

南京市妇幼保健院扩建1台DSA
项目
竣工环境保护验收监测报告表

报告编号：瑞森（验）字（2023）第042号

建设单位：南京市妇幼保健院

编制单位：南京瑞森辐射技术有限公司

二〇二三年九月

建设单位：南京市妇幼保健院

法人代表（签字）：钟天鹰

编制单位：南京瑞森辐射技术有限公司

法人代表（签字）：王爱强

项目负责人：

填表人：

建设单位（盖章）：南京市妇幼保健院

电话：025-52226777

传真：

邮编：210000

地址：江苏省南京市秦淮区天妃巷123号

编制单位（盖章）：南京瑞森辐射技术有限公司

电话：025-86633196

传真：

邮编：210000

地址：南京市鼓楼区建宁路61号中央金地广场1幢1317室

目 录

表一 建设项目基本情况.....	1
表二 建设项目工程分析.....	10
表三 辐射安全与防护设施/措施	16
表四 建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定.....	25
表五 验收监测质量保证及质量控制.....	29
表六 验收监测内容.....	30
表七 验收监测期间生产工况.....	31
表八 验收监测结论.....	35

表一 建设项目基本情况

建设项目名称	南京市妇幼保健院扩建1台DSA项目				
建设单位名称	南京市妇幼保健院 (统一社会信用代码: 123201004258009430)				
建设项目性质	<input type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input checked="" type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 退役				
建设地点	江苏省南京市莫愁路天妃巷123号南京市妇幼保健院1号楼9楼1号手术室				
源项	放射源(类别)	非密封放射性物质 (场所等级)	射线装置 (类别)	退役项目	
	/	/	II类	/	
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	
	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	
退役污染治理完成时间	/	验收现场监测时间	2023年9月20日		
环评报告表审批部门	南京市环境保护局(原)	环评报告表编制单位	南京瑞森辐射技术有限公司		
辐射安全与防护设施设计单位	/	辐射安全与防护设施施工单位	/		
投资总概算	208万元	辐射安全与防护设施投资总概算	45万元	比例	21.6%
实际总概算	208万元	辐射安全与防护设施实际总概算	45万元	比例	21.6%
备注	南京市环保局于2023年7月18日对医院进行监督检查, 要求医院对本项目(DSA)进行竣工环境保护验收。				
验收依据	建设项目环境保护相关法律、法规和规章制度: 1、现行法规: (1) 《中华人民共和国环境保护法》(修订版), 2015年1月1日起实施; (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018年修正版), 2018年12月29日发布施行; (3) 《中华人民共和国放射性污染防治法》, 2003年10月1日起施行; (4) 《建设项目环境保护管理条例》(修订版), 国务院令第682号, 2017年10月1日发布施行;				

<p>(5) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，国务院令 449 号，2005 年 12 月 1 日起施行；2019 年修改，国务院令 709 号，2019 年 3 月 2 日施行；</p> <p>(6) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2021 年修正本），生态环境部部令 第 20 号，2021 年 1 月 4 日起施行；</p> <p>(7) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，环境保护部令 第 18 号，2011 年 5 月 1 日起施行；</p> <p>(8) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），生态环境部令 第 16 号，2021 年 1 月 1 日起施行；</p> <p>(9) 《关于建立放射性同位素与射线装置辐射事故分级处理和报告制度的通知》，国家环境保护总局（环发〔2006〕145 号文）；</p> <p>(10) 《关于发布〈射线装置分类〉的公告》，环境保护部、国家卫生和计划生育委员会，公告 2017 年第 66 号，2017 年 12 月 5 日起施行；</p> <p>(11) 《江苏省辐射污染防治条例》（2018 年修正本），2018 年 5 月 1 日起实施；</p> <p>(12) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，国环规环评〔2017〕4 号，2017 年 11 月 20 日起施行；</p> <p>(13) 《放射工作人员职业健康管理辦法》，中华人民共和国卫生部令 第 55 号，2007 年 11 月 1 日起施行；</p> <p>(14) 《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》，生态环保部公告[2018]第 9 号，2018 年 5 月 15 日印发。</p> <p>2、环评时执行法规：</p> <p>(1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014 年修订版），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 年修订版），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 日施行；</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</p>

号，2005年12月1日施行；国务院令第653号修正，2014年7月9日公布施行；

(5) 《建设项目环境保护管理条例》（2017年修订版），国务院第682号令，2017年10月1日施行；

(6) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，国家环境保护总局第31号令，2006年3月1日起施行；环境保护部第47号令修正，2017年12月20日施行；

(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》（2017年修订版），中华人民共和国环境保护部第44号令，2017年9月1日起施行；

(9) 《射线装置分类》，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；

(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。

建设项目竣工环境保护验收技术规范：

1、现行标准：

(1) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）；

(2) 《电离辐射监测质量保证通用要求》（GB 8999-2021）；

(3) 《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）；

(4) 《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）；

(5) 《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128-2019）；

(6) 《放射工作人员健康要求及监护规范》（GBZ 98-2020）；

2、环评时执行标准

(1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；

(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

	<p>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> <p>建设项目环境影响报告书（表）及其审批部门审批文件：</p> <p>(1) 《南京市妇幼保健院扩建 1 台 DSA 项目环境影响报告表》，江苏润天环境科技有限公司，2017 年 12 月，见附件 2；</p> <p>(2) 《扩建 1 台 DSA 项目环境影响报告表的批复》，审批文号：宁环辐（2018）006 号，南京市环境保护局（原），2018 年 2 月 27 日。</p>								
验收监测执行标准	<p>人员年受照剂量限值：</p> <p>(1) 人员年有限剂量满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中所规定的职业照射和公众照射剂量限值：</p> <p style="text-align: center;">表1-1 工作人员职业照射和公众照射剂量限值</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;"></th> <th style="text-align: center;">剂量限值</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">职业照射</td> <td> 工作人员所接受的职业照射水平不应超过下述限值： ①由审管部门决定的连续5年的年平均有效剂量（但不可作任何追溯性平均），20mSv； ②任何一年中的有效剂量，50mSv； ③眼晶体的年当量剂量，150mSv； ④四肢（手和足）或皮肤的年当量剂量，500mSv。 </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">公众照射</td> <td> 实践使公众有关关键人群组的成员所受的平均剂量估计值不应超过下述限值： ①年有效剂量，1mSv； ②特殊情况下，如果5个连续年的年平均剂量不超过1mSv，则某一单一年份的有效剂量可提高到5mSv。 </td> </tr> <tr> <td colspan="2"> 剂量约束值通常应在公众照射剂量限值 10%~30%（即 0.1mSv/a~0.3mSv/a）的范围之内。 </td> </tr> </tbody> </table> <p>(2) 根据本项目环评及批复文件确定本项目个人剂量约束值，本项目剂量约束值见表1-2。</p>		剂量限值	职业照射	工作人员所接受的职业照射水平不应超过下述限值： ①由审管部门决定的连续5年的年平均有效剂量（但不可作任何追溯性平均），20mSv； ②任何一年中的有效剂量，50mSv； ③眼晶体的年当量剂量，150mSv； ④四肢（手和足）或皮肤的年当量剂量，500mSv。	公众照射	实践使公众有关关键人群组的成员所受的平均剂量估计值不应超过下述限值： ①年有效剂量，1mSv； ②特殊情况下，如果5个连续年的年平均剂量不超过1mSv，则某一单一年份的有效剂量可提高到5mSv。	剂量约束值通常应在公众照射剂量限值 10%~30%（即 0.1mSv/a~0.3mSv/a）的范围之内。	
	剂量限值								
职业照射	工作人员所接受的职业照射水平不应超过下述限值： ①由审管部门决定的连续5年的年平均有效剂量（但不可作任何追溯性平均），20mSv； ②任何一年中的有效剂量，50mSv； ③眼晶体的年当量剂量，150mSv； ④四肢（手和足）或皮肤的年当量剂量，500mSv。								
公众照射	实践使公众有关关键人群组的成员所受的平均剂量估计值不应超过下述限值： ①年有效剂量，1mSv； ②特殊情况下，如果5个连续年的年平均剂量不超过1mSv，则某一单一年份的有效剂量可提高到5mSv。								
剂量约束值通常应在公众照射剂量限值 10%~30%（即 0.1mSv/a~0.3mSv/a）的范围之内。									

表1-2 工作人员职业照射和公众照射剂量约束值

项目名称	适用范围	剂量约束值	备注
南京市妇幼保健院 扩建1台 DSA 项目	职业照射有效剂量	6mSv/a	环评及批复时的标准要求
	公众有效剂量	0.3mSv/a	
注：根据现行相关标准，确定本项目剂量约束值为职业照射有效剂量5mSv/a，公众有效剂量0.1mSv/a。			

辐射管理分区：

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

1) 控制区

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

2) 监督区

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

工作场所布局要求：

根据《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）的要求，本项目DSA工作场所布局应遵循下述要求：

应合理设置X射线设备、机房的门、窗和管线口位置，应尽量避免有用线束直接照射门、窗、管线口和工作人员操作位；机房内不应堆放与该设备诊断工作无关的杂物；机房应设置动力通风装置，并保持良好的通风。

《医用X射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）：

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。

工作场所放射防护安全要求：

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

6.1.5 除床旁摄影设备、便携式X射线设备和车载式诊断X射线设备外，对新建、改建和扩建项目和技术改造、技术引进项目的X射线设备机房，其最小有效使用面积、最小单边长度应符合表2的规定。

表2 DSA机房使用面积及单边长度

设备类型	机房内最小有效使用面积 ^d m ²	机房内最小单边长度 ^e m
单管头X射线设备 ^b (含C形臂, 乳腺CBCT)	20	3.5

^b单管头、双管头或多管头X射线设备的每个管球各安装在1个房间内。

^d机房内有效使用面积指机房内可划出的最大矩形的面积。

^e机房内单边长度指机房内有效使用面积的最小边长。

6.2.1 不同类型X射线设备（不含床旁摄影设备和便携式X射线设备）机房的屏蔽防护应不小于表3的规定。

表3 DSA机房的屏蔽防护铅当量厚度要求

设备类型	有用线束方向铅当量 mmPb	非有用线束方向铅当量 mmPb
C形臂X射线设备机房	2.0	2.0

6.2.3 机房的门和窗关闭时应满足表3的要求。

6.3.1 机房的辐射屏蔽防护，应满足下列要求：

a) 具有透视功能的X射线设备在透视条件下检测时，周围剂量当量率应不大于2.5μSv/h；测量时，X射线设备连续出束时间应大于仪器响应时间。

6.4.1 机房应设有观察窗或摄像监控装置，其设置的位置应便于观察到受检者状态及防护门开闭情况。

6.4.2 机房内不应堆放与该设备诊断工作无关的杂物。

6.4.3 机房应设置动力通风装置，并保持良好的通风。

6.4.4 机房门外应有电离辐射警告标志；机房门上方应有醒目的工作状态指示灯，灯箱上应设置如“射线有害、灯亮勿入”的可视警示语句；候诊区应设置放射防护注意事项告知栏。

6.4.5 平开机房门应有自动闭门装置；推拉式机房门应设有曝光时关闭机房门的管理措施；工作状态指示灯能与机房门有效关联。

6.4.6 电动推拉门宜设置防夹装置。

6.4.7 受检者不应在机房内候诊；非特殊情况，检查过程中陪检者不应滞留在机房内。

6.4.10 机房出入口宜处于散射辐射相对低的位置。

7 X射线设备操作的防护安全要求

7.8 介入放射学和近台同室操作（非普通荧光屏透视）用X射线设备操作的防护安全要求。

7.8.1 介入放射学、近台同室操作（非普通荧光屏透视）用X射线设备应满足其相应设备的防护安全操作要求。

7.8.2 介入放射学用X射线设备应具有记录受检者剂量的装置，并尽可能将每次诊疗后受检者受照剂量记录在病历中，需要时，应能追溯到受检者的受照剂量。

7.8.3 除存在临床不可接受的情况外，图像采集时工作人员应尽量不在机房内

停留；对受检者实施照射时，禁止与诊疗无关的其他人员在机房内停留。

7.8.4 穿着防护服进行介入放射学操作的工作人员，其个人剂量计佩戴要求应符合GBZ 128 的规定。

7.8.5 移动式C形臂X射线设备垂直方向透视时，球管应位于病人身体下方；水平方向透视时，工作人员可位于影像增强器一侧，同时注意避免有用线束直接照射。

《医用X射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）：

5.2 每台X射线机（不含移动式和携带式床旁摄影机与车载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 DSA机房使用面积及单边长度

设备类型	机房内最小有效使用面积 m ²	机房内最小单边长度 m
单管头X射线设备 ^b	20	3.5

^b单管头、双管头或多管头X射线设备的每个管球各安装在1个房间内。

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。

b) 医用诊断X射线防护中不同铅当量屏蔽物质厚度的典型值参见附录D。

表3 DSA机房的屏蔽防护铅当量厚度要求

设备类型	有用线束方向铅当量 mmPb	非有用线束方向铅当量 mmPb
介入X射线设备机房	2.0	2.0

c) 应合理设置机房的门、窗和管线口位置，机房的门和窗应有其所在墙壁相同的防护厚度。设于多层建筑中的机房（不含顶层）顶棚、地板（不含下方无建筑物的）应满足相应照射方向的屏蔽厚度要求。

d) 带有自屏蔽防护或距X射线设备表面1m处辐射剂量水平不大于2.5μGy/h时，可不使用带有屏蔽防护的机房。

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（其检测方法按7.2和附录B中B.6的要求）：

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2.5μSv/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，测量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。

5.8 患者和受检者不应在机房内候诊；非特殊情况，检查过程中陪检者不应滞留在机房内。

防护用品及防护设施配置要求：

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

6.5 X射线设备工作场所防护用品及防护设施配置要求

6.5.1 每台X射线设备根据工作内容，现场应配备不少于表 4 基本种类要求的工作人员、受检者防护用品与辅助防护设施，其数量应满足开展工作需要，对陪检者应至少配备铅橡胶防护衣。

表4 个人防护用品和辅助防护设施配置要求

放射检查类型	工作人员		患者和受检者	
	个人防护用品	辅助防护设施	个人防护用品	辅助防护设施
介入放射学操作	铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅防护眼镜、介入防护手套 选配：铅橡胶帽子	铅悬挂防护屏/铅防护帘、床侧防护帘/床侧防护屏 选配：移动铅防护屏风	铅橡胶性腺防护围裙（方形）或方巾、铅橡胶颈套 选配：铅橡胶帽子	—
注 1：“—”表示不做要求。 注 2：各类个人防护用品和辅助防护设施，指防电离辐射的用品和设施。鼓励使用非铅材料防护用品，特别是非铅介入防护手套。				

6.5.3 除介入防护手套外，防护用品和辅助防护设施的铅当量应不小于 0.25mmPb；介入防护手套铅当量应不小于 0.025mmPb；甲状腺、性腺防护用品铅当量应不小于 0.5mmPb；移动铅防护屏风铅当量应不小于 2mmPb。

6.5.4 应为儿童的X射线检查配备保护相应组织和器官的防护用品，防护用品和辅助防护设施的铅当量应不小于 0.5mmPb。

6.5.5 个人防护用品不使用时，应妥善存放，不应折叠放置，以防止断裂。

《医用X射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）：

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、铅防护吊帘、床侧防护帘、床侧防护屏 选配：移动铅防护屏风	铅橡胶性腺防护围裙（方形）或方巾、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子、阴影屏蔽器具	—
注 1：“—”表示不做要求。				

安全管理要求及环评要求：

《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》及环评报告、环评批复中的相关要求（环评报告主要结论及审批部门审批决定详见表四）。

表二 建设项目工程分析

项目建设内容:

南京市妇幼保健院是一所全民所有制的三级甲等妇幼保健院，创建于1936年，历经80年，现已成为集妇女儿童保健、医疗、教学、科研为一体的、在社会上享有盛誉的市级妇幼保健院。同时也是南京医科大学附属妇产医院、国家级爱婴医院、江苏省首家三级甲等妇幼保健院，承担着南京周边地区婴幼儿及妇女疾病早期发现、诊断、筛查、治疗及相应的教学、科研等工作。

为提高医院整体医疗水平，满足患者就医需求，南京市妇幼保健院1号楼9楼原有1号手术室进行改造，并新增1台数字减影血管造影机（Digital Subtraction Angiography，以下简称DSA）（型号：OEC 9900 Elite，最大管电压120kV，最大管电流150mA，属II类射线装置），用于开展医疗诊断和介入治疗。本项目环评报告表详见附件2，本项目已于2018年2月27日取得了南京市环境保护局（原）的环评批复（宁环辐（2018）006号）。辐射安全许可证（证书编号：苏环辐证（A0038））正副本见附件3。

表2-1 扩建1台DSA项目射线装置使用情况

名称	数量	型号	技术参数	工作场所名称
DSA	1台	OEC 9900 Elite	最大管电压120kV 最大管电流150mA	1号楼9楼1号手术室

截至验收监测时，南京市妇幼保健院已在1号楼9楼1号手术室配备1台OEC 9900 Elite型DSA，用于介入诊断及治疗。

本次验收项目投资总概算为208万元、辐射安全与防护设施投资总概算为45万元，项目环评审批及实际建设情况见表2-2，由表可知，本项目建设情况及周围环境与环评及其审批意见一致。

表2-3 扩建1台DSA项目环评审批及实际建设情况一览表

项目建设地点及其周围环境					
项目内容	环评规划情况			实际建设情况	备注
建设地点	江苏省南京市莫愁路天妃巷123号			江苏省南京市莫愁路天妃巷123号	与环评一致
周围环境	DSA机房	东侧	2号手术室、清洁走廊3	2号手术室、清洁走廊3	与环评一致
		南侧	室外	室外	与环评一致
		西侧	一次性物品室	一次性物品室	与环评一致
		北侧	清洁走廊2	清洁走廊2	与环评一致
		下方	门诊	门诊	与环评一致
		上方	产房	产房	与环评一致
	50m评价范围	四周、上方、下方	1号楼	1号楼	与环评一致
		院区北侧	莫愁路、省中杏苑	莫愁路、省中杏苑	与环评一致
		院区南侧	天妃巷小区	天妃巷小区	与环评一致
射线装置					

射线装置名称	环评建设规模					实际建设规模				
	型号	数量	技术参数	类别	使用场所	型号	数量	技术参数	类别	使用场所
DSA	OEC 9900 Elite	1台	120kV/150mA	II类	1号楼9楼1号手术室	OEC 9900 Elite	1台	120kV/150mA	II类	1号楼9楼1号手术室
废弃物										
名称	环评建设规模							实际建设规模		
	状态	核素名称	活度	月排放量	年排放总量	排放口浓度	暂存情况		最终去向	
臭氧、氮氧化物	气态	/	/	少量	少量	/	不暂存	通过排风系统排入外环境，臭氧常温下约50分钟可自行分解为氧气。	与环评一致	
介入手术时产生的医用器具和药棉、纱布、手套等医用辅料	固态	/	/	约10kg	约120kg	/	暂存在机房内的废物桶	手术结束后集中收集，作为医疗废物送出，由医院统一委托有资质单位进行处置。	与环评一致	

源项情况：**1、辐射污染源项**

由本项目工作原理和 workflow 可知，本项目扩建 1 台 DSA 主要产生以下污染：

电离辐射：DSA 在工作状态下会发出 X 射线，本项目配置的 DSA（移动式）最大管电压为 120kV，最大管电流为 150mA，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。而介入放射治疗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、非辐射污染源项

(1) 废气：DSA 机房内的空气因电离会产生的少量臭氧和氮氧化物。

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

(3) 废水：主要是工作人员产生的生活污水。

工程设备与工艺分析：**1、工作原理**

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

数字减影血管造影技术是常规血管造影术和电子计算机图像处理技术相结合的产物。DSA 的成像基本原理为：将受检部位没有注入造影剂和注入造影剂后的血管造影 X 射线荧光图像，分别经影像增强器增益后，再用高分辨率的电视摄像管扫描，将图像分割成许多的小方格，做成矩阵化，形成由小方格中的像素所组成的视频图像，经对数增幅和模/数转换为不同数值的数字，形成数字图像并分别存储起来，然后输入电子计算机处理并将两幅图像的数字信息相

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

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

南京市妇幼保健院配备的 1 台 OEC 9900 Elite 型 DSA，其最大管电压为 120kV，最大输出电流为 150mA。该型号 DSA 设备外观见图 2-1。

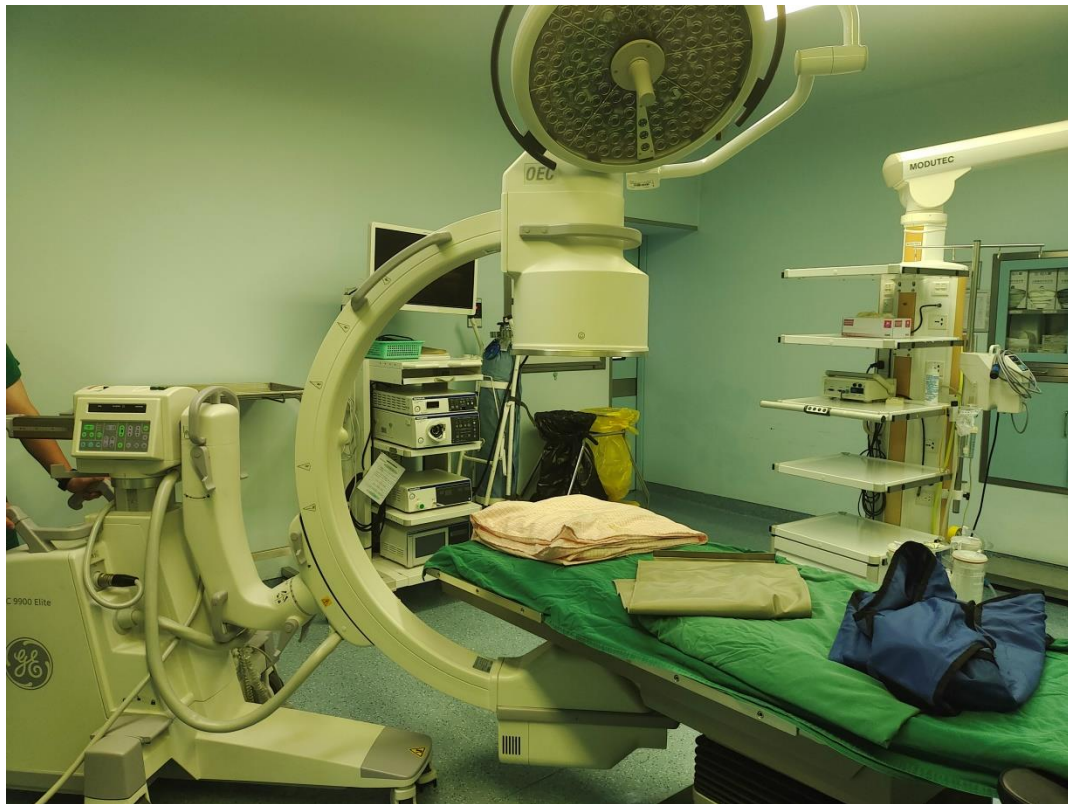


图 2-1 本项目 DSA 设备外观图

2、工作流程及产污环节

本项目 DSA 在进行曝光时分为两种情况：

第一种情况：血管减影检查。第二种情况：引导介入治疗。病人需要进行

介入手术治疗时，为更清楚的了解病人情况时会有连续曝光，并采用连续脉冲透视，此时操作医师位于铅帘后身着铅服在机房内对病人进行直接的介入手术操作。

本项目 DSA 工作流程及产污环节分析见图 2-2。

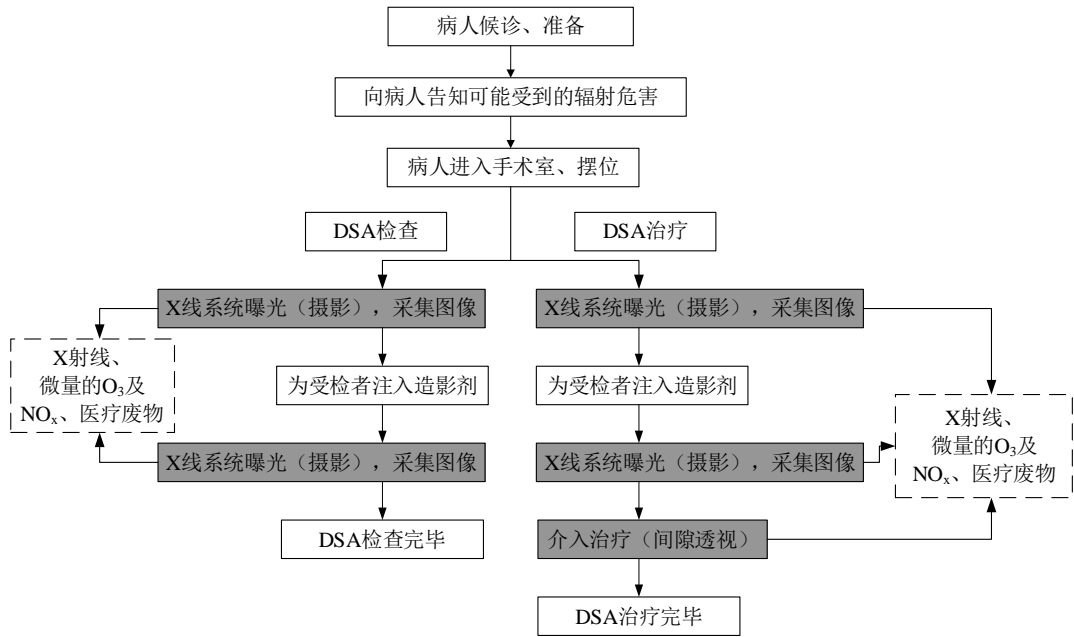


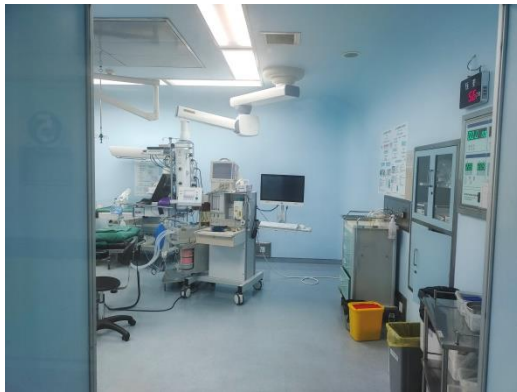
图2-2 本项目DSA工作流程及产污环节示意图

表三 辐射安全与防护设施/措施

辐射安全与防护设施/措施

1、工作场所布局

布局：医院将位于院区西北部的1号楼9楼1号手术室进行改造，并配备1台 DSA，用于介入诊断及治疗。DSA机房（1号手术室）东侧为2号手术室及清洁走廊3，南侧为室外，西侧为一次性物品室，北侧为清洁走廊2。机房上方为产房，下方为门诊。机房周围环境照片见图3-1。DSA机房东西长6.92 m，南北长6.60m（最小单边长度），面积约为45.67m²（有效使用面积）。符合《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）的要求，布局合理。



(a) 东侧2号手术室



(b) 南侧室外



(c) 西侧一次性物品室



(d) 北侧清洁走廊2



(e) 上方产房

(f) 下方门诊

图3-1 机房周围环境照片

表3-1 本项目射线机房最小面积及单边长度一览表

设备机房	机房实际面积 (m ²)	最小有效面积要求 (m ²)	最小单边长度要求 (m)	评价
1号楼9楼1号手术室	6.92×6.60=45.67	20	3.5	满足

辐射防护分区：本项目将 DSA 机房作为辐射防护控制区，机房旁边的一次性物品室作为监督区，辐射防护分区的划分符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中关于辐射工作场所的分区规定。本项目 DSA 机房平面布置及分区示意图见图 3-2。

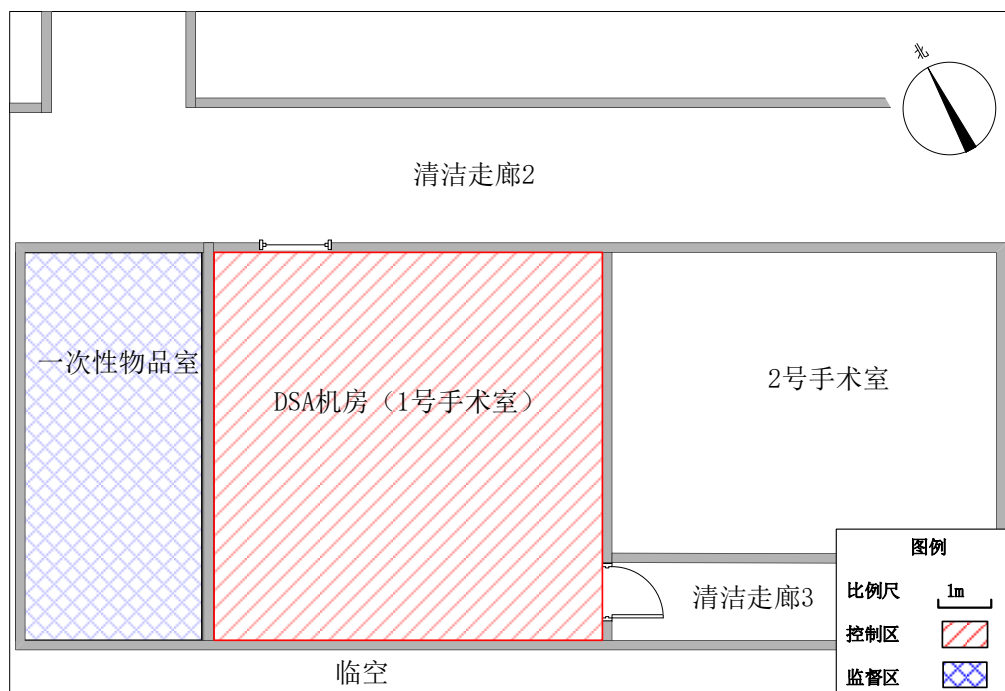


图3-2 本项目DSA机房平面布置及分区示意图

2、工作场所屏蔽设施建设情况

本项目DSA机房屏蔽设施建设情况见表3-2。

表3-2 DSA机房屏蔽防护设计及落实情况一览表

参数	环评要求防护设计	落实情况	换算铅当量 (mmPb)	标准 (mmPb)	符合性	备注
墙体	2mm铅板和钢结构龙骨及钢板	2mm铅板和钢结构龙骨及钢板	2	2	符合	已落实
顶面	2mm 铅板和 12cm 混凝土楼板	2mm 铅板和 12cm 混凝土楼板	3.44	2	符合	已落实
地面	2mm 铅当量的硫酸钡涂料 12cm 混凝土楼板	2mm 铅当量的硫酸钡涂料 12cm 混凝土楼板	3.44	2	符合	已落实
防护门	2mm铅当量防护门	2mm铅当量防护门	2	2	符合	已落实
观察窗	2mm铅当量铅玻璃	2mm铅当量铅玻璃	2	2	符合	已落实

注：铅板密度为 $11.3\text{g}/\text{cm}^3$ ，混凝土密度为 $2.35\text{g}/\text{cm}^3$ 。

3、辐射安全与防护措施

(1) 工作状态指示灯和电离辐射警告标志

本项目DSA机房患者防护门上方设置工作状态指示灯，灯箱上设置“射线有害、灯亮勿入”的可视警示语句。工作状态指示灯见图3-3。防护门处均粘贴有电离辐射警告标志，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）的要求。



(a) 患者防护门



(b) 医护防护门

图3-3 工作状态指示灯和电离辐射警告标志

(2) 闭门和防夹装置

本项目患者防护门为平开门，设有防夹装置及曝光时关闭机房门的管理措施闭门装置，医护防护门为电动推拉门，设有自动闭门装置。

(3) 门灯有效关联

本项目DSA机房的工作状态指示灯能与机房门有效关联，防护门闭合时工作状态指示灯亮。现场检查门灯联锁装置运行正常。

(4) 监控装置与观察窗

医院在DSA机房内设置监控装置，用于记录手术诊断过程，以便医务人员可以随时复盘病人情况；机房的防护门上均设有观察窗，在诊断过程中医务人员可以及时观察受检者情况，保证诊断质量和防止意外情况的发生。监控装置见图3-4。

(5) 急停按钮

本项目DSA设备上设有急停按钮，当出现紧急情况时，按下急停按钮即可关闭设备。经验证检查，按下DSA设备上的急停开关，DSA即可停止出束。急停装置见图3-5。



图3-4 监控装置



图3-5 急停按钮

(6) 人员监护

医院为本项目配备9名辐射工作人员（均已参加辐射安全与防护培训并且考核合格，名单见表3-3），不从事其他放射工作，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。

表3-3 本项目配备的职业人员名单

■	■	■	■	■■■■■■■■	■■■■	■
■■■■	■	■■■	■■■	■■■■■■■■	■■■■	■
■■■	■	■■■	■■■	■■■■■■■■	■■■■	■
■■■■	■	■■■	■■■	■■■■■■■■	■■■■	■

■	■	■	■	■■■■■■■■	■■■■■■	
■■■■	■	■	■	■■■■■■■■	■■■■■■	
■■■■	■	■	■	■■■■■■■■	■■■■■■	
■	■	■	■	■■■■■■■■	■■■■■■	
■■■■	■	■	■	■■■■■■■■	■■■■■■	
■■■■	■	■	■	■■■■■■■■	■■■■■■	

医院配备有辐射巡测仪1台及个人剂量报警仪2台，见图3-6。工作人员均配备了个人剂量计，均参加了职业健康检查及辐射安全与防护知识培训后上岗操作。根据个人剂量监测结果与人员体检报告，本项目辐射工作人员可继续从事原放射工作。

(7) 防护用品

医院已为本项目配备防护铅衣、铅橡胶围脖、铅橡胶围裙、介入防护手套、铅眼镜、床侧防护帘、铅悬挂防护屏、床侧防护屏等防护用品，满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）中“介入放射学操作时，需配备铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅防护眼镜等个人防护用品，其数量应满足开展工作需要；对陪检者应至少配备铅防护衣；防护用品和辅助防护设施的铅当量应不低于0.25mmPb”的要求。本项目配备的个人防护用品清单见表3-4。



图3-6 辐射监测仪器

表3-4 本项目配备的个人防护用品清单

■■■■	■	■■■■■■■■	■■■■	■
------	---	----------	------	---

■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■

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

4、“三废”治理情况

①废气

本项目 DSA 机房内空气在 X 射线作用下分解产生少量的臭氧、氮氧化物等有害气体，通过通风系统排至室外，排风口设置于机房吊顶上，臭氧常温下约 50 分钟可自行分解为氧气，对周围环境影响较小。

②固废

本项目工作人员产生的生活垃圾，分类收集后，将交由城市环卫部门处理。DSA 手术过程中产生的棉签、纱布、手套、医疗器具等医疗废物委托给有资质单位进行处理。

③废水

本项目工作人员产生的生活废水，进入医院污水处理系统，处理达标后排入城市污水管网。

本项目非放射性三废的产生及治理情况属于环评及其批复的建设范围内，无变动情况。

表3-5 扩建1台DSA项目项目环评及批复落实情况一览表

核查项目	“三同时”措施	环评批复要求	执行情况	结论
辐射安全管理	管理机构：建立辐射安全与环境保护管理机构，或配备不少于1名大学本科以上学历人员从事辐射防护和环境保护管理工作。医院已设立专门的辐射安全与环境保护管理机构，并以文件形式明确管理人员职责。	建立健全辐射安全与防护规章制度并严格执行。建立辐射安全防护与环保管理机构或指定一名本科以上学历的技术人员专职负责辐射安全管理工作。	已建立辐射安全与环境管理机构，以制度形式明确了管理人员职责，见附件4。	已落实
	管理制度：操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、人员培训计划、监测方案、辐射事故应急措施等制度；根据环评要求，按照项目的实际情况，补充相关内容，建立完善、内容全面、具有可操作性的辐射安全规章制度。		已制定以下管理制度：《关于成立辐射安全管理小组的决定》《辐射事故应急预案》《辐射防护和安全保卫制度》《操作规程》《岗位职责》《设备维护检修制度》《使用登记制度》《辐射工作人员培训计划》《环境监测方案》《个人剂量监测方案》《信息化系统管理制度》《人员健康管理制度》等，见附件4。	已落实
辐射安全和防护措施	屏蔽措施：四周墙面采用2mm铅板和钢结构龙骨及钢板；顶面采用2mm铅板和12cm混凝土楼板；地面采用2mm铅当量的硫酸钡涂料12cm混凝土楼板；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2mm厚的铅作为防护；观察窗采用2mm铅当量的玻璃作为防护。工作人员和周围公众的年有效剂量符合项目剂量约束值要求。	严格执行辐射防护和安全措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的环保“三同时”制度，确保辐射工作人员和公众的年受照有效剂量低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中相应的剂量限值要求。	本项目DSA机房四周墙面采用2mm铅板和钢结构龙骨及钢板；顶面采用2mm铅板和12cm混凝土楼板；地面采用2mm铅当量的硫酸钡涂料12cm混凝土楼板；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2mm厚的铅作为防护；观察窗采用2mm铅当量的玻璃作为防护。 本项目DSA机房，在正常工作条件下运行时，工作场所周围所有监测点位的X- γ 辐射剂量率均能满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）的要求。	已落实

核查项目	“三同时”措施	环评批复要求	执行情况	结论
	安全措施（联锁装置、警示标志、工作指示灯等）：本项目1座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，机房内外均设置有急停按钮。	定期检查辐射工作场所工作指示灯、电离辐射警告标志等安全设施，确保正常工作。	DSA机房防护门外设置电离辐射警告标志，同时在DSA机房门口设置工作状态指示灯，DSA机房工作状态指示灯能与机房门有效关联，并设置急停按钮。	已落实
人员配备	辐射安全管理人员和辐射工作人员参加辐射安全与防护学习及培训，考核合格后上岗。	对辐射工作人员进行岗位技能和辐射安全与防护知识的培训，并经考核合格后方可上岗。辐射工作人员工作时须随时携带个人剂量计。	辐射工作人员均已取得辐射安全与防护知识考核合格证书，详见附件5。	已落实
	辐射工作人员在上岗前佩戴个人剂量计，并定期送检（两次监测的时间间隔不应超过3个月），加强个人剂量监测，建立个人剂量档案。		医院已委托江苏省疾病预防控制中心对辐射工作人员进行个人剂量监测，详见附件6。	
	辐射工作人员定期进行职业健康体检（不少于1次/2年），并建立放射工作人员职业健康档案。		医院已组织辐射工作人员定期进行职业健康体检，体检合格后上岗操作。已建立职业健康档案。体检详见附件5。	
监测仪器和防护用品	拟配备辐射巡测仪1台。	配备环境辐射剂量巡测仪，定期对项目周围辐射水平进行检测，及时解决发现的问题。	医院配备有辐射巡测仪1台及个人剂量报警仪2台，辐射工作人员工作时随身携带个人剂量报警仪，医院定期对项目周围辐射水平进行检测并记录。	已落实
	拟配备个人剂量报警仪2台。	辐射工作人员工作时须随身携带辐射报警仪。		
	DSA介入治疗医生配备铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅防护眼镜、介入防护手套等，同时设置铅悬挂防护屏、铅防护帘、床侧防护帘、床侧防护屏等。	配备必要的个人防护用品。	医院已为本项目配备铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅防护眼镜、介入防护手套等，同时设置铅悬挂防护屏、铅防护帘、床侧防护帘、床侧防护屏等。	已落实

核查项目	“三同时”措施	环评批复要求	执行情况	结论
辐射监测	/	每年委托有资质的单位对项目周围辐射水平监测 1~2次。	每年请有资质单位对辐射工作场所进行监测。	已落实

表四 建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定**建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定：****1、环境影响报告书（表）主要结论与建议****表13 结论与建议****结论****1) 实践正当性**

南京市妇幼保健院为服务患者，拟在院区 1 号楼九楼扩建 1 座 DSA 机房并配备 1 台 DSA 设备，用于医用诊断和介入治疗，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）“实践的正当性”的原则。

2) 选址布局合理性

南京市妇幼保健院位于江苏省南京市莫愁路天妃巷 123 号，医院拟在位于院区西北部的 1 号楼九楼 1 号手术室扩建 1 台 DSA，1 号楼东侧为院内道路及停车场，南侧为天妃巷，西侧为莫愁路，北侧为石鼓路。本项目 DSA 机房（1 号手术室）东侧为 2 号手术室及清洁走廊 3，南侧为室外，西侧为控制室，北侧为清洁走廊 2。机房上方为产房，下方为门诊。本项目辐射工作场所选址合理，射线装置机房与控制室分开，区域划分明确，布局合理。

3) 辐射环境现状

南京市妇幼保健院扩建 1 台 DSA 项目拟建址周围环境天然贯穿辐射剂量率在 72nSv/h~109nSv/h 之间，处于江苏省环境天然贯穿辐射水平范围内。

4) 辐射环境影响

南京市妇幼保健院扩建 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，本项目投入运行后辐射工作人员和公众年有效剂量均能够满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中对职业人员和公众有效剂量限值要求以及本项目管理目标：职业人员年有效剂量不超过 6mSv，公众年有效剂量不超过 0.3mSv。

5) 辐射安全措施

本项目 DSA 机房入口处均拟设置“当心电离辐射”警告标志和工作状态指示灯；各工作人员配备防护铅衣、防护铅围脖、铅帽等防护用品；放射工作人员

按要求佩戴个人剂量计并建立个人剂量档案。

南京市妇幼保健院拟为本项目配备 1 台辐射测巡仪及 2 台个人剂量报警仪，拟开展辐射工作人员个人剂量监测，拟定期组织放射工作人员进行健康体检，并将按相关要求建立放射工作人员个人剂量监测档案和职业健康监护档案并长期妥善保存。医院辐射工作人员均已参加辐射安全与防护培训，并通过了考核，满足辐射工作人员岗位要求。

在落实以上辐射安全措施后，本项目的辐射安全措施能够满足辐射安全要求。

6) 辐射管理措施

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

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

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。

2、审批部门审批决定

南京市环境保护局

扩建1台 DSA 项目环境影响报告表批复意见的函 宁环辐(2018)006号

南京市妇幼保健院:

你单位报送的《扩建1台 DSA 项目环境影响报告表》相关材料收悉。结合南京市秦淮区环保局的预审意见,经研究,批复如下:

一、本项目拟在位于南京市莫愁路天妃宫 123 号南京市妇幼保健院院区西北部 1 号楼九楼 1 号手术室扩建 1 台 DSA, 用于开展介入诊疗。该机管电压最大为 120KV, 管电流最大为 150mA, 属于 II 类射线装置。DSA 机房东侧为 2 号手术室及清洁走廊, 南侧为室外, 西侧为控制室, 北侧为清洁走廊, 楼上为产房, 楼下为医院门诊。项目评价范围内无学校, 居民区等环境敏感点, 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、患者及周围公众;

二、该项目拟按环评及相关标准要求设计和建设, 机房四周屏蔽防护铅当量及机房面积均设计符合要求, DSA 机房入口拟设置警示标志和工作状态指示灯, 拟配备铅衣、铅围脖、铅眼镜以及铅防护帘、铅悬挂防护屏、床侧防护屏、床侧防护帘等防护用品。工作场所拟配备 1 台巡检仪及 2 台个人剂量报警仪;

三、根据环评结论, 本项目在实施了环评报告表中提出的各项防护措施和管理要求后, 放射工作人员和公众的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) 中的剂量限值及本项目管理目标要求(职业人员年有效剂量不超过 6mSv, 公众年有效剂量不超过 0.3mSv);

四、该公司已成立专门的辐射安全与环境保护管理机构, 指定专人负责辐射防护工作。拟完善现有的辐射安全规章制度、培训方案、检修方案、辐射事故应急预案和相应的监测计划, 拟调配该院其它科室的辐射工作人员开展工作, 相关辐射工作人员已参加辐射安全培训并通过考核、拟组织开展个人剂量监测和职业健康体检;

根据环评结论, 在落实报告表所提出的污染防治措施前提下, 从环保角度分析, 项目建设可行。你单位在工程建设和运行中要认真落实报告表中提出的环保

措施，确保辐射安全，并做好以下工作：

- 1、项目的建设和运行，必须严格执行国家有关法律、法规、标准及环评批复中的要求，确保 DSA 机房内及机房周围环境辐射剂量能满足辐射防护的要求；
- 2、定期检查声光报警等安全设施，定期检查和维护辐射巡检仪和机房内的铅衣、铅帽、铅围脖、铅眼镜以及铅防护帘、铅悬挂防护屏、床侧防护屏、床侧防护帘等防护设施，确保有效运行；
- 3、建立健全辐射安全与防护管理制度，按规定开展辐射工作人员的个人剂量监测和职业健康体检，按环保部 18 号令妥善保管辐射工作人员个人剂量与职业健康档案，定期对辐射工作人员进行辐射安全与法律、法规等方面的培训，提高核安全文化意识；
- 4、介入诊疗时按 GBZ130-2013 监测要求对机房内定期自检，记录并保留自检结果。空气吸收剂量率超过的规定的限值时，及时整改并上报市环保局；
- 5、每年委托有资质的单位对项目周围环境辐射剂量进行 1-2 次监测，并出具监测报告；
- 6、若出现辐射事故，立即启动本单位辐射应急预案，并立即向环保和卫生等相关部门报告；
- 7、如项目工作地点、使用范围等发生变化或环评批复后 5 年未建设，须按规定重新申报并办理环评审批；
- 8、本批复只适用于以上核技术应用项目，其他如涉及到非放射性污染项目按规定另行报批；
- 9、项目安装完备后建设单位须及时向我局申办环保相关手续，在取得辐射安全许可证并按规定验收合格后，方可投入正式运行。

南京市环境保护局

2018 年 2 月 27 日

表五 验收监测质量保证及质量控制

验收监测质量保证及质量控制：

1、监测单位资质

验收监测单位获得 CMA 资质认证（221020340350），见附件 9。

2、监测仪器

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

监测仪器见表 5-1。

表5-1 检测使用仪器

序号	仪器名称	仪器型号	仪器编号	主要技术指标
1	X-γ 剂量率仪	AT1123	NJRS-107	能量响应：15keV~10MeV 测量范围：50nSv/h~10Sv/h 检定证书编号：Y2022-0126249 检定有效期限：2023.1.5~2024.1.4
2	标准水模体	/	NJRS-090	/

3、质量控制

本项目监测单位南京瑞森辐射技术有限公司已通过计量认证（证书编号：221020340350，检测资质见附件9），具备有相应的检测资质和检测能力，监测按照南京瑞森辐射技术有限公司《质量管理手册》和《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）的要求，实施全过程质量控制。

数据记录及处理：开机预热，手持仪器。一般保持仪器探头中心距离地面（基础面）为1m。仪器读数稳定后，每个点位读取数据，读取间隔不小于10s。

4、监测报告

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

表六 验收监测内容

验收监测内容:

1、监测期间项目工况

2023年9月20日，南京瑞森辐射技术有限公司对南京市妇幼保健院1号楼九楼1号手术室DSA机房进行了现场核查和验收监测，监测期间工作场所的运行工况见表6-1。

表6-1 验收监测工况

设备名称型号	技术参数	验收监测工况	使用场所
DSA (OEC 9900 Elite 型)	120kV/150mA	71kV/6.45mA (透视模式)	1 号楼九楼 1 号手术室

注：*本次监测工况为自动曝光条件下工况（检测条件：标准水模+1.5mm铜板）。

2、验收监测因子

根据项目污染源特征，本次竣工验收监测因子为DSA机房X- γ 辐射剂量率。

3、监测点位

对DSA机房工作场所周围环境及机房内布设监测点，特别关注防护门及屏蔽墙外30cm处，监测DSA运行状态、非运行状态下的X- γ 辐射剂量率。

4、监测分析方法

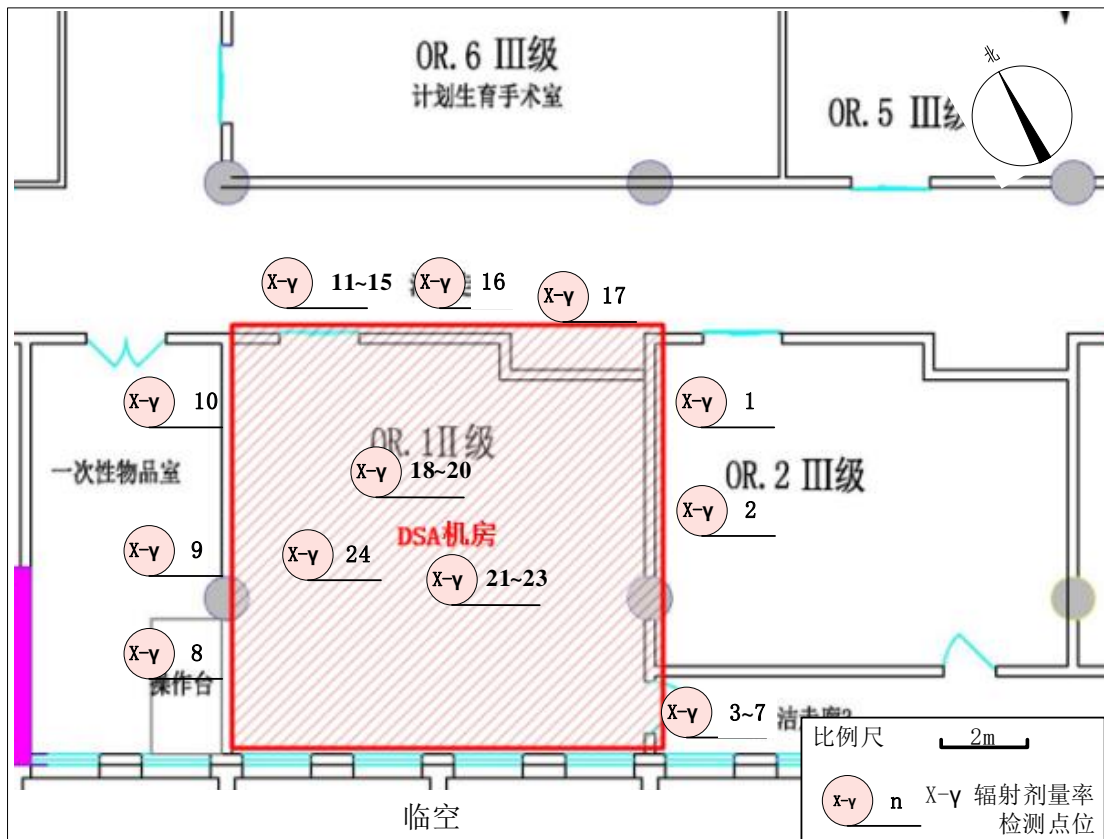
本次监测按照《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）、《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）的标准要求进行监测、分析。

表七 验收监测期间生产工况

<p>验收监测期间生产工况记录：</p> <p>被检单位：南京市妇幼保健院</p> <p>监测实施单位：南京瑞森辐射技术有限公司</p> <p>监测日期：2023年9月20日</p> <p>天气：阴，22℃，94%RH</p> <p>监测因子：X-γ辐射剂量率</p> <p>验收监测期间生产工况见表6-1。</p>																																																							
<p>验收监测结果：</p> <p>1、辐射防护监测结果</p> <p>本次监测结果详见附件 8。本项目 DSA 机房周围环境 X-γ 辐射剂量率监测结果见表 7-1，监测点位见图 7-1。</p> <p style="text-align: center;">表 7-1 本项目 DSA 机房周围 X-γ 辐射剂量率检测结果</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>测点编号</th> <th>检测点位描述</th> <th>测量结果 (μSv/h)</th> <th>设备状态</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>东墙外30cm处，2号手术室</td> <td>0.16</td> <td>开机</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>东墙外30cm处，2号手术室</td> <td>0.14</td> <td>开机</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>东门外30cm处（左缝），清洁走廊3</td> <td>0.13</td> <td>开机</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>东门外30cm处（中间），清洁走廊3</td> <td>0.15</td> <td>开机</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>东门外30cm处（右缝），清洁走廊3</td> <td>0.16</td> <td>开机</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>东门外30cm处（上缝），清洁走廊3</td> <td>0.11</td> <td>开机</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>东门外30cm处（下缝），清洁走廊3</td> <td>0.12</td> <td>开机</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>西墙外30cm处，一次性物品室</td> <td>0.14</td> <td>开机</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>西墙外30cm处，一次性物品室</td> <td>0.17</td> <td>开机</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>西墙外30cm处，一次性物品室</td> <td>0.18</td> <td>开机</td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>北门外30cm处（左缝），清洁走廊2</td> <td>0.17</td> <td>开机</td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>北门外30cm处（中间），清洁走廊2</td> <td>0.14</td> <td>开机</td> </tr> </tbody> </table>				测点编号	检测点位描述	测量结果 (μSv/h)	设备状态	1	东墙外30cm处，2号手术室	0.16	开机	2	东墙外30cm处，2号手术室	0.14	开机	3	东门外30cm处（左缝），清洁走廊3	0.13	开机	4	东门外30cm处（中间），清洁走廊3	0.15	开机	5	东门外30cm处（右缝），清洁走廊3	0.16	开机	6	东门外30cm处（上缝），清洁走廊3	0.11	开机	7	东门外30cm处（下缝），清洁走廊3	0.12	开机	8	西墙外30cm处，一次性物品室	0.14	开机	9	西墙外30cm处，一次性物品室	0.17	开机	10	西墙外30cm处，一次性物品室	0.18	开机	11	北门外30cm处（左缝），清洁走廊2	0.17	开机	12	北门外30cm处（中间），清洁走廊2	0.14	开机
测点编号	检测点位描述	测量结果 (μSv/h)	设备状态																																																				
1	东墙外30cm处，2号手术室	0.16	开机																																																				
2	东墙外30cm处，2号手术室	0.14	开机																																																				
3	东门外30cm处（左缝），清洁走廊3	0.13	开机																																																				
4	东门外30cm处（中间），清洁走廊3	0.15	开机																																																				
5	东门外30cm处（右缝），清洁走廊3	0.16	开机																																																				
6	东门外30cm处（上缝），清洁走廊3	0.11	开机																																																				
7	东门外30cm处（下缝），清洁走廊3	0.12	开机																																																				
8	西墙外30cm处，一次性物品室	0.14	开机																																																				
9	西墙外30cm处，一次性物品室	0.17	开机																																																				
10	西墙外30cm处，一次性物品室	0.18	开机																																																				
11	北门外30cm处（左缝），清洁走廊2	0.17	开机																																																				
12	北门外30cm处（中间），清洁走廊2	0.14	开机																																																				

13	北门外30cm处（右缝），清洁走廊2	0.16	开机
14	北门外30cm处（上缝），清洁走廊2	0.13	开机
15	北门外30cm处（下缝），清洁走廊2	0.14	开机
16	北墙外30cm处，清洁走廊2	0.14	开机
17	北墙外30cm处，清洁走廊2	0.14	开机
18	距机房楼上地面100cm处，门诊	0.13	开机
19	距机房楼上地面100cm处，门诊	0.14	开机
20	距机房楼上地面100cm处，门诊	0.14	开机
21	距机房楼下地面170cm处，产房	0.14	开机
22	距机房楼下地面170cm处，产房	0.17	开机
23	距机房楼下地面170cm处，产房	0.16	开机
24	操作位	0.07	开机

注：测量结果未扣除本底值。



由表 7-1 检测结果可知，当此 DSA（型号：OEC 9900 Elite 型）正常工作（检测工况：71kV/6.45mA）时，机房周围的 X-γ 辐射剂量当量率为（0.07~0.18）μSv/h，符合《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）的标准要求。

2、辐射工作人员和公众年有效剂量分析

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

（1）辐射工作人员

南京市妇幼保健院为本项目配备 9 名辐射工作人员，不从事其他放射工作，满足本项目目前的配置要求。本项目辐射工作人员采用个人累计剂量监测结果计算其年有效剂量。根据建设单位提供的 2022 年第二季度~第四季度、2023 年第一季度个人累计剂量监测报告（报告编号为：（放卫）20221214、（放卫）20221399、（放卫）20231095、（放卫）20231200，见附件 6），其辐射工作人员个人累积剂量监测及预算结果见表 7-2。

表 7-2 辐射工作人员个人累积剂量监测结果（mSv）

姓名	性别	年龄	科室	岗位	2022年第二季度	2022年第三季度	2022年第四季度	2023年第一季度	合计
████	██	██	██	██	██	██	██	██	██
██	██	██	██	██	██	██	██	██	██
██	██	██	██	██	██	██	██	██	██
██	██	██	██	██	██	██	██	██	██
██	██	██	██	██	██	██	██	██	██
██	██	██	██	██	██	██	██	██	██
██	██	██	██	██	██	██	██	██	██
██	██	██	██	██	██	██	██	██	██
██	██	██	██	██	██	██	██	██	██

注：1、根据医院提供的个人剂量监测报告，MLD 为 0.04mSv。

根据扩建 1 台 DSA 项目现场监测结果，对项目运行期间辐射工作人员和公众的年有效剂量进行估算。本项目 DSA 年手术台数约 60 例、年出束时间约 50h，计算本项目辐射工作人员和周围公众的年有效剂量，结果见表 7-3。

表 7-3 本项目周围公众及辐射工作人员年有效剂量分析

关注点位		最大监测值 ($\mu\text{Sv/h}$)	人员性质	居留 因子	年工作 时间 (h)	人员年有效剂 量 (mSv/a)	剂量约束值 (mSv/a)
DSA 机房	操作位	0.07	职业人员	1	50	<0.01	5
	西墙外	0.18	职业人员	1/8		<0.01	5
	下方	0.17	公众	1		<0.01	0.1

注：1、计算时未扣除环境本底剂量；

2、工作人员的年有效剂量由公式 $E_{\text{eff}} = D \cdot t \cdot T \cdot U$ 进行估算，式中： E_{eff} 为年有效剂量， D 为关注点处剂量率， t 为年工作时间， T 为居留因子， U 为使用因子；

由表 7-2、表 7-3 可知，根据南京市妇幼保健院提供的个人累积剂量监测报告，结果显示，截止验收时，本项目辐射工作人员个人累积剂量最大为 0.46mSv。机房周围最大年有效剂量小于 0.01mSv（未扣除环境本底剂量），均低于本项目辐射工作人员个人剂量约束值（职业人员 5mSv/a）。

（2）公众

本项目评价的公众为辐射工作场所周围的非辐射工作人员，计算方法同辐射工作人员。计算结果见表 7-3。由表可知，公众年有效剂量最大小于 0.01mSv（未扣除环境本底剂量），低于本项目周围公众个人剂量约束值（公众 0.1mSv/a）。

综上所述，本项目周围辐射工作人员和公众年最大有效剂量根据实际监测及个人剂量监测受照剂量预算结果计算为：截止验收时，本项目辐射工作人员个人监测最近一年累积剂量最大为 0.46mSv，根据现场实际监测结果，机房周围公众年有效剂量最大小于 0.01mSv（未扣除环境本底剂量）。本项目辐射工作人员和公众年有效剂量能满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）限值的要求（职业人员 20mSv/a，公众 1mSv/a），并低于本项目剂量约束值（职业人员 5mSv/a，公众 0.1mSv/a），满足环评及现行相关标准要求。

表八 验收监测结论

验收监测结论:

南京市妇幼保健院扩建 1 台 DSA 项目已按照环评及批复要求落实辐射防护和安全管理措施, 经现场监测和核查表明:

1) 南京市妇幼保健院将院区 1 号楼 9 楼 1 号手术室进行改造, 并配备 1 台 OEC 9900 Elite 型 DSA, 用于介入诊断及治疗。

本项目实际建设规模及主要技术参数均在《南京市妇幼保健院扩建 1 台 DSA 项目环境影响报告表》及其环评批复建设范围内, 本次验收项目投资总概算为 208 万元、辐射安全与防护设施投资总概算为 45 万元;

2) 本次扩建 1 台 DSA 项目工作场所屏蔽和防护措施已按照环评及批复要求落实。在正常工作条件下运行时, 工作场所周围所有监测点位的 X- γ 辐射剂量率均能满足《放射诊断放射防护要求》(GBZ 130-2020) 的要求;

3) 辐射工作人员和公众年有效剂量满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002) 中剂量约束值的要求;

4) 本项目 DSA 机房防护门处等显著位置均设置电离辐射警告标志; 本项目 DSA 机房工作状态指示灯与机房门有效关联, 防护门闭合时工作状态指示灯亮; 防护门设置有防夹装置、自动闭门装置; DSA 设备上设有急停按钮; DSA 机房内设置监控装置;

5) 非放射性三废处置情况: 本项目 DSA 机房内的空气在 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; 工作人员产生的生活垃圾, 分类收集后交由城市环卫部门处理, DSA 手术过程中产生的棉签、纱布、手套、医疗器具等医疗废物; 工作人员和部分患者产生的生活污水, 由院内污水处理站统一处理;

6) 医院配备了 1 台辐射巡测仪及 2 台个人剂量报警仪等辐射监测仪器, 配备了防护铅衣、铅橡胶颈套、铅橡胶围裙、介入防护手套、铅眼镜等个人防护用品; 满足环评和环评批复的要求;

8) 本项目 9 名辐射工作人员均已通过辐射防护安全与防护知识培训考核, 并获得培训合格证书; 本项目辐射工作人员已开展个人剂量监测和个人职业健康体检, 并建立个人剂量和职业健康档案; 医院已设立辐射安全管理机构, 并

建立辐射安全管理规章制度；医院制定了辐射事故应急处理制度并定期组织工作人员进行演练。满足《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》和《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》的要求。

综上所述，南京市妇幼保健院扩建1台DSA项目与环评报告内容及批复要求一致。本次验收扩建1台DSA项目环境保护设施满足辐射防护与安全的要求，监测结果符合国家标准，满足《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》规定要求，建议通过竣工环境保护验收。

建议：

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

2) 积极配合生态环境部门的日常监督核查，按照《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》要求，每年1月31日前将年度评估报告上传至全国核技术利用辐射安全申报系统。每年请有资质单位对项目周围辐射环境水平监测1~2次，监测结果上报生态环境保护主管部门。