

北京大学第一医院
城南院区使用放射性同位素和射线装置项目
(住院楼四层 2 台 DSA)
竣工环境保护验收监测报告表

建设单位：北京大学第一医院

编制单位：北京科欣科技发展有限公司

2026年6月25日

建设单位法人代表： (签字)

编制单位法人代表： (签字)

项目负责人： (签字)

填表人： (签字)

建设单位：北京大学第一医院	编制单位：北京科欣科技发展有限公司
电话：010-56958025	电话：010-63879887
传真：010-56958025	传真：010-63879887
邮编：102627	邮编：100039
地址：北京西城区西什库大街8号	地址：北京市丰台区丰台路139号1幢 219室

目录

前 言	1
表 1 项目基本情况	1
表 2 项目建设情况	4
表 3 辐射安全与防护设施/措施	13
表 4 建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定	28
表 5 验收监测质量保证及质量控制	35
表 6 验收监测内容	36
表 7 验收监测	38
表 8 验收监测结论	46
附件 1: 北京市生态环境局对本项目的批复	48
附件 2: 《辐射安全许可证》正、副本复印件	54
附件 3: DSA 验收检测报告	58

前言

北京大学第一医院（以下简称“北大第一医院”或“医院”）创建于1915年，是一所集医疗、教学、科研、预防为一体的大型综合性三级甲等医院。医院现为一院五址设置，分别位于：北京市西城区西什库大街8号（门急诊部）；北京市西城区西什库大街15号（第二住院部）；北京市西城区西安门大街1号（第一住院部）；北京市东城区安定门内大街车辇店胡同15号（第三住院部）；北京市大兴区乐园路5号、7号（大兴院区，本次验收项目所在院区）。

北大第一医院于2021年1月呈报了委托北京万澈环境科学与工程技术有限公司编制的“城南院区使用放射性同位素和射线装置项目”环境影响报告表，北京市生态环境局于2021年2月20日对该项目给予了同意建设的批复（京环审〔2021〕9号）。该项目位于北大第一医院大兴院区——大兴区乐园路5号（环评时称“大兴新城0206街区1901-1907地块”），批复建设内容为：

1. 在门诊部D区地下二层西侧新建核医学科药物制备场所，使用1台10MeV带自屏蔽回旋加速器，制备F-18等4种正电子核素、每天最多生产2种，日等效最大操作量 $1.55\text{E}+9\text{Bq}$ ，乙级非密封放射性物质工作场所；

2. 在门诊部D区地下二层西侧新建核医学科诊疗场所，使用2台SPECT/CT、1台PET/CT和1台PET/MR，使用F-18等10种放射性药物开展核医学诊断和治疗，日等效最大操作量 $2.52\text{E}+9\text{Bq}$ ，乙级非密封放射性物质工作场所；

3. 在门诊部D区地下二层西侧新建核医学科药物实验场所，使用1台多模态小动物显像装置，使用F-18等10种放射性药物开展小动物PET、SPECT以及CT扫描等临床前实验研究，每天最多实验20只小动物、使用不超过1种核素，日等效最大操作量 $3.7\text{E}+7\text{Bq}$ ，乙级非密封放射性物质工作场所；

4. 在门诊部D区地下一层西侧放疗科，新增使用2台6MV医用电子直线加速器；在门诊部D区地下二层西侧放疗科，新增使用2台10MV医用电子直线加速器，新增使用1台含Ir-192放射源的后装机（额定装源活度 $3.7\text{E}+11\text{Bq}$ ，III类放射源）；

5. 在医技部一层介入治疗中心，新增使用2台DSA；在住院楼A四层心内科重症监护室，新增使用2台DSA（II类，型号待定，125kV/1000mA）。

本次验收项目为第5项中住院楼A四层心内科重症监护室新增使用的2台DSA。

目前，医院依照“城南院区使用放射性同位素和射线装置项目”环评报告表及环评批复（京环审〔2021〕9号）提出的相关要求，完成了住院楼4层两间DSA机房（导管室1和导管室2）实体屏蔽和辐射安全防护设施建设以及DSA设备安装，补充完善了相关规章制度，并配置了辐射工作人员。医院分别于2025年6月和2026年1月重新申领了辐射安全许可证（京环辐证[B0044]），本次验收的住院楼四层导管室1和导管室2的两台DSA分别获得了使用许可。

2026年5月15日，医院委托长润安测科技有限公司对本次验收的住院楼四层2台DSA设备开展了竣工验收检测，各项检测结果均满足环评批复和相关标准要求。

目前，本次验收的2台DSA已完成试运行，拟正式投入临床使用。根据原环境保护部《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4号）和原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）等相关法律法规的要求，北大第一医院委托北京科欣科技发展有限公司编写了竣工环境保护验收监测报告表，并自行组织“城南院区使用放射性同位素和射线装置项目”（京环审〔2021〕9号）批复中**第5项中住院楼A四层心内科重症监护室新增使用的2台DSA**的竣工环境保护验收。

表 1 项目基本情况

建设项目名称		城南院区使用放射性同位素和射线装置项目			
建设单位名称		北京大学第一医院			
项目性质		☑新建 ☐改建 ☐扩建			
建设地点		北京市大兴区乐园路 5 号住院楼四层 (环评时地址：大兴新城 0206 街区 1901-1907 地块)			
源项		放射源		/	
		非密封放射性物质		/	
		射线装置		2 台血管造影机(II 类射线装置)	
建设项目环评批复时间		2021.2.20	开工建设时间		2024.5
取得辐射安全许可证时间		2025.6/13 2026.1.8	项目投入运行时间		2026.1
辐射安全与防护设施投入运行时间		2025.4/ 2025.10	验收现场监测时间		2026.5.15
环评报告表审批部门		北京市生态环境局	环评报告表编制单位		北京万澈环境科学与工程技术有限公司.
辐射安全与防护设施设计单位		中元国际工程设计研究院有限公司	辐射安全与防护设施施工单位		中国建筑第八工程局有限公司
投资总概算 (万元)	1800	辐射安全与防护设施投资总概算 (万元)		160	比例 8.9%
实际总概算 (万元)	1800	辐射安全与防护设施实际总概算 (万元)		160	比例 8.9%
验收依据	<p>1.1 建设项目环境保护相关法律、法规和规章制度：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 《中华人民共和国环境保护法》，中华人民共和国主席令 第 9 号，2015 年 1 月 1 日实施； 2) 《中华人民共和国放射性污染防治法》，中华人民共和国主席令 第 6 号，2003 年 10 月 1 日实施； 3) 《建设项目环境保护管理条例》，1998 年 11 月 29 日国务院令 第 253 号发布施行:2017 年 7 月 16 日国务院令 第 682 号修订，2017 年 10 月 1 日起施行； 4) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，2005 年 9 月 14 日经国务院令 第 449 号公布；2014 年 7 月 29 日经国务院令 第 653 号修改；2019 年 3 月 2 日经国务院令 第 709 号修改； 5) 关于发布《建设项目竣工环保验收暂行办法》的公告，国环规环评〔2017〕4 号，2017 年 11 月； 				

- 6) 原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；
- 7) 国家卫生健康委办公厅、生态环境部办公厅、市场监管总局办公厅、国家疾控局综合司共同发布的《关于进一步做好医疗机构医用辐射场所辐射监测有关事项的通知》，国卫办职健发〔2024〕12号，2024年4月17日。

1.2 建设项目竣工环境保护验收技术规范：

- 1) 《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》，生态环境部公告，2018年第9号；
- 2) 《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范 核技术利用》（HJ 1326-2023）；
- 3) 《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）；
- 4) 《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）；
- 5) 《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）；
- 6) 《医用常规 X 射线诊断设备质量控制检测规范》（WS76-2020）。

1.3 建设项目环境影响报告表及其审批部门审批决定：

- 1) 北京市生态环境局《关于城南院区使用放射性同位素和射线装置项目环境影响报告表的批复》，京环审〔2021〕9号，2021年2月20日。

1.4 其他相关文件：

- 1) 北京万澈环境科学与工程技术有限公司编制的《城南院区使用放射性同位素和射线装置项目环境影响报告表》，2021年1月；
- 2) 长润安测科技有限公司检测出具的验收检测报告（CR-FW-1120241868-002、CR-FW-1120241868-003、CR-FW-1120241868-004、CR-FW-1120241868-005）。

验收执行标准	<p>1.5 依据环境影响评价文件中采用的各种标准和审批部门审批决定列出验收执行的标准名称、标准号、标准限值等。</p> <p>(1) 剂量约束值</p> <p>剂量限值执行《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)的规定：</p> <p style="text-align: center;">表 1-1 个人剂量限值</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <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 5 年的年平均有效剂量不超出 20mSv，且任何一年中的有效剂量不超出 50mSv。</td> <td style="text-align: center;">年有效剂量不超出 1mSv，特殊情况下，如果 5 个连续年的年平均剂量不超过 1mSv，则某一单一年份的有效剂量可提高到 5mSv。</td> </tr> </tbody> </table> <p>综合考虑医院放射性同位素和射线装置的使用现状，并为其它辐射设施和实践活动留有余地，本项目辐射工作人员年受照剂量约束值取 5mSv，对周围公众的年受照剂量约束值取 0.1mSv。</p> <p>(2) 剂量率控制水平</p> <p>周围剂量率控制水平满足下列要求：</p> <p>1. 《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020) 规定，DSA 设备在透视时，机房周围（含墙体、防护门、观察窗、楼上和楼下等）的剂量当量率应不大于 2.5 μSv/h；</p> <p>2. 《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020) 规定：DSA 设备在屏片摄影时，机房周围（含墙体、防护门、观察窗、楼上和楼下等）的剂量当量率应不大于 25 μSv/h。为了有效减少相邻场所医护人员和公众的受照剂量，医院拟进一步加强屏蔽防护，确保 DSA 在摄影工况下，其机房周围剂量当量率也不大于 2.5 μSv/h。</p>	辐射工作人员	公众关键人群组成员	连续 5 年的年平均有效剂量不超出 20mSv，且任何一年中的有效剂量不超出 50mSv。	年有效剂量不超出 1mSv，特殊情况下，如果 5 个连续年的年平均剂量不超过 1mSv，则某一单一年份的有效剂量可提高到 5mSv。
	辐射工作人员	公众关键人群组成员			
连续 5 年的年平均有效剂量不超出 20mSv，且任何一年中的有效剂量不超出 50mSv。	年有效剂量不超出 1mSv，特殊情况下，如果 5 个连续年的年平均剂量不超过 1mSv，则某一单一年份的有效剂量可提高到 5mSv。				

表 2 项目建设情况

项目建设内容：简述建设单位情况、项目建设内容和规模；简述项目总平面布置、建设地点和周围环境敏感目标分布情况，附项目地理位置图、平面布置图和周边关系图；给出环境影响报告表及其审批部门审批决定建设内容与实际建设内容一览表（与环境影响报告表及审批部门审批决定不一致的内容需要备注说明）。

2.1 建设单位基本情况

北京大学第一医院（又称北大医院、北京大学第一医院互联网医院，简称“医院”）创建于 1915 年，是一所集医疗、教学、科研、预防为一体的大型综合性三级甲等医院，设有 36 个临床科室，11 个医技科室，1 个研究科室、4 个研究所，69 个病房。医院在职职工 3600 余人，其中正高级职称 250 余人，副高级职称 300 余人。

医院现为一院五址设置，分别位于：北京市西城区西什库大街 8 号（门急诊部）；北京市西城区西什库大街 15 号（第二住院部）；北京市西城区西安门大街 1 号（第一住院部）；北京市东城区安定门内大街车辇店胡同 15 号（第三住院部）；北京市大兴区乐园路 5 号、7 号（大兴院区，本次验收项目所在院区，环评及批复中称为“城南院区”）。

2.2 项目审批的建设内容

“城南院区使用放射性同位素和射线装置项目”的环评批复（京环审〔2021〕9 号，见附件 1）中，与本项目相关的建设内容为第 5 项的“在住院楼 A 四层心内科重症监护室，新增使用 2 台 DSA”。批复的具体内容见表 2-1。

表 2-1 环评批复的具体内容

序号	名称	类别	数量	型号	最大管电压	最大管电流	工作场所
6	血管造影机	II	1	待定	125kV	1000mA	综合住院楼 A 四层心内科重症监护室 DSA 一室
7	血管造影机	II	1	待定	125kV	1000mA	综合住院楼 A 四层心内科重症监护室 DSA 二室

注：*为批复（京环审〔2021〕9 号）中“附件 2 项目射线装置明细表”序号。

2.3 本次验收的项目情况

2.3.1 项目地理位置及机房周围环境

本次验收项目位于北京市大兴区乐园路 5 号北大第一医院大兴院区，北临双高路，之外是郁花园三里；东临兴丰大街，之外是兴创屹墅；南侧是乐园路，之外为绿地中央广场；西侧是兴华大街和地铁 4 号线，之外是大兴区体育

中心。医院地理位置和平面布局示意图见图 2-1 和图 2-2 所示。

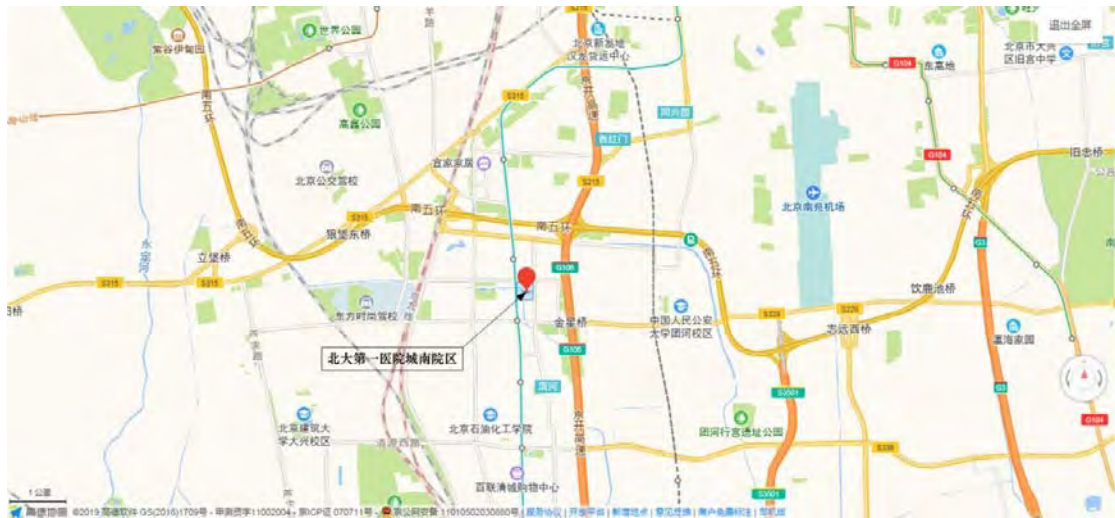


图 2-1 北大第一医院大兴院区地理位置示意图

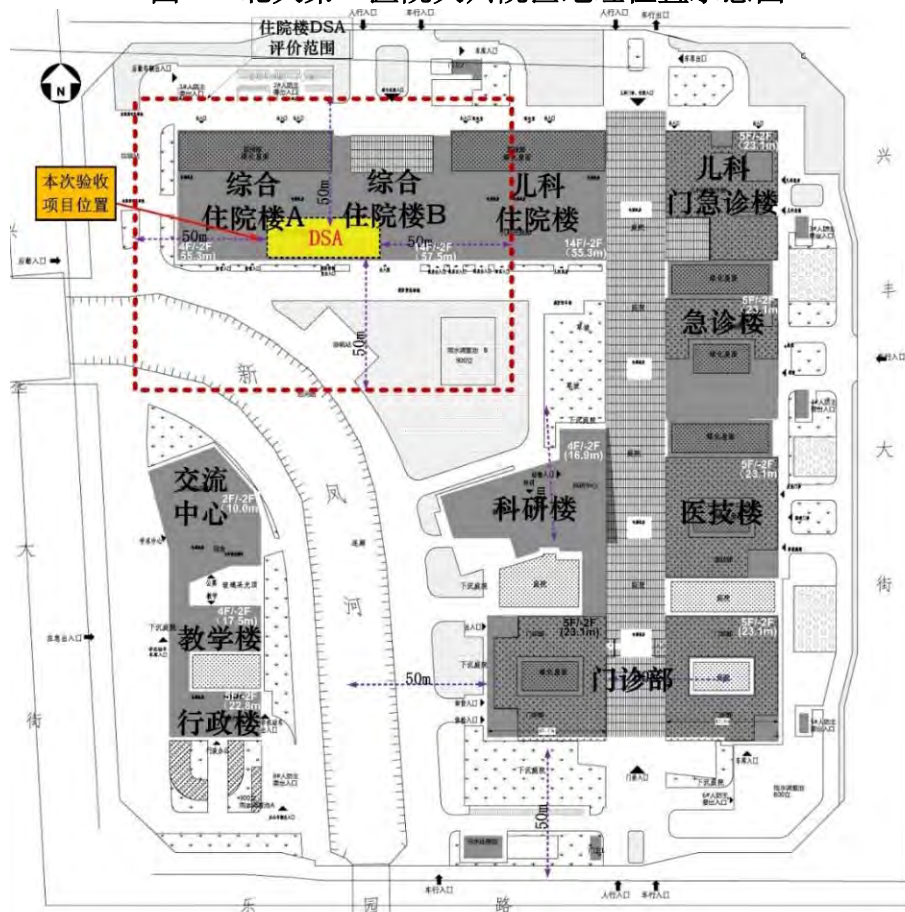


图 2-2 北大第一医院大兴院区平面布局及本次验收项目位置示意图

住院楼四层导管室位置及其平面布局见图 2-3 所示。2 间导管室呈东西分布。2 间机房中间为共用控制室和污物暂存间，机房北侧为家属等候走廊，之外为楼梯间、医护休息室等；机房东侧为设备间、污物间等；南侧隔走廊为室外临空；西侧为设备间；楼上为病房，楼下为设备层。



图 2-3 住院楼四层 2 间导管室位置及布局示意图

四层导管室的楼上、楼下相邻关系示意图分别见图 2-4 和图 2-5 所示。

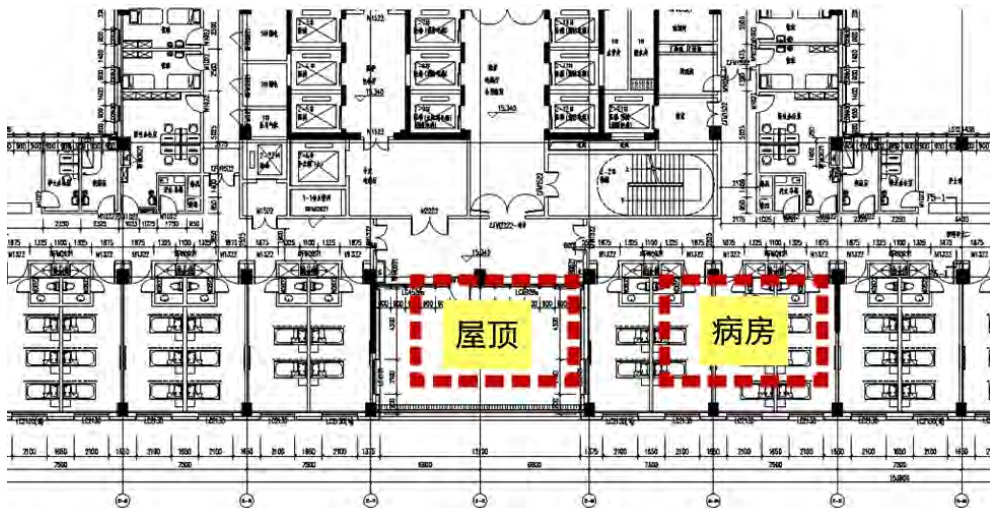


图 2-4 本次验收导管室楼上（五层）相邻关系示意图

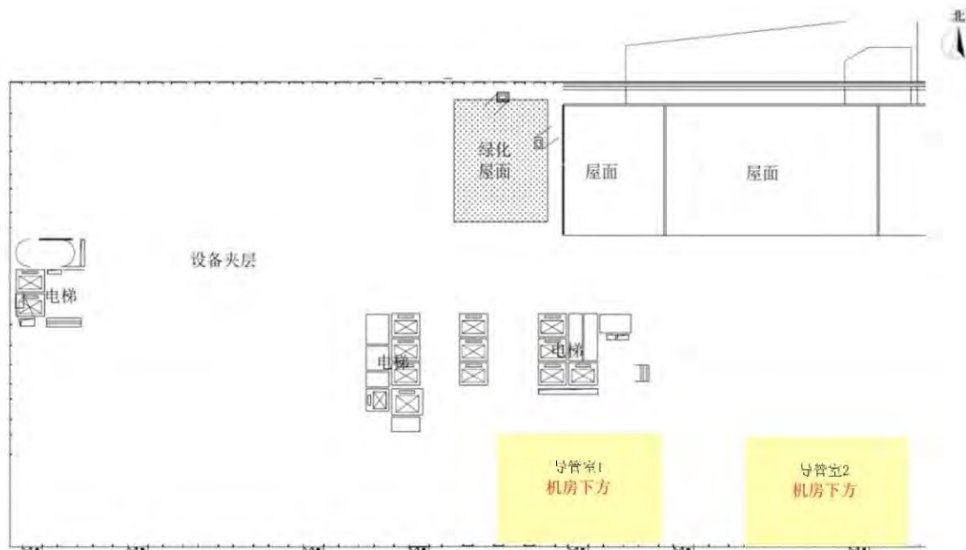


图 2-5 本次验收导管室楼下（设备层）相邻关系示意图

2.3.2 本次验收项目主要环境保护目标

本次验收项目实体屏蔽体外周围 50m 的评价范围内无居民楼、学校等敏感目标，本次验收项目保护目标为周围医疗场所的公众，以及北大第一医院的医护人员。主要环境保护目标见表 2-2。

表 2-2 本次验收项目周围 50m 范围内的保护目标

	保护目标	方位	最近距离 (m)	长居留人数
住院楼四层 导管室 1	控制室和污物暂存间，导管室 2 机房	东侧	2.5	3
	走廊	南侧	紧邻	/
	设备间	西侧	5	/
	走廊、家属等候区、楼梯/电梯厅	北侧	3	/
	屋面	楼上	3	/
	设备层	楼下	3	/
住院楼四层 导管室 2	设备间	东侧	3	/
	走廊	南侧	紧邻	/
	控制室和污物暂存间，导管室 1 机房	西侧	2.5	3
	走廊、医护休息室	北侧	3	2
	病房	楼上	3	10
	设备层	楼下	3	/

2.3.3 本次验收的建设内容

“京环审〔2021〕9 号”批复的本次验收项目建设内容为：在住院楼 A 四层心内科重症监护室，新增使用 2 台 DSA（II 类，型号待定，125kV、1000mA）。项目建成后实际建设内容为：在大兴院区住院楼 4 层导管室 1 和导管室 2（与环评批复位置一致），新增使用 2 台 DSA（II 类，125kV/1000mA），设备技术参数与环评批复一致。

上述 2 台 DSA 设备生产厂家、主要参数、用途和设备序号等信息分别见表 2-3 和表 2-4。

表 2-3 导管室 1 DSA 设备参数和用途等信息表

装置(设备)名称	医用血管造影 X 射线机		
设备型号	Optima IGS Ultra	设备编号	DVASS2500001HL
生产厂家	北京通用电气华伦医疗设备有限公司		
最大管电压	125kV	最大管电流	1000mA
管球个数	1	影像接收器	平板探测器
CBCT 功能	配置		
用途	心血管介入		
所在机房名称	住院楼导管室 1		

表 2-4 导管室 2 DSA 设备参数和用途等信息表

装置(设备)名称	医用血管造影 X 射线机		
设备型号	Innova IGS 6 AutoRight	设备编号	B3-25-002
生产厂家	通用电气医疗系统两合公司 GE MEDICAL SYSTEMS SCS		
最大管电压	125kV	最大管电流	1000mA
管球个数	2	影像接收器	平板探测器
CBCT 功能	仅纵向管球配置；旋转角度 200°		
用途	神经血管介入		
所在机房名称	住院楼导管室 2		

医院分别于 2025 年 6 月 13 日和 2026 年 1 月 8 日重新申领了辐射安全许可证（京环辐证[B0044]），本次验收的 2 台 DSA 获得了使用许可，辐射安全许可证正、副本以及台帐（与本次验收相关部分）见附件 2。

2.3.4 项目变动情况对照分析

DSA 场地最初设计时，两间导管室东西两侧各设计了一间库房和一个设备间，实际建设时，将库房和设备间并为一个大的设备间。布局设计前后变化分别见图 2-6 和图 2-7 所示。

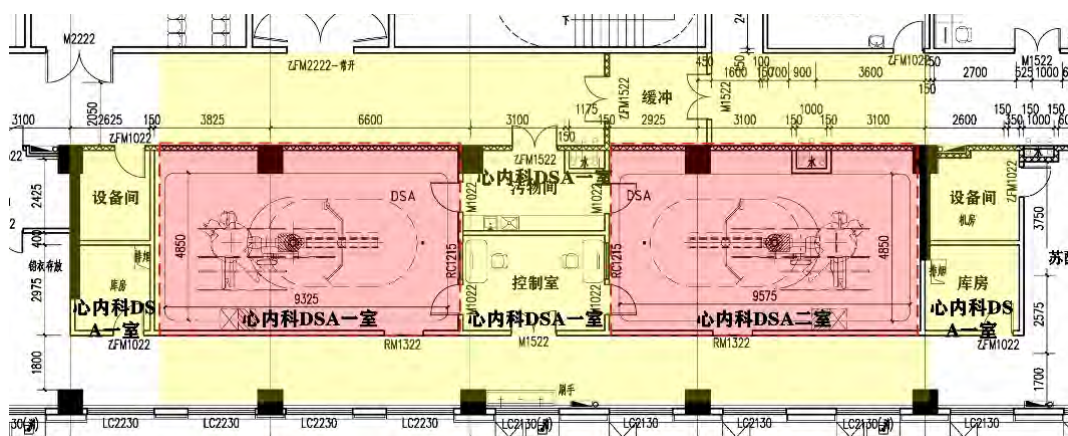


图 2-6 环评报告表申报的住院楼四层导管室平面布局示意图

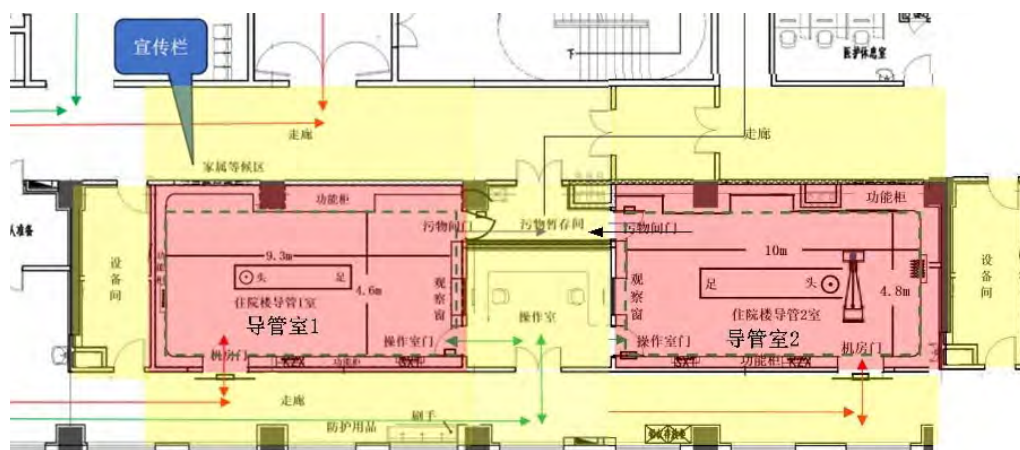


图 2-7 实际建设的住院楼四层导管室平面布局示意图

导管室 2 实际配置了 1 台双管球 DSA，最大管电流和最大管电压的技术参数不变。根据首都医科大学宣武医院使用双管球 DSA 调研数据，心脏介入时多数情况使用单管球，很少使用双管球。神经介入时会采用双管球模式，双管球与单管球使用占比介于 1:1 到 3:2 之间，且双球管只在透视模式下使用，摄影模式下不使用双管球。在双管球同时使用的透视工况下，其对周围的叠加辐射影响依然低于单管球摄影工况辐射影响，即双管球 DSA 透视同时使用未导致不利影响加重。

依照《核技术利用建设项目重大变动清单（试行）》（环办辐射函〔2025〕313 号），本次验收的 2 间 DSA 项目性质、建设地点、规模、辐射安全与防护措施均与环评及环评批复一致，无变化。上述平面布置变化未导致评价范围内出现新的环境保护目标，使用双管球 DSA 不会导致不利影响加重，均不属于重大变动。

表 2-5 住院楼四层导管室布局变动情况对照分析

	环评和批复方案	实际落实情况	对照结论
一、建设方案	1) 2 间导管室南北两侧均为走廊； 2) 2 间导管室中间区域为共用污物间和共用控制室； 3) 导管室 1 西侧墙外为其设备间和库房； 4) 导管室 2 东侧墙外为其设备间和库房。	2 间导管室各自的设备间和库房均合并为一间做设备间使用，此外其他布局及机房尺寸与实体屏蔽均与环评时一致。	实际建设方案未改变机房尺寸和实体屏蔽，周围没有出现新的环境保护目标。
二、项目性质	新建，固定使用 II 类射线装置	新建，固定使用 II 类射线装置。	性质一致。
三、地点	住院楼四层。与机房相邻场所是控制室、设备间、走廊和污物间。	住院楼四层。2 间导管室位置与原方案一致，布局调整未导致调整后评价范围内出现新的环境保护目标。	使用地点不变。相邻场所没有出现新的环境保护目标。
四、规模	2 台 DSA	2 台 DSA	技术参数和数量不变。
五、工艺	放射介入。	放射介入。	操作方式、工作流程、工作原理以及照射方向等均一致。
六、辐射安全防护措施	分区管理，实体屏蔽，电离辐射标志和中文警示说明，工作状态警示灯，对讲装置，门控按钮，防护门延时自动关	与环评文件和批复一致。	实体屏蔽效果一致，辐射安全与防护措施一致，场所分区管理一致，辐射环境影响一致。

	闭, 铅玻璃吊屏、铅帘、铅屏风、个人防护用品, 铅玻璃观察窗, 急停按钮, 通风系统。		
七、辐射影响	职业人员和公众受照剂量分别低于 5mSv/a 和 0.1mSv/a 的剂量约束值	与环评文件和批复一致。	设备运行对公众和职业人员的附加受照剂量与环评报告表结论不变。
八、结论	<p>住院部四层 2 间导管室实际建设方案只将 DSA 机房外两侧的辅助设备间和库房分别合并为一间, 其他布局和屏蔽方案均不变。医院专门召开了变更讨论会议, 确定该调整布局合理, 满足使用要求。项目场所布局局部调整后, 未导致评价范围内出现新的环境保护目标。</p> <p>导管室 2 实际配置了 1 台双管球 DSA, 最大管电流和最大管电压技术参数不变, 临床使用时双管球只在透视工况下同时出束, 摄影模式下不使用双管球, 在双管球同时使用的透视工况下, 其对周围的叠加辐射影响依然低于单管球摄影工况辐射影响, 即双管球 DSA 透视同时使用未导致不利影响加重。</p> <p>综合分析表明, 项目发生变动后, 核技术利用建设项目环境影响评价的结论不变, 不属于重大变动。</p>		

工程设备与工艺分析: 简述项目工程设备组成、工作方式和工艺流程, 说明工艺流程中的涉源环节及各个环节的岗位设置及人员配备、工艺操作方式和操作时间等内容, 重点阐述可能产生放射性废物或可能存在潜在放射性影响的工艺环节。

2.4 工程设备与工艺分析

一、血管造影机工作原理

X 射线是高速电子与靶物质相互作用产生的。医用 X 射线诊断设备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 线使荧光屏、电子暗盒或感光胶片显影, 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。

数字血管减影造影 (DSA) 是计算机与常规血管造影相结合的一种检查方法。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 设备可开展的介入手术类型包括外周血管类、脑神经和心血管介入类等, 本项目 DSA 拟主要开展心血管内科介入、外周血管介入以及综合介入治疗工作。年开展介入手术量最多 2000 例, 每名医师年手术量最多 500 例。

二、治疗流程

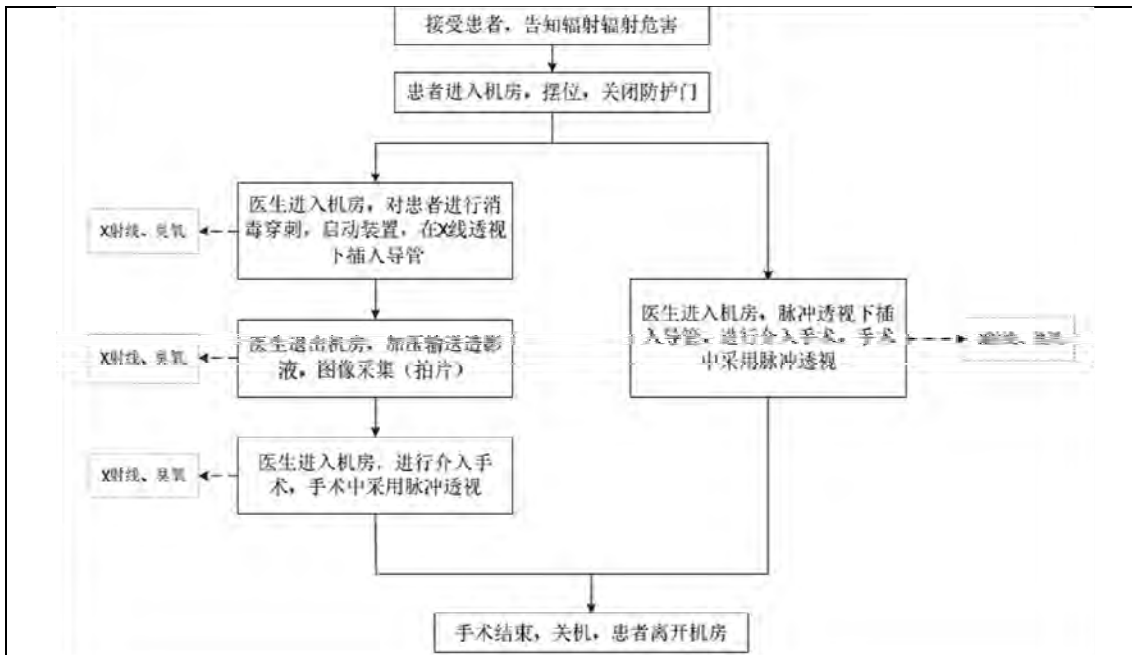


图 2-8 DSA 介入治疗流程示意图

三、人员配置和使用规划

根据环评报告表和批复，大兴院区 DSA 按照“每台 DSA 配置至少 2 名医师，2 名技师和 1 名护师”的标准配置辐射工作人员。本项目每台 DSA 目前已配备环评批复要求的 5 名辐射工作人员，后期将根据介入手术数量情况再增加介入医护人员的配置。按照使用规划，每组介入操作医师的年手术量不超 500 例。

四、污染源项描述

1. 主要的放射性污染物

DSA 的放射性污染物主要是设备进行透视和摄影时产生的 X 射线。

2. 正常工况的污染途径

X 射线装置主要的放射污染是 X 射线。X 射线装置只有在开机并处于出束状态时才会发出 X 射线。在开机出束时，有用束和漏射、散射的 X 射线对周围环境造成辐射污染。在 X 线机使用过程中，X 射线贯穿机房的屏蔽设施进入外环境中，将对操作人员及机房周围人员造成辐射影响。

介入手术需借助 X 射线影像检查系统引导操作，治疗过程中工作人员将暴露于 X 射线机附近，人员受照剂量较高。

此外，X 射线与空气作用产生极少量的臭氧、氮氧化物等有害气体，将在机房内累积。

3. 非正常情况的污染途径

1. X 射线装置发生控制系统或电器系统故障或人员疏忽，造成管电流、管电压设置错误，使得受检者或工作人员受到超剂量照射。
2. 人员误入机房受到辐射照射。

表 3 辐射安全与防护设施/措施

简述项目工作场所的布局和分区管理、屏蔽设施建设情况和屏蔽效能、辐射安全与防护措施的设置和功能实现情况、放射性三废处理设施的建设和处理能力和辐射安全管理情况（与环境影响报告表或批复对比）。

3.1 本次验收的 2 间导管室 DSA 机房屏蔽防护落实情况

本次验收的住院楼四层 2 间导管室 DSA 机房墙体、防护门等实体屏蔽建设已按表 3-1 方案建设完成，实体屏蔽防护铅当量厚度满足《放射诊断放射防护要求》GBZ130-2020 的要求。

表 3-1 本次验收 DSA 机房墙体和防护门实际施工方案

机房名称	屏蔽体	屏蔽建设实际情况	折合铅当量 (针对 125kV 的 X 射线)
住院楼导管室 1	四周墙体	轻钢龙骨+3mm 铅	3mmPb
	3 扇防护门	不锈钢门内夹 3mmPb	3mmPb
	3 扇防护门观察窗	3mm 铅当量铅玻璃	3mmPb
	观察窗	3mm 铅当量铅玻璃	3mmPb
	顶板	20cm 混凝土	2.5mmPb
	地板	20cm 混凝土	2.5mmPb
住院楼导管室 2	四周墙体	轻钢龙骨+3mm 铅	3mmPb
	3 扇防护门	不锈钢门内夹 3mmPb	3mmPb
	3 扇防护门观察窗	3mm 铅当量铅玻璃	3mmPb
	观察窗	3mm 铅当量铅玻璃	3mmPb
	顶板	20cm 混凝土	2.5mmPb
	地板	20cm 混凝土	2.5mmPb

注：（1）机房固有高度 3.65m，四面墙体的铅屏蔽高度均做到结构楼板高度；

（2）混凝土密度：2.35g/cm³，20cm 混凝土等效 2.5mmPb，铅密度：11.3 g/cm³；

本次验收项目的辐射安全与防护设施设计落实情况见表 3-2。对照环评报告及其批复要求，本次验收项目辐射安全与防护设施/措施落实情况及现场实物照片见表 3-3 所示。

表 3-2 住院楼导管室安全与防护设施设计落实表

序号	项目	检查内容	落实情况	落实情况
1*	A 场所设施	单独机房	√	设单独机房
2*		检查位局部屏蔽防护设施	√	配备床旁铅帘、铅玻璃吊屏等防护设施。
3*		医护人员的个人防护	√	配备铅衣、铅围脖、铅眼镜等个人防护用品。
4*		患者防护	√	为患者配备铅围裙、铅围脖等个人防护用品。
5*		机房门窗防护	√	每间机房设 3mm 铅当量铅玻璃观察窗，3mm 铅当量防护门 3 扇（门上均设 3mm 铅当量铅玻璃观察小窗）。

6*		闭门装置	√	电动防护门设自动延时关闭系统，手动防护门设闭门器。
7*		入口处电离辐射警告标志	√	设标准电离辐射警告标志。
8*		入口处机器工作状态显示	√	工作状态警示灯。
9*	B	监测仪器	√	医院配置 1 台公用便携式剂量率仪。
10*	监测设备	个人剂量计	√	工作人员每人均配备个人剂量计。

表 3-3 本次验收 DSA 设备辐射安全与防护设施/措施落实情况

序号	环评报告及其批复要求	落实情况
1	公众照射剂量约束值执行 0.1mSv/a，介入治疗职业人员执行 5mSv/a（环评批复要求）。	根据本报告第 7.3 节的分析：以最大工作负荷估算，辐射工作人员和公众年受照剂量均低于剂量约束值，满足环评及批复的要求。
2	须采取不低于环境影响报告表中的实体屏蔽防护措施，确保控制区内外人员可达处各屏蔽体外表面 30cm 处的辐射剂量率小于 2.5μSv/h（环评批复要求）。	住院楼四层导管室 1 和导管室 2 实体屏蔽建设已按设计方案完成，具体屏蔽方案见表 3-1。 医院于 2026 年 5 月 15 日委托长润安测科技有限公司对机房周围辐射水平进行了验收监测。检测结果显示：DSA 在正常摄影工况下，导管室墙体、机房门和观察窗外 30cm 处及楼上、楼下辐射剂量率均低于 2.5μSv/h。
3	须对各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。落实报告表中的门灯连锁、门控制开关、防护器具用品等各种有效的防护和安全措施，做到防止误操作、避免工作人员和公众受到意外照射（环评批复要求）。	住院楼四层导管室 1 和导管室 2 辐射工作场所实行分区管理，机房防护门内区域为控制区，控制室、设备间、污物间和走廊等机房外毗邻区域设为监督区。在控制区和监督区分别设置了分区标识。  工作场所分区标识

(一) 导管室 1 辐射安全防护设施:



导管室 1 通用 Optima IGS Ultra 型 DSA



脚踢式门控开关

患者防护门外放射性标志和中文警示说明、“射线有害 灯亮勿入”警示灯、非接触式门控开关、门上铅玻璃观察窗



控制室防护门外放射性标志和中文警示说明、“射线有害 灯亮勿入”警示灯、门灯联锁触点、门上铅玻璃观察窗



污物间门外放射性标志和中文警示说明、“射线有害 灯亮勿入”警示灯、门灯连锁触点、闭门器、门上铅玻璃观察窗



铅玻璃吊屏和铅橡胶帘、床侧铅挂帘和铅防护屏



控制室铅玻璃观察窗



对讲系统



设备上急停按钮



机房内通风系统

(二) 住院楼导管室 2 辐射安全防护设施:



导管室 2 通用 Innova IGS 6 AutoRight 型 DSA



患者防护门外放射性标志和中文警示说明、“射线有害 灯亮勿入”警示灯、门上铅玻璃观察窗



控制室门外放射性标志和中文警示说明、“射线有害 灯亮勿入”警示灯、门灯联锁触点、门上铅玻璃观察窗



污物间门外放射性标志和中文警示说明、“射线有害 灯亮勿入”警示灯、门灯联锁触点、闭门器、门上铅玻璃观察窗



铅玻璃吊屏和铅橡胶吊帘、床侧铅橡胶挂帘和铅防护屏



控制室铅玻璃观察窗



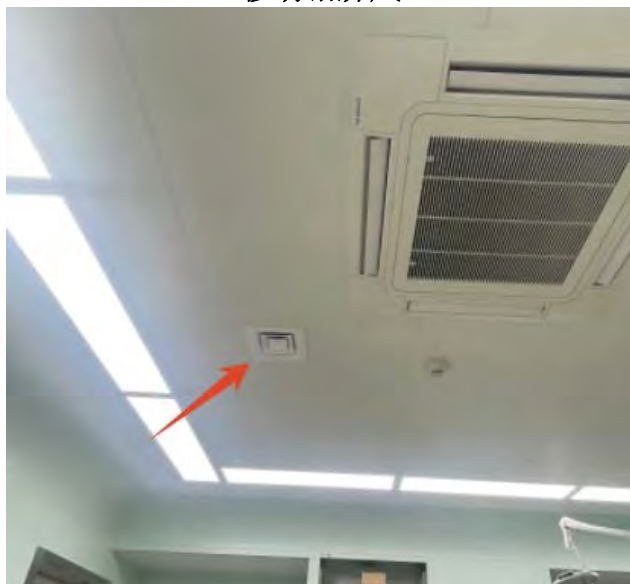
对讲系统



设备上急停按钮



移动铅屏风



机房内通风系统



个人防护用品

4 每台 DSA 配置辐射工作人员 5 名，均须通过辐射安全

北京大学第一医院成立了放射防护管理委员会，全面负责医院各院区的放射防护监督和管理的工作，医务处处长于楠为医院核辐射防护负责人，通过了辐射安全与防护考核（证

与防护考核并进行个人剂量监测。配备 1 台公用辐射监测仪器和个人防护用品，须健全辐射安全管理规章制度，定期开展场所和周围环境辐射水平监测，规范编写、按时上报年度评估报告（环评报告及其批复要求）。

书编号 FS26BJ2200038），并设有 4 名专职人员。

北京大学第一医院放射防护管理委员会

序号	管理人员性质	姓名	职务或职称	工作部门	专/兼职
1	负责人	姜辉	党委书记	院长办公室	兼职
2	负责人	杨尹默	院长、党委副书记	院长办公室	兼职
3	负责人	李航	副院长	院长办公室	兼职
4	负责人	杨莉	副院长	院长办公室	兼职
5	负责人	张崔建	大兴院区执行院长	大兴院区党院办	兼职
6	负责人	贾英雷	大兴院区执行副院长	大兴院区医政管理部	兼职
7	核辐射防护负责人	于楠	医务处处长	医务处	兼职
8	成员	张岩	心血管内科主任	心血管内科	兼职
9	成员	戎龙	内镜中心主任	内镜中心	兼职
10	成员	段小江	副研究员	核医学科	兼职
11	成员	张帅	保卫处	保卫处	兼职
12	成员	朱硕斌	医务处副处长	医务处	兼职
13	成员	赵多娇	总务处供应科科长	总务处	兼职
14	成员	张宏	肾内科主任	肾内科	兼职
15	成员	焦红梅	老年内科主任	老年内科	兼职
16	成员	曹永平	骨科主任	骨科	兼职
17	成员	刘伯山	主管技师	介入血管外科	兼职
18	成员	张凯	副院长	院长办公室	兼职
19	成员	张扬	副主任医师	神经外科	兼职
20	成员	任军红	主管护师	医务处	专职
21	成员	王楠	工程办公室修建科科长	工程办公室	兼职
22	成员	李津书	主管技师	医学影像科	兼职
23	成员	李学松	泌尿外科主任	泌尿外科	兼职
24	成员	杨敏	介入血管外科主任	介入血管外科	兼职
25	成员	孙浩林	副院长	院长办公室	兼职
26	成员	陈卫东	主管技师	医学影像科	兼职
27	成员	胡灏	主管护师	心内科	兼职
28	成员	喻强	主管技师	口腔科	兼职
29	成员	李莹	助理研究员	教育处	兼职
30	成员	尹彦琪	副主任医师	肾脏内科	兼职
31	成员	陈夏欢	副主任医师	老年内科	兼职
32	成员	李洪振	主任医师	放射治疗科	兼职

33	成员	王朝霞	神经内科主任	神经内科	兼职
34	成员	伊志强	神经外科主任	神经外科	兼职
35	成员	孙伟平	副主任医师	神经内科	兼职
36	成员	龚玉红	主管护师	呼吸内科	兼职
37	成员	郭晨	研究实习员	医学装备处	兼职
38	成员	李静	主管技师	骨科	兼职
39	成员	毕忠旭	主管技师	医学影像科	兼职
40	成员	王晶超	大兴院区医政管理部干事	大兴院区医政管理部	专职
41	成员	曾镇罡	医学装备处处长	医学装备处	兼职
42	成员	赵瑞萍	纪委书记	纪委办公室	兼职
43	成员	牛海霞	主管护师	内镜中心	兼职
44	成员	陈梅	采购中心主任	采购中心	兼职
45	成员	李雅钢	主管技师	放射治疗科	兼职
46	成员	冯驭驰	口腔科主任	口腔科	兼职
47	成员	邱建星	医学影像科主任	医学影像科	兼职
48	成员	张政	主管技师	泌尿外科	兼职
49	成员	唐鑫	采购中心副主任	采购中心	兼职
50	成员	房洪军	总务处处长	总务处	兼职
51	成员	齐建光	教育处处长	教育处	兼职
52	成员	季超	工程处副主任	工程处	兼职
53	成员	宋月强	保卫处处长	保卫处	兼职
54	成员	康磊	核医学科主任	核医学科	兼职
55	成员	马靖	呼吸内科主任	呼吸内科	兼职
56	成员	李钰婷	大兴院区医政部部长	大兴院区医政管理部	兼职
57	成员	杨柳	大兴院区医政管理部干事	大兴院区医政管理部	专职
58	成员	吴露	会计师	工程处副处长	兼职
59	成员	姜玉武	主任医师	儿童医学中心主任	兼职
60	成员	廖莹	主任医师	儿童医学中心	兼职
61	成员	陈嘉琪	研究实习员	医务处	专职
62	成员	王进	主任医师	心脏外科	兼职
63	成员	张福强	主治医师	心脏外科	兼职

核辐射防护负责人（于楠）辐射安全与防护考核成绩合格证如下：



医院重新修订了辐射安全管理规章制度，补充了本次验收的 2 台 DSA 监测方案，落实了设备、人员管理责任以及意外照射事故的应急预案。



应急预案制度上墙

医院目前为本次验收的 2 台 DSA 配置了 10 名从事介入工作的医护人员，全部通过了辐射安全与防护培训与考核，并进行个人剂量监测。配备了 1 台公用的辐射剂量率仪，开展了 DSA 辐射场所辐射水平监测，并已纳入全院辐射监测计划。规范编写、按时上报了年度评估报告。

10 名从事放射介入的工作人员培训考核情况

序号	姓名	工作岗位	职务	辐射安全与防护考核证编号	有效期至
1	李胤仪	心血管内科	护士	FS24BJ0100320	2029年01月25日
2	王文焯	心内科	医师	FS23BJ0105424	2028年10月20日
3	李双彦	神经外科	技师	FS24BJ0101183	2029年04月18日
4	文龙	神经外科	医师	FS23BJ0100664	2028年02月09日
5	易铁慈	心血管内科	医师	FS23BJ0105213	2028年09月27日
6	郑博	心血管内科	医师	FS23BJ0105297	2028年10月12日
7	邱林	心血管内科	医师	FS23BJ0104257	2028年07月14日
8	王新刚	心血管内科	医师	FS23BJ0105327	2028年10月12日
9	舒俊龙	神经内科	医师	FS23BJ0105331	2028年10月12日
10	金海强	神经内科	医师	FS23BJ0105334	2028年10月12日



1台公用FNIRSI（菲尼瑞斯）GC-01核辐射检测仪

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（环评批复要求）。	<p>本次验收的住院楼四层 2 间导管室实体屏蔽以及辐射安全与防护设施建设，严格落实了环境保护“三同时”制度。</p>
---	--	---

6	你单位须根据辐射活动开展能力（合格设备、安全和防护设施、辐射工作人员配置到位情况，规章制度和操作规程完善情况等）分批次重新申领辐射安全许可证。取得许可证后，相关设备方可投入使用（环评批复要求）。	医院于 2025 年 6 月 13 日和 2026 年 1 月 8 日分别重新申领了辐射安全许可证，本次验收的住院楼导管室 1 和住院楼导管室 2 的 2 台血管造影机获得了使用许可，满足运行条件。
---	---	---

3.2 辐射安全与防护设施调试运行效果

经现场验证，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 3-4。

表3-4 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	辐射安全与防护设施	运行效果
分区管理	实行分区管理，2间导管室出入口内的所有区域为控制区，控制室、走廊、设备间和污物间为监督区。	住院楼四层导管室分区合理。
电离辐射标志和中文警示说明	2间导管室均设置有明显的放射性标志和中文警示说明。	导管室的各扇防护门外设置的放射性标志和中文警示说明能够起到警示作用。
工作状态指示灯和警示灯	2间导管室的防护门（除设备间门外）均设工作状态警示灯。	工作状态警示灯均工作正常有效。
防护与安全设施	2间导管室的电动推拉防护门均设有防挤压和延时闭门系统，及非接触式门控按钮；机房设置有视频监控和对讲监控系统，通风系统设机械换气装置。DSA设备设置有急停按钮。	防护门防夹和延时闭门装置、视频监控和对讲系统、通风系统、急停按钮、门控按钮等均工作正常。
辐射监测仪器和个人防护用品	导管室配备了1台公用便携式剂量率仪，2间导管室共配备了12套个人防护用品。	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。

品		
通风系统	采取机械动力换气的方式对机房进行通风，防止机房空气中有害气体累积。	机械动力排风装置工作正常。
辐射安全管理机构	医院成立辐射安全与环境保护管理委员会，设有专职管理人员，落实安全责任制。	医院辐射安全管理机构在大兴院区设有专职管理人员，管理机构职责明确。
规章制度	医院制定的规章制度有：射线装置安全与防护管理制度总则、辐射安全管理组织、辐射安全防护管理制度、射线装置检修维护管理制度、设备台账管理制度、工作场所和辐射环境监测管理制度、辐射工作人员辐射安全培训管理制度、辐射工作人员个人剂量计管理制度、设备操作规程等，以及辐射事故应急制度。规范编写、按时上报年度评估报告。	辐射安全与防护管理工作运行有效。医院按时上报了年度评估报告，满足管理要求。
辐射安全培训考核	医院所有介入辐射工作人员（含本次验收DSA配置的10名辐射工作人员），均通过辐射安全与防护培训考核。	医院制定有辐射安全培训考核制度，所有（含本次验收项目配置的10名）辐射工作人员全部通过了辐射安全与防护培训与考核，持有合格证书，并在有效期内，满足批复要求。
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，满足管理要求。
个人剂量计管理	配备个人剂量计，进行个人剂量监测；建立个人剂量档案。	辐射工作人员均配备了个人剂量计，能够正确佩戴；已建立了个人剂量档案，满足管理要求。
应急预案	建立有相应的放射性事故应急预案。	医院放射性事故应急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。
辐射安全许可证	医院履行了重新申领了辐射安全许可证的手续。	医院重新申领了辐射安全许可证，本次验收的2台DSA设备获得了使用许可。

表 4 建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

摘录环境影响报告表中对辐射安全与防护措施的要求、工程建设对环境的影响及要求、其他在验收中需要考核的内容。

4.1 DSA 机房采取的辐射安全与防护措施（摘自环评文件）

1. 机房采取实体屏蔽措施，保证机房周围 30cm 处（含观察窗、防护门）人员可达位置的辐射剂量率不大于 2.5 μ Sv/h。
2. 机房内的所有区域为控制区，控制室、缓冲间和污物间为监督区。在机房门口设置明显的放射性警告标识和中文警示说明，以及设备工作状态指示灯。
3. 控制台电源钥匙妥善保管。
4. 机房和控制室之间设有观察窗，并配置有对讲系统。
5. 4 间 DSA 机房均设 3 个机房门，患者出入防护门拟为电动防护门，设有脚触感应式开门，具有自动延迟关闭和防挤压功能。另外 2 个防护门为手动平开门，设闭门器。全部机房门外设置电离辐射警告标志和中文警示说明，患者防护门上方设置工作状态指示灯（手术中）和警示灯箱（射线有害灯亮勿入）。机房门外工作状态指示灯与控制室防护门关联，防护门关闭，警示灯自动亮起。警示灯不与设备出束/不出束关联，但在设备上设有出束指示灯，以便于工作人员了解出束状态。
6. 机房配备火灾报警系统，配有灭火用品。
7. 采用具有新风功能的空调系统送新风的方法对 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。
8. 每间 DSA 机房配置工作人员防护用品，包括前 0.5mmPb、后 0.25mmPb 的工作人员防护铅衣 4 件；0.5mm 铅当量的大领铅围脖和铅帽子各 4 件；0.5mm 铅当量的铅眼镜 4 副；0.025mmPb 介入铅手套 4 副。每间 DSA 机房拟配置 0.5mm 铅当量的受检者防护用品，包括铅围裙、铅围脖、铅帽子各 1 件。
9. 介入工作人员均佩戴个人剂量计，进行个人剂量监测。个人剂量计应佩戴在铅衣里面的胸部位置。
10. 配备 1 台便携式剂量率监测仪(DSA 场所共用)。介入治疗时，使用便携式 X- γ 剂量率仪帮助医护人员选择治疗站位、铅屏风的摆放位置等，提高辐射防护水平。
11. 采取附加屏蔽 X 线措施：每台 DSA 手术床沿悬挂 2 块含 0.5mmPb 的铅围帘，阻挡散射 X 线对医生的照射。在床上悬挂 0.5mm 铅当量的铅玻璃吊屏 1 个，用于阻挡散、漏射线对辐射工作人员的照射。
12. 除存在临床不可接受的情况外，摄影工况图像采集时工作人员应尽量不在机房

内停留。

4.2 辐射安全管理具体要求（部分摘自环评文件）

一、辐射安全管理机构

为了保证放射性同位素和射线装置的安全使用和有效管理，保障工作人员的健康与安全，医院设立了辐射安全防护管理委员会，主任委员由党委书记和院长担任，副主任委员由医疗院长、纪委书记和党委副书记担任，全面负责医院的放射防护监督和管理工
作，成员为各职能部门人员组成。机构内部职责明确，并有专人负责辐射安全与防护的具体管理工作。岗位职责分工明确。

二、辐射安全管理规章制度

北大第一医院为了保障放射诊疗工作安全、有效的开展，医院已制定了相应的放射防护管理制度，如《放射防护管理委员会人员组成及工作职责的通知》、《放射诊疗及辐射安全管理制
度》、《血管造影机（DSA）操作规程》、《医用直线加速器安全防护操作规程》、《辐射防护和安全保卫制度》、《放射诊疗设备检修维护制度》、《台账管理制度(含放射源、非密封放射性物质、射线装置)》、《辐射安全培训制度》、《辐射监测方案》、《放射工作人员职业健康及放射防护知识培训》和《辐射事故（件）应急预案》等，能够满足工作需要。。

北大第一医院城南院区于投入使用后，将逐步安装、调试设备，特别是核医学科和放疗科的大型设备。鉴于此，医院将分阶段重新申领辐射安全许可证，不断完善辐射安全管理规章制度和辐射事故应急预案。

三、辐射工作人员配置

北大第一医院城南院区为新建院区，放疗科、核医学科和介入治疗场所均为新建，医院承诺将根据诊疗设备投入数量和相应的人员配置要求，配备必要的辐射工作人员。介入治疗每台 DSA 按 5 名辐射人员配置，医师年手术量不超过 500 例。

新增辐射工作人员，将按照生态环境部第 57 号公告(2019 年)要求，通过生态环境部的平台报名，并在通过辐射安全防护网上考核取得合格证书后方可上岗。

四、辐射工作场所和环境监测

1. 基本原则

根据原环保部 18 令的要求，北大第一医院每年委托有资质单位对本项目放射工作场所（放疗科、核医学科和介入治疗场所）进行 1 次辐射水平监测。此外，相关科室也将自行开展 1 次辐射水平监测。

2. 本项目自行监测方案

1) 监测项目：X 射线周围剂量当量率

2) 检测设备：X- γ 辐射剂量率仪

3) 检测频次：1 次/年。

4) 本项目涉及工作场所的监测布点主要是射线装置机房的周边（含楼上和楼下、防护门、观察窗外）30cm 处。

测量结果连同测量条件、测量方法和仪器、测量时间等一同记录并妥善保存，并根据标准要求，每年进行一次设备状态检测。

3. 环境监测

根据原环保部 18 令的要求，每年委托有资质单位对辐射工作场所的周围环境，进行 1 次辐射水平监测，监测数据记录存档。

五、个人剂量监测

从事放射工作的人员佩戴使用 TLD 个人剂量计。按每个季度一次的频度委托有资质的机构进行个人剂量检测。根据《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）和《放射工作人员职业健康管理辦法》（卫生部令第 55 号）要求建立放射工作人员个人剂量档案。

放射工作人员进行个人剂量监测发现监测结果异常的（每季度超出 1.25mSv/a，或者显著高于同科室其它人员），应当立即核实和调查，并将有关情况进行文字记录。

六、辐射工作人员培训考核

医院规定所有辐射工作人员，在上岗前须通过辐射安全与防护考核，并持证上岗。有效期满将再次参加考核，并制定了辐射工作人员培训考核计划。目前，北大第一医院全部辐射工作人员均通过辐射安全与防护考核后持证上岗。

本项目每台 DSA 新增配备 5 名辐射工作人员，全部在通过辐射安全与防护考核后开展介入治疗工作。

七、辐射监测设备和防护用品

配备 1 台便携式剂量率监测仪，DSA 场所共用。

医院为本项目每间导管室至少配套 4 套个人防护用品。

4.3 环境影响报告书（表）主要结论与承诺（摘自环评报告）

一、结论

1) 核技术应用现状：北大第一医院现持有《辐射安全许可证》（京环辐证[B0044]），有效期至 2022 年 8 月 6 日，许可使用 IV 类、V 类放射源，使用 II 类、III 类射线装置，乙

级非密封放射性物质工作场所，丙级非密封放射性物质工作场所。

2) 实践正当性：经国家发改委批准，医院在大兴区大兴新城 0206 街区 1901-1907 地块建设城南院区工程，该项目已获得了原北京市环保局同意建设的批复（京环审（2015）467 号）。因诊疗工作需要，医院拟在城南院区新建核医学科（包含药物制备场所、诊疗场所和药物实验室）、放疗科（包含加速器和后装机）以及介入治疗场所（使用血管造影机）。本项目属于医疗常规核技术利用项目，具有良好的社会效益，其获得的利益远大于辐射效应可能造成的损害，符合实践正当性原则，同时医院具备了技术、人员和经费等条件。

3) 本项目周围辐射环境现状：评价区环境 γ 辐射剂量水平与北京市的环境 γ 辐射剂量率水平基本一致，属于正常本底水平。

4) 辐射屏蔽能力分析：新建核医学科（包含药物制备场所、诊疗场所和药物实验室）、放疗科（包含加速器和后装机）以及介入治疗场所（使用血管造影机）屏蔽设计符合辐射防护要求，预计场所周围的剂量率水平低于本项目设定的 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 的控制要求，工作人员和公众受照剂量均满足剂量约束要求。

5) 本项目采取了必要的辐射安全与防护措施，如实行分区管理，在各装置机房门口等主要位置设置明显的放射性标志、中文警示说明和工作信号指示。设置门机（源）连锁系统、门控制开关、停机按钮，固定式剂量率系统、闭路监视系统、个人剂量报警仪、铅防护屏（帘）等，可以防止设备误操作、避免工作人员和公众受到意外照射。

6) 辐射安全管理：医院设有辐射安全防护管理委员会，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、设备检修维护制度和辐射事故应急预案。随着本项目的建设，将不断完善操作规程、辐射监测计划和事故应急预案。

7) 现有的辐射工作人员均通过了辐射安全与防护考核。报告表给出了本项目辐射工作人员配置计划，医院将根据诊疗设备投入数量和相应的人员配置要求，配备必要的辐射工作人员，并在通过辐射安全与防护考核后持证上岗。报告表提出了放射工作场所配备辐射监测设备计划，如固定剂量率、便携式剂量率、表面污染监测仪和个人剂量报警仪等，也将配备热室、铅桶、注射窗、铅衣、铅屏风等个人场所防护用品，能够满足工作需要。

9) 与生态环境部 2019 修订的《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》和原环保部 2011 年第 18 号令《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》提出的具体要

求进行对照评估，环评报告中描述的辐射安全和防护措施如果得到落实，能够满足运行的要求。

综上所述，北大第一医院城南院区因医学诊疗工作需要，使用乙级非密封放射性物质工作场所、使用Ⅲ类放射源和Ⅱ类射线装置，开展核医学科诊疗、放射治疗和介入诊疗工作，相应的辐射安全制度和辐射防护措施基本可行，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，该建设项目是可行的。

二、承诺

为了保护环境，保障人员健康，北大第一医院承诺：

- 1) 在项目运行过程中，严格依照操作规程操作设备，不弄虚作假、违规操作。
- 2) 不断加强全院的辐射安全管理工作，进一步完善辐射安全管理规章制度，落实辐射安全管理责任。
- 3) 严格按照辐射监测方案定期对辐射工作场所进行监测，并将监测记录保存留档。
- 4) 加强辐射工作人员管理，对培训期将满需再培训的辐射工作人员进行辐射防护培训，培训合格后，持证上岗。
- 5) 及时办理辐射安全许可证变更手续。在项目建设投入运行后，及时自行组织竣工环境保护验收，运行过程中，并接受生态环境管理部门的监督检查。

4.4 北京市生态环境局对本项目的批复内容

北京市生态环境局关于城南院区使用放射性同位素和射线装置项目环境影响报告表的批复（京环审〔2021〕9号，2021年2月20日，见附件1）：

一、拟建项目位于大兴区大兴新城 0206 街区 1901-1907 地块，内容为在你单位城南院区新增相关医疗及科研活动，包括：

1. 在门诊部 D 区地下二层西侧新建核医学科药物制备场所，使用 1 台 10MeV 带自屏蔽回旋加速器，制备 F-18 等 4 种正电子核素、每天最多生产 2 种，日等效最大操作量 $1.55\text{E}+9\text{Bq}$ ，乙级非密封放射性物质工作场所；

2. 在门诊部 D 区地下二层西侧新建核医学科诊疗场所，使用 2 台 SPECT/CT、1 台 PET/CT 和 1 台 PET/MR，使用 F-18 等 10 种放射性药物开展核医学诊断和治疗，日等效最大操作量 $2.52\text{E}+9\text{Bq}$ ，乙级非密封放射性物质工作场所；

3. 在门诊部 D 区地下二层西侧新建核医学科药物实验场所，使用 1 台多模态小动物显像装置，使用 F-18 等 10 种放射性药物开展小动物 PET、SPECT 以及 CT 扫描等临

床前实验研究，每天最多实验 20 只小动物、使用不超过 1 种核素，日等效最大操作量 $3.7E+7Bq$ ，乙级非密封放射性物质工作场所；

4. 在门诊部 D 区地下一层西侧放疗科，新增使用 2 台 6MV 医用电子直线加速器；在门诊部 D 区地下二层西侧放疗科，新增使用 2 台 10MV 医用电子直线加速器，新增使用 1 台含 Ir-192 放射源的后装机（额定装源活度 $3.7E+11Bq$ ，III类放射源）；

5. 在医技部一层介入治疗中心，新增使用 2 台 DSA；在住院楼 A 四层心内科重症监护室，新增使用 2 台 DSA。

该项目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。

二、项目建设与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）和环境影响报告表预测，拟建项目公众照射剂量约束值执行 $0.1mSv/a$ ；辐射工作人员职业照射剂量约束值：直线加速器和后装机执行 $2mSv/a$ ，介入治疗和核医学执行 $5mSv/a$ 。

2. 须采取不低于环境影响报告表中的实体屏蔽防护措施，含放射性核素传输管道，放射性药物传递跑兔装置、防护罐及转运车等，动物药物室验防护措施等，确保控制区内外人员可达处各屏蔽体、各热室和通风橱外表面 30cm 处的辐射剂量率小于 $2.5\mu Sv/h$ ；控制区、监督区 α 放射性物质表面污染控制水平分别不大于 $4Bq/cm^2$ 、 $0.4Bq/cm^2$ ， β 放射性物质表面污染控制水平分别不大于 $40Bq/cm^2$ 、 $4Bq/cm^2$ ；衰变池排放废水总 α 、总 β 分别小于 $1Bq/L$ 、 $10Bq/L$ 。

3. 须对各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。落实报告表中的门机（灯）联锁、门控制开关、紧急停机按钮、紧急开门按钮、剂量率监控、防护器具用品等各种有效的防护和安全措施，做到防止误操作、避免工作人员和公众受到意外照射。

4. 须健全辐射安全管理规章制度，包括但不限于放射性药物制备、标记、分装、传输等操作规程、回旋加速器与放射性核素生产的应急措施、放射性废物间及废水、废气处理设施的管理等。核医学科、放疗科及使用 DSA 辐射工作人员（新增不少于 66 人）均须通过辐射安全与防护考核并进行个人剂量监测。配备至少 25 台辐射监测仪器（详见附件三）和各类防护用品（详见附件四），定期开展场所和周围环境辐射水平监测，规范编写、按时上报年度评估报告。

5. 所有放射性核素和药物的制备、标记、分装等操作均须在屏蔽热室（配备高效过滤器）和屏蔽通风橱（配备活性炭过滤器）内进行,核医学各场所放射性废气经 16 根独立排气管道，经活性炭过滤后高于科研楼顶部、门诊部 D 区顶部排放（详见附件五）。应定期检查排风系统过滤装置，每年至少更换一次滤材。

6. 须建立放射性废物、废水暂存、处置管理台账，清晰记录废物、废水的暂存、检测、解控、排放和处置等信息。配备至少 21 个废物桶、1 个废物间用于放射性固体废物分类收集和暂存，确保废物暂存超过 30 日，其中 B 类废物暂存超过 10 倍最长半衰期、且经检测符合相关标准后方可解控。配备 2 台冰柜存放动物尸体，确保暂存超过 10 倍最长半衰期、且经检测合格并经批准后方可解控。放射性废液须单独收集暂存衰变。设置放射性废水槽式衰变池（3×27m³），确保废水暂存超过 30 日、且经检测 I-131 及最长半衰期核素活度浓度达到解控标准后,按照单次排放总活度限值排放。

7. 后装机须配备自动回源系统、手动复位装置等安全和防护措施。须落实放射源安保措施，建立后装机装源、倒源、检修、返回规程，以及卡源、停电和人员误照射应急预案等。须和放射源供货厂家签订废源回收协议，放射源退役后及时返回原厂或出口国。每次放射源倒装作业须提前向我局报告，委托有资质单位进行并及时办理各项备案手续，承担辐射安全和防护责任。

8. 你单位加速器运行所产生废靶等部件，须进行辐射水平监测，如有活化须送交城市放射性废物库收贮;设备维修时所排放冷却水，须收集后转移至核医学科废水衰变池暂存；冷却水循环系统所用离子交换树脂，更换后须作为危险废物处置；加速器机房须设通风系统，经管道连接至位于门诊部 D 区楼顶排口。

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。

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。

四、你单位须根据辐射活动开展能力（合格设备、安全和防护设施、辐射工作人员配置到位情况，规章制度和操作规程完善情况等）分批次重新申领辐射安全许可证。取得许可证后，相关设备方可投入使用。项目竣工后须按照有关规定及时办理环保验收。

表 5 验收监测质量保证及质量控制

说明实施质量保证和控制措施方案。

北京大学第一医院委托长润安测科技有限公司于 2026 年 5 月 15 日对本次验收的 2 台 DSA 工作场所进行了验收辐射防护监测和设备质量控制检测，检测报告（编号：CR-FW-1120241868-002、CR-FW-1120241868-003、CR-FW-1120241868-004、CR-FW-1120241868-005）见附件 3。

检测单位：长润安测科技有限公司取得了检验检测机构资质认定证书（CMA213003100448），有效期至 2027 年 9 月 27 日，所检测项目为通过了计量认证的项目。

验收检测和评价依据：《医用 X 射线诊断设备质量控制检测规范》WS76-2020、《放射诊断放射防护要求》GBZ130-2020，采用的标准现行有效。

检测仪器：X、 γ 剂量率仪/ 型号 AT1123 /编号 CR-YQ-136，仪器通过计量检定，有效期至 2027 年 01 月 06 日。

检测人员进行了设备检测技术培训，持有合格证书，具有相应的能力。

表 6 验收监测内容

叙述监测项目、监测点位（附监测布点图）、监测仪器和监测分析方法。

6.1 检测单位

长润安测科技有限公司取得了检验检测机构资质认定证书（CMA213003100448），并在有效期内。

6.2 验收监测内容和控制水平

检测内容为：周围剂量当量率。

6.3 控制水平

依照环评批复，本次验收对公众、职业人员的剂量约束值，设备机房实体屏蔽外 30cm 处的辐射剂量率水平执行下列标准：

（1）公众照射剂量约束值执行 0.1mSv/a，介入诊疗职业人员的剂量约束值执行 5mSv/a。

（2）机房实体屏蔽外（包括四周墙体、防护门、楼上和楼下）周围附加剂量率，均不大于 2.5 μ Sv/h。

6.4 监测仪器

X、 γ 剂量率仪，型号 AT1123 /编号 CR-YQ-136。

6.5 监测分析方法

每个监测点位取检测最大值。

6.6 辐射监测点位

住院楼四层导管室 1 监测点位见图 6-1，住院楼四层导管室 2 监测点位见图 6-2，监测点位包括机房周围（墙体、防护门外）30cm 处、楼上和楼下毗邻场所。

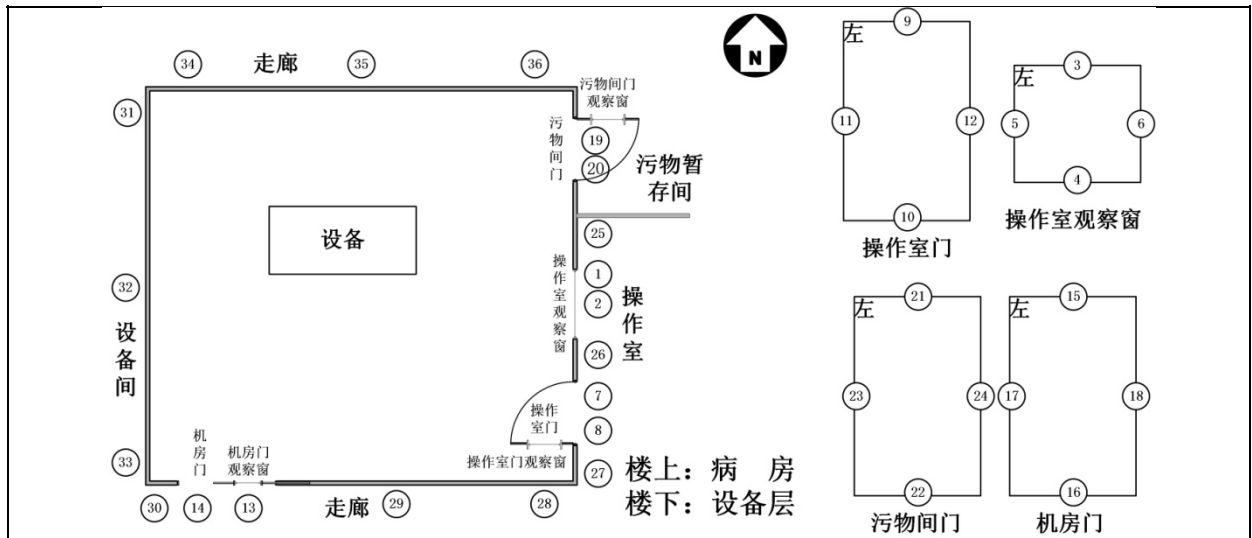


图6-1 住院楼导管室1周围检测点位示意图

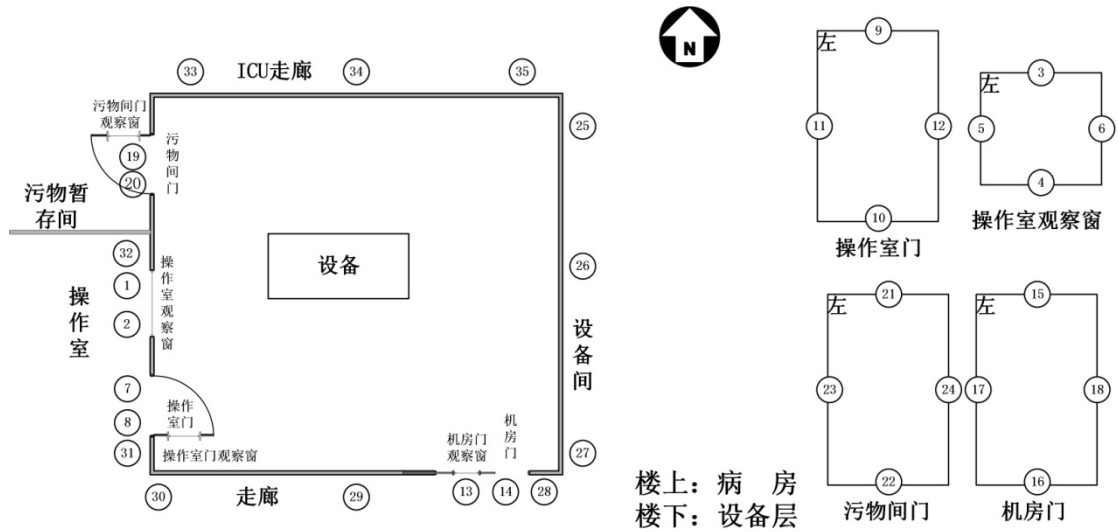


图6-2 住院楼导管室2周围检测点位示意图

表 7 验收监测

验收监测期间运行工况记录：验收监测应当在确保主体工程工况稳定、辐射安全与防护设施建成并运行正常的情况下进行，并如实记录监测时的实际工况。

7.1 运行工况

北京大学第一医院新建住院楼四层导管室 1 和导管室 2 具备验收条件，竣工验收检测是在建设完成后的设备调试阶段进行的，验收监测工况具体见表 7-1 和表 7-2。

本次验收检测时，机房防护性能检测条件满足 GBZ130-2020 相关要求，监测是在放置水模的正常摄影工况下进行的。监测工况满足验收条件。

表 7-1 住院楼导管室 1 DSA 设备验收检测工况

检查项目	检测条件
机房防护性能监测	86kV、104.4mA、15fps；模体：标准水模+1.5mm 铜板；照射方向：上
透视防护区检测	SID=90cm、68kV、12.3mA、>10s、平板探测器视野：300mm × 400mm、铅悬挂防护屏、铅防护吊帘、床侧防护帘、床侧防护屏；照射方向：上；

表 7-2 住院楼导管室 2 DSA 设备验收检测工况

检查项目	检测条件	
机房防护性能监测	纵向管球：72kV、145.3mA、15fps；照射方向：上； 横向管球：67kV、85.4mA、15fps、照射方向：南； 双管球同时出束； 散射模体：标准水模+1.5mm 铜板	
透视防护区检测	纵向管球	横向管球
	SID=90cm、64kV、18.4mA、>10s、 平板探测器视野：300mm×400mm、 铅悬挂防护屏、铅防护吊帘、床侧 防护帘、床侧防护屏；照射方向： 上	SID=90cm、60kV、2.4mA、>10s、 平板探测器视野：300mm×400mm、 铅悬挂防护屏、铅防护吊帘、床侧 防护帘、床侧防护屏；照射方向： 南

验收监测结果：列表给出监测结果，并根据辐射工作场所和周围环境辐射水平监测结果评价辐射安全与防护设施的防护效果；根据表面污染监测结果评价场所表面污染水平达标情况。

7.2 监测结果达标情况

本次验收导管室机房辐射防护性能验收检测结果分别见表 7-3 和表 7-4。检测结果显示，本次验收的 2 台 DSA 在正常摄影工况（检测条件分别见表 7-1 和表 7-2）下，2 间机房实体屏蔽外 30cm 处以及楼上、楼下辐射剂量率均不大于 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 。

表7-3 导管室1周围剂量当量率检测结果（ $\mu\text{Sv/h}$ ）

编号	检测位置 (距机房屏蔽体外 30cm 处)	摄影工况 周围附加剂量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)
1	放射工作人员操作位	0.013
2	操作室观察窗窗体	0.014
3	操作室观察窗上部缝隙	0.024
4	操作室观察窗下部缝隙	0.022
5	操作室观察窗左侧缝隙	0.021
6	操作室观察窗右侧缝隙	0.02
7	操作室门观察窗	0.019
8	操作室门门体	0.052
9	操作室门上部缝隙	0.052
10	操作室门下部缝隙	0.05
11	操作室门左侧缝隙	0.051
12	操作室门右侧缝隙	0.052
13	机房门观察窗	0.103
14	机房门门体	0.103
15	机房门上部缝隙	0.104
16	机房门下部缝隙	0.250
17	机房门左侧缝隙	0.104
18	机房门右侧缝隙	0.095
19	污物间门观察窗	0.02
20	污物间门门体	0.02
21	污物间门上部缝隙	0.02
22	污物间门下部缝隙	0.02
23	污物间门左侧缝隙	0.02
24	污物间门右侧缝隙	0.02
25	机房东墙外北侧毗邻场所	0.02
26	机房东墙外中部毗邻场所	0.019
27	机房东墙外南侧毗邻场所	0.02
28	机房南墙外东侧毗邻场所	0.018
29	机房南墙外中部毗邻场所	0.02
30	机房南墙外西侧毗邻场所	0.02

31	机房西墙外南侧毗邻场所	0.02
32	机房西墙外中部毗邻场所	0.02
33	机房西墙外北侧毗邻场所	0.019
34	机房北墙外西侧毗邻场所	0.016
35	机房北墙外中部毗邻场所	0.018
36	机房北墙外东侧毗邻场所	0.016
37	机房上东侧距顶棚地面 100 cm 处	0.014
38	机房上中央距顶棚地面 100 cm 处	0.014
39	机房上西侧距顶棚地面 100 cm 处	0.015
40	机房下东侧距楼下地面 170 cm 处	0.021
41	机房下中央距楼下地面 170 cm 处	0.02
42	机房下西侧距楼下地面 170 cm 处	0.02

注：现场本底值：0.081~0.090 $\mu\text{Sv/h}$ ，检测结果均已扣除本底最小值。

表7-4 导管室2周围剂量当量率检测结果 ($\mu\text{Sv/h}$)

编号	检测位置 (距机房屏蔽体外 30cm 处)	摄影工况 周围附加剂量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)
1	放射工作人员操作位	0.021
2	操作室观察窗窗体	0.047
3	操作室观察窗上部缝隙	0.046
4	操作室观察窗下部缝隙	0.048
5	操作室观察窗左侧缝隙	0.047
6	操作室观察窗右侧缝隙	0.047
7	操作室门观察窗	0.046
8	操作室门门体	0.097
9	操作室门上部缝隙	0.113
10	操作室门下部缝隙	0.105
11	操作室门左侧缝隙	0.090
12	操作室门右侧缝隙	0.106
13	机房门观察窗	0.097
14	机房门门体	0.096
15	机房门上部缝隙	0.095
16	机房门下部缝隙	1.31
17	机房门左侧缝隙	0.096
18	机房门右侧缝隙	0.096
19	污物间门观察窗	0.026
20	污物间门门体	0.029
21	污物间门上部缝隙	0.027
22	污物间门下部缝隙	0.026
23	污物间门左侧缝隙	0.027
24	污物间门左侧缝隙	0.026

25	机房东墙外北侧毗邻场所	0.02
26	机房东墙外中部毗邻场所	0.02
27	机房东墙外南侧毗邻场所	0.02
28	机房南墙外东侧毗邻场所	0.02
29	机房南墙外中部毗邻场所	0.02
30	机房南墙外西侧毗邻场所	0.021
31	机房西墙外南侧毗邻场所	0.025
32	机房西墙外中部毗邻场所	0.026
33	机房北墙外西侧毗邻场所	0.026
34	机房北墙外中部毗邻场所	0.027
35	机房北墙外东侧毗邻场所	0.025
36	机房上东侧距顶棚地面 100 cm 处	0.021
37	机房上中央距顶棚地面 100 cm 处	0.021
38	机房上西侧距顶棚地面 100 cm 处	0.02
39	机房下东侧距楼下地面 170 cm 处	0.028
40	机房下中央距楼下地面 170 cm 处	0.029
41	机房下西侧距楼下地面 170 cm 处	0.028

注：现场本底值：0.081~0.090 $\mu\text{Sv/h}$ ，检测结果均已扣除本底最小值。

7.3 工程建设对环境的影响分析

在实际手术过程中，介入手术需借助 X 射线影像检查系统引导下在床旁操作，治疗过程中工作人员将暴露于 X 射线机附近，受到漏射和散射 X 射线贯穿辐射。

手术中，从事放射介入治疗的工作人员（第一术者位和第二术者位）身着 0.5mmPb 铅防护服采取同室近台在 DSA 设备旁操作，技师位于控制室内操作设备。DSA 摄影曝光时，除存在临床不可接受的情况外工作人员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。

透视/摄影防护区工作人员操作位置周围剂量当量率检测结果见表 7-5 至表 7-7，检测报告附件见 3。检测结果显示：透视工况下，2 台 DSA 设备透视防护区工作人员操作位置（测试点位见图 7-1）周围剂量当量率检测结果均满足不大于 400 $\mu\text{Sv/h}$ 的标准限值，满足标准 WS76-2020 的相关要求。

摄影模式是假设摄影与透视时管电压相同，管电流保守取 500mA 进行折算。摄影采用脉冲模式，按照 15 帧/s，10ms 计算，透视的导管室 1 DSA 折算摄影工况床旁操作位的剂量率为透视工况下的 6.1 倍；导管室 2 DSA 纵向管球出束时折算摄影工况床旁操作位的剂量率为透视工况下的 4.1 倍，导管室 2 DSA 横向管球出束时折算摄影工况床旁操作位的剂量率为透视工况下的 31.2 倍。

表 7-5 导管室 1 工作人员操作位置周围剂量当量率数据

检测位置		周围剂量当量率/(μ Sv/h)	
		透视工况 (68kV/12.3mA)	摄影工况 (按 68kV/500mA 折算)
第一术者位	头部	10.2	62.22
	胸部	11.3	68.93
	腹部	13.4	81.74
	下肢	5.78	35.258
	足部	3.34	20.374
第二术者位	头部	7.37	44.957
	胸部	10.6	64.66
	腹部	26.6	162.26
	下肢	16.0	97.6
	足部	4.18	25.498

表 7-6 导管室 2 纵向管球出束时工作人员操作位置周围剂量当量率数据

检测位置		周围剂量当量率/(μ Sv/h)	
		透视工况 (64kV/18.4mA)	摄影工况 (按 64kV/500mA 折算)
第一术者位	头部	27.0	110.7
	胸部	32.3	132.43
	腹部	39.0	159.9
	下肢	31.5	129.15
	足部	27.0	110.7
第二术者位	头部	29.3	120.13
	胸部	39.8	163.18
	腹部	45.8	187.78
	下肢	30.0	123
	足部	24.0	98.4

表 7-7 导管室 2 横向管球出束时工作人员操作位置周围剂量当量率数据

检测位置		周围剂量当量率/(μ Sv/h)	
		透视工况 (60kV/2.4mA)	摄影工况 (按 60kV/500mA 折算)
第一术者位	头部	22.9	714.48
	胸部	30.3	945.36
	腹部	37.0	1154.4
	下肢	34.0	1060.8
	足部	25.9	808.08
第二术者位	头部	28.1	876.72
	胸部	36.3	1132.56
	腹部	40.0	1248
	下肢	30.3	945.36
	足部	22.2	692.64

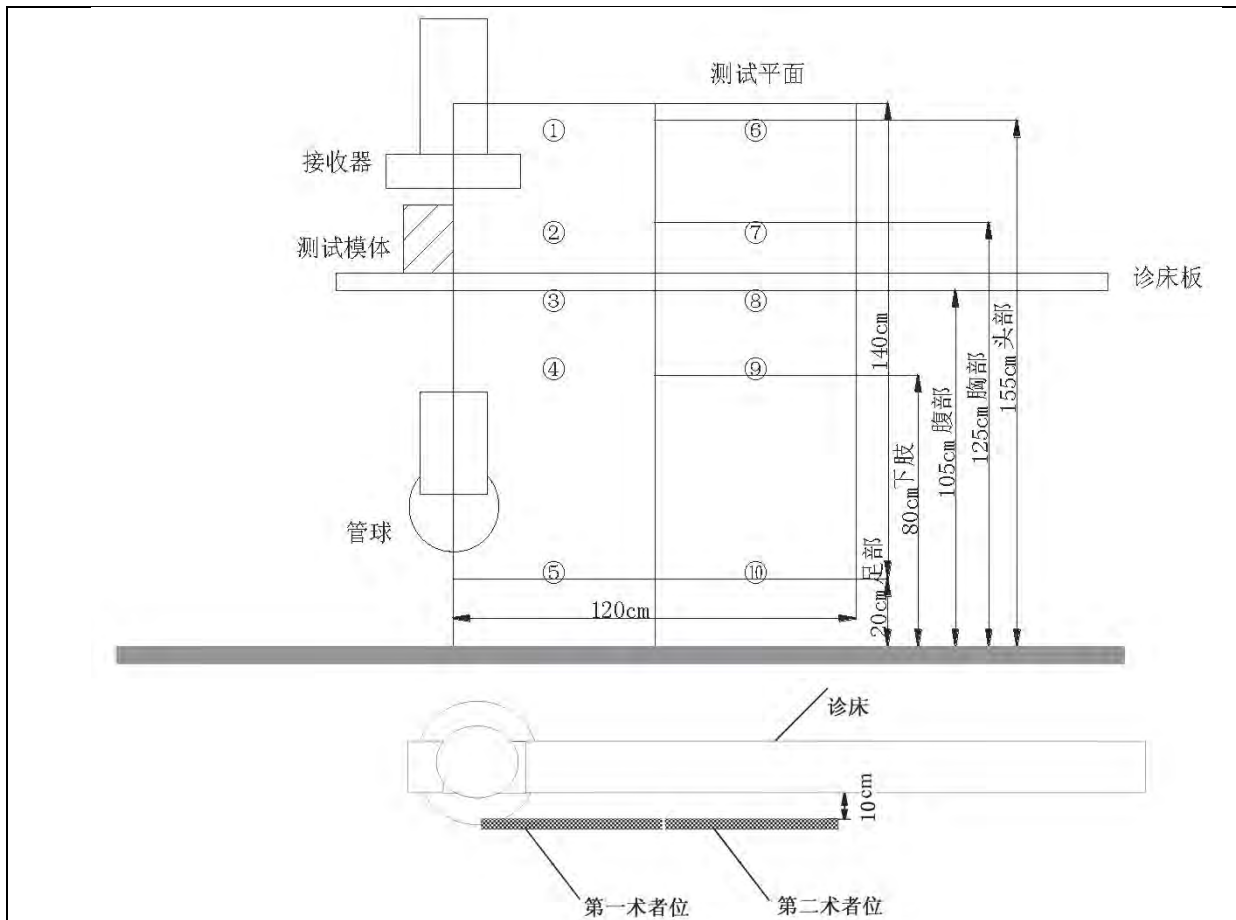


图 7-1 透视防护区测试点位示意图

根据使用规划，本次验收的 2 台 DSA，主要开展心血管内科、外周血管和综合介入手术。设备启用后，预计初期单台 DSA 的年介入手术总量少于 1000 例。医院目前为 2 台 DSA 配置了 10 名放射工作人员，医师按照全年最多完成手术 500 例/人进行保守估算，护士和技师按照全年最多完成手术 1000 例/人进行保守估算。平均每台手术出束时间按照透视 15min，摄影 2min 计算，500 例 DSA 手术年出束时间分别为：透视工况 125h/a，摄影工况 16.7h/a。1000 例 DSA 手术年出束时间分别为：透视工况 250h/a，摄影工况 33.3h/a。

根据实测结果，结合最大工作负荷计算的出束时间，按照 GBZ128-2019 模式，估算 DSA 在正常运行工况下，职业人员和公众所接受最大年有效剂量。具体如下：

根据 GBZ128-2019《职业性外照射个人监测规范》中第 6.2.3 条，职业人员外照射致有效剂量计算公式为：

$$E_{\text{同室}} = \alpha \cdot H_v + \beta \cdot H_o$$

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（有甲状腺屏蔽）； H_v ——铅围裙内佩戴个人剂量计测得的 $H_p(10)$ ，单位为 mSv。

β ——系数，取 0.051（有甲状腺屏蔽）； H_o ——铅围裙外锁骨对应衣领位置佩戴个人剂量计测得的 H_o （10），单位为 mSv。

根据 GBZ130-2020，工作人员采取铅衣（0.5mm 铅当量）屏蔽措施，在 90kV 进行透视和摄影时，衰减系数为 0.025， H_o 和 H_b 均采用剂量率乘以年受照时长计算，其中 H_o 对应剂量率为术者位铅衣外的剂量率， H_b 对应剂量率为经过个人防护用品屏蔽后的（0.5mmPb 铅衣、铅颈套等）的剂量率。

公众人员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， $\mu\text{Sv/a}$ ； H -计算点附加剂量率， $\mu\text{sv/h}$ ； 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 $T=1/16$ ，本项目保守取 1/4。

估算结果分别见表 7-8、表 7-9 和表 7-10 所示。

表7-8 导管室1职业人员所受最大年有效剂量估算结果

估算对象	检测工况	周围剂量率* ($\mu\text{Sv/h}$)	年工作时间 (h/a)	居留 因子	年有效剂量 (mSv/a)
术者 (医师)	透视	0.67(铅衣内)/ 26.6(铅衣外)	125	1	0.30
	摄影	4.01(铅衣内)/ 162.26(铅衣外)	16.7	1/16	
护士	透视	0.67(铅衣内)/ 26.6(铅衣外)	250	1/16	0.044
	透视	0.052	250	1	
	摄影	0.052	33.3	1	
技师 (控制室操 作位)	透视	0.013	250	1	0.004
	摄影	0.013	33.3	1	

注：*机房内术者位附加剂量率选第二术者位腹部实际检测值，0.5mm铅衣屏蔽系数为0.025。

表7-9 导管室2职业人员所受最大年有效剂量估算结果

估算对象	检测工况	周围剂量率* ($\mu\text{Sv/h}$)	年工作时间 (h/a)	居留 因子	年有效剂量 (mSv/a)
术者 (医师)	透视	1.0(铅衣内)/ 40(铅衣外)	125	1	0.45
	摄影	31.2(铅衣内)/ 1248(铅衣外)	16.7	1/16	
护士	透视	1.0(铅衣内)/ 40(铅衣外)	250	1/16	0.072
	透视	0.097	250	1	

	摄影	0.097	33.3	1	0.006
技师 (控制室操作位)	透视	0.021	250	1	
	摄影	0.021	33.3	1	

注：*机房内术者位附加剂量率选纵向管球出束时第二术者位腹部实际检测值，0.5mm铅衣屏蔽系数为0.025。

表7-10 公众人员所受最大年有效剂量估算结果

检测工况	周围附加剂量率* ($\mu\text{Sv/h}$)	年工作时间 (h/a)	居留因子	年有效剂量 (mSv/a)
透视	0.103	500	1/4	0.015
摄影	0.103	66.7	1/4	

注：①*附加周围剂量率取 2 间机房周围剂量率最高（除门缝外）位置数据，扣除了本底值，透视工况按摄影工况计。②年出束时间保守按 2000 例估算。

估算结果显示，本次验收项目 DSA 职业人员所受最大年有效剂量为 0.45mSv，公众所受最大年有效剂量为 0.015mSv，低于环评批复中职业照射剂量约束值 5mSv/a、公众照射剂量约束值 0.1mSv/a 的要求。北大第一医院住院楼四层 2 间导管室的屏蔽措施满足环评报告表及批复的要求。

表 8 验收监测结论

叙述监测结果是否满足环境影响报告表及其审批部门审批决定或设计指标。辐射安全与防护设施是否按照环境影响报告表及其审批部门审批决定或设计指标落实。项目运行期间对辐射工作人员和公众的辐射影响是否满足验收执行标准。

8 验收结论

8.1 环保设施调试运行效果及管理措施实行效果

住院楼四层导管室分区合理。

导管室的各扇防护门外设置的放射性标志和中文警示说明能够起到警示作用。

工作状态警示灯均工作正常有效。

防护门防夹和延时闭门装置、视频监控和对讲系统、通风系统、急停按钮、门控按钮等均工作正常。

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。

机械动力排风装置工作正常。

医院辐射安全管理机构在大兴院区设有专职管理人员，管理机构职责明确。

辐射安全与防护管理工作运行有效。医院按时上报了年度评估报告，满足管理要求。

医院制定有辐射安全培训考核制度，所有（含本次验收项目配置的 10 名）辐射工作人员全部通过了辐射安全与防护培训与考核，持有合格证书，并在有效期内，满足批复要求。

医院已制定了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，满足管理要求。

辐射工作人员均配备了个人剂量计，能够正确佩戴；已建立了个人剂量档案，满足管理要求。

医院放射性事故应急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。

医院重新申领了辐射安全许可证，本次验收的 2 台 DSA 设备获得了使用许可。

8.2 工程建设对环境的影响

根据验收监测实测结果，项目所致公众的年受照剂量最高为 0.015mSv，满足本项目设定的 0.1mSv 的年剂量约束要求，所致职业人员的年受照剂量最高为 0.45mSv，满足本

项目设定的 5mSv 的年剂量约束要求。

综上所述，北京大学第一医院按照国家相关法律、法规及标准要求，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，成立了辐射安全防护管理小组，制定、落实了各项相关制度。对环评和批复文件提出的辐射安全与环保设施要求均已落实，结合长润安测科技有限公司出具的验收监测结果，北京大学第一医院《城南院区使用放射性同位素和射线装置项目》（住院楼四层 2 台 DSA）落实了环评报告表及环评批复等要求，满足竣工环保验收条件。

附件 1：北京市生态环境局对本项目的批复

北京市生态环境局

京环审〔2021〕9号

北京市生态环境局 关于城南院区使用放射性同位素和射线装置 项目环境影响报告表的批复

北京大学第一医院：

你单位报送的城南院区使用放射性同位素和射线装置项目环境影响报告表（项目编号：辐审 A20210014）及相关材料收悉。经审查，批复如下：

一、拟建项目位于大兴区大兴新城 0206 街区 1901-1907 地块，内容为在你单位城南院区新增相关医疗及科研活动（详见附件一、二），包括：

1. 在门诊部 D 区地下二层西侧新建核医学科药物制备场所，使用 1 台 10MeV 带自屏蔽回旋加速器，制备 F-18 等 4 种正电子核素、每天最多生产 2 种，日等效最大操作量 $1.55E+9Bq$ ，乙级非

密封放射性物质工作场所；

2. 在门诊部 D 区地下二层西侧新建核医学科诊疗场所，使用 2 台 SPECT/CT、1 台 PET/CT 和 1 台 PET/MR，使用 F-18 等 10 种放射性药物开展核医学诊断和治疗，日等效最大操作量 $2.52E+9Bq$ ，乙级非密封放射性物质工作场所；

3. 在门诊部 D 区地下二层西侧新建核医学科药物实验场所，使用 1 台多模态小动物显像装置，使用 F-18 等 10 种放射性药物开展小动物 PET、SPECT 以及 CT 扫描等临床前实验研究，每天最多实验 20 只小动物、使用不超过 1 种核素，日等效最大操作量 $3.7E+7Bq$ ，乙级非密封放射性物质工作场所；

4. 在门诊部 D 区地下一层西侧放疗科，新增使用 2 台 6MV 医用电子直线加速器；在门诊部 D 区地下二层西侧放疗科，新增使用 2 台 10MV 医用电子直线加速器，新增使用 1 台含 Ir-192 放射源的后装机（额定装源活度 $3.7E+11Bq$ ，III 类放射源）；

5. 在医技部一层介入治疗中心，新增使用 2 台 DSA；在住院楼 A 四层心内科重症监护室，新增使用 2 台 DSA。

该项目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。

二、项目建设与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）和环境影响报告表预测，拟建项目公众照射剂量约束值执行 $0.1mSv/a$ ；辐射工作人员职业照射剂量约束值：直线加速器和后装机执行 $2mSv/a$ ，介入治疗和核医学执行 $5mSv/a$ 。

2. 须采取不低于环境影响报告表中的实体屏蔽防护措施,含放射性核素传输管道,放射性药物传递跑兔装置、防护罐及转运车等,动物药物室验防护措施等,确保控制区内外人员可达处各屏蔽体、各热室和通风橱外表面 30cm 处的辐射剂量率小于 $2.5 \mu\text{Sv/h}$; 控制区、监督区 α 放射性物质表面污染控制水平分别不大于 4Bq/cm^2 、 0.4Bq/cm^2 , β 放射性物质表面污染控制水平分别不大于 40Bq/cm^2 、 4Bq/cm^2 ; 衰变池排放废水总 α 、总 β 分别小于 1Bq/L 、 10Bq/L 。

3. 须对各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。落实报告表中的门机(灯)联锁、门控制开关、紧急停机按钮、紧急开门按钮、剂量率监控、防护器具用品等各种有效的防护和安全措施,做到防止误操作、避免工作人员和公众受到意外照射。

4. 须健全辐射安全管理规章制度,包括但不限于放射性药物制备、标记、分装、传输等操作规程、回旋加速器与放射性核素生产的应急措施、放射性废物间及废水、废气处理设施的管理等。核医学科、放疗科及使用 DSA 辐射工作人员(新增不少于 66 人)均须通过辐射安全与防护考核并进行个人剂量监测。配备至少 25 台辐射监测仪器(详见附件三)和各类防护用品(详见附件四),定期开展场所和周围环境辐射水平监测,规范编写、按时上报年度评估报告。

5. 所有放射性核素和药物的制备、标记、分装等操作均须在屏蔽热室(配备高效过滤器)和屏蔽通风橱(配备活性炭过滤器)内进行,核医学各场所放射性废气经 16 根独立排气管道,经活性

炭过滤后高于科研楼顶部、门诊部 D 区顶部排放（详见附件五）。应定期检查排风系统过滤装置，每年至少更换一次滤材。

6. 须建立放射性废物、废水暂存、处置管理台账，清晰记录废物、废水的暂存、检测、解控、排放和处置等信息。配备至少 21 个废物桶、1 个废物间用于放射性固体废物分类收集和暂存，确保废物暂存超过 30 日，其中 B 类废物暂存超过 10 倍最长半衰期、且经检测符合相关标准后方可解控。配备 2 台冰柜存放动物尸体，确保暂存超过 10 倍最长半衰期、且经检测合格并经批准后方可解控。放射性废液须单独收集暂存衰变。设置放射性废水槽式衰变池（ $3 \times 27\text{m}^3$ ），确保废水暂存超过 30 日、且经检测 I-131 及最长半衰期核素活度浓度达到解控标准后，按照单次排放总活度限值排放。

7. 后装机须配备自动回源系统、手动复位装置等安全和防护措施。须落实放射源安保措施，建立后装机装源、倒源、检修、返回规程，以及卡源、停电和人员误照射应急预案等。须和放射源供货厂家签订废源回收协议，放射源退役后及时返回原厂或出口国。每次放射源倒装作业须提前向我局报告，委托有资质单位进行并及时办理各项备案手续，承担辐射安全和防护责任。

8. 你单位加速器运行所产生废靶等部件，须进行辐射水平监测，如有活化须送交城市放射性废物库收贮；设备维修时所排放冷却水，须收集后转移至核医学科废水衰变池暂存；冷却水循环系统所用离子交换树脂，更换后须作为危险废物处置；加速器机房须设通风系统，经管道连接至位于门诊部 D 区楼顶排口。

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。

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。

四、你单位须根据辐射活动开展能力（合格设备、安全和防护设施、辐射工作人员配置到位情况，规章制度和操作规程完善情况等）分批次重新申领辐射安全许可证。取得许可证后，相关设备方可投入使用。项目竣工后须按照有关规定及时办理环保验收。

- 附件: 1. 项目放射性同位素明细表（表1~表3）
2. 项目射线装置明细表
3. 各工作场所辐射监测仪器一览表
4. 核医学科场所辐射防护用品一览表
5. 核医学科场所通风系统一览表



（此文主动公开）

抄送：大兴区生态环境局，北京万澈环境科学与工程技术有限公司。

北京市生态环境局办公室

2021年2月20日 印发

附件 2

项目射线装置明细表

序号	名称	类别	数量	型号	最大能量	剂量率 (Gy/h)	工作场所
1	医用电子直线加速器	II	1	待定	10MV (X线) 15MeV (电子束)	X线: 600cGy/min (6MV, 10MV) 2400cGy/min (FFF@10MV) 电子束: 1000cGy/min	门诊部D区地下 二层加速器机房1
2	医用电子直线加速器	II	1	待定	10MV (X线) 15MeV (电子束)	X线: 600cGy/min (6MV, 10MV) 2400cGy/min (FFF@10MV) 电子束: 1000cGy/min	门诊部D区地下 二层加速器机房2
3	医用电子直线加速器	II	1	待定	6MV (X线) 15MeV (电子束)	X线: 600cGy/min 电子束: 1000cGy/min	门诊部D区地下 一层加速器机房3
4	医用电子直线加速器	II	1	待定	6MV (X线) 15MeV (电子束)	X线: 600cGy/min 电子束: 1000cGy/min	门诊部D区地下 一层加速器机房4
5	自屏蔽回旋加速器	II	1	Minitrace Qilin	10 MeV	流强70 μ A	门诊部D区地下 二层回旋加速器 机房
6	血管造影机	II	1	待定	最大管电压 125kV	最大管电流 1000mA	综合住院楼A四 层心内科重症监 护室 DSA 一室
7	血管造影机	II	1	待定	最大管电压 125kV	最大管电流 1000mA	综合住院楼A四 层心内科重症监 护室 DSA 二室
8	血管造影机	II	1	待定	最大管电压 125kV	最大管电流 1000mA	医技楼一层介入 手术室1室
9	血管造影机	II	1	待定	最大管电压 125kV	最大管电流 1000mA	医技楼一层介入 手术室2室

附件 2：《辐射安全许可证》正、副本复印件（与本次验收相关部分）





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	北京大学第一医院			
统一社会信用代码	12100000400010558Y			
地 址	北京市西城区西什库大街 8 号、西什库大街 15 号、西安门大街 1 号、地安门大街 59 号、东城区安定门内大街车辇店胡同 5 号、大兴区乐园路 5 号、大兴区乐园路 7 号			
法定代表人	姓 名	杨尹默	联系方式	83572701
辐射活动场所	名 称	场所地址		负责人
	40.1 大兴院区放射治疗科	北京市大兴区乐园路 5 号门诊楼地下 2 层 放射治疗科加速器 1 室		李洪振
	40.2 大兴院区放射治疗科	北京市大兴区乐园路 5 号门诊楼地下 2 层 放射治疗科 CT 定位室		李洪振
	38.3 大兴院区住院部中心手术室	北京市大兴区乐园路 5 号住院部 2 层中心手术室 OR06		穆莉
	38.1 大兴院区住院部中心手术室	北京市大兴区乐园路 5 号住院部 2 层中心手术室 OR03、OR06、OR10、OR11、OR12、OR24、OR25 术间移动使用		穆莉
	33.2 大兴院区介入治疗中心	北京市大兴区乐园路 5 号住院部 4 层住院楼导管室 1		郁莉芬
	34.2 大兴院区住院部病房	北京市大兴区乐园路 5 号住院部 4 至 14 层病房移动使用		邱建星
证书编号	京环辐证[B0044]			
有效期至	2027 年 08 月 30 日			
发证机关	北京市生态环境局			
发证日期	2026 年 01 月 08 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	北京大学第一医院			
统一社会信用代码	12100000400010558Y			
地 址	北京市西城区西什库大街 8 号、西什库大街 15 号、西安门大街 1 号、地安门大街 59 号、东城区安定门内大街车辇店胡同 5 号、大兴区乐园路 5 号、大兴区乐园路 7 号			
法定代表人	姓 名	杨尹默	联系方式	83572701
辐射活动场所	名 称	场所地址		负责人
	34.3 大兴院区住院部病房	北京市大兴区乐园路 5 号住院部 4 至 14 层病房移动使用		邱建星
	33.3 大兴院区介入治疗中心	北京市大兴区乐园路 5 号住院部 4 层住院楼导管室 2		郁莉芬
	36.2 大兴院区急诊医学影像科	北京市大兴区乐园路 5 号急诊 1 层 DR 照相室 1		邱建星
	36.3 大兴院区急诊医学影像科	北京市大兴区北京市大兴区乐园路 5 号急诊 1 层 CT 室		邱建星
证书编号	京环辐证[B0044]			
有效期至	2027 年 08 月 30 日			
发证机关	北京市生态环境局 (盖章)			
发证日期	2026 年 01 月 08 日			





(三) 射线装置

证书编号: 京环辐证[B0044]

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
		(CT)装置										
48	33.1 大兴院区介入治疗中心	血管造影用X射线装置	II类	使用	1	血管造影机	Optima IGSUltra	DVCSS2300 009HL	管电压 125 kV 管电流 1000 mA	GE 公司		
49	33.2 大兴院区介入治疗中心	血管造影用X射线装置	II类	使用	1	医用血管造影X射线机	Optima IGS Ultra	DVASS2500 001HL	管电压 125 kV 管电流 1000 mA	北京通用电气华伦医疗设备有限公司		
50	33.3 大兴院区介入治疗中心	血管造影用X射线装置	II类	使用	1	医用血管造影X射线机	Innova IGS 6 AutoRight	892102BUS	管电压 125 kV 管电流 1000 mA	北京通用电气华伦医疗设备有限公司		
51	34.1 大兴院区住院部病房	医用诊断X射线装置	III类	使用	1	移动X线机	MobiEye7 50	EC5-3100043	管电压 150 kV 管电流 500 mA	深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司		
52	34.2 大兴院区住院部病房	医用诊断X射线装置	III类	使用	1	移动X线机	MbileDaR t MX8	62E2048	管电压 133 kV 管电流 400 mA	北京岛津医疗器械有限公司		
53	34.3 大兴	医用诊断	III	使用	1	移动X线机	MbileDaR	62E2049	管电压 133	北京岛津医		

附件 3： DSA 验收检测报告



检测报告

报告编号： CR-FW-1120241868-002

设备名称：	医用血管造影 X 射线机
受检单位：	北京大学第一医院
检测类别：	委托检测
检测日期：	2026 年 05 月 15 日
检测项目：	工作场所辐射防护检测



说 明

- 一、 本检测报告仅对现场检测或委托检测来样负责。
- 二、 未经本检验检测机构书面批准，不得复制本检测报告，本检测报告涂改、增删无效。
- 三、 本检测报告无编制、审核、批准人签字或签字不完整无效；未加盖本检验检测机构检验检测专用章、骑缝章无效。
- 四、 本机构检测报告复印件视为无效。
- 五、 委托单位如对本检测报告有异议，可在收到报告之日起 15 日内，提出复核申请，逾期不予受理。
- 六、 本检测报告只适用于其检验检测目的，本检测报告及本检验检测机构名称未经本检验检测机构授权不得用于广告、评优及商品宣传等活动。

地址：宁夏银川市金凤区丰登镇阅海湾中央商务区大连路林带北侧力德财富大厦第 23 层 2303 号
邮政编码：750016
电话：0951-5968869



长润安测科技有限公司

检测报告

报告编号: CR-FW-1120241868-002

第 1 页 共 4 页

委托单位	北京大学第一医院		
受检单位	北京大学第一医院	受检单位地址	北京市大兴区乐园路 5、7 号
生产厂商	北京通用电气华伦医疗设备有限公司	设备名称	医用血管造影 X 射线机
设备编号	DVASS2500001HL	设备型号	Optima IGS Ultra
设备位置	住院楼四层导管室 1	检测日期	2026 年 05 月 15 日
检测项目	工作场所辐射防护检测	检测类别	委托检测
检测和判定依据	GBZ 130-2020 《放射诊断放射防护要求》		
检测仪器信息	设备名称	型号(编号)	证书编号
	辐射剂量测量仪	AT1123 (CR-YQ-136)	DLj12026-00165 DLj12026-01171
	标准水箱模体	— (CR-YQ-066)	—
有效期至	2027 年 01 月 06 日 2027 年 01 月 27 日		
检测结论	<p>依据相关法律法规及技术标准,对该单位使用的北京通用电气华伦医疗设备有限公司生产的 Optima IGS Ultra 型医用血管造影 X 射线机所在住院楼四层导管室 1 进行了工作场所辐射防护检测,所测工作场所辐射防护检测结果符合 GBZ 130-2020 《放射诊断放射防护要求》的相应要求。</p> <p>(以下空白)</p>		
其他特殊情况说明			



编制: 李松岭

审核: 赵坤

签发: 张俊杰

2026 年 06 月 23 日

2026 年 06 月 23 日

2026 年 06 月 23 日



长润安测科技有限公司

检测报告

报告编号: CR-FW-1120241868-002

第 2 页 共 4 页

一、工作场所辐射防护检测					
检测条件: 86kV、104.4mA、15fps 模体: 标准水模+1.5mm 铜板			本底值 (μSv/h): 0.081~0.090		
检测点位	屏蔽体	判定标准 (μSv/h)	检测结果 (μSv/h)	单项结论	备注
1	放射工作人员操作位	周围剂量当量率≤2.5	0.094	合格	/
2	操作室观察窗窗体	周围剂量当量率≤2.5	0.095	合格	/
3	操作室观察窗上部缝隙	周围剂量当量率≤2.5	0.105	合格	/
4	操作室观察窗下部缝隙	周围剂量当量率≤2.5	0.103	合格	/
5	操作室观察窗左侧缝隙	周围剂量当量率≤2.5	0.102	合格	/
6	操作室观察窗右侧缝隙	周围剂量当量率≤2.5	0.101	合格	/
7	操作室门观察窗	周围剂量当量率≤2.5	0.100	合格	/
8	操作室门门体	周围剂量当量率≤2.5	0.133	合格	/
9	操作室门上部缝隙	周围剂量当量率≤2.5	0.133	合格	/
10	操作室门下部缝隙	周围剂量当量率≤2.5	0.131	合格	/
11	操作室门左侧缝隙	周围剂量当量率≤2.5	0.132	合格	/
12	操作室门右侧缝隙	周围剂量当量率≤2.5	0.133	合格	/
13	机房门观察窗	周围剂量当量率≤2.5	0.103*	合格	/
14	机房门门体	周围剂量当量率≤2.5	0.103*	合格	/
15	机房门上部缝隙	周围剂量当量率≤2.5	0.104*	合格	/
16	机房门下部缝隙	周围剂量当量率≤2.5	0.250*	合格	/
17	机房门左侧缝隙	周围剂量当量率≤2.5	0.104*	合格	/
18	机房门右侧缝隙	周围剂量当量率≤2.5	0.095*	合格	/
19	污物间门观察窗	周围剂量当量率≤2.5	0.101	合格	/
20	污物间门门体	周围剂量当量率≤2.5	0.101	合格	/
21	污物间门上部缝隙	周围剂量当量率≤2.5	0.101	合格	/
22	污物间门下部缝隙	周围剂量当量率≤2.5	0.101	合格	/
23	污物间门左侧缝隙	周围剂量当量率≤2.5	0.101	合格	/
24	污物间门右侧缝隙	周围剂量当量率≤2.5	0.101	合格	/
25	机房东墙外北侧毗邻场所	周围剂量当量率≤2.5	0.101	合格	/
26	机房东墙外中部毗邻场所	周围剂量当量率≤2.5	0.100	合格	/
27	机房东墙外南侧毗邻场所	周围剂量当量率≤2.5	0.101	合格	/
28	机房南墙外东侧毗邻场所	周围剂量当量率≤2.5	0.099	合格	/
29	机房南墙外中部毗邻场所	周围剂量当量率≤2.5	0.101	合格	/
30	机房南墙外西侧毗邻场所	周围剂量当量率≤2.5	0.101	合格	/
31	机房西墙外南侧毗邻场所	周围剂量当量率≤2.5	0.101	合格	/
32	机房西墙外中部毗邻场所	周围剂量当量率≤2.5	0.101	合格	/
33	机房西墙外北侧毗邻场所	周围剂量当量率≤2.5	0.100	合格	/





长润安测科技有限公司

检测报告

报告编号: CR-FW-1120241868-002

第 3 页 共 4 页

检测点位	屏蔽体	判定标准 ($\mu\text{Sv/h}$)	检测结果 ($\mu\text{Sv/h}$)	单项结论	备注
34	机房北墙外西侧毗邻场所	周围剂量当量率 ≤ 2.5	0.097	合格	/
35	机房北墙外中部毗邻场所	周围剂量当量率 ≤ 2.5	0.099	合格	/
36	机房北墙外东侧毗邻场所	周围剂量当量率 ≤ 2.5	0.097	合格	/
37	机房上东侧距顶棚地面 100 cm 处	周围剂量当量率 ≤ 2.5	0.095	合格	/
38	机房上中央距顶棚地面 100 cm 处	周围剂量当量率 ≤ 2.5	0.095	合格	/
39	机房上西侧距顶棚地面 100 cm 处	周围剂量当量率 ≤ 2.5	0.096	合格	/
40	机房下东侧距楼下地面 170 cm 处	周围剂量当量率 ≤ 2.5	0.102	合格	/
41	机房下中央距楼下地面 170 cm 处	周围剂量当量率 ≤ 2.5	0.101	合格	/
42	机房下西侧距楼下地面 170 cm 处	周围剂量当量率 ≤ 2.5	0.101	合格	/

注: 1、以上相应检测位置不少于三个点。2、“*”表示周围剂量当量率检测数据是本底范围最大值的 2 倍以上, 检测结果已扣除本底值, 其余均未扣除本底值。



检测报告

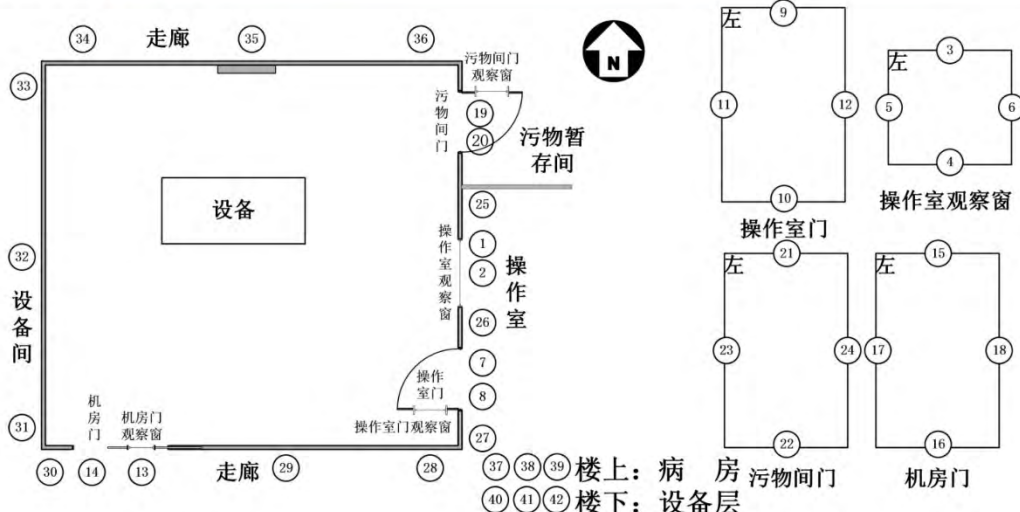
报告编号: CR-FW-1120241868-002

第 4 页 共 4 页

二、现场照片



三、防护检测布点图





213003100448

检测报告

报告编号: CR-FW-1120241868-003



设备名称:	医用血管造影 X 射线机
受检单位:	北京大学第一医院
检测类别:	委托检测
检测日期:	2026 年 05 月 15 日
检测项目:	质量控制检测



说 明

- 一、 本检测报告仅对现场检测或委托检测来样负责。
- 二、 未经本检验检测机构书面批准，不得复制本检测报告，本检测报告涂改、增删无效。
- 三、 本检测报告无编制、审核、批准人签字或签字不完整无效；未加盖本检验检测机构检验检测专用章、骑缝章无效。
- 四、 本机构检测报告复印件视为无效。
- 五、 委托单位如对本检测报告有异议，可在收到报告之日起 15 日内，提出复核申请，逾期不予受理。
- 六、 本检测报告只适用于其检验检测目的，本检测报告及本检验检测机构名称未经本检验检测机构授权不得用于广告、评优及商品宣传等活动。



地址：宁夏银川市金凤区丰登镇阅海湾中央商务区大连路林带北侧力德财富大厦第 23 层 2303 号
邮政编码：750016
电话：0951-5968869



长润安测科技有限公司

检测报告

报告编号: CR-FW-1120241868-003

第 1 页 共 2 页

委托单位	北京大学第一医院		
受检单位	北京大学第一医院	受检单位地址	北京市大兴区乐园路 5、7 号
生产厂商	北京通用电气华伦医疗设备有限公司	设备名称	医用血管造影 X 射线机
设备编号	DVASS2500001HL	设备型号	Optima IGS Ultra
设备位置	住院楼四层导管室 1	检测日期	2026 年 05 月 15 日
检测项目	质量控制检测	检测类别	委托检测
检测和判定依据	WS 76-2020《医用 X 射线诊断设备质量控制检测规范》		
检测仪器信息	设备名称	型号(编号)	证书编号
	辐射剂量测量仪	AT1123 (CR-YQ-136)	DLj12026-00165 DLj12026-01171
	标准水箱模体	— (CR-YQ-066)	—
检测结论	依据相关法律法规及技术标准,对该单位使用的北京通用电气华伦医疗设备有限公司生产的 Optima IGS Ultra 型医用血管造影 X 射线机进行了质量控制检测,所测质量控制检测结果符合 WS 76-2020《医用 X 射线诊断设备质量控制检测规范》的相应要求。 (以下空白)		
其他特殊情况说明			



编制: 蒋建国

审核: 吴明源

签发: 张俊杰

2026年06月23日

2026年06月23日

2026年06月23日

检测报告

报告编号: CR-FW-1120241868-003

第 2 页 共 2 页

一、质量控制检测 (通用项)

1	透视防护区检测平面上周围剂量当量率($\mu\text{Sv/h}$)	非直接荧光屏透视设备	头部	≤ 400.0	10.2	合格	第一术者位、SID=90cm、68kV、12.3mA、>10s、 平板探测器视野: 300mm × 400mm、铅悬挂防护屏、铅防护帘、床侧防护帘、床侧防护屏	
			胸部		11.3	合格		
			腹部		13.4	合格		
			下肢		5.78	合格		
			足部		3.34	合格		
			头部		7.37	合格		
			胸部		10.6	合格		
			腹部		26.6	合格		
			下肢		16.0	合格		
			足部		4.18	合格		
			头部		7.37	合格		第二术者位、SID=90cm、68kV、12.3mA、>10s、 平板探测器视野: 300mm × 400mm、铅悬挂防护屏、铅防护帘、床侧防护帘、床侧防护屏
			胸部		10.6	合格		
			腹部		26.6	合格		
			下肢		16.0	合格		
足部	4.18	合格						
足部	4.18	合格						

二、现场照片





213003100448

检测报告

报告编号: CR-FW-1120241868-004

设备名称:	医用血管造影 X 射线机
受检单位:	北京大学第一医院
检测类别:	委托检测
检测日期:	2026 年 05 月 15 日
检测项目:	工作场所辐射防护检测



说 明

- 一、 本检测报告仅对现场检测或委托检测来样负责。
- 二、 未经本检验检测机构书面批准，不得复制本检测报告，本检测报告涂改、增删无效。
- 三、 本检测报告无编制、审核、批准人签字或签字不完整无效；未加盖本检验检测机构检验检测专用章、骑缝章无效。
- 四、 本机构检测报告复印件视为无效。
- 五、 委托单位如对本检测报告有异议，可在收到报告之日起 15 日内，提出复核申请，逾期不予受理。
- 六、 本检测报告只适用于其检验检测目的，本检测报告及本检验检测机构名称未经本检验检测机构授权不得用于广告、评优及商品宣传等活动。

地址：宁夏银川市金凤区丰登镇阅海湾中央商务区大连路林带北侧力德财富大厦第 23 层 2303 号
邮政编码：750016
电话：0951-5968869



长润安测科技有限公司

检测报告

报告编号: CR-FW-1120241868-004

第 1 页 共 4 页

委托单位	北京大学第一医院			
受检单位	北京大学第一医院	受检单位地址	北京市大兴区乐园路 5、7 号	
生产厂商	GE MEDICAL SYSTEMS SCS 通用电气 医疗系统两合公司	设备名称	医用血管造影 X 射线机	
设备编号	B3-25-002	设备型号	Innova IGS 6 AutoRight	
设备位置	住院楼四层导管室 2	检测日期	2026 年 05 月 15 日	
检测项目	工作场所辐射防护检测	检测类别	委托检测	
检测和判定依据	GBZ 130-2020 《放射诊断放射防护要求》			
检测仪器信息	设备名称	型号(编号)	证书编号	有效期至
	辐射剂量测量仪	AT1123 (CR-YQ-136)	DLj12026-00165 DLj12026-01171	2027 年 01 月 06 日 2027 年 01 月 27 日
	标准水箱模体	— (CR-YQ-066)	—	—
检测结论	依据相关法律法规及技术标准, 对该单位使用的 GE MEDICAL SYSTEMS SCS 通用电气医疗系统两合公司生产的 Innova IGS 6 AutoRight 型医用血管造影 X 射线机所在住院楼四层导管室 2 进行了工作场所辐射防护检测, 所测工作场所辐射防护检测结果符合 GBZ 130-2020 《放射诊断放射防护要求》的相应要求。 (以下空白)			
其他特殊情况说明				

长润安测
检验检测



编制: 李松岭

审核: 赵坤

签发: 张俊杰

2026 年 06 月 23 日

2026 年 06 月 23 日

2026 年 06 月 23 日



长润安测科技有限公司

检测报告

报告编号: CR-FW-1120241868-004

第 2 页 共 4 页

一、工作场所辐射防护检测					
检测条件: 67kV、85.4mA、15fps (横向球管)、72kV、145.3mA、15fps (纵向球管) 本底值 (μSv/h): 0.081~0.090					
模体: 标准水模+1.5mm 铜板					
检测点位	屏蔽体	判定标准 (μSv/h)	检测结果 (μSv/h)	单项结论	备注
1	放射工作人员操作位	周围剂量当量率≤2.5	0.102	合格	/
2	操作室观察窗窗体	周围剂量当量率≤2.5	0.128	合格	/
3	操作室观察窗上部缝隙	周围剂量当量率≤2.5	0.127	合格	/
4	操作室观察窗下部缝隙	周围剂量当量率≤2.5	0.129	合格	/
5	操作室观察窗左侧缝隙	周围剂量当量率≤2.5	0.128	合格	/
6	操作室观察窗右侧缝隙	周围剂量当量率≤2.5	0.128	合格	/
7	操作室门观察窗	周围剂量当量率≤2.5	0.127	合格	/
8	操作室门门体	周围剂量当量率≤2.5	0.097*	合格	/
9	操作室门上部缝隙	周围剂量当量率≤2.5	0.113*	合格	/
10	操作室门下部缝隙	周围剂量当量率≤2.5	0.105*	合格	/
11	操作室门左侧缝隙	周围剂量当量率≤2.5	0.090*	合格	/
12	操作室门右侧缝隙	周围剂量当量率≤2.5	0.106*	合格	/
13	机房门观察窗	周围剂量当量率≤2.5	0.097*	合格	/
14	机房门门体	周围剂量当量率≤2.5	0.096*	合格	/
15	机房门上部缝隙	周围剂量当量率≤2.5	0.095*	合格	/
16	机房门下部缝隙	周围剂量当量率≤2.5	1.31*	合格	/
17	机房门左侧缝隙	周围剂量当量率≤2.5	0.096*	合格	/
18	机房门右侧缝隙	周围剂量当量率≤2.5	0.096*	合格	/
19	污物间门观察窗	周围剂量当量率≤2.5	0.107	合格	/
20	污物间门门体	周围剂量当量率≤2.5	0.110	合格	/
21	污物间门上部缝隙	周围剂量当量率≤2.5	0.108	合格	/
22	污物间门下部缝隙	周围剂量当量率≤2.5	0.107	合格	/
23	污物间门左侧缝隙	周围剂量当量率≤2.5	0.108	合格	/
24	污物间门右侧缝隙	周围剂量当量率≤2.5	0.107	合格	/
25	机房东墙外北侧毗邻场所	周围剂量当量率≤2.5	0.101	合格	/
26	机房东墙外中部毗邻场所	周围剂量当量率≤2.5	0.101	合格	/
27	机房东墙外南侧毗邻场所	周围剂量当量率≤2.5	0.101	合格	/
28	机房南墙外东侧毗邻场所	周围剂量当量率≤2.5	0.101	合格	/
29	机房南墙外中部毗邻场所	周围剂量当量率≤2.5	0.101	合格	/
30	机房南墙外西侧毗邻场所	周围剂量当量率≤2.5	0.102	合格	/
31	机房西墙外南侧毗邻场所	周围剂量当量率≤2.5	0.106	合格	/
32	机房西墙外中部毗邻场所	周围剂量当量率≤2.5	0.107	合格	/





长润安测科技有限公司

检测报告

报告编号: CR-FW-1120241868-004

第 3 页 共 4 页

检测点位	屏蔽体	判定标准 ($\mu\text{Sv/h}$)	检测结果 ($\mu\text{Sv/h}$)	单项结论	备注
33	机房北墙外西侧毗邻场所	周围剂量当量率 ≤ 2.5	0.107	合格	/
34	机房北墙外中部毗邻场所	周围剂量当量率 ≤ 2.5	0.108	合格	/
35	机房北墙外东侧毗邻场所	周围剂量当量率 ≤ 2.5	0.106	合格	/
36	机房上东侧距顶棚地面 100 cm 处	周围剂量当量率 ≤ 2.5	0.102	合格	/
37	机房上中央距顶棚地面 100 cm 处	周围剂量当量率 ≤ 2.5	0.102	合格	/
38	机房上西侧距顶棚地面 100 cm 处	周围剂量当量率 ≤ 2.5	0.101	合格	/
39	机房下东侧距楼下地面 170 cm 处	周围剂量当量率 ≤ 2.5	0.109	合格	/
40	机房下中央距楼下地面 170 cm 处	周围剂量当量率 ≤ 2.5	0.110	合格	/
41	机房下西侧距楼下地面 170 cm 处	周围剂量当量率 ≤ 2.5	0.109	合格	/

注: 1、以上相应检测位置不少于三个点。2、“*”表示周围剂量当量率检测数据是本底范围最大值的 2 倍以上, 检测结果已扣除本底值, 其余均未扣除本底值。



检测报告

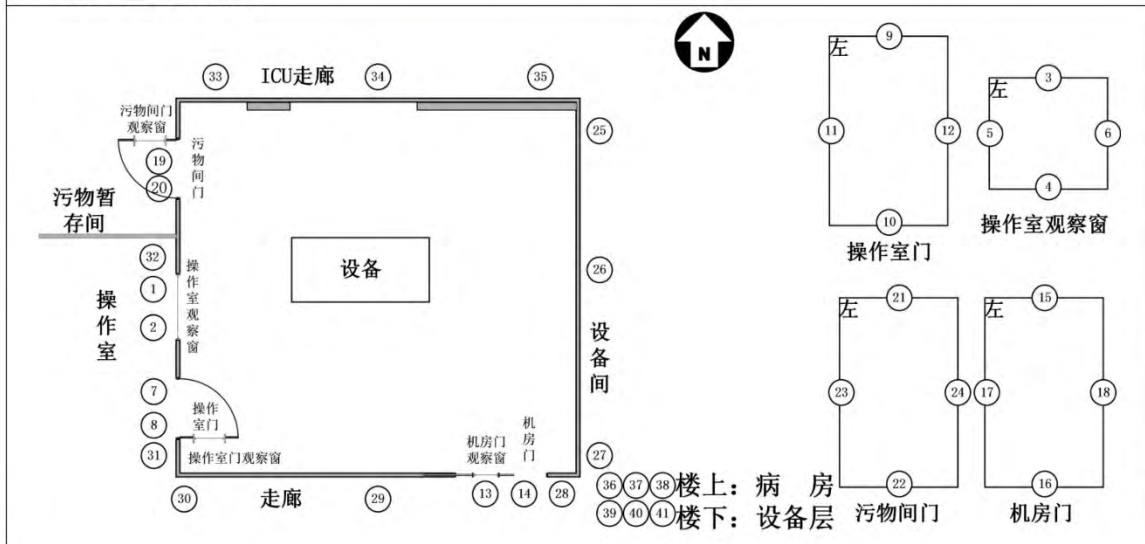
报告编号: CR-FW-1120241868-004

第 4 页 共 4 页

二、现场照片



三、防护检测布点图





检测报告

报告编号: CR-FW-1120241868-005



设备名称:	医用血管造影 X 射线机
受检单位:	北京大学第一医院
检测类别:	委托检测
检测日期:	2026 年 05 月 15 日
检测项目:	质量控制检测



说 明

- 一、 本检测报告仅对现场检测或委托检测来样负责。
- 二、 未经本检验检测机构书面批准，不得复制本检测报告，本检测报告涂改、增删无效。
- 三、 本检测报告无编制、审核、批准人签字或签字不完整无效；未加盖本检验检测机构检验检测专用章、骑缝章无效。
- 四、 本机构检测报告复印件视为无效。
- 五、 委托单位如对本检测报告有异议，可在收到报告之日起 15 日内，提出复核申请，逾期不予受理。
- 六、 本检测报告只适用于其检验检测目的，本检测报告及本检验检测机构名称未经本检验检测机构授权不得用于广告、评优及商品宣传等活动。



地址：宁夏银川市金凤区丰登镇阅海湾中央商务区大连路林带北侧力德财富大厦第 23 层 2303 号
邮政编码：750016
电话：0951-5968869



长润安测科技有限公司

检测报告

报告编号: CR-FW-1120241868-005

第 1 页 共 2 页

委托单位	北京大学第一医院			
受检单位	北京大学第一医院	受检单位地址	北京市大兴区乐园路 5、7 号	
生产厂商	GE MEDICAL SYSTEMS SCS 通用电气 医疗系统两合公司	设备名称	医用血管造影 X 射线机	
设备编号	B3-25-002	设备型号	Innova IGS 6 AutoRight	
设备位置	住院楼四层导管室 2	检测日期	2026 年 05 月 15 日	
检测项目	质量控制检测	检测类别	委托检测	
检测和判定依据	WS 76-2020 《医用 X 射线诊断设备质量控制检测规范》			
检测仪器信息	设备名称	型号(编号)	证书编号	有效期至
	辐射剂量测量仪	AT1123 (CR-YQ-136)	DLj12026-00165 DLj12026-01171	2027 年 01 月 06 日 2027 年 01 月 27 日
	标准水箱模体	— (CR-YQ-066)	—	—
检测结论	依据相关法律法规及技术标准, 对该单位使用的 GE MEDICAL SYSTEMS SCS 通用电气医疗系统两合公司生产的 Innova IGS 6 AutoRight 型医用血管造影 X 射线机进行了质量控制检测, 所测质量控制检测结果符合 WS 76-2020 《医用 X 射线诊断设备质量控制检测规范》的相应要求。 (以下空白)			
其他特殊情况说明				



编制: 蒋建国

审核: 吴明源

签发: 张俊杰

2026年06月23日

2026年06月23日

2026年06月23日

检测报告

报告编号: CR-FW-1120241868-005

第 2 页 共 2 页

一、质量控制检测 (通用项/纵向球管)

1	透视防护区检测平面上周围剂量当量率($\mu\text{Sv/h}$)	非直 接荧 光屏 透视 设备	头部	≤ 400.0	27.0	合格	第一术者位、SID=90cm、64kV、18.4mA、>10s、 平板探测器视野: 300mm × 400mm、 铅悬挂防护屏、铅防护帘、床侧防护帘、床侧防护屏	
			胸部		32.3	合格		
			腹部		39.0	合格		
			下肢		31.5	合格		
			足部		27.0	合格		
			头部		29.3	合格		第二术者位、SID=90cm、64kV、18.4mA、>10s、 平板探测器视野: 300mm × 400mm、 铅悬挂防护屏、铅防护帘、床侧防护帘、床侧防护屏
			胸部		39.8	合格		
			腹部		45.8	合格		
			下肢		30.0	合格		
			足部		24.0	合格		

二、质量控制检测 (通用项/横向球管)

2	透视防护区检测平面上周围剂量当量率($\mu\text{Sv/h}$)	非直 接荧 光屏 透视 设备	头部	≤ 400.0	22.9	合格	第一术者位、SID=90cm、60kV、2.4mA、>10s、 平板探测器视野: 300mm × 400mm、 铅悬挂防护屏、铅防护帘、床侧防护帘、床侧防护屏
			胸部		30.3	合格	
			腹部		37.0	合格	
			下肢		34.0	合格	
			足部		25.9	合格	
			头部		28.1	合格	
			胸部		36.3	合格	
			腹部		40.0	合格	
			下肢		30.3	合格	
			足部		22.2	合格	

三、现场照片

