中山大学附属第一（南沙）医院核技术利用项目竣工环境保护验收监测报告表

建设单位： 中山大学附属第一（南沙）医院

编制单位： 广州达盛检测技术服务有限公司

2024 年 6 月

建设单位法人代表（授权代表）：（签字）

编制单位法人代表：（签字）

项目负责人：陈翔匡（签字）

填表人：（签字）

建设单位	中山大学附属第一（南沙）医院（盖章）	编制单位	广州达盛检测技术服务有限公司（盖章）
电话：	020-87755766	电话：	020-82525688
传真：	/	传真：	/
邮编：	511400	邮编：	510660
地址：	广州市南沙区横沥镇明珠湾起步区横沥岛西侧	地址：	广州市天河区中山大道中路 1015 号 3A11、3A12 房

目录

表一 项目基本情况

<table>
<tr><td colspan="2">建设项目名称</td><td colspan="4">中山大学附属第一（南沙）医院核技术利用项目</td></tr>
<tr><td colspan="2">建设单位名称</td><td colspan="4">中山大学附属第一（南沙）医院</td></tr>
<tr><td colspan="2">项目性质</td><td colspan="4">☑新建 □改建 □扩建</td></tr>
<tr><td colspan="2">建设地点</td><td colspan="4">广州市南沙区横沥镇明珠湾起步区横沥岛西侧
中山大学附属第一（南沙）医院内</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">源项</td><td colspan="2">放射源</td><td colspan="2">/</td></tr>
<tr><td colspan="2">非密封放射性物质</td><td colspan="2">/</td></tr>
<tr><td colspan="2">射线装置</td><td colspan="2">2 台Ⅱ类射线装置
10 台Ⅲ类射线装置</td></tr>
<tr><td colspan="2">建设项目环评批复时间</td><td>2020 年 2 月 21 日</td><td>开工建设时间</td><td colspan="2">2021 年 5 月</td></tr>
<tr><td colspan="2">取得辐射安全许可证时间</td><td>2023 年 3 月 27 日</td><td>项目投入运行时间</td><td colspan="2">2023 年 9 月</td></tr>
<tr><td colspan="2">辐射安全与防护设施投入运行时间</td><td>2023 年 9 月</td><td>现场验收监测时间</td><td colspan="2">2023 年 10 月 18 日</td></tr>
<tr><td colspan="2">环评报告表审批部门</td><td>广东省生态环境厅</td><td>环评报告表编制单位</td><td colspan="2">核工业二七 0 研究所</td></tr>
<tr><td colspan="2">辐射安全与防护设施设计单位</td><td>中国建筑西南设计研究院有限公司广东分公司</td><td>辐射安全与防护设施施工单位</td><td colspan="2">株洲合力电磁工程有限公司</td></tr>
<tr><td>投资总概算</td><td>2000 万元</td><td colspan="2">辐射安全与防护设施投资总概算</td><td>500 万元</td><td>比例%</td><td>25</td></tr>
<tr><td>实际总概算</td><td>1800 万元</td><td colspan="2">辐射安全与防护设施实际总概算</td><td>450 万元</td><td>比例%</td><td>25</td></tr>
<tr><td>验收监依据</td><td colspan="6">1、建设项目环境保护相关法律、法规和规章制度：
（1）《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日施行）
（2）《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（根据 2019 年 3 月 2 日《国务院关于修改部分行政法规的决定》第二次修订）
（3）《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2021 年 1 月 4 日生态环境部令第 20 号修订）
（4）《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》(环境保护部令</td></tr>
</table>

验收依据	18 号 2011 年 5 月 1 日施行） （5）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） （6）《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4 号 2017 年 11 月 20 日施行） （7）《关于发布<建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类>的公告》（生态环境部公告 2018 年 第 9 号） **2、建设项目竣工环境保护验收技术规范：** （1）《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）； （2）《电离辐射监测质量保证通用要求》（GB 8999-2021）； （3）《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）； （4）《环境γ辐射剂量率测量技术规范》(HJ 1157-2021)； （5）《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）； （6）《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）； （7）《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范 核技术利用》（HJ 1326-2023）。 **3、建设项目环境影响报告表及起审批部门审批决定** （1）《中山大学附属第一（南沙）医院核技术利用项目环境影响报告表》（报告编号：HP-2019-069，编制单位：核工业二七 0 研究所）； （2）广东省生态环境厅关于中山大学附属第一（南沙）医院核技术利用项目环境影响报告表的批复 （粤环审〔2020〕35 号）。 **4、其他相关文件** 医院提供的相关资料。
验收执行标准	**1、剂量限值与剂量约束值** **根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）：** B1 剂量限值 B1.1 职业照射

验收执行标准	B1.1.1.1 应对任何工作人员的职业照射水平进行控制，使之不超过下述限值： a）由审管部门决定的连续 5 年的年平均有效剂量(但不可作任何追溯性平均）20mSv； b）任何一年中的有效剂量，50mSv。 B1.2 公众照射 B1.2.1 实践使公众中有关关键人群的成员所受到的平均剂量估计值不应超过下述限值： a）年有效剂量，1mSv； b）特殊情况下，如果 5 个连续年的年平均剂量不超过 1mSv，则某一单一年份的有效剂量可提高到 5mSv。 按防护与安全的最优化要求，结合本项目环评报告及其批复，对辐射工作人员取年有效剂量限值的 1/4 作为年有限剂量约束值，即不超过 5mSv；对公众取年有效剂量限值的 1/10 作为年有效剂量约束值，即 0.10mSv。 **2、机房辐射剂量率控制水平** **《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）：** 6.3 X 射线设备机房屏蔽体外剂量水平 6.3.1 机房的辐射屏蔽防护，应满足下列要求： a）具有透视功能的 X 射线设备在透视条件下检测时，周围剂量当量率应不大于 2.5 μSv/h；测量时，X 射线设备连续出束时间应大于仪器响应时间； b）CT 机、乳腺摄影和全身骨密度仪机房外的周围剂量当量率应不大于 2.5μSv/h； c）具有短时、高剂量率曝光的摄影程序（如 DR、CR、屏片摄影）机房外的周围剂量当量率应不大于 25μSv/h，当超过时应进行机房外人员的年有效剂量评估，应不大于 0.25mSv。

表二 项目建设情况

2.1 项目建设内容

2.1.1 建设单位情况、项目建设内容和规模

2.1.1.1 建设单位情况

中山大学附属第一（南沙）医院“以下简称医院”是南沙区政府与中山大学附属第一医院南沙合作建设高水平三级甲等医院，该项目主要内容包括：建设国际医学中心、医学研究与成果转化中心、学术交流中心，以及符合中山大学教学医院功能要求的配套教学场所。项目总建筑面积为 506010m^2，设置床位 1500 张。

医院现已取得《辐射安全许可证》，证书编号：粤环辐证[04984]号，发证日期为：2023 年 3 月 27 日，有效期至：2028 年 3 月 28 日，许可种类和范围为使用 II 类、III 类射线装置。

2.1.1.2 项目建设内容和规模

医院环评阶段计划建设放射治疗、核医学诊疗、介入放射学、X 射线影像诊断、回旋加速器制药、小动物实验多个核技术利用项目，其中放射治疗、核医学诊疗、回旋加速器制药、小动物实验等目前暂未获得生态环境主管部门许可。

本次验收内容属于环评批复中介入放射学、X 射线影像诊断的一部分，与环评批复内容对照见表 2-1。

表 2-1 本项目验收内容与环评批复内容对照表

批复内容	验收内容
门急诊医技住院综合楼东侧三层介入中心 4 台 DSA	临床诊疗大楼三层麻醉中心三区 1 台 DSA
门急诊医技住院综合楼、国际医疗保健中心各相关楼层建设放射诊断机房，共使用 CT 机、DR 机、乳机等 32 台医用III类射线装置	临床诊疗大楼负一层放射科 1 台 DR、1 台胃肠机、1 台 CT、1 台骨密度仪、1 台乳腺 DR
	临床诊疗大楼一层健康管理中心 1 台 DR
	临床诊疗大楼四层内镜中心 1 台数字化 X 射线透视摄影系统
	国际医疗中心一层放射科 1 台 DR、1 台 CT、1 台胃肠机、1 台乳腺 DR

注：环评时临床诊疗大楼名为门急诊医技住院综合大楼；环评时国际医疗保健中心名为国际医疗中心；环评时介入中心名为麻醉中心三区。

2.1.2 总平面布置、建设地点和周围敏感目标分布情况

中山大学附属第一（南沙）医院位于广州市南沙区横沥镇明珠湾起步区横沥岛西侧，

医院的地理位置图详见图 2-1。医院西北面为横沥中路，东北面为河涌，西南面为下横沥大桥、南面为下横沥水道。本次项目建设地点与环评建设地点一致。

本次项目分别位于临床诊疗大楼负一层放射科、一层健康管理中心、三层麻醉中心二区、四层内镜中心、十二层泌尿外科；国际医疗中心一层放射科。

综上所述，项目周围 50 米范围位于医院内，无中小学、居民区等环境敏感目标。导管室及其配套的功能房间齐全，周边主要为操作间、设备间、通道等，属人员很少经过和逗留区域，项目建设地点合理。

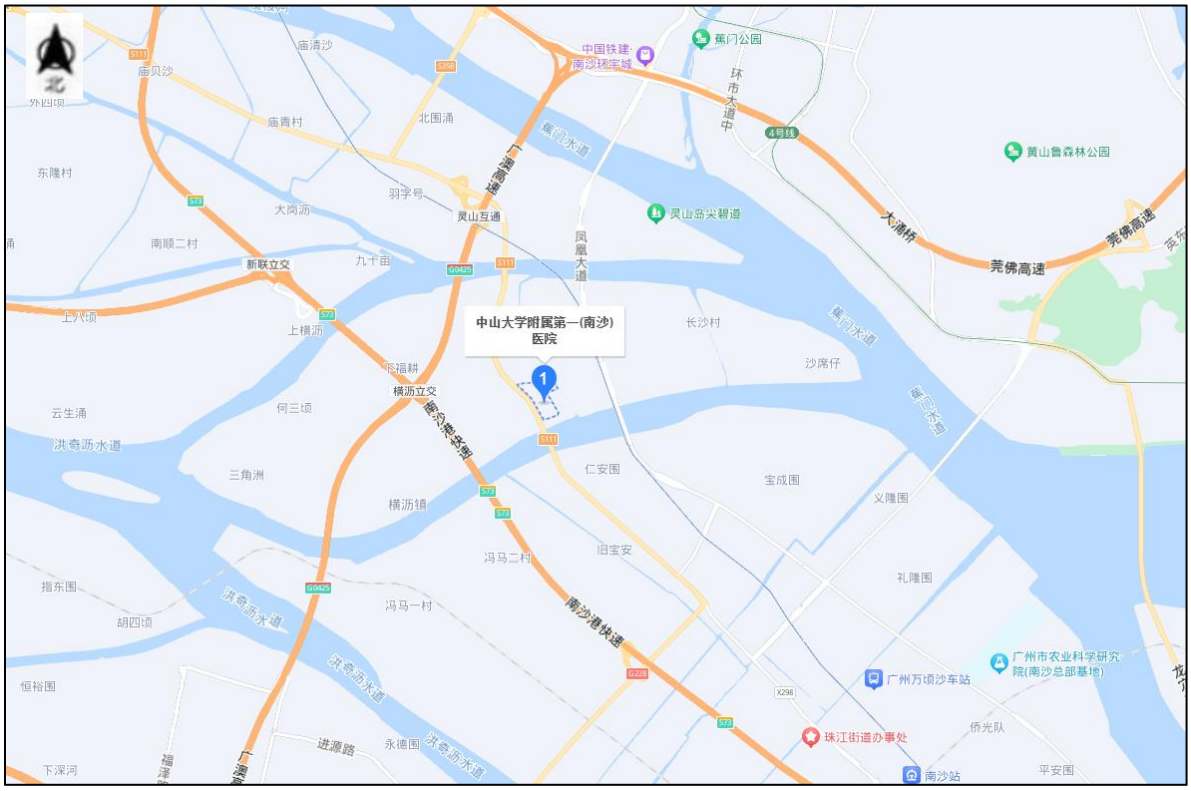


图 2-1　医院地理位置图

临床诊疗大楼负一层放射科安全联锁装置与警示系统部分现场照

胃肠检查室

钼靶室

临床诊疗大楼一层健康管理中心安全联锁装置与警示系统部分现场照

DR 室

临床诊疗大楼三层麻醉中心二区安全联锁装置与警示系统部分现场照

3 号 DSA 手术间

临床诊疗大楼四层内镜中心安全联锁装置与警示系统部分现场照

ERCP 室

国际医疗中心一层放射科安全联锁装置与警示系统部分现场照

数字胃肠室

CT 室

图 2-2　部分项目现场照片

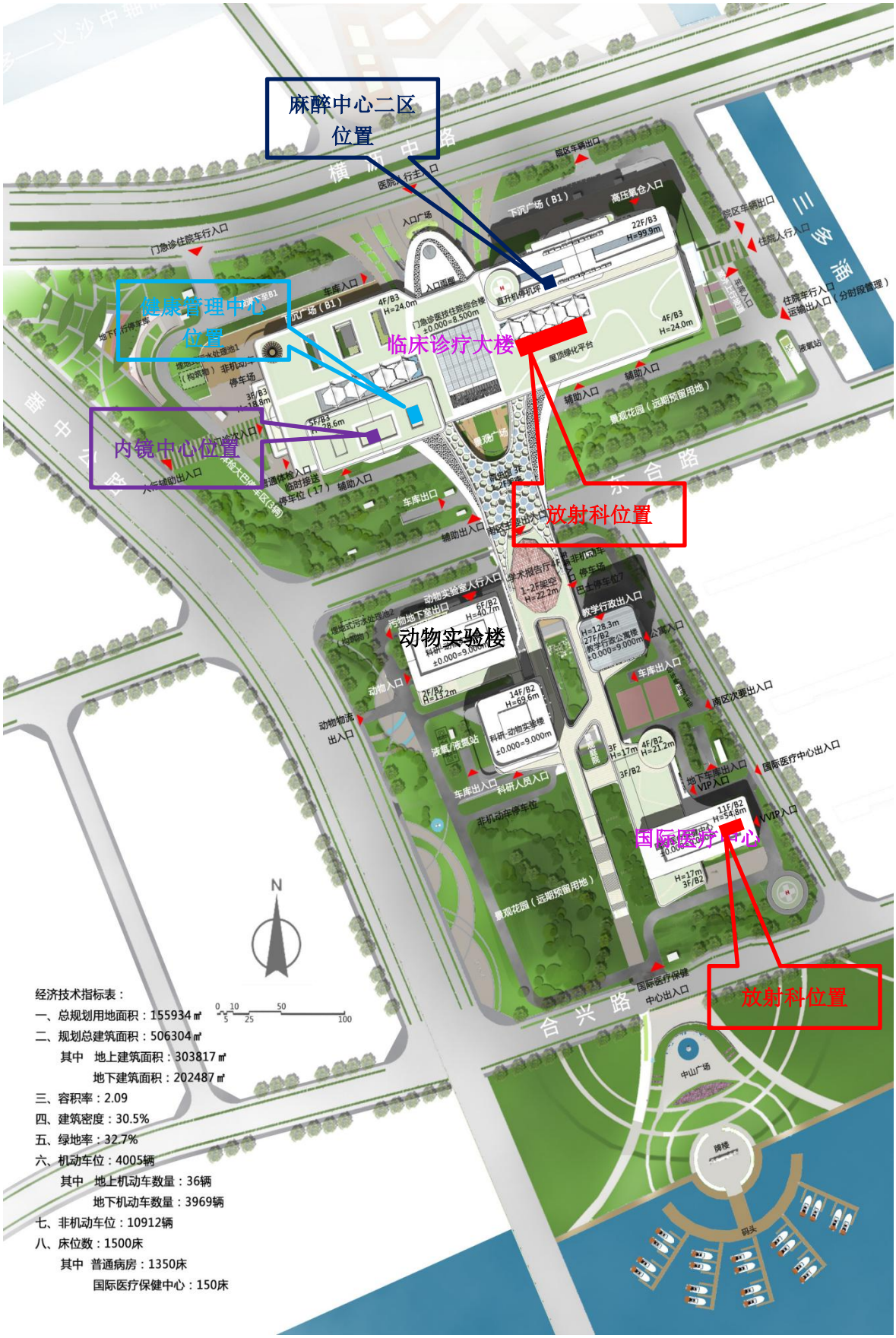
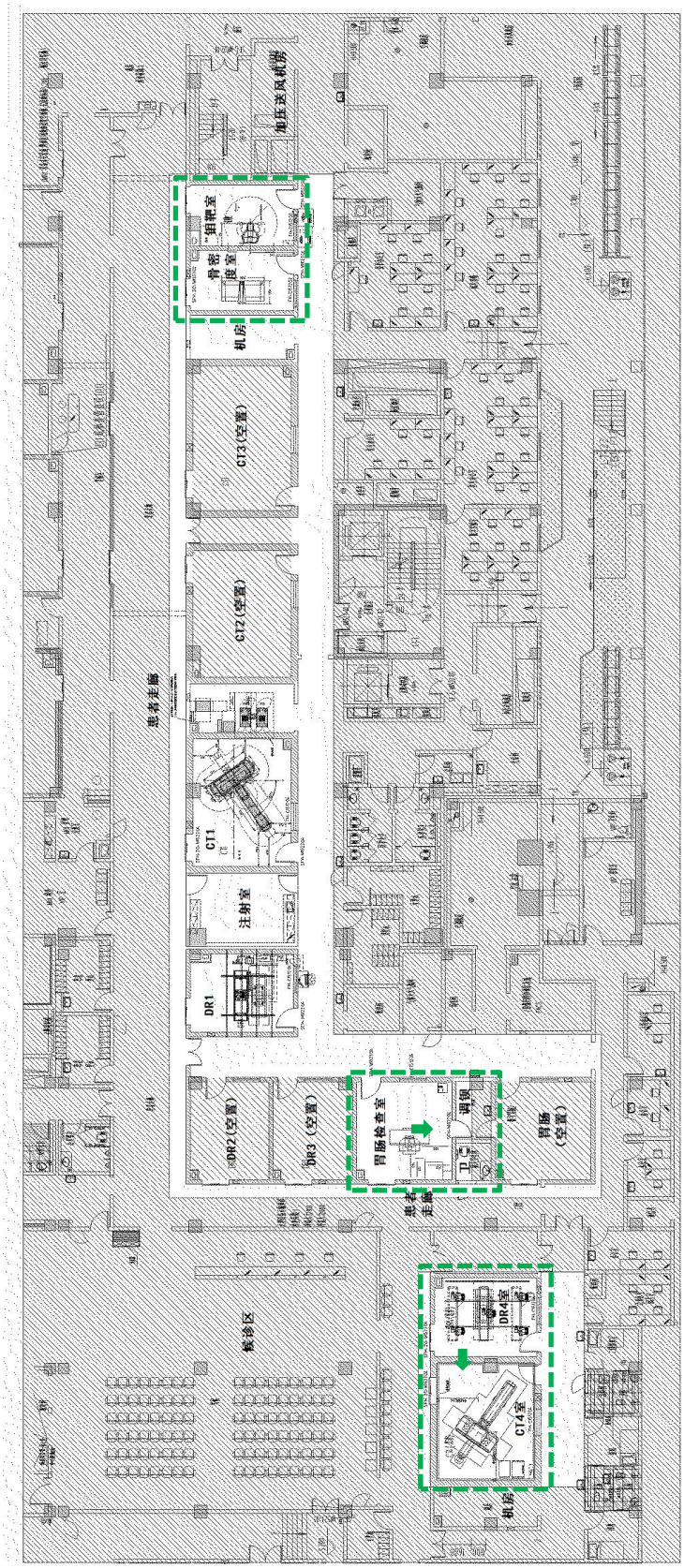
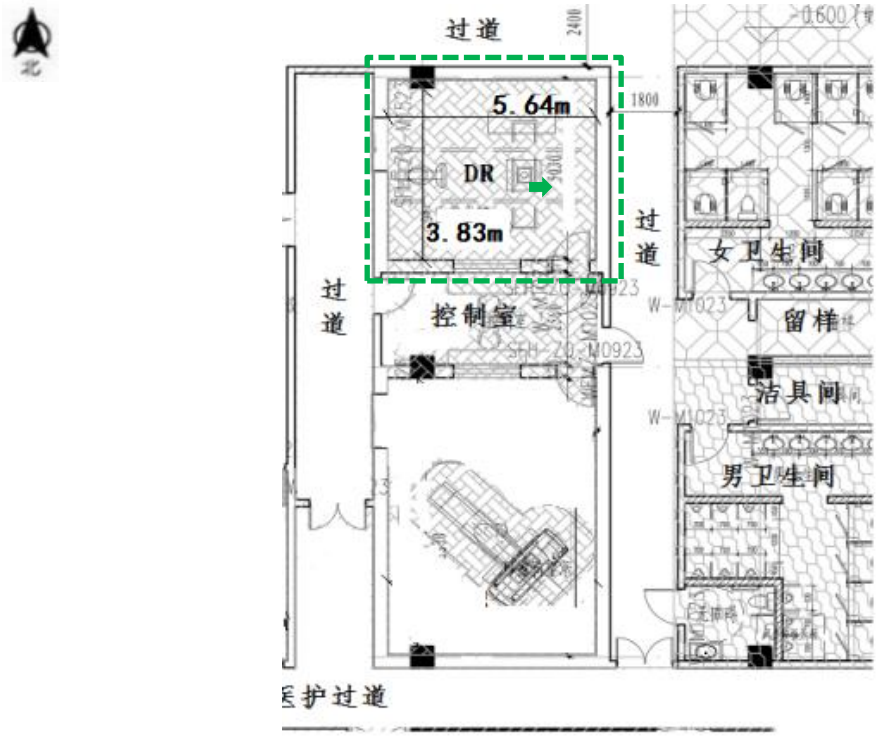


图 2-3　医院总平面布置图



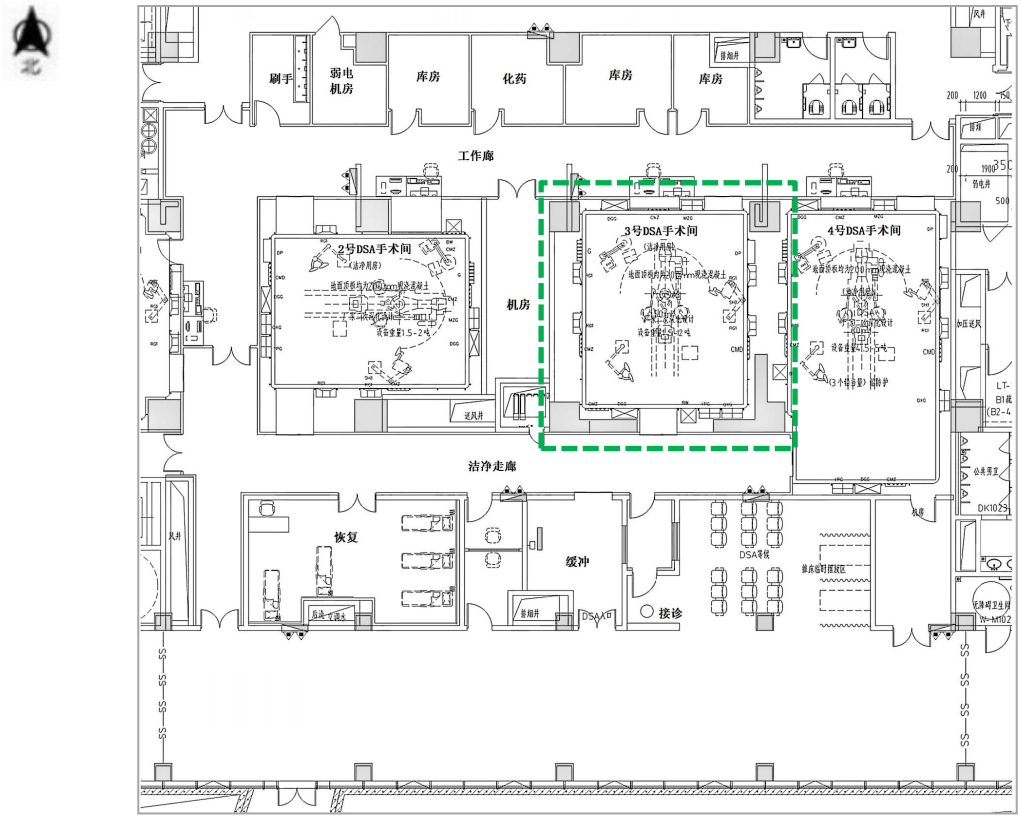
注：绿色箭头为立位方向，绿框为验收机房。

图 2-4　临床诊疗大楼负一层放射科平面布局图



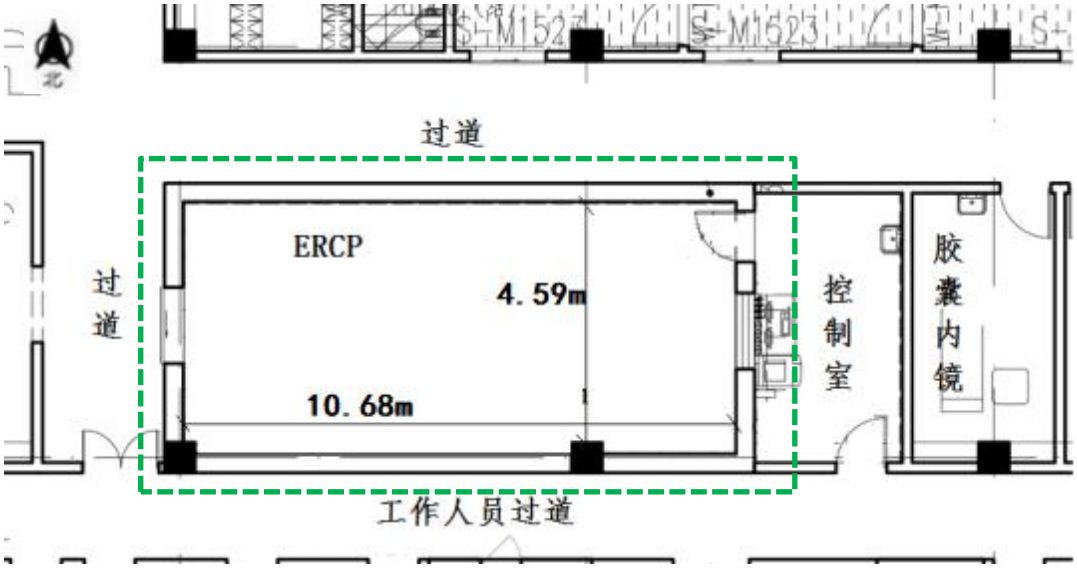
注：绿色箭头为立位方向，绿框为验收机房。

图 2-5　临床诊疗大楼一层健康管理中心平面布局图



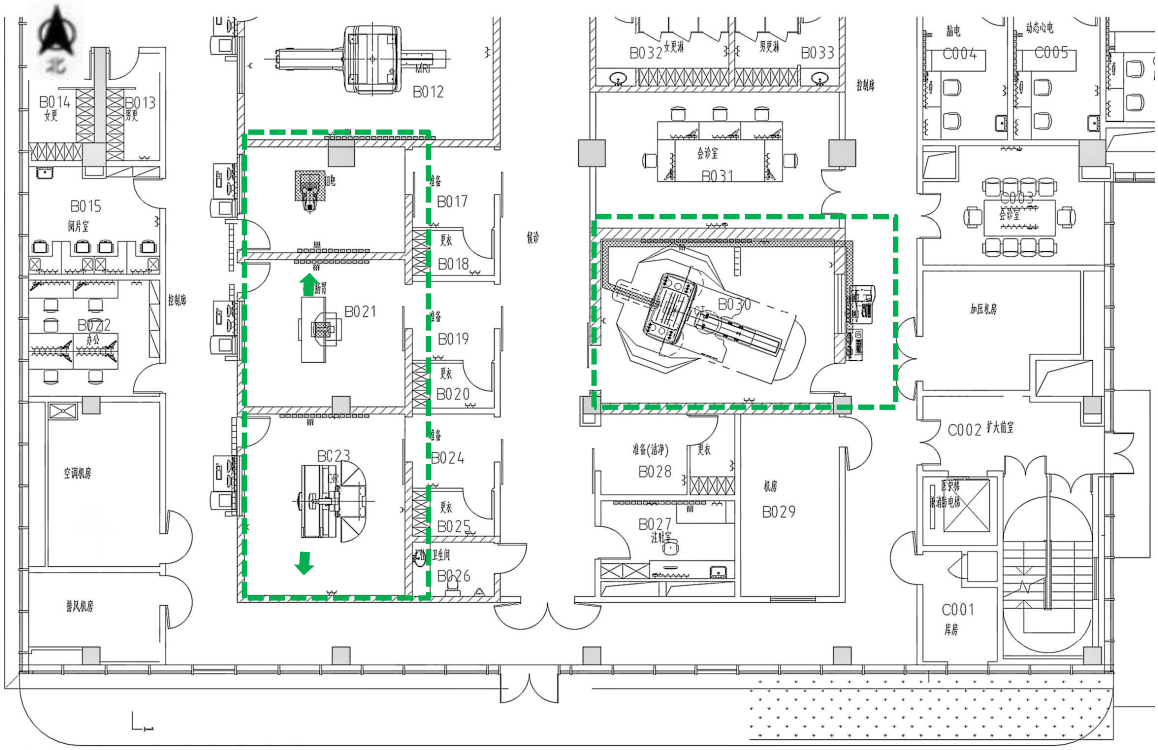
注：绿框为验收机房。

图 2-6　临床诊疗大楼三层麻醉中心二区平面布局图



注：绿框为验收机房。

图 2-7　临床诊疗大楼四层内镜中心平面布局图



注：绿色箭头为立位方向，绿框为验收机房。

图 2-8 国际医疗中心一层放射科平面布局图

2.1.3 环境影响报告表及其审批部门审批决定建设内容与实际内容变化情况

根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《污染影响类建设项目重大变动清单（试

行）》（环办环评函[2020]688 号）有关规定，本次阶段性验收对比环评及批复文件，根据现场核查，从项目的性质、规模、地点、生产工艺和环境保护措施方面，对本项目变动情况进行分析识别，对比结果详见表 2-1。

表 2-1 阶段性验收项目工程变动情况一览表

<table>
<tr><th colspan="2">类别</th><th>环评阶段</th><th>验收阶段</th><th>对比情况</th><th>备注</th></tr>
<tr><td colspan="2">项目性质</td><td>新建</td><td>新建</td><td>一致</td><td>/</td></tr>
<tr><td rowspan="14">地点</td><td>医院</td><td>广州市南沙区横沥镇明珠湾起步区横沥岛西侧中山大学附属第一（南沙）医院</td><td>广州市南沙区横沥镇明珠湾起步区横沥岛西侧中山大学附属第一（南沙）医院</td><td>一致</td><td>/</td></tr>
<tr><td>数字化医用X射线摄影系统</td><td rowspan="2">门急诊医技住院综合楼[1]地下一层急诊[2]</td><td rowspan="5">临床诊疗大楼负一层放射科</td><td>一致</td><td>/</td></tr>
<tr><td>X射线计算机断层摄影设备</td><td>一致</td><td>/</td></tr>
<tr><td>医用诊断X射线机</td><td rowspan="3">门急诊医技住院综合楼地下一层放射科</td><td>一致</td><td>/</td></tr>
<tr><td>数字乳腺X射线机</td><td>一致</td><td>/</td></tr>
<tr><td>X光骨密度测定仪</td><td>一致</td><td>/</td></tr>
<tr><td>数字化医用X射线摄影系统</td><td>门急诊医技住院综合楼一层体检中心</td><td>临床诊疗大楼一层健康管理中心</td><td>一致</td><td>/</td></tr>
<tr><td>医用血管造影X射线机</td><td>门急诊医技住院综合楼三层麻醉中心</td><td>临床诊疗大楼三层麻醉中心二区</td><td>一致</td><td>/</td></tr>
<tr><td>数字化X射线透视摄影系统</td><td>门急诊医技住院综合楼四层内镜中心</td><td>临床诊疗大楼四层内镜中心</td><td>一致</td><td>/</td></tr>
<tr><td>X射线计算机体层摄影设备</td><td rowspan="4">国际医疗保健中心一层放射科</td><td rowspan="4">国际医疗中心一层放射科</td><td>一致</td><td>/</td></tr>
<tr><td>医用诊断X射线机</td><td>一致</td><td>/</td></tr>
<tr><td>数字化医用X射线摄影系统</td><td>一致</td><td>/</td></tr>
<tr><td>数字化乳腺X射线诊断系统</td><td>一致</td><td>/</td></tr>
<tr><td rowspan="6">源项</td><td>数字化医用X射线摄影系统</td><td>150kV、1000mA</td><td>150kV、800mA</td><td>小于环评参数</td><td>/</td></tr>
<tr><td>X射线计算机断层摄影设备</td><td>140kV、1000mA</td><td>130kV、900mA</td><td>小于环评参数</td><td>/</td></tr>
<tr><td>医用诊断X射线机</td><td>150kV、1000mA</td><td>150kV、1000mA</td><td>一致</td><td>/</td></tr>
<tr><td>数字乳腺X射线机</td><td>49kV、200mA</td><td>49kV、190mA</td><td>小于环评参数</td><td>/</td></tr>
<tr><td>X光骨密度测定仪</td><td>120kV、10mA</td><td>90kV、2mA</td><td>小于环评参数</td><td>/</td></tr>
<tr><td>数字化医用X射线摄影系统</td><td>150kV、1000mA</td><td>150kV、800mA</td><td>小于环评参数</td><td>/</td></tr>
</table>

	医用血管造影 X 射线机	125kV、1250mA	125kV、1000mA	小于环评参数	/
	数字化 X 射线透视摄影系统	125kV、1250mA	150kV、1000mA	大于环评参数	/
	X 射线计算机体层摄影设备	140kV、1000mA	140kV、1300mA	大于环评参数	/
	医用诊断 X 射线机	/	150kV、1000mA		/
	数字化医用X射线摄影系统	150kV、1000mA	150kV、1000mA	一致	/
	数字化乳腺X射线诊断系统	49kV、200mA	49kV、200mA	一致	/
环境保护措施		机房辐射防护设施、个人防护用品、辐射安全控制措施、三废管理及处置等	机房辐射防护设施、个人防护用品、辐射安全控制措施、三废管理及处置等	一致	/

注：【1】环评时门急诊医技住院综合楼实际名称为临床诊疗大楼；
【2】环评时门急诊医技住院综合楼地下一层急诊实际属于临床诊疗大楼地下一层放射科区域；
【3】环评时门急诊医技住院综合楼一层体检中心实际名称为临床诊疗大楼一层健康管理中心；
【4】环评时国际医疗保健中心实际名称为国际医疗中心。

由表 2-1 可知，本项目数字化 X 射线透视摄影系统（ERCP）环评时最大管电压参数小于实际最大管电压，其对机房的等效屏蔽厚度要求增加了，查阅表 3-3，ERCP 室的等效屏蔽厚度满足 GBZ 130-2020 的要求；国际医疗中心 X 射线计算机体层摄影设备（CT）环评时最大管电流小于实际最大管电流，对照 GBZ 130-2020 的要求，管电流的变化不影响机房屏蔽厚度的要求。

综上，本阶段性验收项目的性质、地点、源项、生产工艺和环境保护措施与环评基本一致，不涉及重大变动，满足验收要求。

2.2 源项情况

本次验收涉及的射线装置相关参数见表 2-2。

表 2-2　本项目 X 射线装置一览表

名称	厂家	型号	设备序列号	类别	主要参数	射线种类	使用位置
数字化医用 X 射线摄影系统	爱克发有限公司	DX-D 600	A5430000477	III类	150kV、800mA	X 射线	临床诊疗大楼负一层放射科 DR4 室
X 射线计算机断层摄影设备	佳能医疗系统株式会社	Aquilion ONE TSX-305A	5MB2192293	III类	130kV、900mA	X 射线	临床诊疗大楼负一层放射诊断科 CT4 室
医用诊断 X 射线机	北京万东医疗科技股份有限公司	DRF-5D 型	Y21-314-6-2	III类	150kV、1000mA	X 射线	临床诊疗大楼负一层放射诊断科胃肠检查室

数字乳腺X射线机	西门子医疗有限公司	MAMMOMAT Revelation	10628	III类	49kV、200mA	X射线	临床诊疗大楼负一层放射科钼靶室
X光骨密度测定仪	MEDILINK	MEDIX DR	K217 H0833	III类	90kV、2mA	X射线	临床诊疗大楼负一层放射诊断科骨密度室
数字化医用X射线摄影系统	深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司	DigiEye 680T	D4-23000115	III类	150kV、800mA	X射线	临床诊疗大楼一层健康管理中心
医用血管造影X射线机	通用电气医疗系统两合公司	Innova IGS 5	M4-22-025	II类	125kV、1000mA	X射线	临床诊疗大楼三层麻醉中心二区3号DSA手术间
数字化X射线透视摄影系统	佳能医疗系统株式会社	UItimax-i DREX-UI80	C1H2162089	II类【1】	150kV、1000mA	X射线	临床诊疗大楼四层内镜中心
X射线计算机体层摄影设备	通用电气医疗系统有限公司	Revolution Apex	REV2C2200008CN	III类	140kV、1300mA	X射线	国际医疗中心一层放射科CT室
医用诊断X射线机	北京万东医疗科技股份有限公司	DRF-5D 型	Y21-316-4-3	III类	150kV、1000mA	X射线	国际医疗中心一层放射科数字胃肠室
数字化医用X射线摄影系统	上海西门子医疗器械有限公司	MULTIX Impact C 晴空一鹤 (配置二)	10107	III类	150kV、1000mA	X射线	国际医疗中心一层放射科DR室
数字化乳腺X射线诊断系统	富士胶片株式会社	FDR MS-3500	16924104	III类	49kV、200mA	X射线	国际医疗中心一层放射科钼靶室

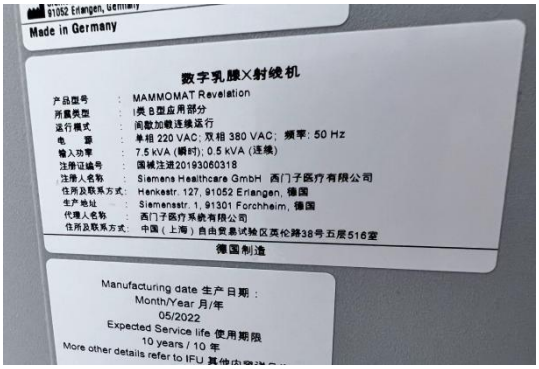
注：【1】环评报告与辐射安全许可证将数字化X射线透视摄影系统归为III类射线装置，由于胰胆管造影X射线机的造影介入操作方式与血管造影介入操作方式相类似，既有同室操作，也有隔室操作，本项目胰胆管造影X射线机参考血管造影用X射线装置进行分类，列为II类射线装置，验收标准依旧根据GBZ 130-2020进行验收，与环评报告相较未发生变化。

经现场确认，本次验收的射线装置安装位置与环境影响报告表地点一致，各射线装置的铭牌见图2-9。

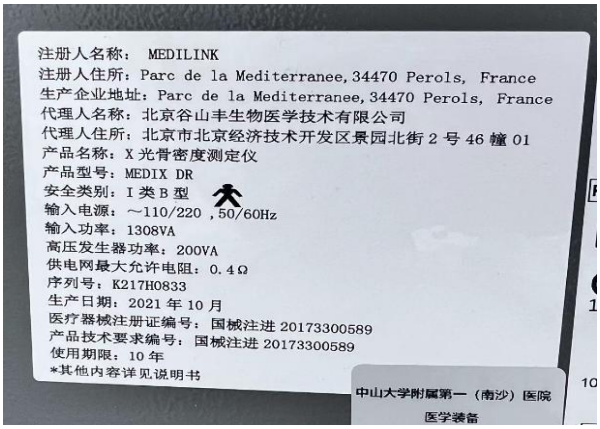
临床诊疗大楼负一层放射科 DR4 室（爱克发 DR）

临床诊疗大楼负一层放射诊断科 CT4 室（佳能 CT）

临床诊疗大楼负一层放射诊断科胃肠检查室（万东 胃肠机）



临床诊疗大楼负一层放射科钼靶室（西门子 乳腺机）

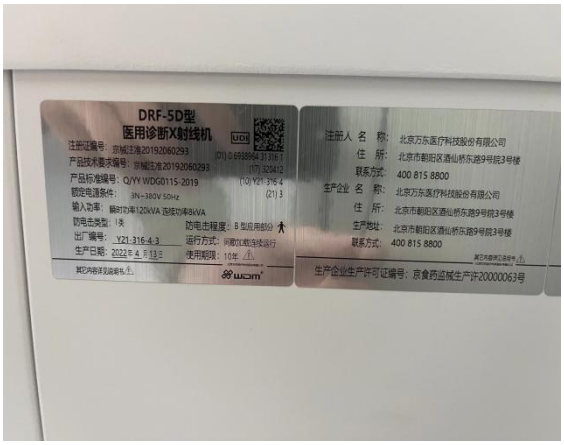


临床诊疗大楼负一层放射诊断科骨密度室（MEDILINK 骨密度仪）

临床诊疗大楼一层健康管理中心（迈瑞 DR）

临床诊疗大楼四层内镜中心 ERCP 室（佳能 ERCP）

国际医疗中心一层放射科 CT 室（GE CT）



国际医疗中心一层放射科胃肠室（万东 胃肠机）

国际医疗中心一层放射科 DR 室（西门子 DR）

国际医疗中心一层放射科钼靶室（富士胶片 乳腺机）

图 2-9 射线装置及铭牌现场照片

2.3 工程设备与工艺分析

2.3.1 工程设备组成、工作原理和工作流程

2.3.1.1 DR、乳腺 DR、胃肠机、CT、骨密度仪

（1）设备组成

DR、乳腺 DR、胃肠机等主要由高频 X 光机、X 射线探测器、控制系统和图像工作站组成。

CT 结构上包括 X 线体层扫描装置和计算机系统。主要由产生 X 线束的发生器和球管，以及接收和检测 X 线的探测器组成。此外，CT 机还包括图像显示器、多幅照相机等辅助设备。

骨密度仪主要由 X 射线管组件、扫描臂、工作站和软件组成。

以上射线装置的外观图见图 2-9。

（2）工作原理

X 射线装置采用 X 射线进行摄影或扫描，设备中产生 X 射线的装置主要由 X 射线管和高压电源组成。X 射线管由安装在真空玻璃壳中的阴极和阳极组成（详见图 2-10），阴极是钨制灯丝，它装在聚焦杯中，当灯丝通电加热时，电子就“蒸发”出来，而聚焦杯使这些电子聚集成束，直接向嵌在金属阳极中的靶体射击。靶体一般采用高原子序数的难熔金属制成。高电压加在 X 射线管的两极之间，使电子在射到靶体之前被加速达到很高的速度，这些高速电子到达靶面为靶所突然阻挡从而产生 X 射线。

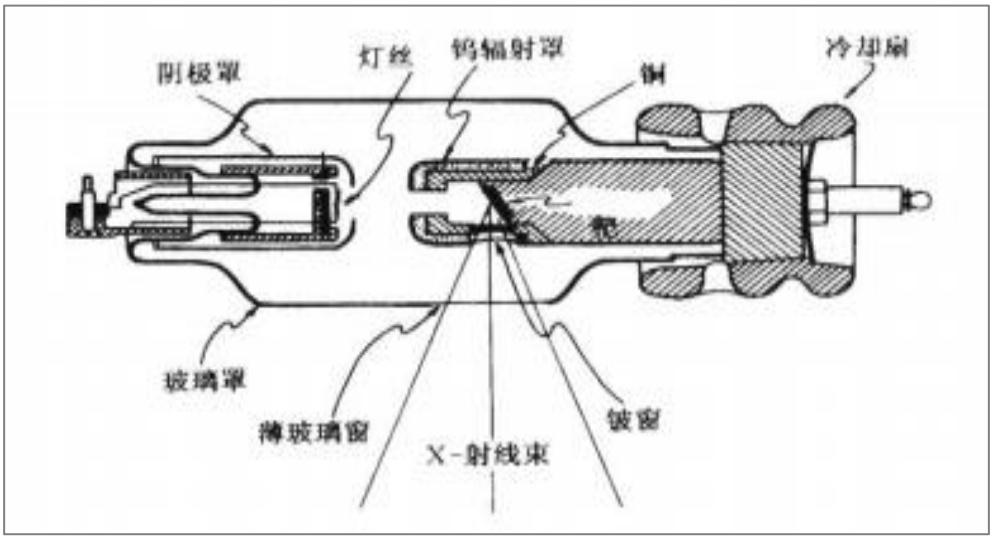


图 2-10 典型 X 射线管结构图

DR、胃肠机、骨密度仪等是计算机数字图像处理技术与 X 射线放射技术相结合而形成的一种先进的 X 线摄影技术，它在原有的诊断 X 线机直接胶片成像的基础上，通过 A/D 转换和 D/A 转换，进行实时图像数字处理，进而使图像实现了数字化。

乳腺 DR 是一种低剂量乳腺 X 光拍摄乳房的技术，它能清晰显示乳腺各层组织，可以发现乳腺增生，各种良恶性肿瘤以及乳腺组织结构紊乱，是早期发现、诊断乳腺癌的最有效和可靠的方式，尤其对于临床不可能及的，以微小钙化簇为唯一表现的早期乳腺癌具有特征性的诊断意义。

CT 是用 X 线束对人体的某一部分按一定厚度的层面进行扫描，当 X 线射向人体组织时，部分射线被组织吸收，部分射线穿过人体被检测器官接收，产生信号。因为人体各种组织的疏密程度不同，X 线的穿透能力不同，所以检测器接收到的射线就有了差异。将所接收的这种有差异的射线信号，转变为数字信息后由计算机进行处理，输出到显示的荧光屏上显示出图像，这种图像被称为横断面图像。

（3）工作流程

固定机房内的 X 射线装置的工作流程如下：

①病人经医生诊断判断后，确定需要 X 射线影像诊断的病人预约登记。

②受检者按约定时间在候诊区准备和等候。

③检查室内在医生的指导下正确穿戴铅防护用品，摆位。

④医生进行隔室操作，利用 X 射线影像诊断设备进行扫描成像。

⑤检查结束脱下铅防护用品离开检查室。

工作流程图见图 2-11。

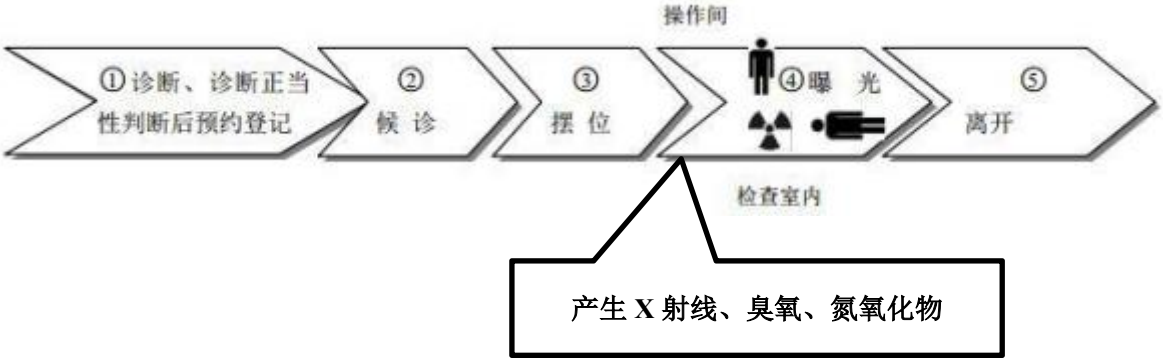


图 2-11　X 射线诊断流程及产污环节图

2.3.1.2 DSA

（1）设备组成

DSA 主要由 C-arm 支持系统、导管床、显示器、显示器支架、控制开关、高压发生器、X 线球管、影像增强器、影像数字处理系统和外部数据存储等部分组成。产生 X 射线的装置主要由 X 射线管和高压电源组成。X 射线管由安装在真空玻璃壳中的阴极和阳极组成，阴极是钨制灯丝，它装在聚焦杯中，当灯丝通电加热时，电子就“蒸发”出来，而聚焦杯使这些电子聚焦成束，直接向嵌在金属阳极中的靶体射击（靶体一般采用高原子序数的难熔金属制成），高电压加在 X 射线球管的两极之间，供电子在射到靶体之前被加速达到很高的速度，高速电子到达靶面为靶所突然阻挡从而产生 X 射线。本项目 DSA 的设备外观图见图 2-9、DSA 装置结构组成见图 2-12。

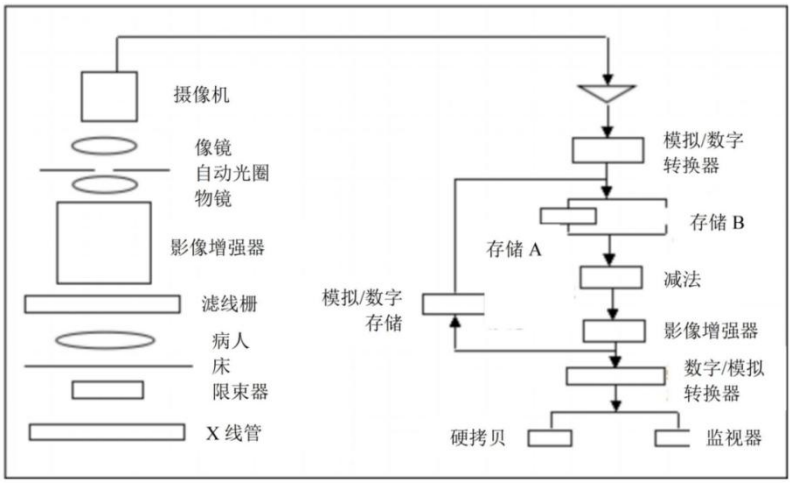


图 2-12　DSA 结构组成示意图

（2）工作原理

DSA 是计算机与常规血管造影相结合的一种检查方法，是集电视技术、影像增强、数字电子学、计算机技术、图像处理技术多种科技手段于一体的系统。DSA 主要采用时间减影法，即将造影剂未达到欲检部位前摄取的蒙片与造影剂注入后摄取的造影片在计算机中进行数字相减处理，仅显示有造影剂充盈的结构，具有高精密度和灵敏度。

（3）工作流程

第一种情况（透视）：患者需要进行介入手术治疗时，为更清楚的了解患者情况时会有连续曝光，并采用连续脉冲透视，此时介入医师穿戴铅服、铅眼镜、铅围脖等防护用品以及使用床侧防护帘、铅悬挂吊帘等辅助防护措施在机房内对患者进行介入手术

（同室操作）。

第二种情况（摄影）：医技人员在控制室内对患者进行曝光（隔室操作），通过铅玻璃观察窗和操作台观察机房内患者情况。一般用于介入手术期间的图像保存及单独的血管造影拍片，占 DSA 实际工作中的时间比例较小。

介入放射手术的工作流程如下：

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

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

③ 接引患者进入机房、摆位、设置参数：由护士接引患者进入机房，摆位完成后，根据不同手术及检查方案，设置 DSA 系统的相关技术参数，以及其他监护仪器的设定。

④ 根据不同的治疗方案，医师及护士密切配合，完成介入手术或检查。

治疗完毕关机：手术医师应及时书写手术记录，技师应及时处理图像、刻录光盘或照片，并通知病人家属接引术后患者前往苏醒间或住院留观。

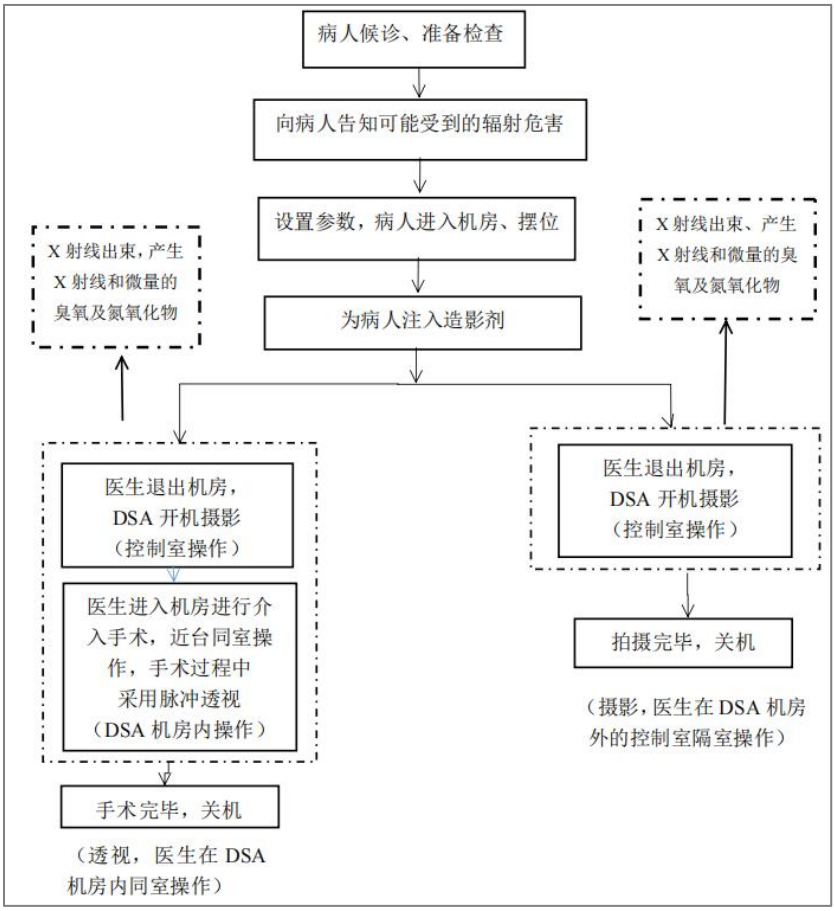


图 2-13　DSA 工作流程

2.3.1.3 ERCP 类手术专用 X 射线机

（1）设备组成

ERCP 类手术专用 X 线机主要由高频 X 光机、X 射线探测器、控制系统和图像工作站组成。

（2）工作原理

ERCP 是经内镜逆行胰胆管造影的英文首写字母（Endoscopic Retrograde Cholangio-Pancreatography，ERCP），是在内镜下经十二指肠乳头插管注入照影剂，通过专用 X 射线机逆行显示胰胆管的造影技术。其产生 X 射线的原理同 DR 等射线装置。

（3）工作流程

ERCP 专用 X 射线机存在隔室操作与同室操作，治疗流程如下：

①插镜：患者一般采取俯卧位或左侧卧位，十二指肠镜经口依次通过食管、胃、进入十二指肠降段，找到十二指肠乳头。

②插管：经活检孔插入导管，调节角度钮及抬钳器，使导管与乳头开口垂直，将导管插入乳头。

③造影：工作人员在曝光室内透视下经造影导管注入造影剂，在荧光屏上见到胆管或胰管显影，显示病变。

④拍片：胰胆管显影后，进行拍片存储。

⑤治疗：根据患者胰胆管病变情况，采取不同内镜下治疗措施（如括约肌切开取石、放置引流管或支架缓解胆管梗阻、瘘管支架放置等）。

工作流程图见图 2-14。

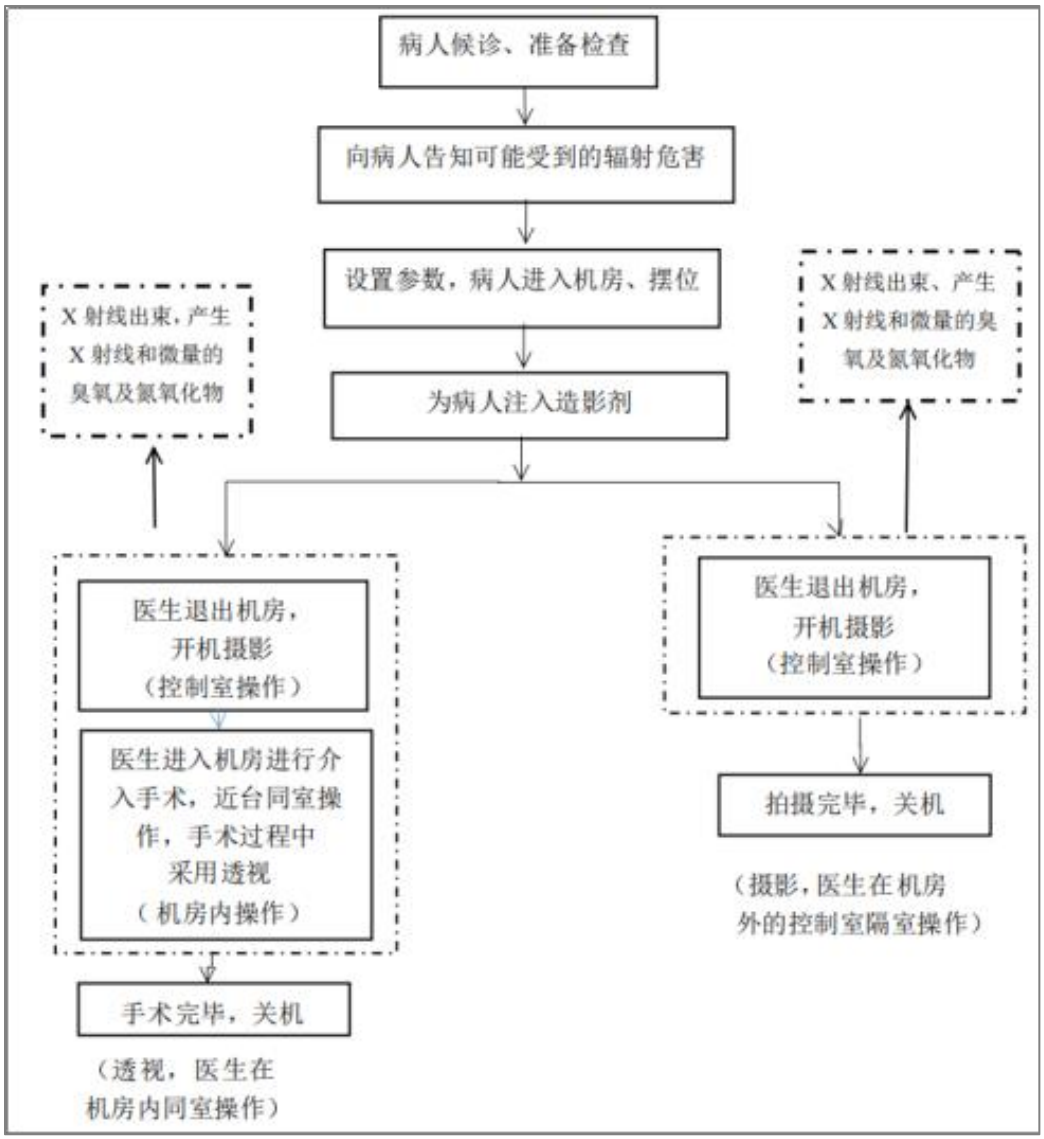


图 2-14　ERCP 手术类专用 X 射线机工作流程及产污环节图

2.3.2 岗位设置与人员配备

建设单位为本项目配置了 13 名辐射工作人员，工作负荷情况见表 2-4。

表 2-4 工作负荷情况

设备名称	年病人数（人次/台）	平均出束时间（s）	年出束时间（h）
CT（1 台）	20000	8	44
DR（1 台）	25000	0.1	0.69
胃肠机（1 台）	20000	摄影：0.1	0.56
		透视：5	28
乳腺 DR（1 台）	20000	0.5	2.8
骨密度仪（1 台）	25000	20	139
DR（1 台）	25000	0.1	0.69

DSA（1 台）	1000	摄影：2min	33.33
		透视：20min	333.3
数字化 X 射线透视摄影系统（1 台）	1000	摄影：2min	33.33
		透视：20min	333.3
CT（1 台）	20000	8	44
DR（1 台）	25000	0.1	0.69
胃肠机（1 台）	20000	摄影：0.1	0.56
		透视：5	28
乳腺 DR（1 台）	20000	0.5	2.8

2.3.3 主要污染源项

2.3.3.1 医用III类射线装置

本项目使用的医用III类射线装置（CT、DR、胃肠机、乳腺 DR、骨密度仪等）在使用过程中产生的主要辐射影响及影响途径如下，III类射线装置主要参数详见表 2-2。

（1）正常工况

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

（2）事故工况

①X 射线装置发生 X 射线无法停束故障，人员入内受到误照射。

②工作人员或病人家属在防护门关闭前尚未撤离照射室，X 射线装置运行可能产生误照射。

③安全装置发生故障状况下，人员误入正在运行的 X 射线装置机房内。

本次评价项目中使用的 X 射线装置均为数字化设备，不会产生废显影水、定影水，因此不存在污水污染的问题。主要污染为 X 射线装置运行过程中产生的 X 射线的外照射影响。

2.3.3.2 ERCP 手术类专用 X 射线机（数字化 X 射线透视摄影系统）

本项目包括 1 台 ERCP 手术类专用 X 射线机，射线装置参数表 2-2。

（1）正常工况

在采取隔室操作的情况下，并且在设备安全和防护硬件及措施到位的正常情况下，ERCP 室外的工作人员及公众基本上不会受到 X 射线的照射。介入人员在介入室内进行出束操作时，受到 X 射线的外照射影响。

（2）事故工况

①ERCP 手术类专用 X 射线机发生 X 射线无法停束故障，曝光室内工作人员受到持

续照射。

②工作人员在防护门关闭前尚未撤离曝光室，ERCP 手术类专用 X 射线机运行出束可能产生误照射。

③安全装置发生故障状况下，人员误入正在运行的 ERCP 手术类专用 X 射线机曝光室内而受到误照射。

本次评价项目中使用的 ERCP 手术类专用 X 射线机为在显示屏上观察诊断结果，并采用数字打印机打印诊断结果，不使用胶片摄影，不会产生废显影水、定影水，因此不存在污水污染的问题。主要污染为 ERCP 手术类专用 X 射线机运行过程中产生 X 射线的外照射影响。

2.3.3.3 数字减影血管造影（DSA）

本项目包括 1 台 DSA，射线装置参数表 2-2。

（1） 正常工况

在采取隔室操作的情况下，并且在设备安全和防护硬件及措施到位的正常情况下，DSA 机房外的工作人员及公众基本上不会受到 X 射线的照射。介入人员在介入室内进行出束操作时，受到 X 射线的外照射影响。

（2）事故工况

①DSA 发生 X 射线无法停束故障，介入室内工作人员受到持续照射。

②工作人员在防护门关闭前尚未撤离介入室，DSA 运行出束可能产生误照射。

③安全装置发生故障状况下，人员误入正在运行的 DSA 介入室内而受到误照射。

本次评价项目中使用的 DSA 为在显示屏上观察诊断结果，并采用数字打印机打印诊断结果，不使用胶片摄影，不会产生废显影水、定影水，因此不存在污水污染的问题。主要污染为 DSA 运行过程中产生的 X 射线的外照射影响。

表三 辐射安全与防护设施/措施

3.1 工作场所的布局和分区管理

3.1.1 工作场所的布局

建设项目周围环境具体见表 3-1 可知，本项目实际平面布局与环评基本一致，不一致的区域具体如下：

（1）环评阶段国际医疗中心 CT 室机房大门设置在机房南墙，朝向准备室，实际设置在机房西墙，朝向机房西墙。机房大门位置变化后，未处于 CT 剂量分布较大区域，因此依旧满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）。

（2）环评阶段临床诊疗大楼健康管理中心 DR 室西侧为候诊区，实际设置了候诊走廊，变化后平面布局依旧满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）。

该项目所涉及的射线装置分别位于临床诊疗大楼、国际医疗中心，具体见图 2-4 至图 2-6 及表 3-1。

由图 2-4 至图 2-8、表 3-1 可以看出，本项目各机房相邻四周及楼上、楼下均无辐射敏感区域。各 CT 安装位置合理，辐射剂量分布较大的区域避开了机房门位置。各机房均设有医患双通道。观察窗位置均能有效观察机房内情况；除临床诊疗大楼负一层放射科胃肠检查室立位朝向调钡室防护门外，其余 DR、胃肠机立位有用线束方向未朝向机房门、窗及管线口位置。胃肠机工作时，操作技师需去往调钡室及卫生间确认是否有人员停留，确认无人员停留后，再进行曝光操作。综上所述，该项目机房平面布局基本合理。建议今后项目运行过程中建设单位应严格按照操作流程操作，避免发生误照射；对于碎石室南侧空调机房，平时锁死，若工作人员需在空调机房进行检查维修等操作，操作完毕后应确认该房间内无人员停留方可进行正常工作。

表 3-1　各机房平面布局及周围相邻关系汇总表

时期	机房	西侧	南侧	东侧	北侧	上层	下层	所在位置
环评	DR4 室	CT4 室	工作廊	医护走廊	患者走廊	门诊入口空地	停车场	临床诊疗大楼负一层放射科
控评		CT4 室	工作廊	医护走廊	患者走廊	门诊入口空地	停车场	
环评	CT4 室	机房	工作廊	DR4 室	患者走廊	门诊入口空地	停车场	
控评		空置房间	工作廊	DR4 室	患者走廊	门诊入口空地	停车场	
环评	胃肠检查室	患者走廊	调钡室 卫生间	工作廊	DR2 室	门诊入口空地	停车场	
控评		患者走廊	调钡室 卫生间	工作廊	空置机房	门诊入口空地	停车场	

环评	钼靶室	骨密度室	工作廊	楼梯、加压送风机房	患者走廊	技师休息室	停车场	临床诊疗大楼负一层放射科
控评		骨密度室	工作廊	空置机房	患者走廊	技师休息室	停车场	
环评	骨密度室	设备机房	工作廊	钼靶室	患者走廊	康复中心心肺（治疗带）	停车场	
控评		设备机房	工作廊	钼靶室	患者走廊	康复中心	停车场	
环评	DR 室	候诊区	控制室	过道	过道	检验科（血常规）	停车场过道	临床诊疗大楼一层健康管理中心
控评		过道	控制室	过道	过道	检验科	停车场过道	
环评	3 号 DSA 手术间	机房	洁净走廊	4 号 DSA 手术间	工作廊	日间病房 2	EICU②、正压单间	临床诊疗大楼三层麻醉中心三区
控评		机房	洁净走廊	4 号 DSA 手术间	工作廊	日间病房 2	EICU②、正压单间	
环评	ERCP 室	病人通道	工作人员通道	控制室	病人通道	绿化种植区	超声中心会议室	临床诊疗大楼四层内镜中心
控评		通道	工作人员通道	控制室	病人通道	绿化种植区	超声中心会议室	
环评	CT 室	候诊走廊	机房、准备间、更衣室	控制廊	会诊室	会诊室、餐厅、过道	预留设备用房	国际医疗中心一层放射科
控评		候诊走廊	空置机房、准备间、更衣室	控制廊	空置房	会诊室、餐厅、过道	预留设备用房	
环评	数字胃肠室	控制廊	DR 室	准备间、更衣室	钼靶室	杂交手术室、控制室、洁净走廊	预留质子刀区	
控评		控制廊	DR 室	准备间、更衣室	钼靶室	杂交手术室、控制室、洁净走廊	预留质子刀区	
环评	DR 室	控制廊	医护人员过道	准备间、更衣室、卫生间	数字胃肠室	杂交手术室、洁净走廊	预留设备用房	
控评		控制廊	医护人员过道	准备间、更衣室	数字胃肠室	杂交手术室、洁净走廊、控制室	预留质子刀区	
环评	钼靶室	控制廊	数字胃肠室	准备间、更衣室	MRI 室	控制室、洁净走廊	预留质子刀区	
控评		控制廊	数字胃肠室	准备间、更衣室	MRI 室	杂交手术室、洁净走廊、控制室	预留质子刀区	

3.1.2 工作场所的分区管理

建设单位对辐射工作场所进行分区管理，设立监督区和控制区，建设项目的分区布局图详见图 3-1 至图 3-5。其中控制区为各机房内，各机房出入门设立醒目的电离辐射警告标志，机房除了接受放射诊断的病人、辐射工作人员，不允许其他的任何人进入此区域；监督区为控制室、机房、患者走廊等，在其边界设置醒目的电离辐射警示标志，监督区不采取专门的防护安全措施，但限制无关人员进入。

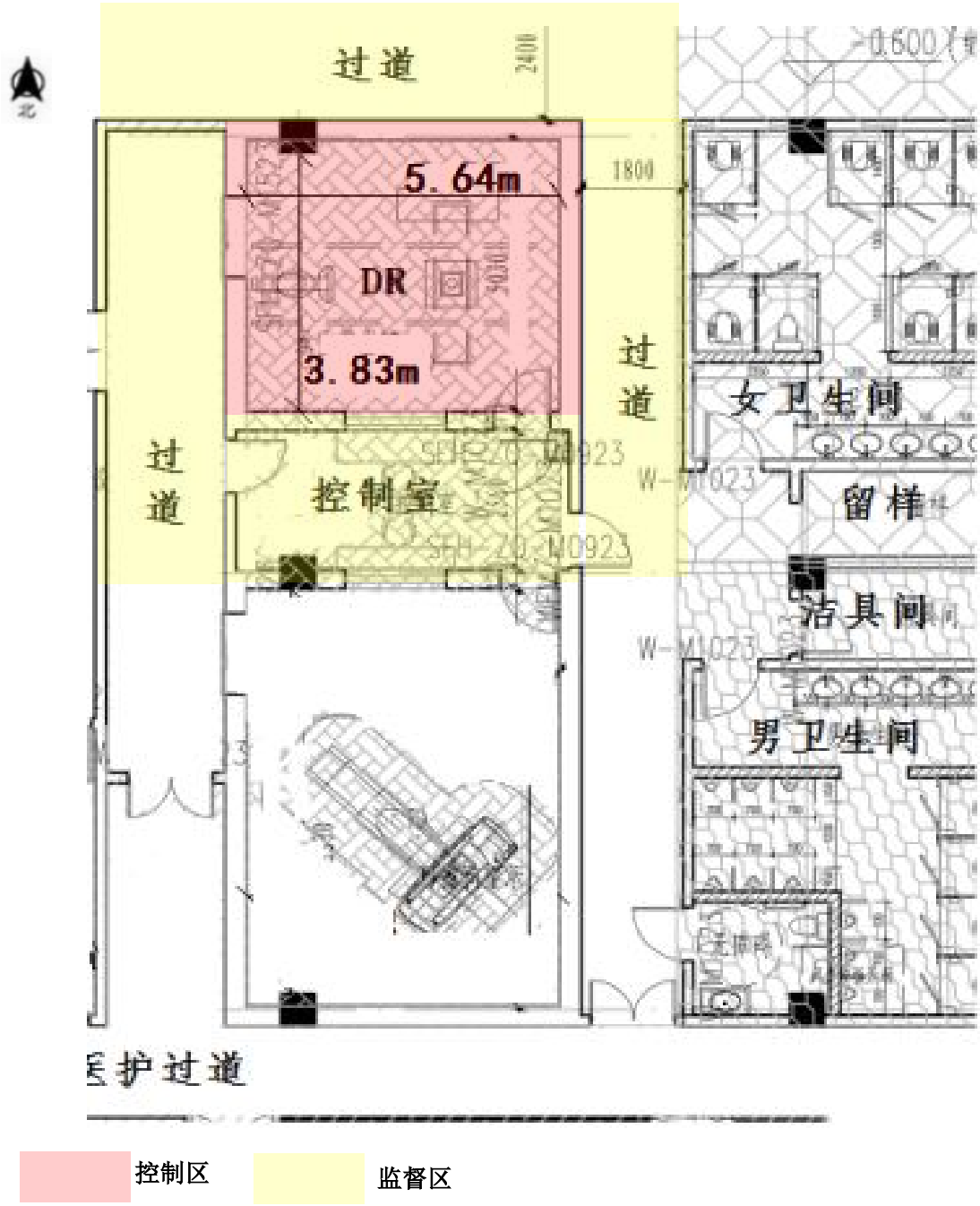


图 3-1　临床诊疗大楼一层健康管理中心平面布局图

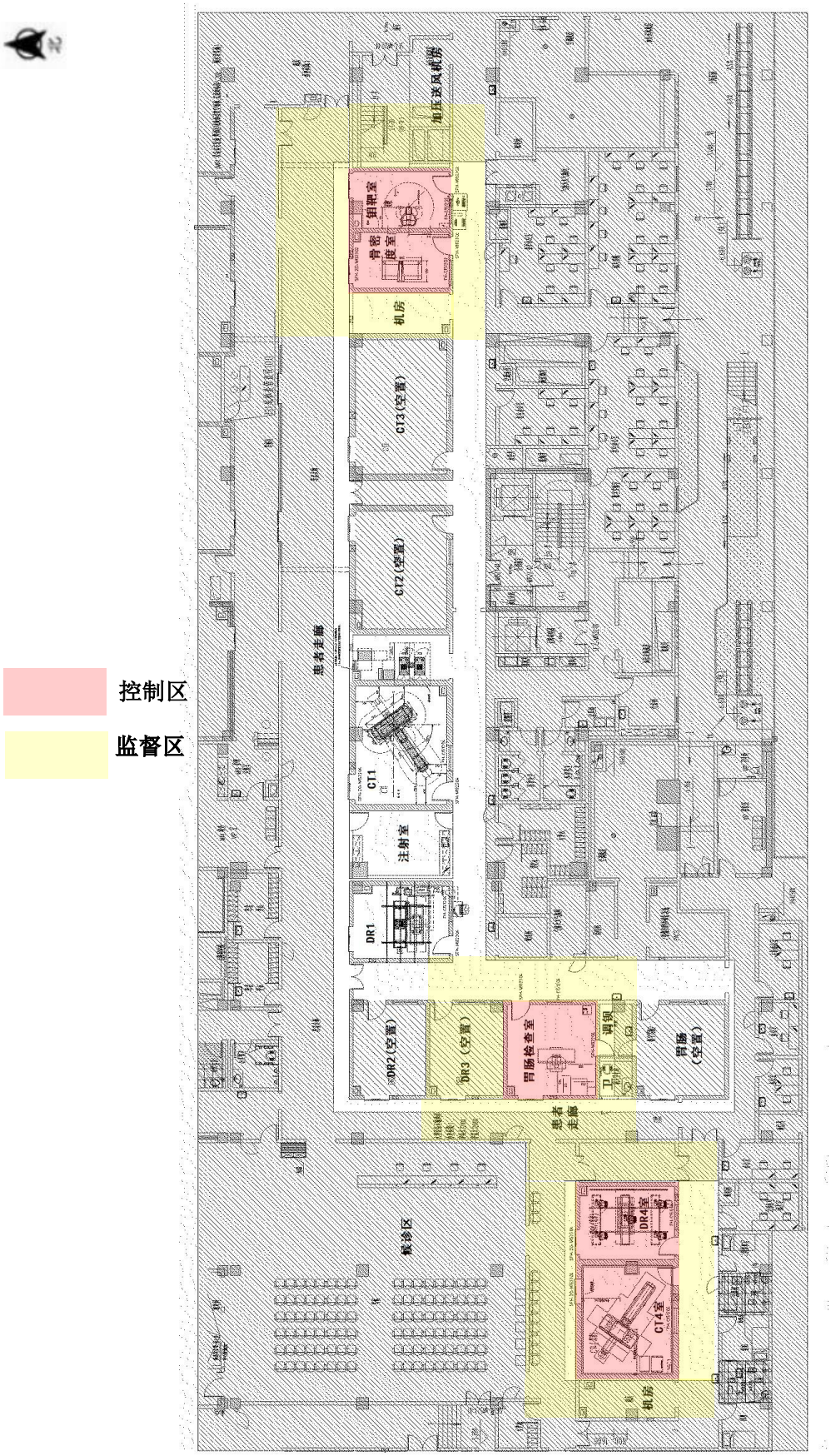


图 3-2　临床诊疗大楼负一层放射科分区示意图

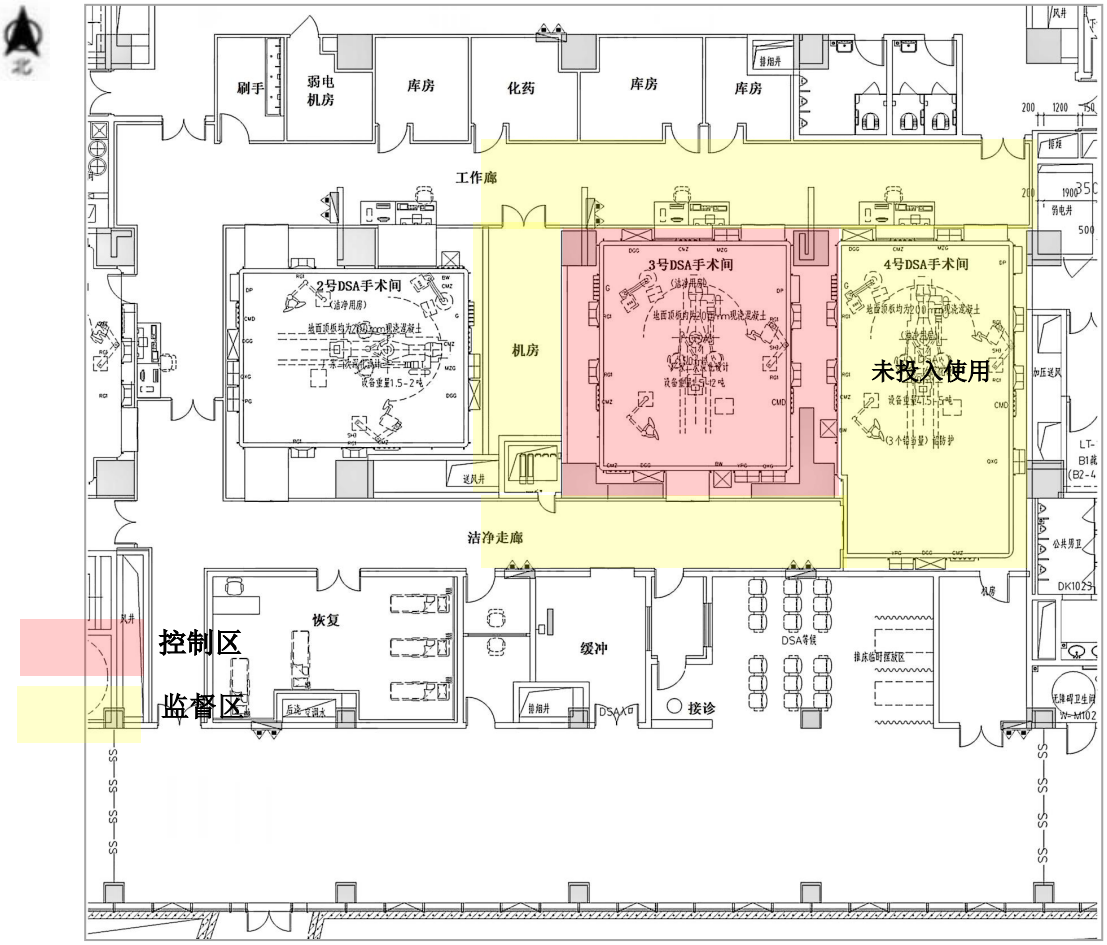


图 3-3　临床诊疗大楼三层麻醉中心二区分区示意图

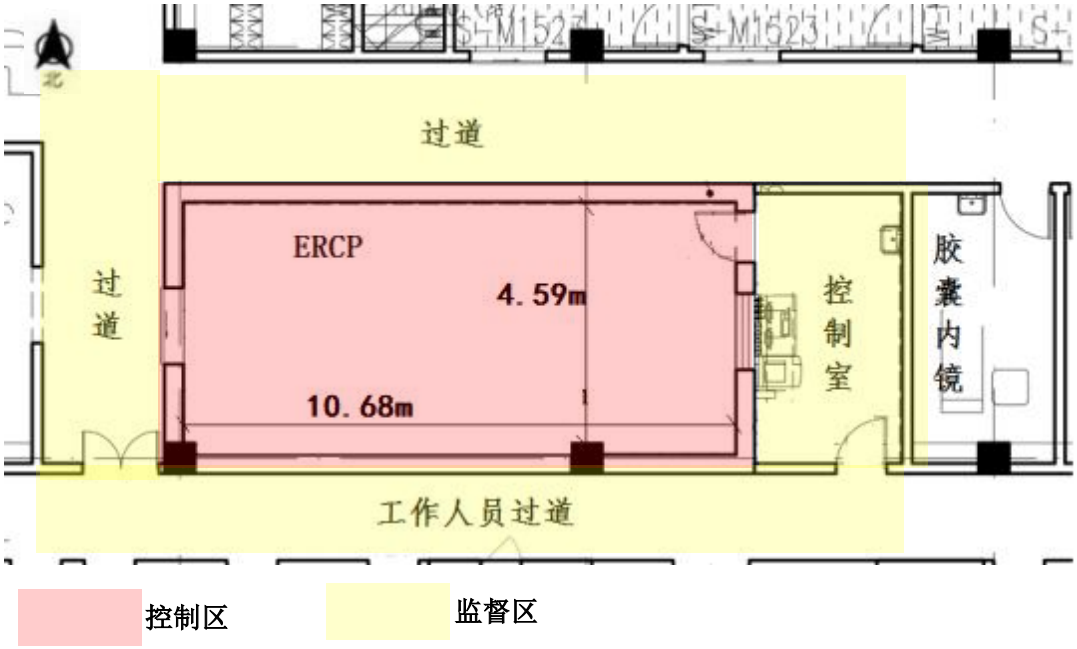


图 3-4　临床诊疗大楼四层内镜中心平面布局图

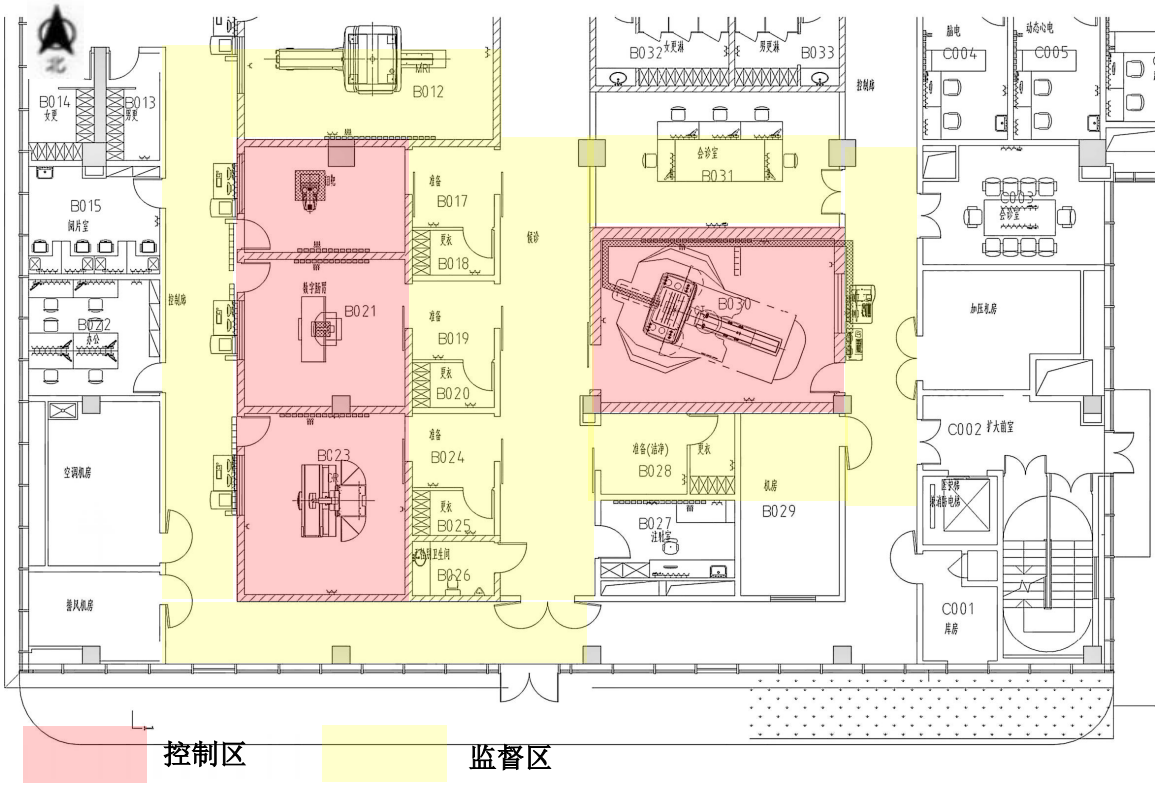


图 3-5 国际医疗中心一层放射科平面布局图

3.2 屏蔽设施建设情况和屏蔽效能

本次验收的各机房建成后的规格与标准对照详见表 3-2，屏蔽防护情况详见表 3-3。

表 3-2 机房建成后的尺寸面积与标准对照一览表

机房名称		环评设计规格（有效使用面积/长*宽）	实际施工规格（有效使用/长*宽）	标准要求（有效使用/最小单边长度）	对照情况
临床诊疗大楼负一层放射科	DR4 室	28.9m²/5.69m×5.08m	21.63m²/5.20m×4.16m	≥20m²/3.5m	符合
	CT4 室	34.58m²/6.5m×5.32m	33.28m²/6.13m×5.43m	≥30m² /4.5m	符合
	胃肠检查室	24.84m²/5.52m×4.5m	25.05m²/5.32m×4.71m	≥20m²/3.5m	符合
	钼靶室	18.02m² /5.21m×3.46m	16.09m² /5.03m×3.2m	≥10m² /2.5m	符合
	骨密度室	19.44m²/5.77m×3.37m	16.93m²/5.31m×3.19m	≥10m² /2.5m	符合
临床诊疗大楼一层健康管理中心 DR 室		27.96m²/5.56m×5.03m	21.6m²/5.64m×3.83m	≥20m²/3.5m	符合
临床诊疗大楼三层麻醉中心三区 3 号 DSA 手术间		55.44m²/7.7m×7.2m	52.22m²/7.9m×6.61m	≥20m²/3.5m	符合
临床诊疗大楼四层内镜中心 ERCP 室		/	49.02m²/10.68m×4..59m	≥20m²/3.5m	符合

国际医疗中心一层放射科	CT 室	43.07m²/7.83m×5.5m	37.67m²/7.33m×5.14m	≥30m² /4.5m	符合
	数字胃肠室	22.78m²/5.4m×4.22m	22.61m²/5.14m×4.4m	≥20m²/3.5m	符合
	DR 室	32.72m²/6.06m×5.4m	30.31m²/5.91m×5.13m	≥20m²/3.5m	符合
	钼靶室	23.00m² /5.4m×4.26m	13.87m² /5.14m×2.7m	≥10m² /2.5m	符合

注：以上规格均已扣除机房内柱子规格。

表 3-3　机房辐射屏蔽防护与环评对照表

机房名称	屏蔽体	环评屏蔽厚度	实际屏蔽厚度	等效屏蔽厚度	标准要求	评价
临床诊疗中心负一层放射科						
DR4 室	北、南墙	24cm 页岩实心砖+2mmPb 防护涂料	24cm 页岩实心砖+3mmPb 铅钢复合防护板	5mmPb	有用线束方向铅当量≥3mmPb，非有用线束方向铅当量≥2mmPb，机房的门和窗应达到其所在墙壁标准要求的防护厚度	符合
	西墙（共用墙体）	24cm 页岩实心砖+2mmPb 防护涂料	24cm 实心砖+4mmPb 铅钢复合防护板	6mmPb		符合
	东墙	36cm 页岩实心砖+1mmPb 防护涂料	36cm 页岩实心砖+2mmPb 铅钢复合防护板	5mmPb		符合
	顶棚	20cm 混凝土+2mmPb 防护涂料	20cm 混凝土+2mmPb 铅钢复合防护板	4mmPb		符合
	地板	20cm 混凝土+2mmPb 防护涂料	20cm 混凝土+2mmPb 防护涂料	4mmPb		符合
	2 樘防护门	4mmPb 铅板	4mmPb 铅板	4mmPb		符合
	观察窗	4mmPb 铅玻璃	4mmPb 铅玻璃	4mmPb		符合
	管线穿墙口	/	4mmPb 铅皮包裹	4mmPb		符合
CT4 室	四面墙体	36cm 页岩实心砖+1mmPb 防护涂料	24cm 实心砖+4mmPb 铅钢复合防护板	6mmPb	不小于 2.5mmPb	符合
	顶棚	20cm 混凝土+2mmPb 防护涂料	20cm 混凝土+2mmPb 铅钢复合防护板	4mmPb		符合
	地板	20cm 混凝土+2mmPb 防护涂料	20cm 混凝土+2mmPb 防护涂料	4mmPb		符合
	2 樘防护门	4mmPb 铅玻璃	4mmPb 铅玻璃	4mmPb		符合
	观察窗	4mmPb 铅防护门	4mmPb 铅防护门	4mmPb		符合
	管线穿墙口	/	4mmP 铅皮包裹	4mmPb		符合
胃肠检查室	四面墙体	24cm 页岩实心砖+2mmPb 防护涂料	24cm 页岩实心砖+2mmPb 铅钢复合防护板	4mmPb	有用线束方向铅当量≥3mmPb，非有用线束方向铅当量≥2mmPb，机房的门和窗应达到其所在墙壁标准要求的防护厚度	符合
	顶棚	20cm 混凝土+2mmPb 防护涂料	20cm 混凝土+2mmPb 铅钢复合防护板	4mmPb		符合
	地板	20cm 混凝土+2mmPb 防护涂料	20cm 混凝土+2mmPb 防护涂料	4mmPb		符合
	3 樘防护门	4mmPb 铅玻璃	4mmPb 铅玻璃	4mmPb		符合
	观察窗	4mmPb 铅防护门	4mmPb 铅防护门	4mmPb		符合
	管线穿墙口	/	4mmP 铅皮包裹	4mmPb		符合

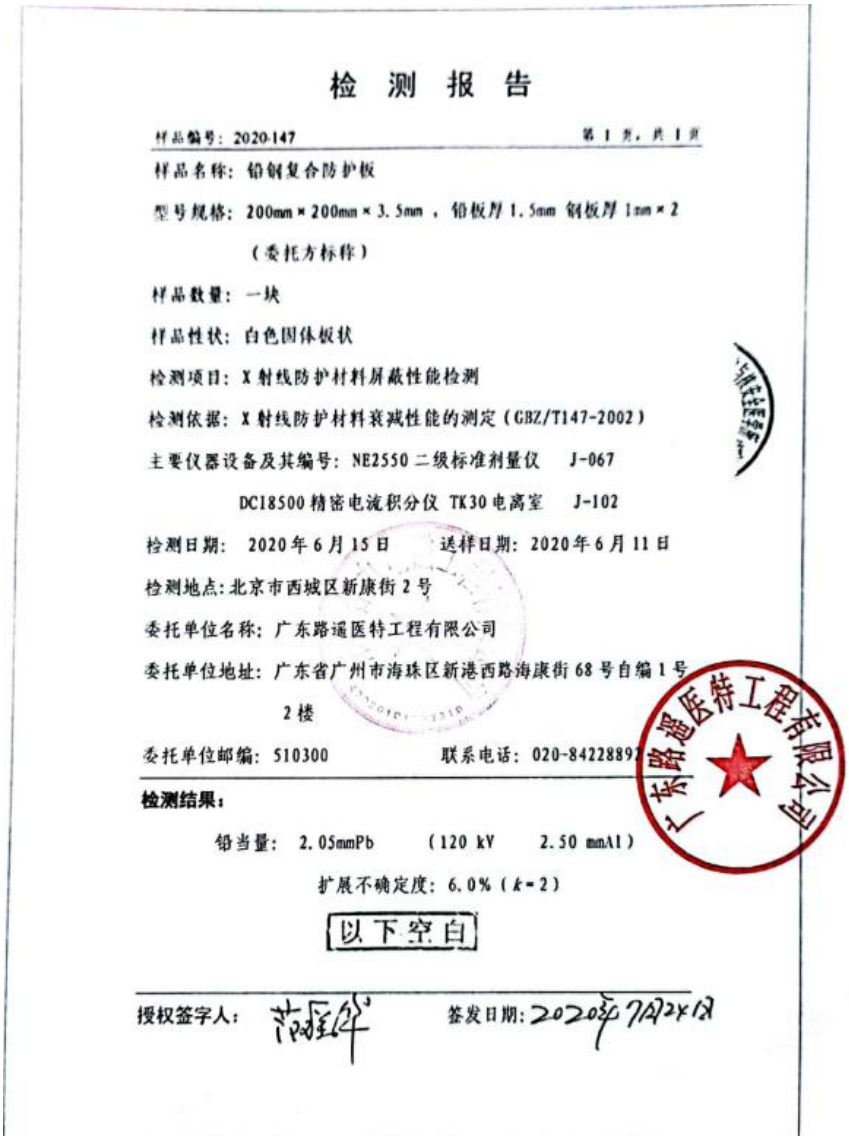
骨密度室	四面墙体	24cm 页岩实心砖	24cm 页岩实心砖+1mmPb 铅钢复合防护板	3mmPb	不小于 1.0mmPb	符合
	顶棚	20cm 混凝土	20cm 混凝土	2mmPb		符合
	地板	20cm 混凝土	20cm 混凝土	2mmPb		符合
	2 樘防护门	2mmPb 铅防护门	2mmPb 铅防护门	2mmPb		符合
	观察窗	2mmPb 铅玻璃	2mmPb 铅玻璃	2mmPb		符合
	管线穿墙口	/	4mmP 铅皮包裹	4mmPb		符合
钼靶室	四面墙体	24cm 页岩实心砖	24cm 页岩实心砖+1mmPb 铅钢复合防护板	3mmPb	不小于 1.0mmPb	符合
	顶棚	20cm 混凝土	20cm 混凝土	2mmPb		符合
	地板	20cm 混凝土	20cm 混凝土	2mmPb		符合
	2 樘防护门	2mmPb 铅防护门	2mmPb 铅防护门	2mmPb		符合
	观察窗	2mmPb 铅玻璃	2mmPb 铅玻璃	2mmPb		符合
	管线穿墙口	/	4mmP 铅皮包裹	4mmPb		符合
临床诊疗中心一层健康管理中心						
DR 室	四面墙体	24cm 页岩实心砖+2mmPb 防护涂料	24cm 页岩实心砖+3mmPb 铅钢复合防护板	5mmPb	有用线束方向铅当量≥3mmPb，非有用线束方向铅当量≥2mmPb，机房的门和窗应达到其所在墙壁标准要求的防护厚度	符合
	顶棚	20cm 混凝土+2mmPb 防护涂料	20cm 混凝土+2mmPb 铅钢复合防护板	4mmPb		符合
	地板	20cm 混凝土+2mmPb 防护涂料	20cm 混凝土+2mmPb 防护涂料	4mmPb		符合
	2 樘防护门	4mmPb 铅板	4mmPb 铅板	4mmPb		符合
	观察窗	4mmPb 铅玻璃	4mmPb 铅玻璃	4mmPb		符合
	管线穿墙口	/	4mmP 铅皮包裹	4mmPb		符合
临床诊疗大楼三层麻醉中心三区 3 号 DSA 手术间						
3 号 DSA 手术间	四周墙体	钢筋龙骨架+3mmPb 铅板	钢筋龙骨架+3mmPb 铅钢复合防护板	3mmPb	不小于 2.0mmPb	符合
	顶棚	20cm 混凝土	20cm 混凝土+3mmPb 铅钢复合防护板	5mmPb		符合
	地板	25cm 混凝土	20cm 混凝土+3mmPb 防护涂料	5mmPb		符合
	2 樘防护门	3mmPb 铅板	3mmPb 铅板	3mmPb		符合
	观察窗	3mmPb 铅玻璃	3mmPb 铅玻璃	3mmPb		符合
	管线穿墙口	/	3mmPb 铅皮包裹	3mmPb		符合

临床诊疗中心四层内镜中心						
ERCP 室	四周墙体	/	36cm 页岩实心砖+1mmPb 铅钢复合防护板	4mmPb	有用线束方向铅当量≥3mmPb，非有用线束方向铅当量≥2mmPb，机房的门和窗应达到其所在墙壁标准要求的防护厚度	符合
	顶棚	/	20cm 混凝土+1mmPb 铅钢复合防护板	3mmPb		符合
	地板	/	20cm 混凝土+1mmPb 防护涂料	3mmPb		符合
	2 樘防护门	/	3mmPb 铅防护门	3mmPb		符合
	观察窗	/	3mmPb 铅玻璃	3mmPb		符合
	管线穿墙口	/	4mmP 铅皮包裹	4mmPb		符合
国际医疗中心一层放射科						
CT 室	四面墙体	36cm 页岩实心砖+1mmPb 防护涂料	36cm 页岩实心砖+2mmPb 铅钢复合防护板	5mmPb	不小于 2.5mmPb	符合
	顶棚	20cm 混凝土+2mmPb 防护涂料	20cm 混凝土+2mmPb 铅钢复合防护板	4mmPb		符合
	地板	20cm 混凝土+2mmPb 防护涂料	20cm 混凝土+2mmPb 防护涂料	4mmPb		符合
	2 樘防护门	4mmPb 铅玻璃	4mmPb 铅玻璃	4mmPb		符合
	观察窗	4mmPb 铅防护门	4mmPb 铅防护门	4mmPb		符合
	管线穿墙口	/	4mmP 铅皮包裹	4mmPb		符合
DR 室	四面墙体	24cm 页岩实心砖+2mmPb 防护涂料	24cm 页岩实心砖+3mmPb 铅钢复合防护板	5mmPb	有用线束方向铅当量≥3mmPb，非有用线束方向铅当量≥2mmPb，机房的门和窗应达到其所在墙壁标准要求的防护厚度	符合
	顶棚	20cm 混凝土+2mmPb 防护涂料	20cm 混凝土+2mmPb 铅钢复合防护板	4mmPb		符合
	地板	20cm 混凝土+2mmPb 防护涂料	20cm 混凝土+2mmPb 防护涂料	4mmPb		符合
	2 樘防护门	4mmPb 铅板	4mmPb 铅板	4mmPb		符合
	观察窗	4mmPb 铅玻璃	4mmPb 铅玻璃	4mmPb		符合
	管线穿墙口	/	4mmP 铅皮包裹	4mmPb		符合
数字胃肠室	四面墙体	24cm 页岩实心砖+2mmPb 防护涂料	24cm 页岩实心砖+3mmPb 铅钢复合防护板	5mmPb	有用线束方向铅当量≥3mmPb，非有用线束方向铅当量≥2mmPb，机房的门和窗应达到其所在墙壁标准要求的防护厚度	符合
	顶棚	20cm 混凝土+2mmPb 防护涂料	20cm 混凝土+2mmPb 铅钢复合防护板	4mmPb		符合
	地板	20cm 混凝土+2mmPb 防护涂料	20cm 混凝土+2mmPb 防护涂料	4mmPb		符合
	2 樘防护门	4mmPb 铅板	4mmPb 铅板	4mmPb		符合
	观察窗	4mmPb 铅玻璃	4mmPb 铅玻璃	4mmPb		符合
	管线穿墙口	/	4mmP 铅皮包裹	4mmPb		符合

钼靶室	北、西、东墙	40cm 页岩实心砖	24cm 页岩实心砖+1mmPb 铅钢复合防护板	3mmPb	不小于 1.0mmPb	符合
	南墙（共用墙体）	24cm 页岩实心砖 +2mmPb 防护涂料	24cm 页岩实心砖+3mmPb 铅钢复合防护板	5mmPb		符合
	顶棚	20cm 混凝土	20cm 混凝土	2mmPb		符合
	地板	20cm 混凝土	20cm 混凝土	2mmPb		符合
	铅玻璃窗	2mmPb 铅玻璃	2mmPb 铅玻璃	2mmPb		符合
	2 樘防护门	2mmPb 铅防护门	2mmPb 铅防护门	2mmPb		符合
	管线穿墙口	/	4mmP 铅皮包裹	4mmPb		符合

注：/表示相关参数环评报告未提及；防护施工单位为株洲合力电磁工程有限公司，改公司使用的铅钢复合防护板来源广东路遥医特工程有限公司。

由表 3-2、表 3-3 可知各机房的的屏蔽厚度及规格均满足标准要求。



检 测 报 告

样品编号：2020-147　　第 1 页，共 1 页

样品名称：铅钢复合防护板

型号规格：200mm × 200mm × 3.5mm ，铅板厚 1.5mm 钢板厚 1mm × 2

（委托方标称）

样品数量：一块

样品性状：白色固体板状

检测项目：X 射线防护材料屏蔽性能检测

检测依据：X 射线防护材料衰减性能的测定（GBZ/T147-2002）

主要仪器设备及其编号：NE2550 二级标准剂量仪　J-067

DC18500 精密电流积分仪 TK30 电离室　J-102

检测日期：2020 年 6 月 15 日　　送样日期：2020 年 6 月 11 日

检测地点：北京市西城区新康街 2 号

委托单位名称：广东路遥医特工程有限公司

委托单位地址：广东省广州市海珠区新港西路海康街 68 号自编 1 号 2 楼

委托单位邮编：510300　　联系电话：020-84228897

检测结果：

铅当量：2.05mmPb　（120 kV　2.50 mmAl）

扩展不确定度：6.0%（k=2）

以下空白

授权签字人：　　签发日期：2020年7月2日

图3-6 施工单位提供的铅钢复合防护板检测报告

3.3 辐射安全与防护措施的设置

本次验收的各机房辐射安全控制措施设置情况详见表 3-4，个人防护用品配备情况见表 3-5。

表 3-4 机房辐射安全控制措施

机房名称	安全联锁装置与警示系统	使用状态	相关说明
临床诊疗中心负一层放射科			
DR4 室、CT4 室、胃肠检查室、骨密度室、钼靶室	电离辐射警告标志	√	机房大门、控制室门等防护门已设置，符合标准要求
	工作状态指示灯	√	门开灯灭、门关灯亮
	门灯联动	√	
	灯箱警示语句	√	机房大门上方已设置“射线有害 灯亮勿入”
	注意事项	√	已设置
	闭门装置	√	机房大门（电动门设置自动闭门） 其余防护门（手动门设置自动闭门）
	电动门防夹装置	√	电动门已设置
	公告栏	√	候诊区已设置，公示辐射安全许可证及检测报告。
临床诊疗中心一层健康管理中心			
DR 室	电离辐射警告标志	√	机房大门、控制室门等防护门已设置，符合标准要求
	工作状态指示灯	√	门开灯灭、门关灯亮
	门灯联动	√	
	灯箱警示语句	√	机房大门上方已设置“射线有害 灯亮勿入”
	注意事项	√	已设置
	闭门装置	√	机房大门（电动门设置自动闭门） 其余防护门（手动门设置自动闭门）
	电动门防夹装置	√	电动门已设置
	公告栏	√	候诊区已设置，公示辐射安全许可证及检测报告。
临床诊疗大楼三层麻醉中心三区 3 号 DSA 手术间			
3 号 DSA 手术间	电离辐射警告标志	√	控制室门防护门已设置，符合标准要求，机房大门未设置
	工作状态指示灯	√	已设置，达到门开灯灭、门关灯亮的效果
	门灯联动	√	
	灯箱警示语句	√	机房大门上方已设置“射线有害 灯亮勿入”
	注意事项	√	已设置
	闭门装置	√	控制室门、机房大门（电动门设置自动闭门）
	电动门防夹装置	√	电动门已设置
	公告栏	√	候诊区已设置，公示辐射安全许可证及检测报告。

临床诊疗中心四层内镜中心			
ERCP 室	电离辐射警告标志	√	机房大门、控制室门等防护门已设置，符合标准要求
	工作状态指示灯	√	门开灯灭、门关灯亮
	门灯联动	√	
	灯箱警示语句	√	机房大门上方已设置“射线有害 灯亮勿入”
	注意事项	√	已设置
	闭门装置	√	机房大门（电动门设置自动闭门） 其余防护门（手动门设置自动闭门）
	电动门防夹装置	√	电动门已设置
	公告栏	√	候诊区已设置，公示辐射安全许可证及检测报告。
国际医疗中心一层放射科			
CT 室、DR 室、数字胃肠室、钼靶室	电离辐射警告标志	√	机房大门、控制室门等防护门已设置，符合标准要求
	工作状态指示灯	√	门开灯灭、门关灯亮
	门灯联动	√	
	灯箱警示语句	√	机房大门上方已设置“射线有害 灯亮勿入”
	注意事项	√	已设置
	闭门装置	√	机房大门（电动门设置自动闭门） 其余防护门（手动门设置自动闭门）
	电动门防夹装置	√	电动门已设置
	公告栏	√	候诊区已设置，公示辐射安全许可证及检测报告。

临床诊疗中心负一层放射科安全联锁装置与警示系统部分现场照

公告栏及温馨提示

胃肠检查室门灯联锁及电离辐射警告标志

钼靶室门灯联锁及电离辐射警告标志

控制室门自动闭门装置

临床诊疗中心一层健康管理中心安全联锁装置与警示系统部分现场照

DR 室门灯联锁及电离辐射警告标志

公告栏

临床诊疗大楼三层麻醉中心三区 3 号 DSA 手术间安全联锁装置与警示系统部分现场照

控制室门

机房大门

公告栏

温馨提示

临床诊疗中心四层内镜中心安全联锁装置与警示系统部分现场照

机房大门

控制室门

国际医疗中心一层放射科安全联锁装置与警示系统部分现场照

控制室门自动闭门装置

CT 室门灯联锁及电离辐射警告标志

数字胃肠室门灯联锁及电离辐射警告标志

个人防护用品穿戴指示

图 3-7 安全联锁装置与警示系统现场照片

表 3-5 个人防护用品配置情况

机房名称	标准配置要求			配置的防护用品情况		评价情况
	防护用品名称	铅当量(mmPb)	配置对象	数量	铅当量(mmPb)	
临床诊疗中心负一层放射科						
DR4 室 胃肠检查室 骨密度室 钼靶室	铅橡胶性腺防护方巾	≥0.5（成人）	受检者	各 1	0.5	符合
		≥0.5（儿童）		各 1	0.5	符合
	铅橡胶颈套	≥0.5（成人）		各 1	0.5	符合
		≥0.5（儿童）		各 1	0.5	符合
	铅防护衣	≥0.25（成人）	陪检者	各 1	0.5	符合
CT4 室	铅橡胶性腺防护方巾	≥0.5（成人）	受检者	1	0.5	符合
		≥0.5（儿童）		1	0.5	符合
	铅橡胶颈套	≥0.5（成人）		1	0.5	符合
		≥0.5（儿童）		1	0.5	符合
	包裹式方巾	≥0.25		1	0.5	符合
	铅防护衣	≥0.25（成人）	陪检者	1	0.5	符合

临床诊疗中心一层健康管理中心						
DR 室	铅橡胶性腺防护方巾	≥0.5（成人）	受检者	1	0.5	符合
		≥0.5（儿童）		1	0.5	符合
	铅橡胶颈套	≥0.5（成人）		1	0.5	符合
		≥0.5（儿童）		1	0.5	符合
	铅防护衣	≥0.25（成人）	陪检者	1	0.5	符合
临床诊疗大楼三层麻醉中心三区 3 号 DSA 手术间						
3 号 DSA 手术间	铅橡胶帽子	≥0.25	工作人员	2	0.5	符合
	铅橡胶颈套	≥0.5		2	0.5	符合
	铅防护眼镜	≥0.25		2	0.5	符合
	铅手套	≥0.025		2	0.5	符合
	铅橡胶围裙	≥0.5		2	0.5	符合
	铅悬挂防护屏	≥0.25		1	0.5	符合
	铅防护吊帘			1	0.5	符合
	床侧防护帘			1	0.5	符合
	床侧防护屏			1	0.5	符合
	铅橡胶帽子	≥0.25	受检者	1	0.5	符合
	铅橡胶颈套	≥0.5		1	0.5	符合
	铅橡胶性腺防护方巾	≥0.5		1	0.5	符合
	儿童铅橡胶帽子	≥0.25		1	0.5	符合
	儿童铅橡胶颈套	≥0.5		1	0.5	符合
	儿童铅橡胶性腺防护方巾	≥0.5		1	0.5	符合
临床诊疗中心四层内镜中心						
ERCP 室	铅橡胶帽子	≥0.25	工作人员	4	0.5	符合
	铅防护眼镜			4		符合
	铅橡胶颈套	≥0.5		4		符合
	铅衣上下半身			4		符合
	铅悬挂防护屏	≥0.25		1		符合
	铅防护吊帘			1		符合
	床侧防护帘			1		符合
	床侧防护屏			1		符合
	铅橡胶手套	≥0.025		2	0.025	符合
	铅橡胶帽子	/	受检者	1	0.5	/
	儿童铅橡胶帽子	/		1		/
	铅橡胶颈套	≥0.5		1		符合
	铅橡胶性腺防护方巾			1		符合
	儿童铅橡胶颈套			1		符合
	儿童铅橡胶性腺防护方巾			1		符合

国际医疗中心一层放射科						
DR 室 数字胃肠室 钼靶室	铅橡胶性腺防护方巾	≥0.5（成人）	受检者	各 1	0.5	符合
		≥0.5（儿童）		各 1	0.5	符合
	铅橡胶颈套	≥0.5（成人）		各 1	0.5	符合
		≥0.5（儿童）		各 1	0.5	符合
	铅防护衣	≥0.25（成人）	陪检者	各 1	0.5	符合
CT 室	铅橡胶性腺防护方巾	≥0.5（成人）	受检者	1	0.5	符合
		≥0.5（儿童）		1	0.5	符合
	铅橡胶颈套	≥0.5（成人）		1	0.5	符合
		≥0.5（儿童）		1	0.5	符合
	包裹式方巾	≥0.25		1	0.5	符合
	铅防护衣	≥0.25（成人）	陪检者	1	0.5	符合

图 3-8　部分个人防护用品现场照片

本项目各机房辐射安全与防护措施及个人防护用品的设置满足标准要求。

3.4 放射性三废物处理设施

本项目涉及射线装置运行时无放射性三废产生，但辐射场所可能因 X 射线对空气的电离产生微量的非放射性的氮氧化物和臭氧，机房内设置了动力排风装置，通过楼层通风系统穿机房南墙将机房内气体排出室外，穿墙位置均使用 4mmPb 铅防护措施，可确保机房内通风效果良好，符合国家标准 GBZ 130-2020 的要求。

图 3-9　通风装置现场照片

3.5 辐射安全管理情况

3.5.1 辐射安全与环境保护管理机构的设置

医院成立了辐射安全管理小组，落实了小组的成员及其职责。并通过此机构进一步建立辐射安全防护责任制度，落实安全责任，制订辐射防护措施等，加强辐射安全管理，制定放射诊疗设备的相关操作规程、辐射事故应急处理预案等，并负责组织开展放射事

件的应急处理救援工作。领导小组成员由医院相关科室领导人员担任。

建设单位制定了放射事故应急处理预案，并成立了放射事故应急处理领导小组，组织、开展放射事故的应急处理救援工作，领导小组成员如下：

组　长：主管医疗工作和辐射工作的院领导

副组长：东院、南沙医院负责人

成　员：医学影像科、核医学科、放射诊断科、放射治疗科、放射介入科、手术麻醉中心、心介科、口腔科、保健体检中心、医务处、后勤处、财务与资产管理处、药学部、保卫部、医学工程部、东院医务办、东院疾病预防科、东院后勤科、东院设备科、南沙医院医务部、南沙医院保障部等部门负责人

领导小组下设办公室，设于本部疾病预防科

应急电话：

24 小时值班电话：13924077210

3.5.2 辐射安全管理规章制度

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

医院已制定了《辐射安全管理制度》、《辐射事故应急预案》、《人员培训计划》、《设备检测、维修及保养制度》、《监测方案》、《辐射安全管理制度》、《岗位职责》、《DSA 操作规程》、《DR 操作规程》、《CT 操作规程》、《胃肠机操作规程》、《乳腺 DR 操作规程》、《骨密度仪操作规程》、《ERCP 操作规程》等规章制度；医院的辐射安全相关制度是依据相关法律法规的要求并结合了单位本身实际情况制定的，内容上明确了辐射安全管理小组及人员的工作职责，分工明确；辐射监测计划符合实际情况内容全面，辐射安全应急措施针对性强，可行性强。

3.5.3 辐射工作人员管理情况

医院辐射工作人员上岗前接受防护培训，考试合格后持证上岗，本项目 13 名辐射工作人员均已参加了辐射安全与防护培训，并已取得培训合格证书。辐射工作人员均佩戴个人剂量计上岗，个人剂量计按季度送检，并建立健全辐射工作人员个人剂量监测档

案，由专人负责，统一管理。

分析结论：通过以上分析，本验收项目已按照环评文件论证过的设计方案进行施工，实际建成情况与环评阶段的设计方案基本一致。各机房的建设采取了辐射屏蔽，充分考虑周围场所的人员防护与安全；并落实了相应的各项辐射安全措施和个人防护措施。该验收项目的实际建成防护设施满足环评文件、《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GBZ18871—2002）、《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中关于防护设施的相关技术要求，能够满足建设单位射线装置的正常使用。

表四 建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

4.1 环评批复文件要求的落实情况

表 4-1 环评批复文件要求的落实情况一览表

批复文件号	广东省生态环境厅批复要求	落实情况
粤环审〔2019〕203号	1.本项目在建设和运行中应严格落实报告表提出的各项辐射安全和防护措施，确保辐射工作人员有效剂量约束值低于 5 毫希沃特/年，公众有效剂量约束值低于 0.1 毫希沃特/年。	已落实，本项目在建造和运行中应严格落实报告表提出的各项辐射安全和防护措施。辐射工作人员年有效剂量约束值为 5 毫希沃特/年，公众年有效剂量约束值为 0.1 毫希沃特/年。
	2.本项目建设应严格执行配套建设的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度。项目建成后，你单位应按规定的程序重新申请辐射安全许可证。	已落实，本项目环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。医院已完成本项目辐射源的增项，取得了辐射安全许可证。

4.2 环评报告中辐射防护措施的落实情况

表 4-2 环评报告中辐射防护措施的落实情况一览表

报告编号	环评报告结论建议	落实情况
中山大学附属第一（南沙）医院核技术利用项目环境影响报告表（HP-2019-069）	1.建设单位未来如需增加辐射装置或对其使用功能进行调整，则应按法律法规要求向有关环保部门进行申报，并采取相应的污染治理措施，主动接受环保部门的监督管理。	本次验收的辐射装置未涉及使用功能发生变化。
	2.尽快落实工作人员，并组织辐射工作人员参加辐射安全与防护培训。	已落实，本项目现共有 13 名辐射工作人员，均已参加辐射安全与防护培训，辐射工作人员持证上岗。

表五 验收监测质量保证及质量控制

5.1 实施质量保证

依据《电离辐射监测质量保证通用要求》（GB 8999-2021）、《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）中的要求，监测质量保证措施如下：

（1）合理布设监测点位，保证各监测点位布设的科学性和可比性。

（2）监测方法采用国家有关部门颁布的标准，监测人员经考核并持有合格证书上岗。

（3）监测仪器每年按规定定期经计量部门检定。检定合格后方可使用。

（4）对监测仪器进行各种比对。

（5）每次测量前、后均检查仪器的工作状态是否良好。

（6）由专业人员按操作规程操作仪器，并做好记录。

（7）监测报告严格实行三级审核制度。

5.2 控制质量方案

（1）监测仪器

监测使用的仪器经国家法定计量检定部门检定合格、并在有效使用期内；每次测量前、后均对仪器的工作状态进行检查，确认仪器是否正常。

（2）监测方法

监测前制定监测方案，合理布设监测点位，选择监测点位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。

（3）人员能力

承担该项目竣工环保验收的监测人员具备从事环境辐射监测的工作经历，充分了解核技术利用项目和环境保护领域的相关专业技术知识，掌握辐射监测技术和相应技术标准方法，具备对检测结果做出相应评价的判断能力。熟悉本单位检验检测体系管理程序。

（4）审核制度

验收监测报告严格按照相关技术规范编制，数据处理及汇总实行三级审核制度。

（5）认证制度

本项目的监测机构已通过了计量认证。

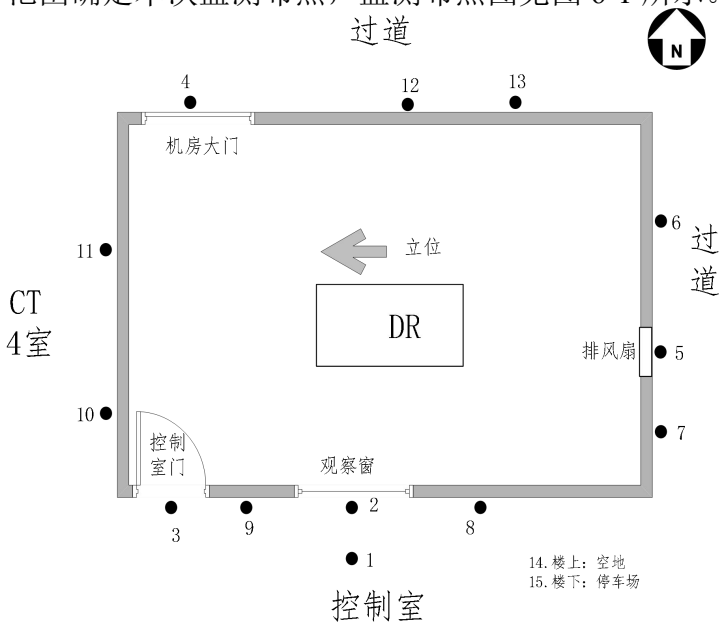
表六 验收监测内容

6.1 监测项目

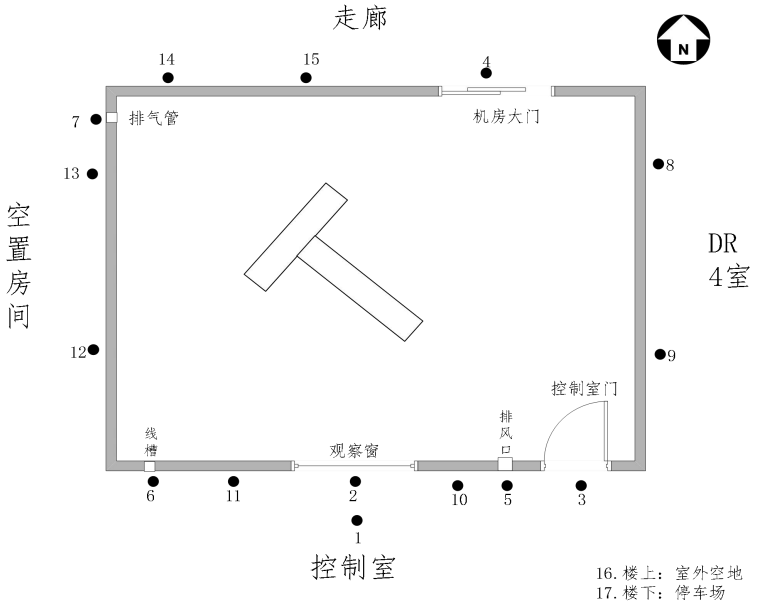
本次验收项目为临床诊疗大楼负一层放射科、一层健康管理中心、三层麻醉中心三区、四层内镜中心、国际医疗中心一层放射科相关机房外周围环境现状监测，监测因子为 X/γ辐射剂量率。

6.2 监测点位

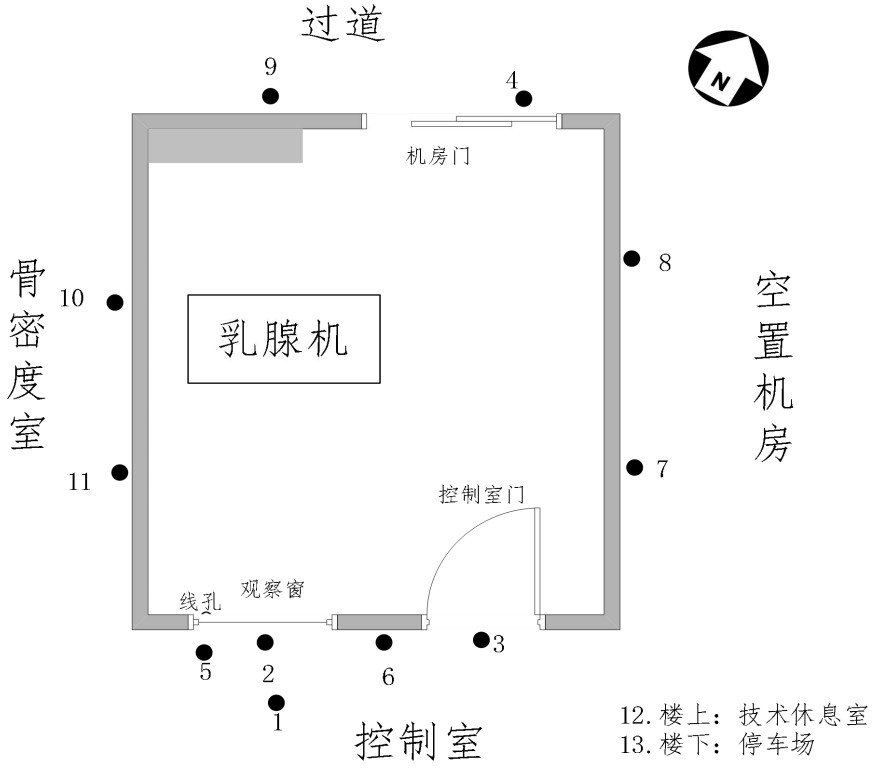
依据《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）中的方法布设监测点，结合本评价项目的评价范围确定本次监测布点，监测布点图见图 6-1 所示。



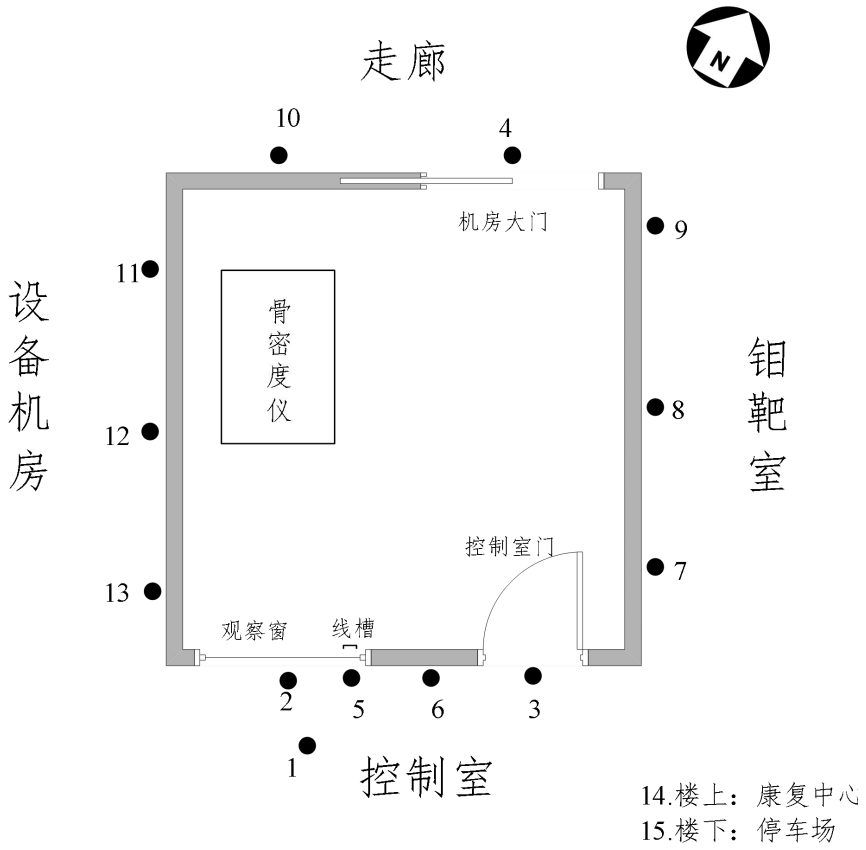
临床诊疗大楼负一层放射科 DR4 室



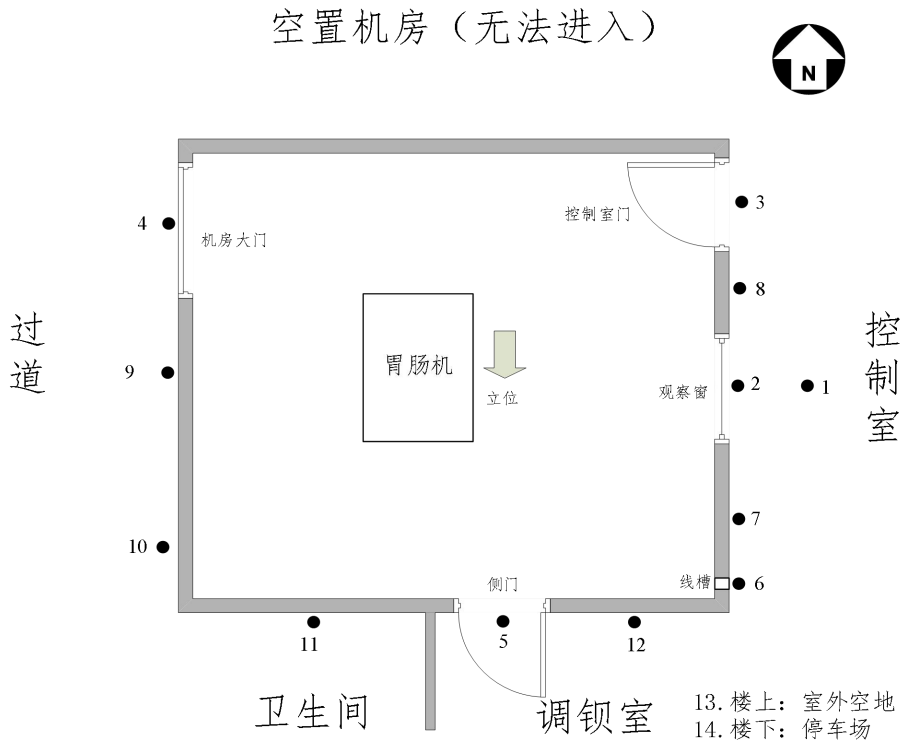
临床诊疗大楼负一层放射诊断科 CT4 室



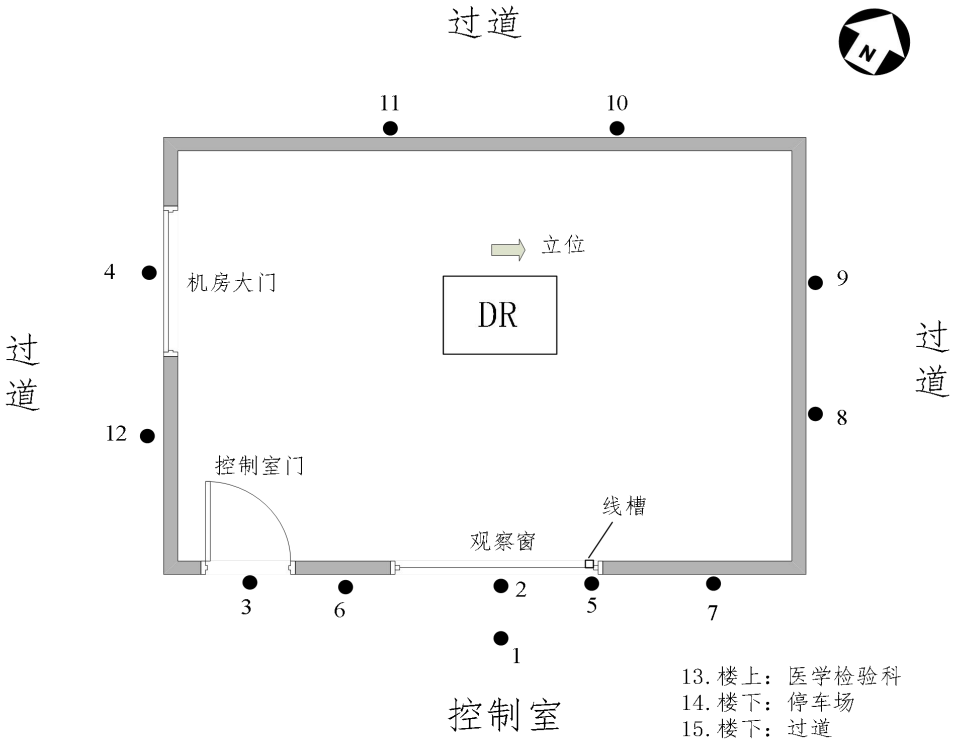
临床诊疗大楼负一层放射科钼靶室



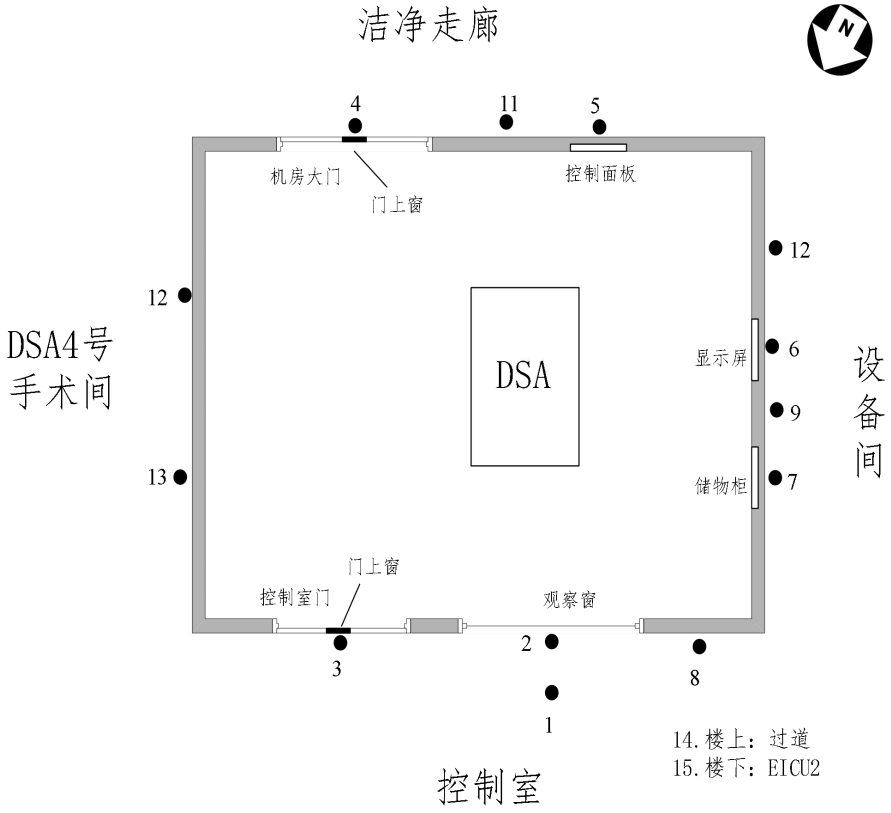
临床诊疗大楼负一层放射科骨密度室



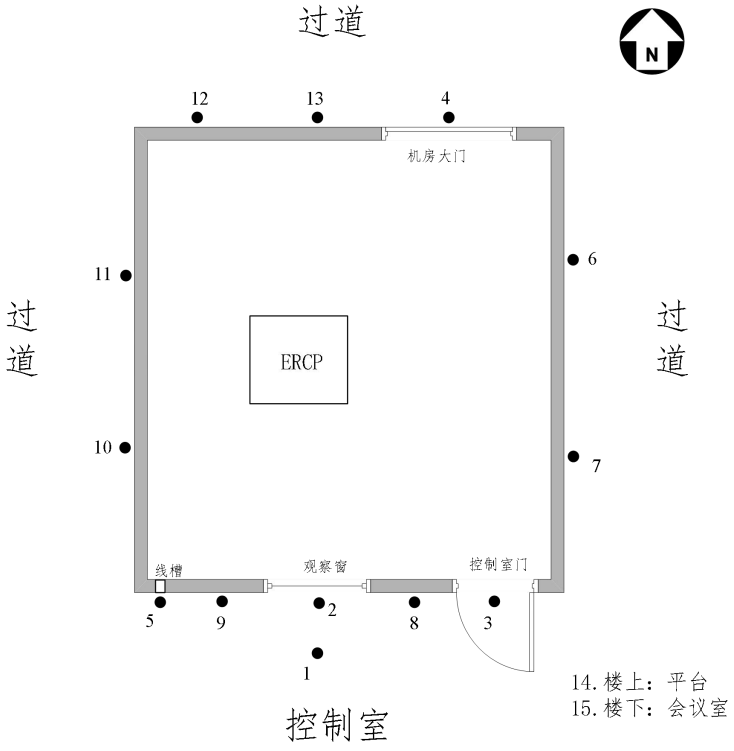
临床诊疗大楼负一层放射科胃肠室



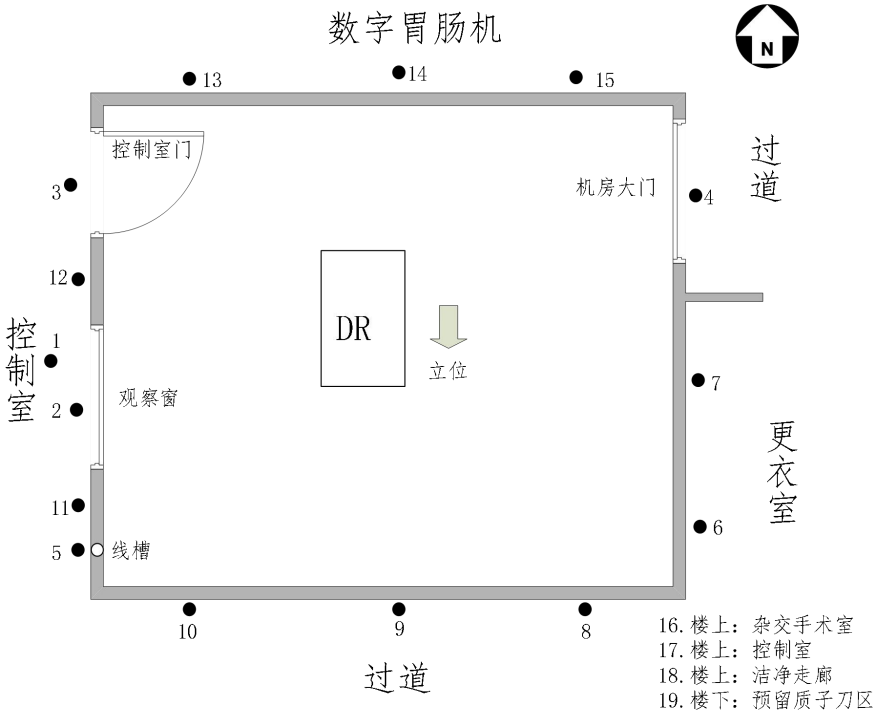
临床诊疗大楼一层健康管理中心 DR 室



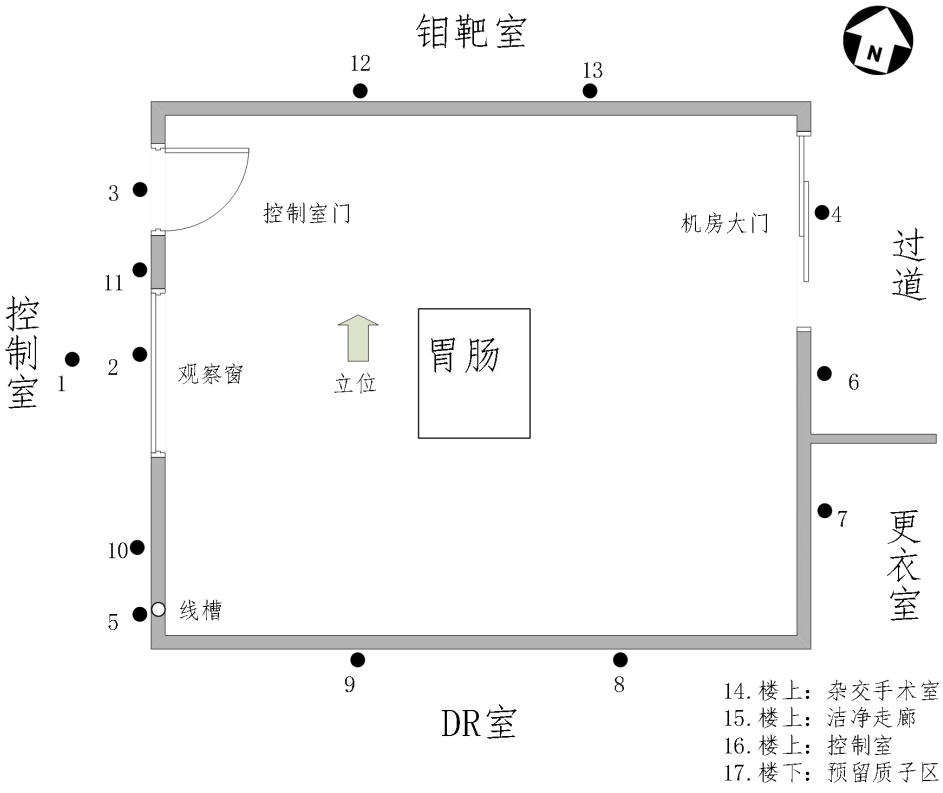
临床诊疗大楼三层麻醉中心三区 3 号 DSA 手术间



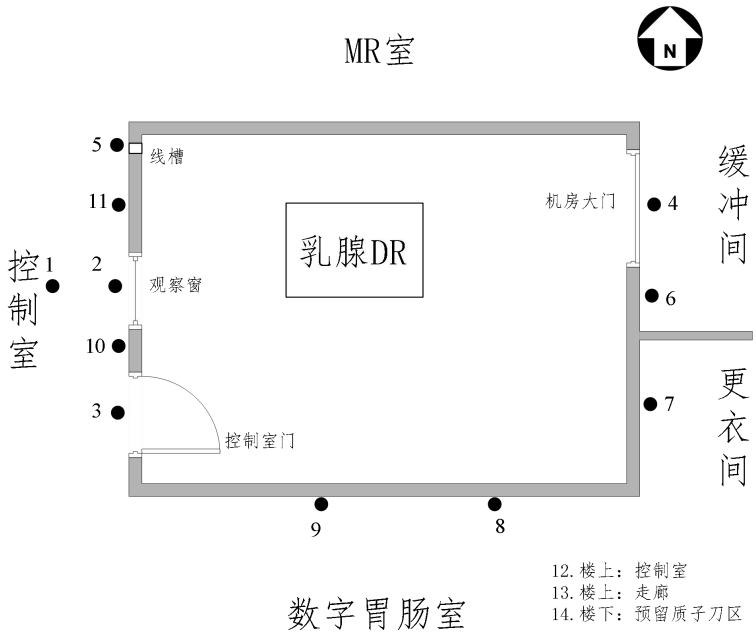
临床诊疗大楼四层内镜中心 ERCP 室



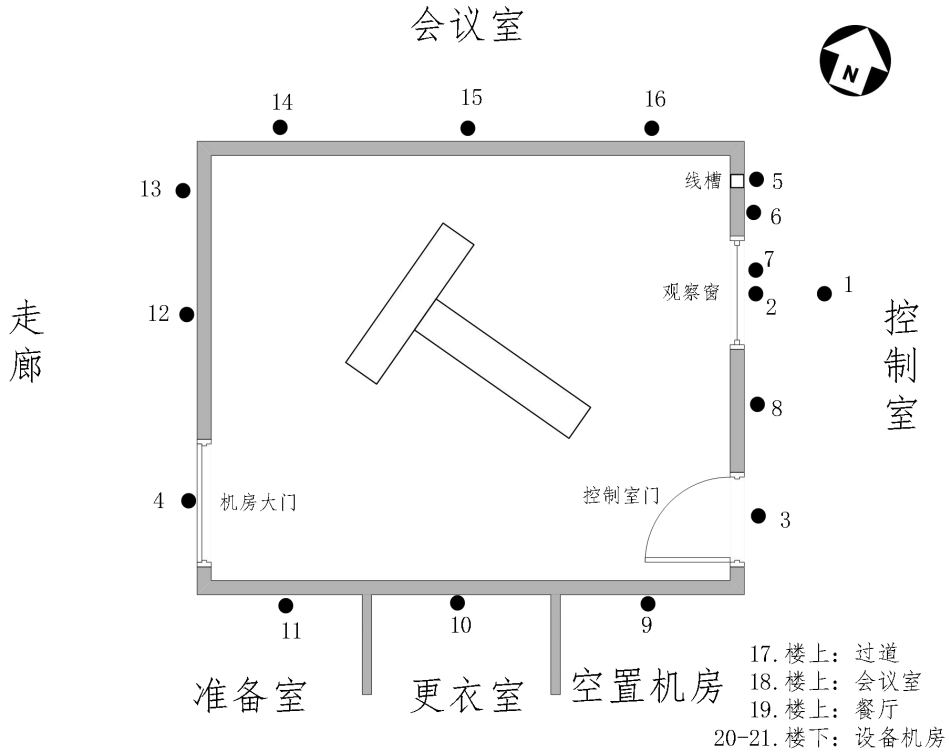
国际医疗中心一层放射科 DR 室



国际医疗中心一层放射科数字胃肠室



国际医疗中心一层放射科钼靶室



国际医疗中心一层放射科 CT 室

图 6-1　监测点位示意图

6.3 监测仪器

现场监测使用的仪器相关信息见表 6-1。

表 6-1 环境 X、γ辐射剂量率检测仪器相关信息（报告编号：HJ20230056）

仪器名称	辐射检测仪	仪器型号	AT1123
生产厂家	ATOMTEX	仪器编号	54635
测量范围	50nSv/h~10Sv/h	能量响应	15keV~3MeV 60keV~10MeV（保护帽）
响应时间	30ms		
校准单位	中国测试技术研究院		
校准证书编号	校准字第 202305004906 号		
校准日期	2023 年 05 月 19 日	有效期至	2023 年 05 月 29 日-2024 年 05 月 28 日

表 6-2 环境 X、γ辐射剂量率检测仪器相关信息（报告编号：HJ20230057）

仪器名称	辐射检测仪	仪器型号	AT1123
生产厂家	ATOMTEX	仪器编号	54411
测量范围	50nSv/h~10Sv/h	能量响应	15keV~3MeV 60keV~10MeV（保护帽）
响应时间	30ms		
校准单位	中国测试技术研究院		
校准证书编号	校准字第 202308003182 号		
校准日期	2023 年 08 月 11 日	有效期至	2023 年 08 月 11 日-2024 年 08 月 10 日

6.4 监测分析方法

依据《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021），现场采用辐射巡测仪器对本评价项目的评价范围的 X-γ辐射水平进行场测量。

表七 验收监测

7.1 验收监测期间运行工况

受建设单位委托，广州达盛检测技术有限公司对本次验收项目的辐射工作场所进行验收监测。

监测日期为 2023 年 10 月 18 日，监测时辐射安全防护措施、射线装置正常运行。

7.2 验收监测结果

验收监测结果详见表 7-1 至表 7-12，监测布点图详见图 6-1，监测报告见附件 3。

表 7-1　临床诊疗大楼负一层放射科 DR4 室外 X-γ辐射剂量率监测结果

开机条件：数字化医用 X 射线摄影系统（爱克发有限公司/DX-D 600/A5430000477）、120kV/100mA/0.2s、标准水模（检测日期：2023 年 10 月 18 日，监测环境条件：22℃/60%RH）

编号	测点位置	X-γ辐射剂量率			
		关机		开机	
		测量值±标准差	单位	测量值±标准差	单位
1	操作位	129 ± 2	nSv/h	147 ± 2	nSv/h
2	观察窗左侧	127 ± 1		143 ± 1	
	观察窗中部	125 ± 1		142 ± 2	
	观察窗右侧	125 ± 2		142 ± 2	
3	控制室门左侧	127 ± 1		142 ± 2	
	控制室门中部	128 ± 2		145 ± 2	
	控制室门右侧	128 ± 1		145 ± 2	
4	机房大门左侧	122 ± 2		137 ± 2	
	机房大门中部	122 ± 2		0.28 ± 0.01	μSv/h
	机房大门右侧	121 ± 2		140 ± 3	nSv/h
5	排风扇	123 ± 2		0.68 ± 0.02	μSv/h
6	机房东墙	125 ± 2		140 ± 3	nSv/h
7		124 ± 3		138 ± 3	
8	机房南墙	126 ± 1		145 ± 2	
9		129 ± 3		146 ± 2	
10	机房西墙	115 ± 2		130 ± 2	
11		115 ± 2		130 ± 2	
12	机房北墙	115 ± 2		129 ± 2	
13		116 ± 2		131 ± 2	
14	机房楼上距机房顶棚地面 100cm 处	121 ± 1		137 ± 1	
15	机房楼下距楼下地面 170cm 处	121 ± 2		135 ± 2	

备注：1、以上测量值均未扣除仪器对宇宙射线的响应值；2、测量时仪器探头中心距地面 1m，距防护体外表面的距离为 30cm 处（操作位除外，操作位距防护体外表面的距离为 1m）；3、现场测量时对测量点位进行巡测，在测量点位读数最高的位置进行记录。

表 7-2　临床诊疗大楼负一层放射科 CT4 室外 X-γ辐射剂量率监测结果

开机条件:X 射线计算机断层摄影设备（佳能医疗系统株式会社/Aquilion ONE TSX-305A/5MB2192293）、120kV/400mA/6.2s、CT 体模（检测日期：2023 年 10 月 18 日，监测环境条件：22℃/60%RH）

编号	测点位置	X-γ辐射剂量率			
		关机		开机	
		测量值±标准差	单位	测量值±标准差	单位
1	操作位	127 ± 1	nSv/h	143 ± 2	nSv/h
2	观察窗左侧	125 ± 1		173 ± 2	
	观察窗中部	127 ± 2		160 ± 1	
	观察窗右侧	128 ± 2		170 ± 1	
3	控制室门左侧	119 ± 1		0.25 ± 0.01	μSv/h
	控制室门中部	121 ± 1		0.24 ± 0.01	
	控制室门右侧	127 ± 2		0.23 ± 0	
4	机房大门左侧	127 ± 3		143 ± 2	nSv/h
	机房大门中部	127 ± 1		142 ± 2	
	机房大门右侧	125 ± 1		141 ± 2	
5	排风口	130 ± 2		1.90 ± 0.04	μSv/h
6	线槽	123 ± 2		136 ± 2	nSv/h
7	排气管	146 ± 2		166 ± 2	
8	机房东墙	126 ± 2		142 ± 2	
9		128 ± 2		144 ± 2	
10	机房南墙	128 ± 2		143 ± 2	
11		126 ± 2		142 ± 2	
12	机房西墙	139 ± 1		160 ± 2	
13		137 ± 2		162 ± 2	
14	机房北墙	123 ± 2		140 ± 1	
15		127 ± 2		142 ± 1	
16	机房楼上距机房顶棚地面 100cm 处	123 ± 2		139 ± 2	
17	机房楼下距楼下地面 170cm 处	122 ± 1		138 ± 2	

备注：1、以上测量值均未扣除仪器对宇宙射线的响应值；2、测量时仪器探头中心距地面 1m，距防护体外表面的距离为 30cm 处（操作位除外，操作位距防护体外表面的距离为 1m）；3、现场测量时对测量点位进行巡测，在测量点位读数最高的位置进行记录。

表 7-3 临床诊疗大楼负一层放射科钼靶室 X-γ辐射剂量率监测结果

开机条件：数字乳腺 X 射线机（西门子医疗有限公司/MAMMOMAT Revelation/10628）、28kV/229.4mAs、6cmPMMA（检测日期：2023 年 10 月 18 日，监测环境条件：19.8℃/42%RH）

编号	测点位置	X-γ辐射剂量率			
		关机		开机	
		测量值±标准差	单位	测量值±标准差	单位
1	操作位	148 ± 2	nSv/h	148 ± 3	nSv/h
2	观察窗左侧	151 ± 1		151 ± 3	
	观察窗中部	151 ± 2		150 ± 2	
	观察窗右侧	148 ± 1		148 ± 3	
3	控制室门左侧	149 ± 1		149 ± 2	
	控制室门中部	149 ± 2		149 ± 2	
	控制室门右侧	150 ± 2		151 ± 3	
4	机房门左侧	162 ± 1		162 ± 1	
	机房门中部	163 ± 1		163 ± 1	
	机房门右侧	161 ± 1		161 ± 2	
5	线孔	145 ± 1		145 ± 1	
6	机房南墙	148 ± 2		150 ± 1	
7	机房东墙	157 ± 2		160 ± 2	
8		158 ± 1		158 ± 2	
9	机房北墙	155 ± 2		158 ± 2	
10	机房西墙	152 ± 1		152 ± 1	
11		149 ± 1		150 ± 1	
12	机房楼上距机房顶棚地面 100cm 处	151 ± 2		153 ± 1	
13	机房楼下距楼下地面 170cm 处	155 ± 2		157 ± 2	

备注：1、以上测量值均未扣除仪器对宇宙射线的响应值；2、测量时仪器探头中心距地面 1m，距防护体外表面的距离为 30cm 处（操作位除外，操作位距防护体外表面的距离为 1m）；3、现场测量时对测量点位进行巡测，在测量点位读数最高的位置进行记录。

表 7-4 临床诊疗大楼负一层放射科骨密度室 X-γ辐射剂量率监测结果

开机条件:X 光骨密度测定仪（MEDILINK/MEDIX DR/K217H0833）、90kV/2mA/32s、标准水模

（检测日期：2023 年 10 月 18 日，监测环境条件：21℃/48%RH）

编号	测点位置	X-γ辐射剂量率			
		关机		开机	
		测量值±标准差	单位	测量值±标准差	单位
1	操作位	138 ± 1	nSv/h	167 ± 1	nSv/h
2	观察窗左侧	141 ± 2		165 ± 2	
	观察窗中部	139 ± 1		167 ± 1	
	观察窗右侧	141 ± 1		164 ± 1	
3	控制室门左侧	141 ± 1		160 ± 2	
	控制室门中部	135 ± 1		158 ± 1	
	控制室门右侧	140 ± 2		159 ± 2	
4	机房大门左侧	160 ± 1		182 ± 2	
	机房大门中部	161 ± 1		185 ± 2	
	机房大门右侧	161 ± 1		184 ± 1	
5	线槽	141 ± 1		164 ± 2	
6	机房南墙	144 ± 1		162 ± 3	
7	机房东墙	146 ± 2		168 ± 1	
8		148 ± 1		166 ± 1	
9		152 ± 2		175 ± 2	
10	机房北墙	156 ± 1		185 ± 2	
11	机房西墙	151 ± 1		173 ± 2	
12		148 ± 1		176 ± 1	
13		153 ± 1		177 ± 1	
14	机房楼上距机房顶棚地面 100cm 处	150 ± 1		170 ± 1	
15	机房楼下距楼下地面 170cm 处	152 ± 1		172 ± 2	

备注：1、以上测量值均未扣除仪器对宇宙射线的响应值；2、测量时仪器探头中心距地面 1m，距防护体外表面的距离为 30cm 处（操作位除外，操作位距防护体外表面的距离为 1m）；3、现场测量时对测量点位进行巡测，在测量点位读数最高的位置进行记录。

表 7-5 临床诊疗大楼负一层放射科胃肠室 X-γ辐射剂量率监测结果

开机条件:医用诊断 X 射线机（北京万东医疗科技股份有限公司/DRF-5D 型/Y21-314-6-2）、120kV/100mA/200ms（摄影模式）、标准水模（检测日期：2023 年 10 月 18 日，监测环境条件：23℃/62%RH）

编号	测点位置	X-γ辐射剂量率			
		关机		开机	
		测量值±标准差	单位	测量值±标准差	单位
1	操作位	134 ± 1	nSv/h	162 ± 1	nSv/h
2	观察窗左侧	133 ± 1		154 ± 1	
	观察窗中部	131 ± 1		149 ± 2	
	观察窗右侧	133 ± 1		150 ± 1	
3	控制室门左侧	142 ± 2		182 ± 1	
	控制室门中部	142 ± 2		190 ± 1	
	控制室门右侧	143 ± 1		201 ± 1	
4	机房大门左侧	167 ± 1		0.52 ± 0.02	μSv/h
	机房大门中部	169 ± 2		0.40 ± 0.01	
	机房大门右侧	158 ± 1		0.40 ± 0.01	
5	侧门左侧	158 ± 1		179 ± 2	nSv/h
	侧门中部	159 ± 2		177 ± 3	
	侧门右侧	168 ± 1		254 ± 5	
6	线槽	141 ± 2		157 ± 3	
7	机房东墙	138 ± 2		156 ± 1	
8		138 ± 2		152 ± 2	
9	机房西墙	140 ± 2		154 ± 1	
10		140 ± 2		152 ± 1	
11	机房南墙	164 ± 2		181 ± 2	
12		163 ± 1		180 ± 1	
13	机房楼上距机房顶棚地面 100cm 处	159 ± 1		175 ± 2	
14	机房楼下距楼下地面 170cm 处	168 ± 2		182 ± 2	

备注：1、以上测量值均未扣除仪器对宇宙射线的响应值；2、测量时仪器探头中心距地面 1m，距防护体外表面的距离为 30cm 处（操作位除外，操作位距防护体外表面的距离为 1m）；3、现场测量时对测量点位进行巡测，在测量点位读数最高的位置进行记录。

开机条件:医用诊断 X 射线机（北京万东医疗科技股份有限公司/DRF-5D 型/Y21-314-6-2）、90kV/2.7mA/20s（透视模式）、标准水模（检测日期：2023 年 10 月 18 日，监测环境条件：23℃/62%RH）

编号	测点位置	X-γ辐射剂量率			
		关机		开机	
		测量值±标准差	单位	测量值±标准差	单位
1	操作位	134 ± 1	nSv/h	157 ± 2	nSv/h
2	观察窗左侧	133 ± 1		156 ± 3	
	观察窗中部	131 ± 1		156 ± 3	
	观察窗右侧	133 ± 1		150 ± 2	
3	控制室门左侧	142 ± 2		161 ± 2	
	控制室门中部	142 ± 2		161 ± 2	
	控制室门右侧	143 ± 1		161 ± 2	
4	机房大门左侧	167 ± 1		187 ± 2	
	机房大门中部	169 ± 2		190 ± 1	
	机房大门右侧	165 ± 1		187 ± 1	
5	侧门左侧	158 ± 1		178 ± 2	
	侧门中部	159 ± 2		181 ± 1	
	侧门右侧	168 ± 1		188 ± 2	
6	线槽	141 ± 2		159 ± 3	
7	机房东墙	138 ± 2		156 ± 1	
8		139 ± 2		158 ± 2	
9	机房西墙	140 ± 2		159 ± 1	
10		140 ± 2		158 ± 2	
11	机房南墙	164 ± 2		184 ± 2	
12		163 ± 1		182 ± 2	
13	机房楼上距机房顶棚地面 100cm 处	159 ± 1		180 ± 1	
14	机房楼下距楼下地面 170cm 处	168 ± 2		191 ± 2	

备注：1、以上测量值均未扣除仪器对宇宙射线的响应值；2、测量时仪器探头中心距地面 1m，距防护体外表面的距离为 30cm 处（操作位除外，操作位距防护体外表面的距离为 1m）；3、现场测量时对测量点位进行巡测，在测量点位读数最高的位置进行记录。

表 7-6　临床诊疗大楼一层健康管理中心 DR 室 X-γ辐射剂量率监测结果

开机条件：数字化医用 X 射线摄影系统（深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司/DigiEye 680T/D4-23000115）、120kV/100mA/200ms、标准水模（检测日期：2023 年 10 月 18 日，监测环境条件：21℃/58%RH）

编号	测点位置	X-γ辐射剂量率			
		关机		开机	
		测量值±标准差	单位	测量值±标准差	单位
1	操作位	128　±　1	nSv/h	141　±　1	nSv/h
2	观察窗左侧	129　±　1		141　±　2	
	观察窗中部	131　±　2		143　±　2	
	观察窗右侧	127　±　1		141　±　1	
3	控制室门左侧	131　±　1		143　±　1	
	控制室门中部	128　±　1		141　±　1	
	控制室门右侧	132　±　1		146　±　2	
4	机房大门左侧	149　±　1		166　±　1	
	机房大门中部	151　±　1		166　±　1	
	机房大门右侧	152　±　1		168　±　1	
5	线槽	132　±　2		149　±　2	
6	机房南墙	139　±　1		153　±　1	
7		138　±　1		150　±　1	
8	机房东墙	140　±　1		153　±　1	
9		140　±　1		153　±　2	
10	机房北墙	142　±　1		155　±　1	
11		143　±　1		155　±　2	
12	机房西墙	134　±　1		146　±　2	
13	机房楼上距机房顶棚地面 100cm 处	151　±　2		168　±　2	
14		153　±　2		168　±　2	
15	机房楼下距楼下地面 170cm 处	153　±　1		166　±　3	

备注：1、以上测量值均未扣除仪器对宇宙射线的响应值；2、测量时仪器探头中心距地面 1m，距防护体外表面的距离为 30cm 处（操作位除外，操作位距防护体外表面的距离为 1m）；3、现场测量时对测量点位进行巡测，在测量点位读数最高的位置进行记录。

表 7-7　临床诊疗大楼三层麻醉中心三区 3 号 DSA 手术间 X-γ辐射剂量率监测结果

开机条件:医用血管造影 X 射线机（通用电气医疗系统两合公司/Innova IGS 5/M4-22-025）、67kV/70.8mA/10s（摄影模式）、标准水模+1.5mm 铜板（检测日期：2023 年 10 月 18 日，监测环境条件：19℃/46%RH）

编号	测点位置	X-γ辐射剂量率			
		关机		开机	
		测量值±标准差	单位	测量值±标准差	单位
1	操作位	150 ± 1	nSv/h	152 ± 1	nSv/h
2	观察窗左侧	153 ± 1		152 ± 1	
	观察窗中部	151 ± 1		153 ± 1	
	观察窗右侧	150 ± 2		152 ± 1	
3	控制室门左侧	157 ± 1		157 ± 2	
	控制室门中部	158 ± 1		158 ± 1	
	控制室门右侧	158 ± 1		158 ± 2	
	控制室门门上窗	158 ± 1		160 ± 1	
4	机房大门左侧	167 ± 1		171 ± 1	
	机房大门中部	168 ± 1		170 ± 1	
	机房大门右侧	169 ± 2		174 ± 2	
	机房大门门上窗	170 ± 1		172 ± 2	
5	控制面板	158 ± 1		162 ± 1	
6	显示屏	151 ± 1		154 ± 1	
7	储物柜	155 ± 2		158 ± 1	
8	机房北墙	164 ± 2		169 ± 1	
9	机房西墙	167 ± 1		169 ± 2	
10		159 ± 1		162 ± 1	
11	机房南墙	161 ± 2		164 ± 1	
12	机房东墙	170 ± 2		172 ± 2	
13		138 ± 1		141 ± 1	
14	机房楼上距机房顶棚地面 100cm 处	148 ± 1		149 ± 1	
15	机房楼下距楼下地面 170cm 处	154 ± 2		156 ± 2	

备注：1、以上测量值均未扣除仪器对宇宙射线的响应值；2、测量时仪器探头中心距地面 1m，距防护体外表面的距离为 30cm 处（操作位除外，操作位距防护体外表面的距离为 1m）；3、现场测量时对测量点位进行巡测，在测量点位读数最高的位置进行记录。

开机条件:医用血管造影 X 射线机（通用电气医疗系统两合公司/Innova IGS 5/M4-22-025）、77kV/14.8mA/10s（透视模式）、标准水模+1.5mm 铜板（检测日期：2023 年 10 月 18 日，监测环境条件：19℃/46%RH）

编号	测点位置	X-γ辐射剂量率			
		关机		开机	
		测量值±标准差	单位	测量值±标准差	单位
1	操作位	150 ± 1	nSv/h	163 ± 1	nSv/h
2	观察窗左侧	153 ± 1		164 ± 1	
	观察窗中部	151 ± 1		162 ± 1	
	观察窗右侧	150 ± 2		164 ± 1	
3	控制室门左侧	157 ± 1		170 ± 2	
	控制室门中部	158 ± 1		168 ± 1	
	控制室门右侧	158 ± 1		175 ± 2	
	控制室门门上窗	158 ± 1		172 ± 2	
4	机房大门左侧	167 ± 1		183 ± 1	
	机房大门中部	168 ± 1		182 ± 2	
	机房大门右侧	169 ± 2		184 ± 2	
	机房大门门上窗	170 ± 1		183 ± 2	
5	控制面板	158 ± 1		173 ± 2	
6	显示屏	151 ± 1		168 ± 1	
7	储物柜	155 ± 2		171 ± 1	
8	机房北墙	164 ± 2		182 ± 1	
9	机房西墙	167 ± 1		182 ± 3	
10		159 ± 1		174 ± 1	
11	机房南墙	161 ± 2		178 ± 1	
12	机房东墙	170 ± 2		187 ± 2	
13		138 ± 1		150 ± 1	
14	机房楼上距机房顶棚地面 100cm 处	148 ± 1		160 ± 1	
15	机房楼下距楼下地面 170cm 处	154 ± 2		171 ± 2	

备注：1、以上测量值均未扣除仪器对宇宙射线的响应值；2、测量时仪器探头中心距地面 1m，距防护体外表面的距离为 30cm 处（操作位除外，操作位距防护体外表面的距离为 1m）；3、现场测量时对测量点位进行巡测，在测量点位读数最高的位置进行记录。

开机条件:医用血管造影 X 射线机（通用电气医疗系统两合公司/Innova IGS 5/M4-22-025）、64kV/2.5mA（透视防护区）、标准水模（检测日期：2023 年 10 月 18 日，监测环境条件：19℃/46%RH）

编号	测点位置	X-γ辐射剂量率			
		关机		开机	
		测量值±标准差	单位	测量值±标准差	单位
1	第一术者位平面上头部位置检测点距地面高度 155cm 处	168 ± 2	nSv/h	110.3 ± 1.9	μSv/h
2	第一术者位平面上胸部位置检测点距地面高度 125cm 处	167 ± 3		85.68 ± 2.08	
3	第一术者位平面上腹部位置检测点距地面高度 105cm 处	169 ± 3		77.04 ± 2.45	
4	第一术者位平面上下肢位置检测点距地面高度 80cm 处	168 ± 2		80.64 ± 1.67	
5	第一术者位平面上足部位置检测点距地面高度 20cm 处	169 ± 2		73.62 ± 1.32	
6	第二术者位平面上头部位置检测点距地面高度 155cm 处	168 ± 2		162.5 ± 1.6	
7	第二术者位平面上胸部位置检测点距地面高度 125cm 处	169 ± 2		95.04 ± 1.85	
8	第二术者位平面上腹部位置检测点距地面高度 105cm 处	170 ± 2		65.70 ± 1.27	
9	第二术者位平面上下肢位置检测点距地面高度 80cm 处	169 ± 2		53.28 ± 1.55	
10	第二术者位平面上足部位置检测点距地面高度 20cm 处	168 ± 2		37.62 ± 1.75	

备注：1、以上测量值均未扣除仪器对宇宙射线的响应值；2、X 射线设备和设备配置的防护设施呈正常使用摆放状态，采用透视照射模式。

表 7-8　临床诊疗大楼四层内镜中心 ERCP 室 X-γ辐射剂量率监测结果

开机条件：数字化 X 射线透视摄影系统（佳能医疗系统株式会社/UItinax-i DREX-UI80/C1H2162089）、84kV/50mA/（15f/s）/10s（透视模式）、标准水模+1.5mm 铜板（检测日期：2023 年 10 月 18 日，监测环境条件：26℃/62%RH）

编号	测点位置	X-γ辐射剂量率			
		关机		开机	
		测量值±标准差	单位	测量值±标准差	单位
1	操作位	117 ± 3	nSv/h	148 ± 3	nSv/h
2	观察窗左侧	117 ± 2		145 ± 2	
	观察窗中部	117 ± 2		145 ± 2	
	观察窗右侧	116 ± 2		143 ± 1	
3	控制室门左侧	126 ± 3		152 ± 2	
	控制室门中部	129 ± 2		151 ± 2	
	控制室门右侧	132 ± 1		152 ± 2	
4	机房大门左侧	131 ± 1		153 ± 2	
	机房大门中部	132 ± 1		154 ± 1	
	机房大门右侧	134 ± 2		154 ± 2	
5	线槽	132 ± 1		154 ± 1	
6	机房东墙	135 ± 2		154 ± 2	
7		134 ± 2		154 ± 2	
8	机房南墙	134 ± 2		154 ± 2	
9		132 ± 3		154 ± 2	
10	机房西墙	134 ± 2		151 ± 2	
11		132 ± 2		152 ± 2	
12	机房北墙	134 ± 2		155 ± 1	
13		135 ± 2		155 ± 2	
14	机房楼上距机房顶棚地面 100cm 处	128 ± 1		146 ± 1	
15	机房楼下距楼下地面 170cm 处	131 ± 1		149 ± 3	

备注：1、以上测量值均未扣除仪器对宇宙射线的响应值；2、测量时仪器探头中心距地面 1m，距防护体外表面的距离为 30cm 处（操作位除外，操作位距防护体外表面的距离为 1m）；3、现场测量时对测量点位进行巡测，在测量点位读数最高的位置进行记录。

开机条件：数字化 X 射线透视摄影系统（佳能医疗系统株式会社/UItinax-i DREX-UI80/C1H2162089）、120kV/100mA/0.2s（摄影模式）、标准水模（检测日期：2023 年 10 月 18 日，监测环境条件：26℃/62%RH）

编号	测点位置	X-γ辐射剂量率			
		关机		开机	
		测量值±标准差	单位	测量值±标准差	单位
1	操作位	117 ± 3	nSv/h	147 ± 3	nSv/h
2	观察窗左侧	117 ± 2		141 ± 3	
	观察窗中部	117 ± 2		143 ± 2	
	观察窗右侧	116 ± 2		142 ± 2	
3	控制室门左侧	126 ± 3		142 ± 1	
	控制室门中部	129 ± 2		150 ± 3	
	控制室门右侧	132 ± 1		151 ± 2	
4	机房大门左侧	131 ± 1		155 ± 2	
	机房大门中部	132 ± 1		156 ± 2	
	机房大门右侧	134 ± 2		157 ± 2	
5	线槽	132 ± 1		154 ± 1	
6	机房东墙	135 ± 2		155 ± 2	
7		134 ± 2		151 ± 2	
8	机房南墙	134 ± 2		151 ± 1	
9		132 ± 3		152 ± 1	
10	机房西墙	134 ± 2		149 ± 3	
11		132 ± 2		151 ± 1	
12	机房北墙	134 ± 2		151 ± 2	
13		135 ± 2		151 ± 1	
14	机房楼上距机房顶棚地面 100cm 处	128 ± 1		143 ± 1	
15	机房楼下距楼下地面 170cm 处	131 ± 1		147 ± 2	

备注：1、以上测量值均未扣除仪器对宇宙射线的响应值；2、测量时仪器探头中心距地面 1m，距防护体外表面的距离为 30cm 处（操作位除外，操作位距防护体外表面的距离为 1m）；3、现场测量时对测量点位进行巡测，在测量点位读数最高的位置进行记录。

开机条件：数字化 X 射线透视摄影系统（佳能医疗系统株式会社/UItinax-i DREX-UI80/C1H2162089）、75kV/50mA/（15f/s）/10s（透视防护区）、标准水模（检测日期：2023 年 10 月 18 日，监测环境条件：26℃/62%RH）

编号	测点位置	X-γ辐射剂量率			
		关机		开机	
		测量值±标准差	单位	测量值±标准差	单位
1	第一术者位平面上头部位置检测点距地面高度 155cm 处	132 ± 1	nSv/h	13.01 ± 0.17	μSv/h
2	第一术者位平面上胸部位置检测点距地面高度 125cm 处	131 ± 1		13.09 ± 0.19	
3	第一术者位平面上腹部位置检测点距地面高度 105cm 处	132 ± 2		23.35 ± 0.30	
4	第一术者位平面上下肢位置检测点距地面高度 80cm 处	133 ± 2		20.04 ± 0.35	
5	第一术者位平面上足部位置检测点距地面高度 20cm 处	132 ± 2		61.88 ± 2.08	
6	第二术者位平面上头部位置检测点距地面高度 155cm 处	131 ± 1		10.48 ± 0.18	
7	第二术者位平面上胸部位置检测点距地面高度 125cm 处	132 ± 1		9.70 ± 0.19	
8	第二术者位平面上腹部位置检测点距地面高度 105cm 处	130 ± 1		9.17 ± 0.25	
9	第二术者位平面上下肢位置检测点距地面高度 80cm 处	132 ± 1		6.68 ± 0.20	
10	第二术者位平面上足部位置检测点距地面高度 20cm 处	132 ± 1		27.12 ± 1.06	

备注：1、以上测量值均未扣除仪器对宇宙射线的响应值；2、X 射线设备和设备配置的防护设施呈正常使用摆放状态，采用透视照射模式。

表 7-9　国际医疗中心一层放射科胃肠室 X-γ辐射剂量率监测结果

开机条件:医用诊断 X 射线机（北京万东医疗科技股份有限公司/DRF-5D 型/Y21-316-4-3）、99kV/3.6mA/10s（透视模式）、标准水模+1.5mm 铜板（检测日期：2023 年 10 月 18 日，监测环境条件：27℃/66%RH）

编号	测点位置	X-γ辐射剂量率			
		关机		开机	
		测量值±标准差	单位	测量值±标准差	单位
1	操作位	122 ± 1	nSv/h	147 ± 1	nSv/h
2	观察窗左侧	122 ± 1		147 ± 1	
	观察窗中部	121 ± 1		145 ± 1	
	观察窗右侧	122 ± 1		147 ± 1	
3	控制室门左侧	120 ± 2		145 ± 2	
	控制室门中部	120 ± 1		143 ± 3	
	控制室门右侧	121 ± 1		146 ± 2	
4	机房大门左侧	125 ± 2		151 ± 2	
	机房大门中部	125 ± 2		148 ± 1	
	机房大门右侧	123 ± 2		145 ± 2	
5	线槽	123 ± 2		148 ± 2	
6	机房东墙	129 ± 2		153 ± 2	
7		128 ± 1		153 ± 1	
8	机房南墙	130 ± 1		153 ± 3	
9		130 ± 1		156 ± 2	
10	机房西墙	129 ± 1		152 ± 1	
11		129 ± 2		174 ± 2	
12	机房北墙	131 ± 3		176 ± 2	
13		128 ± 1		172 ± 3	
14	机房楼上距机房顶棚地面 100cm 处	129 ± 1		152 ± 1	
15		129 ± 1		151 ± 2	
16		128 ± 2		149 ± 2	
17	机房楼下距楼下地面 170cm 处	131 ± 2		156 ± 2	

备注：1、以上测量值均未扣除仪器对宇宙射线的响应值；2、测量时仪器探头中心距地面 1m，距防护体外表面的距离为 30cm 处（操作位除外，操作位距防护体外表面的距离为 1m）；3、现场测量时对测量点位进行巡测，在测量点位读数最高的位置进行记录。

开机条件:医用诊断 X 射线机（北京万东医疗科技股份有限公司/DRF-5D 型/Y21-316-4-3）、120kV/100mA/0.2s（摄影模式）、标准水模（检测日期：2023 年 10 月 18 日，监测环境条件：27℃/66%RH）

编号	测点位置	X-γ辐射剂量率			
		关机		开机	
		测量值±标准差	单位	测量值±标准差	单位
1	操作位	122 ± 1	nSv/h	147 ± 2	nSv/h
2	观察窗左侧	122 ± 1		152 ± 3	
	观察窗中部	121 ± 1		153 ± 2	
	观察窗右侧	122 ± 2		149 ± 1	
3	控制室门左侧	120 ± 2		151 ± 2	
	控制室门中部	120 ± 1		152 ± 1	
	控制室门右侧	121 ± 1		149 ± 3	
4	机房大门左侧	125 ± 2		153 ± 1	
	机房大门中部	125 ± 2		153 ± 1	
	机房大门右侧	123 ± 2		152 ± 2	
5	线槽	123 ± 2		148 ± 2	
6	机房东墙	129 ± 2		149 ± 2	
7		128 ± 1		151 ± 2	
8	机房南墙	130 ± 1		151 ± 2	
9		130 ± 1		149 ± 1	
10	机房西墙	129 ± 1		147 ± 3	
11		129 ± 2		148 ± 2	
12	机房北墙	131 ± 3		150 ± 2	
13		128 ± 1		147 ± 2	
14	机房楼上距机房顶棚地面 100cm 处	129 ± 1		146 ± 1	
15		129 ± 1		144 ± 1	
16		128 ± 2		144 ± 2	
17	机房楼下距楼下地面 170cm 处	131 ± 2		147 ± 2	

备注：1、以上测量值均未扣除仪器对宇宙射线的响应值；2、测量时仪器探头中心距地面 1m，距防护体外表面的距离为 30cm 处（操作位除外，操作位距防护体外表面的距离为 1m）；3、现场测量时对测量点位进行巡测，在测量点位读数最高的位置进行记录。

表 7-10 国际医疗中心一层放射科 DR 室外 X-γ辐射水平监测结果

开机条件:数字化医用 X 射线摄影系统（上海西门子医疗器械有限公司/MULTIX Impact C 晴空一鹤（配置二）/10107）、121kV/100mA/0.2s、标准水模（检测日期：2023 年 10 月 18 日，监测环境条件：27℃/66%RH）

编号	测点位置	X-γ辐射剂量率			
		关机		开机	
		测量值±标准差	单位	测量值±标准差	单位
1	操作位	129 ± 2	nSv/h	165 ± 2	nSv/h
2	观察窗左侧	128 ± 1		167 ± 1	
	观察窗中部	129 ± 1		167 ± 2	
	观察窗右侧	128 ± 2		167 ± 2	
3	控制室门左侧	129 ± 1		171 ± 2	
	控制室门中部	128 ± 1		168 ± 2	
	控制室门右侧	130 ± 1		150 ± 2	
4	机房大门左侧	129 ± 1		144 ± 2	
	机房大门中部	130 ± 1		0.30 ± 0.01	μSv/h
	机房大门右侧	128 ± 2		0.30 ± 0.02	
5	线槽	126 ± 2		144 ± 2	nSv/h
6	机房东墙	129 ± 2		147 ± 2	
7		128 ± 2		144 ± 3	
8	机房南墙	128 ± 2		143 ± 2	
9		129 ± 1		144 ± 3	
10		128 ± 2		144 ± 2	
11	机房西墙	129 ± 2		144 ± 2	
12		128 ± 2		144 ± 2	
13	机房北墙	128 ± 2		143 ± 2	
14		127 ± 2		143 ± 1	
15		129 ± 1		142 ± 2	
16	机房楼上距机房顶棚地面 100cm 处	124 ± 2		141 ± 1	
17		124 ± 1		141 ± 2	
18		126 ± 2		142 ± 2	
19	机房楼下距楼下地面 170cm 处	127 ± 1		142 ± 2	

备注：1、以上测量值均未扣除仪器对宇宙射线的响应值；2、测量时仪器探头中心距地面 1m，距防护体外表面的距离为 30cm 处（操作位除外，操作位距防护体外表面的距离为 1m）；3、现场测量时对测量点位进行巡测，在测量点位读数最高的位置进行记录。

表 7-11　国际医疗中心一层放射科 CT 室 X-γ辐射剂量率监测结果

开机条件:X 射线计算机体层摄影设备（通用电气医疗系统有限公司/Revolution Apex/REV2C2200008CN）、140kV/300mA/9.42s、CT 体模（检测日期：2023 年 10 月 18 日，监测环境条件：25℃/68%RH）

编号	测点位置	X-γ辐射剂量率			
		关机		开机	
		测量值±标准差	单位	测量值±标准差	单位
1	操作位	144 ± 1	nSv/h	159 ± 1	nSv/h
2	观察窗左侧	141 ± 1	nSv/h	0.29 ± 0.01	μSv/h
	观察窗中部	144 ± 1		0.28 ± 0.01	
	观察窗右侧	143 ± 2		0.29 ± 0.01	
3	控制室门左侧	131 ± 2		163 ± 2	nSv/h
	控制室门中部	133 ± 2		177 ± 3	
	控制室门右侧	158 ± 2		189 ± 2	
4	机房大门左侧	136 ± 5		0.52 ± 0.02	μSv/h
	机房大门中部	135 ± 2		0.37 ± 0.01	
	机房大门右侧	138 ± 1		0.31 ± 0.01	
5	线槽	138 ± 1		149 ± 1	nSv/h
6	机房东墙	136 ± 2		150 ± 2	
7	机房东墙（观察窗上方）	133 ± 1		2.32 ± 0.03	μSv/h
8	机房东墙	146 ± 2		160 ± 1	nSv/h
9	机房南墙	132 ± 1		147 ± 2	
10		133 ± 2		145 ± 2	
11		141 ± 1		151 ± 2	
12	机房西墙	138 ± 1		151 ± 2	
13		140 ± 1		153 ± 2	
14	机房北墙	150 ± 1		170 ± 2	
15		150 ± 2		163 ± 2	
16		155 ± 2		168 ± 3	
17	机房楼上距机房顶棚地面 100cm 处	154 ± 2		170 ± 3	
18		150 ± 2		169 ± 1	
19		153 ± 1		168 ± 2	
20	机房楼下距楼下地面 170cm 处	152 ± 2		166 ± 3	
21		153 ± 1		169 ± 2	

备注：1、以上测量值均未扣除仪器对宇宙射线的响应值；2、测量时仪器探头中心距地面 1m，距防护体外表面的距离为 30cm 处（操作位除外，操作位距防护体外表面的距离为 1m）；3、现场测量时对测量点位进行巡测，在测量点位读数最高的位置进行记录。

表 7-12　国际医疗中心一层放射科钼靶室 X-γ辐射剂量率监测结果

开机条件:数字化乳腺 X 射线诊断系统（富士胶片株式会社社/FDR MS-3500/16924104）、30kV/98.8mAs、6cm PMMA（检测日期：2023 年 10 月 18 日，监测环境条件：26℃/66%RH）

编号	测点位置	X-γ辐射剂量率			
		关机		开机	
		测量值±标准差	单位	测量值±标准差	单位
1	操作位	121　±　1	nSv/h	126　±　2	nSv/h
2	观察窗左侧	122　±　1		125　±　2	
	观察窗中部	120　±　1		127　±　1	
	观察窗右侧	121　±　1		126　±　1	
3	控制室门左侧	123　±　1		126　±　1	
	控制室门中部	123　±　2		126　±　1	
	控制室门右侧	122　±　2		126　±　1	
4	机房大门左侧	126　±　2		127　±　2	
	机房大门中部	131　±　2		130　±　2	
	机房大门右侧	131　±　2		134　±　2	
5	线槽	131　±　1		132　±　1	
6	机房东墙	133　±　2		133　±　1	
7		131　±　2		134　±　4	
8	机房南墙	130　±　1		130　±　2	
9		130　±　1		132　±　2	
10	机房西墙	131　±　1		130　±　1	
11		130　±　1		131　±　2	
12	机房楼上距机房顶棚地面 100cm 处	129　±　1		130　±　1	
13		130　±　1		128　±　1	
14	机房楼下距楼下地面 170cm 处	130　±　1		131　±　1	

备注：1、以上测量值均未扣除仪器对宇宙射线的响应值；2、测量时仪器探头中心距地面 1m，距防护体外表面的距离为 30cm 处（操作位除外，操作位距防护体外表面的距离为 1m）；3、现场测量时对测量点位进行巡测，在测量点位读数最高的位置进行记录。

从表 7-1 至表 7-12 的监测数据可见，在正常运行工况下，

临床诊疗大楼负一层放射科 DR4 室：DR 未开机时，DR4 室外 X-γ辐射剂量当量率范围为 115±2nSv/h~129±2nSv/h 之间；DR 开机时，DR4 室外 X-γ辐射剂量当量率范围为 129±2nSv/h~0.68±0.02μSv/h 之间，小于 25μSv/h，满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）的要求。

临床诊疗大楼负一层放射科 CT4 室：CT 未开机时，CT4 室外 X-γ辐射剂量当量率范围为 119±1nSv/h~146±2nSv/h 之间；CT 开机时，CT4 室外 X-γ辐射剂量当量率范围为 138±2nSv/h~1.90±0.04μSv/h 之间，小于 2.5μSv/h，满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）的要求。

临床诊疗大楼负一层放射科钼靶室：乳腺 DR 未开机时，钼靶室外 X-γ辐射剂量当量率范围为 148±1nSv/h~163±1nSv/h 之间；乳腺 DR 开机时，钼靶室外 X-γ辐射剂量当量率范围为 148±3nSv/h~163±1nSv/h 之间，小于 2.5μSv/h，满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）的要求。

临床诊疗大楼负一层放射科骨密度室：骨密度仪未开机时，骨密度室外 X-γ辐射剂量当量率范围为 135±1nSv/h~161±1nSv/h 之间；骨密度仪开机时，骨密度室外 X-γ辐射剂量当量率范围为 158±1nSv/h~185±2nSv/h 之间，小于 2.5μSv/h，满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）的要求。

临床诊疗大楼负一层放射科胃肠室：胃肠机未开机时，胃肠室外 X-γ辐射剂量当量率范围为 131±1nSv/h~169±2nSv/h 之间，摄影模式下胃肠机开机时，胃肠室外 X-γ辐射剂量当量率范围为 149±2nSv/h~0.52±0.02μSv/h 之间，小于 25μSv/h；透视模式下胃肠机开机时，胃肠室外 X-γ辐射剂量当量率范围为 156±1nSv/h~191±2nSv/h 之间，小于 2.5μSv/h。

临床诊疗大楼一层健康管理中心 DR 室：DR 未开机时，DR 室外 X-γ辐射剂量当量率范围为 127±1nSv/h~153±2nSv/h 之间；DR 开机时，DR 室外 X-γ辐射剂量当量率范围为 141±2nSv/h~168±3nSv/h 之间，小于 25μSv/h，满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）的要求。

临床诊疗大楼三层麻醉中心三区 3 号 DSA 手术间：DSA 未开机时，3 号 DSA 手

术间外 X-γ辐射剂量当量率范围为 138±1nSv/h~170±1nSv/h 之间，摄影模式下 DSA 开机时，3 号 DSA 手术间外 X-γ辐射剂量当量率范围为 141±1nSv/h~174±2nSv/h 之间，小于 25μSv/h；透视模式下开机时，3 号 DSA 手术室外 X-γ辐射剂量当量率范围为 150±1nSv/h~184±2nSv/h 之间，小于 2.5μSv/h。

临床诊疗大楼四层内镜中心 ERCP 室：数字化 X 射线透视摄影系统未开机时，ERCP 室外 X-γ辐射剂量当量率范围为 116±2nSv/h~135±2nSv/h 之间，摄影模式下数字化 X 射线透视摄影系统开机时，ERCP 室外 X-γ辐射剂量当量率范围为 141±3nSv/h~157±2nSv/h 之间，小于 25μSv/h；透视模式下开机时，ERCP 室外 X-γ辐射剂量当量率范围为 143±1nSv/h~155±2nSv/h 之间，小于 2.5μSv/h。

国际医疗中心一层放射科胃肠室：胃肠机未开机时，胃肠室外 X-γ辐射剂量当量率范围为 120±1nSv/h~131±3nSv/h 之间，摄影模式下胃肠机开机时，胃肠室外 X-γ辐射剂量当量率范围为 143±3nSv/h~176±2nSv/h 之间，小于 25μSv/h；透视模式下开机时，胃肠室外 X-γ辐射剂量当量率范围为 144±1nSv/h~153±2nSv/h 之间，小于 2.5μSv/h。

国际医疗中心一层放射科 DR 室：DR 未开机时，DR 室外 X-γ辐射剂量当量率范围为 124±2nSv/h~130±1nSv/h 之间；DR 开机时，DR 室外 X-γ辐射剂量当量率范围为 141±1nSv/h~0.3±0.02μSv/h 之间，小于 25μSv/h，满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）的要求。

国际医疗中心一层放射科 CT 室：CT 未开机时，CT 室外 X-γ辐射剂量当量率范围为 131±2nSv/h~158±2nSv/h 之间；CT 开机时，CT 室外 X-γ辐射剂量当量率范围为 145±2nSv/h~2.32±0.03μSv/h 之间，小于 2.5μSv/h，满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）的要求。

国际医疗中心一层放射科钼靶室：乳腺 DR 未开机时，钼靶室外 X-γ辐射剂量当量率范围为 120±1nSv/h~133±2nSv/h 之间；乳腺 DR 开机时，钼靶室外 X-γ辐射剂量当量率范围为 125±2nSv/h~134±4nSv/h 之间，小于 2.5μSv/h，满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）的要求。

公众人员与辐射工作人员年有效剂量估算

本项目涉及的射线装置为 DSA、CT、DR、乳腺 DR、胃肠机、骨密度仪、ERCP 类手术专用射线装置，在射线装置正常运行时，产生 X 射线，对于辐射工作人员及公众只可能受到外照射。

参照联合国原子辐射效应科学委员会（UNSCEAR）--2000 年报告附录 A 公式，人员受照射的有效剂量可按照以下公式估算：

$$H=\dot{H}\cdot T\cdot t\cdot 10^{-3} \qquad \text{（式 7-1）}$$

式中：

H—X 射线外照射人均有效剂量，mSv；

$\dot{H}$—关注点周围剂量当量率，μSv/h；

T—居留因子，参考《辐射防护手册第三分册辐射安全》居留因子 T 按三种情况取值：1）全居留因子 T=1；2）部分居留 T=1/4；

t—X 射线年照射时间，h/a。

（1）机房外辐射工作人员年受照剂量预测

偏保守估算，所有岗位均按单人负责最大工作量计算。

表 7-13 机房外辐射工作人员年受照剂量一览表

<table>
<tr><th>机房名称</th><th>X-γ
辐射剂量率</th><th>年工作时间
（h）</th><th colspan="2">年受照剂量
（mSv）</th></tr>
<tr><td>临床诊疗大楼负一层
放射科 DR4 室外控制室</td><td>147nSv/h</td><td>0.69</td><td colspan="2">1.04×10^{-4}</td></tr>
<tr><td>临床诊疗大楼负一层
放射科 CT4 室外控制室</td><td>1.90μSv/h</td><td>44</td><td colspan="2">0.08</td></tr>
<tr><td>临床诊疗大楼负一层
放射科钼靶室外控制室</td><td>163nSv/h</td><td>2.8</td><td colspan="2">4.56×10^{-4}</td></tr>
<tr><td>临床诊疗大楼负一层
放射科骨密度室外控制室</td><td>167nSv/h</td><td>139</td><td colspan="2">0.02</td></tr>
<tr><td rowspan="2">临床诊疗大楼负一层放射科
胃肠室外控制室</td><td>201nSv/h</td><td>摄影：0.56</td><td>1.13×10^{-4}</td><td rowspan="2">4.62×10^{-3}</td></tr>
<tr><td>161nSv/h</td><td>透视：28</td><td>4.51×10^{-3}</td></tr>
<tr><td>临床诊疗大楼一层
健康管理中心 DR 室</td><td>146nSv/h</td><td>0.69</td><td colspan="2">1.01×10^{-4}</td></tr>
<tr><td rowspan="2">临床诊疗大楼三层麻醉
中心三区 3 号 DSA 手术间</td><td>160nSv/h</td><td>摄影：33.33</td><td>5.33×10^{-3}</td><td rowspan="2">0.06</td></tr>
<tr><td>175nSv/h</td><td>透视：333.3</td><td>0.06</td></tr>
</table>

临床诊疗大楼四层内镜中心ERCP 室	151nSv/h	摄影：33.33	5.03×10^{-3}	0.05
	152nSv/h	透视：333.3	0.05	
国际医疗中心一层放射科胃肠室	147nSv/h	摄影：0.56	8.23×10^{-5}	4.37×10^{-3}
	153nSv/h	透视：28	4.28×10^{-3}	
国际医疗中心一层放射科DR 室	171nSv/h	0.69	1.18×10^{-4}	
国际医疗中心一层放射科CT 室	2.32μSv/h	44	0.10	
国际医疗中心一层放射科钼靶室	127nSv/h	2.8	3.56×10^{-4}	

由表 7-13 可知，本项目各机房外的辐射工作人员总年受照剂量最大值约为 0.1mSv/a，均低于国家标准要求和管理目标值。

（2）手术室内辐射工作人员年受照剂量预测

机房内工作人员术手术位剂量当量率见表 7-7、表 7-8。机房内辐射工作人员年受照剂量见表 7-14。

表 7-14 机房外辐射工作人员年受照剂量一览表

机房名称	年工作时间（h）	X-γ辐射剂量率（μSv/h）	年受照剂量（mSv）	
临床诊疗大楼三层麻醉中心三区 3 号 DSA 手术间	透视：333.3	162.5	铅衣外：54.1	4.73
			铅衣内：2.5	
临床诊疗大楼四层内镜中心 ERCP 室	透视：333.3	61.88	铅衣外：20.6	1.84
			铅衣内：1.0	

注：0.5mmPb 屏蔽透射因子为 0.047。

介入手术人员穿戴铅衣，年受照剂量计算公式按照国家标准 GBZ 128-2019 见式 7-2。

$$E=\alpha H_u+\beta H_o \qquad \text{（式 7-2）}$$

式中：

E—有效剂量中的外照射分量；

α—系数，工作人员穿戴铅围脖，有甲状腺屏蔽，取 0.79；

H_u—铅围裙内佩戴的个人剂量计测得的 Hp（10）；按照公式 7-2 理论进行理论计

算；

β—系数，工作人员穿戴铅围脖，有甲状腺屏蔽，取 0.051；

H_o—铅围裙外锁骨对应的衣领位置佩戴的个人剂量计测得的 Hp（10）；按照公式 7-2 理论进行理论计算。

由表 7-14 可知，临床诊疗大楼三层麻醉中心三区 3 号 DSA 手术间、临床诊疗大楼四层内镜中心 ERCP 室内工作人员在采取熟悉机械性能和介入操作技术、减少照射和采集时间、佩戴防护用品做好个人防护的情况下，辐射工作人员的年受照剂量低于剂量约束值（5mSv/a）。

（3）公众人员

偏保守估算，所有岗位均按最大工作量计算，公众人员年受照剂量见表 7-15。

表 7-15 机房外公众年受照剂量一览表

<table>
<tr><th>机房名称</th><th>X-γ
辐射剂量率</th><th>居留
因子</th><th>年工作时间
（h）</th><th colspan="2">年受照剂量
（mSv）</th></tr>
<tr><td>临床诊疗大楼负一层
放射科 DR4 室外走廊</td><td>0.68 μSv/h</td><td>1/4</td><td>0.69</td><td colspan="2">1.17×10^{-4}</td></tr>
<tr><td>临床诊疗大楼负一层
放射科 CT4 室外控制室</td><td>1.90 μSv/h</td><td>1/4</td><td>44</td><td colspan="2">0.02</td></tr>
<tr><td>临床诊疗大楼负一层
放射科钼靶室外过道</td><td>163nSv/h</td><td>1/4</td><td>2.8</td><td colspan="2">1.14×10^{-4}</td></tr>
<tr><td>临床诊疗大楼负一层
放射科骨密度室外过道</td><td>185nSv/h</td><td>1/4</td><td>139</td><td colspan="2">6.43×10^{-3}</td></tr>
<tr><td rowspan="2">临床诊疗大楼负一层
放射科胃肠室外</td><td>0.52 μSv/h</td><td rowspan="2">1/4</td><td>摄影：0.56</td><td>3.92×10^{-5}</td><td rowspan="2">8.79×10^{-4}</td></tr>
<tr><td>187nSv/h</td><td>透视：28</td><td>8.40×10^{-4}</td></tr>
<tr><td>临床诊疗大楼一层健康管理中心 DR 室</td><td>168nSv/h</td><td>1/4</td><td>0.69</td><td colspan="2">2.90×10^{-5}</td></tr>
<tr><td rowspan="2">临床诊疗大楼三层麻醉中心三区 3 号 DSA 手术间</td><td>174nSv/h</td><td rowspan="2">1/4</td><td>摄影：33.33</td><td>1.45×10^{-3}</td><td rowspan="2">0.02</td></tr>
<tr><td>184nSv/h</td><td>透视：333.3</td><td>0.02</td></tr>
<tr><td rowspan="2">临床诊疗大楼四层
内镜中心 ERCP 室</td><td>157nSv/h</td><td>1/4</td><td>摄影：33.33</td><td>5.23×10^{-3}</td><td rowspan="2">0.02</td></tr>
<tr><td>184nSv/h</td><td>1/4</td><td>透视：333.3</td><td>0.02</td></tr>
<tr><td rowspan="2">国际医疗中心一层放射科
胃肠室外钼靶室</td><td>150nSv/h</td><td>1/4</td><td>摄影：0.56</td><td>8.4×10^{-5}</td><td rowspan="2">5.01×10^{-3}</td></tr>
<tr><td>176nSv/h</td><td>1/4</td><td>透视：28</td><td>4.93×10^{-3}</td></tr>
<tr><td>国际医疗中心一层放射科
DR 室外过道</td><td>0.3 μSv/h</td><td>1/4</td><td>0.69</td><td colspan="2">5.18×10^{-5}</td></tr>
</table>

国际医疗中心一层放射科CT 室外控制廊	2.32μSv/h	1/4	44	0.03
国际医疗中心一层放射科钼靶室	134nSv/h	1/4	2.8	9.38×10^{-5}

由表 7-15 可知，本项目各机房外公众人员年受照剂量最大值约为 0.01mSv/a，低于公众年剂量约束值（0.1mSv/a）。

根据剂量率与距离平方反比定律，距离越远，剂量率越低，可知 50m 范围内环境保护目标的年受照剂量均低于年有效剂量约束值（0.10mSv/a）。

表八 验收监测结论

1.验收内容

本次验收项目为临床诊疗大楼负一层放射科 1 台 DR、1 台胃肠机、1 台 CT、1 台骨密度仪、1 台乳腺 DR（均属于III类射线装置），临床诊疗大楼一层健康管理中心 1 台 DR（属于III类射线装置），临床诊疗大楼三层麻醉中心三区 1 台 DSA（属于Ⅱ类射线装置），临床诊疗大楼四层内镜中心 1 台数字化 X 射线透视摄影系统（属于Ⅱ类射线装置），国际医疗中心一层放射科 1 台 DR、1 台 CT、1 台胃肠机、1 台乳腺 DR（均属于III类射线装置）。

2.监测工况

受建设单位委托，广州达盛检测技术有限公司于 2023 年 10 月 18 日对本次验收项目的辐射工作场所进行验收监测，监测时射线装置正常运行。

3.辐射环境监测结果分析

建设单位本次使用的各机房辐射环境监测结果满足环境影响报告表及审批部门审批决定指标，也满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）。

4.辐射安全与防护设施结果分析

通过现场调查分析：

本验收项目的辐射工作场所采取了相应辐射屏蔽措施，充分考虑周围场所的人员防护与安全，落实了相应的各项辐射安全措施和个人防护措施。该验收项目的实际防护设施满足环境影响报告表、《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中的相关防护设施的技术要求。

建设单位按照环评文件和环评批复对辐射安全管理方面的要求，设置了辐射安全与环境管理机构，制定了相应的辐射安全管理规章制度和辐射监测计划，落实了辐射工作人员的培训和个人剂量监测制度等环评要求。

5.对辐射工作人员和公众的影响分析

本次验收项目的辐射工作人员的受照剂量和公众的年估算受照剂量满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）的要求（工作人员年均受照剂量不超过 20mSv，公众年均受照剂量不超过 1mSv），也满足核技术应用项目环境影响报告表提出的目标管理值（工作人员年受照剂量不超 5mSv，对于公众年受照剂量不超过 0.10mSv）。

6.要求

根据监测结果及现场检查情况，医院应做到如下要求：

建立辐射工作年度报告制度，编制辐射工作年度总结，并于 1 月 31 日前将上一年度总结向广东省生态环境厅备案，并抄送广东省生态环境厅。

7.结论

本次验收的于中山大学附属第一(南沙)医院核技术利用项目落实了环境影响评价及批复文件对项目的环境保护要求，符合国家环保相关标准，建议该项目通过竣工环境保护验收。

附件 1　建设单位辐射安全许可证

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： 中山大学附属第一（南沙）医院

地　　址： 广州市南沙区横沥镇明珠湾起步区横沥岛西侧

法定代表人： 肖海鹏

种类和范围： 使用Ⅱ类、Ⅲ类射线装置。

证书编号： 粤环辐证[04984]

有效期至： 2028 年 03 月 26 日

发证机关：广东省生态环境厅

发证日期：2023 年 03 月 27 日

中华人民共和国生态环境部制

辐射工作单位须知

一、本证由发证机关填写，禁止伪造、变造、转让。

二、单位名称、地址、法定代表人变更时，须办理证书变更手续；改变许可证规定的活动种类或者范围及新建或者改建、扩建生产、销售、使用设施或者场所的，需重新申领许可证；证书注销时，应交回原发证机关注销。

三、本证应妥善保管，防止遗失、损坏。发生遗失的，应当及时到所在地省级报刊上刊登遗失公告，并持公告到原发证机关申请补发。

四、原发证机关有权对违反国家法律、法规的辐射工作单位吊销本证。

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	中山大学附属第一（南沙）医院			
地　　址	广州市南沙区横沥镇明珠湾起步区横沥岛西侧			
法定代表人	肖海鹏	电话	87755766	
证件类型	身份证	号码	440102196408193238	
涉源部门	名　称	地　址		负责人
	放射诊断科	广东省广州市南沙区横沥镇明珠湾起步区横沥岛西侧临床诊疗大楼地下一层、一层/国际医疗中心一层		冯仕庭
	内镜中心	广东省广州市南沙区横沥镇明珠湾起步区横沥岛西侧临床诊疗大楼四层西南侧内镜中心		丁震
	手术麻醉中心	广东省广州市南沙区横沥镇明珠湾起步区横沥岛西侧临床诊疗大楼三层手术麻醉中心/国际医疗中心二层手术中心		陈凌武
种类和范围	使用II类、III类射线装置。			
许可证条件				
证书编号	粤环辐证[04984]			
有效期至	2028 年 03 月 26 日			
发证日期	2023 年 03 月 27 日（发证机关章）			

活动种类和范围

（三）射线装置

证书编号：粤环辐证[04984]

序号	装置名称	类别	装置数量	活动种类
1	西门子 MULTIX Impact C 晴空一箭 DR机	III类	1	使用
2	西门子 MAMMOMAT Revelation 乳腺机	III类	1	使用
3	万东 M40-1A 移动式DR机	III类	3	使用
4	万东 DRF-5D 胃肠机	III类	2	使用
5	迈瑞 MobiEye 700A 移动式DR机	III类	1	使用
6	迈瑞 DigiEye 680T DR机	III类	1	使用
7	迈瑞 DigiEye 680E DR机	III类	1	使用
8	联影 uCT 960+ CT机	III类	1	使用
9	佳能 Ulitimax-i DREX-UI80 ERCP	III类	1	使用
10	佳能 Aquilion ONE TSX-305A CT机	III类	1	使用
11	富士 FDR MS-3500 乳腺机	III类	1	使用
12	飞利浦 Iqon Spectral CT CT机	III类	1	使用
13	爱克发 DX-D600/80KW DR机	III类	1	使用
14	MEDILINK MEDIX DR 骨密度仪	III类	1	使用
15	GE Revolution Apex CT机	III类	1	使用
16	GE Innova IGS 5 DSA机	II类	2	使用
	以下空白			

附件 2　本次验收项目的环评批复

编号：2020-711（核）

广东省生态环境厅

粤环审〔2020〕35 号

广东省生态环境厅关于中山大学附属第一（南沙）医院核技术利用项目环境影响报告表的批复

广州市南沙区建设中心：

你单位报批的《核技术利用建设项目环境影响报告表》（以下简称报告表，编号为 HP-2019-069）等材料收悉。经研究，批复如下：

一、你单位负责建设的中山大学附属第一（南沙）医院核技术利用项目位于广州市南沙区横沥镇明珠湾区起步区，番中公路以东，横沥中路以南新建的中山大学附属第一（南沙）医院内。项目主要内容为：在院区新建门急诊医技住院综合楼、国际医疗

— 1 —

保健中心、动物实验楼内开展放疗、回旋加速器制备放射性药物、核医学、小动物实验、介入以及普通放射诊断项目，具体包括：

（一）在门急诊医技住院综合楼东侧负二楼设置放疗科，开展放射治疗项目。共建设5间直线加速器机房，1间后装机机房以及2间模拟定位机房。在各直线加速器机房内分别安装使用1台医用电子直线加速器（X射线最大能量均不高于15兆伏，电子线最大能量均不高于22兆电子伏，均属II类射线装置）用于放射治疗；在后装机机房内安装使用1台近距离后装治疗机（内含1枚铱-192放射源，活度为3.7×10^{11}贝可，属III类放射源）用于放射治疗；在模拟定位机房内各安装使用1台CT模拟定位机和1台常规模拟定位机（均属III类射线装置）用于定位诊断。

（二）在门急诊医技住院综合楼东侧负二楼设置回旋加速器制备放射性药物工作场所。建设1间回旋加速器机房以及其他功能场所，在回旋加速器机房内安装使用1台回旋加速器（最大能量为18兆电子伏，属II类射线装置），用于制备放射性核素氟-18、碳-11、氮-13、镓-68、铜-64。该工作场所为乙级非密封放射性物质工作场所。

（三）在门急诊医技住院综合楼东侧负一楼设置核医学科，包括影像诊断中心和放射治疗中心，建设SPECT机房、PET-CT机房、PET-MR机房、分装室、注射室、核素治疗室、注射后休息室等场所。影像诊断中心位于核医学科南侧，项目内容包括：在SPECT机房中安装使用1台SPECT/CT（属III类射线装置），

使用放射性核素锝-99m、碘-131 开展 SPECT/CT 显像诊断；在 PET-CT 机房内安装使用 1 台 PET/CT（属Ⅲ类射线装置），使用放射性核素氟-18、碳-11、氮-13、镓-68、铜-64 开展 PET/CT 和 PET/MR 显像诊断，配套使用 2 枚锗-68 或 7 枚钠-22 放射源（均属 V 类放射源）用于图像质控校正；使用碘-125 粒子源开展植入治疗，植入场所位于 SPECT 机房和 PET-CT 机房。放射治疗中心位于核医学科北侧，项目内容包括：使用放射性核素碘-131 开展甲亢和甲癌治疗，使用放射性核素镥-177 开展前列腺癌治疗，使用放射性核素锶-89、镭-223 开展骨转移癌治疗，使用放射性核素锕-225 开展免疫治疗；同时建设 3 间甲癌病房、2 间镥-177 核素治疗住院病房、2 间碘-125 粒子植入病房。影像诊断中心和放射治疗中心分别设置 1 个放射性废水衰变池。核医学科工作场所属乙级非密封放射性物质工作场所。

（四）在动物实验楼一楼设置小动物实验工作场所，开展小动物实验。建设 MicroPET、介入、放射诊断等 5 间相关功能机房。在 MicroPET 机房内安装使用 1 台小动物 MicroPET/CT，使用放射性核素氟-18 进行小动物 MicroPET/CT 核素显像，配套使用 5 枚锗-68 放射源（属 V 类放射源）用于质控校准，小动物 MicroPET/CT 相关工作场所属丙级非密封放射性物质工作场所；在介入机房内安装使用 1 台动物数字减影血管造影装置（属Ⅱ类射线装置）用于动物实验中的介入诊疗；在其余 3 间机房分别安装使用 1 台动物 CT、1 台动物普通放射诊断用 X 射线装置以及 1

台小动物辐照仪（均属Ⅲ类射线装置。其中，小动物辐照仪带自屏蔽）用于动物实验中的放射诊断以及辐照实验研究。

（五）在门急诊医技住院综合楼东侧三层设置介入中心，建设4间介入手术室，在各介入手术室内分别安装使用1台数字减影血管造影装置（属Ⅱ类射线装置）用于介入手术中的放射诊疗；同时，在国际医疗保健中心二层手术中心建设1间杂交手术室，在杂交手术室内安装使用1台数字减影血管造影装置（属Ⅱ类射线装置）用于介入手术中的放射诊疗；在门急诊医技住院综合楼三层手术中心建设1间DSA-CT复合手术室（含主室和副室），在DSA-CT复合手术室主室安装使用1台数字减影血管造影装置（属Ⅱ类射线装置），在副室安装使用1台CT机（属Ⅲ类射线装置）用于复合手术放射诊疗。

（六）在门急诊医技住院综合楼、国际医疗保健中心各相关楼层建设放射诊断机房，共使用CT机、DR机、乳腺机等32台医用Ⅲ类射线装置用于放射诊断。

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

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

毫希沃特/年，公众年有效剂量约束值低于0.1毫希沃特/年。

四、本项目建设应严格执行配套建设的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度。项目建成后，你单位应根据报告表内容明确使用主体及其相关责任，按规定程序申请辐射安全许可证。

五、项目的环境保护日常监督管理工作由广州市生态环境局负责。

广东省生态环境厅

2020年2月21日

公开方式：主动公开

抄送：广州市生态环境局，省环境辐射监测中心，核工业二七〇研究所。

广东省生态环境厅办公室　　2020 年 2 月 21 日印发

附件 3　环境监测报告

201919031515

广州达盛检测技术服务有限公司

监　测　报　告

报告编号：	HJ20230056
受检单位：	中山大学附属第一（南沙）医院
监测因子：	X/γ辐射剂量率
监测类别：	委托监测

广州达盛检测技术服务有限公司 检测专用章

2023 年 10 月 27 日

说　　明

1. 广州达盛检测技术服务有限公司获得了中国合格评定国家认可委员会（CNAS)认可[认可证书编号：CNAS L18230]和广东省市场监督管理局计量认证合格机构[证书编号：201919031515]。
2. 本公司是广东省卫生健康委员会批准的放射卫生技术服务机构(甲级)资质[证书编号：粤放卫技字（2012）第 002 号]。
3. 本公司对委托单位所提供的技术资料保密。
4. 未得到本公司书面批准，本检测报告不得以任何方式部分复制（全部复制除外）。
5. 检测结果及本公司名称等未经同意不得用于广告及商品宣传。
6. 报告无编制人、审核人和签发人签名，未加盖本公司检测专用章（骑缝）无效。
7. 本报告仅对本次受检设备（样品）负责。
8. 受检单位对本公司出具的检测报告持有异议，请于收到报告之日起 15 个工作日内，以书面形式向本公司提出复核申请。

检测单位：广州达盛检测技术服务有限公司
地　　址：广州市天河区中山大道中路 1015 号 3A11、3A12 房
邮　　编：510660
电　　话：020-82525688
投　　诉：020-82525688
电子信箱：gzdsjc@163.com

广州达盛检测技术服务有限公司

监 测 报 告

报告编号（样品受理编号）：HJ20230056　　第 1 页 共 17 页

监测项目	射线装置机房 X/γ辐射剂量率		
委托单位	中山大学附属第一（南沙）医院		
受检单位	中山大学附属第一（南沙）医院		
项目地址	广州市南沙区横沥镇明珠湾起步区横沥岛西侧		
委托单位地址	广州市南沙区横沥镇明珠湾起步区横沥岛西侧		
监测类别	委托监测	监测方式	现场监测
监测所依据的技术文件及代号	《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021） 《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）		
监测因子	X/γ辐射剂量率		
使用的主要仪器设备名称、型号规格、编号及有效期限	仪器设备名称：辐射检测仪 型号：AT1123；编号：54635 校准单位：中国测试技术研究院 校准日期：2023 年 05 月 29 日 校准证书编号：校准字第 202305008049 号 证书有效期：2023 年 05 月 29 日-2024 年 05 月 28 日 校准单位：中国测试技术研究院 校准日期：2023 年 05 月 19 日 校准证书编号：校准字第 202305004906 号 证书有效期：2023 年 05 月 19 日-2024 年 05 月 18 日		
监测结果	监测结果见表 1~6		

（检测专用章）

编制：　　审核：　　签发：　　日期：2023 年 10 月 27 日

射线装置：

序号	设备名称	设备型号	最大管电压（kV）	最大管电流（mA）	工作场所名称
1	数字化医用 X 射线摄影系统	MULTIX Impact C 晴空一鹤（配置二）	150	1000	南区国际医疗中心一楼 DR 室
2	数字化医用 X 射线摄影系统	DX-D 600	150	800	北区门诊楼临床诊疗中心地下一层放射诊断科 DR4 室
3	X 射线计算机断层摄影设备	Aquilion ONE TSX-305A	135	900	北区门诊楼临床诊疗中心地下一层放射诊断科 CT4 室
4	数字化 X 射线透视摄影系统	UItinax-i DREX-UI80	150	1000	北区门诊楼临床诊疗中心四层内镜中心 ERCP 室
5	医用诊断 X 射线机	DRF-5D 型	150	1000	南区国际医疗中心一楼数字胃肠室
6	数字化乳腺 X 射线诊断系统	FDR MS-3500	49	560mAs	南区国际医疗中心一楼钼靶室

（以下空白）

编制：

表 1　X-γ辐射剂量率监测结果

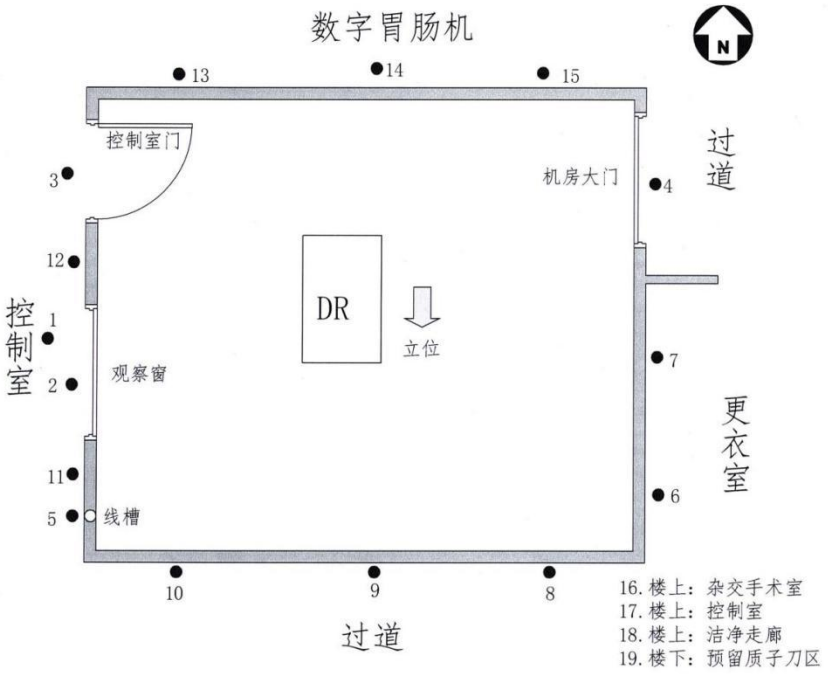
开机条件：数字化医用 X 射线摄影系统（上海西门子医疗器械有限公司/MULTIX Impact C 晴空一鹤（配置二）/10107）、121kV/100mA/0.2s、标准水模（检测日期：2023 年 10 月 18 日，监测环境条件：27℃/66%RH）

编号	测点位置	X-γ辐射剂量率			
		关机		开机	
		测量值±标准差	单位	测量值±标准差	单位
1	操作位	129 ± 2	nSv/h	165 ± 2	nSv/h
2	观察窗左侧	128 ± 1		167 ± 1	
	观察窗中部	129 ± 1		167 ± 2	
	观察窗右侧	128 ± 2		167 ± 2	
3	控制室门左侧	129 ± 1		171 ± 2	
	控制室门中部	128 ± 1		168 ± 2	
	控制室门右侧	130 ± 1		150 ± 2	
4	机房大门左侧	129 ± 1		144 ± 2	
	机房大门中部	130 ± 1		0.30 ± 0.01	μSv/h
	机房大门右侧	128 ± 2		0.30 ± 0.02	
5	线槽	126 ± 2		144 ± 2	nSv/h
6	机房东墙	129 ± 2		147 ± 2	
7		128 ± 2		144 ± 3	
8	机房南墙	128 ± 2		143 ± 2	
9		129 ± 1		144 ± 3	
10		128 ± 2		144 ± 2	
11	机房西墙	129 ± 2		144 ± 2	
12		128 ± 2		144 ± 2	
13	机房北墙	128 ± 2		143 ± 2	
14		127 ± 2		143 ± 1	
15		129 ± 1		142 ± 2	
16	机房楼上距机房顶棚地面 100cm 处	124 ± 2		141 ± 1	
17		124 ± 1		141 ± 2	
18		126 ± 2		142 ± 2	
19	机房楼下距楼下地面 170cm 处	127 ± 1		142 ± 2	

备注：1、以上测量值均未扣除仪器对宇宙射线的响应值；2、测量时仪器探头中心距地面 1m，距防护体外表面的距离为 30cm 处（操作位除外，操作位距防护体外表面的距离为 1m）；3、现场测量时对测量点位进行巡测，在测量点位读数最高的位置进行记录。

编制：

图 1：监测布点示意图



（以下空白）

编制：

表 2　X-γ辐射剂量率监测结果

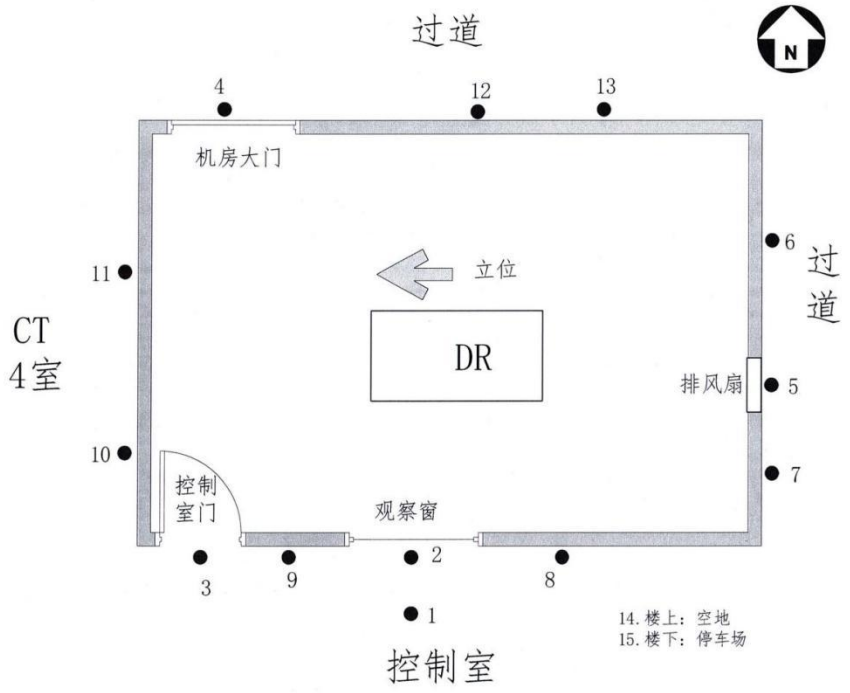
开机条件:数字化医用 X 射线摄影系统(爱克发有限公司/DX-D 600/A5430000477)、120kV/100mA/0.2s、标准水模（检测日期：2023 年 10 月 18 日，监测环境条件：22℃/60%RH）

编号	测点位置	X-γ辐射剂量率			
		关机		开机	
		测量值±标准差	单位	测量值±标准差	单位
1	操作位	129 ± 2	nSv/h	147 ± 2	nSv/h
2	观察窗左侧	127 ± 1		143 ± 1	
	观察窗中部	125 ± 1		142 ± 2	
	观察窗右侧	125 ± 2		142 ± 2	
3	控制室门左侧	127 ± 1		142 ± 2	
	控制室门中部	128 ± 2		145 ± 2	
	控制室门右侧	128 ± 1		145 ± 2	
4	机房大门左侧	122 ± 2		137 ± 2	
	机房大门中部	122 ± 2		0.28 ± 0.01	μSv/h
	机房大门右侧	121 ± 2		140 ± 3	nSv/h
5	排风扇	123 ± 2		0.68 ± 0.02	μSv/h
6	机房东墙	125 ± 2		140 ± 3	nSv/h
7		124 ± 3		138 ± 3	
8	机房南墙	126 ± 1		145 ± 2	
9		129 ± 3		146 ± 2	
10	机房西墙	115 ± 2		130 ± 2	
11		115 ± 2		130 ± 2	
12	机房北墙	115 ± 2		129 ± 2	
13		116 ± 2		131 ± 2	
14	机房楼上距机房顶棚地面 100cm 处	121 ± 1		137 ± 1	
15	机房楼下距楼下地面 170cm 处	121 ± 2		135 ± 2	

备注：1、以上测量值均未扣除仪器对宇宙射线的响应值；2、测量时仪器探头中心距地面 1m，距防护体外表面的距离为 30cm 处（操作位除外，操作位距防护体外表面的距离为 1m）；3、现场测量时对测量点位进行巡测，在测量点位读数最高的位置进行记录。

编制：

图 2：监测布点示意图



（以下空白）

编制：

表 3　X-γ辐射剂量率监测结果

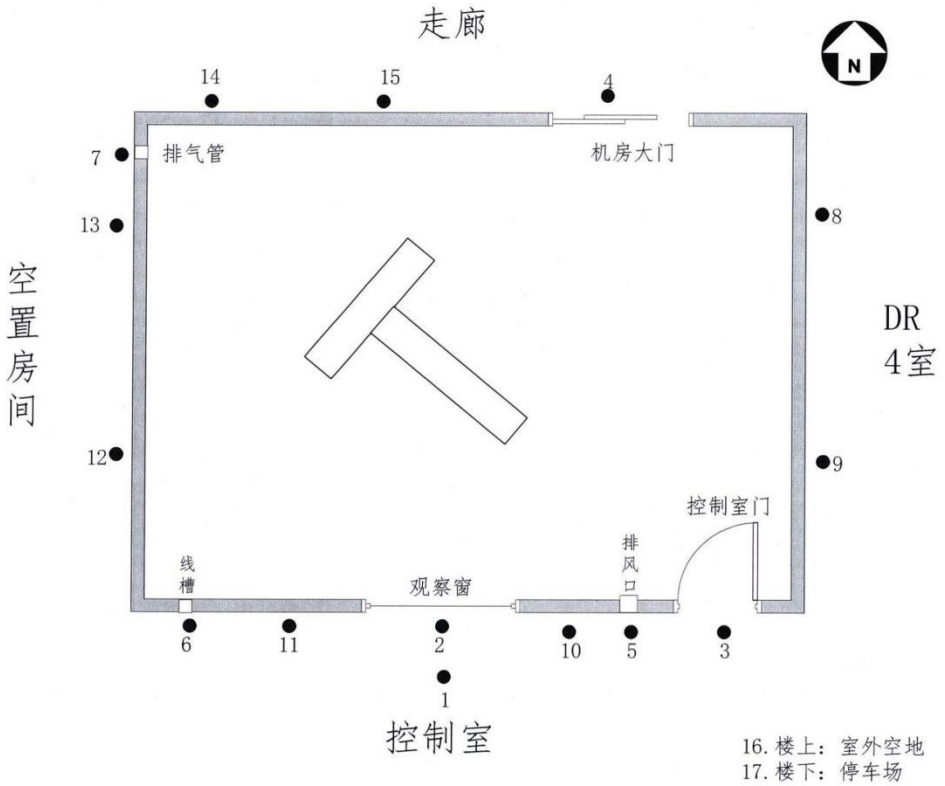
开机条件：X 射线计算机断层摄影设备（佳能医疗系统株式会社/Aquilion ONE TSX-305A/5MB2192293）、120kV/400mA/6.2s、CT 体模（检测日期：2023 年 10 月 18 日，监测环境条件：22℃/60%RH）

编号	测点位置	X-γ辐射剂量率			
		关机		开机	
		测量值±标准差	单位	测量值±标准差	单位
1	操作位	127 ± 1	nSv/h	143 ± 2	nSv/h
2	观察窗左侧	125 ± 1		173 ± 2	
	观察窗中部	127 ± 2		160 ± 1	
	观察窗右侧	128 ± 2		170 ± 1	
3	控制室门左侧	119 ± 1		0.25 ± 0.01	μSv/h
	控制室门中部	121 ± 1		0.24 ± 0.01	
	控制室门右侧	127 ± 2		0.23 ± 0	
4	机房大门左侧	127 ± 3		143 ± 2	nSv/h
	机房大门中部	127 ± 1		142 ± 2	
	机房大门右侧	125 ± 1		141 ± 2	
5	排风口	130 ± 2		1.90 ± 0.04	μSv/h
6	线槽	123 ± 2		136 ± 2	nSv/h
7	排气管	146 ± 2		166 ± 2	
8	机房东墙	126 ± 2		142 ± 2	
9		128 ± 2		144 ± 2	
10	机房南墙	128 ± 2		143 ± 2	
11		126 ± 2		142 ± 2	
12	机房西墙	139 ± 1		160 ± 2	
13		137 ± 2		162 ± 2	
14	机房北墙	123 ± 2		140 ± 1	
15		127 ± 2		142 ± 1	
16	机房楼上距机房顶棚地面 100cm 处	123 ± 2		139 ± 2	
17	机房楼下距楼下地面 170cm 处	122 ± 1		138 ± 2	

备注：1、以上测量值均未扣除仪器对宇宙射线的响应值；2、测量时仪器探头中心距地面 1m，距防护体外表面的距离为 30cm 处（操作位除外，操作位距防护体外表面的距离为 1m）；3、现场测量时对测量点位进行巡测，在测量点位读数最高的位置进行记录。

编制：

图 3：监测布点示意图



16. 楼上：室外空地
17. 楼下：停车场

（以下空白）

编制：

表 4-1 X-γ辐射剂量率监测结果

开机条件:数字化 X 射线透视摄影系统（佳能医疗系统株式会社/UItinax-i DREX-UI80/C1H2162089）、84kV/50mA/（15f/s）/10s（透视模式）、标准水模+1.5mm 铜板（检测日期：2023 年 10 月 18 日，监测环境条件：26℃/62%RH）

编号	测点位置	X-γ辐射剂量率			
		关机		开机	
		测量值±标准差	单位	测量值±标准差	单位
1	操作位	117 ± 3	nSv/h	148 ± 3	nSv/h
2	观察窗左侧	117 ± 2		145 ± 2	
	观察窗中部	117 ± 2		145 ± 2	
	观察窗右侧	116 ± 2		143 ± 1	
3	控制室门左侧	126 ± 3		152 ± 2	
	控制室门中部	129 ± 2		151 ± 2	
	控制室门右侧	132 ± 1		152 ± 2	
4	机房大门左侧	131 ± 1		153 ± 2	
	机房大门中部	132 ± 1		154 ± 1	
	机房大门右侧	134 ± 2		154 ± 2	
5	线槽	132 ± 1		154 ± 1	
6	机房东墙	135 ± 2		154 ± 2	
7		134 ± 2		154 ± 2	
8	机房南墙	134 ± 2		154 ± 2	
9		132 ± 3		154 ± 2	
10	机房西墙	134 ± 2		151 ± 2	
11		132 ± 2		152 ± 2	
12	机房北墙	134 ± 2		155 ± 1	
13		135 ± 2		155 ± 2	
14	机房楼上距机房顶棚地面 100cm 处	128 ± 1		146 ± 1	
15	机房楼下距楼下地面 170cm 处	131 ± 1		149 ± 3	

备注：1、以上测量值均未扣除仪器对宇宙射线的响应值；2、测量时仪器探头中心距地面 1m，距防护体外表面的距离为 30cm 处（操作位除外，操作位距防护体外表面的距离为 1m）；3、现场测量时对测量点位进行巡测，在测量点位读数最高的位置进行记录。

编制：

表 4-2 X-γ辐射剂量率监测结果

开机条件：数字化 X 射线透视摄影系统（佳能医疗系统株式会社/UItinax-i DREX-UI80/C1H2162089）、120kV/100mA/0.2s（摄影模式）、标准水模（检测日期：2023 年 10 月 18 日，监测环境条件：26℃/62%RH）

编号	测点位置	X-γ辐射剂量率			
		关机		开机	
		测量值±标准差	单位	测量值±标准差	单位
1	操作位	117 ± 3	nSv/h	147 ± 3	nSv/h
2	观察窗左侧	117 ± 2		141 ± 3	
	观察窗中部	117 ± 2		143 ± 2	
	观察窗右侧	116 ± 2		142 ± 2	
3	控制室门左侧	126 ± 3		142 ± 1	
	控制室门中部	129 ± 2		150 ± 3	
	控制室门右侧	132 ± 1		151 ± 2	
4	机房大门左侧	131 ± 1		155 ± 2	
	机房大门中部	132 ± 1		156 ± 2	
	机房大门右侧	134 ± 2		157 ± 2	
5	线槽	132 ± 1		154 ± 1	
6	机房东墙	135 ± 2		155 ± 2	
7		134 ± 2		151 ± 2	
8	机房南墙	134 ± 2		151 ± 1	
9		132 ± 3		152 ± 1	
10	机房西墙	134 ± 2		149 ± 3	
11		132 ± 2		151 ± 1	
12	机房北墙	134 ± 2		151 ± 2	
13		135 ± 2		151 ± 1	
14	机房楼上距机房顶棚地面 100cm 处	128 ± 1		143 ± 1	
15	机房楼下距楼下地面 170cm 处	131 ± 1		147 ± 2	

备注：1、以上测量值均未扣除仪器对宇宙射线的响应值；2、测量时仪器探头中心距地面 1m，距防护体外表面的距离为 30cm 处（操作位除外，操作位距防护体外表面的距离为 1m）；3、现场测量时对测量点位进行巡测，在测量点位读数最高的位置进行记录。

编制：

表 4-3 X-γ辐射剂量率监测结果

开机条件:数字化 X 射线透视摄影系统（佳能医疗系统株式会社/UItinax-i DREX-UI80/C1H2162089）、75kV/50mA/（15f/s）/10s（透视防护区）、标准水模（检测日期：2023 年 10 月 18 日，监测环境条件：26℃/62%RH）

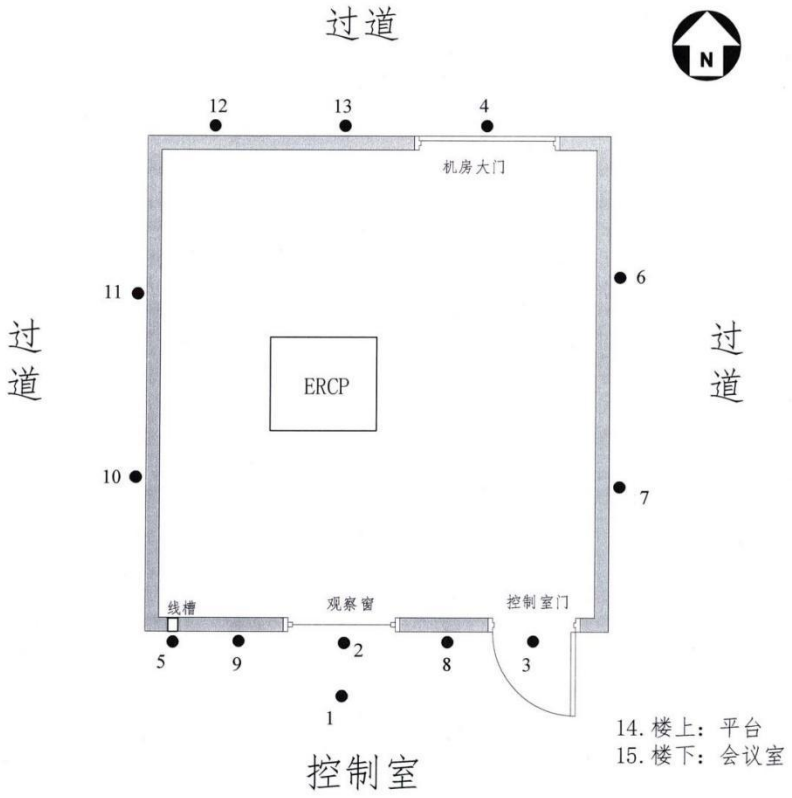
编号	测点位置	X-γ辐射剂量率			
		关机		开机	
		测量值±标准差	单位	测量值±标准差	单位
1	第一术者位平面上头部位置检测点距地面高度 155cm 处	132 ± 1	nSv/h	13.01 ± 0.17	μSv/h
2	第一术者位平面上胸部位置检测点距地面高度 125cm 处	131 ± 1		13.09 ± 0.19	
3	第一术者位平面上腹部位置检测点距地面高度 105cm 处	132 ± 2		23.35 ± 0.30	
4	第一术者位平面上下肢位置检测点距地面高度 80cm 处	133 ± 2		20.04 ± 0.35	
5	第一术者位平面上足部位置检测点距地面高度 20cm 处	132 ± 2		61.88 ± 2.08	
6	第二术者位平面上头部位置检测点距地面高度 155cm 处	131 ± 1		10.48 ± 0.18	
7	第二术者位平面上胸部位置检测点距地面高度 125cm 处	132 ± 1		9.70 ± 0.19	
8	第二术者位平面上腹部位置检测点距地面高度 105cm 处	130 ± 1		9.17 ± 0.25	
9	第二术者位平面上下肢位置检测点距地面高度 80cm 处	132 ± 1		6.68 ± 0.20	
10	第二术者位平面上足部位置检测点距地面高度 20cm 处	132 ± 1		27.12 ± 1.06	

备注：1、以上测量值均未扣除仪器对宇宙射线的响应值；2、X 射线设备和设备配置的防护设施呈正常使用摆放状态，采用透视照射模式。

（以下空白）

编制：

图 4：监测布点示意图



（以下空白）

编制：

表 5-1　X-γ辐射剂量率监测结果

开机条件：医用诊断 X 射线机（北京万东医疗科技股份有限公司/DRF-5D 型/Y21-316-4-3）、99kV/3.6mA/10s（透视模式）、标准水模+1.5mm 铜板（检测日期：2023 年 10 月 18 日，监测环境条件：27℃/66%RH）

编号	测点位置	X-γ辐射剂量率			
		关机		开机	
		测量值±标准差	单位	测量值±标准差	单位
1	操作位	122 ± 1	nSv/h	147 ± 1	nSv/h
2	观察窗左侧	122 ± 1		147 ± 1	
	观察窗中部	121 ± 1		145 ± 1	
	观察窗右侧	122 ± 1		147 ± 1	
3	控制室门左侧	120 ± 2		145 ± 2	
	控制室门中部	120 ± 1		143 ± 3	
	控制室门右侧	121 ± 1		146 ± 2	
4	机房大门左侧	125 ± 2		151 ± 2	
	机房大门中部	125 ± 2		148 ± 1	
	机房大门右侧	123 ± 2		145 ± 2	
5	线槽	123 ± 2		148 ± 2	
6	机房东墙	129 ± 2		153 ± 2	
7		128 ± 1		153 ± 1	
8	机房南墙	130 ± 1		153 ± 3	
9		130 ± 1		156 ± 2	
10	机房西墙	129 ± 1		152 ± 1	
11		129 ± 2		174 ± 2	
12	机房北墙	131 ± 3		176 ± 2	
13		128 ± 1		172 ± 3	
14	机房楼上距机房顶棚地面 100cm 处	129 ± 1		152 ± 1	
15		129 ± 1		151 ± 2	
16		128 ± 2		149 ± 2	
17	机房楼下距楼下地面 170cm 处	131 ± 2		156 ± 2	

备注：1、以上测量值均未扣除仪器对宇宙射线的响应值；2、测量时仪器探头中心距地面 1m，距防护体外表面的距离为 30cm 处（操作位除外，操作位距防护体外表面的距离为 1m）；3、现场测量时对测量点位进行巡测，在测量点位读数最高的位置进行记录。

编制：

表 5-2　X-γ辐射剂量率监测结果

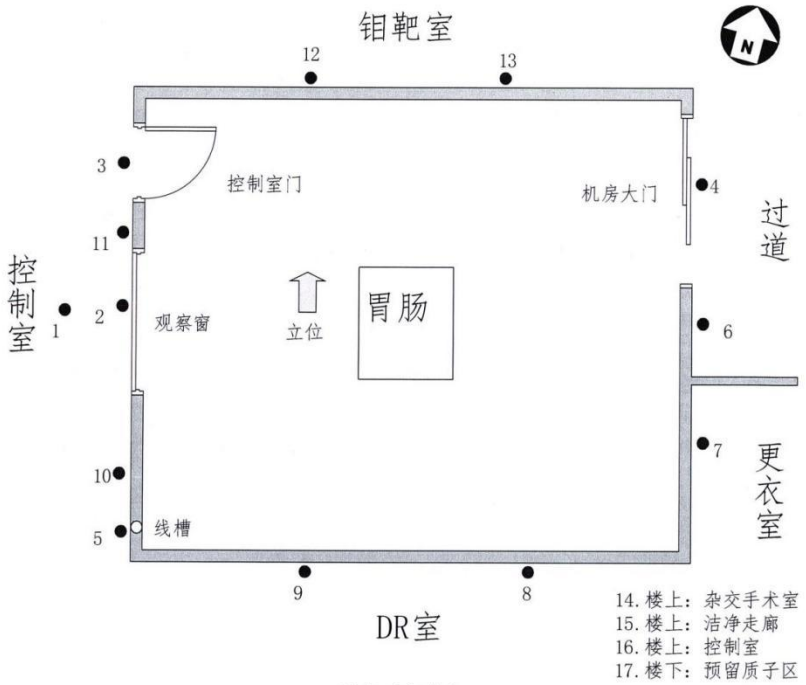
开机条件：医用诊断 X 射线机（北京万东医疗科技股份有限公司/DRF-5D 型/Y21-316-4-3）、120kV/100mA/0.2s（摄影模式）、标准水模（检测日期：2023 年 10 月 18 日，监测环境条件：27℃/66%RH）

编号	测点位置	X-γ辐射剂量率			
		关机		开机	
		测量值±标准差	单位	测量值±标准差	单位
1	操作位	122 ± 1	nSv/h	147 ± 2	nSv/h
2	观察窗左侧	122 ± 1		152 ± 3	
	观察窗中部	121 ± 1		153 ± 2	
	观察窗右侧	122 ± 2		149 ± 1	
3	控制室门左侧	120 ± 2		151 ± 2	
	控制室门中部	120 ± 1		152 ± 1	
	控制室门右侧	121 ± 1		149 ± 3	
4	机房大门左侧	125 ± 2		153 ± 1	
	机房大门中部	125 ± 2		153 ± 1	
	机房大门右侧	123 ± 2		152 ± 2	
5	线槽	123 ± 2		148 ± 2	
6	机房东墙	129 ± 2		149 ± 2	
7		128 ± 1		151 ± 2	
8	机房南墙	130 ± 1		151 ± 2	
9		130 ± 1		149 ± 1	
10	机房西墙	129 ± 1		147 ± 3	
11		129 ± 2		148 ± 2	
12	机房北墙	131 ± 3		150 ± 2	
13		128 ± 1		147 ± 2	
14	机房楼上距机房顶棚地面 100cm 处	129 ± 1		146 ± 1	
15		129 ± 1		144 ± 1	
16		128 ± 2		144 ± 2	
17	机房楼下距楼下地面 170cm 处	131 ± 2		147 ± 2	

备注：1、以上测量值均未扣除仪器对宇宙射线的响应值；2、测量时仪器探头中心距地面 1m，距防护体外表面的距离为 30cm 处（操作位除外，操作位距防护体外表面的距离为 1m）；3、现场测量时对测量点位进行巡测，在测量点位读数最高的位置进行记录。

编制：

图 6：监测布点示意图



（以下空白）

编制：

表 6　X-γ辐射剂量率监测结果

开机条件：数字化乳腺 X 射线诊断系统（富士胶片株式会社社/FDR MS-3500/16924104）、30kV/98.8mAs、6cm PMMA（检测日期：2023 年 10 月 18 日，监测环境条件：26℃/66%RH）

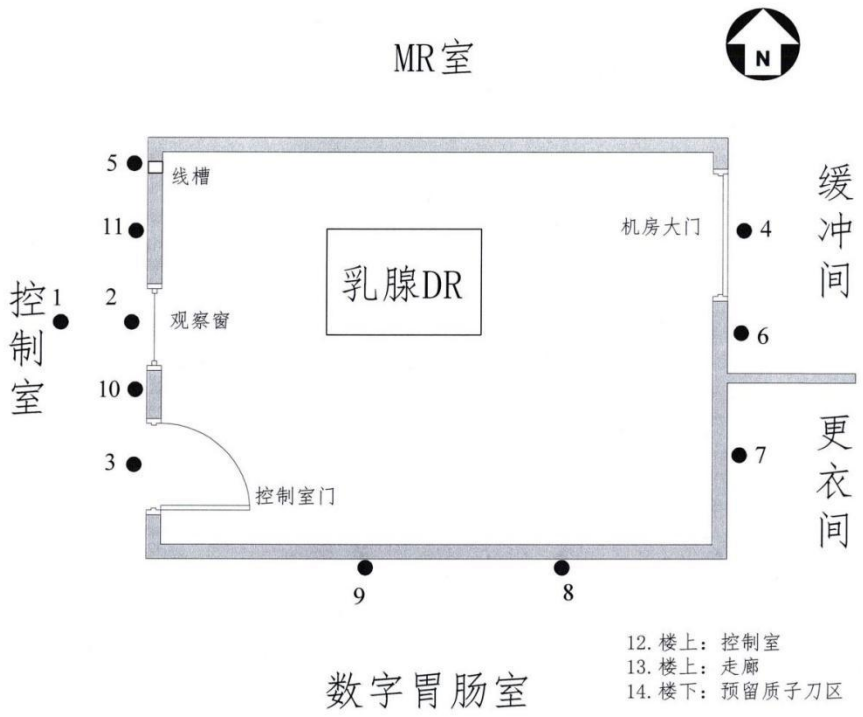
编号	测点位置	X-γ辐射剂量率			
		关机		开机	
		测量值±标准差	单位	测量值±标准差	单位
1	操作位	121 ± 1	nSv/h	126 ± 2	nSv/h
2	观察窗左侧	122 ± 1		125 ± 2	
	观察窗中部	120 ± 1		127 ± 1	
	观察窗右侧	121 ± 1		126 ± 1	
3	控制室门左侧	123 ± 1		126 ± 1	
	控制室门中部	123 ± 2		126 ± 1	
	控制室门右侧	122 ± 2		126 ± 1	
4	机房大门左侧	126 ± 2		127 ± 2	
	机房大门中部	131 ± 2		130 ± 2	
	机房大门右侧	131 ± 2		134 ± 2	
5	线槽	131 ± 1		132 ± 1	
6	机房东墙	133 ± 2		133 ± 1	
7		131 ± 2		134 ± 4	
8	机房南墙	130 ± 1		130 ± 2	
9		130 ± 1		132 ± 2	
10	机房西墙	131 ± 1		130 ± 1	
11		130 ± 1		131 ± 2	
12	机房楼上距机房顶棚地面 100cm 处	129 ± 1		130 ± 1	
13		130 ± 1		128 ± 1	
14	机房楼下距楼下地面 170cm 处	130 ± 1		131 ± 1	

备注：1、以上测量值均未扣除仪器对宇宙射线的响应值；2、测量时仪器探头中心距地面 1m，距防护体外表面的距离为 30cm 处（操作位除外，操作位距防护体外表面的距离为 1m）；3、现场测量时对测量点位进行巡测，在测量点位读数最高的位置进行记录。

（以下空白）

编制：

图 7：监测布点示意图



（以下空白）

编制：

201919031515

广州达盛检测技术服务有限公司

监 测 报 告

报告编号：	HJ20230057
受检单位：	中山大学附属第一（南沙）医院
监测因子：	X/γ辐射剂量率
监测类别：	委托监测

广州达盛检测技术服务有限公司 检测专用章

2023 年 10 月 27 日

说　　明

1. 广州达盛检测技术服务有限公司获得了中国合格评定国家认可委员会（CNAS)认可[认可证书编号：CNAS L18230]和广东省市场监督管理局计量认证合格机构[证书编号：201919031515]。
2. 本公司是广东省卫生健康委员会批准的放射卫生技术服务机构(甲级)资质[证书编号：粤放卫技字（2012）第 002 号]。
3. 本公司对委托单位所提供的技术资料保密。
4. 未得到本公司书面批准，本检测报告不得以任何方式部分复制（全部复制除外）。
5. 检测结果及本公司名称等未经同意不得用于广告及商品宣传。
6. 报告无编制人、审核人和签发人签名，未加盖本公司检测专用章（骑缝）无效。
7. 本报告仅对本次受检设备（样品）负责。
8. 受检单位对本公司出具的检测报告持有异议，请于收到报告之日起 15 个工作日内，以书面形式向本公司提出复核申请。

检测单位：广州达盛检测技术服务有限公司
地　　址：广州市天河区中山大道中路 1015 号 3A11、3A12 房
邮　　编：510660
电　　话：020-82525688
投　　诉：020-82525688
电子信箱：gzdsjc@163.com

广州达盛检测技术服务有限公司

监 测 报 告

报告编号（样品受理编号）：HJ20230057　　第 1 页 共 17 页

监测项目	射线装置机房 X/γ辐射剂量率		
委托单位	中山大学附属第一（南沙）医院		
受检单位	中山大学附属第一（南沙）医院		
项目地址	广州市南沙区横沥镇明珠湾起步区横沥岛西侧		
委托单位地址	广州市南沙区横沥镇明珠湾起步区横沥岛西侧		
监测类别	委托监测	监测方式	现场监测
监测所依据的技术文件及代号	《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021） 《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）		
监测因子	X/γ辐射剂量率		
使用的主要仪器设备名称、型号规格、编号及有效期限	仪器设备名称：辐射检测仪 型号：AT1123；编号：54411 校准单位：中国测试技术研究院 校准日期：2023 年 08 月 10 日 校准证书编号：校准字第 202308002508 号 证书有效期：2023 年 08 月 10 日-2024 年 08 月 09 日 校准单位：中国测试技术研究院 校准日期：2023 年 08 月 11 日 校准证书编号：校准字第 202308003182 号 证书有效期：2023 年 08 月 11 日-2024 年 08 月 10 日		
监测结果	监测结果见表 1~6		

（检测专用章）

编制：　审核：　签发：　　日期：2023 年 10 月 27 日

射线装置：

序号	设备名称	设备型号	最大管电压（kV）	最大管电流（mA）	工作场所名称
1	X 射线计算机体层摄影设备	Revolution Apex	140	1300	南区国际医疗中心一楼 CT 室
2	数字化医用 X 射线摄影系统	DigiEye 680T	150	800	北区门诊楼一层健康管理中心 DR 室
3	数字乳腺 X 射线机	MAMMOMAT Revelation	49	190	北区门诊楼临床诊疗中心地下一层放射诊断科钼靶室
4	X 光骨密度测定仪	MEDIX DR	90	2	北区门诊楼临床诊疗中心地下一层放射诊断科骨密度室
5	医用诊断 X 射线机	DRF-5D 型	150	1000	北区门诊楼临床诊疗中心地下一层放射诊断科胃肠检查室
6	医用血管造影 X 射线机	Innova IGS 5	125	1000	临床诊疗中心三层麻醉中心二区 3 号 DSA 手术间

（以下空白）

编制：

表 1　X-γ辐射剂量率监测结果

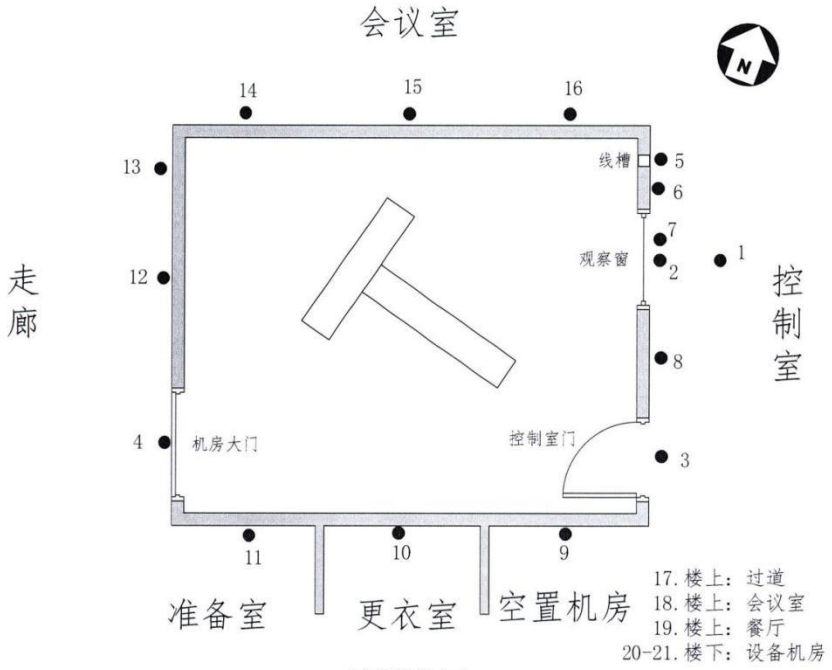
开机条件：X 射线计算机体层摄影设备（通用电气医疗系统有限公司/Revolution Apex/REV2C2200008CN）、140kV/300mA/9.42s、CT 体模（检测日期：2023 年 10 月 18 日，监测环境条件：25℃/68%RH）

编号	测点位置	X-γ辐射剂量率			
		关机		开机	
		测量值±标准差	单位	测量值±标准差	单位
1	操作位	144 ± 1	nSv/h	159 ± 1	nSv/h
2	观察窗左侧	141 ± 1	nSv/h	0.29 ± 0.01	μSv/h
	观察窗中部	144 ± 1	nSv/h	0.28 ± 0.01	μSv/h
	观察窗右侧	143 ± 2	nSv/h	0.29 ± 0.01	μSv/h
3	控制室门左侧	131 ± 2	nSv/h	163 ± 2	nSv/h
	控制室门中部	133 ± 2	nSv/h	177 ± 3	nSv/h
	控制室门右侧	158 ± 2	nSv/h	189 ± 2	nSv/h
4	机房大门左侧	136 ± 5	nSv/h	0.52 ± 0.02	μSv/h
	机房大门中部	135 ± 2	nSv/h	0.37 ± 0.01	μSv/h
	机房大门右侧	138 ± 1	nSv/h	0.31 ± 0.01	μSv/h
5	线槽	138 ± 1	nSv/h	149 ± 1	nSv/h
6	机房东墙	136 ± 2	nSv/h	150 ± 2	nSv/h
7	机房东墙（观察窗上方）	133 ± 1	nSv/h	2.32 ± 0.03	μSv/h
8	机房东墙	146 ± 2	nSv/h	160 ± 1	nSv/h
9	机房南墙	132 ± 1	nSv/h	147 ± 2	nSv/h
10		133 ± 2	nSv/h	145 ± 2	nSv/h
11		141 ± 1	nSv/h	151 ± 2	nSv/h
12	机房西墙	138 ± 1	nSv/h	151 ± 2	nSv/h
13		140 ± 1	nSv/h	153 ± 2	nSv/h
14	机房北墙	150 ± 1	nSv/h	170 ± 2	nSv/h
15		150 ± 2	nSv/h	163 ± 2	nSv/h
16		155 ± 2	nSv/h	168 ± 3	nSv/h
17	机房楼上距机房顶棚地面 100cm 处	154 ± 2	nSv/h	170 ± 3	nSv/h
18		150 ± 2	nSv/h	169 ± 1	nSv/h
19		153 ± 1	nSv/h	168 ± 2	nSv/h
20	机房楼下距楼下地面 170cm 处	152 ± 2	nSv/h	166 ± 3	nSv/h
21		153 ± 1	nSv/h	169 ± 2	nSv/h

备注：1、以上测量值均未扣除仪器对宇宙射线的响应值；2、测量时仪器探头中心距地面 1m，距防护体外表面的距离为 30cm 处（操作位除外，操作位距防护体外表面的距离为 1m）；3、现场测量时对测量点位进行巡测，在测量点位读数最高的位置进行记录。

编制：

图 1：监测布点示意图



（以下空白）

编制：

表 2　X-γ辐射剂量率监测结果

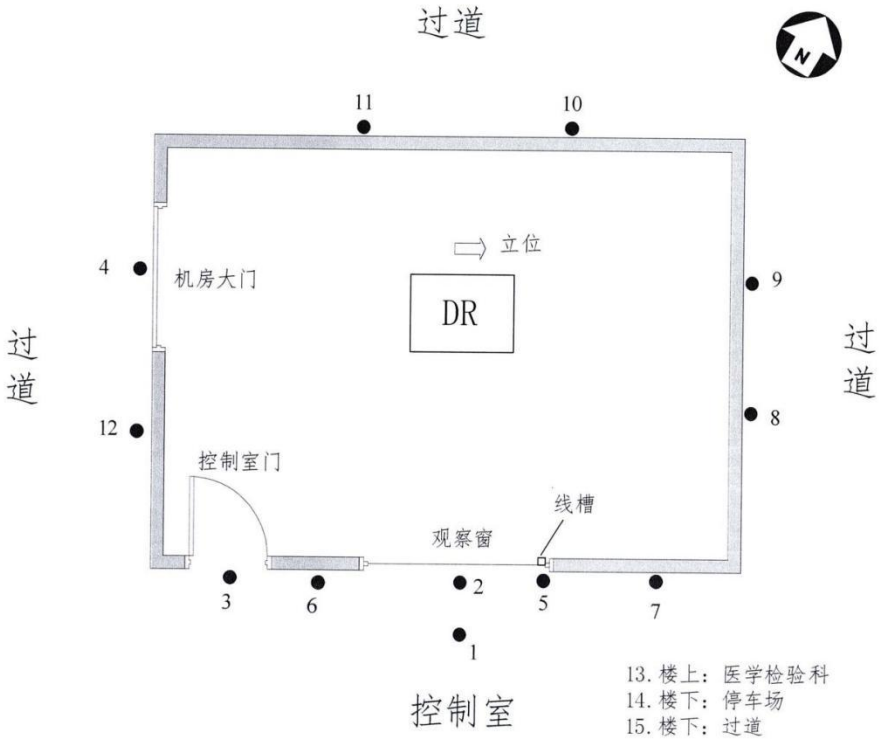
开机条件：数字化医用 X 射线摄影系统（深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司/DigiEye 680T/D4-23000115）、120kV/100mA/200ms、标准水模（检测日期：2023 年 10 月 18 日，监测环境条件：21℃/58%RH）

编号	测点位置	X-γ辐射剂量率			
		关机		开机	
		测量值±标准差	单位	测量值±标准差	单位
1	操作位	128 ± 1	nSv/h	141 ± 1	nSv/h
2	观察窗左侧	129 ± 1		141 ± 2	
	观察窗中部	131 ± 2		143 ± 2	
	观察窗右侧	127 ± 1		141 ± 1	
3	控制室门左侧	131 ± 1		143 ± 1	
	控制室门中部	128 ± 1		141 ± 1	
	控制室门右侧	132 ± 1		146 ± 2	
4	机房大门左侧	149 ± 1		166 ± 1	
	机房大门中部	151 ± 1		166 ± 1	
	机房大门右侧	152 ± 1		168 ± 1	
5	线槽	132 ± 2		149 ± 2	
6	机房南墙	139 ± 1		153 ± 1	
7		138 ± 1		150 ± 1	
8	机房东墙	140 ± 1		153 ± 1	
9		140 ± 1		153 ± 2	
10	机房北墙	142 ± 1		155 ± 1	
11		143 ± 1		155 ± 2	
12	机房西墙	134 ± 1		146 ± 2	
13	机房楼上距机房顶棚地面 100cm 处	151 ± 2		168 ± 2	
14		153 ± 2		168 ± 2	
15	机房楼下距楼下地面 170cm 处	153 ± 1		166 ± 3	

备注：1、以上测量值均未扣除仪器对宇宙射线的响应值；2、测量时仪器探头中心距地面 1m，距防护体外表面的距离为 30cm 处（操作位除外，操作位距防护体外表面的距离为 1m）；3、现场测量时对测量点位进行巡测，在测量点位读数最高的位置进行记录。

编制：

图 2：监测布点示意图



（以下空白）

编制：

表 3 X-γ辐射剂量率监测结果

开机条件：数字乳腺 X 射线机（西门子医疗有限公司/MAMMOMAT Revelation/10628）、28kV/229.4mAs、6cmPMMA（检测日期：2023 年 10 月 18 日，监测环境条件：19.8℃/42%RH）

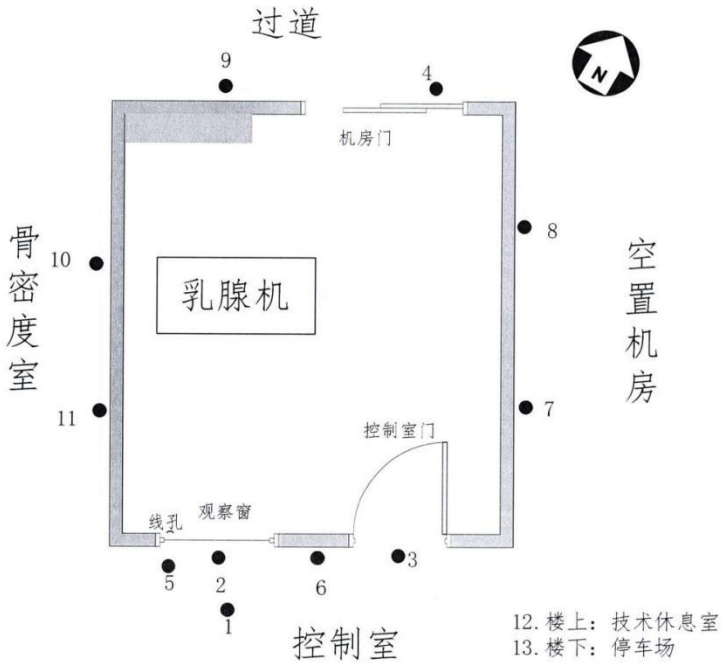
编号	测点位置	X-γ辐射剂量率			
		关机		开机	
		测量值±标准差	单位	测量值±标准差	单位
1	操作位	148 ± 2	nSv/h	148 ± 3	nSv/h
2	观察窗左侧	151 ± 1		151 ± 3	
	观察窗中部	151 ± 2		150 ± 2	
	观察窗右侧	148 ± 1		148 ± 3	
3	控制室门左侧	149 ± 1		149 ± 2	
	控制室门中部	149 ± 2		149 ± 2	
	控制室门右侧	150 ± 2		151 ± 3	
4	机房门左侧	162 ± 1		162 ± 1	
	机房门中部	163 ± 1		163 ± 1	
	机房门右侧	161 ± 1		161 ± 2	
5	线孔	145 ± 1		145 ± 1	
6	机房南墙	148 ± 2		150 ± 1	
7	机房东墙	157 ± 2		160 ± 2	
8		158 ± 1		158 ± 2	
9	机房北墙	155 ± 2		158 ± 2	
10	机房西墙	152 ± 1		152 ± 1	
11		149 ± 1		150 ± 1	
12	机房楼上距机房顶棚地面 100cm 处	151 ± 2		153 ± 1	
13	机房楼下距楼下地面 170cm 处	155 ± 2		157 ± 2	

备注：1、以上测量值均未扣除仪器对宇宙射线的响应值；2、测量时仪器探头中心距地面 1m，距防护体外表面的距离为 30cm 处（操作位除外，操作位距防护体外表面的距离为 1m）；3、现场测量时对测量点位进行巡测，在测量点位读数最高的位置进行记录。

（以下空白）

编制：

图 3：监测布点示意图



（以下空白）

编制：

表 4 X-γ辐射剂量率监测结果

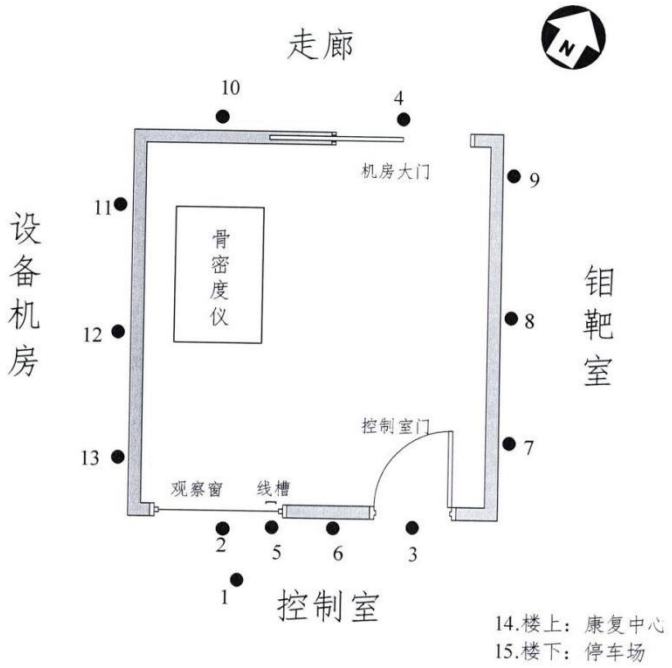
开机条件：X 光骨密度测定仪（MEDILINK/MEDIX DR/K217H0833）、90kV/2mA/32s、标准水模（检测日期：2023 年 10 月 18 日，监测环境条件：21℃/48%RH）

编号	测点位置	X-γ辐射剂量率			
		关机		开机	
		测量值±标准差	单位	测量值±标准差	单位
1	操作位	138 ± 1	nSv/h	167 ± 1	nSv/h
2	观察窗左侧	141 ± 2		165 ± 2	
	观察窗中部	139 ± 1		167 ± 1	
	观察窗右侧	141 ± 1		164 ± 1	
3	控制室门左侧	141 ± 1		160 ± 2	
	控制室门中部	135 ± 1		158 ± 1	
	控制室门右侧	140 ± 2		159 ± 2	
4	机房大门左侧	160 ± 1		182 ± 2	
	机房大门中部	161 ± 1		185 ± 2	
	机房大门右侧	161 ± 1		184 ± 1	
5	线槽	141 ± 1		164 ± 2	
6	机房南墙	144 ± 1		162 ± 3	
7	机房东墙	146 ± 2		168 ± 1	
8		148 ± 1		166 ± 1	
9		152 ± 2		175 ± 2	
10	机房北墙	156 ± 1		185 ± 2	
11	机房西墙	151 ± 1		173 ± 2	
12		148 ± 1		176 ± 1	
13		153 ± 1		177 ± 1	
14	机房楼上距机房顶棚地面 100cm 处	150 ± 1		170 ± 1	
15	机房楼下距楼下地面 170cm 处	152 ± 1		172 ± 2	

备注：1、以上测量值均未扣除仪器对宇宙射线的响应值；2、测量时仪器探头中心距地面 1m，距防护体外表面的距离为 30cm 处（操作位除外，操作位距防护体外表面的距离为 1m）；3、现场测量时对测量点位进行巡测，在测量点位读数最高的位置进行记录。

编制：

图 4：监测布点示意图



（以下空白）

编制：

表 5-1 X-γ辐射剂量率监测结果

开机条件：医用诊断 X 射线机（北京万东医疗科技股份有限公司/DRF-5D 型/Y21-314-6-2）、120kV/100mA/200ms（摄影模式）、标准水模（检测日期：2023 年 10 月 18 日，监测环境条件：23℃/62%RH）

编号	测点位置	X-γ辐射剂量率			
		关机		开机	
		测量值±标准差	单位	测量值±标准差	单位
1	操作位	134 ± 1	nSv/h	162 ± 1	nSv/h
2	观察窗左侧	133 ± 1		154 ± 1	
	观察窗中部	131 ± 1		149 ± 2	
	观察窗右侧	133 ± 1		150 ± 1	
3	控制室门左侧	142 ± 2		182 ± 1	
	控制室门中部	142 ± 2		190 ± 1	
	控制室门右侧	143 ± 1		201 ± 1	
4	机房大门左侧	167 ± 1		0.52 ± 0.02	μSv/h
	机房大门中部	169 ± 2		0.40 ± 0.01	
	机房大门右侧	158 ± 1		0.40 ± 0.01	
5	侧门左侧	158 ± 1		179 ± 2	nSv/h
	侧门中部	159 ± 2		177 ± 3	
	侧门右侧	168 ± 1		254 ± 5	
6	线槽	141 ± 2		157 ± 3	
7	机房东墙	138 ± 2		156 ± 1	
8		138 ± 2		152 ± 2	
9	机房西墙	140 ± 2		154 ± 1	
10		140 ± 2		152 ± 1	
11	机房南墙	164 ± 2		181 ± 2	
12		163 ± 1		180 ± 1	
13	机房楼上距机房顶棚地面 100cm 处	159 ± 1		175 ± 2	
14	机房楼下距楼下地面 170cm 处	168 ± 2		182 ± 2	

备注：1、以上测量值均未扣除仪器对宇宙射线的响应值；2、测量时仪器探头中心距地面 1m，距防护体外表面的距离为 30cm 处（操作位除外，操作位距防护体外表面的距离为 1m）；3、现场测量时对测量点位进行巡测，在测量点位读数最高的位置进行记录。

编制：

表 5-2 X-γ辐射剂量率监测结果

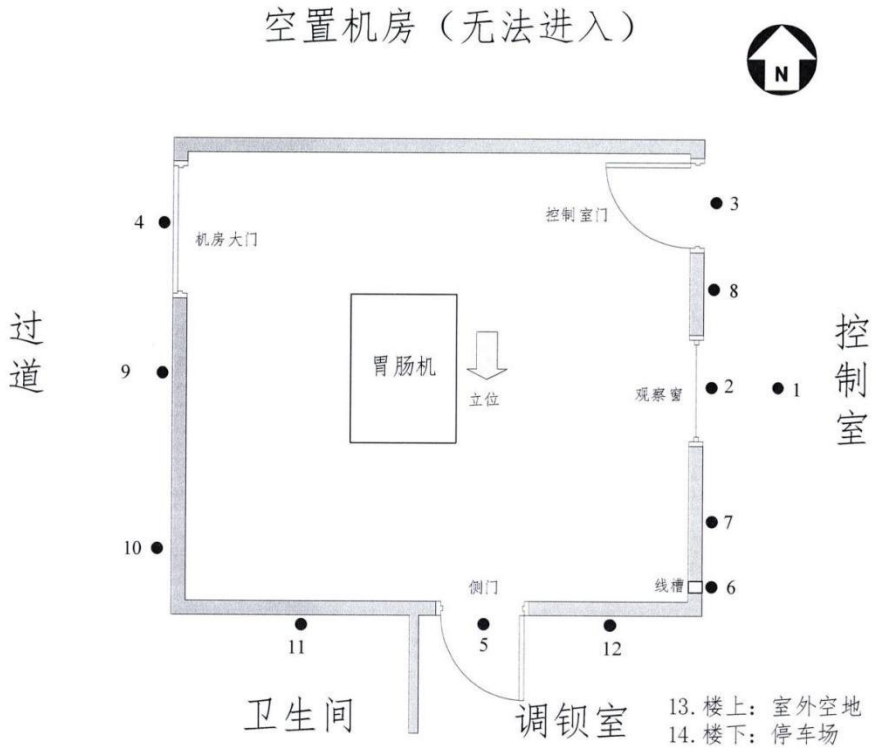
开机条件：医用诊断 X 射线机（北京万东医疗科技股份有限公司/DRF-5D 型/Y21-314-6-2）、90kV/2.7mA/20s（透视模式）、标准水模（检测日期：2023 年 10 月 18 日，监测环境条件：23℃/62%RH）

编号	测点位置	X-γ辐射剂量率			
		关机		开机	
		测量值±标准差	单位	测量值±标准差	单位
1	操作位	134 ± 1	nSv/h	157 ± 2	nSv/h
2	观察窗左侧	133 ± 1		156 ± 3	
	观察窗中部	131 ± 1		156 ± 3	
	观察窗右侧	133 ± 1		150 ± 2	
3	控制室门左侧	142 ± 2		161 ± 2	
	控制室门中部	142 ± 2		161 ± 2	
	控制室门右侧	143 ± 1		161 ± 2	
4	机房大门左侧	167 ± 1		187 ± 2	
	机房大门中部	169 ± 2		190 ± 1	
	机房大门右侧	165 ± 1		187 ± 1	
5	侧门左侧	158 ± 1		178 ± 2	
	侧门中部	159 ± 2		181 ± 1	
	侧门右侧	168 ± 1		188 ± 2	
6	线槽	141 ± 2		159 ± 3	
7	机房东墙	138 ± 2		156 ± 1	
8		139 ± 2		158 ± 2	
9	机房西墙	140 ± 2		159 ± 1	
10		140 ± 2		158 ± 2	
11	机房南墙	164 ± 2		184 ± 2	
12		163 ± 1		182 ± 2	
13	机房楼上距机房顶棚地面 100cm 处	159 ± 1		180 ± 1	
14	机房楼下距楼下地面 170cm 处	168 ± 2		191 ± 2	

备注：1、以上测量值均未扣除仪器对宇宙射线的响应值；2、测量时仪器探头中心距地面 1m，距防护体外表面的距离为 30cm 处（操作位除外，操作位距防护体外表面的距离为 1m）；3、现场测量时对测量点位进行巡测，在测量点位读数最高的位置进行记录。

编制：

图 5：监测布点示意图



（以下空白）

编制：

表 6-1 X-γ辐射剂量率监测结果

开机条件：医用血管造影 X 射线机（通用电气医疗系统两合公司/Innova IGS 5/M4-22-025）、67kV/70.8mA/10s（摄影模式）、标准水模+1.5mm 铜板（检测日期：2023 年 10 月 18 日，监测环境条件：19℃/46%RH）

编号	测点位置	X-γ辐射剂量率			
		关机		开机	
		测量值±标准差	单位	测量值±标准差	单位
1	操作位	150 ± 1	nSv/h	152 ± 1	nSv/h
2	观察窗左侧	153 ± 1		152 ± 1	
	观察窗中部	151 ± 1		153 ± 1	
	观察窗右侧	150 ± 2		152 ± 1	
3	控制室门左侧	157 ± 1		157 ± 2	
	控制室门中部	158 ± 1		158 ± 1	
	控制室门右侧	158 ± 1		158 ± 2	
	控制室门门上窗	158 ± 1		160 ± 1	
4	机房大门左侧	167 ± 1		171 ± 1	
	机房大门中部	168 ± 1		170 ± 1	
	机房大门右侧	169 ± 2		174 ± 2	
	机房大门门上窗	170 ± 1		172 ± 2	
5	控制面板	158 ± 1		162 ± 1	
6	显示屏	151 ± 1		154 ± 1	
7	储物柜	155 ± 2		158 ± 1	
8	机房北墙	164 ± 2		169 ± 1	
9	机房西墙	167 ± 1		169 ± 2	
10		159 ± 1		162 ± 1	
11	机房南墙	161 ± 2		164 ± 1	
12	机房东墙	170 ± 2		172 ± 2	
13		138 ± 1		141 ± 1	
14	机房楼上距机房顶棚地面 100cm 处	148 ± 1		149 ± 1	
15	机房楼下距楼下地面 170cm 处	154 ± 2		156 ± 2	

备注：1、以上测量值均未扣除仪器对宇宙射线的响应值；2、测量时仪器探头中心距地面 1m，距防护体外表面的距离为 30cm 处（操作位除外，操作位距防护体外表面的距离为 1m）；3、现场测量时对测量点位进行巡测，在测量点位读数最高的位置进行记录。

编制：

表 6-2 X-γ辐射剂量率监测结果

开机条件：医用血管造影 X 射线机（通用电气医疗系统两合公司/Innova IGS 5/M4-22-025）、77kV/14.8mA/10s（透视模式）、标准水模+1.5mm 铜板（检测日期：2023 年 10 月 18 日，监测环境条件：19℃/46%RH）

编号	测点位置	X-γ辐射剂量率			
		关机		开机	
		测量值±标准差	单位	测量值±标准差	单位
1	操作位	150 ± 1	nSv/h	163 ± 1	nSv/h
2	观察窗左侧	153 ± 1		164 ± 1	
	观察窗中部	151 ± 1		162 ± 1	
	观察窗右侧	150 ± 2		164 ± 1	
3	控制室门左侧	157 ± 1		170 ± 2	
	控制室门中部	158 ± 1		168 ± 1	
	控制室门右侧	158 ± 1		175 ± 2	
	控制室门门上窗	158 ± 1		172 ± 2	
4	机房大门左侧	167 ± 1		183 ± 1	
	机房大门中部	168 ± 1		182 ± 2	
	机房大门右侧	169 ± 2		184 ± 2	
	机房大门门上窗	170 ± 1		183 ± 2	
5	控制面板	158 ± 1		173 ± 2	
6	显示屏	151 ± 1		168 ± 1	
7	储物柜	155 ± 2		171 ± 1	
8	机房北墙	164 ± 2		182 ± 1	
9	机房西墙	167 ± 1		182 ± 3	
10		159 ± 1		174 ± 1	
11	机房南墙	161 ± 2		178 ± 1	
12	机房东墙	170 ± 2		187 ± 2	
13		138 ± 1		150 ± 1	
14	机房楼上距机房顶棚地面 100cm 处	148 ± 1		160 ± 1	
15	机房楼下距楼下地面 170cm 处	154 ± 2		171 ± 2	

备注：1、以上测量值均未扣除仪器对宇宙射线的响应值；2、测量时仪器探头中心距地面 1m，距防护体外表面的距离为 30cm 处（操作位除外，操作位距防护体外表面的距离为 1m）；3、现场测量时对测量点位进行巡测，在测量点位读数最高的位置进行记录。

编制：

表 6-3 X-γ辐射剂量率监测结果

开机条件：医用血管造影 X 射线机（通用电气医疗系统两合公司/Innova IGS 5/M4-22-025）、64kV/2.5mA（透视防护区）、标准水模（检测日期：2023 年 10 月 18 日，监测环境条件：19℃/46%RH）

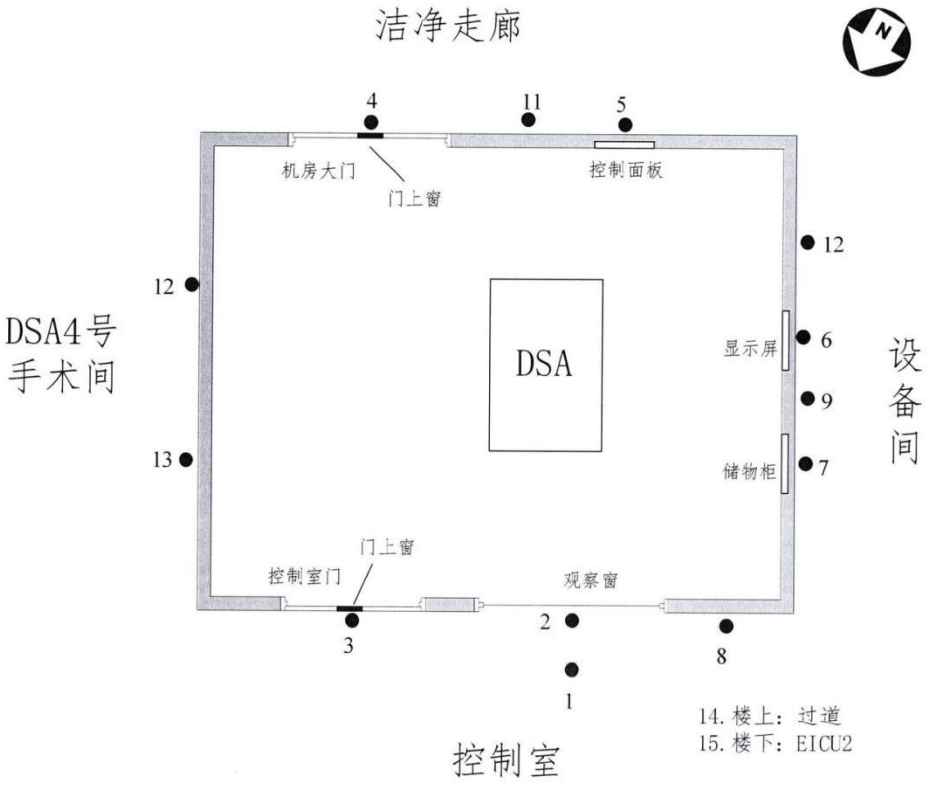
编号	测点位置	X-γ辐射剂量率			
		关机		开机	
		测量值±标准差	单位	测量值±标准差	单位
1	第一术者位平面上头部位置检测点距地面高度 155cm 处	168 ± 2	nSv/h	110.3 ± 1.9	μSv/h
2	第一术者位平面上胸部位置检测点距地面高度 125cm 处	167 ± 3		85.68 ± 2.08	
3	第一术者位平面上腹部位置检测点距地面高度 105cm 处	169 ± 3		77.04 ± 2.45	
4	第一术者位平面上下肢位置检测点距地面高度 80cm 处	168 ± 2		80.64 ± 1.67	
5	第一术者位平面上足部位置检测点距地面高度 20cm 处	169 ± 2		73.62 ± 1.32	
6	第二术者位平面上头部位置检测点距地面高度 155cm 处	168 ± 2		162.5 ± 1.6	
7	第二术者位平面上胸部位置检测点距地面高度 125cm 处	169 ± 2		95.04 ± 1.85	
8	第二术者位平面上腹部位置检测点距地面高度 105cm 处	170 ± 2		65.70 ± 1.27	
9	第二术者位平面上下肢位置检测点距地面高度 80cm 处	169 ± 2		53.28 ± 1.55	
10	第二术者位平面上足部位置检测点距地面高度 20cm 处	168 ± 2		37.62 ± 1.75	

备注：1、以上测量值均未扣除仪器对宇宙射线的响应值；2、X 射线设备和设备配置的防护设施呈正常使用摆放状态，采用透视照射模式。

（以下空白）

编制：

图 6：监测布点示意图



（以下空白）

编制：

附件 4　辐射防护培训证书

核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单

曾善美，女，1995年03月08日生，身份证：360401199503080024，于2020年10月参加 医用X射线诊断与介入放射学 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS20GD0101535　　有效期：2020年10月19日 至 2025年10月19日

报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn

核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单

高樱，女，1984年04月23日生，身份证：421123198404230028，于2020年11月参加 医用X射线诊断与介入放射学 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS20GD0102023　　有效期：2020年11月10日 至 2025年11月10日

报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn

核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单

何建桂，男，1964年01月14日生，身份证：430105196401143016，于2023年07月参加 医用X射线诊断与介入放射学 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS23GD0102051　　有效期：2023年07月10日 至 2028年07月10日

报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn

核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单

胡仰玲，女，1994年07月07日生，身份证：440582199407075704，于2020年10月参加 医用X射线诊断与介入放射学 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS20GD0101534　　有效期：2020年10月19日 至 2025年10月19日

报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn

核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单

李额伶，男，1988年08月26日生，身份证：445281198808262233，于2022年06月参加 医用X射线诊断与介入放射学 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS22GD0101092　　有效期：2022年06月27日　至　2027年06月27日

报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn

核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单

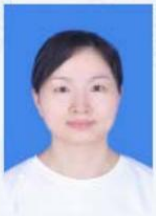
李美芝，女，1984年10月31日生，身份证：440103198410310320，于2020年10月参加 医用X射线诊断与介入放射学 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS20GD0101552　　有效期：2020年10月19日 至 2025年10月19日

报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn

核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



李小梅，女，1985年10月27日生，身份证：445281198510277088，于2020年10月参加 医用X射线诊断与介入放射学 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS20GD0101566　　有效期：2020年10月19日 至 2025年10月19日

报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn

核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单

李怡，男，1974年09月24日生，身份证：410802197409242510，于2023年07月参加 医用X射线诊断与介入放射学 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS23GD0102242　　有效期：2023年07月14日 至 2028年07月14日

报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn

核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单

林少春，男，1979年04月10日生，身份证：445122197904105617，于2020年11月参加 医用X射线诊断与介入放射学 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS20GD0101965　　有效期：2020年11月06日 至 2025年11月06日

报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn

核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单

罗小梅，女，1970年07月24日生，身份证：440622197007245049，于2020年10月参加 医用X射线诊断与介入放射学 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS20GD0101603　　有效期：2020年10月19日 至 2025年10月19日

报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn

核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单

孙灿辉，男，1969年05月01日生，身份证：340104196905012177，于2020年10月参加 医用X射线诊断与介入放射学 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS20GD0101562　　有效期：2020年10月19日 至 2025年10月19日

报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn

核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单

王霁朏，男，1986年04月06日生，身份证：140225198604060115，于2020年10月参加 医用X射线诊断与介入放射学 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS20GD0101515　　有效期：2020年10月19日 至 2025年10月19日

报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn

核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单

严超贵，男，1974年09月17日生，身份证：440223197409175615，于2020年10月参加 医用X射线诊断与介入放射学 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS20GD0101601　　有效期：2020年10月19日 至 2025年10月19日

报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn

建设项目工程竣工环境保护“三同时”验收登记表

填表单位（盖章）：中山大学附属第一（南沙）医院　　填表人（签字）：　　项目经办人（签字）：陈杨达

建设项目	项目名称	中山大学附属第一（南沙）医院核技术利用项目			项目代码				建设地点	广州市南沙区横沥镇明珠湾起步区横沥岛西侧			
	行业类别（分类管理名录）	核技术利用项目			建设性质	☑新建 □改扩建 □技术改造				项目厂区中心经度/纬度	113.505/22.745		
	设计生产能力	3台DR（III类射线装置）、2台胃肠机（III类射线装置）、2台CT（III类射线装置）、1台骨密度仪（III类射线装置）、2台乳腺DR（III类射线装置）、1台DSA（II类射线装置）、1台数字化X射线透视摄影系统（II类射线装）			实际生产能力	3台DR（III类射线装置）、2台胃肠机（III类射线装置）、2台CT（III类射线装置）、1台骨密度仪（III类射线装置）、2台乳腺DR（III类射线装置）、1台DSA（II类射线装置）、1台数字化X射线透视摄影系统（II类射线装）			环评单位	核工业二七〇研究所			
	环评文件审批机关	广东省生态环境厅			审批文号	粤环审〔2020〕35号			环评文件类型	报告表			
	开工日期	2021年5月			竣工日期	2023年3月			排污许可证申领时间	/			
	环保设施设计单位				环保设施施工单位				本工程排污许可证编号	/			
	验收单位	中山大学附属第一（南沙）医院			环保设施监测单位	广州达盛检测技术服务有限公司			验收监测时工况	/			
	投资总概算（万元）	2000			环保投资总概算（万元）	500			所占比例（%）	25			
	实际总投资	1800			实际环保投资（万元）	450			所占比例（%）	25			
	废水治理（万元）	/	废气治理（万元）	/	噪声治理（万元）	/	固体废物治理（万元）	/	绿化及生态（万元）	/	其他（万元）	/	
	新增废水处理设施能力	/			新增废气处理设施能力	/			年平均工作时	/			
运营单位		中山大学附属第一（南沙）医院			运营单位社会统一信用代码（或组织机构代码）	12440115MB2D43698W			验收时间	2024年6月			

污染物排放达标与总量控制（工业建设项目详填）	污染物	原有排放量(1)	本期工程实际排放浓度(2)	本期工程允许排放浓度(3)	本期工程产生量(4)	本期工程自身削减量(5)	本期工程实际排放量(6)	本期工程核定排放总量(7)	本期工程“以新带老”削减量(8)	全厂实际排放总量(9)	全厂核定排放总量(10)	区域平衡替代削减量(11)	排放增减量(12)
	废水												
	化学需氧量												
	氨氮												
	石油类												
	废气												
	二氧化硫												
	烟尘												
	工业粉尘												
	氮氧化物												
	工业固体废物												
	与项目有关的其他特征污染物：工作人员辐射剂量mSv/a										<5		
	与项目有关的其他特征污染物：公众个人辐射剂量mSv/a										<0.1		

注：1、排放增减量：（+）表示增加，（-）表示减少。2、(12)=(6)-(8)-(11)，（9）=(4)-(5)-(8)-(11)+（1）。3、计量单位：废水排放量——万吨/年；废气排放量——万标立方米/年；工业固体废物排放量——万吨/年；水污染物排放浓度——毫克/升

中山大学附属第一（南沙）医院核技术利用项目
竣工环境保护验收意见

根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》、《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》等法规，对照环境影响评价报告表和审批部门审批决定，中山大学附属第一（南沙）医院委托广州达盛检测技术服务有限公司编制了《中山大学附属第一（南沙）医院核技术利用项目竣工环境保护验收监测报告表》，2024 年 6 月 17 日组织验收工作组（名单附后）对建设单位核技术利用项目进行验收。

一、项目基本情况

中山大学附属第一（南沙）医院位于广州市南沙区横沥镇明珠湾起步区横沥岛西侧。本次验收的建设内容包括 2 台 II 类射线装置、10 台III类射线装置：

1.在临床诊疗大楼三层麻醉中心三区建设 1 间 DSA 机房，机房内安装使用 DSA 1 台（属于 II 类射线装置），用于介入放射学。

2.在临床诊疗大楼四层内镜中心建设 1 间 ERCP 室，安装使用 1 台数字化 X 射线透视摄影系统（属于 II 类射线装置），用于介入放射学。

3.在临床诊疗大楼负一层建设放射科，建设机房包括：1 间 DR 室，机房内安装使用 1 台 DR（属于III类射线装置），用于放射诊断；1 间乳腺 DR 室，机房内安装使用 1 台乳腺 DR（属于III类射线装置），用于放射诊断；1 间 CT 室，机房内安装使用 1 台 CT（属于III类射线装置），用于放射诊断；1 间胃肠室，机房内安装使用 1 台胃肠机（属于III类射线装置），用于放射诊断；1 间骨密度室，机房内安装使用 1 台骨密度仪（属于III类射线装置），用于放射诊断。

4.在临床诊疗大楼一层健康管理中心，建设 1 间 DR 室，机房内安装使用 1 台 DR（属于III类射线装置），用于放射诊断。

5.在国际医疗中心一层设置放射科，包括：1 间 DR 室，机房内安装使用 1 台 DR（属于III类射线装置），用于放射诊断；1 间乳腺 DR 室，机房内安装使用 1 台乳腺 DR（属于III类射线装置），用于放射诊断；1 间 CT 室，机房内安装使用 1 台 CT（属

于III类射线装置），用于放射诊断；1 间胃肠室，机房内安装使用 1 台胃肠机（属于III类射线装置），用于放射诊断。

建设项目设备安装位置及周围环境情况与环境影响评价报告表地点一致。

二、环保执行情况

项目建设落实了环境影响报告表及其批复的要求，建立了较完善的辐射防护安全管理制度，在防护和管理上执行了国家的相关规定，建设、调试期间未收到相关公众投诉。

监测结果表明，建设项目各机房外辐射水平满足环境影响报告表及审批部门意见相关要求，也符合《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）的规定。

辐射工作人员年受照剂量和公众的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》（GB 18871-2002）的要求，也满足审批部门对本项目工作人员、公众的剂量约束要求。

三、验收结论

验收组认为建设单位落实了工程设计、环境影响报告表对项目的环境保护要求，环境影响符合相关标准规定，通过竣工验收。

验收工作组（签字）：

2024 年 6 月 17 日

中山大学附属第一（南沙）医院核技术利用项目

竣工环境保护验收审查名单

姓名	职称	单位
邓飞	正高	广东省环境辐射监测与核应急响应技术支持中心
马丽霞	工程师	广州达盛检测技术服务有限公司
张[illegible]	正高	中山大学附属第一（南沙）医院内镜中心执行主任
邹建[illegible]	正高	中山大学附属第一（南沙）医院放射科执行主任.
冯[illegible]	正高	中山大学附属第一医院疼痛科主任.
陈扬[illegible]	助理工程师	中山大学附属第一（南沙）医院.