

新增数字减影血管造影机应用项目

# 竣工环境保护验收监测报告表

建设单位：巩义市人民医院

二〇二一年四月

## 目 录

表 1 项目基本信息.....	1
表 2 项目概况.....	2
表 3 验收依据.....	14
表 4 验收目的及验收标准.....	15
表 5 环评主要内容回顾.....	18
表 6 验收检测情况.....	21
表 7 人员年有效剂量.....	24
表 8 环保落实情况.....	26
表 9 辐射安全管理.....	33
表 10 验收结论与建议.....	35

## 附 件

- 附件 1：本项目竣工环境保护验收委托书
- 附件 2：本项目环境影响评价批复文件
- 附件 3：医院辐射安全许可证及台账明细
- 附件 4：本项目竣工环境保护验收监测报告
- 附件 5：医院辐射安全与环境保护管理制度
- 附件 6：职业人员辐射安全与防护培训证书
- 附件 7：职业人员外照射个人剂量检测报告

表 1 项目基本信息

项目名称	新增数字减影血管造影机应用项目				
建设单位	巩义市人民医院				
法人代表	乔来军	联系人	李妙珍	联系电话	15639288999
通讯地址	巩义市香玉路 16 号			邮政编码	451200
建设地点	巩义市人民医院东院区门诊医技楼 二楼介入手术室			建设性质	扩建
本次验收内容及规模	新增使用 1 台飞利浦 UNIQ FD20/15 型数字减影血管造影机 (DSA), 其最大管电压为 125kV, 最大管电流为 1000mA, 属于医用II类射线装置, 机房位于医院东院区门诊医技楼二楼介入手术室。				
环境影响报告表名称	《巩义市人民医院新增数字减影血管造影机应用项目环境影响报告表》				
环评报告编制单位	河南蔚蓝环保科技有限公司			编制时间	2020.9
环评批复文号	巩环辐审[2020]2 号	审批部门	郑州市生态环境局巩义分局	审批时间	2020.11.18
辐射安全许可证编号	豫环辐证[10383]	发证机关	河南省生态环境厅	发证时间	2021.01.15
验收报告编制单位	河南蔚蓝环保科技有限公司			验收检测时间	2021.03.17
项目总投资 (万元)	2680	环保投资 (万元)	120	环保投资占总投资比例	4.5%
项目开工建设时间	2020 年 11 月 20 日		项目调试运行时间	2021 年 1 月 29 日	

表 2 项目概况

### 2.1 项目建设背景

巩义市人民医院始建于 1951 年，是一所集预防、保健、医疗、科研、教学、康复为一体的现代化综合医院，为河南省首批县（市）级二级甲等综合医院，医院老院区（西院区）位于巩义市人民路 117 号，新院区（东院区）位于巩义市香玉路 16 号。

为改善当地就医环境，增强医院医疗水平，进一步满足患者的就医需求，巩义市人民医院在原有核技术利用项目的基础上，本次在东院区门诊医技楼二楼介入手术室，新增使用 1 台飞利浦 UNIQ FD20/15 型数字减影血管造影机（以下称“DSA”），主要用于心血管及外周血管造影、神经介入等手术。

### 2.2 项目进展概述

1) 2020 年 9 月，河南蔚蓝环保科技有限公司受医院委托对本项目开展了环境影响评价，编制了《巩义市人民医院新增数字减影血管造影机应用项目环境影响报告表》。

2) 2020 年 11 月 18 日，郑州市生态环境局巩义分局对上述环境影响报告表予以批复，批复文号：巩环辐审[2020]2 号。

3) 2021 年 1 月 15 日，河南省生态环境厅向巩义市人民医院重新颁发了辐射安全许可证，证书编号：豫环辐证[10383]，有效期至：2023 年 10 月 18 日。

4) 本项目于 2020 年 11 月 20 日开工建设，于 2021 年 1 月 29 日调试运行。

根据《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号）、《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4 号）等法律、法规的相关规定，建设单位委托河南蔚蓝环保科技有限公司对本项目开展竣工环境保护验收监测；通过收集、整理本项目相关的技术资料，以及对项目建设地进行实地踏勘和辐射环境监测，验收监测单位按照“客观、公正、科学、合理”的原则编制完成了本验收监测报告表。

### 2.3 验收内容及规模

本次验收内容及规模：新增使用 1 台飞利浦 UNIQ FD20/15 型 DSA，其最大管电压为 125kV，最大管电流为 1000mA，属于医用 II 类射线装置，建设地点（机房）位于医院东院区门诊医技楼二楼。

表 2-1 本项目 DSA 的基本信息一览表

装置名称	规格型号	生产厂家	主要技术参数	类别	所在位置	用途
DSA	UNIQ FD20/15 (双管头)	飞利浦	125kV, 1000mA	II类	门诊医技楼二楼介入手术室	介入影像

表 2 项目概况

净尺寸	长×宽×高：7.6m×6.0m×3.8m
四周屏蔽墙	240mm 砖混+40mm 硫酸钡水泥
顶棚	120mm 混凝土+40mm 硫酸钡水泥
地面	120mm 混凝土+40mm 硫酸钡水泥
患者出入口	不锈钢门内衬 4mm 铅板
医生出入口	不锈钢门内衬 4mm 铅板
污物通道门	不锈钢门内衬 4mm 铅板
观察窗	4mm 铅当量的铅玻璃

经现场核查，本项目 DSA 的建设内容及规模、建设地点等均与其环境影响报告表及批复的内容一致，未发生变更。

#### 2.4 核技术应用开展情况

巩义市人民医院已取得辐射安全许可证，证书编号：豫环辐证[10383]，许可的种类和范围：使用Ⅲ类放射源；使用Ⅱ、Ⅲ类射线装置，有效期至：2023 年 10 月 18 日。医院核技术应用项目开展情况如下：

- 1) 使用 3 枚Ⅲ类放射源钴-60，用于后装治疗机。
- 2) 使用 27 台射线装置，其中Ⅱ类射线装置 4 台，Ⅲ类射线装置 23 台。

表 2-3 医院现有放射源一览表

序号	核素	出厂活度	编码	类别	用途	环保手续履行情况	
						环评	验收
1	Co-60	0.58E+11 Bq	0320C0002853	Ⅲ	后装治疗机	豫环审 [2019]25 号	已完成 自主验收
2	Co-60	0.58E+11 Bq	0320C0002863	Ⅲ	后装治疗机		
2	Co-60	0.58E+11 Bq	0320C0002873	Ⅲ	后装治疗机		

表 2-4 医院现有射线装置一览表

序号	设备名称	型号	类别	数量	环保手续履行情况	
					环评	验收
1	DSA	GE LCE+	Ⅱ	1	豫环审 [2017]203 号	已完成 自主验收
2	DSA	Optima CL323i	Ⅱ	1		
3	直线加速器	Clinac iX	Ⅱ	1		

表 2 项目概况

4	牙片机	德国 SIRONA	III	1	豫环辐表 [2013]83 号	豫环辐验 [2014]28 号	
5	DR	GE 飞天 600	III	1			
6	胃肠机	HF51-7	III	1			
7	小 C 臂	西门子 AJ2000	III	1			
8	螺旋 CT	GE 128	III	1			
9	DR	GE 玲珑	III	1			豫环辐登记表 [2014]2 号
10	骨密度测量仪	DEX XLM	III	1			
11	CT	GE optima520	III	1	备案号： 201741018 100000107	/	
12	DR	Brivo Xr575	III	1			
13	碎石机	HK ESWL-V	III	1	备案号： 201841018 100000037		
14	移动 C 臂	DigiAro100A/ DigiAro100AC	III	1			
15	移动式 X 射线机	DRX-Revolution	III	1	备案号： 201941018 100000140		
16	车载数字化 X 射线摄影系统	DR 1000	III	1			
17	大孔径多排螺旋 CT	Brilliance	III	1	备案号： 201941018 100000392		
18	移动式 X 射线机	DRX-Revolution	III	1	备案号： 201941018 100000401		
19	数字乳腺 X 摄影系统	Selenia Dimensions	III	1			
20	微焦点牙科 X 射线机	MSD-III	III	1	备案号： 202041018 100000438		
21	移动式 C 型臂	Cios Fusion	III	1	备案号： 202041018 100001177		
22	128 排 CT	Brilliance iCT	III	1			
23	口腔 CT	PP3-I	III	1	备案号： 202041018 100001238		
24	DR	Multix Fusion Max	III	1			
25	数字胃肠机	LuminosdRF Max	III	1			
26	移动式数字化医用 X 射线摄影系统	uDR 370i	III	1	备案号： 202041018 100001250		
27	DSA	UNIQ FD20/15	II	1	巩环辐审 [2020]2 号		本次验收

表 2 项目概况

2.5 项目运行情况

巩义市人民医院原有两台 DSA，均位于老院区，本项目 DSA 投运后，将分担部分介入手术任务；根据医院提供的信息，近两年医院的介入手术总体工作量基本稳定，平均每月约 300 台手术，其中本项目 DSA 每月分担约 140 台手术，主要包括：心血管介入、外周血管介入、神经介入等。

不同类型的介入手术，DSA 的曝光时间不同，根据医院介入手术的开展情况，普通冠脉造影或外周血管造影手术时间通常约 30 分钟，其中曝光时间透视约 5 分钟，采集约 1 分钟；心脏介入或神经介入手术时间通常约 1 小时，其中曝光时间透视约 15 分钟，采集约 3 分钟。普通血管造影手术，DSA 机房内通常仅有 1 名手术医生和 1 名护士，较为复杂的介入手术，DSA 机房内通常有 1~2 名手术医生和 2~3 名护士。

本项目 DSA 控制室操作人员共 2 名，护士共 5 名，护士实行轮流值班制，工作量大致相同，DSA 机房内手术医生为心内科、神内科医生，人员不固定。

表 2-5 本项目 DSA 的工作量

手术类型		月平均最大工作量	平均单次曝光时间	年总的曝光时间
心血管介入	冠脉造影	80 台/月	透视 5min	80h
			采集 1min	16h
	冠脉支架	40 台/月	透视 15min	120h
			采集 3min	24h
外周血管介入	血管造影	10 台/月	透视 5min	10h
			采集 1min	2h
神经介入	脑血管介入	10 台/月	透视 15min	30h
			采集 3min	6h

2.6 防护用品配置情况

表 2-6 本项目防护用品配置情况一览表

人员分类	防护用品	数量	防护用品	数量
医务人员	铅衣	8 件 (0.5mmPb)	铅帽	8 件 (0.5mmPb)
	铅围裙	8 件 (0.5mmPb)	铅围脖	8 件 (0.5mmPb)
	铅眼镜	8 副 (0.5mmPb)	铅悬挂防护屏	1 块 (0.5mmPb)
	铅防护帘	1 套 (0.5mmPb)	床侧防护帘	1 块 (0.5mmPb)
	移动铅屏风	1 块 (2mmPb)	介入防护手套	4 副 (0.025mmPb)
患者	铅衣、铅围裙、铅裤、铅围脖共 2 套 (0.5mmPb)			

表 2 项目概况

此外，医院配置 1 台 RJ38-3602 型便携式辐射监测仪 1 台用于日常辐射环境检测，本项目 DSA 配置 2 台 BG2010 型个人剂量报警仪，辐射工作人员每人配备 2 枚个人剂量牌（铅衣内、外各 1 枚）。

### 2.7 工作原理及操作流程

DSA 的基本原理是利用 X 射线穿透人体成像，将受检部位注入造影剂前后拍摄的两帧 X 射线图像经数字化处理后输入计算机，利用计算机程序控制，采用时间减影法，消除相同部分，转化成仅显示有造影剂充盈的图像，经过减影、增强和再成像等一系列过程，最终获得清晰的纯血管影像，其特点是图像清晰，分辨率高，可为观察组织病变，肿瘤诊断及介入手术提供真实的立体影像。

本项目介入诊疗工作流程：医生在介入手术室门口接引患者，将其带入机房内，关闭防护门，随后调整患者在治疗床上躺好（摆位），医生到铅衣室内穿戴防护用品，正确佩戴好个人剂量计，然后再次进入机房，关闭防护门，确认警示装置和通风系统正常工作，按照预先制定的方案实施介入手术，期间根据需要进行曝光，手术完毕后，关闭血管造影机，打开防护门引导患者离开机房，最后清理机房及手术台，整理手术过程记录档案，准备迎接下次手术。

介入诊疗时具体操作流程：患者仰卧并进行经皮静脉穿刺，送入引导钢丝及扩张管与外鞘，退出钢丝及扩张管将外鞘保留于静脉内，经鞘插入导管，推送导管，在 X 线透视下将导管送达检查治疗部位施行探查、治疗，并留 X 线片记录，探查结束，撤出导管，穿刺部位止血包扎。

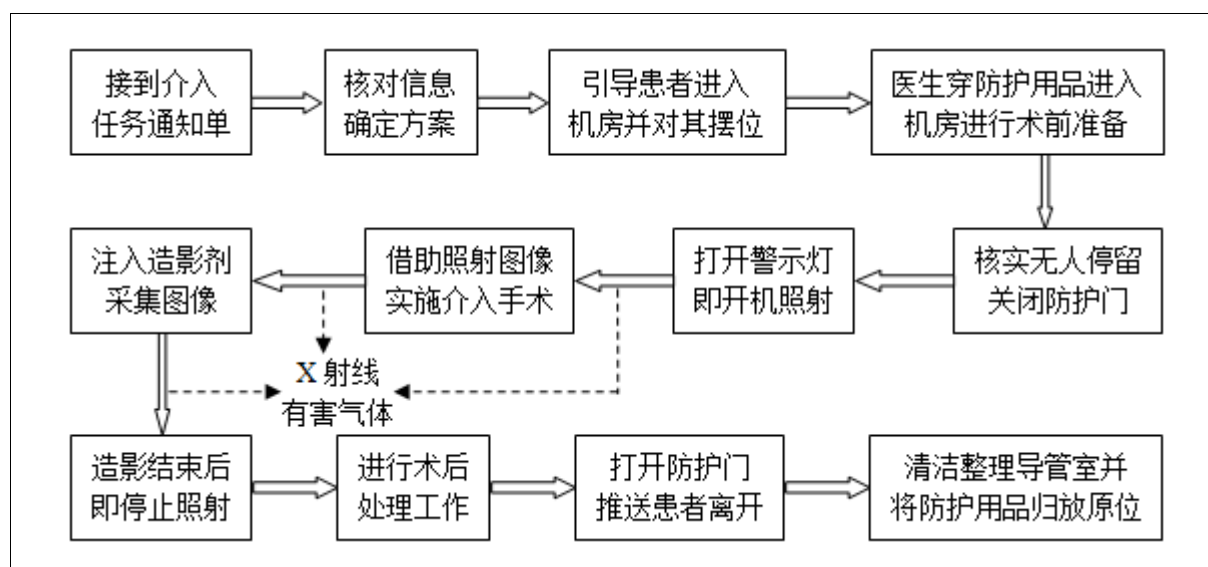


图 1 DSA 操作流程及产污环节示意图



表 2 项目概况

## 2.8 主要污染因子

本项目 DSA 在开机时产生的 X 射线为主要污染因子，会对控制室内操作人员及机房周围的公众人员产生一定的外照射影响；另外，在介入手术过程中，手术医生及护士需在 DSA 影像引导下进行操作，将受到相对较高剂量的外照射影响。

X 射线与空气作用会产生少量的臭氧和氮氧化物等有害气体，若空气流通不畅，将在机房内累积，产生一定危害；本项目 DSA 运行产生的有害气体量相对较少，且其在常温常压下稳定性较差，可在空气中迅速得到稀释转化，对周围环境的影响较小，因此需保证机房具有良好的通风条件，机房内换气效率符合要求。

表 2-7 本项目 DSA 的主要污染因子及污染途径

装置名称	主要污染因子	污染途径
DSA	X 射线	外照射
	少量 O <sub>3</sub> 、NO <sub>x</sub>	空气电离

## 2.9 外环境关系简述

巩义市人民医院东院区位于巩义市香玉路 16 号，该院区东侧为规划的赵公桥巷，南侧为香玉路，西侧为规划的嵩山路，北侧为规划的君道路。

本项目 DSA 机房位于医院门诊医技楼二楼，该门诊医技楼地上 6 层，地下 1 层，其东侧和南侧为院内空地和内部道路，西侧为内部道路，北侧为 16 层病房楼。

本项目 DSA 机房东侧为医生和患者走廊，南侧为术前准备室，西侧为内庭院上空和楼梯间，北侧为污物走廊、设备间和控制室，正上为骨科、泌尿外科诊室，正下为后勤办公室。



图 2 医院地理位置图



图 3 本项目外环境关系图

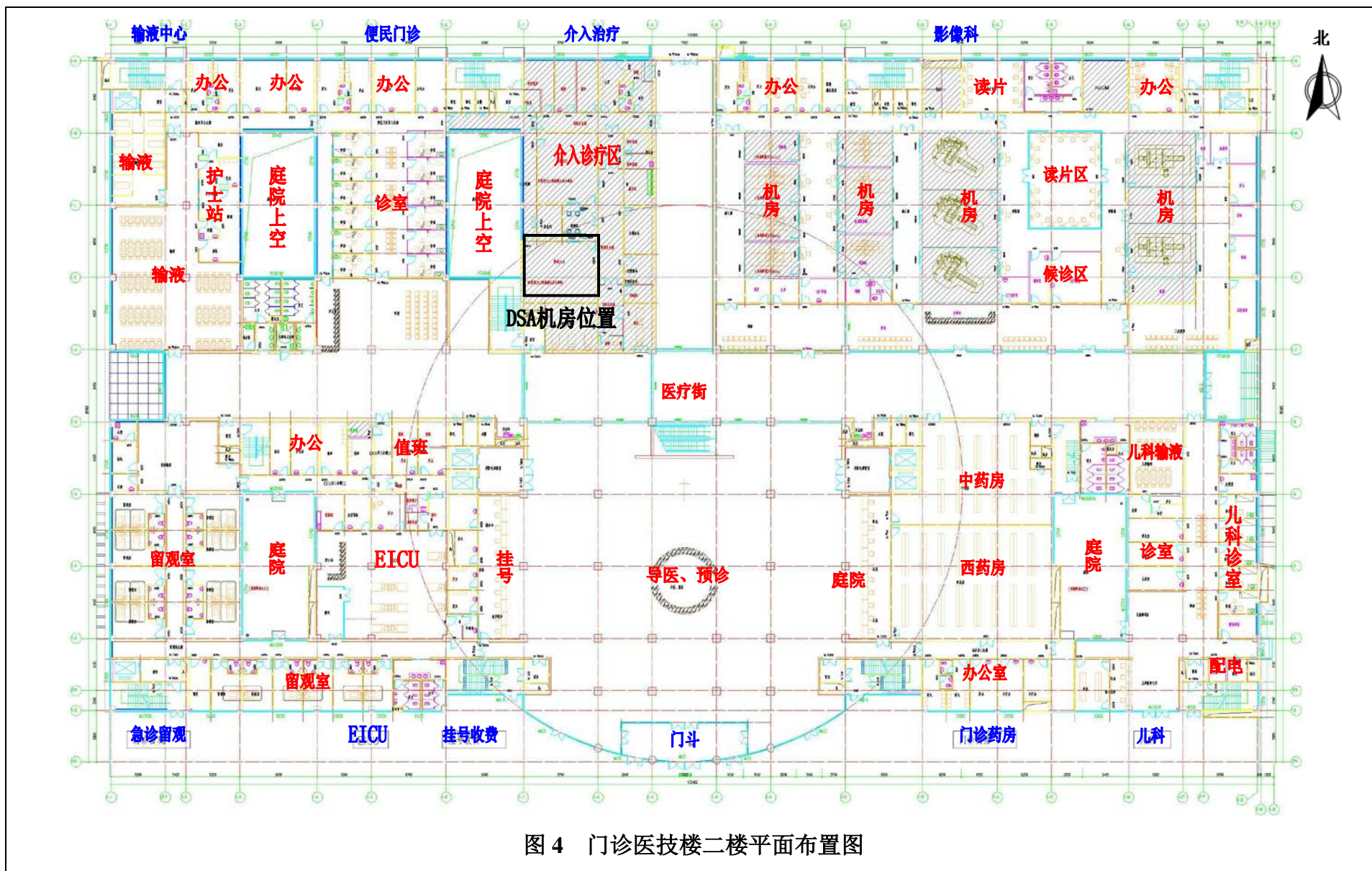


图 4 门诊医技楼二楼平面布置图

表 2 项目概况

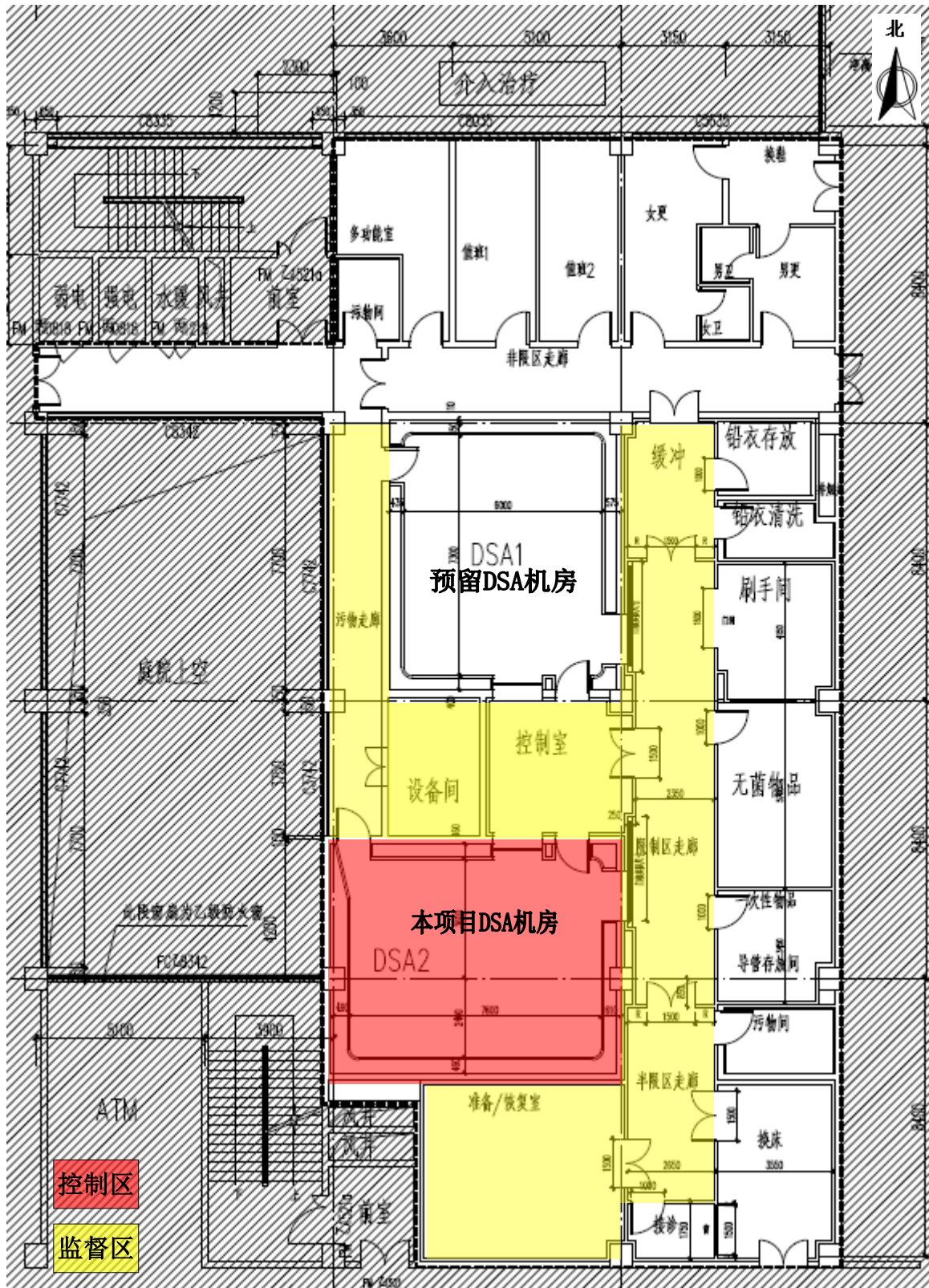


图 5 本项目 DSA 机房平面布置及分区管理示意图

表 2 项目概况

	
<p>6F 门诊医技楼</p>	<p>门诊医技楼北侧 16F 病房楼</p>
	
<p>门诊医技楼东侧院内道路</p>	<p>门诊医技楼南侧院内道路</p>
	
<p>门诊医技楼西侧院内空地</p>	<p>DSA 机房北侧控制室</p>
	
<p>DSA 机房北侧污物通道</p>	<p>DSA 机房西侧庭院上空</p>

表 2 项目概况

	
<p>DSA 机房东侧介入科内部走廊</p>	<p>DSA 机房南侧术前准备间</p>
	
<p>DSA 机房上方骨科、泌尿外科诊室</p>	<p>DSA 机房下方后勤办公室</p>

图 6 本项目部分现场踏勘照片

表 3 验收依据

### 3.1 法律、法规

- 1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日起施行；
- 2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日起施行；
- 3) 《中华人民共和国放射性污染防治法》，2003 年 10 月 1 日起施行；
- 4) 《建设项目环境保护管理条例》，2017 年 10 月 1 日起施行；
- 5) 《关于发布<射线装置分类办法>的公告》，2017 年 12 月 5 日起施行；
- 6) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，2019 年 3 月 2 日起施行；
- 7) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，2011 年 5 月 1 日起施行；
- 8) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，2021 年 1 月 4 日起施行；
- 9) 《河南省辐射污染防治条例》，2016 年 3 月 1 日起施行；
- 10) 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，2017 年 11 月 20 日起施行；
- 11) 关于发布《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》的公告，公告 2018 年第 9 号，2018 年 5 月 15 日起施行。

### 3.2 标准、规范

- 1) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）；
- 2) 《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）；
- 3) 《辐射环境监测技术规范》（HJ/T 61-2001）；
- 4) 《环境地表  $\gamma$  辐射剂量率测定规范》（GB/T 14583-1993）。

### 3.3 其他支持性文件

- 1) 本项目竣工环境保护验收委托书，详见附件 1；
- 2) 本项目环境影响评价批复文件，详见附件 2；
- 3) 医院辐射安全许可证及台账明细，详见附件 3；
- 4) 本项目竣工环境保护验收监测报告，详见附件 4；
- 5) 医院辐射安全与环境保护管理制度，详见附件 5；
- 6) 职业人员辐射安全与防护培训证书，详见附件 6；
- 7) 职业人员外照射个人剂量检测报告，详见附件 7。



**表 4 验收目的及验收标准**

**4.1 验收目的**

1) 通过开展验收监测，掌握本项目实际的辐射环境影响程度和范围，判断其是否与环评预测结果一致，是否满足国家相关标准的要求。

2) 通过开展现场调查，结合环境影响报告表及其批复的内容，掌握本项目辐射防护措施和环保管理要求的具体落实情况，并分析其是否满足国家相关环保法律、法规的要求，为本项目的环境管理提供科学依据。

3) 客观、公正、科学地分析本项目是否满足竣工环境保护验收的条件，针对实际存在或潜在的问题提出可行的补救或完善措施，将本项目产生的环境影响降至最低。

4) 通过开展竣工环境保护验收，提高建设单位的辐射环境管理能力。

**4.1 验收标准**

**1) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)**

**表 4-1 人员年有效剂量限值**

人员类别	标准限值	环评标准	验收标准
职业照射	<b>B1.1.1 职业照射剂量限值</b> 应对任何职业人员的职业照射水平进行控制，使之不超过下述限值：a) 由审管部门决定的连续 5 年的年平均有效剂量，20mSv。	取职业照射年有效剂量标准限值的 1/4，即 5mSv 作为管理限值。	与环评一致，取 5mSv 作为职业人员年剂量限值。
公众照射	<b>B1.2.1 公众照射剂量限值</b> 实践使公众中有关关键人群组的成员所受到的平均剂量估计值不应超过下述限值：a) 年有效剂量，1mSv。	取公众照射年有效剂量标准限值的 1/4，即 0.25mSv 作为管理限值。	与环评一致，取 0.25mSv 作为公众人员年剂量限值。

**2) 《放射诊断放射防护要求》(GBZ 130-2020)**

6.1.1 应合理设置 X 射线设备、机房的门、窗和管线口位置，应尽量避免有用线束直接照射门、窗、管线口和工作人员操作位。

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

6.1.3 每台固定使用的 X 射线设备应设有单独的机房，机房应满足使用设备的布局要求；每台牙椅独立设置诊室的，诊室内可设置固定的口内牙片机，供该设备使用，诊

**表 4 验收目的及验收标准**

室的屏蔽和布局应满足口内牙片机房防护要求。

6.1.4 移动式 X 射线机（不含床旁摄影机和急救车配备设备）在使用时，机房应满足相应布局要求。

6.1.5 除床旁摄影设备、便携式 X 射线设备和车载式诊断 X 射线设备外，对新建、改建和扩建项目和技术改造、技术引进项目的 X 射线设备机房，其最小有效使用面积、最小单边长度应符合下表的规定。

**表 4-2 X 射线设备机房（照射室）使用面积、单边长度的要求**

设备类型	机房内最小有效使用面积 m <sup>2</sup>	机房内最小单边长度 m
双管头或多管头 X 射线设备	30	4.5

6.2.1 不同类型 X 射线设备（不含床旁摄影设备和便携式 X 射线设备）机房的屏蔽防护应不低于下表的规定。

**表 4-3 不同类型 X 射线设备机房的屏蔽防护铅当量厚度要求**

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

6.2.3 机房的门和窗关闭时应满足上表的要求。

6.3.1 机房的辐射屏蔽防护，应满足下列要求：

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

6.4.1 机房应设有观察窗或摄像监控装置，其设置的位置应便于观察到受检者状态及防护门开闭情况。

6.4.2 机房内不应堆放与该设备诊断工作无关的杂物。

6.4.3 机房应设置动力通风装置，并保持良好的通风。

6.4.4 机房门外应有电离辐射警告标志；机房门上方应有醒目的工作状态指示灯，灯箱上应设置如“射线有害、灯亮勿入”的可视警示语句；候诊区应设置放射防护注意事项告知栏。

6.4.5 平开机房门应有自动闭门装置；推拉式机房门应设有曝光时关闭机房门的管理措施；工作状态指示灯能与机房门有效关联。

6.4.6 电动推拉门宜设置防夹装置。

6.5.1 每台 X 射线设备根据工作内容，现场应配备不少于下表基本种类要求的工作

**表 4 验收目的及验收标准**

人员、受检者防护用品与辅助防护设施，其数量应满足开展工作需要，对陪检者应至少配备铅橡胶防护衣。

6.5.3 除介入防护手套外，防护用品和辅助防护设施的铅当量应不小于 0.25mmPb；介入防护手套铅当量应不小于 0.025mmPb；甲状腺、性腺防护用品铅当量应不小于 0.5mmPb；移动铅防护屏风铅当量应不小于 2mmPb。

6.5.4 应为儿童的 X 射线检查配备保护相应组织和器官的防护用品，防护用品和辅助防护设施的铅当量应不小于 0.5mmPb。

6.5.5 个人防护用品不使用时，应妥善存放，不应折叠放置，以防止断裂。

**表 4-4 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		受检者	
	个人防护用品	辅助防护设施	个人防护用品	辅助防护设施
介入放射学 操作	铅橡胶围裙、 铅橡胶颈套、 铅防护眼镜、 介入防护手套 选配：铅橡胶帽子	铅悬挂防护屏/铅 防护帘、床侧防 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 选配：铅橡胶帽子	—

表 5 环评主要内容回顾

## 5.1 环评报告主要内容

### 1) 实践正当性

本期核技术应用项目的目的和任务是进一步改善医院的医疗条件、提高医技水平，给广大患者提供更优质、更有效的医疗服务，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中提出的“辐射防护实践正当性”的要求。

### 2) 辐射环境现状

本项目血管造影机（DSA）拟建址区域的 X- $\gamma$  的辐射剂量率背景值室外在（0.088~0.092） $\mu\text{Sv/h}$  之间，室内在（0.101~0.117） $\mu\text{Sv/h}$  之间，均属于当地的正常辐射环境背景水平，未发现异常情况，该区域此前未进行核技术开发利用。

### 3) 运行期环境影响

本项目射线装置在运行时，不产生放射性废水、废气和固体废物，主要污染物是 X 射线贯穿辐射，其次是伴随 X 射线产生的少量臭氧和氮氧化物等有害气体。

① 本项目 DSA 在透视模式下正常运行时，机房周围各关注点处的附加剂量率在（ $8.93\text{E}-06\sim 1.12\text{E}-05$ ） $\mu\text{Sv/h}$  之间，均满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中规定的“在距屏蔽体外表面 0.3m 处，具有透视功能的 X 射线机在透视条件下，周围剂量当量率不大于  $2.5\mu\text{Sv/h}$ ”的限值要求。

② 本项目 DSA 在透视模式下正常运行时，手术医生手部受到的外照射最大附加年有效剂量为  $114.24\text{mSv/a}$ ，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中规定的四肢（手和足）或皮肤  $500\text{mSv/a}$  的年当量剂量限值。

③ 本项目 DSA 正常运行时，机房内职业人员受到的附加年有效剂量为  $1.86\text{mSv/a}$ ，控制室内职业人员受到的附加年有效剂量最大约为  $0.0158\text{mSv/a}$ ，机房周围公众人员受到的附加年有效剂量最大约为  $0.0080\text{mSv/a}$ ，职业人员及公众人员受到的附加年有效剂量满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中规定的标准限值要求，亦满足本次评价提出的职业人员  $5\text{mSv/a}$ 、公众人员  $0.25\text{mSv/a}$  的管理限值要求。

### 4) 辐射安全管理

① 医院成立了“辐射安全和防护管理小组”，明确了职责范围，由王庆涛同志负责医院的辐射安全与环境保护管理工作。

② 医院现有的辐射安全管理制度基本符合《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的要求，本项目建成后，将导管室各项管理制度张贴于控制室内墙上。

表 5 环评主要内容回顾

③ 本项目正常运行后，初期拟配置 7 名辐射工作人员，其中控制室内职业人员 2 名，机房内职业人员 5 人（分不同工作类别），现有的辐射工作人员均已参加了辐射安全与防护培训，并取得了合格证书。以后新增的职业人员在上岗前先进行健康体检，体检合格后，参加辐射安全与防护培训，通过考核后方可正式上岗；对于已取得培训合格证的人员，在证书有效期到期之前，组织其参加复训。

④ 医院制定了职业人员健康体检计划和个人剂量检测计划，建立了职业健康管理和个人剂量检测管理档案。

⑤ 医院制定了辐射环境日常检测计划，定期对机房周围关注点处进行剂量率检测；另外，医院每年将委托有资质的单位进行一次全面的辐射环境剂量率检测。

⑥ 应对突发性事故，医院制定了详细完整、合理可行的《放射性事故应急处理预案》，该预案成立了应急处理机构，明确了相应的职责范围，规定了辐射事故处理的原则及应急响应程序。

### 5) 综合结论

巩义市人民医院新增数字减影血管造影机应用项目符合“实践正当性”要求，在严格落实各项污染防治措施和辐射环境管理措施的前提下，能够将项目带来的辐射影响控制在国家允许的标准范围之内，符合环境保护的要求。从辐射环境保护的角度认为本项目建设是可行的。

### 6) 建议

① 加强对职业人员进行辐射安全防护管理制度的培训学习，必要时可组织开展辐射相关注意事项的知识考核，提高其自身的辐射安全防护意识。

② 每周至少对辐射安全与防护设施进行一次全面的检查，包括：门-灯连锁装置、报警系统、紧急停机按钮、工作状态警示灯等，确保其正常运行。

③ 指定专人负责辐射环境日常检测工作，切实落实检测计划，准确记录检测结果。

④ 对于铅衣等个人防护用品勿长时间挂放，勿折叠，放置时应予以平放，避免降低其防护能力，另外每年应至少进行两次检查，若发现有老化、断裂或损伤的情况，及时更换新的个人防护用品。

⑤ 定期对检测仪器进行检定，确保检测仪器在检定有效期内使用，为确保检测数据的准确性和有效性，建议与检测机构在检定有效期内的仪器进行比对验证。

⑥ 本项目建成后，及时按照规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行

表 5 环评主要内容回顾

验收，编制验收报告，经验收合格后方可投入正式运行。

## 5.2 环评批复主要内容

1) 项目性质：扩建。

2) 审批内容

① 种类和范围：原许可种类和范围不变。

② 项目内容：本项目建设地点位于巩义市香玉路 16 号巩义市人民医院东院区。拟购II类射线装置数字减影血管造影装置 1 台，型号为 UNIQ FD20/15，最大管电压 125kV，最大管电流 1000mA，机房位于医院在建的门诊医技楼 2 楼。

总投资：2750 万元，环保投资：132 万元。

3) 你单位应向社会公众主动公开本项目环评及许可情况，并接受相关方的咨询和生态环境部门的监督管理。

4) 有关要求

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

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。

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，制定检测计划定期对辐射工作场所及周围环境进行辐射监测，监测记录长期保存。

④ 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，经考核合格后上岗，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，发现安全隐患的，应立即进行整改，年度评估报告每年 1 月 31 日前报送我局。

⑥ 按规定重新申领“辐射安全许可证”后，该项目方可投入运行。

⑦ 该项目竣工后，其配套建设的放射防护设施经验收合格，方可投入生产或者使用；未经验收或者验收不合格的，不得投入生产或者使用。

⑧ 本批复有效期 5 年，如该项目逾期方开工建设，应重新编制环境影响评价文件。

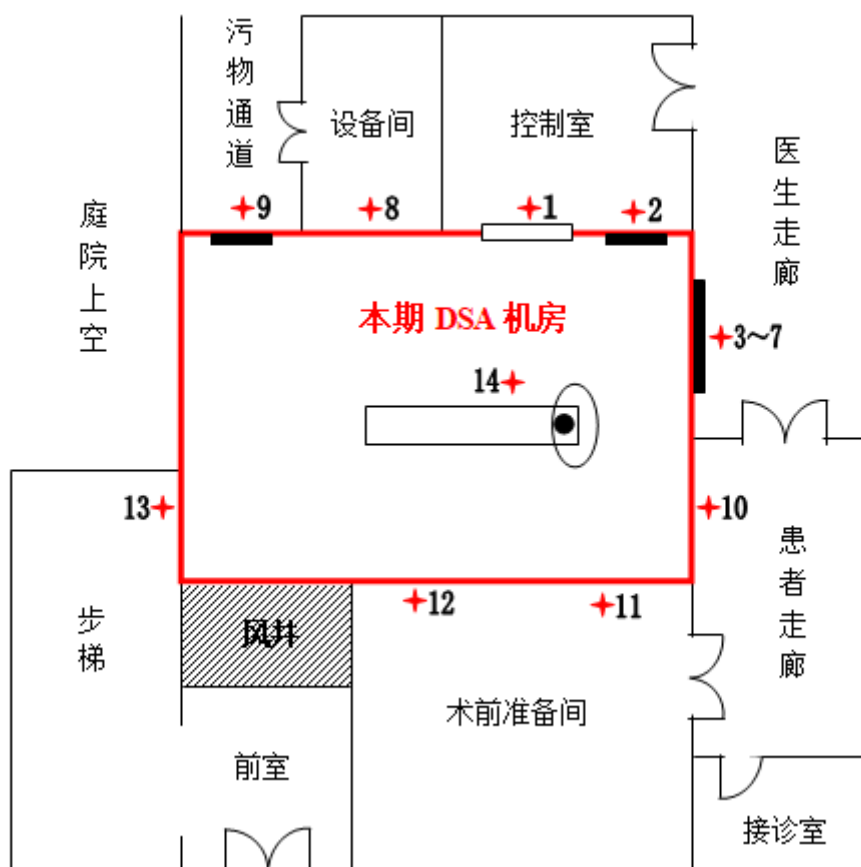
表 6 验收检测情况

6.1 检测说明

表 6-1 本项目验收检测说明一览表

检测时间	2021 年 3 月 17 日	
环境条件	天气：阴，温度：（13.2~18.6）℃，湿度：（29.7~35.3）%RH	
检测内容	1 台数字减影血管造影机机房周围的 X-γ 辐射剂量率	
检测仪器	仪器名称	便携式 X、γ 辐射周围剂量当量率仪
	仪器型号	AT1121
	制造厂商	白俄罗斯 ATOMTEX
	出厂编号	44075
	检定证书	2021H21-20-3103873001
	有效期限	2021.03.15~2022.03.14
	量程范围	50nSv/h~10Sv/h
	能量范围	（0.06~10）MeV
	检定结论	合格
检测依据	1)《辐射环境监测技术规范》（HJ/T 61-2001）。 2)《环境地表 γ 辐射剂量率测定规范》（GB/T 14583-1993）。	
检测方法	<p>定点测量：在选定的检测点位处，每个点位连续测量 5 次，每次均读取稳定状态下的最大值，最后再求均值。</p> <p>路径巡测：在选定的巡测路径上缓慢移动，观察仪器显示的数据变化，记录仪器稳定状态下的范围值。</p>	
质量保证	<p>1、建立完整的内部质量管理体系，确保检测数据准确、有效。</p> <p>2、检测仪器定期进行检定或校准，确保在证书有效期内使用。</p> <p>3、检测仪器的各项性能指标及测量准确度满足技术规范要求。</p> <p>4、每次测量前、后均认真检查仪器的状态，确保其正常工作。</p> <p>5、检测方法遵照国家现行有效的导则、标准及技术规范要求。</p> <p>6、现场检测不少于 2 人完成，检测人员均取得岗位合格证书。</p> <p>7、检测原始记录及数据处理结果均经过严格的内部质量审核。</p>	
检测工况	<p>透视：管电压 94kV、管电流 14.4mA、连续出束；</p> <p>采集：管电压 102kV、管电流 648mA、连续出束。</p>	

表 6 验收检测情况



(门诊医技楼二楼)

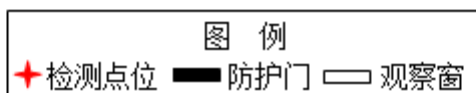
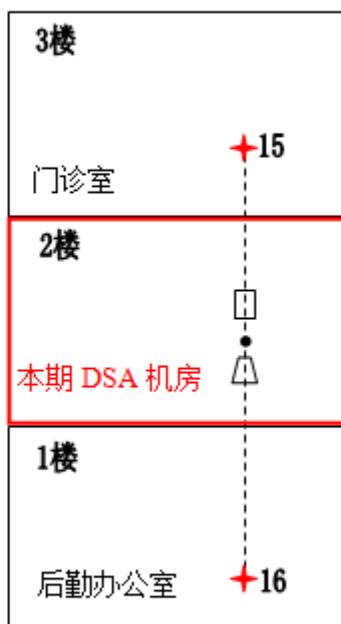


图 7 本次验收检测点位示意图



表 6 验收检测情况

6.2 检测结果

表 6-2 本项目 DSA 验收检测结果一览表

编号	检测点位描述		X-γ 辐射剂量率 (μSv/h)		
			透视	采集	关机
1	观察窗外 30cm 处		0.112~0.123 (巡测)	0.124	0.103
2	医生出入门外 30cm 处		0.125~0.136 (巡测)	0.160	0.105
3	患者出入门外 30cm 处		0.119~0.133 (巡测)	0.137	0.085
4	患者出入门四周门缝	左门缝	0.119	0.122	0.089
5		右门缝	0.121	0.129	0.087
6		上门缝	0.147	0.158	0.091
7		下门缝	0.216	0.446	0.086
8	北防护墙 30cm 处设备间内		0.156	0.161	0.101
9	污物通道门外 30cm 处		0.135~0.147 (巡测)	0.159	0.092
10	东防护墙左半部 30cm 处		0.137	0.152	0.093
11	南防护墙外 30cm 处	右半部	0.129	0.166	0.099
12		正中央	0.134	0.158	0.101
13	西防护墙右半部 30cm 处		0.127	0.143	0.111
14	手术医生操作位处 (铅屏风后)	铅衣外	78.25	/	0.101
		铅衣内	9.17	/	
15	正上方离地 1.0m 处 (诊室内)		0.105	0.127	0.102
16	正下方离地 1.7m 处 (后勤办公室内)		0.108	0.113	0.104

由检测结果可知：

1、本次检测的飞利浦 UNIQ FD15/20 型 DSA，在透视模式下正常开机时，机房周围各检测点位处的 X-γ 辐射剂量率在 (0.105~0.216) μSv/h 之间，满足《放射诊断放射防护要求》(GBZ 130-2020) 中规定的“在距机房屏蔽体外表面 30cm 处，具有透视功能的 X 射线机在透视条件下，周围剂量当量率应不大于 2.5μSv/h”；

2、本次检测的飞利浦 UNIQ FD15/20 型 DSA，在采集模式下正常开机时，机房周围各检测点位处的 X-γ 辐射剂量率在 (0.112~0.446) μSv/h 之间。

表 7 人员年有效剂量

7.1 职业人员

本项目 DSA 投运后，分担现有的部分介入手术任务，机房内手术医生为医院心内科、神内科医生，人员不固定；操作人员 2 名、护士 5 名均从老院区介入手术室调岗过来，而近两年医院的介入手术总体工作量基本稳定，故本项目 DSA 职业人员的工作量在调岗前后差别不大，可参照医院 2020 年度职业人员外照射个人剂量检测报告，推算本项目正常运行后，职业人员的附加年剂量情况。

表 7-1 介入放射人员外照射个人剂量检测结果

序号	姓名	性别	H <sub>p</sub> (10) (mSv)	人员类别	职业类别
1	李 磊 (内)	男	1.55	手术医生	介入放射学 (2E)
2	张扬扬 (内)	女	0.18	护士	介入放射学 (2E)
3	王瑞霞 (内)	女	0.20	护士	介入放射学 (2E)
4	王慧彩 (内)	女	0.19	护士	介入放射学 (2E)
5	张艳蕊 (内)	女	0.20	护士	介入放射学 (2E)
6	李 颖 (内)	女	0.16	护士	介入放射学 (2E)
7	赵奥哲 (内)	男	0.20	操作人员	介入放射学 (2E)
8	浮绍媛 (内)	男	0.04	操作人员	介入放射学 (2E)

根据医院提供的年剂量检测评价报告，在正常情况下，医院介入放射学医生铅衣内的外照射个人年剂量检测最大值为 1.55mSv/a (李磊)，故本项目正常运行后，DSA 机房内手术医生铅衣内的个人年剂量将与其处于同一水平，满足职业人员 5mSv/a 的管理限值要求；DSA 操作人员及护士铅衣内的外照射个人剂量检测最大值为 0.20mSv/a，亦满足职业人员 5mSv/a 的管理限值要求。

7.2 公众人员

结合本项目实际情况，机房周围的公众人员主要为机房南侧术前准备间的患者、正上方诊室内的医生和患者、正下方后勤办公室内的工作人员。公众人员受到的附加年有效剂量，按联合国原子辐射效应科学委员会 (UNSCEAR) 2000 年报告附录 A 给出的公式计算。

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

式中：

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

D<sub>r</sub>—X-γ 射线空气吸收剂量当量率，μSv/h；

表 7 人员年有效剂量

t—X-γ 射线年照射时间，h/a，详见表 2-5；

T—居留因子，部分居留取 1/4，偶然居留可取 1/16~1/8；

k—剂量换算系数，国际辐射防护委员会（ICRP）第 26 号出版物推荐取 1。

表 7-2 公众人员年有效剂量计算结果

编号	关注点位置描述	剂量率 (μSv/h)		t (h)	T	附加年剂量 (mSv/a)	管理限值 (mSv/a)	达标 情况
		开机	关机					
11	南防护墙右半部 30cm 处	透视 0.129	0.099	透视 240	1/8	1.30E-3	0.25	达标
		采集 0.166		采集 48				
13	西防护墙右半部 30cm 处	透视 0.127	0.111	透视 240	1/16	3.36E-4	0.25	达标
		采集 0.143		采集 48				
15	正上方离地 1.0m 处 (诊室内)	透视 0.105	0.102	透视 240	1	1.92E-3	0.25	达标
		采集 0.127		采集 48				
16	正下方离地 1.7m 处 (后勤办公室内)	透视 0.108	0.104	透视 240	1	1.39E-3	0.25	达标
		采集 0.113		采集 48				

由上述计算结果可知，本项目 DSA 正常运行时，公众人员附加年有效剂量最大约为 1.92E-3mSv/a，远低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中规定的公众人员 1mSv/a 的标准限值，同时也远低于公众人员 0.25mSv/a 的管理限值。

### 7.3 小结

本项目 DSA 正常运行时，手术医生铅衣内的个人年剂量最大约为 1.55mSv/a，操作人员及护士铅衣内的个人年剂量最大约为 0.20mSv/a，公众人员附加年有效剂量最大约为 1.92E-3mSv/a，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中规定的职业人员 20mSv/a、公众人员 1mSv/a 的标准限值要求，亦满足职业人员 5mSv/a、公众人员 0.25mSv/a 的管理限值要求。

表 8 环保落实情况

8.1 环评报告内容落实情况			
表 8-1 环境影响报告表内容落实情况			
核查项目	环评情况	验收情况	核查结论
环评提出的 环保措施	<p>本项目 DSA 机房采取实体屏蔽，防护设计如下：</p> <p>1) 净尺寸：7.6m×6.0m×3.8m（长×宽×高）；</p> <p>2) 净面积：45.6m<sup>2</sup>；</p> <p>3) 四周屏蔽墙：240mm 砖混+40mm 硫酸钡水泥；</p> <p>4) 顶棚：120mm 混凝土+40mm 硫酸钡水泥。</p>	<p>DSA 机房实际净尺寸为 7.6m×6.0m×3.8m（长×宽×高），满足最小单边长度要求。</p> <p>机房净面积为 45.6m<sup>2</sup>，满足不小于 30.0m<sup>2</sup>的要求。</p> <p>四周屏蔽墙采用 240mm 砖混+40mm 硫酸钡水泥，顶棚采用 120mm 混凝土+40mm 硫酸钡水泥，满足有用线束方向 2mmPb，非有用线束方向 2mmPb 的要求。</p>	与环评一致
	<p>机房北侧为控制室，控制室与机房之间设有 4mmPb 的观察窗和 4mmPb 的医生防护门；患者通道和 DSA 机房之间设有 4mmPb 的患者防护门。</p>	<p>DSA 控制室位于北侧，在控制室和机房之间设有 4mmPb 的观察窗，易于观察到患者和受检者的状态，控制室和机房之间设有 4mmPb 的医生出入口；患者通道和 DSA 机房之间设有 4mmPb 的患者出入口。</p>	已落实
环评提出的 环保措施	<p>介入手术室采用封闭式管理，并在出入口设置门禁系统，无关人员未经允许不能随意进入；介入手术室进行分区管理，将 DSA 机房作为“控制区”管理，介入手术室内其他区域均按“监督区”管理。</p>	<p>本项目介入手术室采用封闭式管理，并入口处设置门禁系统，本项目 DSA 机房作为“控制区”管理，控制室、患者通道、医生通道、设备间、污物通道及术前准备间均作为“监督区”管理。</p>	已落实
	<p>防护门上方安装工作状态指示灯，门上张贴电离辐射警示</p>	<p>本项目 DSA 机房患者出入口上方安装“射线有害、灯亮勿</p>	已落实

表 8 环保落实情况

	标识，配有中文警示说明，防护门外划定警戒区域。	入”的工作状态警示灯，防护门上张贴“当心电离辐射”警示标志，防护门安装门灯连锁，门外设置警戒区。	
	机房内安装通风系统，保证室内良好通风。	本项目 DSA 机房内顶部设置 2 个通风口，保证机房内具备良好的通风，通风口连接独立的排风管道，从南侧风井排出。	已落实
	患者进出防护门内侧墙壁上，安装紧急开门开关。	本项目 DSA 控制室和机房之间安装对讲系统，医生及患者出入门内侧均设置有脚踏式开关。	已落实
	配置 X-γ 剂量率检测仪 1 台，个人剂量计（内、外各 1 个），配备一定数量的防护用品。	<p>医院配置 1 台 RJ38-3602 型便携式辐射监测仪 1 台，本项目 DSA 配置 2 台 BG2010 型个人剂量报警仪，辐射工作人员每人配备 2 枚个人剂量牌（铅衣内、外各 1 枚）。</p> <p>本项目职业人员配备了铅衣、铅帽、铅围裙、铅围脖、铅眼镜各 8 件（副），另外配置铅悬挂防护屏 1 块，铅防护吊帘 1 套，床侧防护帘 1 套，移动铅屏风 1 块，介入防护手套 4 副。</p> <p>本项目患者配备铅衣、铅围裙、铅裤、铅围脖共 2 套。</p>	已落实
辐射环境 管理情况	医院成立了“辐射安全和防护管理小组”。	医院已按要求成立了“辐射安全和防护管理小组”，全面负责单位的辐射安全与防护工作。	已落实
	医院现有的辐射安全管理制度基本符合《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的要求，医院应在本项目建成运行后，将各项管理制度张贴于控制室内墙上。	医院已制定详细完整的辐射环境管理制度，满足医院正常开展 DSA 工作的需要，并将各项制度张贴于控制室内。	已落实

表 8 环保落实情况

	<p>医院拟对本项目配备 7 名职业人员，全部按照要求参加辐射安全与防护培训。</p>	<p>本项目职业人员全部参加了辐射安全与防护培训，并取得了合格证书，合格证书均在有效期内。</p>	<p>已落实</p>
	<p>医院制定了职业人员健康体检计划和个人剂量检测计划，建立了职业健康管理和个人剂量检测管理档案。</p>	<p>医院已按要求制定了职业人员健康体检计划和个人剂量检测计划，建立了相应的管理档案。</p>	<p>已落实</p>
	<p>医院制定了辐射环境监测计划，定期对机房周围关注点处进行剂量率监测；另外，委托有资质的单位每年监测一次。</p>	<p>医院已按要求配置了辐射检测仪器，制定了辐射环境检测计划与方案，定期组织开展日常检测，另外，按照每年一次的频次委托有资质的单位进行一次检测。</p>	<p>已落实</p>
	<p>医院制定了《辐射事故应急预案》，该预案规定了一旦遇到射线装置不安全状况的处理步骤，同时规定定期对单位人员进行辐射安全与防护知识应急培训及定期组织辐射事故应急响应演习计划等内容。</p>	<p>医院已按要求制定了详细完整、合理可行的《辐射事故应急预案》，定期组织开展辐射安全与防护知识应急培训及辐射事故应急演练。</p>	<p>已落实</p>

## 8 环保落实情况



## 8 环保落实情况



### 8.2 环评批复要求执行情况

表 8-2 本项目环评批复要求执行情况

序号	批复要求	执行情况	结论
1	你单位应将《报告表》中各项污染防治措施落实到工程建设中，切实加强施工监督管理，确保项目的工程建设质量。	本项目DSA机房均严格按照设计方案进行建设，机房的墙体及防护门屏蔽能力符合国家标准要求。	符合



## 8 环保落实情况

2	<p>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。</p>	<p>本项目已全面落实了环评报告中提出的各项污染防治措施和安全管理建议，医院已成立“辐射安全和防护管理小组”，已设置辐射安全与防护专职人员，已制定详细完整的辐射安全管理制度和辐射事故应急预案。</p>	符合
3	<p>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，制定检测计划定期对辐射工作场所及周围环境进行辐射监测，监测记录长期保存。</p>	<p>本项目DSA防护门外张贴有电离辐射警示标识，并配有中文说明；配备了1台X-γ剂量率检测仪，定期对DSA机房周围进行X-γ辐射剂量率检测。</p>	符合
4	<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及相关法律法规的培训，经考核合格后上岗，并定期进行个人剂量监测，建立和完善个人剂量档案。</p>	<p>本项目DSA由设备供应商调试安装，职业人员均已取得辐射安全与防护培训合格证书；医院已建立个人剂量档案和职业健康监护档案，个人剂量检测定期委托有资质单位的开展。</p>	符合
5	<p>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，年度评估报告每年1月31日前报送我局。</p>	<p>医院每年均按要求向环保部门提交了年度评估报告。</p>	符合
6	<p>按规定重新申领“辐射安全许可证”后，该项目方可投入运行。</p>	<p>医院已按规定重新申领了“辐射安全许可证”。</p>	符合
7	<p>该项目竣工后，其配套建设的放射防护设施经验收合格，方可投入生产或者使用；未经验收或者验收不合格的，不得投入生产或者使用。</p>	<p>本项目正在开展自主验收。</p>	符合
8	<p>本批复有效期5年，如项目逾期方开工建设，应重新编制环境影响评价文件。</p>	<p>本项目未逾期开工建设。</p>	符合

## 8 环保落实情况

### 8.3 安全防护设施运行情况

按照生态环境部（国家核安全局）发布的《NNSZ HQ-08-JD-IP-035 数字减影血管造影 X 射线装置（DSA）监督检查技术程序》中的相关要求，将本项目工作场所的辐射安全防护设施运行情况列表如下。

**表 8-3 本项目工作场所的安全防护设施运行情况**

序号	检 查 项 目	检查结果	备注
1*	单独机房	√	/
2*	操作部位局部屏蔽防护设施	√	/
3*	医护人员的个人防护	√	/
4*	患者防护	√	/
5*	机房门窗防护	√	/
6*	闭门装置	√	/
7*	入口处电离辐射警告标志	√	/
8*	入口处机器工作状态显示	√	/
9*	监测仪器	√	/
10*	个人剂量计	√	/

注：加\*的项目是重点项，检查合格划√，不合格划×，不适用或无法验证划/。不能详尽的在备注中说明。

经核查，本项目 DSA 采取的辐射安全防护设施均正常运行，未见异常情况。

### 8.4 环保落实情况结论

本次验收的 DSA 落实了环境影响报告表及其批复提出的各项辐射防护要求，采取的辐射安全防护措施满足辐射防护管理的相关规定，经核查，各项辐射安全防护设施均正常运行，未见异常情况。在今后的日常管理中，医院应定期对本次验收的 DSA 进行安全检查，排除隐患，发现问题及时解决，确保各项防护设施保持良好的运行状态，避免发生辐射安全事故。

**表 9 辐射安全管理**

**9.1 辐射安全管理机构**

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》及《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》的相关规定，医院成立了“辐射安全和防护管理小组”，并明确了相应的职责范围。该管理小组的组长为赵宏峰，副组长为王庆涛，成员包括李占吉、张旭升、冯子龙、曹海燕、李磊、稍丰博、杨民坤、穆峰、王晓娜、李静，全面负责单位的辐射安全与防护工作，管理小组各成员的责任分工明确，符合相关要求。

**9.2 辐射环境管理制度**

经核查，医院已制定详细、完整的辐射安全管理制度，符合项目实际情况，满足正常开展工作的需要，满足生态环境部（国家核安全局）发布的《数字减影血管造影 X 射线装置（DSA）监督检查技术程序》中的相关内容要求，具体情况如下。

**表 9-1 辐射环境管理制度及执行情况**

序号	检查项目	成文制度	执行情况
1	辐射安全与环境保护管理机构	《辐射安全防护与环保管理制度》	已执行
2	操作规程	《导管室岗位职责》 《DSA 操作规程》 《防止误照射的安全措施》	已执行
3	辐射安全和防护设施的维护与维修制度 (包括机构人员、维护维修内容与频度)	《设备使用维护制度》 《辐射防护设施维护与维修制度》	已执行
4	场所及环境监测方案	《辐射环境检测计划》	已执行
5	监测仪表使用管理制度	《检测仪器使用与校验制度》	已执行
6	辐射工作人员培训/再培训管理制度	《辐射工作人员培训计划》	已执行
7	辐射工作人员个人剂量管理制度	《个人剂量检测计划》 《辐射工作人员职业健康管理制度》	已执行
8	辐射事故应急预案	《放射性事故应急处理预案》	已执行

**9.3 人员培训情况**

本项目 DSA 职业人员全部参加了辐射安全与防护培训，具体情况如下。

**表 9-2 本项目职业人员培训证书**

序号	姓名	性别	文化程度	证书编号	发证日期	培训机构	备注
1	张扬扬	女	本科	201739819	2017.11.14	河南工程学院	证书有效
2	王瑞霞	女	大专	201739886	2017.11.21	河南工程学院	证书有效

表 9 辐射安全管理

3	王慧彩	女	本科	2018311195	2018.4.20	河南工程学院	证书有效
4	张艳蕊	女	本科	2018311194	2018.4.20	河南工程学院	证书有效
5	李颖	女	本科	ZZUC201908020	2019.6.14	郑州大学	证书有效
6	赵奥哲	男	大专	ZZUC201906148	2019.5.18	郑州大学	证书有效
7	浮绍媛	男	本科	FS20HA0102775	2020.12.7	/	证书有效

医院制定了《辐射工作人员培训管理制度》，对于以后新增的职业人员，在其上岗前先进行健康体检，体检合格并通过辐射安全与防护考核后，持证上岗；对于考核合格证书即将到期的人员，要求其提前报名参加考核。

#### 9.4 其他安全管理情况

1) 医院已建立职业人员个人剂量管理档案，个人剂量检测定期委托有资质单位开展，个人剂量检测报告已全部归档，并按要求妥善保存。

2) 医院已建立职业人员健康管理档案，按要求定期对职业人员开展健康体检，各项体检报告已全部归档，并按要求妥善保存。

3) 医院制定了辐射环境检测计划与方案，配置辐射检测仪器，定期对辐射工作场所开展日常检测，详细记录监测结果，此外，医院每年委托有资质的单位进行一次全面的辐射环境年度检测，检测报告已全部归档，并按要求妥善保存。

#### 9.5 辐射事故应急处置

医院针对可能发生的辐射事故，制定了辐射事故应急预案，详细的描述了发生事故时的处理原则和处理程序，规定了事故应急处理方案。医院坚持预防为主，常备不懈的方针，不断完善检测、应急等制度，做到快速反应、及时控制、及时报告，实现应急工作的科学化、规范化。

为避免风险事故发生，医院定期对辐射防护设施及射线装置的运行状况进行检查，确保紧急停机按钮、紧急开门按钮及工作状态警示灯等设施均正常运行，医院应进一步加强开展辐射防护知识的宣传、教育，提高公众的辐射防护意识，提醒无关人员远离，避免误照射事故发生。经现场调查，本项目 DSA 采取的各项辐射安全防护措施均运行正常，试运行以来未发生任何辐射安全事故。

表 10 验收结论与建议

### 10.1 验收结论

1) 本次验收内容及规模：新增使用 1 台飞利浦 UNIQ FD20/15 型 DSA，其最大管电压为 125kV，最大管电流为 1000mA，属于医用 II 类射线装置，建设地点（机房）位于医院东院区门诊医技楼二楼。

2) 经现场核查，本项目 DSA 的建设内容及规模、建设地点等均与其环境影响报告表及批复的内容一致，未发生变更。

3) 本项目 DSA，在透视模式下正常开机时，机房周围各检测点位处的 X- $\gamma$  辐射剂量率在 (0.105~0.216)  $\mu\text{Sv/h}$  之间，满足《放射诊断放射防护要求》(GBZ 130-2020) 中规定的“在距机房屏蔽体外表面 30cm 处，具有透视功能的 X 射线机在透视条件下，周围剂量当量率应不大于 2.5 $\mu\text{Sv/h}$ ”；在采集模式下正常开机时，机房周围各检测点位处的 X- $\gamma$  辐射剂量率在 (0.112~0.446)  $\mu\text{Sv/h}$  之间。

4) 本项目 DSA 正常运行时，手术医生铅衣内的个人年剂量最大约为 1.55mSv/a，操作人员及护士铅衣内的个人年剂量最大约为 0.20mSv/a，公众人员附加年有效剂量最大约为 1.92E-3mSv/a，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002) 中规定的职业人员 20mSv/a、公众人员 1mSv/a 的标准限值要求，亦满足职业人员 5mSv/a、公众人员 0.25mSv/a 的管理限值要求。

5) 本项目 DSA 落实了环境影响报告表及其批复提出的各项辐射防护要求，采取的辐射安全防护措施满足辐射防护管理的相关规定，经核查，各项辐射安全防护设施均正常运行，未发生任何辐射安全事故。在今后的日常管理中，医院应定期对 DSA 进行安全检查，排除隐患，发现问题及时解决，确保各项设施保持良好运行状态，避免发生辐射安全事故。

6) 医院成立了“辐射安全和防护管理小组”，全面负责单位的辐射安全与防护工作，管理小组各成员的责任分工明确，符合相关要求。

7) 本项目 DSA 职业人员共 7 人，全部取得了辐射安全与防护培训合格证书。

8) 医院制定了详细完整的辐射环境管理制度，符合生态环境部（国家核安全局）发布的《NNSZ HQ-08-JD-IP-035 数字减影血管造影 X 射线装置（DSA）监督检查技术程序》中的相关要求。

9) 医院已建立职业人员个人剂量管理档案，个人剂量检测定期委托有资质单位开展，个人剂量检测报告已全部归档，并按要求妥善保存。

表 10 验收结论与建议

10) 医院已建立职业人员健康管理档案, 按要求定期对职业人员开展健康体检, 各项体检报告已全部归档, 并按要求妥善保存。

11) 医院制定了辐射环境检测计划与方案, 配置辐射检测仪器, 定期对辐射工作场所开展日常检测, 详细记录监测结果, 此外, 医院每年委托有资质的单位进行一次全面的辐射环境年度检测, 检测报告已全部归档, 并按要求妥善保存。

12) 巩义市人民医院新增数字减影血管造影机应用项目落实了环境影响报告表及批复提出的各项环保措施和要求, 各项环保设施均运行正常, 未发生辐射安全事故; 本项目正常运行时, 各项检测结果均满足国家相应的标准要求, 对职业人员和公众人员的影响满足剂量限值的要求。从辐射环境保护的角度考虑, 本项目具备竣工环境保护验收条件, 建议通过竣工环境保护验收。

## 10.2 建议

1) 在日常管理中, 继续严格执行各项辐射防护要求和环保管理规定, 定期组织进行自查, 确保各项辐射安全防护措施正常运行。

2) 根据实际工作情况, 不断更新完善辐射环境管理制度和事故应急预案。

3) 做好职业人员的辐射安全与防护培训和复训工作, 确保持证上岗。

4) 每年 1 月 31 日前向环保部门报送上一年度辐射安全工作年度评估报告。

5) 辐射检测仪器定期送计量部门进行检定/校准, 落实日常检测工作。

6) 加强对职业人员个人剂量计的管理, 确保个人剂量检测结果准确、有效。