编号：2410122-HY25006

怀集县人民医院DSA核技术利用建设项目
竣工环境保护验收监测报告表

建设单位：怀集县人民医院

编制单位：广州南方医疗设备综合检测有限责任公司

2025年6月

建设单位法人代表：　　（签字）

编制单位法人代表：　　（签字）

项 目 负 责 人：　　（签字）

报 告 编 写 人：　　（签字）

建设单位：怀集县人民医院

电话：

传真：　/

邮编：526400

地址：广东省肇庆市怀集县幸福街道迎宾大道 36 号

编制单位：广州南方医疗设备综合检测有限责任公司

电话：

传真：　/

邮编：510515

地址：广州市白云区京溪沙太南路 1023 号南方医科大学科技园一楼、三楼

目　录

表一 项目总体情况及验收监测依据、标准 1
表二 项目建设情况 6
表三 辐射安全与防护设施/措施 17
表四 环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定 32
表五 验收监测质量保证及质量控制 37
表六 验收监测内容 39
表七 验收监测 40
表八 验收监测结论 45
附件 1：建设项目环境影响评价文件批复文件 46
附件 2：验收检测报告 49
建设项目工程竣工环境保护“三同时”验收登记表 56

表一 项目总体情况及验收监测依据、标准

<table>
<tr><td>建设项目名称</td><td colspan="5">怀集县人民医院 DSA 核技术利用建设项目</td></tr>
<tr><td>建设单位名称</td><td colspan="5">怀集县人民医院</td></tr>
<tr><td>建设项目性质</td><td colspan="5">☐新建 ☐改建 ☐扩建 ☑ 其他（搬迁）</td></tr>
<tr><td>建设地点</td><td colspan="5">广东省肇庆市怀集县幸福街道迎宾大道 36 号
广东省怀集县人民医院新院区住院楼一层</td></tr>
<tr><td rowspan="3">辐射源项</td><td colspan="3">放射源</td><td colspan="2">/</td></tr>
<tr><td colspan="3">非密封放射性物质</td><td colspan="2">/</td></tr>
<tr><td colspan="3">射线装置</td><td colspan="2">DSA 1 台</td></tr>
<tr><td>建设项目环评批复时间</td><td>2024 年 11 月</td><td>开工建设时间</td><td colspan="2">2024 年 12 月</td></tr>
<tr><td>取得辐射安全许可证时间</td><td>2025 年 4 月</td><td>项目投入运行时间</td><td colspan="2">2025 年 5 月</td></tr>
<tr><td>辐射安全与防护设施投入运行时间</td><td>2025 年 5 月</td><td>验收现场监测时间</td><td colspan="2">2025 年 5 月 27 日</td></tr>
<tr><td>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">广州南方医疗设备综合检测有限责任公司</td></tr>
<tr><td>辐射安全与防护设施设计单位</td><td>沈阳天航伟业机电设备安装工程有限公司</td><td>辐射安全与防护设施施工单位</td><td colspan="2">沈阳天航伟业机电设备安装工程有限公司</td></tr>
<tr><td>投资总概算</td><td>3000 万元</td><td>辐射安全与防护设施投资总概算</td><td>300 万元</td><td>比例</td><td>10%</td></tr>
<tr><td>实际总投资</td><td>1000 万元</td><td>辐射安全与防护设施实际总概算</td><td>150 万元</td><td>比例</td><td>15%</td></tr>
<tr><td>验收依据</td><td colspan="5">一、法律、法规和规章制度
（1）《中华人民共和国环境保护法》，中华人民共和国主席令第 9 号， 2015 年 1 月 1 日；
（2）《中华人民共和国放射性污染防治法》，中华人民共和国主席令第 6 号，2003 年 10 月 1 日；
（3）《建设项目环境保护管理条例》，国务院令第682号，2017年7月16日；</td></tr>
</table>

验收依据	（4）《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，2005年12月1日国务院令第449号公布，2019年3月2日国务院令第709号修订； （5）《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，2006年环境保护部令第47号，2021年1月4日部令第20号修订； （6）《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，环境保护部令第18号，2011年5月1日； （7）《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； （8）《关于发布<射线装置分类>的公告》，原环境保护总局公告2017 年第 66 号。 二、技术规范 （1）《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）； （2）《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）； （3）《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）； （4）《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）； （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）。 三、环境影响报告表及其审批部门决定 （1）《广东省怀集县人民医院核技术利用迁扩建项目环境影响报告表》（编号：2410122-HP24012），广州南方医疗设备综合检测有限责任公司，2024 年 9 月； （2）《广东省生态环境厅关于广东省怀集县人民医院核技术利用迁扩建项目环境影响报告表的批复》（粤环审〔2024〕230 号），广东省生态环境厅，2024 年 11 月 21 日。 四、其他相关文件 （1）《怀集县人民医院环境辐射剂量率检测报告》（2410122-BGQTH25022），广州南方医疗设备综合检测有限责任公司，2025 年 5 月 27 日。

验收执行标准	**一、《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）** 本标准适用于实践和干预中人们所受电离辐射照射的防护和实践中源的安全。 标准中 4.3.2.1 规定：应对个人受到的正常照射加以限制，以保证本标准 6.2.2 规定的特殊情况外，由来自各项获准实践的综合照射所致的个人总有效剂量当量和有关器官或组织的总当量剂量不超过附录 B（标准的附录 B）中规定的相应剂量限值。不应将剂量限值应用于获准实践中的医疗照射。 1、职业照射剂量限值 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： （1）由审管部门决定的连续 5 年的年平均有效剂量（但不可作任何追溯性平均），20mSv； （2）任何一年中的有效剂量，50mSv； 2、公众照射剂量限值 实践使公众中有关关键人群组的成员所受到的平均剂量估计值不应超过下述限值： （1）年有效剂量，1mSv； （2）特殊情况下，若 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； **二、《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）** 本标准规定了放射诊断的防护要求，包括 X 射线影像诊断和介入放射学用设备防护性能、机房防护设施、防护安全操作要求及其相关防护检测要求。 本次验收引用以下条款： 6.1 X 射线设备机房布局 6.1.1 应合理设置 X 射线设备、机房的门、窗和管线口位置，应尽量避免有用线束直接照射门、窗、管线口和工作人员操作位。 6.1.2 X 射线设备机房（照射室）的设置应充分考虑邻室（含楼上和楼

验收执行标准

下）及周围场所的人员防护与安全。

6.1.3 每台固定使用的 X 射线设备应设有单独的机房，机房应满足使用设备的布局要求；

6.1.5 除床旁摄影设备、便携式 X 射线设备和车载式诊断 X 射线设备外，对新建、改建和扩建项目和技术改造、技术引进项目的 X 射线设备机房，其最小有效使用面积、最小单边长度应符合表 1-1 的规定。

表 1-1 X 射线设备机房（照射室）使用面积及单边长度

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

6.2 X 射线设备机房屏蔽

6.2.1 不同类型 X 射线设备（不含床旁摄影设备和便携式 X 射线设备）机房的屏蔽防护应不低于表 1-2 的规定。

表 1-2 不同类型 X 射线设备机房的屏蔽防护铅当量厚度要求

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

6.3 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；

6.4 X 射线设备工作场所防护

6.4.1 机房应设有观察窗或摄像监控装置，其设置的位置应便于观察到受检者状态及防护门开闭情况。

6.4.2 机房内不应堆放与该设备诊断工作无关的杂物。

6.4.3 机房应设置动力通风装置，并保持良好的通风。

6.4.4 机房门外应有电离辐射警告标志；机房门上方应有醒目的工作状态指示灯，灯箱上应设置如“射线有害、灯亮勿入”的可视警示语

验收执行标准

句；候诊区应设置放射防护注意事项告知栏。

6.4.5 平开机房门应有自动闭门装置；推拉式机房门应设有曝光时关闭机房门的管理措施；工作状态指示灯能与机房门有效关联。

6.4.6 电动推拉门宜设置防夹装置。

6.5 X 射线设备工作场所防护用品及防护设施配置要求

6.5.1 每台 X 射线设备根据工作内容，现场应配备不少于表 1-3 基本种类要求的工作人员、受检者防护用品与辅助防护设施，其数量应满足开展工作需要，对陪检者应至少配备铅橡胶防护衣。

6.5.3 除介入防护手套外，防护用品和辅助防护设施的铅当量应不小于 0.25mmPb；介入防护手套铅当量应不小于 0.025mmPb；甲状腺、性腺防护用品铅当量应不小于 0.5mmPb；移动铅防护屏风铅当量应不小于 2 mmPb。

6.5.4 应为儿童的 X 射线检查配备保护相应组织和器官的防护用品，防护用品和辅助防护设施的铅当量应不小于 0.5mmPb。

6.5.5 个人防护用品不使用时，应妥善存放，不应折叠放置，以防止断裂。

表 1-3 个人防护用品好辅助防护设施配置要求

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

注：“——”表示不需要求。

本项目剂量约束值：按防护与安全的最优化要求，结合本项目实际情况，对从事介入放射学的工作人员职业照射的剂量约束值不超过 5mSv/a；对公众照射的剂量约束值不超过 0.25mSv/a。

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

怀集县人民医院(以下简称“建设单位”)位于广东省肇庆市怀集县幸福街道迎宾大道 36 号，是一所承担医疗、预防、康复、教学和科研为一体的综合性医院，是全县的医疗保健中心，占地面积 162.14 亩，总建筑面积 165000 平方米，设置床位 1300 张。建设单位已获得《辐射安全许可证》，证书编号：粤环辐证［04834］，有效期至 2030 年 4 月 29 日，活动种类和范围为：使用Ⅱ类、Ⅲ类射线装置（具体范围见副本）。

本项目位于建设单位住院楼一层介入科的导管室 1，搬迁旧院区原有 DSA 装置（Ⅱ类射线装置）一台，型号为：Artis Qceiling，单球管设备，最大管电压 125kV，最大管电流 1000mA，用于介入放射诊疗。

2024 年 4 月，建设单位委托广州南方医疗设备综合检测有限责任公司编制了项目环评文件；2024 年 11 月 21 日广东省生态环境厅以粤环审〔2024〕230 号对该项目环评文件予以批复。2025 年 4 月建设单位重新申领了《辐射安全许可证》粤环辐证［04834］。

根据《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号）、《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评【2017】4 号）等法律、法规的相关规定，建设单位委托广州南方医疗设备综合检测有限责任公司对本项目搬迁一台 DSA 应用项目开展了项目竣工环境保护验收监测，委托单位组织技术人员查阅了相关技术资料，对建设项目进行了实地踏勘，并开展了验收监测，最终按照“客观、公正、科学、合理”的原则编制了本项目竣工环境保护验收监测报告表。

2.1.2 项目建设内容和规模

怀集县人民医院位于广东省肇庆市怀集县幸福街道迎宾大道 36 号。地理位置图见图 2-1。

本项目在建设单位住院楼一层，在一层介入科导管室 1 内安装 1 台 DSA，用于介入手术中的放射诊疗。DSA 机房周围 50m 范围均为医院内部区域，包括医技楼、住院楼及周围道路、南侧停车场等。医院总平面布局图及 50m 范围周围环境示意图见图 2-3。

住院楼 1 层平面布局图见图 2-5。

环评和验收阶段项目内容及规模见表 2-1。

表2-1 环评和验收阶段项目内容及规模对照表

审批决定建设内容	实际建设内容	备注
在住院楼一层建设2间DSA机房和配套辅助用房，各机房内安装使用1台数字减影血管造影装置(简称“DSA”，最大管电压均为125kV，最大管电流均为1000mA，均属于Ⅱ类射线装置）用于介入诊疗。	在住院楼一层建设1间DSA机房和配套用房，机房安装1台数字减影血管造影装置(简称“DSA”，最大管电压为125kV，最大管电流为1000mA，均属于Ⅱ类射线装置）用于介入诊疗。	本项目环评批复中2台DSA设备分期投入使用，本次验收其中住院楼一层的其中1台，另1台不在本次验收范围。

经现场核查，本项目建设内容与规模、设备主要技术参数、安装位置等与环评一致。



图 2-1 怀集县人民医院地理位置图



图 2-2 项目周围环境示意图



图 2-3　医院总平面布局及项目机房周围 50m 范围示意图

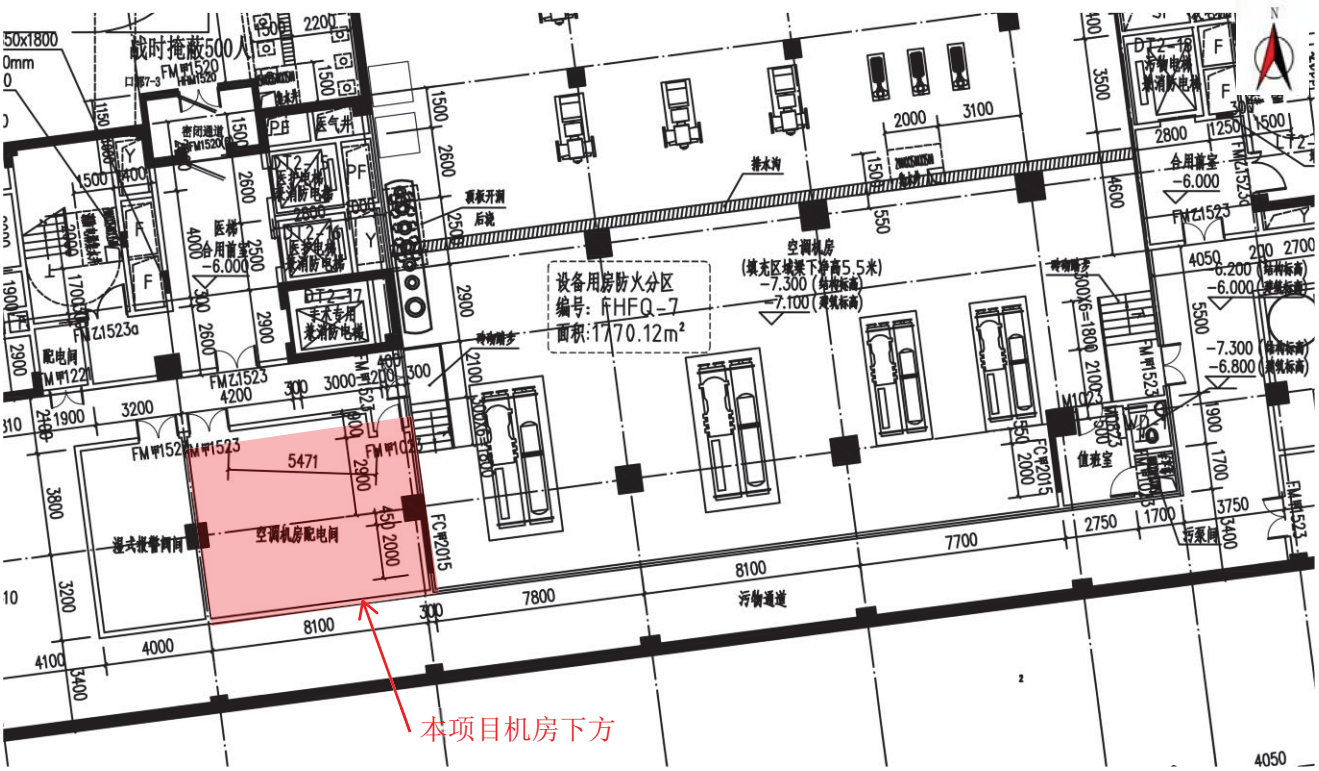


图 2-4 住院楼地下一层平面布局示意图（局部）

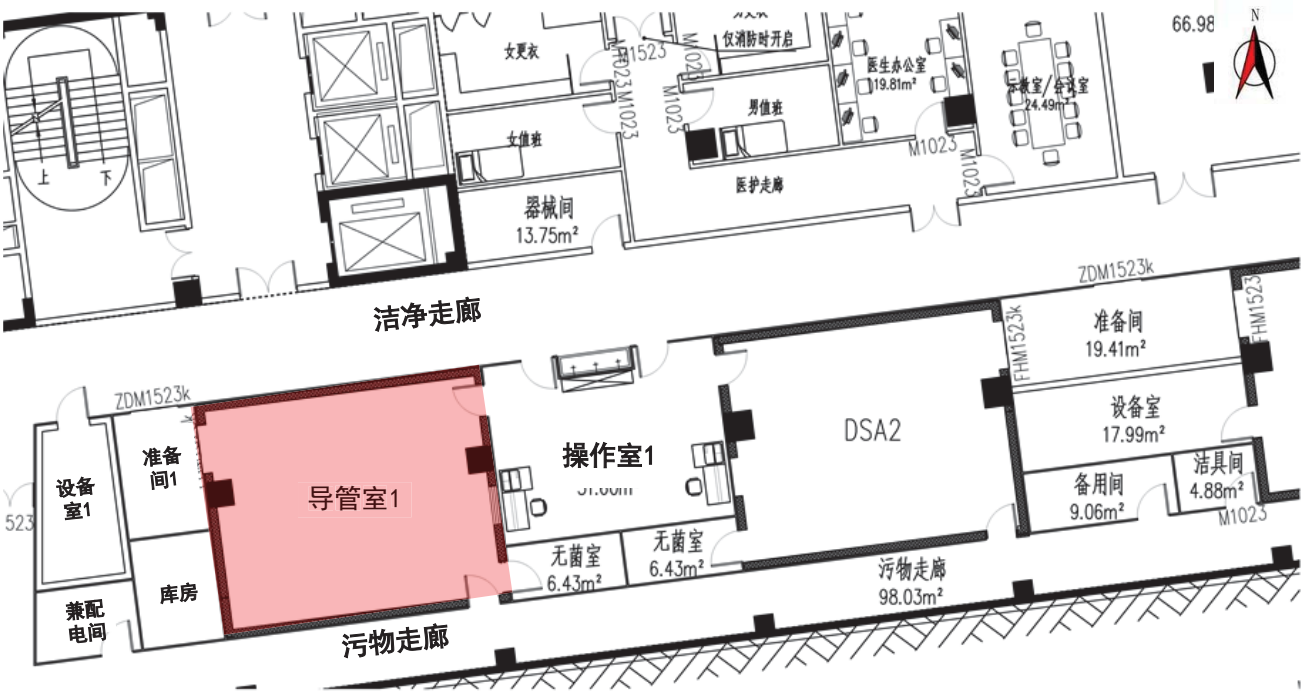


图 2-5 住院楼一层平面布局示意图（局部）

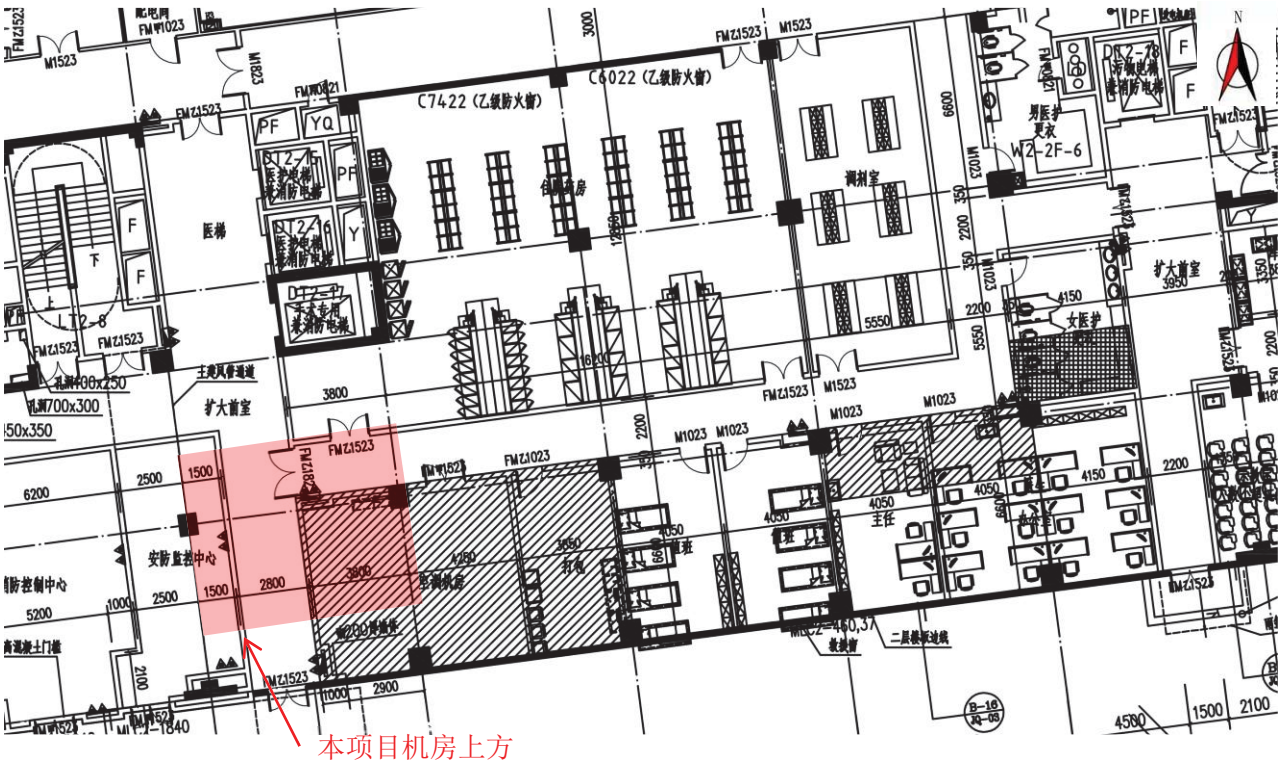


图 2-6 住院楼二层平面布局示意图（布局）

2.2 源项情况

本项目涉及 DSA 1 台，属Ⅱ类射线装置。设备信息见表 2-2。

表 2-2 该项目设备信息一览表

设备名称	型号	生产厂家	出厂编号	主要参数	安装场所
医用血管造影 X 射线机（DSA）	Artis Q ceiling	西门子医疗有限公司	109672	125kV，1000mA	住院楼一层介入科导管室 1



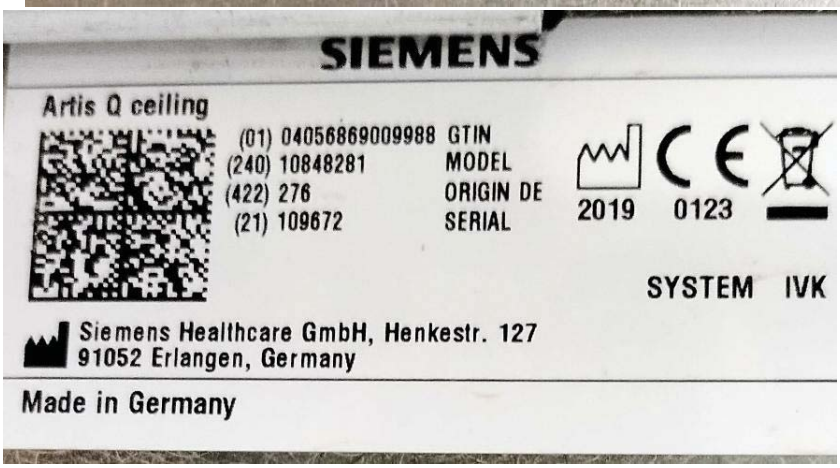


图 2-6 射线装置铭牌

2.3 工程设备与工艺分析

2.3.1 工程设备组成

介入治疗是利用现代高科技手段进行的一种微创性治疗，其应用数字技术，扩大医生视野，借助导管、导丝延长了医生的双手，它的切口（穿刺点）仅有米粒大小，不用切开人体组织，就可治疗许多过去无法治疗、必须手术治疗或内科疗疗效欠佳的疾病，如肿瘤、血管瘤、各种出血等。介入治疗具有不开刀、创伤小、恢复快、效果好的特点。

DSA常应用于介入治疗，其能指导介入手术时医生快速、精确地操作；医生在DSA医学影像学设备的引导下，利用特殊的穿刺针、导管、导丝、支架和栓塞剂等器械代替传统的手术刀，对疾病进行诊断和局部治疗。

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

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

虽然不同用途的X射线机因诊疗目的不同有较大的差别，但其基本结构都是由产生X射线的X射线管、供给X射线管灯丝电压及管电压的高压发生器、控制X射线的“量”和“质”及曝光时间的控制装置，以及为满足诊断需要而装配的各种机械装置和辅助装置组成。

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

DSA射线装置主要由影像探测器、X线管头、显示器、导管床、介入床、高压注射器、操作台、控制装置及工作站系统组成，其整体外观示意图如图2-8所示。

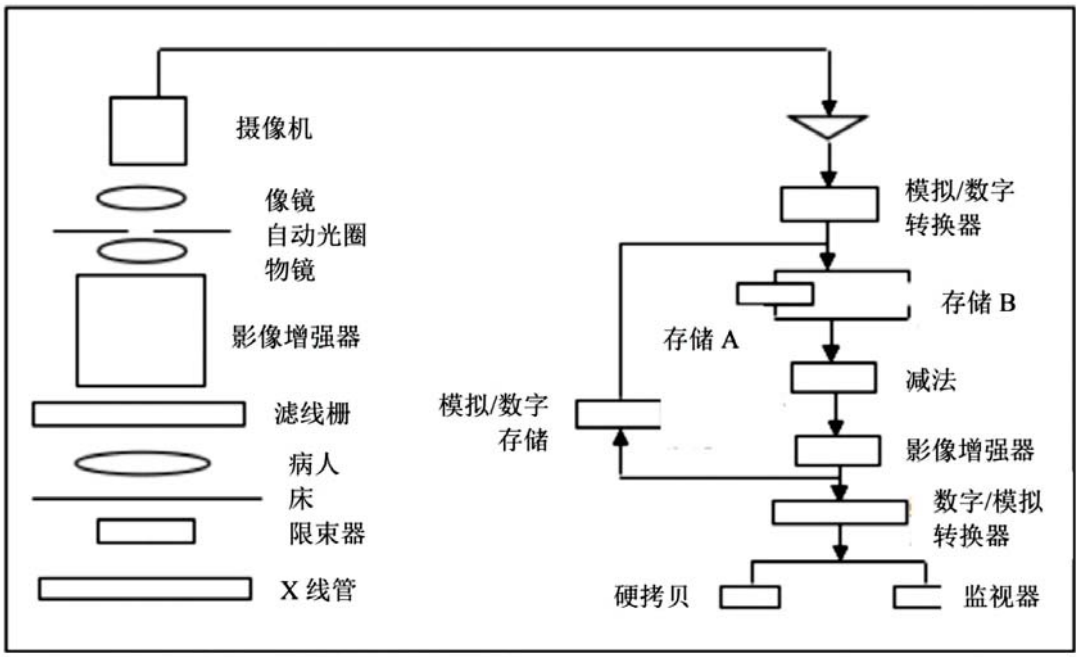


图 2-7 血管造影用 X 射线装置工作原理示意图

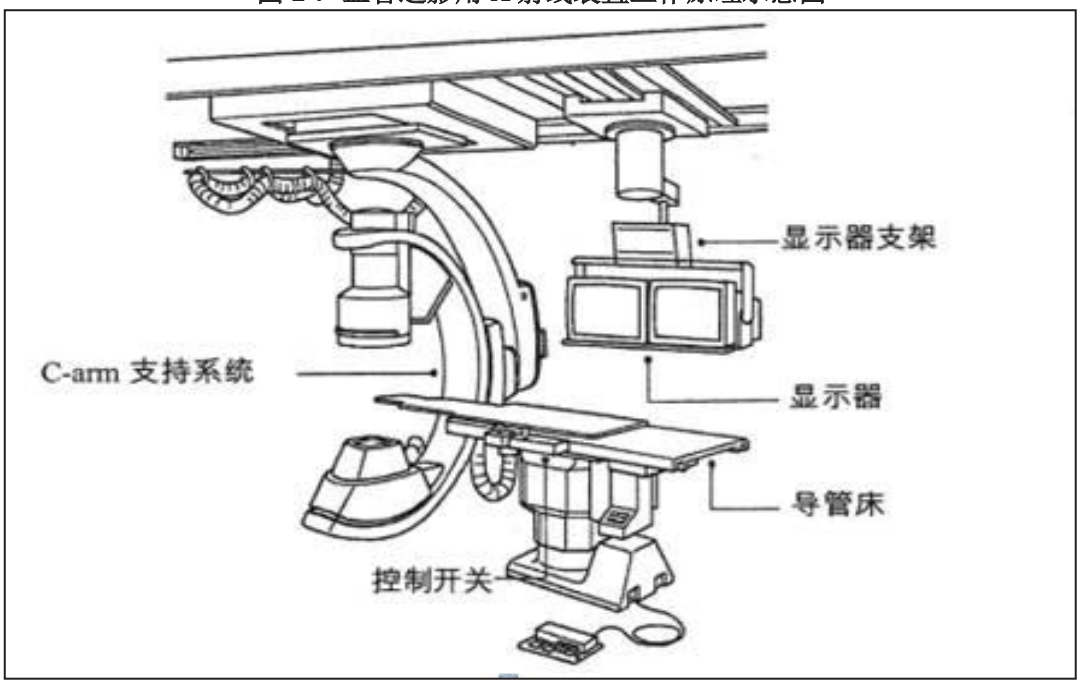


图 2-8 DSA 射线装置整体外观示意图

2.3.2 工作流程及产污环节分析

（1）DSA 射线装置的工作流程

诊疗时，受检者仰卧并进行无菌消毒，局部麻醉后，经皮穿刺静脉，送入引导钢丝及扩张管与外鞘，退出钢丝及扩张管将外鞘保留于静脉内，经鞘插入导管，推送导管，

在 X 射线透视下将导管送达上腔静脉，顺序取血测定静、动脉，并留 X 射线片记录，探查结束，撤出导管，穿刺部位止血包扎。

DSA 在进行曝光时分为两种情况：

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

第二种情况，医生需进行手术治疗时，为更清楚的了解病人情况时会有连续曝光，此时操作医师在手术室内身着铅服、戴铅眼镜位于铅悬挂防护屏/铅防护吊帘后，对病人进行直接的手术操作。

介入放射手术的工作流程如下：

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

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

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

④根据不同的治疗方案，医师及护士密切配合，完成介入手术或检查。

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

（2）DSA 射线装置产污节点分析

DSA 诊治流程及产污环节示意图如图 2-9 所示。

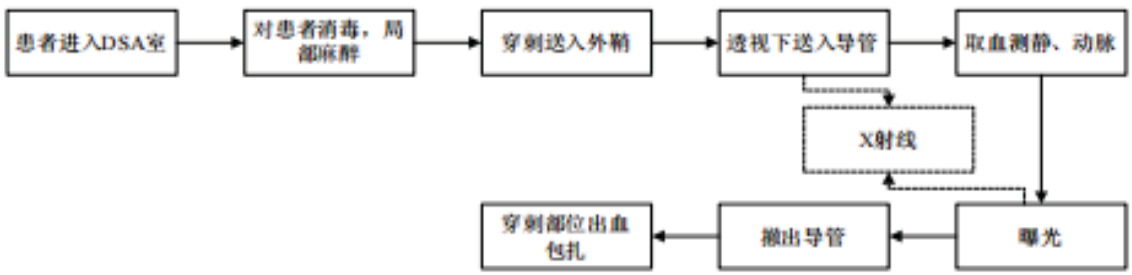


图2-9　DSA 诊治流程及产污环节示意图

DSA 的 X 射线诊断机曝光时，注射的造影剂不含有放射性，同时射线装置均采用

先进的数字显影技术，不会产生废显影液、废定影液和废胶片。因此，项目使用 X 射线装置主要污染物因子为 X 射线，无其他放射性废气、废水及固体废物产生。

2.3.4 人员配置和工作负荷

根据建设单位提供的材料，建设单位参照环评计划为该项目 DSA 配备 13 名辐射工作人员，包括 7 名医师、2 名技师、4 名护士，配备的人员数量能够满足介入放射学工作开展的需求。根据建设单位提供的材料：该项目 DSA 每年最多进行 1000 台手术，每台手术摄影模式约曝光 5s，透视模式约曝光 20min。

单名医生年最大手术台数不超过150台，需同室曝光操作；护士单人年最大手术台数不超过250台，护士在手术过程中承担记录手术情况、传递医疗器械及辅助医生手术的工作，大部分为隔室操作，偶尔需要同室操作；技师单人年最大手术台数不超过500台，一般不需要同室曝光操作。

表三 辐射安全与防护设施/措施

3.1 工作场所布局和分区管理

3.1.1 工作场所布局

本项目场址位于建设单位住院楼 1 层导管室 1。导管室 1 的东侧为操作室 1、无菌室 1，南侧为污物走廊，西侧为准备间 1、库房，北侧为洁净走廊；上方为安防监控中心、室内过道、空调机房，下方为空调机房配电间、污物通道；周围无儿科病房、产房等特殊人群及人员密集区域。项目 DSA 机房的位置和毗邻布置见图 3-1，机房周边环境情况见图 3-2。因配电间、设备室、库房的实际使用空间需要，建设单位将原环评设计配电间、设备室、库房的位置进行了调换，导致机房西侧毗邻布局由原环评设计的设备室变更为库房，除机房西侧毗邻布局发生变更外，机房其余布局、机房位置与环评报告中的描述一致；机房西墙外的辐射监测结果均为本底水平，机房西侧毗邻布局的变更未导致机房周围环境和保护目标产生重大变更。

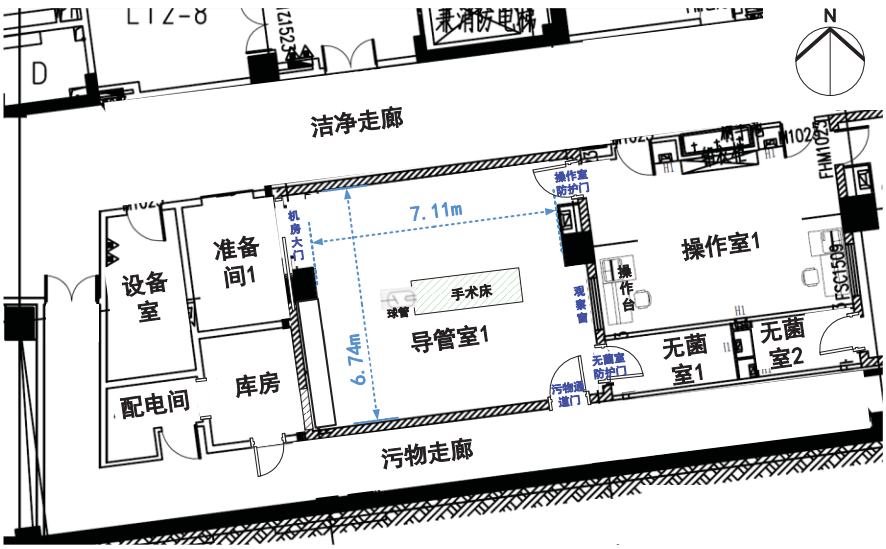


图 3-1 项目机房平面布局示意图



东侧：操作室 1、无菌室 1　　南侧：污物走廊





西侧：准备间 1、库房　　北侧：洁净走廊







上层：安防监控中心、室内过道、空调机房




下层：空调机房配电间、污物通道

图 3-2 项目机房周边环境情况

3.1.2 工作场所分区

根据建设单位提供的材料，针对该项目的控制区和监督区做出如下要求：

1. 控制区：以机房防护门和防护墙为界，机房内部划定为控制区。在控制区的进出口处设立电离辐射警告标志，严格限制无关人员进出控制区，以确保该区的辐射安全。

2. 监督区：机房防护门及防护墙外毗邻区域划定为监督区。对监督区不采取专

门的放射防护安全措施，但要定期监测该区域辐射剂量水平。

建设单位对于项目机房的工作场所分区计划符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求。

项目机房的监督区与控制区划分的平面示意图见图 3-3。

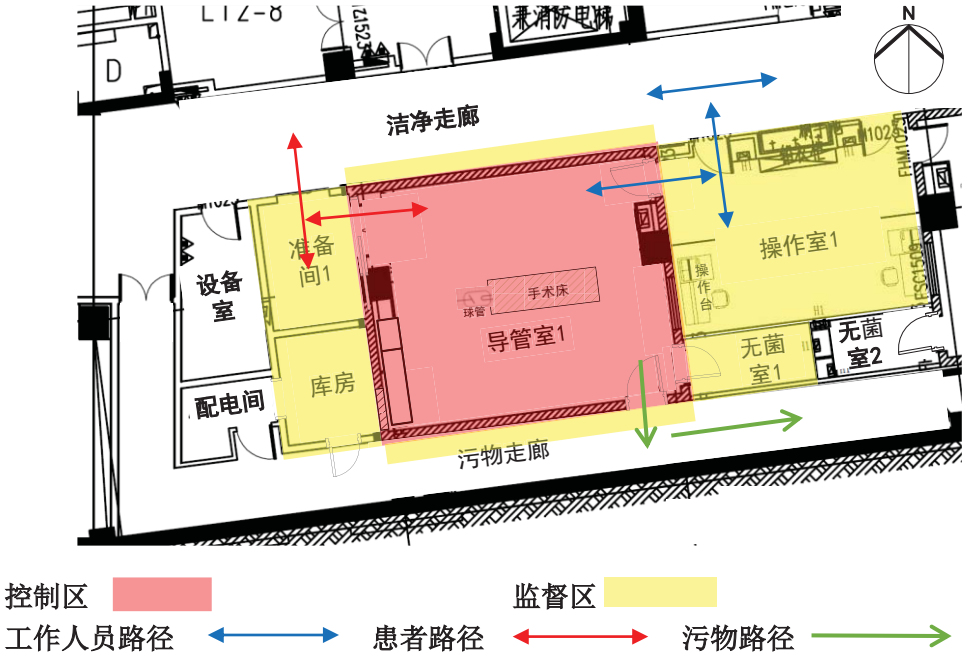


图 3-3　项目机房平面布局及分区管理示意图

3.2 屏蔽设施

本次验收的射线装置机房已采取了屏蔽设施，根据相关资料和现场检查结果，本项目落实了项目建设安全与防护“三同时”制度，具体见表3-1。

表 3-1 辐射工作场所屏蔽设施

机房名称	项目	环评参数	实际参数	标准要求	评价
导管室 1	最小单边长	6.745m	6.74m	3.5 m	符合
	有效使用面积	47.89m^2	47.92 m^2（7.11m×6.74m）	20 m^2	符合
	防护门（4 扇）	内衬 4mmPb 厚铅板	内衬 4mmPb 厚铅板	有用线束方向和非有用线束方向：	符合
	观察窗	4mmPb 铅玻璃	4mmPb 铅玻璃		符合
	四侧	240mm 实心砖	240mm 实心砖		符合

	墙体	+42mm 硫酸钡防护涂料（6.2mmPb）	+42mm 硫酸钡防护涂料（6.2mmPb）	2mmPb	
	顶棚	120mm 钢筋混凝土+31mm 硫酸钡防护涂料（4.4mmPb）	120mm 钢筋混凝土+31mm 硫酸钡防护涂料（4.4mmPb）		符合
	地板	120mm 钢筋混凝土+31mm 硫酸钡防护涂料（4.4mmPb）	120mm 钢筋混凝土+31mm 硫酸钡防护涂料（4.4mmPb）		符合
注：混凝土密度为 2.35 t/m^3，硫酸钡防护涂料密度不小于 2.79g/cm^3，实心砖密度约 1.65t/m^3；此处采用《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）附录 C 提供的数据进行估算。					

经现场核查，本项目 DSA 机房防护实际施工中墙体、顶棚、地坪、防护门、观察窗等防护厚度与环评设计要求一致。防护装修后实际机房面积（47.92 m^2）稍大于环评阶段设计参数（47.89m^2），未发生重大变更。综上，DSA 机房的屏蔽厚度、最小单边长度及最小有效使用面积满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）的相关要求，由后文验收检测数据可知，机房四周辐射剂量率能够满足相关标准的要求。

3.3 辐射安全与防护措施

3.3.1 辐射安全与防护措施

经核实，建设单位参照环评要求落实了项目机房的辐射防护措施，该项目放射机房采取的辅助辐射安全控制措施如表 3-2、图 3-4 所示。

表 3-2 该项目放射机房的警示标识、安全联锁装置、闭门装置等一览表

序号	项目	环评要求	核实情况	标准要求		评价
1	监控和对讲系统	在机房内安装一套对讲系统，在机房墙上设置观察窗，可有效观察到患者和受检者状态及防护门开闭情况。	导管室 1 的操作室设置有铅玻璃观察窗，其设置的位置便于工作人员观察到受检者状态和防护门的开闭情况。	GBZ 130-2020 6.4.1	机房应设有观察窗或摄像监控装置，其设置的位置应便于观察到受检者状态及防护门开闭情况。	已落实环评要求，且满足标准要求
2	电离辐射警告标志	各防护门上均张贴有电离辐射警告标志。	导管室 1 的各防护门上均张贴有电离辐射警告标志。	GBZ 130-2020 6.4.4	机房门外应有电离辐射警告标志；机房门上	

3	警示语句	在患者防护门上方设置“射线有害，灯亮勿入”警示语句。	导管室 1 的患者防护门上方的工作状态指示灯设置有“射线有害，灯亮勿入”警示语句。。		应有醒目的工作状态指示灯，灯箱上应设置如“射线有害、灯亮勿入”的可视警示语句；候诊区应设置放射防护注意事项告知栏	
4	工作状态指示灯	在患者防护门上方设置醒目的工作状态指示灯，患者防护门与指示灯有效关联。	导管室 1 的患者防护门上方设置有醒目的工作状态指示灯，患者防护门与指示灯有效关联。			
5	放射防护注意事项告知栏	在患者防护门处张贴放射防护注意事项。	导管室 1 的患者防护门上张贴有放射防护注意事项。			
6	闭门装置	患者防护门设置电动推拉门，并设自动门锁和防夹装置，制定操作规程规定工作人员在曝光前检查机房门确保其处于关闭状态；操作间防护门、污物通道防护门、无菌室防护门设置手动平开门，并设置手动锁止装置和自动闭门装置。	导管室 1 的患者防护门为电动移门，机房内设置有开门开关；制定有操作规程规定工作人员在曝光前检查机房门确保其处于关闭状态；机房操作室防护门、污物通道门、无菌室防护门均为平开机房门，均设置有自动闭门装置。	GBZ 130-2020 6.4.5	平开机房门应有自动闭门装置；推拉式机房门应设有曝光时关闭机房门的管理措施；工作状态指示灯能与机房门有效关联	
7	门灯联动	患者防护门上方设置门灯联动装置，门开灯灭、门关灯亮。	导管室 1 的患者防护门与工作状态指示灯有效联动，门关灯亮，门开灯灭。			
8	防夹装置	导管室 1 的机房大门为电动推拉门，设置有电动锁止装置和红外防夹装置	导管室 1 的机房大门为电动推拉门，设置有电动锁止装置和红外防夹装置	GBZ 130-2020 6.4.6	电动推拉门宜设置防夹装置	
9	急停装置	机房内 DSA 设备操作面板部位、操作间控制台各设置急停按钮并有明显标志，供紧急停止使用	导管室 1 内 DSA 设备操作面板部位、操作室的控制台均设置急停按钮并有明显标志，供紧急停止使用	/	/	

由表 3-2 可知，该项目放射机房设置的警示标识、安全联锁装置、闭门装置等均符合《放射诊断放射防护要求》GBZ 130-2020 的相关要求。















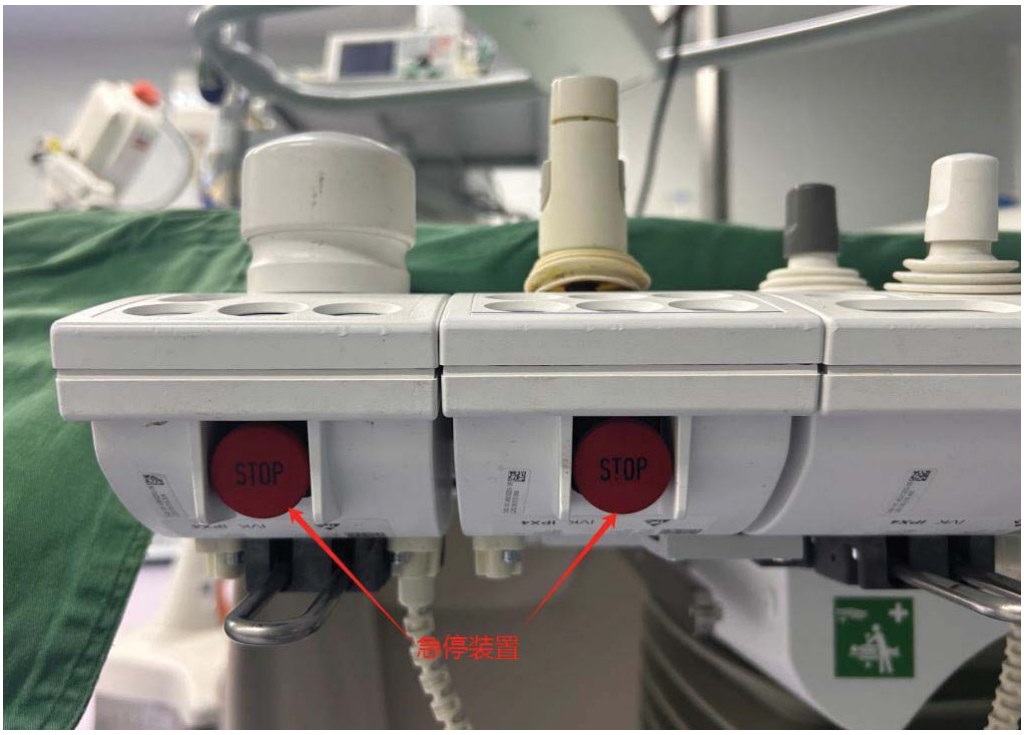


图 3-4 项目机房的联锁装置和警示标志现场核查情况

3.3.2 监测仪器配备

建设单位为本项目配备有1台辐射监测仪器，仪器信息见表3-3，配备的仪器见图3-5。

表3-3 建设单位配置的监测仪器一览表

品名	型号	厂家	编号	数量
辐射巡测仪	RDS-350	上海创核仪器科技有限公司	2100012	1



图 3-5 辐射监测仪器

3.3.3 个人防护用品配备情况

建设单位参照环评要求并结合实际情况为本项目配备了个人防护用品，见表3-4、图 3-6。工作人员均按照要求佩戴个人防护用品和个人剂量计。

表 3-4 建设单位配备的个人防护用品和辅助防护用品一览表

名称	数量	铅当量(mmPb)	标准要求	使用对象	备注	评价
铅橡胶帽子	2	0.5	≥ 0.25mmPb 铅橡胶帽子（选配）、≥0.5mmPb 铅橡胶颈套、≥0.5mmPb 铅橡胶性腺防护围裙（方形）或方巾	成人受检者	利旧	符合
铅橡胶颈套	2	0.5			利旧	
铅橡胶性腺防护方巾	1	0.5			新增	
铅橡胶颈套	1	0.5	≥ 0.5mmPb 铅橡胶帽子（选配）、≥0.5mmPb 铅橡胶颈套、≥0.5mmPb 铅橡胶性腺防护围裙（方形）或方巾	儿童受检者	新增	
铅橡胶性腺防护方巾	1	0.5			新增	
铅橡胶帽子	3	0.5	≥ 0.25mmPb 铅橡胶帽子（选配）、≥0.5mmPb 铅橡胶颈套、≥0.25mmPb 铅橡胶围裙、≥0.25mmPb 铅防护眼镜、≥0.025mmPb 介入防护手套	工作人员	利旧	符合
铅橡胶颈套	2	0.5			利旧	
铅橡胶颈套	7	0.5			新增	
铅橡胶防护衣	3	0.5			利旧	
铅橡胶防护衣	8	0.5			新增	
铅防护眼镜	2	0.5			利旧	
介入防护手套	6	0.025			新增	

移动铅屏风	1	2	≥0.5mmPb 铅悬挂防护屏/铅防护吊帘、≥0.5mmPb 床侧防护帘/床侧防护屏、≥2.0mmPb 移动铅防护屏风（选配）		利旧	
铅悬挂防护屏	1	0.5			利旧	
铅防护吊帘	1	0.5			利旧	
床侧防护帘	1	0.5			利旧	







图 3-6 导管室 1 配备的个人防护用品和辅助防护设施

由表 3-3 可知，辐射工作场所为受检者和工作人员配备的个人防护用品种类和数量符合要求；介入手套铅当量不低于 0.025mmPb，符合要求；其他防护用品的铅当量均为 0.5mmPb，符合要求。配备的辅助防护设施的种类、数量、铅当量符合要求。

3.3.3 其他辐射安全防护设施

本项目的辐射源为 X 射线发生装置，接通电源时，X 射线发生装置产生 X 射线，DSA 运行时无其它放射性废气、废液和固体废弃物产生。本项目 DSA 球管的管电压最大为 125kV，能量较低，电离空气能力弱，臭氧（O_3）和氮氧化物（NOx）

产生量极低。

建设单位参照环评要求在导管室 1 吊顶中部设置了多个高效送风口、新风口，在导管室 1 的西墙近地端离地约 30cm 设置有排风口，排风管沿墙面往上在吊顶上方穿过南墙，沿污物走廊吊顶上方汇入住院楼一层东南侧排风井，最终排气口位于住院楼二层东南侧，离地高度约 3m；排气口周围为绿化带和消防通道，周围无人员密集区，四周空间利于气流扩散。原环评报告中排风井的排气口位于住院楼最高处（离地高度约 50m），实际上建设单位未对排风井及排气口建设做出调整，环评阶段至今住院楼东南侧的排风井建设仅涉及住院楼地下一层至二层。建设单位在导管室 1 的东墙和西墙的近地端离地约 30cm 设置有多个回风口，各通风管道穿墙位置采用 4mmPb 铅板包裹（铅板包裹至墙面，并与墙面形成有效搭接）进行防护补偿。项目机房通风设施设置情况见图 3-7。

经核查，项目机房内通风装置工作正常，换气效果良好，符合《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）的通风要求。

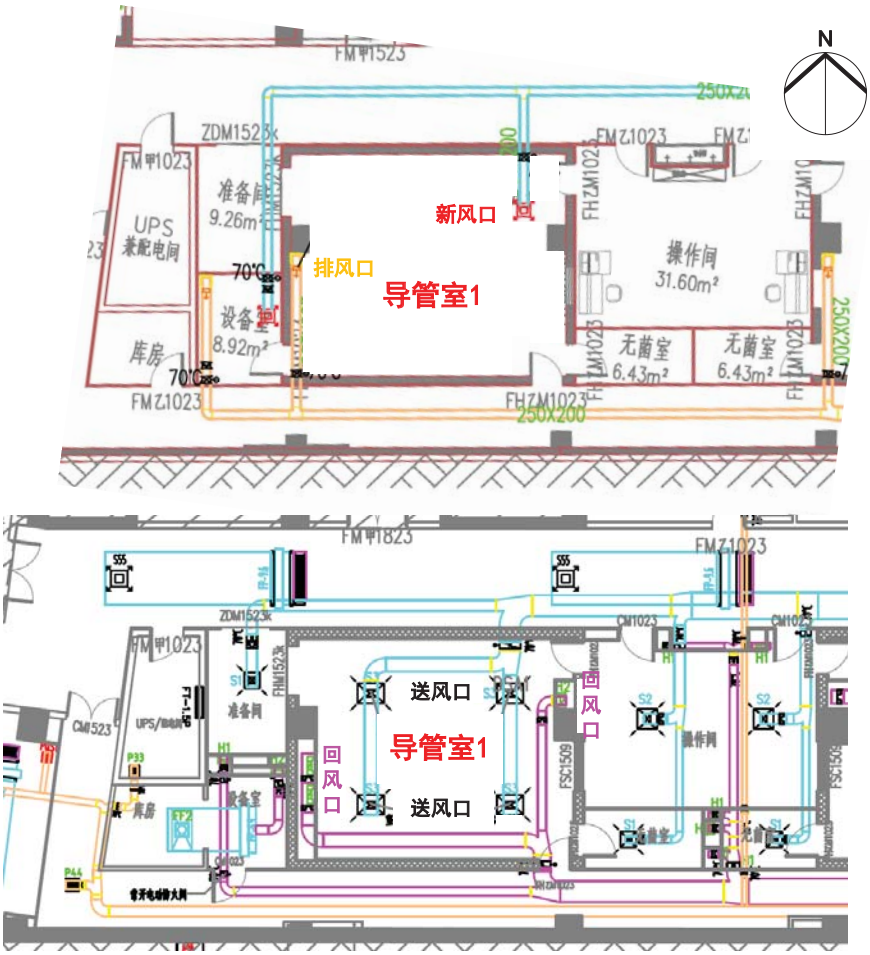




图 3-7 项目机房通风系统现场核查

3.4 辐射安全管理

3.4.1 管理组织机构

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院令第 709 号）第七条第三款、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（生态环境部令第 7 号）第十六条第一款的要求，使用Ⅱ类射线装置的，应当设有专门的辐射安全与环境保护管理机构，或者至少有 1 名具有本科以上学历的技术人员专职负责辐射安全与环境保护管理工作。根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》中第十六条第六款的要求，使用射线装置的单位应当具备有健全的操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、人员培训计划、监测方案等。

医院已成立辐射安全与防护管理领导小组，其小组成员及相应职责如下：

组长：梁永强

成 员：孔详群、卢志敏、李国华、李悦文、郭秋红、莫慧娟、陈伟球、孔祥杰

3.4.2 辐射安全管理规章制度

医院已制定相关的辐射安全与防护管理制度，涉及本项目的管理制度包括：《辐射事故应急预案》、《辐射防护和安全保卫制度》、《辐射防护设施维护检修登记制度》、《辐射工作人员培训制度》、《辐射防护监测方案》、《辐射工作人员个人剂量监测管理制度》、《设备检修维护、台账管理制度》、《放射诊疗设备质量保证大纲和质量控制检测计划》、《DSA 操作规程》等。已制定的辐射防护管理制度涉及辐射工作人员管理、辐射防护与安全管理、放射事件应急处理预案等，内容全面，可操作性强。医院在日常工作中，已基本落实上述各项制度。在日后实际工作中，医院还将结合实际工作情况，不断完善各项规章制度和质量保证措施，并由辐射安全与防护管理领导小组及时督促和检查各项规章制度落实。

3.4.3 辐射工作人员管理

本项目涉及工作人员 13 名工作人员持有辐射安全与防护培训学习合格证书，工作人员配置情况详见表 3-5。建设单位已为辐射工作人员配备个人剂量计，个人剂量检测工作已委托肇庆市疾病预防控制中心进行，每三个月送检，一年四个周期。本项目辐射工作人员 2024 年度个人剂量监测结果见表 3-6，个人剂量年有效剂量最大值为 0.15mSv，满足本项目辐射工作人员的剂量约束值 5mSv 的要求。

建设单位的辐射工作人员管理能够满足相关标准要求。

表 3-5 辐射工作人员辐射安全培训情况一览表

序号	姓名	辐射安全与防护培训证书编号	有效期
1	陈振锋	FS24GD0101755	2024 年 07 月 16 日至 2029 年 07 月 16 日
2	陈静琪	FS24GD0102066	2024 年 07 月 26 日至 2029 年 07 月 26 日
3	周秀传	FS24GD0102071	2024 年 07 月 26 日至 2029 年 07 月 26 日
4	梁永强	FS24GD0101698	2024 年 07 月 10 日至 2029 年 07 月 10 日
5	黄元超	FS24GD0102063	2024 年 07 月 26 日至 2029 年 07 月 26 日
6	邓雪娇	FS24GD0101790	2024 年 07 月 22 日至 2029 年 07 月 22 日
7	莫慧娟	FS24GD0102067	2024 年 07 月 26 日至 2029 年 07 月 26 日
8	黄飞飞	FS24GD0101789	2024 年 07 月 22 日至 2029 年 07 月 22 日
9	林献	FS24GD0102069	2024 年 07 月 26 日至 2029 年 07 月 26 日
10	邓朗	FS24GD0102065	2024 年 07 月 26 日至 2029 年 07 月 26 日
11	陈江华	FS24GD0102454	2024 年 08 月 30 日至 2029 年 08 月 30 日
12	梁中坤	FS24GD0102433	2024 年 08 月 29 日至 2029 年 08 月 29 日
13	蔡京海	FS24GD0102119	2024 年 08 月 05 日至 2029 年 08 月 05 日

表 3-6 本项目辐射工作人员2024年度个人剂量监测结果一览表

序号	姓 名	剂量当量 H_P（10）(mSv)				年有效剂量（mSv）
		2024.01.01-2024.03.31	2024.04.01-2024.06.30	2024.07.01-2024.09.30	2024.10.01-2024.12.31	
1	陈振锋	内：＜MDL 外：0.12	内：＜MDL 外：＜MDL	内：＜MDL 外：＜MDL	内：＜MDL 外：0.06	0.11
2	陈静琪	内：＜MDL 外：0.06	内：＜MDL 外：＜MDL	内：＜MDL 外：0.03	内：＜MDL 外：＜MDL	0.10
3	周秀传	内：0.08 外：0.09	内：＜MDL 外：＜MDL	内：＜MDL 外：＜MDL	内：＜MDL 外：＜MDL	0.14
4	梁永强	内：0.08 外：0.09	内：＜MDL 外：＜MDL	内：＜MDL 外：＜MDL	内：＜MDL 外：＜MDL	0.14
5	黄元超	内：0.07 外：0.10	内：＜MDL 外：0.07	内：＜MDL 外：＜MDL	内：＜MDL 外：＜MDL	0.14

6	邓雪娇	内：＜MDL 外：0.08	内：＜MDL 外：＜MDL	内：＜MDL 外：＜MDL	内：＜MDL 外：＜MDL	0.10
7	莫慧娟	内：＜MDL 外：0.08	内：＜MDL 外：＜MDL	内：＜MDL 外：＜MDL	内：＜MDL 外：＜MDL	0.10
8	黄飞飞	内：＜MDL 外：＜MDL	内：＜MDL 外：0.07	内：＜MDL 外：＜MDL	内：＜MDL 外：＜MDL	0.10
9	林献	内：0.08 外：0.07	内：＜MDL 外：＜MDL	内：＜MDL 外：＜MDL	内：＜MDL 外：＜MDL	0.14
10	邓朗	内：＜MDL 外：0.08	内：0.08 外：0.07	内：＜MDL 外：＜MDL	内：＜MDL 外：＜MDL	0.14
11	陈江华	内：0.08 外：0.08	内：＜MDL 外：0.06	内：＜MDL 外：＜MDL	内：＜MDL 外：＜MDL	0.14
12	梁中坤	内：＜MDL 外：0.08	内：＜MDL 外：0.06	内：＜MDL 外：＜MDL	内：＜MDL 外：0.06	0.13
13	蔡京海	内：＜MDL 外：0.08	内：0.06 外：0.06	内：＜MDL 外：＜MDL	内：＜MDL 外：0.06	0.15

注：（1）最低探测水平（MDL）为0.03mSv，低于此值的检测结果记录为<MDL，为便于职业照射统计，在相应的剂量档案中记录为MDL值的一半（0.02mSv）。（2）双剂量计监测人员年有效剂量参考GBZ 128-2019（保守按无甲状腺屏蔽考虑）的有效剂量估算方法：$E=0.84H_u+0.1H_O$。

3.4.4 辐射环境监测

建设单位委托有相应资质的第三方检测机构进行每年 1 次的辐射工作场所的辐射监测工作，并编写检测报告，监测数据编入《放射性同位素与射线装置安全和防护状况年度评估报告》，上报发证机关。

3.4.5 辐射事故应急

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的要求，建设单位制定了《辐射事故应急预案》，对应急措施、上报流程、事故后续处理等作出要求。

建设单位已针对核技术应用项目可能产生的辐射污染情况制定事故应急措施，依据《关于建立放射性同位素与射线装置辐射事故分级处理和报告制度的通知》（环发[2006]145 号文）的要求，建立了应急机构和人员职责分工，应急人员的组织、培训以及应急，辐射事故分类与应急响应的措施。当发生事故时，医院应当立即启动辐射事故应急方案，采取有效防范措施，及时制止事故的恶化，并在 1 小时内向当地生态环境部门和公安部门报告。造成或可能造成人员超剂量照射的，还应同时向当地卫生行政部门报告。

3.4.6 环保投资明细

本项目总投资为 1000 万元，环保投资 150 万元，投资比例 15%，环保投资明细见表 3-7。

表3-7　环保投资一览表

辐射安全措施		内容	投资金额（万元）
辐射防护措施	辐射屏蔽措施	屏蔽墙、屏蔽门、通风系统、安全联锁、监控对讲、警示标识、工作状态指示灯等	114
	辐射安全培训	工作人员辐射安全培训	8
	个人剂量监测	对工作人员个人剂量计进行定期监测	4
	个人防护用品	铅防护眼镜、铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子、铅介入防护手套等个人防护用品等	14
	场所监测	每年委托有资质的单位对放射工作场所进行监测	4
	警示标志	机房外设置警示标志、工作状态指示灯、防护注意事项告知栏	6
环保投资合计			150
本项目总投资			1000
环保投资占总投资比例			15%

3.5 项目变动情况

现场监测时，本次验收的 DSA 设备使用地点、建设规模、DSA 设备主要技术参数、DSA 机房的大小、位置布局、屏蔽防护措施和辐射防护设施与环评报告中的描述基本一致。由验收检测数据可知，机房四周辐射剂量率能够满足相关标准的要求。建设项目未发生重大变动。

表四 环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

4.1 建设项目环境影响报告主要结论

根据《核技术应用项目环境影响报告表》（编号：2410122-HP24012），其主要结论如下：

4.1.1工程项目概况

广东省怀集县人民医院将在新院区医技住院楼一层东南侧建设 2 间 DSA 机房及其配套用房，并拟搬迁使用 1 台、新购使用 1 台 DSA 装置，用于介入放射诊疗手术。该设备属于 II 类射线装置。

4.1.2环境质量与辐射现状评价

本项目位于广东省怀集县人民医院医技住院楼一层，根据项目建址周围环境辐射水平现状调查结果，项目建址周围环境辐射剂量率在 119~195nGy/h 之间，属于正常环境本底辐射水平。

4.1.3 辐射安全与防护分析评价

本项目射线装置设有独立机房，并对辐射工作场所进行分区管理，设立监督区和控制区，分区、布局合理。

本项目机房的屏蔽防护设施、辐射安全措施、辐射防护用品等符合《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）等技术标准的相关要求；机房充分考虑了邻室（含楼上楼下）及周围场所的人员防护与安全。

4.1.4 环境影响分析评价

本项目运营期主要为电离辐射的环境影响，项目建设已采取了针对电离辐射有效的防护措施。经预测，本项目 DSA 射线装置在摄影模式下，各手术室周围各关注点处的辐射剂量率最大值为 0.31μSv/h；透视模式下，各手术室周围各关注点处的辐射剂量率最大值为 8.82×10^{-4}μSv/h。项目对周围环境中的工作人员和公众的辐射影响均能满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中对职业人员和公众受照剂量限值要求，同时满足本报告提出的剂量约束值：辐射工作人员有效剂量约束值不超过 5mSv/a，公众有效剂量约束值不超过 0.25mSv/a。

4.1.5 辐射安全管理分析评价

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

医院已制定了包括《辐射事故应急处理预案》在内的一系列管理制度，并适时进行修订、完善。医院应根据本单位核技术利用项目开展的情况，不断对各项管理制度进行调整、补充和完善，并在以后的实际工作中严格落实执行；医院按要求安排辐射工作人员参加辐射安全和防护培训，考核合格后方可上岗。

4.1.6 可行性分析结论

（1）项目实践正当性分析

本项目建成后具有良好的社会经济效益，其建设有利于快速提升医疗服务能力和服务水平，可满足日益增长的医疗保障需求，促进医疗卫生事业发展，同时完善城市功能，为社会经济快速发展提供有力的民生保障。落实本项目各项污染防治措施，其获得的利益远大于辐射所造成的损害，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中辐射防护“实践正当性”的要求。

（2）项目选址合理性分析

项目地址位于广东省怀集县人民医院新院区医技住院楼一层，目标选址辐射工作场所50m评价范围内主要为医院内部建筑和道路。本项目选址考虑了机房四周及楼上楼下情况，周围未毗邻妇产科、儿科门诊等辐射敏感场所，避开了人群聚集点，DSA工作场所建设时采取满足GBZ 130-2020 要求的屏蔽防护措施及安全防护措施，充分考虑了对周围环境和人员的安全防护。因此，本项目选址合理。

（3）产业政策符合性

医院本次核技术利用项目旨在提高诊断治疗水平，更好地解除病人痛苦、挽救病人生命，提高医疗质量、改善患者就医环境，符合国家卫生事业发展的产业政策。另外，本项目属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中鼓励类十三、医药中高端医疗器械创新发展：高性能医学影像设备，因此，本项目符合国家产业政策。

综上所述，广东省怀集县人民医院核技术利用迁扩建项目在落实本报告提出的各项污染防治、辐射安全防护措施和辐射安全管理制度后，运营期对周围环境产生的辐射影响符合环境保护的要求，对辐射工作人员及周围公众造成的影响满足国家

辐射防护标准的要求。因此，从辐射安全和环境保护角度分析，该项目的建设是可行的。

4.2 审批部门审批决定

广东省生态环境厅关于广东省怀集县人民医院核技术利用迁扩建项目环境影响报告表的批复

粤环审〔2024〕230 号

广东省怀集县人民医院：

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：2410122-HP24012)等材料收悉。经研究，批复如下：

一、你单位核技术利用扩建项目位于广东省肇庆市怀集县幸福街道迎宾大道 36 号怀集县人民医院新院区内。项目主要内容为：在新院区医技住院楼一层东南侧介入中心建设 2 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用于介入手术中的放射诊疗。其中 1 台设备由旧院区综合楼一层介入科 DSA 手术室搬迁至此，另外 1 台为新购买。2 台设备最大管电压均为 125 千伏，最大管电流均为 1000 毫安，均属 II 类射线装置。设备搬迁后，旧院区综合楼一层介入科 DSA 手术室用途未定。。

二、广东省环境辐射监测与核应急响应技术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、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防护措施以及安全责任，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 0.25 毫希沃特/年。

四、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。

五、项目的环境保护日常监督管理工作由肇庆市生态环境局负责。

广东省生态环境厅

2024 年 11 月 21 日

4.3 环境影响评价文件要求落实情况

本项目环境影响评价文件要求及落实情况见表 4-1。由表 4-1 可知，本项目环境影响评价文件中的提出的各项要求均已落实。

表 4-1 环境影响评价文件要求及落实情况

环评要求	落实情况核实
根据相关法律法规，落实“三同时”制度，委托专业单位进行本项目的防护设施设计及施工，保证使用合格的防护材料、通风管道设计和防护厚度及施工质量达到屏蔽设计的要求同时要求施工单位按照环评相关要求保质保量地落实相关屏蔽防护措施。	已落实。建设单位已委托沈阳天航伟业机电设备安装工程有限公司对本项目机房进行防护设施施工，施工材料确保由专业厂家购置，使用合格的防护材料、通风管道设计和防护厚度及施工质量达到屏蔽设计的要求，并按照环评文件要求保质保量落实建设。经现场检测，机房屏蔽效果良好。
落实环评报告表中提出的各项管理措施和辐射防护措施要求，落实监测制度；尽快安排本项目尚未取得辐射安全与防护培训证书人员进行培训考核，确保持证上岗。	已落实。建设单位已委托沈阳天航伟业机电设备安装工程有限公司对本项目机房进行防护设施施工，并按照制度要求落实了各项管理措施。本项目所有辐射工作人员均通过国家核技术利用辐射安全与防护培训平台报名，在平台免费学习相关知识并参加考核，且考核合格取得合格证书。
本项目竣工后，建设单位应根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》和《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范 核技术利用》（HJ 1326-2023）的相关要求对本项目进行验收。本项目经验收合格后，方可投入运营。	已落实。建设单位按照相关管理办法和技术规范的要求，正在组织对本项目进行验收，后续将在项目验收合格后方投入使用。
医院应于每年 1 月 31 日前向发证机关提交上一年度的评估报告。	已落实。建设单位此前已按照要求于每年 1 月 31 前提交年度评估报告。

4.4 环境影响评价文件批复要求落实情况

环评批复文件要求及落实情况见表 4-2。他环评批复文件提出的要求已落实。

表 4-2 环评批复要求及其落实情况

环评批复要求	环评批复要求落实情况
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防护措施以及安全责任，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 0.25 毫希沃特/年。	已落实。项目在建造和运行中已严格落实环评报告表提出的各项辐射安全防护措施以及安全责任。根据前文表 3-4 个人剂量监测结果、后文表 7-1 监测结果和表 7-3 理论估算，本项目工作人员的有效剂量不超过 5mSv/a，公众的有效剂量不超过 0.25mSv/a。
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。该项目建设严格执行了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。医院已重新申领辐射安全许可证。

表五 验收监测质量保证及质量控制

5.1 监测点位和方法

为验证本次验收 DSA 正常运行过程中对周围环境的辐射影响，建设单位委托广州南方医疗设备综合检测有限责任公司（CMA 证书编号为 202219126749）针对本次验收的 DSA 机房辐射工作场所进行周围剂量当量率监测，并通过现场监测结果与相关技术标准、环评及其批复文件的要求进行对比，评价该项目投入运行后，对周围环境和相关人员的辐射影响情况。

本次验收项目现场监测的布点参照《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）的相关规定，先用辐射剂量率仪在辐射工作场所内巡测，了解辐射工作场所内的辐射水量率水平后确定无辐射水平异常点后，选择有代表性的关注点进行测量。

5.2 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。

监测使用仪器主要技术参数见表 5-1。

表 5-1 周围剂量当量率检测仪器相关信息

X、γ 辐射剂量仪	型号：AT1123 器具编号：55366 校准单位：深圳市计量质量检测研究院 能量响应：15keV～3MeV 量程：50nSv/h～10Sv/h 校准证书编号：JL2420766651 校准有效期：2025 年 01 月 02 日~2025 年 12 月 16 日

5.3 监测人员资格能力

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。

5.4 监测分析过程中的质量保证和质量控制

实施检测前，确认使用的仪器的检测因子、测量范围和能量相应等参数均满足验收对象的检测要求，核实检测现场的操作环境均满足所使用仪器的操作环境要求。

提前开启检测仪器预热至少 1 分钟，完成内部检测单元的自动检测，并确认仪器的电量充足后，再进行检测。所有检测点位，测量时仪器探头垂直于射线机房屏蔽体，读数稳定后，连续读取 10 个值（针对高活度放射源，或在剂量率水平大于本底水平 3 倍以上的环境中开展测量时，在仪器读数稳定的情况下，记录大于等于 1 个稳定读数），并经校正后求出平均值和标准偏差。

监测报告实行三级审核制度。

本项目的监测项目已通过了广东省市场监督管理局计量认证。

表六 验收监测内容

6.1 监测项目

监测项目：DSA 机房周围剂量当量率。

6.2 监测布点

参照《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）中的方法布设监测点。用监测仪器对 DSA 机房周围环境辐射水平进行监测，以发现可能出现的高辐射水平区。监测布点见图 6-1。

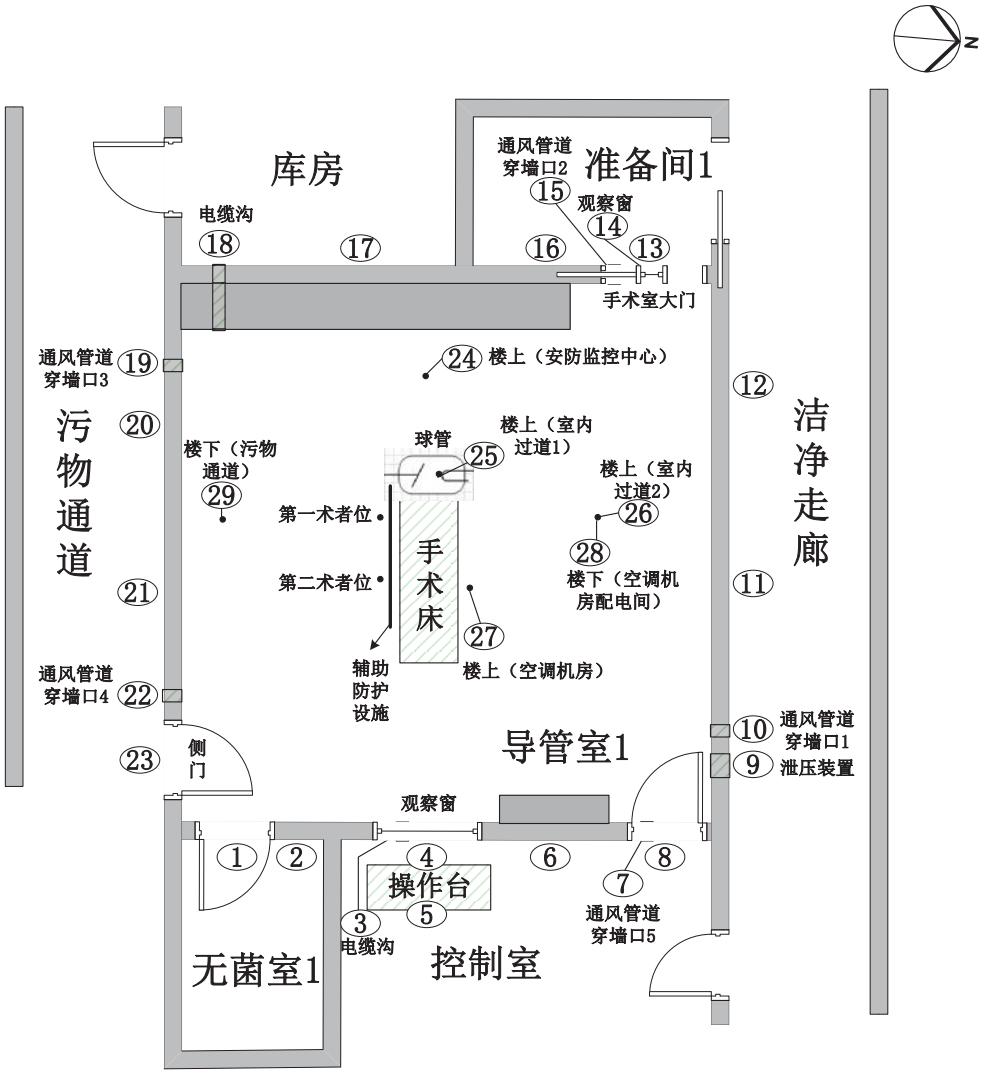


图 6-1　DSA 机房周围环境辐射监测布点示意图

6.3 监测时间

验收监测时间：2025 年 5 月 27 日。

表七 验收监测

7.1 验收监测期间运行工况

在 DSA 运行条件和关机条件下进行监测。

运行工况：CARD/FL Card,15p/s、79.1kV、191.2mA、透视模式，标准散射水模+1.5mm 铜板

DSA Body/Body 4 New,6f/s、82.1kV、712.1mA、采集模式，标准散射水模+1.5mm 铜板

7.2 验收监测结果

DSA 机房监测布点见图 6-1，监测结果见表 7-1、表 7-2。

表 7-1 DSA 机房各屏蔽体周围剂量率检测结果一览表

序号	点位描述	检测结果（μSv/h）			探头与防护体外距离（cm）
		关机	透视	采集	
1	无菌室 1 防护门（上门缝）	/	0.186	0.185	30
	无菌室 1 防护门（下门缝）	/	0.184	0.188	30
	无菌室 1 防护门（左门缝）	/	0.185	0.190	30
	无菌室 1 防护门（门体）	/	0.185	0.190	30
	无菌室 1 防护门（右门缝）	/	0.185	0.186	30
2	无菌室 1	0.171	0.184	0.184	30
3	控制室电缆沟	/	0.169	0.171	30
4	控制室观察窗（上）	/	0.169	0.167	30
	控制室观察窗（下）	/	0.167	0.171	30
	控制室观察窗（左）	/	0.168	0.169	30
	控制室观察窗（中）	/	0.168	0.169	30
	控制室观察窗（右）	/	0.184	0.168	30
5	控制室操作位	/	0.167	0.169	/
6	控制室防护墙	0.170	0.171	0.167	30
7	通风管道穿墙口 5	/	0.184	0.185	30
8	控制室防护门（上门缝）	/	0.170	0.169	30
	控制室防护门（下门缝）	/	0.170	0.171	30
	控制室防护门（左门缝）	/	0.169	0.170	30
	控制室防护门（门体）	/	0.170	0.169	30
	控制室防护门（右门缝）	/	0.170	0.170	30

9	泄压装置	/	0.184	0.171	30
10	通风管道穿墙口 1	/	0.171	0.169	30
11	洁净走廊（左）	0.170	0.184	0.169	30
12	洁净走廊（右）	/	0.186	0.169	30
13	手术室大门（上门缝）	/	0.191	0.191	30
	手术室大门（下门缝）	/	0.191	0.193	30
	手术室大门（左门缝）	/	0.195	0.189	30
	手术室大门（门缝）	/	0.191	0.189	30
	手术室大门（右门缝）	/	0.191	0.192	30
14	观察窗	/	0.184	0.190	30
15	通风管道穿墙口 2	/	0.168	0.184	30
16	准备间 1	0.175	0.169	0.189	30
17	库房	0.170	0.170	0.185	30
18	库房电缆沟	/	0.170	0.169	30
19	通风管道穿墙口 3	/	0.170	0.185	30
20	污物通道（左）	0.168	0.184	0.168	30
21	污物通道（右）	/	0.184	0.168	30
22	通风管道穿墙口 4	/	0.171	0.171	30
23	侧门（上门缝）	/	0.184	0.167	30
	侧门（下门缝）	/	0.184	0.171	30
	侧门（左门缝）	/	0.171	0.169	30
	侧门（门体）	/	0.187	0.168	30
	侧门（右门缝）	/	0.185	0.171	30
24	楼上（安防监控中心）	0.165	0.162	0.162	100
25	楼上（室内过道 1）	0.163	0.165	0.160	100
26	楼上（室内过道 2）	0.161	0.161	0.162	100
27	楼上（空调机房）	0.162	0.162	0.160	100
28	楼下（空调机房配电间）	0.166	0.170	0.170	距地面 170
29	楼下（污物通道）	0.168	0.172	0.170	距地面 170

注：①以上结果均未扣除仪器对宇宙射线的响应部分。

②出束条件：透视、CARD/FL Card,15p/s、79.1kV、191.2mA、标准水模+1.5mm 铜板；采集、DSA Body/Body 4 New,6f/s、82.1kV、712.1mA、标准水模+1.5mm 铜板。

③本次检测的出束时间不小于测量仪器的响应时间，因此仪表读出值无需进行测量仪器响应时间修正。

④现场对监测点进行巡检，对关注点重点监测。

表 7-2 术者位周围辐射剂量率检测结果结果一览表

点位描述	检测结果（μSv/h）			探头与辅助防护设施距离（cm）
	关机	开机（出束）		
		铅衣外	铅衣内	
第一术者位	0.169	20.5	0.51	10（离地 105）
第二术者位	0.168	16.2	0.40	10（离地 105）

注：①以上结果均未扣除仪器对宇宙射线的响应部分。

②出束条件：透视、CARD/FL Card,15p/s、78.2kV、41.2mA、标准水模。

③本次检测的出束时间不小于测量仪器的响应时间，因此仪表读出值无需进行测量仪器响应时间修正。

根据表 7-1、表 7-2，关机时，机房（住院楼 1 楼介入科导管室 1）周围辐射剂量当量率检测值在 0.161~0.175μSv/h 之间；开机时，透视模式下机房周围辐射剂量率检测值在 0.161~0.195μSv/h 之间，采集模式下机房周围辐射剂量率检测值在 0.160~0.193μSv/h 之间。监测结果表明，该场所周围剂量当量率小于《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）规定的透视模式下 2.5μSv/h 标准限值监测结果表明，DSA 机房辐射防护设施屏蔽有效。

关机时，术者位周围辐射剂量当量率检测值在 0.168~0.169μSv/h 之间，出束时术者位铅衣外周围辐射剂量当量率检测值在 16.2~20.5μSv/h 之间，术者位铅衣内周围辐射剂量当量率检测值在 0.40~0.51μSv/h 之间。

7.3 DSA 机房内辐射工作人员年有效剂量

据建设单位提供的资料，预计介入放射学设备（DSA）投入运行后每年约 1000 台手术，单名手术医生每年手术不超过 150 台，工作人员居留因子 T 为 1，每台手术透视约 20min，采集约 5s，则单名介入医生每年手术最大曝光时间为 50h。

根据验收监测结果，取工作人员术者位铅衣外周围剂量当量率最大值为 20.5μSv/h，经 0.5mmPb 铅衣屏蔽后剂量当量率最大值为 0.51μSv/h，则工作人员防护用品内的年累积剂量 Hu 约为 0.03mSv，裸露部位年累积剂量 Ho 约为 1.03mSv。参考 GBZ 128-2019 中式（4）（保守按无甲状腺屏蔽考虑）的有效剂量估算方法：

$$E=0.84H\mathrm{u}+0.1H\mathrm{o}$$

其中：E—有效剂量，单位 mSv；

*H*u—铅围裙内的估算剂量，单位 mSv；

*H*o—铅围裙外未被屏蔽部分的估算剂量，单位 mSv。

由上式可估算出介入手术室内辐射工作人员的年有效剂量最大为：

$$E_{外}=0.84\times0.03+0.1\times1.03=0.13mSv。$$

根据上表可知，预计本项目介入手术工作人员可能受到的年有效剂量亦不会超过 0.13mSv，小于年有效剂量约束值 5mSv。

7.4 DSA 机房周围辐射工作人员和公众年有效剂量

本项目涉及辐射工作人员 13 名，个人剂量检测工作已委托肇庆市疾病预防控制中心进行，已为辐射工作人员配置了个人剂量计，记录个人受照射剂量情况。由于本项目个人剂量监测报告暂未出具。因此本次评价引用验收检测报告中剂量率检测数据及相关公式对辐射工作人员和公众人员的年有效剂量进行估算分析。

项目对工作人员及公众人员所致年均有效剂量按照联合国原子辐射效应联合委员会（UNSCEAR）-2000 年报告附录 A，项目致人员辐射剂量可按照下式计算。

$$H=\dot{H}\times t\times T\times10^{-3}$$

式中：

H—辐射外照射人均年有效剂量当量，mSv；

$\dot{H}$—剂量率，μSv/h；

t—年工作时间，h；

T—居留因子。

根据实际情况，结合 2.3.4 人员配置和工作负荷统计数据，则介入手术室外工作人员或公众年有效剂量估算情况见表 7-3。

表 7-3　DSA 机房外工作人员或公众在各关注点的人均有效剂量

关注点	剂量率 μSv/h		年出束时间/h		居留因子	年有效剂量 mSv/a	备注
	透视	采集	透视	采集			
准备间 1	0.169	0.189	333.33	1.39	1/2	0.028	工作人员
控制室操作位	0.167	0.169	333.33	1.39	1/2	0.028	工作人员
洁净走廊	0.186	0.169	333.33	1.39	1/4	0.016	公众

污物走廊	0.184	0.168	333.33	1.39	1/4	0.015	公众
安防监控中心（楼上）	0.162	0.162	333.33	1.39	1/4	0.014	公众
室内过道 1（楼上）	0.165	0.160	333.33	1.39	1/16	0.004	公众
室内过道 2（楼上）	0.161	0.162	333.33	1.39	1/16	0.003	公众
污物通道（楼下）	0.172	0.170	333.33	1.39	1/16	0.004	公众

注：年有效剂量=（透视剂量率×透视年工作时间+采集剂量率×采集年工作时间）×居留因子/1000。

综上所述，手术室内工作人员的年有效剂量不超过 0.13mSv/a，手术室外工作人员年有效剂量最大为 0.028mSv/a，公众人员年有效剂量最大约为 0.016mSv/a，均低于本报告提出的年有效剂量约束值（职业人员年有效剂量不超过 5mSv，公众年有效剂量不超过 0.25mSv），满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871- 2002）中的剂量限值要求。根据剂量率与距离成反比的关系，距离机房越远，辐射剂量率越低，本项目 50m 评价范围内受到本项目辐射影响的公众年有效剂量将不高于上述值，满足国家标准要求和本项目公众人员年有效剂量约束值。由此说明，本项目 DSA 机房的防护设计满足要求，其正常运行时产生的辐射影响在国家允许的范围以内。

表八 验收监测结论

8.1 验收监测结论

根据监测和检查结果，可以得出以下结论：

（1）怀集县人民医院核技术利用建设项目验收内容为 1 台 DSA，最大管电压为 125kV，最大管电流为 1000mA，属Ⅱ类射线装置，用于患者介入诊疗。

（2）怀集县人民医院核技术利用建设项目落实了环境影响评价制度，已重新申领《辐射安全许可证》，环境影响报告表及其批复中要求的安全与防护措施已落实。

（3）DSA 机房安全防护符合《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）的相关规定。监测结果表明，机房周围辐射水平满足标准要求，本项目辐射工作人员所受到的年有效剂量低于 5mSv，公众所受到的年有效剂量低于 0.25mSv 的剂量约束值。

（4）该项目建设落实了安全与防护“三同时”制度。辐射工作场所安全防护设施、个人防护用品符合相关标准规范要求和环评要求。

（5）该医院辐射安全管理机构健全，辐射防护和安全管理制度、工作场所监测计划、辐射事故应急预案基本完善，辐射防护和环境保护相关档案资料齐备。

（6）该项目落实了辐射工作人员培训制度和个人剂量监测制度，建立了个人剂量档案。落实了工作场所监测计划和安全防护情况年度评估工作。

综上所述，怀集县人民医院核技术利用建设项目满足《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的有关规定，具备竣工环境保护验收条件。

8.2 建议

（1）依据国家不断更新的法律法规，完善辐射安全管理规章制度，加强辐射工作人员对法律法规的学习。

（2）加强辐射工作人员日常管理，包括个人剂量监测、辐射安全培训等。

（3）在今后的日常运营管理中，定期组织进行安全检查，排除隐患，发现问题及时解决，确保各项防护设施保持良好的运行状态。

附件 1：建设项目环境影响评价文件批复文件

编号：2024-0117（核）

广东省生态环境厅

粤环审〔2024〕230 号

广东省生态环境厅关于广东省怀集县人民医院核技术利用迁扩建项目环境影响报告表的批复

广东省怀集县人民医院：

你单位报批的《核技术利用迁扩建项目环境影响报告表》（以下简称报告表，编号为 2410122-HP24012）等材料收悉。经研究，批复如下：

一、你单位核技术利用迁扩建项目位于广东省肇庆市怀集县幸福街道迎宾大道 36 号怀集县人民医院新院区内。项目主要内容为：

— 1 —

在新院区医技住院楼一层东南侧介入中心建设 2 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用于介入手术中的放射诊疗。其中 1 台设备由旧院区综合楼一层介入科 DSA 手术室搬迁至此，另外 1 台为新购买。2 台设备最大管电压均为 125 千伏，最大管电流均为 1000 毫安，均属 II 类射线装置。设备搬迁后，旧院区综合楼一层介入科 DSA 手术室用途未定。

二、广东省环境辐射监测与核应急响应技术支持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、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防护措施以及辐射安全责任，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 0.25 毫希沃特/年。

四、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。

五、项目的环境保护日常监督管理工作由肇庆市生态环境局负责。

广东省生态环境厅

2024 年 11 月 21 日

附件 2：验收检测报告

CMA
202219126749

编号：2410122-BGQTH25022

环境辐射剂量率检测报告

Environmental Radiation Dose Rate Test Report

受检单位： 怀集县人民医院
Client

项目名称： 机房周围辐射环境监测
Project

检测类别： 委托检测
Test Type

检测日期： 2025 年 05 月 27 日
Test Date

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

说　明

1、 本报告涂改、增删无效，未经本实验室书面同意，不得部分复制或引用本报告。本报告不得作广告宣传用，因此引起的法律责任，本实验室概不承担。

2、 本报告无审核人、批准人签字，未加盖本实验室检测专用章无效。

3、 本报告只对受检的样品负责。

4、 对本报告有异议者，请于收到报告之日起十五日内向本实验室提出，逾期不予受理。

本实验室联系方式：

地址：广州市白云区沙太南路1023号南方医科大学科技园一楼、三楼

邮编：510515

电话：020-38984129

邮箱：smet@gzsmet.com

广州南方医疗设备综合检测有限责任公司

编号：2410122-BGQTH25022　　第 1 页 共 5 页

检 测 报 告

项目名称	机房周围辐射环境监测			
委托单位	怀集县人民医院		**委托单位地　址**	肇庆市怀集县幸福街道迎宾大道 36 号
受检单位	怀集县人民医院		**受检单位地　址**	肇庆市怀集县幸福街道迎宾大道 36 号
检测类别	委托检测		**检测方式**	现场检测
样品数量	1		**检测日期**	2025 年 05 月 27 日
检测依据	HJ 1157-2021《环境γ辐射剂量率测量技术规范》 GBZ 130-2020《放射诊断放射防护要求》			
检测设备	型号名称	AT1123 型 X、γ 辐射剂量仪	出厂编号	55366
	测量范围	50nSv/h~10Sv/h	能量响应	15keV~3MeV
	检定单位	深圳市计量质量检测研究院	证书编号	JL2420766651
	设备编号	DMEQ-SB129	有 效 期	2025 年 01 月 02 日~ 2025 年 12 月 16 日
环境条件	天气	晴	温度	21.7℃
	湿度	52.3%RH	气压	1004.2hPa
备注	/			

编制：张德天　　审核：陈家春　　批准：廖荣鹏

报告日期：2025 年 06 月 12 日

（检测专用章）

一、样品概况及检测结果：

射线装置参数见下表：

序号	样品编号	名称	厂家、型号	主要参数		
				管电压	管电流	出厂编号
1	2410122-YPHJ25032	医用血管造影 X 射线机	西门子医疗有限公司 Artis Q ceiling	125kV	1000mA	109672

附表 1：Artis Q ceiling 型医用血管造影 X 射线机机房（住院楼 1 楼介入科导管室 1）周围辐射剂量率检测结果

序号	点位描述	检测结果（μSv/h）			探头与防护体外距离（cm）
		关机	透视	采集	
1	无菌室 1 防护门（上门缝）	/	0.186	0.185	30
	无菌室 1 防护门（下门缝）	/	0.184	0.188	30
	无菌室 1 防护门（左门缝）	/	0.185	0.190	30
	无菌室 1 防护门（门体）	/	0.185	0.190	30
	无菌室 1 防护门（右门缝）	/	0.185	0.186	30
2	无菌室 1	0.171	0.184	0.184	30
3	控制室电缆沟	/	0.169	0.171	30
4	控制室观察窗（上）	/	0.169	0.167	30
	控制室观察窗（下）	/	0.167	0.171	30
	控制室观察窗（左）	/	0.168	0.169	30
	控制室观察窗（中）	/	0.168	0.169	30
	控制室观察窗（右）	/	0.184	0.168	30
5	控制室操作位	/	0.167	0.169	/
6	控制室防护墙	0.170	0.171	0.167	30
7	通风管道穿墙口 5	/	0.184	0.185	30
8	控制室防护门（上门缝）	/	0.170	0.169	30
	控制室防护门（下门缝）	/	0.170	0.171	30
	控制室防护门（左门缝）	/	0.169	0.170	30
	控制室防护门（门体）	/	0.170	0.169	30
	控制室防护门（右门缝）	/	0.170	0.170	30
9	泄压装置	/	0.184	0.171	30
10	通风管道穿墙口 1	/	0.171	0.169	30
11	洁净走廊（左）	0.170	0.184	0.169	30
12	洁净走廊（右）	/	0.186	0.169	30

广州南方医疗设备综合检测有限责任公司

编号：2410122-BGQTH25022　　第 3 页 共 5 页

序号	点位描述	检测结果（μSv/h）			探头与防护体外距离（cm）
		关机	透视	采集	
13	手术室大门（上门缝）	/	0.191	0.191	30
	手术室大门（下门缝）	/	0.191	0.193	30
	手术室大门（左门缝）	/	0.195	0.189	30
	手术室大门（门缝）	/	0.191	0.189	30
	手术室大门（右门缝）	/	0.191	0.192	30
14	观察窗	/	0.184	0.190	30
15	通风管道穿墙口 2	/	0.168	0.184	30
16	准备间 1	0.175	0.169	0.189	30
17	库房	0.170	0.170	0.185	30
18	库房电缆沟	/	0.170	0.169	30
19	通风管道穿墙口 3	/	0.170	0.185	30
20	污物通道（左）	0.168	0.184	0.168	30
21	污物通道（右）	/	0.184	0.168	30
22	通风管道穿墙口 4	/	0.171	0.171	30
23	侧门（上门缝）	/	0.184	0.167	30
	侧门（下门缝）	/	0.184	0.171	30
	侧门（左门缝）	/	0.171	0.169	30
	侧门（门体）	/	0.187	0.168	30
	侧门（右门缝）	/	0.185	0.171	30
24	楼上（安防监控中心）	0.165	0.162	0.162	100
25	楼上（室内过道 1）	0.163	0.165	0.160	100
26	楼上（室内过道 2）	0.161	0.161	0.162	100
27	楼上（空调机房）	0.162	0.162	0.160	100
28	楼下（空调机房配电间）	0.166	0.170	0.170	距地面 170
29	楼下（污物通道）	0.168	0.172	0.170	距地面 170

注：1、以上结果均未扣除仪器对宇宙射线的响应部分。

2、出束条件：透视、CARD/FL Card,15p/s、79.1kV、191.2mA、标准水模+1.5mm 铜板；采集、DSA Body/Body 4 New,6f/s、82.1kV、712.1mA、标准水模+1.5mm 铜板。

3、本次检测的出束时间不小于测量仪器的响应时间，因此仪表读出值无需进行测量仪器响应时间修正。

4、现场对监测点进行巡检，对关注点重点监测，具体监测位置见附图。

广州南方医疗设备综合检测有限责任公司

编号：2410122-BGQTH25022　　第 4 页 共 5 页

附表 2：Artis Q ceiling 型医用血管造影 X 射线机术者位周围辐射剂量率检测结果

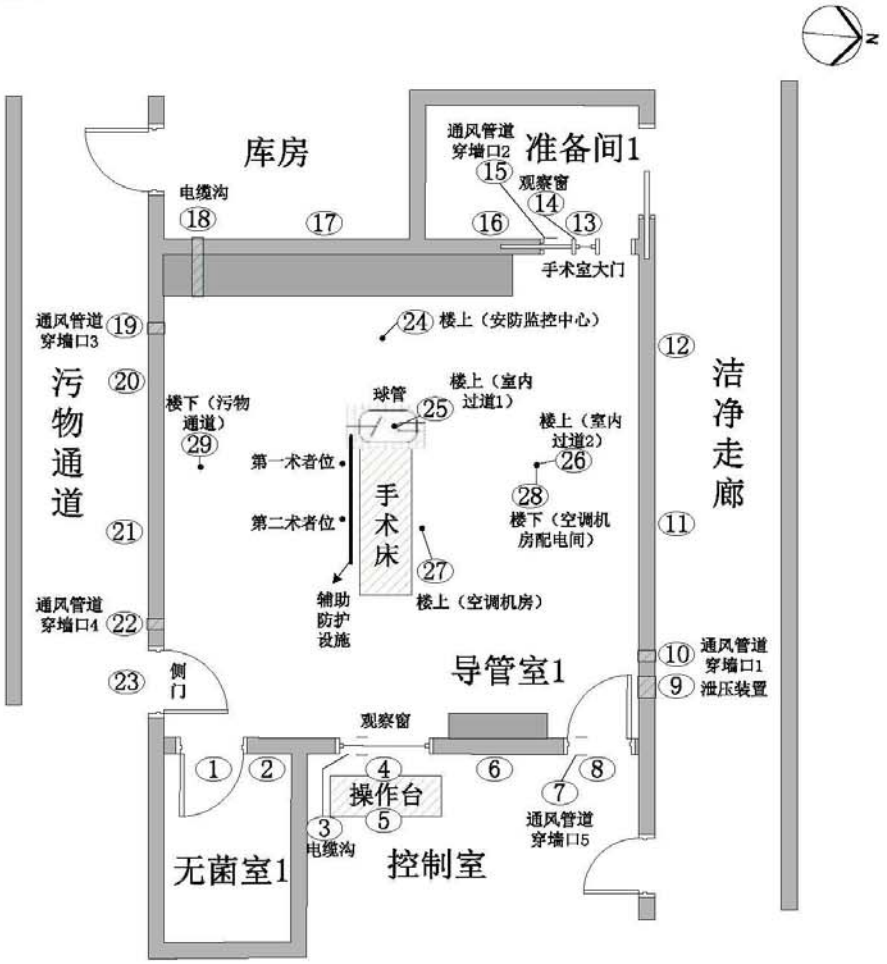
点位描述	检测结果（μSv/h）			探头与辅助防护设施距离（cm）
	关机	开机（出束）		
		铅衣外	铅衣内	
第一术者位	0.169	20.5	0.51	10（离地 105）
第二术者位	0.168	16.2	0.40	10（离地 105）

注：1、以上结果均未扣除仪器对宇宙射线的响应部分。

2、出束条件：透视、CARD/FL Card,15p/s、78.2kV、41.2mA、标准水模。

3、本次检测的出束时间不小于测量仪器的响应时间，因此仪表读出值无需进行测量仪器响应时间修正。

附图：



二、检 测 结 论：

射线装置机房周围辐射剂量率检测结果见附表，监测位置见辐射监测位置示意图。

根据检测结果可知：

Artis Q ceiling 型医用血管造影 X 射线机关机时，机房（住院楼 1 楼介入科导管室 1）周围辐射剂量当量率检测值在（0.161~0.175）μSv/h 之间，透视模式出束时（出束条件：CARD/FL Card,15p/s、79.1kV、191.2mA、标准水模+1.5mm 铜板）机房（住院楼 1 楼介入科导管室 1）周围辐射剂量率检测值在（0.161~0.195）μSv/h 之间，采集模式出束时（出束条件：DSA Body/Body 4 New,6f/s、82.1kV、712.1mA、标准水模+1.5mm 铜板）机房（住院楼 1 楼介入科导管室 1）周围辐射剂量率检测值在（0.160~0.193）μSv/h 之间

Artis Q ceiling 型医用血管造影 X 射线机关机时，术者位周围辐射剂量当量率检测值在（0.168~0.169）μSv/h 之间，出束时（出束条件：CARD/FL Card,15p/s、78.2kV、41.2mA、标准水模、透视模式）术者位铅衣外周围辐射剂量当量率检测值在（16.2~20.5）μSv/h 之间，术者位铅衣内周围辐射剂量当量率检测值在（0.40~0.51）μSv/h 之间

（以下空白）

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）：怀集县人民医院　　填表人（签字）：陈淑里　　项目经办人（签字）：陈淑里

建设项目	项目名称	怀集县人民医院 DSA 核技术利用扩建项目			项目代码	/	建设地点	广东省肇庆市怀集县幸福街道迎宾大道 36 号	
	行业类别（分类管理名录）	核技术利用建设项目			建设性质	□新建 □改建 □扩建 □技术改造 ☑ 其他（搬迁）	项目厂区中心经度/纬度	112.161778/23.905864	
	设计生产能力	在住院楼 1 层建设 2 间 DSA 机房和配套辅助用房，各机房内安装使用 1 台数字减影血管造影装置(简称“DSA”，最大管电压均为 125kV，最大管电流均为 1000mA，均属于Ⅱ类射线装置）用于介入诊疗。			实际生产能力	在住院楼 1 层建设 1 间 DSA 机房和配套用房，机房安装 1 台数字减影血管造影装置(简称“DSA”，最大管电压为 125kV，最大管电流为 1000mA，属于Ⅱ类射线装置）用于介入诊疗。	环评单位	广州南方医疗设备综合检测有限责任公司	
	环评文件审批机关	广东省生态环境厅			审批文号	粤环审〔2024〕230 号	环评文件类型	环境影响报告表	
	开工日期	2024 年 12 月			竣工日期	2025 年 05 月	辐射安全许可证申领时间	2025 年 4 月	
	环保设施设计单位	沈阳天航伟业机电设备安装工程有限公司			环保设施施工单位	沈阳天航伟业机电设备安装工程有限公司	辐射安全许可证编号	粤环辐证[04834]	
	验收单位	怀集县人民医院			环保设施监测单位	广州南方医疗设备综合检测有限责任公司	验收监测时工况	透视、CARD/FL Card,15p/s、79.1kV、191.2mA、标准水模+1.5mm 铜板；采集、DSA Body/Body 4 New,6f/s、82.1kV、712.1mA、标准水模+1.5mm 铜板	
	投资总概算（万元）	3000			环保投资总概算（万元）	300	所占比例（%）	10	
	实际总投资（万元）	1000			实际环保投资（万元）	150	所占比例（%）	15	
	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		怀集县人民医院			运营单位社会统一信用代码（或组织机构代码）	1244122445653288 1U	验收时间	2025 年 5 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	工作场所辐射水平		≤0.195μSv/h	2.5μSv/h									
		辐射工作人员个人剂量		<5mSv/a	<5mSv/a									
		公众人员附加剂量		<0.25μSv/a	<0.25mSv/a									

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

怀集县人民医院 DSA 核技术利用建设项目
竣工环境保护验收意见

2025 年 6 月 20 日，怀集县人民医院根据 DSA 应用项目竣工环境保护验收监测报告表对照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4 号），严格依照国家有关法律法规、《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）、本项目环境影响报告表和审批部门审批决定等要求对本项目进行验收，提出意见如下：

一、工程建设基本情况

（一）建设地点、规模、主要建设内容

怀集县人民医院在新院区住院楼 1 层介入科导管室 1 使用 1 台 Artis Q ceiling 型医用血管造影 X 射线系统（DSA，最大管电流 1000mA，最大管电压 125kV，属 II 类射线装置）用于介入手术中的放射诊疗。

（二）建设过程及环保审批情况

2024 年 9 月委托广州南方医疗设备综合检测有限责任公司编制了项目环评文件；2024 年 11 月 21 日广东省生态环境厅以粤环审〔2024〕230 号对该项目环评文件予以批复。该批复中的其他建设内容不在本次验收范围。

2024 年 12 月开始建设，2025 年 5 月建设完成。2025 年 5 月完成验收监测。

本项目从取得辐射安全许可证至调试过程中无环境投诉、违法或处罚记录等情况。

（三）投资情况

本项目实际投资 1000 万元，其中环保投资 150 万元，占总投资比例为 15%。

二、辐射安全与防护设施建设情况

（一）辐射安全与防护设施建设情况

辐射安全与防护设施的实际建设情况满足环评文件、相关标准及批复文件中的相关技术要求，符合验收要求。

（二）辐射安全与防护措施和管理制度落实情况

辐射安全与防护措施和管理制度满足环评文件、相关标准及批复文件中的相关技术要求，符合验收要求。

三、工程变动情况

本项目在建设地点、规模、辐射源项、辐射屏蔽措施等方面与环境影响报告表及批复要求一致，未发生重大变动。

四、工程建设对环境的影响

验收监测结果表明：

（一）辐射工作场所与环境辐射水平：正常运行工况下，透视模式机房外各检测点位处 X-γ 辐射剂量率均小于 2.5μSv/h。

（二）根据验收监测结果估算，本项目所致辐射工作人员和公众的年有效剂量分别满足环评批复的 5mSv 和 0.25mSv 的剂量约束值要求。

五、验收结论

怀集县人民医院认真履行了本项目的环境保护审批和许可手续，落实了环评文件及其批复的要求，严格执行了环境保护“三同时”制度，相关的验收文档资料齐全，辐射安全与防护设施及措施

运行有效，对环境的影响符合相关标准要求。

综上所述，验收组一致同意怀集县人民医院 DSA 应用项目通过竣工环境保护设施验收。

六、后续要求

（一）依据国家不断更新的法律法规，完善辐射安全管理规章制度，加强辐射工作人员对法律法规的学习。

（二）加强辐射工作人员日常管理，包括个人剂量监测、辐射安全培训等。

（三）在今后的日常运营管理中，定期组织进行安全检查，排除隐患，发现问题及时解决，确保各项防护设施保持良好的运行状态。

七、验收人员信息

验收人员信息详见附表。

怀集县人民医院

2025 年 6 月 20 日

附表：验收人员信息

	姓名	单位	职称/职务	联系方式	身份证号	签字
负责人	郭秋红	怀集县人民医院	党委委员	13[redacted]8	441[redacted]66	
专家	杨宇华	广东省职业病防治院	主任医师	13[redacted]4	440[redacted]56	
	黄伯越	肇庆市疾病预防控制中心	副主任医师	13[redacted]3	442[redacted]17	
建设单位	梁永强	怀集县人民医院	主治医师	13[redacted]6	44[redacted]13	
	邓雪娇		副主任护师	13[redacted]9	44[redacted]21	
	陈灏星		后勤部职员	13[redacted]9	44[redacted]94	
验收报告编制单位	凌小娣	广州南方医疗设备综合检测有限责任公司	工程师	13[redacted]3	44[redacted]20	
	高莉莉		工程师	13[redacted]0	35[redacted]526	