

核技术利用建设项目
扩建 1 台 DSA 项目
环境影响报告表

如皋市人民医院
2017 年 6 月

环境保护部监制

核技术利用建设项目

扩建 1 台 DSA 项目

环境影响报告表

建设单位名称：如皋市人民医院

建设单位法人代表（签名或盖章）：

通讯地址：江苏省如皋市如城镇宁海路

邮政编码：226500

联系人：吴吉

电子邮箱：1363194626@qq.com

联系电话：18118611253

表 1 项目基本情况

建设项目名称		扩建 1 台 DSA 项目			
建设单位		如皋市人民医院			
法人代表姓名	朱银圣	联系人	吴吉	联系电话	18118611253
注册地址		江苏省如皋市如城镇宁海路			
项目建设地点		江苏省如皋市如城镇宁海路			
立项审批部门		/		批准文号	/
建设项目总投资 (万元)	563	项目环保总投资 (万元)	28	投资比例 (环保投资/总投资)	5%
项目性质		☐ 新建 ☐ 改建 ☒ 扩建 ☐ 其他			占地面积 (m ²) 118
应用类型	放射源	☐ 销售	☐ I 类 ☐ II 类 ☐ III 类 ☐ IV 类 ☐ V 类		
		☐ 使用	☐ I 类 (医疗使用) ☐ II 类 ☐ III 类 ☐ IV 类 ☐ V 类		
	非密封放射性物质	☐ 生产	☐ 制备 PET 用放射性药物		
		☐ 销售	/		
		☐ 使用	☐ 乙 ☐ 丙		
	射线装置	☐ 生产	☐ II 类 ☐ III 类		
		☐ 销售	☐ II 类 ☐ III 类		
		☒ 使用	☒ II 类 ☐ III 类		
	其他	/			
	项目概述： 如皋市人民医院创建于 1921 年，是一所集急救、医疗、教学、科研、预防和康复于一体的二级甲等综合医院、国家级爱婴医院、如皋市红十字医院、南通大学教学医院和江苏省建康职业学院教学医院，江苏省县级公立医院综合改革试点单位，三级医院创建单位。医院占地面积 6.1 万平方米，总建筑面积 10.22 万平方米。目前核定床位 800 张，实际开放床位 1245 张。医院技术力量雄厚，诊疗设备先进，科室设置齐全。				

拥有一支高素质的专业技术人员队伍。现有 10 个南通市重点专科和重点建设专科。医院位于如皋市如城镇宁海路，本项目扩建 1 台 DSA 项目位于医院医技楼一楼北侧（裙楼，一层建筑）。

如皋市人民医院目前已取得辐射安全许可证，证书编号为“苏环辐证【01309】”，种类和范围为“使用Ⅲ类放射源；使用Ⅱ、Ⅲ类射线装置”，有效期至：2017 年 11 月 21 日。为了适应医院发展要求，服务患者，如皋市人民医院在医技楼一楼扩建 1 台 DSA（管电压为 125kV，管电流为 1250mA）。目前该台 DSA 设备已安装。

如皋市人民医院位于如皋市如城镇宁海路，项目地理位置图见附图 1。医院东侧为健康路，南侧为宁海路，西侧为居民区及宣化路，北侧为健康西路。本项目 DSA 手术室位于医技楼一楼，其东侧为设备室和控制室，南侧为走廊，西侧为无菌物品室及处置室，北侧为院内路面，楼上为屋顶，楼下为土层。本项目拟建址周围 50m 范围均位于医院院区内，无居民区、学校等环境敏感保护目标。医院院区平面布置及本项目周围环境概况见附图 2 和附图 3。

如皋市人民医院扩建 1 台 DSA 项目属核技术应用项目，使用的 DSA 属Ⅱ类射线装置。为保护环境和公众利益，防止辐射污染，受如皋市人民医院的委托，江苏润天环境科技有限公司（国环评证乙字第 1999 号）承担了该单位扩建 1 台 DSA 项目的环境影响评价工作。我单位通过资料调研、项目工程分析、现场勘察及委托南京瑞森辐射技术有限公司现场监测等工作的基础上，编制了该项目环境影响报告表。

本次环评针对如皋市人民医院扩建 1 台 DSA 项目进行环境影响评价。该单位原有核技术应用情况见附件 4，本次核技术应用项目见下表 1-1：

表 1-1 如皋市人民医院核技术应用项目一览表

射线装置										
序号	射线装置名称型号	数量	管电压 kV	管电流 mA	射线装置类别	工用场所名称	使用情况	环评情况及审批时间	许可情况	备注
1	DSA 飞利浦 /FD20	1	125	1250	Ⅱ	扩建 DSA 手术室（医技楼一楼）	拟用	本次环评	未许可	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

表 2 放射源

序号	核素名称	总活度 (Bq)/ 活度 (Bq)×枚数	类别	活度种类	用途	使用场所	贮存方式与地点	备注
/	/	/	/	/	/	/	/	/

注：放射源包括放射性中子源，对其要说明是何种核素以及产生的中子流强度（n/s）

表 3 非密封放射性物质

序号	核素名称	理化性质	活动种类	实际日最大 操作量 (Bq)	日等效最大 操作量 (Bq)	年最大用量 (Bq)	用途	操作方式	使用场所	贮存方式与地点
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

注：日等效最大操作量和操作方式见《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）。

表 4 射线装置

(一) 加速器：包括医用、工农业、科研、教学等用途的各种类型加速器

序号	名称	类别	数量	型号	加速粒子	最大能量 (MeV)	额定电流 (mA) /剂量率 (Gy/h)	用途	工作场所	备注
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

(二) X 射线机，包括工业探伤、医用诊断和治疗、分析等用途

序号	名称	类别	数量	型号	最大管电压 (kV)	最大管电流 (mA)	用途	工作场所	备注
1	DSA	II	1	飞利浦 /FD20	125	1250	医疗诊断/介入治疗	扩建 DSA 手术 室 (医技楼一楼)	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

(三) 中子发生器，包括中子管，但不包括放射性中子源

序号	名称	类别	数量	型号	最大管电 压 (kV)	最大靶电 流 (μA)	中子强 度 (n/s)	用途	工作场所	氚靶情况			备注
										活度 (Bq)	贮存方式	数量	
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

表 5 废弃物（重点是放射性废弃物）

名称	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	/	/	直接进入大气，臭氧 50 分钟后自动分解为氧气
以下空白								

注：1. 常规废弃物排放浓度，对于液态单位为 mg/L，固体为 mg/kg，气态为 mg/m³；年排放总量用 kg。

2. 含有放射性的废物要注明，其排放浓度、年排放总量分别用比活度（Bq/L 或 Bq/kg 或 Bq/m³）和活度（Bq）。

表 6 评价依据

法规文件	(1) 《中华人民共和国环境保护法》2014 年 4 月 24 日修订，2015 年 1 月 1 日起实施； (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（修订）2016 年 9 月 1 日起实施； (3) 《中华人民共和国放射性污染防治法》2003 年 10 月 1 日施行； (4) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》2014 年 7 月 9 日国务院令 第 653 号修改并施行； (5) 《建设项目环境保护管理条例》，1998 年 11 月 29 日发布施行，国务院第 253 号令； (6) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，国家环境保护部令 第 3 号，2008 修正版； (7) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，中华人民共和国环境保护部第 18 号令，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》，中华人民共和国环境保护部第 33 号令，2015 年 6 月 1 日起施行； (9) 《关于发布射线装置分类办法的公告》，原国家环境保护总局公告，2006 年第 26 号，2006 年 5 月 30 日起实施；
------	--

	(10) 《关于建立放射性同位素与射线装置事故分级处理报告制度的通知》国家环保总局，环发（2006）145号； (11) 《江苏省辐射污染防治条例》江苏省第十届人民代表大会常务委员会公告（第142号），2008年1月1日实施。
技术标准	(1) 《环境影响评价技术导则总纲》（HJ 2.1-2011）； (2) 《辐射环境保护管理导则-核技术应用项目环境影响评价文件的内容和格式》（HJ10.1-2016）； (3) 《辐射环境监测技术规范》（HJ/T61-2001）； (4) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）； (5) 《医用X射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）。
其他	(1) 项目委托书（见附件1）； (2) 射线装置使用承诺书（见附件2）； (3) 辐射安全许可证正本复印件（见附件3）； (4) 如皋市人民医院在用核技术利用情况一览表（见附件4）； (5) 现状监测报告（见附件5）； (6) 辐射污染防治“三同时”措施一览表（附件6）；

表 7 保护目标与评价标准

评价范围

如皋市人民医院位于如皋市如城镇宁海路。本项目 DSA 手术室位于医技楼一楼北侧（裙楼，一层建筑）。DSA 手术室东侧为设备室和控制室，南侧为走廊，西侧为无菌物品室及处置室，北侧为院内路面，楼上为屋顶，楼下为土层。

根据《辐射环境保护管理导则核技术利用建设项目环境影响评价文件的内容和格式》（HJ10.1-2016）的规定、《辐射环境监测技术规范》（HJ/T61-2001）的要求，以及本项目辐射特性，本项目评价范围确定为 DSA 所在的机房周围 50m。

保护目标

本项目主要考虑 DSA 工作时产生的 X 射线可能对周围环境产生的辐射影响。本项目工作场所边界外 50m 为医院内部，运行后的环境保护目标主要为操作间内的辐射工作人员、院区内病患、其他医务人员及院区内公众等。

评价标准

1) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）：

表 7-1 工作人员职业照射和公众照射剂量限值：

对象	要求
职业照射 剂量限值	①由审管部门决定的连续 5 年的年平均有效剂量，20mSv ②任何一年中的有效剂量，50mSv
公众照射 剂量限值	实践使公众中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。

2) 《医用 X 射线诊断卫生防护标准》（GBZ130-2013）；

综合考虑《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）、《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）确定本项目的管理目标：职业人员年有效剂量不超过 6mSv，公众年有效剂量不超过 0.25mSv。

3) 参考资料：江苏省环境天然放射性水平：

表 7-2 江苏省环境天然放射性水平（单位：nGy/h）

	原野	道路	建筑物内
范围	33.1~72.6	18.1~102.3	50.7~129.4
均值	50.4	47.1	89.2
标准差	7.0	12.3	14.0
（均值+3s）*	71.4	84	131.2

*：表中数据均已扣除宇宙射线剂量率

表 8 环境质量和辐射现状

环境质量和辐射现状

1) 项目位置、布局和周边环境

如皋市人民医院位于如皋市如城镇宁海路，医院地理位置见附图 1，平面布局及周围环境图见附图 2 和附图 3。医院东侧为健康路，南侧为宁海路，西侧为居民区及宣化路，北侧为健康西路。

本项目 DSA 手术室位于医技楼一楼北侧（裙楼，一层建筑），其东侧为设备室和控制室，南侧为走廊，西侧为无菌物品室及处置室，北侧为院内路面，楼上为屋顶，楼下为土层。

本项目 DSA 机房周边环境现状见图 8-1-图 8-4。



图 8-1 DSA 机房东侧

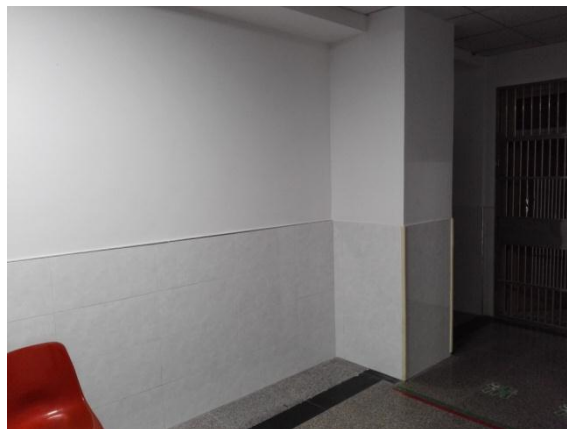


图 8-2 DSA 机房南侧

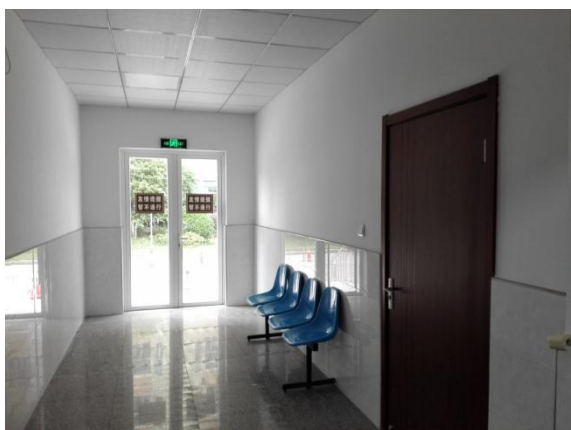


图 8-3 DSA 机房西侧



图 8-4 DSA 机房北侧

2) 辐射环境现状调查

根据《辐射环境监测技术规范》（HJ/T 61-2001）相关方法和要求，在进行环境

现场调查时在拟建址及周围环境进行布点，测量 x-γ 辐射剂量率，监测结果见表 8-1。

监测单位：南京瑞森辐射技术有限公司

检测仪器：FH40G+FHZ672E-10 型便携式 x-γ 剂量率仪（设备编号：NJRS-004，
检定有效期：2017 年 03 月 02 日~2018 年 03 月 01 日）

监测日期：2017 年 05 月 30 日

评价方法：参照江苏省天然辐射剂量水平调查结果，评价项目周围的辐射环境质量，监测结果见表 8-1。监测点位示意图见 8-5。

表 8-1 拟建址周围辐射剂量率测量结果

序号	测点位置描述	测量结果 (nSv/h)					
		1	2	3	4	5	平均值
1	拟建 DSA 机房中心	101	108	104	107	103	105
2	拟建 DSA 西墙外（缓冲区）	94.2	102	95.4	98.1	94.5	96.8
3	拟建 DSA 西墙外（清洗间）	98.2	98.3	99.7	103	107	101
4	拟建 DSA 南墙外	97.2	99.6	100	98.7	96.5	98.4
5	拟建 DSA 东墙外（控制室）	95.9	98.7	95.1	93.8	91.6	95.0
6	拟建 DSA 东墙外（设备间）	96.3	96.9	98.8	101	98.4	98.3
7	拟建 DSA 机房北墙外	93.8	91.5	88.5	89.4	88.7	90.4

注：未扣宇宙响应值。

由表 8-1 监测结果可知，DSA 机房拟建址周围环境天然贯穿辐射剂量率（均值）在 90.4nSv/h~105nSv/h 之间，与江苏省天然本底水平相比较，未见异常。

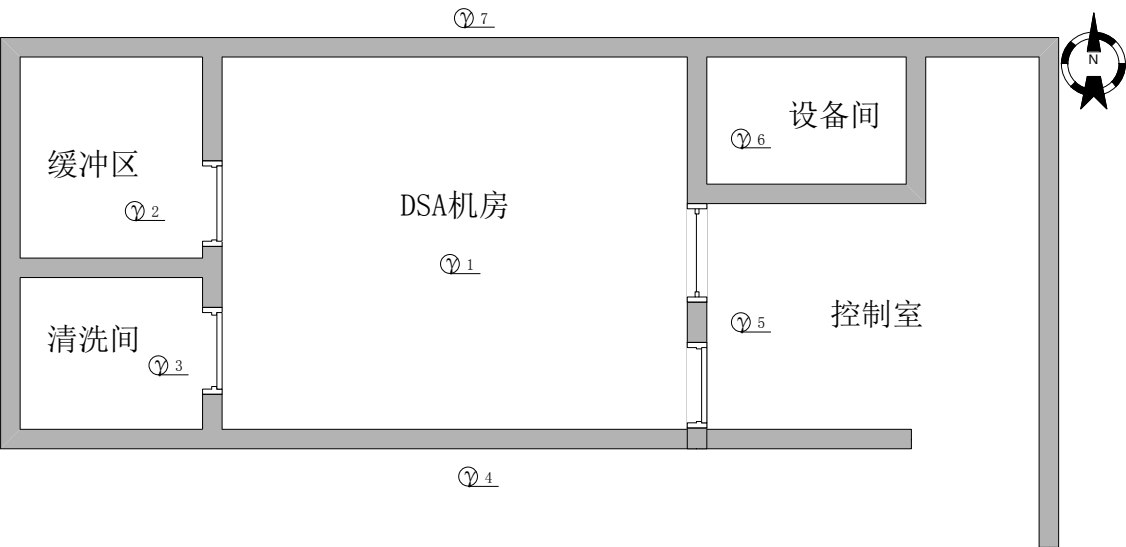


图 8-5 DSA 机房拟建址监测点位示意图

表 9 项目工程分析与源项

工程设备与工艺分析

1) 项目概况

医院扩建 1 台 DSA，用于开展医用诊断及介入治疗。项目设备及手术室机房防护情况见下表：

表 9-1 本项目机房及设备情况一览表

机 房	位置	医技楼一楼 DSA 手术室内
	防护情况	DSA 手术室采用：东、南、西、北墙均为 4 个铅当量铅板，另加 30 mm 厚硫酸钡防护涂层作为防护；顶部为 120mm 混凝土楼板，另加 30 mm 厚硫酸钡防护涂层作为防护；分别供病人和医护人员出入的防护大门和防护小门均采用 4mm 厚的铅作为防护；观察窗采用 4mm 铅当量的玻璃作为防护。
	使用面积	$7.6\text{m} \times 6.3\text{m} = 47.9\text{m}^2$
设 备	型号	飞利浦/FD20
	主要技术指标	125kV，1250mA
	用途	医疗诊断，介入治疗

2) 工作原理

DSA 设备为采用 X 射线进行摄影或诊断的技术设备，其基本结构是由产生 X 射线的 X 射线管、供给 X 射线管灯丝电压及管电压的高压发生器、控制 X 射线的“量”和“质”及曝光时间的控制装置等设备组成。X 射线管由阴极和阳极组成，阴极通常是装在聚焦杯中的钨灯丝，阳极靶则根据应用的需要，由不同的材料制成各种形状，一般用高原子序数的难熔金属（如钨、铂、金、钽等）制成。其典型 X 射线管结构详见下图 9-1：X 射线管示意图。高电压加在 X 射线管的两极之间，使电子在射到靶体之前被加速到很高的速度，这些高速电子到达靶面被靶突然阻挡从而产生 X 射线等。

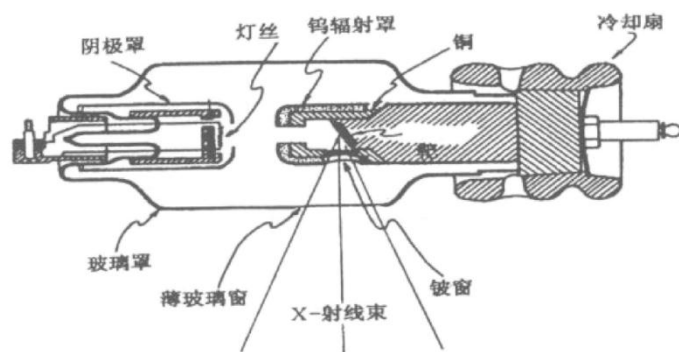


图 9-1 X 射线管示意图

DSA 是计算机与常规血管造影相结合的一种检查方法，是集电视技术、影像增强、数字电子学、计算机技术、图像处理技术多种科技手段于一体的系统。DSA 主要采用时间减影法，即将造影剂未达到欲检部位前摄取的蒙片与造影剂注入后摄取的造影片在计算机中进行数字相减处理，仅显示有造影剂充盈的结构，具有高精密度和灵敏度。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，穿刺部位止血包扎。

4.3 工作流程及产污环节分析

本项目 DSA 工作流程及产污环节如下图 9-2:

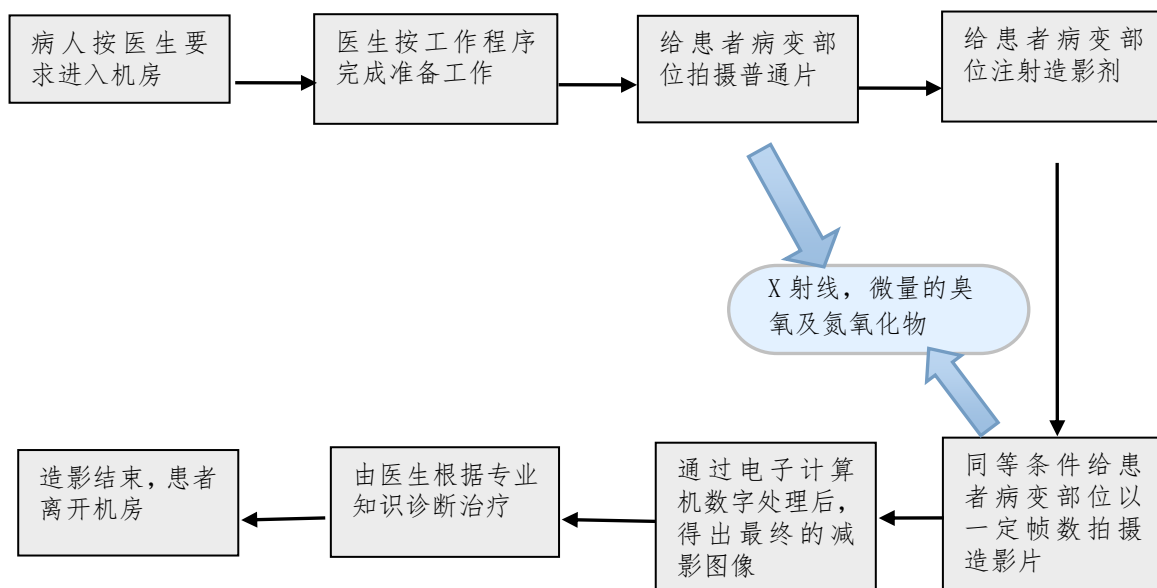


图 9-2 本项目 DSA 工作流程及产污环节示意图

污染源项描述

1) 放射性污染

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。本项目使用的 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。

2) 其他污染

DSA 工作时，空气在 X 射线作用下分解产生少量的臭氧 (O_3) 和氮氧化物 (NO_x)，少量臭氧和氮氧化物可通过防护门排出机房，臭氧 50 分钟后自动分解为氧气，这部分废气对周围环境影响较小。

表 10 辐射安全与防护

项目安全措施

1) 污染防治措施

如皋市人民医院本次扩建 1 台 DSA 项目采取的污染防治措施如下，辐射污染防治“三同时”措施一览表见附件 5。

(1) 本项目新建 DSA 手术室长为 7.6m、宽为 6.3m，高为 3.4m，DSA 手术室采用：东、南、西、北墙均为 4 个铅当量铅板，另加 30 mm 厚硫酸钡防护涂层作为防护；顶部为 120mm 混凝土楼板，另加 30 mm 厚硫酸钡防护涂层作为防护；分别供病人和医护人员出入的防护大门和防护小门均采用 4mm 厚的铅作为防护；观察窗采用 4mm 铅当量的玻璃作为防护。

(2) 本项目将 DSA 手术边界作为辐射防护控制区边界，在机房入口处设置有“当心电离辐射”警告标志和照射信号指示灯，防止无关人员逗留和误入。

(3) DSA 医护人员配备有铅衣，铅帽、铅手套等个人防护用品以及移动式铅屏风、悬吊式铅帘等辐射防护用品。

(4) 介入手术过程中尽量采用小照射野、低脉冲频率透视，并尽可能缩短曝光时间，将 X 射线照射的危害降至最低限度。

(5) 医院为本项目调备的 3 名辐射工作人员（均已参加辐射安全与防护培训，考核合格），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。该院已配备有辐射巡测仪 1 台和个人剂量报警仪 2 台。

(6) 完善并落实射线装置相关的安全使用制度、管理制度，从事放射工作的医务人员均须参加放射工作的培训与辐射安全培训考核。医务人员在操作过程中遵守以上制度，严格按操作程序，避免发生事故。

2) 辐射安全措施评价

(1) 电离辐射警告标志

DSA 机房入口处设置有“当心电离辐射”警告标志和照射指示灯。

(2) 防护用品

医院已配备防护铅衣、防护铅围脖、铅帽等防护用品。

(3) 人员监护

医院已为院内辐射工作人员配备个人剂量计，定期送检且已按规定做好个人剂量档案管理工作。医院应注意若有新增辐射工作人员，应为其配备个人剂量计并建立个人剂量档案。该医院已开展辐射工作人员的职业健康监护，定期安排其在有相应资质医院体检，建立个人剂量档案。

(4) 完善并落实射线装置相关的安全使用制度、管理制度，从事放射工作的医务人员均须参加放射工作的培训与辐射安全培训考核。医务人员在操作过程中遵守以上制度，严格按操作程序，避免发生事故。

(5) 其他辐射安全措施

介入放射需要长时间的透视和大量的摄片，对病人和医务人员来说辐射剂量较高，因此在评估介入放射的效应和操作时，其辐射损伤必须要加以考虑。由于需要医务人员在手术室内，X射线球管工作时产生的散射线对医务人员有较大影响，根据辐射防护“三原则”，医院还应在以下方面加强对介入放射的防护工作：

1) 操作中减少透视时间和减少照相的次数可以显著降低工作人员的辐射剂量，介入人员在操作时应尽量远离检查床。

2) 一般说来，降低病人剂量的措施可以同时降低工作人员的辐射剂量，应加强对介入人员的培训，包括放射防护的培训，参与介入的人员应该技术熟练、动作迅速，以减少病人和介入人员的剂量。

3) 所有在介入放射手术室内的工作人员都应开展个人剂量监测，医院应结合工作人员个人剂量监测的数据采取措施，控制和减少工作人员的受照剂量。

4) 引入的 DSA 及配套设备必须符合国际的或者国家的标准，满足各种特殊操作的要求，其性能必须与操作性质相符合；设备应该常规调节到满足低剂量的有效范围内，并尽可能提高图像质量。

5) 介入人员应该结合 DSA 设备的特点，了解一些降低剂量的方法，比如脉冲透视、优化滤线器、除滤线栅、图像处理、低剂量透视等方法。

6) 加强 DSA 设备的质量保证工作，设备的球管与发生器、透视和数字成像的性能以及其它相关设备应该定期进行检测。

7) 临床介入手术时，介入医生需站在 DSA 床边操作，仅依赖于医务人员身着铅衣、机器自带的铅帘等防护设备被动防护。一般来说，床下球管机对医务人员的辐射剂量，由头、颈、胸至腹部呈现剂量逐渐上升的趋势，故操作人员除个人防护用品

（铅衣、铅围脖、铅帽及铅眼镜等）外，应着重考虑 X 射线机操作侧的屏蔽，该屏蔽要做到既不影响操作者的操作，又能达到防护目的，且能消毒。如：床侧立地防护屏、防护手术手套、床侧竖屏及床上防护屏、床下帘幕、床侧帘幕、床上防护覆盖板等。以上组合屏蔽防护措施的使用，能够有效降低介入手术医务人员的吸收剂量。

三废治理

（1）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。

（2）DSA 机房空气在 X 射线作用下分解产生少量的臭氧、氮氧化物等有害气体，通过防护门排入大气，臭氧半衰期 22-25 分钟，常温下可自行分解为氧气，对环境影响较小。

表 11 环境影响分析

建设阶段对环境的影响

扩建 1 台 DSA 项目，建设时将产生施工噪声、扬尘、废水和少量建筑垃圾污染，其主要影响对象为该单位员工和周围公众，施工时对环境会产生如下影响：

（1）大气：本项目在建设施工期需进行的地基改造、墙体隔断等作业，各种施工将产生地面扬尘，另外机械作业时排放废气和扬尘，但这些方面的影响仅局限在施工现场附近区域。针对上述大气污染采取以下措施：及时清扫施工场地，设立围挡，并保持施工场地一定的湿度。

（2）噪声：整个建筑施工阶段，如墙体拆除、墙体连接等在运行中都将产生不同程度的噪声，对周围环境造成一定的影响。在施工时严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的标准，尽量使用噪声低的先进设备，同时严禁夜间进行强噪声作业。

（3）固体废物：项目施工期间，产生一定量以建筑垃圾为主的固体废弃物，委托有资质的单位清运，并做好清运工作中的装载工作，防止建筑垃圾在运输途中散落。

（4）废水：项目施工期间，有一定量含有泥浆的建筑废水产生，对这些废水进行初级沉淀处理，并经隔渣后排放。

该单位在施工阶段计划采取上述污染防治措施，将施工期的影响控制在医院内局部区域，对周围环境影响较小。

运行阶段对环境的影响

1) 布局合理性分析

本项目 DSA 手术室位于医技楼一楼北侧（裙楼，一层建筑），其东侧为设备室和控制室，南侧为走廊，西侧为无菌物品室及处置室，北侧为院内路面，楼上为屋顶，楼下为土层。DSA 机房与操作间等均分开单独设置，区域划分明确，布局合理。DSA 手术室周围环境概况见附图 3，DSA 手术室平面布置见附图 4。

本项目将 DSA 机房边界作为辐射防护控制区边界，在机房入口处均设置有电离辐射警告标志及中文警示说明，并将 DSA 操作间设为监督区。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》（GB18871-2002）中关于辐射工作场所的分区要求。

2) 辐射环境影响分析

(一) DSA 辐射环境影响分析

1) DSA 手术室屏蔽设计

本项目新建 DSA 手术室长为 7.6m、宽为 6.3m，高为 3.4m，DSA 手术室采用：东、南、西、北墙均为 4 个铅当量铅板，另加 30 mm 厚硫酸钡防护涂层作为防护；顶部为 120mm 混凝土楼板，另加 30 mm 厚硫酸钡防护涂层作为防护；分别供病人和医护人员出入的防护大门和防护小门均采用 4mm 厚的铅作为防护；观察窗采用 4mm 铅当量的玻璃作为防护。

DSA 手术室平面图见图 11-1。

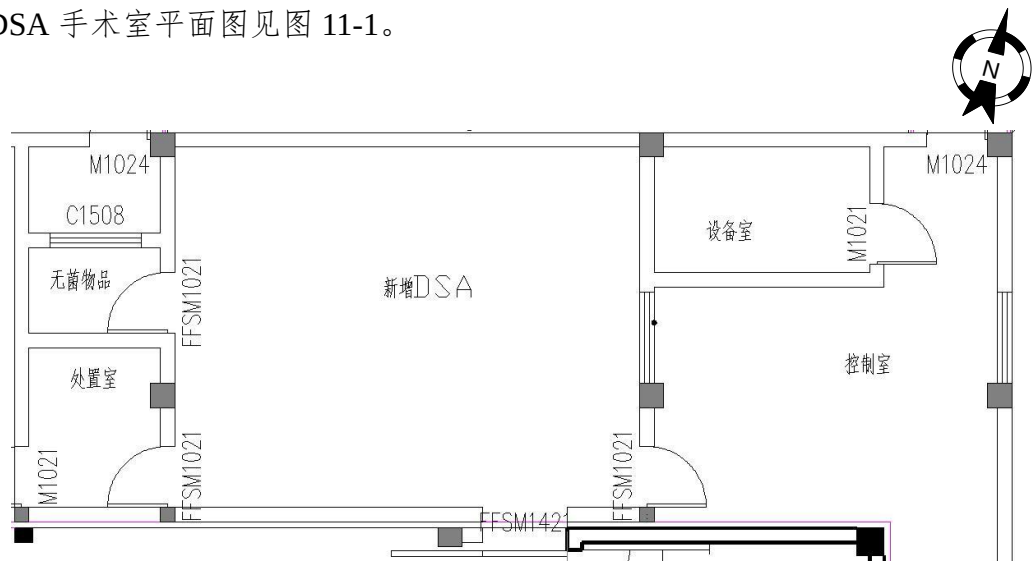


图 11-1 如皋市人民医院 DSA 机房平面设计图

根据《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）中附录 D：“医用诊断 X 射线防护中不同屏蔽物质的铅当量”：提供了不同屏蔽材料的铅当量，如皋市人民医院 DSA 机房具体铅当量及达标分析见表 11-1。

表 11-1 如皋市人民医院 DSA 机房辐射防护设计一览表

参数	设计厚度	铅当量	屏蔽要求	评价
机房墙体	4mm 铅+30 mm 厚硫酸钡防护涂层	5.5mm	介入 X 射线设备机房	满足
防护大门	4mm 铅	4mm	屏蔽防护铅当量厚度	满足
防护小门	4mm 铅	4mm	要求：有用线束方向铅	满足
观察窗	4mm 铅当量	4mm	当量 2mm，非有用线	满足
屋顶	12cm 厚混凝土+30 mm 厚硫酸钡防护涂层	3.5mm	束方向铅当量 2mm。	满足

机房面积	47.9m ² ，单边最短长度 6.3m	单管头 X 射线机机房内最小有效使用面积不小于 20m ² ，单边长度不小于 3.5m。	满足
------	---------------------------------	---	----

由上表可知如皋市人民医院的 DSA 机房屏蔽措施能满足《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）的要求。

为了进一步评价屏蔽效果辐射防护效果，选用与本项目防护措施基本相同的沭阳县人民医院 DSA 机房进行类比分析。本项目 DSA 与沭阳县人民医院 DSA 项目类比参数见表 11-2。

表 11-2 本项目新建 DSA 与沭阳县人民医院 DSA 项目类比参数一览表

参数	DSA 项目	
单位名称	如皋市人民医院	沭阳县人民医院
设备型号	飞利浦/FD20	飞利浦 V-3000 型 DSA
最大管电压	125kV	150kV
最大管电流	1250mA	1250mA
DSA 机房墙体厚度	4mm 铅+30 mm厚硫酸钡防护涂层	24cm 实心砖+1cm 钡水泥
屋顶	12cm 厚混凝土+30 mm厚硫酸钡防护涂层	20cm 混凝土
底部	/	/
DSA 机房防护门	4mm 铅	3mm 铅
操作间观察窗	4mm 铅当量	3mm 铅当量

沭阳县人民医院在用的飞利浦 V-3000 型 DSA 已于 2013 年通过了江苏省环保厅的验收，根据该项目竣工环境保护验收监测报告（（2013）辐环监（验）字第（009）号）可知，在正常最大工况下，该 DSA 工作场所及周围环境辐射水平为（53~189）nSv/h，均处于或略高于本底辐射水平，机房外均无明显附加剂量，项目运行过程中对机房外环境影响较小。

如皋市人民医院新建 DSA 项目管电压和管电流均略低于沭阳县人民医院已运行的 DSA 项目，且采取的辐射防护措施基本相当，可以认为沭阳县人民医院已运行的 DSA 项目验收监测结果基本反映了本项目运行后的实际辐射环境影响，因此可以推测

本项目运行后项目对机房周围环境影响较小，该医院机房设计能够满足引进的 DSA 的防护要求。

表 11-3 沭阳县人民医院飞利浦 V-3000 型 DSA 验收监测测量结果

点位	测点描述	监测结果 (nSv/h)		
		开机	关机	
1	控制室左缝外 30cm	53	—	1、检测时为常用工况为（管电压 51kV，管电流 500mA） 2、DSA 位于病房楼九楼
2	控制室中表面 30cm	60	—	
3	控制室右缝外 30cm	84	—	
4	观察窗外 30cm 处	87	—	
5	操作位	68	61	
6	东墙外 30cm	156	—	
7	北墙外 30cm（西）	167	—	
8	北墙外 30cm（东）	154	—	
9	1 号门左缝外 30cm	96	—	
10	1 号门中表面 30cm	63	76	
11	1 号门右缝外 30cm	58	—	
12	防护大门左缝外 30cm	94	—	
13	防护大门中表面 30cm	74	—	
14	防护大门右缝外 30cm	72	—	
15	南墙外 30cm（西）	141	—	
16	南墙外 30cm（东）	167	—	
17	西墙外 30cm	122	—	
18	2 号门左缝外 30cm	111	—	
19	2 号门中表面 30cm	85	—	
20	2 号门右缝外 30cm	91	—	
21	3 号门左缝外 30cm	189	—	
22	3 号门中表面 30cm	129	83	
23	3 号门右缝外 30cm	100	—	

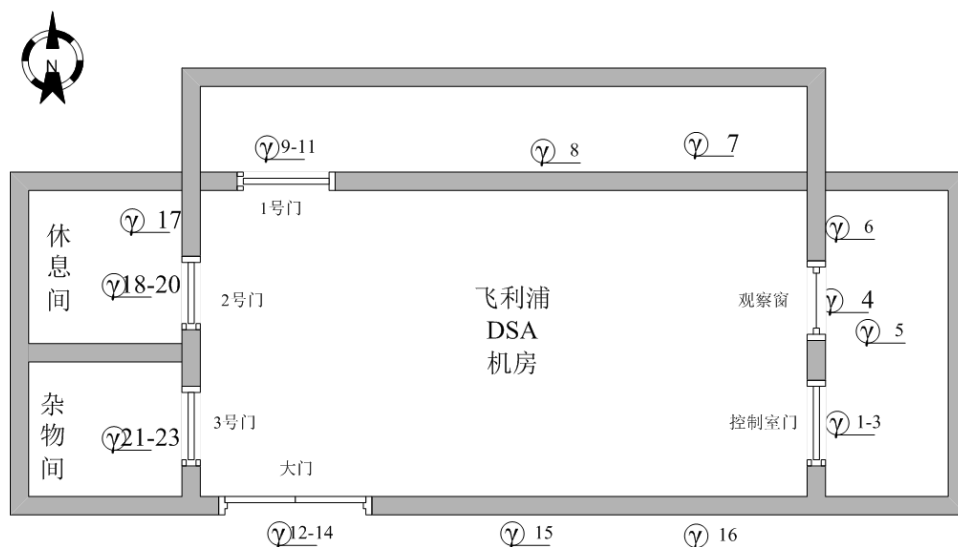


图 11-2 沭阳县人民医院飞利浦 V-3000 型 DSA 验收监测点位示意图

2) 辐射工作人员和公众剂量估算

目前，新型的 DSA 一般都自带悬挂式上铅玻璃板及下铅帘，能够有效降低 DSA 透视时漏射散射线对医务人员的照射。但在介入手术过程中，手术医生要在 X 射线透视下站在诊视床边进行手术操作，距离患者照射区不足 0.5m，DSA 手术医生所受剂量可参考《CA 与 PTCA 中医务人员的剂量学研究》（中国辐射卫生，2006 年 3 月第 15 卷第 1 期），测量操作医生的身体关键部位的点剂量（对 37 例典型手术），通过模型计算得第一术者平均每一例手术有效剂量为 $3.5\mu\text{Sv}$ 。本项目每名医务人员 DSA 年手术量以 100 例计，则本项目 DSA 手术医生所受剂量为 0.35mSv/a ，能够满足 GB18871-2002《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》中对职业人员受照剂量限值的要求，并满足本项目管理目标值：职业人员年有效剂量不超过 6mSv 。上述估算剂量可作为介入治疗项目参考，医院应为本项目工作人员配备个人剂量计，并根据个人剂量检测结果及时对工作人员工作岗位进行调整，确保其年有效剂量满足标准限值要求。

由于机房自身具有良好的屏蔽，且经过距离的进一步衰减，公众年受照剂量能够满足 GB18871-2002 中对公众受照剂量限值要求以及本项目的目标管理值要求：公众年有效剂量不超过 0.25mSv 。

事故影响分析

本项目使用的 DSA 为 II 类射线装置，在射线装置开展医疗诊断过程中，如果不被安全管理或可靠保护，可能对误入机房的受照人员产生较严重放射损伤。因此本项目主要事故风险为：

(1) DSA 正常工作时，人员误留、误入机房内，导致发生误照射。

(2) 操作人员违反操作规程或误操作，造成意外超剂量照射。

针对本项目可能发生的辐射事故，可采取以下的处理措施：

1) 立即按下设备操作台上的急停按钮，切断装置的电源，组织人员保护现场，迅速报告单位管理部门进行事故处理，并上报环保等部门；

2) 迅速安排受照人员接受医学检查和救治；

3) 事故发生后，积极配合环保等管理部门做好事故调查和善后处理工作；

4) 对发生事故的射线装置，请有关供货单位或相关检测部门进行检测或维修，分析事故发生的原因，并提出改进意见。

按照《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》第四十二条和国家环境保护总局环发（2006）145 号文件的规定，发生辐射事故时，事故单位应当立即启动本单位的辐射事故应急预案，采取必要防范措施，并在 2 小时内填写《辐射事故初始报告表》，向当地环境保护部门报告，造成或可能造成人员超剂量照射的，还应同时向当地卫生行政部门报告。

表 12 辐射安全管理

辐射安全与环境保护管理机构的设置

本项目为使用 II 类射线装置的工作场所。根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》“使用 II 类射线装置的，应当设有专门的辐射安全与环境保护管理机构，或者至少有 1 名具有本科以上学历的技术人员专职负责辐射安全与环境保护管理工作；其他辐射工作单位应当有 1 名具有大专以上学历的技术人员专职或者兼职负责辐射安全与环境保护管理工作”，“从事辐射工作的人员必须通过辐射安全与防护专业知识及相关法律法规的培训和考核”等辐射管理要求，如皋市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。

辐射安全管理规章制度

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（2014 年 7 月 9 日国务院令 第 653 号修改并施行）和《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2008 年修正版）（国家环境保护总局令第 3 号）的有关要求，使用射线装置的单位要“有健全操作规程、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、监测方案等，并有完善的辐射事故应急措施”。目前如皋市人民医院已制定有关制度，建议根据以下内容完善相关制度，并落实到实际工作中，严格执行，加强辐射安全管理。

1) 操作规程：针对本项目 DSA 制定操作规程，明确辐射工作人员的资质条件要求、操作过程中采取的具体防护措施及步骤，重点是工作时必须佩戴个人剂量计和剂量报警仪或检测仪器，避免事故发生。

2) 岗位职责：明确管理人员、射线装置操作人员、维修人员的岗位责任，使每一个相关的工作人员明确自己所在岗位具体责任，并层层落实。

3) 辐射防护和安全保卫制度：根据单位的具体情况制定辐射防护和安全保卫制度，规定专人负责实时 DSA 项目防护与安全保卫工作，定期对辐射防护与安全保卫相关的用品、仪器进行检查。

4) 设备维修制度：明确 DSA 辐射监测设备维修计划、维修的记录和在日常使用过程中维护保养以及发生故障时采取的措施，并做好记录。确保射线装置、安全措施

（警示标志、工作指示灯）、剂量报警仪等仪器设备保持良好工作状态。

5) 人员培训计划和健康管理制：明确本项目的培训对象、内容、周期、方式以及考核的办法等内容，并强调对培训档案的管理，做到有据可查。

6) 监测方案：制订辐射工作人员剂量监测工作制度和工作场所定期监测制度。对于辐射工作人员接受的剂量值超过 6mSv/a 个人剂量约束值的，需立即查明原因，采取改进措施，并根据要求上报发证的环境保护主管部门。

辐射监测

如皋市人民医院根据辐射管理要求，医院须配备一台辐射巡测仪，两台个人剂量报警仪，同时结合本项目实际情况，制定如下监测计划：

- 1) 委托有资质的单位定期对项目周围环境辐射剂量率进行监测，周期：1~2 次 / 年；
- 2) 辐射工作人员开展个人剂量监测，建立个人剂量档案；
- 3) 定期使用辐射监测仪器对项目周围辐射环境进行自检，并保留自检记录。

如皋市人民医院须根据上述监测计划，明确监测频次和监测项目。监测结果定期上报环境保护行政主管部门。此外，根据环保部令第 18 号的要求，使用射线装置的单位，应当对本单位的射线装置的安全和防护状况进行年度评估，并于每年 1 月 31 日前向发证机关提交上一年度的评估报告。年度评估发现安全隐患的，应当立即整改。

辐射事故应急

按照《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）等相关规定，辐射事故应急预案应明确以下几个方面：

- ① 应急机构和职责分工；
- ② 应急的具体人员和联系电话；
- ③ 应急人员的组织、培训以及应急和救助的装备、资金、物资准备；
- ④ 辐射事故发生的可能、分级及应急响应措施；
- ⑤ 辐射事故调查、报告和处理程序。

对于在医院定期监测或委托监测时发现异常情况的，应根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》和《江苏省辐射污染防治条例》等要求，在 1 小时之内向

县（市、区）或者设置区的市环境保护主管部门报告。在发生辐射事故时，事故单位应当立即启动本单位的辐射事故应急方案，采取必要防范措施，并根据要求，在 2 小时内填写《辐射事故初始报告表》，向当地环境保护部门和公安部门报告。

表 13 结论与建议

结论

1) 实践正当性

如皋市人民医院为服务患者，在如皋市人民医院医技楼一楼北侧（裙楼，一层建筑）扩建 1 台 DSA 用于医用诊断，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）“实践的正当性”的原则。

2) 选址合理性

如皋市人民医院位于如皋市如城镇宁海路，医院东侧为健康路，南侧为宁海路，西侧为居民区及宣化路，北侧为健康西路。

本项目 DSA 手术室位于医技楼一楼，其东侧为设备室和控制室，南侧为走廊，西侧为无菌物品室及处置室，北侧为院内路面，楼上为屋顶，楼下为土层。本项目辐射工作场所选址合理，射线装置机房均与控制室分开，区域划分明确，布局合理。

3) 辐射环境现状

如皋市人民医院扩建 1 台 DSA 项目拟建址周围环境 X、 γ 辐射剂量率在 90.4nSv/h~105nSv/h 之间，与江苏省天然辐射本底水平相比较，属正常本底水平。

4) 环境影响评价

如皋市人民医院扩建 1 台 DSA 项目墙体屏蔽防护效果良好，采取的屏蔽措施适当，从事辐射操作的工作人员和公众成员受到的辐射照射均低于本项目的剂量管理限制的要求（职业人员年有效剂量不超过 6mSv，公众年有效剂量不超过 0.25mSv），满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中关于工作人员及公众成员“剂量限值”的要求。

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”警告标志和照射指示灯；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带个人剂量计并建立个人剂量档案。

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) 辐射管理措施和管理制度

如皋市人民医院为本项目配备辐射巡测仪 1 台，个人剂量报警仪 2 台，辐射工作

人员开展个人剂量监测，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，并且考核合格。

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，对照环保部第 18 号令，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，如皋市人民医院扩建 1 台 DSA 项目符合正当化原则，采取的辐射安全和防护措施适当，工作人员及公众受到的年有效剂量符合项目剂量管理限值的要求。

从保护环境的角度而言，在严格执行本报告提出的“三同时”措施的基础上，本项目建设是可行的。

建议和承诺

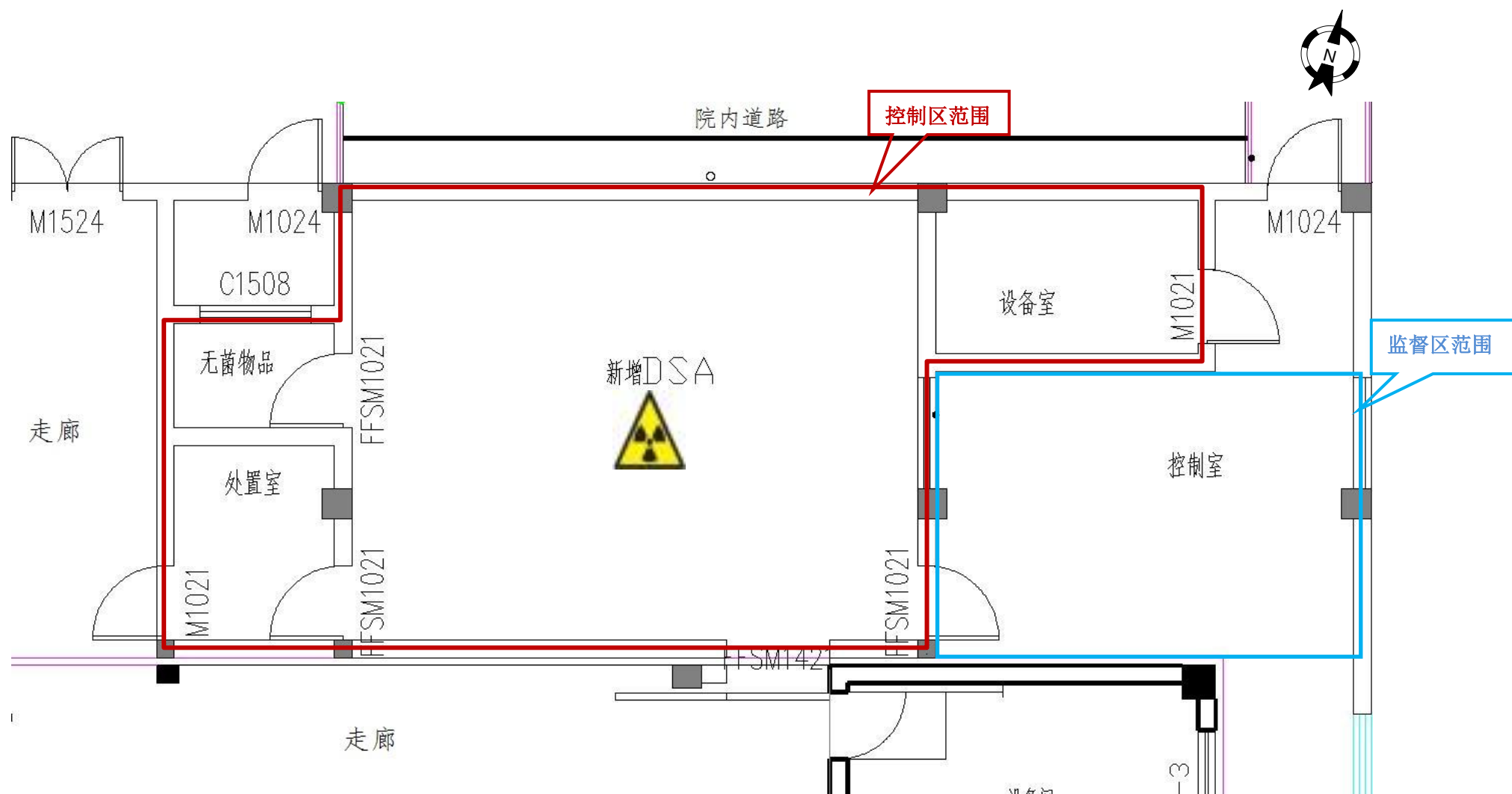
- 1) 该项目运行中，应严格遵循操作规程，加强对操作人员的培训，杜绝麻痹大意思想，以避免意外事故造成对公众和职业人员的附加影响，使对环境的影响降低到最低。
- 2) 各项环保设施及辐射防护设施必须正常运行，严格按国家有关规定要求进行操作，确保其安全可靠。
- 3) 定期进行辐射工作场所的检查及监测，及时排除事故隐患。

表 14 审批

下一级环保部门预审意见：		
经办人	公 章	年 月 日
审批意见		
经办人	公 章	年 月 日



附图 2 如皋市人民医院平面布局示意图



附图4 如皋市人民医院 DSA 手术室平面布置图

附件 1:

委 托 书

江苏润天环境科技有限公司:

根据《中华人民共和国环境影响评价法》及《建设项目环境保护分类管理名录》等法律法规的要求,现委托贵单位对如皋市人民医院扩建 1 台 DSA 项目进行环境影响评价工作,望接此委托后尽快开展工作。

委托方(盖章): 如皋市人民医院

日 期: 2017 年 5 月 25 日

附件 2:

射线装置使用承诺书

如皋市人民医院 新增核技术使用情况如下:

序号	射线装置 名称型号	数量	管电压 kV	管电流 mA	射线装置 类别	工用场所名称	使用情况
1	DSA	1	125	1250	II	扩建 DSA 手术室 (医技楼一楼)	拟用
/	/	/	/	/	/	/	/

本单位郑重承诺: 以上资料完全属实, 如存在瞒报、假报等情况
及由此导致的一切后果由本单位承担全部责任。

建设单位(盖章): 如皋市人民医院

2017 年 5 月 25 日

附件 3:



辐射安全许可证

根据《中华人民共和国放射性污染防治法》和《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等法律法规的规定，经审查准予在许可种类和范围内从事活动。

单位名称：如皋市人民医院

地 址：如皋市如城镇宁海路

法定代表人：朱银圣

种类和范围：使用Ⅲ类放射源；使用Ⅱ、Ⅲ类射线装置；

证书编号：苏环辐证[01309]

有效期至：2017 年 11 月 21 日


发证机关：江苏省环境保护厅

发证日期：2015 年 10 月 16 日

附件 4:

如皋市人民医院在用核技术利用 基本情况一览表

二〇一七年六月

(单位公章)

如皋市人民医院 射线装置台帐

序号	装置名称	数量	管电压 kV	管电流 mA	类别	工用场所名称	活动种类	环评情况及审批时间	验收情况	许可情况	备注
1	DR (华润万东 新东方 1000C)	1	150	500	III	分院放射科	使用	已环评	已验收	已许可	/
2	模拟定位机 (东芝 LX-40A)	1	15	630	III	放疗科 模拟定位室	使用				/
3	车载 X 线机 (上海西门子 XG5/125)	1	120	200	III	放射科	使用				/
4	移动 C 臂机 (飞利浦 BV Edura 718 074)	1	110	3	III	2 号手术室	使用				/
5	口腔全景机 (荷兰 OP200D)	1	85	16	III	门诊口腔科	使用				/
6	CT (飞利浦 Brilliance)	1	140	440	III	放射科	使用				/
7	DR (岛津 RAD SpeedM)	1	150	500	III	医技楼 射片 1 室	使用				/
8	DR (岛津 RAD SpeedM)	1	150	500	III	医技楼 射片 2 室	使用				/
9	CT (SIEMENS Simenens Definition AS)	1	120	210	III	放射科	使用				/
10	数字胃肠机 (岛津 FSC-5B)	1	120	800	III	放射科	使用				/
11	DR (华润万东 SZ-9)	1	150	500	III	体检中心	使用				/
12	X 线机 (西门子 X906)	1	120	200	III	放射科	使用				/
13	移动 C 臂机 (飞利浦 BVLibra 718 021)	1	110	3	III	1 号手术室	使用				/
14	直线加速器 (西门子 PRIMUS)	1	15Mv		II	放疗科	使用				/
15	DSA (PHILIPS AULLURA 12)	1	120	1250	II	医技楼 DSA 室	使用				/
16	DSA (飞利浦 FD20)	1	125	1250	II	医技楼一楼 扩建 DSA 室	拟用	本次环评	未验收	未许可	本次环评

附件 5: (检测报告附 CMA 证书)



161012050353

南京瑞森辐射技术有限公司

检 测 报 告

报告编号: NJRS-2017-00397

检测类别: 委托检测

项目名称: 辐射环境本底检测

委托单位: 江苏润天环境科技有限公司

南京瑞森辐射技术有限公司

地址: 南京市鼓楼区建宁路 61 号中央金地广场 1 幢 1317 室 邮编: 210018

传真: 025-86633719

电话: 025-86633196

Email: ruiseng@126.com

有关检测报告说明

- 一、对本报告检测结果如有异议，请于收到报告之日起十天内以单位公函形式向本公司提出申诉，逾期不予受理。
- 二、检测报告无检验单位公章无效。
- 三、检测报告无编制人、校核人及审批人签字无效。
- 四、本公司仅对检测报告原件负责，未经书面批准不得复制（全文复制除外）。
- 五、本报告涂改无效。

检测报告

报告编号	NJRS-2017-00397	检测日期	2017 年 05 月 30 日
被检测单位	如皋市人民医院	地 址	如皋市如城镇宁海路 278 号
检测目的	辐射环境本底水平		
检测内容	1. 检测对象: 拟建 1 台 DSA 机房及其周围辐射环境 2. 检测项目: γ 辐射剂量率 3. 检测布点: 在工作场所及公众区布设检测点, 监测点位见附图		
检测设备	1. 检测仪器: X- γ 剂量率仪 (FH40G+FHZ672E-10) 2. 编号: NJRS-004 3. 检定有效期: 2017 年 03 月 02 日~2018 年 03 月 01 日		
检测依据	《环境地表 γ 辐射剂量率测定规范》(GB/T 14583-1993)		

检测结果: (拟建 1 台的 DSA 机房, γ 剂量率水平, 测量点位见附图 1)

测点编号	测点描述	测量结果 (nSv/h)					
		1	2	3	4	5	平均值
1	拟建 DSA 机房中心	101	108	104	107	103	105
2	拟建 DSA 西墙外 (缓冲区)	94.2	102	95.4	98.1	94.5	96.8
3	拟建 DSA 西墙外 (清洗间)	98.2	98.3	99.7	103	107	101
4	拟建 DSA 南墙外	97.2	99.6	100	98.7	96.5	98.4
5	拟建 DSA 东墙外 (控制室)	95.9	98.7	95.1	93.8	91.6	95.0
6	拟建 DSA 东墙外 (设备间)	96.3	96.9	98.8	101	98.4	98.3
7	拟建 DSA 机房北墙外	93.8	91.5	88.5	89.4	88.7	90.4

注: 测量结果未扣除宇宙射线响应值。

(以下空白)

编制人:

180828

校核人:

朱明

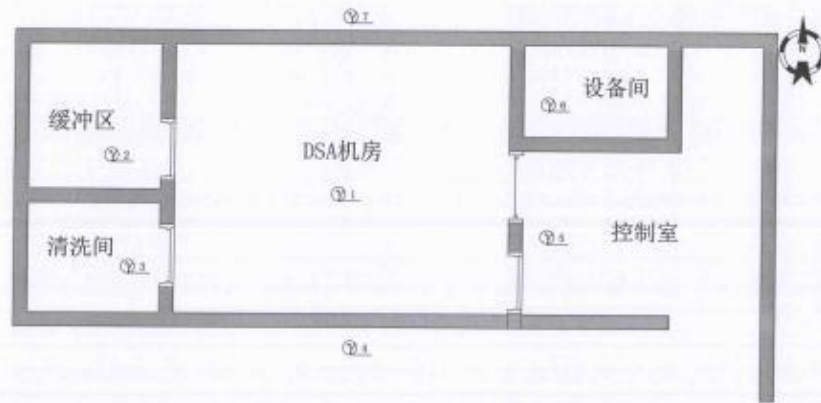
审批人:

王超

南京瑞森辐射技术有限公司 (章)

2017 年 06 月 14 日

附图 1: 现场检测点位平面示意图





检验检测机构 资质认定证书

证书编号: 161012050353

名称: 南京瑞森辐射技术有限公司

地址: 南京市鼓楼区建宁路 61 号中央金地广场 1 幢 13 层 1317 室
(210018)

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。

你机构对外出具检验检测报告或证书的法律责任, 由南京瑞森辐射技术有限公司承担。

许可使用标志



161012050353

发证日期: 2016 年 6 月 3 日

有效期至: 2022 年 6 月 2 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。

资质认定

计量认证证书附表



161012050353

机构名称：南京瑞森辐射技术有限公司

发证日期：2016年6月3日

有效日期：2022年6月2日

发证单位：江苏省质量技术监督局

行政许可专用章

国家认证认可监督管理委员会编制

批准的授权签字人

名称：南京瑞森辐射技术有限公司

地址：南京市南京市鼓楼区建宁路61号中央金地广场1幢13层1317室

序号	姓名	职务/职称	授权签字领域	备注
1	王超	技术负责人/助理研究员	批准的全部检测项目	

以下空白

附2

批准的检验检测能力表

第 1 页, 共 5 页

名称: 南京瑞森辐射技术有限公司

地址: 南京市鼓楼区建宁路61号中央金地广场1幢13层1317室

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)	限制范围及说明
		序号	名称		
一	放射卫生防护				
1	外照射剂量率	1	X、γ辐射剂量率	X射线衍射仪和荧光分析仪卫生防护标准 GBZ 115-2002	
				工业X射线探伤放射防护要求 GBZ 117-2015	
				含密封源仪表的卫生防护要求 GBZ 125-2009	
				密封放射源及密封γ放射源容器的放射卫生防护标准 GBZ 114-2006	
				γ射线和电子束辐照装置防护检测规范 GBZ 141-2002	
				辐射环境监测技术规范 HJ/T 61-2001	
				工业γ射线探伤放射防护标准 GBZ 132-2008	
				医用γ束远距离治疗防护与安全标准 GBZ/T 161-2004	
				放射治疗机房的辐射屏蔽规范第一部分:一般原则 GBZ/T 201.1-2007	
				X射线行李包检查系统卫生防护标准 GBZ 127-2002	
				电离辐射防护与辐射源安全基本标准 GB18871-2002	
				后装γ源近距离治疗卫生防护标准 GBZ121-2002	
				进口可用作原料的废物放射性污染检验规程 SN/T0570-2007	
				便携式x射线检查系统放射卫生防护标准 GBZ 177-2006	
				x射线计算机断层摄影放射防护要求 GBZ 165-2012	
				环境地表γ辐射剂量率测定规范 GB/T14583-1993	
				电子加速器放射治疗放射防护要求 GBZ 126-2011	
				医用X射线CT机房的辐射屏蔽规范 GBZ/T 180-2006	
				医用X射线诊断放射防护要求 GBZ 130-2013	
				放射性核素敷贴治疗卫生防护标准 GBZ 134-2002	
				X、γ射线头部立体定向外科治疗放射卫生防护标准 GBZ 168-2005	
		2	中子剂量当量率	电离辐射防护与辐射源安全基本标准 GB18871-2002	

附件 6:

辐射污染防治“三同时”措施一览表

项目	内容	预期效果	预计投资 (万元)
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	设立管理机构,并指定1名本科学历专职管理 人员,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	屏蔽措施	扩建 DSA 手术室长为 7.6m、宽为 6.3m,高为 3.4m,DSA 手术室采用:东、南、西、北墙均 为 4 个铅当量铅板,另加 30 mm 厚硫酸钡防护 涂层作为防护;顶部为 120mm 混凝土楼板,另 加 30 mm 厚硫酸钡防护涂层作为防护;分别供 病人和医护人员出入的防护大门和防护小门 均采用 4mm 厚的铅作为防护;观察窗采用 4mm 铅当量的玻璃作为防护。工作人员和周围公众 的年有效剂量低于项目剂量约束值。	28
	安全措施(警示标志、 工作指示灯等)	DSA 手术室入口处设置有电离辐射警告标志和 照射指示灯。	
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参加辐射 安全与防护培训,考核合格后上岗。	1
	个人剂量监测	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。	
	人员职业健康监护	辐射工作人员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。	
监测仪器 和防护用 品	环境辐射剂量巡测仪	配备辐射巡测仪 1 台。	1
	个人剂量报警仪	配备个人剂量报警仪 2 台。	2
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	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。	/
总计	/	/	32

以上污染防治的措施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。