编号：JSZF-YS26001

靖江市中医院新增 1 台 DSA 项目
竣工环境保护验收监测报告表

建设单位：靖江市中医院

编制单位：江苏中辐检测有限公司

2026 年 05 月

目 录

表一 项目基本情况 1
表二 项目建设情况 6
表三 辐射安全与防护设施/措施 20
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 29
表五 验收监测质量保证及质量控制 35
表六 验收监测内容 37
表七 验收监测 38
表八 验收监测结论 42
附件 1：委托书 43
附件 2：建设项目环境影响评价文件批复 43
附件 3：辐射安全许可证 46
附件 4：辐射工作人员培训证书 54
附件 5：介入工作人员情况一览表 57
附件 6：辐射安全管理领导小组及辐射安全管理制度 58
附件 7：工作场所验收检测报告 68
附件 8：验收单位 CMA 证书 75
建设项目工程竣工环境保护“三同时”验收登记表 82

表一 项目基本情况

<table>
<tr><td>建设项目名称</td><td colspan="5">靖江市中医院新增 1 台 DSA 项目</td></tr>
<tr><td>建设单位名称</td><td colspan="5">靖江市中医院</td></tr>
<tr><td>建设项目性质</td><td colspan="5">新建</td></tr>
<tr><td>建设地点</td><td colspan="5">泰州市靖江市康宁路 29 号医院沁春楼 2 楼 DSA 手术室</td></tr>
<tr><td>源项</td><td colspan="5">II类射线装置 DSA1 台（飞利浦医疗系统荷兰有限公司 Azurion 7 M20，最大管电压 125kV、最大管电流 1000mA）</td></tr>
<tr><td>建设项目环评批复时间</td><td colspan="2"></td><td>开工建设时间</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>取得辐射安全许可证时间</td><td colspan="2"></td><td>项目投入运行时间</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>辐射安全与防护设施投入运行时间</td><td colspan="2"></td><td>验收现场监测时间</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>环评报告表审批部门</td><td colspan="2">泰州市生态环境局</td><td>环评报告表编制单位</td><td colspan="2">南京瑞森辐射技术有限公司</td></tr>
<tr><td>辐射安全与防护设施设计单位</td><td colspan="2">—</td><td>辐射安全与防护设施施工单位</td><td colspan="2">—</td></tr>
<tr><td>投资总概算</td><td></td><td>辐射安全与防护设施投资总概算</td><td></td><td>比例</td><td>4.1%</td></tr>
<tr><td>实际总概算</td><td></td><td>辐射安全与防护设施实际总概算</td><td></td><td>比例</td><td>4.1%</td></tr>
<tr><td>验收依据</td><td colspan="5">一、法律法规
（1）《中华人民共和国环境保护法》（修订版），中华人民共和国主席令第 9 号，2015 年 1 月 1 日实施；
（2）《中华人民共和国放射性污染防治法》，中华人民共和国主席令第 6 号，2003 年 10 月 1 日实施；
（3）《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 日发布实施；
（4）《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（2019年修订版），2005 年 9月14日国务院令第 449 号公布，根据 2019 年3月2日《国务院关于修改部分行政法规的决定》（国务院令第 709号）修订，2019 年3月2日起施行；
（5）《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2021年修正版），</td></tr>
</table>

验收依据	生态环境部部令第20号；2021年1月4日起实施； （6）《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日起实施； （7）《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日起实施； （8）《关于发布射线装置分类办法的公告》（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； （9）《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。 二、技术规范 （1）《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）； （2）《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）； （3）《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128-2019）； （4）《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范 核技术利用》（HJ 1326—2023）。 三、环境影响报告表及其审批部门决定 （1）《靖江市中医院新增1台DSA项目环境影响报告表》，南京瑞森辐射技术有限公司，2025年5月； （2）《关于靖江市中医院新增1台DSA项目环境影响报告表的批复》；泰环辐审〔2025〕19号，泰州市生态环境局，2025年06月25日； 四、其他相关文件 《防护检测报告》JSZF-FH26069 。
	(1)《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002） 本标准适用于实践和干预中人们所受电离辐射照射的防护和实践中源的安全。 标准中 4.3.2.1 规定：应对个人受到的正常照射加以限制，以保证本标准 6.2.2 规定的特殊情况外，由来自各项获准实践的综合照射所致的个人总有效剂量当量和有关器官或组织的总当量剂量不超过附录 B（标准的附录 B）中规定的相应剂量限值。不应将剂量限值应用于获准

验收执行标准

实践中的医疗照射。

1、职业照射剂量限值

应对任何工作人员的职业照射水平进行控制，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（但不可作任何追溯性平均），20mSv；

（2）任何一年中的有效剂量，50mSv。

2、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到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，若 5 个连续年的年平均剂量不超过 1mSv，则某一单一年份的有效剂量可提高到 5mSv。

(2)《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）

本标准规定了放射诊断的防护要求，包括 X 射线影像诊断和介入放射学用机房防护设施、防护安全操作要求及其相关防护检测要求。

本次验收引用以下条款：

6.1 X 射线设备机房布局

6.1.3 每台固定使用的 X 射线设备应设有单独的机房，机房应满足使用设备的布局要求；

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、改建和新建项目和技术改造、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 1-1 的规定。

表 1-1　X 射线设备机房（照射室）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（含 C 形臂，乳腺 CBCT）	20	3.5

6.2 X 射线设备机房屏蔽

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）

<table>
<tr><td>验收执行标准</td><td>
机房的屏蔽防护应不低于表 1-2 的规定。

表 1-2 不同类型 X 射线设备机房的屏蔽防护铅当量厚度要求

<table>
<tr><td>机房类型</td><td>有用线束方向铅当量
mmPb</td><td>非有用线束方向铅当量
mmPb</td></tr>
<tr><td>C 形臂 X 射线设备机房</td><td>2.0</td><td>2.0</td></tr>
</table>

6.2.2 机房的门和窗关闭时应满足表 1-2 的要求。

6.3 X 射线设备机房屏蔽体外剂量水平

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 2.5 μSv/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 X 射线设备工作场所防护

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。

6.4.3 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。

6.5 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 1-3 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。

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 2 mmPb。

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
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>验收执行标准</td><td>
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。
表 1-3 个人防护用品和辅助防护设施配置要求
<table>
<tr><td rowspan="2">放射检查类型</td><td colspan="2">工作人员</td><td colspan="2">患者和受检者</td></tr>
<tr><td>个人防护用品</td><td>辅助防护设施</td><td>个人防护用品</td><td>辅助防护设施</td></tr>
<tr><td>介入放射学操作</td><td>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</td><td>铅悬挂防护屏/铅防护吊帘、床侧防护屏/床侧防护帘
选配：移动铅防护屏风</td><td>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</td><td>—</td></tr>
</table>
注：“—”表示不需要求。
(3)年有效剂量约束值
本项目剂量约束值：按防护与安全的最优化要求，结合本项目实际情况，对从事介入放射学的工作人员职业照射的剂量约束值不超过 5mSv/a；对公众照射的剂量约束值不超过 0.1mSv/a。
</td></tr>
</table>

表二 项目建设情况

2.1 工程建设内容

2.1.1 建设单位基本情况

靖江市中医院始建于 1959 年，是一所集医疗、教学、科研和预防保健为一体的三级乙等中医医院。医院坚持以中医为本，突出中医药特色优势，注重重点专科与特色专科建设，推进数字化医院建设，实现医院管理现代化和信息化。医院设有临床专科 21 个、医技科室 11 个，其中江苏省中医重点专科 2 个、全国基层名老中医药专家传承工作室 1 个、泰州市中医重点专科 8 个、靖江市名医工作室 3 个、泰州市中医临床重点专科建设单位 1 个、全国农村中医特色专科 2 个、江苏省中医特色专科建设项目 1 个。目前，医院占地面积 40 亩，总建筑面积 4.1 万平方米，核定床位 500 张。

为改善医疗条件，优化布局，方便患者就医，靖江市中医院拟在沁春楼 2 楼手术中心西北角新建 1 间 DSA 机房，并拟新增 1 台 DSA（型号为 Azurion 7 M20 型，最大管电压 125kV，最大管电流 1000mA），用于开展医疗诊断和介入治疗。该项目于 2025 年 5 月完成了环境影响评价，于 2025 年 6 月 25 日取得了泰州市生态环境局关于该项目的环评批复文件（泰环辐审〔2025〕19 号），批复文件见附件 2。建设项目实际建设内容主要技术参数与环评及批复一致。

现建设项目已竣工，DSA 设备已安装，根据《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号）、《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4 号）等法律、法规的相关规定，建设单位委托江苏中辐检测有限公司对本项目开展了项目竣工环境保护验收监测，委托单位组织技术人员查阅了相关技术资料，对建设项目进行了实地踏勘，并开展了验收监测，最终按照“客观、公正、科学、合理”的原则编制了本项目竣工环境保护验收监测报告表。

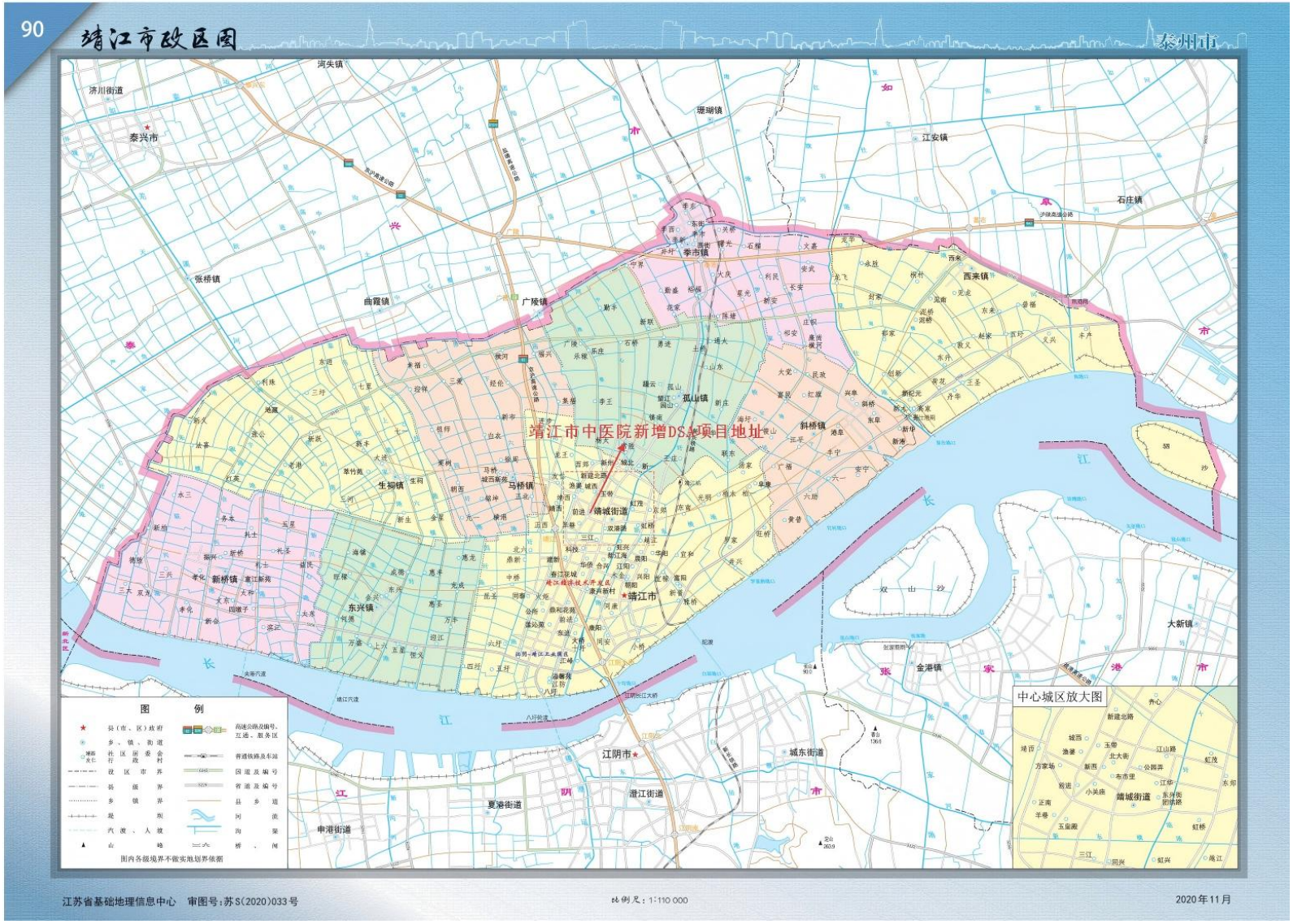


图 2-1 靖江市中医院地理位置图

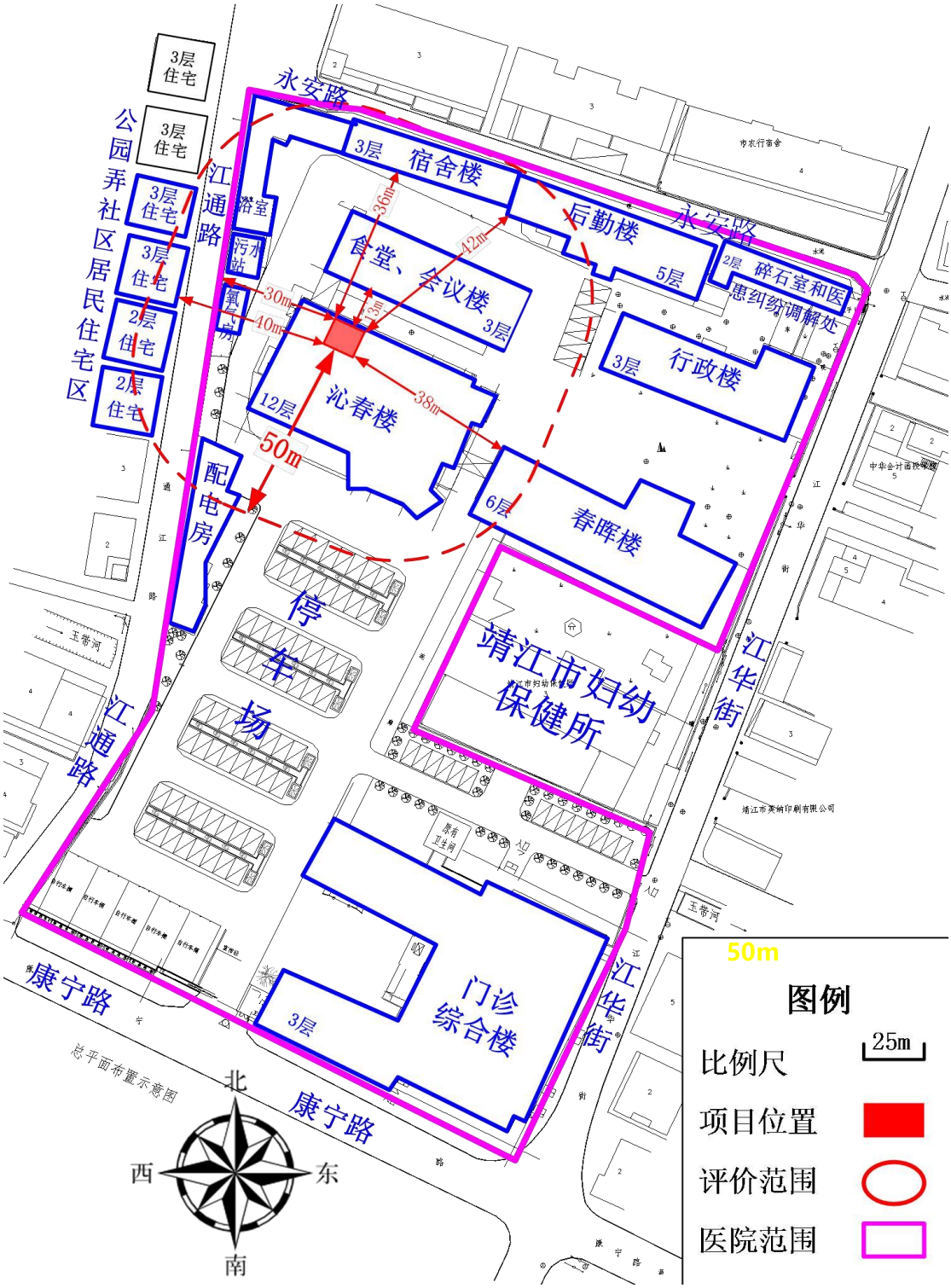


图 2-2 项目周围环境示意图

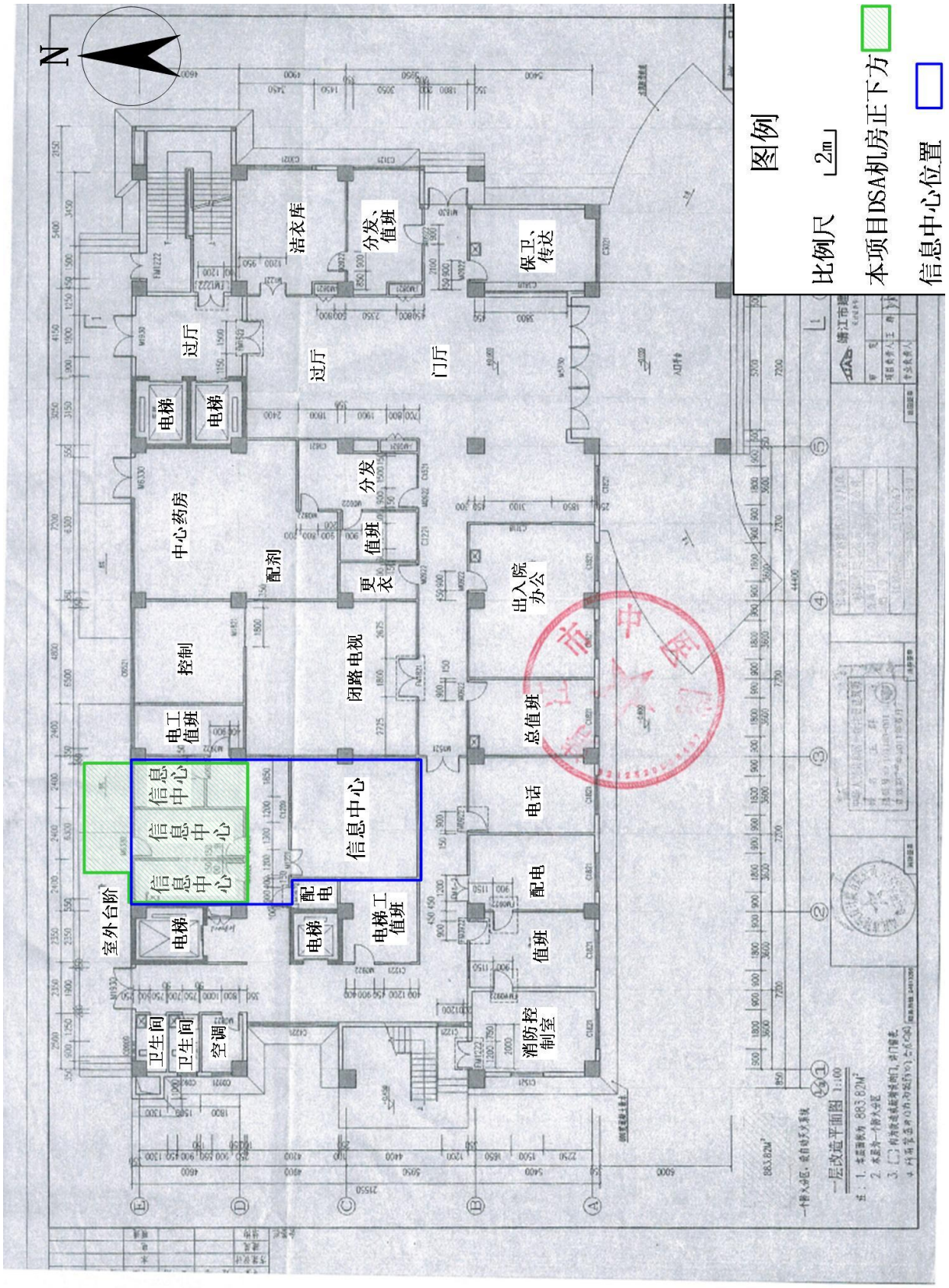


图 2-3 本项目 DSA 机房楼下平面布局图

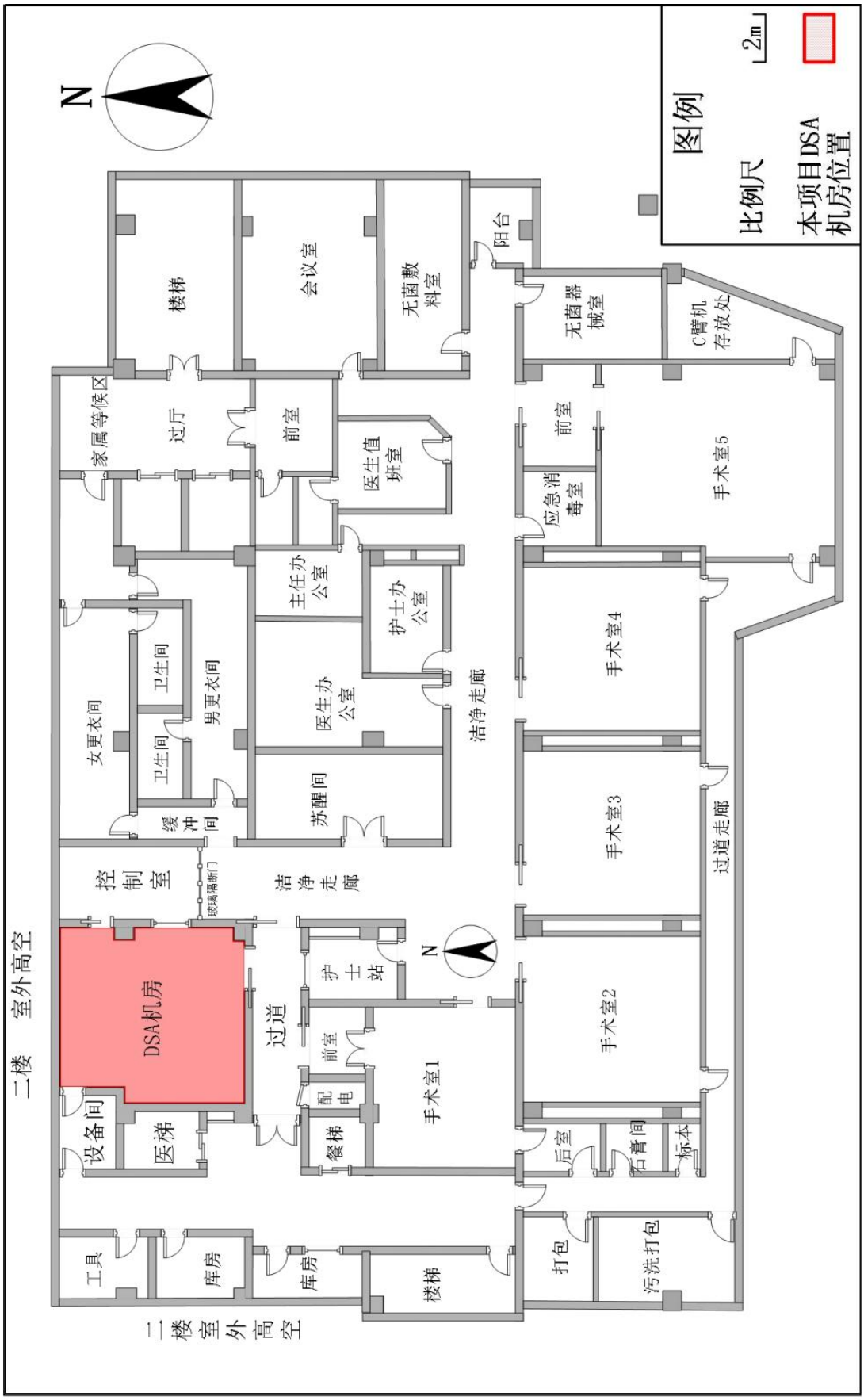


图 2-4 本项目 DSA 机房平面布局示意图

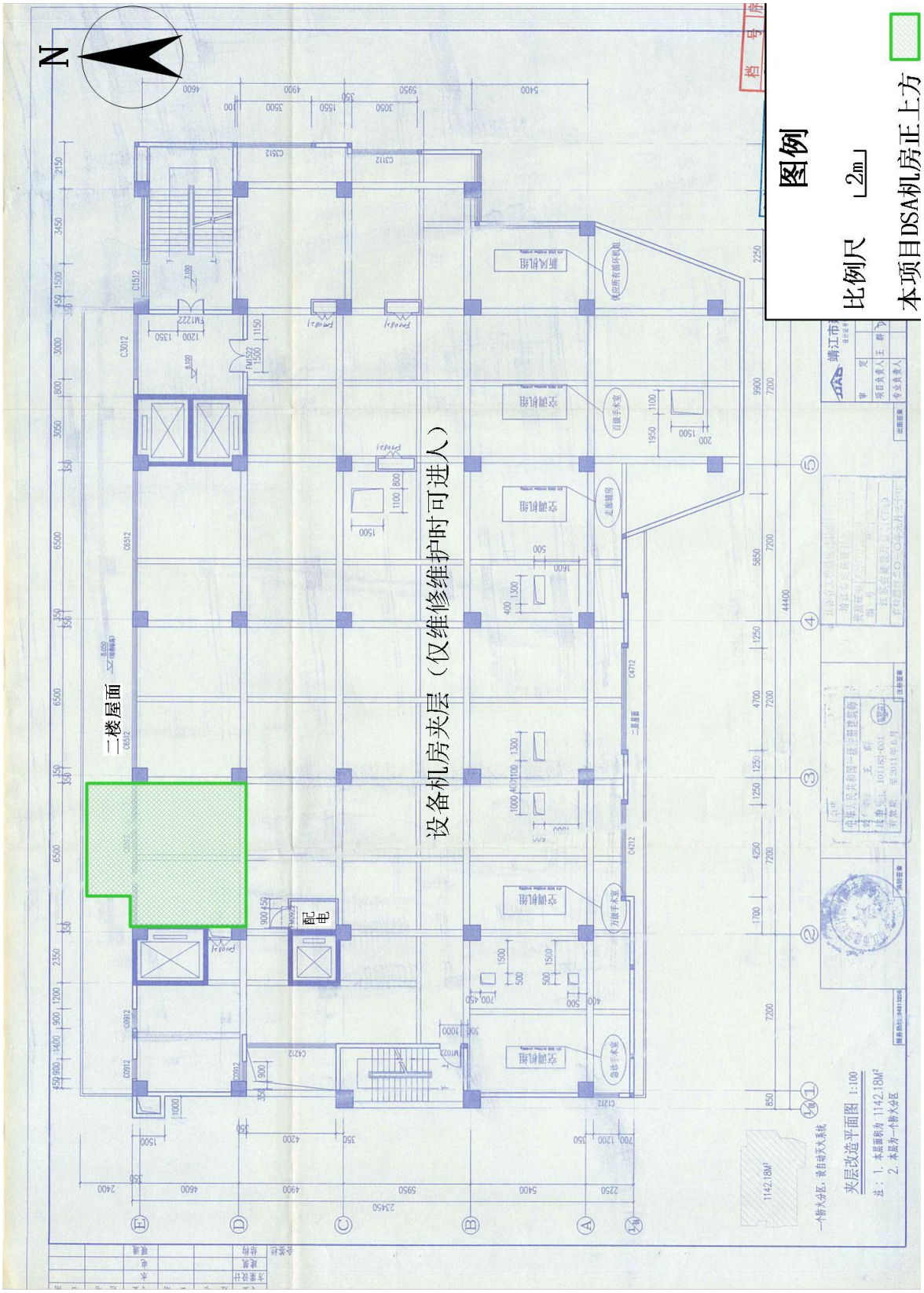
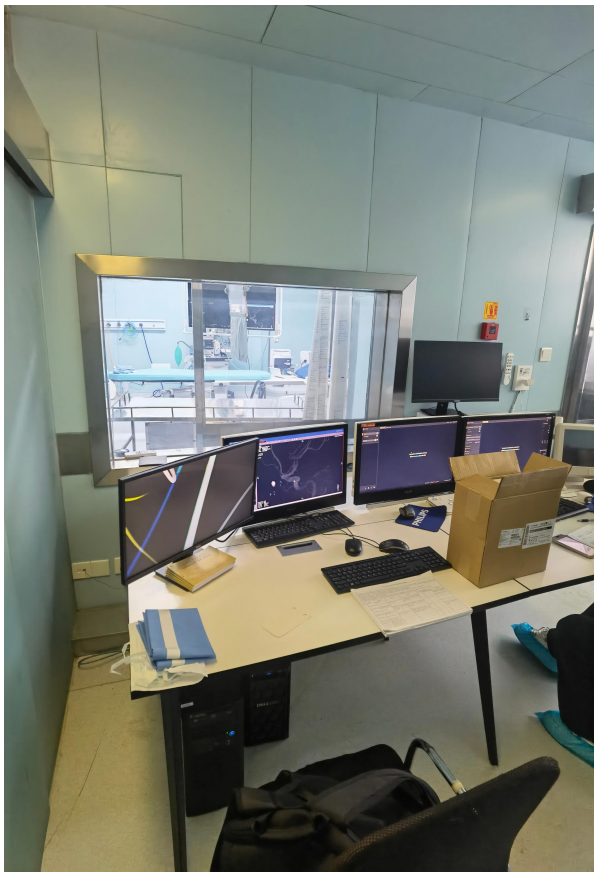


图 2-5 DSA 机房楼上平面布局图

DSA 机房上方设备层

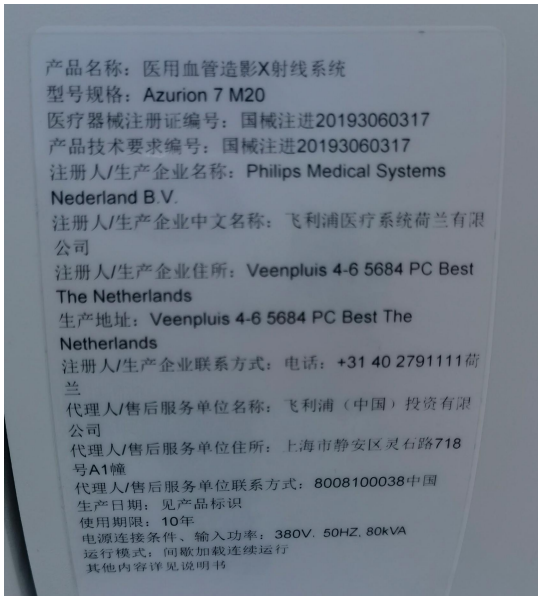
DSA 机房下方信息科

DSA 机房西测设备间和医梯



DSA 机房东侧控制室

DSA 机房南侧过道



DSA 设备及铭牌

图 2-6 DSA 机房及周围环境

2.1.2 项目内容及规模

本项目 DSA 机房位于医院沁春楼 2 楼手术中心西北角，机房东侧为控制室，南侧为过道，西侧为医梯和设备间，北侧为室外临空，楼上为设备机房夹层，楼下为信息科和室外过道。DSA 机房楼下平面布局见图 2-3，DSA 机房平面布局见图 2-4，DSA 机房楼上平面布局见图 2-5。

环评和验收阶段项目内容及规模见表 2-1：

表2-1 环评和验收阶段项目内容及规模对照表

审批决定建设内容	实际建设内容	是否一致
在医院沁春楼 2 楼 DSA 手术室内新增 1 台 DSA ，型号为：Azurion 7 M20 型，最大管电压：125kV，最大管电流：1000mA，用于开展医疗诊断和介入治疗。	在医院沁春楼2楼DSA手术室新增1台DSA(型号: Azurion 7 M20，最大管电压：125kV，最大管电流：1000mA),用于医用诊断与介入手术治疗。	一致

2.2 污染源项

DSA 在工作状态下会发出X射线，本项目配置的 DSA 装置技术参数见表 2-2，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。

表 2-2 本项目 DSA 装置技术参数一览表

射线装置名称	厂家型号	类型	射线种类	出厂编号	管电压	管电流
医用血管造影 X 射线机	飞利浦医疗系统荷兰有限公司 Azurion 7 M20	II类射线装置	X 射线	703710	125kV	1000mA

DSA 产生的 X 射线是随机器的开、关而产生和消失，其穿透能力与 X 射线管的管电压和出口滤过有关。在开机出束期间，X 射线是主要污染因子。X 射线装置在辐射场中产生的射线通常分为二类：一类为有用线束（又称初级辐射），是直接由 X 射线管出射口发出，经限束装置准直能使受检部位成像的辐射线束；另一类为次级辐射，包括有用线束照射到受检者身体或诊断床等其他物体时产生的散射线和球管源组件防护套泄漏发出的漏射线。有用线束能量相对较高，剂量较大，而散射线和漏射线的辐射剂量相对较小。X 射线装置在使用过程中产生的主要辐射影响及影响途径如下：

正常工况：

（1）采取隔室操作，并且在设备安全和防护硬件及措施到位的正常情况下，射线装置机房外的工作人员及公众基本上不会受到 X 射线的照射。

（2）进行介入手术治疗时，机房内进行手术操作的医生和医护人员会受到一定程度的 X 射线外照射。

因此，本项目正常工况使用 X 射线装置主要污染物因子为设备开机期间产生的 X 射线，无放射性废气、废水及固体废物产生。X 射线是随机器的开、关而产生和消失。本项目使用的 X 射线装置在非曝光状态下不产生射线，只有在开机并处于出束状态时才会发出 X 射线。

除此之外，DSA 装置运行中，在 X 射线辐射源的照射下，空气吸收辐射能量并通过电离离子的作用可产生臭氧（O_3）和氮氧化物（NO_X）等非辐射有害因素。它们是具有刺激性作用的非放射性有害气体，机房设置排风装置，可以最大限度降低有害气体的浓度。

事故工况：

（1）工作人员尚未撤离 DSA 手术室时误开机，会对工作人员产生不必要的 X 射线照射；

（2）由于操作人员失误，机房的防护门未关好即开机诊断，造成防护门外活动人员受到照射；

（3）使用数字减影血管造影装置的医生或护士在手术室内曝光时未穿戴铅围裙、防护手套、防护帽和防护眼镜等防护用具或防护用品使用不当时进行手术操作，因受到超剂量外照射；

（4）操作人员责任心不强，对 X 射线检查的不正当判断，造成受检者不必要的额外检查及重复照射，可能增加随机性效应发生概率。

（5）非工作人员误入正在工作中的射线装置机房，受到不必要的照射；

（6）在射线装置工作状态下，门-灯联锁失效，无关人员误入机房，使其受到额外的照射；

（7）机房屏蔽由于使用年限以及天气等因素影响，所产生的变形和下坠，导致局部屏蔽不足而产生的辐射泄漏，对周边环境和人员造成的影响。

（8）DSA 安装调试及维修情况下，设备异常出束，导致调试和维修人员的误照射。

事故工况下的污染因子和污染途径与正常工况下相同，主要为 X 射线对辐射工作人员及周围公众造成外照射，因此，工作人员必须严格按照操作程序进行操作，定期进行巡查。

2.3 工程设备与工艺分析

2.3.1 工作原理及设备组成

介入治疗是利用现代高科技手段进行的一种微创性治疗，其应用数字技术，扩大医生视野，借助导管、导丝延长了医生的双手，它的切口（穿刺点）仅有米粒大小，不用切开人体组织，就可治疗许多过去无法治疗、必须手术治疗或内科疗效欠佳的疾病，如肿瘤、血管瘤、各种出血等。介入治疗具有不开刀、创伤小、恢复快、效果好的特点。DSA常应用于介入治疗，其能指导介入手术时医生快速、精确地操作；医生在DSA医学影像学设备的引导下，利用特殊的穿刺针、导管、导丝、支架和栓塞剂等器械代替传统的手术刀，对疾病进行诊断和局部治疗。

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

DSA装置中产生X射线的装置主要由X射线管和高压电源组成。X射线管由安装在真空玻璃壳中的阴极和阳极组成，阴极是钨制灯丝，它装在聚焦杯中，当灯丝通电加热时，电子就“蒸发”出来，而聚焦杯使这些电子聚集成束，直接向嵌在金属阳极中的靶体射击。靶体一般采用高原子序数的难熔金属制成。高电压加在X射线管的两极之间，使电子在射到靶体之前被加速达到很高的速度，这些高速电子到达靶面为靶所突然阻挡从而产生X射线，原理示意图见图2-7。

虽然不同用途的X射线机因诊疗目的不同有较大的差别，但其基本结构都是由产生X射线的X射线管、供给X射线管灯丝电压及管电压的高压发生器、控制X射线的“量”和“质”及曝光时间的控制装置，以及为满足诊断需要而装配的各种机械装置和辅助装置组成。

血管造影用X射线装置成像的基本原理是将受检部位注入造影剂之前和注入造影剂

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储存起来，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/模转换为普通的模拟信号，获得去除骨骼、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。

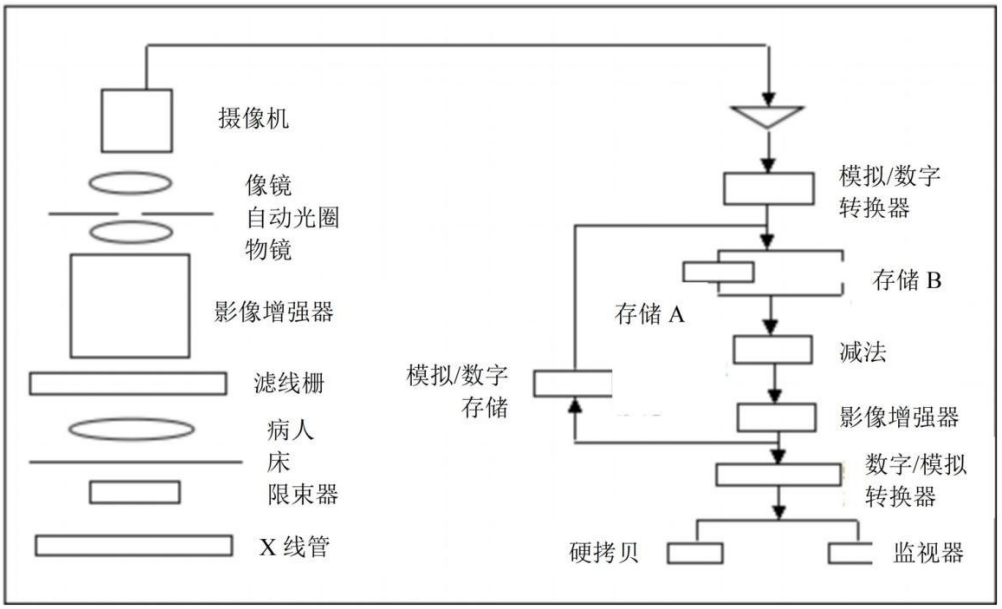


图 2-7　DSA 射线装置工作原理示意图

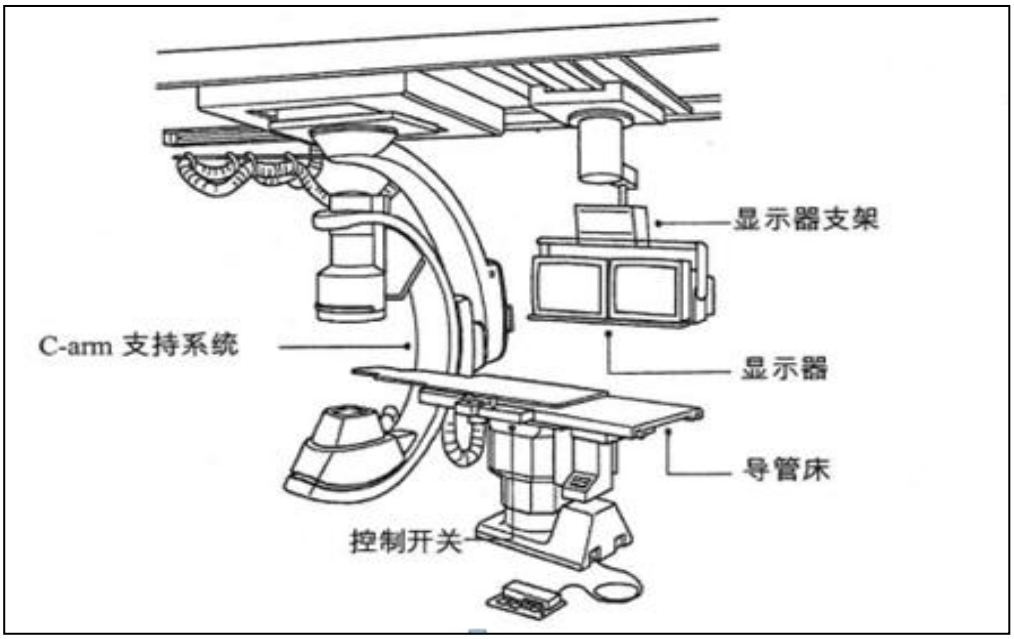


图 2-8　DSA 射线装置整体外观示意图

DSA射线装置主要由影像探测器、X线管头、显示器、导管床、介入床、高压注射器、操作台、控制装置及工作站系统组成，其整体外观示意图如图2-8所示。

2.3.2 工作流程及产污环节分析

（1）DSA 射线装置的工作流程

诊疗时，受检者仰卧并进行无菌消毒，局部麻醉后，经皮穿刺静脉，送入引导钢丝及扩张管与外鞘，退出钢丝及扩张管将外鞘保留于静脉内，经鞘插入导管，推送导管，在 X 射线透视下将导管送达上腔静脉，顺序取血测定静、动脉，并留 X 射线片记录，探查结束，撤出导管，穿刺部位止血包扎。

DSA 在进行曝光时分为两种情况：

第一种情况，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。

第二种情况，医生需进行手术治疗时，为更清楚的了解病人情况时会有连续曝光，此时操作医师在手术室内身着铅服、戴铅眼镜位于铅悬挂防护屏/铅防护吊帘后，对病人进行直接的手术操作。

介入放射手术的工作流程如下：

1、患者候诊、准备、检查：由主管医生写介入诊疗申请单；介入接诊医师检查是否有介入诊疗的适应症，在排除禁忌症后完善术前检查和预约诊疗时间。

2、向患者告知可能受到的辐射危害：介入主管医生向患者或其家属详细介绍介入诊疗的方法、途径、可能出现的并发症、可预期的效果、术中所用的介入材料及其费用等。

3、设置参数，患者进入机房、摆位：根据不同手术及检查方案，设置 DSA 系统的相关技术参数，以及其他监护仪器的设定；引导患者进入机房并进行摆位。

4、根据不同的治疗方案，医师及护士密切配合，完成介入手术或检查。

5、治疗完毕关机：手术医师应及时书写手术记录，技师应及时处理图像、刻录光盘或照片；对单纯接受介入造影检查的患者，手术医师应在 24 小时内将诊断报告写出由患者家属取回保管。

（2）DSA 射线装置产污节点分析

DSA 诊治流程及产污环节示意图如图 2-9 所示。

DSA 的 X 射线诊断机曝光时，注射的造影剂不含有放射性，同时射线装置均采用先进的数字显影技术，不会产生废显影液、废定影液和废胶片。因此，项目使用 X 射线

装置主要污染物因子为 X 射线，无其他放射性废气、废水及固体废物产生。

图2-9 DSA 诊治流程及产污环节示意图

2.4 人员配置和工作负荷

该项目 DSA 配备了 6 名辐射工作人员，其中 3 名医师，2 名放射技师，护士 1 人。6 名工作人员均在生态环境部辐射安全与防护培训平台参加了培训并取得了合格证书。本项目运营期，预计单台 DSA 全年开展介入手术 300 台，采集工作状态下，平均每台手术 DSA 最长出束时间为 1 分钟；透视工作状态下，平均每台手术 DSA 最长出束时间为 15 分钟，每名医生介入手术不超过 200 台。

表三 辐射安全与防护设施/措施

3.1 工作场所布局和分区管理

3.1.1 工作场所布局

本项目 DSA 机房位于医院沁春楼 2 楼手术中心西北角，机房东侧为控制室，南侧为过道，西侧为医梯和设备间，北侧为室外临空，楼上为设备机房夹层，楼下为信息科和室外过道。机房布局、位置与环评报告中的描述一致。

3.1.2 分区管理

本项目按照要求划分了监督区和控制区，其中 DSA 机房为控制区，DSA 机房周边场所：设备间、过道、控制室划为监督区，分区管理与环评要求一致。DSA 机房控制区和监督区划分见图 3-1。

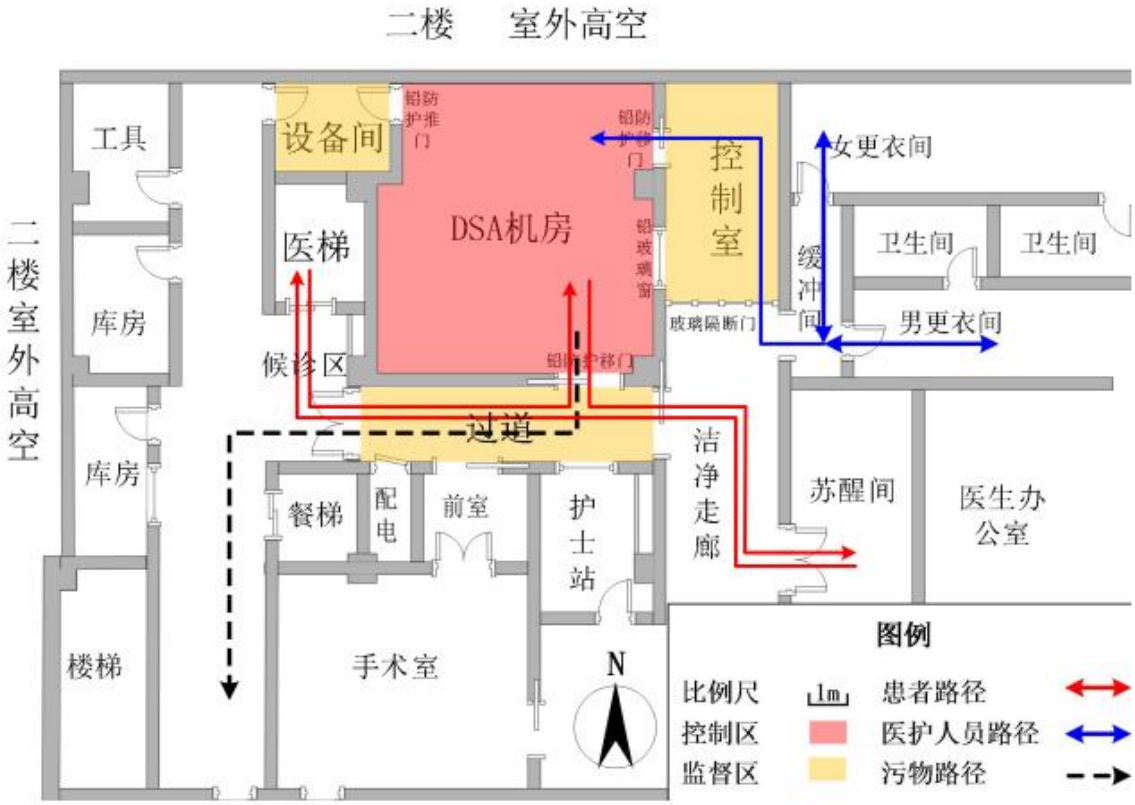


图 3-1 DSA 工作场所分区平面示意图

3.2 屏蔽设施

根据相关资料和现场检查结果，本次竣工环保验收的DSA机房采取的屏蔽防护见表 3-1：

表 3-1 本项目 DSA 机房屏蔽防护措施

机房名称	项目	环评参数	实际参数	标准要求	评价
DSA 机房	最小单边长	7.2m	7.2m	3.5 m	符合
	有效使用面积	52.92m^2（7.35m×7.2m）	52.92m^2（7.35m×7.2m）	20 m^2	符合
	防护门（3 扇）	3mm 铅板	内衬 3mm 厚铅板（3mmPb）	有用线束方向和非有用线束方向：2mmPb	符合
	控制室观察窗	3mmPb 铅玻璃	3mmPb 铅玻璃（3mmPb）		符合
	四周墙体	龙骨架+3mm 铅板	龙骨架+3mm 铅板（3mmPb）		符合
	顶棚	120mm 混凝土+2mm 铅板	120mm 混凝土+2mm 铅板（3.5mmPb）		符合
	地坪	120mm 混凝土+2mm 铅板	120mm 混凝土+2mm 铅板（3.5mmPb）		符合
备注：，铅的密度为 11.34g/cm^3，混凝土密度为 2.35g/cm^3。					

综上，本项目 DSA 机房防护实际施工中墙体、顶棚、防护门、观察窗等防护厚度与环评设计要求一致，满足相关标准要求。

3.3 辐射安全与防护措施

（1）工作状态指示灯、电离辐射警告标志

本项目 DSA 机房受检者防护门、工作人员防护门和设备间防护门上张贴电离辐射警告标志，受检者防护门和工作人员防护门上方设置工作状态指示灯，指示灯与门有效联动，灯箱处设置警示语句“射线有害 灯亮勿入”，与环评要求一致，详见图 3-1。

（2）闭门和防夹装置

本项目 DSA 机房受检者防护门和工作人员防护门为电动移门，设有电动锁止装置和防夹装置；设备间防护门为单开门，设有自动闭门器，与环评要求一致，详见图 3-2。

（3）检测仪器和个人防护用品配备

经现场确认，建设单位为本项目配备了 1 台 X/γ辐射检测仪、3 台个人剂量报警仪，辐射工作人员均佩戴了个人剂量计，自主监测设备清单见表 3-2。

表 3-2 建设单位配置的自主监测设备一览表

序号	设备名称	型号	数量	备注
1	X/γ辐射检测仪	RP6500	1	/
2	个人剂量报警仪	RG400	3	/

受检者防护门

工作人员防护门

设备间防护门

地面警示线和特殊人群告知

图 3-2 防夹装置和闭门器装置

此外，本项目配备铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子、铅防护眼镜、介入防护手套、铅悬挂防护屏、床侧防护帘等个人防护用品和辅助防护设施，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 3-3，自主监测设备、个人防护用品和辅助防护设施见图 3-3。

表 3-3 建设单位配置的个人防护用品和辅助防护设施一览表

防护用品名称	规格型号	数量
铅衣（分体式）	0.5mmPb	8 套
铅橡胶颈套	0.5mmPb	8 套
铅帽子	0.5mmPb	8 套
铅防护眼镜	0.5mmPb	4 副
介入防护手套	0.025mmPb	2 副
铅防护吊帘	0.5mmPb	1 套
床侧防护帘	0.5mmPb	1 套
铅屏风	2mmPb	1 块

由表 3-3 可知，DSA 机房个人防护用品配备符合《放射诊断放射防护要求》GBZ130-2020 的要求，且能够满足本项目工作需要。

便携式 X/γ辐射检测仪

个人剂量报警仪

个人防护用品

介入防护手套

铅防护吊帘

床侧防护帘

铅眼镜

铅屏风

图 3-3 自主监测设备、个人防护用品和辅助防护设施

（4）通风措施和穿墙管线

经现场核实，本项目 DSA 机房内吊顶设置 1 个排风口，排风口经排风管道连接到室外，通风管道穿墙口采用 3mmPb 铅皮进行做防护补偿，符合《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）的通风要求。

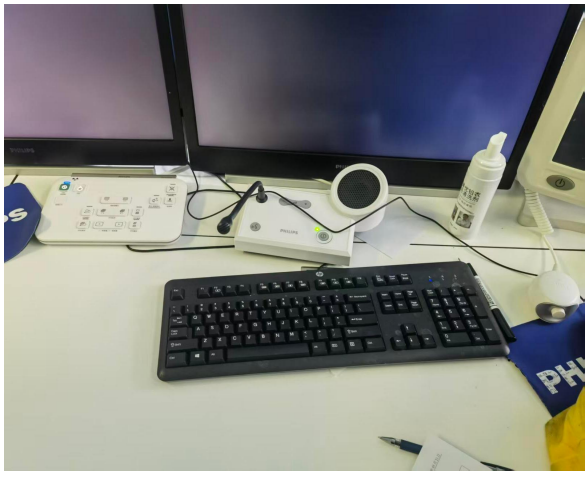
DSA 机房电缆管线通过埋地电缆沟穿墙连接到操作间，电缆沟穿孔处采用铅盖板覆盖，能够有效防止射线泄漏。DSA 机房内通风和管线穿墙见图 3-5。

（5）监控和对讲装置

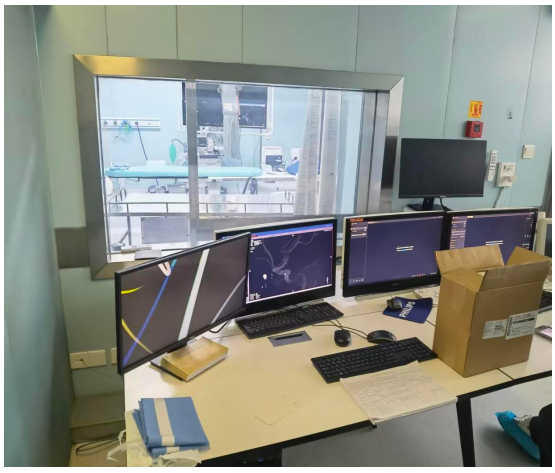
本项目 DSA 机房与其控制室内设置双向语音对讲装置，机房内安装有视频监控系

统，且 DSA 机房控制台处安装有观察窗，在诊断过程中医务人员可以及时观察病人情况和与医技人员交流，保证诊疗质量和防止意外情况的发生。监控和对讲装置设置与环评要求一致。经现场核查，该对讲系统运行正常。对讲系统、视频监控和 DSA 机房观察窗见图 3-6。

图 3-5 DSA 机房内通风和管线穿墙



对讲装置



观察窗

图 3-6 对讲系统和 DSA 机房观察窗

（6）急停按钮

本项目已落实环评要求，在 DSA 设备床旁设置有急停按钮，当出现紧急情况时，按下急停按钮即可关闭设备。经现场确认，急停按钮功能有效。急停装按钮位置见图 3-7。

图 3-7 急停按钮

3.3 辐射安全管理

（1）管理组织机构、岗位职责

建设项目已落实环评要求，医院已成立了辐射安全与防护领导小组，明确了领导小组的人员组成，并明确了各成员的管理职责。已针对本次竣工环保验收项目特点制定了各项辐射安全管理规章制度和应急措施，包括：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、台账管理制度、监测方案、辐射事故应急方案等，医院制定的各项辐射安全管理规章制度和应急方案见附件 6。

（2）辐射工作人员管理

本项目涉及工作人员 6 名，均持有辐射安全与防护培训学习合格证书，工作人员配置情况详见表 3-4。建设单位已为辐射工作人员配备个人剂量计，个人剂量监测工作委托江苏中辐检测有限公司进行，每三个月送检，一年四个周期，每季度的个人剂量监测结果均存档备案。本项目辐射工作人员已进行放射工作人员职业健康体检（在岗期间），体检结果均为“可继续从事原放射工作”。

表 3-4 本项目配备的辐射工作人员及培训证书

序号	姓名	培训类别	岗位	有效期	证书编号

1	华钊颖	医用 X 射线诊断与介入放射学	医师	2025.07.23-2030.07.23	FS25SF0100531
2	施晓静	医用 X 射线诊断与介入放射学	护士	2025.07.23-2030.07.23	FS25SF0100534
3	洪逸人	医用 X 射线诊断与介入放射学	技师	2025.07.23-2030.07.23	FS25SF0100536
4	杨建江	医用 X 射线诊断与介入放射学	医师	2025.07.23-2030.07.23	FS25SF0100532
5	朱淋	医用 X 射线诊断与介入放射学	医师	2025.07.23-2030.07.23	FS25SF0100533
6	王洁	医用 X 射线诊断与介入放射学	技师	2025.11.05-2030.11.05	FS25AF0101752

（3）辐射事故应急

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》的要求，建设单位制定了《辐射事故应急处理预案》，应急预案包括：辐射事故分级、应急机构人员和职责，预防事故措施、应急处置程序、善后处理和应急演练等。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，并在 2 小时内向当地生态环境部门、卫生和公安部门报告。

（4）辐射环境监测

建设单位委托有相应资质的第三方检测机构进行每年 1 次的辐射工作场所检测，检测结果编入《放射性同位素与射线装置安全和防护状况年度评估报告》，上报发证机关。

此外，建设单位制定了辐射工作场所监测方案，规定了辐射工作场所自主监测计划相关要求。自主监测每个季度一次，监测点包括控制室操作位、观察窗、机房墙外和防护门外等，监测结果存档。

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

4.1 建设项目环境影响报告表主要结论

1 项目概况

为了更好地为患者服务，提高医院的医疗质量，靖江市中医院拟在沁春楼 2 楼手术中心西北角新建 1 间 DSA 机房及配套附属功能用房，并新增一台 DSA（型号为 Azurion7 M20 型，最大管电压 125kV，最大管电流 1000mA），用于开展医疗诊断和介入治疗。

2 项目建设的必要性

本项目的建设，可为医院提供多种诊断、治疗手段，有着重要临床应用价值，可为患者提供放射诊断及介入治疗服务，并可提高当地医疗卫生水平。

3 实践正当性

本项目的运行，具有良好的社会效益和经济效益，经辐射防护屏蔽和安全管理后，本项目的建设和运行对受照个人或社会所带来的利益能够弥补其可能引起的辐射危害，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）“实践的正当性”的原则。

4 选址合理性

靖江市中医院位于江苏省泰州市靖江市康宁路 29 号（医院位于江华街路、康宁路交界处西北隅，为简化描述，以下方向描述均以医院南侧康宁路为正东西方向），医院东侧为江华街路和靖江市妇幼保健所，南侧为康宁路，西侧为江通路，北侧为永安路。

本次新增 1 台 DSA 项目位于沁春楼 2 楼手术中心西北角，沁春楼四周均为院内绿化和院内道路。本项目 DSA 机房拟建址东侧为控制室，南侧为过道，西侧为电梯和设备间，北侧为室外临空，楼上为设备机房夹层和屋面，楼下为信息中心和室外过道。

本次新增 1 台 DSA 项目周围 50m 评价范围均位于院区边界内，无居民区、学校等环境敏感点，项目运行后的环境保护目标主要为医院辐射工作人员、院区内的其他医护人员、病患及陪同家属和其他公众等。

本项目评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。根据《关于加强生态保护红线管理的通知》（自然资发〔2022〕142 号）和《生态环境分区管控管理暂行规定》（环环评〔2024〕41 号），经向江苏省生态环境厅江苏省生态环境分区管控综合服务系统

查询，本项目所在地块位于靖江市中心城区（编码：ZH32128220263），对照综合环境管控单元管控要求，本项目为核技术利用项目，满足重点管控单元的管控要求。

本项目 DSA 机房与控制室分开，区域划分明确，选址及布局合理。

5 辐射环境现状

靖江市中医院新增 1 台 DSA 项目周围环境辐射剂量率在（41～65）nGy/h 之间，略低于江苏省环境天然γ辐射水平涨落区间。

6 环境影响评价

根据理论估算结果，靖江市中医院新增1台DSA项目在做好个人防护措施和安全措施的情况下，项目对辐射工作人员及周围的公众产生的年有效剂量均能够满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中对职业人员和公众受照剂量限值要求和本项目剂量约束值要求（职业人员年有效剂量不超过5mSv，公众年有效剂量不超过0.1mSv）。

7 “三废”的处理处置

DSA 在工作状态时，会使机房内的空气电离产生少量臭氧和氮氧化物，可通过通风系统排至室外，臭氧在常温下约50分钟可自行分解为氧气，对周围环境影响较小；工作人员和部分患者产生的生活污水，由医院污水处理站统一处理；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，对周围环境影响较小；本项目DSA手术过程中产生的棉签、纱布、手套、器具等医疗废物暂存在机房内的废物桶，手术结束后集中收集，作为医疗废物由医院统一委托有资质单位进行处置。

8 主要污染源及采取的主要辐射安全防护措施

靖江市中医院配备的1台DSA最大管电压为125kV、最大管电流为1000mA， DSA开机期间，产生的X射线为主要辐射环境污染因素。本项目DSA机房入口处拟设置“当心电离辐射”警告标志和工作状态指示灯，DSA 机房拟设闭门装置，机房内外均拟设置急停按钮，符合《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）的安全管理要求。

9 辐射安全管理评价

靖江市中医院已设立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》，建立符合医院实际情况的、完善可行的

辐射安全管理制度，并在日常工作中落实。靖江市中医院需为本项目辐射工作人员配置个人剂量计，定期送有资质技术服务机构监测个人剂量，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。靖江市中医院拟为本项目配备有辐射巡测仪1台和个人剂量报警仪2台。此外，医院应根据相关标准要求，为本项目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，靖江市中医院新增1台DSA项目在落实本报告提出的各项污染防治 措施和管理措施后，医院将具有与其所从事的辐射活动相适应的技术能力和相应的辐射安全防护措施，其运行对周围环境产生的影响能够符合辐射环境保护的要求，从环境保护角度论证，本项目的建设和运行是可行的。

4.2 审批部门审批决定

靖江市中医院:

你单位报送的《新增 1 台 DSA 项目环境影响报告表》(以下简称《报告表》)收悉。经研究，批复如下:

一、根据《报告表》评价结论，同意该项目在江苏省泰州市靖江市康宁路 29 号你院沁春楼 2 楼 DSA 手术室内建设，项目内容为新建 1 间数字减影血管造影机机房，并新增一台 DSA 设备(型号为 Azurion 7 M20 型，最大管电压 125kV，最大管电流 1000mA)，详细技术参数见《报告表》，用于开展医疗诊断和介入治疗。

二、在工程设计、建设和运行中应认真落实《报告表》所提出的辐射污染防治和安全管理措施，并做好以下工作:

(一)严格执行辐射防护和安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的环保“三同时”制度，确保辐射工作人员和公众的年受照有效剂量低于国家标准中相应的剂量限值要求。

(二)加强施工期环境保护，落实各项环保措施。施工期间的现场监督管理由泰州市靖江生态环境局负责。

(三)DSA 机房应配备门灯联动、工作状态指示灯和电离辐射警告标志等安全设施并定期检查，确保正常工作。

(四)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。

(五)对辐射工作人员进行岗位技能和辐射安全与防护知识培训、考核，建立个人剂

量档案和职业健康档案，配备必要的个人防护用品。辐射工作人员工作时须携带辐射报警仪和个人剂量仪。

(六)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。每年请有资质单位对项目周围辐射水平监测 1 至 2 次，结果报我局。

(七)建设项目竣工后，建设单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告，其配套建设的环境保护设施经验收合格，方可正式投入生产或者使用。

三、本批复只适用于以上核技术应用项目，其他如涉及非放射性污染项目须按有关规定另行报批。本批复自下达之日起五年内建设有效。项目性质、规模、地点、拟采取的环保措施发生重大变动的，应重新报批项目的环境影响评价文件。

4.3 环境影响评价文件要求落实情况

本项目环境影响评价文件要求及落实情况见表 4-1。由表 4-1 可知，项目环境影响评价文件中提出的要求已落实。

表 4-1 环境影响评价文件要求及落实情况

检查内容	环评要求	环评要求落实情况核实	结论
辐射安全管理机构	医院已设立放射诊疗安全与防护管理领导小组作为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。	医院已成立了辐射安全与防护领导小组，并明确了各成员管理职责。	已落实
辐射安全和防护措施	屏蔽措施：DSA 机房四侧墙体采用龙骨架+铅板、顶面和地面采用混凝土+铅板，观察窗采用铅玻璃，各防护门内嵌铅板进行辐射防护。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。	DSA 机房四侧墙体：龙骨架+3mm 铅板，顶面：120mm 现浇混凝土+2mm 铅板，地面：120mm 现浇混凝土+2mm 铅板，观察窗：3mmPb 铅玻璃，防护门：内存 4mm 铅板。	已落实
	安全措施：DSA 机房入口处拟设置“当心电离辐射”警告标志和工作状态指示灯；防护门拟设闭门装置，机房内拟设置对讲装置、观察窗和动力通风装置，并保持良好的通风；DSA 设备上 拟设置急停按钮。	受检者防护门和工作人员防护门（电动移门）设置工作状态指示灯，门灯联动有效；各防护门张贴电离辐射警告标识；控制室设置对讲系统；污物通道防护门设置自动闭门器；DSA 床旁设置急停按钮；机房设置观察窗，机房内按照机械排风扇。	
	辐射安全管理人员和辐射工作人员均需通过生态环境部组织开发的国家核	本项目配备的 6 名辐射工作人员已取得核技术利用辐射安全与防护考	

人员配备	技术利用辐射安全与防护培训平台学习辐射安全和防护专业知识及相关法律法规并考核，考核合格后上岗。	核合格证书，考核内容为“医用 X 射线诊断与介入放射学”。	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。	6 名辐射工作人员均已佩戴个人剂量计，佩戴周期三个月，并建立个人剂量档案。	
	辐射工作人员定期进行职业健康体检（不少于 1 次/2 年），并建立辐射工作人员职业健康档案。	6 名辐射工作人员均已进行放射工作人员职业健康体检，体检结论“可继续从事原放射工作”。	
监测仪器和防护用品	拟配备辐射巡测仪 1 台。	配备辐射巡测仪 1 台。	已落实
	拟配备个人剂量报警仪 2 台。	配备个人剂量报警仪 3 台	
	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、铅防护吊帘、床侧防护帘、床侧防护屏等防护用品。	配备 0.5mmPb 铅衣(分体式）8 套、0.5mmPb 铅橡胶颈套 8 件、0.5mmPb 铅帽子 8 件、0.5mmPb 铅眼镜 4 副、0.025mmPb 介入防护手套 2 副、0.5mmPb 铅防护吊帘和床侧防护帘各一套，2mmPb 铅屏风一块。	
辐射安全管理制度	制定操作规程、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。	已制定了各项辐射安全管理规章制度，包括：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、台账管理制度、监测方案、辐射事故应急方案等。	已落实

4.4 环境影响评价文件批复要求落实情况

环评批复文件要求及落实情况见表 4-2。由表 4-2 可知，环评批复文件提出的要求已落实。

表 4-2 环评批复要求及其落实情况

环评批复要求	环评批复要求落实情况	结论
严格执行辐射防护和安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的环保“三同时”制度，确保辐射工作人员和公众的年受照有效剂量低于国家标准中相应的剂量限值要求。	本次竣工环保验收项目已按要求设置辐射防护和安全设施，在日常工作中严格落实，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。	已落实
加强施工期环境保护，落实各项环保措施。施工期间的现场监督管理由泰州市靖江生态环境局负责。	已加强施工期环境保护并落实各项环保措施。	已落实

DSA 机房应配备门灯联动、工作状态指示灯和电离辐射警告标志等安全设施并定期检查，确保正常工作。	医院已按照环评报告要求划定控制区、监督区，在机房防护门醒目位置设置辐射警告标志、工作状态指示灯，并每周检查辐射工作场所的闭门装置等安全设施，确保正常工作。	已落实
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。	医院已建立健全辐射安全与防护规章制度并严格执行，已建立辐射安全防护与环保管理机构。	已落实
对辐射工作人员进行岗位技能和辐射安全与防护知识培训、考核，建立个人剂量档案和职业健康档案，配备必要的个人防护用品。辐射工作人员工作时须携带辐射报警仪和个人剂量仪。	医院辐射工作人员已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，已建立个人剂量档案和职业健康档案。配备了铅衣、铅帽、铅围脖、铅眼镜和铅手套等个人防护用品。辐射工作人员工作时随身携(佩)带辐射报警仪和个人剂量计。	已落实
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。每年请有资质单位对项目周围辐射水平监测 1 至 2 次，结果报我局。	医院已配备 1 台环境辐射巡测仪，定期（1 年一次）委托有资质单位对项目周围辐射水平进行检测，如发现问题及时整改。	已落实
建设项目竣工后，建设单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告，其配套建设的环境保护设施经验收合格，方可正式投入生产或者使用。	医院 DSA 已安装完毕并取得辐射安全许可证，待验收合格后投入使用。	已落实

表五 验收监测质量保证及质量控制

5.1 监测点位和方法

为验证本次验收 DSA 正常运行过程中对周围环境的辐射影响，建设单位委托江苏中辐检测有限公司（CMA 证书编号为：241003340370）对本次验收的 DSA 机房进行周围剂量当量率监测，并通过现场监测结果与相关技术标准、环评及其批复文件的要求进行对比，评价该项目投入运行后，对周围环境和相关人员的辐射影响情况。

本次验收项目现场监测的布点参照《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）的相关规定，先用辐射剂量率仪在辐射工作场所内巡测，了解辐射工作场所内的辐射剂量率水平后，选择有代表性的关注点进行测量。

5.2 监测仪器

监测使用的仪器经国家法定计量检定部门检定合格、并在有效使用期内；每次测量前、后均对仪器的工作状态进行检查，确认仪器是否正常。

监测使用仪器主要技术参数见表 5-1。

表 5-1 周围剂量当量率检测仪器相关信息

X、γ辐射剂量仪	型号：AT1123 仪器编号：A001 校准单位：江苏省计量科学研究院 能量响应：15keV～3MeV 量程：50nSv/h～10Sv/h 校准证书编号：校准字第 202409102310 号 校准有效期：2025.04.17-2026.04.16

5.3 监测人员资格能力

承担该项目竣工环保验收的监测人员具备从事环境辐射监测的工作经历，充分了解核技术利用项目和环境保护领域的相关专业技术知识，掌握辐射监测技术和相应技术标准方法，具备对检测结果做出相应评价的判断能力。熟悉本单位检验检测体系管理程序。

5.4 监测分析过程中的质量保证和质量控制

实施检测前，确认使用的仪器的检测因子、测量范围和能量响应等参数均满足验收对象的检测要求，核实检测现场的操作环境均满足所使用仪器的操作环境要求。

提前开启检测仪器预热至少 1 分钟，完成内部检测单元的自动检测，并确认仪器的电量充足后，再进行检测。所有检测点位，测量时仪器探头垂直于射线机房屏蔽体，读

数稳定后，连续读取 3 个值，并经校正后求出平均值。

监测报告实行三级审核制度。

本项目的监测项目已通过了广东省市场监督管理局计量认证。

表六 验收监测内容

6.1 监测因子

监测因子：周围剂量当量率。

6.2 监测布点

参照《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）中的方法布设监测点。用监测仪器对 DSA 机房周围及机房内医生手术位环境辐射水平进行监测，监测布点见图 6-1。

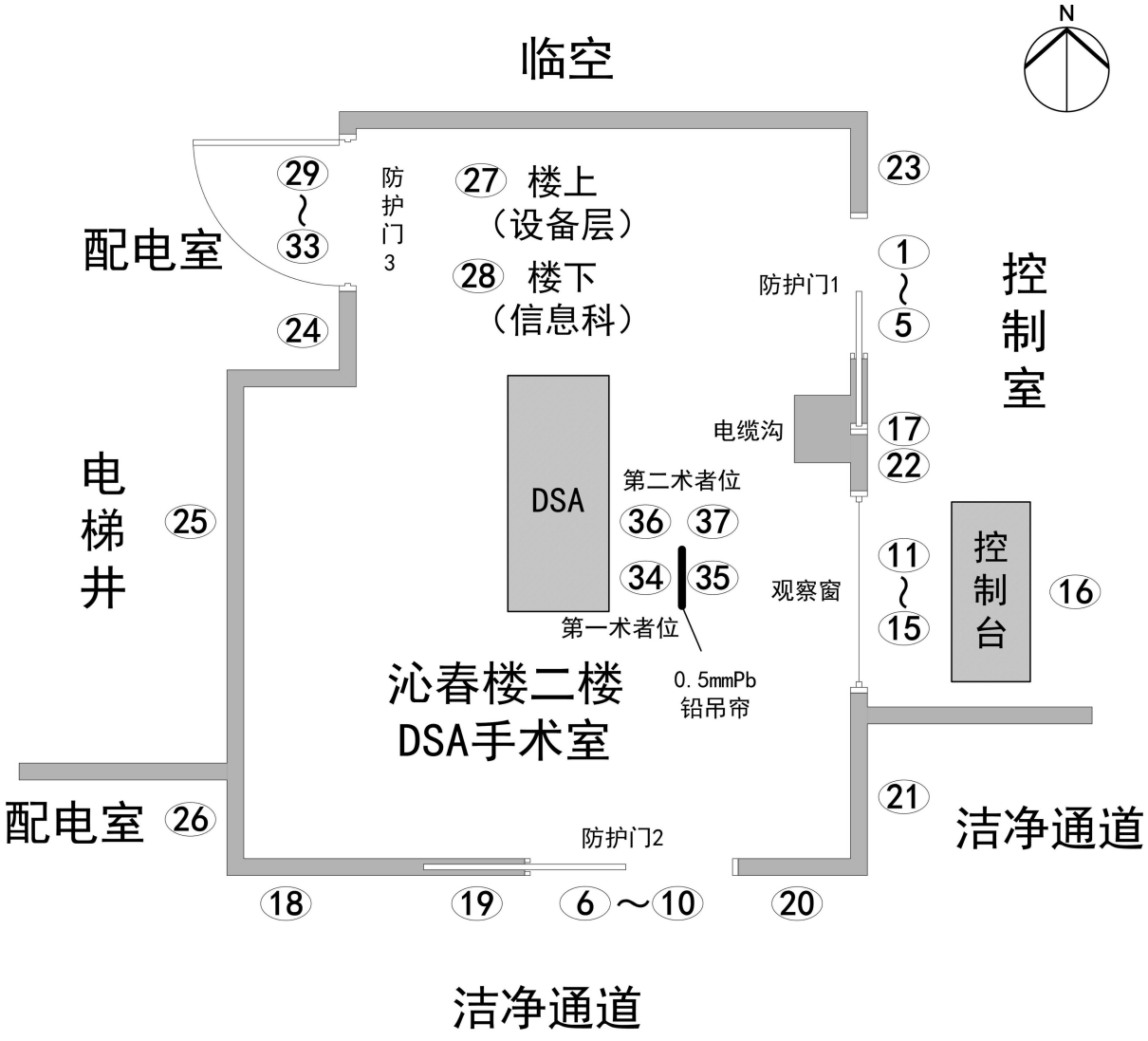


图 6-1 DSA 机房周围环境辐射监测布点示意图

6.3 监测时间

验收监测时间：2026 年 03 月 25 日。

表七 验收监测

7.1 验收监测期间生产工况

在 DSA 运行条件（透视模式）条件下进行检测。

透视模式，球管向上照射，透视曝光条件：72kV、11.8mA，10s，散射模体：标准水模。

7.2 验收监测结果

DSA 机房检测布点见图 6-1，监测结果见表 7-1。

表 7-1 DSA 机房各屏蔽体及术者位周围剂量率检测结果一览表

检测位置		检测条件	检测结果 (μSv/h)	标准要求	单项评定
1	防护门 1 外表面 30 cm（上）	72 kV；11.8 mA；10 s；散射模体：标准水模；1.5 mm 铜板；	0.15	机房外的周围剂量当量率应不大于 2.5 μSv/h。	符合
2	防护门 1 外表面 30 cm（左）		0.16		符合
3	防护门 1 外表面 30 cm（中）		0.15		符合
4	防护门 1 外表面 30 cm（右）		0.16		符合
5	防护门 1 外表面 30 cm（下）		0.15		符合
6	防护门 2 外表面 30 cm（上）		0.16		符合
7	防护门 2 外表面 30 cm（左）		0.16		符合
8	防护门 2 外表面 30 cm（中）		0.17		符合
9	防护门 2 外表面 30 cm（右）		0.17		符合
10	防护门 2 外表面 30 cm（下）		0.27		符合
11	观察窗外表面 30 cm（上）		0.17		符合
12	观察窗外表面 30 cm（左）		0.16		符合
13	观察窗外表面 30 cm（中）		0.16		符合
14	观察窗外表面 30 cm（右）		0.17		符合
15	观察窗外表面 30 cm（下）		0.16		符合
16	操作位		0.16		符合
17	电缆沟外表面 30 cm		0.15		符合
18	机房南墙外表面 30 cm（左）		0.16		符合
19	机房南墙外表面 30 cm（中）		0.17		符合

20	机房南墙外表面 30 cm（右）	72 kV；11.8 mA；10 s；散射模体：标准水模；1.5 mm 铜板；	0.17	机房外的周围剂量当量率应不大于 2.5 μSv/h。	符合
21	机房东墙外表面 30 cm（左）		0.17		符合
22	机房东墙外表面 30 cm（中）		0.17		符合
23	机房东墙外表面 30 cm（右）		0.17		符合
24	机房西墙外表面 30 cm（左）		0.16		符合
25	机房西墙外表面 30 cm（中）		0.16		符合
26	机房西墙外表面 30 cm（右）		0.16		符合
27	顶棚上方（楼上）距顶棚地面 100 cm		0.15		符合
28	机房地面下方（楼下）距楼下地面 170 cm		0.16		符合
29	防护门 3 外表面 30 cm（上）		0.16		符合
30	防护门 3 外表面 30 cm（左）		0.16		符合
31	防护门 3 外表面 30 cm（中）		0.16		符合
32	防护门 3 外表面 30 cm（右）		0.15		符合
33	防护门 3 外表面 30 cm（下）		0.16		符合
检测位置		**检测条件**	**检测结果 (μSv/h)**	**标准要求**	**单项评定**
34	第一术者位（0.5 mmPb 铅衣外）	72 kV；11.8 mA；10 s；散射模体：标准水模；1.5 mm 铜板；	803	—	—
35	第一术者位（0.5 mmPb 铅衣内）		17.0		—
36	第二术者位（0.5 mmPb 铅衣外）		342		—
37	第二术者位（0.5 mmPb 铅衣内）		2.39		—

注：1、上述测量结果均未扣除本底（0.06 μSv/h~0.14 μSv/h）；
2、本次检测的出束时间不小于测量仪器的响应时间，因此仪表读出值无需进行测量仪器响应时间修正；
3、机房所在位置北侧为室外临空，人员无法到达。

根据表 7-1 可知，当 DSA 正常运行时，机房周围剂量当量率为 0.15～0.27μSv/h，满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）中 DSA 机房外 30cm 处周围剂量当量率应不大于 2.5μSv/h 要求，机房的屏蔽防护效果良好。

7.3 辐射工作人员和公众年受照剂量分析

（1）介入手术人员年有效剂量估算

根据建设单位提供的资料，预计本项目 DSA 投入运行后每年约 300 台手术，每个医师不超过 200 台手术，工作人员居留因子 T 为 1，每台手术透视和采集分别耗时约

12min 和 1min，则单名介入医师每年手术最大曝光时间 43.3h。根据检测结果，取工作人员手术位剂量当量率最大值为 803μGy/h，经 0.5mmPb 铅衣屏蔽后剂量当量率为 17.0μGy/h，则工作人员防护用品内的年累积剂量 H_u 约为 0.74mSv，裸露部位年累积剂量 H_o 约为 34.8mSv。参考 GBZ 128-2019 中式（4）（保守按无甲状腺屏蔽考虑）的有效剂量估算方法：

$$E = 0.84H_u + 0.1H_o$$

其中：E—有效剂量，单位 mSv；

H_u—铅围裙内的估算剂量，单位 mSv；

H_o—铅围裙外未被屏蔽部分的估算剂量，单位 mSv。

由上式可估算出手术室内工作人员的年有效剂量：

E=0.84×0.74+0.1×34.8=4.1mSv。

（2）DSA 机房周围辐射工作人员和公众年有效剂量

本项目对工作人员及公众人员所致年均有效剂量按照联合国原子辐射效应联合委员会（UNSCEAR）-2000 年报告附录 A，项目致人员辐射剂量可按照下式计算。

$$H = \dot{H} \times t \times T \times 10^{-3}$$

式中：

H—辐射外照射人均年有效剂量当量，mSv；

$\dot{H}$—剂量率，μSv/h；

t—年工作时间，h；

T—居留因子。

根据实际情况，该设备每年手术约 300 台，透视时每台手术耗时约 12min，采集 1min，则一年的出束总时间约为 65h。

表 7-3 DSA 机房外辐射工作人员或公众在各关注点的人均有效剂量

关注点	剂量率 μSv/h	年工作时间/h	居留因子	年有效剂量 mSv	备注
操作位	0.16	63	1	0.01008	工作人员
防护门 1 外	0.16	63	1	0.01008	工作人员
防护门 2 外	0.27	63	1/4	0.00405	公众
防护门 3 外	0.16	63	1/4	0.00252	公众
西墙外	0.16	63	1/4	0.00252	公众

南墙外	0.17	63	1/4	0.002678	公众
东墙外	0.17	63	1/4	0.002678	公众
楼上（设备层）	0.15	63	1/8	0.001181	公众
楼下（信息科）	0.16	63	1/4	0.00252	公众

综上所述，根据现场实际监测结果估算，手术室内工作人员的年有效剂量为 4.1 mSv，手术室外工作人员年有效剂量最大为 0.01008mSv，公众人员最大年受照剂量为 0.002678mSv/a，均低于本报告提出的剂量管理限值（职业人员年有效剂量不超过 5mSv，公众年有效剂量不超过 0.1mSv），符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）公众人员剂量限值，符合环评文件及批复要求。

表八 验收监测结论

8.1 验收监测结论

根据监测和检查结果，可以得出以下结论：

（1）靖江市中医院新增 1 台 DSA 装置应用项目验收内容为 1 台 DSA，位于沁春楼二楼 DSA 手术室，最大管电压为 125kV，最大管电流为 1000mA，属Ⅱ类射线装置，用于医疗诊断和介入治疗。

（2）靖江市中医院新增 1 台 DSA 装置应用项目落实了环境影响评价制度，已重新申领《辐射安全许可证》，环境影响报告表及其批复中要求的安全与防护措施已落实。

（3）DSA 机房安全防护措施符合《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）的相关规定。监测结果表明，机房周围辐射水平满足标准要求，本项目辐射工作人员所受到的年有效剂量低于 5mSv，公众所受到的年有效剂量低于 0.1mSv 的剂量约束值。

（4）该项目建设落实了安全与防护“三同时”制度。辐射工作场所安全防护设施、配备的个人防护用品种类和数量、辐射巡测仪和个人剂量报警仪符合相关标准规范要求和环评要求。

（5）该医院辐射安全管理机构健全，辐射防护和安全管理制度、工作场所监测计划、辐射事故应急预案基本完善，辐射防护和环境保护相关档案资料齐备。

（6）该项目落实了辐射工作人员培训制度和个人剂量监测制度，建立了个人剂量档案。落实了工作场所监测计划和安全防护情况年度评估工作。

综上所述，靖江市中医院新增 1 台 DSA 装置应用项目与环评报告内容及批复要求一致。本次验收新增 1 台 DSA 装置应用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》的有关规定，具备竣工环境保护验收条件。

8.2 建议

1、加强辐射工作人员日常管理，包括个人剂量监测、辐射安全培训、职业健康体检等。

2、在今后的日常运营管理中，定期组织进行安全检查，排除隐患，发现问题及时解决，确保各项辐射防护设施保持良好的运行状态。