

核技术利用建设项目

海安市中医院  
新增 1 台 DSA 项目  
环境影响报告表

海安市中医院

2019 年 4 月

环境保护部监制

# 目录

表 1 项目基本情况.....	1
表 2 放射源.....	5
表 3 非密封放射性物质.....	5
表 4 射线装置.....	5
表 5 废弃物（重点是放射性废弃物）.....	6
表 6 评价依据.....	7
表 7 保护目标与评价标准.....	9
表 8 环境质量和辐射现状.....	12
表 9 项目工程分析与源项.....	15
表 10 辐射安全与防护.....	18
表 11 环境影响分析.....	21
表 12 辐射安全管理.....	29
表 13 结论与建议.....	32
表 14 审批.....	35
附图 1 海安市中医院地理位置图	
附图 2 海安市中医院周围环境图	
附图 3 医技楼一层平面布局图	
附图 4 医技楼二层平面布局图	
附图 5 医技楼地下一层平面布局图	
附图 6 DSA 机房平面布局图	
附图 7 DSA 机房周围环境图	
附件一：环评委托书；	
附件二：射线装置使用情况承诺书；	
附件三：环境辐射现状检测报告，苏州热工研究院有限公司环境检测中心，2019 年 3 月 13 日；	
附件四：类比检测报告，苏州热工研究院有限公司环境检测中心，2018 年 3 月 23 日；	

附件五：辐射安全许可证复印件；

附件六：本项目辐射工作人员辐射安全与防护培训证书；

附件七：辐射安全管理规章制度；

附件八：辐射工作安全责任书。

# 核技术利用建设项目

## 海安市中医院 新增 1 台 DSA 项目 环境影响报告表

建设单位名称：海安市中医院

建设单位法人代表（签名或签章）：

通讯地址：海安市海安镇宁海中路 55 号

邮政编码： 226600

联系人：陈峰生

电子邮箱： /

联系电话： 0513-88813753-6698

**表 1 项目基本情况**

建设项目名称		新增 1 台 DSA 项目			
建设单位		海安市中医院			
法人代表	朱时林	联系人	陈峰生	联系电话	0513-88813753-6698
注册地址		海安市海安镇宁海中路 55 号			
项目建设地点		医院内 3 号楼（医技楼）一楼			
立项审批部门		/		批准文号	/
建设项目总投资（万元）		720	项目环保投资（万元）	120	投资比例（环保投资/总投资）
项目性质		<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 其他		占地面积（m <sup>2</sup> ）	/
应用类型	放射源	销售	<input type="checkbox"/> I 类 <input type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类 <input type="checkbox"/> IV 类 <input type="checkbox"/> V 类		
		使用	<input type="checkbox"/> I 类（医疗使用） <input type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类 <input type="checkbox"/> IV 类 <input type="checkbox"/> V 类		
	非密封放射性物质	生产	<input type="checkbox"/> 制备 PET 用放射性药物		
		销售	/		
		使用	<input type="checkbox"/> 乙 <input type="checkbox"/> 丙		
	射线装置	生产	<input type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类		
		销售	<input type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类		
		使用	<input checked="" type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类		
其他	/				
<p><b>1. 项目概述</b></p> <p>海安市中医院建于 1983 年 4 月（原名为海安县中医院，2018 年 6 月海安撤县建市），是全省首批“二级甲等中医院”、江苏省“创建基本现代化中医院试点单位”，于 2012 年在南通市县级医院中率先晋升三级医院，是南京中医药大学实习基地，是南京中医药大学翰林学院附属医院。</p> <p>为给病人就医创造良好条件，医院内 3 号楼（医技楼）一层新建 1 间介入手术室，并计划增加 1 台西门子 Artis zee III ceiling 型 DSA，主要用于医用诊断与介入手术治疗。本项目核技术应用情况见下表 1-1。</p>					

表 1-1 本项目核技术利用情况一览表

序号	射线装置名称	型号	数量(台)	最大管电压 kV	最大管电流 mA	射线装置类别	工作场所名称	活动种类	环评及审批情况	许可情况
1	DSA	Artis zee III ceiling	1	125	1000	II	3 号楼 (医技楼) 一层	使用	未环评	未许可

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《中华人民共和国放射性污染防治法》、《建设项目环境保护管理条例》、《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》等法律法规的规定，受海安市中医院的委托，苏州热工研究院有限公司承担了海安市中医院新增 1 台 DSA 设备项目的环境影响评价工作。通过资料调研、项目工程分析，并在结合现场勘察和监测（委托苏州热工研究院有限公司环境检测中心）等工作的基础上，编制了本项目环境影响报告表。

## 2. 项目周围环境概述及选址合理性分析

海安市中医院位于海安市海安镇宁海中路 55 号，医院地理位置图见附图 1。医院边界外北侧为曙光东路，西侧为宁海中路，南侧为空地，东侧隔小巷为恒盛新座小区。医院周围环境情况见附图 2。

本项目拟在医院 3 号楼（医技楼）一层新建 1 间 DSA 机房，机房东侧为一层楼梯间通道，南侧隔通道为放射科其他机房，西侧为 MRI 机房，北侧隔院内通道为医院中药煎药房和后勤仓库。机房正上方为二层检验科，正下方为放疗中心仓库等辅助用房。DSA 工作场所周围 50m 范围东至恒盛新座小区内，北至曙光东路，南侧和西侧位于医院边界内，选址可行。DSA 机房所在楼层平面布置见附图 3，DSA 机房正上方二层平面图见附图 4，正下方平面图见附图 5，DSA 机房平面布局示意图见附图 6，DSA 机房周围环境见附图 7。

## 3. 原有项目核技术利用和许可情况

目前，医院已取得南通市环境保护局颁发的辐射安全许可（苏环辐证 [F0495]），有效期至 2019 年 11 月 17 日，种类和范围：使用 II、III 类射线装置。

医院核技术利用项目情况分别见表 1-2 所示。辐射安全许可证见附件五。

表 1-2 核技术利用情况一览表

序号	射线装置名称	型号	数量(台)	管电压 kV	管电流 mA	射线装置类别	工作场所名称	许可情况
1	直线加速器	Clinac 23EX	1	X射线: ≤10MV 电子束: ≤18MeV		II	放疗中心	已许可
2	多排螺旋CT	Brilliance 6	1	140	300	III	医技楼放射科	已许可
3	移动摄片机	Multimobi 10	1	125	160	III	医技楼放射科	已许可
4	移动式C型臂X线机	BV Pulsare	1	120	100	III	手术室	已许可
5	移动式C型臂X线机	OEC 850	1	110	20	III	手术室	已许可
6	移动式C型臂X线机	Siremobil Compace L	1	110	20	III	手术室	已许可
7	DR	DigitalDiagnost System	1	150	500	III	医技楼放射科胃肠室	已许可
8	DR	DigitalDiagnost Release3.1	1	150	800	III	门诊综合楼放射科DR一室	已许可
9	DR	Primary Diagnost	1	125	630	III	门诊综合楼放射科DR二室	已许可
10	体外振波碎石机	MZ ESWL-V	1	100	200	III	碎石中心	已许可

11	口腔全景机	OC200D	1	85	16	III	门诊综合楼放射科口腔全景室	已许可
12	乳腺钼靶机	SOPHIE CLASSIC	1	35	120	III	门诊综合楼放射科乳腺室	已许可
13	128 排螺旋 CT	Brilliance iCT	1	140	820	III	门诊综合楼放射科 CT 一室	已许可
14	胃肠机	KD-RF100	1	150	800	III	门诊综合楼放射科胃肠室	已许可
15	双能 X 线骨密度仪	Discovery Ci	1	140	10	III	门诊综合楼放射科骨密度室	已许可



**表 2 放射源**

序号	核素名称	总活度 (Bq) / 活度 (Bq) × 枚数	类别	活动种类	用途	使用场所	贮存方式与地点	备注
本项目不涉及								

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)	年最大操作 量 (Bq)	用途	操作方式	使用 场所	贮存方式与 地点
本项目不涉及										

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》(GB18871-2002)

**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
本项目不涉及										

(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台	Artis zee III ceiling	125	1000	医疗诊断/ 介入治疗	3号楼 (医技楼) 一层	床下单球管 X 射线 机

(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 ( $\mu$ A)	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	/	/	极少量	极少量	/	无	最终排入大气， 臭氧常温下约 50 分钟自行分 解为氧气。

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/m<sup>3</sup>，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/m<sup>3</sup>）和活度（Bq）。

表 6 评价依据

<p>法规文件</p>	<p>(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;</p> <p>(2)《中华人民共和国环境影响评价法》(2016 年修正), 2016 年 9 月 1 日起实施;</p> <p>(3)《中华人民共和国放射性污染防治法》, 2003 年 10 月 1 日起实施;</p> <p>(4)《建设项目环境保护管理条例》(2017 年修订), 国务院令第 682 号, 2017 年 10 月 1 日起实施;</p> <p>(5)《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》(2019 年修改), 国务院令 709 号, 2019 年 3 月 2 日起实施;</p> <p>(6)《江苏省辐射污染防治条例》(2018 年修正), 江苏省第十三届人民代表大会常务委员会第二次会议第 2 号公告修正, 2018 年 3 月 28 日通过, 自 2018 年 5 月 1 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》, 环保部令第 18 号, 2011 年 5 月 1 日起实施;</p> <p>(8)《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》(2017 年修正), 环境保护部令第 47 号, 自 2017 年 12 月 20 日起实施;</p> <p>(9) 关于修改《建设项目环境影响评价分类管理名录》部分内容的决定, 生态环境部令(第 1 号), 自 2018 年 4 月 28 日起实施;</p> <p>(10) 关于发布《射线装置分类》的公告(2017 年修订), 国家环保部、国家卫生和计划生育委员会, 2017 年第 66 号, 2017 年 12 月 5 日起实施;</p> <p>(11)《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》, 环发(2006)145 号, 2006 年 9 月 26 日起实施;</p>
<p>技术标准</p>	<p>(1)《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ 2.1-2016);</p> <p>(2)《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》(HJ/T 10.1-2016);</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> 辐射剂量率测定规范》(GB/T14583-1993);</p> <p>(5)《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002);</p> <p>(6)《医用 X 射线诊断放射防护要求》(GBZ 130-2013);</p> <p>(7)《职业性外照射个人监测规范》(GBZ128-2016)</p>

其他	<p><b>与本项目有关的文件</b></p> <p>附件一：环评委托书；</p> <p>附件二：射线装置使用情况承诺书；</p> <p>附件三：环境辐射现状检测报告，苏州热工研究院有限公司环境检测中心，2019年3月13日；</p> <p>附件四：类比检测报告，苏州热工研究院有限公司环境检测中心，2018年3月23日；</p> <p>附件五：辐射安全许可证复印件；</p> <p>附件六：本项目辐射工作人员辐射安全与防护培训证书；</p> <p>附件七：辐射安全管理规章制度；</p> <p>附件八：辐射工作安全责任书。</p>
----	--

**表 7 保护目标与评价标准**

**评价范围**

本项目为使用医用 II 类射线装置，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）的要求，本项目评价范围以 DSA 机房的屏蔽墙为边界，半径 50m 的范围。

**保护目标**

本项目 DSA 位于医院 3 号楼（医技楼）一层新建 1 间 DSA 机房，机房东侧为一层楼梯间通道，南侧隔通道为放射科其他机房，西侧为 MRI 机房，北侧隔院内通道为医院中药煎药房和后勤仓库。机房正上方为二层检验科，正下方为放疗中心仓库等辅助用房。DSA 工作场所周围 50m 范围东至恒盛新座小区内，北至曙光东路，南侧和西侧位于医院边界内。本项目环境保护目标是医院内辐射工作人员、医院内的其他医护人员及陪同家属、东侧恒盛新座小区等。根据设计布局情况具体分析如下表。

表 7-1 环境保护目标一览表

保护人员及方位		最近距离 (m)	具体位置	人群规模
职业人员	DSA 机房	0.3	手术室内	本项目辐射工作人员共 5 人
		4.5	控制室	
公众人员	机房上方	4.5	二层检验科	手术期间 3~5 人
	机房下方	4.5	放疗中心仓库等辅助用房	无人长时间停留
	机房北侧	8.0	医院中药煎药房和后勤仓库	手术期间 2~3 人
	机房西侧	9.0	MRI 机房	手术期间 0~1 人
	机房南侧	4.5	走廊	手术期间 0~1 人
	机房东侧	6.0	楼梯间	手术期间 0~1 人
	机房东侧	30	恒盛新座小区	约 100 人

**评价标准**

(1) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）：工作人员职业照射和公众照射剂量限值：

表 7-2 工作人员职业照射和公众照射剂量限值

	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（但不可做任何追溯平均），20mSv； ② 任何一年中有效剂量，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算不应超过下述限值： 年有效剂量，1mSv；特殊情况下，如果 5 个连续年的年平均剂量不超过 1 mSv，则某个单一年份的有效剂量可提高到 5 mSv。

(2) 《医用 X 射线诊断放射防护要求》(GBZ 130-2013)

5.2 对新建、改建和扩建的 X 射线机房，其最小有效使用面积和最小单边长度要求见表 7-3。

表 7-3 X 射线设备机房（照射室）使用面积及单边长度

机房类型	机房内最小有效使用面积，m <sup>2</sup>	机房内最小单边长度，m
单管头 X 射线机	20	3.5

备注：本项目 DSA 属于单管头 X 射线机。

5.3 X 射线设备机房屏蔽防护应满足如下要求：

不同类型 X 射线设备机房的屏蔽防护应不小于表 7-4 要求。

表 7-4 不同类型 X 射线设备机房的屏蔽防护铅当量厚度要求

机房类型	有用线束方向铅当量 mm	非有用线束方向铅当量 mm
介入 X 射线设备机房	2	2

备注：本项目 DSA 机房属于介入 X 射线设备机房。

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：

a) 具有透视功能的 X 射线机在透视条件下检测时，周围剂量当量率控制目标值应不大于 2.5μSv/h；测量时，X 射线机连续出束时间应大于仪器相应时间。

5.9 每台 X 射线设备根据工作内容，现场应配备不少于表 7-5（见标准中表 4）基本种类要求的工作人员、患者和受检者防护用品与辅助设施，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；防护用品和辅助设

施的铅当量应不低于 0.25mmPb；应为不同年龄儿童的不同检查，配备有保护相应组织和器官的防护用品，防护用品和辅助设施的铅当量应不低于 0.5mmPb。

表 7-5 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、 铅橡胶帽子、 铅防护眼镜； 选配：铅橡胶 手套	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	铅橡胶性防护围 裙（方巾）或方 巾、铅橡胶颈套、 铅橡胶帽子、阴 影屏蔽器具	—

### (3) 辐射剂量管理约束值

出于“防护与安全的最优化”原则，对于某单一项目的剂量控制，可以取 GB 18871-2002 中剂量限值的几分之一进行管理，本项目年剂量管理目标值取剂量限值的 1/4，即：职业人员年有效剂量不超过 5mSv，公众年有效剂量不超过 0.25mSv。

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

江苏省天然贯穿辐射水平调查结果<sup>(1)</sup> (单位：nGy/h)

	室外剂量率	室内剂量率
范围	62.6~101.9	77.2~152.4
均值	79.5	115.1
标准差 S	7.0	16.3

备注 (1)：结果含宇宙射线电离成分所致（空气吸收）剂量率。

本报告取江苏省天然贯穿辐射水平调查结果中的“均值±3 倍标准差”作为评价参考范围，即室外贯穿辐射水平参考范围取 (79.5±21.0) nGy/h，室内贯穿辐射水平参考范围取 (115.1±48.9) nGy/h。

**表 8 环境质量和辐射现状**

环境质量和辐射现状

1、环境现状评价对象、监测因子和监测点位

本项目使用的 DSA 在运行期间的环境污染因子为 X 射线，在项目现场调查时，主要调查 DSA 机房场址及周围环境的辐射水平。

环境现状评价对象：DSA 机房场址及周围的辐射环境；

环境监测因子：空气中 X- $\gamma$  剂量率；

监测点位：DSA 机房场址及周围共 19 个点位。

2、监测方案、质量保证措施、监测结果

(1) 监测方案

采用 6150AD 便携式环境 X- $\gamma$  剂量率仪，对 DSA 机房场址及周围 X- $\gamma$  剂量率进行检测，仪器相关参数见表 8-1。根据《辐射环境监测技术规范》(HJ/T 61-2001) 及《环境地表  $\gamma$  辐射剂量率测定规范》(GB/T14583-1993) 的要求进行，监测时仪器探头水平距离地面 1m，每组读 10 个数据，读数间隔 10s。

表 8-1 监测仪器及相关参数

仪器名称	公司/型号	能量响应	量程范围	检定日期
环境 X- $\gamma$ 剂量率仪	德国 Automess/ 6150AD5/H (主机) +6150AD-b/H (探头)	20keV~7MeV	5nSv/h~99.9 $\mu$ Sv/h	2018 年 10 月 10 日~2019 年 10 月 09 日

(2) 质量保证措施

①委托的检测机构已通过计量认证（证书编号：171012050252），具备有相应的检测资质和检测能力；

②委托的检测机构制定有质量体系文件，所有活动均按照质量体系文件要求进行，实施全过程质量控制；

③委托的检测机构所采用的监测设备均通过计量部门检定合格，并在检定有效期内；

④所有检测人员均通过专业的技术培训和考核，并取得检测上岗证。

(3) 监测结果及评价

2019 年 2 月 22 日苏州热工研究院有限公司环境检测中心对 DSA 机房场址及周围环境开展环境辐射调查，共计布点 19 个。监测结果见表 8-2，监测点位见图 8-1，详细监测结果见附件三。



表 8-2 本项目 DSA 机房场址及周围环境辐射检测结果

检测点序号	监测点位描述	辐射剂量率 ( $\mu\text{Sv/h}$ )
1	区域检测点位 1	0.131
2	区域检测点位 2	0.132
3	区域检测点位 3	0.130
4	区域检测点位 4	0.128
5	区域检测点位 5	0.134
6	区域检测点位 6	0.133
7	区域检测点位 7	0.129
8	区域检测点位 8	0.130
9	区域检测点位 9	0.129
10	区域检测点位 10	0.131
11	区域检测点位 11	0.130
12	区域检测点位 12	0.129
13	区域北侧 13 号检测点位 (仓库及煎药房前通道)	0.126
14	区域东侧 14 号检测点位 (楼梯间)	0.140
15	区域南侧 15 号检测点位 (一层通道)	0.124
16	区域正上方二层 16 号检测点位 (检验科)	0.119
17	区域正下方 17 号检测点位 (库房)	0.123
18	区域正下方 18 号检测点位 (制模室)	0.130
19	区域正下方 19 号检测点位 (通道)	0.129

注：监测结果均未扣除宇宙射线响应值。

检测点位布设见图 8-1 所示。

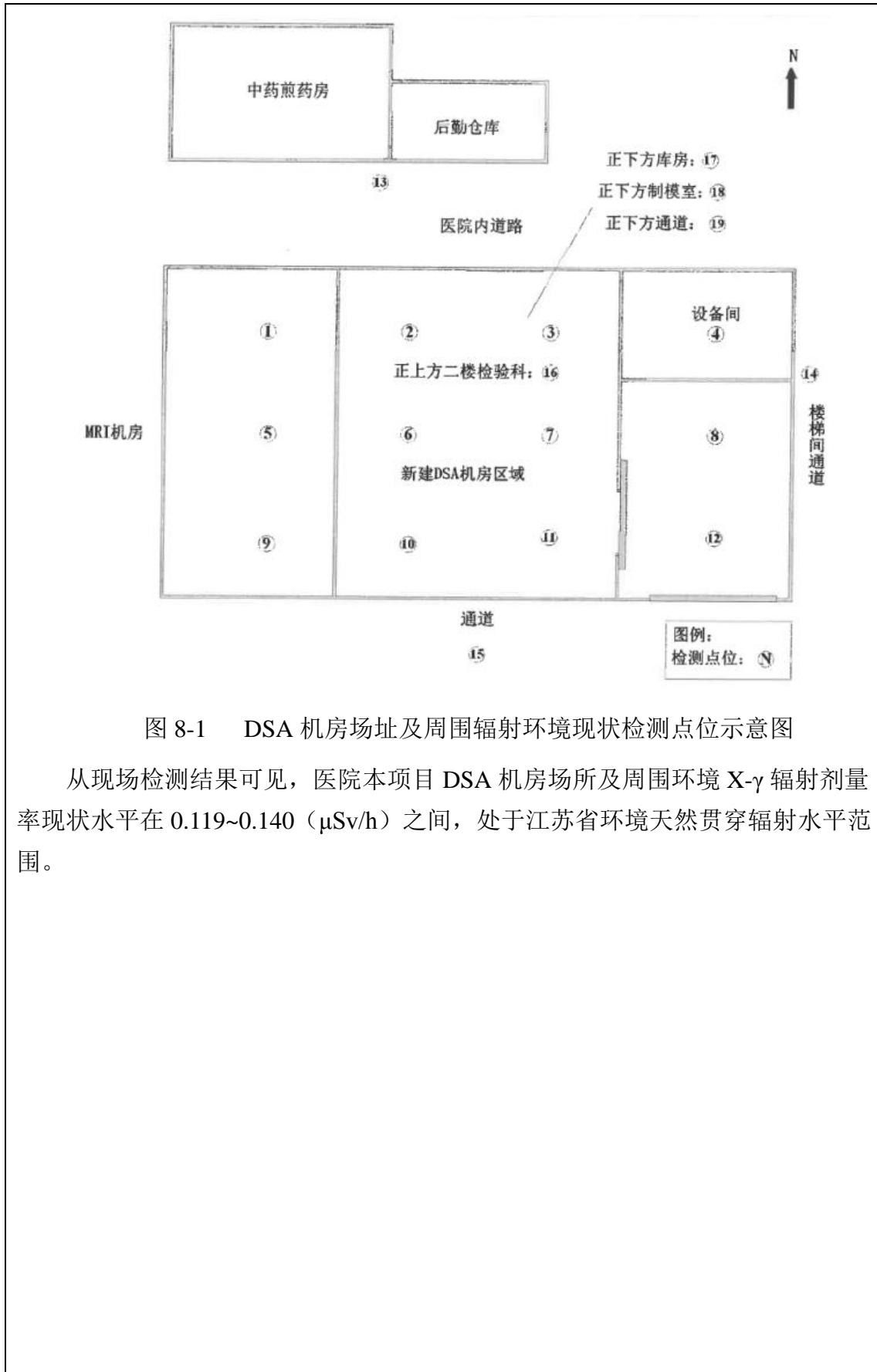


图 8-1 DSA 机房场址及周围辐射环境现状检测点位示意图

从现场检测结果可见，医院本项目 DSA 机房场所及周围环境 X- $\gamma$  辐射剂量率现状水平在 0.119~0.140 ( $\mu\text{Sv/h}$ ) 之间，处于江苏省环境天然贯穿辐射水平范围。

表 9 项目工程分析与源项

## 9.1 工程设备和工艺分析

### 9.1.1 工程设备概况

为满足患者就医需求，海安市中医院在 3 号楼（医技楼）一层新建 1 间 DSA 机房，并增加 1 台 Artis zee III ceiling 型 DSA，为单球管 X 射线机，最大管电压为 125kV，管电流为 1000mA，用于医用诊断与介入手术治疗。医院将为该 DSA 机房配备 5 辐射工作人员。

经院方了解，本项目 DSA 设备主要用于开展心血管等介入治疗手术，项目投运后，估计年开展介入手术不超过 800 台，每台手术最长曝光时间约 20min（包括摄片 2min 及透视 18min），年曝光时间共约 267h（包括摄片 27h 及透视 240h）。

### 9.1.2 DSA 工艺分析

#### (1) DSA 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（如 DSA）的引导下，通过置入体内的各种导管（约 1.5-2 mm 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。

#### (2) 工作流程及产物环节分析

项目 DSA 在进行曝光时分为两种情况：

第一种情况：透视。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。

第二种情况：摄片。医技在操作间内对病人进行曝光（隔室操作），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。该种情况一般用于介入手术期间的图像保存以及单独的血管造影拍片，占 DSA 实际工作中很小的时间比例。

主要工作主要流程如下：

①病人按医生要求进入机房，医生按工作程序完成所有准备工作（包括给患者摆位）；

②医生退出机房，DSA 开机，对病人进行摄片（未注入造影剂情况下）；

③医生进入机房，在脉冲透视操作下插入导管至病灶部位；

④医生退出机房，加压输送造影液，DSA 图像采集（减影）；

⑤医生进入机房开展介入手术治疗；

⑥治疗结束，关机，患者离开机房。

图 9-1 给出了 DSA 治疗流程及产物环节示意图。

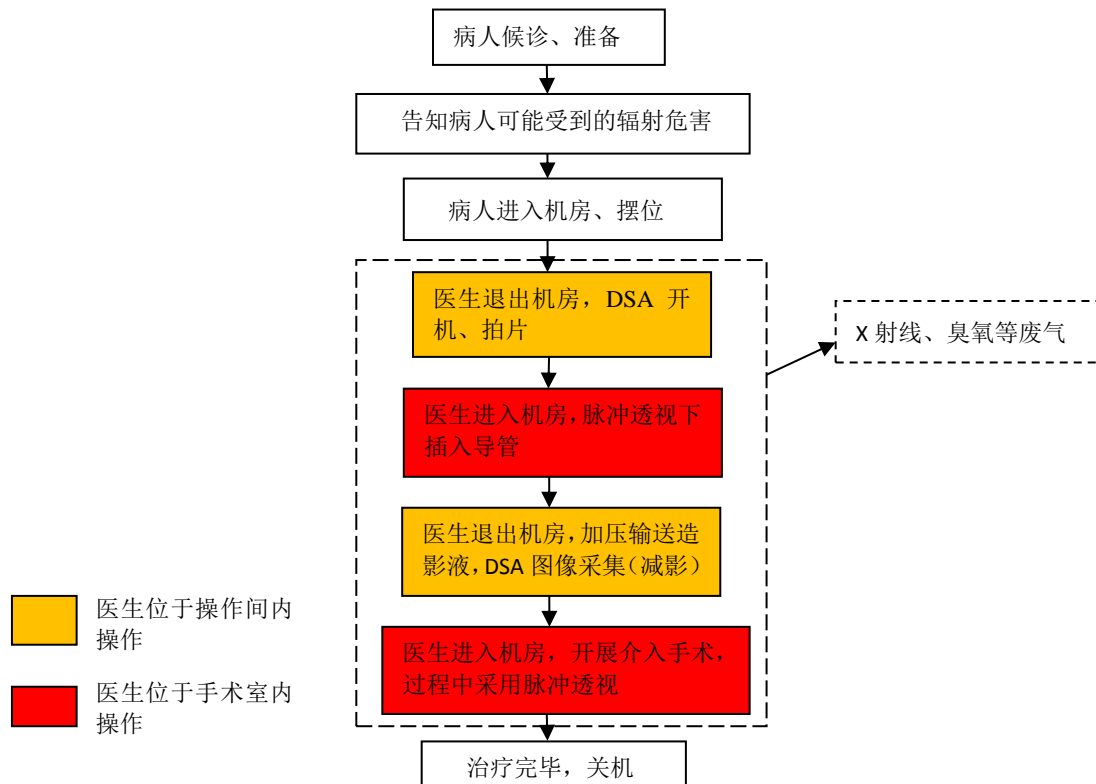


图 9-1 DSA 治疗流程及产物环节示意图

## 9.2 污染源项描述

### 9.2.1 辐射污染源分析

DSA 的核心部件是 X 射线管。X 射线管两端加有高压时阴极的灯丝热致发射电子，形成具有一定动能的高速运动电子，撞击靶材料，产生 X 射线。DSA 产生 X 射线的原理与一般 X 射线机相似。

DSA 机工作时，会对周围环境产生 X 射线贯穿辐射污染，由于 DSA 属于诊断、介入治疗，其中介入手术需要长时间的透视，会对工作人员特别是介入手术医生产生一定的附加照射。DSA 设备 X 射线管断电或关闭时不产生 X 射线，对环境没有影响。

因此，在 DSA 开机期间，X 射线是造成周围环境影响的主要污染因素。

### 9.2.2 非辐射污染源分析

DSA 在开机并处于出束状态时，会使机房内的空气电离产生极少量的臭氧和氮氧化物。机房设置机械通风系统，根据设计资料，最大新风量为  $350\text{m}^3/\text{h}$ ，最大排风量为  $400\text{m}^3/\text{h}$ ，具有良好的通风换气功能，因此臭氧和氮氧化物不列为本项目重点评价的污染因子。

表 10 辐射安全与防护

项目采取的辐射安全措施

10.1 工作场所布局

医院拟增加 1 台 Artis zee III ceiling 型 DSA 设备放置于 3 号楼（医技楼）一层新建的介入手术室内使用，DSA 机房设有手术室、控制室、设备间。DSA 手术室共设有 3 个防护门，其中防护门 1、2 供医护人员出入，防护门 3 供病人出入，控制室设置观察窗。手术室与控制室等其他房间分开单独布置，区域划分明确，布局合理。机房平面示意图见图 10-1 所示。

为加强核技术利用项目医疗设备所在区域的管理，避免无关人员受到不必要的照射，将 DSA 手术室作为辐射防护控制区，将控制室作为辐射防护监督区，在手术室各个防护门口显著处设置电离辐射警告标志及中文警示说明，防止非辐射工作人员闯入误照。将手术室屏蔽体外的控制室划为监督区，监督区的合适位置张贴电离辐射警告标志，监督区限制无关人员进入。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规定。DSA 机房平面布局及分区情况见图 10-1 所示。

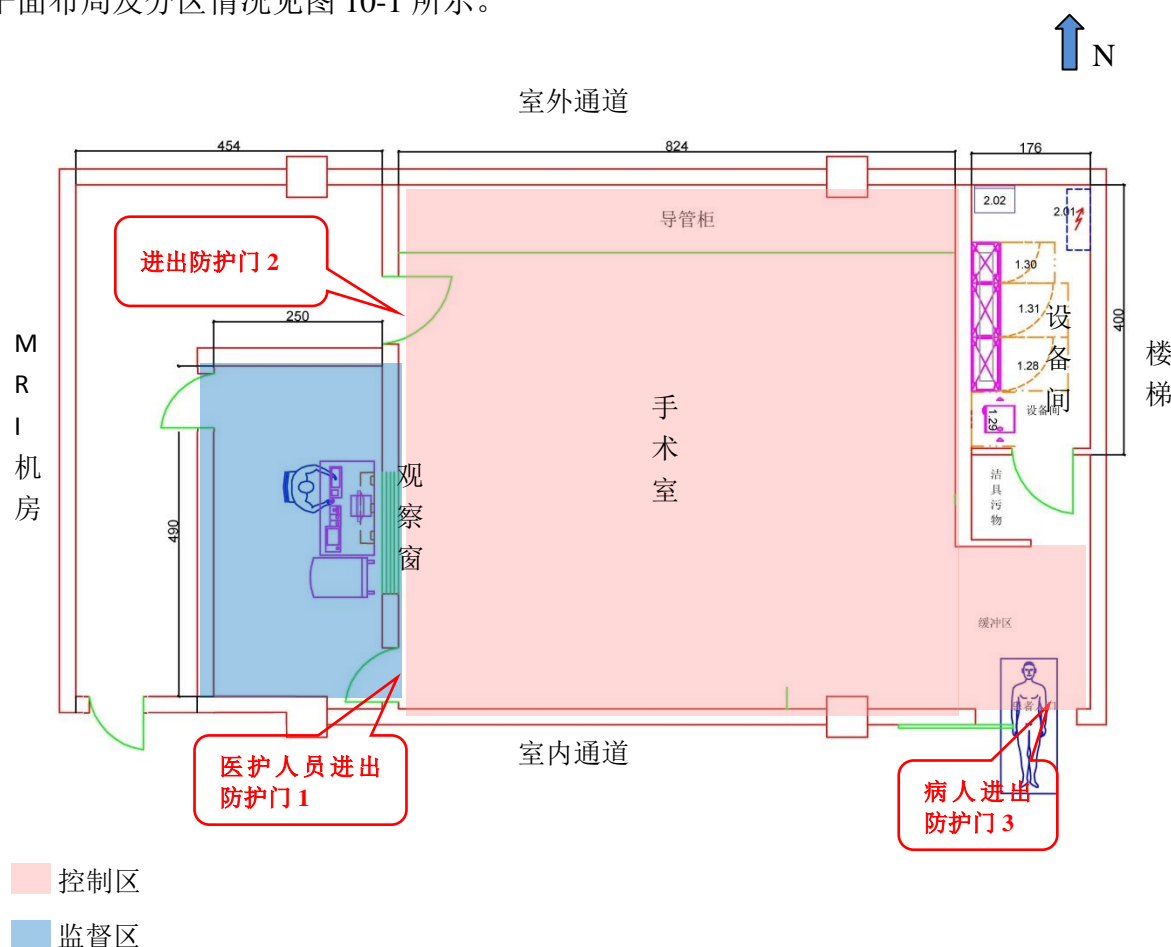


图 10-1 DSA 机房平面布局及分区示意图

## 10.2 辐射屏蔽场所设计

DSA 运行过程中发射的 X 射线对人体的作用，主要是来自体外照射，该项目辐射源产生的 X 射线外照射，主要通过屏蔽墙、防护门来实现。

根据医院提供的资料，本项目 DSA 手术室采取的屏蔽防护设施及其评价一览表见 10-1。

表10-1 DSA手术室采取的屏蔽防护设施评价

位置参数	屏蔽材料及厚度	等效铅当量	标准要求	评价
四周墙壁	24cm 实心砖墙 +3mm 铅板	5.0mm 铅当量	介入X射线设备机房屏蔽防护铅当量厚度要求：有用线束及非有用线束方向铅当量均为2mmPb	满足
地面	12cm 混凝土 +3cm 硫酸钡水泥	3.1mm 铅当量		
顶部	12cm 混凝土 +3mm 铅板	4.5mm 铅当量		
防护门	4mm 铅板	4.0mm 铅当量		
观察窗	18mm 铅玻璃	3.6mm 铅当量		
手术室面积	面积65.9m <sup>2</sup> （长8.24×宽8.00m）			

备注：根据《辐射防护手册》（第三分册）P63 表 3.4 可知，参考 150kV 的管电压下，24cm 实心砖（参考密度为 1.6g/cm<sup>3</sup> 厚度 24cm 的黄砖）的铅当量为 2.0mm。12cm 混凝土（参考密度为 2.2g/cm<sup>3</sup>）的铅当量约为 1.5mm；30mm 钡水泥（参考密度为 2.7g/cm<sup>3</sup>）的铅当量约为 1.6mm。参考《GBZ/T184-2006》（医用诊断 X 射线防护玻璃板标准），18mm 厚度铅玻璃的铅当量约为 3.6mm。

由表 10-1，并对照《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ 130-2013）可见，机房的四周、地面、顶部、防护门、观察窗屏蔽厚度均设计不小于 3mm 铅当量，机房设计能够满足《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GB130-2013）中介入 X 射线设备机房的屏蔽防护铅当量厚度满足 2mm 铅当量的要求。同时，本项目最小有效使用面积和最小单边长度满足《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ 130-2013）中单管头 X 射线设备机房的要求，能够满足放射诊疗工作的需要。

## 10.3 工作场所辐射安全和防护措施分析

为保障 DSA 的安全运行，避免在开机期间人员误留或误入机房内而发生误照射事故，以及对工作人员和病人的辐射防护，该院 DSA 机房设计有相应的辐射安全装置和保护措施，主要有：

（1）DSA 手术室病人入口防护门上方设置工作状态指示灯，工作状态指示灯和与防护门联动，防护门关闭的情况下，工作状态指示灯才亮。其余防护门正面显著位置

粘贴电离辐射警告标志和中文警示说明。

(2) DSA 控制室设置一个急停按钮，手术室内的治疗床边操作面板自带一个急停按钮，各按钮分别与 X 射线系统连接，在出现紧急情况下，按下急停按钮，即可停止 X 射线系统出束。

(3) DSA 机房设置对讲装置，方便工作人员实时关注机房内情况并与病人交流。

(4) DSA 介入手术工作人员拟配备铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子、铅防护眼镜等个人防护用品，临床介入手术时设备上拟采用铅悬挂防护屏、床侧防护帘等必要的屏蔽防护措施，医院拟购的各类防护用品均有 0.5mm 实际铅当量，医生工作时实际受到了自身穿戴及铅玻璃板（或下铅帘）两层防护，防护能力相当于 1mm 实际铅当量，能够有效降低介入手术工作人员的吸收剂量。

(5) 介入手术时，曝光条件电压、电流、照射野面积以及脉冲透视频率均与介入手术医生的受照剂量相关。医院引入的 DSA 及配套设备须符合国际或者国家的标准，设备应调节到满足低剂量的有效范围内，在提高图像质量的同时也可避免不必要的照射。

(6) 操作中减少透视时间和减少拍片的次数可以显著降低工作人员的辐射剂量。同时，加强辐射工作人员的培训，参与介入手术的工作人员应该技术熟练，以减少介入手术工作人员的剂量。

(7) 医院将为辐射工作人员配备个人剂量计并定期送检，同时建立个人剂量档案，拟开展职业健康监护并建立个人职业健康监护档案。

(8) DSA 机房在对病人灶进行照射时，将对病人病灶以外的部位用铅橡胶布或其他防护用品进行遮盖，避免病人受到不必要的辐射照射。

### 三废的治理:

DSA 运行时不产生放射性废水、放射性废气及放射性固体废物。但其在开机并处于出束状态时，会使机房内的空气电离产生极少量的臭氧和氮氧化物，产生的臭氧和氮氧化物可通过机房的通风系统排出，新风口及排气口均位于机房北墙上方，离地高度约 4m，风口处采用屏蔽补偿防止漏射线。臭氧常温下约 50 分钟可自行分解为氧气，对环境影响很小。



**表 11 环境影响分析**

**11.1 建设阶段对环境的影响**

本项目所在医技楼主体结构已经建成，DSA 机房所在区域原为原放射科的值班室、主任室、办公室（读片报告室），医院主要是对现有房间隔墙拆除，按照 DSA 机房设计布局重新实体隔离，并进行辐射防护装修等工程。建设阶段基本是室内工作。

本项目隔离装修工程量较小，施工时间短，施工阶段产生的噪声、扬尘和建筑垃圾污染在采取有效的防治措施后，可以使其对环境的影响降至最小程度，施工结束后，项目施工期环境影响随之消除，对周围环境影响较小。

**11.2 运行阶段对环境的影响**

**11.2.1 DSA 设备运行期间辐射环境影响评价**

为了更好的评价机房辐射防护效果，对 DSA 辐射环境影响采用类比分析结合模式预测的方法进行影响分析。

**11.2.1.1 类比分析**

在实际治疗中，一般 DSA 设备摄片工况大于脉冲透视工况。因此，对于同一台 DSA 设备，在摄片情况下设备对机房外辐射剂量贡献值相对较大。为分析本项目机房屏蔽设计在实际运行中是否满足辐射防护要求，本报告选择其他项目 DSA 在摄片模式下机房外的辐射剂量率监测数据及机房屏蔽情况进行类比，来分析评价本项目 DSA 运行对机房外人员的辐射环境影响。

**(1) 类比可行性分析**

本项目 DSA 类比选择苏州市立医院（三甲医院）1 台西门子 Artis Zeego 型 DSA，类比参数见表 11-1。

表 11-1 本项目 DSA 与类比 DSA 主要技术参数比较表

设备型号	数量 (台)	设备主要技术参数		运行管电 压 (kV)	运行管 电流 (mA)	备注
		最大电压 (kV)	最大电流 (mA)			
本项目 DSA	1	125	1000	≤90	≤300	正常使用中的 摄片工况
类比项目 Artis Zeego 型 DSA	1	125	1250	83.3	257	根据监测报告 中的数据（见 附件四）

表 11-2 本项目 DSA 机房与类比 DSA 机房屏蔽设计比较表

名称	本项目 DSA 机房	类比 DSA 机房	对比情况
四周墙体	24cm 实心砖墙+3mm 铅板 (5.0mm 铅当量)	20cm 实心砖墙+3mm 铅板 (4.6mm 铅当量)	屏蔽设计优于类比项目
顶部	12cm 混凝土+3mm 铅板 (4.5mm 铅当量, 其中硫酸钡涂抹于上楼梯地坪)	24cm 混凝土+1mm 铅板 (4.2mm 铅当量)	
地板	12cm 混凝土+3cm 硫酸钡水泥 (3.1mm 铅当量)	25cm 混凝土 (3.3mm 铅当量)	屏蔽设计略小于类比项目
防护门	4mm 铅板	3mm 铅板	屏蔽设计优于类比项目一致
观察窗	18mm 铅玻璃 (3.6mm 铅当量)	15mm 铅玻璃 (3mm 铅当量)	
机房内尺寸及面积	面积65.9m <sup>2</sup> (长8.24m×宽8.00m)	面积 49.2m <sup>2</sup> (长 7.94m ×宽 6.20m)	机房面积大于类比机房
X 射线球管至关注点的距离	距顶部及楼下地面 30cm处: 4.5m; 距四周墙外30cm最近处: 4.5m;	距顶部及楼下地面 30cm处: 4.5m; 距四周墙外30cm最近处: 3.8m	本项目X射线球管至关注点的距离不小于类比项目

由表 11-1 可知, 本项目 DSA 与类比 DSA 具有相同的最大管电压, 最大管电流略小于类比项目。本项目正常使用时的最大摄片工况与类比项目 DSA 检测工况处于同一水平, 因此两个 DSA 设备及运行工况具有类比可比性。

由表 11-2 可知, 本项目 DSA 机房的四周墙体、顶部、防护门和观察窗的铅当量均优于类比 DSA 机房, 地板的铅当量略小于类比项目, 本项目 DSA 机房面积大于类比 DSA 机房, X 射线球管至关注点的距离不小于类比项目, 总体来看本项目 DSA 屏蔽防护优于类比项目。

综上, 本项目选用苏州市立医院 1 台西门子 Artis Zeego 型 DSA 进行类比分析是可行的。本项目 DSA 运行对机房外的辐射影响可保守参照类比项目 DSA。

### (2) 类比监测结果

根据苏州热工研究院有限公司环境检测中心编制的《竣工环保验收监测》检测报告 (SNPI 环检 (电离) 字[2018]第 175 号) (详见附件四), 类比监测结果见表 11-3, 其中 1 号点位为 DSA 设备未开机状态下操作间的辐射剂量率 (为对比参照), 2~31 号点位为 DSA 设备在工况 (83.3kV/257mA) 开机运行时机房四周屏蔽体外各监测点位的辐射剂量率。

表 11-3 DSA 机房周围 X- $\gamma$  辐射剂量率监测结果

监测点序号	监测点位置	辐射剂量率( $\mu\text{Sv/h}$ )
1	操作间（未开机时，参照）	0.135
2	操作间（观察窗外）	0.137
3	铅玻璃观察窗左侧外 30cm	0.144
4	铅玻璃观察窗右侧外 30cm	0.141
5	防护门 1 左缝外 30cm	0.099
6	防护门 1 右缝外 30cm	0.116
7	防护门 1 上缝外 30cm	0.109
8	防护门 1 下缝外 30cm	0.110
9	防护门 1 中部外 30cm	0.109
10	防护门 2 左缝外 30cm	0.129
11	防护门 2 右缝外 30cm	0.117
12	防护门 2 上缝外 30cm	0.112
13	防护门 2 下缝外 30cm	0.131
14	防护门 2 中部外 30cm	0.111
15	防护门 3 左缝外 30cm	0.129
16	防护门 3 右缝外 30cm	0.155
17	防护门 3 上缝外 30cm	0.116
18	防护门 3 下缝外 30cm	0.313
19	防护门 3 中部外 30cm	0.112
20	防护门 4 左缝外 30cm	0.143
21	防护门 4 右缝外 30cm	0.184
22	防护门 4 上缝外 30cm	0.207
23	防护门 4 下缝外 30cm	0.196
24	防护门 4 中部外 30cm	0.189
25	防护门 5 左缝外 30cm	0.200
26	防护门 5 右缝外 30cm	0.143
27	防护门 5 上缝外 30cm	0.149
28	防护门 5 下缝外 30cm	0.152
29	防护门 5 中部外 30cm	0.142
30	西侧屏蔽墙外 30cm（南）	0.135
31	西侧屏蔽墙外 30cm（北）	0.101
32	北侧屏蔽墙外 30cm（西）	0.143

33	北侧屏蔽墙外 30cm (东)	0.141
34	东侧屏蔽墙外 30cm (北)	0.174
35	东侧屏蔽墙外 30cm (中)	0.161
36	东侧屏蔽墙外 30cm (南)	0.163
37	候诊区	0.144
38	电缆口	0.160
39	机房上方 (拍片室)	0.182
40	机房下方 (走廊)	0.159

注：上述监测结果未扣除仪器宇响值。

根据监测结果可知，类比项目 DSA 未开机时，操作间的辐射剂量率为  $0.135\mu\text{Sv/h}$ ，以工况 (83.3kV/257mA) 开机运行时，机房周围屏蔽体外各监测点位的 X- $\gamma$  辐射剂量率范围为 (0.099~0.313)  $\mu\text{Sv/h}$ ，其中最大值出现在防护门 3 的门缝处，均满足机房屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率控制目标值应不大于  $2.5\mu\text{Sv/h}$  的要求，监测结果可见机房四周剂量率均处于相对较低水平，说明机房经过相应的屏蔽后辐射泄漏很小，机房屏蔽效果良好。

因此根据上述类比监测结果，可以推测本项目 DSA 正常运行后对机房外的辐射剂量贡献值较小，该手术室屏蔽设计能够满足本项目 DSA 辐射防护标准的要求。

### (3) 机房外人员年有效剂量的估算及评价

#### —机房外辐射工作人员

由于本项目为新增项目，辐射工作人员均未开展个人剂量工作，保守选取表 11-3 中类比医院 DSA 机房外辐射剂量率最大监测值  $0.313\mu\text{Sv/h}$ ，机房外操作间的辐射工作人员居留因子取 1，以及本项目 DSA 年曝光时间 267h 进行估算，得到机房外操作间的辐射工作人员的年有效剂量最大值为  $0.084\text{mSv/a}$ ，远低于 GB18871-2002《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》中对职业人员有效剂量限值的要求，并满足本项目管理约束值：职业人员年有效剂量不超过  $5\text{mSv}$  的要求。

#### —机房外公众

同样保守选取表 11-3 中类比医院 DSA 机房外辐射剂量率最大监测值  $0.313\mu\text{Sv/h}$ ，机房四周公众居留因子保守取 1/4，以及取本项目 DSA 年曝光时间 267h 进行估算，得到机房四周公众的年有效剂量最大值为  $0.021\text{mSv/a}$ ，由于辐射剂量率随着距离的增加而减少，以及墙体的屏蔽作用，机房东侧 30m 医院边界外的恒盛

新座小区公众年有效剂量小于 0.001 mSv/a，由此可见项目周围的公众年有效剂量能够满足 GB18871-2002 中对公众有效剂量限值要求以及本项目剂量管理约束值要求：公众年有效剂量不超过 0.25mSv。

可见，DSA 运行期间对机房外的辐射环境影响很小，因此本项目周围公众不会受到其辐射影响。

#### 11.2.1.2 理论预测环境影响分析

根据工程分析可知，DSA 辐射工作人员是在手术室内采用脉冲透视曝光模式对病人开展介入治疗，由于介入工作人员需要近距离长时间操作，因此对介入工作人员的辐射影响较大，为了估算该过程对介入工作人员的受照剂量，采用理论预测进行分析。

计算思路及参数取值如下：

X 射线设备在确保铅屏风和床侧铅挂帘等防护设施正常使用的情况下，根据《医用 X 射线诊断放射防护要求》(GBZ130-2013)的要求，在透视防护区测试平面上的空气比释动能率应不大于 400 μGy/h，透视防护区测试平面即为医护人员在手术室内的站立操作位。医院预计年使用 DSA 做手术不超过 800 台，单台手术脉冲透视最大出束时间约为 18min，年出束时间约 240h。

第一手术操作位工作人员位于铅屏风后穿戴个人防护用品等对动物进行直接的手术操作，第二手术位者只穿戴个人防护用品，本项目防护用品铅当量均为 0.5mm。透视操作时 DSA 最大管电压一般不超过 75kV。查《辐射防护手册》(第三册)表 3.19，75kV 铅的十分之一值层为 0.50mm，则 0.5mmPb 对 75kV X 射线的减弱因子  $f=10^{(-0.5/0.50)}=0.1$ 。根据 ICRP103 号等相关出版物，有效剂量计算公式如下：

$$H= D \cdot W_R \cdot W_T \dots \dots \dots \text{(式 11-1)}$$

式中：H—参考点的有效剂量，Sv；

D—离射线装置 r 米处产生的空气吸收剂量，Gy；根据辐射防护剂量学，对于本设备使用时发射的 X 射线，其剂量当量 H'、空气吸收剂量 D、空气比释动能 K 之间的关系近似为 1:1:1，则本项目人员站立位置处空气吸收剂量保守取透视区的比释动能率限值 400μGy/h×年受照时间 240h=96mGy 进行计算，人员所在位置剂量当量保守取值 96mGy。

$W_R$ —辐射权重因数，X 射线为 1；

$W_T$ —组织权重因数，全身为 1。

根据《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2016）的要求，每名介入工作人员均佩戴 2 枚个人剂量计，一般 1 个佩戴在铅围裙内腰部（个人剂量测得值  $H_W$ ），1 个佩戴在铅围裙外颈部（个人剂量测得值  $H_N$ ）。

$$\text{有效剂量估算值 } E_{\text{外}}=0.5H_W+0.025H_N\text{..... (式 11-2)}$$

式子：铅围裙内腰部附近剂量值  $H_W$  取为铅围裙外剂量（24mSv）、铅围裙屏蔽透射因子（0.1）、辐射权重因子  $W_R$ （1）、组织权重因子  $W_T$ （1）四项的乘积。

铅围裙外颈部附近剂量值  $H_N$  取为铅围裙外剂量（96mSv）、辐射权重因子  $W_R$ （1）、组织权重因子  $W_T$ （1）三项的乘积。

公司拟配备 5 名辐射工作人员，介入手术操作过程一般需两名工作人员（即第一手术者和第二手术者），本项目为了方便估算，假设手术室内操作人员为同一组工作人员。根据上述计算思路及参数取值，则第一手术人员年有效剂量保守估算结果为：

$$E_{\text{外}}=0.5 \times 96 \times 1 \times 1 \times 0.1 + 0.025 \times 96 \times 1 \times 1 = 7.2 \text{mSv}。$$

由于介入操作时第二手术者离 X 射线球管的最近距离大于第一手术者离 X 射线球管最近距离（约 2 倍）。因此，第二手术者人员所在位置剂量当量小于 96mGy，本项目保守取 96mGy 的二分之一，即 48mGy，则按照上述公式计算得第二手术者有效剂量为 3.6mSv。

在戴带铅眼镜的情况下，分别取第一手术者所在位置剂量当量 96mGy 和第二手术者所在位置剂量当量 48mGy 估算，则保守估计第一手术者眼晶体的年当量剂量最大值为  $96 \times 1 \times 0.1 = 9.6 \text{mSv}$ ，第二手术者眼晶体的年当量剂量最大值为 4.8mSv。

另外手术期间，在铅防护屏（0.5mm 铅当量）正常防护下透视防护区测试平面上的空气比释动能率不大于 400  $\mu\text{Gy/h}$ ，则理论上防护屏前的空气比释动能率不超过 4000  $\mu\text{Gy/h}$ ，按照此值估算工作人员在佩戴铅手套（0.5mm 铅当量）的情况下，则第一手术者手的年当量剂量最大值为  $4000 \times 10^{-3} \times 240 \times 1 \times 0.1 = 96 \text{mSv}$ ，第二手术者与第一手术者的手在介入操作时位置相近，因此第二手术者手的当量剂量最大值保守为 96mSv。

本项目拟配备 5 名辐射工作人员，医院将安排两组人员分担上述剂量，则医院每组人员的受照剂量为上述估算值的二分之一，即第一手术者和第二手术者的年

有效剂量分别为 3.6mSv 和 1.8mSv, 眼晶体的年当量剂量分别为 9.6mSv 和 4.8mSv, 手的当量剂量为 96mSv。上述估算结果表明本项目工作人员分别满足 GB18871-2002《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》中对职业人员有效剂量管理目标值不超过 5mSv 的要求, 以及眼晶体和手(或皮肤)的年当量剂量分别满足不超过 150mSv 和 500mSv 的要求。

对于介入手术, 由于其实际工作中 DSA 透视工况及操作时间的不确定性, 辐射工作人员需要依靠佩戴个人剂量计进行跟踪性监测才能准确的测定其受照剂量的大小, 按照《职业性外照射个人监测规范》(GBZ128-2016) 要求进行佩戴, 公司应加强对介入手术工作人员的个人剂量监测管理, 当个人累积剂量将超过年有效剂量 5mSv 时, 应及时告知本人, 并减少其辐射工作量或为其调整工作岗位, 同时 DSA 应尽可能采用小视野, 介入手术工作人员均按照《医用 X 射线诊断放射防护要求》(GBZ130-2013) 穿戴防护用品(铅衣服、铅帽、铅眼镜、铅手套等), 并充分利用自带的悬挂式铅防护屏及床边铅帘等做好自身防护, 确保其年有效剂量满足标准限值要求。

综上所述, 根据上述类比分析及理论估算结果, 本项目 DSA 机房在经实体屏蔽后, 对机房外辐射工作人员和周围公众的环境影响较小, 同时在开展介入工作时, 在采取有效的辐射防护措施和公司良好的管理情况下, 辐射工作人员的年有效剂量可以满足标准限值要求。

### 11.2.2 DSA 设备运行三废的环境影响评价

DSA 运行时不产生放射性废水、放射性废气及放射性固体废物, 但其在开机并处于出束状态时, 会使机房内的空气电离产生极少量的臭氧和氮氧化物。产生的臭氧和氮氧化物可通过机房的通风系统排出, 臭氧常温下可自行分解为氧气, 对周围的环境影响很小。

### 11.3 事故影响分析

本项目使用的 DSA 为 II 类射线装置, 当设备关机时不会产生 X 射线, 只有当设备开机才会产生 X 射线等危害因素。人员误入或误照射的事故情况, 均对人员造成不必要的照射。

本项目 DSA 主要事故风险为:

(1) 防护门未关闭的情况下即进行曝光操作, 可能给工作人员和周围活动的

人员造成不必要的照射。

(2) 其他技术人员还未全部撤离机房，即开展曝光操作，人员受到不必要的照射，受照剂量的大小与其离射线装置的距离有关，距离越近，受照剂量越大。

(3) 当技术人员开展介入治疗时，未穿防护服或其他防护用品，以及违反操作规程或误操作等，造成超剂量照射。

针对上述可能发生的辐射事故，可采取以下的处理措施：

(1) 当发生误照射时，工作人员应立即按下急停按钮，切断装置的电源，组织人员保护现场，迅速报告公司管理部门进行事故处理，并上报环保等部门；

(2) 估算人员受照剂量，安排人员接受医学检查或者救治；

(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或其他设备故障，请有关厂家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；

(5) 对于未穿防护服或其他防护用品，以及违反操作等受到超辐射剂量照射值的医护人员应暂时调整工作岗位，视情况开展医学检查，同时对其加强辐射防护及安全操作方面的培训。

依照国家环保总局的《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》（环发[2006]145号文）中的规定，根据辐射事故的性质、严重程度、可控性和影响范围等因素，从重到轻将辐射事故分为特别重大辐射事故、重大辐射事故、较大辐射事故和一般辐射事故四个等级。本项目 DSA 射线装置运行期间的最大可信事故为射线装置失控导致人员受到超过年剂量限值的照射，属于一般辐射事故。

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和防护管理办法》，当发生人员受到超过年有效剂量限值或发生可能引发辐射事故的运行故障时，医院应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》，并立即向当地环境保护主管部门，对于造成或可能造成人员受照剂量超标的，还应向卫生主管部门报告。

为此，医院均应加强管理，严格执行射线装置的操作规程，及工作场所分区管理要求。医院还要经常监测射线工作场所的辐射环境剂量率等，确保辐射工作场所安全。当发生或发现辐射事故后，当事人应立即向单位的辐射安全负责人报告，启动辐射事故应急预案。



**表 12 辐射安全管理**

### **辐射安全与环境保护管理机构的设置**

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》等法律法规要求，使用 II 类射线装置的单位应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；辐射工作人员必须通过辐射防护和安全专业知识及相关法律法规的培训和考核。

医院已成立辐射防护领导机构，由组长、副组长、小组成员构成，并下设办公室，建议明确各成员的职责。

医院为本项目 DSA 配备辐射工作人员 5 人，均已参加了辐射安全和防护的培训，并通过了考核，满足辐射工作人员岗位要求，培训证书见附件六。

### **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》、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》等法律法规要求，使用 II 类射线装置的单位，应有“健全的操作规程、岗位职责、辐射防护与安全保卫制度、设备检修维护制度、人员培训计划、监测方案等，并有完善的辐射应急措施”。目前，医院已制定相关制度，但根据法律法规的要求，并结合实际工作应不断对制度的内容进行补充和完善，使其具有较强的针对性和可操作性。现对各项制度提出相应的建议和要求：

1) 操作规程：建议补充完善 DSA 操作规程。应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操作程序等，重点是工作时必须佩戴个人剂量计和剂量报警仪，避免事故发生。

2) 岗位职责：医院已制定“岗位职责”，明确与 DSA 相关的工作人员自己所在岗位的具体责任，并层层落实。

3) 辐射防护和安全保卫制度：医院已制定“辐射防护和安全保卫制度”，补充规定由专人负责 DSA 项目防护与安全保卫工作，并定期对辐射防护与安全保卫相关的用品、仪器进行检查的要求。

4) 设备维修制度：医院已制定“设备使用与维护保养制度”，但应明确 DSA 和监测仪器维修的记录、在日常使用过程中维护保养以及发生故障时采取的措施，并做好记录存档。确保安全措施（警示标志、工作指示灯）保持良好工作状态。

5) 人员培训计划和健康管理制：医院已经制定“工作人员培训计划”、“个人剂量管理制度”以及“工作人员体检及职业健康管理制”，建议明确对工作人员培训档案的管理，做到有据可查。

6) 监测方案：医院已制定“辐射监测方案”，包括辐射工作人员剂量监测、工作人员健康检查和工作场所定期监测制度，配置相应的辐射监测仪器，定期对工作场所辐射水平进行监测并做好监测记录，定期上报环境保护主管部门。补充对于辐射工作人员接受的剂量值超过 5mSv/a 个人剂量约束值的，需立即查明原因，采取改进措施，并根据要求上报环境保护主管部门。

7) 事故应急预案：医院已建立“辐射事故应急方案”，依据《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》（环发[2006]145 号文）的要求，当发生事故时，医院应当立即启动辐射事故应急方案，采取有效防范措施，及时制止事故的恶化，并向当地环境保护部门和公安部门报告，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。

## 辐射监测

### 1、环境监测方案

#### (1) 个人剂量检测

医院开展辐射工作人员个人剂量监测，辐射工作人员佩戴个人剂量计上岗，每个季度将个人剂量计收集后统一送有资质的单位检测。医院的辐射安全管理机构应对个人剂量监测结果（检测报告）统一管理，建立档案，长期保存。

#### (2) 工作场所辐射环境检测

医院委托有监测资质的单位对 DSA 机房的辐射工作场所和周围环境的辐射水平进行监测，每年 1 次；同时应当对医院的放射性同位素与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。

医院已配置辐射巡测仪，定期（每月）用巡检仪对工作场所进行环境自检，保存相关记录。设备出现故障维修后，经巡检达到国家标准后再次启用。

### 2、环境监测仪器配备

根据国家环境保护部令第 3 号《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，医院为 DSA 机房已配置有 1 台 X-γ 环境辐射巡测仪，并配备 2 台个人剂量报警仪。

所有辐射工作人员每人均配备个人剂量计，工作时随身佩戴。

### 辐射事故应急

根据辐射事故的性质、严重程度、可控性和影响范围等因素，本项目事故多为开机状态下的误照射，通常情况下属于一般辐射事故。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，辐射事故应急预案主要包括以下几个方面：

- (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《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》等要求，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，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，对于造成或可能造成人员受照剂量超标的，还应向卫生主管部门报告。

医院应在日常工作中对辐射工作工人加强辐射防护知识的培训和安全意识教育，积极开展了辐射应急演练，发现问题能够及时解决，其应在以后实际工作中不断完善辐射安全管理制度。

分析认为，医院已经建立辐射事故应急响应机构，同时在完善并落实上述应急预案的内容后，本项目辐射事故应急方案是可行的。

表 13 结论与建议

## 结论

### (1) 项目概况

海安市中医院位于海安市海安镇宁海中路 55 号,本项目拟在医院 3 号楼(医技楼)一层新建 1 间 DSA 机房,机房内增加 1 台 DSA 设备,机房东侧为一层楼梯间通道,南侧隔通道为放射科其他机房,西侧为 MRI 机房,北侧隔院内通道为医院中药煎药房和后勤仓库。机房正上方为二层检验科,正下方为放疗中心仓库等辅助用房。周围 50m 范围的东至恒盛新座小区内,北至曙光东路,南侧和西侧位于医院边界内,项目选址可行。

本项目 DSA 机房包括手术室与控制室等房间,控制室与手术室等其他房间分开单独布置,辐射工作场所控制区和监督区划分明确。

### (2) 辐射环境现状评价

本项目 DSA 机房场所及周围的环境 X- $\gamma$  辐射剂量率现状水平在 0.119 $\mu$ Sv/h~0.140 $\mu$ Sv/h 之间,处于江苏省环境天然贯穿辐射水平正常范围。

### (3) 辐射防护措施评价

本项目 DSA 机房四周墙体、地面、顶部、防护门及观察窗屏蔽厚度均不低于 3mm 铅当量,能够满足《医用 X 射线诊断放射防护要求》(GBZ130-2013)要求。机房最小有效使用面积和最小单边长度均满足《医用 X 射线诊断放射防护要求》(GBZ 130-2013)中单球管 X 射线机的标准要求。

### (4) 辐射安全措施评价

DSA 机房病人出入口防护门正面显著位置粘贴电离辐射警告标志和中文警示说明,其防护门上方安装工作状态指示灯,并设置门灯联锁。其余防护门正面显著位置粘贴电离辐射警告标志和中文警示说明。DSA 控制室设置一个急停按钮,治疗床边操作面板上自带一个急停按钮。DSA 机房设置对讲装置。同时为辐射工作人员配备铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子、铅防护眼镜等防护用品,病人配置 1 套铅围裙(或方巾)、铅颈套和铅帽子。辐射工作人员均按要求佩戴个人剂量计。

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。

### (5) 辐射环境影响评价

本项目 DSA 机房的四周墙体、地面、顶部、防护门、观察窗的屏蔽设计满足辐射防护的要求。本项目辐射工作人员在做好个人防护措施、安全措施的情况下,辐射工作人员和公众年有效剂量能够满足《电离辐射防护与辐射源安全

基本标准》(GB18871-2002)和本项目管理约束值(职业人员年有效剂量不超过 5mSv, 公众年有效剂量不超过 0.25mSv)的要求。

#### (6) 辐射安全管理评价

医院已指定专人专职负责辐射安全与环境保护管理工作。本项目为 DSA 辐射工作人员建立个人剂量档案; 定期进行职业健康体检, 建立个人职业健康档案。医院还应不断根据法律法规及实际情况对已制定的各项管理制度进行补充和完善, 使其具有较强的针对性和可操作性, 同时在工作中将其落到实处, 确保辐射工作的安全。医院已经建立辐射应急响应机构、在完善并落实应急预案的内容后, 本项目辐射事故应急方案是可行的。

#### (7) 辐射防护监测仪器

医院已配备 1 台环境辐射剂量巡测仪, 配备 2 台个人剂量报警仪。

综上所述, 海安市中医院新增 1 台 DSA 项目选址可行, 布局合理, 拟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约束值的要求。

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

1) 该项目运行中, 辐射工作人员应严格遵循操作规程, 医院需加强对操作人员的培训, 杜绝麻痹大意, 以避免意外事故造成对职业人员和公众的附加影响, 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使用, 确保其安全可靠。

3) 定期进行辐射工作场所开展现场检查及监测, 及时排除事故隐患。

4) 医院取得本项目环评批复后, 应及时申请辐射安全许可证, 按照法规要求开展竣工环保验收工作。

附： 辐射污染防治“三同时”措施一览表

项目	“三同时”措施	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保护和环境保护管理工作	医院已成立辐射防护领导机构，由组长、副组长、小组成员构成，并下设办公室，明确各成员的职责。	/
辐射安全和防护措施	DSA 机房的四周墙体为24cm 实心砖墙+3mm 铅板，地面为12cm 混凝土+3cm 硫酸钡水泥，顶部为12cm 混凝土+3mm 铅板，防护门采用4mm 铅板防护，观察窗为18mm 铅玻璃（3.6mm 铅当量）。	工作人员和周围公众的年有效剂量低于项目剂量约束值（职业人员5mSv/a，公众0.25mSv/a）。	110
	设置安全措施（联锁装置、警示标志、工作指示灯、急停开关等）	DSA 机房病人出入口防护门正面显著位置粘贴电离辐射警告标志和中文警示说明，其防护门上方安装工作状态指示灯，并设置门灯联锁。DSA 控制室设置一个急停按钮，治疗床边操作面板上自带一个急停按钮。DSA 机房设置对讲装置。	
人员配备	辐射防护与安全培训和考核	辐射工作人员均参加辐射防护知识的培训，并且只有在通过考核后方可从事相关工作。	定期投入
	个人剂量监测	辐射工作人员定期（每个季度）接受个人剂量监测，个人剂量档案。	每年投入
	人员职业健康监护	医院应定期组织职业健康体检，按要求建立个人职业健康监护档案和个人剂量档案。	每年投入
监测仪器和防护用品	配置1台环境辐射剂量巡测仪	定期自检，及时发现意外情况。	1.0
	配备2台个人剂量报警仪	开展辐射工作时随身携带。	0.5
	配备铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子、铅防护眼镜等个人防护用品。	满足有关辐射防护安全要求。	8.5
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、设备台账和使用登记制度、人员培训计划、监测制度、辐射事故应急措施	制度完善，并具有可操作性，可有效防止人员意外受照。	/
总计	—	—	120

**表 14 审批**

下一级环保部门预审意见:

公 章

经办人

年 月 日

审批意见:

公 章

经办人

年 月 日



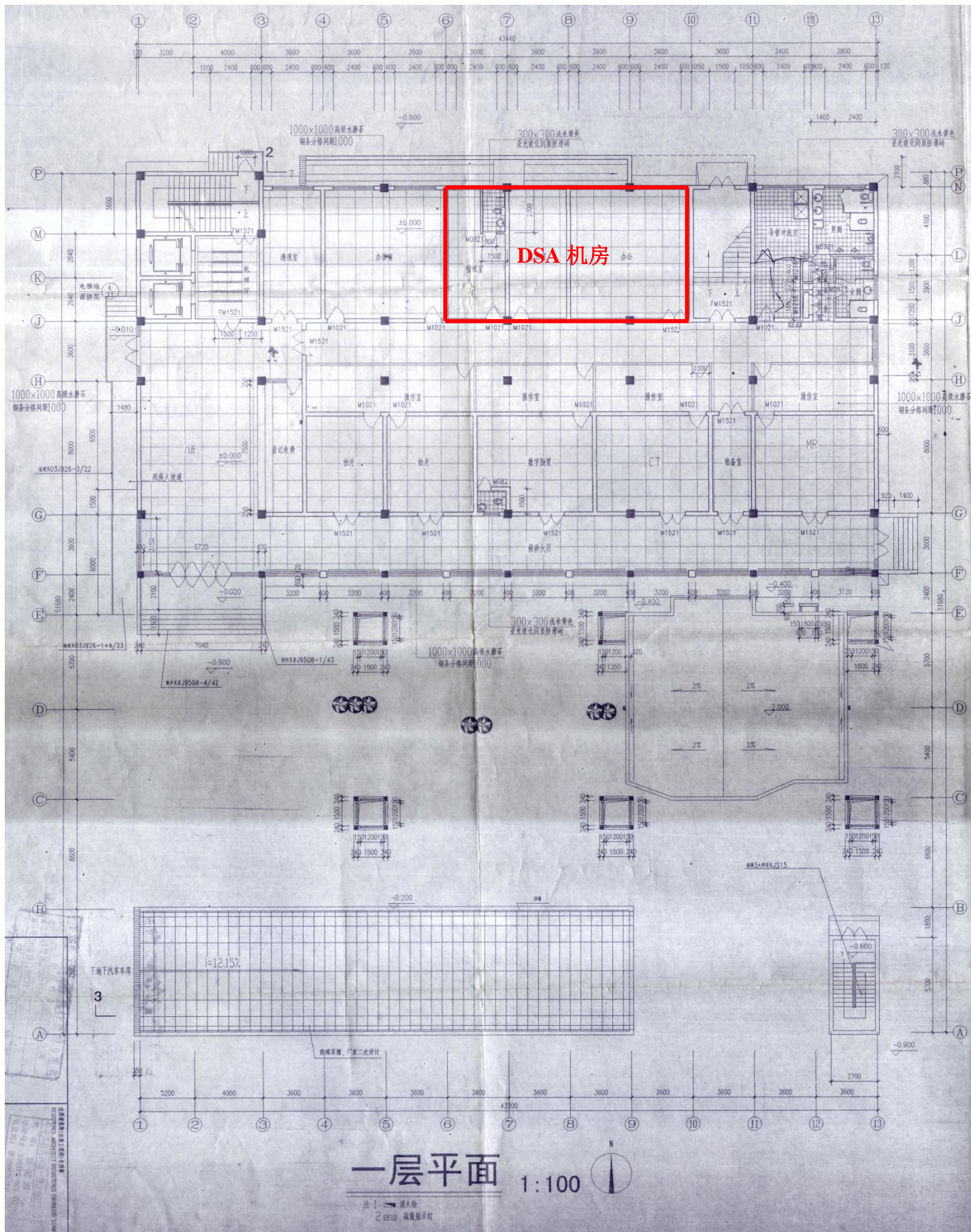
附图 1 海安市中医院地理位置图





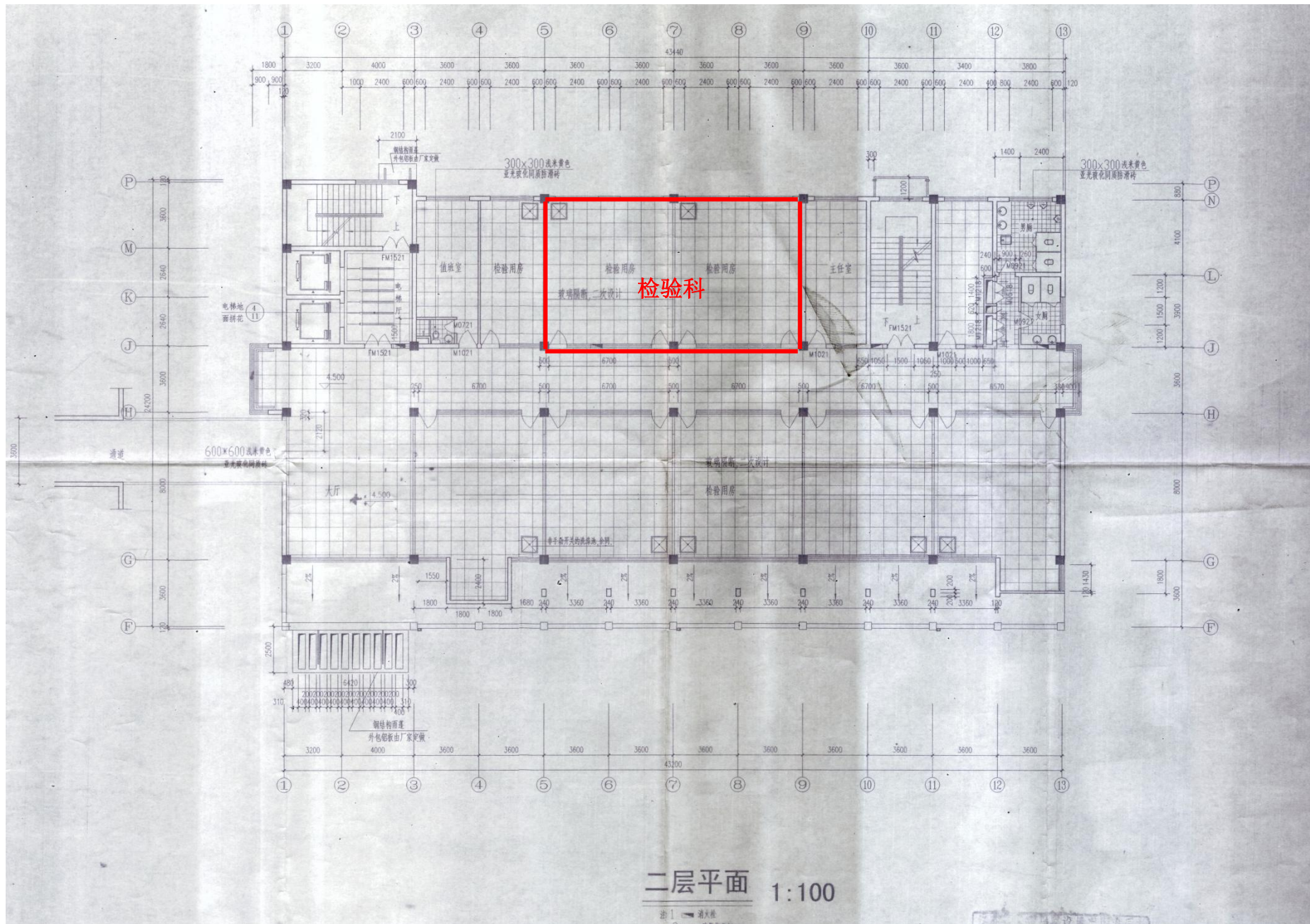
附图2 海安市中医院周围环境图





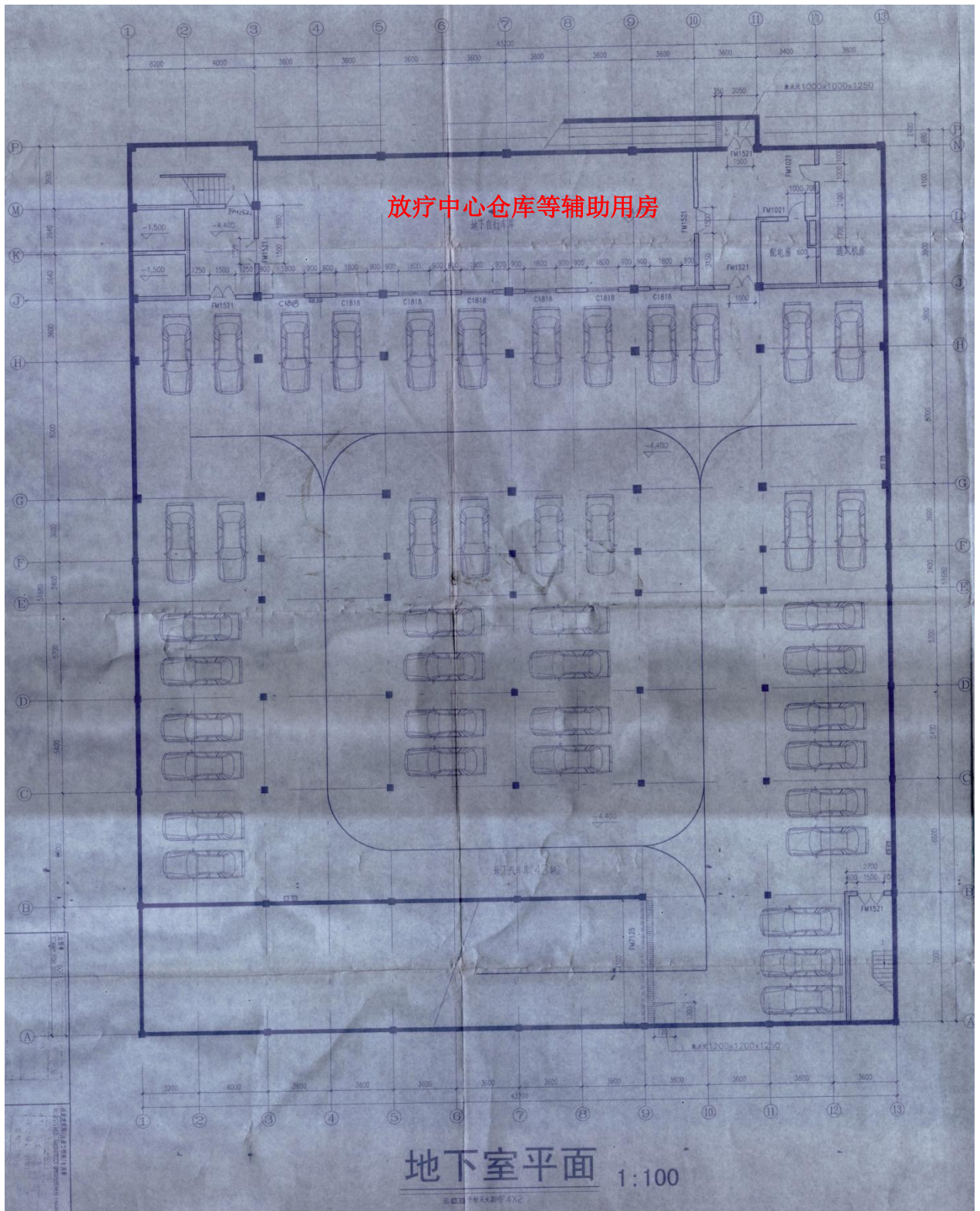
附图 3 医技楼一层平面布局图



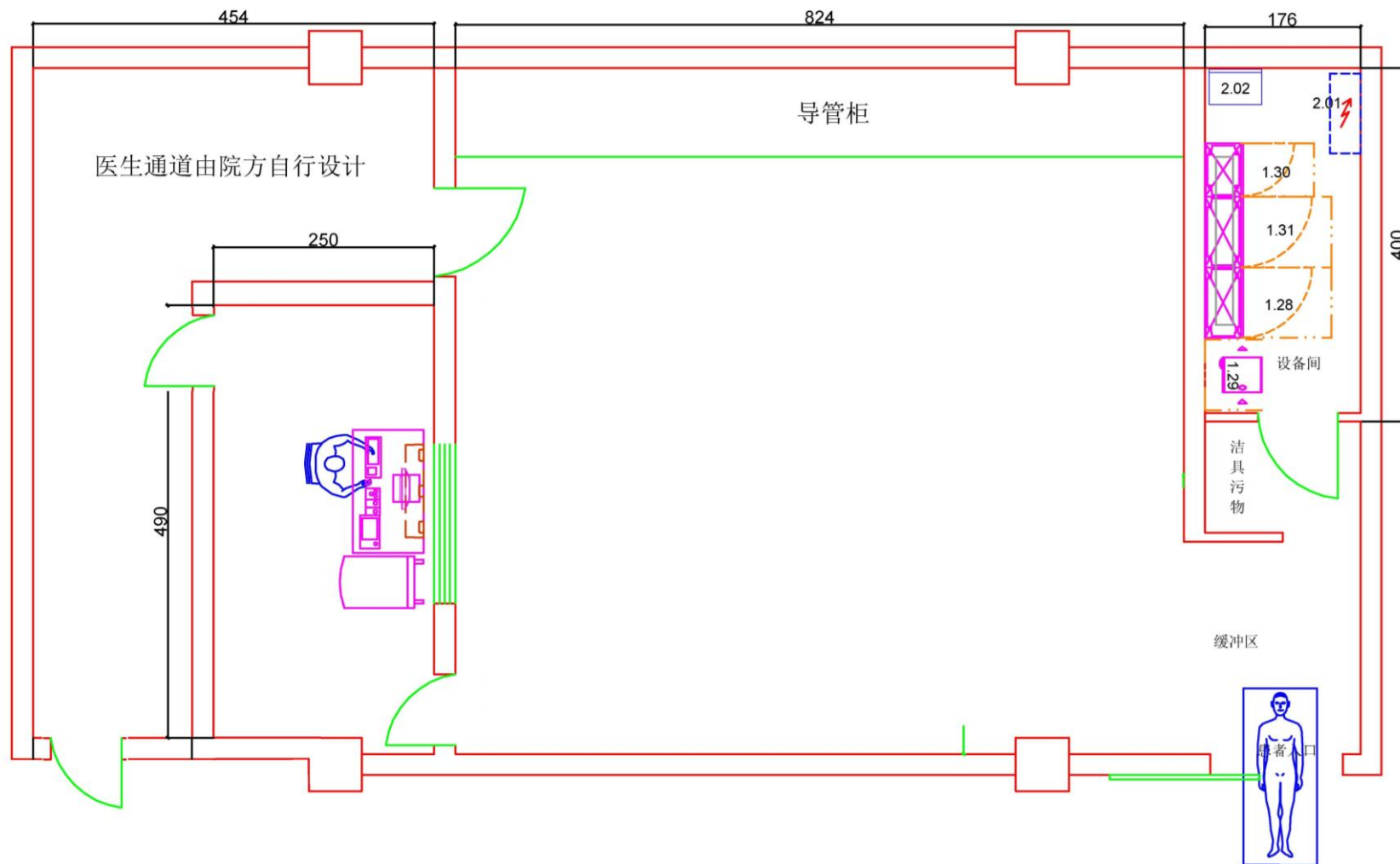


附图4 医技楼二层平面布局图





附图5 医技楼地下一层平面布局图



附图 6 DSA 机房平面布局图



DSA 机房墙外北侧



DSA 机房上方区域（二层）



DSA 机房下方区域（地下一层）



DSA 机房东侧楼道

附图 7 DSA 机房周围环境图

## 环评委托书

苏州热工研究院有限公司：

经商谈，我院正式委托贵单位开展《海安市中医院新增 1 台 DSA 项目》核技术利用环境影响评价工作。项目地点：江苏省海安市海安镇宁海中路 55 号医院内 3 号楼（医技楼）一楼。

特此委托！

委托方：海安市中医院

（盖章）

2018 年 2 月 27 日



## 射线装置使用承诺书

海安市中医院单位射线装置使用情况如下：

序号	射线装置名称	数量	最大管电压(kV)	最大管电流(mA)	用途	用途	工作场所名称
1	DSA	1	125	1000	II	医疗诊断/ 介入治疗	3号楼 (医技楼)一层

本院郑重承诺：以上资料完全属实。

单位名称（盖章）：海安市中医院

2019年3月1日





# 苏州热工研究院有限公司环境检测中心

## 检测 报 告

报告编号：SNPI环检(电离)字[2019]第133号

项目名称 新增1座DSA机房环评检测

委托单位 海安市中医院

检测类型 电离环评检测

报告日期 2019年3月13日

苏州热工研究院有限公司环境检测中心

(加盖检测报告专用章)



## 报告说明

- 1、报告无本单位检测报告专用章、骑缝章无效。
- 2、复制报告未重新加盖本单位检测报告专用章无效。
- 3、报告涂改无效。
- 4、自送样品的委托检测，其结果仅对来样负责；对不可复现的检测项目，结果仅对所代表的时间和空间负责。
- 5、检测报告版权属本中心，若需复印，需经本中心复印，且应全部复印。

单位名称：苏州热工研究院有限公司环境检测中心

地 址：江苏省苏州市西环路1788号

电 话：0512-68702663

传 真：0512-68702663

电子邮件：[qinhongjuan@cgnpc.com.cn](mailto:qinhongjuan@cgnpc.com.cn)

邮政编码：215004

# 苏州热工研究院有限公司环境检测中心

## 检测报告

报告编号: SNPI环检(电离)字[2019]第133号

第 1 页/共 4 页

### 检测报告内容

检测项目	X-γ 辐射剂量率
委托单位	海安市中医院
委托单位地址	江苏省海安市宁海中路55号
委托日期	2019年2月20日
检测日期	2019年2月22日
检测类别	空气中放射性
检测方式	现场检测
检测地址	江苏省海安市宁海中路55号海安市中医院3号楼一楼介入科
检测所依据的技术文件名称及代号	《环境地表γ辐射剂量率测定规范》 GB/T 14583-1993
检测结果	见检测结果表。
检测结论	经检测, 医院新建区域周围X-γ辐射剂量率范围为(0.119~0.140) μSv/h。
备注	/

报告编制人 李远 报告审核人 黄彦君 授权签字人 陈超峰  
签 名 李远 签 名 黄彦君 签 名 陈超峰  
编制日期 2019.3.11 审核日期 2019.3.12 签发日期 2019.3.13

# 苏州热工研究院有限公司环境检测中心

## 检测报告

报告编号: SNPI环检(电离)字[2019]第133号

第 2 页/共 4 页

### 现场情况说明

检测环境条件	天气: 阴 温度: 2℃ 湿度: 56%RH
检测设备	X-γ 剂量率仪 主机: 6150AD5/H; 探头: 6150AD-b/H HJ-145 能量响应范围: 20keV-7MeV; 剂量率测量范围: 5nSv/h - 99.9 μSv/h 有效期: 2018-10-10至2019-10-09
检测对象参数	环境现状。
检测工况	环境现状。
现场情况记录	医院新建DSA机房位于3号楼一楼介入科, 新建区域北侧为中药煎药房及后勤仓库, 东侧为楼梯间通道, 南侧为闲置机房, 西侧为MRI机房区域, 正上方为检验科, 正下方为库房、制模室及一体化诊疗中心。
检测点位	见检测点位示意图。

# 苏州热工研究院有限公司环境检测中心

## 检测报告

报告编号: SNPI环检(电离)字[2019]第133号

第 3 页/共 4 页

表1 新建DSA机房区域周围X-γ辐射剂量率检测结果

检测点序号	检测点位置	辐射剂量率(μSv/h)
1	新建区域1号检测点位	0.131±0.001
2	新建区域2号检测点位	0.132±0.002
3	新建区域3号检测点位	0.130±0.002
4	新建区域4号检测点位	0.128±0.001
5	新建区域5号检测点位	0.134±0.001
6	新建区域6号检测点位	0.133±0.002
7	新建区域7号检测点位	0.129±0.001
8	新建区域8号检测点位	0.130±0.001
9	新建区域9号检测点位	0.129±0.002
10	新建区域10号检测点位	0.131±0.001
11	新建区域11号检测点位	0.130±0.001
12	新建区域12号检测点位	0.129±0.002
13	新建区域北侧13号检测点位	0.126±0.001
14	新建区域东侧14号检测点位	0.140±0.003
15	新建区域南侧15号检测点位	0.124±0.002
16	新建区域正上方16号检测点位	0.119±0.002
17	新建区域正下方17号检测点位	0.123±0.004
18	新建区域正下方18号检测点位	0.130±0.001
19	新建区域正下方19号检测点位	0.129±0.001

注:检测结果均未扣除宇宙射线响应值。

—以下数据空白—

# 苏州热工研究院有限公司环境检测中心 检测报告

报告编号: SNPI环检(电离)字[2019]第133号

第 4 页 / 共 4 页

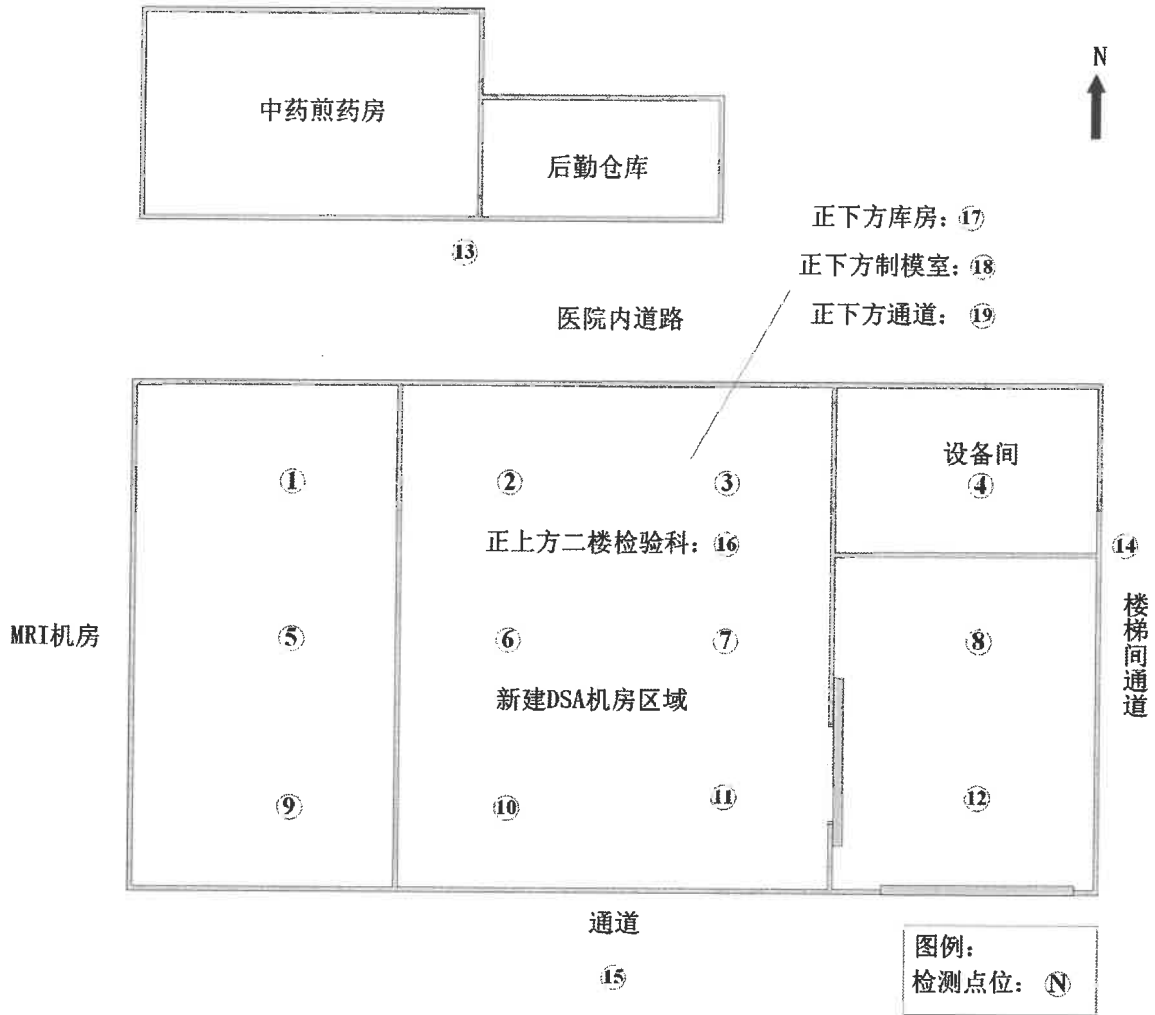


图1 新建DSA机房区域周围检测点位示意图



171012050252

# 苏州热工研究院有限公司环境检测中心

## 检 测 报 告

报告编号：SNPI环检(电离)字[2018]第175号

项 目 名 称 扩建1台DSA和1台医用直线加速器项目竣工  
环保验收检测

委 托 单 位 苏州市立医院(东区)

检 测 类 型 电离验收检测

报 告 日 期 2018年3月23日

苏州热工研究院有限公司环境检测中心

(加盖检测报告专用章)



## 报告说明

- 1、报告无本单位检测报告专用章、骑缝章无效。
- 2、复制报告未重新加盖本单位检测报告专用章无效。
- 3、报告涂改无效。
- 4、自送样品的委托检测，其结果仅对来样负责；对不可复现的检测项目，结果仅对所代表的时间和空间负责。
- 5、检测报告版权属本中心，若需复印，需经本中心复印，且应全部复印。

单位名称：苏州热工研究院有限公司环境检测中心

地 址：江苏省苏州市西环路1788号

电 话：0512-68702663

传 真：0512-68702663

电子邮件：[qinhongjuan@cgnpc.com.cn](mailto:qinhongjuan@cgnpc.com.cn)

邮政编码：215004



# 苏州热工研究院有限公司环境检测中心

## 检测报告

报告编号: SNPI环检(电离)字[2018]第175号

第 1 页/共 15 页

### 检测报告内容

检测项目	X-γ 辐射剂量率, 中子辐射剂量率
委托单位	苏州市立医院(东区)
委托单位地址	苏州市姑苏区白塔西路16号
委托日期	2017年11月27日
检测日期	2017年11月29日
检测类别	空气中放射性
检测方式	现场检测
检测地址	苏州市姑苏区白塔西路16号苏州市立医院(东区)住院大楼地下二层放疗中心和地下一层DSA治疗室周围
检测所依据的技术文件名称及代号	《辐射防护仪器中子周围剂量当量(率)仪》 GB/T 14318-2008 《辐射环境监测技术规范》 HJ/T 61-2001 《环境地表γ辐射剂量率测定规范》 GB/T 14583-1993
检测结果	见检测结果表。
检测结论	DSA在常用最大工况下开机检测, 机房周围所有检测点位的X-γ 辐射剂量率在(0.099~0.313) μSv/h之间, 满足《医用X射线诊断放射防护要求》(GBZ130-2013)中“距机房周围屏蔽体表面0.3m处X-γ 辐射剂量率不大于2.5 μSv/h”的要求; 医用直线加速器在最大工况下开机检测, 机房周围所有检测点位的X-γ 辐射剂量率在(0.137~0.821) μSv/h之间, 满足《电子加速器放射治疗放射防护要求》(GBZ126-2011)中“在加速器迷宫门处、控制室和加速器机房墙外30cm处的周围剂量当量率应不大于2.5 μSv/h”的要求; 直线加速器机房在最大工况下开机检测, 机房周围所有检测点位的中子辐射剂量率均小于探测限; 在医用直线加速器关机5min后进入机房内检测, 加速器机头表面5cm处X-γ 辐射剂量率为3.44 μSv/h, 机头1m处X-γ 辐射剂量率为2.26 μSv/h。
备注	/

报告编制人 郭建娣      报告审核人 吴连生      授权签字人 陈超峰

# 苏州热工研究院有限公司环境检测中心 检测报告

报告编号: SNPI环检(电离)字[2018]第175号

第 2 页/共 15 页

签 名	<u>郭建峰</u>	签 名	<u>姜仕华</u>	签 名	<u>陈世峰</u>
编制日期	<u>2018.3.21</u>	审核日期	<u>2018.3.22</u>	签发日期	<u>2018.3.23</u>

# 苏州热工研究院有限公司环境检测中心

## 检测报告

报告编号: SNPI环检(电离)字[2018]第175号

第 3 页/共 15 页

### 现场情况说明

检测环境条件	天气: 晴 温度: 8℃ 湿度: 52%RH
检测设备	X-γ 剂量率仪 主机: 6150AD6/H; 探头: 6150AD-b/H HJ-130 有效期:2017-07-19至2018-07-18 便携式中子巡测仪 2241-4 HJ-70 有效期:2017-02-27至2018-02-26
检测对象参数	新增一台DSA: 型号为Arits zeego 型, 最大管电压为125kV, 最大管电流为1250mA; 新增一台医用电子直线加速器: 型号为瓦里安TrueBeam, 最大X射线能量为15MV, 最大电子线能量为20MeV (X射线1m处最高剂量率为600cGy/min)。
检测工况	Arits zeego 型DSA检测工况为83.3kV/257mA, 射线方向向下; 检测时直线加速器X射线能量为15MV, X射线1m处剂量率为600cGy/min, 检测加速器机房南侧时, 射线方向向南, 检测加速器机房上方时, 射线方向向上, 检测加速器机房其他方向时, 射线方向向下。
现场情况记录	苏州市立医院(东区)2号DSA治疗室位于医院住院大楼地下一层, 2号DSA治疗室西侧为操作室, 南侧为土层, 东侧为配电室和储物间, 北侧为更衣室和通道, 上方为拍片室, 下方为走廊。本次新增直线加速器机房位于医院地下二层放疗中心, 直线加速器机房北侧和下方为土层, 西侧为其他直线加速器机房, 南侧为操作室和配电房, 东侧为楼梯间和配电间, 上方为地面一层的骨密度检查室。
检测点位	见检测点位示意图。

# 苏州热工研究院有限公司环境检测中心

## 检测报告

报告编号: SNPI环检(电离)字[2018]第175号

第 4 页/共 15 页

表1 2号DSA治疗室周围X- $\gamma$  辐射剂量率检测结果

检测点序号	检测点位置	辐射剂量率( $\mu$ Sv/h)
1	操作位(未开机)	0.135 $\pm$ 0.001
2	操作位	0.137 $\pm$ 0.001
3	铅玻璃观察窗左侧外30cm	0.144 $\pm$ 0.001
4	铅玻璃观察窗右侧外30cm	0.141 $\pm$ 0.001
5	防护门1左缝外30cm	0.099 $\pm$ 0.001
6	防护门1右缝外30cm	0.116 $\pm$ 0.001
7	防护门1上缝外30cm	0.109 $\pm$ 0.001
8	防护门1下缝外30cm	0.110 $\pm$ 0.001
9	防护门1中部外30cm	0.109 $\pm$ 0.001
10	防护门2左缝外30cm	0.129 $\pm$ 0.001
11	防护门2右缝外30cm	0.117 $\pm$ 0.001
12	防护门2上缝外30cm	0.112 $\pm$ 0.001
13	防护门2下缝外30cm	0.131 $\pm$ 0.001
14	防护门2中部外30cm	0.111 $\pm$ 0.001
15	防护门3左缝外30cm	0.129 $\pm$ 0.001
16	防护门3右缝外30cm	0.155 $\pm$ 0.001
17	防护门3上缝外30cm	0.116 $\pm$ 0.001
18	防护门3下缝外30cm	0.313 $\pm$ 0.002
19	防护门3中部外30cm	0.112 $\pm$ 0.002
20	防护门4左缝外30cm	0.143 $\pm$ 0.001
21	防护门4右缝外30cm	0.184 $\pm$ 0.001
22	防护门4上缝外30cm	0.207 $\pm$ 0.002
23	防护门4下缝外30cm	0.196 $\pm$ 0.001
24	防护门4中部外30cm	0.189 $\pm$ 0.001

# 苏州热工研究院有限公司环境检测中心

## 检测报告

报告编号: SNPI环检(电离)字[2018]第175号

第 5 页/共 15 页

检测点序号	检测点位置	辐射剂量率( $\mu$ Sv/h)
25	防护门5左缝外30cm	0.200±0.001
26	防护门5右缝外30cm	0.143±0.001
27	防护门5上缝外30cm	0.149±0.001
28	防护门5下缝外30cm	0.152±0.001
29	防护门5中部外30cm	0.142±0.001
30	西侧屏蔽墙外30cm(南)	0.135±0.004
31	西侧屏蔽墙外30cm(北)	0.101±0.001
32	北侧屏蔽墙外30cm(西)	0.143±0.001
33	北侧屏蔽墙外30cm(东)	0.141±0.001
34	东侧屏蔽墙外30cm(北)	0.174±0.001
35	东侧屏蔽墙外30cm(中)	0.161±0.001
36	东侧屏蔽墙外30cm(南)	0.163±0.002
37	候诊区	0.144±0.001
38	电缆口	0.160±0.001
39	机房上方(拍片室)	0.182±0.001
40	机房下方(走廊)	0.159±0.001

**表2 直线加速器机房周围X- $\gamma$ 辐射剂量率检测结果**

检测点序号	检测点位置	辐射剂量率( $\mu$ Sv/h)
1	操作位(未开机)	0.153±0.001
2	操作位	0.156±0.001
3	南侧屏蔽墙外30cm(配电房内)	0.151±0.001
4	南侧屏蔽墙外30cm(操作室东)	0.149±0.001
5	南侧屏蔽墙外30cm(操作室西)	0.152±0.001
6	南侧屏蔽墙外30cm(操作室门口)	0.224±0.002
7	防护门左缝外30cm	0.279±0.002

# 苏州热工研究院有限公司环境检测中心

## 检测报告

报告编号: SNPI环检(电离)字[2018]第175号

第 6 页/共 15 页

检测点序号	检测点位置	辐射剂量率 ( $\mu\text{Sv/h}$ )
8	防护门右缝外30cm	0.508±0.004
9	防护门上缝外30cm	0.821±0.004
10	防护门下缝外30cm	0.694±0.003
11	防护门中部外30cm (左)	0.782±0.005
12	防护门中部外30cm (右)	0.811±0.006
13	西侧屏蔽墙外30cm (南)	0.159±0.001
14	西侧屏蔽墙外30cm (中)	0.148±0.001
15	西侧屏蔽墙外30cm (北)	0.153±0.001
16	东侧屏蔽墙外30cm	0.153±0.001
17	东侧屏蔽墙外30cm (楼梯口)	0.154±0.001
18	东侧屏蔽墙外楼梯上	0.151±0.001
19	操作室外走道	0.167±0.001
20	防护门前走道	0.260±0.006
21	配电间东侧墙外30cm	0.137±0.003
22	候诊区	0.141±0.001
23	直线加速器机头外5cm (关机5min后)	3.44±0.04
24	直线加速器机头外1m (关机5min后)	2.26±0.03
25	南侧屏蔽墙外30cm (西, 地下一层)	0.149±0.001
26	南侧屏蔽墙外30cm (中, 地下一层)	0.153±0.001
27	南侧屏蔽墙外30cm (东, 地下一层)	0.161±0.001
28	东侧屏蔽墙外30cm (地下一层)	0.149±0.001
29	机房上方骨密度检查室 (地面一层)	0.158±0.001
30	住院楼北侧外草地	0.164±0.001
31	住院楼北侧外道路 (东)	0.146±0.001
32	住院楼北侧外道路 (西)	0.149±0.001

# 苏州热工研究院有限公司环境检测中心

## 检测报告

报告编号: SNPI环检(电离)字[2018]第175号

第 7 页/共 15 页

检测点序号	检测点位置	辐射剂量率( $\mu$ Sv/h)
33	苏州外国语高级中学正门外	0.180±0.001
34	苏州外国语高级门卫室外	0.143±0.001
35	汉堡王商铺门口	0.161±0.006
36	谢衙前18号门口	0.159±0.001
37	谢衙前22号门口	0.146±0.002
38	谢衙前街道	0.146±0.002

**表3 直线加速器机房周围中子辐射剂量率检测结果**

检测点序号	检测点位置	辐射剂量率( $\mu$ Sv/h)
1	操作位	<0.01
2	南侧屏蔽墙外30cm(配电房内)	<0.01
3	南侧屏蔽墙外30cm(操作室东)	<0.01
4	南侧屏蔽墙外30cm(操作室西)	<0.01
5	南侧屏蔽墙外30cm(操作室门口)	<0.01
6	防护门左缝外30cm	<0.01
7	防护门右缝外30cm	<0.01
8	防护门下缝外30cm	<0.01
9	防护门中部外30cm(左)	<0.01
10	防护门中部外30cm(右)	<0.01
11	西侧屏蔽墙外30cm(南)	<0.01
12	西侧屏蔽墙外30cm(中)	<0.01
13	西侧屏蔽墙外30cm(北)	<0.01
14	东侧屏蔽墙外30cm	<0.01
15	东侧屏蔽墙外30cm(楼梯口)	<0.01
16	东侧屏蔽墙外楼梯上	<0.01
17	操作室外走道	<0.01

# 苏州热工研究院有限公司环境检测中心 检测报告

报告编号: SNPI环检(电离)字[2018]第175号

第 8 页/共 15 页

检测点序号	检测点位置	辐射剂量率( $\mu$ Sv/h)
18	防护门前走道	<0.01
19	配电间东侧墙外30cm	<0.01
20	候诊区	<0.01
21	南侧屏蔽墙外30cm(西,地下一层)	<0.01
22	南侧屏蔽墙外30cm(中,地下一层)	<0.01
23	南侧屏蔽墙外30cm(东,地下一层)	<0.01
24	东侧屏蔽墙外30cm(地下一层)	<0.01
25	机房上方骨密度检查室(地面一层)	<0.01
26	住院楼北侧外草地	<0.01
27	住院楼北侧外道路(东)	<0.01
28	住院楼北侧外道路(西)	<0.01
29	苏州外国语高级中学正门外	<0.01
30	苏州外国语高级门卫室外	<0.01
31	汉堡王商铺门口	<0.01
32	谢衙前18号门口	<0.01
33	谢衙前22号门口	<0.01
34	谢衙前街道	<0.01

注:以上检测结果均未扣除宇宙射线响应值。

—以下数据空白—



# 苏州热工研究院有限公司环境检测中心 检测报告

报告编号: SNPI环检(电离)字[2018]第175号

第 9 页/共 15 页

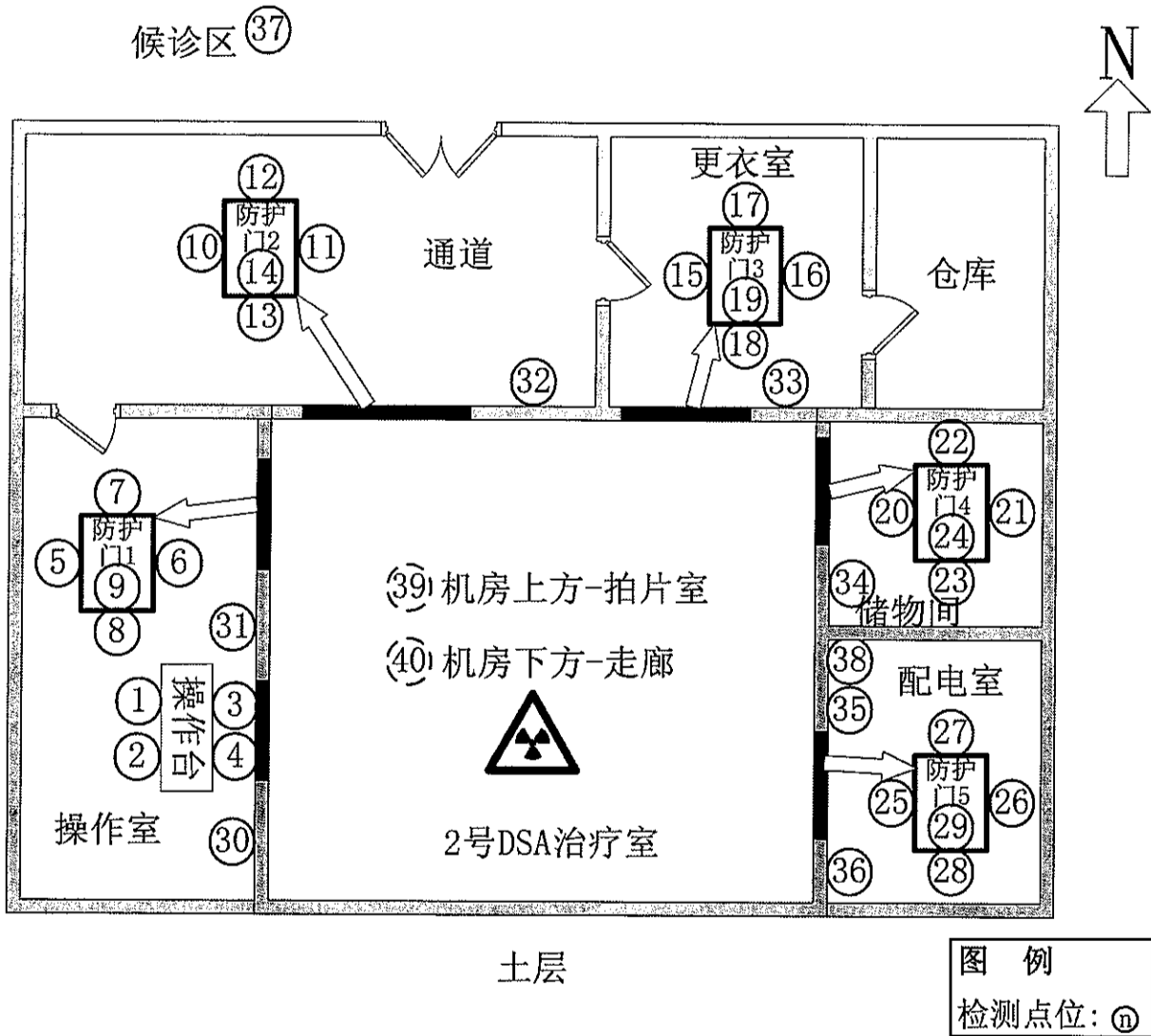


图1 2号DSA治疗室周围检测点位布设示意图

# 苏州热工研究院有限公司环境检测中心 检测报告

报告编号：SNPI环检(电离)字[2018]第175号

第 10 页/共 15 页

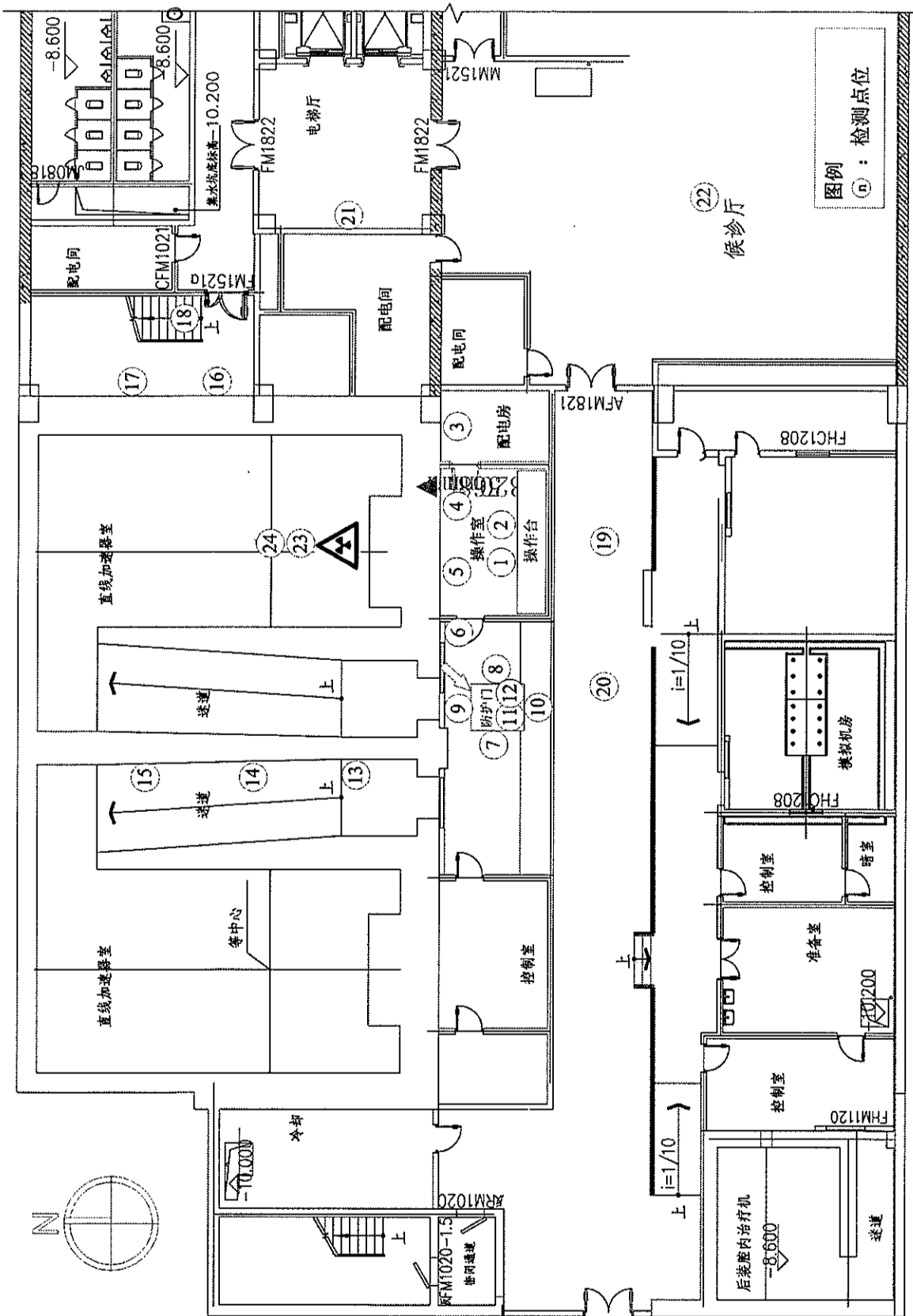


图2 直线加速器机房周围X-y辐射剂量率检测点布设示意图（地下二层）

# 苏州热工研究院有限公司环境检测中心 检测报告

报告编号：SNPI环检(电离)字[2018]第175号

第 11 页/共 15 页

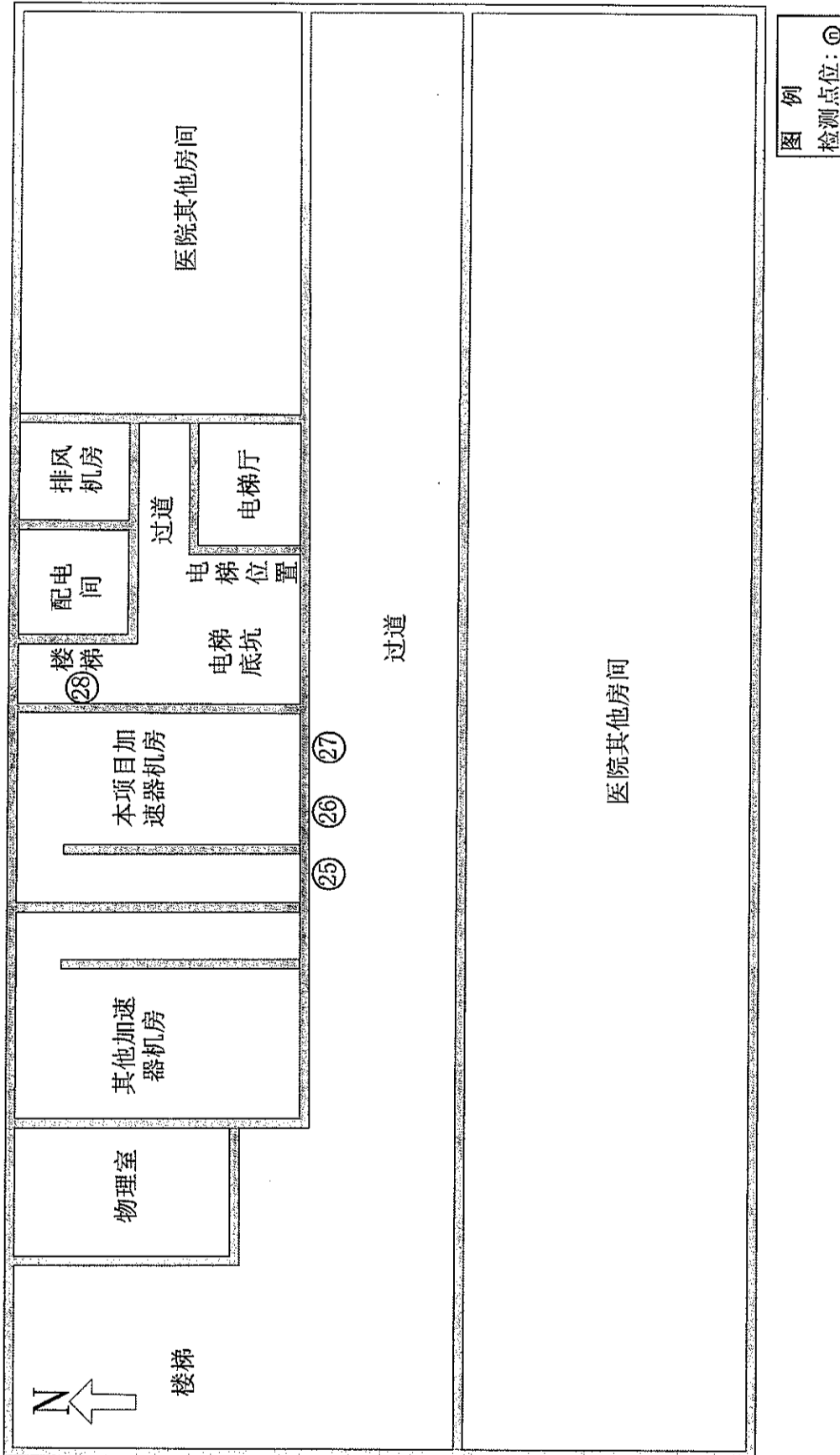


图3 直线加速器机房周围X-γ辐射剂量率检测点位布设示意图（地下一层）

# 苏州热工研究院有限公司环境检测中心 检测报告

报告编号: SNPI环检(电离)字[2018]第175号

第 12 页/共 15 页

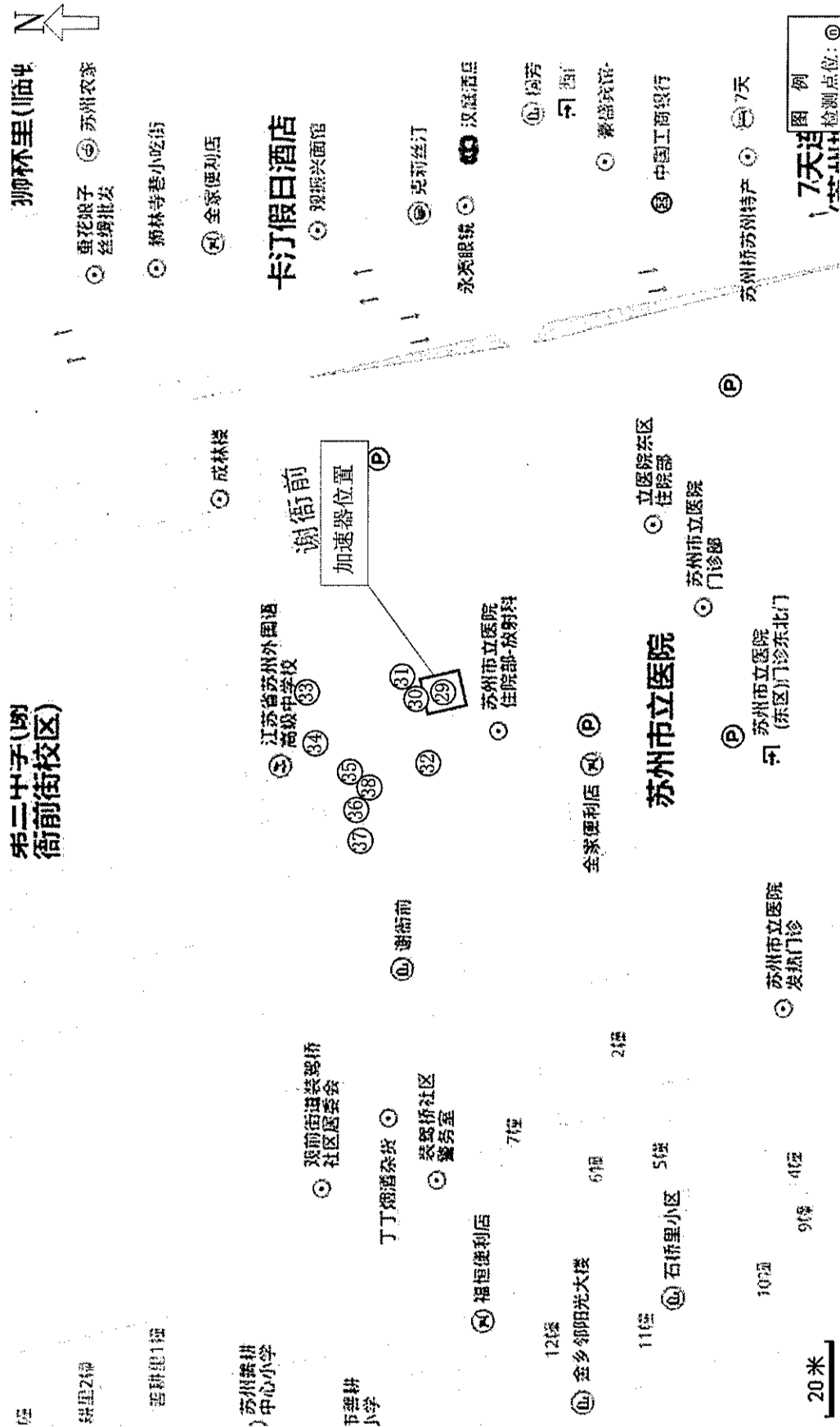


图4 直线加速器机房周围X-γ辐射剂量率检测点位布设示意图(地面)

# 苏州热工研究院有限公司环境检测中心 检测报告

报告编号: SNPI环检(电离)字[2018]第175号

第 13 页/共 15 页

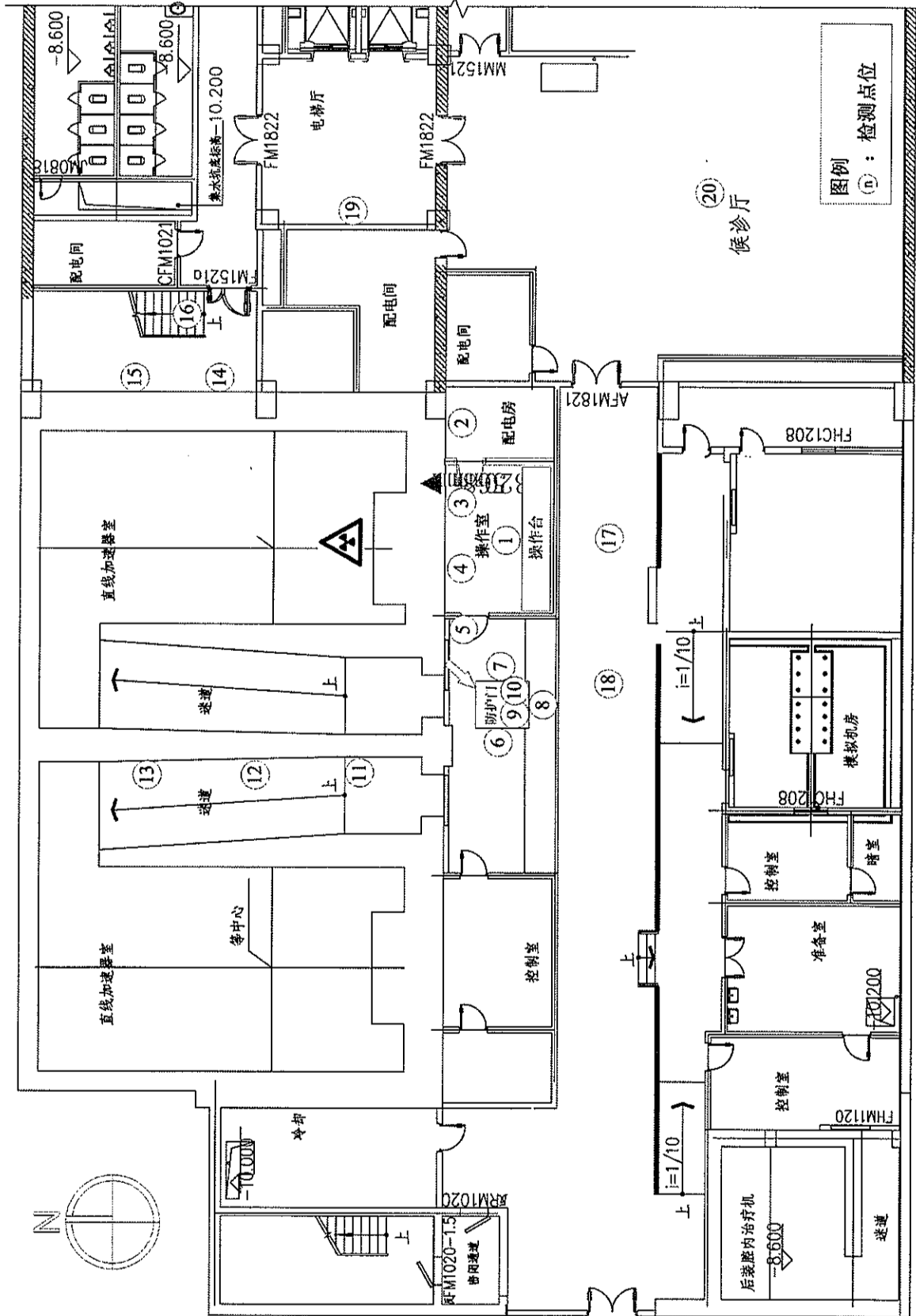
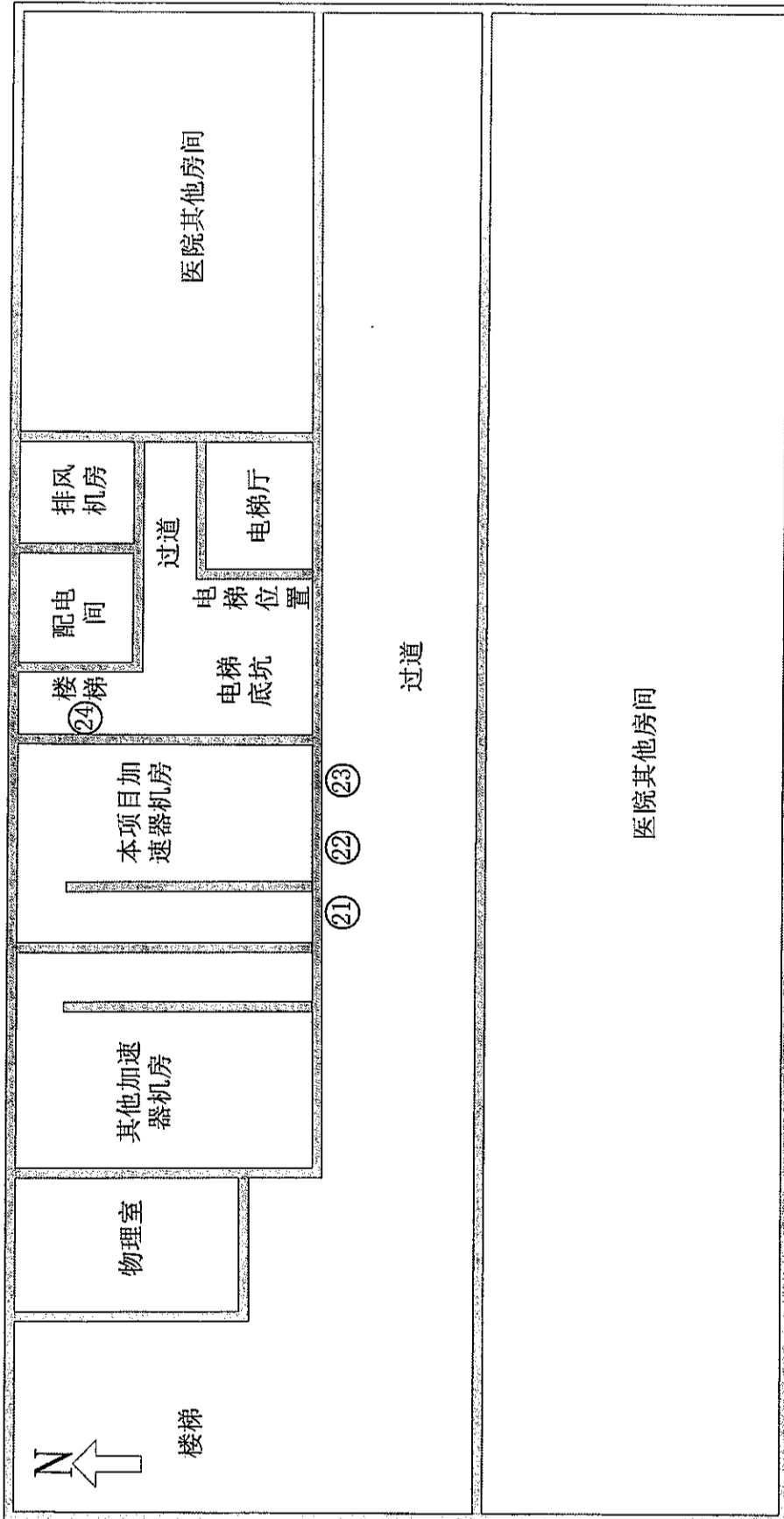


图5 直线加速器机房周围中子辐射剂量率检测点位布设示意图(地下二层)

# 苏州热工研究院有限公司环境检测中心 检测报告

报告编号：SNPI环检(电离)字[2018]第175号

第 14 页/共 15 页



图例  
检测点位：⑥

图6 直线加速器机房周围中子辐射剂量率检测点位布设示意图（地下一层）

# 苏州热工研究院有限公司环境检测中心 检测报告

报告编号: SNPI环检(电离)字[2018]第175号

第 15 页/共 15 页

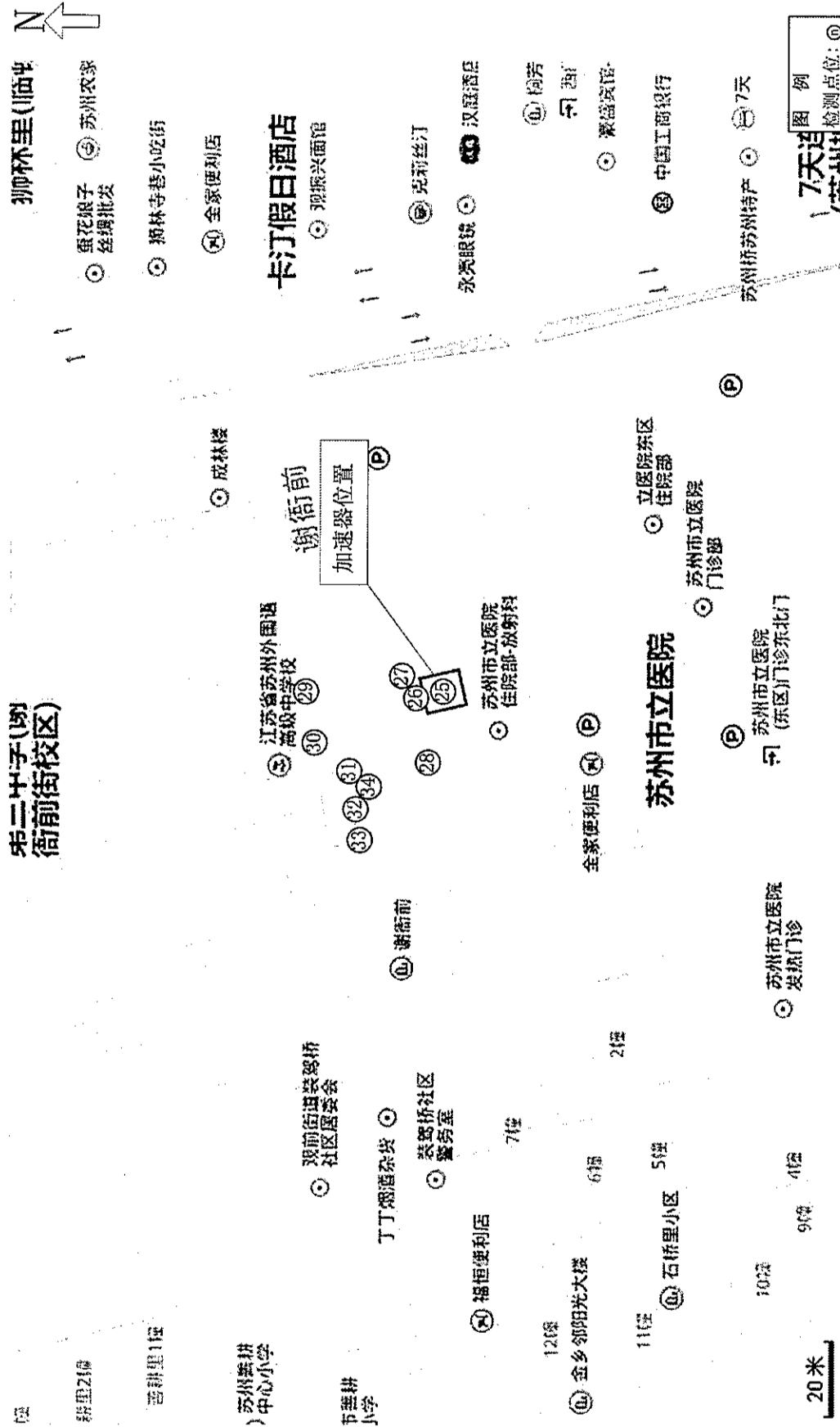


图7 直线加速器机房周围中子辐射剂量率检测点位布设示意图(地面)

## 附件七

### 海安市中医院辐射防护领导机构

组长：朱时林

副组长：季瑜 周建军

成员：朱时林 季瑜 魏爱淳 周建军 葛飞 王亚军 徐通生 于建忠 张宏娟 朱军海 于清泳 崔世海 张湛 陈峰生

下设办公室

主任：张宏娟

副主任：于清泳



## 海安市中医院放射诊疗设备安全操作规程

- 1、放射工作人员在透视前必须做好充分的暗适应。在不影响诊断的原则下，应尽可能采用“高电压、低电流、厚过滤”和小照射野进行工作。
- 2、用 X 线进行各类特殊检查时，要特别注意控制照射条件和重复照射，对受检者和工作人员都应采取有效的防护措施。
- 3、摄影时，放射工作人员必须根据使用的不同管电压更换附加过滤板；并应严格按所需的投照部位调节照射野，使有用线束限制在临床实际需要的范围内，同时对受检者的非投照部位采取适当的防护措施。
- 4、摄影时，放射工作人员必须在屏蔽室等防护设施内进行曝光，除正在接受检查的受检者外，其他人员不应留在机房内；当受检者需要携扶时，对携扶者也应采取相应的防护措施。
- 5、只有把受检者送到固定设备进行检查不现实或医学上不可接受情况下，才可使用移动式和携带式 X 线机施行检查，检查时做好防护措施。
- 6、使用便携式 X 射线机进行群体透视检查，须报请有管辖权的卫生行政部门批准。
- 7、进行 X 线检查时，对受检者的性腺部位要特别注意防护。非特殊需要，不得对受孕后八至十五周的孕妇进行下腹部放射影像检查，以避免对胎儿的照射。
- 8、采用能够满足临床诊断的最小剂量进行摄片。

- 9、为了解除病人的思想顾虑和紧张情绪，在摄片前应向病人做好解释工作。
- 10、为了防止产生异物伪影，在摄片前请病人或帮助病人除掉检查部位的饰物和异物。
- 11、在进行胸、腹部摄片前，应做好病人的呼吸训练工作，以减少由于病人呼吸而产生的移动伪影。
- 12、对于需要注射对比剂的病人，应在摄片前 4 小时禁食。检查前还应给病人做碘过敏试验，试验阳性者禁止。
- 13、在进行腹部摄片前，病人应不吃含金属的药物和钡剂。
- 14、对昏迷和不合作的病人，可适当给予镇静剂，特殊情况下应给予麻醉剂。
- 15、对 X 线机进行定期保养、维修、射线剂量测定。

# 海安市中医院 放射科岗位职责和各级人员职责

## 第一章 放射科岗位职责

### 一、登记室岗位职责

- 1、在科主任领导下负责门诊、住院患者各项常规检查及各种特殊检查的登记、预约、划价、编号和记帐工作。
- 2、负责向患者说明检查前的准备要求和注意事项及检查前的准备。
- 3、负责各种报告的登记、报送、归档工作。
- 4、负责全科医疗工作的统计并按月制成报表。
- 5、负责影像片的归档保管工作，严格执行影像片借阅制度规定。

### 二、x线摄影室岗位职责。

1、在科主任领导下，上岗人员必须爱护各种影像设备，进行经常性保养，及时调整机房温度和湿度，保证x线检查的正常运行，各种仪器设备及附属用品使用完毕必须复位并整理机房、清洁设备。

2、严格遵守操作规程，按规定的性能条件进行工作，不得擅自更改设备的性能及参数。

不经岗位责任者同意不得开机使用，实习人员必须在老师指导下工作。

3、根据临床要求，进行常规和特殊摄片以及各种造影，及时和相关岗位保持密切联系，

不断反馈质量信息，各种检查在没有把握的情况下应请患者稍候观察

结果。在使用碘对比剂

时，工作结束后再观察 15 分钟，及时发现迟发反应。

4、讲奉献、讲贡献，不推诿患者，坚守工作岗位，按时开门检查，机房内不得会客和做与工作无关的事情，机房内不准吃食物，严禁吸烟。发生医患纠纷时，克制忍耐，多做解释，妥善处理，及时汇报。

5、加强防护意识，注意对患者敏感部位必要的照射时，尽量使用最小照射野，无关人员不要进入正在工作的环境，陪护人员应给予防护射线的教育。

### 三、暗室岗位职责

- 1、 在科主任的领导下，暗室岗位应相对固定，专人负责。每天工作前必须检测洗片机运转情况，特别注意显影、定影和烘干的温度、药液量是否充足、补充液及漂洗液是否正常，当天工作结束后做好整理清洁，每周 1~2 次对洗片机进行清洗。
- 2、 自觉遵守规章制度，暗室环境既要确保暗化又要保证空气流通，暗室内严禁吸烟和吃任何食物。
- 3、 上岗前检查当天胶片用量是否准备充足；随时把感光条件、投照位置等信息反馈给投照部门。及时冲洗和整理胶片，核对会诊单后分别送往各书写报告或指定会诊点。
- 4、 每天记录暗室的质控统计、胶片使用规格和数量、废片以及洗片机运转状况，以书面形式记录，定期交接班并向科主任汇报。

#### 四、CT 室岗位职责

1、在科主任领导下，CT 机房内所有设备和各项设施由专人负责，在工程技术人员的指导下共同作维护、保养和检修工作，定期校正各种参数，保证 CT 机正常、准确的运转状态。

2、CT 工作人员应相对固定，在保证稳定使用和具有上岗证的人员中定期轮转。

3、CT 诊断医师扫描前应审阅申请单，了解病情提出扫描计划。CT 扫描人员按规定常规程序操作，在常规以外的选层、加层等应和诊断医师共同探讨，扫描结束要准确填写扫描条件等并签名，诊断医师必须及时阅片、书写或打印并按时发送检查报告。

4、CT 检查前必须确认静脉法碘试验阴性及既无其他禁忌症者才能增强，注入对比剂后应随时注意有无不良反应，扫描结束患者离开机房后，仍应在候诊室处观察 15 分钟，以防碘迟发反应。

5、保持 CT 机房的清洁，扫描室、控制室、计算机室的温度、湿度应符合规定要求，一般控制室、扫描室控制在  $22^{\circ}\text{C} \pm 4^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度为 65% 以下，每天填写工作日志和机器运转情况，定期书面交班，并向科主任汇报。

#### 五、MRI 室岗位职责

1、在科主任领导下，MRI 机房内所有设备和各项设施由专人负

责，在工程技术人员的指导下共同做好维护、保养和检修工作，定期校正各种参数，保证 MRI 机器正常、准确运转。

2、MRI 工作人员应相对固定，在保证稳定使用和具有上岗证的人员中定期轮转。

3、MRI 诊断医师扫描前应审阅申请单，了解病情提出扫描计划。MRI 扫描人员按既定常规程序操作，在常规以外的各种检查序列应和诊断医师共同探讨，扫描结束后准确填写各种规定记录参数并签名。诊断医师必须及时阅片、打印，按时发送检查结果。

4、严格掌握 MRI 的适应症和禁忌症，进入扫描室前应除去一切金属物品，向患者解释检查过程、消除恐惧心理，争取良好合作。

5、机房温度保持在 16~22℃，相对湿度在 40~60%，对超导 MRI 机每天检查液氮储存量，低于 75%应立即停止使用，每天检查冷水机水压运行状况，并作详细记录。每天工作日志和机器运转情况，定期书面交班并向科主任汇报。

## 六、DSA 室岗位职责

1、在科主任领导下，导管室内机器（附属设施）、器械（导管）等分别由技师和医师专人负责，分别做好机器和器械的维护、保养和维修工作，保证导管室的正常和应急运转。

2、DSA 的三套人员（医师、技师和护师）均应相对固定，定用轮转，确保其工作程序的稳定性和持续性。

3、导管室医师应事先了解患者病情，严格掌握适应症和禁忌症，操作时必须符合医疗规范。护师必须严格执行三查七对制度，接患者时要携带病历、影像资料并核对患者的姓名、年龄、床号、手术名称、术前准备、术中用药及有关用药的试验结果。技师在造影前必须检查确保机器（注射器等）正常工作。

4、导管室严格执行无菌技术操作规程，以手术室标准进行消毒隔离。

5、工作结束后医师应密切观察患者术后情况并及时写好医嘱、制作影像图片和报告，技师复位机器和整理机房，护师清理、消毒器械，每天对导管室进行常规紫外线照射、消毒 30 分钟，每月空气培养一次，负责工作日志，定期小结交班，向科主任汇报。

## 第二章 放射科各类人员职责

### 一、科主任职责

1、在院长领导下，负责本科的医疗、教学、科研、预防及行政管理工作。

2、制定本科工作计划，组织实施，实行对常规 X 线、CR、DR、CT、MR、DSA 与各种介入放射治疗的统一领导和管理，经常督促检查，按期总结汇报。

3、根据本科任务和人员情况进行科学分工，保证对病员进行及

时诊断和治疗。

4、定期主持集体阅片，实施主任领导下的常规 X 线、CT、MRI 介入治疗综合读片制度，审签重要的诊断报告，亲自参加临床会诊和对疑难病例的诊断治疗。经常检查放射诊断、治疗、投照质量。

5、经常和临床科室取得联系，征求意见，改进工作。

6、学习、引进国内外先进医疗技术，开展科学研究。担任教学，搞好进修、实习人员的培训。

7、组织领导本科人员认真执行各项规章制度和技术操作规程，经常检查防护情况，和设备使用与保养情况。严防差错事故，及时处理医疗纠纷和医疗事故，保障医疗安全。

8、确定本科人员轮换、值班和休假及参加学术活动、外出进修。

9、组织本科人员的医德医风教育、业务培训和考核，提出升、调、奖、惩意见。

10、审签本科药品器材的请领与报销。

## 二、科副主任职责

协助主任负责相应工作，科主任外出或休假时全面负责科室工作。

## 三、住院总医师（科秘书）职责

1、在科主任领导下，协助科主任做好科内各项业务和日常医疗行政管理工作。

2、带头执行并检查督促各项规章制度和技术操作规程，严防差错事故。

3、协助主任加强对住院医师、进修实习人员的培训和日常管理。



- 4、负责医师排班及节假日排班。
- 5、科室正、副主任外出时负责科室行政工作。

#### 四、主任医师职责

- 1、在科主任领导下，负责和指导科室医疗、教学、科研和预防工作。
- 2、担负疑难病例的诊治治疗，参加院内会诊和疑难、死亡病例讨论。
- 3、定期主持集体阅片，审签重要的诊断报告。
- 4、制定和主持开展新技术、新项目和科学研究，指导下级医师开展科研工作和论文撰写工作。
- 5、担任对下级医师和进修实习人员的培训、教学和指导工作。
- 6、督促下级医师认真贯彻执行各项规章制度和技术操作规程。
- 7、指导本科各级医师做好综合影像诊断工作，有计划开展基本功训练
- 8、对各级医师的理论水平、业务能力、工作实绩做出评定。

#### 五、主治医师职责

- 1、在科主任领导和主任医师指导下，负责科室一定范围的医疗、教学、科研和预防工作。
- 2、主持集体阅片，修改和审签下级医师诊断报告。
- 3、认真执行各项规章制度和技术操作规程，经常检查医疗质量，严防差错事故。
- 4、学习和运用国内外先进医疗技术，开展新技术、新项目，参

与科研。做好资料积累，

及时总结经验。

#### 5、其它职责同住院医师

### 六、住院医师职责

1、在科主任领导和主任医师指导下进行工作。参加常规 X 线、CT、MRI 和介入治疗等各项工作，定期轮训。

2、负责 X 线诊断工作，按时完成诊断报告，遇有疑难问题及时请示上级医师。

3、掌握 X 线机的一般原理、性能、使用及投照技术，遵守操作规程，做好防护工作，严防差错事故。

4、加强与临床科室联系，不断提高诊断符合率。

5、认真执行各项规章制度和技术操作规程。

6、认真学习和积极开展新技术、新项目，及时总结经验。

7、协助做好进修实习人员的带教工作。

### 七、主任技师职责

1、在科主任领导下，负责和指导科室技术、教学、科研和预防工作。尤其是处理疑难技术问题和高精密设备的技术工作。

2、制定和主持开展新技术、新项目和科学研究，指导下级技师开展科研。

3、定期主持技术读片，讲评投照质量，指导疑难问题的读片。

4、指导制定各种技术参数，做好质控，提高放射工作质量。指导并亲自参加全科机器的安装、调试、保养、检修、大修工作。

- 5、担任对下级技师和进修实习人员培训、教学和指导工作。
- 6、督促下级技师认真贯彻执行各项规章制度和技术操作规程。
- 7、加强与临床科室联系；不断提高技术质量。

副主任技师参照主任技师职责执行。

## 八、主管技师职责

1、在科主任领导，主任医师和主任技师指导下，负责科室一定范围的技术、教学、科研和预防工作。

2、定期主持技术该片，讲评投照质量。

3、学习和运用国内外先进医疗技术，开展新技术、新项目，参与科研。做好资料积累，及时总结经验。

4、认真执行各项规章制度和技术操作规程，经常检查技术质量，严防差错事故。

5、担任对下级技师和进修实习人员的培训、教学和指导工作。

6、负责本科机器的检查、维护和管理。

7、参加制定各种技术参数，做好质控。

8、其它职责同技师

## 九、技师职责

1、在科室主任领导下、主治医师和主管技师指导下进行工作。

2、负责放射科常规 X 线投照、CT、MRI、DSA 等放射技术工作，并帮助和指导技士、

进修实习人员开展工作。

- 3、负责本科机器的检查、维护和管理。
- 4、认真执行各项规章制度和技术操作规程，严防差错事故。
- 5、做好进修实习人员的带教工作。
- 6、开展技术革新和科学研究，担任一定的教学工作。
- 7、主持及参加集体阅片讲评投照质量。

#### 技师职责同技师

#### 十、放射科工程技术人员职责

- 1、在科主任领导下负责科室设备管理工作。
- 2、负责全科机器的安装、调试、保养、检修、大修工作，并及时记录在册。
- 3、参与制订各种技术参数，做好质控。
- 4、定期作大型设备的调试、校正。
- 5、负责设备常用零配件的保管。
- 6、协助科主任督促“设备维修保养制度”的落实。

#### 十一、放射科 CT 室护士职责

- 1、在护理部主任（门诊护士长）和科主任领导下进行工作。
- 2、认真执行各项护理制度和技术操作规程，正确执行医嘱。准确及时完成各项护理工作，严格执行“三查七对”制度，对防止差错、事故的发生。
- 3、做好 CT 检查病人的基本护理和精神护理工作。
- 4、热情接待病人，做好 CT 检查前后的介绍。
- 5、做好碘过敏试验及观察反应情况。

- 6、准备好各项急救用品，在抢救过程中协助医生工作。
- 7、熟练掌握 CT 检查前后的注意事项。
- 8、护送病员进机房，并与扫描技师联系有关扫描情况。

## 十二、放射科 MRI 室护士职责

- 1、在护理部主任(门诊护士长)和科主任领导下进行工作。
- 2、认真执行各项护理制度和技术操作规程，正确执行医嘱，准确及时完成各项护理工作，严格执行“三查七对”制度，防止差错、事故的产主。

- 3、做好 MRI 检查病人的基本护理和精神护理工作。
- 4、热情接待病人，做好 MRI 检查前后的介绍。
- 5、准备好各项急救用品，在抢救过程中协助医生工作。
- 6、熟练掌握 MRI 检查前后的注意事项。

## 十三、放射科导管室护士职责

- 1、在护理部主任（门诊护士长）和科主任领导下工作。负责日常导管室内管理。

- 2、认真执行各项护理制度和技术操作规程，正确执行医嘱。准确及时完成各项护理工作。严格执行“三查七对”制度，严防差错、事故的发生。

- 3、接诊介入治疗病人，校对病人姓名、性别、年龄、床号、手术名称、各种药物试验结果、皮肤准备情况。重危病人和特殊治疗经测心率、呼吸、血压和心电监护。

- 4、术前引导病人卧于检查床，术后协助搬送病人。

5、严格执行无菌操作，遵守“导管室消毒隔离制度”，督促无菌操作，并作好记录。

6、做好病人心理护理，术中巡视观察病人血压，有异常及时报告医师，积极配合作好抢救工作。

7、每日清点各种药品、抢救器械，发现缺少、故障及时通知有关人员。

8、介入治疗前铺好床单、枕头，准备好手术包、手术器械，术后及时清理房间，物归原处，做好房间消毒。

9、指导工人搞好卫生，垃圾分类处理。

#### 十四、放射科登记室人员职责

1、在科主任领导下工作。

2、办理病员放射检查、预约、划价的一切手续。

3、发放每日报告单，并签名留底。

4、负责办理借还片手续。

5、统计每日和每月工作量。

6、负责每日各种资料归档、登记和保管。

## 海安市中医院放射科 X 线辐射防护与安全保卫制度

为加强放射科诊疗工作的管理,保证放射科诊疗质量和医疗安全,保障放射科诊疗工作人员、患者和公众的健康权益,依据卫生部《放射诊疗管理规定》,特制定放射科 X 线辐射防护管理规定。

放射科 X 线辐射防护工作由科主任负责,科室制定兼职人员协助主任做好 X 线辐射防护工作。

放射科工作人员要增强放射防护意识和责任性,在放射诊疗工作中应当遵守医疗照射正当化和放射防护最优化的原则。科室定期组织对放射科诊疗场所、设备和人员进行放射防护检查。

X 线检查设备必须有《射线装置工作许可证》;开展介入放射学工作,放射技术和放射诊断工作人员必须按要求具备相应的资质;各级各类人员应熟悉放射设备的主要结构和安全性能,确保设备安全,防止意外放射事件的发生。

放射科各 X 线检查室、控制室的辐射防护必须达到国家要求;放射科诊疗场所必须设有电离辐射警告标志和工作指示灯;放射科诊疗场所必须配备工作人员和受检者防护用品。

在放射检查前应事先告知受检者辐射对健康的影响,在登记室、X 线检查室设置告示牌。对育龄妇女腹部或骨盆进行 X 线检查前,应问明是否怀孕;非特殊需要,对受孕后 5 周至 15 周的育龄妇女,不得进行下腹部放射影像检查;在放射检查中对邻近照射野的敏感器官和组织进行屏蔽防护;在不影响诊断的前提下,摄片、透视、介入治疗

等尽可能采用高电压、低电流和小光圈。

操作人员在放射检查前应关闭检查室门窗，无关人员不得进入检查室；确实因病情需要，必须陪同检查者，应给予必要防护用品，陪同人员应尽量远离 X 线球管。

技术人员要严格执行各种放射设备操作规程，确保影像质量，减少废片，避免重复照射。有条件的单位尽可能采用数字化 X 线检查，减少辐射。

放射科工作人员工作期间应佩戴个人计量仪，接受专业及放射防护培训；定期健康检查，医院建立个人剂量、职业健康管理和教育培训档案。



## 海安市中医院放射科设备使用与维护保养制度

### 一、设备使用制度

1.科内一切设备（X线机，自动洗片机、激光相机）均由技师长（副技师长）具体负责。

2.科内仪器分配到人，负责专门保养，并作好记录。

3.各仪器保养人员遇有故障，必须立即报告技师长，由技师长与有关部门联系解决，若停机，必须向科主任报告。

4.每台仪器设备必须在正常规定的电源条件下工作，在使用前，必须检查电源并须行试机工作。

5.检查室工作人员必须爱护机器，保持机房和机器清洁，检查机器各种按钮，开关及螺丝是否稳定，发现异常者，必须立即检修。

6.科内设备在不影响工作前提下，由技师长安排作定时维修。

### 二、设备定期监测及维修保养制度

#### 1、设备定期维护（每三个月进行一次）

（1）设备机械性能维护：安全装置检查，各机械限位装置有效性检查，各种运动运转检查，操作完整性检查。

（2）设备电气性能维护：各种应急开关有效性检查，透视曝光参数（KV、MA、MAS）检查。

（3）剂量检测：每六个月进行一次。

（4）定期对CT、MRI进行水模检查。

#### 2、日常维护（每日进行）

(1) 开机前确保机房环境条件(温度、湿度等)要符合设备要求。

(2) 每日开机后先检查机器是否正常, 有无提示错误等, 若有异常疑点必须预先排除。

(3) 严格遵守机器操作规程, 使用中遇到异常情况应立即切断电源, 请机修人员检验、维修。

(4) 使用 X 线机和 CT 前, 必须先预热球管后才能工作。对于 MRI, 工作前应先查看液氮, 氮气和冷水机水压运行情况。

(5) 每日工作结束后, 需清洗机器上的脏物和血迹等。

## 海安市中医院辐射工作人员个人剂量管理制度

一、按照《放射工作人员职业健康管理办法》和国家有关标准、规范的要求，安排本单位的放射工作人员接受个人剂量监测，并遵守以下规定：

(1) 外照射个人剂量监测周期一般不应超过 90 天，内照射个人剂量监测周期按照有关标准执行。

(2) 建立并保存个人剂量监测档案。

(3) 允许放射工作人员查阅、复印本人的个人剂量监测档案。

二、个人剂量监测档案主要内容

1、常规监测方法和结果等相关资料。

2、应急或者事故中受到照射的剂量和调查报告等相关资料。放射工作单位应当将个人剂量监测结果及时做好记录。

三、放射工作人员进入放射工作场所，应当遵守以下规定：

1、正确佩戴个人剂量计。

2、操作结束离开非密封放射性物质场所时，按要求进行个人体表、衣物及防护用品的放射性污染监测，发现污染要及时处理，做好记录并存档。

3、进入辐照装置、放射治疗等强辐射工作场所时，除佩戴常规个人剂量计外，还应当携带报警式剂量计。

4、工作人员工作时，应将个人剂量计随身佩戴，禁止将个人剂量计遗弃在机房内，由此造成个人剂量计监测结果超标，造成影响和后

果的，本人负全责。必要时，调离工作岗位。

四、个人剂量监测工作应当由具备资质的个人剂量监测技术服务机构承担，并按照规定，将报告送达放射工作单位。

## 海安市中医院放射工作人员体检制度

1.放射科工作为对人体的损害工作之一，除加强日常防护工作外，每季度内，科内工作人员必须进行血象检查。

2.凡市防疫站举行市放射人员全面体检时，科室在保证科内正常工作进行的情况下，要安排全科人员按时参加体检。

3.无论每季度或 / 和市内体检时，发现有关职业损害或 / 和接近职业病标准限值时，必须采取措施（少接触、半脱离或住院治疗），防止职业病发生。

4.若经市或 / 和省职业病诊断小组确定为职业病（放射损害）时，应按全国有关劳保条例进行安排和处理，享受有关职业病的一切福利和待遇。

5.凡新来科工作人员必须作体格检查和血象检查并存入健康档案内，以作日后对比参考。

## 海安市中医院医院辐射监测方案

为加强对放射源管理与放射工作人员健康管理，控制放射性物质的照射，规范放射工作防护管理，保障相关员工健康和环境安全，根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》要求，结合我院实际，特制定本方案。

### 一、个人剂量监测

1、我院辐射环境监测工作由放射防护领导小组组织，放射科、核医学科具体实施，医院预防保健科负责联系有剂量监测资质的机构对我院参与放射源管理人员进行个人剂量监测。

2、个人剂量监测期内，个人剂量计每三个月检测一次。佩戴周期第三个月份的月底各有关部门放射防护管理人员收齐本部门放射工作人员的个人剂量监测仪后交至预防保健科更换佩戴个人剂量计，预防感染科统一将个人剂量计送至有资质机构检测并领取新的个人剂量计。

3、剂量监测结果一般每季度由预防保健科向各有关部门通报一次；当次剂量监测结果如有异常，预防感染科通知具体放射工作人员及部门分管领导。

4、预防保健科和放射防护领导小组负责建立我院放射工作人员的个人剂量档案。

### 二、放射工作人员健康检查

我院预防保健科联系有放射人员体检资质的医院，组织相关

放射工作人员每年进行一次健康检查，并建立健康档案。未经体检和体检不合格者，不得从事放射性工作。

### 三、工作场所监测

后勤设备管理科负责联系有放射设备性能、工作场所防护监测资质的机构对我院放射设备进行每年一次的设备性能与防护监测。

#### 1、外部监测：

根据需要联系有监测资质的机构对我院放射工作设备性能与场所辐射防护进行监测或环境评价。

#### 2、内部监测：

由核医学科每季度初指定专人对我院存放放射物质场所进行监测，并记录档案。

3、应急监测：应急情况下，为查明放射性污染情况和辐射水平进行必要的内部或外部监测。

## 海安市中医院放射事件应急预案

### 一、总则

根据国家《放射性同位素与射线装置安全与防护条例》及《放射诊疗管理规定》（以下简称《规定》）的要求，在一旦发生放射诊疗事件时，能迅速采取必要和有效的应急响应行动，保护工作人员及公众及环境的安全，制定本应急预案。

### 二、建立放射事件应急处理机构。

（一）本单位成立放射事件应急处理领导小组，组织、开展放射事件的应急处理救援工作，领导小组组成如下：

组长：朱时林

副组长：崔华、周建军

成员：景健军、崔世海、朱军海

应急处理电话：051388061036

（二）应急处理领导小组职责：1、定期组织对放射诊疗场所、设备和人员进行放射防护情况进行自查和监测，发现事故隐患及时上报至院办并落实整改措施；2、发生人员受超剂量照射事故，应启动本预案；3、事故发生后立即组织有关部门和人员进行放射性事故应急处理；4、负责向卫生行政部门及时报告事故情况；5、负责放射性事故应急处理具体方案的研究确定和组织实施工作；6、放射事故中人员受照时，要通过个人剂量计或其它工具、方法迅速估算受照人员的受照剂量。7、负责迅速安置受照人员就医，组织控制区内人员的撤离



工作，并及时控制事故影响，防止事故的扩大蔓延。

### 三、放射性事故应急救援应遵循的原则：

- （一）迅速报告原则；
- （二）主动抢救原则；
- （三）生命第一的原则；
- （四）科学施救，控制危险源，防止事故扩大的原则；
- （五）保护现场，收集证据的原则。

### 四、放射性事故应急处理程序：

（一）事故发生后，当事人应立即通知同工作场所的工作人员离开，并及时上报卫生行政部门；

（二）应急处理领导小组召集专业人员，根据具体情况迅速制定事故处理方案；

（三）事故处理必须在单位负责人的领导下，在有经验的工作人员和卫生防护人员的参与下进行。未取得防护检测人员的允许不得进入事故区；

（四）各种事故处理以后，组织有关人员进行讨论，分析事故发生原因，从中吸取经验教训，采取措施防止类似事故重复发生。凡严重或重大的事故，向上级主管部门报告。

## 辐射工作安全责任书

为防治放射性污染，保护环境，保障人体健康，落实辐射工作安全责任，根据《中华人民共和国放射性污染防治法》有关规定，海安市中医院承诺：

一、单位负责人\_\_\_\_\_ (职务 法人) 为本单位辐射工作安全责任人。

二、设置专职机构(名称) \_\_\_\_\_ 或指定专人\_\_\_\_\_ 负责放射性同位素与射线装置的安全和防护工作。

三、在许可规定的范围内从事辐射工作。

四、健全安全、保安和防护管理规章制度，制定辐射事故应急方案，并采取措施防止辐射事故的发生。一旦发生事故将立即报告当地环保部门。

五、建立放射性同位素的档案，并定期清点。

六、指定专人\_\_\_\_\_ 负责放射性同位素保管工作。放射性同位素单独存放，不与易燃、易爆、腐蚀性等物品混存。确保贮存场所具有有效防火、防水、防盗、防丢失、防泄漏的安全措施。贮存、领取、使用、归还放射性同位素时及时进行登记、检查，做到账物相符。

七、保证其辐射工作场所安全、防护和污染防治设施符合国家有关要求，并确保这些设施正常运行。

八、发生任何涉及放射性同位素的转让、购买行为时，在规定时间内办理备案登记手续。

九、在运输或委托其他单位运输放射性同位素时，遵守有关法律法规，制定突发事件的应急方案，并有专人押运。

十、按有关规定妥善处置放射性废物或及时送城市放射性废物库贮存。

十一、对本单位辐射工作人员进行有关法律、法规、规章、专业技术、安全防护和应急响应等知识的培训教育，持证上岗。

十二、每年对本单位辐射工作安全与防护状况进行一次自我安全评估，安全评估报告将对存在的安全隐患提出整改方案，安全评估报告报省(市)级环保部门备案。

十三、建立辐射工作人员健康和个人剂量档案。

十四、认真履行上述责任，如有违反，造成不良后果的，将依法承担有关法律及经济责任。

单 位：

法定代表人：

负 责 人：

联 系 人：

电 话：

日 期：

## 附件五

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	海安县中医院		
地 址	江苏省南通市海安县海安镇宁海中路55号		
法定代表人	朱时林	电话	0513-88813752
证件类型	身份证	号码	320102196703121950
涉源 部 门	名 称	地 址	负责人
	碎石中心	宁海中路55号院内碎石中心	金香
	手术室	宁海中路55号院内手术室	王素梅
	放疗中心	宁海中路55号院内放疗中心	王亚军
	放射科	宁海中路55号院内放射科	张宏娟
种类和范围	使用II类、III类射线装置。		
许可证条件			
证书编号	苏环辐证[F0495]		
有效期至	2019 年 11 月 17 日		
发证日期	2018 年 05 月 08 日 (发证机关章)		







# 台帐明细登记

## (三) 射线装置

证书编号: 苏环辐证[F0495]

序号	装置名称	规格型号	类别	用途	场所	来源/去向		审核人	审核日期
						来源	去向		
1	128排螺旋CT	Brilliance iCT	III类	医用X射线计算机断层扫描(CT)装置	院内门诊综合楼放射科	来源	荷兰飞利浦		
						去向			
2	DR	Digital Diagnost Release3.1	III类	医用诊断X射线装置	院内门诊综合楼放射科	来源	荷兰飞利浦		
						去向			
3	DR	Primary Diagnost	III类	医用诊断X射线装置	院内门诊综合楼放射科	来源	苏州飞利浦		
						去向			
4	双能X线骨密度仪	Discovery Ci	III类	医用诊断X射线装置	院内门诊综合楼放射科	来源	美国HOLOGIC		
						去向			
5	口腔全景机	OC200D	III类	口腔(牙科)X射线装置	院内门诊综合楼放射科	来源	芬兰 Instrumentarium		
						去向			
6	数字胃肠机	KD-RF100	III类	医用诊断X射线装置	院内门诊综合楼放射科	来源	上海康达		
						去向			
7	医用直线加速器	Clinac 23EX	II类	粒子能量小于100兆电子伏的 医用加速器	院内放疗中心	来源	美国瓦里安		
						去向			
8	多排螺旋CT	Brilliance 6	III类	医用X射线计算机断层扫描(CT)装置	院内医技楼放射科	来源	荷兰飞利浦		
						去向			



# 台帐明细登记


## (三) 射线装置

证书编号:

苏环辐证[F0495]

序号	装置名称	规格型号	类别	用途	场所	来源/去向		审核人	审核日期
						来源	去向		
9	乳腺钼靶机	LANMEDSOPHI ECLASSIC	III类	医用诊断X射线装置	院内门诊综合楼放射科	来源	芬兰普兰梅德		
10	移动C型臂	Sirenobil Compace L	III类	医用诊断X射线装置	院内门诊综合楼手术室	去向			
						来源	上海西门子		
11	移动C型臂	OEC 850	III类	医用诊断X射线装置	院内门诊综合楼手术室	去向			
						来源	北京GE		
12	体外振波碎石系统	MZ ESWL-V	III类	医用诊断X射线装置	院内碎石中心	去向			
						来源	深圳惠康		
13	DR	DigitalDiag nost System	III类	医用诊断X射线装置	院内医技楼放射科	去向			
						来源	荷兰飞利浦		
14	移动C型臂	BV Pulsera	III类	医用诊断X射线装置	院内医技楼放射科	去向			
						来源	荷兰飞利浦		
15	移动X光机	Multinobil 10	III类	医用诊断X射线装置	院内医技楼放射科	去向			
						来源	西门子		
	以下空白					去向			
						来源			

### 培训合格证书



(印章)

身份证号 320621198808101847

姓 名 李秋蓉 性别 女

文化程度 本科

工作单位 海安县中医院


该同志于 2015 年 5 月 14 日

至 2015 年 5 月 1 日参加辐射安

全与防护培训班学习,通过规定的

课程考试,成绩合格,特发此证。

有效期四年。



培训机构(章)

2015 年 5 月 14 日

编号:苏环辐 1559042

### 培训合格证书



(印章)

身份证号 301283198506112012

姓 名 刘伯松 性别 男

文化程度 本科

工作单位 海安县中医院

该同志于 2015 年 5 月 14 日

至 2015 年 5 月 15 日参加辐射安

全与防护培训班学习,通过规定的

课程考试,成绩合格,特发此证。

有效期四年。



培训机构(章)

2015 年 5 月 18 日

编号:苏环辐 1559046



## 培训合格证书



(印章)

身份证号 320621198709287316

姓名 刘杰 性别 男

文化程度 专科

工作单位 海安县中医院

该同志于2015年5月14日  
至2015年5月15日参加辐射安  
全与防护培训班学习,通过规定的  
课程考试,成绩合格,特发此证。

有效期四年。



培训机构(章)

2015年5月18日

编号:苏环辐 1559045

## 培训合格证书



(印章)

身份证号 320621199105220035

姓名 伍文俊 性别 男

文化程度 本科

工作单位 海安县中医院

2015 5 14  
该同志于 年 月 日  
2015 5 15  
至 年 月 日参加辐射安  
全与防护培训班学习,通过规定的  
课程考试,成绩合格,特发此证。

有效期四年。



培训机构(章)

2015年5月18日

编号:苏环辐 1559049

# 培训合格证书



(印章)

身份证号 320621197906154112  
姓名 于清泳 性别 男  
文化程度 本科  
工作单位 海安县中医院

2015 5 14

该同志于 年 月 日

2015 5 15

至 年 月 日参加辐射安

全与防护培训班学习,通过规定的

课程考试,成绩合格,特发此证。

有效期四年。

2015

培训机构(章)

2015 5 18 日

1559050

编号:苏环辐