

东区新增使用 DSA（5 台）项目 竣工环境保护验收报告

建设单位：首都医科大学附属北京朝阳医院

编制单位：北京辐环科技有限公司

编制时间：2023 年 07 月

说 明

1. 本建设项目竣工环境保护验收报告参考《建设项目环境保护管理条例》、《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验收技术指南 污染影响类》的规定进行编制。

2. 本报告包含三部分内容：竣工环境保护验收监测报告、验收意见表、其他需要说明的事项。


3. 建设项目主体单位对验收内容、结论和所公开信息的真实性、准确性和完整性负责。

第一部分

东区新增使用 **DSA**（5 台）项目

竣工环境保护验收监测报告

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：李石银

报 告 编 写 人：李石银、刘英英



建设单位：首都医科大学附属北京朝阳医院 (盖章) 编制单位：北京辐环科技有限公司 (盖章)

电 话：85231210-804

电 话：13811984425

传 真：85232985

传 真：/

邮 编：100020

邮 编：100142

注册地址：北京市朝阳区工人体育场南路 8 号

地 址：北京市海淀区西四环北路 160 号玲珑天地 A 座 331 室

目 录

1 概述	1
1.1 单位概况	1
1.2 项目概况	1
2 验收依据	3
2.1 法规文件	3
2.2 技术标准	3
2.3 本项目环评报告表及批复	3
3 项目建设情况	4
3.1 地理位置及平面布置	4
3.2 建设内容	4
3.3 工程设备和工艺分析	6
3.4 工程无变动情况说明	10
4 环境保护设施	11
4.1 屏蔽设施	11
4.2 其它安全防护设施	12
5 环境影响报告表主要结论与建议及其审批部门审批决定	19
5.1 环境影响报告表主要结论与建议	19
5.2 主要审批决定	19
6 验收执行标准	21
6.1 基本剂量限值	21
6.2 剂量约束值	21
6.3 剂量率控制水平	21
7 验收监测内容	22
8 质量保证和质量控制	23
9 验收监测结果	24

9.1 防护设施屏蔽效果	24
9.2 其它环境保护设施运行效果	33
9.3 工程建设对环境的影响	34
9.4 场所监测方案与内容	37
10 验收监测结论	41

1 概述

1.1 单位概况

首都医科大学附属北京朝阳医院（以下简称“北京朝阳医院”或者“医院”）建于 1958 年，是北京市政府举办的集医疗、教学、科研、预防于一体的三级甲等综合医院；是首都医科大学第三临床医学院，北京市呼吸疾病研究所所在医院，也是北京市基本医疗保险 A 类定点医疗机构。

医院现有北京朝阳医院、石景山院区（西区）和常营院区（东区）三个院区。其中，北京朝阳医院和石景山院区总占地面积 10.28 万平米、建筑面积 21 万平米；常营院区占地面积 7.22 万平米，建筑面积 19.8 万平米。

医院职工近 4700 余人。开放编制床位 2500 张；共设 59 个临床、医技科室，综合救治能力强大。医院年门急诊量约 405 万人次，年收治住院病人近 10 万人次，手术 4 万余例次。

医院拥有先进的大型医用设备，包括 1.5T 和 3.0T 磁共振成像系统、PET-CT、双源 CT、全数字直线加速器、数字减影血管造影 X 线机、数字化彩色超声波诊断仪、平板数字胃肠造影机等国际一流的医疗设备。拥有全自动生化流水线等国际一流检验检测设备 50 余台。

北京朝阳医院已取得了北京市生态环境局颁发的《辐射安全许可证》（京环辐证[E0149]），许可的种类和范围是：使用 V 类放射源，使用 II 类、III 类射线装置，乙级、丙级非密封放射性物质工作场所。详见附件 1。

1.2 项目概况

北京朝阳医院东区新增使用 7 台 DSA 项目委托北京辐环科技有限公司编制了《东院区新增使用 DSA 项目环境影响报告表》（项目编号：辐审 A20200183），并于 2020 年 12 月 9 日取得了北京市生态环境局的环评批复文件（京环审[2020]156 号），详见附件 2，具体包括：在东院区医疗综合楼地下一层北区新建急诊导管室，使用 1 台血管造影机（II 类，125kV/1000mA）；在医疗综合楼三层北区洁净手术部新建杂交手术室，使用 1 台血管造影机（II 类，125kV/1000mA）；在医疗综合楼三层南区导管室新建 DSA1-DSA5 手术室，使

用 5 台血管造影机（II类，125kV/1000mA）。

东区 7 台 DSA 分期实施，目前，东区其中新建的急诊导管室、杂交手术室及 1~3 号导管室 5 间 DSA 机房及新增的 5 台 DSA 已经竣工，并已重新申领了辐射安全许可证，现按照《关于发布〈建设项目竣工环境保护验收暂行办法〉的公告》（国环规环评[2017]4 号）和《北京市环境保护局办公室关于做好辐射类建设项目竣工环境保护验收工作的通知》（京环办[2018]24 号）的要求进行竣工环保验收。验收范围和内容为：东区急诊导管室血管造影机（DSA）、杂交手术室血管造影机（DSA）、1~3 号导管室血管造影机（DSA）及配套的环境保护设施。

2 验收依据

2.1 法规文件

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015年1月1日。
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018年12月29日。
- (3) 《中华人民共和国放射性污染防治法》，2003年10月1日。
- (4) 《建设项目环境保护管理条例》，2017年10月1日。
- (5) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，2019年3月2日。
- (6) 《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。
- (7) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，2011年4月18日。
- (8) 《关于发布<射线装置分类>的公告》，原环境保护部、国家卫生计生委公告第66号，2017年12月5日。
- (9) 《关于发布<建设项目竣工环境保护验收暂行办法>的公告》，国环规环评[2017]4号，2017年11月20日。
- (10) 《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，2018年5月15日。
- (11) 《北京市环境保护局办公室关于做好辐射类建设项目竣工环境保护验收工作的通知》，京环办[2018]24号，2018年1月25日。

2.2 技术标准

- (1) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）；
- (2) 《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）；
- (3) 《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）；
- (4) 《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）。

2.3 本项目环评报告表及批复

- (1) 首都医科大学附属北京朝阳医院《东院区新增使用 DSA 项目环境影响报告表》（项目编号：辐审 A20200183）。
- (2) 北京市生态环境局关于《东院区新增使用 DSA 项目环境影响报告表的批复》（京环审[2020]156号）。

3 项目建设情况

3.1 地理位置及平面布置

北京朝阳医院东区位于北京市朝阳区定福庄。东区东邻辛庄路，南邻常营南路，西邻双桥东路，北邻常营中街。北京朝阳医院东区地理位置图见附图 1。

东区平面布局见附图 2。本次验收涉及的 5 个 DSA 室均位于东区医疗综合楼内，包括地下一层北侧的急诊导管室、三层北侧杂交手术室和三层南侧 1~3 号导管室。各场所位置图及毗邻关系图见附图 3~附图 10。

根据现场勘察，本项目东区急诊导管室、杂交手术室、1~3 号导管室的场所位置、布局、毗邻关系均与环评方案一致。

3.2 建设内容

环评设计建设内容：北京朝阳医院本次在东区医疗综合楼新增 7 间 DSA 手术室及控制室、设备间等 DSA 功能用房，配置 7 台 DSA 设备开展相关介入检查和治疗。其中杂交手术室为复合手术室，除通常使用的 DSA 外，还使用 1 台 CT 开展术前患者成像和术后影像评估；CT 为 III 类射线装置，需另行备案，本评价内容仅包含 CT 在杂交手术室使用过程中需采取的安全防护措施。

本次验收建设内容：北京朝阳医院本项目东区 7 台 DSA 分期实施，其中新建的 5 间机房及配套新增的 5 台 DSA 已经竣工，包含在医疗综合楼北侧地下一层急诊导管室、医疗综合楼北侧三层杂交手术室及控制室、医疗综合楼南侧三层新建的 1~3 号导管室及配套的 5 台 DSA 设备间等 DSA 功能用房，并配置了 5 台 DSA 设备开展相关介入检查和治疗。其中杂交手术室为复合手术室，除通常使用的 DSA 外，还使用 1 台 CT 开展术前患者成像和术后影像评估；CT 为 III 类射线装置，已另行备案，本评价内容仅包含 CT 在杂交手术室使用过程中需采取的安全防护措施。

目前，东区医疗综合楼三层南区 4 号、5 号导管室及配套的环境保护设施尚未建成，待 4 号、5 号导管室建成启用后再另行办理竣工环境保护验收。

本项目射线装置情况见表 3-1。

表 3-1 本项目射线装置情况表

项目阶段	工作场所	型号及名称	生产厂家	管电压 (kV)	输出电流 (mA)	类别	备注
环评设计内容	急诊导管室	血管造影机, 型号 待定	待定	125	1000	II类	新增
	杂交手术室 (1# 手术室)	血管造影机, 型号 待定	待定	125	1000	II类	新增
	DSA1~DSA5室	待定	待定	125	1000	II类	新增
本次验收内容	急诊导管室	Vicor-CV SWIFT型 血管造影机	乐普(北京) 医疗器械股份 有限公司	125	1000	II类	已建成, 本次验收 竣工内容
	杂交手术室 (1#手术室)	Artis Q Ceiling型 血管造影机	德国西门子	125	1000	II类	
	1号导管室	Azurion 7B20型 血管造影机	荷兰飞利浦	125	1000	II类	
	2号导管室	Azurion7 M20型 血管造影机	荷兰飞利浦	125	1000	II类	
	3号导管室	Azurion7 M20型 血管造影机	荷兰飞利浦	125	1000	II类	
待验收内容	4号、5号导管室	待定	待定	125	1000	II类	未建成
备注	① 杂交手术室 (1#手术室) 联合使用的CT已另行备案, 备案号为202311010500002185。② 本项目东区7台DSA分期实施, 环评设计的医疗综合楼三层南区4号、5号导管室及配套的环境保护设施尚未建成, 待4号、5号导管室建成启用后再另行办理竣工环境保护验收。						

本项目环评批复的建设内容与实际建设内容对照见表 3-2 所示。

表 3-2 环评批复的建设内容与实际建设内容对照一览表

序号	审批决定建设内容	实际建设内容
1	本项目内容为: 在东院区医疗综合楼地下一层北区新建急诊导管室, 使用 1 台血管造影机 (II类, 125kV/1000mA); 在医疗综合楼三层北区洁净手术部新建杂交手术室, 使用 1 台血管造影机 (II类, 125kV/1000mA); 在医疗综合楼三层南区导管室新建 DSA1-DSA5 手术室, 使用 5 台血管造影机 (II类, 125kV/1000mA), 型号待定。	已在东区医疗综合楼北侧地下一层新建急诊导管室, 使用 1 台 Vicor-CV SWIFT 型血管造影机 (II类, 125kV/1000mA); 已在医疗综合楼北侧三层中心手术部新建杂交手术室, 使用 1 台 Artis Q Ceiling 型血管造影机 (II类, 125kV/1000mA); 已在医疗综合楼三层南侧导管中心新建 1~3 号导管室, 1 号导管室使用 1 台 Azurion 7B20 型血管造影机 (II类, 125kV/1000mA)。2、3 号导管室分别使用 1 台 Azurion7 M20 型血管造影机 (II类, 125kV/1000mA)。本项目东区 7 台 DSA 分期实施, 本次部分竣工验收的为其中 5 间机房及新增的 DSA, 已建成并重新申领了辐射安全许可证。环评设计的医疗综合楼三层南区 4 号、5 号导管室及配套的环境保护设施尚未建成, 待 4 号、5 号导管室建成启用后再另行办理竣工环境保护验收。

经现场勘察,本次验收内容除了 DSA1~DSA3 手术室的名称变更为 1~3 号导管室外,急诊导管室、杂交手术室及 1~3 号导管室使用的Ⅱ类射线装置的类别、参数(管电压、管电流等)及工作方式等均与环评方案一致。

3.3 工程设备和工艺分析

3.3.1 工作原理

血管造影机为采用 X 射线进行成像的技术设备,主要由 X 射线管、高压电源和数字平板探测器等组成,是利用人体不同的组织或者组织与造影剂密度的差别,对 X 射线吸收能力不同的特点,透射人体的 X 线使数字平板探测器显影,来间接观察内脏形态的变化、器官活动情况等,辅助临床诊断。目前主要有两种诊断方法:即透视和摄影。

数字血管造影(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、数字平板探测器、数字电子学、计算机技术、图像处理技术多种科技手段于一体的系统。DSA 主要采用时间减影法,即将造影剂未达到欲检部位前摄取的蒙片与造影剂注入后摄取的造影片在计算机中进行数字相减处理,仅显示有造影剂充盈的结构,具有高精密度和灵敏度。

DSA 适用于心脏大血管的检查。对心内解剖结构异常、主动脉夹层、主动脉瘤、主动脉缩窄和分支狭窄以及主动脉发育异常等显示清楚。对冠状动脉也是最好的显示方法。显示颈段和颅内动脉清楚,用于诊断颈段动脉狭窄或闭塞、颅内动脉瘤、动脉闭塞和血管发育异常,以及颅内肿瘤供血动脉的观察等。

其典型设备如图 3-1 所示。



图 3-1 同类血管造影机（DSA）典型设备图

3.3.2 DSA-CT 复合设备组成、布置和用途

杂交手术室除使用 DSA 进行介入诊疗外，还使用 CT 进行患者的术前和术后评价（DSA 和 CT 设备共用一个手术床）。DSA 和 CT 分开放置，通过滑轨精准移动设备，实现结构上和功能上的融合。患者接受 DSA 介入治疗过程中，如果需要 CT 进行影像检查确认，无需更换手术床，可将 CT 通过滑轨移至 DSA 手术床，直接进行 CT 扫描。扫描时与常规 CT 不同的是，CT 机架通过滑轨步进，这样可以保证患者在不移动的情况下同时接受两种影像设备的检查，提高了治疗的效率及临床的安全性。本项目配备的 DSA-CT 典型设备外观如图 3-2 所示。



图 3-2 典型 DSA-CT 复合设备外观图

本项目杂交手术室临床应用包括：颈动脉剥脱、动脉瘤夹闭、肿瘤切除术（神经内科）；结构性心脏病、冠脉搭桥（心脏内科）；穿刺活检、消融术（肿瘤科）；EVAR、TEVAR（外周血管）等。

3.3.3 操作流程

（1）DSA 的操作流程

血管造影机（DSA）诊疗时患者仰卧并进行经皮静脉穿刺，送入引导钢丝及扩张管与外鞘，退出钢丝及扩张管将外鞘保留于静脉内，经鞘插入导管，推送导管，在 X 线透视下将导管送达检查治疗部位施行探查、治疗，并留 X 线片记录，探查结束，撤出导管，穿刺部位止血包扎。

（1）医生根据患者预约安排手术，并在手术前告知患者在手术过程中可能受到一定的辐射照射。

（2）病人由专职人员通过受检者防护门接入检查室，在医生指导下进行摆位，在确认手术室内没有无关人员滞留后，关闭防护门。

（3）对患者进行无菌消毒、麻醉后，经穿刺静脉，送入引导钢丝及扩张管与外鞘，经鞘插入导管。医生利用脚踏板开关启动 X 射线系统进行透视。进行过程中医生穿戴铅衣、铅围脖、佩带铅眼镜等个人防护用品进行防护。

出束时间与手术性质（如心脏血管介入、外周介入手术、肿瘤介入手术、神经介入手术等）和医生手术水平有关，每台手术累计透视时间多为十几分钟。

（4）导管到位后，对患者注射造影剂，开启设备，摄影采集图像。进行过程中，根据诊疗需要，医生或在操作室进行隔室摄影，或在床旁进行摄影。每台介入手术的摄影时间为 1~2 分钟。

（5）介入手术完成后，拔管按压穿刺部位后包扎，关闭射线装置。

血管造影机（DSA）操作流程及产污环节如下图所示。

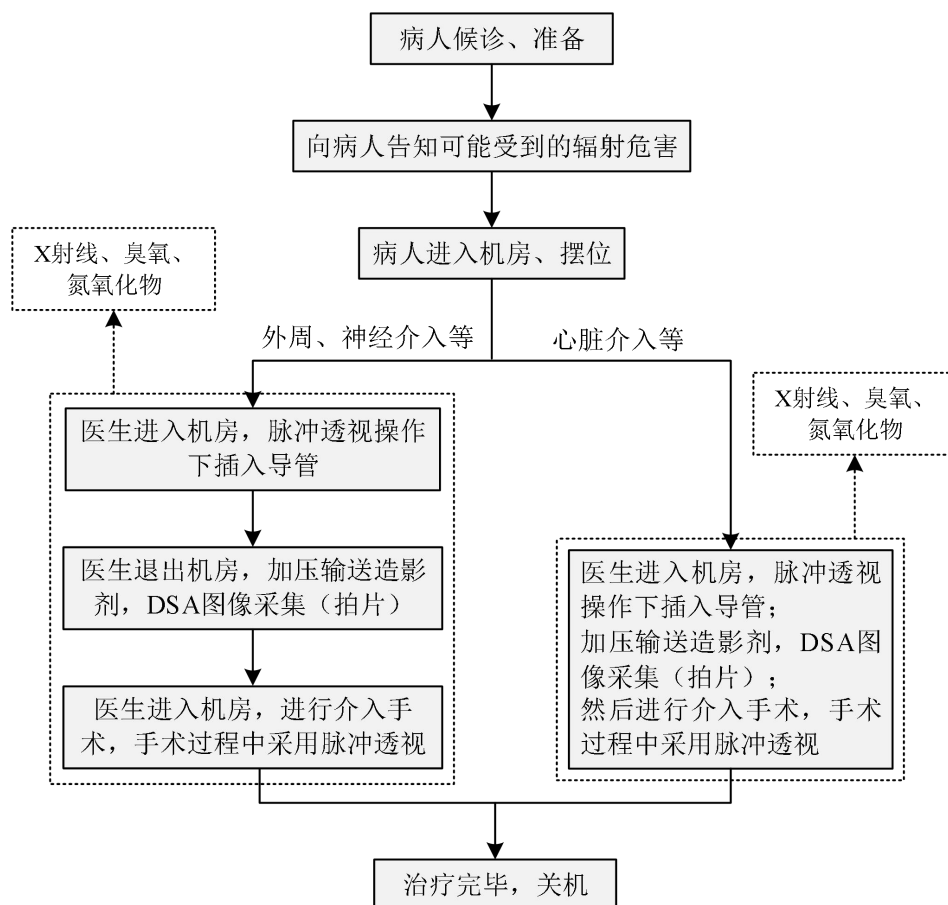


图 3-3 血管造影机（DSA）操作流程及产污环节示意图

(2) DSA-CT 操作流程

杂交手术室除使用 DSA 进行介入诊疗外，还使用 CT 进行患者的术前和术后评价，具体流程如下：

①CT 模式：使用 CT 时，DSA 的 C 形臂须先处于远离 DSA 检查床的停止位并触发位置信号开关，此时才可将 CT 滑动机架从停止位沿导轨移至工作位，到达工作区域时触发位置信号开关 CT 才可进行曝光操作；使用 CT 模式下，因软硬件互锁 DSA 系统的所有移动和曝光功能均被禁用。使用 CT 机前，工作人员须对杂交手术室清场，并确保 CT 曝光期间各防护门处于关闭状态。

②CT 模式改为 DSA 模式：CT 使用结束后，将 CT 滑动机架移至停止位并触发信号位置开关时，DSA 系统才可恢复正常使。

3.3.4 主要放射性污染物

(1) 由 X 射线装置的工作原理可知，X 射线是随机器的开、关而产生和消失。因此，本项目使用的 X 射线装置在非诊断状态下不产生射线，只有在开机

并处于出线状态时才会放射 X 射线。因此，在开机期间，X 射线成为污染环境的主要因子。射线装置在运行时无其它放射性废气、废水和固体废弃物产生。

(2) 主要放射性污染因子：X 射线贯穿辐射。

3.4 工程无变动情况说明

经现场核实，本次验收内容除了 DSA1~DSA3 手术室的名称变更为 1~3 号导管室外，急诊导管室、杂交手术室及 1~3 号导管室的建设情况与环评方案基本一致，新增设备的类型、性能参数（管电压、管电流等）与环评审批参数一致，该建设项目的性质、规模、地点、工作方式或者辐射防护措施属于未发生重大变动。

4 环境保护设施

本项目环境保护设施主要为环境影响报告表及环评批复中提出的确保II类射线装置（血管造影机）安全使用的各项辐射安全防护设施，如屏蔽设施、警示标识、工作状态指示灯、安全联锁、辐射监测仪器等。

医院目前已在原计划场所位置完成设备安装及相应的辐射安全防护设施配套建设。

4.1 屏蔽设施

本项目机房的屏蔽厚度情况见表 4-1。医院已在原计划场所位置完成设备安装及相应的辐射安全防护设施配套建设。各屏蔽措施及厚度满足环评的要求。

表 4-1 各导管室机房最终屏蔽材料及厚度一览表

机房名称	位置	环评中屏蔽材料和厚度	实际建设情况	符合情况
急诊导管室	东、南、西、北墙	3mm 铅	3mm 铅	一致
	顶棚	20cm 混凝土	20cm 混凝土	一致
	底板	25cm 混凝土	25cm 混凝土	一致
	控制室门（北）	3mm 铅	3mm 铅	一致
	污洗间门（北）	3mm 铅	3mm 铅	一致
	受检者门（东）	3mm 铅	3mm 铅	一致
	观察窗（北）	15mm 厚铅玻璃 (3mm 铅当量)	15mm 厚铅玻璃 (3mm 铅当量)	一致
杂交手术室 (1#手术室)	东、南、西、北墙	3mm 铅	3mm 铅	一致
	顶棚	20cm 混凝土	20cm 混凝土	一致
	底板	25cm 混凝土	25cm 混凝土	一致
	控制室门（北）	3mm 铅	3mm 铅	一致
	污洗通道门（西）	3mm 铅	3mm 铅	一致
	受检者门（东）	3mm 铅	3mm 铅	一致
	设备间门（南）	3mm 铅	3mm 铅	一致
观察窗（南）	15mm 厚铅玻璃 (3mm 铅当量)	15mm 厚铅玻璃 (3mm 铅当量)	一致	
1~3 号导管室	东、南、西、北墙	3mm 铅	3mm 铅	符合
	顶棚	20cm 混凝土	20cm 混凝土	符合

机房名称	位置	环评中屏蔽材料和厚度	实际建设情况	符合情况
	底板	25cm 混凝土	25cm 混凝土	一致
	控制室门（南）	3mm 铅	3mm 铅	一致
	受检者门（北）	3mm 铅	3mm 铅	一致
	观察窗（南）	15mm 厚铅玻璃 (3mm 铅当量)	15mm 厚铅玻璃 (3mm 铅当量)	一致

4.2 其它安全防护设施

本项目环境保护设施主要为环境影响报告表及环评批复中提出的确保射线装置安全使用的各项辐射安全防护设施，如屏蔽机房、警示标识、工作状态指示灯、辐射监测仪器等。具体如下：

(1) 每间机房均已采取实体屏蔽措施，能保证机房墙外 30cm 处辐射剂量率不大于 2.5 μ Sv/h，满足 GBZ130-2020 标准相关要求，保证工作人员和公众的受照剂量满足环评文件提出的剂量约束要求。

(2) 各辐射工作场所施行控制区和监督区分区管理，机房出入口内的所有区域为控制区，控制室或控制廊、设备间等为监督区。

(3) 已在每个防护门醒目位置设置电离辐射警告标志，并在受检者门及与机房连通的污物间门、敷料间门、污物通道门上方安装工作状态指示灯，指示灯牌上已设警示语“射线有害，灯亮勿入”。工作状态指示灯与控制室门联动，指示灯电源与设备低压供电线路连接，当控制室门关闭时，指示灯亮起。受检者门为电动推拉门的设有脚触感应式开门、并有延时自动关闭功能，防夹装置为红外感应；受检者门为平开门的设有闭门装置。

(4) 辐射工作人员均佩戴个人剂量计。

(5) 每间 DSA 手术室均设有观察窗和语音提示系统。

(6) 每间 DSA 手术室已采取下列屏蔽措施：手术床的床侧悬挂含 0.5mm 铅当量的床侧防护帘 1 个、0.5mm 铅当量的床侧防护屏 1 个；床上悬挂可移动 0.5mm 铅当量的铅悬挂防护屏、铅防护帘各 1 个，用于阻挡散、漏射线对辐射工作人员的照射。

(7) 每间 DSA 手术室均配置工作人员防护用品，包括防护铅衣、铅围裙、

铅帽、铅眼镜、铅围脖各 5 件；每个机房内各配置移动铅防护屏风 1 个。

(8) 机房配备火灾报警系统，配有灭火用品：

(9) 已在家属等候区设置辐射防护注意事项告知牌和宣传栏；制定事故应急预案，尽可能地降低事故情况下对环境的污染。

(10) DSA 手术室采用中央空调对 X 线机房进行机械通风换气，防止机房空气中臭氧和氮氧化物等有害气体累积。

(11) 本项目已配置 2 台便携式辐射检测仪，用于 DSA 机房日常自行辐射监测。

(12) 杂交手术室还已设置 DSA-CT 软硬件互锁措施，以确保 DSA 和 CT 使用时的辐射安全。

DSA 配备的相关防护措施见图 4-1。





62位码号: 067004122107

广东增值税电子普通发票

发票代码: 044002200611
 发票号码: 31890548
 开票日期: 2023年05月23日
 校验码: 08948 13857 95201 53569

广州涛天下贸易有限公司

产品名称: 便携式剂量检测仪
 产品型号: **BD18000**
 编号: **22168**
 规格: **检02**
 生产日期: **2023-11-21**
检验合格

客户名称: _____
 联系电话: _____
 客户地址: _____
 保修期限: _____
 购买日期: _____

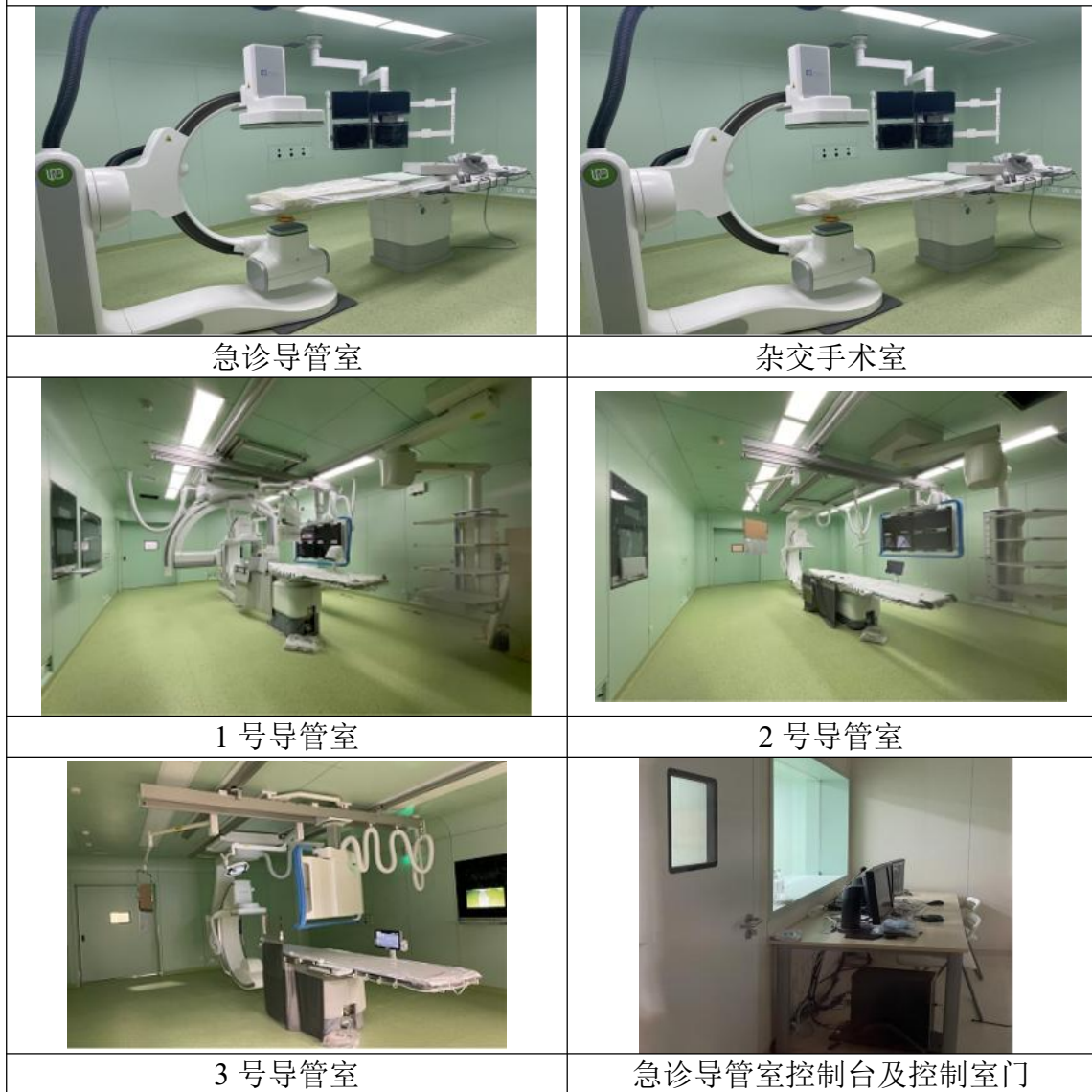
售后服务地址: 广东省广州市天河区珠江新城高德置地2号17楼106
 售后服务电话: 189 2518 5886
 网址: www.taochina.com

名称: 首都医科大学附属北京朝阳医院	纳税人识别号: 121100004006863122	地址: _____	开户行及账号: _____	项目名称: *核辐射测量仪器*辐射检测仪	规格型号: BD18000	单位: 台	数量: 1	单价: 890.09901	金额: 890.10	税率: 1%	税额: 8.90
合计											
价税合计(大写)										捌佰玖拾玖圆整	(小写)¥899.00

名称: 广州涛天下贸易有限公司
 纳税人识别号: 91440101MA9UQB4AX7
 地址: 电话: 广州市番禺区洛浦街11号村建兴路北侧综合楼2楼200-218028183806
 开户行及账号: 中国银行股份有限公司广州东川路支行732873549263

收款人: 李江 复核: 李仕健 开票人: 李涛

2 台便携式剂量检测仪及发票



	
<p>杂交手术室控制台</p>	<p>1号导管室控制台及控制室门</p>
	
<p>2号导管室控制台及控制室门</p>	<p>3号导管室控制台及控制室门</p>
	
<p>急诊导管室</p>	<p>急诊导管室</p>
	
<p>杂交手术室</p>	<p>杂交手术室</p>

 <p>铅悬挂防护屏 铅悬挂防护吊帘</p>	 <p>铅防护帘 床侧防护屏</p>
1 号导管室	1 号导管室
 <p>床侧防护帘 床侧防护屏</p>	 <p>铅悬挂防护屏 铅悬挂防护吊帘</p>
2 号导管室	2 号导管室
 <p>铅悬挂防护屏 铅悬挂防护吊帘</p>	 <p>床侧防护帘 床侧防护屏</p>
3 号导管室	3 号导管室
 <p>移动防护屏风</p>	
5 间机房铅屏风	急诊导管室急停



杂交手术室、1~3号导管室急停



急诊导管室机房门及警示牌等

杂交手术室机房门及警示牌等



1~3号导管室机房门及警示牌等



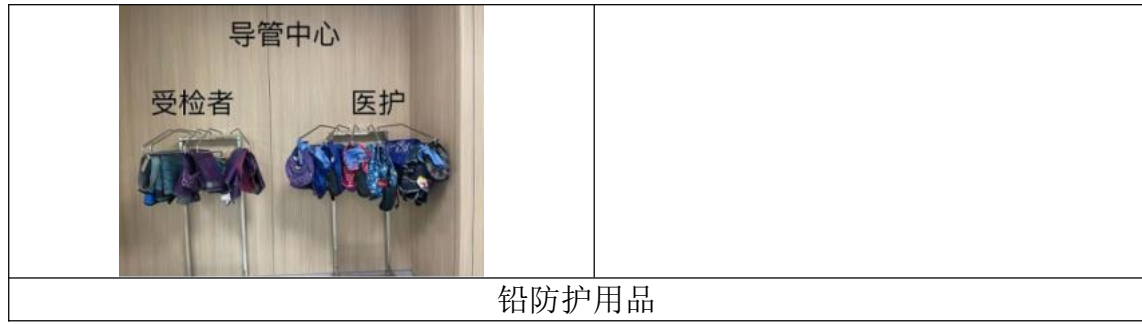


图 4-1 机房配备的相关防护措施现场照片

5 环境影响报告表主要结论与建议及其审批部门审批决定

5.1 环境影响报告表主要结论与建议

(1) 根据 DSA 手术室外年附加剂量估算结果可知, 新的 DSA 设备运行后, 预计工作人员和公众的年受照剂量均低于相应剂量约束限值 (5mSv/a、0.1mSv/a), 符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 中关于“剂量限值”的要求。对于辐射工作人员年受照剂量异常情况, 单位应该进行调查并报生态环境部门备案。

(2) 本项目 DSA 设备正常运行 (使用) 情况下, 不产生放射性废气、放射性废水和放射性固废。

(3) 辐射安全防护管理: 医院设有辐射安全与环境保护管理机构, 负责全院的辐射安全管理和监督工作。有较健全的操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、人员培训计划、健康体检制度、辐射事故应急预案和设备检修维护制度等, 在针对 DSA 项目完善后能够满足辐射安全管理要求。

(4) 与《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》和《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》的规定对照检查, 满足要求。

综上所述, 北京朝阳医院东区新增使用 DSA 项目, 相应的辐射安全和防护措施基本可行, 在落实项目实施方案和本报告表提出的污染防治措施及建议前提下, 其运行对周围环境产生的辐射影响, 符合环境保护的要求。故从辐射环境保护角度论证, 本项目的运行是可行的。

5.2 主要审批决定

(1) 本项目内容为: 项目位于北京市朝阳区定福庄, 内容为在东院区医疗综合楼地下一层北区新建急诊导管室, 使用 1 台血管造影机 (II类, 125kV/1000mA); 在医疗综合楼三层北区洁净手术部新建杂交手术室, 使用 1 台血管造影机 (II类, 125kV/1000mA); 在医疗综合楼三层南区导管室新建 DSA1-DSA5 手术室, 使用 5 台血管造影机 (II类, 125kV/1000mA), 型号待定。项目总投资 8000 万元, 主要环境问题是辐射安全和防护。在全面落实环境影响报告表和本批复提出的各项污染防治措施后, 对环境的影响是可以接受的。同意

该环境影响报告表的总体结论。

(2) 根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)和环评报告表预测, 该项目实施后你单位公众和职业照射剂量约束值分别执行0.1mSv/a和5mSv/a。采取铅屏蔽等措施, 确保射线装置机房墙体及门窗外辐射剂量率不大于2.5 μ Sv/h。

(3) 须对辐射工作场所实行分区管理, 在DSA机房的出入口均设置明显的放射性标志、中文警示说明和工作信号指示, 并配置门灯联锁、门控制开关、通风系统等安全措施。采取悬挂铅床侧防护帘、床侧防护屏、可移动铅悬挂防护屏、铅防护吊帘和个人防护用品等各种有效的防护和防护措施, 确保辐射工作场所安全和防护措施有效, 防止误操作、避免工作人员和公众受到意外照射。

(4) 须建立健全辐射安全管理规章制度及操作规程, 所有辐射工作人员(本期共56名)均须通过辐射安全与防护考核, 进行个人剂量监测。严格落实DSA机房监测方案, 开展场所辐射水平监测, 规范编写、按时上报年度评估报告, 落实安全责任制。

(5) 项目实施须严格执行配套的放射防护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的环境保护“三同时”制度。

(6) 自环境影响报告表批复之日起五年内项目未能开工建设的, 本批复自动失效。项目性质、规模、地点或环保措施发生重大变化, 应重新报批建设项目环评文件。

(7) 根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》的有关规定, 你单位须据此批复文件、满足相关条件重新办理辐射安全许可证后, 相关场所、设施与装置方可投入使用。项目竣工后须按照有关规定及时开展环保验收。

6 验收执行标准

6.1 基本剂量限值

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）规定的剂量限值列于表 6-1。

表 6-1 个人剂量限值（GB18871-2002）

辐射工作人员	公众关键人群组成员
连续五年平均有效剂量 20mSv，且任何一年有效剂量 50mSv	年有效剂量 1mSv；但连续五年平均值不超过 1mSv 时，某一单一年可为 5mSv
眼晶体的当量剂量 150mSv/a 四肢或皮肤的当量剂量 500mSv/a	眼晶体的当量剂量 15mSv/a 皮肤的当量剂量 50mSv/a

GB18871-2002 还规定了年剂量约束值，按辐射防护最优化原则设计的年剂量控制值应小于或等于该剂量约束值。剂量约束值是剂量限值的一个分数，公众剂量约束值通常应在 0.1~0.3mSv/a 范围内。

6.2 剂量约束值

该项目公众和职业照射剂量约束值分别执行 0.1mSv/a 和 5mSv/a。本项目 DSA 辐射工作人员中部分技师与已开展项目存在剂量累加情况，本次评价所取年剂量约束值是单位统一剂量管理目标值。对于辐射工作人员年受照剂量异常情况，单位应该进行调查并报生态环境部门备案。

6.3 剂量率控制水平

本项目 DSA 手术室外 30cm 处周围剂量当量率控制水平为不大于 2.5 μ Sv/h。

7 验收监测内容

本项目已委托深圳市瑞达检测技术有限公司进行了场所的监测，并出具了监测报告，详见附件 3。本项目验收监测内容主要为每间导管室外毗邻场所和 DSA 操作位的 X 射线剂量水平。

8 质量保证和质量控制

本次监测使用方法、仪器及人员均符合深圳市瑞达检测技术有限公司质量管理体系要求：

(1) 监测方法严格遵循深圳市瑞达检测技术有限公司制定的《电离辐射工作场所检测作业指导书》。

(2) 监测使用设备均通过检定并在有效期内，满足监测要求。

(3) 监测人员已通过放射卫生检测与评价技术培训。

(4) 监测单位获得资质认证和放射卫生技术服务机构资质。

9 验收监测结果

9.1 防护设施屏蔽效果

深圳市瑞达检测技术有限公司对本次验收的急诊导管室、杂交手术室及 1~3 号导管室进行了场所的辐射监测，并出具了监测报告，详见附件 3。表 9-1 机房外及周围剂量当量率检测结果显示，急诊导管室、杂交手术室及 1~3 号导管室各检测点 X 射线外照射剂量率均符合 GBZ130-2020 标准要求，场所屏蔽效果达到环评批复要求。近台操作时术者位周围剂量当量率见表 9-2。

表 9-1 各导管室周围剂量当量率检测结果

(1) 急诊导管室周围剂量当量率检测结果			
编号	检测位置描述（距机房屏蔽体外表面 30cm 处）	周围剂量当量率 $\mu\text{Sv/h}$	
1	观察窗外表面 30cm（北墙上）	上	0.11
		下	0.11
		左	0.11
		右	0.12
		中	0.15
2	控制室门外表面 30cm（北墙上）	上	0.12
		下	1.84
		左	0.11
		右	0.10
		中	0.15
		铅玻璃	0.13
3	机房门外表面 30cm（东墙上）	上	0.15
		下	2.27
		左	0.11
		右	0.12
		中	0.11
		铅玻璃	0.12
4	污物门外表面 30cm（北墙上）	上	0.12
		下	0.13

		左	0.13	
		右	0.13	
		中	0.11	
		铅玻璃	0.11	
5	机房东墙外表面 30cm		0.14	
6	机房南墙外表面 30cm		0.13	
7	机房西墙外表面 30cm		0.12	
8	机房北墙外表面 30cm		0.13	
9	管线洞口 1 外 30cm		0.13	
10	管线洞口 2 外 30cm		0.44	
11	机房上方地面 100cm		0.12	
12	机房下方地面 170cm		0.12	
13	工作人员操作位（隔室、控制台前）		0.12	
14	机房内铅屏风后		1.70	
备注	<p>①机房外周围剂量当量率检测条件：91kV、111mA、10s、15fps，FOV42cm，SID90cm，自动透视模式，向上照射，散射体为标准水模+1.5mm 铜板。</p> <p>②工作人员术者位和铅屏风后周围剂量当量率透视模式检测条件：70kV、90mA、10s、15fps，FOV42cm，SID90cm，自动透视模式，向上照射，散射体为标准水模。</p> <p>③现场本底范围：0.10~0.14μSv/h，检测结果为各检测位置所测最大值，未扣除本底值。</p>			
(2) 杂交手术室（1#手术室）周围剂量当量率检测结果				
编号	检测位置描述（距机房屏蔽体外表面 30cm 处）		周围剂量当量率μSv/h	
1	观察窗外表面 30cm (西墙上)		上	0.14
			下	0.14
			左	0.12
			右	0.12
			中	0.13
2	控制室门外表面 30cm (北墙上)		上	0.12
			下	0.32
			左	0.13
			右	0.14
			中	0.11

		铅玻璃	0.11
3	机房门外表面 30cm (东墙上)	上	0.10
		下	0.51
		左	0.10
		右	0.11
		中	0.11
		铅玻璃	0.14
4	污物门外表面 30cm (西墙上)	上	0.11
		下	0.13
		左	0.11
		右	0.12
		中	0.11
		铅玻璃	0.13
5	设备间门外表面 30cm (南墙上)	上	0.13
		下	0.14
		左	0.10
		右	0.13
		中	0.12
		铅玻璃	0.13
6	机房东墙外表面 30cm		0.12
7	机房南墙外表面 30cm		0.13
8	机房西墙外表面 30cm		0.11
9	机房北墙外表面 30cm		0.13
10	管线洞口 1 外 30cm		0.12
11	管线洞口 2 外 30cm		0.11
12	机房上方地面 100cm		0.13
13	机房下方地面 170cm		0.12
14	工作人员操作位 (隔室、控制台前)		0.11
15	机房内铅屏风后		1.03
备注	①机房外周围剂量当量率检测条件: 88.8kV、236.6mA、10s、15fps, FOV48cm,		

	<p>SID90cm, 自动透视模式, 向上照射, 散射体为标准水模+1.5mm 铜板。</p> <p>②工作人员术者位和铅屏风后周围剂量当量率透视模式检测条件: 78kV、118.2mA、10s、15fps, FOV48cm, SID90cm, 自动透视模式, 向上照射, 散射体为标准水模。</p> <p>③现场本底范围: 0.10~0.14μSv/h, 检测结果为各检测位置所测最大值, 未扣除本底值。</p>		
(3) 1号导管室周围剂量当量率检测结果			
编号	检测位置描述 (距机房屏蔽体外表面 30cm 处)	周围剂量当量率 μ Sv/h	
1	观察窗外表面 30cm (南墙上)	上	0.10
		下	0.12
		左	0.14
		右	0.14
		中	0.14
2	控制室外表面 30cm (南墙上)	上	0.12
		下	0.18
		左	0.10
		右	0.13
		中	0.13
		铅玻璃	0.13
3	机房门外表面 30cm (北墙上)	上	0.13
		下	0.28
		左	0.12
		右	0.14
		中	0.14
		铅玻璃	0.12
4	机房东墙外表面 30cm	0.13	
5	机房南墙外表面 30cm	0.12	
6	机房西墙外表面 30cm	0.13	
7	机房北墙外表面 30cm	0.13	
8	管线洞口外 30cm	0.12	
9	机房上方地面 100cm	0.11	
10	机房下方地面 170cm	0.12	
11	工作人员操作位 (隔室、控制台前)	0.11	

12	机房内铅屏风后	0.39	
备注	①机房外周围剂量当量率检测条件: 83kV、8.4mA、10s、15fps, FOV48cm, SID90cm, 自动透视模式, 向上照射, 散射体为标准水模+1.5mm 铜板。 ②工作人员术者位和铅屏风后周围剂量当量率透视模式检测条件: 64kV、5.9mA、10s、15fps, FOV48cm, SID90cm, 自动透视模式, 向上照射, 散射体为标准水模。 ③现场本底范围: 0.09~0.14 μ Sv/h, 检测结果为各检测位置所测最大值, 未扣除本底值。		
(4) 2 号导管室周围剂量当量率检测结果			
编号	检测位置描述 (距机房屏蔽体外表面 30cm 处)	周围剂量当量率 μ Sv/h	
1	观察窗外表面 30cm (南墙上)	上	0.10
		下	0.13
		左	0.10
		右	0.11
		中	0.13
2	控制室外表面 30cm (南墙上)	上	0.12
		下	0.18
		左	0.13
		右	0.12
		中	0.14
		铅玻璃	0.14
3	机房门外表面 30cm (北墙上)	上	0.12
		下	0.41
		左	0.12
		右	0.13
		中	0.12
		铅玻璃	0.11
4	机房东墙外表面 30cm	0.12	
5	机房南墙外表面 30cm	0.11	
6	机房西墙外表面 30cm	0.11	
7	机房北墙外表面 30cm	0.12	
8	管线洞口外 30cm	0.10	
9	机房上方地面 100cm	0.11	

10	机房下方地面 170cm	0.12	
11	工作人员操作位（隔室、控制台前）	0.11	
12	机房内铅屏风后	0.62	
备注	①机房外周围剂量当量率检测条件：83kV、8.9mA、10s、15fps，FOV48cm，SID90cm，自动透视模式，向上照射，散射体为标准水模+1.5mm 铜板。 ②工作人员术者位和铅屏风后周围剂量当量率透视模式检测条件：64kV、6.8mA、10s、15fps，FOV48cm，SID90cm，自动透视模式，向上照射，散射体为标准水模。 ③现场本底范围：0.09~0.14 μ Sv/h，检测结果为各检测位置所测最大值，未扣除本底值。		
(5) 3号导管室周围剂量当量率检测结果			
编号	检测位置描述（距机房屏蔽体外表面 30cm 处）	周围剂量当量率 μ Sv/h	
1	观察窗外表面 30cm （南墙上）	上	0.12
		下	0.11
		左	0.12
		右	0.13
		中	0.11
2	控制室门外表面 30cm （南墙上）	上	0.13
		下	0.18
		左	0.09
		右	0.12
		中	0.11
		铅玻璃	0.13
3	机房门外表面 30cm （北墙上）	上	0.10
		下	0.34
		左	0.11
		右	0.12
		中	0.13
		铅玻璃	0.13
4	机房东墙外表面 30cm	0.11	
5	机房南墙外表面 30cm	0.11	
6	机房西墙外表面 30cm	0.12	
7	机房北墙外表面 30cm	0.12	

8	管线洞口外 30cm	0.11
9	机房上方地面 100cm	0.11
10	机房下方地面 170cm	0.12
11	工作人员操作位（隔室、控制台前）	0.12
12	机房内铅屏风后 5cm	0.36
备注	①机房外周围剂量当量率检测条件：84kV、8.8mA、10s、15fps，FOV48cm，SID90cm，自动透视模式，向上照射，散射体为标准水模+1.5mm 铜板。 ②工作人员术者位和铅屏风后周围剂量当量率透视模式检测条件：64kV、6.7mA、10s、15fps，FOV48cm，SID90cm，自动透视模式，向上照射，散射体为标准水模。 ③现场本底范围：0.09~0.14 μ Sv/h，检测结果为各检测位置所测最大值，未扣除本底值。	

表 9-2 各导管室近台操作时术者位周围剂量当量率检测结果

（1）急诊导管室近台操作时术者位周围剂量当量率检测结果			
编号	检测位置描述		周围剂量当量率 μ Sv/h
15	工作人员术者位（同室）	第一术者胸部	64
16		第二术者胸部	172
（2）杂交手术室（1#手术室）近台操作时术者位周围剂量当量率检测结果			
编号	检测位置描述		周围剂量当量率 μ Sv/h
16	工作人员术者位（同室）	第一术者胸部	75
17		第二术者胸部	139
（3）1号导管室近台操作时术者位周围剂量当量率检测结果			
编号	检测位置描述		周围剂量当量率 μ Sv/h
13	工作人员术者位（同室）	第一术者胸部	43
14		第二术者胸部	105
（4）2号导管室近台操作时术者位周围剂量当量率检测结果			
编号	检测位置描述		周围剂量当量率 μ Sv/h
13	工作人员术者位（同室）	第一术者胸部	35
14		第二术者胸部	98
（5）3号导管室近台操作时术者位周围剂量当量率检测结果			
编号	检测位置描述		周围剂量当量率 μ Sv/h
13	工作人员术者位（同室）	第一术者胸部	26
14		第二术者胸部	86

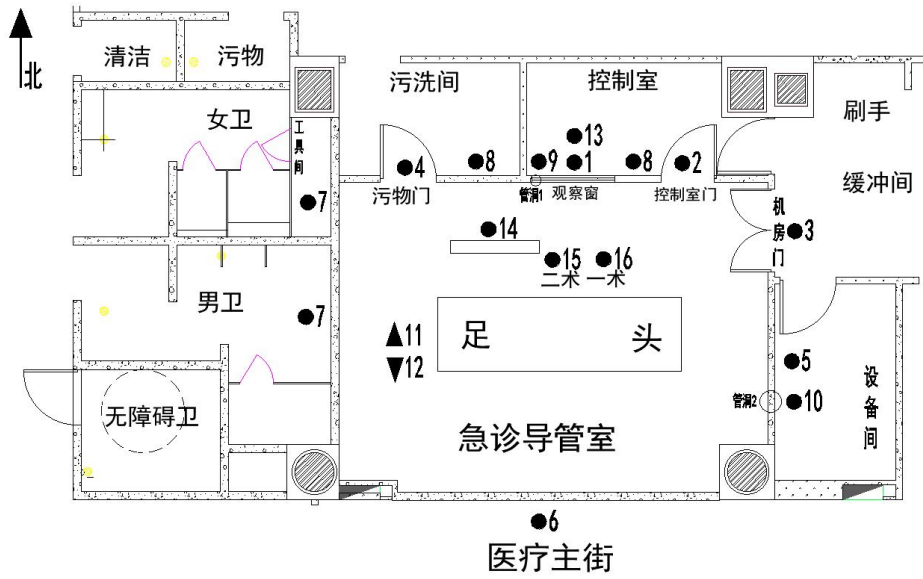


图 9-1 急诊导管室防护检测示意图

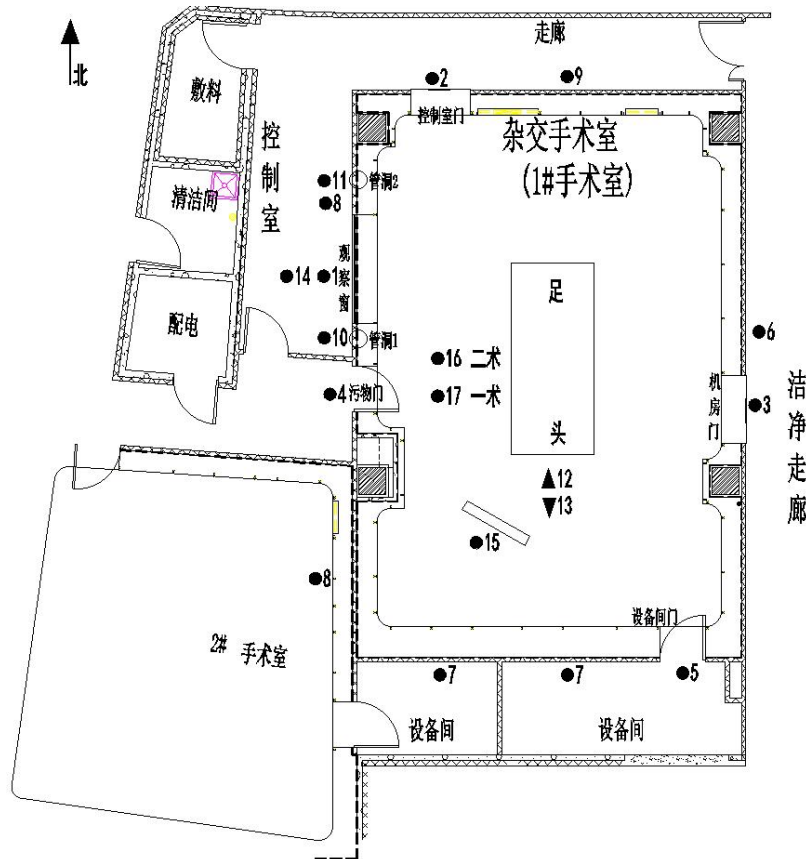


图 9-2 杂交手术室防护检测示意图

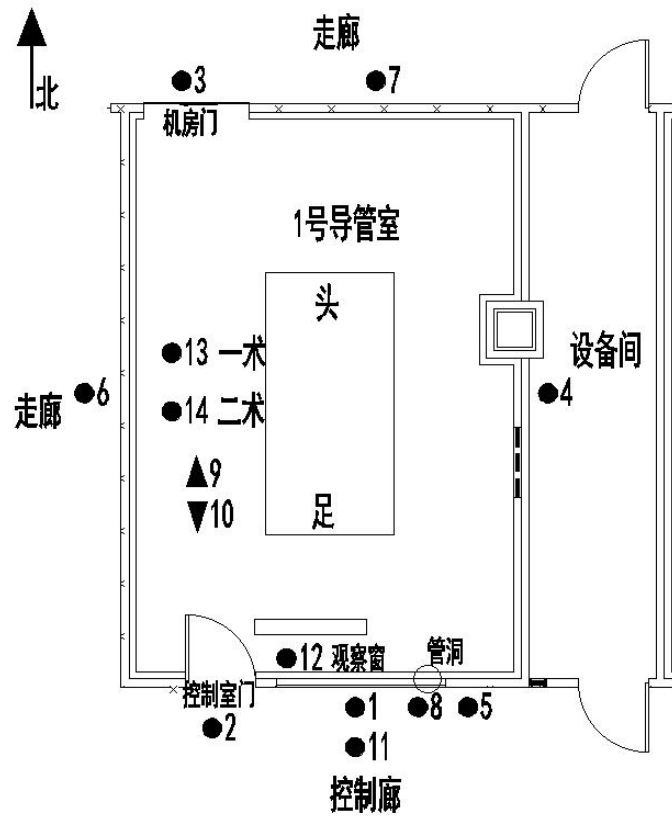


图 9-3 1号导管室防护检测示意图

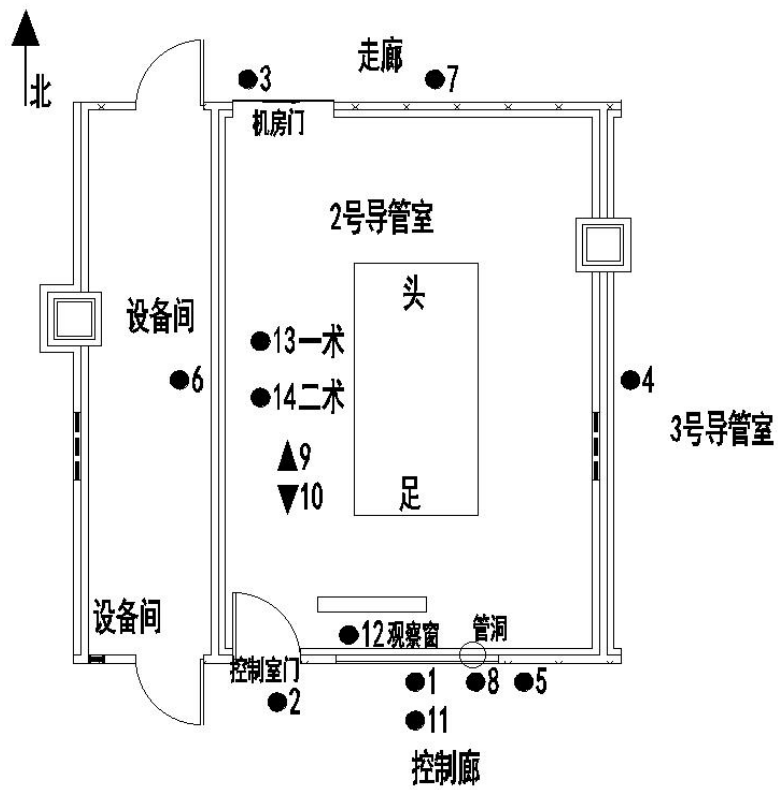


图 9-4 2号导管室防护检测示意图

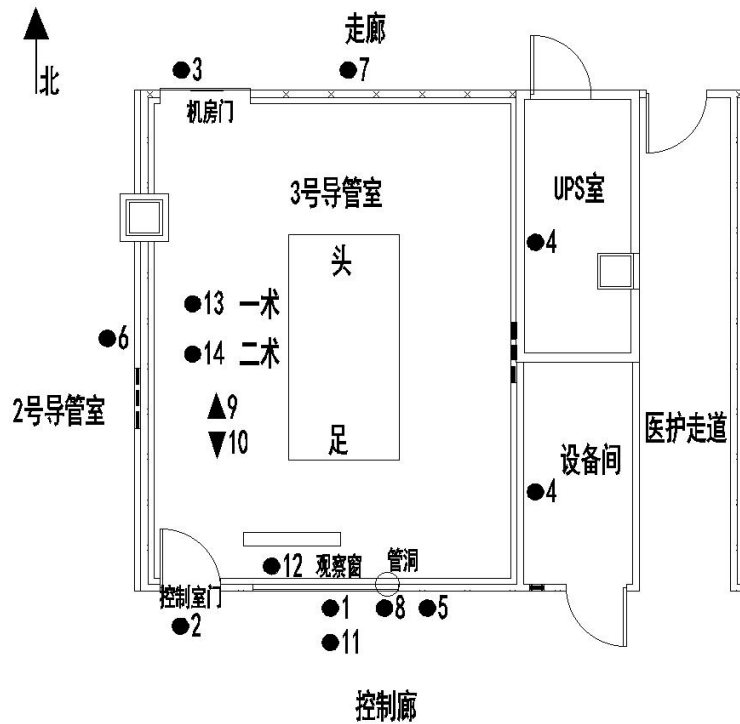


图 9-5 3号导管室防护检测示意图

9.2 其它环境保护设施运行效果

对各导管室的各项辐射安全防护设施进行了如实查验，辐射监测仪性能好、运行正常，现场显示机房外指示灯功能正常，其它设施功能完好。通过与本次验收的各导管室辐射安全防护设施与运行核查项目的比较（见表 9-3 所示），表明本项目安全防护设施能够避免人员受到意外照射。

表 9-3 各导管室辐射安全防护设施与运行核查结果表

序号	项目	检查内容	检查结果	评价结论
1*	A 场所 设施	操作部位局部屏蔽防护设施	每个场所已分别配备床侧防护帘 1 个、床侧防护屏 1 个；铅悬挂防护屏、铅防护帘各 1 个。 每个机房内各配置移动铅防护屏风 1 个。	符合
2*		医护人员的个人防护	每个机房均分别配置防护铅衣、铅围裙、铅帽、铅眼镜、铅围脖各 5 件。	符合
3*		患者防护	每个场所已配备铅围裙、铅帽、铅围脖各 1 件。	符合
4*		观察窗屏蔽	3mm 铅当量铅玻璃观察窗	符合
5*		机房门窗防护	已设置铅防护门、铅玻璃观察窗	符合
6*		通风设施	机房内配有中央空调。	符合
7*		入口处电离辐射警告标志	工作区入口处设置电离辐射警示标志	符合

序号	项目	检查内容	检查结果	评价结论
8*		入口处机器工作状态显示	机房门外已安装状态指示灯	符合
9*	B 监测 设备	辐射监测仪器仪表	已配 2 台辐射检测仪	符合
10*		个人剂量计	所有工作人员配备 TLD 个人剂量计	符合
11		腕部剂量计	/	符合

注：加*的项目是重点项，有“设计建造”的划√，没有的划×，不适用的划/。

9.3 工程建设对环境的影响

本项目主要环境问题是辐射安全和防护，血管造影机（DSA）产生的 X 射线经透射、漏射和散射，对工作场所及其周围人员产生辐射影响。

（1）工作人员年附加有效剂量

每台手术通常由2名医师、1名技师、1名护士组成，DSA摄影曝光时，除存在临床不可接受的情况外工作人员均回到控制室进行操作，DSA透视曝光时，医师在手术间内近台操作，护士和技师通常不在手术间内。

根据环评提供资料：每名医师在DSA设备上的年工作量最多不超过500台相关手术，年累积透视时间100h，摄影时间为16.7h。

医生在透视工况下，急诊导管室DSA设备工作人员操作位（第一术者胸部）位置周围剂量当量率为64 μ Sv/h、工作人员操作位（第二术者胸部）位置周围剂量当量率为172 μ Sv/h；杂交手术室DSA设备工作人员操作位（第一术者胸部）位置周围剂量当量率为75 μ Sv/h、工作人员操作位（第二术者胸部）位置周围剂量当量率为139 μ Sv/h；1号导管室DSA设备工作人员操作位（第一术者胸部）位置周围剂量当量率为43 μ Sv/h、工作人员操作位（第二术者胸部）位置周围剂量当量率为105 μ Sv/h；2号导管室DSA设备工作人员操作位（第一术者胸部）位置周围剂量当量率为35 μ Sv/h、工作人员操作位（第二术者胸部）位置周围剂量当量率为98 μ Sv/h；3号导管室DSA设备工作人员操作位（第一术者胸部）位置周围剂量当量率为26 μ Sv/h、工作人员操作位（第二术者胸部）位置周围剂量当量率为86 μ Sv/h（两者均取术者位检测最大值，见附件3），且医生全居留；在摄影工况下，医生所在位置的附加剂量率水平增加10倍（保守按照环评报告要求取值）。

参考《辐射防护手册第三分册辐射安全》（李德平编）P80，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，（3）偶然居留T=1/16。

根据GBZ130-2020，工作人员采取铅衣（0.5mm铅当量）屏蔽措施，在透视和摄影时，衰减系数约为0.025（本项目保守按0.05估算）。

本项目医护人员在除了心脏造影外，摄影工况（图像采集）时基本不在机房停留，考虑到心脏造影全居留的情况，本评价机房内工作人员保守居留因子取1（环评报告系列采集和透视时居留因子取1）。

附加年有效剂量计算公式： $E=H \times t \times T$

式中： E —年有效剂量， μSv ；

H —关注点附加剂量率， $\mu\text{Sv/h}$ ；

t —DSA年出束时间，h/a；

T —居留因子。

职业人员附加年有效剂量估算结果见表 9-4。

表 9-4 各导管室运行时工作人员的年附加有效剂量

估算对象			剂量率 ($\mu\text{Gy/h}$)	工作时间 (h/a) *	居留 因子	年附加有效剂量 (μSv)	
急诊导管室	机房内	工作人员 (第一术者)	透视	3.2	100	1	854.4
			摄影	32	16.7	1	
		工作人员 (第二术者)	透视	8.6	100	1	2296.2
			摄影	86	16.7	1	
杂交手术室	机房内	工作人员 (第一术者)	透视	3.8	100	1	1014.6
			摄影	38	16.7	1	
		工作人员 (第二术者)	透视	7.0	100	1	1869.0
			摄影	70	16.7	1	
1号导管室	机房内	工作人员 (第一术者)	透视	2.2	100	1	587.4
			摄影	22	16.7	1	
		工作人员 (第二术者)	透视	5.3	100	1	1415.1
			摄影	53	16.7	1	

估算对象				剂量率 ($\mu\text{Gy/h}$)	工作时间 (h/a) *	居留 因子	年附加有效剂量 (μSv)
2号导管室	机房内	工作人员 (第一术者)	透视	1.8	100	1	480.6
			摄影	18	16.7	1	
		工作人员 (第二术者)	透视	4.9	100	1	1308.3
			摄影	49	16.7	1	
3号导管室	机房内	工作人员 (第一术者)	透视	1.3	100	1	347.1
			摄影	13	16.7	1	
		工作人员 (第二术者)	透视	4.3	100	1	1148.1
			摄影	43	16.7	1	
备注	①急诊导管室：第一术者位剂量率（透视）： $64\mu\text{Sv/h}\times 0.05\approx 3.2\mu\text{Sv/h}$ ； 第二术者位剂量率（透视）： $172\mu\text{Sv/h}\times 0.05\approx 8.6\mu\text{Sv/h}$ 。 ②杂交手术室：第一术者位剂量率（透视）： $75\mu\text{Sv/h}\times 0.05\approx 3.8\mu\text{Sv/h}$ ； 第二术者位剂量率（透视）： $139\mu\text{Sv/h}\times 0.05\approx 7.0\mu\text{Sv/h}$ 。 ③1号导管室：第一术者位剂量率（透视）： $43\mu\text{Sv/h}\times 0.05\approx 2.2\mu\text{Sv/h}$ ； 第二术者位剂量率（透视）： $105\mu\text{Sv/h}\times 0.05\approx 5.3\mu\text{Sv/h}$ 。 ④2号导管室：第一术者位剂量率（透视）： $35\mu\text{Sv/h}\times 0.05\approx 1.8\mu\text{Sv/h}$ ； 第二术者位剂量率（透视）： $98\mu\text{Sv/h}\times 0.05\approx 4.9\mu\text{Sv/h}$ 。 ⑤3号导管室：第一术者位剂量率（透视）： $26\mu\text{Sv/h}\times 0.05\approx 1.3\mu\text{Sv/h}$ ； 第二术者位剂量率（透视）： $86\mu\text{Sv/h}\times 0.05\approx 4.3\mu\text{Sv/h}$ 。						

根据以上估算结果，急诊导管室手术医生的年受照最大剂量约为 2.296mSv、杂交手术室手术医生的年受照最大剂量约为 1.869mSv、1 号导管室手术医生的年受照最大剂量约为 1.415mSv、2 号导管室手术医生的年受照最大剂量约为 1.308mSv、3 号导管室手术医生的年受照最大剂量约为 1.148mSv，均低于本项目设定的 5mSv 的剂量约束值。由表 9-1 检测结果可知，在透视模式下控制室操作位的检测点 X 射线外照射剂量率均为本底水平，控制室操作技师的附加剂量一定低于为控制室工作人员设定的 5mSv/a 的剂量约束值要求。

（2）公众年附加有效剂量

根据环评报告，DSA 每年透视曝光时间约为 200h（摄影时间为 33.3h），摄影工况下剂量率为透视情况下的剂量率取的 10 倍。由表 9-1 检测结果，各导管室周围主要位置公众的年附加剂量见表 9-5。

表 9-5 各导管室外公众的年附加有效剂量

估算对象	估算位置	附加剂量率 (μGy/h)		年工作时间 (h/a) *	居留因子	年附加有效剂量 (μSv)
		透视	摄影			
公众	急诊导管室机房南墙外表面 30cm 处 (医疗主街)	透视	0.13	200	1/4	17.3
		摄影	1.3	33.3	1/4	
	杂交手术室机房门外表面 30cm 处 (东墙上) (洁净走道)	透视	0.14	200	1/4	18.7
		摄影	1.4	33.3	1/4	
	1~3 号导管室机房门 (北墙上) 外表面 30cm (走廊)	透视	0.14	200	1/16	4.7
		摄影	1.4	33.3	1/16	
	1~3 号导管室机房上方地面 100cm 处 (楼上护士站、病房等)	透视	0.11	200	1	58.6
		摄影	1.1	33.3	1	
	1~3 号导管室机房下方地面 170cm 处 (检验科、抽血大厅、车库等)	透视	0.12	200	1	64.0
		摄影	1.2	33.3	1	

备注：表中估算值是按未扣除本底的检测值进行保守估算，实际附加值远低于估算结果。防护门外附加剂量估算都采用中部剂量水平，而未采用门下缝剂量值。

由上表可知，急诊导管室公众关注点年剂量最大值约为 17.3μSv、杂交手术室公众关注点年剂量最大值约为 18.7μSv，1~3 号导管室公众关注点年剂量最大值约为 64.0μSv，公众区域人员可能接受的年有效剂量能满足环评批复的年剂量约束值 0.1mSv/a 的要求。

9.4 场所监测方案与内容

医院已更新辐射安全管理制度，包含了针对本项目的辐射场所监测方案。本项目实施后，使用配备的辐射剂量巡测仪，对辐射工作场所进行监测，监测计划见表 9-6，检测点位见图 9-6~9-8。

表 9-6 本项目辐射工作场所监测计划

场所	测点编号	测点位置	剂量率 (μSv/h)	检测频次
急诊导管室	1	观察窗		1 次/年
	2	控制室防护门外		1 次/年
	3	机房防护门外		1 次/年
	4~8	四周墙外		1 次/年
	9	污洗间防护门外		1 次/年

场所	测点编号	测点位置	剂量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	检测频次
	10	楼上		1次/年
	11	楼下		1次/年
杂交手术室	12	观察窗		1次/年
	13	北侧控制室防护门外		1次/年
	14	东侧防护门外		1次/年
	15	西侧防护门外		1次/年
	16	南侧防护门外		1次/年
	17~22	四周墙外		1次/年
	23	楼上		1次/年
	24	楼下		1次/年
1号导管室	25	观察窗		1次/年
	26	控制室门外		1次/年
	27	机房防护门外		1次/年
	28~32	四周墙外		1次/年
	33	楼上		1次/年
	34	楼下		1次/年
2号导管室	35	观察窗		1次/年
	36	控制室门外		1次/年
	37	机房防护门外		1次/年
	38~42	四周墙外		1次/年
	43	楼上		1次/年
	44	楼下		1次/年
3号导管室	45	观察窗		1次/年
	46	控制室防护门外		1次/年
	47	机房防护门外		1次/年
	48~52	四周墙外		1次/年
	53	污洗间防护门外		1次/年
	54	楼上		1次/年

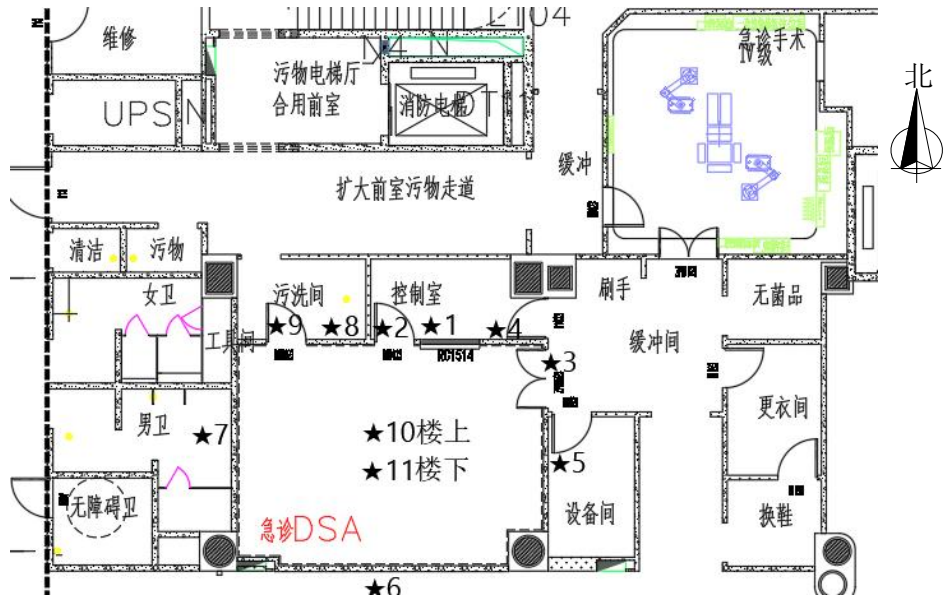


图 9-6 急诊导管室周围自行检测点位图（标注★为检测位置）

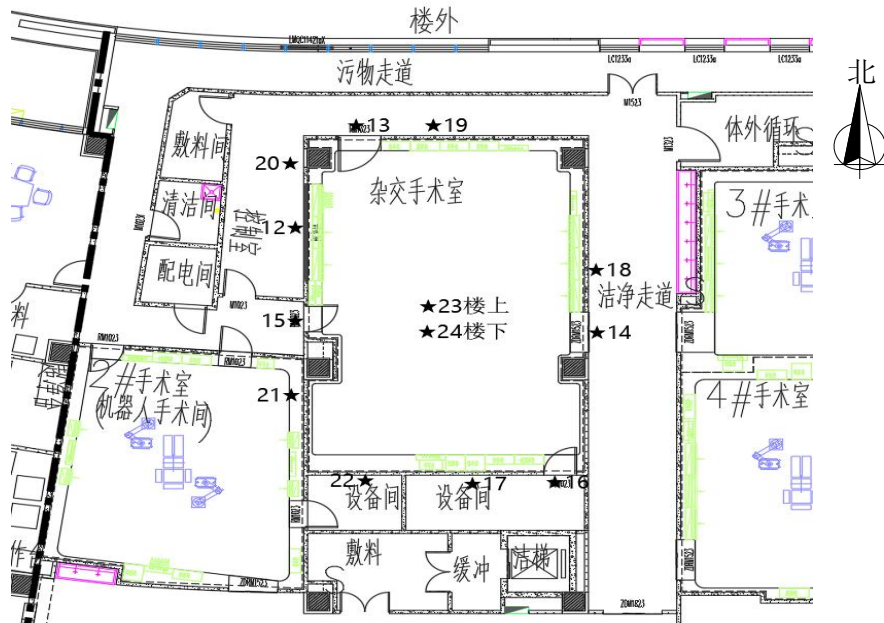


图 9-7 杂交手术室周围自行检测点位图（标注★为检测位置）

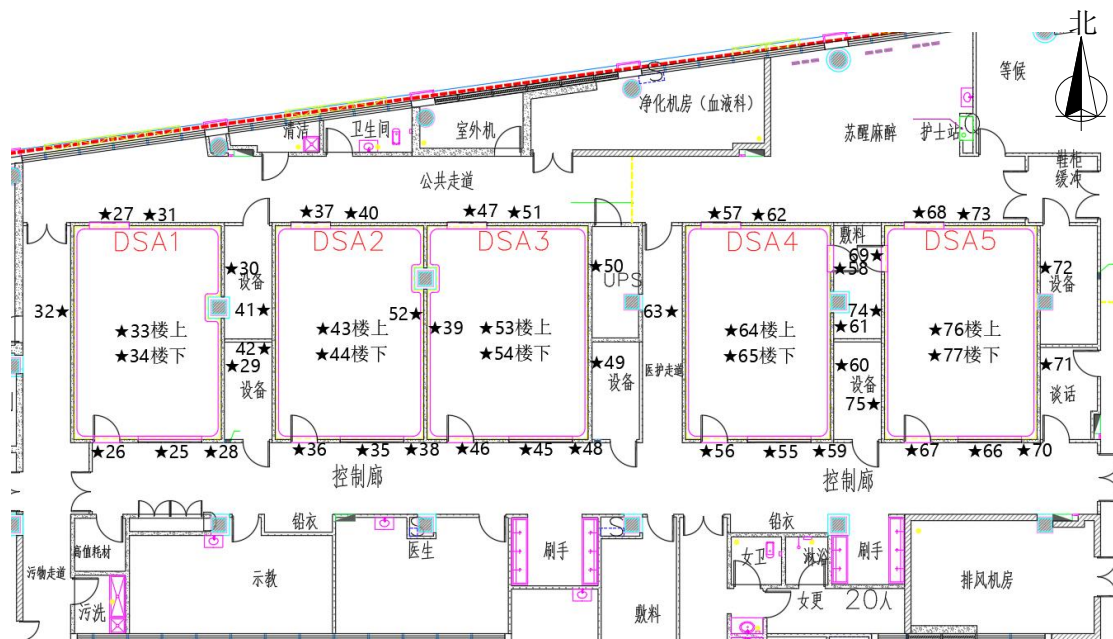


图 9-8 1~3 号导管室周围自行检测点位图 (标注★为检测位置)

10 验收监测结论

根据深圳市瑞达检测技术有限公司对本项目辐射监测结果,以及对本项目各项安全防护设施的如实查验,认为:

(1) 该建设项目的性质、规模、地点、工作方式或者辐射防护措施未发生重大变动;

(2) 本项目已按环境影响报告表及其批复要求建成环境保护设施,环境保护设施可与主体工程同时使用;

(3) 场所辐射防护设施效果达到标准要求;

(4) 职业人员和公众所接受的最大年附加有效剂量可以满足剂量约束值的要求;

(5) 已按照法规要求办理了辐射安全许可证增项,并已重新申领了辐射安全许可证。

附图、附件略。

第二部分

辐射类建设项目验收意见表

项目名称：东区新增使用 DSA（5 台）项目

建设单位：首都医科大学附属北京朝阳医院

法定代表人：张金保

联系人：邹郁松

联系电话：85231210-804

表一 工程建设基本情况

建设项目名称 (验收申请)	东区新增使用 DSA (5 台) 项目
建设项目名称 (环评批复)	东院区新增使用 DSA 项目
建设地点	北京市朝阳区定福庄
行业主管部门或隶属集团	无
建设项目性质 (新建、改扩建、技术改造)	新建
环境影响报告书 (表) 审批机关及批准文号、时间	2020 年 12 月 9 日取得了北京市生态环境局的环评批复文件 (京环审[2020]156 号)
环境影响报告书(表) 编制单位	北京辐环科技有限公司
项目设计单位	无
环境监理单位	无
环保验收调查或监测单位	监测单位: 深圳市瑞达检测技术有限公司
工程实际总投资 (万元)	6000
环保投资 (万元)	600
建设项目开工日期	2021 年 01 月
建设项目投入调试日期	2023 年 05 月

表二 工程变动情况

序号	环评及其批复情况	变动情况说明
1	本项目内容为：在东院区医疗综合楼地下一层北区新建急诊导管室，使用1台血管造影机（Ⅱ类，125kV/1000mA）；在医疗综合楼三层北区洁净手术部新建杂交手术室，使用1台血管造影机（Ⅱ类，125kV/1000mA）；在医疗综合楼三层南区导管室新建DSA1-DSA5手术室，使用5台血管造影机（Ⅱ类，125kV/1000mA），型号待定。	已在东区医疗综合楼北侧地下一层新建急诊导管室，使用1台 Vicor-CV SWIFT 型血管造影机（Ⅱ类，125kV/1000mA）；已在医疗综合楼北侧三层中心手术部新建杂交手术室，使用1台 Artis Q Ceiling 型血管造影机（Ⅱ类，125kV/1000mA）；已在医疗综合楼三层南侧导管中心新建1~3号导管室，1号导管室使用1台 Azurion 7B20 型血管造影机（Ⅱ类，125kV/1000mA）。2、3号导管室分别使用1台 Azurion7 M20 型血管造影机（Ⅱ类，125kV/1000mA）。本项目东区7台 DSA 分期实施，本次竣工验收的5间机房及新增 DSA 已建成并已重新申领了辐射安全许可证。环评设计的医疗综合楼三层南区4号、5号导管室及配套的环境保护设施尚未建成，待4号、5号导管室建成启用后再另行办理竣工环境保护验收。

表三 环境保护设施落实情况

序号	环评及其批复情况	落实情况
1	机房须采取实体屏蔽措施。	每间导管室采取的实体屏蔽措施满足环评要求，保证机房外剂量率低于控制水平。
2	辐射工作场所实行分区管理，设置明显的控制区、监督区标识以及放射性标志、中文警示说明和工作状态指示。	按照环评及批复要求对辐射工作场所采取了分区管理，机房出入口内的所有区域为控制区，控制室或控制廊、设备间等为监督区。已设置明显的控制区、监督区标识以及放射性标志、中文警示说明和工作状态指示。机房入口防护门上贴有电离辐射警告标识，防护门上方设有工作状态指示灯及警示语句“射线有害，灯亮勿入”等。
3	配置门灯连锁、门控制开关、通风系统等安全措施。采取悬挂铅床侧防护帘、床侧防护屏、可移动铅悬挂防护屏、铅防护帘和个人防护用品等各种有效的防护和防护措施。	已配置门灯连锁、门控制开关、急停按钮、通风系统等安全措施。手术床采用了铅悬挂防护屏、床侧防护帘等防护；已配备工作人员、受检者防护用品。
4	须建立健全辐射安全管理规章制度及操作规程，所有辐射工作人员（本期共56名）均须通过辐射安全与防护考核，进行个人剂量监测。	已更新辐射安全管理规章制度及操作规程等；全院共106名介入相关辐射工作人员，均已通过辐射安全与防护培训考核，已开展个人剂量监测工作。
5	落实 DSA 机房监测方案，开展场所辐射水平监测，规范编写、按时上报年度评估报告，落实安全责任制。	本项目已配备2台便携式剂量检测仪。已落实机房监测方案，委托有辐射水平监测资质单位定期开展场所辐射水平监测。本项目已完成辐射安全许可证重新申领，已上报2022年年度评估报告。
5	其他	/

表四 环境保护设施调试效果

序号	环评及其批复情况	调试效果
1	根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）和环评报告表预测，本项目公众和职业照射剂量约束值分别执行 0.1mSv/a 和 5mSv/a。	公众和职业人员年剂量分别低于 0.1mSv/a 和 5mSv/a。
2	须对辐射工作场所实行分区管理，在 DSA 机房的出入口均设置明显的放射性标志、中文警示说明和工作信号指示，并配置门灯联锁、门控制开关、通风系统等安全措施。采取悬挂铅床侧防护帘、床侧防护屏、可移动铅悬挂防护屏、铅防护帘和个人防护用品等各种有效的防护和防护措施，确保辐射工作场所安全和防护措施有效，防止误操作、避免工作人员和公众受到意外照射。	辐射工作场所实行分区管理，已设置明显的放射性标志、工作状态警示灯和中文警示说明；各项辐射安全联锁、监测仪器功能正常。

表五 工程建设对环境的影响

根据机房外以及术者位剂量监测结果，按照该项目预计手术量及工作时间，估算出急诊导管室工作人员在该台 DSA 设备上操作时可能接受的年有效剂量将低于 2.296mSv、公众年剂量约为 17.3 μ Sv，杂交手术室工作人员在该台 DSA 设备上操作时可能接受的年有效剂量将低于 1.869mSv、公众年剂量约为 18.7 μ Sv，1~3 号导管室工作人员在该台 DSA 设备上操作时可能接受的年有效剂量将低于 1.415mSv、公众年剂量约为 64.0 μ Sv，均将低于本项目环评批复中规定的剂量约束值 5mSv/a（职业人员）和 0.1mSv/a（公众），满足要求。

表六 验收结论

根据北京市生态环境局《关于做好辐射类建设项目竣工环境保护验收工作的通知》(京环办[2018]24号)的要求,委托深圳市瑞达检测技术有限公司对本项目辐射工作场所进行监测,以及对本项目各项安全防护设施的查验,认为:

(1)北京朝阳医院《东区新增使用 DSA(5台)项目竣工环境保护验收报告》格式与内容基本符合《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》及《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》的要求,可按照验收流程公示;

(2)本项目严格执行了环保“三同时”制度,环境保护设施已按环境影响报告表及其批复要求完成建成。根据现场勘察,本次验收内容除了 DSA1~DSA3 手术室的名称变更为 1~3 号导管室外,本次验收其他内容均与环评基本一致,未发生重大变动;

(3) DSA 场所辐射屏蔽效果满足标准和环评批复要求;职业人员和公众所接受的最大年附加有效剂量满足剂量约束要求;

(4)配备的辐射工作人员均通过了辐射安全与防护考核并在有效期内。已配置了辐射监测仪器以及个人防护用品等,满足环评批复要求;

(5)医院制定了辐射安全管理制度及辐射事故应急预案,并已重新申领了辐射安全许可证。

综上所述,北京朝阳医院“东区新增使用 DSA(5台)项目”(京环审[2020]156号)满足验收条件,验收组一致同意本项目通过竣工环境保护验收。

验收合格:是 否

组长:

2023年 月 日



表七 验收组名单

	姓名	单位	职务/职称	签名
组长	张金保	首都医科大学附属北京朝阳医院	书记	张金保
副组长	马雪	首都医科大学附属北京朝阳医院	医务处处长	马雪
成员	徐立	首都医科大学附属北京朝阳医院	导管室主任	徐立
	汪洋	首都医科大学附属北京朝阳医院	神经外科主任	汪洋
	郑军	首都医科大学附属北京朝阳医院	东区筹建办/基建处	郑军
	单强	首都医科大学附属北京朝阳医院	物资器械科副主任	单强
	邹郁松	首都医科大学附属北京朝阳医院	医务处科员	邹郁松
	高帅	首都医科大学附属北京朝阳医院	医务处科员	高帅
	李石银	北京辐环科技有限公司	高工	李石银
	刘英英	北京辐环科技有限公司	工程师	刘英英
	周道伟	深圳市瑞达检测技术有限公司	高级工程师	周道伟

第三部分

其他需要说明的事项

1 环保设施设计、施工和验收过程简况

本项目实际总投资 6000 万元，其中环保投资 600 万元。环境保护设施主要为确保射线装置安全使用的各项辐射安全防护设施。本项目于 2021 年 01 月开工，2023 年 05 月完成了项目的建设，并于 2023 年 06 月完成了重新申领辐射安全许可证手续。2023 年 07 月，根据《关于发布〈建设项目竣工环境保护验收暂行办法〉的公告》（国环规环评[2017]4 号）和《北京市环境保护局办公室关于做好辐射类建设项目竣工环境保护验收工作的通知》（京环办[2018]24 号）的要求，首都医科大学附属北京朝阳医院成立了验收组，对血管造影机及其机房的安全防护设施进行了如实查验并通过了验收。

2 其他环境保护对策措施的实施情况

- （1）本项目辐射工作人员均通过了辐射安全防护考核；
- （2）该项目辐射工作场所实行控制区和监督区分区管理，机房出入口内的所有区域为控制区，控制室或控制廊、设备间等为监督区；
- （3）医院成立了辐射防护管理机构，并有专人负责辐射安全管理工作；
- （4）医院制订了相应的辐射安全管理制度以及辐射事故应急预案。
- （5）每年委托有辐射水平监测资质单位对辐射工作场所及其周围环境进行 1 次。