外，若有人员离开放射岗位，安排其在离岗前进行一次健康体检。医院建立了职业健康管理档案，职业人员的健

康体检报告全部由专人负责归档妥善保存。

#### 12.5、个人剂量检测计划

医院制定了职业人员个人剂量检测计划，本项目正常运行后，职业人员全部严格按照要求佩戴个人剂量胸卡，个人剂量胸卡每期佩戴最多不超过三个月，统一委托有资质单位开展个人剂量检测，期间若有人员离开放射工作岗位，单独对其个人剂量胸卡予以回收并检测。医院建立了个人剂量检测管理档案，职业人员的个人剂量检测报告全部由专人负责归档妥善保存。

#### 12.6、辐射环境检测计划

医院制定了辐射环境日常检测计划，定期对机房周围关注点处进行剂量率检测，另外，医院每年将委托有资质的单位进行一次全面的辐射环境剂量率检测，计划如下：

1) 检测仪器：X- $\gamma$ 辐射剂量率检测仪，检测仪器定期进行检定或比对，确保检测结果的准确性和有效性。

2)检测频度：日常检测每月一次，委托有资质的单位检测每年一次，若日常检测中发现异常数据，则立即委托有资质的单位进行一次专业检测，若发现机房屏蔽体有泄漏射线之处，立即修复屏蔽体，并再次检测，无异常后方可继续运行，检测报告每年按要求上报生态环境主管部门。

3)检测内容：DSA 机房周边的辐射环境剂量率。

4)检测点位：DSA 机房四周防护墙外，顶棚外，观察窗外，防护门外，防护门缝处、管线洞口及工作人员可能到达的其他位置。

5)检测记录：记录清晰完整，数据真实准确，归档妥善保存。

#### 12.7、辐射事故应急响应

应对突发性事故，医院制定了详细完整、合理可行的《辐射事故应急预案》，该预案成立了应急处理机构，明确了相应的职责范围，规定了辐射事故处理的原则及应急响应程序。辐射事故应急响应处理程序如下：

1)发生事故时，当事人应立即切断射线装置电源，并第一时间将事故的性质、

时间、地点等情况向辐射事故应急工作小组报告，同时并告知周围无关人员远离。

2)辐射事故应急工作小组接到事故发生报告后，立即赶赴现场，对事故现场划定紧急隔离区，禁止无关人员进入，控制事态发展：迅速、正确判断事件性质，将事故情况报告市生态环境局、市卫生局、市公安局等相关部门，确保工作人员和公众生命安全。

3)根据事故性质，查找事故原因，通知专业维修人员对射线装置进行全面检查，故障不排除不得进行开机：通过进行模拟实验及剂量检测，估算人员收到的附加剂量，做出必要的医学检查或治疗。

4)当发生事故的射线装置修复后，必须经有资质的职业卫生技术服务机构进行状态检测合格，经批准后方可解除应急响应程序。

5)事故妥善处置后，组织技术人员分析事故原因，总结经验教训，采取完善防范措施，加强日常管理，以杜绝类似事故再次发生。

6)医院应定期进行辐射事故应急演练，以便在事故发生时能够迅速控制事故影响，将辐射事故降低到最低限度。

#### 12.8、从事辐射活动的能力

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 709 号)和《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》(生态环境部令第 20 号)规定，医院从事辐射活动应具备相应的条件。医院从事辐射活动的能力分析详见表 12-1。

表 12-1 从事辐射活动的能力分析对照表

一	《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》(国务院令第 709 号)	本项目情况	符合情况
1	有与所从事的生产、销售、使用活动规模相适应的，具备相应专业知识和防护知识及健康条件的专业技术人员；	医院拟为本项目 DSA 机房配备专业技师、医师和护士共 6 人。	符合
2	有符合国家环境保护标准、职业卫生标准和安全防护要求的场所、设施和设备；	医院拟建 DSA 机房四周墙体、顶部的辐射防护可以达到相关要求。	符合
3	有专门的安全和防护管理机构或者专职、兼职安全和防护管理人员，并配备必要的防护用品和监测仪器；	医院成立了辐射安全与环境保护管理领导小组，负责辐射安全与环境保护管理工作；医院为辐射工作人	符合

		员配备相应的辐射防护用品和监测仪器。	
4	有健全的安全和防护管理规章制度、辐射事故应急措施；	医院制定了各项管理规章制度和操作规程，包括：《射线装置安全保卫制度》、《辐射工作人员岗位职责》、《DSA 血管造影机系统操作规程》、《辐射事故应急处理预案》等。	符合
5	产生放射性废气、废液、固体废物的，具有确保放射性废气、废液、固体废物达标排放的处理能力或者可行的处理方案。	该项目无放射性废气、废液、固体废物产生。	符合
6	生产、销售、使用放射性同位素和射线装置的单位，应当对直接从事生产、销售、使用活动的工作人员进行安全和防护知识教育培训，并进行考核；考核不合格的，不得上岗。	本项目拟配备辐射工作人员 6 人，包括：医师 4 人、护士 1 人及技师 1 人，4 人通过了辐射安全防护考核，取得合格证书、考核成绩报告单，还有 2 人正在报名参加辐射安全与防护培训考试。	符合
7	生产、销售、使用放射性同位素和射线装置的单位，应当严格按照国家关于个人剂量监测和健康管理的规定，对直接从事生产、销售、使用活动的工作人员进行个人剂量监测和职业健康检查，建立个人剂量档案和职业健康监护档案。	医院为本项目 DSA 机房辐射工作人员配备内、外双个人剂量卡，且定期送检，每年进行职业健康体检，建立有个人剂量档案和职业健康监护档案。	符合
8	生产、销售、使用放射性同位素和射线装置的单位，应当对本单位的放射性同位素、射线装置的安全和防护状况进行年度评估。发现安全隐患的，应当立即进行整改。	本项目正常运行以后，医院将按照生态环境主管部门要求于每年 1 月 31 日前提交上一年度评估报告。	符合
二	<b>《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》(生态环境部令第 20 号)</b>	<b>本项目情况</b>	<b>是否符合要求</b>
9	放射性同位素与射线装置使用场所所有防止误操作、防止工作人员和公众受到意外照射的安全措施。	机房防护门上部设计安装工作状态指示灯，工作状态指示灯与机房防护门有效联动，控制台设置锁定开关，钥匙由专人保管，控制室与机房内安装对讲系统，防护门内侧墙壁上安装紧急开门开关。	符合
10	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，包括个人剂量测量报警、辐射监测等仪器。使用非密封放射性物质的单位还应当有表面污染监测仪。	医院为辐射工作人员配备辐射检测仪器 1 台 (型号未定)，为辐射工作人员配备内、外个人剂量计，配备有铅衣、铅帽、铅眼镜、铅手套等防护用品。	符合
三	<b>《放射性同位素与射线装置安全和防</b>	<b>本项目情况</b>	<b>是否符</b>

	护管理办法》(环保部第 18 号令)		合要求
1	生产、销售、使用放射性同位素与射线装置的单位，应当对本单位的放射性同位素与射线装置的安全和防护状况进行年度评估，并于每年 1 月 31 日前向发证机关提交上一年度的评估报告	本项目正常运行以后，医院将按照生态环境主管部门要求于每年 1 月 31 日前提交上一年度评估报告。	符合
2	生产、销售、使用放射性同位素与射线装置的单位，应当按照环境保护部审定的辐射安全培训和考试大纲，对直接从事生产、销售、使用活动的操作人员以及辐射防护负责人进行辐射安全培训，并进行考核；考核不合格的，不得上岗。	本项目拟配备辐射工作人员 6 人，包括：医师 4 人、护士 1 人及技师 1 人，4 人通过了辐射安全防护考核，取得合格证书、考核成绩报告单，还有 2 人正在报名参加辐射安全与防护培训考试。	符合

### 12.9、环保投资

本期核技术项目总投资为 700 万元，其中环保投资为 40 万元，环保投资占总投资的比例为 5.71%，详细环保投资估算如下。

表 12-2 本项目环保投资估算一览表

序号	名称类别	环保措施	投资额 (万元)
1	四周屏蔽体	1、四周墙体采用轻钢龙骨架内嵌 3mm 铅板： 2、顶棚采用 150mm 混凝土+3mm 铅板： 3、地板采用 150mm 混凝土+2cm 硫酸钡水泥： 4、观察窗采用医用铅玻璃，屏蔽能力为 3mmPb： 5、各防护门内嵌 3mm 铅板，屏蔽能力为 3mmPb： 6、通风装置及管线洞口采用铅板遮盖。	36
2	警示标识、门-灯连锁等	防护门上张贴电离辐射警示标识，防护门外划定警戒区域：防护门上方安装工作状态指示灯，安装“门+灯连锁装置”，机房安装脚踏感应防护门。	1
3	辐射防护用品	辐射剂量率检测仪、铅衣、铅围裙、铅围脖、铅眼镜、介入防护手套、铅帽、铅悬挂防护屏、床侧铅防护帘。	2
4	通风系统	机房内安装通风系统，在机房设置 4 进风口和 3 个排风口，进出风口的开孔处的管道均采用 3mm 铅皮包裹。	1
5	环保投资合计		40

### 12.10、项目竣工环境保护验收一览表

根据《建设项目环境保护管理条例》(中华人民共和国国务院令第 682 号)规定，建设单位应当按照生态环境主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行自主验收，并编制验收报告，本项目竣工环境保护验收一览表，详见表

12-3。

表 12-3 本项目环保投资估算一览表

序号	事项	验收主要内容
1	环保手续情况	本项目环评文件齐备，取得辐射安全许可证。
2	项目建设情况	使用II类射线装置数字减影血管造影机 1 台，设备型号西门子 Artis one 型，最大管电压 125kV，最大管电流 1000mA。机房位于医院南病房楼 3 层介入科手术室，机房有效净面积 48.75m <sup>2</sup> ，机房长 7.5m，宽 6.5m；机房四周墙体设计为钢架结构+3mm 铅板，顶部设计为 150mm 混凝土+3mm 铅板底部为 150mm 混凝土+2cm 硫酸钡板水泥，机房防护门为 3mmPb，观察窗为 3mmPb。DSA 机房北侧为走廊，西侧为控制室，南侧为走廊和设备间，东侧为走廊，DSA 机房上方为 4 楼走廊及病房，下方为二楼大厅及健康教育室。
3	剂量限值达标	本项目职业工作人员佩戴个人剂量计，并定期送检，建立有个人剂量检测档案，职业工作人员的年剂量约束值 5mSv、公众人员的年剂量约束值 0.25mSv。
4	屏蔽能力达标	本项目 DSA 机房四周墙体和防护门、顶部及地板外的辐射剂量率满足《放射诊断放射防护要求》(GBZ 130-2020)中规定的屏蔽体外表面 30cm 处剂量率不大于 2.5μSv/h 的标准限值要求。
5	工作场所分区、布局和屏蔽设计	将 DSA 机房屏蔽体内划为控制区 (机房防护门外设置电离辐射警示标志和中文说明，并设置明显隔离线)，将与机房相邻的区域划为监督区。
6	安全防护设施	防护门上方安装工作状态指示灯，与防护门有效联动；控制室内电源钥匙由专人保管，机房内控制台上设置紧急停机按钮，控制室与机房内安装对讲系统。
7	设置警示标志	防护门外醒目位置张贴电离辐射警告标志和中文警示说明。
8	通风系统	机房内设置动力排风装置，采用空调系统对进行通风换气。
9	规章制度	制定了安全保卫制度、设备检修维护制度等规章管理制度和操作规程，并张贴于控制室内墙上。
10	事故应急预案	制定了详细完整、合理可行的《辐射事故应急处理预案》。
11	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。
12	人员培训	项目正式运营前所有辐射工作人员、管理人员应通过生态环境部培训平台免费学习并通过考核，持证上岗。
13	配备防护用品	医院为本项目配备 X-γ辐射监测仪器 1 台、个人剂量计 12 个(内、外)； 医生：铅围裙 5 件、铅颈套 5 个、铅眼镜 5 个、介入防护手套 5 副等； 患者：铅橡胶性腺防护方巾 1 件，铅橡胶颈套 1 件； 辅助设施：铅悬挂防护屏 1 个，铅防护吊帘 1 个，床侧防护帘 1 个，床侧防护屏 1 个。

表 13 结论与建议

## 13.1 结论

### 13.1.1 辐射安全与防护分析结论

#### （1）本期建设内容及规模

济源市中医院在原有核技术利用项目的基础上，本期新增 1 台西门子 Artis one 型数字减影血管造影机(DSA)，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，位于建设单位南病房楼 3 楼。

本期核技术项目总投资为 700 万元，其中环保投资为 40 万元，环保投资占总投资的比例为 5.71%。

#### （2）原有核技术利用情况

济源市中医院已取得辐射安全许可证，证书编号:豫环辐证[u0036]，许可的种类和范围:使用Ⅲ类射线装置，证书有效期至: 2027 年 1 月 19 日。建设单位共有 4 台射线装置，其中：Ⅲ类射线装置 4 台，包括 CT、C 型臂 X 射线机、DR 拍片机以及东芝胃肠机等。

#### （3）选址合理性

本项目 DSA 机房位于医院南病房楼的 3 楼 1 号手术室，建成后出入口均设置门禁，无关人员无法随意进出。根据现场踏勘情况，DSA 机房北侧为走廊，西侧为控制室，南侧为走廊和设备间，东侧为走廊和男更衣室，DSA 机房上方为 4 楼走廊及病房，下方为二楼大厅及健康教育室。机房位置相对独立，机房周围无长期居留人员，因此从辐射安全防护的角度考虑，本项目选址是合理的。

#### （4）产业政策相符性

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“介入设备的应用”类项目，属于鼓励类，符合国家产业政策。

#### （5）辐射环境背景水平

由检测结果可知：本项目 DSA 拟建址周围的 X- $\gamma$  辐射剂量率检测值在 (80~130) nGy/h 之间，由此可见，本项目拟建址处周围辐射环境质量良好，无辐射异常点位。

#### 13.1.2 环境影响分析结论

1) 本项目在机房建设和设备安装期间，不产生 X 射线，不对周围环境带来电离辐射影响，也无放射性废物产生。

2) 本项目 DSA 在透视模式下正常运行时，机房周围各关注点处的附加剂量率在  $(3.6 \times 10^{-7} \sim 3.09 \times 10^{-4}) \mu\text{Sv/h}$  之间，能够满足《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020) 中“具有透视功能的 X 射线在透视条件下检测时，周围剂量当量率应不大于  $2.5 \mu\text{Sv/h}$ ”的限值要求。

3) 本项目数字减影血管造影机在正常运行时，操作室内职业人员受到的附加年有效剂量最大为  $0.002276319 \text{ mSv}$ ；本项目公众人员受到的附加年有效剂量最大为  $0.000910232 \text{ mSv}$ ，职业人员及公众人员受到的附加年有效剂量均能够满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 中关于“剂量限值”的要求，亦均分别满足医院制定的职业人员  $5 \text{ mSv}$ 、公众人员  $0.25 \text{ mSv}$  的年剂量管理限值要求。

4) 本项目 DSA 的 X 射线能量较低，与机房内空气作用产生的臭氧、氮氧化物等有害气体量相对较少，有害气体通过机房内安装的通风系统处理后排入外环境，由于其在常温常压下稳定性较差，在空气中迅速得以稀释和转化，对周围环境的影响较小。

#### 13.1.3 辐射安全管理

1) 医院成立了“辐射安全与环境保护管理领导”小组，明确了领导小组的职责范围，全面负责医院的辐射安全与环境保护管理工作。

2) 医院已制定有详细、完整的辐射环境管理制度，满足医院正常开展放射活

动的需要，在项目建成后，将介入科各项管理制度张贴于控制室内墙上。

3)医院拟配备的6名职业人员，其中4人已参加了辐射安全与防护培训，并取得了合格证书，另外2人正在报名参加辐射安全与防护培训考试。医院承诺对于新增的职业人员，安排其上岗前先进行健康体检，体检合格后，组织其参加辐射安全与防护培训，取得合格证书后，方安排其正式上岗。

4)医院制定了职业人员健康体检计划和个人剂量检测计划，建立了职业健康管理和个人剂量检测管理档案。

5)医院制定了辐射环境日常检测计划，定期对机房周围关注点处进行剂量率检测；另外，医院每年将委托有资质的单位进行一次全面的辐射环境剂量率检测。

6)应对突发性事故，医院制定了详细完整、合理可行的《辐射事故应急预案》，该预案成立了应急处理机构，明确了相应的职责范围，规定了辐射事故处理的原则及应急响应程序。

7)医院应定期进行辐射事故应急演练，以便在事故发生时能够迅速控制事故影响，将辐射事故降低到最低限度。

#### **13.1.4 综合结论**

济源市中医院新增DSA项目符合“实践正当性”要求，在严格落实各项污染防治措施和辐射环境管理措施的前提下，能够将项目带来的辐射影响控制在国家允许的标准范围之内，符合环境保护的要求。从辐射环境保护的角度认为本项目建设是可行的。

#### **13.2、建议**

1)定期组织开展辐射事故应急演练，确保所有职业人员熟记应急处理程序：

2)以后新增的职业人员需全部参加辐射安全与防护培训，并经考试合格后上岗：

3)对辐射安全许可证台账明细表进行更新：

4)指定专人负责辐射环境日常检测工作，切实落实检测计划，准确记录检测

结果:

5)对于铅衣等个人防护用品勿长时间挂放，勿折叠，放置时应予以平放，避免降低其防护能力，另外每年应至少进行两次检查，若发现有老化、断裂或损伤的情况，及时更换新的个人防护用品:

6)本项目建成后，及时按照规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告，经验收合格后方可投入正式运行。

表 14 审批

下一级环保部门预审意见：

公 章

经办人

年 月 日

审批意见

公 章

年    月    日

经办人

## 委 托 书

济源蓝天科技有限责任公司：

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》、《河南省建设项目环境管理条例》及相关环境保护法律法规的规定，现委托你公司为我单位的“新增 DSA 项目”编制环境影响报告表。

委托单位：济源市中医院

年 月 日



## 辐射安全许可证

根据《中华人民共和国放射性污染防治法》和《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等法律法规的规定，经审查准予在许可种类和范围内从事活动。

单位名称：济源市中医院

地址：河南省济源市黄河大道中段 855 号

法定代表人：杨化峰

种类和范围：使用Ⅲ类射线装置。

证书编号：豫环辐证[u0036]

有效期至：2027 年 01 月 19 日



发证机关：济源市生态环境局

发证日期：2022 年 01 月 20 日

中华人民共和国生态环境部制

## 填写说明

一、本证由发证机关填写（正本尺寸为：25.7 × 36.4 厘米，副本采用大 32 开本，14 × 20.3 厘米）。

### 二、证书编号

证书编号形式为：A 环辐证[序列号]。A 为各省的简称，生态环境部简称国；序列号为 5 位。

### 三、种类和范围

（一）种类分为生产、销售、使用。

（二）正本内，范围分为Ⅰ类放射源、Ⅱ类放射源、Ⅲ类放射源、Ⅳ类放射源、Ⅴ类放射源、Ⅰ类射线装置、Ⅱ类射线装置、Ⅲ类射线装置。

副本内，范围写明放射源的核素名称、类别、总活度，非密封放射性物质工作场所级别、日等效最大操作量，射线装置的名称、类别、数量。

（三）正本内，种类和范围填写种类和范围的组合，如生产Ⅰ类放射源和Ⅱ类放射源，销售和使用Ⅱ类射线装置。

特别的，生产、销售、使用非密封放射性物质的，种类和范围填写甲级非密封放射性物质工作场所、乙级非密封放射性物质工作场所或丙级非密封放射性物质工作场所。

建造Ⅰ类射线装置的填写销售（含建造）Ⅰ类射线装置。

四、“日等效最大操作量”、“工作场所等级”按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）确定。

五、许可内容明细表为活页。

## 辐射工作单位须知

一、本证由发证机关填写，禁止伪造、变造、转让。

二、单位名称、地址、法定代表人变更时，须办理证书变更手续；改变许可证规定的活动种类或者范围及新建或者改建、扩建生产、销售、使用设施或者场所的，需重新申领许可证；证书注销时，应交回原发证机关注销。

三、本证应妥善保管，防止遗失、损坏。发生遗失的，应当及时到所在地省级报刊上刊登遗失公告，并持公告到原发证机关申请补发。

四、原发证机关有权对违反国家法律、法规的辐射工作单位吊销本证。

（此处为模糊文字，疑似“发证机关”）

64 10 7500

# 台帐明细登记

## (三) 射线装置

证书编号: 豫环辐证[00315]

序号	装置名称	规格型号	类别	用途	场所	来源/去向		审批人	审批日期
						来源	去向		
1	64层128排CT机	Optima CT900	III类	医用X射线计算机断层扫描(CT)装置	住院部一楼西北角				
2	C型臂X射线机	Plr112	III类	医用诊断X射线装置	医技楼四楼	来源	南京普爱	张旭东	
3	DR拍片机		III类	医用诊断X射线装置	住院部大厅DR排片机	来源			
4	东芝胃肠机		III类	医用诊断X射线装置	住院部大厅数字胃肠机	来源			
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 3 原有核技术项目环保手续情况

医用 CT 机、X 光诊断机应用项目验收意见，环辐验[2011]006 号

市环保行政主管部门验收意见：

环辐验(2011) 006 号

一、该项目环保审批手续齐备，辐射防护设施按要求落实，经监测，周边环境的辐射剂量率能够达到相关标准的要求，同意通过验收。

二、建设单位应建立和完善各项环保管理制度，加强人员的辐射安全防护培训，保障设施正常运行。

三、定期开展 CT 室、放射科周边环境的辐射剂量率监测，及时向市环保部门报告监测情况。

四、建设单位每月按时上报自我评估报告，每年 12 月 5 日前编制年度放射性同位素安全和防护评估报告报送市环保局。

五、如果发生项目搬迁、新购进射线装置、射线装置退役等情况，及时向市环保局报告并办理相关手续。

(公章)

经办人(签字)

年 月 日

注：

1、该表除负责验收的环保行政主管部门意见栏外，其他由建设单位填写，并加盖公章。

2、该表一式五份，验收完成后，建设单位、市环保局各持二份，省环保厅备案一份。

3. 废气中放射性污染物总量的单位为 Bq/a。

4、表格栏目填不下，需另附页的，请在相应栏目内注明。

## 五、审批

环保部门审批意见：

济环评审〔2011〕206 号

济源市中医院：

你单位上报的《济源市中医院医用 CT 机、X 光诊断机应用项目环境影响登记表》收悉。经研究，批复如下：

一、该项目属于迁建项目，批准该项目使用射线装置的类别和范围为螺旋 CT (GE-HiFX /1) 一台，胃肠机(东芝 BBA-300、万东 GRSS20-5/8) 二台，DR 拍片机 (BTR-640) 一台。收到批复后到主管环保部门办理辐射安全许可证变更手续。

二、建立健全辐射管理机构，辐射工作场所设置电离辐射警示标志，定期对辐射工作场所进行监测，确保辐射环境安全。

三、建设单位要按照《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》及《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的有关规定，建立健全各项规章制度和应急预案，制定可行的预防辐射污染措施，杜绝发生辐射污染事故。

四、加强辐射工作人员培训，按环保投资数额购置防护用品和监测仪器，强化劳动保护，建立个人剂量监测和健康体检档案。

五、建设单位每月按时上报自我评估报告，每年 12 月 5 日前编制年度放射性同位素安全和防护评估报告报送市环保局。

六、该项目建成试运行三个月内，应申请并通过辐射环境保护验收后，方可正式运行。

经办人签字：李任

单位盖章

2011 年 10 月 11 日

# 核技术应用项目 环境影响登记表

项目名称 64 排 128 层 CT 机

填 表 人 张卫生 联系电话 13903891562

项目联系人 冯建防 联系电话 13007657823

填报单位全名称 济源市中医院

填报单位公章

2013 年 04 月 07 日

国家环境保护总局监制

---

## 填 表 说 明

1. 本登记表一式 5 份，由建设单位填报，报有审批权的环境保护主管部门签署审批意见。

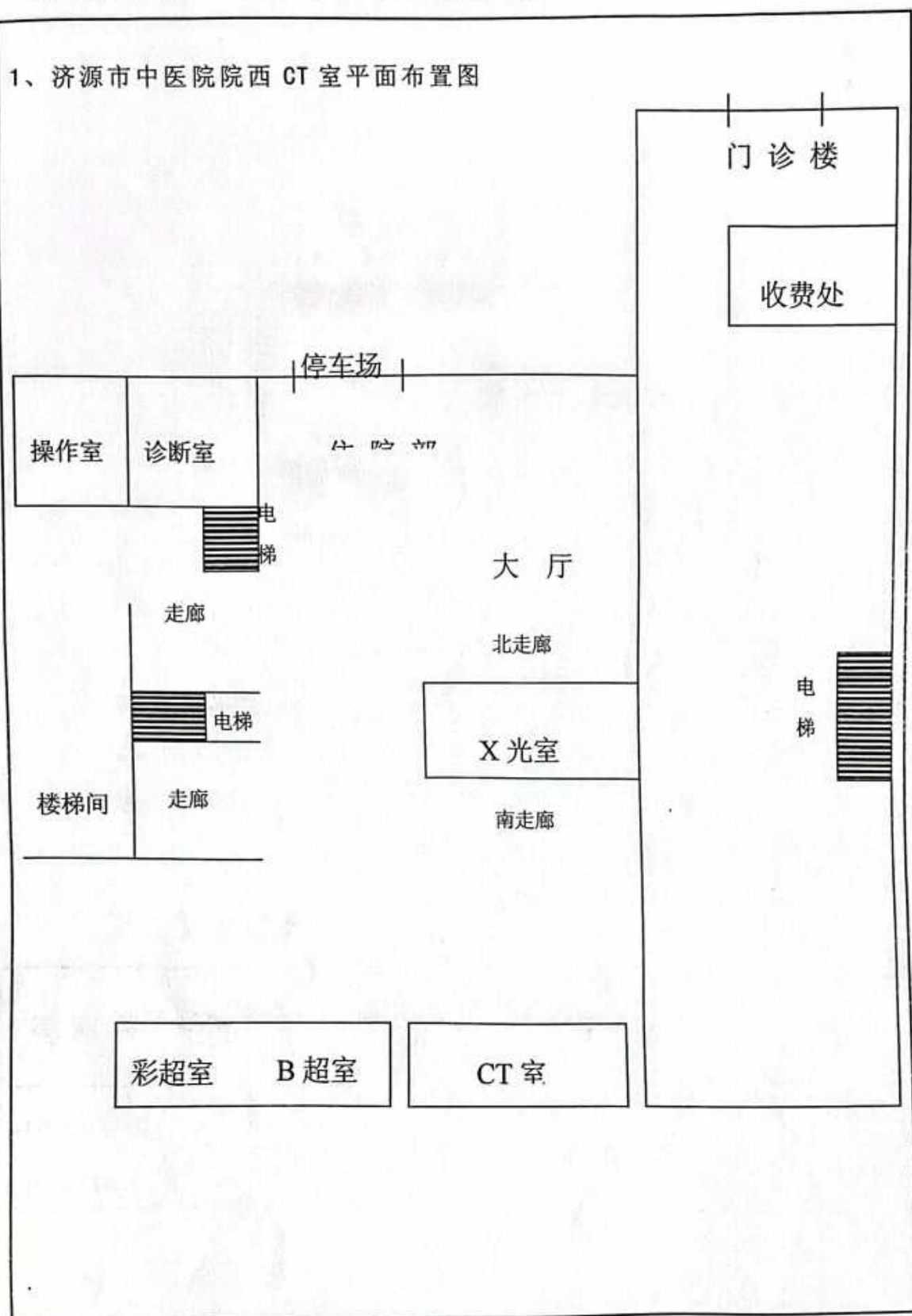
2. 凡生产、销售、使用 III 类射线装置，销售、使用 V 类放射源的核技术应用项目，均填报本表。

## 一、项目概况

单位名称	济源市中医院		通讯地址	济源市黄河路 855 号	
法人代表	于德凯	电话	0391-6669942	邮编	459000
联系人及电话	张卫生 13903891562				
项目名称	64 排 128 层 CT 机				
建设地点	医院西 CT 室		建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新、 <input type="checkbox"/> 改、 <input type="checkbox"/> 扩建	
项目用途	医学诊断		项目依据		
核技术 项目投资 (万元)	1218		核技术项目 环保投资 (万元)	25	
应用类型	放射源		射线装置	其它	
			医学诊断		

二、项目拟建设地址及邻近环境状况示意图（如非占用整栋厂房，须注明上下层使用情况）

1、济源市中医院院西 CT 室平面布置图



北  
↑



■: 射线装置位置

▲: 监测点位

■: 防护装置

### 三、射线装置

名 称 型 号	管 电 压 (kV)	输 出 电 流 (mA)	用 途	备 注
64 排 128 层 CT Optima CT660	140	600	影像诊断	院西 CT 室

#### 四、污染源分析（包括贯穿辐射污染）

##### 主要放射性污染物和污染途径（正常工况和事故工况）

医用 64 排 128 层 CT 机：主要由产生 x 射线的 x 射线管、高压发生器及控制装置等设备组成；x 射线管是 x 射线的发源地，当 x 射线管的阴极灯丝被通电加热时，产生电子，这些电子经高压加速后，打击阳极靶面，就产生了 x 射线。从 x 射线管窗口射出的 x 射线是有用线束，用于透视、拍片，其他方向发射的 x 射线则被 x 射线管的铅制套所吸收屏蔽。使用医用 x 光诊断机的主要目的是为医学诊断和治疗提供依据。由此可知：本项目所使用的医用 x 光诊断机在开机非曝光状态下不会产生 x 射线。只有在开机并曝光状态下才会产生 x 射线。因此，在正常工况下，它所产生的泄漏和散射 x 射线是污染环境的主要因子，而且在运行时无其他废气、废水和固体废物产生。在门机连锁和工作指示灯发生故障工况下，由于人员误入正在运行的机房造成 x 射线误照射；在防护门未关闭到位工况下可能会对工作人员或陪护产生不必要的 x 射线照射；在维修时由于误操作造成意外 x 射线照射。

##### 监测计划和拟采取的污染防治措施（包括辐射安全与防护措施）

###### 1、监测结果及计划

本项目已建成，经监测，济源市中医院院西 CT 室周边辐射剂量率为：

方位	操作台 10cm 处	楼梯间 10cm 处	防护门 10cm 处	防护门 1m 处	防护窗 10cm 处
剂量率 ( $\mu\text{Sv/h}$ )	0.123	0.082	0.098	0.071	0.175

从监测数据来看，院西 CT 室周边的辐射剂量率在天然本底值范围内，说明医用 64 排螺旋 CT 对周围环境没有明显影响。

辐射工作运行期间，按规定要求定期对周围环境辐射剂量和工作人员个人剂量监测。设备检维修完毕、调试监测合格后投入使用。建立辐射环境和工作人员个人剂量监测管理档案，对每次监测结果及时归档管理。

由于本院辐射作业为瞬间作业，辐射装置射线经过铅门、铅玻璃、涂硫酸钡墙壁等防护设施衰减后，工作人员操作间辐射环境监测的数据（设

备工作过程中)与自然环境背景值接近,工作人员每人年接受的照射剂量最大值为 $2.0\text{mSv/a}$ ,远低于放射性工作人员剂量基本限值 $20\text{mSv/a}$ (5年平均,任一年 $\leq 50\text{mSv}$ );放射科周围环境监测所得数据与自然环境背景值接近,小于公众照射剂量为 $\leq 1\text{mSv/a}$ 。因此,项目对工作人员和周围环境影响不大。

2、已采取的污染防治措施:制定并落实了辐射安全与防护各项规章制度(详见附件1);设立辐射环境安全防护领导小组和专(兼)职辐射安全防护管理人员,指定专人负责。

3、建议采取的污染防治措施:

(1)对辐射工作人员进行上岗前辐射安全和防护知识教育培训(一年一次),应该让辐射工作人员:

- ①对电离辐射医学应用的利与害有正确的认识,防止麻痹思想和恐惧心理;
- ②了解有关放射防护法规和标准的主要内容,掌握放射防护基本原则;
- ③了解、掌握减少工作人员和受检者所受照射剂量的原理和方法,以及有关防护设施与防护用品的正确使用方法;
- ④了解可能发生的异常照射及其应急措施。

辐射工作人员在熟悉有关法律法规规定和要求并考核合格,经体检合格后,方可上岗操作和管理。考核不合格的,不得上岗;

(2)在辐射工作场所出入口显著位置设置电离辐射警示标志、工作信号指示和必要的门机连锁装置,防止误操作、防止工作人员和公众受到意外照射;

(3)射线装置使用年限为20年,将来射线装置退役应报环境保护行政主管部门备案,退役后的射线装置按有关规定要求退回生产厂家;

(4)定期组织进行辐射环境监测,工作人员个人剂量监测和健康体检,并建立相关管理档案;

(5)根据有关规定制定与本单位从事放射诊疗活动相适应的质量保证方案和质量控制计划,遵照医疗照射正当化和最优化原则,避免一切不必要的医疗照射,并事先告知患者和受检者医疗照射对健康的潜在影响;

(6)辐射工作操作人员要严格按照本岗位的操作规程和程序进行操作,佩戴必要的个人防护用品、个人剂量报警仪和个人剂量监测元件。

市环保行政主管部门验收意见：

济环评验〔2014〕083 号

济源市中医院呈报的《64 排 128 层 CT 机核技术应用项目竣工环境保护验收申请登记卡》、验收监测报告及验收申请收悉。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，我局于 2014 年 10 月 23 日对该项目竣工进行环境保护验收。验收组人员听取该院项目建设情况汇报，现场查看了环境保护设施及管理措施建设落实情况，审阅了验收有关资料，经讨论研究，形成验收意见如下：

### 一、项目建设情况

该项目建设地点在济源市黄河路 855 号济源市中医院，在该医院门诊楼一楼安装了一台型号为 OptimactCT660III 类射线装置 64 排 128 层 CT 机，该项目 2013 年 4 月 15 日经我局批准建设，批复文号：济环评审（2013）065 号。2011 年 12 月济源市环境保护局为其延续核发了辐射安全许可证，许可证编号为：豫环辐证[U0036]，许可种类和范围：使用 III 类射线装置。

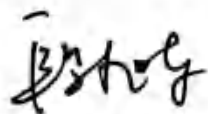
### 二、环境保护执行情况

该项目建设前期按规定履行了环评审批手续，辐射安全与防护设施、管理措施按照环评批复要求进行了建设和落实，安装了辐射防护门、窗，设置了辐射安全警示标志，单位申领了辐射安全许可证，成立了辐射安全与防护管理机构，建立了辐射安全与防护管理制度，64 排 128 层 CT 机工作室工作环境辐射剂量水平经监测与当地本底值接近，满足国家辐射防护要求。同意该项目通过环境保护验收。

### 三、建设单位须做好以下工作

加强项目辐射安全与防护设施运行维护，保障设施良好防护效果；每年开展辐射工作场所监测，评估辐射安全状况，及时向我局提交辐射安全评估报告；加强人员辐射安全教育培训，完善落实各项环境保护制度。如果射线装置退役，及时向我局报告，并办理相关手续。

经办人（签字）：



2014 年 11 月 4 日

# 核 技 术 利 用 建 设 项 目

（ 医 用 小 C 臂 放 射 影 像 诊 断 建 项 目 ）

## 环 境 影 响 登 记 表

建设单位名称:济源市中医院

建设单位法人代表: 杨化峰

通讯地址:黄河大道中段 855 号

邮政编码: 459000

联系人:霍杰

电子邮箱:jyszzybgs@126.com

联系电话: 0391-6968884

表 1 项目基本情况

建设项目名称		医用小 C 臂放射影像诊断建项目				
建设单位		济源市中医院				
法人代表	于德凯	联系人	霍杰	联系电话	13838949558	
注册地址		黄河大道中段 855 号				
项目建设地点		黄河大道中段 855 号				
立项审批部门			批准文号			
建设项目总投资 (万元)	26 万	环保投资 (万元)	3.5 万	投资比例 (环保投资/总投资)	13.4 %	
项目性质		<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 其他		占地面积 (m <sup>2</sup> )	22	
应用类型	放射源	<input type="checkbox"/> 销售		<input type="checkbox"/> IV <input type="checkbox"/> V		
		<input type="checkbox"/> 使用		<input type="checkbox"/> IV <input type="checkbox"/> V		
	射线装置	<input type="checkbox"/> 生产 <input type="checkbox"/> 销售		<input checked="" type="checkbox"/> III		
		<input checked="" type="checkbox"/> 使用				
	其他					

项目概述：（1、说明建设单位的简要情况、占地面积、规模和任务的由来；2、说明项目周边保护目标情况，附项目所在地的区域图、项目周边关系图；3、改扩建项目还应说明原有核技术利用项目情况，附原有项目的许可情况。）

### 1、单位基本情况

济源市中医院始建于1958年，是一所集医疗、预防、康复、保健、教学、科研、急救为一体的综合性二级甲等中医医院，是城镇职工基本医疗保险及新型农村合作医疗定点医院，是市“120”指挥中心联动单位、爱婴医院、省级文明中医院、济源市药品质量执行物价信得过单位，是济源市唯一一家以中医特色为主，中西医结合的综合性医院，承担着全市医疗、保健、突发性公共卫生事件等工作。

医院新址位于黄河大道与汤帝路交叉口东南角，建筑面积2.6万平方米，由门诊楼、医技楼和综合病房楼构成。交通便利，周边遍布机关、学校、企事业单位和居民住宅，接诊、急诊业务量繁重。院外绿草如织、树木成荫，院内门诊大厅宽敞明亮、干净整洁。门诊诊区候诊清静幽雅，住院病区环境温馨舒适。楼内设置3台电子显示屏、8部电梯、2套冷暖中央空调、全楼中心供氧、全自动烟感消防喷淋防火系统。方便高效的一站式服务，布局合理的就医通道，耐心细致的导医咨询，处处体现着中医院浓郁的人文关怀。

医院现有职工531人，设9个住院病区，30个专业科室，床位350张。技术力量雄厚，人才济济，拥有副高以上职称40人，主治医师等中级技术人员148人。有中风一科、中风二科、中风三科、心肺肾病科、外科、肝胆脾胃科、妇产科、针灸科、康复科为重点的临床专科。2015年，省级重点专科中风科成功申报为国家农村医疗机构中医特色优势重点专科，市级重点专科肝胆脾胃科被定为省重点专科建设单位。针灸科、康复科牵头成立市医学会针灸专业委员会和康复专业委员会，我院成为主任委员单位，确立了在全市领先地位。

目前医院已形成“院有专科、科有专病、人有专长”的区域综合医院技术优势。

医院设备精良，全新配备的德国原装进口 3.0T 超导磁共振，美国原装进口 64 排 128 层螺旋 CT，DR 数字减影系统、CR 系统、日本东芝彩色多普勒诊断仪（彩超）、超声刀、日本奥林巴斯电子胃镜、德国费森尤斯血液透析机、德国产全自动生化仪等高精尖检查设备。

## 2、项目建设的任务由来

为提高济源市中医院对疾病的诊断及治疗水平，更好的为群众提供卫生保健服务，我单位决定新建手术室医用小 C 臂放射影像诊断建设项目。

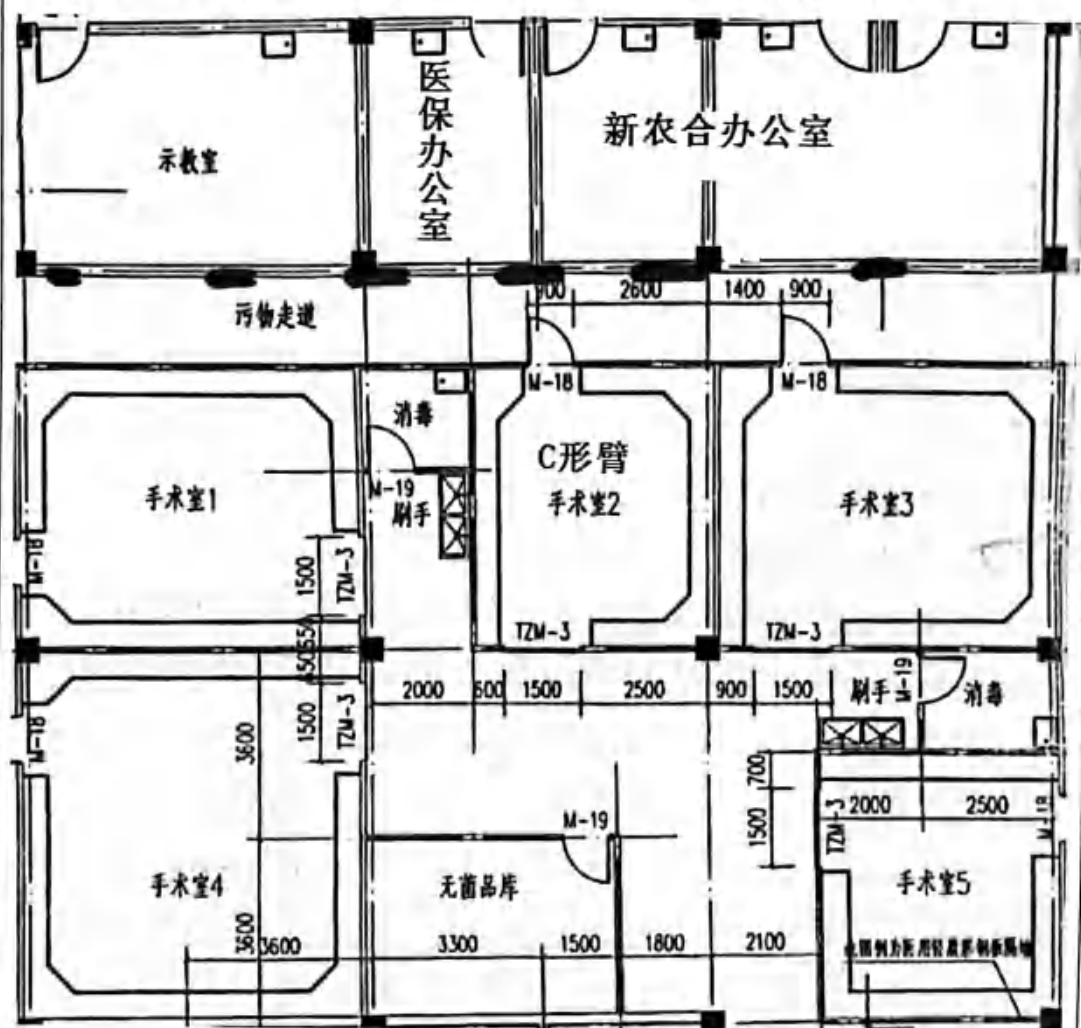
## 3、项目周边的环境保护目标（附周边环境位置关系图）

新建项目位于济源市黄河大道中段 855 号济源市中医院内，医院位于黄河大道于汤帝路交叉口东南角，东侧为济源市林业局，南侧为济源市中医院二期工程用地，北侧是黄河大道，西侧为汤帝路。



#### 4、项目场址选址情况（附项目周边位置关系图）

新增 C 形臂数字减影系统放射诊断项位于本院医技楼四楼，手术 2 室，平面布置情况：东侧为手术室三，西侧为手术室一，南侧为无菌品库，北侧为新农合医保办公室，楼下为康复科。



#### 5、原核技术利用项目许可情况（原项目环评审批、验收情况、辐射安全许可情况）

2008 年 8 月，济源市中医院医用 CT 机、X 光诊断机应用项目办理了环评审批手续，2011 年 11 月，该技术项目通过了环保验收，验收审批文号为环辐验〔2011〕006 号；2013 年 4 月，64 排 128 层 CT 机应用项目办理了环评审批手续，审批文号环辐验〔2013〕065 号，该项目 2014 年 10 月通过环保验收，验收批复文号〔2014〕083 号。通过了济源市中医院向济源市环保局申请了辐射安全许可证，济源市环保局 2011 年 12 月 20 日核发了辐射安全许可证，许

可证编号：豫环辐证[济 0036]。有效期至 2016 年 12 月 20 日。

表9、备案意见:

《巨野小.C 辐射安全许可证 项目环境影响登记表》已备案, 备案号为 济环备(2016) 50 号。你单位应自觉按照法律法规要求履行环保责任, 取得辐射安全许可证后依法经营。

经办人: 张永成



注: 1、该表一式四份。建设单位和环境保护部门各执两份。

2、表格中表1至表8项由建设单位填写, 表9由环保部门填写。

建设项目环境影响登记表

填报日期：2023-09-22

项目名称	射线装置改建项目		
建设地点	河南省市辖区济源市汤帝路与黄河路东南角中医院院内	占地面积(m²)	100
建设单位	济源市中医院	法定代表人或者主要负责人	杨化峰
联系人	李大鹏	联系电话	18839066825
项目投资(万元)	100	环保投资(万元)	5
拟投入生产运营日期	2023-09-01		
建设性质	改建		
备案依据	该项目属于《建设项目环境影响评价分类管理名录》中应当填报环境影响登记表的建设项目，属于第172 核技术利用建设项目项中销售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	东芝胃肠机由东芝BBA-300变更为东芝x2000；万东胃肠机(GRSS20-5\8)和螺旋CT（GE-HiFX/1）已停用。		

<p>主要环境影响</p>	<p>辐射环境影响</p>	<p>采取的环保措施及排放去向</p> <p>环保措施： 1、射线装置设有独立的机房，机房满足使用设备的空间要求和辐射防护要求。机房内布置合理，避免有用线束直接照射门、窗和管线口位置。2所有机房出入口门外1m处设置黄色警戒线，告诫无关人员请勿靠近。辐射场所设置门灯、联动指示灯和电离辐射标志并用中文说明，注明工作时严禁人员入内。3、射线装置机房设置动力排风装置，并保持良好的通风。4、机房屏蔽均能够满足辐射防护要求。5配备有防护用品和监测仪器，各品即铅衣、有铅围裙等。6、医院设置辐射安全管理机构、岗位职责、安全保卫、设备检修维护、人员培训计划、监测方案等。医院制定有辐射事故应急措施和应急预案，并定期进行演练。8、辐射工作人员建立健康档案、定期进行个人计量检查和健康体检。9、辐射工作人员均定期参加辐射安全和防护知识培训以及市里和省里组织的放射工作人员培训。 二、废弃物最终去向：本项目运行过程不产生废水和固废，少量废气由排风系统排出。</p>
<p>承诺：济源市中医院杨化峰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济源市中医院杨化峰承担全部责任。</p> <p>法定代表人或主要负责人签字：何化峰</p>		
<p>备案回执</p> <p>该项目环境影响登记表已经完成备案，备案号：202341900100000629。</p>		



济源市中医院

新增 DSA 建设项目环境辐射本底水平检测评价报告

力隆预检[2023]第 005 号

河南力隆质检技术服务有限公司

二〇二三年三月





本次对济源市中医院拟建 DSA 机房周围环境天然本底辐射进行了检测,检测结果表明该区环境  $\gamma$  辐射空气吸收剂量率为  $0.08 \sim 0.13 \mu\text{Gy/h}$ , 其环境中人体所受辐射本底水平周围剂量当量率为  $0.08 \sim 0.13 \mu\text{Gy/h}$ , 与当地辐射水平无差别。检测结果明细见上表。

### 三、结论

济源市中医院拟建 DSA 机房周围环境未发现明显异常,周围剂量当量率与当地辐射水平无差别。

\*注: 人民网: 环保部门 2011 年 4 月 1 日发布全国环境辐射监测结果。

河南力隆质检技术服务有限公司

2023年 3月 2日

## 检测结果

### 一、拟建 DSA 机房周围辐射本底水平检测结果

序号	检测位置		检测结果 ( $\mu\text{Sv/h}$ )
1	机房室内	东南	0.10
		西南	0.10
		中部	0.13
		东北	0.09
		西北	0.12
2	机房东墙外 (走廊、更衣室)	左侧	0.10
		中部	0.12
		右侧	0.11
3	机房南墙外 (洗手池、设备间)	左侧	0.11
		中部	0.10
		右侧	0.08
4	机房西墙外 (控制室、污物间)	左侧	0.09
		中部	0.12
		右侧	0.11
5	机房北墙外 (走廊)	左侧	0.10
		中部	0.12
		右侧	0.11
6	机房上层 (仓库)	西南	0.10
		西北	0.13
		中部	0.12
		东北	0.10
		东南	0.11
7	机房下层 (门诊区)	西南	0.10
		西北	0.09
		中部	0.10
		东北	0.11
		东南	0.11

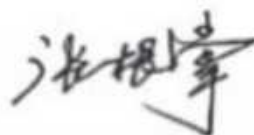
## 检测报告首页

受检单位	济源市中医院		
通信地址	济源市黄河大道中段 855 号		
联系人	李大鹏	电话	18839066825
检测日期	2023 年 3 月 1 日		
检测项目	环境辐射本底水平		
检测依据	1. GBZ130-2020《放射诊断放射防护要求》 2. HJ 61-2021《辐射环境监测技术规范》 3. HJ 1157-2021《环境 $\gamma$ 辐射剂量率测量技术规范》		
检测仪器	设备名称	型号	编号
	环境监测用 $\alpha$ 、 $\gamma$ 辐射空气比释动能率仪	FD-3013H	LL/YQ07

检测人员：赵培政 毋利红

编制人：赵培政

签发人：



河南力隆质检技术服务有限公司

2023年3月2日

## 声 明

- 1、本检测报告只反映检测时现场状况。
- 2、检测工作依据有关法规、协议和技术文件进行，其结果只向受检单位负责。
- 3、检测报告无检测单位印章无效。
- 4、本检测报告未经许可请勿复印（全文复制并经我公司书面批准除外）。
- 5、检测报告涂改、增删无效。
- 6、对本检测报告有异议者，请于收到报告之日起十五日内向我公司提出，逾期不受理。

检测评价单位：河南力隆质检技术有限公司

联系地址：焦作市山阳区人民路 2126 号 10 号楼 105 号

邮政编码：454000

联系电话：0391-3691988/15222459544

电子邮箱：lilongzhijian0391@163.com

# 放射卫生技术服务机构资质证书

豫放卫技字（2020）第04号

单位名称：河南力隆质检技术有限公司

法定代表人：冯超

地址：焦作市山阳区人民路2126号景苑小区10号楼105号

技术服务范围及项目：放射诊疗建设项目职业病危害放射防护评价（乙级）；放射诊断、介入放

射学、放射治疗（ $\gamma$ 后装治疗机、医用电子加速器）、核医学（SPECT/SPECT-CT）；放射卫生防护检测：普通

X射线机、CR、DR、CT、DSA、乳腺摄影机、 $\gamma$ 后装治疗机、医用电子加速器、SPECT/SPECT-CT、射线装置

工作场所、密封源工作场所、非密封源工作场所；个人剂量监测：X、 $\gamma$ 射线外照射。

有效期限：2020年11月23日至2024年11月22日



2020年11月23日



# 检验检测机构 资质认定证书

证书编号: 191603100148

名称: 河南力隆质检技术服务有限公司

地址: 焦作市山阳区人民路2126号景苑小区10号楼105号

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

检验检测能力及授权签字人见证书附表。

许可使用标志



191603100148  
有效期 2025年5月27日

发证日期:

2019年5月28日

有效期至:

2025年5月27日

发证机关:

河南省市场监督管理局



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。



统一社会信用代码

91410811MA44NNLLOX

# 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	河南力隆质检技术服务有限公司	注册资本	壹佰万圆整
类型	有限责任公司（自然人独资）	成立日期	2018年02月09日
法定代表人	冯超	营业期限	长期
经营范围	产品特征、特性检验服务；公共安全检测服务；噪声污染监测服务；放射性污染监测服务；光污染监测服务。（涉及许可经营项目，应取得相关部门许可后方可经营）（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）		
住所	焦作市山阳区人民路2126号景苑小区10号楼105号		

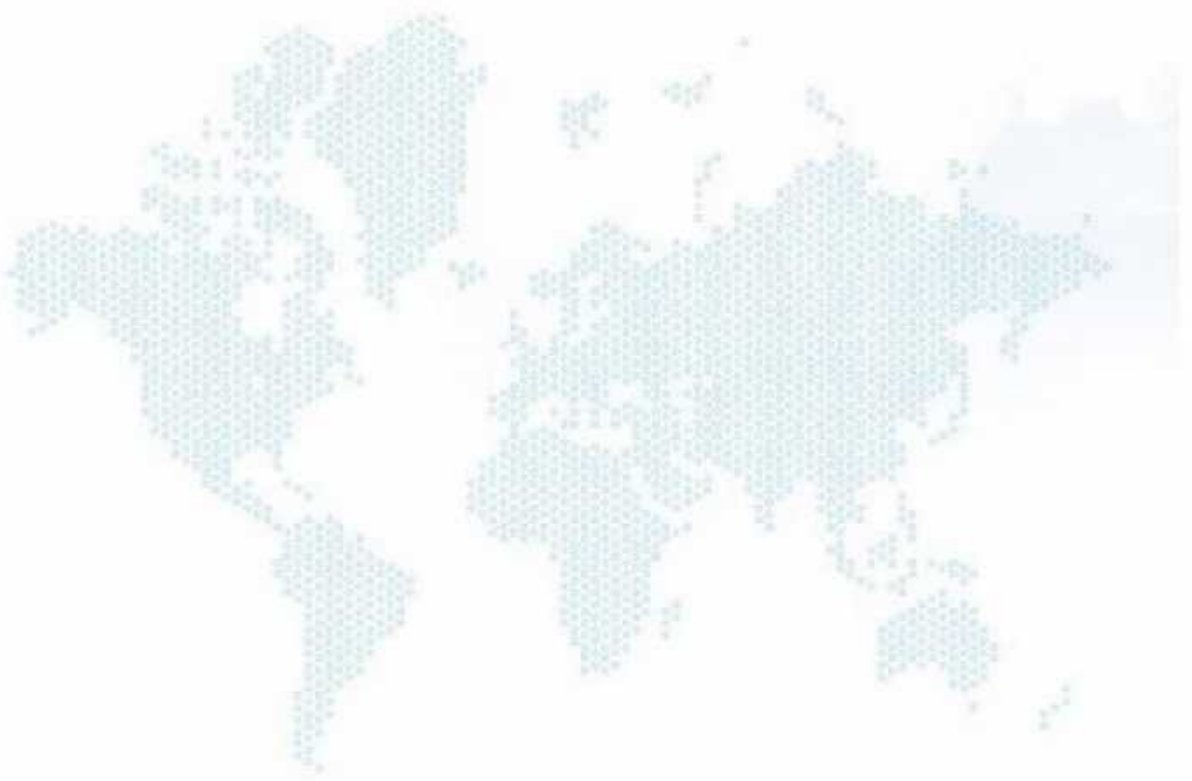


登记机关  
2019年09月24日

<http://www.gsxt.gov.cn>

国家企业信用信息公示系统网址：

国家市场监督管理总局监制



公司：河南力隆质检技术有限公司  
地址：焦作市山阳区人民路2126号10号楼105号  
电话：0391-3691988 15222459544  
邮箱：lilongzhijian0391@163.com



微信公众号

## 济源市中医院 辐射安全与环境保护管理领导小组

为加强射线装置辐射安全和防护管理，保护环境，保障工作人员和公众身体健康，防止辐射事故发生，根据《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》和《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》等法律法规，决定成立辐射安全与环境保护管理小组，小组成员如下：任命杨化峰为辐射安全与环境保护管理小组组长，潘大军为副组长，冯富忠、张卫生、郭波、孔国战、李建利为成员，管理小组下设办公室，办公室设在九楼医政科，具体负责辐射安全与环境保护日常工作，管理小组具体工作职责包括：

一、学习、贯彻落实《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》和《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》等法律法规，按照相关法律法规和行政许可申请要求、程序，及时申请办理核技术利用项目、辐射安全相关行政许可审批手续，建立辐射安全管理制度，严防未经辐射安全许可违法从事辐射作业活动。

二、根据申请建设的核技术利用项目及辐射安全许可的种类与范围业活动。建设相应的辐射安全防护设施，配备辐射安全管理人员，配置辐射安全防护用品及必要监测仪器，健全辐射安全防护和环境保护管理制度。

三、定期组织辐射工作人员、管理人员和辐射管理负责人参加辐射安全与防护知识培训，取得培训合格证，严禁无证辐射工作人员违法从事辐射作业活动。

四、建立辐射安全隐患排查制度，每年对辐射工作场所开展辐射安全隐患排查、监测、安全评估。一旦发现公众和工作人员异常或工作场所、个人剂量监测数据异常或超标，立即停止射线装置使用，查找原因，启动辐射事故应急预案，并及时向生态环境部门和卫生行政主管部门报告。

五、建立辐射环保审批类、辐射环保备案手续类、辐射工作台账类、辐射环境管理制度类、辐射事故应急预案类、辐射管理记录类、辐射工作法规制度落实类档案，加强辐射档案规范化管理，做到分类归档，专人管理。

六、每年委托有资质的辐射监测机构对辐射工作场所、辐射工作人员个人剂量开展监测，自查评估辐射安全管理状况，对隐患自查发现的问题或生态环境部门监督检查发现的问题，及时整改。每年下一年度一月底前向生态环境部门报送上年度评估报告。

七、持续组织开展核安全文化教育、培训，增强辐射工作人员核与辐射安全意识，提升辐射安全管理水平。

济源市中医院

2022年1月5日

# 济源市中医院

## 射线装置安全使用操作规程

(一) 每天上岗前做好射线装置、辐射工作环境保洁工作,保持机器处于良好的工作状态。

(二) 开机工作前,应检查辐射安全防护设施、射线装置是否正常,开机后应检查射线装置电源、电压是否正常,并根据检查部位和诊断、治疗技术规范,设置科学、合理技术参数。

(三) 操作使用射线装置前,操作人员要根据检查部位,为患者做好必要辐射安全防护,佩戴防护用品,防止患者其他部位受到不必要意外照射。

(四) 操作使用射线装置前,关闭辐射安全防护门,启动辐射安全警示灯,佩戴必要辐射安全防护用品和个人剂量仪、报警仪,观察检查室、治疗室除被检查者、患者人员情况,除非检查、治疗工作需要,严禁与诊断、治疗无关的陪护、患者家属等其他人员在射线装置使用时进入或意外闯入检查室、治疗室;其他人员确因诊断检查、治疗需要必须进入检查室、治疗室的,操作人员需对其他人员做好必要辐射安全防护,佩戴防护用品。

(五) 操作使用射线装置前,操作人员要启动辐射工作场所通风设施,对工作场所进行通风换气,防止射线装置使用时工作场所产生的次生辐射对患者造成危害。

(六) 诊断检查、治疗工作结束后，操作人员应及时关闭射线装置，并切断电源，防止其他人员操作射线装置。

The seal is a red circular stamp. The outer ring contains the text "济源市" (Jiyuan City) at the top and "市中医院" (City of Jiyuan Hospital) at the bottom. In the center, there is a stylized red star or emblem.  
济源市中医院  
2022年1月5日

## 济源市中医院 辐射工作人员岗位职责

(一) 学习、贯彻落实《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》和《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》等法律法规，严格按照申请的辐射安全许可事项从事辐射活动。

(二) 按照辐射安全许可证申请条件要求，积极参加辐射安全与防护培训，取得培训合格证，合格证四年到期后参加复训，严禁无证从事辐射作业活动。

(三) 熟练掌握射线装置使用手册，要严格按照操作规程和规章制度操作，杜绝违规操作射线装置。

(四) 使用射线装置从事辐射作业活动时，作业前必须检查辐射安全防护设施安全状况，检查辐射安全防护门、观察窗、警示灯、防护用品是否安全、管用，严禁辐射安全防护设施异常状态从事辐射作业活动，防止公众和辐射工作人员受到意外照射。

(五) 辐射工作人员从事辐射作业活动时，必须佩戴个人剂量(卡)和个人剂量报警仪，停止辐射工作离开辐射工作场所后，将个人剂量(卡)收起，带离辐射工作场所。同时为病人做好必要的辐射安全防护，佩戴必要防护用品。

(六) 定期对射线装置安全防护设施开展辐射安全隐患检查，发现问题或异常状况及时向院领导管理小组报

告，及时按照要求进行问题整改、射线装置维护、维修，并做好相关检查维护维修记录。紧急状态，按照院领导要求启动辐射事故应急预案。

(七)按照院辐射安全和环境保护管理小组要求，每年组织开展辐射安全隐患排查和年度辐射安全评估工作，及时向生态环境部门报送年度评估报告。

The seal is a red circular stamp. It features a central emblem with a star and some text, surrounded by the characters '济源市' (Jiyuan City) in a circular arrangement.  
济源市中医院  
2022年1月5日

# 济源市中医院

## DSA 血管造影机系统操作规程

1、搞好操作间卫生、手术室消毒，做好术前的准备工作，物品摆放整齐。

2、DSA 血管造影机系统为大型医疗器械，操作技师必须持有大型医疗器械上岗证上岗。非本机许可操作技师未经许可严禁操作使用。

3、接通机器电源，检查电源电压是否正常。依次打开 DSA 主机、图像监视采集工作站、后处理工作站及病历记账工作站，并观察记录计算机系统运转是否正常。正常启动后进行预热。

4、技师认真审查申请单部位，在采集工作站上登记并保存。刷新采集工作站找到相应病人信息并打开，在 X 线发生器控制台上选择相应程序并调整参数，进入图像监视采集准备阶段。

5、手术室内操作部分由手术医师和控制技师合作完成。

6、术中操作医师动作要规范，机器活动部件严禁碰撞损坏。

7、术中做好手术医师、护理人员及病人的防护工作。

8、手术结束后退出 X 线发生器控制程序及图像监视采集程序。

9、下班前将机房内用品摆放整齐，记录开关机情况、机器运行情况及故障情况，统计检查治疗病人数量，认真向值班同志交班。

The seal is a red circular stamp. It contains the characters '济源市' (Jiyuan City) in a circular arrangement around a central emblem. The emblem appears to be a stylized sun or a similar symbol.  
济源市中医院  
2022年4月5日

## 济源市中医院 辐射工作人员辐射安全培训再培训制度

(一) 单位申请辐射安全许可证前，单位辐射安全负责人和辐射工作人员要认真系统学习《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》和《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》等法律法规，明白申请的辐射安全许可事项所应具备的法定条件和应承担的法律责任，增强辐射安全主体责任意识。

(二) 单位申请辐射安全许可证前，辐射安全负责人、管理人员、辐射工作人员要登录国家核技术利用辐射安全与防护培训平台，按照课堂中心培训内容要求，系统学习辐射安全与防护相关法律法规、基础知识，报名参加培训考试，考试成绩合格，取得培训合格证。合格证四年到期后需参加复训考试，严禁无证从事辐射作业活动。辐射安全负责人、管理人员、辐射工作人员调整变化后，相关人员要参加辐射安全防护培训，取得培训合格证，严禁辐射岗位工作人员无证从事辐射作业活动。

(三) 辐射工作人员要熟练掌握射线装置使用手册，要严格按照操作规程和规章制度操作，杜绝非法操作。

(四) 单位每年要组织辐射工作人员召开辐射安全教

育培训会议，开展辐射安全警示教育，将辐射安全教育培训纳入日常辐射安全管理工作，建立辐射安全培训教育档案。



济源市中医院  
2022年1月5日

## 济源市中医院 辐射安全防护设施日常检查维护维修制度

(一) 定期对射线装置和辐射安全防护设施防护性能进行检查，确保射线装置和辐射安全防护设施设备处于良好运行状态。单位辐射安全管理人员每月要对辐射安全防护设施设备进行全面检查，发现安全隐患问题的，要立即进行整改，维护维修。

(二) 辐射工作人员发现射线装置和辐射安全防护设施故障，不能正常工作时，必须立即向院辐射安全防护和环境保护领导管理小组报告，不得使射线装置带病作业。

(三) 对射线装置和辐射安全防护设施设备的检修必须有专业人员或设备生产厂家进行，并保证在断电状态下进行，检修维修操作时必须要有专人看管，限制无关人员进入，并在明显位置悬挂“设备检修，当心电离辐射”警示标志。

(四) 射线装置和和辐射安全防护设施设备检修完毕投入使用前，要使用辐射监测仪器或委托有资质辐射监测机构进行规范性监测，监测合格后，才允许使用。

(五) 建立辐射安全防护设施设备和射线装置日常检查、检修维护记录，辐射工作人员、辐射安全管理人员、维护维修人员及时将检查情况、维护维修在记录本做好记录，安全检查、维护维修记录要长期保存，及时归档管理

济源市中医院  
2022年1月5日

## 济源市中医院 射线装置安全保卫制度

(一)单位配置辐射安全保卫人员，建立巡查制度，对射线装置和辐射安全防护设施防检查，防止射线装置丢失、被盗和损坏。

(二)安全保卫人员、辐射工作人员发现射线装置和辐射安全防护设施故障，不能正常工作时，必须立即向院辐射安全防护和环境保护领导管理小组报告。

(三)对射线装置和辐射安全防护设施设备的检修必须有专业人员或设备生产厂家进行，并保证在断电状态下进行，检修维修操作时必须要有专人看管，安全保卫人员、辐射工作人员限制无关人员进入。

(四)安全保卫人员发现射线装置丢失、被盗，及时向院领导报告，配合环保、公安部门对射线装置进行追查、寻找，将丢失、被盗的射线装置安全放置在辐射工作场所。

  
济源市中医院  
2022年1月5日

## 济源市中医院 辐射工作场所辐射工作人员监测方案

(一) 单位申请辐射安全许可证和启动射线装置使用前,要委托有资质的辐射监测机构对已安装到位的射线装置、辐射安全防护设施辐射工作场所进行监测,监测合格并取得辐射安全许可证后,才允许启动射线装置使用。

(二)日常辐射工作中,辐射工作人员每年要使用配置的辐射监测仪器,不定期对辐射工作场所及其周围环境进行辐射监测,建立辐射日常监测记录档案。

(三) 辐射监测人员要熟练掌握辐射监测仪器使用方法和监测技术规范,使用的辐射监测仪器要经过校准、检定或比对,保持监测仪器处于良好工作状态。

(四)每年要委托有资质的辐射监测机构对射线装置、辐射工作场所和辐射工作人员个人剂量进行监测,建立辐射监测管理档案。

(五)辐射日常巡查监测每季度至少一次,委托专业辐射监测机构每年至少监测一次,可用二者监测的数据进行比对,评估购置的辐射监测仪器准确性、监测方法科学性。

(六) 单位使用的射线装置损坏和辐射安全防护门、观察窗损坏、变形,起不到足够的辐射安全防护效果时,要停止射线装置使用,委托专业人员进行维护、检修,维护、检修工作结束后,要使用辐射监测仪器或委托有资质

辐射监测机构进行规范性监测，监测合格后，才允许使用。

(七) 辐射工作人员工作时必须佩戴个人剂量卡，每季度委托有资质监测机构对个人剂量进行监测，建立个人剂量档案，并长期保存。

(八) 辐射工作场所辐射监测，重点监测辐射工作场所环境本地处、辐射工作场所防护墙四周、辐射安全防护门、观察窗、顶棚、地板、管线洞口、采光窗、传片箱等部位，监测项目为环境地表 $\gamma$ 辐射剂量率，监测频次为：射线装置启用前，验收监测一次；日常巡查监测每季度至少监测一次；年度安全评估委托有资质辐射监测机构每年至少监测一次；辐射安全防护门、窗的辐射安全防护设施维护维修后，要随时监测。



济源市中医院  
2022年1月5日

## 济源市中医院

### X 射线诊断中受检者防护管理制度

一、射线装置操作人员应高度重视受检者的防护，减少一切不必要的照射，预防或减少 X 射线检查给受检者带来的潜在性危害。

二、受检者的医疗照射，必须遵循实践的正当性和辐射防护的最优化，原则上射线装置操作人员有权退回不符合正当化判断的申请单。

三、操作人员应根据检查部位设置与诊断、治疗相适应的、合理的相关技术参数，选择最佳的工作条件，在不影响获得诊断信息的前提下，一般应采取“高电压、低电流、厚过滤”的原则。四、根据投照方向选择恰当的体位，尽量避免非检查部位受到有用射线的照射，特别应注意保护性腺、甲状腺、晶状体、活性骨髓、女性乳腺、胎儿及儿童骨髓等辐射敏感器官。

五、检查室、治疗室应为受检者配备必要的辐射安全防护用品，操作使用射线装置前，操作人员要根据检查部位，为患者做好必要辐射安全防护，佩戴防护用品，防止患者其他部位受到不必要意外照射。

六、除非诊断、治疗过程工作需要，严禁与诊断、治疗无关的陪护、患者家属等其他人员在射线装置使用时进入检查室、治疗室工作场所；其他人员确需进入的，操作人员需对其他人员做好必要辐射安全防护，佩戴防护用

品。

七、对受检者在受照射检查之前应告知其本人或监护人放射诊断的适应症，电离辐射的危害性及配合使用个人防护用品的必要性。

八、对育龄妇女的腹部及婴幼儿的 X 射线检查，应严格掌握适应症：对孕妇，特别是受孕后 8-10 周的，非特殊需要，不得进行下腹部 X 射线检查。确有必要者应做好周密的防护措施并检查前应告知电离辐射的危害性。九、操作使用射线装置前，操作人员要启动辐射工作场所通风设施，对工作场所进行通风换气，防止射线装置使用时工作场所产生的次生辐射对患者造成危害。

  
济源市中医院  
2022年 1月 5日

## 济源市中医院

### 防止误操作和受到意外照射的安全措施

为了做好射线装置安全使用工作，保障工作人员及公众人员的健康，防止误操作，减少意外照射，特制定防止误操作和受到意外照射的安全措施如下：

一、射线装置工作人员必须严格遵守《放射性同位素与射线装置安全和防护》的有关规定，落实本单位各项管理规章制度。

二、射线装置工作场所及射线装置上必须按要求设置辐射安全警示标志。

三、射线装置工作人员必须严格按照单位制定的操作规程进行操作。严禁未经培训考核合格的人员上岗从事辐射工作活动。

四、操作过程中，只允许操作人员和监督人员靠近现场，其他人员不得靠近现场，保证操作现场的安全与防护。

五、使用前检查辐射安全防护设施是否正常，发现问题应立即通知领导小组进行整改，整改完善后方可运行。

六、严禁擅自拆卸、安装、放置射线装置。

七、加强假期和生产停止期间射线装置的安全保卫工作。

济源市中医院  
2022年1月5日

# 济源市中医院

## 辐射工作人员个人剂量管理制度

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、《放射性同位素与射线装置安全许可管理法》等要求，我单位辐射工作人员应遵照以下规定：

一、辐射工作单位申请辐射安全许可证和启动射线装置使用前，须为辐射岗位工作人员、监管人员配备必要的个人剂量计、报警仪。

二、辐射岗位工作人员、监管人员要能够熟练掌握个人剂量计、报警仪的使用和佩戴方法。

三、辐射岗位工作人员、监管人员要加强个人剂量计、报警仪使用管理，从事辐射作业活动在进入辐射工作场所前，必须佩戴个人剂量计、报警仪，离开辐射工作场所时必须将个人剂量计、报警仪带离辐射工作场所，严禁将个人剂量计遗忘在辐射工作场所。

四、辐射工作单位每季度须委托有资质的辐射监测机构对辐射工作人员个人剂量进行监测，建立个人剂量监测档案。

五、辐射工作人员个人剂量监测档案要长期保存，档案应当至少保存至辐射工作人员年满 75 周岁或者停止辐射工作三十年。

六、辐射工作人员有权查阅和复制本人个人剂量档案，辐射工作人员调换单位，单位应当向新用人单位或辐射工作人员本人提供个人剂量的复印件。

七、单位每年要对辐射工作人员个人剂量监测结果进行安全评估，发现辐射工作个人剂量超过国家标准或者异常状况，要立即启动辐射事故应急预案，开展调查，查明原因，及时将调查及处理情况将生态环境部门、卫生部门报告。

济源市中医院  
2022年1月5日

A red circular official seal of Jiyuan City Traditional Chinese Medicine Hospital. The seal contains the hospital's name in Chinese characters and a numerical identification code at the bottom.

## 济源市中医院 辐射监测仪器使用与校验制度

(一) 单位申请辐射安全许可证前，须按照辐射安全许可证申请许可的种类和范围，购置必要的、生产合格的且能够满足辐射安全检查工作需要的辐射监测仪器、个人剂量报警仪。

(二) 从事辐射安全日常检查的辐射工作人员须经过监测仪器生产厂家、专业培训机构或网络培训平台培训，能够熟练掌握辐射监测仪器性能、使用方法和监测技术规范，能够熟练对辐射工作场所进行辐射监测。

(三) 辐射工作人员对辐射工作场所进行监测时，要建立辐射监测仪器使用记录和辐射监测结果记录，建立辐射日常监测记录档案。

(四) 使用的辐射监测仪器每年要委托专业监测仪器检验鉴定机构对辐射监测仪器进行校准、检定，或每年年度内与专业辐射监测机构已经过检验鉴定的辐射监测仪器进行比对，保证监测仪器处于良好工作状态。

(五) 辐射日常巡查监测每季度至少一次，辐射监测仪器校准、检定或监测仪器数据比对每年至少一次。

(六) 建立辐射监测仪器数据比对或检验鉴定记录档案，档案资质要分类归档，长期保存。

济源市中医院  
2022年1月5日

# 济源市中医院

## 辐射事故应急处理预案

为提高应对突发辐射事故的应急处理能力,最大程度地预防和减少突发辐射事故造成的危害,保护环境,保障辐射工作人员和公众、患者的身体健康,经院领导研究,决定修订本预案。

### 一、本预案适应范围

凡医院内发生的射线装置丢失、被盗、失控或人员超剂量照射等所致辐射事故均适用本应急预案。

### 二、辐射事故分级

根据辐射事故的性质、严重程度、可控性和影响范围等因素,从重到轻将辐射事故分别特别重大辐射事故、重大辐射事故、较大辐射事故和一般辐射事故四个等级。

特别重大辐射事故,是指 I 类、II 类放射源丢失、被盗、失控造成大范围严重辐射污染后果,或者放射性同位素和射线装置失控导致 3 人以上(含 3 人)急性死亡。

重大辐射事故,是指 I 类、II 类放射源丢失、被盗、失控,或者放射性同位素和射线装置失控导致 2 人以下(含 2 人)急性死亡或者 10 人以上(含 10 人)急性重度放射病、局部器官残疾。

较大辐射事故,是指 III 类放射源丢失、被盗、失控,

或者放射性同位素和射线装置失控导致 9 人以下（含 9 人）急性重度放射病、局部器官残疾。

一般辐射事故，是指Ⅳ类、Ⅴ类放射源丢失、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超过年剂量限值的照射。

### 三、组织机构及职能

#### （一）辐射事故应急处理领导小组

组 长：杨化峰

副组长：潘大军

成 员：冯富忠 张卫生 郭 波 孔国战 冯建房

#### （二）应急处理领导小组职责

组织制定辐射事故应急预案，并根据情况不定期对方案进行必要的修订，负责组织辐射事故应急处理工作。成立应急工作办公室，具体职责包括：按照辐射事故应急处理预案的要求，落实应急处理的各项日常工作；组织辐射事故应急人员的培训；组织辐射应急工作人员进行应急处置；负责与卫生、环保、公安等相关部门的联络、报告应急处理工作；负责辐射事故应急处理期间的后勤保障工作；负责应急处理领导小组交办的其它工作。

### 四、辐射事故应急处置职责分工

根据辐射事故的性质、严重程度、可控性和影响范围和单位事故应急人员情况，成立辐射事故应急处置小组，包括应急处置组、应急保障组等。

#### 1、应急处置组

组 长：张卫生

组 员：郭 波

根据应急指挥组和技术组要求，组织应急处置、人员疏散、协助医疗救助、交通秩序维护等。

## 2、应急保障组

组 长：孔国战

组 员：冯建房

负责辐射事故应急物资保障、资金保障、交通车辆保障、医疗救助保障等。

## 五、辐射事故的报告

辐射工作人员发现辐射事故发生后，必须立即向辐射事故应急处置领导小组报告。领导小组立即组织启动本单位辐射事故应急预案，开展调查，根据辐射事故性质、危害程度调查情况，按照原国家环保总局《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）要求执行，在2小时内填写《辐射事故初始报告表》，向生态环境部门和公安部门报告，必要时同时向卫生部门报告。辐射事故原因调查清楚，并采取必须应急处置措施后，继续向生态环境部门、公安部门报告，直至辐射事故处置结束，报送辐射事故应急处置结果报告。初始报告、后续报告、最终报告格式见附表1、附表2、附表3。

## 六、辐射事故的应急处理

（一）发现射线装置丢失、被盗时，要及时向环保、

卫生、公安部门报告，配合公安、环保部门对射线装置进行寻找，务必将射线装置找到，安全放置在辐射工作场所；并对其进行安全检查。

(二) 发现辐射工作场所辐射监测数据异常或辐射工作人员个人剂量异常、超标和周边公众身体状况异常，应立即切断电源，停止射线装置使用，检查射线装置和辐射安全防护异常状况，查找原因，必要时启动应急管理措施。

(三) 根据调查情况和辐射工作场所、辐射工作人员个人剂量监测数据，对受照辐射工作人员、公众可能接受剂量进行估算，评估受意外照射情况。

(四) 对可能受射线装置严重意外照射的人员，立即采取暂时隔离和应急救援措施，送专业医疗机构进行身体状况检查、医疗救助。

(五) 在射线装置辐射工作场所异常状况未调查清楚之前，不得解除辐射工作场所现场封锁，将事故的后果和影响控制在最低限度。

(六) 事故应急处置结束后，编写辐射事故应急处置报告，向环保、安全、卫生相关部门报告。

(七) 修订完善射线装置辐射安全防护管理制度，强化辐射工作人员技术培训，加强辐射工作安全管理，落实辐射安全管理措施，防止类似事故再次发生。

单位应急电话:0391-6669942

单位辐射安全负责人电话:

生态环境监管部门电话：0391-6633981/6633361

卫生监管部门电话：0391-6633835

公安部门电话：110





(印章)

身份证号 41020219720628155X

姓 名 李建利 性 别 男

出生年月 1972.06 文化程度 本科

工作单位 济源市中医院

从事辐射

工作类别 放射诊断

## 合格证书

李建利 同志于 2018 年 10  
月 13 日至 2018 年 10 月 15 日在  
郑州参加初级辐射安全与防护  
培训班学习,通过规定的课程考  
试,成绩合格,特发此证。

河南省环境保护厅培训机构

郑州大学(章)

2018 年 10 月 15 日

编号 ZZUC201816150



(印章)

身份证号 410881198107188010

姓 名 李大鹏 性 别 男

出生年月 1981.07 文化程度 大专

工作单位 济源市中医院

从事辐射

工作类别 放射诊断

## 合格证书

李大鹏 同志于 2018 年 10  
月 13 日至 2018 年 10 月 15 日在  
郑州参加初级辐射安全与防护  
培训班学习,通过规定的课程考  
试,成绩合格,特发此证。

河南省环境保护厅培训机构

郑州大学(印章)

2018 年 10 月 15 日

编号 ZZUC201816156



(印章)

身份证号 411330199204062012

姓 名 袁 康 性 别 男

出生年月 1992.04 文化程度 本科

工作单位 济源市中医院

从事辐射

工作类别 放射诊断

## 合格证书

袁 康 同志于 2018 年 10  
月 13 日至 2018 年 10 月 15 日在  
郑州参加初级辐射安全与防护  
培训班学习,通过规定的课程考  
试,成绩合格,特发此证。

河南省环境保护厅培训机构

郑州大学(章)

2018 年 10 月 15 日

编号 ZZUC201816153

核技术利用辐射安全与防护考核

## 成绩报告单



张波, 男, 1980年03月04日生, 身份证: 410827198003041518, 于2020年12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: FS20HA0102608

有效期: 2020年12月07日至 2025年12月07日

报告单查询网址: [fushe.mee.gov.cn](http://fushe.mee.gov.cn)



河南省东明放射卫生技术服务有限公司  
年 剂 量 检 测 评 价 报 告

报告编号: HNOL(GR/L) [2022]第 120130

第 1 页 共 2 页

检测项目	外照射个人剂量监测	检测方法	热释光剂量法
用人单位	济源市中医院	委托单位	济源市中医院
检测/评价依据	GBZ128-2019 职业性外照射个人监测规范		
检测室名称	实验室	检测类别/目的	常规/委托
检测仪器名称/型号/编号	热释光剂量仪 /RGD-3D/SC1606-63	探测器	热释光剂量计(TLD)-片状(圆片)-LiF(Mg,Cu,P)
监测日期:	2021年11月30日--2022年11月21日		

## 评价结论:

本单位 22 名放射工作人员 2021-2022 年度个人剂量当量均未超过 20mSv, 其年有效剂量符合国家标准 GB18871-2002 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》中规定的职业照射剂量限值的要求。



## 检测结果:

编号	姓名	性别	职业类别	本年度监测次数	$H_p(10)$ (mSv)
00001212A0001	李建利	男	诊断放射学(2A)	4	0.10
00001212A0002	袁康	男	诊断放射学(2A)	4	0.23
00001212A0003	孔国战	男	诊断放射学(2A)	4	0.38
00001212A0004	张磊	男	诊断放射学(2A)	4	0.31
00001212A0005	李大鹏	男	诊断放射学(2A)	4	0.33
00001212A0006	郑建波	男	诊断放射学(2A)	3	0.27
00001212A0007	段天明	男	诊断放射学(2A)	4	0.40
00001212A0008	范国军	男	诊断放射学(2A)	4	0.30
00001212A0009	张波	男	诊断放射学(2A)	4	0.24
00001212A0010	冯建防	男	诊断放射学(2A)	4	0.29
00001212A0011	王佳伟	男	诊断放射学(2A)	4	0.27
00001212A0012	张海轮	女	诊断放射学(2A)	4	0.26



检测结果:

第 2 页 共 2 页

序号	姓名	性别	职业类别	本年度监测次数	$H_p(10)$ (mSv)
00001212A0013	邓丽平	女	诊断放射学 (2A)	4	0.22
00001212A0014	冯小丽	女	诊断放射学 (2A)	4	0.27
00001212A0015	卫海燕	女	诊断放射学 (2A)	4	0.24
00001212A0016	王卫	女	诊断放射学 (2A)	4	0.29
00001212A0017	孙化东	男	诊断放射学 (2A)	4	0.22
00001212A0018	李琨	男	诊断放射学 (2A)	4	0.26
00001212A0019	杨慧灵	女	诊断放射学 (2A)	4	0.29
00001212A0020	于玲玉	女	诊断放射学 (2A)	4	0.20
00001212A0021	卫欢欢	女	诊断放射学 (2A)	4	0.21
00001212A0022	成安	男	诊断放射学 (2A)	1	0.03

(以下空白)

