
府谷县中医医院
改建 DSA 机房建设项目
环境影响报告表

建设单位名称：府谷县中医医院

建设单位法人代表：余良山

通讯地址：府谷县新区阴塔村富康路 1 号

联系人：郝秉冽

联系电话：13572662745

目录

表 1	项目基本情况	1
表 2	放射源.....	7
表 3	非密封放射性物质	7
表 4	射线装置	8
表 5	废弃物（重点是放射性废弃物）	9
表 6	评价依据	10
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	17
表 10	辐射安全与防护	20
表 11	环境影响分析	24
表 12	辐射安全管理	30
表 13	结论与建议	37
表 14	审批.....	40
附件 1:	建设项目环境影响评价委托书	42
附件 2:	建设项目放射人员体检报告	43

表 1 项目基本情况

建设项目名称		府谷县中医医院改建 DSA 机房建设项目			
建设单位		府谷县中医医院			
法人代表	余良山	联系人		联系	
注册地址		府谷县人民西路 118 号			
项目建设地点		府谷县新区阴塔村富康路 1 号			
立项审批部门		/		批准文号	/
建设项目总投资 (万元)	100	项目环保投 资(万元)	10	投资比例 (环保投资/ 总投资)	10
项目性质		<input type="checkbox"/> 新建 <input checked="" type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 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			
其他					
<p>一、项目单位简介</p> <p>府谷县中医医院是一所集医疗、预防、教学、科研为一体的综合性医院。府谷县中医医院分新老两个院区同时运行，新院区位于府谷县新区阴塔村富康路 1 号，老院区位于府谷县人民西路 118 号。</p> <p>医院设有全科医疗科、内科：肾病学专业（血液透析）；内分泌专业、外科、妇产科、妇女保健科、儿科、儿童保健科、眼科、耳鼻咽喉科、皮肤科、精神病专业：精神卫生专业；精神康复专业、急诊医学科、职业病科（体检科）、麻醉科、疼痛科、医学检验科、病理科、医学影像科、中医科：内科专业（脾胃病科）；外科专业；妇产科专业；儿科专业；口腔科专业；外伤科专业；肛肠科专业；老年病科专业；针灸科专业；推拿科专业；康复医学专业；预防保健科专业（治未病科）。</p>					

二、任务由来

近年来，随着医疗服务对象的扩大与人民群众对医疗服务质量要求的提高，为提高医院对疾病诊疗能力和医院竞争力，府谷县中医医院拟增加 1 台数字减影血管造影装置（DSA），在医院新院区门诊大厅一楼，建设 1 间射线装置机房（DSA）与其他辅助用房。根据医院业务估计，购入 1 台 DSA 便可满足当前的医疗需求，此次仅对购入的 1 台数字减影血管造影装置的介入室进行环境影响评价。根据现场调查，项目目前机房改造已经完成，正在进行设备安装与调试。

本次府谷县中医医院改建 DSA 机房建设项目为增加 1 台数字减影血管造影装置（DSA），属于 II 类射线装置。为保护环境，保障周围公众健康，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》规定的要求，府谷县中医医院委托陕西创硕辉实业有限公司对本项目进行环境影响评价（委托书见附件 1）。我单位接受委托后，派技术人员到现场踏勘、收集有关资料的基础上，按照国家对伴有辐射建设项目环境影响评价技术规章的要求，编制了《府谷县中医医院改建 DSA 机房建设项目环境影响报告表》。

二、项目概况

1、项目名称、性质、建设地点

- (1) 项目名称：府谷县中医医院改建 DSA 机房建设项目
- (2) 建设单位：府谷县中医医院
- (3) 建设性质：改建（新增设备）
- (4) 建设地点：本项目位于府谷县中医医院新院区。新院区位于府谷县新区阴塔村富康路 1 号。医院的地理位置见图 2-1。



图 2-1 建设单位地理位置图

2、建设规模

本项目建设内容为将在门诊大厅一楼建设包括 DSA 机房与辅助用房。根据现场调查，机房改造已经完成，设备已购入，正在进行安装与调试。本次环评增加的装置情况见表 1-1。

表 1-1 本次环评增加是射线装置情况一览表

射线装置名称	类别	规格型号	数量	生产厂家	规格		出束方向	用途
					额定电压 (kV)	额定电流 (mA)		
高端血管造影射线系统	II 类	Azurion 3M15	1 台	飞利浦医疗(苏州)有限公司	125	1000	LAO 90° CAUD 0°	诊断

3、项目组成与主要环境问题

根据项目特点，项目组成与主要环境问题见下表 1-2：

表 1-2 项目组成与主要的环境问题表

	名称	建设容与规模	可能产生的环境问题	
			施工期	运营期
主体工程	DSA	机房面积 46.45m ² ，净空尺寸 7.06m（长）×6.58m（宽）；东面墙体为 640mm 厚实心砖+80mm 的钡水泥，西面墙体为 640mm 厚实心砖+80mm 的钡水泥，南面墙体为 640mm 厚实心砖+80mm 的钡水泥，北面墙体为 640mm 厚实心砖+80mm 的钡水泥；顶板厚度为 100mm 厚钢筋混凝土+30mm 的钡水泥； DSA 机房楼下为停车场，因此地面也需要作特殊防护；观察窗、操作室门和机房手术室防护能力均为 3mm 铅当量。	已完成施工，正在进行安装与调试	X 射线、臭氧
辅助工程		DSA 操作室 1 间，面积 10.17m ² ； 男女更衣室各 1 间，面积：25.8m ² ； 洁具间和卫生间各 1 间，面积：26.66m ² ； 设备间 1 间，面积：14.63m ² ； 缓冲间 1 间，面积：13.5m ² ； 洁净物品间 1 间，面积 13.5m ² ；	已完成施工	医疗固废、生活垃圾、生活污水
公用工程		给排水、供电和通讯系统等均利旧。		/
环保工程		设有医疗固废收集桶 1 个，一般固体废物垃圾桶 1 个		生活垃圾、医疗固废

4、工作人员与工作制度

工作制度：本项目放射工作人员每年工作 300 天，每天工作 8 小时，实行白班单班制。

人员安排：本项目不新增放射工作人员，依托现有放射工作人员进行操作，针对本项目 DSA 医疗工作的开展，从放射科、急诊科、内科各调配了 1 名工作人员。

三、项目选址

1、医院地理位置

府谷县中医医院位于府谷县新区阴塔村富康路 1 号，本项目位于新院区门诊大厅一楼，根据现状监测，场地的辐射环境质量状况良好，无项目建设制约性因素。

根据现场调查，项目目前机房改造已经完成，正在进行设备安装与调试。现场图片如下：





DSA 手术室

改建的 DSA 机房位于相对独立的区域，医院在设计机房时充分考虑到辐射工作人员与公众成员的辐射防护与医院用地现状，既方便病人就医又有利于采取相应的辐射防护措施。介入科设置了专门的机房和控制室；较好地满足了辐射工作场所设计布局要求，整体布局合理。

四、改建 DSA 机房建设项目情况

现医院从放射科、急诊科、内科各调配了 1 名放射人员至介入科，科室岗位明确、分工合理。医院设立了专门的辐射管理机构，制定了详实可行的操作规程和规章制度，根据实际应用逐步修改，现已十分完善。除此之外，设立的辐射管理机构会对医院放射场所进行巡查和监督，确保辐射工作安全开展。医院每年委托有资质单位对原有建设项目进行环境监测，并将其出具的监测报告同年度评估报告上交至当地环保部门。同时，经建设单位证实，府谷县中医医院开展放射性诊断多年，各射线装置运行正常，工作人员严格按照规章制度和操作规程执行，目前未发生过辐射安全事故。

1、放射工作人员个人剂量情况

根据医院提供的信息，医院委托有资质的单位对工作人员完成了个人剂量监测。根据个人剂量检测报告，3 名拟调配至介入室的放射工作人员剂量检测值均低于 4mSv/a 。

环评要求：对未进行个人剂量检测的放射人员，医院需积极安排对剩余人员进行个人剂量检测，并建立放射工作人员个人剂量检测档案。

2、放射工作人员体检情况

医院委托有资质的单位为放射工作人员完成职业健康体检（见附件 2），

根据体检报告，本次放射作业检查人员均可继续进行放射工作。

3、辐射安全与防护培训情况

医院安排人员参加了环保部门组织的辐射安全与防护知识培训班学习和考核。

环评要求：对未取得辐射安全与防护合格证的人员，医院需积极与环保部门进行沟通，积极组织人员参加各项辐射安全培训，并承诺于 2024 年年中全完成员参加培训，严格落实《辐射工作人员培训制度》。

4、医院原有辐射安全管理情况

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

(2) 机房通风：有效；各机房均设置了动力排风装置，正常运行下，能够保持良好通风；

(3) 防护用品：齐全；医院按照要求配备了个人防护用品；

(4) 职业健康档案齐全；

(5) 医院每年对放射射线进行防护监测与性能监测，所有检测符合有关标准，确保设备运行使用正常，质量可靠；

(6) 医院按要求完成放射与核医学诊疗场所环境监测，监测结果合格；

(7) 医院自从事放射诊疗以来，医院严格按照国家法律法规进行管理，没有发生过辐射安全事故。

五、产业政策符合性

本项目使用的射线装置属于《产业结构调整指导目录（2011 年本）（2013 年修正）》“鼓励类”中第十三项“医药”中第 6 款“新型医用诊断医疗仪器设备、微创外科和介入治疗装备与机械、医疗急救与移动式医疗装备、康复工程技术装置、家用医疗器械、新型计划生育器具（第三代宫内节育器）、新型医用材料、人工器官与关键元器件的开发和生产，数字化医学影像产品与医疗信息技术的开发与应用”，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》(GB 18871-2002)。

表 4 射线装置

(一) 加速器：包括医用、工农业、科研、教学等用途的各种类型加速器

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

(二) X 射线机，包括医用诊断和治疗、分析等用途

序号	名称	类别	数量	型 号	最大管电压 (kV)	最大管电流 (mA)	用途	工作场所	备注
1	DSA	II 类	1	Azurion 3M15	125	1000	放射诊断	介入室	

(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	氡靶情况			备注
										活度 (Bq)	贮存方式	数量	
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	以下空白												

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
/	/	/	/	/	/	/	/	/
	以下空白							

注: 1. 常规废弃物排放浓度, 对于液态单位为 mg/L , 固体为 mg/kg , 气态为 mg/m^3 ; 年排放总量用 kg 。

2. 含有放射性的废物要说明, 其排放浓度/年排放总量分别用比活度 (Bq/L 或 Bq/kg 或 Bq/m^3) 和活度 (Bq)。

表 6 评价依据

<p>法律文件</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》（2016 年 9 月 1 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、《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）； 5、《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，（国务院第 449 号令，2014 年 7 月 29 日修正版）； 6、《建设项目环境影响评价分类管理名录》，（环保部令第 44 号）； 7、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2008 年修订，环保部令第 3 号）； 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）； 9、《射线装置分类办法》，（环保总局公告[2006]第 26 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》（2011 年本）2013 年修订。
<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》（HJ61-2021）； 5、《工作场所职业病危害警示标识》（GBZ158-2003）； 6、《环境空气质量标准》（GB3095-2012）； 7、《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）； 8、《放射工作人员健康要求及监护规范》（GBZ98-2020）。
<p>其他</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1、委托书； 2、辐射现状监测报告。

表 7 保护目标与评价标准

评价围：

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容和格式》（HJ10.1-2016）中“第 1.5 评价围和保护目标：放射源和射线装置应用项目的评价围，通常取装置所在场所所实体屏蔽物质边界外 50m 的围。”

根据本项目特点，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，且主要影响人员是射线装置所在机房临近的职业工作人员和工作场所周围的公众。因此，本项目以机房墙体周围 50m 的区域为评价围。

本项目机房位于府谷县中医医院新院区门诊大厅一楼，机房所在楼层布局图如下图 7-1。

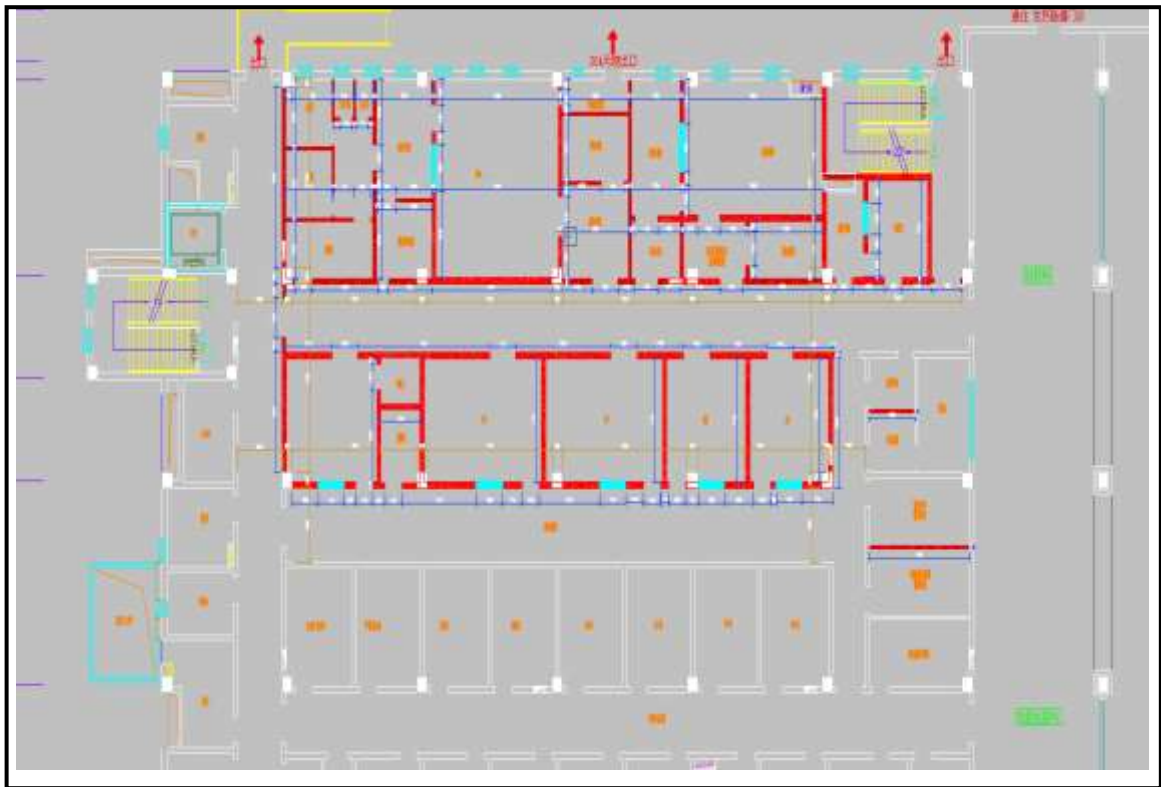


图 7-1 机房所在楼层平面示意图

保护目标：

本次辐射环境影响评价的环境保护目标为：以建设项目的改建 DSA 机房实体边界周围 50m 评价围的工作人员、公众。根据本项目射线装置机房布局与外环境特征，确定本项目环境保护目标见表 7-1 所示。

表 7-1 主要环境保护目标

污染源	方位	保护目标		预估人数	与射线装置距离
DSA	介入室	介入室	工作人员	4 人	2m~10m
	东面	过道	医院工作人员 与公众	约 20 人	20m~50m
	南面	过道		约 25 人	15m~50m
	西面	大院		约 6 人	10m~50m
	北面	核磁室		约 6 人	10m~50m
	楼上	病理科、检验科		约 15 人	10□m~50m
	楼下	地下停车场		约 15 人	10□m~50m

根据本项目周围环境敏感点分布情况，确定本项目环境保护对象为：该医院从事放射诊疗的职业工作人员 26 人（其中介入科固定工作人员 3 人）；在限定的评价围机房周围非辐射工作人员和公众成员（评价围为 50m）约 70 人。

医院放射科配置专门的放射工作人员和技术员，全影牙科机由门诊口腔科医生操作，医院除放射科和介入科外无其他放射性场所，因此本项目 DSA 的工作人员不存在与其他辐射岗位交叉问题。

评价标准：

1、剂量限值《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。

第 4.3.2.1 款，应对个人受到的正常照射加以限值，以保证本标准 7.2.2 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。本项数字减影血管造影系统（DSA）的辐射工作人员的年辐射剂量目标管理限值为职业照射的十分之二，即 4mSv/a，其他射线装置辐射工作人员的辐射剂量约束限值取职业照射的十分之一，即 2mSv/a。

第 B1.2 款 公众照射

实践使公众中有关关键人群组的成员所受到的平均剂量估计值不超过下述限值：年有效剂量，1mSv。本项目公众人员的年剂量目标管理限值取公众照射的十分

之一，即 0.1mSv/a 作为所有射线装置周边公众成员剂量约束限值。

具体标准见表 7-2。

表 7-2 本项目相关标准限值

项目		容		相关限值	标准名称
年有效剂量	剂量限值	辐射工作人员		20mSv	《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)
		公众人员		1mSv	
	管理约束值	辐射工作人员	介入治疗	4mSv	
		公众人员		□0.1mSv	
周围剂量当量率控制目标值		在距机房屏蔽体□表面 0.3m 处，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标值。		2.5 μSv/h	《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)
		在距机房屏蔽体外表面 0.3m 处，CT 机、乳□摄影、口牙片摄影、牙科全景摄影、牙科全景头颅摄影和全身骨密度仪机房外的周围剂量当量率控制目标值。			
年有效剂量约束值		在距机房屏蔽体外表面 0.3m 处，其□各种类型摄影机房外人员年有效剂量约束值。		0.1mSv	

2、《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)

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。

第 5.2 款 每台 X 射线机（不含移动式和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 7-3 要求。

表 7-3 X 射线设备机房（照射室）使用面积与单边长度

设备类型	机房最小有效使用面积 (m ²)	机房最小单边长度 (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。
^b 单管头、双管头或多管头 X 射线机的每个管球各安装在 1 个房间。
^c 透视专用机指无诊断床、标称管电流小于 5mA 的 X 射线机。

第 5.3 款 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 7-4 要求。

b) 医用诊断 X 射线防护中不同铅当量屏蔽物质厚度的典型值参见附录 D。

表 7-4 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 与以下的摄影机房、口腔 CT、牙科全景□房（有头颅摄影）	2	1
透视机房、全身骨密度仪机房、口牙片机房、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。		

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一样的防护厚度。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 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 时，可不使用带有屏蔽防护的机房。

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

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

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

3、防护用品与辅助防护设施《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）

每台 X 射线设备根据工作容，现场应配备不少于表 7-5 基本种类要求的工作人员、患者和受检者防护用品与辅助防护设施，其数量应满足开展工作需要，对陪检者应至少配备铅防护服；防护用品和辅助防护设施的铅当量应不低于 0.25mmPb；应为不同年龄儿童的不同检查，配备有保护相应组织和器官的防护用品，防护用品和辅助防护设施的铅当量应不低于 0.5mmPb。

表 7-5 个人防护用品和辅助防护设施配置要求

放射检查类型	工作人员		患者和受检□	
	个人防护用品	辅助防护设施	个人防护用品	辅助防护设施
放射诊断学用 X 射线设备隔室透视、摄影	—	—	铅橡胶性腺防护围裙（方形）或方巾、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子	或可调节防护窗口的立位防护屏；固定特殊受检者体位的各种设备
口牙片摄□	—	—	大领铅橡胶颈套	—
放射诊断学用 X 射线设备同室透视、摄影	铅橡胶围裙选配：铅橡胶帽子、铅橡胶颈套、铅□胶手套、铅防护眼镜	或铅防护屏风	铅橡胶性腺防护围裙（方形）或方巾、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子	—
CT 体层扫描（隔室）	—	—	铅橡胶性腺防护围裙（方形）或方□、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子	—
床旁摄影	铅橡胶围裙选配：铅橡胶帽子、铅橡胶颈套	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	—
介入放射学操作	铅橡胶围裙，铅橡胶帽子、铅橡胶颈套、铅防护眼镜 选配：橡胶手套	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□）或方巾、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子、阴影屏蔽器具	—

注：“—”表示不要求

表 8 环境质量和辐射现状

环境质量和辐射现状：

1、项目地理和场所位置

本项目位于府谷县中医医院新院区门诊大厅一楼，医院应发展需要，需要开展介入工作。介入室北侧为核磁室，东侧和南侧为过道，西侧为大院，机房楼上为病理科、检验科，楼下为地下停车场。

根据现场调查，项目目前机房已经改造完成，正在进行设备安装与调试。

2、辐射现状监测

为了解机房与其周围的辐射环境背景水平，本环评收集了辐环环保检测服务，监测结果见表 8-1。

3、辐射现状监测结果

表 8-1 项目场址周围环境 γ 辐射水平监测结果

监测位□	监测结果围 ($\mu\text{Gy/h}$)	平均值 ($\mu\text{Gy/h}$)
拟放置场所中央	0.102~0.122	0.115
离东侧墙壁边线 50cm 处	0.107~0.131	0.124
离南侧墙壁边线 50cm 处	0.115~0.129	0.126
离西侧墙壁边线 50cm 处	0.104~0.135	0.118
离北侧墙壁边线 50cm 处	0.090~0.130	0.112
办公室外地面	0.102~0.123	0.118

表 8-2 某市 γ 辐射空气吸收剂量率本地水平

监测项目	原野 (nGy/h)	道路 (nGy/h)	室 (nGy/h)
γ 辐射平均值	69.1±18.5	68.5±21.5	108.5±17.3
围	29.4~147.2	33.6~122.4	71.7~203.3

由表 8-1 和表 8-2 可知：府谷县中医医院周边环境和室环境的 γ 辐射接近府谷县 γ 辐射空气吸收剂量率本地水平。

表 9 项目工程分析与源项

工程设备和工艺分析

一、施工期

本项目位于新院区门诊大厅一楼，根据医院提供的信息，DSA 机房与辅助用房均在原有建筑进行改造，没有环境遗留问题。

根据现场调查，项目已经完成改造，正在进行设备安装与调试，无施工遗留问题。因此，本环评不对施工期进行评价。

二、运营期工艺分析

1、项目的组成

本项目位于府谷县中医医院新院区门诊大厅一楼，建设内容为新增一台 DSA 装置（血管造影 X 射线系统），属于 II 类射线装置，本项目射线装置情况见表 9-1。

表 9-1 本项目射线装置情况表

射线装置名称	类别	规格型号	数量	生产厂家	规格		出束方向	用途
					额定电压 (kV)	额定电流 (mA)		
高端血管造影射线系统	II 类	Azurion 3M15	1 台	飞利浦医疗(苏州)有限公司	125	1000	LAO 90° CAUD 0°	诊断

2、工程设备与工艺分析

(1) 工作原理

DSA 是通过电子计算机进行辅助成像的血管造影方法，它是应用计算机程序进行两次成像完成的。在注入造影剂之前，首先进行第一次成像，并用计算机将图像转换成数字信号储存起来。注入造影剂后，再次成像并转换成数字信号。两次数字相减，消除一样的信号，得知一个只有造影剂的血管图像。这种图像较以往所用的常规脑血管造影所显示的图像更清晰和直观，一些精细的血管结构亦能显示出来。且对比度分辨率高，减去了血管以外的背景，尤其使与骨骼重叠的血管能清楚显示；由于造影剂用量少，浓度低，损伤小、较安全；节省胶片使造影价格低于常规造影。通过医用血管造影 X 射线机处理的图像，

使血管的影像更为清晰，在进行介入手术时更为安全。

(2) 设备组成

DSA 主要组成部分：带有影像增强器电视系统的 X 射线诊断机、高压注射器、电子计算机图象处理系统、治疗床、操作台、磁盘或磁带机、多幅照相机。

(3) 操作流程

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，送入引导钢丝与扩管与外鞘，退出钢丝与扩管将外鞘保留于静脉，经鞘插入导管，推送导管，在 X 线透视下将导管送达静脉，顺序取血测定静、动脉，并留 X 线片记录，探查结束，撤出导管，穿刺部位止血包扎。

①操作方式

DSA 在进行曝光时分为两种情况：

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

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

②本项目 DSA 服务围

根据院方提供资料，本项目 DSA 进行介入治疗所涉与科室主要为放射科与其他科室，主要用于手术期间提供患者的透视和点片图像。

(4) 污染因子

DSA 的 X 射线诊断曝光时，出束方向朝下，主要产生 X 射线，并与空气作用产生少量臭氧和氮氧化物，所以主要污染因子为 X 射线。注入的造影剂不含放射性，同时射线装置均采用先进的数字显影技术，不会产生废显影液、废定影液和废胶片，手术过程中会产生医用棉签、手套等污染物。DSA 诊治流程与产污环节如图 9-1 所示。

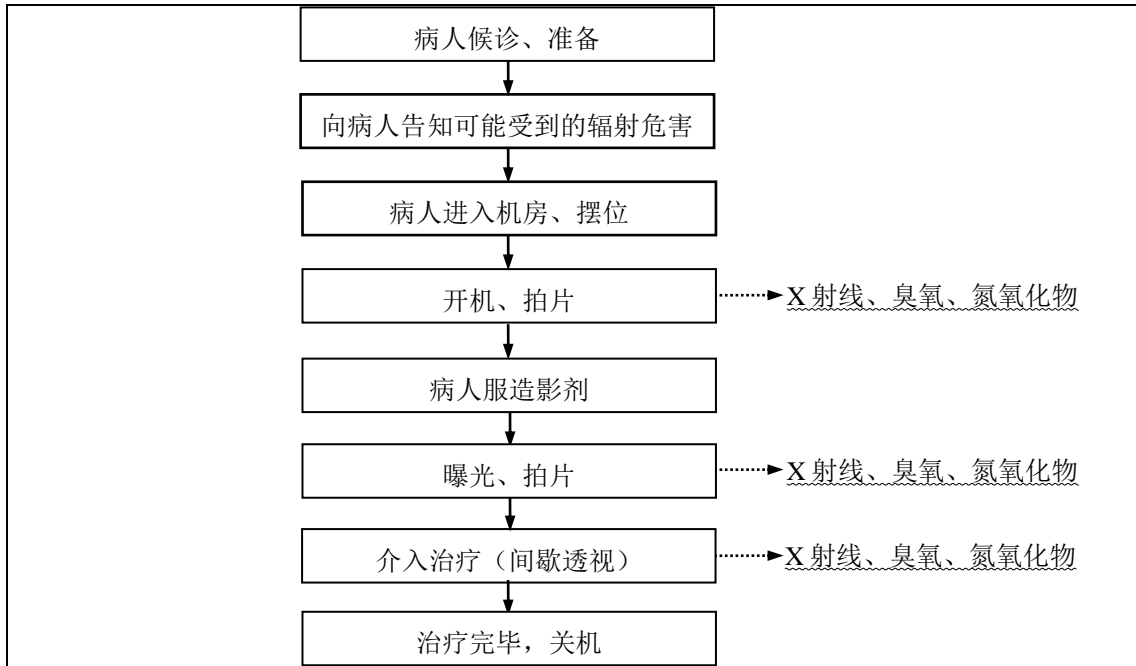


图 9-1 DSA 治疗流程和产污环节简图

污染源项描述:

一、运行期间正常工况下污染源分析

DSA 运行时主要有 X 射线产生，经过相关辐射防护措施屏蔽后，X 射线可能仍有一定的泄漏，污染途径为外照射。只要 X 射线手术室的辐射防护措施能满足标准要求，对手术室外的工作人员影响非常小，主要影响的是手术室进行手术操作的工作人员。

二、运行期事故工况下污染源分析

射线装置事故工况有以下几种：

(1) 工作人员或病人家属在工作状态误入射线装置工作场所，由 X 射线直接或散射照射对人体造成潜在的照射伤害。

(2) 工作人员或病人家属还未全部撤离辐照室，外面人员启动设备，造成有关人员被误照；

(3) 操作介入手术的医生或护士未穿戴铅围裙、防护手套、防护帽和防护眼镜等防护用具，而受到超剂量外照射；

(4) 检修时，误开机时，维修人员受到潜在的照射伤害。

表 10 辐射安全与防护

辐射安全和设施:

一、辐射工作场所分区

根据国家标准《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的规定，把辐射工作场所分为控制区和监督区。

1、控制区

在正常工作情况下控制正常照射或防止污染扩散，以与在一定程度上预防或限制潜在照射，要求或可能要求专门防护手段和安全措施的限定区域。在控制区的进出口与其他适当位置处设立醒目的警告标志并给出相应的辐射水平和污染水平的指示。运用行政管理程序如进入控制区的工作许可证和实体屏蔽（包括门锁和连锁装置）限制进出控制区，放射性操作区应与非放射性工作区隔开。

2、监督区

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

本项目控制区为 DSA 机房，控制室与控制区相关的工作室、走廊、过道灯均划为监督区，在该区需要对职业照射条件进行监督和评价。本项目控制区和监督区划分情况见表 10-1。

表 10-1 本项目“两区”划分一览表

工作场所	控制区	监督区	备注
介入室	DSA 机房	操作室与介入室其它辅助用房	控制区禁止外面人员进入，职业工作人员进行日常工作时候尽量不要在控制区停留，以减少不必要的照射。监督区围应限制无关人员进入。

二、机房辐射屏蔽设计

(1) 根据医院建设情况可知，本项目建设介入室，DSA 机房防护屏蔽参数见表 10-2。

(2) 机房建设的穿越防护墙的导线、导管等采用“U”型和“Z”型，不影

响墙体的屏蔽防护效果。

(3) 机房门外均设置工作指示灯和电离辐射警告标志。

(4) 防护门的安装，要求其搭接长度不小于缝隙的 10 倍。

(5) X 射线机房充分考虑邻室（含楼上和楼下）与周围场所的人员防护安全。机房布局要合理，应避免有用线束直接照射门、窗和管线口位置，不得堆放与诊断装置无关的杂物，机房应设置动力排风装置，并保持良好的通风。

(6) 辐射工作人员配置个人剂量计。

图 10-2 DSA 机房屏蔽设计一览表

屏蔽体厚度 (mm)				
四面墙壁	天花板	地板	门	观察窗
东面：680mm 实心砖+8mm 钡水泥	100mm 钢筋混凝土 +30mm 钡水泥	DSA 机房楼下为地下停车场，因此地面需要做屏蔽防护处理	防护能力为 3mm 铅当量的铅玻璃	防护能力为 3mm 铅当量的铅玻璃
西面：680mm 实心砖+8mm 钡水泥				
南面：680 mm 实心砖+8mm 钡水泥				
北面：680 mm 实心砖+8mm 钡水泥				

三、警示标志与防护措施

1、警示装置

(1) DSA 机房防护门上方设计有工作指示灯以与电离辐射警告标志与其中文警示说明。

(2) 操作台设计了工作状态指示灯。

2、监视、对讲装置

机房安装有对讲装置和摄像装置，可在操作室监控机房的设备或人员活动情况。

3、门机联锁装置

机房将设置门机联锁装置，以防造成辐射事故。

(1) 门机联锁——当防护门处于开启状态时，操作室不可开始操作；一旦防护门被强迫打开，操作室能立即切断电源，停止机房射线装置出束。

(2) 防护门开关——装在、外迷道墙上（共两处），用于工作人员进出个控制。

(3) 紧急停机开关——装在控制台上和机房，用于紧急状态时终止中平板 C 型臂。

4、辐射防护用品

按照《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）对不同类型 X 射线设备的个人防护用品有具体的要求，医院原购置有防护用品（表 10-3）。拟根据本次环评实际情况，医院新安装 DSA 装置应对照续表 10-3 将机房的防护用品配备齐全，且防护用品厚度不低于 0.25mm 铅当量；还应为不同年龄儿童的不同检查，配备有保护相应组织的防护用品，防护用品的厚度不低于 0.5mm 铅当量。现有辐射防护用品与拟需新增辐射防护措施详见下表 10-3。

表 10-3 医院现有防护用品清单一览表

说明	场所	防护用品名称	单位	数量
现有防护用品	放射科与 各科室	铅围脖	件	5
		铅围裙	件	5
		铅背心	件	3
		铅屏风	个	3
		铅帽	顶	4
		铅衣	件	4
		铅眼镜	副	4
		个人剂量计	个	50
		个人剂量报警仪	套	2
新增防护用品	DSA 机房	铅橡胶围脖	件	2
		铅橡胶围裙	件	2
		铅背心	件	2
		铅屏风	个	2
		铅橡胶帽子	顶	2
		铅衣	件	2
		铅眼镜	副	2
		个人剂量计	个	8
个人剂量报警仪	套	1		

5、距离防护

DSA 机房严格按照控制区和监督区划分实行“两区”管理，且在机房的人员通道门的醒目位置将贴固定的电离辐射警告标志并安装工作状态指示灯。限制无关人员进入，以免受到不必要的照射。

6、时间防护

在满足诊断要求的前提下，在每次使用射线装置进行诊断之前，根据诊断要求和病人实际情况制定最优化的诊断方案，选择合理可行尽量低的射线照射参数，以与尽量短的曝光时间，减少工作人员和相关公众的受照射时间，也避免病人受到额外剂量的照射。

四、放射性工作场所安防措施

为确保本项目所使用工作场所的安全，本项目采取的安全保卫措施见表10-4。

表 10-4 射线装置工作场所安防措施一览表

工作场所	措施类别	对应措施
DSA 机房	防盗、防抢和防破坏	①本项目射线装置机房与附属设施纳入医院日常安保巡逻工作围，并划为重点区域，加强巡视管理，以防遭到破坏； ②工作场所应设置监控摄像头实行 24h 实时监控； ③安排有专人进行管理和维护，并进行台账记录，一旦发生盗抢事件，立即关闭设备和防护门，并立即向公安机关报案； ④机房和邻近房间不得存放易燃、易爆、腐蚀性物品等物品。
	防泄漏	①本项目所使用的 DSA 装置购置于正规厂家，泄漏辐射不会超过《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）规定的限值； ②本项目机房均已按照有关要求进行了辐射防护设计，只要按照设计和环评要求进行落实，机房是不存在辐射泄漏的情况，机房具体屏蔽情况见表 10-2。

五、三废治理

1、废气治理措施

DSA 装置在曝光过程中产生的少量臭氧经通排风系统处理后对环境影响较小。出风口位于住院楼屋顶上方，住院楼距离最近的居民区隔鼎路，距离较远，对周围居民影响较小。

2、固体废物处理措施

(1) 本项目 DSA 采用数字成像，会根据病人的需要打印胶片，胶片打印出来后由病人带走并自行处理。

(2) 介入手术时产生的医用器具和药棉、纱布、手套等医用辅料，采用专门的收集容积集中回收后，转移至医疗废物暂存库，按照普通医疗废物执行转移联单制度，由当地医疗废物处理机构定期统一回收处理。

(3) 工作人员产生的生活垃圾和办公垃圾不属于医疗废物，医院进行统一集中回收并交由环卫部门统一处理。

3、废水处理措施

本项目在运行期产生的废水为工作人员、病患与病患家属产生的生活污水，生活污水通过医院配套建设的污水处理站处理后由市政管网排入污水处理厂处理。

表 11 环境影响分析

建设阶段对环境的影响

目前机房已改造完成，施工期存在的环境影响已消失，不存在遗留环境问题

运行阶段对环境的影响：

一、射线机房辐射屏蔽介绍与评价

1、屏蔽设计与标准对比

本项目位于府谷县中医医院新院区门诊大厅一楼，建设内容为新增一台飞利浦医疗（苏州）有限公司生产的 Azurion 3M15 型号的 DSA 装置（血管造影 X 射线系统）。机房屏蔽情况见表 11-1。

表 11-1 机房屏蔽防护厚度与 GBZ130-2013 的对照

机房名称	屏蔽体	屏蔽设计	折算铅当量	标准要求
DSA 机房	墙体	东面：680mm 实心砖 +80mm 钡水泥	>2.0mm 铅当量	≥2.0mm 铅当量
		西面：680 mm 实心砖 +80mm 钡水泥	>2.0mm 铅当量	
		南面：680 mm 实心砖 +80mm 钡水泥	>2.0mm 铅当量	
		北面：680 mm 实心砖 +80mm 钡水泥	>2.0mm 铅当量	
	顶板	100mm 混凝土+30mm 钡水泥	约 3.5mm 铅当量	≥2.0mm 铅当量
防护门 观察窗	3mmPb	3mmPb	≥2.0mm 铅当量	

由表 11-1 可知，射线机房墙壁、顶棚屏蔽均符合《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）的要求。

2、机房面积、最小单边长度与标准对比

按照我国现行有效的相关标准要求，对照本项目设计的 DSA 装置机房，分析评价机房面积和最小单边长度是否能满足要求，核实情况列于表 11-2。

表 11-2 各机房面积、最小单边长度与 GBZ130-2020 的对照

机房名称	最小有效使用面积 (m ²)		最小单边长度 (m)		评价结论
	实际面积	标准要求	实际最小单边长度	标准要求	
DSA 机房	46.45	20	6.58	4.5	符合

通过与标准的对比可知，DSA 机房面积、屏蔽防护满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）的要求，机房屏蔽设计合理。

3、DSA 机房防护能力类比分析

本项目选取已通过省职业病防护院医用诊断 X 射线装置防护性能与工作场所防护检测 GE DSA 的机房进行类比分析。类比参数、检测结果见表 11-3、11-4。

表 11-3 本项目 DSA 与该医院 GE DSA 项目类比参数一览表

名称类别	DSA 项目（新增）	DSA 项目（原有、已检测）
设备型号	Azurion 3M15	GE Innova 2100
参数	125 kV, 1000mA	125 kV, 1000mA
机房墙体厚度	680mm 实心砖+80mm 钡水泥	240mm 实心砖+30mm 钡水泥
机房顶厚度	100mm 钢筋混凝土+30mm 钡水泥	200mm 混凝土+30mm 钡水泥
机房防护门厚度	3mmPb 当量	3mmPb 当量
操作间观察窗	3mmPb 当量	3mmPb 当量
机房面积	46.45m ²	60m ²

表 11-4 GE DSA 机房防护检测一览表

检测位置	结果 (μ Sv/h)	检测位置	结果 (μ Sv/h)
控制室操作位置	0.25	M1 左缝	0.23
M1 门体	0.23	M1 右缝	0.22
C 四周与中央	0.27	M2 左缝	0.23
M2 门体	0.25	M2 右缝	0.23
卫生间	0.22	M3 左缝	0.21
M3 门体	0.20	M3 右缝	0.22
设备间	0.22	器材储存间	0.23
M4 左缝	0.22	M4 门体	0.25
M4 右缝	0.23	楼上杂物间	0.21
楼下 120 调度室	0.20	—	—

根据上述两表可知，市医院的 GE DSA 防护性能指标符合《医用 X 射线诊断设备质量控制检测规范》（WS76-2020）的要求；GE DSA 工作场所的辐射水平符合《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）的要求。

现新增加的 DSA 使用的最大管电压一样，最大管道电流也一样，机房尺寸、辐射防护措施、与市医院 GE DSA 机房相似，因此可以推测本项目运行后项目对机房周围环境影响较小，该机房屏蔽能力能够满足防护要求。

二、项目运行剂量估算

本项目 DSA 额定参数为 125kV、1000mA，DSA 进行曝光时分为两种情况：

(1) 造影拍片过程辐射影响分析

操作人员采取隔室操作的方式，医生通过控制室铅玻璃观察窗观察机房病人情况，并通过对讲系统与病人交流。在拍片过程中，医生位于控制室，经机

房各屏蔽体屏蔽后，对机房外（包括机房楼上区域）的公众和工作人员基本没有影响。

（2）脉冲透视过程辐射影响分析

为更清楚的了解病人情况，医生需进入 DSA 机房进行治疗时会有连续曝光，并采用连续脉冲透视，此时操作医师位于铅屏风后身着铅服、戴铅眼镜等在曝光室对病人进行直接的手术操作。第二种情况是本次评价的重点。

本次 DSA 运行时对医生造成的辐射剂量采用类比监测结果进行计算，类比 DSA 选择市医院已有的 GE Innova 2100 DSA 装置。因其管电压、管电流为 125kV、1000mA，影响较本项目较小，手术过程中采用的屏蔽一样（DSA 自带铅屏风屏蔽，医生穿戴铅背心、铅帽子、铅眼镜、铅围巾和铅围裙），所有介入手术医生位置（第一术者位、第二术者位）基本一样，所以具有一定的可比性。

X-γ 射线产生的外照射附加年有效剂量按下列公式计算：

$$H_{E,r} = Dr \times t \times 10^{-3} \times \mu \quad (\text{式 1})$$

其中： $H_{E,r}$ —— X 或 γ 射线外照射人均年有效当量剂量，mSv；

Dr ：X-γ 射线空气吸收剂量率附加值， μ Gy/h；

μ ：剂量换算系数，Sv/Gy，此处取 0.7。

t —— X 或 γ 射线照射时间，h。

根据医院情况，预计配置的工作负荷为：每台手术平均曝光 10min，每年工作 250 天，年治疗人数 750 人次，按 1 组医生完成全部工作，此组工作人员 1 天平均接受照射 0.5h。根据类比监测报告，床旁平均空气比释动能率取市医院 GE DSA 床旁第二术者最大检测值 42 μ Gy/h，因此机房放射工作人员职业照射的附加剂量最大为 3.67mSv/a。

根据预测，职业人员和公众受照年有效剂量低于本报告要求的年有效剂量管理目标值的要求 4mSv/a，满足 GB18871-2002 规定的剂量限值要求。

三、大气环境影响分析

本项目各射线诊断装置运行时会产生少量的臭氧和氮氧化物。因此射线诊断装置机房采用动力排风装置保持良好的通风，以降低臭氧和氮氧化物浓度。根据医院设计情况，医院在射线装置机房安装机械通风装置，废气通过通风管道引至住院楼屋顶排放，对项目区周围的大气环境影响很小；排风量 >

500m³/h, 因此机房臭氧和氮氧化物对人体危害不大。

四、固体废物影响分析

(1) 本项目 DSA 采用数字成像, 会根据病人的需要打印胶片, 胶片打印出来后由病人带走并自行处理。

(2) 介入手术时产生的医用器具和药棉、纱布、手套等医用辅料, 采用专门的收集容积集中回收后, 转移至医疗废物暂存库, 按照普通医疗废物执行转移联单制度, 由当地医疗废物处理机构定期统一回收处理。

(3) 工作人员产生的生活垃圾和办公垃圾不属于医疗废物, 医院进行统一集中回收并交由环卫部门统一处理。

五、事故影响分析

1、事故等级

(1) 根据《放射源同位素与射线装置安全和防护条例》(国务院令 第 449 号), 第 40 条关于事故的分级原则, 辐射事故从重到轻分为特别重大辐射事故、重大辐射事故、较大辐射事故和一般辐射事故四个等级, 见表 11-6。

表 11-6 国务院令 第 449 号辐射事故等级分级一览表

事故等级	危害结果
特别重大辐射事故	射线装置失控导致 3 人以上 (含 3 人) 急性死亡。
重大辐射事故	射线装置失控导致 2 人以下 (含 2 人) 急性死亡或者 10 人以上 (含 10 人) 急性重度放射病、局部器官残疾。
较大辐射事故	射线装置失控导致 9 人以下 (含 9 人) 急性重度放射病、局部器官残疾。
一般辐射事故	射线装置失控导致人员受到超过年剂量限值的照射。

(2) 根据《实用辐射安全手册》(第二版) (丛慧玲, : 原子能) 急性放射病的发生率以与急性放射病的死亡率与辐射剂量的关系, 见表 11-7。

表 11-7 急性放射病的发生率、死亡率与辐射剂量的关系

辐射剂量/ Gy	急性放射病发生率/%	辐射剂量/Gy	死亡率/%
0.70	1	2.00	1
0.90	10	2.50	10
1.00	20	2.80	20
1.05	30	3.00	30
1.10	40	3.20	40
1.20	50	3.50	50
1.25	60	3.60	60
1.35	70	3.75	70

1.40	80	4.00	80
1.60	90	4.50	90
2.00	99	5.50	99

(3) 根据表 11-6 和表 11-7, 本项目各射线装置、非密封放射性物质可能发生的辐射事故等级见表 11-8。

表 11-8 本项目射线装置的环境风险因子、潜在危害与事故等级

装置名称	环境风险因子	可能发生辐射事故的意外条件	危害结果	事故等级
DSA	X 射线	①门灯连锁装置发生故障状况下, 人员误入正在运行的射线装置机房。 ②病人家属或其它医护人员还未全部撤离机房, 即进行曝光, 人员受到不必要的照射。所受到的照射剂量与其所在位置有关, 距离射线装置越近, 受照剂量越大。 ③在防护门未关闭的情况下即进行曝光操作, 可能给工作人员和周围活动的人员造成不必要的照射。 ④医护人员开展介入治疗时, 未穿防护服进行手术操作受到射线照射。	导致人员受照剂量超过年有效剂量限值	一般辐射事故

2、事故预防措施

(1) 辐射安全管理

医院成立了放射防护管理领导小组, 负责全院辐射防护工作的监督、监测、检查、指导和管理; 负责收集、整理、分析全院辐射防护的有关资料, 掌握辐射防护的发展趋势, 与时制定并采取防护措施; 督促各有关科室人员采取有效的防护措施, 合理使用个人防护用品, 遵守个人防护守则, 使个人辐射剂量保持在最低水平, 并对放射工作人员建立健康档案, 负责辐射防护的培训、咨询与技术指导。

(2) 辐射事故预防措施与应急处理预案

医院制定了辐射事故预防措施与应急处理预案, 包括了应急机构的设置与职责、应急响应程序、紧急响应措施、条件保障等。环评要求将本项目所涉与的射线装置纳入应急适用围, 增加医院部应急领导小组成员。

(3) 辐射防护相关制度

医院制定了辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、设备使用登记制度、操作规程等。环评要求将本项目所涉与的射线装置纳入辐射防护管理, 并制定相关的操作规程等, 各辐射工作场所日常工作中严格按照各种制度执

行，防止辐射事故的发生。

以上各种事故的防与对策措施，可减少或避免放射性事故的发生率，从而保证项目的正常运营，也保障了工作人员、公众的健康与安全。

表 12 辐射安全管理

辐射安全与环境保护管理机构的设置

一、辐射安全领导小组

为保证建设项目建设期和运营期的辐射防护措施落实情况，医院成立了辐射防护和安全管理领导小组，负责全院的辐射安全管理、培训、检查、防护设施巡查等工作。

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法（2008 修订）》，环境保护部令第 3 号第十六条要求：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。

从医院目前配置的辐射领导小组人员信息看，专兼职人员均为本科以上学历，有一定的管理能力。本项目开展后，目前医院的管理人员也能满足配置要求。

二、辐射工作人员的配置与培训情况

医院设 3 名放射性工作人员从事介入工作，本项目从放射科、检验科、内科各调一名工作人员从事介入工作。目前从事介入工作的员工除这 3 名放射工作人员以外，其他人均未参加环保部门认可的辐射防护知识培训。环评要求医院安排这些人参加培训，并且医院应每四年组织一次复训。此外，医院应对从事辐射工作人员进行个人剂量检测，经个人剂量检测合格并取得辐射安全培训合格证后才能上岗，以保证项目的正常进行。

辐射安全管理规章制度

为保障射线装置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，医院制定了以下管理制度：

- (1) 《辐射防护和安全保卫制度》
- (2) 《射线装置放射防护管理制度》
- (3) 《放射事故预防制度》
- (4) 《放射性介入室安全防护管理使用制度》
- (5) 《放射科管理制度》
- (6) 《射线装置设备应急处理制度》

(7) 《辐射事故应急预案》

环评要求医院在今后开展放射工作时，与时更新辐射事故应急预案，并从以下几个方面加强管理：

①医院加强对辐射装置的安全和防护状况的日常检查，发现安全隐患应当立即整改；安全隐患有可能威胁到人员安全或者有可能造成环境污染的，应当立即停止辐射作业并报告发放辐射安全许可证的环境保护主管部门，经环境保护主管部门检查核实安全隐患消除后，方可恢复正常作业。

②在本项目运行前，各项规章制度、操作规程必须贴上墙明示；所有的辐射工作场所均必须有电离辐射警示标志，各机房门屏蔽门上方还必须要在工作指示灯。警告标志的贴必须规。

③为确保放射防护可靠性，维护辐射工作人员和周围公众的权益，履行放射防护职责，避免事故的发生，医院应培养和保持良好的安全文化素养，减少人为因素导致人员意外照射事故的发生，医院应对本项目的辐射装置的安全和防护状况进行年度评估，并向发证机关提交上一年度的评估报告。

④医院应在今后工作中，不断总结经验，根据实际情况，加以完善和补充，并确保各项制度的落实。并根据环境保护管理部门对辐射环境管理的要求对相关容进行补充和修改。

辐射监测

一、原有辐射监测执行情况

本项目机房已建，但还未开展相应工作，无原有辐射监测执行情况。

二、本次辐射监测计划

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、诊疗设备、工作场所进行监测。该医院射线装置必须加强管理，认真做好工作场所的辐射安全防护工作，定期由具备有放射性检测资质的单位实施监测。

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，监测工作要委托具有相应资质的放射防护技术服务机构承担，个人剂量常规监测周期最长不超过 3 个月，医院需配合委托单位与时收发个人剂量卡。个人剂量监测档案包括放射工作人

员、性别、起始工作时间、监测年份、职业类别、每周受照剂量、年有效剂量、多年累积有效剂量等容。对放射性工作人员个人剂量档案、个人健康档案的保管，要求终身保存，放射性工作人员调动工作单位时，个人剂量、个人健康档案应随其转给调入单位。

2、放射性工作人员健康检查

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，每年对医院放射性工作人员进行了一次健康检查。

3、个人剂量与个人健康档案

医院为放射性工作人员建立了个人剂量监测档案，由放射工作人员所在部门统一管理，同时建立放射性工作人员个人健康档案。

4、工作场所和周围环境监测

对各机房、控制室与周围环境辐射水平每年进行一次监测，同时，设备在大修或更换关键组件时也需进行监测，以确保放射工作人员和公众的辐射安全。监测工作需要按照主管部门的要求，请有监测资质的单位监测。

5、防护性能监测

在设备初次投入使用或大修与更换关键组件时，需要委托有资质的单位进行设备防护性能检测，以保证符合有关标准的要求。在使用过程中，需要委托有资质的单位进行状态检测，检测频度为每年不少一次。

表 12-1 监测计划要求一览表

监测（检查）项目	具体内容	周期	备注
个人剂量	外照射剂量	三个月为一周期，一年四次	X-Y
工作场所辐射水平	各机房和控制室	每年委托检测 1 次，每季度自主检测一次	X-Y
周围环境辐射水平	各机房和控制室	每年委托检测 1 次	X-Y

辐射事故应急

一般报告程序为：发现者报告给医院辐射事故应急工作小组成员，由其向县公安局、县环保局，并同时向市环保局报告，设备被损应同时向公安机关报告，造成人员受到超剂量照射应同时向卫生部门报告。

竣工验收环保要求

根据《中华人民共和国环境影响评价法》的要求，本项目除履行环境影响审批手续外，还应落实环保验收制度。验收见表 12-2。

表 12-2 环保“三同时”验收一览表

序号	类别	环保与安全管 理措施	容 容	环保投资 金额（万 元）
1	场所防 护	屏蔽防护设计	东面墙体为 6800mm 厚实心砖+80mm 的钡水泥，西面墙体为 680mm 厚实心砖+80mm 的钡水泥，南面墙体为 680mm 厚实心砖+80mm 的钡水泥，北面墙体为 680mm 厚实心砖+80mm 的钡水泥；顶板厚度为 100mm 厚钢筋混凝土+30mm 的钡水泥；观察窗、操作室防护能力为 3mm 铅当量的铅玻璃，铅门防护能力为 3mm 铅当量。机房外 30cm 处关键点辐射水平小于 2.5 μ Gy/h。	计入工程 投资
2	安全防 护	工作指示和警 示	机房防护门上方设置工作状态指示灯、电离辐射警告标识与中文说明，并且指示灯正常工作。	8
		安全联锁	射线装置机房设置门灯联锁。	
		紧急停机装置	机房安装紧急停机按钮。	
		防护用品	2 套铅衣、2 套铅橡胶围裙、2 套铅背心、1 个铅屏风、2 套铅橡胶帽子、2 副铅眼镜、10 个剂量计、1 套个人剂量报警仪。	
3	管理 措施	综合	医院已成立辐射安全防护领导小组和制定相关管理制度。	2
		场所管理	将辐射工作场所分为控制区和监督区，以便于辐射安全防护管理，制定《操作规程》、《设备检修维护制度》。	
		监测管理	制定《监测方案》。	
		人员管理	制定《培训计划》、《放射工作人员健康体检与个人剂量监测管理制度》。	
		应急管理	已经制定辐射事故应急预案。	
合计			/	10

从事辐射活动能力评价

依据环境保护部第 3 号令《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》、18 号令《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，对该院从事辐射活动的能力进行评价，具体应具备的相应条件见表 12-3。从表 12-2 对照情况分析，该院还需完善以下主要辐射安全防护措施如下：

- (1) 辐射工作人员应定期进行职业健康体检，两次体检间隔时间不超过 2 年；
- (2) 根据发展和需要，不断完善健全操作规程、岗位职责等规章制度；
- (3) 安排辐射人员参与辐射防护培训；
- (4) 在今后的工作中，严格按照标准要求，定期收集所有从事放射性工作人员计量计进行剂量检测。

结论

该院设有专门的辐射安全与环境保护管理机构，制定了《辐射安全事故应急预案》、《放射科工作制度》、《介入室工作制度》、《介入导管室护士工作职责》、《介入技师职责》等制度，环评要求院方需严格按照环境保护部第 3 号令与环境保护部第 18 号令的要求，完善和健全辐射防护制度。在落实本报告提出的相关要求后，可以满足环境保护部第 3 号令与环境保护部第 18 号令的相关要求。

表 12-3 本项目与 3 号令、18 号令等要求的对照结果一览表

环保部第 3 号令	环保部第 18 令	本项目情况
(一) 建立管理机构		
<p>使用 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。</p>	/	<p>该院已成立了辐射安全领导小组，各科室主要负责人具体负责日常辐射安全和防护管理，保障医院工作人员与公众成员的健康与安全。</p>
(二) 加强辐射安全培训和健康管理		
<p>从事辐射工作的人员必须通过辐射安全和防护专业知识与相关法律法规的培训和考核。</p>	<p>1、使用射线装置的单位，应当按照环境保护部审定的辐射安全培训和考试大纲，对直接从事生产、销售、使用活动的操作人员以与辐射防护负责人进行辐射安全培训，并进行考核；考核不合格的，不得上岗。 2、有健全的培训管理制度并有专职培训管理人员； 3、使用射线装置的单位，应当按照法律、行政法规以与国家环境保护和职业卫生标准，对本单位的辐射工作人员进行个人剂量监测；发现个人剂量监测结果异常的，应当立即核实和调查，并将有关情况与时报告辐射安全许可证发证机关。 4、使用射线装置的单位，应当安排专人负责个人剂量监测管理，建立辐射工作人员个人剂量档案。</p>	<p>1、本项目不新增辐射工作人员。环评要求医院尽快安排从事放射工作医生进行培训。 2、制定了《辐射安全事故应急预案》、《射线装置放射防护管理制度》、《放射事故预防制度》、《放射性介入室安全防护管理使用制度》、《放射科管理制度》、《射线装置设备应急处理制度》等制度。 3、根据医院提供的检测报告，仅对 DSA 工作人员进行了检测，其它人员尚未进行个人剂量监测，环评要求医院严格按照标准要求，定期收集所有从事放射性工作人员计量计进行剂量检测。</p>
(三) 防护用品和监测设备		
<p>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。</p>	<p>有常用的辐射监测设备。</p>	<p>项目需新增 2 套铅衣、2 套铅橡胶围裙、2 套铅背心、1 个铅屏风、2 套铅橡胶帽子、2 副铅眼镜、10 个剂量计、1 套个人剂量报警仪。</p>

(四) 制订规章制度		
<p>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。</p>	<p>1、使用射线装置的单位，应当按照国家环境监测规，对相关场所进行辐射监测，并对监测数据的真实性、可靠性负责；不具备自行监测能力的，可以委托经省级人民政府环境保护主管部门认定的环境监测机构进行监测。</p> <p>2、使用射线装置的单位，应当加强对本单位射线装置安全和防护状况的日常检查。</p> <p>3、使用射线装置的单位，应当对本单位的射线装置的安全和防护状况进行年度评估，并于每年1月31日前向发证机关提交上一年度的评估报告。</p>	<p>1、该院各个科室制定了相关的规章制度，包括操作规程、人员职责、防护的安全措施装置检修维护等。</p> <p>2、该医院已每年委托有资质的单位对核技术应用区域与其周围环境进行辐射环境监测，并建立了监测技术档案，监测报告每年上报环保主管部门。目前为止均未发现异常情况或怀疑有异常情况。</p>
(五) 场所安全和防护		
<p>射线装置使用场所有防止误操作、防止工作人员和公众受到意外照射的安全措施。</p>	<p>1、使用、贮存射线装置的场所，应当按照国家有关规定设置明显的放射性标志，其入口处应当按照国家有关安全和防护标准的要求，设置安全和防护设施以及与必要的防护安全联锁、报警装置或者工作信号。</p> <p>2、射线装置的生产调试和使用场所，应当具有防止误操作、防止工作人员和公众受到意外照射的安全措施。</p> <p>3、使用射线装置的场所，应当按照国家有关规定采取有效措施，防止运行故障，并避免故障导致次生危害。</p>	<p>本项目机房的屏蔽厚度、面积大小与防护用品配置同《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）的要求对比，均符合相关标准要求。</p>
(六) 事故应急		
<p>有完善的辐射事故应急措施。</p>		<p>制定了《辐射事故预防措施与应急处理预案》。</p>

表 13 结论与建议

一、结论

1、项目名称、性质、建设地点

(1) 项目名称：府谷县中医医院改建 DSA 机房建设项目

(2) 建设单位：府谷县中医医院

(3) 建设性质：新增

(4) 建设地点：府谷县中医医院，位于府谷县新区阴塔村富康路 1 号。

2、本项目产业政策和规划符合性分析

本项目的建设属于《产业结构调整指导目录（2013 年修正）》中第十三项“医药”中第 6 款“新型医用诊断医疗仪器设备、微创外科和介入治疗装备与器械、医疗急救与移动式医疗装备、康复工程技术装置、家用医疗器械、新型计划生育器具（第三代宫内节育器）、新型医用材料、人工器官与关键元器件的开发和生产，数字化医学影像产品与医疗信息技术的开发与应用”，属于国家鼓励类产业，符合国家产业政策。

3、工程所在地区环境质量现状

根据监测结果，本项目机房所在楼层周围的 γ 辐射剂量率围为 0.09~0.135 $\mu\text{Gy/h}$ ，某市天然辐射水平围为 0.029~0.203 $\mu\text{Gy/h}$ ，该项目建设地点符合某市天然辐射水平。数据来自《辐射防护》（第三卷，二期，省环境天然贯穿辐射水平调查研究，省环境监测中心站，1991 年 3 月）。

4、环境影响评价结论

(1) 辐射环境影响分析

经核算，在正常工况下，对 DSA 的辐射工作人员造成的年附加有效剂量低于 4mSv/a 的职业人员剂量管理限值；其他射线装置辐射工作人员的辐射剂量约束限值低于 2mSv/a，对公众造成的年附加有效剂量低于 0.1mSv/a 的公众人员剂量管理限值。

(2) 大气的环境影响分析

本项目在采取通风换气后，不会对周围大气环境造成明显影响。

DSA 治疗手术过程产生的医用器具和药棉、纱布、手套等医用辅料采用专门的收集容器集中回收后，转移至医疗废物暂存库，按照普通医疗废物执行转移联

单制度，由当地医疗废物处理机构定期统一回收处理，对周围环境影响较小。

生活垃圾进行收集后交由环卫部门统一收集处理。

(3) 声环境影响分析

本项目工作场设备运行时所产生的噪声很小，对项目所在区域声环境影响较小。

5、事故风险和防

建设单位在设备运行过程中需严格执行安全规章制度，并认真贯彻实施，以减少和避免发生辐射事故与突发事件。

6、环保设施与保护目标

建设单位针对本项目设计的屏蔽措施与环保设施配置较全，总体效能良好，经预测评价可使本次环评中确定的绝大多数保护目标，所受的辐射剂量，保持在合理的、可达到的尽可能低的水平。

7、辐射安全管理的综合能力

医院安全管理机构健全，有领导分管，人员落实，责任明确，医技人员配置合理，有辐射事故应急预案与安全规章制度；环保设施总体效能良好，可满足防护实际需要。对拟建医用辐射设备和场所而言，医用也已具备辐射安全管理的综合能力。

8、项目环保可行性结论

在坚持“三同时”的原则，采取切实可行的环保措施，落实本报告提出的各项污染防治措施后，本评价认为，本项目在第二住院楼一楼进行建设，从环境保护和辐射防护角度看是可行的。

建议

1、项目运行后，要认真贯彻执行放射性污染防治的各项要求，落实各项制度和措施，各放射性工作制度应与时上墙，明确工作岗位责任。所有放射工作人员必须经放射防护知识培训并取得了培训合格证后方能上岗，并应按照《放射工作人员职业健康管理办法》的规定，完善个人剂量监测和职业健康监护的内容。

2、项目竣工后，应与时向环境保护主管部门申报、验收，新项目试运行三个月之，根据相关法规的规定，应进行环保“三同时”验收。

3、建议设立单独的部门对医院的放射工作人员统一管理，定期开展辐射防护教育。

4、尽快安排未进行个人剂量监测医生进行个人剂量监测；

5、根据发展和需要，不断完善健全操作规程、岗位职责等规章制度；

6、安排人手参与辐射防护培训；

7、在今后的工作中，严格按照标准要求，定期收集所有从事放射性工作人员剂量计进行剂量检测。

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：建设项目环境影响评价委托书

建设项目环境影响评价委托书

∴ 陕西创硕辉实业有限公司：

根据《中华人民共和国环境影响评价法》《建设项目环境管理条例》、《建设项目环境影响评价分类管理名录》的规定，我单位拟在改建 DSA 机房建设项目，需编制环境影响报告表。我医院现委托贵司承担该项目的环评工作。

府谷县中医医院

2024 年 3 月 1 日

延安大学附属医院放射职业健康检查结果通知书

姓名：张姝 性别：男/女 年龄：26岁 体检编号：1244018

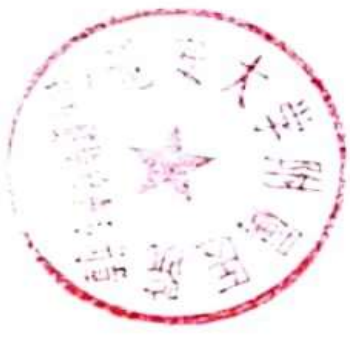
工作单位：府谷县中医院

体检结果：未发现放射性职业病或职业禁忌证。

建议：可继续原放射工作。

主检医师：李存龙（签章）李存龙

体检机构：延安大学附属医院体检中心 2022-03-14



延安大学附属医院放射职业健康检查结果通知书

姓

名: 武强

性别: 男/女

年龄: 37岁

体检编号: 544060

工作单位:

府谷县中医院

体检结果: 未发现放射性职业病或职业禁忌证。

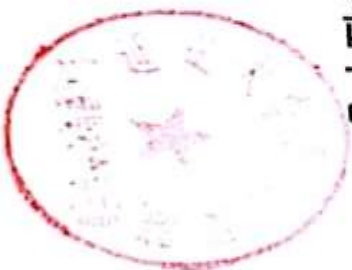
建 议: 可继续原放射工作。

主检医师: 李存龙 (签章)



体检机构: 延安大学附属医院体检中心

2022-03-14



延安大学附属医院放射职业健康检查结果通知书

姓名: 杨珍 性别: 男/女 年龄: 44岁 体检编号: 544057

工作单位: 府谷县中医院

体检结果: 未发现放射性职业病或职业禁忌证.

建议: 可继续原放射工作。

主检医师: 李存龙 (签章) 

体检机构: 延安大学附属医院体检中心

2022-03-14

