

编号：2510031-HP25006

核技术利用建设项目

广州云康中医医院有限公司

核技术利用扩建项目

环境影响报告表

(送审稿)

广州云康中医医院有限公司

二〇二五年五月

生态环境部监制

核技术利用建设项目

广州云康中医医院有限公司 核技术利用扩建项目 环境影响报告表

建设单位名称：广州云康中医医院有限公司

建设单位法人代表（签名或签章）：



通讯地址：广州市白云区白云大道北 183 号、181 号之一、101 房、201

房、301 房、401 房、501 房、601 房、701 房、801 房、901 房；

邮政编码：510420

联系人：舒华平

电子邮箱： /

联系电话：

编制单位和编制人员情况表

项目编号	or35pv		
建设项目名称	广州云康中医医院有限公司核技术利用扩建项目		
建设项目类别	55—172核技术利用建设项目		
环境影响评价文件类型	报告表		
一、建设单位情况			
单位名称 (盖章)	广州云康中医医院有限公司		
统一社会信用代码	91440111MADQ9L7C37		
法定代表人 (签章)	尹靖宇		
主要负责人 (签字)	尹靖宇		
直接负责的主管人员 (签字)	舒华平		
二、编制单位情况			
单位名称 (盖章)	广州南方医疗设备综合检测有限责任公司		
统一社会信用代码	91440101681332958U		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
范冰	03520240544000000063	BH056709	范冰
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
范冰	表1~表13	BH056709	范冰



环境影响评价工程师

Environmental Impact Assessment Engineer



范冰



姓名:

证件号码:

性别:

出生年月:

批准日期: 2024年05月26日

管理号: 035202405440000000063

本证书由中华人民共和国人力资源和社会保障部、生态环境部批准颁发, 表明持证人通过国家统一组织的考试, 取得环境影响评价工程师职业资格。



中华人民共和国
人力资源和社会保障部

中华人民共和国
生态环境部

目 录

表 1 项目基本情况	- 1 -
表 2 放射源	- 11 -
表 3 非密封放射性物质	- 11 -
表 4 射线装置	- 12 -
表 5 废弃物（重点是放射性废弃物）	- 13 -
表 6 评价依据	- 14 -
表 7 保护目标与评价标准	- 16 -
表 8 环境质量和辐射现状	- 22 -
表 9 工程分析与源项	- 30 -
表 10 辐射安全与防护	- 40 -
表 11 环境影响分析	- 52 -
表 12 辐射安全管理	- 68 -
表 13 结论与建议	- 75 -
表 14 审批	- 78 -
附件 1 建设项目环境影响评价委托书	- 79 -
附件 2 辐射安全管理机构及辐射安全管理制度汇编	- 80 -
附件 3 建设单位个人剂量监测委托协议书	- 96 -
附件 4 本项目工作场所周围环境辐射现状监测	- 98 -
附件 5 广州云康中医医院有限公司建设项目环境影响报告表批复	- 104 -
附件 6 原有核技术利用项目环保手续履行文件	- 108 -
附件 7 辐射安全许可证	- 110 -

表 1 项目基本情况

建设项目名称		广州云康中医医院有限公司核技术利用扩建项目			
建设单位		广州云康中医医院有限公司			
法人代表	尹靖宇	联系人	舒华平	联系电话	
注册地址	广州市白云区白云大道北 183 号、181 号之一、101 房、201 房、301 房、401 房、501 房、601 房、701 房、801 房、901 房；				
项目建设地点	广州市白云区白云大道北 183 号、181 号之一、101 房、201 房、301 房、401 房、501 房、601 房、701 房、801 房、901 房； 广州云康中医医院有限公司 2 号康复楼 1 层				
立项审批部门	/		批准文号	/	
建设项目总投资（万元）	900	项目环保投资（万元）	80	投资比例（环保投资/总投资）	8.9%
项目性质	☐ 新建 ☐ 改建 ☒ 扩建 ☐ 其他			占地面积（m ² ）	44.3
应用类型	放射源	☐ 销售	☐ I 类 ☐ II 类 ☐ III 类 ☐ IV 类 ☐ V 类		
		☐ 使用	☐ I 类（医疗使用） ☐ II 类 ☐ III 类 ☐ IV 类 ☐ V 类		
	非密封放射性物质	☐ 生产	☐ 制备 PET 用放射性药物		
		☐ 销售	/		
		☐ 使用	☐ 乙 ☐ 丙		
	射线装置	☐ 生产	☐ II 类 ☐ III 类		
		☐ 销售	☐ II 类 ☐ III 类		
		☒ 使用	☒ II 类 ☐ III 类		
	其他	/			

1.1 建设单位情况、项目建设规模、目的和任务

1.1.1 单位概况

广州云康中医医院有限公司位于广州市白云区白云大道北 183 号、181 号之一、101 房、201 房、301 房、401 房、501 房、601 房、701 房、801 房、901 房，成立于 2024 年 7 月，占地面积约 6750 平方米，是一家集医疗、保健、康复为一体的二级中医综合医院。始终坚持以中医药特色为先导，以中西医结合为办院方向，秉承

“一切以病人为中心”文化建设核心，努力打造成百姓信赖、同行认可、政府放心的中医综合类医院。

1.1.2 项目目的和任务

为提升医院服务水平，满足群众日益提高的就医需求和医院进一步发展的需要，广州云康中医医院有限公司计划在2号康复楼新建1间DSA手术室及其辅助用房，增加数字减影血管造影机（以下简称DSA，最大管电压125kV，最大管电流1250mA）装置1台，用于介入手术中的放射诊疗。该设备属于II类射线装置。

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》：（一）改变许可证规定的活动的种类或者范围的；（二）新建或者改建、扩建生产、销售、使用设施或者场所的，应重新申请领取许可证。在申请领取许可证前，应当组织编制或者填报环境影响评价文件，并依照国家规定程序报环境保护主管部门审批。

对照《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），该设备属于血管造影用X射线装置的分类范围，应为II类射线装置。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版），本项目属于“五十五、核与辐射”中“172、核技术利用建设项目—使用II类射线装置”，环境影响评价文件形式应为编制环境影响报告表。因此，建设单位委托广州南方医疗设备综合检测有限责任公司开展广州云康中医医院有限公司核技术利用扩建项目环境影响报告表的编制工作，在接受委托后，评价单位对本项目进行了实地踏勘、资料收集，并根据医院提供的资料和国家环保法律法规的有关规定，编制完成了《广州云康中医医院有限公司核技术利用扩建项目环境影响报告表》。

1.1.3 项目建设规模

本项目建设内容包括：广州云康中医医院有限公司计划在2号康复楼1层新建1间DSA手术室及其辅助用房，增加数字减影血管造影机（以下简称DSA，最大管电压125kV，最大管电流1250mA）装置1台，用于介入手术中的放射诊疗。该设备属于II类射线装置。

本项目主要设备配置及主要技术参数见表1-1。

表 1-1 本项目主要设备配置及主要技术参数

设备名称	厂家型号	数量	主要参数	工作场所名称	射线装置类别
------	------	----	------	--------	--------

DSA	Azurion5 M20	1 台	最大管电压 125kV 最大管电流 1250mA	2 号康复楼 1 层 DSA 手术室	II类
-----	--------------	-----	-----------------------------	-----------------------	-----

1.2 项目周边环境概述及选址合理性分析

1.2.1 项目地理位置及周边环境

广州云康中医医院位于广州市白云区白云大道北183号、181号之一、101房、201房、301房、401房、501房、601房、701房、801房、901房。医院东侧为白云大道北，北侧和西侧为陈田福庆花园，南侧为富云山小区（在建）。建设单位地理位置图详见图1-1。



图 1-1 广州云康中医医院地理位置图



图 1-2 广州云康中医医院周围环境示意图

1.2.2 项目选址及合理性分析

根据医院总平面图，医院有1号楼中医医院大楼、2号康复楼等主要建筑。

(1) 项目机房与外部建筑环境关系

本项目DSA手术室位于2号康复楼（地上5层，无地下层）1层，DSA手术室与外部环境关系为：DSA手术室北侧20m为陈田福庆花园垃圾房，北侧37m为陈田福庆花园东街2号楼，南侧20m为1号中医院大楼，西侧40m为陈田福庆花园西街1号楼，东侧为院区正门及白云大道北，无邻近建筑物。医院总体布置及项目50m周围环境情况见图1-3。

(2) 本项目DSA手术室四周环境关系

本项目DSA手术室位于2号康复楼1层，DSA机房东侧为风机房及MBI检查室，南

侧为缓冲间和设备间，西侧为操作间、污物处理间、休息室，北侧为室外过道，正上方为2层康复大厅，正下方为土层。周围无人员聚集区域。

拟建DSA手术室距南侧DR检验室和CT机房操作间6.9m，距西侧DSA预留区6.5m，距西南侧卫生间11m，距东侧的办公室10.5m，南侧边界12m，西侧边界24m，东侧边界13.5m。

本项目拟建DSA手术室所在楼层（一层）平面布局图见图1-4。



图 1-3 医院总平面布局及 50m 评价范围示意图

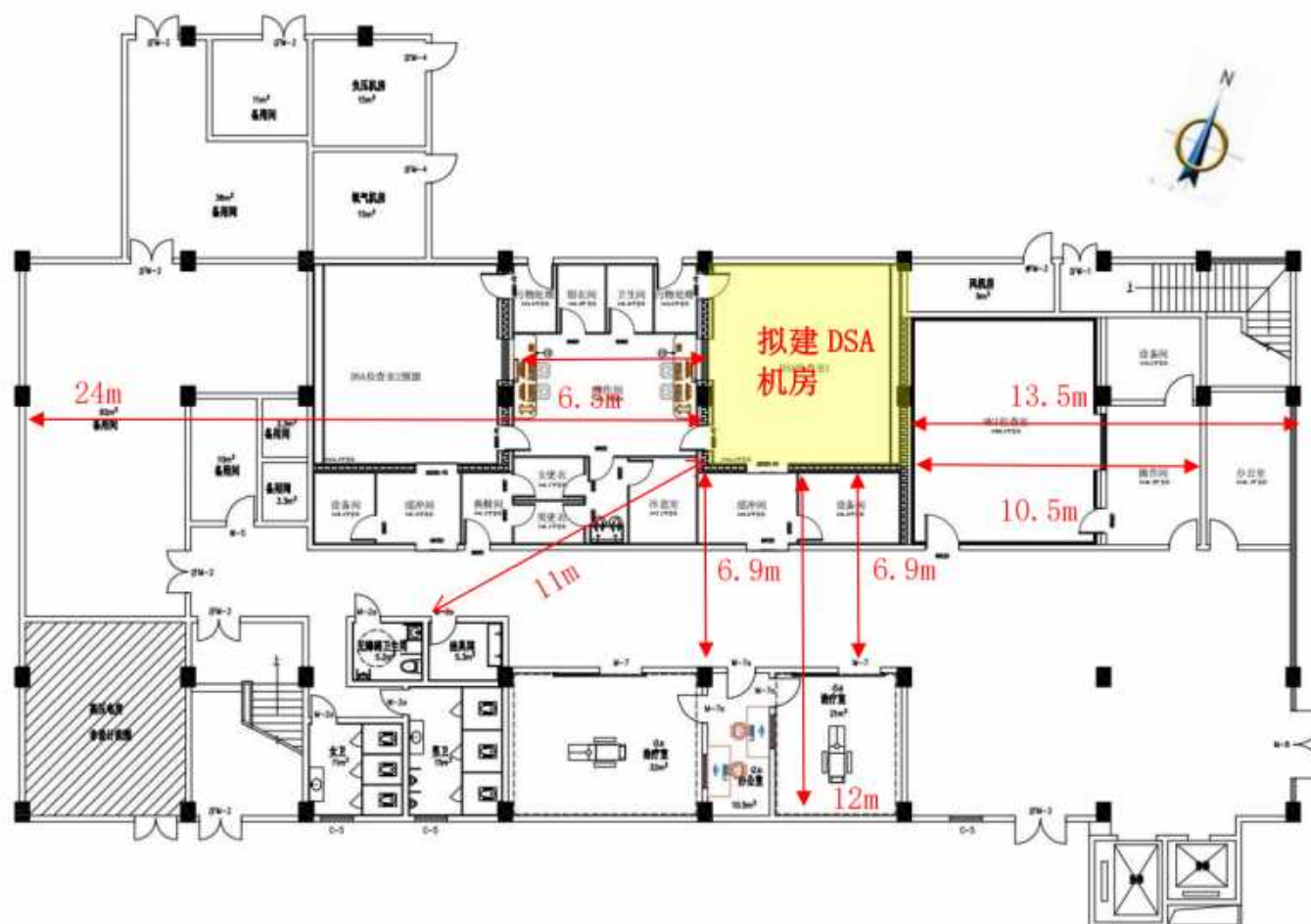
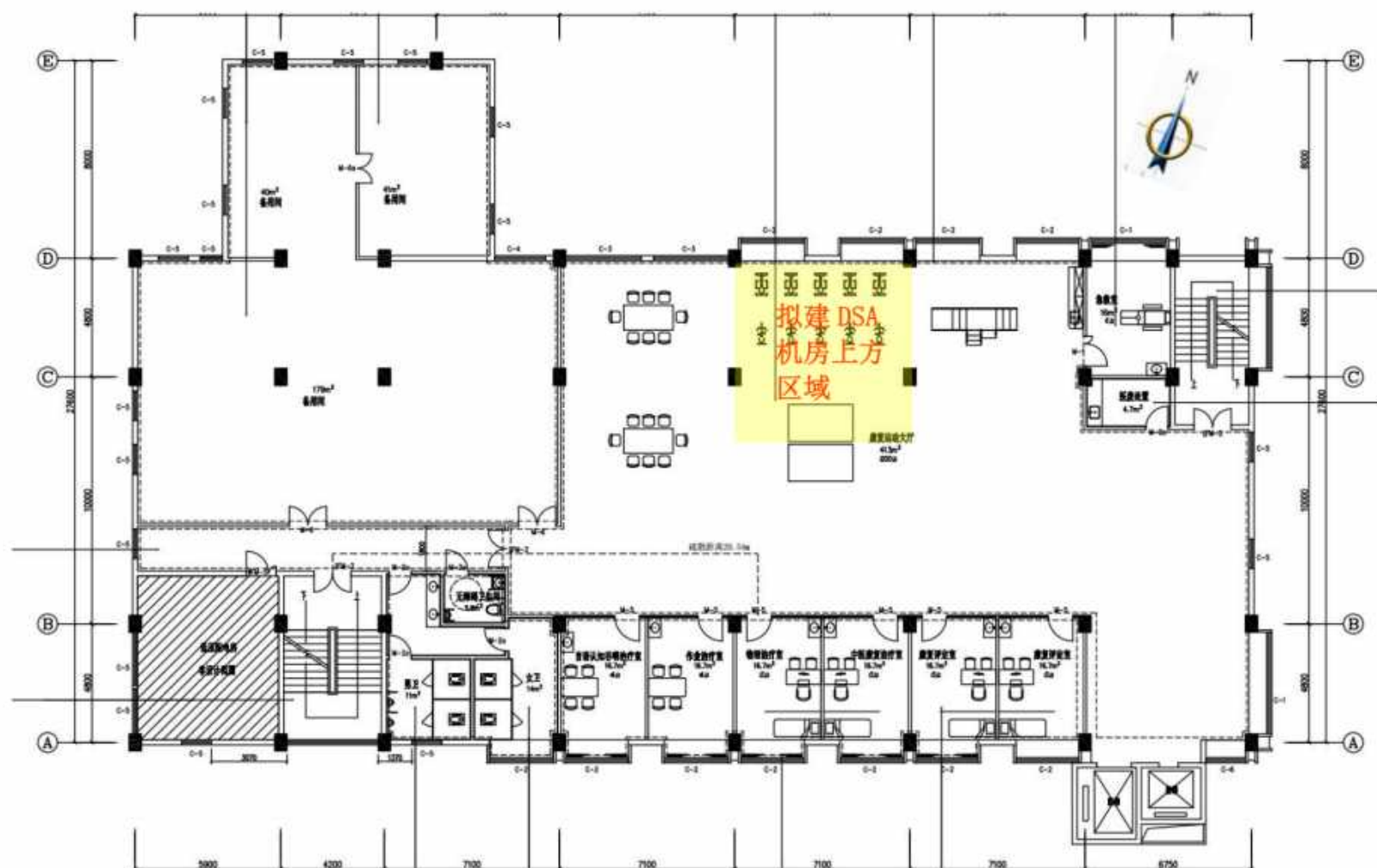


图 1-4 (a) 2 号康复楼 1 层平面布局图



综上所述，本项目DSA手术室辐射工作场所50m评价范围内主要为陈田福庆花园西街1号楼及东街2号楼、2号康复楼、1号中医院大楼、院内道路以及院外道路。DSA工作场所相对较独立，避开了人员密集区。根据后文对本项目机房屏蔽措施和辐射安全设施的分析，本项目充分考虑了机房四周及楼上楼下场所的人员防护与安全，本项目选址合理。

1.3 产业政策相符性分析

医院本次核技术利用项目旨在提高诊断治疗水平，更好的解除病人痛苦、挽救病人生命，提高医疗质量、改善患者就医环境，符合国家卫生事业发展的产业政策。本项目的建设不在《产业结构调整指导目录（2024年本）》中淘汰类和限制类范围内，因此，本项目符合国家产业政策。

1.4 原有核技术应用项目许可情况

1.4.1 原有核技术利用项目环保手续情况

广州云康中医医院有限公司已取得《辐射安全许可证》，证书编号：粤环辐证[A2555]，有效期至2030年5月6日，活动种类和范围为：使用Ⅲ类射线装置。医院现有核技术利用项目均按要求履行了环保手续，医院现有核技术利用项目的环保手续文件见附件6。医院现有核技术利用项目许可情况详见表1-2。

表 1-2 医院现有射线装置许可情况

场所	装置名称	规格型号	生产厂家	备案号
康复楼1楼放射科DR室	DR	NeuVision 800	东软医疗系统股份有限公司	202544011100000079
康复楼1楼放射科CT室	CT	NeuViz ACE 128	东软医疗系统股份有限公司	202544011100000079
门诊综合楼3楼手术部手术室ORI	移动C臂机	PLX118F/a	南京普爱医疗设备股份有限公司	202544011100000079

1.4.2 原有核技术利用项目管理情况

（1）辐射安全管理制度执行情况

医院新增的三台Ⅲ类医用射线装置已履行了环保手续，但还尚未开展核技术利用项目，已成立辐射安全与环境保护管理机构，并制定有：《辐射防护和安全

保卫制度》、《安全操作规程》、《岗位职责》、《辐射监测方案》、《辐射工作人员培训制度》、《辐射工作人员职业健康检查和个人剂量管理制度》、《放射诊疗设备检修维护制度》、《辐射事故应急预案》等规章制度（见附件2）。各项制度较完善，能够满足后续医院核技术利用项目开展的需要。

由于医院核技术利用项目尚未开展，未进行剂量监测，广州云康中医医院已与广州南方医疗设备综合检测有限公司开展了个人剂量监测委托协议书。

广州云康中医医院有限公司拟使用III类装置人员配备了3名辐射防护管理人员，3人参加了医院自主组织的辐射防护培训并考核合格。

表 2 放射源

序号	核素名称	总活度 (Bq) / 活度 (Bq) × 枚数	类别	活动种类	用途	使用场所	储存方式与地点	备注
	本次环评 不涉及							

注：放射源包括放射性中子源，对其要说明是何种核素以及产生的中子流强度（n/s）。

表 3 非密封放射性物质

序号	核素名称	理化性质	活动种类	实际日最大 操作量(Bq)	日等效最大 操作量 (Bq)	年最大用量 (Bq)	用途	操作方式	使用场所	储存方式 与地点
	本次环评 不涉及									

注：日等效最大操作量和操作方式见《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）。

表 4 射线装置

(一) 加速器：包括医用、工农业、科研、教学等用途的各种类型加速器

序号	名称	类别	数量	型号	加速粒子	最大能量 (MeV)	额定电流 (mA) /剂量率 (Gy/h)	用途	工作场所	备注
	本次环评不涉及									

(二) X 射线机，包括工业探伤、医用诊断和治疗、分析等用途

序号	名称	类别	数量	型号	最大管电压 (kV)	最大管电流 (mA)	用途	工作场所	备注
1	医用血管造影 X 射线机 (DSA)	II	1	Azurion5 M20	125	1250	介入手术中的放射诊疗	2 号楼康复楼 1 层 DSA 手术室	新购

(三) 中子发生器，包括中子管，但不包括放射性中子源

序号	名称	类别	数量	型号	最大管电压 (kV)	最大靶电流 (μA)	中子强度 (n/s)	用途	工作场所	氚靶情况			储存方式与地点
										活度 (Bq)	储存方式	数量	
	本次环评不涉及												

表 5 废弃物（重点是放射性废弃物）

名称	状态	核素名称	活度	月排放量	年排放总量	排放口浓度	暂存情况	最终去向
臭氧、氮氧化物	气态	/	/	少量	少量	/	/	通过排风系统排入外环境

注：1、常见废弃物排放浓度，对于液态单位为 mg/L，固体为 mg/m³，气态为 mg/m³；年排放总量用 kg；

2、含有放射性的废弃物要标明其排放浓度、年排放总量，单位分别为 Bq/L（kg、m³）和活度（Bq）。

表 6 评价依据

法 规 文 件	(1) 《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令第九号，2014 年修订，2015 年 1 月 1 日起施行）； (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（中华人民共和国主席令第二十四号，2018 年 12 月 29 日起施行）； (3) 《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六号，2003 年，2003 年 10 月 1 日起施行）； (4) 《建设项目环境保护管理条例》（中华人民共和国国务院令第 682 号，2017 年修改，2017 年 10 月 1 日起施行）； (5) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版，2021 年 1 月 1 日起施行）； (6) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（2005 年，国务院令 第 449 号，2019 年 3 月 2 日国务院令 第 709 号修改）； (7) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（生态环境部令 第 20 号）第四次修订，自 2021 年 1 月 4 日起施行）； (8) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（部令第 18 号，2011 年 5 月 1 日起施行） (9) 《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》（2019 年 11 月 1 日起施行）； (10) 《关于核技术利用辐射安全与防护培训和考核有关事项的公告》（生态环境部，公告 2019 年第 57 号，2019 年 12 月 23 日，2020 年 1 月 1 日起施行）； (11) 《关于进一步优化辐射安全考核的公告》（国家生态环境部 2021 年第 9 号公告）； (12) 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）； (13) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评（2017）4
------------------	---

	号)； (14)《关于发布《射线装置分类》的公告》(环境保护部和国家卫生和计划生育委员会公告 2017 年第 66 号，2017 年 12 月 5 日公布实施)； (15)《产业结构调整指导目录(2024 年本)》(2024 年 2 月 1 日施行)。
技术标准	(1)《建设项目环境影响评价技术导则总纲》(HJ 2.1-2016)； (2)《辐射环境保护管理导则核技术利用建设项目环境影响评价文件的内容和格式》(HJ10.1-2016)； (3)《环境γ辐射剂量率测量技术规范》(HJ1157-2021)； (4)《辐射环境监测技术规范》(HJ 61-2021)； (5)《职业性外照射个人监测规范》(GBZ128-2019)； (6)《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)； (7)《放射诊断放射防护要求》(GBZ 130-2020)； (8)《电离辐射监测质量保证通用要求》(GB 8999-2021)； (9)《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)。
其他技术资料	(1)《中国环境天然放射性水平》(中国原子能出版社 2015 年 7 月第 1 版)； (2)联合国原子辐射效应科学委员会(UNSCEAR)--2000 年报告； (3)《Structural Shielding DesignFor Medical X-Ray Imaging Facilities》(NCRP147 号出版物)； (4)《辐射防护手册第一分册》、《辐射防护手册第三分册》(李德平、潘自强主编，原子能出版社，1987)； (5)建设单位提供的其他相关技术资料。

表 7 保护目标与评价标准

7.1 评价范围

DSA装置应用项目属于II类射线装置使用项目，根据《辐射环境保护管理导则核技术利用建设项目环境影响评价文件的内容和格式》（HJ10.1-2016）中“1.5 评价范围和保护目标：放射源和射线装置应用项目的评价范围，通常取装置所在场所实体屏蔽物质边界外50m的范围”，确定本项目评价范围为DSA手术室实体屏蔽边界外50m区域内的周围环境（评价范围示意图见图1-3）。本项目DSA机房辐射工作场所50m评价范围内包括医院2号康复楼、1号中医医院楼、陈田福庆花园小区东街2号楼及西街1号楼、院内道路以及院外道路。

7.2 保护目标

根据前述项目周边环境关系情况可见，本项目DSA手术室辐射工作场所50m评价范围内包括医院2号康复楼、1号中医医院楼、陈田福庆花园小区东街2号楼及西街1号楼、院内道路以及院外道路。本项目评价范围内的环境保护目标主要是从事该项目辐射工作的医务人员及辐射工作场所周围活动的非本项目工作人员和公众人员。

本项目环境保护目标详见表7-1。

表7-1 本项目环境保护目标

保护目标场所			方位	距离	保护人员类别及性质	人数	年受照剂量约束值
2号康复楼内部	DSA机房及机房相邻场所	DSA机房内	/	/	辐射工作人员	2	5mSv
		操作间、休息室	西侧	墙外相邻	公众	2	
		缓冲间、设备间	南侧		公众	流动人员	0.25mSv
		室外过道	北侧		公众	1	
		污物处理间	西侧		公众	3	
		风机房、MRI检查室	东侧		公众	5	
		康复运动大厅	上方		公众	5	
	机房非相邻场所	办公室、更衣室、换鞋间、卫生间、备用间、设备间、操作间、负压机房、氧气机房、CT室、DR室	四周	50m内	公众	20	0.25mSv
		2层为康复评定室、中医康复治疗	上方		公众	30	0.25mSv

		室、言语认知吞咽治疗室、作业治疗室、物理治疗室； 3-5 层为病房				
2号康复楼外部	陈田福庆花园东街 2 号楼 (1-10 层)	北侧	37m-50m 内	公众	160	0.25mSv
	陈田福庆花园西街 1 号楼 (1-10 层)	西侧	40m-50m 内	公众	160	
	1 号中医院大楼	南侧	20m-50m 内	公众	80	
	道路、空地	四周	50m 内	公众	流动 人员	

7.3评价标准

7.3.1 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）

本标准适用于实践和干预中人员所受电离辐射照射的防护和实践中源的安全。

剂量限值

第4.3.2.1款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。

附录B

B1.1 职业照射

第B1.1.1.1款 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：

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；

第B1.2款公众照射

实践使公众中有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；

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，本项

目辐射工作人员的职业年照射剂量约束值为5mSv，公众的年照射剂量约束值为0.25mSv。

6.4 辐射工作场所的分区

应把辐射工作场所分为控制区和监督区，以便于辐射防护管理和职业照射控制。

6.4.1 控制区

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

6.4.2 监督区

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

7.3.2 放射诊断放射防护要求（GBZ 130-2020）

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

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：

6.1.5 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、改建和建设项目和技术改造、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7-2的规定。

表 7-2 X 射线设备机房（照射室）使用面积及单边长度

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

6.2 X射线设备机房屏蔽

6.2.1 不同类型X射线设备（不含床旁摄影设备和便携式X射线设备）机房的屏蔽防护应不低于表7-3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7-3 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7-3的要求。

6.2.4 距X射线设备表面100 cm处的周围剂量当量率不大于 $2.5 \mu Sv/h$ 时且X射线设备表面与机房墙体距离不小于100 cm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 $2.5 \mu Sv/h$ ；测量时，X射线设备连续出束时间应大于仪器响应时间；

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 $25 \mu Sv/h$ ，当超过时应进行机房外人员的年有效剂量评估，应不大于0.25 mSv；

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。

6.4.10 机房出入门宜处于散射辐射相对低的位置。

6.5 X射线设备工作场所防护用品及防护设施配置要求

6.5.1 每台X射线设备根据工作内容，现场应配备不少于表7-4基本种类要求的工作人员、受检者防护用品与辅助防护设施，其数量应满足开展工作需要，对陪检者应至少配备铅橡胶防护衣。

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0.5 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。

表 7-4 个人防护用品和辅助防护设施配置要求

放射检查 类型	工作人员		患者和受检者	
	个人防护用品	辅助防护设施	个人防护用品	辅助防护 设施
介入放射 学操作	铅橡胶围裙 、铅橡胶颈套、铅 防护眼镜、介入防 护手套 选配：铅橡胶帽子	铅悬挂防护屏/铅 防护帘、床侧防 护屏/床侧防护帘 选配：移动铅防护 屏风	铅橡胶性腺防护围 裙（方形）或方巾、 铅橡胶颈套 选配：铅橡胶帽子	——

注：“——”表示不要求。

7 X射线设备操作的防护安全要求

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

7.8.1 介入放射学、近台同室操作（非普通荧光屏透视）用X射线设备应满

足其相应设备的防护安全操作要求。

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

7.8.3 除存在临床不可接受的情况外，图像采集时工作人员应尽量不在机房内停留；对受检者实施照射时，禁止与诊疗无关的其他人员在机房内停留。

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

7.3.3 本次核技术利用项目限值要求汇总

表7-5 DSA手术室项目限值要求汇总

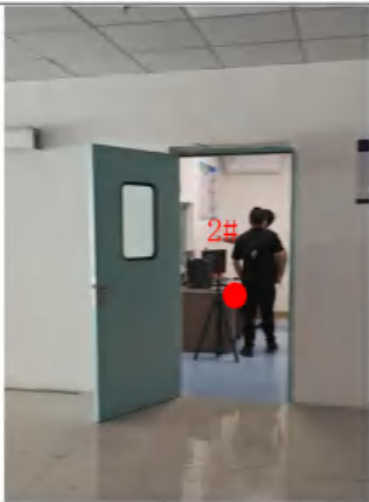
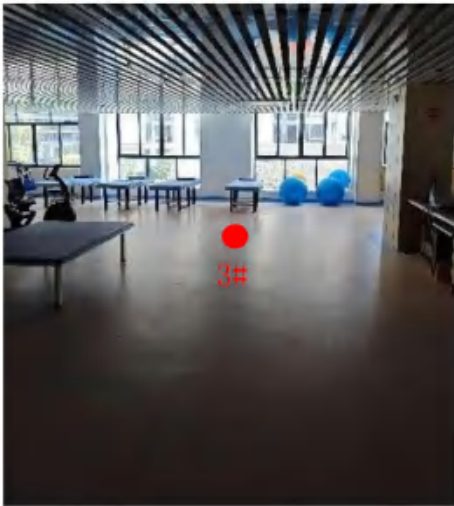
标准依据		《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）
项 目	人员受照剂量约	辐射工作人员5mSv/a;
	束值	公众人员0.25mSv/a
标准依据		《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）
项 目	机房要求	最小有效使用面积不小于20m ² ，最小单边长度不小于3.5m
	防护要求	机房屏蔽防护铅当量不小于2.0mmPb
	周围剂量当量率 限值	具有透视功能的X射线设备在透视条件下检测时，周围剂量当量率应不大于2.5μSv/h； 具有短时、高剂量率曝光的摄影程序（如DR、CR、屏片摄影） 机房外的周围剂量当量率应不大于25μSv/h
	排风要求	设置动力通风装置

表 8 环境质量和辐射现状

8.1 项目地理位置

8.1.1 地理位置

本项目位于广州市白云区白云大道北183号、181号之一、101房、201房、301房、401房、501房、601房、701房、801房、901房，医院地理位置详见图1-1，医院总平面布局图和周边环境情况详见图1-3，本项目DSA手术室平面布置图详见图1-6，项目周边现状环境见图8-1。本项目DSA机房新砌墙体，安装防护门和观察窗，机房建设区域环境现状照片见图8-1。

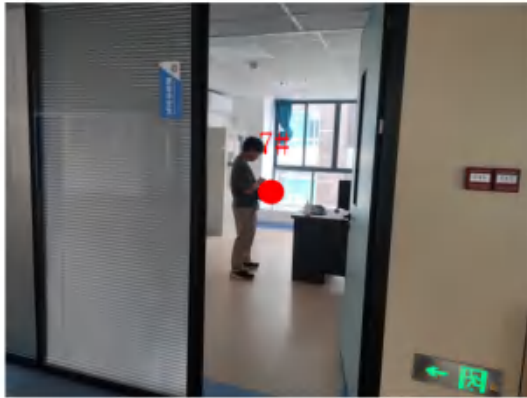
	
拟建 DSA 机房内部中心	CT/CR 控制室
	
拟建 DSA 机房正上方区域（2 层康复大厅）	2 层作业治疗室室内中心



2 层物理治疗室室内中心



2 层中医康复治疗室室内中心



2 层康复评定室室内中心



拟建 DSA 手术室北墙 30cm 处



陈田福庆花园东街 2 号楼主出入口



陈田福庆花园西街 1 号楼主出入口



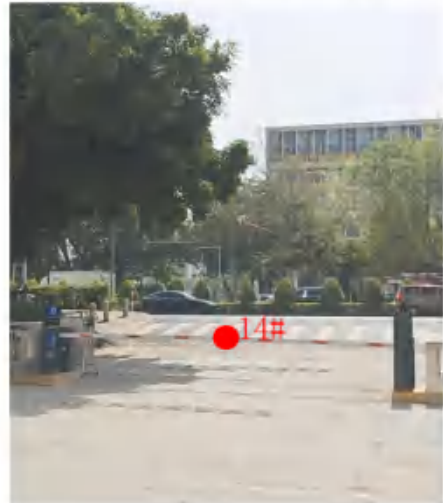
康复楼主出入口



1号楼和2号楼之间室外通道



1号楼中医院大楼主出入口



广州云康中医医院正门主出入口

注：各照片中●代表辐射现状监测时检测点位位置，各检测点位距离地面约 1m

图8-1 项目、项目周边现状环境以及辐射现状监测点位图

8.2 环境质量和辐射现状

为掌握项目周围辐射环境现状，2025 年 5 月 12 日广州南方医疗设备综合检测有限责任公司有关监测人员对该项目选址及周围环境进行了监测，监测报告见附件 5。

8.2.1 监测因子

本项目环境现状监测因子为环境 γ 辐射空气吸收剂量率。

8.2.2 监测内容

对项目场所及周围辐射水平进行现状调查。

8.2.3 监测使用仪器及测量方法

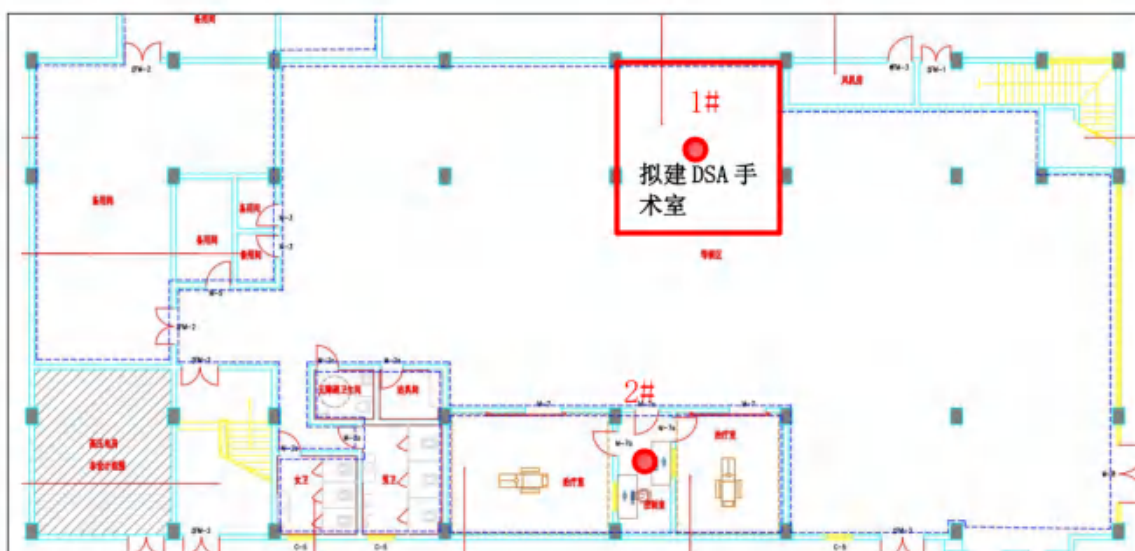
本项目环境现状监测使用的辐射环境测量仪器主要技术参数见表 8-1。

表 8-1 辐射环境测量仪器主要技术参数一览表

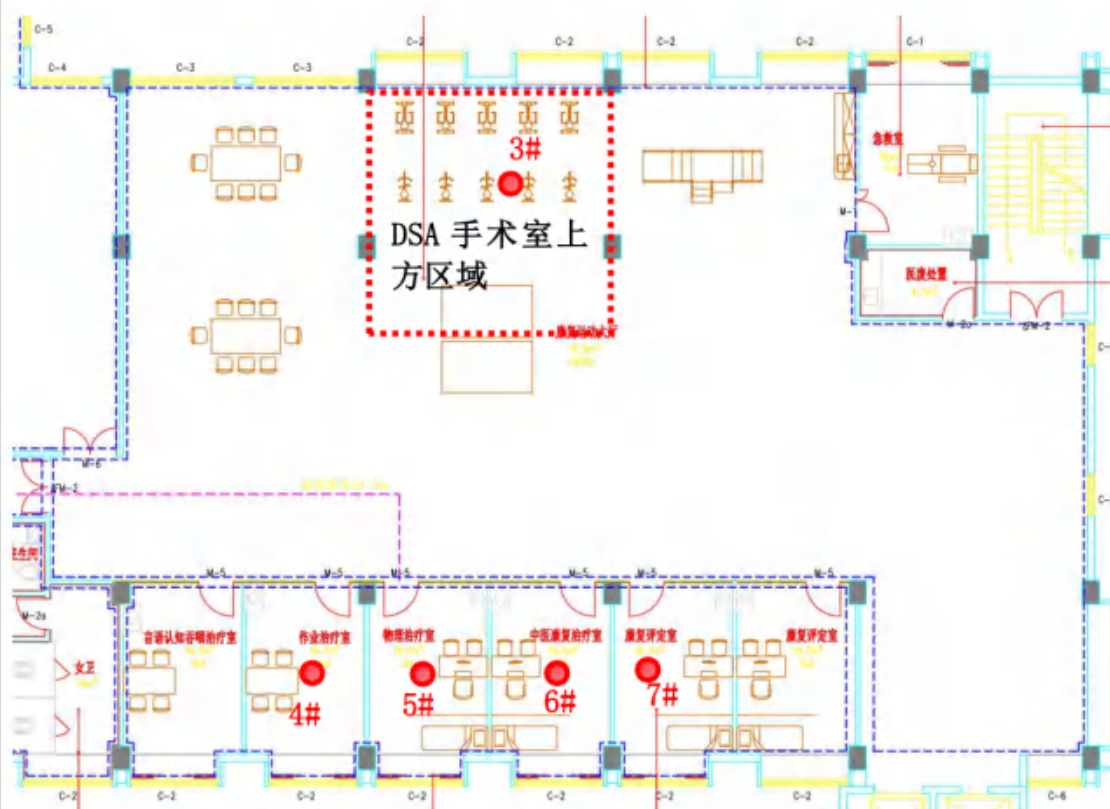
仪器名称	环境级 X、 γ 辐射剂量率仪
仪器型号	JC-6000
出厂编号	44000493
能量响应	48keV~3MeV
测量时间	10s
测量范围	剂量率：1nGy/h~500 μ Gy/h
检定/校准机构	中国测试技术研究院
检定/校准证书编号	校准字第 202504106077 号
有效期	2025 年 04 月 29 日~2026 年 04 月 20 日

8.2.4 监测布点

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）中的方法布设监测点，结合本评价项目的评价范围确定本次环境现状监测布点，尽可能的覆盖DSA手术室及手术室临近区域和50m范围内主要建筑和场地，对屏蔽墙或自屏蔽体外30cm处和关注点位开展X- γ 辐射空气吸收剂量率监测，对于主要建筑设置在建筑出入口，对于道路点位设置在道路中心线，室内点位设置在人员停留时间最长的位置或者室内中心位置，监测仪器探头距离地面1m。详细监测点位描述见表8-2，监测布点图见图8-2。



DSA手术室所在一层现状监测点位图



2#康复楼2层现状监测点位图

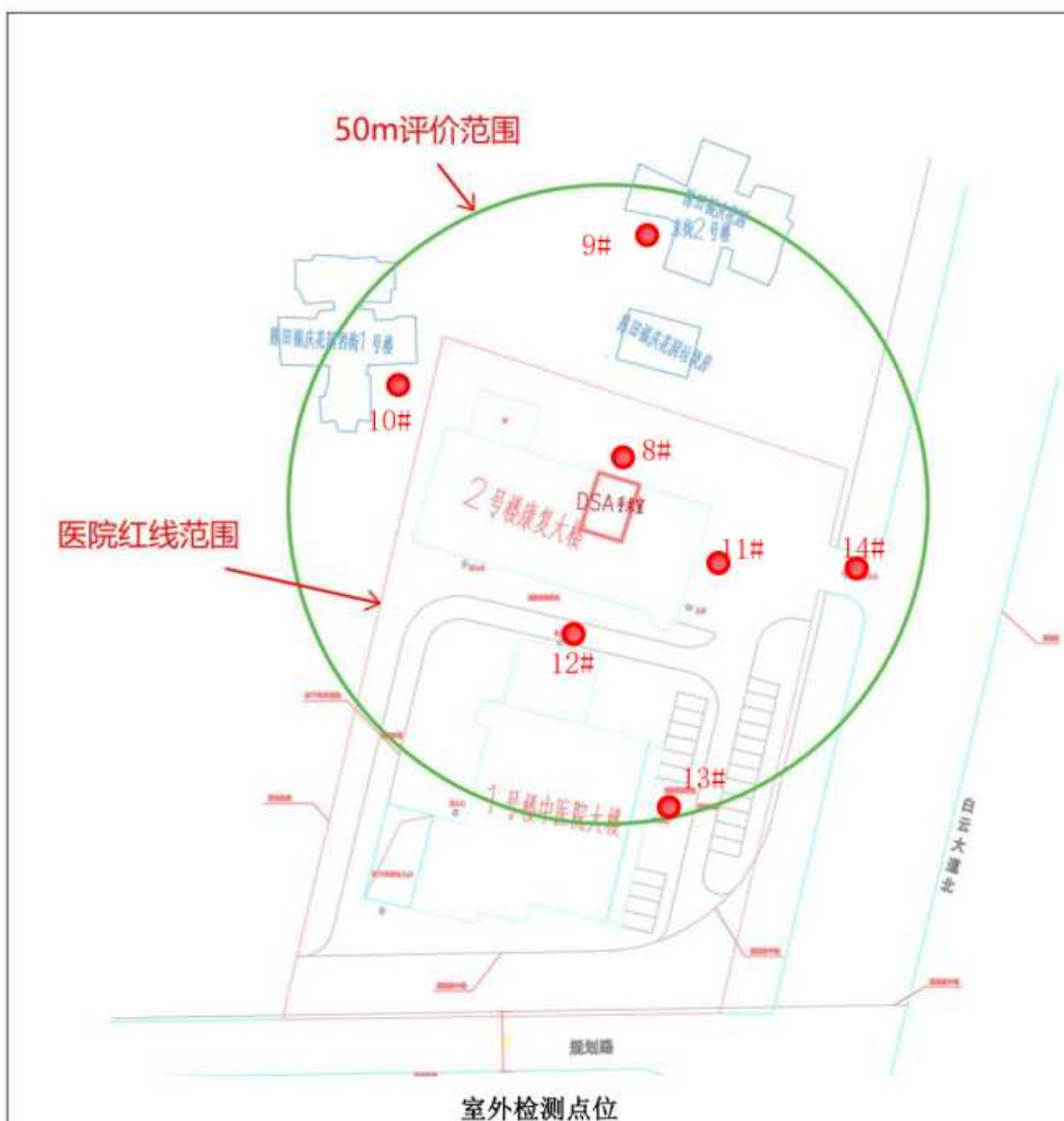


图 8-2 现场检测布点示意图

8.2.5 监测质量保证措施

根据《电离辐射监测质量保证通用要求》（GB 8999-2021）、《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）和《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）中有关辐射环境监测质量保证一般程序和实验室的质量体系文件（包括质量手册、程序文件、作业指导书）实行全过程质量控制，保证此次监测结果科学、有效。辐射环境监测质量保证主要内容有：

- ①监测机构通过了计量认证；
- ②监测前制定了详细的监测方案及实施细则；
- ③合理布设监测点位，保证各监测点位布设的科学性和可比性；

④监测所用仪器已通过计量部门校准、检定合格，且在校准、检定有效使用期内使用。监测仪器与所测对象在量程、响应时间等方面相符合，以保证获得准确的测量结果。测量实行全过程质量控制，严格按照《质量手册》和《程序文件》及仪器作业指导书的有关规定执行；

⑤监测方法采用国家有关部门颁布的标准，监测人员经考核并持有合格证书上岗；

⑥每次测量前、后均检查仪器的工作状态是否正常；

⑦现场监测严格按照规定的监测点位、方法、记录内容等进行，按照统计学原则处理异常数据和监测数据；

⑧建立完整的文件资料。仪器校准说明书、监测方案、监测布点图、测量原始数据、统计处理程序等全部保留，以备复查；

⑨监测报告严格实行三级审核制度，经过校对、审核，签发。

8.2.6 监测结果与评价

本项目X-γ辐射剂量率现状监测数据见表8-2。

表 8-2 本项目 X-γ辐射剂量率现状监测结果

检测点位	检测位置	检测结果		点位环境 (地面材质)
		测量值 (nGy/h)	标准差 (±nGy/h)	
1#	拟建 DSA 机房内部中心	236	2	楼房室内 (瓷砖)
2#	CT/CR 控制室	228	2	楼房室内 (PVC 塑胶地板)
3#	拟建 DSA 机房正上方区域 (2 层康复大厅)	240	1	楼房室内 (PVC 塑胶地板)
4#	2 层作业治疗室室内中心	244	2	楼房室内 (PVC 塑胶地板)
5#	2 层物理治疗室室内中心	241	2	楼房室内 (PVC 塑胶地板)
6#	2 层中医康复治疗室室内中心	239	2	楼房室内 (PVC 塑胶地板)
7#	2 层康复评定室室内中心	230	2	楼房室内 (PVC 塑胶地板)
8#	拟建 DSA 手术室北墙 30cm 处	106	2	室外 (混凝土)

9#	陈田福庆花园东街2号楼主出入口	95	2	室外 (混凝土)
10#	陈田福庆花园西街1号楼主出入口	95	2	室外 (混凝土)
11#	2号康复大楼主出入口	117	2	室外 (混凝土)
12#	1号楼和2号楼之间室外通道	128	2	室外 (混凝土)
13#	1号楼中医院大楼主出入口	128	1	室外 (混凝土)
14#	广州云康中医医院正门主出入口	128	2	室外 (混凝土)

注：1、以上检测结果均已对宇宙射线的响应值进行修正。

2、以上检测点位距离地面约1m。

3、数据处理公式： $\dot{D}_\gamma = k_1 * k_2 * R_\gamma - k_3 * \dot{D}_c$ 。

4、仪器测量读数值均值 R_γ 按10次测量读数值取平均值。

5、仪器校准因子 k_1 ：取1.01；仪器检验源效率因子 k_2 ：无仪器检验源，取1。

6、建筑物对宇宙射线的屏蔽修正因子 k_3 ：楼房取0.8、平房取0.9、原野和道路取1。

7、宇宙射线响应测量所在淡水水面位于广东省河源市东源县万绿湖，测量日期为2025年03月30日。

测点的海拔、经纬度与湖水面相差不大，不进行 $\dot{X}_c$ 修正，测点处宇宙射线响应值 $\dot{D}_c$ ：35nGy/h。

由监测结果表明，本项目机房及周围位置的室内环境 γ 辐射空气吸收剂量率为228~244nGy/h，室外环境 γ 辐射剂量率为95~128nGy/h。对照《中国环境天然放射性水平》（中国原子能出版社2015年7月第1版）中广州地区：广州市室外道路 γ 辐射剂量率为52.5~165.7nGy/h、室内 γ 辐射剂量率为104.6~264.1nGy/h，本项目周围的环境 γ 辐射剂量率处于正常环境本底水平。

表 9 工程分析与源项

9.1工程设备和工艺分析

9.1.1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治疗欠佳的疾病，如肿瘤、血管瘤、各种出血等。介入治疗具有不开刀、创伤小、恢复快、效果好的特点。DSA常应用于介入治疗，其能指导介入手术时医生快速、精确地操作；医生在DSA医学影像学设备的引导下，利用特殊的穿刺针、导管、导丝、支架和栓塞剂等器械代替传统的手术刀，对疾病进行诊断和局部治疗。

血管造影用X射线装置技术是计算机与常规X射线血管造影相结合的一种新的检查方法，是集电视技术、影像增强、数字电子学、计算机技术、图像处理技术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。

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。

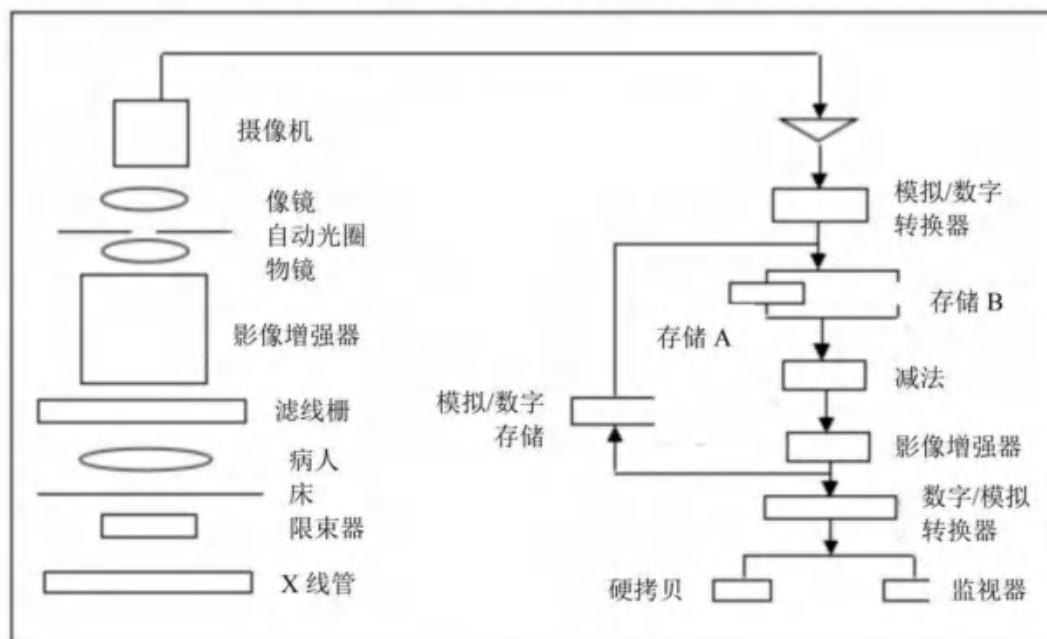


图 9-1 DSA 工作原理示意图

9.1.2 设备组成

DSA射线装置主要由影像探测器、X线管头、显示器、导管床、介入床、高压注射器、操作台、控制装置及工作站系统组成，其整体外观示意图如图9-2所示。其整体外观示意图如图9-2所示。



图 9-2 DSA 射线装置整体外观示意图

9.1.3操作流程及产污环节分析

诊疗时，受检者仰卧并进行无菌消毒，局部麻醉后，经皮穿刺静脉，送入引导钢丝及扩张管与外鞘，退出钢丝及扩张管将外鞘保留于静脉内，经鞘插入导管，推送导管，导管进入目标血管后，注射造影剂，使用X射线进行连续采集。探查结束，撤出导管，穿刺部位止血包扎。

DSA在进行曝光时分为两种情况：

第一种情况，操作人员采取隔室操作的方式（即操作技师在控制室内对病人进行曝光），医生通过铅玻璃观察窗和操作台观察机房内病人情况，并通过对讲系统与病人交流。

第二种情况，医生需进行介入手术时，为更清楚的了解病人情况时采用连续脉冲透视，此时操作医师身着铅防护服、戴铅防护眼镜、铅介入手套等在曝光室内对病人进行直接的手术操作。

介入放射手术的工作流程如下：

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

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

料及其费用等。

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

4 根据不同的治疗方案，医师及护士密切配合，完成介入手术或检查。

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

DSA操作流程及产污环节如图9-3所示。



图 9-3 DSA 操作流程及产污环节示意图

综上所述，DSA在开机状态下，产生的污染因子主要为X射线、少量臭氧和氮氧化物，无其他放射性废气、废水及固体废物产生。

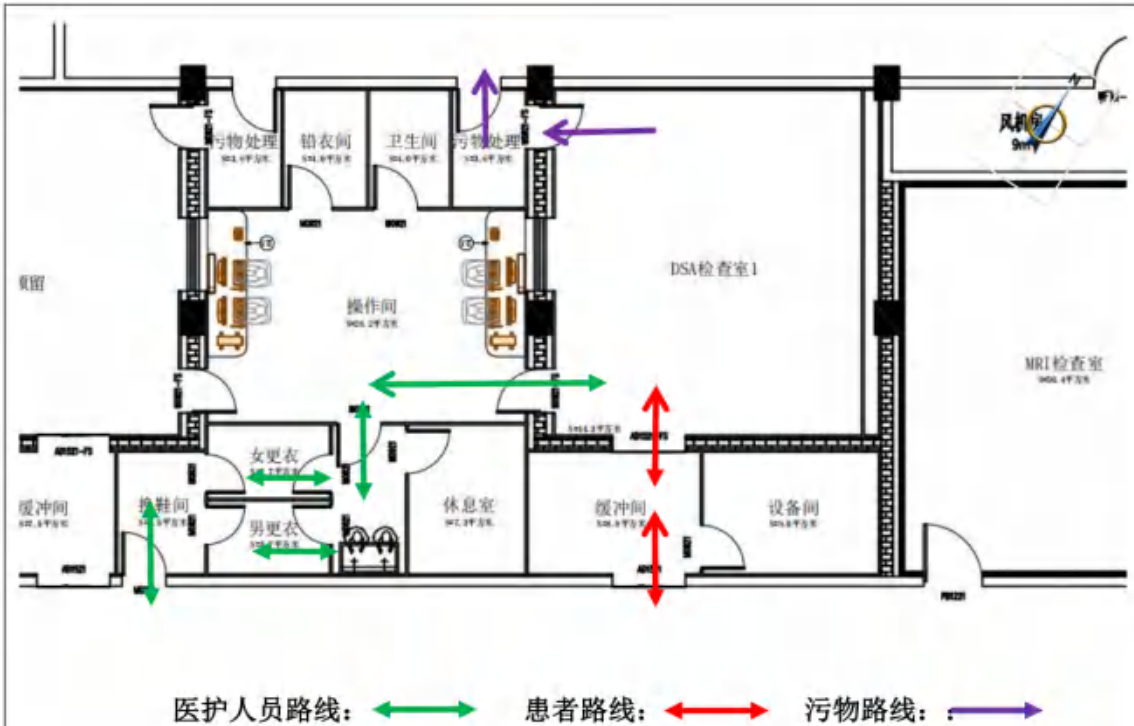


图9-4 DSA手术室人流、物流路径示意图

工作人员路径: 辐射工作人员从介入工作场所南侧工作人员换鞋间入口进入, 男女各自经更衣室后进入操作间, 介入手术人员从控制室西侧防护门进入DSA手术室内。手术结束后原路返回。

患者: 患者(受检者)从介入工作场所南侧入口进入缓冲间, 经缓冲间北侧防护门进入DSA手术室内, 手术完毕后原路返回。

污物路径: 手术产生的污物从手术室西侧污物间防护门运出至污物处理间暂存。

9.1.4 人员配置

医院预计上1台DSA, 配备有2名医师、2名放射影像技师和2名护士, 共6名辐射工作人员负责介入辐射工作。医院介入辐射工作劳动定员情况见表9-1。

表 9-1 医院介入辐射工作拟设置的劳动定员及工作制度计划表

工作场所	岗位	人员数量	工作制度
DSA 手术室	医师	2	每周 5 天, 每天 8 小时
	技师	2	
	护士	2	

9.1.5 工作负荷

医院设1台DSA, 单年度开展的介入手术约360台。摄影工作状态下, 平均每

台手术DSA最长出束时间为1分钟：透视工作状态下，平均每台手术DSA最长出束时间为20分钟。医院涉及介入的科室包括导管室、放射科、肿瘤科、内科，共计配备有6名辐射工作人员，单名医生年开展的介入手术不超过180台，单名护士在每年开展介入手术不超过180台，单名技师操作量为不超过180台/年。

医院DSA各岗位辐射工作人员工作负荷见表9-2。

表 9-2 本项目 DSA 辐射工作人员工作负荷

射线装置	岗位	出束模式	操作方式	平均每台手术曝光时间(min)	每名人员年手术最大量(台)	年受照时间(h)
DSA	医师	摄影	隔室操作	1	180	3
		透视	同室操作	20		60
	护士	摄影	隔室操作	1	180	3
		透视	同室操作	20		60
	技师	摄影	隔室操作	1	180	3
		透视		20		60

9.2污染源项描述

X射线装置在辐射场中产生的射线通常分为二类：一类为有用线束（又称初级辐射），是直接由X射线管出射口发出，经限束装置准直能使受检部位成像的辐射线束；另一类为次级辐射，包括有用线束照射到受检者身体或诊断床等其他物体时产生的散射线和球管源组件防护套泄漏发出的漏射线。有用线束能量相对较高，剂量较大，而散射线和漏射线的辐射剂量相对较小。X射线装置在使用过程中产生的主要辐射影响及影响途径如下：

9.2.1正常工况

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

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

本项目配备的DSA设备技术参数为125kV、1250mA，本项目DSA参数见表9-3。DSA装置正常运行时产生的主要污染源项为X射线，X射线随着射线装置的开关而产生和消失。X射线在辐射场中可分为三种射线：由X射线管窗口射出的用于诊疗检查的有用射线；由X射线管防护套泄漏出来的漏射射线；有用射线和

漏射线经散射体散射的散射线。按照NCRP147报告4.1.6章节指出，DSA屏蔽估算时不需要考虑主束照射，因此，本次评价不考虑主束照射，重点考虑漏射辐射和散射辐射对周围环境的影响。

表 9-3 辐射源项参数一览表

技术参数	数值
最大管电压	125kV
最大管电流	1250mA
总滤过	2.5mmAl
距靶 1m 处输出剂量率	摄影：1.56E+08 μ Sv/h
	透视：4.86E+06 μ Sv/h
泄露剂量率	1.2E+03 μ Sv/h

根据DSA设备的工作原理，设备在正常工况时，本项目DSA设备参数无法同时达到最大管电压125kV，最大管电流1250mA，正常工况时，不同手术类型和不同患者身体状况都会影响管电压和管电流的参数，实际使用时管电压通常在90kV以下，透视管电流通常为十几毫安，摄影时功率较大，管电流通常为几百毫安。根据目前一些医院的实际值统计，摄影模式下，普遍情况下DSA设备的管电压和管电流为60~100kV/100~400mA；透视模式下管电压和管电流为60~90kV/5~15mA，为保守起见，本环评采用设备摄影工况下的设备参数为：管电压100kV，管电流400mA；透视工况下的设备参数为：管电压90kV，管电流15mA。

根据《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020），介入设备等总滤过不小于2.5mmAl，本项目购置正规生产厂家生产的设备，滤过参数满足标准要求，

本次计算总滤过取2.5mmAl保守读数，采用摄影工况下的设备参数：管电压100kV，管电流400mA；透视工况下的设备参数管电压90kV，管电流15mA。根据《辐射防护手册》（第三分册）P58图3.1（见图9-4）可得到不同总滤过情况下不同电压下距靶1m处的空气比释动能，根据公式9-1计算可得到射线装置距靶1m处的最大剂量率。

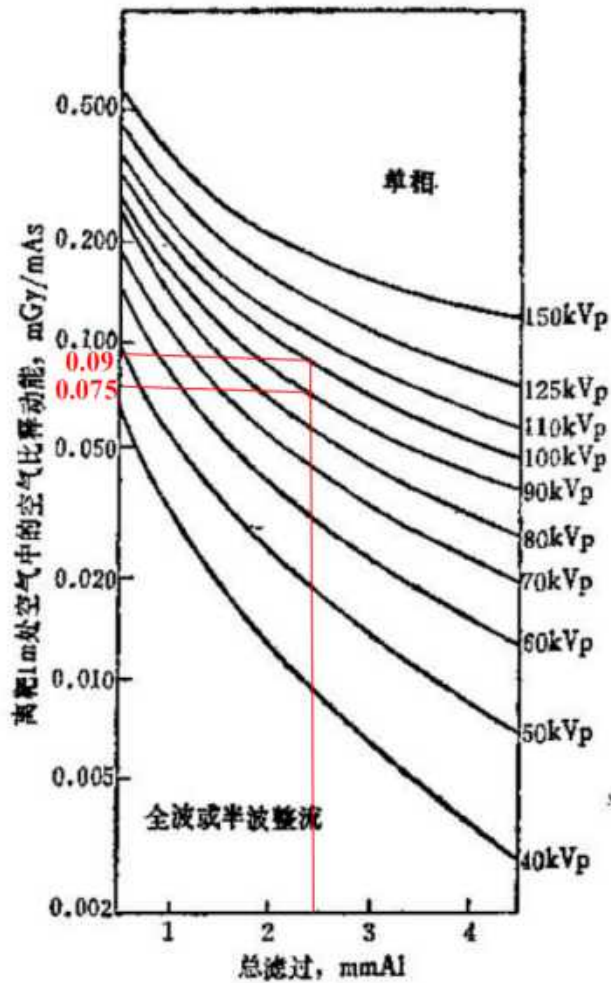


图9-4 距靶1m处的空气比释动能随管电压及总滤过厚度变化的情况

根据《辐射防护导论》射线装置距靶1m处的空气比释动能率，按以下公式计算：

$$\dot{K} = I \cdot \delta_x \frac{r_0^2}{r^2} \quad (\text{式 9-1})$$

式中：

$\dot{K}$ —离靶 r (m) 处由X射线机产生的初级X射线束造成的空气比释动能率，mGy/min；

I —管电流 (mA) ；

δ_x —管电流为1mA，距靶1m处的发射率常数，mGy/(mA·min)；

$r_0=1\text{m}$ ；

r —源至关注点的距离，m。

本项目空气比释动能率和周围剂量当量率换算系数取1.2Sv/Gy（参考HJ

1157第5.5条内容空气比释动能和周围剂量当量率的换算系数参照JJG 393，使用Cs¹³⁷和⁶⁰Co作为检定/校准参考辐射源时，换算系数分别取1.2Sv/Gy和1.16Sv/Gy，本报告取1.2Sv/Gy）。

根据以上公式计算得出本项目DSA设备摄影模式和透视模式时距靶1m处输出剂量率分别为 $1.56 \times 10^8 \mu\text{Sv/h}$ 、 $4.86 \times 10^6 \mu\text{Sv/h}$ 。

根据《医用外照射源的辐射防护》（ICRP第33号出版物中文版）第77段要求：“用于诊断目的的每一个X线管必须密封在管套内，以使得位于该套内的X线管在制造厂规定的每个额定值时，离焦点1米处所测得的泄漏辐射在空气中的比释动能不超过1毫戈瑞/小时。Sv/Gy转换系数取1.2，本项目DSA设备摄影模式和透视模式时距靶1m处泄露输出剂量率均取 $1.2 \times 10^3 \mu\text{Sv/h}$ 。

本项目DSA运行时诊断结果在显示屏上观察或采用数字技术打印，不使用胶片摄影，不会产生废显（定）影液、废胶片和报废感光原料。

除此之外，DSA装置运行中，在X射线辐射源的照射下，空气吸收辐射能量并通过电离离子的作用可产生臭氧（O₃）和氮氧化物（NO_x）等非辐射有害因素。它们是具有刺激性作用的非放射性有害气体，DSA手术室拟设置排风装置，可以最大限度降低有害气体的浓度。

9.2.2事故工况

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

（2）在射线装置出束时有人员误入机房，引起误照射；

（3）在屏蔽门没有关闭的情况下操作人员开机出束，对门外人员造成的误照射；

（4）医护人员开展介入手术时，未穿防护服或防护用品使用不当时进行手术操作所致受到的射线照射；

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

（6）机房屏蔽防护老化，达不到防护要求，造成射线泄漏，受到误照射；

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

事故工况下的污染因子和污染途径与正常工况下相同，主要为X射线对辐射工作人员及周围公众造成外照射。

表 10 辐射安全与防护

10.1 项目安全措施

10.1.1 工作场所布局合理性分析

本项目位于医院2号康复楼1层，DSA机房东侧为风机房及MBI检查室，南侧为缓冲间和设备间，西侧为操作间、污物处理间、休息室，北侧为室外过道。周围无人员聚集区域。DSA手术室患者出入口设在机房南面（电动推拉式），医护防护门设置在机房西墙南侧（平开门），污物出入口设置在机房西侧（平开门）。机房与操作间隔墙设置铅玻璃观察窗，便于观察机房内患者情况，机房吊顶东北角、东南角分别设置一个视频监控，便于观察各防护门开闭情况，根据建设单位提供的设计图纸，建设单位拟将新购DSA安装于手术室中部区域，手术床拟按照南、北走向布置，本项目DSAC形臂位于手术床的西侧。DSA手术室、控制室与设备间分开单独布置，区域划分明确，项目布局合理。

10.1.2 辐射工作场所分区管理

10.1.2.1 分区依据和原则

为了便于加强管理，切实做好辐射安全防护工作，按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求，在辐射工作场所内划出控制区和监督区，在项目运营期间采取分区管理措施。

控制区：在正常工作情况下控制正常照射或防止污染扩散，以及在一定程度上预防或限制潜在照射，要求或可能要求专门防护手段和安全措施的限定区域。在控制区的进出口及其他适当位置处设立醒目的警告标志，并给出相应的辐射水平和污染水平指示。运用行政管理程序和实体屏蔽（包括门锁和联锁装置）限制进出控制区，放射性操作区应与非放射性工作区隔开。

监督区：未被确定为控制区，正常情况下不需要采取专门防护手段或安全措施，但要不断检查其职业照射状况的区域。在监督区入口处的合适位置张贴辐射危险警示标记；并定期检查工作状况，确认是否需要防护措施和安全条件，或是否需要更改监督区的边界。

10.1.2.2 本项目分区管理情况

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）等相关标

准对控制区和监督区的定义，结合项目辐射防护情况，结合项目诊治、辐射防护和环境情况特点，将DSA手术室内划为控制区，除了患者、操作的医生和护士，设备运行时禁止其他的任何人进入此区域；DSA手术室相邻的场所中将控制区外职业照射条件区域操作间、休息室以及其他邻近区域30cm内可监管区域划分为监督区（风机房因极少有人出入，不划入监督区），监督区区域需用辐射危险警示警戒线划出，提醒无关人员尽量避开该区域，并定期检查其辐射水平，如发现异常应立即进行整改，整改完成后方可继续使用射线装置。DSA手术室控制区和监督区划分情况见图10-1。

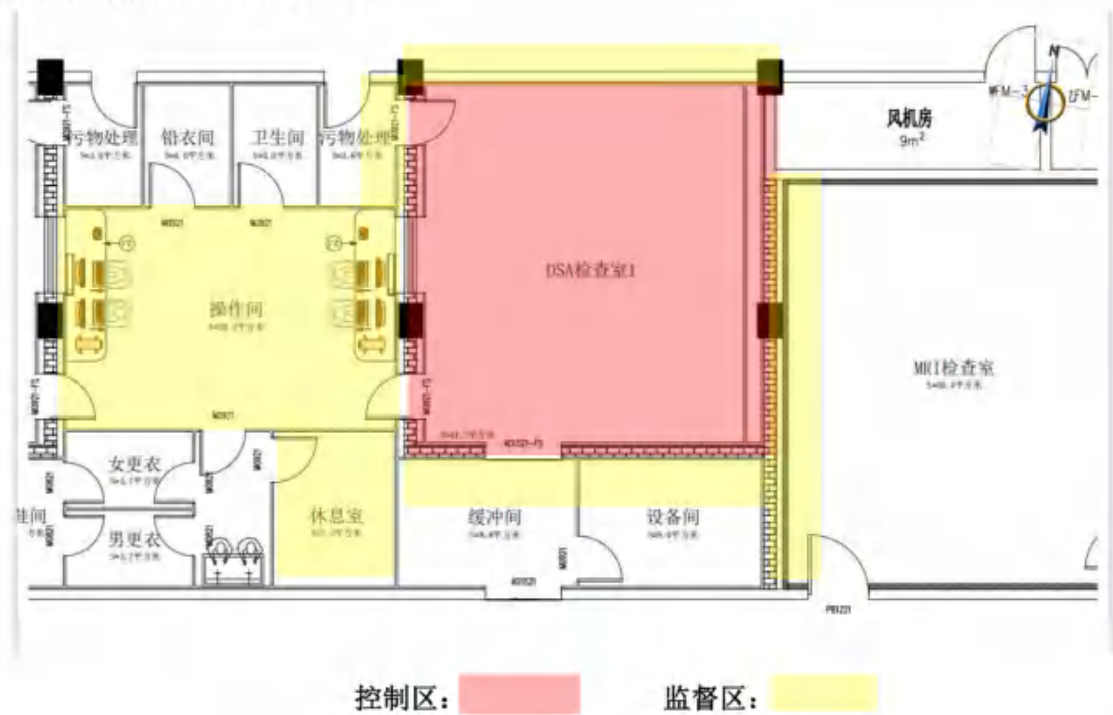


图10-1 DSA手术室平面布局及分区示意图

10.1.3 机房辐射屏蔽设计

依据建设单位提供的DSA手术室防护设计方案，顶面现有12cm结构楼板，再铺设2层15mm厚硫酸钡钡板（一层15mm硫酸钡板为1mmPb）；四周墙体砌24cm厚实心红砖墙，后抹2cm厚的硫酸钡水泥。将机房各屏蔽体的主要技术参数列表分析，DSA手术室屏蔽防护情况见表10-1。

表10-1 本项目DSA手术室屏蔽防护情况一览表

屏蔽体	屏蔽设计
四侧墙体	24cm 实心红砖墙+2cm 硫酸钡防护涂料

顶棚屏蔽	12cm 混凝土板+2 层 15mm 厚硫酸钡钡板
防护门	患者防护门：不锈钢内衬 4mm 铅板 医护防护门：不锈钢内衬 4mm 铅板 污物防护门：不锈钢内衬 4mm 铅板
观察窗	4mmPb 铅防护玻璃
排风管道穿墙处	4mm 铅皮包裹
各管线口	4mm 铅皮包裹
注：1、硫酸钡防护涂料密度不低于 2.79t/m ³ ，铅板密度不小于 11.3t/m ³ ，混凝土密度不小于 2.35t/m ³ 。硫酸钡板铅当量为设计单位设计要求，一层 15mm 硫酸钡板折算为 1mmPb，后续防护施工单位需提供硫酸钡板检测报告，根据检测报告中的等效铅当量结果进行施工	

由表10-1，本项目DSA手术室使用的屏蔽材料包括硫酸钡、铅板及顶棚的混凝土。本项目按额定管电压125kV（主束）的极端条件核算DSA手术室各屏蔽部位屏蔽材料的等效铅当量厚度。

1) 等效铅当量厚度核算：

按照GBZ 130-2020中C.1.2 b) 给出的计算公式进行计算：

$$X = \frac{1}{\alpha\gamma} \ln \left(\frac{B^{-\gamma+\frac{\beta}{\alpha}}}{1+\frac{\beta}{\alpha}} \right) \quad (10-1)$$

式中：X—不同屏蔽物质的铅当量厚度；

α 、 β 、 γ —相应屏蔽物质对相应管电压X射线辐射衰减的有关的拟合参数；

B—给定铅厚度的屏蔽透射因子；给定铅厚度的屏蔽透射因子B值对照GBZ 130-2020中C.1.2a) 相应要求采用给出的计算公式进行计算：

$$B = \left[\left(1 + \frac{\beta}{\alpha} \right) e^{\alpha\gamma X} - \frac{\beta}{\alpha} \right]^{-\frac{1}{\gamma}} \quad (10-2)$$

式中：B—给定铅厚度的屏蔽透射因子；

α 、 β 、 γ —铅对相应管电压X射线辐射衰减的有关的拟合参数；

X—铅厚度。

由GBZ 130-2020中表C.2查取125kV（主束）管电压工况下X射线辐射衰减的有关的拟合参数，列于表10-2：

表10-2 125kV管电压工况下X射线辐射衰减的有关的拟合参数

管电压	屏蔽材料	α	β	γ
125kV	铅	2.219	7.923	0.5386
	混凝土	0.03502	0.07113	0.6974
	砖	0.0287	0.067	1.346

本项目机房屏蔽部位涉及的120mm混凝土和24cm实心砖墙按公式10-2、公式10-1计算其屏蔽透射因子B、铅当量厚度，计算结果列于表10-3。

表10-3 屏蔽材料屏蔽透射因子B、铅当量厚度计算结果

屏蔽材料	屏蔽透射因子B	铅当量厚度X (mm)
12cm混凝土	3.21E-03	1.44
24cm实心红砖墙	4.87E-04	2.2

根据前述各屏蔽材料的等效铅当量厚度核算情况，可对本项目DSA手术室屏蔽体等效铅当量进行汇总，结果见下表：

表10-4 本项目DSA手术室辐射防护设计一览表

防护设计	设计参数		等效铅当量 (最大管电压 125kV)	标准要求 (GBZ 130-2020)	符合性分析
DSA 手术室屏蔽防护设计	四周墙体	24cm 实心红砖墙+2cm 硫酸钡防护涂料	4.3mmPb	有用线束方向铅当量和非有用线束方向铅当量均应≥2mm 铅当量	符合
	顶棚	12cm 混凝土板+2 层 15mm 厚硫酸钡钡板	3.4mmPb		符合
	防护门	嵌 4mm 铅板	4.0mmPb		符合
	观察窗	4mmPb 铅玻璃	4.0mmPb		符合
	机房面积	7.06m×6.28m=44.3m ² ，单边最短长度 6.28m		单管头 X 射线机房内最小有效新建面积不小于 20m ² ，单边长度不小于 3.5m。	符合

注：1、根据《放射防护实用手册》（赵兰才，张丹枫主编）6.2.5.2 章节，对 120kV 的 X 射线，钡水泥（ $\rho=2.79\text{g/cm}^3$ ）比铅当量为 0.105mmPb/mm 钡水泥，本项目 2cm 硫酸钡等效铅当量为 2.1mmPb。

通过表10-4可知，本项目的DSA手术室面积、最小单边长度均大于标准要求，其四面墙体、顶棚、防护门以及观察窗均采取了辐射屏蔽措施，充分考虑了邻室及周围场所的人员防护与安全，且屏蔽厚度均高于有用线束和非有用线束铅当量防护厚度标准规定值。从X射线放射诊断场所的屏蔽方面考虑，本评价机房的防护设施满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中的相关防护设施的技术要求。

监控和对讲系统	1	DSA 手术室内东北角及东南角安装 2 套监控和对讲系统,摄像头吊顶东北角及东南角,可实时监控室内情况; 机房墙上设置有观察窗,通过观察窗可有效观察到患者状态,通过视频监控可观察到防护门开闭情况	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。
门灯联锁	3	DSA 与患者防护门、工作人员防护门、污物防护门设置门灯联锁,防护门关闭后曝光指示灯常亮,防护门打开后曝光指示灯灭。	/
急停装置	2	机房内操作面板部位、控制室控制台各设置急停按钮并有明显标志,供紧急停止使用	/
操作规程	1	在操作台旁的墙上张贴操作规程	/



图 10-3 机房安全联锁关系图



图 10-4 DSA 手术室辐射安全防护设施平面布局示意图

经对照分析可知, DSA 手术室设置的防辐射的屏蔽措施能满足《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020) 中的相关技术要求。

10.1.5 机房电缆布设

针对本项目拟建机房的实际情况，DSA手术室电缆设计通过电缆沟的形式，不破坏地板上方墙体屏蔽设施，避免主射线直接照射管线口，电缆沟盖板采用6mm不锈钢板夹4mm铅盖板覆盖，穿墙部分用4mm铅皮搭接，铅皮搭接尺寸不小于缝隙宽度10倍以上，能够有效防止射线泄漏。在采取上述穿墙部位屏蔽补偿措施后，穿墙部分不会影响墙体整体的防护性能。

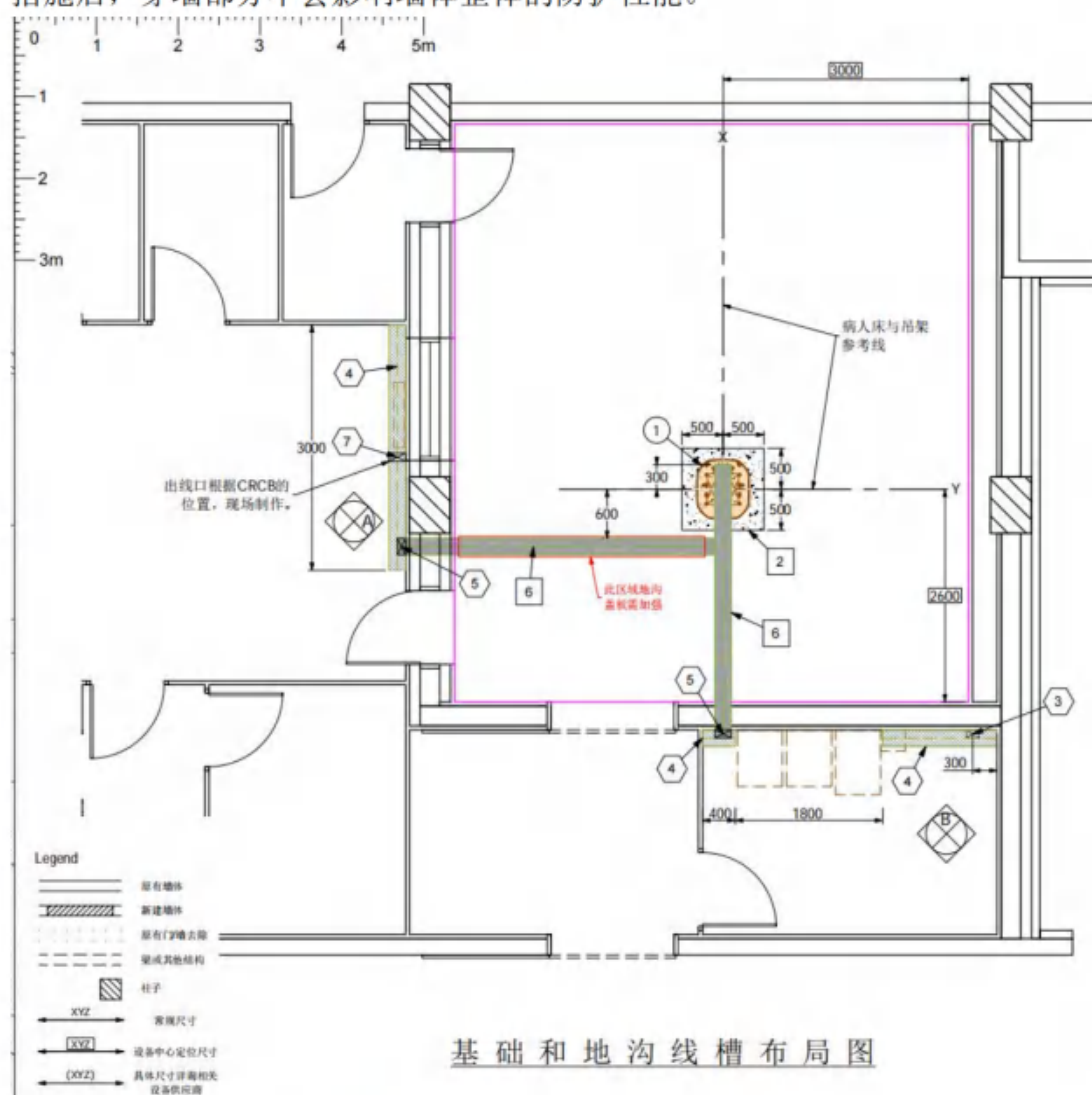


图 10-5 DSA 手术室管线布设示意图 (1)

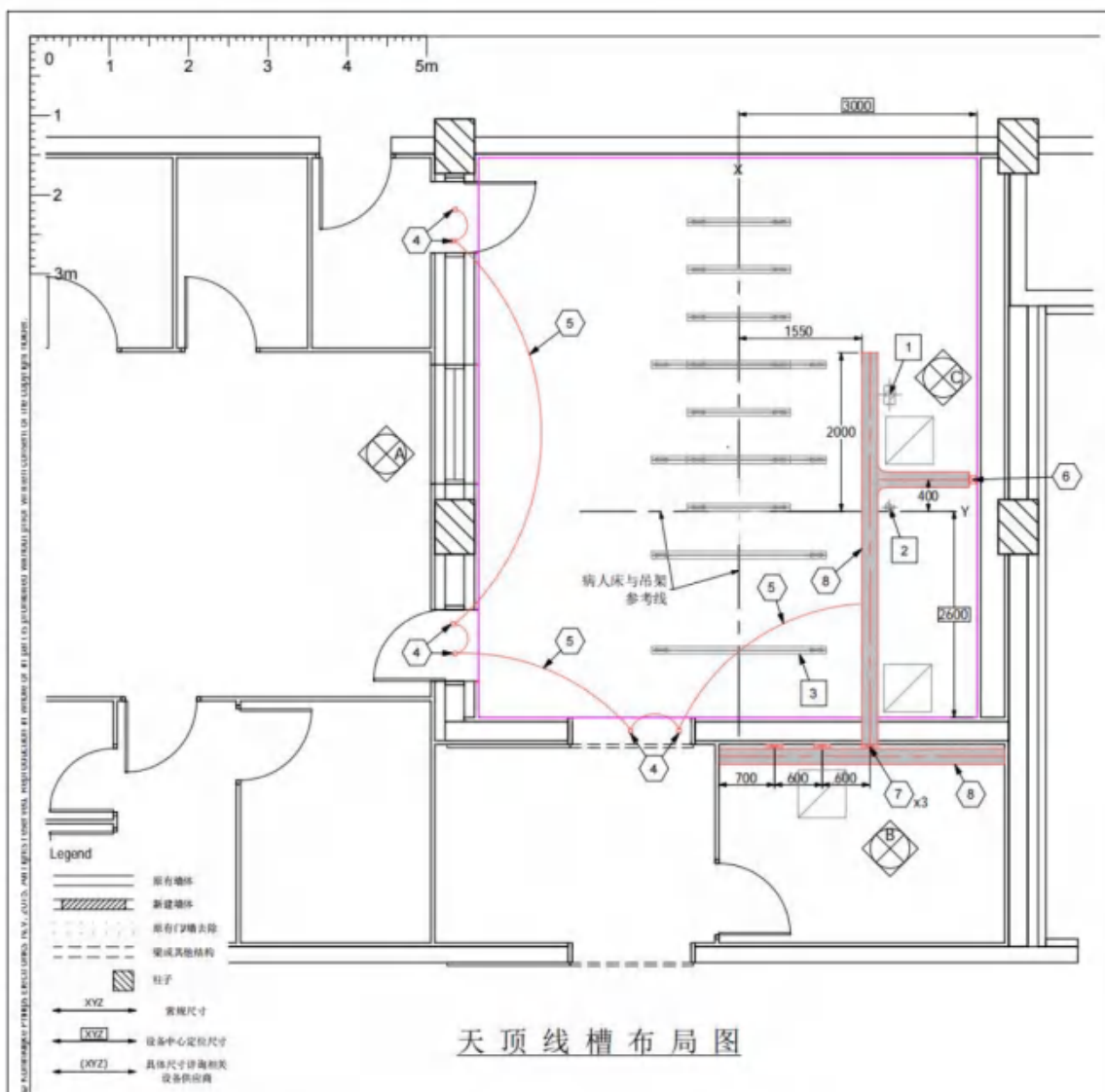
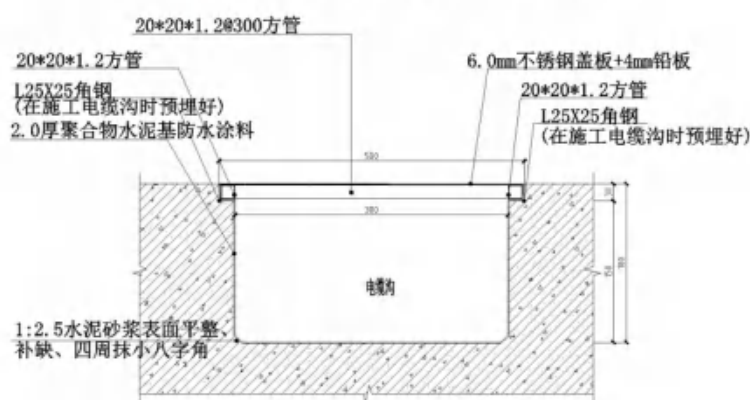


图 10-5 DSA 手术室管线布设示意图（1）



10.1.6 通排风系统的设置

因X射线对空气的电离产生的臭氧和氮氧化物，医院根据《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）标准要求设置排风系统。在机房吊顶东北侧安装排风

扇，排风管道穿过机房北墙穿出室外，排风管采用直穿屏蔽墙，穿墙处采用4mm铅板包裹进行屏蔽。排风口设置于北墙外排风管道穿墙处，离地高度约2.8m，排风口外为2号康复楼室外道路，非人员聚集区，排风口不会对室外造成影响。排风风机设计排风量约为745m³/h，机房换气次数约为6次/h，满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中关于“机房应设置动力通风装置，并保持良好的通风”的要求。本项目DSA手术室排风示意图如图10-7，排风管道剖面及穿墙防护示意图见图10-8。

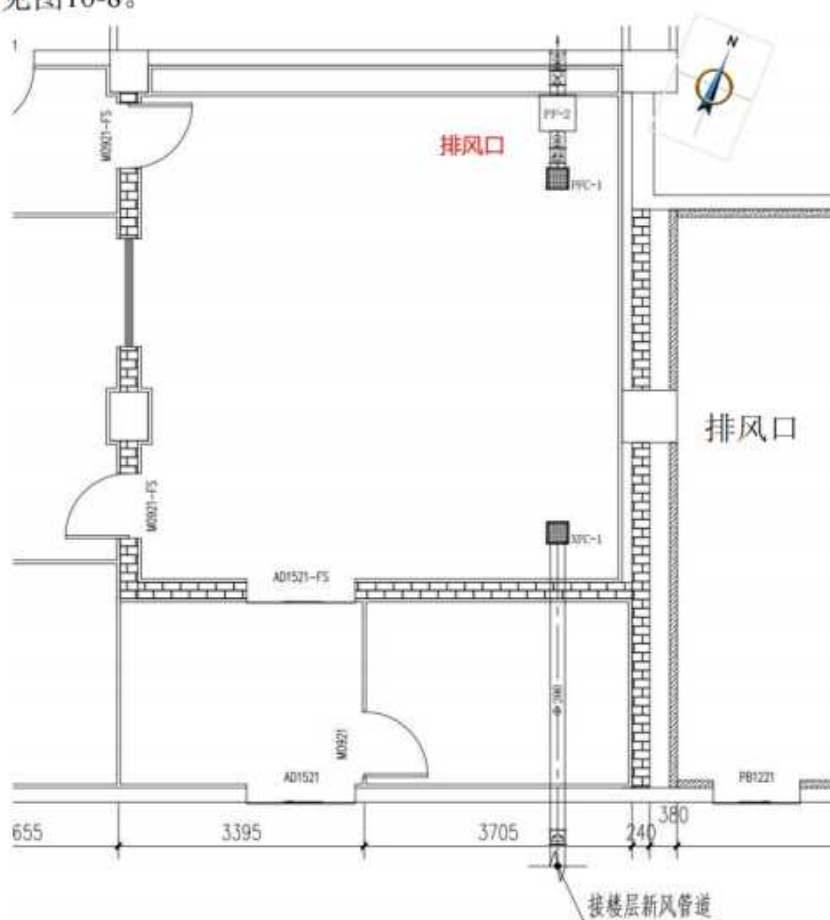


图 10-7 DSA 手术室排风示意图

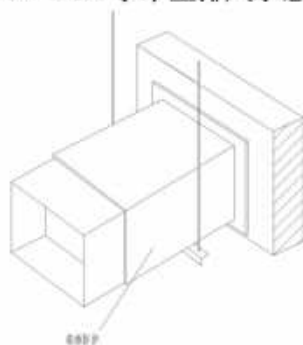


图 10-8 排风管道剖面及穿墙防护示意图



图 10-9 计划设置排风口现场照片



图 10-10 计划设置排风口周围环境现场照片

建设单位拟委托专业的施工单位进行机房防护施工，严格施工管理，施工时需要特别注意机房墙体的缝隙、孔洞、管道、通风口、电缆地沟等可能产生局部泄露的部位，在两种不同密度材料的搭接处，须确保任何方向均有足够的屏蔽

厚度。使用的屏蔽防护材料应向专业厂家购置，保证防护材料的质量，施工过程中保证厚度达到墙面防护材料达到要求的铅当量。

10.1.7 个人防护用品

建设单位拟为DSA手术室的辐射工作人员和受检者分别配备相应的个人防护用品，包括铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子、铅防护眼镜以及铅橡胶手套等，拟使用数字减影血管造影装置出厂配备的铅玻璃悬挂屏风和床侧防护铅帘等辅助防护设施。拟配备的个人防护用品详见表10-6。在辐射工作中应做好个人的放射防护，以达到辐射防护的目的。

建设单位拟为每名辐射工作人员配备双个人剂量计，本项目拟配备X-γ辐射巡测仪。工作期间，工作人员佩戴个人剂量计上岗。

表10-6 本项目配备个人防护用品与标准对照表

机房名称	人员类型		标准要求 (mmPb)	拟配备的防护用品 (mmPb)	评价
DSA 手术室	工作人员	个人防护用品	铅橡胶围裙 (≥ 0.5) 铅橡胶颈套 (≥ 0.5) 铅防护眼镜 (≥ 0.25) 介入防护手套 (≥ 0.025) 选配: 铅橡胶帽子 (≥ 0.25)	铅橡胶围裙 (0.5)、铅橡胶颈套 (0.5)、铅防护眼镜 (0.5)、介入防护手套 (≥ 0.025)、铅橡胶帽子 (0.5) 各 4 件	符合要求
		辅助防护设施	铅悬挂防护屏/铅防护帘 (≥ 0.25) 床侧防护帘/床侧防护屏 (≥ 0.25) 选配: 移动铅防护屏风 (≥ 2)	铅悬挂防护屏 (0.5) 1 件、铅防护帘 (0.5) 1 件、床侧防护帘 (0.5) 1 件、移动铅防护屏风 (2) 1 扇	
	患者和受检者	个人防护用品	铅橡胶性腺防护围裙 (方形) 或方巾 (≥ 0.5) 铅橡胶颈套 (≥ 0.5) 选配: 铅橡胶帽子 (≥ 0.25)	铅橡胶性腺防护围裙 (≥ 0.5)、铅橡胶颈套 (≥ 0.5)、铅橡胶帽子 (≥ 0.5) 各 1 件	
		儿童	铅橡胶性腺防护围裙 (方形) 或方巾 (≥ 0.5) 铅橡胶颈套 (≥ 0.5) 选配: 铅橡胶帽子 (≥ 0.5)	铅橡胶性腺防护围裙 (≥ 0.5)、铅橡胶颈套 (≥ 0.5)、铅橡胶帽子 (≥ 0.5) 各 1 件	
		辅助防护设施	——	——	

10.2 三废的治理

本项目的辐射源为 X 射线发生装置，接通电源时，X 射线发生装置产生 X 射线；断开电源时，X 射线消失。DSA 运行时无其它放射性废气、废液和固体废弃物产生。DSA 是在显示屏上观察显像结果或采用数字化打印显像诊断结果，

不会产生含有重金属银的废显影水、废定影水。

本项目 DSA 球管的管电压最大为 125kV，能量较低，电离空气能力弱，臭氧（O₃）和氮氧化物（NO_x）产生量极低，建设单位在 DSA 手术室内设置有通风设施可以确保机房内通风效果良好，可以最大限度降低室内有害气体的浓度，确保机房达到洁净要求，符合《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）的通风要求。

表 11 环境影响分析

11.1 建设阶段对环境的影响

本项目涉及到墙体的砌筑、建筑装修、设备安装等，在项目的建设过程中，拟采取污染防治措施，减轻对医院及周边地区的环境影响。项目建设阶段主要的污染因子有：噪声、废水、固体废弃物和扬尘。

11.1.1 声环境影响分析

本项目施工期间，各种机械产生较大的噪声，而是施工场地紧邻周围建筑物，会造成周围一定范围内的噪声影响。由于本项目工程量小，且施工期间产生的噪声具有阶段性、临时性和声源不固定性，因此，施工单位应采取有效的噪声污染防治措施，降低本项目施工期间对周围声环境产生的影响。

为减小施工期间对周围环境的噪声影响，施工单位应做到以下几点：

（1）合理安排施工时间，场外运输作业尽量安排在白天进行，建筑施工过程中场界昼间环境噪声不得超过70dB，夜间禁止高噪声机械作业，夜间环境不得超过55dB；

（2）尽可能选取噪声低、振动小、能耗小的先进设备；保持设备处于正常工况，减小噪声的排放；

（3）加强施工区内动力设备管理，将可固定地点的机械设置在临时建筑房内作业，使较强声源尽可能远离周围建筑物。

11.1.2 环境空气影响分析

本项目施工期间因建筑材料搬运、装卸和涂料浇筑等施工活动会产生二次扬尘。由于扬尘源多且分散，属无组织排放。受施工方式、设备、气候等因素制约，产生的随机性和波动性大，但土建工程结束后即可恢复。

为减小施工期间扬尘对周围环境的影响，施工单位应做到以下几点：

（1）项目施工现场需设置围挡，易产生扬尘的细颗粒建筑材料（水泥、粉煤灰、灰土、细砂石等）密闭存放或进行覆盖；

（2）建筑物内的施工垃圾清运采用密闭式容器调运、装袋扎口清运、小车推运等方式及时清运；

(3) 加强施工现场运输车辆管理, 经常进行冲洗。

11.1.3 水环境影响分析

本项目施工期间产生的废水主要为施工人员产生的少量生活污水及养护废水。少量养护废水经沉降后回用于抑尘, 施工人员生活污水依托主体工程的排水系统和污水处理设施, 处理达标后进入市政污水管网。采取以上措施后, 在施工中可减少地表水污染, 对水环境的影响是可以接受的。

11.1.4 固体废物影响分析

施工期产生的固体废弃物主要为建筑垃圾、装修垃圾以及施工人员产生的生活垃圾。施工期产生的固体废弃物应妥善处理, 无回收价值的建筑废料统一收集后, 运输至合法堆场堆放。生活垃圾经统一收集后交由市政环卫部门处理。对固体废弃物从收集、清运到弃置应实现严格的全过程管理; 设垃圾桶收集生活垃圾。施工单位认真落实上述措施后, 可降低对施工期间对环境的影响。

综上所述, 建设工程在施工期的环境影响是短暂的、可逆的, 随着本项目DSA手术室改造完成, 建设项目施工期的影响也随之消失。

11.2 运行阶段对环境的影响

11.2.1 辐射环境影响分析

DSA设备在手术中分透视和摄影两种模式。DSA摄影(拍片)模式是指DSA的X射线系统曝光时, 工作人员位于控制室, 即为隔室操作方式。DSA透视模式是指在透视条件下, 医护人员近台同室进行介入操作。本次评价分别对摄影、透视两种工况下介入手术室周围的辐射水平进行预测。

在介入手术过程中, 机头有用线束直接照向患者, 根据《Structural Shielding Design For Medical X-Ray Imaging Facilities》(NCRP147号出版物)第4.1.6节指出, 在血管造影术中将使用图像增强器, 可阻挡主射线, 初级辐射的强度会大幅度地被病人、影像接收器和支撑影像接收器的结构减弱, 因此DSA屏蔽估算时可不考虑主束照射。因此, 本次评价重点考虑泄漏辐射和散射辐射对周围环境的辐射影响。

根据DSA设备的工作原理, 设备在正常工况时, 本项目DSA设备参数无法

同时达到最大管电压125kV，最大管电流1250mA，正常工况时，不同手术类型和不同患者身体状况都会影响管电压和管电流的参数，实际使用时管电压通常在90kV以下，透视管电流通常为十几毫安，摄影时功率较大，管电流通常为几百毫安。本环评采用较大摄影工况下的设备参数为：管电压100kV，管电流400mA；透视工况下的设备参数为：管电压90kV，管电流15mA。

根据本报告9.2.1章节，本项目DSA不同管电压下距靶1m处最大剂量率如表11-1所示。

表11-1 本项目DSA不同管电压下距靶1m处最大剂量率一览表

设备	运行模式	滤过材料及厚度 (mm)	运行管电压 (kV)	运行管电流 (mA)	距靶 1m 处的空气比释动能 (m Gy/ mAs)	距靶 1m 处最大剂量率 (μ Sv/h)
DSA	摄影	Al, 2.5	100	400	0.13	1.56E+08
	透视	Al, 2.5	90	15	0.075	4.86E+06

根据医院提供的相关参数和屏蔽防护方案，对射线装置运行后周边的辐射环境影响进行理论计算。理论计算时，第一术者位、第二术者位、控制室操作位、各防护墙外30cm、铅防护门外30cm处、楼上离地100cm处、排风口处作为关注点。本项目DSA取机房内1.8m×0.6m作为散射辐射面。靶点、散射点到机房外参考点的距离保守取辐射散射面边界到各参考点的距离。预测点位分布示意图详见图11-1、图11-2。

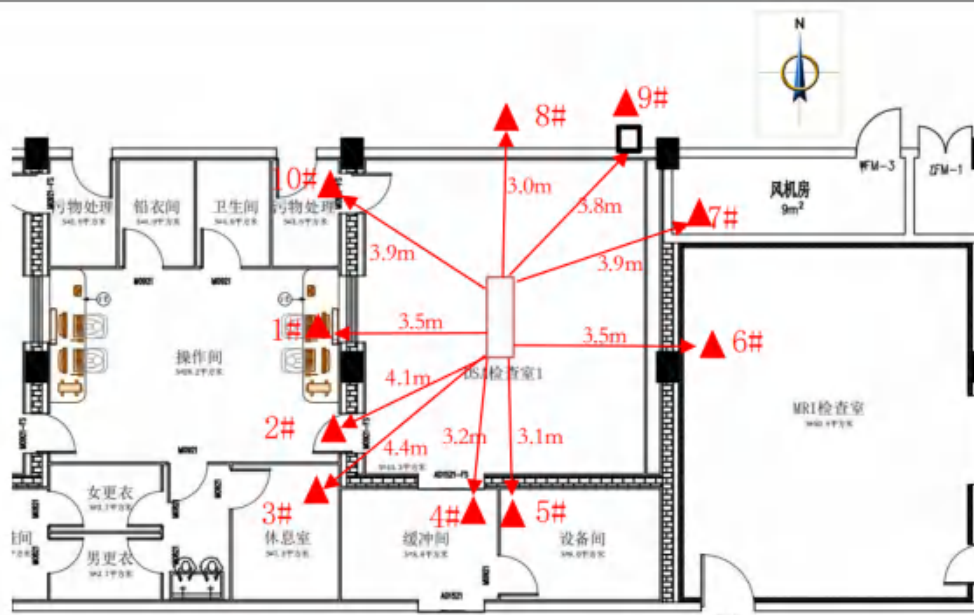


图11-1 本项目DSA手术室四周预测点示意图

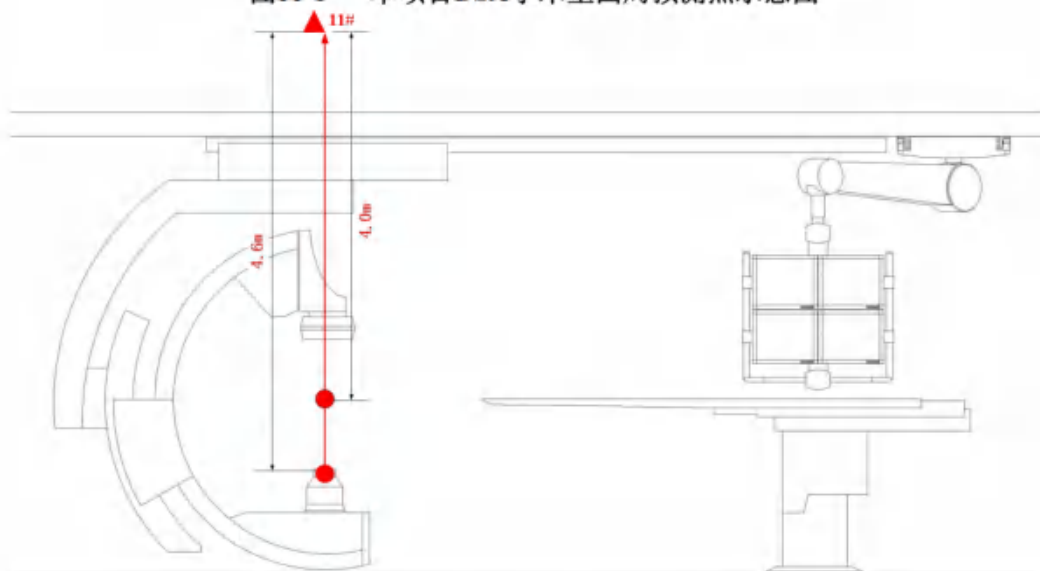


图11-2 本项目DSA手术室楼上预测点示意图

① 泄漏辐射环境影响分析

根据《医用外照射源的辐射防护》（ICRP 第 33 号出版物中文版）第 77 段要求：“用于诊断目的的每一个 X 线管必须密封在管套内，以使得位于该套内的 X 线管在制造厂规定的每个额定值时，离焦点 1 米处所测得的泄漏辐射在空气中的比释动能不超过 1 毫戈瑞/小时。Sv/Gy 转换系数取 1.2，离焦点 1 米处所测得的泄漏辐射剂量率为 $1.2 \times 10^3 \mu\text{Sv/h}$ 。根据《辐射防护手册》第一分册（李德平、潘自强主编，原子能出版社，1987 年），计算公式如公式 11-1 所示：

$$H = \frac{H_0 \cdot B}{R^2} \quad (11-1)$$

式中：

H —预测点处的泄漏辐射剂量率， $\mu\text{Sv/h}$ ；

H_0 —距靶点 1m 处 X 射线的漏射剂量率， $\mu\text{Sv/h}$ ；

R —靶点距关注点的距离，m；

B —屏蔽透射因子，按照《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）附录 C 中公式和参数计算，公式计算如下式：

$$B = \left[\left(1 + \frac{\beta}{\alpha} \right) e^{\alpha \gamma X} - \frac{\beta}{\alpha} \right]^{-\frac{1}{\gamma}} \quad (11-2)$$

式中：

B —屏蔽透射因子；

X —屏蔽材料厚度，本项目为等效铅当量， mmPb ；

α 、 β 、 γ —屏蔽材料对不同管电压 X 射线散射辐射衰减的有关的三个拟合参数

根据 GBZ 130-2020 附录 C 表 C.2 中给出的不同管电压 X 射线辐射在铅中衰减的 α 、 β 、 γ 拟合值，取 100kV 对应值 α 、 β 、 γ 值见表 11-2。

表 11-2 X 射线辐射衰减拟合参数

管电压 (kV)	材料	α	β	γ
100 (主束)	铅	2.500	15.28	0.7557
100 (散射)	铅	2.507	15.33	0.9124
90	铅	3.067	18.83	0.7726

各预测点位泄漏辐射剂量率计算结果见表11-3。

表 11-3 各预测点泄露辐射剂量率计算结果一览表

工作模式	关注点	关注点位置描述	X	R	B	H
			mm	m	/	$\mu\text{Sv/h}$
摄影	1#	西墙外 30cm (操作间)	4.0	3.5	3.39E-06	3.32E-04
	2#	医护防护门外 30cm	4.0	4.1	3.39E-06	2.42E-04
	3#	西南墙外 30cm 处 (休息室)	4.3	4.4	1.60E-06	9.92E-05
	4#	患者防护门外 30cm (缓冲间)	4.0	3.2	3.39E-06	3.97E-04
	5#	南墙外 30cm (设备间)	4.3	3.1	1.60E-06	2.00E-04
	6#	东墙外 30cm (MRI 检查室)	4.3	3.5	1.60E-06	1.57E-04
	7#	东墙外 30cm (风机房)	4.3	3.9	1.60E-06	1.26E-04
	8#	北墙外 30cm 处 (室外过道)	4.3	3.0	1.60E-06	2.13E-04
	9#	排风口处	4.0	3.8	3.39E-06	2.82E-04

	10#	污物防护门外 30cm	4.0	3.9	3.39E-06	2.67E-04
	11#	楼上距地面 100cm 处（康复大厅）	3.4	4.6	1.52E-05	8.62E-04
透视	1#	西墙外 30cm（操作间）	4.0	3.5	3.69E-07	3.62E-05
	2#	医护防护门外 30cm	4.0	4.1	3.69E-07	2.64E-05
	3#	西南墙外 30cm 处（休息室）	4.3	4.4	1.47E-07	9.12E-06
	4#	患者防护门外 30cm（缓冲间）	4.0	3.2	3.69E-07	4.33E-05
	5#	南墙外 30cm（设备间）	4.3	3.1	1.47E-07	1.84E-05
	6#	东墙外 30cm（MRI 检查室）	4.3	3.5	1.47E-07	1.44E-05
	7#	东墙外 30cm（风机房）	4.3	3.9	1.47E-07	1.16E-05
	8#	北墙外 30cm 处（室外过道）	4.3	3.0	1.47E-07	1.96E-05
	9#	排风口处	4.0	3.8	3.69E-07	3.07E-05
	10#	污物防护门外 30cm	4.0	3.9	3.69E-07	2.91E-05
	11#	楼上距地面 100cm 处（康复大厅）	3.4	4.6	2.33E-06	1.32E-04
	12#	第一术者位（铅衣外）	0.5	0.8	2.52E-02	4.72E+01
		第一术者位（铅衣内）	1	0.8	4.08E-03	7.64E+00
	13#	第二术者位（铅衣外）	0.5	1.0	2.52E-02	3.02E+01
		第二术者位（铅衣内）	1	1.0	4.08E-03	4.89E+00

②散射辐射环境影响分析

对于病人体表的散射的X射线可以采用反照射率法估算，引用李德平、潘自强主编的《辐射防护手册》第一分册——《辐射源与屏蔽》（[M]北京：原子能出版社，1987）。

$$H_s = \frac{H_0 \cdot a \cdot B \cdot (s/400)}{(d_0 \cdot d_s)^2} \quad (11-3)$$

式中：

H_s ——预测点处的散射剂量率， $\mu\text{Sv/h}$ ；

H_0 ——距靶 1m 处的剂量率， $\mu\text{Sv/h}$ ；

a ——患者对 X 射线的散射比；散射角按照 90° 考虑，根据《辐射防护手册》（第一分册）表 10.1，90kV 和 100kV 均取 0.0013（ 90° 散射）；

s ——散射面积， cm^2 ，取 100 cm^2 ；

d_0 ——源与患者的距离，m，取 0.6m ；

d_s ——患者与预测点的距离，m；

B —屏蔽透射因子。

散射辐射各预测点散射辐射剂量率计算结果列表见表11-4。

表 11-4 散射辐射各预测点散射辐射剂量率计算结果

工作模式	关注点	关注点位置描述	X	ds	B	H
			mm	m	/	$\mu\text{Sv/h}$
摄影	1#	西墙外 30cm (操作间)	4.0	3.5	5.14E-06	5.91E-02
	2#	医护防护门外 30cm	4.0	4.1	5.14E-06	4.31E-02
	3#	西南墙外 30cm 处 (休息室)	4.3	4.4	2.42E-06	1.76E-02
	4#	患者防护门外 30cm (缓冲间)	4.0	3.2	5.14E-06	7.07E-02
	5#	南墙外 30cm (设备间)	4.3	3.1	2.42E-06	3.55E-02
	6#	东墙外 30cm (MRI 检查室)	4.3	3.5	2.42E-06	2.79E-02
	7#	东墙外 30cm (风机房)	4.3	3.9	2.42E-06	2.24E-02
	8#	北墙外 30cm 处 (室外过道)	4.3	3.0	2.42E-06	3.79E-02
	9#	排风口处	4.0	3.8	5.14E-06	5.01E-02
	10#	污物防护门外 30cm	4.0	3.9	5.14E-06	4.76E-02
	11#	楼上距地面 100cm 处 (康复大厅)	3.4	4.6	2.31E-05	1.54E-01
透视	1#	西墙外 30cm (操作间)	4.0	3.5	3.69E-07	1.32E-04
	2#	医护防护门外 30cm	4.0	4.1	3.69E-07	9.63E-05
	3#	西南墙外 30cm 处 (休息室)	4.3	4.4	1.47E-07	3.33E-05
	4#	患者防护门外 30cm (缓冲间)	4.0	3.2	3.69E-07	1.58E-04
	5#	南墙外 30cm (设备间)	4.3	3.1	1.47E-07	6.72E-05
	6#	东墙外 30cm (MRI 检查室)	4.3	3.5	1.47E-07	5.27E-05
	7#	东墙外 30cm (风机房)	4.3	3.9	1.47E-07	4.24E-05
	8#	北墙外 30cm 处 (室外过道)	4.3	3.0	1.47E-07	7.17E-05
	9#	排风口处	4.0	3.8	3.69E-07	1.12E-04
	10#	污物防护门外 30cm	4.0	3.9	3.69E-07	1.06E-04
	11#	楼上距地面 100cm 处 (康复大厅)	3.4	4.6	2.33E-06	4.82E-04
	12#	第一术者位 (铅衣外)	0.5	0.8	2.52E-02	1.72E+02
		第一术者位 (铅衣内)	1	0.8	4.08E-03	2.79E+01

	13#	第二术者位（铅衣外）	0.5	1.0	2.52E-02	1.10E+02
		第二术者位（铅衣内）	1	1.0	4.08E-03	1.79E+01

根据表11-3和表11-4的计算结果，各个预测点的散射辐射和泄露辐射的总辐射剂量率统计于表11-5。

表11-5 各预测点的总辐射剂量率

工作模式	关注点	关注点位置描述	泄漏辐射剂量率	散射辐射剂量率	总辐射剂量率
			$\mu\text{Sv/h}$	$\mu\text{Sv/h}$	$\mu\text{Sv/h}$
摄影	1#	西墙外 30cm（操作间）	3.32E-04	5.91E-02	5.94E-02
	2#	医护防护门外 30cm	2.42E-04	4.31E-02	4.33E-02
	3#	西南墙外 30cm 处（休息室）	9.92E-05	1.76E-02	1.77E-02
	4#	患者防护门外 30cm（缓冲间）	3.97E-04	7.07E-02	7.11E-02
	5#	南墙外 30cm（设备间）	2.00E-04	3.55E-02	3.57E-02
	6#	东墙外 30cm（MRI 检查室）	1.57E-04	2.79E-02	2.80E-02
	7#	东墙外 30cm（风机房）	1.26E-04	2.24E-02	2.26E-02
	8#	北墙外 30cm 处（室外过道）	2.13E-04	3.79E-02	3.81E-02
	9#	排风口处	2.82E-04	5.01E-02	5.04E-02
	10#	污物防护门外 30cm	2.67E-04	4.76E-02	4.79E-02
	11#	楼上距地面 100cm 处（康复大厅）	8.62E-04	1.54E-01	1.55E-01
透视	1#	西墙外 30cm（操作间）	3.62E-05	1.32E-04	1.68E-04
	2#	医护防护门外 30cm	2.64E-05	9.63E-05	1.23E-04
	3#	西南墙外 30cm 处（休息室）	9.12E-06	3.33E-05	4.25E-05
	4#	患者防护门外 30cm（缓冲间）	4.33E-05	1.58E-04	2.01E-04
	5#	南墙外 30cm（设备间）	1.84E-05	6.72E-05	8.55E-05
	6#	东墙外 30cm（MRI 检查室）	1.44E-05	5.27E-05	6.71E-05
	7#	东墙外 30cm（风机房）	1.16E-05	4.24E-05	5.40E-05
	8#	北墙外 30cm 处（室外过道）	1.96E-05	7.17E-05	9.13E-05
	9#	排风口处	3.07E-05	1.12E-04	1.43E-04
	10#	污物防护门外 30cm	2.91E-05	1.06E-04	1.36E-04

	11#	楼上距地面 100cm 处（康复大厅）	1.32E-04	4.82E-04	6.14E-04
	11#	第一术者位（铅衣外）	4.72E+01	1.72E+02	2.20E+02
		第一术者位（铅衣内）	7.64E+00	2.79E+01	3.56E+01
	12#	第二术者位（铅衣外）	3.02E+01	1.10E+02	1.41E+02
		第二术者位（铅衣内）	4.89E+00	1.79E+01	2.28E+01

由上表计算结果可知：本项目DSA射线装置在摄影模式下，机房外周围各关注点处的辐射剂量率最大值为 $7.11 \times 10^{-2} \mu\text{Sv/h}$ ；透视模式下，机房周围各关注点处的辐射剂量率最大值为 $2.01 \times 10^{-4} \mu\text{Sv/h}$ 。根据辐射剂量率随距离衰减的原则，本项目50m内范围其他关注点受到本项目的辐射环境影响更低。

综上，该项目DSA在正常运行情况下，机房外控制室、四周防护墙外及防护门外的辐射剂量率均能够满足《放射诊断放射防护要求》(GBZ 130-2020)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 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ ；具有短时、高剂量率曝光的摄影程序，机房外的周围剂量当量率应不大于 $25 \mu\text{Sv/h}$ 。”的要求。

11.2.2 工作人员及公众个人剂量估算

根据表 9-1，医院拟配置 2 名医师、2 名护士和 2 名放射影像技师，共 6 名辐射工作人员参与本项目 DSA 诊疗工作。本项目 DSA 年总手术台数预计为 360 台（保守均按照需要透视手术工作），平均每台手术曝光时间摄影约为 1min，透视约为 20min，则年摄影时长为 6h，年透视时长为 120h。单名医生在本项目 DSA 上开展的年手术台数最大不超过 180 台。护士开展的年手术台数最大不超过 180 台，技师隔室操作。本项目辐射工作人员工作负荷见表 9-2。

（1）DSA手术室外公众、操作室辐射工作人员年有效剂量计算

DSA手术室外公众、操作室辐射工作人员年有效剂量计算根据联合国原子辐射效应科学委员会（UNSCEAR）--2000年报告附录A公式计算：

$$H = \dot{H} \cdot T \cdot t \cdot 10^{-3} \quad (11-4)$$

式中：

H —X射线外照射年有效剂量当量，mSv/a；

$\dot{H}$ —关注点处X射线空气吸收剂量率, $\mu\text{Sv/h}$;

T —居留因子;

t —X射线年照射时间, h;

计算结果详见表11-6和表11-7。

表11-6 DSA手术室外公众及操作室辐射工作人员年有效剂量估算结果

工作模式	关注点	关注点位置描述	总辐射剂量率 $\dot{H}_0$	年工作时间 t	居留因子 T	年有效剂量
			$\mu\text{Gy/h}$	h/a	/	mSv/a
摄影	1#	西墙外 30cm (操作间)	5.94E-02	6	1	3.57E-04
	2#	医护防护门外 30cm	4.33E-02	6	1	2.60E-04
	3#	西南墙外 30cm 处(休息室)	1.77E-02	6	1/4	2.66E-05
	4#	患者防护门外 30cm (缓冲间)	7.11E-02	6	1/4	1.07E-04
	5#	南墙外 30cm (设备间)	3.57E-02	6	1/4	5.36E-05
	6#	东墙外 30cm(MRI 检查室)	2.80E-02	6	1/4	4.20E-05
	7#	东墙外 30cm (风机房)	2.26E-02	6	1/16	8.46E-06
	8#	北墙外 30cm 处(室外过道)	3.81E-02	6	1/16	1.43E-05
	9#	排风口处	5.04E-02	6	1/16	1.81E-05
	10#	污物防护门外 30cm	4.79E-02	6	1/4	7.18E-05
	11#	楼上距地面 100cm 处 (康复大厅)	1.55E-01	6	1	9.29E-04
透视	1#	西墙外 30cm (操作间)	1.68E-04	120	1	2.02E-05
	2#	医护防护门外 30cm	1.23E-04	120	1	1.47E-05
	3#	西南墙外 30cm 处(休息室)	4.25E-05	120	1/4	1.27E-06
	4#	患者防护门外 30cm (缓冲间)	2.01E-04	120	1/4	6.04E-06
	5#	南墙外 30cm (设备间)	8.55E-05	120	1/4	2.57E-06
	6#	东墙外 30cm(MRI 检查室)	6.71E-05	120	1/4	2.01E-06
	7#	东墙外 30cm (风机房)	5.40E-05	120	1/16	4.05E-07
	8#	北墙外 30cm 处(室外过道)	9.13E-05	120	1/16	6.85E-07
	9#	排风口处	1.43E-04	120	1/16	1.03E-06

10#	污物防护门外 30cm	1.36E-04	120	1/4	4.07E-06
11#	楼上距地面 100cm 处（康复大厅）	6.14E-04	120	1	7.37E-05

各预测点位年有效剂量估算结果汇总于表11-7。

表11-7 DSA手术室外职业人员及公众年有效剂量估算结果

关注点	关注点位置描述	不同模式下年有效剂量 (mSv/a)		叠加年有效剂量 (mSv/a)	人员类型
		摄影	透视		
1#	西墙外 30cm（操作间）	3.57E-04	2.02E-05	3.77E-04	职业人员
2#	医护防护门外 30cm	2.60E-04	1.47E-05	2.75E-04	职业人员
3#	西南墙外 30cm 处（休息室）	2.66E-05	1.27E-06	2.79E-05	公众人员
4#	患者防护门外 30cm（缓冲间）	1.07E-04	6.04E-06	1.13E-04	公众人员
5#	南墙外 30cm（设备间）	5.36E-05	2.57E-06	5.61E-05	公众人员
6#	东墙外 30cm（MRI 检查室）	4.20E-05	2.01E-06	4.40E-05	公众人员
7#	东墙外 30cm（风机房）	8.46E-06	4.05E-07	8.86E-06	公众人员
8#	北墙外 30cm 处（室外过道）	1.43E-05	6.85E-07	1.50E-05	公众人员
9#	排风口处	1.81E-05	1.03E-06	1.92E-05	公众人员
10#	污物防护门外 30cm	7.18E-05	4.07E-06	7.59E-05	公众人员
11#	楼上距地面 100cm 处（康复大厅）	9.29E-04	7.37E-05	1.00E-03	公众人员

由表11-7可知，该项目DSA运行时手术室外辐射工作人员的年有效剂量最大为 3.77×10^{-4} mSv，满足工作人员剂量约束值5mSv的要求；公众的年有效剂量最大为 1.0×10^{-3} mSv，满足公众剂量约束值0.25mSv的要求；根据剂量率与距离成反比的关系，距离机房越远，辐射剂量率越低，本项目50m评价范围内公众受到本项目的辐射影响更低，满足国家标准要求和本项目公众人员年有效剂量约束值。由此说明，本项目DSA手术室的防护设计满足要求，其正常运行时产生的辐射影响在国家允许的范围以内。由于剂量估算存在不确定性，应以实际个人剂量监测结果为准。

(2) DSA手术室内介入操作人员的外照射辐射年有效剂量计算

根据DSA手术的操作流程和特点，摄影时所有工作人员（包括医师、护士）

均撤离手术室，手术期间需边进行手术操作、边透视，透视时间长、且同室近台操作，透视模式下的工作人员受照剂量率和受照时长远大于摄影模式，因此手术室内辐射工作人员受照剂量估算主要考虑透视的工作状态。

参加DSA手术的工作人员应按照要求佩戴个人防护用品，正确使用移动铅帘。根据《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）的规定，严格按照要求在铅围裙外领口锁骨对应领口位置和围裙内左胸口位置各佩戴一个剂量计。个人有效剂量可按照以下公式进行估算：

$$E = \alpha H_U + \beta H_0 \quad (11-5)$$

式中：

α —系数，有甲状腺屏蔽时，取0.79；

H_U —铅围裙内佩戴的个人剂量计测得的 $H_p(10)$ ，单位为毫希沃特（mSv）；

β —系数，有甲状腺屏蔽时，取0.051；

H_0 —铅围裙外锁骨对应的衣领位置佩戴的个人剂量计测得的 $H_p(10)$ ，单位为毫希沃特（mSv）。

辐射工作人员在透视模式下进入DSA手术室进行操作，将有关参数代入公式11-5，计算第一术者（医师）、第二术者年有效剂量（护士），结果列于表11-8。

表11-8 介入操作人员年有效剂量估算结果

保护目标	α	β	部位	辐射剂量率	年照射时间	年有效剂量E
				$\mu\text{Sv/h}$	h	mSv
第一术者	0.79	0.051	铅衣外	2.20E+02	60	2.73
			铅衣内	3.56E+01		
第二术者			铅衣外	1.41E+02	60	1.79
			铅衣内	2.28E+01		

由表11-8可知，本项目DSA手术室内的介入操作第一、第二术者操作位的年有效剂量分别为2.73mSv、1.79mSv，小于剂量约束值5mSv/a。

11.2.3手术医生的防护要求

- （1）提高辐射防护和诊疗技术水平，全面掌握辐射防护法规与技术知识；
- （2）结合诊疗项目实际情况，综合运用时间、距离与屏蔽防护措施，以减少受照剂量；

(3) 必须佩戴2枚个人剂量计, 1枚佩戴于铅围裙内胸部附近, 1枚佩戴于铅围裙外锁骨对应的领口位置, 并且将内、外剂量计做明显标记(如以对比鲜明的颜色进行区分等), 防止内、外剂量计混戴的情况发生;

(4) 严格开展介入手术医生的个人剂量监测, 发现问题及时调查、整改;

(5) 时间防护: 熟悉机器性能和介入操作技术, 尽量减少照射和采集时间。避免与诊疗无关的曝光情况;

(6) 缩小照射野: 在满足影像采集质量和诊疗需要的前提下, 尽量缩小照射野、调节透视脉冲频率至最低状态;

(7) 缩短物片距: 尽量让影像增强器或平板靠近患者, 减少散射线;

(8) 充分利用各种防护器材: 操作者穿戴铅衣、铅围脖、铅帽、铅眼镜或铅面罩; 处于生育年龄者还可加穿铅三角裤; 使用床侧防护帘及铅悬挂防护吊帘; 重大手术需要技师、护师或其他人员在机房内时, 除佩戴上述物品, 最好配有铅屏风, 让上述人员在屏风后待命, 并做好其他个人防护。

另外, 由于介入手术的特殊性, DSA介入手术操作人员在为挽救他人生命的条件下, 可能会因手术时间较长而使其受照剂量超过5mSv/a的情况, 若发生此种情况, 项目单位应根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中“6.2.2 特殊情况的剂量控制”的相关要求, 向审管部门提出正式申请; 未经审管部门认可, 不得进行临时改变。

11.2.4其它影响因素

本项目运行时, DSA手术室内会产生少量的臭氧和氮氧化物, 本项目在DSA手术室设置了通排风系统, 能够保证机房内有良好的通风, 满足《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)关于通风的要求。

11.3事故影响分析

11.3.1风险识别

本项目为“使用II类射线装置”核技术应用项目, 营运中存在着风险和潜在危害及事故隐患。可能发生的辐射事故如下:

(1) 人员误入正在运行的射线装置机房;

(2) 其它医护人员还未全部撤离机房，即进行曝光，人员受到不必要的照射。所受到的照射剂量与其所在位置有关，距离射线装置越近，受照剂量越大。

(3) 在防护门未关闭的情况下即进行曝光操作，可能给机房外工作人员和周围活动的人员造成不必要的照射。

(4) 医护人员开展介入治疗时，未穿防护服进行手术操作受到超剂量照射。

11.3.2 事故工况下辐射影响分析

DSA 关机时不会产生 X 射线，不存在影响辐射环境质量事故，只有当设备开机时才会产生 X 射线等危害因素，一旦切断电源便不会再产生射线。本项目最大潜在事故状态为设备运行时，人员误照射。假设人员在无其他屏蔽的情况下处于射线装置机房内，由于机房内人员易接触位置设置有急停按钮，人员按下急停按钮即可停止出束，人员发现异常情况到按下急停按钮按照 30s 考虑，取距靶 1m 处输出剂量率按照取摄影条件下剂量率，机房内、外的工作人员和公众受到的泄漏辐射和散射辐射均按照未经屏蔽考虑，机房内人员按照离源 1m 处考虑，机房外的工作人员和公众按照离源 3m 考虑，均按照全身直接受到照射考虑。在事故状况下影响分析见下表。

表 11-9 事故状况下人员受照剂量率计算结果表

设备	事故类型	人员	靶 1m 处 输出剂量 ($\mu\text{Sv/h}$)	人员所处位置剂量率 ($\mu\text{Sv/h}$)		受照 时间	受照 剂量
				泄漏辐射	散射辐射		
DSA	(1)	公众	1.56×10^8	1.2×10^3	1.41×10^5	30s	1.17mSv
	(2)、 (4)	工作人员	1.56×10^8	1.2×10^3	1.41×10^5	30s	1.17mSv
	(3)	公众、 工作人员	1.56×10^8	1.3×10^2	1.56×10^4	30s	0.13mSv

注：1、1m 处泄漏剂量率取 $1.2 \times 10^3 \mu\text{Sv/h}$ ，3m 处泄漏剂量率按照剂量与距离平方成反比关系计算得出。各位置散射剂量率参考公式 (11-3) 计算未经屏蔽时的剂量率。

2、人员受照剂量 = (泄漏剂量率 + 散射剂量率) × 受照时间。

根据上表可知，射线装置在事故状态下短时间可导致公众的受照剂量超过《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 1mSv/a 限值，构成一般辐射事故。

11.3.3 事故处理及应急预案

医院已成立辐射事故应急处理工作组，已制定《放射（辐射）事故应急处

理预案》，其中包括了组织机构及职责范围、辐射事故等级、应急处置原则、风险事故防范措施、应急响应程序、应急电话等内容。应急预案规定了辐射事故应急处理机构、辐射性事故应急救援遵循原则、应急处理程序，内容较全，在应对放射性事故和突发性事件时可行。

一旦发生辐射事故，应当立即启动本医院的辐射事故应急方案，采取必要应急措施，并在2小时内填写《辐射事故初始报告表》，向当地生态环境部门和公安部门报告。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。

通过制定和完善上述措施能有效防范和处置突发事件，将事故发生的概率和事故危害控制到最低限度。

11.3.4 事故预防措施

(1) 加强辐射安全管理

医院成立了“辐射安全和防护管理小组”，统一管理医院内的辐射安全防护工作，负责有关正常工作条件的保障及解决放射实践中出现的各种防护问题。

(2) 制定了各辐射工作场所严格的工作制度

医院制定了各科室的工作制度，包括辐射安全管理制度、工作人员培训制度和放射防护等规章制度。各辐射工作场所日常工作中应严格按照工作制度执行，防止辐射事故的发生。

(3) 制定了辐射工作场所安全操作规程

本项目射线装置工作场所制定了详细的安全操作规程，医护人员在日常工作中严格按照操作规程进行操作，避免因误操作发生的辐射事故。

(4) 加强人员的培训，考试合格、持证上岗。

(5) 通过正确操作和认真执行各项规定，减少或避免人员误照射和超剂量辐射事故发生；

(6) 一旦发生误照射并导致人员受到超过年有效剂量限值，医院立即启动放射事故应急预案，并采取应急措施。

以上的各种安全制度，体现了《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》

（GB18871-2002）中规定要求。有了以上安全防范设施、加上人员的正确操作和认真执行各种安全规章制度，可减少或避免辐射事故的发生率，从而保证项目的正常运营，也保障了工作人员、公众的健康与安全。

表 12 辐射安全管理

12.1 辐射安全与环境保护管理机构

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的相关规定，使用Ⅱ类和Ⅲ类射线装置、放射源、非密封放射性物质工作场所的工作单位，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。

医院成立了辐射安全和防护管理小组，落实了机构成员及其职责（详见附件2）。并通过此机构进一步建立辐射安全防护责任制度，落实安全责任，制订辐射防护措施等。加强辐射安全管理，制定放射诊疗设备和放射性物质的相关操作规程、辐射事故应急处理预案等，并负责组织开展放射事件的应急处理救援工作。辐射安全管理委员会领导小组由医院领导及相关科室人员担任。

一、成员组成：

组 长：蔡文谛

成 员：胡运生、舒华平、赖城、汤飏、肖刚、刘美丽、杨湘豫

辐射安全管理人员及联系方式：舒华平，手机

二、小组成员职责：

1. 监督本单位贯彻执行国家及上级部门辐射安全的方针、政策、法律、法规、标准、规定；

2. 组织制定并落实各项放射诊疗和放射防护管理制度，组织制定和完善本单位射线装置管理制度和操作规程，监督检查各项规章制度的执行，督促整改放射事故隐患；

3. 定期组织对放射工作场所、设备和人员进行放射防护检测、监测和检查；

4. 定期组织本单位放射工作人员接受专业技术、放射防护知识及有关规定的培训，定期组织本单位放射工作人员接受职业健康检查；

5. 检查、督促各相关科室、人员正确使用个人防护用品，做好辐射安全防护设施的管理及日常维护保养工作；

6. 组织制定放射事故应急处理预案并定期组织本单位相关人员进行演练；

7.记录本单位所发生的放射事故并及时报告上级卫生行政部门。

三、兼职放射防护管理人员主要职责：

- 1.具体实施射线装置的各项安全检查活动，调查处理、上报放射事件；
- 2.定期组织放射工作人员体检、培训；
- 3.做好放射安全防护设备设施的管理及日常维护保养工作；
- 4.监督个人剂量仪的规范佩戴及建立完善职业健康档案管理等；
- 5.应组织不少于每年1次的放射防护设施措施督导检查并做好记录和通报。

12.2 辐射安全管理规章制度

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，使用放射源、射线装置的单位应有健全的操作规程、岗位职责、放射防护和安全保卫制度、设备维修制度、人员培训计划、检测方案等；有完善的辐射事故应急措施。

根据上述要求，医院制定了相关辐射管理规章制度，包括《放射（辐射）事故应急处理预案》、《辐射防护和安全保卫制度》、《监测方案》、《辐射工作人员培训计划》、《设备检修维护制度》、《放射工作人员岗位职责》、《DSA操作规程》等，医院制定的辐射安全管理制度具有一定的针对性和可操作性，可以满足项目运行的管理需求。

医院制定的相关辐射管理规章制度较为全面，可操作性强，医院应严格按照所制定制度进行辐射安全管理工作，放射事故应急预案应根据本次核技术利用项目实际运行需要和国家、省市新要求，及时进行修订和完善，同时加强演习。其他制度也应根据实际情况和有关新要求及时修订和调整。

12.3 辐射工作人员的培训

根据《关于进一步优化辐射安全考核的公告》（国家生态环境部2021年第9号公告）和《关于核技术利用辐射安全与防护培训和考试有关事项的公告》（国家生态环境部2019年第57号公告）的有关要求，对于仅从事III类射线装置使用的辐射工作人员，医院可自行组织培训与考核，并妥善留存相关辐射工作人员考核记录；对于从事II类射线装置使用的辐射工作人员，应及时在生态环境部辐射安全与防护培训平台进行网络培训学习，并报名辐射安全与防护现场考试，确保辐射工作人员持证上岗。

本项目拟配备6名辐射工作人员，人员确定后拟安排参加辐射安全与防护培训学习，考核合格后方可从事辐射工作。在项目运行过程中，加强操作人员的辐射安全教育，增强操作人员在辐射工作岗位的可调节性，做到人员轮流上岗，尽可能减少工作人员受照剂量。

12.4 辐射监测

根据《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》及相关管理要求，医院应为辐射工作人员配备个人防护用品和个人剂量监测仪器，同时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X- γ 辐射监测仪等。

医院应建立放射性诊疗项目的日常辐射监测方案，定期或不定期对项目中涉及的设备四周屏蔽措施进行检查；同时接受生态环境部门开展的辐射环境监督（监测）检查。项目运行过程中，每年应委托具有资质的监测单位对工作场所辐射情况进行监测，判断辐射影响是否处于有效屏蔽状态，防止意外发生。监测数据编入《放射性同位素与射线装置安全和防护状况年度评估报告》，上报发证机关。

12.4.1 辐射工作人员个人剂量监测

医院为本项目的辐射工作人员配备个人剂量计，为参与介入治疗的医生和护士配备双剂量计，并严格规定其必须佩戴个人剂量计上岗，同时医院将在院内组织所有辐射工作人员加强相关辐射安全与防护方面的学习，加强辐射工作人员的安全意识，保证所有辐射工作人员均能够严格执行个人剂量监测的相关规定和方法，正确使用个人剂量计。定期（最长不得超过3个月）送检，建立个人剂量档案。个人剂量档案应当包括个人基本信息、工作岗位、剂量监测结果等材料。个人剂量档案应终身保存。

根据医院提供资料，医院拟为辐射工作人员配置个人剂量计，并建立个人剂量档案，并安排专人保管。

12.4.2 日常自主监测

建设单位拟配备1台辐射巡测仪，其能量响应范围25keV~3MeV，测量范围

0.01uSv/h~10Sv/h，符合 X 射线机房防护检测要求，用于辐射工作场所的常规辐射水平自行检测。日常监测结果参考控制水平依据 GBZ-130-2020 设定为：周围剂量当量率应不大于 2.5μSv/h，当测量值高于参考控制水平时，建设单位将立即终止相关辐射工作并向辐射防护负责人报告，及时查找原因、整改到位后方可运行。

12.4.3 年度常规监测

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环境保护部第 18 号令）的相关规定，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生态环境主管部门认定的环境监测机构进行监测。

建设单位核技术利用项目均拟委托有资质的监测机构，每年进行一次辐射防护性能监测，并记录存档。

本项目运行后，建设单位将及时将本项目 DSA 手术室纳入监测范围内，严格执行年度监测计划。年度监测数据将作为本单位辐射安全和防护状况年度评估报告的一部分，定期上报生态环境行政主管部门。

12.4.4 竣工环境保护验收

医院应根据核技术利用项目的开展情况，按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4号）、《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）的相关要求，对配套建设的环境保护设施进行自主验收，自行或委托有能力的技术机构开展竣工验收监测，编制验收报告，并组织专家采取现场检查、资料查阅、召开验收会议等方式开展验收工作，建设项目配套建设的环境保护设施经验收合格后，其主体工程方可投入生产或者使用；未经验收或者验收不合格的，不得投入生产或者使用。

本次评价项目竣工后，建设单位应当按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的规定，组织对配套建设的环境保护设施进行验收。环保设施的验收期限一般不超过 3 个月；需要对环境保护设施进行调试或整改的，验收期限最长不超

过 12 个月。验收报告编制完成后 5 个工作日内，公开验收报告，公示的期限不得少于 20 个工作日。验收报告公示期满后 5 个工作日内，建设单位应当登录全国建设项目竣工环境保护验收信息平台，填报建设项目基本信息、环境保护设施验收情况等相关信息，生态环境主管部门对上述信息予以公开。

本项目竣工验收监测对象为 DSA 手术室，监测因子为 X- γ 空气吸收剂量率。

本工程竣工环境保护验收的内容见表 12-1。

表 12-1 环境保护设施验收一览表

项目	“三同时”措施	预期效果
辐射安全管理机构	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；辐射工作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。	满足《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》相关要求。
辐射安全和防护措施	屏蔽措施：本项目 DSA 手术室四侧墙体：24cm 实心红砖墙+2cm 硫酸钡防护涂料，顶棚：12cm 混凝土板+2 层 15mm 厚硫酸钡钡板；观察窗：4.0mmPb 铅玻璃，防护门：嵌 4mm 铅板。	满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》GB18871 2002）中对职业人员和公众受照剂量限值要求以及本项目确定的剂量约束值要求。
	安全措施：机房患者防护门上方设置有工作状态指示灯，且门灯连锁；各防护门设置电离辐射警告标识和文字说明；控制室设对讲系统；DSA 手术室患者防护门设有闭门装置、红外防夹装置，医护防护门、污物防护门、设备间防护门设置自动闭门装置，机房内外均设置紧急停机按钮。	满足《放射诊断放射防护要求》GBZ130-2020）的相关要求。
人员配备	配置 6 名辐射工作人员。	满足《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》要求。
	辐射工作人员在上岗前佩戴个人剂量计，并定期送检（两次监测的时间间隔不应超过 3 个月），加强个人剂量监测，建立个人剂量档案。辐射工作人员定期进行培训，在生态环境部辐射安全与防护培训平台进行网络培训学习，并报名考试，确保持证上岗。	
监测仪器和防护用品	拟配备便携式 X- γ 辐射检测仪。	满足《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》有关要求。
	按表 10-6 要求配置个人防护用品。	满足《放射诊断放射防护要求》GBZ130-2020）的相关要求
辐射安全管理制度	操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、人员培训计划、监测方案、辐射事故应急措施等制度，根据本环评要求，按照项目的实际情况，建立完善、内容全面、具有可操作性的辐射安全规章制度。	满足《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》相关要求。

12.4.5 本项目监测计划

针对本项目，医院制定了如下辐射监测计划（表12-2），并计划将每次监测结果记录存档备查。

表12-2 辐射监测计划一览表

监测类别		监测因子	监测频度	监测设备	监测范围	监测类型
工作场所检测	年度监测	X-γ射线空气吸收剂量率	1次/年	便携式 X-γ 辐射检测仪	距墙体、门、窗表面 30cm。在巡测的基础上，对关注点的局部屏蔽和缝隙进行重点检测。关注点应包括：四面墙体、机房门、操作室门、观察窗、采光窗/窗体、传片箱、管线洞口、工作人员操作位等，点位选取应具有代表性；验收检测还应包括 50m 评价范围内所有保护目标监测点位。	委托有资质单位监测
	日常监测		1次/月			自行监测
	验收监测		竣工验收			委托有资质单位监测
个人剂量监测			每季度送检	个人剂量计	本项目辐射工作人员每人配备2枚剂量计，铅围裙外面衣领上和铅衣内侧各佩戴一枚	委托有资质单位监测

建设单位日常自行监测点位根据 GBZ130-2020《放射诊断放射防护要求》确定，监测点位在机房的四面墙体、门、窗外表面 30cm，顶棚上方（楼上）距顶棚地面 100cm。外照射周围剂量当量率检测首先应进行巡测，以发现可能出现的高辐射水平区域，在巡测的基础上对关注点的局部屏蔽和缝隙进行重点检测。通过监测机房屏蔽体外的辐射剂量率水平，确定满足各相应点位的辐射剂量率控制水平。日常监测结果参考水平设定为 2.5μSv/h，当测量值高于参考控制水平时，建设单位将立即终止相关辐射工作并向辐射防护负责人报告，及时查找原因、整改到位后方可运行。

委托有资质监测单位进行监测时，其仪器必须在检定有效期内，监测工作人员必须持证上岗；对监测中出现辐射超标问题，应及时向院方提出，并提出整改意见，在院方整改完成后，进行复测，直至符合要求，提供满足要求的监测报告。医院自主监测时，所用仪器须按国家规定进行剂量检定，检测时须按《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）、《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）和《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）制定检测方案及实施细

则执行。

12.4.6 辐射事故应急

按照《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》等相关规定，放射事故应急预案应明确以下几个方面：

- ①应急机构和职责分工；
- ②应急的具体人员和联系电话；
- ③应急人员的组织、培训以及应急和救助的装备、资金、物资准备；
- ④辐射事故发生的可能、分级及应急响应措施；
- ⑤辐射事故调查、报告和处理程序。

为有效预防、及时控制和消除辐射事故所致的危害，加强医院射线装置安全监测和控制等管理工作，保障辐射工作人员、受检者以及周围人员的健康安全，避免环境辐射污染，医院已制定《放射（辐射）事故应急处理预案》，该方案明确了以下内容：明确了应急领导小组的组织机构、组成人员和职责；明确了辐射事故应急处理程序、事故报告制度、事故处理及预防措施、24 小时辐射事故应急联系电话等内容，医院应在今后工作中严格落实《辐射事故应急处理预案》制度，并根据实际工作情况进行修订完善。

对于在医院定期监测或委托监测时发现异常情况的，医院应根据《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》要求，发生辐射事故的，应当立即启动本单位的辐射事故应急方案，采取必要防范措施，在1小时内向所在地生态环境部门报告，并在2小时内填写《辐射事故初始报告表》，造成或者可能造成人员超剂量照射的，同时向卫生健康部门报告。事故发生后医院应积极配合生态环境部门及卫生健康部门调查事故原因，并做好后续的工作。

12.5 从事辐射活动能力评价

综上所述，本项目在严格执行相关法律法规、标准规范等文件，严格落实各项辐射安全管理、防护措施的前提下，其从事辐射活动的技术能力符合相应法律法规的要求，具备从事辐射活动的能力。

表 13 结论与建议

13.1 结论

13.1.1 工程项目概况

广州云康中医医院有限公司计划在 2 号康复楼新建 1 间 DSA 手术室及其辅助用房，并新增 DSA 装置 1 台，用于介入放射诊疗手术。该设备属于 II 类射线装置。本项目污染因子主要为 X 射线、少量臭氧和氮氧化物。

13.1.2 环境质量与辐射现状评价

本项目位于广州云康中医医院有限公司 2 号康复楼 1 层，根据项目建址周围环境辐射水平现状调查结果，项目建址周围环境辐射剂量率在 95~128nGy/h 之间，属于正常环境本底辐射水平。

13.1.3 辐射安全与防护分析评价

本项目射线装置设有独立机房，并对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。

本项目机房四面墙体、顶棚、防护门以及观察窗的屏蔽防护设施符合《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）标准要求；机房设置的电离辐射警告标志、工作状态指示灯、警示语句、放射防护注意事项告知栏、门灯联动、闭门装置、监控和对讲装置等辐射安全设置符合标准要求；机房动力通风装置和辐射防护用品配置等符合《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）要求。

13.1.4 环境影响分析评价

本项目运营期主要为电离辐射的环境影响，项目建设均已采取了针对电离辐射有效的防护措施。经预测，本项目 DSA 运行时机房周围的辐射剂量率满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）的标准要求；项目对周围环境中的工作人员和公众的辐射影响均能满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中对职业人员和公众受照剂量限值要求，同时满足本报告提出的剂量约束值：辐射工作人员有效剂量约束值不超过 5mSv/a，公众有效剂量约束值不超过 0.25mSv/a。

13.1.5 辐射安全管理分析评价

管理机构：医院成立了辐射安全与环境保护管理机构，明确了相关职责，并将加强监督管理。

医院已制定了包括《辐射事故应急处理预案》在内的一系列管理制度，并适时进行修订、完善，并在以后的实际工作中严格落实执行。

13.1.6 可行性分析结论

（1）项目选址合理性分析

项目地址位于广州云康中医医院有限公司2号康复楼1层，目标选址辐射工作场所50m评价范围内主要为医院2号康复楼、1号中医医院楼、陈田福庆花园小区东街2号楼及西街1号楼、院内道路以及院外道路。本项目选址考虑了机房四周情况，避开了人群聚集点，DSA工作场所建设时采取满足GBZ 130-2020要求的屏蔽防护措施及安全防护措施，充分考虑了对周围环境和人员的安全防护。因此，本项目选址合理。

（2）产业政策符合性

医院本次核技术利用项目旨在提高诊断治疗水平，更好的解除病人痛苦、挽救病人生命，提高医疗质量、改善患者就医环境，符合国家卫生事业发展的产业政策。另外，本项目的建设不在《产业结构调整指导目录（2024年本）》中淘汰类和限制类范围内，因此，本项目符合国家产业政策。

综上所述，广州云康中医医院有限公司核技术利用扩建项目在落实本报告提出的各项污染防治、辐射安全防护措施和辐射安全管理制度后，运营期对周围环境产生的辐射影响符合环境保护的要求，对辐射工作人员及周围公众造成的影响满足国家辐射防护标准的要求。因此，从辐射安全和环境保护角度分析，该项目的建设是可行的。

13.2 建议和承诺

（1）每年至少开展一次辐射事故应急演练。

（2）根据相关法律法规，落实“三同时”制度，委托专业单位进行本项目的防护设施设计及施工改造，保证使用合格的防护材料、通风管道设计和防护厚度及施工质量达到屏蔽设计的要求同时要求施工单位按照环评相关要求保质保量

的落实相关屏蔽防护措施。

（3）落实环评报告中提出的各项管理措施和辐射防护措施要求，落实监测制度。

（4）本项目竣工后，建设单位应根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的相关要求对本项目进行验收。本项目经验收合格后，方可投入运营。

（5）医院应于每年 1 月 31 日前向发证机关提交上一年度的评估报告，年度评估报告中应反应医院辐射工作中存在的问题。

附件 1 建设项目环境影响评价委托书

建设项目环境影响评价委托书

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》及有关环境保护法律法规的相关要求，现委托广州南方医疗设备综合检测有限责任公司对“广州云康中医医院有限公司核技术利用扩建项目”开展环境影响评价工作，项目基本信息如下：

单位名称	广州云康中医医院有限公司		
项目地址	广州市白云区白云大道北 183 号、181 号之一、101 房、201 房、301 房、401 房、501 房、601 房、701 房、801 房、901 房		
建设地点	广州云康中医医院有限公司 2 号康复楼 1 层		
项目联系人	舒华平	联系电话	13762924198
射线装置	装置名称		数量（台）
	DSA		1

评价单位应科学、客观和公正地开展评价工作，本单位将充分配合贵单位提供评价所需材料，并承诺所提供材料均真实、有效，以便贵单位能按照国家规范要求顺利完成评价工作。

委托单位（盖章）广州云康中医医院有限公司



表 14 审批

下一级环保部门预审意见：	
经办人	公章 年 月 日
审批意见：	
经办人	公章 年 月 日

附件2 辐射安全管理机构及辐射安全管理制度汇编

广州云康中医医院

关于调整辐射安全与环境保护管理小组的通知

各科室：

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》《放射诊疗管理规定》的要求，为进一步做好放射防护安全管理工作，结合我院实际，现对辐射安全与环境保护管理小组成员及职责进行调整，具体如下：

一、辐射安全与环境保护管理小组名单

组 长：蔡文谛

成 员：胡运生、舒华平、赖城、汤颀、肖刚、刘美丽、杨湘豫

辐射安全管理人员及联系方式：舒华平，手机：13762924198

二、辐射安全与环境保护管理小组主要职责如下：

（一）辐射防护与环境保护管理小组主要职责：

- 1、监督本单位贯彻执行国家及上级部门辐射安全的方针、政策、法律、法规、标准、规定；
- 2、组织制定并监督落实各项放射防护和辐射安全管理制度，组织制定和完善本单位射线装置管理制度和操作规程，监督检查各项规章制度的执行，督促整改放射事故隐患；
- 3、定期组织对放射工作场所、设备和人员进行放射防护检测、监测和检查；
- 4、定期组织本单位放射工作人员接受专业技术、放射防护知识及有关规定的培训，定期组织本单位放射工作人员接受职业健康检查；
- 5、检查、督促各相关科室、人员正确使用个人防护用品，做好辐射安全防护设施的管理及日常维护保养工作；

- 6、组织制定放射事故应急处理预案并定期组织本单位相关人员进行演练；
- 7、记录本单位所发生的放射事故并及时报告上级卫生、环境主管部门。

（二）辐射安全管理人员主要职责：

- 1、具体实施射线装置的各项安全检查活动，调查处理、上报放射事件；
- 2、定期组织放射工作人员体检、培训；
- 3、做好放射安全防护设备设施的管理及日常维护保养工作；
- 4、监督个人剂量仪的规范佩戴及建立完善职业健康档案管理等；
- 5、应组织不少于每年1次的放射防护设施措施督导检查并做好记录和通报。

广州云康中医医院

2025 年 04 月 15 日

广州云康中医医院

辐射安全与环境保护管理规章制度

目录

一、辐射防护和安全保卫制度	5
二、安全操作规程	5
三、岗位职责	6
四、辐射监测方案	7
五、辐射工作人员培训计划	8
六、辐射工作人员职业健康检查和个人剂量管理制度	9
七、放射诊疗设备检修维护制度	10
八、DSA 辐射工作岗位职责	11
辐射事故应急处理预案	12

广州云康中医医院编制

为加强辐射防护安全管理意识，完善各项操作规程和规章制度，提供安全可靠的工作场所，规范医院辐射诊疗工作的防护安全管理，按照《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条例》的相关要求，拟制定本制度。

一、辐射防护和安全保卫制度

1、强化工作人员的辐射防护意识，自觉配合并切实落实诊所内辐射设备的使用安全，避免辐射事故的发生。

2、操作人员必须严格遵守各项安全操作规程，经常检查防护设施的性能，确保其安全正常的运行。射线装置变更时及时办理申报变更手续，机房定期进行辐射水平检测。

3、采用辐射诊断应遵循医疗照射正当化和辐射防护最优化原则，避免一切不必要的照射，并事先告知受检者辐射对健康的潜在影响。

4、医用诊断 X 射线机须由专业辐射影像医师操作，其他无关人员不得擅自用设备。

5、辐射工作人员进机房前须佩戴个人剂量计，开机前检查安全装置，记录机器运行状况，发现异常情况立即切掉电源并报告上级主管部门。

6、对患者拍摄前应认真核对诊疗方案，准确对位，避免因操作不当导致重复照射。

7、机房内除受检者外，陪同人员及其他无关人员不得进入。

8、机房内必须按照国家卫生标准的要求为受检者和患者配备相应的个人防护用品，并按规定使用。

9、机房门必须设置门灯连锁装置并保持正常运行，机房门上设置电离辐射警告标志。摄影前须关闭机房大门后方可开机曝光，机房工作时机房门上方应有工作状态指示灯并保持运行正常。

二、安全操作规程

为保证安全操作本院医用射线装置，防止辐射事故的发生，如无特别规定，本院辐射工作人员应遵守以下操作规程。

1、了解机器的性能、功能、特点和各部件的使用及注意事项，熟悉机器的使用限

度及其使用规格表。

2、严格遵守操作规程，正确熟练地操作，以保证机器使用安全。

3、使用设备前，必须先调整电源电压，使电源电压表指针达到规定的指示范围。
外界电压不可超过额定电压的 $\pm 10\%$ ，频率波动范围不可超过 $\pm 1\text{Hz}$ 。

4、在曝光过程中，不可以临时调节各种技术按钮，以免损坏机器。

5、在使用过程中，注意控制台各仪表指示数值，注意倾听电器部件工作时的声音，若有异常，及时关机。

6、在使用过程中，严防机件强烈震动，移动部件时，注意空间是否有障碍物。

7、设备的一般操作步骤：

(1) 闭合外电源总开关；

(2) 接通机器电源，调节电源调节器，使电源电压指示针在标准位置上；

(3) 检查球管、床中心 x 线片暗盒中心是否在一条直线上；

(4) 根据检查需要进行技术参数选择：根据需要选择曝光条件，注意先调节毫安值和曝光时间，再调节千伏值；

(5) 以上各部件调节完毕，患者投照体位摆好，一切准备就绪，即可按下手闸进行曝光；

(6) 工作结束，切断机器电源和外电源，将机器恢复到原始状态。

三、岗位职责

1、操作人员工作职责：

(1) 正确选择完成操作程序，充分应用、发挥硬件、软件功能的最优化。

(2) 及时完成患者的检查，负责解决与设备操作有关的技术问题。

(3) 负责设备的保养和维护，发现故障立即通知工程师；建立仪器使用档案，记录故障及维修内容。

(4) 准确记录当天工作量，负责整理当天的申请单，保持工作场所干净整齐。

(5) 认真完成其他临时指派的工作。

2、放射科工作人员职责：

- (1) 保证所有设备能正常运行，迅速恰当处理工作中出现的问题。
- (2) 组织制定并落实科室应急处理与安全管理制度。
- (3) 定期组织对检查设备、图像处理、放射诊疗工作场所、日常安全进行安全检查。
- (4) 定期安排应急安全知识讲座与培训，完善应急安全管理档案与相关记录。
- (5) 检查科室应急处理与安全防护用品的使用情况，制定安全有关应急处理预案并组织演练。

四、辐射监测方案

为了保障医院辐射工作人员的职业健康与安全，按照《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》、《放射工作人员职业健康管理办法》、《放射诊疗管理规定》、《职业性外照射个人监测规范》等要求，拟制定本方案。

1、个人剂量监测

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》的相关规定：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。应当安排专人负责个人剂量监测管理，建立辐射工作人员个人剂量档案；个人剂量档案应当包括个人基本信息、工作岗位、剂量监测结果等材料。辐射工作人员有权查阅和复制本人的个人剂量档案；辐射工作人员调换单位的，原用人单位应当向新用人单位或者辐射工作人员本人提供个人剂量档案的复制件。

根据《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）的规定，职业照射个人剂量档案应终身保存。

建设单位将按照有关要求，对辐射工作人员上岗前进行职业健康检查，经检查合格后方可从事辐射工作，委托检测机构对辐射工作人员进行个人剂量监测，工作人员按要求佩戴检测机构发放的个人剂量计上岗，定期回收读出个人有效剂量，监测周期为3个月，按要求建立个人剂量档案及职业健康档案。

DSA介入手术人员应佩戴2个人剂量计上岗，在铅衣内和铅衣外各佩戴1个。

2、工作场所辐射监测计划

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》的相关规定：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，并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。

委托检测机构对射线装置与放射性同位素工作场所进行辐射防护年度检测，每年一次，年度检测数据应作为本单位的射线装置与放射性同位素的安全和防护状况年度评估报告的一部分，于每年1月31号前上报环境行政主管部门。

表1 工作场所监测计划一览表

监测类别	工作场所	监测因子	监测频度	监测设备	监测范围	监测类型
年度监测	各射线机房	X-γ射线空气吸收剂量率	1次/年	按照国家规定进行	距墙体、门、窗表面30cm；顶棚上方（楼上）距顶棚地面100cm，机房地面下方（楼下）距楼下地面170cm。在监测的基础上，对关注点的局部屏蔽和缝隙进行重点检测。关注点应包括：四面墙体、地板、顶棚、机房门、控制室门、观察窗、采光窗/窗体、传片箱、管线洞口、工作人员操作位等，点位选取应具有代表性。	委托有资质单位监测
日常监测		X-γ射线空气吸收剂量率	1次/季度	按照国家规定进行		自行监测
验收监测		X-γ射线空气吸收剂量率	项目竣工后	按照国家规定进行		委托有资质单位监测

五、辐射工作人员培训制度

(1) 辐射工作人员培训的目标是使工作人员了解辐射的基本知识、《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和防护条例》等法规文件，以及辐射安全知识和辐射事故应急知识。

根据生态环境部2019年12月24日印发的《关于核技术利用辐射安全与防护培训和考核有关事项的公告》的规定：自2020年1月1日起，辐射安全上岗培训应通过生

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（网址 <http://fushe.mee.gov.cn>）学习相关知识、报名并参加考核。

（2）辐射工作人员及辐射安全管理人员应持证上岗，按时按计划参加国家核技术利用辐射安全与防护培训平台的辐射防护相关培训，加强理论学习，掌握基本的辐射安全防护知识。考核通过后方可从事辐射工作。

（3）对于新增辐射工作人员，应进行岗前职业健康体检，体检合格后方可参加辐射安全与防护培训。

（4）建立辐射安全与防护培训档案，妥善保存档案，培训档案应包括每次培训的内容、培训时间、考核成绩等资料。

六、辐射工作人员职业健康检查和个人剂量管理制度

根据《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》的相关要求，制定该要求。

1、职业健康检查要求

凡辐射工作人员上岗前，必须进行上岗前的职业健康检查，建立职业健康档案，符合辐射工作人员健康标准的，方可参加相应的辐射工作。定期组织上岗后的辐射工作人员进行职业健康检查，两次检查的时间间隔不应超过 5 年，必要时可增加临时性检查。

辐射工作人员脱离辐射工作岗位时，应当对其进行离岗前的职业健康检查；发生应急照射或事故照射情况应及时组织健康检查和必要的医学处理。

2、个人剂量管理要求

按照法律、行政法规以及国家环境保护和职业卫生标准，委托具备资质的个人剂量监测技术服务机构对辐射工作人员进行个人剂量监测，监测周期最长不超过 3 个月，按要求建立个人剂量档案。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。

3、档案管理要求

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求，职业照射的记录必须为每一位工作人员都保存职业照射记录，职业照射记录应包括：

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求，职业照射的记录必须为每一位工作人员都保存职业照射记录，职业照射记录应包括：

①涉及职业照射的工作的一般资料；达到或超过有关记录水平的剂量和摄入量等资料，以及剂量评价所依据的数据资料；对于调换过工作单位的工作人员，其在各单位工作的时间和所接受的剂量和摄入量等资料；

②因应急干预或事故所受到的剂量和摄入量等记录，这种记录应附有有关的调查报告，并应与正常工作期间所受到的剂量和摄入量区分开；

③应按国家审管部门的有关规定报送职业照射的监测记录和评价报告，准许工作人员和健康监护主管人员查阅照射记录及有关资料；当工作人员调换工作单位时，向新用人单位提供工作人员的照射记录的复制件；

④当工作人员停止工作时，应按审管部门或审管部门指定部门的要求，为保存工作人员的职业照射记录做出安排；停止涉及职业照射的活动时，应按审管部门的规定，为保存工作人员的记录做出安排；

⑤在工作人员年满 75 岁之前，应为他们保存职业照射记录，在工作人员停止辐射工作后，其照射记录至少要保存 30 年。

七、放射诊疗设备检修维护制度

1、设备管理员负责全院放射诊疗设备使用台账的建立和管理，做到台账清晰，账物对应。射线装置台账实行动态管理，及时更新，准确记录设备变更情况。

2、操作人员在使用放射诊疗设备填写《放射诊疗设备使用台账》。操作过程中如遇到故障或异常情况，必须详细记录在《放射诊疗设备使用台账》的使用情况记录栏中。《放射诊疗设备使用台账》所有内容务必如实填写，不得模糊不清。

3、完善定期放射诊疗设备台账登记和维修维护制度，加强管理。

4、建立设备检修及维护保养记录，填写《放射诊疗设备维修台账》。定期对放射诊疗设备进行维护，使其保持最佳性能。

5、辐射安全管理机构负责对台账登记进行监督。

6、放射诊疗设备的检修和维护由厂家专业人员负责，由管理员做好检修和维护记

录。

7、维修维护工作必须两人以上参与，佩戴好个人剂量报警仪，在防护安全的情况下进行维修维护工作。

8、放射诊疗设备检修和维护时应采取可靠的断电措施，切断需检修设备上的电器电源，并经启动复查确认无电后，在电源开关处挂上“正在检修禁止合闸”的安全标志。

八、DSA 辐射工作岗位职责

一、认真贯彻执行《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》和《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的相关规定；严格遵循《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》及其他相关标准。主动接受并积极配合生态环境、公安、卫生等主管部门的监督管理。

二、掌握 DSA 工作场所必备的监测仪器、操作规程、辐射防护措施和辐射事故应急措施；了解 DSA 工作场所防护用品摆放位置。

三、了解 DSA 设备的性能、规格、特点和各部件的使用及注意事项，熟悉机器的使用限度及其使用规格，严格遵守操作规则，正确熟练地操作，以保证机器使用安全，防止误操作、防止工作人员和公众受到意外照射的安全。

四、每天实施科主任领导下的常规诊断、重点疑难病例综合读片制。建立疑难及误诊病例分析、记录及读片；完善诊断与手术、病理诊断或出院诊断对照资料与统计；有接诊登记、照片资料存档保管；机器设备专人负责与维修。

五、参与 DSA 工作的辐射工作人员，按时接受个人剂量监测和辐射安全与防护知识培训。

辐射事故应急处理预案

为有效处理辐射性事故，强化辐射性事故应急处理责任，最大限度地控制事故危害，将辐射意外可能造成的损害降到最低限度，以保护患者、工作人员、辐射设备安全和减少财物损失，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》（中华人民共和国国务院令 第 449 号）和《辐射事故管理规定》（2011 年卫生部令第 16 号）的要求，拟制定本预案。

一、辐射事件应急处理机构与职责

1、成立辐射事故应急领导小组：

组 长：蔡文谛

副组长：阮锦洪

成 员：胡运生、汤飏、刘湘波、

李小英、舒华平、刘美丽

应急处理联系人：刘湘波，手机（24h）：18973429125

白云区卫生健康局：020-39431763

广州市生态环境局白云区分局：020-86179557

职责：辐射事故应急处置工作由领导小组负责领导和指挥，组织指挥本院范围内发生的辐射事故的处置工作。负责组织应急准备工作、调度人员、设备物资品，指挥各应急小组迅速赶赴现场、开展工作，对辐射事件的现场进行协调、安排救助，指挥辐射事件应急救援工作；负责向上级行政主管部门及时报告事件发生和应急救援工作情况；负责恢复正常工作秩序。

二、辐射事故等级划分

辐射事故根据人员受照剂量和伤亡人数分为一般辐射事故、较大辐射事故、严重辐射事故和重大辐射事故：

事故等级	事故情形
一般辐射事故	IV类、V类放射源丢失、被盗、失控，或者放射性同位素和射线装置失控导致人员受到超过年剂量限制的照射。
较大辐射事故	III类放射源丢失、被盗、失控，或者放射性同位素和射线装置失控导致 9 人以下（含 9 人）急性重度放射病、局部器官残疾。

重大辐射事故	I类、II类放射源丢失、被盗、失控，或者放射性同位素和射线装置失控导致2人以下（含2人）急性死亡或者10人（含10人）以上急性重度放射病、局部器官残疾。
特别重大辐射事故	I类、II类放射源丢失、被盗、失控造成大范围严重辐射污染后果，或者放射性同位素和射线装置失控导致3人以上（含3人）急性死亡。

辐射性事故应急救援应遵循的原则：

- （一）迅速切断辐射源原则。
- （二）主动抢救原则。
- （三）生命第一的原则。
- （四）科学施救，控制危险源，防止事故扩大的原则。
- （五）保护现场，收集证据的原则。

三、辐射事故应急措施和处理程序

- 1、射线装置出现失控、人员闯入机房等辐射事故时，当事工作人员应第一时间切断电源，防止事故继续发生。
- 2、发生辐射事故时，现场工作人员应及时按照工作场所张贴的辐射事故应急联系电话上报辐射事故应急领导小组，应急处理领导小组交到报告后立即召集事故处置人员，根据具体情况划分事故等级，迅速制定事故的具体处理方案。
- 3、应以保障生命和人员身体健康为第一要务，迅速估计当事人所受剂量，检查当事人身体损伤程度，根据受照剂量情况决定是否送医院进行医学处理或治疗。
- 4、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，未得到领导小组允许不得进入事故区。
- 5、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。凡严重事故，应向市生态环境局、省生态环境厅报告。

四、辐射性事故的报告和调查

1、辐射事故的上报程序

发生辐射事故时，应当立即启动本单位的辐射事故应急方案，采取必要防范措施，事故应急领导小组应在1小时内向所在地生态环境部门和公安部门报告，并在2小时内填写《辐射事故初始报告表》，造成或者可能造成人员超剂量照射的，同时向卫生健康

部门报告。事故发生后医院应积极配合生态环境部门、公安部门及卫生健康部门调查事故原因，并做好后续的工作。

2、辐射事故调查

本单位发生重大辐射性事故后，应立即成立由事故应急领导小组组长为第一责任人，有工会负责人和总务科负责人参加的事故调查组。

调查组要遵循实事求是的原则对事故的发生时间、地点、起因、过程和人员伤害情况及财产损失情况进行细致的调查分析，并认真做好调查记录，记录要妥善保管。

配合应急救援小组编写、上报事故报告书方面的工作，同时，协助环境行政部门、公安部门进行事故调查、处理等各方面的相关事宜。

五、人员培训和演习计划

医院辐射安全事故相关应急人员须经过培训，培训内容应包括辐射监测仪器、通讯及防护设施的使用和应急预案执行步骤等。

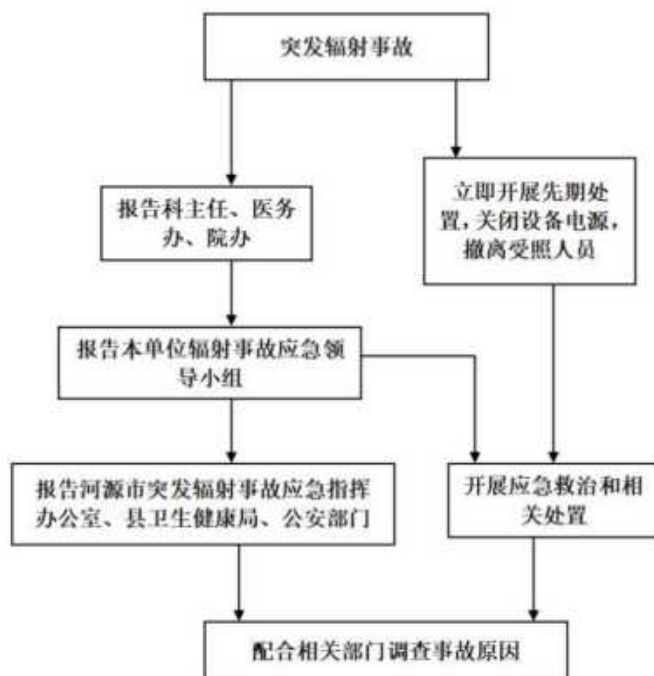
辐射安全事故应急处理小组须定期（每年一次）组织应急演练，提高辐射事故应急处理能力，并通过演练逐步完善应急预案。

附件：1.辐射事故应急处置流程图

2.辐射事故初始报告表

预案自发布之日起生效，实施过程中如有与国家、省、市应急救援预案相抵触之处，以国家、省、市应急救援预案的条款为准。

附件 1



附件 2

辐射事故初始报告表

事故单位名称	广州云康中医医院 (公章)					
法定代表人	尹靖宇	地址	广州市白云区白云大道北 183 号、181 号之一、101 房、201 房、301 房、401 房、501 房、601 房、701 房、801 房、901 房		邮编	510000
电话	13762924198		传真		联系人	舒华平
许可证号	MADQ9L7C344011117A2102		许可证审批机关		广州市卫生健康委员会	
事故发生时间			事故发生地点			
事故类型	☐ 人员受照 ☐ 人员污染			受照人数: 受污染人数:		
	☐ 丢失 ☐ 被盗 ☐ 失控			事故源数量:		
	☐ 放射性污染			污染面积 (m ²):		
序号	射线装置名称	型号	生产厂家	设备编号	所在场所	主要参数
事故经过情况						
报告人签字			报告时间	年 月 日 时 分		

附件3 建设单位个人剂量监测委托协议书

SMET-JB-HT-04

广州南方医疗设备综合检测有限责任公司

协议编号:

单位编号:

个人剂量监测委托协议书

委托日期: 2025 年 4 月 15 日

甲方: 广州云康中医医院

乙方: 广州南方医疗设备综合检测有限责任公司

受检单位: 广州云康中医医院

一、甲方委托乙方为受检单位提供个人剂量监测服务,乙方按国家职业卫生标准(GBZ 128)进行检测,总费用合计:¥ 1800.00(大写:壹仟捌佰元),由甲方于 2025 年 4 月 30 日前转入乙方以下帐户,乙方收到款后提交《检测报告》,获取报告方式(二选一):☐ (推荐) 电子报告(接收邮箱: _____),☐ 纸质报告(一式一份、按甲方地址邮寄)。

开户名: 广州南方医疗设备综合检测有限责任公司
开户行: 工商银行广州天平架支行
帐 号: 3602073019200680222

二、乙方根据以下信息为甲方提供增值税发票,甲方需向乙方提供以下开票信息

a) 发票类型

☐ 广东增值税电子普通发票(税率6%),税号: _____

☐ 广东增值税专用发票(税率6%),需要提供增值税专用发票开票资料。

B) 发票抬头: 发票抬头与公章一致

三、本协议一式二份,甲、乙双方各执一份,自双方签字盖章之日起生效。

甲方(盖章): 广州云康中医医院

乙方(盖章): 广州南方医疗设备综合检测有限
责任公司

甲方签字:

乙方签字:

甲方联系人: 舒华平

乙方联系人: 廖子敏

电 话: 13762924198

电 话: 18668089365

电子邮箱:

电子邮箱: 395899179@qq.com

甲方地址: 广州市白云区白云大道北183号

乙方地址: 广州市白云区沙太南路1023号
南方医科大学科技园一楼、三楼

日 期: 2025 年 4 月 15 日

日 期: 2025 年 4 月 15 日

版本号: 20250303

第 1 页 共 2 页

表一 热释光个人剂量监测服务及检测费用

序号	项目	监测类型	监测时间	周期	单价 元/（周期*个）	数量 （个）	金额 （元）	备注
1	个人剂量监测	常规监测	2025.4-2026.3	4	75	5	1500	最长3个月/周期
2	本底剂量计					1	300	
3	邮寄服务费					/	0	包含在上述费用内
合计（含税）：¥1800.00 元							1800	
其中：不含税金额：¥1698.11 元，税费（6%）：¥101.89 元。								
双方约定：								
1、协议期间，如甲方需增加热释光个人剂量计的使用数量，需按此协议收费标准另签协议，增加的剂量计监测周期从增加时起计；								
2、每周剂量计发放与回收时，甲乙双方需统计、记录佩戴人员剂量计个数并核实；								
3、回收发现损坏或遗失个人剂量计时，甲方需及时乙方支付补办费用，补办费用为 100 元/个(含税)；								
4、当甲方联系人或联系方式有变化时，请务必以正式文件通知乙方；								
5、甲方每个周期对热释光个人剂量计的发放与回收进行准确的登记，回收登记后将热释光个人剂量计交（寄）回乙方进行检测；								
6、乙方在收到甲方寄回的热释光个人剂量计的二十个工作日内编制正式个人剂量检测报告提交给甲方。								

表二 热释光个人剂量监测人员信息表

序号	姓名	性别	所在科室	岗位	备注
1	魏城	女	放射科	影像医师	
2	汤晓	男	放射科	技师	
3	刘美丽	女	手术部	护士	
4	杨湘豫	女	手术部	护士	
5	肖刚	男	手术部	骨科医师	
6	本底剂量计	/	/	/	

附件 4 本项目工作场所周围环境辐射现状监测



编号: 2510031-BGQTH25019

环境 γ 辐射剂量率检测报告

Environmental γ Radiation Dose Rate Test Report

受检单位: 广州云康中医医院
Client _____

项目名称: 核技术利用扩建项目辐射环境现状监测
Project _____

检测类别: 委托检测
Test Type _____

检测日期: 2025 年 05 月 12 日
Test Date _____



广州南方医疗设备综合检测有限责任公司
Guangzhou Southern Medical Equipment Test Co., Ltd



说 明

- 1、本报告涂改、增删无效，未经本实验室书面同意，不得部分复制或引用本报告。本报告不得作广告宣传用，因此引起的法律责任，本实验室概不承担。
- 2、本报告无审核人、批准人签字，未加盖本实验室检测专用章无效。
- 3、本报告只对受检的样品负责。
- 4、对本报告有异议者，请于收到报告之日起十五日内向本实验室提出，逾期不予受理。



本实验室联系方式：

地址：广州市白云区沙太南路1023号南方医科大学科技园一楼、三楼

邮编：510515

电话：020-38984129

邮箱：smet@gzsmet.com

检测报告

项目名称	核技术利用扩建项目辐射环境现状监测			
委托单位	广州云康中医医院		委托单位地址	广州市白云区白云大道北 183 号
受检单位	广州云康中医医院		受检单位地址	广州市白云区白云大道北 183 号
检测类别	委托检测		检测方式	现场检测
样品数量	1		检测日期	2025 年 05 月 12 日
检测依据	HJ 1157-2021《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》 GBZ 130-2020《放射诊断放射防护要求》			
检测设备	型号名称	环境级 X、γ 辐射剂量率仪 JC-6000	出厂编号	44000493
	测量范围	1nGy/h~500μGy/h	能量响应	48keV~3MeV
	检定单位	中国测试技术研究院	证书编号	校准字第 202504106077 号
	设备编号	DMEQ-SB156	有效期	2025 年 04 月 29 日~ 2026 年 04 月 20 日
环境条件	天气	晴	温度	24.6℃
	湿度	59.0%RH	气压	1011.0hPa
备注	/			

检测专用章

编制: 张德天

审核: 陈家春

批准: 廖笑明

报告日期: 2025 年 05 月 19 日



一、样品概况及检测结果:

受检样品见下表:

序号	样品编号	样品名称	监测场所
1	2510031-YPHJ25024	/	核技术利用项目周围环境

附表 1：核技术利用扩建项目辐射环境现状监测检测结果

检测点位	检测位置	检测结果		点位环境 (地面材质)
		测量值 (nGy/h)	标准差 (±nGy/h)	
1#	拟建 DSA 机房内部中心	236	2	楼房室内 (瓷砖)
2#	CT/CR 控制室	228	2	楼房室内 (PVC 塑胶地板)
3#	拟建 DSA 机房正上方区域 (2 层康复大厅)	240	1	楼房室内 (PVC 塑胶地板)
4#	2 层作业治疗室室内中心	244	2	楼房室内 (PVC 塑胶地板)
5#	2 层物理治疗室室内中心	241	2	楼房室内 (PVC 塑胶地板)
6#	2 层中医康复治疗室室内中心	239	2	楼房室内 (PVC 塑胶地板)
7#	2 层康复评定室室内中心	230	2	楼房室内 (PVC 塑胶地板)
8#	拟建 DSA 手术室北墙 30cm 处	106	2	室外 (混凝土)
9#	陈田福庆花园东街 2 号楼主出入口	95	2	室外 (混凝土)
10#	陈田福庆花园西街 1 号楼主出入口	95	2	室外 (混凝土)
11#	2 号康复大楼主出入口	117	2	室外 (混凝土)
12#	1 号楼和 2 号楼之间室外通道	128	2	室外 (混凝土)
13#	1 号楼中医院大楼主出入口	128	1	室外 (混凝土)
14#	广州云康中医医院正门主出入口	128	2	室外 (混凝土)

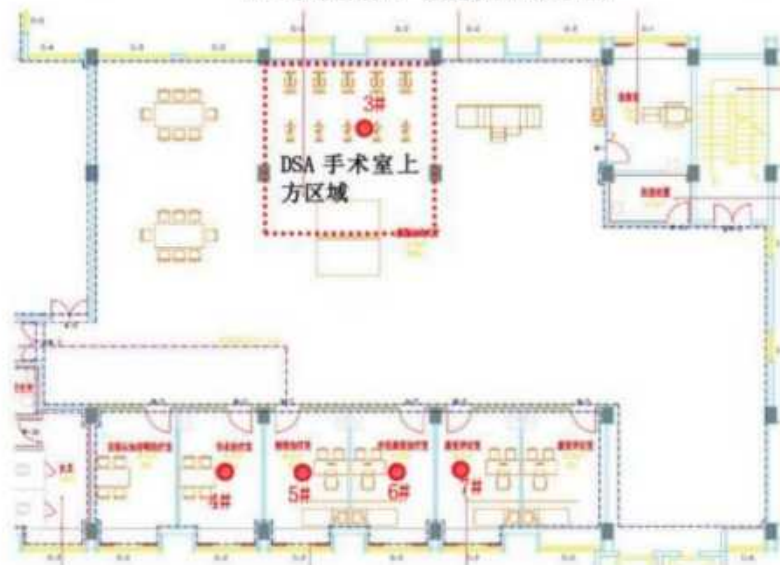
注：1、以上检测结果均已对宇宙射线的响应值进行修正。
2、以上检测点位距离地面约 1m。
3、数据处理公式： $\dot{D}_T=k_1*k_2*R_T-k_3*\dot{D}_e$ 。

- 4、仪器测量读数值均值 R_T 按 10 次测量读数值取平均值。
- 5、仪器校准因子 k_1 : 取 1.01; 仪器检验源效率因子 k_2 : 无仪器检验源, 取 1。
- 6、建筑物对宇宙射线的屏蔽修正因子 k_3 : 楼房取 0.8、平房取 0.9、原野和道路取 1。
- 7、宇宙射线响应测量所在淡水水面位于广东省河源市东源县万绿湖, 测量日期为 2025 年 03 月 30 日。测点的海拔高度、经纬度与湖水面相差不大, 不进行 X_c 修正, 测点处宇宙射线响应值 $\dot{D}_c$: 35nGy/h。

附图:



DSA 手术室所在一层现状监测点位图



2#康复楼2层现状监测点位图

广州南方医疗设备综合检测有限公司



广州南方医疗设备综合检测有限责任公司

广州市生态环境局

穗环管影（云）〔2025〕7 号

广州市生态环境局关于广州云康中医医院 有限公司建设项目环境影响报告表的批复

广州云康中医医院有限公司：

你单位报送的《广州云康中医医院有限公司建设项目环境影响报告表》（以下简称《报告表》）及相关资料收悉。经研究，批复如下：

一、广州云康中医医院有限公司建设项目（投资项目代码：2411-440111-23-01-893630）拟建于广州市白云区白云大道北 183 号、181 号之一、101 房、201 房、301 房、401 房、501 房、601 房、701 房、801 房、901 房，主要建筑包括 1 栋 9 层（地下 1 层）中医院大楼、1 栋 5 层康复大楼，总占地面积约 6750 平方米，建筑面积约 15589 平方米，总投资 500 万元，其中环保投资 25 万元。项目主要设有中医科、中西医结合科、内科、外科、妇科、眼科、耳鼻咽喉科、口腔科等诊疗科室，拟设住院床位 299 张，门诊量约 100 人次/天。

《报告表》评价结论认为，在全面落实《报告表》提出的各项污染防治措施前提下，该项目产生的污染影响能够得到有效控

制，从环境保护的角度，项目建设可行。经审查，我局同意《报告表》评价结论。

二、项目建设和运营过程应认真落实《报告表》提出的各项环境保护对策措施，重点做好以下工作：

（一）生活污水、医疗污水经自建污水处理设施（采用“格栅+调节+厌氧+缺氧+好氧+沉淀+消毒”工艺）处理后排入市政污水管网。废水排放执行《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）表2综合医疗机构和其他医疗机构水污染物排放限值（日均值）的预处理标准。

（二）污水处理设施周界臭气浓度、氨和硫化氢排放执行《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）表3污水处理站周边大气污染物最高允许浓度限值。

项目边界臭气浓度、氨和硫化氢执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表1恶臭污染物厂界标准值一级标准。

项目内部挥发性有机物排放执行广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表3厂区内VOCs无组织排放限值。

（三）经营设备等噪声源应经降噪处理。项目边界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2、4类标准。

(四)加强固体废物存储、处置管理。经营过程中产生的危险废物应根据《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)相关要求设置危险废物存储区,并交有资质单位处理,危险废物的运输、转移执行联单管理制度。

(五)后续国家或地方实施的污染物排放标准对该项目污染物排放有新要求的,从其规定。

三、根据《建设项目环境保护管理条例》有关规定,配套建设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。项目建设完成后,你单位应按照国家 and 地方规定的标准和程序,对配套建设的环境保护设施进行验收,环境保护设施经验收合格后方可投入使用。

四、项目建设过程中,建设内容、建设规模、规划布局或污染防治设施建设发生重大变化的,应当重新报批建设项目的环境影响评价文件。

五、本文仅作为建设项目环境保护的专业要求。如发改、规划、住建等相关职能部门对该项目有其他要求的,请予以遵照执行。

六、项目投产应严格落实各项污染防治措施,遵守《中华人民共和国水污染防治法》《中华人民共和国大气污染防治法》《中华人民共和国噪声污染防治法》《中华人民共和国固体废物

污染防治法》等相关规定，确保废水、废气、噪声达标排放、固体废物规范管理。

七、当事人如不服本决定，可以在收到文书之日起 60 日内向广州市人民政府行政复议机构（地址：广州市越秀区小北路 183 号金和大厦 2 楼市政府行政复议办公室窗口，电话：020-83555988）申请行政复议；或者在收到文书之日起 6 个月内直接向广州铁路运输法院提起行政诉讼。申请行政复议或提起行政诉讼的，不停止本决定的执行。



公开方式：主动公开

抄送：黄石街道办事处。

- 4 -

附件 6 原有核技术利用项目环保手续履行文件

建设项目环境影响登记表

填报日期：2025-04-28

项目名称	广州云康中医医院有限公司新增使用三台三类医用射线装置		
建设地点	广东省广州市白云区白云大道北183号、181号之一、101房、201房、301房、401房、501房、601房、701房、801房、901房	建筑面积(m²)	15900
建设单位	广州云康中医医院有限公司	法定代表人或者主要负责人	尹靖宇
联系人	舒华平	联系电话	13762924198
项目投资(万元)	800	环保投资(万元)	96
拟投入生产运营日期	2025-05-08		
建设性质	新建		
备案依据	该项目属于《建设项目环境影响评价分类管理名录》中应当填报环境影响登记表的建设项目，属于第172 核技术利用建设项目项中销售Ⅰ类、Ⅱ类、Ⅲ类、Ⅳ类、Ⅴ类放射源的；使用Ⅳ类、Ⅴ类放射源的；医疗机构使用植入治疗用放射性粒子源的；销售非密封放射性物质的；销售Ⅱ类射线装置的；生产、销售、使用Ⅲ类射线装置的。		
建设内容及规模	一、建设内容：新增使用三台Ⅲ类医用射线装置。 二、建设规模： (1) 1台DR，生产厂家：东软医疗系统股份有限公司，型号：NeuVision 800，主要参数：150kV、650mA，所在场所：康复楼1楼放射科DR室。 (2) 1台CT，生产厂家：东软医疗系统股份有限公司，型号：NeuViz ACE 128，主要参数：140kV、420mA，所在场所：康复楼1楼放射科CT室。 (3) 1台移动C臂机，生产厂家：南京普爱医疗设备股份有限公司，型号：PLX118F/a，主要参数：120kV、100mA，所在场所：门诊综合楼3楼手术部手术室OR1。		

主要环境影响	辐射环境影响	采取的环保措施及排放去向 环保措施： 一、污染防治措施1、警示标识：X射线装置工作场所设置电离辐射警示标志及中文警示说明，并安装工作警示灯，设备工作时开启警示灯，告诫无关人员勿靠近照射场地。2、屏蔽防护措施：X射线装置工作场所具有符合要求的机房屏蔽；3、防护用品：单位为工作人员配备了个人剂量计，并为检查人员配备了必要的防护用品。二、安全管理措施1、加强辐射安全管理，设立辐射安全机构，对工作人员进行有关辐射安全方面的教育和培训；2、工作人员持证上岗，并严格遵守操作规程；3、制订并执行辐射防护措施；4、工作人员使用放射性个人防护用品并进行个人剂量监测；5、制定辐射事故应急预案，防治辐射污染；6、机房门口安装出束警示灯，门口贴电离辐射标识；7、机房安装通风装置，定期换气，一般保持每小时换气3~4次，良好的通风设施防止空气中臭氧、氮氧化物等有害气体累积。
承诺：广州云康中医医院有限公司尹靖宇承诺所填写各项内容真实、准确、完整，建设项目符合《建设项目环境影响登记表备案管理办法》的规定，如存在弄虚作假、隐瞒欺骗等情况及由此导致的一切后果由广州云康中医医院有限公司尹靖宇承担全部责任。 法定代表人或主要负责人签字：尹靖宇		
备案回执 该项目环境影响登记表已经完成备案，备案号：202544011100000079。		

附件 7 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：广州云康中医医院有限公司

统一社会信用代码：91440111MADQ9H7C37

地址：广州市白云区白云大道北183号、181号之一，101房，201房，301房，401房，501房，601房，701房，801房，901房

法定代表人：尹靖宇

证书编号：粤环辐证[A2555]

种类和范围：使用Ⅲ类射线装置（具体范围详见副本）。

有效期至：2030年05月06日



发证机关：广州市生态环境局

(公章)

发证日期：2025年05月07日

中华人民共和国生态环境部监制



辐射安全许可证

(副本)



中华人民共和国生态环境部监制



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，经审查准予许可种类和范围从事活动。

单位名称	广州云展中医医院有限公司		
统一社会信用代码	91440111MADQ9L7C37		
地 址	广州市白云区白云大道北 183 号、181 号之一、101 房、201 房、301 房、401 房、501 房、601 房、701 房、801 房、901 房		
法定代表人	姓 名 尹靖宇	联系方式	13725120922
辐射活动场所	名 称	场所地址	负责人
	康复楼 1 楼放射科 DR 室	广东省广州市白云区白云大道北 183 号、181 号之一、101 房、201 房、301 房、401 房、501 房、601 房、701 房、801 房、901 房	段国龙
	门诊综合楼 3 楼手术室 OR1	广东省广州市白云区白云大道北 183 号、181 号之一、101 房、201 房、301 房、401 房、501 房、601 房、701 房、801 房、901 房	段国龙
	康复楼 1 楼放射科 CT 室	广东省广州市白云区白云大道北 183 号、181 号之一、101 房、201 房、301 房、401 房、501 房、601 房、701 房、801 房、901 房	段国龙
证书编号	粤环辐证[A2555]		
有效期至	2030 年 05 月 06 日		
发证机关	广州市生态环境局		
发证日期	2025 年 05 月 07 日		



(一) 放射源

证书编号: 粤环证源A33551

活动种类和范围					使用单位					备注	
序号	放射源和 密封源的 名称和规格	数量	类别	活动种类	使用单位(或 存放处)	材料	出厂证明 (如有)	出厂日期	核素	核素 单位	监管部门
此页无内容											

1/1



(二) 非密封放射性物质

证书编号: 粤环证源A33551

活动种类和范围							备注			
序号	放射性物质 名称和规格	活度或质量	类别	使用单位	材料	出厂证明 (如有)	出厂日期	核素	核素 单位	监管部门
此页无内容										

1/1



(三) 射线装置

证书编号：粤环证字[A2555]

序号	活动和使用范围			使用单位				备注	
	辐射活动名称	辐射源名称(种类)	辐射源类型	辐射源活度(或量)	辐射源型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位
1	医用X射线诊断机CT机	医用X射线诊断机CT机	医用	CT	Siemens AC1125	41724111200	管电压:140 kV, 管电流:420 mA	东联医疗系统股份有限公司	
2	医用X射线诊断机DR机	医用X射线诊断机DR机	医用	DR	Siemens 800	4V309KJ200 93	管电压:150 kV, 管电流:650 mA	东联医疗系统股份有限公司	
3	医用X射线诊断机CT机	医用X射线诊断机CT机	医用	CT	Siemens AC1125	41724111200	管电压:140 kV, 管电流:420 mA	东联医疗系统股份有限公司	

4/7



(四) 许可证条件

证书编号：粤环证字[A2555]

此页无内容



5/7



(五) 许可证申领、变更和延续记录

证书编号：粤江转证[A2555]			
序号	业务类型	批准时间	内容事项
1	申请	2025-05-17	申请，批准时间：2025-05-17
			粤江转证[A2555]



9/9



(六) 附件和附图

证书编号：粤江转证[A2555]



9/9