



# 目 录

<b>1.项目概况</b> .....	<b>1</b>
1.1 建设单位基本情况.....	1
1.2 项目建设规模.....	1
1.3 验收工作由来.....	1
1.4 项目基本信息一览表.....	2
<b>2.验收依据</b> .....	<b>4</b>
2.1 建设项目环境保护相关法律、法规和规章制度.....	4
2.2 建设项目竣工环境保护验收技术规范.....	5
2.3 建设项目环境影响报告书（表）及其审批部门审批决定.....	5
2.4 其他相关文件.....	5
<b>3.项目建设情况</b> .....	<b>7</b>
3.1 地理位置及平面布置.....	7
3.2 建设内容.....	12
3.3 工作原理及工作流程.....	12
3.4 项目变动情况.....	13
<b>4.辐射安全与防护环境保护措施</b> .....	<b>14</b>
4.1 污染源项分析.....	14
4.2 辐射安全与防护措施.....	14
4.3 其他环境保护设施.....	20
4.4 辐射安全管理制度.....	20
4.5 辐射安全应急措施.....	20
4.6 辐射安全与防护措施落实情况.....	22
<b>5.环境影响报告书（表）主要结论与建议及其审批部门审批决定</b> .....	<b>24</b>
5.1 环境影响报告书（表）主要结论与建议.....	24
5.2 审批部门审批决定.....	25
<b>6.验收执行标准</b> .....	<b>27</b>
6.1 人员年受照剂量管理目标值.....	27
6.2 辐射管理分区.....	27

6.3 工作场所布局要求.....	27
6.4 工作场所放射防护安全要求.....	28
6.5 防护用品及防护设施配置要求.....	29
6.6 安全管理要求及环评要求.....	30
<b>7.验收监测.....</b>	<b>31</b>
7.1 监测分析方法.....	31
7.2 监测因子.....	31
7.3 监测工况.....	31
7.4 监测内容.....	31
<b>8.质量保证和质量控制.....</b>	<b>32</b>
8.1 本次验收监测质量保证和质量控制.....	32
8.2 自主检测质量保证和质量控制.....	33
<b>9.验收监测结果.....</b>	<b>34</b>
9.1 辐射防护监测结果.....	34
9.2 辐射工作人员和公众年有效剂量分析.....	36
<b>10.验收监测结论.....</b>	<b>39</b>
10.1 验收结论.....	39
10.2 建议.....	40
<b>附件 1 项目委托书.....</b>	<b>41</b>
<b>附件 2 项目环境影响报告表主要内容.....</b>	<b>42</b>
<b>附件 3 项目环境影响报告表批复文件.....</b>	<b>56</b>
<b>附件 4 辐射安全许可证及辐射工作人员相关信息.....</b>	<b>58</b>
<b>附件 5 辐射安全管理机构及制度.....</b>	<b>65</b>
<b>附件 6 辐射工作人员培训证书及健康证明.....</b>	<b>77</b>
<b>附件 7 个人剂量检测报告.....</b>	<b>83</b>
<b>附件 8 机房屏蔽建设情况说明.....</b>	<b>89</b>
<b>附件 9 竣工环保验收监测报告.....</b>	<b>90</b>
<b>附件 10 验收监测单位 CMA 资质证书.....</b>	<b>97</b>
<b>附件 11 专家评审意见及修改说明.....</b>	<b>102</b>

## 1.项目概况

### 1.1 建设单位基本情况

宿迁市中医院是一所集医疗、预防、科研、保健、体检、康复于一体的三级甲等中医院。宿迁市中医院于 2020 年 1 月 17 日换领辐射安全许可证（苏环辐证[N0048]），种类和范围为：使用 II 类、III 类射线装置；有效期至 2025 年 1 月 16 日。

### 1.2 项目建设规模

为了适应医院发展要求，服务患者，宿迁市中医院在位于宿迁市宿豫区洪泽湖东路 9 号院区门诊楼一层新增 1 台数字减影血管造影机（Digital subtraction angiography，以下简称 DSA，型号：Allura centron，管电压为 125kV，管电流为 1250mA），用于开展医疗诊断和介入治疗。该项目已于 2018 年 8 月完成项目的环境影响评价，于 2018 年 9 月 4 日取得了原宿迁市环境保护局关于该项目的环评审批意见，文号：宿环核审〔2018〕2 号。

本项目实际建设规模及主要技术参数在其环评及批复范围之内，无重大变动；项目于 2018 年开工，于 2020 年 3 月竣工并完成调试。

目前，宿迁市中医院新增 1 台 DSA 项目已建成，本项目配套环保设施和主体工程均已同时建成并完成调试，具备竣工环境保护验收条件。

### 1.3 验收工作由来

根据《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的规定，于 2020 年 3 月组织并启动验收工作，委托南京瑞森辐射技术有限公司对本项目开展竣工环境保护验收监测工作。项目委托书见附件 1。

南京瑞森辐射技术有限公司接受委托后，于 2020 年 3 月编制了《宿迁市中医院新增 1 台 DSA 项目竣工环境保护验收监测方案》。本次验收内容包括：在院区内门诊楼一层 DSA 检查室内，配备 1 台 DSA（型号：Allura centron，管电压为 125kV，管电流为 1250mA），用于开展医疗诊断和介入治疗。南京瑞森辐射技术有限公司于 2020 年 5 月 25 日开展了现场监测和核查，根据现场监测和核查情况，编制本项目验收监测报告。

## 1.4 项目基本信息一览表

本项目基本情况见表 1-1。

表 1-1 项目基本信息

项目名称	新增 1 台 DSA 项目竣工环境保护验收		
建设单位	宿迁市中医院		
法人代表		项目联系人	
联系电话			
通讯地址	宿迁市宿豫区洪泽湖东路 9 号		
项目地点	宿迁市宿豫区洪泽湖东路 9 号该医院内		
建设性质	新建		
环评单位	江苏润天环境科技有限公司		
环评报告名称	《新增 1 台 DSA 项目环境影响报告表》		
环评审批部门	原宿迁市环境保护局	批复时间	2018 年 9 月 4 日
批准文号	宿环核审(2018)2 号		
验收监测单位	南京瑞森辐射技术有限公司	委托时间	2020 年 3 月 2 日
总投资(万元)			
核技术项目投资 (万元)		核技术项目环保投资 (万元)	

宿迁市中医院本次验收项目环评审批及实际建设情况见表 1-2。

表 1-2 本次验收项目环评审批及实际建设情况一览表

环评报告表名称	环评审批情况及批复时间	实际建设情况	备注
《新增 1 台 DSA 项目环境影响报告表》	建设地点：宿迁市宿豫区洪泽湖东路 9 号宿迁市中医院门诊楼一楼 DSA 室。 项目内容：新增 1 台 DSA，型	建设地点：宿迁市宿豫区洪泽湖东路 9 号该医院门诊楼一层 DSA 检查室。 项目内容：新增 1 台 DSA，	建设规模及主要技术参数在其环评及批复范围

	号 Allura Xper FD20F，最大管电压（150kV），最大管电流为（1000mA），详细技术参数见《报告表》。 批复时间：2018 年 9 月 4 日	型号 Allura centron），用于开展医疗诊断和介入治疗。该机最大管电压为 125kV，最大管电流为 1250mA，属于 II 类射线装置。	之内，无重大变动。
--	--	--	-----------

## 2.验收依据

### 2.1 建设项目环境保护相关法律、法规和规章制度

- 1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014 年修订），2015 年 1 月 1 日起实施；
- 2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（修正版），2018 年 12 月 29 日发布施行；
- 3) 《中华人民共和国放射性污染防治法》，全国人大常委会，2003 年 10 月 1 日起施行；
- 4) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年修改），国务院令 682 号，2017 年 10 月 1 日发布施行；
- 5) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，国务院令 449 号，2005 年 12 月 1 日起施行；2019 年修改，国务院令 709 号，2019 年 3 月 2 日施行；
- 6) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2019 年修正本），生态环境部部令 第 7 号，2019 年 8 月 22 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》，环境保护部令 18 号，2011 年 5 月 1 日起施行；
- 8) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），生态环境部令 第 16 号，2021 年 1 月 1 日起施行；
- 9) 《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》，国家环境保护总局（环发〔2006〕145 号文）；
- 10) 《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，公告 2017 年第 66 号，2017 年 12 月 5 日起施行；
- 11) 《关于印发〈建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）〉的通知》，环办〔2013〕103 号，2014 年 1 月 1 日起施行；
- 12) 《江苏省辐射污染防治条例》，2018 年修改，2018 年 5 月 1 日起实施；
- 13) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，国环规环评〔2017〕4 号，2017 年 11 月 20 日起施行；
- 14) 《放射工作人员职业健康管理辦法》，中华人民共和国卫生部令 55 号，2007 年 11 月 1 日起施行；

15) 《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》，生态环境部公告[2018]第 9 号，2018 年 5 月 15 日印发；

16) 《关于印发〈污染影响类建设项目重大变动清单（试行）〉的通知》，生态环境部办公厅，环办环评函[2020]688，2020 年 12 月 13 日印发。

## 2.2 建设项目竣工环境保护验收技术规范

- 1) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）；
- 2) 《辐射环境监测技术规范》（HJ/T 61-2001）；
- 3) 《电离辐射监测质量保证一般规定》（GB 8999-1988）；
- 4) 《环境地表 $\gamma$ 辐射剂量率测定规范》（GB/T 14583-1993）；
- 5) 《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）；
- 6) 《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128-2019）；
- 7) 《放射工作人员健康要求及监护规范》（GBZ 98-2020）。

## 2.3 建设项目环境影响报告书（表）及其审批部门审批决定

1) 《新增 1 台 DSA 项目环境影响报告表》，江苏润天环境科技有限公司，2018 年 8 月。见附件 2；

2) 《关于宿迁市中医院新增 1 台 DSA 项目环境影响报告表的批复》，原宿迁市环境保护局，审批文号：宿环核审（2018）2 号，2018 年 9 月 4 日。见附件 3。

## 2.4 其他相关文件

《江苏省环境天然贯穿辐射水平调查研究》（辐射防护第 13 卷第 2 期，1993 年 3 月），江苏省环境监测站。

表 2-1 江苏省室内、室外天然贯穿辐射所致（空气吸收）剂量率（单位：nGy/h）

	室外剂量率	室内剂量率
范围	62.9~101.9	108.9~123.6
均值	79.5	115.1
标准差（s）	7.0	16.3

	室外剂量率	室内剂量率
(均值±3s) *	79.5±21.0 (58.5~100.5)	115.1±48.9 (66.2~164.0)

\*: 评价时参考数值

### 3.项目建设情况

#### 3.1 地理位置及平面布置

项目名称：新增 1 台 DSA 项目竣工环境保护验收。

建设地点：宿迁市宿豫区洪泽湖东路 9 号宿迁市中医院内，宿迁市中医院地理位置见图 3-1，本项目周围 50m 范围环境示意图见图 3-2。

本项目周围环境环评中规划情况与现场核实情况对照见表 3-1 至表 3-3，宿迁市中医院门诊楼为局部一层建筑，本项目 DSA 所在 DSA 检查室位于院区门诊楼一层北部。由表可知，本项目建设情况与环评及其审批意见一致。

表 3-1 本项目医院院区周围环境现场核实情况

位置		周围环境现场核实情况	备注
宿迁市中医院	东侧	江山大道	与环评文件一致
	南侧	洪泽湖东路	与环评文件一致
	西侧	阳光 100 小区	与环评文件一致
	北侧	阳光路	与环评文件一致

表 3-2 本项目门诊楼周围环境环评中规划情况与现场核实情况对照表

位置		周围环境		备注
		环评规划情况	现场核实情况	
门诊楼	东侧	体检中心、住院部	体检中心、住院部	与环评文件一致
	南侧	院内道路	院内道路	与环评文件一致
	西侧	院区停车场	院区停车场	与环评文件一致
	北侧	住院部	住院部	与环评文件一致

表 3-3 本项目导管室周围环境环评中规划情况与现场核实情况对照表

位置		周围环境		备注
		环评规划情况	现场核实情况	
门诊楼一层 DSA 检查室	东侧	仓库	仓库	与环评文件一致
	南侧	控制室和缓冲间	控制室和缓冲间	与环评文件一致
	西侧	无菌室和设备间	无菌室和设备间	与环评文件一致
	北侧	院内道路	院内道路	与环评文件一致
	楼上	无建筑	无建筑	与环评文件一致
	楼下	土层	土层	与环评文件一致

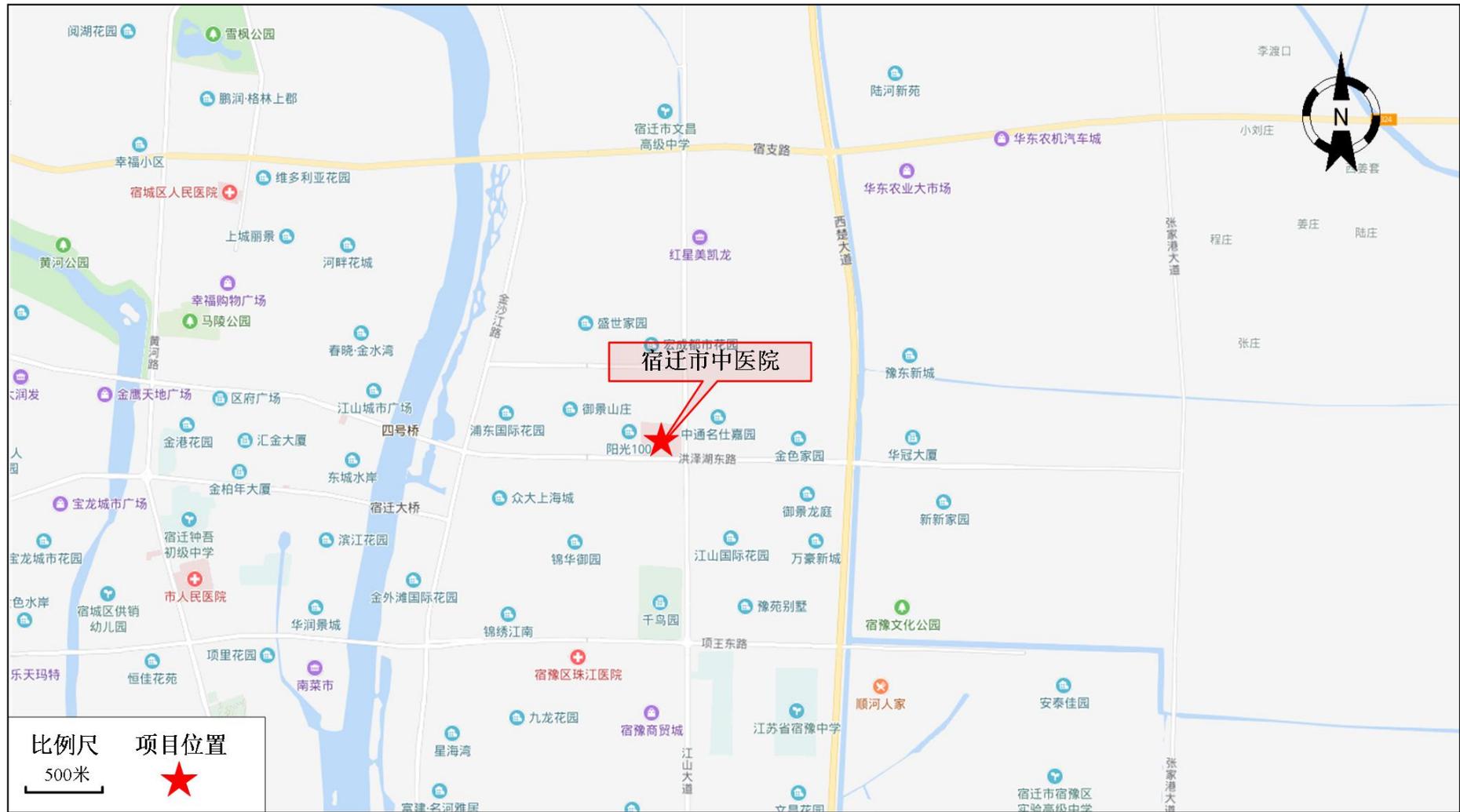


图 3-1 宿迁市中医院院区地理位置示意图



图 3-2 本项目 50m 范围周围环境示意图

表 3-4 宿迁市中医院本次验收项目环评及实际建设规模主要技术参数

射线装置								
名称	环评建设规模				实际建设规模			
	数量	型号	技术参数	工作场所	数量	型号	技术参数	工作场所
DSA	1	Allura Xper FD20F	最大管电压 150kV 最大管电流 1000mA	DSA 检查室	1	Allura centron	最大管电压 125kV 最大管电流 1250mA	DSA 检查室

表 3-5 宿迁市中医院本次验收项目废弃物实际建设规模

名称	环评建设规模								实际建设规模
	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	
臭氧、氮氧化物	气态	/	/	少量	少量	/	不暂存	通过机房排风系统排入外环境，臭氧常温下分解为氧气，对周围环境影响很小。	与环评一致

## 3.2 建设内容

宿迁市中医院在院区内门诊楼一层 DSA 检查室内配备 1 台 DSA（型号：Allura centron，管电压为 125kV，管电流为 1250mA），用于开展医疗诊断和介入治疗。本次验收项目环评及实际建设规模主要技术参数见表 3-4，废弃物实际建设规模见表 3-5。

## 3.3 工作原理及工作流程

### 3.3.1 工作原理

DSA 因其整体结构像大写的“C”，因此也称作 C 型臂 X 光机，DSA 由 X 线发生装置，包括 X 线球管及其附件、高压发生器、X 线控制器等，和图像检测系统，包括光栅、影像增强管、光学系统、线束支架、检查床、输出系统等部件组成。

数字减影血管造影技术是常规血管造影术和电子计算机图像处理技术相结合的产物。DSA 的成像基本原理为：将受检部位没有注入造影剂和注入造影剂后的血管造影 X 射线荧光图像，分别经影像增强器增益后，再用高分辨率的电视摄像管扫描，将图像分割成许多的小方格，做成矩阵化，形成由小方格中的像素所组成的视频图像，经对数增幅和模/数转换为不同数值的数字，形成数字图像并分别存储起来，然后输入电子计算机处理并将两幅图像的数字信息相减，获得的不同数值的差值信号，再经对比度增强和数/模转换成普通的模拟信号，获得了去除骨骼、肌肉和其他软组织，只留下单纯血管影像的减影图像，通过显示器显示出来。通过 DSA 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。

介入治疗是在医学影像设备的引导下，通过置入体内的各种导管（约 1.5-2 毫米粗）的体外操作和独特的处理方法，对体内病变进行治疗。介入治疗具有不开刀、创伤小、恢复快、效果好的特点，目前，基于数字血管造影系统指导的介入治疗医生已能把导管或其他器械，介入到人体几乎所有的血管分支和其他管腔结构（消化道、胆道、气管、鼻管、心脏等），以及某些特定部位，对许多疾病实施局限性治疗。

宿迁市中医院购置的 DSA，型号为 Allura centron，其最大管电压 125kV，最大输出电流 1250mA。该型号 DSA 设备外观见图 3-3。



图 3-3 Allura centron 型 DSA 外观图

### 3.3.2 工作流程

本项目 DSA 工作流程及产污环节分析见图 3-4。

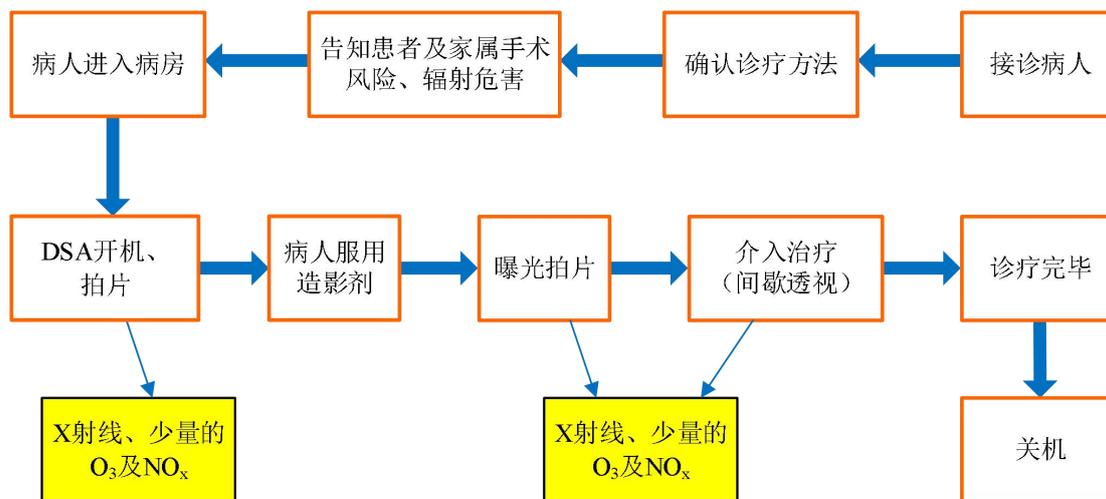


图 3-4 本项目 DSA 工作流程及产污环节示意图

### 3.4 项目变动情况

宿迁市中医院本次验收项目实际建设规模及主要技术参数在其环评及批复范围之内，无重大变动。

## 4. 辐射安全与防护环境保护措施

### 4.1 污染源项分析

#### 4.1.1 辐射源项分析

由 DSA 工作原理和 workflows 可知，本项目主要产生以下污染：

**辐射污染：**DSA 在工作状态下会发出 X 射线。其主要用作血管造影检查及配合介入治疗，由于在荧光影像与视频影像之间有影像增强器，从而降低了造影所需的 X 射线能量，再加上一次血管造影检查需要时间很短，因此血管造影检查的辐射影响较小。而介入放射需要长时间的透视和大量的摄片，对病人和医务人员有一定的附加辐射剂量。

DSA 产生的 X 射线是随机器的开、关而产生和消失。本项目新建的 DSA 只有在开机并处于出束状态时才会发出 X 射线。因此，在开机出束期间，X 射线是主要污染因子。

#### 4.1.2 其他污染源项分析

**臭氧和氮氧化物：**DSA 工作时，空气在 X 射线作用下分解产生少量的臭氧（O<sub>3</sub>）和氮氧化物（NO<sub>x</sub>），少量臭氧和氮氧化物可通过动力排风装置排出机房，臭氧在常温下自动分解为氧气，废气对周围环境影响较小。

工作人员和部分病人产生的生活污水和生活垃圾，由院内污水处理站和垃圾处理站统一处理。

## 4.2 辐射安全与防护措施

**布局：**本项目新建 1 座 DSA 机房位于院区门诊楼一层，DSA 机房东侧为仓库，南侧为控制室、缓冲间，西侧为无菌室、设备间，北侧为院内道路。机房上方无建筑，下方为土层。DSA 机房长 10.1m，宽 5.6m，面积约为 56.6m<sup>2</sup>。DSA 机房控制室与扫描室分开布置，符合《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）的要求，布局合理。

表 4-1 本项目 DSA 机房最小面积及单边长度一览表

设备机房	机房实际面积 (m <sup>2</sup> )	最小有效面积要求 (m <sup>2</sup> )	最小单边长度要求 (m)	评价
门诊楼一层 DSA 机房	10.1×5.6=56.6	20	3.5	满足

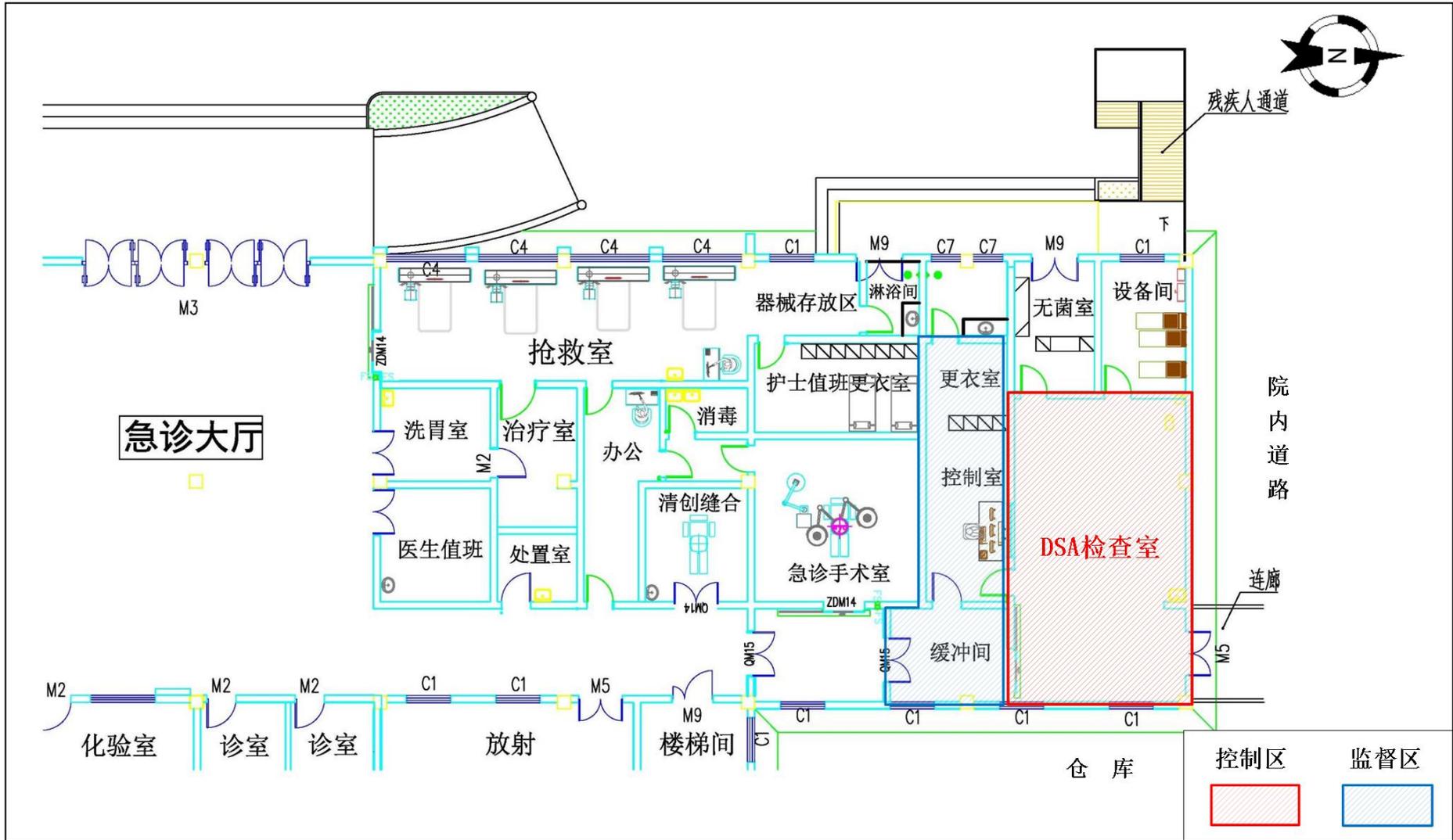


图 4-1 本项目 DSA 机房（检查室）平面布置及分区示意图

**辐射防护分区：**本项目将 DSA 机房作为辐射防护控制区，将机房南侧控制室、缓冲间划为辐射监督区，本项目辐射防护分区的划分符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中关于辐射工作场所的分区规定。本项目 DSA 机房（检查室）平面布置及分区示意图见图 4-1。

#### 4.2.1 辐射安全措施

##### 1) 工作状态指示灯和电离辐射警告标志

本项目 DSA 检查室机房门、控制室门上粘贴当心电离辐射警告标志和中文警示说明，机房门上方设置有工作状态指示灯，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）规范的电离辐射警告标志的要求。工作状态指示灯和电离辐射警告标志见图 4-2 至图 4-3。

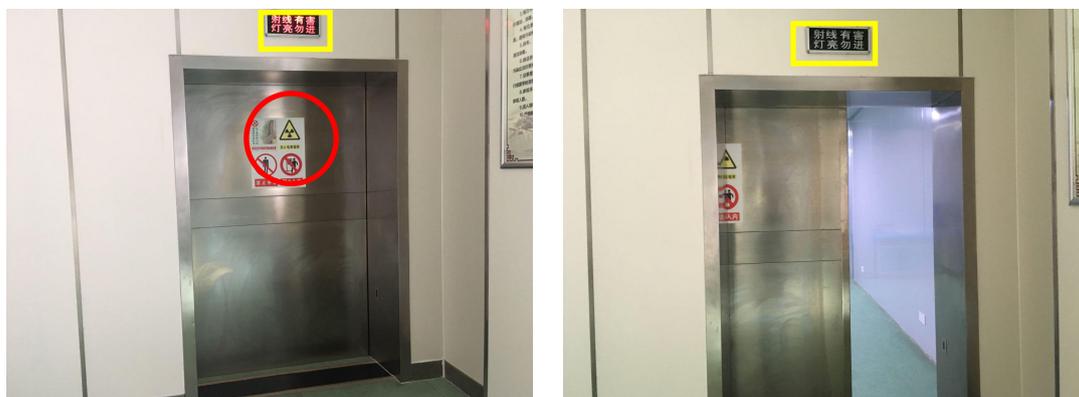


图 4-2 DSA 检查室机房门



图 4-3 DSA 检查室控制室门

图 4-4 DSA 检查室对讲系统及观察窗

##### 2) 门灯联锁

本项目 DSA 检查室的机房门设置有门灯联锁装置，机房门闭合时工作状态指示灯亮。现场检查门灯联锁装置运行正常。

##### 3) 对讲系统

医院为防止诊疗过程中的误操作、防止工作人员和公众受到意外照射，对本

项目建设的 DSA 项目配备了对讲系统，经现场核查，该对讲系统运行正常。

本项目 DSA 检查室南面设有 4 个铅当量的观察窗，便于观察到患者和受检者状态，满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）相关要求。DSA 机房对讲系统及观察窗见图 4-4。

#### 4) 急停按钮

本项目 DSA 控制室、机房内设备上均设有急停按钮，当出现紧急情况时，按下急停按钮即可关闭设备，现场已核实。急停装置见图 4-5。

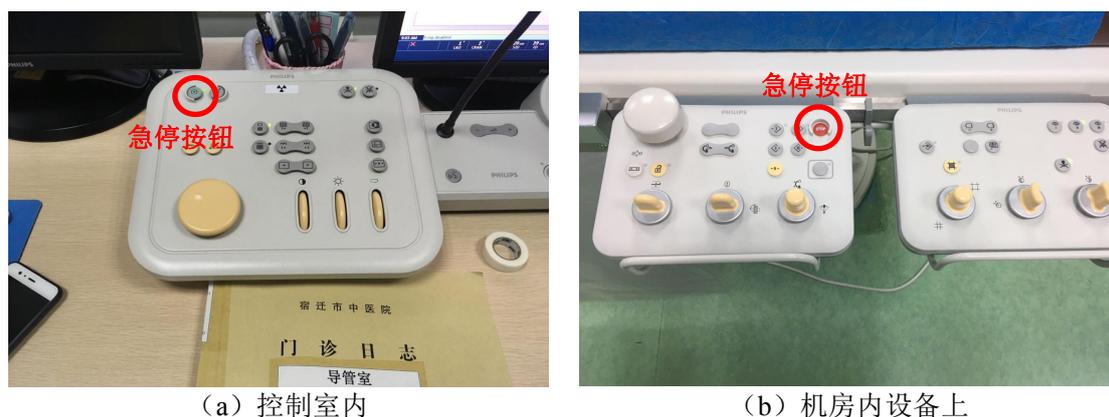


图 4-5 急停按钮

#### 5) 人员监护

医院为本项目调配 4 名辐射工作人员（已参加辐射安全与防护培训，并且考核合格，名单见表 4-2），并对其进行健康体检及个人剂量监测，建立个人职业健康监护档案和个人剂量档案。医院已配备有辐射巡测仪 1 台，并为本项目配备个人剂量报警仪 2 台，见图 4-6。工作人员均配备了个人剂量计，均参加了职业健康检查及辐射安全与防护知识培训后上岗操作。

表 4-2 本项目配备的职业人员名单

姓名	性别	学历	工种	培训合格证书编号	工作场所
叶小彬	男	本科	医师	苏环辐 19105001	DSA 检查室
史波	男	硕士	医师	苏环辐 19105002	DSA 检查室
张浩	男	本科	技师	苏环辐 1685214*	DSA 检查室
王慧	女	本科	护士	苏环辐 19105012	DSA 检查室

注：张浩培训合格证书已于 2020 年 12 月 15 日过期，尽快参加考核，考核合格后再安排参加辐射工作。



图 4-6 辐射巡测仪及个人剂量报警仪



图 4-7 个人防护用品



图 4-8 悬挂式铅帘



图 4-9 床边防护帘

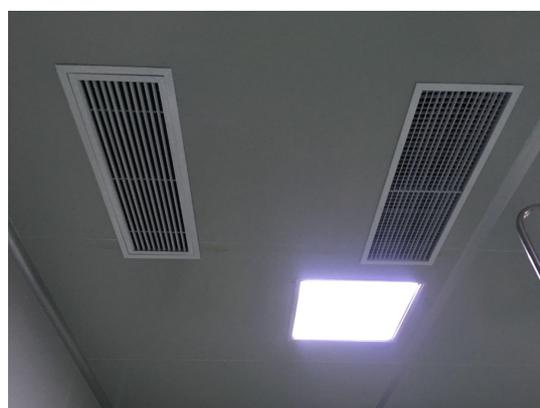


图 4-10 机房内通风装置

#### 6) 防护用品

医院已配备防护铅衣、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子、铅防护眼镜、铅悬挂防护屏、床侧防护帘等防护用品。满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）中“介入放射学操作时，需配备铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅防护眼镜等个人防护用品，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 0.25mmPb”的要求。根据《放射诊断放射防

护要求》(GBZ 130-2020)的要求,医院还需为本项目介入工作人员配备介入防护手套,其铅当量应不小于 0.025mmPb。详见图 4-7 至图 4-9,个人防护用品清单见表 4-3。

表 4-3 本项目配备的个人防护用品清单

防护用品	数量	防护参数	用途	购买日期
防护铅衣	5	0.5mmPb	医生用	2018.1
	1		患者用	
铅橡胶帽子	5	0.5mmPb	医生用	2018.1
	1		患者用	
铅橡胶颈套	5	0.5 mmPb	医生用	2018.1
	1		患者用	
铅防护眼镜	4	0.5 mmPb	医生用	2018.1

#### 4.2.2 辐射防护措施

本项目 DSA 检查室的建设情况见附件 8,屏蔽防护设计及落实核查结果见表 4-4。

表 4-4 DSA 检查室屏蔽防护设计及落实情况一览表

参数	环评要求防护设计	落实情况	备注
四周墙体	240mm 实心砖+2mm 铅板	240mm 实心砖+2mm 铅板	已落实
屋顶	120mm 混凝土+2mm 铅板	120mm 混凝土+2mm 铅板	已落实
机房门	4mmPb 铅板	4mmPb 铅板	已落实
控制室门	4mmPb 铅板	4mmPb 铅板	已落实
观察窗	4mmPb 铅玻璃	4mmPb 铅玻璃	已落实

注:铅板密度不低于 11.3g/cm<sup>3</sup>,混凝土密度不低于 2.35g/cm<sup>3</sup>,实心砖密度不低于 1.65g/cm<sup>3</sup>。

本项目 DSA 检查室采用的辐射防护措施满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）中的相关要求。

#### 4.3 其他环境保护设施

机房内空气在 X 射线作用下分解产生少量的臭氧、氮氧化物等有害气体，通过带有新风系统的中央空调（见图 4-10）进行排风，臭氧常温下可自行分解为氧气，对周围环境影响较小。

#### 4.4 辐射安全管理制度

宿迁市中医院根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》和《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，针对所开展的放射性诊断活动制定了相应的辐射安全与防护管理制度，清单如下：

- 1) 《放射安全管理制度》；
- 2) 《放射防护规章制度》；
- 3) 《放射防护安全管理制度》；
- 4) 《辐射防护和安全保卫制度》；
- 5) 《放射科医学影像设备定期检测制度》；
- 6) 《辐射工作场所监测制度》；
- 7) 《影像设备、场所定期检测制度与落实措施》；
- 8) 《放射科安全保卫制度》；
- 9) 《放射事故报告制度》；
- 10) 《放射科人员健康及个人剂量管理制度》；
- 11) 《介入放射科工作制度》；
- 12) 《放射事故应急预案》。

以上辐射安全与防护管理制度能够满足《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》和《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的相关要求。辐射安全规章管理机构及制度详见附件 5。

#### 4.5 辐射安全应急措施

宿迁市中医院根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》中的规定，已建立相应的放射安全事故应急预案，对医院放射事故应急处理小组的职责、事

故应急处理方案、事故调查及信息公开、以及应急保障、人员培训和演练等方面进行了规定，可以满足放射安全事故应急要求。

#### 4.6 辐射安全与防护措施落实情况

表 4-5 新增 1 台 DSA 项目环评及批复落实情况一览表

核查项目	“三同时”措施	环评批复要求	执行情况	结论
辐射安全管理机构	建立辐射安全与环境保护管理机构，或配备不少于 1 名大学本科以上学历人员从事辐射防护和环境保护管理工作。	建立辐射安全防护与环境管理机构或指定一名本科以上学历的技术人员专职负责辐射安全管理工作。	已设有辐射安全管理小组，设立管理机构，并以文件形式明确机构内各人员职责。	已落实
辐射安全和防护措施	屏蔽要求：四周墙面采用 2mm 铅板和 24cm 实心砖；顶面采用 2mm 铅板和 120mm 混凝土楼板；分别供病人出入和医护人员出入的防护大门和防护小门防护均为 4 个铅当量；观察窗采用 4 个铅当量的玻璃作为防护。工作人员和周围公众的年有效剂量符合项目剂量约束值要求。	严格执行辐射防护和安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的环保“三同时”制度，确保辐射工作人员和公众的年受照有效剂量低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中相应的剂量限值要求。	DSA（型号：Allura centron）工作（120kV/14.4mA）时，DSA 机房周围的 X-γ 辐射剂量当量率为（0.11~0.27）μSv/h。根据现场监测结果计算可知，人员剂量可满足：职业人员 6mSv/a、公众 0.3mSv/a 的限值要求。	已落实
	安全措施（联锁装置、警示标志、工作指示灯等）：DSA 机房入口处设置有电离辐射警告标志和工作状态指示灯。	定期检查辐射工作场所工作指示灯、电离辐射警告标志等安全设施，确保正常工作。	机房防护门处粘贴电离辐射警告标志；DSA 检查室机房门上方设置工作指示灯；控制室及机房内设备上设有急停按钮；控制室与机房房间设置有对讲装置。	已落实
人员配备	辐射防护与安全培训和考核：辐射安全管理人员和辐射工作人员已参加辐射安全与防护培训并考核合格。	对辐射工作人员进行岗位技能和辐射安全与防护知识的培训，并经考核合格后方可上岗。	医院 4 名辐射工作人员均参加辐射安全培训，考核合格后持证上岗。	已落实
	个人剂量监测：医院已为辐射工作人员配备个人剂量计，并定期送检，加强个人剂量监测，拟建立个人剂量档案并要求长期保存。	建立个人剂量档案，辐射工作人员工作时需随身携带个人剂量计。	医院 4 名辐射工作人员均佩戴个人剂量计，每季度送宿迁市疾病预防控制中心检测。	已落实

核查项目	“三同时”措施	环评批复要求	执行情况	结论
	人员职业健康监护：辐射工作人员拟定期进行职业健康体检，并建立放射工作人员职业健康档案。	建立职业健康档案。	辐射工作人员在上岗前进行职业健康体检，体检合格后上岗操作。已建立职业健康档案。	已落实
监测仪器和防护用品	环境辐射剂量巡测仪：已为本项目配备 1 台辐射巡测仪。	配备环境辐射剂量巡测仪，定期对项目周围辐射水平进行检测，及时解决发现的问题。	医院配备有 1 台辐射巡测仪。	已落实
	个人剂量报警仪：已为本项目配备 2 台个人剂量报警仪。	辐射工作人员工作时需随身携带辐射报警仪。	医院配备有 2 台个人剂量报警仪，辐射工作人员工作时随身携带。	已落实
	/	配备必要的个人防护用品。	医院已配备防护铅衣、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子、铅防护眼镜、铅悬挂防护屏、床侧防护帘等个人防护用品。根据《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）的要求，医院还需为本项目介入工作人员配备介入防护手套。	已落实
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、辐射事故应急措施等制度。	建立健全辐射安全与防护规章制度并严格执行。	已制定辐射安全管理制度，包括《放射安全管理制度》、《放射防护规章制度》、《放射防护安全管理制度》、《辐射防护和安全保卫制度》、《放射科医学影像设备定期检测制度》、《辐射工作场所监测制度》、《影像设备、场所定期检测制度与落实措施》、《放射科安全保卫制度》、《放射事故报告制度》、《放射科人员健康及个人剂量管理制度》、《介入放射科工作制度》、《放射事故应急预案》等规章制度。	已落实
辐射监测	/	每年请有资质的单位对项目周围辐射水平监测 1-2 次，结果报环保部门。	每年请有资质单位对辐射工作场所进行监测。	已落实

## 5.环境影响报告书（表）主要结论与建议及其审批部门审批决定

### 5.1 环境影响报告书（表）主要结论与建议

#### 5.1.1 结论

1) **实践正当性**：宿迁市中医院为服务患者，在位于院区中部的门诊楼一层检查室新增 1 台 DSA 设备，用于医用诊断和介入治疗，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）“实践的正当性”的原则。

2) **选址布局合理性**：宿迁市中医院位于江苏省宿迁市宿豫区洪泽湖东路 9 号，医院在位于院区中部的门诊楼一层检查室新增 1 台 DSA，门诊楼东侧为体检中心、住院部，南侧为院内道路，西侧为院区停车场，北侧为住院部。本项目 DSA 检查室东侧为仓库，南侧为控制室、缓冲间，西侧为无菌室、设备间，北侧为院内道路。机房上方无建筑，下方为土层。本项目辐射工作场所选址合理，射线装置机房与控制室分开，区域划分明确，布局合理。

3) **辐射环境现状**：宿迁市中医院新增 1 台 DSA 项目建址周围环境天然贯穿辐射剂量率在 88.5nSv/h~117nSv/h 之间，处于江苏省环境天然贯穿辐射水平范围内。

4) **辐射环境影响**：宿迁市中医院新增 1 台 DSA 项目拟采取的辐射防护屏蔽措施适当，符合《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GB 130-2013）相关要求。根据预测结果，本项目投入运行后辐射工作人员和公众年有效剂量均能够满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中对职业人员和公众有效剂量限值要求以及本项目管理目标：职业人员年有效剂量不超过 6mSv，公众年有效剂量不超过 0.3mSv。

5) **辐射安全措施**：本项目 DSA 机房入口处均设置“当心电离辐射”警告标志和工作状态指示灯；各工作人员配备防护铅衣、防护铅围脖、铅帽等防护用品；放射工作人员按要求佩戴个人剂量计并建立个人剂量档案。

宿迁市中医院已为本项目配备 1 台辐射测巡仪及 2 台个人剂量报警仪，拟开展辐射工作人员个人剂量监测，拟定期组织放射工作人员进行健康体检，并将按相关要求建立放射工作人员个人剂量监测档案和职业健康监护档案。医院辐射工作人员均已参加辐射安全与防护培训，并通过了考核，满足辐射工作人员岗位要求。

在落实以上辐射安全措施后，本项目的辐射安全措施能够满足辐射安全要求。

**6) 辐射管理措施:** 宿迁市中医院已设定专门的辐射安全与环境保护管理机构，指定专人专职负责辐射安全与环境保护管理工作，并以医院内部文件形式明确其管理职责。医院已制定较为完善的辐射安全管理制度，建议根据本报告的要求，对照《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》和《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，增补相应内容，建立符合本院实际情况的、完善可行的辐射安全管理制度，并在日常工作中落实。

综上所述，宿迁市中医院新增 1 台 DSA 项目符合实践的正当性原则，在确保施工质量、落实本报告所提出的各项污染防治措施和管理措施后，该医院将具备与其所从事的辐射活动相适应的技术能力和辐射安全防护措施，其设施运行对周围环境产生的影响能够符合辐射环境保护的要求，故从辐射环境保护角度论证，项目是可行的。

### 5.1.2 建议

1) 该项目运行中，应严格遵循操作规程，加强对操作人员的培训，杜绝麻痹大意思想，以避免意外事故造成对公众和职业人员的附加影响，使对环境的影响降低到最低。

2) 各项环保设施及辐射防护设施必须正常运行，严格按国家有关规定要求进行操作，确保其安全可靠。

3) 定期进行辐射工作场所的检查及监测，及时排除事故隐患。

## 5.2 审批部门审批决定

宿迁市中医院报送的《新增 1 台 DSA 项目环境影响报告表》（以下简称《报告表》）及宿豫区环保局预审意见收悉。经研究，批复如下：

一、项目主要建设内容：在医院门诊一楼 DSA 室新增 1 台 DSA，型号 Allura Xper FD20F，最大管电压（150kV），最大管电流（1000mA），详细技术参数见《报告表》。项目地点位于宿迁市宿豫区洪泽湖东路 9 号宿迁市中医院内，该项目在落实报告表提出的各项环境保护措施和下列工作要求后，可以满足国家环境保护相关法规和标准的要求。因此，我局同意该环境影响报告表。该项目未批先建，已被行政处罚。

二、在工程行中应认真落实《报告表》所提出的辐射污染防治和安全管理措

施，并做好以下工作：

（一）严格执行辐射防护和安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的环保“三同时”制度，确保辐射工作人员和公众的年受照有效剂量低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中相应的剂量限值要求。

（二）定期检查辐射工作场所工作指示灯、电离辐射警告标志等安全设施，确保正常工作。

（三）建立健全辐射安全与防护规章制度并严格执行。建立辐射安全防护与环境管理机构或指定一名本科以上学历的技术人员专职负责辐射安全管理工作。

（四）对辐射工作人员进行岗位技能和辐射安全与防护知识的培训，并经考核合格后方可上岗，建立个人剂量档案和职业健康档案，配备必要的个人防护用品。辐射工作人员工作时需随身携带辐射报警仪和个人剂量计。

（五）配备环境辐射剂量巡测仪和表面沾污仪，定期对项目周围辐射水平进行检测，及时解决发现的问题。每年请有资质的单位对项目周围辐射水平监测 1~2 次，结果报环保部门。

（六）项目安装完毕后建设单位应及时向我局申办环保相关手续，在取得辐射安全许可证并经自验收合格后，方可投入正式运行。

三、本批复只适用于以上核技术应用项目，其他如涉及非放射性污染项目须按有关规定另行报批。本批复自下达之日起五年内建设有效，项目的性质、规模、地点、拟采取的，环保措施发生重大变动的，应重新报批项目的环境影响评价文件。

四、你公司应在收到本批复后 20 个工作日内，将批复后的环境影响报告表送宿豫区环保局，并接受其监督检查。

## 6. 验收执行标准

### 6.1 人员年受照剂量管理目标值

依据环评及批复文件确定本项目个人剂量管理目标值，本项目管理目标值见表 6-1。

表 6-1 工作人员职业照射和公众照射剂量管理目标值

项目名称	适用范围	管理目标值
宿迁市中医院 新增 1 台 DSA 项目	职业照射年有效剂量	6mSv/a
	公众年有效剂量	0.3mSv/a

### 6.2 辐射管理分区

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）的要求，应把辐射工作场所分为控制区和监督区，以便于辐射防护管理和职业照射控制。

#### 1) 控制区

注册者和许可证持有者应把需要和可能需要专门防护手段或安全措施的区域定为控制区，以便控制正常工作条件下的正常照射或防止污染扩散，并预防潜在照射或限值潜在照射的范围。

#### 2) 监督区

注册者和许可证持有者应将下述区域定为监督区：这种区域未被定为控制区，在其中通常不需要专门的防护手段或安全措施，但需要经常对职业照射条件进行监督和评价。

### 6.3 工作场所布局要求

根据《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）的要求，本项目 DSA 工作场所布局应遵循下述要求：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；机房内不应堆放与该设备诊断工作无关的杂物；机房应设置动力通风装置，并保持良好的通风。

## 6.4 工作场所放射防护安全要求

本项目 DSA 机房防护设施应满足《放射诊断放射防护要求》(GBZ 130-2020)的要求:

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表 2 的规定。

表 2 DSA 机房使用面积及单边长度

设备类型	机房内最小有效使用面积 <sup>d</sup> m <sup>2</sup>	机房内最小单边长度 <sup>e</sup> m
单管头 X 射线设备 <sup>b</sup> (含 C 形臂, 乳腺 CBCT)	20	3.5
<sup>a</sup> 双管头或多管头 X 射线设备的所有管球安装在同一间机房内。 <sup>b</sup> 单管头、双管头或多管头 X 射线设备的每个管球各安装在 1 个房间内。 <sup>c</sup> 透视专用机指无诊断床、标称管电流小于 5mA 的 X 射线设备。 <sup>d</sup> 机房内有效使用面积指机房内可划出的最大矩形的面积。 <sup>e</sup> 机房内单边长度指机房内有效使用面积的最小边长。		

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小于表 3 的规定。

表 3 DSA 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 mmPb	非有用线束方向铅当量 mmPb
标称 125kV 以上的摄影机房	3.0	2.0

6.2.3 机房的门和窗关闭时应满足表 3 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 2.5 $\mu$ Sv/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 防护用品及防护设施配置要求

本项目 DSA 机房防护用品及防护设施配置应满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）的要求：

6.5.1 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、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 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
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	—
注 1：“—”表示不做要求。 注 2：各类个人防护用品和辅助防护设施，指防电离辐射的用品和设施。鼓励使用非铅材料防护用品，特别是非铅介入防护手套。				

按照《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）的要求，建议为介入工作人员配备介入防护手套。

## 6.6 安全管理要求及环评要求

《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》及环评报告、环评批复中的相关要求。

## 7. 验收监测

### 7.1 监测分析方法

本次监测按照《辐射环境监测技术规范》（HJ/T 61-2001）、《环境地表 $\gamma$ 辐射剂量率测定规范》（GB/T 14583-1993）、《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）的要求进行监测。

### 7.2 监测因子

根据项目污染源特征，本次竣工验收监测因子为工作场所 X- $\gamma$ 辐射剂量率。

### 7.3 监测工况

2020年5月25日，南京瑞森辐射技术有限公司对宿迁市中医院新增1台DSA项目进行验收监测，验收工况如下：

表 7-1 宿迁市中医院新增 1 台 DSA 项目验收工况

设备名称型号	管电压 (kV)	输出电流 (mA)	验收监测工况	使用场所
DSA (Allura centron)	125	1250	120kV/14.4mA	门诊楼一层 DSA 室

注：验收监测工况为设备常用最大工况。

### 7.4 监测内容

对新建的 1 座 DSA 机房周围环境布设监测点，在巡测的基础上，特别关注防护门及屏蔽墙外 30cm 处，监测 DSA 运行状态、非运行状态下的 X- $\gamma$ 辐射剂量率，每个点位监测 5 个数据。

## 8.质量保证和质量控制

### 8.1 本次验收监测质量保证和质量控制

#### 8.1.1 监测单位资质

验收监测单位获得 CMA 资质认证（161012050353）和江苏省社会化辐射环境检测机构甲级资质（苏环办〔2017〕357 号），见附件 10。

#### 8.1.2 监测人员能力

参与本次验收监测人员均符合南京瑞森辐射技术有限公司质量管理体系要求：验收监测人员已通过江苏省社会辐射环境检测机构辐射检测技术人员上岗培训。检测人员资质见表 8-1。

表 8-1 检测人员资质

序号	姓名	证书编号	取证时间
1	刘彧好	SHFSJ0583（电离类）	2019.11.28
2	赵国良	SHFSJ0497（电离类）	2018.01.26

#### 8.1.3 监测仪器

本次监测使用仪器符合南京瑞森辐射技术有限公司质量管理体系要求，监测所用设备通过检定并在有效期内，满足监测要求。

监测仪器见表 8-2。

表 8-2 检测使用仪器

序号	仪器名称	仪器型号	仪器编号	主要技术指标
1	X-γ剂量率仪	451P-DE-SI-RYR	NJRS-050	能量响应：15keV~10MeV 测量范围：50nSv/h~10Sv/h 检定证书编号：Y2020-0016697 检定有效期限：2020.3.20~2021.3.19

#### 8.1.4 监测报告

监测报告的编制、审核、出具严格执行南京瑞森辐射技术有限公司质量管理体系要求，出具报告前进行三级审核。

## 8.2 自主检测质量保证和质量控制

### 8.2.1 监测仪器

经现场核查，宿迁市中医院为本项目配备的辐射检测仪均能正常使用，可以满足日常自检要求。

监测仪器见表 8-3。

表 8-3 检测使用仪器

仪器名称/型号	型号	数量	购买日期	性能状态
辐射巡测仪	BG9511	1	2018.04	完好
个人剂量报警仪	RG1000	2	2018.04	完好

### 8.2.2 人员能力

本项目 4 名辐射工作人员均已参加了苏州大学放射医学研究院培训中心组织的辐射安全与防护培训班，并通过考核取得培训合格证书，见附件 6。

### 8.2.3 质量保证措施

宿迁市中医院已为本项目制定了《放射科人员健康及个人剂量管理制度》和《辐射工作场所监测制度》等规章制度，以保证日常自检的质量。见附件 5。

## 9.验收监测结果

### 9.1 辐射防护监测结果

本次验收监测结果详见附件 9。本项目周围环境 X- $\gamma$ 辐射剂量率监测结果见表 9-1，监测点位见图 9-1。

表 9-1 本项目 DSA 机房周围环境 X- $\gamma$ 辐射剂量率监测结果

测点编号	点位描述	测量结果 ( $\mu\text{Sv/h}$ )	设备状态
1	观察窗外 30cm 处 (左缝)	0.13	开机
2	观察窗外 30cm 处 (中间)	0.13	开机
3	观察窗外 30cm 处 (右缝)	0.16	开机
4	观察窗外 30cm 处 (上缝)	0.19	开机
5	观察窗外 30cm 处 (下缝)	0.18	开机
6	操作位	0.16	开机
7	南门 1 外 30cm 处 (左缝)	0.27	开机
8	南门 1 外 30cm 处 (中间)	0.16	开机
9	南门 1 外 30cm 处 (右缝)	0.19	开机
10	南门 1 外 30cm 处 (上缝)	0.13	开机
11	南门 1 外 30cm 处 (下缝)	0.17	开机
12	南墙外 30cm 处	0.14	开机
13	南门 2 外 30cm 处 (左缝)	0.16	开机
14	南门 2 外 30cm 处 (中间)	0.17	开机
15	南门 2 外 30cm 处 (右缝)	0.16	开机
16	南门 2 外 30cm 处 (上缝)	0.21	开机

测点编号	点位描述	测量结果 (μSv/h)	设备状态
17	南门 2 外 30cm 处 (下缝)	0.19	开机
18	东墙外 30cm 处	0.18	开机
19	东墙外 30cm 处	0.18	开机
20	北墙外 30cm 处	0.17	开机
21	北墙外 30cm 处	0.16	开机
22	西墙外 30cm 处	0.12	开机
23	西门 1 外 30cm 处 (左缝)	0.13	开机
24	西门 1 外 30cm 处 (中间)	0.13	开机
25	西门 1 外 30cm 处 (右缝)	0.12	开机
26	西门 1 外 30cm 处 (上缝)	0.17	开机
27	西门 1 外 30cm 处 (下缝)	0.20	开机
28	西门 2 外 30cm 处 (左缝)	0.11	开机
29	西门 2 外 30cm 处 (中间)	0.11	开机
30	西门 2 外 30cm 处 (右缝)	0.12	开机
31	西门 2 外 30cm 处 (上缝)	0.19	开机
32	西门 2 外 30cm 处 (下缝)	0.17	开机
33	西墙外 30cm 处	0.14	开机
34	控制室	0.11	关机

注：1、测量结果未扣除宇宙射线响应值；

2、天气：多云，温度：31℃，湿度：40%RH；

3、DSA 室上方无建筑，下方为土层。

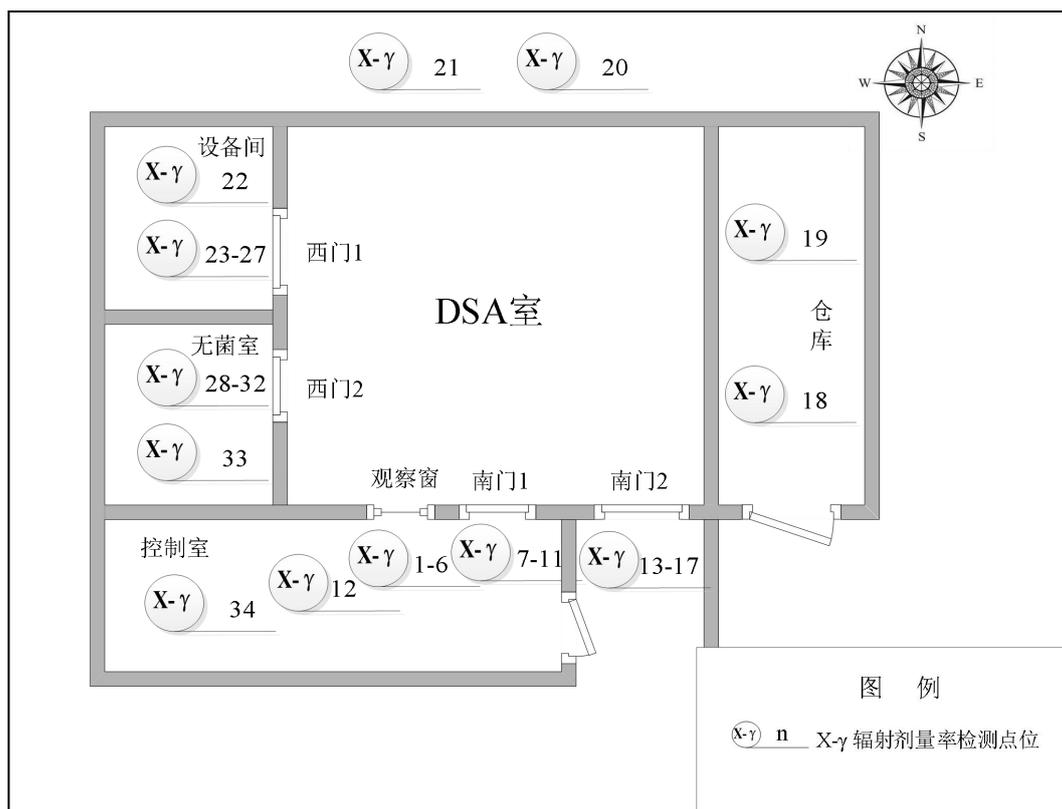


图 9-1 本项目 DSA 机房周围监测布点图

本项目 DSA（型号：Allura centron）正常工作（检测工况：120kV/14.4mA）时，DSA 机房周围的 X-γ 辐射剂量当量率为（0.11~0.27） $\mu\text{Sv/h}$ ，符合《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）和《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）的标准要求。

## 9.2 辐射工作人员和公众年有效剂量分析

根据本项目现场监测结果，对项目运行期间辐射工作人员和公众的年有效剂量进行计算分析，计算未扣除环境本底剂量率。

### 1) 辐射工作人员

目前宿迁市中医院为本项目配备 4 名辐射工作人员，满足 DSA 的配置要求。本项目新建的 DSA 项目，其辐射工作人员需暴露在 X 射线下进行介入治疗，采用个人累计剂量监测结果计算其年有效剂量。医院已委托宿迁市疾病预防控制中心对本项目辐射工作人员开展个人剂量检测，根据该医院提供的三个季度（2019 年 10 月-2020 年 7 月，报告编号为：[宿疾控]检第 FSG202001130096 号、[宿疾控]检第 FSG202005150280 号、[宿疾控]检第 FSG202010230544 号），其辐射工作人员个人累积剂量监测结果见表 9-2。

表 9-2 辐射工作人员个人累积剂量监测结果<sup>1)</sup> (mSv)

姓名	工作场所	2019 年	2020 年			人员年受照剂量	管理目标值
		第四季度	第一季度	第二季度 <sup>2)</sup>	第三季度		
叶小彬	DSA 检查室	0.22	0.24	/	0.26	0.72	4.3
史波	DSA 检查室	0.18	0.24	/	0.38	0.79	4.3
张浩	DSA 检查室	0.15	0.22	/	0.28	0.66	4.3
王慧	DSA 检查室	0.17	0.05	/	0.15	0.37	4.3

注：1、个人累积剂量监测结果为辐射工作人员铅围裙内、外佩戴的两个剂量计按照《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128-2019）中公式估算得到；

2、因疫情影响，2020 年第二季度未进行个人剂量计检测。

根据本项目现场监测结果，对项目运行期间辐射工作人员和公众的年有效剂量进行估算。本项目新建的 DSA 年辐射工作时间约 500h，计算辐射工作人员和周围公众的年有效剂量，结果见表 9-3。

表 9-3 本项目周围公众及辐射工作人员年有效剂量分析

场所	关注点位	最大监测值 ( $\mu\text{Sv/h}$ )	人员性质	居留因子	年工作时间(h)	人员年有效剂量 (mSv/a)	管理目标值 (mSv/a)
DSA 检查室	操作位	0.16	职业人员	1	500	0.08	6.0
	观察窗外	0.19	职业人员	1	500	0.10	6.0
	控制室门外	0.27	职业人员	1	500	0.14	6.0
	机房门外	0.21	职业人员	1/4	500	0.03	6.0
			公众	1/4	500	0.03	0.3
	无菌室门外	0.19	职业人员	1/16	500	0.01	6.0
	设备间门外	0.20	职业人员	1/16	500	0.01	6.0
四侧墙外	0.18	职业人员	1/4	500	0.02	6.0	

场所	关注点位	最大监测值 ( $\mu\text{Sv/h}$ )	人员性质	居留 因子	年工作 时间(h)	人员年有 效剂量 ( $\text{mSv/a}$ )	管理目标值 ( $\text{mSv/a}$ )
			公众	1/4	500	0.02	0.3

注：1.计算时未扣除环境本底剂量；

2.工作人员的年有效剂量由公式  $E_{eff} = D \cdot t \cdot T \cdot U$  进行估算，式中： $E_{eff}$ 为年有效剂量， $D$ 为关注点处剂量率， $t$ 为年工作时间， $T$ 为居留因子（取值参照环评文件）， $U$ 为使用因子（保守取1）。

由表 9-2 可知，根据医院提供的个人累积剂量监测结果（2019 年 10 月-2020 年 7 月），工作人员受照剂量低于管理目标值；由表 9-3 可知，根据现场实际监测结果显示，辐射工作人员有效剂量最大为 0.14mSv/a（未扣除环境本底剂量），低于本项目辐射工作人员个人剂量管理目标值。

## 2) 公众

本项目评价的公众为辐射工作场所周围的非辐射工作人员，计算方法同辐射工作人员。计算结果见表 9-3。由表可知，公众年有效剂量最大为 0.03mSv/a（未扣除环境本底剂量），低于本项目周围公众个人剂量管理目标值。

综上所述，本项目周围辐射工作人员和公众年最大有效剂量根据实际监测结果计算为：辐射工作人员有效剂量最大为 0.14mSv/a，周围公众年有效剂量最大为 0.03mSv/a（未扣除环境本底剂量）。辐射工作人员和公众年有效剂量能满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）限值的要求（职业人员 20mSv/a，公众 1mSv/a），并低于本项目管理目标值（职业人员 6mSv/a，公众 0.3mSv/a），与环评文件一致。

## 10. 验收监测结论

### 10.1 验收结论

宿迁市中医院新增 1 台 DSA 项目已按照环评及批复要求落实辐射防护和安全管理措施，经现场监测和核查表明：

1) 本项目于门诊楼一层 DSA 室新增 1 台 DSA（型号：Allura centron，管电压为 125kV，管电流为 1250mA），实际建设规模及主要技术参数等未超过《新增 1 台 DSA 项目环境影响报告表》及其环评批复，无重大变动；

2) 本项目 DSA（型号：Allura centron）正常工作（工况：120kV/14.4mA）时，DSA 机房周围的 X- $\gamma$ 辐射剂量当量率为（0.11~0.27） $\mu\text{Sv/h}$ ，符合《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）和《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）的标准要求；

3) 辐射工作人员和公众年有效剂量满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中人员剂量限值要求及本项目剂量管理目标值的要求；满足环评和环评批复的要求。

4) 本项目 DSA 机房南侧的机房门、控制室门显著位置设置当心电离辐射警告标志，机房门上安装工作状态指示灯并与防护门能有效联动，控制室、机房内设备上设有急停按钮，操作台上设有对讲装置；满足环评和环评批复的要求。

5) 医院为本项目共配备了 1 台辐射巡检仪、2 台个人剂量报警仪等辐射监测仪器，配备了防护铅衣、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子、铅防护眼镜、铅悬挂防护屏、床侧防护帘等防护用品；满足环评和环评批复的要求。根据《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）的要求，医院还需为本项目介入工作人员配备介入防护手套。

6) 本项目辐射工作人员均已通过辐射防护安全与防护知识培训考核，并获得培训合格证书；本项目辐射工作人员已开展个人剂量监测和个人职业健康体检，并建立个人剂量和职业健康档案；医院具有辐射安全管理机构，并建立内部辐射安全管理规章制度，满足环评和环评批复的要求。

综上所述，宿迁市中医院新增 1 台 DSA 项目与环评报告内容及批复要求一致。本次验收新增 1 台 DSA 项目环境保护设施满足辐射防护与安全的要求，监测结果符合国家标准，满足《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》规定要求，

建议通过验收。

## 10.2 建议

1) 认真学习《中华人民共和国放射性污染防治法》等有关法律法规，不断提高核安全文化素养和安全意识。

2) 积极配合环保部门的日常监督检查，编写辐射环境保护和安全状况年度评估报告，每年 1 月 31 日前报原发证机关。每年请有资质单位对项目周围辐射环境水平监测 1~2 次，监测结果上报环境保护部门。