

湛江西南医院核技术利用扩建项目
竣工环境保护
验收监测表

建设单位：湛江西南医院

编制单位：广东核力工程勘察院

2022年8月

目录

表一	项目基本情况表	1
表二	项目建设内容	6
表三	辐射安全与防护设施/措施	17
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	28
表五	质量保证及质量控制	31
表六	验收监测内容	32
表七	验收监测结果及分析	33
表八	验收监测结论	41
附件 1	广东省生态环境厅批复	42
附件 2	辐射安全许可证	44
附件 3	辐射事故应急预案	47
附件 4	辐射工作人员培训证（部分）	50
附件 5	本项目检测报告	51

表一 项目基本情况表

建设项目名称	湛江西南医院核技术利用扩建项目					
建设单位名称	湛江西南医院					
建设项目性质	新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input checked="" type="checkbox"/> 退役 <input type="checkbox"/>					
建设地点	湛江市吴川市人民西路湛江西南医院门诊大楼一楼东北角					
源项	放射源（类别）	非密封放射性物质（场所等级）	射线装置（类别）	退役项目		
	/	/	II类	/		
建设项目环评批复时间	2021年7月17日	开工建设时间（退役开始实施时间）		2021年3月18日		
取得辐射安全许可证时间	2022年1月30日	项目投入运行时间		2022年6月20日		
退役污染治理完成时间（退役项目）	/	验收现场监测时间		2022年6月30日		
环评报告表审批部门	广东省生态环境厅	环评报告表编制单位		广东核力工程勘察院		
辐射安全与防护设施设计单位	珠海市千叶净化科技有限公司	辐射安全与防护设施施工单位		珠海市千叶净化科技有限公司		
投资总概算（万元）	250（未包含设备费用）	辐射安全与防护设施投资总概算（万元）		40	比例	16.0%
实际总概算（万元）	608（包含设备费用）	辐射安全与防护设施实际总概算（万元）		40	比例	6.6%

验收依据	<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，2014年4月24日修订，2015年1月1日起施行）；</p> <p>(2) 《中华人民共和国放射性污染防治法》，（中华人民共和国主席令第6号，2003年6月28日修订，2003年10月1日起施行）；</p> <p>(3) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院第682号令，2017年7月16日通过，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，2019年3月2日修订）；</p> <p>(5) 《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18号，2011年4月18日公布，2011年5月1日施行）；</p> <p>(6) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2021年1月4日经生态环境部令第20号修改）；</p> <p>(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；</p> <p>(8) 关于发布《射线装置分类》的公告，环境保护部、国家卫生和计划生育委员会，公告2017年第66号；</p> <p>(9) 广东核力工程勘察院编制的《湛江西南医院核技术利用扩建项目环境影响报告表》（GDHL-HP-2021-H003）；</p> <p>(10) 广东省生态环境厅《关于湛江西南医院核技术利用扩建项目环境影响报告表的批复》（粤环审【2021】203号，2021年08月17日）；</p> <p>(11) 《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）；</p> <p>(12) 《关于发布关于公开征求国家生态环境标准<核技术利用项目竣工环境保护验收技术规范（征求意见稿）>意见的通知》（环办标征函〔2022〕1号，2022年1月19日）。</p>
验收监测执行	<p>1. 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）</p> <p>职业照射：</p> <p>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：</p> <p>a、由审管部门决定的连续5年的年平均有效剂量(但不可做任何追溯性平均)，</p>

标准

20mSv;
公众照射：
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。
本项目环境影响报告表提出项目的剂量约束值，即工作人员所受的年有效剂量不超过5mSv，公众所受的年有效剂量不超过0.25mSv。

2. 《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）

6 X射线设备机房防护设施的技术要求

6.1 X 射线设备机房布局

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。

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）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。

6.1.4移动式X射线机（不含床旁摄影机和急救车配备设备）在使用时，机房应满足相应布局要求。

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 规定。

表 1-1 机房最小有效使用面积、最小单边长度要求

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射线机设备 (含C形臂、乳腺CBCT)	20	3.5

a、双管头或多管头X 射线机的所有管球安装在同一间机房内。
b、单管头、双管头或多管头X射线机的每个管球各安装在1个房间内。
c、机房内有效使用面积指机房内可划出的最大矩形的面积。
d、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2-2的规定。

6.2.2医用诊断X射线防护中不同铅当量屏蔽物质厚度的典型值参见附录C中表

C.4~表C.7。

表1-2 机房屏蔽防护要求

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

6.2.3机房的门和窗关闭时应满足表2-2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 $\mu\text{Sv/h}$ ；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；候诊区应设置放射防护注意事项告知栏。

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

6.4.6 电动推拉门宜设置防夹装置。

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

6.5 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2-6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0.25 mmPb；介入防护手套当量应不小于0.025 mmPb；甲状腺、性腺防护用品铅当量应不小于0.5 mmPb；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。

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/铅防护吊帘、床侧防护帘/床侧防护屏 选配：移动铅防护屏风	铅橡胶性腺防护围裙（方形）或方巾、铅橡胶颈套 选配：铅橡胶帽子	—

3. 广东核力工程勘察院编制的《湛江西南医院核技术利用扩建项目环境影响报告表》（GDHL-HP-2021-H003）

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，取职业照射年平均有效剂量的四分之一作为职业工作人员的年有效剂量剂量约束值，即不超过 5mSv；取公众照射年有效剂量的四分之一作为公众成员的年有效剂量剂量约束值，即不超过 0.25mSv。

4. 广东省生态环境厅《关于湛江西南医院核技术利用扩建项目环境影响报告表的批复》（粤环审【2021】203号，2021年8月17日）

本项目剂量约束值：本项目工作人员有效剂量约束值不超过 5 毫希沃特/年，公众有效剂量约束值不超过 0.25 毫希沃特/年。

其余内容按照报告表内容实施。

表二 项目建设内容

2.1 建设单位概况

湛江西南医院成立于2013年9月23日，是湛江地区技术力量雄厚、发展快、规模大的综合性非营利性二级医院。医院设置科室有：内科（心血管内科、老年病科、神经内科、消化内科），外科（骨科、普通外科、心胸外科、神经外科、创伤外科、手足外科），妇产科、ICU病房、肿瘤科、手术室、综合科、急诊科及儿科门诊、耳鼻喉科门诊、糖尿病门诊、皮肤科门诊等。医院现有床位300张，职工400余人，高级职称人员38人，其中正高14人，副高24人。学科带头人由来自广东医科大学附属医院、湛江中心人民医院等三甲医院具有高级职称的专家担任。

本项目地理位置图见图2-1，本项目周边环境示意图见图2-2。



图2-1 本项目地理位置图

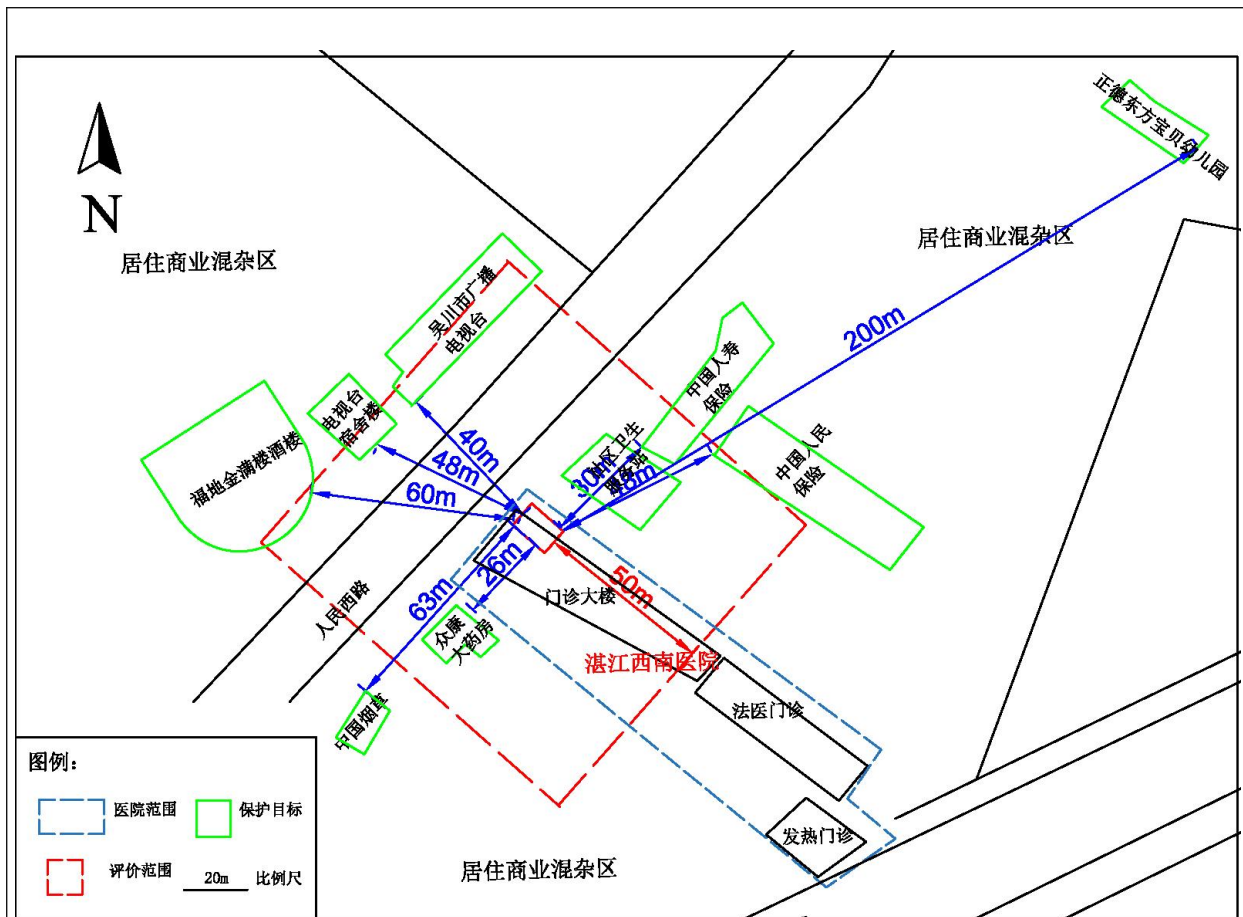


图 2-2 本项目周边环境示意图

2.2 核技术利用项目许可情况

湛江西南医院已于 2022 年 1 月 30 日向广东省生态环境厅申请重新领取了辐射安全许可证，辐射安全许可证号为粤环辐证[04859]，许可种类和范围为“使用 II 类、III 类射线装置，使用乙级非密封放射性物质工作场所”。

现有已开展的核技术利用项目许可情况见下表 2-1 和表 2-2。

表 2-1 湛江西南医院现有射线装置环保手续履行情况一览表

序号	名称	型号	数量	类别	工作场所	环评批文	验收批文	状态
1	CT 机	西门子 SOMATOM Emotion16	1	III	门诊大楼一楼 CT 室	湛环函 [2014]643 号	湛环审 [2014]82 号	在用
2	DR 机	RAD-SPEED. M	1	III	门诊一楼 DR 机房			在用
3	CT 机	飞利浦 Incisive	1	III	门诊大楼一楼 CT 室	备案号 20214408830000042		在用
4	移动 C 臂机	Ziehm 8000	1	III	门诊大楼 8 楼防辐射手术室	备案号 20214408830000061		在用
5	骨密度仪	GE Prodigy Primo	1	III	门诊一楼放射科骨密度室	备案号 20214408830000038		在用

6	DSA	UNIC FD20	1	II	门诊一楼介入手术室	粤环函 [2021]203 号	本次验收	在用
---	-----	-----------	---	----	-----------	-----------------------	------	----

表 2-2 湛江西南医院现有非密封放射性物质环保手续履行情况一览表

序号	核素	场所等级	日等效最大操作量 (贝克)	年最大用量 (贝克)	环评批文	验收批文	活动种类
1	I-125	乙级	3.89E+8	4.67E+11	备案号 202144088300000260		使用

2.3 本项目环保手续履行情况

2021 年 3 月湛江市生态环境局吴川分局对医院进行环保核查，发现该院 DSA 存在“未批先建”情况并出具了限期改正通知书。

2021 年 4 月湛江西南医院委托广东核力工程勘察院编制了《湛江西南医院核技术利用扩建项目环境影响报告表 (GDHL-HP-2021-H003)》报送广东省生态环境厅审批并于同年 8 月取得批复 (见附件 1)，同意本项目在湛江市吴川市人民西路湛江西南医院内将门诊大楼一楼东北角原检验科及周边区域改建为 1 间介入手术室，并在该介入手术室内新增安装使用 1 台数字减影血管造影装置 (以下简称“DSA”)，DSA 型号为 UNIQ FD20，最大管电压 125 千伏，最大管电流 1000 毫安，属 II 类射线装置，用于介入手术中的放射诊疗。

医院于 2022 年 1 月重新申请取得了辐射安全许可证 (见附件 2)。

2.4 本次验收情况

2021 年 4 月，湛江西南医院委托广东核力工程勘察院编制了《湛江西南医院核技术利用扩建项目环境影响报告表》(GDHL-HP-2021-H003)，并于 2021 年 8 月 17 日取得了广东省生态环境厅的批复 (粤环审【2021】203 号，见附件 1)，同意该院按照报告表中所列项目的性质、地点、规模及环境保护措施要求建设该工程。本项目投资总概算 250 万元 (未包含设备费用)，环保投资总概算 40 万元，所占比例为 16.0%；实际总投资 608 万元 (包含设备费用)，环保投资 40 万元，所占比例为 6.6%。

环评时评价规模为：在医院门诊大楼一楼东北角原检验科及周边区域等改建为介入机房、操作间、更衣室、污物间及医生办公室等配套设施，并在介入机房内新增使用 1 台数字减影血管造影机 (最大管电压 125kV，最大输出电流 1000mA)，用于介入诊疗和放射诊断。

表 2-3 环评阶段建设规模

名称	型号	最大管电压	最大输出电流	数量	类别	使用地点	变更情况	是否纳入验收
数字减影血管造影装置	UNIQ FD20	125kV	1000mA	1	II	门诊大楼一楼	无	是

验收规模：本次验收规模与环评一致，环评批复和本次实际验收情况对比见表 2-4。

表2-4 环境影响报告表及其审批部门批准建设内容与实际建设内容一览表

序号	项目	环境影响报告表及其审批部门批准建设内容	实际建设内容
1	射线装置名称	数字减影血管造影装置	与环评一致
2	射线装置型号	UNIQ FD20	与环评一致
3	类别	II	与环评一致
4	最大管电压、电流	125kV ， 1000mA	与环评一致
5	使用场所	门诊大楼一楼东北角介入手术室	与环评一致

2.5 环评阶段与验收阶段环境保护目标对比

本项目环评阶段设置的评价范围为项目50m范围内，因此确定本项目验收范围为介入机房实体墙屏蔽边界外50m范围内矩形区域。验收阶段与环评阶段相比有两处敏感目标实际已经超出验收范围，不作为本次验收敏感目标。

表 2-5 环评阶段与验收阶段保护目标关系比对情况

环评阶段敏感目标						验收阶段是否发生变更
保护目标	方位	平面距离	影响人员	年剂量约束值 mSv	人口分布情况	
介入机房	机房四周	相邻	DSA 项目操作人员	5.0	约 16 人	否
			公众	0.25	约 30 人	
	机房上方二楼值班室	相邻	医院内工作人员	0.25	约 15 人	否
	机房上方二楼主任办公室	相邻	医院内工作人员及公众	0.25	约 20 人	否
	机房上方二楼缓冲病房	相邻	医院内工作人员及公众	0.25	约 20 人	否
社区卫生服务站	机房东北侧	约 5 米	其他公众	0.25	约 100 人	否

中国人寿保险	机房东北侧	约 30 米	其他公众	0.25	约 80 人	否
中国人民保险	机房东北侧	约 48 米	其他公众	0.25	约 80 人	否
吴川市广播电视台	机房西北侧	约 40 米	其他公众	0.25	约 50 人	否
电视台宿舍楼	机房西侧	约 45 米	其他公众	0.25	约 60 人	否
众康大药房	机房西南侧	约 26 米	其他公众	0.25	约 200 人	否
福地金满楼酒楼	机房西侧	约 60 米	其他公众	0.25	约 100 人	超出验收范围不作为敏感目标
中国烟草	机房西南侧	约 63 米	其他公众	0.25	约 70 人	



图 2-3 门诊大楼一楼平面布置图

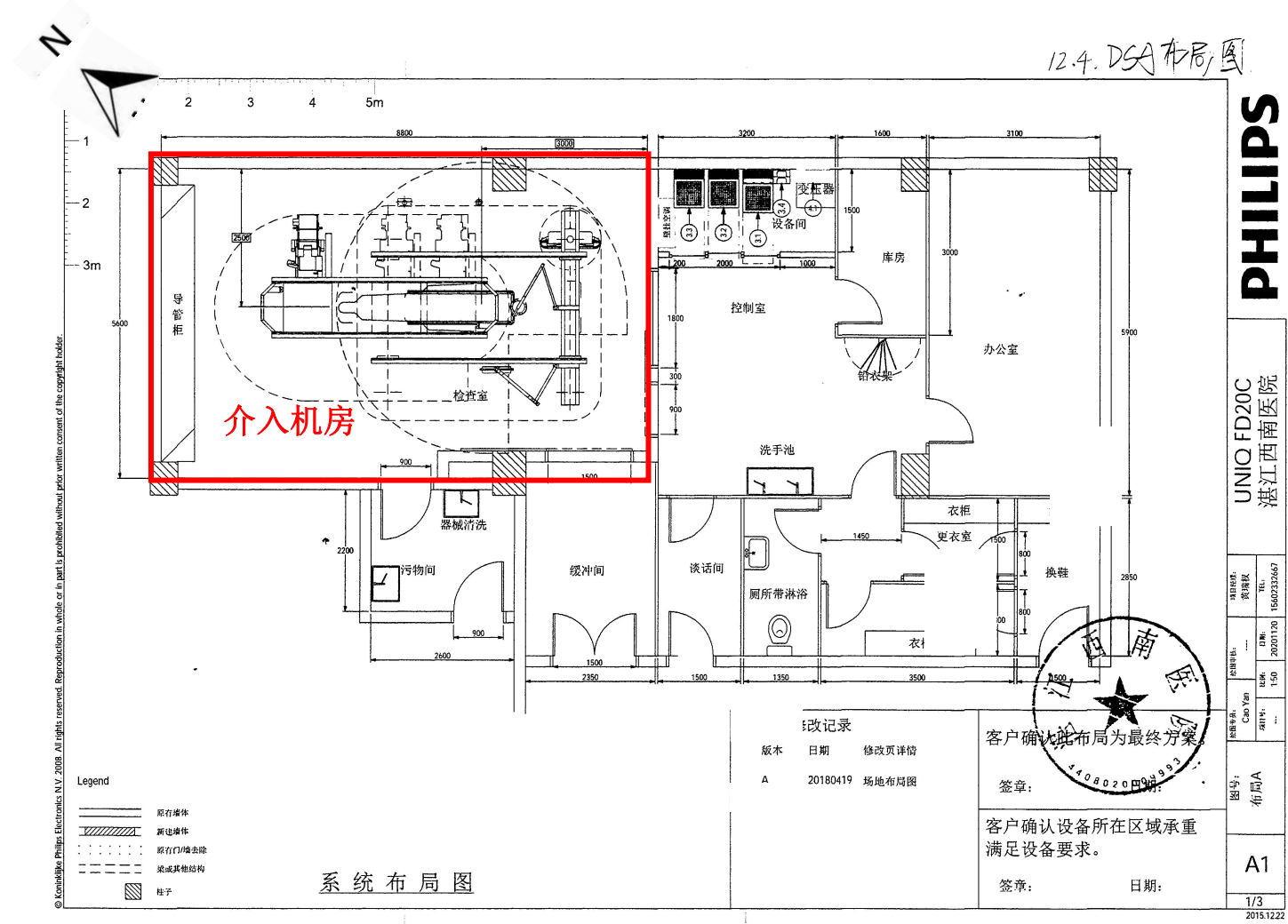


图 2-4 本项目介入机房平面图

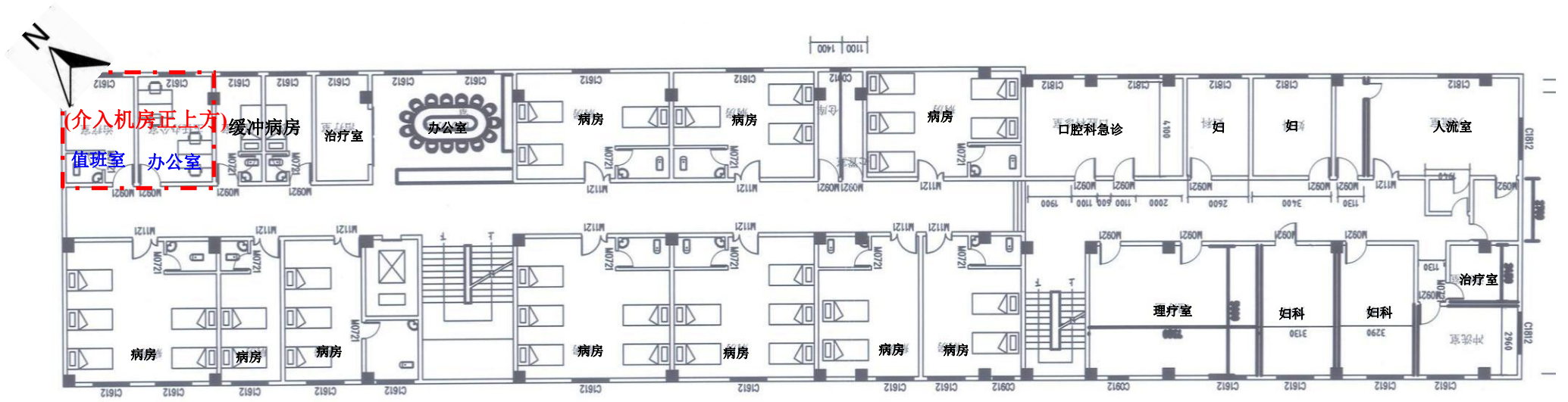


图 2-5 介入机房正上方二楼平面图

2.6 主要污染源及工艺流程

2.6.1 DSA 工作方式

DSA 是将受检部位注入造影剂前后的血管造影 X 线荧光图像，分别经影像增强器增益后，再用高分辨率的电视摄像管扫描，将图像分割成许多的小方格，做成矩阵化，形成由小方格中的像素所组成的视频图像，经对数增幅和模/数转换为不同数值的数字，形成数字图像并分别存储起来，然后输入电子计算机处理并将两幅图像的数字信息相减，获得的不同数值的差值信号，再经对比度增强和数/模转换成普通的模拟信号，获得了去除骨骼、肌肉和其它软组织，只留下单纯血管影像的减影图像，通过显示器显示出来。

介入手术分为隔室操作和同室操作：

同室操作：介入手术医生要在 X 射线透视下，站在诊室床边对患者进行手术操作，为更清楚的了解病人情况时会有连续曝光，并采用连续脉冲透视，此时操作医生位于防护铅帘后身着铅衣、铅眼镜等防护措施对病人进行介入手术操作。

隔室操作：拍片，操作人员采取隔室操作的方式在控制台进行曝光，医生通过铅玻璃观察窗和操作台观察机房内病人的情况。

2.6.2 DSA 工艺流程、产污环节

DSA 介入放射学是以影像诊断为基础，在医学影像诊断设备 DSA 的引导下，对疾病作出独立的诊断和治疗。在临床治疗属性上是微创的腔内手术治疗。简单地说它是采用电视监视器高科技设备，通过在人体某一部位开一个小洞，然后用一根导管深入病人体内血管，进行修补、扩充、疏通工作的微创腔内手术治疗。

DSA 属 II 类射线装置，其和一般 X 射线装置不同的是曝光时，介入手术医生在曝光室，且扫描和手术是交叉进行的，故 DSA 对于医生的影响比一般的 X 射线装置大。工艺过程见图 2-6。

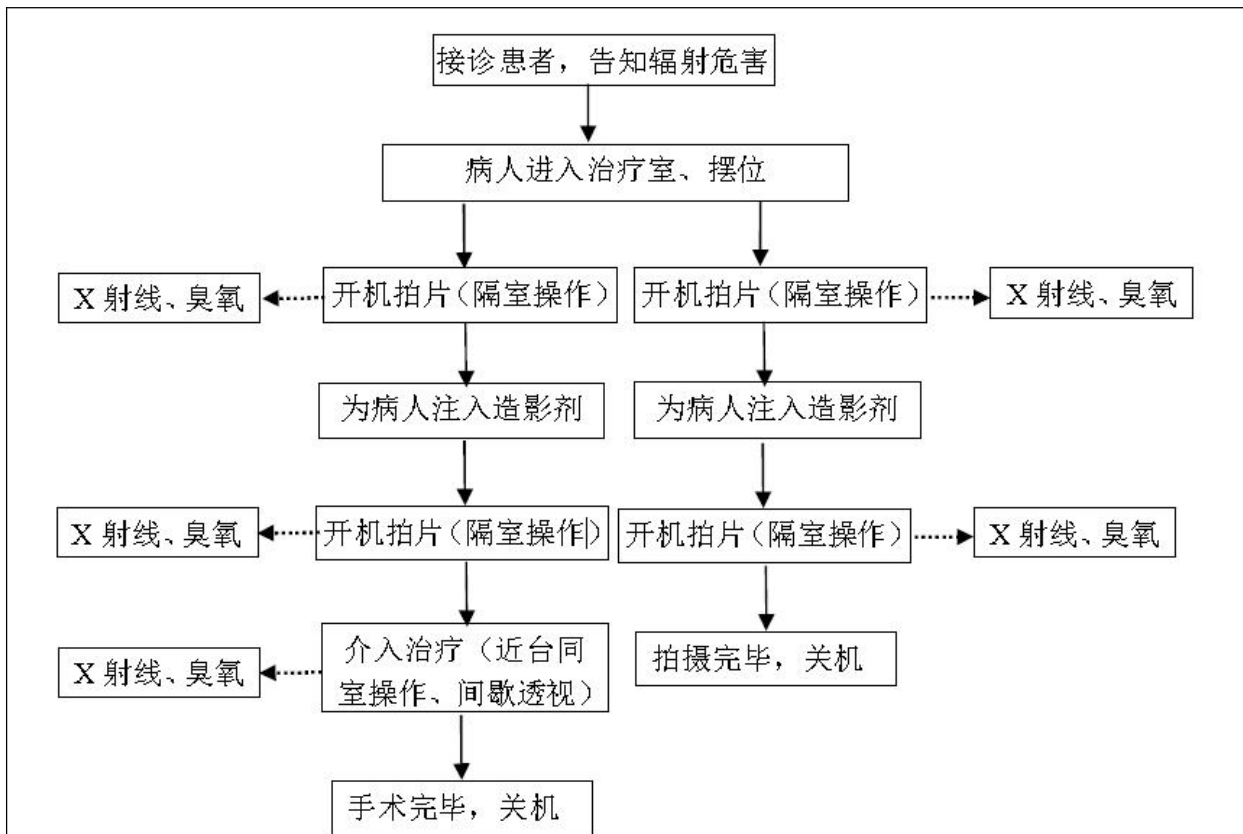


图 2-6 DSA 工艺流程及产污环节

2.6.3 污染源项描述

(1) 正常工况的污染途径

DSA 项目正常工作状况下, 射线装置运行时主要有 X 射线产生, 对于机房内部进行手术的工作人员主要受到射线装置漏射和射线散射影响, 剂量只有主束方向的千分之一左右, 同时工作人员穿戴防护围裙、防护帽、防护围颈、防护眼镜、铅手套等防护措施, 因此工作人员所受剂量也很小。对于机房外部操作人员, X 射线经过屏蔽墙、防护门和观察窗等相关辐射防护的屏蔽后, 大部分 X 射线被屏蔽于 X 射线诊断室内, 因此对机房外部的操作人员影响很小。X 射线在开机时产生, 关机时消失。X 射线防护所要考虑的是 X 射线的直射、散射和泄漏辐射。无放射性“三废”产生, 需做好外照射防护。

(2) 事故工况的污染途径

- 1、X 射线装置发生控制系统或安全保护系统故障或人员疏忽, 造成管电流、管电压设置错误, 使得受检者或工作人员受到超剂量照射;
- 2、安全联锁装置发生故障状况下, 导致人员误入正在运行的手术室而造成 X 射线误照射;
- 3、操作介入手术的工作人员未佩戴铅围裙、防护帽等防护用具, 而受到超剂量的

外照射；

4、工作人员在手术室内为患者摆位或其他准备工作，控制台处操作人员误开机出束，发生事故性出束，对工作人员造成辐射伤害。

2.7 工作负荷

介入科提供了 DSA 工作负荷与手术的曝光时间，见表 2-6。

表 2-6 工作人员配备及工作负荷情况

手术类型	年手术量（台数）		平均曝光时间（min）	
	透视	拍片	透视	拍片
肿瘤科、骨科、心血管科、神经科介入手术	400（每种手术类型约 100 台）	400（每种手术类型约 100 台）	22	2
工作人员配备及分工情况				
姓名	职责及分组情况		曝光时长	
			透视	拍片
赖坤聪	骨科主任医师	骨科	36.7h	/
李炜锋	骨科主治医师			
张进海	执业医师			
李周安	内科主治医师	心血管科	36.7h	
叶维聪	心血管内科副主任医师			
肖新才	神经外科副主任医师	神经科	36.7h	/
黄德良	肿瘤科副主任医师	肿瘤科	36.7h	/
杨智妮	手术室护师	护师	13.3h	/
张晓玲	放射科技士	技士	/	13.3h
注：护士配合医生进行介入手术，设备出束过程中，非必要情况下可处于机房外，每台手术最长受照时间约为 2min。				

2.8 项目变动情况

本次验收的1套UNIQ FD20型数字减影血管造影装置的项目性质、机房尺寸、DSA 辅助房间布局、实际防护厚度和防护安全措施、建设地点和规模、工艺、周围环境布局均与环评阶段一致，未发生变动。

表三 辐射安全与防护设施/措施

3.1 项目选址和场所布局

本项目中的介入机房位于湛江市吴川市人民西路湛江西南医院门诊大楼一楼东北角（原检验科），机房正上方为二楼值班室办公室，机房东北侧为社区卫生服务站、中国人寿保险与中国人民保险大楼，机房西侧为吴川市广播电视台、电视台宿舍楼与福地金满楼酒楼，机房西南侧为众康大药房与中国烟草大楼。

经现场踏勘，本项目实际选址及布局与环境影响报告表一致。

3.2 工作场所辐射防护屏蔽措施

（1）机房由专业的防护设计单位进行设计并严格按照设计要求施工，确保机房辐射防护屏蔽厚度满足相关标准要求，充分考虑了邻室、楼层上下及周围环境的防护与安全。

通过施工单位证实，建成后机房面积、墙体、防护门及观察窗的防护均与环评一致，具体防护见表 3-1，机房防护图见图 3-2~图 3-6。由下表可知机房的防护情况满足环评时的评价标准《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中对机房屏蔽防护的要求。

表 3-1 机房实际建设辐射防护情况

项目	环评情况	实际建设是否与环评一致	标准要求	是否满足要求
机房面积	8.8×5.6=49.28m ²	一致	机房面积不小于 20m ² ，机房内最小单边长度不小于 3.5m	是
有用线束方向	天花：120mm 混凝土浇筑+3mm 铅当量硫酸钡防护涂料，等效防护 4mm Pb	一致	铅当量 2mm	是
非有用线束方向	四周墙体：240mm 红砖墙+2mm 铅当量硫酸钡防护涂料，等效防护 4mm Pb			
观察窗屏蔽	4mm Pb 铅玻璃	一致	应合理设置机房的门、窗和管线口位置，机房的门和窗应有其所在墙壁相同的防护厚度。有用线束方向和非有用线束方向的屏蔽防护铅当量厚度不小于 2mm	是
机房防护门	两侧 10mm 钢板夹 4mm Pb 铅钢防护门	一致		是

观察到患者和受检者状态	已设计观察窗	一致	机房应设有观察窗或摄像监控装置，其设置的位置应便于观察到患者和受检者状态。	是
机房内布局	设计有用束照向无门、窗和管线口位置，制定规章制度不许机房内放置杂物。管线洞口和插座均用 4mm 铅当量铅皮进行填垫防护，防护当量与同侧墙体的防护一致。	一致	机房内布局要合理，应避免有用束直接照射门、窗和管线口位置；不得堆放与该设备诊断工作无关的杂物。	是
连锁装置	指示灯与机房门连锁。防护门关闭时，指示灯为红色，以警示人员注意安全；当防护门打开时，指示灯灭。	一致	机房门应设置闭门装置，且工作状态指示灯和与机房相通的门能有效联动。	是
注：本项目实心砖密度为 1.65g/cm ³ ，混凝土密度为 2.35g/cm ³ ，硫酸钡水泥密度为 2.7g/cm ³ ，铅密度为 11.3g/cm ³ 。				

(2) 信号指示系统：机房外大门设置了醒目的电离辐射警示牌和警示灯，开机时有明显灯光警示，严防无关人员误入。

(3) 机房内设置了通风设施，保证机房内有良好的通风换气系统，满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）要求。

(4) 操作台控制：控制室操作台设置防止非工作人员操作的锁定开关。

(5) 视频监视、对讲装置：DSA 治疗室和操作室之间安装电视监控，控制室能通过电视监视治疗室内患者治疗的情况。在 DSA 治疗室与操作室之间安装对讲装置，操作室的工作人员通过对讲机与 DSA 治疗室内的手术人员联系。

(6) 本项目 DSA 用于介入治疗，存在多人同室操作的情况，因此需为其工作人员配备多套个人防护用品。辐射防护用品的配备情况见表 3-2，根据防护用品的配备情况可知，满足环评时的评价标准《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中对防护用品的配备要求。

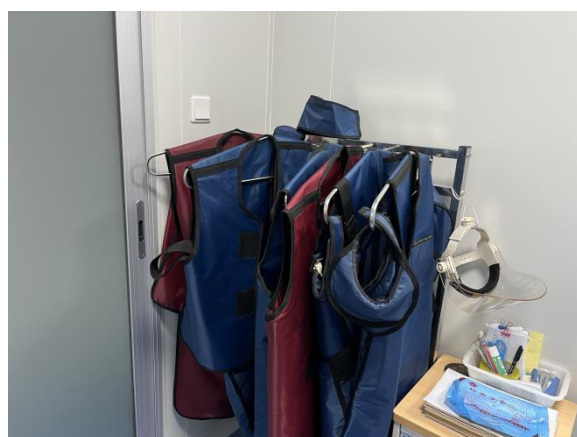
表3-2 介入室配备防护用品情况

工作场所	防护用品	生产厂家	铅当量 (mmPb)	数量	标准要求	使用者
	防护服	龙口康谐	0.5	4	1、铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、介入防护手套	
	防护裙	龙口康谐	0.5	4		

门诊大楼 一楼介入 室	防护背心	龙口康谐	0.5	3	选配：铅橡胶帽子 2、辅助设施：铅 悬挂防护屏/铅防 护帘/床侧防护帘/ 床侧防护屏 移动 铅屏风 选配：移动铅防护 屏风	工作人员
	防护手套	龙口康谐	0.025	1		
	防护面罩	龙口康谐	0.1	1		
	防护裤头	龙口康谐	0.5	7		
	防护围领	龙口康谐	0.5	6		
	防护帽子	龙口康谐	0.56	7		
	防护眼镜	龙口康谐	0.5	8		
	铅悬挂防护屏	北京市华仁 益康科技发 展有限公司	0.5	1		
	防护帘		0.5	1		
	床侧防护帘		0.5	2		
防护巾	龙口康谐	0.5	1	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	成人受检者	
防护围领	龙口康谐	0.5	1			
防护帽	龙口康谐	0.5	1			
儿童防护巾	龙口康谐	0.5	1		儿童受检者	
儿童防护围领	龙口康谐	0.5	1			
儿童防护帽	龙口康谐	0.5	1			



机房内部



辐射防护用品配备



防护用品

机房警示牌和警示灯

观察窗及操作位

制度上墙

控制区划分情况

监督区划分情况

图 3-1 DSA 机房防护措施落实情况

3.3 分区管理

医院按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002），将工作场所分为控制区、监督区，以便于辐射防护管理。

控制区：X 射线机房屏蔽墙体内部划为控制区。

监督区：机房蔽墙外 30cm 内划为监督区，正常情况下不需要采取专门防护手段或安全措施，定期对其辐射水平进行检测。工作场所分区图见图 3-2。

3.4 规章制度和人员管理

(1) 辐射工作人员配备及培训情况：所有辐射工作人员须登录生态环境部组织开发的国家核技术利用辐射安全与防护培训平台进行学习及考试，培训合格后才允许上岗工作。

本项目相关工作人员均已进行了辐射防护培训，并取得了上岗证，工作人员岗位设置及证书情况详见表 3-3。

表 3-3 本项目工作人员岗位设置及辐射安全培训情况

序号	姓名	性别	岗位职责	培训合格证编码	有效期
1	赖坤聪	男	骨科主任医师	FS21GD0101083	2021 年 04 月 20 日至 2026 年 04 月 20 日
2	李炜锋	男	骨科主治医师	FS21GD0101303	2021 年 04 月 29 日至 2026 年 04 月 29 日
3	李周安	男	内科主治医师	FS21GD0101091	2021 年 04 月 20 日至 2026 年 04 月 20 日
4	黄德良	男	肿瘤科副主任医师	粤辐防协第 A181501	原有证书已到期， 目前正在进行复训
5	肖新才	男	神经外科副主任 医师	FS21GD0101108	2021 年 04 月 20 日至 2026 年 04 月 20 日
6	杨智妮	女	手术室护师	FS21GD0101097	2021 年 04 月 20 日至 2026 年 04 月 20 日
7	叶维聪	男	心血管内科副主 任医师	FS21GD0101135	2021 年 04 月 23 日至 2026 年 04 月 23 日
8	张进海	男	执业医师	FS21GD0101107	2021 年 04 月 20 日至 2026 年 04 月 20 日
9	张晓玲	女	放射科技士	FS21GD0101220	2021 年 04 月 25 日至 2026 年 04 月 25 日

(2) 辐射工作人员佩戴个人剂量计上岗，个人剂量计按季度送检，并建立了辐射工作人员个人剂量监测档案，由专人负责，统一管理。

(3) 医院已制定的相关辐射安全管理制度有：《辐射防护与安全管理制度》、《辐射防护和人员培训制度》、《设备使用制度和维修保养制度》、《辐射环境监测与个人剂量检测计划》、《DSA 使用管理规程》、《放射性事故应急预案》等。

辐射安全管理制度评价：医院成立了辐射防护与安全小组，并明确了相应管理成员的职责。医院制定了辐射事故应急预案，明确了应急组织体系及职责，应急事件的监测与报告，应急响应和终止以及善后处理和保障措施。医院制定了辐射防护与安全管理制度，明确了操作者、医师需培训合格后持证上岗，以及设备操作运行操作过程中的要求。医院制定了设备维修维护制度，明确了设备日常维护维修以及定期维修的频率和维护要求。医

院制定了个人剂量监测管理制度，明确了对个人剂量监测的档案管理，佩戴要求、佩戴周期、收发程序等管理措施。医院制定了人员培训制度，明确了对个人工作人员的考核、培训以及管理。现有辐射安全管理制度已较为全面，制度内容也较为可行。

3.5 三废治理情况

由 X 射线装置的工作原理可知，本项目的主要污染途径为 X 射线外照射，不产生放射性废水、废气及固体废物的产生。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能会产生 O_3 和 NO_x 。

本项目在介入室采用中央空调的抽排风系统进行通风换气，通过总排风管经机房北墙设置的 2 个排风口排至外面，风量为 $390m^3/h$ ，以保证室内有良好的通风。排风扇穿墙处均采用 $3mmPb$ 铅防护罩进行屏蔽。

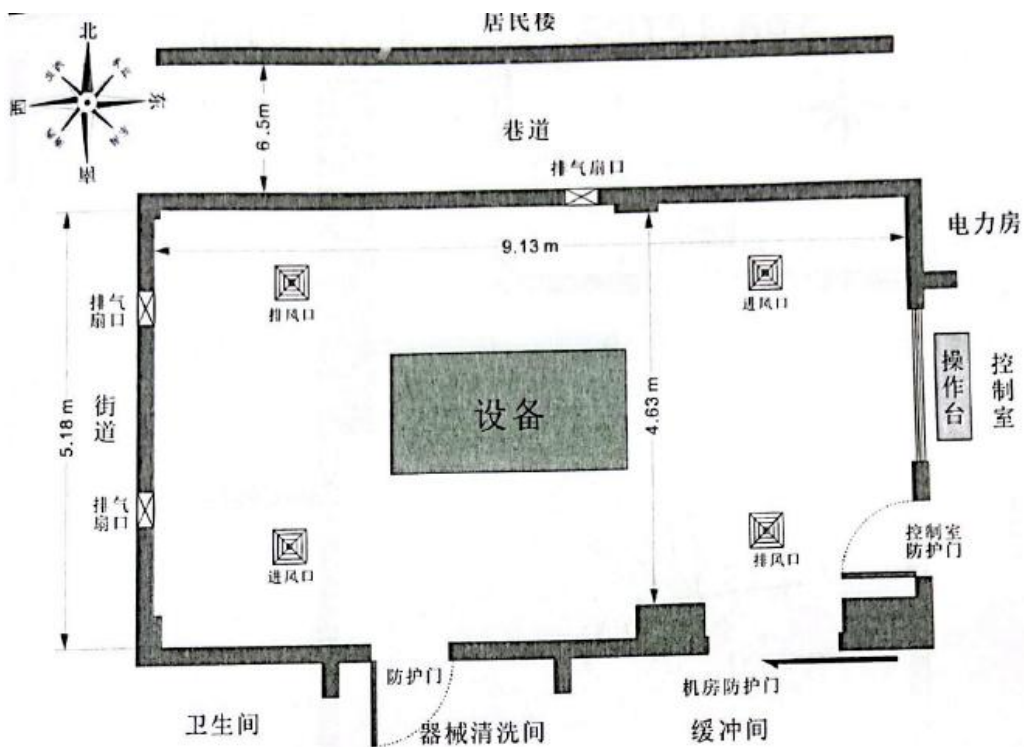
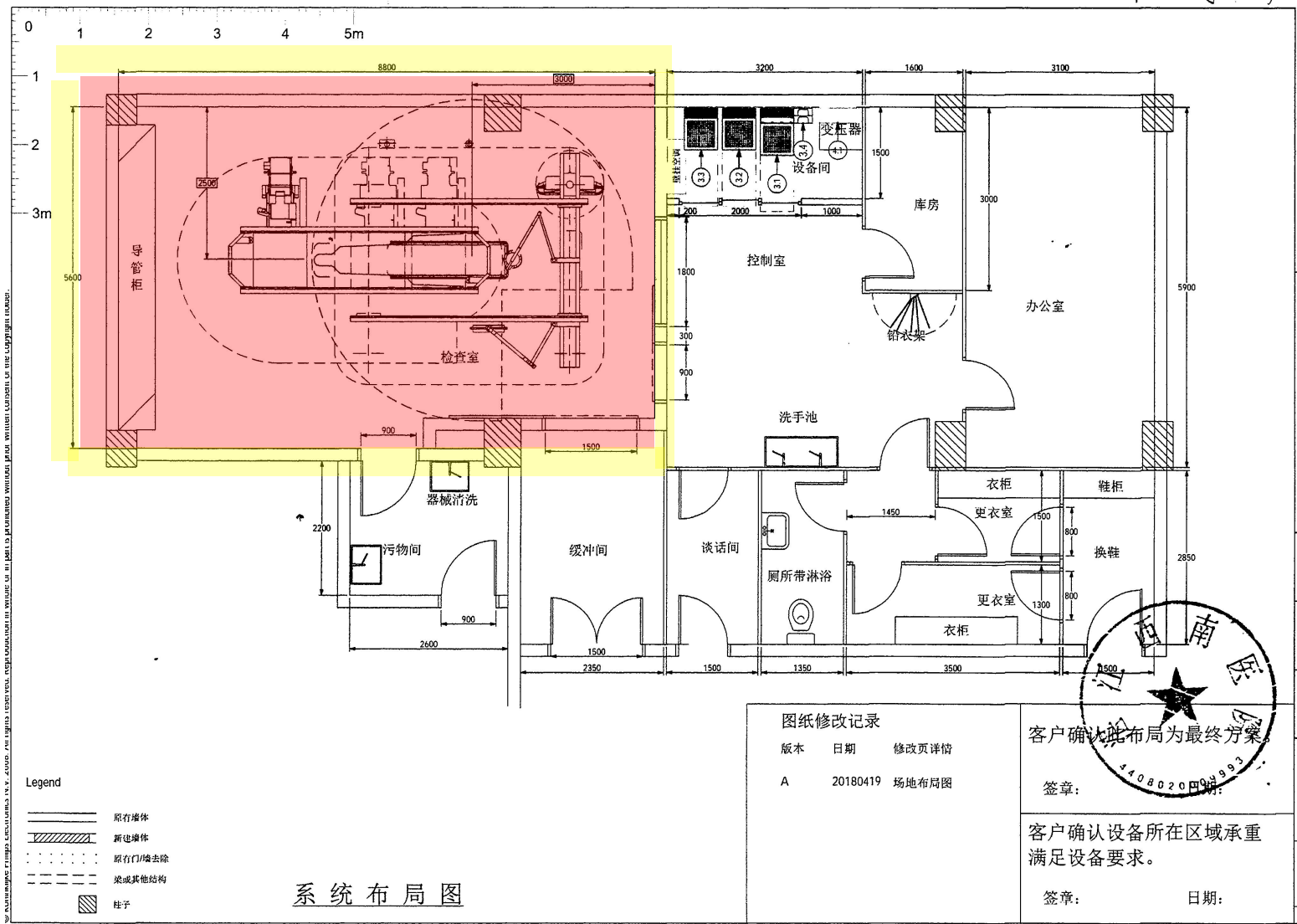


图 3-2 场所通风布置图



PHILIPS

UNIQ FD20C
湛江西南医院

项目经理: 黄洪权
TEL: 1560232667

设计师: Cao Yan
日期: 20201120

图号: 布局A

A1

1/3

本图仅供中国医药集团客户参详, 不作为为项目施工依据

系统布局图

图 3-2 工作场所分区图 (红色区域为控制区, 黄色区域为监督区)

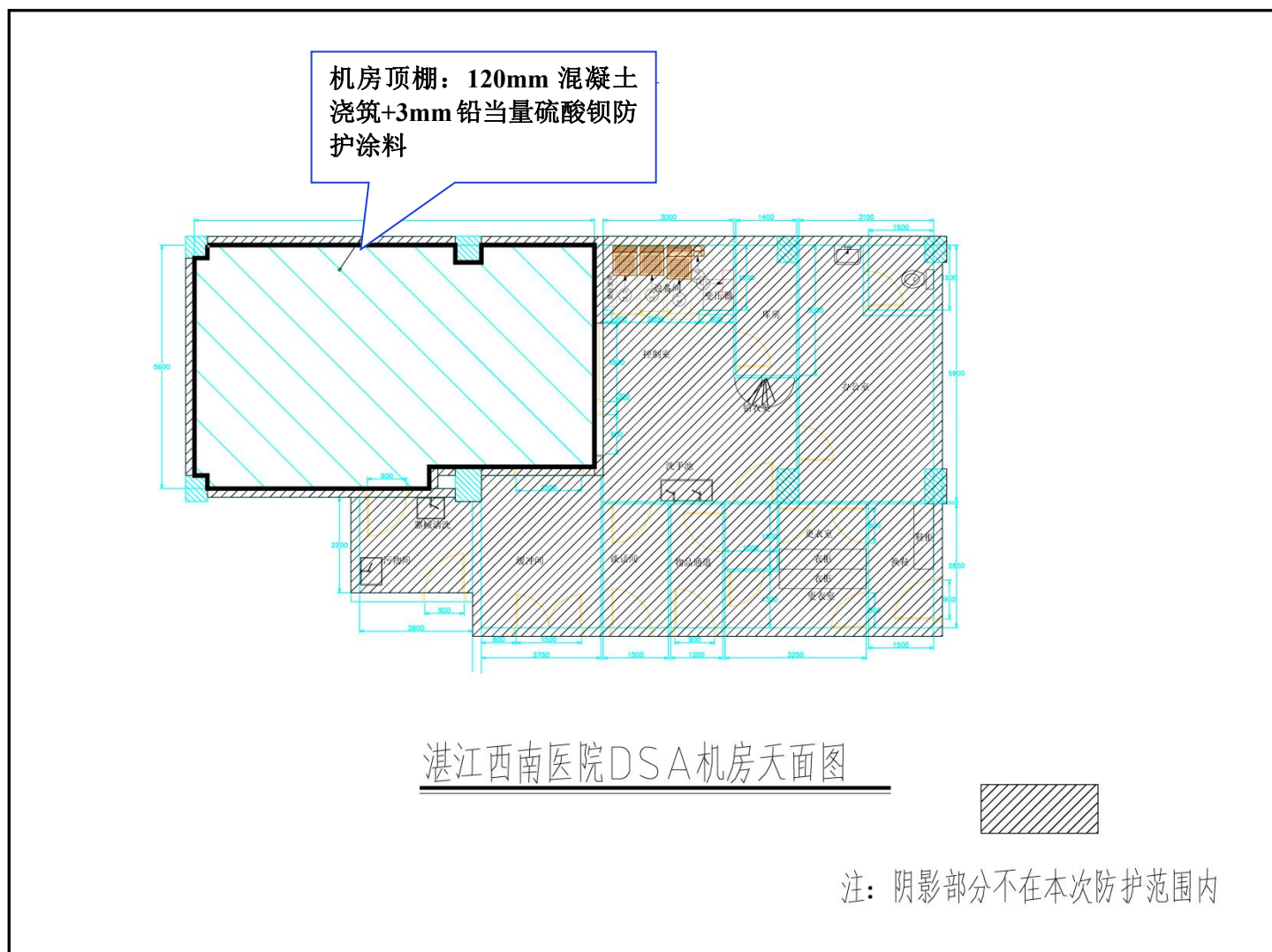


图3-3 介入机房天花防护图

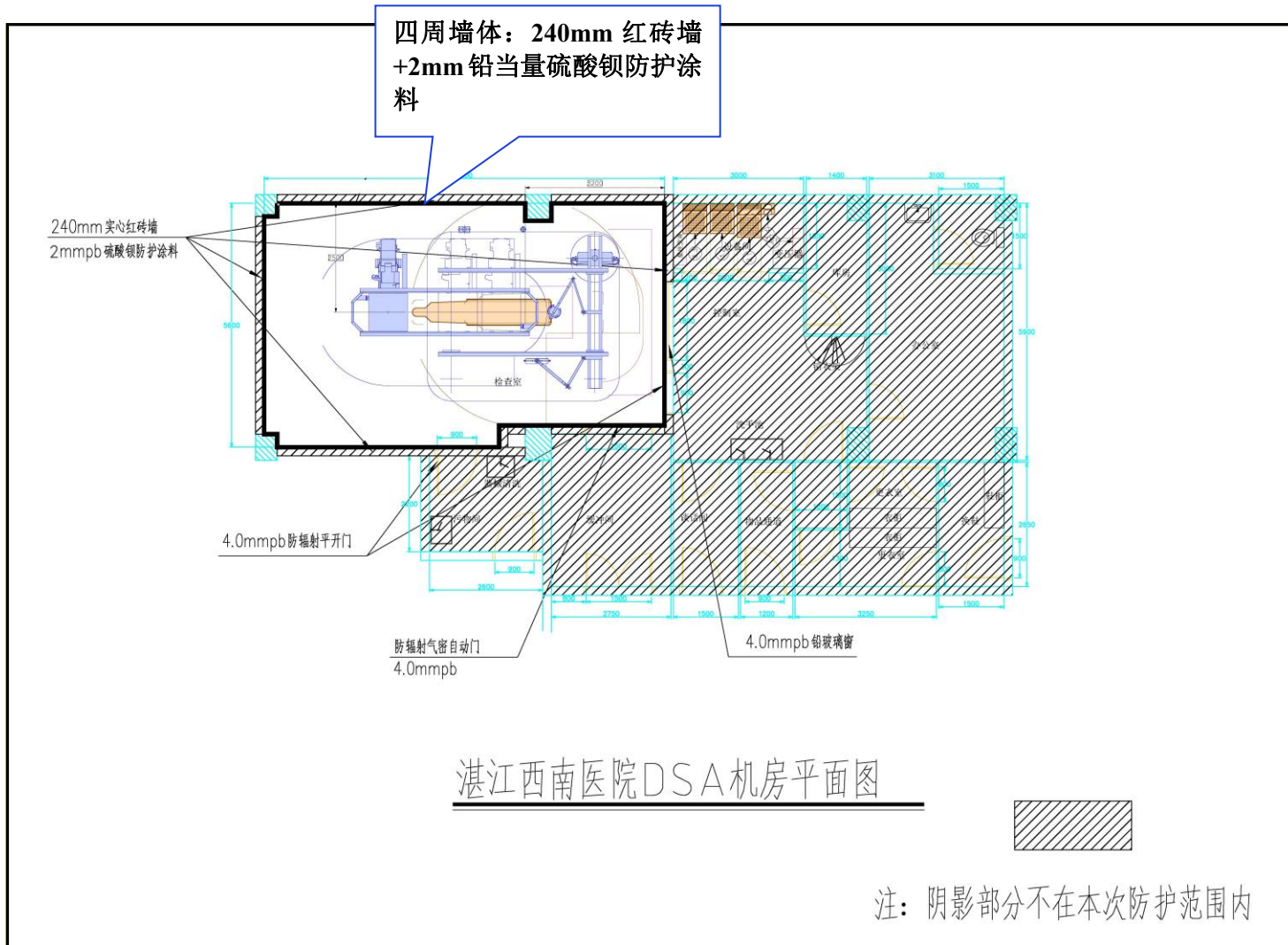
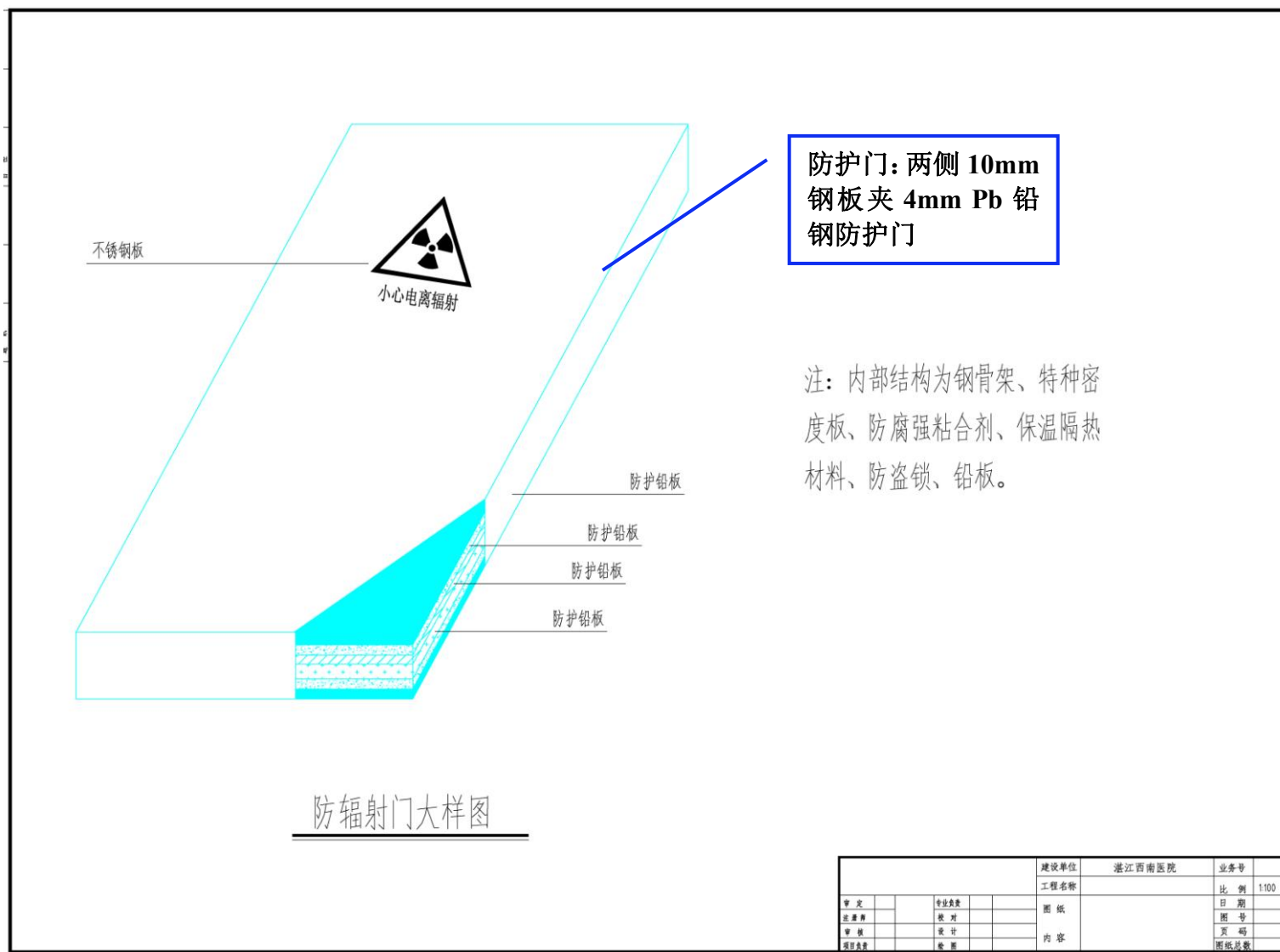


图3-4 机房四周墙体防护图



防护门: 两侧 10mm
钢板夹 4mm Pb 铅
钢防护门

注: 内部结构为钢骨架、特种密度板、防腐强粘合剂、保温隔热材料、防盗锁、铅板。

防辐射门大样图

建设单位		湛江西南医院		业务号	
工程名称				比例 1:100	
审定		专业负责		图纸	日期
总审核		校对			图号
审核		设计		内容	页码
项目负责		绘图			图版总数

图3-5 机房防护门防护图

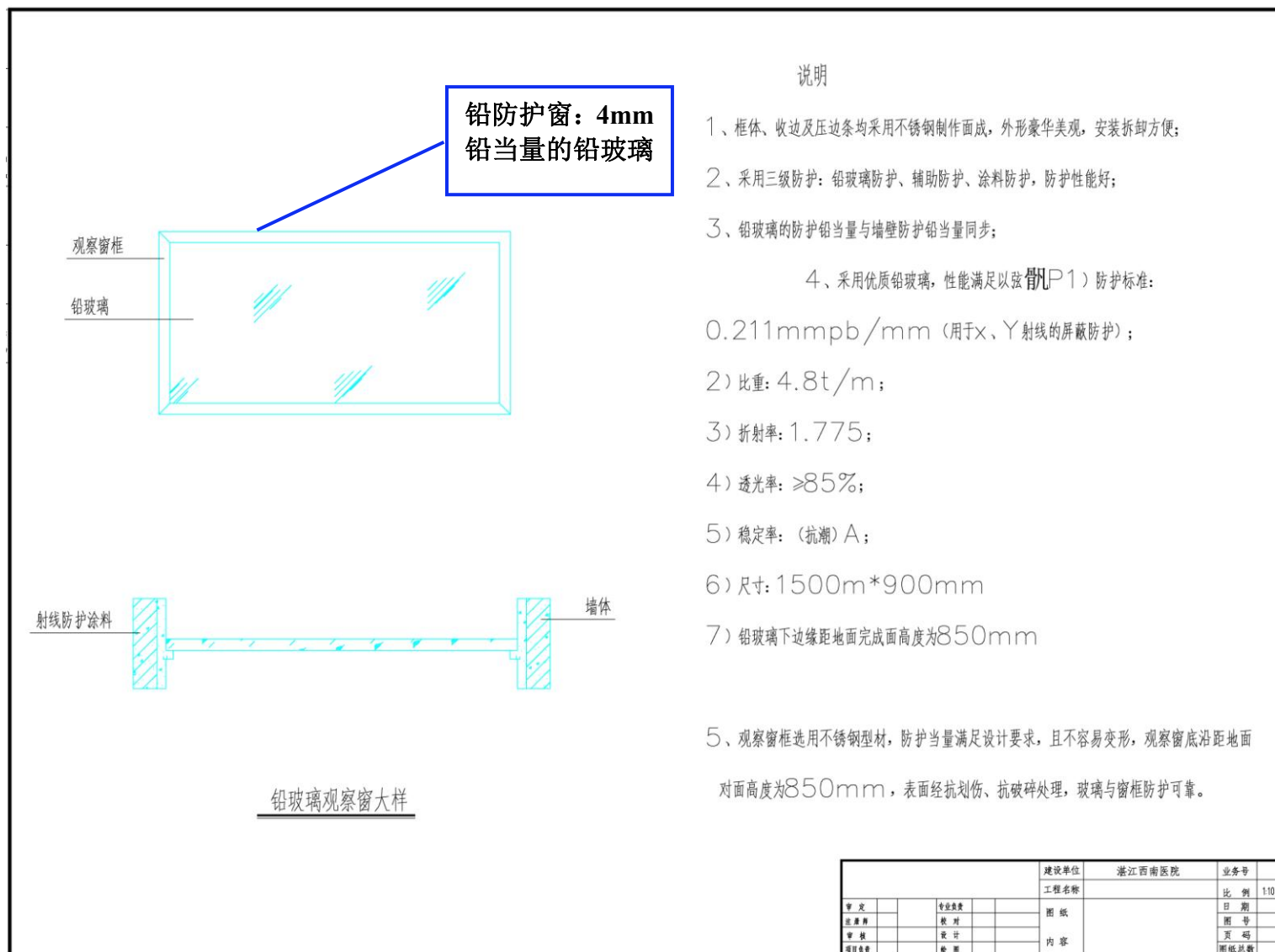


图3-6 机房铅观察窗防护图

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

《湛江西南医院核技术利用扩建项目环境影响报告表》（GDHL-HP-2021-H003）

主要结论：

“本项目介入机房的屏蔽防护设施满足《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）的要求。根据理论计算与类比监测分析，医院辐射工作人员和公众所受的年有效剂量符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中关于“剂量限值”的要求；并且分别不超过本项目剂量约束值（5mSv 和 0.25mSv）。

根据分析，医院在落实本报告提出各项防护措施后，可以满足对工作人员和公众的受照剂量可以满足剂量管理值的要求。”

4.2 建设项目环境影响报告表污染防治措施要求及落实情况

本项目原环评报告表污染防治措施要求及执行情况见表 4-1。

表4-1 污染防治措施要求及执行情况

环评污染防治措施要求	执行情况
机房由专业的防护设计单位进行设计并严格按照设计要求施工，确保机房辐射防护屏蔽厚度满足相关标准要求，充分考虑邻室、楼层上下及周围环境的防护与安全。	已落实。本项目机房已按照专业防护设计单位设计要求进行施工，保证机房辐射防护屏蔽厚度满足相关标准要求；机房邻室、上层及周围环境辐射剂量率均达到相关标准要求。
信号指示系统：机房外大门设置醒目的电离辐射警示牌和警示灯，开机时有明显灯光警示，严防无关人员误入。	已落实。机房外大门有电离辐射警示牌和警示灯，开机时有明显灯光警示。
机房设置动力通风设施，以及空调排风设施，保证机房内有良好的通风换气。	已落实。射线装置机房设置动力排风装置、空调排风设施，保持机房内有良好通风换气。
按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002），工作场所分为控制区、监督区，以便于辐射防护管理。	已落实。医院已按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）要求，将辐射工作场所进行分区管理，分为控制区和监督区。射线装置机房内为控制区，机房屏蔽体外30cm为监督区。
严格要求医护人员按照射线装置操作规程及辐射防护安全制度进行工作，DSA工作时，手术人员做好辐射防护（如树立铅屏风、防护眼镜、防护颈套、防护帽子和防护服），加强辐射防护意识，并应尽量防止无关人员受到照射；优化手术方案，尽量缩短时间，优化最佳投照条件；以减少工作人员受照剂量。	已落实。该院制定了一系列射线装置操作规程、辐射防护安全制度，并要求所有辐射工作人员严格按照相关制度进行工作；医院为辐射工作人员配备了铅衣、铅眼镜、铅帽、铅围脖等防护用品，防护用品的配备满足标准要求，并严禁无关人员进入机房；辐射工作人员加强专业技术学习，上岗前接受防护培训，考试合格持证上岗，并定期参加复训。
放射工作场所配备铅围裙、铅围脖等个人防护用品，供医护人员和受检者使用。介入室工作人员除	已落实。该院为医护人员和受检者配备了铅围裙、铅围脖等个人防护用品；辐射相关工作人

<p>穿戴个人防护用品外，DSA 室相关医师应佩戴两个个人剂量计，一个佩戴在铅衣内躯干位，一个佩戴在铅衣外胸口处。但应严格区分内、外个人剂量计。按每季度 1 次的频度定期进行个人剂量监测，并建立个人剂量档案。</p>	<p>员佩戴两个个人剂量计，并严格区分佩戴内、外个人剂量计，同时每季度进行个人剂量监测，建立个人剂量档案。</p>
<p>新从事辐射活动的人员，以及原持有的辐射安全培训合格证书到期的人员，应当通过生态环境部培训平台报名并参加考核。</p>	<p>已落实。该院辐射工作人员已进行辐射安全培训，并取得辐射安全培训合格证书。</p>

4.3 审批部门审批决定

广东省生态环境厅《关于湛江西南医院核技术利用扩建项目环境影响报告表的批复》（粤环审【2021】203号，2021年8月17日）批复内容如下：

一、你单位核技术利用扩建项目位于湛江市吴川市人民西路湛江西南医院内。项目主要内容为：将门诊大楼一楼东北角原检验科及周边区域改建为1间介入手术室，并在该介入手术室内新增安装使用1台数字减影血管造影装置（UNIQ FD20型，最大管电压125千伏，最大管电流1000毫安，属II类射线装置）用于介入手术中的放射诊疗。

三、项目在建设和运行中应严格落实报告表提出的各项辐射安全防护措施以及安全责任，确保辐射工作人员有效剂量约束值低于5毫希沃特/年，公众有效剂量约束值低于0.25毫希沃特/年。

四、本项目建设应严格执行配套建设的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工。同时投产使用的环境保护“三同时”制度。项目建成后，你单位应按规定程序重新申请辐射安全许可证。

五、项目的环境保护日常监督管理工作由湛江市生态环境局负责。

4.4 环评批复要求及落实情况

本项目环评批复要求及执行情况见表4-2。

表4-2 环评批复粤环审【2021】203号要求及执行情况

粤环审【2021】203号批复要求	执行情况
经评估，报告表有关该项目建设可能造成的环境影响分析、预测和评价内容，以及提出的辐射安全防护措施合理可行，你单位应按照报告表内容组织实施	已落实。本项目性质、规模、地点、采用的生产工艺、环境保护措施严格按照《报告表》所述进行建设。
项目在建设和运行中应严格落实报告表提出的各项辐射安全防护措施以及安全责任，确保辐射工作人员有效剂量约束值低于5毫希沃特/年，公众有效剂量约束值低于0.25毫希沃特/年。	已落实。本项目性质、规模、地点、采用的生产工艺、环境保护措施严格按照《报告表》所述进行建设。
项目建设应严格执行配套建设的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度。项目建成后，你单位应按规定的程序重新申请辐射安全许可证。	已基本落实。2020年3月湛江市生态环境局吴川分局对湛江西南医院进行环保核查，发现DSA存在“未批先建”情况，出具了限期改正通知书，并责令其补办环保审批手续，湛江西南医院按照要求补办了环评手续并取得了广东省生态环境厅批复，并按要求重新申请办理了辐射安全许可证。医院承诺会严格执行辐射安全和防护管理制度。辐射工作场所按规定进行竣工环保验收，验收合格后方投入使用。
项目的环境保护日常监督管理工作由湛江市生态环境局负责。	已落实。医院积极配合各级生态环境保护行政主管部门做好本项目的辐射安全监督检查工作。

表五 质量保证及质量控制

5.1 监测工作人员能力

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，监测人员持证上岗。

5.2 监测仪器质量保证

本项目现场监测使用的仪器主要记住参数见表5-1。

表5-1 环境X- γ 辐射剂量率检测仪器

仪器型号名称	FH40G+FHZ672E-10 型辐射仪
生产厂家	Thermo
能量响应	30keV~4.4MeV
量程范围	10 nSv/h~1Sv/h
检定单位及有效日期	广东省辐射剂量计量检定站 有效期：2022年3月8日-2023年3月7日
检测方法	《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021） 《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）

5.3 监测分析过程中的质量保证和质量控制

实施监测前，确认使用的仪器的检测因子、测量范围和能量相应等参数均满足评价项目的检测要求，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，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地面，读数稳定后，以约10s的间隔连续读取10个值，并经校正后求出平均值和标准偏差。

5.4 监测报告质量保证和控制措施

检测人员对编制好的检测报告进行自查，自查无误后签名确认，交报告审核人员、授权签字人员进行二级审核：第一级为审核人审核，审核合格后，审核人在报告上签名，以示对检测结果负责；之后由授权签字人对报告进行审核签名。签名完成后，由检测员将报告交质量管理科。质量管理科负责人检查报告签名、原始记录及数据处理文件等资料齐全后，加盖本单位检测专用章和CMA章。

表六 验收监测内容

6.1 监测因子

环境周围剂量当量率。

6.2 监测点位

参照《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》(HJ 1157-2021)及《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)中的要求布设监测点,结合本项目的验收范围,确定本次竣工环境保护验收监测布点。

一般应检测以下各点:

- a) 通过巡测,发现的辐射水平异常高的位置。
- b) 关注点包括:四面墙体、地板、顶棚、机房门、操作室门、观察窗、管线洞口、工作人员操作位等,点位选取应具有代表性。
- c) 测点位置:射线装置机房四面墙体、门、窗表面 30cm,顶棚上方(楼上)距顶棚地面 100cm。
- d) 验收范围内环境保护目标处。

6.3 监测分析方法

本次竣工验收监测方法依据《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》(HJ 1157-2021),首先对本项目辐射工作场所以及关注点周围进行巡测,了解辐射场所内的辐射剂量水平,然后选择关注点的局部屏蔽和缝隙进行重点测量。每个测点测量 10 个读数,取均值。监测结果按照《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)来分析投入运行后的机房是否能够达到标准要求。

表七 验收监测结果及分析

7.1 验收监测期间生产工况记录

本次验收监测时辐射安全与防护设施建成并运行正常，DSA 设备工况稳定，监测时的开机工况选取了日常透视工作过程中的最大工况，检测工况满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）。DSA 开机工况详见下表。

表 7-1 监测工况

设备型号	额定电压、电流	开机时电压及电流	散射模体
UNIQ FD20 型 DSA	125kV、1000mA	83kV，564mA	标准水模+1.5mm 铜板

7.2 验收监测结果

本项目检测结果见下表 7-2，监测布点图见图 7-1~7-2。检测报告详见附件 3。

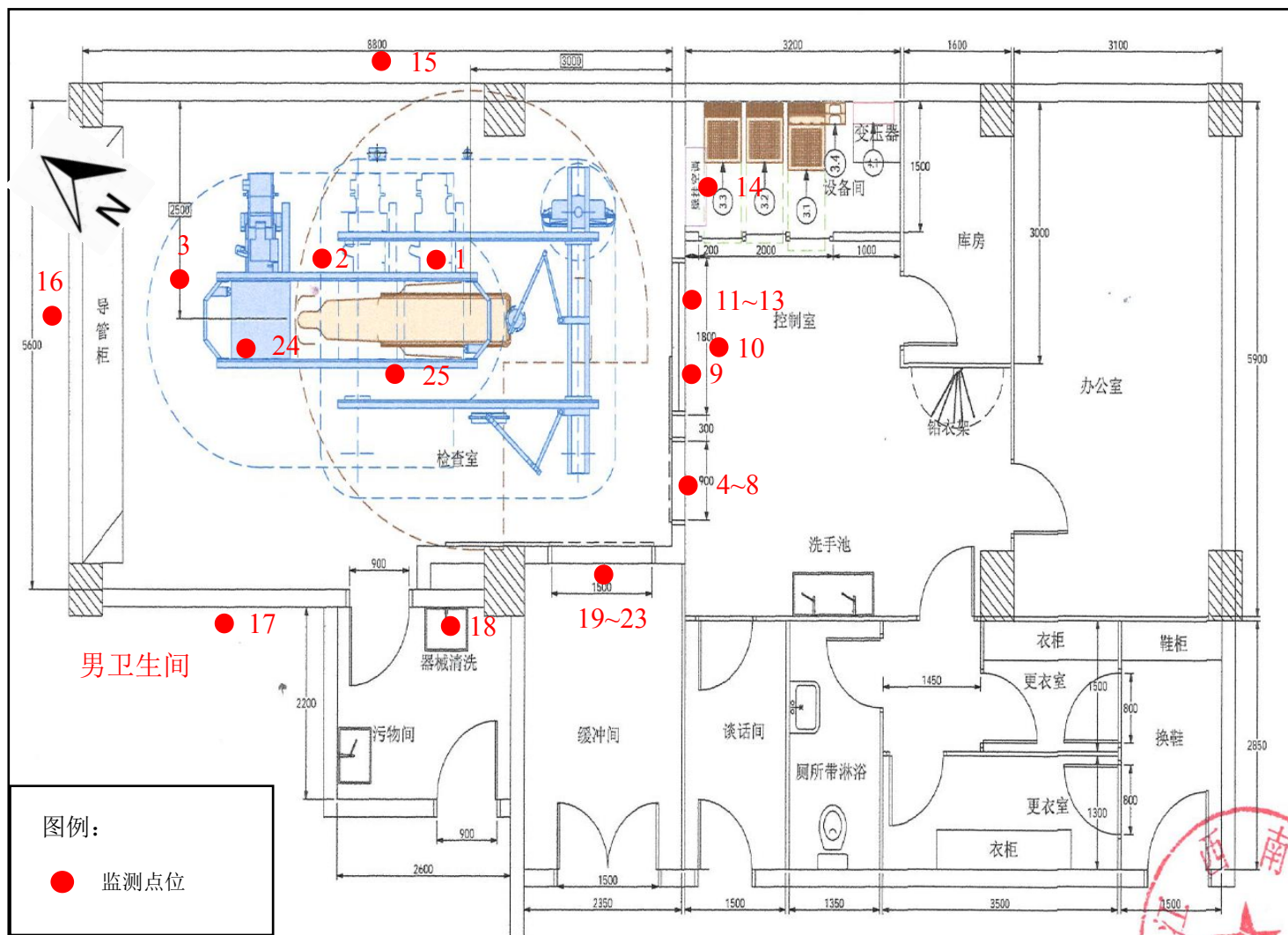
表7-2 DSA机房周围剂量当量率检测结果

序号	测点位置	关机（nSv/h）		开机（nSv/h）	
		均值	标准差	均值	标准差
工况：83kV，564mA，出束时间>5s，散射模体：标准水膜+1.5mm 铜板					
1#	第一术者位（铅衣内）	181	5	3413	56
2#	第二术者位（铅衣内）	178	4	2774	24
3#	护士位（铅衣内）	180	3	2220	60
4#	东南侧防护门左门缝外 30cm	160	4	171	5
5#	东南侧防护门中部外 30cm	164	4	171	4
6#	东南侧防护门右门缝外 30cm	160	3	173	4
7#	东南侧防护门上门缝外 30cm	160	3	172	3
8#	东南侧防护门下门缝外 30cm	162	5	170	3
9#	线孔	157	3	168	2
10#	操作位	150	3	162	3
11#	防护窗左侧外 30cm	150	4	156	3
12#	防护窗中部外 30cm	149	2	157	4
13#	防护窗右侧外 30cm	150	2	156	3

14#	东南侧防护墙外 30cm (设备间)	163	3	167	2
15#	东北侧防护墙外 30cm (实体墙外)	179	3	191	3
16#	西北侧防护墙外 30cm (实体墙外)	160	3	161	4
17#	西南侧防护墙外 30cm (男卫生间)	186	3	193	3
18#	西南侧防护墙外 30cm (污物间)	184	3	190	3
19#	西南侧防护门左门缝外 30cm	155	4	158	4
20#	西南侧防护门中部外 30cm	157	3	160	3
21#	西南侧防护门右门缝外 30cm	154	3	161	3
22#	西南侧防护门上门缝外 30cm	157	4	160	3
23#	西南侧防护门下门缝外 30cm	150	3	159	3
24#	室上方距顶棚地面 100cm (医生值班室)	184	4	188	3
25#	室上方距顶棚地面 100cm (主任办公室)	179	4	188	6
26#	排风口下方 (距地面 1m)	180	4	183	2
27#	社区卫生服务站, 距 DSA 室约 5 米	171	3	173	2
28#	中国人寿保险, 距 DSA 室约 30 米	172	2	171	3
29#	吴川市广播电视台, 距 DSA 室约 40 米	185	3	189	4
30#	福地金满楼酒店, 距 DSA 室约 60 米	186	3	186	3
31#	众康大药房, 距 DSA 室约 26 米	194	3	196	5
32#	中国烟草, 距 DSA 室约 63 米	196	4	195	3
33#	中国人民保险, 距 DSA 室约 48 米	178	4	174	2
34#	电视台宿舍楼, 距 DSA 室约 48 米	187	3	184	2
35#	正德东方宝贝幼儿园, 距 DSA 室约 200 米	157	3	157	3
注:					
1、以上数据均未扣除仪器对宇宙射线的响应值 (仪器宇宙射线响应值为 18.69nSv/h)。					
2、除管线洞口、门缝处及观察窗外其余探头距离地面均为 1m。					
3、测量时先在机房四周进行巡测, 选取监测最大值作为代表性点位。表中数据每个测量点测					

量10个读数，取均值，所有测量值经刻度及校正系数修正。

4、本次监测时所用仪器的校准因子为1.29。



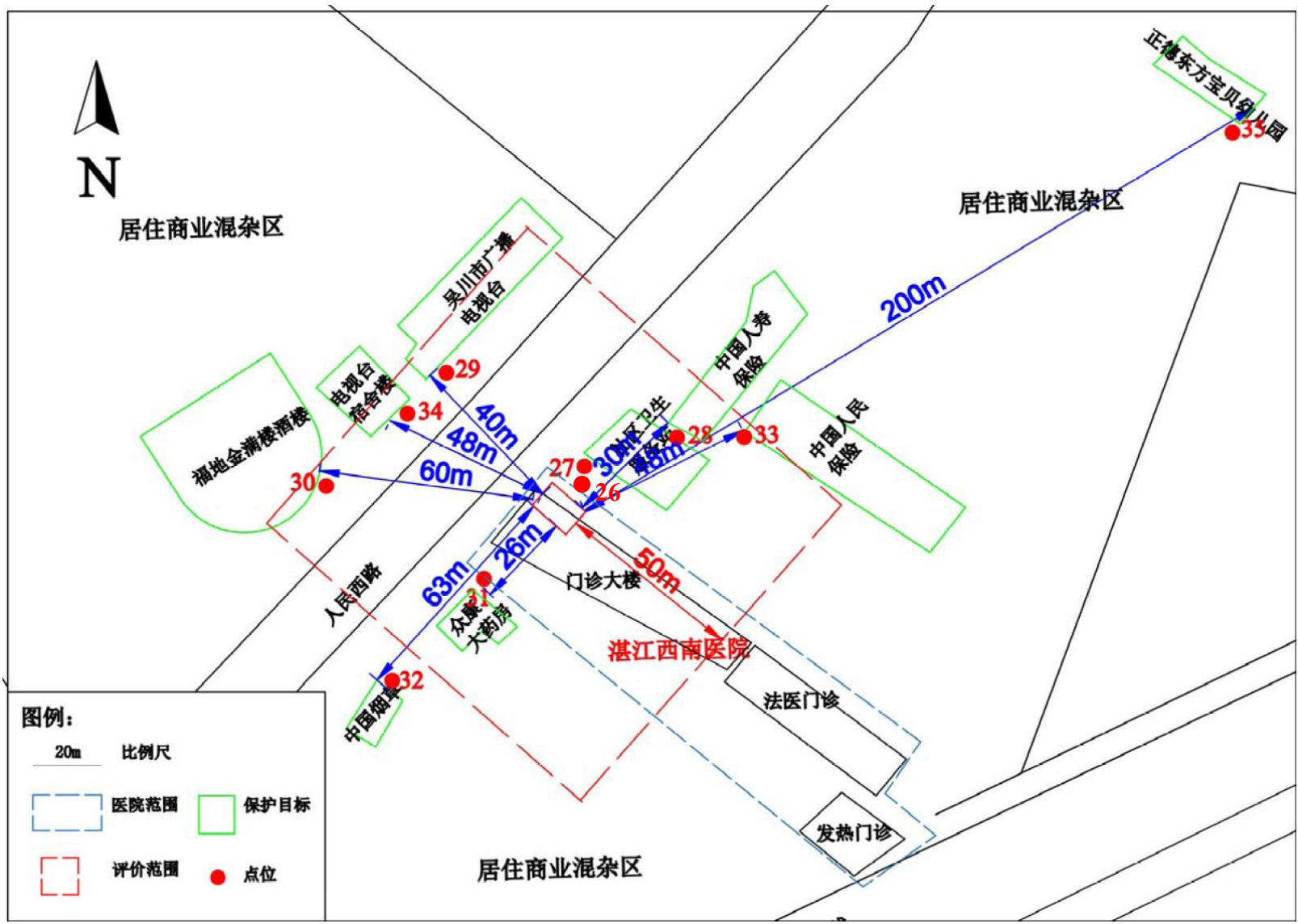


图 7-2 室外环境测布点示意图 (2)

7.3 验收监测结果分析

根据上述监测结果可知，本项目机房外四周开机后剂量当量率最大的测点是机房西南侧防护墙外 30cm（17 号测点），该测点开机后剂量当量率最大值是 193nSv/h，机房外四周监测值均小于 2.5μSv/h，机房的屏蔽效果满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中对机房外剂量限值的要求。验收范围内敏感目标处最大值为 196nSv/h，与关机时环境本底值相当。

本次对机房内手术人员的操作位处进行了监测，其中机房内第一手术位监测值最大即为 3413nSv/h（铅衣内），因此工作人员在介入室内进行介入治疗时，必须采取防护措施，包括使用橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子、铅防护眼镜、铅橡胶手套；铅悬挂防护屏、铅防护吊帘、床侧防护帘、移动铅防护屏风等措施。只有在采取以上辐射防护措施后，介入工作人员在进行介入手术时所受剂量可控制在国家标准范围内。

7.4 公众成员与辐射工作人员年有效剂量估算

7.4.1 辐射工作人员

受照剂量采用《辐射防护手册》（第一分册）中计算公式：

$$D_r = D_l \times U \times T \times t \times 10^{-3} \dots\dots\dots \text{（式 7-1）}$$

式中：Dr—关注点受照剂量，mSv/a；

D_l—关注点处的辐射剂量率，μSv/h；

t—一年工作时间，h；

U—使用因子，取 1；

T—居留因子。

表7-3 不同场所与环境条件下的居留因子

场所	居留因子T	示例
全居留	1	控制室、暗室、办公室、临近建筑物中的驻留区
部分居留	1/2~1/5	走廊、休息室、杂物间
偶然居留	1/8~1/40	厕所、楼梯、人行道

根据医院提供的资料，本项目DSA机房年手术台数不超过400台，每台手术曝光结束时间约为 22min，本项目医师有 4 组工作人员，护士有 1 组人员，技师有 1 组人员。

同时，本项目工作人员不从事其他放射工作。

根据“表 2-6 工作人员配备及工作负荷情况”中工作人员受照时间并引用上述检测数据进行估算（本项目的贡献值）：

$$D_{\text{第一操作位}} = (3413-181) \text{ nSv/h} \times 10^{-6} \times 36.7 = 0.12 \text{ mSv}$$

$$D_{\text{第二操作位}} = (2774-178) \text{ nSv/h} \times 10^{-6} \times 36.7 = 0.095 \text{ mSv}$$

$$D_{\text{护士位}} = (2220-180) \text{ nSv/h} \times 10^{-6} \times 13.3 = 0.027 \text{ mSv}$$

$$D_{\text{控制室拍片人员}} = (162-150) \text{ nSv/h} \times 10^{-6} \times 13.3 = 1.6 \times 10^{-4} \text{ mSv}$$

综上所述，本项目工作人员年有效受照剂量最大为0.12mSv，低于工作人员年有效剂量约束值即不超过5mSv的要求。

7.4.2 公众成员

本次公众估算使用测量结果计算公众受照剂量，按年透视和拍片最大曝光时间 160h 计算，各环境敏感目标的估算剂量详见下表。

表 7-4 公众年受照剂量估算表

保护目标	方位	距离	影响人员	开机状态有效剂量 (nSv/h)	居留因子	受照剂量 (mSv)
介入机房	机房四周	相邻	公众	193	1/16	0.002
	机房上方二楼值班室	相邻	医院内工作人员	188	1/4	0.008
	机房上方二楼主任办公室	相邻	医院内工作人员及公众	188	1	0.030
	机房上方二楼缓冲病房	相邻	医院内工作人员及公众		1/16	0.002
社区卫生服务站	机房东北侧	约 5 米	其他公众	173	1/2	0.014
中国人寿保险	机房东北侧	约 30 米	其他公众	171	1/2	0.014
中国人民保险	机房东北侧	约 48 米	其他公众	174	1/2	0.014
吴川市广播电视台	机房西北侧	约 40 米	其他公众	189	1/2	0.015
电视台宿舍楼	机房西侧	约 45 米	其他公众	184	1/2	0.015
众康大药房	机房西南侧	约 26 米	其他公众	196	1/2	0.016

通过估算可知，公众年有效受照剂量最大为0.030mSv/h，低于年剂量约束值不超过0.25mSv的要求。

综上，医院辐射工作人员和公众估算年有效受照剂量均满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求（工作人员年受照剂量不超过20mSv，公众年受照剂量不超过1mSv），也满足本项目环评批复要求的剂量约束值（工作人员年受照剂量不超5mSv，公众年受照剂量不超过0.25mSv）的要求。

表八 验收监测结论

8.1 验收内容

湛江西南医院本次验收监测内容是使用 1 台数字减影血管造影机，型号为 UNIQ FD20，属于 II 类射线装置。

8.2 本项目污染防治措施执行情况

2022 年 6 月 30 日，广东核力工程勘察院工作人员对湛江西南医院数字减影血管造影射线装置进行验收监测，现场监测时，该院的射线装置正常运行。

本项目建设性质、规模、地点、采用的生产工艺、环境保护措施等均严格按照环境影响评价报告表及环评批复所要求进行建设。

8.3 辐射环境监测结果

医院门诊大楼一楼东北角介入机房外开机后所有测点监测值均小于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ，机房的屏蔽效果满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中对机房外剂量限值的要求。

本项目工作人员年有效受照剂量最大为 0.12mSv ，低于工作人员年有效剂量约束值即不超过 5mSv 的要求，因此，本验收项目工作人员年有效剂量约束值即不超过 5mSv 的要求。

公众年最大受照剂量为 0.03mSv ，满足公众成员年有效剂量约束值即不超过 0.25mSv 的要求。

8.4 环境管理检查

湛江西南医院落实了核技术利用项目环境影响报告表及广东省生态环境厅审批意见的要求。医院已成立放射安全防护管理委员会和放射事故应急领导小组，制定了一系列辐射防护制度、操作规程、岗位职责、监测计划和应急制度等；辐射管理人员、操作人员均已参加辐射安全培训，考试合格后持证上岗。

8.5 结论

项目已落实“三同时”管理制度，环保设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用；现场监测数据满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）的标准要求；工作人员和公众受照年剂量满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》

（GB18871-2002）的要求，也满足年剂量约束值的要求；落实了工程设计、环境影响评价及批复文件和其它对项目的环境保护要求；建议通过竣工环保验收。

广东省生态环境厅

粤环审〔2021〕203号

广东省生态环境厅关于湛江西南医院核技术 利用扩建项目环境影响报告表的批复

湛江西南医院：

你单位报批的《核技术利用建设项目环境影响报告表》（以下简称报告表，编号为 GDHL-HP-2021-H003）等材料收悉。经研究，批复如下：

一、你单位核技术利用扩建项目位于湛江市吴川市人民西路湛江西南医院内。项目主要内容为：将门诊大楼一楼东北角原检验科及周边区域改建为 1 间介入手术室，并在该介入手术室内新增安装使用 1 台数字减影血管造影装置（UNIQ FD20 型，最大管

— 1 —

电压 125 千伏，最大管电流 1000 毫安，属 II 类射线装置)用于介入手术中的放射诊疗。

二、广东省环境辐射监测中心组织专家对报告表进行了技术评审，出具的评估意见认为，报告表有关该项目建设可能造成的环境影响分析、预测和评价内容，以及提出的辐射安全防护措施合理可行，环境影响评价结论总体可信。你单位应按照报告表内容组织实施。

三、本项目在建设和运行中应严格落实报告表提出的各项辐射安全和防护措施，确保辐射工作人员有效剂量约束值低于 5 毫希沃特/年，公众有效剂量约束值低于 0.25 毫希沃特/年。

四、本项目建设应严格执行配套建设的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度。项目建成后，你单位应按规定程序重新申请辐射安全许可证。

五、项目的环境保护日常监督管理工作由湛江市生态环境局负责。



公开方式：主动公开

抄送：湛江市生态环境局，广东省环境辐射监测中心，广东核力工程勘察院。

广东省生态环境厅办公室

2021年8月17日印发

— 2 —

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： 湛江西南医院

地 址： 广东省湛江市吴川市区人民西路

法定代表人： 龙华福

种类和范围： 使用Ⅱ类、Ⅲ类射线装置；使用非密封放射性物质，乙级非密封放射性物质工作场所。

证书编号： 粤环辐证[04859]

有效期至： 2024 年 10 月 22日



发证机关： 广东省生态环境厅

发证日期： 2022年 01月 30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	湛江西南医院		
地址	广东省湛江市吴川市市区人民西路		
法定代表人	龙华耀	电话	0759-5555010
证件类型	身份证	号码	440821196909282930
	名称	地址	负责人
涉源部门	介入室	广东省湛江市吴川市人民西路湛江西南医院门诊大楼一楼	叶维聪
	肿瘤科	广东省湛江市吴川市人民西路湛江西南医院肿瘤大楼三楼	黄德良
	手术室	广东省湛江市吴川市人民西路湛江西南医院门诊大楼八楼	唐强
	放射科	广东省湛江市吴川市人民西路湛江西南医院门诊大楼一楼	韩世光
种类和范围	使用II类、III类射线装置；使用非密封放射性物质，乙级非密封放射性物质工作场所。		
许可证条件			
证书编号	粤环辐证[04859]		
有效期至	2024年10月22日		
发证日期	2022年01月30日 (发证机关章)		

活动种类和范围

(二) 非密封放射性物质

证书编号: 粤环辐证[04859]

序号	工作场所名称	场所等级	核素名称	日等效最大操作量(Bq)	年最大用量(Bq)	活动种类
1	肿瘤科 以下空白	乙级	I-125	3.89E+08	4.67E+11	使用

活动种类和范围

(二) 非密封放射性物质

证书编号:

序号	工作场所名称	场所等级	核素	日等效最大操作量(Bq)	年最大用量(Bq)	活动种类

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	西门子 SOMATOM <small>power</small> 16 CT机	II类	1	使用
2	飞利浦 UNIQ PD20 DSA机	II类	1	使用
3	飞利浦 Inclusive CT机	II类	1	使用
4	岛津 RAD-SPEED M DSA机	II类	1	使用
5	Ziehm 8000 移动C臂机	II类	1	使用
6	GE Prodigy Primo 骨密度仪	II类	1	使用
	以下空白			

附件3 辐射事故应急预案

辐射事故应急处理预案

一、总则

根据《中华人民共和国放射性污染防治法》、《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》及《放射诊疗管理规定》的要求,为使本单位发生辐射事故能有效地采取应急响应措施,保护公众安全,制定本应急预案。

二、辐射事故应急处理机构与职责

(一)本单位成立辐射事故应急处理小组、组织、开展辐射事故的应急处理、救援工作,领导小组组成如下:

组长:龙得云(董事长)

副组长:阳林(副院长) 黄锐(医务科科长)

成员:

韩世光(放射科主任)、何巧玲(内一科主任)

罗玉琛(外一科主任)、叶维聪(内二科主任)

赖坤聪(外二科主任)、冯金文(急诊科主任)

郑洁芸(护理部主任)、曾佩(院感办主任)

唐猛(手术室主任)、李武(检验科主任)

应急处理电话:18822615825(总值)

(二)应急处理领导小组职责:

1.定期组织对放射诊疗场所、设备和医务人员进行放射防护情况的自查和评估,发现事故隐患及时上报至院办并落实整改措施;

2.定期对放射诊疗设备操作医师进行培训,确保其具备一定的辐射防护

专业知识;

3.在辐射工作场所配备必要的辐射防护用品,如铅服、铅眼镜等,为放射诊疗设备操作医师配备个人剂量计,并定期对其个人剂量累积情况以及工作场所的辐射剂量进行监测,制作个人剂量、工作场所监测档案及医师健康档案;

4.一旦发生医务人员、公众受到超剂量照射等辐射事故,立即启动本预案,并研究确定具体处理方案及组织有关部门和人员进行放射性事故应急处理;

5. 负责向环保部门、卫生部门及时报告事故情况;

6. 负责迅速安置受照人员就医,组织控制区内人员安全撤离,及时控制事故影响程度范围,防止事故扩大和升级。

三、辐射事故应急救援应遵循的原则。

(一)迅速报告原则

(二)主动抢救原则

(三)生命第一原则

(四)科学施救,控制危险源,防止事故扩大原则

(五)保护现场,收集证据原则

四、辐射事故应急处理程序:

(一)事故发生后,当事人应立即通知事故现场的人员安全撤离,并及时上报辖区环保、卫生主管部门。

(二)应急处理领导小组召集专业人员,根据具体情况迅速制定事故处理方案,并将受照人员紧急送医。

(三)事故处理必须在单位负责人的领导下,在辐射专业人员或有经验的人员参与下进行,无相关专业知识的人员未经允许不得进入事故区;

(四)事故处理完毕后,院方应组织有关人员讨论,分析事故发生的原因,从中吸取教训,采取有效措施防止类似事故发生。

附件 4 辐射工作人员培训证（部分）

核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



张晓玲，女，1996年07月09日生，身份证：450721199607098169，于2021年04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：FS21GD0101220 有效期：2021年04月25日至 2026年04月25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



张进海，男，1985年10月06日生，身份证：440981198510064254，于2021年04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：FS21GD0101107 有效期：2021年04月20日至 2026年04月20日

报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn



附件 5 本项目检测报告

受控编号: GDHL/D1/BG/HP



广东核力工程勘察院

检测报告

核力院检测 2022 字第 HP111 号

项目名称:	湛江西南医院核技术利用扩建项目验收监测
检测内容:	X、 γ 辐射剂量率
委托单位:	湛江西南医院
检测类别:	电离辐射
发送日期:	2022 年 7 月 22 日



广东核力工程勘察院

地址: 广州市花都区湖畔路3号广东核力工程勘察院
电话: 020-86828431
主页: www.gdhly.org.cn

邮编: 510800
传真: 020-86828431
Email: hlyhps@126.com

广东核力工程勘察院
检测报告

核力院检测 2022 字第 HP111 号

第 3 页 共 7 页

表1 项目概况

委托单位	湛江西南医院		
委托单位地址	湛江市吴川市人民西路		
联系人	方玉华	联系电话	18022615828
现场采样人员	肖增旭、张伟伟		
检测地点	湛江市吴川市人民西路湛江西南医院 DSA 场所及周围		
检测日期	2022 年 6 月 30 日		
环境检测条件	天气：多云；温度：30℃；湿度：84%		

表 2 检测项目分析方法与使用仪器

仪器型号名称	FH40G+FHZ672E-10 型辐射仪
生产厂家	Thermo
能量响应	30KeV~4.4MeV
量程范围	10 nSv/h~1 mSv/h
检定单位	广东省辐射剂量计量检定站
检定日期	有效日期：2022年03月08日~2023年03月07日
监测方法	《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》(HJ 1157-2021) 《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)

广东核力工程勘察院
检测报告

核力院检测 2022 字第 HP111 号

第 4 页 共 7 页

表 3 DSA 室辐射剂量率监测结果

序号	测点位置	关机 (nSv/h)		开机 (nSv/h)	
		均值	标准差	均值	标准差
工况: 83kV, 564mA, 出束时间>5s, 散射模体: 标准水膜+1.5mm 铜板					
1#	第一术者位 (铅衣内)	181	5	3413	56
2#	第二术者位 (铅衣内)	178	4	2774	24
3#	护士位 (铅衣内)	180	3	2220	60
4#	东南侧防护门左门缝外 30cm	160	4	171	5
5#	东南侧防护门中部外 30cm	164	4	171	4
6#	东南侧防护门右门缝外 30cm	160	3	173	4
7#	东南侧防护门上门缝外 30cm	160	3	172	3
8#	东南侧防护门下门缝外 30cm	162	5	170	3
9#	线孔	157	3	168	2
10#	操作位	150	3	162	3
11#	防护窗左侧外 30cm	150	4	156	3
12#	防护窗中部外 30cm	149	2	157	4
13#	防护窗右侧外 30cm	150	2	156	3
14#	东南侧防护墙外 30cm (设备间)	163	3	167	2
15#	东北侧防护墙外 30cm (实体墙外)	179	3	191	3
16#	西北侧防护墙外 30cm (实体墙外)	160	3	161	4
17#	西南侧防护墙外 30cm (男卫生间)	186	3	193	3
18#	西南侧防护墙外 30cm (污物间)	184	3	190	3
19#	西南侧防护门左门缝外 30cm	155	4	158	4
20#	西南侧防护门中部外 30cm	157	3	160	3
21#	西南侧防护门右门缝外 30cm	154	3	161	3
22#	西南侧防护门上门缝外 30cm	157	4	160	3

HP111

广东核力工程勘察院
检测报告

核力院检测2022字第HP111号

第 5 页 共 7 页

23#	西南侧防护门下门缝外 30cm	150	3	159	3
24#	室上方距顶棚地面 100cm (医生值班室)	184	4	188	3
25#	室上方距顶棚地面 100cm (主任办公室)	179	4	188	6
26#	排风口下方 (距地面 1m)	180	4	183	2
27#	社区卫生服务站, 距 DSA 室约 5 米	171	3	173	2
28#	中国人寿保险, 距 DSA 室约 30 米	172	2	171	3
29#	吴川市广播电视台, 距 DSA 室约 40 米	185	3	189	4
30#	福地金满楼酒店, 距 DSA 室约 60 米	186	3	186	3
31#	众康大药房, 距 DSA 室约 26 米	194	3	196	5
32#	中国烟草, 距 DSA 室约 63 米	196	4	195	3
33#	中国人民保险, 距 DSA 室约 48 米	178	4	174	2
34#	电视台宿舍楼, 距 DSA 室约 48 米	187	3	184	2
35#	正德东方宝贝幼儿园, 距 DSA 室约 200 米	157	3	157	3
<p>注:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、以上数据均未扣除仪器对宇宙射线的响应值 (仪器的宇宙射线响应值为 18.69nSv/h)。 2、除管线洞口、门缝处及观察窗外其余探头距离地面均为 1m。 3、测量时先在机房四周进行巡测, 选取监测最大值作为代表性点位。表中数据每个测量点测量10个读数, 取均值, 所有测量值经刻度及校正系数修正。 					

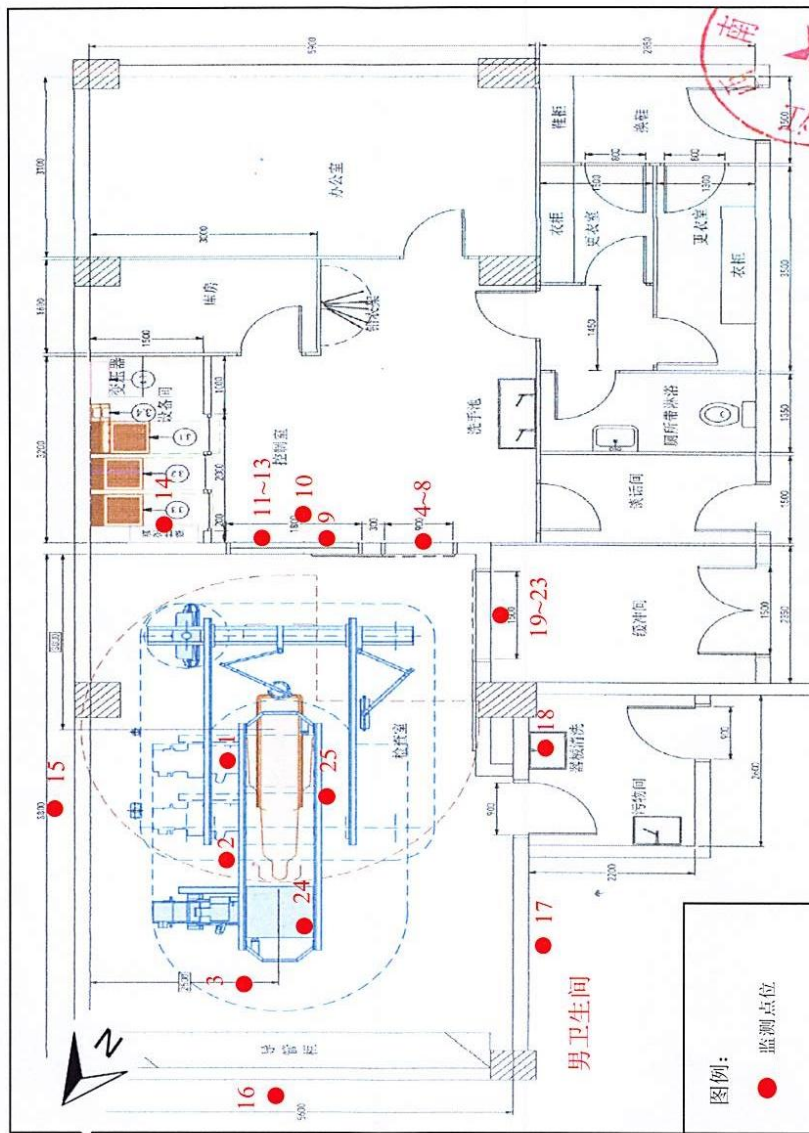


图 1 DSA 室周围监测布点示意图 (1)