

连云港市第一人民医院
新增 2 台 DSA 项目竣工环境保护
验收监测报告表

报告编号：瑞森（验）字（2025）第004号

建设单位： 连云港市第一人民医院

编制单位： 南京瑞森辐射技术有限公司

二〇二五年二月

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： (签字)

填表人： (签字)

建设单位（盖章）：连云港市第一人民医院
民医院

电话：0518-85452253

传真：

邮编：222023

地址：江苏省连云港市海州区通灌北路182号

编制单位（盖章）：南京瑞森辐射技术有限公司

电话：025-86633196

传真：

邮编：210000

地址：江苏省南京市鼓楼区建宁路61号中央金地广场1幢1317室

目 录

表1 项目基本情况	1
表2 项目建设情况	5
表3 辐射安全与防护设施/措施	12
表4 建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定	29
表5 验收监测质量保证及质量控制	35
表6 验收监测内容	36
表7 验收监测	38
表8 验收监测结论	46
附图1 本项目地理位置示意图	48
附图2 本项目平面布置和周围环境示意图	49
附件1 项目委托书	50
附件2 项目环境影响报告表主要内容	51
附件3 辐射安全许可证正副本复印件	58
附件4 辐射安全管理机构及制度	60
附件5 辐射工作人员培训证书及健康证明	70
附件6 个人剂量监测报告	81
附件7 竣工环保验收监测报告	85
附件8 验收监测单位CMA资质证书	98
建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表	101

表 1 项目基本情况

建设项目名称	连云港市第一人民医院新增2台DSA项目		
建设单位名称	连云港市第一人民医院 (统一社会信用代码: 123207004680479398)		
项目性质	<input type="checkbox"/> 新建 <input checked="" type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建		
建设地点	江苏省连云港市海州区郑华东路6号高新院区		
源项	放射源	/	
	非密封放射性物质	/	
	射线装置	DSA	
建设项目环评批复时间	2024年9月27日	开工建设时间	2024年10月
取得辐射安全许可证时间	2024年12月24日	项目投入运行时间	2024年12月
辐射安全与防护设施投入运行时间	2024年12月	验收现场监测时间	2024年12月3日*
环评报告表审批部门	江苏省生态环境厅	环评报告表编制单位	南京瑞森辐射技术有限公司
辐射安全与防护设施设计单位	连云港市建筑设计研究院有限公司	辐射安全与防护设施施工单位	连云港徐圩建设工程有限公司
投资总概算	辐射安全与防护设施投资总概算		比例
实际总概算	辐射安全与防护设施实际总概算		比例
*: 验收检测时, DSA 正在调试阶段, 尚未正式投入运行。			
验收依据	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》(修订版), 2015年1月1日起实施; (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018年修正版), 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》, 2003年10月1日起施行; (4) 《建设项目环境保护管理条例》(修订版), 国务院令第682		

<p>号，2017年10月1日发布施行；</p> <p>(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；</p> <p>(6) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2021年修正本），生态环境部令 第20号，2021年1月4日起施行；</p> <p>(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 第18号，2011年5月1日起施行；</p> <p>(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；</p> <p>(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）；</p> <p>(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；</p> <p>(11) 《江苏省辐射污染防治条例》（2018年修正本），2018年5月1日起实施；</p> <p>(12) 《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；</p> <p>(13) 《放射工作人员职业健康管理办法》，中华人民共和国卫生部令 第55号，2007年11月1日起施行；</p> <p>(14) 《建设项目竣工环境保护验收技术指南污染影响类》，生态环保部公告[2018]第9号，2018年5月15日印发。</p> <p>2.建设项目竣工环境保护验收技术规范：</p> <p>(1) 《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）；</p> <p>(2) 《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128-2019）；</p> <p>(3) 《放射工作人员健康要求及监护规范》（GBZ 98-2020）；</p> <p>(4) 《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范 核技术利用》（HJ 1326-2023）；</p>
--

	<p>(5) 《电离辐射监测质量保证通用要求》(GB 8999-2021)。</p> <p>3.建设项目环境影响报告书(表)及其审批部门审批文件:</p> <p>(1) 《连云港市第一人民医院新增 2 台 DSA 项目环境影响报告表》，南京瑞森辐射技术有限公司，2024 年 8 月，见附件 2；</p> <p>(2) 《省生态环境厅关于连云港市第一人民医院新增 2 台 DSA 项目环境影响报告表的批复》，审批文号：苏环辐(表)审〔2024〕44 号，江苏省生态环境厅，2024 年 9 月 27 日，见表 4。</p> <p>4.其他相关文件:</p> <p>无。</p>								
<p>验收执行标准</p>	<p>1、环境影响评价文件和批复的标准要求:</p> <p>(1) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)；</p> <p>(2) 《放射诊断放射防护要求》(GBZ 130-2020)。</p> <p>上述标准自项目批复以来未发生变化。</p> <p>2、人员年受照剂量限值:</p> <p>(1) 人员年有效剂量满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)中所规定的职业照射和公众照射剂量限值:</p> <p style="text-align: center;">表1-1 工作人员职业照射和公众照射剂量限值</p> <table border="1" data-bbox="413 1323 1329 1870"> <thead> <tr> <th>照射类型</th> <th>剂量限值</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>职业照射</td> <td>工作人员所接受的职业照射水平不应超过下述限值： ①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； ②任何一年中的有效剂量，50mSv； ③眼晶体的年当量剂量，150mSv； ④四肢（手和足）或皮肤的年当量剂量，500mSv。</td> </tr> <tr> <td>公众照射</td> <td>实践使公众有关关键人群组的成员所受的平均剂量估计值不应超过下述限值： ①年有效剂量，1mSv； ②特殊情况下，如果5个连续年的年平均剂量不超过1mSv，则某一单一年份的有效剂量可提高到5mSv。</td> </tr> <tr> <td colspan="2">剂量约束值通常应在公众照射剂量限值10%~30%（即0.1mSv/a~0.3mSv/a）的范围之内。</td> </tr> </tbody> </table> <p>(2) 根据本项目环评及批复文件确定本项目个人剂量约束值，本项目剂量约束值见表1-2。</p>	照射类型	剂量限值	职业照射	工作人员所接受的职业照射水平不应超过下述限值： ①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； ②任何一年中的有效剂量，50mSv； ③眼晶体的年当量剂量，150mSv； ④四肢（手和足）或皮肤的年当量剂量，500mSv。	公众照射	实践使公众有关关键人群组的成员所受的平均剂量估计值不应超过下述限值： ①年有效剂量，1mSv； ②特殊情况下，如果5个连续年的年平均剂量不超过1mSv，则某一单一年份的有效剂量可提高到5mSv。	剂量约束值通常应在公众照射剂量限值10%~30%（即0.1mSv/a~0.3mSv/a）的范围之内。	
照射类型	剂量限值								
职业照射	工作人员所接受的职业照射水平不应超过下述限值： ①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； ②任何一年中的有效剂量，50mSv； ③眼晶体的年当量剂量，150mSv； ④四肢（手和足）或皮肤的年当量剂量，500mSv。								
公众照射	实践使公众有关关键人群组的成员所受的平均剂量估计值不应超过下述限值： ①年有效剂量，1mSv； ②特殊情况下，如果5个连续年的年平均剂量不超过1mSv，则某一单一年份的有效剂量可提高到5mSv。								
剂量约束值通常应在公众照射剂量限值10%~30%（即0.1mSv/a~0.3mSv/a）的范围之内。									

表1-2 工作人员职业照射和公众照射剂量约束值

项目名称	适用范围	剂量约束值
连云港市第一人民医院 新增2台 DSA 项目	职业人员	5mSv/a
	公众	0.1mSv/a

3、工作场所辐射剂量率控制水平

根据《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）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，周围剂量率应不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ；测量时，X射线设备连续出束时间应大于仪器响应时间。

本项目DSA机房辐射工作场所周围剂量当量率控制水平：距墙体、门、窗表面30cm处，顶棚上方（楼上）距顶棚地面100cm处，机房地面下方（楼下）距楼下地面170cm处的周围剂量当量率均不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 。

表 2 项目建设情况

项目建设内容:

连云港市第一人民医院始建于1951年10月，是一所集医疗、教学、科研、预防、保健、康复、急救于一体的三级甲等综合医院。医院目前拥有高新区院区（江苏省连云港市振华东路6号）、通灌院区（江苏省连云港市通灌北路182号）、开发区院区（连云港市经济技术开发区昌圩路北侧、环湖路西侧）和灌南院区（江苏省灌南县新港大道北侧泰州北路东侧）共四个院区。

为提高医院整体医疗水平，满足患者就医需求，连云港市第一人民医院拟在高新院区新增2台DSA，具体方案如下：于3号楼三楼DSA3室内新增1台DSA；将7号楼一楼整体进行改造，将一楼西北部CT机房整体拆除改建成1间DSA机房，并配备1台DSA。DSA属II类射线装置，均用于开展医疗诊断和介入治疗。

3号楼三楼DSA3室东侧为楼梯间及合用前室，南侧为洁净走廊，西侧为控制室和设备间，北侧为室外临空，机房下方为血液透析中心，机房上方为核医学病房和医护走道；7号楼一楼DSA机房东侧为设备间和污物出口，南侧为缓冲前室和污物走道，西侧为操作间和库房，北侧为室外道路，机房下方为高压氧机房，机房上方为体检诊室。本项目两间DSA机房周围50m评价范围内均位于医院内，评价范围内无学校、居民区等环境敏感点。

连云港市第一人民医院新增2台DSA项目射线装置使用情况见表2-1，项目地理位置示意图见附图1，DSA平面布置及周边关系图见附图2。

表2-1 连云港市第一人民医院新增2台DSA项目射线装置使用情况一览表

装置名称及型号	数量	最大管电压	最大管电流	类别	活动种类	工作场所名称
DSA (Azurion 7 M20) (单球管)	1台	125kV	1000mA	II类	使用	高新院区3号楼三楼DSA3室
DSA (Azurion 7 B20) (双球管)	1台	125kV	1000mA	II类	使用	高新院区7号楼一楼DSA手术室
		125kV	1000mA			

本项目环境影响报告表及其审批部门审批决定建设内容与实际建设内容一览表见表2-2。

表2-2 连云港市第一人民医院新增2台DSA项目环境影响报告表及其审批部门审批决定建设内容与实际建设内容一览表

项目建设地点及其周围环境					
项目内容	环评规划情况			实际建设情况	备注
建设地点	江苏省连云港市海州区郑华东路6号高新院区			江苏省连云港市海州区郑华东路6号高新院区	与环评一致
周围环境	3号楼三楼 DSA3室	东侧	楼梯间、合用前室	楼梯间、合用前室	与环评一致
		南侧	洁净走廊	洁净走廊	与环评一致
		西侧	控制室、设备间	控制室、设备间	与环评一致
		北侧	室外临空	室外临空	与环评一致
		下方	血液透析中心	血液透析中心	与环评一致
		上方	核医学科、走道	核医学科、走道	与环评一致
	7号楼一楼 DSA机房	东侧	设备间、污物出口	设备间、污物出口	与环评一致
		南侧	缓冲前室、污物走道	缓冲前室、污物走道	与环评一致
		西侧	操作间、库房	操作间、库房	与环评一致
		北侧	室外道路	室外道路	与环评一致
下方		高压氧机房	高压氧机房	与环评一致	

		上方	体检诊室				体检诊室				与环评一致		
射线装置													
射线装置名称	环评建设规模						实际建设规模						备注
	型号	数量	技术参数	类别	活动种类	使用场所	型号	数量	技术参数	类别	活动种类	使用场所	
DSA	Azurion 7 M20	1台	单球管 125kV/1000mA	II类	使用	高新院区3号楼 三楼DSA3室	Azurion 7 M20	1台	单球管 125kV/1000mA	II类	使用	高新院区3号 楼三楼DSA3 室	与环评及其 批复一致
DSA	Azurion 7 B20	1台	双球管均为 125kV/1000mA	II类	使用	高新院区7号楼 一楼DSA手术 室	Azurion 7 B20	1台	双球管均为 125kV/1000mA	II类	使用	高新院区7号 楼一楼DSA 手术室	与环评及其 批复一致
废弃物													
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	通过排风系统排入外环境，臭氧常温下约50分钟可自行分解为氧气。				与环评一致	
介入手术时产生的医用器具和药棉、纱布、手套等医用辅料	固态	/	/	约20kg	约240kg	/	暂存在机房内的废物桶	手术结束后集中收集，作为医疗废物送出，由医院统一委托有资质单位进行处置。				与环评一致	

源项情况：**1、辐射污染源项**

DSA 即数字减影血管造影机（Digital Subtraction Angiography，简称“DSA”），DSA 在出束工作时会发出X射线，X射线穿透 DSA 机房屏蔽墙、观察窗、防护门后对辐射工作人员及周围公众产生外照射。DSA 产生的 X 射线是随机器的开、关而产生和消失，本项目的 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。

本次验收的 DSA 主要技术参数如下：

表 2-3 本项目 DSA 主要技术参数一览表

名称	型号	类型	射线种类	管电压	管电流	活动种类	工作场所
DSA	Azurion 7 M20 (单球管)	II 类	X射线	125kV	1000mA	使用	高新院区3号楼 三楼DSA3室
DSA	Azurion 7 B20 (双球管)	II 类	X射线	125kV	1000mA	使用	高新院区7号楼 一楼DSA手术室
				125kV	1000mA		

2、非辐射污染源项

(1) 废气：DSA 机房内的空气因电离会产生的少量臭氧和氮氧化物。

(2) 固体废物：主要是工作人员产生的生活垃圾。DSA 手术过程中产生的棉签、纱布、手套、医疗器具等医疗废物。

(3) 废水：主要是工作人员产生的生活污水。

工程设备与工艺分析：**1、工作原理**

DSA 因其整体结构像大写的“C”，因此也称作 C 形臂 X 射线装置。DSA 主要由五部分构成：X 射线发生装置、影像检测和显示系统、影像处理和系统控制部分、机架系统和检查床、影像存储和传输系统。

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 是通过电子计算机进行辅助成像的血管造影方法，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，得知一个只有造影剂的血管图像。这

种图像较以往所用的常规脑血管造影所显示的图像更清晰和直观，一些精细的血管结构亦能显示出来。且对比度分辨率高，减去了血管以外的背景，尤其使与骨骼重叠的血管能清楚显示；由于造影剂用量少，浓度低，损伤小、较安全；节省胶片使造影价格低常规造影。通过医用血管造影 X 射线机处理的图像，使血管的影像更为清晰，在进行介入手术时更为安全。

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。

连云港市第一人民医院本次新增的 2 台 DSA 如图 2-1 所示。



3号楼三楼DSA3室Azurion 7 M20型单球管DSA



7号楼一楼 DSA 手术室 Azurion 7 B20 型双球管 DSA

图 2-1 本项目 DSA 实物及设备铭牌

2、工作流程及产污环节

本项目 DSA 在进行曝光时分为两种情况：

第一种情况：血管减影检查。操作人员采取隔室操作的方式（即操作技师在控制室内对病人进行曝光），医生通过铅玻璃观察窗和操作台观察机房内病人情况，并通过对讲系统与病人交流。摄影检查所需摄影时间较短，根据不同检查情况一般单次曝光时间为 3~10s，单次检查摄影次数约为 5~10 次。医院为本项目配备 1 名技师在控制室进行操作。

第二种情况：引导介入治疗。病人需要进行介入手术治疗时，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帘后身着铅服、铅眼镜在机房内对病人进行直接的介入手术操作。根据不同手术情况，单次介入治疗手术一般透视时间为 15~20min。

本项目 DSA 工作流程及产污环节分析见图 2-2。

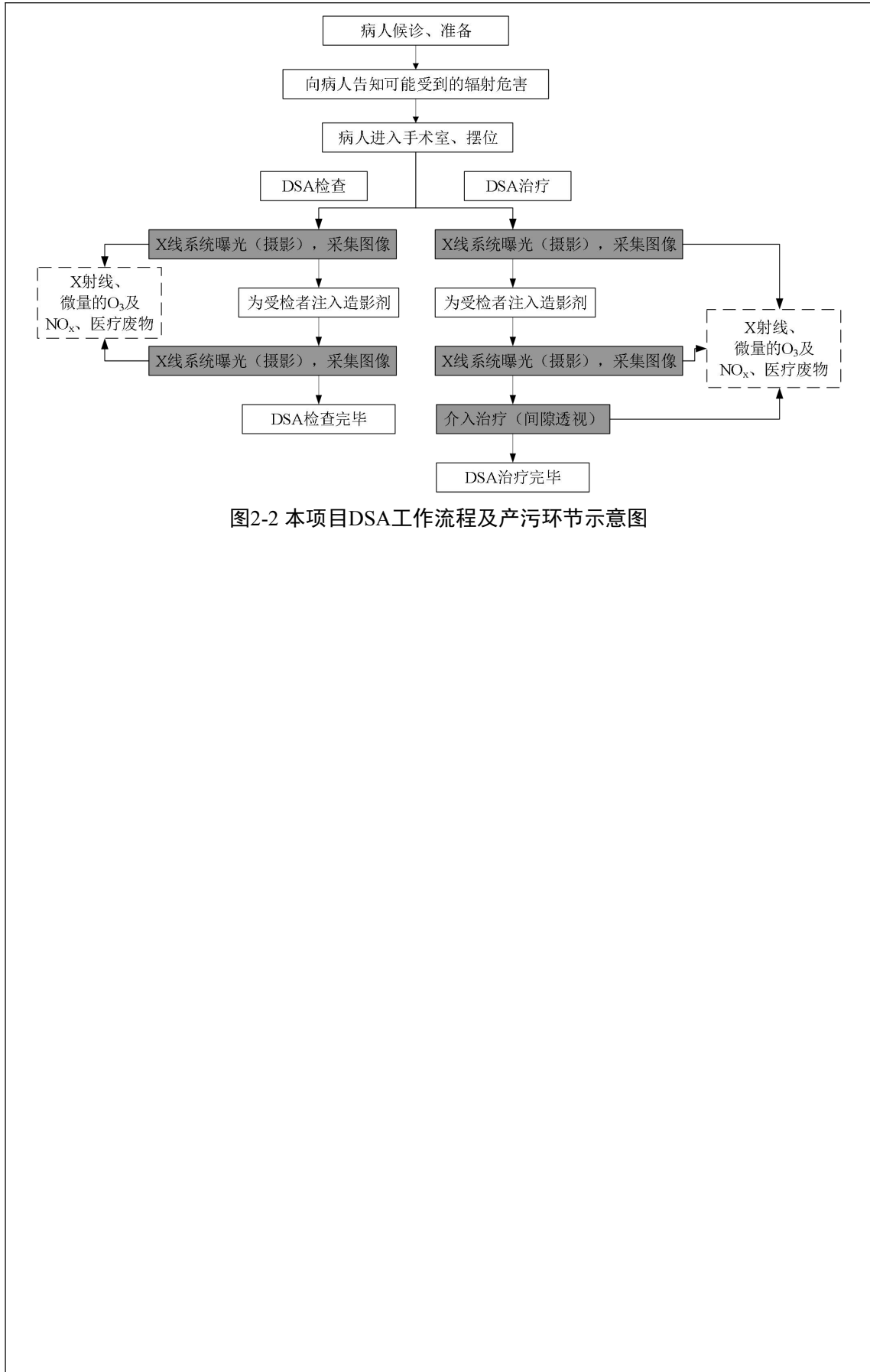


表 3 辐射安全与防护设施/措施

辐射安全与防护设施/措施**1、工作场所布局和分区管理**

场所布局：连云港市第一人民医院在高新院区3号楼三楼DSA3室内新增1台 DSA，并将7号楼一楼整体进行改造，将一楼西北部CT机房整体拆除改建成1间 DSA 机房，并配备1台 DSA，均用于开展医疗诊断和介入治疗。3号楼三楼DSA3 室东侧为楼梯间和合用前室，南侧为洁净走廊，西侧为控制室和设备间，北侧 为室外临空，机房下方为血液透析中心，机房上方为核医学病房和医护走道；7 号楼一楼DSA机房东侧为设备间和污物出口，南侧为缓冲前室和污物走道，西 侧为操作间和库房，北侧为室外道路，机房下方为高压氧机房，机房上方为体 检诊室。2台 DSA 均配套独立用房，由 DSA 机房、控制室及辅助用房组成，且 DSA 机房与控制室分开布置，符合《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130- 2020）的要求，布局合理。本项目 DSA 机房工作场所如图 3-1、图 3-2 所示。

分区管理：本项目将 2 座 DSA 机房内部作为辐射防护控制区，与机房相邻 的控制室、设备间等划为监督区。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 机房平面布局及分区管理示意图见图 3-3、图 3-4 所示。



DSA 机房内部



DSA 机房东侧设备间



DSA 机房南侧缓冲前室和污物走道

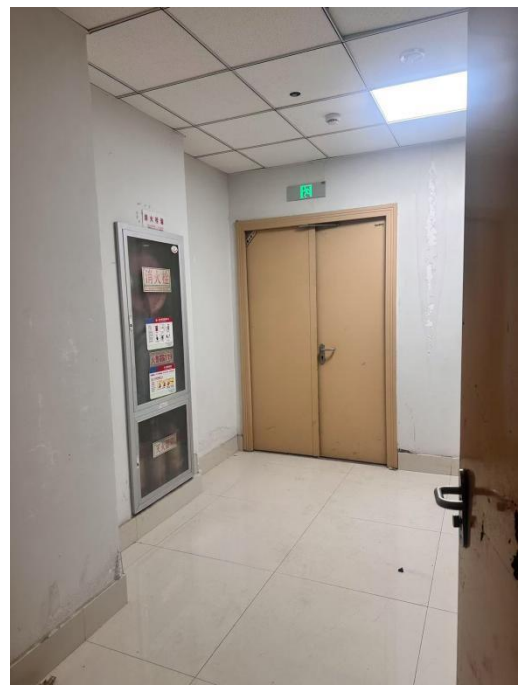


DSA 机房西侧操作间

图 3-1 7 号楼一楼 DSA 工作场所及周围环境



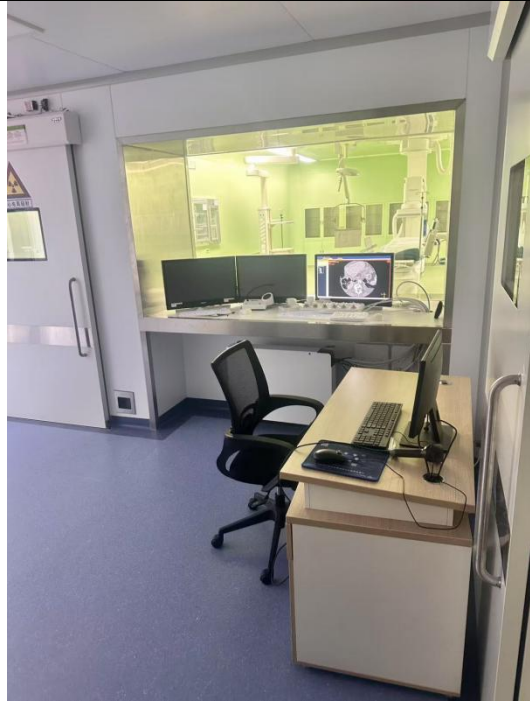
DSA 机房内部



DSA 机房东侧楼梯间



DSA 机房南侧洁净走廊



DSA 机房西侧控制室

图 3-2 3 号楼三楼 DSA 工作场所及周围环境

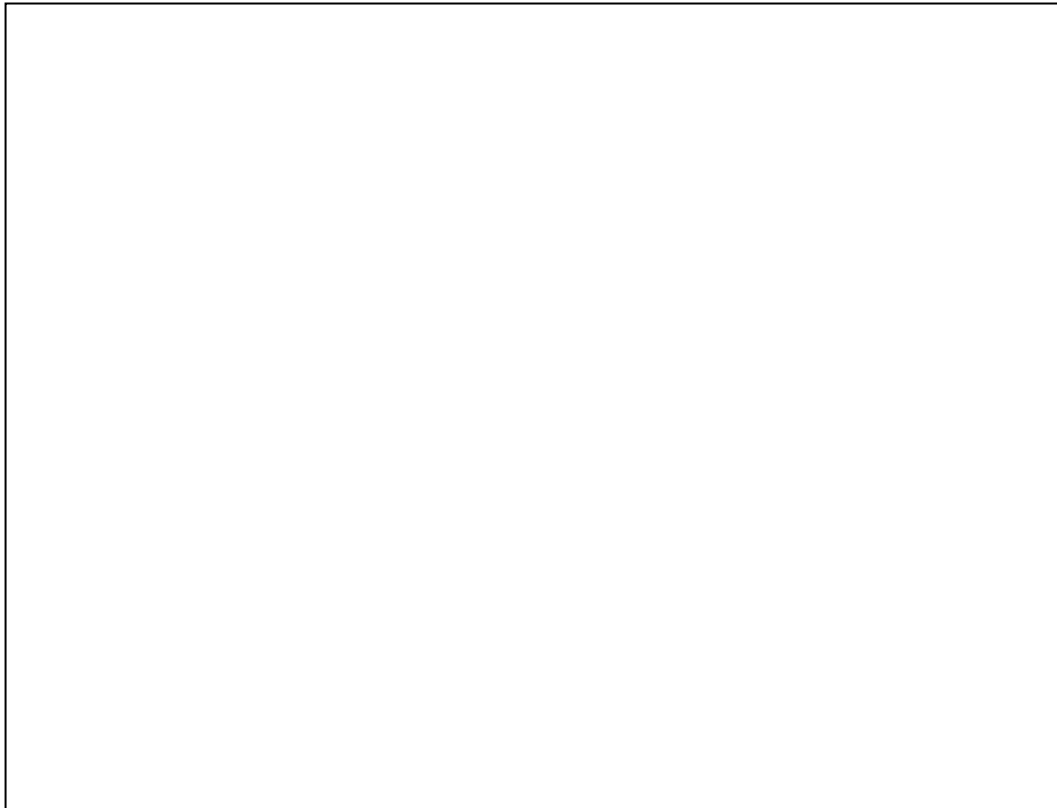


图3-3 3号楼三楼DSA3室工作场所辐射防护分区管理示意图

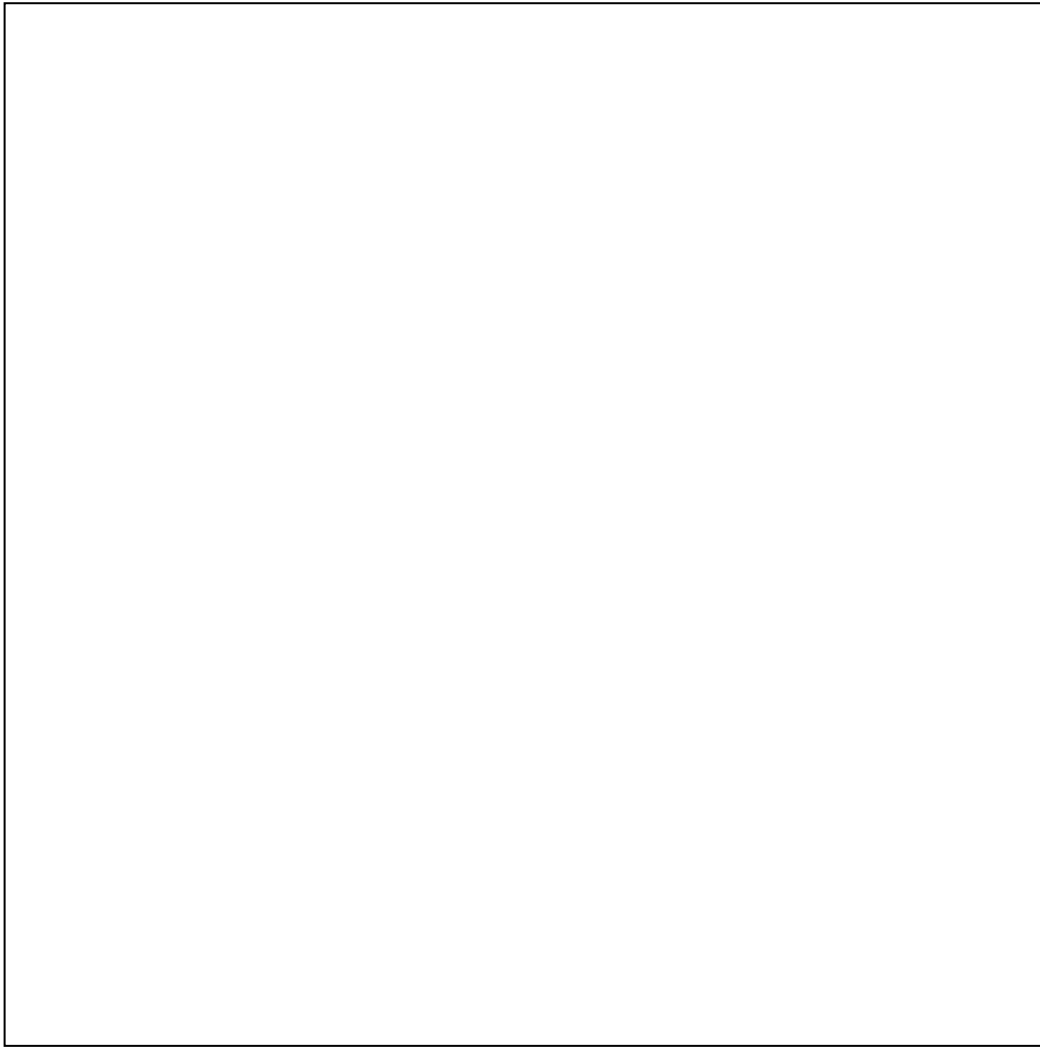


图3-4 7号楼一楼DSA工作场所辐射防护分区管理示意图

2、工作场所屏蔽设施建设情况

本项目DSA机房屏蔽设施建设情况见表3-1。

表3-1 新增2台DSA项目屏蔽防护设计及落实情况一览表

机房	屏蔽体	主要屏蔽材料及厚度		结论分析
		环评设计情况	实际落实情况	
3号楼 三楼 DSA3 室	四面墙体	240mm 实心砖+2mm 铅板	240mm 实心砖+2mm 铅板	已落实辐 射防护屏 蔽建设
	屋顶	160mm 混凝土+3mm 铅板	160mm 混凝土+3mm 铅板	
	地面	160mm 混凝土+30mm 硫酸钡水泥	160mm 混凝土+30mm 硫酸钡水泥	
	防护门	3mm 铅板	3mm 铅板	
	观察窗	3mm 铅当量铅玻璃	3mm 铅当量铅玻璃	

7号楼 一楼 DSA 机房	四面墙体	240mm 实心砖+2mm 铅板	240mm 实心砖+2mm 铅板	已落实辐 射防护屏 蔽建设
	屋顶	160mm 混凝土+3mm 铅板	160mm 混凝土+3mm 铅板	
	地面	160mm 混凝土+30mm 硫酸钡水泥	160mm 混凝土+30mm 硫酸钡水泥	
	防护门	3mm 铅板	3mm 铅板	
	观察窗	3mm 铅当量铅玻璃	3mm 铅当量铅玻璃	

表3-2本项目DSA机房最小面积及单边长度一览表

设备机房	核查内容	实际建设情况	标准要求*	评价
3号楼三楼 DSA3室 (单球管)	机房内最小有效使用面积 (m ²)	71.5	20	满足
	机房内最小单边长度 (m)	6.75	3.5	满足
7号楼一楼 DSA 机房 (双球管)	机房内最小有效使用面积 (m ²)	68.3	30	满足
	机房内最小单边长度 (m)	7.80	4.5	满足

*: 引自GBZ 130-2020表2。

本项目DSA机房蔽设施建设情况与环境影响报告表内容及其批复要求一致，无变动情况；根据环评报告理论预测结果及本次验收监测结果可知，DSA机房的屏蔽效能满足环评批复及相关标准要求。

3、辐射安全与防护措施

本项目DSA工作人员在机房内不变化操作位即可切换透射和摄影功能，3号楼三楼DSA3室DSA的焦皮距不小于45cm，7号楼一楼DSA手术室落地球管焦皮距不小于44.75cm、水平球管焦皮距不小于43.75cm，DSA机房内、控制室操作台上显示器均能显示当前患者的辐射剂量测定指示和多次曝光记录。上述满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）中对于介入放射学设备的防护性能专用要求。

本项目DSA还设置了以下辐射安全设施/措施：

(1) 电离辐射警告标志

本项目2座DSA机房防护大门、防护小门上均粘贴电离辐射警告标志和中文警示说明，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。电离辐射警告标志见图3-5。



3号楼三楼DSA3室防护大门



3号楼三楼DSA3室防护小门



7号楼一楼DSA机房防护大门



7号楼一楼DSA机房防护小门

图3-5 电离辐射警告标志

(2) 工作状态指示灯、自动闭门装置和防夹功能

本项目 DSA 机房防护大门、防护小门上方均设置有工作状态指示灯箱，灯箱上设置“放射中”的可视警示语。灯箱与防护门进行联动，防护门打开时，工作状态指示灯熄灭；房门关闭时，红色警示语亮起。防护门均设有自动闭门装置和防夹功能，现场检查闭门装置及防夹功能运行正常。工作状态指示灯见图 3-6。



3号楼三楼 DSA3 室防护大门关闭状态



3号楼三楼 DSA3 室防护大门打开状态



7号楼一楼 DSA 机房防护大门关闭状态



7号楼一楼 DSA 机房防护大门打开状态



7号楼一楼 DSA 机房防护小门关闭状态

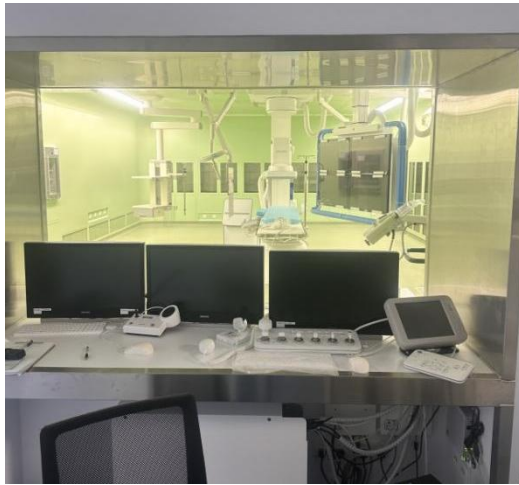


7号楼一楼 DSA 机房防护小门打开状态

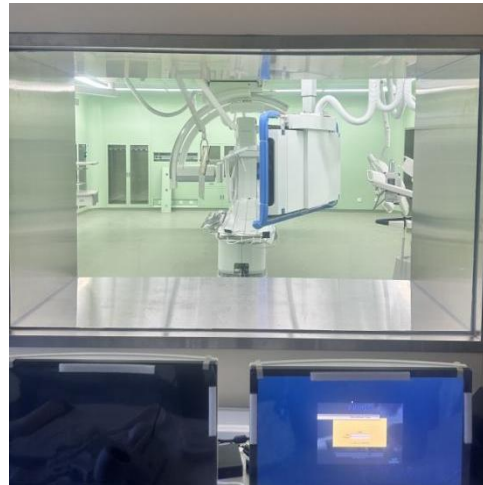
图 3-6 工作状态指示灯

(3) 观察窗及对讲装置

医院在2座DSA机房与其对应控制室内设置双向语音对讲装置，且DSA机房控制台处均安装有观察窗，在诊断过程中医务人员可以及时观察病人情况和与病人交流，保证诊断质量和防止意外情况的发生。经现场核查，该对讲系统运行正常。机房对讲系统和DSA机房观察窗见图3-7。



3号楼三楼DSA3室观察窗



7号楼一楼DSA机房观察窗



3号楼三楼DSA3室对讲装置



7号楼一楼DSA对讲装置

图3-7 本项目DSA机房观察窗及对讲装置

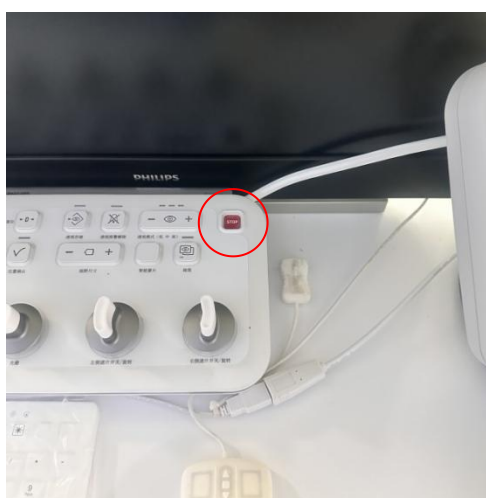
(4) 急停按钮

本项目DSA治疗床边操作面板上及控制室操作台上均设有急停按钮，当出现紧急情况时，按下急停按钮即可关闭设备。经验证检查，按下该急停开关，

DSA可立即停止出束。DSA急停按钮见图3-8。



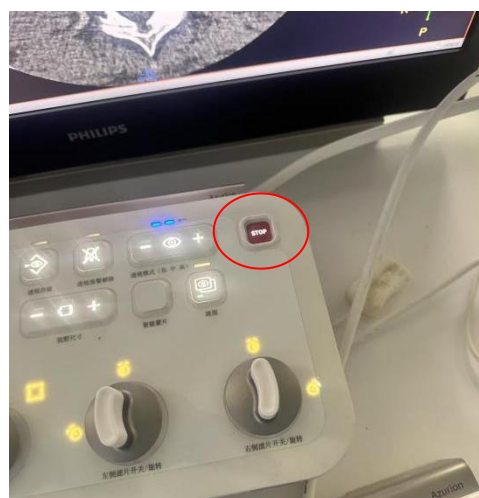
3号楼三楼DSA3室治疗床边操作面板上



3号楼三楼DSA3室控制室操作台上



7号楼一楼DSA治疗床边操作面板上



7号楼一楼DSA控制室操作台上

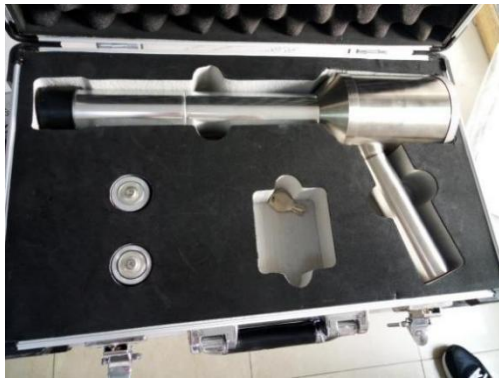
图3-8 DSA机房控制室及机房内的急停按钮

(5) 自主监测仪器

连云港市第一人民医院已配备辐射巡测仪，医院为本项目配备2台个人剂量报警仪，辐射工作人员工作时将佩带铅衣内、铅衣外双个人剂量计，以监测累积受照情况。本项目配备的自主监测仪器见图3-9。

表3-3 自主监测仪器一览表

序号	仪器名称	型号	数量	购买日期
1	辐射巡测仪	RM-905A	1	2007.11
2	个人剂量报警仪	CM7102	2	2020.6



辐射巡测仪



个人剂量报警仪

图3-9 自主监测仪器

放射性测量仪器均属于强制检定设备，医院应按照国家法律要求定期到计量标准实验室进行检定，防护监测仪器检定周期为1年。

(6) 人员监护

医院为本项目配备8名辐射工作人员，均为医院原有辐射工作人员，有介入放射学工作经验。辐射工作人员均已参加辐射安全与防护培训并且考核合格，培训证书见附件5，名单见表3-4。

表3-4 本项目配备的职业人员名单

姓名	性别	岗位	学历	培训合格证书编号	培训合格证书有效期限	工作场所
				FS24JS*****60	2029.5.28	3号楼三楼 DSA3室
				FS24JS*****65	2029.5.28	
				FS24JS*****32	2029.5.28	
				FS24JS*****40	2029.5.28	
				FS24JS*****33	2029.6.7	7号楼一楼 DSA
				FS24JS*****50	2029.5.28	
				FS24JS*****37	2029.5.28	
				FS24JS*****34	2029.6.7	

医院已安排工作人员进行健康体检及个人剂量监测（采用铅衣内、外双剂量计），建立个人职业健康监护档案和个人剂量档案，详见附件5和附件6。

(7) 防护用品

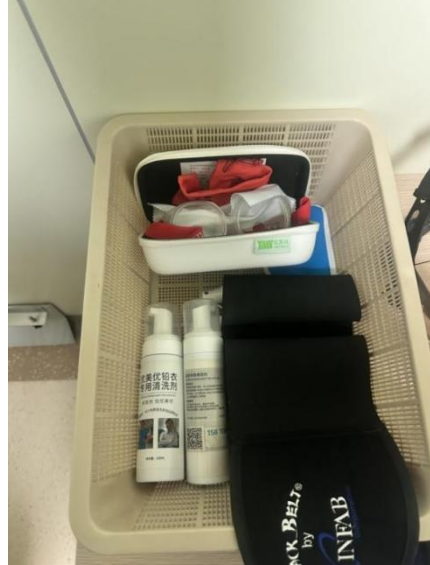
医院已为本项目配备铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子、铅防护眼镜、介入防护手套、悬挂铅屏风、床侧防护铅帘、移动铅屏风等防护用品，满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）中“介入放射学操作时，需配备铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅防护眼镜等个人防护用品，其数量应满足开展工作需要；对陪检者应至少配备铅防护衣；防护用品和辅助防护设施的铅当量应不低于0.25mmPb”的要求。本项目配备的个人防护用品见图3-8，清单见表3-5。

表3-5 本项目配备的个人防护用品清单

介入放射学操作 工作人员防护要求		本项目配备情况				
		防护用品	数量	防护参数	用途	购买日期
个人防护用品	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	铅衣、铅橡胶围裙	5	0.5mmPb	辐射工作人员个人防护	2020.10
		铅围脖、铅帽	5	0.5mmPb		2020.10
		铅橡胶手套	2	0.025mmPb		2020.10
		医用射线防护眼镜	5	0.5mmPb		2020.10
辅助防护设施	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	移动铅屏风	1	2mmPb	辐射工作人员个人防护	2020.10
		床边铅帘	4	0.5mmPb		2020.10
		悬挂铅屏风	2	0.5mmPb		2020.10
		防护口罩	/	/		随时购买



铅衣、铅围裙、铅帽



铅防护眼镜



床侧防护帘和悬挂铅防护屏

图3-10 本项目配备的个人防护用品

医院对工作人员正确使用防护用品进行指导，工作人员了解所使用的防护用品的性能和使用方法，对所有防护用品均妥善保管，不要折叠存放，以防止断裂，使用的个人防护用品每年至少自行检查1次，防止因老化、断裂或损伤而降低防护质量，若发现老化、断裂或损伤自行及时更换。

(8) 其它环境保护设施

DSA机房内空气在X射线作用下分解产生少量的臭氧、氮氧化物等气体，本项目DSA机房采用动力排风装置将臭氧及氮氧化物排入大气，臭氧常温下

50min左右可自行分解为氧气，对周围环境影响较小。本项目DSA机房设置有排风装置，见图3-11所示。



7号楼一楼DSA机房



3号楼三楼DSA3室

图 3-11 本项目 DSA 机房排风装置

4、辐射安全管理情况

医院成立了辐射安全与环境保护管理工作领导小组，以文件形式明确了管理人员职责，并根据《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》、环评及批复中的要求，针对所开展的核技术利用项目制定了相应的辐射安全与防护管理制度（详见附件4），并在控制室等位置张贴上墙（见图3-12）。医院辐射安全与防护管理制度清单如下：

- 1) 《关于调整医院辐射安全与环境保护管理工作领导小组的通知》；
- 2) 《连云港市第一人民医院放射工作人员上岗培训制度》；

- 3) 《连云港市第一人民医院放射工作人员个人剂量监测制度》；
- 4) 《连云港市第一人民医院放射工作人员职业健康管理制度》；
- 5) 《连云港市第一人民医院放射辐射监测方案》；
- 6) 《连云港市第一人民医院放射工作场所防护监测制度》；
- 7) 《连云港市第一人民医院监测仪表使用与检验管理制度》；
- 8) 《放射科主任/技师/工作技术人员/护士/登记室岗位的职责》；
- 9) 《DSA导管室技术操作流程》；
- 10) 《连云港市第一人民医院放射事故应急预案》。

以上辐射安全与防护管理制度满足《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。医院已落实环境保护部令第3号、环境保护部令第18号、环评及批复提出的要求，医院具备从事DSA核技术应用项目工作的能力。





图 3-12 制度上墙示意图

表3-6 连云港市第一人民医院新增2台DSA项目环评及批复要求落实情况一览表

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	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。医院已设立专门的辐射安全与环境保护管理机构，并以文件形式明确管理人员职责。	建立辐射安全防护与环境保护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。	医院已成立了辐射安全领导小组，以制度形式明确了管理人员职责。	已落实
	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、人员培训计划、监测方案、辐射事故应急措施等制度；根据环评要求，按照项目的实际情况，补充相关内容，建立完善、内容全面、具有可操作性的辐射安全规章制度。	建立健全辐射安全与防护规章制度并严格执行。	已制定以下管理制度：《关于调整医院辐射安全与环境保护管理工作领导小组的通知》《连云港市第一人民医院放射工作人员上岗培训制度》《连云港市第一人民医院放射工作人员个人剂量监测制度》《连云港市第一人民医院放射工作人员职业健康管理制度》《连云港市第一人民医院放射辐射监测方案》《连云港市第一人民医院放射工作场所防护监测制度》《连云港市第一人民医院监测仪表使用与检验管理制度》《放射科主任/技师/工作技术人员/护士/登记室岗位的职责》《DSA 导管室技术操作流程》《连云港市第一人民医院放射事故应急预案》	
辐射防护措施	屏蔽措施：四周墙体：240mm实心砖+3mm铅当量硫酸钡涂料；顶面：100mm混凝土+3mm铅板；地面：120mm混凝土+3mm铅当量硫酸钡涂料；防护门：4mm铅板；铅玻璃窗：4mm铅当量铅玻璃。	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。	屏蔽措施：四周墙体：240mm实心砖+3mm铅当量硫酸钡涂料；顶面：100mm混凝土+3mm铅板；地面：120mm混凝土+3mm铅当量硫酸钡涂料；防护门：4mm铅板；铅玻璃窗：4mm铅当量铅玻璃。	已落实
辐射安全措施	安全措施（警示标志、工作状态指示灯等）：本项目DSA机房入口处均设置“当心电离辐	定期检查机房门灯联动、急停按钮、辐射警告标志、工作状态指	本项目DSA机房防护门上均设置电离辐射警告标志和中文警示说明；防护大门上方设置工作	已落实

核查项目	“三同时”措施	环评批复要求	执行情况	结论
	射”警告标志和工作状态指示灯；DSA机房设置闭门装置，机房内外均设置急停按钮。	示灯等安全设施，确保正常工作。	状态指示灯且与防护门有效联动，防护门设置闭门装置和防夹功能；DSA机房与操作室之间设置观察窗并安装双向语音对讲装置；DSA机房内设置工作状态指示灯；DSA手术床边、控制室操作台上均设置急停按钮。	
人员配备	辐射安全管理人员和辐射工作人员参加辐射安全与防护学习，考核合格后上岗。	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。	工作人员均已取得辐射安全与防护知识考核合格证书，且均在有效期内，详见附件5。	已落实
	辐射工作人员在上岗前佩戴个人剂量计，并定期送检（两次监测的时间间隔不应超过3个月），加强个人剂量监测，建立个人剂量档案。		医院已委托南京瑞森辐射技术有限公司对辐射工作人员进行个人剂量监测（采用铅衣内、铅衣外双剂量计），详见附件6。	
	辐射工作人员定期进行职业健康体检（不少于1次/2年），并建立放射工作人员职业健康档案。		医院已组织辐射工作人员定期进行职业健康体检，体检详见附件5。	
监测仪器和防护用品	医院已配备辐射巡测仪1台。	配备必要的个人防护用品。辐射工作人员工作时须随身携带辐射报警仪和个人剂量计。	医院已配备1台辐射巡测仪。	已落实
	医院已配备个人剂量报警仪6台。		医院已为本项目配置2台个人剂量报警仪。	满足使用需求
	DSA介入治疗医生配备铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子、铅防护眼镜、介入防护手套等，同时设置铅悬挂防护屏、铅防护帘、床侧防护帘、床侧防护屏等		医院为本项目配备了铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子、铅防护眼镜、介入防护手套等，同时设置悬挂铅屏风、移动铅屏风、床侧防护帘等	已落实
辐射监测	/	/	日常进行自主监测并记录，每年至少一次请有资质单位对辐射工作场所进行监测。	已落实

表 4 建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定：**1、环境影响报告书（表）主要结论与建议****结论****一、项目概况**

连云港市第一人民医院拟于高新院区 3 号楼三楼 DSA3 室内新增 1 台 DSA（型号：Azurion 7M20 型，单球管，最大管电压为 125kV，最大管电流为 1000mA）；拟将 7 号楼一楼整体进行改造，将一楼西北部 CT 机房整体拆除改建成 1 间 DSA 机房，并配备 1 台 DSA（型号：Azurion 7B20 型，双球管，最大管电压均为 125kV，最大管电流均为 1000mA），均用于开展医疗诊断和介入治疗。

二、项目建设的必要性及产业政策符合性

本项目的建设，可为医院提供多种诊断、治疗手段，有着重要临床应用价值，可为患者提供放射诊断及介入治疗服务，并可提高当地医疗卫生水平。对照《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，不属于“限制类”或“淘汰类”项目，符合国家现行的产业政策。

三、实践正当性

本项目的运行，具有良好的社会效益和经济效益，经辐射防护屏蔽和安全管理后，本项目的建设和运行对受照个人或社会所带来的利益能够弥补其可能引起的辐射危害，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。

四、选址合理性

连云港市第一人民医院高新院区位于江苏省连云港市海州区振华东路 6 号，医院东侧为闲置用地，南侧为振华东路，西侧为科苑北路，北侧为闲置用地。

连云港市第一人民医院本次评价 DSA 机房分别位于高新院区 3 号楼三楼和 7 号楼一楼：其中 3 号楼东侧为院内绿化及道路，南侧隔院内道路为 1 号楼，西侧为 2 号楼，北侧为院内道路及 4 号楼；7 号楼东侧为院内道路，南侧为院内绿化，西侧为院内道路、绿化及停车场，北侧为院内道路及绿化。

本项目高新院区 3 号楼三楼 DSA 机房东侧为楼梯间和合用前室，南侧为洁净走廊，西侧为控制室和设备间，北侧为室外临空，机房下方为血液透析中心，机房上方为核医学病房和医护走道。

本项目高新院区 7 号楼一楼 DSA 机房东侧为设备间和污物出口，南侧为缓冲前室和污物走道，西侧为操作间和库房，北侧为室外道路，机房下方为高压氧机房，机房上方为体检诊室。

本项目两间 DSA 机房周围 50m 评价范围内均位于医院范围内，评价范围内无学校、居民区等环境敏感点，项目运行后的环境保护目标主要为从事本项目的辐射工作人员、院内（1 号楼、4 号楼、高压氧科、院内道路及停车场）的其他医务人员、病患和公众等。

本项目评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。本项目所在地块位于连云港高新技术产业开发区重点管控单元（编码：ZH32070620764）内，不在连云港市生态保护红线内，评价范围内也不涉及优先保护单元和一般管控单元。本项目为核技术利用项目，满足重点管控单元的管控要求（详见附件 9，江苏省生态环境分区管控综合查询报告书）。本项目的建设符合江苏省“三线一单”生态环境分区管控要求。

本项目射线装置机房与控制室分开，控制区、监督区划分明确，选址及布局合理。

五、辐射环境现状

本项目 2 间 DSA 机房拟建址周围本底辐射剂量率在 55nGy/h~78nGy/h 之间，位于江苏省环境天然 γ 辐射水平涨落区间。

六、环境影响评价

根据理论估算结果，连云港市第一人民医院新增 2 台 DSA 项目在做好个人防护措施和安全措施的情况下，项目对辐射工作人员及周围的公众产生的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受照剂量限值要求以及本项目的目标管理值要求（职业人员年有效剂量不超过 5mSv，公众年有效剂量不超过 0.1mSv）。

七、主要污染源及拟采取的主要辐射安全防护措施

连云港市第一人民医院拟于医院高新院区 3 号楼三楼 DSA3 室内配备的 1 台 Azurion 7 M20 型单球管 DSA，最大管电压为 125kV、最大管电流为 1000mA），拟于 7 号楼一楼 DSA 手术室内配备的 1 台 Azurion 7 B20 型双球管 DSA，最大管电压均为 125kV、最大管电流均为 1000mA）。DSA 开机期间，产生的 X 射线为主要辐射环境污染因素。本项目 DSA 机房入口处均拟设置“当心电离辐射”警告标志和工作状态指示灯；DSA 机房设有闭门装置，射线装置机房内外均设置有急停按钮，符合《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）中的要求。

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。

八、辐射安全管理评价

连云港市第一人民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。

连云港市第一人民医院需为本项目辐射工作人员配置个人剂量计，定期送有资质部门监测个人剂量，建立个人剂量档案；定期进行健康体检，建立个人职业健康监护档案。医院已配备辐射巡测仪 1 台和个人剂量报警仪 6 台。此外，医院应根据 GBZ 130-2020 的要求，为辐射工作人员和受检者配备足够数量的个人防护用品和辅助防护设施。

综上所述，连云港市第一人民医院新增 2 台 DSA 项目在落实本报告提出的各项污染防治措施和管理措施后，该医院将具有与其所从事的辐射活动相适应的技术能力和相应的辐射安全防护措施，其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，从环境保护角度论证，本项目的建设和运行是可行的。

建议和承诺

- 1、项目投入运行前，对本项目 DSA 机房楼上和楼下工作人员进行辐射防护

和健康影响说明，避免引起恐慌。

2、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。

3、各项安全措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。

4、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、医院取得本项目环评批复后，应及时重新申请辐射安全许可证，按照法规要求开展竣工环境保护验收工作，环境保护设施的验收期限一般不超过3个月，最长不超过12个月。

2、审批部门审批决定

江苏省生态环境厅

苏环辐(表)审〔2024〕44号

省生态环境厅关于连云港市第一人民医院新增 2台 DSA 项目环境影响报告表的批复

连云港市第一人民医院：

你单位报送的《连云港市第一人民医院新增2台 DSA 项目环境影响报告表》(以下简称《报告表》)收悉。经研究，批复如下：

一、根据《报告表》评价结论，项目建设具备环境可行性。从环境保护角度考虑，我厅同意你单位该项目建设。项目地点位于连云港市海州区郑华东路6号。项目内容：对高新院区7号楼一层进行改造，将一层西北部CT机房改建成1间DSA机房，配备1台DSA(最大管电压125kV、最大管电流1000mA，属II类射线装置)；在3号楼三层DSA3室新增1台DSA(最大管电压125kV、最大管电流1000mA，属II类射线装置)，用于开展医疗诊断和介入治疗。详见《报告表》。

二、在工程设计、建设和运行中要认真落实《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，严格执行《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)等相关规定。

(二)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。本项目确定的辐射工作人员职业照射剂量约束值取 5mSv/a；公众成员剂量约束值取 0.1mSv/a。

（三）定期检查辐射工作场所联锁装置、工作指示灯、辐射警告标志等安全设施，确保正常工作。

（四）配备环境辐射剂量检测仪，定期对辐射工作场所进行巡测。每年请有资质的单位对项目周边辐射环境监测 1~2 次。

三、项目建成后建设单位应及时向我厅申办环保相关手续，依法取得辐射安全许可证并经验收合格后，方可投入正式运行。你单位应在收到本批复后20个工作日内，将批准后的环境影响报告表送连云港市生态环境局，并接受其监督检查。

四、本批复只适用于以上核技术应用项目，其它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。



抄送：连云港市生态环境局，江苏省核与辐射安全监督管理中心，
南京瑞森辐射技术有限公司。

表 5 验收监测质量保证及质量控制

验收监测质量保证及质量控制：

1、监测单位资质

验收监测单位南京瑞森辐射技术有限公司获得 CMA 资质认证（CMA 证书编号：221020340350），见附件 8。

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上岗培训。

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。

4、质量控制

监测按照南京瑞森辐射技术有限公司《质量管理手册》和《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）、《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）要求，实施全过程质量控制。

数据记录及处理：将辐射剂量仪（型号：AT 1123）开机预热，手持仪器，一般保持仪器探头中心距离地面（基础面）为1m。仪器示数稳定后读取数据，读取间隔不小于10s。

5、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。

表 6 验收监测内容

验收监测内容:**1、监测项目**

根据本项目污染源特征，本次竣工验收监测项目确定为工作场所X- γ 周围剂量当量率。

2、监测点位

在DSA机房工作场所周围布设监测点，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- γ 周围剂量当量率。

监测布点见图6-1。

3、监测仪器

监测仪器见表 6-1。

表6-1 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	AT1123	NJRS-106	能量响应：15keV~10MeV 测量范围：50nSv/h~10Sv/h 检定证书编号：Y2024-0016308 检定有效期限：2024.02.27~2025.02.26
2	标准水模	/	NJRS-083	/

4、监测分析方法

本次监测按照《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）、《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）的标准要求进行监测、分析。

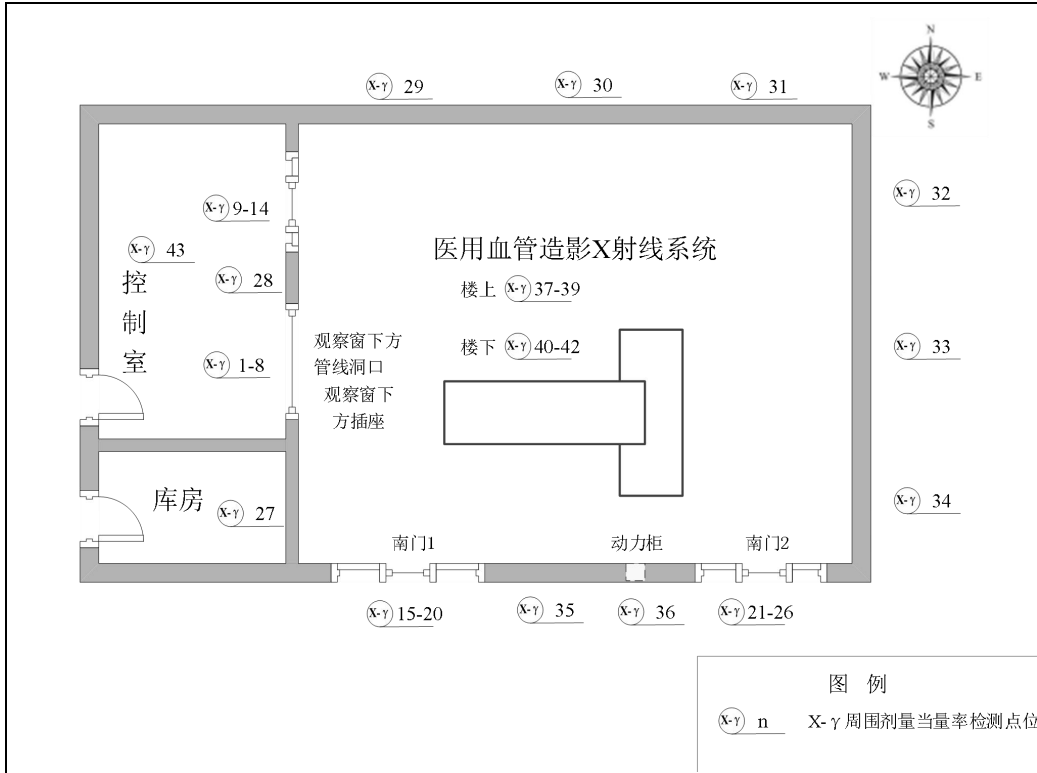


图6-1 7号楼一楼DSA机房外X-γ周围剂量当量率监测布点图

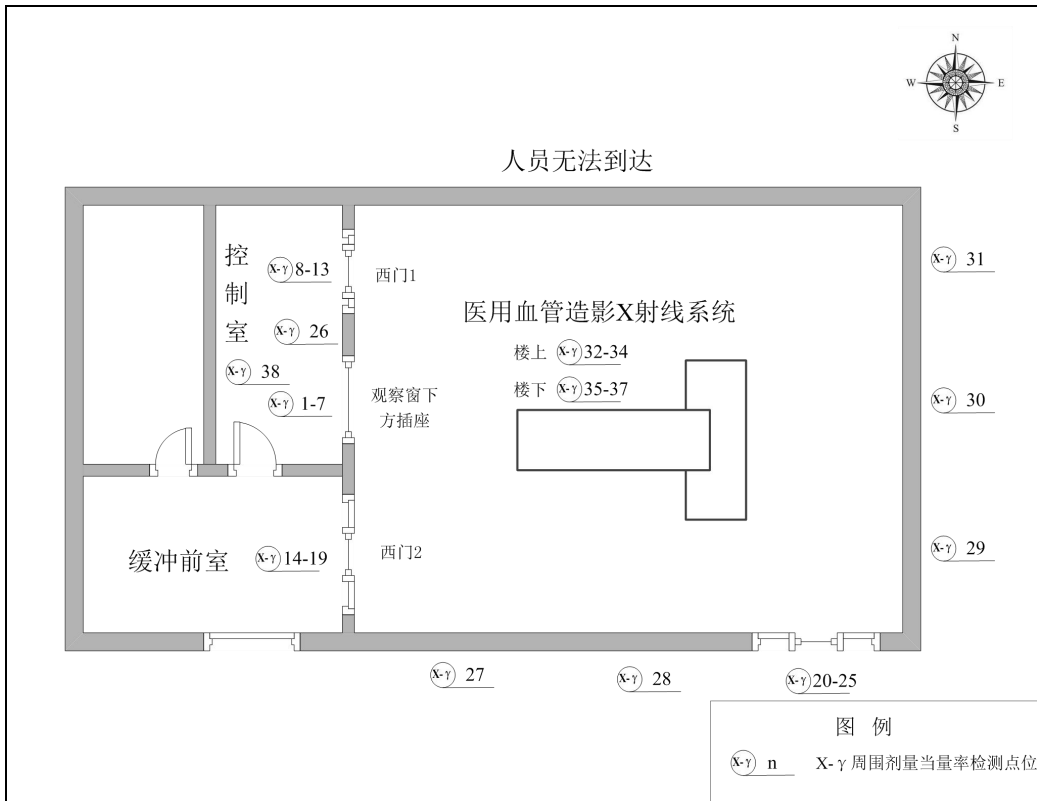


图6-2 3号楼三楼DSA3室外X-γ周围剂量当量率监测布点图

表 7 验收监测

验收监测期间生产工况记录：

被检单位：连云港市第一人民医院

监测实施单位：南京瑞森辐射技术有限公司

监测日期：2024年12月3日

监测环境条件：天气：晴，温度：7℃，湿度：64%RH

验收监测期间运行工况见表7-1。

表7-1 验收监测工况

设备名称型号	技术参数	验收监测工况*	使用场所
DSA (Azurion 7 B20)	双球管： 125kV/1000mA	水平球管：81kV/11.3mA 竖直球管：93kV/10.2mA	高新院区7号楼一 楼DSA机房
DSA (Azurion 7 M20)	单球管： 125kV/1000mA	93kV/7.3mA	高新院区3号楼三 楼 DSA3 室

*：根据《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）附录B中“表B.1检测条件、散射模体和仪器读出值的使用 注1：介入放射学设备按透视条件进行检测”，故本次验收监测工况为自动曝光条件下工况，散射模体使用标准水模+1.5mm铜板。

验收监测结果：

1、辐射防护监测结果

本项目验收检测报告详见附件 7。7 号楼一楼 DSA 机房周围环境 X-γ辐射剂量率监测结果见表 7-2，3 号楼三楼 DSA3 室周围环境 X-γ辐射剂量率监测结果见表 7-3。

表 7-2 7 号楼一楼 DSA 机房周围 X-γ辐射剂量率检测结果

测点编号	检测点位描述	测量结果 (μSv/h)	设备状态
1	观察窗外 30cm 处 (左缝)	0.16	开机
2	观察窗外 30cm 处 (中间)	0.16	开机
3	观察窗外 30cm 处 (右缝)	0.16	开机
4	观察窗外 30cm 处 (上缝)	0.16	开机
5	观察窗外 30cm 处 (下缝)	0.16	开机
6	观察窗下方插座外 30cm 处	0.16	开机
7	管线洞口外 30cm 处	0.16	开机
8	操作位	0.16	开机

9	西门外 30cm 处（左缝）	0.16	开机
10	西门外 30cm 处（中间）	0.16	开机
11	西门外 30cm 处（右缝）	0.16	开机
12	西门外 30cm 处（上缝）	0.16	开机
13	西门外 30cm 处（下缝）	0.16	开机
14	西门外 30cm 处（观察窗）	0.16	开机
15	南门 1 外 30cm 处（左缝）	0.16	开机
16	南门 1 外 30cm 处（中间）	0.16	开机
17	南门 1 外 30cm 处（右缝）	0.16	开机
18	南门 1 外 30cm 处（上缝）	0.16	开机
19	南门 1 外 30cm 处（下缝）	0.16	开机
20	南门 1 外 30cm 处（观察窗）	0.16	开机
21	南门 2 外 30cm 处（左缝）	0.16	开机
22	南门 2 外 30cm 处（中间）	0.16	开机
23	南门 2 外 30cm 处（右缝）	0.16	开机
24	南门 2 外 30cm 处（上缝）	0.16	开机
25	南门 2 外 30cm 处（下缝）	0.77	开机
26	南门 2 外 30cm 处（观察窗）	0.16	开机
27	西墙外 30cm 处	0.16	开机
28	西墙外 30cm 处	0.16	开机
29	北墙外 30cm 处	0.16	开机
30	北墙外 30cm 处	0.16	开机
31	北墙外 30cm 处	0.16	开机
32	东墙外 30cm 处	0.16	开机
33	东墙外 30cm 处	0.16	开机
34	东墙外 30cm 处	0.16	开机
35	南墙外 30cm 处	0.16	开机

36	南墙外 30cm 处（动力柜）	0.16	开机
37	距机房楼上地面 100cm 处	0.16	开机
38	距机房楼上地面 100cm 处	0.16	开机
39	距机房楼上地面 100cm 处	0.16	开机
40	距机房楼下地面 170cm 处	0.16	开机
41	距机房楼下地面 170cm 处	0.16	开机
42	距机房楼下地面 170cm 处	0.16	开机
43	控制室内	0.16	关机
第一术者位		32	开机
第二术者位		71	开机

注：1、测量结果未扣除本底值；

2、第一术者位身着0.5mm铅当量铅衣立于铅屏风后，第二术者位仅身着0.5mm铅当量铅衣。

由表7-2检测结果可知，本项目7号楼一楼DSA机房屏蔽效果良好，DSA正常出束运行时，机房周围X-γ辐射剂量率均符合《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）的标准要求。

表7-3 3号楼三楼DSA3室周围X-γ辐射剂量率检测结果

测点编号	检测点位描述	测量结果（μSv/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）	0.13	开机
4	观察窗外 30cm 处（上缝）	0.14	开机
5	观察窗外 30cm 处（下缝）	0.13	开机
6	观察窗下方插座外 30cm 处	0.13	开机
7	操作位	0.13	开机
8	西门 1 外 30cm 处（左缝）	0.14	开机
9	西门 1 外 30cm 处（中间）	0.13	开机
10	西门 1 外 30cm 处（右缝）	0.14	开机

11	西门1外30cm处（上缝）	0.14	开机
12	西门1外30cm处（下缝）	0.13	开机
13	西门1外30cm处（观察窗）	0.14	开机
14	西门2外30cm处（左缝）	0.17	开机
15	西门2外30cm处（中间）	0.17	开机
16	西门2外30cm处（右缝）	0.17	开机
17	西门2外30cm处（上缝）	0.16	开机
18	西门2外30cm处（下缝）	0.17	开机
19	西门2外30cm处（观察窗）	0.17	开机
20	南门外30cm处（左缝）	0.15	开机
21	南门外30cm处（中间）	0.15	开机
22	南门外30cm处（右缝）	0.15	开机
23	南门外30cm处（上缝）	0.15	开机
24	南门外30cm处（下缝）	0.16	开机
25	南门外30cm处（观察窗）	0.15	开机
26	西墙外30cm处	0.14	开机
27	南墙外30cm处	0.15	开机
28	南墙外30cm处	0.15	开机
29	东墙外30cm处	0.15	开机
30	东墙外30cm处	0.15	开机
31	东墙外30cm处	0.15	开机
32	距机房楼上地面100cm处	0.13	开机
33	距机房楼上地面100cm处	0.13	开机
34	距机房楼上地面100cm处	0.13	开机
35	距机房楼下地面170cm处	0.13	开机
36	距机房楼下地面170cm处	0.14	开机
37	距机房楼下地面170cm处	0.13	开机

38	控制室内	0.13	关机
	第一术者位	71	开机
	第二术者位	94	开机

注：1、测量结果未扣除本底值；

2、第一术者位身着 0.5mm 铅当量铅衣立于铅屏风后，第二术者位仅身着 0.5mm 铅当量铅衣。

由表7-3检测结果可知，本项目3号楼三楼DSA3室屏蔽效果良好，DSA正常出束运行时，机房周围X-γ辐射剂量率均符合《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）的标准要求。

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

连云港市第一人民医院为本项目配备 8 名辐射工作人员，满足本项目的配置要求。本项目辐射工作人员均为医院原有辐射工作人员，均采用个人剂量计监测个人所受剂量。截止本次验收时，辐射工作人员近 1 年内的个人累积剂量监测结果见表 7-4。

表 7-4 辐射工作人员个人累积剂量监测结果（mSv）

姓名	编号	岗位/工种	2024年				累积结果
			第一季度	第二季度	第三季度	第四季度	
			0.02	0.02	0.02	0.02	0.08
			0.02	0.02	0.02	0.02	0.08
			0.02	0.02	0.02	0.02	0.08
			0.02	0.02	0.02	0.02	0.08
			0.02	0.02	0.02	0.02	0.08
			0.02	0.02	0.02	0.02	0.08
			0.02	0.02	0.02	0.02	0.08
			0.02	0.02	0.02	0.02	0.08

注：根据建设单位提供的个人剂量监测报告（详见附件6），2024年个人剂量最低探测水平（MDL）为0.04mSv，检测表述为结果<MDL时，职业照射的统计以MDL值的一半来记

录。

由表 7-4 可知，根据医院提供的个人累积剂量监测报告，结果显示本项目辐射工作人员近一年个人累积剂量最大为 0.08mSv，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）、本项目环评及批复的要求。

根据本项目实际监测结果，结合项目工作人员工作时间及居留情况，对 DSA所致工作人员年有效剂量进行理论预测计算，结果见表7-5。

表 7-5 本项目辐射工作人员年有效剂量理论预测分析

DSA工作人员可达处	最大监测值 (μSv/h)	人员性质	居留因子	年工作时间	人员年有效剂量 (mSv/a)	剂量约束值 (mSv/a)
7号楼一楼DSA						
人员操作位	0.16	职业	1	126.7h	0.020	5
控制室	0.16	职业	1	126.7h	0.020	5
库房	0.16	职业	1/8	126.7h	0.002	5
缓冲前室	0.16	职业	1/4	126.7h	0.005	5
污物走道	0.77	职业	1/8	126.7h	0.012	5
设备间	0.16	职业	1/8	126.7h	0.002	5
3号楼三楼DSA3室						
控制室	0.14	职业	1/8	126.7h	0.002	5
操作位	0.13	职业	1	126.7h	0.016	5
缓冲前室	0.17	职业	1/4	126.7h	0.005	5

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 $E_{\text{eff}} = D \cdot t \cdot T \cdot U$ 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（参考环评）， T 为居留因子， U 为使用因子（保守取1）。

第一术者位、第二术者位的工作人员操作时避开有用线束照射方向，身着铅衣、立于铅屏风后，铅衣、铅屏风可为术者位工作人员提供 1mmPb 的屏蔽。参考环评文件 80kV 管电压下 1mmPb 的屏蔽因子为 1.43×10^{-3} ，则可保守计算工作人员铅衣内的辐射剂量率，再使用表 7-5 同样方法计算术者位工作人员年有效剂量，结果见表 7-6。

表7-6 术者位工作人员年有效剂量理论预测分析

关注点位置	铅衣外剂量率 (μSv/h)	铅衣内剂量率 (μSv/h)	居留因子	年工作时间	人员年有效剂量 (mSv/a)	剂量约束值 (mSv/a)
-------	----------------	----------------	------	-------	-----------------	---------------

7号楼一楼DSA						
第一术者位	32	0.046	1	108.3h	0.005	5
第二术者位	71	0.102	1	108.3h	0.011	5
3号楼三楼DSA3室						
第一术者位	71	0.102	1	108.3h	0.011	5
第二术者位	94	0.134	1	108.3h	0.014	5

由表 7-5、表 7-6 预测计算结果可知，DSA 运行对辐射工作人员造成的年有效剂量最大为 0.08mSv，叠加辐射工作人员原年有效剂量后为 0.08mSv+0.014mSv=0.094mSv，也能满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）、本项目环评及批复的要求。

(2) 公众

本项目评价的公众为 DSA 工作场所周围的非辐射工作人员，根据本项目现场实际监测结果，结合周围公众居留情况，对公众人员年有效剂量进行计算分析，结果见表 7-7。

表 7-7 本项目周围公众年有效剂量分析

DSA 机房周围公众可达处	最大监测值 (μSv/h)	人员性质	居留因子	年工作时间	人员年有效剂量 (mSv/a)	剂量约束值 (mSv/a)
7号楼一楼DSA						
北侧室外道路、绿化	0.16	公众	1/16	126.7h	0.001	0.1
楼上诊室	0.16	公众	1	126.7h	0.020	0.1
楼下高压氧机房	0.16	公众	1/16	126.7h	0.001	0.1
3号楼三楼DSA3室						
南侧过道	0.16	公众	1/4	126.7h	0.005	0.1
东侧楼梯间	0.15	公众	1/4	126.7h	0.005	0.1
楼上核医学病房	0.13	公众	1	126.7h	0.016	0.1
楼下血液透析中心	0.14	公众	1	126.7h	0.018	0.1

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 $E_{\text{eff}} = D \cdot t \cdot T \cdot U$ 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（参考环评）， T 为居留因子， U 为使用因子（保守取

1)。

由表 7-7 计算结果可知，公众年有效剂量最大为 0.02mSv/a（未扣除环境本底剂量），低于本项目周围公众个人剂量约束值（公众 0.1mSv/a）。

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及个人剂量监测受照剂量预算结果计算为：截止验收时，辐射工作人员年有效剂量为0.094mSv，周围公众年有效剂量不超过0.02mSv（未扣除环境本底剂量）。辐射工作人员和公众有效剂量均能满足《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），并低于本项目剂量约束值（职业人员5mSv/a，公众0.1mSv/a），与环评文件一致。

表 8 验收监测结论

验收监测结论:

连云港市第一人民医院新增 2 台 DSA 项目经现场监测和核查表明:

1) 连云港市第一人民医院于 3 号楼三楼 DSA3 室内新增 1 台 DSA (型号: Azurion 7M20 型, 单球管, 最大管电压为 125kV, 最大管电流为 1000mA); 另将 7 号楼一楼整体进行改造, 将一楼西北部 CT 机房整体拆除改建成 1 间 DSA 机房, 并配备 1 台 DSA (型号: Azurion 7B20 型, 双球管, 最大管电压均为 125kV, 最大管电流均为 1000mA), 均用于开展医疗诊断和介入治疗。DSA 为 II 类射线装置。

本项目实际建设规模及主要技术参数与环评及其批复一致, 无变动情况;

2) 连云港市第一人民医院新增 2 台 DSA 项目工作场所屏蔽和防护措施已按照环评及批复要求落实。在正常工作条件下运行时, 工作场所周围所有监测点位的 X- γ 辐射剂量率均能满足《放射诊断放射防护要求》(GBZ 130-2020) 的标准要求;

3) 本项目辐射工作人员和公众年有效剂量均能满足《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约束值要求;

4) 本项目 DSA 机房防护门上均设置电离辐射警告标志和中文警示说明; 防护大门上方设置工作状态指示灯且与防护门有效联动, 防护门设置闭门装置和防夹功能; DSA 机房与操作室之间设置观察窗并安装双向语音对讲装置; DSA 机房内设置工作状态指示灯; DSA 手术床边、控制室操作台上均设置急停按钮。本项目辐射安全措施满足《放射诊断放射防护要求》(GBZ 130-2020) 的标准要求;

5) DSA 机房内均设置通力通风装置, 满足《放射诊断放射防护要求》(GBZ 130-2020) 的标准要求;

6) 医院配备了 1 台辐射巡测仪, 为本项目配备了 2 台个人剂量报警仪, 配备了铅衣、铅帽、防护口罩、防护眼镜等个人防护用品, 满足《放射诊断放射防护要求》(GBZ 130-2020) 的标准要求;

7) 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；医院已设立辐射安全管理机构，并建立内部辐射安全管理规章制度。满足《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》和《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》的要求。

综上所述，连云港市第一人民医院新增2台DSA项目监测结果满足环境影响报告表及其审批部门审批决定，项目辐射安全与防护设施已按照环境影响报告表的设计指标落实，项目运行期间对辐射工作人员和公众的辐射影响满足验收执行标准。

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) 积极配合生态环境部门的日常监督检查，按照《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》要求，每年1月31日前将年度评估报告上传至全国核技术利用辐射安全申报系统。每年请有资质单位对项目周围辐射环境水平监测1~2次，监测结果上报生态环境保护主管部门；
- 3) 进一步细化放射事故应急预案并定期组织演练。