

长沙县第二人民医院 DSA 建设项目

环境影响报告表

(送审稿)

长沙县第二人民医院

二〇二二年二月

长沙县第二人民医院 DSA 建设项目

环境影响报告表

(送审稿)



建设单位名称：长沙县第二人民医院

建设单位法人代表（签名或签章）：

通讯地址：湖南省长沙市长沙县榔梨镇新建路4号

邮政编码：410129

联系人：

电子邮箱：

联系电话：

打印编号: 1644982078000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	tcn51b		
建设项目名称	长沙县第二人民医院DSA建设项目		
建设项目类别	55—172核技术利用建设项目		
环境影响评价文件类型	报告表		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	长沙县第二人民医院		
统一社会信用代码	[REDACTED]		
法定代表人（签章）	[REDACTED]		
主要负责人（签字）	[REDACTED]		
直接负责的主管人员（签字）	[REDACTED]		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	湖南涌仁科技有限公司		
统一社会信用代码	[REDACTED]		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
郭小莲	[REDACTED]	BH008909	郭小莲
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
李兵	表1项目基本情况；表2放射源；表3非密封放射性物质；表4射线装置；表5废弃物；表6评价依据；附件附图	BH045324	李兵
郭小莲	表7保护目标与评价标准；表8环境质量和辐射现状；表9项目工程分析与源项；表10辐射安全与防护；表11环境影响分析；表12辐射安全管理；表13结论与要求	BH008909	郭小莲

目 录

表 1 项目基本情况.....	1
表 2 放射源.....	6
表 3 非密封放射性物质.....	6
表 4 射线装置.....	7
表 5 废弃物（重点是放射性废物）.....	8
表 6 评价依据.....	9
表 7 保护目标与评价标准.....	11
表 8 环境质量和辐射现状.....	16
表 9 项目工程分析与源项.....	19
表 10 辐射安全与防护.....	23
表 11 环境影响分析.....	28
表 12 辐射安全管理.....	36
表 13 结论与要求.....	40
表 14 审批.....	42

附件

- 附件 1 委托书
- 附件 2 辐射安全许可证
- 附件 3 关于成立辐射安全与环境保护管理小组的通知
- 附件 4 核技术利用辐射安全与防护考核成绩报告单及内部培训成绩单
- 附件 5 个人剂量监测报告
- 附件 6 职业健康检查报告
- 附件 7 辐射防护相关制度（部分）
- 附件 8 长沙县第二人民医院辐射安全事故应急预案
- 附件 9 关于 DSA 机房辐射工作人员配置的通知

附件 10 现状监测报告

附件 11 DSA 机房设计及防护用品配置表

附件 12 关于剂量管理目标值的确定文件

附图

附图 1 长沙县第二人民医院地理位置示意图

附图 2 介入中心地理位置示意图

附图 3 医院平面布置示意图

附图 4 项目周边环境示意图

附图 5 DSA 机房平面及通风设计图

附图 6 现场照片

表 1 项目基本情况

建设项目名称		长沙县第二人民医院 DSA 建设项目				
建设单位		长沙县第二人民医院				
法人代表		■	联系人	■	联系电话	■
注册地址		湖南省长沙市长沙县榔梨镇新建路 4 号				
项目建设地点		长沙县第二人民医院篮球场东侧库房				
立项审批部门		/		批准文号	/	
建设项目总投资 (万元)		■	项目环保投资 (万元)	■	投资比例(环保 投资/总投资)	■
项目性质		<input type="checkbox"/> 新建 <input checked="" type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 其他			占地面积 (m ²)	/
应用 类型	放射源	<input type="checkbox"/> 销售	<input type="checkbox"/> I类 <input type="checkbox"/> II类 <input type="checkbox"/> III类 <input type="checkbox"/> IV类 <input type="checkbox"/> V类			
		<input type="checkbox"/> 使用	<input type="checkbox"/> I类(医疗使用) <input type="checkbox"/> II类 <input type="checkbox"/> III类 <input type="checkbox"/> IV类 <input type="checkbox"/> V类			
	非密封放 射性物质	<input type="checkbox"/> 生产	<input type="checkbox"/> 制备 PET 用放射性药物			
		<input type="checkbox"/> 销售	/			
		<input type="checkbox"/> 使用	<input type="checkbox"/> 乙 <input type="checkbox"/> 丙			
	射线装置	<input type="checkbox"/> 生产	<input type="checkbox"/> II类 <input type="checkbox"/> III类			
		<input type="checkbox"/> 销售	<input type="checkbox"/> II类 <input type="checkbox"/> III类			
		<input checked="" type="checkbox"/> 使用	<input checked="" type="checkbox"/> II类 <input type="checkbox"/> III类			
	项目概述					
1.1 医院简介						
<p>长沙县第二人民医院建于 1950 年。医院现有床位 150 张，现有在职职工 201 人，高、中级技术人员 100 余人。医院设有心血管、呼吸、消化、神经内科，小儿科，普外、泌尿、肝胆、肛肠痔瘘等外科，皮肤科，骨伤、脑外、手外科，妇科、产科，急诊科及“120”急救中心，中医科、眼科、耳鼻喉科、口腔科、理疗科等。</p>						
1.2 任务由来						
<p>为满足医院发展需要，医院拟对篮球场东侧库房进行改建，将库房改建为介入中心，内设 1 间医用血管造影 X 射线机（以下简称 DSA）机房，新增 1 台 DSA 开展介入诊疗工作，新增的射线装置属于 II 类射线装置。</p>						
<p>根据《中华人民共和国环境保护法》、《建设项目环境保护管理条例》（国</p>						

务院令第 682 号) 以及《中华人民共和国环境影响评价法》，本项目应进行环境影响评价。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021 年版)》，本项目环境影响评价报告文件形式为编制环境影响报告表。因此，长沙县第二人民医院委托湖南涌仁科技有限公司对医院新增的 DSA 项目进行环境影响评价(委托书见附件 1)。评价单位在现场调查和收集有关资料的基础上，按照国家对辐射项目环境影响评价技术规范的要求，编制完成了该项目环境影响报告表。

1.3 项目建设规模

- 1、项目名称：长沙县第二人民医院 DSA 建设项目
- 2、建设单位：长沙县第二人民医院
- 3、建设地点：长沙县榔梨镇新建路 4 号
- 4、建设内容：将医院篮球场东侧库房改建为介入中心，新建 1 间 DSA 机房，新增 1 台 DSA 开展介入诊疗工作。

拟购置的 DSA 最大管电压 125kV，最大管电流 1000mA 的设备。本次环评的设备装置参数详见表 1-1。

表 1-1 本次环评射线装置参数一览表

设备名称	台数	位置	型号	最大管电压	最大管电流	类别	备注
DSA	1	介入中心	NeuAngio 30F	125kV	1000mA	II	新购

1.4 核技术利用的目的

X 射线装置是利用肌体密度不同对 X 射线吸收能力也不同，根据病情需要对病人的某部位或全身进行显像，拍出 X 光片或保存数字影像以供临床诊断，有时，医生需在 X 射线影像的指引下进行骨科复位、体内取异物、介入手术等工作。

本项目为新增 DSA 项目，主要是在 X 射线影像的指引下开展介入手术工作。

1.5 项目选址

本项目 DSA 机房位于长沙县第二人民医院篮球场东侧的介入中心，医院地理位置见图 1-1，介入中心位置示意图见图 1-2。



图 1-1 民族中医院地理位置示意图

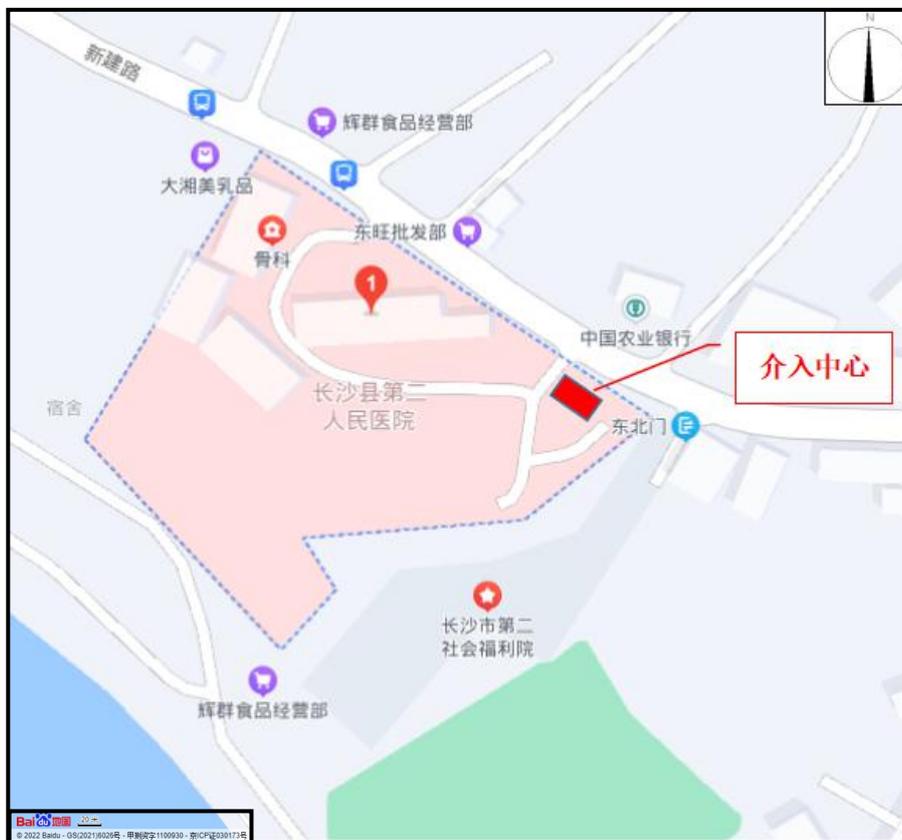


图 1-2 介入中心位置示意图

1.6 现有核技术利用项目情况

1、现有许可种类和范围

医院辐射安全许可证编号为湘环辐证[A0020]，许可种类和范围：使用 III 类射线装置。现有射线装置见表 1-2。

表 1-2 现有射线装置一览表

序号	装置名称	型号	类别	工作场所	使用情况	环评手续	许可情况
1	CT 机	SOMATOM Scope	III	医技楼 1 楼 CT 室	在用	备案号： 202043012100000310	已许可
2	X 光机	新东方 1000D 型	III	医技楼 1 楼照片室（一）	在用		已许可
3	小 C 臂	HMG-100 型	III	手术室 103：第三手术间	在用		已许可
4	X 光机	新东方 1000A 型	III	医技楼 1 楼照片室（二）	在用	备案号： 202043012100000312	已许可

2、现有放射工作人员

本次评价收集到的最近一次个人剂量监测报告中有辐射工作人员 13 名，收集到的体检报告有 11 名放射工作人员。在“全国核技术利用辐射安全申报系统”中共有 9 名辐射工作人员，其中 3 人取得培训合格成绩单，6 人参加医院自主培训。从收集的资料可知，个人剂量监测报告结果无异常，9 人体检结论为可继续原放射工作，1 人暂时脱离放射工作，1 人复查肝功能、肝炎病原学检查。

3、现有放射工作场所管理情况

①警示标识：有效；防护门上方设有工作状态指示灯；防护门上粘贴有电离辐射警示标识。

②机房内通风：有效；机房均设置了排风装置，正常运行下，能够保持良好通风，室内空气状况良好。

③防护用品：齐全；医院按照相关要求配备了防护用品。现有防护用品可满足目前放射工作需要。

④放射工作人员个人档案由专人管理；所有的放射工作人员都进行了职业健康体检；佩戴了个人剂量计，并定期送检。

⑤医院自从事放射工作以来，严格按照国家法律法规进行管理，未发生过辐射安全事故。

⑥医院已制定各操作规章制度，辐射防护和安全保卫制度、培训计划以及辐射事故应急预案等，并将部分制度上墙。

⑦医院已成立辐射安全与环境保护管理机构，明确辐射防护责任，并加强了对射线装置的监督和管理。

4、现有放射工作存在问题

医院现有辐射管理工作不到位，“全国核技术利用辐射安全申报系统”中填报的人员数量与个人剂量检测报告、体检报告中不符。对于体检结果为需调离工作岗位的工作人员无正式文件，体检结果为需复查的工作人员无复查结果的存档文件。

5、现有放射工作存在问题的整改措施

加强辐射管理工作，由专人负责“全国核技术利用辐射安全申报系统”中信息的填报，根据医院实际情况及时进行更新。按要求进行职业健康档案的保存，对放射工作人员的调离岗位文件、复查报告等应放进职业健康档案中一并保存。

1.7 产业政策符合性

本项目 DSA 建设属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中第十三项“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”，属于国家鼓励类产业，符合国家产业政策。

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》（GB18871-2002）

表 4 射线装置

(一) 加速器：包括医用、工农业、科研、教学等用途的各种类型加速器

序号	名称	类别	数量	型号	加速 粒子	最大能量 (MeV)	额定电流 (mA) /剂量率 (Gy/h)	用途	工作场所	备注
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	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	医用血管造影 X 射线机 (DSA)	II	1	NeuAngio 30F	125	1000	介入诊疗	介入中心 DSA 机房	拟购
	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 (μA)	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

<p>法规文件</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1、《中华人民共和国环境保护法》（2014 年修订，2015 年 1 月 1 日施行）； 2、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年修正，2018 年 12 月 29 日施行）； 3、《中华人民共和国放射性污染防治法》（2003 年 10 月 1 日施行）； 4、《建设项目环境保护管理条例》（国务院第 682 号令，2017 年 6 月 21 日修订，2017 年 10 月 1 日起实施）； 5、《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（2019 年 3 月 2 日修订实施）； 6、《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（2021 年 1 月 1 日施行）； 7、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2021 年 1 月 4 日修改）； 8、《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 日施行）； 9、关于发布《射线装置分类》的公告（环境保护部、国家卫生和计划生育委员会公告 2017 年第 66 号）； 10、《关于建立放射性同位素与射线装置辐射事故分级处理和报告制度的通知》（环保总局公告[2006]第 145 号）； 11、《产业结构调整指导目录》（2019 年本）。
<p>技术标准</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1、《建设项目环境影响评价技术导则-总纲》（HJ2.1-2016）； 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）； 3、《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）； 4、《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）； 5、《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）； 6、《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）； 7、《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）； 8、《工作场所职业病危害警示标识》（GBZ158-2003）；

	<p>9、《工作场所有害因素职业接触限值第 1 部分：化学有害因素》(GBZ2.1-2019)；</p> <p>10、《放射工作人员健康要求及监护规范》（GBZ98-2020）；</p> <p>11、《医用 X 射线诊断设备质量控制检测规范》（WS76-2020）。</p>
其他	<p>1、环境影响评价委托书（见附件 1）；</p> <p>2、李德平、潘自强主编《辐射防护手册 第一分册 辐射源与屏蔽》、《辐射防护手册 第三分册 辐射安全》，原子能出版社，1987 年；</p> <p>3、医院提供的其他资料</p>

表 7 保护目标与评价标准

评价范围

根据《辐射环境保护管理导则核技术利用建设项目环境影响评价文件的内容和格式》（HJ10.1—2016）中“第 1.5 评价范围和保护目标：放射源和射线装置应用项目的的评价范围，通常取装置所在场所实体屏蔽物边界外 50m 的范围（无实体边界项目视具体情况而定，应不低于 100m 的范围），对于 I 类放射源或 I 类射线装置的项目可根据环境影响的范围适当扩大”。

本项目为医院核技术应用的环境影响评价，运营过程中产生的电离辐射经有效的屏蔽后对周围影响较小，主要影响人员是射线装置所在机房的职业工作人员和工作场所周围的公众。因此，本项目以 DSA 机房墙体周围 50m 的区域为评价范围。

本项目中的射线装置在开机加高压过程中会产生 X 射线，所以，本项目的主要评价因子为：X 射线。评价范围示意图见图 7-1。



图 7-1 评价范围示意图

保护目标

本次辐射环境影响评价的环境保护目标为：本项目从事辐射工作的人员以及评价范围内相邻区域的公众。根据本项目射线装置机房布局及外环境特征，确定本项目环境保护目标见表 7-1 所示。

表 7-1 环境保护目标一览表

污染源	方位	功能	影响人群	距离	规模
DSA 机房	楼上	屋顶（人员不可达）	/	/	/
	楼下	土层	/	/	/
	东侧	患者通道、医护通道、值班室、院内通道、长沙市第二社会福利院	介入中心工作人员、公众	紧邻-50m	介入中心工作人员：6 人 公众：若干
	南侧	院内停车场、病案室楼	公众	紧邻-50m	若干
	西侧	设备间、污物间、院内道路、门诊楼	公众	紧邻-50m	若干
	北侧	控制室、道路、临街商铺、中国农业银行	介入中心工作人员、公众	紧邻-50m	介入中心工作人员：6 人 公众：若干

评价标准

1、《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）：

本标准适用于实践和干预中人员所受电离辐射照射的防护和实践中源的安全性。

（1）剂量限值

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

不应将剂量限值应用于获准实践中的医疗照射。

第 B1.1.1.1 款，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：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 作为职业照射剂量限值。

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。

根据预估工作量, 医院将 DSA 介入工作人员剂量管理目标值设为 6.0mSv/a, 操作室放射工作人员剂量管理目标值设为 2.0mSv/a, 公众剂量管理目标值设为 0.1mSv/a。

医院将公众剂量管理目标值取 0.1mSv/a 符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 中“剂量约束值通常在公众照射剂量限值 10%~30% (即 0.1mSv/a~0.3mSv/a) 的范围之内”的要求。

2、《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020) (节选)

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; 每台牙椅独立设置诊室的, 诊室内可设置固定的口内牙片机, 供该设备使用, 诊室的屏蔽和布局应满足口内牙片机房的防护要求。

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 2 (本报告中表 7-2) 的规定。本项目 DSA 机房参照单管头 X 射线设备机房的要求。

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 ²	机房内最小单边长度 m
单管头 X 射线设备(含 C 形臂、乳腺 CBCT)	20	3.5

6.2 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表 3（本报告中表 7-3）的规定。

表 7-3 不同类型 X 射线设备机房的屏蔽防护铅当量厚度要求

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

6.2.3 机房的门和窗关闭时应满足表 3（本报告中表 7-3）的要求。

6.3 X 射线设备机房屏蔽体外剂量水平

6.3.1 机房的辐射屏蔽防护，应满足下列要求：

a) 具有透视功能的 X 射线设备在透视条件下检测时，周围剂量当量率应不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ；测量时，X 射线设备连续出束时间应大于仪器响应时间；

c) 具有短时、高剂量率曝光的摄影程序（如 DR、CR、屏片摄影）机房外的周围剂量当量率应不大于 $25\mu\text{Sv/h}$ ，当超过时应进行机房外人员的年有效剂量评估，应不大于 0.25mSv 。

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，现场应配备不少于表 4（本报告中表 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（节选介入相关）

放射检查类型	工作人员		受检者	
	个人防护用品	辅助防护设施	个人防护用品	辅助防护设施
介入放射学操作	铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅防护眼镜、介入防护手套， 选配:铅橡胶帽子	铅悬挂防护屏/铅防护帘、床边防护帘/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 选配:铅橡胶帽子	—
注 1：“—”表示不做要求。				
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。				

3、《工作场所有害因素职业接触限值第1部分 化学有害因素》（GBZ2.1-2019）（节选）

工作场所空气中臭氧最高容许浓度 $0.3\text{mg}/\text{m}^3$ ，氮氧化物时间加权平均容许浓度 $5\text{mg}/\text{m}^3$ 。

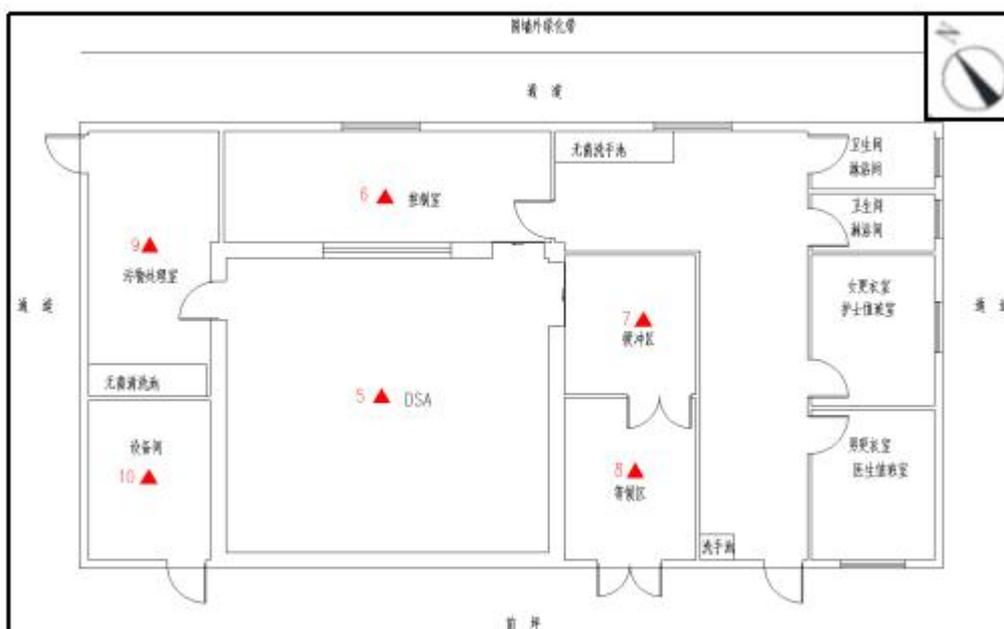
综上，本项目 DSA 机房内最小有效使用面积不小于 20m^2 ，最小单边长度不小于 3.5m ；机房屏蔽体外周围剂量当量率不大于 $2.5\mu\text{Sv}/\text{h}$ ；DSA 介入工作人员剂量管理目标值为 $6.0\text{mSv}/\text{a}$ ，操作室辐射工作人员剂量管理目标值为 $2.0\text{mSv}/\text{a}$ ，公众剂量管理目标值为 $0.1\text{mSv}/\text{a}$ 。

表 8 环境质量和辐射现状

辐射现状

1、监测点位布置情况

根据《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021），我公司对本项目介入中心所在地进行了环境现状监测工作。监测布置点见图 8-1，检测仪器情况见表 8-1。



图例 ▲ 监测点位

图 8-1 拟建机房辐射环境检测布点图

2、监测方案及质量保证

(1) 监测目的

掌握医院拟建 DSA 机房场址的辐射环境质量现状水平，为分析及预测项目运行时对职业人员、公众及周围环境的影响提供基础数据。

(2) 监测依据

《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）。

(3) 质量保证

该项目测量所用的仪器性能参数符合国家标准方法的要求，有有效的国家计量部门检定的合格证书，并有良好的日常质量控制程序。数据分析及处理采用国家标准中相关的数据处理方法，按国家标准和监测技术规范有关要求进行处理和填报，并按有关规定和要求进行三级审核。

表 8-1 检测所使用的仪器情况

检测仪器	仪器名称	环境级 X、 γ 剂量率仪
	仪器型号	XH-2020
	出厂编号	2013030071
	量程	0.001-1000 μ Sv/h
	检定单位	中国计量科学研究院
	校准证书编号	DLjl2021-16030
	检定有效期	2021.7.20~2022.7.19

表 8-2 拟建 DSA 机房周边环境监测结果

序号	检测点位	检测结果(μ Sv/h)
1	拟建介入中心南侧前坪	0.08
2	拟建介入中心西侧院内道路	0.08
3	拟建介入中心北侧绿化带	0.09
4	拟建介入中心东侧院内通道	0.11
5	拟建 DSA 机房	0.08
6	拟建控制室	0.14
7	拟建缓冲间	0.12
8	拟建等候室	0.12
9	拟建污物处理室	0.14
10	拟建设备间	0.14
11	拟建 DSA 机房前坪	0.09

注：以上监测数值未扣除宇宙射线响应

由表 8-2 的监测结果可知，本项目所在地环境 γ 辐射剂量率监测结果值范围为

0.08~0.14 μ Sv/h（未扣除宇宙射线的影响）。根据 GB18871-2002 附录 J（4.5-4.7），当量剂量（Sv）等于吸收剂量（Gy）乘以辐射权重因子（辐射种类为光子时，辐射权重因子取 1）。经单位转换，本项目所在地环境 γ 辐射剂量率监测结果值范围为 0.08~0.14 μ Gy/h（未扣除宇宙射线的影响），属于长沙市天然辐射范围内（室内辐射水平 0.0604~0.1541 μ Gy/h，道路 0.0346-0.1036 μ Gy/h，数据来源于《湖南省环境天然贯穿辐射水平调查研究》，1991 年）

表 9 项目工程分析与源项

工程设备和工艺分析

一、项目的组成

医院拟将院内篮球场东侧库房改建为介入中心，内设一间 DSA 机房，新增 1 台 DSA，开展介入手术。新增的 DSA 最大管电压为 125kV，最大管电流为 1000mA。

二、射线装置工作原理、工作流程、产污环节

1、医用血管造影X射线机（DSA）

1、工作原理

医用血管造影 X 射线机（DSA）是采用 X 射线进行摄影的技术设备。该设备中产生 X 射线的装置主要由 X 射线管和高压电源组成，见图 9-1。X 射线管由安装在真空玻璃壳中的阴极和阳极组成。阴极是钨制灯丝，它装在聚焦杯中。当灯丝通电加热时，电子就“蒸发”出来，而聚焦杯使这些电子聚集成束，直接向嵌在金属阳极中的靶体射击。

靶体一般采用高原子序数的难熔金属制成。高电压加在 X 射线管的两极之间，使电子在射到靶体之前被加速达到很高的速度，这些高速电子到达靶面为靶所突然阻挡从而产生 X 射线。成像装置是用来采集透过人体的 X 线信号的，由于人体各部组织、器官密度不同，对 X 线的衰减程度各不一样，成像装置根据接收到的不同信号，利用平板探测器将透过人体后已衰减的未造影图像的 X 线信号增强，再用高分辨率的摄像机对增强后的图像作一系列扫描。扫描本身就是把整个图像按一定的矩阵分成许多小方块，即像素。所得到的各种不同的信息经模 / 数(A / D)转换成不同值的数字信号，然后存储起来。再把造影图像的数字信息与未造影图像的数字信息相减，所获得的不同数值的差值信号，经数 / 模(D / A)转制成各种不同的灰度等级，在监视器上构成图像。由此，骨骼和软组织的影像被消除，仅留下含有造影剂的血管影像，从而大大提高血管的分辨率。



图 9-1 医用血管造影 X 射线机 (DSA)

2、设备组成及工作流程

(1) 系统组成

医用血管造影 X 射线机系统组成：**Gantry**，俗称“机架”或“C 型臂”，由“L”臂、PIVOT、“C”臂组成，同时还包括了数字平板探测器、球管、束光器等部件；专业手术床；Atlas 机柜，该机柜由 DL、RTAC、JEDI 构成；球管和数字平板探测器分别通过各自的水冷机控制温度；图像处理系统。该项目设备采用平板探测器（FD）技术成像：D 技术可以即时采集到患者图像，对图像进行后期处理，轻松保存和传送图像。

DSA 技术是常规血管造影术和计算机处理技术相结合的产物，其基本原理和技术为：X 线穿过人体各解剖结构形成荧光影像，经影像增强器增强后为电视摄像管采集而形成视频影像。再经对数增幅和模/数转换形成数字影像。这些数字信息输入计算机处理后，再经减影、对比度增强和数/模转换，产生数字减影图像。

(2) 工作流程及产污环节分析

诊疗时，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 线透视下将导管送达指定位置，并留 X 线片记录，探查结束，撤出导管，穿刺部位止血包扎。

DSA 在进行手术时分为两种情况：

第一种情况，摄影。摄影分为两种操作模式：①操作人员采取隔室操作的方式（即操作医师在控制室内对病人进行曝光，介入医生撤离机房），医生通过操

作室的显示屏观察病人体内情况。②介入医生在手术室内操作，通过设备上的显示屏观察病人体内情况。

第二种情况，透视。病人需进行介入手术治疗时，为更清楚的了解病人情况时会有连续曝光，并采用连续脉冲透视，此时操作医师位于铅帘后身着铅服、铅眼镜在曝光室内对病人进行直接的介入手术操作。

DSA 开展的介入手术类型主要有心血管介入术、外周血管介入术等。具体工作流程及产污环节见图 9-2。

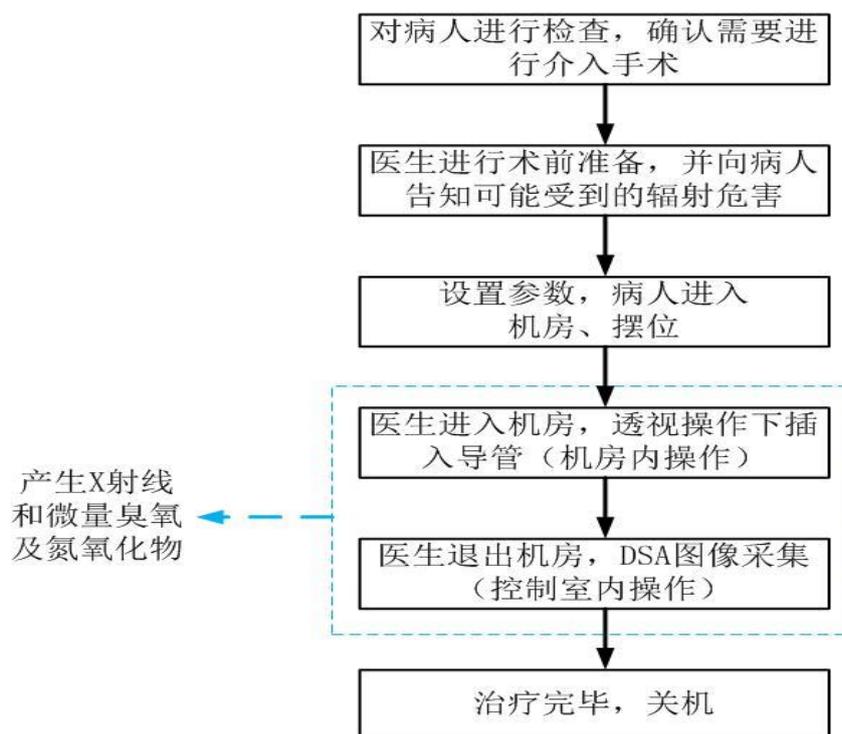


图 9-2 DSA 介入手术工作流程及产污环节示意图

DSA 装置在进行介入作业时，处于 DSA 放射机房内的放射工作人员需穿戴防护服，正确佩戴个人剂量计进行操作。

3、工作负荷

本项目 DSA 装置的曝光时间和工作量见表 9-1。

表 9-1 DSA 的曝光时间及工作量

设备	位置	每人每次曝光时间		工作量（台次/a）	曝光时间（h/a）
DSA	介入中心	透视	25min	500	208.3
		摄影	20s		2.8

污染源项描述

由 X 射线装置的工作原理可知，X 射线是随机器的开、关而产生和消失。该

院使用的 X 射线装置在非诊断状态下不产生射线，只有在开机并处于出线状态时才会发出 X 射线。由于射线能量较低，故不必考虑感生放射性问题。因此，在开机期间，X 射线成为该 DSA 项目污染环境的主要因子。

(1) 正常工况

DSA 项目正常运行过程中，机房内部处于辐射场中，剂量率较高，机房四周及上下层等周围环境可能会受到 DSA 发射的 X 射线影响。

(2) 事故工况

根据医用诊疗射线装置的使用特点，在以下几种异常情况下工作人员或其他人员可能接触到一定剂量 X 射线照射：

①曝光时防护门未关闭，此时机房门外的人员可能受到 X 射线照射。

②曝光时受检者未按要求穿戴个人防护用品，导致受检者的受检部位外的部分受到不必要的照射。

③因仪器失控或设备防护性能问题可能导致受检者接受额外照射。

④曝光过程中，或因警示灯失效其他人员在不知情的情况下误入曝光室接受到意外照射。

⑤相关人员在检修射线装置过程中，受到意外照射。

异常运行或事故状态下主要辐射源（污染源）同正常工况状态。

此外，项目 DSA 在运行时均采用实时成像系统，不洗片，无其它放射性废气、放射性废水和放射性固体废弃物产生。

表 10 辐射安全与防护

项目安全设施

1、辐射工作场所分区

按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中规定，将辐射场所分为控制区和监督区，以便辐射安全管理和职业照射控制，因此，建设单位应按如下划分放射性工作场所进行监督管理。

（1）控制区：本项目 DSA 机房以墙体、观察窗和防护门为界，机房内为控制区。当处于开机状态时，区内无关人员不得滞留，在防护门上方设警示灯、防护门上张贴电离辐射警告标志并制定严格的管理制度保障此区的辐射安全。

（2）监督区：本项目 DSA 控制室、病人缓冲间、污物间、设备间、医护人员通道、机房南墙外 1.0m 范围等相邻区域划为监督区，在该区内需要对职业照射条件进行监督和评价。在机房南墙外 1.0m 处地面设警示线，并在机房南侧外墙张贴“当心电离辐射”的警告标志。

项目分区及路径示意图见图 10-1。

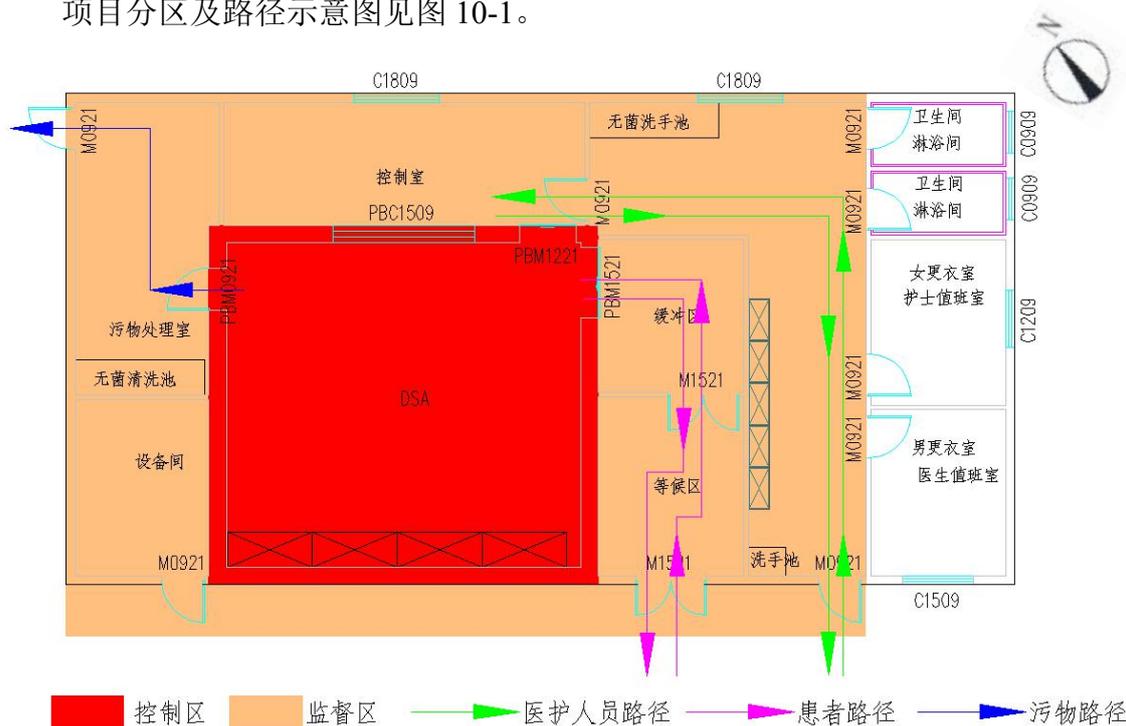


图 10-1 项目分区及路径示意图

2、辐射屏蔽设计

DSA 机房辐射防护措施见表 10-1。本次机房屏蔽材料密度分别为铅： 11.3g/cm^3 ，混凝土： 2.35g/cm^3 ，硫酸钡水泥： 3.2g/cm^3 ，铅玻璃： 4.2g/cm^3 。机房

四周墙壁采用实心砖+硫酸钡水泥的屏蔽方式，顶棚采用现浇混凝土+硫酸钡水泥的屏蔽方式，地板采用现浇混凝土的屏蔽方式。机房共有 3 个防护门，均采用铅门，观察窗采用铅玻璃。机房屏蔽设计详见表 10-1。

表 10-1 机房辐射防护措施一览表

机房名称	机房尺寸 (m) (长×宽×高)	四周墙体	顶板	地板	3 个防护门	观察窗
介入中心 DSA 机房	7.52×6.92×3.0	370mm 实心 砖+20mm 硫 酸钡水泥	120mm 混凝土 +30mm 硫酸钡水 泥	300mm 混凝 土	4mm 铅 板	18mmZF7 型铅玻璃

3、DSA 机房通风设计

根据医院提供资料，拟在机房顶部设两个排风口，采用超低静音排风机，排风量为 500m³/h。排风口处采用铅百叶窗作为屏蔽补偿。

4、电离辐射警告标志

《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中要求“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”。

医院拟在 DSA 机房患者出入的大防护门、污物通道处的小防护门外醒目位置粘贴“当心电离辐射”、“禁止入内”、“禁止停留”等警告标志，病人出入防护门上方安装工作状态指示灯，工作状态指示灯由控制台输出信号进行控制，灯箱上设置“射线有害、灯亮勿入”的警示语句。在工作人员出入的机房门上醒目位置粘贴“电离辐射”、“穿防护服”、“戴防护眼镜”等提示标志。

5、对讲装置

医院拟在 DSA 操作室和机房内设对讲装置，以便操作室医生和介入手术医生之间更好的沟通，避免由于沟通不畅导致重复照射。

6、其他防护措施

(1) 平开机房门应设有自动闭门装置；推拉式机房门应有曝光值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。

(2) 电动推拉门宜设置防夹装置。

(3) 机房内不得堆放与诊疗无关的杂物。

(4) 机房观察窗设在机房的北墙，而病人出入的机房防护门和污物通道的防

护门分别设在东、西墙的北端，当医护人员在操作位时，不能及时观察到防护门处的情况，本次评价建议在缓冲区和污物通道门口安装视频监控，将显示屏蔽设在控制室，方便工作人员观察病人出入和污物通道防护门的开、关情况。

7、安全操作及管理措施

介入放射需要长时间的透视和大量的摄片，对病人和介入医生来说辐射剂量较高，因此在评估介入放射的效应和操作时，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射线球管工作时产生的散射线对医务人员有较大影响，根据辐射防护“三原则”，还应在以下方面加强对介入放射的防护工作：

①工作中减少透视时间和减少摄影的次数可以显著降低工作人员的辐射剂量，医院应结合工作实际情况，增加介入医生，对医生进行轮岗，减少工作人员的辐射剂量。

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，参与介入的人员应该技术熟练、动作迅速，以减少病人和介入人员的剂量。

③所有在介入诊断的工作人员都应开展个人剂量监测，并对介入机房内的工作人员实行轮岗，医院应结合工作人员个人剂量监测的数据采取措施，控制和减少工作人员的受照剂量。

④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。

临床介入手术时，介入医生需站在 DSA 床边操作，床下球管机对医务人员的辐射剂量，由头、颈、胸至腹部呈现剂量逐渐上升的趋势，故操作人员除个人防护用品（铅衣、铅围脖、铅帽及铅眼镜等）外，应着重考虑 X 射线机操作侧的屏蔽，该屏蔽要做到既不影响操作者的操作，又能达到防护目的。

8、防护用品

个人防护用品和辅助防护设施配置要求见表 7-4，DSA 机房需配备防护用品见表 10-2。根据 GBZ130-2020 的要求，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；其余防护用品和辅助防护设施的铅当量应不小于 0.25mmPb。本项目拟配备的防护用品及铅当量见表 10-2。

表 10-2 DSA 机房拟配备防护用品清单

序号	防护用品名称		数量	铅当量 (mmPb)	备注
1	铅橡胶围裙		4 件	0.5mmPb	工作人员
2	铅橡胶颈套		4 件	0.5mmPb	
3	铅橡胶帽子		4 顶	0.25mmPb	
4	铅防护眼镜		4 副	0.5mmPb	
5	铅介入防护手套		1 件	0.025mmPb	
6	铅橡胶性腺防护围裙		1 件	0.5mmPb	患者用
7	铅橡胶颈套		1 件	0.5mmPb	
8	铅橡胶帽子		1 顶	0.25mmPb	
9	铅悬挂防护屏		1 个	0.50mmPb	辅助防护设施
10	床侧防护帘		1 个	0.5mmPb	
11	个人剂量 计	介入人员	2 个/人	/	本次评价要求
		技师	1 个/人	/	

除以上防护用品外，医院还拟配备 1 台环境级 X-γ辐射剂量检测仪开展日常自主检测，同时配备 1 台个人剂量报警仪。本项目环保投资一览表详见表 10-3。

表 10-3 环保投资一览表

序 号	项 目	费用（万元）
1	机房屏蔽	30.0
2	辐射防护用品(铅围裙、铅帽、铅手套、铅防护屏、警示标志等)	5.0
3	环境级 X-γ辐射剂量检测仪	1.5
4	个人剂量报警仪	0.2
5	个人剂量计	0.2
6	环境管理	12.0
合 计		48.9

三废的治理

本项目 DSA 设备在运行时无放射性废气、废水和固体废弃物产生，故不用考虑放射性“三废”的处理。

X 射线与空气作用可能会产生臭氧，但由于本项目使用的 X 射线能量较低（一般为几十 keV），因此产生的臭氧较少，且臭氧极不稳定，可快速分解产生氧气。产生的臭氧通过换气系统排入环境大气后，经自然分解扩散，不会对环境产生影响。本项目 DSA 机房按要求建设有动力通风系统，能满足 GBZ130-2020 中第 6.4.3 条的要求。

表 11 环境影响分析

建设阶段对环境的影响

本项目施工期主要的污染物有：噪声、固体废物、施工人员产生的废水、设备安装及调试过程可能产生的放射性污染。

1、噪声及防治措施

施工期噪声主要来自于机房改建、装修。通过选取噪音低、振动小的设备降低噪声对周围其他科室的影响。

2、固体废物及防治措施

施工期固体废物主要为建筑垃圾和装修垃圾。施工期产生的固体废物应妥善处理，无回收价值的废物统一收集后，运输至合法堆场堆放。

3、废水及防治措施

施工期间产生的废水主要表现为施工人员的生活污水。生活污水依托医院的污水处理系统，经院内处理后进入市政管网。

4、放射性污染及防治措施

设备安装及调试过程会产生放射性污染，因此 DSA 的安装应由专业人员进行，院方不得自行安装设备。在安装调试阶段，应加强辐射防护管理，保证各屏蔽体屏蔽到位，关闭防护门，禁止无关人员靠近。

本项目工程量小，施工期短，影响是暂时的，随着机房改建的完成，影响也将消失。通过采取相应的防治措施后，对外界的影响小。

运行阶段对环境的影响

一、辐射屏蔽设计与评价

1、DSA 机房辐射屏蔽设计介绍和评价

(1) DSA 机房屏蔽设计情况与标准对比情况见表 11-1。

表 11-1 DSA 机房屏蔽设计及与标准对比情况

机房名称		面积 m ²	最小单边 长度 m	四周 墙体	顶板	地板	防护门	观察窗
位置	机房							
介入中 心	DSA 机 房	52.04	6.92	370mm 实 心砖 +20mm 硫 酸钡水泥	120mm 混 凝土+30mm 硫 酸钡水泥	300mm 混 凝 土	4mm 铅板	18mmZF7 型铅玻璃
折算铅当量		/	/	4.5mmPb	3.0mmPb	4.0mmPb	4mmPb	4mmPb
GBZ130-2020 中 规定的要求		20	3.5	2mmPb	2mmPb	2mmPb	2mmPb	2mmPb
是否满足要求		是	是	是	是	是	是	是

从表 11-1 的结果看，DSA 机房的有效使用面积及最小单边长度可以满足标准中规定的要求，墙体、地板、天花板的各屏蔽厚度设计方案能够符合《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）标准要求，对周围环境的影响可以满足要求。

2、通风系统的设计评价

在机房顶部设两个排风口，通过排风机将室内气体排出，有效保证了室内通风，满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中“机房应设置动力通风装置，并保持良好的通风”。

二、个人剂量估算

1、剂量估算公式

(1) 机房外工作人员及公众

按照联合国原子辐射效应科学委员会（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计算公式如下：

$$He = D_r \times t \times 10^{-3} \quad (\text{公式 11-1})$$

式中：

He —— X、γ 射线外照射人均年有效剂量当量，mSv/a；

D_r —— X、γ 射线吸收剂量率，μSv/h；

t —— X、γ 射线照射时间，h/a。

(2) 机房内介入工作人员

机房内介入工作人员的有效剂量估算采用 GBZ128-2019 中的估算公式，计算公式如下：

$$E = \alpha H_u + \beta H_o \quad (\text{公式 11-2})$$

式中：

E ——有效剂量中的外照射分量，单位为毫希沃特（mSv）

α ——系数，有甲状腺屏蔽时，取 0.79，无屏蔽时，取 0.84；

H_u ——铅围裙内佩戴的个人剂量计测得的 $H_p(10)$ ，单位为毫希沃特（mSv）

β ——系数，有甲状腺屏蔽时，取 0.051，无屏蔽时，取 0.100；

H_o ——铅围裙外锁骨对应的衣领位置佩戴的个人剂量计测得的 $H_p(10)$ ，单位为毫希沃特（mSv）。

由于项目尚未运行，无个人剂量监测值，本次评价中 H_u 、 H_o 为理论计算值。

2、参数选取

（1）机房外工作人员及公众

根据 GBZ130-2020 中“具有透视功能的 X 射线设备在透视条件下检测时，周围剂量当量率应不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ”的要求，在计算机房外工作人员及公众的年有效剂量时，以 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 保守估算。受照时间为透视和摄影总的出束时间。

（2）机房内介入工作人员

根据 WS76-2020 中“非直接荧光屏透射设备透视防护区检测平面上周围剂量当量率 $\leq 400\mu\text{Sv/h}$ ”的要求，本次评价在计算介入工作人员的年有效剂量时 H_o 取 $400\mu\text{Sv/h}$ ，计算得出经铅衣屏蔽后的 H_u 。在摄影时，介入医生退出机房，以 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 保守估算摄影时的有效剂量。透视和摄影时受到的剂量叠加后为介入医生的总有效剂量。

3、计算结果

（1）机房外工作人员及公众

机房外工作人员及公众的年有效剂量估算见表 11-2。

表 11-2 机房外工作人员及公众年有效剂量估算表

人员	周围剂量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	年工作时间 (h)	居留因子	年有效剂量 (mSv)
职业人员	2.5	211.1	1	0.53
公众	2.5	211.1	1/8	0.07

经估算，机房外辐射工作人员年有效剂量为 0.53mSv ，本项目机房外辐射工作人员为 [REDACTED]，为现有放射工作人员中调剂，收集过去 3 个季度的个人剂量检测报告可知，两名放射工作人员个人剂量最大 0.06mSv ，依次推算全年受照剂量

为 0.08mSv，与本项目受照剂量叠加后为 0.61mSv，低于医院提出的 2mSv/a 的管理目标值，公众年有效剂量为 0.07mSv，低于医院提出的 0.1mSv/a 的管理目标值。

(2) 机房内介入工作人员

根据标准要求和医院防护用品配备情况，介入医生甲状腺、性腺防护用品和铅围裙的铅当量为 0.5mmPb，本次评价分别计算有甲状腺屏蔽和无甲状腺屏蔽两种情况。屏蔽透射因子 B 根据 GBZ130-2020 中公式计算。透视时介入医生年有效剂量估算见表 11-3。

表 11-3 机房内介入工作人员透视年有效剂量估算表

人员	有甲状腺屏蔽	无甲状腺屏蔽
H_0 ($\mu\text{Sv/h}$)	400	400
铅衣厚度 (mm)	0.5	0.5
屏蔽透射因子 B	7.37×10^{-2}	7.37×10^{-2}
H_u ($\mu\text{Sv/h}$)	29.48	29.48
α	0.79	0.84
β	0.051	0.10
E ($\mu\text{Sv/h}$)	43.69	64.76
年受照时间 (h)	208.3	208.3
年有效剂量 (mSv)	9.10	13.49

摄影时介入医生退出机房，年有效剂量估算与机房外工作人员参数选取一致，估算结果详见表 11-4。

表 11-4 机房内介入工作人员摄影有效剂量估算表

人员	周围剂量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	年工作时间 (h)	居留因子	年有效剂量 (mSv)
介入人员	2.5	2.8	1	7×10^{-3}

经叠加计算，DSA 运行时机房内介入医生全年受到的年有效剂量在有甲状腺屏蔽时为 9.10mSv，无甲状腺屏蔽时为 13.49mSv。

根据医院人员配备，本项目共配 6 名辐射工作人员，其中 2 名介入医生，2 名护士，2 名操作技师。介入医生和护士分成两组进行介入手术，平均每组介入医生年有效剂量在有甲状腺屏蔽时为 4.55mSv，低于医院提出的 6.0mSv/a 的管理目标值；无甲状腺屏蔽时为 6.74mSv，超过医院提出的 6.0mSv/a 的管理目标值。因此

在开展介入手术时，介入医生应按要求穿戴好铅围脖、铅衣等防护用品。

本次评价在进行个人剂量估算时以透视防护区的最大周围剂量当量率400 μ Sv/h进行估算。正常情况下，在实际工作中，介入工作人员受到的个人剂量要小于本次评价的估算值。

三、DSA 机房辐射防护措施符合性分析

医院 DSA 机房辐射措施合理性根据《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)进行分析，辐射防护措施符合性分析结果见表 11-5。

表 11-5 医院射线装置的辐射防护措施符合性分析表

射线装置类型	标准防护要求	本项目方案	符合性
DSA	每台 X 射线机应设有单独的机房，机房应满足使用设备的空间要求。单管头 X 射线设备（含 C 形臂）机房最小有效使用面积为 20m ² ，最小单边长度为 3.5m。	本 DSA 项目为独立机房，机房面积为 52.04m ² ，最小单边长度为 6.92m。	符合
	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。	DSA 机房与控制室之间设置铅玻璃观察窗，并在缓冲区和污物通道门口设监控装置，在控制室能观察到受检者状态及防护门开闭情况。	符合
	介入 X 射线设备机房：有用线束方向铅当量 2mmPb，非有用线束方向铅当量 2mmPb。	DSA 四侧墙体、顶板、地板、防护门、窗的铅当量 \geq 3mmPb。	符合
	（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。 （2）机房应设置动力排风装置，保持良好的通风。	DSA 有用线束未直接照射门和管线口位置。机房内设置动力排风装置，能保持良好通风。	符合
	（1）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。 （2）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。	（1）DSA 机房门外设置电离辐射警告标志和工作指示灯，灯箱上设置“射线有害、灯亮勿入”的可视警示语句；候诊区拟设置放射防护注意事项告知栏。 （2）平开机房门拟设自动闭门装置，推拉式机房门拟设有曝光时关闭机房门的管理措施及防夹装置，工作状态指示灯和与机房相同的门能有效联动。	符合

其他	配备适量的符合防护要求的各种辅助防护用品，如铅衣、铅手套、铅围裙等。	医院为 DSA 机房配置数量足够的铅衣、铅眼镜、铅围脖等辐射防护用品。拟配个人剂量报警仪及 X、 γ 辐射剂量检测仪	符合
----	------------------------------------	---	----

由表 11-5 可知，医院 DSA 机房按相关标准要求设计，机房的辐射防护措施可以满足相关规定要求。

四、建设单位从事辐射活动的技术能力评价

通过对医院的现场调查，结合《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》第十六条使用放射性同位素、射线装置的单位申请领取许可证所要求的申请条件，医院在各方面的执行情况见表 11-6。

表 11-6 项目安全与辐射防护能力建设情况表

标准要求	单位执行情况	符合情况
使用 I 类、II 类射线装置的，应当设有专门的辐射安全与环境保护管理机构，或者至少有 1 名具有本科以上学历的技术人员专职负责辐射安全与环境保护管理工作。	医院成立了放射防护管理领导小组。	符合
从事辐射工作的人员必须通过辐射安全和防护专业知识及相关法律法规的考核。	医院已安排辐射工作人员参加辐射安全和防护培训，并取得合格证。对于新调配的辐射工作人员按要求参加体检及培训，达到上岗要求后方可上岗	符合
放射性同位素与射线装置使用场所防止工作人员和公众受到意外照射的安全措施。	DSA 机房门口设置电离辐射警告标志及工作指示灯。工作指示灯与机房门有效关联。	符合
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，包括辐射监测等仪器。	医院拟购置防护铅衣、铅帽等防护用品，并为每个介入工作人员配备双个人剂量计。拟配个人剂量报警仪及 X、 γ 辐射剂量检测仪	符合
有健全的操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护度、放射性同位素使用登记制度、人员培训计划、监测方案等。	医院制定了一系列辐射防护管理制度包括《放射防护安全管理制度》、《放射工作人员职业健康管理制度》、《DSA 操作规程》、《监测方案》、《DSA 机房工作人员岗位职责》等。	符合
有完善的辐射事故应急措施。	医院制定了放射性事故预防措施及应急处理预案。	符合

由表 11-6 可知，医院在贯彻执行《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的过程中做了大量切合实际的工作，医院的辐射防护基本可满足相关要求，辐

射管理制度合理可行。

五、产业政策符合性

DSA 项目属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2019 年修订，国家发展和改革委员会 2019 年第 29 号令）中第十三项“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”，属于国家鼓励类产业，符合国家产业政策。

六、事故影响分析

本项目使用的射线装置属 II 类射线装置，可能的事故工况主要有以下情况：

- 1、工作人员在防护门关闭后尚未撤离机房，DSA 运行可能产生误照射。
- 2、安全装置发生故障状况下，人员误入正在运行的 DSA 机房。

因此，医务人员必须严格按照 X 射线装置操作程序进行诊断，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门上的灯光警示装置是否正常。如果失灵，应立即修理，恢复正常。在工作过程中应确定非手术人员撤离后才开机曝光。

七、辐射事故处理原则

工作人员平时必须严格执行各项管理制度，严格遵守设备的操作规程，进行辐射工作前检查是否已按要求穿戴好各种辐射防护用品，并定期检查机房的性能，及有关的安全警示标志是否正常工作，避免无关人员误入正在使用的机房内。

一旦发生辐射事故，处理的原则是：

①立即消除事故源，防止事故继续蔓延和扩大，即第一时间断开电源，停止射线的产生。

②及时检查、估算受照人员的受照剂量，如果受照剂量较高，应及时安置受照人员就医检查。

③及时处理，出现事故后，应尽快集中人力、物力，有组织、有计划的进行处理。尽可能缩小事故影响，减少事故损失。

④在事故处理过程中，要在可合理做到的条件下，尽可能减少人员照射。

⑤事故处理后应累计资料，及时总结报告。

医院须对于辐射事故进行记录：包括事故发生的时间和地点，所有涉及的事故责任人和受害者名单；对任何可能受到照射的人员所做的辐射剂量估算结果；所做的任何医学检查及结果；采取的任何纠正措施；事故的可能原因；为防止类似事件再次发生所采取的措施。

发生辐射事故时，事故单位应当立即切断电源、保护现场，并立即启动本单位的辐射事故应急处理预案，采取必要的防范措施，并在 2 小时内填报《辐射事故初始报告表》。对于发生的误照射事故，应首先向当地生态环境部门报告，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 12 辐射安全管理

辐射安全与环境保护管理机构的设置

1、辐射安全领导小组

医院根据相关规定成立了放射防护管理领导小组，由 [] 担任组长，[] 为成员。放射防护工作领导小组主要职责包括建立健全各项规章制度和质量保证制度，定期组织召开例会，对放射工作的立项、设备的引进以及防护的配置等进行论证，提出实施方案与计划，为医院决策提供科学依据，落实各项放射防护措施。

2、放射工作人员

本项目正式运营后，拟配 6 名放射工作人员，其中 2 名为现有放射工作人员调配，其余均从其他科室调配。

目前拟调配的放射工作人员通过了医用 X 射线诊断与介入放射学辐射安全与防护的考核。在本次评价的现场调查阶段，已向医院告知进入机房的介入医生和护士须进行上岗前的职业健康体检，体检合格后须在“辐射安全与防护培训平台”自主学习，参加现场考试并成绩合格方可上岗。

医院按规定为放射工作人员配发个人剂量计，介入手术工作人员配备的 2 个剂量计应颜色对比强烈，易于分辨。

辐射安全管理规章制度

本项目为长沙县第二人民医院首次开展 II 类射线装置项目，为保障 DSA 正常运行时周围环境的安全，确保公众、操作人员避免遭受意外照射和潜在照射，医院制定了一系列的规章制度，部分规章制度名称如下：

- (1) DSA 操作规程
- (2) DSA 机房工作人员岗位职责
- (3) 放射工作人员职业健康管理制
- (4) 放射防护安全管理制度

除上述制度外，医院还应对现有辐射事故应急预案进行修订，新增 DSA 的辐射事故应急内容。介入中心的各项制度在项目投运后张贴在易于查看的位置。

医院应在今后工作中，不断总结经验，根据实际情况对各项制度加以完善和补充，并确保各项制度的落实。根据管理部门对辐射环境管理的要求对相关内容

进行补充和修改。

辐射监测

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）、《职业性外照个人监测规范》（GBZ128-2019）等要求，须对个人剂量、工作场所进行监测。辐射监测内容包括个人剂量与工作场所及周围环境的监测。工作人员配发的个人剂量计，定期进行检测。医院委托有资质单位每年对工作场所辐射环境进行一次监测，对院内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日前在“辐射安全申报系统”中提交上一年度的辐射评估报告。此外，医院应根据本项目产生的污染因子特点，制定日常防护监测计划并进行自主监测。医院应对配备的X- γ 剂量率仪按1次/年的频率进行校准。

（1）个人剂量监测

医院需对放射工作人员开展个人剂量监测，个人剂量常规监测周期最长不超过90天，医院需配合委托单位及时收发个人剂量卡。个人剂量监测档案包括放射工作人员姓名、性别、起始工作时间、监测年份、职业类别、年有效剂量、多年累积有效剂量等内容。对放射性工作人员个人剂量档案的保管，要求终生保存，放射性工作人员调动工作单位时，个人剂量档案应随其转给调入单位。

（2）工作场所和周围环境辐射监测

根据国家相关要求，使用射线装置的单位，应当按照国家环境监测规范，对相关场所进行辐射监测，并对监测数据的真实性、可靠性负责；不具备自行监测能力的，可以委托有资质的监测机构进行监测。

监测计划表详见表 12-1。

表 12-1 监测计划一览表

监测（检查）项目	具体内容	监测频次
辐射工作人员个人剂量	外照射剂量	90 天为一周期，一年监测四次
工作场所周围环境辐射水平	屏蔽体外 30cm 处辐射剂量率	每年委托监测 1 次， 每个季度自主监测一次

辐射工作人员健康管理

医院建立了放射性工作人员上岗前、在岗期间、离岗时和应急的健康检查制度。按照规定，定期对放射性工作人员进行职业健康体检，并为放射性工作人员建立了个人职业健康档案，由专人统一管理。

辐射事故应急

1、事故应急培训演习计划

(1) 事故应急演练：完善的预案、周到的准备和准确的事事故处理必须依靠定期的应急演练来加以巩固和提高，从而真正发生时能够做到沉着应对、科学处置。医院的辐射事故应急预案及时修订，并定期组织应急演练，应急演练时注意以下几个方面：

①制定周密的演练方案：明确演练内容、目的、时间、地点、参演人员等。

②进行合理的人员分工：成立演练领导组、工作组、保障组等机构，进行角色分工，明确人员职责。

③做好充分的演练准备：维护仪器设备，配齐物资器材，找好演练场地。

④开展实战演练：按照事先预定的方案和程序，有条不紊的进行，演练过程中除非发生特殊情况，否则尽量不要随意中断。若出现问题，演练完毕后再进行总结。

⑤做好总结归纳：演练完毕要及时进行归纳总结，对于演练过程中出现的问题要认真分析，并加以改正，成功的经验要继续保持。

(2) 应急响应准备：包括建立辐射事故应急值班制度、开展人员培训、配备必要的应急物资和器材。

①辐射事故应急办公室应建立完善的辐射事故应急预警机制，及时收集、分析辐射事故相关信息，协调下设小组人员开展辐射事故应急准备工作，定期开展事故应急演练，提高应急处置能力。

②定期就辐射安全理论，辐射事故应急预案、程序和处置措施，以及应急监测技术等内容组织学习，必要时进行考核，以达到培训效果。

③根据医院核技术利用情况，可能发生的事故级别，做好事故应急装备的准备工作。主要包括交通、通讯、污染控制和安全防护等方面的物资和器材。

2、事故应急处理措施

辐射事故一旦发生，应立即采取以下措施进行处理，并根据事故情况启动应急预案。主要应急处理措施如下：

①DSA 无高压输入时即停止发射射线，因此处理此类事故的首要一条就是切断电源，切断电源可以停止射线输出。

②发生辐射事故后，根据受照情况，应迅速安排事故受照人员的医学检查和医学监护，并在 2 小时内向医院领导及有关行政主管部门上报，配合有关部门进行调查，查找事故原因，做好相关防范措施。

根据《建设项目环境保护管理条例》，项目竣工后，建设单位自主或委托技术机构开展环保竣工验收工作，具体工作见表 12-2。

表 12-2 环境保护竣工验收一览表

序号	验收项目	验收内容	验收要求
1	环保文件	项目建设的环境影响评价文件、环评批复、有资质单位出具验收监测报告	各项资料齐全
2	环境管理制度、应急措施	成立管理机构，制定的辐射防护相关制度内容切实可行，具有可操作性，设备有操作规程	有专门的辐射领导机构，制定并落实各项制度，有关制度上墙
3	放射工作人员管理	①本项目拟配放射工作人员 6 名；②医院应每 90 天对工作人员进行个人剂量检测，放射人员职业健康体检周期不超过 2 年，并将资料存档；③放射工作人员需参加辐射安全知识培训，并且每 5 年进行一次复训。	①人员按要求配备到位，并具有相关的技术能力。②个人剂量、职业健康体检档案保存完整齐全③放射工作人员取得辐射安全知识培训证书后持证上岗，并每 5 年进行一次复训，档案保存完整齐全。
4	防护用品	防护监测设备和防护用品按报告表中（表 10-2）要求落实	防护用品按要求落实到位（规格、数量满足日常工作需要）。
5	辐射屏蔽设计及安全防护措施	①DSA 机房屏蔽防护按环评报告表的要求落实到位；②DSA 机房内不得堆放无关杂物，保持良好的通风；③DSA 机房防护门上方设置工作状态指示灯，并且指示灯工作正常，射线装置机房设置门灯有效关联。防护门上均贴辐射警示标识及中文说明。	①按要求落实机房屏蔽防护措施，屏蔽体外辐射剂量率满足标准要求。②机房内通风良好，无杂物。③按环评要求落实设备、机房各项安全措施，工作状态指示灯与机房门的关联有效
6	辐射监测	①每年委托有资质的单位对工作场所周围环境进行常规监测，并出具监测报告；②配备相应的自检设备（辐射剂量率检测仪），防护用品及人员，定时自检	①场所检测档案完整。②配备相应的自检设备（良好），防护用品及人员，定时自检。
7	剂量限值	DSA 介入工作人员年有效剂量 $\leq 6\text{mSv}$ ；操作室辐射工作人员年有效剂量 $\leq 2\text{mSv}$	DSA 介入工作人员个人剂量定期检测，介入工作人员年有效剂量 $\leq 6\text{mSv}$ ；操作室辐射工作人员年有效剂量 $\leq 2\text{mSv}$ 。
	墙体外剂量率控制	距离机房屏蔽体外 30cm 处的周围剂量当量率不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$	设备运行时检测距离机房屏蔽体外 30cm 处的周围剂量当量率不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$
8	室内	DSA 机房设置动力排风装置，保持机房内通风良好	机房内设动力排风，通风良好

表 13 结论与要求

一、结论

1、项目概况

长沙县第二人民医院拟将医院篮球场东侧仓库改建为介入中心,内设 1 间 DSA 机房,新增 1 台 DSA 开展介入诊疗工作,新增的射线装置属于 II 类射线装置。DSA 最大管电压 125kV,最大管电流 1000mA。

2、实践正当性分析

本项目的建设对保障健康、拯救生命起着十分重要的作用。项目营运以后提高了医院救治病人的效率,医院在保障病人健康的同时也为医院创造了更大的经济效益。因此,本项目的实施对受照个人和社会所带来的利益远大于其引起的辐射危害,项目符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中辐射防护“实践的正当性”的原则与要求。

3、产业政策符合性

本项目使用的 DSA 等属于《产业结构调整指导目录(2019 年本)》中第十三项“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”,属于国家鼓励类产业,符合国家产业政策。

4、选址可行性分析

通过对项目周围环境的调查结果表明,本项目所在地 γ 辐射空气吸收剂量率在长沙市天然辐射范围内。评价范围内无幼儿园、学校。从环境保护角度分析,项目选址可行。

5、环境影响分析结论

(1) DSA 机房四周墙壁、地板、天花板、防护门、观察窗均采取了相应的辐射屏蔽措施,能满足《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)标准要求。

(2) 根据理论推算可知:本项目每组介入医生所受到的最大附加年有效剂量在有甲状腺屏蔽时为 4.55mSv,低于剂量管理目标值为 6.0mSv/a;无甲状腺屏蔽时为 6.74mSv,超过医院提出的 6.0mSv/a 的管理目标值。DSA 控制室工作人员所受到的附加年有效剂量为 0.61mSv,低于剂量管理目标值 2mSv/a;机房周边公众的年附加

剂量为 0.07mSv，低于医院提出的 0.1mSv/a 的管理目标值。

(3) 医院拟按要求配备防护用品及检测仪器，防护用品的规格及数量能满足医院放射工作的开展。

(4) 医院成立了放射防护管理领导小组，制定了相关的射线装置管理制度及辐射事故应急预案。医院应对辐射事故应急预案进行修订，增加 DSA 辐射事故应急内容。

(5) 医院组织现有放射工作人员进行了个人剂量监测、职业健康监护检查，并建立了相应的档案，新增放射工作人员按规定进行相应的检查与培训。

综上所述，长沙县第二人民医院新增 DSA 项目实施符合相关法律法规和标准要求，医院认真贯彻落实本报告中提到的环保措施后，从环境保护和辐射防护角度考虑，该项目的开展是可行的。

二、要求

1、医院按照《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》的要求，做好自我管理，制定工作场所和周围环境监测、防护性能监测等相关监测计划以及职业健康体检工作计划，并配备相应的辐射检测设备进行自检，确保周围环境的辐射安全和职工健康。

2、医院应配备相应的防护用品，以满足现有放射工作要求。

3、医院应加强内部管理，明确管理职责，杜绝各类辐射事故的发生。

4、负责 DSA 介入手术的所有医生、护士均应按辐射工作人员进行管理，定期开展辐射防护知识培训、个人剂量监测和职业健康体检。此外，医院应规范介入医生和护士个人剂量计的佩戴。进入手术室的医生、护士佩戴两个剂量计，1 个佩带在铅衣（铅围裙）里面胸部位置，另外 1 个佩带在铅衣（铅围裙）外面颈部位置。

5、医院要加强设备档案管理，制定相应的设备台帐管理制度。

6、在取得本次环评报告批复文件且工作场所达到使用标准后，医院应当按照《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》规定的许可证申请程序，重新申请领取《辐射安全许可证》。

表 14 审批

下一级环保部门预审意见:

经办人:

公章:

年 月 日

审批意见:

经办人:

公章:

年 月 日

附件 1 委托书

委 托 书

湖南涌仁科技有限公司：

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》等有关法律规定和要求，我单位特委托贵公司承担长沙县第二人民医院 DSA 建设项目的环境影响评价工作。


长沙县第二人民医院
2022 年 1 月 19 日

附件 2 辐射安全许可证



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：长沙县第二人民医院
地址：湖南省长沙市长沙县榔梨镇新建路4号
法定代表人：[REDACTED]
种类和范围：使用Ⅲ类射线装置。

证书编号：湘环辐证[A0020]
有效期至：2025年08月24日



发证机关：长沙市生态环境局
发证日期：2020年08月25日

中华人民共和国环境保护部制

根据《中华人民共和国放射性污染防治法》和《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等法律法规，经审核，准予在许可有效期内从事下列射线装置、射线防护、辐射防护工作。

单位名称	长沙普仁人医院	地址	湖南省长沙市长沙县榔梨镇榔梨路3号	单位代表人	彭江	证件类型	辐射防护	证书编号	A0020	有效期至	2025年08月24日	发证日期	2020年08月25日(发证机关章)
涉源部门	放射科	名称	湖南省长沙市长沙县榔梨镇榔梨路3号普仁人医院放射科	地址	湖南省长沙市长沙县榔梨镇榔梨路3号普仁人医院放射科	负责人	彭江	种类和范围	使用III类射线装置。	许可证书条件	满足许可条件。	证书编号	A0020

台帐明细登记 (三) 射线装置

证书编号湘环辐证[A0020]

序号	装置名称	规格型号	类别	用途	场所	来源/去向	审核人	审核日期
1	CT机	SOMATOM S60	III类	医用X射线计算机断层扫描(CT)装置	医技楼1楼:CT室	来源 去向		
2	X光机	新东方1000A型	III类	医用诊断X射线装置	医技楼1楼:照片室(二)	来源 去向		
3	X光机	新东方1000D	III类	医用诊断X射线装置	医技楼1楼:照片室(一)	来源 去向		
4	小C臂	HMC-100	III类	医用诊断X射线装置	手术室103:第三手术室	来源 去向		
	以下空白					来源 去向 来源 去向 来源 去向		

附件3 关于成立辐射安全与环境保护管理小组的通知

关于成立辐射安全与环境保护管理小组的 通 知

根据《中华人民共和国职业病防治法》、《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、《放射诊疗管理规定》等要求，切实做好放（辐）射安全防护管理工作，经单位研究决定，成立辐射安全与环境保护管理小组。名单如下：

组 长：

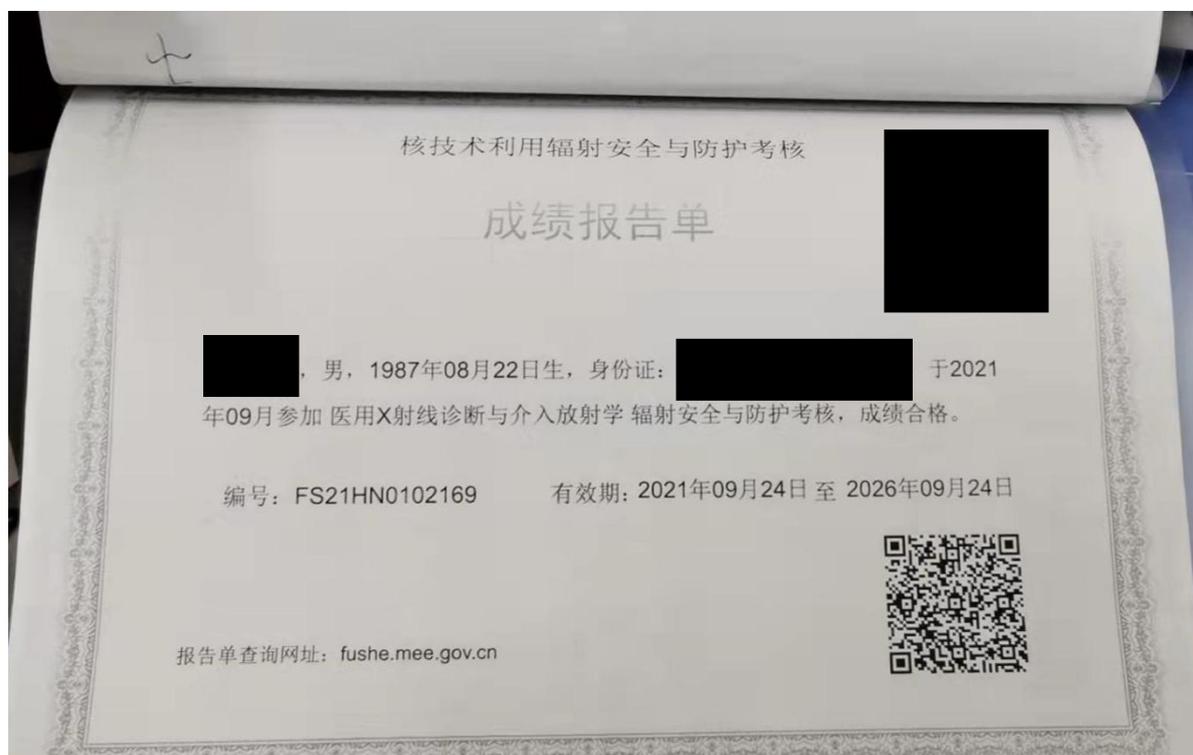
成 员：

主要职责如下：

- （一） 组织制定并落实放射诊疗和放射防护管理制度；
- （二） 定期组织对放射诊疗工作场所、设备和人员进行放射防护检测、监测和检查；
- （三） 组织本机构放射工作人员进行个人剂量监测、放射防护知识及有关规定的培训和职业健康检查；
- （四） 制定放射事件应急预案并组织演练；
- （五） 记录本机构发生的放射事件并及时报告卫生行政部门。
- （六） 组织学习有关放射防护法律法规，严格执行国家规定，切实做好放射防护工作，杜绝放射事故的发生。



附件 4 核技术利用辐射安全与防护考核成绩报告单及内部培训成绩单



核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



男，1982年11月15日生，身份证： 于2021年09月参加 医用X射线诊断介入放射学 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS21HN0102177 有效期：2021年09月24日至 2026年09月24日



报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn

长沙县第二人民医院辐射安全与防护考核成绩汇总表

考试时间：2022年2月18日 监考人员：王双龙、黄敏

姓名	性别	身份证号码	成绩	备注
[REDACTED]	女	[REDACTED]	92.00	
[REDACTED]	男	[REDACTED]	92.00	
[REDACTED]	男	[REDACTED]	92.00	
[REDACTED]	男	[REDACTED]	94.00	
[REDACTED]	女	[REDACTED]	92.00	
[REDACTED]	男	[REDACTED]	92.00	



[REDACTED]

监考人员签字：

附件 5 个人剂量监测报告





湖南涌仁科技有限公司检测报告

委托单位	长沙县第二人民医院	联系人	
地址	长沙县榔梨镇新建路 4 号	电话	
项目名称	职业性外照射个人监测	样品名称	个人探测器
探测器类型	LiF:Mg、Cu、P	探测器批号	21001
样品数量	13 个	检测日期	2021 年 7 月 5 日
检测方法	《职业性外照射个人监测规范》(GBZ128-2019)		
检测仪器名称(型号、检定有效期)	F-2-18, 热释光剂量读出器, 热释光探测器编号 21001, 仪器校准因子: ¹³⁷ Cs: 1.16E-04; N80: 1.27E-04; N100: 1.33E-04; 有效期至: 2022 年 4 月 19 日。		

检测结果:

姓名	性别	放射工种	佩戴日期	本佩戴期间个人剂量当量 H _p (10)(mSv)
	男	诊断放射学 2A	2021-3-8 至 2021-5-26	<MDL
	女	诊断放射学 2A	2021-3-8 至 2021-5-26	<MDL
	男	诊断放射学 2A	2021-3-8 至 2021-5-26	<MDL
	男	诊断放射学 2A	2021-3-8 至 2021-5-26	<MDL
	男	诊断放射学 2A	2021-3-8 至 2021-5-26	<MDL
	男	诊断放射学 2A	2021-3-8 至 2021-5-26	<MDL
	男	诊断放射学 2A	2021-3-8 至 2021-5-26	<MDL
	男	诊断放射学 2A	2021-3-8 至 2021-5-26	<MDL
	女	诊断放射学 2A	2021-3-8 至 2021-5-26	0.33
	女	诊断放射学 2A	2021-3-8 至 2021-5-26	<MDL
	男	诊断放射学 2A	2021-3-8 至 2021-5-26	<MDL



续上表:

	女	诊断放射学 2A	2021-3-8 至 2021-5-26	<MDL
	男	诊断放射学 2A	2021-3-8 至 2021-5-26	<MDL

注: 探测器最低可探测水平 MDL=0.08mSv。

以下空白。

公司
用章
1021

编制人: 何幻花

审核人: 李贞

签发人: 孔利





湖南山水
HUNAN SHANSHUI

检测报告

TEST REPORT

项目编号: 2021-FJG-1252
(Report no.)

项目名称: 职业性外照射个人监测
(Project name)

委托单位: 长沙县第二人民医院
(Deliver unit)



湖南涌仁科技有限公司
Hunan Yongren Science and Technology Co., Ltd.

湖南涌仁科技有限公司检测报告

委托单位	长沙县第二人民医院	联系人	
地址	长沙县榔梨镇新建路 4 号	电话	
项目名称	职业性外照射个人监测	样品名称	个人探测器
探测器类型	LiF:Mg、Cu、P	探测器批号	21001
样品数量	13 个	检测日期	2021 年 10 月 29 日
检测方法	《职业性外照射个人监测规范》(GBZ128-2019)		
检测仪器名称(型号、检定有效期)	F-2-18, 热释光剂量读出器, 热释光探测器编号 21001, 仪器校准因子: ¹³⁷ Cs: 1.16E-04; N80: 1.27E-04; N100: 1.33E-04; 有效期至: 2022 年 4 月 19 日。		

检测结果:

姓名	性别	放射工种	佩带日期	本佩带期间个人剂量当量 $H_p(10)$ (mSv)
	男	诊断放射学 2A	2021-5-27 至 2021-7-31	0.08
	女	诊断放射学 2A	2021-5-27 至 2021-7-31	<MDL
	男	诊断放射学 2A	2021-5-27 至 2021-7-31	<MDL
	男	诊断放射学 2A	2021-5-27 至 2021-7-31	<MDL
	男	诊断放射学 2A	2021-5-27 至 2021-7-31	<MDL
	男	诊断放射学 2A	2021-5-27 至 2021-7-31	<MDL
	男	诊断放射学 2A	2021-5-27 至 2021-7-31	<MDL
	男	诊断放射学 2A	2021-5-27 至 2021-7-31	<MDL
	女	诊断放射学 2A	2021-5-27 至 2021-7-31	<MDL
	女	诊断放射学 2A	2021-5-27 至 2021-7-31	<MDL
	男	诊断放射学 2A	2021-5-27 至 2021-7-31	<MDL



续上表:

	女	诊断放射学 2A	2021-5-27 至 2021-7-31	<MDL
	男	诊断放射学 2A	2021-5-27 至 2021-7-31	<MDL

注: ①最低探测水平 MDL=0.02mSv;

②为便于职业照射统计, <MDL 在相应的剂量档案中记录为 0.01mSv。

以下空白。

有
限
公
司
测
试
中
心

编制人: 何剑英 审核人: 何剑英 签发人: 何剑英

2021年11月4日
检测专用章
个人剂量监测专用章
43011110031403



检测报告

TEST REPORT

项目编号: 2021-FJG-1718
 (Report no.)

项目名称: 职业性外照射个人监测
 (Project name)

委托单位: 长沙县第一人民医院
 (Deliver unit)



湖南永仁科技有限公司
 Hunan Yongren Science and Technology Co., Ltd.

湖南涌仁科技有限公司检测报告

委托单位	长沙县第二人民医院	联系人	
地址	长沙县榔梨镇新建路 4 号	电话	
项目名称	职业性外照射个人监测	样品名称	个人探测器
探测器类型	LiF:Mg、Cu、P	探测器批号	21005
样品数量	13 个	检测日期	2021 年 12 月 16 日
检测方法	《职业性外照射个人监测规范》(GBZ128-2019)		
检测仪器名称(型号、检定有效期)	F-2-18, 热释光剂量读出器, 热释光探测器编号 21005, 仪器校准因子: ¹³⁷ Cs: 1.13E-04; N80: 1.15E-04; N100: 1.31E-04; 有效期至: 2022 年 8 月 15 日。		

检测结果:

姓名	性别	放射工种	佩带日期	本佩带期间个人剂量当量 $H_p(10)$ (mSv)
	男	诊断放射学 2A	2021-8-1 至 2021-10-14	<MDL
	女	诊断放射学 2A	2021-8-1 至 2021-10-14	<MDL
	男	诊断放射学 2A	2021-8-1 至 2021-10-14	0.02
	男	诊断放射学 2A	2021-8-1 至 2021-10-14	0.03
	男	诊断放射学 2A	2021-8-1 至 2021-10-14	<MDL
	男	诊断放射学 2A	2021-8-1 至 2021-10-14	0.04*
	男	诊断放射学 2A	2021-8-1 至 2021-10-14	0.04
	男	诊断放射学 2A	2021-8-1 至 2021-10-14	0.03
	女	诊断放射学 2A	2021-8-1 至 2021-10-14	0.07
	女	诊断放射学 2A	2021-8-1 至 2021-10-14	0.09
	男	诊断放射学 2A	2021-8-1 至 2021-10-14	0.03

有
量
1111

续上表:

	女	诊断放射学 2A	2021-8-1 至 2021-10-14	0.06
	男	诊断放射学 2A	2021-8-1 至 2021-10-14	0.06

注: ①最低探测水平 MDL=0.02mSv;

②为便于职业照射统计, <MDL 在相应的剂量档案中记录为 0.01mSv;

③*标注的结果为名义剂量;

④放射工作人员胡博佩戴的剂量计丢失, 故其本检测周期所受职业照射剂量以从事相同工作的同事接受的平均剂量表示。

以下空白。

个人剂量监测专用章
102146

编制人: 何剑英 审核人: 王磊 签发人: 王新刚



2021年12月22日
(检测专用章)

附件 6 职业健康检查报告

  **湖南山水**
HUNAN SHANSHUI

湘卫职技字(2016)第01号

职业健康检查报告

Occupational Health Examination Report

体检编号:	2007300169
身份证号:	[REDACTED]
姓名:	[REDACTED]
性别:	男
年龄:	37岁
单位:	长沙县第二人民医院



十三、职业健康检查结果及处理意见

检查日期	检查结果	处理意见
2020年8月14日	目标疾病检查结果: X射线装置(含CT机)产生的电离辐射作业检查未见异常	可继续从事原放射岗位工作。
2020年8月14日	其他疾病检查结果: (1) 脂肪肝 (2) 左肾结石 (3) 超重	(1) 定期每半年复查肝功能及肝脏超声。 (2) 加强运动,若在饮水后运动如跳高、跑步等能促进小结石排出。定期复查,如有上腹部或腰部疼痛不适、血尿等相关异常,请及时到泌尿外科诊治。 (3) 平时经常自测自查,根据体重调整饮食与运动,预防并发症。
主检医师(签字): 		检查单位(公章):  
日期: 2020年8月14日		日期: 2020年8月14日



湖南山水
HUNAN SHANSHUI

职业健康检查报告

Occupational Health Examination Report

体检编号:	21051500122
身份证号:	[REDACTED]
姓名:	[REDACTED]
性别:	男
年龄:	33岁
单位:	长沙县第二人民医院

筑梦大健康 尽享新生活

十三、职业健康检查结果及处理意见

检查日期	检查结果	处理意见
2021年5月22日	目标疾病检查结果: X射线装置(含CT机)产生的电离辐射作业检查未见异常	可继续从事原放射岗位工作。
	其他疾病检查结果: 双眼矫治(矫正视力未达标)	建议您重新验光配镜,使矫正视力达标;必要时到眼科进一步检查,排除眼底病变等其它影响视力的疾病。
主检医师(签字):  日期: 2021年5月22日		检查单位(公章):  日期: 2021年5月22日



湖南山水
HUNAN SHANSHUI

职业健康检查报告

Occupational Health Examination Report

体检编号:	21051500124
身份证号:	[REDACTED]
姓名:	[REDACTED]
性别:	男
年龄:	30岁
单位:	长沙县第二人民医院

筑梦大健康 尽享新生活

十三、职业健康检查结果及处理意见

检查日期	检查结果	处理意见
2021年5月22日	目标疾病检查结果: 谷丙转氨酶升高、谷氨酰转氨酶稍升高	建议两周后复查(肝功能、肝炎病原学检查), 以确定是否可继续原放射工作。
	其他疾病检查结果: (1) 双眼矫正视力达标 (2) 轻度限制性通气功能障碍 (3) 超重 (4) 脂肪肝 (5) 尿酸升高 (6) 电轴轻度右偏	(1) 建议您继续维持矫正视力达标状态, 尽量改善视觉环境, 养成良好的用眼习惯, 坚持做眼保健操; 定期复查视力观察。 (2) 建议您适度加强体育锻炼, 锻炼肺功能; 定期复查肺功能观察。 (3) 坚持适当的有氧运动, 每周3-5次, 每次至少30分钟以上, 以消耗体内脂肪, 维持正常体重。 (4) 每年定期复查B超、肝功能、AFP, 必要时做肝纤维化指标检测, 消化科就诊。 (5) 调整饮食结构, 3个月定期复查, 必要时内分泌科就诊、咨询。 (6) 临床意义不大。建议您坚持健康的生活方式, 定期复查心电图观察。
主检医师(签字):	 日期: 2021年5月22日	检查单位(公章):  日期: 2021年5月22日



湖南山水
HUNAN SHANSHUI

职业健康检查报告

Occupational Health Examination Report

体检编号:	21051500127
身份证号:	[REDACTED]
姓名:	[REDACTED]
性别:	男
年龄:	43岁
单位:	长沙县第二人民医院

筑梦大健康 尽享新生活

十三、职业健康检查结果及处理意见

检查日期	检查结果	处理意见
2021年5月24日	<p>目标疾病检查结果:</p> <p>右眼视神经部分萎缩 双眼晶体皮质轻度不均匀混浊</p> <p>其他疾病检查结果:</p> <p>(1) 体重过轻 (2) 鼻中隔偏曲 (3) 慢性咽炎 (4) 双眼矫治 (矫正视力未达标) (5) 尿胆红素弱阳性、尿蛋白弱阳性 (6) 左前分支传导阻滞</p>	<p>可继续原放射工作。每年一次复查眼晶体。</p> <p>(1) 建议您合理膳食, 营养均衡, 适当运动, 增强体质, 根据自身情况定期体检。 (2) 无症状者不需治疗, 若有持续鼻塞、引流不畅、头痛、鼻出血等相关不适, 请及时到耳鼻喉科诊治。 (3) 如有咽喉部明显不适请到耳鼻喉科就诊。 (4) 建议您重新验光配镜, 使矫正视力达标; 必要时到眼科进一步检查, 排除眼底病变等其它影响视力的疾病。 (5) 建议2周左右复查尿常规, 必要时肾内科随诊。 (6) 左前分支传导阻滞常见于高血压、冠心病、心肌病等, 也可不明原因。建议您定期复查心电图。</p>
主检医师 (签字):	<p><i>江春霞</i></p> <p>日期: 2021年5月24日</p>	<p>检查单位 (公章):</p>  <p>日期: 2021年5月24日</p>



湖南山水
HUNAN SHANSHUI

职业健康检查报告

Occupational Health Examination Report

体检编号:	21051500097
身份证号:	[REDACTED]
姓名:	[REDACTED]
性别:	男
年龄:	42岁
单位:	长沙县二医院

筑梦大健康 尽享新生活

十三、职业健康检查结果及处理意见

检查日期	检查结果	处理意见
2021年5月22日	目标疾病检查结果: 双眼晶体皮质轻度不均匀混浊	可继续原放射工作。每年一次复查眼晶体。
	其他疾病检查结果: (1) 轻度限制性通气功能障碍 (2) 双眼屈光不正 (3) 超重 (4) 轻度脂肪肝 (5) 肝多发囊肿 (6) 谷丙转氨酶稍升高、谷氨酰转氨酶稍升高 (7) 尿酸升高	(1) 建议您适度加强体育锻炼, 锻炼肺功能; 定期复查肺功能观察。 (2) 建议您进一步验光检查, 以明确诊断, 选择矫正方法。 (3) 坚持适当的有氧运动, 每周3-5次, 每次至少30分钟以上, 以消耗体内脂肪, 维持正常体重。 (4) 每年定期复查B超、肝功能、AFP, 必要时做肝纤维化指标检测, 消化科就诊。 (5) 定期复查肝脏B超, 如果复查肝囊肿短期内明显增大, 请及时到肝胆外科就诊。 (6) 1-3个月定期复查肝功能, 必要时到消化内科就诊、咨询。 (7) 调整饮食结构, 3个月定期复查, 必要时内分泌科就诊、咨询。
主检医师(签字): [Signature] 日期: 2021年5月22日		检查单位(公章):  日期: 2021年5月22日



湖南山水
HUNAN SHANSHUI

职业健康检查报告

Occupational Health Examination Report

体检编号:	21051500126
身份证号:	[REDACTED]
姓名:	[REDACTED]
性别:	男
年龄:	31岁
单位:	长沙县第二人民医院

筑梦大健康 尽享新生活

十三、职业健康检查结果及处理意见

检查日期	检查结果	处理意见
2021年5月22日	目标疾病检查结果: X射线装置(含CT机)产生的电离辐射作业检查未见异常 其他疾病检查结果: (1) 双眼矫治(矫正视力未达标) (2) 谷氨酰转肽酶稍升高 (3) 尿酸升高 (4) 左心室高电压	可继续从事原放射岗位工作。 (1) 建议您重新验光配镜,使矫正视力达标。 (2) 1-3个月定期复查肝功能,必要时到消化内科就诊、咨询。 (3) 调整饮食结构,3个月定期复查,必要时内分泌科就诊、咨询。 (4) 可见于正常人,也可见于某些心血管疾病患者等。建议您定期复查心电图、血压,必要时到心血管内科就诊。
主检医师(签字): 江春旺	日期: 2021年5月22日	检查单位(公章)  日期: 2021年5月22日



湘卫职接字(2016)第01号



湖南山水
HUNAN SHANSHUI

职业健康检查报告

Occupational Health Examination Report

体检编号:	2007300170
身份证号:	[REDACTED]
姓名:	[REDACTED]
性别:	男
年龄:	57岁
单位:	长沙县第二人民医院



十三、职业健康检查结果及处理意见

检查日期	检查结果	处理意见
2020年8月14日	目标疾病检查结果: 未控制的糖尿病	暂时脱离放射工作; 专科诊治。
	其他疾病检查结果: (1) 脂肪肝 (2) 胆囊息肉样病变 (3) 窦性心律、部分导联ST-T异常 (4) 肥胖 (5) 谷丙转氨酶稍升高 (6) 两下肺小结节阴影, 不排除乳头伪影可能, 两肺纹理增多, 请结合临床。 (7) 双眼屈光不正	(1) 定期每半年复查肝功能及肝脏超声。 (2) 定期超声追踪观察, 如果胆囊息肉样病变超过1厘米请及时到肝胆外科诊治。 (3) 这种心电图可见于正常人神经兴奋性改变、电解质紊乱、某些药物影响, 也可见于心血管疾病等疾病。建议您定期复查心电图。 (4) 平时经常自查自测, 根据体重调整饮食与运动; 定期每半年系统复查, 预防并发症。 (5) 建议您不适随诊, 并且于本次体检后半月时复查肝功能。 (6) 呼吸内科随诊, 必要时做胸部CT检查进一步明确。 (7) 您的双眼裸眼视力减退, 请进一步验光检查, 以明确诊断, 选择矫正方法。
主检医师(签字): 		检查单位(公章):  
日期: 2020年8月14日		日期: 2020年8月14日



湘卫职技字(2016)第01号



湖南山水
HUNAN SHANSHUI

职业健康检查报告

Occupational Health Examination Report

体检编号:	2007300168
身份证号:	[REDACTED]
姓名:	[REDACTED]
性别:	女
年龄:	29岁
单位:	长沙县第二人民医院



十三、职业健康检查结果及处理意见

检查日期	检查结果	处理意见
2020年8月14日	目标疾病检查结果: X射线装置(含CT机)产生的电离辐射作业检查未见异常	可继续从事原放射岗位工作。
	其他疾病检查结果: (1) 餐后胆囊 (2) 室性心动过缓伴不齐	(1) 您的肝胆脾彩超提示餐后胆囊, 如无右上腹不适、消化不良等相关异常, 无需特别关注; 也可复查空腹8小时后肝胆脾胰超声。 (2) 定期复查心电图, 如果心率或者脉率低于50次/分钟, 或有心悸、胸闷、头晕等相关不适, 请及时到心血管内科诊治。窦性心律不齐与呼吸有关, 属正常生理现象。
主检医师(签字): 		检查单位(公章):  
日期: 2020年8月14日		日期: 2020年8月14日



湘卫职技字(2016)第01号



湖南山水
HUNAN SHANSHUI

职业健康检查报告

Occupational Health Examination Report

体检编号:	2007300172
身份证号:	[REDACTED]
姓名:	[REDACTED]
性别:	女
年龄:	46岁
单位:	长沙县第二人民医院



十三、职业健康检查结果及处理意见

检查日期	检查结果	处理意见
2020年8月14日	目标疾病检查结果: X射线装置(含CT机)产生的电离辐射作业检查未见异常	可继续从事原放射岗位工作。
	其他疾病检查结果: 窦性心律、T波异常	这种心电图可见于正常变异,也见于精神紧张、药物影响、电解质紊乱,还可见于心血管疾病等疾病。建议您定期复查心电图观察。
主检医师(签字): 		检查单位(公章): 
日期: 2020年8月14日		日期: 2020年8月14日



湘卫职技字(2016)第01号



湖南山水
HUNAN SHANSHUI

职业健康检查报告

Occupational Health Examination Report

体检编号:	2007300303
身份证号:	[REDACTED]
姓名:	[REDACTED]
性别:	女
年龄:	29岁
单位:	长沙县第二人民医院长桥监管分院



十三、职业健康检查结果及处理意见

检查日期	检查结果	处理意见
2020年8月11日	目标疾病检查结果: X射线装置(含CT机)产生的电离辐射作业检查未见异常	可继续从事原放射岗位工作。
	其他疾病检查结果: (1) 窦性心律、完全性右束支传导阻滞 (2) 高尿酸血症 (3) 红细胞增多	(1) 窦性心律为正常心律;完全性右束支传导阻滞可见于多种心脏疾患,也可不明原因甚至是正常人,请定期复查心电图观察。 (2) 调整饮食结构,定期复查,必要时风湿免疫科咨询、诊治,积极预防并发症。 (3) 常见于身体缺氧、血液浓缩、真性红细胞增多症、肺气肿等。建议您多喝水,定期复查血常规。
主检医师(签字):   日期: 2020年8月11日		检查单位(公章):  日期: 2020年8月11日



湘卫职技字(2016)第01号



湖南山水
HUNAN SHANSHUI

职业健康检查报告

Occupational Health Examination Report

体检编号:	2007300304
身份证号:	[REDACTED]
姓名:	[REDACTED]
性别:	男
年龄:	28岁
单位:	长沙县第二人民医院长桥分院



十三、职业健康检查结果及处理意见

检查日期	检查结果	处理意见
2020年8月11日	目标疾病检查结果: X射线装置(含CT机)产生的电离辐射作业检查未见异常	可继续从事原放射岗位工作。
	其他疾病检查结果: (1) 窦性心律、早期复极 (2) 双眼矫正视力达标	(1) 窦性心律为正常心律; 早期复极多见于良性心电图变异, 可持续多年, 多数预后良好。建议您定期复查心电图观察, 如有胸痛、胸闷等相关不适, 请到心血管内科咨询、诊治。 (2) 建议您继续维持矫正视力达标状态, 尽量改善视觉环境, 养成良好的用眼习惯, 坚持做眼保健操; 定期复查。
主检医师(签字):	  日期: 2020年8月11日	检查单位(公章):  日期: 2020年8月11日

附件 7 辐射防护相关制度（部分）

辐射防护安全管理制度

一、法律法规

遵循《中华人民共和国职业病防治法》、《中华人民共和国放射性污染防治法》、《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、《放射诊疗管理规定》及省、市关于放射防护的规定等有关辐射防护法律、法规、接受并配合各级环保部门和卫生行政部门的监督和指导。

二、管理机构

长沙县第二人民医院辐射安全防护领导小组

三、相关手续

按照有关法律、法规要求，新建、改建和扩建项目应进行辐射环境影响评价和建设项目职业病危害评价，并领取《辐射安全许可证》及《放射诊疗许可证》。

四、辐射工作人员培训计划

1、建立辐射工作人员及辐射管理人员安全防护知识以及相关法律法规培训细则，负责联系到环保部门认可的单位组织的辐射安全和防护专业知识及相关法规培训。

2、辐射工作人员及辐射管理人员必须服从医院统一安排，积极参加环保部门认可的单位组织的辐射安全和防护专业知识及相关法规培训，并取得合格证书，培训费、交通费、住宿费由医院按照相关文件报销。

3、为了不影响医院正常医疗工作，科室必须有计划、分批次组织相关人员参加轮训，新分工作从事辐射工作人员到岗前必须参加培

训，否则科室有权拒绝接收。

4、不服从医院规定参加辐射安全和防护专业知识及有关法规培训或培训不合格者，医院有权解除劳动合同关系。

五、个人剂量和健康管理

1、从事或涉及辐射工作的个人，必须接受个人剂量监测，医院为其建立个人剂量档案；具体实施由有检测资质的机构负责；接受个人剂量监测的辐射工作人员在工作期间必须佩戴个人剂量计，个人剂量计需在左胸暴露位置佩戴，最长不得超过 90 天。

2、辐射工作人员由医院为其建立个人档案，详细记录历次医学检验结果及评价处理意见，健康档案保存至其脱离辐射工作后 20 年；辐射工作人员的职业健康检查由有资质的机构负责，体检分为上岗前、在岗期间、离岗前或应急健康体检，发现有健康损害或者不能从事该工作时通知本人并由医院调离该岗位。

六、辐射工作场所监测

医院领导及岗位工作人员要求掌握管理范围及本岗位职业病危害因素的种类及其可能产生的后果等情况；医院应当定期邀请有资质认证的职业卫生技术服务机构进行工作场所职业病危害因素检测、评价，出现异常结果或者超标时，立即采取措施，上报主管领导，加强现场作业防护，提出整改方案，积极进行治理。

七、年度评价报告

每年进行一次射线装置安全和防护状态评价，每年评估于当年年底前上报当地环保部门和卫生行政部门，应包括以下内容：

- 1、辐射安全和防护设施的运行与维护情况；
- 2、辐射安全和防护制度及措施的制定与落实情况；
- 3、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；
- 4、射线装置台账变更情况；
- 5、场所辐射环境监测和个人剂量监测情况及监测数据；
- 6、存在的安全隐患及其整改情况。

八、辐射安全事故应急

医院应定期组织辐射工作人员进行应急事故预案的培训，并组织应急演练。发生辐射安全事故，必须立即启动应急预案，采取防护措施，控制事故影响，保护事故现场，并在 2 小时内向环保部门、公安机关和卫生行政部门报告。

长沙县第二人民医院

2020年07月



受检者防护制度

- 1、医生应对 X 线检查的适应症与合理性进行评价，确定适当的检查方法，在获得相同诊断的前提下，尽量避免采用放射性检查诊断技术，合理使用 X 线检查，减少不必要的照射。
- 2、技术人员应熟练掌握检查操作技术，并根据被检查者具体情况制定照射条件，尽可能采用高电压、低电流，提高射线质量，减少被检查者接受剂量。
- 3、放射科必须建立和健全 X 射线资料的登记、保存、提取和借阅制度；不得因资料管理及病人转诊等原因使受检者接受不必要的照射。
- 4、控制各种健康体检中的常规胸部 X 线检查；控制 X 线的间隔时间，接尘工人的 X 线胸部检查间隔时间按有关规定执行。
- 5、临床医师和放射科医生尽量以 X 射线进行诊断，特别是婴幼儿、少年儿童；不得使用有防护缺陷的 X 射线机进行 X 线检查。
- 6、对育龄妇女的腹部及婴幼儿的 X 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进行知情告知。
- 7、放射科医技师必须注意采取适当的措施，减少受检者受照剂量；对邻近照射野的敏感器官和组织进行屏蔽保护。
- 8、候诊者和陪护人，不得在无屏蔽防护的情况下在机房内停留。
- 9、科室应规划安全区域，确保候检查者不受射线辐射。
- 10、本制度自印发之日起实施。



放射工作人员职业健康管理制

为了保障放射工作人员的健康利益，根据《中华人民共和国职业病防治法》、《放射诊疗管理规定》、《放射工作人员职业健康管理办法》等法律、法规的规定，特制定本制度：

- 1) 放射工作人员上岗前，安排其接受放射防护法规和防护知识培训并取得合格证明，向辖区卫生行政部门办理《放射工作人员证》。以后每 2 年必须接受放射防护和有关法律知识培训，并将培训情况及时记录在《放射工作人员证》中。
- 2) 安排放射工作人员定期到有资质的医疗单位进行职业健康检查，两次检查的时间间隔不超过 2 年，必要时可增加临时性检查。
- 3) 委托具备相应资质的个人剂量监测技术服务机构对放射工作人员进行个人剂量监测，监测周期为 3 个月。个人剂量高于剂量限值 1/4 时，必须查明原因，告知本人并采取相应措施。
- 4) 负责为放射工作人员建立职业健康监护档案、个人剂量监测档案和放射防护培训档案，并妥善保存。
- 5) 放射工作人员在职业健康监护、个人剂量监测、防护培训中形成的档案以及《放射工作人员证》，档案室统一保管，终身保存。放射工作人员有权查阅、复印本人的档案，应当如实、无偿提供，并在复印件上签章。



DSA 操作规程

- 1、开机前的日常准备工作，包括清洁，擦拭设备，查看设备运行环境是否安全。
- 2、手术前 30 分钟开机，打开机房，按下开机按钮，打开空调，调至合适温度，按下主控制台上的 POWER ON 按钮，系统打开。
- 3、系统打开后会自检，操作人员应认真查看，如发现问题，应及时查找原因。
- 4、核对病人并将有关信息录入系统，术中根据医生指导完成相应技术参数操作，包括造影程序，对比剂总量，每秒流量以及相应的体位转换。
- 5、手术完成后及时处理图像，刻录光盘，打印胶片，待病人离开手术室后，将设备及时复位，关闭系统，关闭总电源，关闭空调，擦拭设备上的污物，整理好物品，关好门窗，填写大型医疗设备使用日志。
- 6、设备必须在正常状态下运转，严禁设备隐患开机，每周保养，操作人员及受检人员必须佩戴好防护装备，警示灯及警示标志要性能良好标志醒目。
- 7、工作人员佩戴个人剂量计，做好辐射防护工作。
- 8、在介入室工作的人员，均需严格遵守无菌操作规程，保持室内肃静和整洁。



长沙县第二人民医院

监测方案

为加强对辐射源管理与放射工作人员健康管理,控制辐射源的照射,规范放射工作防护管理,保障相关员工健康和环境安全,根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》要求,结合我单位实际,特制定本方案。

一、个人剂量监测

1、单位辐射工作人员个人剂量监测由放射防护管理领导小组组织实施,负责联系有剂量监测资质的机构对我单位参与射线装置操作、管理人员进行个人剂量监测。

2、个人剂量计每三个月检测一次。佩戴周期第三个月份的月底各部门收齐本部门放射工作人员的个人剂量计后交至管理领导小组更换佩戴个人剂量计,管理领导小组统一将个人剂量计送至有资质机构检测并领取新的个人剂量计。

3、剂量监测结果一般每季度由放射防护管理领导小组向各有关部门通报一次;当次剂量监测结果如有异常,通知具体放射工作人员及部门分管领导。

4、放射防护管理领导小组负责建立我院放射工作人员的个人剂量档案。

二、放射工作人员健康检查

放射防护管理领导小组联系有放射人员体检资质的单位,组织相关放射工作人员每两年进行一次健康检查,并建立健康档案。未经体检和体检不合格者,不得从事放射性工作。

三、工作场所监测

放射防护管理领导小组负责联系有监测资质的机构对我单位各辐射工作场所进行每年一次的辐射环境监测。

四、仪器校准

DSA 机房配置一台便携式 X- γ 监测仪，监测仪到货后放射防护管理领导小组负责联系有检定和校准资质的机构对其进行检定和校准，检定合格后方可验收。其后每年校准一次。



医疗设备维护和检修制度

一、目的

本制度主要是针对射线装置维护和检修的工作流程，保证正常的诊疗秩序，杜绝差错，提高服务质量。

二、总则

1、日常根据设备厂家的要求，操作人员对仪器进行日常维护。

2、当出现大型医疗设备突发故障时，首先应由相应岗位上机医师和技术人员进行简单处置，内容包括：

- (1) 切断射线装置电源；
- (2) 暂停检查；
- (3) 将患者转移至非工作区域。

同时应通知：

- (1) 科主任
- (2) 应急值班人员
- (3) 放射防护管理领导小组组长
- (4) 检修人员

三、故障处置流程

1、设备报修和故障排除

由放射防护管理领导小组组长报知检修人员，由后者向相应的设备供应商报修，同时由后者对设备故障和维修进行记录。记录应包括：

- (1) 报修设备名称；
- (2) 故障内容：时间、有无诱因、故障状况、报修时间、报修人；

(3) 设备维修状况、更换零配件、修复时间、工程师、有无保修期限、科室验收人。

故障设备技术人员和护理人员：协助完成相应工作。



放射工作人员定期培训制度

- 1、单位领导要高度重视操作人员的日常管理，要在思想上、认识上高度重视，要把一些思想过硬、能力突出、认真负责的职工安排在放射性工作岗位上。
- 2、坚持组织学习，并针对实际操作过程中发生的问题及时整改，切实提高操作人员使用、检查仪器设备的水平，杜绝事故的发生。
- 3、对操作水平高的职工进行通报表彰并给予适当的奖励，对达不到岗位要求的，坚决不得从事此岗位，确保安全。
- 4、定期安排工作人员接受放射防护法规和防护知识培训并取得合格证明。

长沙县第二人民医院
2022年01月02日



辐射防护制度

在做检查时，应尽可能的缩小在检查范围内。不受检部位（尤其是敏感器官）用防护衣遮盖，尽可能减少曝光量，使患者照射剂量减到最低程度，患者家属不得进入机房，遇到特殊的情况，如患者需要人扶等，进入机房的家属也必须做好防护措施，这些制度即保护了患者，也避免了医疗事故的发生，检查应严格遵守检查的适应症和禁忌症，如早孕患者应尽量避免X线照射，需使用含碘对比剂的患者，在造影前须了解其有无对比剂过敏或尿毒症等，并采取必要防范措施，医院需充分履行告知义务，告知患者检查的风险并签署知情同意书，在执行食道，胃肠道钡餐造影等检查前也必须了解有关禁忌症，如肠道急性穿孔，急性肠梗阻等，需注射衰若碱（654-2）的低张造影患者，必须排除青光眼，前列腺肥大等疾病，只有严格遵守这些检查的适应症和禁忌症才能避免医疗事故的发生。

长沙县第二人民医院

2022年01月02日



DSA 机房工作人员岗位职责

1、在科主任领导下，DSA 机房内机器（附属设施）、器械（导管）等分别由技师和医师专人负责，分别做好机器和器械的维护、保养和维修工作，保证 DSA 机房的正常和应急运转。

2、DSA 的人员（医师、技师和护师）应相对固定，确保其工作程序的稳定性和持续性。

3、DSA 机房医师应事先了解患者病情，严格掌握适应症和禁忌症，操作时必须符合医疗规范。护师必须严格执行三查七对制度，接患者时要携带病历、影像资料并核对患者的姓名、年龄、床号、手术名称、术前准备、术中用药及有关用药的试验结果。技师在造影前必须检查确保机器（注射器等）正常工作。

4、DSA 机房严格执行无菌技术操作规程，以手术室标准进行消毒隔离。

5、工作结束后医师应密切观察患者术后情况并及时写好医嘱、制作影像图片和报告，技师复位机器和整理机房，护师清理、消毒器械，每天对 DSA 机房进行常规紫外线照射、消毒 30 分钟，每月空气培养一次，负责工作日志，定期小结交班，向科主任汇报。



附件 8 长沙县第二人民医院辐射安全事故应急预案

长沙县第二人民医院 辐射安全事故应急预案

为提高本院对突发辐射安全事故的处理能力，最大程度地预防和减少突发辐射安全事故的损害，保护环境，保障工作人员和公众的生命安全，维护社会稳定，特制定本预案。

一、编制依据

《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》、《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》。

二、辐射安全事故分级

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》第四十条和《射线装置分类办法》规定，结合我院使用射线装置为III类装置，发生事故时，定性为一般辐射安全事故，即：是指射线装置失控导致人员受到超过年剂量限值的照射。

三、本预案适应范围

凡本院发生射线装置失控导致人员受到超过年剂量限值的照射所致辐射事故适用本应急预案。

四、辐射安全事故应急救援应遵循的原则：

- 1) 迅速报告；
- 2) 主动抢救；
- 3) 生命第一、
- 4) 预防为主；
- 5) 保护现场、收集证据；
- 6) 科学施救、控制危险源，防止事故扩大。

五、辐射安全事故应急处理机构及职责

在辐射安全防护领导小组的统一指挥下组织开展辐射安全事故的

应急处理救援工作。

应急处理电话：

省生态环境厅：85698110

市生态环境局：12369

市卫健委：120

本单位辐射安全事故负责人：[REDACTED]

应急处理责任人职责：

定期组织对辐射诊疗场所、设备和人员进行辐射防护情况进行自查和检测，发现事故隐患及时上报并落实整改措施；

(1)发生人员受超剂量照射事故，应启动本预案；

(2)事故发生后立即组织有关部门人员进行辐射安全事故应急处理；

(3)负责向卫生行政部门及时报告事故情况；

(4)负责辐射安全事故应急处理具体方案的研究确定和组织实施工作；

(5)辐射安全事故中人员受照时，要通过个人剂量或其他工具、方法迅速估算受照人员的受照剂量；

(6)负责迅速安置受照人员就医，组织控制区内人员的撤离工作，并及时控制事故影响，防止事故的扩大蔓延。

六、辐射事故应急处理程序

(1)当射线装置发生人员超剂量照射时，应立即切断电源，封锁事故现场，禁止无关人员检查室。

(2)应急处理责任人立即召集专业人员，根据具体情况迅速制定事故

处理方案。

(3)立即转移受到误照射人员，并对受照人员可能遭受辐射危害的人员进行可行的应急救援措施，根据具体情况决定是否安排其到放射性职业病防治机构进行及时检查。

(4)发生或发现辐射安全事故后，医院应保护现场并在 2 小时内向环保部门、公安机关和卫生行政部门报告。

(5)配合相关行政部门查明原因，对设备故障进行检修。

(6)当发生辐射安全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检测合格并报环保部门批准方可解除应急状态。

长沙县第二人民医院

2020年07月



附件 9 关于 DSA 机房辐射工作人员配置的通知

关于 DSA 机房辐射工作人员配置的通知

为推进医院发展，医院拟新增一台医用血管造影 X 射线机（简称“DSA”），现对该新增项目人员配置通知如下：

1、调任原放射科操作人员 [REDACTED] 为 DSA 操作室辐射工作人员。待新增 DSA 项目建设完成后立即换岗。

2、调任心内科相关工作人员为 DSA 介入医生、护士：介入医生 2 名、护士 2 名。

3、拟调任的辐射工作人员要求按规定进行职业健康体检，取得辐射安全与防护培训证书，工作期间按规定进行个人剂量监测。如有放射工作经历的，须查阅上一年度个人剂量检测报告和离岗职业健康体检报告，结果应满足放射工作要求。

4、为减少 DSA 机房内放射工作人员受照时间，介入医生和护士实行两班轮岗制。



附件 10 现状监测报告



监 测 报 告

TEST REPORT

项目编号: HNYR-2022-JC00038
(Report no.)

检测项目: γ 辐射剂量率
(Project name)

受检单位: 长沙县第二人民医院
(Deliver unit)

湖南涌仁科技有限公司

Hunan Yongren Science and Technology Co., Ltd.

二〇二二年一月二十四日

说 明



- 1、本公司保证检测的公正、准确、科学和规范，对检测的数据负责，并对委托单位提供的样品和技术资料等严格保密。
- 2、本公司获得湖南省市场监督管理局的计量认证、湖南省卫生健康委员会放射卫生技术服务机构甲级资质，检测工作依照国家相关法规、标准、规范和程序进行。
- 3、本报告检测结果仅适用于当时现场情况。
- 4、报告无编制人、审核人、签发人签名无效；涂改无效；未盖 CMA 章、检测报告专用章和骑缝章无效。
- 5、对本报告检测结果如有疑问、异议，请于收到本报告之日起十五天内向本公司提出。
- 6、未经本公司批准，任何对于本报告的全部或部分复印活动都是无效的。
- 7、本报告未经同意不得用于广告宣传。
- 8、带*表示非计量认证项目。

湖南涌仁科技有限公司 监测报告

报告编号: HNYR-2022-JC00038

第 1 页 共 3 页

1、辐射环境监测项目执行依据、使用仪器

监测项目	γ 辐射剂量率		
受检单位	长沙县第二人民医院		
受检单位地址	长沙县榔梨镇新建路 4 号		
监测类别	委 托	监测方式	现场监测
委托日期	2022 年 1 月 19 日	监测日期	2022 年 1 月 19 日
联系人	[REDACTED]	电 话	[REDACTED]
监测所依据的技术文件名称及代号	<p>《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)； 《辐射环境监测技术规范》(HJ61-2021)； 《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》(HJ1157-2021)。</p>		
监测仪器信息	<p>仪器名称: 环境级 X、γ 剂量率仪； 仪器型号: XH-2020； 出厂编号: 2013030071； 能量响应范围: 45keV-3MeV； 量程: 0.001-1000μSv/h； 检定单位: 中国计量科学研究院； 检定证书编号: DLj12021-16030； 检定有效期: 2021 年 7 月 20 日-2022 年 7 月 19 日。</p>		
结论	<p>本项目工作场所周围 γ 辐射剂量率在 (0.08-0.14) μSv/h 之间。</p>		



报告编制人 成高亮 审核人 李 签发人 彭 签发日期 2022.1.24



湖南涌仁科技有限公司 监测报告

报告编号: HNYR-2022-JC00038

第 2 页 共 3 页

2、监测结果

辐射环境监测数据表

监测点位	位置描述	监测值 ($\mu\text{Sv/h}$)
1	拟建介入中心南侧前坪	0.08
2	拟建介入中心西侧院内道路	0.08
3	拟建介入中心北侧绿化带	0.09
4	拟建介入中心东侧院内通道	0.11
5	拟建 DSA 机房	0.08
6	拟建控制室	0.14
7	拟建缓冲间	0.12
8	拟建等候室	0.12
9	拟建污物处理室	0.14
10	拟建设备间	0.14
11	拟建 DSA 机房前坪	0.09

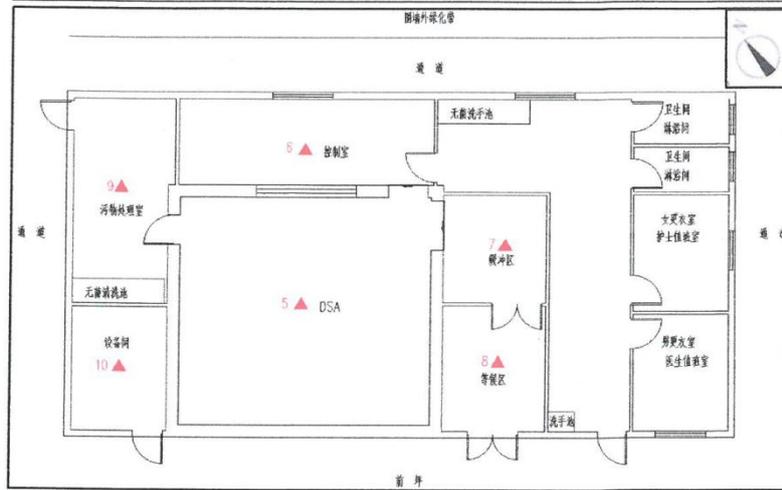
注：以上监测数值未扣除宇宙射线响应。



湖南涌仁科技有限公司 监测报告

报告编号: HNYR-2022-JC00038

第 3 页 共 3 页



图例 ▲ 监测点位

湖南涌仁科技有限公司

湖南山水大健康咨询有限公司（湖南山水）是湖南省唯一一家集职业健康检查、放射从业人员体检、预防性体检、健康体检、第三方医学检验、公共卫生检测和食品农产品检测、消毒产品、化妆品、涉水产品、保健品检测、放射卫生检测与评价、放射个人剂量于一体的大型公共卫生服务平台。

湖南山水下设湖南省山水体检有限公司、长沙山水医学检验所有限公司、湖南山水检测有限公司、湖南涌仁科技有限公司四家机构。

湖南涌仁科技有限公司是经湖南省卫生行政部门资质认证的检测机构，业务范围包含：

- 1、医用 X 射线诊断设备质量控制和工作场所防护检测；
- 2、X 射线计算机断层摄影装置（CT）质量控制和工作场所防护检测；
- 3、放射治疗设备（加速器、TOMO、 γ 刀、后装机等）质量控制和工作场所防护检测；
- 4、核医学设备（PET/CT、SPECT/CT、 I^{131} 、粒籽源、核素敷贴等）质量控制和工作场所防护检测
- 5、工业 X/ γ 射线探伤装置和密封源、非密封源等工作场所防护检测；
- 6、X 射线行李包检查系统、货物车辆辐射检查系统工作场所防护检测；
- 7、X/ γ 射线外照射个人剂量监测；
- 8、放射诊疗建设项目职业病危害放射防护评价（放射诊断、介入放射学、放射治疗、核医学）；
- 9、核技术利用项目年度辐射监测和年度评估；
- 10、核技术利用项目环境影响评价和竣工环境保护验收。



湖南沛仁科技有限公司

地址：长沙市雨花区洞井中路 476 号武峰大厦 2 楼

电话：0731-85662999

网址：www.hnshanshui.com

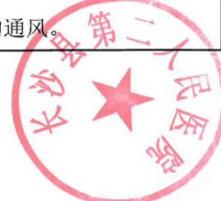
附件 11 DSA 机房设计及防护用品配备表

拟配置设备信息、机房四周位置情况及通风设计情况

1、设备信息							
设备名称	设备型号	生产厂家	设备编号	生产日期	最大工作条件	所在场所	工作量
医用血管造影 X 射线机 (DSA)	NeuAngio 30F	东软	——	——	125kV 1000mA	医院 DSA 机房	约 500 台 手术每年

2、机房四周位置情况						
机房名称	东墙外	南墙外	西墙外	北墙外	机房上方	机房下方
DSA 机房	缓冲区、等候区	前坪	设备间、污物处置室	控制室	无建筑	无建筑

3、机房通风装置拟设置情况	
机房名称	通风装置情况说明
DSA 机房	拟在机房顶棚安装 2 台动力排风扇，用独立的管道排出室外，设计排风量为 500m ³ /h，能保证机房内良好的通风。



长沙县第二人民医院 DSA 机房防护设计表

机房名称	机房尺寸 (长×宽×高)	有效 使用 面积	四面墙体 (屏蔽材料 及厚度)	顶棚 (屏蔽材 料及厚度)	地面 (屏蔽 材料及 厚度)	防护门	防护窗 (铅当 量)
DSA 机房	7.52m× 6.92m× 3m (内 空)	52.04 m ²	370mm 实 心红砖墙 +20mm 硫 酸钡水泥	120mm 现 浇混凝土 +30mm 硫 酸钡水泥	300mm 混凝土	均为 4mm 厚铅板	18mmZ F7型铅 玻璃 (4mm Pb)
材料密度： 混凝土：2.35g/cm ³ ；实心砖：1.65g/cm ³ ；硫酸钡水泥：3.2g/cm ³ ；铅板： 11.3g/cm ³ 。							

长沙县第二人民医院 DSA 机房防护用品、监测仪器拟配置表

机房名称	防护用品种类、数量及铅当量
DSA 机房	受检者：1 件铅橡胶性腺防护围裙（0.5mmPb），1 件铅橡胶颈套（0.5mmPb）、1 顶铅橡胶帽子（0.25mmPb） 工作人员：4 件铅橡胶围裙（0.5mmPb）、4 个铅橡胶颈套（0.5mmPb）、4 顶铅橡胶帽子（0.25mmPb）、4 副铅防护眼镜（0.5mmPb）、1 副介入防护手套（0.025mmPb） 辅助防护设施：1 个铅悬挂防护屏（0.5mmPb）、1 个床侧防护帘（0.5mmPb）
	监测仪器
	1 台辐射监测仪、1 台个人剂量报警仪
	个人剂量计
	介入人员：2 个/人 技师：1 个/人

附件 12 关于剂量管理目标值的确定文件

关于我院放射诊疗项目所致工作人员和公众 剂量管理目标值的确定

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)附录 B1 剂量限值的 B1.1.1.1 款和 B1.1.1.2 款结合医院拟使用的医用射线装置的实际情况,确定长沙县第二人民医院介入放射工作人员的年有效剂量管理目标值取职业照射基本标准限值的十分之三,即 6.0mSv/a;其他放射工作人员的年有效剂量管理目标值取职业照射基本标准限值的十分之一,即 2.0mSv/a;公众的年有效剂量管理目标值取职业照射基本标准限值的十分之一,即 0.1mSv/a。

