

二期新增使用 II 类射线装置项目

竣工环境保护验收监测报告表



建设单位：北京清华长庚医院

编制单位：北京辐环科技有限公司

2026 年 2 月

建设单位法人代表:

(签字)

编制单位法人代表:

李

(签字)

项目负责人:

李

(签字)

填表人:

张

(签字)

建设单位: 北京清华长庚医院 (盖章)

电话: 010-56118526

传真:

邮编: 102218

地址: 北京市昌平区立汤路 168 号

编制单位: 北京辐环科技有限公司 (盖章)

电话: 010-57851588

传真: /

邮编: 100142

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

表 1	项目基本情况	1
表 2	项目建设情况	5
表 3	辐射安全与防护设施/措施	17
表 4	环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定	37
表 5	验收监测质量保证及质量控制	39
表 6	验收监测内容	40
表 7	验收监测	44
表 8	验收监测结论	55
附图 1	北京清华长庚医院地理位置示意图	56
附图 2	北京清华长庚医院平面布局示意图	57
附图 3	四层手术室平面布局及周围关系图	58
附图 4	本项目 DSA 手术室周围关系图	59
附图 5	DSA 手术室楼下平面图	60
附图 6	术中放疗手术室平面布局及周边周围关系图	61
附图 7	术中放疗手术室楼下平面布局示意图	62
附图 8	DSA 手术室和术中放疗手术室楼上平面布局示意图	63
附件 1	辐射安全许可证	64
附件 2	环评批复文件	76
附件 3	场所验收检测报告	80
附件 4	本项目辐射工作人员信息表	96
附件 5	开展个人剂量监测证明	99
附件 6	辐射安全管理制度目录	109

表 1 项目基本情况

建设项目名称		二期新增使用 II 类射线装置			
建设单位名称		北京清华长庚医院			
项目性质		<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建			
建设地点		北京市昌平区立汤路 168 号医院 5 号楼 4 层			
源项		放射源		/	
		非密封放射性物质		/	
		射线装置		1 台血管造影机 (II 类)、1 台术中放疗机 (II 类)	
建设项目环评批复时间	2024 年 10 月 10 日	开工建设时间	2024 年 10 月 11 日		
取得辐射安全许可证时间	2025 年 12 月 9 日	项目投入运行时间	2025 年 12 月 10 日		
辐射安全与防护设施投入运行时间	2025 年 12 月 10 日	验收现场监测时间	2026 年 1 月 25 日		
环评报告表审批部门	北京市生态环境局	环评报告编制单位	北京辐环科技有限公司		
辐射安全与防护设施设计单位	清华大学建筑设计研究院有限公司	辐射安全与防护设施施工单位	中国建筑一局 (集团) 有限公司		
投资总概算 (万元)	1600	辐射安全与防护设施投资总概算 (万元)	80	比例	5%
实际总概算 (万元)	1600	辐射安全与防护设施实际总概算 (万元)	80	比例	5%
验收依据	<p>1.1 环境保护相关法律、法规和规章制度</p> <p>(1) 《中华人民共和国环境保护法》，中华人民共和国主席令第九号，2015 年 1 月 1 日起施行。</p> <p>(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，中华人民共和国主席令第二十四号，2018 年 12 月 29 日修订并施行。</p> <p>(3) 《中华人民共和国放射性污染防治法》，中华人民共和国主席令第六号，2003 年 10 月 1 日起施行。</p> <p>(4) 《建设项目环境保护管理条例》，国务院令 第 682 号，2017 年 10 月 1 日修订并施行。</p> <p>(5) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，国务院令 第 709 号第二次修订，2019 年 3 月 2 日第二次修订公布并</p>				

实施。

- (6) 《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 20 号修订，2021 年 1 月 4 日公布并实施。
- (7) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，原环境保护部第 18 号令，2011 年 4 月 18 日公布，2011 年 5 月 1 日起实施。
- (8) 《关于发布〈射线装置分类〉的公告》，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) 《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。
- (11) 《关于核技术利用辐射安全与防护培训和考核有关事项的公告》，生态环境部 公告 2019 年第 57 号，2019 年 12 月 24 日。
- (12) 《关于进一步优化辐射安全考核的公告》，生态环境部公告 2021 年第 9 号，2021 年 3 月 11 日。
- (13) 《北京市辐射工作场所辐射环境自行监测办法（试行）》，原北京市环境保护局文件，京环发〔2011〕347 号。
- (14) 《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范 核技术利用》，生态环境部 2023 年 12 月 5 日发布，2024 年 2 月 1 日实施。

1.2 验收技术规范

- (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) 《放射治疗放射防护要求》(GBZ121-2020)。
- (4) 《放射治疗辐射安全与防护要求》(HJ1198-2021)。
- (5) 《职业性外照射个人监测规范》(GBZ128-2019)。
- (6) 《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》(HJ1157-2021)。

	<p>(7) 《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）。</p> <p>1.3 环境影响报告表及其审批部门审批决定</p> <p>(1) 北京清华长庚医院《二期新增使用 II 类射线装置项目环境影响报告表》（辐审 A20240136）。</p> <p>(2) 北京市生态环境局《关于二期新增使用 II 类射线装置项目环境影响报告表的批复》（京环审[2024]107 号）。</p> <p>1.4 其他相关文件</p> <p>(1) 辐射安全手册，科学出版社，2011 年。</p> <p>(2) 北京清华长庚医院提供的与本项目环保竣工验收相关的其他技术资料，2026 年 2 月。</p>						
<p>验 收 执 行 标 准</p>	<p>1.5 基本剂量限值</p> <p>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 1-1。</p> <p style="text-align: center;">表 1-1 个人剂量限值（GB18871-2002）</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">辐射工作人员</th> <th style="text-align: center;">公众关键人群组成员</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">连续五年平均有效剂量 20mSv，且任何一年有效剂量 50mSv</td> <td style="text-align: center;">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</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">眼晶体的当量剂量 150mSv/a 四肢或皮肤的当量剂量 500mSv/a</td> <td style="text-align: center;">眼晶体的当量剂量 15mSv/a 皮肤的当量剂量 50mSv/a</td> </tr> </tbody> </table> <p>1.6 剂量约束值</p> <p>该项目公众约束值执行 0.1mSv/a，DSA 工作人员职业照射剂量约束值取 5mSv/a，术中放疗工作人员职业照射剂量约束值取 2mSv/a（放疗科工作人员叠加后仍维持 2mSv/a）。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。</p> <p>1.7 剂量率控制水平</p> <p>参照《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）和《放射治疗放射防护要求》（GBZ121-2020）中的相关规定，以及</p>	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
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						

环评报告和批复的要求，本项目 DSA 手术室和术中放疗手术室外 30cm 处周围剂量当量率应不大于 2.5 μ Sv/h。

1.8 射线装置机房屏蔽防护基本要求

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 (mm)	非有用线束方向铅当量 (mm)
C 形臂 X 射线设备机房	2	2
术中放疗设备机房	1	1

注：①C 形臂 X 射线设备机房指 DSA 机房。②标准无直接对应术中放疗设备机房铅当量厚度要求，参考相近电压设备并依据设备厂家推荐，本报告取 1mmPb。

1.9 X 射线设备机房的面积要求

《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）第 6.1 条款指出：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；对新建、改建和扩建的 X 射线机房，其最小有效使用面积、最小单边长度应不小于表 1-3 的要求。

表 1-3 X 射线设备机房使用面积及单边长度的要求

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 型臂)	20	3.5

注：本项目 DSA 机房为单管头 X 射线设备。

《放射治疗放射防护要求》（GBZ121-2020）第 6.2.1 条规定，治疗室应有足够的有效使用空间，以确保放射治疗设备的临床应用需要。

表 2 项目建设情况

2.1 项目建设内容

2.1.1 建设单位情况

北京清华长庚医院（简称“医院”）是由清华大学与北京市共建共管的大型综合性公立医院，在建设和运营过程中得到了台塑企业和台湾长庚纪念医院的无私捐助和援建。医院坐落于北京市昌平区天通苑地区，总规划床位 1500 床。于 2014 年 11 月 28 日开业，一期开设 1000 张床位。2015 年 11 月正式为医保患者服务；2017 年 6 月，实现异地医保直接结算；2019 年 12 月 30 日，医院二期工程正式奠基，规划新增 500 张床位；2021 年 11 月 25 日，医院正式成为北京市基本医疗保险 A 类定点医疗机构，北京市医保人员无需选择定点即可实时结算。

医院已经形成了涵盖内科部、外科部、妇儿部、专科部、急重症部、医技部、全科与健康医学部的 7 大医疗部和 50 余个临床医技专科，初步建成临床布局合理、专科设置完善、优秀人才汇聚、医院治理良善、医疗品质一流，在业界和社会享有美誉的综合性精品医院；形成了肝胆胰中心、器官移植中心、心血管中心、消化中心、神经中心、骨科与运动医学中心和眼科中心等卓越临床中心，涌现出感染疾病中心、急重症中心、肿瘤中心、耳鼻咽喉头颈外科、妇产科、泌尿外科、康复医学科、内分泌与代谢科、皮肤科、放射诊断科、血管外科等重点专科。医院开展国内外领先的医疗技术百余项，创下多项世界纪录，以先进技术和优质服务成功救治了大批来自海内外的复杂危重病患，并在全国三级公立医院绩效考核中连续获得 A+。2018 年 12 月，医院获批为首批国家临床教学培训示范中心。2022 年 9 月获批为国家卫健委首批外科基础技能提升培训基地。

医院已取得北京市生态环境局颁发的《辐射安全许可证》（京环辐证[O0116]），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，使用非密封放射性物质，乙级非密封放射性物质工作场所，详见附件 1。

2.1.2 项目建设内容及规模

本项目在北京市昌平区立汤路 168 号 5 号楼（即“二期医疗楼”）4 层西北侧新建 1 间 DSA 手术室（502 号手术室），使用 1 台 Allia IGS 7 OR 型 DSA

(II类, 125kV/1000mA, 单管球); 在该层南侧中部新建 1 间术中放疗手术室 (224 手术室), 使用 1 台 INTRABEAM 600 型术中放疗机 (II类, 50kV/0.04mA)。

2.1.3 项目建设地点、总平面布置和周围环境敏感目标

(1) 项目建设地点、总平面布置

北京清华长庚医院位于北京市昌平区立汤路 168 号。医院东临立水桥北路, 南临太平庄中一街, 西临立汤路, 北临太平庄中二街。本项目位于北京清华长庚医院东南侧。医院地理位置见附图 1, 医院平面布局见附图 2。

DSA 手术室位于 5 号楼 4 层西北侧 502 手术室, 其东侧为 5 号楼 501 手术室 (术中 CT 手术室), 南侧为控制室, 西侧为设备间和物品库, 北侧为清洁走廊, 楼上为设备机房, 楼下为病理科实验室。4 层平面布局图见附图 3, DSA 手术室平面布局见附图 4, DSA 室楼下平面布局见附图 5。

术中放疗手术室位于 5 号楼 4 层南侧中部 224 手术室, 其东侧为洁净走廊, 南侧为洁净走廊, 西侧为缓冲和清洁走廊, 北侧为缓冲和物品库, 楼上为露天平台, 楼下为移植中心诊室和办公室等。术中放疗手术室平面布局见附图 6, 术中放疗手术室楼下平面布局见附图 7, 本项目楼上平面布局图见附图 8。

(2) 环境敏感目标分布情况

根据项目特点及周围毗邻关系, 确定评价范围内的主要环境保护目标为该单位从事本项目射线装置操作的辐射工作人员、机房周围其他公众成员。

本项目相关场所控制区周围 50m 范围内, 无学校、居民楼等敏感目标, 周围 50m 区域均为医院内部, 主要为医院医疗综合楼内相关诊疗场所和院内区域等。本项目 DSA 手术室及术中放疗手术室周边环境及保护目标见表 2-1。

表 2-1 本项目周边环境及保护目标

项目	保护目标	距离(m)	常居留人数	方位	周围 50m 范围内主要场所
DSA 手术室	术中 CT 工作人员	紧邻	4	东侧	术中 CT 手术室
	手术室工作人员	15~50	/	东侧	手术室物品库、灭菌室等
	其他工作人员	26~50	10	东北侧	1 号门诊住院楼南部诊疗区域
	本项目介入治疗	0~3	4	南侧	控制室

	工作人员				
	手术室工作人员	3~35	10	南侧	各手术室、物品库、走廊等
	/	35~48	/	南侧	庭院上空
	公众	48~50	/	南侧	会议/示教兼避难间
	手术室工作人员	0~6	/	西侧	手术室设备间、清洁走廊、气瓶间、信息间等
	/	6~50	/	西侧	4层楼外
	手术室工作人员	0~9	/	北侧	物品库、走廊等
	/	9~50	/	北侧	4层楼外
	设备机房巡查人员	紧邻	/	楼上	设备机房
	病理科实验室工作人员	紧邻	2	楼下	病理科实验室（污洗、脱水、资料、荧光等）
术中放疗手术室	手术室工作人员	0~18	/	东侧	走廊、准备室等手术室工作场所
	手术室工作人员、患者	18~36	/	东侧	手术室电梯、走廊
	手术室工作人员	36~50	/	东侧	手术室更衣卫浴间
	手术室工作人员	0~7	/	南侧	走廊、麻醉器械室
	/	7~20	/	南侧	4层楼外
	其他工作人员	21~47	20	南侧	3号1期综合楼办公区
	手术室工作人员	0~12	4	西侧	手术室、走廊
	/	12~20	/	西侧	庭院上空
	手术室工作人员	20~39	/	西侧	医生办公室（麻醉师、住院医师）、药物临床试验基地
	/	39~50	/	西侧	庭院上空
	本项目工作人员	0~8	1	北侧	缓冲（操作位）
	手术室工作人员		/		物品库
	手术室工作人员	8~39	12	北侧	各手术室
	手术室工作人员	39~50	/	北侧	洁车暂存库、液体库
	/	紧邻	/	楼上	露天平台

	移植中心工作人员	紧邻	2	楼下	移植中心诊室、办公室及大厅
--	----------	----	---	----	---------------

2.1.4 环评及批复建设内容与实际建设内容对照情况

本项目环评批复的建设内容与实际建设内容对照见表 2-2 所示。

表 2-2 环评及批复的建设内容与实际建设内容对照一览表

序号	环评及审批决定建设内容	实际建设内容
1	建项目位于昌平区立汤路 168 号，在二期医疗楼四层西北侧新建 1 间 DSA 手术室，使用 1 台通用电气的 Allia IGS 7 型 DSA（II 类，125kV/1000mA，单管球）；在该层南侧中部新建 1 间术中放疗手术室，使用 1 台卡尔蔡司的 INTRABEAM 600 型术中放疗机（II 类，50kV/0.04mA）。	项目位于北京市昌平区立汤路 168 号医院 5 号楼（即“二期医疗楼”）4 层西北侧新建 1 间 DSA 手术室（501 号手术室），使用 1 台通用电气的 Allia IGS 7 OR 型 DSA（II 类，125kV/1000mA，单管球）；在该层南侧中部新建 1 间术中放疗手术室（224 手术室），使用 1 台卡尔蔡司的 INTRABEAM 600 型术中放疗机（II 类，50kV/0.04mA）。

现场勘查，本项目设备型号由 Allia IGS 7 变更为 Allia IGS 7 OR，两款设备核心配置（X 光球管、高压发生器、平板探测器、机架）、关键参数（最大功率 100kW、最大管电压 125kV、最大管电流 1000mA）及辐射防护要求一致，仅前者出厂自带 GE Innova-IQ 手术床，后者需搭配 Maquet 外科床；因原配套 GE Innova-IQ 手术床不满足本项目临床使用需求，需更换适配 Maquet 外科床，对应设备型号由 Allia IGS 7 变更为 Allia IGS 7 OR。本次仅型号名称变更，设备实质性能参数无变动。

本项目 DSA 手术室北侧清洁走廊长度进行微调缩短，同步导致监督区范围相应缩短；本次调整系基于建筑空间优化及医疗流程提升，未改变 DSA 手术室核心屏蔽防护设施、防护边界及防护标准，未新增环境保护目标，未导致辐射水平升高及人员受照剂量增加，控制区范围及功能保持不变，辐射安全与防护措施满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020），不属于重大变动，项目建设地点、核心建设内容仍与环评方案一致。

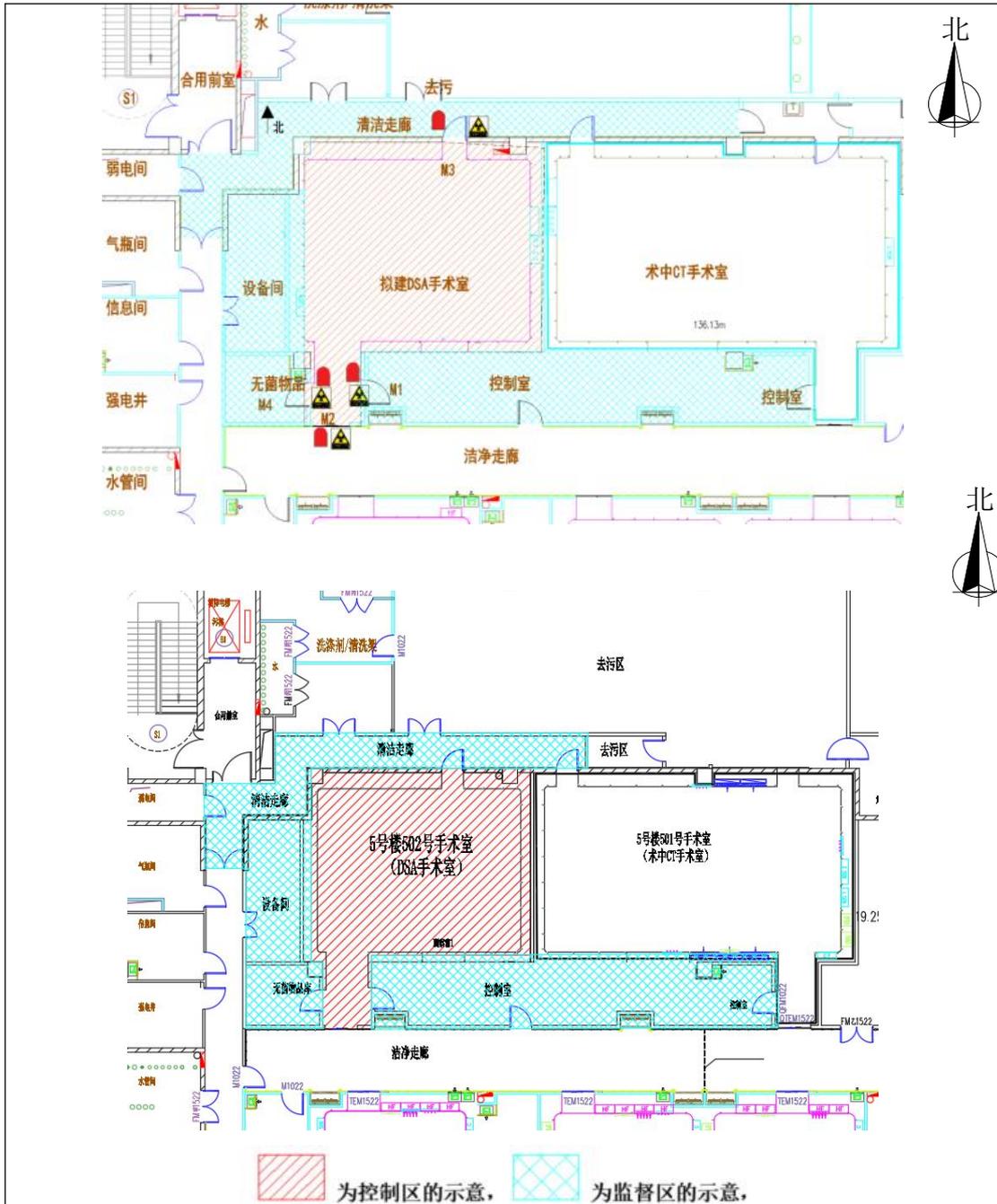


图 2-1 调整前后局部对比图（上图为调整前，下图为调整后）

2.2 源项情况

本项目为在 DSA 手术室新增使用 1 台 Allia IGS 7 OR 型 DSA 设备（II类，125kV/1000mA），在术中放疗手术室新增 1 台 INTRABEAM 600 型术中放疗机（II类，50kV/0.04mA）。技术参数见表 2-3 所示。

表 2-3 本项目射线装置情况表

工作场所	设备名称	型号	产品序列号	生产厂家	类别	管电压 (kV)	管电流 (mA)	备注

DSA 手术室(5 号楼 4 层 502 号手术室)	血管造影机	Allia IGS 7 OR	DVISS 250000 3HL	北京通用电气华伦医疗设备有限公司	II类	125	1000	单管球
术中放疗手术室(5 号楼 4 层 224 手术室)	术中放疗机	INTRABEAM 600	640510 1750	卡尔蔡司	II类	50	0.04	

经现场勘察，本项目使用的II类射线装置类别、参数、工作方式等与环评方案一致。

2.3 工程设备与工艺分析

2.3.1.1 工作原理

(1) DSA

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。

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、图像处理技术等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。本项目 DSA 设备主要开展心血管介入、神经血管介入和外周血管介入治疗等工作。本项目使用的 DSA 设备如图 2-2 所示。



图 2-2 本项目血管造影机设备图

(2) 术中放疗

术中放疗系统由射线发生器、施用器、承载系统和控制平台组成。工作时设备管球阴极发射电子经加速后通过束流偏转系统形成高速电子流打在金靶上，产生点源型、剂量各向同性的 kV 级 X 射线，且剂量衰减陡峭（距靶点 20mm 处剂量率约为 3mm 处的 1%，未经过施用器吸收、距靶 1m 处最大剂量率为 1.32mGy/min），此过程由内部监控系统进行反馈和监控剂量输出，产生 X 射线的靶端根据治疗需要可连接各种规格的施用器，整个治疗方案的设定、操作均通过控制平台实现，照射剂量主要由出束时间、施用器类型控制。本项目使用的术中放疗机如图 2-3 所示。



图 2-3 本项目使用的术中放疗机外观图

该设备可配置不同类型、尺寸的施用器，如球形施用器、平板施用器、针形施用器和表面施用器，医院本次配置球形施用器、平板施用器两种规格，将根据不同的肿瘤类型选择适应的施用器使用（施用器一般需紧贴瘤床），其中球形施用器共 8 个尺寸，直径分别为 15、20、25、30、35、40、45、50mm，

平板施用器共 6 个尺寸，直径分别为 10、20、30、40、50、60mm。主要用于胰腺癌、肉瘤、肝胆肿瘤、胃癌等。各施用器均可消毒后重复使用。

2.3.2 操作流程

(1) DSA

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 射线片记录，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、佩戴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。

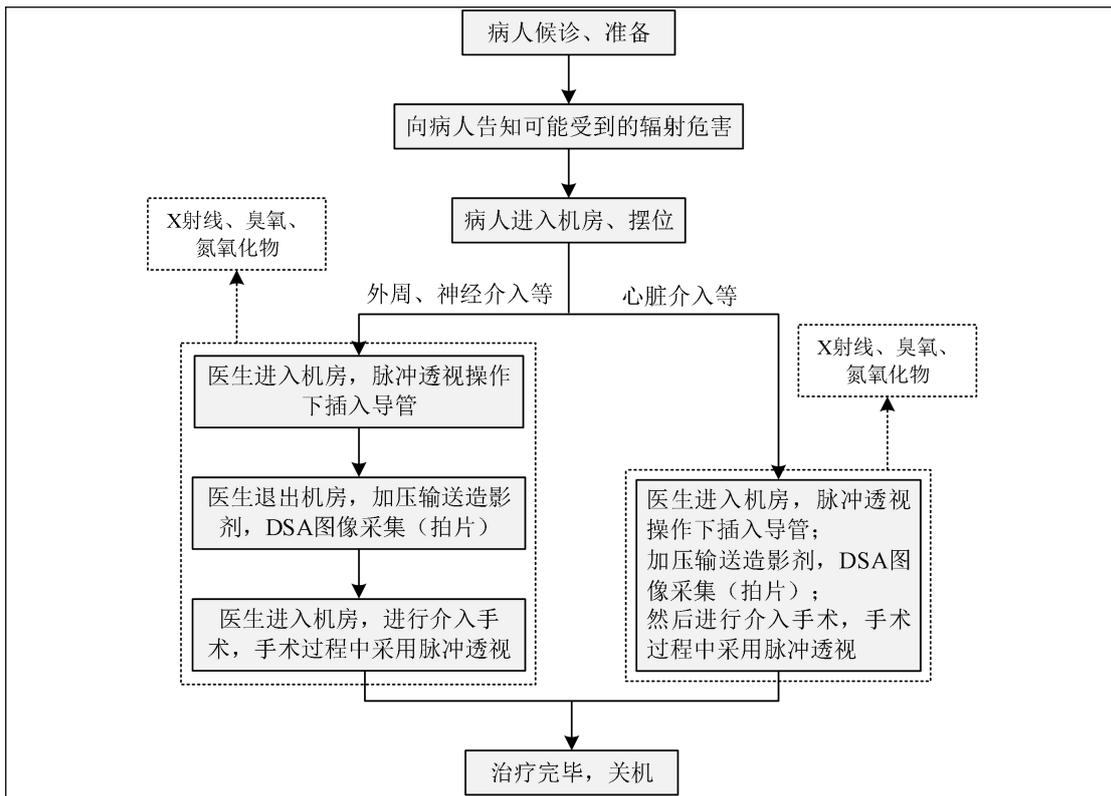


图 2-4 血管造影机（DSA）操作流程及产污环节示意图

（2）术中放疗机

术中放疗主要是患者进行肿瘤切除手术时的“补充”放疗，主要流程和设备操作方式如下：

（1）临床科室术前进行会诊，并根据需要邀请放疗科医师、技术人员参加，由其根据肿瘤位置、影像学和病理学等资料给出照射剂量，包括照射时间、照射剂量、施用器类型等，单次照射剂量常用为 15Gy~20Gy（胃肠类肿瘤一般为 15Gy，乳腺类肿瘤为 20Gy），一般不超过 30Gy，常规单次照射时间为 10min~45min（施用器越大，治疗时间越长），常用平均为 30min。

（2）医师在术前与放疗科医师、技术人员沟通好手术实施时间。

（3）患者按预定时间到达手术室，手术室护士根据需要对其进行术前准备，由临床医师实施肿瘤外科切除手术，技术人员在手术开始前将暂存于手术室东南角的设备推至北侧机房门外，输入用户名和密码，并进行实施治疗前必须完成和通过的质控项目（该过程必须实施且各项指标必须通过方可开始治疗，否则无法开始治疗）。

（4）放疗医师根据肿瘤切除情况、瘤床位置等再次确认提前制定的照射

计划，若有需要，将通过调整照射时间来微调照射剂量。

(5) 技术人员将承载系统推进手术室并装载施用器，医师放置施用器（一般紧贴瘤床），护士布置无菌罩，技术人员确认承载系统（支架、机械臂）处于锁定状态。

(6) 确认后，工作人员全部退出手术室，关闭机房门，技术人员在机房外通过操作控制面板控制，输入剂量、深度等参数，出束后，技术人员将通过控制平台屏幕实时观察剂量、剩余时间等情况。期间手术医师和护士等手术参与人员将通过机房门上观察窗观察和确认观察患者呼吸、心跳等生命体征情况。

(7) 治疗完成后技术人员将设备关机后推回东南角存放。

(8) 术中治疗过程示意图 2-5。

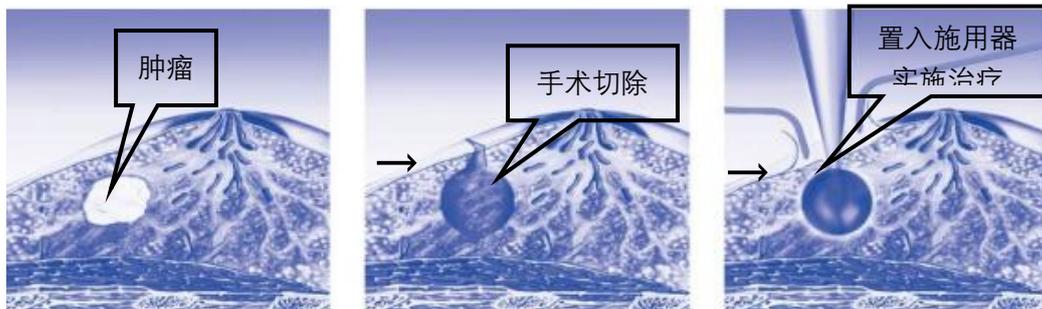


图 2-5 术中治疗过程示意图

2.3.3 设备使用规划

(1) DSA

本项目 DSA 主要用于心血管介入、神经介入、肝胆介入和血管外科介入等，预期承担手术量约为 1000 例/年，本项目启用后，共 4 台 DSA，参与轮班的医师可约分为 19 组（每台 DSA 可配 4 组），则本项目 DSA 每组平均手术量约 250 例/年。但考虑到 DSA 设备发生故障及将来手术量增加等情况，本项目 DSA 保守按每名医师全年手术量 500 例进行剂量估算。

根据经验数据，DSA 手术类型、工作量、曝光时间见表 2-3 所示。

表 2-3 DSA 手术类型、每台手术曝光时间预计

手术类型	透视时间 (min)	摄影时间 (min)
冠状动脉造影+放置支架	12	1
心脏射频消融	5	0.5

心内起搏器植入	5	0.5
先心病介入治疗	5	1
脑血管介入治疗	10	1
外周介入治疗	10	2

根据美国 NCRP147 报告,心脏血管造影比外周血管造影和神经血管造影的工作负荷、泄漏辐射与侧向散射的空气比释动能都大,因此本项目透视以心脏血管造影模式和摄影以外周介入治疗的工况进行估算,其单台手术透视和摄影工作状态的累积出束时间分别为 12min 和 2min,500 例手术透视和摄影工作状态的累积出束时间分别为 100h 和 16.7h,总计 116.7h。

(2) 术中放疗机

根据医院提供的资料,术中放疗将运用于适应的各类实体肿瘤切除后的术中放疗治疗,每天最多实施 2 例,全年最多实施 500 例,每次使用前需进行质控,每次质控出束时间约 5~10min,平均每例治疗出束时间为 30min,则年质控出束时间为 83.3h,年治疗出束时间为 250h。

2.3.4 人员配置情况

(1) DSA

手术中心导管室现有介入辐射工作人员 61 名(医师 39 名、护士 14 名、技师 8 名)。本项目将纳入手术中心导管室统一管理,并新增 2 名技师,即介入辐射工作人员将达到 63 名,包括医师 39 名、护士 14 名、技师 10 名,负责承担包括本项目在内的 4 台 DSA 介入手术的开展,人员配备能满足临床使用需求。

(2) 术中放疗

医院计划最多每天开展 2 例术中放疗手术,每年最多开展 500 例,医院调配放疗科医师 2 名,新配技术人员 2 名。

本项目辐射工作人员均已通过辐射安全与防护考核,并已安排个人剂量监测。实际与环评及批复要求一致。

2.3.5 主要放射性污染物

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。

表 3 辐射安全与防护设施/措施

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，如屏蔽设施、警示标识、工作状态指示灯、安全联锁、通风设施、辐射监测仪器等。

3.1 工作场所布局及辐射分区

本项目 DSA 手术室位于 5 号楼 4 层西北侧，其东侧为 5 号楼 501 手术室（术中 CT 手术室），南侧为控制室，西侧为设备间和物品库，北侧为清洁走廊，楼上为设备机房，楼下为病理科实验室。

术中放疗手术室位于 5 号楼 4 层南侧中部，其东侧为洁净走廊，南侧为洁净走廊，西侧为缓冲和清洁走廊，北侧为缓冲和物品库，楼上为露天平台，楼下为移植中心诊室和办公室等。

本项目 50m 评价范围内均为医院内部，评价范围内无学校、居民楼、养老院等敏感目标，无商场等人员密集场所。

本项目划分为控制区和监督区进行管理。DSA 手术室出入口内的所有区域为控制区，毗邻的控制室、设备间、清洁走廊、无菌物品库等为监督区；术中放疗手术室为控制区，毗邻的无菌物品库及缓冲为监督区。

经现场勘察，项目平面布局和管理分区与环评及批复要求一致。综上分析，两区划分明确，平面布局既满足研发工作要求，又有利于辐射防护，本项目平面布局合理。区域划分见图 3-1。

3.2 屏蔽设施建设情况

本项目 DSA 手术室、术中放疗手术室均为新增辐射工作场所，屏蔽设计、施工方案与环评方案一致。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。DSA 手术室、术中放疗手术室手术室屏蔽设置及外围平面规划见表 3-1，各屏蔽措施及厚度与环评一致。

表 3-1 DSA 手术室、术中放疗手术室屏蔽设置及外围平面规划一览表

场所名称	屏蔽墙体方向	环评及批复要求	实际建设情况	周边关系	备注
		屏蔽设计（材料及厚度）	屏蔽设计（材料及厚度）		
DSA 手术室（5 号楼 4	东墙	3mm 铅板	3mm 铅板	5 号楼 501 手术室（术中 CT	与环评一致

层 502 号手 术室)				手术室)	
	南墙	3mm 铅板	3mm 铅板	控制室	与环评一 致
	西墙	3mm 铅板	3mm 铅板	设备间和物 品库	与环评一 致
	北墙	3mm 铅板	3mm 铅板	清洁走廊	与环评一 致
	控制室门	3mm 铅板	3mm 铅板 (观察窗 3mm 铅当 量玻璃)	控制室	与环评一 致
	洁净走廊门	3mm 铅板	3mm 铅板 (观察窗 3mm 铅当 量玻璃)	洁净走廊	与环评一 致
	物品库门	3mm 铅板	3mm 铅板 (观察窗 3mm 铅当 量玻璃)	物品库	与环评一 致
	清洁走廊门	3mm 铅板	3mm 铅板	清洁走廊	与环评一 致
	观察窗(南 墙)	3mm 铅当量玻璃	3mm 铅当量玻璃	控制室	与环评一 致
	顶棚	130mm 混凝土 +2mm 铅板	130mm 混凝土 +2mm 铅板	设备机房及 走廊	与环评一 致
	地面	130mm 混凝土 +4cm 硫酸钡水泥	130mm 混凝土+4cm 硫酸钡水泥	病理科实验 室	与环评一 致
术中放疗手 术室(5号 楼4层224 手术室)	东墙	2mm 铅板	2mm 铅板	清洁走廊	与环评一 致
	南墙	2mm 铅板	2mm 铅板	清洁走廊	与环评一 致
	西墙	2mm 铅板	2mm 铅板	缓冲、洁净走 廊	与环评一 致
	北墙	2mm 铅板	2mm 铅板	缓冲、物品库	与环评一 致
	北侧防护门	2mm 铅板	2mm 铅板	缓冲	与环评一 致
	西侧防护门	2mm 铅板	2mm 铅板(观察窗 2mm 铅当量玻璃)	缓冲	与环评一 致
	观察窗(北 侧防护门)	2mmPb 玻璃	2mmPb 玻璃	缓冲	与环评一 致
	顶棚	130mm 混凝土	130mm 混凝土	露天平台	与环评一 致
	地面	130mm 混凝土	130mm 混凝土	移植中心诊	与环评一 致

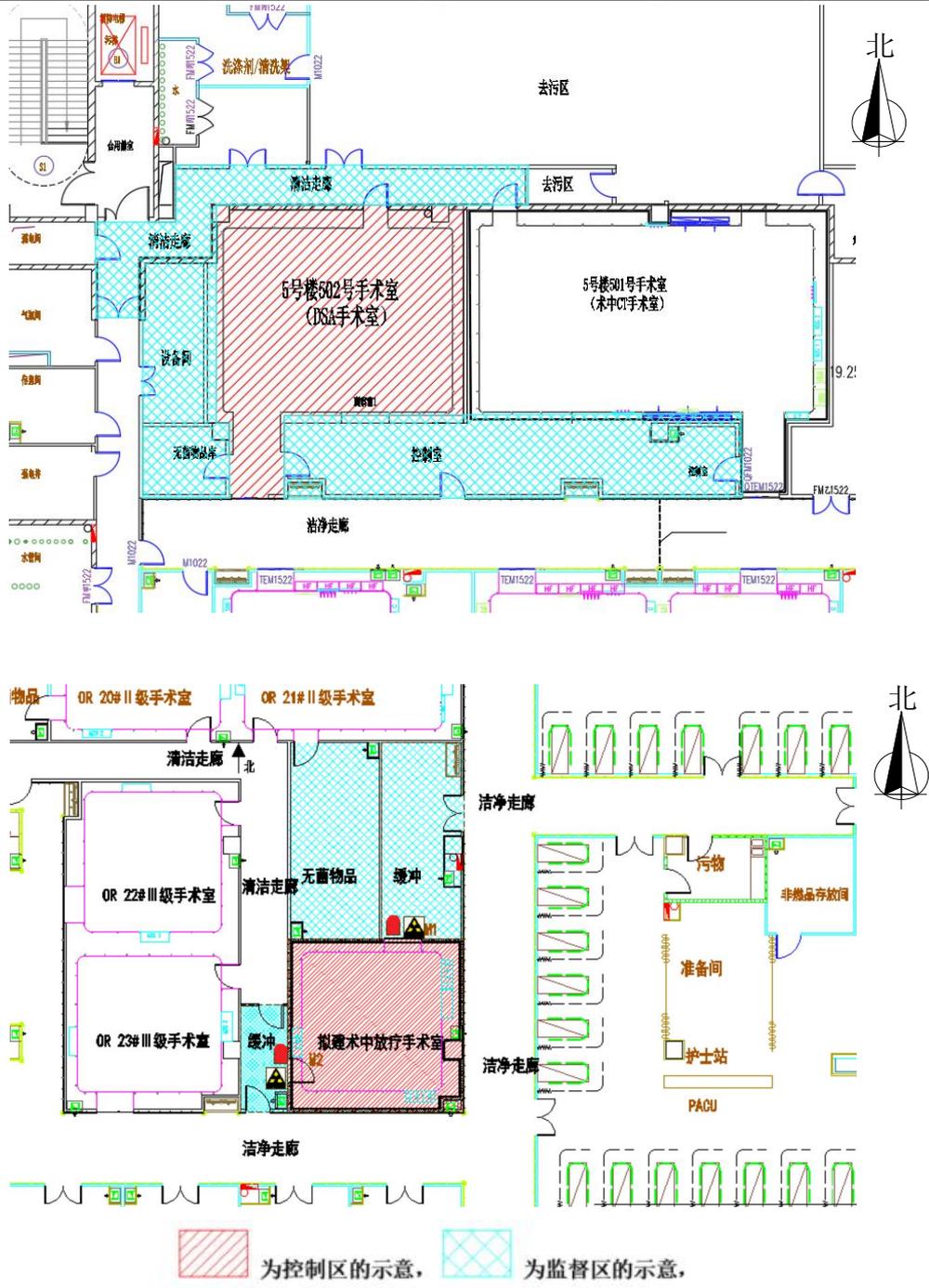


图 3-1 辐射工作场所分区示意图

3.3 辐射安全与防护措施

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：

表 3-2 辐射安全措施与环评报告表或批复对比情况

序号	环评要求	环评批复要求	落实情况	是否符合
1	机房采取实体屏蔽和铅屏蔽措施，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。	须采取铅板、混凝土等实体屏蔽措施，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。	辐射工作场所已采用不低于环评报告中所述的混凝土、铅等屏蔽防护措施，保证辐射场所周围剂量当量率低于控制水平。	是
2	辐射工作场所实行控制区和监督区分区管理。手术室出入口内的所有区域为控制区，毗邻的控制室、设备间、清洁走廊、缓冲、无菌物品等为监督区。	须对辐射工作场所实行分区管理，在 DSA 手术室、术中放疗手术室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。DSA 手术室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；术中放疗手术室采取隔室操作、设置急停按钮、门机联锁、出束前清场等各种有效的防护和安全管理措施，防止工作人员和公众受到意外照射。	辐射工作场所已实行控制区和监督区分区管理，DSA 手术室出入口内的所有区域为控制区，毗邻的控制室、设备间、清洁走廊、无菌物品库等为监督区；术中放疗手术室为控制区，毗邻的无菌物品库及缓冲为监督区。	是
3	所有机房防护门外醒目位置设置电离辐射警告标志并在防护门外上方安装工作状态指示灯，指示灯上拟设警示语“射线有害，灯亮勿入”。DSA 手术室指示灯拟由设备专用闸箱供电，术中放疗手术室拟由设备专用带开关墙插供电（术中放疗设备无需专用闸箱、墙插即可满足供电需求），均将与防护门形成有效关联，即当 DSA 设备专用闸箱闭合（术中放疗专用墙插开关开启）且防护门关闭后，所有防护门上指示灯亮起；所有平开门拟安装自闭器，所有平移门拟设置延时自动关闭功能。		已在该项目所有防护门外醒目位置设置电离辐射警告标志，并在机房门外上方安装工作状态指示灯，指示灯标志牌上拟设警示语“射线有害，灯亮勿入”。均已与防护门形成有效关联，所有平开门均安装自闭器，所有平移门均设置延时自动关闭功能。已在 DSA 手术室靠近门的内外两侧安装脚控感应式开关，用于门的开启和关闭。术中放疗手术室北侧门为电动推拉门，为脚感应开启，已设置自动延时关闭和防夹功能。	是
4	手术室拟采用层流净化系统进行通风，防止机		已按要求设置通风系统。其中 DSA 手术室已设置净化	是

	房空气中臭氧和氮氧化物等有害气体累积。风管都是直穿手术室，都在屏蔽层外侧包铅皮，其中 DSA 手术室为 3mmPb，术中放疗手术室为 2mmPb。家属等候区拟设置放射防护知识宣传栏。		系统和空调系统，采用“上送下回”方式，吊顶设置送风口，南北两侧墙体设置回风口，此外吊顶还单独设置排风口，用于机房内动力通风换气。术中放疗手术室为万级净化手术室，已安装层流净化系统，送风口位于吊顶上，回风口位于南、北侧墙体近地面，同时吊顶上装有排风口，用于机房内动力通风换气，送风量 3300m ³ /h，新风量 1000m ³ /h，排风量 400m ³ /h，换气次数最高可达 22 次/h。已在家属等候处设置放射防护注意事项告知。	
5	DSA 手术室操作部位局部拟采取下列屏蔽防护设施：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 1 个，移动式铅屏风 1 个，用于阻挡散、漏射线对辐射工作人员的照射。		DSA 手术室已配备 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 1 个，移动式铅屏风 1 个。	是
6	拟为 DSA 设备工作人员配置防护用品，包括 0.5mm 铅当量铅橡胶围裙、铅橡胶颈套各 2 件，0.5mm 铅当量铅防护眼镜 2 副，0.025mm 铅当量铅手套 2 副；拟为受检者配置 0.5mm 铅当量铅橡胶性腺防护围裙、铅橡胶颈套各 1 件。		已为 DSA 手术室工作人员配置防护用品，包括 0.5mm 铅当量铅橡胶围裙、铅橡胶颈套各 2 件，0.5mm 铅当量铅防护眼镜 2 副，0.025mm 铅当量铅手套 2 副；为受检者配置 0.5mm 铅当量铅橡胶性腺防护围裙、铅橡胶颈套各 1 件。	是
7	术中放疗机线管穿墙孔拟设在防护门边上，两头拟各设 1mm 铅盖板。		已在北侧门西侧墙体距地约 30cm 设置穿墙管洞，用于放置连接控制台和承载系统的电缆线，该管洞直径约 3cm，并已设置直径约	是

			6cm 的 2mm 厚铅盖板。		
8	术中放疗手术室拟设置门-机联锁, 即各防护门关闭方能出束, 出束过程中任一防护门开启将立刻停止出束。		术中放疗手术室采取隔室操作。在设备出束前进行清场。术中放疗手术室已设置门-机联锁, 在患者治疗过程中, 任一防护门开启, 设备立即停止照射。	是	
9	DSA 设备诊疗床上和控制台面拟分别设有 1 个急停按钮, 术中放疗设备控制台上和术中放疗手术室内墙 (北墙) 上分别设有 1 个急停按钮。		DSA 设备诊疗床上和控制台面已分别设有 1 个急停按钮。术中放疗设备控制台上和术中放疗手术室内墙 (北墙) 上分别设有 1 个急停按钮。	是	
10	DSA 手术室和术中放疗手术均设有观察窗, DSA 手术室设有语音对讲系统。		DSA 手术室和术中放疗手术均已设有观察窗, DSA 手术室设有语音对讲装置。	是	
11	拟完善已制定的规章制度、操作规程、岗位职责及辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、人员考核计划、监测方案等。	须健全辐射安全管理制度, 包括术中放疗机操作规程、新增场所监测方案等。DSA 辐射工作人员 63 名 (含新增 2 名)、术中放疗机辐射工作人员新增 2 名, 均须通过辐射安全与防护考核, 进行个人剂量监测。新增 2 台便携式辐射巡测仪, 严格落实监测方案, 定期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。	已完善规章制度, 包括操作规程、岗位职责及辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、人员考核计划、监测方案等。	是	
12	本项目 DSA 拟增加配置 2 名技师, 将在项目建设过程中落实, 并确保上岗前需完成辐射安全与防护知识考核。术中放疗项目拟增配 2 名技术人员负责设备操作, 将在项目建设过程中落实, 并确保上岗前需完成辐射安全与防护知识考核。		DSA 已配有辐射工作人员 63 名 (含新增 2 名)、术中放疗机辐射工作人员新增 2 名, 均通过辐射安全与防护考核, 为所有从事辐射工作的人员配备个人剂量计, 并委托有资质单位进行个人剂量监测 (每季度 1 次)。	是	
13	拟新增 2 台便携式辐射巡测仪用于自行监测。				
14	拟委托有辐射水平监测资质单位每年对辐射工作场所及其周围环境进行 1 次监测。			已配备 1 台便携式辐射巡测仪用于自行监测, 已制定场所和周围环境辐射水平监测方案, 制定年度评估报告上报制度。	是
15	承诺每年 1 月 31 日前向生态环境部门提交年度评估报告。				

16	手术室配备火灾报警系统，配有灭火用品。	/	机房已配备火灾报警系统，配有灭火用品。	是
----	---------------------	---	---------------------	---

3.4 场所安全防护设施运行效果

医院对 DSA 手术室、术中放疗手术室的各项辐射安全防护设施进行如实查验，安全连锁、信号指示、实时监控、辐射监测仪等各项设施性能良好、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。DSA 手术室、术中放疗手术室辐射安全防护设施与运行核查结果（见表 3-3、3-4 所示）表明场所安全防护设施齐全，能够确保工作人员、公众和环境的安全。本项目辐射安全与防护设施调试运行效果及辐射安全管理措施实行效果见表 3-5。相关防护措施见图 3-2、3-3。

表 3-3 DSA 手术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	环评及批复要求内容	现场核查情况	是否符合要求
1*	A 场所设施	单独机房	单独机房	DSA 手术室为单独机房	是
2*		操作部位局部屏蔽防护设施	铅悬挂防护屏、床侧防护帘、铅防护吊帘、床侧防护屏、移动式铅屏风等	已设置铅悬挂防护屏、床侧防护帘、床侧防护屏、移动式铅屏风各 1 个	是
3*		医护人员的个人防护	DSA 手术室拟配置铅橡胶围裙、铅橡胶颈套各 2 件、铅防护眼镜和铅手套各 2 副	已配铅围裙、铅颈套各 2 件，铅眼镜、铅手套各 2 副	是
4*		患者防护	DSA 手术室受检者拟配铅橡胶性腺防护围裙、铅橡胶颈套各 1 件	已配铅围裙、铅颈套各 1 件	是
5*		机房门窗防护	铅防护门、铅玻璃观察窗	已设置铅防护门、铅玻璃观察窗	是
6*		闭门装置	平开机房防护门拟配自闭器	平开机房防护门已配自闭器	是
7*		入口处电离辐射警告标志	机房门上粘贴电离辐射警示标志	门上已粘贴电离辐射警示标志	是
8*		入口处机器工作状态显示	机房门上拟安装工作状态指示灯	门上已安装工作状态指示灯	是
9*	B	监测仪器	新增 1 台便携式辐射	已新增 1 台便携式	是

	监测设备		巡测仪	辐射巡测仪	
10*		个人剂量计	所有工作人员配备 TLD 个人剂量计	所有工作人员均已配备 TLD 个人剂量计	是

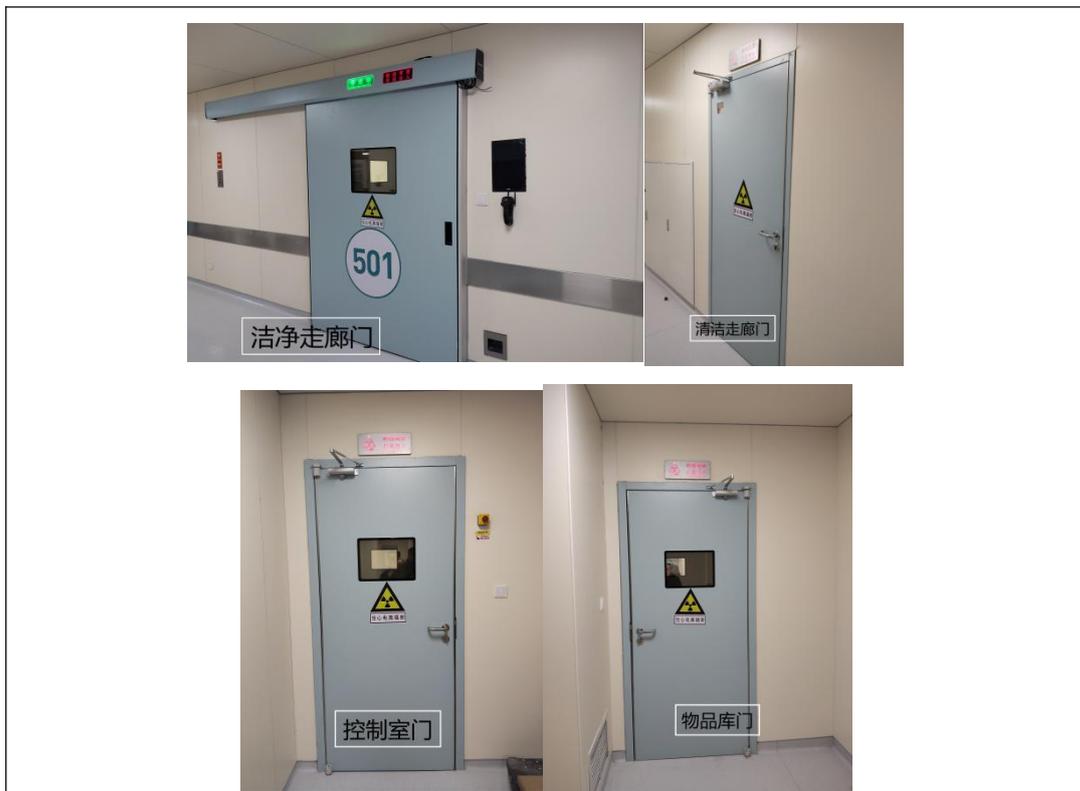
注：加*的项目是重点项，有“设计建造”的划√，没有的划×，不适用的划/。

表 3-4 术中放疗手术室辐射安全与防护设施设计表

序号	项目	检查内容	环评及批复要求内容	现场核查情况	
1*	A 场所设施	防止非工作人员操作的锁定开关	操作系统设置用户名及密码	操作系统已设置密码	是
2*		门机联锁系统	机房门拟设“门-设备专用插座（带开关）供电”联锁	术中放疗手术室由设备专用带开关墙插供电，与防护门形成有效关联。在患者治疗过程中，任一防护门开启，设备立即停止照射。	是
3		治疗室电视监控设施或观察窗	观察窗	西侧门设有观察窗	是
4*		对讲装置	隔室操作、不设置	术中放疗为隔室操作	是
5*		防护门	配有防护门	西侧、北侧配有铅防护门	是
6		通风设施	中央空调	已安装层流净化系统	是
7*		治疗室内紧急停机按钮	手术室内墙上拟设一个紧急停机按钮开关	手术室北墙上设有 1 个紧急停机按钮	是
8*		控制台上紧急停机按钮	控制面板上设有急停按钮	术中放疗控制台上设有 1 个紧急停机按钮	是
9*		出口处紧急开门装置	门为电动防护门，门边设有脚触开关	北侧门为电动推拉门，为脚感应开启，已设置自动延时关闭和防夹功能，西侧门为手动平开门，已安装闭门器	是
10*		入口处电离辐射警示标志	门上拟设电离辐射警示标志	门上已粘贴电离辐射警示标志	是

11*		入口处机器工作状态显示	门上拟设工作状态指示灯	门上已安装工作状态指示灯	是
12*		防护用品和辅助防护设施	手术室顶部拟设火灾报警器	手术室顶部设有火灾报警器	是
13*	B 监测设备	监测仪器	拟配 1 台便携式辐射监测仪	已配 1 台便携式辐射监测仪	是
14*		个人剂量计	每人 1 个	所有工作人员均已配备 TLD 个人剂量计	是

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/。



机房门外警示标识、工作状态指示灯



通风系统



急停按钮、观察窗、语音提示



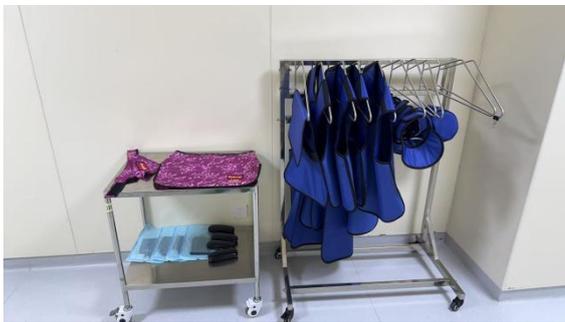
DSA 专用闸箱



放射防护知识宣传栏、灭火用品



便携式辐射巡检仪



防护用品



灭火装置

图 3-2 DSA 手术室配备的相关防护措施现场照片



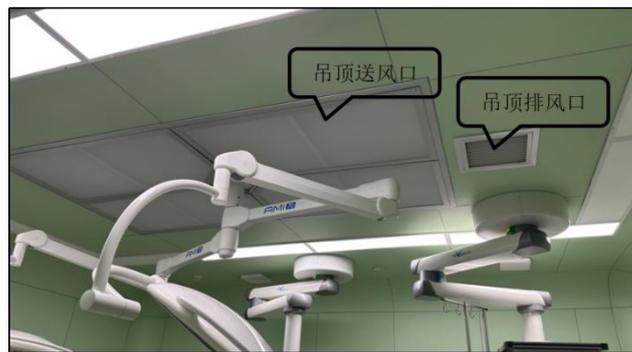
机房门外警示标识、工作状态指示灯



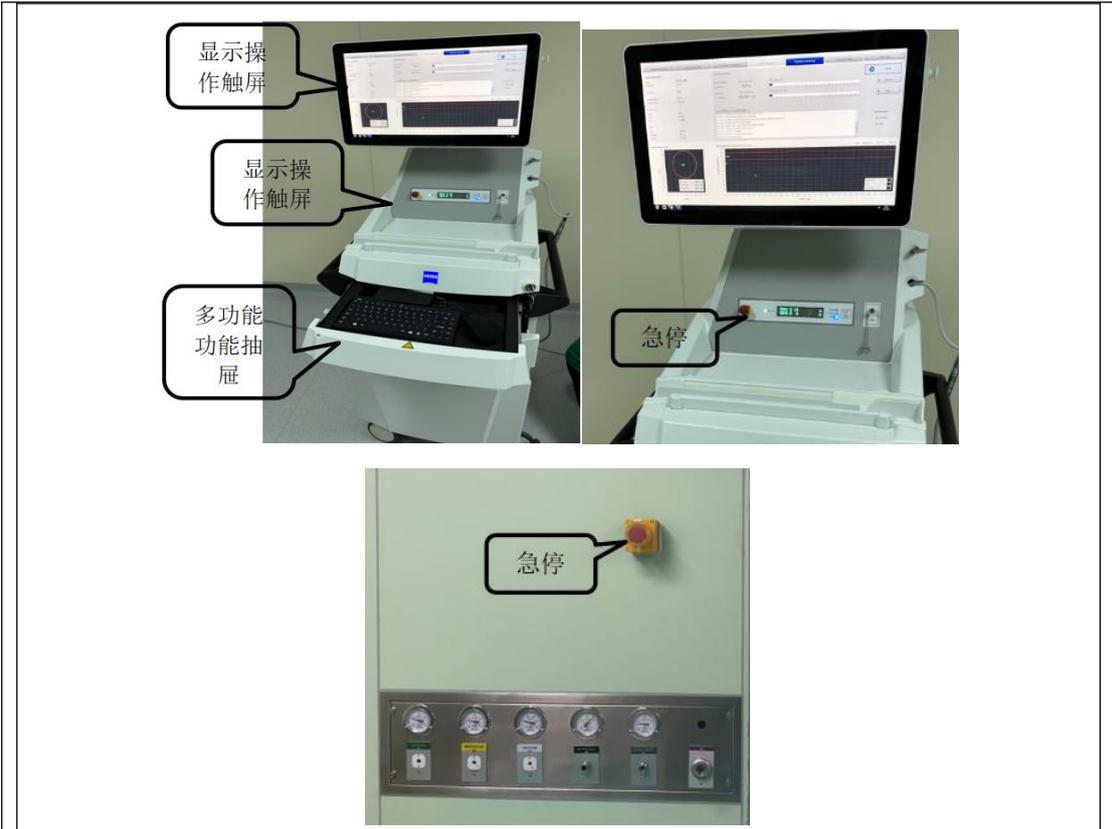
设备专用插座、门-机联锁控制线插口等



防护门（手术室内、外侧）穿线孔处铅盖板



通风系统



术中放疗系统操作台及急停按钮



手术室患者等候区防护告知栏



便携式辐射巡检仪

图 3-3 术中放疗手术室配备的相关防护措施现场照片

表 3-5 辐射安全与防护设施调试运行效果及辐射安全管理措施实行效果

验收项目	辐射安全与防护措施	运行效果
------	-----------	------

分区和屏蔽设计	实行分区管理，DSA 手术室出入口内的所有区域为控制区，毗邻的控制室、设备间、清洁走廊、无菌物品库等为监督区；术中放疗手术室为控制区，毗邻的无菌物品库及缓冲为监督区。	本次验收的 DSA 手术室、术中放疗手术室分区合理。屏蔽墙和防护门的辐射防护屏蔽能力满足辐射防护法规和标准的要求。
电离辐射标志和中文警示	在 DSA 室、术中放疗手术室控制区出入口显著位置设置明显的辐射警告标识、警示说明。机房防护门设置工作状态指示灯。	在控制区、监督区等主要位置已设立电离辐射警告标志和中文警示说明，并安装工作状态指示灯。机房的工作状态指示灯正常有效，警示状态和控制室门关联。术中放疗手术室门-机联锁正常运行。
通风系统	DSA 手术室、术中放疗手术室设有独立通风系统。	DSA 手术室、术中放疗手术室设有独立通风系统，其排风量、换气次数、进排风方式等的设计均能满足相关标准要求。
辐射安全设施	术中放疗手术室控制台设有密码开关，DSA 室机房设有观察窗和语音对讲系统，诊疗床的控制台设置有紧急停机按钮。术中放疗手术室设置门-机联锁，即各防护门关闭方能出束，出束过程中任一防护门开启将立刻停止出束。术中放疗系统操作台及手术室北墙设有急停按钮。	DSA 室语音对讲系统、急停按钮等均工作正常。术中放疗手术室已设置门-机联锁，急停按钮等运行正常。
辐射监测仪器和个人防护用品	新配备 2 台便携式剂量率仪和足够的防护用品。	便携式剂量率仪工作正常。个人防护用品能够满足工作需要。
辐射安全管理机构	成立辐射安全与环境保护管理小组，落实安全责任制。	医院成立了辐射安全管理小组，该机构设有专职管理人员，机构内部职责明确。
规章制度	建立辐射安全管理体系及规章制度，特别是直线加速器操作规程、各类异常事件防范和应急措施、监测方案等。	制定管理制度、操作规程和工作流程运行有效。单位将按时上报年度评估报告，满足管理要求。
人员考核	新增的辐射工作人员均须通过辐射防护与安全知识的考核。	医院制定有辐射安全培训考核制度，医院现有辐射工作人员，均通过了辐射安全与防护考核，持有合格证书，并在有效期内，满足批复要求。
应急预案	完善辐射事故（件）应急预案	医院建立有相应的放射性事故应急预案，预案涵盖了本项

		目可能发生的非正常工况，并配备了必要的应急器材、设备。
个人剂量管理	配备个人剂量计，进行个人剂量监测，建立个人剂量计档案，按有关要求存档	本次验收的辐射工作人员均配备了个人剂量计，能够正确佩戴；已建立了个人剂量计档案，并按要求存档，满足管理要求
辐射监测	定期开展场所辐射水平监测，医院每年委托有资质单位对放射工作场所进行 1 次辐射水平监测。	医院已制定了详细可操作的工作场所辐射监测方案，按方案委托有资质的单位进行场所辐射水平监测，监测数据记录并已归档，满足管理要求。
辐射安全许可证	据批复文件并满足相关条件重新办理辐射安全许可证后，相关设备方可投入使用。	医院已于 2025 年 12 月 10 日重新申领了辐射安全许可证。见附件 1。

3.5 辐射安全管理情况

(1) 辐射安全管理制度

医院已经设置了辐射安全管理委员会作为专门管理机构，并指定了专人负责辐射安全与环境保护管理工作。医院已将 DSA 手术室、术中放疗手术室纳入辐射安全管理范围，科室主任担任放射防护与辐射安全防护领导小组成员，负责本项目的日常管理。医院已制定《辐射安全与防护管理制度》，该制度明确了辐射安全管理小组相应的职责。

表 3-6 北京清华长庚医院辐射安全管理委员会成员名单

职位	姓名	职务或职称	专业	工作部门	专/兼职
主席	何作祥	核医学科主任医师	临床医学	核医学科	兼职
委员	黎功	放射治疗科主任医师	肿瘤放射治疗学	放射治疗科	兼职
委员	马永强	放射诊断科主任医师	临床医学	放射诊断科	兼职
委员	冯晓彬	钇 90 中心主任医师	外科学	钇 90 中心	兼职
委员	刘元伟	心脏中心主任医师	心血管介入	心脏中心	兼职
委员	张小峰	神经内科副主任医师	神经病学	神经中心	兼职
委员	唐红卫	消化内科主任医师	内科学（消化疾病）	消化内科	兼职

委员	张跃伟	肝胆胰介入科主任 医师	影像医学与核 医学	肝胆介入科	兼职
委员	赵克强	血管外科副主任医 师	胸心外科	血管外科	兼职
委员	王颖倩	医务管理部副部长	内科学	医务管理部	兼职
委员	李冬蓉	护理部护理副督导	护理学	护理部	兼职
委员	赵悦	仪器处长	医院管理	仪器处	兼职
委员	李树勋	工务处科长	项目管理	工务处	兼职
委员	赵文静	总务处处长	护理	总务处	兼职
委员	朱国庆	保卫处副科长	武警指挥/法学	保卫处	兼职
专管员	刘国庆	放射诊断科技师	医学影像技术	放射诊断科	兼职
专管员	王兴	放射治疗科技师	医学影像技术	放射治疗科	兼职
专管员	翟彦龙	心脏内科技师	医学影像	心脏内科	兼职
专管员	梁斌	介入技师	生物医学工程	放射诊断科	兼职
秘书	李娜	助理主办	会计学	医务管理部	专职

(2) 辐射工作人员

DSA 辐射工作人员 63 名（含本次新增 2 名）、术中放疗机调配放疗科医师 2 名，新配技术人员 2 名。目前，医院现有辐射工作人员都分批参加了辐射安全和防护培训，并通过了考核。医院辐射防护负责人员已通过辐射安全和防护考核，且在有效期内。

(3) 个人剂量监测

医院制定了辐射工作人员个人剂量监测的管理要求，并已将辐射工作人员个人剂量监测工作纳入单位辐射监测计划体系，要求全院辐射工作人员按要求接受个人剂量监测，并建立相应的个人剂量监测档案。

全院辐射工作人员的个人剂量监测工作目前已委托中国医学科学院放射医学研究所承担，监测频度为每 1 个季度检测一次。

(4) 工作场所和辐射环境监测仪器

医院已为本项目新增 2 台便携式辐射巡测仪用于本项目开展自行监测，满

足医院辐射防护和环境保护的要求。

(5) 辐射场所监测

医院已制定辐射全管理制度，包含了针对 DSA 手术室、术中放疗手术室的辐射场所监测方案。本项目实施后，相关场所的辐射工作人员使用辐射监测仪，对辐射工作场所进行监测。监测数据记录存档。具体监测点位设置见表 3-7。监测点位图见图 3-4、3-5。

表 3-7 本项目监测点位设置

场所	测点编号	测点位置	检测频次
DSA 手术室	1	东墙	1 次/年
	2	南墙	1 次/年
	3	西墙	1 次/年
	4	北墙	1 次/年
	5	观察窗	1 次/年
	6	控制室门	1 次/年
	7	物品库门	1 次/年
	8	洁净走廊门	1 次/年
	9	清洁走廊门	1 次/年
	10	楼上	1 次/年
	11	楼下	1 次/年
术中放疗手术室	1	东墙	1 次/年
	2	南墙	1 次/年
	3	西墙	1 次/年
	4	北墙	1 次/年
	5	人员进出门	1 次/年
	6	污物门	1 次/年
	7	楼上	1 次/年
	8	楼下	1 次/年

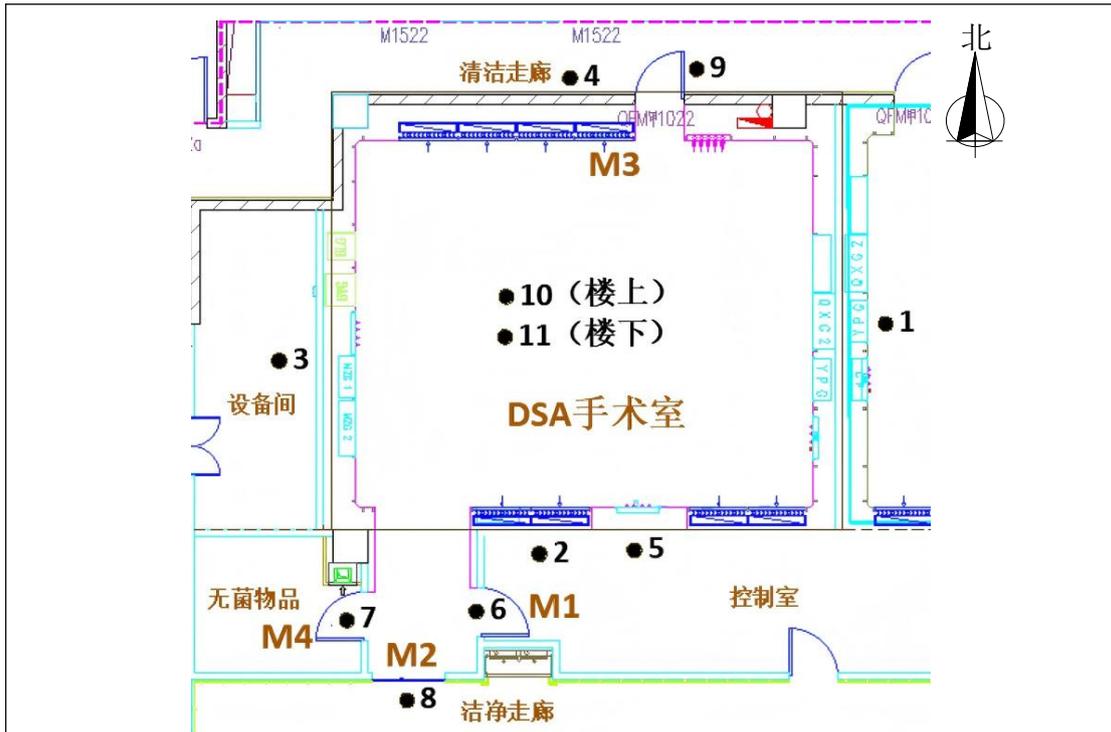


图 3-4 DSA 手术室周围自行监测点位图

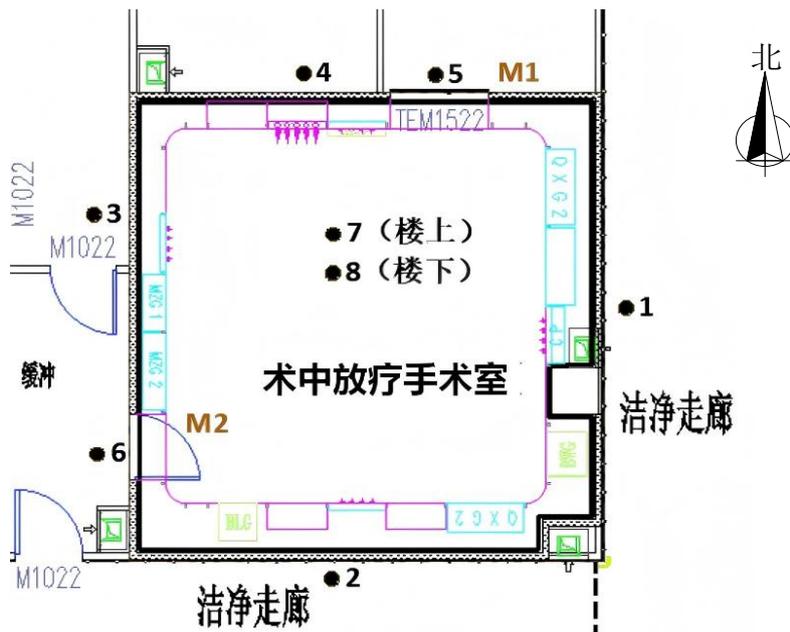


图 3-5 术中放疗手术室周围自行检测点位图

(6) 辐射事故应急管理情况

医院依据《中华人民共和国放射性污染防治法》《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等法律法规的要求，制定了关于本单位辐射项目的辐射事故（件）应急预案，以保证一旦发生辐射意外事件时，即能迅速采取必要和有效的应急响应行动，妥善处理放射事故，保护工作人员和公众的健康与安全，

同时在预案中进一步明确规定本单位有关意外放射事件处理的组织机构及其职责、事故报告、信息发布和应急处理程序等内容。发生辐射事故时，单位将立即启动辐射事故应急预案，采取必要防范措施，并在 2 小时内填写《辐射事故初始报告表》，向当地生态环境部门报告。造成或可能造成人员超剂量照射的，还应同时向当地卫生健康部门报告。医院定期组织辐射事故应急演练，提高辐射工作人员的安全意识。

3.4 放射性三废处理设施情况

本项目主要内容为使用射线装置，项目运行过程中不产生放射性废物。

3.5 工程变动情况说明

经现场核实，本项目 DSA 设备型号由 Allia IGS 7 变更为 Allia IGS 7 OR，两款设备核心配置（X 光球管、高压发生器、平板探测器、机架）、关键参数（最大功率 100kW、最大管电压 125kV、最大管电流 1000mA）及辐射防护要求一致，仅前者出厂自带 GE Innova-IQ 手术床，后者需搭配 Maquet 外科床；因原配套 GE Innova-IQ 手术床不满足本项目临床使用需求，需更换适配 Maquet 外科床，对应设备型号由 Allia IGS 7 变更为 Allia IGS 7 OR。本次仅型号名称变更，设备实质性能参数无变动。

本项目 DSA 手术室北侧清洁走廊长度进行微调缩短，同步导致监督区范围相应缩短；本次调整系基于建筑空间优化及医疗流程提升，未改变 DSA 手术室核心屏蔽防护设施、防护边界及防护标准，未新增环境保护目标，未导致辐射水平升高及人员受照剂量增加，控制区范围及功能保持不变，辐射安全与防护措施满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020），不属于重大变动，项目建设地点、核心建设内容仍与环评方案一致。

表 4 环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

4.1 环境影响报告表主要结论与建议

(1) 根据现场监测和估算结果可知,本项目运行后预计 DSA 手术室工作人员的年受照剂量低于相应剂量约束限值(5mSv/a),术中放疗手术室工作人员的年受照剂量低于相应剂量约束限值(2mSv/a),公众的年受照剂量低于相应剂量约束限值(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 设备及术中放疗机正常运行(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) 设备运行过程中,会产生少量的臭氧、氮氧化物等有害气体,正常通风情况下,手术室内的臭氧、氮氧化物浓度为可忽略的水平,经通风系统排放后浓度进一步降低,故对周围环境的影响是十分轻微的。

(4) 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。医院制定有比较健全的操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、人员培训计划、健康检查制度、辐射事故应急预案和设备检修维护制度等,日后将不断完善。

(5) 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,北京清华长庚医院二期新增使用 II 类射线装置,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。

4.2 主要审批决定(京环审[2024]107号)

(1) 拟建项目位于昌平区立汤路 168 号,内容为在二期医疗楼四层西北侧新建 1 间 DSA 手术室,使用 1 台通用电气的 A11ia IGS 7 型 DSA(I 类,125kV/1000mA,单管球);在该层南侧中部新建 1 间术中放疗手术室,使用 1 台卡尔蔡司的 INTRABEAM 600 型术中放疗机(II类,50kV/0.04mA)。项目

总投资 1600 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剂量约束值执行 0.1mSv/a，DSA、术中放疗机工作人员职业照射剂量约束值分别执行 5mSv/a 和 2mSv/a。采取铅板、混凝土等实体屏蔽措施，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) 你单位须对辐射工作场所实行分区管理，在 DSA 手术室、术中放疗手术室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。DSA 手术室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；术中放疗手术室采取隔室操作、设置急停按钮、门机联锁、出束前清场等各种有效的防护和防护措施，防止工作人员和公众受到意外照射。

(4) 你单位须健全辐射安全管理规章制度，包括术中放疗机操作规程、新增场所监测方案等。DSA 辐射工作人员 63 名（含新增 2 名）、术中放疗机辐射工作人员新增 2 名，均须通过辐射安全与防护考核，进行个人剂量监测。新增 2 台便携式辐射巡测仪，严格落实监测方案，定期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。

表 5 验收监测质量保证及质量控制

公司委托深圳市瑞达检测技术有限公司对本项目 DSA 手术室、术中放疗手术室进行验收监测，本次监测使用方法、仪器及人员符合深圳市瑞达检测技术有限公司质量管理体系要求：

(1) 监测方法严格遵循监测公司制定的《电离辐射工作场所检测作业指导书》。

(2) 合理布设监测点位，保证各监测点位布设的科学性。

(3) 监测使用设备均通过检定并在有效期内，满足监测要求。

(4) 监测人员已通过放射卫生检测与评价技术培训。

(5) 监测单位获得资质认证和放射卫生技术服务机构资质。

表 6 验收监测内容

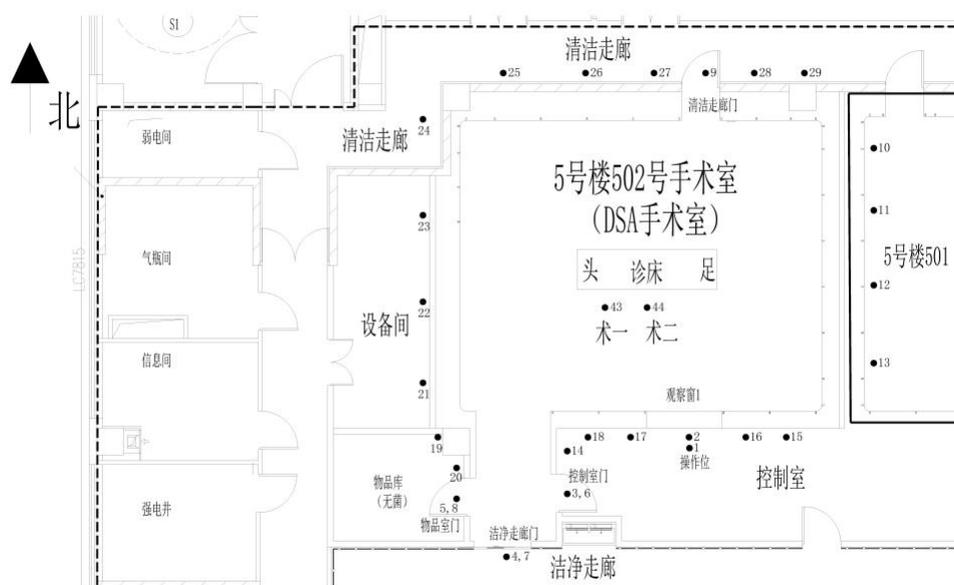
6.1 监测项目

公司已委托深圳市瑞达检测技术有限公司，于 2026 年 1 月 25 日对本项目相关场所进行了验收监测，并出具了检测报告，详见附件 3。本项目验收监测内容主要为 DSA 手术室、术中放疗手术室毗邻场所和操作位的周围剂量当量率。

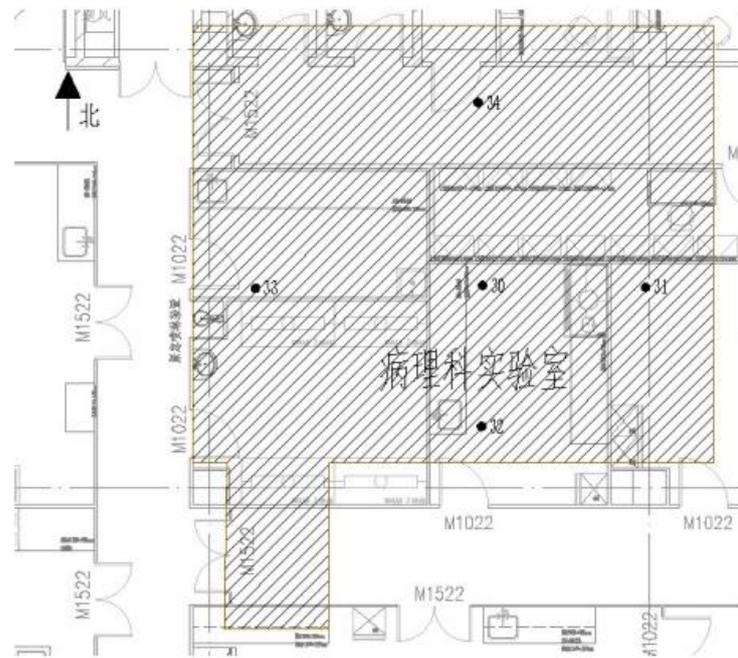
6.2 监测点位

监测点位包括 DSA 手术室、术中放疗手术室控制区外人员可达处，距屏蔽体外表面（墙、防护门、观察窗外）30cm 处，楼上毗邻场所及控制区内工作人员操作位等，监测点位布设见图 6-1。

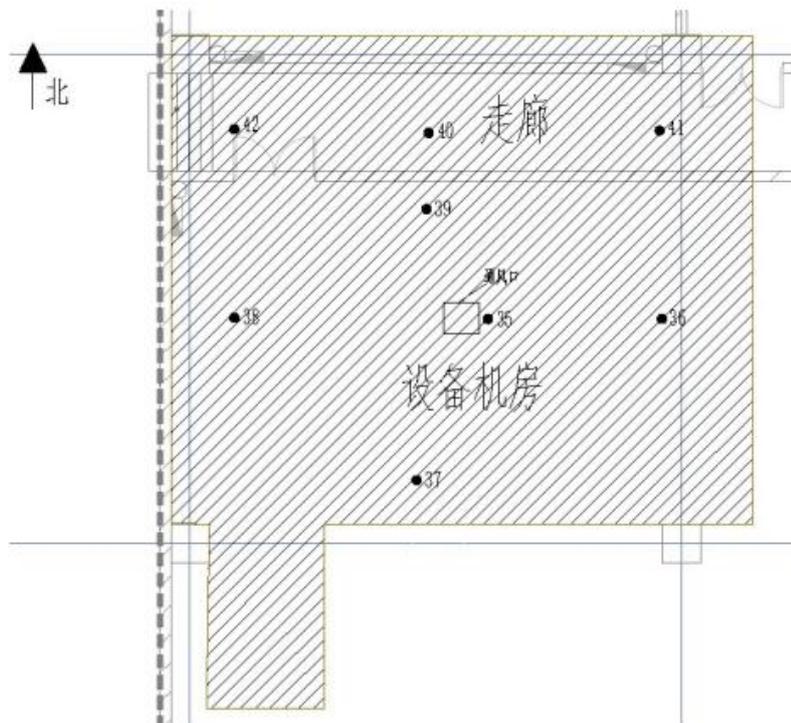
机房周围（四层）



机房楼下（三层）



机房楼上（五层）



注：斜线阴影部分为 DSA 手术室在楼上和楼下的投影。

图 6-1 DSA 手术室监测点位示意图

3 机房楼下（三层）



注：斜线区为术中放疗机房在楼上、楼下的投影。

图 6-2 术中放疗手术室监测点位示意图

6.3 监测仪器

本项目采用的监测仪器相关信息见表 6-1 所示。

表 6-1 监测仪器相关信息

仪器名称	型号	编号	检定/校准证书编号 检定/校准日期
辐射检测仪	AT1123	20250702	DLjl2025-09735 DLjl2025-08472/ 2025年7月28日 2025年7月1日

6.4 监测方法

X 射线剂量水平检测首先在各点位附近进行巡测，重点对 X- γ 辐射剂量率较高的位置进行测量，一般为距地面 100cm 处，包括防护门四周门缝外 30cm 处、观察窗外 30cm 处、墙体外表面 30cm 处、楼上距地面 100cm 处，每个监测点位连续测量 3 次，每次测量 10s，取平均值。

监测方法见表 6-2。

表 6-2 监测方法

监测项目	监测方法
周围剂量当量率	GB18871-2002 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》 HJ1157-2021 《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》 GBZ 121—2020 《放射治疗放射防护要求》 GBZ 130—2020 《放射诊断放射防护要求》

表 7 验收监测

7.1 DSA 手术室

7.1.1 DSA 设备验收监测工况

本项目在进行验收监测时主体工程工况稳定，辐射安全与防护设施已建成，设备运行正常。监测时记录的实际工况如下：

(1) 机房外辐射剂量水平检测条件

曝光模式为透视，有用线束方向朝上，曝光参数为 82kV，7.7mA，15fps，SID：99cm；照射野：FOV：40cm，散射模体为标准水模+1.5mm 铜板。

(2) 同室透视时工作人员位辐射剂量水平检测条件

曝光模式为透视，有用线束方向朝上，曝光参数为 70kV，2.3mA，15fps，SID：99cm；照射野：FOV：40cm，散射模体为标准水模。

(3) 同室摄影时工作人员位辐射剂量水平检测条件

曝光模式为摄影，有用线束方向朝上，曝光参数为 67kV，25.4mA，15fps，SID：99cm；照射野：FOV：40cm，散射模体为标准水模。

(4) 检测结果未扣本底值，本底范围：0.08~0.12 μ Sv/h，本底平均值：0.09 μ Sv/h；

(5) 除特别说明外，检测点位置距墙体、门、窗外表面 30cm，机房楼上距顶棚地面 100cm，机房楼下受空间所限距楼下地面 100cm；

(6) 机房透视防护检测时选取的程序：Cardiac and Vascular 程序，自动透视，剂量模式：level 3；

(7) 术者位检测时选取的程序：Cardiac and Vascular 程序，自动透视，自动摄影，剂量模式：level 3。

7.1.2 验收监测结果

7.1.2.1 DSA 手术室屏蔽效果

深圳市瑞达检测技术有限公司对本次验收的 DSA 手术室进行了场所的辐射监测，并出具了检测报告，详见附件 3。机房外及周围剂量当量率检测结果见表 7-1，同室操作时工作人员位辐射剂量水平检测结果见 7-2、7-3。

表 7-1 机房外辐射剂量水平率检测结果

检测点位序号	检测点位置	检测结果
--------	-------	------

			周围剂量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	备注
1	工作人员操作位 (控制室)		0.08	无
2	观察窗 1 (南墙)	上侧	0.08	无
		下侧	0.08	无
		左侧	0.09	无
		右侧	0.09	无
		中部	0.08	无
		左上	0.08	无
		左下	0.08	无
		右上	0.08	无
		右下	0.08	无
3	观察窗 2 (控制室门)	左侧	0.08	无
		右侧	0.09	无
4	观察窗 3 (洁净走廊门)	左侧	0.09	无
		右侧	0.09	无
5	观察窗 4 (物品库门)	左侧	0.10	无
		右侧	0.10	无
6	控制室门	上侧	0.08	无
		下侧	0.08	无
		左侧	0.08	无
		右侧	0.08	无
		中部	0.08	无
7	洁净走廊门	上侧	0.09	无
		下侧	0.09	无
		左侧	0.09	无
		右侧	0.09	无
		中部	0.09	无
8	物品库门	上侧	0.10	无

		下侧	0.10	无
		左侧	0.10	无
		右侧	0.10	无
		中部	0.10	无
9	清洁走廊门	上侧	0.10	无
		下侧	0.10	无
		左侧	0.10	无
		右侧	0.10	无
		中部	0.10	无
10	东墙	5号楼 501	0.10	无
11	东墙	5号楼 501	0.10	无
12	东墙	5号楼 501	0.10	无
13	东墙	5号楼 501	0.10	无
14	东墙	控制室	0.08	无
15	南墙	控制室	0.08	无
16	南墙	控制室	0.08	无
17	南墙	控制室	0.08	无
18	南墙	控制室	0.08	无
19	南墙	物品库	0.10	无
20	西墙	物品库	0.10	无
21	西墙	设备间	0.11	无
22	西墙	设备间	0.10	无
23	西墙	设备间	0.10	无
24	西墙	清洁走廊	0.10	无
25	北墙	清洁走廊	0.10	无
26	北墙	清洁走廊	0.10	无
27	北墙	清洁走廊	0.10	无
28	北墙	清洁走廊	0.10	无
29	北墙	清洁走廊	0.10	无

30	机房楼下	病理科实验室（中部）	0.09	无
31	机房楼下	病理科实验室（东侧）	0.09	无
32	机房楼下	病理科实验室（南侧）	0.08	无
33	机房楼下	病理科实验室（西侧）	0.08	无
34	机房楼下	病理科实验室（北侧）	0.08	无
35	机房楼上	设备机房（通风口）	0.10	无
36	机房楼上	设备机房（东侧）	0.11	无
37	机房楼上	设备机房（南侧）	0.10	无
38	机房楼上	设备机房（西侧）	0.10	无
39	机房楼上	设备机房（北侧）	0.10	无
40	机房楼上	走廊（中部）	0.10	无
41	机房楼上	走廊（东侧）	0.11	无
42	机房楼上	走廊（西侧）	0.10	无

表 7-2 DSA 手术室同室透视时工作人员位辐射剂量水平检测结果

检测点 位序号	检测点位置		检测结果	
			周围剂量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	备注
43	工作人员操作 位（同室）	第一术者位 胸部	17.3	无
44	工作人员操作 位（同室）	第二术者位 胸部	52.9	无

表 7-3 DSA 手术室同室摄影时工作人员位辐射剂量水平检测结果

检测点 位序号	检测点位置		检测结果	
			周围剂量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	备注
43	工作人员操作 位（同室）	第一术者位 胸部	106	无
44	工作人员操作 位（同室）	第二术者位 胸部	189	无

由上述检测结果可知，DSA 手术室各检测点周围剂当量率最大值为 $0.11\mu\text{Sv/h}$ ，不大于 GBZ130-2020 中 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 的剂量约束值要求，场所屏蔽效果达到环评报告表及批复要求。

7.1.2.2 运行期辐射环境影响分析

本项目 DSA 手术室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

1) 工作状态

每台手术通常由 2 名医师、1 名技师、1 名护士组成，只有在临床不可接受的情况下，医护人员在摄影时才在机房内停留。做心脏介入手术时，医生会在摄影图像采集时在机房内停留，开展其它手术时医生在摄影图像采集时均会离开机房，故居留因子保守取 1/4。

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，DSA 手术室内第一术者位置周围剂量当量率为 17.3 μ Sv/h、第二术者位置周围剂量当量率为 52.9 μ Sv/h，医生全居留；医生在摄影工况下，DSA 手术室内第一术者位置周围剂量当量率为 106 μ Sv/h、第二术者位置周围剂量当量率为 189 μ Sv/h，

根据 GBZ130-2020，医护人员采取铅衣（0.5mm 铅当量）屏蔽措施，在透视和摄影时，操作位置散射辐射的衰减系数约为 0.025（本项目保守按 0.05 估算）。则透视情况下第一术者位铅衣内剂量率为 17.3 μ Sv/h \times 0.05=0.9 μ Sv/h，第二术者位铅衣内剂量率为 52.9 μ Sv/h \times 0.05 =2.7 μ Sv/h；图像采集（摄影）情况下第一术者位铅衣内剂量率为 106 μ Sv/h \times 0.05=5.3 μ Sv/h，第二术者位铅衣内剂量率为 189 μ Sv/h \times 0.05 =9.5 μ Sv/h。

2) 年附加剂量估算公式

①同室操作

本项目依照 GBZ128-2019《职业性外照射个人监测规范》评价术者的受照剂量评价模式，考虑裸露部位和屏蔽部位受照的综合剂量。据 GBZ128-2019 中第 6.2.4 条，外照射致有效剂量计算公式为：

$$E_{\text{同室}} = \alpha H_u + \beta H_0$$

式中：

$E_{\text{同室}}$ ——同室操作外照射致年有效剂量，单位为 mSv；

α ——系数，取 0.79 同室（有甲状腺屏蔽）；

H_u ——铅防护用品内佩戴的个人剂量计测得的 $H_p(10)$ ，单位为 mSv；

β ——系数，取 0.051（有甲状腺屏蔽）；

H_o ——铅防护用品外锁骨对应的衣领位置佩戴的个人剂量计测得的 $H_p(10)$ ，单位为 mSv。

② 隔室操作

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，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 $T=1/16$ 。

职业人员附加年有效剂量估算结果见表 7-4，其中摄影情况下的剂量率取透视工况下剂量率的 10 倍。

表 7-4 DSA 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)	
机房内	第一术者(医师)	透视(铅衣内)	0.9	100	1	200
		透视(铅衣外)	17.3			
		摄影(铅衣内)	5.3	16.7	1/4	
		摄影(铅衣外)	106			
	第二术者(医师)	透视(铅衣内)	2.7	100	1	555
		透视(铅衣外)	52.9			
		摄影(铅衣内)	9.5	16.7	1/4	
		摄影(铅衣外)	189			

机房外	第二术者（护士）	透视（铅衣内）	2.7	100	1/4	103
		透视（铅衣外）	52.9			
	透视	0.08	200	1		
	摄影	0.8	33.4	1		
	控制室（技师）	透视	0.08	200	1	43
		摄影	0.8	33.4	1	

备注：①机房外的工作时间按每年最大手术量 1000 例修正，控制室透视和摄影时间保守取 200h 和 33.4h，透视时辅助人员机房位置保守按照第二术者位检测值。②计算结果均未扣本底值。

根据以上估算结果，DSA 室医生的年受照最大剂量约为 0.56mSv，护士最大年受照剂量约为 0.11mSv，技师最大年受照剂量约为 0.05mSv，均低于本项目设定的 5mSv 的剂量约束值。

（2）公众年附加有效剂量

根据环评报告，DSA 手术室 DSA 每年透视曝光时间约为 200h，摄影工况下剂量率为透视情况下的剂量率的 10 倍。由表 7-1 检测结果，周围主要位置公众的年附加剂量见表 7-5。

表 7-5 DSA 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 ($\mu\text{Sv/h}$)		年工作时间 (h/a) *	居留 因子	年附加有效剂量 (μSv)
公众	东墙外 5 号楼 501 手术室（术中 CT 手术室）	透视	0.10	200	1	53.4
		摄影	1.0	33.4	1	
	北墙外清洁走廊	透视	0.10	200	1/16	3.4
		摄影	1.0	33.4	1/16	
	楼上设备机房及走廊	透视	0.11	200	1/16	3.7
		摄影	1.1	33.4	1/16	
	楼下病理科实验室	透视	0.09	200	1	48.1
		摄影	0.9	33.4	1	

备注：①机房外的工作时间按每年最大手术量 1000 例修正，透视和摄影时间保守取 200h 和 33.4h。②计算结果均未扣本底值。

因此，根据以上估算结果，DSA 设备运行后工作人员和公众的年最高附加剂量分别为 0.56 mSv、53.4 μSv ，满足环评批复和环评报告给出的年剂量约束值（5mSv/a，0.1mSv/a）的要求。由此可见，DSA 室辐射安全与防护设施的

防护效果满足防护要求。

7.2 术中放疗手术室

7.2.1 术中放疗机验收监测工况

本项目在进行验收监测时主体工程工况稳定，辐射安全与防护设施已建成，设备运行正常。监测时记录的实际工况如下：

(1) 机房周围剂量当量率水平检测条件

曝光参数为 50kV，0.04mA；最大照射野，施用器尺寸：φ50mm 球形；有用线束方向为周向；散射模体为标准水模。

(2) 设备质控时周围剂量当量率水平检测时，曝光参数为 50kV，0.04mA。

(3) 检测结果为各检测位置所测最大值，均未扣除现场本底值；

(4) 现场本底情况：平均值为 0.09μSv/h，范围为 0.08μSv/h ~0.11μSv/h；

(5) 操作位为工作人员操作设备时实际居留位置（北墙外约 2m），其余位置均距屏蔽体 30cm。

7.1.2 验收监测结果

7.1.2.1 术中放疗手术室屏蔽效果

深圳市瑞达检测技术有限公司对本次验收的术中放疗手术室进行了场所的辐射监测，并出具了检测报告，详见附件 3。机房外及周围剂量当量率检测结果见表 7-6，设备质控时周围剂量当量率检测结果见 7-7。

表 7-6 机房外辐射剂量水平率检测结果

检测点位 序号	检测点位置		检测结果
			周围剂量当量率 (μSv/h)
1	工作人员操作位		0.08
2	观察窗 1 (北侧门)	左侧	0.08
		右侧	0.08
3	观察窗 2 (西侧门)	左侧	0.08
		右侧	0.08
4	北侧门	上侧	0.09
		下侧	0.57
		左侧	0.08

		右侧	0.08
		中部	0.08
5	西侧门	上侧	0.08
		下侧	0.08
		左侧	0.08
		右侧	0.08
		中部	0.08
		6	东墙
7	南墙	洁净走廊	0.08
8	西墙	缓冲	0.08
9	西墙	清洁走廊	0.08
10	北墙	物品库	0.08
11	北墙	缓冲	0.08
12	机房楼上	露天平台	0.09
13	机房楼下	移植中心诊室	0.09
14	机房楼下	移植中心办公室	0.09
15	机房楼下	移植中心大厅	0.09
16	管线洞口		0.08

表 7-6 设备质控时周围剂量当量率检测结果

检测点位序 号	检测点位置	检测条件及检测结果
		50kV, 0.04mA
		周围剂量当量率 (μSv/h)
1	射线发生器与 PDA 连接时工作人员操作位	0.08
2	射线发生器与 PDA 连接时外表面 5cm	0.08
3	射线发生器与 PAICH 连接时工作人员操作位	0.08
4	射线发生器与 PAICH 连接时外表面 5cm	1.64

由上述检测结果可知，术中放疗手术室各检测点周围剂当量率最大值为 0.57μSv/h，不大于 GBZ121-2020 中 2.5μSv/h 的剂量约束值要求，场所屏蔽效果达到环评报告表及批复要求。

7.1.2.2 运行期辐射环境影响分析

本项目术中放疗手术室主要环境问题是辐射安全和防护，术中放疗机产生的 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

1) 治疗实施

本项目术中放疗将由放疗科物理负责操作，年治疗出束时间为 250h，根据表 7-5 中的监测结果，工作人员操作位附加剂量率为 $0.08\mu\text{Sv/h}$ ，该环节工作人员附加年有效剂量为 $20\mu\text{Sv}$ 。

2) 设备质控

技术人员在每次治疗前须进行质量控制检测，并且保证各参数在校准允许的误差范围内，才可进行术中放射治疗。质控检测时需将无适配器的射线源插入设备附带的质控工具内（PDA 或 PAICH），插入后形成有效密闭，该环节由技术人员在机房门外实施。

根据表 7-6 检测结果可知，射线发生器与 PDA 或 PAICH 连接时工作人员操作位剂量率均为 $0.08\mu\text{Sv/h}$ 。每次质控所需出束时间为 $5\sim 10\text{min}$ ，保守取 10min ，则设备治疗前质控年出束时间为 83.3h ，该环节对工作人员附加年有效剂量为 $7\mu\text{Sv}$ 。

上述两个环节致工作人员附加年有效剂量不大于 $27\mu\text{Sv}$ ，即使叠加上放疗科受照剂量（2024 年度放疗科年附加剂量不大于 0.52mSv ），也低于本项目设定的 2mSv 的年剂量约束值。

(2) 公众年附加有效剂量

根据表 7-5、7-6 中的检测结果，术中放疗质控时距离质控工作 30cm 处附加剂量率不大于 $0.046\mu\text{Sv/h}$ ($1.64*0.05^2/0.3^2$)，治疗时手术室周围附加剂量率不大于 $0.09\mu\text{Sv/h}$ ，年质控出束 83.3h ，年治疗出束 250h ，保守居留因子均取 1，则公众年附加有效剂量约为 $26.3\mu\text{Sv}$ ，能够满足本评价剂量约束目标值 0.1mSv 的要求。

综上所述，在术中放疗手术室周围 50m 评价范围内工作人员和公众的年剂量能满足本评价剂量约束目标值（ 2mSv ， 0.1mSv ）的要求。由此可见，工作人员防护铅衣铅当量和机房屏蔽厚度达到要求情况下，在机房内部和周围的

辐射工作人员及公众所接受剂量低于剂量约束值的要求。

表 8 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工作场所验收监测结果，以及对本项目各项安全防护设施的如实查验，认为：

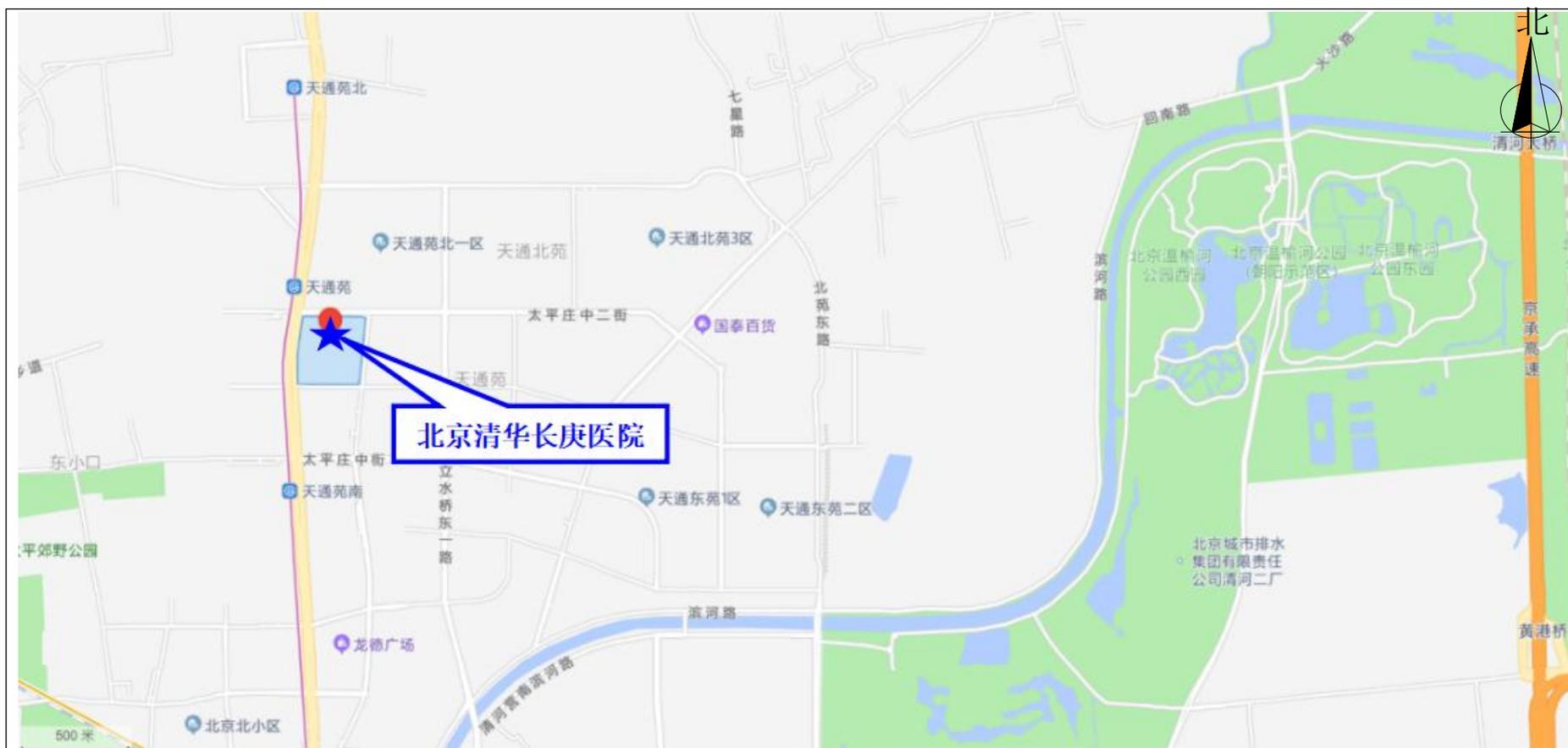
(1) 本项目已按照环境影响报告表及批复要求建成辐射安全与防护保护设施，环境保护设施可与主体工程同时使用。该建设项目的性质、规模、地点、工作方式或者辐射防护措施未发生重大变动。

(2) 本项目已按环境影响报告表及其批复要求落实各项辐射安全与防护设施/措施，并有效运行。

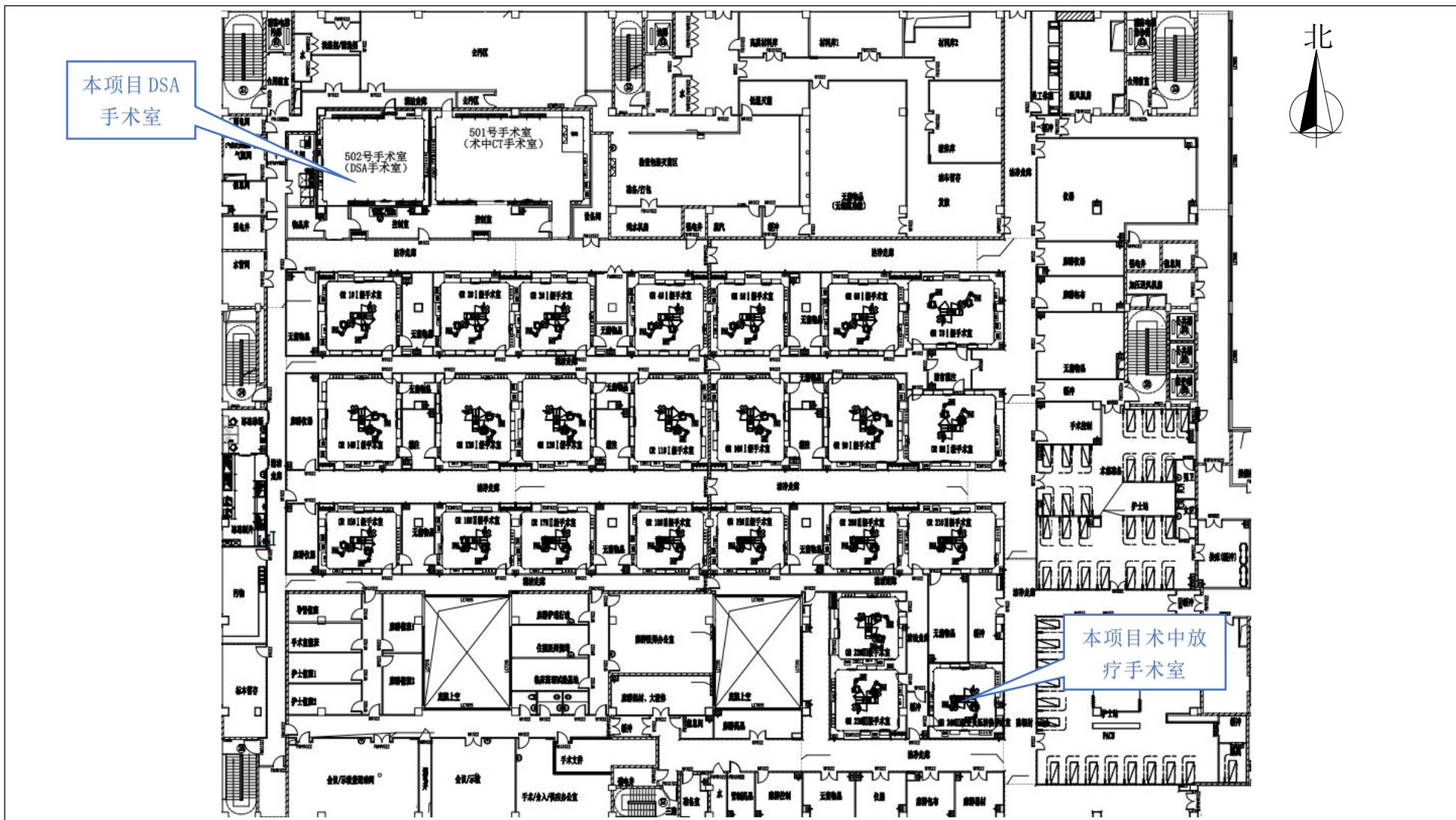
(3) 根据检测结果可知，DSA 手术室、术中放疗手术室外各检测点周围剂量当量率最大值分别为 $0.11\mu\text{Sv/h}$ 、 $0.57\mu\text{Sv/h}$ ，不大于 GBZ130-2020、GBZ121-2020 中 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 的剂量约束值要求，场所屏蔽效果达到环评报告表及批复要求。本项目监测结果满足环境影响报告表及批复要求，场所辐射防护设施效果达到标准要求。

(4) 根据验收监测结果，按照设备预计手术量及工作时间，估算出 DSA 手术室工作人员在该台设备上操作时可能接受的年有效剂量约为 0.56mSv 、公众年剂量约为 $53.4\mu\text{Sv}$ ，均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）；术中放疗手术室工作人员在该台设备上操作时可能接受的年有效剂量约为 $27\mu\text{Sv}$ 、公众年剂量约为 $26.3\mu\text{Sv}$ ，均低于本项目环评批复中规定的剂量约束值 2mSv/a （职业人员）和 0.1mSv/a （公众），且均符合《电离辐射防护与辐射源安全基本（GB18871-2002）》的要求和本项目个人剂量管理限值要求。项目运行期间，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。

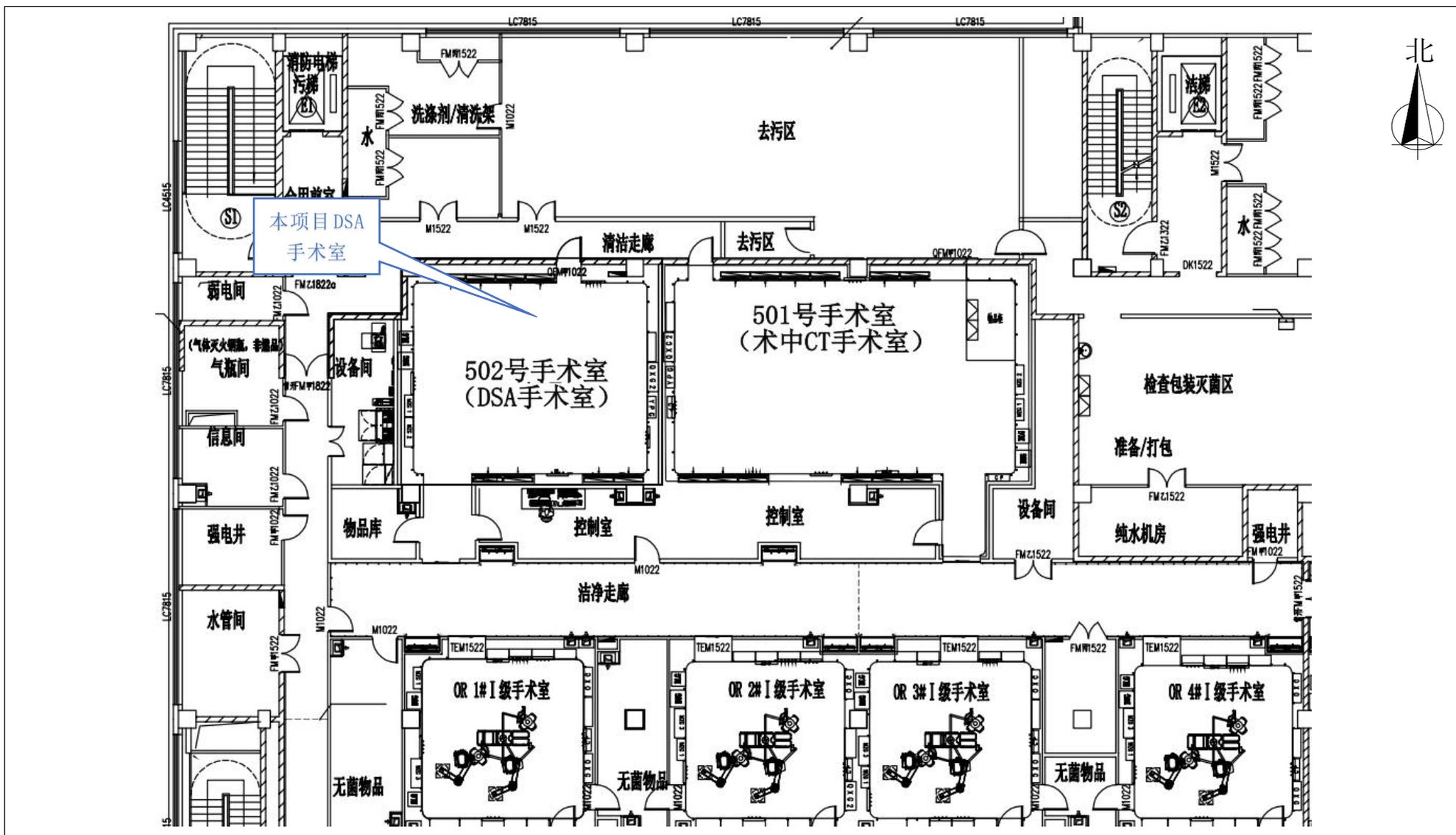
(5) 本项目已按照环境影响报告表及其批复要求完善《辐射安全防护管理制度》，包括人员培训考核、个人剂量管理、辐射监测、台账管理、应急预案等，并已重新申领了辐射安全许可证。



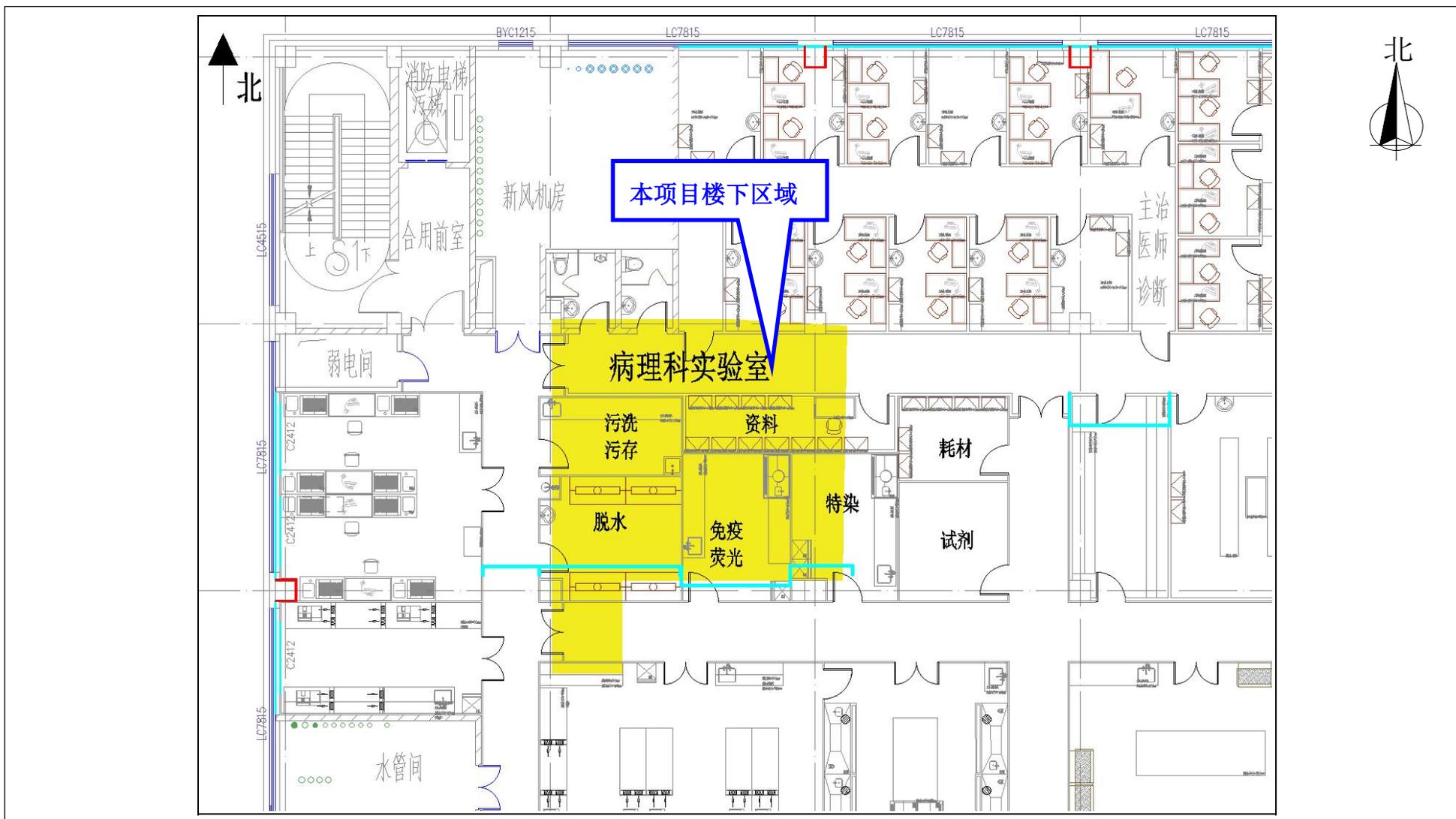
附图 1 北京清华长庚医院地理位置示意图



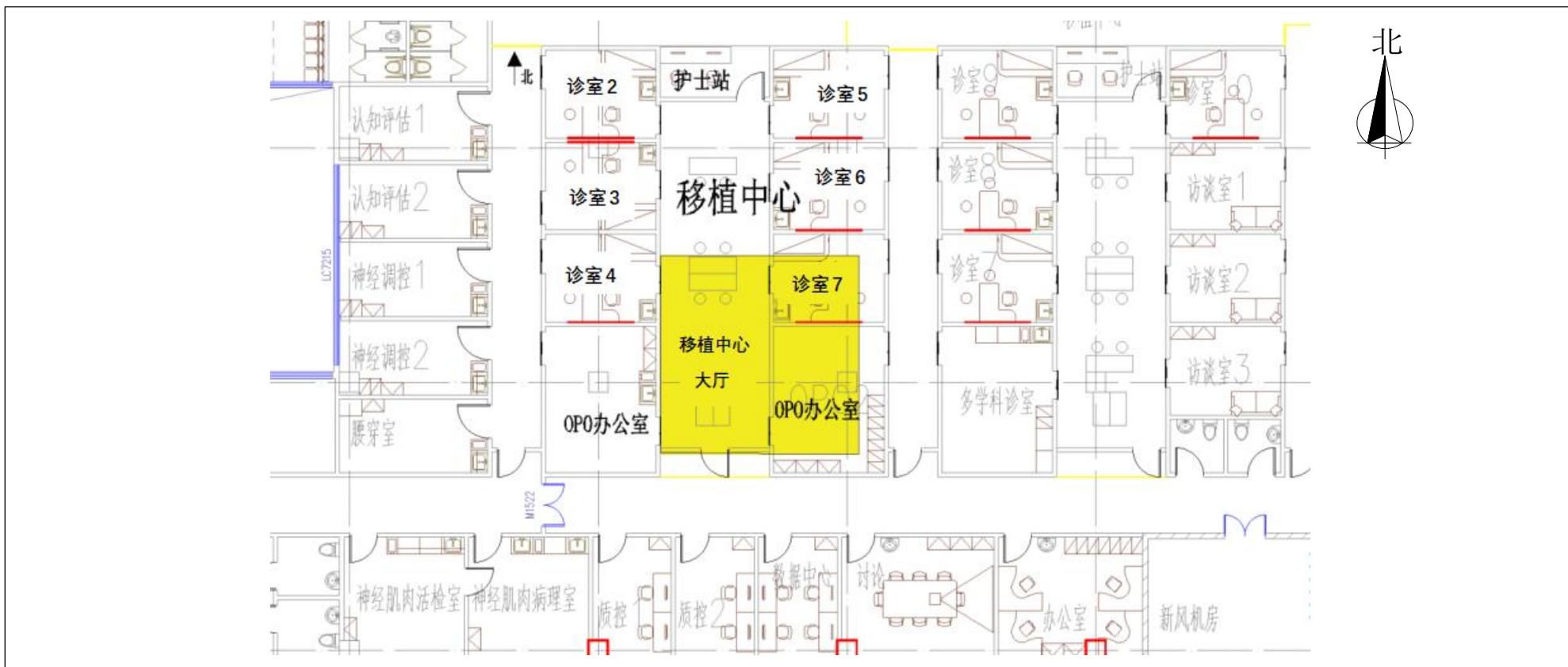
附图 3 四层手术室平面布局及周围关系图



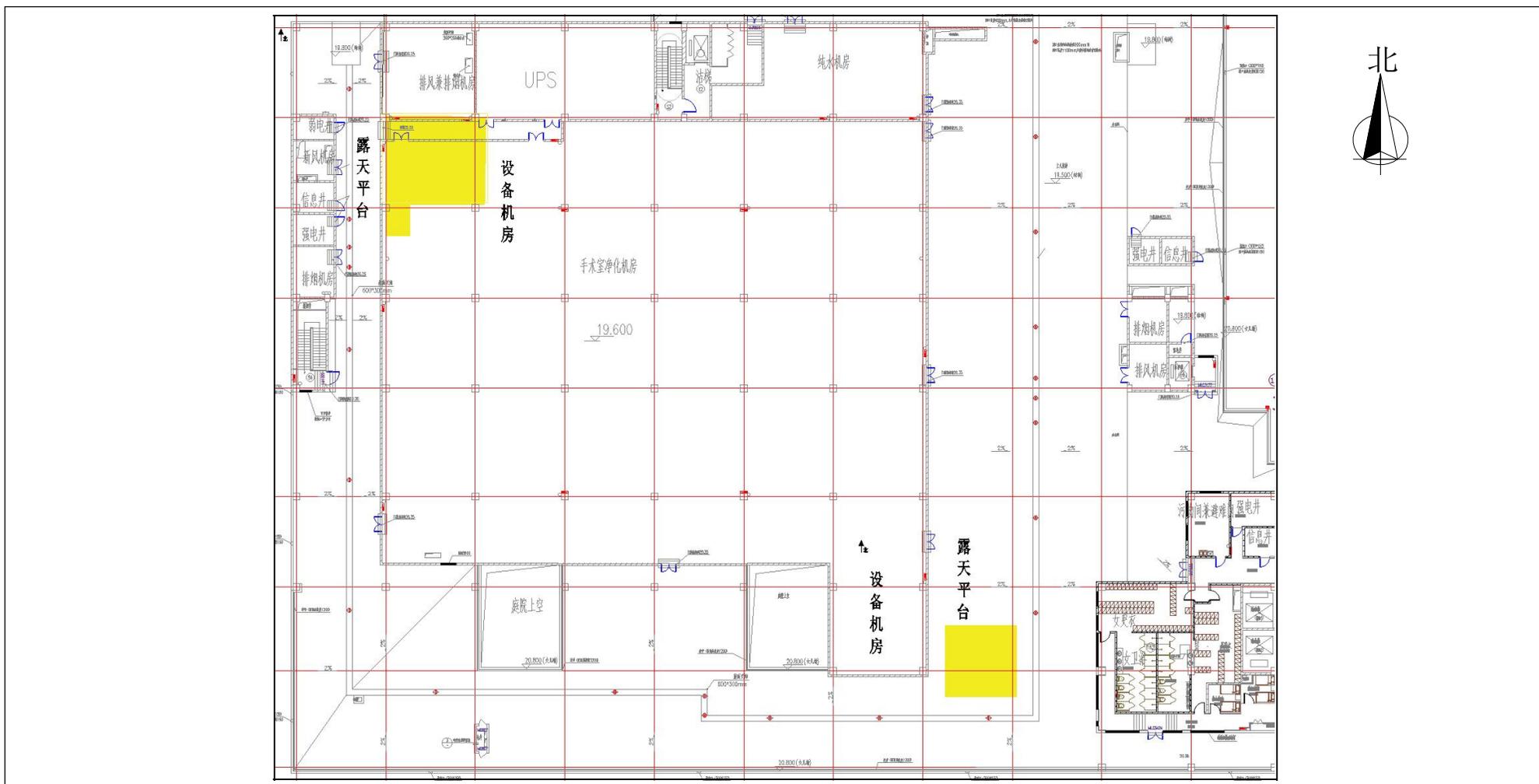
附图 4 本项目 DSA 手术室周围关系图



附图 5 DSA 手术室楼下平面图



附图 7 术中放疗手术室楼下平面布局示意图



附图 8 DSA 手术室和术中放疗手术室楼上平面布局示意图

附件 1 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：北京清华长庚医院
统一社会信用代码：12110000318301495P
地 址：北京市昌平区立汤路168号
法定代表人：姜胜耀
证书编号：京环辐证[O0116]
种类和范围：使用Ⅴ类放射源；使用Ⅱ类、Ⅲ类射线装置；使用非密封放射性物质，乙级非密封放射性物质工作场所（具体范围详见副本）。
有效期至：2029年09月28日

 发证机关：北京市生态环境局
发证日期：2025年12月09日



中华人民共和国生态环境部监制



辐射安全许可证

(副本)



中华人民共和国生态环境部监制



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

单位名称	北京清华长庚医院		
统一社会信用代码	12110000318301495P		
地 址	北京市昌平区立汤路 168 号		
法定代表人	姓 名	姜胜耀	联系方式 010-56118526
辐射活动场所	名 称	场所地址	负责人
	核医学科	北京市昌平区 1 号楼 B1F 核医学科	何作祥
	手术中心 (1 号 楼)	北京市昌平区 1 号楼 4F 手术中心 (8-13#、16-17#、20#术间)	李冬蓉
	心导管室	北京市昌平区 1 号楼 4F 手术中心 (1#、5#术间)	郑卓肇
	手术中心 (5 号 楼)	北京市昌平区 5 号楼 4F	李冬蓉
	导管室 55#	北京市昌平区 1 号楼 2F 放射诊断科	郑卓肇
	急诊科 (5 号 楼)	北京市昌平区 5 号楼 1F 急诊科	郑卓肇
	放射诊断 科 (1 号 楼)	北京市昌平区 1 号楼 2F 放射诊断 科	郑卓肇
	放射诊断 科 (5 号 楼)	北京市昌平区 5 号楼 B1F 放射诊断 科	郑卓肇
	急诊科 (1 号 楼)	北京市昌平区 1 号楼 1F 急诊科 X 光 室和 CT 室	郑卓肇
	发热门诊	北京市昌平区发热门诊 1F 放射诊 断科	郑卓肇
	钇 90 介入 治疗场所	北京市昌平区 1 号楼 2F 南侧 (包 括: 钇 90 专用介入室和留观室)	温晓彬
	证书编号	京环辐证[00116]	
有效期至	2029 年 09 月 28 日		
发证机关	北京市生态环境局		
发证日期	2025 年 12 月 09 日		





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	北京清华长庚医院		
统一社会信用代码	12110000318301495P		
地 址	北京市昌平区立汤路168号		
法定代表人	姓 名	姜胜耀	联系方式 010-56118526
辐射活动场所	名 称	场所地址	负责人
	放射治疗科(1号楼)	北京市昌平区1号楼B1F放射治疗科	黎功
	放射治疗科(5号楼)	北京市昌平区5号楼B1F放射治疗科	黎功
	健康管理中心	北京市昌平区3号楼1F健康管理中心X光室和CT室	郑卓肇
	病房区域(5号楼)	北京市昌平区5号楼5-13F病区和急诊/创伤中心(贮存地点:5号楼B1F放射诊断科)	郑卓肇
	病房区域(1号楼)	北京市昌平区1号楼5-13F病区和创伤中心(贮存地点:1号楼2F放射诊断科)	郑卓肇
	口腔科	北京市昌平区1号楼3F放射诊断科	郑卓肇
证书编号	京环辐证[00116]		
有效期至	2029年09月28日		
发证机关	北京市生态环境局		
发证日期	2025年12月09日		





(一) 放射源

证书编号: 京环辐证[00116]

序号	活动种类和范围					使用台账						备注	
	辐射活动场所名称	核素	类别	活动种类	总活度(贝可)/活度(贝可)×枚数	编码	出厂活度(贝可)	出厂日期	标号	用途	来源	申请单位	监管部门
1	核医学科	Ge-68	V类	使用	3.5E+6*1	US22GE003965	3.5E+6	2022-09-14		刻度/校准源	美国		
2		Ge-68	V类	使用	5.5E+7*1	US22GE003955	5.5E+7	2022-09-14	2336-08-1	刻度/校准源	美国		

3 / 16



(二) 非密封放射性物质

证书编号: 京环辐证[00116]

序号	活动种类和范围							备注			
	辐射活动场所名称	场所等级	核素	物理状态	活动种类	用途	日最大操作量(贝可)	日等效最大操作量(贝可)	年最大用量(贝可)	申请单位	监管部门
1	核医学科	乙级	I-131	液态	使用	放射性药物治疗	3.7E+9	3.7E+8	3.7E+11		
2			Tc-99m	液态	使用	放射性药物诊断	1.85E+10	1.85E+7	3.70E+12		
3			F-18	液态	使用	放射性药物诊断	7.4E+9	7.40E+6	1.48E+12		
4			I-131	液态	使用	放射性药物治疗	3.33E+5	3.33E+4	3.33E+8		
5			Y-90	液态	使用	放射性药物治疗	5.06E+9	5.06E+8	7.20E+11		
6	钷90介入治疗场所	乙级	Tc-99m	液态	使用	放射性药物诊断	5.55E+6	5.55E+4	8.66E+10		
7			Y-90	液态	使用	放射性药物治疗	5E+9	5.0E+8	6.00E+11		

4 / 16



(三) 射线装置

证书编号: 京环辐证[00116]

序号	活动种类和范围				使用台账					备注		
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
1	病房区域(1号楼)	医用诊断X射线装置	III类	使用	2	移动X射线机	M40-1A	Y22-363-10-06	管电压 125 kV 管电流 500 mA	北京万东医疗		
						移动X射线机	uDR 370i	402853	管电压 150 kV 管电流 400 mA	上海联影		
2	病房区域(5号楼)	医用诊断X射线装置	III类	使用	3	床旁(DR)	uDR 380i	422671	管电压 150 kV 管电流 400 mA	上海联影		
						床旁(DR)	uDR 380i	422670	管电压 150 kV 管电流 400 mA	上海联影		
						床旁(DR)	uDR 380i	422672	管电压 150 kV 管电流 400 mA	上海联影		
3	导管室55#	血管造影用X射线装置	II类	使用	1	血管造影机(DSA)	Azurion 5 M20	CL202200004PT	管电压 125 kV 管电流 1000 mA	GE		
4	发热门诊	医用X射	III类	使用	1	计算机断层扫	Optima	BCZG200008	管电压 150	航卫通用		

5/16



(三) 射线装置

证书编号: 京环辐证[00116]

序号	活动种类和范围				使用台账					备注		
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
		线计算机断层扫描(CT)装置	类			扫描仪(CT)	CT620	9HM	kV 管电流 1000 mA			
5	放射诊断科(1号楼)	血管造影用X射线装置	II类	使用	1	血管造影机(DSA)	Innova 4100-IQ	082406040032	管电压 125 kV 管电流 800 mA	GE		
6		医用X射线计算机断层扫描(CT)装置	III类	使用	1	计算机断层扫描仪(CT)	Discovery CT750 HD	349795HM5	管电压 140 kV 管电流 715 mA	GE		
7		医用诊断X射线装置	III类	使用	1	骨密度检测仪	Discovery A	14727	管电压 140 kV 管电流 10 mA	Hologic		
8		医用诊断X射线装置	III类	使用	1	移动DR	uDR 380i	422448	管电压 150 kV 管电流 400 mA	上海联影		
9		医用诊断X射线装置	III类	使用	1	遥感摄影	Luminos Fusion FD	10137	管电压 150 kV 管电流 800 mA	SIEMENS		

6/16



(三) 射线装置

证书编号: 京环辐证[00116]

序号	活动种类和范围					使用台账				备注		
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
10		医用诊断X射线装置	III类	使用	1	数字乳房摄影X射线机	MAMMO MAT Inspiration	5120	管电压 35 kV 管电流 1000 mA	SIEMENS		
11		其他不能被豁免的X射线装置	III类	使用	1	碎石机	HK.ESW L-V	3837	管电压 100 kV 管电流 200 mA	深圳惠康医疗		
12		医用诊断X射线装置	III类	使用	3	移动X射线机	MOBILE TT Mira	2339	管电压 133 kV 管电流 450 mA	SIEMENS		
						移动X射线机	MOBILE TT Mira	2338	管电压 133 kV 管电流 450 mA	SIEMENS		
						移动X射线机	MOBILE TT Mira	2336	管电压 133 kV 管电流 450 mA	SIEMENS		
13		医用诊断X射线装置	III类	使用	4	数字常规检查射线X光机	RAD SPEED M	61C904	管电压 150 kV 管电流 630 mA	岛津		
						数字常规检查射线X光机	uDR 780i	152294	管电压 150 kV 管电流	上海联影		

7/16



(三) 射线装置

证书编号: 京环辐证[00116]

序号	活动种类和范围					使用台账				备注		
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
									800 mA			
						数字常规检查射线X光机	RAD SPEED M	61C907	管电压 150 kV 管电流 630 mA	岛津		
						数字常规检查射线X光机	RAD SPEED M	61C903	管电压 150 kV 管电流 630 mA	岛津		
14	放射诊断科(5号楼)	医用X射线计算机断层扫描(CT)装置	III类	使用	1	双源CT	SOMATO M Force	167059	管电压 150 kV 管电流 1300 mA	西门子		
15		医用诊断X射线装置	III类	使用	2	医用X射线机(DR)	YSIO X.pree	60020	管电压 150 kV 管电流 1000 mA	西门子		
						医用X射线机(DR)	YSIO X.pree	60021	管电压 150 kV 管电流 1000 mA	西门子		
16	放射治疗科(1号楼)	粒子能量小于100兆电子伏的医用	II类	使用	1	医疗电子直线加速器	Synergy Platform	153317	粒子能量 6 MeV	Elekta		

8/16



(三) 射线装置

证书编号: 京环辐证[00116]

序号	活动种类和范围					使用台账					备注	
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
		加速器										
17		放射治疗模拟定位装置	III类	使用	1	计算机断层扫描仪 (CT)	CT590 RT	082421040324	管电压 140 kV 管电流 715 mA	GE		
18	放射治疗科 (5号楼)	粒子能量小于 100 兆电子伏的医用加速器	II类	使用	1	医用直线加速器	VitalBeam	7146	粒子能量 10 MeV	瓦里安		
19		医用 X 射线计算机断层扫描 (CT) 装置	III类	使用	1	模拟定位机 (CT)	SOMATO M go.Sim	129151	管电压 140 kV 管电流 825 mA	西门子		
20	核医学科	医用 X 射线计算机断层扫描 (CT) 装置	III类	使用	1	PET/CT	DISCOVERY MI	CL.W20220004PT	管电压 140 kV 管电流 600 mA	GE		
21		其他不能被豁免的 X 射线装置	III类	使用	1	SPECT/CT	Discovery NM/CT 670	082426040062	管电压 140 kV 管电流 380 mA	GE		

9/16



(三) 射线装置

证书编号: 京环辐证[00116]

序号	活动种类和范围					使用台账					备注	
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
22	急诊科 (1号楼)	医用 X 射线计算机断层扫描 (CT) 装置	III类	使用	1	计算机断层扫描仪 (CT)	uCT760	600025	管电压 140 kV 管电流 667 mA	上海联影		
23	急诊科 (5号楼)	医用 X 射线计算机断层扫描 (CT) 装置	III类	使用	1	螺旋 CT (其他)	Revolution CT	GBFTG2500019HM	管电压 140 kV 管电流 740 mA	GE		
24		医用诊断 X 射线装置	III类	使用	1	医用 X 射线机 (DR)	YSIO X.pree	60019	管电压 150 kV 管电流 1000 mA	西门子		
25	健康管理中心	医用诊断 X 射线装置	III类	使用	2	数字胸部 X 射线机	RAD SPEED M	61C905	管电压 150 kV 管电流 630 mA	岛津		
						计算机断层扫描仪 (CT)	uCT530	306072	管电压 140 kV 管电流 420 mA	上海联影		
26	口腔科	口腔 (牙科) X 射线	III类	使用	1	牙科全景 X 光机	ORTHOP HOS XG	50246	管电压 90 kV 管电流	Sirona		

10/16



(三) 射线装置

证书编号: 京环辐证[00116]

序号	活动种类和范围					使用台账				备注		
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
27		装置					3D ready		16 mA			
		口腔(牙科)X射线装置	III类	使用	1	牙根尖X射线机	HELIODE NT PLUS D3507	01370	管电压 70 kV 管电流 7 mA	Sirona		
28		口腔(牙科)X射线装置	III类	使用	1	牙科X射线CT	HiResD	DFCABDAA1	管电压 100 kV 管电流 4 mA	朗视		
29	手术中心(1号楼)	医用诊断X射线装置	III类	使用	1	移动式G型臂X射线机	DiGi Arc 100AC	XG1186BK15L	管电压 110 kV 管电流 15 mA	东方惠尔		
30		医用诊断X射线装置	III类	使用	1	移动C型臂	HMC-100D	6670322	管电压 125 kV 管电流 160 mA	北京万东鼎立		
31		医用诊断X射线装置	III类	使用	1	移动式G型臂X射线机	HIWISE-A9	HWG-A9-E09-00A	管电压 120 kV 管电流 50 mA	海辉医学(北京)科技有限公司		
32		医用诊断X射线装置	III类	使用	5	移动式C型臂X射线机	Fluoroscan InSight	09-0314-01	管电压 75 kV 管电流 0.1 mA	Hologic		
	移动式C型臂					O-Arm	G-64750	管电压 125	Medtronic			

11/16



(三) 射线装置

证书编号: 京环辐证[00116]

序号	活动种类和范围					使用台账				备注		
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
27		装置					3D ready		16 mA			
		口腔(牙科)X射线装置	III类	使用	1	牙根尖X射线机	HELIODE NT PLUS D3507	01370	管电压 70 kV 管电流 7 mA	Sirona		
28		口腔(牙科)X射线装置	III类	使用	1	牙科X射线CT	HiResD	DFCABDAA1	管电压 100 kV 管电流 4 mA	朗视		
29	手术中心(1号楼)	医用诊断X射线装置	III类	使用	1	移动式G型臂X射线机	DiGi Arc 100AC	XG1186BK15L	管电压 110 kV 管电流 15 mA	东方惠尔		
30		医用诊断X射线装置	III类	使用	1	移动C型臂	HMC-100D	6670322	管电压 125 kV 管电流 160 mA	北京万东鼎立		
31		医用诊断X射线装置	III类	使用	1	移动式G型臂X射线机	HIWISE-A9	HWG-A9-E09-00A	管电压 120 kV 管电流 50 mA	海辉医学(北京)科技有限公司		
32		医用诊断X射线装置	III类	使用	5	移动式C型臂X射线机	Fluoroscan InSight	09-0314-01	管电压 75 kV 管电流 0.1 mA	Hologic		
	移动式C型臂					O-Arm	G-64750	管电压 125	Medtronic			

11/16



(三) 射线装置

证书编号：京环辐证[00116]

序号	活动种类和范围				使用台账					备注		
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
						X射线机	1000		kV 管电流 32 mA			
						移动式C型臂X射线机	OEC Elite CFDx	B7SB1900007	管电压 120 kV 管电流 150 mA	GE		
						移动式C型臂X射线机	GE OEC Flrorostar Compact D	79-C9597D	管电压 110 kV 管电流 8 mA	GE		
						移动式C型臂X射线机	ACADIS Orbic 3D	24002	管电压 110 kV 管电流 23 mA	SIEMENS		
33	手术中心(5号楼)	血管造影用X射线装置	II类	使用	1	血管造影机	Allia IGS 7 OR	DVISS2500003HL	管电压 125 kV 管电流 1000 mA	北京超用电气华伦医疗设备有限公司		
34		术中放射治疗装置	II类	使用	1	术中放疗机	INTRABE AM 600	6405101750	管电压 50 kV 管电流 0.04 mA	卡尔森司医疗技术(德国)股份有限公司		
35		医用X射	III	使用	1	螺旋CT	SOMATO	100677	管电压 140	西门子医疗		

本项目

12/16



(三) 射线装置

证书编号：京环辐证[00116]

序号	活动种类和范围				使用台账					备注		
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
		线计算机断层扫描(CT)装置	类				M Confidence		kV 管电流 666 mA	有限公司		
36	心导管室	血管造影用X射线装置	II类	使用	2	血管造影机(DSA)	Artist zee III floor	100027	管电压 150 kV 管电流 100 mA	SIEMENS		
						血管造影机(DSA)	Artist zee III biplane	120005	管电压 150 kV 管电流 100 mA	SIEMENS		

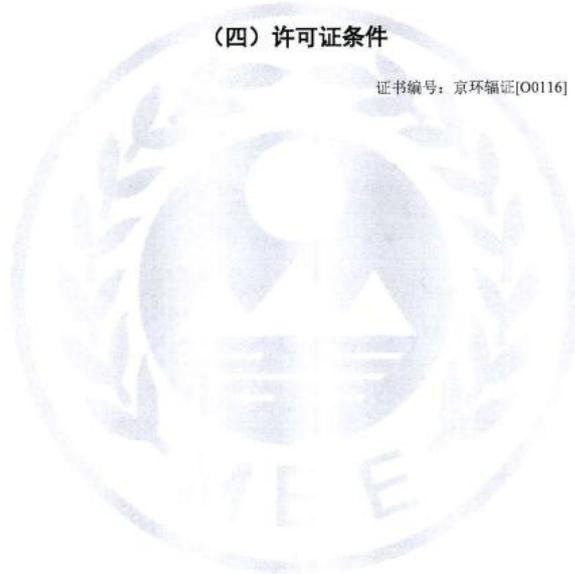
13/16



(四) 许可证条件

证书编号：京环辐证[O0116]

此页无内容



14 / 16



(五) 许可证申领、变更和延续记录

证书编号：京环辐证[O0116]

序号	业务类型	批准时间	内容事由	申领、变更和延续前许可证号
此页无内容				



15 / 16



此页无内容

(六) 附件和附图

证书编号: 京环辐证[00116]



16 / 16

北京市生态环境局

京环审〔2024〕107号

北京市生态环境局关于二期新增使用 II类射线装置项目环境影响报告表的批复

北京清华长庚医院：

你单位报送的二期新增使用II类射线装置项目环境影响报告表（项目编号：辐审A20240136）及相关材料收悉。经审查，批复如下：

一、拟建项目位于昌平区立汤路168号，内容为在二期医疗楼四层西北侧新建1间DSA手术室，使用1台通用电气的Allia IGS 7型DSA（II类，125kV/1000mA，单管球）；在该层南侧中部新建1间术中放疗手术室，使用1台卡尔蔡司的INTRABEAM 600型术中放疗机（II类，50kV/0.04mA）。项目总投资1600万元，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

— 1 —

境影响报告表的总体结论。

二、项目实施及运行中应重点做好以下工作：

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，该项目实施后你单位公众剂量约束值执行0.1mSv/a，DSA、术中放疗机工作人员职业照射剂量约束值分别执行5mSv/a和2mSv/a。采取铅板、混凝土等实体屏蔽措施，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。

2. 你单位须对辐射工作场所实行分区管理，在DSA手术室、术中放疗手术室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，并配置门灯连锁、门控制开关、通风系统等安全措施。DSA手术室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；术中放疗手术室采取隔室操作、设置急停按钮、门机连锁、出束前清场等各种有效的防护和措施，防止工作人员和公众受到意外照射。

3. 你单位须健全辐射安全管理规章制度，包括术中放疗机操作规程、新增场所监测方案等。DSA辐射工作人员63名（含新增2名）、术中放疗机辐射工作人员新增2名，均须通过辐射安全与防护考核，进行个人剂量监测。新增2台便携式辐射巡测仪，严格落实心监测方案，定期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。

三、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。

四、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。

五、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。



(此文主动公开)

抄送：昌平区生态环境局，北京辐环科技有限公司

北京市生态环境局办公室

2024年10月10日印发

— 4 —

附件3 场所验收检测报告



深圳市瑞达检测技术有限公司

检测报告

SZRD2026XFH0225

检测内容: 放射防护检测

受检设备: Allia IGS 7 OR 型血管造影机

委托单位: 北京辐环科技有限公司

检测目的: 委托检测

检测日期: 2026年1月25日



编制: 武大鹏

审核: 于久愿

签发: 周海峰

签发日期: 2026年02月03日

(检验检测专用章)

说 明

1. 本公司电子版检测报告中使用经系统认证的电子签章，与纸质版检测报告具有同等的法律效力；电子版检测报告原件可通过扫描封面上的二维码进行查阅；
2. 报告的组成包括封面、说明、正文及签字；
3. 报告未加盖“深圳市瑞达检测技术有限公司检验检测专用章”无效；多页报告未盖骑缝章无效；报告签署位置未盖章无效；
4. 报告无编制、审核、签发者签名无效；报告涂改无效；部分复印无效；
5. 如报告中存在偏离标准方法等情况时，应在报告中提供偏离情况的信息；
6. 抽（采）样按《抽（采）样管理程序》执行；抽（采）样过程中存在可能影响检测结果解释的环境条件及采（抽）样方法偏离标准或规范等情况时，应在报告中提供上述偏离情况的信息；
7. 对委托方自行抽（采）样送检的样品，其样品及样品信息均由委托方提供，我司不对样品及样品信息的真实性及完整性负责，本报告仅对送检样品负责；
8. 未加盖  资质认定标志的报告，不具有对社会的证明作用；
9. 委托方如对报告有异议，请在收到报告后 15 天内以书面形式向本机构提出，逾期不予受理。

检验检测机构名称：深圳市瑞达检测技术有限公司

检验检测机构地址：深圳市龙华区大浪街道高峰社区华荣路乌石岗工业区 3 栋 1 层-2 层

邮政编码：518131

业务电话：(0755) 86087410

投诉电话：(0755) 86665710

报告编号: SZRD2026XPH0225

深圳市瑞达检测技术有限公司 检测报告

一、基本信息

委托单位名称	北京辐环科技有限公司
受检单位名称	北京清华长庚医院
受检单位地址	北京市昌平区立汤路168号
检测地点	北京市昌平区立汤路168号5号楼4层502号手术室
项目编号	RD1120260011-0006
检测目的	委托检测
检测项目	周围剂量当量率
检测方法依据	GBZ 130—2020《放射诊断放射防护要求》 GB 18871—2002《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》
检测内容参照	GBZ 130—2020《放射诊断放射防护要求》 GB 18871—2002《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》
检测时间	2026年1月25日09时45分~2026年1月25日11时04分
检测人员	于久愿、武大鹏

二、主要检测仪器

名称	型号	编号	检定/校准证书编号	检定/校准日期
辐射检测仪	AT1123	20250702	DLj12025-09735	2025年7月28日
			DLj12025-08472	2025年7月1日

三、受检设备及场所

设备名称	血管造影机	设备型号	Allia IGS 7 OR
设备编号	DVISS2500003HL	生产厂家	北京通用电气华伦医疗设备有限公司
设备类型	血管造影机	所在场所	5号楼4层502号手术室

(转下页)

(接上页)

四、检测结果

表 1 机房外检测结果

检测条件	曝光模式		透视	
	有用线束方向		朝上	
	曝光参数		82kV, 7.7mA, 15fps, SID: 99cm	
	照射野		FOV: 40cm	
	散射模体		标准水模+1.5mm 铜板	
检测点位序号	检测点位置		检测结果	
			周围剂量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	备注
1	工作人员操作位 (隔室)		0.08	无
2	观察窗 1 (南墙)	上侧	0.08	无
		下侧	0.08	无
		左侧	0.09	无
		右侧	0.09	无
		中部	0.08	无
		左上	0.08	无
		左下	0.08	无
		右上	0.08	无
		右下	0.08	无
3	观察窗 2 (控制室门)	左侧	0.08	无
		右侧	0.09	无
4	观察窗 3 (洁净走廊门)	左侧	0.09	无
		右侧	0.09	无
5	观察窗 4 (物品库门)	左侧	0.10	无
		右侧	0.10	无

(转下页)

检测合格

(接上页)

检测点位序号	检测点位置		检测结果	
			周围剂量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	备注
6	控制室门	上侧	0.08	无
		下侧	0.08	无
		左侧	0.08	无
		右侧	0.08	无
		中部	0.08	无
7	洁净走廊门	上侧	0.09	无
		下侧	0.09	无
		左侧	0.09	无
		右侧	0.09	无
		中部	0.09	无
8	物品库门	上侧	0.10	无
		下侧	0.10	无
		左侧	0.10	无
		右侧	0.10	无
		中部	0.10	无
9	清洁走廊门	上侧	0.10	无
		下侧	0.10	无
		左侧	0.10	无
		右侧	0.10	无
		中部	0.10	无
10	东墙	5号楼 501	0.10	无
11	东墙	5号楼 501	0.10	无
12	东墙	5号楼 501	0.10	无

(转下页)



(接上页)

检测点位序号	检测点位置		检测结果	
			周围剂量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	备注
13	东墙	5号楼 501	0.10	无
14	东墙	控制室	0.08	无
15	南墙	控制室	0.08	无
16	南墙	控制室	0.08	无
17	南墙	控制室	0.08	无
18	南墙	控制室	0.08	无
19	南墙	物品库	0.10	无
20	西墙	物品库	0.10	无
21	西墙	设备间	0.11	无
22	西墙	设备间	0.10	无
23	西墙	设备间	0.10	无
24	西墙	清洁走廊	0.10	无
25	北墙	清洁走廊	0.10	无
26	北墙	清洁走廊	0.10	无
27	北墙	清洁走廊	0.10	无
28	北墙	清洁走廊	0.10	无
29	北墙	清洁走廊	0.10	无
30	机房楼下	病理科实验室(中部)	0.09	无
31	机房楼下	病理科实验室(东侧)	0.09	无
32	机房楼下	病理科实验室(南侧)	0.08	无
33	机房楼下	病理科实验室(西侧)	0.08	无
34	机房楼下	病理科实验室(北侧)	0.08	无
35	机房楼上	设备机房(通风口)	0.10	无

(转下页)

报告编号: SZRD2026XPH0225

(接上页)

检测点位序号	检测点位置		检测结果	
			周围剂量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	备注
36	机房楼上	设备机房 (东侧)	0.11	无
37	机房楼上	设备机房 (南侧)	0.10	无
38	机房楼上	设备机房 (西侧)	0.10	无
39	机房楼上	设备机房 (北侧)	0.10	无
40	机房楼上	走廊 (中部)	0.10	无
41	机房楼上	走廊 (东侧)	0.11	无
42	机房楼上	走廊 (西侧)	0.10	无

表 2 术者位检测结果

检测条件	曝光模式		透视	
	有用线束方向		朝上	
	曝光参数		70kV, 2.3mA, 15fps, SID: 99cm	
	照射野		FOV: 40cm	
	散射模体		标准水模	
序号	检测点位置		周围剂量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	备注
43	工作人员操作位 (同室)	第一术者位胸部	17.3	无
44	工作人员操作位 (同室)	第二术者位胸部	52.9	无

(转下页)

(接上页)

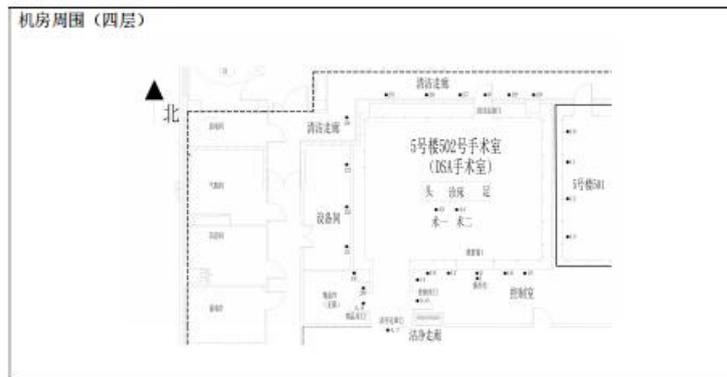
表 3 术者位检测结果

检测条件	曝光模式		摄影	
	有用线束方向		朝上	
	曝光参数		67kV, 25.4mA, 15fps, SID: 99cm	
	照射野		FOV: 40cm	
	散射模体		标准水模	
序号	检测点位置		周围剂量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	备注
43	工作人员操作位 (同室)	第一术者位胸部	106	无
44	工作人员操作位 (同室)	第二术者位胸部	189	无

五、备注

1. 检测结果未扣本底值, 本底范围: 0.08-0.12 $\mu\text{Sv/h}$, 本底平均值: 0.09 $\mu\text{Sv/h}$;
2. 除特别说明外, 检测点位置距墙体、门、窗外表面 30cm, 机房楼上距顶棚地面 100cm, 机房楼下受空间所限距楼下地面 100cm;
3. 机房透视防护检测时选取的程序: Cardiac and Vascular 程序, 自动透视, 剂量模式: level 3;
4. 术者位检测时选取的程序: Cardiac and Vascular 程序, 自动透视, 自动摄影, 剂量模式: level 3.

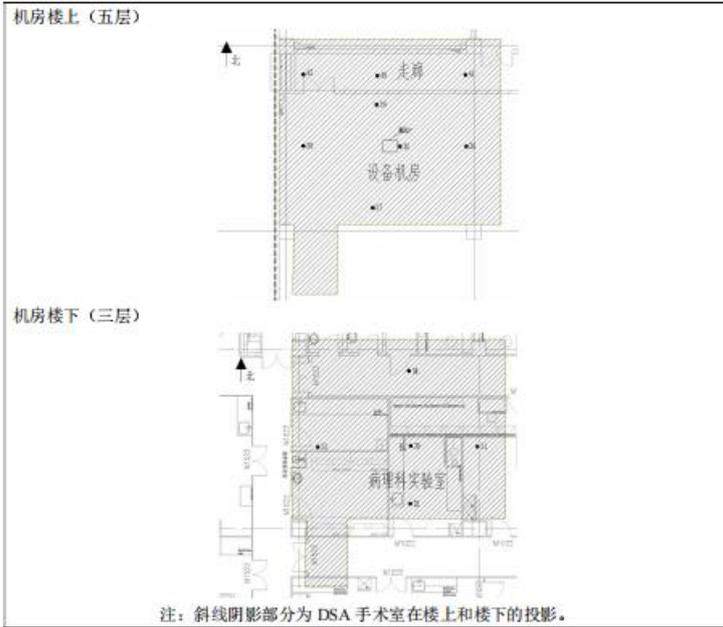
六、检测布点示意图



(转下页)

/ 国家A类 /

(接上页)



(以下正文空白)



深圳市瑞达检测技术有限公司

检测报告

SZRD2026XFH0226

检测内容: 放射防护检测

受检设备: INTRABEAM 600 型术中放疗机

委托单位: 北京清华长庚医院

检测目的: 委托检测

检测日期: 2026年1月25日



编制: 武大鹏

审核: 于文愿

签发: 周海伟

签发日期: 2026年02月03日

(检验检测专用章)



说 明

1. 本公司电子版检测报告中使用经系统认证的电子签章，与纸质版检测报告具有同等的法律效力；电子版检测报告原件可通过扫描封面上的二维码进行查阅；
2. 报告的组成包括封面、说明、正文及签字；
3. 报告未加盖“深圳市瑞达检测技术有限公司检验检测专用章”无效；多页报告未盖骑缝章无效；报告签署位置未盖章无效；
4. 报告无编制、审核、签发者签名无效；报告涂改无效；部分复印无效；
5. 如报告中存在偏离标准方法等情况时，应在报告中提供偏离情况的信息；
6. 抽（采）样按《抽（采）样管理程序》执行；抽（采）样过程中存在可能影响检测结果解释的环境条件及采（抽）样方法偏离标准或规范等情况时，应在报告中提供上述偏离情况的信息；
7. 对委托方自行抽（采）样送检的样品，其样品及样品信息均由委托方提供，我司不对样品及样品信息的真实性及完整性负责，本报告仅对送检样品负责；
8. 未加盖  资质认定标志的报告，不具有对社会的证明作用；
9. 委托方如对报告有异议，请在收到报告后 15 天内以书面形式向本机构提出，逾期不予受理。

检验检测机构名称：深圳市瑞达检测技术有限公司

检验检测机构地址：深圳市龙华区大浪街道高峰社区华荣路乌石岗工业区 3 栋 1 层-2 层

邮政编号：518131

业务电话：(0755) 86087410

投诉电话：(0755) 86665710

报告编号: SZRD2026XFH0226

深圳市瑞达检测技术有限公司 检测报告

一、基本信息

委托单位名称	北京辐环科技有限公司
受检单位名称	北京清华长庚医院
受检单位地址	北京市昌平区立汤路 168 号
检测地点	北京市昌平区立汤路 168 号 5 号楼 4 层手术中心 224 手术室
项目编号	RD1120260011-0007
检测目的	委托检测
检测项目	周围剂量当量率
检测方法依据	GBZ 121—2020《放射治疗放射防护要求》
检测内容参照	GBZ 121—2020《放射治疗放射防护要求》
评价方法依据	—
检测时间	2026 年 1 月 25 日 11 时 15 分~2026 年 1 月 25 日 12 时 00 分
检测人员	武大鹏、于久愿

二、主要检测仪器

名称	型号	编号	检定证书编号	检定日期
辐射检测仪	AT1123	20250702	DLj12025-09735	2025 年 7 月 28 日
			DLj12025-08472	2025 年 7 月 1 日

注: 检定证书的有效期为 1 年。

三、受检设备及所在场所

设备名称	术中放疗机	设备型号	INTRABEAM 600
设备编号	6405101750	生产厂家	卡尔蔡司医疗技术(德国)股份有限公司 Carl Zeiss Medtec AG
所在场所	5 号楼 4 层手术中心 224 手术室	设备类型	术中放疗机

(转下页)

报告编号: SZRD2026XFH0226

(接上页)

四、检测结果

表 1 机房周围剂量当量率检测结果 (球形施用器)

检测条件	曝光参数		50kV, 0.04mA	
	最大剂量率		—	
	最大照射野		施用器尺寸: $\phi 50\text{mm}$ 球形	
	有用线束方向		周向	
	散射模体		标准水模	
检测点位序号	检测点位置		检测结果	
			周围剂量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	周围剂量当量 率控制水平 ($\mu\text{Sv/h}$)
1	工作人员操作位		0.08	—
2	观察窗 1 (北侧门)	左侧	0.08	—
		右侧	0.08	—
3	观察窗 2 (西侧门)	左侧	0.08	—
		右侧	0.08	—
4	北侧门	上侧	0.09	—
		下侧	0.57	—
		左侧	0.08	—
		右侧	0.08	—
		中部	0.08	—
5	西侧门	上侧	0.08	—
		下侧	0.08	—
		左侧	0.08	—
		右侧	0.08	—
		中部	0.08	—

(转下页)



(接上页)

检测点位序号	检测点位置		检测结果	
			周围剂量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	周围剂量当量 率控制水平 ($\mu\text{Sv/h}$)
6	东墙	洁净走廊	0.08	—
7	南墙	洁净走廊	0.08	—
8	西墙	缓冲	0.08	—
9	西墙	清洁走廊	0.08	—
10	北墙	物品库	0.08	—
11	北墙	缓冲	0.08	—
12	机房楼上	露天平台	0.09	—
13	机房楼下	移植中心诊室	0.09	—
14	机房楼下	移植中心办公室	0.09	—
15	机房楼下	移植中心大厅	0.09	—
16	管线洞口		0.08	—

表2 设备质控时周围剂量当量率检测结果

检测点位序号	检测点位置	检测条件及检测结果
		50kV, 0.04mA
		周围剂量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)
1	射线发生器与 PDA 连接时工作人员操作位	0.08
2	射线发生器与 PDA 连接时外表面 5cm	0.08
3	射线发生器与 PAICH 连接时工作人员操作位	0.08
4	射线发生器与 PAICH 连接时外表面 5cm	1.64

(转下页)

报告编号: SZRD2026XFH0226

(接上页)

五、备注

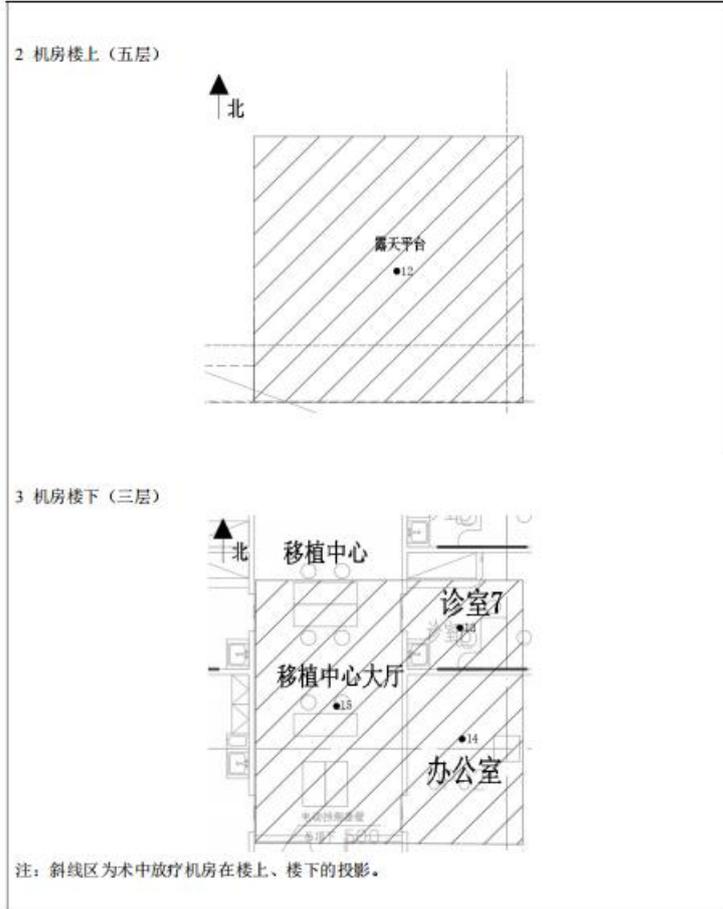
1. 上表列值为各检测位置所测最大值, 均未扣除现场本底值;
2. 机房现场本底情况: 平均值为 $0.09\mu\text{Sv/h}$, 范围为 $0.08\mu\text{Sv/h}\sim 0.11\mu\text{Sv/h}$;
3. 上表中操作位为工作人员操作设备时实际居留位置(北墙外约 2m), 其余位置均距屏蔽体 30cm。

六、检测布点示意图



(转下页)

(接上页)



(以下正文空白)

附件4 本项目辐射工作人员信息表

DSA 辐射工作人员

序号	姓名	性别	科室	毕业学校	学历	专业	取证时间	培训证号	备注
1	马军朋	男	肝胆介入科	安徽医科大学	硕士	肿瘤学	2024/12/28 2024/12/25	FS24BJ0103290 FS24BJ0100292	新增
2	高峰	男	心血管内科	北京大学医学部	硕士	内科学	2023/5/3	FS23BJ0102711	新增
3	周博达	男	心血管内科	北京大学医学部	博士	临床医学	2023/5/5	FS23BJ0102781	现有
4	赵俊来	男	血管外科	北京大学医学部	博士	临床医学	2023/3/24	FS23BJ0102038	现有
5	张跃伟	男	肝胆介入科	中国医科大学	博士	影像医学与核医学	2021/9/13	FS21BJ0102277	现有
6	张琳	男	肝胆介入科	第三军医大学	博士	外科学	2022/9/2 2022/4/11	FS22BJ0101890 FS22BJ0300017	现有
7	余飞	男	心血管内科	北京大学医学部	博士	心血管介入	2023/5/19	FS23BJ0103069	现有
8	杨晓伟	男	肝胆介入科	北京大学	博士	肿瘤学	2025/10/25 2022/7/8	FS25BJ0101908 FS22BJ0300195	现有
9	耿雨	男	心血管内科	首都医科大学	硕士	内科(心血管专业)	2022/4/25	FS22BJ0100557	现有
10	薛亚军	男	心血管内科	山西医科大学	硕士	内科学	2023/5/3	FS23BJ0102703	现有
11	徐文灯	男	神经内科	清华大学医学部	博士	临床医学	2021/8/12	FS21BJ0102035	现有
12	赵克强	男	血管外科	北京大学医学部	博士	胸心外科	2023/2/6	FS23BJ0100618	现有
13	曹战江	男	血管外科	北京协和医学院	博士	外科	2025/9/19	FS25BJ0101647	现有

14	杨宇	男	血管外科	北京协和医学院	博士	临床医学	2023/3/24	FS23BJ0101965	现有
15	蒋超	男	血管外科	北京协和医学院	博士	临床医学	2023/3/21	FS23BJ0101936	现有
16	张童	男	血管外科	中国中医科学院	硕士	中西医结合临床	2021/8/15	FS21BJ0102045	现有
17	朱融融	女	血管外科	北京协和医学院	博士	临床医学	2022/4/18	FS22BJ0100467	现有
18	吴巍巍	男	血管外科	中国协和医科大学	博士	临床医学	2023/4/21	FS23BJ0102513	现有
19	苏伟	男	神经外科	首都医科大学	硕士	外科学	2020/8/31	FS20BJ0100301	现有
20	吕宪利	男	神经外科	首都医科大学	博士	外科学	2022/7/15	FS22BJ0101147	现有
21	张小峰	男	神经内科	安徽医科大学	硕士	神经病学	2023/2/25	FS23BJ0101109	现有
22	王也	男	神经内科	中国医科大学	硕士	神经病学	2021/8/4	FS21BJ0101969	现有
23	刘影	男	肝胆介入科	遵义医学院	硕士	医学影像与核医学	2022/7/18 2022/7/15	FS22BJ0101124 FS22BJ0300226	现有
24	沈懿	女	神经内科	北京协和医学院	博士	神经内科	2023/2/25	FS23BJ0101110	现有
25	任志忠	男	肝胆介入科	遵义医学院	硕士	影像医学与核医学	2021/9/24 2022/7/8	FS21BJ0102454 FS22BJ0300196	现有
26	任远	男	神经外科	北京协和医学院	博士	神经外科	2021/7/30	FS21BJ0101921	现有
27	汪程琴	女	肝胆介入科	中国医科大学	博士	医学影像与核医学	2022/6/27 2022/6/27	FS22BJ0100864 FS22BJ0300168	现有
28	冯晓彬	男	肝胆胰外科	第三军医大学	博士	普通外科	2022/4/21 2022/4/21	FS22BJ0100488 FS22BJ0300055	现有
29	郭毅	男	神经外科	首都医科大学	博士	神经外科	2023/1/16	FS23BJ0100335	现有

30	李伟	男	神经外科	山西医科大学	硕士	神经外科	2023/2/2	FS23BJ0100565	现有
31	罗江滢	女	心血管内科	北京大学	博士	心内科	2023/8/25	FS23BJ0104739	现有
32	刘元伟	男	心血管内科	北京大学医学部	博士	心血管病	2021/8/20	FS21BJ0102084	现有
33	廖勇	男	肝胆介入科	桂林医学院	硕士	肝胆介入	2023/3/13 2023/3/24	FS23BJ0101686 FS23BJ0300197	现有
34	李子澎	男	血管外科	日本京都大学	博士	外科学	2021/8/27	FS21BJ0102180	现有
35	李锟	男	心血管内科	清华大学	博士	心血管病学	2023/12/8	FS23BJ0106135	现有
36	黄鑫	男	肝胆胰外科	南开大学	博士	外科学	2023/2/6 2022/4/11	FS23BJ0100611 FS22BJ0300016	现有
37	何榕	女	心血管内科	北京大学医学部	博士	内科学	2023/2/6	FS23BJ0100606	现有
38	李永超	男	心脏外科	中国医科大学	硕士	外科学	2024/4/16	FS24BJ0101132	现有
39	付伟	男	神经内科	首都医科大学	博士	神经病学	2023/7/14	FS23BJ0104007	现有
40	竹妍妍	女	放射诊断科	郑州大学	本科	护理	2025/1/20	FS25BJ0100114	现有
41	梁依冉	女	放射诊断科	北京卫生职业学院	大专	医学影像技术	2024/6/21	FS24BJ0101753	现有
42	翟彦龙	男	心血管内科	北京协和医学院	本科	医学影像	2023/7/14	FS23BJ0104062	现有
43	律姗林	女	放射诊断科	张家口学院	本科	医学影像技术	2024/1/7	FS24BJ0100031	现有
44	王先道	男	放射诊断科	长江大学	本科	医学影像学	2021/8/20	FS21BJ0102099	现有
45	肖金成	男	放射诊断科	齐齐哈尔医学院	本科	医学影像学	2023/12/21	FS23BJ0106387	现有
46	梁斌	男	放射诊断科	承德医学院	大专	生物医学工程	2023/5/15	FS23BJ0102483	现有

							2022/4/21	FS22BJ0300050	
47	刘佳润	男	放射诊断科	北京卫生职业学院	大专	医学影像技术	2024/6/21	FS24BJ0101748	现有
48	宿兴晨	男	放射诊断科	北京卫生职业学院	大专	医学影像技术	2021/10/13	FS21BJ0102497	现有
49	黄雨昂	男	放射诊断科	北京卫生职业学院	大专	医学影像技术	2021/10/18	FS21BJ0102595	现有
50	任春晖	女	手术室介入护理站	天津医科大学	本科	护理	2022/4/26 2022/7/21	FS22BJ0300113 FS22BJ0101238	现有
51	蒋卫卫	女	手术室介入护理站	华北煤炭医学院	本科	护理	2022/4/26 2022/4/25	FS22BJ0300099 FS22BJ0100556	现有
52	唐慕兰	女	手术室介入护理站	北京大学医学部	本科	护理	2022/6/27 2022/6/27	FS22BJ0100867 FS22BJ0300171	现有
53	计瑞明	女	手术室介入护理站	北京中医药大学	本科	护理	2023/3/3 2022/4/25	FS23BJ0104354 FS22BJ0300072	现有
54	潘东圣	男	手术室介入护理站	天津医学高等专科学校	大专	护理	2020/11/24 2022/9/30	FS20BJ0101284 FS22BJ0300302	现有
55	宋子强	男	手术室介入护理站	国家开放大学	大专	护理	2022/1/ 2023/1/8	FS22BJ0100328 FS23BJ0300008	现有
56	宋少鹏	男	手术室介入护理站	河北医科大学	大专	护理	2025/10/20 2022/9/30	FS25BJ0101778 FS22BJ0300405	现有
57	田鹏	男	手术室介入护理站	天津医学高等专科学校	大专	护理学	2022/9/16 2023/1/08	FS22BJ0102078 FS23BJ0300006	现有
58	王帅	女	手术室介入护理站	沈阳医学院	大专	护理学	2022/9/16	FS22BJ0102079	现有
59	谭成	男	手术室介入护理站	河北工程大学	本科	护理学	2022/9/16	FS22BJ0102061	现有

60	李晓龙	男	手术室介入护理站	北京中医药大学	大专	护理	2022/1/20	FS22BJ0100331	现有
61	胡晓东	男	手术室介入护理站	北京大学医学部	本科	护理学	2021/8/9 2022/6/27	FS21BJ0102000 FS22BJ0300169	现有
62	王小雨	女	手术室介入护理站	手术室介入护理站	本科	护理学	2024/4/24	FS24BJ0101208	现有
63	宁晓雨	女	手术室介入护理站	泰山护理职业学院	大专	护理学	2024/4/24	FS24BJ0101207	现有

术中放射治疗室放射工作人员

序号	姓名	性别	科室	职称/岗位	取证时间	培训证号	备注
1	黎功	男	放疗科	医师	2023/2/13	FS23BJ0200108	调配
2	李广欣	男	放疗科	医师	2022/7/1	FS22BJ0200158	调配
3	张辉	男	放疗科	物理师	2023/7/18	FS23BJ0200561	新增
4	唐静宜	女	放疗科	物理师	2024/5/21	FS24BJ0200033	新增

附件 5 开展个人剂量监测证明



正本

报告编号: IRM-2024784-FJ003G

检测 报告



合同编号	IRM-2024784
受检单位	北京清华长庚医院
检测项目	X、 γ 个人剂量
检测类型	辐射剂量检测
检测日期	2025年10月30日-31日

中国医学科学院放射医学研究所



第 1 页共 1 页



说 明

- 一、本检测报告中的数据 and 结果仅证明本次送检剂量计所检测项目的符合性情况。
- 二、未经本检验检测机构书面批准,不得复制(全文复制除外)本检测报告,本检测报告涂改、增删无效,未加盖本检验检测机构检验检测专用章无效。
- 三、送检单位如对本检测报告有异议,可在收到报告之日起 30 日内,提出复核申请,逾期不予受理。
- 四、本检测报告只适用于其检验检测目的,本检测报告结果及本检验检测机构名称未经本检验检测机构书面同意不得用于广告、评优及商品宣传等。
- 五、检测报告中 $H_p(10)$ 适用于体表下 10 mm 深处的器官或组织的监测,在特定条件下用于有效剂量评价。
- 六、本检测报告的剂量检测结果均已扣除本底剂量。
- 七、对于检测结果中“<MDL”的数据,为便于职业照射统计,委托单位可在相应的剂量档案中记录为 MDL 值的一半。
- 八、当用户单位个别人员的剂量计未按期返回时,不报告该人员本期的剂量,并在备注栏内记“UR”,在有效期内返回后补出报告。在确认已经丢失或损坏时,则根据需要按名义剂量出具检测报告,并在备注栏内记“ND”。

地 址:天津市南开区白堤路 238 号
邮政编码: 300192
电 话: (022) 8568-3035
传 真: (022) 8568-3035
投诉电话: (022) 8568 3020



检 测 报 告

受检单位	北京清华长庚医院		
地 址	北京市昌平区立汤路 168 号		
联系电话	13811769361	联 系 人	李娜
样品名称	个人剂量计	样品编号	IRM-2024784-FJ003(Y)
收样日期	2025 年 10 月 13 日	监测类型	常规监测
监测周期	2025.07.01-2025.09.30; 2025.07.25-2025.09.30; 2025.08.20-2025.09.30; 2025.09.01-2025.09.30		
检测项目	X、γ 个人剂量	检测类型	辐射剂量检测
检测地点	个人剂量实验室	检测日期	2025 年 10 月 30 日-31 日
检测方法 评价依据	GBZ 128-2019《职业性外照射个人监测规范》		
检测仪器 及 校准证书	1. 热释光剂量测量系统 ① 读出器: CTLD-350, 出厂编号: D2011086; ② 探测器: LiF(Mg,Cu,P), 圆片; ③ 校准证书编号: DLJ2025-06293, 刻度因子 C_f : 2.30×10^{-4} mSv/XI 校准日期: 2025 年 5 月 19 日。		

一、检测结论

<p>北京清华长庚医院委托监测的辐射工作人员个人剂量监测(常规监测, 监测周期: 2025 年 07 月 01 日至 2025 年 09 月 30 日、07 月 25 日至 2025 年 09 月 30 日、08 月 20 日至 2025 年 09 月 30 日和 2025 年 09 月 01 日至 2025 年 09 月 30 日), 检测结果附后。</p> <p style="text-align: center;">(以下无正文)</p>			
编制人 (检测人)	王曼黎	校 核 人	李娜
签 发 人	王曼黎	签发日期	2025 年 12 月 05 日



检测 报 告

二、检测结果

本底: 0.46 mSv, MDL: 0.04 mSv.

序号	剂量计编号	姓 名	职业类别	$H_p(10)$ /mSv	备 注
001	P1000200050	郑卓肇	2A	< MDL	—
002	P1000200051	齐华文	2A	0.09	—
003	P1000200055	马永强	2A	< MDL	—
004	P1000200057	王 丹	2A	< MDL	—
005	P1000200058	侯 萌	2A	< MDL	—
006	P1000200059	赵红亮	2A	< MDL	—
007	P1000200060	王先道	2A	0.10	—
008	P1000200063	张 展	2A	< MDL	—
009	P1000200065	杨君梅	2A	< MDL	—
010	P1000200066	刘国庆	2A	< MDL	—
011	P1000200067	李 洁	2A	< MDL	—
012	P1000200069	赵本琦	2A	< MDL	—
013	P1000200070	梁 斌	2A	< MDL	—
014	P1000200071	王军凯	2A	< MDL	—
015	P1000200072	乔 健	2A	< MDL	—
016	P1000200074	王立学	2A	< MDL	—
017	P1000200076	李 想	2A	< MDL	ND
018	P1000200083	高志刚	2A	< MDL	—
019	P1000200161	宿兴晨	2A	< MDL	—
020	P1000200162	黄雨昂	2A	< MDL	—
021	P1000200163	余洗源	2A	< MDL	—
022	P1000200169	易 鑫	2A	< MDL	—
023	P1000200170	王亚航	2A	< MDL	—
024	P1000200180	闫少龙	2A	< MDL	—
025	P1000200181	刘佳润	2A	< MDL	—
026	P1000200184	程杨浩雄	2A	< MDL	—
027	P1000200195	王 悦	2A	< MDL	—
028	P1000200182	王鹏远	2A	< MDL	—
029	P1000200205	张 煜	2A	< MDL	—
030	P1000200206	李心月	2A	0.06	—
031	P1000200208	孙天枫	2A	< MDL	—
032	P1000200209	李育莹	2A	< MDL	—
033	P1000200214	于怡蓓	2A	< MDL	—
034	P1000200217	王一哲	2A	< MDL	ND



检测报告

序号	剂量计编号	姓名	职业类别	$H_p(10)$ /mSv	备注
035	P1000200226	肖金成	2A	0.05	—
036	P1000200222	王蒙	2A	< MDL	—
037	P1000200223	刘冰	2A	< MDL	—
038	P1000200230	胡君梅	2A	< MDL	—
039	P1000200231	焦泓添	2A	< MDL	—
040	P1000200279	刘雷	2A	< MDL	—
041	P1000200299	赵磊	2A	< MDL	—
042	P1000200300	王元正	2A	< MDL	—
043	P1000200311	韩晓妮	2A	< MDL	—
044	P1000200321	常云姣	2A	< MDL	—
045	P1000200322	高洁	2A	< MDL	—
046	P1000200326	史盖盖	2A	< MDL	—
047	P1000200331	齐泉胜	2A	< MDL	—
048	P1000200334	梁依冉	2A	< MDL	—
049	P1000200340	张心悦	2A	< MDL	—
050	P1000200341	王琦	2A	< MDL	—
051	P1000200358	贾宇萌	2A	< MDL	—
052	P1000200359	侯敏	2A	0.04	—
053	P1000200361	孙智鑫	2A	< MDL	—
054	P1000200362	杨琴琴	2A	< MDL	—
055	P1000200363	杨玉玲	2A	< MDL	—
056	P1000200364	李静	2A	< MDL	—
057	P1000200372	李江浩	2A	0.27	—
058	P1000200373	王卓娅	2A	< MDL	—
059	P1000200374	常锡爽	2A	0.05	—
060	P1000200384	律姗姗	2A	< MDL	—
061	P1000200389	韩贺	2A	< MDL	—
062	P1000200408	王一凡	2A	< MDL	—
063	P1000200409	付佳	2A	< MDL	—
064	P1000200414	李阳	2A	< MDL	—
065	P1000200417	司明珠	2A	< MDL	—
066	P1000200426	邓博航	2A	< MDL	—
067	P1000200427	王道凯	2A	< MDL	ND
068	P1000200428	张世凯	2A	< MDL	—
069	P1000200429	竹娇娇	2A	< MDL	—
070	P1000200435	陈潇祎	2A	< MDL	—



检 测 报 告

序号	剂量计编号	姓 名	职业类别	$H_p(10)$ /mSv	备 注
071	P1000200436	郭泽鹏	2A	< MDL	—
072	P1000200437	黄蕊城	2A	< MDL	—
073	P1000200438	陈仲宇	2A	< MDL	—
074	P1000200439	方圣皓	2A	< MDL	—
075	P1000200440	徐波喆	2A	< MDL	—
076	P1000200444	陈青华	2A	< MDL	—
077	P1000200107	邓玖征	2A	0.18	—
078	P1000200108	朱剑津	2A	< MDL	—
079	P1000200398	罗 斌	2A	< MDL	—
080	P1000200399	白熠洲	2A	< MDL	—
081	P1000200100	蒲 媛	2B	< MDL	—
082	P1000200236	李积静	2B	< MDL	—
083	P1000200241	杨 博	2B	< MDL	—
084	P1000200242	张曼丽	2B	< MDL	—
085	P1000200089	蒋 静	2D	< MDL	—
086	P1000200090	王 兴	2D	< MDL	—
087	P1000200091	韩 莹	2D	0.06	—
088	P1000200092	赵莹鹏	2D	< MDL	—
089	P1000200093	刘丹丹	2D	0.09	—
090	P1000200094	黎 功	2D	< MDL	—
091	P1000200095	李广欣	2D	0.06	—
092	P1000200097	杨艳美	2D	< MDL	—
093	P1000200172	王威威	2D	< MDL	—
094	P1000200281	许泽宇	2D	< MDL	—
095	P1000200291	赵 莹	2D	0.05	—
096	P1000200356	葛 纯	2D	< MDL	—
097	P1000200357	张 辉	2D	< MDL	—
098	P1000200370	李 蕊	2D	< MDL	—
099	P1000200431	唐静宜	2D	< MDL	—
100	P1000200432	李帆帆	2D	< MDL	—
101	P1000200433	姚 蕾	2D	0.08	—
102	P1000200151	庞晓明	2F	< MDL	—
103	P1000200152	廖 鑫	2F	< MDL	—
104	P1000200159	樊云飞	2F	< MDL	—
105	P1000200213	李 娜	2F	< MDL	—
106	P1000200350	吴泽平	2F	< MDL	—



检 测 报 告

本底: 0.46 mSv, MDL: 0.04 mSv.

序号	剂量计编号	姓 名	职业类别	$H_p(10)$ /mSv	备 注
001	P1000200268	刘 灿	2C	0.002	E,ND
002	P1000200269	贾 波	2C	0.002	E
003	P1000200264	秦蒙蒙	2C	0.002	E
004	P1000200302	张雅绯	2C	0.002	E
005	P1000200303	蔡敏丽	2C	0.002	E
006	P1000200346	李晶晶	2C	0.002	E
007	P1000200347	葛玲玲	2C	0.002	E
008	P1000200348	崇 薇	2C	0.001	E
009	P1000200349	于小梅	2C	0.002	E
010	P1000200360	孙 超	2C	0.002	E
011	P1000200052	董鸿鹏	2C	0.020	E
012	P1000200085	李 燕	2C	0.007	E
013	P1000200086	秦 琳	2C	0.002	E
014	P1000200087	何作祥	2C	0.003	E
015	P1000200088	刘德庆	2C	0.043	E
016	P1000200232	单宇航	2C	0.001	E
017	P1000200265	张田田	2C	0.005	E
018	P1000200266	梁子威	2C	0.012	E
019	P1000200296	屈嘉豪	2C	0.005	E
020	P1000200305	张学丽	2C	0.005	E
021	P1000200312	王喜梅	2C	0.015	E
022	P1000200336	郭瑞杰	2C	0.002	E
023	P1000200354	高 琳	2C	0.012	E
024	P1000200355	陈学涛	2C	0.002	E
025	P1000200411	张 岩	2C	0.002	E
026	P1000200412	兀 娜	2C	0.002	E
027	P1000200460	杭仲斌	2C	0.002	E
028	P1000200142	张跃伟	2E	0.557	E
029	P1000200143	张 琳	2E	0.187	E
030	P1000200144	刘 影	2E	0.737	E
031	P1000200145	任志忠	2E	0.771	E
032	P1000200146	杨晓伟	2E	0.002	E
033	P1000200301	汪植琴	2E	0.230	E
034	P1000200319	廖 勇	2E	0.271	E
035	P1000200158	黄 鑫	2E	0.081	E



检 测 报 告

序号	剂量计编号	姓 名	职业类别	$H_p(10)$ /mSv	备 注
036	P1000200267	冯晓彬	2E	0.105	E,ND
037	P1000200448	马军朋	2E	0.223	E
038	P1000200120	任春晖	2E	0.002	E
039	P1000200121	蒋卫卫	2E	0.002	E
040	P1000200122	唐蕊兰	2E	0.002	E
041	P1000200123	计瑞明	2E	0.005	E
042	P1000200126	胡晓东	2E	0.002	E
043	P1000200156	宋子强	2E	0.001	E
044	P1000200173	李晓龙	2E	0.003	E
045	P1000200175	宋少刚	2E	0.009	E
046	P1000200191	潘东圣	2E	0.007	E
047	P1000200293	田 鹏	2E	0.002	E
048	P1000200294	王 帅	2E	0.002	E
049	P1000200295	谭 成	2E	0.017	E
050	P1000200351	王再龙	2E	0.002	E
051	P1000200405	宁晓雨	2E	0.002	E
052	P1000200406	王小雨	2E	0.003	E
053	P1000200407	胡 雪	2E	0.006	E
054	P1000200430	刘兴华	2E	0.002	E
055	P1000200135	苏 伟	2E	0.002	E
056	P1000200137	吕宪利	2E	0.002	E
057	P1000200138	梁士凯	2E	0.158	E
058	P1000200139	王 也	2E	0.002	E
059	P1000200140	张小峰	2E	0.003	E
060	P1000200141	付 伟	2E	0.002	E
061	P1000200176	沈 懿	2E	0.054	E
062	P1000200215	任 远	2E	0.002	E
063	P1000200218	徐文灯	2E	0.006	E
064	P1000200292	郭 毅	2E	0.002	E
065	P1000200136	李 伟	2E	0.028	E
066	P1000200193	刘 芳	2E	0.005	E
067	P1000200211	牛杰杰	2E	0.002	E
068	P1000200353	钟长峰	2E	0.005	E
069	P1000200104	王许佳	2E	0.007	E
070	P1000200196	李胜男	2E	0.001	E
071	P1000200278	陈 箐	2E	0.008	E



检测报告

序号	剂量计编号	姓名	职业类别	$H_p(10)$ /mSv	备注
072	P1000200394	白彤桐	2E	0.005	E
073	P1000200403	闫文静	2E	0.001	E
074	P1000200410	白杨柳	2E	0.003	E
075	P1000200434	李志月	2E	0.003	E
076	P1000200103	唐红卫	2E	0.005	E
077	P1000200178	王 佳	2E	0.003	E
078	P1000200375	闫秀娥	2E	0.001	E
079	P1000200395	黄永辉	2E	0.002	E
080	P1000200400	任渝棠	2E	0.001	E
081	P1000200401	王瑞刚	2E	0.002	E
082	P1000200442	王迎春	2E	0.005	E
083	P1000200443	程捷瑶	2E	0.006	E
084	P1000200449	霍雪茹	2E	0.002	E
085	P1000200109	翟彦龙	2E	0.314	E
086	P1000200112	余 飞	2E	0.003	E
087	P1000200114	何 榕	2E	0.002	E
088	P1000200115	刘元伟	2E	0.003	E
089	P1000200116	薛亚军	2E	0.560	E
090	P1000200119	耿 雨	2E	0.454	E
091	P1000200155	周博达	2E	0.014	E
092	P1000200297	王银堂	2E	0.061	E
093	P1000200369	罗江滢	2E	0.002	E
094	P1000200402	李永超	2E	0.002	E
095	P1000200404	李 崑	2E	0.002	E
096	P1000200127	吴巍巍	2E	0.331	E
097	P1000200128	赵克强	2E	0.218	E
098	P1000200129	曹战江	2E	0.279	E
099	P1000200130	赵俊来	2E	0.619	E
100	P1000200131	杨 宇	2E	0.993	E
101	P1000200132	蒋 超	2E	0.523	E
102	P1000200133	张 鑫	2E	0.105*	E,ND
103	P1000200134	朱融融	2E	0.056	E
104	P1000200157	李子澎	2E	0.043	E

(本页以下无正文)



检 测 报 告

本底: 0.30 mSv, MDL: 0.04 mSv, 周期为 2025.07.25-2025.09.30。

序号	剂量计编号	姓 名	职业类别	$H_p(10)$ /mSv	备 注
001	P1000200188	王 敏	2A	0.12	—
002	P1000200470	罗温婧	2A	< MDL	—
003	P1000200471	董 昊	2A	< MDL	—
004	P1000200472	刘晓妍	2A	< MDL	—
005	P1000200473	金艳快	2A	0.12	—
006	P1000200474	杨欣宇	2A	0.11	—
007	P1000200475	邓紫腾	2A	0.06	—
008	P1000200476	徐 贺	2A	< MDL	—
009	P1000200477	庄小艳	2A	< MDL	—
010	P1000200478	高婧雯	2A	0.12	—
011	P1000200479	刘天艺	2A	0.12	—
012	P1000200480	闫 鹏	2A	0.06	—
013	P1000200481	郑鐸翰	2A	0.06	—
014	P1000200482	尹天航	2A	0.60	—
015	P1000200483	于 洋	2A	0.12*	ND
016	P1000200484	侯宇鑫	2A	< MDL	—
017	P1000200485	赵子俊	2A	0.11	—
018	P1000200486	于 静	2A	< MDL	—
019	P1000200487	李沛林	2A	< MDL	—
020	P1000200488	李佳蒙	2A	0.68	—
021	P1000200489	孙晓雪	2B	< MDL	—
022	P1000200490	邵 莉	2B	< MDL	—
023	P1000200491	常慧莹	2B	< MDL	—
024	P1000200492	白 俊	2B	< MDL	—
025	P1000200493	龚山泉	2E	0.005	E

本底: 0.26 mSv, MDL: 0.04 mSv, 周期为 2025.08.20-2025.09.30。

序号	剂量计编号	姓 名	职业类别	$H_p(10)$ /mSv	备 注
001	P1000200495	肖 瑶	2D	< MDL	—
002	P1000200496	王禹川	2E	0.003	E

本底: 0.17 mSv, MDL: 0.04 mSv, 周期为 2025.09.01-2025.09.30。

序号	剂量计编号	姓 名	职业类别	$H_p(10)$ /mSv	备 注
001	P1000200497	王梓安	2E	0.005	E

注 1: 报告中“< MDL”在剂量档案中按 GBZ 128-2019 8.1.5 记录为 0.02 mSv(即 1/2MDL)。

注 2: 表中“备注”中的“E”为依据 GBZ 128-2019 式(3)估算的有效剂量。

附件 6 辐射安全管理制度目录

北京清华长庚医院

规章编号	YW2001
------	--------

放射防护与辐射安全管理办法

制定部门：医务管理部
2017年9月15日编订
2025年6月25日第4次修订

本著作非经著作权人同意，不得转载、翻印或转售。

北京清华长庚医院

著作权人：北京清华长庚医院

目 录

目 录	1
第一章 总 则	2
第二章 放射性同位素与射线装置安全防护和质量控制管理	2
第三章 辐射安全管理体系与岗位职责	3
第四章 辐射工作人员培训考核	10
第五章 个人剂量监测	11
第六章 职业健康监护管理	12
第七章 设备检修维护管理	13
第八章 台账管理	13
第九章 辐射防护和安全保卫规程	17
第十章 III 类射线装置操作规程	20
第十一章 数字减影血管造影机 (DSA) 操作规程	23
第十二章 医用电子直线加速器 (LA) 操作规程	24
第十三章 术中放疗诊疗流程、操作规程及质控管理	27
第十四章 单光子发射电子断层显像及 X 线计算机断层成像仪 (SPECT/CT) 操作规程	32
第十五章 正电子发射电子断层显像及 X 线计算机断层成像仪 (PET/CT) 操作规程	33
第十六章 核医学科辐射安全防护操作规程	34
第十七章 核医学科高活室操作规程	36
第十八章 核医学科放射性药物给药操作规程	37
第十九章 钇 90 介入治疗放射防护操作规程	38
第二十章 钇 90 微球药物分装操作规程	40
第二十一章 钇 90 介入治疗放射性药品及患者院内转运操作细则	42
第二十二章 放射性药物订购、交接、使用、保管及质量控制管理	46
第二十三章 辐射监测	49
第二十四章 放射性废物管理	78
第二十五章 辐射事故应急预案	85
第二十六章 实施与修订	93

二期新增使用 II 类射线装置 竣工环境保护设施验收意见

2026 年 2 月 28 日，北京清华长庚医院（以下简称“医院”）根据北京清华长庚医院《二期新增使用 II 类射线装置项目竣工环境保护验收监测报告表》并对照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，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

本项目建设地点位于北京市昌平区立汤路 168 号医院 5 号楼 4 层 501 号手术室（DSA 手术室）、224 手术室（术中放疗手术室），批复（京环审[2024]107 号）的建设内容：

在医院 5 号楼（即“二期医疗楼”）4 层西北侧新建 1 间 DSA 手术室（501 号手术室），使用 1 台 DSA（II 类，125kV/1000mA，单管球）；在该层南侧中部新建 1 间术中放疗手术室（224 手术室），使用 1 台术中放疗机（II 类，50kV/0.04mA）。

（二）建设过程及环保审批情况

医院委托北京辐环科技有限公司编制了《二期新增使用 II 类射线装置项目环境影响报告表》（项目编号：辐审 A20240136），并于 2024 年 10 月 10 日取得了北京市生态环境局的环评批复文件（京环审[2024]107 号）。本项目手术室已于 2025 年 8 月竣工，设备已安装到位，于 2025 年 12 月 9 日已取得了《辐射安全许可证》（京环辐证[00116]）并开始调试运行。

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

本项目实际总投资 1600 万元，其中环境保护投资 80 万元，占实际总投资 5%。

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

（1）本项目 DSA 手术室、术中放疗手术室相关辐射工作场所已按照环评批复要求，采取混凝土、铅等实体屏蔽防护措施，本项目实际建设与环评方案一致，符合环评及批复要求。

（2）本项目已按环评及批复要求对辐射工作场所采取了分区管理。DSA 手术室出入口内的所有区域为控制区，毗邻的控制室、设备间、清洁走廊、无菌物品库等为监督区；术中放疗手术室为控制区，毗邻的无菌物品库及缓冲为监督区。

（3）该项目所有机房防护门外醒目位置设置电离辐射警告标志和中文警示说明，并在防护门外上方安装工作状态指示灯，指示灯上拟设警示语“射线有害，灯亮勿入”。DSA 手术室指示灯由设备专用闸箱供电，术中放疗手术室由设备专用带开关墙插供电，均将与防护门形成有效关联，即当 DSA 设备专用闸箱闭合（术中放疗专用墙插开关开启）且防护门关闭后，所有防护门上指示灯亮起；所有平开门拟安装自闭器，所有平移门均设置延时自动关闭功能。

（4）术中放疗手术室设置门-机联锁，即各防护门关闭方能出束，出束过程中任一防护门开启将立刻停止出束。

（二）辐射安全与防护措施和其他管理要求落实情况

（1）DSA 室已配置门灯联锁、门控制开关、急停按钮、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安全措施。术中放疗手术室采取隔室操作、设置急停按钮、门机联锁、出束前清场等各种有效的防护和安全措施。

（2）医院已制定辐射安全管理制度，建立健全了辐射安全管理规章制度，DSA 及术中放疗机操作规程。

（3）医院已落实监测方案，并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。按照要求编写年度评估报告并按时上报。

（4）DSA 辐射工作人员 63 名（含新增 2 名）、术中放疗机调配放疗科医师 2 名，新配技术人员 2 名，均已通过辐射安全与防护考核，已为辐射工作人员配备个人剂量计，开展个人剂量监测工作。

（5）本项目已新增 2 台便携式辐射巡测仪，严格落实辐射工作场所监测方

案，定期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。

综上所述，本项目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、辐射监测仪器等均已落实，符合环评及批复要求。

三、工程变动情况

经现场核实，本项目 DSA 设备型号由 Allia IGS 7 变更为 Allia IGS 7 OR，两款设备核心配置（X 光球管、高压发生器、平板探测器、机架）、关键参数（最大功率 100kW、最大管电压 125kV、最大管电流 1000mA）及辐射防护要求一致，仅前者出厂自带 GE Innova-IQ 手术床，后者需搭配 Maquet 外科床；本次仅型号名称变更，设备实质性能参数无变动。

本项目 DSA 手术室北侧清洁走廊长度进行微调缩短，同步导致监督区范围相应缩短；本次调整系基于建筑空间优化及医疗流程提升，未改变 DSA 手术室核心屏蔽防护设施、防护边界及防护标准，未新增环境保护目标，未导致辐射水平升高及人员受照剂量增加，控制区范围及功能保持不变，辐射安全与防护措施满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020），不属于重大变动，项目建设地点、核心建设内容仍与环评方案一致。符合《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》等相关规定，未对环境及公众健康产生不利影响。

四、工程建设对环境的影响

验收监测结果表明：

（一）DSA 手术室外各检测点周围剂量当量率最大值为 $0.11\mu\text{Sv/h}$ ，术中放疗手术室外各检测点周围剂量当量率最大值为 $0.57\mu\text{Sv/h}$ ，不大于 GBZ130-2020、GBZ121-2020 中 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 的剂量约束值要求，场所屏蔽效果达到环评报告表及批复要求。

（二）根据 DSA 手术室及术中放疗手术室验收监测结果，按照本项目预计工作时间，估算出本项目 DSA 运行后工作人员和公众的年最高附加剂量分别为 0.56mSv 、 $53.4\mu\text{Sv}$ ，均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）；术中放疗机运行后工作人员和公众的年最高附加剂量分别为 $27\mu\text{Sv}$ 、 $26.3\mu\text{Sv}$ ，均低于本项目环评批复中规定的剂量约束值 2mSv/a （职业人员）和 0.1mSv/a （公众）。

由此可见，本项目辐射安全与防护设施的防护效果满足防护要求。

五、验收结论

北京清华长庚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，验收组一致同意北京清华长庚医院《二期新增使用 II 类射线装置项目竣工环境保护验收监测报告表》（京环审[2024]107 号）通过竣工环境保护设施验收。

六、后续要求

无

七、验收人员信息

参加验收的单位及人员名单见附表。

2026 年 2 月 28 日

附表

北京清华长庚医院

“二期新增使用 II 类射线装置项目”验收组名单

验收组	姓名	身份证号码	工作单位	职务/职称	联系方式	签名
验收 负责人	何作祥	110 4	北京清华长庚医院	辐防管理委 员会主席	1370	何
成员	马永忠	430 2	北京市疾控中心	主任医师	1368	马
	彭建亮	142 6	国家卫健委职业安 全卫生研究中心	正高	1381	彭
	李石银	352 2	北京辐环科技有限 公司	高工	1381	李
	张跃伟	230 1	北京清华长庚医院	介入委员会 副主席	1800	张
	黎功	372 4	北京清华长庚医院	放射治疗科 主任	1330	黎
	白鹤	110 1	北京清华长庚医院	仪器处 副处长	1365	白
	李娜	110 2	北京清华长庚医院	医务管理部 辐防管理专 员	1381	李
	庞晓明	211 8	北京清华长庚医院	仪器处 专员	1871	庞
	齐华文	231 6	北京清华长庚医院	放射诊断科 技师长	1891	齐
	王兴	130 9	北京清华长庚医院	放射治疗科 技师长	1581	王
	李冬蓉	140 1	北京清华长庚医院	护理督导	1821	李

其他需要说明的事项

一、辐射安全许可证持证情况

北京清华长庚医院针对本项目于 2025 年 12 月 9 日已重新申领了辐射安全许可证，并取得了《辐射安全许可证》（京环辐证[O0116]）。本项目正常运行，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。

二、辐射安全与环境保护管理机构运行情况

北京清华长庚医院成立了辐射安全管理小组，其中设置组长 1 名、副组长 1 名、辐射安全与防护专职管理人员 1 名，目前运行正常。

三、防护用品和监测仪器配备情况

医院已为本项目新配 2 台便携式辐射剂量仪，为本项目配备铅衣等防护用品。为每位辐射工作人员配备个人剂量计，开展个人剂量监测工作。

四、人员配备及辐射安全与防护培训考核情况

本项目 DSA 新增 2 名辐射工作人员（全院 DSA 辐射工作人员 63 名），术中放疗手术室调配放疗科医师 2 名，新配技术人员 2 名，目前，医院现有辐射工作人员都分批参加了辐射安全和防护培训，并通过了考核。医院辐射防护负责人员已通过辐射安全和防护考核，且在有效期内。

五、放射源及射线装置台账管理情况

本项目不涉及放射源。医院已制定辐射装置台帐管理制度，医院辐射装置管理台账安排专人负责，医院射线装置数量发生变化时，由专职管理人员及时更新辐射装置管理台账，详细记录射线装置各项信息。

六、放射性废物台账管理情况

本项目不涉及放射性废物的产生。

七、辐射安全管理制度执行情况

北京清华长庚医院已制定了《北京清华长庚医院放射防护与辐射安全管理办法》，包括放射性同位素与射线装置安全防护和质量控制管理、辐射安全管理体

系与岗位职责、辐射工作人员培训考核制度、个人剂量监测、设备检修维护制度、台账管理制度、辐射防护和安全保卫规程（含本项目操作规程）、放射性药物订购、交接、使用、保管及质量控制管理、辐射监测、放射性废物管理、辐射事故应急预案等，并严格按照规章制度执行。