

湖南省人民医院
核技术利用扩建项目
环境影响报告表
(送审件)

湖南省人民医院
(湖南师范大学附属第一医院)
2020 年 7 月

打印编号: 1600087898000

47196

编制单位和编制人员情况表

项目编号	u67s42		
建设项目名称	湖南省人民医院核技术利用扩建项目		
建设项目类别	50_191核技术利用建设项目（不含在已许可场所增加不超出已许可活动种类和高于已许可范围等级的核素或射线装置）		
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）	湖南省人民医院（湖南师范大学附属第一医院）		
统一社会信用代码	12430000444878033F		
法定代表人（签章）	李小松		
主要负责人（签字）	向华		
直接负责的主管人员（签字）	李济洪		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	四川省核工业辐射测试防护院（四川省核应急技术支持中心）		
统一社会信用代码	1251000078669375X5		
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
张笃敏	07355123505510377	BH 009533	张笃敏
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
张笃敏	项目基本情况，放射源，非密封性放射性物质，射线装置，废气物（重点是放射性废弃物），评价依据，保护目标与评价标准，环境质量和辐射现状，项目工程分析与源项，辐射安全与防护，环境影响分析，辐射安全管理，结论和建议	BH 009533	张笃敏

湖南省人民医院
核技术利用扩建项目

环境影响报告表
(送审件)

建设单位名称：湖南省人民医院（湖南师范大学附属第一医院）

建设单位法人代表（签名或签章）：

通讯地址：湖南省长沙市岳麓区平川路 90 号

邮政编码：411400

联系人：李济洪

电子邮箱：lijh103@163.com

联系电话：13487566358

目 录

表 1	项目基本情况.....	1
表 2	放射源.....	6
表 3	非密封放射性物质.....	6
表 4	射线装置.....	7
表 5	废弃物（重点是放射性废弃物）.....	7
表 6	评价依据.....	8
表 7	保护目标与评价标准.....	10
表 8	环境质量现状.....	13
表 9	项目工程分析与源项.....	15
表 10	辐射安全与防护.....	17
表 11	环境影响分析.....	21
表 12	辐射安全管理.....	28
表 13	结论与建议.....	34
表 14	审批.....	37

附图

附图 1	项目地理位置示意图
附图 2	医院总平面布置图
附图 3	介入室所在楼层平面图
附图 4	机房平面布置图

附件

附件 1	委托书
附件 2	辐射安全许可证
附件 3	辐射安全管理领导小组
附件 4	监测报告
附件 5	医院相关制度
附件 6	应急预案
附件 7	长沙生态环境局岳麓分局现场监察记录

表 1 项目基本情况

建设项目名称		湖南省人民医院核技术利用扩建项目			
建设单位		湖南省人民医院（湖南师范大学附属第一医院）			
法人代表	李小松	联系人	李济洪	联系电话	13487566358
注册地址		长沙市岳麓区平川路 90 号			
项目建设地点		湖南省人民医院（湖南师范大学附属第一医院）岳麓山院区健康管理中心十层（1、2 号介入手术室）			
立项审批部门		/		批准文号	/
建设项目总投资（万元）	2000	建设项目环保投资（万元）	47.62	投资比例（环保投资/总投资）	2.4%
项目性质		☐ 新建 ☐ 改建 ☒ 扩建 ☐ 其他			占地面积（m ² ）
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		/		

项目概况

一、医院简介

湖南省人民医院（湖南师范大学附属第一医院）是湖南省政府直属唯一集医教研于一体的三级甲等综合医院，是湖南师范大学临床医学院。设有湖南省老年医学研究所、湖南省急救医学研究所和湖南师范大学临床转化医学研究所、湖南师范大学医院精细化研究所。是国家博士后科研工作站和国家药物临床试验机构，创办了实用休克杂志，是重症代谢组学湖南省重点实验室挂靠单位。是中华医学会科普分会副主任委员单位、中国医师协会儿科医师分会副会长单位，是湖南省康复医学会、湖南省医疗整形美容协会挂

靠单位，是湖南省医学会肝胆专业委员会、急诊专业委员会、介入医学委员会、消化专业委员会、全科医学专业委员会、科普专业委员会主委单位。

二、项目由来

为了提高医院的整体医疗水平，医院在岳麓山院区健康管理中心十层建设介入科，内置介入手术室2间，使用2台血管造影系统（以下简称DSA），应按照II类射线装置管理及使用，因此须依法办理环评手续。

本项目已建成，现已停用，根据2020年5月15日及6月1日长沙市生态环境局岳麓分局现场监察记录（见附件6），要求医院尽快办理环评手续，取得环评批复、《辐射安全许可证》后方可使用。

根据《射线装置分类》，本项目使用的2台DSA均属于II类射线装置，按照《建设项目环境影响评价分类管理名录》（原环境保护部令第44号，2017年9月1日）、《关于修改<建设项目环境影响评价分类管理名录>部分内容的决定》（生态环境部令第1号，2018年4月28日）等有关规定，本次评价应编制环境影响报告表。为此，湖南省人民医院（湖南师范大学附属第一医院）委托四川省核工业辐射测试防护院（四川省核应急技术支持中心）对本项目开展环境影响评价工作（见附件1）。我院接受委托后，相关人员通过现场勘察、收集资料等工作，结合本项目的特点，按照国家有关技术规范要求，编制完成了《湖南省人民医院核技术利用扩建项目环境影响报告表》。

三、目的与任务

1、对辐射活动场所周边进行辐射环境背景水平及环境现状监测，以掌握辐射活动场所的辐射环境背景水平；

2、对新辐射活动进行辐射环境影响分析，从而评价职业人员及公众成员在该项目使用过程中可能受到的辐射照射及照射的程度；

3、满足国家和地方生态环境部门对建设项目环境管理规定的要求，为本项目的辐射环境管理提供科学依据。

四、项目建设规模

1、项目名称：湖南省人民医院核技术利用扩建项目

2、建设单位：湖南省人民医院（湖南师范大学附属第一医院）

3、建设性质：扩建

4、建设地点：湖南省人民医院（湖南师范大学附属第一医院）岳麓山院区健康管理中心十层（1、2号介入手术室）

5、建设内容：医院健康管理中心十层新建 DSA 机房两间、DSA 控制室、DSA 设备间各 1 间，使用通用电气 Innova IGS6 型 DSA 双 C、西门子 ArtisQ 型 DSA 各 1 台。

本次评价射线装置一览表见表 1-1。

表 1-1 评价射线装置一览表

序号	装置名称	型号	类别	数量 (台)	额定参数	最大使用电压 (kV)		最大使用电流(mA)		用途	备注
1	DSA 双 C	Innova IGS6	II类	1	125kV 1000 mA	拍片	透视	拍片	透视	介入 治疗	已建， 暂停 使用
						92.1	79.6	425.6	255		
2	DSA	ArtisQ	II类	1	125kV 1000 mA	拍片	透视	拍片	透视	介入 治疗	已建， 暂停 使用
						88	75.8	391	245		

五、地理位置和周边保护目标关系

1、地理位置

湖南省人民医院（湖南师范大学附属第一医院）岳麓山院区位于长沙市岳麓区平川路 90 号，项目地理位置图详见附图 1。

2、工作场所周围环境

医院西南侧为平川路，东南侧为博才梅溪湖北校区，西北侧和东北侧为规划用地，项目介入科位于健康管理中心十层，内置两间 DSA 机房，机房北侧为过道、电梯间，西侧为设备间、过道、麻醉用房，机房南侧为过道，九楼为医院的 ICU 病房，楼上无建筑。周边保护目标具体情况见本报告表第 7 章“保护目标”。

六、项目合理性分析

1、选址可行性分析

医院西南侧为平川路，东南侧为博才梅溪湖北校区，西北侧和东北侧为规划用地，本项目介入手术室位于医院内，属于医疗用地。医院周围为居民文教医疗商业区，交通便捷，能为周围居民提供方便的就医服务。本项目介入手术室选址在顶层的角落，最大限度的避开了人流集中流通区域，并设置在专门的放射性工作场所内，采取相应有效治

理和屏蔽措施后对周围的环境影响较小，所以选址是可行的。项目地理位置图详见附图 1，医院总平面布置图详见附图 2。

2、平面布置合理性分析

项目介入科位于健康管理中心十层，内置两间 DSA 机房，机房北侧为过道、电梯间，西侧为设备间、过道、麻醉用房、CT 室和手术室，机房南侧为过道，九楼为医院的 ICU 病房，楼上无建筑，公众无法到达。本项目的医生通道、患者通道、污物通道都是各自独立的，医生通过机房的北侧的更衣区、刷手区后进入机房，病人通过病人通道进入机房。DSA 曝光方向向上，操作间位于射线侧向，与射线装置独立设置。具体平面布局见图 3。

3、产业政策符合性

本项目 DSA 属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（国家发展改革委第 29 号令）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。

七、现有核技术利用项目情况

1、现有核技术利用项目许可情况

医院现有 II 类射线装置 9 台、III 类射线装置 38 台、一种 III 类放射源、两种 V 类放射源和 9 种非密封放射性物质，于 2019 年 8 月 14 日办理了《辐射安全许可证》（湘环辐证【00478】）（见附件 2）。此次为岳麓山院区的两台 DSA 为本次补办环评手续，三台 DR、三台 CT 机、一台小 C 臂机和一台骨密度仪已在建设项目环境影响登记表备案系统进行备案。现使用的射线装置一览见表 1-2，现使用放射源一览见表 1-3，现使用非密封放射性物质见表 1-4。

表 1-2 医院现有射线装置许可一览表

序列	名称	型号	许可情况	使用类别	位置	备注
1	CT	Brilliance16	已许可	III	天心阁院区放射科	/
2	DR	ARISTO	已许可	III	天心阁院区放射科	/
3	DR	3000	已许可	III	天心阁院区放射科	/

4	DR	新东方 1000	已许可	III	天心阁院区放射科	/
5	X 光机	DRX-1603B	已许可	III	天心阁院区放射科	/
6	平板数字 胃肠机	SafireII	已许可	III	天心阁院区放射科	/
7	骨密度仪	DEXXUMT	已许可	III	天心阁院区放射科	/
8	DSA	Infinix8000C	已许可	II	第一住院部介入手术室	/
9	DSA	Innvbal3100	已许可	II	第一住院部介入手术室	/
10	牙片机	/	已许可	III	口腔科	/
11	移动 DR	Mux-100DJ	已许可	III	天心阁院区放射科	/
12	X 光机	R-500GE	已许可	III	体检中心	/
13	小 C 臂机	7500	已许可	III	骨科医学中心	/
14	CT 机	iCT	已许可	III	天心阁院区放射科	/
15	CT 机	BigBone	已许可	III	放疗中心	/
16	DR 机	Diaguost	已许可	III	天心阁院区放射科	/
17	DR 机	EsseutaCompact	已许可	III	天心阁院区放射科	/
18	乳腺钼靶 机	/	已许可	III	天心阁院区放射科	/
19	直线加速 器	Precose	已许可	II	放疗中心	/
20	CT 机	Neuviz64i	已许可	III	天心阁院区放射科	/
21	DSA	Innoval3100	已许可	II	介入手术室	/
22	DSA	Zeego	已许可	II	介入手术室	/
23	DSA	FD20	已许可	II	介入手术室	/
24	平板数字 胃肠机	/	已许可	III	天心阁院区放射科	/
25	移动 DR	/	已许可	III	天心阁院区放射科	/
26	DR 机	Polaris50C	已许可	III	国际医疗部	/
27	DSA	FD10	已许可	II	介入手术室	/
28	全景牙科 机	Promax3 ds	已许可	III	天心阁院区放射科	/
29	小 C 臂机	Cios seie ct S1	已许可	III	骨科医学中心	/
30	小 C 臂机	Cios seie ct S1	已许可	III	骨科医学中心	/
31	CT	Somatom forse	已许可	III	天心阁院区放射科	/

32	CT	Light speed VCT64	已许可	III	马王堆院区放射科	/
33	CT	Hispeed/dx12	已许可	III	马王堆院区放射科	/
34	DR	D-VISION PLUS	已许可	III	马王堆院区放射科	/
35	DR	RAD SPEED	已许可	III	马王堆院区放射科	/
36	移动 DR	MobiEye 700	已许可	III	马王堆院区放射科	/
37	牙科 X 射线机	MSD-III	已许可	III	马王堆院区放射科	/
38	全景牙科机	DC200D	已许可	III	马王堆院区放射科	/
39	骨密度仪	Lunar DPX Brawo	已许可	III	功能科	/
40	CT 机	UCT760	已许可	III	马王堆院区放射科	/
41	DR 机	MRAD-D5OS-RA DREX-i	已许可	III	马王堆院区放射科	/
42	DSA	Optima CL323i	已许可	II	马王堆院区介入手术室	/
43	DSA	AXIOM ArtisU	已许可	II	马王堆院区介入手术室	/
44	乳腺钼靶机	Seno Crystal	已许可	III	马王堆院区放射科	/
45	移动小 C 臂机	Brivo OEC 715	已许可	III	马王堆院区放射科	/
46	CT 机	FORCE	已许可	III	天心阁院区放射科	/
47	移动小 C 臂机	Ciso select S1	已许可	III	马王堆院区放射科	/
48	DSA	Innova IGS6	未许可	II	岳麓山院区介入手术室	已停用，本次环评
49	DSA	ArtisQ	未许可	II	岳麓山院区介入手术室	已停用，本次环评
50	CT	Optima CT680 Expert	未许可	III	岳麓山院区放射科	已备案
51	CT	NeuViz 128	未许可	III	岳麓山院区放射科	已备案
52	CT	Somatom confidence	未许可	III	岳麓山院区介入手术室	已备案
53	DR	新东方 1000DA	未许可	III	岳麓山院区放射科	已备案
54	DR	DigiEye 680	未许可	III	岳麓山院区放射科	已备案
55	DR	UARM-A	未许可	III	岳麓山院区体检中心	已备案
56	小 C 臂机	Cios Select V20	未许可	III	岳麓山院区手术室	已备案
57	骨密度仪	EXA-PRESTO	未许可	III	岳麓山院区体检中心	已备案

表 1-3 医院现有放射源许可一览表

序列	核素	类别	总活度（贝可）/活度（贝可）	活动种类	许可情况
1	Ir-192	III	4.4E+11	使用	已许可
2	Cs-137	V	3.7E+4	使用	已许可
3	Sr-90	V	3.7E+7	使用	已许可

表 1-4 医院现有非密封放射性物质许可一览表

序列	工作场所名称	场所等级	核素	日等效最大操作量（贝可）	年最大用量（贝可）	活动种类	许可情况
1	核医学科	乙级	I-131	3.7E+7	7.7E+9	使用	已许可
2	核医学科	丙级	P-32	3.7E+6	3.8E+8	使用	已许可
3	核医学科	丙级	Tl-201	3.7E+8	3.5E+10	使用	已许可
4	核医学科	丙级	I-125	3.7E+4	5.8E+6	使用	已许可
5	核医学科	丙级	Sr-89	3.7E+6	3.8E+8	使用	已许可
6	核医学科	乙级	Tc-99m	3.7E+8	3.8E+10	使用	已许可
7	核医学科	丙级	Sm-153	3.7E+6	3.8E+8	使用	已许可
8	核医学科	丙级	F-18	3.7E+7	5.8E+9	使用	已许可
9	核医学科	乙级	I-125（粒子源）	3.7E+8	5.8E+10	使用	已许可

2、领导小组

医院按照《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院令 449 号）的要求，成立了由李小松担任组长的“辐射安全管理领导小组”（见附件 3），负责全院的放射防护工作的领导与协调工作。

3、防护用品

医院按照要求配备了相应防护用品，见表 1-5。

表 1-5 现有辐射防护用品

名称	数量	名称	数量
铅衣	4	铅帽	17
铅围裙	17	铅围脖	17
铅屏风	17	个人剂量计	20

其他	/
4、放射工作场所管理情况 ①警示标识：有效；防护门上方设有工作状态指示灯；防护门上粘贴有电离辐射警示标识。 ②机房内通风：有效；机房均设置了动力排风装置，正常运行下，能够保持良好通风，室内空气状况良好。 ③防护用品：齐全；医院按照相关要求配备了防护用品。 ④放射工作人员个人档案由专人管理；放射工作人员参加了环保部门组织的培训并取得证书，同时所有的放射工作人员都进行了职业健康体检并佩戴了个人剂量计，并定期送检。 ⑤医院按相关要求对放射诊疗场所环境进行监测，其监测结果合格。 ⑥医院自从事放射诊疗以来，严格按照国家法律法规进行管理，未发生过辐射安全事故。 ⑦医院已制定各操作规程制度，辐射防护和安全保卫制度、培训计划以及辐射事故应急预案等，并按照规章制度执行。 ⑧医院已成立辐射安全与环境保护管理机构，明确辐射防护责任，并加强了对射线装置的监督和管理。	

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	贮存方式与地点	备注
以下空白								

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

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	贮存方式
以下空白									

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
以下空白										

（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	DSA 双 C	II	1	Innova IGS6	125kV	1000mA	介入治疗	健康管理中心十层	已建成
2	DSA	II	1	ArtisQ	125kV	1000mA	介入治疗	健康管理中心十层	已建成
以下空白									

（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			备注
										活度 (Bq)	贮存方式	数量	
以下空白													

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
以下空白								

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

2.含有放射性的废物要注明，其排放浓度、年排放总量分别用比活度（Bq/L 或 Bq/kg 或 Bq/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》（2014 年修订，自 2015 年 1 月 1 日起施行。）； (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年修订）； (3) 《中华人民共和国放射性污染防治法》（2003 年颁布，自 2003 年 10 月 1 日起施行。）； (4) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号）； (5) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院令第 449 号）及《国务院关于修改部分行政法规的决定》（国务院令第 709 号）； (6) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（环保部令第 44 号）； (7) 《关于修改〈建设项目环境影响评价分类管理名录〉部分内容的决定》（生态环境保护部 部令第 1 号）； (8) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2017 年 12 月 12 日，环保部第五次部务会议）及《生态环境部关于废止、修改部分规章的决定》（部令第 7 号，2019 年 8 月 22 日）； (9) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环保部令第 18 号）； (10) 《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（国家发展改革委第 29 号令）； (11) 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）； (12) 《放射工作人员健康管理办法》（卫生部令，第 55 号）； (13) 《核应急管理导则—放射源和辐射技术应用应急准备与响应》（国防委、卫生部）； (14) 《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》（环发[2006]145 号）； (15) GB/T14583-93《环境地表γ辐射剂量率测定规范》； (16) GB16348-2010《医用 X 射线诊断受检者放射卫生防护标准》。
------	---

技术标准	(1) 《建设项目环境影响评价技术导则——总纲》（HJ2.1-2016）； (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) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）； (4) 《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）； (5) 《医用 X 射线治疗放射防护要求》（GBZ131-2017）； (6) 《医疗照射放射防护基本要求》（GBZ179-2006）； (7) 《辐射环境监测技术规范》（HJ/T61-2001）； (8) 《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2016）； (9) 《放射工作人员的健康标准》（GBZ98-2017）； (10) 《工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分 化学因素》（GBZ2.1-2007）；
其他	(1) 环评影响评价委托书（附件 1）； (2) 《辐射防护》（第 11 卷，第二期，湖南省环境天然贯穿辐射水平调查研究，湖南省环境监测中心站，1991 年 3 月） (3) 辐射防护技术与管理（第一卷，广西民族出版社）

表 7 保护目标与评价标准

评价范围及评价因子

根据辐射环境保护管理导则（HJ 10.1—2016）中“第 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。”



图 7-1 项目评价范围示意图

根据本项目特点，本表为医院核技术利用的环境影响评价，运营过程中产生的电离辐射经有效的屏蔽后对周围影响较小，且主要影响人员是射线装置所在机房临近的职业工作人员和工作场所周围的公众。因此，本项目以机房墙体周围 50m 的区域为评价范围。

本项目射线装置在开机过程中会产生 X 射线、臭氧和氮氧化物。因此，确定主要评价因子为 X 射线。

保护目标

本次辐射环境影响评价的环境保护目标为：本项目从事辐射工作的人员以及评价范围内相邻区域的公众。根据其外环境特征，确定本项目环境保护目标见表 7-1 所示。

表 7-1 主要环境保护目标

场所名称	污染源	方位	保护目标	敏感人数（人）		距离辐射源机房距离（m）
				职业人员	公众人员	
1 号介入手术室	DSA	东面	介入医生	6	0	2-5
		南面	医院医生	0	约 10/日	2-5
		西面	医院医生、病人	0	约 20/日	2-30
		北面	医院医生、病人、病人家属	0	约 40/日	2-10
		楼下	ICU 医生、病人、病人家属等	0	约 100/日	2-10
2 号介入手术室	DSA	东面	介入医生、医院医生、病人	6	约 10/日	2-5
		楼下	ICU 医生、病人、病人家属等	0	约 100/日	2-10

评价标准

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。

（1）剂量限制

第 4.3.2.1 款，应对个人受到的正常照射加以限值，以保证本标准 7.2.2 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。

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：由审管部门决定的连续 5 年的平均有效剂量（但不可作任何追溯性平均），20mSv 作为职业照射剂量限值。

第 B1.2 款 公众照射

实践使公众中有关关键人群组的成员所受到的平均剂量估计值不超过下述限值：年有效剂量，1mSv。

辐射防护有关的设计应遵循核辐射防护最优化的原则，本次环评按医院要求

的目标管理值为：

- a) 介入工作人员剂量管理目标值为 4.0mSv/a;
- b) 放射工作人员剂量管理目标值为 2.0mSv/a
- c) 公众剂量管理目标值为 0.1mSv/a。

2、《医用 X 射线诊断放射防护标准》（GBZ130-2013）：

本标准适用于医用诊断放射学、牙科放射学和介入放射学实践。

4.7.5 X 射线设备在确保铅屏风和床侧铅挂帘等防护设施正常使用的情况下，按附录 B 中 B.1.2 的要求，在透视防护区测试平面上的空气比释动能率应不大于 400 μ Gy/h（按附录 C 图 C.3 的要求）。

第 5.2 款 每台 X 射线机（不含移动式和携带式床旁摄影机与车载 X 射线机）应设有单独的机房，机房应满足使用设备的空间要求。对新建、改建和扩建的 X 射线机房，其最小有效使用面积、最小单边长度应不小于表 2（表 7-2）要求。

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
CT ^a	30	4.5

注：本项目 DSA 参照 CT 机房执行。

第 5.3 款 X 射线设备机房屏蔽防护应满足如下要求：

- a) 不同类型 X 射线设备机房的屏蔽防护应不小于表 3（表 7-3）要求。
- b) 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 D。

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 mm	非有用线束方向铅当量 mm
介入 X 射线设备机房	2.5	2.5

c) 应合理设置机房的门、窗和管线口位置，机房的门和窗应有其所在墙壁相同的防护厚度。设于多层建筑中的机房（不含顶层）楼顶、地板（不含下方无建筑物的）应满足相应照射方向的屏蔽厚度要求。

第 5.4 款 在距机房屏蔽体外表面 0.3m 处，机房的辐射屏蔽防护，应满足下列要求（其检测方法按 7.2 和附录 B 中 B.6 的要求）：

a) 具有透视功能的 X 射线机在透视条件下检测时，周围剂量当量率控制目标值应不大于 2.5 μ Sv/h；测量时，X 射线机连续出束时间应大于仪器响应时间。

3、《工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分：化学有害因素》(GBZ2.1-2007)

工作场所空气中臭氧的容许浓度为 $0.3\text{mg}/\text{m}^3$ 、二氧化氮的容许浓度为 $5\text{mg}/\text{m}^3$ 。

综合上述标准，结合本项目 DSA 的实际情况，本次目标管理值见表 7-4。

表 7-4 本项目采用的各项标准和指标一览表

一、年有效剂量目标管理限值			
执行对象	标准要求年有效剂量约束限值（mSv/a）	执行对象	本环评要求年有效剂量管理目标值（mSv/a）
介入放射工作人员	20	放射工作人员	DSA 介入手术：4 其他：2
公众人员	1	公众人员	0.1
二、机房防护体表面控制值			
射线装置机房外放射工作人员及公众		机房防护体表面 30cm 处的周围剂量当量率≤2.5μSv/h	
三、机房面积要求			
设备名称	机房面积（m ² ）	机房内最小单边长度（m）	
DSA	≥30	≥4.5	
四、工作场所所有有害因素职业接触限值（第 1 部分 化学有害因素）			
机房内气体浓度	臭氧最高容许浓度：0.3mg/m ³ ；二氧化氮时间加权平均容许浓度：5mg/m ³ 。		

表 8 环境质量现状

辐射环境质量现状

一、项目环境辐射监测

本项目位于湖南省人民医院（湖南师范大学附属第一医院）内，医院委托湖南贝可辐射环境科技有限公司于 2020 年 7 月 7 日对项目所在地 γ 辐射剂量率进行了监测。详情见监测报告（附件 4）。

二、监测对象、监测因子、监测点位

（1）监测对象：本项目所在位置评价范围内。

（2）监测因子：地表 γ 辐射剂量率

（3）监测点位：放射工作人员工作位置、防护门、防护窗以及四周墙体等，采取探头距地面 1m 高度，每个监测点读取 5 个数据。

三、监测方案及质量保证

（1）监测目的

该环境辐射现状监测的目的主要是为了解项目所在地天然辐射水平。

（2）监测依据

《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》GB18871-2002；

《环境地表 γ 辐射剂量率测定规范》GB/T14583-93；

《辐射防护》（第 11 卷，第 2 期，湖南省环境天然贯穿辐射水平调查研究，湖南省环境监测中心站，1991 年 3 月）；

《辐射环境监测技术规范》（HJ/T61-2001）。

（3）质量保证

该项目测量所用的仪器性能参数均符合国家标准方法的要求，均有有效的国家计量部门检定的合格证书，并有良好的日常质量控制程序。监测人员均经具有相应资质的部门培训，考核合格持证上岗。数据分析及处理采用国家标准中相关的数据处理方法，按国家标准和监测技术规范有关要求进行处理和填报，并按有关规定和要求进行三级审核。本次监测所使用的仪器情况见表 8-1。

表 8-1 监测所使用的仪器情况

仪器名称	X- γ 剂量率仪
------	------------------

仪器型号	451P
生产厂家	FLUKE BIOMEDICAL
能量响应	大于 25KeV, 基本误差 $\leq\pm 10\%$
量 程	γ : 0~50mSv/h
检定证书	检定证书编号: hnjln2020059-186 (湖南省电离辐射计量站) 检定日期: 2020 年 5 月 25 日。

注: 根据 GB18871-2002 附录 J (4.5-4.7), 当量剂量 (Sv) 等于吸收剂量 (Gy) 乘以辐射权重因子 (权重因子取 1)。

四、监测结果及评价

监测数据详见下表 8-2、表 8-3。

表 8-2 辐射环境监测数据一览表

设备名称 规格型号	测量 条件	序号	测量位置	监测值 ($\mu\text{Sv/h}$)
通用电气 Innova IGS6 型 DSA 双 C	未运行	1	操作位	0.11
		2	防护窗左缝	0.10
		3	防护窗中	0.09
		4	防护窗右缝	0.12
		5	东侧 1#防护门左缝	0.10
		6	东侧 1#防护门中缝	0.08
		7	东侧 1#防护门右缝	0.11
		8	东侧 1#防护门上缝	0.10
		9	东侧 1#防护门下缝	0.11
		10	机房大门左缝	0.11
		11	机房大门中缝	0.08
		12	机房大门右缝	0.11
		13	机房大门上缝	0.09
		14	机房大门下缝	0.10
		15	东 墙	0.11
		16	南 墙	0.08
		17	西 墙	0.11
		18	北 墙	0.10
		19	楼 下	0.10
		20	南侧 2#防护门左缝	0.11
		21	南侧 2#防护门中缝	0.08
		22	南侧 2#防护门右缝	0.09
		23	南侧 2#防护门上缝	0.08
		24	南侧 2#防护门下缝	0.11
		25	第一术者位 (铅衣外)	0.10
		26	第一术者位 (铅衣内)	0.09
		27	第二术者位 (铅衣外)	0.11
		28	第二术者位 (铅衣内)	0.10
备注	1、门窗点位为人面对门窗进行采点; 2、术者位均位于铅屏后。			

表 8-2 辐射环境监测数据一览表

设备名称 规格型号	测量 条件	序号	测量位置	监测值 ($\mu\text{Sv/h}$)
西门子 ArtisQ 型 DSA	未运行	29	操作位	0.09
		30	防护窗左缝	0.10
		31	防护窗中	0.11
		32	防护窗右缝	0.11
		33	控制室防护门左缝	0.10
		34	控制室防护门中缝	0.08
		35	控制室防护门右缝	0.11
		36	控制室防护门上缝	0.08
		37	控制室防护门下缝	0.10
		38	机房大门左缝	0.09
		39	机房大门中缝	0.11
		40	机房大门右缝	0.10
		41	机房大门上缝	0.10
		42	机房大门下缝	0.10
		43	西 墙	0.11
		44	楼 下	0.11
		45	第一术者位（铅衣外）	0.09
		46	第一术者位（铅衣内）	0.10
		47	第二术者位（铅衣外）	0.08
		48	第二术者位（铅衣内）	0.09
备注	1、门窗点位为人面对门窗进行采点；2、术者位均位于铅屏后。			

根据监测结果，本项目工作场所周围 γ 辐射水平均属于长沙市天然辐射范围内（范围 0.0528~0.1743 $\mu\text{Gy/h}$ ）。[数据来自《辐射防护》（第 11 卷，第 2 期，湖南省环境天然贯穿辐射水平调查研究，湖南省环境监测中心站，1991 年 3 月）]。

表 9 项目工程分析与源项

工程设备和工艺分析：

一、项目的组成

本项目建于湖南省人民医院（湖南师范大学附属第一医院）岳麓山院区，医院健康管理中心十层新建 DSA 机房两间、DSA 控制室、DSA 设备间各 1 间，使用通用电气 Innova IGS6 型 DSA 双 C、西门子 ArtisQ 型 DSA 各 1 台。

二、射线装置工作原理、工作流程、产污环节

（1）工作原理

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指定位置，并留 X 线片记录，探查结束，撤出导管，穿刺部位止血包扎。

（2）工作流程

DSA 在进行曝光时分为两种情况：

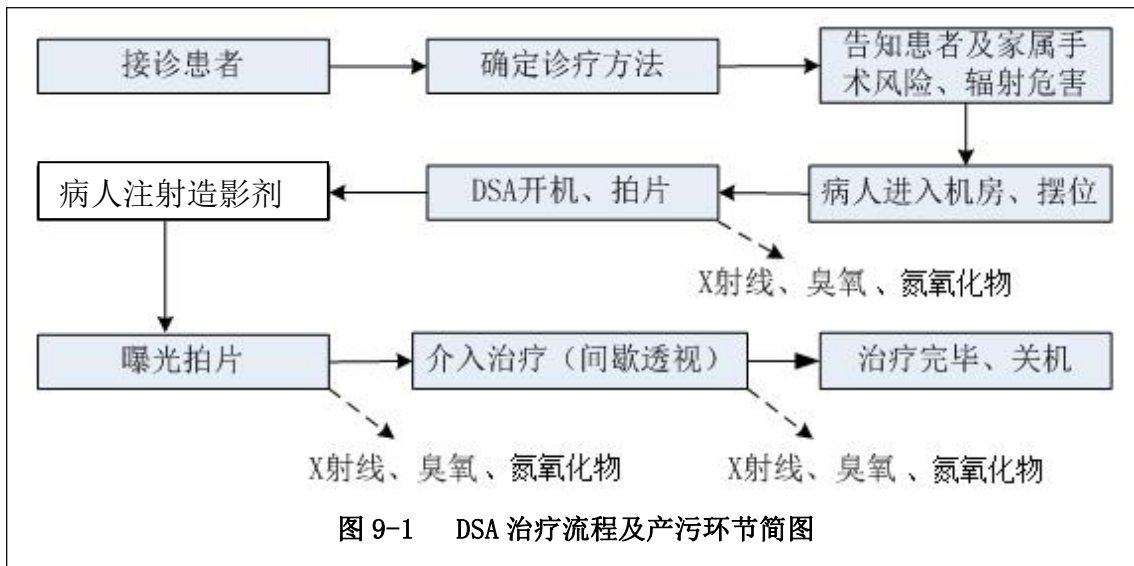
第一种情况，拍片。操作人员采取隔室操作的方式（即操作医师在控制室内对病人进行曝光），医生通过铅玻璃观察窗和操作台观察机房内病人情况，并通过对讲系统与病人交流。此种情况实际运行中为个别情况，仅占很小比例。

第二种情况，透视。病人需进行介入手术治疗时，为更清楚的了解病人情况时会有连续曝光，并采用连续脉冲透视，此时操作医师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手术操作。

由于隔室操作时间占整台手术 DSA 出束时间约 5%，所占比例较小，而同室操作时间占整台手术 DSA 出束时间约 95%，所占比例较大，因此同室操作是本次评价的重点。

（3）污染因子

本项目 DSA 出束方向主要为垂直朝上，透视时不存在靶头旋转的情况，但在拍片过程中存在靶头旋转的情况（旋转拍片，旋转角度为 30°）。旋转次数较少，一年约 5 次。项目污染因子为 DSA 工作时产生的 X 射线，同时产生少量的臭氧、氮氧化物。项目 DSA 治疗流程及产污环节见图 9-1。



污染源项描述：

一、施工期间污染源项分析

本项目涉及的介入机房已经建设完成，故无施工期。

二、运行期间正常工况下污染源分析

本项目涉及 DSA 2 台，根据射线装置的工作原理可知：DSA 运行时产生的主要污染物为：X 射线、臭氧，氮氧化物，使用射线装置过程中产生的污染物通过有效的防护措施及安全管理后对环境与人体能达到相关标准的要求。

三、运行期事故工况下污染源分析

本项目 DSA 属于 X 射线装置，根据 X 射线装置工作原理可知：当设备关机时不会产生 X 射线，不存在辐射环境影响，只有当设备开机时才会产生 X 射线等危害因素，最大可能的事故主要有四种：

（1）操作室工作人员在工作状态误入射线装置工作场所，由 X 射线直接或散射照射对人体造成潜在的照射伤害。

（2）介入工作人员还未全部撤离射线装置机房，外面人员启动设备，造成有关人员被误照；

（3）操作介入手术的医生或护士未穿戴好铅围裙、防护手套、防护帽和防护眼镜等防护用具，而受到超剂量外照射。

（4）设备检修时误开机，维修人员受到潜在的照射伤害。

表 10 辐射安全与防护

一、辐射工作场所分区

1、工作区域管理

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）要求在辐射工作场所内划出控制区和监督区。

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识并给出相应的辐射水平和污染水平的指示。运用行政管理程序如进入控制区的工作许可证和实体屏蔽（包括门锁和连锁装置）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制定区域。在监督区入口处的合适位置张贴辐射危险警示标识并定期检查工作的状况，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。

根据项目辐射防护和环境情况特点，将射线装置所在机房划分为控制区，射线装置的控制室、设备间划分为监督区。本项目控制区和监督区划分情况见表 10-1，放射性场所“两区”划分图见图 10-1。

表 10-1 本项目“两区”划分一览表

工作场所	控制区	监督区	备注
健康管理中心十层（1号介入手术室）	DSA 机房	西侧通道、麻醉用房、北侧过道、南侧过道、西侧控制室	控制区内禁止外来人员进入，以减少不必要的照射，介入医生进行介入手术必须穿戴辐射防护用品。监督区范围内应限制无关人员进入。
健康管理中心十层（1号介入手术室）	DSA 机房	西侧过道、控制室	控制区内禁止外来人员进入，以减少不必要的照射，介入医生进行介入手术必须穿戴辐射防护用品。监督区范围内应限制无关人员进入。

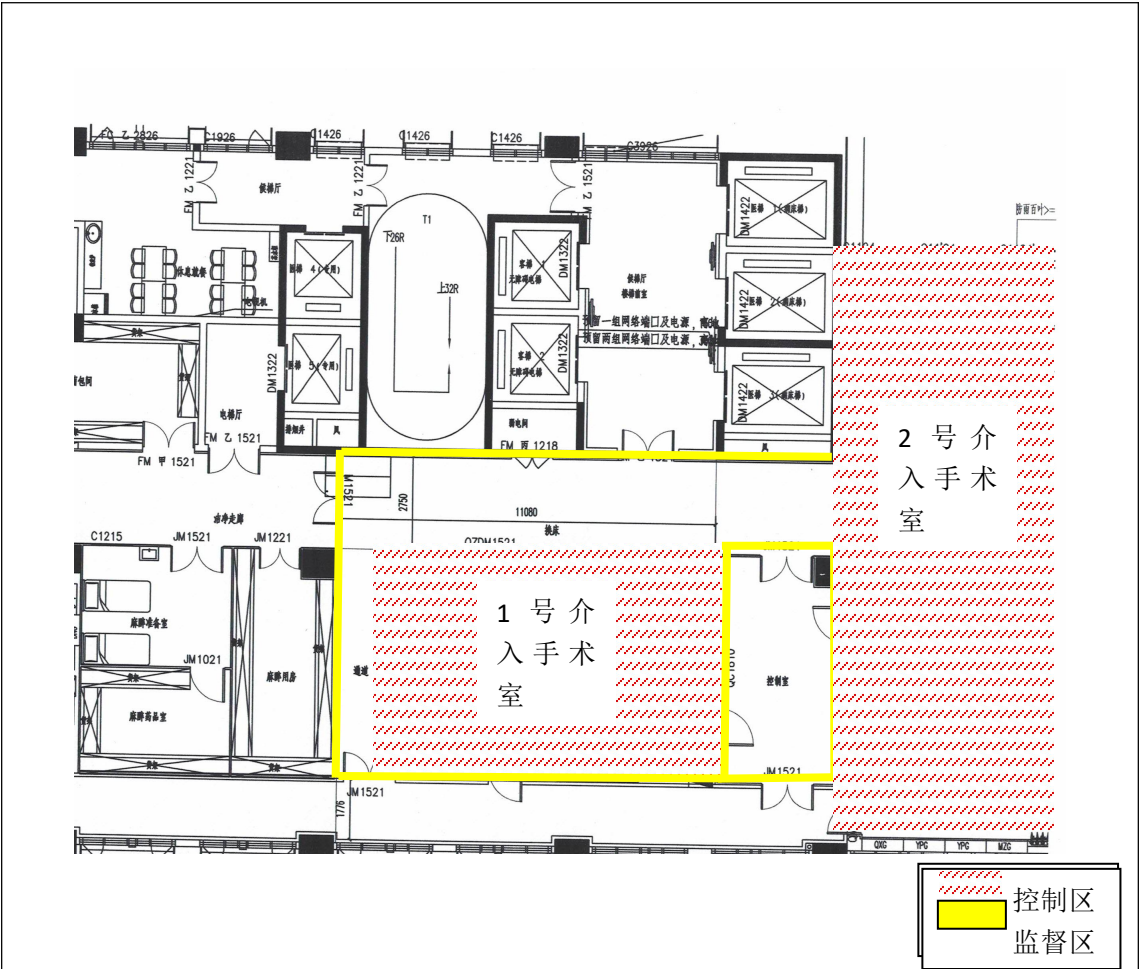


图 10-2 本项目介入手术室“两区”划分图

二、射线装置的辐射防护与安全措施

1、机房辐射防护措施见表 10-2。

表 10-2 各机房屏蔽设计有关数据

机房（场所）名称	机房尺寸（mm） 长×宽	四周墙体厚度 及材料	顶板厚度	地面	五扇防护门、 两面防护窗
健康管理中心十层 1 号介入手术室	8425×6030	钢龙骨 +3mmPb 铅板	120mm 混凝土 +3mmPb 铅板	120mm 混 凝土+50mm 硫酸钡水泥	4mm 铅当量
健康管理中心十层 2 号介入手术室	11900×5955	钢龙骨+3mm 铅 当量铅板	120mm 混凝土 +3mm 铅当量铅 板	120mm 混凝土 +50mm 硫酸 钡水泥	3mm 铅当量铅门 4mm 铅当量铅玻璃
备注	根据 GBZ130-2013 采用 125kV（有用线束）的条件下核算铅当量				

1 号机房四面墙体屏蔽材料采用钢龙骨+3mmPb 铅板，铅当量为 3mm；机房的顶部采用 120mm 混凝土+3mmPb 铅板，铅当量为 4.4mm；地板采用 120mm 混凝土+50mm 硫酸钡水泥，铅当量为 6.4mm；机房的防护门、防护窗设计防护能力为 3mm 铅当量。2 号机房四面墙体屏蔽材料采用钢龙骨+3mmPb 铅板，铅当

量为 3mm；机房的顶部采用 120mm 混凝土+3mmPb 铅板，铅当量为 4.4mm；地板采用 120mm 混凝土+50mm 硫酸钡水泥，铅当量为 6.4mm 机房的防护门设计防护能力为 3mm 铅当量，防护窗设计防护能力为 4mm 铅当量。机房吊顶后高度约为 3m。

2、机房的防护

（1）机房门外设置工作状态指示灯和电离辐射警告标志。

（2）X 射线机房应充分考虑邻室（含楼上和楼下）及周围场所的人员防护安全。机房内布局要合理，应避免有用线束直接照射门、窗和管线口位置，不得堆放与诊断装置无关的杂物，机房设置了动力排风装置，通风次数不小于 3 次/h。

3、安全操作及管理措施

（1）X 射线装置应有能调节有用线束照射的装置，并提供可标志照射野的灯光指示装置。

（2）X 射线管组件上应有清晰的焦点位置标志。

（3）调试合格后，应委托有资质的单位对机房外的周围剂量当量率进行监测，保证机房的屏蔽能力满足要求。

（4）所有放射工作人员均应按的要求佩戴个人剂量计，并定期进行检测，建立个人剂量档案。

（5）制定规章制度、操作规程、应急处理措施，并张贴上墙。

（6）放射科工作人员应熟练掌握业务技术，接受放射防护的有关法律知识培训，满足放射工作人员岗位要求。

（7）介入放射 X 射线设备应具有可准确记录受检者照射剂量的装置，并尽可能将每次诊疗后患者受照射剂量记录在病历中。

（8）X 射线设备机房放射防护安全设施在项目竣工时应进行验收检测，在使用过程中，应按规定进行监测。

4、防护用品

（1）根据《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）对不同类型 X 射线设备的个人防护用品有具体要求，详见表 10-2。

表 10-2 个人防护用品和辅助防护设施配置要求一览表

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	铅橡胶围裙	铅悬挂防护屏	铅橡胶性腺防护围裙	/
	铅橡胶颈套	铅防护吊帘	铅橡胶颈套	
	铅橡胶帽子	床侧防护帘	铅橡胶帽子	
	铅防护眼镜	床侧防护屏	阴影屏蔽器具	
	铅橡胶手套	移动铅防护屏风		

备注：“/”表示不要求。

三、环保投资估算

表 10-3 辐射防护设施（措施）及投资估算一览表

项目		设施（措施）	单价 （万元）	数量	金额 （万元）
DSA 机房	辐射屏蔽措施	四周墙体（已有）	10.00	2 间	20.00
		铅防护门 5 套（已有）	2.00	2 套	4.00
			1.50	3 套	4.50
		铅玻璃观察窗 2 套（已有）	1	2 套	2.00
	安全装置	操作台和床体上“紧急制动”装置 1 套（已有）	0.30	2 套	0.60
		对讲装置 1 套	0.05	2 套	0.10
		个人剂量计 12 个（新增）	0.03	12 个	0.36
		警示标牌和工作状态指示灯（已有）	0.03	2 套	0.06
	个人防护用品	铅防护窗帘、护帘、悬挂防护屏及移动铅防护屏风各两套。（新增）	3	2 套	6
其他		应急和救助的物资准备及辐射环境监测设备（新增）	5.00	/	5.00
		放射工作人员、管理人员和应急人员的组织培训（新增）	5.00	/	5.00
合计			47.62 万元		

三废治理

（1）废气治理措施

射线装置在曝光过程中产生少量臭氧及氮氧化物。介入室设置有换气装置，能满足通风要求。

（2）固体废物处理措施

①本项目射线装置采用数字成像，根据病人的需要打印，片出来后由病人带走并自行处理。

②介入手术时产生的医用器具和药棉、纱布、手套等医用辅料，采用专门的收集容器回收后，转移至医疗废物暂存库，按照普通医疗废物执行转移联单制度，由当地医疗废物处理机构定期统一回收处理。

③工作人员产生的生活垃圾和办公垃圾不属于医疗废物，医院进行统一集中回收并交由环卫部门统一处理。

（3）废水处理措施

本项目在运行期产生的废水主要为工作人员、病患及病患家属等产生的生活污水，通过院内配套建设的污水处理站处理达标后排入城市污水管网。

表 11 环境影响分析

项目建设期对环境的影响分析

根据前节工程分析介绍，本项目介入机房均已经施工完毕，设备均已到位，根据现场踏勘，不存在施工期遗留环境问题，故不存在施工期对环境的影响。

运行阶段对环境的影响

1、机房屏蔽设计的核实和评价

(1) 标准对比

①防护能力对比

根据《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）可知，该标准对 DSA 机房提出具体要求。与该标准进行对照，判断机房设计厚度是否能满足标准的要求。具体对照表详见表 11-1。

表 11-1 射线装置机房屏蔽防护厚度与 GBZ130-2013 对照表

机房名称	屏蔽体	均按有用线束朝向方向对待			是否符合要求
		实际屏蔽材料及厚度	铅当量换算 (mm)	标准要求 (mm)	
健康管理 中心 十层 1 号 介入手 术室	四周 墙体	钢龙骨+3mmPb 铅板	3	2.5	符合
	地板	120mm 混凝土+50mm 硫酸钡水泥	6.4	2.5	符合
	观察窗	3mm 铅当量铅玻璃	3.0	2.5	符合
	防护门	3mm 铅当量铅板	3.0	2.5	符合
健康管理 中心 十层 2 号 介入手 术室	四周 墙体	钢龙骨+3mmPb 铅板	3	2.5	符合
	地板	120mm 混凝土+50mm 硫酸钡水泥	6.4	2.5	符合
	观察窗	4mm 铅当量铅玻璃	3.0	2.5	符合
	防护门	3mm 铅当量铅板	3.0	2.5	符合

从表11-1可知：本项目涉及的DSA机房墙体、地板均符合《医用X射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）的要求。

②机房尺寸对比

根据《医用X射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）可知：对不同类型

的X射线机房的最小有效面积和最小单边长度也提出来具体要求，项目及机房的面积和单边长度与《医用X射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）具体要求对照表见表11-2。

表 11-2 放射性工作场所各射线装置机房面积、尺寸与 GBZ130-2013 的对照

设计参数及要求 机房	最小 单边长度 (m)	标准 要求 (m)	实际 面积 (m ²)	标准 要求 (m ²)
健康管理中心十层 1 号介入手术室	6.03	4.5	50.8	30
健康管理中心十层 2 号介入手术室	5.95	4.5	70.8	30

从表11-2可知：本项目涉及的两间DSA机房面积、单边尺寸均能符合《医用X射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）规定的要求。

（2）辐射环境影响分析

本项目位于湖南省人民医院（湖南师范大学附属第一医院）内，由于本项目已经完工，医院委托湖南贝可辐射环境科技有限公司于 2020 年 7 月 7 日对项目所在地 γ 辐射剂量率进行了监测。

本次采用实测数据进行进行分析，具体监测结果见表 11-4、表 11-5（监测报告见附件 4）。

1) 监测对象、监测因子、监测点位

①监测对象：本项目所在位置四周。

②监测因子：周围剂量当量率

③监测点位：放射工作人员工作位置、防护门、防护窗以及四周墙体等，采取探头距地面 1m 高度，每个监测点读取 5 个数据。

2) 监测方案及质量保证

①监测目的

该环境辐射现状监测的目的主要是为了解项目周围剂量当量率。

②监测依据

《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》GB18871-2002；

《医用 X 射线诊断放射防护要求》GBZ130-2013；

《辐射环境监测技术规范》（HJ/T61-2001）。

③质量保证

该项目测量所用的仪器性能参数均符合国家标准方法的要求，均有有效的国家计量部门检定的合格证书，并有良好的日常质量控制程序。监测人员均经具有相应资质的部门培训，考核合格持证上岗。数据分析及处理采用国家标准中相关的数据处理方法，按国家标准和监测技术规范有关要求进行处理和填报，并按有关规定和要求进行三级审核。本次监测所使用的仪器情况见表 8-1。

表 11-3 监测所使用的仪器情况

仪器名称	X-γ剂量率仪
仪器型号	451P
生产厂家	FLUKE BIOMEDICAL
能量响应	大于 25KeV，基本误差 $\leq \pm 10\%$
量 程	γ : 0~50mSv/h
检定证书	检定证书编号：hnjln2020011-31（湖南省电离辐射计量站） 检定日期：2020 年 3 月 4 日。

表 11-4 辐射环境监测数据一览表

设备名称 规格型号	测量 条件	序号	测量位置	监测值 ($\mu\text{Sv/h}$) (双 C 臂同时 运行)	监测值 ($\mu\text{Sv/h}$) (未运行)
通用电气 Innova IGS6 型 DSA 双 C	92.1kV 425.6mA (拍片)	1	操作位	0.13	0.11
		2	防护窗左缝	0.11	0.10
		3	防护窗中	0.14	0.09
		4	防护窗右缝	0.15	0.12
		5	东侧 1#防护门左缝	0.11	0.10
		6	东侧 1#防护门中缝	0.13	0.08
		7	东侧 1#防护门右缝	0.15	0.11
		8	东侧 1#防护门上缝	0.11	0.10
		9	东侧 1#防护门下缝	0.13	0.11
		10	机房大门左缝	0.12	0.11
		11	机房大门中缝	0.14	0.08
		12	机房大门右缝	0.15	0.11
		13	机房大门上缝	0.13	0.09
		14	机房大门下缝	0.11	0.10
		15	东 墙	0.15	0.11
		16	南 墙	0.15	0.08

		17	西 墙	0.17	0.11
		18	北 墙	0.14	0.10
		19	楼 下	0.15	0.10
		20	南侧 2#防护门左缝	0.19	0.11
		21	南侧 2#防护门中缝	0.14	0.08
		22	南侧 2#防护门右缝	0.13	0.09
		23	南侧 2#防护门上缝	0.12	0.08
		24	南侧 2#防护门下缝	0.13	0.11
设备名称 规格型号	测量 条件	序号	测量位置	监测值 ($\mu\text{Sv/h}$) (双 C 臂同时 运行)	监测值 ($\mu\text{Sv/h}$) (未 运行)
通用电气 Innova IGS6 型 DSA 双 C	92.1kV 425.6mA (拍片)	25	第一术者铅衣外 (头部)	321.56	0.07
		26	第一术者铅衣外 (胸部)	345.12	
		27	第一术者铅衣外 (腹部)	367.54	
		28	第一术者铅衣外 (下肢)	341.78	
		29	第一术者铅衣外 (足部)	323.96	
		30	第一术者铅衣内 (胸部)	6.94	
		31	第二术者铅衣外 (头部)	281.67	
		32	第二术者铅衣外 (胸部)	297.45	
		33	第二术者铅衣外 (腹部)	325.21	
		34	第二术者铅衣外 (下肢)	301.37	
		35	第二术者铅衣外 (足部)	274.36	
		36	第二术者铅衣内 (胸部)	4.58	
	79.6kV 255mA (透视)	37	第一术者铅衣外 (头部)	278.13	0.07
		38	第一术者铅衣外 (胸部)	327.33	
		39	第一术者铅衣外 (腹部)	344.46	
		40	第一术者铅衣外 (下肢)	312.16	
		41	第一术者铅衣外 (足部)	293.56	
		42	第一术者铅衣内 (胸部)	5.62	
		43	第二术者铅衣外 (头部)	245.32	
		44	第二术者铅衣外 (胸部)	266.88	
		45	第二术者铅衣外 (腹部)	292.46	
		46	第二术者铅衣外 (下肢)	271.54	
		47	第二术者铅衣外 (足部)	239.12	

		48	第二术者铅衣内（胸部）	3.45	
备注	1、以上监测结果均未扣除本底值；2、面对门窗时以人分左右；3、术者位均位于铅屏后。				

表 11-5 辐射环境监测数据一览表

设备名称 规格型号	测量 条件	序号	测量位置	监测值 ($\mu\text{Sv/h}$) (运行)	监测值 ($\mu\text{Sv/h}$) (未运行)
西门子 ArtisQ 型 DSA	88kV 391mA 拍片	49	操作位	0.14	0.09
		50	防护窗左缝	0.20	0.10
		51	防护窗中	0.11	0.11
		52	防护窗右缝	0.13	0.11
		53	控制室防护门左缝	0.15	0.10
		54	控制室防护门中缝	0.12	0.08
		55	控制室防护门右缝	0.11	0.11
		56	控制室防护门上缝	0.14	0.08
		57	控制室防护门下缝	0.17	0.10
		58	机房大门左缝	0.12	0.09
		59	机房大门中缝	0.16	0.11
		60	机房大门右缝	0.13	0.10
		61	机房大门上缝	0.13	0.10
		62	机房大门下缝	0.12	0.10
		63	西 墙	0.14	0.11
		64	楼 下	0.15	0.11

设备名称 规格型号	测量 条件	序号	测量位置	监测值 (μSv/h) (运行)	监测值 (μSv/h) (未运行)
西门子 ArtisQ 型 DSA	88kV 391mA 拍片	65	第一术者铅衣外（头部）	294.65	0.07
		66	第一术者铅衣外（胸部）	314.78	
		67	第一术者铅衣外（腹部）	342.11	
		68	第一术者铅衣外（下肢）	338.65	
		69	第一术者铅衣外（足部）	345.14	
		70	第一术者铅衣内（胸部）	6.77	
		71	第二术者铅衣外（头部）	243.55	
		72	第二术者铅衣外（胸部）	275.98	
		73	第二术者铅衣外（腹部）	312.65	
		74	第二术者铅衣外（下肢）	301.15	
		75	第二术者铅衣外（足部）	254.65	
		76	第二术者铅衣内（胸部）	5.17	
	75.8kV 245mA （透视）	77	第一术者铅衣外（头部）	287.46	0.06
		78	第一术者铅衣外（胸部）	311.22	
		79	第一术者铅衣外（腹部）	322.31	
		80	第一术者铅衣外（下肢）	305.64	
		81	第一术者铅衣外（足部）	286.68	
		82	第一术者铅衣内（胸部）	4.63	
		83	第二术者铅衣外（头部）	275.87	
		84	第二术者铅衣外（胸部）	264.45	
		85	第二术者铅衣外（腹部）	292.76	
		86	第二术者铅衣外（下肢）	245.45	
		87	第二术者铅衣外（足部）	235.16	
		88	第二术者铅衣内（胸部）	3.44	
备注	1、以上监测结果均未扣除本底值；2、面对门窗时以人分左右；3、术者位均位于铅屏后。				
由上表的监测结果可知，两台 DSA 运行时对周围环境影响均符合《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）标准要求。					
2、项目运行对周围保护目标可能造成的辐射影响					
根据医院所提供的资料，医院预测每年每台 DSA 手术在 1000 台左右，单台					

手术最大出束时间约为 15min，每台年出束时间为 250h。本次保守计算 2 组医务人员分别操作一台 DSA 工作一年的年有效剂量，由下述公式计算得出：

按照联合国原子辐射效应科学委员会（UNSCEAR）—2000 年报告附录 A，X-γ 射线产生的外照射人均年有效剂量当量按下列公式计算：

$$H_{Er}=D_r \times t \times 10^{-3} \text{ (mSv)} \dots\dots\dots \text{ (式 11-1)}$$

式中： H_{Er} ：X-γ 射线外照射人均年有效剂量当量，mSv；

D_r ：X-γ 射线空气吸收剂量率附加值，μSv/h；

t ：X-γ 照射时间，h；

根据医院计划，DSA 的年曝光时间约为 500h，单台 DSA 的曝光时间约为 250h。保守估算项目正常运行情况下介入工作人员（居留因子取 1）、放射工作人员（居留因子取 1）及公众（居留因子取 1/4）。健康管理中心十层 1 号介入手术室的介入工作人员取 6.94μSv/h，控制室工作人员取 0.15μSv/h，10 楼公众人员取 0.17μSv/h，9 楼公众人员取 0.12μSv/h，健康管理中心十层 2 号介入手术室的介入工作人员取 6.77μSv/h，控制室工作人员取 0.20μSv/h，10 楼公众人员取 0.16μSv/h，9 楼公众人员取 0.15μSv/h。

（1）健康管理中心十层 1 号介入手术室人均年有效剂量：

介入工作人员年有效剂量估算： $H_{Er}=6.94 \times 250 \times 10^{-3} \text{ (mSv/a)} = 1.735 \text{ mSv/a}$

控制室工作人员年有效剂量估算： $H_{Er}=0.15 \times 250 \times 10^{-3} \text{ (mSv/a)} = 0.0375 \text{ mSv/a}$

机房所在 10 楼四周公众人员年有效剂量估算： $H_{Er}=0.17 \times 250 \times 10^{-3} \times 1/4 \text{ (mSv/a)}$
 $= 0.0010625 \text{ mSv/a}$

9 楼四周公众人员年有效剂量估算： $H_{Er}=0.12 \times 250 \times 10^{-3} \times 1/4 \text{ (mSv/a)} = 0.0075 \text{ mSv/a}$

（3）健康管理中心十层 2 号介入手术室人均年有效剂量：

介入工作人员年有效剂量估算： $H_{Er}=6.77 \times 250 \times 10^{-3} \text{ (mSv/a)} = 1.6925 \text{ mSv/a}$

控制室工作人员年有效剂量估算： $H_{Er}=0.20 \times 250 \times 10^{-3} \text{ (mSv/a)} = 0.05 \text{ mSv/a}$

机房所在 10 楼四周公众人员年有效剂量估算： $H_{Er}=0.16 \times 250 \times 10^{-3} \times 1/4 \text{ (mSv/a)}$
 $= 0.01 \text{ mSv/a}$

9 楼四周公众人员年有效剂量估算： $H_{Er}=0.15 \times 250 \times 10^{-3} \times 1/4 \text{ (mSv/a)}$
 $= 0.009375 \text{ mSv/a}$

对周边人员可能受到的最大年有效剂量见表 11-5。

表 11-5 健康管理中心十层 1、2 号介入手术室运行过程中对周边敏感目标可能产生的最大年有效剂量

机房	保护目标	计算参数			计算结果	管理限值 (mSv/a)
		Dr ($\mu\text{Sv/h}$)	t (h/a)	T	H _{E,r} (mSv/a)	
健康管理中心 十层1号介入 手术室	介入工作人员	6.94	250	1	1.735	4.0
	控制室工作人员	0.15	250	1	0.0375	2.0
	机房所在十楼四周公众	0.17	250	1/4	0.0010625	0.1
	机房楼下九楼公众	0.12	250	1/4	0.0075	0.1
健康管理中心 十层2号介入 手术室	介入工作人员	6.77	250	1	1.6925	4.0
	控制室工作人员	0.20	250	1	0.02	2.0
	机房所在十楼四周公众	0.16	250	1/4	0.01	0.1
	机房楼下九楼公众	0.15	250	1/4	0.009375	0.1
备注	未扣除本底值					

根据剂量估算结果可知，DSA运行时对介入工作人员、控制室工作人员及周边的公众所致年有效剂量均满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）及本环评要求的管理限制。

3、废气、废水及固废的环境影响分析

1）有害气体影响评价

项目运行时会产生少量的臭氧和氮氧化物。因此项目介入室均在顶部安装动力排风装置保持良好的通风，以降低臭氧和氮氧化物浓度。介入室顶部安装了通风装置，排风量不小于3次/h，通过电梯井旁的排风口排出。同时安装中央空调辅助通风，因此，设备运行时对机房周围的大气环境影响很小，项目运行产生的臭氧和氮氧化物通过动力排风装置稀释后对人体危害较小。

2）废水环境影响评价

本项目在运行期产生的废水主要为工作人员、病患及病患家属等产生的生活污水，通过院内配套建设的污水处理站处理达标后排入城市污水管网。

3）固废的环境影响评价

①本项目射线装置采用数字成像，根据病人的需要打印，片出来后由病人带走并自行处理。

②介入手术时产生的医用器具和药棉、纱布、手套等医用辅料，采用专门的收集容器回收后，转移至医疗废物暂存库，按照普通医疗废物执行转移联单制度，由当地医疗废物处理机构定期统一回收处理。

③工作人员产生的生活垃圾和办公垃圾不属于医疗废物，医院进行统一集中

回收并交由环卫部门统一处理。

事故影响分析

一、可能发生的辐射安全事故

（1）安全连锁装置或报警系统发生故障状况下，人员误入正在运行的 X 射线机房，由 X 射线直接或散射照射对人体造成潜在的照射伤害；

（2）工作人员还未全部撤离介入室，外面人员启动设备，造成有关人员被误照；

（3）操作介入手术的医生或护士未正确穿戴铅围裙、防护手套、防护帽和防护眼镜等防护用具，而受到超剂量外照射；

（4）检修时，误开机时，维修人员受到潜在的照射伤害。

二、预防措施

（1）根据生态环境部公告 2019 年 57 号文的要求安排放射工作人员应通过生态环境部的培训平台报名并进行考核取得培训证书，且以后每五年进行一次复训；

（2）在设备操作过程中，设备发生任何故障都要停机，并及时通知有关人员进行维修，并做好故障记录，不允许设备带故障运行；

（3）制定严格的使用管理规定和操作规程，禁止违章操作，并做好日常维护保养、定期检查，保证系统始终处于正常状态；

（4）各防护门处均安装工作状态指示灯、设置电离辐射警告标志，防护门关闭时，工作状态指示灯亮，警示人员勿入，同时装置操作台处设置有紧急停机按钮，操作人员可通过急停按钮等停机操作来确保人员安全；

（5）放射工作人员在岗操作前，佩戴个人剂量计，对病人非检查部分采用防护用品（防护铅衣、铅帽和铅围脖）保护；

（6）定期开展个人剂量检测和职业健康体检，妥善保管个人剂量和职业健康体检结果，出现异常情况时，分析原因，并采取相应措施，可有效降低辐射对人员身体造成的危害；

（7）发生辐射事故时，应立即启动医院的辐射事故应急预案，并在 2 小时内填写《辐射事故初始报告表》。事故后应对事故影响人员进行医学检查，确定其所受到的剂量水平，并在第一时间将事故通报生态环境、卫生等主管部门。

表 12 辐射安全管理

1、辐射安全与环境保护管理机构的设置

(1) 辐射防护委员会

为保证本项目建设期和运营期的辐射防护措施落实情况，医院成立了以院长为主任委员的辐射防护安全管理委员会，负责全院辐射防护工作的监督、监测、检查、指导和管理等工作。

(2) 放射工作人员情况

本项目的介入工作人员从天心阁院区的介入工作人员挑选六位，分成两组从事新建DSA介入手术工作，医院已于2020年7月22日重新安排介入工作人员进行职业健康体检，并于2020年7月28日为介入工作人员配备个人剂量片进行个人剂量监测；同时医院已经安排介入工作人员参加2020年8月11日场次的生态环境部统一安排的辐射安全与防护考核。

医院应根据生态环境部公告2019年57号文的要求，安排放射工作人员通过生态环境部的培训平台报名并进行考核取得培训证书，且以后每五年进行一次复训；对放射工作人员进行岗前职业健康体检；并为新增放射工作人员配备个人剂量计，定期送检；放射工作人员个人健康档案应安排专人保管，并终身保管。

2、辐射安全管理规章制度

建立、健全和严格执行辐射安全管理的规章制度是防止潜在照射发生的重要措施。为保障射线装置正常运行时周围环境的安全，确保公众、操作人员避免遭受意外照射和潜在照射，医院制定了相关辐射安全管理规章制度，现有规章制度基本健全，能够满足医院现状辐射设备的日常管理。为保证放射工作人员和周围公众人员的健康，医院必须严格按照国家法律法规执行，并加强对核技术利用项目的日常管理：

根据医院的具体情况制定辐射防护和安全保卫制度，重点是对核技术利用装置的安全防护和维修要落实到个人；医院已制定了《放射科工作制度》、《放射诊疗制度》、《放射装置安全操作规程》、《放射工作人员个人剂量监测制度》、《放射工作人员健康管理制度》、《辐射防护及安全保卫管理制度》（见附件6）等，在执行各项制度时，要明确管理人员、操作人员、维修人员的岗位职责，使每一个相关的工作人员明确自己所在岗位具体责任，层层落实。

各项规章制度、操作规程必须齐全，并张贴上墙；辐射工作场所均必须有电离辐射警示标识，屏蔽门上方还必须要有工作状态指示灯，同时警示标识的张贴必须规范。

明确操作人员的资质条件要求、操作过程中采取的具体防护措施及步骤，重点是工作前的安全检查工作，工作人员佩戴个人剂量计，携带个人剂量报警仪或检测仪器，避免事故发生；

加强对辐射装置的安全和防护状况的日常检查，发现安全隐患应当立即整改；安全隐患有可能威胁到人员安全或者有可能造成环境污染的，应当立即停止辐射作业，安全隐患消除后，方可恢复正常作业。

为确保放射防护可靠性，维护放射工作人员和周围公众的权益，履行放射防护职责，避免事故的发生，医院应培植和保持良好的安全文化素养，减少人为因素导致人员意外照射事故的发生，医院应对本项目的辐射装置的安全和防护状况进行年度评估，并每年向发证机关提交上一年度的评估报告。

医院应在今后工作中，不断总结经验，根据实际情况，对各项制度加以完善和补充，并确保各项制度的落实。应根据环境保护管理部门对辐射环境管理的要求对相关内容进行补充和修改。

3、辐射监测

根据《放射性同位素与射线装置放射安全和防护条例》（国务院令，第 449 号）的相关要求，必须对射线装置使用单位进行个人剂量监测、工作场所监测、场所外环境监测及常规的防护监测工作。根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）、《职业性外照个人监测规范》（GBZ128-2002）等相关要求，医院必须配备相应的监测仪器（X- γ 剂量率测量仪），并且自主制定日常防护监测计划并实施。对于射线装置以及放射工作场所潜在的危险辐射源，医院必须加强管理，认真做好工作场所的辐射安全防护工作，并定期委托有放射性检测资质的单位实施监测。所有监测记录，存档备案，并编制年度辐射安全防护评估报告上报当地环保部门。根据医院的实际情况，主要监测内容为电离辐射监测。

（1）个人剂量监测

对放射工作人员进行个人照射累计剂量监测，要求放射工作人员在工作时必

须佩戴个人剂量片，并将个人剂量档案终身保存。个人剂量监测委托有检测资质的单位进行检测，个人照射累积剂量每 90 天为一监测周期，如发现异常可加密监测频率。

（2）工作场所内、外环境监测

对于医用射线装置工作场所，医院每年必须委托有资质的单位实施监测，检测频度为每年不少于一次。且医院应自行配备 X-γ 剂量率测量仪（定期进行计量检定），对射线装置机房周围环境进行监测，发现问题及时整改，监测数据每年年底向市生态环境局和省生态环境厅上报备案。

（3）防护性能监测

在设备初次投入使用或大修及更换关键组件时，需要委托有资质的单位进行设备防护性能检测，以保证符合有关标准的要求。在使用过程中，需要委托有资质的单位进行状态检测，检测频度为每年不少于一次。

医院拟定的监测计划及要求见表 12-1。

表 12-1 监测计划及要求一览表

监测（检测）项目	监测内容	监测频率	备注
个人剂量	外照射剂量	每年度（90 天为 1 周期，一年监测 4 次）	/
工作场所辐射水平	防护门、防护窗、楼下相对位置及介入室外 30cm 处	每年委托监测 1 次 每个月自主监测 1 次	X 射线
周围环境辐射水平		每年委托监测 1 次	

4、辐射事故应急预案

为提高辐射工作单位对突发辐射事故的处理能力，最大程度地预防和减少突发辐射事故的损害，保护环境、保障工作的生命财产安全、维护社会稳定，该院不仅制定了详细的《辐射事故预防措施及应急处理预案》（详见附件 7），而且制定了周密的应急演练计划，其内容如下：

（1）事故应急培训演习计划

完善的预案、周到的准备和准确的事故处理必须依靠定期的应急演练来加以巩固和提高，从而真正发生时能够做到沉着应对、科学处置。组织应急演练应注意以下几个方面。

①制定周密的演练方案，明确演练内容、目的、时间、地点、参演人员等。

②进行合理的人员分工，成立演练领导组、工作组、保障组等机构，进行角

色分工，明确人员职责。

③做好充分的演练准备、维护仪器设备、配齐物资器材，找好演练场地。

④开展认真的实战演练，按照事先预定的方案和程序，有条不紊的进行，演练过程中除非发生特殊情况，否则尽量不要随意中断。若出现问题，演练完毕后再进行总结。

②做好完整的总结归纳，演练完毕后要及时进行归纳总结，对于演练过程中出现的问题要认真分析、并加以改正，成功的经验要继续保持。

（2）应急响应准备

包括建立辐射事故应急值班制度、开展人员培训、配备必要的应急物资和器材。

①辐射事故应急办公室应建立完善的辐射事故应急预警机制，及时收集、分析辐射事故相关信息，协调下设小组人员开展辐射事故应急准备工作，定期开展事故应急演练，提高应急处置能力。

②定期就辐射安全理论，辐射事故应急预案、程序和处置措施，以及应急监测技术等内容组织学习，必要时进行考核，以达到培训效果。

③根据医院核技术利用情况及可能发生的事故级别，需要做好事故应急装备的准备工作，主要包括交通、通讯、污染控制和安全防护等方面的物资和器材。

（3）事故应急处理措施及报告程序

医院根据辐射事故的性质、严重程度、可控性和影响范围等因素划分了事故等级。为应对突发性辐射事故，医院成立了辐射事故应急处理管理委员，并下设辐射事故应急处理办公室（简称应急处理办公室），另外还成立了技术专家组和应急保障医疗专家小组。医院设立的组织机构齐全、职责明确，能保证辐射事故突发时，有条不紊地开展救援、上报工作。

发生或者发现放射性事故的工作部门或个人，必须立即向单位职能管理部门（或总值班）汇报。职能管理部门（或总值班）应立即向主管领导汇报，并及时收集整理相关处理情况分别向市、省生态环境部门、卫生部门报告，最迟不得超过 2 小时。同时单位职能部门需在事故发生 24 小时内将《放射性事故报告卡》报出。重大放射性事故应当在 24 小时内逐级向上报至生态环境部、公安部、卫生部。

各部门联系方式如下：

市公安局电话：110

市生态环境局电话：12369 省生态环境厅电话：0731-85698110

省卫生计生综合监督局：0731-84812720

通过以上分析，医院制定的湖南省人民医院（湖南师范大学附属第一医院）放射事故应急处置预案内容详实、可操作性较强，能够满足在发生辐射安全事故时的应急处理需要。同时，建设单位应在日常加强事故应急演练，积极培植医护人员的安全文化素养，使之树立较强的安全意识，减少人为因素导致意外事故的发生率，确保放射防护的可靠性，维护放射工作人员和周围公众的权益。

5、项目竣工验收检查内容

建设项目需要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。根据《建设项目环境保护管理条例》（国务院令，第 682 号）第三章 环境保护设施建设 第十七条，本项目竣工后，建设单位应当按照负责审批的环保部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。本项目竣工环境保护验收一览表见表 12-3。

表 12-3 竣工环境保护设施验收一览表

序号	验收内容	验收要求	依据
1	环保文件	建设项目的环评评价文件及环评批复。	中华人民共和国环境影响评价法
2	环境管理制度及应急措施	成立专门的辐射领导机构，制定相应的规章制度和事故应急预案，具有可操作性，有相应的操作规程及制度上墙。	放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法
3	辐射工作人员管理	医院每季度安排放射工作人员进行个人剂量监测；每两年安排放射工作人员进行职业健康体检，并将资料存档管理；根据生态环境部公告 2019 年 57 号文的要求安排放射工作人员应通过生态环境部的培训平台报名并进行考核取得培训证书，且以后每五年进行一次复训同时放射工作人员需在全国核技术利用网站进行备案，建立个人档案并终身保存。	放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法

4	防护用品	对于个人防护，在医院已经配备部分防护用品后，还需配备铅防护吊帘、护帘、悬挂防护屏及移动铅防护屏风等。	《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》 (GB18871-2002)
5	辐射屏蔽设计及安全防护措施	①射线装置机房厚度、机房面积达到设计要求，确保各机房屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量不大于 2.5 μ Sv/h； ②对讲装置，射线装置机房防护门上设置工作状态指示灯，防护门上粘贴辐射危险警示标志；操作台和床体上安装“紧急制动”装置；准备应急和救援物资。	《医用 X 射线诊断放射防护要求》(GBZ130-2013)、《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)
6	辐射监测	①每年委托有资质的单位对辐射工作场所周围环境进行常规监测，并提交年度评估报告； ②医院配备相应的自检设备，防护检查仪器及人员，定时进行自检。	放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法、《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)
7	废气	射线装置机房设置动力排风装置，保持机房内良好通风。	《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》 (GB18871-2002)
8	年有效剂量管理	①介入放射工作人员剂量管理目标值为 4.0mSv/a； ②其他放射工作人员剂量管理目标值为 2.0mSv/a ③公众剂量管理目标值为 0.1mSv/a。	《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》 (GB18871-2002)、环评要求

表 13 结论与建议

一、结论

1、项目概况

- 1、项目名称：湖南省人民医院核技术利用扩建项目
- 2、建设单位：湖南省人民医院（湖南师范大学附属第一医院）
- 3、建设性质：扩建
- 4、建设地点：健康管理中心十层（1、2 号介入手术室）
- 5、建设内容：医院健康管理中心十层新建 DSA 机房两间、DSA 控制室、DSA 设备间各 1 间，使用通用电气 Innova IGS6 型 DSA 双 C、西门子 ArtisQ 型 DSA 各 1 台。

2、本项目产业政策符合性分析、实践正当性分析

（1）产业政策符合性分析

本项目 DSA 属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（国家发展改革委第 29 号令）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。

（2）实践正当性分析

本项目的建设可以更好的满足患者多层次、多方位、高质量和文明便利的就诊需求，提高对疾病的诊治能力。核技术应用项目的开展，可达到一般非放射性诊治方法所不能及的诊断和治疗效果，对保障人民群众身体健康、拯救生命起到了十分重要的作用，项目开展所带来的利益是大于所付出的代价的，所以符合辐射防护“实践的正当性”原则。

3、本项目选址可行性及平面布置合理性分析

湖南省人民医院（湖南师范大学附属第一医院）岳麓山院区位于长沙市岳麓区平川路 90 号，交通便捷，便于病人就诊。本项目介入手术室建设于医院内，周围无环境制约因素，而且采取相应有效治理和屏蔽措施后对周围的环境影响较小，所以选址是可行的。本项目介入手术室的建設位于医院健康管理中心十层，

介入室已设置病人通道、医生通道及污物通道，通道之间严格分开。病人通道的宽度满足病人手推车辆的通行，方便治疗；候诊病人从病人通道进入机房，医务人员从医生通道进入操作间和机房，各设置独立；DSA 曝光方向向上，操作间位于射线侧向，与射线装置独立设置。所以评价认为其选址是可行及平面布置是合理的。

4、项目所在地区环境质量现状

根据监测结果，本项目工作场所周围 γ 辐射水平均属于长沙市天然辐射范围内（范围 $0.0528\sim 0.1743\mu\text{Gy/h}$ ）。[数据来自《辐射防护》（第 11 卷，第 2 期，湖南省环境天然贯穿辐射水平调查研究，湖南省环境监测中心站，1991 年 3 月）]。

5、环境影响评价结论

（1）施工期

本项目已经建设完工，不存在施工期的污染。

（2）营运期

a) 辐射环境影响分析

经分析可知射线装置运行满足《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）》标准的要求（ $2.5\mu\text{Gy/h}$ ）。根据剂量估算可知，运行时对放射工作人员与项目周边的公众所致年有效剂量满足本环评要求的管理限制。

b) 大气的环境影响分析

本项目在采取通风换气后，不会对周围大气环境造成明显影响。

c) 固体废物影响分析

①本项目 DSA 采用数字成像，根据病人的情况进行打印，片子出来后由病人带走并自行处理。

②介入手术时产生的医用器具和药棉、纱布、手套等医用辅料，采用专门的收集容器集中回收后，转移至医疗废物暂存库，按照普通医疗废物执行转移联单制度，由当地医疗废物处理机构定期统一回收处理。

③工作人员产生的生活垃圾和办公垃圾不属于医疗废物，由医院进行统一集中回收并交由环卫部门统一处理。

6、事故风险与防范

建设单位需按本报告提出的要求制定相关辐射防护应急和安全规章制度，

项目建成投运后，应认真贯彻实施，以减少和避免发生辐射事故与突发事件。

7、环保设施与保护目标

建设单位针对本项目设计的屏蔽措施及环保设施配置较全，总体效能良好，经预测评价可使本次环评中确定保护目标所受的辐射剂量，保持在合理的、可达到尽可能低的水平。

8、辐射安全管理的综合能力

医院的安全管理机构健全，有领导分管、人员落实、责任明确、医技人员配置合理，辐射事故预防措施及应急处理预案与安全规章制度合理可行。环保设施总体效能良好，可满足防护的实际需要，对拟建医用辐射设备和场所而言，医院也已具备辐射安全管理的综合能力。

综上所述，湖南省人民医院核技术利用扩建项目，对周围环境产生的辐射影响满足相关标准的要求；辐射防护措施和事故应急措施可行；规章制度基本健全；该项目对环境的辐射环境影响是可接受的。单位应加强管理，在工作过程中不断补充完善。从环境保护和辐射安全的角度来看，该项目是可行的。

二、要求

（1）项目投入使用前重新办理《辐射安全许可证》；

（2）项目在投入使用前，需委托具备资质的环境检测机构进行辐射环境监测；并按要求在三个月内进行自主验收，项目需在验收后方可使用；

（3）一旦发生辐射安全事故，立即启动应急救援预案并及时报告上级主管单位和湖南省生态环境厅；

（4）在实施诊治之前，应事先告知患者或被检查者辐射对健康的潜在影响；应注意对陪护者的防护，使其在陪护患者的全程诊治中，所受的辐射剂量做到最小化；

（5）认真学习贯彻国家相关的环保法律法规及相关标准规范，不断提高遵守法律的自觉性和安全文化素养，切实做好各项环保工作；

（6）定期对工作场所及其周围环境的辐射监测，据此对所用射线装置的安全和防护状况进行年度评估，编写辐射安全和防护状况年度自查评估报告，并于每年1月31日前上报生态环境部门。

表 14 审批

市级环保部门审批意见：

公 章

经办人（签字）

年 月 日

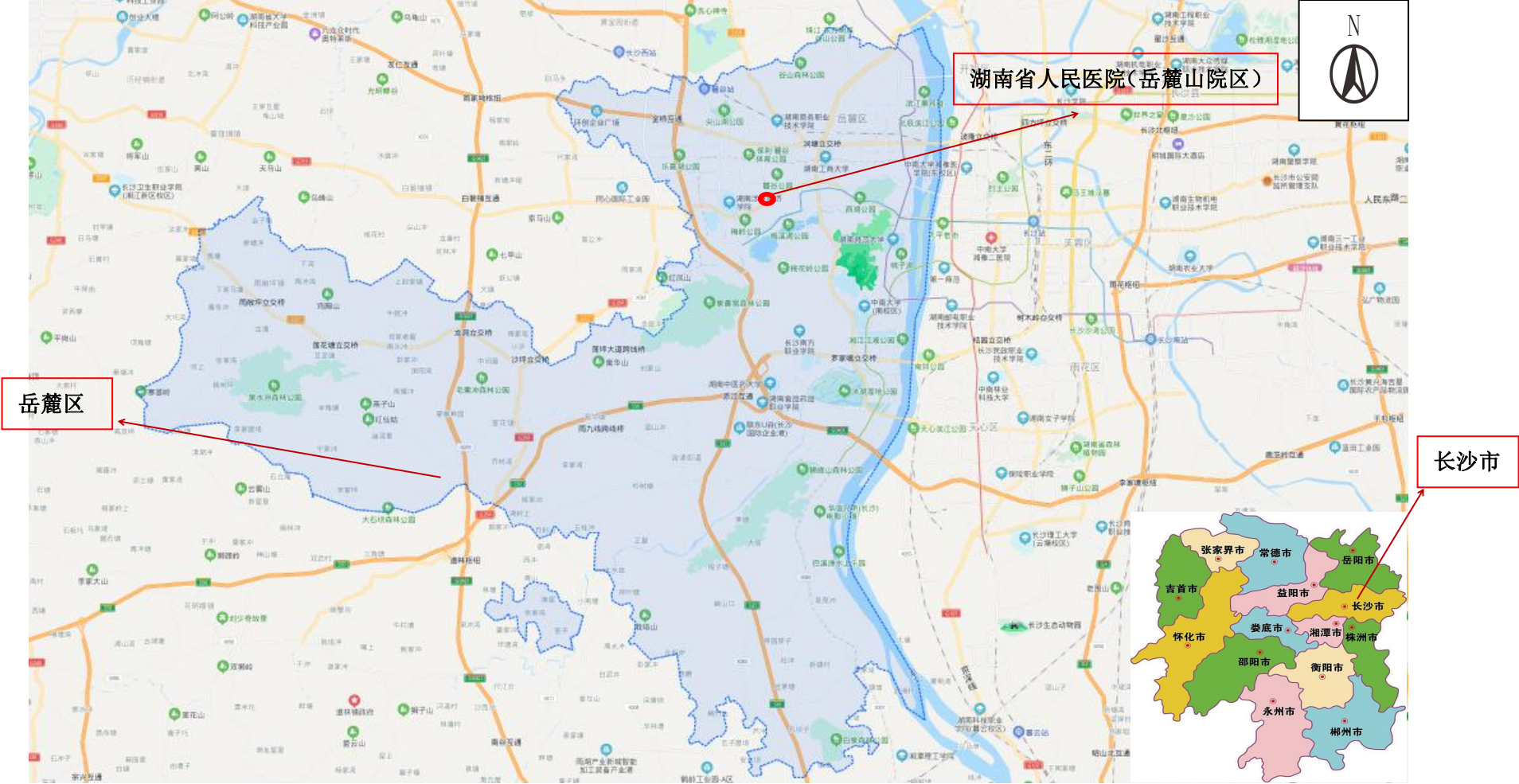
下一级环保部门意见：

公 章

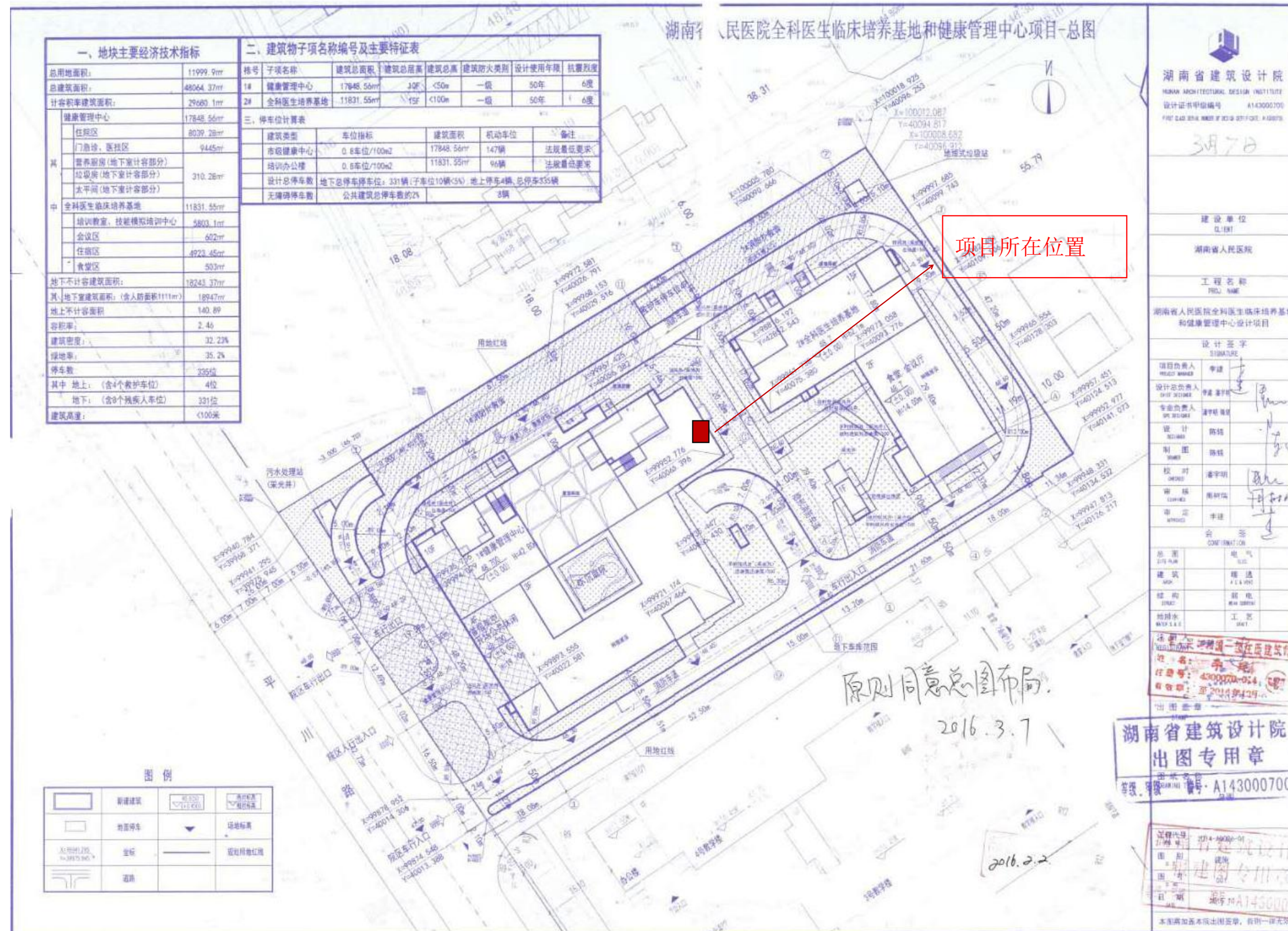
经办人（签字）

年 月 日

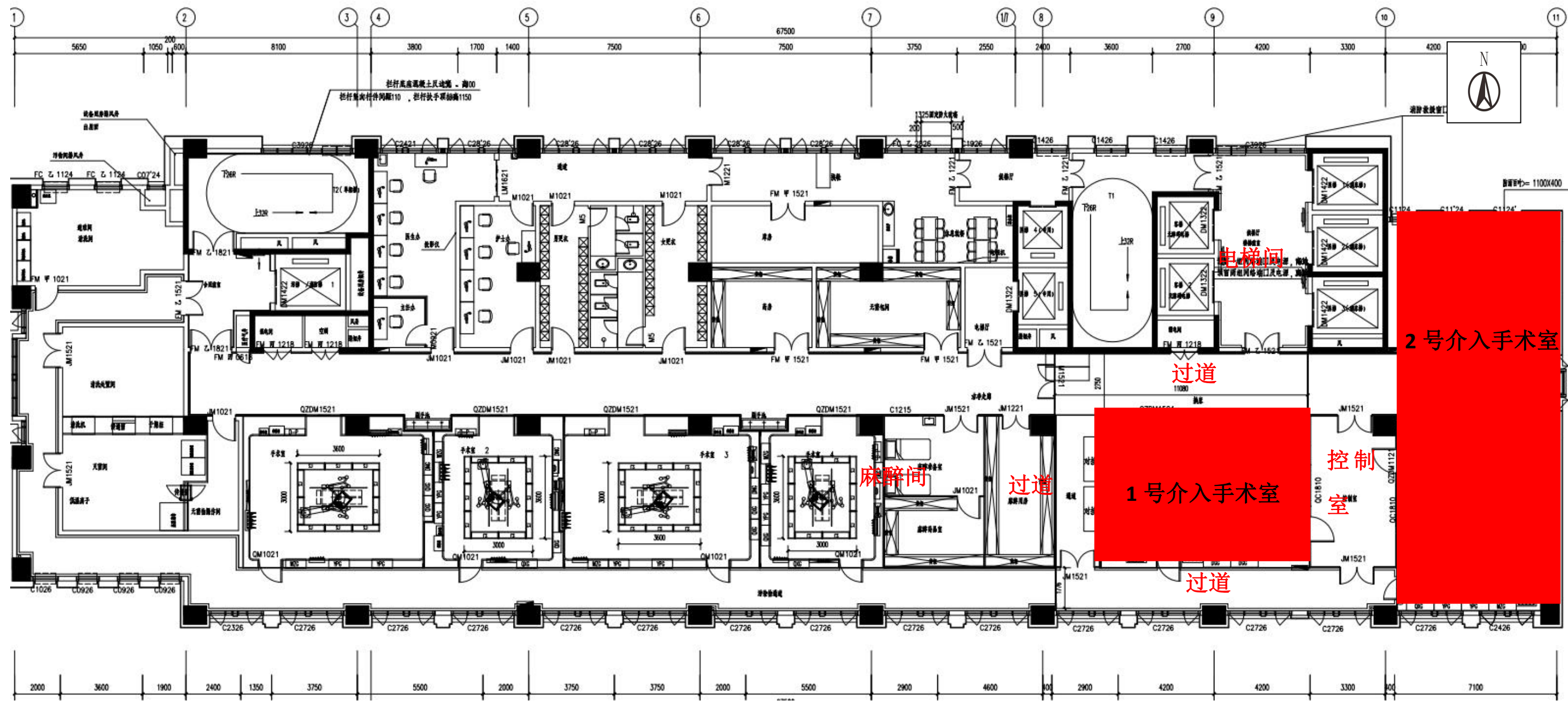
附图 1：项目地理位置示意图



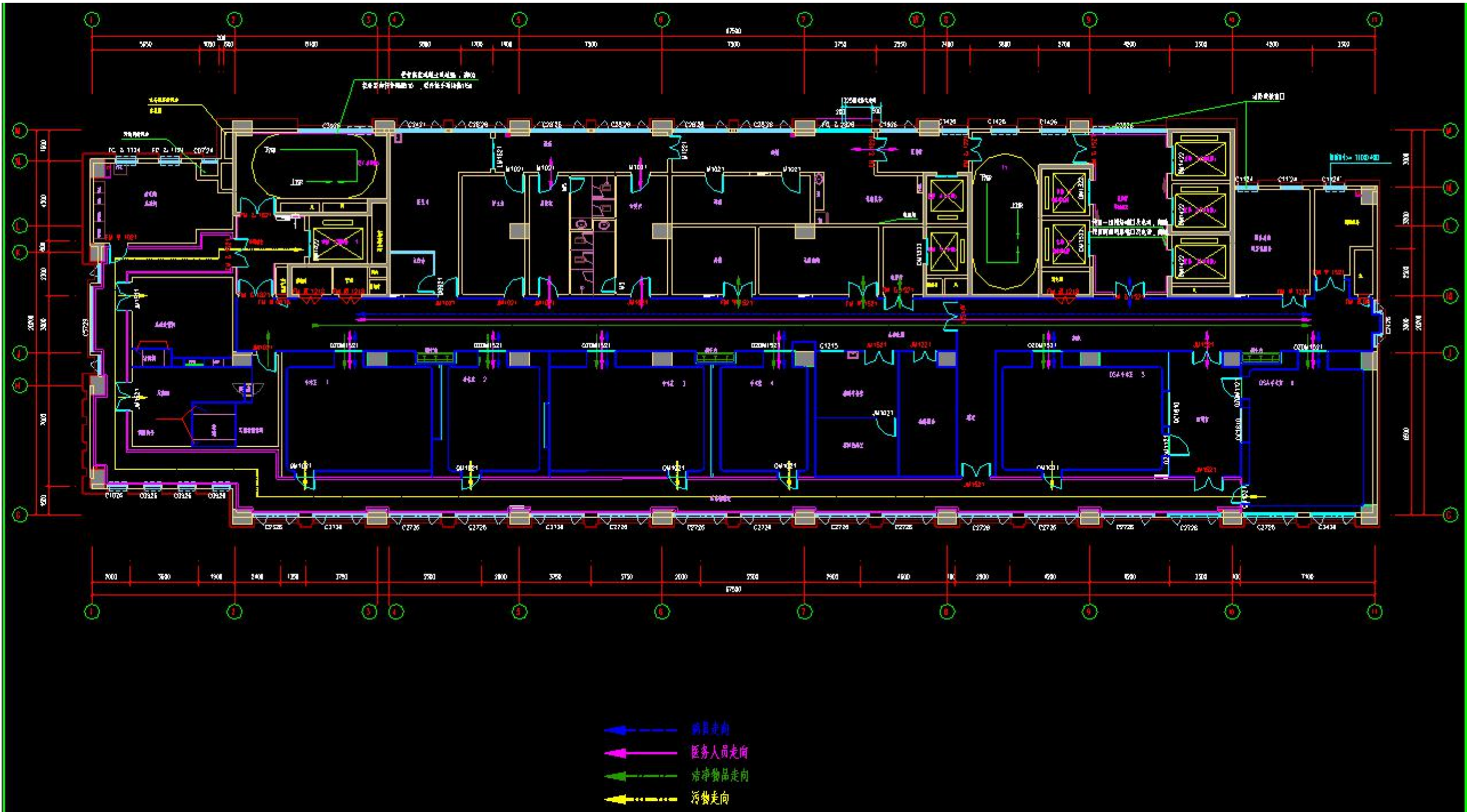
附图 2: 医院总平面图



附图 3：介入室楼层平面图



附图 4：人流物流图



委托书

四川省核工业辐射测试防护院（四川省核应急技术支持中心）：

根据《中华人民共和国环境影响评价法》及《建设项目环境保护管理条例》和相关法律法规的要求，委托贵环评单位承担湘湖南省人民医院核技术利用扩建项目环境影响评价工作，按照有关规定及合同要求编制环境影响报告表。

特此委托！



附件 2：原辐射安全许可证



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：湖南省人民医院

地 址：长沙市芙蓉区解放西路 61 号

法定代表人：李小松

种类和范围：使用Ⅲ类、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：湘环辐证[00478]

有效期至：2024 年 08 月 13 日

发证机关：湖南省生态环境厅

发证日期：2019 年 08 月 14 日



中华人民共和国环境保护部制

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

单位名称	湖南省人民医院			
地址	长沙市芙蓉区解放西路 61 号			
法定代表人	李小松	电话	13677315333	
证件类型	身份证	号码	430103196408071518	
涉源部门	名称	地址	负责人	
	天心阁院区	解放西路 61 号	刘建强, 男性, 易丹	
	马王堆院区	古汉路 89 号	颜鹏	
	核医学科	解放西路 61 号	易丹	
	肿瘤科	解放西路 61 号	段华新	
种类和范围	使用Ⅲ类、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。			
许可证条件				
证书编号	湘环辐证[00478]			
有效期至	2024 年 08 月 13 日			
发证日期	2019 年 08 月 14 日	(发证机关章)		

填写说明

- 一、本证由发证机关填写 (正本尺寸为: 25.7 × 36.4 厘米, 副本采用大 32 开本, 14 × 20.3 厘米)。
- 二、证书编号
- 证书编号形式为: A 环辐证 [序列号]。A 为各省的简称, 环境保护部简称国; 序列号为 5 位。
- 三、种类和范围
- (一) 种类分为生产、销售、使用。
- (二) 正本内, 范围分为Ⅰ类放射源、Ⅱ类放射源、Ⅲ类放射源、Ⅳ类放射源、Ⅴ类放射源、Ⅰ类射线装置、Ⅱ类射线装置、Ⅲ类射线装置。
- 副本内, 范围写明放射源的核素名称、类别、总活度, 非密封放射性物质工作场所级别、日等效最大操作量, 射线装置的名称、类别、数量。
- (三) 正本内, 种类和范围填写种类和范围的组合, 如生产Ⅰ类放射源和Ⅱ类放射源, 销售和使用Ⅱ类射线装置。特别的, 生产、销售、使用非密封放射性物质的, 种类和范围填写甲级非密封放射性物质工作场所、乙级非密封放射性物质工作场所或丙级非密封放射性物质工作场所。
- 建造Ⅰ类射线装置的填写销售 (含建造) Ⅰ类射线装置。
- 四、“日等效最大操作量”、“工作场所等级”按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 确定。
- 五、许可内容明细表为活页。

湖南省人民医院 湖南师范大学附属第一医院 文件

湘省医 院发〔2018〕66 号



湖南省人民医院关于调整放（辐）射防护管理 委员会的通知

各科室：

为了更好的贯彻落实《中华人民共和国职业病防治法》、《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、《放射治疗管理规定》等有关文件精神，加强我院放（辐）射防护安全管理，经研究决定，对我院放（辐）射防护管理委员会进行调整，并进一步健全工作制度及岗位职责。

放（辐）射防护管理委员会组成人员：

主 任：祝益民

副主任：刘景诗、李泉清、向 华、谢爱民、秦月兰、
朱华波

成 员：丁 健、刘宇琛、孟 飞、胡进晖、龚放华、

张志诚、刘怡素、刘江波、刘建滨、王贵良、刘觉仕、
张智明、易 丹、郑昭芬、潘宏伟、高小平、钟礼立、
彭 创、杨瑜明、李远伟、刘向阳、王月辉、陈超武、
段华新、雷胜飞

秘 书：卿 凯

委员会下设办公室，负责委员会日常管理及事务，由丁
健同志兼任主任。

附件：放（辐）射防护管理委员会工作制度及岗位职责



湖南省人民医院

2018 年 8 月 29 日



湖南贝可辐射环境科技有限公司

监测报告



项目受理编号：_____HS2020-2271_____

项 目 名 称：_____周围剂量当量率_____

委 托 单 位：_____湖南省人民医院_____

报 告 日 期：_____二〇二〇年八月二十八日_____

湖南贝可辐射环境科技有限公司 监测报告

编号: HS2020-2271

第 1 页 共 6 页

1、辐射环境监测项目执行依据、使用仪器

监测项目	周围剂量当量率		
委托单位	湖南省人民医院（岳麓山院区）		
委托单位地址	长沙市岳麓区平川路90号		
监测类别	委 托	监测方式	现场监测
委托日期	2020年8月28日	监测日期	2020年8月28日
联 系 人	李济洪	电 话	13487566358
监测所依据的技术文件名称及代号	《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》GB18871-2002; 《医用X射线诊断放射防护要求》GBZ130-2013。		
监测仪器名称 (型号、编号)	X-γ剂量率仪型号: RJ32-2106P; 检定证书编号: 2019H21-20-2078786001; 检定单位: 华东国家计量测试中心 检定日期: 2019年9月29日。		
结论	根据监测结果, 该单位 DSA 运行时对周围环境的影响均符合《医用 X 射线诊断卫生防护要求》(GBZ130-2013) 的要求。		
备注	/		

2、本次监测核技术利用项目基本情况

(一) 射线装置

序号	装置名称	生产厂家	型号	应用类别	活动种类	数量	工作场所
1	DSA 双 C	通用电气	Innova IGS6	II 类	使用	1	介入科
2	DSA	西门子	ArtisQ	II 类	使用	1	介入科

报告编制人 尹庆祥 审核人 刘波 签发 阳少辉 签发日期 2020.8.28

湖南贝可辐射环境科技有限公司 监测报告

编号: HS2020-2271

第 2 页 共 6 页

3、监测结果

表 1

辐射环境监测数据表

设备名称 规格型号	测量 条件	序号	测量位置	监测值 ($\mu\text{Sv/h}$) (双 C 臂同 时运行)	监测值 ($\mu\text{Sv/h}$) (未运行)
通用电气 Innova IGS6 型 DSA 双 C	92.1kV 425.6mA (拍片)	1	操作位	0.13	0.11
		2	防护窗左缝	0.11	0.10
		3	防护窗中	0.14	0.09
		4	防护窗右缝	0.15	0.12
		5	东侧 1#防护门左缝	0.11	0.10
		6	东侧 1#防护门中缝	0.13	0.08
		7	东侧 1#防护门右缝	0.15	0.11
		8	东侧 1#防护门上缝	0.11	0.10
		9	东侧 1#防护门下缝	0.13	0.11
		10	机房大门左缝	0.12	0.11
		11	机房大门中缝	0.14	0.08
		12	机房大门右缝	0.15	0.11
		13	机房大门上缝	0.13	0.09
		14	机房大门下缝	0.11	0.10
		15	东 墙	0.15	0.11
		16	南 墙	0.15	0.08
		17	西 墙	0.17	0.11
		18	北 墙	0.14	0.10
		19	楼 下	0.15	0.10
		20	南侧 2#防护门左缝	0.19	0.11
		21	南侧 2#防护门中缝	0.14	0.08
		22	南侧 2#防护门右缝	0.13	0.09
		23	南侧 2#防护门上缝	0.12	0.08
		24	南侧 2#防护门下缝	0.13	0.11

湖南贝可辐射环境科技有限公司

监测报告

编号: HS2020-2271

第 3 页 共 6 页

续表 1

设备名称 规格型号	测量 条件	序号	测量位置	监测值 ($\mu\text{Sv/h}$) (双 C 臂 同时运行)	监测值 ($\mu\text{Sv/h}$) (未运行)
通用电气 Innova IGS6 型 DSA 双 C	92.1kV 425.6mA (拍片)	25	第一术者铅衣外（头部）	321.56	0.07
		26	第一术者铅衣外（胸部）	345.12	
		27	第一术者铅衣外（腹部）	367.54	
		28	第一术者铅衣外（下肢）	341.78	
		29	第一术者铅衣外（足部）	323.96	
		30	第一术者铅衣内（胸部）	6.94	
		31	第二术者铅衣外（头部）	281.67	
		32	第二术者铅衣外（胸部）	297.45	
		33	第二术者铅衣外（腹部）	325.21	
		34	第二术者铅衣外（下肢）	301.37	
		35	第二术者铅衣外（足部）	274.36	
		36	第二术者铅衣内（胸部）	4.58	
	79.6kV 255mA (透视)	37	第一术者铅衣外（头部）	278.13	0.07
		38	第一术者铅衣外（胸部）	327.33	
		39	第一术者铅衣外（腹部）	344.46	
		40	第一术者铅衣外（下肢）	312.16	
		41	第一术者铅衣外（足部）	293.56	
		42	第一术者铅衣内（胸部）	5.62	
		43	第二术者铅衣外（头部）	245.32	
		44	第二术者铅衣外（胸部）	266.88	
		45	第二术者铅衣外（腹部）	292.46	
		46	第二术者铅衣外（下肢）	271.54	
		47	第二术者铅衣外（足部）	239.12	
		48	第二术者铅衣内（胸部）	3.45	
备注	1、以上监测结果均未扣除本底值；2、面对门窗时以人分左右；3、术者位均位于铅屏后。				

湖南贝可辐射环境科技有限公司

监测报告

编号: HS2020-2271

第 4 页 共 6 页

表 2

辐射环境监测数据表

设备名称 规格型号	测量 条件	序号	测量位置	监测值 ($\mu\text{Sv/h}$) (运行)	监测值 ($\mu\text{Sv/h}$) (未运行)
西门子 ArtisQ 型 DSA	88kV 391mA 拍片	49	操作位	0.14	0.09
		50	防护窗左缝	0.20	0.10
		51	防护窗中	0.11	0.11
		52	防护窗右缝	0.13	0.11
		53	控制室防护门左缝	0.15	0.10
		54	控制室防护门中缝	0.12	0.08
		55	控制室防护门右缝	0.11	0.11
		56	控制室防护门上缝	0.14	0.08
		57	控制室防护门下缝	0.17	0.10
		58	机房大门左缝	0.12	0.09
		59	机房大门中缝	0.16	0.11
		60	机房大门右缝	0.13	0.10
		61	机房大门上缝	0.13	0.10
		62	机房大门下缝	0.12	0.10
		63	西 墙	0.14	0.11
		64	楼 下	0.15	0.11

湖南贝可辐射环境科技有限公司 监测报告

编号: HS2020-2271

第 5 页 共 6 页

续表 2

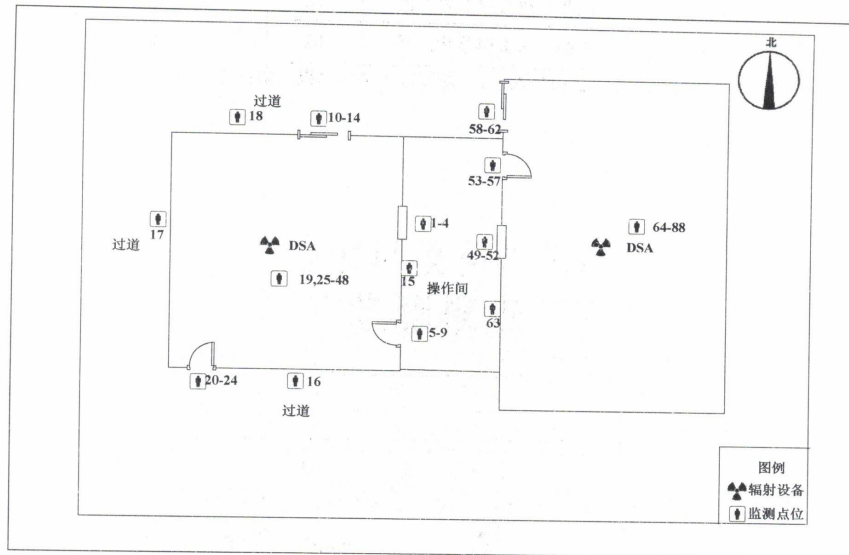
设备名称 规格型号	测量 条件	序号	测量位置	监测值 ($\mu\text{Sv/h}$) (运行)	监测值 ($\mu\text{Sv/h}$) (未运行)
西 门 子 ArtisQ 型 DSA	88kV 391mA 拍片	65	第一术者铅衣外（头部）	294.65	0.07
		66	第一术者铅衣外（胸部）	314.78	
		67	第一术者铅衣外（腹部）	342.11	
		68	第一术者铅衣外（下肢）	338.65	
		69	第一术者铅衣外（足部）	345.14	
		70	第一术者铅衣内（胸部）	6.77	
		71	第二术者铅衣外（头部）	243.55	
		72	第二术者铅衣外（胸部）	275.98	
		73	第二术者铅衣外（腹部）	312.65	
		74	第二术者铅衣外（下肢）	301.15	
		75	第二术者铅衣外（足部）	254.65	
		76	第二术者铅衣内（胸部）	5.17	
	75.8kV 245mA （透视）	77	第一术者铅衣外（头部）	287.46	0.06
		78	第一术者铅衣外（胸部）	311.22	
		79	第一术者铅衣外（腹部）	322.31	
		80	第一术者铅衣外（下肢）	305.64	
		81	第一术者铅衣外（足部）	286.68	
		82	第一术者铅衣内（胸部）	4.63	
		83	第二术者铅衣外（头部）	275.87	
		84	第二术者铅衣外（胸部）	264.45	
		85	第二术者铅衣外（腹部）	292.76	
		86	第二术者铅衣外（下肢）	245.45	
		87	第二术者铅衣外（足部）	235.16	
		88	第二术者铅衣内（胸部）	3.44	
备注	1、以上监测结果均未扣除本底值；2、面对门窗时以人分左右；3、术者位均位于铅屏后。				

湖南贝可辐射环境科技有限公司 监测报告

编号: HS2020-2271

第 6 页 共 6 页

4、监测点位图



放射工作人员岗位职责

- 1、从事放射工作的人员必须严格遵守并执行《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》。
- 2、从事放射工作的人员必须通过辐射安全和防护专业知识及相关法律法规的培训和考核，持有上级主管部门颁发的“辐射安全与防护培训合格证书”并且通过职业健康体检后方可上岗。
- 3、上岗时必须佩带热释光个人剂量仪。
- 4、定期检查辐射工作场所的安全防护设施，及时发现问题并解决。周围环境巡查时必须佩带个人剂量报警仪。不得在没有启动安全防护装置的情况下强制进行辐射工作，以防止辐射照射事故的发生；
- 5、从事放射工作的人员，要严格按照操作规程和规章制度，杜绝非法操作。
- 6、建立放射性同位素与射线装置台帐。
- 7、时常保持岗位环境整洁干净。
- 8、发生辐射事故，立即报告辐射安全与防护管理领导小组和有关部门，采取有效措施，不得拖延或者隐瞒不报。



辐射防护和安全保卫制度

一、辐射安全与防护工作领导小组负责辐射源的安全防护与保卫工作，积极接受生态环境、公安等部门的监督检查。

二、辐射工作场所入口应按照国家有关规定设置明显电离辐射警示标志和工作指示灯。

三、辐射工作现场不得存放易燃、易爆、腐蚀性等危险物品。

四、检修或停产期间，指定专人进行闲置射线装置的安全保卫和巡视。加强夜间和节假日巡逻，做好防盗、防火、防潮、防爆和防泄漏措施。

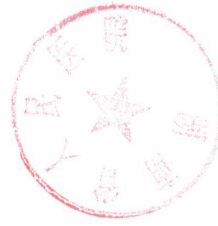
五、定期对射线装置检查，对工作场所进行环境监测。巡查巡测至少由两名以上工作人员构成。

六、严禁未经培训考核合格的人员上岗从事辐射工作活动。工作人员要严格按照操作规程和规章制度进行操作。

七、发生辐射事故后，立即启动单位辐射安全事故应急预案，并按要求向生态环境、公安、卫生等部门报告。



设备检修维护制度



1. 机房的各种标志醒目，各台设备应有规范的操作规程和运行记录。
2. 保持机房内干燥整洁，禁止在机房内存放无关物品。
3. 保持机器清洁，及时清理污物，每天必须进行一次机器的清洁工作。具体由放射工作人员负责。
4. 每周进行一次安全检查和常规小保养，减少机器故障的发生并及时掌握机器的运行情况。主要为机器清洁、安全装置、运转部件检查保养。具体由放射工作人员负责。
5. 每月进行一次机器的全面检查和调整。内容包括：机房机器的清洁；机械电器部件牢固、运行准确性；平衡悬吊装置的安全；电缆电线的完好；保护地线接触良好；显示数据准确性等。保持机器处于良好的状态，确保机器设备安全、正常运行。具体由科室负责人组织，放射工作人员负责执行。
6. 机器设备发生故障时应及时向科室负责人汇报，记录故障现象并立即停止使用。
7. 科室负责人接到设备故障报告后安排具有维修技术的技术人员进行检查。常见和简单故障及有能力维修的故障原则上鼓励技术人员自行维修，以节约成本。
8. 对科室无法维修的故障及时向辐射安全与防护管理领导小组报告，由领导小组联系安排请专业人员或设备生产厂家进行维修。
9. 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。

10. 设备故障修复后应进行严格的验收检测，正常后方可正式使用。

11. 未经科室负责人许可，严禁私自拆解、改造、维修机器设备。



台帐管理制度

1、台账管理人员必须认真填写射线装置的基本技术参数和状态。建立一一对应的射线装置明细台账。

2、射线装置台账应做到一源一卡，技术参数准确无误，不能私自涂改，划改参数，做到物帐相符。

3、射线装置的大中小维修，都能在台账上显示，做到有据可查。

4、射线装置的定期检定工作由台账管理人员提前报告送检，检定报告也应按时归档。

5、台账管理人员应定期核对台账，使每台设备检修维护记录都能与台账相符合。

6、台账不允许私自外借，如果外借必须经主管领导同意办理登记手续，因私自外借，使台账资料丢失的，须追究台账管理人员的责任。造成严重后果的，责任自负。



辐射工作场所安全防护管理制度

为加强对辐射工作的安全管理工作，防止误操作、防止工作人员和公众受到意外照射，保护员工身心健康，减少环境污染，制定本制度。

一、在辐射工作场所的入口设电离辐射警告标志，机房门口设置工作指示灯。

二、放射工作人员对受检者告之辐射对健康的影响。

三、放射工作人员与受检者应配备防护用品，防护用品应符合国家相应标准。放射工作人员实施医疗照射时，对受检者敏感器官及组织进行屏蔽防护，工作人员操作时必须戴必要的个人防护用品。每次检查实施时工作人员必须检查房门是否关闭。

四、医师应对X线检查的适应症与合理性进行评价，确定适当的检查方法，在获得相同诊断效果的前提下，尽量避免采用放射性检查诊断技术，合理使用X线检查，减少不必要的照射。

五、放射工作人员应熟练掌握检查操作技术，并根据受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，减少受检者受照剂量。

六、建立和健全X射线资料的登记、保存、提取和借阅制度；不得因资料管理及病人转诊等原因使受检者接受不必要的照射。

七、控制各种健康体检中的常规胸部X线检查；对婴幼儿、儿童、青少年的体检，不应将X射线胸部检查列入常规检查项目；控制X线



的间隔时间，从业人员就业前或定期体检，X射线胸部检查的间隔时间一般不少于两年。

八、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；未经省级人民政府卫生行政部门允许，不得使用便携式X射线机进行群体透视检查；不得使用有防护缺陷的X射线机进行X射线检查。

九、对育龄妇女的腹部及婴幼儿的X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进行知情告知。

十、受检者和陪检者（病人必须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。



监测方案

为加强对辐射源管理与放射工作人员健康管理，控制辐射源的照射，规范放射工作防护管理，保障相关员工健康和环境安全，根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》要求，结合我单位实际，特制定本方案。

一、个人剂量监测

1、单位辐射环境监测工作由辐射安全与防护管理领导小组组织实施，负责联系有剂量监测资质的机构对我单位参与放射源管理人员进行个人剂量监测。

2、个人剂量监测期内，个人剂量计每三个月检测一次。佩戴周期第三个月份的月底各部门收齐本部门放射工作人员的个人剂量计后交至管理领导小组更换佩戴个人剂量计，管理领导小组统一将个人剂量计送至有资质机构检测并领取新的个人剂量计。

3、剂量监测结果一般每季度由管理领导小组向各有关部门通报一次；当次剂量监测结果如有异常，通知具体放射工作人员及部门分管领导。

4、管理领导小组负责建立我院放射工作人员的个人剂量档案。

二、放射工作人员健康检查

管理领导小组联系有放射人员体检资质的医院，组织相关放射工作人员每年进行一次健康检查，并建立健康档案。未经体检和体检不



合格者，不得从事放射性工作。

二、工作场所监测

管理领导小组负责联系有监测资质的机构对我单位各辐射工作场所进行每年一次的辐射环境监测。

1、外部监测：根据需要联系有监测资质的机构对我院辐射工作场所辐射防护进行监测或环境评价。

2、内部监测：由管理领导小组每季度初指定专人对单位辐射工作场所进行监测，并记录档案。

3、应急监测：应急情况下，为查明放射性污染情况和辐射水平进行必要的内部或外部监测。



辐射工作人员培训计划

为了贯彻执行《中华人民共和国放射性污染防治法》、《中华人民共和国职业病防治法》和《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》等法律法规，不断完善放射相关人员的放射防护和相关法律法规的知识结构，保障医护人员、病人和公众的身心健康，特制定本培训计划：

一、培训对象

放射工作人员和负责辐射安全和防护的相关管理人员

二、培训原则

外出培训与在院培训相结合、个别培训与全员培训相结合及理论培训与实际操作相结合的原则。

三、培训目的

通过培训提高专业人员的辐射安全综合素质，尤其是防护专业素质，不断完善知识结构，促进学科建设与发展，保障医护人员、病人和公众的身心健康。

四、培训内容

按辐射安全和放射防护专业要求，结合工作实际，重点学习《中华人民共和国放射性污染防治法》、《中华人民共和国职业病防治法》、《使用有害物质作业场所劳动保护条例》、《突发公共卫生事件应急条例》、《放射性污染事件管理规定》、《放射诊疗管理规定》、《放射安全工作培训手册》等法律法规、专业防护知识和技能

五、组织管理



辐射安全与防护管理领导小组负责单位辐射安全和防护专业知识培训工作。

六、培训方法

以集中授课为主、结合各专业的特点，开展科室范围内的学习讨论等形式，并将培训纳入在职继续教育的管理考核中。

七、培训时间

按照医院《辐射工作人员培训制度》中的相关规定与要求，每年相关人员不少于1次的集中培训学习。每年分期分批地派出人员参加上级主管部门举办的辐射安全培训班，并以点代面，在院内普及辐射安全知识。

八、授课人员

- 1、领导小组负责人
- 2、相关科室负责人
- 3、外出参加培训人
- 4、卫生监督及生态环境部门管理人员



辐射工作人员培训制度

1、新进射线装置操作人员上岗前首先应接受安全教育。

2、对直接从事放射工作的操作人员在培训前，必须到有辐射工作人员健康体检资质的医疗机构进行体检，并取得合格体检报告。

3、射线装置操作人员和负责辐射安全和防护的相关管理人员必须经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，并取得放射工作人员证及辐射安全与防护培训合格证书方可从事射线检测工作和辐射安全和防护管理工作。

4、射线装置操作人员按照生态环境部公告 2019 年 57 号文的要求进行复训，未复训或复训不合格的不得继续从事放射工作。

5、射线装置操作人员和负责辐射安全和防护的相关管理人员每年至少要进行一次专业知识培训。

6、培训内容

(1) 学习辐射安全法律法规常识和基本防护知识；

(2) 学习辐射事故应急救援措施和救援演练。

7、在单独培训的基础上，辐射管理人员和安全管理人員要经常对使用辐射源的工作人员和接触人员进行辐射安全教育，提高安全防护意识。

8、建立培训档案、培训记录、培训考核考题，并妥善保管和存档。





湖南省人民医院辐射事故预防措施及应急处理预案

为提高本单位对突发辐射事故的处理能力,最大程度地预防和减少突发辐射事故的损害,保护环境,保障工作人员和公众的生命财产安全,维护社会稳定,特制定本预案。

一、辐射事故分级

根据辐射事故的性质、严重程度、可控性和影响范围等因素,从重到轻将辐射事故分为特别重大辐射事故、重大辐射事故、较大辐射事故和一般辐射事故四个等级。

1、特别重大辐射事故,是指 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。

2、重大辐射事故,是指 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 人以上(含 10 人)急性重度放射病、局部器官残疾。

3、较大辐射事故,是指 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。

4、一般辐射事故,是指 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值的照射。

二、本预案适应范围

凡单位内发生的射线装置和同位素源失控或人员超剂量照射等所致辐射事故均适用本应急预案。

三、辐射事故的预防

辐射事故多数是人为因素造成的责任事故,严格放射防护管理,做好预防工作,是防止辐射事故发生的关键环节。

(一)健全放射防护管理体制和规章制度,射线装置或同位素源的使用和保管落实到人,纪律要严肃,奖惩要分明。

(二)组织放射防护知识培训,不准无证上岗,严格操作规程。

(三)定期检查放射防护设施,发现问题,及时检修。



(1) 医务部：负责对相关科室执行情况的具体监督以及各部门的协调工作。

(2) 应急医学部：负责在出现放（辐）射事故时及时启动应急预案，协助医务部组织人员处理突发情况。

(3) 护理部：负责护理方面在放（辐）射安全与防护工作中的执行情况。

(4) 后勤服务部：负责放（辐）射工作中排放的污水、废气等污染物的回收处理。

(5) 保卫部：协助科室保管好放射源，发生放辐射事故时做好人员疏散。

(6) 临床医技科室：严格执行国家及上级部门对放（辐）射安全与防护的各项政策、法律、法规及方针。

4. 秘书职责：负责放（辐）射防护管理委员会下达的各项工作的具体实施以及各部门之间的协调。

三、放（辐）射防护管理委员会办公室职责

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

2. 负责射线装置改、扩建时的辐射安全许可证、放射诊疗许可证的办理工作；

3. 对辐射安全与防护工作进行监督检查、指导；

4. 组织制定辐射事故应急处理预案；



四、组织机构及职能

1、辐射事故应急处理领导小组

组长：李小松

副组长：李泉清、向 华、谢爱民、秦月兰、朱华波

成 员：丁 健、刘宇琛、肖 伟、孟 飞、胡进晖、龚放
华、张志诚、刘怡素、刘江波、刘建滨、王贵良、刘觉仕、
张智明、易 丹、郑昭芬、潘宏伟、高小平、钟礼立、彭 创、
杨瑜明、李远伟、刘向阳、王月辉、陈超武、段华新、雷胜飞

2、技术专家组

组 长：向 华

副组长：朱华波 丁健 刘建滨 肖 伟

成 员：刘觉仕 郑昭芬 刘 鹏 杨瑜明 郭一清
高小平 肖志钢 段华新 易 丹 雷胜飞

3、应急处理领导小组职责

(1) 组织制定医院辐射事故应急处理预案；

(2) 负责组织协调辐射事故应急处理工作。

4、应急办公室（设医务部）的职责

(1) 按照辐射事故应急处理预案的要求，落实应急处理的
各项日常工作；

(2) 组织辐射事故应急人员的培训；

(3) 负责与技术专家组、现场处置组的联络工作；

(4) 负责与行政主管部门、环保、公安、卫生等相关部门
的联络、报告应急处理工作；

(5) 负责辐射事故应急处理期间的后勤保障工作；

(6) 完成应急处理领导小组交办的其他工作；

五、辐射事故的报告

发生或者发现辐射事故的科室和个人，必须立即向医务部
（或总值班）报告。医务部（或总值班）应立即向主管领导汇
报，并及时收集整理相关处理情况向区、市环保局、省生态环
境厅（电话：0731-85698159、85698139）、环保热线（电话：



12369)、公安局(电话:110)、省卫健委(电话:0731-84472522、84822043)报告,最迟不得超过2小时;同时,医务部需在24小时内报出《辐射事故报告卡》。重大辐射事故应当在24小时内逐级上报到环保总局、卫生部、公安部。

四、辐射事故的处理

1. 立即撤离有关工作人员,封锁现场,控制事故源,切断一切可能扩大事故范围的环节,防止事故扩大和蔓延。
2. 对可能受损伤的人员,立即采取暂时隔离和应急救援措施,在采取有效个人防护措施的情况下组织人员控制事故现场,并根据需要实施医学检查和医学处理。
3. 对受照人员要及时估算受照剂量。
4. 事故现场未达到安全水平之前,不得解除封锁,将事故的后果和影响控制在最低限度。

湖南省人民医院
2019年5月8日

附件 7 检查记录

长沙市生态环境局岳麓分局现场监察记录						
被检查单位名称	湖南省人民医院(岳麓山院区)		排污许可证号			
工商营业执照			组织机构代码			
统一社会信用代码	12430000444878033F					
法人代表姓名	李小松	地址				
现场负责人姓名	刘宇琛	职务	执行院长	联系电话	13875808298	
监察内容	执法检查					
告知信息情况	执法人员 文海钢(湘 01031100030)、赵斌(湘 01031100027) 出示执法证件, 依法进行了检查, 了解有关情况, 并告知当事人申请回避等权利和协助调查等义务。当事人确认签字:					
现场监察情况	生产状态	☒ 正常生产 ☐ 非正常生产 ☐ 其它				
	建设项目“三同时”情况	未经环评审批的新建项目 ☐ 有 ☒ 无 ☐ 其它				
		未执行“三同时”建设项目 ☐ 有 ☐ 无 ☒ 其它 待查验				
	污染设施建设、验收和运行情况	☒ 正常运行 ☐ 不正常运行 ☐ 其它				
	自动监控系统情况	☒ 未安装 ☐ 正常运行 ☐ 非正常运行 ☐ 已联网 ☒ 未联网				
		☐ 已验收 ☒ 未验收				
	废水排放情况	☒ 正常排放 ☐ 不正常排放 ☐ 其它				
	废气排放情况	☒ 正常排放 ☐ 不正常排放 ☐ 其它				
	固体废物	一般固废	☒ 有 ☐ 无	☒ 暂存、转移正常 ☐ 暂存、转移不正常	危险废物	☒ 有 ☐ 无
		环保管理机构、污染设施运行台账、应急预案情况	环保管理机构	☒ 有 ☐ 无	污染设施运行台账	☒ 有 ☐ 无
现场监察结论: 2020年5月25日, 我分局执法人员对位于湖南省长沙市岳麓区天顶街道平川路90号的湖南省人民医院岳麓山院区开展环境执法检查, 该医院正在开展医疗活动; 设有健康管理中心、急诊科、门诊部、住院病房、手术室、放射科、检验科、药学部、培训中心, 共计300个床位; 设置有污水处理站和医疗废物暂存间, 已签订医疗废物转移合同、有转移联单, 现场未提供环境应急预案备案手续、未提供环评自主验收资料、未提供辐射安全许可证。 处理意见及相关要求: 1、要求该医院履行环保职责, 加强环保法律法规学习, 落实各项污染防治措施, 加强污染防治设施维护, 确保污染物达标排放; 2、要求该医院3个工作日内提供环评自主验收手续、环境应急预案备案手续、辐射安全许可证到我分局环境监察大队查验。						
执法人员			工作单位	长沙市生态环境局岳麓分局		
被检查单位现场负责人	刘宇琛		记录人	2020年5月25日		

长沙市生态环境局岳麓分局现场监察记录

被检查单位名称	湖南省人民医院（岳麓山院区）		排污许可证号		
工商营业执照			组织机构代码		
统一社会信用代码	12430000444878033F				
法人代表姓名	李小松	地址	长沙市解放西路（岳麓山院区地址：长沙市岳麓区天顶街道平川路90号）		
现场负责人姓名	傅凌峰	职务	后勤副主任	联系电话 18073111108	
监察内容	执法检查				
告知信息情况	执法人员 文海钢(湘01031100030)、赵斌(湘01031100027) 出示执法证件，依法进行检查了解有关情况，并告知当事人申请回避等权利和协助调查等义务。当事人确认签字：				
现场监察情况	生产状态	☒ 正常生产 ☐ 非正常生产 ☐ 其它			
	建设项目“三同时”情况	未经环评审批的新建项目 ☐ 有 ☒ 无 ☐ 其它			
		未执行“三同时”建设项目 ☒ 有 ☐ 无 ☐ 其它			
	污染设施建设、验收和运行情况	☐ 正常运行 ☐ 不正常运行 ☒ 其它 未验收			
	自动监控系统情况	☒ 未安装 ☐ 正常运行 ☐ 非正常运行 ☐ 已联网 ☒ 未联网 ☐ 已验收 ☒ 未验收 在线监测数据			
	废水排放情况	☒ 正常排放 ☐ 不正常排放 ☐ 其它			
	废气排放情况	☒ 正常排放 ☐ 不正常排放 ☐ 其它			
	固体废物	一般固废	☒ 有 ☒ 暂存、转移正常 ☐ 无 ☐ 暂存、转移不正常	危险废物	☒ 有 ☒ 暂存、转移正常 ☐ 无 ☐ 暂存、转移不正常
	环保管理机构、污染设施运行台账、应急预案情况	环保管理机构	☒ 有 ☐ 无	污染设施运行台账	☒ 有 ☐ 无
				环境应急预案	☐ 有 ☒ 无
现场监察结论： 2020年6月1日，我分局环境监察大队执法人员对位于长沙市岳麓区天顶街道平川路90号的湖南省人民医院岳麓山院区开展环境执法检查，该医院已开展医疗服务活动，设有健康管理中心、急诊科、门诊部、住院病房、手术室、放射科、检验科、药学部、培训中心，共计300张床位；设置有污水处理站和医疗废物暂存间，已签订医疗废物转移合同。存在的行为有：未进行环评自主验收已开展医疗服务活动、未进行应急预案备案、未取得辐射安全许可证。我分局环境监察大队委托第三方检测公司湖南中大检测技术集团有限公司对该医院废水总排口进行采样检测。					
处理意见及相关要求： 1、责令该医院立即停止环境违法行为，自主验收合格后、取得应急预案备案手续、取得辐射安全许可证后方可开展医疗服务活动；下一步我环境监察大队将根据本次废水检测结果依法处理； 2、责令该医院负责人在3个工作日内带相关资料、证照、公章到我分局环境监察大队接受调查处理。					
执法人员			工作单位	长沙市生态环境局岳麓分局	
被检查单位现场负责人			记录人	2020年6月1日	