

核技术利用建设项目

六安市第六人民医院导管室装修
改造项目

环境影响报告表

六安市第六人民医院

2019年8月

生态环境部监制

填表说明

1.此环境影响评价表按照《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）的要求进行编制；

2.以下核技术利用建设项目需填报此环境影响报告表：

- 1) 制备 PET 用放射性药物的；
- 2) 医疗使用 I 类放射源的；销售 I 类、II 类、III 类放射源的；
- 3) 使用 II 类、III 类放射源的；
- 4) 生产、使用 II 类射线装置的；
- 5) 乙、丙级非密封放射性物质工作场所；
- 6) 在野外进行放射性同位素示踪试验的。

放射源分类见《关于发布放射源分类办法的公告》（国家环境保护总局公告 2005 年第 62 号），射线装置的分类见《关于发布射线装置分类的公告》（环境保护部和国家卫生和计划生育委员会公告 2017 年第 66 号）。

3.此环境影响报告表中当量剂量与有效剂量等效使用。

表 1 项目基本情况

建设项目名称		六安市第六人民医院导管室装修改造项目			
建设单位		六安市第六人民医院			
法人代表	李道昌	联系人	刘杰	联系电话	15357467660
注册地址		六安市叶集区兴叶大道与民强北路交叉口			
项目建设地点		六安市第六人民医院体检中心楼一层			
立项备案部门	六安市叶集区发改委	项目编号	2019-341504-84-01-018370		
建设项目总投资 (万元)	570	项目环保投资 (万元)	16	投资比例 (环保投资/总投资)	2.8%
项目性质	<input type="checkbox"/> 新建 <input checked="" type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 其它			占地面积 (m ²)	150
应用类型	放射源	<input type="checkbox"/> 销售	<input type="checkbox"/> I类 <input type="checkbox"/> II类 <input type="checkbox"/> III类 <input type="checkbox"/> IV类 <input type="checkbox"/> V类		
		<input type="checkbox"/> 使用	<input type="checkbox"/> I类 (医疗使用) <input type="checkbox"/> II类 <input type="checkbox"/> III类 <input type="checkbox"/> IV类 <input type="checkbox"/> V类		
	非密封放射性物质	<input type="checkbox"/> 生产	<input type="checkbox"/> 制备 PET 用放射性药物		
		<input type="checkbox"/> 销售	/		
		<input type="checkbox"/> 使用	<input type="checkbox"/> 乙 <input type="checkbox"/> 丙		
	射线装置	<input type="checkbox"/> 生产	<input type="checkbox"/> II类 <input type="checkbox"/> III类		
		<input type="checkbox"/> 销售	<input type="checkbox"/> II类 <input type="checkbox"/> III类		
		<input checked="" type="checkbox"/> 使用	<input checked="" type="checkbox"/> II类 <input type="checkbox"/> III类		
其他	—				

项目概述:

1、建设单位概况、项目建设规模、目的和任务由来

1.1 建设单位概况

六安市第六人民医院（叶集区人民医院）是叶集区政府与六安市中医院合作共建的一所集医疗、教学、预防、保健、康复、急救为一体的二级综合医院，位于兴叶大道以南、民强北路以西，占地面积 60 余亩，建筑面积 27573 平方米，投资 2 亿元，编制床位 395 张，实际开放床位 300 张，于 2013 年 10 月 27 日动工，2015 年 12 月 16 日交付使用。

全院现有职工 460 余人，其中专业技术人员 407 人，高级职称 20 余人，中级职称 80 余人。医院依托市中医院人才技术优势，加强人才培养，不断提升硬件设施及内涵建设，提高医疗质量及服务水平，持续改善人民群众就医感受，在市中医院的大力支持下，六院

的技术力量达到二级甲等医院水平。

开设临床科室 19 个有急诊、内科、儿科、妇产科、外科、神经外科、骨科、重症医学科、传染科、康复科、麻醉科、五官科等。医技科室设有检验、输血、放射、CT、MRI、超声、病理、电生理、内窥镜室、血透室等 10 个科室。

医院设备先进，拥有东软 1.5T 超导磁共振、飞利浦 16 排螺旋 CT、DR、移动式 C 形臂、GE 彩色超声诊断仪、全自动生化分析仪、血细胞分析仪、西门子数字胃肠机等大型设备 30 余台，总价值达 8000 余万元。

六院秉承“爱院、敬业、团队、品牌”的精神，坚持公益性质，始终以病人为中心，以优质的服务，精湛的技术，努力为叶集及周边人民群众身体健康保驾护航。

1.2 建设目的及规模

为提升医院自身医疗技术水平，为病人提供更先进医疗条件，六安市第六人民医院拟在医院体检中心楼一层设置 1 间 DSA 机房及配套区域，并新增 1 台 DSA，用于开展血管造影、介入手术。

2019 年 7 月六安市第六人民医院导管室装修改造项目建设书取得叶集区发改委立项批复（叶发改审批【2019】45 号）。项目总投资 570 万元，建设内容为：在医院体检中心一层改建 DSA 机房 1 间、购买并安装 1 套 DSA 设备，配套建设辅助设施，改建面积约 150 平方米。

项目代码：2019-341504-84-01-018370。

因此，此次评价内容为：体检中心一层 DSA 机房建设期环境影响评价，DSA 运营期的辐射环境影响评价。

1.3 任务由来

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《中华人民共和国放射性污染防治法》、《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》和《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》等法律法规的规定，使用 II 类射线装置的单位应在项目开工建设前编制环境影响报告表文件。受六安市第六人民医院委托（见附件 1），核工业二七〇研究所承担该项目环境影响评价的工作。通过资料调研、现场监测、评价分析，编制此环境影响报告表。

表 1-1 本项目核技术应用具体情况一览表

序号	名称	数量	规格型号	管电压 (kV)	管电流 (mA)	类别	工作场所	使用情况	备注
1	DSA	1	型号未定	≤150	≤1000	II	体检中心楼一层	拟购	新增

2、项目选址及周边环境概况

六安市第六人民医院位于安徽省六安市叶集区镇区办赵郢村境内，兴叶大道与金河路之间的区域，项目用地属于政府储备土地，与最近的生态保护红线（六安市金寨县梅山水库饮用水水源地）直线距离约 23km，不在安徽省生态保护红线范围内。

医院所在区域图见附图 1。

医院主入口设于北侧兴叶大道上，门急诊流线由此进入；住院部位于门诊部南面；体检中心位于门诊楼东侧。临时垃圾存放点和污水处理站位于院区西南侧。六安市第六人民医院院区平面布置图见附图 3。

体检中心楼共 2 层，一层设独立出入口，二层与门诊部通过架空连廊相接。一层设办公室、DSA 检查室、核磁共振设备间、候诊室、阅片室等，二层为设内科、外科、心电图室、五官科、眼科、钼靶、彩超室、妇检室、采血室等。

本次环评的 1 间 DSA 机房位于体检中心楼一层，机房北侧为控制室；南侧为楼外院内绿化用地；西侧为候诊厅，东侧为导管室及设备间，楼上为钼靶机房，无地下室。

3、原有核技术利用项目许可情况

六安市第六人民医院现有 7 台射线装置，其中 6 台在用射线装置已于 2017 年 7 月申领了辐射安全许可证（证书编号：皖环辐证【N0901】，有效期至 2022 年 7 月 11 日），详见附件 3。另有 1 台钼靶已于 2019 年 6 月 26 日在安徽省生态环境厅建设项目环境影响登记表备案系统完成备案，备案号：20193415000200000144，目前正在准备重新申报辐射安全许可证。

表 1-2 六安市第六人民医院现有核技术应用装置一览表

序号	名称	规格型号	管电压 (kV)	管电流 (mA)	类别	工作场所	备注	许可情况
1	数字胃肠机	Lumiuos DRF	150	320	III	住院部一层影像科	在用	已许可，皖环辐证【N0901】
2	DR	Ysio	150	320	III	住院部一层影像科	在用	

3	DR	Ysio	150	320	III	住院部一层影像科	在用	
4	飞利浦 16 排 CT	PHILIPS Brilliance	140	600	III	住院部一层影像科	在用	
5	西门子双排 CT	Sprit	150	500	III	住院部一层影像科	在用	
6	移动 C 型臂	ARCADIS	150	300	III	住院部八层手术室	在用	
7	钼靶	豪洛捷 dimensions	39	200	III	体检中心 二层	暂未使用	建设项目 环境影响 登记表已 备案, 尚未 许可

3.1 关于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许可管理办法》2008 修正版（国家环境保护部令第 3 号）的要求，六安市第六人民医院已根据现有核技术应用项目现状，于 2016 年 5 月成立了放射防护管理工作领导小组（见附件 11），包括 1 名组长、2 名副组长、6 名组员。该领导小组负责全院日常辐射安全与防护工作。组成上涵盖了现有核技术应用所直接涉及的科室，在框架上基本符合要求。但内容不够完善，管理机构虽明确了组长、副组长及各成员，但未明确负责人及各成员的具体工作职责。

3.2 关于监测计划和监测仪器

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》2017 修正版（国家环境保护部令第 47 号）和《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环境保护部第 18 号令）的要求，六安市第六人民医院现有 9 名辐射工作人员，为对辐射工作人员所受剂量进行控制，医院委托了安徽鸿阳检测有限公司进行个人剂量检测。个人剂量送检结果表明：医院现有辐射工作人员 2018 年 4 月-2019 年 4 月全年所受累积剂量在 0.03-0.192mSv 范围内，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）关于辐射工作人员剂量限值（20mSv）的要求。

目前，六安市第六人民医院制定了《辐射工作场所及设备检测制度》，但未明确辐射工作场所及周围环境辐射水平自行监测频次、监测点位等详细计划，未配备 X-γ 辐射剂量巡测仪；为现有辐射工作场所配备了铅橡胶帽子、铅橡胶围脖等个人防护用品。

为确保医院核技术应用项目的辐射安全可靠，医院应根据和技术应用项目的具体情况，补充制定日常自行监测计划，增加配备与辐射类型和辐射水平相当的防护用品和监测仪器

或委托有资质单位定期检测射线装置及周围环境的辐射水平。

3.3 关于辐射安全与防护培训

按照《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院令 449 号）、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》2017 修正版（国家环境保护部令 47 号）的相关规定，医院应组织辐射操作医技人员参加相关部门举办的有关法律、法规、规章、专业技术、安全防护和应急响应等知识的培训教育，并进行考核，考核不合格的不得上岗。

六安市第六人民医院现有辐射工作人员 9 名，另有 2 名人员（徐知贵、吴亚东）已调整到其他岗位，不再继续从事辐射工作。现有辐射工作人员中 4 人参加了辐射安全防护知识的培训并取得辐射安全培训合格证书，另外 5 人（董立雪、方雨晨、韩勇、郭正婷、陈巧玉）暂未参加辐射安全与防护知识培训，医院应及时安排参加培训，培训合格后方可上岗。本项目 DSA 机房拟新增的 6 名辐射工作人员，在参与辐射工作前必须参加培训并取得培训合格证书。

3.4 关于职业健康体检

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》2017 修正版（国家环境保护部令 47 号）和《放射工作人员职业健康管理辦法》（卫生部第 55 号令）的要求，六安市第六人民医院制定了职业健康体检制度，制度规定对放射工作人员定期进行职业健康检查，建立职业健康体检档案。

医院于 2017 年 6 月组织全院辐射工作人员进行了职业健康体检，2019 年 6 月已组织了新的职业健康体检，体检结果暂时未出。

表 1-3 全院辐射工作人员情况一览表

序号	姓名	从事辐射岗位类别	培训证书号	体检时间/体检结果	全年有效剂量 (mSv)
1	莫迅	X 射线诊断	皖环辐培 B1707016	2019 年 6 月已体检，体检结果暂时未出	0.12
2	周玉虎	X 射线诊断	皖环辐培 B1707015	2019 年 6 月已体检，体检结果暂时未出	0.151
3	黎鼎	X 射线诊断	皖环辐培 B1707017	2019 年 6 月已体检，体检结果暂时未出	0.151
4	王明英	X 射线诊断	皖 2019022077	2019 年 6 月已体检，体检结果暂时未出	0.164
5	董立雪	X 射线诊断	未培训	2019 年 6 月已体检，体检结果暂时未出	0.12
6	方雨晨	X 射线诊断	未培训	2019 年 6 月已体检，体检结果暂时未出	0.192
7	韩勇	X 射线诊断	未培训	2019 年 6 月已体检，体检结果暂时未出	0.18

8	郭正婷	X 射线诊断	未培训	2019 年 6 月已体检，体检结果暂时未出	0.156
9	陈巧玉	X 射线诊断	未培训	2019 年 6 月已体检，体检结果暂时未出	0.03

3.5 关于年度安全评估情况

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》2008 修正版（国家环境保护部令第 3 号）的要求，六安市第六人民医院已于 2018 年 12 月上报了 2018 年度评估报告。

3.6 关于操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫等制度

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》2017 修正版（国家环境保护部令第 47 号）的要求，六安市第六人民医院已根据医院现有核技术利用项目现状，制定了《X 射线质量保证方案》、《放射防护告知制度》、《受检者放射防护告知书》、《放射防护管理制度》、《放射影像设备操作规程》、《放射防护与职责分工管理规定》、《辐射工作场所及设备检测制度》、《辐射事故应急预案》等一系列规章制度，基本能够满足六安市第六人民医院现有核技术应用项目的管理需要，但尚存在一些问题和需进一步补充的内容，医院放射防护安全管理领导小组应牵头对现有的辐射安全与防护相关制度进行系统修订（修订建议详见表 1-4），提高制度的可操作性，做到所有辐射工作都有章可循，有制度保障。

表 1-4 规章制度修订建议

序号	制度名称	存在的问题	修订建议
1	放射工作人员培训制度	缺少辐射安全与防护知识培训计划	补充辐射安全与防护知识培训计划的具體内容及要求
2	职业健康管理制度	缺少职业健康体检的制度要求及建立辐射工作人员职业健康档案的规定	补充职业健康体检管理制度（岗前、岗中、离岗体检制度），给出职业健康体检应覆盖的人员范围、体检项目及间隔时间等制度要求，并补充体检发现职业异常情况相应的处理方案
3	辐射事故应急预案	未明确应急领导小组各成员在应急状态下的具体工作职责及应急联络电话	明确应急领导小组各成员在应急状态下的具体工作职责及联系方式

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	贮存方式与地点	备注
以下空白								

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
以下空白										

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》(GB 18871-2002)。

表 4 射线装置

(一) 加速器：包括医用、工农业、科研、教学等用途的各种类型加速器

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

(二) X 射线机，包括工业探伤、医用诊断和治疗、分析等用途

序号	名称	类别	数量	型号	最大管电压 (kV)	最大管电流 (mA)	用途	工作场所	备注
1	DSA	II	1	型号未定	≤150	≤1000	介入治疗	体检中心楼一层	
以下空白									

(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 (μ A)	中子强度 (n/s)	用途	工作场所	氚靶情况			备注
										活度 (Bq)	贮存方式	数量	
以下空白													

表 6 评价依据

法规文件	<p>1) 《中华人民共和国环境保护法》2015 年 1 月 1 日起施行；</p> <p>2) 《中华人民共和国环境影响评价法》2018 年 12 月 29 日，第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议重新修订；</p> <p>3) 《中华人民共和国放射性污染防治法》2003 年 10 月 1 日起施行；</p> <p>4) 《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，2005 年 12 月 1 日起施行；国务院令第 709 号修订，2019 年 3 月 2 日起施行；</p> <p>5) 《建设项目环境保护管理条例》国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日施行；</p> <p>6) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》原国家环境保护总局令第 31 号，2006 年 3 月 1 日起施行；国家环境保护部令第 3 号修订，2008 年 12 月 4 日施行；国家环境保护部令第 47 号修订，2017 年 12 月 20 日起施行；</p> <p>7) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，中华人民共和国环境保护部第 18 号令，2011 年 5 月 1 日起施行；</p> <p>8) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》，2017 年 6 月 29 日环境保护部令第 44 号公布，根据 2018 年 4 月 28 日公布的《关于修改<建设项目环境影响评价分类管理名录>部分内容的决定》修正；</p> <p>9) 《关于发布射线装置分类办法的公告》中华人民共和国环境保护部、国家卫生与计划生育委员会，2017 年第 66 号公告，2017 年 12 月 5 日起施行；</p> <p>10) 《关于建立放射性同位素与射线装置事故分级处理报告制度的通知》，原国家环保总局，环发[2006]145 号；</p> <p>11) 《放射工作人员职业健康管理办法》，中华人民共和国卫生部令第 55 号，2007 年 3 月 23 日经卫生部部务会议讨论通过，2007 年 11 月 1 日起施行；</p> <p>12) 《安徽省放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，2015 年 8 月 12 日施行；</p> <p>13) 《安徽省环境保护条例》，2017 年 11 月 17 日安徽省第十二届人民代表大会常务委员会第四十一次会议修订，2018 年 1 月 1 日起施行。</p>
------	---

<p>技术 导 则 及 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》(HJ10.1-2016)；</p> <p>3) 《辐射环境监测技术规范》(HJ/T61-2001)；</p> <p>4) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)；</p> <p>5) 《医疗照射放射防护基本要求》(GBZ179-2006)；</p> <p>6) 《医用 X 射线诊断放射防护要求》(GBZ130-2013)；</p> <p>7) 《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)及其 2013 年修改单中有关规定；</p> <p>8) 《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其 2013 年修改单中相关要求。</p>
<p>其 他</p>	<p>1) 六安市第六人民医院关于本项目的环评委托书及相关基础技术资料；</p> <p>2) 六安市第六人民医院项目环境影响报告书、体检中心楼项目建议书、环境影响登记表等文件；</p> <p>3) 六安市叶集区发改委关于六安市第六人民医院导管室装修改造项目建议书的批复。</p>

表 7 保护目标与评价标准

<p>评价内容及目的：</p> <ol style="list-style-type: none">1) 进行该项目非辐射环境影响评价。2) 对项目拟建地址及周围环境质量本底进行现状监测，以掌握环境质量本底现状水平，并对运行后的环境影响进行预测评价。3) 对不利影响提出防治措施，把环境影响减少到“可合理达到的尽可能低水平”。4) 满足国家和地方环境保护部门对建设项目环境管理规定的要求，为项目的环境管理提供科学依据。
<p>评价原则：</p> <p>此次评价遵循《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中的辐射防护要求：</p> <ol style="list-style-type: none">1) 实践的正当性；2) 剂量限制和潜在照射危险限制；3) 防护与安全的最优化；4) 剂量约束和潜在照射危险约束。
<p>评价重点：</p> <p>辐射环境：此次评价重点为 DSA 机房的屏蔽措施和安全措施评价。</p> <p>非辐射环境：建设期产生的废水、废气、噪声及固废等对周围环境的影响；运行期产生的废水和固废均依托院区处理措施处理，此次评价对废水和固废仅分析说明依托医院处理措施处理的可行性；DSA 机房安装动力排风装置，排出其运行产生的少量臭氧和氮氧化物，废气对周围环境空气影响很小。</p>

评价范围：

按照 HJ10.1-2016 《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》的规定，并结合项目特点，确定辐射环境评价范围为该项目核技术应用场所周围 50m 的区域。

保护目标：

该项目周边 50m 范围内基本处于院区地块范围内。因此考虑本项目辐射环境保护目标主要是辐射工作人员及体检中心、门诊部、住院部其他非辐射工作人员和公众人员，具体见表 7-1。本项目 50m 评价范围图见附图 2。

表 7-1 DSA 机房周边保护目标

项目	保护目标(50m 范围内)	性质	方位	最近距离 (m)	人数
辐射环境	DSA 机房	职业工作人员	/	/	约 4
	操作室	职业工作人员	北	3	约 2
	候诊厅、办公室、阅片室、MRI 操作室	公众人员	西、北	3	约 20
	体检中心楼二楼	公众人员	楼上	3	约 20
	门诊部	公众人员	西、西南	16	约 100
	住院部	公众人员	南	30	约 100

评价标准：

1) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）：

B1 剂量限值

本附录所规定的剂量限值适用于实践所引起的照射，不适用于医疗照射，也不适用于无任何主要责任方负责的天然源的照射。

本附录所规定的剂量限值与潜在照射的控制无关，也与决定是否和如何实施干预无关，但实施干预的工作人员应遵循第 11 章中的有关要求。

B1.1 职业照射

B1.1.1 剂量限值

B1.1.1.1 应对任何工作人员的照射水平进行控制，使之不超过下述限值；

a) 由审管部门决定的连续 5 年的年平均有效剂量（但不可作任何追溯性平

均)，20mSv；

- b) 任何一年中的有效剂量，50mSv；
- 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。

B1.1.2 特殊情况

在特殊情况下，可依据第 6 章 6.2.2 所规定的要求对剂量限值进行如下临时变更：

a) 依照审管部门的规定，可将 B1.1.1.1 中 a)项指出的剂量平均期破例延长到 10 个连续年；并且，在此期间内，任何工作人员所接受的年平均有效剂量不应超过 20mSv，任何单一年份不应超过 50mSv；此外，当任何一个工作人员自此延长平均期开始以来所接受的剂量累计达到 100mSv 时，应对这种情况进行审查；

b) 剂量限制的临时变更应遵循审管部门的规定，但任何一年内不得超过 50mSv，临时变更的期限不得超过 5 年。

B1.2 公众照射

B1.2.1 剂量限值

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。

本项目管理目标：DSA 介入手术医生取国家标准的 1/2 作为剂量约束值，其他职业人员和公众成员取国家标准的 1/4 作为剂量约束值（即：DSA 介入手术医生年有效剂量不超过 10mSv；其他职业人员年有效剂量不超过 5mSv；公众成员年有效剂量不超过 0.25mSv）。

- 2) 《医疗照射放射防护基本要求》（GBZ179-2006）；
- 3) 《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）；

重点引用：4.7 介入放射学、近台同室操作（非普通荧光屏透视）用 X 射线

设备防护性能的专用要求

4.7.1 透视曝光开关应为常断式开关，并配有透视限时装置。

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

4.7.3 X 射线设备应配备能阻止使用焦皮距小于 20cm 的装置。

4.7.4 X 射线设备的受检者入射体表空气比释动能率应符合 WS76 的规定。

4.7.5 X 射线设备在确保铅屏风和床侧铅挂帘等防护设施正常使用的前提下，按附录 B 中 B.1.2 的要求，在透视防护区测试平面上的空气比释动能率应不大于 400 μ Gy/h（按附录 C 图 C.3 的要求）。

5.1 X 射线设备机房（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。

5.3 X 射线设备机房屏蔽防护应满足如下要求：

a) 不同类型 X 射线设备机房的屏蔽防护应不小于表 7-3 要求。

b) 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 D。

c) 应合理设置机房的门、窗和管线口位置，机房的门和窗应有其所在墙壁相同的防护厚度。设于多层建筑中的机房（不含顶层）顶棚、地板（不含下方无建筑物的）应满足相应照射方向的屏蔽厚度要求。

表 7-3 介入 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)
介入 X 射线设备机房	2	2

5.4 在距机房屏蔽体外表面 0.3m 处，机房的辐射屏蔽防护，应满足下列要求（其检测方法按 7.2 和附录 B 中 B.6 的要求）：

a) 具有透视功能的 X 射线机在透视条件下检测时，周围剂量当量率控制目标值应不大于 2.5 μ Sv/h；测量时，X 射线机连续出束时间应大于仪器响应时间。

b) CT 机、乳腺摄影、口内牙片摄影、牙科全景摄影、牙科全景头颅摄影和全身骨密度仪机房外的周围剂量当量率控制目标值应不大于 2.5 μ Sv/h；其余各种类型摄影机房外人员可能受到照射的年有效剂量约束值应不大于 0.25mSv；测量时，测量仪器读出值应经仪器响应时间和剂量检定因子修正后得出实际剂量率。

5.5 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患者和

受检者状态。

5.6 机房内布局要合理，应避免有用线束直接照射门窗和管线口位置；不得堆放与该设备诊断工作无关的杂物；机房应设置动力排风装置，并保持良好通风。

5.7 机房门外应有电离辐射警告标志、放射防护注意事项、醒目的工作状态指示灯，灯箱处应设警示语句；机房门应有闭门装置，且工作状态指示灯和与机房相通的门能有效联动。

5.8 患者和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。

5.9 每台 X 射线设备根据工作内容，现场应配备不少于表 7-4 基本种类要求的工作人员、患者和受检者防护用品与辅助防护设施，其数量应满足工作需要。

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、铅橡胶帽子、铅防护眼镜 选配： 铅橡胶手套	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	铅橡胶性腺防护围裙（方形）或方巾、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子	—

参考资料：

- 1) 《安徽省环境状况公报》（2018 年）中数据显示：全省伽玛辐射空气吸收剂量率（含宇宙射线贡献值）平均值为 97nGy/h，范围为 58~138nGy/h。
- 2) 《辐射防护手册》第一、三分册，李德平、潘自强主编。

表 8 环境质量和辐射现状

1、项目地理位置及场所位置

六安市第六人民医院位于六安市叶集区兴叶大道，医院三面环路，北面为兴叶大道，西侧和南侧为金河路，东侧为胜利时代广场。医院所在区域图见附图 1。

体检中心楼为二层建筑，位于院区东北部，一层设独立出入口，二层与西侧门诊部通过架空连廊相接。体检中心楼总建筑面积 624m²，混凝土框架结构，一层设置为核磁共振机房和 DSA 机房，二层设置为体检中心，包含钼靶、骨密度仪、彩超室等。

本项目拟建的 DSA 机房位于体检中心楼一层。机房北侧为操作间、磁共振设备间；南侧为楼外绿化用地；西侧为消毒洗手间、候诊大厅；东侧为 DSA 设备间、无菌物料存放间；楼上为钼靶机房；下方为土壤层。

表 8-1 导管室周边关系

机房名称	北侧	南侧	西侧相邻	东侧相邻	机房上方	机房楼下
DSA	操作间、磁共振设备间	楼外绿化用地	消毒洗手间、候诊大厅	DSA 设备间、无菌物料存放间	钼靶机房	土壤层

2、项目所在地辐射环境现状评价

核工业二七〇研究所 2019 年 6 月 25 日接受六安市第六人民医院委托，开展六安市第六人民医院导管室装修改造项目环境影响评价工作。核工业二七〇研究所委托安徽祥安环保有限公司开展六安市第六人民医院导管室装修改造项目周边辐射本底监测，2019 年 6 月 28 日安徽祥安环保有限公司对该项目射线装置应用场所及周边环境进行辐射环境现状监测，监测结果详见下表 8-3，监测报告详见附件 12。

监测方案

(1) 监测因子

环境贯穿辐射水平（ γ 辐射剂量率）

(2) 监测工况

对拟建 DSA 机房周围辐射水平进行本底调查。

(3) 监测布点

参照《辐射环境监测技术规范》(HJ/T61-2001)、《环境地表 γ 剂量率测定规范》(GB/T14583-1993) 中的方法布设监测点, 在建设项目周围进行布点, 共布点 9 个点位, 监测时监测仪器探头离地高度 1m, 监测点位详见监测报告。

(4) 监测仪器

辐射环境监测仪器为 AT1123 X- γ 辐射仪, 仪器参数见表 8-2。

表 8-2 测量仪器主要技术参数一览表

仪器名称	X- γ 辐射仪
仪器型号及编号	AT1123 (54380)
能量响应	15keV~10.0MeV
时间响应	30ms
测量范围	$1*10^{-8}$ ~10Sv/h
生产厂家	白俄罗斯 ATOMTEX
证书编号	2019-H21-20-1745501002-01
有效日期	2019 年 3 月 11 日~2020 年 3 月 10 日

质量保证措施

- (1) 合理布设监测点位, 保证各监测点位布设的科学性和可比性。
- (2) 监测方法采用国家有关部门颁布的标准。
- (3) 监测仪器每年按规定定期经计量部门检定, 检定合格后方可使用。
- (4) 对监测仪器进行比对。
- (5) 每次测量前、后均检查仪器的工作状态是否良好。
- (6) 监测人员均持证上岗, 每次监测至少 2 名监测人员。
- (7) 由专业人员按操作规程操作仪器, 并做好记录。
- (8) 监测报告严格实行三级审核制度。

监测结果:

表 8-2 辐射环境质量现状监测结果

编号	测量点位置	γ 辐射剂量率 (nSv/h)
		监测结果
1	拟建 DSA 机房室内离地 1m 处	129
2	北侧操作室离地 1m 处	136
3	西侧消毒洗手间离地 1m 处	133
4	东侧设备间离地 1m 处	128
5	东侧无菌物料存放间离地 1m 处	130
6	西侧候诊大厅	125
7	南侧体检中心楼外离地 1m 处	120
8	东侧体检中心楼外离地 1m 处	122
9	楼上钨靶机房内离地 1m 处	126

监测结果表明：该项目应用场所及周边环境辐射环境现状本底在 120~136nSv/h 范围内，与安徽省全省辐射环境现状水平（58~138nGy/h）基本相当，辐射水平未见明显异常。



表 9 项目工程分析与源项

1、工程设备和工艺分析

1.1、工作原理

DSA 为采用 X 射线进行摄影或诊断的技术设备。因诊断目的的不同有很大的差别，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等设备组成。X 射线管由阴极和阳极组成，阴极通常是装在聚焦杯中的钨灯丝，阳极靶则根据应用的需要，由不同的材料制成各种形状，一般用高原子序数的难熔金属（如钨、铂、金、钽等）制成，典型 X 射线管示意图见图 9-1。当灯丝通电加热时，电子就激发出来，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。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到很高的速度，这些高速电子到达靶面被靶突然阻挡从而产生 X 射线。

数字血管造影（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。

本项目 DSA 主要用于开展心血管介入、神经介入、外周介入手术等。

心血管介入是经过穿刺体表血管，在数字减影的连续投照下，送入心脏导管，通过特定的心脏导管进入主动脉，采取封堵、射频、支架、安装起搏器等手段来修补、修复心脏问题，快速有效的治疗心脏病。它是目前较为先进的心脏病诊治方法，进展也非常迅速，它介于内科治疗与外科手术治疗之间，是一种超微创的诊治技术。

神经介入技术主要是治疗脑与脊髓血管病，在脑肿瘤、脊柱肿瘤等疾病的治疗也有涉及。一般通过股动脉途径进行，除不能配合的儿童、神志或精神障碍的患者外，均可以在局部麻醉下完成。在腹股沟区注射少量麻药后，穿刺股动脉放置血管鞘，然后通过选择性插管技术来完成脑或脊髓血管的对比剂注射，医生便可以在监视器上看到患者血管的动态成像。患者需要住院接受造影检查，一般术前会进行腹股沟区的备皮，术前禁食水，根据患者状态医生会选择性的给部分患

者输液以减少造影剂的副作用。

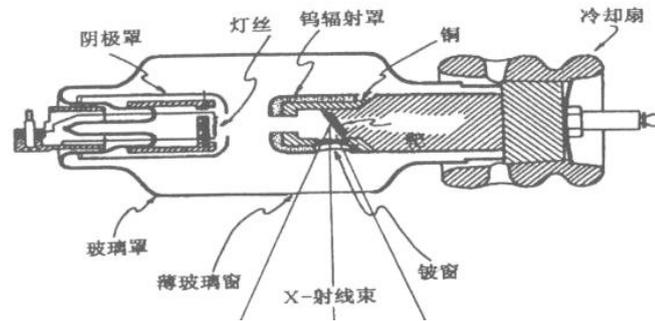
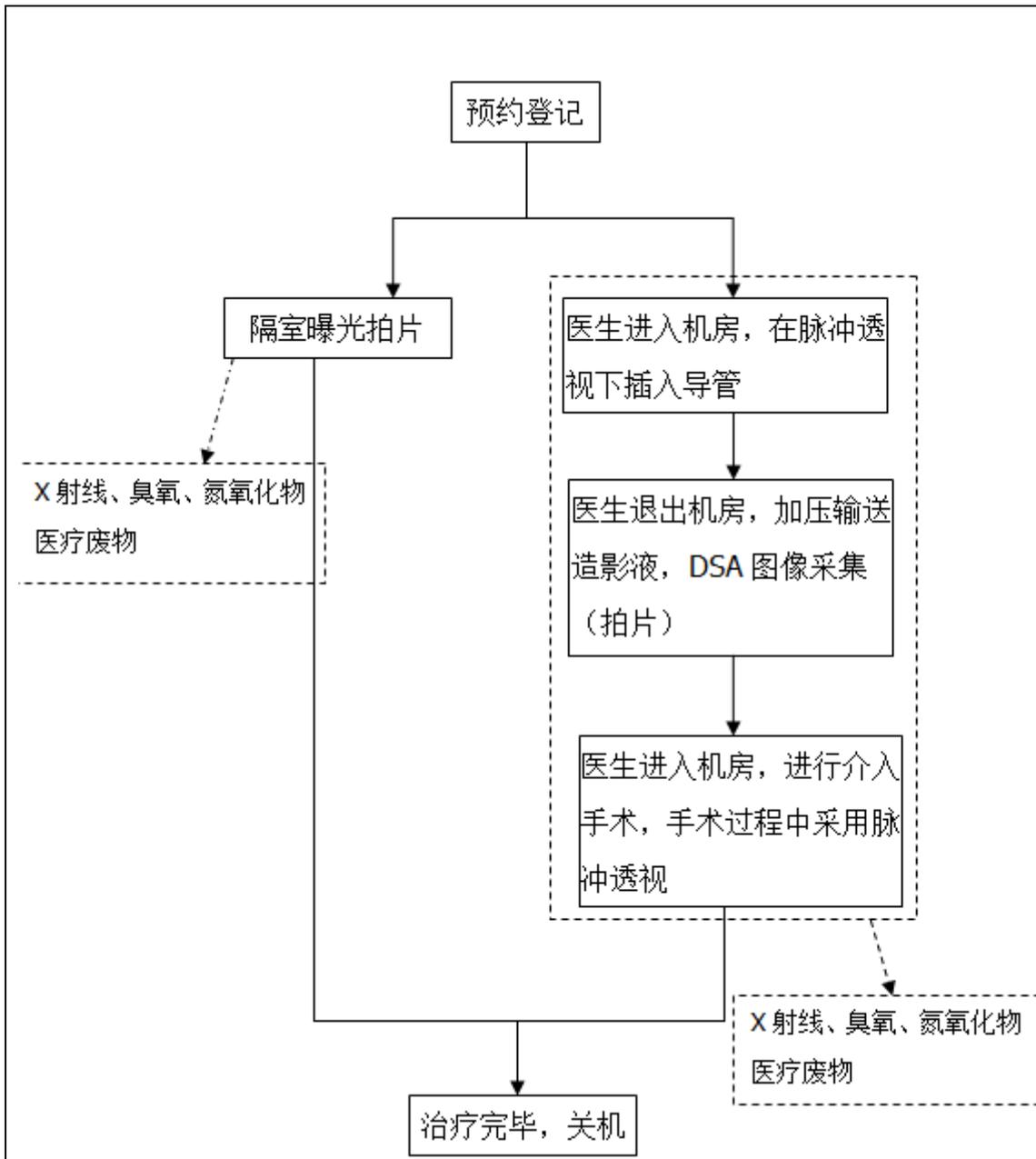


图 9-1 典型 X 射线管示意图

1.2、操作流程

诊疗时，通常情况下，患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 线透视下（X 射线自下向上出束）将导管送达上腔静脉，顺序取血测定静、动脉，并留 X 线片记录，探查结束，撤出导管，穿刺部位止血包扎。

以 DSA 血管造影为例，DSA 的诊疗大致程序见下图所示：



2、污染源项描述:

(1) 放射性污染

DSA 只有在开机并处于出束状态时才会发出 X 射线。其主要用于血管造影检查及配合介入治疗。一次血管造影检查需要时间很短，因此血管造影检查的辐射影响较小；而介入治疗需要长时间的透视和大量的摄片，对医生和医务人员有一定的附加辐射剂量。单台手术，视手术情况的复杂性，X 射线出束时间约在 10 分钟到 30 分钟之间。关机便不会再有 X 射线产生。

(2) 废气

在 DSA 开机并曝光时，X 射线电离空气，会产生臭氧和氮氧化物。本项目

DSA 曝光时间很短，臭氧和氮氧化物的产生量极少，机房设置动力排风装置，将产生的少量废气排到室外。

(3) 固体废物

本项目 DSA 装置采用数字成像，医院根据病人的需要打印胶片，打印出来的胶片由病人带走自行处理。本项目主要产生的固体废物为工作人员的办公及生活垃圾、介入手术中产生的医疗废物。

(4) 废水

本项目 DSA 采用先进的实时成像系统，注入的造影剂不含放射性，无废显影液和定影液产生；工作人员及病人所产生的的生活污水量较小，医院产生污水经医院现有的污水处理系统处理达标后排入市政污水管网系统。

(5) 噪声

本项目 DSA 机房设置动力排风装置，会产生一定的噪声，但在采取优化设备选型、设置减振、消声等措施后，噪声对医院厂界的影响很小。

表 10 辐射安全与防护

项目安全设施:

1、工作场所分区

本项目拟建设的 DSA 机房位于体检中心楼一层。机房北侧为操作间、磁共振设备间；南侧为楼外绿化用地；西侧为消毒洗手间、候诊大厅；东侧为 DSA 设备间、无菌物料存放间；楼上为钼靶机房；下方为土壤层。

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标准》（GB18871-2002）中的要求应将辐射工作场所划分控制区和监督区，结合本项目核技术利用的特点，将射线装置机房划为控制区，控制室、辅助设备间及射线装置机房防护门外 1m 宽范围划分监督区，并在防护门地面以黄色警示色进行标识，提醒无关人员不要靠近。



图 10-1 工作场所分区图

2、安全防护措施

六安市第六人民医院 DSA 机房拟采取的污染防治措施见表 10-1。

表 10-1 污染防治措施

项目	已（拟）采取措施
防护措施	DSA 机房：面积约为 41m ² （5.82m×7.06m）； 拟采取以下防护： ① 机房墙面防护：机房四周墙体为 24cm 实心粘土砖，另加 2mmPb 防护涂料； ② 机房顶面为 200mm 钢筋混凝土，另加 1mmPb 防护涂料； ③ 机房位于一层，无地下室，不另加防护； ④ 防护门、观察窗：3.5mm 铅当量。
安全措施	机房设置动力排风装置进行换风；医生操作间、导管室及消毒洗手间进出机房的防护门为电动平开防护门，设备间防护门为手动平开防护门，患者防护门为电动推拉防护门 机房外张贴电离辐射警告标志、安装醒目的工作指示灯（门灯联动），灯箱处设置警示标语 岗位职责和操作规程等工作制度拟张贴上墙
个人防护	本项目新增辐射工作人员在参与辐射工作前必须参加辐射安全与防护培训并取得培训证书 辐射工作人员均佩戴个人剂量计（介入手术医师应佩戴不同颜色的内外片），开展个人剂量监测 配置 1 台 X-γ 辐射巡测仪 配置铅悬挂防护屏、铅防护帘、床侧防护帘、床侧防护屏等辅助防护设施及铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子、铅防护眼镜等个人防护用品
管理机构	已成立了以院方主要分管领导为负责人的放射防护管理工作领导小组，辐射安全负责人应取得辐射安全与防护知识培训合格证书
管理制度	已制定了《X 射线质量保证方案》、《放射防护告知制度》、《受检者放射防护告知书》、《放射防护管理制度》、《放射影像设备操作规程》、《放射防护与职责分工管理规定》、《辐射工作场所及设备检测制度》、《辐射事故应急预案》等一系列规章制度，本项目运行后，医院应对辐射安全管理小组成员进行调整，使辐射安全管理小组成员涵盖本项目相关负责人，并根据实际情况对规章制度进行修订

3、事故预防措施

医务人员必须严格按照操作程序进行，防止事故照射的发生，避免工作人员和公众接受不必要的辐射照射，工作人员每次上班时首先要检查防护措施是否正常，若存在安全隐患，应立即修理，恢复正常。

按照《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》第四十二条和原国家环境保护总局环发【2006】145号文件的规定，发生辐射事故时，事故单位应当立即启动本单位的辐射事故应急方案，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》，向当地环境保护部门报告，涉及人为故意破坏的还应向公安部门报告，造成或可能造成人员超剂量照射的，还应同时向当地卫生行政部门报告。

表 11 环境影响分析

建设阶段对环境的影响：

本项目用房为体检中心楼的一部分，该项目已在安徽省生态环境厅环境影响登记表备案系统备案，备案号为 20193415000200000174。

本项目建设主要涉及机房墙体加强防护施工，工程量较小、施工工艺简单、施工周期短，且施工期产生的废水依托医院现有处理设施进行处理，因此只要建设单位和施工单位在施工过程中严格落实对施工扬尘、固体废物的管理和控制措施，对施工产生的固体废物日产日清、妥善处置，施工期的环境影响能降到最低程度。同时由于施工期对环境产生的影响均为暂时的、可逆的，随着施工期的结束，影响即自行消除。

基于此，本次评价不再对机房建设阶段进行环境影响分析。

运行阶段对环境的影响：**1、非辐射环境影响分析****1.1 一般固体废物和医疗废物**

本项目运行后新增医疗废物主要包括病人手术的废物、被血液或人体体液污染的废医疗材料以及其它废弃锋利物，包括废针头、废皮下注射针等，种类与医院现行产生的医疗废物基本相同。DSA 机房每人产生的医疗废物按 0.4kg 计，年总接待病人量预计为 400 人次，则产生的医疗废物量为 0.16t/a；按每人每日产生的生活及办公垃圾 0.2kg 计，本项目导管室预计新增 6 名医护人员，年工作时间按 300 天计，则新增生活垃圾量为 0.36t/a。

六安市第六人民医院按照有关规定对产生的医疗废物分类收集，分置于防渗漏、防锐器穿透的专用包装物或密闭容器内，每日由专人将各科室产生的医疗废物集中到医疗废物暂存场间（位于院区西南角、院区污水处理站东侧的独立房间内，占地约 30m²）。医疗废物暂存场间设置明显的警示标识和防渗漏、防鼠、防蚊蝇、防蟑螂、防盗以及预防儿童接触等安全措施，在院内常温下贮存期不得超过一天，于 5 摄氏度以下冷藏的不超过 7 天，由有资质的医疗废物处置单位（六安市洁康医疗废物集中处置有限公司）提供运输车辆，按照医院确定的内部医疗废物运送时间、路线每日收运并无害化处置（委托处置合同详见附件 14）。

医院内部各处设置生活垃圾分类收集桶，每日收集后由环卫部门统一清运送

垃圾填埋场填埋处理。

故本项目新增少量医疗废物及生活垃圾依托现行处理措施是可行的。

1.2 废水处理措施依托可行性分析

本项目介入手术患者主要来自住院病人，不新增床位，新增的少量医疗废水及一般生活污水依托医院现有处理设施及排放口，且水质与现状处理水质基本相同，不新增排放污染因子，依托污水处理设施执行的排放标准不变。

根据《六安市第六人民医院项目环境影响报告书》及《关于六安市第六人民医院（叶集区人民医院，含 120 急救中心，疾控中心）建设项目阶段性竣工环境保护验收意见的函》，院区现有污水处理站设计处理能力 280t/d，现有门诊病房楼项目废水处理量 239.8t/d；医院生活污水、医疗废水、传染病房废水及酸性、含铬、含氟等特殊废水分别预处理后合流，采用“一级强化处理+消毒”处理工艺。

体检中心不新设病床位，新增工作人员按 20 人计，体检、DSA 治疗及陪护人员按 50 人/d 计，用水量标准按 150L/人·d 计，排水系数取 0.8，年工作 300 天，则日新增排水量为 2.52t/d。故体检中心（包含本项目 DSA 机房）新增废水依托院内废水处理站处理是完全可行的，处理站出水水质满足《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）表 2 预处理标准后，经市政污水管网接管进入叶集区污水处理厂集中处理，接管水量、水质也不会对污水处理厂处理能力造成冲击负荷，污染物排放总量能满足环评批复中的接管考核量，且留有较大的安全余量。故本项目产生的废水依托医院现有污水处理设施是可行的。

1.3 废气

DSA 在开机时发出的 X 射线电离空气会产生少量臭氧和氮氧化物，拟设置低噪排风机，排风口位于机房南侧外墙，排风口外为院内绿化区，易于废气自然扩散，而且产生的臭氧排放到空气在两个小时内会自动分解，所以产生的废气对环境几乎没有影响，上述措施符合《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）的要求。

1.4 噪声

DSA 机房设置的排风装置运行时会产生一定的噪声，但由于机房体积较小，所需风机排风量、换气频次等要求不高，在采取优化设备选型、设置减振、出风口安装消声器等措施后，噪声对医院边界的声环境影响很小。

2、辐射环境影响分析

2.1 机房屏蔽措施评价

根据济南中强医疗设备工程有限公司出具的 DSA 机房防护设计图（详见附件 15），本项目 DSA 机房四周墙体为 24cm 实心粘土砖墙，拟增加 2mmPb 防辐射涂料（硫酸钡水泥，厚度约 20mm）；顶板为 200mm 钢筋混凝土结构+1mmPb 防辐射涂料（由于机房正上方为已建钼靶机房，1mmPb 防护涂料（硫酸钡水泥，厚度约 10mm）铺设于二楼地面，已完成施工）；无地下室，底板不作防护；防护门、观察窗为 3.5mm 铅当量。

表 11-1 本项目 DSA 机房屏蔽措施达标分析

屏蔽结构	屏蔽材料及厚度	等效屏蔽效果	标准要求	达标分析
四周墙体	24cm 实心粘土砖结构，增加 2mmPb 防辐射涂料（厚度不低于 20mm 硫酸钡水泥）	4mm 铅当量	2.0mm 铅当量	达标
顶板（有用线束）	20cm 钢筋混凝土（密度按 2.35g/cm ³ 计），增加 1mmPb 防辐射涂料（厚度不低于 10mm 硫酸钡水泥）	3.1mm 铅当量	2.0mm 铅当量	达标
防护门	3.5mmPb	3.5mm 铅当量	2.0mm 铅当量	达标
观察窗	3.5mmPb	3.5mm 铅当量	2.0mm 铅当量	达标

从屏蔽防护措施分析可知，本项目 DSA 机房的屏蔽措施满足《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）的要求，从保守防护的角度是可行的。

在投入使用前，医院还应在控制室适当位置张贴岗位职责和操作规程，机房防护门外应张贴电离辐射警告标志，并设置醒目的工作状态指示灯，指示灯和与机房相通的门应能有效联动。医院还应为开展介入治疗的医务人员配备铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子、铅防护眼镜等、为患者和受检者配备相应的防护用品及铅悬挂防护屏等辅助防护设施。以上屏蔽措施能够有效降低 DSA 手术室内辐射工作人员的吸收剂量，起到屏蔽防护效果。

2.2 机房外辐射环境影响分析

本项目 2 间导管室外辐射环境影响采用类比分析的方式进行评价，选取合肥高新心血管病医院在用 DSA 机房作为类比对象，类比条件见表 11-2。

表 11-2 类比条件对照一览表

项目	类比源	评价项目
设备参数	150kV、1000mA	150kV、1000mA
四周墙体	东、西、北侧墙体为 370mm 实心砖墙，南侧墙体为 240mm 实心红砖墙+2mmPb 防辐射涂料	24cm 实心粘土砖结构，增加 2mmPb 防辐射涂料
顶板	15cm 混凝土（密度 2.35g/cm ³ ）+1mmPb 防辐射涂料	20cm 钢筋混凝土（密度按 2.35g/cm ³ 计）+1mmPb 防辐射涂料
底板	下方无建筑	下方无建筑
防护门	3.0mm 铅当量	3.5mm 铅当量
观察窗	3.5mm 铅当量	3.5mm 铅当量

从类比条件对照分析可知：本项目拟购 DSA 设备参数与类比对象相同，机房四周墙体、防护门窗屏蔽措施与类比项目 DSA 机房基本相当，所以本项目与类比项目具有一定的可比性。

类比监测结果引用合肥高新心血管病医院 DSA 及 III 类射线装置应用项目验收监测报告中关于 DSA 监测数据，验收监测期间，DSA 按照正常工作时设定，即管电压 86kV、管电流 46mA，验收监测结果见表 11-3，验收监测报告详见附件 13。

表 11-3 类比监测结果

编号	监测点描述	测量结果 ($\mu\text{Sv/h}$)	编号	监测点描述	测量结果 ($\mu\text{Sv/h}$)
1	铅玻璃左上侧 30cm 处	0.12	15	病人防护门左下侧 30cm 处	0.17
2	铅玻璃左下侧 30cm 处	0.12	16	病人防护门中间 30cm 处	0.14
3	铅玻璃中间 30cm 处	0.13	17	病人防护门右上侧 30cm 处	0.13
4	铅玻璃右上侧 30cm 处	0.14	18	病人防护门右下侧 30cm 处	0.15
5	铅玻璃右下侧 30cm 处	0.12	19	机房西侧观察区外墙 30cm 处	0.08
6	医生操作台	0.14	20	机房北侧污物间外墙 30cm 处	0.12
7	机房南侧设备间外墙 30cm 处	0.10	21	污物通道防护门左上侧 30cm 处	0.10
8	医生防护门左上侧 30cm 处	0.11	22	污物通道防护门左下侧 30cm 处	0.14
9	医生防护门左下侧 30cm 处	0.14	23	污物通道防护门中间 30cm 处	0.12
10	医生防护门中间 30cm 处	0.11	24	污物通道防护门右上侧 30cm 处	0.12
11	医生防护门右上侧 30cm 处	0.09	25	污物通道防护门右下侧 30cm 处	0.13

				处	
12	医生防护门右下侧 30cm 处	0.12	26	机房北侧外墙 30cm 处	0.10
13	机房南侧耗材室外墙 30cm 处	0.13	27	机房东侧外墙 30cm 处	0.08
14	病人防护门左上侧 30cm 处	0.12	28	机房楼上距地 1m 处	0.22
本底值		0.06~0.11			

注：监测结果未扣除本底值。

由监测结果可知，合肥高新心血管病医院在用 DSA 在正常工作状态下，机房周围辐射剂量率在 0.08~0.22μSv/h 范围内，能够满足《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）的要求。

根据类比监测结果可以预测本项目 DSA 投运后，机房外辐射剂量率能够满足《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）的要求。

2.3 辐射工作人员和公众剂量估算

2.3.1 辐射工作人员剂量估算

在 DSA 发射 X 射线透视下近台为病人做介入手术的医生，因暴露在辐射场下会受到较大剂量照射。按照联合国原子辐射效应委员会（UNSCEAR）2000 年报告附录 A，X-γ 射线产生的外照射人均年有效剂量当量按下式预测：

$$H_{E,r} = D_r \times t \times 0.7$$

其中 $H_{E,r}$ ：X-γ 射线外照射人均年有效剂量，Sv；

D_r ：X-γ 射线空气吸收剂量率，Gy/h，按照《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ 130-2013）规定，介入手术透视区工作人员位置空气比释动能率最大限值为 400μGy/h，以此值对介入手术医生所受年有效剂量进行保守估算；

t ：X-γ 射线照射时间，h，据医院预测每位介入医生每年最多 300 台手术，平均每台手术曝光时间约为 20 分钟；

0.7：剂量换算系数，Sv/Gy。

该项目介入手术医生在做手术时拟使用防护厚度不小于 0.35mmPb 的个人防护用品，在 DSA 透视病人条件下，总衰减倍数至少可达 5 倍，则介入手术医生所受年有效剂量为 $400/5 \times 300 \times 20/60 \times 0.7 \times 10^{-3} = 5.6mSv$ ，能满足项目剂量管理限值 10mSv 的要求，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中关于辐射工作人员剂量限值（20mSv）的要求。

由于本项目介入治疗手术过程中辐射工作人员的受照剂量受多种不确定因

素的影响，工作人员的受照射情况复杂多变难以准确估算其年有效剂量。因此上述理论估算结果只能大致反映出工作人员受辐射照射程度。本项目参与介入手术的医务人员在手术过程中均应佩戴个人剂量计，医院应根据个人剂量检测结果及时对工作人员工作岗位进行调整，确保其年有效剂量满足本项目的目标管理值要求。

2.3.2 公众剂量估算

本项目导管室的屏蔽设计能够满足《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）中介入 X 射线机机房的屏蔽防护铅当量为 2mm 的要求。根据类比项目合肥高新心血管病医院 DSA 机房外瞬时剂量值 0.08~0.22 $\mu\text{Sv/h}$ 。采用最大值 0.22 $\mu\text{Sv/h}$ 对操作室的辐射工作人员及公众所受年有效剂量进行保守估算。DSA 预计年总手术量 400 台次，每台手术曝光时间按 20min 计。

辐射工作人员（操作室）：每台 DSA 年手术量按 400 台，则年累计出束时间 133.3h，则对于操作室辐射工作人员，居留因子取 1，则操作室辐射工作人员年有效剂量为 $0.22 \times 133.4 \times 10^{-3} = 0.0293\text{mSv}$ ，能满足项目剂量管理限值 5mSv 的要求；公众居留因子取 1/4 进行估算，则机房外周围公众人员年有效剂量为 0.0073mSv，能满足本项目公众剂量管理限值 0.25mSv 的要求；。

操作室的辐射工作人员年有效剂量能满足项目剂量管理限值 5mSv 的要求及《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中关于辐射工作人员剂量限值（20mSv）的要求

根据射线能量随距离的增大而快速衰减，预测可知 50m 保护目标内的体检中心、门诊部及住院部的其他工作人员和公众年有效剂量能满足剂量限值（0.25mSv）的要求及《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中关于辐射工作人员剂量限值（1mSv）的要求。

2.4 介入治疗其他注意事项

介入放射需要长时间的透视和大量的摄片，对病人和医务人员来说辐射剂量较高，因此在评估介入的效应和操作时，其辐射损伤必须要加以考虑。由于需要医务人员在机房内，X 线球管工作时产生的散射线对医务人员有较大影响，为此医院为工作人员铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子、铅防护眼镜等防护用品。医院除应加强对从事介入手术医务工作人员的个人剂量管理工作，确保每名医生年有效剂量不超过 10mSv 的目标管理限值，还应在以下方面加强对介入放射的

防护工作：

1) 操作中减少透视时间和次数可以显著降低工作人员的辐射剂量，介入人员在操作时应尽量远离检查床。

2) 一般说来，降低病人的剂量的措施可以同时降低工作人员的辐射剂量，应加强对介入人员的培训，包括放射防护的培训，参与介入的人员应技术熟练，以减少病人和介入人员的剂量。

3) 所有在介入放射手术室内的的工作人员都应开展个人剂量监测，医院应结合工作人员个人剂量监测的数据采取措施，尽量减少工作人员的受照剂量。

4) 设备必须符合国际或者国家标准，满足各种特殊操作的要求，其性能必须与操作性质相符合；应该常规调节到满足低剂量的有效范围内，尽可能提高图像质量。

5) 加强 DSA 设备的质量保证工作，设备的球管与发生器、透视和数字成像的性能以及其它相关设备应该定期进行检测。

6) 从事手术操作的临床医生防护服的铅当量不应低于 0.35mm；其他的防护用品的铅当量不应低于 0.25mm（手套除外）。

7) 介入人员应该结合设备的特点，了解一些降低剂量的方法，加强 DSA 设备的质量保证工作，设备的球管与发生器、透视和数字成像的性能以及其它相关设备应该定期进行检测。

8) 介入操作时个人剂量计的佩戴方式应在腰部位置铅衣内侧和颈部（衣领位置）铅衣外侧各佩戴一个，用以检测估算放射工作人员的全身有效剂量；颈部（衣领位置）铅衣外侧各佩戴的剂量计可用来估算甲状腺和眼晶体的受照剂量。有条件的可在手部和眼晶状体部位佩戴个人剂量计。有效剂量计算公式为（出自 IAEA2006 年出版的《诊断放射学和介入程序用 X 射线的应用辐射安全标准》）：

$$E = 0.5 H_w + 0.025 H_n$$

其中， E ：有效剂量； H_w ：腰部铅衣下测量剂量； H_n ：颈部铅衣外测量剂量。

9) 介入放射学工作人员个人剂量监测值当年累积达到 10mSv 或超过时，该年度剩余时间内不得从事介入放射学工作。

3、产业政策符合性分析

为改善六安市第六人民医院医疗基础设施条件，满足广大患者的就医需求，

六安市第六人民医院导管室装修改造项目已获得叶集区发改委批准立项（叶发改审批【2019】45号，详见附件2），项目总投资570万元。

对照《产业结构调整指导目录（2011年本）》（2013年修正版），该项目属于国家鼓励类的全科医疗服务项目，符合国家产业政策。

4、实践正当性分析

核技术在医学上的应用在我国是一门成熟的技术，它在医学诊断、治疗方面有其他技术无法替代的特点，对保障健康、拯救生命起了十分重要的作用。六安市第六人民医院导管室装修改造项目符合地区医疗服务需要。因此，该项目符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中辐射防护“实践正当性”的要求。

5、与生态环保规划的相符性

六安市第六人民医院位于安徽省六安市叶集区镇区办赵郢村境内，兴叶大道与金河路之间的区域，项目用地属于政府储备土地，与最近的生态保护红线（六安市金寨县梅山水库饮用水水源地）直线距离约23km，不在安徽省生态保护红线范围内。

6、选址合理性分析

六安市第六人民医院位于六安市叶集区兴叶大道与金河路之间。本次环评的DSA机房位于体检中心楼一层。体检中心楼共2层，位于院区东北部，一层设独立出入口，二层与门诊部通过架空连廊相接。项目周边50m评价范围基本处于六安市第六人民医院院区范围，无居民和学校等特别敏感的目标，周边环境敏感度不高。从项目位置50米评价范围及周边环境可知，该项目周围区域主要保护目标为医院工作人员及公众。

为保护该项目周边其他科室工作人员和公众，对DSA机房加强了防护，满足《医用X射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）中屏蔽防护措施的要求。从剂量预测结果可知，项目周围公众年所受附加剂量满足项目管理限值0.25mSv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“剂量限值”的要求。故该项目选址合理。

7、代价利益分析

六安市第六人民医院导管室装修改造项目符合区域医疗服务需要，能有效提高区域医疗服务水平，核技术在医学上的应用有利于提高疾病诊断正确率和有效治疗方案的提出，能有效减少患者疼痛和对患者损伤，总体上大大节省了医疗费用，争取了宝贵的治疗时间，该项目在保障病人健康的同时也为医院创造更大的经济效益。

为保护该项目周边其他科室工作人员和公众，均加强了防护，从剂量预测结果可知，该项目周围公众年所受附加剂量满足项目管理限值 0.25mSv 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“剂量限值”的要求。因此，从代价利益分析看，该项目是正当可行的。

8、事故影响分析

由工程分析可知：该项目可能产生的事故主要有：①由于工作人员违反操作规程、管理不善等原因造成的意外照射；②由于公众误入，导致的公众意外照射；③由于设备异常，导致病人照射超过规定范围。

对于这些情况，按照《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》第四十二条和原国家环境保护总局环发【2006】145号文件的规定，发生辐射事故时事故单位应当立即启动本单位的辐射事故应急预案，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》，向当地环境保护部门报告，涉及人为故意破坏的还应向公安部门报告，造成或可能造成人员超剂量照射的，还应同时向当地卫生行政部门报告。

对于违反操作规程、设备失效、管理不善等原因造成的事故情况，医院应完善制度、加强管理和教育培训，使射线装置始终处于监控状态，防止事故照射的发生，避免工作人员和公众接受不必要的辐射照射，工作人员每次上班时首先要检查防护措施是否正常，若存在安全隐患，应立即修理，恢复正常。

六安市第六人民医院应在本项目运行前对辐射防护安全管理小组成员进行调整，使辐射安全管理小组成员涵盖本项目的主要负责人员，并进一步完善应急预案，确保事故情况下的影响处于可控范围内。

表 12 辐射安全管理

医院已根据现有核技术应用现状成立了以院领导为组长的放射防护管理工作领导小组，并制定了《X 射线质量保证方案》、《放射防护告知制度》、《受检者放射防护告知书》、《放射防护管理制度》、《放射影像设备操作规程》、《放射防护与职责分工管理规定》、《辐射工作场所及设备检测制度》、《辐射事故应急预案》等一系列规章制度。

该项目正式投入运营前，放射防护管理工作领导小组应牵头对辐射安全相关规章制度进行系统的修订，提高制度的可操作性，做到所有辐射工作有章可循，有制度保障。因此该环评报告按照《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（环境保护部令第 47 号）和《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环境保护部令第 18 号）中的有关要求提出以下建议：

1、关于辐射安全与环境保护管理机构

六安市第六人民医院应根据核技术应用情况，及时对放射防护管理工作领导小组成员作相应调整，确保调整后的放射防护管理工作领导小组的组成涵盖医院核技术利用所涉及的相关科室，并根据实际管理需要明确管理小组及各成员职责。放射防护管理工作领导小组负责人须参加辐射安全与防护培训并取得合格证。

2、关于监测计划和监测仪器

六安市第六人民医院应补充制定完善的自行监测方案，明确监测点位、监测项目和频次，购置相应的监测仪器或委托有资质单位按监测方案对核技术应用场所及周围辐射水平进行定期监测，同时做好记录分析工作。评价单位建议的医院内部日常监测计划见表 12-1。

表 12-1 日常监测计划

监测场所		监测项目	评价指标	监测频次
DSA 等射线装置机房	控制室、防护门和屏蔽墙外	X-γ 剂量率	参考验收监测结果，不应明显升高	每季度 1 次， 现异常时适当增加监测频次
工作人员	工作人员	个人累积剂量	DSA 介入手术医生年有效剂量不超过 10mSv 其他辐射工作人员年有效剂量不超过 5mSv	最长不应超过 3 个月送检一次

六安市第六人民医院还应委托具有相应资质能力的单位对辐射工作人员个人剂量进行监测，并做好个人剂量档案管理工作。对于个人剂量异常情况应做到自查自纠，及时采取补救措施，自查自纠结果当事人、相关管理人员应签字、医院盖章后存档，对于个人剂量超标的情况医院还应立即向生态环境主管部门报告。医院还应委托有资质的单位对辐射工作场所及周边环境开展年度监测。

3、关于辐射安全与防护培训

六安市第六人民医院现有辐射工作人员 9 名，本项目拟新增 6 名辐射工作人员。在今后的工作中，医院应制定完善的辐射安全与防护培训计划，明确培训对象、周期和要求，并按计划组织辐射工作人员参加辐射安全与防护培训，新增辐射工作人员未取得培训合格证不得上岗。在取得培训合格证后每四年还应组织安排一次再培训，考核不合格的不得继续从事辐射相关工作。

4、关于职业健康体检

六安市第六人民医院应制定完善的职业健康体检计划，明确体检对象、周期和指标，并按计划组织辐射工作人员开展岗前、岗中（每 2 年安排一次再体检）和离岗职业健康体检，对于体检结果出现异常的，不得安排从事辐射相关工作。

5、关于年度安全状况评估

六安市第六人民医院应在每年 1 月 31 日前在全国核技术利用安全申报系统上填报上一年度评估报告。年度评估报告应包括辐射安全和防护设施的运行与维护情况；辐射安全和防护制度及措施的制定与落实情况；辐射工作人员变动及接受辐射安全和防护知识教育培训情况；放射性同位素进出口、转让或者送贮情况以及放射性同位素、射线装置台账；场所辐射环境监测和个人剂量监测情况及监测数据；辐射事故及应急响应情况；核技术利用项目新建、改扩建和退役情况；存在的安全隐患及其整改情况；其他有关法律、法规规定落实情况等方面的内容。

6、关于操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫等制度

六安市第六人民医院应根据医院核技术应用情况及工作实践中遇到的实际问题，按照《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》2017 修正版（国家环境保护部令第 47 号）的要求及时进行更新完善，提高制度可操作性，做到所有辐射相关工作都有章可循，有制度保障。

表 13 “三同时”验收

“三同时”验收一览表：

针对六安市第六人民医院导管室装修改造项目，提出以下“三同时”验收一览表，具体详见表 13-1。

表 13-1 “三同时”验收一览表

项目		“三同时”验收内容	验收要求
管理措施	管理机构	成立以院领导为第一责任人的辐射安全管理领导小组，辐射安全负责人应取得辐射安全与防护培训合格证。	辐射安全负责人需取得培训合格证书
	管理措施	制定《辐射事故应急预案》、《辐射防护管理制度》、《设备检修维护制度》、《岗位职责》、《操作规程》、《放射科台账管理制度》、《人员培训计划》、《监测方案》、《职业健康体检计划》等一系列规章制度。	根据要求制定
防护措施	DSA	<p>DSA 机房净面积：48m²（5.82m×7.06m）；</p> <p>拟采取以下防护：</p> <p>① 机房墙面防护：机房四周墙体为 24m 实心粘土砖，增加 2mmPb 防辐射涂料；</p> <p>② 机房顶面为 200mm 钢筋混凝土+1 mmPb 防辐射涂料；</p> <p>③ 机房位于一层，无地下室，正常铺设，不另加防护；</p> <p>④ 防护门、观察窗：3.5mm 铅当量。</p> <p>建议竣工环保验收时加强监测，若辐射剂量较高或异常，须及时采取补救措施直至复测结果达标后才能开展工作。</p>	<p>确保屏蔽体外 30cm 瞬时剂量率不超过 2.5μSv/h；DSA 介入手术医生年有效剂量不超过 10mSv，其他辐射工作人员年有效剂量不超过 5mSv，公众年有效剂量不超过 0.25mSv</p>
安全措施		机房均设置动力排风装置，并保持良好通风；应有闭门装置，且工作状态指示灯和与机房相通的门能有效联动	按要求设置
		机房外均张贴电离辐射警告标志、放射防护注意事项，安装醒目的工作状态指示灯，灯箱处应设警示标语	按要求设置
		岗位职责和操作规程等工作制度在合适张贴上墙	按要求张贴
个人防护		辐射工作人员均应参加辐射安全与防护培训并取得证书	辐射工作人员取得辐射安全与防护培训合格证书
		辐射工作人员均佩戴个人剂量计（介入手术医师应佩戴不同颜色的内外片），开展个人剂量监测（送检周期不大于三个月）	按要求佩戴/送检
		辐射工作人员开展岗前体检、岗中（周期不大于 2 年/次）及离岗职业健康体检	按要求落实
		购置 1 台 X-γ 辐射巡测仪	按要求落实

	<p>为工作人员、患者和受检者配置不低于 0.25mm 铅当量的铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子、铅防护眼镜、铅悬挂防护屏、铅防护吊帘、床侧防护帘、床侧防护屏等个人防护用品及辅助防护设施；应为不同年龄儿童的不同检查，配备有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低于 0.5mmPb。</p>	<p>按要求配置/佩戴</p>
--	---	-----------------

以上措施应在项目投入使用前落实到位。

环保投资一览表：

该项目总投资 570 万元主要用于场所改造、装饰、屏蔽防护、防护用品采购及配套辅助设施建设，其中安排用于环境保护方面的投资约 16 万元，占项目总投资的 2.8%。该项目具体环保投资估算详见表 13-2。

表 13-2 环保投资一览表

序号	环保措施	环保投资（万元）
1	机房防护及排风系统	8
2	防护门窗、标识、警示灯及对讲系统	4
3	监测仪器、防护用品	2
4	辐射工作人员培训、体检及个人剂量定期送检	2
合计		16

表 14 结论与建议

结论:

1、产业政策符合性

为改善六安市叶集区医疗基础设施条件，满足广大患者的就医需求，六安市第六人民医院导管室装修改造项目已获得叶集区发改委批准立项（项目代码 2019-341504-84-01-018370）。该项目预计总投资 570 万元。

对照《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 年修正版），该项目属于国家鼓励类的全科医疗服务项目，符合国家产业政策。

2、与生态环保规划的相符性

六安市第六人民医院位于安徽省六安市叶集区镇区办赵郢村境内，兴叶大道与金河路之间的区域，项目用地属于政府储备土地，与最近的生态保护红线（六安市金寨县梅山水库饮用水水源地）直线距离约 23km，不在安徽省生态保护红线范围内。

3、实践正当性

核技术在医学上的应用在我国是一门成熟的技术，它在医学诊断、治疗方面有其他技术无法替代的特点，对保障健康、拯救生命起了十分重要的作用。六安市第六人民医院导管室装修改造项目符合地区医疗服务需要。因此，该项目符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中辐射防护“实践正当性”的要求。

4、从事辐射活动技术能力评价

六安市第六人民医院已根据现有核技术应用现状成立了以院领导为组长的六安市第六人民医院放射防护管理领导小组，并制定了《X 射线质量保证方案》、《放射防护告知制度》、《受检者放射防护告知书》、《放射防护管理制度》、《放射影像设备操作规程》、《放射防护与职责分工管理规定》、《辐射工作场所及设备检测制度》、《辐射事故应急预案》等一系列规章制度。该项目正式投入运营前，辐射安全管理领导小组应牵头对辐射安全相关规章制度进行系统的修订，提高制度的可操作性。对照环境保护部令第 47 号、环境保护部令第 18 号以及环评提出的要求认真落实后，六安市第六人民医院具备从事相应核技术利用类型工作的能力。

5、环境现状评价

监测结果表明，本项目应用场所及周边辐射环境现状本底在 120~136nSv/h 范围内，与安徽省辐射环境现状水平（58~138nGy/h）基本相当，辐射水平未见明显异常。

6、辐射环境影响评价

六安市第六人民医院导管室装修改造项目拟采取的辐射安全和防护措施适当，能满足标准的屏蔽防护要求。

从 DSA 机房屏蔽措施达标分析可知，六安市第六人民医院 DSA 机房的屏蔽防护措施能够满足《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）的要求。在投入使用前，医院还应在控制室适当位置张贴岗位职责和操作规程，防护门外应张贴电离辐射警告标志，并设置醒目的工作状态指示灯，并确保工作状态指示灯与机房相通的门能有效联动。此外，医院还应为本项目配备足够的配置铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子、铅防护眼镜及铅悬挂防护屏、铅防护帘、床侧防护帘、床侧防护屏等个人防护用品及辅助防护设施。

根据类比分析，本项目在做好屏蔽、个人防护措施和安全措施的情况下，项目对辐射工作人员及周边公众产生的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）中对职业人员和公众受照剂量限值要求以及本项目的目标管理值要求：职业人员年有效剂量不超过 10mSv，公众年有效剂量不超过 0.25mSv。

7、非辐射环境影响评价

本项目介入手术患者主要来自住院病人，不新增床位，新增的少量医疗废水及一般生活污水依托医院现有处理设施及排放口排放是可行的。

新增少量医疗废物及生活垃圾、办公垃圾，依托现行收储运系统处理是可行的。

DSA 机房拟设置排风机，排风口拟设置于机房南侧外墙，周围为院内绿化用地，易于废气扩散。由于 X 射线电离空气产生的产生的臭氧和氮氧化物量很少，且臭氧排放到空气在两个小时内会自动分解，因此采取动力排风措施排出到环境后经扩散稀释对周围环境的影响很小，上述措施符合《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）的要求。

排风机运行时会产生一定的噪声，通过优化设备选型、减振、出风口安装消声器等措施后，其对周围环境的影响可忽略不计。

8、代价利益分析：

六安市第六人民医院导管室装修改造项目符合区域医疗服务需要，能有效提高区域医疗服务水平，核技术在医学上的应用有利于提高疾病的诊断正确率和治疗效果，能有效减少患者疼痛和对患者损伤，总体上大大节省了医疗费用，争取了宝贵的治疗

时间，该项目在保障病人健康的同时也为医院创造了更大的经济效益。

为保护该项目周边其他科室工作人员和公众，对 DSA 机房加强了防护，根据类比分析从剂量预测结果可知，项目 DSA 介入手术医生年所受附加剂量 $<10\text{mSv}$ 、其他辐射工作人员年所受附加剂量 $<5\text{mSv}$ 、公众年所受附加剂量 $<0.25\text{mSv}$ ，符合《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。因此，从代价利益分析看，该项目是正当可行的。

综上所述，六安市第六人民医院导管室装修改造项目在落实本报告提出的各项污染防治措施和管理措施后，进一步完善辐射安全管理机构和各项规章制度的前提下，该单位将具有与其所从事的辐射活动相适应的技术能力，其运行对周围环境产生的影响能够符合辐射环境保护的要求，从辐射环境保护角度论证，本项目的建设和运行是可行的。

建议与意见：

1) 该项目运行中，应严格遵循操作规程，加强对操作人员的培训，杜绝麻痹大意思想，以避免意外事故造成对公众和职业人员的附加影响，使对环境的影响降低到最低。

2) 根据医院实际情况不定期更新医院辐射安全相关制度。

3) 定期进行辐射工作场所的自测，发现异常及时调查、及时整改，定期查看辐射工作人员个人剂量报告，发现异常及时调查并记录调查结果，调查结果应有被调查人签字确认。

4) 严格执行相关规定，个人剂量定期（不得超过三个月）送有资质单位监测，保证个人剂量监测报告的有效性、准确性，对个人剂量超标人员应及时调查原因，年有效剂量超过管理限值的人员应及时脱离辐射工作岗位。完善辐射工作人员管理，建立辐射工作人员职业健康档案。

5) 尽早准备申请辐射安全许可证材料，待该环评报告审批后，及时申请辐射安全许可证，未取得辐射安全许可证相关设备不得投入使用。

6) 项目完成竣工环境保护验收手续方可投入使用。

表 15 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

经办人

年 月 日