

核技术利用项目

上蔡协和医院（新院址）
数字减影血管造影机应用项目
环境影响报告表

上蔡协和医院

2020 年 1 月



国家生态环境部监制

核技术利用项目

上蔡协和医院（新院址）
数字减影血管造影机应用项目
环境影响报告表

建设单位名称：上蔡协和医院

建设单位法人代表（签名或签章）：

通讯地址：驻马店市上蔡县蔡都镇秦相路

邮政编码：463800

联系人：张东明

电子邮箱：49107020@qq.com 联系电话：13783372333

打印编号: 1584326614000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	nbzvd5		
建设项目名称	上蔡协和医院（新院址）数字减影血管造影机应用项目		
建设项目类别	50 191核技术利用建设项目（不含在已许可场所增加不超出已许可活动种类和不高于已许可范围等级的核素或射线装置）		
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）	上蔡协和医院		
统一社会信用代码	91411722MA3X42F48Y		
法定代表人（签章）	白东兴		
主要负责人（签字）	张东明		
直接负责的主管人员（签字）	张东明		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	北京时代润华环境科技有限公司		
统一社会信用代码	91110111MA01BC229E		
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
桂胜	2016035340352013343020000616	BH 010849	桂胜
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
桂胜	本报告全部内容	BH 010849	桂胜



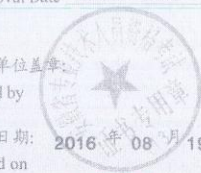
姓名: 桂 胜
Full Name
性别: 男
Sex
出生年月: 1970.11.22
Date of Birth
专业类别: /
Professional Type
批准日期: 2016.05.22
Approval Date

持证人签名:
Signature of the Bearer

签发单位盖章:
Issued by

签发日期: 2016 年 08 月 19 日
Issued on

管理号: 20160353403520133430000616
File No.



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

This is to certify that the bearer of the Certificate has passed national examination organized by the Chinese government departments and has obtained qualifications for Environmental Impact Assessment Engineer.



Ministry of Human Resources and Social Security
The People's Republic of China



编号: HP00018323
No.



统一社会信用代码
91110111MA01BC2J9W

名称 北京时代润华环境科技有限公司
类型 有限责任公司(自然人投资或控股)
法定代表人 钱丰
经营范围 技术推广、技术咨询(中介除外)；

注册资本	500万元
成立日期	2018年04月10日
营业期限	2018年04月10日至长期
住所	北京市房山区卓秀北街8号院8号楼6层19

[illegible]

关
记
机
登



国家企业信用信息公示系统网址：
<http://www.gsxt.gov.cn>

国家市场监督管理总局监制

表 1 项目基本情况

建设项目名称		上蔡协和医院（新院区）数字减影血管造影机应用项目				
建设单位		上蔡协和医院				
法人代表	白东兴	联系人	张东明	联系电话	13783372333	
注册地址		上蔡县蔡都镇秦相路				
项目建设地点		新院区 2#楼医技楼八层				
立项审批单位		/		批准文号	/	
建设项目总投资（万元）	700	项目环保投资（万元）	20	投资比例（环保投资/总投资）	2.9%	
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（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			
	其它	/				
	1 项目概述 1.1 上蔡协和医院概况 <p>上蔡协和医院成立于 2010 年，2014 年 7 月经河南省卫计委评审验收，升级为二级综合医院，建筑面积达 2 万多平方米，编制床位 600 张。业务建设是以骨科为特色，对各种外伤骨折、骨病、断指（肢）再植、关节置换、微创治疗，开设科室有骨科、内科、外科、中医科、妇产科、儿科、急诊科、五官科、重症医学科、医学检验科、医学影像科等。现有医务人员 500 余人，各科知名专家 50 余人。</p> 1.2 项目由来 <p>为了加强医院的技术力量，医院在新院区计划引进 1 台数字减影血管造影机</p>					

(以下简称 DSA)，开展放射性诊疗工作。

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》（国务院 449 号令）和《放射性同位素与射线装置安全许可办法》（2019 年修订版）等法律法规规定，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2018 年本），项目属于五十“核与辐射”中的第 191 项“核 技 术 利 用 建 设 项 目（不含在已许可场所增加不超出已许可活动种类和不高于已许可范围等级的核素或射线装置）”类，“制备 PET 用放射性药物的；医疗使用 I 类放射源的；使用 II 类、III 类放射源的；生产、使用 II 类射线装置的；乙、丙级非密封放射性物质工作场所；在野外进行放射性同位素示踪试验的”，确定本次评价类别为环境影响评价报告表。使用射线装置的单位应当在申请辐射安全许可证前组织编制环境影响评价文件。受上蔡协和医院委托，我公司承担其核技术应用项目的环境影响评价工作（委托书见附件一），编制环境影响报告表。接到委托后，我公司对现场进行了调查和资料收集工作，并委托具有相应监测资质的河南金诺源环境检测有限公司对现场辐射环境质量现状进行了监测，按照国家有关技术规范要求，编制完成《上蔡协和医院数字减影血管造影机应用项目环境影响报告表》。

1.3 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。

1.4 本次项目概括

本次环评内容为医院拟购 1 台 DSA，并建立相应机房，具体情况见表 1-2。

表 1-2 本次环评项目清单

射线装置	厂家	型号	参数	类别	场所
------	----	----	----	----	----

DSA	西门子	Artis One	125kV/1000mA	II 类	医技楼八楼手术室
-----	-----	-----------	--------------	------	----------

1.5 建设项目位置及周围环境概况

上蔡协和医院（新院址）位于上蔡县蔡都镇秦相路，地理位置图见图 1.1，外景布置图详见图 1.2。医院拟建的 DSA 机房位于 2#楼医技楼八层北侧，医技楼共 11 层，地下一层，地上 10 层。拟建的 DSA 机房东侧为控制室，西侧为污物通道，北侧为导管室一，南侧为 CCU 室，楼上和楼下房间均为普通病房。

医院八层平面布置图见图 1.3，DSA 机房见图 1.4。

2 核技术利用及辐射安全管理现状

2.1 核技术利用现状情况

上蔡协和医院现持有驻马店市生态环境局颁发的辐射安全许可证，许可证编号为豫环辐证[Q0276]，有效期至 2024 年 4 月 15 日（见附件二），许可的种类和范围：使用 III 类射线装置。上蔡协和医院已取得许可的射线装置情况见表 1-3。

表 1-3 河南省杞县中医院已许可的射线装置一览表

序号	名称	型号	类别(类)	数量(台)	备注
1	CT 机	/	III	1	已许可
2	X 光机	/	III	1	已许可

2.2 医院辐射安全管理现状

1、辐射安全管理小组及管理制度

按照《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的要求，医院成立了辐射安全与防护管理领导小组，负责全院的辐射安全与防护管理日常工作。并制定了完善的辐射安全管理制度和辐射安全事故应急预案。

2、辐射工作人员

医院现有辐射工作人员 6 名，全部取得辐射安全与防护培训证书，均配备有个人剂量卡，并定期（90 天）送检，建立有个人剂量检测报告和放射工作人员职业健康体检档案。

3、年度评估

医院每年均按照要求对现有射线装置开展年度评估工作，目前医院各射线装置机房各项辐射安全设施均能正常运行，各辐射工作场所辐射防护能力良好，未发现突出的环境问题。





图 1.2 上蔡协和医院（新院址）地理外景图

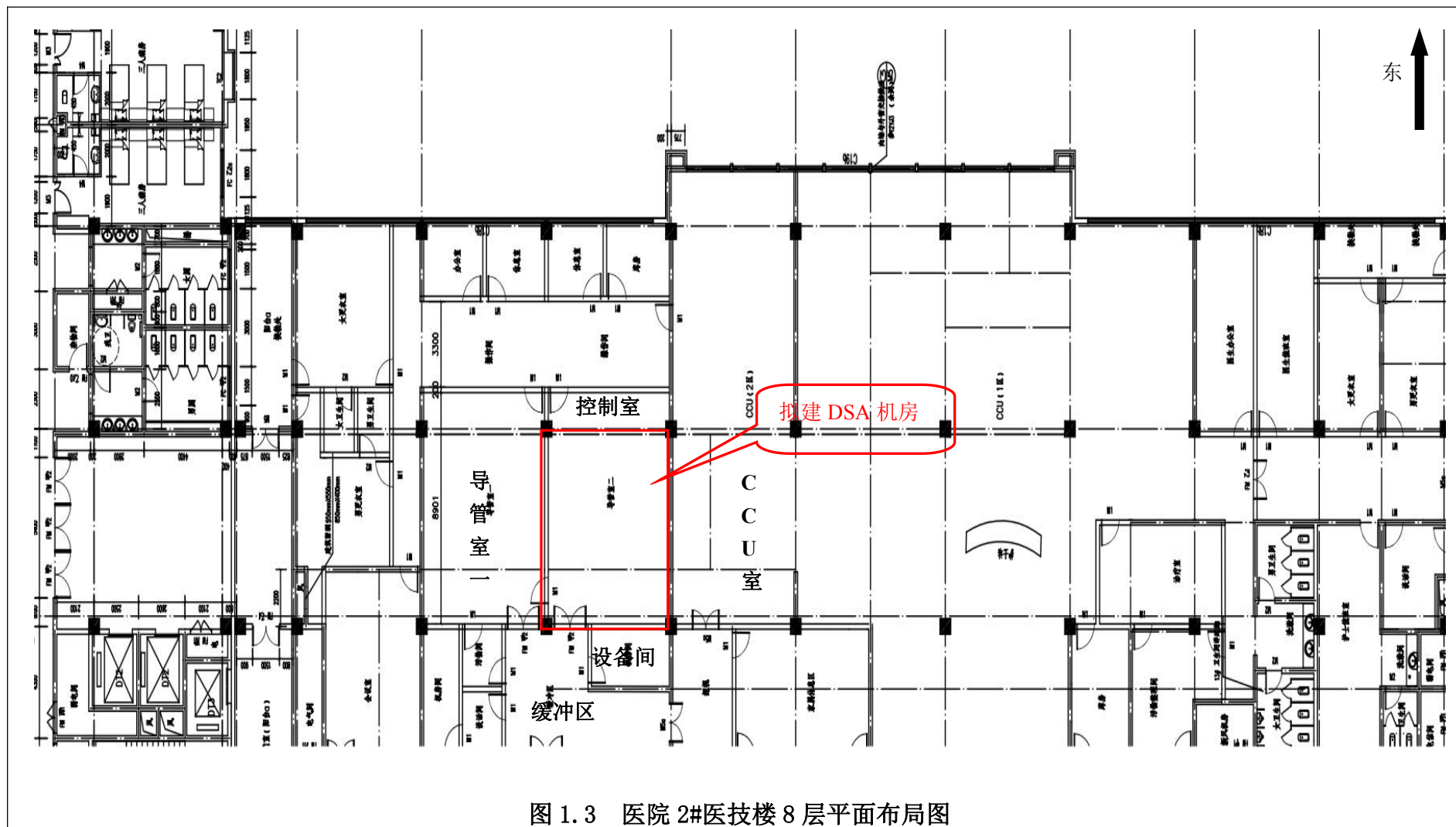


图 1.3 医院 2#医技楼 8 层平面布局图

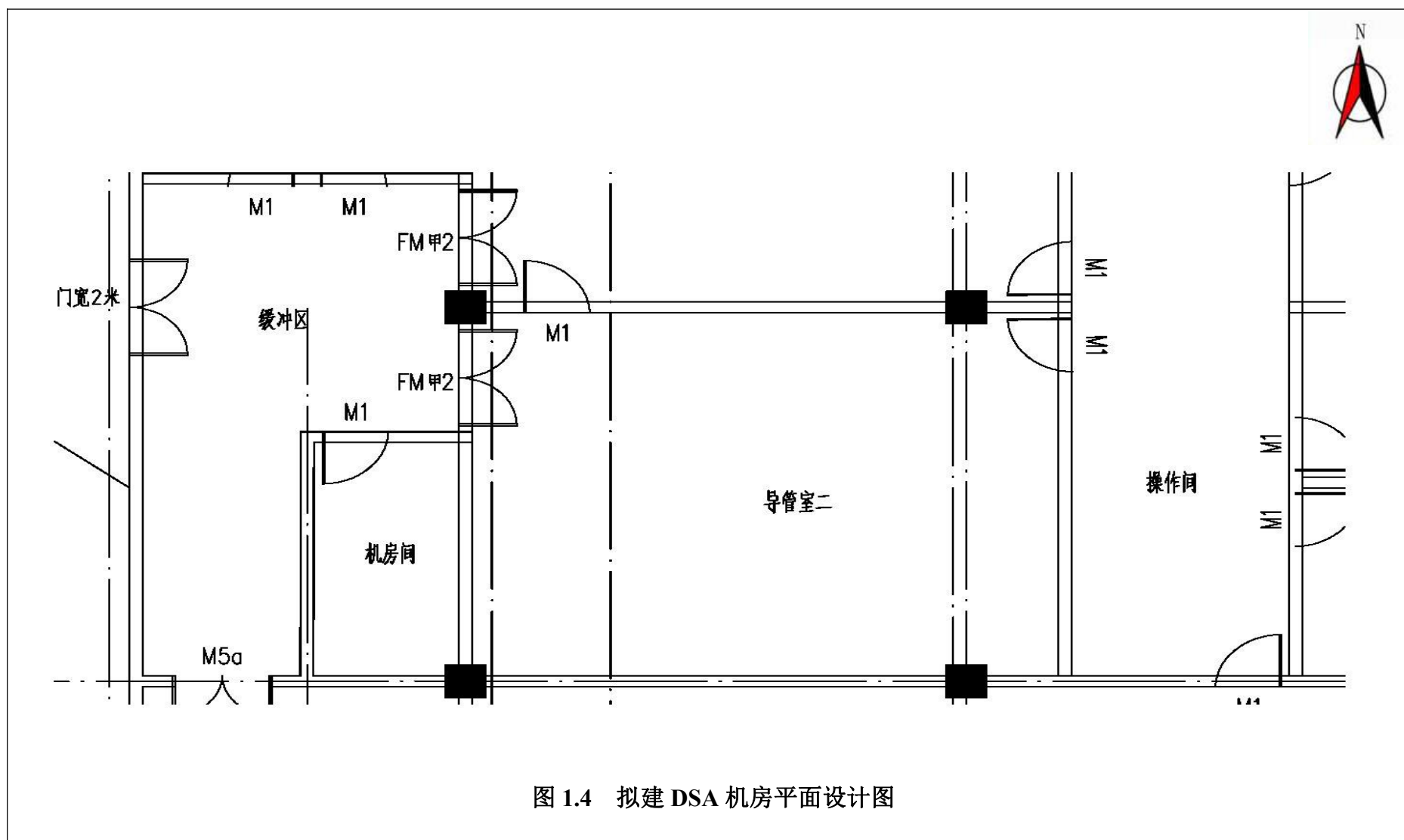


表 2 放射源

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
/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/

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
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

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、教学等用途的各类型加速器

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

(二) X 射线装置，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	数字减影血管造影机	II 类	1 台	Artis One	125	1000	介入治疗	手术室	拟购

(三) 中子发生器，包括中子管，但不包括放射性中子源

序号	名称	类别	数量	型号	最大管电 压 (kV)	最大靶 电流 (mA)	中子强 度 (n/s)	用途	工作场所	氚靶情况			备注
										活度 (Bq)	贮存方式	数量	
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

表 5 废弃物（重点是放射性废弃物）

名称	状态	核素 名称	活度	月排放量	年排放总量	排放口浓度	暂存 情况	最终 去向
/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/

注：1.常规废弃物排放浓度，对于液态单位为 mg/L，气态单位为 mg/Kg；年排放总量用 kg。

2.含有放射性的废弃物要注明，其排放浓度年排放总量分别用比活度（Bq/L，或 Bq/Kg，或 Bq/m³）和活度（Bq）。

表 6 评价依据

法规文件	<p>(1) 《中华人民共和国环境保护法》2015 年 1 月 1 日起实施；</p> <p>(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 修订版），2018 年 12 月 29 日施行；</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》（国务院令第 709 号），2019 年 3 月 18 日起实施；</p> <p>(5) 《国务院关于修改<建设项目环境保护管理条例>的决定》国务院第 682 号令，2017 年 10 月 1 日起实施；</p> <p>(6) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2019 年修订版），生态环境部令第 7 号，2019 年 8 月 22 日起施行；</p> <p>(7) 《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》（生态环境部令第 1 号），2018 年 4 月 28 日；</p> <p>(8) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环保部第 18 号令），2011 年 5 月 1 日起实施；</p> <p>(9) 关于发布《射线装置分类》的公告，环境保护部、国家卫生计生委公告，2017 年 12 月 5 日起实施；</p> <p>(10) 《河南省辐射污染防治条例》，2015 年 11 月河南省第十二届人民代表大会常务委员会第十七次会议通过，2016 年 3 月 1 日起施行。</p>
技术标准	<p>(1) 《辐射环境保护管理导则-核技术利用建设项目环境影响评价文件的内容和格式》（HJ10.1-2016）；</p> <p>(2) 《辐射环境监测技术规范》（HJ/T61-2001）；</p> <p>(3) 《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）。</p>
其它	<p>(1) 上蔡协和医院数字减影血管造影机应用项目委托书，见附件一；</p> <p>(2) 上蔡协和医院提供的技术资料；</p> <p>(3) 上蔡协和医院辐射环境管理文件。</p>

表 7 保护目标与评价标准

1 评价范围

本项目污染为能量流污染，根据能量流的传播与距离相关的特性，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》（HJ 10.1-2016）的相关规定，并结合该项目射线装置特征，确定本项目评价范围为机房周围 50m 区域。

2 保护目标

本项目 50m 评价范围内均为医院内部建筑，本项目的环保目标主要为该医院从事介入放射诊断、治疗的工作人员、辐射工作场所周围其他非辐射工作人员和医院周围活动的公众成员。本项目主要环保目标分布情况见表 7-1。

表 7-1 主要环保目标分布情况表

保护对象	人数（个）	距离	照射类型
操作技师	1~2	3m~5m	职业
手术医师、护士	2~3	0.5m~3m	职业
医技楼内医护人员	/	50m 范围内	公众
机房周围活动的公众成员	流动人群	50m 范围内	公众

3 评价标准

3.1 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）

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。

B1 剂量限值（标准的附录 B）

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：

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；依照本标准规定，结合审管部门要求，本项目取其 1/4 即 5mSv 作为职业照射年有效剂量管理限值。

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：

年有效剂量，1mSv；依照本标准规定，结合审管部门要求，本项目取其 1/4 即 0.25mSv 作为公众照射年有效剂量管理限值。

3.2 《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）

本标准规定了医用诊断学、牙科放射学和介入放射学用设备防护性能、机房符合设施、X 射线诊断操作的通用防护安全要求及相关检测要求。

本标准适用于医用诊断放射学、牙科放射学和介入放射学实践。

5 X 射线设备机房设施的技术要求

5.1 X 射线设备机房（照射室）应充分考虑邻室（含楼上楼下）及周围场所的人员防护安全。

5.2 每台 X 射线机（不含移动式 and 携带式床旁摄影机与车载 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。对新建、改建和扩建的 X 射线机房，其最小有效使用面积、最小单边长度应不小于表 7-2 要求。

表 7-2 X 射线设备机房（照射室）使用面积及单边长度

设备类型	机房内最小有效使用面积（m ² ）	机房内最小单边长度（m）
CT 机	30	4.5
双管头或多管头 X 射线机 ^a	30	4.5
单管头 X 射线机 ^b	20	3.5
透视专用机 ^c 、碎石定位机、口腔 CT 卧位扫描	15	3
乳腺机、全身骨密度仪	10	2.5
牙科全景机、局部骨密度仪、口腔 CT 坐位扫描/站位扫描	5	2
口内牙片机	3	1.5
^a 双管头或多管头 X 射线机的所有管球安装在同一间机房内。 ^b 单管头、双管头或多管头 X 射线机的每个管球安装在 1 个房间内。 ^c 透视专用机指无诊断床、标称管电流小于 5mA 的 X 射线机。		

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。

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）
------	---------------	----------------

标称 125kV 以上的摄影机房	3	2
标称 125kV 及以下的摄影机房、口腔 CT、牙科全景机房（有头颅摄影）	2	1
透视机房、全身骨密度仪机房、口内牙片机房、牙科全景机房（无头颅摄影）、乳腺机房	1	1
介入 X 射线设备机房	2	2
CT 机房	2（一般工作量） ^a 2.5（较大工作量） ^a	
^a 按 GBZ/T180 的要求。		

b)医用诊断 X 射线防护中的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。

d)带有自屏蔽防护或距 X 射线设备表面 1m 处辐射剂量水平不大于 2.5μGy/h 时，可不使用带有屏蔽防护的机房。

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：

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 2.5μSv/h，测量时，X 射线机连续出束时间应不大于仪器响应时间。

3.3 《医用诊断 X 射线个人防护材料及用品标准》（GBZ176-2006）

本标准适用于 X 射线机管电压小于或等于 150kV 情况下放射工作人员的个人防护，同时也适用于 X 射线受检者和患者的个人防护。

13.2 应用中的检查

使用中的个人防护材料及用品每年应至少自行检查 2 次，防止因老化、断裂或损伤而降低防护质量。

13.3 使用年限要求

个人防护材料及用品的正常使用年限为 5 年，经检查并符合防护要求时可延至 6 年。

表 8 环境质量和辐射现状

1 环境质量和辐射现状

河南金诺源环境检测有限公司于 2019 年 11 月 05 日对上蔡协和医院（新院址）数字减影血管造影机应用项目拟建 DSA 场址周围辐射环境进行了监测。

2 检测仪器

本次监测采用的仪器为黑核 910 辐射检测仪，测量范围：0.01 μ Gy/h～200 μ Gy/h；仪器检定单位：河南省计量科学研究院，检定证书号：医字 20181205-0557，有效期至：2019-12-20。

3 检测方法

检测方法严格按照《环境地表 γ 辐射剂量率测定规范》（GB/T14583-93）。

4 检测结果及评价

拟建 DSA 机房场地 X- γ 辐射现状检测结果见表 8-1，检测点位见图 8.1。

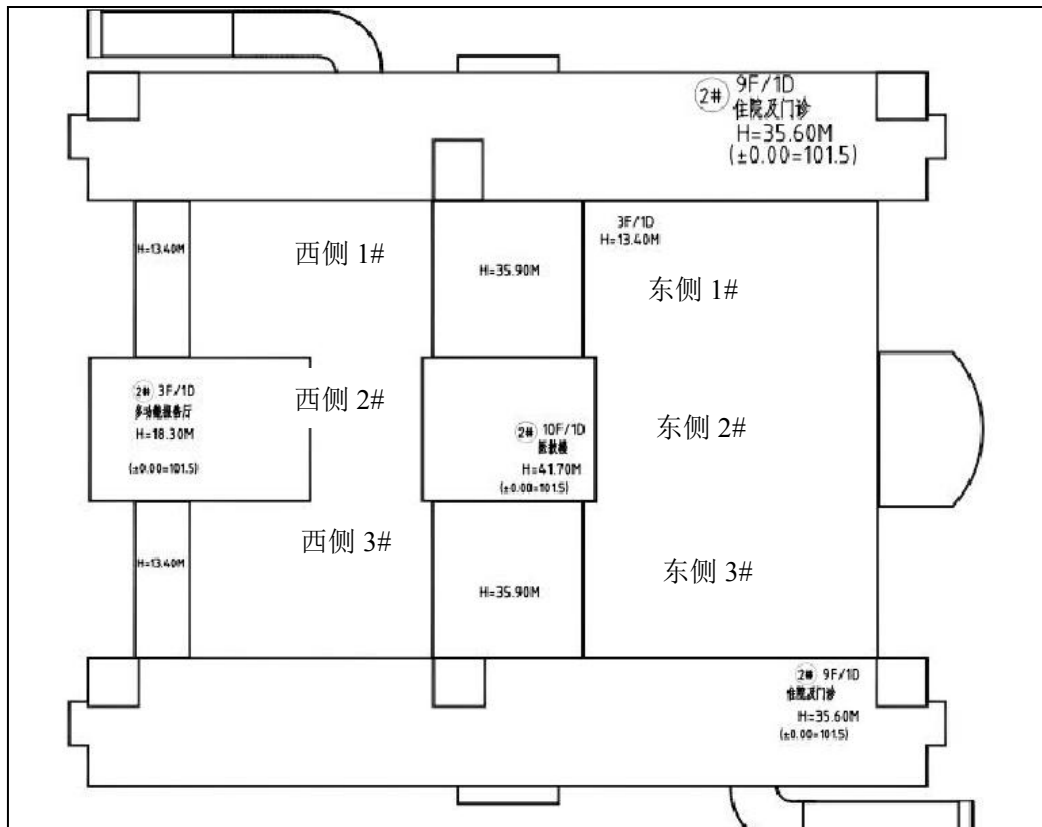


表 8-1 拟建 DSA 机房场址周围辐射监测结果

编号	位置	X- γ 射线空气比释动能率 (nGy/h)
1#	医技楼东侧	86.2
2#		85.7
3#		85.2
1#	医技楼西侧	86.8
2#		87.1
3#		85.8

根据 2018 年河南省环境状况公报, “全省 18 个省辖市的 26 个辐射环境质量自动监测基站 γ 辐射空气吸收剂量率连续监测结果在 (78.31-192.76) nGy/h, 平均为 (102.83 \pm 10.30) nGy/h”。

由监测结果可知, 本项目拟建位置所在区域的辐射剂量率为 (85.7~87.1) nGy/h 之间, 处于当地辐射环境本底水平。

表 9 项目工程分析与源项

1 工程设备和工艺分析

(1) DSA 工作原理

数字减影血管造影机，是一种计算机与常规血管造影相结合的检查方法，是集电视技术、影像增强、数字电子学、计算机技术和图像处理技术等多种科技手段为一体的系统。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。

(2) 设备组成

X 射线装置的主要设备组成为：X 射线球管、高频逆变高压发生器、金属影像增强器、数据图像处理器、床体系统等。X 射线机能提供高分辨率、高清晰度、高品质的数字图像，可提供多幅图像显示，具有数字点片及常规胶片点片系统，胸部摄影无需立式摄影架。

DSA 设备自带有悬吊式铅玻璃防护屏、床侧防护板等，现代数字介入技术一般还采用数字脉冲技术，根据手术部位选择相应的脉冲透视；铜滤波技术，采用多种规格的铜滤片，根据不同需要，自动切换，在保持优质图像的同时，最大程度减少辐射剂量，达到最佳的滤过效果；栅控技术，去除电压爬升与降落时低速电子产生的大量软射线；剂量监测系统，实时显示剂量率，供介入放射工作人员参考；在介入诊疗时，在可能的条件下，要尽量缩小照射野，降低管电压、管电流，缩短曝光时间，遮光器尽量调小，减少散射。

(3) 操作流程

拍片时，患者平躺在治疗床上，护士对患者进行摆位。一切就绪后，医护人员离开机房，在确认机房内没有其他无关人员的情况下，开始拍片。

透视诊疗时，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；佩戴铅衣、铅围裙和铅帽的主治医师于操作位，当患者处于 X 线透视模式时，将导管送达上腔静脉，护士在护士位辅助手术。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。

(4) 工作人员防护情况

主治医师在操作位进行手术，穿戴防护用品，包括铅衣、铅围脖、铅眼镜和铅帽，手部和腿部暴露于外部。护士穿戴防护用品位于护士位进行手术辅助工作，手部和腿部暴露于外部。操作室工作人员位于操作室内，控制电子系统，由机房墙体，防护门，防护窗进行隔离防护。

2 污染源项简述

2.1 正常工况下污染途径

本项目的污染因子分为放射性污染源和非放射性污染源。放射性污染源主要包括 X 射线；非放射性污染源主要包括 O₃ 及 NO_x，详见表 9-1。

表 9-1 正常工况下污染因子和污染途径

设备名称	污染因子		污染途径
DSA	放射性	X 射线	对职业人员及周围公众造成外照射
	非放射性	O ₃ 及 NO _x	空气流通扩散对职业人员及周围公众造成影响

2.2 事故工况下污染途径

(1) 机房联锁装置发生故障，人员误入正在运行的诊疗室而造成误照射。

(2) 工作人员在诊疗室内，控制台处操作人员误开机出束，发生事故性出束，对工作人员造成辐射伤害。

(3) 射线装置发生控制系统或电器系统故障，使受检者或者工作人员受到超剂量照射。维修期间，维修工程师在检修期间误开机出束，造成辐射伤害。

(4) 医生未穿戴防护用品进入机房，或穿戴不合格的防护用品，使得医生受到较高剂量的附加照射。

DSA 工作人员工作时不小心头部、手部暴露在照射野内，受到不必要的照射。

表 10 辐射安全与防护

1 项目安全设施

1.1 DSA 机房屏蔽设计

本项目 DSA 机房为新建机房，位于医院 2#医技楼 8 层北侧。DSA 机房东侧为控制室，北侧为导管室一，西侧为缓冲区，南侧为 CCU 室，楼上和楼下为病房；机房西侧墙体设计有手动推拉门，东侧墙体设计有手动推拉门和观察窗。机房的屏蔽措施见表 10-1。

表 10-1 DSA 机房屏蔽措施一览表

机房名称		DSA 机房
机房设计（长×宽×高）		9.3m×6.8m×3.6m
屏蔽墙		四周墙体采用 200mm 实心砖墙，并增加 30mm 的硫酸钡防护涂层（约等效于 4mmPb 当量）
屋顶和地板		100mm 的混凝土现浇层，并增加 30mm 的硫酸钡防护涂层（约等效于 4mmPb 当量）
防护门	工作人员门	3.0mmPb 当量
	病人进出门	3.0mmPb 当量
	污物门	3.0mmPb 当量
观察窗		4.0mmPb 铅玻璃

DSA 机房根据《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ 130-2013）的要求，机房的屏蔽防护铅当量为 2mmPb。本项目 DSA 机房的屏蔽防护满足要求，机房屏蔽设计合理。

DSA 机房长 9.3m，宽 6.8m，面积约为 63m²；满足《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）中的规定“单管头 X 射线机房内最小有效面积 20m²，机房内最小单边长度 3.5m”的要求。

1.2 其他防护措施

(1) 医院为辐射工作人员配备有个人剂量卡，并定期送检，建立有个人剂量检测档案。

(2) 机房门外应设置电离辐射警告标志及醒目的工作状态指示灯，灯箱处应设警示标语；DSA 机房门设置闭门装置，且工作状态指示灯和与机房相通的门能有效联动。

(3) DSA 机房设置有观察窗，与语音提示系统，便于观察患者和受检者状态。

(4) 控制台设置锁定开关，钥匙由专人保管，定期检查，保证各项安全措施处于良好状态。

(5) 机房实行分区管理，机房划为控制区，严格限制无关人员进入，以避免不必要的照射；控制室为监督区，只有工作人员可以进入。

1.3 防护用品配置

个人防护用品的配置必须完全满足受检者防护、特殊需要和事故应急处理的要求。另外，医院应为每名辐射工作人员均配备个人剂量计，拟配备一台 X- γ 辐射剂量监测仪定期进行检定。防护用品应妥善保管，延长使用寿命，并定期检查，若发现破损或者老化的，应及时更换。拟配备个人防护用品见表 10-2。

表 10-2 拟配备的防护用品

机房名称	标准要求（GBZ130-2013）			配备情况	符合性
DSA 机房	工作人员		患者和受检查者	铅衣 2 件、铅帽 3 件、铅围脖 3 件，铅眼镜 2 副、铅手套 4 双，铅屏风 2 个，DSA 机上配备有铅悬挂防护屏、铅防护吊帘、床侧防护帘、床侧防护屏	基本符合
	个人防护用品	辅助防护设施	个人防护用品		
	铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子、铅防护眼镜 选配：铅防护屏风	铅悬挂防护屏、铅防护吊帘、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、阴影屏蔽器具		
备注	铅衣 0.5mmPb，铅屏风 2mmPb，床侧悬挂防护屏和床侧防护帘为 2mmPb				

在日常诊疗工作中，除对医护人员加强个人防护外，还应对患者和受检者提供相应的防护用品，做好照射部位与之相邻敏感器官的保护。

2 三废的治理

本项目涉及的射线装置在使用时会产生臭氧和氮氧化物，因曝光时间很短，产生量极小，对环境的影响不大。臭氧和氮氧化物的产生是随着 X 射线的发生而产生的，为防止臭氧和氮氧化物的积累，机房新风系统风量设计 ≥ 4 次/h，机房屋顶设计有 4 个进风口（600mm \times 600mm），东侧和西侧墙体下方分别设计有 2 个排风口（400mm \times 400mm），通过风道引至建筑顶部排放。为保证机房换气次数满足 ≥ 4 次/h 的要求，则风机风量应 $\geq 500\text{m}^3/\text{h}$ ，医院机房风机保守设计风量 $> 1000\text{m}^3/\text{h}$ 。因 DSA 机房南北长 6.8m，东西宽 9.3m，高 3.6m，其气体容积 227.66m^3 ，此时机房换气次数约为 8 次/h，满足换气次数 ≥ 4 次/h 的要求。

本项目使用射线装置过程中不产生放射性废水。医院诊断用 X 射线机采用数字摄像系统直接显像,不需要进行胶片的显影和定影等工序,不产生固体废物,因此,本项目射线装置在使用过程中不产生放射性废水及固体废弃物。

表 11 环境影响分析

1 建设阶段对环境的影响

本项目 DSA 机房为新建机房，仅有室内的装修及设备安装活动，对室外环境和周围人群影响甚微，故不作详细评价。

2 运行阶段对环境的影响

2.1 DSA 机房环境影响分析

DSA 机房位于医院 2#医技楼八层手术部，其 DSA 机房东侧为控制室，北侧为导管室一，西侧为污物通道，南侧为 CCU 室，楼上和楼下为普通病房；机房西侧墙体设计有手动推拉门，东侧墙体设计有手动推拉门和观察窗。该机房防护设计，见表 11-1。

表 11-1 DSA 机房防护设计

面积	墙体材料及其厚度	屋顶和地板材料及其厚度	防护门铅当量	观察窗	医生操作位防护
63m ² (9.3m×6.8m)	四周墙体采用 200mm 厚实心砖墙，并增加 30mm 的硫酸钡防护涂层（约等效于 4mmPb）	100mm 的混凝土现浇层，并增加 30mm 的硫酸钡防护涂层（约等效于 4mmPb）	3.0mmPb	4.0mmPb	在透视时医生在手术室内操作时，身穿 0.5mmPb 的铅衣，DSA 设备自带 2mmPb 的悬吊铅屏风

根据建设单位提供信息可知：本项目血管造影机包括透视和采集（摄影）两种模式。DSA 正常运行后，保守预计每月最大工作量为 30 台手术，每次手术 DSA 的最大开机时间包括透视 10min、采集 2min，全年工作天数按 260 天（全年按 52 周计，每周工作 5 天）计；则该 DSA 的预计年开机时间，详见表 11-2。

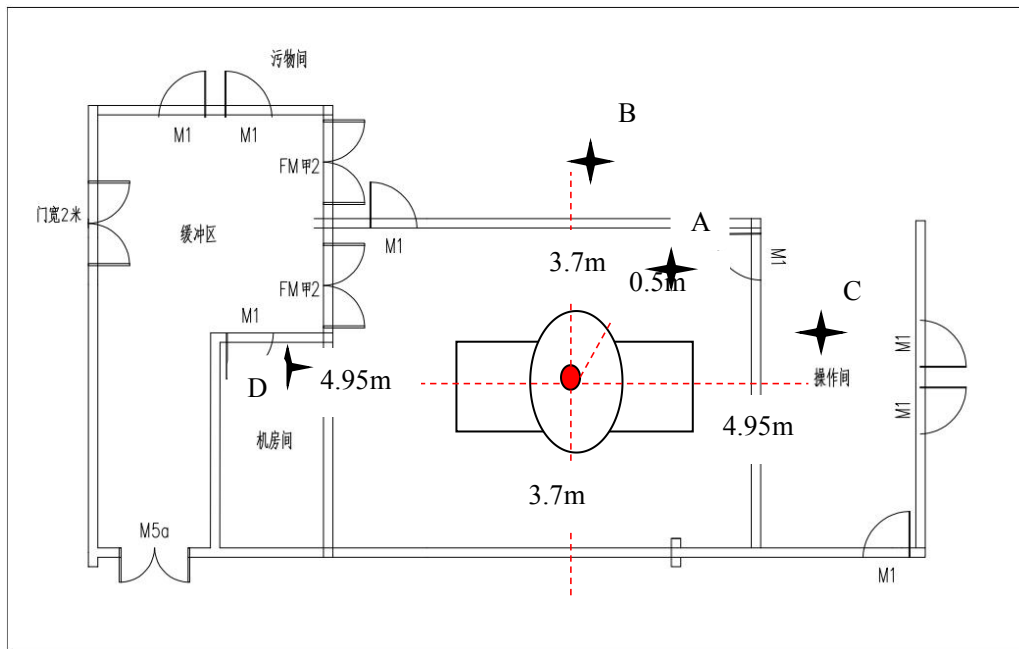
表 11-2 不同工作模式下 DSA 预计开机时间一览表

工作模式	每次开机时间	年最大工作量	年工作天数	年开机时间
透视	10min	360 台手术	260 天	60h
采集（摄影）	2min	360 台手术	260 天	12h

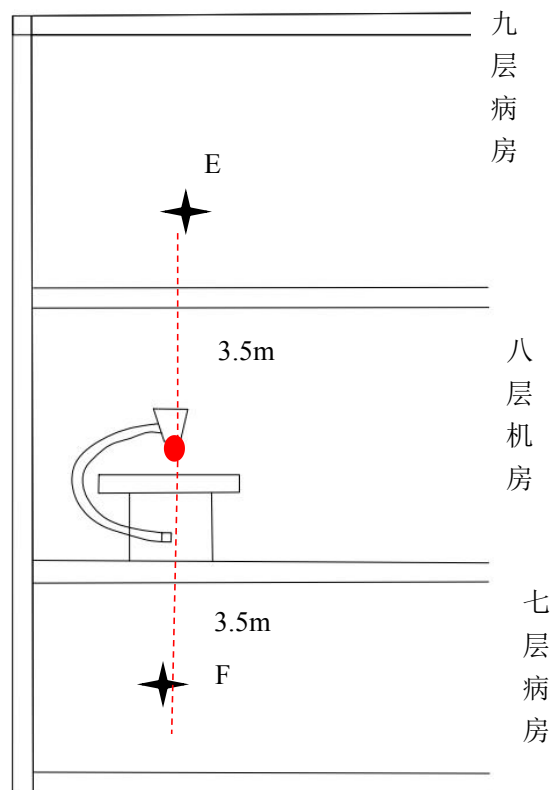
2.2 医生操作位剂量估算

2.2.1 附加剂量率计算

本项目血管造影机主束照向患者，各关注点处仅考虑泄漏射线和散射射线的影响。该 DSA 各关注点位置示意简图，见图 11.1。



平面图



剖面图

图 11.1 本项目关注点位置剂量率计算示意图

1) 泄露辐射剂量率

关注点处的泄露辐射剂量率参考《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。

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

式中：

H—关注点处的泄露辐射剂量率，μSv/h；

f—泄露射线比率，取 0.1%；

H₀—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《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）附录 D 中给出的公式计算。

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

式中：

B—屏蔽透射因子；

X—屏蔽材料铅当量厚度，mm；

α、β、γ—铅对 125kV 管电压 X 射线辐射衰减的有关的三个拟合参数。

将各关注点处泄露辐射剂量率计算结果列表如下。

表 11-3 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	防护铅当量	α	β	γ	B
A	手术医生操作位处 (身着铅衣)	2.5mmPb	2.219	7.923	0.5386	2.5×10 ⁻⁴
B	观察窗外 30cm 处	4mmPb	2.219	7.923	0.5386	8.42×10 ⁻⁶
C	北侧墙外 30cm 处	4mmPb	2.219	7.923	0.5386	8.42×10 ⁻⁶
D	西侧墙外 30cm 处	4mmPb	2.219	7.923	0.5386	8.42×10 ⁻⁶
E	上方楼层（顶棚）	4mmPb	2.219	7.923	0.5386	8.42×10 ⁻⁶
F	下方楼层（地板）	4mmPb	2.219	7.923	0.5386	8.42×10 ⁻⁶
注：α、β、γ数据取自（GBZ130-2013）附录 D 中表 D.2。						

表 11-4 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	f	H ₀	B	H (μSv/h)
透视	手术医生操作位处	0.5	0.001	1.5×10 ⁶	2.5×10 ⁻⁴	1.5
	观察窗外 30cm 处	4.95	0.001	1.5×10 ⁶	8.42×10 ⁻⁶	5.14×10 ⁻⁴
	北侧墙外 30cm 处	3.7	0.001	1.5×10 ⁶	8.42×10 ⁻⁶	9.23×10 ⁻³
	西侧墙外 30cm 处	4.95	0.001	1.5×10 ⁶	8.42×10 ⁻⁶	5.15×10 ⁻⁴
	上方楼层（顶棚）	3.5	0.001	1.5×10 ⁶	8.42×10 ⁻⁶	1.03×10 ⁻³
	下方楼层（地板）	3.5	0.001	1.5×10 ⁶	8.42×10 ⁻⁶	1.03×10 ⁻³
采集	手术医生操作位处	数据采集时，医生退出手术				
	观察窗外 30cm 处	4.95	0.001	7.5×10 ⁷	8.42×10 ⁻⁶	2.58×10 ⁻²
	北侧墙外 30cm 处	3.7	0.001	7.5×10 ⁷	8.42×10 ⁻⁶	2.52×10 ⁻²
	西侧墙外 30cm 处	4.95	0.001	7.5×10 ⁷	8.42×10 ⁻⁶	1.41×10 ⁻²
	上方楼层（顶棚）	3.5	0.001	7.5×10 ⁷	8.42×10 ⁻⁶	2.82×10 ⁻²
	下方楼层（地板）	3.5	0.001	7.5×10 ⁷	8.42×10 ⁻⁶	2.82×10 ⁻²

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。

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

式中：

H—关注点处的患者散射剂量率，μSv/h；

H₀—距靶点 1m 处的最大剂量率，μSv/h；

α—患者对 X 射线的散射比，取 0.0013（90°散射，相对于 400cm² 散射面积）；

S—散射面积，取典型值 100cm²；

d₀—源与患者的距离，取 0.3m；

d_s—患者与关注点的距离，m；

B—屏蔽透射因子，按式（2）计算。

将各关注点处散射辐射剂量率计算结果列表如下。

表 11-5 散射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	防护铅当量	α	β	γ	B
------	---------	-------	---	---	---	---

A	手术医生操作位处	2.5mmPb	2.233	7.888	0.7295	4.83×10^{-4}
B	观察窗外 30cm 处	4mmPb	2.233	7.888	0.7295	1.67×10^{-5}
C	北侧墙外 30cm 处	4mmPb	2.233	7.888	0.7295	1.67×10^{-5}
D	西侧墙外 30cm 处	4mmPb	2.233	7.888	0.7295	1.67×10^{-5}
E	上方楼层（顶棚）	4mmPb	2.233	7.888	0.7295	1.67×10^{-5}
F	下方楼层（地板）	4mmPb	2.233	7.888	0.7295	1.67×10^{-5}
注： α 、 β 、 γ 数据取自（GBZ130-2013）附录 D 中表 D.2。						

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	α	S	d_0	d_s	B	H
透视 透视	手术医生操作位处	1.5×10^6	0.0013	100	0.3	0.5	4.83×10^{-4}	10.47
	观察窗外 30cm 处	1.5×10^6	0.0013	100	0.3	4.95	1.67×10^{-5}	3.69×10^{-3}
	北侧墙外 30cm 处	1.5×10^6	0.0013	100	0.3	3.7	1.67×10^{-5}	6.61×10^{-3}
	西侧墙外 30cm 处	1.5×10^6	0.0013	100	0.3	4.95	1.67×10^{-5}	3.69×10^{-3}
	楼上 50cm 处	1.5×10^6	0.0013	100	0.3	3.5	1.67×10^{-5}	7.38×10^{-3}
	楼下 150cm 处	1.5×10^6	0.0013	100	0.3	3.5	1.67×10^{-5}	7.38×10^{-3}
采集	手术医生操作位处	数据采集时，医生退出手术室						
	观察窗外 30cm 处	7.5×10^7	0.0013	100	0.3	4.95	1.67×10^{-5}	0.185
	北侧墙外 30cm 处	7.5×10^7	0.0013	100	0.3	3.7	1.67×10^{-5}	0.33
	西侧墙外 30cm 处	7.5×10^7	0.0013	100	0.3	4.95	1.67×10^{-5}	0.185
	上方楼层（顶棚）	7.5×10^7	0.0013	100	0.3	3.5	1.67×10^{-5}	0.369
	下方楼层（地板）	7.5×10^7	0.0013	100	0.3	3.5	1.67×10^{-5}	0.369
注： α 数据取自《辐射防护手册 第一分册》P437 表 10.1。								

3) 总的附加剂量率

根据表 11-4、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下表。

表 11-7 不同工作模式下各关注点处总的附加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 ($\mu\text{Sv/h}$)	总的附加剂量率 ($\mu\text{Sv/h}$)
透视	手术医生操作位处	1.5	10.47	11.97
	观察窗外 30cm 处	5.14×10^{-4}	3.69×10^{-3}	4.20×10^{-3}
	北侧墙外 30cm 处	9.23×10^{-3}	6.61×10^{-3}	1.58×10^{-2}
	西侧墙外 30cm 处	5.15×10^{-4}	3.69×10^{-3}	4.21×10^{-3}
	上方楼层（顶棚）	1.03×10^{-3}	7.38×10^{-3}	8.41×10^{-3}
	下方楼层（地板）	1.03×10^{-3}	7.38×10^{-3}	8.41×10^{-3}
采集	手术医生操作位处	采集时，医生不在手术室内		
	观察窗外 30cm 处	2.58×10^{-2}	0.185	0.221
	北侧墙外 30cm 处	2.52×10^{-2}	0.33	0.355
	西侧墙外 30cm 处	1.41×10^{-2}	0.185	0.199
	上方楼层（顶棚）	2.82×10^{-2}	0.369	0.397
	下方楼层（地板）	2.82×10^{-2}	0.369	0.397

由计算结果可知：本项目血管造影机在正常运行情况下，透视时机房周围各关注点处的附加剂量率在（ $5.32 \times 10^{-4} \sim 0.124$ ） $\mu\text{Sv/h}$ 之间，采集时机房周围各关注点处的附加剂量率在（0.117~2.24） $\mu\text{Sv/h}$ 之间；均能够满足《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）中规定的屏蔽体外表面 30cm 处剂量率不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 的标准限值。事实上，上述计算是偏保守的，忽略了设备材料的衰减作用和人体的吸收作用，实际预计本项目血管造影机在正常运行情况下，机房周围的辐射剂量率将维持在当地的正常辐射环境本底水平。

2.2.2 附加年剂量计算

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。

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

式中：

H_{E-r} —外照射附加年有效剂量，mSv/a；

D_r —外照射附加剂量率， $\mu\text{Sv/h}$ ，取值见表 11-7；

t —年照射时间，h/a，取值见表 6-2；

T—居留因子，职业人员全居留取 1，公众人员部分居留取 1/4、偶然居留取 1/8；

k—有效剂量与吸收剂量换算系数，一般取 0.7，本次评价偏保守考虑取 1。

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

参考位置	工作模式	附加剂量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	时间 (h/a)	居留因子	附加年有效剂量 (mSv/a)	管理限值 (mSv/a)	照射类型
手术医生操作位处	透视	11.97	60	1	0.718	5	职业照射
观察窗外 30cm 处	透视	4.20×10^{-3}	60	1	2.904×10^{-3}	5	职业照射
	采集	0.221	12	1			
北侧墙外 30cm 处	透视	1.58×10^{-2}	60	1/4	1.302×10^{-3}	0.25	公众照射
	采集	0.355	12	1/4			
西侧墙外 30cm 处	透视	4.21×10^{-3}	60	1	2.64×10^{-3}	0.25	公众照射
	采集	0.199	12	1			
上方楼层（顶棚）	透视	8.41×10^{-3}	60	1	5.27×10^{-3}	0.25	公众照射
	采集	0.397	12	1			
下方楼层（地板）	透视	8.41×10^{-3}	60	1	5.27×10^{-3}	0.25	公众照射
	采集	0.397	12	1			

因该 DSA 机房西侧、楼上和楼下病房，居留因子保守取值 1。

由计算结果可知：本项目血管造影机在正常运行时，机房内职业人员受到的附加年有效剂量最大为 0.718mSv/a，控制室内职业人员受到的附加年有效剂量为 2.904×10^{-3} mSv/a，公众人员受到的附加年有效剂量最大为 5.27×10^{-3} mSv/a，职业人员及公众人员受到的附加年有效剂量均分别满足《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，亦均分别满足本次评价职业人员 5mSv/a、公众人员 0.25mSv/a 的年剂量管理限值。由此说明，本项目血管造影机机房的防护设计满足要求，其正常运行后产生的辐射影响在国家允许的范围以内。

3 事故影响分析

3 事故影响分析

本项目 DSA 属于 II 类射线装置，医院制定了相关的操作规程，在实际工作总可能发生的事故有以下几种情况：

（1）发生故障，人员误入正在运行的诊疗室而造成 X 射线误照射。

（2）工作人员或病人家属在防护门关闭后尚未撤离诊疗室，X 射线装置运行，会对工作人员或病人家属产生不必要的 X 射线照射。

（3）工作人员在诊疗室内为患者摆位或其它准备工作，控制台处操作人员误开机出束，发生事故性出束，对工作人员造成辐射伤害。

（4）设备控制系统出现故障，照射治疗不能停止，病人受到计划外照射。

（5）维修期间的事故，维修工程师在检修期间误开机出束，造成辐射伤害。

（6）DSA 工作人员工作时不小心将头部、手部暴露漏在照射野内，受到不必要的辐射。

事故工况下，对于操作人员、患者和误入人员都可能带来较大辐照影响。医院制定有设备检修计划，每半年对设备进行一次全面检查，设置 DSA 机房出入口内的所有区域为控制区，控制室为监督区，严禁无关人员进入上述区域。

应对突发辐射事故，医院已制定《辐射事故应急预案》，明确了辐射事故应急工作领导小组，负责突发环境事件的紧急处置和信息报告，做好辐射工作场所和环境的应急监测，将造成或可能造成超剂量照射的人员送到指定医院进行救治。在发生事故时，应能迅速采取措施，避免扩大事故影响。

表 12 辐射安全管理

1 辐射安全与环境保护管理机构的设置

遵照国务院第 449 号令《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》和环境保护部令第 18 号《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》的要求，并按环境保护部所颁发的相关管理办法的规定，上蔡协和医院已成立辐射安全与环境保护管理领导小组，组长：白东兴，副组长：郑格拉，组员：孟国华、郑伟博、张小荣、柴峰、杨国部。

医院成立的辐射安全与环境保护管理机构做好 DSA 与机构的衔接，应在此基础上，进一步明确与完善组内成员具体。

2 辐射安全管理规章制度

2.1 规章制度

上蔡协和医院按照《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》的相关要求，并结合手术室的医疗操纵规范，制定了相关的规章制度，如《放射工作人员健康管理规定》、《放射科个人剂量监测制度》、《辐射防护与安全保卫制度》、《射线装置安全使用制度》、《射线装置安全使用制度》、《X 射线诊断放射工作质量保证方案》、《医学影像设备监测方案》、《X 线受检者放射防护制度》、《射线装置操作规程》、《辐射工作人员培训再培训制度》、《辐射工作人员个人剂量管理制度》、《监测仪表使用与校验管理制度》、《上蔡协和医院辐射人员安全责任制》、《辐射人员安全与防护知识培训计划》等。

在项目筹备阶段，医院在认真制定和完善上述管理文件的同时，使之项目在实际运行过程中具有指导性、可操作性。同时应加强工作人员的操作技能、法律法规和安全防护培训，进一步培养和提高工作人员的专业技术水平和安全防护素质。

2.2 健康管理

医院严格按照国家关于健康管理的规定，为辐射工作人员配备个人剂量计和辐射防护用品，并委托有资质的单位进行个人剂量检测，检测周期不超过 90 天。还应严格按照国家有关健康管理的规定，做好以下几方面的工作：

对新上岗工作人员，做好上岗前的健康体检，合格者才能上岗；对从事辐射工作的工作人员进行个人剂量监测，建立个人剂量档案和职业健康监护档案。职

业健康检查的周期为 1 年~2 年。必要时，可适当增加检查次数。

同时，医院应为放射工作人员保存个人剂量监测档案和职业健康监护档案；在本单位从事过辐射工作的人员在离开该工作岗位时也应进行健康体检。

2.3 职业培训

辐射防护负责人和辐射工作人员上岗前需参加环保部门推荐或认可的培训机构组织的辐射防护培训，经考核合格后方可上岗，并每四年接受一次再培训，不参加再培训的人员或者再培训考核不合格的人员，不得从事辐射工作。本项目拟配备 6 名工作人员，均已参加辐射安全培训并取得合格证书，见附件。

3 监测方案和监测制度

洛阳市中心医院制定有《辐射监测方案》，辐射监测方案包括辐射工作人员个人剂量监测、工作场所及环境监测。监测方案中包括监测频度、监测范围、监测项目，并建立辐射环境监测记录，妥善保存。

3.1 个人剂量监测

遵循《职业性外照射个人检测规范》（GBZ128-2016）进行。辐射工作人员上岗必须配备个人剂量计，按照不低于 1 次/季度的频度送有关资质单位监测，个人剂量监测结果归档保存，建立个人剂量档案和健康管理档案。

3.2 工作场所及环境监测

（1）常规监测：医院应配备一台辐射剂量监测仪，定期对医院射线装置工作场所进行 X- γ 辐射剂量率常规监测，并建立环境安全档案。常规监测每季度进行一次。

（2）定期监测：医院每年委托有资质的单位对全院射线装置机房及周围环境进行辐射环境监测，并建立监测档案。频率为每年一次。

监测范围：射线装置工作人员操作位和射线机房屏蔽墙外，防护门及门缝处，电缆沟，候诊区、控制室和操作台等。

监测记录应清晰、准确、完整并纳入档案进行保存，并定期接受监督和检查。

4 辐射事故应急预案

医院制定了《辐射事故应急预案》，明确了辐射事故应急处理程序，具有一定的可操作性。

对于突发放射性事故，该医院应坚持以“生命第一，科学施救”的方针，定期

应进行辐射事故应急演练，提高应对突发事件的能力和事故处理能力，做到及时发现、及时报告、快速反应、及时控制，逐步完善应急反应机制和应急处理能力，实现应急工作的科学化、规范化。

5 从事辐射活动应具备的条件分析

依据《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3号）的相关规定，该医院从事辐射活动应具备相应的条件。现对上蔡协和医院从事辐射活动具备的条件分析如表 12-2。

表 12-2 上蔡协和医院从事辐射活动的条件分析

应具备条件	落实情况
使用 I 类、II 类、III 类放射源，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。	上蔡协和医院已成立了以白东兴为组长的辐射安全与环境保护管理领导小组。
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培训和考核。	本项目拟配备 6 名辐射工作人员，均已取得辐射安全与防护培训合格证。
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。	医院 DSA 机房设置门灯连锁装置、工作状态指示灯、紧急停机开关等安全措施。
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。	医院拟配备辐射监测仪一台，工作场所配备有相应的防护用品，工作人员均佩戴个人剂量计。
有健全的操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、放射性同位素使用登记制度、人员培训计划、监测方案等，并建立辐射剂量档案。	医院制定有相关的制度，制度全面但不规范，需要完善。
有完善的辐射事故应急预案。	医院制定了《辐射事故应急预案》。

以上分析可知，该项目认真落实各项辐射安全措施后，将具备从事辐射活动的技术能力。

6 竣工环境保护验收

根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4 号）相关要求，建设项目在投入运行三个月后，需自主进行验收工作。竣工验收一览表见表 12-3。

表 12-3 项目竣工环保验收一览表

序号	验收项目	主要验收内容或要求
1	环保手续完善	环评文件齐全，变更辐射安全许可证。
2	项目建设情况	实际建设的内容及规模与环评描述的一致。
3	剂量限值达标	满足工作人员 5mSv/a、公众人员 0.25mSv/a 的年剂量约束限值，亦满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 中“剂量限值”的要求。
4	屏蔽能力达标	屏蔽墙和防护门外 30cm 处的辐射剂量率满足《医用 X 射线诊断放射防护要求》(GBZ130-2013) 规定的不大于 2.5μSv/h 的标准限值要求，介入工作人员位置辐射剂量率不大于 400μGy/h。
5	辐射安全防护措施	DSA 设备及控制台有紧急停机按钮或开关，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。通风装置等正常运行。
6	管理规章制度	制定的各项管理规章制度和操作规程，并张贴于控制室墙上。
7	配置防护用品	配备辐射剂量率仪一台，个人剂量计每人一个（介入医生两个）、个人剂量报警仪 1 个，铅衣、铅帽，铅围裙，铅眼镜等防护用品保存完好。
8	监测计划	建立职业健康和个人剂量管理档案，落实日常监测计划，并有详细记录。
9	工作人员培训	辐射工作人员参加辐射安全培训，并取得合格证书，并每四年进行复训。

表 13 结论与建议

1 结论

1.1 实践的正当性

本项目目的在于开展医学放射诊断治疗，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要求。因此，该项目的建设符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中关于辐射防护“实践正当性”的要求。

1.2 选址合理性分析

本项目新增一台 DSA 位于 2#医技楼综合楼八楼一号导管室，DSA 机房东侧为控制室，西侧为污物通道，北侧为导管室一，南侧为 CCU 室，楼上和楼下房间均为普通病房。机房周围 50m 范围均为医院内部，无常驻居民。因此，本项目的选址是合理的。

1.3 剂量估算

根据预测分析，DSA 辐射工作人员受到的年有效剂量最大为 0.718mSv/a，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中关于“剂量约束值”的要求，满足本报告提出的剂量约束值 5mSv/a 的要求；公众成员受到的年附加剂量较小，满足本报告提出的剂量约束值 0.25mSv/a 的要求。

1.4 辐射屏蔽能力分析

根据院方提供的资料，医院所采取的辐射安全和防护措施适当，DSA 机房设有门灯联锁装置，工作指示灯和电离辐射警告标志，拟配备相应的防护用品，满足《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）的相关防护要求。

1.5 辐射环境管理制度

医院成立了辐射安全防护管理小组，制定了相关工作制度及应急预案，在进一步补充与完善的基础上，可以为项目的有序、安全运行提供制度保障。

综上所述，上蔡协和医院数字（新院址）数字减影血管造影机应用项目在认真落实本报告提出的各项污染防治措施和辐射环境管理计划后，该医院将具备其所从事的辐射活动的技术能力和辐射安全防护措施，运行时对周围环境的影响能

符合辐射环境保护的要求，故从辐射环境保护角度论证，本项目的建设和运行是可行的。

2 建议

（1）医院应加强各科室工作人员和公众成员辐射防护知识的宣传教育，提高其自身安全防护意识。

（2）医院应定期对防护用品自行检查，若发现有老化、断裂或损坏的防护用品，应立即更换新的防护用品。

（3）医院应完善辐射安全措施提出的相关制度的制定，项目运行后应及时制度上墙明示。

（4）医院应加强环境管理要求，保管好环保手续资料，避免出现手续资料遗失等情况发生。

（5）取得环保手续后，及时变更“辐射安全许可证”。

（6）按照相关规定，自行组织项目竣工验收，合格后才可正式运行，并自觉接受各级环境保护主管部门的监督检查。

附件一:委托书

委托书

北京时代润华环境科技有限公司:

根据国家相关法律、法规要求,特委托贵公司对我单位上蔡协和医院(新院址)数字减影血管造影机应用项目进行环境影响评价工作。望贵公司接受委托后,按照国家相关环境保护要求尽早开展该项目的环境影响评价工作。

特此委托!



附件二：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：上蔡协和医院
地 址：河南省驻马店市上蔡县蔡都镇蔡相路
法定代表人：白东兴
种类和范围：使用Ⅲ类射线装置

证书编号：豫环辐证〔Q0276〕
有效期至：2024 年 4 月 15 日

发证机关：驻马店市生态环境局
发证日期：2019 年 04 月 16 日

中华人民共和国环境保护部制

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

单位名称	上蔡协和医院		
地 址	河南省驻马店市上蔡县蔡都镇秦相路		
法定代表人	白东兴	电话	13839924119
证件类型	身份证	号码	412825197206100332
涉 源 部 门	名 称	地 址	负责人
种类和范围	使用III类射线装置。		
许可证条件			
证书编号	豫环辐证[Q0276]		
有效期至	2024 年 04 月 15 日		
发证日期	2019 年 04 月 16 日(发证机关章)		



附件三：关于成立辐射安全与环境保护管理领导小组的通知

上蔡协和医院文件

关于成立辐射安全与环境保护管理领导小组的通知

各部门：

辐射环境保护是环境保护工作的重要组成部分，国家环保局将核与辐射管理列为环境保护工作的重要任务之一，为认真做好我公司辐射安全与环境保护工作，经研究，成立河南伯克思达医疗器械有限公司辐射安全与环境保护领导小组：

组长：白东兴

成员：孟国华、郑伟博、张小荣、柴峰、杨国部

二〇一九年十二月二十日

主题词：成立 环境 管理 通知

上蔡协和医院

2019 年 12 月 20 日印

岗位职责：

- （1）按照辐射安全管理相关规章制度的要求，落实辐射安全管理的各项日常工作；
- （2）确保辐射安全管理相关规章制度射线装置台账管理制度的日常落实与实施；
- （3）定期接受环保部门组织的辐射工作安全相关培训；
- （4）对射线装置的销售工作进行全面监督；
- （5）组织制定辐射事故应急处理预案；
- （6）负责组织协调辐射事故应急处理工作；
- （7）负责与行政主管部门、环保、公安、卫生等相关部门的联络、报告应急处理工作；
- （8）每年组织编写射线装置安全的防护状况年度评估报告，并于每年 1 月 31 日前上报环境保护主管部门。



附件四：医院辐射安全管理制度

辐射工作人员健康管理制

为了保障放射工作人员的职业健康与安全，根据《职业病防治法》和《放射性同位素与射线装置安全和防护管理条例》办法，我公司制定了人员健康管理制度。

（1）放射工作人员上岗前，应当进行上岗前的职业健康检查，符合放射工作人员健康标准的，方可参加安装调试工作。

（2）定期进行职业健康检查，两次检查的时间间隔不应超过 2 年，必要时可增加临时性检查。

（3）放射工作人员脱离放射工作岗位时，对其进行离岗前的职业健康检查。

（4）对参加应急处理或受到事故照射的放射工作人员，应及时组织健康检查或医疗救治，按照国家有关标准进行医学随访观察。

（5）收到职业健康检查报告的 7 日内，如实告知放射工作人员，并将检查结论记录在《放射工作人员证》中。如果发现不宜继续从事放射工作的人员，应当及时调离工作岗位，并妥善安置。对需要复查和医学随访的放射工作人员，及时予以安排。

（6）建立放射工作人员终生职业健康监护档案，职业健康检查职业性放射疾病的诊断、鉴定、医疗救治和医学随访的费用，由我单位承担。



上蔡协和医院

辐射防护和安全保卫制度

一、执行的有关法律法规

认真遵守“中华人民共和国放射性污染防治法，放射性同位素与射线装置安全防护条例、中华人民共和国职业病防治法、国务院 499 号令、放射性同位素与射线装置安全许可管理办法”等有关辐射防护法律、法规、接受和配合各级辐射管理部门的监督和指导。

组织机构

医院成立辐射安全防护管理小组，组长：白东兴，成员：孟国华、郑伟博、张小荣、柴峰、杨国部。

二、履行相关程序

按照辐射安全防护管理的有关规定要求，履行辐射环境影响评价文件的申报，“辐射安全许可证”申领和环境竣工验收的相关手续，领取“辐射安全许可证”后，在许可范围从事辐射使用工作，如果改变辐射工作内容或终止辐射使用工作，及时到有关部门办理变更或注销手续。

三、辐射防护工作的日常管理

- 1.认真执行辐射防护管理相关规定。
- 2.严格遵守辐射防护操作规程，杜绝违章作业，严防辐射事故。
- 3.建立健全使用登记手续。
- 4.建立健全辐射台账。

五、辐射工作人员培训计划

1.对从事辐射工作的人员按照环保部门要求参加辐射防护安全知识和相关法律法规培训教育。

2.辐射管理人员要认真学习有关辐射防护方面的法律法规，了解辐射防护有关知识常识。

3.辐射工作人员要认真学习辐射防护相关知识，学习辐射工作有关操作规程。

4.所有辐射管理人员和辐射工作人员要不断加强辐射防护安全知识学习，了解辐射防护安全知识，加强辐射安全管理。

六、辐射事故应急处理

如发生辐射事故，必须立即采取有效地防护措施，控制事故影响，保护好事故现场，并迅速向环境保护局，公安局和卫生部门报告。



上蔡协和医院放射工作人员 个人剂量监测、职业健康管理及培训制度

一、目的

为加强对放射工作人员的管理,保障其健康与安全,根据《中华人民共和国职业病防治法》、中华人民共和国《放射性同位素与射线装置放射防护条例》、卫生部《放射工作人员职业健康管理暂行办法》制定本规定。

一、适用范围

本规定适用于放射诊疗相关科室。

三、制度内容

第一章 总 则

第一条 为加强对放射工作人员的管理,保障其健康与安全,根据《中华人民共和国职业病防治法》、中华人民共和国《放射性同位素与射线装置放射防护条例》、卫生部《放射工作人员职业健康管理暂行办法》制定本规定。

第二条 所有从事或涉及放射工作的部门和工作人员,应当遵守本规定。 本规定所称放射工作的部门,是指开展下列活动的部门: (一) 放射性同位素(非密封放射性物质和放射源)的使用、运输、贮存和废弃处理; (二) 射线装置的生产、使用和维修; (三) 放射性同位素、射线装置和放射工作场所的辐射监测; (四) 卫生部规定的与电离辐射有关的其他活动。 本规定所称放射工作人员,是指在放射工作的部门从事放射职业活动中受到电力辐

射照射的人员。

第三条 本院办公室主管全院放射工作人员职业健康的监督管理工作。

第二章 从业条件与培训制度

第四条 放射工作人员应当具备下列基本条件：(一)年满 18 周岁；(二)经职业健康检查，符合放射工作工作人员的职业健康要求；(三)遵守放射防护法规和规章制度，接受职业健康监护和个人剂量监督管理；(四)放射防护和有关法规知识培训考核合格；(五)持有放射工作人员证。

第五条 放射工作人员上岗前，必须由设备管理中心负责向当地卫生行政部门申请《放射工作人员证》。工作人员持证后方可从事所限定的放射工作。

第六条 放射工作人员上岗前应当接受放射防护和有关法律知识培训，考试合格方可参加相应的工作。培训时间部少于 4 天。

第七条 设备管理中心定期组织本单位的放射工作人员接受放射防护和有关法律知识培训。放射工作人员两次培训时间间隔不超过 2 年，每次培训时间不少于 2 天。

第八条 设管理中心建立并按照规定的期限妥善保存培训档案。培训档案应当报考每次培训的课程名称、培训时间、考试或考核成绩等资料。并将每次培训的情况及时记录在放射工作人员证中。

第三章 个人剂量管理

第九条 设备管理中心按照本规定和国家有关标准、规范的要求，安排本院的放射工作人员接受个人剂量监测，并遵守下列规定：（一）外照射个人剂量监测周期一般为 30 天，最长不应超过 90 天；内照射个人剂量监测周期按照有关标准执行；（二）建立并终生保存个人剂量档案；（三）允许放射工作人员查阅、复印本人的个人剂量监测档案。

第十条 个人剂量监测档案应当包括：（一）常规监测的方法和结果等相关资料；（二）应急或者事故中受到照射的剂量和调查报告等相关资料。放射工作单位应当将个人剂量监测结果及时记录在《放射工作人员证》中。

第十一条 放射工作人员进入放射工作场所，应当遵守下列规定：（一）正确佩戴个人剂量计；（二）操作结束离开非密封放射性物资场所时，按要求进行个人体表、衣物及防护用品的放射性表明污染监测，发现污染要及时处理，做好记录并存档；（三）进入放射治疗等强辐射场所时，除佩戴常规个人剂量计外，还应当携带报警式剂量计。

第十二条 本院个人剂量监测工作委托上蔡县卫生技术监督所实施。

第四章 职业健康管理

第十三条 放射工作人员上岗前，应当进行上岗前的职业健康检查，符合放射工作人员健康标准的，方可参加相应的放射工作。不得安排未经职业健康或者不符合放射工作人员职业健康

标准的人员从事放射工作。

第十四条 设备管理中心组织上岗后的放射工作人员定期进行职业健康检查，两次检查的时间间隔不应超过 2 年，必要时可增加临时性检查。

第十五条 放射工作人员脱离放射工作岗位时，对其进行离岗前的职业健康检查。

第十六条 对参加应急处理或者受到事故照射的放射工作人员，及时组织健康检查或者医疗救治，按照国家有关标准进行医学随访观察。

第十七条 职业健康检查发现有可能因放射性因素导致健康损害的及发现疑似职业性放射性疾病者，及时告知放射工作人员本人。

第十八条 在收到职业健康检查报告的 7 日内，如实告知放射工作人员，并将检查结论记录在《放射工作人员证》中。对职业健康检查中发现不宜继续从事放射工作的人员，及时调离放射工作岗位，并妥善安置;对需要复查和医学随访观察的放射工作人员，及时予以安排。

第十九条 不得安排怀孕的妇女参与应急处理和有可能职业性照射的工作。哺乳期妇女在其哺乳期应避免接受职业性内照射。

第二十条 为放射工作人员建立并终生保存职业健康监护档案。职业健康监护档案应包括以下内容：（一）职业史、既往病

史和职业照射接触史;(二) 历次职业健康检查结果及评价处理意见;(三) 职业性放射性疾病诊疗、医学随访观察等健康资料。

第二十一条 放射工作人员有权查阅、复印本人的职业健康监护档案。

第二十二条 放射工作人员职业健康检查、职业性放射性疾病的诊断、鉴定、医疗抢救和医学随访观察的费用,由本院承担。

第二十三条、职业性放射性疾病的诊断鉴定工作按照《职业病诊断与鉴定管理办法》和国家有关标准执行。

第二十四条 放射工作人员的保健津贴按照国家有关规定执行。

第二十五条 在国家统一规定的休假外,放射工作人员每年可以享受保健休假 2~4 周。享受寒、暑假的放射工作人员不再享受保健休假。从事放射工作满 20 年的在岗放射工作人员,可以由本院利用休假时间安排健康疗养。



放射科岗位职责

一、x 线摄影室岗位职责

1、在科主任领导下，上岗人员必须爱护各种影像设备，进行经常性保养，及时调整机房温度和湿度，保证 x 线检查的正常运行，各种仪器设备及附属用品使用完毕必须复位并整理机房、清洁设备。

2、严格遵守操作规程，按规定的性能条件进行工作，不得擅自更改设备的性能及参数。不经岗位责任者同意不得开机使用，实习人员必须在老师指导下工作。

3、根据临床要求，进行常规和特殊摄片以及各种造影，及时和相关岗位保持密切联系，不断反馈质量信息，各种检查在没有把握的情况下应请患者稍候观察结果。在使用碘对比剂时，工作结束后再观察 15 分钟，及时发现迟发反应。

4、讲奉献、讲贡献，不推诿患者，坚守工作岗位，按时开门检查，机房内不得会客和做与工作无关的事情，机房内不准吃食物，严禁吸烟。发生医患纠纷时，克制忍耐，多做解释，妥善处理，及时汇报。

5、加强防护意识，注意对患者敏感部位必要的照射时，尽量使用最小照射野，无关人员不要进入正在工作的环境，陪护人员应给予防护射线的教育。

二、CT 室岗位职责

1、在科主任领导下，CT 机房内所有设备和各项设施由专人负责，在工程技术人员的指导下共同作维护、保养和检修工作，定期校正各种参数，保证 CT 机正常、准确的运转状态。

2、CT 工作人员应相对固定，在保证稳定使用和具有上岗证的人员中定期轮转。

3、CT 诊断医师扫描前应审阅申请单，了解病情提出扫描计划。CT 扫描人员按规定常规程序操作，在常规以外的选层、加层等应和诊断医师共同探讨，扫描结束要准确填写扫描条件等并签名，诊断医师必须及时阅片、书写或打印并按时发送检查报告。

4、CT 检查前必须确认静脉法碘试验阴性及既无其他禁忌症者才能增强，注入对比剂后应随时注意有无不良反应，扫描结束患者离开机房后，仍应在候诊室处观察 15 分钟，以防碘迟发反应。

5、保持 CT 机房的清洁，扫描室、控制室、计算机室的温度、湿度应符合规定要求，一般控制室、扫描室控制在 $22^{\circ}\text{C} \pm 4^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度为 65% 以下，每天填写工作日志和机器运转情况，定期书面交班，并向科主任汇报。



放射科工作人员岗位职责

一、主任岗位职责

- 1、在院长领导下，负责本科的医疗、教学、科研、预防、行政管理工作。
- 2、制订本科工作计划。组织实施，实行对常规X线、C T与各种放射治疗的统一领导与管理，经常督促检查，按期总结汇报。
- 3、根据本科任务和人员情况进行科学分工，保证对病员进行及时的诊断和治疗。
- 4、定期主持集体阅片，实施主任领导下的常规X线、C T诊断综合读片制度，审签重要的诊断报告单，亲自参加临床会诊和对疑难病例的诊断治疗，经常检查放射诊断、治疗和投照质量。
- 5、经常与临床科室取得联系，征求意见，改进工作。
- 6、组织本科人员的业务训练和技术考核，提出升、调、奖、惩的具体意见。学习、使用国内外的先进医学技术，开展科学研究。督促科内人员做好资料积累与登记、统计工作。
- 7、担任教学任务，搞好进修、实习人员的培训工作。
- 8、组织领导本科人员，认真执行各项规章制度和技术操作规程，检查工作人员防护情况，严防差错事故。
- 9、确定本科人员轮换、值班和休假安排。
- 10、审签本科药品器材的请领与报销，经常检查机器的使用与保管情况。

二、主治医师岗位职责

1、在科主任领导和放射科主任医师指导下参加常规 x 线、CT、MR 与介入治疗等各项工作，并定期轮转，全面掌握，进行工作。

2、着重担负疑难病例的诊断、治疗，参加会诊和教学科研工作。

3、主持每天的集体阅片，审签诊断报告单。

4、其他职责同放射科医师职责。

三、医师岗位职责

1、在科主任领导和主治医师指导下进行工作。

2、负责 x 线诊断和放射线治疗工作，按时完成诊断报告，遇有疑难问题，及时请示上级医师。

3、参加会诊和临床病历讨论会。

4、担负一定的科研和教学任务，做好进修、实习人员的培训。

5、掌握 x 线机的一般原理、性能、使用及投照技术，遵守操作规程，做好防护工作，严防差错事故。

6、加强与临床科室密切联系，不断提高诊断符合率。

四、技师岗位职责

1、在科主任领导和主管技师指导下进行工作。

2、负责投照工作，常规 X 线投照、CT 操作等工作，并帮

助和指导技士、技术员工作。

3、负责本科机器的安装、修配、检查、保养和管理，督促本科人员遵守技术操作规程和安全规则。

4、开展技术革新和科学研究。指导进修、实习人员的技术操作，并担任一定的教学工作。

5、参加集体阅片和讲评投照质量。

五、技士、技术员岗位职责

1、在技师、医师指导下，担负所分配的各项技术工作。

2、按照医师的要求，负责进行 x 线之投照、洗片、治疗工作。

3、配合技师进行本科机器的安装、检修、保养、整理和清洁工作。

4、负责机器附件、药品、胶片等物品的请领、保管及登记统计工作。

5、积极参加技术革新和科研工作。技术员的职责主要是协助放射科技士进行以上工作。



上蔡协和医院放射设备检修维护制度

一、 射线装置的日常维护：

1、 维护频率：每日一次。

(1) 开机前确保机房环境条件（温度、湿度等）要符合设备要求。

(2) 开机后检查机器是否正常：有无提示错误等，如有反常、疑点必须预先排除。

(3) 严格遵守机器操作规程，使用中遇到异常情况应及时切断电源，检修人员检查维修。

(4) 使用设备前，必须预热球管才能工作。

(5) 日常工作后，需清洗机器上的脏物和血迹等。

二、射线装置的定期维护

1、 维护频率：每隔一周维护一次。

2、 具体内容：

(1) 设备机械性维护

(2) 安全装置检查

(3) 各机械限位装置有效性检查

(4) 各种运转检查

(5) 操作完整性检查



上蔡协和医院

放射诊疗设备安全操作规程

一、放射工作人员在透视前必须做好充分的暗适应。在不影响诊断的原则下，应尽可能采用“高电压、低电流、厚过滤”和小照射野进行工作。

二、用 X 线进行各类特殊检查时，要特别注意控制照射条件和重复照射，对受检者和工作人员都应采取有效的防护措施。

三、摄影时，放射工作人员必须根据使用的不同管电压更换附加过滤板；并应严格按所需的投照部位调节照射野，使有用线束限制在临床实际需要的范围内，同时对受检者的非投照部位采取适当的防护措施。

四、摄影时，放射工作人员必须在屏蔽室等防护设施内进行曝光，除正在接受检查的受检者外，其他人员不应留在机房内；当受检者需要携扶时，对携扶者也应采取相应的防护措施。

五、只有把受检者送到固定设备进行检查不现实或医学上不可接受情况下，才可使用移动式和携带式 X 线机施行检查，检查时做好防护措施。

六、使用便携式 X 射线机进行群体透视检查，须报请有管辖权的卫生行政部门批准。

七、进行 X 线检查时，对受检者的性腺部位要特别注意防护。非特殊需要，不得对受孕后八至十五周的孕妇进行下腹部放

射影像检查，以避免对胎儿的照射。

八、采用能够满足临床诊断的最小剂量进行摄片。

九、为了解除病人的思想顾虑和紧张情绪，在摄片前应向病人做好解释工作。

十、为了防止产生异物伪影，在摄片前请病人或帮助病人除掉检查部位的饰物和异物。

十一、在进行胸、腹部摄片前，应做好病人的呼吸训练工作，以减少由于病人呼吸而产生的移动伪影。

十二、对于需要注射对比剂的病人，应在摄片前 4 小时禁食。检查前还应给病人做碘过敏试验，试验阳性者禁止。

十三、在进行腹部摄片前，病人应不吃含金属的药物和钡剂。

十四、对昏迷和不合作的病人，可适当给予镇静剂，特殊情况下应给予麻醉剂。

十五、对 X 线机进行定期保养、维修、射线剂量测定。



附件五：应急处理预案

上蔡协和医院 辐射事故应急处理预案

一、总则

根据国家《放射性同位素与射线装置安全与防护条例》及《放射诊疗管理规定》（以下简称《规定》）的要求，为使本单位一旦发生放射诊疗事件时，能迅速采取必要和有效的应急响应行动，保护工作人员及公众及环境的安全，制定本应急预案。

二、放射事件应急处理机构与职责

（一）放射事件应急处理领导小组，组织、开展放射事件的应急处理救援工作，领导小组组成如下：

组长：院长 白东兴

副组长：分管院长 郑格拉

成员：孟国华 郑伟博 张小荣 柴峰 杨国部

应急处理电话：6920058

（二）应急处理领导小组职责：

- （1）全面负责医院放射事件应急统一协调工作；
- （2）负责协调各个科室做好放射防护相关的工作；
- （3）定期组织放射工作人员学习放射事件应急知识；
- （4）发生放射事件组织应急救援，并向相关部门汇报。

三、放射性事故应急救援应遵循的原则：

- （一）迅速报告原则；
- （二）主动抢救原则；
- （三）生命第一的原则；
- （四）科学施救，控制危险源，防止事故扩大的原则；
- （五）保护现场，收集证据的原则。

四、放射性事故应急处理程序：

1、如果射线装置出现故障，应立即切断装置电源，并迅速向放射防护领导小组汇报。

2、若发生人体受超剂量照射事故时，医院应当迅速安排受照人员接受医学检查或者在指定的医疗机构救治，同时对危险源采取应急安全处理措施。

3、发生放射事故以后，医院应立即组织放射防护领导小组成员进行讨论，填写《放射事故报告卡》，上报主管部门。

放射科危重病人抢救预案

一、对危重患者，应做到详细询问病史，准确掌握体征，密切观察病情变化，及时进行抢救。

二、抢救工作应由临床医生护士、科主任、护士长负责组织和指挥，并将病情及时报告医务科、护理部。对重大抢救或特殊情况（如查无姓名、地址者，无经济来源者）须立即报告医务科、护理部及分管院长。

三、在抢救过程中，应按规定做好各项抢救纪录，须在抢救结束后 6 小时内补记。

四、专人保管急救、抢救药品、器械，随时检查，随时补充。
确保药品齐全、仪器性能完好，保证抢救工作的顺利进行。

五、抢救时，护理人员要及时到位，按照各种疾病的抢救程序进行工作。护士在医生未到以前，应根据病情，及时做好各种抢救措施的准备，如吸氧、吸痰、人工呼吸、建立静脉通道等。在抢救过程中，护士在执行医生的口头医嘱时，应复述一遍，认真、仔细核对抢救药品的药名、剂量，抢救时所用药品的空瓶，经二人核对后方可弃去。抢救完毕立即督促医生据实补写医嘱。危重病人就地抢救，病情稳定后，方可移动。



附件六：辐射安全培训证

合格证书	
孟国华同志于2017年11月18日至2017年11月20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） 2017年11月20日	
编号 ZZUC201714086	
（印章）	
身份证号	412825197206176417
姓名	孟国华
性别	男
出生年月	1972.06
文化程度	本科
工作单位	上蔡协和医院有限公司
从事辐射	
工作类别	放射诊断

合格证书

魏五洲同志于2017年9月

23日至2017年9月25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)

2017年9月25日

编号 ZZUC201711105



(印章)

身份证号 412825198905280277

姓名 魏五洲 性别 男

出生年月 1989.05 文化程度 大专

工作单位 上蔡协和医院有限公司

从事辐射

工作类别 放射诊断

合格证书

赵寒冰同志于2017年11月

18日至2017年11月20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)

2017年11月20日

编号 ZZUC201714088



(印章)

身份证号 412825199209203336

姓名 赵寒冰 性别 男

出生年月 1992.09 文化程度 中专

工作单位 上蔡协和医院有限公司

从事辐射

工作类别 放射诊断

合格证书

胡同矿同志于2017年9月

23日至2017年9月25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)

2017年9月25日

编号 ZZUC201711107



(印章)

身份证号 41282519901223821X

姓名 胡同矿 性别 男

出生年月 1990.12 文化程度 大专

工作单位 上蔡协和医院有限公司

从事辐射

工作类别 放射诊断

合格证书

郑伟博同志于2017年11月

18日至2017年11月20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)

2017年11月20日

编号 ZZUC201714087



(印章)

身份证号 412825198403064515

姓名 郑伟博 性别 男

出生年月 1984.03 文化程度 中专

工作单位 上蔡协和医院有限公司

从事辐射

工作类别 放射诊断

合格证书

代新豪同志于2017年9月

23日至2017年9月25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中心

郑州大学(章)

2017年9月25日

编号 ZZUC201711106



(印章)

身份证号 412825199105243771

姓名 代新豪 性别 男

出生年月 1991.05 文化程度 中专

工作单位 上蔡协和医院有限公司

从事辐射

工作类别 放射诊断

附件七：检测报告

HNJNYEM-TF-064-2016

NO:WT20191105

171612050103
有效期2023年2月21日

河南金诺源环境检测有限公司

检 测 报 告

金诺源检字（2019）第 1105 号

项目名称：上蔡协和医院（新院址）数字减影血管造影
机项目建设场址 X-γ 辐射剂量率检测


委托单位：上 蔡 协 和 医 院

检测类别：委 托 检 测

报告日期：二 〇 一 九 年 十 一 月 八 日



检测报告说明

- 1、本报告无本公司检测专用章、骑缝章及  章无效。
- 2、报告内容需填写齐全，无编制审核签发者签字无效。
- 3、检测委托方如对检测报告有异议，须于收到本检测报告之日起十五日内向我公司提出，逾期不予受理。
- 4、由委托单位自行采集的样品，仅对送检样品检测数据负责，不对样品来源负责。无法复现的样品，不受理申诉。
- 5、本报告未经同意不得用于广告宣传。
- 6、复制本报告中的部分内容无效。

河南金诺源环境检测有限公司

地 址：河南省上蔡县芦岗街道办事处东瑞路

邮 编：463800

手 机：0396—3606836

传 真：0396—3606836

Email: hnjny666@126.com

1、概述

2019 年 11 月 5 日，受上蔡协和医院的委托，河南金诺源环境检测有限公司对该医院医技楼西侧、东侧的 X- γ 辐射剂量率进行了检测。

2、检测内容

表 2 检测内容一览表

编号	检测点位	检测项目	检测频次
A1	医技楼东侧 1#	X- γ 辐射剂量率	每个点位检测一次
A2	医技楼东侧 2#		
A3	医技楼东侧 3#		
A4	医技楼西侧 1#		
A5	医技楼西侧 2#		
A6	医技楼西侧 3#		

3、分析及检测方法使用仪器

检测过程中采用的分析及检测仪器分别见表 3 和表 3-1。

表 3 检测分析方法一览表

检测项目	检测分析方法	检测依据
X- γ 辐射剂量率	环境地表 γ 辐射剂量率测定规范 辐射环境检测技术规范 电离辐射防护与辐射源安全基本标准	GB/T14583-1993, GB18871-2002, HJ/T61-2001,

表 3-1 检测分析仪器一览表

检测项目	仪器型号	仪器编号
X-γ辐射剂量率	黑核 910 辐射检测仪	ZYYQ-013

4、检测分析结果

本次检测期间，检测地点的气象条件见下表

检测时间	风向	风速（m/s）	气温（℃）	气压（kPa）	天气情况
2019.11.5	东风	1.3	19	100.9	多云

表 4 X-γ辐射剂量率检测结果 单位：nGy/h

检测部位	点位编号	环境本底值
医技楼东侧	1#	86.2
	2#	85.7
	3#	85.2
医技楼西侧	1#	86.8
	2#	87.1
	3#	85.8

5. 检测结果分析

在本次检测中，X-γ辐射剂量率最大值位于防护门上侧左边，检测值为 160nGy/h。检测数据符合医用 X 射线诊断放射防护要求（GBZ130-2013）中小于 2.5×10^3 nGy/h 的规定。

6. 检测质量控制

本次样品分析严格按照国家相关标准的要求进行，实施全程序质量控制。具体质控要求如下：

6.1、分析检测：所有项目按国家有关规定及我公司质控要求进行质量控制。

6.2、检测分析方法采用国家颁布的标准（或推荐）分析方法，检测人员经过考核并持有合格证书。

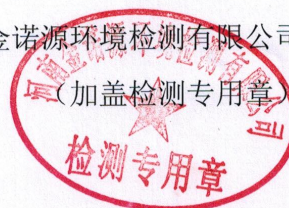
6.3、所有检测仪器经过计量部门检定合格并在有效期内。

6.4、检测数据严格实行三级审核。

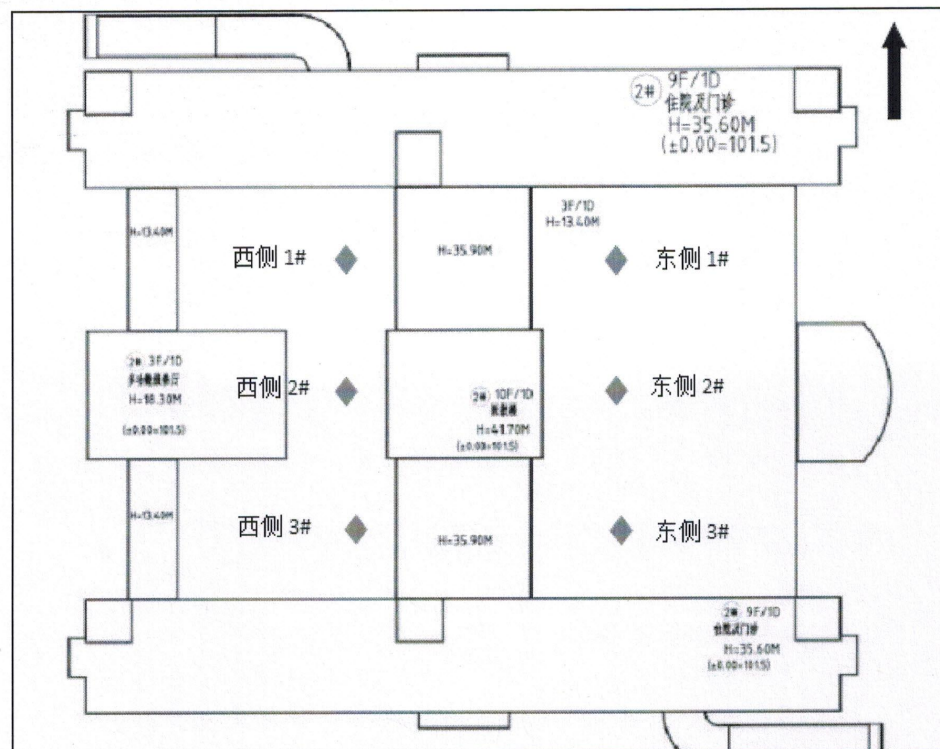
编 制：李烟青 审 核：李烟青 签 发：李烟青

日 期：2019.11.8 日 期：2019.11.8 日 期：2019.11.8

河南金诺源环境检测有限公司



附图：现场采样点位图





河南省计量科学研究院

检定证书

证书编号: 医字 20181205-0557

送 检 单 位	河南金诺源环境检测有限公司
计 量 器 具 名 称	便携式辐射剂量仪
型 号 / 规 格	910
出 厂 编 号	R1609054
制 造 单 位	COLIY Technology GmbH
检 定 依 据	JJG 393-2003
检 定 结 论	合格

河南省
证书/报

(检定专用章)

批准人

李 攀 峰

核验员

王 攀 峰

检定员

李 静

检定日期

2018 年 12 月 12 日

有效期至

2019 年 12 月 11 日

计量检定机构授权证书号: (国) 法计 (2017) 01031 号

电话: (0371) 65773888, 65773899

地址: 河南省郑州市花园路 21 号

邮编: 450008

电子邮件: hn65773888@163.com

证书编号： 医字 20181205-0557



我院系法定计量检定机构				
计量授权机构： 国家质量监督检验检疫总局				
计量授权证书号：(国)法计(2017)01031 号				
测量溯源性说明：本检定使用的计量器具均可溯源到国家计量基准				
检定所使用的计量标准：				
名 称	测量范围	不确定度/准确度等级/最大允许误差	证书编号	有效期至
γ 射线空气比释动能(防护水平)标准装置 防护水平剂量仪	(10 ⁻⁸ ~10 ⁻⁴) Gy/h	$U_{rel}=5.0\%(k=2)$	[1994]国量标豫证字第078号	2019-12-20
	(10 ⁻⁸ ~10 ⁻⁴) Gy/h	$U_{rel}=5.0\% k=2$	DYj12018-3022/3021	2019-05-09
检定地点及其环境条件：				
地点：平原新区产业计量园医学楼				
温度： 19.1℃ 相对湿度： 32.1% 其他： 103.1kPa				
限制使用条件和测量范围： /				

注：
1. 我院仅对加盖“河南省计量科学研究院检定专用章”的完整证书负责。
2. 本证书的检定结果仅对所检定计量器具有效。
3. 请妥善保管此证书。

证书编号： 医字 20181205-0557



检定结果

一、检定方法与条件：

1. 该仪器在 ^{137}Cs 能量为 662keV γ 射线辐射场中采用替代法进行检定；
2. 仪器充分预热，源几何中心与探测器中心在同一轴线；

二、检定结果如下

1. 重复性：0.6%
2. 相对固有误差：

辐射场	约定真值 ($\mu\text{Sv/h}$)	测量值 ($\mu\text{Sv/h}$)	相对固有误差
^{137}Cs	8.72	9.87	13.2%
^{137}Cs	49.92	58.94	18.1%
^{137}Cs	333.17	392.82	17.9%

究院
章(2)

3. 校准因子：

辐射场	约定真值 ($\mu\text{Sv/h}$)	测量值 ($\mu\text{Sv/h}$)	校准因子
^{137}Cs	8.72	9.87	0.883
^{137}Cs	49.92	58.94	0.847
^{137}Cs	333.17	392.82	0.848

三、检定结果使用方法：测量结果按下式处理：

$$X_0 = X_i \times N_c$$

式中：

X_0 -----实际值

X_i -----仪器示值

N_c -----校准因子