

2018-F-0133

核技术利用建设项目
广州中医药大学深圳医院（福田）
核技术利用扩建项目
环境影响报告表
（报批稿）

广州中医药大学深圳医院（福田）（盖章）

2019年12月

环境保护部监制

核技术利用建设项目
广州中医药大学深圳医院（福田）
核技术利用扩建项目
环境影响报告表
（报批稿）

建设单位名称：广州中医药大学深圳医院（福田）

建设单位法人代表（签名或签章）：



通讯地址：深圳市福田区北环大道6001号

邮政编码：518000

联系人：谭煦

电子邮箱：

联系电话：

打印编号: 1577342404000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	z84e5		
建设项目名称	广州中医药大学深圳医院(福田)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类和不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)	广州中医药大学深圳医院(福田)		
统一社会信用代码	124403044558502122		
法定代表人(签章)	钱自亮		
主要负责人(签字)	谭煦		
直接负责的主管人员(签字)	倪倩		
二、编制单位情况			
单位名称(盖章)	江苏玖清玖蓝环保科技有限公司		
统一社会信用代码	91320105MA1MQU5T14		
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
刘芳芳	2016035320352015320101000277	BH000051	刘芳芳
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
刘芳芳	表9项目工程分析与源项 表10辐射安全与防护 表11环境影响分析 表12辐射安全分析 表13结论与建议	BH000051	刘芳芳
孙晓敏	表1项目基本情况 表2放射源 表3非密封放射性物质 表4射线装置 表5废弃物 表6评价依据 表7保护目标与评价标准 表8环境质量与辐射现状	BH004833	孙晓敏



HP00018601刘芳芳

持证人签名:

Signature of the Bearer

2016035320352015320101000277

管理号:

File No.

姓名: 刘芳芳
Full Name

性别: 女
Sex

出生年月: 1987年10月
Date of Birth

专业类别:
Professional Type

批准日期: 2016年05月
Approval Date

签发单位盖章:
Issued by

签发日期: 2016年08月23日
Issued on



本证书由中华人民共和国人力资源和社会保障部、环境保护部批准颁发。它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的职业资格。

This is to certify that the bearer of the Certificate has passed national examination organized by the Chinese government departments and has obtained qualifications for Environmental Impact Assessment Engineer.



Ministry of Human Resources and Social Security
The People's Republic of China



编号: HP 00018601
No.

修改说明

根据专家咨询意见对报告表作出修改，主要修改内容如下：

序号	专家修改意见	修改说明
1	核实辐射环境现状监测结果，细化安全连锁设施	已核实辐射环境现状监测结果，见 P23-24； 已细化安全连锁设施，见 P30。
2	补充工作场所周围辐射水平预测分析，核实类比分析结果	已补充补充工作场所周围辐射水平预测分析，见报告 P33； 已核实类比分析结果，见 P33-36；
3	完善项目监测计划、规章制度和应急预案，并评价制度可行性	已完善项目监测计划，见 P41；已完善规章制度，见附件 10；已完善应急预案，见 P42-45； 已评价制度可行性，见 P41。

目录

表 1 项目基本情况.....	1
表 2 放射源.....	13
表 3 非密封放射性物质.....	13
表 4 射线装置.....	14
表 5 废弃物（重点是放射性废弃物）.....	15
表 6 评价依据.....	16
表 7 保护目标与评价标准.....	18
表 8 环境质量和辐射现状.....	21
表 9 项目工程分析与源项.....	25
表 10 辐射安全与防护.....	28
表 11 环境影响分析.....	32
表 12 辐射安全管理.....	40
表 13 结论与建议.....	46
表 14 审批.....	49
附件 1: 委托书.....	50
附件 2: 射线装置使用承诺书.....	51
附件 3: 辐射安全许可证.....	52
附件 4: 环评批复复印件及验收公示复印件.....	58
附件 5: 环评批复复印件.....	61
附件 6: 辐射环境现状检测报告.....	62
附件 7: DSA 机房设计图及防护说明.....	69
附件 8: Allura Xper FD20 型 DSA 验收监测报告.....	75
附件 9: 类比个人剂量检测报告.....	87
附件 10 辐射管理制度.....	99
附件 11 辐射事故应急救援方案.....	112

表 1 项目基本情况

建设项目名称		广州中医药大学深圳医院（福田）核技术利用扩建项目			
建设单位		广州中医药大学深圳医院（福田）			
法人代表	钱自亮	联系人	谭煦	联系电话	
注册地址		深圳市福田区北环大道 6001 号			
项目建设地点		深圳市福田区北环大道 6001 号医院住院楼 1 楼			
立项审批部门		/		批准文号	/
建设项目总投资（万元）	1300	项目环保投资（万元）	100	投资比例（环保投资/总投资）	7.69%
项目性质		<input type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input checked="" type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 其它		占地面积（m ² ）	/
应用类型	放射源	<input type="checkbox"/> 销售	<input type="checkbox"/> I类 <input type="checkbox"/> II类 <input type="checkbox"/> III类 <input type="checkbox"/> IV类 <input type="checkbox"/> V类		
		<input type="checkbox"/> 使用	<input type="checkbox"/> I类（医疗使用） <input type="checkbox"/> II类 <input type="checkbox"/> III类 <input type="checkbox"/> IV类 <input type="checkbox"/> V类		
	非密封放射性物质	<input type="checkbox"/> 生产	<input type="checkbox"/> 制备 PET 用放射性物质		
		<input type="checkbox"/> 销售	/		
		<input type="checkbox"/> 使用	<input type="checkbox"/> 乙 <input type="checkbox"/> 丙		
	射线装置	<input type="checkbox"/> 生产	<input type="checkbox"/> II类 <input type="checkbox"/> III类		
		<input type="checkbox"/> 销售	<input type="checkbox"/> II类 <input type="checkbox"/> III类		
		<input checked="" type="checkbox"/> 使用	<input checked="" type="checkbox"/> II类 <input type="checkbox"/> III类		
其它	/				
<p>项目概述</p> <p>1 建设单位概况、项目建设规模、目的和任务的由来</p> <p>1.1 建设单位概况</p> <p>广州中医药大学深圳医院（福田）（原名福田区中医院，更名批复复印件见附件 12）坐落在深圳市中心城区，是一所设备先进、功能齐全、特色突出的公立三级甲等中医医院、广州中医药大学直属附属医院、深圳市中医治未病及中医适宜技术推广基地，也是全国首家五星级中医院。目前占地面积 17500m²，建筑面积 111586 m²，开放病床数 800 余张。目前医院已经进入跨越式发展的新阶段，通过体制机制创新加强与国内高水平院校进行全方位合作，全力打造一所中医特色鲜明、综合实力领先的高水平大学附属医院和临床医学院。</p> <p>1.2 项目建设规模</p>					

为改善医疗环境、满足诊疗需求，医院拟将住院楼一层西南侧的药房改造为 DSA 机房，并拟在 DSA 机房内配备一台 DSA（型号待定，额定管电压不超过 125kV，额定管电流不超过 1250mA，最大输出剂量率为 90mGy/min，泄露射线剂量率 < 0.72mGy/h），用于放射诊断及介入治疗。本项目投入运行后，计划为本项目配备 3~5 名辐射工作人员，负责本项目工作。

1.3 目的和任务的由来

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《中华人民共和国放射性污染防治法》、《建设项目环境保护管理条例》等法律法规的要求，DSA 属于 II 类射线装置，应编制核技术利用项目环境影响评价报告表。受广州中医药大学深圳医院（福田）的委托（见附件 1），江苏玖清玖蓝环保科技有限公司（国环评证乙字第 19106 号）承担了该项目环境影响评价工作，通过资料调研、项目工程分析，并在结合现场勘察、现场监测（委托深圳市瑞达检测技术有限公司监测）等工作基础上，编制了该项目环境影响报告表。本报告表评价目的主要如下：

- （1）通过现场监测，了解辐射工作场所及其周围辐射环境现状。
- （2）分析 DSA 使用时产生的辐射影响，预测辐射工作人员和公众所受的年有效剂量。
- （3）对不利辐射环境影响和存在的问题提出防治措施，把辐射环境影响减少到“可合理达到尽量低的水平”。
- （4）对 DSA 安全使用、规范操作提供依据。
- （5）满足国家和地方环保部门对建设项目环境管理规定的要求，为该项目的辐射环境管理提供科学的依据。

2 项目选址及项目周边保护目标

2.1 项目选址

本项目位于深圳市福田区北环大道 6001 号，项目地理位置见图 1-1。广州中医药大学深圳医院（福田）东侧为深圳市自主创业园福田园区；南侧为景田北三街；西侧为梅富村；北侧为新洲路辅路和北环大道；项目四至关系图见图 1-2。本项目位于住院楼一层，改建后 DSA 机房东侧为控制室、病人准备间等；南侧为医院道路；西侧为污物打包间、导管室、设备间；北侧为走廊；DSA 机房正下方 2m 为地下车库，正上方 1m 为超声诊断科诊室。DSA 机房改建前与改建后布局（部分）见图 1-3，住院

楼二层布局图（部分）见图 1-4，住院楼地下一层布局（部分）见图 1-5。

2.2 项目周边保护目标

根据本项目特点，结合《辐射环境保护管理导则-核技术利用项目环境影响评价文件的内容和格式》（HJ 10.1-2016）的“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边界外 50m 的范围”相关规定。因此，确定以本项目 DSA 机房周围 50m 的范围作为评价范围，如图 1-2 所示。

根据现场勘查及图 1-2 可知，本项目评价范围内敏感目标为西南侧 38m 梅富村 29 栋（9 层）内居民，因此，评价范围内保护目标主要为辐射工作人员，西南侧 38m 梅富村 29 栋内居民，北侧新洲路辅路上行人和医院内工作人员、患者及陪同家属等，详见表 7-1。

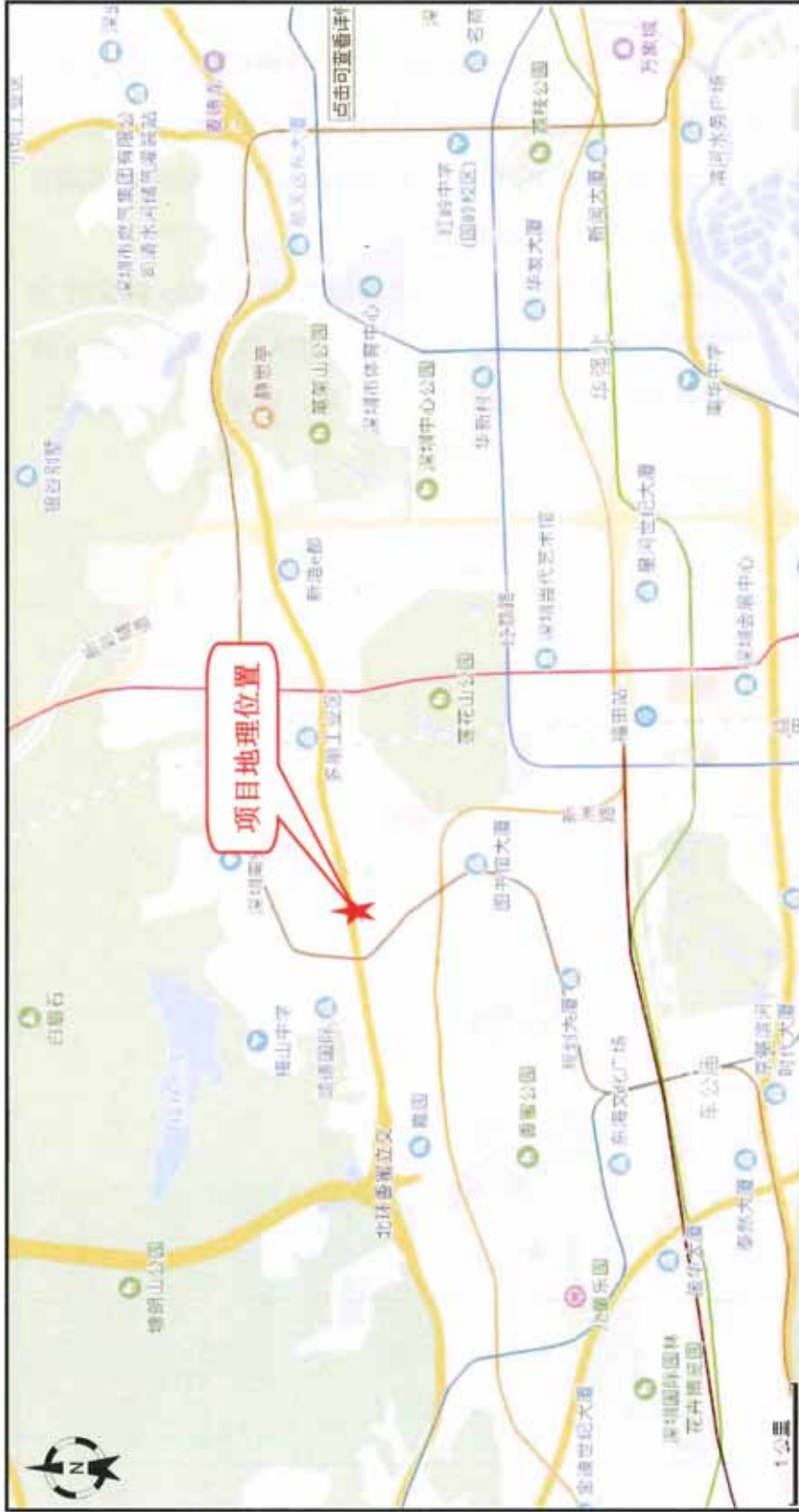


图 1-1 项目地理位置图

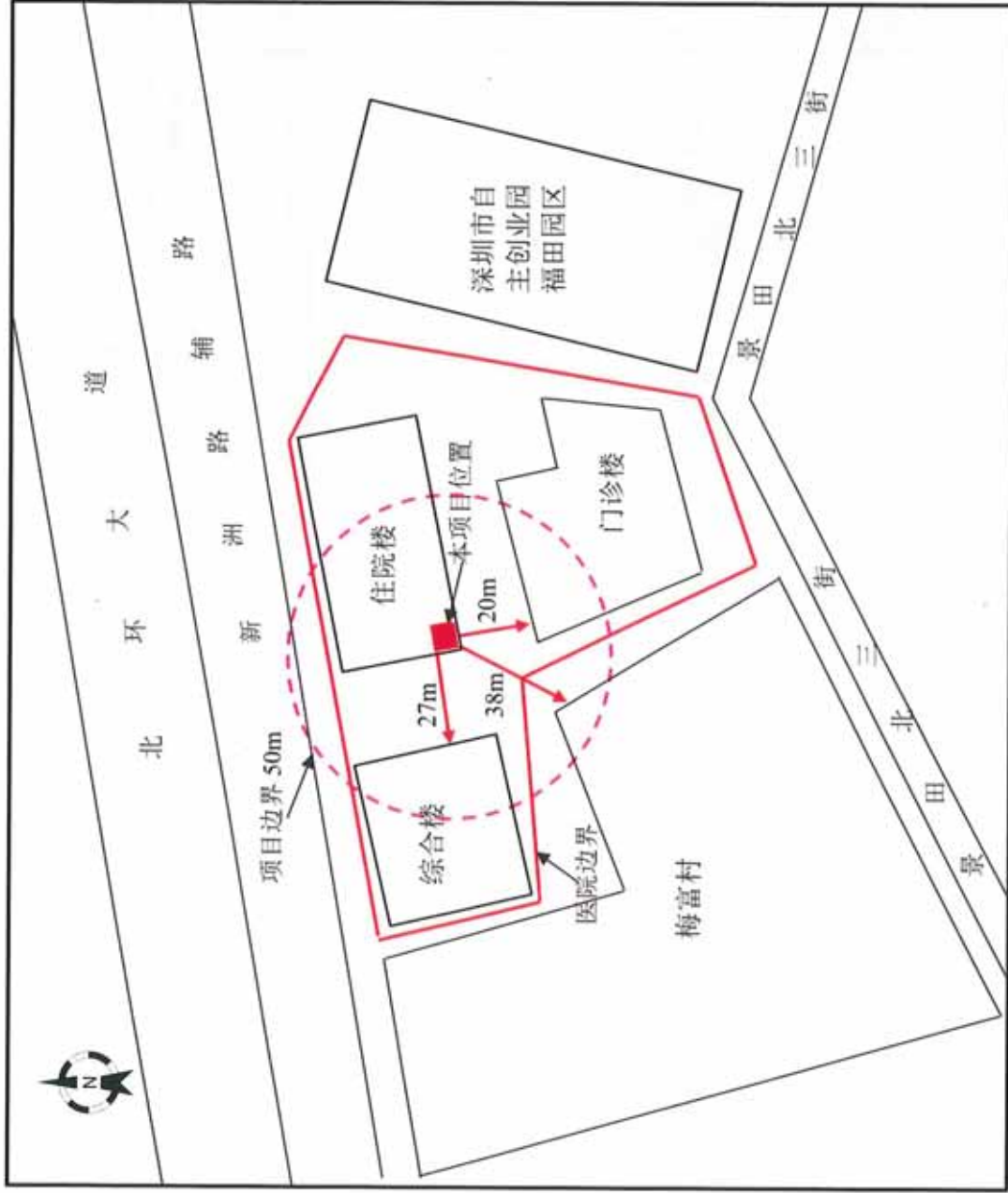


图 1-2 项目四至关系图

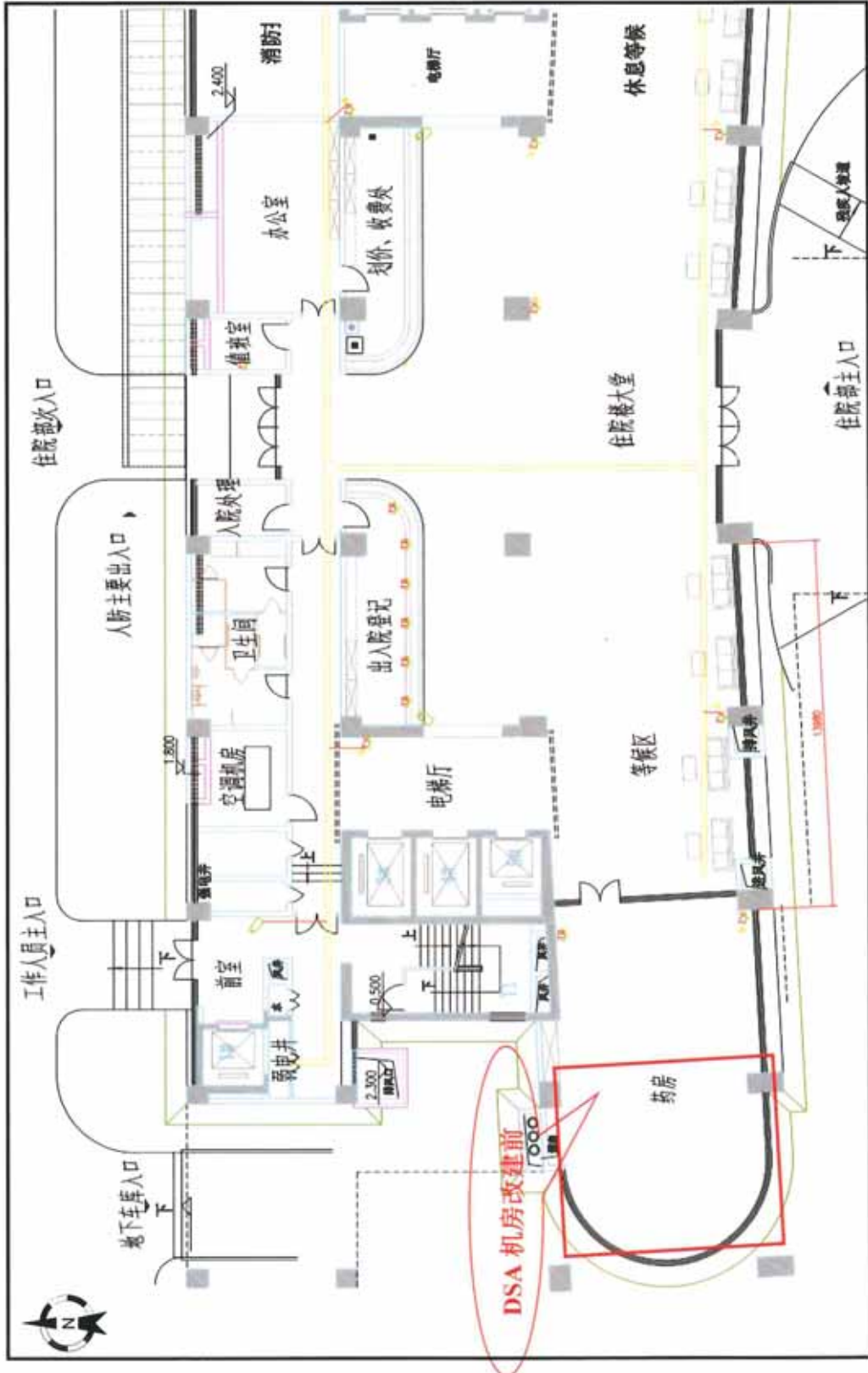


图 1-3-1 住院楼一层 DSA 机房改建前平面布局图 (部分)

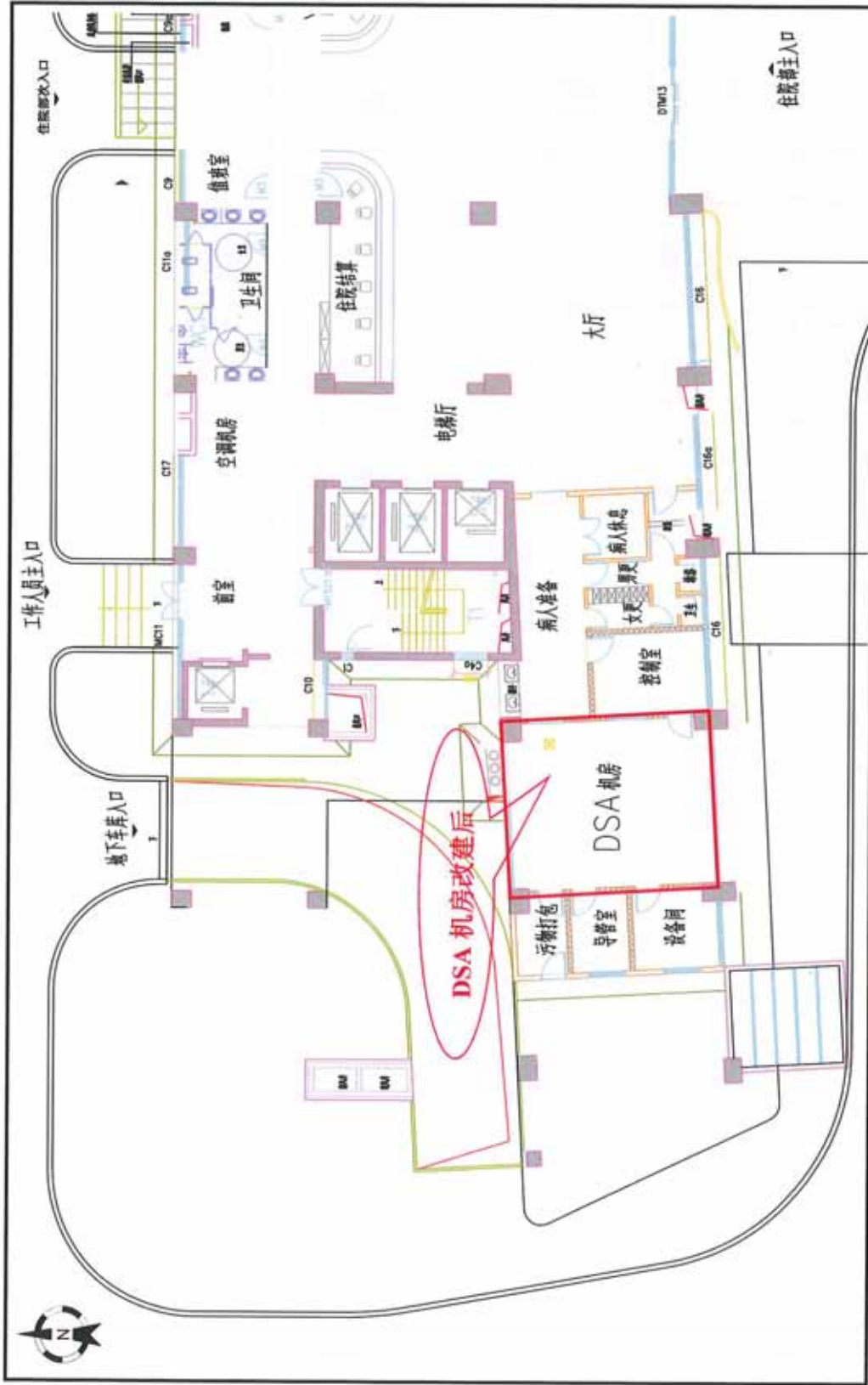


图 1-3-2 住院楼一层 DSA 机房改建后平面布局图 (部分)

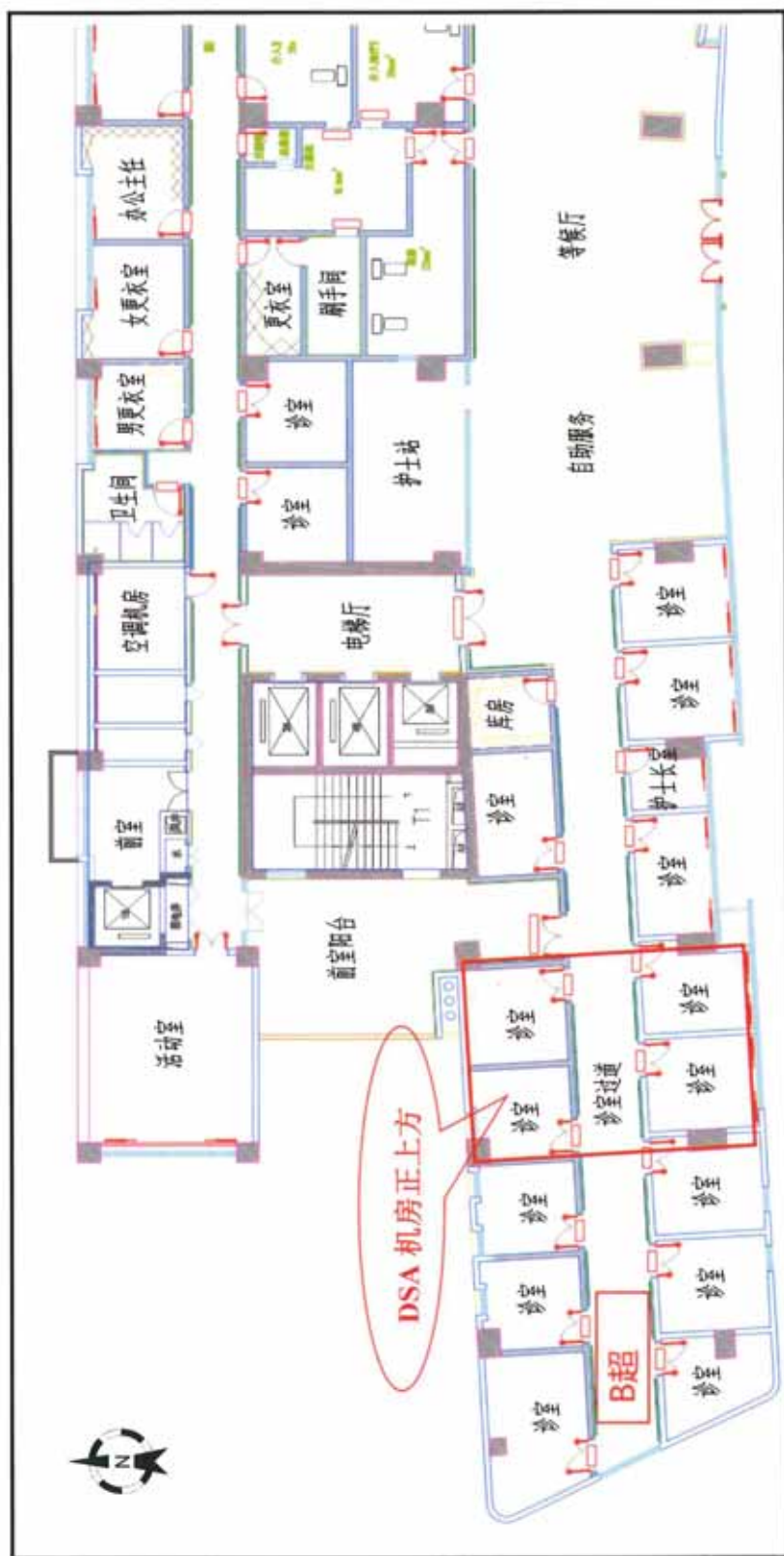


图 1-4 住院楼二层平面布局图 (部分)

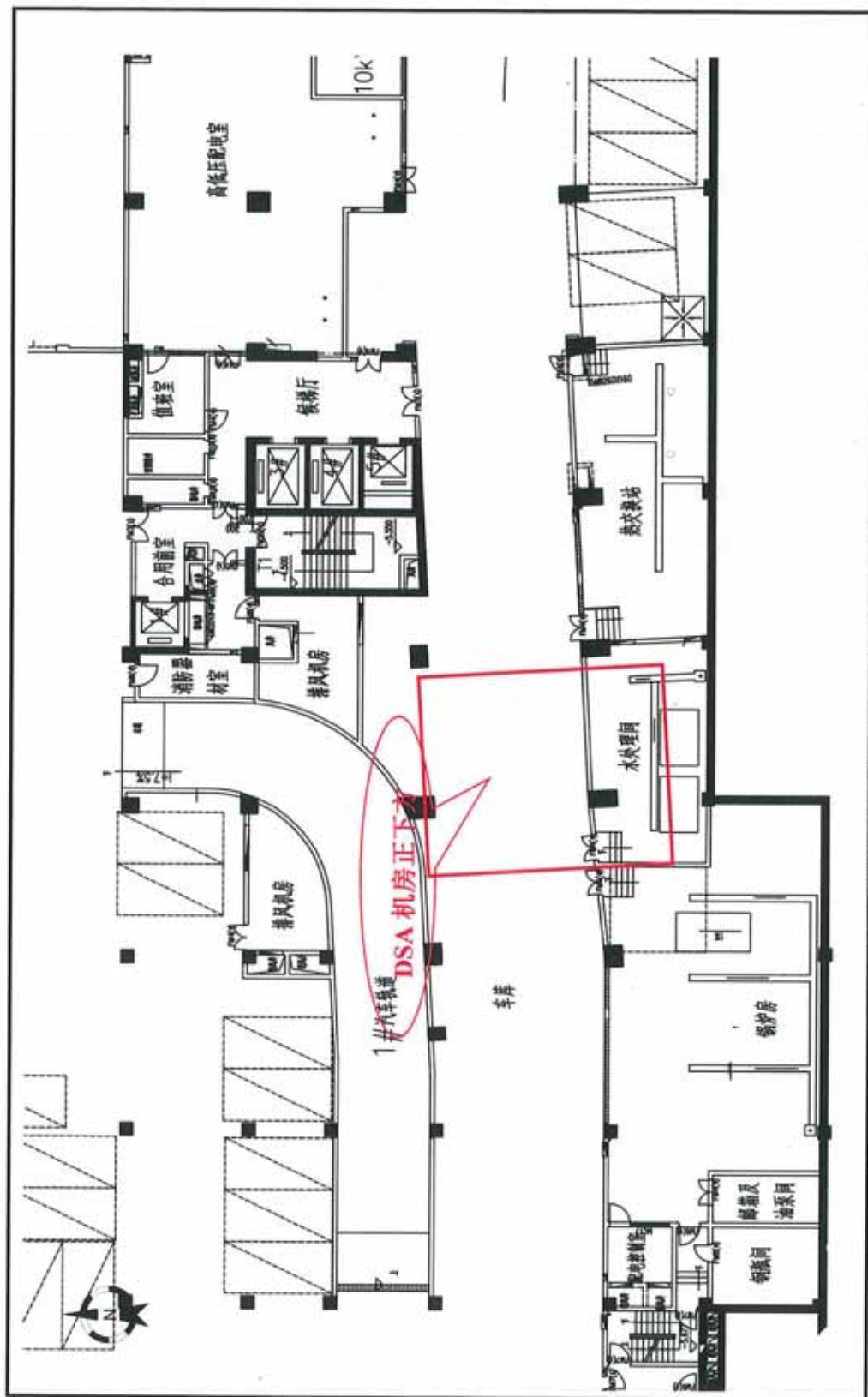


图 1-5 住院楼地下一层平面布局图 (部分)

3 辐射安全管理现状

3.1 原有核技术利用项目许可情况

医院现有辐射安全许可证编号为粤环辐证[B0239]（见附件3），有效期至2020年8月7日，许可使用III类射线装置。

医院于2009年对12台III类射线装置项目进行了环境影响登记申报，并取得了深圳市人居环境委员会的批复（见附件4）。该12台III类射线装置于2013年11月完成竣工环保验收（验收公示见附件4），由于医院人员调动，档案交接工作未做好，导致验收批复丢失。医院在以后的工作中应加强管理，避免出现档案丢失，妥善保管射线装置相关环评、验收及辐射安全许可证等资料。

医院于2018年对III类射线装置进行了环境影响登记备案，并取得了备案回执，备案回执号为201844030400000046（见附件5）。医院现有核技术应用项目见表1-1。

表 1-1 医院现有核技术利用项目清单

序号	射线装置名称	型号	类别	环评批复	验收批复	辐射安全许可证	备注
1	多用途全数字化透视摄影系统	FLEXAVISION	III	深环批[2009]101302号	/	粤环辐证[B0239]	在用
2	DR	XR/D	III				在用
3	牙片机	Intra	III				在用
4	CT	LightSpeed16	III				在用
5	移动式X射线机	MUX-100DJ	III				在用
6	移动式C臂机	WHA-200	III				在用
7	数字胃肠机	TU-6000	III				在用
8	口腔数字化全景X光机	Proline EC	III				已报废
9	骨密度仪	LUNAR Prodigy	III				已报废
10	低剂量手提式透视仪	JH-50	III				已报废
11	车载X光机	AHKX-50/200A	III				已报废
12	数字化乳腺摄影系统	Regius Pure View	III	备案回执	/	在用	
13	口腔CT	i-CAT 17-19	III	201844030400000046	/	在用	

3.2 辐射安全管理情况

(1) 辐射管理机构

医院已成立放射管理领导小组（见附件 10），负责全院辐射安全与环境保护管理领导工作，指导和督促从事放射诊疗活动的科室和人员做好辐射安全和放射防护工作。

(2) 辐射安全管理制度

医院目前已制定了一系列辐射安全管理制度（见附件 10），主要包括《辐射安全管理制度》、《辐射防护和安全保卫制度》、《安全操作规程》、《DSA 操作规程》、《岗位职责》、《设备维护检修制度》、《使用登记制度》、《台账管理制度》、《辐射工作人员培训计划》、《辐射环境监测管理办法》等制度。为有效预防、及时控制和消除辐射事故所致的危害，加强医院射线装置的安全监测和控制等管理工作，保障放射诊疗工作人员、受检者以及装置周围人员的健康安全，避免环境辐射污染。医院已制定《辐射事故应急救援预案》（见附件 11），在今后日常工作中应严格按照制度执行并根据实际工作对其进行完善，确保 DSA 的安全使用。

(3) 人员培训

辐射工作人员及辐射管理人员均应参加辐射安全与防护知识培训，经考核合格并取得相应资格上岗证后才能上岗。辐射工作人员在岗期间应定期接受再培训，医院已有核技术项目配备的辐射工作人员均已参加广东省辐射防护协会组织的辐射安全与防护培训，并考核合格。医院拟安排本项目辐射工作人员参加辐射防护知识培训，并在其全都通过考核后方可从事辐射工作。

(4) 个人剂量检测

医院已对现有核技术项目配备的辐射工作人员进行了个人剂量监测。医院拟委托有资质的单位对本项目辐射工作人员定期（一个季度一次）进行个人剂量监测，并建立个人剂量监测档案

(5) 职业健康体检

医院已对现有辐射工作人员均进行了健康检查，医院拟安排本项目辐射工作人员进行上岗前的职业健康检查，并建立职业健康监护档案，医院计划在今后定期（体检周期不超过两年）安排辐射工作人员进行职业健康检查。

(6) 放射防护档案管理

医院已建立放射防护档案，档案包括如下资料：主管部门发文、证件和医院上报的材料；个人剂量监测档案；个人健康检查档案；辐射工作人员培训档案；放射诊断设备和机房防护的常规监测报告。

（6）工作场所及辐射环境监测

医院每年委托有资质的单位对现有各个辐射工作场所的辐射水平进行检测并出具了检测报告。医院每年对其核技术应用项目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。

在本项目投入运行前，医院计划定期对本项目辐射工作场所的辐射水平进行检测，并做好相关记录。

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
/	/	/	/	/	/	/	/	/

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	贮存方式与地点
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

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》(GB 18871-2002)。

表 4 射线装置

(一) 加速器：包括医用、工农业、科研、教学等用途的各类加速器

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
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

(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	II	1	特定	≤125	≤1250	放射诊断/治疗	DSA 机房	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

(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	
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

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	年排放量	排放口浓度	暂存情况	最终去向
/	/	/	/	/	/	/	/	/

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. 含有放射性的废弃物要注明，其排放浓度用比活度(Bq/l，或 Bq/kg，或 Bq/m³)，年排放总量分别用 Bq 和 kg。

表 6 评价依据

<p>法规文件</p>	<p>(1) 《中华人民共和国环境保护法》，中华人民共和国主席令第 9 号，2015 年 1 月 1 日施行；</p> <p>(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 修正版），2018 年 12 月 29 日修订，2018 年 12 月 29 日起施行；</p> <p>(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 6 号，2003 年 10 月 1 日起施行；</p> <p>(4) 《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》，国务院令 682 号，自 2017 年 10 月 1 日起施行；</p> <p>(5) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（2019 年修正版），国务院令 709 号，2019 年 3 月 18 日修订；</p> <p>(6) 《关于建立放射性同位素与射线装置辐射事故分级处理和报告制度的通知》国家环保总局，环发[2006]145 号，2006 年 9 月 26 日起施行；</p> <p>(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》，生态环境部令部令第 1 号，2018 年 4 月 28 日施行；</p> <p>(8) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2019 年修正版），生态环境部令 7 号，2019 年 8 月 22 日起施行；</p> <p>(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 18 号，2011 年 5 月 1 日起施行；</p> <p>(10) 《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，2017 年 12 月 6 日起施行；</p> <p>(11) 《建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）》中华人民共和国环境保护部环办[2013]103 号文，2014 年 1 月 1 日施行；</p> <p>(12) 《关于发布广东省环境保护厅审批环境影响报告书（表）的建设项目名录（2017 年本）的通知》（粤环[2017]45 号）。</p>
<p>技术标准</p>	<p>(1) 《建设项目环境影响评价技术导则总纲》（HJ 2.1-2016）；</p> <p>(2) 《辐射环境保护管理导则-核技术利用项目环境影响评价文件的内容和格式》（HJ10.1-2016）；</p> <p>(3) 《辐射环境监测技术规范》（HJ/T61-2001）；</p> <p>(4) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）；</p>

	<p>(5) 《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）；</p> <p>(6) 《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128-2016）。</p>
其它	<p>参考资料：</p> <p>(1) 《中国环境天然放射性水平》（国家环境保护总局 1995 年）。</p> <p>与本项目相关附件：</p> <p>(1) 项目委托书（附件 1）；</p> <p>(2) 射线装置使用承诺书（附件 2）；</p> <p>(3) 辐射安全许可证复印件（附件 3）；</p> <p>(4) 已有核技术利用项目环评批复及验收公示复印件（附件 4、附件 5）；</p> <p>(5) 辐射环境现状检测报告复印件（附件 6）；</p> <p>(6) DSA 机房设计图及设计说明复印件（附件 7）；</p> <p>(7) Allura Xper FD20 型 DSA 验收监测报告复印件（附件 8）；</p> <p>(8) 类比个人剂量检测报告复印件（附件 9）；</p> <p>(9) 辐射管理制度复印件（附件 10）；</p> <p>(10) 辐射事故应急救援方案复印件（附件 11）；</p> <p>(11) 福田区机构编制委员会关于福田区中医院更名的批复复印件（附件 12）。</p>

表 7 保护目标与评价标准

评价范围

DSA 属于 II 类射线装置，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》（HJ 10.1-2016）中“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边界外 50m 的范围”相关规定。确定本项目的评价范围为 DSA 机房边界外 50m 范围的区域，评价范围内敏感目标为西南侧 38m 梅富村 29 栋，如图 1-2 所示。

保护目标

本项目评价范围内敏感目标为西南侧 38m 梅富村 29 栋（9 层）内居民，因此，评价范围内保护目标主要为辐射工作人员，西南侧 38m 梅富村 29 栋内公众，北侧新洲路辅路上行人和医院内工作人员、患者及陪同家属等，详见表 7-1。

表 7-1 周围保护目标一览表

环境保护目标		规模	方位	距离
辐射工作人员	DSA 操作人员	1 人	操作室	紧邻
	手术医生及医护人员	2~4 人	机房内	/
公众	西南侧梅富村 29 栋内居民	约 200 人	西南侧	38m~50m
	北侧新洲路辅路上行人	不定	北侧	25m~50m
	医院内工作人员、患者及陪同家属	50~100 人	机房周围	1m~50m

评价标准

1 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）

（1）剂量限值

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）相关要求，年有效剂量限值参见表 7-2。

表 7-2 工作人员职业照射和公众照射剂量限值

	剂量限值
职业照射 剂量限值	工作人员所接受的职业照射水平不应超过下述限值： ①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； ②任何一年中的有效剂量，50mSv。
公众照射 剂量限值	实践使公众有关键人群组的成员所受的平均剂量估计值不应超过下述限值： ①年有效剂量，1mSv； ②特殊情况下，如果 5 个连续年的年平均剂量不超过 1mSv，则某一单一年份的有效剂量可提高到 5mSv。

本项目辐射工作人员及公众年有效剂量约束值取值：辐射工作人员取年有效剂量限值的 1/4 作为年管理剂量约束值即不超过 5mSv/a；公众取标准中规定的公众照射年有效剂量限值的 1/10 作为年管理剂量约束值即不超过 0.1mSv/a。

(2) 《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）

①X 射线机房最小有效使用面积、最小单边长度应不小于表 7-3 要求。

表 7-3 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 射线机 ^b	20	3.5
b 单管头、双管头或多管头 X 射线机的每个管球各安装在 1 个房间内。		

②X 射线设备机房的屏蔽防护应不小表 7-4 要求。

表 7-4 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	2

③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：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 2.5μSv/h；测量时，X 射线机连续出束时间应大于仪器响应时间。

④机房应设有观察窗或摄像监控装置，其设置的位置应便于观察到患者和受检者状态。

⑤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；不得堆放与该设备诊断工作无关的杂物；机房应设置动力排风装置，并保持良好的通风。

⑥机房门外应有电离辐射警告标志、放射防护注意事项、醒目的工作状态指示灯，灯箱处应设警示语句；机房门应有闭门装置，且工作状态指示灯和与机房相通的门能有效联动。

⑦患者和受检者不应在机房内候诊；非特殊情况，检查过程中陪检者不应滞留在机房内。

⑧每台 X 射线设备根据工作内容，现场应配备不少于表 7-5 基本种类要求的工作人员、患者和受检者防护用品与辅助设施，其数量应满足开展工作需要，对陪检者应至少配备铅防护衣；防护用品和辅助设施的铅当量应不低于 0.25mmPb；

应为不同年龄儿童的不同检查，配备有保护相应组织和器官的防护用品，防护用品和辅助设施的铅当量应不低于 0.5mmPb。

表 7-5 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、铅橡胶帽子、铅橡胶颈套、铅防护眼镜选配：铅橡胶手套	铅悬挂防护屏、铅防护帘、床侧防护帘床侧防护屏选配：移动铅防护屏风	铅橡胶性腺防护围裙（方型）或方巾、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子、阴影屏蔽器具	/

注：“/”表示不要求。

表 8 环境质量和辐射现状

1 项目地理位置及场所位置

DSA 机房场址现状及周围环境见图 8-1。



图 8-1 项目场址现状及周围环境现状图

2 环境现状评价的对象、监测因子和监测点位

环境现状评价的对象：DSA 机房拟建址及周围辐射环境。

监测因子：X- γ 辐射剂量率。

监测点位：在 DSA 机房拟建址及周围进行布点，共计布点 17 个。

3 监测方案、质量保证措施及监测结果

3.1 监测方案

监测项目：X- γ 辐射剂量率

监测布点：在 DSA 机房拟建址及周围进行布点，具体点位见图 8-2

监测方法：《环境地表 γ 辐射剂量率测定规范》（GB/T 14583-1993）

3.2 质量保证措施

监测单位：深圳市瑞达检测技术有限公司，该公司已通过资质认定

监测布点质量保证：根据《辐射环境监测技术规范》（HJ/T 61-2001）有关布点原则进行布点

监测过程质量控制质量保证：本项目监测按照《辐射环境监测技术规范》（HJ/T 61-2001）的要求，实施全过程质量控制

监测人员、监测仪器及监测结果质量保证：监测人员均经过考核并持有合格证书，监测仪器均经过计量部门检定，并在有效期内

3.3 监测结果

监测单位：深圳市瑞达检测技术有限公司

监测仪器：AT1121 型核辐射检测仪/44446

检定证书编号：2018H21-20-1578407001，证书有效期至：2019 年 9 月 17 日

监测日期：2018 年 12 月 6 日

评价方法：参照《中国环境天然放射性水平》对深圳市环境天然贯穿辐射水平调查研究结果，监测结果见表 8-1，检测报告见附件 6。

表 8-1 评价项目周围环境 X-γ 辐射剂量率

序号	检测对象及工况	检测点位置	地面介质	检测结果 (nSv/h) *			
				最小值	最大值	平均值	标准差
1		拟建 DSA 机房内		172	182	176	5
2	拟建 DSA 机房及周边	拟建 DSA 机房东墙外 1m 病人准备室	水泥	173	183	179	5
3		拟建 DSA 机房东墙外 1m 控制室		180	184	182	2
4		拟建 DSA 机房南墙外 1m 道路		187	198	192	5
5		拟建 DSA 机房西墙外 1m 设备间		191	195	190	3
6		拟建 DSA 机房西墙外 1m 导管室		187	192	190	3
7		拟建 DSA 机房西墙外 1m 污物打包间		186	195	190	4
8		拟建 DSA 机房北墙外 1m 走廊		199	208	202	4
9		拟建 DSA 机房楼上医学检验科(规划为诊室)		191	199	192	6
10		拟建 DSA 机房楼下车库		209	221	214	6
11		住院楼东墙外 1m		186	199	192	6
12		住院楼南墙外 1m 道路		187	196	191	4
13		门诊楼北墙外 1m		191	200	197	4
14		梅富村 29 栋东墙外 1m		183	187	185	2
15		综合楼东墙外 1m		188	191	190	2
16		住院楼北墙外 1m		198	200	199	1
17		住院楼北侧 5m 新洲路辅路		196	198	197	1

注：1. 仪器显示结果为 nSv/h，对于 X、γ 光子都可以近似认为吸收剂量同比释动能在数值上是相等的，即 Sv 与 Gy 转换系数为 1；2. 以上检测结果未扣除宇宙射线，均在距地面 1m 测得；3. 检测仪器的环境连续 X 及 γ 射线剂量率测量范围为 50nSv/h 到 10Sv/h，探测能量范围为 15keV 到 3MeV，探测下限为 14nSv/h；4. 1-10 号点位在室内测得，11-17 号点位在室外测得。

4 环境现状调查结果评价

由表 8-1 可知，DSA 机房场址内及周围室内 X- γ 辐射剂量率在 (176~214) nSv/h 范围内，室外 X- γ 辐射剂量率在 (185~199) nSv/h 范围内，Sv/h 与 Gy/h 换算关系取 1，可得到项目周围室内空气吸收剂量率范围为 (176~214) nGy/h，项目周围室外空气吸收剂量率范围为 (185~199) nGy/h。根据《中国环境天然放射性水平》对深圳市环境天然贯穿辐射水平调查研究结果：深圳地区的室内 γ 辐射剂量率在 (127.4~153.1) nGy/h 范围内，道路 γ 辐射剂量率在 (101.5~127.8) nGy/h 范围内)。可见评价项目周围 X- γ 辐射剂量率略高于深圳市地区室内、道路环境辐射剂量率，可能原因是建筑材料采用了岩石、碎石或一些砂料等所致。



图 8-2 检测点位图

表 9 项目工程分析与源项

工程设备和工艺分析

1 设备组成

为改善医疗环境、满足诊疗需求，医院拟将住院楼一层西南侧的药房改造为 DSA 机房，并拟在 DSA 机房内配备一台 DSA（型号待定，额定管电压不超过 125kV，额定管电流不超过 1250mA），用于放射诊断及介入治疗。本项目投入运行后，计划为本项目配备 3~5 名辐射工作人员，负责本项目工作。

DSA 设备主要由 X 射线发生系统、影像增强接收器和显示系统、影像处理和系统控制部分、机架系统和导管床、影像存储和传输系统、防护屏及防护铅帘等构成。数字减影血管造影（DSA）是通过电子计算机进行辅助成像的血管造影方法，是 70 年代以来用于临床的一种崭新的 X 射线检查技术，是应用计算机程序两次成像完成的。

2 工作原理

1) 透视

人体各组织、器官在密度及厚度方面存在差异，对 X 射线的衰减不同，用 X 射线照射人体，在另外一面用荧光纸检测透过的 X 射线的量，得到的图像是密度大的部分暗色，密度小的亮色。

2) 摄影

X 射线摄影则是相当于光学的照相，是利用反射原理，即发射 X 射线后不是在人体的后面而是在前面或某一特定反射位置用胶片接收，其成像效果刚好与透视相反，即密度小、透过得越多的部分反射的少，胶片上图像暗色，密度大、透过越少的反射得越多，呈亮色。

数字减影血管造影技术是常规血管造影术和电子计算机图像处理技术相结合的产物。DSA 的成像基本原理为：将受检部位没有注入造影剂和注入造影剂后的血管造影 X 射线荧光图像，分别经影像增强器增益后，再用高分辨率的电视摄像管扫描，将图像分割成许多的小方格，做成矩阵化，形成由小方格中的像素所组成的视频图像，经对数增幅和模/数转换为不同数值的数字，形成数字图像并分别存储起来，然后输入电子计算机处理并将两幅图像的数字信息相减，获得的不同数值的差值信号，再经对比度增强和数/模转换成普通的模拟信号，获得了去除骨骼、

肌肉和其他软组织，只留下单纯血管影像的减影图像，通过显示器显示出来。通过DSA处理的图像，使血管的影像更为清晰，在进行介入手术时更为安全。DSA示意图见图9-1。

介入治疗具有不开刀、创伤小、恢复快、效果好的特点，目前，基于数字血管造影系统指导的介入治疗医生已能把导管或其他器械，介入到人体几乎所有的血管分支和其他管腔结构（消化道、胆道、气管、心脏等），以及某些特定部位，对许多疾病实施局限性治疗。

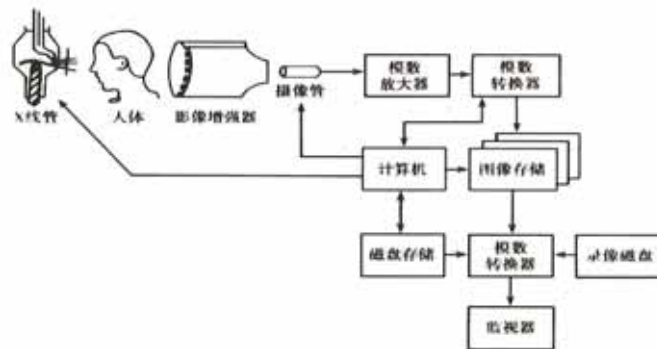


图 9-1 DSA 结构示意图

3 工作流程及产污环节

本项目 DSA 工作流程及产污环节如下图：

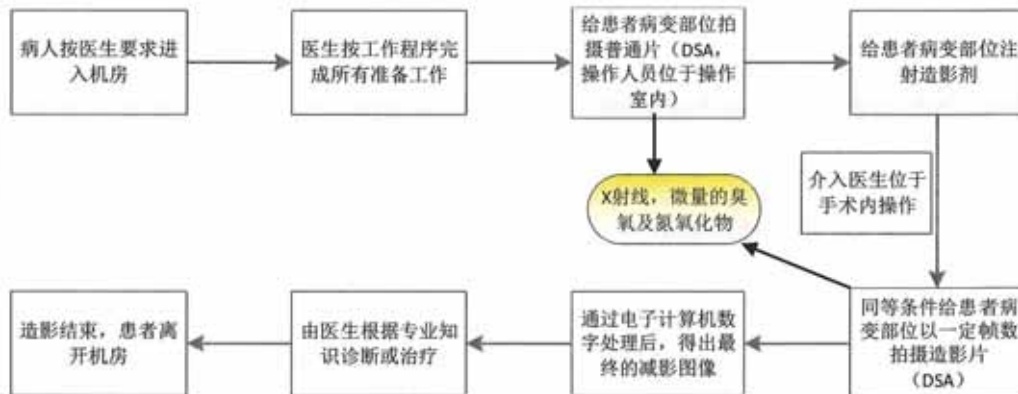


图 9-2 本项目工作流程及产污环节示意图

4 工作负荷

医院初步计划，将有 3~5 名辐射工作人员会参与使用该 DSA 装置从事介入手术的工作。本评价项目的数字减影血管造影装置投入使用后预计每年约完成 300 例介入手术，其中从事近台介入手术操作的医生中个人操作时间最长的每年约操

作手术 200 台，平均每例手术中 DSA 的出束时间为 25 分钟到 30 分钟。

污染源项描述

1 正常工况

数字减影血管造影装置是在机房中使用，而机房采取了辐射防护设计，在设备安全和防护硬件及措施到位的正常情况下，机房外的工作人员及公众受到的 X 射线照射非常有限。由于介入手术中，机房内进行手术操作的医生和其他医务人员需要在 X 射线造影装置出束的状态下进行手术操作，属于同室近台操作，会受到来自于有用射束，漏射线和散射线外照射。

X 射线造影装置是在显示屏上观察显像结果，不会产生含有重金属银的废显影水、废定影水。

数字减影血管造影装置发射的 X 射线与空气因辐射作用会产生少量的臭氧、氮氧化物等有害气体。

2 事故工况

在使用数字减影血管造影装置发射 X 射线进行介入手术时，人员误入机房引起误照射。操作介入手术的医生或护士未按操作规程的相关规定穿戴铅围裙、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。

表 10 辐射安全与防护

项目安全设施

1 项目工作场所布局及分区合理性分析

本项目布局如图 10-1 所示，主要包括 DSA 机房、控制室、病人准备间、污物打包间、设备间、导管室等，其中控制室位于 DSA 机房东侧，工作场所相对独立，布局合理。医院拟按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）要求，把工作场所分为控制区、监督区，以便于辐射防护管理和职业照射控制。

控制区：以防护门和 DSA 机房墙体为界，机房内确定为控制区，在控制区的进出口及适当位置处设置醒目的电离辐射警告标志和工作状态指示灯。制定辐射安全防护管理制度，严格限制无关人员进出控制区，在正常工作过程中，控制区内不得有无关人员进入。

监督区：包括控制室、病人准备间、污物打包间、设备间、导管室等，对该区不采取专门的防护手段安全措施，但定期检测其辐射剂量率。在正常工作过程中，区内不得有无关人员滞留。

由上述可知，本项目分区符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》的规定，将辐射工作区域进行分区，同时对控制区和监督区采取相应的措施，可以有效避免人员误闯入而造成的误照。

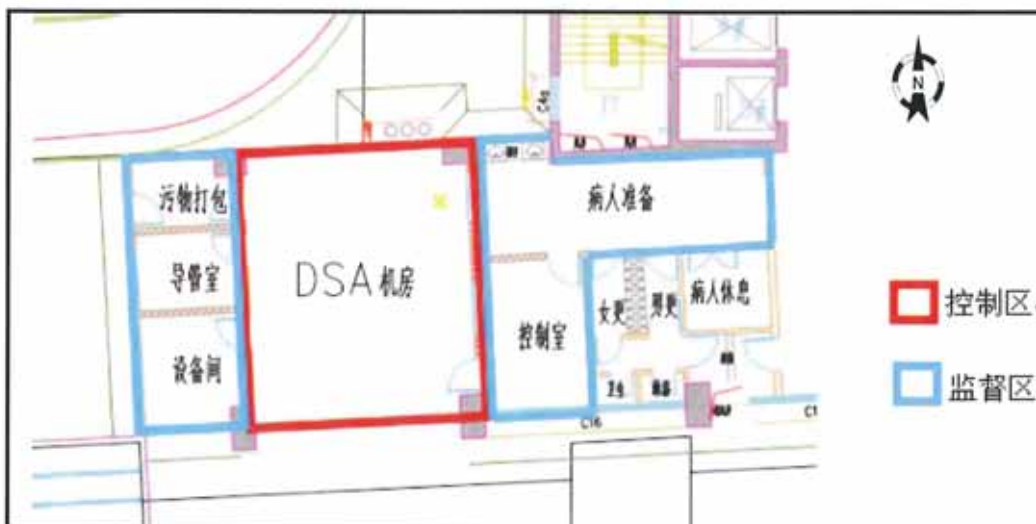


图 10-1 DSA 机房工作场所布局图

2 工作场所辐射防护屏蔽设计

根据医院提供的 DSA 机房设计图和设计说明（见附件 7），DSA 机房防护

设计如图 10-2 所示，屏蔽设计参数见表 10-1：



图 10-2 DSA 手术室屏蔽设计图

表 10-1 屏蔽设计参数

项目	DSA 机房
设计尺寸	最小有效使用面积约 56.4m ²
	最小单边长度：约 6.794m
屏蔽设计	四面墙体：240mm 实心砖+50mm 硫酸钡防护涂料（总等效铅当量约 7mm）
	顶棚：180mm 混凝土+4mm 纯铅板（总等效铅当量约 6mm）
	底部：180mm 混凝土+50mm 硫酸钡防护涂料（总等效铅当量约 7mm）
	防护门：5mmPb 铅板
	观察窗铅当量 5mm
	管线穿过屏蔽体的接头处拟用混凝土填缝，穿墙处采用 L 型管方式弯曲通过墙体，并安装 5mmPb 铅屏蔽罩

3 辐射安全与防护设施

本项目设计有相应的辐射安全装置和保护措施，主要有：

- (1) 控制台处拟设置观察窗，工作人员通过观察窗观察机房内患者状态。
- (2) 拟在 DSA 机房内安装通风排气系统（进风口位于北侧墙体顶部，出风口位于大楼顶部），保证机房内有良好通风，为加强通风口处的防护，拟在排气管外增加 5mmPb 铅防护罩，设计符合要求。
- (3) 拟在病人入口防护门上安装工作状态指示灯且与门连锁，防护门关闭时，指示灯为红色，以警示人员注意安全；当防护门打开时，指示灯灭。
- (4) 拟在病人入口防护门上设置闭门装置，且张贴电离辐射警告标志。
- (5) 拟为 DSA 机房配备一系列防护用品，具体见表 10-2：
- (6) 医院拟为本项目辐射工作人员配备双个人剂量计。DSA 项目介入医生需在铅围裙外面衣领上和铅衣内侧各佩带一个剂量计，以估算人体未被屏蔽部分的剂量。介入手术医生应该明显标记内外两个剂量计，防止剂量计带反，每季度及时对剂量计送检，建立个人剂量健康档案。

表 10-2 本项目拟配备的防护用品一览表

拟配备的防护用品与设施	铅当量要求 (mmPb)	数量	防护对象
铅橡胶围裙或方巾	≥0.25	1 件	受检者（成人）
铅橡胶颈套	≥0.25	1 件	受检者（成人）
铅橡胶帽子	≥0.25	1 件	受检者（成人）
铅橡胶围裙或方巾	≥0.5	1 件	受检者（儿童）
铅橡胶颈套	≥0.5	1 件	受检者（儿童）
铅橡胶帽子	≥0.5	1 件	受检者（儿童）
铅橡胶围裙	≥0.25	2 件	工作人员
铅橡胶颈套	≥0.25	2 件	工作人员

铅橡胶帽子	≥ 0.25	2 件	工作人员
铅防护眼镜	≥ 0.25	2 件	工作人员
铅悬挂防护屏	≥ 0.25	2 扇	工作人员
铅防护吊帘	≥ 0.25	2 扇	工作人员
床侧防护帘	≥ 0.25	2 扇	工作人员
床侧防护屏	≥ 0.25	2 扇	工作人员

三废处理

DSA 机房内拟设通风排气系统，机房内空气在 X 射线作用下分解产生少量的臭氧、氮氧化物等有害气体，通过排风装置排入大气，臭氧在常温下可自行分解为氧气，对环境影响较小。

表 11 环境影响分析

建设阶段对环境的影响

本项目位于医院住院部一层内，其主体工程已完成，仅需进行简单改造，土建施工范围较小。因此施工期的环境影响是短暂、可逆的，随着施工期的结束而消失。医院应按照规定对建设期的声环境、空气环境、水环境和固体废物行防治，并加强监管，使本项目施工对周围环境的影响降低到最小。

运行阶段对环境的影响

1 辐射环境影响分析

1.1 与标准对照预测

根据医院提供的辐射屏蔽方案，将本次评价项目机房的屏蔽参数列表分析，并与《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）中对介入 X 射线机房防护设施的技术要求对照分析该评价项目机房的辐射防护性能。机房辐射屏蔽参数分析见表 11-1。

表 11-1 机房屏蔽设计参数分析表

--	DSA 机房	标准要求（DSA）	是否满足要求
设计尺寸	最小有效使用面积：56.4m ²	参照单管头医用射线装置≥20m ²	满足
	最小单边长度：6.794m	≥3.5m	满足
屏蔽设计	四面墙体：总等效铅当量约 7mm	≥2mmPb	满足
	顶棚：总等效铅当量约 6mm	≥2mmPb	满足
	底部：总等效铅当量约 7mm	≥2mmPb	满足
	防护门：5mmPb 铅板	≥2mmPb	满足
	观察窗：铅当量为 5mm	≥2mmPb	满足

根据表 11-1 可知，本项目 DSA 手术室的有效使用面积、最小单边长度及屏蔽防护均能够满足《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）中介入 X 射线机机房的相关要求。

1.2 类比分析

本项目拟使用的 DSA 的额定管电压不超过 125kV，额定管电流不超过 1250mA。因此，为了进一步评价辐射防护效果，采用深圳市某医院目前在用一台 AlluraXperFD20 型 DSA（管电压为 125kV，管电流为 1250mA）进行类比分析，类比参数见表 11-2。

表 11-2 本项目 DSA 与 Allura Xper FD20 型 DSA 类比参数一览表

参数	本项目	类比项目	类比情况
设备型号	待定	AlluraXperFD20 型 DSA	/
最大管电压	≤125kV	125kV	电压不高于类比项目
最大管电流	≤1250mA	1250mA	电流不高于类比项目
DSA 机房墙体厚度	240mm 实心砖+50mm 硫酸钡防护涂料（总等效铅当量约 7mm）	24cm 实心砖+2mm 铅当量防护涂层（总等效铅当量约 4mm）	铅当量大于类比项目
DSA 机房顶部及底部厚度	顶棚: 180mm 混凝土+4mm 纯铅板（总等效铅当量约 6mm） 底部: 180mm 混凝土+50mm 硫酸钡防护涂料（总等效铅当量约 7mm）	顶部及底部: 12cm 混凝土+2mmPb 铅板（总等效铅当量约 3.5mm）	铅当量大于类比项目
DSA 机房防护门	5mm 铅	3mm 铅	铅当量大于类比项目
操作间观察窗	5mm 铅当量	3mm 铅当量	铅当量大于类比项目

从上表可知:本项目 DSA 的管电压、管电流均不超过类比的 Allura Xper FD20 型 DSA 的管电压、管电流;本项目采取的辐射防护屏蔽措施优于类比项目。因此,采用深圳市某医院的 AlluraXperFD20 型 DSA 的机房类比是可行的。

Allura Xper FD20 型 DSA 已于 2017 年通过了广东省环保厅的竣工验收(见附件 8),监测结果见表 11-3,监测点位见图 11-1。根据监测结果可知:DSA 工作场所及周围环境本底辐射水平为(102~183)nSv/h;DSA 在正常开机工况下(80kV、9mAs),DSA 工作场所及周围环境辐射水平为(116~196)nSv/h。由监测结果可知,DSA 在正常开机工况下,其周围辐射水平与本底辐射水平相当。

本项目 DSA 的管电压、管电流均不超过 Allura Xper FD20 型 DSA 的管电压、管电流;且本项目采取的辐射防护屏蔽措施优于类比项目。因此,可以认为 Allura Xper FD20 型 DSA 验收监测结果基本反映了本项目运行后的实际辐射环境影响,因此可以推测本项目 DSA 运行后机房周围环境辐射水平能够满足《医用 X 射线诊断放射防护要求》(GBZ130-2013)中“机房外的周围剂量当量剂量约束值控制目标值应不大于 2.5μSv/h”的要求。

表 11-3 AlluraXperFD20 型 DSA 机房周围 X- γ 辐射剂量当量率

编号	测点位置	关机 (nSv/h)			开机 (nSv/h)		
		范围	均值	标准差	范围	均值	标准差
1	控制位 30 厘米处	120~125	122	2	129~132	130	1
2	工作窗 30 厘米处	123~127	124	2	123~125	124	1
3	工作门左侧 30 厘米处	119~122	120	1	119~123	121	1
4	工作门中间 30 厘米处	105~113	110	3	115~117	116	1
5	工作门右侧 30 厘米处	107~115	112	3	117~120	118	1
6	防护门左侧 30 厘米处	105~109	107	2	115~119	117	2
7	防护门中间 30 厘米处	101~105	102	2	115~117	116	1
8	防护门右侧 30 厘米处	137~140	138	1	142~145	143	1
9	工作门 2 左侧 30 厘米处	144~154	148	4	161~165	164	2
10	工作门 2 中间 30 厘米处	139~146	142	3	147~151	149	1
11	工作门 2 右侧 30 厘米处	136~141	138	2	147~150	148	1
12	南墙①30 厘米处	152~155	154	1	164~168	166	1
13	南墙②30 厘米处	129~136	133	3	140~141	141	1
14	东墙 30 厘米处	136~149	144	5	138~141	140	1
15	北墙①30 厘米处	179~186	182	3	194~197	196	1
16	北墙②30 厘米处	182~185	183	1	190~196	193	3
17	东墙①30 厘米处	130~135	132	2	133~137	135	2
18	东墙②30 厘米处	135~137	136	1	139~143	141	1
19	楼下杂物房①	129~131	131	1	127~133	129	2
20	楼下杂物房②	126~133	130	3	129~135	132	2

开机条件：80kV 9mAs
 注：1、以上数据均未扣除宇宙射线的贡献；2、测量仪器探头距地面的参考高度为 1m；
 3、以上仪器读出值为剂量检定因子修正后得出实际剂量率。

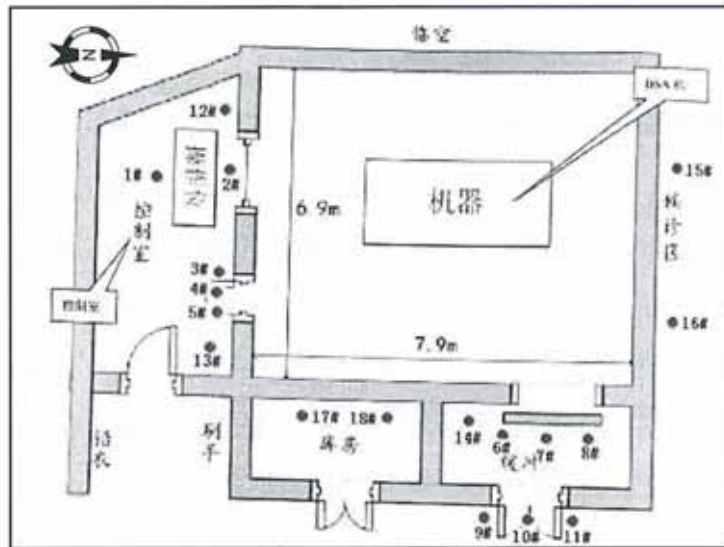


图 11-1 监测点位图

2 辐射工作人员和公众年有效剂量评价

2.1 辐射工作人员年有效剂量评价

医院为本项目配备 3~5 名辐射工作人员，包括机房外操作人员和室内手术人员，根据表 10-1 可知，本项目机房屏蔽设计能够满足《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）中的相关防护设施的技术要求，且根据类比检测结果也可推测本项目 DSA 运行过程中机房外周围辐射水平与本底辐射水平相当。因此，可推测机房外的辐射工作人员所受职业照射能够满足 GB18871-2002 中对职业人员受照剂量限值要求。

为估算室内手术人员受照剂量，拟选用其它同类型在运行项目的辐射工作人员实际受照剂量进行类比预测评价。本次拟选用深圳市某医院在用的 AlluraXperFD20 型 DSA 作为类比项目，类比项目与评价项目的相关技术参数对比见下表。

表 11-4 本项目 DSA 与 Allura Xper FD20 型 DSA 类比参数一览表

参数	本项目	类比项目
设备型号	待定	AlluraXperFD20 型 DSA
最大管电压	≤125kV	125kV
最大管电流	≤1250mA	1250mA
机房大小	56.4m ²	54.51m ²
工作方式	近台介入手术操作+隔室操作	近台介入手术操作+隔室操作

工作负荷	从事近台介入手术操作的医生中个人操作时间最长的每年约操作手术 200 台	从事近台介入手术操作的医生中个人操作时间最长的每年约操作手术 300 台
辐射防护辅助设施	0.5mm 铅当量铅帘、铅挡板	0.5mm 铅当量铅帘、铅挡板

由表 11-4 可知,本项目 DSA 的管电压、管电流均不超过类比 Allura Xper FD20 型 DSA 的管电压、管电流;本项目机房的使用面积约 56.4m²,大于类比项目的机房面积 54.51m²,评价项目和类比项目都配置了铅帘、铅挡板,且其屏蔽厚度均为 0.5mm 铅当量;手术室内工作人员均近台操作,本项目工作负荷也小于类比项目工作负荷。因此采用深圳市某医院类比介入手术机房中辐射工作人员的实际受照剂量数据进行本评价项目机房中辐射工作人员的受照剂量类比估算是可行的。

深圳市某医院参与介入手术的医生主要有 4 名工作人员,根据深圳市某医院 2016 年 12 月~2017 年 12 月个人剂量检测报告(铅围裙内侧的个人剂量检测结果)可得到辐射工作人员年有效剂量,统计结果见表 11-5。

表 11-5 类比项目 DSA 工作人员年有效剂量统计结果

人员	2016.12.9~2017.3.12 剂量 (mSv)	2017.3.13~2017.6.11 剂量 (mSv)	2017.6.11~2017.9.12 剂量(mSv)	2017.9.11~2017.12.13 剂量 (mSv)	合计 (mSv)
李某某	0.08	0.07	1.17	1.03	2.35
孟某某	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.09
刘某某	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.09
徐某某	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.09

根据表 11-5 可知,李某某的年有效剂量为 2.35mSv,能够满足本项目的目标管理值要求:职业人员年有效剂量不超过 5mSv。且项目介入手术医生年手术工作负荷小于类比项目介入手术医生年手术工作负荷。因此,根据上述医院辐射工作人员年有效剂量检测结果可推断出,本项目辐射工作人员在做好个人防护措施和安全措施的情况下,能够满足 GB18871-2002 中对职业人员受照剂量限值要求以及本项目的目标管理值要求:职业人员年有效剂量不超过 5mSv。

根据《医用 X 射线诊断放射防护要求》(GBZ130-2013)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 400μGy/h,透视防护区测试平面即为医院人员在手术室内的站立操作位。医院预计从事近台介入手术操作的医生中个人操作时间最长的每年最多操作手术 200 台,平均每例手术曝光时间为 10~30 分钟,取曝光时间为 20 分钟,则单名工作人员手术曝光时间为 66.67 小时。

根据《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2016）的要求，每名介入辐射工作人员均应佩戴 2 枚个人剂量计，一般 1 枚佩戴在铅围裙内腰部（个人剂量测得值 H_w ），1 枚佩戴在铅围裙外颈部（个人剂量测得值 H_N ），有效剂量估算值 $E_{eff} = 0.5H_w + 0.025H_N$ 。

根据上述计算思路及参数取值，保守考虑工作人员在未佩戴铅眼镜的情况下，取透视防护区测试平面上的空气比释动能率最大值 $400\mu\text{Gy/h}$ 进行估算，则辐射工作人员眼晶体的年剂量当量最大值为 $400 \times 10^{-3} \times 66.67 = 26.67\text{mSv/a}$ 。

另外手术期间，第一手术操作位医生手部与身体（即站立位）的距离约 50cm ，取透视防护区测试平面上的空气比释动能率最大值 $400\mu\text{Gy/h}$ 进行估算，根据其于距离平方成反比进行估算，手部所在位置的空气比释动能率最大值约 $1600\mu\text{Gy/h}$ ，在未穿戴铅手套的情况下，则辐射工作人员手部的年剂量当量最大值为 $1600 \times 10^{-3} \times 66.67 = 106.67\text{mSv/a}$ 。

根据上述分析可知，本项目辐射工作人员年有效剂量、眼晶体和手部的年剂量当量能够满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中对职业人员有效剂量管理目标值不超过 5mSv 的要求，以及眼晶体和手部的年剂量当量分别满足不超过 150mSv 和 500mSv 的要求。

由于不同的患者和不同的病情采用的曝光时间和报告参数也不一样，对机房内介入手术医生累计剂量较难定量分析。因此，医院还应加强对辐射工作人员的管理，确保其年累积剂量不超过本项目管理目标：

（1）医院 DSA 项目辐射工作人员应认真执行个人剂量计的佩戴规定，每次手术开展前介入手术医生应认真落实 GBZ 128-2016 职业性外照射个人监测规范的相关规定：DSA 项目介入手术医生需在铅围裙外面衣领上和铅衣内侧各佩带一个剂量计，以估算人体未被屏蔽部分的剂量。介入手术医生应该明显标记内外两个剂量计，防止剂量计带反，每季度及时对剂量计送检，建立个人剂量健康档案。

（2）适当的安排工作负荷，分担手术的工作量，同时尽量提高介入手术医生手术的熟练程度，以降低人员受照射的累计时间。

（3）引入的 DSA 及配套设备必须符合国际的或者国家的标准，满足各种特殊操作的要求，其性能必须与操作性质相符合；设备应该常规调节到满足低剂量的有效范围内，并尽可能提高图像质量。

(4) 医院为介入手术医生配备防护用品, 如铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子、铅防护眼镜等, 介入医生手术时均拟按照《医用 X 射线诊断放射防护要求》(GBZ130-2013) 穿戴防护用品。

(5) 介入手术医生应该结合 DSA 设备的特点, 了解一些降低剂量的方法, 比如脉冲透视、优化滤线器、除滤线栅、图像处理、低剂量透视等方法。

(6) 加强 DSA 设备的质量保证工作, 设备的球管与发生器、透视和数字成像的性能以及其它相关设备应该定期进行检测。

(7) 若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。

2.2 公众剂量评价

根据类比分析可知 DSA 运行后机房外均无明显附加剂量; 且经过距离衰减后, 对周围公众辐射影响可以忽略不计。因此, 可预测 50 米范围内活动人员均能够满足 GB18871-2002 中对公众受照剂量限值要求以及本项目的目标管理值要求: 公众年有效剂量不超过 0.1mSv。

对于本项目西南侧 38m 梅富村 29 栋内居民, 根据类比分析可知 DSA 运行后机房外均无明显附加剂量; 且经过距离衰减后, 对梅富村 29 栋内居民辐射影响可以忽略不计。因此, 可预测梅富村 29 栋内居民能够满足 GB18871-2002 中对公众受照剂量限值要求以及本项目的目标管理值要求: 公众年有效剂量不超过 0.1mSv。

事故影响分析

1 辐射事故分析

本项目运行过程中可能放射的辐射事故主要包括以下两种:

- (1) DSA 操作人员违反放射操作规程或误操作, 造成意外照射。
- (2) 操作时其他无关人员滞留 X 射线机房内, 受到照射。

2 辐射事故处置方法及预防措施

(1) 预防措施

1) 为避免或减少事故发生, 平时应做好应急演练与准备工作, 落实岗位责任制和各项规章制度。科室指定一名辐射安全员负责检查监督本科室各项措施的落实情况。

2) 坚持对人员辐射防护知识培训和应急处理方法培训, 定期组织学习和训练, 提高自救能力。

3) 放射工作场所按要求划分控制区、监督区, 并设置警示标志, 无关人员一律不允许进入控制区。场所必须按要求安装联锁装置。

4) 辐射工作人员按要求配备个人剂量计、辐射防护用品。

5) 按国家规定和标准定期对设备进行应用性能检测, 做好质量保证工作。

6) 将机房门关闭前, 执行治疗人员一定要检查并确认治疗机房内无其他人员, 方可关门。

7) 按要求持证上岗, 严格按诊疗规范操作。

(3) 辐射事故处置方法

1) 事故发生后, 当事人应立即切断电源并通知同工作场所的工作人员离开, 通知医院放射事件应急处理领导机构。

2) 应急处理领导小组启动应急处理预案, 小组讨论及确定隔离区, 疏散人群, 保护好现场。同时转移受照射人员, 送至有条件救治辐射损伤病人的医院进行检查和治疗。

3) 根据事故严重程度报告上级有关部门。

4) 配合上级有关部门对现场进行勘查及环保安全技术处理、检测等工作。查找事故发生原因, 进行调查处理和责任追究等。

5) 当发生故障的射线装置修复后, 必须经有资质的放射卫生技术服务机构进行检测合格并报环保、卫生等行政主管部门批准后方可解除应急状态。

6) 恢复正常的工作秩序, 召集相关人员总结事故的经验教训, 及时修订相关的管理体系和文件, 杜绝同类事故的再次发生。

表 12 辐射安全管理

辐射安全与环境保护管理机构的设置

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》等法律法规要求，生产、销售、使用 II 类射线装置的单位应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。

院方已按照《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》、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2008 年修正）《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》的要求，制定各项辐射环境管理规章制度和成立辐射防护管理机构，具体如下：

1、管理机构

医院已成立辐射安全管理小组，负责全院辐射安全与环境保护管理领导工作，指导和督促从事放射诊疗活动的科室和人员做好辐射安全和放射防护工作。其成员组成如下：

组长：张天奉

副组长：冯军、周晓、周晓梅、钟印芹

组员：黎江芽、林松青、李海巨、谭煦、叶美霞、陈旭、孙成祥

2、辐射工作人员配备及培训情况

医院拟安排本项目辐射工作人员参加辐射防护知识培训，并在其全都通过考核后方可从事辐射工作；医院拟委托有资质的单位对本项目辐射工作人员定期（一个季度一次）进行个人剂量监测，并建立个人剂量监测档案；医院拟安排辐射工作人员进行上岗前的职业健康检查，并建立职业健康监护档案，医院计划在今后定期（体检周期不超过两年）安排辐射工作人员进行职业健康检查。

辐射安全管理规章制度

医院已根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》规定制定一系列辐射安全管理制度，主要包括《辐射安全管理制度》、《辐射防护和安全保卫制度》、《安全操作规程》、《DSA 操作规程》、《岗位职责》、《设备维护检修制度》、《使用登记制度》、《台账管理制度》、《辐射工作人员培训计划》、《辐射环境

监测管理办法》等制度。医院建立的辐射安全管理制度能够确保其 DSA 的安全使用，满足国家相关的管理及技术层面要求。

辐射监测

1 竣工环境保护验收

根据国务院令 第 682 号《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》（2017 年 10 月 1 日起施行）要求，本项目竣工后，建设单位需对该项目进行竣工环境保护验收监测，对射线装置监督区域（距离观察窗 30cm，机房门口左、右 30cm，机房墙体外 30cm，控制室操作位等位置）进行全面的辐射水平巡测，做出辐射安全状况的评价；监测因子为环境 X- γ 辐射剂量率；同时对其配套建设的环境保护设施进行验收，验收合格后方可正式投入使用，未经验收或者验收不合格，不得投入使用。

2 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》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，可以委托有资质的环境监测机构进行监测。本项目投入运行后，应定期（不少于 1 次/年）请有资质的单位对辐射工作场所和周围环境的辐射水平进行监测。

3 日常自行监测

医院拟为本项目配备一台辐射巡测仪，对 DSA 辐射工作场所开展日常辐射水平监测，能够满足《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的要求。日常自行检测的频次：每季度一次，重点监测点位要求如下：

- （1）对 DSA 机房周围辐射水平进行巡测，对巡测检测结果明显增大点位处进行重点检测。
- （2）在巡测的基础上，对关注点的局部屏蔽和缝隙处进行重点检测，包括各机房的四面墙体、地板、顶棚、机房的门、观察窗、管线洞口等。
- （3）监测数据发现异常，立即暂停辐射工作，及时查找原因，维修并妥善解决，经监测符合辐射标准要求后方可继续开展辐射工作。

4 辐射工作人员个人剂量监测

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》规定，辐射工作人员佩戴个人剂量计上岗，并每季度送相关单位进行监测，并按照《职业性外照射个人监

测规范》和《放射工作人员职业健康管理暂行办法》要求建立个人剂量档案。

DSA 项目涉及介入放射学操作，辐射工作人员需在机房内近台操作，医院应为从事介入手术的辐射工作人员配备 2 枚个人剂量计，分别佩带于铅围裙内、外，并做出明显标记，防止反戴，以估算人体未被屏蔽和屏蔽后所受照射剂量。

在个人剂量监测报告中，如发现个人剂量监测结果超过过剂量管理目标值，建设单位应立即核实和调查原因，如果调查证明是由工作人员自身不负责任的行为所致，则应在其回到工作岗位之前进行再培训，并慎重考虑其从事相关工作是否恰当；如果调查证明是由于工作人员较长时间接触放射性工作所致，则应合理安排其工作量减少其接触放射性工作操作时间；如果调查证明是由于工作场所屏蔽不满足要求或者未配备个人防护用品，则应立即对工作场所进行整改或配备满足要求的个人防护用品。最终建设单位应及时将有关情况及时报告给辐射安全许可证发证机关。

5 监测仪器

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》要求，使用Ⅱ类射线装置的单位应配备与辐射类型和辐射水平相适应的防护用品和监测仪器，包括个人剂量计、个人剂量报警仪、辐射监测等仪器。医院须配备一台环境辐射巡测仪和两台个人剂量报警仪。

医院所采取的辐射监测计划具备可行性且能满足辐射安全管理要求。

辐射事故应急

为有效预防、及时控制和消除辐射事故所造成的危害，加强医院辐射安全管理工作，保障放射诊疗工作人员、受检者以及辐射工作场所周围人员的健康安全，避免环境辐射污染，医院已制定《辐射事故应急救援方案》（见附件 11），该预案明确了以下内容：

一、应急领导小组

组长：张天奉

副组长：冯军、周晓、程宇星、钟印芹

组员：林松青、李海巨、黎江芽、谭煦、叶美霞、陈旭、孙成祥

- 1.负责本单位辐射环境、放射性废物及辐射工作人员安全的管理；
- 2.负责编制和修订本单位辐射事故（件）应急预案；
- 3.建立辐射应急队伍，购置必要的辐射应急装备器材；
- 4.负责本单位辐射工作场所和环境的应急监测；

- 5.负责辐射突发环境事件的紧急处置和信息报告，防止事态进一步扩大；
- 6.对造成或可能造成超剂量照射的人员送到指定医院进行救治；
- 7.负责辐射突发环境事件的处置和恢复重建工作，并承担相应的处置经费；
- 8.积极配合行政主管部门的调查处理和定性定级工作；
- 9.负责组织本单位辐射突发环境事件相关应急知识和应急预案的培训，在环境保护行政主管部门的指导下或自行组织演练。

二、应急准备及处理措施

（一）应急准备

（1）定期组织工作人员认真学习《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、《放射事故管理规定》等法律法规，加强法律意识，树立良好的职业道德。

（2）强化工作人员的辐射安全知识学习，定期组织工作人员进行辐射安全专业技术学习、培训和考核，并进行不定期抽查，确保掌握相关辐射安全专业知识及技术操作规程。

（二）处理措施

（1）现场处置

若是发生射线装置失控导致大剂量 X 线误照，首先第一时间切断电源，使 X 射线装置停止出束。

若放射源或装有放射性物质的设备发生泄漏，且造成或很可能造成某房间或局部区域严重污染的情况下，人员也必须从这些房间或局部区域立即撤离，并对撤离的房间或局部区域实施出入控制。

（2）迅速报告

发生事故的科室必须立即将发生事故的性质、时间、地点、科室名称、联系人、电话等报告给辐射事故应急领导小组办公室，办公室立即将情况向辐射事故应急领导指挥中心汇报，并做好准备。

（3）启动应急系统

辐射事故应急指挥中心接到现场报告后，立即启动应急指挥系统，指挥其他各应急小组迅速赶赴现场，开展工作。

（4）应急处置

应急接到事故发生报告后，立即赶赴现场，首先采取措施保护工作人员和公众

的生命安全，最大限度控制事态发展；负责现场警戒，划定紧急隔离区，不让无关人员进入，保护好现场；迅速、正确判断事件性质，识别受照人员，并进行受照剂量估算，若确定受到超剂量照射，应立即进行现场救助，采取措施，以使人员损伤降到最低程度，组织人力将受照人员送往医院安排的科室诊疗观察。

(5) 及时上报

事故发生 2 小时内填写《辐射事故初始报告表》（见后附件），将事故发生时间、地点、射线装置的名称等主要情况报告卫生部门、环保部门、公安部门等相关主管部门以及上级行政主管部门。

(6) 查找事故原因

配合上级有关部门对现场进行勘查以及环保安全技术处理，检测等工作，查找事故发生的原因，进行调查处理。将事故处理结果及时报上级环保、卫生、公安等主管部门。

(7) 警报解除

总结经验教训，制定或修改防范措施，加强日常环境安全管理，杜绝类似事故发生。为避免或减少事故发生，平时就要做好应急演练与准备工作，落实岗位责任制和各项制度。坚持对射线作业人员安全、应急常识的教育工作。做好应急准备定期组织专业学习和训练，坚持对从事辐射工作人员的防护知识培训。

三、应急演练及培训

医院每年至少组织 1 次辐射事故（件）应急预案的培训。培训主要内容：法律法规、应急预案、应急监测、辐射防护、应急处置和应急响应程序等。针对放射源相关的应急培训，还应包括，如辐射危害和防护的基本知识；可能发生的辐射事故（件）及其应急处理措施；国内外放射源和辐射技术应用中实际发生的典型辐射事故及其应急处理的经验教训；所涉及的应急计划或程序；急救和消防基本知识和操作技能；人员和场所去污的基本知识和操作技能；有关辐射监测仪表的性能和操作。

医院每年至少组织 1 次辐射事故（件）应急演练。辐射事故（件）应急演练应根据可能发生的辐射事故（件）组织有针对性的演练，采取桌面推演、模拟现场演练等形式，突出练组织、练指挥、练程序、练技术、练处置，不断提升辐射事故（件）的应急处置能力，并对每一次演练应认真进行评价和总结。

四、应急联系电话

医院应急救援办公室：0755-83548642

院长（张天奉）：13823728977

深圳市环保局辐射放射监管科：0757-83388079

环保：12369

公安：110

卫生 12320

综上所述，医院目前制定的《辐射事故应急救援方案》实际可行，医院在今后日常工作中应严格按照制度执行并根据实际工作对其进行完善，能够满足辐射事故应急的要求。

表 13 结论与建议

结论

1 辐射安全与防护分析结论

1.1 工作场所布局与分区

本项目主要包括 DSA 机房、控制室、病人准备间、污物打包间、设备间、导管室等，其中控制室位于 DSA 机房东侧，工作场所相对独立，布局合理。

医院以防护门和 DSA 机房墙体为界，机房内确定为控制区，在控制区的进出口及适当位置处设置醒目的电离辐射警告标志和工作状态指示灯。制定辐射安全防护管理制度，严格限制无关人员进出控制区，在正常工作过程中，控制区内不得有无关人员进入。医院将控制室、病人准备间、污物打包间、设备间、导管室等划为监督区，对该区不采取专门的防护手段安全措施，但定期检测其辐射剂量率。在正常工作过程中，监督区内不得有无关人员滞留。本项目分区符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》的规定。

1.2 辐射安全与防护设施

医院拟在控制台处设置观察窗，工作人员通过观察窗观察机房内患者状态；在手术室内拟设置通风排气系统，保持工作场所空气良好质量；在 DSA 机房入口处拟设置符合规范的电离辐射警告标志和工作状态指示灯，工作状态指示灯与机房门拟设置连锁装置；DSA 机房防护门拟设置闭门装置；医院拟为本项目配备铅橡胶性腺防护围裙、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子、铅橡胶性腺防护围裙、铅眼镜、铅手套、铅悬挂防护屏、床侧防护帘、移动铅防护屏风等防护用品。

1.3 辐射安全管理评价

医院按规定已成立专门的辐射安全管理小组，由张天奉担任组长，负责医院的辐射安全工作。同时也明确了辐射安全管理小组、组长及小组成员的职责；医院目前已制定了一系列可行的辐射安全管理制度和辐射事故应急制度，及按要求落实辐射监测计划；医院拟安排本项目辐射工作人员参加辐射安全培训，在其通过考核后并取得辐射安全与防护培训合格证书后方可开展本项目工作。

综上所述，医院已采取措施能满足辐射安全管理要求。

2 环境影响分析结论

2.1 辐射防护影响预测

本项目 DSA 机房顶棚为 180mm 混凝土+4mm 纯铅板(总等效铅当量约 6mm)，底部为 180mm 混凝土+50mm 硫酸钡防护涂料(总等效铅当量约 7mm)，四侧防护墙为 240mm 实心砖+50mm 硫酸钡防护涂料(总等效铅当量约 7mm)，防护门为 5mmPb 铅板，观察窗为 5mmPb 铅玻璃，，满足《医用 X 射线诊断放射防护要求》(GBZ130-2013)的防护要求。

2.2 保护目标剂量

根据类比分析可知，本项目在做好个人防护措施和安全措施的情况下，职业人员及公众年受照剂量均能够满足《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以及本项目的目标管理值要求(职业人员年有效剂量不超过 5mSv，公众年有效剂量不超过 0.1mSv)。

2.3 三废处理处置

DSA 机房内拟设通风排气系统，机房内空气在 X 射线作用下分解产生少量的臭氧、氮氧化物等有害气体，通过排风装置排入大气，臭氧在常温下可自行分解为氧气，对环境影响较小。

3 可行性分析结论

3.1 选址可行性

按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)关于“源物质大量释放的源”应考虑场址特征的规定，对其它源的选址未作明文规定。本项目在正常运行和事故工况下，均不会造成放射性物质释放。

本项目在正常运行和事故工况下，均不会造成放射性物质释放；且本项目运行过程中对机房外环境辐射影响较小。因此，本项目选址可行。

3.2 实践正当性

本项目的开展，在给患者带来利益的同时，对工作人员和公众的外照射引起的年有效剂量低于根据最优化原则设置的项目管理目标值，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中辐射防护“实践的正当性”要求。

综上所述，广州中医药大学深圳医院(福田)核技术利用扩建项目在落实本报告提出的各项污染防治措施和管理措施后，将具有与其所从事的辐射活动相适应的技术能力和具备相应的辐射安全防护措施，其运行对周围环境产生的影响能够符合辐射环境保护的要求，从辐射环境保护角度论证，该项目的建设和运行是可行的。

建议与承诺

(1) 严格按照环评报告和环保行政部门的意见做好日常管理工作。

(2) 加强对工作人员辐射防护专业知识的培训，如有新增的辐射工作人员需要参加辐射防护与安全培训，取得合格证书后方可上岗。

(3) 辐射工作人员按季度定期进行个人剂量监测。

表 14 审批

下一级环保部门预审意见
经办人签字公章
年月日
审批意见:
经办人签字公章
年月日

附件 1：委托书

委托书

江苏玖清玖蓝环保科技有限公司：

根据《中华人民共和国环境影响评价法》及《建设项目环境保护分类管理名录》等法律法规的要求，现委托贵单位对广州中医药大学深圳医院（福田）核技术利用扩建项目进行环境影响评价工作，望接此委托后尽快开展工作。

委托方（盖章）：广州中医药大学深圳医院（福田）

2018 年 11 月 12 日



附件 2: 射线装置使用承诺书

射线装置使用承诺书

广州中医药大学深圳医院（福田）扩建核技术使用情况如下：

序号	名称	数量	型号	最大管电压 (kV)	最大管电流 (mA)	用途	工作场所
1	DSA	1	待定	≤125	≤1250	放射诊断/治疗	DSA 机房
/	/	/	/	/	/	/	/

本单位郑重承诺：以上资料完全属实，如存在瞒报、假报等情况及由此导致的一切后果由本单位承担全部责任。

建设单位（盖章）：广州中医药大学深圳医院（福田）

2018 年 11 月 12 日

附件 3: 辐射安全许可证



The image shows a Radiation Safety License Certificate. At the top center is the national emblem of the People's Republic of China. Below it, the title "辐射安全许可证" (Radiation Safety License) is prominently displayed. The certificate text states that it is issued according to the "Law of the People's Republic of China on the Prevention and Control of Radioactive Pollution" and the "Regulations on the Safety and Protection of Radioisotopes and Radiation Devices". It grants the holder permission to engage in activities within the specified scope. The details provided are: Unit Name: Guangzhou University of Traditional Chinese Medicine Shenzhen Hospital (Futian); Address: No. 6001, North Ring Road, Futian District, Shenzhen, Guangdong; Legal Representative: Zhang Tianqun; Scope: Use of Class III radiation devices. The certificate number is B0239, and it is valid until August 7, 2020. It was issued by the Shenzhen Municipal People's Government Environmental Protection Commission on March 7, 2015. The certificate is issued by the Ministry of Environmental Protection of the People's Republic of China.

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： 广州中医药大学深圳医院（福田）

地 址： 广东省深圳市福田区北环大道6001号

法定代表人： 张天奉

种类和范围： 使用Ⅲ类射线装置。

证书编号： 粤环辐证[B0239]

有效期至： 2020 年 08 月 07 日

发证机关： 深圳市人居环境委员会

发证日期： 2015 年 03 月 07 日

中华人民共和国环境保护部制

台帐明细登记

(一) 放射源

证书编号:

序号	核素	出厂日期	出厂活度 (贝可)	标号	编码	类别	用途	场所	来源/去向		审核人	审核日期
									来源	去向		
									来源			
									去向			
									来源			
									去向			
									来源			
									去向			
									来源			
									去向			
									来源			
									去向			
									来源			
									去向			
									来源			
									去向			
									来源			
									去向			

活动种类和范围

(三) 射线装置

证书编号：粤环辐证[B0239]

装置名称	类别	装置数量	活动种类
I-CAT 17-19型口腔X射线计算机体层摄影系统(口腔CT)	III类	1	使用
多用途全数字化透视摄影系统	III类	1	使用
数字化乳腺摄影系统	III类	1	使用
牙片机成像系统	III类	1	使用
移动式X射线机	III类	1	使用
口腔数字化全景X光机	III类	1	使用
DR	III类	1	使用
CT	III类	1	使用
车载X光机	III类	1	使用
数字胃肠机	III类	1	使用
低剂量手提式透视仪	III类	1	使用
骨密度仪	III类	1	使用
移动式C臂机	III类	1	使用
以下空白			

台帐明细登记 (三) 射线装置

证书编号：粤环辐证[B0239]

序号	装置名称	规格型号	类别	用途	场所	来源 / 去向		审核人	审核日期
						来源	去向		
1	口腔CT	i-CAT 17-19	III类	牙科X射线机	北平大道6001号福田中医 院住院部3楼	来源			
2	DR	XR/D	III类	X射线摄影装置		去向 广州市怡泰普德链 源分公司 放射科	普珠		
3	骨密度仪	LUNAR Prodigy	III类	X射线摄影装置		去向 广州市天河区医疗科技 有限公司	普珠		
4	数字化乳腺摄影 系统	Regist Pure View	III类	乳腺X射线机		去向 广州市天河区医疗科技 有限公司 放射科	普珠		
5	多用途全数字化 透视摄影系统	FLEXAVISI ON	III类	放射诊断用普通X射线 机		去向 广州市天河区医疗科技 有限公司 放射科	普珠		
6	数字胃肠机	TU-6000	III类	放射诊断用普通X射线 机		去向 广州市天河区医疗科技 有限公司 放射科	普珠		
7	移动式X射线机	MUX-100DJ	III类	X射线摄影装置		去向 广州市天河区医疗科技 有限公司 放射科	普珠		
8	口腔数字化全景X 光机	ProLine EC	III类	牙科X射线机		去向 广州市天河区医疗科技 有限公司 放射科	普珠		

台账明细登记

(三) 射线装置

证书编号：粤环辐证[B0239]

序号	装置名称	规格型号	类别	用途	场所	来源/去向	审核人	审核日期
9	牙片机成像系统	Intra	III类	牙科X射线机		来源 芬兰普兰梅卡 去向 口腔科	曹璇	
10	移动式C臂机	WHA-200	III类	X射线摄影装置		来源 广州市森晖医疗设备有限公司 去向 木壳	曹璇	
11	CT	LightSpeed 16	III类	医用X射线CT机		来源 深圳市怡亚通供应链股份有限公司 去向 放射科	曹璇	
12	低剂量手提式透视仪	JH-50	III类	未知		来源 深圳市宝安区圣科技术有限公司 去向 普外科	曹璇	
13	车载X光机	AHXX-50/200A	III类	X射线摄影装置		来源 深圳市艾特克电气有限公司 去向 体检科	曹璇	
	以下空白					来源		
						去向		
						来源		
						去向		
						来源		
						去向		

深圳市人居环境委员会 建设项目环境影响审查批复

深环批[2009]101302 号

深圳市福田区中医院:

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《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许可管理办法》及国家建设项目环境保护管理等有关法律、法规规定,并依据《关于进一步明确我省核技术应用项目审批事项的通知》(粤环[2008]121号)的规定,经对《深圳市建设项目环境影响审批申请表》(200944030101302)号及附件的审查,我委同意你单位使用医用 X 射线装置项目在福田区北环大道 6001 号深圳市福田区中医院建设。同时对该项目要求如下:

一、该项目申报使用 12 台医用 X 射线装置(III类),型号分别为计算机断层扫描系统(CT)、医用数字 X 线摄影系统(DR)、多用途全数字化透视摄影系统、数字胃肠机(TU6000)、移动 X 线机(MUX-10J)、牙科 X 线机(INTRA)、口腔数字化全景 X 光机(PROLINEEC)、C 型臂 X 射线机(WHA-200)、骨密度仪(PRODIGYT6KV)、车载 X 光机(KHX-50/200A)和 2 台低剂量手提式透视仪(JH-12),用于医学诊断。如有扩大规模、改变建设内容、改变建设地址须另行申报。

二、该项目应严格落实环境影响登记表提出的各项放射性污染防治和辐射安全防护措施。辐射安全与防护须满足 GB18871-2002 和 GBZ130-2002 标准要求。

三、该项目建设过程应严格执行环保“三同时”制度，防治污染的设施须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

四、该项目竣工后，在使用前应持本批复到深圳市环境监测中心站申请办理验收监测，并待取得验收监测报告后备齐有关材料向我委申请办理竣工环保验收手续，验收合格后方可投入使用。

五、该项目在使用过程中须按要求建立常规监测制度、辐射防护安全规章制度、辐射事故应急制度，完善辐射安全与防护各项措施，依法办理辐射安全许可证，认真履行环保义务。

六、使用过程中产生的危险废物须委托有危险废物经营许可证的单位处理，有关委托合同须报我委备案。

七、终止本项目活动时，须将使用的设备处置情况报我委备案。

八、该项目的建设地点、建设内容、污染防治措施等发生重大变动的，或者项目自批准之日起超过五年方决定开工建设的，应重新向我委申请办理环保审批手续。

九、若对上述决定不服，可在收到本决定之日起六十日内向深圳市人民政府或者广东省环境保护厅申请行政复议，或者在收到本决定之日起三个月内向人民法院提起行政诉讼。



深圳市福田区中医院使用山射线装置环保竣工验收公示

- 1、建设项目概况
该项目使用120kV医用X射线摄影机，属于I类射线装置。该单位拟将装置地点设在深圳市福田区北环大道4061号深圳市福田区中医院内，用于医疗诊断，不产生放射性。
 - 2、验收监测结果
工作场所周围辐射剂量符合标准。
 - 3、公示期间1个月工作意见及反馈
- 联系人：何东江、黄静莹 联系电话333327946、21980422
传真：33324918

附件 5: 环评批复复印件

建设项目环境影响登记表

填报日期: 2018-12-24

项目名称	使用2台三类射线装置		
建设地点	广东省深圳市福田区深圳市福田区北环大道6001号	建筑面积(m ²)	500
建设单位	广州中医药大学深圳医院(福田)	法定代表人或者主要负责人	张天奉
联系人	倪倩	联系电话	13632562046
项目投资(万元)	200	环保投资(万元)	50
拟投入生产运营日期	2019-01-05		
建设性质	扩建		
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191核技术利用建设项目(不含在已许可场所增加不超过已许可活动种类和不高于已许可范围等级的核素或射线装置)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	增加两台三类射线装置 口腔X射线计算机体层摄影设备德国卡瓦盛邦i-CAT 17-19 数字化乳腺摄影系统日本柯尼卡 Regius Pure View TYPE M		
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: 委托专业的辐射防护装修单位进行装修,使得机房外无射线泄漏。
<p>承诺: 广州中医药大学深圳医院(福田)张天奉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中医药大学深圳医院(福田)张天奉承担全部责任。</p> <p style="text-align: right;">法定代表人或主要负责人签字: </p>			
备案回执	该项目环境影响登记表已经完成备案,备案号: 201844030400000046.		

附件 6: 辐射环境现状检测报告



201719120948



瑞达检测

深圳市瑞达检测技术有限公司

检测报告

SZRD2018FH4071

项目名称: 环境地表 γ 辐射剂量率检测

委托单位: 广州中医药大学深圳医院(福田) 深圳市福田区中医院

检测类别: 委托检测

报告日期: 2018年12月27日



报告编号: SZRD2018FH4071

深圳市瑞达检测技术有限公司 检测报告

受检单位名称: 广州中医药大学深圳医院(福田)深圳市福田区中医院

受检单位地址: 深圳市福田区北环大道6001号

项目编号: 220181206003

检测日期: 2018年12月6日

检测内容: γ 剂量率

预装设备厂家: /

预装设备名称: /

预装设备型号: /

预装设备编号: /

额定容量: /

检测场所: 拟建 DSA 机房及周边

主要检测仪器: AT1121 型辐射检测仪/44446

检测仪器检定单位: 上海市计量测试技术研究院

检定证书编号: 2018H21-20-1578407001

证书有效期至: 2019年09月17日

检测依据: GB/T 14583-93 《环境地表 γ 辐射剂量率测定规范》

检测结果(检测布点示意图详见下图)

序号	检测对象及工况	检测点位置	地面介质	检测结果 (nGy/h)			
				最小值	最大值	平均值	标准差
1	拟建 DSA 机房及周边	拟建 DSA 机房内	水泥	172	182	176	5
2		拟建 DSA 机房东墙外 1m 病人准备室		173	183	179	5
3		拟建 DSA 机房东墙外 1m 控制室		180	184	182	2
4		拟建 DSA 机房南墙外 1m 道路		187	198	192	5
5		拟建 DSA 机房西墙外 1m 设备间		191	195	193	2
6		拟建 DSA 机房西墙外 1m 导管室		187	192	190	3
7		拟建 DSA 机房西墙外 1m 污物打包间		186	195	190	4
8		拟建 DSA 机房北墙外 1m 走廊		199	208	202	4
9		拟建 DSA 机房楼上医学检验科		191	199	196	4
10		拟建 DSA 机房楼下车库		209	221	214	6
11		住院楼东侧 1m		186	199	192	6
12		住院楼南侧 1m 道路		187	196	191	4
13		门诊楼北侧 1m		191	200	197	4

(转下页)

(接上页)

序号	检测对象及工况	检测点位置	介质	检测结果 (nGy/h)			
				最小值	最大值	平均值	标准差
14	拟建	梅富村 29 栋东墙外 1m		183	187	185	2
15	DSA	综合楼东面 1m	水泥	188	191	190	2
16	机房及周边	住院楼北面 1m		198	200	199	1
17		住院楼北面 5m 新洲路辅路		196	198	197	1

1. 仪器显示结果为 nSv/h, 对于 X、γ 光子都可以近似认为吸收剂量同比释动能, 在数值上是相等的, 即 Sv 与 Gy 转换系数为 1;

注: 2. 以上检测结果未扣除宇宙射线, 均在距地面 1m 测得;

3. 检测仪器的环境连续 X 及 γ 射线剂量率测量范围为 50nSv/h 到 10Sv/h, 探测能量范围为 15keV 到 3MeV, 探测下限为 14nSv/h;

4. 1-10 号检测点位于室内, 11-17 号检测点位于室外。

放射防护检测布点示意图



检测点位图

(转下页)

(接上页)



检测点位图

编制 翁雨婷
日期 2018.12.24

审核 李
日期 2018.12.26

签发 李
日期 2018.12.26





检验检测机构 资质认定证书

证书编号：2017192229S

名称：深圳市瑞达检测技术有限公司

地址：深圳市南山区桃源街道平山大园工业区13栋4楼

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

检验检测能力及授权签字人见证书附表。

许可使用标志



2017192229S

注：需要延续证书有效期的，应当在有效期届满3个月前提出申请，不再另行通知。

本证书由国家认证认可监督管理委员会监制，在中华人民共和国境内有效。

发证日期：二〇一七年七月十三日

有效期至：二〇二〇年七月十二日

发证机关 广东省质量技术监督局

资质认定

计量认证证书附表



2017192229S

机构名称：深圳市瑞达检测技术有限公司

发证日期：二〇一七年七月十三日

有效期至：二〇二三年七月十二日

发证机关：广东省质量技术监督局

国家认证认可监督管理委员会制

批准深圳市瑞达检测技术有限公司

计量认证项目及限制要求

证书编号：2017192229S

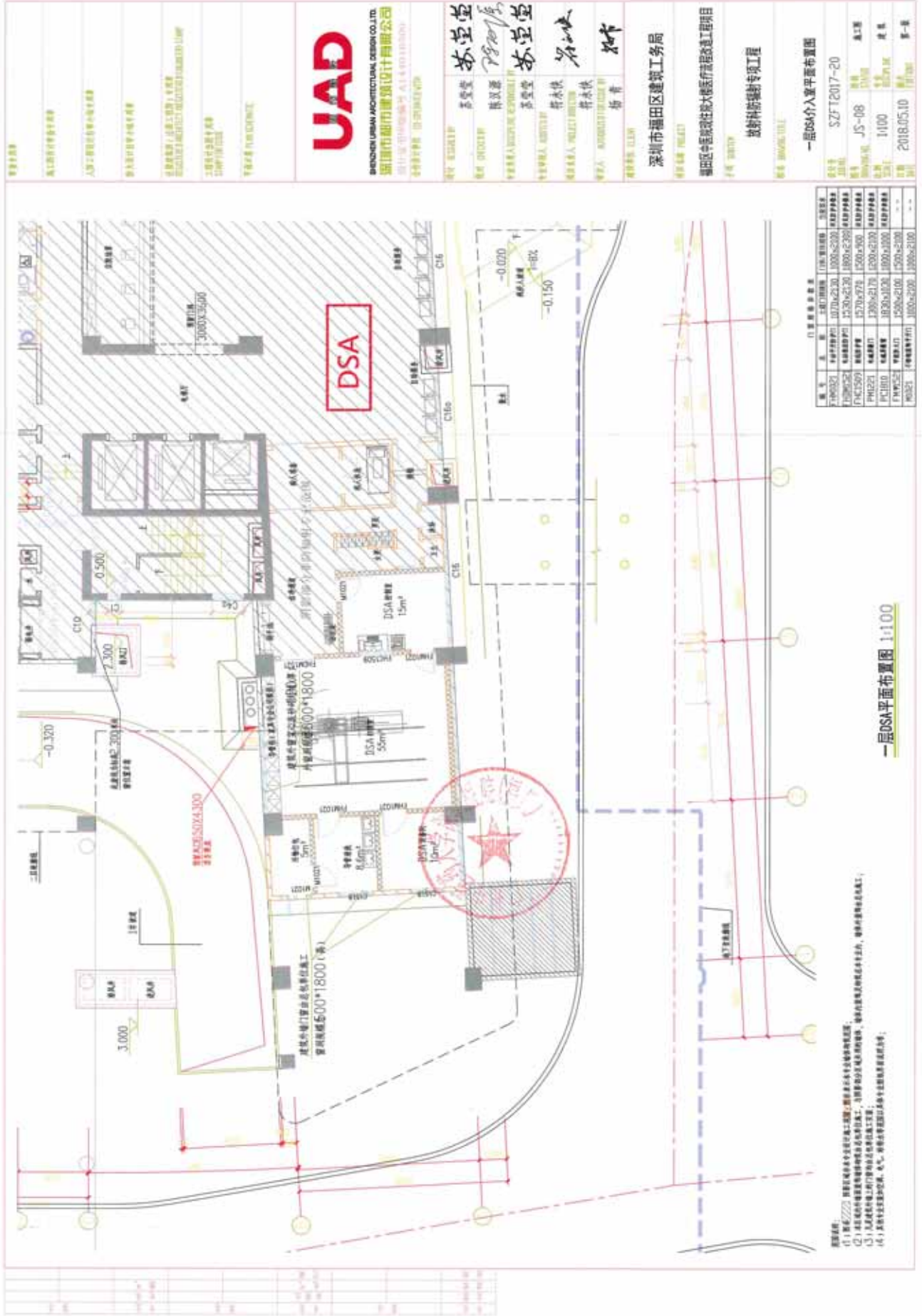
审批日期：2017年7月13日 有效日期：2023年7月12日

检验检测地址：深圳市龙华区工业路第五工业区南一巷9号

第1页 共20页

大类类别序号	大类类别名称	类别(产品/项目)序号	类别(产品/项目)	项目/参数		依据的标准(方法)名称及编号(含年号)	限制范围	说明
				序号	名称			
一	放射卫生	1	放射防护	1.1	X、γ射线计量率	X射线衍射仪和荧光分析仪卫生防护标准 GBZ 115-2002		
						含密封源仪表的放射卫生防护要求 GBZ 125-2009		
						γ射线工业CT放射卫生防护标准 GBZ 175-2006		
						X射线行李包检查系统卫生防护标准 GBZ 127-2002		
						工业γ射线探伤放射防护标准 GBZ 132-2008		
						放射性核素敷贴治疗卫生防护标准 GBZ 134-2002		
						医用X射线诊断放射防护要求 GBZ 130-2013		
						临床核医学放射卫生防护标准 GBZ 120-2006		
						便携式X射线检查系统放射卫生防护标准 GBZ 177-2006		
						X射线计算机断层摄影放射防护要求 GBZ 165-2012		
						操作非密封源的辐射防护规定 GB 11930-2010		
						环境地表γ辐射剂量率测定规范 GB/T 14583-1993		

附件7: DSA 机房设计图及防护说明



图例说明:

- (1) 图中 ZZZZ 表示在机房内设置防辐射铅门, 门扇采用铅板包边, 门框采用铅板包边, 门扇与门框之间的缝隙采用铅泥填充, 门扇与门框之间的缝隙采用铅泥填充, 门扇与门框之间的缝隙采用铅泥填充;
- (2) 图中 ZZZZ 表示在机房内设置防辐射铅窗, 窗扇采用铅板包边, 窗框采用铅板包边, 窗扇与窗框之间的缝隙采用铅泥填充, 窗扇与窗框之间的缝隙采用铅泥填充, 窗扇与窗框之间的缝隙采用铅泥填充;
- (3) 图中 ZZZZ 表示在机房内设置防辐射铅板, 铅板采用铅板包边, 铅板与铅板之间的缝隙采用铅泥填充, 铅板与铅板之间的缝隙采用铅泥填充, 铅板与铅板之间的缝隙采用铅泥填充;
- (4) 图中 ZZZZ 表示在机房内设置防辐射铅板, 铅板采用铅板包边, 铅板与铅板之间的缝隙采用铅泥填充, 铅板与铅板之间的缝隙采用铅泥填充, 铅板与铅板之间的缝隙采用铅泥填充;

一层 DSA 平面布置图 1:100

图名	比例	图号	日期	设计人	审核人	批准人
一层 DSA 平面布置图	1:100	SZ-T2017-20	2017.08.08	陈汉源	李堂堂	符永洪
一层 DSA 平面布置图	1:100	JS-08	2018.05.10	符永洪	符永洪	符永洪

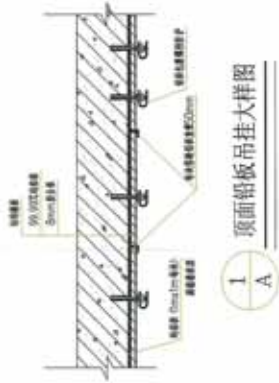
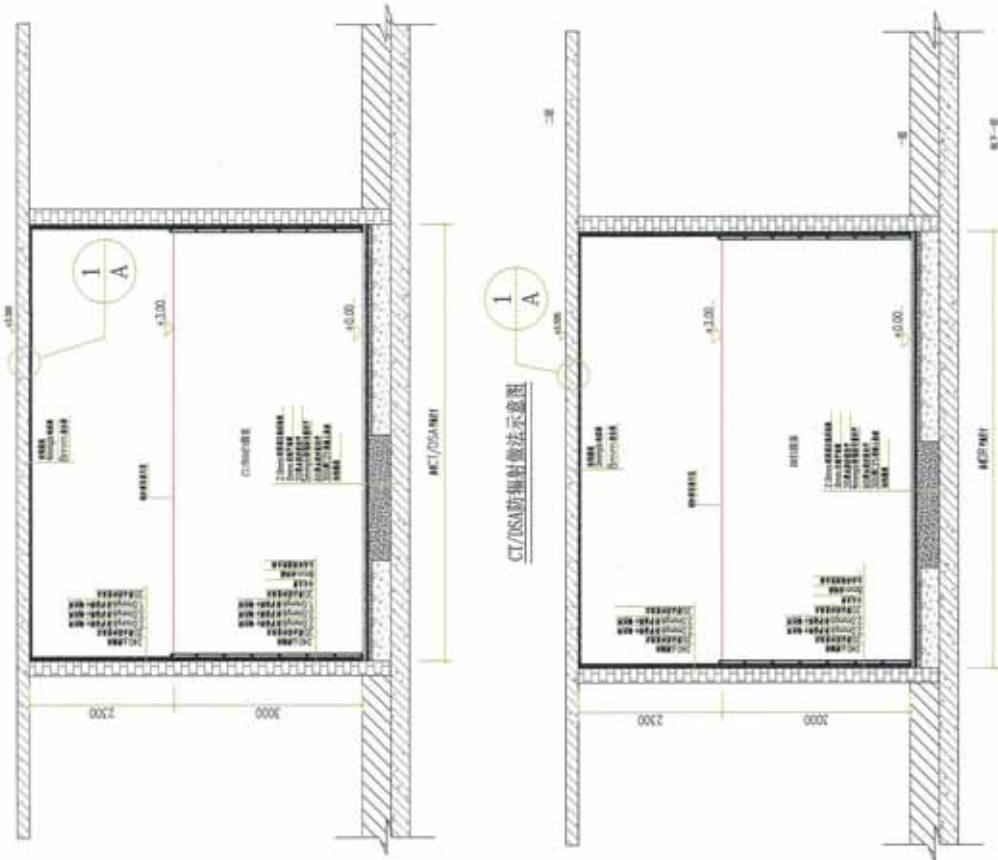


UAD
 BENOCH URBAN ARCHITECTURAL DESIGN CO., LTD.
 深圳市城市建筑设计有限公司
 地址: 深圳市福田区深南大道 4001 号 11 楼 1101 室
 电话: 0755-26981111

项目负责人: 李堂堂
 项目主创: 陈汉源
 专业负责人: 李堂堂
 专业负责人: 符永洪
 专业负责人: 符永洪
 专业负责人: 符永洪
 专业负责人: 符永洪

深圳市福田区建筑工务局
 福田区香梅路柱状大厦医疗流程改造工程
 放射科防护专项工程
 一层 DSA 介入室平面布置图

1	1:100	2018.05.10	修改
2	1:100	2018.05.10	修改
3	1:100	2018.05.10	修改
4	1:100	2018.05.10	修改
5	1:100	2018.05.10	修改
6	1:100	2018.05.10	修改
7	1:100	2018.05.10	修改
8	1:100	2018.05.10	修改
9	1:100	2018.05.10	修改
10	1:100	2018.05.10	修改



顶面铝板吊挂大样图



工程名称	深圳市福田区档案馆改扩建工程
建设单位	深圳市福田区档案馆
设计单位	深圳市城市建筑设计有限公司
项目负责人	陈汉源
专业负责人	陈汉源
审核人	陈汉源
日期	2018.05.10



项目负责人	陈汉源
专业负责人	陈汉源
审核人	陈汉源
日期	2018.05.10
工程名称	深圳市福田区档案馆改扩建工程
建设单位	深圳市福田区档案馆
设计单位	深圳市城市建筑设计有限公司
项目负责人	陈汉源
专业负责人	陈汉源
审核人	陈汉源
日期	2018.05.10

机房防辐射做法大样图

工程名称	深圳市福田区人民医院门诊楼工程
建设单位	深圳市福田区建筑工务局
设计单位	广东恒健建筑设计有限公司
项目负责人	陈汉源
专业负责人	符水快
审核人	符水快
日期	2018.05.10



GUANGDONG HENGJIAN ARCHITECTURAL DESIGN CO., LTD.
 广东恒健建筑设计有限公司
 地址: 深圳市福田区福安路1001号
 电话: 0755-83111000

专业名称	机电工程
专业负责人	符水快
审核人	符水快
日期	2018.05.10

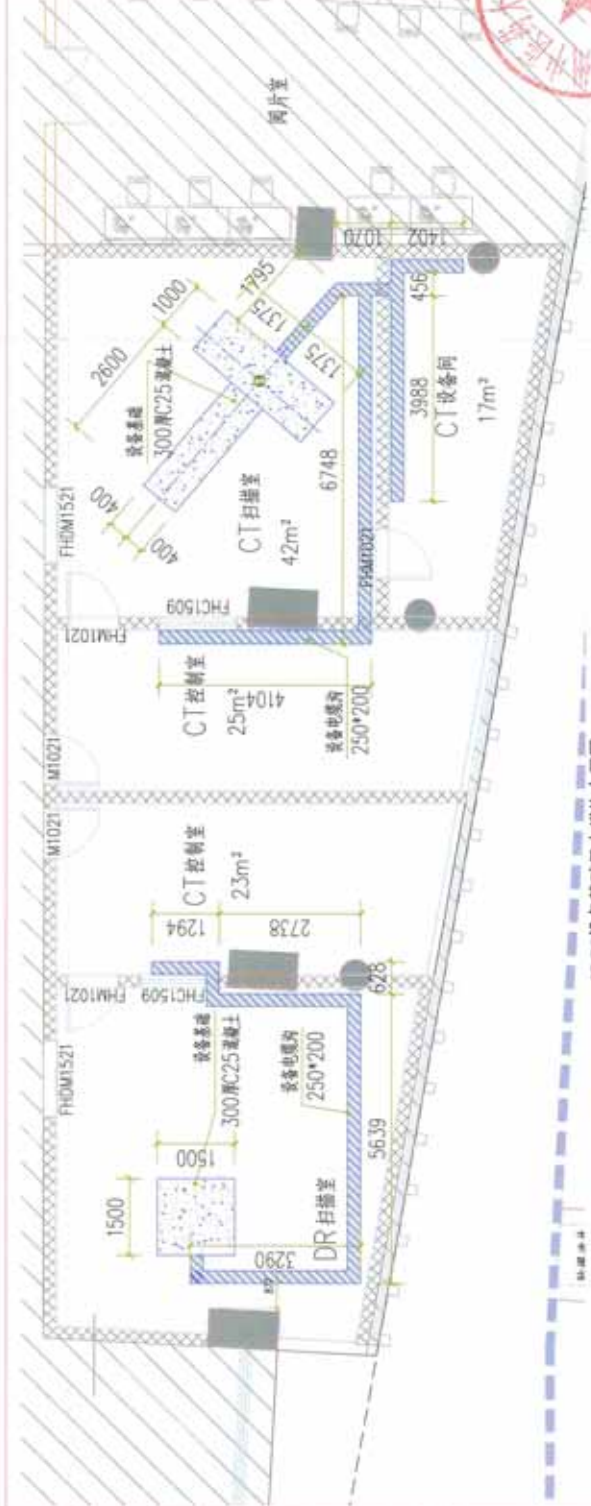
深圳市福田区建筑工务局
 深圳市福田区人民医院门诊楼工程

深圳市福田区建筑工务局
 深圳市福田区人民医院门诊楼工程

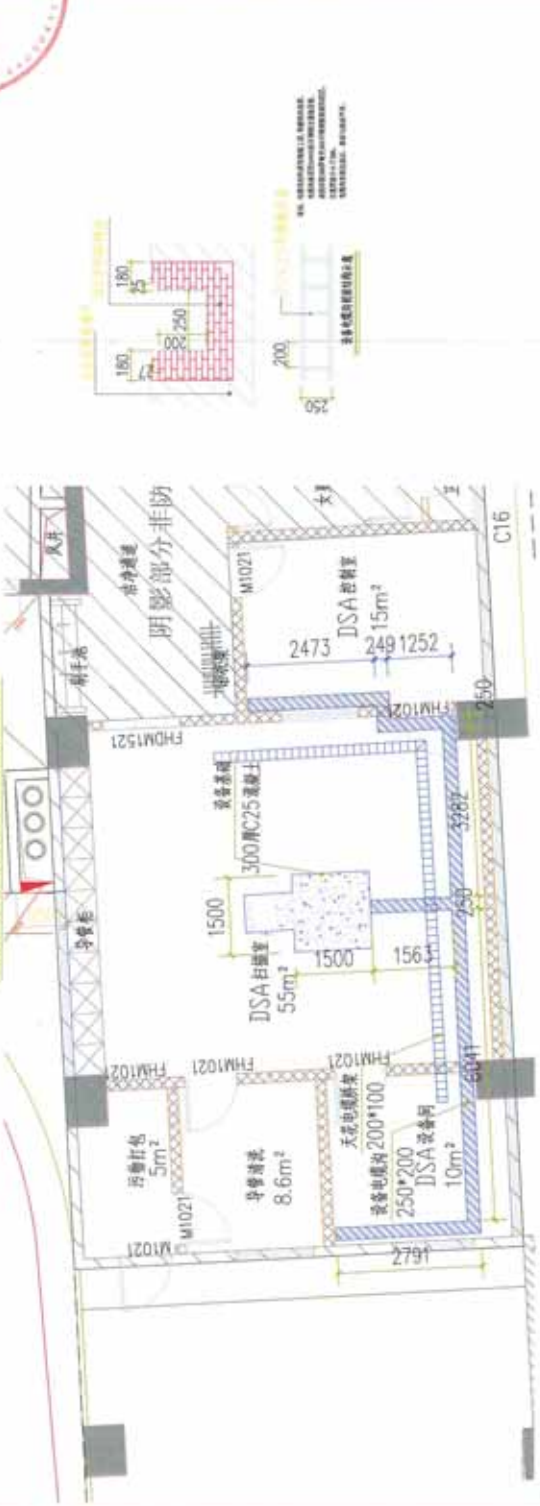
深圳市福田区建筑工务局
 深圳市福田区人民医院门诊楼工程

深圳市福田区建筑工务局
 深圳市福田区人民医院门诊楼工程

图名	CT/DR/DSA设备基础及电缆沟布置图
比例	1:100
日期	2018.05.10



CT/DR设备基础及电缆沟布置图 1:100



- 说明:
- 1) 设备基础及电缆沟尺寸及位置均按设备厂家要求为准, 本图仅供参考, 不作为施工依据。
 - 2) 设备基础及电缆沟尺寸及位置均按设备厂家要求为准, 本图仅供参考, 不作为施工依据。
 - 3) 设备基础及电缆沟尺寸及位置均按设备厂家要求为准, 本图仅供参考, 不作为施工依据。
 - 4) 所有设备基础及电缆沟均按1:100比例绘制, 详图按1:50比例绘制。

CT/DR/DSA设备基础及电缆沟布置图

复合板做装饰面层,所有穿墙管线洞口均采用同墙面当量的铅板包裹做防辐射处理;

2、地面

结构地板上批荡硫酸钡防护涂料批荡防护,防护涂料铅当量厚度达到 2.0mmPb。

3、顶棚

在 180 厚结构楼板底面铺贴 2.0mmpb 铅板。

4、电动推拉防护门

电动推拉防护门,门洞尺寸: 1.53m×2.13m (门体尺寸: 1.8m×2.3m),内衬 2mmPb 铅板。

5、手动平开防护门

手动平开防护门(门体尺寸: 1.0m×2.1m),内衬 2mmPb 铅板。

6、射线防护窗

射线防护窗(窗体尺寸: 0.8m×0.6m),铅当量为 2.0mmpb。

放射科 DSA

1、墙面四周防护

四面墙体为方 240 厚实心砖墙加 5mmpb 防辐射涂料防护,分三次批荡且挂钢丝网,卡式轻钢龙骨加 8mm 硅钙板用专用结构胶铺贴环保型生态复合板做装饰面层,所有穿墙管线洞口均采用同墙面当量的铅板包裹做防辐射处理;

2、地面

结构地板上批荡硫酸钡防护涂料批荡防护,防护涂料铅当量厚度达到 5.0mmPb。

3、顶棚

在 180 厚结构楼板底面铺贴 4.0mmPb 铅板。

4、电动推拉防护门

电动推拉防护门,门洞尺寸: 1.53m×2.13m (门体尺寸: 1.8m×2.3m), 内衬 5mmPb 铅板。

5、手动平开防护门

手动平开防护门 (门体尺寸: 1.0m×2.1m), 内衬 5mmPb 铅板。

6、射线防护窗

射线防护窗 (窗体尺寸: 1.5m×0.9m), 铅当量为 5mmPb 铅板。

放射科 MRI

1、墙面四周屏蔽防护

四面墙体为方 240 厚实心砖增加 4mm 厚 SBS 防潮层共计两层 (高度 0.5m), 每层 0.5mm 厚共计 30 层硫酸钡板屏蔽 (到顶), 屏蔽专用 PVC 绝缘 Z 型连接件, 60*40 防蚊木龙骨加隔音保温棉填充龙骨空隙, 铜钉固定 0.5mm 电解铜箔满墙屏蔽 (到顶), 屏蔽专用 PVC 绝缘 Z 型连接件, 60*40 防蚊木龙骨 (隔音棉填充龙骨空隙), 优质复合吸音板做装饰面层;

2、地面

150 厚 C25 混凝土找平地板, 用 4mm 厚 SBS 防水卷材做防潮层

建设项目竣工环境保护
验收监测报告表

粤环辐监字(2016)第 3197 号

项目名称: 深圳市儿童医院 DSA 扩建项目

委托单位: 广东省环保厅

广东省环境辐射监测中心

二〇一六年十二月

表一 项目概况

建设项目名称	深圳市 医院 DSA 扩建项目				
项目地址	深圳市				
建设单位	深圳市 医院				
建设项目性质	新建 <input type="checkbox"/> 改扩建 <input checked="" type="checkbox"/> 技改 <input type="checkbox"/>				
环评时间	2015 年 9 月 21 日 (GDHL-HP-15-C008)	现场监测 时间	2016 年 12 月 9 日		
环评报告表 审批部门及文 号	广东省环境保护厅 粤环审【2016】8 号 2016 年 1 月 7 日 (附件 1)	环评报告表 编制单位	广东核力工程勘察院		
	深圳市人居环境委员会 深人环【2015】594 号 2015 年 11 月 20 日 (附件 1)				
投资总概算	650 万元	环保投资 总概算	50 万元	比例	7.7%

项目基本情况:

深圳市 医院位于深圳市... , 具体地理位置见附图 1。

该院原有 III 类射线装置 10 台, 医院于 2014 年 02 月 27 日取得了深圳市人居环境委员会竣工环境保护验收的决定书 (深环建验【2014】1035 号, 附件 8), 射线装置清单如下:

编号	名称	规格型号	类别	备注
1	数字化 X 线摄影系统	DRX-Evolution	III	使用
2	数字化胃肠机	TU-6000	III	使用
3	64 排螺旋 CT	OptimaCT660	III	使用
4	数字化 X 线摄影系统	DRX-Nova	III	使用
5	移动式 X 光机	HM-200	III	使用
6	口腔 CT	NEW TOM	III	使用

7	牙科曲面全景 X 光机	0-3C	III	使用
8	牙科 X 光机	PlamecalIntra	III	使用
9	移动式 C 臂机	Brivo	III	使用
10	移动式 C 臂机	STE NOSC0P6000	III	使用

深圳市 医院本次扩建 II 类射线装置 1 台。2016 年 06 月 28 日，该院已获得广东省环境保护厅颁发的辐射安全许可证（证书编号：粤环辐证【04467】，附件 2）。

II 类射线装置项目环保手续：

深圳市 医院在新住院大楼 5 楼 DSA 机房扩建 1 台数字减影血管造影装置（飞利浦 Allura Xper FD20），主要用于介入手术中的放射诊疗，DSA 机房布置图见附图 2。

该数字减影血管造影装置参数见下表：

名称	型号	最大管电压 (kV)	最大输出电流 (mA)	类别	使用地点
数字减影血管造影装置 (DSA)	Allura Xper FD20	125	1250	II	新住院大楼 5 楼 DSA 机房

根据《关于发布射线装置分类办法的公告》（国家环境保护总局公告 2006 年第 26 号），数字减影血管造影装置 (DSA) 属于 II 类射线装置。

2015 年 9 月，深圳市 医院委托广东核力工程勘察院编制《核技术应用项目环境影响报告表》（GDHL-HP-15-C008）。2015 年 11 月 20 日，该项目获得深圳市人居环境委员会关于《深圳市 医院核技术应用扩建项目环境影响报告表》的初审意见（深人环【2015】594 号，附件 1）。2016 年 1 月 7 日，该项目获得广东省环境保护厅《深圳市 医院核技术应用扩建项目环境影响报告表的批复》（粤环审【2016】8 号，附件 1），同意该项目按照报告表中所列项目的性质、地点、规模、设备型号以及环境保护措施要求建设该工程。

本次验收情况：

2016 年 12 月，深圳市 医院委托广东省环境辐射监测中心对其核技术应用项目进行验收监测。本次验收的主要内容是 1 台 II 类射线装置 (DSA)。

射线装置清单如下：

名称	型号	最大管电压 (kV)	最大输出电流 (mA)	类别	使用地点
----	----	------------	-------------	----	------

数字减影血管造影装置 (DSA)	Allura Xper FD20	125	1250	II	新住院大楼 5 楼 DSA 机房
------------------	------------------	-----	------	----	---------------------

根据《关于发布射线装置分类办法的公告》(国家环境保护总局公告 2006 年第 26 号), 数字减影血管造影装置 (DSA) 属于 II 类射线装置。

表三 主要污染源及防护措施

主要污染源:

深圳市 医院本次验收的核技术应用项目为数字减影血管造影装置 (DSA) 1 台, 属于 II 类射线装置。

在正常工况下, 主要的放射性污染有:

DSA 产生 X 射线的直射、散射以及机房、房门与墙体的泄露辐射等, 污染途径为外照射, 只要介入室的辐射防护措施能满足标准要求, 对介入室外的工作人员影响非常小, 主要受影响的是介入室内进行手术操作的工作人员, 介入室内操作的工作人员主要受到的是 X 射线的外照射。

在事故工况下, 主要的放射性污染有:

- 1) 射线装置安全连锁发生故障, 导致人员误入机房引起误照射;
- 2) X 射线误照射及超剂量照射;
- 3) X 射线机故障检修, 未注意做好防护, 造成照射事故;
- 4) 射线装置工作人员或病人家属在防护门关闭后尚未撤离 X 光室, X 射线机等辐射诊断设备运行可能产生误照射;
- 5) 介入室进行介入手术的医生或护士未穿戴铅围裙、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。

辐射安全防护与污染物处置:

1) 射线装置机房具体防护情况如下:

名称	项目	实际情况	标准要求	是否满足要求
数字减影血管造影装置 (Allura Xper FD20)	机房位置	新住院大楼 5 楼 DSA 机房	X 射线设备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与安全	是
	机房有效面积 /m ²	54.51	不小于 20m ²	是
	机房内最小单边长度/m	6.9	不小于 3.5m	是

名称	项目	实际情况	标准要求	是否满足要求
数字减影血管造影装置 (Allura Xper FD20)	四周墙体厚度	24cm 实心砖+2mm 铅当量防护涂料	不小于 2mm 铅当量	是
	顶棚厚度	12cm 混凝土+ 2mmPb 铅板		是
	有用线束朝向的墙壁	24cm 实心砖+2mm 铅当量防护涂料		是
	观察窗防护	3mm 铅当量	与所在墙壁相同的防护厚度	是
	防护门	3mm 铅当量		是

1)、辐射工作场所显眼位置设有电离辐射标志和工作警示灯, 警示灯与防护门有效联动, 关门时发出警示红灯, 同时 DSA 机房防护门设有安全门机联锁装置;

2)、DSA 机房自带铅玻璃悬挂屏风和床侧防护铅帘等辅助防护措施;

3)、射线装置机房均安装有通风排气装置, 保持室内通风;

规章制度和人员管理:

1) DSA 工作人员参加了广东省辐射防护协会组织的辐射安全与防护培训班, 均通过培训考试, 成绩合格 (附件 4)。取得辐射安全培训合格证书的人员, 应当至少每四年接受一次再培训。

2) 医院往年均按时进行了放射工作人员的个人剂量监测工作, 规定每季度监测 1 次, 并建立个人剂量监测档案, 规范管理个人剂量监测档案; 医院现已开展内外个人剂量测量。

3) 该院为 DSA 工作人员配备了必要的防护用品, 如铅衣和铅围脖等 (附件 7);

4) 该院在现有的管理制度的基础上, 针对本项目制定了如下管理制度:

制定了《飞利浦 Allura Xper FD20 DSA 操作规程》(附件 5) 和《医用 X 射线设备维护和保养制度》(附件 5), 定期对设备的安全装置和防护措施、设施的安全防护效果进行检查和维护。制定了《DSA 辐射环境监测计划》(附件 5), 每年委托有资质的单位对 DSA 工作场所进行监测, 并使用 TLD 累积剂量计对 DSA 机操作工作人员进行个人剂量监测, 每季度一次, 并建立个人剂量监测档案;

表四 环境监测

本次验收监测的监测方法、监测仪器、监测布点、监测时间、监测工况等详见《监测报告》。

1. 质量保证

①监测前制定监测方案，合理布设监测点位，选择监测点位时充分考虑使监测结果具有代表性，以保证监测结果的科学性和可比性；

②监测所用仪器经国家法定计量检定部门检定合格，每次测量前、后均检查仪器的工作状态是否正常；

③定期参加上级技术部门及相关单位组织的仪器比对；通过仪器的期间核查或绘制质量控制图等质控手段保证仪器设备的正常运行；

④监测实行全过程的质量控制，严格按照广东省环境辐射监测中心《质量手册》和《程序文件》及仪器作业指导书的有关规定实行，监测人员经考核合格并持有合格证书上岗；

⑤验收报告严格按相关技术规范编制，数据处理及汇总经相关人员校核，监测报告经质量负责人或授权签字人审核，最后由技术负责人或授权签字人签发。

2. 监测结果

具体监测结果见《监测报告》(附件9)。监测结果显示，该院数字减影血管造影装置(DAS)在开机前后剂量当量率变化最大的测点是北墙①(15#测量点)，该测点开机前后剂量当量率分别是186nSv/h、197nSv/h。

该院 DSA 机房周围所有测点监测值小于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ，屏蔽效果均满足 GBZ130-2013《医用 X 射线诊断放射防护要求》的要求(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 $2.5\mu\text{Sv/h}$)。

3. 公众人员与职业人员年有效剂量估算

深圳市 医院提供了 2015 年 12 月到 2016 年 12 月的个人剂量检测报告(附件3)。报告显示，在此期间工作人员受照剂量最大的是李守强医生，其铅衣内累计受照剂量为 $(0.06+0.015+0.03)\text{mSv}=0.105\text{mSv}$ 。

使用测量结果计算公众照射：在开机状态下，DSA 机房外开机前后剂量当量率变化

最大的测点位于北墙①（15#测量点），该测点开机前后的剂量当量率分别为 186nSv/h、197nSv/h，按每天 6 个受检者、每个受检者累计照射时间为 10min，年工作时间为 360 天计算，公众居留因子为 1/16，公众产生的年累计受照剂量为 $(197 \times 10^{-6} \times 6 \times 10 / 60 \times 360 / 16)$ mSv=0.004mSv。

该院辐射工作人员年受照剂量和公众估算年受照剂量满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求（工作人员年受照剂量不超过 20mSv，公众年受照剂量不超过 1mSv），也满足核技术应用项目环境影响报告表和登记表提出的目标管理值（工作人员年受照剂量不超过 5mSv，对于公众年受照剂量不超过 0.25mSv）。

广东省环境辐射监测中心 监测报告

项目概况	深圳市。 医院位于深圳市:.....。本次验收的主要内容是II类射线装置1台。 射线装置清单如下:					
	名称	型号	最大管电压(kV)	最大输出电流(mA)	类别	使用地点
	数字减影血管造影装置(DSA)	Allura Xper FD20	125	1250	II	新住院大楼5楼 DSA 机房
	根据《关于发布射线装置分类办法的公告》(国家环境保护总局公告 2006年第26号), DSA属于II类射线装置。 2016年12月, 深圳市 医院委托广东省环境辐射监测中心对其射线装置(DSA)进行验收监测。					
监测项目	射线装置 X-γ 辐射周围剂量当量率					
监测结果	该院的 DSA 机房周围的剂量当量率监测结果见表1, 测量点位示意图见附1, 现场监测图片见附2。 该院新住院大楼5楼 DSA 机房数字减影血管造影装置(DSA)在开机前后剂量当量率变化最大的测点是北墙①(15#测量点), 该测点开机前后剂量当量率分别是 186nSv/h、197nSv/h。 该院射线装置机房周围所有测点监测值小于 2.5μSv/h, 屏蔽效果均满足 GBZ130-2013《医用 X 射线诊断放射防护要求》的要求(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 2.5μSv/h)。					

表1 射线装置 X-γ 辐射周围剂量当量率

测量仪器 X-γ 剂量率测量仪 仪器编号 139795
 检定单位 广东省辐射剂量计量检定站 证书编号 GRD(1)20160122
 有效期 2016.02.29~2017.02.28
 测量日期 2016.12.09

监测方法 《环境地表 γ 辐射剂量率测定规范》(GB/T 14583-93)
 《医用 X 射线诊断放射防护要求》(GBZ130-2013)

编号	测点位置	关机 nSv/h			开机 nSv/h		
		范围	均值	标准差	范围	均值	标准差
1	控制位 30 厘米处	120 ~ 125	122	2	129 ~ 132	130	1
2	工作窗 30 厘米处	123 ~ 127	124	2	123 ~ 125	124	1
3	工作门左侧 30 厘米处	119 ~ 122	120	1	119 ~ 123	121	1
4	工作门中间 30 厘米处	105 ~ 113	110	3	115 ~ 117	116	1
5	工作门右侧 30 厘米处	107 ~ 115	112	3	117 ~ 120	118	1
6	防护门左侧 30 厘米处	105 ~ 109	107	2	115 ~ 119	117	2
7	防护门中间 30 厘米处	101 ~ 105	102	2	115 ~ 117	116	1
8	防护门右侧 30 厘米处	137 ~ 140	138	1	142 ~ 145	143	1
9	工作门 2 左侧 30 厘米处	144 ~ 154	148	4	161 ~ 165	164	2
10	工作门 2 中间 30 厘米处	139 ~ 146	142	3	147 ~ 151	149	1
11	工作门 2 右侧 30 厘米处	136 ~ 141	138	2	147 ~ 150	148	1
12	南墙①30 厘米处	152 ~ 155	154	1	164 ~ 168	166	1
13	南墙②30 厘米处	129 ~ 136	133	3	140 ~ 141	141	1
14	东墙 30 厘米处	136 ~ 149	144	5	138 ~ 141	140	1
15	北墙①30 厘米处	179 ~ 186	182	3	194 ~ 197	196	1
16	北墙②30 厘米处	182 ~ 185	183	1	190 ~ 196	193	3
17	东墙①30 厘米处	130 ~ 135	132	2	133 ~ 137	135	2

18	东墙②30厘米处	135 ~ 137	136	1	139 ~ 143	141	1
19	楼下杂物房①	129 ~ 131	131	1	127 ~ 133	129	2
20	楼下杂物房②	126 ~ 133	130	3	129 ~ 135	132	2

开机条件: 80kV 9mAs

注: 1、以上数据均未扣除宇宙射线的贡献; 2、测量时仪器探头距地面的参考高度为1m;

3、以上仪器读出值为剂量检定因子修正后得出实际剂量率。

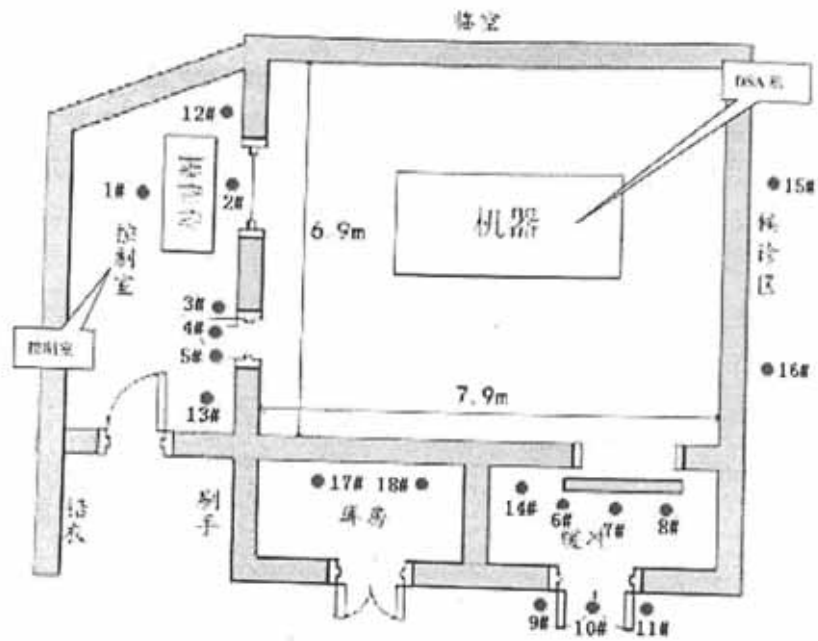
项目: 环境 γ 辐射周围剂量当量率

测量人: 桑国锋 吴信伟 复核人: 叶孔

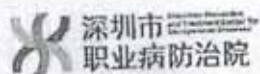
日期: 2016.12.30 日期: 2016.12.30

签发人: 叶孔 日期: 2016.12.30

附图 1 测量点位示意图



附件 9: 类比个人剂量检测报告



深圳市职业病防治院

检测报告

深职检字第 2017FW-IL676 号

受检单位: 深圳市儿童医院
样品名称: TLD元件
检测项目: 个人剂量
检测类别: 委托检测
检测单位: 深圳市职业病防治院
报告日期: 2017年5月24日

深圳市职业病防治院 卫生检测报告

第1页共3页

编号：深职检字第2017FW-JL676号

受检单位：深圳市 医院

单位地址：福田区

采（送）样人：张文蛟

样品来源：送样检测

样品类别：放射

检测项目：个人剂量

卫生评价：

根据《中华人民共和国职业病防治法》及其配套规章，受贵单位委托，本院对贵单位放射工作人员外照射个人剂量进行了检测。

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）及《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128-2016），现对本期检测结果作出评价和建议：

1、本周期深圳市儿童医院接受个人剂量监测的放射工作人员共有81名，各放射工作人员的个人累积剂量均符合《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128-2016）限值要求。

2、建议工作场所要定期进行职业病危害因素检测，工作人员要定期进行职业健康检查，以有效保障从业人员身体健康。

检测者：张华

审核者：程博

签发人（职务）：程博（放射科主任）

签发日期：2017年5月24日（公章）



JS-FW-BG-JL001

深圳市职业病防治院 卫生检测报告

第 2 页 共 3 页

编号: 深职检字第2017FW-JL676号

检测结果:

姓名	样品编号	结果[mSv]	姓名	样品编号	结果[mSv]
----	------	---------	----	------	---------

以下空白

李守强	JL676/75-76	0.00
刘琼	JL676/79-80	01.00
孟祥春	JL676/83-84	00.00
徐明国	JL676/87-88	00.00

以下空白

检测者: 1242

审核者: 刘伟

深圳市职业病防治院

检测报告

深职检字第 2017FW-IL994 号

受检单位: 深圳市儿童医院
样品名称: TLD元件
检测项目: 个人剂量
检测类别: 委托检测
检测单位: 深圳市职业病防治院
报告日期: 2017年7月17日

深圳市职业病防治院 卫生检测报告

第1页共3页

编号: 深职检字第2017FW-JL994号

受检单位: 深圳市儿童医院

单位地址: 福田区益田路7019号

采(送)样人: 张文姣

样品来源: 透样检测 样品类别: 放射

检测项目: 个人剂量

卫生评价:

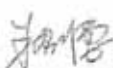
根据《中华人民共和国职业病防治法》及其配套规章,受贵单位委托,本院对贵单位放射工作人员外照射个人剂量进行了检测。

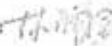
根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)及《职业性外照射个人监测规范》(GBZ 128-2016),现对本期检测结果作出评价和建议:

1、本周期深圳市儿童医院接受个人剂量监测的放射工作人员共有82名,各放射工作人员的个人累积剂量均符合《职业性外照射个人监测规范》(GBZ 128-2016)限值要求。

2、建议工作场所要定期进行职业病危害因素检测,工作人员定期进行职业健康检查,以有效保障从业人员身体健康。

检测者: 

审核者: 

签发人(职务):  (放射科主任)

签发日期: 2017年 7月 7日 (公章)



2017.7.7

深圳市职业病防治院 卫生检测报告

编号: 深职检字第2017FW-JL994号

第3页共3页

检测结果:


姓名	样品编号	结果[mSv]	姓名	样品编号	结果[mSv]
----	------	---------	----	------	---------

(以下空白)

李守强	JL994/71-72	0.07
-----	-------------	------

刘琼	JL994/81-82	<0.03
孟祥春	JL994/83-84	<0.03
徐明国	JL994/85-86	<0.03

(以下空白)

检测者: 

审核者: 

深圳市职业病防治院

检测报告

深职检字第 2017FW-JL1630 号

受检单位: 深圳市儿童医院

样品名称: TLD元件

检测项目: 个人剂量

检测类别: 委托检测

检测单位: 深圳市职业病防治院

报告日期: 2017年10月23日

深圳市职业病防治院 卫生检测报告

编号:	深职检字第2017FW-JL1630号	第1页共3页
受检单位:	深圳市儿童医院	
单位地址:	福田区益田路7019号	
采(送)样人:	张文蛟	
样品来源:	送样检测	样品类别: 放射
检测项目:	个人剂量	

卫生评价:


根据《中华人民共和国职业病防治法》及其配套规章,受贵单位委托,本院对贵单位放射工作人员外照射个人剂量进行了检测。


根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)及《职业性外照射个人监测规范》(GBZ 128-2016),现对本期检测结果作出评价和建议:

1、本周期深圳市儿童医院接受个人剂量监测的放射工作人员共有83名,各放射工作人员的个人累积剂量均符合《职业性外照射个人监测规范》(GBZ 128-2016)限值要求。

2、建议工作场所要定期进行职业病危害因素检测,工作人员定期进行职业健康检查,以有效保障从业人员身体健康。

检测者: 

审核者: 

签发人(职务):  (放射卫生科主任)

签发日期: 2017年0月23日(公章)



深圳市职业病防治院 卫生检测报告

编号：深职检字第2017FW-JL1630号

第3页共3页

检测结果：

姓名	样品编号	结果[mSv]	姓名	样品编号	结果[mSv]
----	------	---------	----	------	---------

(以下空白)

李守强	JL1630/74-75	1.17
刘松	JL1630/76-77	<0.03

孟祥春	JL1630/82-83	<0.03
-----	--------------	-------

徐明国	JL1630/88-89	<0.03
-----	--------------	-------

(以下空白)

检测者：[Signature]

审核者：[Signature]

深圳市职业病防治院

检测报告

深职检字第 2018FW-IL304 号

受检单位: 深圳市儿童医院
样品名称: TLD元件
检测项目: 个人剂量
检测类别: 委托检测
检测单位: 深圳市职业病防治院
报告日期: 2018年1月17日



深圳市职业病防治院 卫生检测报告

第1页共3页

编号：深职检字第2018FW-JL304号

受检单位： 深圳市儿童医院

单位地址： 福田区益田路7019号

采(送)样人： 张文姣

样品来源： 送样检测

样品类别： 放射

检测项目： 个人剂量

卫生评价：

根据《中华人民共和国职业病防治法》及其配套规章，受贵单位委托，本院对贵单位放射工作人员外照射个人剂量进行了检测。

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)及《职业性外照射个人监测规范》(GBZ 128-2016)，现对本期检测结果作出评价和建议：

1、本周期深圳市儿童医院接受个人剂量监测的放射工作人员共有85名，各放射工作人员的个人累积剂量均符合《职业性外照射个人监测规范》(GBZ 128-2016)限值要求。

2、建议工作场所要定期进行职业病危害因素检测，工作人员定期进行职业健康检查，以有效保障从业人员身体健康。

检测者： [Signature]

审核者： [Signature]

签发人(职务)： [Signature] (放射卫生科主任)

签发日期： 2018年1月1日(公章)



深圳市职业病防治院 卫生检测报告

编号：深职检字第2018FW-JL304号

第3页共3页

检测结果：

姓名	样品编号	结果[mSv]	姓名	样品编号	结果[mSv]
			周洋洋	JL304/97-98	<0.03
			以下空白		

刘琼	JL304/81-82	<0.03
孟祥春	JL304/83-84	<0.03
徐明国	JL304/87-88	<0.03
李守强	JL304/93-94	1.03

检测者：[Signature]

审核者：[Signature]

附件 10 辐射管理制度

辐射安全管理制度

关于成立辐射安全管理小组的决定

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》等法律法规要求，为管理单位医用射线装置及确保辐射安全，防止辐射危害等，经单位研究决定即日起成立辐射安全管理小组，由辐射安全管理小组负责日常事物管理。组成人员如下：

组长：张天奉

副组长：冯军、周晓、周晓梅、钟印芹

组员：黎江芽、林松青、李海巨、谭熙、叶美霞、陈旭、孙成祥

管理小组职责：

1. 在院长领导下，负责本院的放射设备技术、安全等管理工作。
2. 放射防护管理员应热爱本职工作，并具备专业知识和技能，刻苦钻研。
3. 不断掌握和更新知识，努力提高管理和业务水平。
4. 按照国家和医院的辐射防护制度进行辐射防护管理工作和宣传工作。
5. 负责辐射安全许可证与放射诊疗许可证的申报与管理。
6. 负责对放射工作人员进行个人剂量监测、评价工作，并建立档案。
7. 负责辐射防护安全培训、工作人员健康检查等管理工作。
8. 负责射线装置的安全检查与定期检测维护保养的管理工作。
9. 负责射线装置出现故障与人员伤害及时上报，按规定要求及时处理。
10. 负责辐射诊疗设备和场所设置规定的警示标志检查与管理。
11. 负责配备与使用场所相适应的防护设施、设备及个人防护用品检查与管理。
12. 负责所有辐射防护记录与资料妥善保管，及时归档。

辐射防护和安全保卫制度

为进一步加强辐射防护和安全保卫工作的管理，保证医疗质量和医疗安全，维护放射工作人员、患者和公众的健康权益，依据《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》、《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》等法律、法规，制定本辐射防护和安全保卫管理制度。

一、辐射安全管理领导小组加强对全院辐射防护和安全保卫工作的管理。

1、成立辐射安全管理小组，明确由院长负责辐射防护工作，并加强对我院核技术利用项目的监督和管理。

2、定期组织对辐射诊疗工作场所、设备和人员进行放射安全防护的检测、监测和检查。

3、定期组织放射工作人员进行健康检查，建立健康档案。

4、定期组织放射工作人员接受专业技术、放射防护以及有关法律法规等知识的培训。

5、修订和完善医院辐射防护和安全保卫工作的管理规章制度和辐射事故应急预案，促进辐射防护和安全保卫工作。

6、每年对辐射工作安全与防护状况进行一次自我安全评估，安全评估报告对存在安全隐患及时提出整改方案，安全评估报告每年1月31日前报当地环保部门，并抄送省级环保部门，由辐射应急领导小组负责。年度评估报告包括核技术利用项目使用台帐、使用登记明细、辐射安全和防护设施的运行与维护、辐射安全和防护制度及措施的建立和落实、事故和应急以及档案管理等方面内容。

二、充分发挥辐射安全员的作用，辐射安全员必须严格履行岗位职责。

1、负责日常放射安全检查工作，督促、检查放射防护用具的正确使用。

2、及时正确的领会并贯彻执行有关的法律、法规、政策和规章制度。

3、定期组织辐射防护和安全保卫知识培训。

4、督促放射工作人员正确佩戴放射剂量监测章。

5、定期组织对放射设备、防护装置进行稳定性检测、校正和维护保养。

6、记录、整理放射安全管理资料。

三、落实放射安全防护措施，确保安全。

1. 放射诊疗过程应规范使用放射防护用具。
2. 遵守医疗照射正当化和放射防护最优化的原则，明确医疗目的，严格控制受照剂量；对邻近照射野的敏感器官和组织进行屏蔽防护，并事先告知患者和受检者辐射对健康的影响。
3. 不得将 X 射线胸部检查列入对婴幼儿及少年儿童体检的常规检查项目。
4. 对育龄妇女腹部或骨盆进行 X 射线检查前，应问明是否怀孕；非特殊需要，对受孕后八至十五周的育龄妇女，不得进行下腹部放射影像学检查。
5. 尽量以胸部 X 射线摄影代替胸部荧光透视检查。
6. 实施 X 射线照射操作时，禁止非受检者进入操作现场；因患者病情需要其他人员陪检时，应严格对陪检者采取防护措施。

四、规范使用警示标志，正确发挥警示作用。

1. 放射诊疗工作场所的入口处，应规范设置辐射警示标志。
2. 放射诊疗工作场所应当按照要求分为控制区、监督区，在控制区进出口及其他适当位置，设有辐射警示标志和工作指示灯。



安全操作规程

- 1、工作人员工作前应配备个人剂量计。
- 2、设备使用前首先开启设备总电源开关。
- 3、仔细巡视设备及门、灯连锁，放射性警示标志等配套设施有无异常情况，并确保辐射工作场所内无其他无关人员。
- 4、选择合理参数，开启设备电源开关，依据设备要求进行训机。
- 5、根据患者的不同部位，不同年龄等特点，选择适当的物理参数，调节照射野和照射剂量。
- 7、对病人进行正确摆位，做好曝光前患者的防护工作，尽量减少不必要的照射野。
- 8、非特殊情况，无关人员必须离开辐射工作场所，如病人因特殊情况下需要陪同，应告知其辐射危害并做好相应的防护措施。
- 9、操作人员在确认安全防护设施运转良好和参数选择后，按设备规定动作进行开机曝光。
- 10、全天工作结束下班时，确认设备无异常后，关闭设备电源，关闭总电源。

DSA 操作规程

1、设备提交使用之前，设备工程师对 DSA 工作人员进行操作培训，DSA 工作人员熟悉机器性能且熟练操作后，方可交付使用。

2、DSA 工作人员必须取得相应资格证书，如大型设备操作证和辐射防护与安全培训证书等。

3、工作人员工作前配备个人剂量计。

4、开机之前对设备、机房的安全措施进行核查，均处于正常状况下进行开机。按住开机按钮看到主机屏幕亮后放开，此时设备进入启动过程；大约 3-5 分钟后进入操作界面，在启动过程中禁止触碰任何操作键。

5、进入登记界面后，录入并机信息，然后进行检查并按下 X-ray 键。

6、结束后按住关机按钮看到系统指示灯闪烁后放开，此时系统彻底关闭。

7、如开机后长时间不能进入开机界面，按关机按钮，系统彻底关闭后重新启动。如长时间不能进入正常界面，及时联系工程师处理。

8、注意事项：

(1) 机房环境温度控制在 20-24 摄氏度左右，湿度约 40%-60%左右，防止温度过高，湿度过大。

(2) 手术结束后及时清洁设备上的污物和血迹。不要对设备进行蒸汽或高温杀毒，防水防尘，避免液体、灰尘进入设备内部，引发故障。手术室防止鼠患，以免破坏线缆，影响设备正常工作。

(3) 紧急情况下，按紧急停机开关，切断系统所有电源，排查故障后方可使用。

岗位职责

1、辐射安全管理小组

1. 在院长领导下，负责本院的放射设备技术、安全等管理工作。
2. 放射防护管理员应热爱本职工作，并具备专业知识和技能，刻苦钻研。
3. 不断掌握和更新知识，努力提高管理和业务水平。
4. 按照国家和医院的辐射防护制度进行辐射防护管理工作和宣传工作。
5. 负责辐射安全许可证与放射诊疗许可证的申报与管理工作。
6. 负责对放射工作人员进行个人剂量监测、评价工作，并建立档案。
7. 负责辐射防护安全培训、工作人员健康检查等管理工作。
8. 负责射线装置的安全检查与定期检测维护保养的管理工作。
9. 负责射线装置出现故障与人员伤害及时上报，按规定要求及时处理工作。
10. 负责辐射诊疗设备和场所设置规定的警示标志检查与管理工作。
11. 负责配备与使用场所相适应的防护设施、设备及个人防护用品检查与管理工作。
12. 负责所有辐射防护记录与资料妥善保管，及时归档。

2、射线装置操作人员

1. 按程序、安全要求实施射线医用诊断工作；
2. 负责射线装置设备的日常维护、保养；
3. 按照要求做好各项操作记录；
4. 接受辐射安全管理小组组长安排的其他工作；
5. 向辐射安全管理小组组长汇报工作。

设备维护检修制度

1、为保障射线装置的安全应用，保证放射诊疗工作安全进行和操作人员安全，制定本制度。

2、为保障射线装置的安全应用，保证放射诊疗工作和操作人员安全，定期对射线装置进行安全检查和性能检测。

3、配置必要的监测仪器和个人剂量监测装置，辐射诊疗部门的剂量监测仪表、个人防护用品应当经常检修，定期校验，保证正常使用。

4、定期进行辐射水平的检测，积极做好个人防护，每次操作离开时，应当进行安全检查，并做好记录存档。

5、使用射线装置应当符合下列要求：

(1) 安装、维修或者更换与辐射源关键部件后的设备，应当经检测机构对其进行检测验收，确认合格后方可启用；

(2) 定期进行稳定性检测和校正，每年进行一次全面的维护保养，并接受检测机构按照有关规定进行状态检测。

(3) 射线装置的防护性能和与照射质量有关的技术指标，应当符合有关标准要求。

6、委托经资质认证的检测机构，对含射线装置、辐射工作场所及其周围环境、放射防护设施性能等每年进行检测。

7、对辐射工作人员采用热释光辐射剂量探测器进行个人剂量监测、评价，并建立档案，妥善保存。

8、设备确实需要维修时，由相关人员联系由具备相应资质的单位维修。

医用射线装置使用登记、台账管理制度

使用登记制度

- 1、辐射工作人员使用医用射线装置前应仔细检查设备能否正常工作；设备外观是否有损伤；
- 2、辐射工作人员使用医用射线装置必须登记详细使用情况，包括使用人、使用时间、开机工况、诊断记录等；
- 3、辐射工作人员应对医用射线装置妥善管理，防止损坏、混淆和丢失，保持医用射线装置的清洁，严禁易燃、易蚀及腐蚀性介质等；
- 4、对医用射线装置应定期检查，发现医用射线装置有损坏时，必须及时标注和报告其所属单位进行处理；
- 5、医用射线装置只允许在专人操作，其余无关人员不得使用；
- 6、辐射工作人员在使用医用射线装置期间，对医用射线装置的安全使用负完全责任。

台账管理制度

- 1、建立放射装置台账管理制度，设有仪器名称、型号、管电压、输出电流、用途等；
- 2、对需更换的射线装置及时报环保部门及卫生部门备案，从有资质的单位或厂家购置，并详细记录原设备去向；
- 3、对退役的射线装置应该选择有资质的单位或厂家回收，杜绝私自销毁或处于无人管理状态。

辐射工作人员培训计划

1、依照国家和省规定的内容和时间，每4年一次组织单位辐射工作人员参加环境保护主管部门认可的有关辐射安全培训，未取得证书或证书过期不得上岗。

2、经常了解射线装置安全防护管理情况，及时解决存在的问题，组织本单位法规、安全管理知识的学习，适时进行防护安全教育、培训和考核工作。

3、针对工作中遇到的问题每3个月一次对员工进行辐射安全教育及安全培训的指导和检查工作，并进行考核。

4、定期组织放射作业人员和管理干部对放射防护专业知识的强化学习；对放射作业人员定期组织健康体检并建立长期的健康档案。

5、从事放射性工作的人员在上岗操作前，由职业病防治部门进行必要的体检，有禁忌症者，不得从事此项工作。在职人员要定期（二年）体检并作出适当评价和处理，建立健康档案。放射病诊断按卫生部门有关规定进行，对有禁忌症者要立即调整工作。

6、操作射线装置的人员，必须学习和掌握有关射线装置的性质、危害、防护及发生事故后的处理办法等基本知识和技术，了解现行国家放射性防护法规，熟知操作规程。经环保部门有关防护知识学习，获得合格证者，方可上岗。年龄在18岁以下及孕妇、哺乳期女工不得上岗。

辐射环境监测管理暂行办法

一、总则

1、为加强我院辐射工作场所的安全和防护管理，规范辐射工作场所辐射环境自行监测行为，根据国家《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》的有关规定，制定本办法。

2、本办法适用于我院辐射工作场所辐射环境自行监测。

3、根据辐射工作场所的辐射活动类型和水平，按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》、《辐射环境监测技术规范》等标准规范，制定我院辐射环境监测制度、监测方案和监测计划，对我院辐射工作场所辐射环境定期开展自行监测，并对监测数据的真实性、可靠性负责。

5、我院不具备专业的辐射环境监测能力，且自行监测应有与所从事辐射活动相适应的辐射监测专业技术人员、监测仪器和质量管理制度，监测人员要通过辐射安全与防护培训，监测仪器要按规定定期检定。

6、我院不具备辐射环境监测能力的，委托具有国家、广东省《资质认定计量认证证书》（CMA）或《中国合格评定国家认可委员会实验室认可证书》（CNAS）资质的辐射环境监测机构进行监测，所需经费由我院承担。

7、监测记录或报告应记载监测数据、测量条件、测量方法和仪器、测量时间和测量人员等信息。

9、若发现监测结果异常，应立即停止辐射活动，迅速查明原因，采取有效措施，及时消除辐射安全隐患。

10、辐射安全防护管理机构应建立辐射环境自行监测记录或报告档案，并妥善保存，接受环境保护行政主管部门的监督检查。

11、辐射环境自行监测记录或报告，应随我院辐射安全和防护年度评估报告一并提交辐射安全许可证发证机关。

12、医院根据国务院令 第 682 号《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》（2017 年 10 月 1 日起施行），新项目投入运行后，医院按照国务院环境保护行政主管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，验收合格后方可正式投入使用，未经验收或者验收不合格，不得投入使用。

二、放射工作人员职业健康管理方案

1、放射工作人员为我院从事放射职业活动中受到电离辐射照射的人员。

2、放射工作人员应当具备下列条件：

①年满 18 周岁。

②经职业健康检查，符合放射工作人员的职业健康要求。

③放射防护和有关法律知识培训考核合格。

④遵守放射防护法规和规章制度，接受职业健康监护和个人剂量监测管理。

⑤持有《放射工作人员证》。

3、放射工作人员上岗前，放射科负责向省卫生厅为其申请办理《放射工作人员证》。

4、放射防护和有关法律知识培训。

①放射工作人员上岗前应当接受培训，考核合格方可参加相应的工作。

②放射工作人员两次培训的时间不超过 2 年，每次培训时间不少于 2 天。

③医教部按照规定的期限妥善保存培训档案。培训档案应当包括每次培训的课程名称、培训时间、考试或考核成绩等资料。

④医院安排放射工作人员参加省卫生监管局的统一培训和考核，并将每次培训的情况及时记录在《放射工作人员证》中。

5、个人剂量监测管理：

①个人剂量监测周期一般为 90 天，定期送往有资质的单位进行监测，并将监测结果通知个人。

②医院终生保存个人剂量监测档案。

③放射工作人员可查阅，复印本人的个人剂量监测档案。

④放射工作人员进入放射工作场所，应正确佩戴个人剂量计。

6、职业健康管理

①放射工作人员上岗前应当进行上岗前的职业健康检查，符合放射工作人员健康标准的，方可参加相应的放射工作。

②放射工作人员定期进行职业健康检查，两次检查的时间间隔不应超过 2 年，必要时可增加临时性检查。

③放射工作人员脱离放射工作岗位时，医院应当对其行离岗的职业健康检查。

④对参加应急处理或者受到事故照射的放射工作人员，医院应当及时组织健康检查或者医疗救治，按照国家有关标准进行医学随访观察。

⑤医院安排放射工作人员在省疾控中心统一进行职业健康检查。

⑥医院在收到职业健康检查报告的7日内，如实告知放射工作健康检查中发现不宜继续从事放射工作的人员，应当及时调离放射工作岗位，并妥善安置；对需要复查和医学随访观察的放射工作人员，应当及时予以安排。

⑦医院不得安排怀孕的妇女参与应急处理和有可能造成职业性内照射的工作。哺乳期妇女在其哺乳期间应避免接受职业性内照射。

⑧医院应当为放射工作人员建立并终生保存职业健康监护档案。职业健康监护档案应包括以下内容：a 职业史、既往病史和职业照射接触史；b 历次职业健康检查结果及评价处理意见；c 职业性放射疾病诊疗、医学随访观察等健康资料。

⑨放射工作人员有权查阅、复印本人的职业健康监护档案。医院承担本院放射工作人员职业健康检查、职业性放射性疾病的诊断、鉴定、医疗救治和医学随访观察的费用。

7、放射工作人员的保健津贴按照国家有关规定执行。在国家统一规定的休假外，放射工作人员每年可以享受保健休假2—4周。从事放射工作满20年的在岗放射工作人员，医院利用休假时间安排健康疗养。

9、放射工作人员职业健康管理由院辐射安全管理小组负责，各科室负责对放射工作人员进入放射工作场所的规定进行管理，医教部负责对个人剂量监测的管理，保健办负责对放射工作人员职业健康的管理。

三、辐射工作场所监测方案

根据国家关于辐射安全管理规定，为了保障社会公众利益，保护工作人员健康，结合本所放射工作实际，特对我院射线装置设备制定如下监测方案：

1、监测目的

①执行和落实国务院449号令《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、国家环保总局第31号令《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》、根据国务院令第682号《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》及我院相关管理规定。

②切实保证射线装置及安全防护设施的正常运行，保障社会公众利益，保护

工作人员身体健康。

2、监测方案

(1) 竣工验收：我院根据国务院令 682 号《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》（2017 年 10 月 1 日起施行），项目投入试运行之日起 3 个月内，我院按照国务院环境保护行政主管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，验收合格后方可正式投入使用，未经验收或者验收不合格，不得投入使用。

(2) 常规监测：我院制定相关辐射监测计划，在日常使用射线装置过程中应切实执行监测计划，监测结果定期上报环境保护行政主管部门。其监测计划主要应包括以下内容：

序号	监测项目	监测时机/周期	监测对象	监测项目	监测机构
1	场所监测	每年一次	射线装置机房周围环境	X-γ 辐射空气吸收剂量率	委托有资质单位进行
		每月不少于一次	射线装置机房周围环境	X-γ 辐射空气吸收剂量率	自行检测并做好记录
2	个人剂量监测	每季度不少于一次	辐射工作人员	X-γ 辐射累积剂量	委托有资质单位进行

附件 11 辐射事故应急救援方案

辐射事故应急救援方案

1 目的

为有效预防、及时控制和消除辐射事故所造成的危害，加强医院辐射安全管理工作，保证放射诊疗工作人员的健康安全，避免辐射事故，特制订本应急预案。

2 范围

适用于在本医院内涉及放射源及射线装置工作场所潜在的事故或紧急情况下，可能发生的造成人员及设备设施事故的应急准备与响应控制工作。

3 依据

《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》、《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》、《广州市环境保护局关于印发〈广州市环境保护局处置辐射突发环境事件应急预案〉的通知》（广州市环发〔2010〕392号）、《广州市突发环境事件应急预案》和环保部《关于建立放射性同位素与射线装置辐射事故分级处理和报告制度的通知》（环发〔2006〕145号）等法律法规。

4 组织领导及职责

（一）医院成立以主管院长为组长，相关科室负责人参加的辐射事故（件）应急处置领导小组。其职责：医院主管负责人对本单位的应急组织人员、救援计划和方法、救护器材和设备以及联络方式等进行明确布置和安排，并在医院统一部署下定期组织演练，一旦事故发生时可立即执行。

组长：张天奉

副组长：冯军、周晓、程宇星、钟印芹

组员：林松青、李海巨、黎江芽、谭煦、叶美霞、陈旭、孙成祥

（二）主要职责

- 1.负责本单位辐射环境、放射性废物及辐射工作人员安全的管理；
- 2.负责编制和修订本单位辐射事故（件）应急预案；
- 3.建立辐射应急队伍，购置必要的辐射应急装备器材；
- 4.负责本单位辐射工作场所和环境的应急监测；

5.负责本单位辐射突发环境事件的紧急处置和信息报告，防止事态进一步扩大；

6.对造成或可能造成超剂量照射的人员送到指定医院进行救治；

7.负责本单位辐射突发环境事件的处置和恢复重建工作，并承担相应的处置经费；

8.积极配合行政主管部门的调查处理和定性定级工作；

9.负责组织本单位辐射突发环境事件相关应急知识和应急预案的培训，在环境保护行政主管部门的指导下或自行组织演练。

5 应急准备及处理措施

5.1 应急准备

(1) 定期组织工作人员认真学习《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、《放射事故管理规定》等法律法规，加强法律意识，树立良好的职业道德。

(2) 强化工作人员的辐射安全知识学习，定期组织工作人员进行辐射安全专业技术学习、培训和考核，并进行不定期抽查，确保掌握相关辐射安全专业知识及技术操作规程。

5.2 处理措施

(1) 现场处置

若是发生射线装置失控导致大剂量 X 线误照，首先第一时间切断电源，使 X 射线装置停止出束。

若放射源或装有放射性物质的设备发生泄漏，且造成或很可能造成某房间或局部区域严重污染的情况下，人员也必须从这些房间或局部区域立即撤离，并对撤离的房间或局部区域实施出入控制。

(2) 迅速报告

发生事故的科室必须立即将发生事故的性质、时间、地点、科室名称、联系人、电话等报告给辐射事故应急领导小组办公室，办公室立即将情况向辐射事故应急领导指挥中心汇报，并做好准备。

(3) 启动应急系统

辐射事故应急指挥中心接到现场报告后，立即启动应急指挥系统，指挥其他各应急小组迅速赶赴现场，开展工作。

(4) 应急处置

应急接到事故发生报告后，立即赶赴现场，首先采取措施保护工作人员和公众的生命安全，最大限度控制事态发展；负责现场警戒，划定紧急隔离区，不让无关人员进入，保护好现场；迅速、正确判断事件性质，识别受照人员，并进行受照剂量估算，若确定受到超剂量照射，应立即进行现场救助，采取措施，以使人员损伤降到最低程度，组织人力将受照人员送往医院安排的科室诊疗观察。

(5) 及时上报

事故发生 2 小时内填写《辐射事故初始报告表》（见后附件），将事故发生时间、地点、射线装置的名称等主要情况报告卫生部门、环保部门、公安部门等相关部门以及上级行政主管部门。

(6) 查找事故原因

配合上级有关部门对现场进行勘查以及环保安全技术处理，检测等工作，查找事故发生的原因，进行调查处理。将事故处理结果及时报上级环保、卫生、公安等主管部门。

(7) 警报解除

总结经验教训，制定或修改防范措施，加强日常环境安全管理，杜绝类似事故发生。为避免或减少事故发生，平时就要做好应急演练与准备工作，落实岗位责任制和各项制度。坚持对射线作业人员安全、应急常识的教育工作。做好应急准备定期组织专业学习和训练，坚持对从事辐射工作人员的防护知识培训。

6 应急演练及培训

医院每年至少组织 1 次辐射事故（件）应急预案的培训。培训的主要内容：法律法规、应急预案、应急监测、辐射防护、应急处置和应急响应程序等。针对放射源相关的应急培训，还应包括，如辐射危害和防护的基本知识；可能发生的辐射事故（件）及其应急处理措施；国内外放射源和辐射技术应用中实际发生的典型辐射事故及其应急处理的经验教训；所涉及的应急计划或程序；急救和消防基本知识和操作技能；人员和场所去污的基本知识和操作技能；有关辐射监测仪表的性能和操作。

医院每年至少组织 1 次辐射事故（件）应急演练。辐射事故（件）应急演练应根据可能发生的辐射事故（件）组织有针对性的演练，采取桌面推演、模拟现

场演练等形式，突出练组织、练指挥、练程序、练技术、练处置，不断提升辐射事故（件）的应急处置能力，并对每一次演练应认真进行评价和总结。

7 应急联系电话

医院应急救援办公室：0755-83548642

院长（张天奉）：13823728977

深圳市环保局辐射放射监管科：0757-83388079

环保：12369

公安：110

卫生 12320

附件

辐射事故发生单位辐射事故初始报告表

(单位)辐射事故初始报告表

事故单位名称							
法定代表人		地址			邮编		
电话		传真		联系人			
许可证号		许可证审批机关					
事故发生时间		事故发生地点					
事故类型		<input type="checkbox"/> 人员受照 <input type="checkbox"/> 人员污染		受照人数:		受污染人数:	
		丢失 <input type="checkbox"/> 被盗 <input type="checkbox"/> 失控		事故源数量:			
		放射性污染:		污染面积(m ²):			
序号	事故源核素名称	出厂活度 (Bq)	出厂日期	放射源编码	事故时活度 (Bq)	非密封放射性物质状态 (固/液态)	
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					

注:射线装置的“主要参数”是指 X 射线机的电流 (mA) 和电压 (kV)、加速器线束能量等主要性能参数。

附件 12:

深圳市福田区机构编制委员会文件

福编〔2017〕24号



福田区机构编制委员会关于 福田区中医院更名的批复

区卫计局:

你局《福田区卫生和计划生育局关于申请福田区中医院变更广州中医药大学深圳医院(福田)为第一名称的请示》收悉。根据中央、省和市事业单位机构编制管理相关规定,经研究,同意深圳市福田区中医院(加挂广州中医药大学深圳医院牌子)更名,更名后第一名称为“广州中医药大学深圳医院(福田)”,第二名称为“深圳市福田区中医院”,医院其他机构编制事项维持不变。

— 1 —

请于发文之日起三个月内到区事业单位登记管理局办理相关事业单位法人变更登记手续。



抄送：区编委成员，区委（区政府）办公室、区委组织部，区财政局。

福田区机构编制委员会办公室

2017年6月17日印发

建设项目环评审批基础信息表

填表单位(盖章): 广州中医药大学深圳医院		填表人(签字): 张勇		项目负责人(签字): 律业	
项目名称: 广州中医药大学深圳医院(福田) 广州中医药大学深圳医院(福田)楼技术用房扩建项目		建设内容、规模: (建设内容, 使用且未封顶装置 规格, 上计量单位, 台)			
项目代码: 深圳市福田区北环大道 6001 号广州中医药大学深圳医院(福田)住院楼一层		计划开工时间: 2020 年 4 月			
建设地点: 深圳市福田区北环大道 6001 号广州中医药大学深圳医院(福田)住院楼一层		预计投产时间: 2020 年 5 月			
项目建设周期(月):		国民经济行业类型: Q8511 综合医院			
环境影响评价行业类型:		项目申请类别: 新申项目			
现有工程环评许可证编号(改、扩建项目):		建设环评文件名: /			
建设环评开展情况:		建设环评审查意见文号: /			
建设环评审查机关:		环境影响报告表类别: 环境影响报告表			
建设地点中心坐标(非线性工程):		经度: 114.0499		纬度: 22.5643	
建设地点坐标(线性工程):		起点角度:		终点角度: 7.69	
总投资(万元): 1300		环评投资(万元): 100			
单位名称: 广州中医药大学深圳医院(福田)		法人代表: 钱白亮		所占比例(%): 100	
统一社会信用代码(组织机构代码): 12440304458860122		技术负责人: 谭然		环评证书编号: 国环评证乙字第 19106 号	
建设单位: 深圳市福田区北环大道 6001 号		联系电话: /		环评证书电话: 025-85899211	
建设地址: 深圳市福田区北环大道 6001 号		建设地址: 南京市建邺区嘉陵江东街 18 号 04 栋 16 层 1605 室			
污染物		既有工程 (已建、在建)		本工程 (拟建或调整变更)	
		①实际排放量 (吨/年)		③预测排放量 (吨/年)	
		②许可排放量 (吨/年)		④预测替代本工程削减量 (吨/年)	
				⑤削减替代总量 (吨/年)	
				⑥排放削减量 (吨/年)	
废水 (万吨/年)				/ 不排放	
COD				/ 市政管网	
氨氮				/ 集中式工业污水处理厂	
总磷				/ 直接排放, 受纳水体	
总氮				/	
废水量 (万立方米/年)				/	
二氧化碳				/	
氮氧化物				/	
颗粒物				/	
挥发性有机物				/	
影响及主要措施		名称		主要保护对象(目标)	
生态保护目标		无		/	
自然保护区		无		/	
饮用水源保护区(地表)		无		/	
饮用水源保护区(地下)		无		/	
风景名胜保护区		无		/	
项目涉及保护区与风景名胜区的情况		生态保护措施		生态保护措施	
		①避让、②减缓、③补偿、④重建(多选)		①避让、②减缓、③补偿、④重建(多选)	
		①避让、②减缓、③补偿、④重建(多选)		①避让、②减缓、③补偿、④重建(多选)	
		①避让、②减缓、③补偿、④重建(多选)		①避让、②减缓、③补偿、④重建(多选)	

注: 1、同经济部审批核发的项目 2、分类依据: 国民经济行业分类(GMT 4754-2011) 3、对多项目仅提供主体工程的中心坐标 4、指该项目所在区域通过“区域平衡”专为本工程替代削减量
 5、①=②+③+④+⑤, ⑥=②+③+④+⑤