

武汉市第七医院新增 DSA 项目 竣工环境保护验收监测报告表

建设单位:武汉市第七医院

编制单位:武汉网绿环境技术咨询有限公司

二〇二五年四月

建设单位法人代表： (签字)

编制单位法人代表： (签字)

项目负责人： (签字)

填表人： (签字)

建设单位：武汉市第七医院（盖章） 编制单位：武汉网绿环境技术咨询有限公司（盖章）

电话： 电话:027-59807846

传真： 传真:027-59807849

邮编：430000 邮编:430062

地址：湖北省武汉市武昌区和平大道 978 号 地址:湖北省武汉市武昌区友谊大道 303 号

目录

表一	项目基本情况	1
表二	项目建设情况	8
表三	辐射安全与防护设施/措施	25
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	43
表五	验收监测质量保证及质量控制	51
表六	验收监测内容	52
表七	验收监测	59
表八	验收监测结论	66
附件	68
附件 1	环评批复文件	68
附件 2	辐射安全许可证	72
附件 3	事业单位法人证书	76
附件 4	辐射安全管理机构	77
附件 5	相关辐射环境管理制度	79
附件 6	个人剂量检测报告	100
附件 7	本项目辐射工作人员考核/培训情况	105
附件 8	本项目 DSA 机房施工参数	108
附件 9	本项目验收检测报告	110
附件 10	医院配备的监测仪校准证书	127
附件 11	医院 2025 年职业暴露演练.....	130
附图	133
附图 1	项目地理位置	133
附图 2	新院区平面布局图	134

表一 项目基本情况

建设项目名称	武汉市第七医院新院区新增 DSA 项目				
建设单位名称	武汉市第七医院				
项目性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建				
建设地点	湖北省武汉市武昌区和平大道 978 号				
源项	放射源		/		
	非密封放射性物质		/		
	射线装置		使用 II 类射线装置, 2 台 DSA (最大管电压均为 125kV, 最大管电流均为 1000mA)		
建设项目环评批复时间	2024 年 3 月	开工建设时间	2024 年 6 月		
取得辐射安全许可证时间	/	项目投入运行时间	2025 年 3 月		
辐射安全与防护设施投入运行时间	2025 年 3 月	验收现场监测时间	2025 年 3 月		
环评报告表审批部门	武汉市生态环境局武昌区分局	环评报告表编制单位	武汉网绿环境技术咨询有限公司		
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	2430 万元	辐射安全与防护设施投资总概算	180 万元	比例	7.4%
实际总概算	1430 万元	辐射安全与防护设施实际总概算	125 万元	比例	8.7%

验收 依据	<p>(1) 法律、法规和规章制度</p> <p>① 《中华人民共和国环境保护法》，中华人民共和国主席令第 9 号发布，2015 年 1 月 1 日施行；</p> <p>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 号发布，2003 年 10 月 1 日实施；</p> <p>③ 《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》，中华人民共和国国务院令第 682 号发布，2017 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》，中华人民共和国国务院令第 449 号发布，2005 年 12 月 1 日施行；2014 年 7 月 29 日第一次修订施行；2019 年中华人民共和国国务院令第 709 号修订，2019 年 3 月 2 日施行；</p> <p>⑤ 《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 号发布，2021 年 1 月 1 日施行；</p> <p>⑥ 《关于发布<射线装置分类>的公告》，原环境保护部 国家卫生和计划生育委员会 2017 年第 66 号公告发布，2017 年 12 月 5 日施行；</p> <p>⑦ 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，原国家环境保护总局令第 31 号发布，2006 年 3 月 1 日施行；2008 年原国家环境保护部令第 3 号修改，2008 年 12 月 6 日施行；2017 年经原环境保护部第五次部务会议修正，2017 年 12 月 12 日施行；2019 年生态环境部令第 7 号修改，2019 年 8 月 22 日施行；2021 年生态环境部令第 20 号修改，2021 年 1 月 4 日施行；</p> <p>⑧ 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，原环境保护部令第 18 号发布，2011 年 5 月 1 日施行；</p> <p>⑨ 《关于发布<建设项目竣工环境保护验收暂行办法>的公告》，国环规环评[2017]4 号，2017 年 11 月 20 日施行；</p> <p>⑩ 《关于发布<建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类>的公告》，生态环境部 公告 2018 年第 9 号发布，2018 年 5 月 16 日施行。</p>
----------	--

验收依据	<p>(3) 竣工环境保护验收技术规范</p> <p>① 《电离辐射监测质量保证通用要求》(GB 8999-2021);</p> <p>② 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002);</p> <p>③ 《辐射环境监测技术规范》(HJ 61-2021);</p> <p>④ 《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》(HJ 1157-2021);</p> <p>⑤ 《放射治疗辐射安全与防护要求》(HJ 1198-2021);</p> <p>⑥ 《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);</p> <p>⑦ 《放射治疗放射防护要求》(GBZ 121-2020);</p> <p>⑧ 《放射诊断放射防护要求》(GBZ 130-2020)。</p> <p>(3) 环境影响报告表及其审批部门审批决定</p> <p>① 《武汉市第七医院新院区新增 DSA 项目环境影响报告表》(武汉网绿环境技术咨询有限公司, 2024 年 1 月编制);</p> <p>② 《市生态环境局武昌区分局关于武汉市第七医院新院区新增 DSA 项目环境影响报告表的批复》(武环武昌审[2024]4 号文, 2024 年 3 月 14 日);</p> <p>③武汉市第七医院《辐射安全许可证》正本和副本。</p> <p>(4) 其他相关文件</p> <p>①项目辐射工作人员和辐射防护管理人员的辐射安全与防护培训考核合格证书;</p> <p>②武汉市第七医院辐射安全与防护管理委员会设立文件和管理制度;</p> <p>③其他与本项目相关的文件。</p>
------	--

验收执行标准	<p>本次验收阶段执行标准名称、标准号、标准限值与环评阶段保持一致，具体如下：</p> <p>(1) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)</p> <p>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。</p> <p>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实践中的医疗照射。</p> <p>①职业照射剂量限值</p> <p>应对任何辐射工作人员的照射水平进行控制，使之不超过下述限值：</p> <p>a) 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；任何一年中的有效剂量，50mSv。</p> <p>②公众照射剂量限值</p> <p>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：年有效剂量，1mSv。</p> <p>项目管理目标限值：对于辐射工作人员取年有效剂量限值的 1/4 作为年有效剂量约束值，即 5mSv/a；对公众成员取年有效剂量限值的 1/4 作为年有效剂量约束值，即 0.25mSv/a。</p> <p>(2) 《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)</p> <p>“本标准适用于 X 射线影像诊断和介入放射学。</p> <p>6.1 X 射线设备机房布局</p> <p>6.1.1 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。</p> <p>6.1.2 X 射线设备机房（照射室）的设置应充分考虑邻室（含楼上和楼下）</p>
--------	---

及周围场所的人员防护与安全。

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 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 1-1 的规定。

表 1-1 X 射线设备机房（照射室）使用面积、单边长度的要求

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	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 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）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

机房类型	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 1-2 的要求。

6.3 X 射线设备机房屏蔽体外剂量水平

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 μ Sv/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。

6.4.2 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。

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。

6.4.7 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。

6.5 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。

表 1-3 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		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	/

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 0.025 mmPb；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，防护用品和辅助防护设施的铅当量应不小于 0.5 mmPb。

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。”

放射工作场所边界周围剂量率控制水平参照《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）有关规定，本项目医用射线装置透视模式下使用场所在距离手术室屏蔽体外表面 30cm 外，周围辐射剂量率应满足：控制目标值不大于 2.5μSv/h；摄影模式下使用场所在距离手术室屏蔽体外表面 30cm 外，周围辐射剂量率应满足：控制目标值不大于 25μSv/h。

(3) 《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128-2019）

本次验收引用以下条款：

4.3 监测周期或频次

4.3.1 常规监测的周期应综合考虑放射工作人员的性质、所受剂量大小、剂量变化程度及剂量计的性能等诸多因素。常规监测周期一般为 1 个月，最长不应超过 3 个月。

5.2 剂量计

5.2.5 从事可能引起非均匀照射的操作时，在工作人员身体可能受到较大照射的部位宜佩戴局部剂量计（如头箍剂量计、腕部剂量计、指环剂量计等）。

5.3 佩戴

5.3.1 对于比较均匀的辐射场，当辐射主要来自前方时，剂量计应佩带在人体躯干前方中部位置，一般在左胸前或锁骨对应的领口位置；当辐射主要来自人体背面时，剂量计应佩戴在背部中间。

5.3.2 对于介入放射学、核医学放射药物分装与注射等全身受照不均匀的工作情况，应在铅围裙外锁骨对应的领口位置佩戴剂量计。

5.3.3 对于 5.3.2 所述工作情况，建议采用双剂量计监测方法（在铅围裙内躯干上再佩戴另一个剂量计），且宜在身体可能受到较大照射的部位佩戴局部剂量计（如头箍剂量计、腕部剂量计、指环剂量计等）。

表二 项目建设情况

2.1 项目建设内容

2.1.1 建设单位情况

武汉市第七医院（以下简称“医院”）始建于1955年7月，注册地址位于武汉市武昌区中南二路12号，是一家由政府举办的非营利性医疗机构。历经60年的发展壮大，医院现已成为集医疗、教学科研、公共卫生、社区医疗等多功能于一体的综合性二级甲等医院。医院开放床位305张，设有肝病科、外科、骨科、妇产科、心内科、综合内科、儿科、中医科、口腔科、眼科、耳鼻喉科、皮肤科等临床科室，以及放射科、CT室、超声科、心电图室、检验科、药剂科等医技科室，另外还专门设有肝病实验室。目前有肝病科、急诊科、放射科、药学部为武汉市区级临床重点专科，肝病科为湖北省县级临床重点专科。

为满足患者需求，武汉市第七医院于湖北省武汉市武昌区和平大道978号建设新院区，新院区总建筑面积116000平方米，主要建设综合疾病大楼—南楼（带4层门诊裙楼和9层附属楼）、综合疾病大楼—北楼（感染楼，带4层裙楼）以及氧气站、污水处理站等配套设施，设置床位600张。

医院拟在新院区南楼6层新建2间DSA机房（常压手术室），在北楼4层新建1间DSA机房（负压手术室），合计配备3台DSA（最大管电压均为125kV，最大管电流为1000mA），其中南楼6层2台DSA采取1用1备，北楼4层DSA仅为感染疾病类患者提供手术。根据医院建设情况，新院区南楼6层备用的1台DSA暂未购置，因此本次仅针对目前完成建设的2台DSA和DSA机房进行竣工环保验收。



图 2-1 武汉市第七医院（新院区）照片

2.1.2 项目建设内容和规模

（1）项目概况

为满足患者需求，武汉市第七医院于湖北省武汉市武昌区和平大道 978 号建设新院区，医院拟在新院区南楼 6 层新建 2 间 DSA 机房（常压手术室），在北楼 4 层新建 1 间 DSA 机房（负压手术室），合计配备 3 台 DSA（最大管电压均为 125kV，最大管电流为 1000mA），其中南楼 6 层 2 台 DSA 采取 1 用 1 备，北楼 4 层 DSA 仅为感染疾病类患者提供手术。

2023 年 12 月，医院委托武汉网绿环境技术咨询有限公司对该项目开展环境影响评价，2024 年 1 月编制完成《武汉市第七医院新院区新增 DSA 项目环境影响报告表》。

2024 年 3 月 14 日，医院取得了《市生态环境局武昌区分局关于武汉市第七医院新院区新增 DSA 项目环境影响报告表的批复》（武环武昌审[2024]4 号文）。

目前由于新院区刚完成建设，新院区南楼 6 层备用的 1 台 DSA 暂未购置，根据医院实际建设情况，本次仅针对目前完成建设的 2 台 DSA 和 DSA 机房进行竣工环保验收工作。目前完成建设的 2 台 DSA 机房已竣工并完成了 DSA 设备调试工作，达到了

竣工验收条件。

根据《关于发布<建设项目竣工环境保护验收暂行办法>的公告》、《关于发布<建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类>的公告》、《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范 核技术利用》等的有关要求和规定，医院现对武汉市第七医院新院区新增 DSA 项目开展竣工环保验收工作（本次仅针对目前完成建设的 2 台 DSA 和 DSA 机房，备用的 1 台 DSA 及 DSA 机房待竣工后再进行环保验收，如自环评批复 5 年内未开工建设备用的 1 台 DSA 及 DSA 机房则应将环境影响评价文件报生态环境主管部门重新审核），计划在本次验收工作完成后向生态环境主管部门重新申请辐射安全许可证。

（2）验收内容及范围

本项目验收内容为已完成建设的 Azurion5 M20 型 DSA 设备及其所在的南楼 6 层 DSA1 室和 Artis zee III ceiling 型 DSA 设备及其所在的北楼 4 层 DSA 机房。项目的活动种类和范围为：使用 II 类射线装置。

表 2-1 本项目验收内容一览表

项目环评批复文号	批复时间	本次验收内容	使用场所	备注
武环武昌审 [2024]4 号文	2024 年 3 月 14 日	Azurion5 M20 型 DSA 设备	新院区南楼 6 层 DSA1 室	本次验收
		DSA 设备（型号待定）	新院区南楼 6 层 DSA2 室	暂未购置，后 期另行验收
		Artis zee III ceiling 型 DSA 设备	新院区北楼 4 层 DSA 机房	本次验收

根据项目环境影响评价报告表及批复，本次验收监测范围取：南楼 6 层 DSA1 室机房和北楼 4 层 DSA 机房外 50m 的范围。

（3）项目布局及环境保护目标情况

武汉市第七医院新院区位于湖北省武汉市武昌区和平大道 978 号，医院西北侧紧邻和平大道，西南侧紧邻秦园路，东南侧紧邻新长江·滨江花园，东北侧紧邻团结路，详见图 2-2。本项目辐射场工作场所周边评价范围（50m）内无学校、居民楼等敏感目标。

本项目已完成建设的两台 DSA 分别位于南楼 6 层 DSA1 室、北楼 4 层 DSA 机房。南楼 6 层 DSA1 室东北侧紧邻操作间（DSA1 室、DSA2 室共用），刷手间，约 3~50m

处为 DSA2 室、设备间、导管室、女更卫、男更卫、工具间、楼梯间等；东南侧紧邻洁净走廊，约 3~50m 处为护士台、激光治疗室、诊室、等候区、候梯厅等；西南侧紧邻术后观察室、设备间、治疗室、污物间、缓冲间、等候区等；西北侧紧邻洁净走廊，约 3m 处为空调机房，上层为体检大厅、走廊，下层为检查灭菌区，详见图 2-3~图 2-6。

北楼 4 层 DSA 机房西北侧紧邻前室、后室，约 2~50m 处为污物通道、合用前室、电梯（消防/污物）、楼梯间等；东北侧紧邻通道，约 3~50m 处为换床间、麻醉准备间、无菌物品库等；东南侧紧邻设备间，约 2~50m 处为普通负压手术室等；西南侧紧邻污物通道，上层为临检室、通道，下层为缓冲间、医患谈话间、ICU 病房，详见下图。

本次验收参照环评文件，取辐射工作场所屏蔽体外 50m 的区域为验收范围，并在环评文件的基础上通过现场勘查进一步对项目周围环境保护目标进行识别，确定本次验收的环境保护目标。根据项目实际情况，确定本项目评价范围内的主要环境保护目标为位于南楼 6 层 DSA1 室机房和北楼 4 层 DSA 机房内及操作室的辐射工作人员，位于 DSA 机房四侧、上层、下层及 DSA 机房周边 50m 范围内的公众成员。

表 2-2 本项目主要环境保护目标一览表

辐射工作场所	方位	距离	周围固定建筑、场所	人数	保护目标	年有效剂量约束值
南楼 6 层 DSA1 室	/	/	DSA 机房内	3 人	辐射工作人员	5mSv
	东北侧	紧邻	操作室			
	东南侧	约 3~50m	DSA2 室、设备间、导管室、女更卫、男更卫、工具间、楼梯间等	约 25 人	公众成员	0.25mSv
	西南侧	0~50m	洁净走廊、护士台、激光治疗室、诊室、等候区、候梯厅等	约 15 人		
	西北侧	0~50m	术后观察室、设备间、治疗室、污物间、缓冲间、等候区等	约 20 人		
	上层	/	洁净走廊、空调机房	流动人员		
	下层	/	体检大厅、走廊	约 6 人		
	/	检查灭菌区	约 6 人			
北楼 4 层 DSA 机房	/	/	DSA 机房内	3 人	辐射工作人员	5mSv
	西北侧	紧邻	前室			
	东北侧	约 2~50m	污物通道、合用前室、电梯（消防/污物）、楼梯间等	约 10 人	公众	0.25mSv
	东南侧	0~50m	通道、换床间、麻醉准备间、无菌物品库等	约 20 人		
	西南侧	0~50m	设备间、普通负压手术室等	约 40 人		
	上层	/	污物通道等	流动人员		
	下层	/	临检室、通道	约 4 人		

注：表中相对位置及距离均以 DSA 机房屏蔽体边界为起点描述。

由表 2-2 可知，已建成的 DSA 机房验收阶段环境保护目标与环评阶段对比一致（未建成的 DSA 机房环境保护目标不在本次验收调查范围内）。

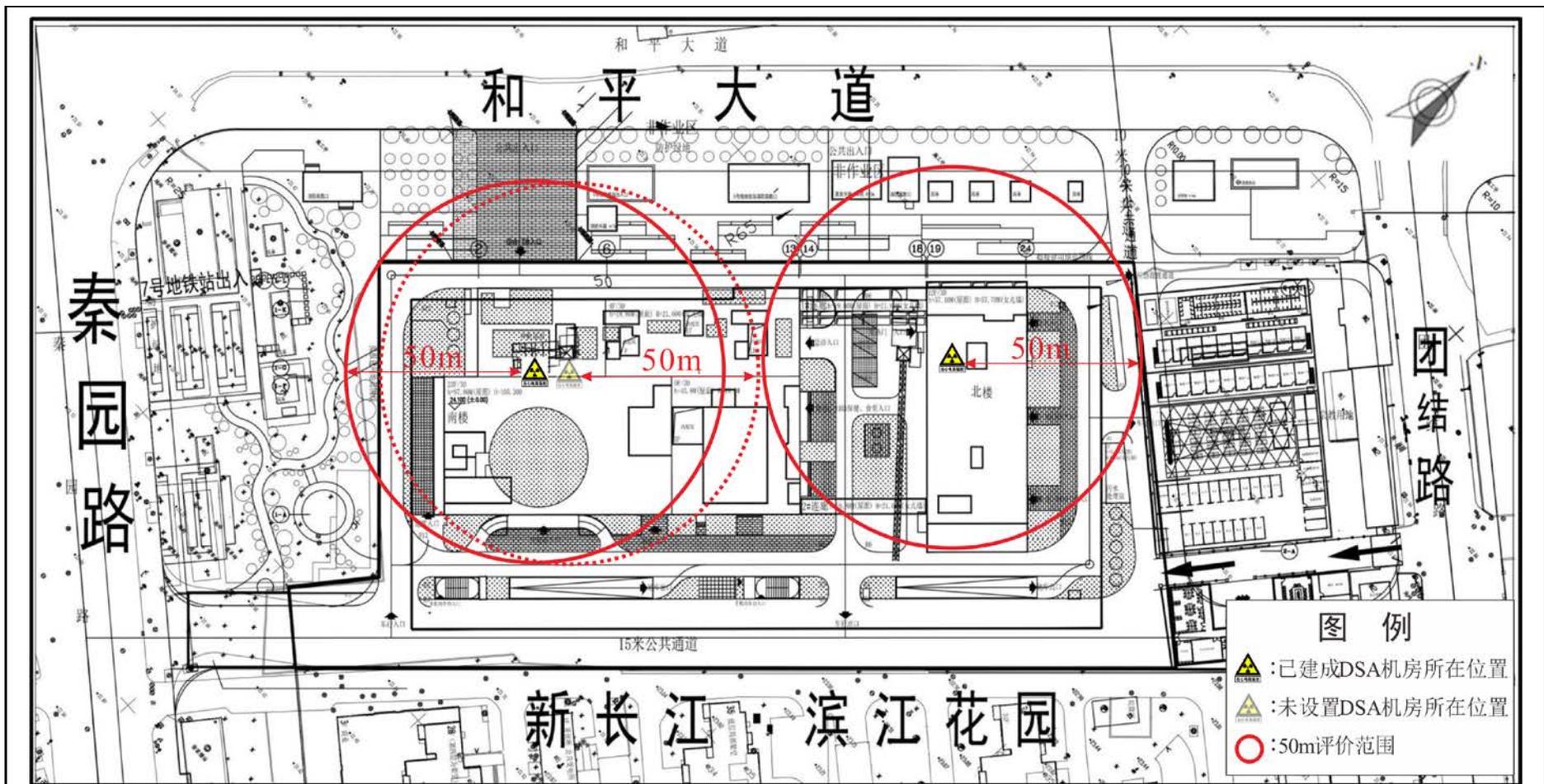


图 2-2 武汉市第七医院新院区周边平面布局图



图 2-3 南楼 6 层平面布局图

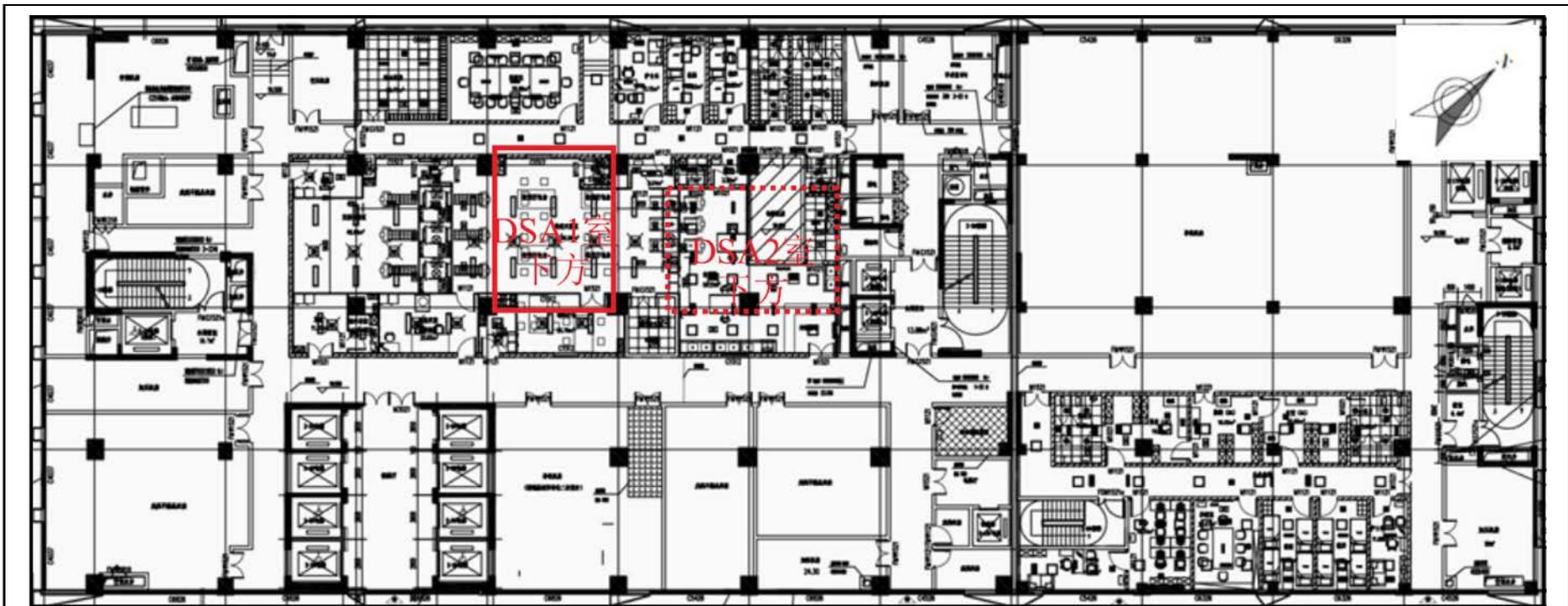


图 2-4 南楼 5 层平面布局图

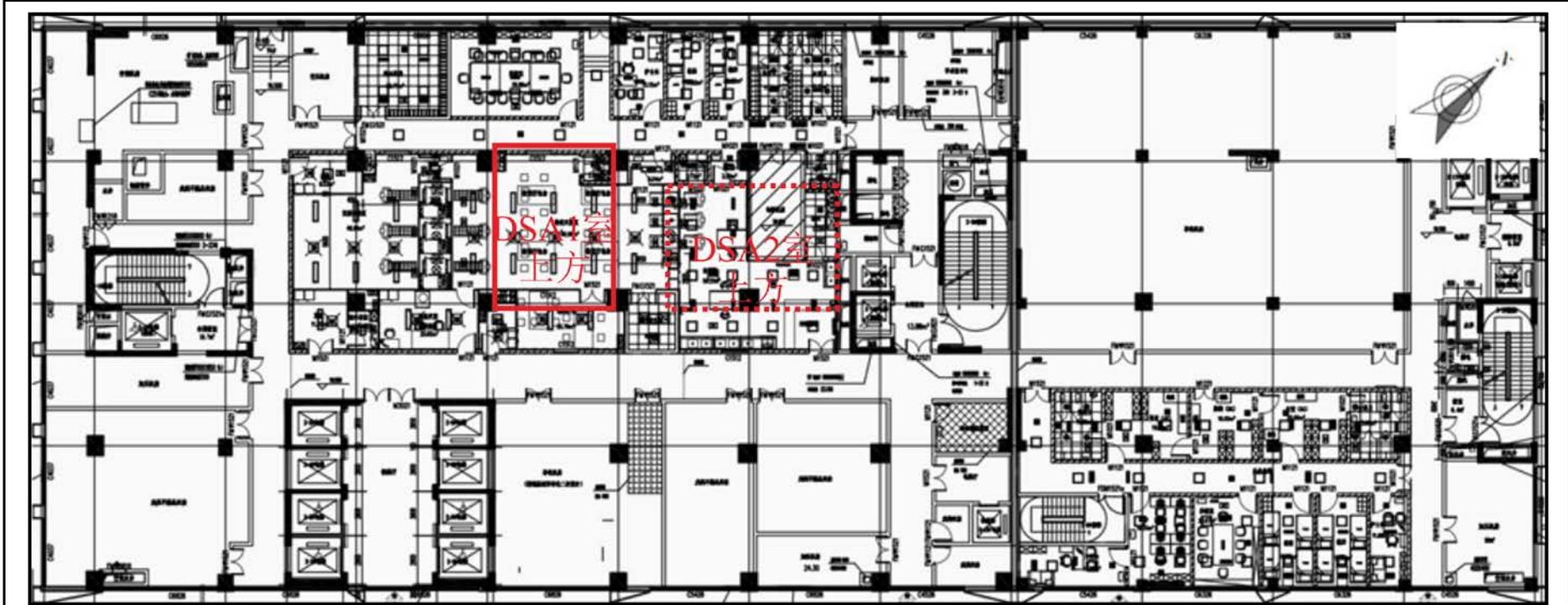


图 2-5 南楼 7 层平面布局图

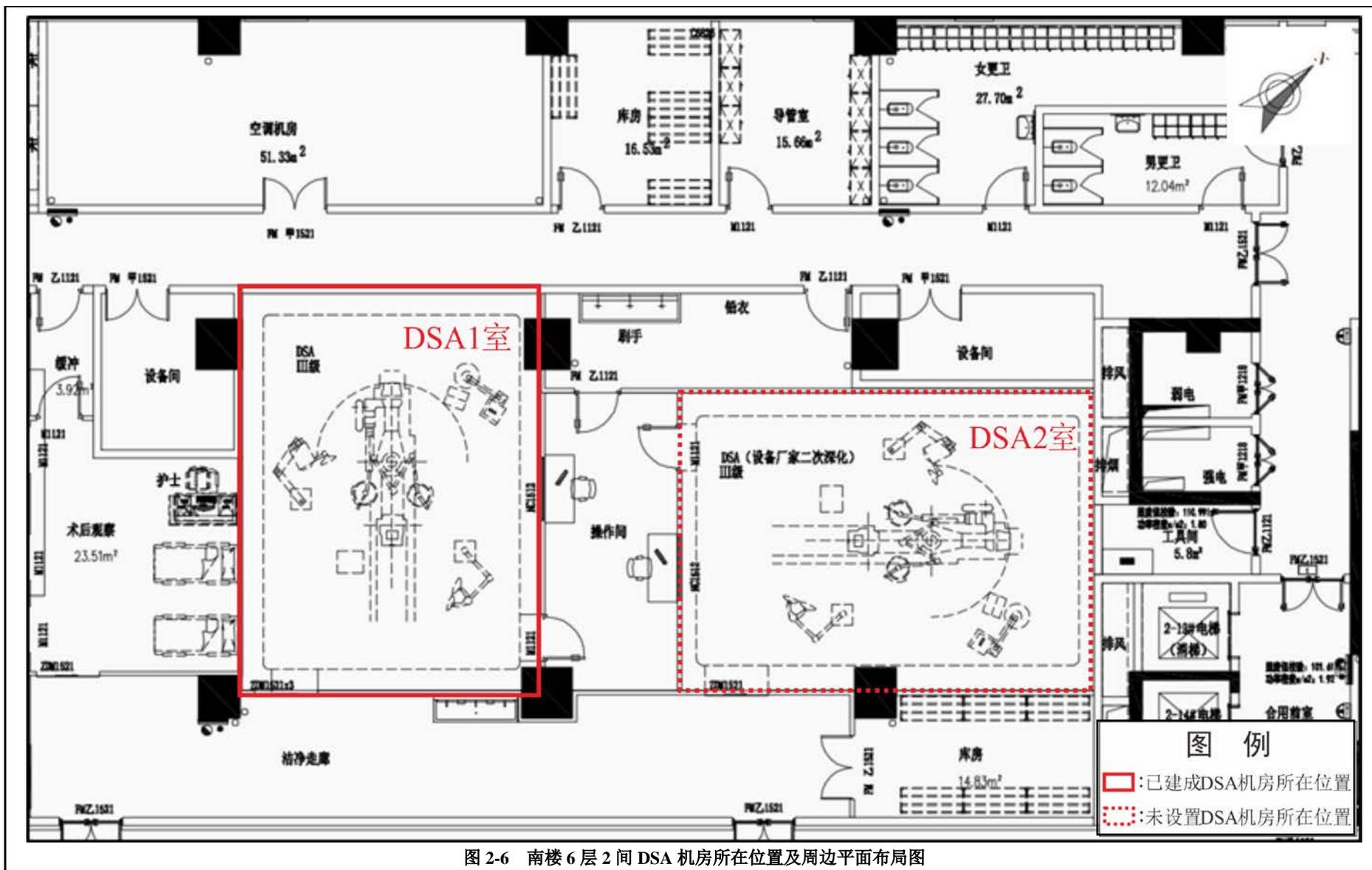


图 2-6 南楼 6 层 2 间 DSA 机房所在位置及周边平面布局图

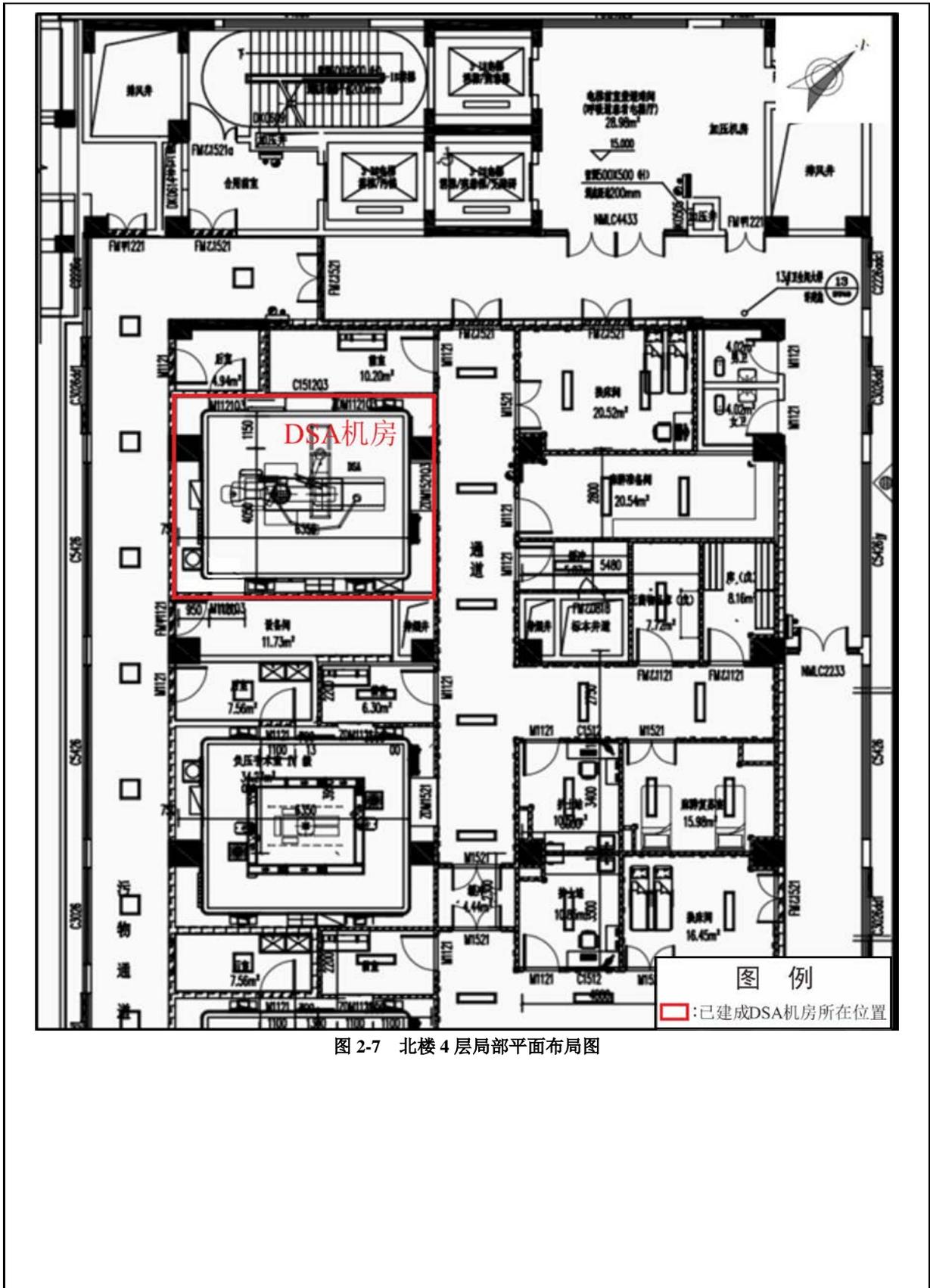


图 2-7 北楼 4 层局部平面布局图

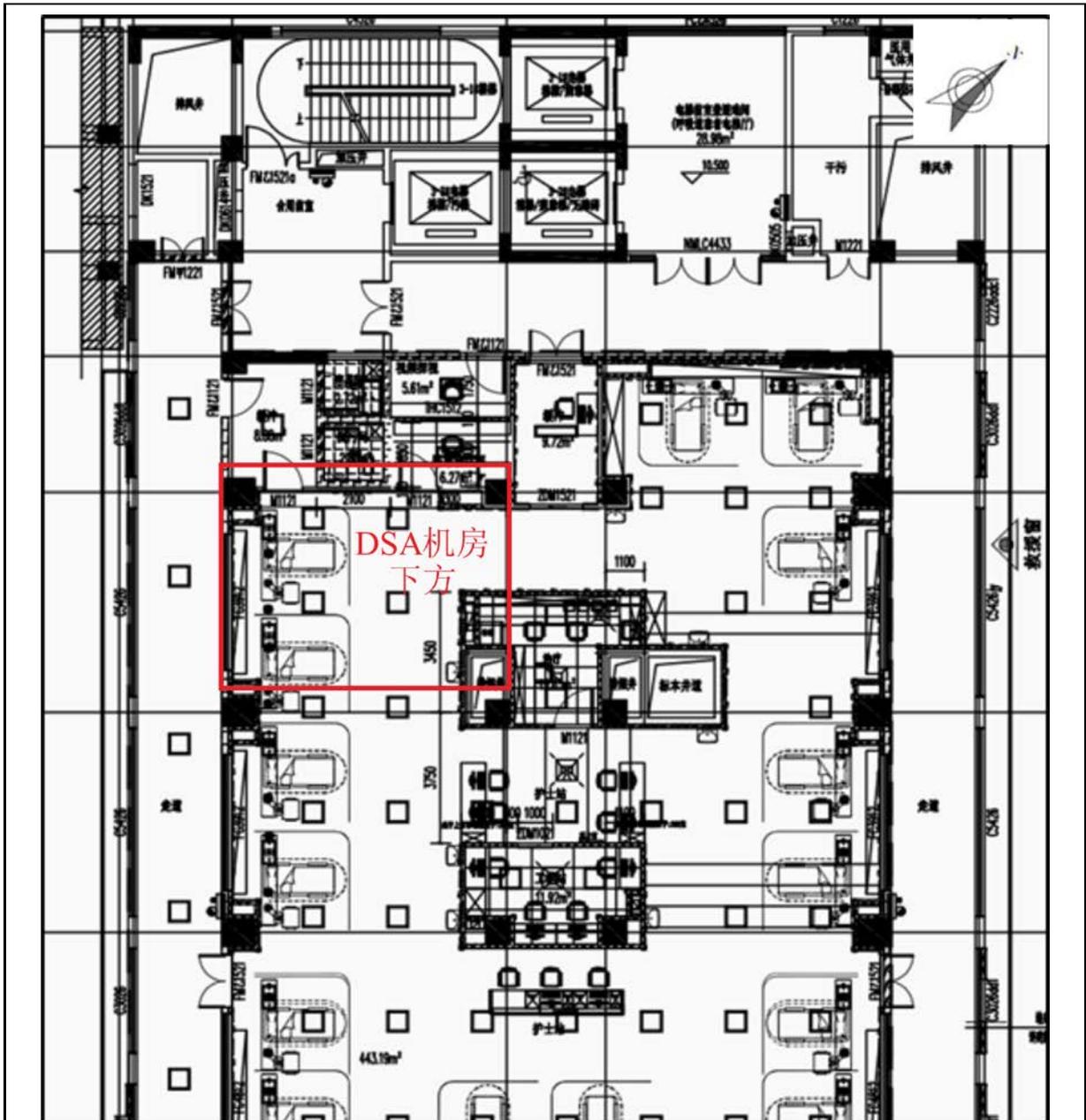


图 2-8 北楼 3 层局部平面布局图

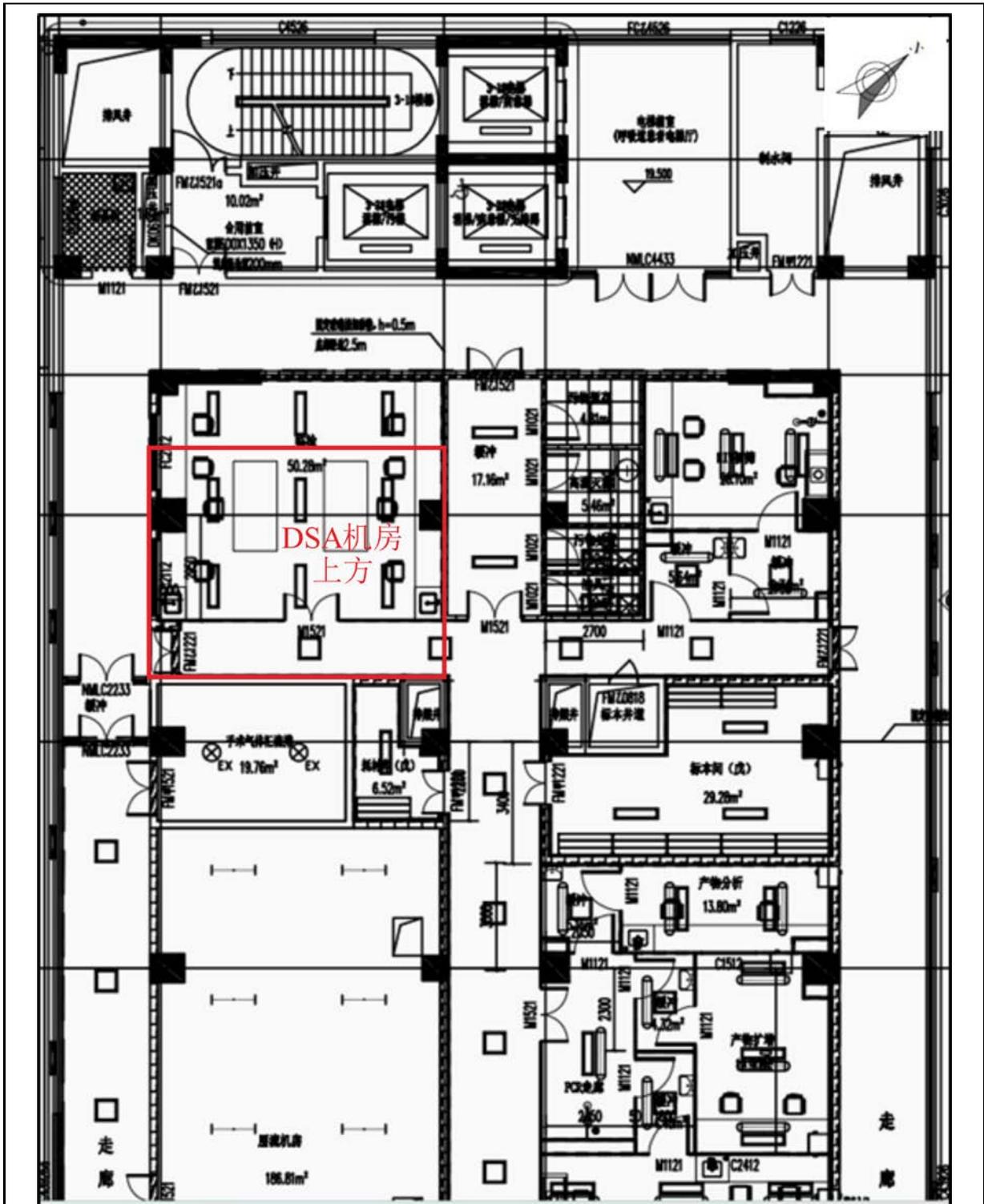


图 2-9 北楼 5 层局部平面布局图

(4) 项目性质及工程规模变化情况

经现场调查及查阅有关资料文件，本次验收阶段项目性质、工程规模与环评阶段对比情况见表 2-3。

表 2-3 本次验收阶段项目性质、工程规模与环评阶段对比情况一览表

项目	环评阶段	本次验收阶段	备注
项目性质	新建	新建	一致
辐射工作场所	新院区南楼 6 层 DSA1 室	新院区南楼 6 层 DSA1 室	一致
	新院区南楼 6 层 DSA2 室	/	后期另行验收
	新院区北楼 4 层 DSA 机房	新院区北楼 4 层 DSA 机房	一致
射线装置	Azurion5 M20 型 DSA 设备	Azurion5 M20 型 DSA 设备	一致
	DSA 设备（型号待定）	/	后期另行验收
	Artis zee III ceiling 型 DSA 设备	Artis zee III ceiling 型 DSA 设备	一致
辐射活动种类和范围	使用 II 类射线装置	使用 II 类射线装置	一致

根据表 2-3 中对比情况可知，医院现阶段仅针对目前完成建设的 2 台 DSA 和 DSA 机房进行竣工环保验收，设备机房所在位置、机房内的射线装置等均未发生变化，由此分析，本次验收阶段的项目性质、工程规模未超出环评阶段的规划，不属于重大变更。

2.2 源项情况

本项目涉及的 DSA 设备相关参数见表 2-4。

表 2-4 本项目涉及的 2 台 DSA 相关参数情况表

射线装置名称	DSA 设备	DSA 设备
型号	Azurion5 M20 型	Artis zee III ceiling 型
类型	II 类射线装置	II 类射线装置
射线种类	X 射线	X 射线
额定管电压 (kV)	125	125
额定管电流 (mA)	1000	1000
所在场所	新院区南楼 6 层 DSA1 室	新院区北楼 4 层 DSA 机房
备注	新增设备	新增设备

通过与环评阶段相关参数对比可知，本次验收阶段完成建设的 2 台 DSA 设备的相关参数与环评均保持一致。

2.3 工程设备与工艺分析

2.3.1 工程设备组成

(1) 设备组成

DSA 是计算机与常规血管造影相结合的一种检查方法，是集电视技术、影像增强、数字电子学、计算机技术、图像处理技术等多种科技手段于一体的系统。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下图所示。



图 2-10 DSA 射线装置整体外观示意图

(2) 工作原理

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（DSA）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、图像处理技术多种科技手段于一体的系统。DSA 主要采用时间减影法，即将造影剂未达到欲检部位前摄取的蒙片与造影剂注入后摄取的造影片在计算机中进行数字相减处理，仅显示有造影剂充盈的结构，具有高精密度和灵敏度。

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。

典型 X 射线管结构详见下图。

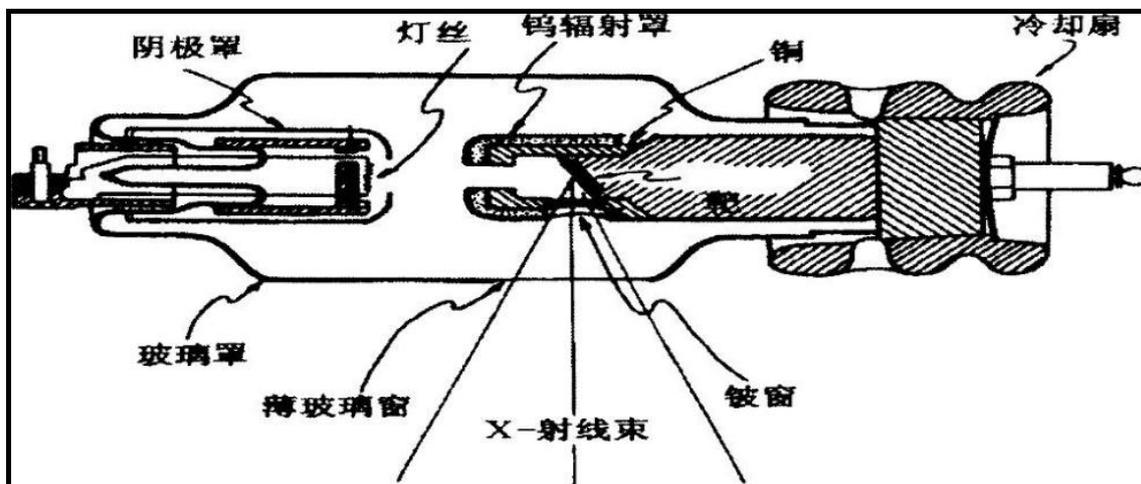


图 2-11 典型 X 射线管结构图

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。

DSA 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、肌肉和其它软组织，只留下单纯血管影像的减影图像，通过显示器显示出来。

2.3.2 工作方式及工艺流程

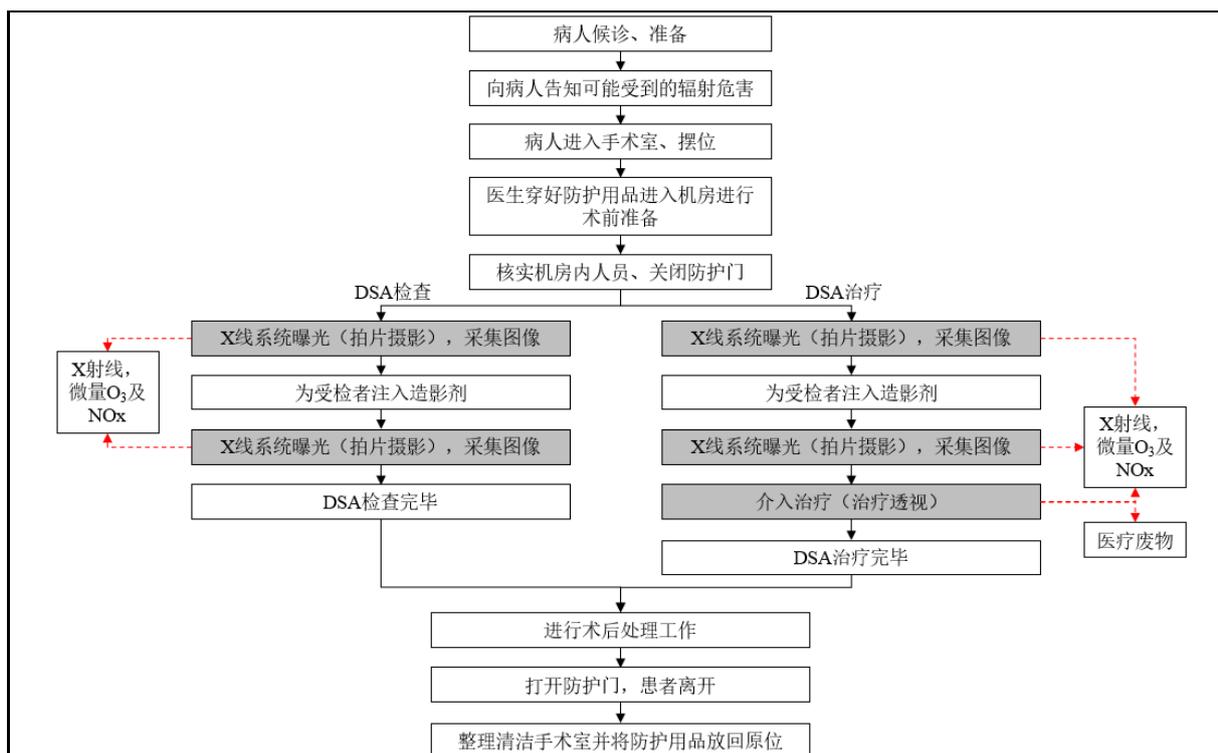


图 2-12 DSA 工作方式及产污环节图

DSA 在进行曝光时分为两种情况：

第一种情况（拍片摄影）：护士在患者出入口接引患者，将其带入介入手术室，然后关闭患者出入防护门，对患者进行摆位及开展术前准备工作，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），通过控制 DSA 的 X 射线系统曝光，采集造影部位图像。具体方式是受检者位于机房检查床上，医护人员调整好 X 线球管、人体、影像增强器三者之间的距离，然后进入控制室，关好防护门。医生、操作人员通过操作间的电子计算机系统控制 DSA 的 X 射线系统曝光，采集造影部位图像。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（治疗透视）：医生需进行手术治疗时，采用近台同室操作方式，通过控制 DSA 的 X 线系统曝光，对患者的部位进行间歇或连续式透视。具体方式是受检者位于机房手术床上，介入手术医生位于手术床旁，配备个人防护用品（如铅防护衣、铅橡胶颈套、橡胶帽子、防护手套等），同时手术床旁设有屏蔽挂帘，介入治疗中，医师根据操作需求，踩动手术床下的脚踏开关启动 DSA 的 X 线系统进行透视（DSA 的 X 线系统连续发射 X 射线），通过显示屏上显示的连续画面，完成介入操作，医生、

护士佩戴防护用品。该情况在实际运行中占绝大多数。

介入诊疗时具体操作流程：患者仰卧并进行经皮静脉穿刺，送入引导钢丝及扩张管与外鞘，退出钢丝及扩张管将外鞘保留于静脉内，经鞘插入导管，推送导管，在 X 线透视下将导管送达检查治疗部位施行探查、治疗，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 的 X 射线诊断机曝光时，主要污染因子为 X 射线。注入的造影剂不含放射性，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。

2.3.3 岗位设置及人员配置

根据医院提供的资料，每个 DSA 机房设置 3 名专职的辐射工作人员（1 名医师、1 名技师、1 名护士），本项目目前已从老院区现有辐射工作人员中抽调 6 人作为新院区专职辐射工作人员，并且不再同时从事原放射工作，并建立辐射安全与防护培训档案。

根据医院提供的资料，DSA 主要用于治疗透视，预计医院新院区每台 DSA 每年最大手术量均为 300 例，平均单例手术的同室近台操作时间约为 20min，邻室操作时间约为 2min。

表 2-5 本项目预计 DSA 年开机时间

场所	曝光状态	预计年最大手术量 (例)	平均单台手术累积曝光时间 (min)	年出束时间 (h/a)
南楼 6 层 DSA1 室	同室近台操作	300	20	100
	邻室操作		2	10
北楼 4 层 DSA 机房	同室近台操作	300	20	100
	邻室操作		2	10

表三 辐射安全与防护设施/措施

3.1 辐射安全与防护设施/措施

根据本项目污染源项及对环境的潜在污染影响，本项目主要采取的辐射安全与防护设施/措施及效能分析如下：

3.1.1 场所布局和分区

南楼 6 层 DSA1 室东北侧紧邻操作间(DSA1 室、DSA2 室共用), 刷手间, 约 3~50m 处为 DSA2 室、设备间、导管室、女更卫、男更卫、工具间、楼梯间等；东南侧紧邻洁净走廊, 约 3~50m 处为护士台、激光治疗室、诊室、等候区、候梯厅等；西南侧紧邻术后观察室、设备间、治疗室、污物间、缓冲间、等候区等；西北侧紧邻洁净走廊, 约 3m 处为空调机房, 详见图 1-4, 上层为体检大厅、走廊, 下层为检查灭菌区。

北楼 4 层 DSA 机房西北侧紧邻前室、后室, 约 2~50m 处为污物通道、合用前室、电梯（消防/污物）、楼梯间等；东北侧紧邻通道, 约 3~50m 处为换床间、麻醉准备间、无菌物品库等；东南侧紧邻设备间, 约 2~50m 处为普通负压手术室等；西南侧紧邻污物通道, 详见图 1-8, 上层为临检室、通道, 下层为缓冲间、医患谈话间、ICU 病房。

本项目已建成的两个 DSA 机房验收阶段场所布局与环评阶段一致。

医院对辐射工作场所进行分区管理, 将 DSA 机房屏蔽体内的范围划为控制区（红色区域）进行管理, 将与 DSA 机房直接相连的房间及周边划为监督区（黄色区域）进行管理, 本项目辐射工作场所分区见图 3-1~图 3-6。

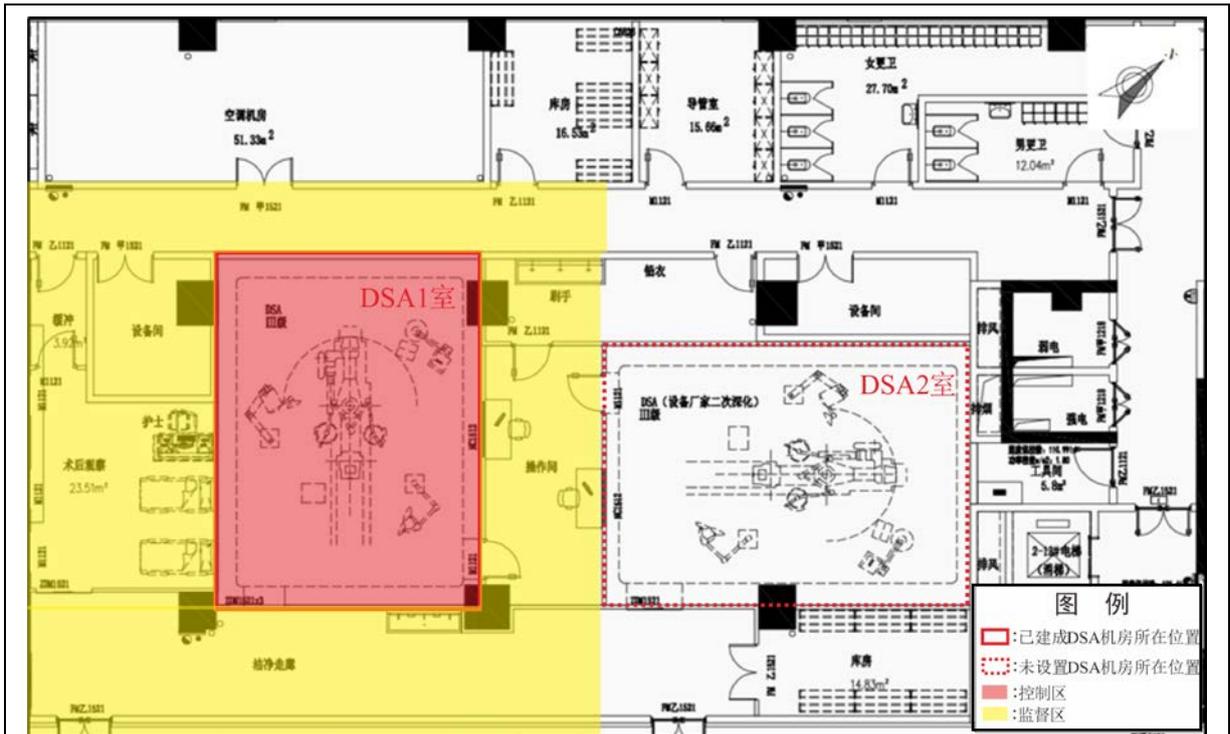


图 3-1 南楼 6 层 DSA1 室、DSA2 室分区管理示意图



图 3-2 本项目南楼 6 层 DSA1 室、DSA2 室下层（即南楼 5 层）分区管理示意图

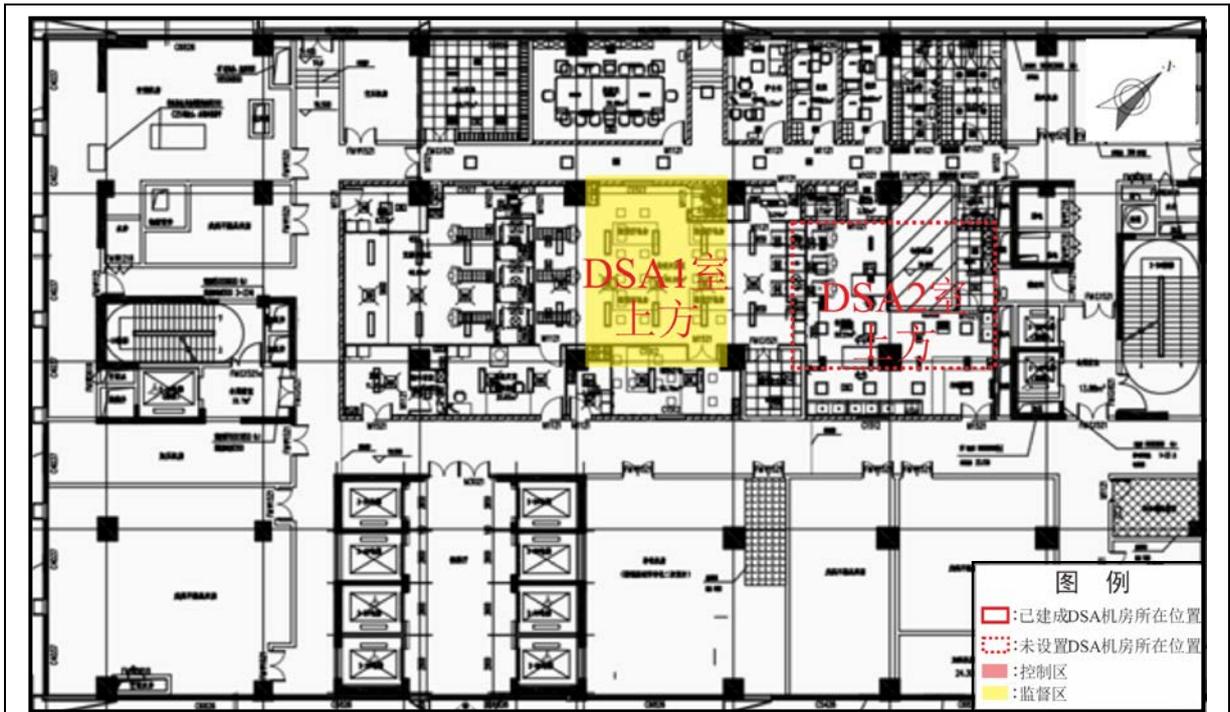


图 3-3 本项目南楼 6 层 DSA1 室、DSA2 室上层（即南楼 7 层）分区管理示意图

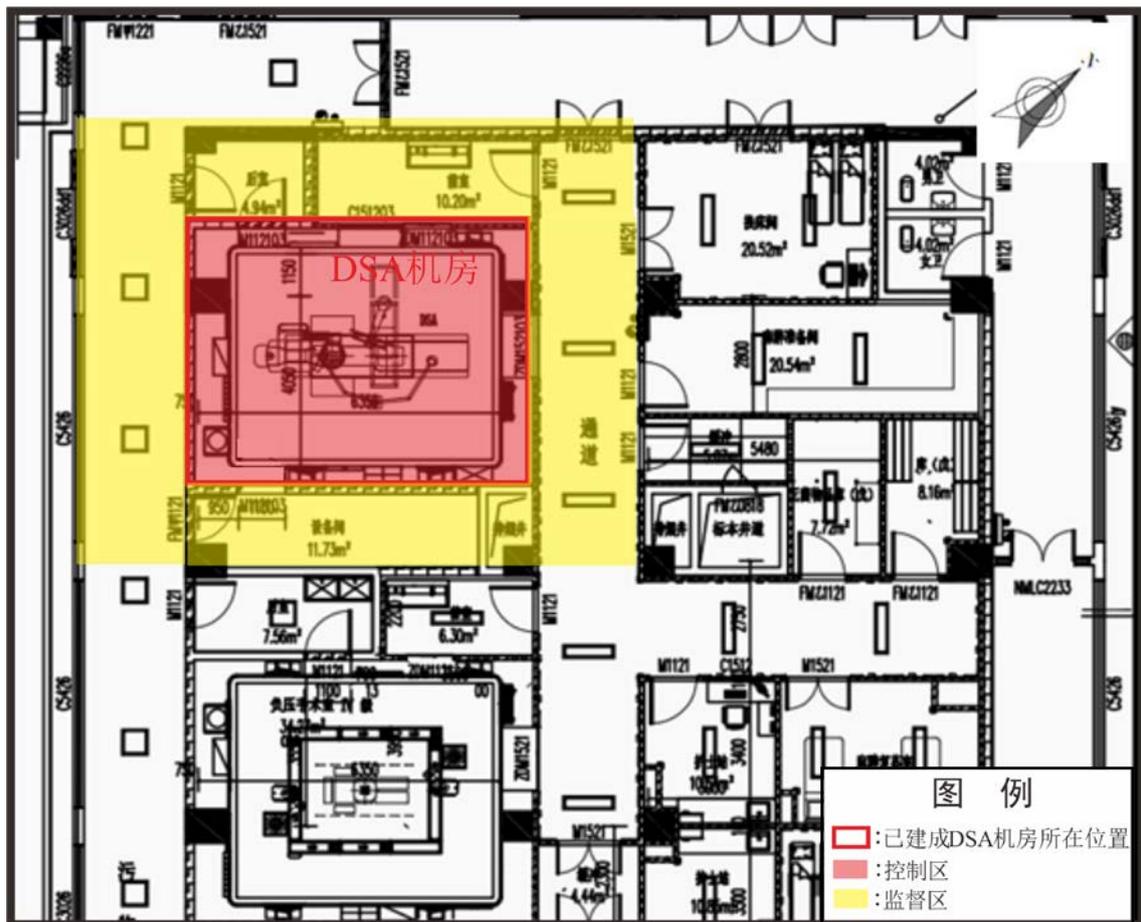


图 3-4 北楼 4 层 DSA 机房分区管理示意图



图 3-5 北楼 4 层 DSA 机房下层（即北楼 3 层）分区管理示意图

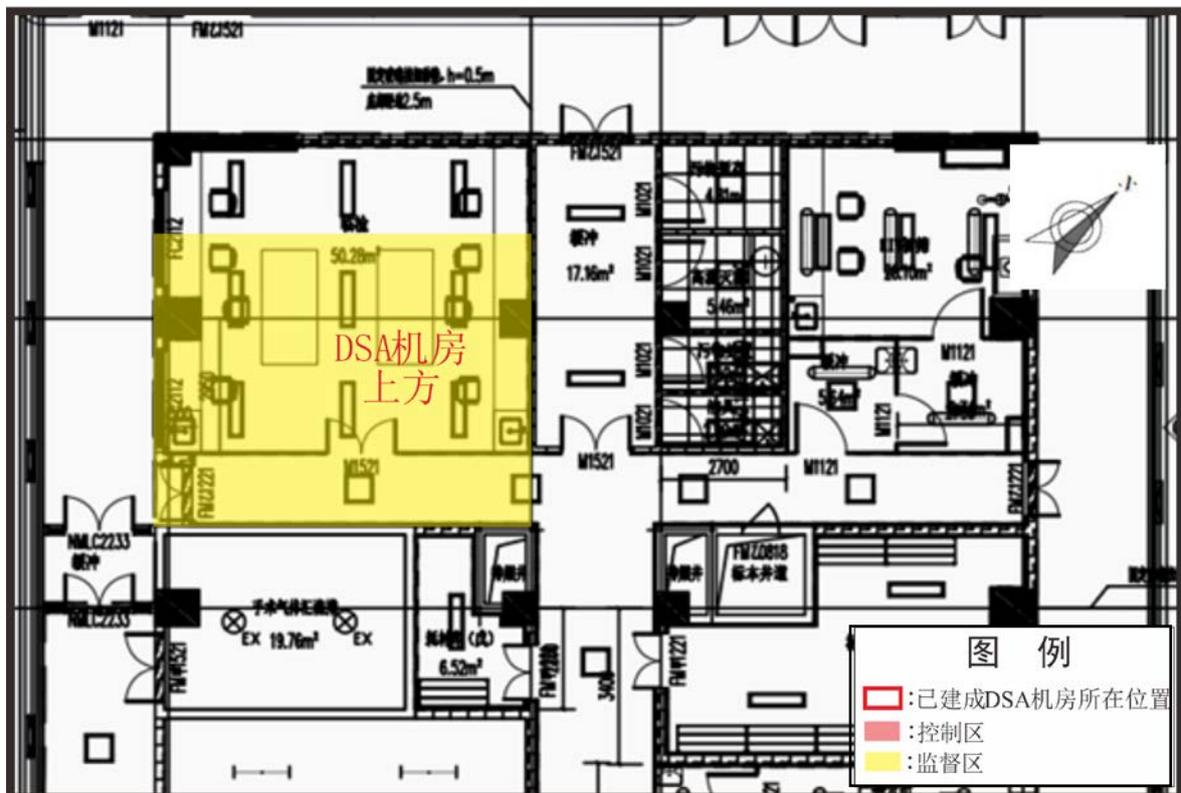


图 3-6 北楼 4 层 DSA 机房上层（即北楼 5 层）分区管理示意图

由上图可知，本项目验收阶段分区管理与环评阶段基本一致，仅由于现阶段验收范围减小，对应的管理区域也相应减小。

3.1.2 辐射安全防护屏蔽设施及屏蔽效能

根据现场调查，验收阶段本项目辐射防护屏蔽设施落实情况见表 3-1。

表3-1 本项目两间DSA机房辐射防护屏蔽设施落实情况

工作场所	对比项目	环评阶段参数	验收阶段参数	变化情况	等效铅当量	GBZ130-2020要求	备注
新院区南楼6层DSA1室	有效面积	52.7m ²	52.7m ²	一致	/	20m ²	满足《放射诊断放射防护》(GBZ130-2020)的要求
	最小单边长度	6.2m	6.2m	一致	/	3.5m	
	四侧墙体	方管龙骨+3mm 铅板	方管龙骨+3mm 铅板	一致	3mmPb	有用线束方向铅当量不低于2mmPb; 非有用线束方向铅当量不低于2mmPb	
	顶棚	120mm 混凝土+17mm 硫酸钡水泥	120mm 混凝土+17mm 硫酸钡水泥	一致	2.4mmPb		
	底板	120mm 混凝土+17mm 硫酸钡水泥	120mm 混凝土+17mm 硫酸钡水泥	一致	2.4mmPb		
	控制室观察窗	位于东北侧墙, 3mmPb	位于东北侧墙, 3mmPb	一致	3mmPb		
	医护人员进出防护门	位于东北侧墙, 3mmPb	位于东北侧墙, 3mmPb	一致	3mmPb		
	患者进出防护门	位于东南侧墙, 3mmPb	位于东南侧墙, 3mmPb	一致	3mmPb		
新院区北楼4层DSA机房	有效面积	33.0m ²	33.0m ²	一致	/	20m ²	满足《放射诊断放射防护》(GBZ130-2020)的要求
	最小单边长度	5.2m	5.2m	一致	/	3.5m	
	四侧墙体	方管龙骨+3mm 铅板	方管龙骨+3mm 铅板	一致	3mmPb	有用线束方向铅当量不低于2mmPb; 非有用线束方向铅当量不低于2mmPb	
	顶棚	240mm 实心砖+17mm 硫酸钡水泥	240mm 实心砖+17mm 硫酸钡水泥	一致	3mmPb		
	底板	240mm 实心砖+17mm 硫酸钡水泥	240mm 实心砖+17mm 硫酸钡水泥	一致	3mmPb		
	控制室观察窗(或监控)	位于西北侧墙, 3mmPb	位于西北侧墙, 3mmPb	一致	3mmPb		
	医护人员进出防护门	位于西北侧墙, 3mmPb	位于西北侧墙, 3mmPb	一致	3mmPb		
	患者进出防护门	位于东北侧墙, 3mmPb	位于东北侧墙, 3mmPb	一致	3mmPb		
	污物防护门	位于西北侧墙, 3mmPb	位于西北侧墙, 3mmPb	一致	3mmPb		
	设备防护门	位于西北侧墙, 3mmPb	未设门, 墙体为方管龙骨+3mm 铅板	/	3mmPb		

注：①实心砖密度 $\geq 1.65\text{g/cm}^3$ ，现浇混凝土密度 $\geq 2.35\text{g/cm}^3$ ，硫酸钡水泥密度 $\geq 2.79\text{g/cm}^3$ ，铅板密度为 11.34g/cm^3 ；

②上表中铅当量的换算结果分别在各 DSA 最大管电压条件下，依据《电离辐射的应用管理与安全防护》(张丹枫 张翼 主编)中附录 1.1 计算得出。

根据验收现场调查及表 3-1 可知，本项目现阶段验收的 2 间 DSA 机房的有效面积、

最小单边长度，机房四侧墙体、顶棚、底板、观察窗、防护门屏蔽参数均与环评阶段基本一致（仅4层DSA机房未按环评设置设备防护门），满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）的相关要求。

同时根据验收监测结果，本项目两间DSA机房屏蔽体外剂量水平满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中“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 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ”的要求。

因此，本项目两间已建成的DSA机房辐射防护屏蔽设施基本按环评文件及批复要求、《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）落实。

3.1.3 辐射安全防护措施及功能实现情况

为确保辐射工作人员及公众的安全，医院对本项目现阶段验收的2间DSA机房采取了以下辐射安全防护措施：

（1）电离辐射警示标志

医院已在本项目机房防护门处设置醒目的电离辐射警示标志及中文标语。在等候区设置放射防护注意事项告知栏。

（2）闭门装置、安全联锁及工作状态指示灯

医院已在南楼6层DSA1室患者防护门、医护人员进出防护门处安装门灯联锁、红外光幕装置及工作状态指示灯；在北楼4层DSA机房医护人员进出防护门、患者进出防护门安装门灯联锁、红外光幕装置及工作状态指示灯。

工作状态指示灯：医院已在对机房防护门上方设置工作状态指示灯，同时和设备出束联锁。

红外光幕装置：本项目机房已安装红外光幕装置，可有效防止人员被挤压，停电时能够手动开启，使病人安全转移。机房患者进出防护门已安装电动推拉门。

开门装置：本项目南楼6层DSA1室设置2扇铅防护门，分别是医护人员进出防护门和患者进出防护门。其中患者进出防护门为推拉门，推拉门设置防夹装置；医护人员进出防护门为平开门，平开门安装自动闭门装置。

北楼 4 层 DSA 机房设置 3 扇铅防护门，分别是医护人员进出防护门、患者进出防护门和污物通道防护门。其中患者进出防护门为推拉门，推拉门设置防夹装置；医护人员进出防护门、污物通道防护门为平开门，平开门安装自动闭门装置。

(3) 个人防护用品和辅助防护设施配置

医院为本项目配备 5 台 RG1100 个人剂量报警仪、1 台 GB4020Pro 型便携式 X-γ 辐射检测仪，个人防护用品不使用时，在防护用品架上挂起，不折叠放置。医院配备的防护用品能满足标准要求。同时为工作人员和受检者配备相应的防护用品，具体如下表。

表 3-2 本项目个人防护用品和辅助防护设施配置情况一览表

场所	工作人员		受检者
	个人防护用品	辅助防护设施	个人防护用品
南楼 6 层 DSA1 室	3 个铅帽，0.5mmPb 3 件铅围裙，0.5mmPb 3 件铅颈套，0.5mmPb 3 副铅防护眼镜，0.5mmPb 3 双介入防护手套，0.025mmPb	1 件铅悬挂防护屏，0.5mmPb 1 组床侧防护帘，0.5mmPb	1 件铅围裙，0.5mmPb 1 件铅颈套，0.5mmPb
北楼 4 层 DSA 机房	3 个铅帽，0.5mmPb 3 件铅围裙，0.5mmPb 3 件铅颈套，0.5mmPb 3 副铅防护眼镜，0.5mmPb 3 双介入防护手套，0.025mmPb	1 件铅悬挂防护屏，0.5mmPb 1 组床侧防护帘，0.5mmPb	1 件铅围裙，0.5mmPb 1 件铅颈套，0.5mmPb

(4) 动力通风

本项目南楼 6 层 DSA1 室吊顶安装 6 个排风口，在吊顶上安装 1 个排风口，开展动力通风；在本项目北楼 4 层 DSA 机房吊顶安装 2 套空气净化系统进行送风，在墙上共安装 4 个排风口，开展动力通风，能有效防止 DSA 机房内臭氧和氮氧化物等有害气体积累，本项目 DSA 机房的通风措施能满足标准要求。

(5) 受检者及陪护人员的管理

医院对本项目现阶段已验收的 2 间 DSA 机房及周边区域实行分区管理。根据分区管理的要求，患者不会在 DSA 机房内候诊。结合介入手术实际情况可知，患者均在 DSA 机房内手术床上接受手术，不存在家属陪检的情况，且家属不会靠近 DSA 机房及周边邻近区域。

(6) 其他辐射安全防护措施

医院在本项目现阶段验收的 2 间 DSA 机房操作间与 DSA 机房设置语音对讲装置，便于操作间内辐射工作人员与 DSA 机房内人员交流，在 DSA 机房电缆沟穿墙处采用 3mmPb 铅板进行防护，防止 DSA 机房内射线泄漏。

(7) 辐射工作人员管理

本项目配备 6 名辐射工作人员，均为医院现有辐射工作人员；均已参加了核技术利用辐射安全与防护考核，并取得了考核证书，目前均处于有效期内；均配备了个人剂量计，并按要求每季度进行一次个人剂量检测，建立个人剂量检测档案；均已进行职业健康体检，体检结果均为可继续原放射工作，并已建立职业健康体检档案。



南楼 6 层 DSA1 室内 DSA



南楼 6 层 DSA1 室患者进出防护门工作状态指示灯、电离辐射警告标志及中文说明



南楼 6 层 DSA1 室医护进出防护门自动闭门装置、电离辐射警告标志及中文说明



南楼 6 层 DSA1 室铅防护用品



南楼 6 层 DSA1 室语音对讲装置



南楼 6 层 DSA1 室 DSA 铅悬挂防护屏、床侧防护帘



南楼 6 层 DSA1 室制度上墙



南楼 6 层 DSA1 室强制通风



北楼 4 层 DSA 机房内 DSA



北楼 4 层 DSA 机房患者进出防护门工作状态指示灯、电离辐射警告标志及中文说明



北楼 4 层 DSA 机房铅防护用品



北楼 4 层 DSA 机房铅屏风



北楼4层 DSA 机房 DSA 床侧防护帘



北楼4层 DSA 机房语音对讲装置



急停按钮



北楼4层 DSA 机房医护进出防护门自动闭门装置电离辐射警告标志及中文说明



辐射检测仪



个人剂量报警仪

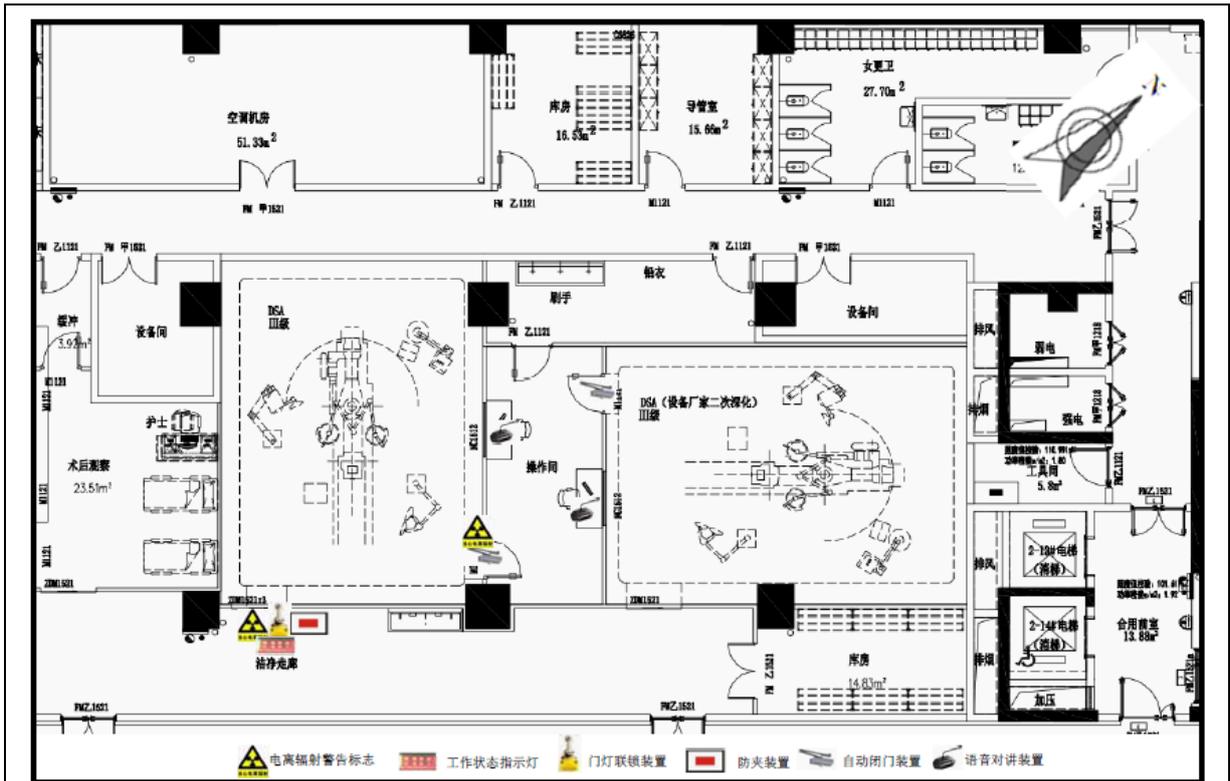


图 3-7 南楼 6 层 DSA1 室辐射安全防护设施布置示意图

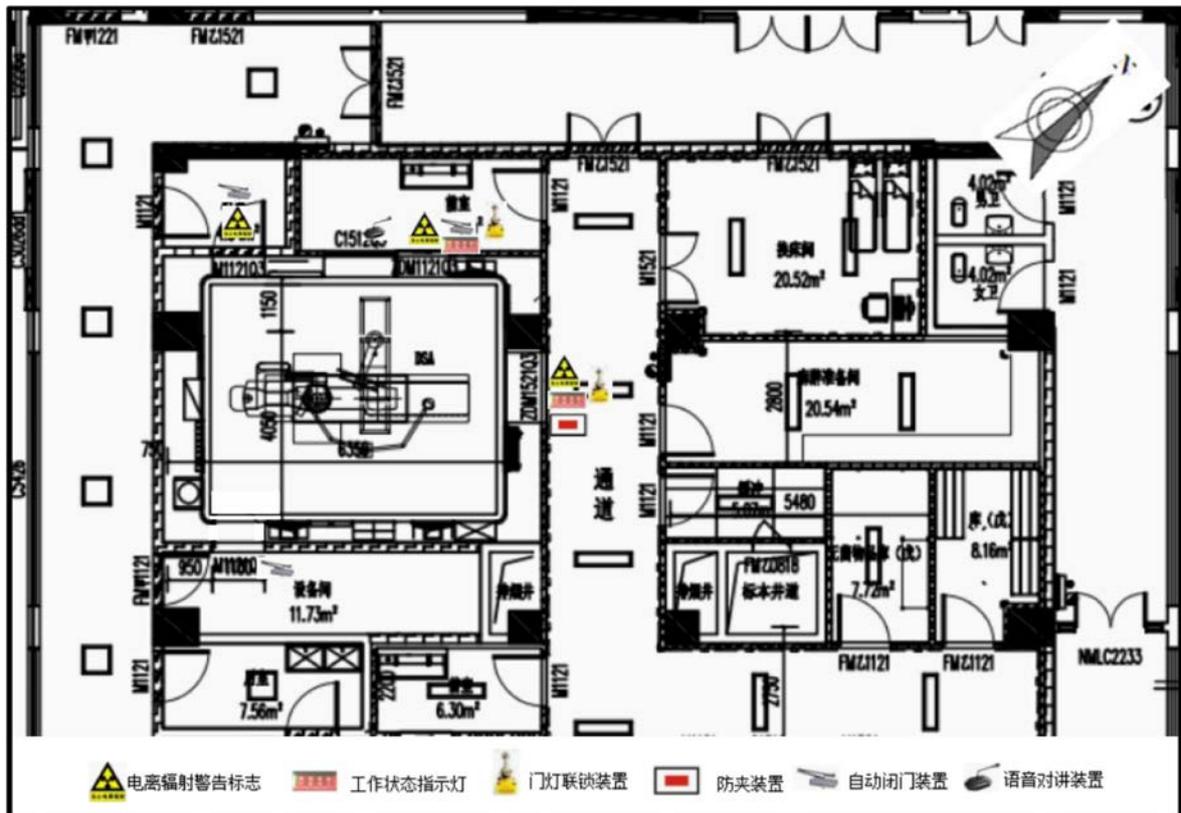


图 3-8 北楼 4 层 DSA 机房辐射安全防护设施布置示意图

将上述辐射安全防护设施及措施与环评阶段提出的要求对比可知，本项目已基本落实了环评阶段提出的各项要求，能满足实际辐射安全与防护需要。

经现场调查，本项目配备的各项辐射防护设施均能正常使用，采取的各项辐射防护措施均落实到位，满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中的相关要求。

3.1.4 放射性“三废”处理设施建设和处理能力

本项目为数字减影血管造影机应用项目，项目运行阶段不涉及洗片，不会产生废弃 X 光片，设备维修更换的废旧 X 射线管由设备厂家回收处置。故本项目不产生其他放射性“三废”。

3.1.5 其他污染因子的防护措施及功能实现情况

本项目射线装置在使用过程中会产生少量 O₃ 和 NO_x 气体。医院在本项目南楼 6 层 DSA1 室吊顶安装 6 个排风口，在吊顶上安装 1 个排风口；在本项目北楼 4 层 DSA 机房吊顶安装 2 个排风口，在墙上共安装 4 个排风口，开展动力通风。在穿墙处的排风管道外包裹 3mm 铅板进行防护，防止 DSA 机房内射线泄漏。O₃ 和 NO_x 气体可通过 DSA 机房内动力通风装置排出，排风管道沿机房吊顶上方延伸至 DSA 机房墙外，能有效防止 DSA 机房内 O₃ 和 NO_x 等有害气体积聚，满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）“机房应设置动力通风装置，并保持良好的通风”的要求。

将臭氧和氮氧化物处理与环评阶段提出的要求对比可知，本项目已基本落实了环评阶段提出的各项要求，能满足臭氧和氮氧化物处理需要。

3.1.6 采取的辐射安全管理措施

（1）辐射安全与环境保护管理机构的设置

医院于 2023 年 6 月调整了辐射安全领导小组成员，由辐射安全领导小组负责医院的辐射场所安全管理及应急工作。

（2）辐射安全管理规章制度

医院已制定《安全操作规程》、《岗位工作职责》、《X 射线检查防护注意事项》、《辐射安全和防护管理制度》、《设备检修维护制度》、《辐射工作人员培训制度》、《职业健康管理规定》、《辐射环境监测计划》、《辐射事故应急预案》等一系列辐射安全防护制度，医院在日常的辐射工作与管理过程中严格遵循并执行各项规章制度。

并根据现行的法律法规等文件对 DSA 相关辐射安全防护制度进行更新和完善，确保具有较好的可操作性。在 DSA 操作间将《放射防护安全管理制度》、《导管室工作管理制度》等相关制度上墙明示。

(3) 辐射安全与防护培训

本项目 6 名辐射工作人员均已参加了核技术利用辐射安全与防护考核，并取得了考核证书，目前均处于有效期内，相较于环评阶段减少了 3 名辐射工作人员，主要是由于现阶段一台 DSA 暂未购置，故人员也对应减少。

表 3-3 本项目辐射工作人员培训考核情况

姓名	辐射安全与防护培训考核			
	考核时间	考核结果	合格证书编号	有效期至
叶钧	2022 年 7 月 14 日	合格	FS22HB0100826	2027 年 7 月 14 日
邱利	2025 年 1 月 22 日	合格	FS25HB0100072	2030 年 1 月 22 日
胡毅	2024 年 10 月 10 日	合格	FS24HB0101292	2029 年 10 月 10 日
陈鹏	2022 年 8 月 18 日	合格	FS22HB0101096	2025 年 8 月 18 日
田雨	2024 年 1 月 22 日	合格	FS24HB0100105	2029 年 1 月 22 日
杨思颖	2023 年 3 月 23 日	合格	FS23HB0100323	2028 年 3 月 23 日

辐射本项目辐射工作人员培训情况能够满足《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环保部第 18 号令）及《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等相关法规要求。

(4) 个人剂量监测和职业健康体检

医院已为本项目 6 名辐射工作人员各配备了 2 枚个人剂量计，每季度交湖北省浙安检测技术股份有限公司进行了一次检测；医院已组织本项目 6 名辐射工作人员到武汉市职业病防治院进行了职业健康体检，体检结果均为可继续原放射工作。医院已按要求建立了个人剂量检测档案及职业健康体检档案，并有专人保管。

表 3-4 本项目辐射工作人员个人剂量监测情况

人员姓名	最近体检日期	体检单位	体检结论	2024 年个人剂量监测	个人剂量检测单位
叶钧	2024.7.1	武汉市职业病防治院	可继续从事放射工作	0.20	湖北省浙安检测技术股份有限公司
邱利	2024.8.6	武汉市职业病防治院	可继续从事放射工作	0.14	湖北省浙安检测技术股份有限公司
胡毅	2024.7.17	武汉市职业病防治院	可继续从事放射工作	0.12	湖北省浙安检测技术股份有限公司
陈鹏	2023.8.28	武汉市职业病防治院	可继续从事放射工作	0.62	湖北省浙安检测技术股份有限公司

续表 3-4 本项目辐射工作人员个人剂量监测情况

人员姓名	最近体检日期	体检单位	体检结论	2024 年个人剂量监测	个人剂量检测单位
田雨	2024.7.17	武汉市职业病防治院	可继续从事放射工作	0.04	湖北省浙安检测技术股份有限公司
杨思颖	2025.3.21	武汉市职业病防治院	可继续从事放射工作	0.08	湖北省浙安检测技术股份有限公司

由上表可知本项目配备的 6 名辐射工作人员近一年个人剂量监测无剂量超标情况，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中年有效剂量限值要求。

（5）工作场所辐射环境监测

医院已委托武汉网绿环境技术咨询有限公司对本项目辐射工作场所开展了竣工环境保护验收检测，检测结果显示机房防护屏蔽效果良好。

此外，医院已配备 1 台 GB4020Pro 型辐射检测仪，在项目运行后将按要求每季度对本项目辐射工作场所开展一次自行检测，每年开展一次委托检测，建立检测记录档案。

3.2 相关法规落实情况

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》、《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》的有关规定，将本项目现状与相关法规文件的对比见表 3-5 及表 3-6。

表 3-5 本项目与《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的符合性分析一览表

《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》中有关要求	本项目情况	符合情况
16.1 使用 II 类射线装置的单位，应当设有专门的辐射安全与环境保护管理机构，或者至少有 1 名具有本科以上学历的技术人员专职负责辐射安全与环境保护管理工作。	医院于 2023 年 6 月调整了辐射安全领导小组成员，由辐射安全领导小组负责医院的辐射场所安全管理及应急工作。	符合
16.2 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。	医院从现有辐射工作人员中抽调 6 人作为本项目专职辐射工作人员，不再同时从事原放射工作。医院现有辐射工作人员均取得了核技术利用辐射安全与防护考核成绩报告单，目前均在有效期内。若涉及辐射工作人员变动，医院还应按要求组织变动的辐射工作人员及时参加考核，并建立辐射安全与防护培训档案。	符合
16.4 放射性同位素和射线装置使用场所所有防止误操作、防止工作人员和公众受到意外照射的安全措施。	将 DSA 机房屏蔽体内的范围划为控制区进行管理，将与 DSA 机房直接相连的操作间及周边划为监督区进行管理。医院在 DSA 机房各侧防护门处均张贴规范的电离辐射警告标志及中文说明，在患者进出防护门上方设置工作状态指示灯，指示灯箱表面设置如“射线有害、灯亮勿入”的警示标语。	符合

续表 3-5 本项目与《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的符合性分析一览表

《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》中有关要求	本项目情况	符合情况
16.5 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。	医院为本项目配备铅衣、铅围裙、铅颈套、铅帽、铅防护眼镜、介入防护手套等防护用品，医院为本项目配备 5 台 RG1100 人剂量报警仪、1 台 GB4020Pro 型辐射检测仪。	符合
16.6 有健全的操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、射线装置使用登记制度、人员培训计划、监测方案等。	医院已制定《安全操作规程》、《岗位职责》、《X 射线检查防护注意事项》、《辐射安全和防护管理制度》、《设备检修维护制度》、《辐射工作人员培训制度》、《职业健康管理规定》、《辐射环境监测计划》、《辐射事故应急预案》等一系列辐射安全防护制度，医院在日常的辐射工作与管理过程中严格遵循并执行各项规章制度。	符合
16.7 有完善的辐射事故应急措施。	医院已制定《辐射事故应急预案》。	符合

表 3-6 本项目与《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》的符合性分析一览表

《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》中有关要求	本项目情况	符合情况
第五条： 生产、销售、使用、贮存放射性同位素与射线装置的场所，应当按照国家有关规定设置明显的放射性标志，其入口处应当按照国家有关安全和防护标准的要求，设置安全和防护设施以及必要的防护安全联动、报警装置或者工作信号。	医院在 DSA 机房患者进出防护门上均张贴规范的电离辐射警告标志及中文说明，在患者进出防护门上方设置了工作状态指示灯，指示灯箱表面设置了“射线有害、灯亮勿入”的警示标语，工作状态指示灯能与患者进出防护门有效关联。	符合
第九条： 生产、销售、使用放射性同位素与射线装置的单位，应当按照国家环境监测规范，对相关场所进行辐射监测，并对监测数据的真实性、可靠性负责；不具备自行监测能力的，可以委托经省级人民政府环境保护主管部门认定的环境监测机构进行监测。	医院已按要求每年开展一次委托检测，并建立了检测记录档案。	符合
第十三条： 生产、销售、使用放射性同位素与射线装置的单位，应当对本单位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。	医院已于 2025 年 1 月在全国核技术利用辐射安全申报系统提交了 2024 年度的评估报告。	符合
第十七条： 生产、销售、使用放射性同位素与射线装置的单位，应当按照环境保护部审定的辐射安全培训和考试大纲，对直接从事生产、销售、使用活动的操作人员以及辐射防护负责人进行辐射安全培训，并进行考核；考核不合格的，不得上岗。	医院从现有辐射工作人员中抽调 6 人作为本项目专职辐射工作人员，不再同时从事原放射工作。医院现有辐射工作人员均取得了核技术利用辐射安全与防护考核成绩报告单，目前均在有效期内。若涉及辐射工作人员变动，医院还应按要求组织变动的辐射工作人员及时参加考核，并建立辐射安全与防护培训档案。	符合
第二十三条： 生产、销售、使用放射性同位素与射线装置的单位，应当按照法律、行政法规以及国家环境保护和职业卫生标准，对本单位的辐射工作人员进行个人剂量监测；发现个人剂量监测结果异常的，应当立即核实和调查，并将有关情况及时报告辐射安全许可证发证机关。	医院为本项目 6 名辐射工作人员每人配备 2 枚个人剂量计（1 枚佩戴在左胸前，另外 1 枚佩戴在铅围裙外面衣领上），并每季度送检。并组织本项目辐射工作人员进行职业健康体检，若涉及辐射工作人员变动，应及时予以调整。	符合

由表 3-5 及表 3-6 的对比内容可知，本项目已基本落实《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》、《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》中的相关要求。

3.3 环评批复要求的落实情况

将本项目现状与环评批复中的有关要求对比见表 3-7。

表 3-7 本项目现状与环评批复要求的对比及落实情况一览表

环评文件及批复的要求	验收阶段建设情况	落实情况
按照《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的规定，重新申请领取辐射安全许可证。	计划在本次验收工作完成后向生态环境主管部门重新申请辐射安全许可证。	落实中
项目的建设和运行严格执行国家有关法律、法规及标准的要求，落实《报告表》提出的各项辐射安全防护措施，确保机房周围环境辐射剂量和辐射防护要求满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）等标准的相关要求。	本项目两间已建成的 DSA 机房辐射防护屏蔽设施已按环评文件及批复要求、《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）落实。配备的各项辐射防护设施均能正常使用，采取的各项辐射防护措施均落实到位，满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中的相关要求。	已落实
进一步明确辐射管理机构和职责，建立完善的规章制度，在工作中落实规章制度；定期进行环境监测，发现问题及时整改，制订应急预案并加强应急演练，防治环境风险的发生。	医院已制定《安全操作规程》、《岗位工作职责》、《X射线检查防护注意事项》、《辐射安全和防护管理制度》、《设备检修维护制度》、《辐射工作人员培训制度》、《职业健康管理规定》、《辐射环境监测计划》、《辐射事故应急预案》等一系列辐射安全防护制度，医院在日常的辐射工作与管理过程中严格遵循并执行各项规章制度。医院已制定《辐射事故应急预案》。	已落实
加强辐射安全和防护知识培训，从事辐射工作人员应通过辐射安全和防护知识及相关法律法规的培训和考核；配备相应的防护用品和监测仪器，进行个人剂量监测和职业健康体检，建立个人剂量档案和职业健康监护档案。	医院从现有辐射工作人员中抽调 6 人作为本项目专职辐射工作人员，不再同时从事原放射工作。医院现有辐射工作人员均取得了核技术利用辐射安全与防护考核成绩报告单，目前均在有效期内。若涉及辐射工作人员变动，医院还应按要求组织变动的辐射工作人员及时参加考核，并建立辐射安全与防护培训档案。	已落实
应于每年 1 月 31 日前报送辐射安全和防护状况年度评估报告；年度评估发现存在环境安全隐患的，应当立即整改。	医院已于 2025 年 1 月在全国核技术利用辐射安全申报系统提交了 2024 年度的评估报告。	已落实
严格执行环境保护“三同时”制度，按规定完成竣工环保验收后，项目方可投入运行。	本项目严格执行环境保护“三同时”制度，项目建成后，重新申请辐射安全许可证，并按规定程序开展竣工环境保护自主验收。经验收合格后，项目方可正式投入使用。	落实中
自批准之日起超过五年，方决定该项目开工建设，其环境影响评价文件应报我局重新审核；项目的性质、规模、地点、采用的辐射安全防护措施发生重大变动的，应当重新报批环境影响评价文件。	本项目性质、规模、地点、采用的生产工艺及防治污染措施未发生重大变动。	已落实

由表 3-7 的对比内容可知，本项目已基本落实环评批复中的有关要求。

3.4 环境风险防范措施落实情况

医院对本项目环评报告中提出的风险防范措施落实情况见表 3-8。

表 3-8 环境风险防范措施落实情况

场所	环境风险	验收落实情况
DSA 机房	DSA 正常出束照射时，门-灯关联失效，手术室防护门未完全关闭或有人误入手术室内，造成不必要的照射	在患者进出防护门、医护人员进出防护门处设置规范的电离辐射警告标志及中文说明，在患者进出防护门上方设置工作状态指示灯及可视警示标语，安装门-灯联锁装置。辐射工作人员使用 DSA 前，应检查手术室门-灯联锁等各项防护措施并确保正常，关闭各防护门后返回控制室，按照操作规程操作设备。辐射工作人员可通过观察窗发现情况，当有人误入时，可按下设备电源关机键，使 DSA 停止出束，保障人员安全；当 DSA 出现失控持续曝光时，可按下设备电源关机键，使 DSA 停止出束，保障人员安全。
	介入手术室使用年限较长，原有用于屏蔽的铅板由于变形等原因导致焊缝开裂，对周边人员产生额外的照射。	医院为辐射工作人员配备个人剂量计、个人剂量报警仪及相应的铅防护用品；为本项目配备便携式辐射检测仪，辐射工作人员可定期使用便携式辐射检测仪对手术室屏蔽体外及周边环境的辐射剂量率进行自行检测，且每年还需委托有资质单位对辐射工作场所进行年度检测，当检测发现异常时立即停止使用并查找、分析原因。如确因防护门老化导致的剂量率异常应上报并立即进行相应处理。

按照《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》及《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》的规定，发生辐射事故时，事故单位应当立即启动本单位的辐射事故处置应急预案，采取应急措施，并立即向当地生态环境主管部门、公安部门、卫生主管部门报告。

医院已制定《辐射事故应急处理预案》，应急预案主要内容包括放射事故应急工作领导小组成员与职责，可能发生辐射事故的意外条件、辐射事故应急处理程序、应急预案演练要求等内容，其设置满足《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》的要求。

3.5 环保投资落实情况

本项目环评阶段投资总概算为 2430 万元，在新院区南楼 6 层新建 2 间 DSA 机房（常压手术室），在北楼 4 层新建 1 间 DSA 机房（负压手术室），共配备 3 台 DSA 及配套防护用品，项目环保投资总概算为 180 万元，占总投资的 7.4%。

本次验收阶段 2 间 DSA 机房已建设完成，已配置了 2 台新购 DSA 及配套防护用品，6 层 DSA2 室的 DSA 暂未购置。经与医院核实，现阶段项目实际总投资约 1430 万元，其中环保投资 125 万元，环保投资占总投资的 8.7%。

具体环保投资见表 3-9。

表 3-9 环保投资及环保设施“三同时”落实情况一览表

防护措施及管理措施	环评阶段内容		本次验收阶段内容	
	规划建设内容	环保投资(万元)	实际建设内容	环保投资(万元)
南楼 6 层 DSA1 室、DSA2 室	四侧墙体：方管龙骨+3mm 铅板 顶棚、地板：120mm 混凝土+17mm 硫酸钡水泥 铅观察窗：3mmPb 患者进出防护门：3mmPb 医护人员进出防护门：3mmPb	174	四侧墙体：方管龙骨+3mm 铅板 顶棚、地板：120mm 混凝土+17mm 硫酸钡水泥 铅观察窗：3mmPb 患者进出防护门：3mmPb 医护人员进出防护门：3mmPb (本次不考虑 DSA2 室的防护措施投资)	120
北楼 4 层 DSA 机房	四侧墙体：方管龙骨+3mm 铅板 顶棚、地板：240mm 实心砖+17mm 硫酸钡水泥 铅观察窗：3mmPb 患者进出防护门：3mmPb 医护人员进出防护门：3mmPb 污物通道防护门：3mmPb 设备间防护门：3mmPb		四侧墙体：方管龙骨+3mm 铅板 顶棚、地板：240mm 实心砖+17mm 硫酸钡水泥 铅观察窗：3mmPb 患者进出防护门：3mmPb 医护人员进出防护门：3mmPb 污物通道防护门：3mmPb	

续表 3-9 环保投资及环保设施“三同时”落实情况一览表

防护措施及管理措施	环评阶段内容		本次验收阶段内容	
	规划建设内容	环保投资(万元)	实际建设内容	环保投资(万元)
电离辐射标志和中文警示	在3间DSA机房各防护门上方张贴规范的电离辐射警告标志及中文说明,在患者进出防护门、污物通道防护门上方设置工作状态指示灯。		在2间DSA机房各防护门上方张贴规范的电离辐射警告标志及中文说明,在患者进出防护门、污物通道防护门上方设置工作状态指示灯。	
动力通风	拟在本项目南楼6层DSA1室吊顶安装6个排风口进行送风,在吊顶上安装1个排风口;拟在南楼6层DSA2室吊顶安装层流通风系统进行送风,在吊顶上安装1个排风口;拟在本项目北楼4层DSA机房吊顶安装2个排风口送风,在墙上共安装4个排风口,开展动力通风。		在本项目南楼6层DSA1室吊顶安装6个排风口进行送风,在吊顶上安装1个排风口;在本项目北楼4层DSA机房吊顶安装2个排风口送风,在墙上共安装4个排风口,开展动力通风。	
规章制度	制定完整、有效可行的规章制度。	/	制定完整、有效可行的规章制度。	/
应急预案及演练	制定有相应的事故应急预案,并开展辐射事故应急演练。	0.5	制定有相应的事故应急预案,并开展辐射事故应急演练。	0.5
人员培训和考核	组织辐射工作人员开展职业健康体检,建立职业健康体检档案。	1	组织辐射工作人员开展职业健康体检,建立职业健康体检档案。	1
个人剂量档案	每季度开展个人剂量检测,建立个人剂量档案。		每季度开展个人剂量检测,建立个人剂量档案。	
职业健康体检	组织辐射工作人员开展职业健康体检,建立职业健康体检档案。		组织辐射工作人员开展职业健康体检,建立职业健康体检档案。	
检测仪器及防护用品	为本项目共配备2台便携式X-γ辐射检测仪、3台个人剂量报警仪、9件铅围裙、9件铅颈套、9副铅防护眼镜、9双铅防护手套等防护用品。	3.5	为本项目共配备1台便携式X-γ辐射检测仪、5台个人剂量报警仪、8件铅围裙、8件铅颈套、6副铅防护眼镜、6双铅防护手套等防护用品。	2.5
场所检测	定期开展自行检测,每年开展一次委托检测,并需建立检测档案。	1	定期开展自行检测,每年开展一次委托检测,并需建立检测档案。	1
年度评估	每年1月31日前报上一年度的辐射安全与防护年度评估报告。		每年1月31日前报上一年度的辐射安全与防护年度评估报告。	
合计	/	180	/	125

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

4.1.1 环评概况

项目名称：武汉市第七医院新院区新增 DSA 项目

建设单位：武汉市第七医院

建设性质：新建

建设地点：湖北省武汉市武昌区和平大道 978 号

建设内容：在武汉市武昌区和平大道 978 号，新院区南楼 6 层新建 2 间 DSA 机房（常压手术室），拟在北楼 4 层新建 1 间 DSA 机房（负压手术室），共配备 3 台 DSA，DSA 最大管电压均为 125kV，最大管电流均为 1000mA，用于开展放射诊疗工作。项目的辐射活动种类和范围为使用 II 类射线装置。

4.1.2 环评提出的辐射安全与防护设施/措施

（1）机房屏蔽参数

根据医院规划，南楼 6 层 DSA1 室、DSA2 室四侧墙体均采用方管龙骨+3mm 铅板进行防护，顶棚、地板采用 120mm 混凝土+17mm 硫酸钡水泥进行防护，铅观察窗及铅防护门采用 3mmPb 进行防护。

北楼 4 层 DSA 机房四侧墙体均采用方管龙骨+3mm 铅板进行防护，顶棚、地板采用 240mm 实心砖+17mm 硫酸钡水泥进行防护，铅观察窗及铅防护门采用 3mmPb 进行防护。

本项目辐射工作场所最小有效使用面积为 33.0m²，最小单边长度为 5.2m，辐射工作场所采用硫酸钡水泥、实心砖、铅板等材料进行防护，设置了铅观察窗、患者进出防护门、医护人员进出防护门、污物通道防护门等，各屏蔽体的防护参数均不小于 2mmPb，满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中的要求。

（2）辐射安全防护措施

①警告标识

根据《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020), 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。

医院拟在本项目 3 间 DSA 机房各侧防护门上均张贴规范的电离辐射警告标志及中文说明, 在患者进出防护门处设置防夹装置, 在患者进出防护门和污物通道防护门上方设置工作状态指示灯, 指示灯箱表面设置如“射线有害、灯亮勿入”的警示标语。在等候区设置放射防护注意事项告知栏。

②闭门装置及安全联锁

根据《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020), 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。

本项目南楼 6 层 DSA1 室、DSA2 室拟分别设置 2 扇铅防护门, 分别是医护人员进出防护门和患者进出防护门。其中患者进出防护门为推拉门, 推拉门拟设置防夹装置; 医护人员进出防护门为平开门, 平开门拟安装自动闭门装置。

北楼 4 层 DSA 机房拟设置 4 扇铅防护门, 分别是医护人员进出防护门、患者进出防护门、污物通道防护门和设备间防护门。其中患者进出防护门和医护人员进出防护门为推拉门, 推拉门拟设置防夹装置; 污物通道防护门和设备间防护门为平开门, 平开门拟安装自动闭门装置。

医院拟制定巡检制度, 辐射工作人员在曝光前需巡视机房各防护门, 确保各防护门关闭后方可开启设备出束。

③个人防护用品和辅助防护设施配置

根据《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020), 应为本项目辐射工作人员、受检者配备相应的个人防护用品和辅助防护设施, 具体详见表 10-2。其中, 介入防护手套铅当量应不小于 0.025mmPb, 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, 其他个人防护用品和辅助防护设施的铅当量应不小于 0.25mmPb。当有儿童接受 X 射线检查时, 应为儿童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 0.5 mmPb。

医院计划为本项目 DSA 机房配备铅围裙、铅颈套、铅防护眼镜、铅防护手套等辐射防护用品。医院计划配备的防护用品能满足标准要求，具体详见下表。

表 4-1 本项目个人防护用品和辅助防护设施配置情况一览表

场所	工作人员		受检者
	个人防护用品	辅助防护设施	个人防护用品
南楼 6 层 DSA1 室	3 件铅围裙，0.5mmPb 3 件铅颈套，0.5mmPb 3 副铅防护眼镜，0.5mmPb 3 双介入防护手套，0.025mmPb	1 件铅悬挂防护屏，0.5mmPb 1 组床侧防护帘，0.5mmPb	1 件铅围裙，0.5mmPb 1 件铅颈套，0.5mmPb
南楼 6 层 DSA2 室	3 件铅围裙，0.5mmPb 3 件铅颈套，0.5mmPb 3 副铅防护眼镜，0.5mmPb 3 双介入防护手套，0.025mmPb	1 件铅悬挂防护屏，0.5mmPb 1 组床侧防护帘，0.5mmPb	1 件铅围裙，0.5mmPb 1 件铅颈套，0.5mmPb
北楼 4 层 DSA 机房	3 件铅围裙，0.5mmPb 3 件铅颈套，0.5mmPb 3 副铅防护眼镜，0.5mmPb 3 双介入防护手套，0.025mmPb	1 件铅悬挂防护屏，0.5mmPb 1 组床侧防护帘，0.5mmPb	1 件铅围裙，0.5mmPb 1 件铅颈套，0.5mmPb

医院拟为本项目配备 3 台个人剂量报警仪、2 台便携式 X-γ 辐射检测仪。

④动力通风

根据《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020），机房应设置动力通风装置，并保持良好的通风。

拟在本项目南楼 6 层 DSA1 室吊顶安装 6 个排风口进行送风，在吊顶上安装 1 个排风口，开展动力通风；拟在南楼 6 层 DSA2 室吊顶安装层流通风系统进行送风，在吊顶上安装 1 个排风口，开展动力通风；拟在本项目北楼 4 层 DSA 机房吊顶安装 2 套空气净化系统进行送风，在墙上共安装 4 个排风口，开展动力通风。能有效防止 DSA 机房内臭氧和氮氧化物等有害气体积累，本项目 DSA 机房的通风措施能满足标准要求。

⑤受检者及陪护人员的管理

根据《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020），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。

根据前述介绍，医院拟对本项目 3 间 DSA 机房及周边区域实行分区管理。根据分区管理的要求，患者不会在 DSA 机房内候诊。结合介入手术实际情况可知，患者

均在 DSA 机房内手术床上接受手术，不存在家属陪检的情况，且家属不会靠近 DSA 机房及周边邻近区域。

⑥其他辐射安全防护措施

医院拟在本项目 3 间 DSA 机房操作间与 DSA 机房设置语音对讲装置，便于操作间内辐射工作人员与 DSA 机房内人员交流，拟在 DSA 机房电缆沟穿墙处采用 3mmPb 铅板进行防护，防止 DSA 机房内射线泄漏。

(3) 三废治理

本项目不产生放射性三废，但射线装置在使用过程中会产生少量 O₃ 和 NO_x 气体。医院拟在本项目南楼 6 层 DSA1 室吊顶安装 6 个排风口进行送风，在吊顶上安装 1 个排风口；拟在南楼 6 层 DSA2 室吊顶安装层流通风系统进行送风，在吊顶上安装 1 个排风口；拟在本项目北楼 4 层 DSA 机房吊顶安装 2 个排风口送风，在墙上共安装 4 个排风口，开展动力通风。在穿墙处的排风管道外包裹 3mm 铅板进行防护，防止 DSA 机房内射线泄漏。O₃ 和 NO_x 气体可通过 DSA 机房内动力通风装置排出，且 O₃ 在常温常压下经过 20~30min 可还原为 O₂，对周边环境的影响很小，几乎可以忽略不计。

(4) 辐射安全管理

医院于 2023 年 6 月调整了辐射安全领导小组成员，由辐射安全领导小组负责医院的辐射场所安全管理及应急工作。本项目建成后，医院需将本项目一并纳入辐射安全管理，并按要求重新申领辐射安全许可证。

医院已制定《安全操作规程》、《岗位工作职责》、《X 射线检查防护注意事项》、《辐射安全和防护管理制度》、《设备检修维护制度》、《辐射工作人员培训制度》、《职业健康管理规定》、《辐射环境监测计划》、《辐射事故应急预案》等一系列辐射安全防护制度，医院在日常的辐射工作与管理过程中严格遵循并执行各项规章制度。

本项目建成后，医院需根据现行的法律法规等文件对 DSA 相关辐射安全防护制度进行更新和完善，确保具有较好的可操作性。并在 DSA 操作间将《安全操作规程》、《辐射事故应急预案》等相关制度上墙明示。

医院拟从现有辐射工作人员中抽调 9 人（3 名医师、3 名技师、3 名护士）作为

本项目专职辐射工作人员，不再同时从事原放射工作。医院现有辐射工作人员均取得了核技术利用辐射安全与防护考核成绩报告单，目前均在有效期内。若涉及辐射工作人员变动，医院还应按要求组织变动的辐射工作人员及时参加考核，并建立辐射安全与防护培训档案。

本项目建成后，医院应为本项目 9 名辐射工作人员每人配备 2 枚个人剂量计（1 枚佩戴在左胸前，另外 1 枚佩戴在铅围裙外面衣领上），并每季度送检。并组织本项目辐射工作人员进行职业健康体检，若涉及辐射工作人员变动，应及时予以调整。

医院已按要求每年开展一次委托检测，并建立了检测记录档案。每年的辐射工作场所检测报告应在下一年度 1 月 31 日前上传至全国核技术利用辐射安全申报系统。

本项目建成后，医院应每年委托有资质的单位对本项目辐射工作场所进行一次检测，每季度对本项目辐射工作场所进行一次日常监测，并建立检测档案。

具体监测方案如下：

①监测内容：对辐射工作场所四周环境进行常规监测。监测数据每年年底向审批部门上报备案。

②监测频度：在项目建成运行后应进行项目的验收监测，以后每季度进行一次日常监测，每年委托有资质单位进行一次年度监测。

③监测范围：主要对辐射工作场所及周围进行监测，重点对机房周围、防护门及缝隙处、操作室操作位等位置进行监测。

④监测项目：X- γ 辐射空气吸收剂量率。

（5）辐射事故应急

医院已制定《辐射事故应急预案》，明确了辐射事件应急处理领导小组的成员及小组职责，还提出了医院可能发生辐射事故的意外条件、辐射事故应急处理程序及应急预案演练要求等。

发生辐射事故时，事故单位应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》，向当地生态环境主管部门报告，涉及人为故意破坏的还应向公安部门报告，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。为了杜绝事故发生，医院必须要求辐射工作人员严格按照操作规程进行操作，确保安全。

4.1.3 环评主要结论

(1) 实践正当性及产业政策符合性分析结论

武汉市第七医院新院区新增 DSA 项目主要用于介入手术诊疗工作，是现代医学应用中很成熟、常见的医疗技术手段，其使用过程中获得的利益远大于辐射效应可能造成的损害，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中关于辐射防护“实践正当性”的原则。

根据《产业结构调整指导目录(2024年本)》，本项目使用的射线装置属于“鼓励类”中“第十三项、医药中4、高端医疗器械创新发展：新型基因、蛋白和细胞诊断设备，新型医用诊断设备和试剂，高性能医学影像设备，高端放射治疗设备，急危重症生命支持设备，人工智能辅助医疗设备，移动与远程诊疗设备，高端康复辅助器具，高端植入介入产品，手术机器人等高端外科设备及耗材，生物医用材料、增材制造技术开发与应用”，因此，项目属于国家鼓励类产业，符合国家产业政策。

(2) 选址合理性分析结论

本项目辐射工作场所分别位于医院新院区南楼6层、北楼4层，项目所在地环境 γ 辐射剂量率检测结果属当地天然本底辐射水平。本项目辐射工作场所采用专用屏蔽措施进行屏蔽，对周边环境的影响较小。且项目用地为医院内部用地，符合项目用地的规划要求。本项目辐射场工作场所周边评价范围(50m)内无学校、居民楼等敏感目标，故项目选址可行因而从辐射环境保护方面论证，该项目选址是合理的。

(3) 污染防治措施分析结论

本项目辐射工作场所最小有效使用面积为 33.0m^2 ，最小单边长度为 5.2m ，辐射工作场所采用硫酸钡水泥、实心砖、铅板等材料进行防护，设置了铅观察窗、患者进出防护门、医护人员进出防护门、污物通道防护门等，各屏蔽体的防护参数均不小于 2mmPb ，满足《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)中的要求。

(4) 辐射环境影响分析结论

通过现状监测及预测分析可知，本项目投入运行后，辐射工作场所及周围环境辐射水平能满足《放射治疗辐射安全与防护要求》（HJ 1198-2021）和《放射治疗放射防护要求》（GBZ121-2020）要求。

通过剂量估算可知，辐射工作人员和公众成员年有效剂量满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中对辐射工作人员和公众成员的辐射剂量限值 20mSv、1mSv 要求，同时也满足辐射工作人员、公众成员的年有效剂量约束值分别为 5mSv、0.25mSv 的要求。

（5）辐射安全管理分析结论

医院已按照《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》等规定，成立了放射防护安全与环境管理小组，制定了一系列辐射安全与防护管理规章制度，现有的辐射安全管理制度基本能够满足本项目辐射安全管理实际需要。

（6）项目可行性分析结论

武汉市第七医院具备从事辐射活动的技术能力，在严格落实各项辐射防护措施后，武汉市第七医院新院区新增 DSA 项目运行时对周围环境产生的影响符合辐射环境保护的要求，故从辐射环境保护角度论证，该项目的运行是可行的。

4.2 审批部门审批决定

市生态环境局武昌区分局关于《武汉市第七医院新院区新增 DSA 项目环境影响报告表》提出的审批要求如下：

一、项目性质：新建

二、审批内容

（一）种类和范围：使用 II 类射线装置

（二）项目内容：在武汉市武昌区和平大道 978 号，新院区南楼 6 层新建 2 间 DSA 机房（常压手术室），拟在北楼 4 层新建 1 间 DSA 机房（负压手术室），共配备 3 台 DSA，DSA 最大管电压均为 125kV，最大管电流均为 1000mA，用于开展放射诊疗工作。该项目总投资 2430 万元，其中环保投资 180 万元。

三、有关要求

（一）按照《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的规定，重新申请领取辐射安全许可证。

（二）项目的建设和运行严格执行国家有关法律法规及标准的要求，落实《报告表》提出的各项辐射安全防护措施，确保机房周围环境辐射剂量和辐射防护要求满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）等标准的相关要求。

（三）进一步明确辐射管理机构和职责，建立完善的规章制度，在工作中落实规章制度；定期进行环境监测，发现问题及时整改，制订应急预案并加强应急演练，防治环境风险的发生。

（四）加强辐射安全和防护知识培训，从事辐射工作人员应通过辐射安全和防护知识及相关法律法规的培训和考核；配备相应的防护用品和监测仪器，进行个人剂量监测和职业健康体检，建立个人剂量档案和职业健康监护档案。

（五）应于每年1月31日前报送辐射安全和防护状况年度评估报告；年度评估发现存在环境安全隐患的，应当立即整改。

（六）严格执行环境保护“三同时”制度，按规定完成竣工环保验收后，项目方可投入运行。

（七）自批准之日起超过五年，方决定该项目开工建设的，其环境影响评价文件应报我局重新审核；项目的性质、规模、地点、采用的辐射安全防护措施发生重大变动的，应当重新报批环境影响评价文件。

表五 验收监测质量保证及质量控制

为掌握本项目运行时对周边环境产生的辐射影响，武汉网绿环境技术咨询有限公司于 2025 年 3 月 5 日对本项目辐射工作场所及周边进行了验收检测。

5.1 监测方法

按照《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）和《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021），用 451P-DE-SI-RYR 型加压电离室巡测仪直接测量点位上周围剂量当量率瞬时值。

5.2 质量保证和质量控制措施

根据《电离辐射监测质量保证通用要求》（GB8999-2021）中有关辐射环境检测质量保证一般程序和我公司的质量体系文件（包括质量手册、程序文件、作业指导书）实行全过程质量控制，保证此次检测结果科学、有效。检验检测机构已通过湖北省质量技术监督局资质认定，并处于有效期内。

本次辐射检测质量保证措施：

- ①检测人员均经过培训合格后持证上岗；
- ②验收检测在运行正常、工况稳定情况下进行；
- ③合理布设检测点位，保证各检测点位布设的科学性；
- ④检测仪器经计量部门检定合格，检测时间在检定有效期内；
- ⑤每次测量前后均检查仪器的工作状态是否良好；
- ⑥按操作规程操作仪器，并做好记录；
- ⑦检测报告严格实行三级审核制度，经过校对、校核，最后由授权签字人签发。

表六 验收监测内容

6.1 监测项目

本项目验收阶段监测项目为：X- γ 辐射剂量率、环境 γ 辐射剂量率。

6.2 监测时间及环境参数

监测时间：2025 年 3 月 5 日 10:38~16:40

天 气：阴

环境温度：12℃~14℃

相对湿度：44%~48%

6.3 监测点位

本次现场检测期间，本项目 DSA 运行正常、稳定，各项环保设施处于正常运行状态。本次检测在 DSA 机房内及 DSA 机房屏蔽墙外 50m 范围内进行布点，首先考虑到 DSA 在透视条件下出束时，辐射工作人员位于 DSA 机房内，故在第一术者位和第二术者位进行布点；其次考虑到 DSA 机房的屏蔽体对于 X 射线的屏蔽能力有一定的限度，故在 DSA 机房四周及人员活动区域进行布点；最后在 DSA 机房外 50m 范围内的环境保护目标处进行布点。

检测时在 DSA 运行的状态下，对 DSA 机房内术者位、机房各屏蔽体外、周边环境保护目标处进行了布点检测；其次考虑环境质量检测要求，在 DSA 关机状态下对 DSA 机房内术者位、机房各屏蔽体外、周边环境保护目标处进行了布点检测。

本项目两个 DSA 机房内 DSA 运行、关机状态下，DSA 机房内术者位及周边的周围剂量当量率/空气吸收剂量率检测点位示意图见图 6-1~图 6-6。

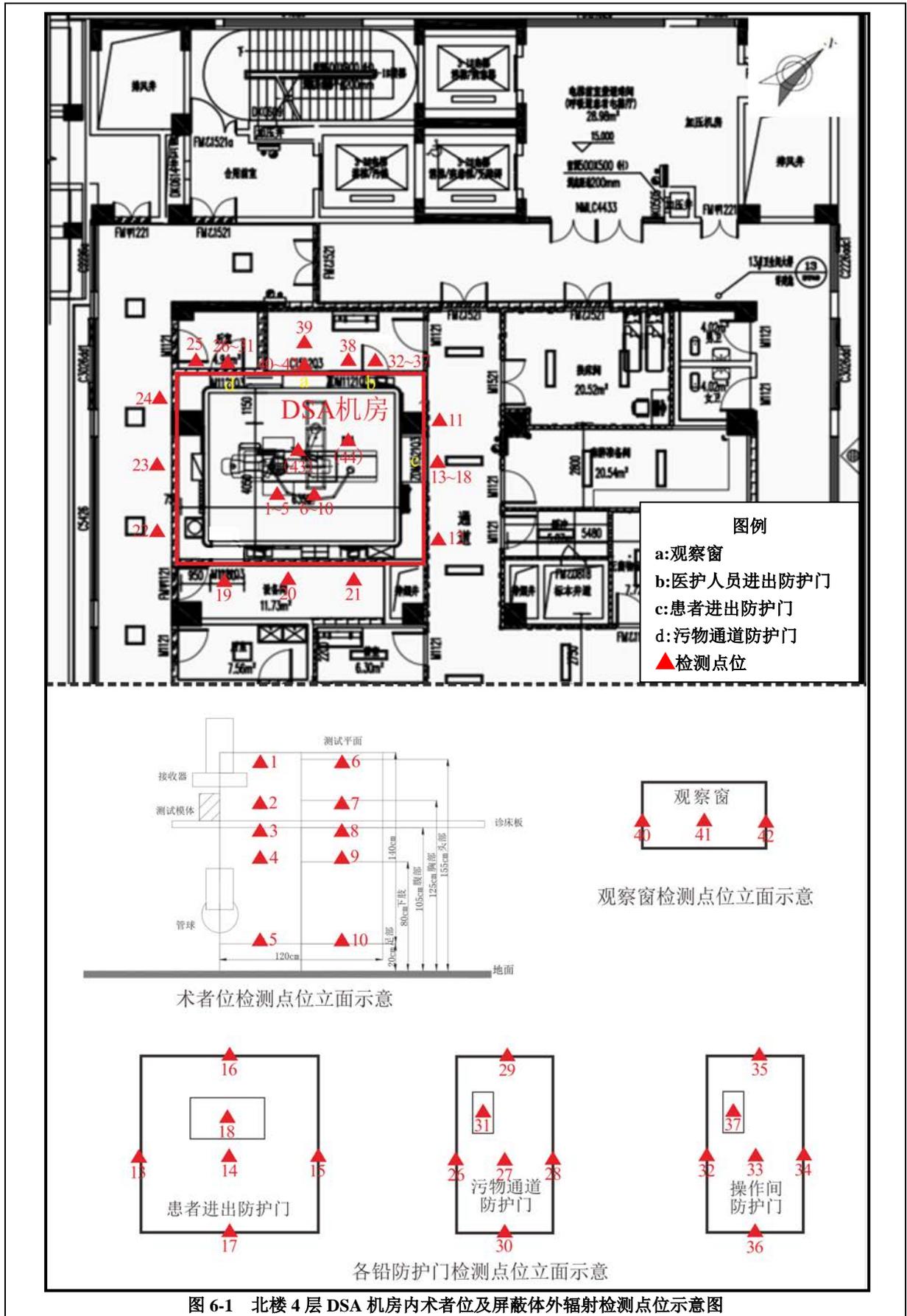


图 6-1 北楼 4 层 DSA 机房内术者位及屏蔽体外辐射检测点位示意图

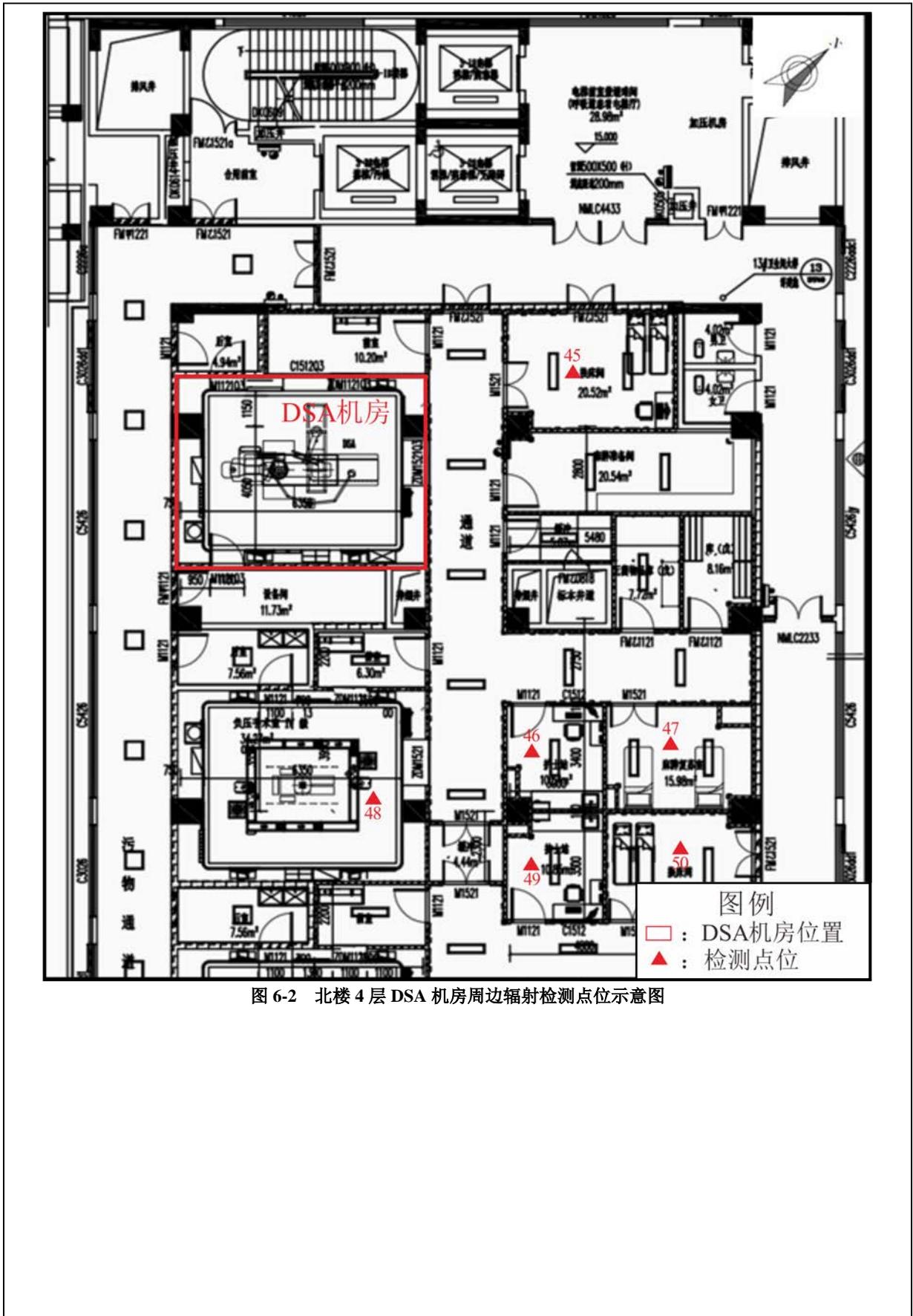


图 6-2 北楼 4 层 DSA 机房周边辐射检测点位示意图

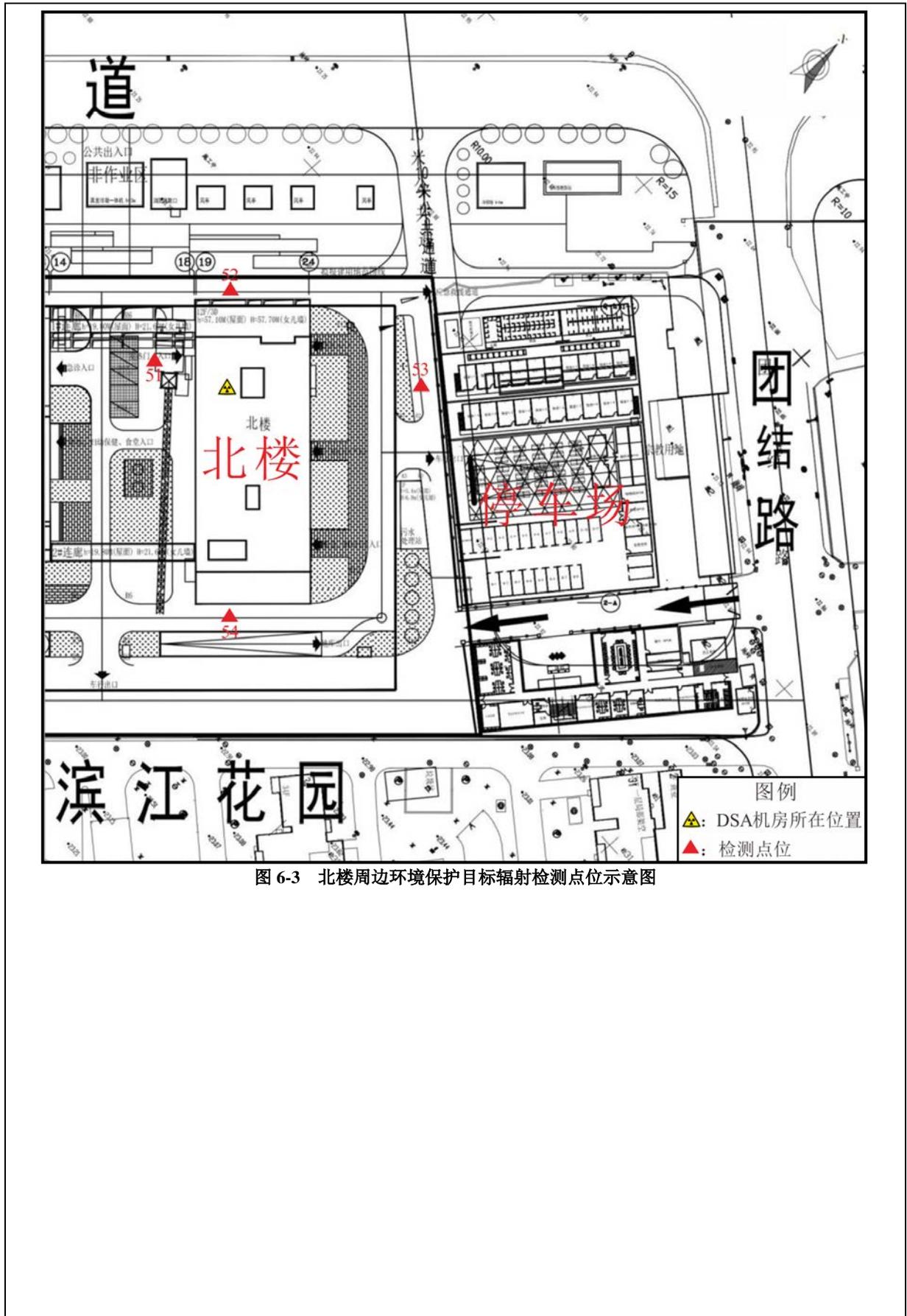


图 6-3 北楼周边环境目标辐射检测点位示意图

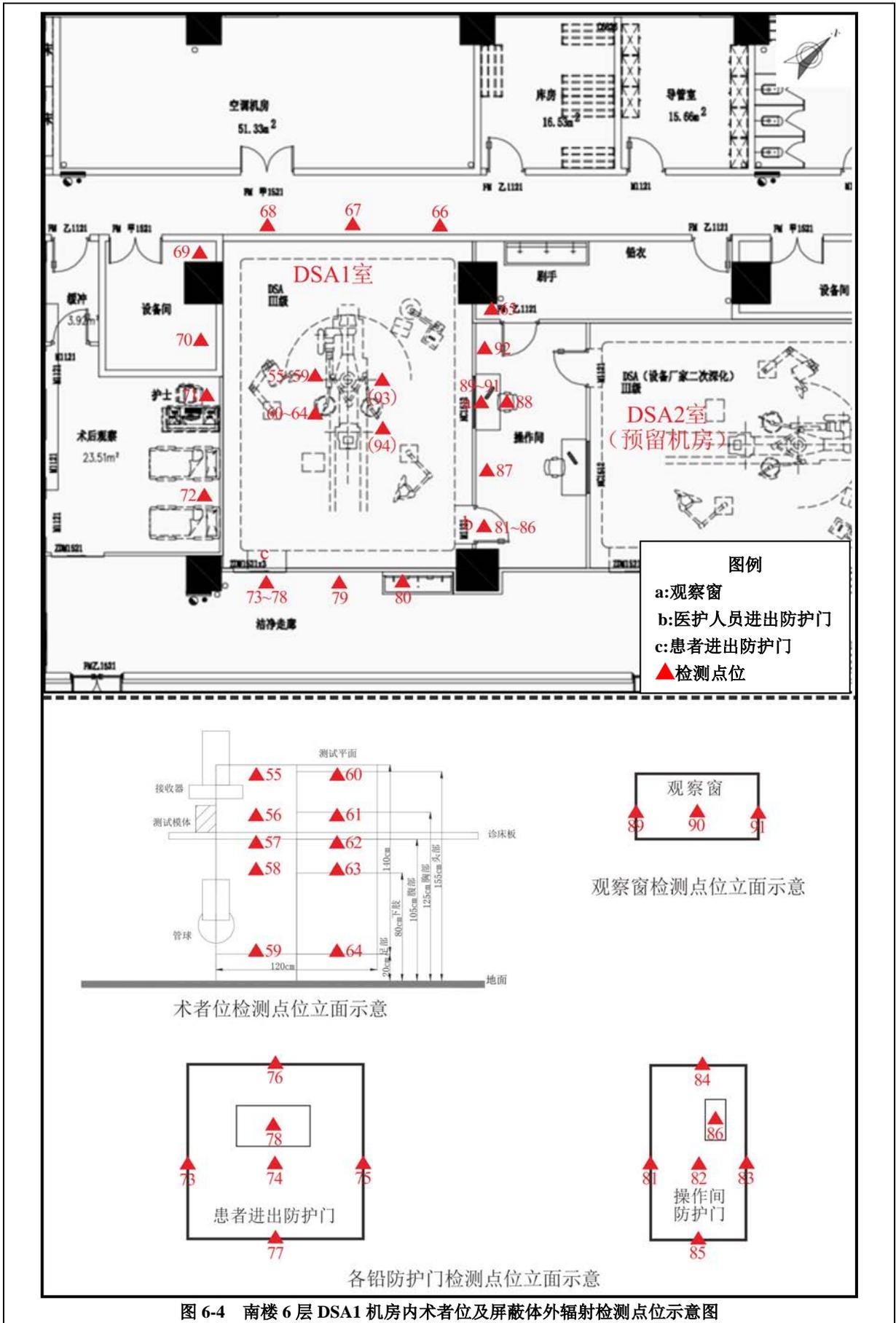


图 6-4 南楼 6 层 DSA1 机房内术者位及屏蔽体外辐射检测点位示意图

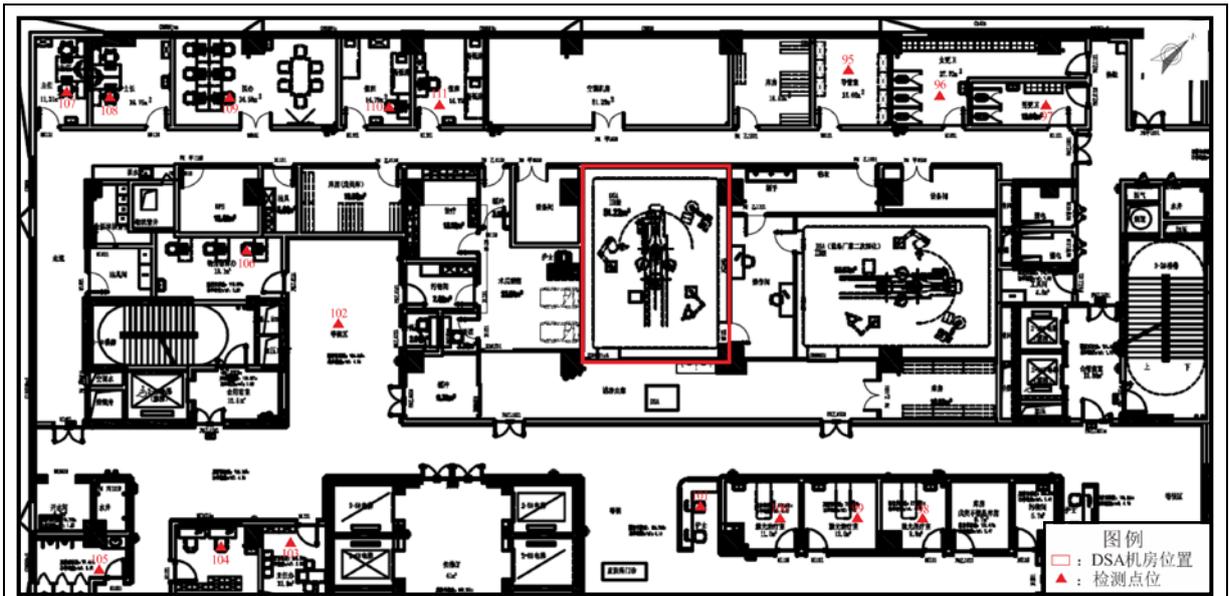


图 6-5 南楼 6 层 DSA1 室周边辐射检测点位示意图

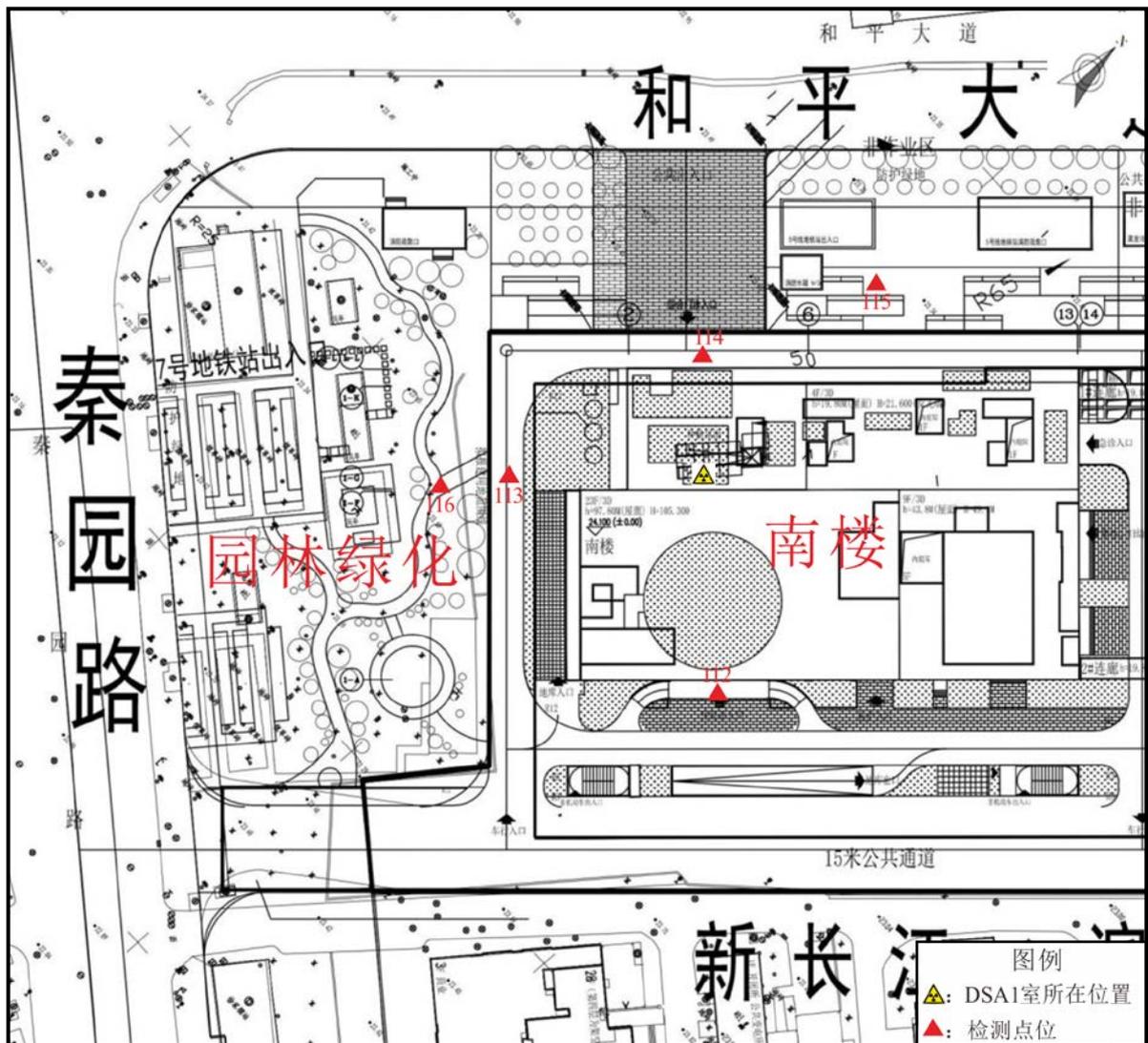


图 2-3 南楼周边环境目标辐射检测点位示意图

6.4 监测仪器

本次检测采用 451P-DE-SI-RYR 型加压电离室巡测仪，其性能参数详见表 6-1。

表 6-1 本次检测采用的仪器性能参数一览表

项目	本项目检测仪器性能参数
仪器名称	加压电离室巡测仪
仪器型号	451P-DE-SI-RYR
仪器编号	0000004221
生产厂家	美国 FLUKE
可测射线	大于 25keV 的 X、 γ 射线
量程	0.01 μ Sv/h~50mSv/h
准确度	在任何量程下，满刻度的 10% 到 100% 之间任何读数的准确度为 $\pm 10\%$ 之内
测量时间	测得的剂量率范围为 (0~5) μ Sv/h 时，响应时间为 5s； 测得的剂量率范围为 (5~50) μ Sv/h 时，响应时间为 2s； 测得的剂量率范围为 (50~500) μ Sv/h 时，响应时间为 1.8s
读数显示	μ Sv/h、mSv/h
温度	-20 $^{\circ}$ C~+50 $^{\circ}$ C
相对湿度	0~100%
仪器检定/校准单位	湖北省计量测试技术研究院
证书编号	2023YD045100468
校准因子	1.05 (相对 ^{137}Cs) / 1.18 (相对 X 射线, 60kV)
检定/校准有效期	2024 年 8 月 29 日~2025 年 8 月 28 日

6.5 监测分析方法

依据《医用 X 射线诊断设备质量控制检测规范》(WS76-2020)，非直接荧光屏透视设备透视防护区检测平面上周围剂量当量率不大于 400 μ Sv/h；依据《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)，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 μ Sv/h。

故而，本项目在依据《辐射环境监测技术规范》(HJ 61-2021) 和《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》(HJ 1157-2021) 完成现场检测及数据处理后，将检测结果的开机贡献值与《医用 X 射线诊断设备质量控制检测规范》(WS76-2020)、《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020) 的限值要求进行对比，并分析数据是否满足标准要求，得出对比分析结论。

表七 验收监测

7.1 验收监测期间运行工况记录

验收现场检测期间，本项目 DSA 运行正常、稳定，各项辐射安全与防护设施处于正常运行状态。

本项目南楼 6 层 DSA1 室内 Azurion5 M20 型 DSA 和北楼 4 层 DSA 机房的 Artis zee III ceiling 型 DSA 最大管电压均为 125kV、最大管电流均为 1000mA。医疗使用的 DSA 等射线装置由于使用频次很高，且诊疗对象差异较大，为保证射线装置的使用寿命，厂家在生产设备时往往会考虑较大的电压、电流裕量。

根据调查，本项目两台 DSA 可根据诊疗对象自动调整曝光的管电压及管电流。验收监测期间，根据《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)中对检测条件的要求，在诊疗床上设置了标准水模及 1.5mm 铜板，然后在 DSA 机房外控制 DSA 出束。南楼 6 层 DSA1 室内 Azurion5 M20 型 DSA 正常工作时，设备自动识别的工况条件为：72kV，10.9mA，北楼 4 层 DSA 机房的 Artis zee III ceiling 型 DSA 正常工作时，设备自动识别的工况条件为：68.4kV，114.5mA，检测时两台 DSA 的连续出束时间大于检测仪器响应时间。

7.2 验收监测结果

7.2.1 辐射工作场所监测结果

本项目北楼 4 层 DSA 机房内术者位及周边的周围剂量当量率检测结果见表 7-1，南楼 6 层 DSA1 机房内术者位及周边的周围剂量当量率检测结果见表 7-2。

表 7-1 北楼 4 层 DSA 机房内术者位及周边辐射环境检测结果一览表

测点编号	场所、设备及运行工况	检测点位	开机贡献值 (μSv/h)	关机值 (μGy/h)
1	北楼 4 层 DSA 机房 Artis zee III ceiling 型 DSA (运行工况：标准水模+1.5mm 铜板，自动条件，68.4kV，114.5mA，单次曝光时间 5s)	第一术者位头部	41	0.05
2		第一术者位胸部	47	0.02
3		第一术者位腹部	184	0.02
4		第一术者位下肢	135	0.02
5		第一术者位足部	215	0.02
6		第二术者位头部	374	0.03
7		第二术者位胸部	231	0.02
8		第二术者位腹部	44	0.03
9		第二术者位下肢	18.2	0.02

续表 7-1 北楼 4 层 DSA 机房内术者位及周边辐射环境检测结果一览表

测点编号	场所、设备及运行工况	检测点位	开机贡献值 (μSv/h)	关机值 (μGy/h)
10	北楼 4 层 DSA 机房 Artis zee III ceiling 型 DSA (运行工况: 标准水模+1.5mm 铜板, 自动条件, 68.4kV, 114.5mA, 单次曝光时间 5s)	第二术者位足部	37	0.02
11		东北侧墙外 0.3m 处 (右)	0.63	0.03
12		东北侧墙外 0.3m 处 (左)	0.78	0.01
13		患者进出防护门外 0.3m 处 (左)	0.20	0.02
14		患者进出防护门外 0.3m 处 (中)	0.21	0.02
15		患者进出防护门外 0.3m 处 (右)	0.38	0.01
16		患者进出防护门外 0.3m 处 (上)	0.14	0.02
17		患者进出防护门外 0.3m 处 (下)	0.12	0.03
18		患者进出防护门观察窗外 0.3m 处	0.12	0.03
19		东南侧墙外 0.3m 处 (左)	0.17	0.02
20		东南侧墙外 0.3m 处 (中)	0.13	0.02
21		东南侧墙外 0.3m 处 (右)	0.19	0.01
22		西南侧墙外 0.3m 处 (右)	0.19	0.01
23		西南侧墙外 0.3m 处 (中)	0.17	0.02
24		西南侧墙外 0.3m 处 (左)	0.15	0.04
25		西北侧墙外 0.3m 处 (右)	0.19	0.05
26		污物通道防护门外 0.3m 处 (左)	0.18	0.02
27		污物通道防护门外 0.3m 处 (中)	0.34	0.02
28		污物通道防护门外 0.3m 处 (右)	0.21	0.02
29		污物通道防护门外 0.3m 处 (上)	0.12	0.03
30		污物通道防护门外 0.3m 处 (下)	0.28	0.03
31		污物通道防护门观察窗外 0.3m 处	0.06	0.02
32		操作间防护门外 0.3m 处 (左)	0.14	0.03
33		操作间防护门外 0.3m 处 (中)	0.35	0.02
34		操作间防护门外 0.3m 处 (右)	0.24	0.02
35		操作间防护门外 0.3m 处 (上)	0.17	0.01
36		操作间防护门外 0.3m 处 (下)	0.32	0.02
37		操作间防护门观察窗外 0.3m 处	0.08	0.01
38		西北侧墙外 0.3m 处 (左)	0.21	0.03
39		操作位	0.42	0.02
40		观察窗外 0.3m 处 (左)	0.26	0.02
41		观察窗外 0.3m 处 (中)	0.04	0.02
42		观察窗外 0.3m 处 (右)	0.50	0.01
43		上层距地面 1m 处	0.06	0.02
44		下层距地面 1.7m 处	0.81	0.03
45		换床间 1	0.02	0.04
46		护士站 1	0.01	0.08

续表 7-1 北楼 4 层 DSA 机房内术者位及周边辐射环境检测结果一览表

测点编号	场所、设备及运行工况	检测点位	开机贡献值 (μSv/h)	关机值 (μGy/h)
47	北楼 4 层 DSA 机房 Artis zee III ceiling 型 DSA (运行工况: 标准水模+1.5mm 铜板, 自动条件, 68.4kV, 114.5mA, 单次曝光时间 5s)	麻醉复苏室	0.01	0.07
48		负压手术室	0.01	0.07
49		护士站 2	0.04	0.04
50		换床间 2	0.04	0.03
51		北楼外西南侧入口	0.01	0.01
52		北楼外西北侧道路	0.02	0.01
53		北楼外东北侧道路	0.04	0.02
54		北楼外东南侧道路	0.05	0.02

表 7-2 南楼 6 层 DSA1 机房内术者位及周边辐射环境检测结果一览表

测点编号	场所、设备及运行工况	检测点位	开机贡献值 (μSv/h)	关机值 (μGy/h)
55	南楼 6 层 DSA1 机房 Azurion5 M20 型 DSA (运行工况: 标准水模+1.5mm 铜板, 自动条件, 72kV, 10.9mA, 单次曝光时间 5s)	第一术者位头部	33	0.03
56		第一术者位胸部	22	0.02
57		第一术者位腹部	23	0.02
58		第一术者位下肢	25	0.02
59		第一术者位足部	46	0.02
60		第二术者位头部	375	0.02
61		第二术者位胸部	230	0.02
62		第二术者位腹部	225	0.02
63		第二术者位下肢	107	0.03
64		第二术者位足部	12.3	0.03
65		东北侧墙外 0.3m 处 (刷手间内)	0.20	0.03
66		西北侧墙外 0.3m 处 (右)	0.20	0.03
67		西北侧墙外 0.3m 处 (中)	0.15	0.03
68		西北侧墙外 0.3m 处 (左)	0.27	0.02
69		西南侧墙外 0.3m 处 (设备间左)	0.27	0.02
70		西南侧墙外 0.3m 处 (设备间右)	0.19	0.02
71		西南侧墙外 0.3m 处 (术后观察室左)	0.09	0.02
72		西南侧墙外 0.3m 处 (术后观察室右)	0.18	0.03
73		患者进出防护门外 0.3m 处 (左)	0.17	0.02
74		患者进出防护门外 0.3m 处 (中)	0.15	0.03
75		患者进出防护门外 0.3m 处 (右)	0.15	0.02
76		患者进出防护门外 0.3m 处 (上)	0.19	0.03
77		患者进出防护门外 0.3m 处 (下)	0.15	0.03
78		患者进出防护门观察窗外 0.3m 处	0.17	0.02
79		东南侧墙外 0.3m 处 (左)	0.20	0.02
80		东南侧墙外 0.3m 处 (右)	0.12	0.03

续表 7-2 南楼 6 层 DSA1 机房内术者位及周边辐射环境检测结果一览表

测点编号	场所、设备及运行工况	检测点位	开机贡献值 (μSv/h)	关机值 (μGy/h)
81	南楼 6 层 DSA1 机房 Azurion5 M20 型 DSA (运行工况: 标准水模+1.5mm 铜板, 自动条件, 72kV, 10.9mA, 单次曝光时间 5s)	操作间防护门外 0.3m 处 (左)	0.15	0.01
82		操作间防护门外 0.3m 处 (中)	0.14	0.02
83		操作间防护门外 0.3m 处 (右)	0.13	0.03
84		操作间防护门外 0.3m 处 (上)	0.19	0.02
85		操作间防护门外 0.3m 处 (下)	0.08	0.04
86		操作间防护门观察窗外 0.3m 处	0.14	0.02
87		东北侧墙外 0.3m 处 (操作间左)	0.14	0.01
88		操作位	0.11	0.01
89		观察窗外 0.3m 处 (左)	0.14	0.02
90		观察窗外 0.3m 处 (中)	0.15	0.02
91		观察窗外 0.3m 处 (右)	0.13	0.03
92		东北侧墙外 0.3m 处 (操作间右)	0.11	0.02
93		上层距地面 1m 处	0.18	0.02
94		下层距地面 1.7m 处	0.17	0.02
95		导管室	0.06	0.03
96		女更衣室	0.04	0.03
97		男更衣室	0.05	0.05
98		激光治疗室 1	0.02	0.04
99		激光治疗室 2	0.05	0.02
100		激光治疗室 3	0.04	0.03
101		护士站	0.02	0.03
102		等候区	0.02	0.04
103		主任办公室 1	0.01	0.04
104		医保办公室	0.04	0.04
105		卫生间	0.06	0.04
106		物价结算办公室	0.04	0.03
107		主任办公室 2	0.02	0.04
108		护士长办公室	0.01	0.04
109	医生办公室	0.05	0.02	
110	值班室 1	0.02	0.03	
111	值班室 2	0.01	0.04	
112	南楼外东南侧入口	0.05	0.01	
113	南楼外西南侧道路	0.01	0.02	
114	南楼外西北侧道路	0.01	0.02	
115	新院区西北侧通道	0.01	0.02	
116	新院区外西南侧绿化走道	0.01	0.01	

注: ①在第一术者位检测时采用 0.5mmPb 的铅悬挂防护屏、铅防护吊帘和床侧防护帘进行屏蔽;

②开机贡献值已扣除环境本底值（包含仪器宇宙射线响应值），关机值已扣除仪器宇宙射线响应值。

由表 7-1~表 7-2 可知：

DSA 处于开机状态时，在术者位测得的周围剂量当量率开机贡献值范围为（12.3~375） $\mu\text{Sv/h}$ ，满足《医用 X 射线诊断设备质量控制检测规范》（WS76-2020）中“非直接荧光屏透视设备透视防护区检测平面上周围剂量当量率不大于 400 $\mu\text{Sv/h}$ ”的要求。

DSA 处于开机状态时，在 DSA 机房屏蔽体外及周边环境保护目标等处测得的周围剂量当量率开机贡献值范围为（0.01~0.81） $\mu\text{Sv/h}$ ，满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中“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 $\mu\text{Sv/h}$ ”的要求。

DSA 处于关机状态时，在术者位及周边测得的 γ 射线空气吸收剂量率关机值范围为（0.01~0.08） $\mu\text{Sv/h}$ 。

7.2.2 年有效剂量估算

以上述表 7-1 和表 7-2 中 DSA 运行状态下的周围剂量当量率开机贡献值检测结果，采用联合国原子辐射效应科学委员会（UNSCEAR）2000 年报告附录 A 中的计算公式，对本项目辐射工作人员及公众成员的受照剂量进行理论估算。计算公式如下：

$$H_{\text{Er}}=D_r \times T \times 10^{-3} \times t \quad \dots\dots\dots \text{（公式 7-1）}$$

式中：

H_{Er} ——关注点处外照射有效剂量，mSv；

D_r ——辐射剂量率， $\mu\text{Sv/h}$ ；

T ——居留因子；

t ——受照时间，h。

根据现场调查及环评资料，本项目 DSA 主要手术类型为冠状动脉造影、心血管介入等，项目建成后预计年最大手术量约为 600 台（南楼 6 层 DSA1 室每年 300 台，北楼 4 层 DSA 机房每年 300 台）。在开展介入手术时，因手术需要，存在辐射工作人

员在机房内通过脚踩手术床旁设置的脚踏控制器来控制 DSA 曝光的情况，也存在辐射工作人员均退出导管间在控制室邻室操作控制 DSA 曝光的情况，即同室近台操作和邻室操作。

根据环评阶段数据，DSA 运行时，单台手术的同室近台操作时间按 20min 计，邻室操作时间按 2min 计。

辐射工作人员在两间 DSA 机房内均穿戴铅当量为 0.5mmPb 的铅橡胶围裙、铅橡胶颈套等个人防护用品，根据《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中的附录 C 中公式（C.1）计算，在 125kV（散射）条件下 0.5mmPb 铅防护用品对射线的屏蔽透射因子约为 0.074。故而，在北楼 4 层 DSA 机房内术者位的辐射工作人员所受最大辐射剂量率为（第二术者位头部） $374\mu\text{Sv/h}$ ，经 0.5mmPb 铅防护用品屏蔽后所受最大辐射剂量降为 $27.7\mu\text{Sv/h}$ ；在南楼 6 层 DSA1 室内术者位的辐射工作人员所受最大辐射剂量率为（第二术者位头部） $375\mu\text{Sv/h}$ ，经 0.5mmPb 铅防护用品屏蔽后所受最大辐射剂量降为 $27.8\mu\text{Sv/h}$ 。

根据辐射防护“三要素”的相关内容，本项目保守选取各导管室内第一术者位，机房外四周、上层、下层的最不利位置作为关注点，距离该关注点越远受到的辐射影响越小，且距离远处会受到多重墙体或楼板的辐射屏蔽，受到的辐射影响更小。在本项目屏蔽估算时，如各关注点处受到的辐射影响能满足标准要求，则更远处受到的辐射影响也能满足要求。

本项目对辐射工作人员考虑全居留的情况，取居留因子为 1；根据实际情况，机房四周紧邻区域不会有公众成员长期停留，取居留因子为 1/4；

北楼 4 层 DSA 机房上层为临检室、通道，不会有公众成员长期停留，取居留因子为 1/4；下层为缓冲间、医患谈话间、ICU 病房，存在医护人员长期逗留的情况，取居留因子为 1；其他环境保护目标处存在公众成员长期逗留的情况，取居留因子为 1。

南楼 6 层 DSA1 室上层为体检大厅、走廊，不会有公众成员长期停留，取居留因子为 1/4；下层为检查灭菌区存在医护人员长期逗留的情况，取居留因子为 1；其他环境保护目标处存在公众成员长期逗留的情况，取居留因子为 1。

根据验收检测数据和预估的受照时间，可计算得出辐射工作人员以及有关公众成员所受外照射年有效剂量。

本项目辐射工作人员及公众成员所受年有效剂量计算结果见表 7-3。

表 7-3 本项目辐射工作人员及公众成员所受年有效剂量一览表

机房	保护对象	所受最大附加剂量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	年受照时间 (h)	居留因子	最大年有效剂量 (mSv)	年有效剂量约束 值 (mSv)
北楼 4层 DSA 机房	在机房内实施手术的 辐射工作人员	27.7 (同室近台操作)	100	1	2.78E+00	5
		0.50 (邻室控制室停留)	10	1		
	在控制室邻室操作的 辐射工作人员	0.50	110	1	5.50E-02	0.25
	机房四周公众成员	0.78	110	1/4	2.15E-02	0.25
	机房上层公众成员	0.06	110	1/4	1.65E-03	0.25
	机房下层公众成员	0.81	110	1	8.91E-02	0.25
其他环境保护目标处 公众成员	0.05	110	1	5.50E-03	0.25	
南楼 6层 DSA1 室	在机房内实施手术的 辐射工作人员	27.8 (同室近台操作)	100	1	2.78E+00	5
		0.19 (邻室控制室停留)	10	1		
	在控制室邻室操作的 辐射工作人员	0.19	110	1	2.09E-02	0.25
	机房四周公众成员	0.27	110	1/4	7.43E-03	0.25
	机房上层公众成员	0.18	110	1/4	4.95E-03	0.25
	机房下层公众成员	0.17	110	1	1.87E-02	0.25
其他环境保护目标处 公众成员	0.06	110	1	6.60E-03	0.25	

由表 7-3 可知，辐射工作人员所受最大年有效剂量为 2.78E+00mSv，公众成员所受最大年有效剂量为 8.91E-02mSv。满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》

(GB18871-2002) 中辐射工作人员、公众成员年有效剂量限值分别为 20mSv、1mSv 的要求，同时也满足本项目对辐射工作人员、公众成员所取年有效剂量限值分别为 5mSv、0.25mSv 的要求。

7.2.3 与环评阶段年有效剂量估算结果的对比分析

对比环评阶段报告中的预估结果，本次验收阶段通过实测值对辐射工作人员、公众成员所受最大年有效剂量的估算结果相对较小，表明在按照环评要求落实相关辐射防护措施后，相应人员受到的辐射影响能得到有效控制。

表八 验收监测结论

8.1 监测结果分析结论

DSA 处于开机状态时，在术者位测得的周围剂量当量率开机贡献值范围为（12.3~375） $\mu\text{Sv/h}$ ，满足《医用 X 射线诊断设备质量控制检测规范》（WS76-2020）中“非直接荧光屏透视设备透视防护区检测平面上周围剂量当量率不大于 400 $\mu\text{Sv/h}$ ”的要求。

DSA 处于开机状态时，在 DSA 机房屏蔽体外及周边环境保护目标等处测得的周围剂量当量率开机贡献值范围为（0.01~0.81） $\mu\text{Sv/h}$ ，满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中“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 $\mu\text{Sv/h}$ ”的要求。

DSA 处于关机状态时，在术者位及周边测得的 γ 射线空气吸收剂量率关机值范围为（0.01~0.08） $\mu\text{Sv/h}$ 。

8.2 辐射安全防护设施建设分析结论

根据现场调查，本项目目前完成建设南楼 6 层 DSA1 室和北楼 4 层 DSA 机房，目前完成建设的 2 台 DSA 已到位并能正常使用，医院现阶段仅针对目前完成建设的 2 台 DSA 和 DSA 机房进行竣工环保验收，设备机房所在位置、机房内的射线装置等均未发生变化，项目建设过程中执行了环境保护“三同时”制度，落实了环评批复和环评报告表规定的各项辐射安全防护设施。

本项目采取的主要辐射安全防护设施如下：

（1）DSA 机房采用实心砖、现浇混凝土、硫酸钡水泥、硫酸钡板等进行屏蔽，根据现场检测分析，DSA 机房的辐射防护屏蔽效果良好；

（2）对 DSA 机房及周边区域划分了控制区、监督区进行管理，并设置了医护人员、患者、医疗废物的“三通道”；

（3）DSA 机房内配置的 DSA 床旁控制屏、控制室操作位操作面板上均设置有射线锁，只有当射线锁打开时才能出束诊疗；

（4）对 DSA 机房的医护人员进出防护门和污物通道防护门设置了自动闭门措施。

患者进出防护门和医护人员进出防护门表面张贴了规范的电离辐射警告标识，防护门上方设置了工作状态指示灯，指示灯与患者进出防护门有效联动，指示灯箱表面设置了“射线有害、灯亮勿入”的警示标语；

(5) 在控制室内操作台处对 DSA 机房设置了语音对讲装置；

(6) DSA 设备控制台和机房内显示器上均设置有可显示当前受检者的辐射剂量测定指示和多次曝光剂量记录；

(7) 对 DSA 机房设置了动力通风，排风管道沿机房吊顶上方延伸至 DSA 机房西侧墙外；

(8) DSA 手术床旁设置有铅悬挂防护屏/铅防护吊帘、床侧防护帘，配置有足够的铅橡胶围裙、铅橡胶帽子、铅橡胶颈套、铅防护眼镜、介入防护手套、移动铅防护屏风等铅防护用品；

(9) 本项目 6 名辐射工作人员均配备了 2 枚个人剂量计，将定期开展个人剂量检测，配置了 1 台辐射检测仪可用于开展本项目的自行检测。

8.3 保护目标所受辐射影响分析结论

辐射工作人员所受最大年有效剂量为 $2.78\text{E}+00\text{mSv}$ ，公众成员所受最大年有效剂量为 $8.91\text{E}-02\text{mSv}$ 。满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 中辐射工作人员、公众成员年有效剂量限值分别为 20mSv 、 1mSv 的要求，同时也满足本项目对辐射工作人员、公众成员所取年有效剂量限值分别为 5mSv 、 0.25mSv 的要求。

附件

附件 1 环评批复文件

武汉市生态环境局武昌区分局文件

武环武昌审〔2024〕4号

市生态环境局武昌区分局关于武汉市第七医院 新院区新增 DSA 项目环境影响报告表的批复

武汉市第七医院：

你院报送的《武汉市第七医院新院区新增 DSA 项目环境影响报告表（报批稿）》（以下简称《报告表》）收悉。经研究，批复如下：

一、你院拟在武汉市武昌区和平大道 978 号，新院区南楼 6 层新建 2 间 DSA 机房（常压手术室），拟在北楼 4 层新建 1 间 DSA 机房（负压手术室），共配备 3 台 DSA，DSA 最大管电压均为 125kV，最大管电流均为 1000mA，用于开展放射诊疗工作。该项目总投资 2430 万元，其中环保投资 180 万元。该项目的辐射活动的种类和范围为：使用 II 类射线装置。

二、根据你院提交的《报告表》及专家技术评审意见，

在严格落实《报告表》提出的各项辐射安全防护措施的前提下，该项目运营对周围环境产生的影响符合辐射环境保护的要求，故从辐射环境保护的角度分析，该项目环境风险可控，我局原则同意该项目按照《报告表》所述内容进行建设。

三、你院应重点做好以下工作：

（一）按照《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的规定，重新申请领取辐射安全许可证。

（二）项目的建设和运行严格执行国家有关法律法规及标准的要求，落实《报告表》提出的各项辐射安全防护措施，确保机房周围环境辐射剂量和辐射防护要求满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)等标准的相关要求。

（三）进一步明确辐射管理机构和职责，建立完善的规章制度，在工作中落实规章制度；定期进行环境监测，发现问题及时整改，制订应急预案并加强应急演练，防治环境风险的发生。

（四）加强辐射安全和防护知识培训，从事辐射工作人员应通过辐射安全和防护知识及相关法律法规的培训和考核；配备相应的防护用品和监测仪器，进行个人剂量监测和职业健康体检，建立个人剂量档案和职业健康监护档案。

（五）应于每年1月31日前报送辐射安全和防护状况年度评估报告；年度评估发现存在环境安全隐患的，应当立即整改。

（六）严格执行环境保护“三同时”制度，按规定完成竣工环保验收后，项目方可投入运行。

四、请武汉市生态环境保护综合执法支队五大队（武昌）、武昌区生态环境事务服务站负责该项目事中事后监督管理。

五、自批准之日起超过五年，方决定该项目开工建设的，其环境影响评价文件应报我局重新审核；项目的性质、规模、地点、采用的辐射安全防护措施发生重大变动的，应当重新报批环境影响评价文件。



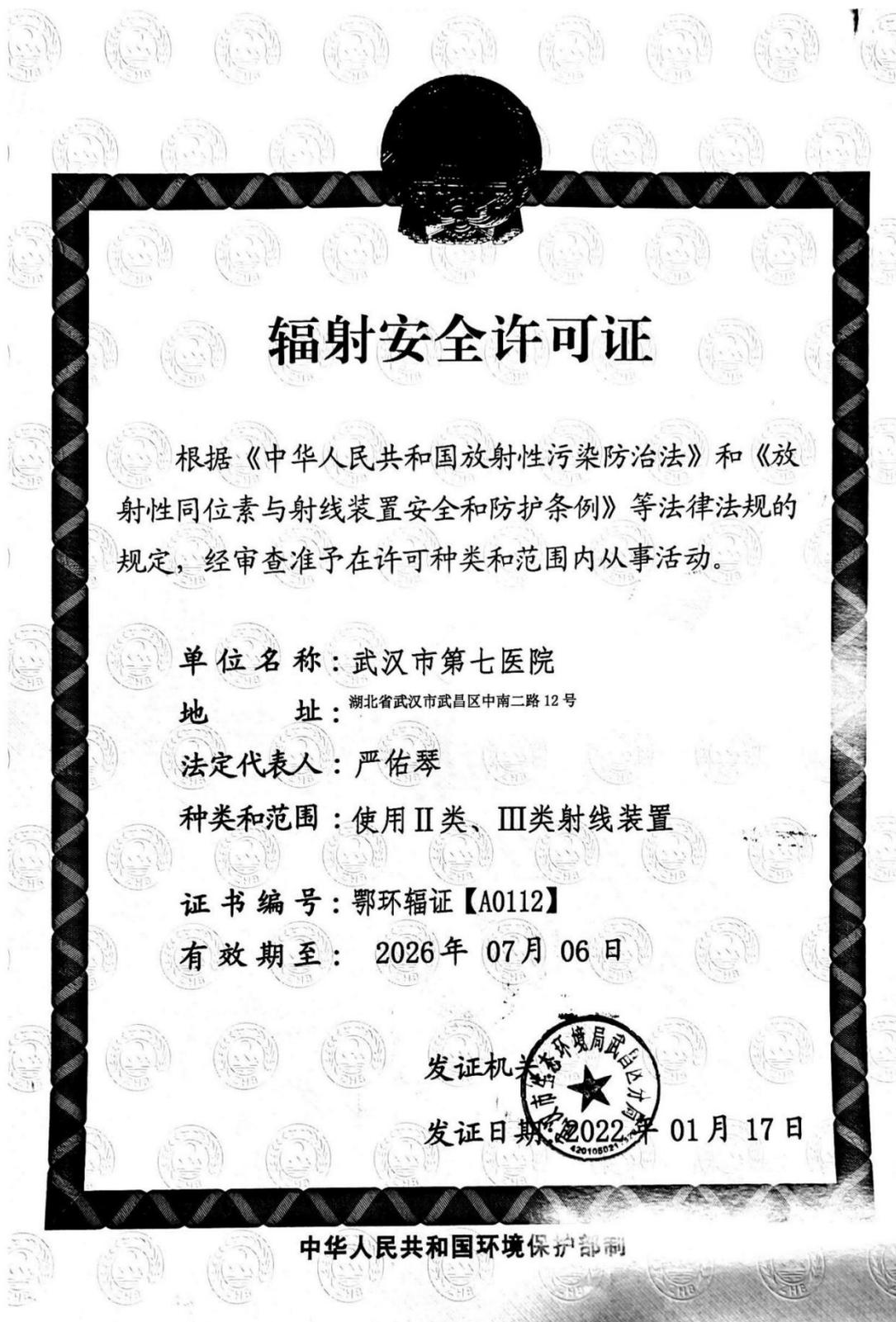


抄送：武汉市生态环境保护综合执法支队五大队（武昌）、武昌区生态环境事务服务站。

武汉市生态环境局武昌区分局办公室

2024年3月14日印发

附件 2 辐射安全许可证



辐射安全许可证

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

单位名称：武汉市第七医院

地址：湖北省武汉市武昌区中南二路 12 号

法定代表人：严佑琴

种类和范围：使用 II 类、III 类射线装置

证书编号：鄂环辐证【A0112】

有效期至：2026 年 07 月 06 日

发证机关



发证日期：2022 年 01 月 17 日

中华人民共和国环境保护部制

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	武汉市第七医院		
地 址	湖北省武汉市武昌区中南二路12号		
法定代表人	严佑琴	电话	027-87360978
证件类型	身份证	号码	420106196509274426
涉源 部 门	名 称	地 址	负责人
	放射科	湖北省武汉市武昌区中南二路12号	邵晓南
	介入室	湖北省武汉市武昌区中南二路12号	田雨
种类和范围	使用II类、III类射线装置		
许可证条件	符合环保部3号令许可的范围		
证书编号	鄂环辐证【A0112】		
有效期至	2026年 07月	06日	
发证日期	2022年 01月	17日	(发证机关章)



活动种类和范围

(三) 射线装置

证书编号：

序号	装置名称	类别	装置数量	活动种类
1	移动式微焦点牙 X 射线机	Ⅲ类	1	使用
2	移动式 X 射线车	Ⅲ类	1	使用
3	移动 DR	Ⅲ类	1	使用
4	移动 DR	Ⅲ类	1	使用
5	移动 DR	Ⅲ类	1	使用
6	数字胃肠机	Ⅲ类	1	使用
7	DSA	Ⅱ类	1	使用
8	DR	Ⅲ类	1	使用
9	DR	Ⅲ类	1	使用
10	C 臂机	Ⅲ类	1	使用
11	CT	Ⅲ类	1	使用
12	CT	Ⅲ类	2	使用
13	CT	Ⅲ类	1	使用
14	CT	Ⅲ类	1	使用
	以下空白			

台帐明细登记

(三) 射线装置

证书编号:

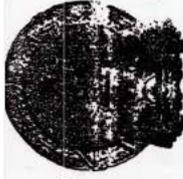
序号	装置名称	规格型号	类别	用途	场所	来源/去向		审核人	审核日期
						来源	去向		
1	DSA	Artis zee floor	II	医疗诊断	介入室	来源			
						去向			
2	CT	SOMATOM Definition	III	医疗诊断	放射科	来源			
						去向			
3	CT	Optima CT520	III	医疗诊断	发热门诊	来源			
						去向			
4	CT	uCT550	III	医疗诊断	体检中心	来源			
						去向			
5	CT	uCT530	III	医疗诊断	放射科	来源			
						去向			
6	CT	Apexra 16	III	医疗诊断	老住院部放射科	来源			
						去向			
7	DR	TX-DR 1000型	III	医疗诊断	放射科	来源			
						去向			
8	DR	新东方 1000C 型	III	医疗诊断	体检中心	来源			
						去向			

台帐明细登记

(三) 射线装置

证书编号:

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	数字胃肠机	DWP-2A	III	医疗诊断	放射科	来源			
						去向			
10	C臂机	SIREMOBIL Compact	III	医疗诊断	手术室	来源			
						去向			
11	移动DR	FLX101D	III	医疗诊断	老住院部放射科	来源			
						去向			
12	移运DR	MobileEye700	III	医疗诊断	外科	来源			
						去向			
13	移动DR	uDR3701	III	医疗诊断	ICU	来源			
						去向			
14	移动式微焦点牙科X射线机	MSD-III	III	医疗诊断	放射科	来源			
						去向			
15	移动式X射线车	AKIS-III	III	医疗诊断	放射科	来源			
						去向			
		以下空白				来源			
						去向			



事业单位法人证书

统一社会信用代码 12420106441431658C

名称 武汉市第七医院 法定代表人 严佑琴

宗旨 为人民身体健康提供医疗与预防保健服务；
 医学教学；医学研究与护理人员培训；卫生技术人员继续教育；保健与健康教育。

业务范围 医疗与护理；卫生技术人员培训；卫生技术人员继续教育；保健与健康教育。

住所 武汉市武昌区中南二路12号 开办资金 ¥2089.77万元

武汉市武昌区卫生和计划生育委员会
 登记机关

有效期 自2016年12月12日至2021年12月12日

复印无效






国家事业单位登记管理局监制

附件 4 辐射安全管理机构

武汉市第七医院

关于调整辐射安全领导小组的通知

各科室：

为认真贯彻《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》，切实加强本单位射线装置使用过程中的辐射安全防护工作的管理，经研究，决定调整辐射安全领导小组成员。具体名单及职责如下：

一、领导小组成员：

组 长：严佑琴（党委书记、院长）

副组长：郭险峰（副 院 长） 吴文炎（医务科科长）
邵晓南（放射科主任） 梁 露（设备科副科长）

组 员：冷 伶（护理部主任） 石 玲（质控科科长）
叶 宁（公卫科主任） 李艳萍（公卫科科员）
林 凡（总务科科长助理） 苏祖香（总务科科长）
周 玮（院办主任） 张世伟（保卫科科长）
段文军（放射科医师） 凌 丽（放射科医师）
叶 钧（放射科医师） 方定伟（放射科技师组长）

二、领导小组职责：

1. 负责对本单位射线装置使用工作制定各项管理制度文件，及



扫描全能王 创建

时组织修订、完善，并组织实施；

2. 负责组织本单位各相关人员开展培训，加强本单位辐射安全管理；

3. 负责安排相关人员参加有资质单位组织的辐射安全与防护知识培训，并取得培训合格证书；

4. 负责组织相关人员定期开展个人剂量监测及职业健康体检，建立相关档案；

5. 负责对单位射线装置使用情况进行不定期检查，发现问题及时处理；

6. 负责组织开展辐射事故应急演练，当出现辐射事故或事件时，组织人员启动应急响应，配合政府相关部门进行事故后的抢救工作。



 扫描全能王 创建

附件 5 相关辐射环境管理制度

安全操作规程

1、辐射工作人员在使用 X 射线机前必须做好病员及个人的防护准备工作。在不影响诊疗的原则下，尽可能采用小照射进行工作。

2、用 X 射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、检查治疗时，工作人员必须根据诊断所需，并严格按所需的投射部位调节照射野，使有用线束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，辐射工作人员必须在防护机房内进行曝光，除正在接受检查的受检者外，其他人员不得留在机房内；当受检者需要携扶时，对携扶着也应采取适当的防护措施。

5、受检者由于个人健康原因不宜进行放射检查时，不做勉强的放射检查。

6、进行检查治疗时，对受检者的性腺部位要特殊防护。非特殊需要，不得对受孕后八至十五周的孕妇进行腹部以下放射影像检查，以避免对胎儿的照射。

7、采用能够满足临床诊断的最小剂量进行检查治疗。

8、为了解除病人的思想顾虑和紧张情绪，在检查治疗前应向病人做好解释工作。

9、为了防止产生异物伪影，在检查治疗前请病人或帮助病人除掉检查部位的饰物和异物。

10、在进行检查治疗时要做好病人的解释工作，保持相对稳定的

拍片姿势，力求获得较好的摄影效果，并一次取得成功。

11、对于需要注射对比剂的患者，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。

12、对X射线装置进行定期保养、维修、射线剂量测定等。



岗位职责

放射科工作职责

- 1、各项 X 射线检查，须由技师详细填写申请单，病人随到随检，即发报告。
- 2、重要摄片由主任医师和技师共同确定投照技术，特检摄片和主要摄片，待观察湿片合格后才嘱咐病人离开。
- 3、X 射线照片为我单位工作的原始记录，对医疗、科研教学均起重要作用。全部 X 光照片均由放射科登记、做卡、归档统一保管。借阅照片按照本科借片规定办理手续，经主任医师签名负责，到时归还。院外借片应经上级领导和科主任批准，办理手续，以保证归还。
- 4、每天现场交班，填写交班记录。
- 5、每日集体阅片，研究诊断和投照技术，解决疑难问题，不断提高工作质量。
- 6、工作人员必须遵守劳动纪律、坚守工作岗位，尽职尽责，做到工作一手清，责任负到底。
- 7、严格遵守 X 光机使用操作规程。做好防护工作。科内 X 光机每天进行清洁，专人使用，专人保养，制定措施定期保养、维修和检查登记。
- 8、注意用电安全，严防差错事故。
- 9、工作人员定期健康检查，安排休假。

放射科主任职责

- 1、在辐射安全领导小组领导下，负责本科室的医疗、教学、科研及行政管理的工作。
- 2、科主任负责管理全科各项工作，制定本科工作计划，组织实施，经常督

促检查，按期总结汇报。

3、定期主持集体阅片，审签重要的诊断报告单，亲自参加临床会诊和对疑难病例的诊断治疗。经常检查放射诊断和投照质量。

4、定期参加或指导特殊检查。

5、组织本科人员的业务学习和技术考核，提出升、调、奖、惩的意见。学习使用国内外的先进医学技术，开展科学研究。

6、指导科室医师认真完成医疗、教学等工作。

7、督促并指导本科人员，认真执行各种规章制度和技术操作规程，严防差错事故。

8、经常检查机器的使用及保管情况。

放射科医师职责

1、在科主任领导和主治医师指导下进行工作。

2、负责 x 线诊断和放射线治疗工作，按时完成诊断报告，遇有疑难问题，及时请示上级医师。

3、参加会诊和临床病历讨论会。

4、担负一定的科研和教学任务，做好进修、实习人员的培训。

5、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。

6、加强与临床科室密切联系，不断提高诊断符合率。

放射科技师职责

1、坚守岗位职责，做到热情接待病人，耐心解答，工作细心。



2、患者来科照相首先办理登记手续，登记时将患者 X 线号码、姓名、性别、年龄，检查部位等依次登记，并在照片单上注明登记顺序编号以便按照先后顺序照相。

3、对已完成的报告单进行分类保管。

4、在科主任的领导下，认真完成科内 X 光机及其他设备的保养、检修和管理工作及水、电、木器等物的日常管理和正常使用，保证科室设备正常运转。

5、制定机器正常操作常规，遵守各项操作规程及清洁机器、填写机器工作使用情况报表。

6、每天现场交班，到各检查室查询 X 光机及其他设备的使用设备的使用情况、填写检查记录。

7、制定保养管理措施，每天对 X 光机进行保养、检修并记录签字。

8、机器发生故障应及时检查原因、修理，遇有疑难技术问题向科主任汇报及提请设备科共同研究解决。

9、负责防护安全检测工作和 X 光机设备档案的保管及修理工具的保管，建立帐目。

10、遵守科室规章制度，协助科主任工作。

11、参加本科机器的安装、修配、管理。

放射科护士职责

1、在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”制度及无菌技术操作，防止差错、事故的发生。对传染病做完检查后做好各种消毒工作，严防交叉感染。

3、做好放射科各种造影检查及CT增强检查病人的基本护理和心理护理工作。

4、热情接待病人，认真向患者及其家属进行各种造影检查、CT增强检查前后的介绍与注意事项。

5、做好各种过敏试验及观察反应情况，并如实记录。

6、准备好各项急救用品，严密观察病情、及时发现病情变化，在抢救过程中密切配合医师做好病人的抢救，协助医师工作。

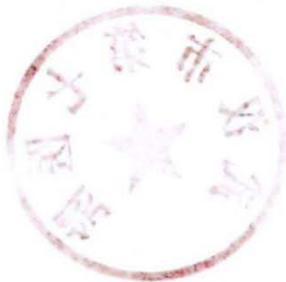
7、做好病人的接待、登记等工作，并协助检查技术人员做好体位摆放等技术工作。

8、负责前来就诊病人的引导及检查前后事项的解释工作，维持候诊秩序。

9、随时掌握科内各种耗材、办公用品的使用情况，并及时领取补充，以保证科室各项工作的顺利开展。

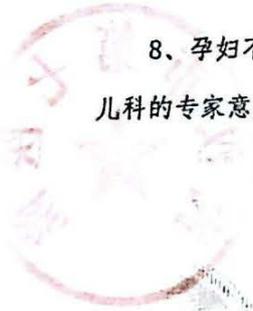
10、负责科内急救药品及医疗器械的保管和使用，并定期检查和补充更换。

11、指导并督促保洁员做好科室工作场所及办公桌椅、设备表面的清洁工作。



X射线检查防护注意事项

- 1、辐射场所应设有合格的候诊处，机房应有足够的防护厚度，配备必需的防护用品，必要时放置移动式防护屏。
- 2、机房门外必须安放工作指示灯，并附有文字注释，以免候诊者受到不必要的照射。
- 3、在进行X线诊断检查时，应以“摄片为主，透视为辅”。
- 4、病人进行检查时，必须按要求穿戴防护用品，受检者非受检部位，尤其是性腺、甲状腺、头部等敏感器官必须做好防护。
- 5、对必要的陪检者，必须按要求穿戴好防护用品。
- 6、对婴、幼儿童、青少年进行X线检查时，要求严格掌握适应症，并对敏感器官进行必要的防护屏蔽。
- 7、对节育环的检查，应采用B超进行检查，避免不必要的X线照射。
- 8、孕妇不宜接受该检查，若必须做检查者，履行签字或遵循妇儿科的专家意见。



辐射安全和防护管理制度

为贯彻放射诊疗实践的正当化和放射防护最优化原则，落实《放射性同位素与射线装置安全与防护条例》、《放射诊疗管理规定》、《医疗照射放射防护的基本要求》等法规、标准的规定，保证放射诊疗质量和患者的健康权益，制定本制度。

一、警示告知

1、在放射诊疗工作场所的入口处和各控制区进出口及其他适当位置，设置电离辐射警告标志，在各机房门口设置工作指示灯。

2、放射诊疗工作人员对患者和受检者进行医疗照射时应事先告知辐射对健康的影响。

二、屏蔽防护

1、放射工作场所应配备与检查相适应的防护用品，防护用品应符合一定的铅当量要求，并符合国家相应的标准。

2、放射工作人员组织实施医疗照射时，只要可行，就应对受检者临近照射野的敏感器官和组织进行屏蔽防护；工作人员在辐射场所操作时必须穿戴个人防护用品。

三、放射检查正当化和最优化的判断

1、医疗照射必须有明确的医疗目的，严格控制受照剂量。严格执行检查资料的登记、保存、提取和光盘刻录借阅制度，不得因资料管理、受检者转诊等原因使受检者接受不必要的重复照射。

2、X射线照射操作时，应当禁止非受检者进入操作现场；因患者病情需要其他人员陪检时，应当对陪检者采取防护措施。

3、每次检查实施时工作人员必须检查防护门是否关闭。

四、设备维修保养

1、工作人员必须坚守岗位，对机器的使用、保管、清洁、维护负责，机房内保持清洁，不堆放杂物，无关人员不得擅自启用机器。

2、设备开启后应检查是否正常，检查正常才能开展工作。

3、设备应开展定期维护、检查。

五、监督检查

1、放射防护管理委员会应每月对科室的防护操作进行一次检查，科室负责人每周应进行检查。

2、对辐射工作人员违规操作行为应及时发出整改通知书，督促科室落实整改。

3、检查结果与科室个人及年终考核评先挂钩。



设备检修维护制度

为加强本院射线装置的管理工作，确保射线装置处于完好状态，更好的服务社会，特制定本制度。望本院辐射相关人员遵照执行。

1、射线装置应及时填写运行记录，实行定期校对。定期检查设备是否安全。发现隐患及时整改，使设备处于完好状态。辐射装置、设备应按规定每三个月进行一次维护保养，并做好维护保养记录有设备维护人员及操作人员的交接登记记录及签字。

2、对设备无法排除的故障，经单位领导同意后送专门维修点维修，做好维修记录，并经检定合格，贴上合格准用标志方可使用，确保射线装置处于完好状态。

3、定期对紧急停机按钮、个人剂量计等防护设备进行检查维护，确保其正常运行，发现故障及时上报本院放射防护管理委员会，申请维修，做好维护维修记录，并有维修人员和验收人员的签字。

4、检修完毕后经过检测，符合国家环保要求后方可投入使用。完毕后，应将现场警示标示、防护设施等恢复完好。



辐射工作人员培训制度

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》及《中华人民共和国职业病防治法》规定，充分结合本院实际情况，特制定本制度。

1、凡从事辐射工作的人员必须通过环保部门组织的辐射安全和防护知识教育培训考核，取得相应资格证，才能上岗操作。取得辐射安全和防护培训合格证后，每四年接受一次再培训。

2、尽快组织未取得辐射安全和防护培训合格证的辐射工作人员按照环保部门的通知参加培训，培训的时间尽量错开。

3、定期组织辐射工作人员学习本单位制定的各项规章制度、辐射安全防护的基本知识、应急预案等，时间由医院辐射防护管理委员会商讨决定。

4、定期组织本院辐射工作人员参加自我培训，强化安全意识，提高技术水平。



职业健康管理规定

为加强对辐射工作人员的安全管理，保障员工的健康与安全，根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》及我单位《辐射安全和防护管理制度》，作出如下规定：

一、人员健康管理

1、建立健全的辐射工作人员职业健康管理制度，保证职业健康监护工作的落实。

2、建立、保存辐射工作人员职业健康监督档案。

3、凡从事辐射工作的人员均应进行职业健康检查，包括上岗前、在岗期间、离岗时和应急的健康检查。

4、每两年本院组织辐射工作人员进行职业健康体检，并及时将检查结果告知本人，一旦发现任何问题，立即进行住院治疗。

5、对需要复查和医学观察的辐射工作人员，应当按照体检机构要求的时间，安排其参加复查和医学观察。

6、发现不宜继续从事放射工作的人员应及时予以调离，并妥善安置。

7、对辐射工作人员进行职业健康教育，确保工作人员了解他们负有保护自己及分阶段免受或少受辐射的义务和责任。

8、加强辐射工作人员的健康管理，发放相关津贴，加强营养等。

二、个人剂量管理

1、建立个人剂量档案，并保存足够长的时间。

调离时，其个人剂量档案资料应转给调入单位的放射卫生防护部门，

并向所在地放射卫生防护主管部门备案。

2、辐射工作人员监测记录应清晰、准确、完整并纳入档案进行保存，如辐射工作人员未一直从事放射工作，档案保存期30年，如辐射工作人员一直从事放射工作，档案保存至75周岁。

3、所有辐射工作人员在岗期间必须正确佩戴个人剂量计，按规定将个人剂量计每季度送有资质的部门检测一次，以及时发现不安全因素，采取防护措施，确保人身安全。

4、经定期监测发现辐射工作人员接受的年剂量当量接近或超过国家规定限制时，必须接受强制监测。直到采取了有效防护措施，使所接受的剂量值低于规定值。

5、辐射工作人员受到事故或其他意外照射，应及时进行应急监测。

6、本院每位辐射工作人员的受照剂量必须在国家规定的限值以内。



辐射环境监测计划

为贯彻执行国务院颁发“放射性同位素与射线装置安全和防护条例”和本单位“辐射防护和安全保卫制度”，进一步加强辐射防护安全管理，本着既要保护环境和个人安全，又要将一切辐射照射保持在尽可能低的水平，更好地服务于社会，特制定本监测方案。

1、在每年开展年度监测时，本单位必需委托有资质的单位对各辐射工作场所及周边区域进行监测，并建立监测技术档案。

监测频度：每年至少常规监测一次。

监测范围：防护门外30cm离地面高度为1m处，测门的左、中、右侧3个点和门缝四周；机房墙外或邻室墙外30cm离地面高度为1m处，每个墙面至少测3个点；人员经常活动的位置。

监测内容：X辐射空气吸收剂量率。

2、单位建立监测档案，监测记录应清晰、准确、完整，并纳入档案进行保存。监测结果每年年底向环境保护主管部门上报备案。



标 题	武汉市第七医院 辐射事故应急预案	编号:WH07-FSK-2023-01	
		版本:03	生效日期:2023.06.13
		发布部门:放射科	发布日期:2023.06.13
		编制人:方定伟	审核人:邵晓南
		批准人:	页码:共7页

辐射事故应急预案

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》的要求，为使本单位一旦发生辐射事故时，能迅速采取必要和有效的应急响应行动，保护辐射工作人员及公众、环境的安全，制定本应急预案。

(一) 编制目的

为建立、健全辐射事故应急机制，积极防范和及时处置各类辐射事故，提高本院应对辐射事故的应急反应能力，最大限度降低辐射事故的危害程度，保护人民群众健康和环境安全。

(二) 编制依据

辐射事故应急预案编制以国家和湖北省有关法律法规为依据：

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》
- (2) 《中华人民共和国放射性污染防治法》
- (3) 《放射性同位素和射线装置安全和防护条例》
- (4) 《突发环境事件应急预案管理暂行办法》(环发[2010]113号)
- (5) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)

(三) 适用范围

本预案适用于本院辐射事故的应对及处理工作。

（四）基本原则

按照“预防为主、常备不懈、统一指挥、大力协同、保护公众、保护环境”的总体方针，确定本院应对辐射事故的工作原则。

（五）事故分级

依据国务院《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、《国家突发环境事件应急预案》，按辐射事故的性质、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（I级）、重大辐射事故（II级）、较大辐射事故（III级）和一般辐射事故（IV级）四个等级。

特别重大辐射事故：射线装置失控导致3人以上（含3人）急性死亡。

重大辐射事故：射线装置失控导致2人以下（含2人）急性死亡或者10人以上（含10人）急性重度放射病、局部器官残疾。

较大辐射事故：射线装置失控导致9人以下（含9人）急性重度放射病、局部器官残疾。

一般辐射事故：射线装置失控导致人员受超过年剂量限值照射。

二、辐射事件应急处理机构与职责

（一）本院成立辐射事件应急处理领导小组，组织、开展辐射事件的应急处理救援工作，领导小组组成如下：

组 长：严佑琴（党委书记、院长）

副组长：郭险峰（副院长） 吴文炎（医务科科长）
 邵晓南（放射科主任） 梁 露（设备科副科长）
组 员：冷 伶（护理部主任） 石 玲（质控科科长）
 叶 宁（公卫科主任） 李艳萍（公卫科科员）
 林 凡（总务科科长助理） 苏祖香（总务科科长）
 周 玮（院办主任） 张世伟（保卫科科长）
 段文军（放射科医师） 凌 丽（放射科医师）
 叶 钧（放射科医师） 方定伟（放射科技师组长）

（二）应急处理领导小组职责

- 1、定期组织对辐射工作场所、设备和人员进行辐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公会并落实整改措施；
- 2、事故发生后立即组织有关部门和人员进行辐射事故应急处理；
- 3、负责向上级卫生行政部门及时报告事故情况；
- 4、负责辐射事故应急处理具体方案的研究确定和组织实施工作；
- 5、辐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。
- 6、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、辐射性事故应急救援应遵循的原则

- （1）迅速报告原则；
- （2）主动抢救原则；

(3) 生命第一的原则；

(4) 科学施救，控制危险源，防止事故扩大的原则；

(5) 保护现场，收集证据的原则。

四、可能发生辐射事故的意外条件

(1) X射线装置在不停机，防护屏蔽又达不到要求情况下，给周围活动人员及工作人员造成额外的照射；

(2) 在防护屏蔽达到要求，门、灯连锁失效的情况下，X射线装置在出射线时，公众、工作人员误入机房或在防护门周围活动，造成额外的照射。

五、辐射性事故应急处理程序：

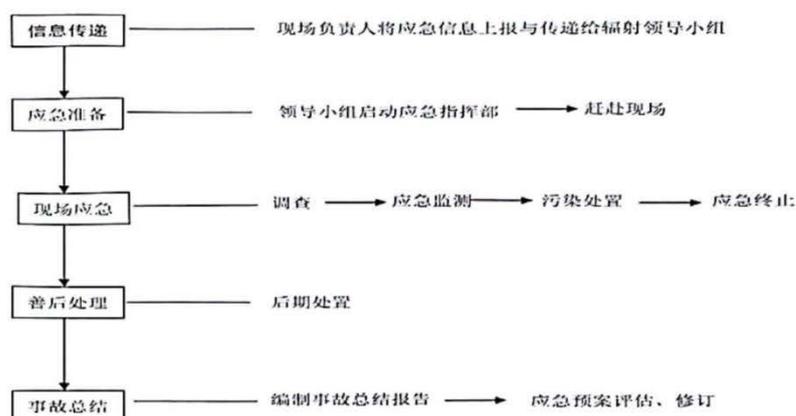
(1) 发生人员受超剂量照射事故，应启动本预案；应当立即撤离有关工作人员，封锁现场，切断一切可能扩大污染范围的环节。并在2小时内填写《辐射事故初始报告表》，向环境保护部门报告，涉及人为故意破坏的还应向公安部门报告，造成或可能造成人员超剂量照射的，还应同时向卫生行政部门报告。

(2) 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；

(3) 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。

(4) 各种事故处理以后，必须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。并记录事故发生的基本情况、原因分析及处理结果，书面报告报环保部门；严重或重大的事故，还应向上级主管部门报告。



六、应急保障

(一) 资金保障

为保证辐射事故应急系统的正常运行，应根据工作需要，提出每年用于辐射应急工作（包括应急装备、技术支持、培训及演习等）的支出需求，纳入医院预算。具体情况按照规定执行。

(二) 装备保障

根据应急工作需要和各部门职责，应加强放射性物质的检验、鉴定和监测设备建设；增加应急处置、快速机动和自身防护装备、物资的储备，保证在发生辐射事故时能有效防范对辐射环境的污染和扩散。

- 1、现场应急必备的交通车辆和应急通讯设备；
- 2、现场应急必备的各种人员防护用品；

3、应急监测仪器的维护管理。

七、宣传、培训与演练

（一）宣传和培训

制定辐射事故应急培训计划方案，每年对与辐射事故应急有关的人员实施培训，重点培训内容包括：

- 1、应急响应程序；
- 2、仪器设备的原理和使用方法；
- 3、辐射事故的现场控制方法，辐射污染物应急处置技术；
- 4、公众和应急人员的安全防护措施，环境保护的应急措施；

（二）预案演练

结合本院实际情况，有计划、有重点地组织辐射事故应急预案演练。演习完毕，总结评估应急预案的可操作性，必要时，对应急预案做出修改和完善。

附：辐射事故应急救援指挥部主要成员通讯录



附：

辐射事故应急救援指挥部主要成员通讯录

姓名	职务	联系电话	报警电话
严佑琴	党委书记、院长	18071702539	/
郭险峰	副院长	15327388830	/
吴文炎	医务科科长	15392880131	/
邵晓南	放射科主任	13971486926	/
梁露	设备科副科长	15827215816	/
冷伶	护理部主任	15335897757	/
石玲	质控科科长	13387505623	/
叶宁	公卫科主任	13971368085	/
李艳萍	公卫科科员	15926467836	/
林凡	总务科科长助理	13871390711	/
苏祖香	总务科科长	18108654050	/
周玮	院办主任	18971103050	
张世伟	保卫科科长	15802799968	
段文军	放射科医师	13517242319	/
凌丽	放射科医师	13886027669	/
叶钧	放射科医师	15972021697	/
方定伟	放射科技师组长	17786401033	/
公安部门			110
卫生部门			120
中国环保热线			12369
武昌区生态环境局			027-88936846

声 明

1. 本公司严格按国家相关的标准和规范进行检测与评价，以诚实、公正的态度确保工作的质量，并对检测与评价结果负责；在检测与评价中严格遵守保密守则，对受检单位和委托方的检测样品、技术资料及检测报告等严格保密，保护客户的所有权；如有违反公正性、保密性的行为，给客户造成损失的，本公司愿意承担相应法律责任。
2. 本报告未盖本公司检测专用章（或公司公章）和骑缝章无效。
3. 本检测报告涂改、增删、复印等无效。
4. 本检测报告只对本次送检剂量计的检测结果负责。
5. 本检测报告的检测结果及我单位的名称未经同意不得用于广告、评优及商业宣传。
6. 对本检测报告有异议者，请于收到报告之日起 15 日内向我单位书面提出方予受理。
7. 检测工作依据国标《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》GB18871-2002 和《职业性外照射个人监测规范》GBZ128-2019、内部质量管理体系文件和委托监测协议进行。

报告说明

1. 深部个人剂量当量 $H_p(10)$ ，被当作是 10mm 深处的组织受到的剂量当量。
2. 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》GB18871-2002 推荐的年剂量限值

应用范围	职业人员	公众
有效剂量	20mSv / 年，连续 5 年的年平均，其中任何一年不大于 50mSv	1mSv/年
眼晶体的当量剂量	150mSv/年	15mSv/年
四肢（手和足）或皮肤的当量剂量	500mSv/年	50mSv/年

3. 胸章个人剂量计，包含 2 片不同过滤片的 $LiF(Mg,Cu,P)$ 圆片，可测量 x 、 γ 和 β 剂量，对 x 、 γ 的测量范围为 0.02mSv~10Sv。
4. 对照剂量计的应用。在向用户邮寄个人剂量计时，同时邮去 1 只对照剂量计（本底剂量计），作为扣除佩戴剂量计接受的天然本底或其他附加照射的一种手段。
5. 数据处理过程中对于所得到的小于测量系统的最低探测水平（MDL）的数据，所报告的数据给 $1/2MDL$ ，MDL 为 0.02mSv，并在注释栏内记“M”。
6. 当用户单位个别人员的剂量计丢失、损坏或未按期返回时，则按名义剂量出具检测报告，并在注释栏内记“ND”。
7. 如果高剂量核实结果确认不是本人的真实受照剂量，检测报告将给名义剂量，并在注释栏内记“HD”。
8. 评价将在满一年时做出。

浙安检 (JL) 20244746



湖北省浙安检测技术股份有限公司

年剂量评价报告

受理编号: 浙安检 (JL) 20244746

委托单位: 武汉市第七医院 受检人数: 30 人

检测项目: X、 γ 外照射个人剂量 检测方法: 热释光剂量法

评价依据: 《职业性外照射个人监测规范》(GBZ 128-2019)

《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)

监测结果:

编号	姓名	性别	职业类别	监测起止日期	本年度监测周期	有效剂量 (mSv)
WH-WC79-DQ01	刘子明	男	诊断放射学 (2A)	2023.12.7~ 2024.6.6	2	0.03
WH-WC79-DQ02	段文军	男	诊断放射学 (2A)	2023.12.7~ 2024.12.6	4	0.21
WH-WC79-DQ03	孙春艳	女	诊断放射学 (2A)	2023.12.7~ 2024.12.6	4	0.23
WH-WC79-DQ04	凌 丽	女	诊断放射学 (2A)	2023.12.7~ 2024.12.6	4	0.15
WH-WC79-DQ05	任 辉	女	诊断放射学 (2A)	2023.12.7~ 2024.12.6	4	0.44
WH-WC79-DQ06	周 欣	女	诊断放射学 (2A)	2023.12.7~ 2024.12.6	4	0.17
WH-WC79-DQ07	李 芳	女	诊断放射学 (2A)	2023.12.7~ 2024.12.6	4	0.16
WH-WC79-DQ08	杨宝琴	女	诊断放射学 (2A)	2023.12.7~ 2024.12.6	4	0.24
WH-WC79-DQ09	刘 文	女	诊断放射学 (2A)	2023.12.7~ 2024.12.6	4	0.12
WH-WC79-DQ10	陈秀云	女	诊断放射学 (2A)	2023.12.7~ 2024.12.6	4	0.14



年剂量评价报告

监测结果:

编号	姓名	性别	职业类别	监测起止日期	本年度监测周期	有效剂量 (mSv)
WH-WC79-DQ11	邓颖	女	诊断放射学 (2A)	2023.12.7~ 2024.12.6	4	0.17
WH-WC79-DQ12	汪蕾	女	诊断放射学 (2A)	2023.12.7~ 2024.12.6	4	0.22
WH-WC79-DQ13	饶唯	女	诊断放射学 (2A)	2023.12.7~ 2024.12.6	4	0.17
WH-WC79-DQ14	易良慧	女	诊断放射学 (2A)	2023.12.7~ 2024.12.6	4	0.20
WH-WC79-DQ15	曹婉婷	女	诊断放射学 (2A)	2023.12.7~ 2024.12.6	4	0.17
WH-WC79-DQ16	陈秀珍	女	牙科放射学 (2B)	2023.12.7~ 2024.12.6	4	0.22
WH-WC79-DQ17	钟志勇	男	医学应用其他(2F)	2023.12.7~ 2024.12.6	4	0.21
WH-WC79-DQ38	李媛媛	女	诊断放射学 (2A)	2024.6.7~ 2024.12.6	2	0.11
WH-WC79-DQ39	郑刘青	女	诊断放射学 (2A)	2024.9.7~ 2024.12.6	1	0.06
WH-WC79-DQ40	郭峰	男	诊断放射学 (2A)	2024.9.7~ 2024.12.6	1	0.07
WH-WC79-DQ18	邵晓南	男	介入放射学 (2E)	2023.12.7~ 2024.12.6	4	0.19
WH-WC79-DQ20	叶钧	男	介入放射学 (2E)	2023.12.7~ 2024.12.6	4	0.20
WH-WC79-DQ22	金垚君	女	介入放射学 (2E)	2023.12.7~ 2024.12.6	4	0.18
WH-WC79-DQ24	方定伟	女	介入放射学 (2E)	2023.12.7~ 2024.12.6	4	0.49
WH-WC79-DQ26	邱利	男	介入放射学 (2E)	2023.12.7~ 2024.12.6	4	0.14

浙安检 (JL) 20244746



湖北省浙安检测技术股份有限公司

年剂量评价报告

监测结果:

编号	姓名	性别	职业类别	监测起止日期	本年度监测周期	有效剂量 (mSv)
WH-WC79-DQ28	胡毅	男	介入放射学 (2E)	2023.12.7~ 2024.12.6	4	0.12
WH-WC79-DQ30	田雨	女	介入放射学 (2E)	2023.12.7~ 2024.12.6	4	0.04
WH-WC79-DQ32	陈鹏	男	介入放射学 (2E)	2023.12.7~ 2024.12.6	4	0.62
WH-WC79-DQ34	杨思颖	女	介入放射学 (2E)	2023.12.7~ 2024.12.6	4	0.08
WH-WC79-DQ36	吴仕伟	女	介入放射学 (2E)	2023.12.7~ 2024.12.6	4	0.04

监测结果总评价:

监测结果表明,武汉市第七医院被监测人员一年中所接受的职业照射水平低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)和《职业性外照射个人监测规范》(GBZ 128-2019)规定的剂量限值。

报告编制人:

审核人:

授权签字人:

签发日期: 16/12-2024



附件7 本项目辐射工作人员考核/培训情况

核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



叶钧，男，1985年04月27日生，身份证：362323198504271316，于2022年07月参加 医用X射线诊断与介入放射学 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS22HB0100826 有效期：2022年07月14日至 2027年07月14日

报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn



核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



邱利，男，1979年06月01日生，身份证：420114197906010015，于2025年01月参加 医用X射线诊断与介入放射学 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS25HB0100072 有效期：2025年01月22日至 2030年01月22日

报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn



核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



胡毅，男，1980年06月14日生，身份证：420105198006142416，于2024年10月参加 医用X射线诊断与介入放射学 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS24HB0101292

有效期：2024年10月10日至 2029年10月10日

报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn



核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



陈鹏，男，1973年11月25日生，身份证：422425197311250017，于2022年08月参加 医用X射线诊断与介入放射学 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS22HB0101096

有效期：2022年08月18日至 2027年08月18日

报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn



核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



田雨，女，1990年01月10日生，身份证：429006199001105126，于2024年01月参加 医用X射线诊断与介入放射学 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS24HB0100105

有效期：2024年01月22日至 2029年01月22日

报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn



核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



杨思颖，女，2001年01月01日生，身份证：421381200101012423，于2023年03月参加 医用X射线诊断与介入放射学 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS23HB0100323

有效期：2023年03月23日至 2028年03月23日

报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn



附件 8 本项目 DSA 机房施工参数

武汉市第七医院新院区新增 DSA 项目南楼 6 层 DSA1 室施工参数

辐射工作场所	南楼 6 层 DSA1 室		
设备名称	DSA	设备型号	Azurion5 M20 型
最大管电压	125kV	最大管电流	1000mA
机房有效尺寸	8.5m×6.2m	机房面积	52.7m ²
机房辐射防护			
屏蔽体	辐射防护材料及厚度		
四侧墙体	方管龙骨+3mm 铅板		
顶棚	120mm 混凝土+17mm 硫酸钡水泥		
地板	120mm 混凝土+17mm 硫酸钡水泥		
铅观察窗	3mmPb		
铅防护门	患者进出防护门：3mmPb 医护人员进出防护门：3mmPb		
密度说明	混凝土密度为 2.35g/cm ³ ，硫酸钡水泥密度为 2.7g/cm ³ ，铅板密度为 11.34g/cm ³		

本单位郑重承诺：以上由我单位提供的信息真实、有效。

武汉市第七医院

武汉市第七医院新院区新增 DSA 项目北楼 4 层 DSA 机房施工参数

辐射工作场所	北楼 4 层 DSA 机房		
设备名称	DSA	设备型号	Azurion5 M20 型
最大管电压	125kV	最大管电流	1000mA
机房有效尺寸	5.2m×6.35m	机房面积	33.0m ²
机房辐射防护			
屏蔽体	辐射防护材料及厚度		
四侧墙体	方管龙骨+3mm 铅板		
顶棚	240mm 实心砖+17mm 硫酸钡水泥		
地板	240mm 实心砖+17mm 硫酸钡水泥		
铅观察窗	3mmPb		
铅防护门	患者进出防护门：3mmPb 医护人员进出防护门：3mmPb 污物通道防护门：3mmPb		
密度说明	实心砖密度为 1.65g/cm ³ ，硫酸钡水泥密度为 2.7g/cm ³ ，铅板密度为 11.34g/cm ³		

本单位郑重承诺：以上由我单位提供的信息真实、有效。

武汉市第七医院

附件 9 本项目验收检测报告



231712050277

武汉网绿环境技术咨询有限公司
检 测 报 告

网绿环检【2025】H026 号

项目名称: 武汉市第七医院新增 DSA 项目
 竣工环境保护验收检测

委托单位: 武汉市第七医院

报告日期: 2025 年 4 月 17 日

(加盖测试报告专用章)



检测报告说明

- 1 报告无本单位业务专用章、骑缝章及 **MA** 章无效。
- 2 报告内容需填写齐全、清楚、涂改无效；无三级审核、签发者签字无效。
- 3 对现场检测不可复现及送检样品，仅对采样或检测所代表的时间和空间负责；送检样品，不对样品的来源负责，但对样品检测数据负责。
- 4 未经本单位书面批准，不得部分复制本报告。
- 5 本报告及数据不得用于商品广告，违者必究。
- 6 检测委托方如对本报告有异议，须于收到本报告之日起十五日内以书面形式向我单位提出，逾期不予受理。无法保存、复现的样品不受理申诉。

本机构通讯资料：

单位名称：武汉网绿环境技术咨询有限公司

联系电话：(027)-59807846 59807848

传 真：(027)-59807849

地 址：武汉市武昌区友谊大道 303 号水岸国际

K6-1 号楼晶座 2607-2616

邮政编码：430062

电子邮件：wuhanwanglv@163.com

项目名称	武汉市第七医院新增 DSA 项目竣工环境保护验收检测		
检测项目	X-γ 辐射剂量率、环境 γ 辐射剂量率		
委托单位名称	武汉市第七医院		
委托单位地址	湖北省武汉市武昌区中南二路 6 号		
检测类别	委托检测	检测方式	现场检测
委托日期	2025 年 3 月 4 日		
检测日期	2025 年 3 月 5 日	检测人员	李昇、高铭鑫
检测结果	见表 1~表 2		
检测所依据的技术文件名称及代号	(1) 辐射环境监测技术规范 HJ61-2021 (2) 环境 γ 辐射剂量率测量技术规范 HJ1157-2021		
检测结果	<p>DSA 处于开机状态时,在术者位测得的周围剂量当量率开机贡献值范围为 (12.3~375) μSv/h, 满足《医用 X 射线诊断设备质量控制检测规范》(WS76-2020)中“非直接荧光屏透视设备透视防护区检测平面上周围剂量当量率不大于 400μSv/h”的要求。</p> <p>DSA 处于开机状态时,在 DSA 机房屏蔽体外及周边环境保护目标等处测得的周围剂量当量率开机贡献值范围为 (0.01~0.81) μSv/h, 满足《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)中“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”的要求。</p> <p>DSA 处于关机状态时,在术者位及周边测得的 γ 射线空气吸收剂量率关机值范围为 (0.01~0.08) μSv/h。</p>		

编制人 李昇 审核人 高铭鑫 签发人 施中杰

日期 2025.4.16 日期 2025.4.17 日期 2025.4.17

检测所使用的主要仪器设备名称、型号规格、编号	451P-DE-SI-RYR 型加压电离室巡测仪 (出厂编号: 0000004221)
主要仪器技术指标	<p>仪器名称: 加压电离室巡测仪</p> <p>(1) 产地: 美国</p> <p>(2) 可测射线: 大于 25keV 的 X、γ 射线</p> <p>(3) 量程范围: 0.01μSv/h~50mSv/h</p> <p>(4) 准确度: 在任何量程下, 满刻度的 10%到 100%之间任何读数的准确度为$\pm 10\%$之内</p> <p>(5) 响应时间: 测得的剂量率范围为 (0~5) μSv/h 时, 响应时间为 5s; 测得的剂量率范围为 (5~50) μSv/h 时, 响应时间为 2s; 测得的剂量率范围为 (50~500) μSv/h 时, 响应时间为 1.8s</p> <p>(6) 检定单位: 湖北省计量测试技术研究院</p> <p>(7) 校准因子: 1.05 (相对 ^{137}Cs) /1.18 (相对 X 射线)</p> <p>(8) 检定有效期限: 2024 年 8 月 29 日~2025 年 8 月 28 日</p>
检测时段 环境条件	<p>(1) 时间: 10:38~16:40 (2) 天气: 阴</p> <p>(3) 温度: 12$^{\circ}$C~14$^{\circ}$C (4) 相对湿度: 44%~48%</p>
检测地点	在 DSA 机房内术者位, DSA 机房外操作位、观察窗、防护门、防护墙及周边环境保护目标等处布置检测点位, 详见图 1~图 2。
备注	<p>(1) 本次检测地点位于武汉市武昌区和平大道 978 号武汉市第七医院新院区;</p> <p>(2) 在第一术者位检测时采用 0.5mmPb 的铅悬挂防护屏和床侧防护帘进行屏蔽;</p> <p>(3) 本项目在巡测的基础上, 选取典型关注点进行定点检测;</p> <p>(4) 本报告中开机贡献值为 X 射线周围剂量当量率, 关机值为 γ 射线空气吸收剂量率;</p> <p>(5) 开机贡献值已扣除环境本底值 (包含仪器宇宙射线响应值);</p> <p>(6) 关机值均已按照《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》(HJ1157-2021) 中“5.5 结果计算”的要求扣除了仪器宇宙射线响应值。仪器宇宙射线响应值为 0.09μGy/h (本项目无需进行海拔高度及经纬度修正), 楼房对宇宙射线的屏蔽修正因子为 0.8, 道路对宇宙射线的屏蔽修正因子为 1;</p> <p>(7) 空气比释动能和周围剂量当量的换算系数参照《便携式 X、γ 辐射周围剂量当量 (率) 仪和监测仪》(JJG393-2018), 使用 ^{137}Cs 作为检定/校准参考辐射源时, 换算系数取 1.20Sv/Gy;</p> <p>(8) 本项目 DSA 连续出束时间大于检测仪器响应时间;</p> <p>(9) 本报告仅对本次检测时段工况及环境条件下的检测数据负责。</p>

表1 北楼4层 DSA 机房内术者位及周边辐射环境检测结果一览表

测点编号	场所、设备及运行工况	检测点位	开机贡献值 ($\mu\text{Sv/h}$)	关机值 ($\mu\text{Gy/h}$)
1	北楼4层 DSA 机房 Artis zee III ceiling 型 DSA (运行工况: 标准水模+1.5mm 铜板, 自动条件, 68.4kV, 114.5mA, 单次曝光时间 5s)	第一术者位头部	41	0.05
2		第一术者位胸部	47	0.02
3		第一术者位腹部	184	0.02
4		第一术者位下肢	135	0.02
5		第一术者位足部	215	0.02
6		第二术者位头部	374	0.03
7		第二术者位胸部	231	0.02
8		第二术者位腹部	44	0.03
9		第二术者位下肢	18.2	0.02
10		第二术者位足部	37	0.02
11		东北侧墙外 0.3m 处 (右)	0.63	0.03
12		东北侧墙外 0.3m 处 (左)	0.78	0.01
13		患者进出防护门外 0.3m 处 (左)	0.20	0.02
14		患者进出防护门外 0.3m 处 (中)	0.21	0.02
15		患者进出防护门外 0.3m 处 (右)	0.38	0.01
16		患者进出防护门外 0.3m 处 (上)	0.14	0.02
17		患者进出防护门外 0.3m 处 (下)	0.12	0.03
18		患者进出防护门观察窗外 0.3m 处	0.12	0.03
19		东南侧墙外 0.3m 处 (左)	0.17	0.02
20		东南侧墙外 0.3m 处 (中)	0.13	0.02
21		东南侧墙外 0.3m 处 (右)	0.19	0.01
22		西南侧墙外 0.3m 处 (右)	0.19	0.01
23		西南侧墙外 0.3m 处 (中)	0.17	0.02
24		西南侧墙外 0.3m 处 (左)	0.15	0.04
25		西北侧墙外 0.3m 处 (右)	0.19	0.05
26		污物通道防护门外 0.3m 处 (左)	0.18	0.02
27		污物通道防护门外 0.3m 处 (中)	0.34	0.02
28		污物通道防护门外 0.3m 处 (右)	0.21	0.02
29		污物通道防护门外 0.3m 处 (上)	0.12	0.03

测点编号	场所、设备及运行工况	检测点位	开机贡献值 ($\mu\text{Sv/h}$)	关机值 ($\mu\text{Gy/h}$)
30	北楼4层 DSA 机房 Artis zee III ceiling 型 DSA (运行工况: 标准水模+1.5mm 铜板, 自动条件, 68.4kV, 114.5mA, 单次曝光时间 5s)	污物通道防护门外 0.3m 处 (下)	0.28	0.03
31		污物通道防护门观察窗外 0.3m 处	0.06	0.02
32		操作间防护门外 0.3m 处 (左)	0.14	0.03
33		操作间防护门外 0.3m 处 (中)	0.35	0.02
34		操作间防护门外 0.3m 处 (右)	0.24	0.02
35		操作间防护门外 0.3m 处 (上)	0.17	0.01
36		操作间防护门外 0.3m 处 (下)	0.32	0.02
37		操作间防护门观察窗外 0.3m 处	0.08	0.01
38		西北侧墙外 0.3m 处 (左)	0.21	0.03
39		操作位	0.42	0.02
40		观察窗外 0.3m 处 (左)	0.26	0.02
41		观察窗外 0.3m 处 (中)	0.04	0.02
42		观察窗外 0.3m 处 (右)	0.50	0.01
43		上层距地面 1m 处	0.06	0.02
44		下层距地面 1.7m 处	0.81	0.03
45		换床间 1	0.02	0.04
46		护士站 1	0.01	0.08
47		麻醉复苏室	0.01	0.07
48		负压手术室	0.01	0.07
49		护士站 2	0.04	0.04
50		换床间 2	0.04	0.03
51		北楼外西南侧入口	0.01	0.01
52		北楼外西北侧道路	0.02	0.01
53		北楼外东北侧道路	0.04	0.02
54	北楼外东南侧道路	0.05	0.02	

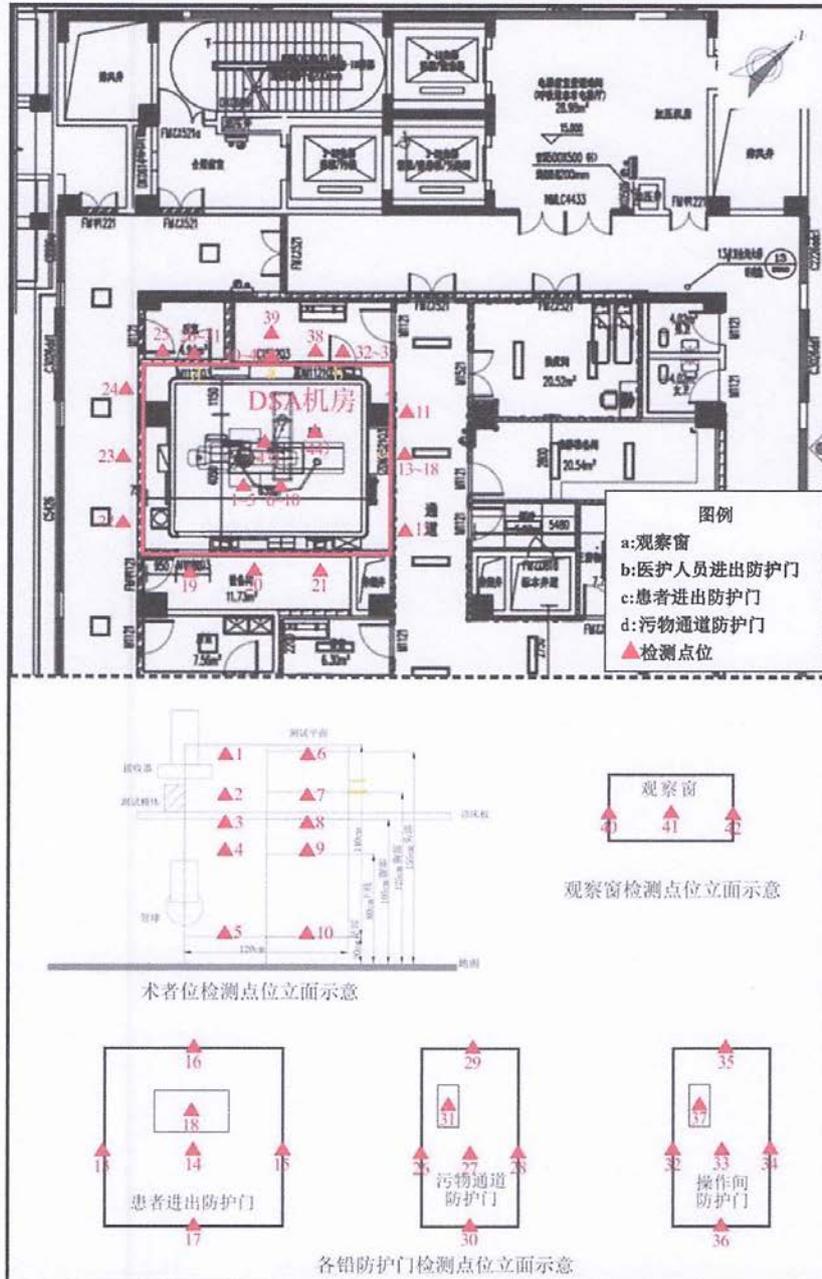


图 1-1 北楼 4 层 DSA 机房内术者位及屏蔽体外辐射检测点位示意图

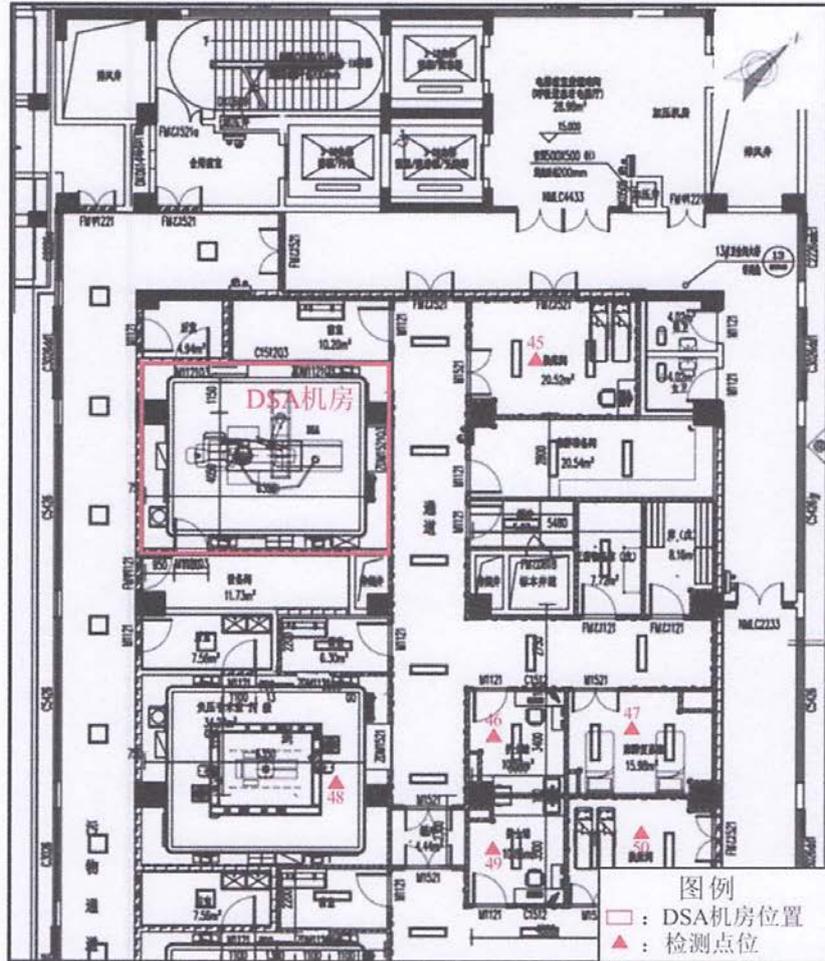


图 1-2 北楼 4 层 DSA 机房周边辐射检测点位示意图

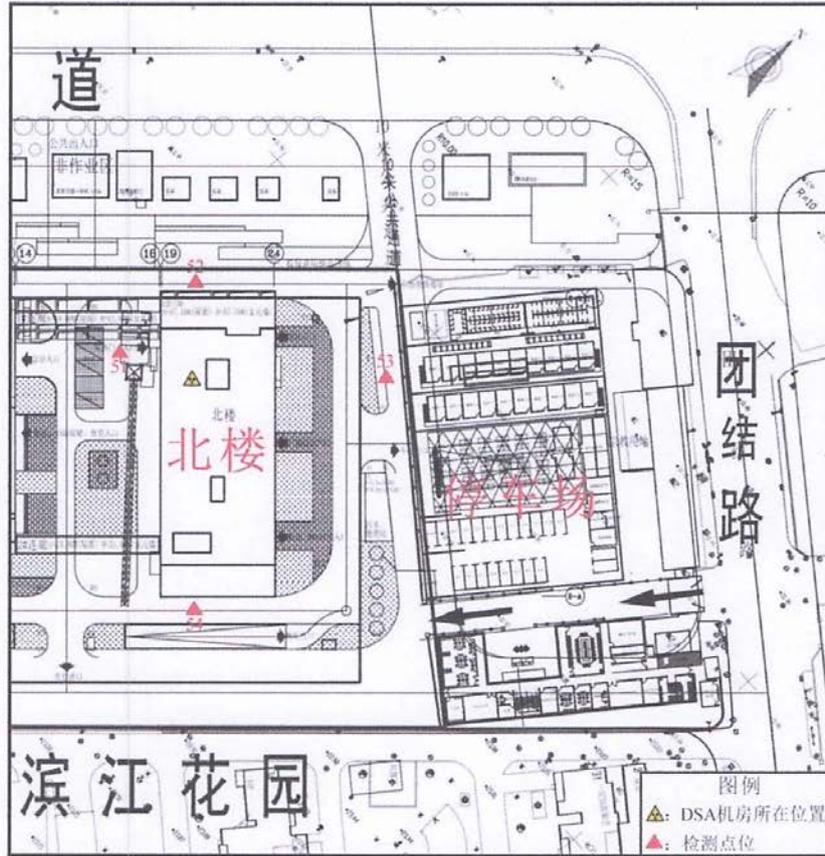


图 1-3 北楼周边环境保护目标辐射检测点位示意图

表2 南楼6层DSA1机房内术者位及周边辐射环境检测结果一览表

测点编号	场所、设备及运行工况	检测点位	开机贡献值 ($\mu\text{Sv/h}$)	关机值 ($\mu\text{Gy/h}$)
55	南楼6层 DSA1 机房 Azurion5 M20 型 DSA (运行工况: 标准水模+1.5mm 铜板, 自动条件, 72kV, 10.9mA, 单次曝光时间 5s)	第一术者位头部	33	0.03
56		第一术者位胸部	22	0.02
57		第一术者位腹部	23	0.02
58		第一术者位下肢	25	0.02
59		第一术者位足部	46	0.02
60		第二术者位头部	375	0.02
61		第二术者位胸部	230	0.02
62		第二术者位腹部	225	0.02
63		第二术者位下肢	107	0.03
64		第二术者位足部	12.3	0.03
65		东北侧墙外 0.3m 处 (刷手间内)	0.20	0.03
66		西北侧墙外 0.3m 处 (右)	0.20	0.03
67		西北侧墙外 0.3m 处 (中)	0.15	0.03
68		西北侧墙外 0.3m 处 (左)	0.27	0.02
69		西南侧墙外 0.3m 处 (设备间左)	0.27	0.02
70		西南侧墙外 0.3m 处 (设备间右)	0.19	0.02
71		西南侧墙外 0.3m 处 (术后观察室左)	0.09	0.02
72		西南侧墙外 0.3m 处 (术后观察室右)	0.18	0.03
73		患者进出防护门外 0.3m 处 (左)	0.17	0.02
74		患者进出防护门外 0.3m 处 (中)	0.15	0.03
75		患者进出防护门外 0.3m 处 (右)	0.15	0.02
76		患者进出防护门外 0.3m 处 (上)	0.19	0.03
77		患者进出防护门外 0.3m 处 (下)	0.15	0.03
78		患者进出防护门观察窗外 0.3m 处	0.17	0.02
79		东南侧墙外 0.3m 处 (左)	0.20	0.02
80		东南侧墙外 0.3m 处 (右)	0.12	0.03
81		操作间防护门外 0.3m 处 (左)	0.15	0.01
82		操作间防护门外 0.3m 处 (中)	0.14	0.02
83		操作间防护门外 0.3m 处 (右)	0.13	0.03

测点编号	场所、设备及运行工况	检测点位	开机贡献值 ($\mu\text{Sv/h}$)	关机值 ($\mu\text{Gy/h}$)
84	南楼6层 DSA1 机房 Azurion5 M20 型 DSA (运行工况: 标准水模+1.5mm 铜板, 自动条件, 72kV, 10.9mA, 单次曝光时间 5s)	操作间防护门外 0.3m 处 (上)	0.19	0.02
85		操作间防护门外 0.3m 处 (下)	0.08	0.04
86		操作间防护门观察窗外 0.3m 处	0.14	0.02
87		东北侧墙外 0.3m 处 (操作间左)	0.14	0.01
88		操作位	0.11	0.01
89		观察窗外 0.3m 处 (左)	0.14	0.02
90		观察窗外 0.3m 处 (中)	0.15	0.02
91		观察窗外 0.3m 处 (右)	0.13	0.03
92		东北侧墙外 0.3m 处 (操作间右)	0.11	0.02
93		上层距地面 1m 处	0.18	0.02
94		下层距地面 1.7m 处	0.17	0.02
95		导管室	0.06	0.03
96		女更衣室	0.04	0.03
97		男更衣室	0.05	0.05
98		激光治疗室 1	0.02	0.04
99		激光治疗室 2	0.05	0.02
100		激光治疗室 3	0.04	0.03
101		护士站	0.02	0.03
102		等候区	0.02	0.04
103		主任办公室 1	0.01	0.04
104	医保办公室	0.04	0.04	
105	卫生间	0.06	0.04	
106	物价结算办公室	0.04	0.03	
107	主任办公室 2	0.02	0.04	
108	护士长办公室	0.01	0.04	
109	医生办公室	0.05	0.02	

测点编号	场所、设备及运行工况	检测点位	开机贡献值 ($\mu\text{Sv/h}$)	关机值 ($\mu\text{Gy/h}$)
110	南楼6层 DSA1 机房 Azurion5 M20 型 DSA (运行工况: 标准水模+1.5mm 铜板, 自动条件, 72kV, 10.9mA, 单次曝光时间 5s)	值班室 1	0.02	0.03
111		值班室 2	0.01	0.04
112		南楼外东南侧入口	0.05	0.01
113		南楼外西南侧道路	0.01	0.02
114		南楼外西北侧道路	0.01	0.02
115		新院区西北侧通道	0.01	0.02
116		新院区外西南侧绿化走道	0.01	0.01

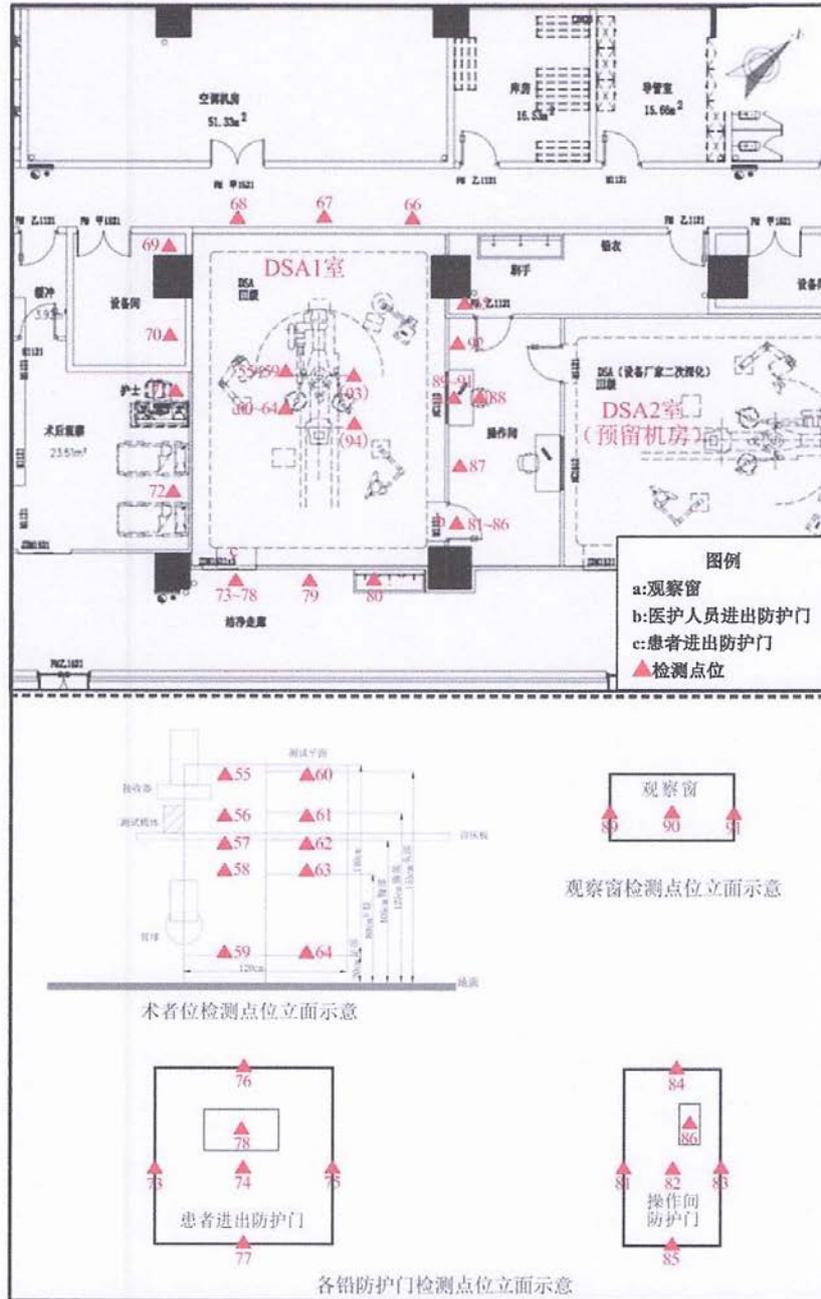


图 2-1 南楼 6 层 DSA1 机房内术者位及屏蔽体外辐射检测点位示意图

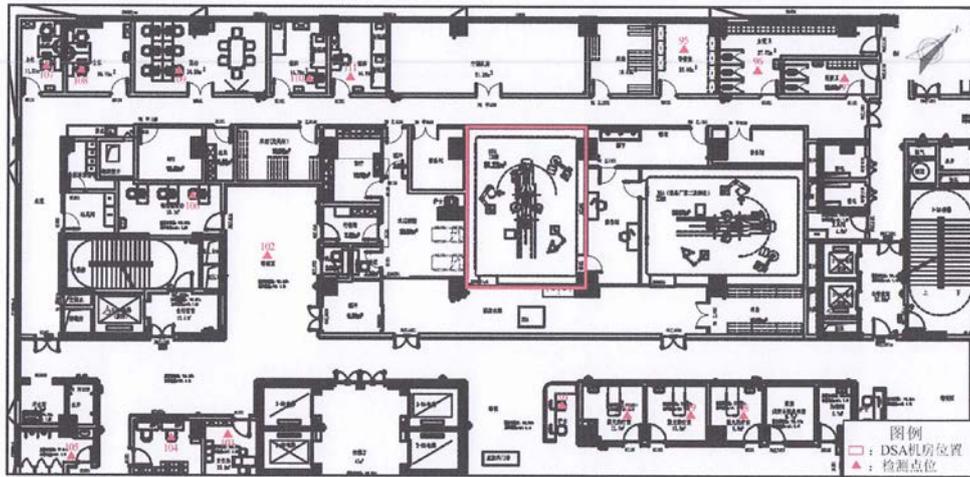


图 2-2 南楼 6 层 DSA1 室周边辐射检测点位示意图

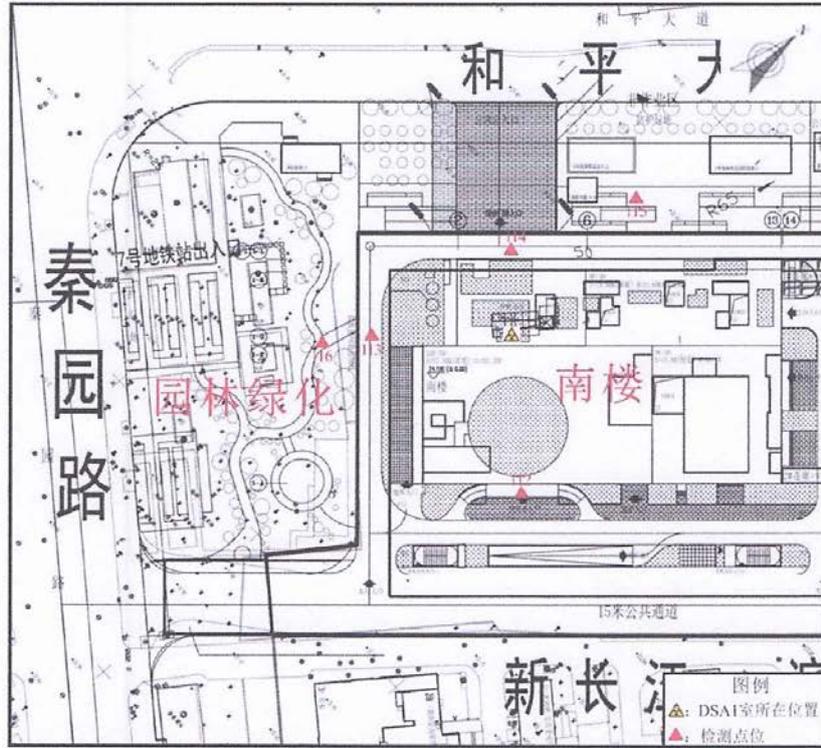
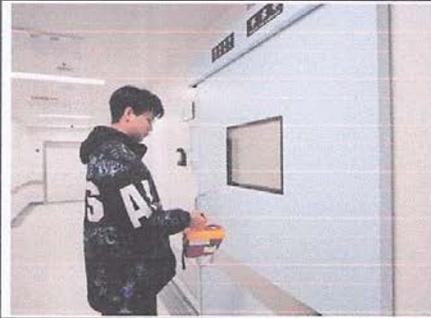


图 2-3 南楼周边环境保护目标辐射检测点位示意图

本项目部分检测照片



14#检测点位照片



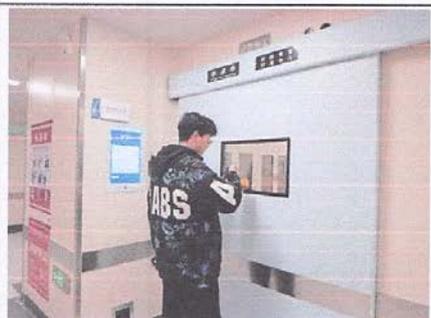
23#检测点位照片



33#检测点位照片



69#检测点位照片



78#检测点位照片



113#检测点位照片



检验检测机构 资质认定证书

证书编号: 231712050277

名称: 武汉网绿环境技术咨询有限公司

地址: 湖北省武汉市武昌区友谊大道303号 水岸国际k6-1号楼晶座 2607-2616

经审查,你机构已具备国家有关法律、行政法规规定的基本条件和能力,现予批准,可以向社会出具具有证明作用的数据和结果,特发此证。资质认定范围:检验检测机构资质认定。

检验检测能力及授权签字人见证书附表。
你机构对外出具检验检测报告或证书的法律责任由武汉网绿环境技术咨询有限公司承担。

许可使用标志



231712050277

发证日期: 2023年08月29日

有效期至: 2029年08月28日

发证机关: 湖北省市场监督管理局

请在有效期届满前3个月提出复查申请,不再另行通知。

本证书由国家认证认可监督管理委员会监制,在中华人民共和国境内有效。

附件 10 医院配备的监测仪校准证书



湖北省计量测试技术研究院

Hubei Institute of Measurement and Testing Technology

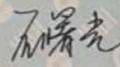
校准证书

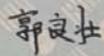
Calibration Certificate

证书编号: 2025YD045100012
Certificate No.

委托方 <small>Client</small>	武汉市第七医院
委托方地址 <small>Address</small>	湖北省武汉市武昌区中南二路6号
器具名称 <small>Name of instrument</small>	高灵敏度个人剂量当量(率)监测仪
制造厂商 <small>Manufacturer</small>	上海精博工贸有限公司
型号/规格 <small>Type/Specification</small>	JB4020Pro
器具编号 <small>Serial No.</small>	2020000031



批准人
Approved by 石曙光 

核验员
Checked by 郭良壮 

校准员
Calibrated by 赵世宇 

样品接收日期 <small>Date of Application</small>	2025	年	01	月	06	日
校准日期 <small>Date of Calibration</small>	2025	年	01	月	13	日
签发日期 <small>Date of Issue</small>	2025	年	01	月	13	日

地址: 湖北省武汉市东湖新技术开发区茅店山中路二号(总部)

Add: No.2, Maodianshanzhong Road, East Lake High-tech Development Zone, Wuhan, Hubei

网址(Web site): <http://www.himtt.net>

邮编(Post Code): 430223

电话(Tel): 027-81925136

传真(Fax): 027-81925137

第 1 页 共 3 页

Page of total pages

B250100126 B250100126-1-001



● 本院是政府计量行政管理部门依法设立的国家法定计量检定机构

This laboratory is a legal metrological verification institution established by the government metrological administrative department according to law.

● 本次校准的技术依据(代号、名称)

Reference documents for the Calibration (Code, Name)

参照 JJG 1009-2016 《X、γ辐射个人剂量当量HP(10)监测仪检定规程》

● 本次校准所使用的主要计量标准器具

Main standards of measurement used in the Calibration

名称 Name	型号/编号 Type/Serial No.	测量范围 Measuring Range	不确定度/准确度等级/ 最大允许误差 Uncertainty/Accuracy Class/ Maximum Permissible Error	证书编号/ 溯源机构 Certificate No / Traceability Agency	有效期限 Due date
防护水平X射线剂量仪	UNIDOS att o+TW32002 002007+000 771	1μGy/h~ 1Gy/h	$U_{rel}=2.6\% (k=2)$	DLJ12024-01066 中国计量科学研 究院	2025-01-30

● 校准地点及环境条件

Environmental condition and Place for the Calibration

地点: 本院光谷基地电离辐射楼103室

Site

温度: 20.6℃

Temperature

相对湿度: 40%

R.H.

其它: /

Others

气压: 101.79 kPa

Pressure

原始记录编号: 2025YD045100012

Record No.

● 建议再校日期为:

The suggested date of recalibration is

2026 年 01 月 12 日

Year Month Day

● 备注 /

Note

1. 本院所出具的量值(校准结果), 均可溯源至国家计量基准和(或)国际单位制(SI)。
All data issued by this laboratory are traceable to national primary standards and international system of units(SI).
2. 校准结果, 仅对受校样品的本次校准有效。校准证书封面未加盖校准专用章无效。
It's Effect That Results of This Report Relate Only To The Sample(s) Calibrated. It's Invalid That The Certificate Cannot Be Stamped.
3. 未经本院书面批准, 不得复制(全文复制除外)。
Without the written approval of the court, it is not allowed to copy (except full-text copy).
4. “委托方”、“委托方联络信息”由委托方提供, “制造厂”、“型号规格”、“器具编号”为仪器上标注。
The information Client and Contact Information are provided by client, and the Manufacturer, Type/Specification, Serial No. are marked on the items.

校准结果

Results of Calibration

校准说明

- 1、被校仪器置于标准X射线均匀辐射场中,用替代法校准;
- 2、被校仪器探头轴线与射束轴重合;
- 3、本次校准使用的X参考辐射为连续谱过滤X射线,辐射质代号: N-60、N-80、N-100、N-120、N-150、N-200、N-250。

一、校准结果

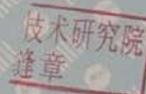
校准因子

参考辐射	附加过滤	HVL	校准因子
60 kV X射线	0.6mmCu	0.21mmCu	1.24
80 kV X射线	2.0mmCu	0.50mmCu	0.59
100 kV X射线	5.0mmCu	1.20mmCu	0.53
120 kV X射线	1.0mmSn+5.0mmCu	1.78mmCu	0.55
150 kV X射线	2.5mmSn	2.36mmCu	0.74
200 kV X射线	1.0mmPb+3.0mmSn+ 2.0mmCu	4.10mmCu	0.68
250 kV X射线	3.0mmPb+2.0mmSn	5.39mmCu	0.90

二、校准因子的相对扩展不确定度: $U_{rel}=8\%$; $k=2$

备注: 校准因子=标准值/测量值。

以下空白



附件 11 医院 2025 年职业暴露演练

护理人员发生职业暴露应急演练

一、演练目的：提高科室工作人员处理突发职业暴露的应急处理能力，增强科室工作人员预防职业暴露发生的意识，降低职业暴露造成的医院感染的风险。

二、演练的内容：职业暴露后的应急预案

三、演练时间：2025 年 2 月 27 日 17:30-18:00

四、演练地点：8 楼介入中心

五、参与人员：介入中心所有医护人员

六、演练事件：手术医生在手术过程中，意外被污染的针头刺破自己右手食指指腹，立即启动职业暴露应急预案流程。

七、角色安排：手术医生（陈鹏）、护士 A（杨思颖）、护士 B（吴仕伟）护士长（田雨）

八、职业暴露场景：

第一步：2025 年 2 月 27 日 17:30 分，介入室手术医生（陈鹏）为 3 床病人做手术时，处理针头时不慎被患者（乙肝阳性）针头刺伤手指。医生（陈鹏）立即对伤口进行局部处理，并告知护士 A，上报科室护士长。

第二步：医生立即离开现场，在流动水下边挤边冲洗伤口，伤口予以 0.5%碘伏消毒并用纱布包扎。责任护士 A 与责任护士 B 共同查看患者病历，发现患者乙肝阳性。

第三步：责任护士 A 立即报告护士长后，护士长上报医院护理部、院感办，填写职业暴露登记表上交院感科初步评估，医生（陈鹏）

去肝科门诊就诊，再由感染科高年资主治职称的医师开检查单，立即为医生（陈鹏）采血(乙肝五项)送检，根据结果需要预防用药或强化用药，由感染科医师开处方到药房领药或注射乙肝免疫球蛋白。医生（陈鹏）于处理后 1 个月、3 个月、6 个月复查，接种乙肝疫苗，定期追踪随访。

第四步：上报不良事件。

演练过程

演练前学习



一挤



三消毒并包扎伤口



上报护士长，院感科及护理部



上报不良事件

处理锐器时被刺伤



二冲



查看患者病历



填写职业暴露表



演练后总结讨论

感染科就诊



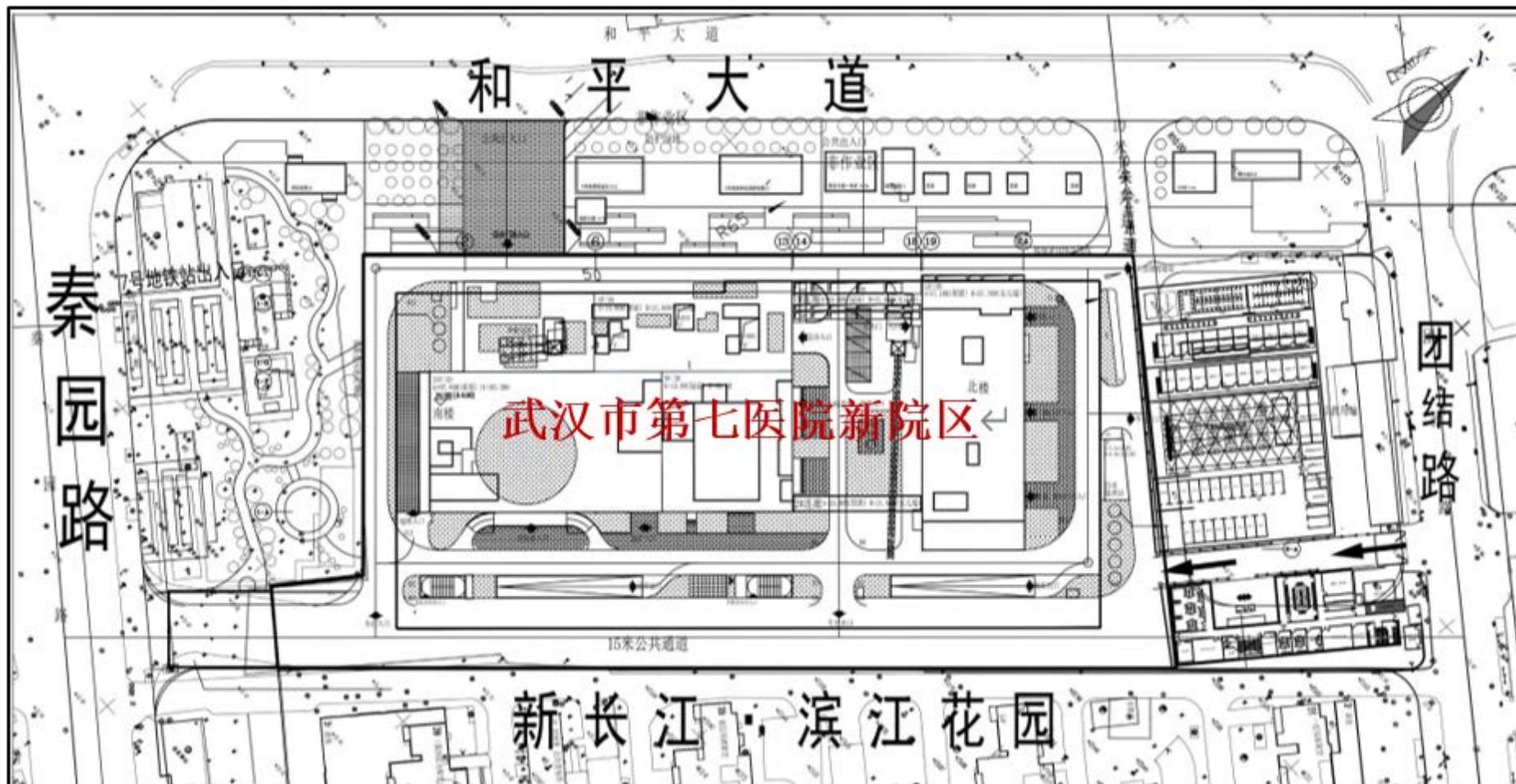
九、演练后总结、评价演练效果

附图

附图 1 项目地理位置



附图2 新院区平面布局图



武汉市第七医院新院区新增 DSA 项目竣工环境保护设施验收意见

2025 年 4 月 17 日，武汉市第七医院根据武汉市第七医院新院区新增 DSA 项目竣工环境保护验收监测报告表并对照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，严格依照国家有关法律法规、《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范 核技术利用》（HJ1326-2023）、本项目环境影响评价报告和审批部门审批决定等要求对本项目进行验收，提出意见如下：

一、工程建设基本情况

（一）建设地点、规模、主要建设内容

本项目建设地点位于湖北省武汉市武昌区和平大道 978 号武汉市第七医院新院区内，武汉市第七医院计划在新院区南楼 6 层新建 2 间 DSA 机房（常压手术室），在北楼 4 层新建 1 间 DSA 机房（负压手术室），合计配备 3 台 DSA（最大管电压均为 125kV，最大管电流为 1000mA），其中南楼 6 层 2 台 DSA 采取 1 用 1 备，北楼 4 层 DSA 仅为感染疾病类患者提供手术。

（二）建设过程及环保审批情况

2023 年 12 月，医院委托武汉网绿环境技术咨询有限公司对该项目开展环境影响评价，2024 年 1 月编制完成《武汉市第七医院新院区新增 DSA 项目环境影响报告表》。

2024 年 3 月 14 日，医院取得了《市生态环境局武昌区分局关于武汉市第七医院新院区新增 DSA 项目环境影响报告表的批复》（武环武昌审[2024]4 号文）。

目前由于新院区刚完成建设，新院区南楼 6 层备用的 1 台 DSA 暂未购置，根据医院实际建设情况，本次仅针对目前完成建设的 2 台 DSA 和 DSA 机房进行竣工环保验收工作。目前完成建设的 2 台 DSA 机房已竣工并完成了 DSA 设备调试工作，达到了竣工验收条件。

根据《关于发布<建设项目竣工环境保护验收暂行办法>的公告》、《关于发布<建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类>的公告》、《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范 核技术利用》等的有关要求和规定，医院现对武汉市第七医院新院区新增

DSA 项目开展竣工环保验收工作（本次仅针对目前完成建设的 2 台 DSA 和 DSA 机房，备用的 1 台 DSA 及 DSA 机房待竣工后再进行环保验收，如自环评批复 5 年内未开工建设备用的 1 台 DSA 及 DSA 机房则应将环境影响评价文件报生态环境主管部门重新审核），计划在本次验收工作完成后向生态环境主管部门重新申请辐射安全许可证。

本项目从项目开工建设至调试过程中无环境投诉、违法或处罚记录等情况。

（三）投资情况

本次验收阶段 2 间 DSA 机房已建设完成，已配置了 2 台新购 DSA 及配套防护用品，6 层 DSA2 室的 DSA 暂未购置。经与医院核实，现阶段项目实际总投资约 1430 万元，其中环保投资 125 万元，环保投资占总投资的 8.7%。

二、辐射安全与防护设施建设情况

本项目采取的主要辐射安全与防护设施如下：

（1）DSA 机房采用实心砖、现浇混凝土、硫酸钡水泥、硫酸钡板等进行屏蔽，根据现场检测分析，DSA 机房的辐射防护屏蔽效果良好；

（2）对 DSA 机房及周边区域划分了控制区、监督区进行管理，并设置了医护人员、患者、医疗废物的“三通道”；

（3）DSA 机房内配置的 DSA 床旁控制屏、控制室操作位操作面板上均设置有射线锁，只有当射线锁打开时才能出束诊疗；

（4）对 DSA 机房的医护人员进出防护门和污物通道防护门设置了自动闭门措施。患者进出防护门和医护人员进出防护门表面张贴了规范的电离辐射警告标识，防护门上方设置了工作状态指示灯，指示灯与患者进出防护门有效联动，指示灯箱表面设置了“射线有害、灯亮勿入”的警示标语；

（5）在控制室内操作台处对 DSA 机房设置了语音对讲装置；

（6）DSA 设备控制台和机房内显示器上均设置有可显示当前受检者的辐射剂量测定指示和多次曝光剂量记录；

（7）对 DSA 机房设置了动力通风，排风管道沿机房吊顶上方延伸至 DSA 机房西

侧墙外；

(8) DSA 手术床旁设置有铅悬挂防护屏/铅防护帘、床侧防护帘，配置有足够的铅橡胶围裙、铅橡胶帽子、铅橡胶颈套、铅防护眼镜、介入防护手套、移动铅防护屏风等铅防护用品；

(9) 本项目 6 名辐射工作人员均配备了 2 枚个人剂量计，将定期开展个人剂量检测，配置了 1 台辐射检测仪可用于开展本项目的自行检测。

三、工程变动情况

医院现阶段仅针对目前完成建设的 2 台 DSA 和 DSA 机房进行竣工环保验收，设备机房所在位置、机房内的射线装置等均未发生变化，由此分析，本次验收阶段的项目性质、工程规模未超出环评阶段的规划，不属于重大变更。项目性质、工程规模对比情况如下：

表 1 项目性质、工程规模对比情况一览表

项目	环评阶段	本次验收阶段	备注
项目性质	新建	新建	一致
辐射工作场所	新院区南楼 6 层 DSA1 室	新院区南楼 6 层 DSA1 室	一致
	新院区南楼 6 层 DSA2 室	/	后期另行验收
	新院区北楼 4 层 DSA 机房	新院区北楼 4 层 DSA 机房	一致
射线装置	Azurion5 M20 型 DSA 设备	Azurion5 M20 型 DSA 设备	一致
	DSA 设备（型号待定）	/	后期另行验收
	Artis zee III ceiling 型 DSA 设备	Artis zee III ceiling 型 DSA 设备	一致
辐射活动种类和范围	使用 II 类射线装置	使用 II 类射线装置	一致

四、工程建设对环境的影响

验收检测结果表明：

DSA 处于开机状态时，在术者位测得的周围剂量当量率开机贡献值范围为（12.3~375） $\mu\text{Sv/h}$ ，满足《医用 X 射线诊断设备质量控制检测规范》（WS76-2020）中“非直接荧光屏透视设备透视防护区检测平面上周围剂量当量率不大于 400 $\mu\text{Sv/h}$ ”的要求。

DSA 处于开机状态时，在 DSA 机房屏蔽体外及周边环境保护目标等处测得的周围剂量当量率开机贡献值范围为（0.01~0.81） $\mu\text{Sv/h}$ ，满足《放射诊断放射防护要求》

（GBZ130-2020）中“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 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ”的要求。

DSA 处于关机状态时，在术者位及周边测得的 γ 射线空气吸收剂量率关机值范围为 $(0.01\sim 0.08)\mu\text{Sv/h}$ 。

根据验收检测结果估算，辐射工作人员所受最大年有效剂量为 $2.78\text{E}+00\text{mSv}$ ，公众成员所受最大年有效剂量为 $8.91\text{E}-02\text{mSv}$ 。满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中辐射工作人员、公众成员年有效剂量限值分别为 20mSv 、 1mSv 的要求，同时也满足本项目对辐射工作人员、公众成员所取年有效剂量限值分别为 5mSv 、 0.25mSv 的要求。

五、验收结论

武汉市第七医院认真履行了本项目的环境保护审批和许可手续，落实了环评文件及其批复的要求，严格执行了环境保护“三同时”制度，相关的验收文档资料齐全，辐射安全与防护设施及措施运行有效，对环境的影响符合相关标准要求。

综上所述，验收组一致同意武汉市第七医院新院区新增 DSA 项目（武环武昌审[2024]4号）通过竣工环境保护设施验收。

六、后续要求

- （1）加强辐射安全防护，进一步完善相关防护用品；
- （2）进一步完善相关规章制度，并做好制度上墙；
- （3）定期组织开展辐射事故应急演练，并做好演练记录。

七、验收人员信息

验收组人员信息表详见附件。

武汉市第七医院

2025年4月17日