

DSA 应用项目  
竣工环境保护验收监测报告表

建设单位：寿县县医院

编制单位：合肥鑫鼎环保科技有限责任公司

二〇一九年七月



# 建设项目竣工环境保护 验收监测报告表

鑫鼎验字 2019003 号

项目名称： 寿县县医院  
DSA 应用项目竣工环境保护验收监测表

委托单位： 寿县县医院

合肥鑫鼎环保科技有限责任公司

二〇一九年六月

建设单位法人代表: (签字)

编制单位法人代表: (签字)

项目负责人:

填表人:

建设单位 \_\_\_\_\_ (盖章)

编制单位: \_\_\_\_\_ (盖章)

电话: 0554-2766013

电话: 0551-65894657

传真: 0554-2766013

传真: 0551-65837931

邮编: 232200

邮编: 230088

地址: 寿县新城区宾阳大道与东  
津大道交汇处东北侧

地址: 合肥市高新区天波路 8 号  
拓基城市广场 3 栋 1802 室



# 检验检测机构 资质认定证书

证书编号: 161212050683

名称: 合肥鑫鼎环保科技有限责任公司

地址: 安徽省合肥市高新区天波路8号拓基城市广场3栋1802室

经审查,你机构已具备国家有关法律、行政法规规定的基本条件和能力,现予批准,可以向社会出具具有证明作用的数据和结果,特发此证。资质认定包括检验检测机构计量认证。

检验检测能力及授权签字人见证书附表。

许可使用标志



161212050683

发证日期: 2017年01月03日

有效期至: 2023年01月02日

发证机关:



本证书由国家认证认可监督管理委员会监制,在中华人民共和国境内有效。

二、 批准合肥鑫鼎环保科技有限责任公司检验检测的能力范围

证书编号: 161212050683

地址: 安徽省合肥市高新区天波路8号拓基城市广场3栋1802室

共2页 第1页

序号	类别(产品/项目/参数)	产品/项目/参数		依据的标准(方法)名称及编号(含年号)	限制范围	说明
		序号	名称			
一	环境检测					
1	噪声	1.1	环境噪声	《声环境质量标准》GB3096-2008		只测 (35~130)dB(A)
				《声学环境噪声的描述、测量与评价第1部分:基本参与评价方法》GB/T3222.1-2006		
				《声学环境噪声的描述、测量与评价第2部分:环境噪声级测定》GB/T3222.2-2009		
		1.2	社会生活噪声	《社会生活环境噪声排放标准》GB22337-2008		只测 (35~130)dB(A)
		1.3	工业企业厂界噪声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB12348-2008		只测 (35~130)dB(A)
1.4	建筑施工场界噪声	《建筑施工场界环境噪声排放标准》GB12523-2011		只测 (35~130)dB(A)		
2	辐射	2.1	综合场强	《电磁环境控制限值》GB 8702-2014		只测 100kHz~3GHz
				《移动通信基站电磁辐射环境监测方法(试行)》环发(2007)114号		
				《辐射环境保护管理导则 电磁辐射监测仪器和方法》HJ/T 10.2-1996		
		2.2	X-γ空气吸收剂量率	《辐射环境监测技术规范》HJ/T 61-2001		只测 (0.01~200) μSv/h
				《环境地表γ辐射剂量率测定规范》GB/T14583-1993		
				《含密封源仪表的放射卫生防护标准》GBZ125-2009		
				《工业γ射线探伤放射卫生防护标准》GBZ132-2008		
				《便携式X射线检查系统放射卫生防护标准》GBZ177-2006		
				《密封放射源及密封γ放射源容器的放射卫生防护标准》GBZ114-2006		
				《工业X射线探伤放射卫生防护标准》GBZ117-2015		
《X射线行李包检查系统卫生防护标准》GBZ127-2002						
《货物/车辆辐射检查系统的放射防护要求》GBZ143-2015						

## 目 录

表一	项目基本情况表.....	1
表二	项目概况.....	3
表三	主要污染源、污染物处理和排放.....	12
表四	建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定.....	14
表五	验收监测质量保证及质量控制.....	17
表六	验收监测内容.....	18
表七	验收监测内容及结果.....	20
表八	核与辐射安全管理检查.....	23
表九	验收监测结论与建议.....	28



表一 项目基本情况表

建设项目名称	DSA 应用项目				
建设单位名称	寿县县医院				
建设项目性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技改 <input type="checkbox"/> 迁建				
建设地点	安徽省淮南市寿县县医院门急诊楼 B 区 1 楼放射科				
主要产品名称	DSA				
设计生产能力	使用 DSA 1 台，属 II 类射线装置				
实际生产能力	使用 DSA 1 台，属 II 类射线装置				
建设项目环评时间	2013 年 10 月	开工建设时间	2016 年 5 月		
调试时间	2017 年 7 月	验收现场监测时间	2019 年 6 月 3 日		
环评报告表审批部门	原安徽省环境保护厅	环评报告表编制单位	六安科环环境工程有限公司		
环保设施设计单位	中科软科技股份有限公司	环保设施施工单位	济南中强医疗设备工程有限公司		
投资总概算	300 万	环保投资总概算	37 万	比例	12.3%
实际总概算	300 万	环保投资	37 万	比例	12.3%
验收监测依据	<p><b>1.法律法规</b></p> <p>1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日；</p> <p>2) 《中华人民共和国放射性污染防治法》，2003 年 10 月 1 日；</p> <p>3) 《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》（中华人民共和国国务院令，第 682 号）；</p> <p>4) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（2019 年修正版）（国务院令 第 709 号令，2019 年 3 月 2 日实施）；</p> <p>5) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4 号）；</p> <p>6) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（第二次修正）（环境保护部第五次部务会议，2017 年 12 月 12 日）；</p> <p>7) 《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>验收监测依据</p>	<p>8) 关于发布《射线装置分类》的公告（环境保护部，公告 2017 年 第 66 号）；</p> <p>9) 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（生态环境部公告 2018 年 9 号）；</p> <p>10) 《安徽省放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（安徽省环境保护厅，2014 年）。</p> <p><b>2.相关标准、技术规范</b></p> <p>1) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）；</p> <p>2) 《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）；</p> <p>3) 《辐射环境监测技术规范》（HJ/T61-2001）；</p> <p>4) 《环境地表 <math>\gamma</math> 剂量率测定规范》（GB/T14583-93）。</p> <p><b>3.工程资料、文件</b></p> <p>1) 《寿县县医院 DSA 应用项目》环境影响报告表及审批意见；</p> <p>2) 相关工程设计文件、检测报告、委托书及竣工图纸文件等。</p>
<p>验收监测评价标准、标号、级别、限值</p>	<p><b>1. 《电离辐射防护与辐射源安全基本准则》（GB18871-2002）</b></p> <p>本项目辐射工作人员中一般工作人员的辐射剂量验收标准取环评中提出的剂量限值即 6mSv/a 作为管理限值，介入手术医务人员取 15mSv/a。</p> <p>本项目公众人员的辐射剂量验收标准取环评中提出的剂量限值即 0.3mSv/a 作为管理限值。</p> <p><b>2. 《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）</b></p> <p>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。</p> <p>a) 具有透视功能的 X 射线机在透视条件下监测时，周围剂量当量率控制目标值应不大于 2.5 <math>\mu</math> Sv/h；测量时，X 射线机连续出束时间应大于仪器响应时间。</p>

## 表二 项目概况

### 2.1 建设单位及工程建设内容

寿县县医院的前身是春华医院（基督教会医院），建于 1920 年，1949 年寿县人民政府接管春华医院，将其改名大众医院，1950 年又改名为寿县卫生院，1952 年改称安徽省寿县县医院。2013 年 8 月迁至目前新址。

医院新区位于新城区宾阳大道与东津大道交汇处东北侧，投资 2.6 亿元，占地面积 120 亩，门诊、急诊、医技、行政、住院大楼等总建筑面积达 60000 余平方米，另建 8000 平方米的感染病房大楼，开放病床达到 800 余张。

医院现有在职职工 716 人，其中卫生专业技术人员 622 人，高级职称 21 人、硕士研究生 4 名、在读研究生 20 余人，中级职称 180 人。设有内科（心血管内科、呼吸内科、神经内科、肾内内分泌科、急诊内科）、普外科、胸外科、泌尿外科、微创外科、急诊外科、骨科、儿科、妇产科、急诊科、中医科、五官科、皮肤科、运动医学科、眼科、口腔科、手术室、麻醉科等临床科室；有 CT 室、放射科、检验科、病理科、药剂科、胃镜室、B 超室、血透室、心功能检查室、心电图室、脑电图室、脑彩超室、供应室、输血科等医技科室。

寿县县医院的地理位置图见图 2.1，平面布置图见图 2.2。

寿县县医院已于 2011 年取得了原安徽省环境保护厅核发的辐射安全许可证（证书编号：皖环辐证[01125]），许可使用贰台 III 类射线装置，因新院区建设及周边医疗需求，医院在新院区建设放射科，使用 DSA 等射线装置，于 2013 年 10 月委托六安科环环境工程有限公司对 DSA 应用项目开展了环境影响评价，2014 年 8 月 1 日取得了原安徽省环境保护厅的审批意见，文号为：皖辐射报告表[2014]25 号。

2017 年 9 月 2 日寿县县医院取得了安徽省环境保护厅重发核发的辐射安全许可证，证书编号：皖环辐证[01125]，许可使用 II、III 类射线装置。

寿县县医院目前使用的核技术利用项目情况见表 2-1。

寿县县医院完成了 DSA 机房的辐射防护施工及设备安装，DSA 机房位于门急诊楼 B 区一楼，一楼平面布置图见图 2.3，门急诊楼 B 区二楼平面布置图见图 2.4。该项目的建设落实了国家相关标准、环评报告表及环保部门批复的要求，各项环境保护措施和安全措施设施运行正常。

根据环境保护部关于发布《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)等文件的要求,项目需要进行环境保护竣工验收,寿县县医院委托合肥鑫鼎环保科技有限责任公司对寿县县医院 DSA 应用项目进行竣工环境保护验收。

表 2-1 寿县县医院核技术应用情况一览表

序号	名称	规格型号	类别	使用位置	环评/验收履行情况	备注
1	DSA	Vico-cv300	II	放射科	已环评,本次验收	
2	CT	Uct510	III	CT室	已完成	
3	CT	Optina CT660	III	CT室	已完成	
4	DR	Multix Select DR	III	放射科	已完成	
5	DR	UDR770i	III	放射科	已完成	
6	DR	UDR588i	III	放射科	已完成	
7	移动 DR	KD-M800	III	放射科	已完成	
8	小 C 臂	PLX-112	III	手术室	已完成	
9	数字胃肠机	KD-850	III	放射科	已完成	
10	透视机	F108-V	III	放射科	已完成	
11	全景口腔机	OC200	III	放射科	已完成	
12	CR	Multixpro	III	放射科	已完成	

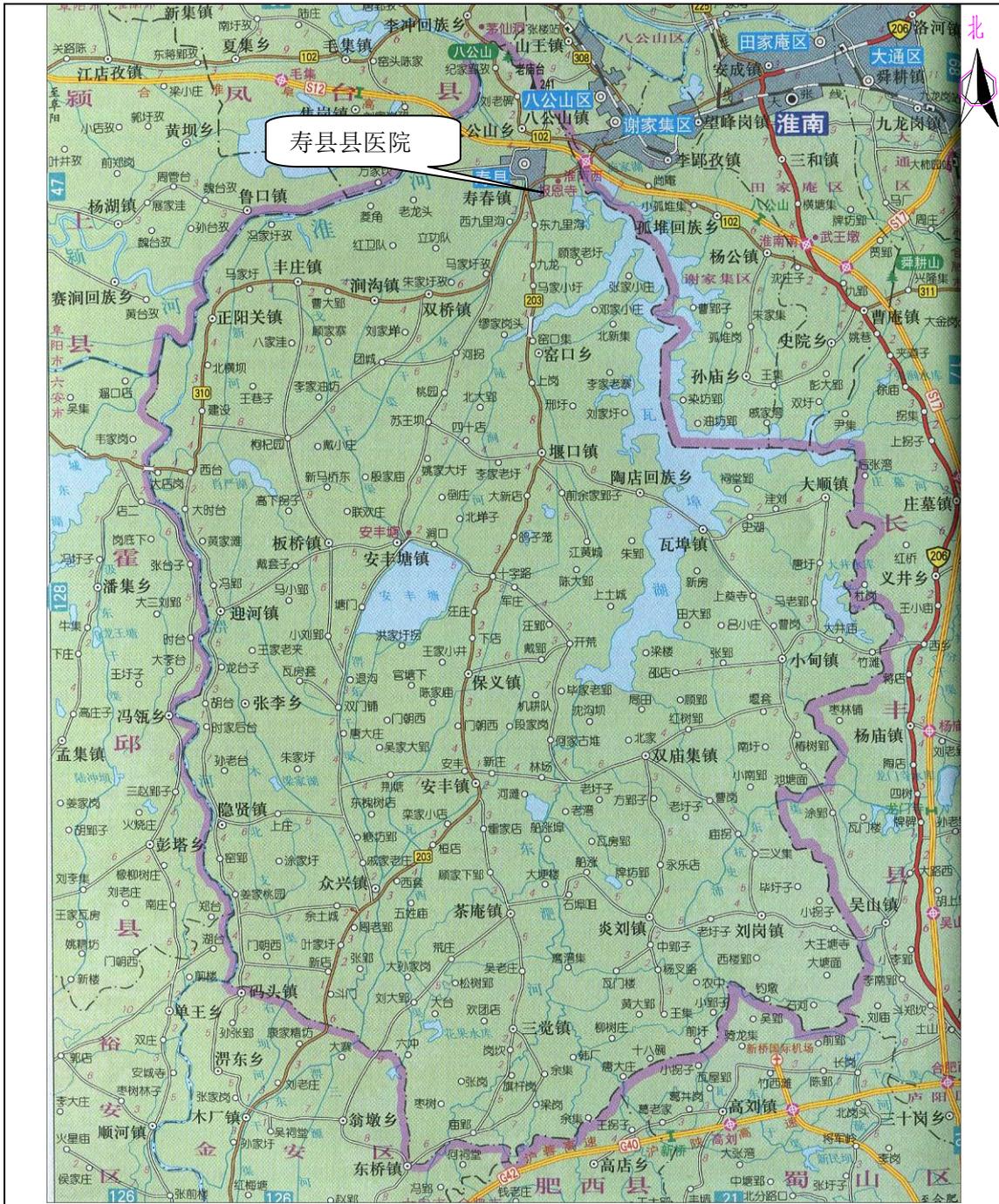


图 2.1 寿县县医院地理位置示意图

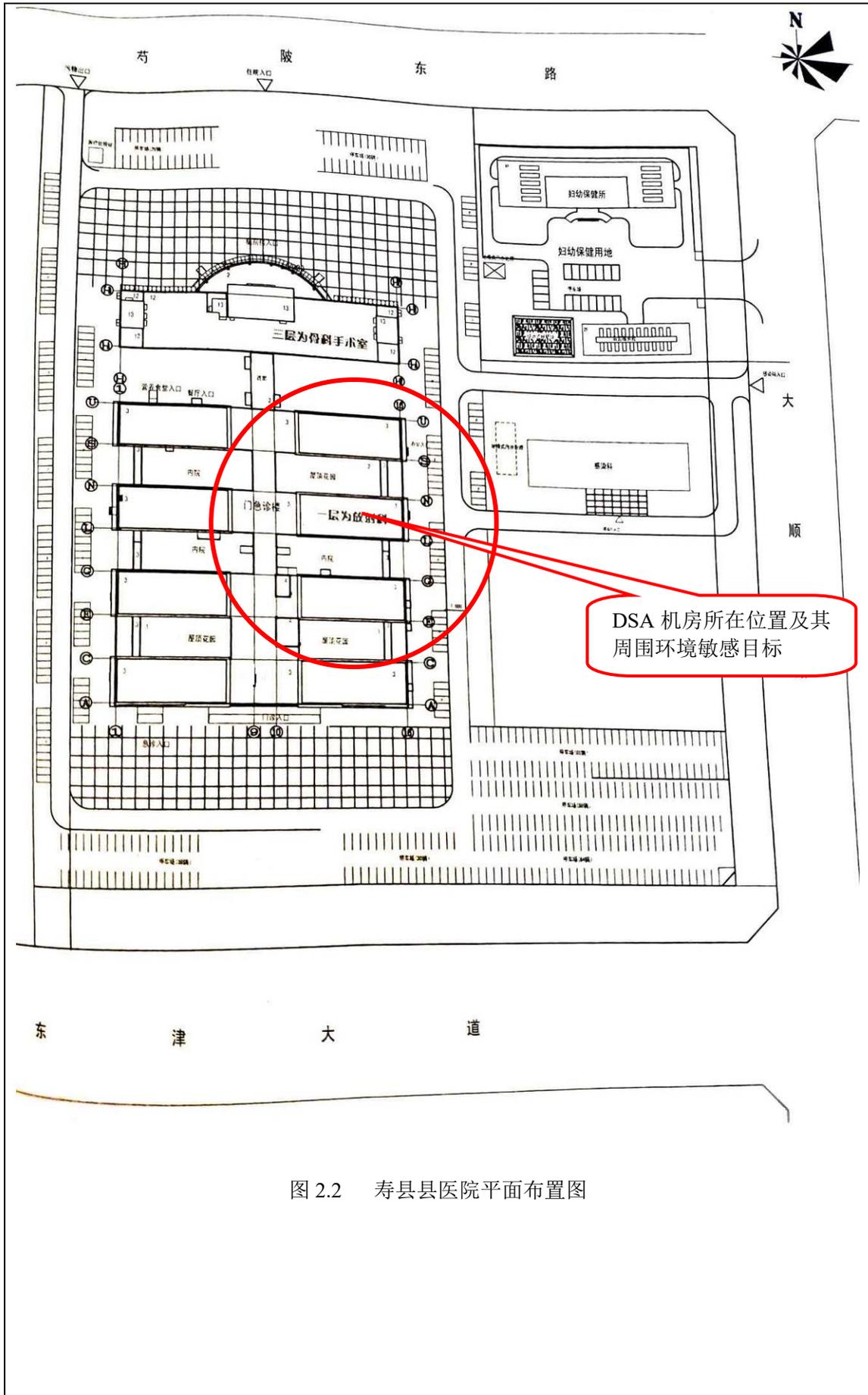


图 2.2 寿县县医院平面布置图

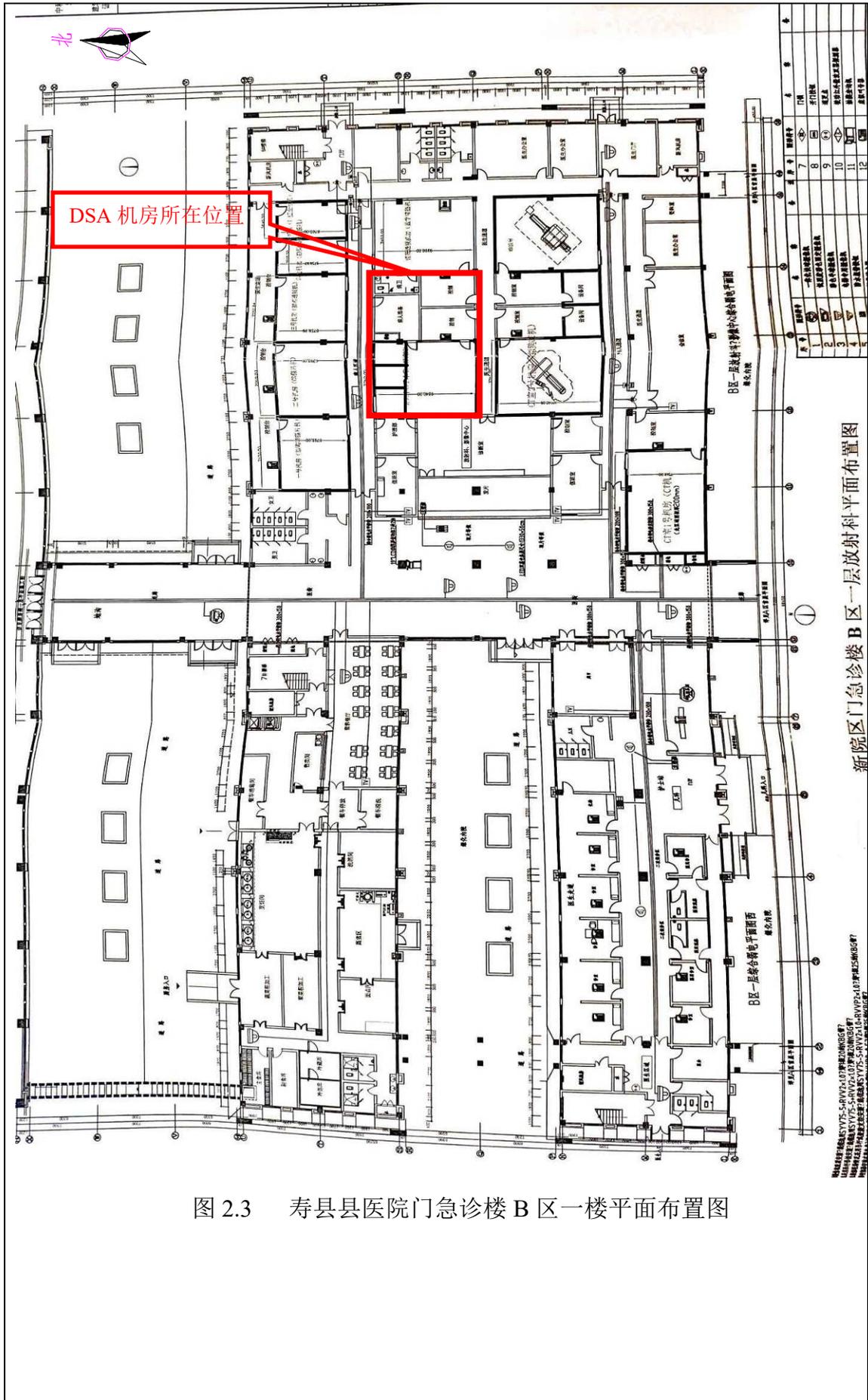


图 2.3 寿县县医院门急诊楼 B 区一楼平面布置图

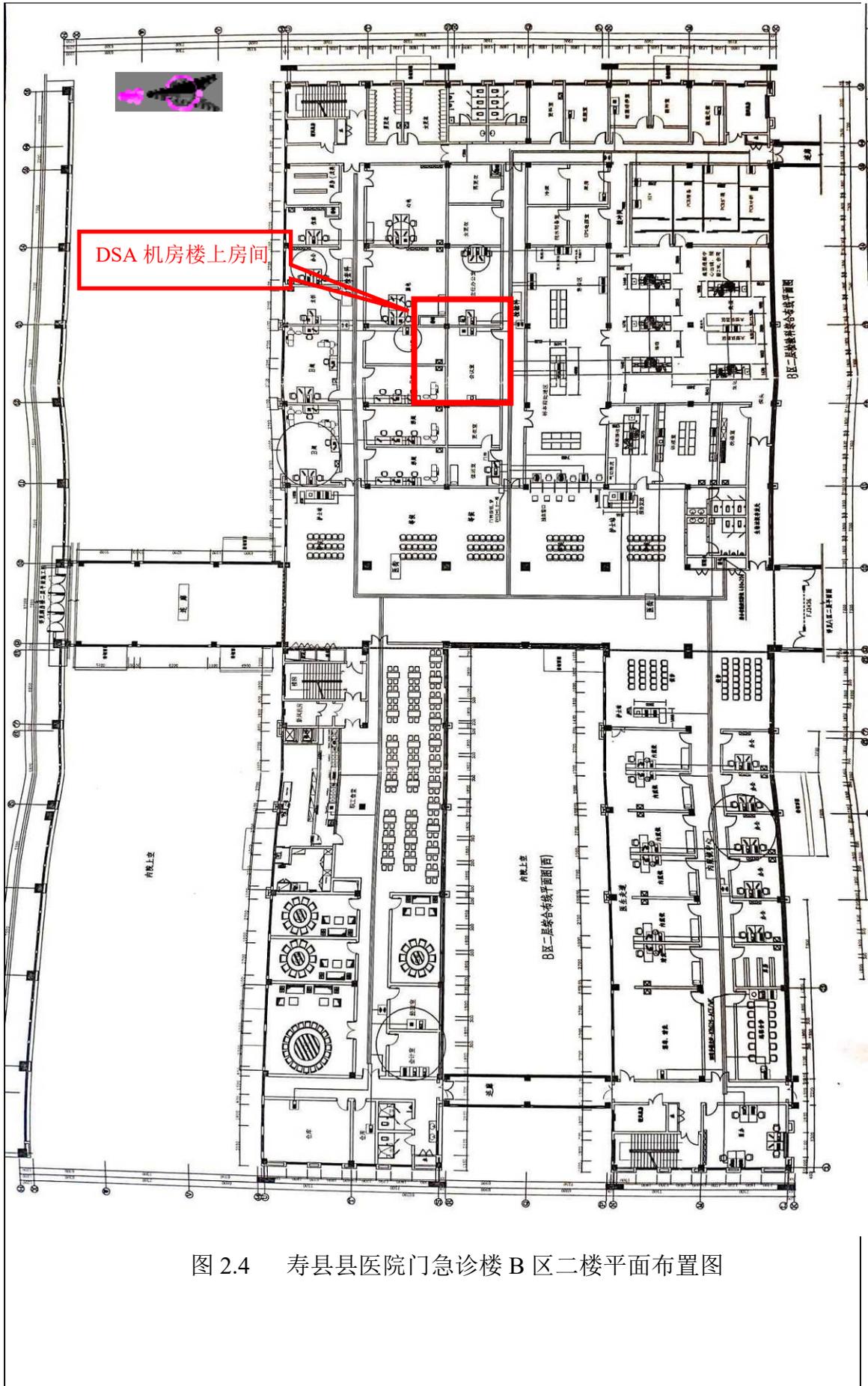


图 2.4 寿县县医院门急诊楼 B 区二楼平面布置图

我公司接到委托后，对寿县县医院 DSA 应用项目收集和查阅了相关资料，于 2019 年 6 月 3 日进行了现场验收监测、检查，以此为基础编制完成了本验收监测表。寿县县医院 DSA 应用项目获批的设备为拟购一台 DSA，实际购置的是 1 台 DSA，实际购置设备的管电压、管电流、使用位置与环评及批复一致。环评规模与实际规模见表 2-2。

表 2-2 本次验收的项目环评时规模与实际规模对照一览表

环评规模			实际规模		
型号	设备参数	使用位置	型号	设备参数	使用位置
/	管电压≤150kV 管电流≤1000mA	门急诊楼 B 区 1 楼	Vicor-cv300	管电压 150kV 管电流 1000mA	门急诊楼 B 区 1 楼

## 2.2 主要工艺流程及产物环节

### 2.2.1 DSA

DSA 机房位于医院门急诊楼 B 区 1 楼，内急诊楼整体为三层，无地下室，DSA 机房长约 7.2m，宽约 6m，室内净高 4.1m，机房占地面积约 43.2m<sup>2</sup>，加上配套用房整体面积约 100m<sup>2</sup>。机房北侧为设备间、走廊以及放射科 DR 机房；东侧为控制室，与控制室相邻为数字胃肠机机房；南侧为走廊及 CT 室机房；西侧为护理部及诊断室，机房楼上为肺功能室、会议室，DSA 机房的平面布置图见图 2.5，现场照片见图 2.6。

DSA 是利用 X 射线技术和造影剂，清晰显示血管影像，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，消除相同的信号，得到一个只有造影剂的血管图像。

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上腔静脉，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。

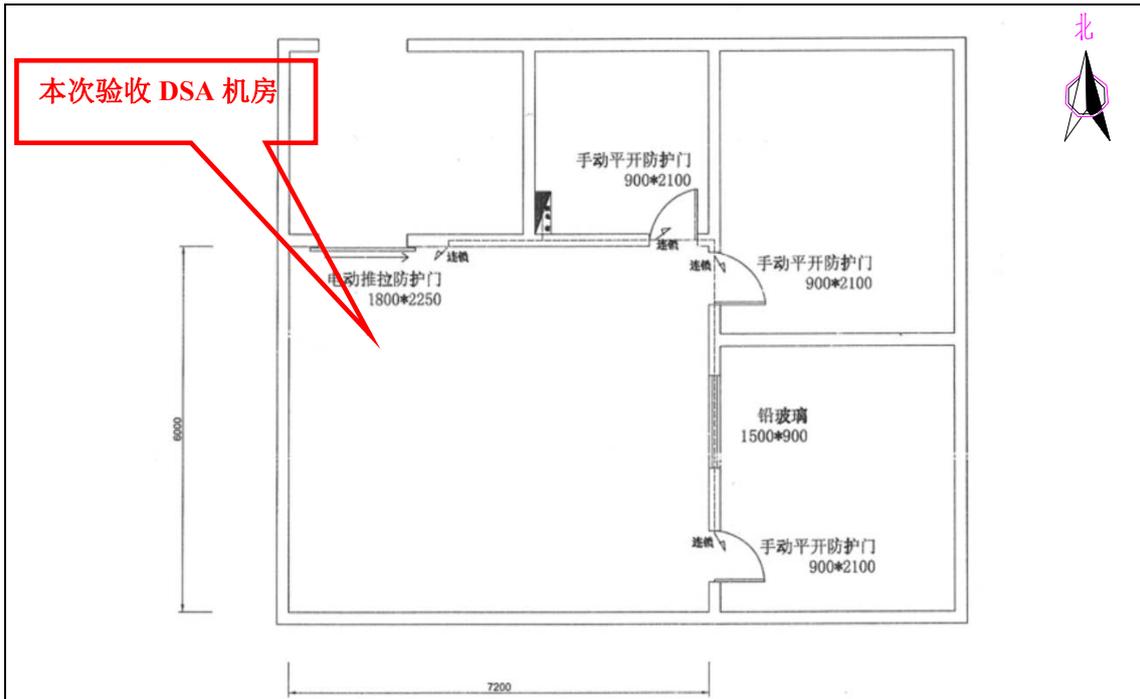


图2.5 DSA机房平面布置图



图2.6 DSA机房现场照片

DSA在进行曝光时分为两种情况：

第一种情况（减影）：操作人员采取隔室操作的方式（即操作医师在控制室内对病人曝光），医生通过铅玻璃观察窗和操作台观察机房内病人情况，并通过对讲系统与病人交流。

第二种情况（透视）：医生需进行手术手术治疗时，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、戴铅帽、铅眼镜等防护用品在DSA机房内对病人进行直接的手术操作。

DSA设备出束方式一般为垂直向上。

医院每周集中1天开展手术，特殊情况下每周开展2天手术，全年开展约50周，每天最多开展6例手术，一般情况下每例手术出束时间15~20分钟，特殊情况下出束时间约为40分钟。

表三 主要污染源、污染物处理和排放

### 3.1 主要污染源、污染物处理和排放

#### 3.1.1 主要污染源

##### (1) X射线

DSA产生的X射线会随着射线装置的开、关而产生和消失。因此，在开机时间内所产生的X射线为主要辐射环境污染因素。

##### (2) 非放射性气体

在DSA开机运行时，产生的X射线与空气中氧气相互作用会产生少量臭氧和氮氧化物，DSA室采用空调通风系统进行通风换气，对环境影响很小。

##### (3) 固体废弃物

本项目DSA采取数字成像，根据病人的需要打印胶片并由病人带走，介入手术时产生的医用器具及药棉、纱布、手套等采用专门的收集容器集中回收后转移至医疗废物暂贮库，依托医院医疗废物管理制度统一处理。

医护人员产生的生活垃圾不属于医疗废物，经医院垃圾桶收集后定期清运。

##### (4) 废水

本项目采用数字成像，无废显、定影液产生。

医护人员产生的生活污水依托医院现有的污水处理设施处置。

##### (5) 噪声

机房的空调通风系统会产生较小的噪声，噪声的影响基本可以忽略。

综上，寿县县医院DSA应用项目污染因子见表3-1。

表3-1 污染因子一览表

序号	项目	污染因子
1	DSA	X射线、少量的臭氧、氮氧化物

#### 3.1.2 防护措施

根据医院提供的DSA机房防护改造工程决算，DSA机房辐射防护与环评时的屏蔽对照见表3-2。

由对照表可知，DSA机房的各屏蔽位置的屏蔽效果均与环评时的屏蔽效果一致。

操作台设有急停按钮， DSA 防护门安装有门灯联锁装置。

表 3-2 DSA 机房辐射防护设计与实际屏蔽对照表

屏蔽位置	环评设计		实际屏蔽情况	
	防护材料	铅当量 (mmPb)	防护材料	铅当量 (mmPb)
四周墙体	240mm 实心砖+硫酸钡防护材料	4.0	240mm 实心砖+硫酸钡防护材料	4.0
顶棚	12cm 混凝土现浇板+铅板	4.0	12cm 混凝土现浇板+铅板	4.0
防护门	内衬铅板	4.0	内衬铅板	4.0
观察窗	铅玻璃	4.0	铅玻璃	4.0

### 3.2 环境保护目标

寿县县医院 DSA 应用项目周围 50m 范围无居民区、学校等环境敏感目标，该项目的保护目标主要为 DSA 机房内介入手术医生、机房周边辐射工作人员、非辐射工作人员和患者及家属。详见表 3-3。

表 3-3 环境保护目标

保护目标	人数	方位	距离
介入手术医生	3 人	机房内	/
非介入辐射工作人员	25 人	机房四周	机房外操作室、CT 室、放射科
公众	约 50 人	机房上方、四周	50m 范围内

表四 建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

#### 4.1 环境影响报告表回顾

寿县县医院于 2013 年委托六安科环环境工程有限公司对医院的 DSA 应用项目进行环境影响评价。环境影响报告表主要结论如下：

结论（9.1~9.5 内容摘选自环境影响报告表）：

#### 9.1 核技术应用项目情况概述

寿县县医院 X 射线诊断装置共 13 台，其中包括老院区现使用的 2 台 X 射线诊断装置、新院区已购的 5 台 X 射线诊断装置和新院区拟购的 6 台 X 射线诊断装置。

#### 9.2 辐射环境现状评价

医院室外  $\gamma$  辐射空气吸收剂量率与安徽省天然贯穿辐射水平相当，无异常。

#### 9.3 医用 X 射线诊断装置环境影响评价

寿县县医院 X 射线诊断装置防护要求均能满足相应标准要求，机房外公众所受的年剂量当量不会超过本项目对于工作人员的剂量限值约束值（0.3mSv/a）的要求。根据距离衰减的原理，X 射线诊断装置机房外其他敏感点所受的年剂量当量均能满足本项目对于公众人员的剂量限值约束值（0.3mSv/a）的要求。

医院应加强对从事手术医务人员以及移动摄片等医务人员的个人剂量管理工作，确保每名介入医务人员年有效剂量不超过 15mSv 的目标管理限值，其他放射性医务人员年有效剂量不超过 6mSv 的目标管理限值。一旦发现某人的累积剂量接近或超过管理限值，应当对该人员在本年度其他剩余时间内的工作即时做出调整。

#### 9.4 辐射安全管理

寿县县医院成立了以院长为组长的辐射安全防护管理小组，统筹领导全院辐射防护与安全的管理工作，现有设备制定的各项管理制度基本满足国家相关的管理及技术层面要求，严格按照国家相关法律法规以及技术规范制定管理制度，完善环评提出的要求后，基本符合《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》各项要求。

## 9.5 总结论

寿县县医院 DSA 应用项目符合“实践正当化”原则，工作人员及相关环境保护目标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“剂量限值”的要求，医院制定的各项管理制度基本满足国家相关的管理及技术层面要求，寿县县医院具有从事辐射活动的技术能力，辐射安全和防护措施基本落实到位，从辐射安全和环境保护的角度而言，寿县县医院 DSA 应用项目的建设是可行的。

## 4.2 环境影响报告表批复回顾

2014 年 8 月 1 日，原安徽省环境保护厅对该项目做出了审批意见（皖辐射报告表[2014]25 号），如下：

寿县县医院 2011 年已取得我厅核发的辐射安全许可证（编号：皖环辐证[01125]），使用贰台 III 类射线装置。因新院区建设，在门急诊楼一楼新建放射科，在住院大楼三楼新建骨科手术室。医院将在老院区使用 CR 和透视机各 1 台，在新院区使用 DSA、数字胃肠机、CR、小 C 臂、口腔全景机、DR、透视机、乳腺钼靶机、床边机各 1 台，CT 机两台，共计 1 台 II 类射线装置和 12 台 III 类射线装置。你院为提高医疗水平，更好治疗寿县及周边病患，使用上述射线装置，符合辐射实践正当化原则，我厅同意你院建设上述射线装置项目，并提出如下审批意见：

一、你院应加强辐射相关法律法规的学习，完善辐射安全管理制度，提高医务人员辐射安全文化素养。

二、加强对辐射工作人员个人剂量管理，你院目前委托的个人剂量检测机构，未取得计量法规定的资格，请另行委托通过计量认证的机构进行检测。

三、你院应在年底前完成全体辐射工作人员的安全和防护知识培训工作，未经培训的人员不得操作射线装置或在其开机情况下进入机房。

四、DSA 机房楼上房间不宜作为医务人员或者病人长期停留场所，宜作为库房或设备间等人员出入较少的区域。

五、你院如需使用超过本项目的射线装置，请先行编制环境影响文件，并申请重新核发辐射安全许可证后，方可使用。本项目设计射线装置如更换安装机房，请书面告知我厅或六安市环保局。每年 1 月 31 日前编写年度辐射安全

和防护报告，并报我厅及六安市环保局。

六、请在设备使用前向我厅申请重新核发辐射安全许可证，并在 DSA 使用 3 个月内向我厅申请本项目环境保护竣工验收。请在收到本批复后 20 个工作日内，将批准后的环境影响报告表分送六安市和寿县环保局，并接受各级环境保护行政主管部门的日常监督检查。

## 表五 验收监测质量保证及质量控制

合肥鑫鼎环保科技有限公司已取得安徽省质量技术监督局批准许可的检验检测机构资质认定证书（证书编号：161212050683），本次验收监测按照合肥鑫鼎环保科技有限公司编制的质量管理体系文件和《辐射环境监测技术规范》（HJ/T61-2001）、《医用 X 射线诊断卫生防护标准》（GBZ130-2013）的要求，实施全过程质量保证：

验收报告现场数据来源于验收监测单位的现场实测；

验收监测过程严格依据相关的监测技术规范，并且根据监测对象进行有针对性的布点监测，保证了监测点位的代表性；

现场监测工作均有 2 名以上监测人员；

监测仪器均经过计量部门检定合格，并且都在检定有效期内；

监测报告实行三级审核。

本次验收监测仪器及依据的标准见表 5-1。

表 5-1 监测仪器及依据的标准

监测项目	监测仪器	监测规范
X-γ 空气吸收剂量率	<p>X-γ 剂量率仪：FD-3013H            编号：6542            生产厂家：上海申核电子仪器有限公司            能量响应：0.06-3.0MeV            灵敏度：350cps/μSv            量程：0.01—200 μ Sv/h            测量精度：以置信度 95%时，一次读数，            0-10.00μSv/h≤±5%；10-200.00μSv/h≤±10%            检定证书：Y2019-0026641            检定单位：江苏省计量科学研究院            有效期至 2020 年 4 月 3 日</p>	<p>1) 《辐射环境监测技术规范》（HJ/T61-2001）            2) 《医用 X 射线诊断卫生防护标准》（GBZ130-2013）</p>

表六 验收监测内容

### 6.1 验收监测因子

监测因子：X- $\gamma$  辐射空气吸收剂量率。

监测频次：在 DSA 能够达到的较大工况下对机房周边的 X- $\gamma$  辐射空气吸收剂量率测量一次，每次读 10 个数，取其平均值作为测量结果。

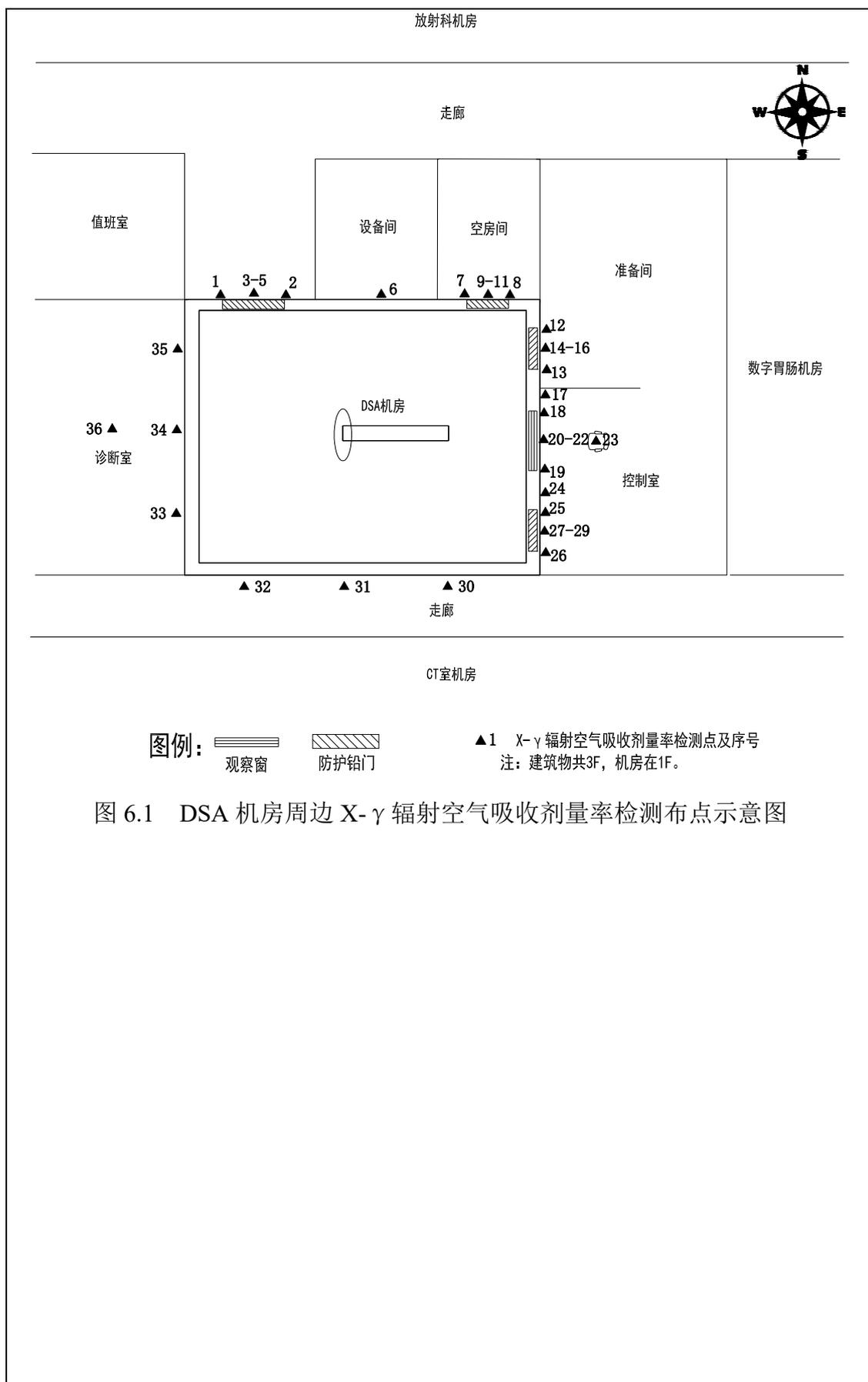
### 6.2 监测布点

根据 DSA 机房的布置、周围建筑特点及周围环境状况布置监测点。

先用监测仪器对 DSA 机房周围的辐射水平进行巡测，巡测位置包括机房四周防护墙及防护门、门缝、楼上、电缆口以发现可能出现的高辐射水平区。在巡测的基础上，定点测量。定点测量布点位置：

- 1) 在 DSA 关机、开机状态下分别进行检测；
- 2) 通过巡测发现的辐射水平异常高的位置；
- 3) 防护门外 30cm 离地面高度为 1m 处，在门的左、中、右及上、下门外；
- 4) 人员经常活动的位置；
- 5) 对 DSA 机房楼上会议室等进行监测布点；
- 6) 为确保 DSA 的 X 射线能量尽可能的大，在 DSA 手术床上放置一个体膜。

在验收监测过程中，监测人员严格按照《辐射环境监测技术规范》（HJ/T61-2001）、《医用 X 射线诊断卫生防护标准》（GBZ130-2013）进行监测，监测布点图见图 6.1。



表七 验收监测内容及结果

<p>7.1 监测数据</p> <p>按照监测方法进行监测，监测结果见表 7-1。</p> <p>7.2 监测结果分析</p> <p>DSA 关机时机房周围环境 X-γ 辐射空气吸收剂量率为 0.09~0.16μGy/h。工作时机房周围环境 X-γ 辐射空气吸收剂量率为 0.10~0.76μGy/h。</p> <p>根据检测结果寿县县医院 DSA 应用项目的检测结果低于报告中提出的机房外 30cm 处的辐射空气吸收剂量率 2.5μSv/h 验收标准限值。</p> <p>7.3 公众有效剂量估算</p> <p>根据该台 DSA 的运行情况，取特殊诊断情况下即取每台手术出束 40min、居留因子取 1/4、取机房周边 X-γ 空气吸收剂量率最大值 0.76μGy/h 进行预测公众的年有效剂量可得：</p> $0.76\mu\text{Gy/h} \times 40\text{min} \times 6 \text{ 例} \times 2 \text{ 天} \times 50 \text{ 周} \div 4 = 0.076\text{mSv/a}$ <p>根据检测结果，寿县县医院 DSA 应用项目的公众年有效剂量预测结果低于报告中提出的 0.3mSv/a 验收标准限值。</p>
---

表 7-1 DSA 机房周边 X-γ 辐射空气吸收剂量率检测结果

设备型号：Vicor-CV300

位置：淮南市寿县县医院新院区门急诊楼B区1楼放射科DSA机房

序号	检测点位	检测结果 (μGy/h)		射束方向
		开机工况： 86-106kV、 553-840mA	关机状态	
1	患者通道防护门西侧门外30cm处	0.63	0.11	向上
2	患者通道防护门东侧门外30cm处	0.76	0.10	
3	患者通道防护门上侧门外30cm处	0.16	0.10	
4	患者通道防护门下侧门外30cm处	0.13	0.11	
5	患者通道防护门中间外30cm处	0.11	0.11	
6	北侧防护墙外30cm处1, 设备间	0.14	0.13	
7	北侧防护门西侧门外30cm处	0.11	0.11	
8	北侧防护门东侧门外30cm处	0.12	0.10	
9	北侧防护门上侧门外30cm处	0.11	0.10	
10	北侧防护门下侧门外30cm处	0.12	0.11	
11	北侧防护门中间外30cm处	0.10	0.10	
12	东侧防护门北侧门外30cm处, 准备间	0.11	0.11	
13	东侧防护门南侧门外30cm处, 准备间	0.13	0.12	
14	东侧防护门上侧门外30cm处, 准备间	0.11	0.11	
15	东侧防护门下侧门外30cm处, 准备间	0.12	0.11	
16	东侧防护门中间外30cm处, 准备间	0.11	0.10	
17	电缆口, 控制室	0.13	0.12	
18	观察窗北侧30cm处, 控制室	0.11	0.11	
19	观察窗南侧30cm处, 控制室	0.12	0.11	
20	观察窗上侧30cm处, 控制室	0.10	0.10	
21	观察窗下侧30cm处, 控制室	0.10	0.09	
22	观察窗中间30cm处, 控制室	0.11	0.10	
23	操作位, 控制室	0.11	0.10	
24	东侧防护墙外30cm处, 控制室	0.13	0.12	
25	东侧防护门北侧门外30cm处, 控制室	0.11	0.11	

26	东侧防护门南侧门外30cm处，控制室	0.12	0.11	
27	东侧防护门上侧门外30cm处，控制室	0.11	0.10	
28	东侧防护门下侧门外30cm处，控制室	0.11	0.10	
29	东侧防护门中间外30cm处，控制室	0.11	0.11	
30	南侧防护墙外30cm处1，走廊	0.15	0.14	向上
31	南侧防护墙外30cm处2，走廊	0.15	0.15	
32	南侧防护墙外30cm处3，走廊	0.16	0.15	
33	西侧防护墙外30cm处1，诊断室	0.16	0.16	
34	西侧防护墙外30cm处2，诊断室	0.16	0.15	
35	西侧防护墙外30cm处3，诊断室	0.15	0.14	
36	机房西侧诊断室内地面上方1m处	0.16	0.15	
37	机房上方库房地面上方1m处	0.13	0.13	
38	机房上方会议室地面上方1m处	0.13	0.12	

注：测量值未扣除宇宙射线响应。

## 表八 核与辐射安全管理检查

根据相关法律法规要求,我对寿县县医院 DSA 应用项目调试期间的各项辐射安全管理制度及辐射环境保护措施落实情况进行了检查。

### 8.1 辐射安全管理机构与制度检查

#### 8.1.1 辐射安全管理机构

寿县县医院按照法律法规要求,成立专门的放射防护管理领导小组,明确了方磊作为辐射安全负责人,辐射安全管理领导小组负责全院辐射安全与防护工作。

#### 8.1.2 辐射安全管理制度

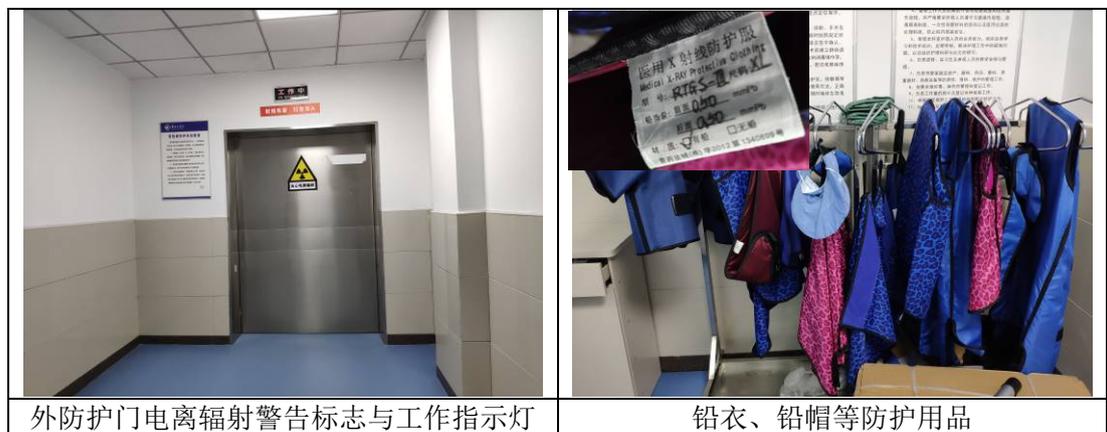
寿县县医院制定了比较完善的辐射安全管理制度,并及时根据法律法规及管理部门发要求对制度进行了更新,如《放射防护制度》、《机房管理及机器操作管理制度》、《DSA 导管室技术操作规范》、《放射科工作人员培训计划》、《放射防护监测方案》、《个人剂量监测制度》、《放射工作人员职业健康管理方案》、《寿县县医院放射事件应急预案》等规章制度。涉及全院射线装置的操作规程、安全防护、培训、检测、事故应急等射线装置应用的各个环节,应急预案明确了辐射事故报告程序以及与环保部门的有效联系方式和处置程序。

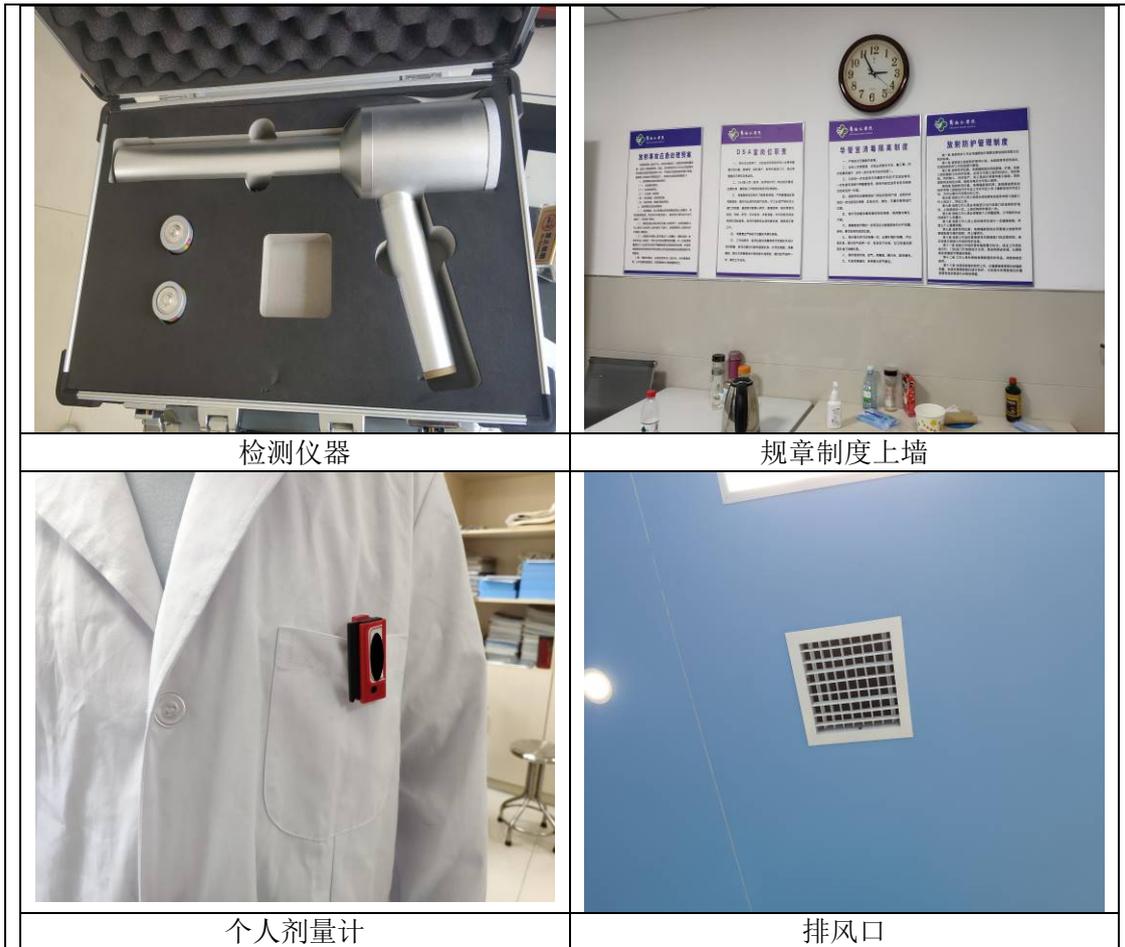
### 8.2 辐射安全防护措施检查

寿县县医院 DSA 室共配备铅衣 8 件、铅帽 8 个、铅围裙 8 个、铅围脖 8 件,铅衣铅当量为 0.5mmPb,用于医院医护人员的防护。

医院配备了有 X- $\gamma$  辐射剂量率仪 1 台(型号 FD-3013B),用于医院射线装置工作场所的日常检测。

医院 DSA 应用项目的操作及维护均按照规定执行,机房门口张贴有醒目的电离辐射警告标志,工作状态指示灯使用正常,DSA 防护门关闭时,工作指示灯亮,防护门开启时,工作指示灯不亮,门灯联锁运行正常。





### 8.3 人员培训、体检、个人剂量检查

寿县县医院按照规定已组织全院的辐射工作人员参加培训，委托淮南市职业病防治所对医院的辐射工作人员进行了职业体检和个人剂量监测。培训合格证书、个人剂量监测报告、职业健康体检结果一览表见附件。

从事本次验收项目 DSA 工作的辐射工作人员共 5 人，体检、个人剂量、培训对照表见表 8-1。

根据相关培训证书，DSA 的 3 名介入医生和技师、2 名护士均取得了辐射安全与防护培训证书，医院的辐射管理人员培训证书已过期未参加再培训。

根据职业健康体检结果一览表，DSA 的 3 名介入医生和技师、2 名护士均可继续从事辐射工作。

根据医院提供最近一个年度（2018 年 6 月 20 日~2019 年 6 月 19 日）个人剂量检测结果，低于本次验收监测表提出的年有效剂量限值（15mSv/6mSv）。

表 8-1 个人体检、个人剂量和培训证书对照表

序号	姓名	个人体检	个人剂量 mSv (2018.6.20~ 2019.6.19)	培训证书编号	备注
1	方磊	/	/	皖环辐培 B1402005	单位辐射管理
2	李刚	已体检	满足要求	皖环辐培 B1622072	介入医生或技师
3	高俊岭	已体检	满足要求	皖环辐培 B1622078	
4	史淼方	已体检	满足要求	皖环辐培 B1622064	
5	王露	已体检	满足要求	皖环辐培 B1622075	护士
6	洪文兰	已体检	满足要求	皖环辐培 B1622074	

#### 8.4 环评、批复要求的落实情况检查

《寿县县医院 DSA 射线装置应用项目》环境影响报告表，提出了辐射污染防治措施，寿县县医院对这些措施进行一一落实，具体辐射污染防治措施落实情况对照见表 8-2。

安徽省环境保护厅对《寿县县医院 DSA 应用项目》环境影响报告表做出了审批意见，提出了相关的要求，寿县县医院对这些要求进行了一一落实，具体环评批复落实情况对照见表 8-3。

#### 8.5 环保投资落实情况

寿县县医院 DSA 应用项目总投资 300 万，环保投资 37 万，环保投资落实明细见表 8-4。

表 8-4 DSA 应用项目环保投资落实表

序号	项目名称	金额（万元）	备注
1	DSA 机房屏蔽改造建设	25	/
2	环评、环保竣工验收、检测费用	10	/
3	工作指示灯、电离辐射警告标志	0.5	/
4	辐射安全与防护培训、个人剂量计	1.5	/
合计		37	/

表 8-2 寿县县医院 DSA 应用项目环评要求落实情况一览表

项目	“三同时”措施	环评要求	落实情况
辐射安全管理机构	辐射防护管理	建立专门的辐射安全与环境管理机构。	寿县县医院成立了辐射安全管理领导小组，明确了辐射安全负责人和成员的责任。
辐射安全和防护措施	防治措施	机房四周墙体拟采用 240mm 实心砖+硫酸钡涂料（铅当量为 4mmPb），顶层为 12cm 钢筋混凝土+铅板防护板（铅当量为 4mmPb），铅门拟采用铅当量 4mmPb 铅钢木复合防护板，观察窗拟采用铅当量 4mmPb 铅玻璃板。 机房外剂量率不超过 2.5 μ Gy/h。	机房四周墙体采用 240mm 实心砖+硫酸钡涂料（铅当量为 4mmPb），顶层为 12cm 钢筋混凝土+铅板防护板（铅当量为 4mmPb），铅门采用铅当量 4mmPb 铅钢木复合防护板，观察窗采用铅当量 4mmPb 铅玻璃板。 经监测，DSA 机房外剂量率小于 2.5 μ Gy/h。
	安全措施（警示标志、工作指示灯等）	机房配备急停按钮、门灯连锁，拟安装工作指示灯、警示标志。	机房配备了急停按钮、门灯连锁，安装了工作指示灯、电离辐射警告标志。 现场门灯连锁检查运行有效。
人员配备	辐射防护与安全培训和考核	辐射工作人员参加辐射安全与防护培训，考核合格后上岗。	1 名辐射管理人员、DSA 的 5 名辐射工作人员完成了培训。 辐射管理人员的培训证书到期未再培训，已纳入培训计划。
监测仪器和防护用品	个人剂量及环境监测	辐射工作人员在上岗前佩戴个人剂量计，并定期送检，加强个人剂量监测，建立个人剂量档案。 配备 X-γ 辐射剂量率仪，开展自检。	DSA 的 5 名辐射工作人员均配备了个人剂量计，均参加职业健康体检，建立了个人剂量档案。 医院配备了 1 台 X-γ 剂量率仪，用于自检。
	防护用品	配备一定数量的铅衣等防护用品	医院共配备铅衣 8 件、铅帽 8 个、铅围裙 8 个、铅围脖 8 件。
辐射安全管理制度	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，射线装置使用登记、台帐管理制度，人员培训计划，监测方案，辐射事故应急措施。	根据法律法规要求，按环评要点制定，内容全面，具有可操作性，不断完善。	已根据相关法律法规、环评及批复要求，按照项目的实际情况，建立了相关辐射安全规章制度。

**表 8-3 寿县县医院 DSA 应用  
环评批复要求落实情况一览表**

环评批复要求	执行情况
<p>寿县县医院 2011 年已取得我厅核发的辐射安全许可证（编号：皖环辐证[01125]），使用贰台Ⅲ类射线装置。因新院区建设，在门急诊楼一楼新建放射科，在住院大楼三楼新建骨科手术室。医院将在老院区使用 CR 和透视机各 1 台，在新院区使用 DSA、数字胃肠机、CR、小 C 臂、口腔全景机、DR、透视机、乳腺钼靶机、床边机各 1 台，CT 机两台，共计 1 台Ⅱ类射线装置和 12 台Ⅲ类射线装置。你院为提高医疗水平，更好治疗寿县及周边病患，使用上述射线装置，符合辐射实践正当化原则，我厅同意你院建设上述射线装置项目，并提出如下审批意见：</p>	<p>寿县县医院对一些旧设备进行报废，现使用一台 DSA、3 台 DR、2 台 CT、1 台数字胃肠机、1 台移动 DR、小 C 臂、1 台透视机、1 台全景口腔机和 1 台 CR，共 1 台Ⅱ类射线装置和 11 台Ⅲ类射线装置，12 台射线装置均登记在辐射安全许可证，允许使用。</p>
<p>一、你院应加强辐射相关法律法规的学习，完善辐射安全管理制度，提高医务人员辐射安全文化素养。</p>	<p>医院成立了辐射防护领导小组，组织相关的辐射工作人员参加辐射安全与防护培训和学习，定期或不定期地修订相关辐射安全管理制度。</p>
<p>二、加强对辐射工作人员个人剂量管理，你院目前委托的个人剂量检测机构，未取得计量法规定的资格，请另行委托通过计量认证的机构进行检测。</p>	<p>医院已委托淮南市职业病防治所（计量认证号：151218340009）开展院内的辐射工作人员的个人剂量检测工作。</p>
<p>三、你院应在年底前完成全体辐射工作人员的安全和防护知识培训工作，未经培训的人员不得操作射线装置或在其开机情况下进入机房。</p>	<p>医院组织相关的辐射工作人员参加辐射安全与防护培训，DSA 5 名辐射工作人员均取得了合格证书。</p>
<p>四、DSA 机房楼上房间不宜作为医务人员或者病人长期停留场所，宜作为库房或设备间等人员出入较少的区域。</p>	<p>DSA 机房楼上房间现在为肺功能室和会议室。</p>
<p>五、你院如需使用超过本项目的射线装置，请先行编制环境影响文件，并申请重新核发辐射安全许可证后，方可使用。本项目设计射线装置如更换安装机房，请书面告知我厅或六安市环保局。每年 1 月 31 日前编写年度辐射安全和防护报告，并报我厅及六安市环保局。</p>	<p>医院现有的射线装置未超出辐射安全许可证允许使用的范围，射线装置更换或者设备已向安徽省环境保护厅重新申请核发辐射安全许可证。医院每年 1 月 31 日向全国核技术利用辐射安全申报系统提交上一年度的年度辐射安全和防护报告。</p>
<p>六、请在设备使用前向我厅申请重新核发辐射安全许可证，并在 DSA 使用 3 个月内向我厅申请本项目环境保护竣工验收。请在收到本批复后 20 个工作日内，将批准后的环境影响报告表分送六安市和寿县环保局，并接受各级环境保护行政主管部门的日常监督检查。</p>	<p>已将环境影响报告表提交上述环保主管部门，以委托合肥鑫鼎环保科技有限公司开展本项目的环境保护竣工验收工作。</p>

表九 验收监测结论与建议

### 9.1 结论:

(1) 寿县县医院满足了更多的就诊人员、保障病人健康以及医院的发展需要,建设 1 台 DSA (数字减影血管造影系统),符合辐射实践正当化原则。DSA 应用项目落实了环境影响评价制度、辐射安全许可制度和建设项目环境保护“三同时”制度。环境影响报告表中要求的辐射防护和安全措施已基本落实。

(2) DSA 机房四周墙体采用 240mm 实心砖+硫酸钡涂料(铅当量为 4mmPb),顶层为 12cm 钢筋混凝土+铅板防护板(铅当量为 4mmPb),铅门采用铅当量 4mmPb 铅钢木复合防护板,观察窗采用铅当量 4mmPb 铅玻璃板。DSA 机房的防护效果与环评时的屏蔽要求相符。

(3) DSA 关机时机房周围环境 X- $\gamma$  空气吸收剂量率为 0.09~0.15 $\mu$ Gy/h。工作时机房周围环境 X- $\gamma$  空气吸收剂量率为 0.10~0.76 $\mu$ Gy/h。

根据本次现场检测、预测结果及医院提供的最近一年的个人剂量监测结果,寿县县医院 DSA 应用项目的检测结果、辐射工作人员、公众的年有效剂量均低于报告中提出的验收标准限值。

(4) 现场检查结果表明,该院辐射安全管理机构健全,辐射防护和环境保护相关档案资料齐备,相关法规要求基本落实。该院建立了辐射安全管理制度、操作规程、岗位职责、培训计划、监测方案、应急预案等,各种制度已上墙,定期或不定期对这些制度进行更新,这些制度与措施基本适合该院的实际使用情况,能正常应对射线装置在使用中的基本问题。

(5) 明确了辐射安全负责人,建立了辐射防护管理领导小组,制订了比较完善的辐射事故应急预案。

(6) DSA 应用工作场所显眼位置设置有电离辐射警告标志和工作指示灯,DSA 设有急停按钮、门灯连锁,现场检查时各项安全措施运行正常。

(7) 医院 DSA 现有的 5 名辐射工作人员通过了辐射安全和防护专业知识及相关法律法规的培训,做到持证上岗。

(8) 医院 DSA 现有的 5 名辐射工作人员配备了个人剂量计。

(9) 医院 DSA 现有的 5 名辐射工作人员进行职业健康检查,建立了个人剂量档案和职业健康监护档案。

(10) 医院配备的 1 台 X- $\gamma$  辐射剂量率仪，对射线装置工作场所开展自检。

(11) 医院每年 1 月 31 日前，按照规定向全国核技术利用辐射安全申报系统提交上一年度的核技术利用单位放射性同位素与射线装置安全和防护状况年度评估报告。

综上所述，寿县县医院已落实了 DSA 应用项目环境影响报告表的要求，具备开展本次验收项目所需的安全防护措施条件，其运行对周围环境产生的影响符合辐射防护和环境保护的要求，项目建设符合有关规定，DSA 应用项目具备竣工验收条件，建议通过竣工环境保护验收。

## 9.2 建议：

1) 及时对辐射安全许可证进行变更。

2) 个人剂量严格按照法律法规规定执行，杜绝漏检现象，DSA 辐射工作人员应分别对防护服内、外的受照情况开展检测。

3) 持续做好新进辐射工作人员的职业健康体检工作，建立健康档案。

4) 持续开展辐射防护与安全教育，做好新进辐射工作人员辐射安全与防护培训以及证书到期的辐射工作人员的再培训，提高工作人员的辐射防护与安全意识。

5) 利用医院配备的 X- $\gamma$  辐射剂量率仪，对射线装置工作场所开展自检，做好自检记录。

6) 持续按规定每年 1 月 31 日前提交上一年度的辐射安全与防护状况的评估报告。

7) DSA 机房上方不宜作为医务人员办公室，建议改为人员活动较少的工作场所。



# 附件目录

- 附件 1: 寿县县医院委托书
- 附件 2: 安徽省环保厅关于寿县县医院 DSA 应用项目环境影响报告表审批意见 皖辐射报告表(2014) 25 号
- 附件 3: 寿县县医院辐射安全许可证
- 附件 4: 寿县县医院关于调整辐射防护管理领导小组的通知
- 附件 5: 寿县县医院辐射事故应急处理预案
- 附件 6: 寿县县医院辐射工作人员登记表
- 附件 7: 寿县县医院射线装置台账
- 附件 8: 寿县县医院辐射防护管理规章制度
- 附件 9: 辐射管理人员和 DSA 辐射工作人员培训证书
- 附件 10: 寿县县医院辐射工作人员个人剂量检测报告
- 附件 11: 寿县县医院辐射工作人员职业健康体检报告
- 附件 12: 寿县县医院 DSA 机房防护改造工程决算
- 附件 13: 寿县县医院 2018 年度辐射安全与防护评估报告
- 附件 14: 寿县县医院 DSA 应用辐射环境检测报告
- 附件 15: 建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表

### 建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表

填表单位（盖章）：

填表人（签字）：

项目经办人（签字）：

建设项目	项目名称		寿县医院 DSA 应用项目				项目代码		建设地点		寿县医院门诊急诊楼 B 区一楼			
	行业类别（分类管理名录）		50、核与辐射 191				建设性质		<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造		项目厂区中心经度/纬度			
	设计生产能力		1 台 DSA				实际生产能力		1 台 DSA		环评单位		六安科环环境工程有限公司	
	环评文件审批机关		安徽省环境保护厅				审批文号		皖辐射报告表[2014]25 号		环评文件类型		报告表	
	开工日期		2016 年				竣工日期		2017 年		排污许可证申领时间			
	环保设施设计单位		/				环保设施施工单位		/		本工程排污许可证编号			
	验收单位		合肥鑫鼎环保科技有限公司				环保设施监测单位				验收监测时工况			
	投资总概算（万元）		1000				环保投资总概算（万元）		200		所占比例（%）		20	
	实际总投资		300				实际环保投资（万元）		37		所占比例（%）		12.3	
	废水治理（万元）		废气治理（万元）		噪声治理（万元）		固体废物治理（万元）		绿化及生态（万元）		其他（万元）			
新增废水处理设施能力						新增废气处理设施能力				年平均工作时				
运营单位						运营单位社会统一信用代码（或组织机构代码）				验收时间				
污染物排放与总量控制（工业建设项目详填）	污染物		原有排放量(1)	本期工程实际排放浓度(2)	本期工程允许排放浓度(3)	本期工程产生量(4)	本期工程自身削减量(5)	本期工程实际排放量(6)	本期工程核定排放总量(7)	本期工程“以新带老”削减量(8)	全厂实际排放总量(9)	全厂核定排放总量(10)	区域平衡替代削减量(11)	排放增减量(12)
	废水													
	化学需氧量													
	氨氮													
	石油类													
	废气													
	二氧化硫													
	烟尘													
	工业粉尘													
	氮氧化物													
工业固体废物														
与项目有关的其他特征污染物			γ 辐射剂量率小于 2.5 μGy/h											
			DSA 手术人员<15mSv, 其他辐射工作人员<6mSv, 公众<0.3mSv (年有效剂量)											

注：1、排放增减量：（+）表示增加，（-）表示减少。2、(12)=(6)-(8)-(11)，(9)=(4)-(5)-(8)-(11)+(1)。3、计量单位：废水排放量——万吨/年；废气排放量——万标立方米/年；工业固体废物排放量——万吨/年；水污染物排放浓度——毫克/升