

桂林市中西医结合医院
医用血管造影X射线系统应用项目
竣工环境保护验收报告

建设单位：桂林市中西医结合医院

2024年6月



目 录

第一部分 验收监测报告表

附件 1 环境影响报告表的批复

附件 2 辐射安全许可证

附件 3 辐射工作人员辐射安全与防护考核证

附件 4 监测报告

第二部分 验收意见

第三部分 其他需要说明的事项

附件 1 医院辐射安全管理规章制度

附件 2 医院辐射安全及防护管理委员会制度及放射事故应急预案

第一部分

验收监测报告表

桂林市中西医结合医院
医用血管造影 X 射线系统应用项目
竣工环境保护验收监测报告表

桂辐（验收）字[2024]第 2 号

建设单位：桂林市中西医结合医院

编制单位：广西壮族自治区辐射环境监督管理站

2024 年 2 月

桂林市中西医结合医院医用血管造影 X 射线系统应用项目
竣工环境保护验收监测报告表

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:

程伦

(签字)

填表人:

杨小山

(签字)

参加人员:

郑黄婷、梁萧栩、江岳、杨小山、赵世隆、王菲

建设单位: 桂林市中西医结合医院



(盖章)

编制单位: 广西壮族自治区辐射环境



监督管理站 (盖章)

电话: 13978370258

电话: 0771-5786425

传真: /

传真: /

邮编: 541004

邮编: 530022

地址: 桂林市七星区半塘路 6 号。

地址: 南宁市蓉茉大道 80 号。

表 1 项目基本情况

建设项目名称	桂林市中西医结合医院医用血管造影 X 射线系统应用项目				
建设单位名称	桂林市中西医结合医院				
项目性质	☐ 新建 ☒ 改建 ☒ 扩建				
建设地点	桂林市七星区半塘路 6 号医院医技楼三楼介入 1 室和介入 2 室。				
源项	放射源	/			
	非密封放射性物质	/			
	射线装置	使用 2 套 II 类射线装置（DSA 和中 C 各 1 台）。			
建设项目环评批复时间	2022 年 11 月 7 日	开工建设时间	2022 年 11 月 8 日		
取得辐射安全许可证时间	2023 年 2 月 12 日	项目投入运行时间	2023 年 10 月 28 日		
辐射安全与防护设施投入运行时间	2023 年 10 月 28 日	验收现场监测时间	2024 年 1 月 10 日		
环评报告表审批部门	桂林市行政审批局	环评报告编制单位	广西南宁德星工程咨询有限公司		
辐射安全与防护设施设计单位	桂林启晟工程安装有限公司	辐射安全与防护设施施工单位	桂林启晟工程安装有限公司		
投资总概算	890.5 万元	辐射安全与防护设施投资总概算	80 万元	比例	9.0%
实际总概算	890.5 万元	辐射安全与防护设施实际总概算	80 万元	比例	9.0%
验收依据	1、《中华人民共和国环境保护法》，于 2014 年 4 月 24 日修订公布，自 2015 年 1 月 1 日起施行； 2、《中华人民共和国放射性污染防治法》，于 2003 年 6 月 28 日公布，于 2003 年 10 月 1 日实施。 3、《中华人民共和国环境影响评价法》，于 2018 年 12 月 29 修订。 4、《建设项目环境保护管理条例》，于 2017 年 7 月 16 日修订，自 2017 年 10 月 1 日起施行。 5、《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（2019 修订版）。 6、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2021 修订版）。 7、《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），于 2011 年 4 月 18 日公布，自 2011 年 5 月 1 日起施行。				

	8、《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，于 2017 年 11 月 20 日公布并实施。 9、《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），于 2023 年 12 月 5 日发布，2024 年 2 月 1 日实施。 10、《建设项目竣工环境保护验收技术指南污染影响类》（生态环境部公告 2018 年第 9 号），于 2018 年 5 月 15 日公布。 11、《关于放射源分类办法的公告》（国家环境保护总局公告 2005 第 62 号），于 2005 年 12 月 23 日公布并施行； 12、《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021），2021 年 3 月 19 日发布，2021 年 5 月 1 日实施。 13、《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021），2021 年 2 月 24 日发布，2021 年 5 月 1 日实施。 14、《关于建立放射性同位素与射线装置辐射事故分级处理和报告制度的通知》，国家环保总局环发[2006]145 号，2006 年 9 月 26 日施行。 15、《桂林市中西医结合医院医用血管造影 X 射线系统应用项目环境影响报告表》，广西南宁德星工程咨询有限公司，2022 年 7 月。 16、《桂林市行政审批局关于<桂林市中西医结合医院医用血管造影 X 射线系统应用项目环境影响报告表>的批复》（见附件 1），桂林市行政审批局，市审批环评许可〔2022〕33 号，2022 年 11 月 7 日。
验收执行标准	1、《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002） 该标准适用于实践和干预中人员所受电离辐射照射的防护和实践中源的安全。《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）第 4.3.2.1 款关于剂量限制的规定：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个人总有效剂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。 该标准第 B1.1.1.1 款，应对任何工作人员的照射水平进行控制，

使之不超过下述限值：

a) 由审管部门决定的连续 5 年的年平均有效剂量（但不可作任何追溯平均），20mSv；

b) 任何一年中的有效剂量，50mSv；

该标准中第 B1.2 款关于公众照射剂量限值的规定，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：

a) 年有效剂量，1mSv；

b) 特殊情况下，如果 5 个连续年的年平均剂量不超过 1mSv，则某一单一年份的有效剂量可提高到 5mSv；

2、《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）

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（标准中为表 2）的规定。

表 1-1 X 射线设备机房（照射室）使用面积及单边长度

设备类型	机房内最小有效使用面积 d (m ²)	机房内最小单边长度 e (m)
单管头 X 射线设备（含 C 型臂，乳腺 CBCT）	20	3.5
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。 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（标准中为表 3）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 不同类型 X 射线设备机房的屏蔽防护铅当量厚度要求

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

6.2.3 机房的门和窗关闭时应满足表 3 的要求。

6.2.4 距 X 射线设备表面 100cm 处的周围剂量当量率不大于 2.5μSv/h

时且 X 射线设备表面与机房墙体距离不小于 100cm 时，机房可不作专门屏蔽防护。

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相应时间；

c) 具有短时、高剂量率曝光的摄影程序（如 DR、CR、屏片摄影）机房外的周围剂量当量率应不大于 $25\mu\text{Sv/h}$ ，当超过时应进行机房外人员的年有效剂量评估，应不大于 0.25mSv 。

小结：

1、年剂量限值及管理约束值

根据以上验收执行标准、环评文件及批复（附件 1）文件内容，从辐射防护最优化原则出发，本项目辐射工作人员和公众成员年剂量限值及因项目运行所致年管理约束值见表 1-3。

表 1-3 年剂量限值及管理约束值

人员类别	年平均有效剂量限值 (mSv)	年剂量管理约束值 (mSv)
辐射工作人员	20	5
公众成员	1	0.1

2、剂量率参考控制水平

(1) DSA 在透视状态时，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相应时间；

(2) DSA 在摄影状态时，机房外的周围剂量当量率应不大于 $25\mu\text{Sv/h}$ ，当超过时应进行机房外人员的年有效剂量评估，应不大于 0.25mSv 。

表 2 项目建设情况

2.1 建设单位概述

桂林市中西医结合医院位于桂林漓江东岸七星区，是七星区唯一的国家三甲医院。提供辖区内急危重症、疑难病症诊疗和专科医疗服务，承担人才培养、医学科研等任务和技术支撑，带动区域医疗服务发展和整体水平提升的医院。

医院占地面积 26891.10m²，建筑面积 28079.23m²，业务用房建筑面积 26247.71m²，在建建筑面积 21050m²；下辖 2 个社区卫生服务中心，1 个紧密型医联体，设有临床科室 26 个，医药技科室 12 个，住院病区 18 个，开放床位 550 张。

2.2 项目建设内容和规模

医院委托广西南宁德星工程咨询有限公司对该项目进行了环境影响评价，《桂林市中西医结合医院医用血管造影 X 射线系统应用项目环境影响报告表》于 2022 年 7 月编写完成，桂林市行政审批局于 2022 年 11 月 7 日以市审批环评许可〔2022〕33 号文件对该项目环评文件进行了批复。医院该项目取得环评批复后，于 2023 年 2 月 12 日按规定程序重新申领了理辐射安全许可（证号：桂环辐证[C0137]）。

项目实际建设内容、规模与环评一致，项目无变更情况，环评及审批建设内容与实际建设内容一览表见表 2-1，本项目射线装置概况见表 2-2，项目实物图见图 2-1 和图 2-2。

表 2-1 环评及审批建设内容与实际建设内容一览表

环评及其审批建设内容	实际建设内容	检查结果
医院拟在医技楼 3 层建设两间介入室，分别使用 1 台医用血管造影 X 射线机（以下简称：DSA 机）和 1 台移动式 C 形臂 X 射线机（以下简称：移动中 C 臂机），其中：DSA 机设备型号为 OptimaIGS330，规划最大管电压为 125 千伏，规划最大管电流为 1000 毫安；移动中 C 臂机设备型号为 CiosAlpha，规划最大管电压为 125 千伏，规划最大管电流为 250 毫安，均属 II 类射线装置。	与环评一致。	符合

表 2-2 射线装置概况

名称	型号	射线装置分类	最高管电压 (kV)	最大输出电流 (mA)	数量	场所
医用血管造影 X 射线机 (DSA)	OptimaIGS330	II	125	1000	1	医技楼 3 层介入 1 室
移动式 C 形臂 X 射线机 (移动中 C 臂机)	CiosAlpha	II	125	250	1	医技楼 3 层介入 2 室



图 2-1 OptimaIGS330 型 DSA



图 2-2 CiosAlpha 型移动中 C 臂机

2.3 项目建设地点及总平面布置图

项目建设地点位于桂林市七星区半塘路 6 号桂林市中西医结合医院，地理位置图见图 2-3，医院总平面图及项目建设地点示意图见图 2-4。

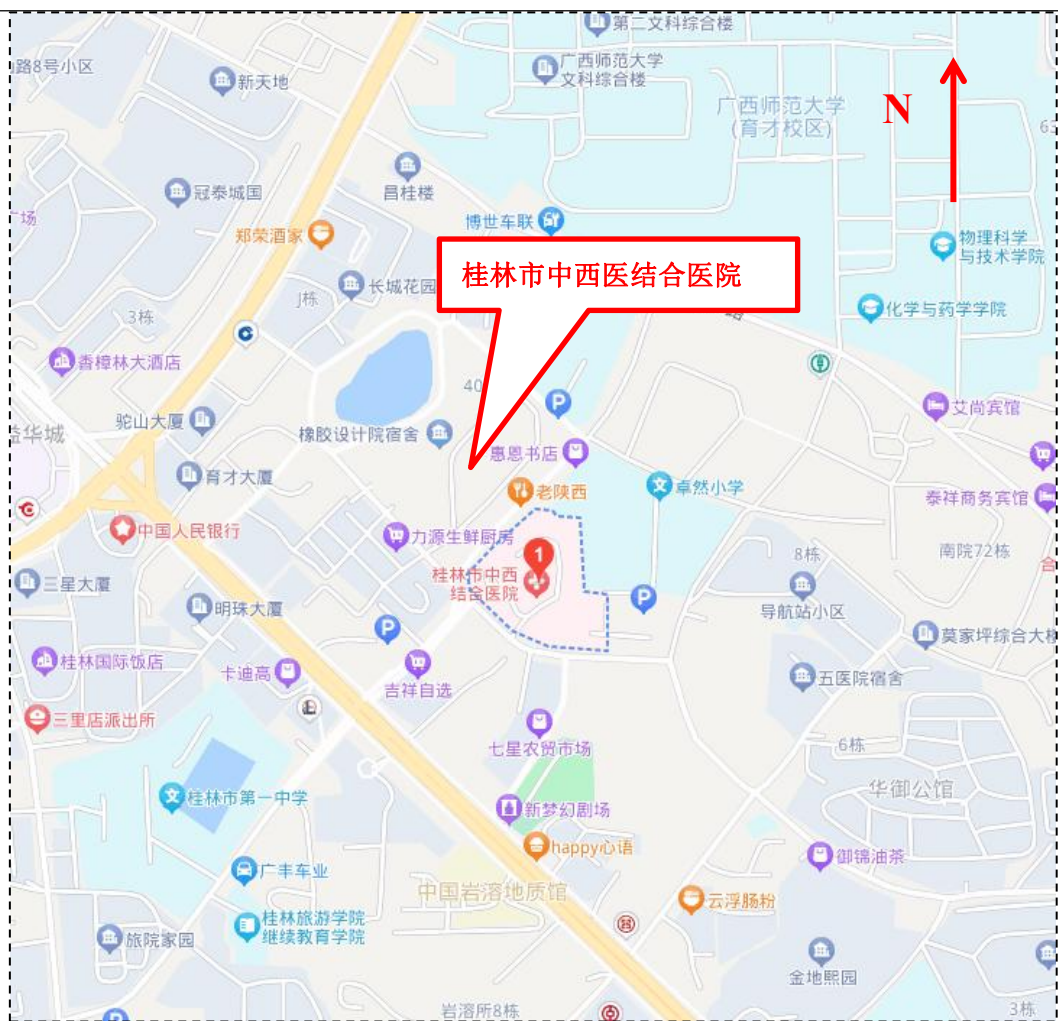


图 2-3 医院地理位置图



图 2-4 医院总平面图及项目建设地点示意图

2.4 周围环境敏感目标

本项目介入 1 室、介入 2 室设在医院医疗楼 3 楼，以机房周围 50m 作为本项目的评价范围，包括上下层区域。项目东北侧 6~50m 为 5#病房楼（6F）；南侧 5~50m 为 2#门诊楼（5F）、南侧 13~25m 为医院停车落客区、南侧 33~50m 为道路（七星路）；西侧 16~50m 处为医院在建的 1#门急诊业务楼；北侧 21~50m 为 6#病房楼（6F）；东北侧 43~50m 为医院停车落客区，本项目验收范围示意图见图 2-5。

本项目环境保护目标为医院该项目配置辐射工作人员，评价范围内医院的其他工作人员及其他流动的公众成员，使他们受到的辐射照射低于辐射照射管理约束值。本项目环境保护目标见表 2-3。

表 2-3 项目主要环境保护目标

环境保护目标		位置描述	规模	年有效剂量要求
职业人员	介入 1 室辐射工作人员	DSA 机房及控制室内	4 人	连续 5 年的年平均有效剂量（但不可作任何追溯性平均 20mSv；本项目取其四分之一即 5mSv 作为管理约束值。
	介入 2 室辐射工作人员	移动中 C 臂机房及控制室内	3 人	
公众成员	3#医技楼工作人员	同一建筑	约 70 人	年有效剂量，1mSv；本项目取其十分之一即 0.1mSv 作为管理约束值。
	5#病房楼工作人员	机房东北侧 6~50m	约 105 人	
	2#门诊楼工作人员	机房南侧 5~50m	约 115 人	
	在建 1#门急诊业务楼流动人员	机房西侧 16~50m	流动人口	
	6#病房楼工作人员	机房北侧 21~50m	约 90 人	
	停车落客区及七星路流动人员	项目评价范围内 0~50m	流动人口	
	评价范围内的患者、陪护、其他工作人员等公众成员		流动人口	

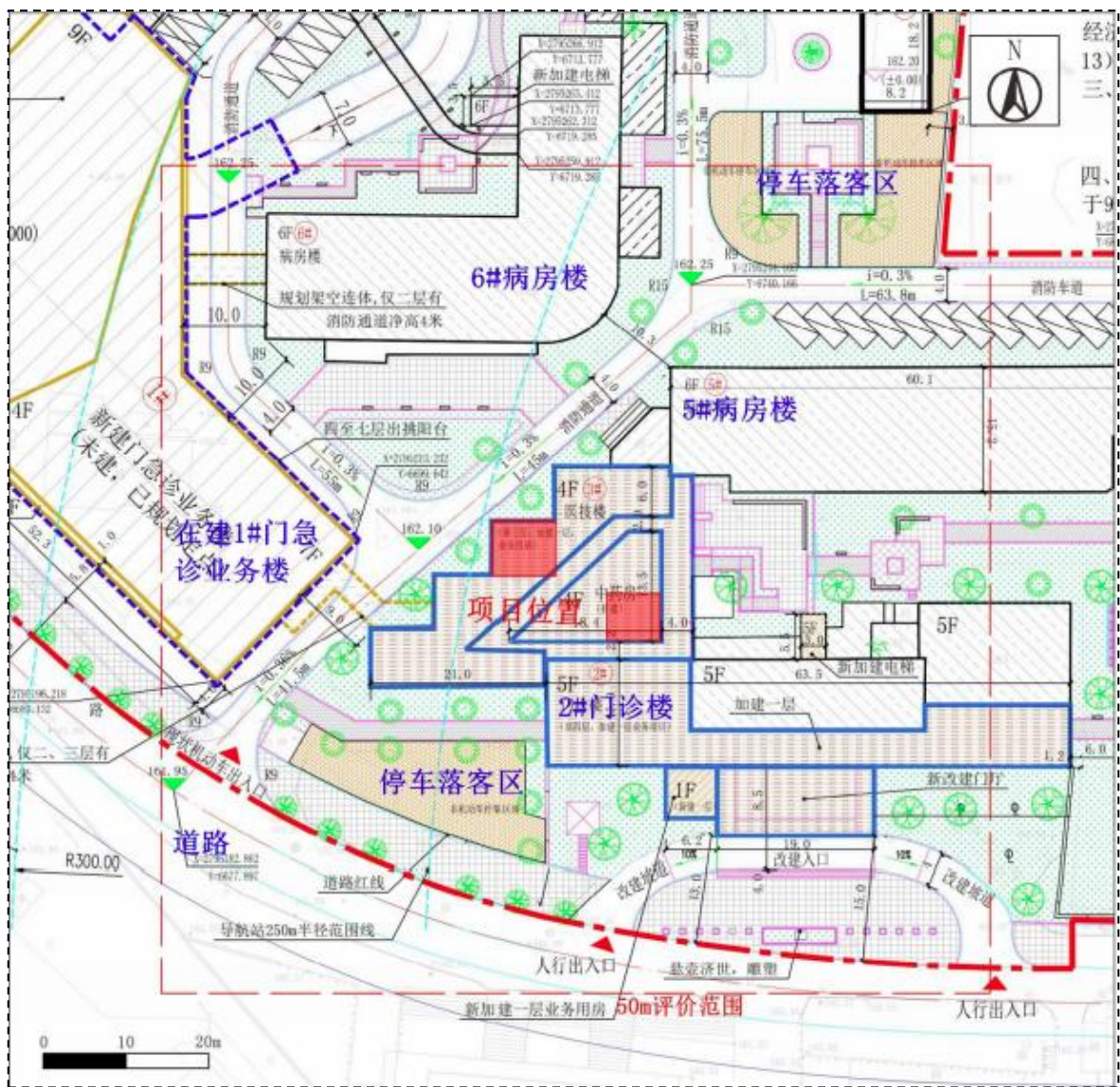


图 2-5 本项目验收范围示意图

2.5 源项情况

本项目涉及的源项为两台射线装置，其基本信息见表 2-4。

表 2-4 射线基本信息

名称	型号	射线装置分类	射线种类	有用线束方向	最高管电压 (kV)	最大输出电流 (mA)
DSA	OptimaIG S330	II类	X 射线	向上	125	1000
移动中 C 臂机	CiosAlpha	II类	X 射线	向上	125	250

2.5.1 污染因子

X 射线是随机器的开、关而产生、消失。因此，该院使用的设备在非诊断状态下不产生射线，只有在开机并处于出线状态时才会发出 X 射线。由于射线能量较低，不必考

虑感生放射性问题。

在诊断过程中，X 射线在辐射场中可分为三种射线：

- ①由 X 射线管窗口出射的用于诊断检查的有用射线；
- ②由 X 射线管防护套泄漏出来的漏射线；
- ③以及由上述两种射线在诊断床、受检者身体上产生的散射线。

对于 X 射线造影装置来说，有用射束基本被探测器（影像增强器）屏蔽，影响周围环境的污染因子主要考虑泄漏和散射产生的 X 射线。

2.5.2 放射性三废

医院血管造影用 X 射线装置在运行时无放射性废气、废水和固体废弃物产生。X 射线与空气作用会产生臭氧及氮氧化物，但产生的 X 射线能量较低（几十 keV），且每天曝光时间较短，因此本项目射线设备产生臭氧及氮氧化物是极少量的。

2.6 工程设备与工艺分析

2.6.1 设备组成

本项目的 2 台介入装置均可用于放射性诊断或为介入治疗提供影像，均属于 II 类射线装置。其中 DSA 属于 C 形臂中的“大 C”，可应用于全身各部位血管或肿瘤疾病的诊断检查、介入手术；移动式 C 形臂 X 射线机属于“中 C”，又称周边介入型 C 形臂，具有 DSA 的许多功能，在临床上可以完成大 C 80%以上的手术，常应用于神经外科血管造影减影术、消化道介入手术。其基本结构都是由 X 射线发生系统、C 型支架、接收器、图像显示器、导管床、操作台等系统组成。X 射线发生系统位于接收器正对方向；操作台集合控制系统和设备状态显示等功能，位于控制室内；介入室内控制装置一般为脚闸控制，通过设备电缆引出、位于地面，基本结构详见图 2-6。

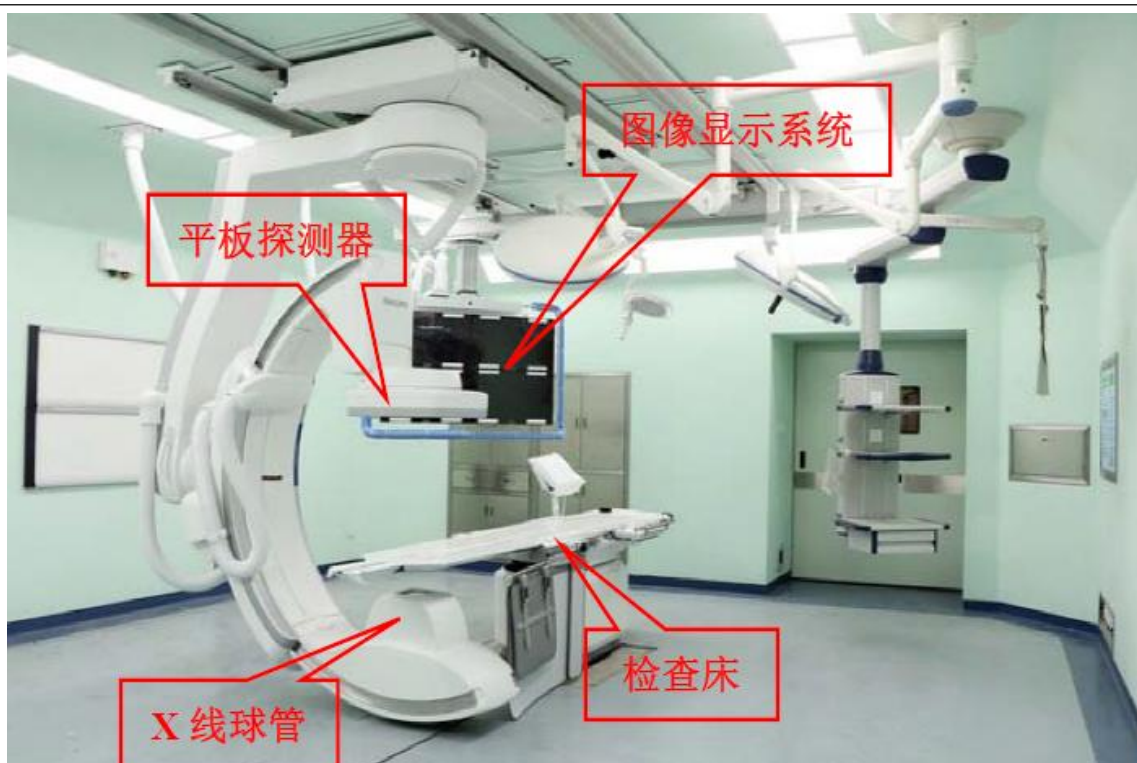


图 2-6 介入装置结构外观图

2.6.2 工作原理

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

介入治疗是在医学影像设备的引导下，通过置入体内的各种导管的体外操作和独特的处理方法，对体内病变进行治疗。介入治疗具有不开刀、创伤小、恢复快、效果好的特点。

2.6.3 操作流程

术前准备：医生及患者佩戴相关防护用品。开机，检测相关设备状态，按照病人的个体情况、治疗部位的特性制定检查模式、X 线发生模式、采集频率、采集视野等。

诊疗时，患者仰卧并进行无菌消毒，局部麻醉后，经皮穿刺静脉，送入引导钢丝及

扩张管与外鞘，退出钢丝及扩张管将外鞘保留于静脉内，经鞘插入导管，推送导管，在 X 线透视下将导管送达静脉，顺序取血测定静、动脉，并留 X 线片记录，探查结束，撤出导管，穿刺部位止血包扎。

本项目介入装置在进行曝光时分为两种情况：

第一种情况，透视模式：进行介入手术治疗时，为了更清楚地了解病人情况时会连续曝光，此时操作医生位于铅帘后身着铅服、铅眼镜在曝光室内对病人进行直接的介入治疗操作。

第二种情况，摄影模式：操作人员采取隔室操作的方式，医生、护士一般不在机房内，而是在控制室内操作设备进行曝光，护士在机房外进行手术记录，医生通过铅玻璃观察窗和操作台观察机房内病人情况；特殊情况下，医生及护士会在机房内进行操作。

X 射线引导工作完成后，停止出束。继续进行常规手术操作，手术后的患者离开机房。

本项目介入装置具体流程见图 2-7。

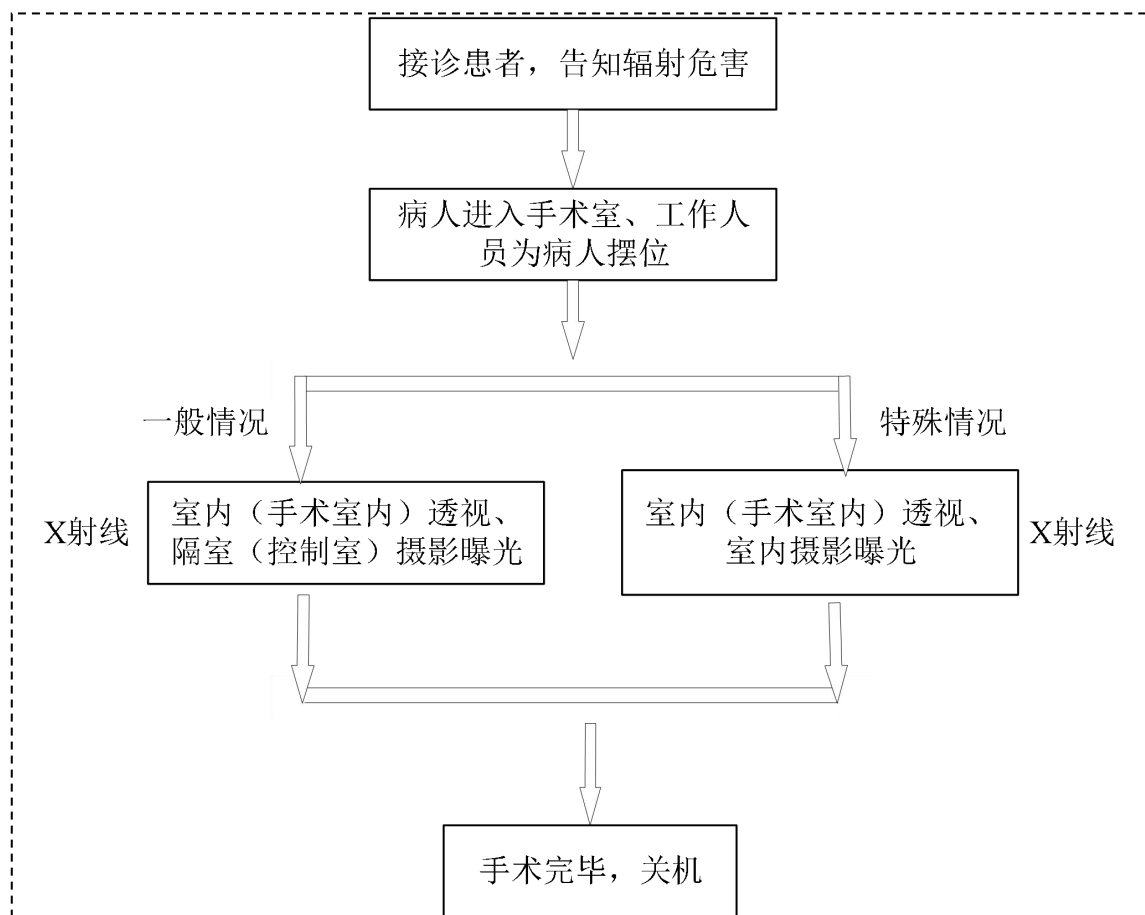


图 2-7 DSA 操作流程示意图

2.7 辐射人员配置

本项目环评中要求辐射工作人员配置 8 名，验收实际配置 7 名辐射工作人员，人员配置已满足医院手术需求，且均已通过核技术利用辐射安全与防护考核并在有效期内。医院制定制度要求新增辐射工作人员通过核技术利用辐射安全与防护考核后方能上岗。

医院规划本项目 DSA 机及移动中 C 臂机投入使用后，每台介入设备年手术量最大为 400 台，每台手术出束时间为：透视状态平均 20min、摄影状态最多 2min，因此，每组医生或护士每年在出束状态下工作时长最大为：透视 133.33h、摄影 13.33h。每位医生/护士每年最大手术量不超过 400 台。

本项目辐射工作人员岗位设置情况见表 2-5，辐射工作人员辐射安全和防护培训考核合格证见附件 4。

表 2-5 本项目辐射工作人员岗位配置表

岗位	工作内容	每位工作人员年 工作时长	人数	工作人员	辐射安全和防护培 训考核情况
医生	进行介入 治疗	透视状态: 133.33h 摄影状态: 13.33h	4	周小沅	FS21GX0101823
				吴斌	FS21GX0101818
				阳曦	FS21GX0101752
				沈林艳	FS21GX0101822
护士	辅助医生 介入治疗	透视状态: 133.33h 摄影状态: 13.33h	3	黄海荣	FS21GX0101820
				唐艳	FS21GX0101821
				李玉凤	FS21GX0101828

表 3 辐射安全与防护设施/措施

3.1 项目工作场所布局

本项目建设的介入 1 室、介入 2 室设在医院南侧的医疗楼。

3.1.1 介入 1 室

本项目建设的介入 1 室（DSA 机房）设置在医技楼 3 层，东侧为走廊；南侧为楼外悬空区域；西侧为 DSA 控制室、洗手间；北侧为缓冲间、储物间、污洗间；机房上方为治疗室、门诊 2、宣教室；机房楼下为中药房。工作场所布局详见图 3-1。

3.1.2 介入 2 室

本项目建设的介入 2 室设置在医技楼 3 层，东侧为移动中 C 臂机控制室、复苏间；南侧为缓冲区、服务台、楼道、彩超一室；西侧为楼外悬空区域；北侧为污物打包区；机房上方为天台无法到达；楼下为免疫实验室。工作场所布局详见图 3-2。

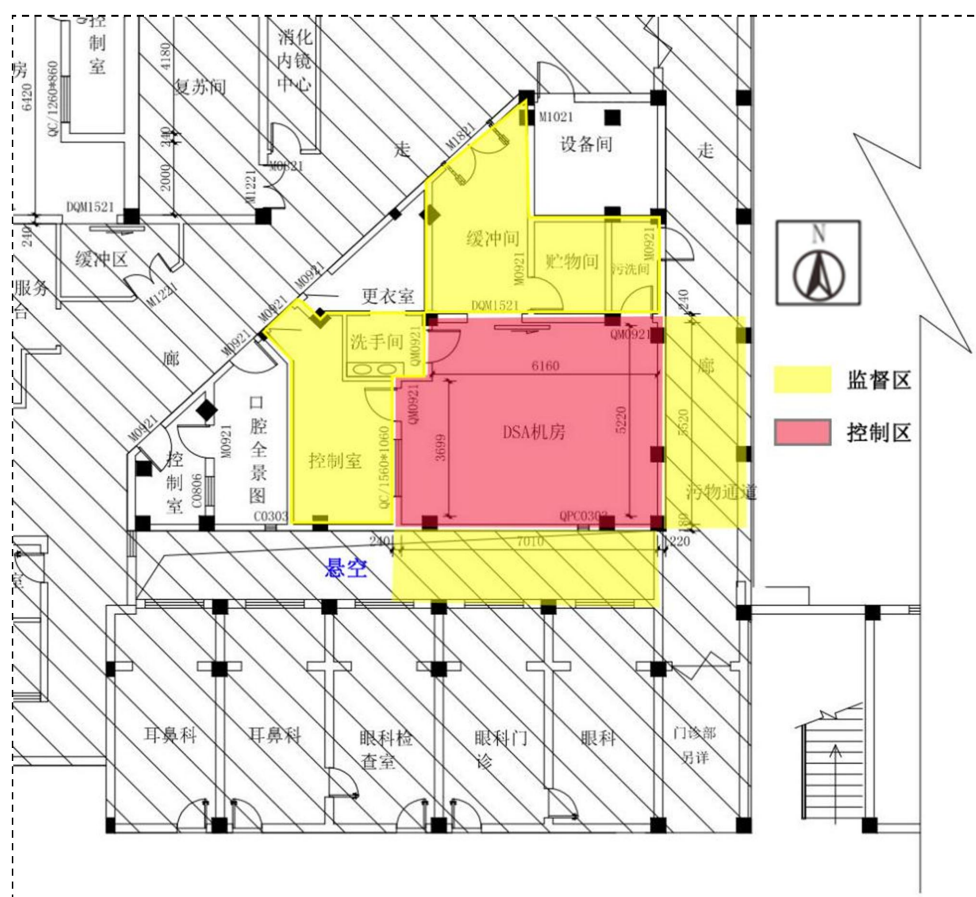
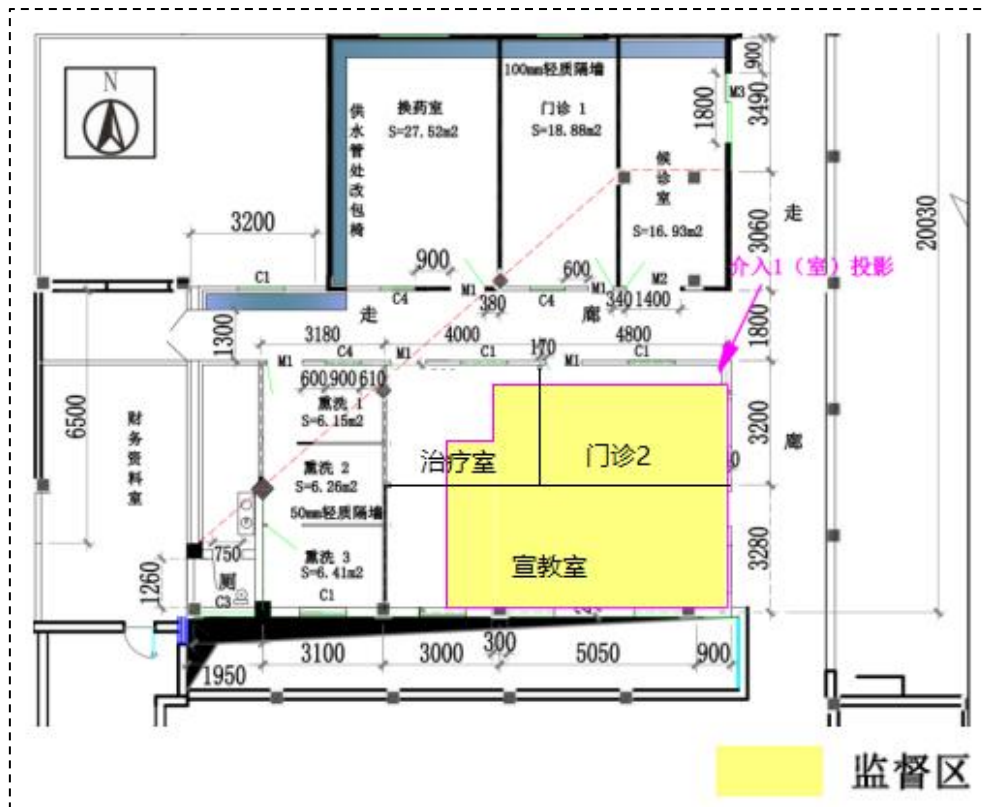
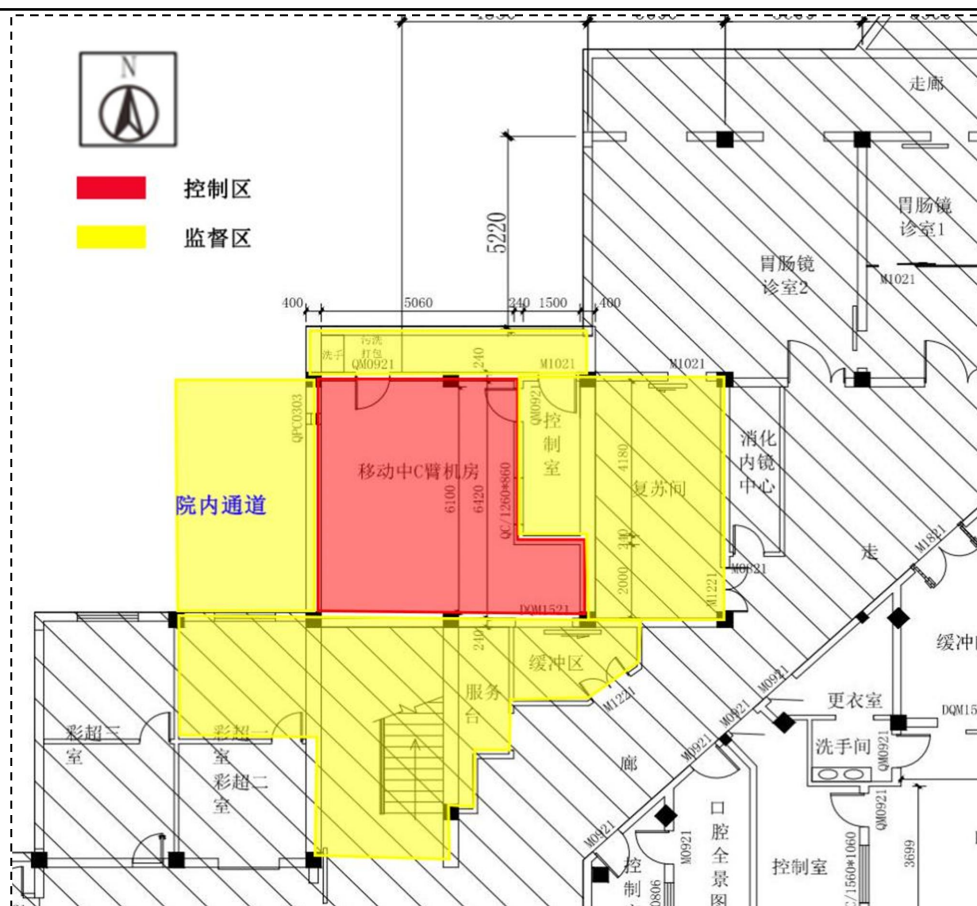


图 3-1 本项目介入 1 室分区管理示意图



环境影响报告表中要求的辐射防护设施及管理措施落实情况见表 3-1，环评批复中所提出的环保措施落实情况见表 3-2，本项目环保检测仪器以及个人防护用品配备情况见表 3-3，介入 1 室及介入 2 室机房辐射防护设施实物图及施工图详见图 3-5~图 3-36。

表 3-1 环境影响报告表中要求的辐射防护设施及管理措施落实情况

机房建设防护设施	环境影响报告表中机房建设要求	机房建设落实情况	检查结果
面积	介入 1 室: 机房使用面积约为 32.16m ² , 最小单边长度为 5.22m。	与环评一致。	符合
	介入 2 室: 机房使用面积约为 30.86m ² , 最小单边长度为 5.06m。	与环评一致。	
四周墙体	介入 1 室: 西面墙为 18cm 厚实心砖 (1.5mmPb) + 涂 2mmPb 硫酸钡涂料, 其余三面墙的铅当量为 24cm 厚实心砖 (2mmPb) + 涂 2mmPb 硫酸钡涂料。	与环评一致。由监测结果可知, 屏蔽效能良好。	符合
	介入 2 室: 西侧墙体为 40cm 厚实心砖 (3mmPb) + 涂 2mmPb 硫酸钡涂料, 其余三面墙的铅当量为 24cm 厚实心砖 (2mmPb) + 涂 2mmPb 硫酸钡涂料。	介入 2 室: 四面墙的均为 24cm 厚实心砖 (2mmPb) + 涂 2mmPb 硫酸钡涂料。由监测结果可知, 屏蔽效能良好。	符合标准要求
天棚	介入 1 室: 10cm 厚混凝土 (1mmPb) + 2mmPb 硫酸钡涂料。	介入 1 室: 12cm 厚混凝土 (1.4mmPb) + 2mmPb 硫酸钡涂料。由监测结果可知, 屏蔽效能良好。	优于环评
	介入 2 室: 10cm 厚混凝土 (1mmPb) + 涂 2mmPb 硫酸钡涂料	介入 2 室: 12cm 厚混凝土 (1.4mmPb) + 2mmPb 硫酸钡涂料。由监测结果可知, 屏蔽效能良好。	
地板	介入 1 室: 24cm 厚混凝土 (3mmPb) + 2mmPb 硫酸钡涂。	介入 1 室: 12cm 厚混凝土 (1.4mmPb) + 2mmPb 硫酸钡涂料。由监测结果可知, 屏蔽效能良好。	符合标准要求
	介入 2 室: 13cm 厚混凝土 (2mmPb) + 涂 2mmPb 硫酸钡涂料。	介入 2 室: 12cm 厚混凝土 (1.4mmPb) + 2mmPb 硫酸钡涂料。由监测结果可知, 屏蔽效能良好。	
防护门	介入 1 室: 4 个防护门均内衬 3mmPb 铅板不锈。	与环评一致。	符合
	介入 2 室: 3 个防护门均内衬 3mmPb 铅板不锈。		
观察窗	介入 1 室: 3mmPb 铅玻璃观察窗。	与环评一致。	符合
	介入 2 室: 3mmPb 铅玻璃观察窗。		

防夹装置	介入 1 室: 设有电动防护门和推拉式防护门, 防护门拟设置有自动开、闭门装置、防夹装置。	病人出入机房防护门为电动推拉门, 设置有自动开、闭装置, 具有防夹功能; 控制室出入机房防护门、洗手间出入机房防护门、污物间出入机房防护门为手动平开门, 门上贴有警示标语“手术间内射线装置曝光或透视时严禁打开”。	符合
	介入 2 室: 设有电动防护门和推拉式防护门, 防护门拟设置有自动开、闭门装置、防夹装置。	病人出入机房防护门为电动推拉门, 设置有自动开、闭装置, 具有防夹功能; 控制室出入机房防护门、污物间出入机房防护门为手动平开门, 门上贴有警示标语“手术间内射线装置曝光或透视时严禁打开”。	符合
通风设施	介入 1 室: 机房应设置动力排风装置(排风扇孔洞拟加装 3mmPb 铅防护罩), 保持良好的通风。	与环评一致。	符合
	介入 2 室: 应设置机械排风装置(排风扇孔洞拟加装 3mmPb 铅防护罩), 保持良好的通风。		
管线地沟	介入 1 室: 电缆以电缆沟形式连通 DSA 机房与操作间、设备机间, 电缆沟紧贴混凝土地板经铅屏蔽墙进入机房内, 电缆沟上方采用不锈钢盖板覆盖, 穿墙电缆的线槽用镀锌铁管桥架包裹进行辐射屏蔽补强, 穿墙部分间隙用 2mm 铅皮搭接, 铅皮尺寸不小于缝隙宽度 10 倍以上, 能够有效防止射线泄漏。	与环评一致。	符合
	介入 2 室: 环评未提及。	墙壁线孔使用 125mm×125mm×4mm 铅皮遮挡, 由监测结果可知控制室辐射剂量率与环境本底相当, 满足标准要求。	/
联锁装置	介入 1 室: 机房大门外工作状态指示灯与机房门设置有联动装置。	与环评一致。	符合
	介入 2 室: 机房大门外工作状态指示灯与机房门设置有联动装置		
紧急停机按钮	介入 1 室: 设备配备紧急制动按钮(控制室操作台、手术床边各设置 1 个)。	DSA 机床上自带有急停按钮, 控制室墙面均设置有急停按钮。	符合
	介入 2 室: 设备配备紧急制动按钮(控制室操作台、手术床边各设置 1 个)。	中 C 臂机机床边和操作仪器侧边自带有急停按钮。	
视频监控及对讲系统	介入 1 室: 机房与控制室之间设置铅玻璃观察窗, 便于观察到受检者状态及防护门开闭情况。 机房与控制室之间设置对讲系统, 便于与机房内工作人员或患者沟通。	与环评一致。	符合

	介入 2 室：机房与控制室之间设置铅玻璃观察窗，便于观察到受检者状态及防护门开闭情况。 机房与控制室之间设置对讲系统，便于与机房内工作人员或患者沟。		
工作状态指示	介入 1 室：设备处于工作状态时，机房门外顶部的工作状态指示灯变为红色，警示非工作人员不得入内。 介入 2 室：设备处于工作状态时，机房门外顶部的工作状态指示灯变为红色，警示非工作人员不得入内。	与环评一致。	符合
辐射警示标志	介入 1 室：机房门外预设置电离辐射警告标志和工作指示灯，并在机房大门旁醒目位置张贴放射防护注意事项；在机房外醒目位置设置公告栏。 介入 2 室：机房门外预设置电离辐射警告标志和工作指示灯，并在机房大门旁醒目位置张贴放射防护注意事项；在机房外醒目位置设置公告栏。	与环评一致。	符合

注：实心砖密度不小于 $1.65\text{g}/\text{cm}^3$ ，硫酸钡防护材料密度不小于 $3.2\text{g}/\text{cm}^3$ ，混凝土密度不小于 $2.35\text{g}/\text{cm}^3$ 。本项目环评中等效铅当量按照电压 125KV 计算，本次验收与环评保持一致。为计算方便，从偏安全考虑，透视状态下对应的等效铅当量保守按摄影状态的。实心砖、混凝土的等效铅当量依据 GBZ 130-2020 表 C 转换，转换时电压均按 125kV 计，本项目 12cm 混凝土保守按 1.4mmPb、24cm 实心砖保守按 2mmPb，18cm 实心砖保守按 1.5mmPb。



图 3-5 病人出入机房防护门（介入 1 室）



图 3-6 控制室操作台及急停按钮（介入 1 室）



图 3-7 控制室入机房防护门（介入 1 室）



图 3-8 污物间出入机房防护门（介入 1 室）



图 3-9 对讲装置（DSA 控制室内）



图 3-10 DSA 床边急停按钮（介入 1 室）



图 3-11 悬吊铅屏风（介入 1 室）



图 3-12 个人防护用品（介入 1 室）



图 3-13 南侧墙面排风口（介入 1 室）



图 3-14 天面布置（介入 1 室）



图 3-15 地面导线布置（介入 1 室）



图 3-16 控制室线孔（介入 1 室）



图 3-17 介入 1 室规章制度（一）



图 3-18 介入 1 室规章制度（二）



图 3-19 病人出入机房防护门（介入 2 室）



图 3-20 制室操作台（介入 2 室）



图 3-21 控制室出入机房防护门（介入 2 室）



图 3-22 对讲装置（介入 2 室）



图 3-23 天面布置（介入 2 室）



图 3-24 中 C 床边布局



图 3-25 个人防护用品（介入 2 室）



图 3-26 控制室线孔（介入 2 室）



图 3-27 介入 2 室病人出入机房门防夹装置

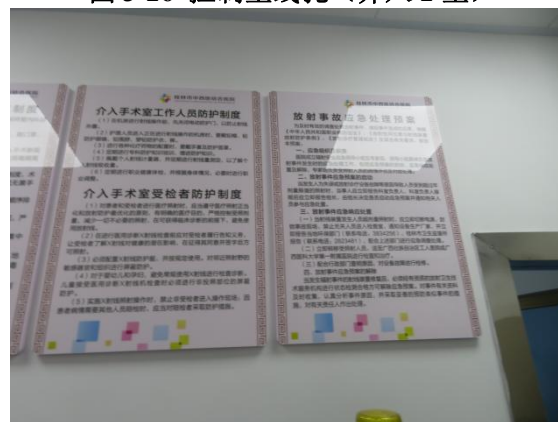


图 3-28 介入 2 室规章制度



图 3-29 个人剂量计（一）



图 3-30 个人剂量计（二）



图 3-31 个人剂量报警仪



图 3-32 便携式辐射监测仪

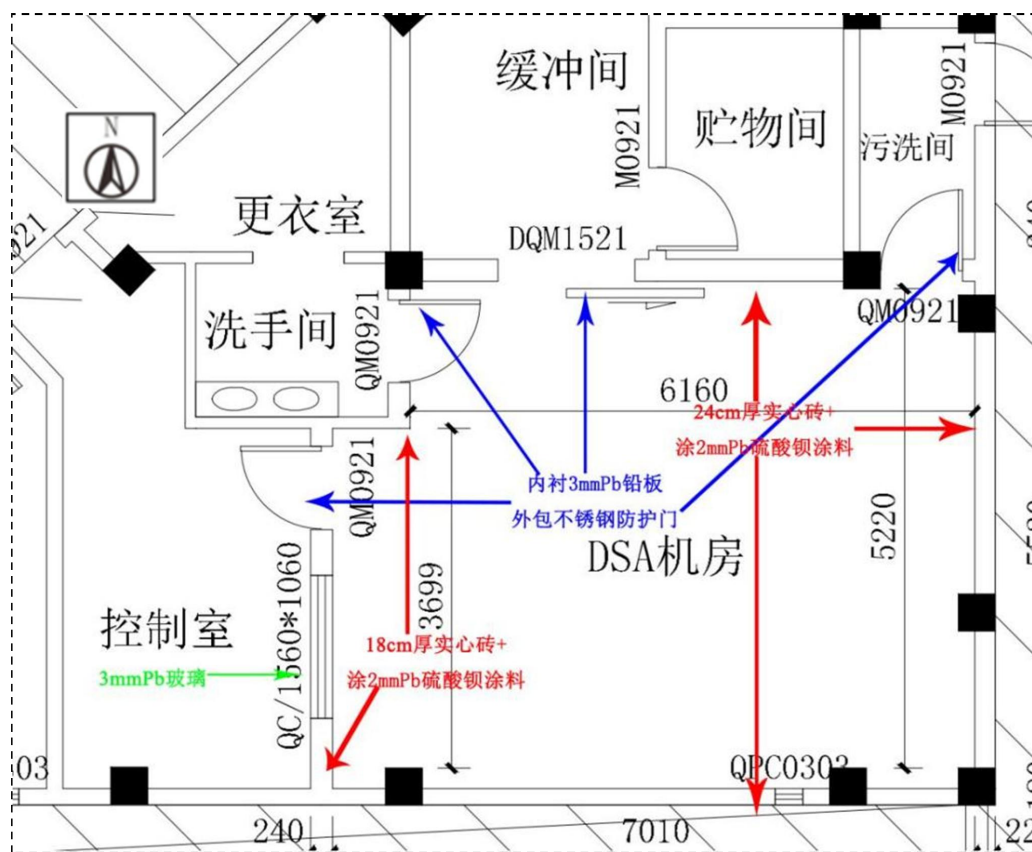


图 3-33 介入 1 室 (DSA) 辐射屏蔽措施示意图 (一)

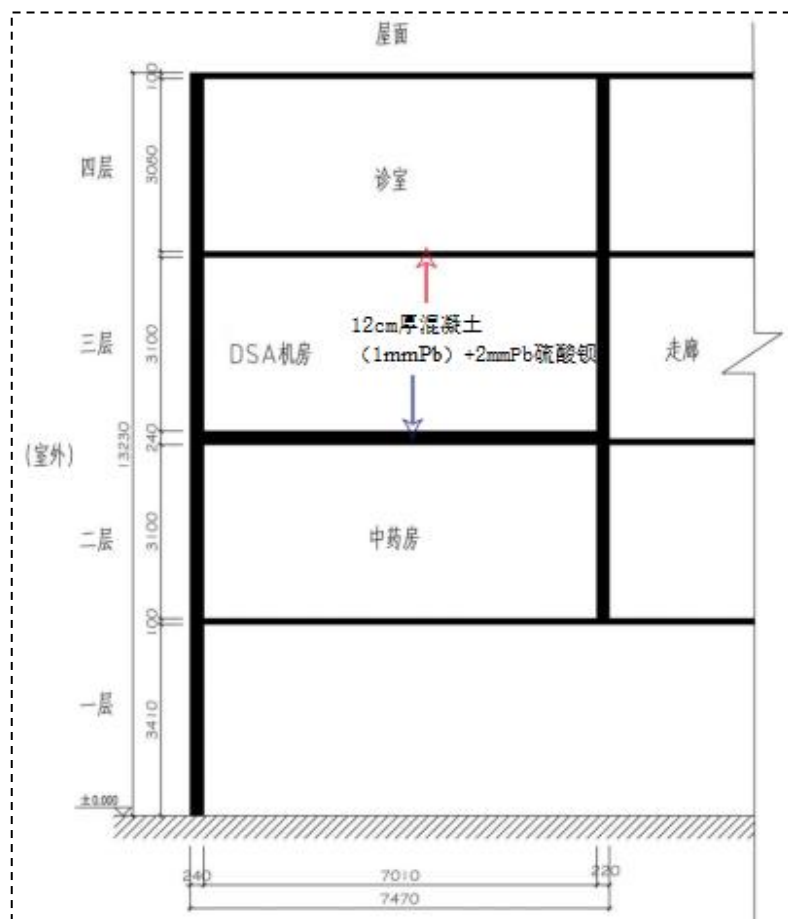


图 3-34 介入 1 室 (DSA) 辐射屏蔽措施示意图 (二)

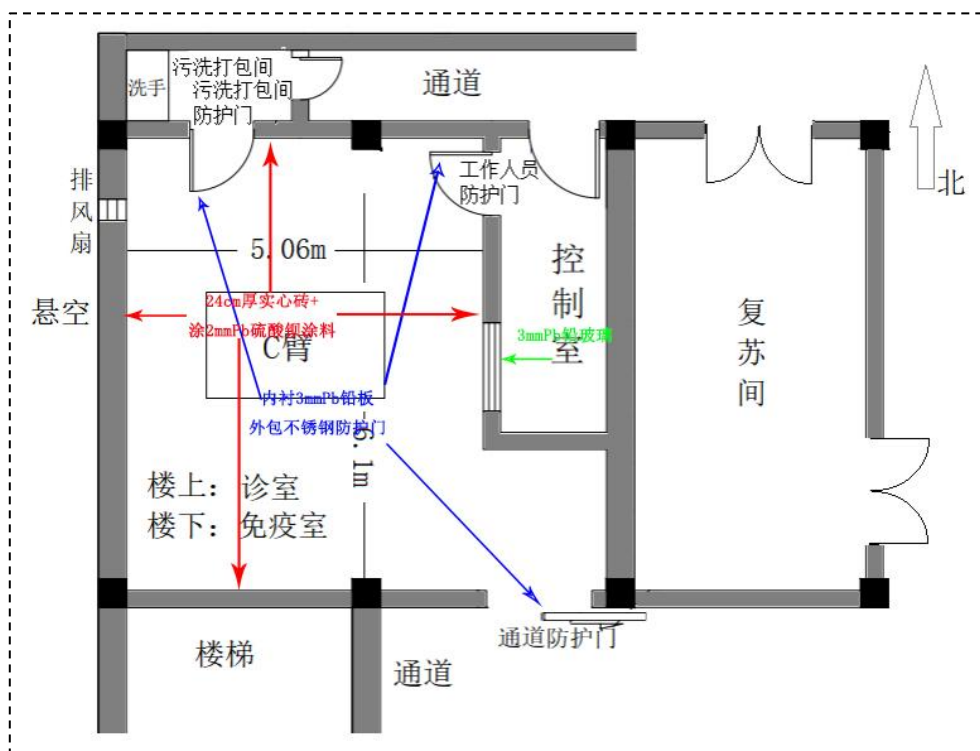


图 3-35 介入 2 室 (中 C) 辐射屏蔽措施示意图 (一)

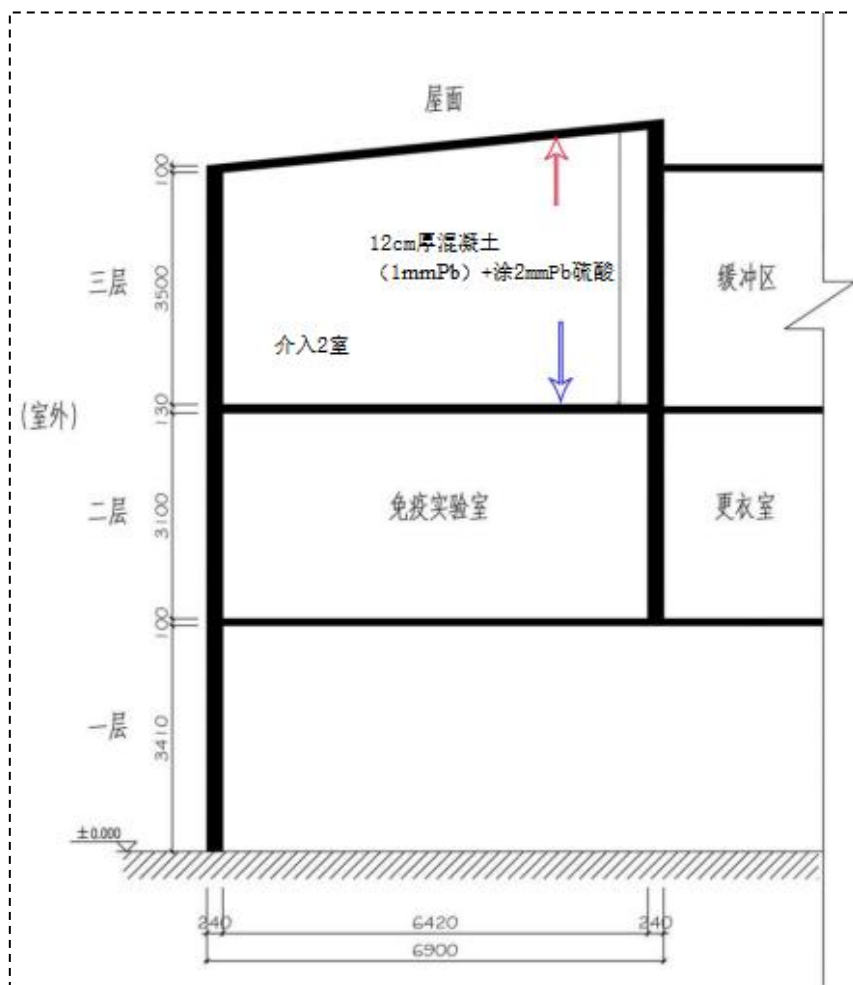


图 3-36 介入 2 室（中 C）辐射屏蔽措施示意图（二）

表 3-2 环评批复中所提出的环保措施落实情况

环境影响报告表中要求的环境保护措施	环境保护措施的落实情况	检查结果
(1) 射线装置应用场所，必须实行分区管理，严格按照规定设置放射性警示标志和工作指示灯，张贴有关标识；	医院已按要求对 DSA 和移动中 C 臂机应用场所实行分区管理，严格按照规定设置放射性警示标志和工作指示灯，张贴有关标识。	符合
(2) 严格采取防火、防水、防盗、防丢失、防破坏、防射线泄漏等措施，确保射线装置和辐射环境安全；	医院已按要求严格采取相应措施，确保射线装置和辐射环境安全。	符合
(3) 指定单位辐射安全负责人、配备管理人员和必要的监测仪器设备；	医院指定了辐射安全负责人，并配备管理人员以及配置了便携式辐射环境监测仪。	符合
(4) 制定完善的射线装置安全保卫制度、操作流程、事故应急预案和环境监测方案等，建立单位射线装置台账；	医院制定了辐射相关规章制度、事故应急预案等，并建立了射线装置台账。	符合

(5) 严格按照要求开展环境监测、个人剂量监测工作，建立工作人员健康档案；	医院已委托广西壮族自治区辐射环境监督站对核技术应用场所周围环境进行辐射环境监测，委托桂林疾病预防控制中心开展个人剂量监测，并建立工作人员健康档案，辐射工作人员每两年进行一次健康体检，建立健康档案。	符合
(6) 按规定做好辐射工作人员的辐射安全与防护培训；	医院定期安排辐射工作人员分批参加由生态环境部门组织的辐射安全与防护知识教育培训，培训考试合格。本项目辐射工作人员均持证上岗，详见附件 4。	符合
(7) 按规定程序申请辐射安全许可。	医院已按要求于 2023 年 2 月 13 日办理辐射安全许可证核发手续（证号：桂环辐证[C0137]，详见附件 2）。	符合

表 3-3 本项目环保检测仪器以及个人防护用品配备情况

序号	防护用品名称	数量	使用说明	备注
1	热释光个人剂量计	14	个人累积剂量监测	铅防护服内外各佩戴 1 个。
2	铅眼镜	4	个人防护	均为 0.5mmPb；其中 2 个用于介入 1 室；2 个用于介入 2 室。
3	铅防护服	7	个人防护	均为 0.5mmPb，其中 4 套用于介入 1 室；3 套用于介入 2 室。
4	铅帽	7	个人防护	
5	铅裙	7	个人防护	
6	介入防护手套	4	个人防护	防护能力均为 0.025mmPb，其中 2 个用于介入 1 室；2 个用于介入 2 室。
7	铅屏风	2	个人防护	防护能力均为 0.5 mmPb。其中 1 个用于介入 1 室；1 个用于介入 2 室。
8	个人剂量报警仪	2	工作人员随身携带	型号：FJ2000
9	便携式辐射检测仪	1	辐射环境监测	型号：BJ5211

3.4 放射性三废处理设施和处理能力

医院血管造影用 X 射线装置在运行时无放射性废气、废水和固体废弃物产生。

3.5 辐射安全管理情况

医院已按环境影响报告表的要求制定了相关辐射安全管理措施，并能有效执行，符合环境影响报告表中“辐射安全管理”的要求。辐射安全管理措施检查结果见表 3-4。

表 3-4 环境影响报告表中要求的辐射安全管理检查措施检查结果

环境影响报告表中要求的辐射安全管理措施	辐射安全管理措施的落实情况	检查结果
(1) 医院应当设有专门的辐射安全与环境保护管理机构。	医院已成立了辐射安全与防护管理委员会。	符合

(2) 介入 1 室辐射工作人员规划配备 4 名辐射工作人员，介入 2 室辐射工作人员规划配备 4 名辐射工作人员，共计 8 名辐射工作人员。	本项目规划配备 7 名辐射工作人员，满足医院手术需求。	满足医院需求
(3) 医院建立了相应的管理制度（包括操作规程、岗位职责、人员培训、监测方案等）和辐射事故应急预案，并严格按照规章制度执行。	医院建立了相应的管理制度（包括操作规程、岗位职责、人员培训、监测方案等）和辐射事故应急预案，并严格按照规章制度执行。	符合
(4) 医院应委托有资质的单位定期对辐射工作人员个人剂量计进行监测（监测周期一般为 30 天，最长不应超过 90 天），并按照《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》和《职业性外照射个人监测规范》的要求建立个人剂量记录及监测档案管理制度，并对职业照射个人监测档案终生保存。	医院委托桂林市疾病预防控制中心定期对辐射工作人员个人剂量进行监测，建立个人剂量记录及监测档案管理制度，并对职业照射个人监测档案终生保存。	符合
(5) 按照《放射工作人员健康标准》的相关规定，医院应为辐射工作人员建立个人健康档案，对新上岗工作人员，做好上岗前的健康体检报告，合格者才能上岗；对从事辐射工作的工作人员建立职业健康监护档案，档案要终生保存，工作人员调动工作单位时，个人剂量、个人健康档案应随其转给调入单位。职业健康检查周期为 1~2 年，但不得超过 2 年，必要时可适当增加检查次数；在本单位从事过辐射工作的人员在离开该工作岗位时也应进行健康体检。	医院为辐射工作人员建立个人健康档案，对新上岗工作人员，做好上岗前的健康体检报告，合格者才能上岗；对从事辐射工作的工作人员每两年进行一次健康体检，建立健康档案。	符合
(6) 医院应委托有资质的单位定期（每年常规监测一次）对设备周围环境进行辐射环境监测，并建立监测技术档案。	医院委托有资质的机构定期（每年常规监测一次）对项目工作场所及周围环境进行辐射监测，并建立监测技术档案。	符合
(7) 每年 1 月 31 日之前，核技术应用单位应向辐射安全许可证发证机关及当地生态环境主管部门提交上一年度的本单位辐射安全和防护状况年度评估报告。	每年 1 月 31 日之前，医院向辐射安全许可证发证机关及当地生态环境主管部门提交上一年度的本单位辐射安全和防护状况年度评估报告。	符合
(8) 制定辐射事故应急预案，明确职责分工、开展人员培训，根据事故情况启动应急预案，并制订应急报告程序。	医院已制定了辐射事故应急预案，该预案包括了适用范围、组织机构、辐射应急事件的应急响应和终止、善后处理等内容。	符合

表 4 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 环境影响评价结论

4.1.1 项目概况

医院新增数字减影血管造影装置 1 台,并对原有的移动中 C 臂机房机房改建为 DSA 机房,将原有的移动中 C 臂机装置(含数字减影血管造影功能),迁移到另外的机房,并对机房进行改造。

4.1.2 实践的正当性分析

医用血管造影 X 射线机应用项目具有以下优点:

①先进性。数字减影血管造影技术是一种新的 X 线成像系统,是常规血管造影术和电子计算机图像处理技术相结合的产物,通过 DSA 处理的图像,使血管的影像更为清晰,在进行介入手术时更为安全;

②不可取代性。由于 DSA 手段在医疗诊断方面有其他技术无法替代的特点,使医院对疾病的诊断迈上了一个新台阶。对保障健康、拯救生命起了十分重要的作用。医院为病人提供一个更加优越的诊疗环境,具有明显的社会效益,同时 DSA 等项目的实施提高了医院档次及服务水平,吸引更多的就诊人员,因而,医院在保障病人健康的同时也创造了更大的经济效益。因此,医院新建医用血管造影 X 射线机(DSA)应用项目符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中辐射防护“实践正当性”的要求。

4.1.3 产业政策符合性

本项目的建设属于《产业结构调整指导目录(2019 年本)》及修改清单中第十三项“医药”中第 5 款“新型医用诊断设备和试剂、数字化医学影像设备,人工智能辅助医疗设备,高端放射治疗设备,电子内窥镜、手术机器人等高端外科设备,新型支架、假体等高端植入介入设备与材料及增材制造技术开发与应用,危重病用生命支持设备,移动与远程诊疗设备,新型基因、蛋白和细胞诊断设备”,属于国家鼓励类产业,符合国家产业政策。

4.1.4 选址合理性分析

本项目 DSA、移动中 C 臂机四周及楼上、楼下未毗邻妇产科、儿科等敏感科室,场所选址基本满足辐射工作场所周围 50 米评价范围内无居民区、学校等敏感目标,通

过建筑物屏蔽和距离的衰减，产生的辐射经屏蔽和防护后对周围环境影响较小，能够确保本项目运行期间建筑物内辐射水平维持在当地天然本底范围，选址合理。

按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）关于“源的选址与定位”规定，国家只对“具有大量放射性物质和可能造成这些放射性物质大量释放的源”应考虑场址特征的规定，对其它源的选址未作明文规定。本项目在正常运行和事故工况下，均不会造成大量放射性物质释放。因此，本项目选址合理。

4.1.5 辐射环境影响现状评价

医院数字减影血管造影系统应用项目 DSA 及移动中 C 臂机房场址周围环境的辐射水平未见异常。

4.1.6 项目机房辐射屏蔽能力评价

（1）工作场所布局与分区评价

本建设项目射线装置均设有独立机房，并将辐射工作场所进行分区管理，设立监督区和控制区，分区布局合理。

（2）辐射安全措施评价

本次评价项目射线装置均设有单独的机房，且机房的屏蔽设施符合《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）等技术标准的相关要求。

4.1.7 职业人员及公众成员年有效剂量评价

从偏保守角度考虑，预计采取辐射防护措施后，工作人员受照的年有效剂量符合职业人员年有效剂量管理约束值（5mSv），同时符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的限值要求。

预计公众成员因为项目的运行而受到额外的年有效剂量符合公众成员年有效剂量管理约束值（0.1mSv）的要求，同时符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》

（GB18871-2002）的限值要求，

4.1.8 辐射环境管理制度

建设单位成立了辐射安全管理领导小组，落实了机构的成员及其职责并对本次核技术应用项目已制定了较完善的辐射安全管理相关制度，结合了本次项目情况制定了较为符合建设单位实际情况的、切实可行的辐射事故应急预案。制定了相关射线装置的操作规程，明确了相关科室及工作人员的岗位职责。

综上所述，建设单位具有一定的辐射安全管理能力，基本符合《放射性同位素与射线装置安全管理办法》的相关要求。

4.1.9 安全培训及健康管理

(1) 对所有从事辐射工作的人员进行辐射安全与防护知识教育培训，培训考核合格方能上岗，使工作人员熟练掌握操作技能，减少操作时间，从而达到减少受照剂量。

(2) 所有辐射工作人员均应进行个人累积剂量的监测并建立个人档案，每两年进行一次健康体检。

4.1.10 综合性结论

综述，本次评价项目建设方案按照环境保护法规和有关辐射防护要求进行设计，建设过程如能严格按照设计方案进行施工，建筑施工质量能达到要求时，并且落实本报告提出的各项污染防治措施和管理措施后，该单位将具有与其所从事的辐射活动相适应的技术能力和具备相应的辐射安全防护措施，则本评价项目正常运行时，对周围环境的影响能符合辐射环境保护的要求，从环境保护和辐射防护角度论证，该建设评价项目可行。

4.2 环评审批意见部分条款

桂林市行政审批局 2022 年 11 月 7 日以市审批环评许可〔2022〕33 号对本项目进行了批复，批复部分内容如下：

二、《报告表》确定的辐射工作人员和公众因项目运行所致年剂量管理约束值分别为 5 毫希伏和 0.1 毫希伏。通过现场监测和模式估算，辐射工作人员和公众因项目运行所致年有效剂量均不会超过《报告表》确定的剂量管理约束值，同时符合《电离辐射防护与辐射安全基本标准》(GB18871-2002)关于“剂量限值”的要求。

三、项目重点做好以下环境保护工作：

(一) 射线装置应用场所，必须实行分区管理，严格按规定设置放射性警示标志和工作指示灯，张贴有关标识；

(二) 严格采取防火、防水、防盗、防丢失、防破坏、防射线泄露等措施，确保射线装置和辐射环境安全；

(三) 指定医院辐射安全负责人、配备管理人员和必要的监测仪器设备；

(四) 制定完善的射线装置安全保卫制度、操作规程、辐射事故应急预案和辐射环境监测方案等，建立单位射线装置台账；

（五）严格按照要求开展辐射环境监测、个人剂量监测工作，建立工作人员健康档案；

（六）按规定做好辐射工作人员的辐射安全与防护培训。

四、按规定程序向广西壮族自治区生态环境厅申请办理辐射安全许可。

表 5 验收监测质量保证及质量控制

验收监测质量保证及质量控制：

- 1、监测前，根据目前国家和行业有关规范和标准制定监测方案，合理布设监测点位，选择监测点位时充分考虑使监测结果具有代表性，以保证监测结果的科学性和可比性；
- 2、监测所用仪器经国家法定计量检定部门检定合格，每次测量前、后均检查仪器的工作状态是否正常；
- 3、经常参加上级技术部门及兄弟单位组织的仪器比对；通过仪器的期间核查或绘制质量控制图等质控手段保证仪器设备的正常运行；
- 4、监测实行全过程的质量控制，严格按照广西壮族自治区辐射环境监督管理站《质量手册》和《程序文件》及仪器作业指导书的有关规定实行，监测人员经考核合格并持有合格证书上岗；
- 5、监测报告严格按相关技术规范编制，由业务科室或项目负责人编制；监测报告审核人或授权签字人负责监测报告的审核；授权签字人负责监测报告的签发。报告的核审与签发不能同一人。
- 6、验收监测单位已通过国家级检验检测机构资质认定，并在有效期内。

表 6 验收监测内容

为掌握医院该项目运行后周围的辐射环境质量现状水平，验收监测单位于 2024 年 1 月 10 日对医院验收项目使用场所及周围环境进行辐射环境监测（监测报告见附件 3）。

6.1 监测因子及频次

监测因子：X- γ 辐射剂量率。

监测频次：1 次。

6.2 监测布点原则

根据《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）的要求，在设备摄影状态和透视状态两种状态正常运行的工况下，分别在介入 1 室和介入 2 室内手术医生操作位、控制室操作位、机房铅玻璃观察窗外、各防护门外、各侧墙体外以及机房上方、机房下方及缆线口合理布点。机房排风口位置不可至，不设点。设备运行时，对屏蔽体外 30cm 处的 X- γ 辐射剂量率进行巡测，并选择巡测结果较高位置为关注点进行定点监测，结果取最大值。监测点位布置图见图 6-1~图 6-4。

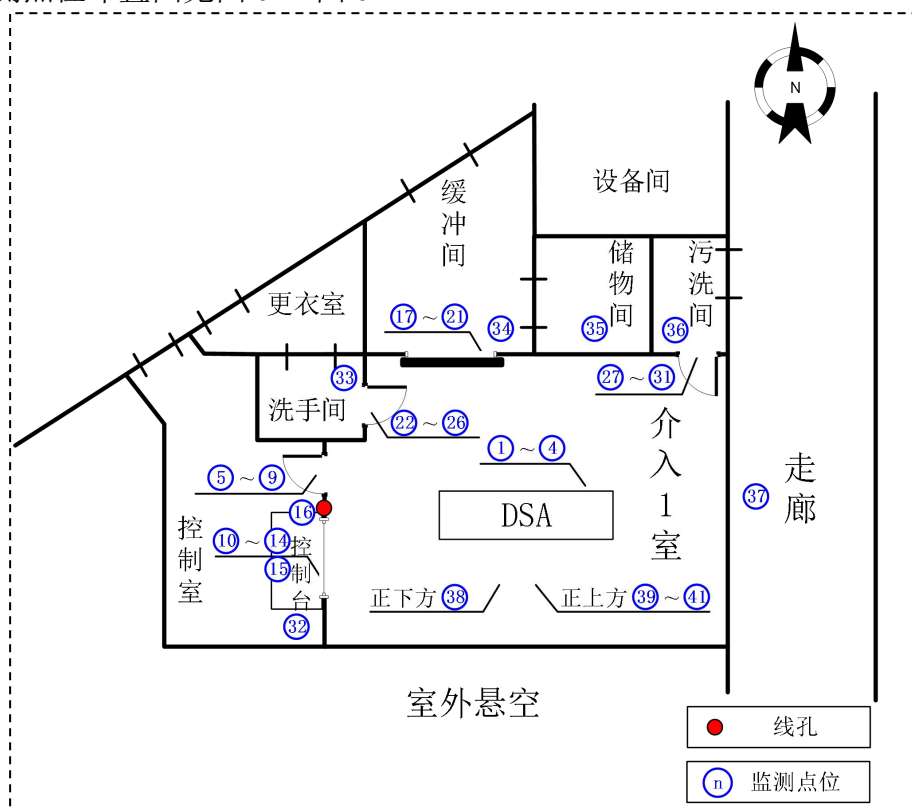


图 6-1 介入 1 室监测点位布置图（DSA 摄影状态）

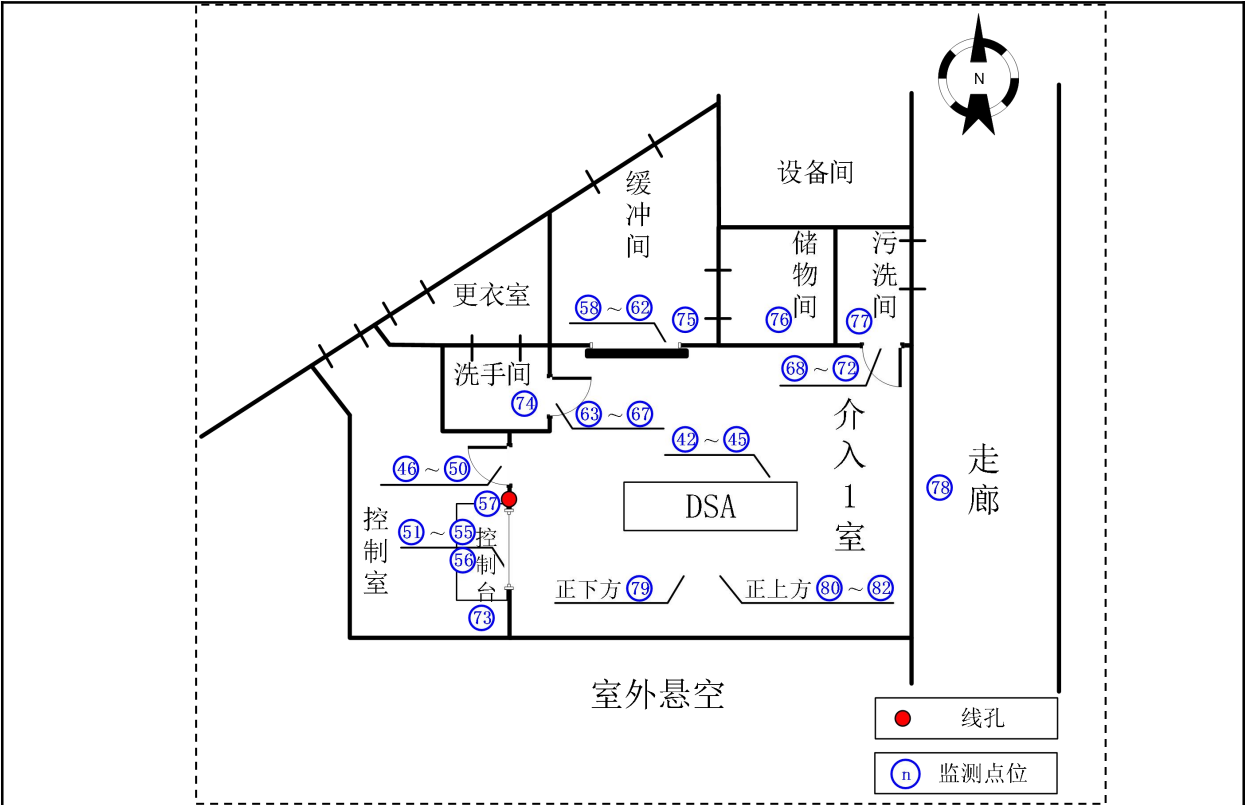


图 6-2 介入 1 室监测点位布置图（DSA 透视状态）

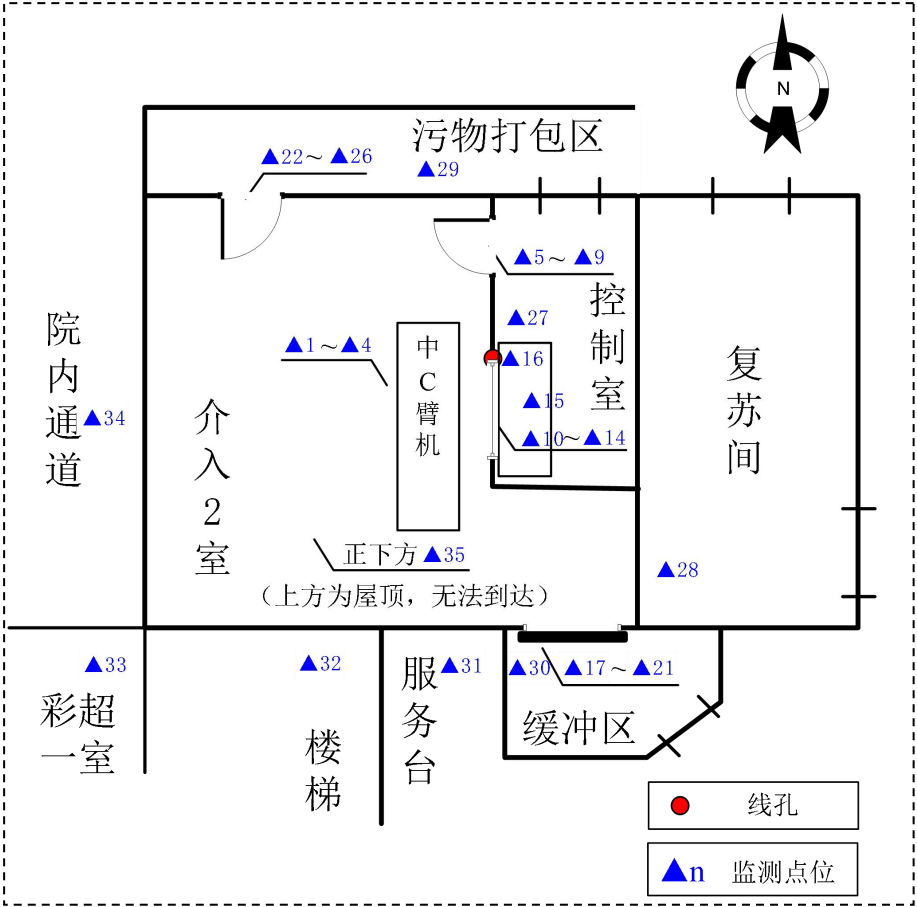


图 6-3 介入 2 室监测点位布置图（移动中 C 摄影状态）

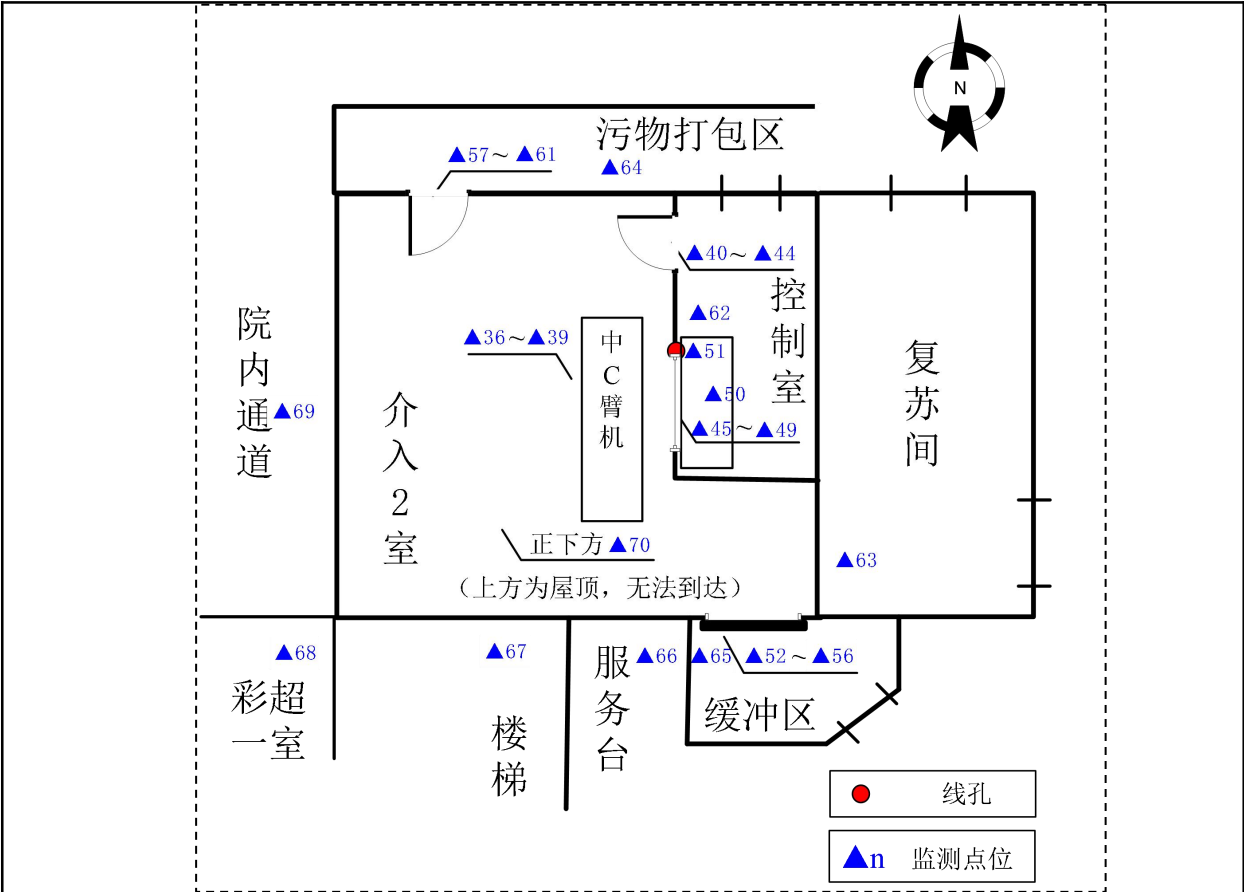


图 6-4 介入 2 室监测点位布置图（移动中 C 透视状态）

6.3 监测仪器与依据

验收监测参照《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）、《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）、《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）的相关要求，使用仪器参数见表 6-1。

表 6-1 监测仪器参数与监测依据

监测项目	X- γ 辐射剂量率
仪器名称	X- γ 辐射剂量率仪
仪器型号	AT1123
出厂编号	55803
生产厂家	ATOMTEX 公司
能量响应	15keV~10MeV
量 程	50nSv/h~10Sv/h
检定证书及有效期	检定证书编号：2023H21-20-5001635002（检定单位：上海市计量测试技术研究院/华东国家计量测试中心），有效期：2023 年 12 月 18 日~2024 年 12 月 17 日。
监测规范	《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）。

表 7 验收监测

7.1 验收监测期间运行工况记录

验收监测时，DSA 和移动中 C 设备均采用自动曝光方式，有用线束朝下，工作电压、电流根据被检测人或物的不同自动识别调节，散射模体为标准水模（300mm×300mm×200mm 水模）和 1.5mm 铜板，监测工况符合《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）中附录 B.1 检测条件要求。验收监测工况符合性见表 7-1。

DSA 和移动中 C 设备曝光时，在手术医生操作位设置均铅悬挂防护屏（0.5mmPb）、床侧防护帘（0.5mmPb），手术医生穿戴铅服（0.5mmPb）、铅帽（0.5mmPb）、铅围脖（0.5mmPb）等个人防护用品。

表 7-1 验收监测工况符合性

名称	工作状态	参数指标	环评中	验收监测	符合性分析
DSA	摄影状态	工作电压	70~100kV	96kV	监测条件满足标准要求（移动中 C 臂机摄影状态时设备示值单位为 mAs），同时根据医院工作人员反馈，此次验收监测工况为医院正常工况使用条件，因此监测工况满足要求。
		工作电流	50~500mA	828mA	
	透视状态	工作电压	50~70kV	72kV	
		工作电流	5~60mA	57.6mA	
移动中 C 臂机	摄影状态	工作电压	100kV	88kV	
		工作电流	100mA	0.92mAs	
	透视状态	工作电压	60kV	80kV	
		工作电流	10mA	29mA	

7.2 验收监测结果

医院 2022 年新建数字减影血管造影 X 射线机（DSA）应用项目场所周围环境辐射剂量率监测结果见表 7-2、表 7-3。

表 7-2 Optima IGS330 型 DSA 正常运行时介入 1 室周围环境辐射剂量率监测结果

点位	工作状态	点 位 描 述	X-γ辐射剂量率(单位: nSv/h)	备注
①	摄影状态	手术中医生操作位腹部位置（无铅衣、有铅挡板与铅帘）	7.57×10^5	正常运行（96kV，828mA）
②		手术中医生操作位腹部位置（有铅衣、有铅挡板与铅帘）	3.84×10^4	
③		手术中医生操作位眼部位置（有铅挡板）	1.60×10^6	

④	手术中医生操作位手部位置（无防护）	1.82×10^6	
⑤	控制室出入机房防护门外 30cm	121	
⑥	控制室出入机房防护门左缝	120	
⑦	控制室出入机房防护门右缝	119	
⑧	控制室出入机房防护门上缝	120	
⑨	控制室出入机房防护门底缝	121	
⑩	控制室铅玻璃观察窗外 30cm	120	
⑪	控制室铅玻璃观察窗左缝	122	
⑫	控制室铅玻璃观察窗右缝	120	
⑬	控制室铅玻璃观察窗上缝	120	
⑭	控制室铅玻璃观察窗底缝	121	
⑮	控制室操作位	120	
⑯	控制室线孔	122	
⑰	病人出入机房防护门外 30cm	120	
⑱	病人出入机房防护门左缝	121	
⑲	病人出入机房防护门右缝	123	
⑳	病人出入机房防护门上缝	122	
㉑	病人出入机房防护门底缝	307	
㉒	洗手间出入机房防护门外 30cm	120	
㉓	洗手间出入机房防护门左缝	121	
㉔	洗手间出入机房防护门右缝	122	
㉕	洗手间出入机房防护门上缝	120	
㉖	洗手间出入机房防护门底缝	121	
㉗	污物间出入机房防护门外 30cm	120	
㉘	污物间出入机房防护门左缝	461	
㉙	污物间出入机房防护门右缝	211	
㉚	污物间出入机房防护门上缝	121	
㉛	污物间出入机房防护门底缝	403	
㉜	机房西侧墙外 30cm（控制室）	122	
㉝	机房西侧墙外 30cm（洗手间）	120	

③4		机房北侧墙外 30cm（缓冲间）	121	
③5		机房北侧墙外 30cm（储物间）	120	
③6		机房北侧墙外 30cm（污物间）	121	
③7		机房东侧墙外 30cm（走廊）	120	
③8		机房正下方（中药房）	122	
③9		机房上方（门诊 2）	123	
④0		机房上方（治疗室）	121	
④1		机房上方（宣教室）	122	
④2	透视 状态	手术中医生操作位腹部位置（无铅衣、有铅挡板与铅帘）	1.29×10^5	正常运行 （72kV， 57.6mA）
④3		手术中医生操作位腹部位置（有铅衣、有铅挡板与铅帘）	6.91×10^3	
④4		手术中医生操作位眼部位置（有铅挡板）	1.72×10^5	
④5		手术中医生操作位手部位置（无防护）	2.09×10^5	
④6		控制室出入机房防护门外 30cm	122	
④7		控制室出入机房防护门左缝	121	
④8		控制室出入机房防护门右缝	121	
④9		控制室出入机房防护门上缝	122	
⑤0		控制室出入机房防护门底缝	120	
⑤1		控制室铅玻璃观察窗外 30cm	121	
⑤2		控制室铅玻璃观察窗左缝	120	
⑤3		控制室铅玻璃观察窗右缝	121	
⑤4		控制室铅玻璃观察窗上缝	120	
⑤5		控制室铅玻璃观察窗底缝	122	
⑤6		控制室操作位	121	
⑤7		控制室线孔	120	
⑤8		病人出入机房防护门外 30cm	121	
⑤9		病人出入机房防护门左缝	120	
⑥0		病人出入机房防护门右缝	120	
⑥1		病人出入机房防护门上缝	121	
⑥2		病人出入机房防护门底缝	298	

⑥3	洗手间出入机房防护门外 30cm	119	
⑥4	洗手间出入机房防护门左缝	121	
⑥5	洗手间出入机房防护门右缝	119	
⑥6	洗手间出入机房防护门上缝	120	
⑥7	洗手间出入机房防护门底缝	119	
⑥8	污物间出入机房防护门外 30cm	121	
⑥9	污物间出入机房防护门左缝	355	
⑦0	污物间出入机房防护门右缝	202	
⑦1	污物间出入机房防护门上缝	120	
⑦2	污物间出入机房防护门底缝	326	
⑦3	机房西侧墙外 30cm（控制室）	122	
⑦4	机房西侧墙外 30cm（洗手间）	120	
⑦5	机房北侧墙外 30cm（缓冲间）	121	
⑦6	机房北侧墙外 30cm（储物间）	119	
⑦7	机房北侧墙外 30cm（污物间）	120	
⑦8	机房东侧墙外 30cm（走廊）	121	
⑦9	机房正下方（中药房）	122	
⑧0	机房上方（门诊2）	121	
⑧1	机房上方（治疗室）	120	
⑧2	机房上方（宣教室）	121	
区域环境本底		119	关机状态

注 1：监测结果未扣除仪器对宇宙射线的响应值，余同；

注 2：楼上监测点位距机房顶棚 100cm，楼下监测点位距楼下地面 170cm，余同；

注 3：表中的“左”、“右”均为面对被测对象的方位，余同。

表 7-3 Cios Alpha 型移动中 C 臂机正常运行时介入 2 室周围环境辐射剂量率监测结果

点位	工作状态	点 位 描 述	X-γ辐射剂量率 (单位: nSv/h)	备注
▲1	摄影 状态	手术中医生操作位腹部位置（无铅衣、有铅挡板与铅帘）	2.67×10^5	正常运行 (88kV)
▲2		手术中医生操作位腹部位置（有铅衣、有铅挡板与铅帘）	6.34×10^3	
▲3		手术中医生操作位眼部位置（有铅挡板）	3.36×10^4	
▲4		手术中医生操作位手部位置（无防护）	1.02×10^6	
▲5		控制室出入机房防护门外 30cm	122	
▲6		控制室出入机房防护门左缝	121	
▲7		控制室出入机房防护门右缝	120	
▲8		控制室出入机房防护门上缝	119	
▲9		控制室出入机房防护门底缝	121	
▲10		控制室铅玻璃观察窗外 30cm	121	
▲11		控制室铅玻璃观察窗左缝	119	
▲12		控制室铅玻璃观察窗右缝	120	
▲13		控制室铅玻璃观察窗上缝	119	
▲14		控制室铅玻璃观察窗底缝	122	
▲15		控制室操作位	118	
▲16		控制室线孔	120	
▲17		病人出入机房防护门外 30cm	119	
▲18		病人出入机房防护门左缝	120	
▲19		病人出入机房防护门右缝	121	
▲20		病人出入机房防护门上缝	122	
▲21		病人出入机房防护门底缝	120	
▲22		污物打包区出入机房防护门外 30cm	122	
▲23		污物打包区出入机房防护门左缝	121	
▲24		污物打包区出入机房防护门右缝	121	
▲25		污物打包区出入机房防护门上缝	120	
▲26		污物打包区出入机房防护门底缝	122	
▲27		机房东侧墙外 30cm（控制室）	119	
▲28		机房东侧墙外 30cm（复苏间）	120	
▲29		机房北侧墙外 30cm（污物打包区）	121	

▲30		机房南侧墙外 30cm（缓冲间）	120	
▲31		机房南侧墙外 30cm（服务台）	119	
▲32		机房南侧墙外 30cm（楼梯）	120	
▲33		机房西南侧墙外 30cm（彩超一室）	119	
▲34		机房西侧墙外 30cm（院内通道）	122	
▲35		机房下方（免疫室）	121	
▲36	透视 状态	手术中医生操作位腹部位置（无铅衣、有铅挡板与铅帘）	1.64×10^4	正常运行 （80kV， 29mA）
▲37		手术中医生操作位腹部位置（有铅衣、有铅挡板与铅帘）	307	
▲38		手术中医生操作位眼部位置（有铅挡板）	9.22×10^3	
▲39		手术中医生操作位手部位置（无防护）	6.53×10^5	
▲40		控制室出入机房防护门外 30cm	121	
▲41		控制室出入机房防护门左缝	120	
▲42		控制室出入机房防护门右缝	119	
▲43		控制室出入机房防护门上缝	122	
▲44		控制室出入机房防护门底缝	121	
▲45		控制室铅玻璃观察窗外 30cm	122	
▲46		控制室铅玻璃观察窗左缝	120	
▲47		控制室铅玻璃观察窗右缝	122	
▲48		控制室铅玻璃观察窗上缝	119	
▲49		控制室铅玻璃观察窗底缝	120	
▲50		控制室操作位	121	
▲51		控制室线孔	122	
▲52		病人出入机房防护门外 30cm	121	
▲53		病人出入机房防护门左缝	119	
▲54		病人出入机房防护门右缝	122	
▲55		病人出入机房防护门上缝	121	
▲56		病人出入机房防护门底缝	121	
▲57		污物间出入机房防护门外 30cm	122	
▲58		污物间出入机房防护门左缝	119	
▲59		污物间出入机房防护门右缝	120	
▲60		污物间出入机房防护门上缝	119	

▲61	污物间出入机房防护门底缝	122	
▲62	机房东侧墙外 30cm（控制室）	121	
▲63	机房东侧墙外 30cm（复苏间）	119	
▲64	机房北侧墙外 30cm（污物打包间）	120	
▲65	机房南侧墙外 30cm（缓冲间）	120	
▲66	机房南侧墙外 30cm（服务台）	120	
▲67	机房南侧墙外 30cm（楼梯）	121	
▲68	机房西南侧墙外 30cm（彩超一室）	120	
▲69	机房西侧墙外 30cm（院内通道）	119	
▲70	机房下方（免疫室）	121	
区域环境本底		119	关机状态

由表 7-2 的监测结果可知，当 Optima IGS 330 型 DSA 以摄影状态正常运行时，机房周围最大辐射剂量率在污物间出入机房防护门左缝（461nSv/h），机房周围环境各测点辐射剂量率监测结果均满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）中摄影状态周围剂量当量率应不大于 25μSv/h 的要求。

当 Optima IGS 330 型 DSA 以透视状态正常运行时，机房周围最大辐射剂量率在污物间出入机房防护门左缝（355nSv/h），机房周围环境各测点的辐射剂量率监测结果均满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）中透视条件下的周围剂量率限值（2.5μSv/h）的要求。

由表 7-3 的监测结果可知，当 Cios Alpha 型移动中 C 臂机正常运行时，机房周围辐射剂量率与环境本底水平一致，机房周围环境各测点辐射剂量率监测结果均满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）的要求。

综上所述，医院介入 1 室和介入 2 室屏蔽效能良好，医院医用血管造影 X 射线系统机房建设使用的辐射安全与防护设施的屏蔽能力满足验收执行标准的要求。

7.3 职业人员及公众成员受照情况分析（环境保护目标影响分析）

7.3.1 职业人员受照情况分析

医院委托桂林市疾病预防控制中心对医院的辐射工作人员进行个人累积剂量监测工作。因项目试运行时间未满一年，医院提供运行后的个人剂量监测报告不能反映工作人员整年所受到的累积剂量，因此，需根据该项目的工作时间、监测结果进行推算该项目正常运行对职业人员的辐射影响。

1、剂量推算公式

(1) X- γ 射线产生的外照射人均年有效剂量按下列公式计算：

$$E = \dot{H}_T \times t \times 10^{-6} (mSv) \quad (7-1)$$

其中： E 为外照射人均年有效剂量，mSv；

$\dot{H}_T$ 为辐射剂量率，nSv/h；

t 为辐射照射时间，小时。

(2) 参照《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128-2019），该标准第 6.2.4 节规定剂量评价方法。对于工作人员穿戴铅围裙（例如介入放射工作人员）的情况，可采用下式估算有效剂量 E ：

$$E = \alpha H_u + \beta H_o \quad (7-2)$$

其中： E 为有效剂量中的外照射分量，mSv；

α 为系数，有甲状腺屏蔽时，取 0.79；

H_u 为铅围裙内佩戴的个人剂量计测得的 $H_p(10)$ ，mSv；

β 为系数，有甲状腺屏蔽时，取 0.051；

H_o 为铅围裙外锁骨对应的衣领位置佩戴的个人剂量计测得的 $H_p(10)$ ，mSv。

从偏安全角度考虑， H_u 使用铅衣内胸部附近的个人剂量推算值， H_o 使用铅衣外胸部附近的个人剂量推算值。

2、辐射工作人员受照剂量推算

在进行介入手术时，通常需要临床手术医生、手术辅助人员（护士）合作完成。两部分人员在完成手术过程中活动区域不同，所受照射剂量也不尽相同，临床手术医生位于手术室（机房）内，手术过程中暴露在曝光区域，手术辅助人员（护士）位于控制室，与手术室（机房）为隔室操作。

本项目 DSA 机及移动中 C 臂机投入使用后，每台介入设备年手术量最大为 400 台，每台手术出束时间为：透视状态平均 20min、摄影状态最多 2min，因此，每组医生或护士每年在出束状态下工作时长最大为：透视 133.33h、摄影 13.33h。每位医生/护士每年最大手术量不超过 400 台。

(1) 机房内进行介入治疗的医护人员受照剂量推算

机房内的医护人员为手术医生及护士，手术过程中，手术医生离 X 射线机近于护士，因此，将手术医生作为治疗室内受照医护人员的代表来推算介入室内工作人员的受照情况。

根据表 7-2 和表 7-3 监测结果可知，介入 1 室手术医生受到的辐射剂量率明显大于介入 2 室手术医生受到的辐射剂量率；介入 1 室手术医生受照时间和介入 2 室手术医生受照时间相同；从偏安全角度考虑，用介入 1 室内手术医生受到的辐射剂量率进行推算介入室内工作人员的受照情况。

根据表 7-2 的监测结果，将手术医生操作位的测点 $7.57 \times 10^5 \text{nSv/h}$ （摄影状态下，无铅衣）、 $3.84 \times 10^4 \text{nSv/h}$ （摄影状态下，有铅衣）、 $1.29 \times 10^5 \text{nSv/h}$ （透视状态下，无铅衣）、 $6.91 \times 10^3 \text{nSv/h}$ （透视状态下，有铅衣）等监测结果扣除环境本底后分别代入（7-1）式，可计算出铅衣外手术医生操作位的个人剂量估算值为 27.3mSv ，铅衣内手术医生操作位的个人剂量估算值为 1.42mSv 。

根据上述推算结果，按（7-2）式计算出：机房内进行介入治疗的医护人员的年有效剂量为 **2.51mSv** ，低于职业人员年剂量管理约束值（ **5mSv** ），同时满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的相关要求。

（2）控制室工作人员

由监测结果可知，控制室操作位的辐射剂量率与环境本底水平相当。因此，可认为控制室工作人员不会因为该项目的运行而受到年有效剂量，同时满足职业人员年剂量管理约束值（ 5mSv ）和《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求。

7.3.2 公众成员受照情况分析

由验收监测结果可知：介入 1 室在 DSA 摄影和透视状态下，污洗间出入机房防护门门缝和病人出入机房防护门门缝的测值略高于环境本底，手术期间公众无法到达缓冲间和污洗间，其余机房各测点的辐射剂量率测值均与环境本底水平相当；介入 2 室在移动中 C 臂机摄影和透视状态下，机房各测点的辐射剂量率测值均与环境本底水平相当。医院采取管理措施规定 DSA 手术期间污物通道及病人缓冲间禁止进入，仅在术后开放。

因此，到达项目机房周围的公众人员及验收范围（ 50m ）内的其他公众成员不会因本建设项目运行受到额外的辐射照射，公众成员因该项目所受的有效剂量低于公众人员年有效剂量管理约束值要求（ **0.1mSv** ），符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求。

表 8 验收监测结论

验收监测结论

(1) 医院按要求建设并运行医用血管造影 X 射线系统应用项目辐射防护设施, 辐射防护能力满足环评报告表、环评批复、《放射诊断放射防护要求》(GBZ 130-2020) 的相关要求。

(2) 医院按要求建设并运行医用血管造影 X 射线系统应用项目, 场所周围辐射剂量率监测结果均满足《放射诊断放射防护要求》(GBZ 130-2020) 的相关要求。

(3) 根据验收监测结果分析可知, 负责该项目的辐射工作人员所接受到的附加年有效剂量为 **2.51mSv**, 低于年剂量管理约束值 (**5mSv**), 同时符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 的要求。

(4) 根据验收监测结果分析可知, 公众成员不会因为本建设项目运行受到额外的辐射照射, 符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 的要求。

综上所述, 桂林市中西医结合医院医用血管造影 X 射线系统应用项目符合国家项目竣工环境保护验收条件, 建议通过竣工环境保护验收。

桂林市行政审批局文件

市审批环评许可〔2022〕33号

桂林市行政审批局关于《桂林市中西医结合医院 医用血管造影 X 射线系统应用项目 环境影响报告表》的批复

桂林市中西医结合医院：

你单位报来的《桂林市中西医结合医院医用血管造影 X 射线系统应用项目环境影响报告表》（以下简称《报告表》）收悉，经审查，现批复如下：

一、项目为新建，代码为2210-450305-04-01-351901。桂林市中西医结合医院位于桂林市七星区半塘路6号，医院拟在医技楼3层建设两间介入室，分别使用1台医用血管造影X射线机（以下简称：DSA机）和1台移动式C形臂X射线机（以下简称：移动中

- 1 -

C臂机)，其中：DSA机设备型号为Optima IGS 330，规划最大管电压为125千伏，规划最大管电流为1000毫安；移动中C臂机备型号为Cios Alpha，规划最大管电压为125千伏，规划最大管电流为250毫安，均属II类射线装置。项目对环境的影响主要是使用射线装置时产生的电离辐射。

项目总投资 890.50 万元，其中环保投资 80.0 万元，占总投资的 9.00%。

二、《报告表》确定的辐射工作人员和公众因项目运行所致年剂量管理约束值分别为 5 毫希伏和 0.1 毫希伏。通过现场监测和模式估算，辐射工作人员和公众因项目运行所致年有效剂量均不会超过《报告表》确定的剂量管理约束值，同时符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）关于“剂量限值”的要求。

项目在落实《报告表》提出的各项环境保护措施和下列重点工作后，可以满足国家环境保护相关法规和标准的要求。因此，我局同意你单位按《报告表》所列的项目使用地点、技术参数、规模以及辐射安全管理措施进行项目建设。

三、项目重点做好以下环境保护工作：

（一）射线装置应用场所，必须实行分区管理，严格按照规定设置放射性警示标志和工作指示灯，张贴有关标识；

（二）严格采取防火、防水、防盗、防丢失、防破坏、防射线泄漏等措施，确保射线装置和辐射环境安全；

(三) 指定医院辐射安全负责人、配备管理人员和必要的监测仪器设备;

(四) 制定完善的射线装置安全保卫制度、操作规程、辐射事故应急预案和辐射环境监测方案等, 建立单位射线装置台账;

(五) 严格按照要求开展辐射环境监测、个人剂量监测工作, 建立工作人员健康档案;

(六) 按规定做好辐射工作人员的辐射安全与防护培训。

四、按规定程序申请辐射安全许可。

五、本批复文件自批准之日起满 5 年, 项目方开工建设的, 其环境影响评价文件应当报我局重新审核。项目使用地点、技术参数、规模及辐射安全管理措施发生重大变动, 超出本次环境影响评价范围时, 须重新报批项目的环境影响评价文件。

六、你单位须按规定接受生态环境部门的监管检查。生态环境部门加强对该项目的环境监管, 监督建设单位认真落实各项环境保护要求。



(信息是否公开: 主动公开)

抄送: 桂林市生态环境局。

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：桂林市中西医结合医院

地 址：半塘路 6 号

法定代表人：蒋福明

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

证书编号：桂环辐证[C0137]

有效期至：2028 年 02 月 12 日



发证机关：广西壮族自治区生态环境厅

发证日期：2023 年 02 月 13 日



中华人民共和国生态环境部制

台帐明细登记

(三) 射线装置

证书编号: 桂环辐证[C0137]

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
1	微焦点牙科X射线机	MSD-III	III类	口腔(牙科)X射线装置	口腔科牙片室	来源: 福建梅生医疗科技股份有限公司 去向:		
2	医用电子直线加速器	XHA600D	II类	粒子能量小于100兆电子伏的医用加速器	直线加速器室	来源: 东新华医疗器械股份有限公司 去向:		
3	CT机	Activion16 TSX-031	III类	医用X射线计算机断层扫描(CT)装置	放射科CT扫描室	来源: 日本东芝株式会社 去向:		
4	医用数字X射线透视摄影系统(胃肠机)	SHIMAVISION EX Quattro	III类	医用诊断X射线装置	放射科第二检查室	来源: 日本岛津株式会社 去向:		
5	移动式床边X射线机	PLX101A	III类	医用诊断X射线装置	放射科	来源: 南京普爱医疗器械有限公司 去向:		
6	移动式床边X射线机	PLX101A	III类	医用诊断X射线装置	放射科	来源: 南京普爱医疗器械有限公司 去向:		
7	移动式C型臂X射线机	SIEMOBIL Compact L	III类	医用诊断X射线装置	手术室	来源: 上海西门子医疗器械有限公司 去向:		
8	移动式C型臂X射线机	Cios Alpha	II类	血管造影用X射线装置	介入2室	来源: 康拓医疗设备有限公司 去向:		

台帐明细登记

(三) 射线装置

证书编号: 桂环辐证[C0137]

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
17	医用直线加速器	VitalBeam	II类	粒子能量小于100兆电子伏的医用加速器	直线加速器机房2室:8号 楼1楼放射治疗科	来源: 里安医疗系统公司 去向:		
18	医用血管造影X射线机	Optima IGS 330	II类	血管造影用X射线装置	介入1室	来源: 康拓医疗设备有限公司 去向:		
	以下空白					来源: 去向:		
						来源: 去向:		
						来源: 去向:		
						来源: 去向:		
						来源: 去向:		
						来源: 去向:		
						来源: 去向:		
						来源: 去向:		

附件 3 辐射安全和防护培训考核合格证

核技术利用辐射安全与防护考核		
成绩报告单		
周小沅，男，1979年08月29日生，身份证：452323197908295813，于2021年12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：FS21GX0101823	有效期：2021年12月09日至 2026年12月09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		
李玉凤，女，1990年04月13日生，身份证：450322199004136546，于2021年12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：FS21GX0101828	有效期：2021年12月09日至 2026年12月09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



唐艳，女，1984年10月01日生，身份证：45031119841001206X，于2021年12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：FS21GX0101821

有效期：2021年12月09日至 2026年12月09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



吴斌，男，1986年01月18日生，身份证：45242819860118001X，于2021年12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：FS21GX0101818

有效期：2021年12月09日至 2026年12月09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



阳曦，男，1988年03月10日生，身份证：450302198803100515，于2021年12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：FS21GX0101752

有效期：2021年12月09日至 2026年12月09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



沈林艳，女，1980年12月25日生，身份证：452322198012251541，于2021年12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：FS21GX0101822

有效期：2021年12月09日至 2026年12月09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



黄海荣，女，1985年06月02日生，身份证：450332198506020920，于2021年12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：FS21GX0101820

有效期：2021年12月09日 至 2026年12月09日

报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn



附件 4 监测报告



广西壮族自治区辐射环境监督管理站

监测报告

桂辐（委托）字[2024]第 19 号

项目名称：医用血管造影 X 射线系统应用项目验收监测

委托单位：桂林市中西医结合医院

监测类别：委托监测

报告日期：2024 年 1 月 19 日



广西壮族自治区辐射环境监督管理站（盖章）



监测报告说明

- 1、委托单位在委托前应说明监测目的，凡是污染事故调查、环保验收监测、仲裁及鉴定监测需在委托书中说明，并由我单位按规范采样、监测。由委托单位自行采样送检的样品，本单位只对送检样品负责。
- 2、报告无本站公章、骑缝章、CMA 章无效。
- 3、报告出具的数据涂改无效。
- 4、对监测报告若有异议，应于收到报告之日起十五日内向我站提出，逾期不予受理。但对不能保存的特殊样品，本站不予受理。
- 5、本报告未经同意不得用于广告宣传。
- 6、未经同意，不得复制本报告；经批准的报告必须全文复制，复制的报告未重新加盖本站公章无效。

地 址：广西南宁市青秀区蓉茉大道 80 号

邮 编：530022

电 话：0771-5786425

一、任务来源

受桂林市中西医结合医院（以下简称“医院”）的委托，广西壮族自治区辐射环境监督站承担医院医用血管造影 X 射线系统应用项目竣工环境保护验收工作。根据环境保护竣工验收需要，我站于 2024 年 1 月 10 日对医院该项目开展了竣工验收监测，并根据监测数据及相关标准编制本监测报告。本项目使用的设备基本情况见表 1。

表 1 项目使用的设备基本情况

名 称	型 号	射线装 置分类	最高管电 压 (kV)	最大输出 电流 (mA)	数 量	场 所
医用血管造影X射 线机 (DSA)	Optima IGS 330	II类	125	1000	1	医技楼三楼介 入1室
移动式C形臂X射线 机 (移动中C臂机)	Cios Alpha	II类	125	250	1	医技楼三楼介 入2室

二、监测项目、监测仪器及监测规范

监测项目、监测仪器及监测规范见表 2。

表 2 监测项目、监测仪器及监测规范

监测项目	X-γ辐射剂量率
仪器名称	X-γ辐射剂量率仪
仪器型号	AT1123
出厂编号	55803
生产厂家	ATOMTEX 公司
能量响应	15keV~10MeV
量 程	50nSv/h~10Sv/h
检定证书及 有效期	检定证书编号：2023H21-20-5001635002（检定单位：上海市计量测试技术研究院/华东国家计量测试中心），有效期：2023 年 12 月 18 日~2024 年 12 月 17 日。
监测规范	《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）。

三、监测环境条件

项目监测时环境条件见表 3。

表 3 监测时环境条件

监测环境条件	测量时段	天气状况	环境温度 (°C)	相对湿度 (%)
参数	15:15~17:00	晴	16	55

四、监测结果

医院医用血管造影 X 射线系统应用项目周围环境 X-γ辐射剂量率监测结果见表 4~表 5。

表 4 Optima IGS330 型 DSA 正常运行时介入 1 室周围环境 X-γ辐射剂量率监测结果

点 位	工 作 状 态	点 位 描 述	X-γ辐射剂量率 (单位: nSv/h)	备 注
①	摄影 状态	手术中医生操作位腹部位置（无铅衣、有铅 挡板与铅帘）	7.57×10^5	正常运行 (96kV, 828mA)
②		手术中医生操作位腹部位置（有铅衣、有铅 挡板与铅帘）	3.84×10^4	
③		手术中医生操作位眼部位置（有铅挡板）	1.60×10^6	
④		手术中医生操作位手部位置（无防护）	1.82×10^6	
⑤		控制室出入机房防护门外 30cm	121	
⑥		控制室出入机房防护门左缝	120	
⑦		控制室出入机房防护门右缝	119	
⑧		控制室出入机房防护门上缝	120	
⑨		控制室出入机房防护门底缝	121	
⑩		控制室铅玻璃观察窗外 30cm	120	
⑪		控制室铅玻璃观察窗左缝	122	
⑫		控制室铅玻璃观察窗右缝	120	
⑬		控制室铅玻璃观察窗上缝	120	
⑭		控制室铅玻璃观察窗底缝	121	
⑮		控制室操作位	120	
⑯		控制室线孔	122	
⑰		病人出入机房防护门外 30cm	120	

⑮		病人出入机房防护门左缝	121	
⑯		病人出入机房防护门右缝	123	
⑰		病人出入机房防护门上缝	122	
⑱		病人出入机房防护门底缝	307	
⑲		洗手间出入机房防护门外 30cm	120	
㉑		洗手间出入机房防护门左缝	121	
㉒		洗手间出入机房防护门右缝	122	
㉓		洗手间出入机房防护门上缝	120	
㉔		洗手间出入机房防护门底缝	121	
㉕		污物间出入机房防护门外 30cm	120	
㉖		污物间出入机房防护门左缝	461	
㉗		污物间出入机房防护门右缝	211	
㉘		污物间出入机房防护门上缝	121	
㉙		污物间出入机房防护门底缝	403	
㉚		机房西侧墙外 30cm（控制室）	122	
㉛		机房西侧墙外 30cm（洗手间）	120	
㉜		机房北侧墙外 30cm（缓冲间）	121	
㉝		机房北侧墙外 30cm（储物间）	120	
㉞		机房北侧墙外 30cm（污物间）	121	
㉟		机房东侧墙外 30cm（走廊）	120	
㊱		机房正下方（中药房）	122	
㊲		机房上方（门诊 2）	123	
㊳		机房上方（治疗室）	121	
㊴		机房上方（宣教室）	122	
㊵	透视 状态	手术中医生操作位腹部位置（无铅衣、有铅 挡板与铅帘）	1.29×10^5	正常运行 （72kV， 57.6mA）
㊶		手术中医生操作位腹部位置（有铅衣、有铅 挡板与铅帘）	6.91×10^3	
㊷		手术中医生操作位眼部位置（有铅挡板）	1.72×10^5	

④5	手术中医生操作位手部位置（无防护）	2.09×10^5
④6	控制室出入机房防护门外 30cm	122
④7	控制室出入机房防护门左缝	121
④8	控制室出入机房防护门右缝	121
④9	控制室出入机房防护门上缝	122
⑤0	控制室出入机房防护门底缝	120
⑤1	控制室铅玻璃观察窗外 30cm	121
⑤2	控制室铅玻璃观察窗左缝	120
⑤3	控制室铅玻璃观察窗右缝	121
⑤4	控制室铅玻璃观察窗上缝	120
⑤5	控制室铅玻璃观察窗底缝	122
⑤6	控制室操作位	121
⑤7	控制室线孔	120
⑤8	病人出入机房防护门外 30cm	121
⑤9	病人出入机房防护门左缝	120
⑥0	病人出入机房防护门右缝	120
⑥1	病人出入机房防护门上缝	121
⑥2	病人出入机房防护门底缝	298
⑥3	洗手间出入机房防护门外 30cm	119
⑥4	洗手间出入机房防护门左缝	121
⑥5	洗手间出入机房防护门右缝	119
⑥6	洗手间出入机房防护门上缝	120
⑥7	洗手间出入机房防护门底缝	119
⑥8	污物间出入机房防护门外 30cm	121
⑥9	污物间出入机房防护门左缝	355
⑦0	污物间出入机房防护门右缝	202
⑦1	污物间出入机房防护门上缝	120
⑦2	污物间出入机房防护门底缝	326

⑦③	机房西侧墙外 30cm（控制室）	122	
⑦④	机房西侧墙外 30cm（洗手间）	120	
⑦⑤	机房北侧墙外 30cm（缓冲间）	121	
⑦⑥	机房北侧墙外 30cm（储物间）	119	
⑦⑦	机房北侧墙外 30cm（污物间）	120	
⑦⑧	机房东侧墙外 30cm（走廊）	121	
⑦⑨	机房正下方（中药房）	122	
⑧⑩	机房上方（门诊 2）	121	
⑧①	机房上方（治疗室）	120	
⑧②	机房上方（宣教室）	121	
区域环境本底		119	关机状态

注 1：监测结果未扣除仪器对宇宙射线的响应值，余同；
注 2：楼上监测点位距机房顶棚 100cm，楼下监测点位距楼下地面 170cm，余同；
注 3：表中的“左”、“右”均为面对被测对象的方位，余同。

表 5 Cios Alpha 型移动中 C 臂机正常运行时介入 2 室周围环境 X-γ辐射剂量率监测结果

点位	工作状态	点 位 描 述	X-γ辐射剂量率 (单位: nSv/h)	备注
▲1	摄影 状态	手术中医生操作位腹部位置（无铅衣、有铅挡板与铅帘）	2.67×10^5	正常运行 (88kV)
▲2		手术中医生操作位腹部位置（有铅衣、有铅挡板与铅帘）	6.34×10^3	
▲3		手术中医生操作位眼部位置（有铅挡板）	3.36×10^4	
▲4		手术中医生操作位手部位置（无防护）	1.02×10^6	
▲5		控制室出入机房防护门外 30cm	122	
▲6		控制室出入机房防护门左缝	121	
▲7		控制室出入机房防护门右缝	120	
▲8		控制室出入机房防护门上缝	119	
▲9		控制室出入机房防护门底缝	121	
▲10		控制室铅玻璃观察窗外 30cm	121	
▲11		控制室铅玻璃观察窗左缝	119	

▲12		控制室铅玻璃观察窗右缝	120	
▲13		控制室铅玻璃观察窗上缝	119	
▲14		控制室铅玻璃观察窗底缝	122	
▲15		控制室操作位	118	
▲16		控制室线孔	120	
▲17		病人出入机房防护门外 30cm	119	
▲18		病人出入机房防护门左缝	120	
▲19		病人出入机房防护门右缝	121	
▲20		病人出入机房防护门上缝	122	
▲21		病人出入机房防护门底缝	120	
▲22		污物打包区出入机房防护门外 30cm	122	
▲23		污物打包区出入机房防护门左缝	121	
▲24		污物打包区出入机房防护门右缝	121	
▲25		污物打包区出入机房防护门上缝	120	
▲26		污物打包区出入机房防护门底缝	122	
▲27		机房东侧墙外 30cm（控制室）	119	
▲28		机房东侧墙外 30cm（复苏间）	120	
▲29		机房北侧墙外 30cm（污物打包区）	121	
▲30		机房南侧墙外 30cm（缓冲间）	120	
▲31		机房南侧墙外 30cm（服务台）	119	
▲32		机房南侧墙外 30cm（楼梯）	120	
▲33		机房西南侧墙外 30cm（彩超一室）	119	
▲34		机房西侧墙外 30cm（院内通道）	122	
▲35		机房下方（免疫室）	121	
▲36	透视 状态	手术中医生操作位腹部位置（无铅衣、有铅挡板与铅帘）	1.64×10^4	正常运行 （80kV， 29mA）
▲37		手术中医生操作位腹部位置（有铅衣、有铅挡板与铅帘）	307	

▲38	手术中医生操作位眼部位置（有铅挡板）	9.22×10^3
▲39	手术中医生操作位手部位置（无防护）	6.53×10^5
▲40	控制室出入机房防护门外 30cm	121
▲41	控制室出入机房防护门左缝	120
▲42	控制室出入机房防护门右缝	119
▲43	控制室出入机房防护门上缝	122
▲44	控制室出入机房防护门底缝	121
▲45	控制室铅玻璃观察窗外 30cm	122
▲46	控制室铅玻璃观察窗左缝	120
▲47	控制室铅玻璃观察窗右缝	122
▲48	控制室铅玻璃观察窗上缝	119
▲49	控制室铅玻璃观察窗底缝	120
▲50	控制室操作位	121
▲51	控制室线孔	122
▲52	病人出入机房防护门外 30cm	121
▲53	病人出入机房防护门左缝	119
▲54	病人出入机房防护门右缝	122
▲55	病人出入机房防护门上缝	121
▲56	病人出入机房防护门底缝	121
▲57	污物间出入机房防护门外 30cm	122
▲58	污物间出入机房防护门左缝	119
▲59	污物间出入机房防护门右缝	120
▲60	污物间出入机房防护门上缝	119
▲61	污物间出入机房防护门底缝	122
▲62	机房东侧墙外 30cm（控制室）	121
▲63	机房东侧墙外 30cm（复苏间）	119

▲ 64	机房北侧墙外 30cm（污物打包间）	120	
▲ 65	机房南侧墙外 30cm（缓冲间）	120	
▲ 66	机房南侧墙外 30cm（服务台）	120	
▲ 67	机房南侧墙外 30cm（楼梯）	121	
▲ 68	机房西南侧墙外 30cm（彩超一室）	120	
▲ 69	机房西侧墙外 30cm（院内通道）	119	
▲ 70	机房下方（免疫室）	121	
区域环境本底		119	关机状态

五、监测点位布置图

医院医用血管造影 X 射线系统应用项目正常运行时，机房周围环境辐射剂量率监测点位布置图见图 1~图 4。

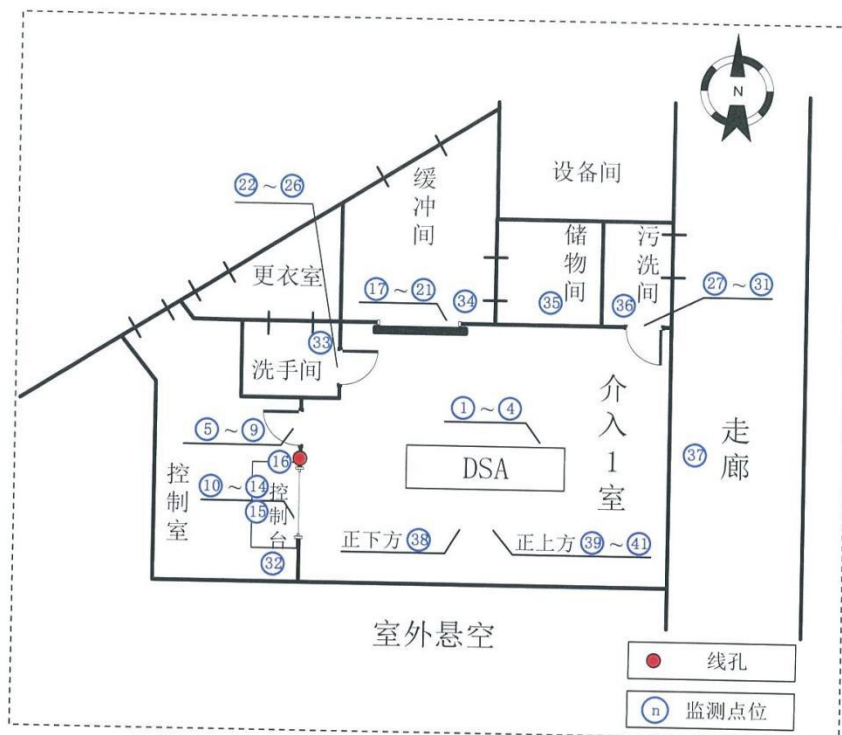


图 1 介入 1 室监测点位布置图（DSA 摄影状态）

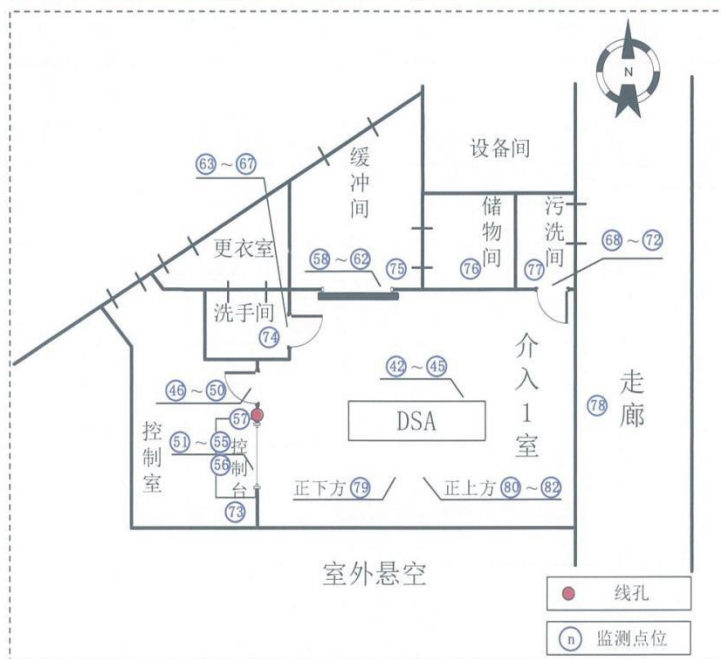


图 2 介入 1 室监测点位布置图（DSA 透视状态）

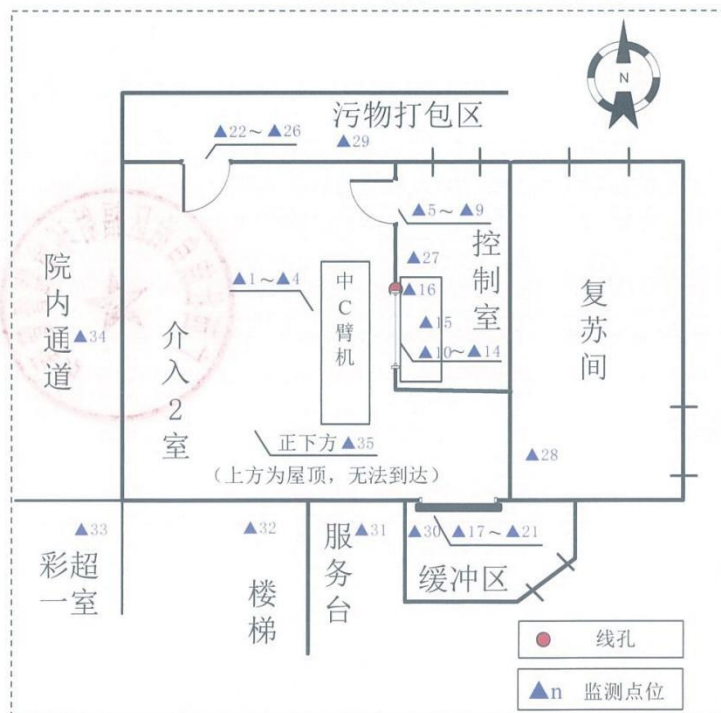


图 3 介入 2 室监测点位布置图（移动中 C 摄影状态）

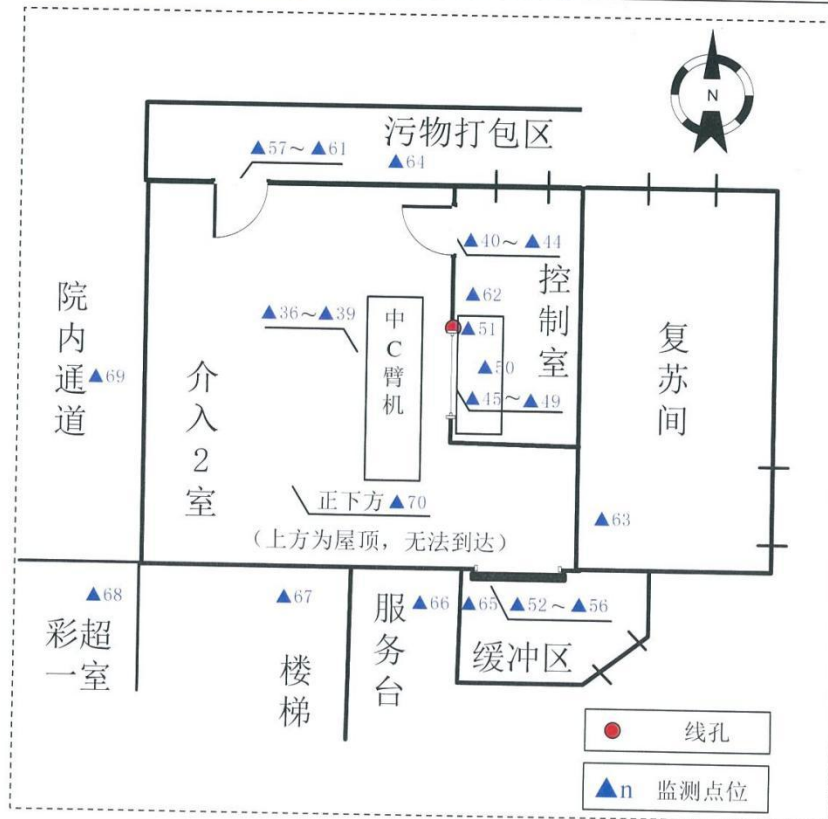


图 4 介入 2 室监测点位布置图（移动中 C 透视状态）

报告编制: 杨小山

审核: 彭斌

日期: 2024.1.19

日期: 2024.1.19

日期: 2024.1.19

广西壮族自治区辐射环境监督管理站（盖章）

以下空白。

第二部分

验收意见

桂林市中西医结合医院

医用血管造影 X 射线系统应用项目

竣工环境保护验收意见

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》（国环规环评〔2017〕4号），桂林市中西医结合医院（以下简称“医院”）组织对桂林市中西医结合医院医用血管造影 X 射线系统应用项目进行竣工环境保护验收。

医院委托广西壮族自治区辐射环境监督管理站对该项目进行现场监测并对项目配套的辐射防护设施、措施进行现场检查，广西壮族自治区辐射环境监督管理站根据监测结果和检查情况编制验收报告；同时邀请了3位技术专家对该项目验收报告及相关资料进行审核。最终形成验收意见如下：

一、工程建设基本情况

（一）建设地点、规模、主要建设内容

建设地点：桂林市七星区半塘路6号，医院医技楼3楼介入1室、介入1室。

建设内容为：（1）医院在医技楼3层介入1室使用1台医用血管造影 X 射线机（以下简称：DSA 机），在医技楼3层介入2室使用1台移动式 C 形臂 X 射线机（以下简称：移动中 C 臂机），其中：DSA 机设备型号为 Optima IGS 330,规划最大管电压为 125 千伏,规划最大管电流为 1000 毫安；移动中 C 臂机设备型号为 Cios Alpha,规划最大管电压为 125 千伏，规划最大管电流为 250 毫安，均属 II 类射线装置。

（二）建设过程及环保审批情况

桂林市行政审批局于 2022 年 11 月 7 日以市审批环评许可〔2022〕33 号文对该项目环评文件进行了批复，环评单位为广西南宁德星工程咨询有限公司。医院于 2023 年 2 月 13 日取得辐射安全许可证（证号：桂环辐证〔C0137〕）。

（三）投资情况

项目实际总投资 890.5 万元，环保投资 80 万元，环保投资比例为 9.0%。

二、工程变动情况

项目工程建设无重大变更情况。

三、环境保护设施建设及环境保护措施执行情况

该项目按环境影响报告表及批复的要求，建设了辐射安全防护设施，落实了环境保护措施。

四、环境保护设施调试结果

验收监测结果符合验收标准要求，项目运行所致职业工作人员及公众人员的年有效剂量满足验收标准要求。

五、项目建设对环境的影响

该项目辐射防护设施按照“三同时”的要求建设，环境保护措施得到落实，建设及运行对环境的影响满足标准要求。

六、验收结论

本项目执行了环境影响评价制度和“三同时”制度，辐射环境管理制度健全，建设了辐射安全防护设施，落实了环境保护措施，验收监测结果符合相应验收标准，符合环境保护验收条件，同意该项目通过竣工环境保护验收。

七、后续要求

医院继续加强运行期的环境保护工作，确保辐射防护设施运行正常。

验收工作组：

李明 冯雪 符瞰

江岳 郭黄婷 杨小山

赵世隆 王菲 梁潇桐

黄嘉欣 杨明 和心

凌伟



第三部分

其他需要说明事项

桂林市中西医结合医院
医用血管造影 X 射线系统应用项目竣工环境
保护验收其他需要说明的事项

桂林市中西医结合医院

2024 年 5 月



我医院“桂林市中西医结合医院医用血管造影 X 射线系统应用项目”已建成并试运行，该项目委托广西壮族自治区辐射环境监督管理站编制《桂林市中西医结合医院医用血管造影 X 射线系统应用项目竣工环境保护验收监测报告表》，并于 2024 年 5 月形成验收意见。根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，现将该项目环境保护验收的其他事项说明如下：

a) 辐射安全许可证持证情况：

医院已于 2023 年 2 月 13 日申请取得辐射安全许可证（证号：桂环辐证[C0137]，将本项目纳入许可范围。

b) 辐射安全与环境保护管理机构运行情况：

医院成立了放（辐）射安全与防护管理委员会（见附件 1），经现场检查，该机构运行良好。

c) 防护用品和监测仪器配备情况（见表 1）：

医院防护用品配备情况详见表 1。

表 1 本项目个人防护用品配备情况

序号	防护用品名称	数量	使用说明	备注
1	热释光个人剂量计	14	个人累积剂量监测	铅防护服内外各佩戴 1 个。
2	铅眼镜	4	个人防护	均为 0.5mmPb；其中 2 个用于介入 1 室；2 个用于介入 2 室。
3	铅防护服	7	个人防护	均为 0.5mmPb，其中 4 套用于介入 1 室；3 套用于介入 2 室。
4	铅帽	7	个人防护	
5	铅裙	7	个人防护	
6	介入防护手套	4	个人防护	防护能力均为 0.025mmPb，其中 2 个用于介入 1 室；2 个用于介入 2 室。
7	铅屏风	2	个人防护	防护能力均为 0.5 mmPb。其中 1 个用于介入 1 室；1 个用于介入 2 室。
8	个人剂量报警仪	2	工作人员随身携带	型号：FJ2000
9	便携式辐射检测仪	1	辐射环境监测	型号：BJ5211

d) 人员配备及辐射安全与防护培训考核情况：

医院为本项目配置了 7 名辐射工作人员，且均已通过核技术利用辐射安全与防护考核。

e) 放射源及射线装置台账管理情况：

医院已按要求建立射线装置台账。

f) 放射性废物台账管理情况：

本项目在运行时无放射性废气、废水和固体废弃物产生。

g) 辐射安全管理制度执行情况：

医院按要求建立并执行相应的辐射安全管理制度（见附件 1）和医院辐射安全及防护管理委员会制度及放射事故应急预案（见附件 2），经现场检查，以上制度运行良好。

桂林市中西医结合医院

放射科工作制度

1. 放射科工作制度

- (1) 各项影像检查，须由临床医师详细填写申请单；急诊患者随到随检；CT 及特殊造影检查，应事先预约，并做好检查前准备。
- (2) 重要的影像检查，应由医师和技术员共同确定检查技术；碘剂造影检查应观察 20 分钟后患者方可离开，以防造影剂延迟过敏反应。
- (3) 影像诊断要密切结合临床。
- (4) 每天集体读片，解决疑难问题，提高工作质量。
- (5) 严格遵守操作规程，做好医患防护工作；工作人员应佩戴个人剂量片监测辐射剂量，定期进行健康检查，并要妥善安排休假。
- (6) 注意用电安全；机器设备专人管理。
- (7) 实行 24 小时值班制，值班人员认真履行岗位职责，做好本职工作。

2. CT 室工作制度

- (1) 为确保 CT 室安全，非本科室人员未经允许，不得擅自入内。
- (2) 凡来参观学习者，均需院领导及医务科批准，并由我室约定时间，在工作人员陪同下参观。参观人员不得擅自触动机器，个人不准私自带人参观，更不准在工作间会客。
- (3) 使用 CT 机应严格按操作规程进行，开机后不能随意离开，非工作人员不得操作机器，发现异常情况，应立即停止使用，并报告科主任。
- (4) 技术人员应经常注意设备的保养工作，保证机器正常运转。
- (5) 工作人员下班前要检查门窗、水电、CT 机室空调，保证处于完好状态。
- (6) 实行 24 小时值班制，值班人员负责室内及机器安全。
- (7) 值班人员认真履行岗位职责，做好本职工作。

3. DR 操作室工作制度

- (1) 各项 X 线检查，须由临床医师详细填写申请单。急诊患者随到随检。在开机摄片前必须认真审阅申请单，按照临床医师的要求及部位摄片。做到动作轻柔，体位正确，操作熟练。
- (2) 重要摄片，由医师和技术员共同确定投照技术。
- (3) 危重或病情特殊的患者，必要时应由医师携带急救药品陪同检查，对不宜搬动的患者应到床旁检查。
- (4) 凡需脱去衣服，除去装饰品及衣袋物品的有关检查，必须向患者说明，由患者自己处理。对女患者的检查，原则上应有第三者在场，或请家属陪同。
- (5) 各级技术操作人员需经常集体阅片，研究投照技术，解决疑难问题，不断提高工



(6) 严格遵守操作规程,做好防护工作。

(7) 注意用电安全,严防差错事故。DR 机应指定专人保养,定期进行检修。

4. 数字胃肠室工作制度

(1) 认真执行医院规章制度。

(2) 各项检查及各种特殊造影检查,应事先预约。

(3) 每周举行 1 次业务学习,讨论本周出现的典型、疑难病例,使全科业务技术水平不断提高。

(4) 保证科室的整洁、文明,机房、操作室内严禁吸烟。

(5) 在认真做好各项工作的同时,注意射线防护。

5. 介入手术室机房工作制度

①在机房进行射线操作前,先关闭电动防护门,以防止射线外露。

②护理人员进入正在进行射线操作的机房时,要戴铅帽、铅防护眼镜、铅围脖,穿铅防护服、裤。

③进行各种化疗药物的配置时,要戴手套及防护面罩。

④定期进行专科防护知识培训,增进防护知识。

⑤佩戴个人射线计量器,并定期进行射线量测定,以了解个人射线吸收量。

⑥定期进行职业健康体检,并根据身体情况,必要时进行职业调整。

6. 放射科工作质量管理制度

(1) 成立放射科医疗质量管理小组。

(2) 放射科医疗质量管理小组职责。

①科室质量管理小组在科主任的领导下,根据医院质量管理工作计划方案,审议每年度本科的各项规章制度、操作规范和操作规程,协助科主任组织实施、督促、检查。

②拟定科室本年度中相对应的质控工作计划、质量管理方案、及具体质量管理措施,并分别做好每月、每季、每年的记录,如发现安全隐患或不完善问题,及时组织有关人员进行分析讨论,做出分析报告,提出改进措施或整改方案。

③每月质量管理记录:

I. 将每月本科的各项医疗技术指标,与实际完成的指标进行分析,找出不达标的原因,提出改进措施;

II. 每月对诊断报告单书写存在的问题找出原因,提出改进措施;

III. 每月对科室医疗上的重点大事件进行记录和分析;

IV. 对科室、医院开展的质量教育进行记录。

④每半年根据每月的质量管理记录进行质控小结。

⑤每年底做 1 次质量管理总结。

(3) 放射科医疗质量管理制度。

①全科室人员必须把医疗护理质量放在工作的首位,自觉接受医疗质量管理小组的检查监督。

②认真落实和严格执行科室制定的管理规定和操作规程。

③成立由科主任领导的,包括诊断和投照技术组人员组成的医疗质量管理小组,负责科室诊断和投照技术质量管理工作。

④坚持实行每日早间集体读片制度和疑难病例讨论制度,规范诊断报告的书写。

⑤坚持实行技术读片制度,由医疗质量管理小组人员对照片质量进行讲评。

⑥加强质量管理力度,严肃制度的落实情况检查。

7. 放射科受检者防护制度

(1)对患者和受检者进行医疗照射时,应当遵守医疗照射正当化和放射防护最优化的原则,有明确的医疗目的,严格控制受照剂量,减少一切不必要的照射,在可获得临床诊断的前提下,避免使用放射线。

(2)在进行医用诊断X射线检查前应对受检者履行告知义务,让受检者了解X射线对健康的潜在影响,在征得其同意并签字后方可照射。

(3)必须配置X射线防护服,并按规定使用。对邻近照射野的敏感器官和组织进行屏蔽防护。

(4)对于婴幼儿和孕妇,避免常规使用X射线进行检查诊断。儿童接受医用诊断X射线机检查时必须进行非投照部位的屏蔽防护。

(5)实施X射线照射操作时,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。

8. 放射科防止差错事故措施

(1)加强医技人员医德医风教育,强化全科人员的责任心及事业心。

(2)建立健全岗位责任制,严格执行《首诊负责制度》医疗核心制度,责任落实到人,层层负责。

(3)制定科室各项工作制度和操作规程,各类人员职责以及医疗质量管理标准,诊疗常规,促进全体医务人员照章办事,落实各项制度,定期或不定期进行检查以督促执行并制定奖惩制度。

(4)针对不同病种的患者检查前制定周密的检查计划,对疑难危重病例及时组织会诊。

(5)严格药品管理使用,严格操作程序,做好抢救药品物品和设备的准备,用后及时补充。

(6)做好院感管理工作,严格无菌操作。

(7)定期检查科室的各种设备,保持完好,确保正常运行。

9. 放射科差错事故管理制度

(1)定期检查设备的安全,防止安全事故的发生。

(2)严格遵守操作规程,认真做好检查前准备工作,减少差错的产生。

(3)检查时仔细观察患者的情况,发现异常立即停止,预防意外事故发生。

(4)差错事故发生后应立即上报医院有关部门,及时组织抢救。

(5)差错事故发生后应立即封存有关资料以备鉴定。

(6)差错事故发生后应及时组织全科室人员进行分析讨论,寻找原因,总结教训,改进工作。

(7) 建立差错事故登记制度，及时记录差错事故发生的经过、原因、补救措施及后果。

10. 放射科辐射防护制度

(1) 机房设计合理，墙壁、门窗施工安装后经检测合格后方可正式投入使用。

(2) 机房外安装醒目的防辐射警示标志及工作灯，提醒周围人员。

(3) 医务人员和患者的各种防辐射设备、用品应齐全，并保持完好，随时可以使用。

(4) 操作人员在机房内曝光时应穿戴防护衣、帽、手套、面罩，采取措施，防止射线损伤。

(5) 对患者注意防护，尽量缩小照射野，减少曝光量和曝光次数，对敏感部位应做屏蔽防护。

(6) 使用移动式 X 线机摄片时技术人员应作好个人防护，尽可能远离辐射源并注意周围人员的防护保护。

(8) 无关人员不得随意进入机房内，确有必要者应作好周密的防护并尽可能远离辐射源。

(9) 操作技术人员发现机器有异常辐射应立即关机、切断电源，并立即向科主任汇报。

(10) 科室医技人员应带个人剂量片监测辐射剂量，定期体检，及时了解辐射损伤情况。

(11) 合理安排工作人员休假或疗养。

11. 放射科受检者的防护原则

(1) 医师应对 X 线检查的适应症与合理性进行评价，在获得相同诊断效果的前提下，合理使用 X 射线检查，减少不必要的照射。

(2) 技术人员应熟练掌握检查操作技术，并根据被检者具体情况制定照射条件，尽可能采用高电压、低电流，提高射线质量，减少被检者接受剂量。

(3) 临床医师和放射科医师尽量以 X 射线摄影代替透视进行诊断，特别是婴幼儿、少年儿童；不得使用有防护缺陷的 X 射线机进行 X 线检查。

(4) 对育龄妇女的腹部及婴幼儿的 X 射线检查，应严格掌握适应症，对孕妇，特别是受孕后 8~10 周的，非特殊需要，不得进行下腹部 X 射线检查。确有必要者应做好周密的防护措施并行知情告知。

(5) 放射科技师必须注意采取适当的措施，减少受检者受照剂量，对邻近照射野的敏感器官和组织进行屏蔽防护。

(6) 候诊者和陪护人员（患者必需被搀扶才能进行检查的除外），不得在无屏蔽防护的情况下在机房内停留。

(7) 科室应规划安全区域，确保候诊者不受射线辐射。

12. 放射科安全保卫管理制度

放射科医技人员应通晓放射防护、放射设备、药品、器材等的安全管理理论和方法。

(1) 患者安全管理

①注射造影剂应设专人专柜存放。

②应备有充足的抢救药品和必要的急救器械，防护用品应种类齐全、数量充足。

③碘剂造影遇有不良反应应及时与临床医师联系，配合抢救。

- ④严防操作不慎或设备故障造成对患者的伤害。
- ⑤科室应在安全地带设置候诊区，确保候诊患者不受射线辐射。

(2) 设备安全管理

- ①保持机房环境条件（温度、湿度）达标，符合机器要求，清洁防尘措施落实。
- ②每天开机前应仔细检查，保证设备处于安全工作状态。
- ③严格遵守操作规程，使用中遇有异常情况应立即切断电源。严禁机器“带病”工作。
- ④实行专机专人负责制，责任人负有保管、维护、使用指导、监督的责任。
- ⑤本科室设备需定期保养，定期检查设备的接地可靠性，防止高压电击事故。
- ⑥新安装或经大修的设备需经有关部门验收，合格后方可使用。

(3) 科室安全管理

- ①主动配合医院保卫科做好科室防火、防盗、防事故的安全保卫工作。
- ②科室各机房和库房应安装防盗、防火设施。
- ③定期检查科室设备、配电柜的安全接地，保证其可靠。
- ④经常检查科室的消防设施，确保能正常使用。
- ⑤值班人员应坚守岗位，勤于巡视检查，及时发现和阻止安全和治安案件的发生。

13. 放射科设备管理、保养制度

- (1) 放射科设备管理、保养实行专机专人管理。
- (2) 机房的各种标志醒目，各台机器应有规范的操作规程和运行记录。
- (3) 保持机房内干燥整洁，禁止在机房内存放无关物品。
- (4) 保持机器清洁，及时清理污物血渍。
- (5) 发生故障应及时停机检查，记录故障现象以便维修。

14. 放射科设备使用制度

- (1) 使用前应详细了解机器的性能特点，熟练掌握操作规程及注意事项，保证正确安全使用机器设备。
- (2) 开机前必须检查设备外观是否正常，严禁机器“带病”使用。
- (3) 严格遵守操作规程，切实保障机器安全运行及被检者的人身安全。
- (4) 非本科室人员使用机器设备需经科主任同意，并有本科室技术人员在场，方可使用。
- (5) 机器设备开机后，操作人员不得擅离岗位。
- (6) 机器设备在使用过程中发现故障时操作人员应立即关机、关闭电源，及时向科主任及设备科汇报，以便及时组织检修。
- (7) 患者检查结束后及时清理机器及机房的污物，保持机器整洁。
- (8) 每日记录机器设备的运行情况。

15. 放射科设备维修制度

- (1) 机器设备发生故障时应及时向科主任汇报并记录故障现象。
- (2) 科主任接到设备故障报告后通知设备科，由设备科安排维修。
- (3) 设备维修应及时做维修记录，内容包括：故障经过、现象、检查情况、维修经过和维修后情况。

16. CT 机的维护及保养制度

- (1) CT 机的维护保养应由机修人员或设备科人员进行。
- (2) 操作人员应了解 CT 的工作原理、结构特点。
- (3) 根据本单位的情况及机器结构特点制定 CT 机的维护、保养、检修计划。定期校正 CT 值的准确性。
- (4) 根据机器部件的使用磨损情况,按照 CT 机的保养、维护及检修制度做好时间安排和详细记录,正常工作的情况下 3 个月进行 1 次检测、保养。
- (5) CT 机以外的其他设备,如稳压电源、不间断电流(UPS)、空调机、自动洗片机等也应定时维护与检修。
- (6) 有计划地对 CT 机进行全面保养、维护及检修,使机器处于最佳工作状态,保证图像清晰、分辨率高、噪音小、各项数据准确,以获得高质量的检查效果。

17. 设备维护保养制度

- (1) 设备日常维护(每日进行)
 - ①开机前确保机房环境条件(温度、湿度等)要符合设备要求。
 - ②每日开机后先检查机器是否正常,有无提示错误等,如有反常疑点必须预先排除。
 - ③严格遵守机器操作规程,使用中遇到异常情况应及时切断电源,请检修人员检查维修。
 - ④使用 X 线机和 CT 前,必须先预热球管后才能工作。对于 MRI,工作前先查看液氮和氦气情况。
 - ⑤每日工作完后,需清洗机器上的污物和血迹等。
 - ⑥每日机器设备的运转情况做好详细记录。
- (2) 设备定期维护(每 3 个月进行 1 次)
 - ①设备机械性能维护:安全装置检查,各机械限位装置有效性检查,各种机械运动、运转状况检查,操作完整性检查。
 - ②设备电气性能维护:各种应急开关有效性检查,透视曝光参数检查。
 - ③按期对 CT、MRI 进行水模检查。
 - ④按期进行剂量检测(每年进行 1 次)。
 - ⑤认真做好设备定期维护记录。

18. 医用放射性物质安全防护管理制度

- (1) 根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》(国务院令 449 号)及有关放射防护规章制度,成立放射诊疗安全与防护管理领导小组。
- (2) 制定严格的操作规程,操作人员严格按照操作规程操作。
- (3) 机房门必须张贴电离辐射警示标志,门头挂警示灯。
- (4) 如果发生意外情况,应及时向院放射诊疗安全与防护管理领导小组汇报。
- (5) 定期对科室及周围环境射线情况进行检测,发现问题及时解决。

桂林市中西医结合医院
2020 年 10 月 9 日



桂林市中西医结合医院

放射环境保护制度

为加强放射源与放射装置放射防护以及放射性废物和废放射源的监督管理，保护环境，保障医护人员及患者健康，依据《中华人民共和国环境保护法》《放射性同位素与射线装置防护条例》《放射环境管理办法》等有关法规，制定相关制度如下：

1. 严格执行《放射环境管理办法》，新建、改建、扩建的伴有辐射项目必须执行环境影响报告书(表)审批制度，首先进行辐射环境影响评估，通过环评后方可进行建设。
2. 一切伴有辐射项目的环境保护设施，必须与主体工程同时设计，同时施工，同时投产使用。伴有辐射项目的环境保护设施的竣工验收，必须有放射环境管理的专业人员参加，经验收合格后，向原审批环境影响报告书(表)的环境行政保护主管部门申请验收，验收通过后方可启用。
3. 开展粒子植入治疗时，放射源不得与易燃、易爆、腐蚀性物品放在一起，其贮存场所必须采取有效的防火、防盗、防泄露的安全防护措施，并指定专人负责保管。贮存、领取、使用、归还放射源时必须进行登记、检查，做到帐物相符。
4. 所有射线装置的使用场所必须设置防护设施。其入口处必须设置放射性标志和必要的防护安全联锁，报警装置或者工作信号。
5. 发生放射性事故时，除启动放射事故应急预案外，相关科室须向区、市环保部门报告。
6. 对已从事和准备从事放射工作的人员，必须接受体格检查并接受放射防护知识培训和法规教育，合格者方可从事放射工作。



桂林市中西医结合医院文件

市中西医字〔2020〕131 号

关于调整医院辐射安全与防护管理 委员会成员的通知

各科室、分院：

因工作调整及人员变动，为认真落实国务院《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》和国家环境保护总局《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的规定，切实加强医院辐射安全与防护的监督管理，预防、控制和消除辐射危害，保障放射诊疗工作人员、患者和公众的健康权益，现调整我院辐射安全与防护管理委员会成员，名单如下：

一、医院辐射安全与防护管理委员会成员

主任委员：于 晖 党委书记

副主任委员：杨景毅 副院长

陈 明 副院长

冯丽平 副院长

附件 2-2 :

放射事故应急处理预案专家组

组 长: 杨景毅 电话: 18077339818

陈 明 电话: 13977389696

副组长: 靳 清 电话: 18378332178

黄 萍 电话: 18378332669

骆忠华 电话: 18378332119

成 员:

王维良 电话: 13978360090

张伟林 电话: 13768337446

张玉梅 电话: 18378332376

朱其勇 电话: 13807834600

黄 斌 电话: 18907837588

江 戈 电话: 13377319031

夏荣涛 电话: 18277396827

刘 韬 电话: 13807838096

尹 刚 电话: 18378332262

龚军海 电话: 15977395409

湛金玲 电话: 13977392369

杨春梅 电话: 15907884266

附件 2-1:

放射事故应急处理预案领导小组

组 长: 于 晖 电话: 18978668330

副组长: 杨景毅 电话: 18077339818

陈 明 电话: 13977389696

冯丽平 电话: 13977389696

成 员:

靳 清 电话: 18378332178

黄 萍 电话: 18378332669

龚 璇 电话: 13557838068

莫佳琳 电话: 18378332686

骆忠华 电话: 18378332119

夏荣涛 电话: 18277396827

刘 韬 电话: 13807838096

万 钧 电话: 13768916341

伍 平 电话: 13977321663

林殊文 电话: 18378332006

或广西医科大学第一附属医院进行检查和治疗。

（三）配合行政部门查明原因，对设备故障进行检修。

四、放射事件应急预案的解除

当发生辐射事件的射线装置修复后，必须经有资质的放射卫生技术服务机构进行状态检测合格方可解除应急预案。对事件有关资料及时收集，认真分析事件原因，并采取妥善的预防类似事件的措施，对有关责任人作出处理。

附件：2-1.放射事故应急处理预案领导小组

2-2.放射事故应急处理预案专家组

附件 2:

放射事故应急处理预案

为及时有效的调查处理放射事件，减轻事件造成的后果，根据《中华人民共和国职业病防治法》、《放射性同位素与射线装置放射防护条例》、《放射诊疗管理规定》及其他有关要求，制定本预案：

一、应急组织及职责

医院成立辐射安全应急领导小组及专家组，领导小组具体负责放射事件发生时的应急处理工作，包括应急预案的启动、应急响应处置及解除，专家组负责受照射人员的病情评估及对症处理。

二、放射事件应急预案的启动

当发生人为失误或放射诊疗设备故障等原因导致人员受到超过年剂量限值的照射时，当事人应立即报告科室负责人，科室负责人接报后应立即报告组长，由组长决定是否启动应急预案并通知相关人员参与应急处置。

三、放射事件应急响应处置

（一）当射线装置发生人员超剂量照射时，应立即切断电源，封锁事故现场，禁止无关人员进入检查室，通知设备生产厂家，并立即报告当地环保部门 联系电话：3826045、卫生计生委综合监督科 联系电话：2805049，配合上述部门进行应急调查处理。

（二）立即转移受照射人员，送至广西壮族自治区工人医院

负责组织护理人员参与辐射安全事件的救治。

（六）器械科在辐射安全与放射卫生防护管理中职责。

1. 新安装、维修或更换重要放射线部件的设备时工作。
2. 负责医院辐射危害场所防护设备的购置以及维护工作。
3. 负责辐射安全与放射卫生防护用品的购置及维护。

（七）总务科在辐射安全与放射卫生防护管理中职责。

负责医院辐射危害场所的工程修建以及维护改造工作。

2. 负责组织参与急性辐射病的救治及医务人员的应急调配。
3. 负责组织医院专家组的会诊。
4. 协助参与医技人员职业病防治工作的管理。
5. 负责医院辐射意外事件报告。
6. 负责医院放射工作环境的监测及评估申请的办理。
7. 负责医院放射工作岗位人员的法律法规培训。
8. 负责医院职业危害岗位人员职业病鉴定申请。

（二）人事科在辐射安全与放射卫生防护管理中职责。

1. 负责医院放射工作人员录用规章制度的制定。
2. 负责对放射岗位录用人员进行职业危害因素的告知。
3. 与医务部协同管理放射工作岗位人员。
4. 对诊断为职业病的放射线岗位人员向劳动保障行政部门的报告，负责办理工伤社会保险。
5. 协调科教科做好医院放射工作岗位人员的职业健康体检，并建立医疗机构放射诊疗工作档案及放射工作人员职业健康监护档案管理。

（三）保卫科在辐射安全与放射卫生防护管理中职责。

负责医院辐射安全事故的报告。

（四）科教科在辐射安全与放射卫生防护管理中职责。

负责医院放射工作岗位人员的职业健康体检。负责放射卫生防护宣传、培训、学习等相关工作。

（五）护理部在辐射安全与放射卫生防护管理中职责。

附件 1:

辐射安全与防护管理委员会工作制度 及各部门职责

一、辐射安全与防护管理委员会工作制度

医院辐射安全与防护管理委员会在院长领导下，负责医院辐射安全与防护管理工作，具体制度如下：

（一）制订辐射安全与防护工作的计划和总结；定期对辐射安全控制效果进行评议；对突发辐射事故应急预案、各辐射安全与防护制度进行定期修订。

（二）定期召开辐射安全与防护工作会议，定期对委员会成员进行调整；讨论辐射安全与防护工作计划和总结、放射人员职业危害控制等事宜。以会议纪要的形式下发。

（三）对全院辐射安全与防护工作的监督检查过程中存在的问题提出整改意见并及时督导落实。

（四）会同上级有关部门按有关规定调查和处理放射事故，并对有关责任人员提出处理决定。

二、各部门职责

（一）医务部在辐射安全与放射卫生防护管理中职责。

1. 负责医院辐射安全与放射卫生防护管理制度的制定及执行情况检查。

2. 放射事故应急处理预案



成 员：张 鹏 工会副主席
莫佳琳 人事科科长
万 钧 保卫科科长
栗保元 医疗质量控制管理科副科长/主持工作
唐忠银 教科教科副科长/主持工作
陈 昆 医务科副科长
刘 韬 核医学科主任
夏荣涛 放射治疗科负责人

二、医院辐射安全与防护管理委员会职责

（一）制订本院辐射安全与防护工作的计划和总结；对辐射安全控制效果进行评议；定期对突发辐射事故应急预案、各辐射安全与防护制度进行修订。

（二）负责对全院辐射安全与防护工作进行监督，检查各种制度以及防护措施的贯彻落实情况。

（三）负责本院放射人员的健康档案管理。

（四）组织实施放射人员关于辐射安全与防护相关的法律法规及防护知识的培训工作。

（五）会同上级有关部门按有关规定调查和处理放射事故，并对有关责任人员提出处理意见。

附件：1. 辐射安全与防护管理委员会工作制度及各部门职责

委 员：靳 清 院长助理、医务部部长
黄 萍 院长助理、东江社区卫生服务中心主任
龚 璇 护理部副主任/主持工作
莫佳琳 人事科科长
伍 平 总务科科长
万 钧 保卫科科长
何著洪 信息科科长
周伟安 预防保健科科长
林殊文 设备科负责人
朱其勇 肿瘤科主任
黄 斌 骨伤科主任
刘 韬 核医学科主任
龙世明 口腔科主任
李鑫明 麻醉科主任
唐晓波 健康管理中心（治未病）主任
骆忠华 放射科副主任/主持工作
夏荣涛 放射治疗科负责人

医院辐射安全与防护管理委员会办公室设在医务部，由靳清同志兼任办公室主任，骆忠华任办公室副主任，负责日常工作。办公室人员名单如下：

办公室主 任：靳 清 院长助理、医务部部长

办公室副主任：骆忠华 放射科副主任/主持工作

（此页无正文）

桂林市中西医结合医院办公室

2020 年 10 月 6 日印

- 12 -