

核技术利用建设项目
新增 1 台 DSA 项目
环境影响报告表
(公示版)

如东县中医院
2018 年 11 月

环境保护部监制

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		如东县中医院			
法人代表姓名	顾海军	联系人	顾伟	联系电话	15062722086
注册地址		南通市如东县掘港镇淮河路 66 号			
项目建设地点		南通市如东县掘港镇淮河路 66 号			
立项审批部门		/		批准文号	/
建设项目总投资 (万元)	3020	项目环保总投资 (万元)	160	投资比例(环保 投资/总投资)	5.30%
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 ²)	/
应用类型	放射源	<input type="checkbox"/> 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		
		<input type="checkbox"/> 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	<input type="checkbox"/> 生产	<input type="checkbox"/> 制备 PET 用放射性药物		
		<input type="checkbox"/> 销售	/		
		<input type="checkbox"/> 使用	<input type="checkbox"/> 乙 <input type="checkbox"/> 丙		
	射线装置	<input type="checkbox"/> 生产	<input type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类		
		<input type="checkbox"/> 销售	<input type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类		
		<input checked="" type="checkbox"/> 使用	<input checked="" type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类		
	其他	/			
	<p>项目概述:</p> <p>一、建设单位基本情况、项目建设规模及由来</p> <p>如东县中医院始建于 1958 年 8 月, 目前已成为集医疗、教学、科研于一体的三级乙等中医医院, 先后被评为爱婴医院、江苏省高校实习基地和南京中医药大学教学医院。</p> <p>医院始终以提高医疗质量和服务水平为目标, 充分发挥中医药特色优势。现有临床及医技科室 39 个, 其中江苏省中医重点专科 1 个 (肛肠科)、江苏省基层医疗机</p>				

构中医特色专科建设项目 1 个（脾胃病科）、南通市中医重点专科 4 个（针灸科、皮肤科、心病科、骨伤科），南通市中医重点建设专科 3 个（儿科、肺病科、脾胃病科），全国基层名老中医药专家（陈幼清）传承工作室建设项目 1 个。此外，还开设了中西医结合治疗肝病、肾病、糖尿病、乳腺病、男性病、骨质增生、小儿哮喘等 13 个专病门诊。

为了更好的为患者服务，提高医院的医疗质量，如东县中医院拟在医技楼一层导管室新增 1 台 DSA，用于开展医疗诊断和介入治疗。

为保护环境和公众利益，防止辐射污染，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》、《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，依照《建设项目环境影响评价分类管理名录》（生态环境部令第 1 号，2018 年修正），本项目为新增 1 台 DSA，属于“191 核技术利用建设项目”中的“使用 II 类射线装置的”项目，确定为编制环境影响报告表。受如东县中医院的委托，江苏润天环境科技有限公司（国环评证乙字第 1999 号）承担了该单位新增 1 台 DSA 项目的环境影响评价工作。我公司通过资料调研、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。该医院新增 1 台 DSA 项目情况见下表：

表 1-1 如东县中医院新增 1 台 DSA 项目情况一览表

射线装置									
序号	射线装置名称型号	数量	最大管电压 (kV)	最大管电流 (mA)	射线装置类别	工作场所名称	使用情况	环评情况及审批时间	备注
1	DSA (Artis Zee III ceiling)	1	125	1000	II	医技楼一层 DSA 导管室	拟购	本次环评	/

二、项目选址情况

如东县中医院位于南通市如东县掘港镇淮河路 66 号，医院东侧为泰山路，南侧为淮河路，西侧为紫琅北路，北侧为黄河路。医院拟在院区医技楼一层导管室新增 1 台 DSA，医技楼东侧为急诊楼及停车场，南侧为门诊楼及停车场，西侧为院区绿化，北侧为住院楼。本项目地理位置示意图附图 1，如东县中医院平面布置和周围环境示意图见附图 2。

本项目 DSA 导管室东侧为电梯厅、设备间，南侧为患者走廊，西侧为洁净物品

库、准备室及处置间，北侧为控制室，上方为消毒供应中心，下方为地下车库。评价区域 50m 范围内无居民区、学校等环境敏感点，环境保护目标主要是从事本项目的辐射工作人员、其他医务人员、院内病患和周围公众。DSA 导管室平面布置及周围环境示意图见附图 3。

三、原有核技术利用项目履行环保手续情况

如东县中医院目前已取得辐射安全许可证，证书编号为苏环辐证〔F0294〕，种类和范围为“使用 III 类射线装置”，有效期至：2023 年 10 月 16 日。医院原有辐射安全许可证正副本见附件 3。

四、实践正当性分析

本项目的运行，可为病人提供放射诊断及治疗服务，并可提高当地医疗卫生水平，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，其获得的利益远大于对环境的影响，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。

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	Artis Zee III ceiling	125	1000	医用诊断/介入治疗	医技楼一层 DSA 导管室	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

(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 (μ 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	/	/	少量	少量	/	不暂存	通过排风系统排入外环境，臭氧约 25 分钟后分解一半。
/	/	/	/	/	/	/	/	/

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

<p>法规 文件</p>	<p>(1) 《中华人民共和国环境保护法》，1989年12月26日发布施行；2014年4月24日修订，2015年1月1日起施行；</p> <p>(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2003年9月1日起实施；2016年修正，2016年9月1日施行；</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) 《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；2014年修正，国务院令653号，2014年7月29日施行；</p> <p>(5) 《建设项目环境保护管理条例》，（2017年修订版），国务院令682号，2017年10月1日发布施行；</p> <p>(6) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，（2017年修正本），中华人民共和国环境保护部令47号，2017年12月20日起施行；</p> <p>(7) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》，（2018年修正本），生态环境部第1号公布，自2018年4月28日起施行；</p> <p>(8) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，环保部令18号，2011年5月1日起施行；</p> <p>(9) 《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>(10) 《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>(11) 《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，2006年9月26日起施行。</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》（HJ2.1-2016）；</p> <p>(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）；</p> <p>(3) 《辐射环境监测技术规范》（HJ/T61-2001）；</p> <p>(4) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）；</p> <p>(5) 《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）；</p>

	<p>(6) 《核辐射环境质量评价的一般规定》 (GB11215-1989) ;</p> <p>(7) 《环境地表γ辐射剂量率测定规范》 (GB/T14583-1993) 。</p>
其他	<p>附图:</p> <p>(1) 如东县中医院地理位置图 (见附图 1) ;</p> <p>(2) 如东县中医院平面布置和周围环境示意图 (见附图 2) ;</p> <p>(3) 如东县中医院医技楼一层 DSA 导管室平面布置及周围环境示意图 (见附图 3) 。</p> <p>附件:</p> <p>(1) 项目委托书 (见附件 1) ;</p> <p>(2) 射线装置使用承诺书 (见附件 2) ;</p> <p>(3) 辐射安全许可证正副本复印件 (见附件 3) ;</p> <p>(4) 本项目辐射环境现状监测报告 (见附件 4) 。</p>

表 7 保护目标与评价标准

<p>评价范围</p> <p>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，以及根据本项目的特点，本项目的评价范围确定为如东县中医院新增 1 台 DSA 项目所在机房实体屏蔽墙体边界外周围 50m 范围内区域，评价范围详见附图 2。</p>																					
<p>保护目标</p> <p>本次新增 1 台 DSA 项目周围 50m 范围均位于医院院区内，50m 范围内无居民区、学校等环境敏感点。本项目环境保护目标为医院辐射工作人员、医院内的其他医护人员、病患及陪同家属。详见表 7-1。</p> <p style="text-align: center;">表 7-1 本项目保护目标一览表</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>编号</th> <th>保护目标名称</th> <th>方位</th> <th>距离</th> <th>人口规模</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>辐射工作人员</td> <td>医技楼一层</td> <td>/</td> <td>约 8 人</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>其他医务人员</td> <td>医技楼一层</td> <td>/</td> <td>约 20 人</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>病患、周围公众</td> <td>四周及楼上下</td> <td>0~50m</td> <td>不定</td> </tr> </tbody> </table>		编号	保护目标名称	方位	距离	人口规模	1	辐射工作人员	医技楼一层	/	约 8 人	2	其他医务人员	医技楼一层	/	约 20 人	3	病患、周围公众	四周及楼上下	0~50m	不定
编号	保护目标名称	方位	距离	人口规模																	
1	辐射工作人员	医技楼一层	/	约 8 人																	
2	其他医务人员	医技楼一层	/	约 20 人																	
3	病患、周围公众	四周及楼上下	0~50m	不定																	
<p>评价标准</p> <p>1、《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）：</p> <p style="text-align: center;">工作人员职业照射和公众照射剂量限值</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>对象</th> <th>要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>职业照射 剂量限值</td> <td>应对任何工作人员的照射水平进行控制，使之不超过下述限值： ① 由审管部门决定的连续 5 年的年平均有效剂量，20mSv ② 任何一年中的有效剂量，50mSv</td> </tr> <tr> <td>公众照射 剂量限值</td> <td>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。</td> </tr> </tbody> </table>		对象	要求	职业照射 剂量限值	应对任何工作人员的照射水平进行控制，使之不超过下述限值： ① 由审管部门决定的连续 5 年的年平均有效剂量，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。														
对象	要求																				
职业照射 剂量限值	应对任何工作人员的照射水平进行控制，使之不超过下述限值： ① 由审管部门决定的连续 5 年的年平均有效剂量，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。																				
<p>辐射工作场所的分区</p> <p>应把辐射工作场所分为控制区和监督区，以便于辐射防护管理和职业照射控制。</p> <p>控制区：</p> <p>注册者和许可证持有者应把需要和可能需要专门防护手段或安全措施的区域定为控制区，以便控制正常工作条件下的正常照射或防止污染扩散，并预防潜在照射或限制潜在照射的范围。</p>																					

监督区：

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

2、《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ 130-2013）：

5.2 每台 X 射线机（不含移动式 and 携带式床边摄影机与车载 X 射线机）应设有单独的机房，机房应满足使用设备的空间要求。对新建、改建和扩建的 X 射线机房，其最小有效使用面积、最小单边长度应不小于表 2 要求。

表 2 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 ²	机房内最小单边长度 m
CT 机	30	4.5
双管头或多管头 X 射线机	30	4.5
单管头 X 射线机	20	3.5
碎石机房	15	3
全身骨密度仪	10	2.5
乳腺机	10	2.5
口腔 CT（坐/站位）扫描	5	2
口腔牙片机	3	1.5

5.3 X 射线设备机房屏蔽防护应满足如下要求：

a) 不同类型 X 射线设备机房的屏蔽防护应不小于表 3 要求。

表 3 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
标称 125kV 以上的摄影机房	3	2
标称 125kV 及以下的摄影机房、口腔 CT、牙科全景机房（有头颅摄影）	2	1
透视机房、全身骨密度仪机房、口内牙片机房、牙科全景机房、无头颅摄影）、乳腺机房	1	1
介入 X 射线设备机房	2	2
CT 机房	2（一般工作量） ^a 2.5（较大工作量） ^a	

^a 按 GBZ/T180 的要求

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不大于仪器响应时间。

b) CT 机、乳腺摄影、口内牙片摄影、牙科全景摄影、牙科全景头颅摄影和全身骨密度仪机房

外的周围剂量当量率控制目标值应不大于 2.5 μ Sv/h；其余各种类型摄影机房外人员可能受到照射的年有效剂量约束值应不大于 0.25mSv；测量时，仪器读出值应经仪器响应时间和剂量检定因子修正后得出实际剂量率。

5.5 机房应设有观察窗或摄像监控装置，其设置的位置应便于观察到患者和受检者状态。

5.6 机房内布局要合理，应避免有用线束直接照射门、窗和管线口位置；不得堆放与该设备诊断工作无关的杂物；机房应设置动力排风装置，并保持良好的通风。

5.7 机房门外应有电离辐射警告标志、放射防护注意事项、醒目的工作状态指示灯，灯箱处应设警示语句；机房门应有闭门装置，且工作状态指示灯和与机房相通的门能有效联动。

5.9 每台 X 射线设备根据工作内容，现场应配备不少于表 4 基本种类要求的工作人员、患者和受检者防护用品与辅助防护设施，其数量应满足开展工作需要，对陪检者应至少配备铅防护衣；防护用品和辅助防护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，防护用品和辅助防护设施的铅当量应不低于 0.5mmPb。

表 4 个人防护用品和辅助防护设施配置要求

放射检查类型	工作人员		患者和受检者	
	个人防护用品	辅助防护设施	个人防护用品	辅助防护设施
介入放射操作	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、床边防护帘、床侧防护屏 选配：移动铅防护屏风	铅橡胶性腺防护围裙（方形）或方巾、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子、阴影屏蔽器具	—

注：“—”表示不需要。

3、《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；

4.1 建筑施工过程中场界环境噪声不得超过表 1 规定的排放限值。

表 1 建筑施工场界环境噪声排放限值 单位：dB（A）

昼间	夜间
70	55

4、项目管理目标限值

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，取国家标准的 1/4 作为剂量约束值：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。

5、参考资料：

(1) 《辐射防护导论》，方杰主编。

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

江苏省室内、室外天然贯穿辐射所致(空气吸收)剂量率(单位: nGy/h)

	室外剂量率	室内剂量率
均值	79.5	115.1
标准差(s)	7.0	16.3
(均值±3s) *	58.5~100.5	66.2~164.0

*: 评价时参考数值

表 8 环境质量和辐射现状

环境质量和辐射现状

一、项目位置、布局和周边环境

如东县中医院位于南通市如东县掘港镇淮河路 66 号，医院东侧为泰山路，南侧为淮河路，西侧为紫琅北路，北侧为黄河路。医院拟在院区医技楼一层导管室新增 1 台 DSA，医技楼东侧为急诊楼及停车场，南侧为门诊楼及停车场，西侧为院区绿化，北侧为住院楼。。

本项目 DSA 导管室东侧为电梯厅、设备间，南侧为患者走廊，西侧为洁净物品库、准备室及处置间，北侧为控制室，上方为消毒供应中心，下方为地下车库。本次新增 1 台 DSA 项目周围 50m 范围均位于医院院区内，评价范围内无居民区、学校等环境敏感点，项目选址可行。本项目 DSA 机房（导管室）周边环境现状见图 8-1~图 8-6。



图 8-1 医技楼一层 DSA 机房（导管室）东侧



图 8-2 医技楼一层 DSA 机房（导管室）南侧



图 8-3 医技楼一层 DSA 机房（导管室）西侧



图 8-4 医技楼一层 DSA 机房（导管室）北侧



图 8-5 医技楼一层 DSA 机房（导管室）上方 图 8-6 医技楼一层 DSA 机房（导管室）下方

二、辐射环境现状调查

根据《环境地表 γ 辐射剂量率测定规范》（GB/T14583-1993）相关方法和要求，在进行环境现场调查时，于医院 DSA 机房（导管室）周围进行布点，测量本底辐射剂量率。

监测单位：南京瑞森辐射技术有限公司（公司检测资质见附件 4）

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：2018 年 3 月 3 日~2019 年 3 月 2 日）

监测日期：2018 年 11 月 26 日

监测布点质量保证：根据《辐射环境监测技术规范》（HJ/T 61-2001）有关布点原则进行布点。

监测过程质量控制质量保证：本项目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/T 61-2001）的要求，实施全过程质量控制。

监测人员、监测仪器及监测结果质量保证：监测人员均经过考核并持有合格证书，所有监测仪器均经过计量部门检定，并在有效期内，监测仪器使用前经过校准或检验，监测报告实行二级审核。

评价方法：参照江苏省天然贯穿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，监测点位示意图见图 8-7。

表 8-1 如东县中医院 DSA 机房（导管室）周围本底辐射剂量率

测点编号	测点描述	测量结果 (nSv/h)
1	拟建 DSA 机房（导管室）东侧	148

2	拟建 DSA 机房（导管室）南侧	151
3	拟建 DSA 机房（导管室）西侧	152
4	拟建 DSA 机房（导管室）北侧	115
5	拟建 DSA 机房（导管室）北部	100
6	拟建 DSA 机房（导管室）南部	110
7	拟建 DSA 机房（导管室）楼上消毒供应中心	108
8	拟建 DSA 机房（导管室）楼下地下车库	95.6

注：测量数据未扣宇宙响应值。

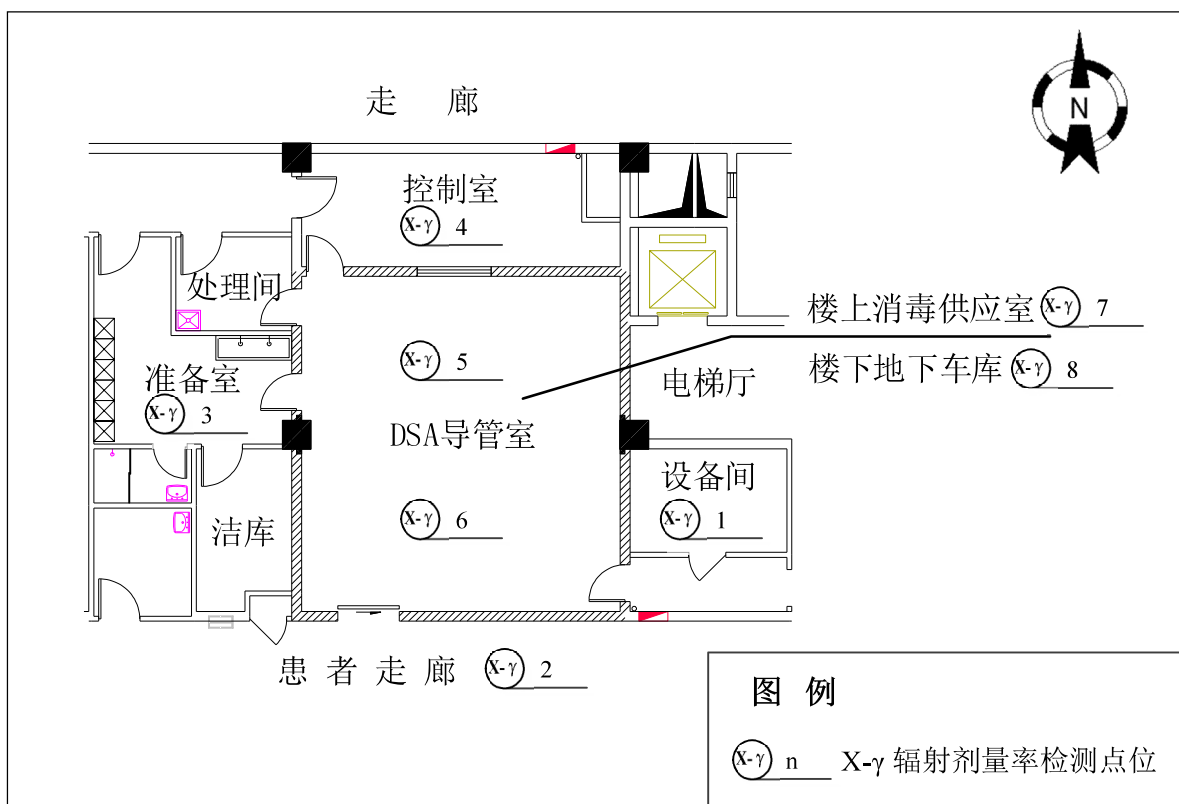


图 8-7 如东县中医院 DSA 机房（导管室）周围环境 X、γ辐射监测点位示意图

由表 8-1 监测结果可知，如东县中医院 DSA 机房（导管室）周围环境天然贯穿辐射剂量率在 95.6nSv/h~152nSv/h 之间，属江苏省天然辐射水平涨落区间，位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

工程设备与工艺分析

一、工程设备

如东县中医院拟在位于院区医技楼一层导管室新增 1 台 DSA，用于血管造影检查及介入手术治疗。如东县中医院拟配备的 1 台 DSA，型号为 Artis Zee III ceiling，最大管电压为 125kV，最大输出电流为 1000mA。常见的 DSA 外观图见图 9-1，医技楼一层 DSA 导管室平面布置图详见附件 3。

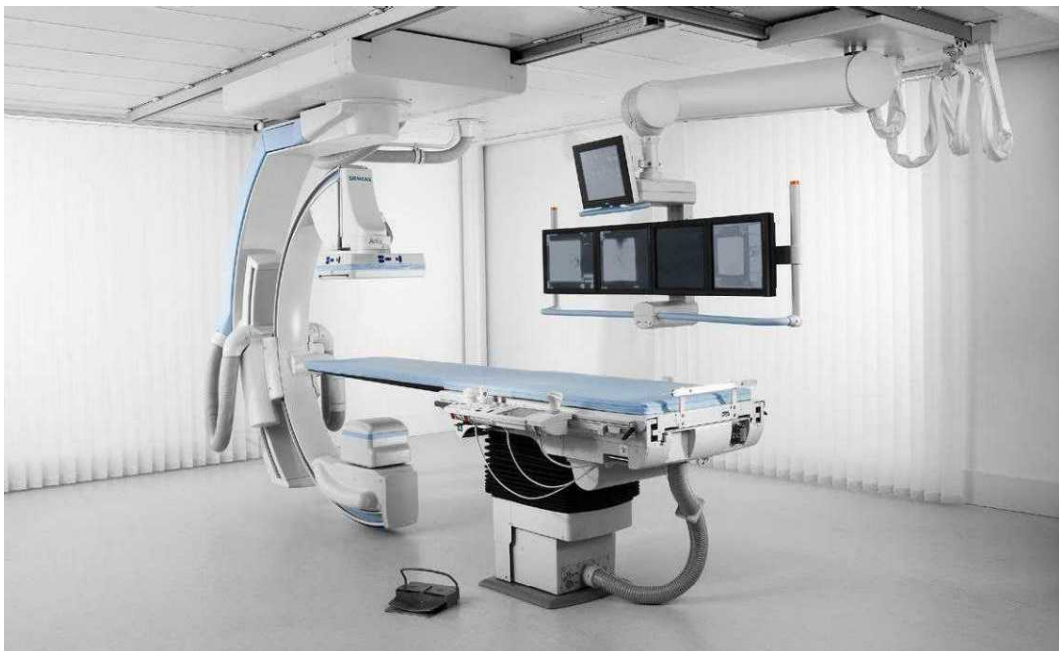


图 9-1 常见 DSA 外观图

二、工作原理及工作流程

1、工作原理

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

数字减影血管造影技术是常规血管造影术和电子计算机图像处理技术相结合的产物。DSA 的成像基本原理为：将受检部位没有注入造影剂和注入造影剂后的血管造影 X 射线荧光图像，分别经影像增强器增益后，再用高分辨率的电视摄像管扫描，将图像分割成许多的小方格，做成矩阵化，形成由小方格中的像素所组成的视频图像，经对数增幅和模/数转换为不同数值的数字，形成数字图像并分别存储起来，然后输入电子计算机

处理并将两幅图像的数字信息相减，获得的不同数值的差值信号，再经对比度增强和数/模转换成普通的模拟信号，获得了去除骨骼、肌肉和其他软组织，只留下单纯血管影像的减影图像，通过显示器显示出来。通过 DSA 处理的图像，使血管的影像更为清晰，在进行介入手术时更为安全。DSA 系统结构图见图 9-2。

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。

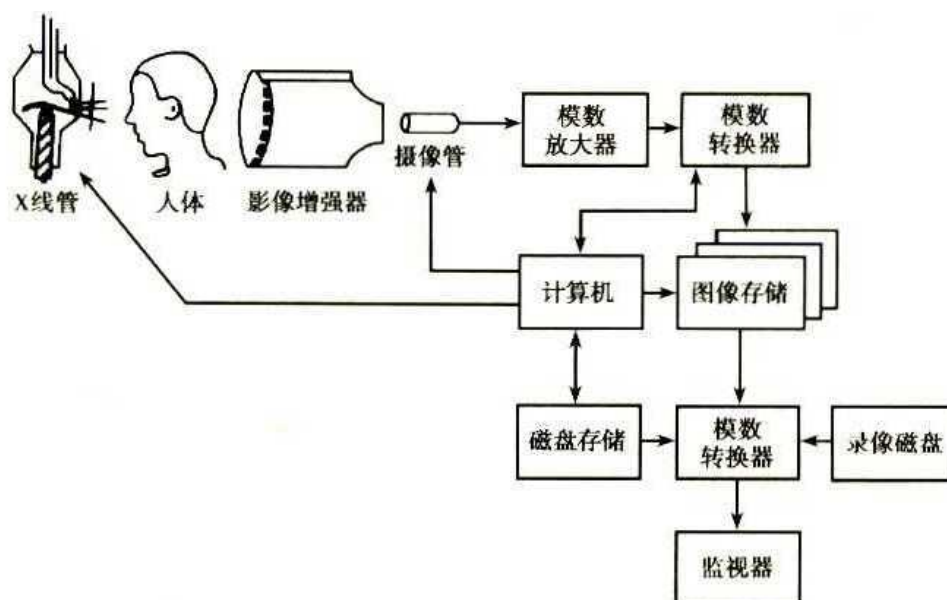


图 9-2 DSA 系统结构图

2、工作流程

本项目 DSA 在进行曝光时分为两种情况：

第一种情况：检查减影。操作人员采取隔室操作的方式（即操作医师在控制室内对病人进行曝光），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；本项目 DSA 开展放射诊断的工作流程及产污环节见图 9-3。

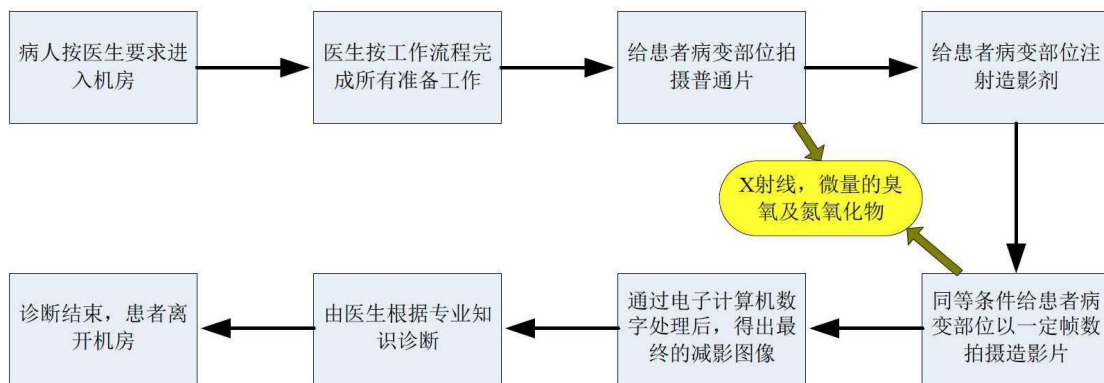


图 9-3 DSA 开展放射诊断的工作流程及产污环节示意图

第二种情况：治疗透视。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。开展介入手术治疗的工作流程及产污环节见图 9-4。

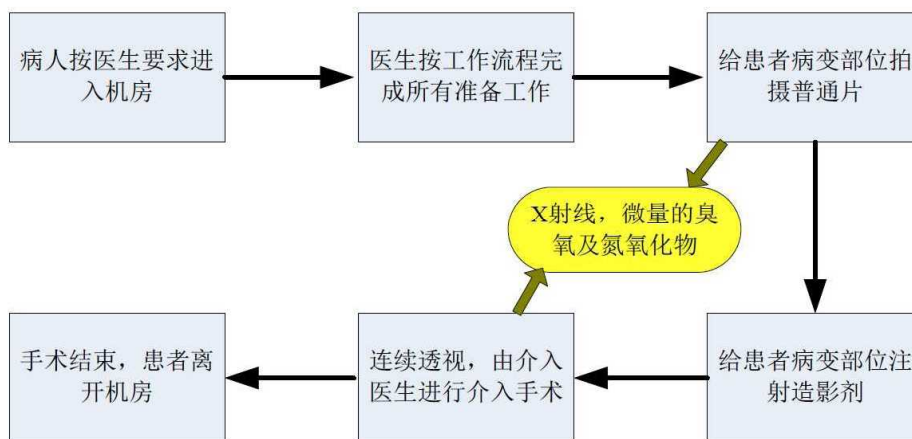


图 9-4 DSA 开展介入手术治疗的工作流程及产污环节示意图

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，本项目配置的 DSA（型号：Artis Zee III ceiling）最大管电压为 125kV、最大管电流为 1000mA，其主要用作血管造影检查及配合介入治疗，由于在荧光影像与视频影像之间有影像增强器，从而降低了造影所需的 X 射线能量，再加上一次血管造影检查需要时间很短，因此血管造影检查的辐射影响较小。而介入放射需要长时间的透视和大量的摄片，对病人和医务人员有一定的附加辐射剂量。

DSA 产生的 X 射线是随机器的开、关而产生和消失。本项目新增的 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

工作人员和部分病人产生的生活污水和生活垃圾。

DSA 工作时，空气在 X 射线作用下将电离产生少量的臭氧(O₃)和氮氧化物(NO_x)，少量臭氧和氮氧化物可通过动力排风装置排出机房，臭氧半衰期 22~25 分钟，常温下可自行分解为氧气，对周围环境影响较小。

表 10 辐射安全与防护

项目安全措施

一、工作场所布局合理性

如东县中医院拟在位于院区医技楼一层导管室新增 1 台 DSA，用于血管造影检查及介入手术治疗。DSA 配套独立用房，房间由射线装置机房和控制室组成。DSA 机房控制室与诊断机房分开单独布置，区域划分明确，项目布局合理。

本项目 DSA 所在机房作为辐射防护控制区，与机房相邻的控制室划为监督区，在机房入口处粘贴有电离辐射警告标志。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。如东县中医院医技楼一层导管室平面布置及分区详见附件 3。

二、辐射防护屏蔽设计

如东县中医院医技楼一层 DSA 导管室辐射防护设计见表 10-1。

表 10-1 DSA 导管室屏蔽设计一览表

序号	射线装置名称型号	数量	管电压 kV	管电流 mA	工作场所名称	屏蔽防护
1	DSA (Artis Zee III ceiling)	1	125	1000	医技楼一层导管室	四周防护墙:24cm 实心砖墙+25mm 厚硫酸钡涂料; 顶面: 15cm 厚混凝土+30mm 厚硫酸钡涂料; 地面: 40cm 厚混凝土; 防护门: 2mm 铅板; 铅玻璃窗: 15mm 厚铅玻璃

三、辐射安全措施

(1) 电离辐射警告标志

DSA 机房入口处拟设置有“当心电离辐射”警告标志和工作状态指示灯。

(2) 防护用品

医院拟为本项目工作人员配备的辐射防护装置及个人防护用品主要有防护铅衣、防护铅围脖、铅眼镜、铅帽、剂量报警仪、个人剂量计等。

(3) 人员监护

医院拟为院内辐射工作人员配备个人剂量计，定期送检且需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新建制度、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机房内，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新建，能够有效降低介入手术医务人员的吸收剂量。

四、监测仪器和防护用品

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》要求，使用Ⅱ类射线装置的单位应配备与辐射类型和辐射水平相适应的防护用品和监测仪器，包括个人剂量测量报警、辐射监测等仪器。

如东县中医院已配备了辐射巡测仪 1 台，拟为本项目配备个人剂量报警仪 2 台。辐射工作人员工作时将佩带个人剂量计，以监测累积受照情况。医院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。

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，通过动力排风装置排入大气，臭氧半衰期 22~25 分钟，常温下可自行分解为氧气，对周围环境影响较小。

表 11 环境影响分析

建设阶段对环境的影响

本次新增 1 台 DSA 项目机房建设属于医院基础建设的部分工程，建设时主要工作为墙体隔断与内饰装潢，将产生施工噪声、扬尘和建筑垃圾污染，建设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、墙体连接等施工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，尽量采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，会产生一定量以建筑垃圾为主的固体废弃物，委托由有资质的单位清运，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。

医院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院区内部，对周围环境影响较小。

运行阶段对环境的影响

一、辐射环境影响分析

1、DSA 机房屏蔽设计

本项目 DSA 机房（导管室）位于如东县中医院医技楼一层，机房平面布置图及周边环境见附图 3。

如东县中医院医技楼一层 DSA 机房辐射防护设计见表 11-1。

表 11-1 如东县中医院医技楼一层 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	
医技楼一层 DSA 机房（导管室）	墙体	24cm 实心砖墙+25mm 厚硫酸钡涂料	>4mm	介入 X 射线设备机房屏蔽防护铅当量厚度要求：有用线束方向铅当量 2mm，非有用线束方向铅当量 2mm。	满足
	防护门	2mm 厚铅板	2mm		满足
	观察窗	15mm 厚铅玻璃	2mm		满足
	顶面	15cm 厚混凝土+30mm 厚硫酸钡涂料	>4mm		满足
	地面	40cm 厚混凝土	>4mm		满足
机房面积	63.32m ² ，单边最短长度 7.76m		单管头 X 射线机机房内最小有效新建面积不小于 20m ² ，单边长度不小于 3.5m。	满足	

由上表可知，如东县中医院医技楼一层 DSA 机房屏蔽防护措施能满足《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）的要求。

2、辐射工作人员和公众剂量估算

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 本项目新增 1 台 DSA 与沭阳县人民医院 DSA 项目类比参数一览表

参数	DSA 项目	
	如东县中医院	沭阳县人民医院
单位名称	医技楼一层	病房楼九楼
设备型号	Artis Zee III ceiling	飞利浦 V-3000 型 DSA
最大管电压	125kV	150kV
最大管电流	1000mA	1250mA
墙体	24cm 实心砖墙+25mm 厚硫酸钡涂料	24cm 实心砖+1cm 钡水泥
顶面	15cm 厚混凝土+30mm 厚硫酸钡涂料	200mm 混凝土
地面	40cm 厚混凝土	/
防护门	2mm 铅	3mm 铅
观察窗	15mm 厚铅玻璃	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。

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）		备注
		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	—	

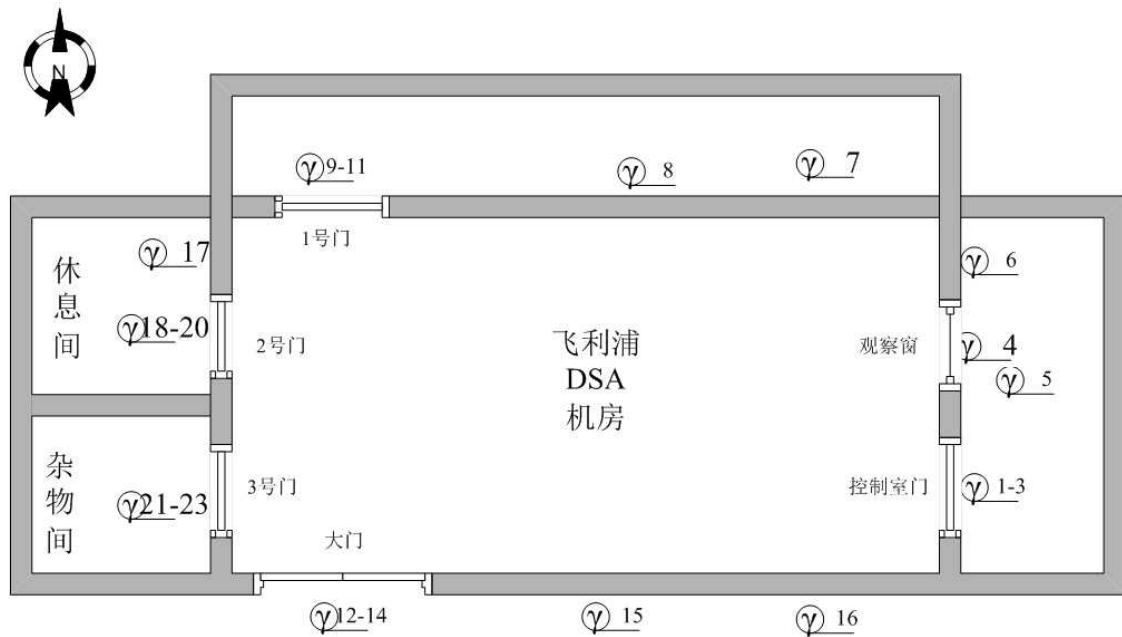


图 11-1 沭阳县人民医院飞利浦 V-3000 型 DSA 验收监测点位示意图

如东县中医院新增 1 台 DSA 项目管电压和管电流均不超过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一致，可以保守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拟引进的 DSA 的防护要求。

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 μ Sv。本项目每名医务人员 DSA 年手术量以 1000 例计，则本项目 DSA 手术医生所受剂量为 3.5mSv/a，能够满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）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 5mSv。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）。

二、三废的治理评价

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。

事故影响分析

本项目新增的 1 台 DSA 为 II 类射线装置，在射线装置开展医疗诊断和介入治疗过程中，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或室内的急停按钮，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。

医院应根据《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》（原国家环保总局，环发[2006]145 号）和《江苏省辐射污染防治条例》等要求，发生辐射事故的，立即启动事故应急方案，采取必要防范措施，并在事故发生后 1 小时内向所在地环境保护和公安部门报告，造成或者可能造成人员超剂量照射的，还应当同时向卫生部门报告；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，造成或可能造成人员超剂量照射的，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

如东县中医院拟在位于院区医技楼一层导管室新增 1 台 DSA, 用于血管造影检查及介入手术治疗。根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的要求, 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, 并以文件形式明确管理人员职责。从事辐射工作的人员必须通过辐射安全和防护专业知识及相关法律法规的培训和考核。

根据上述要求, 如东县中医院已成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。医院应根据本次新增 1 台 DSA 项目修订相关文件, 明确医院相关辐射项目的管理人员及其职责, 将该项目辐射安全管理纳入全院的辐射安全管理工作中。医院拟为本项目配备 2 名辐射工作人员, 辐射工作人员均拟参加辐射安全和防护专业知识及相关法律法规的培训, 考核合格后方可上岗, 同时如有辐射培训证书到期人员还应及时参加四年一次的复训。

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》和《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》的有关要求, 使用放射源和射线装置的单位要“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”。建议医院根据新增 1 台 DSA 项目的特点及以下内容制定并完善相关制度, 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 和辐射监测设备维修计划、维修的记录和在日常新建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、工作状态指示灯）、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**度：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。对辐射工作人员进行个人剂量监测并建立个人剂量档案，依据《江苏省辐射污染防治条例》（2018 年修正），在日常检测中发现个人剂量异常的，应当对有关人员采取保护措施，并在接到监测报告之日起五日内报告发证的环境保护、卫生部门调查处理。

辐射监测

根据辐射管理要求，如东县中医院已配备了辐射巡测仪 1 台，拟为本项目配备个人剂量报警仪 2 台，用于辐射防护监测和报警，同时结合本项目实际情况，拟制定如下监测计划：

1) 委托有资质的单位定期对项目周围环境 X- γ 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（周期：每 1 至 3 个月 1 次），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。

如东县中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《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，使用放射源和射线装置的单位，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》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，医院应根据《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》（原国家环保总局，环发[2006]145号）和《江苏省辐射污染防治条例》等要求，发生辐射事故的，立即启动事故应急方案，采取必要防范措施，并在事故发生后1小时内向所在地环境保护和公安部门报告，造成或者可能造成人员超剂量照射的，还应当同时向卫生部门报告；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，造成或可能造成人员超剂量照射的，同时向当地卫生行政部门报告。

表 13 结论与建议

结论

一、实践正当性

如东县中医院为服务患者，拟在位于院区医技楼一层导管室新增 1 台 DSA，用于血管造影检查及介入手术治疗，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）辐射防护“实践正当性”原则。

二、选址合理性

如东县中医院位于南通市如东县掘港镇淮河路 66 号，医院东侧为泰山路，南侧为淮河路，西侧为紫琅北路，北侧为黄河路。医院拟在院区医技楼一层导管室新增 1 台 DSA，医技楼东侧为急诊楼及停车场，南侧为门诊楼及停车场，西侧为院区绿化，北侧为住院楼。

本项目 DSA 导管室东侧为电梯厅、设备间，南侧为患者走廊，西侧为洁净物品库、准备室及处置间，北侧为控制室，上方为消毒供应中心，下方为地下车库。本次新增 1 台 DSA 项目周围 50m 范围均位于医院院区内，50m 范围内无居民区、学校等环境敏感点，选址可行。

本项目射线装置机房与控制室分开，区域划分明确，布局合理。

三、辐射环境现状

如东县中医院本次新增 1 台 DSA 项目拟建址周围本底辐射剂量率在 95.6nSv/h~152nSv/h 之间，与江苏省环境天然贯穿辐射水平调查结果相比较，均未见异常。

四、环境影响评价

如东县中医院新增 1 台 DSA 项目拟采取的辐射防护屏蔽措施适当，符合《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GB130-2013）相关要求。根据预测结果，在落实本报告提出的各项辐射安全与防护措施的情况下，本项目投入运行后对辐射工作人员和公众所受辐射剂量能够满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中对职业人员和公众年有效剂量限值要求以及本项目管理目标限值要求（职业人员年有效剂量不超过 5mSv，公众年有效剂量不超过 0.25mSv）。

五、辐射安全措施评价

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《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ 130-2013）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。

六、辐射安全管理评价

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

如东县中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。如东县中医院已配备了辐射巡测仪 1 台，拟为本项目配备个人剂量报警仪 2 台。此外，医院应根据 GBZ130-2013 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，如东县中医院新增 1 台 DSA 疗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，从辐射环境保护角度论证，本项目的建设和运行是可行的。

建议和承诺

- 1、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。
- 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。

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。	已满足	/
辐射安全和防护措施	屏蔽措施：本项目1座DSA机房墙体采用24cm实心砖墙+25mm厚硫酸钡涂料、顶面采用15cm厚混凝土+30mm厚硫酸钡涂料、地面采用40cm厚混凝土进行辐射屏蔽，各防护门均采用铅防护门，观察窗均为铅玻璃观察窗。工作人员和周围公众的年有效剂量符合项目剂量约束值要求。详见表10-1。	满足	149
	安全措施（联锁装置、警示标志、工作状态指示灯等）：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，各机房内外均设置有急停按钮。	满足	
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培训，考核合格后上岗。	满足	/
	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。	满足	
	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。	满足	
监测仪器和防护用品	已配备辐射巡测仪1台。	已满足	/
	拟配备个人剂量报警仪2台。	满足	1
	DSA介入治疗医生配备铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子、铅防护眼镜等，同时设置铅悬挂防护屏、铅防护吊帘、床侧防护帘、床侧防护屏等	满足	10
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、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。	满足	/
总计	/	/	160

以上污染防治的措施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入试运行。