

核技术利用建设项目

禹州市人民医院核技术应用项目  
竣工环境保护验收报告表



应用单位：禹州市人民医院

二〇一八年二月



## 建设项目环境影响评价资质证书

机构名称：四川省核工业辐射测试防护院  
 住 所：四川省成都市成华区华冠路 35 号  
 法定代表人：王建军  
 资质等级：甲级  
 证书编号：国环评证 甲字第 3214 号  
 有效期：2017 年 07 月 07 日至 2021 年 07 月 06 日  
 评价范围：  
 环境影响报告书甲级类别 — 采掘\*\*\*  
 环境影响报告书乙级类别 — 社会服务：输变电及广电通讯；核工业\*\*\*  
 环境影响报告表类别 — 一般项目；核与辐射项目\*\*\*



编号：35516 此证书仅用于禹州市人民医院核技术应用项目使用

项目名称：禹州市人民医院核技术应用项目

文件类型：竣工环境保护验收报告

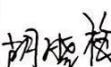
适用的评价范围：特殊项目环境影响报告表

法定代表人：王建军（签章）

主持编制机构：四川省核工业辐射测试防护院（签章）



禹州市人民医院核技术应用项目  
竣工环境保护验收报告编制人员名单表

编制 主持人		姓名	职（执）业资 格证书编号	登记（注册证） 编号	专业类别	本人签名
		张笃敏	HP0007621	A321403611	核工业	
主要 编制 人员 情况	序号	姓名	职（执）业资 格证书编号	登记（注册证） 编号	编制内容	本人签名
	1	张潇月	HP0013085	A321404011	前言、验收目的、验收依据、项目技术文件及验收监测标准	
	2	胡晓梅	HP00014802	A321404208	验收监测分析、人员剂量、环境管理检查、结论与建议	
	3	张笃敏	HP0007621	A321403611	建设项目工程概况、项目环评结论及其批复要求	

## 目 录

1 前言.....	2
2 验收目的.....	3
3 验收依据.....	4
4 验收执行标准.....	6
5 建设项目工程概况.....	10
6 环境影响评价文件回顾.....	14
7 环评报告要求落实情况.....	19
8 环评批复意见落实情况.....	21
9 验收监测.....	22
10 人员剂量.....	33
11 环境管理检查.....	36
12 验收结论与建议.....	52



## 禹州市人民医院核技术应用项目竣工环境保护验收报告

建设项目	项目名称	禹州市人民医院核技术应用项目		
	项目性质	新建	建设地点	禹州市康复路1号
建设单位	单位名称	禹州市人民医院		
	通信地址	禹州市康复路1号		
	法人代表	杨洪波	邮政编码	461670
	联系方式	席朝岭 18603996827		
环评报告表 (2011年)	编制单位	河南省康达尔辐射技术咨询中心	审批部门	河南省环境保护厅
	批复时间	2011年11月18日	批复文号	豫环辐表[2011]72号
环评报告表 (2016年)	编制单位	核工业北京地质研究院	审批部门	河南省环境保护厅
	批复时间	2016年12月29日	批复文号	豫环审[2016]404号
设施建设与运行	建设时间	2015年7月-2016年12月	投入运行时间	2017年2月
	验收报告编制单位	四川省核工业辐射测试防护院	验收时间	2018年1月
	监测单位	郑州新知力科技有限公司	监测时间	2018年1月
项目投资	总投资	3000万元	环保投资	500万元
应用类型	射线装置	使用II类射线装置(数字减影血管造影机1台), III类射线装置(CT机2台、C型臂X光机2台、乳腺钼靶机1台、数字胃肠机1台)		

## 1 前言

禹州市人民医院创建于 1951 年，编制床位 1100 张，拥有职工 1008 人，设有 16 个临床科室、50 个临床专业，禹州市临床医学检验中心、老年病研究所、骨伤科研究所、CT 诊断与介入治疗中心、肿瘤治疗中心、肝病治疗中心均设于此，是禹州市历史最久、规模最大、设备最先进、技术力量最雄厚的集医疗、保健、康复、科研、教学为一体的综合性医疗机构。

医院老院区位于禹州市健康路 118 号，在禹州市禹王大道与荟萃路交叉口北有 1 个分院（儿童医院）。2015 年该院从禹州市健康路 118 号整体搬迁至禹州市康复路 1 号的新院区，搬迁后老院区改为其他用途，分院（儿童医院）保持不变。医院核技术应用项目搬迁前委托河南省康达尔辐射技术咨询中心进行了环境影响评价，编制了《禹州市人民核技术利用项目整体搬迁工程环境影响报告表》，并于 2011 年 11 月 18 日通过河南省环境保护厅审批，批复文号为豫环辐表【2011】72 号。医院于 2016 年增加使用部分射线装置，委托核工业北京地质研究院编制了《禹州市人民医院医用射线装置应用项目环境影响报告表》，并于 2016 年 12 月 29 日通过河南省环境保护厅审批，批复文号为豫环审【2016】404 号，本次验收的核技术应用项目均位于禹州市人民医院新院区。

医院目前持有河南省环保厅颁发的辐射安全许可证，证号为豫环辐证【10295】，许可种类和范围：使用 II、III 类射线装置。包括 2 台 II 类射线装置（1 台 DSA 已建成并投入使用；1 台直线加速器正在建设，本次验收不包含直线加速器），8 台 III 类射线装置（CT 机 2 台、DR 机 2 台、C 型臂 X 光机 2 台、乳腺钼靶机 1 台、数字胃肠机 1 台），2 台 DR 机均已履行备案手续，其中 1 台 DR 机位于分院（儿童医院），其它 II、III 类射线装置均位于新院区。

按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》、《建设项目环境保护管理条例》及河南省环境保护厅《核技术应用建设项目管理细则》的规定和要求，禹州市人民医院核技术应用项目在正式投入运行前应进行竣工环境保护验收。医院委托四川省核工业辐射测试防护院编制该医院核技术应用项目的竣工环境保护验收报告，并委托郑州新知力科技有限公司对本次验收的 7 台射线装置进行了验收监测。四川省核工业辐射测试防护院对本项目各射线装置机房及其周边环境进行了现场调查，最终在查阅该项目相关工程技术资料、环保手续和环保档案的基础上，编制完成了《禹州市人民医院核技术应用项目竣工环境保护验收报告》。

## 2 验收目的

(1) 通过对该项目工作场所区域的辐射环境现状监测和调查，检查项目对周边环境的实际影响是否与预测评价的结果一致，并评价污染防治措施的有效性。

(2) 分析判断该项目自投入运行以来是否造成辐射污染，以及对周边环境的污染程度和范围，针对存在或潜在的环境问题提出可行的补救措施和应急措施。

(3) 对照该项目环境影响评价文件及其批复，检查项目工程组成，核实该项目所采取的辐射防护及管理措施的落实情况，并提出今后有关辐射防护的重点对象和建议。

(4) 满足国家和地方环保部门对建设项目环境管理规定的要求，为建设部门和管理部门搞好辐射环境管理提供科学依据。

### 3 验收依据

#### 3.1 相关法律法规

(1) 《中华人民共和国环境保护法》，中华人民共和国主席令第九号，2015年1月1日起施行；

(2) 《中华人民共和国放射性污染防治法》，中华人民共和国主席令第六号，2003年10月1日起施行；

(3) 《放射性同位素与射线装置安全与防护条例》，国务院令 449 号，2005 年 12 月 1 日起施行；

(4) 《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）；

(5) 《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 日起施行；

(6) 《建设项目环境保护管理条例》，1998 年 11 月 29 日中华人民共和国国务院令 253 号发布，根据 2017 年 7 月 16 日《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》修订，国务院令 682 号公布，2017 年 10 月 01 日起施行；

(7) 关于发布《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的公告，国环规环评[2017]4 号，环境保护部办公厅 2017 年 11 月 22 日印发并施行；

(8) 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 2017 年第 66 号公告，环境保护部办公厅 2017 年 12 月 6 日印发并施行。

#### 3.2 技术规范

(1) 《辐射环境监测技术规范》（HJ/T61-2001）；

(2) 《环境保护部辐射安全与防护监督检查技术程序》第三版；环境保护部核与辐射安全监管三司；环境保护部华北核与安全监督站；2012 年 3 月。

#### 3.3 其他相关文件

(1) 《禹州市人民医院核技术应用项目整体搬迁工程环境影响报告表》，河南省康达尔辐射技术咨询中心编制；

(2) 河南省环境保护厅关于《禹州市人民医院核技术应用项目整体搬迁工程环境影响报告表》的批复（豫环辐表[2011]72 号），批复时间 2011 年 11 月 18 日；

(3) 《禹州市人民医院医用射线装置应用项目环境影响报告表》，核工业北京地质研究院编制；

(4) 河南省环境保护厅关于《禹州市人民医院医用射线装置应用项目环境影响报告表》的批复（豫环审[2016]404号），批复时间2016年12月29日；

(5) 辐射安全许可证，豫环辐证【10295】（许可种类和范围：使用II、III类射线装置，有效期至2018年12月30日）；

(6) 郑州新知力科技有限公司出具的检测报告。

## 4 验收执行标准

本次验收执行已经河南省环保厅批复的《禹州市人民医院核技术应用项目整体搬迁工程环境影响报告表》及《禹州市人民医院医用射线装置应用项目环境影响报告表》中使用的标准：

(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。

本次验收调查引用以下条款：

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。

(2) 《医用 X 射线诊断放射防护要求》(GBZ130-2013)；

本次验收调查引用以下条款：

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

5.2 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。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 2 的要求。

表 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 <sup>2</sup>	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 <sup>a</sup>	30	4.5
单管头 X 射线机 <sup>b</sup>	20	3.5
透视专用机 <sup>c</sup> 、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 射线机的每个管球各安装在 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下表 3 中要求。

表 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	非有用线束方向铅当量
	m m	m m
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） <sup>a</sup> 2.5（较大工作量） <sup>a</sup>	
a 按 GBZ/T180 的要求。		

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 2.5 μSv/h；测量时，X 射线机连续出束时间应大于仪器响应时间。

b) CT 机、乳腺摄影、口内牙片摄影、牙科全景摄影、牙科全景头颅摄影和全身骨密度仪机房外的周围剂量当量率控制目标值应不大于 2.5 μSv/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 0.25 mSv；测量时，测量仪器读出值应经仪器响应时间和剂量检定因子修正后得出实际剂量率。

5.5 机房应设有观察窗或摄像监控装置，其设置的位置应便于观察到患者和受检者状态。

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

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

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

5.9 每台 X 射线设备根据工作内容，现场应配备不少于表 4 基本种类要求的工作人员、患者和受检者防护用品与辅助防护设施，其数量应满足开展工作需要，对陪检者应至少配备铅防护衣；防护用品和辅助防护设施的铅当量应不低于 0.25 mmPb；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 0.5 mmPb。

表 4 个人防护用品和辅助防护设施配置要求

放射检查类型	工作人员		患者和受检者	
	个人防护用品	辅助防护设施	个人防护用品	辅助防护设施
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
口内牙片摄影	—	—	大领铅橡胶颈套	—
牙科全景体层摄影口腔 CT	—	—	铅橡胶帽子、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、铅橡胶手	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	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

	套、铅防护眼镜			设备
C T 体层扫描	—	—	铅橡胶性腺防护围裙 (方形)或方巾、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	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	—
骨科复位等设备 旁操作	铅橡胶围裙 选配: 铅橡胶帽子、 铅橡胶颈套、铅橡胶 手套	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 颈套、铅橡胶帽子、 铅防选配: 铅橡胶手 套	铅悬挂防护屏、铅 防护帘、床侧防 护帘、床侧防护屏 选配: 移动铅防护 屏风	铅橡胶性腺防护围裙 (方形)或方巾、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子 、阴影屏蔽器具	—
注: “—”表示不要求。				

## 5 建设项目工程概况

### 5.1 项目地理位置

禹州市人民医院新院区位于河南省禹州市康复路1号，北侧为祥云大道，西侧为轩轅路，南侧为康复路，东侧为未定名道路；分院（儿童医院）位于禹王大道与荟萃路交叉口北，地理位置示意图见图5-1。



图 5-1 医院地理位置示意图

### 5.2 项目基本情况

医院新院区及分院（儿童医院）现共许可使用10台射线装置，新院区9台，分院（儿童医院）1台，其中直线加速器正在建设中，本次不进行验收，项目情况一览表见表5-1，射线装置参数情况见表5-2。

表 5-1 禹州市人民医院核技术利用项目一览表

序号	装置名称	规格型号	装置数量	类别	位置	环评批复文号	辐射安全许可证	验收情况
1	数字减影血管造影机 (DSA)	Artis Zee ceiling	1 台	II类	新院区门诊楼一楼介入科	豫环审 [2016]404 号	已登记在豫环辐证【10295】中	本次验收内容
2	C 型臂 X 光机	HMC-36	1 台	III类	新院区病房楼 4 楼手术室			
3	C 型臂 X 光机	HMC-50	1 台		新院区病房楼 4 楼手术室			
4	CT 机	Hiprospeed	1 台		新院区门诊楼 1 楼 2 号 CT 室	豫环辐表 [2011]72 号		
5	CT 机	Definition AS 128	1 台		新院区门诊楼 1 楼 1 号 CT 室			
6	乳腺钼靶机	HAWK-2M	1 台		新院区门诊楼 1 楼放射科			
7	数字胃肠机	XUD-150B	1 台		新院区门诊楼 1 楼放射科			
8	DR 机	YSIO	1 台		新院区门诊楼 1 楼放射科	备案表 20174110810000179		
9	DR 机	DM-SIM	1 台	分院 (儿童医院)				
10	直线加速器	瓦里安 Unique	1 台	II类	新院区病房楼负一楼	豫环辐表 [2011]72 号		

表 5-2 禹州市人民医院本次验收射线装置参数一览表

序号	装置名称	型号	参数		生产厂家	类别
			额定管电压 (kV)	额定管电流 (mA)		
1	数字减影血管造影机 (DSA)	Artis Zee ceiling	125	1000	西门子	II类
2	C 型臂 X 光机	HMC-36	120	100	北京万东	III类
3	C 型臂 X 光机	HMC-50	120	100	北京万东	III类
4	CT 机	Hiprospeed	140	350	GE	III类
5	CT 机	Definition AS 128	140	800	西门子	III类
6	乳腺钼靶机	HAWK-2M	120	70	/	III类
7	数字胃肠机	XUD-150B	150	800	岛津	III类

通过实际调查及查阅相关设备资料，本次验收的设备型号、数量与环评文件一致，未发生变化。

射线装置运行情况见表 5-3、5-4。

表 5-3 医院本次验收 DSA 工作情况

场所名称	单台手术出束时间	周出束时间		年（50 周）总出束时间	
		手术量	出束时间	手术量	出束时间
介入科手术室	透视约 19 分钟 曝光约 1 分钟	约 10 台	200 分钟	约 500 台	透视约 159 小时；曝光约 8 小时

注：每台手术根据类型不同，出束时间为 5-20 分钟之间，此处取最大时间 20 分钟

表 5-4 医院本次验收 III 类射线装置工作情况

设备名称	年工作天数	日均患者人数	患者人均出束时间	年出束时间
C 型臂 X 光机 (HMC-36)	300	3	2 分钟	30h
C 型臂 X 光机 (HMC-50)	300	3	2 分钟	30h
CT 机 (Hiprospeed)	300	10	1 分钟	50h
CT 机 (Definition AS 128)	300	20	1 分钟	100h
乳腺钼靶机	300	6	2 秒	1h
数字胃肠机	300	10	20 秒	16.7h

### 5.3 项目主要污染因素

#### 5.3.1 正常工况主要污染物及污染途径

根据射线装置产生的射线种类及辐射特性，可知本项目血管造影机正常工况下主要污染因子如表 5-5。

表 5-5 环境污染因子

序号	污染源	污染因子	污染途径
1	射线装置	X 射线	外照射
		少量 O <sub>3</sub> 、NO <sub>x</sub>	空气电离

正常工况下，就诊患者根据诊断或者治疗的需要进行必要的射线照射，通过放射工作人员的控制，射线装置发出 X 射线对患者的特定部位进行照射，因此主要污染物为 X

射线，同时杂散的 X 射线会使空气发生电离，产生少量 O<sub>3</sub>、NO<sub>x</sub>。

本项目中的射线装置不涉及洗片，故不存在洗片废液。

### 5.3.2 事故工况主要放射性污染物和污染途径

事故工况主要包括射线装置工作异常及人员受到误照射，在此过程中主要污染物为较大剂量的 X 射线或非医疗诊断所需的 X 射线照射。

## 5.4 工程变更情况

该项目本次验收的射线装置型号与数量与环评文件中的一致（直线加速器不包含在本次验收范围内），其工程建设内容未超出《禹州市人民医院核技术应用项目整体搬迁工程环境影响报告表》、《禹州市人民医院医用射线装置应用项目环境影响报告表》的范围。各射线装置机房位置、面积与防护设施均未变更，其环境保护目标也未改变。

## 6 环境影响评价文件回顾

本次验收的环评报告表共两份，其中《禹州市人民医院核技术应用项目整体搬迁工程环境影响报告表》，河南省康达尔辐射技术咨询中心编制完成；《禹州市人民医院医用射线装置应用项目环境影响报告表》由核工业北京地质研究院编制完成。

### 6.1 《禹州市人民医院核技术应用项目整体搬迁工程环境影响报告表》环评结论及建议

#### 6.1.1 结论

(1) 禹州市人民医院投入使用的直线加速器和Ⅲ类射线装置，目的在于开展医学放射诊断、治疗，对保障人民群众身体健康、拯救生命起了十分重要的作用，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“实践的正当性”的要求。

(2) 禹州市人民医院直线加速器拟建址现为一片空地，直线加速器机房位于 1F 地下室。机房东侧为风机房和控制室；南侧 2m 为模拟定位机机房和地下掩蔽防护设施；西侧相邻医生办公室和值班室；北侧为地下泥土。拟建址四周 50m 内除了医院医技人员、病人和杂散人员外无固定居民，该医院直线加速器拟建址的选取比较合理。

(3) 通过对直线加速器拟建址地块四周环境的监测、分析可知，拟建址四周的 X- $\gamma$  辐射剂量率范围为 70~100nGy/h，属正常天然本底水平。

通过对拟设计墙体厚度的估算可知，直线加速器治疗机房主屏蔽墙、次屏蔽墙、房顶和防护门的厚度至少为 202cm、113cm、202cm、8mm，才能满足辐射环境保护的要求，而建设单位设计的墙体与铅防护门厚度均大于估算数值，由此可以推论机房投入运行后对周围环境的影响是可以接受的。

通过对直线加速器运行时产生臭氧的分析，加速器在运行时换气次数达到 4 次/h 时足以使室内 O<sub>3</sub> 的平衡浓度 Q 小于国家标准规定的公众的臭氧浓度，其防护措施合理。

(4) 由类比分析可知，禹州市人民医院直线加速器运行后，工作人员与公众人员所受到的年附加照射剂量分别为 0.46 $\mu$ Sv/a、0.05 $\mu$ Sv/a，均低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中的剂量管理约束限值，同时也低于本报告表中评价标准的剂量约束限值。

(5) 根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院令第 449 号）规定，Ⅲ类为低危险射线装置，事故时一般不会造成受照人员的放射损伤。禹州市人民医院

的模拟定位机机房严格按照环境保护的要求进行设计，并张贴各种操作规程和应急预案，射线装置运行过程中对周围环境的影响是可以接受的。

禹州市人民医院只要严格按照国家有关辐射防护规定执行，采取切实措施做好辐射防护管理工作，保障人员安全，该项目的辐射环境影响就可以控制在国家允许的标准范围之内。

因此，从辐射环境保护的角度认为，该项目的建设是可行的。

### 6.1.2 建议

(1) 医院应加强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) 落实环评提出的管理措施和辐射防护措施要求，不断完善相应的辐射管理制度、环境监测计划和风险事故应急处理预案；

(3) 每年至少进行一次辐射环境监测，建立监测技术档案，监测数据定期上报省、市环保局备案；

(4) 每周至少进行一次一系列的检查：安全连锁装置、报警系统和防护仪表、定位装置等，发现问题及时解决。不得在没有启动安全防护装置的情况下强制运行加速器等辐射诊疗设备，以防止辐射照射事故发生；

(5) 各项规章制度、操作规程、应急处理措施必须齐全；

(6) 从事放射性诊疗的工作人员应持放射工作人员资格证上岗，定期进行辐射防护知识的培训 and 安全教育，检查和评估工作人员的个人剂量，建立个人剂量档案。对放射诊断工作人员进行健康体检并形成制度；

(7) 充分告知患者，辐射对健康有潜在的影响，尽量避免与患者近距离接触和减少接触时间，以减少不必要的辐射照射；射线诊疗装置应建立完整的技术档案，详细记载装置运行、故障、维修和所有监测数据；制定的应急预案应进行适当的演练；放疗工作人员佩戴个人剂量计，同时建立个人剂量、健康档案，定期安排放射工作人员的体检；放疗装置操作室与治疗室应有监视、对讲装置；每年应对本院放射诊疗装置的安全和防护状况进行年度评估，并抄报环保部门等相关内容。

## 6.2 《禹州市人民医院核技术应用项目整体搬迁工程环境影响报告表》环评批复要求

(1) 你单位应将《报告表》中各项污染防治措施落实到各项工程建设和实施中，

切实加强监督管理，确保项目的工程建设质量。

(2) 该项目运行前，你单位应设置辐射环境安全专（兼）职管理人员，建立并落实辐射防护、环境安全管理、事故预防、应急处理等规章制度，专（兼）职人员名单及各项规章制度报省、市环保部门备案。

(3) 辐射工作场所须设置电离辐射标志和中文警示说明，划定辐射安全警戒线，配备相应辐射监测仪器，定期对射线工作场所及周围进行辐射环境监测。

(4) 射线装置安装、调试、运行时，应由专业技术人员操作。并做好辐射事故应急预案准备工作，防止发生辐射事故；一旦发生事故，按规定及时上报环保部门。

(5) 按规定变更“辐射安全许可证”，并向当地环保部门进行申报登记。

(6) 该项目进行试运行阶段，向环保部门报告；试运行三个月内，应申请并通过辐射环境保护验收后，方可正式运行。

### 6.3 《禹州市人民医院医用射线装置应用项目环境影响报告表》环评结论及建议

#### 6.3.1 结论

(1) 禹州市人民医院医用射线装置应用项目，目的在于开展医学放射诊断、治疗，对保障人民群众身体健康、拯救生命起了十分重要的作用，本项目在认真落实本报告提出的辐射防护措施和建议，确保操作安全的前提下，符合“实践的正当性”的要求。

(2) 禹州市人民医院本次新增 DSA 机房位于医院新建门诊病房 1 楼，上层为血液采集中心。新增 DSA 机房北侧为机房和设备间，南侧为控制室，西侧为空地，东侧为走廊。两台移动式 C 型臂分别位于病房楼 4 楼手术室 12#和 8#手术室，三楼为重症监护室，五楼为妇产科。周围均无人员聚集处，本项目设备和房间的设置均考虑了周围的情况，选址较为合理。

(3) 通过估算可知 DSA 工作人员年附加有效剂量最大为 4.64mSv/a，DSA 工作人员轮流操作，该医院为每个 DSA 机房配备 2 名工作人员轮流进行操作，可减少每位医生受到的辐射剂量。公众成员受到的最大附加剂量非常小。均低于本报告建议的剂量约束值（职业人员年有效剂量不超过 5mSv/a，公众年有效剂量不超过 0.25mSv/a），均符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中关于“剂量限值”的要求。

(4) 医院按照要求制定有各项辐射安全防护管理措施，并为所有工作人员配备了个人剂量计，并配备有铅衣、铅帽、铅围脖等防护用品，符合相关防护要求。

综上所述禹州市人民医院医用射线装置应用项目，符合正当化原则，工作人员及公

众受到的年有效剂量均符合《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。医院在进一步完善辐射安全与环境保护管理机构和各项制度的前提下，该项目对工作人员、公众和周围环境的辐射影响就可以控制在国家允许的标准范围之内。因此，从辐射安全和环境保护的角度而言，禹州市人民医院医用射线装置应用项目是可行的。

### 6.3.2 建议和承诺

（1）医院今后新增射线装置时，应当及时到环保行政主管部门办理审批手续，严格杜绝未批先建的情况发生。

（2）医院应及时安排辐射工作人员参加辐射防护培训与辐射防护再培训，做到所有工作人员持证上岗。

（3）落实环评报告表提出的各项管理措施和辐射防护措施要求，不断完善相应的辐射管理制度、环境监测计划和风险事故应急处理预案。

（4）根据《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）的要求，对本单位的放射性同位素与射线装置的安全和防护状况进行年度评估，并于每年1月31日前向发证机关提交上一年度的评估报告。

## 6.4 《禹州市人民医院医用射线装置应用项目环境影响报告表》环评批复要求

（1）你单位应将《报告表》中各项污染防治措施落实到各项工程建设和实施中，切实加强施工监督管理，确保项目的工程建设质量。

（2）该项目运行前，你单位应设置辐射环境安全专（兼）职管理人员，建立并落实辐射防护、环境安全管理、事故预防、应急处理等规章制度。

（3）辐射工作场所须设置明显的电离辐射标志和中文警示说明。配备相应辐射监测仪器，定期对射线工作场所及周围进行辐射环境监测，监测记录长期保存。

（4）射线装置安装、调试、运行时，应由专业技术人员操作。操作人员必须经辐射安全和防护知识培训合格后上岗，并定期进行个人剂量监测，建立和完善个人剂量档案。

（5）按时组织开展辐射安全与防护状况年度评估工作，发生安全隐患的，应立即进行整改，年度报告每年1月31日前报送我厅，同时抄送当地环保部门。

（6）按规定变更“辐射安全许可证”，并报告当地环保部门。取得“辐射安全许可证”

后，该项目方可投入运行。

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

## 7 环评报告要求落实情况

环评内容与验收情况的对比见下表 7-1。

表 7-1 本项目环评内容与验收情况的对比

名称	环评内容	验收情况	对比结果
射线装置	搬迁直线加速器 1 台、CT 机 1 台、X 射线机 2 台、DR 机 1 台、乳腺 X 光机 1 台，新购 64 排 CT1 台、128 排 CT1 台、256 排 CT1 台、拍片透视机 2 台； 新增使用 DSA1 台、C 型臂 X 光机 2 台。	本次验收内容为：DSA1 台、C 型臂 X 光机 2 台、CT2 台、乳腺钼靶机 1 台、数字胃肠机（原 X 线机）1 台。	未超出环评范围
建设地点	禹州市人民医院新院区	本次验收装置均位于禹州市人民医院新院区	与环评一致
辐射防护措施	<p>①放射科各机房（含 CT、乳腺钼靶、数字胃肠机）：四周墙体为 37cm 砖墙，观察窗及防护门相当于 3 个铅当量的防护能力；</p> <p>②DSA 机房：机房面积为 70.2 m<sup>2</sup>；四周墙体为 370mm 实心红砖墙+60mm 防辐射涂料层。相当于 6mm 铅当量。 观察窗：铅当量为 6mm 铅。 防护门：铅当量为 6mm 铅。 顶棚为 200mm 现浇混凝土预制板+75mm 防辐射涂料层。</p> <p>③C 型臂 X 光机机房：240mm 实体砖+15mm 硫酸钡涂料，地面和顶板 120mm 混凝土。 防护门：2mm 厚铅门。 观察窗：铅当量为 2mm 铅。 注：硫酸钡涂料密度为 4.0g/m<sup>3</sup></p>	<p>①乳腺 X 光机、数字胃肠机：防护门及观察窗均为 4mm 铅当量，四周墙体为 37cm 砖墙加 30mm 硫酸钡涂料，防护效果为 4mm 铅当量，天花板为现浇混凝土预制板加 45mm 硫酸钡涂料，防护效果为 4mm 铅当量。</p> <p>②各 CT 机房：防护门及观察窗均为 6mm 铅当量，四周墙体为 37cm 砖墙加 40mm 硫酸钡涂料，防护效果为 6mm 铅当量，天花板为现浇混凝土预制板加 75mm 硫酸钡涂料，防护效果为 6mm 铅当量。</p> <p>③DSA 机房：机房面积为 70.2 m<sup>2</sup>；四周墙体为 370mm 实心红砖墙加 60mm 硫酸钡涂料，防护效果为 6mm 铅当量，防护门及观察窗均为 6mm 铅当量，天花板为现浇混凝土预制板加 75mm 硫酸钡涂料，防护效果为 6mm</p>	乳腺 X 光机、数字胃肠机、CT 机机房防护效果优于环评时的设计，C 型臂 X 光机及 DSA 机房防护效果与环评一致

		<p>铅当量</p> <p>④C 型臂 X 光机机房：240mm 实体砖+15mm 硫酸钡涂料，地面和顶板 120mm 混凝土。</p> <p>防护门：2mm 厚铅门。</p> <p>观察窗：铅当量为 2mm 铅。</p> <p>注：硫酸钡涂料密度为 4.0g/m<sup>3</sup></p>	
其他措施	<p>①机房出入口内的所有区域为控制区，操作间为监督区。在控制区和监督区门口已设置明显的放射性警告标识，提示人们“当心电离辐射”，地面划有警戒线。</p> <p>②放射科机房内设置有紧急停机开关；设置有门灯机联锁、出束声音报警装置和对讲系统；设置有火灾报警系统，配备有灭火用品。</p> <p>③放射科控制台电源钥匙由专人保管。</p> <p>④工作场所已配备便携式 X-γ 辐射剂量率仪。</p> <p>⑤设置通风换气系统，通风换气次数不少于 4 次/h。</p> <p>⑥定期检查安全连锁及其他装置，保证良好状态；定期检查机房防护性能，保证良好状态。</p>	<p>①机房出入口内的所有区域为控制区，操作间为监督区。在控制区和监督区门口已设置明显的放射性警告标识，提示人们“当心电离辐射”，地面划有警戒线。</p> <p>②放射科机房内设置有紧急停机开关；设置有门灯机联锁、出束声音报警装置和对讲系统；设置有火灾报警系统，配备有灭火用品。</p> <p>③放射科控制台电源钥匙由专人保管。</p> <p>④工作场所已配备便携式 X-γ 辐射剂量率仪。</p> <p>⑤设置通风换气系统，通风换气次数不少于 4 次/h。</p> <p>⑥定期检查安全连锁及其他装置，保证良好状态；定期检查机房防护性能，保证良好状态。</p>	与环评一致
个人防护用品	<p>配备铅衣、铅帽、铅眼镜、铅围脖等防护用品、配备辐射检测仪器</p>	<p>已配备铅衣、铅帽、铅眼镜、铅围脖，铅屏风，每个工作人员均佩戴个人剂量计，并配备个人剂量报警仪 2 台，X-γ 辐射剂量监测仪 1 台</p>	满足要求

## 8 环评批复意见落实情况

禹州市人民医院核技术应用项目环评批复意见（综合两个环评）的落实情况表 8-1。

表 8-1 环评批复意见与验收时落实情况对比

序号	环评批复意见	验收时落实情况
1	你单位应将《报告表》中各项污染防治措施落实到各项工程建设和实施中，切实加强监督管理，确保项目的工程建设质量。	该项目在环评中所提出的污染防治措施和防护要求在验收现场均能够有效的体现并符合辐射防护的要求。 <b>已落实</b>
2	你单位应设置辐射环境安全专（兼）职管理人员，建立并落实辐射防护、环境安全管理、事故预防、应急处理等规章制度。	医院成立了辐射安全与环境保护管理办公室，建立并落实了辐射防护、环境安全管理、事故预防、应急处理等规章制度。 <b>已落实</b>
3	辐射工作场所须设置电离辐射标志和中文警示说明。配备相应辐射监测仪器，定期对辐射工作场所及周围进行辐射环境监测，监测记录长期保存。	DSA 机房和各个Ⅲ类射线装置机房均设置有电离辐射标识和中文警示说明，并配备有辐射监测仪器和剂量报警仪。定期对辐射工作场所及周围进行环境辐射水平监测。 <b>已落实</b>
4	射线装置安装、调试、使用时，应由专业技术人员操作。操作人员必须经辐射安全和防护知识培训合格后上岗，并定期进行个人剂量监测，建立和完善个人剂量档案。	设备安装和调试由厂家技术人员完成，使用时由专业技术人员进行操作；辐射工作人员定期进行个人剂量监测并建立个人剂量档案。 <b>已落实</b>
5	按时组织开展辐射安全与防护状况年度评估工作，发现安全隐患的，应立即进行整改，年度报告每年 1 月 31 日前报送我厅，同时抄送当地环保部门	医院定期对各科室设备进行辐射安全与防护检查，并根据情况定期进行辐射事故应急演练工作，防止发生辐射事故。一旦发生事故，及时上报环保部门。2017 年度评估报告已按要求报送各级环保部门。 <b>已落实</b>
6	按规定变更“辐射安全许可证”，并向当地环保部门进行申报登记。	已取得辐射安全许可证，许可证编号为豫环辐证【10295】；种类和范围：使用Ⅱ、Ⅲ类射线装置。 <b>已落实</b>
7	项目建成试运行三个月内，应申请并通过辐射环境保护验收后，方可正式运行	已开始进行自主验收

## 9 验收监测

### 9.1 概述

郑州新知力科技有限公司于 2018 年 1 月 10 日对禹州市人民医院核技术应用项目机房及其周围的 X- $\gamma$ 辐射剂量率进行了现场检测，检测信息如下表 9-1。

表 9-1 检测信息表

检测 基 本 信 息	项目名称	禹州市人民医院射线装置竣工环保验收检测		
	检测地址	禹州市人民医院院内		
	检测内容	1 台数字减影血管造影机、2 台 CT 机、1 台数字胃肠机、1 台乳腺钼靶机、2 台移动式 C 型臂 X 线机	检测参数	X- $\gamma$ 辐射剂量率
检 测 仪 器 信 息	仪器名称	多功能射线检测仪		
	仪器型号	BG9512+BG7030 探头		
	仪器编号	XZL-FS-002		
	量程范围	吸收剂量率：30nGy/h-200 $\mu$ Gy/h		
	准确度	相对误差 $\leq\pm 15\%$		
	校准单位	河南省计量科学研究所		
	校准有效期	2018 年 4 月 17 日		
校准证书编号	医字 20170405-0135			

### 9.2 检测分析内容

9.2.1 检测项目：禹州市人民医院核技术应用项目机房及其周围的 X- $\gamma$ 辐射剂量率。

#### 9.2.2 检测方法

检测时间选择在设备正常运行时段测量医用射线装置使用场所区域 X- $\gamma$ 辐射剂量率，检测时先进行巡测，巡测后在关注点位进行详细检测，每 10 s 进行一次读数，每个测点读 10 次数，检测及分析均采用国家标准方法要求。

### 9.3 检测分析质量保证

- 1.检测及分析均严格按照国家检测技术规范要求执行；
- 2.检测分析方法采用国家颁布的标准分析方法；
- 3.检测仪器经计量部门检定合格并在有效期内；
- 4.检测仪器符合国家有关标准和技术要求，检测前后进行仪器状态检查并记录存档；
- 5.检测人员经培训合格并持证上岗，检测报告严格实行三级审核制度。

## 9.4 检测点位及结果

### 1.DSA (Artis Zee ceiling) 机房

#### (1) 检测点位示意图



图 1.1 机房及周围区域检测点位示意图

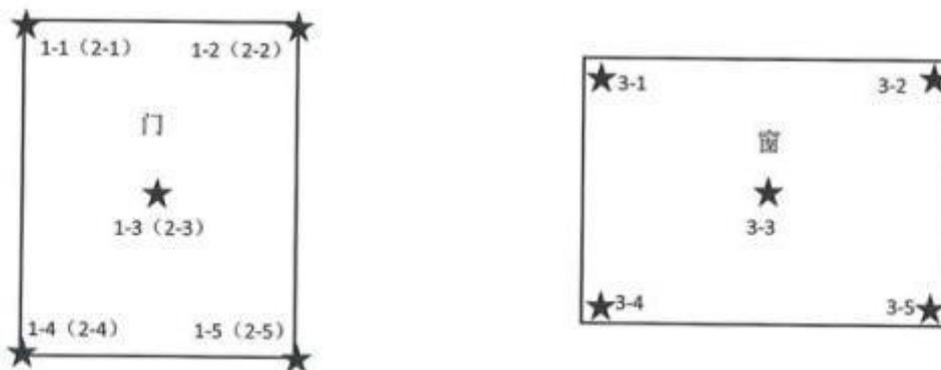


图 1.2 机房防护门及观察窗检测点位示意图

#### (2) 检测点位说明

① DSA 机房各侧墙体外表面检测点位均设置为地板上方 130cm、距墙体表面 30cm 处。机房上方化验室检测点位 (9#) 设置为地板上方 100cm 处；

② 控制室内人员操作位 (4#) 设置为地板上方 100cm 处；

③ 介入室内第一、第二术者位检测点位 (11#、12#) 设置为地板上方 100cm 处。

DSA 机房四周辐射剂量率检测结果详见表 9-2。

表 9-2 DSA 机房四周辐射剂量率检测结果

序号	点位编号	点位描述	X-γ辐射剂量率 (nGy/h)	
			透视模式	摄影模式
1	1-1#	病人防护门左上门缝处	88	96
2	1-2#	病人防护门右上门缝处	94	99
3	1-3#	病人防护门表面中心 30cm 处	90	71
4	1-4#	病人防护门左下门缝处	91	89
5	1-5#	病人防护门右下门缝处	97	102
6	2-1#	医生防护门左上门缝处	98	87
7	2-2#	医生防护门右上门缝处	98	73
8	2-3#	医生防护门表面中心 30cm 处	96	76
9	2-4#	医生防护门左下门缝处	97	93
10	2-5#	医生防护门右下门缝处	88	79
11	3-1#	观察窗左上角表面 30cm 处	94	83
12	3-2#	观察窗右上角表面 30cm 处	96	86
13	3-3#	观察窗中心表面 30cm 处	98	89
14	3-4#	观察窗左下角表面 30cm 处	93	78
15	3-5#	观察窗右下角表面 30cm 处	89	81
16	4#	控制室内人员操作位	77	82
17	5#	控制室北墙表面 30cm 处	96	88
18	6#	穿线孔处	88	89
19	7#	介入室西墙表面 30cm 处	87	83
20	8#	介入室北墙表面 30cm 处	89	103
21	9#	介入室上方化验室	89	87
22	10#	介入室东墙表面 30cm 处	87	100
23	11#	介入室第一术者位 (铅屏前)	109000	/
24		介入室第一术者位 (铅屏后)	65000	/
25	12#	介入室第二术者位 (无铅屏)	49600	/

以下无数据

注：①本 DSA 型号为 Artis Zee ceiling，额定管电压为 125kV、额定管电流为 1000mA；

②检测时，选取医院日常使用的最大工况，透视模式：管电压为 65kV，管电流为 9.6mA，摄影模式：管电压为 70kV，管电流为 378mA；

③检测数据均未扣除宇宙射线响应值。

## 2.移动式 C 型臂 X 线机 (HMC-36、HMC-50) 机房

### (1) 检测点位示意图

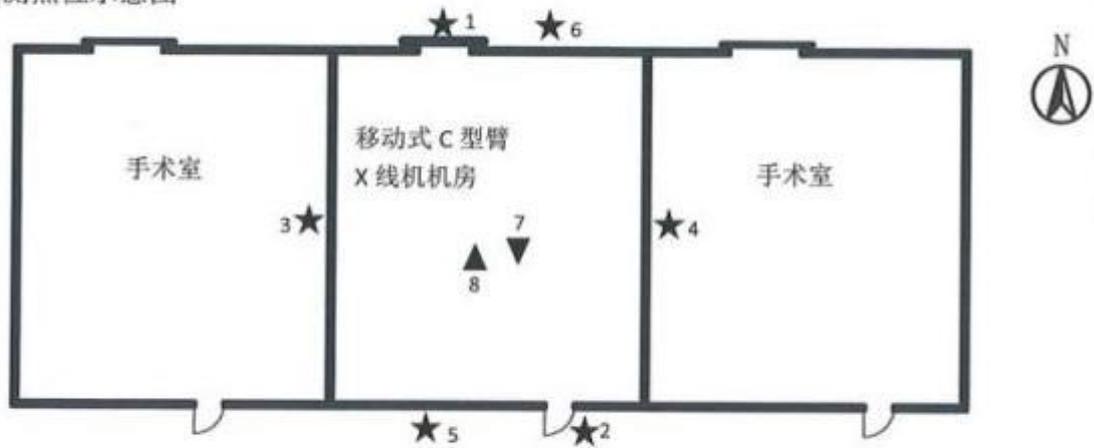


图 2.1 移动式 C 型臂 X 线机机房及周围区域检测点位示意图

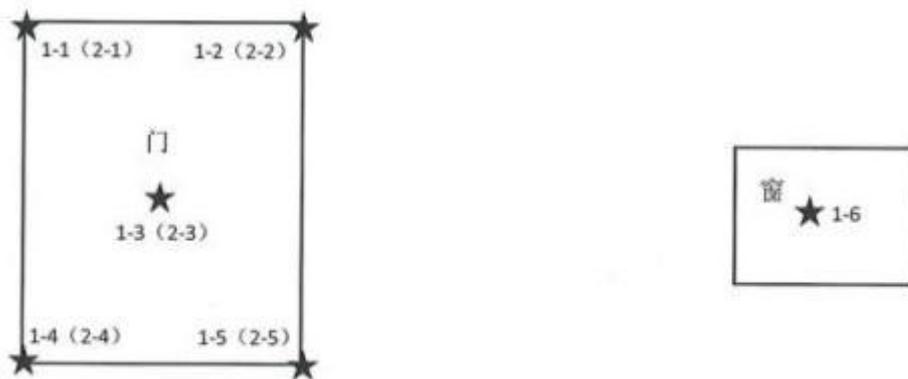


图 2.2 防护门及观察窗检测点位示意图

### (2) 检测点位说明

①机房各侧墙体外表面检测点位均设置为地板上方 130cm、距墙体表面 30cm 处。  
机房上方内科设备室中心检测点位 (8#) 设置为地板上方 100cm 处, 机房下方血库检测  
点位 (7#) 设置为地板上方 170cm 处。

②观察窗检测点位为窗中心表面 30cm 处。

移动式 C 型臂 X 线机机房四周辐射剂量率检测结果见表 9-3。

表 9-3 移动式 C 型臂 X 线机机房四周辐射剂量率检测结果

序号	点位编号	点位描述	X-γ辐射剂量率 (nGy/h)	
			HMC-36	HMC-50
1	1-1#	病人防护门左上门缝处	107	108
2	1-2#	病人防护门右上门缝处	107	107
3	1-3#	病人防护门表面中心	97	97
4	1-4#	病人防护门左下门缝处	105	107
5	1-5#	病人防护门右下门缝处	100	103
6	1-6#	病人防护门观察窗中心表面 30cm 处	108	109
7	2-1#	医生防护门左上门缝处	101	102
8	2-2#	医生防护门右上门缝处	107	104
9	2-3#	医生防护门表面中心	89	96
10	2-4#	医生防护门左下门缝处	101	97
11	2-5#	医生防护门右下门缝处	104	109
12	3#	移动式 C 型臂 X 射线机机房西墙表面 30cm 处	106	105
13	4#	移动式 C 型臂 X 射线机机房东墙表面 30cm 处	96	98
14	5#	移动式 C 型臂 X 射线机机房南墙表面 30cm 处	99	100
15	6#	移动式 C 型臂 X 射线机机房北墙表面 30cm 处	104	105
16	7#	移动式 C 型臂 X 射线机机房上方设备室	100	101
17	8#	移动式 C 型臂 X 射线机机房下方血库	95	101
以下无数据				
<p>注：①移动式 C 型臂 X 线机（HMC-36）额定管电压为 120kV、额定管电流为 100mA；移动式 C 型臂 X 线机（HMC-50）额定管电压为 120kV、额定管电流为 100mA；</p> <p>②检测时，选取医院日常使用的最大工况，2 台移动式 C 型臂 X 线机工况均为管电压 100kV，管电流 4mA；</p> <p>③检测时，2 台移动式 C 型臂 X 线机放置于 8 号手术室，但不同时开机使用；</p> <p>④检测数据均未扣除宇宙射线响应值。</p>				

说明：8 号手术室与 12 号手术室大小、布局及防护措施均完全一致，验收检测时将 C 型臂 X 线机放置在 8 号手术室进行检测。

### 3.CT (Definition AS128、Hipro-speed) 机房

#### (1) 检测点位示意图

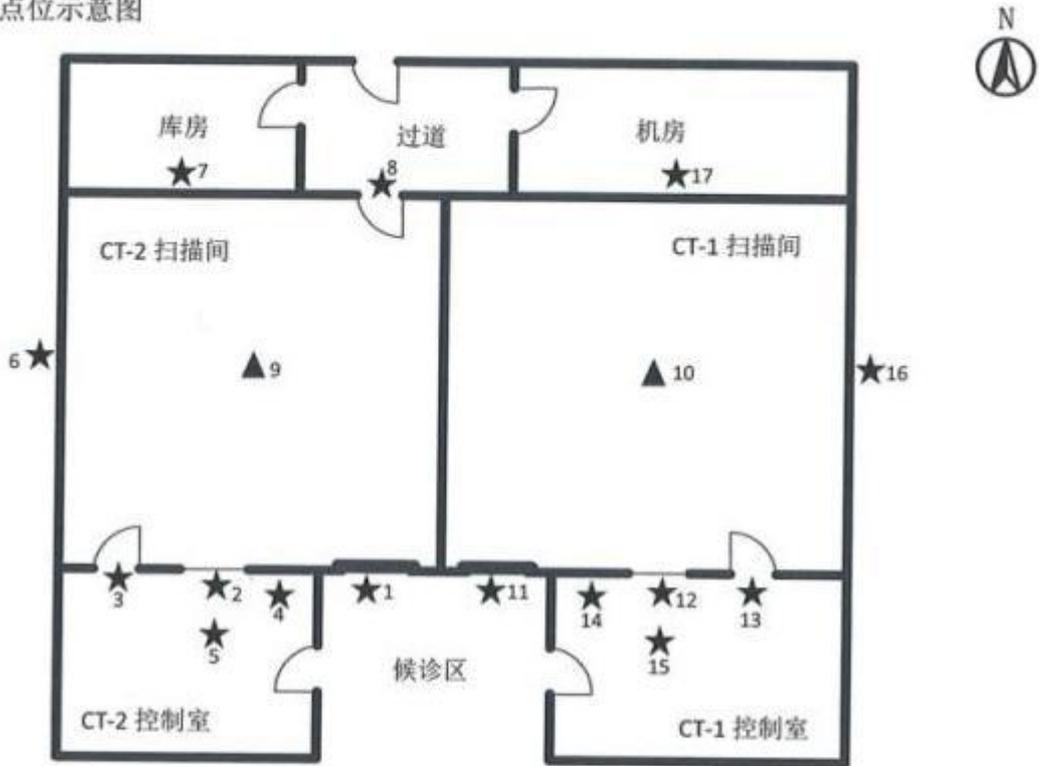


图 3.1 CT 机房及周围区域检测点位示意图

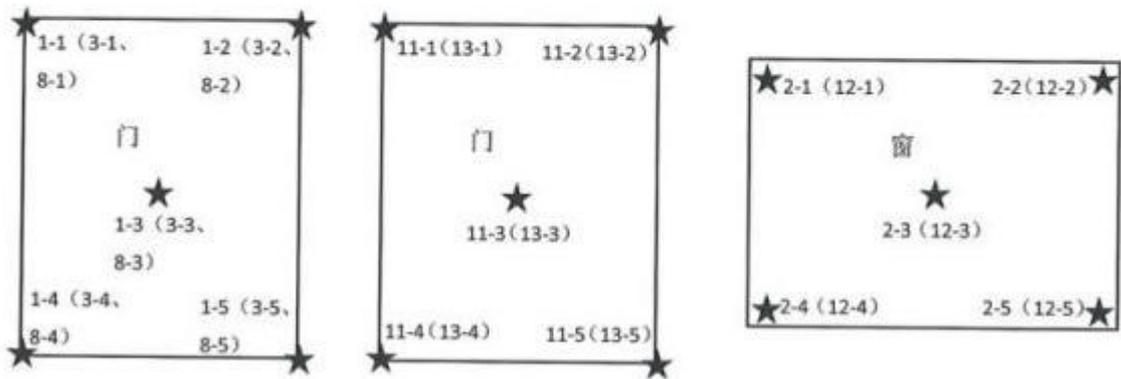


图 3.2 CT 机房各防护门及观察窗检测点位示意图

#### (2) 检测点位说明

①CT 机房各侧墙体外表面检测点位均设置为地板上方 130cm、距墙体表面 30cm 处。  
机房上方内镜室检测点位 (9#、10#) 设置为距地板高 100cm 处。

②控制室内人员操作位 (5#、15#) 设置为距地面高 100cm 处。

CT 机房四周辐射剂量率检测结果见表 9-4。

表 9-4 CT 机房四周辐射剂量率检测结果

序号	点位编号	点位描述	X-γ辐射剂量率 (nGy/h)
1	1-1#	CT-2 病人防护门左上角门缝处	93
2	1-2#	CT-2 病人防护门右上角门缝处	94
3	1-3#	CT-2 病人防护门中心外表面 30cm 处	101
4	1-4#	CT-2 病人防护门左下角门缝处	92
5	1-5#	CT-2 病人防护门右下角门缝处	95
6	2-1#	CT-2 观察窗左上角表面 30cm 处	94
7	2-2#	CT-2 观察窗右上角表面 30cm 处	100
8	2-3#	CT-2 观察窗中心表面 30cm 处	98
9	2-4#	CT-2 观察窗左下角表面 30cm 处	96
10	2-5#	CT-2 观察窗右下角表面 30cm 处	89
11	3-1#	CT-2 医生防护门左上角门缝处	98
12	3-2#	CT-2 医生防护门右上角门缝处	102
13	3-3#	CT-2 医生防护门中心外表面 30cm 处	97
14	3-4#	CT-2 医生防护门左下角门缝处	91
15	3-5#	CT-2 医生防护门右下角门缝处	104
16	4	CT-2 扫描间南墙表面 30cm 处	85
17	5	CT-2 控制室内人员操作位	82
18	6	CT-2 扫描间西墙表面 30cm 处	95
19	7	CT-2 扫描间北墙表面 30cm 处	93
20	8-1#	CT-2 过道防护门左上角门缝处	99
21	8-2#	CT-2 过道防护门右上角门缝处	93
22	8-3#	CT-2 过道防护门中心外表面 30cm 处	89
23	8-4#	CT-2 过道防护门左下角门缝处	87
24	8-5#	CT-2 过道防护门右下角门缝处	96
25	9#	CT-2 机房上方内镜室	98
26	10#	CT-1 机房上方内镜室	84
27	11-1#	CT-1 病人防护门左上角门缝处	104

28	11-2#	CT-1 病人防护门右上角门缝处	95
29	11-3#	CT-1 病人防护门中心外表面 30cm 处	99
30	11-4#	CT-1 病人防护门左下角门缝处	357
31	11-5#	CT-1 病人防护门右下角门缝处	392
32	12-1#	CT-1 观察窗左上角表面 30cm 处	86
33	12-2#	CT-1 观察窗右上角表面 30cm 处	88
34	12-3#	CT-1 观察窗中心表面 30cm 处	92
35	12-4#	CT-1 观察窗左下角表面 30cm 处	87
36	12-5#	CT-1 观察窗右下角表面 30cm 处	79
37	13-1#	CT-1 医生防护门左上角门缝处	89
38	13-2#	CT-1 医生防护门右上角门缝处	95
39	13-3#	CT-1 医生防护门中心外表面 30cm 处	85
40	13-4#	CT-1 医生防护门左下角门缝处	86
41	13-5#	CT-1 医生防护门右下角门缝处	92
42	14#	CT-1 扫描间南墙表面 30cm 处	79
43	15#	CT-1 控制室内人员操作位	85
44	16#	CT-1 扫描间东墙表面 30cm 处	79
45	17#	CT-1 扫描间北墙表面 30cm 处	72

以下无数据

注：①CT-1 型号为 Definition AS 128，额定管电压为 140kV、额定管电流为 400mA；CT-2 型号为 Hiprospeed，额定管电压为 140kV、额定管电流为 200mA；

②检测时，选取医院日常使用的最大工况：CT-1 管电压 110kV、管电流 3mA；CT-2 管电压 110kV、管电流 123mA；

③检测数据均未扣除宇宙射线响应值。

说明：CT-1 病人防护门左下角及右下角检测数据偏大，经现场查看，原因为防护门下方距墙缝隙变大，已提醒医院及时进行维修。

#### 4.数字胃肠机（XUD-150B）及乳腺钼靶机（HAWK-2M）机房

##### (1) 检测点位示意图

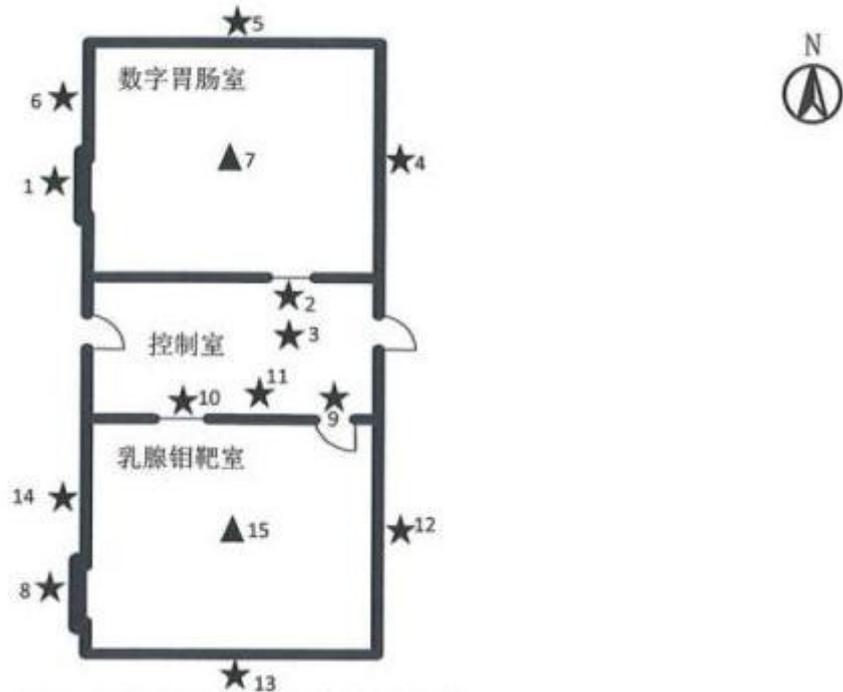


图 4.1 机房及周围区域检测点位示意图

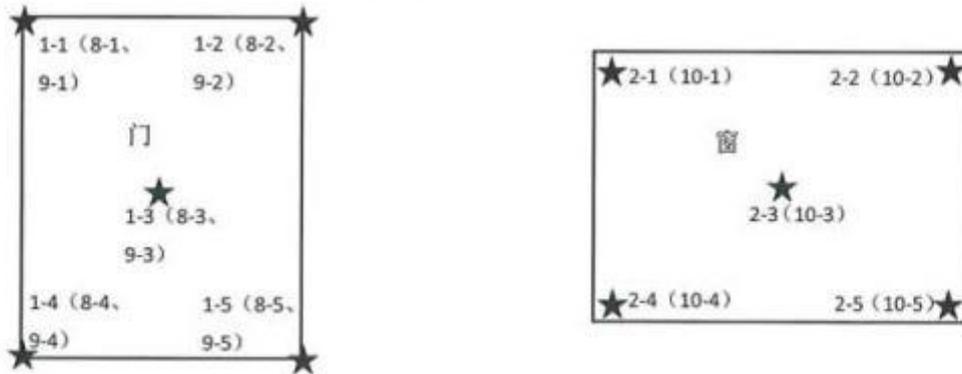


图 4.2 各机房防护门及观察窗检测点位示意图

##### (2) 检测点位说明

①各机房各侧墙体外表面检测点位均设置为地板上方 130cm、距墙体表面 30cm 处。机房上方生化实验室检测点位（7#、15#）设置为距地板高 100cm 处。

②控制室内人员操作位（3#、11#）设置为距地面高 100cm 处。

数字胃肠机及乳腺钼靶机机房四周辐射剂量率检测结果见表 9-5。

表 9-5 数字胃肠机及乳腺钼靶机机房四周辐射剂量率检测结果

序号	点位编号	点位描述	X- $\gamma$ 辐射剂量率 (nGy/h)
1	1-1#	数字胃肠室病人防护门左上角门缝处	96
2	1-2#	数字胃肠室病人防护门右上角门缝处	91
3	1-3#	数字胃肠室病人防护门中心外表面 30cm 处	88
4	1-4#	数字胃肠室病人防护门左下角门缝处	94
5	1-5#	数字胃肠室病人防护门右下角门缝处	101
6	2-1#	数字胃肠室观察窗左上角表面 30cm 处	78
7	2-2#	数字胃肠室观察窗右上角表面 30cm 处	85
8	2-3#	数字胃肠室观察窗中心表面 30cm 处	79
9	2-4#	数字胃肠室观察窗左下角表面 30cm 处	82
10	2-5#	数字胃肠室观察窗右下角表面 30cm 处	85
11	3#	数字胃肠机控制室内人员操作位	74
12	4#	数字胃肠室东墙表面 30cm 处	82
13	5#	数字胃肠室北墙表面 30cm 处	81
14	6#	数字胃肠室西墙表面 30cm 处	85
15	7#	数字胃肠室上方生化实验室	79
16	8-1#	乳腺钼靶室病人防护门左上角门缝处	96
17	8-2#	乳腺钼靶室病人防护门右上角门缝处	93
18	8-3#	乳腺钼靶室病人防护门中心外表面 30cm 处	97
19	8-4#	乳腺钼靶室病人防护门左下角门缝处	98
20	8-5#	乳腺钼靶室病人防护门右下角门缝处	92
21	9-1#	乳腺钼靶室医生防护门左上角门缝处	96
22	9-2#	乳腺钼靶室医生防护门右上角门缝处	85
23	9-3#	乳腺钼靶室医生防护门中心外表面 30cm 处	80
24	9-4#	乳腺钼靶室医生防护门左下角门缝处	92
25	9-5#	乳腺钼靶室医生防护门右下角门缝处	91
26	10-1#	乳腺钼靶室观察窗左上角表面 30cm 处	83
27	10-2#	乳腺钼靶室观察窗右上角表面 30cm 处	79
28	10-3#	乳腺钼靶室观察窗中心表面 30cm 处	81

29	10-4#	乳腺钼靶室观察窗左下角表面 30cm 处	83
30	10-5#	乳腺钼靶室观察窗右下角表面 30cm 处	78
31	11#	乳腺钼靶机控制室内人员操作位	76
32	12#	乳腺钼靶室东墙表面 30cm 处	102
33	13#	乳腺钼靶室南墙表面 30cm 处	86
34	14#	乳腺钼靶室西墙表面 30cm 处	91
35	15#	乳腺钼靶室上方生化实验室	74

以下无数据

注：①数字胃肠机型号为 XUD-150B，额定管电压为 150kV、额定管电流为 800mA；乳腺钼靶机型号为 HAWK-2M，额定管电压为 39kV、管电流为 72mA；

②检测时，选取医院日常使用的最大工况：数字胃肠机管电压 71kV、电流时间积 50mAs；乳腺钼靶机管电压 32kV、管电流 60mA；

③检测数据均未扣除宇宙射线响应值。

注：X-γ射线辐射权重因子取值为 1。

由以上检测结果可知，正常开机检测条件下，禹州市人民医院核技术应用项目 DSA 机房内工作人员位置的剂量率能够满足《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）中透视防护区（介入）工作人员位置空气比释动能率不大于 400 $\mu$ Gy/h 的要求，机房周围 X-γ辐射剂量率能够满足《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）中周围剂量当量率不大于 2.5 $\mu$ Sv/h 的要求；各 III 类射线装置机房周围 X-γ辐射剂量率能够满足《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）中周围剂量当量率不大于 2.5 $\mu$ Sv/h 的要求。

## 10 人员剂量

本项目涉及的人员分为工作人员与公众人员，工作人员主要是射线装置机房的手术医生、护士、技师等，公众人员主要是机房周围 50m 区域内来往的人员。

### 10.1 对工作人员（职业）所致年均有效剂量

禹州市人民医院目前在岗辐射工作人员共 25 名（本项目 16 名、直线加速器工作人员 5 名、2 台 DR 工作人员 4 名），其中 23 人已参加过辐射安全与防护知识培训与考核，取得培训证书，确保持证上岗。工作人员在实际工作过程中正常佩戴个人剂量计，同时定期送检，保存有剂量档案。个人剂量检测报告及培训证书见附件。

本项目涉及辐射工作人员 16 名，本次验收依据许昌市疾病预防控制中心出具的职业性外照射个人剂量检测结果（2017 年 2 月-5 月，剩余月份个人剂量报告尚未出具），对全院辐射工作人员个人剂量情况作出统计分析。该院全体辐射工作人员培训证书和个人剂量检测情况见下表 10-1。

表 10-1 工作人员培训证书和个人剂量检测情况

序号	姓名	辐射安全培训证号	个人剂量当量（mSv）	
			2017 年一季度	备注
1	李英	201737373	0.02	本次验收项目工作人员
2	朱占生	201738795	0.02	
3	乔宪伟	201737260	11.56	
4	王柯萌	201737261	0.03	
5	张爱辉	201737375	0.02	
6	杨树仁	201738790	1.01	
7	连志东	201737377	/	
8	杨月娥	201739947	0.05	
9	陈亚丽	201737259	0.06	
10	马民杰	201738789	0.06	
11	王现召	201737379	0.16	
12	刘辉	201738793	0.26	
13	齐鹏林	201739950	0.05	

14	张金亭	201739946	0.04	本次验收项目工作人员
15	马骥	201738796	0.02	
16	殷庆	201737374	0.02	
17	康军甫	201738791	0.02	DR 工作人员
18	吴明辉	201739949	0.02	
19	夏高明	201738792	0.02	
20	刘晓颖	201737376	0.02	
21	王辉	201737258	0.09	直线加速器工作人员，直线加速器尚处于调试期，未投入运行。医院应尽快安排申建宇、杨海波参加辐射安全培训。
22	王远	201737257	0.07	
23	韩恒昌	201737256	0.12	
24	申建宇	暂无	0.14	
25	杨海波	暂无	0.11	

注：加速器工作人员个人剂量报告为 2017 年 1 月-4 月。

其中乔宪伟存在个人剂量超标情况，医院已对此作出调查（超标原因为个人剂量计佩戴不规范），医院应加强管理，规范个人剂量计佩戴方式，避免再次出现个人剂量超标问题情况。连志东由于外出学习，该季度无个人剂量。

由表 10-1 个人剂量报告可以得出，禹州市人民医院核技术应用项目辐射工作人员年有效剂量能够满足《电离辐射防护与放射源安全基本标准》（GB18871-2002）中的职业照射剂量限值及管理限值的要求，也满足建设单位制定的人员辐射量管理目标值的要求。

## 10.2 对公众成员所致年均有效剂量

项目对公众人员所致年均有效剂量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按下列公式进行估算：

$$H_{E,r} = D_r \times t \times 10^{-6} (mSv) \dots\dots\dots (式 10-1)$$

其中：H<sub>E,r</sub>: X-γ射线外照射人均年有效剂量当量，mSv；

Dr: X-γ射线空气吸收剂量率，nSv/h；

t: X-γ射线年照射时间，h；

本项目公众人员主要是邻里科室工作人员。对于公众人员的年附加有效剂量估算应选取机房周围防护墙及防护门外的检测数值较大且人员居留时间较长的点位加以估算。通过公式 10-1 可估算出本项目公众人员所受到的年附加有效剂量如下表 10-2。

表 10-2 各机房外公众人员所受到的年有效剂量

序号	工作场所	取值点位	剂量率 μSv/h	年出束时间 h	居留因子	年附加有效剂量 mSv/a	备注
1	DSA 机房	上方化验室	0.089	167	1	$1.486 \times 10^{-2}$	化验室内工作人员居留因子取 1
2	C 型臂 X 光机机房	下方血库	0.101	60 (2 台)	0.5	$3.03 \times 10^{-3}$	保守估计取 2 台 C 型臂 X 光机检测结果的较大值
3	CT-2 机房 (Hipspeed)	上方内镜室	0.098	50	1	$4.9 \times 10^{-3}$	内镜内工作人员居留因子取 1
4	CT-1 机房 (Definition AS 128)	上方内镜室	0.084	100	1	$8.4 \times 10^{-3}$	内镜室内工作人员居留因子取 1
5	乳腺钼靶机	上方生化实验室	0.074	1	1	$7.4 \times 10^{-5}$	生化实验室内工作人员居留因子取 1
6	数字胃肠机	上方生化实验室	0.079	16.7	1	$1.32 \times 10^{-3}$	生化实验室内工作人员居留因子取 1

注：X-γ射线辐射权重因子取值为 1。

根据表 10-3 可知，通过估算，本项目各射线装置对于公众人员的年附加有效剂量均低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）规定的公众 1mSv/a 剂量限值，且低于公众 0.25mSv/a 的剂量管理约束值。

## 11 环境管理检查

### 11.1 项目三同时执行情况

通过现场检查，本项目的环保工程与主体工程同时设计，同时施工，同时投入运行，满足“三同时”的要求，落实了环境影响评价报告提出的各项污染防治措施。

### 11.2 辐射安全防护设施建设及运行情况

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、《医用 X 射线诊断卫生防护标准》（GBZ130-2013）和《环境保护部辐射安全与防护监督检查技术程序》，同时对照项目环评文件，本次对禹州市人民医院核技术应用项目辐射安全防护设施建设及运行情况进行检查，检查结果详见表 11-1-表 11-6，现场检查照片见图 11-1。

表 11-1 DSA 机房辐射安全防护设施建设及运行情况检查结果

序号	检查项目	相关要求	实际落实情况	是否满足要求	运行状态
1	机房大小	/	长 8.52m, 宽 8.12m, 面积 64.18 m <sup>2</sup>	满足	正常
2	操作位局部屏蔽防护设施	/	在医生手术位，头部位置有 0.5mm 铅当量的悬吊铅玻璃板，下方腿部位置有 0.5mm 铅当量的铅帘。		
3	医护人员的个人防护	铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子、铅防选配：铅橡胶手套	配备有铅衣、铅橡胶帽子、铅橡胶手套各 10 件，均为 0.5mm 铅当量	满足	正常
4	患者防护	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	配备有铅围裙、铅橡胶颈套、铅方巾各 10 件，均为 0.5mm 铅当量	满足	正常
5	观察窗屏蔽	机房应设有观察窗	操作室与机房之间有铅玻璃进行防护，防护当量为 6mmPb	满足	正常

6	机房防护门窗	有用线束方向铅当量不小于 3mm，非有用线束方向铅当量不小于 2mm	医生出入防护门及病人出入防护门铅当量厚度均为 6mmpb，设置有门机联锁，机房东侧与操作室相接处有铅观察窗，防护铅当量为 6mmPb	满足	正常
7	通风设施	机房应设置动力排风装置，保持良好通风	机房顶部设置有通风口，通风管道 Z 型穿墙	满足	正常
8	入口处电离辐射警示标志	机房门外要有电离辐射标志	防护门外张贴有电离辐射警示标志和中文警示说明，并划分出辐射警戒区域	满足	正常
9	入口处机器工作状态显示	安设醒目的工作指示灯	机房病人出入铅门上方安装有工作状态显示灯，有门灯联动	满足	正常
10	辐射水平监测仪表	/	单位配备有 1 台 JB4000(A)型 X-γ辐射剂量率检测仪，3 台 BG2010 型个人剂量报警仪，工作期间正常使用	满足	正常
11	个人剂量计	符合 GB18871 职业照射剂量限值的规定(3.4 条)	已为每个工作人员配备个人剂量计，并定期送检	满足	正常

表 11-2 CT-1 (Definition AS 128) 机房检查情况

序号	检查项目	相关要求	实际情况	是否满足要求	运行状态
1	机房大小	机房内最小单边长度 4.5m，机房内最小有效使用面积 30 m <sup>2</sup>	长 7.92m，宽 6.72m，面积 53.22 m <sup>2</sup>	满足	正常
2	隔室操作或防护屏	/	有操作室，工作时操作人员进行隔室操作。	满足	正常
3	防护能力 (观察窗防护、门窗防护)	CT 机房屏蔽防护铅当量厚度要求为 2mm (一般工作量)；2.5mm (较大)	防护门及观察窗均为 6mm 铅当量，四周墙体防护效果为 6mm 铅当量，天花板防护效果为	满足	正常

		工作量)	6mm 铅当量。		
4	候诊位设置	候诊位设置合理或有合适的防护	有专门的候诊区，在就诊区域外设置安全隔离区域及防辐射标志。	满足	正常
5	辅助防护用品	患者配备铅橡胶性腺防护围裙（方形）或方巾、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子	已配备铅方巾、铅帽、铅颈套各 1 个，均为 0.35mm 铅当量	满足	正常
6	通风设施	机房应设置动力排风装置，保持良好通风	采用有排风功能的中央空调进行通风	满足	正常
7	入口处电离辐射警示标志	机房门外要有电离辐射标志	张贴有电离辐射警示标志与中文说明	满足	正常
8	入口处机器工作状态显示	安设醒目的工作指示灯	铅门上方安装有工作指示灯，有门灯联动	满足	正常
9	个人剂量计	符合 GB18871 职业照射剂量限值的规定(3.4 条)	已为每位工作人员配备，并定期送检	满足	正常
10	灭火器材	要求配备	配备有干粉灭火器和二氧化碳灭火器	满足	正常

表 11-3 CT-2 (Hiprospeed) 机房检查情况

序号	检查项目	相关要求	实际情况	是否满足要求	运行状态
1	机房大小	机房内最小单边长度 4.5m，机房内最小有效使用面积 30 m <sup>2</sup>	长 8.12m，宽 7.92m，面积 64.31 m <sup>2</sup>	满足	正常
2	隔室操作或防护屏	/	有操作室，工作时操作人员进行隔室操作。	满足	正常
3	防护能力（观察窗防护、门窗防护）	CT 机房屏蔽防护铅当量厚度要求为 2mm（一般工作量）；2.5mm（较大	防护门及观察窗均为 6mm 铅当量，四周墙体防护效果为 6mm 铅当量，天花板防护效果为	满足	正常

		工作量)	6mm 铅当量。		
4	候诊位设置	候诊位设置合理或有合适的防护	有专门的候诊区，在就诊区域外设置安全隔离区域及防辐射标志。	满足	正常
5	辅助防护用品	患者配备铅橡胶性腺防护围裙（方形）或方巾、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子	已配备铅方巾、铅帽、铅颈套各 1 个，均为 0.35mm 铅当量	满足	正常
6	通风设施	机房应设置动力排风装置，保持良好通风	采用有排风功能的中央空调进行通风	满足	正常
7	入口处电离辐射警示标志	机房门外要有电离辐射标志	张贴有电离辐射警示标志与中文说明	满足	正常
8	入口处机器工作状态显示	安设醒目的工作指示灯	铅门上方安装有工作指示灯，有门灯联动	满足	正常
9	个人剂量计	符合 GB18871 职业照射剂量限值的规定(3.4 条)	已为每位工作人员配备，并定期送检	满足	正常
10	灭火器材	要求配备	配备有干粉灭火器和二氧化碳灭火器	满足	正常

表 11-4 数字胃肠机（XUD-150B）机房检查情况

序号	检查项目	相关要求	实际情况	是否满足要求	运行状态
1	机房大小	机房内最小单边长度 3.5m，机房内最小有效使用面积 20 m <sup>2</sup>	长 5.74m，宽 5.14m，面积 29.50 m <sup>2</sup>	满足	正常
2	隔室操作或防护屏	/	有操作室，工作时操作人员进行隔室操作。	满足	正常
3	防护能力（观察窗防护、门窗防护）	有用线束方向铅当量不小于 3mm，非有用线束方向铅当量不小于 2mm	防护门及观察窗均为 4mm 铅当量，四周墙体防护效果为 3mm 铅当量，天花板防护效果为	满足	正常

			3mm 铅当量。		
4	候诊位设置	候诊位设置合理或有合适的防护	有专门的候诊区，在就诊区域外设置安全隔离区域及防辐射标志。	满足	正常
5	辅助防护用品	患者配备铅橡胶性腺防护围裙（方形）或方巾、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子	已配备铅方巾、铅帽、铅颈套各 1 个，均为 0.35mm 铅当量	满足	正常
6	通风设施	机房应设置动力排风装置，保持良好通风	采用有排风功能的中央空调进行通风	满足	正常
7	入口处电离辐射警示标志	机房门外要有电离辐射标志	张贴有电离辐射警示标志与中文说明	满足	正常
8	入口处机器工作状态显示	安设醒目的工作指示灯	铅门上方安装有工作指示灯，有门灯联动	满足	正常
9	个人剂量计	符合 GB18871 职业照射剂量限值的规定(3.4 条)	已为每位工作人员配备，并定期送检	满足	正常
10	灭火器材	要求配备	配备有干粉灭火器和二氧化碳灭火器	满足	正常

表 11-5 乳腺钼靶机（HAWK-2M）机房检查情况

序号	检查项目	相关要求	实际情况	是否满足要求	运行状态
1	机房大小	机房内最小单边长度 2.5m，机房内最小有效使用面积 10 m <sup>2</sup>	长 6.14m，宽 5.14m，面积 31.56 m <sup>2</sup>	满足	正常
2	隔室操作或防护屏	/	有操作室，工作时操作人员进行隔室操作。	满足	正常
3	防护能力（观察窗防护、门窗防护）	有用线束方向铅当量不小于 1mm，非有用线束方向铅当量不小于 1mm	防护门及观察窗均为 4mm 铅当量，四周墙体防护效果为 4mm 铅当量，天花板防护效果为	满足	正常

			4mm 铅当量。		
4	候诊位设置	候诊位设置合理或有合适的防护	有专门的候诊区，在就诊区域外设置安全隔离区域及防辐射标志。	满足	正常
5	辅助防护用品	患者配备铅橡胶性腺防护围裙（方形）或方巾、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子	已配备铅方巾、铅帽、铅颈套各 1 个，均为 0.35mm 铅当量	满足	正常
6	通风设施	机房应设置动力排风装置，保持良好通风	采用有排风功能的中央空调进行通风	满足	正常
7	入口处电离辐射警示标志	机房门外要有电离辐射标志	张贴有电离辐射警示标志与中文说明	满足	正常
8	入口处机器工作状态显示	安设醒目的工作指示灯	铅门上方安装有工作指示灯，有门灯联动	满足	正常
9	个人剂量计	符合 GB18871 职业照射剂量限值的规定(3.4 条)	已为每位工作人员配备，并定期送检	满足	正常
10	灭火器材	要求配备	配备有干粉灭火器和二氧化碳灭火器	满足	正常

表 11-6 移动式 C 型臂 X 线机（HMC-36、HMC-50）机房检查情况

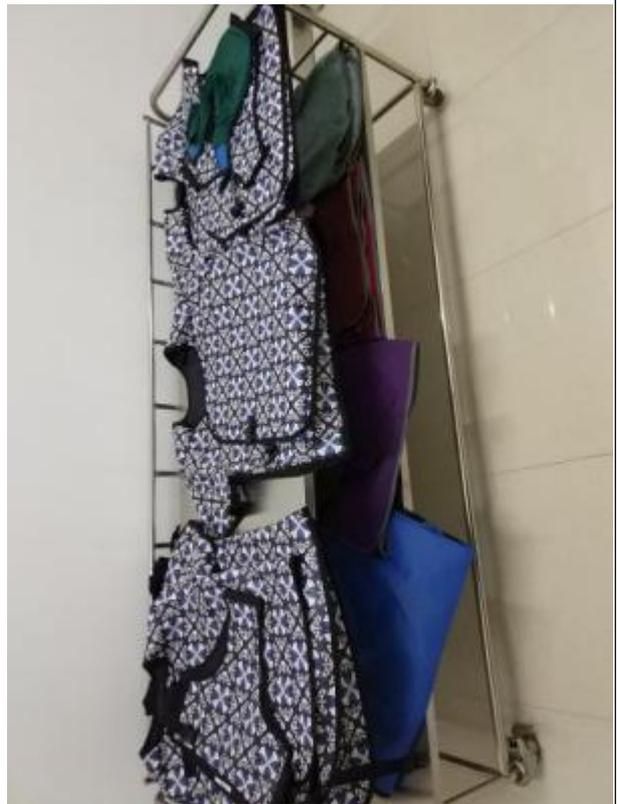
序号	检查项目	相关要求	实际情况	是否满足要求	运行状态
1	机房大小	机房内最小单边长度 3.5m，机房内最小有效使用面积 20 m <sup>2</sup>	长 5.4m，宽 4.6m，面积 24.84 m <sup>2</sup> ，2 个手术室布局完全一致	满足	正常
2	隔室操作或防护屏	/	使用位置为 8#及 12#手术室，同室操作，配备有铅防护屏风，铅屏风防护效果为 2.5mm 铅当量。	满足	正常
3	防护能力	有用线束方向铅当量不	240mm 实心砖+15mm 硫酸钡涂	满足	正常

	(观察窗防护、门窗防护)	小于 2mm, 非有用线束铅当量不小于 1mm。	料,地面和顶板 120mm 混凝土。 防护门: 2mm 厚铅门。 观察窗: 铅当量为 2mm 铅。		
4	辅助防护用品	工作人员配备铅橡胶围裙, 选配铅橡胶帽子、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子; 患者配备铅橡胶性腺防护围裙(方形)或方巾、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子	已配备铅橡胶围裙 1 个、铅方巾、铅帽、铅颈套各 2 个, 均为 0.35mm 铅当量; 配备有铅防护屏风 1 个, 铅屏风防护效果为 2.5mm 铅当量。	满足	正常
5	通风设施	机房应设置动力排风装置, 保持良好通风	采用有排风功能的中央空调进行通风	满足	正常
6	入口处电离辐射警示标志	机房门外要有电离辐射标志	张贴有电离辐射警示标志与中文说明	满足	正常
7	个人剂量计	符合 GB18871 职业照射剂量限值的规定(3.4 条)	已为每位工作人员配备, 并定期送检	满足	正常
8	灭火器材	要求配备	配备有干粉灭火器和二氧化碳灭火器	满足	正常

现场检查照片见下图 11-1



本次验收的 DSA



DSA 配备的防护用品



DSA 机房防护门及警示标志、工作状态指示灯



DSA 防护门的门机连锁



个人剂量报警仪



个人剂量计



辐射检测仪



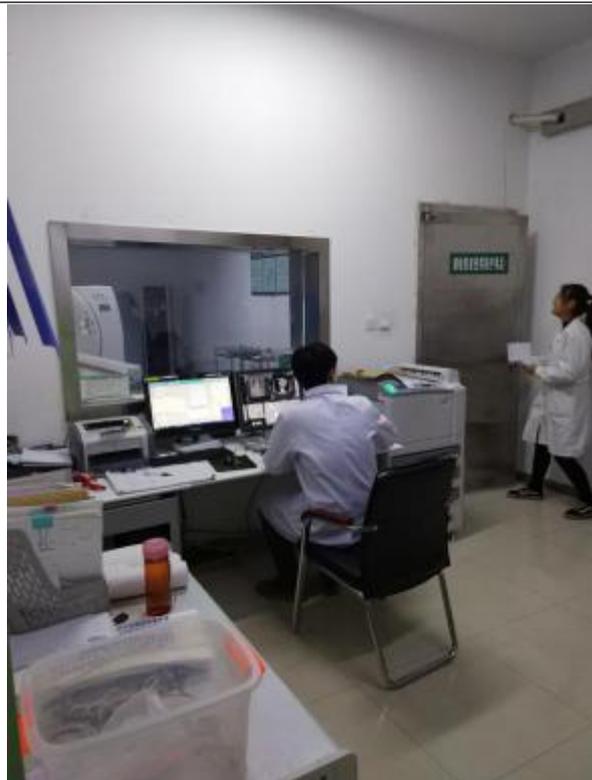
DSA 自带的防护屏及防护帘



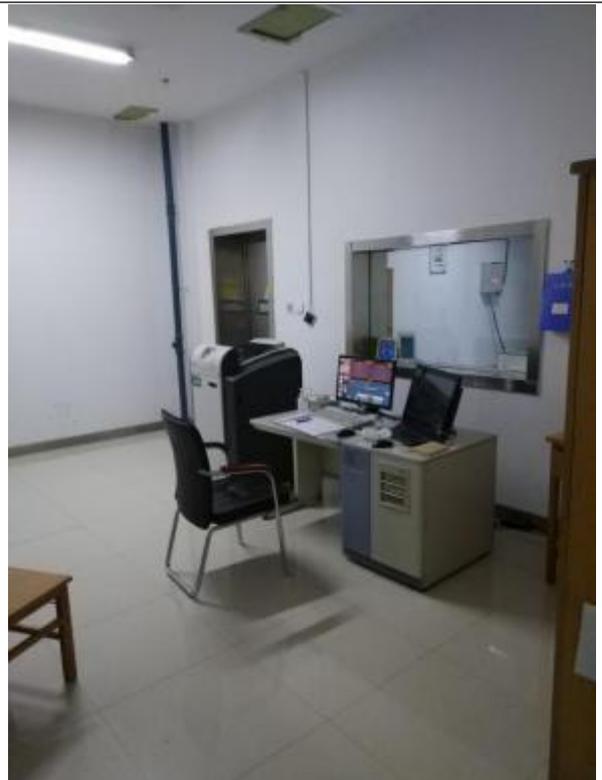
CT-1 机房防护门



CT-2 机房防护门



CT-1 机房控制室内防护门、观察窗



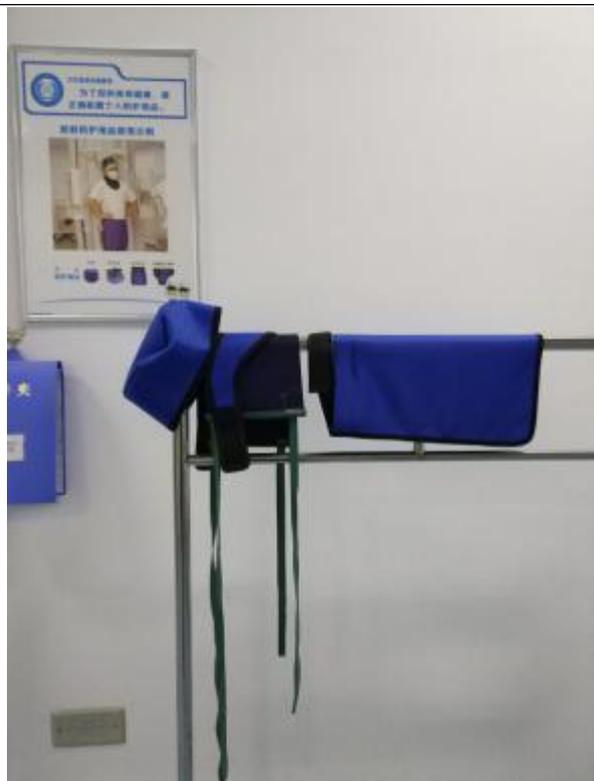
CT-2 机房控制室内防护门、观察窗



乳腺钼靶机及防护门



数字胃肠机



乳腺钼靶机机房受检者防护用品



数字胃肠机机房受检者防护用品



移动式 C 型臂 X 光机存放房



移动式 C 型臂 X 光机使用房间



移动式 C 型臂 X 光机



移动式 C 型臂 X 光机

通过表 11-1 及图 11-1 可知，禹州市人民医院核技术应用项目辐射防护情况基本满足相应法规、标准的要求。建设单位应进一步加强辐射环境监测管理，建立和完善辐射环境监测档案。

### 11.3 管理制度及法规执行情况

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、《医用 X 射线诊断卫生防护标准》（GBZ130-2013）和《环境保护部辐射安全与防护监督检查技术程序》中数字减影血管造影 X 射线装置（DSA）及 III 类医用射线装置监督检查技术程序，同时对照本项目环评文件，本次验收对禹州市人民医院核技术应用项目管理制度及法规执行情况进行了调查，检查结果详见表 11-2、表 11-3、图 11-2。

表 11-2 辐射管理制度检查结果

序号	检查项目		制定情况
1	A 综合	辐射安全管理规定	已制定《辐射安全管理规定》
2	B 场所 设施	操作规程	已制定《DSA 操作规程》及《X 线机操作规程》
3		辐射安全和防护设施维护维修制度（包括机构人员、维护维修内容与频度）	已制定《辐射设备检修与维护制度》
4	C 监测	监测方案	已制定《辐射监测方案》
5		监测仪表使用及校验管理制度	已制定《监测仪表使用与检验管理制度》
6	D 人员	辐射工作人员培训/再培训管理制度	已制定《从业人员培训计划》
7		辐射工作人员个人剂量管理制度	已制定《个人剂量监测管理制度》
8	E 应急	辐射事故应急预案	已制定《放射安全事件应急预案》

项目规章制度上墙情况见下图 11-2



通过表 11-2 及图 11-2 可知，禹州市人民医院核技术应用项目辐射管理制度制定情况满足相应法规、标准的要求，医院应定期对辐射相关制度及辐射事故应急预案进行更新与完善，防止辐射事故的发生。

表 11-3 法规执行情况

序号	标准、环评要求	实际情况
1	辐射安全许可证	医院现持有辐射安全许可证证书编号为豫环辐证【10295】；种类和范围：使用II、III类射线装置。现医院许可使用的射线装置共 10 台，本次验收的射线装置均已登记在辐射安全许可证中）
2	建设项目环境影响评价审批	本项目已履行环境影响评价手续，涉及的 2 份环评分别由河南省康达尔辐射技术咨询中心及核工业北京地质研究院编制完成，均已取得河南省环境保护厅批复
3	建设项目竣工环境保护验收	医院已根据相关法律规定开展自主验收
4	监测	医院配备有辐射检测仪，定期对辐射机房工作区域及周围辐射水平进行检测，为每个工作人员配备个人剂量计，定期送有资质单位进行个人剂量检测，并建立检测档案与个人健康档案
5	射线装置管理	医院有专人负责射线装置台账及其他相关资料管理
6	辐射安全设施管理	医院成立有以法人代表为组长的辐射安全与环境保护管理办公室，负责医院安全防护设施的管理工作，射线装置定期维护维修，射线装置在安装、调试、使用时，由专业技术人员进行操作
7	事故与事件	经核实，医院未发生过辐射安全事故
8	人员管理	医院目前辐射工作人员共 25 名，其中 23 人已通过辐射安全和防护知识培训并拿到合格证书。针对未培训人员制定了培训计划，并建立个人剂量档案和职业健康监护档案，培训证书及个人剂量检测报告见附件

9	辐射安全自查	医院定期对各科室设备进行辐射安全与防护检查，并根据情况定期进行辐射事故应急演练工作，防止发生辐射事故。一旦发生事故，即及时上报环保部门，医院应依照相关法规按时进行年度评估，年度评估报告每年1月31日前报送当地环保部门备案
---	--------	--

通过表 11-3 可知，禹州市人民医院原有项目和本次验收的射线装置应用项目法规执行情况正常，能够按照相关法律法规的要求进行辐射工作的开展与运行。

## 12 验收结论与承诺

### 12.1 结论

#### (1) 基本环保手续

禹州市人民医院核技术应用项目已按照国家有关环境保护的法律法规，进行了建设项目环境影响评价，履行了环保审批手续，进行了辐射安全许可证的变更。

#### (2) 环评落实情况

经过现场调查与资料收集整理，本项目建设情况未超出《禹州市人民医院核技术应用项目整体搬迁工程环境影响报告表》、《禹州市人民医院医用射线装置应用项目环境影响报告表》中的建设项目规模、内容，环评中要求的各项辐射防护设施及辐射安全管理措施基本落实到位。

#### (3) 批复落实情况

经过现场调查与资料收集整理，禹州市人民医院核技术应用项目对于河南省环保厅出具的豫环辐表[2011]72号及豫环审[2016]404号环评批复文件中提出的各项环保措施及要求已基本落实到位。

#### (4) 验收检测结果

现场监测结果表明，正常开机检测条件下，禹州市人民医院各机房周围X- $\gamma$ 辐射剂量率能够满足《医用X射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）中周围剂量当量率不大于2.5 $\mu$ Sv/h的要求。

#### (5) 人员剂量

项目运行期间，对辐射工作人员及公众人员造成的年附加有效剂量当量，均低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中的剂量限值，同时低于辐射管理限值。另根据附件中的个人剂量检测报告分析禹州市人民医院全体辐射工作人员在工作期间的个人剂量情况可知，乔宪伟、王现召、刘辉个人剂量出现超标现象，医院已对此进行调查并出具情况说明，详见附件。

#### (6) 辐射安全防护设施

根据现场检查和监测结果可知，禹州市人民医院核技术应用项目各机房的防护设计能够满足项目开展的防护要求。机房装有门机连锁装置、防护门外张贴有电离警示标志，安装有工作指示灯，辐射工作人员配备有个人剂量计，个人剂量报警仪，辐射工作场所

配备有 X-γ辐射剂量率巡测仪及铅衣、铅帽、等多种防护用品，各项配套防护措施到位，辐射安全防护设施建设及运行情况满足《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、《医用 X 射线诊断卫生防护标准》（GBZ130-2013）和《环境保护部辐射安全与防护监督检查技术程序》等法律法规文件的要求。

#### （7）辐射安全管理体系

禹州市人民医院成立了辐射安全与环境保护领导机构，已完善落实了一系列辐射管理制度和辐射工作制度，现有制度包括《DSA 标准操作规程》、《辐射安全防护设施维护与维修制度》、《辐射安全管理规定》、《辐射监测方案》、《个人剂量监测管理制度》、《监测仪表使用与检验管理制度》、《从业人员培训计划》等，且已制订《辐射事故预防措施及应急处理预案》，并有响应机制，定期进行辐射场所安全自检及工作人员个人剂量和健康检查，完成工作人员培训计划，符合国家相关法律法规及主管部门的要求。

#### （8）综合结论

综上所述，禹州市人民医院开展的射线装置应用项目环保手续齐全，工程建设与环境影响评价内容及环评批复范围相符，环评及批复提出的环保意见已基本落实，在项目正常运行的情况下，各项监测结果满足国家标准要求，对周围环境的影响在可控的范围，故从环境保护的角度分析，具备建设项目竣工环境保护验收条件。

### 12.2 建议

（1）在项目运行中，继续严格执行各项辐射防护的要求和环境保护的规定，对项目加强管理，长期落实各项辐射安全措施，及时更新辐射应急预案；

（2）定期更新完善各项管理制度、加强辐射工作人员的培训与健康管理工作，工作人员定期复训，确保持证上岗；

（3）完善实施各项辐射防护措施，定期对机房周围进行辐射水平监测，并建立监测档案，进行事故应急演练，提高事故应急能力，使之能满足辐射环境保护的管理要求；

（4）项目正常运行期间，积极接受省、市环境保护部门的监督管理。定期与省、市环境保护部门联系，及时向各级部门上报项目运行情况并记录备案；

（5）按时对本单位的射线装置的安全和防护状况进行年度评估，并于每年的 01 月 31 日前，向发证机关提交上一年度的年度评估报告。完善档案管理，分门别类存档。