上海市光华中西医结合医院
1台DSA装置搬迁项目
生态环境影响报告表

（可公开版）

建设单位：上海市光华中西医结合医院（上海市光华医院）

编制单位：上海优辐嘉环保技术有限公司

二〇二六年十月

说明

上海优辐嘉环保技术有限公司受上海市光华中西医结合医院委托，完成了《上海市光华中西医结合医院 1 台 DSA 装置搬迁项目》的环境影响评价工作。现根据国家及本市规定，在向具有审批权的生态环境行政主管部门报批前公开环评文件全文。

本文本内容为拟报批的生态环境影响报告表全本，上海市光华中西医结合医院和上海优辐嘉环保技术有限公司承诺本文本与报批稿全文完全一致，但不涉及商业秘密、个人隐私。

上海市光华中西医结合医院和上海优辐嘉环保技术有限公司承诺本文本内容的真实性，并承担内容不实之后果。

本文本在报环保部门审查后，上海市光华中西医结合医院和上海优辐嘉环保技术有限公司将可能根据各方意见对项目的建设方案、污染防治措施等内容开展进一步的修改和完善工作，《上海市光华中西医结合医院 1 台 DSA 装置搬迁项目》最终的生态环境影响评价文件，以经生态环境主管部门批准的《上海市光华中西医结合医院 1 台 DSA 装置搬迁项目》的生态环境影响评价文件（审批稿）为准。

建设单位：上海市光华中西医结合医院（上海市光华医院）

联系人：何青青

联系地址：上海市长宁区新华路 540 号

联系电话：021-62805833

电子邮箱：hqq0099@163.com

环评机构：上海优辐嘉环保技术有限公司

联系人：王工

联系地址：上海市徐汇区桂平路 680 号 35 幢 403 室

联系电话：021-54019733

电子邮箱：173464532@qq.com

核技术利用建设项目

上海市光华中西医结合医院
1台DSA装置搬迁项目
生态环境影响报告表



上海市光华中西医结合医院（上海市光华医院）

2026年10月

生态环境部监制

核技术利用建设项目

上海市光华中西医结合医院
1 台 DSA 装置搬迁项目

生态环境影响报告表

建设单位名称：上海市光华中西医结合医院（上海市光华医院）

建设单位法人代表（签名或签章）：肖涟波

通讯地址：上海市长宁区新华路 540 号

邮政编码：200052　　联系人：何青青

电子邮箱：hqq0099@163.com　　联系电话：021-62805833

打印编号：1788149581000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	73056k
建设项目名称	上海市光华中西医结合医院1台DSA装置搬迁项目
建设项目类别	55--172核技术利用建设项目
环境影响评价文件类型	报告表
一、建设单位情况	
单位名称（盖章）	上海市光华中西医结合医院（上海市光华医院）
统一社会信用代码	12310105425005843X
法定代表人（签章）	肖涟波 [redacted]
主要负责人（签字）	石卿峰
直接负责的主管人员（签字）	何青青
二、编制单位情况	
单位名称（盖章）	上海优辐嘉环保技术有限公司
统一社会信用代码	91310230MA1JY7CW94
三、编制人员情况	

1. 编制主持人

姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
王茹静	09353143508310169	BH004616	[redacted]

2. 主要编制人员

姓名	主要编写内容	信用编号	签字
王茹静	报告全文	BH004616	[redacted]

上海市光华中西医结合医院1台DSA装置搬迁项目环境影响报告表

生态环境影响报告表

审核、审定人员名单

审定：周恺 [redacted]

审核：高寒冰 [redacted]

编制单位：上海优辐嘉环保技术有限公司

二〇二六年十月

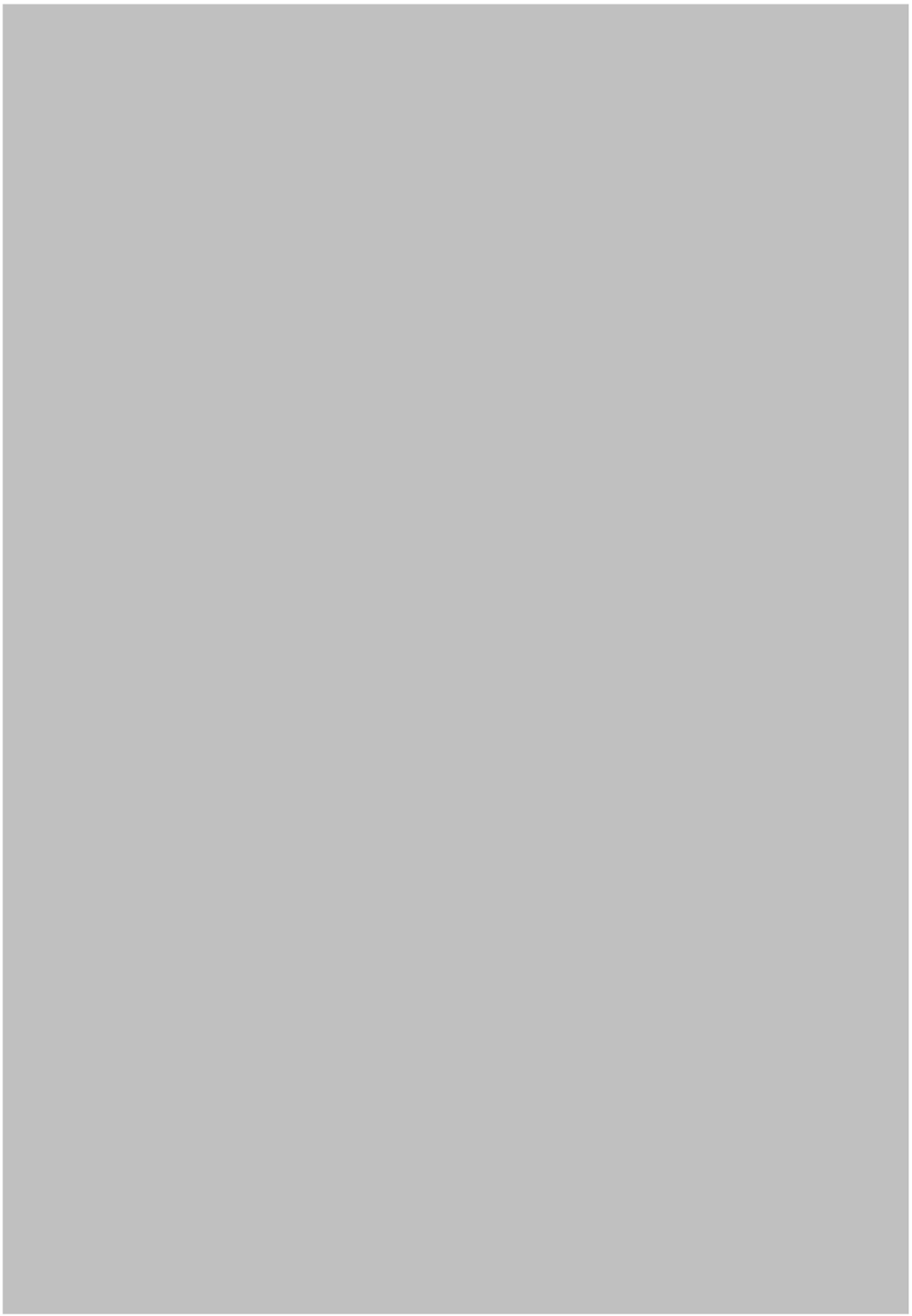


表 1 项目基本情况

<table>
<tr><td colspan="2">建设项目名称</td><td colspan="7">上海市光华中西医结合医院 1 台 DSA 装置搬迁项目</td></tr>
<tr><td colspan="2">建设单位</td><td colspan="7">上海市光华中西医结合医院（上海市光华医院）</td></tr>
<tr><td colspan="2">法人代表</td><td>肖涟波</td><td>联系人</td><td>何青青</td><td>联系电话</td><td colspan="2">021-62805833</td></tr>
<tr><td colspan="2">注册地址</td><td colspan="7">上海市长宁区定西路 777 号</td></tr>
<tr><td colspan="2">项目建设地点</td><td colspan="7">上海市长宁区新华路 540 号 1 号楼一层</td></tr>
<tr><td colspan="2">立项审批部门</td><td colspan="2">/</td><td>批准文号</td><td colspan="3">/</td></tr>
<tr><td colspan="2">建设项目总投资（万元）</td><td>950</td><td>项目环保投资（万元）</td><td>95</td><td>投资比例（环保投资/总投资）</td><td colspan="2">10%</td></tr>
<tr><td colspan="2">项目性质</td><td colspan="3">☑ 新建 □改建 □扩建 □其它</td><td>建筑面积（m^2）</td><td colspan="2">92</td></tr>
<tr><td rowspan="9">应用类型</td><td rowspan="2">放射源</td><td>□销售</td><td colspan="6">□I类 □II类 □III类 □IV类 □V类</td></tr>
<tr><td>□使用</td><td colspan="6">□I类（医疗使用）□II类 □III类 □IV类 □V类</td></tr>
<tr><td rowspan="3">非密封放射性物质</td><td>□生产</td><td colspan="6">□制备 PET 用放射性药物</td></tr>
<tr><td>□销售</td><td colspan="6">/</td></tr>
<tr><td>□使用</td><td colspan="6">□乙 □丙</td></tr>
<tr><td rowspan="3">射线装置</td><td>□生产</td><td colspan="6">□II类 □III类</td></tr>
<tr><td>□销售</td><td colspan="6">□II类 □III类</td></tr>
<tr><td>☑ 使用</td><td colspan="6">☑II类 □III类</td></tr>
<tr><td>其他</td><td colspan="7"></td></tr>
</table>

项目概述

1、建设单位基本情况及项目由来

上海市光华中西医结合医院（上海市光华医院）（以下简称“光华医院”）创建于 1958 年，由上海市税工疗养院、仁爱医院、乐仁医院合并成。经过数十年的发展，光华医院已成为一所治疗类风关、骨关节炎等关节病方面颇具特色的中西医结合医院，形成了关节内外科、关节康复科为一体的中西医结合综合治疗特色品牌。

近年来，医院还开设特色专科一体化门诊。由关节内科、关节外科和康复科多专科参与的专家门诊，从中医和西医、内科和外科及康复科等不同的专业角度，对各种关节病，尤其是一些疑难重症进行会诊并制定最优化治疗方案；同时

创新开出全市唯的痛风急诊、365 天全年无休关节病门诊，造福患者。

光华医院现有 2 个院区，分别为位于新华路 540 号的新华路院区和延安西路 1474 号的延安西路院区。因延安西路院区二期扩建工程的需求，拟将延安西路院区病房大楼九层的 1 台型号为 Artis One 的 DSA 装置搬迁至新华路院区 1 号楼一层东南侧新建的 DSA 机房内。1 号楼一层东南侧原为检验科用房，现拟将其改建为 DSA 机房和相关辅助房间，改建前后的平面布置图见图 1-1 和图 1-2。

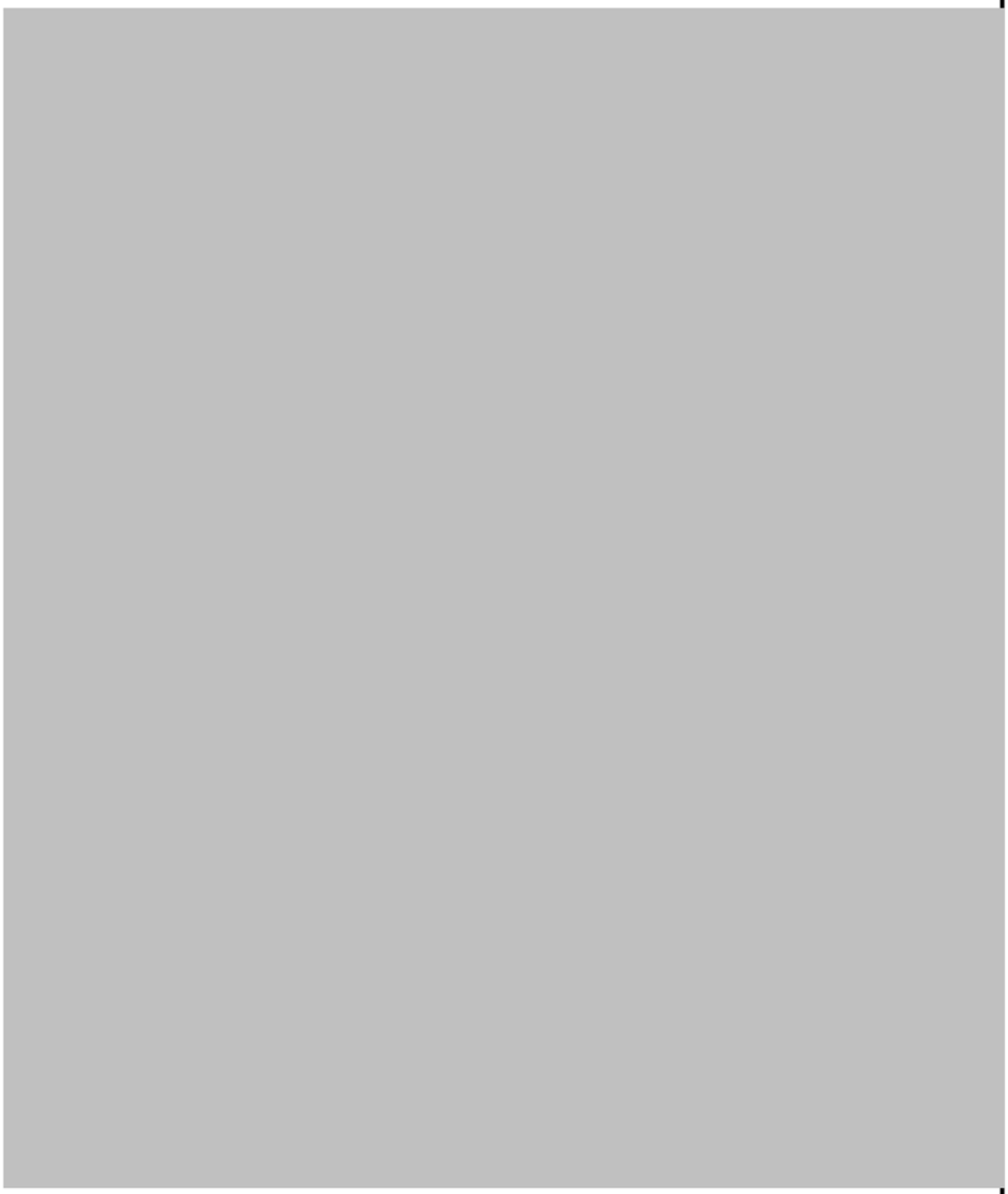


图 1-2　1 号楼一层平面布置图（改建后）

本项目拟搬迁的 Artis One 型 DSA 装置为单管头射线装置，主要用于开展心血管介入、神经血管介入、肿瘤介入诊断及治疗。本项目主要针对该台搬迁的 DSA 装置在开展介入手术中产生的辐射环境影响进行评价。

本项目所在的 1 号楼是一幢地上六层，地下一层的建筑物，各层分布见下表。

表 1-1　新华路院区 1 号楼各楼层分布情况

楼层	功能	备注
地下一层	非机动车库	
一层	DSA、CT、MR、B 超、诊室、实验室等	本项目所在楼层
二层~五层	病房	
六层	办公室、消毒室、更衣室等	

根据《关于发布<射线装置分类>的公告》（环境保护部　国家卫生和计划生育委员会公告 2017 年第 66 号），本项目拟搬迁的 1 台 DSA 装置属于“血管造影用 X 射线装置”，为II类射线装置。

根据《上海市生态环境局关于修改《〈建设项目环境影响评价分类管理名录〉上海市实施细化规定（2021 年版）》的通知》（沪环规[2026]10 号），本项目属“五十五、核与辐射-172、核技术利用建设项目-使用II类射线装置”，应编制环境影响报告表。

根据《上海市生态环境局关于发布<实施建设项目环境影响评价文件行政审批告知承诺的行业名单（2024 年版）>的通知》（沪环评[2024]239 号）以及《上海市生态环境局关于修改<上海市建设项目环境影响评价文件行政审批告知承诺办法>的通知》（沪环规[2026]9 号），为进一步优化营商环境，提高建设项目环境影响评价审批效率，核技术利用建设项目-生产、使用II类射线装置（加速器类射线装置除外）行业实施行政审批告知承诺，并做好相关建设项目事中事后监管工作。本项目属于核技术利用建设项目-使用II类射线装置，根据文件要求可实施行政审批告知承诺。建设单位已知晓行政审批告知承诺的相关要求，经综合考虑自愿采取审批制。

2、项目概况

光华医院拟对新华路院区 1 号楼一层东南侧进行改建，将原检验科用房改建为 DSA 机房和相关辅助房间，将原位于延安西路院区病房大楼九层的 1 台型号为 Artis One 的 DSA 装置搬迁至该新建机房内使用，该台 DSA 装置于 2020

年获取环评批复（长环保许评[2020]22 号），申领了许可证，并于 2021 年 4 月完成自主环保验收。该台搬迁的 DSA 装置为单管头射线装置，主要用于开展心血管介入、神经血管介入和肿瘤介入诊断及治疗。本项目新建的 1 间 DSA 机房及其辅助房间的建筑面积约 92m^2，射线装置具体参数见下表。

表 1-2　本项目射线装置基本情况

序号	设备名称	型号	最大管电压（kV）	最大管电流（mA）	单次手术累积出束时间	年最大手术次数（次/a）	工作场所
1	DSA	Artis One	125	1000	摄片：1min 透视：15min	500	1 号楼一层 DSA 机房

本项目建成后年常规运营天数约 250 天，DSA 手术通常由 2 名医师、1 名技师、1 名护士负责。本项目建成后，光华医院拟安排介入科已有的 8 名放射工作人员（4 名医师，2 名护士和 2 名技师）从事本项目 DSA 的介入手术、设备操作与医学影像诊断工作。上述 8 名放射工作人员均为介入科专职人员，共涉及操作光华医院延安西路院区的 2 台 DSA 和本项目拟搬迁的 1 台 DSA，除 DSA 介入手术外，不涉及操作其他射线装置。原有 8 名放射工作人员均已参加核技术利用辐射安全与防护考核，且考核合格并在有效期内。

表 1-3　本项目已有 8 名辐射工作人员情况表

序号	姓名	工作岗位	辐射培训证书编号	证书有效期至	近一年个人有效剂量 mSv/a 2025.2.13~2026.3.1
1		医师	FS24SH0100070	2029-01-25	0.02
2		医师	FS22SH0100126	2027-01-20	0.03
3		医师	FS22SH0100706	2027-11-11	0.03
4		医师	FS25SH0100065	2030-03-06	0.025
5		技师	FS23SH0101384	2028-11-24	0.03
6		技师	FS23SH0100720	2028-06-29	0.025
7		护士	FS24SH0100131	2029-01-25	0.02
8		护士	FS25SH0100126	2030-03-27	0.025

本项目工程组成表见下表。

表 1-4　本项目工程组成表

分类	项目	组成	备注
主体工程	DSA 机房	新华路院区 1 号楼一层东南侧新建 1 间 DSA 机房，将原位于延安西路院区病房大楼九层的 1 台型号为 Artis One 的 DSA 装置搬迁至该新建机房内使用。该新建 DSA 机房的东西净长 8.1m，南北净宽 5.6m，内部有效使用面积约 45.36m^2。	新建

辅助工程	辅助用房	设置控制室、缓冲间、设备间等作为辅助用房。	新建
公用工程	给水	由城市供水管网提供，依托医院供水管网。	依托
	排水	本项目DSA诊疗过程无废水产生。本项目8名放射工作人员均为医院已有人员，无新增人员，放射工作人员产生的生活废水经污水管网收集后纳入市政污水管网。	依托
	供配电	由市政电网供电，依托医院供配电系统。	依托
环保工程	通风排气	DSA机房设置有动力通风装置，能满足房间换气要求。	新建
	废水	本项目放射工作人员为医院原有工作人员，无新增人员，故不新增产生生活污水，放射工作人员产生的生活废水依托医院已有的污水处理设施处理后纳入市政污水管网。	依托
	固废	本项目在开展介入手术过程中产生的介入导丝、针头、棉球、纱布以及产生的造影剂空瓶等医疗废物（编号：HW01）暂存在医院东侧辅房的医疗废物暂存间内，委托上海市固体废物处置有限公司处置。本项目放射工作人员均为医院原有工作人员，无新增人员，故不新增产生生活垃圾，放射工作人员产生的生活垃圾分类收集后由环卫部门定期清运。	依托
	辐射防护	DSA机房东侧和南侧墙体采用实心砖和铅板进行屏蔽、西侧和北侧墙体采用铅板进行屏蔽、顶棚和地面采用铅板和混凝土进行屏蔽；观察窗选取铅玻璃进行屏蔽，防护门采取铅板进行屏蔽。	新建
辐射事故预防措施		①加强辐射安全设施的检查和维护；②完善和落实辐射安全规章制度；③设置辐射事故应急响应机构；④制定辐射事故应急预案；⑤落实辐射事故处置方案；⑥定期开展应急人员的培训演习和辐射事故的应急演练；⑦定期对场所开展自行监测，并做好记录。	依托现有并更新、完善

注[1]：机房内有效使用面积指DSA机房内可划出的最大矩形的面积。

3、项目选址及周边概况

光华医院新华路院区位于上海市长宁区新华路540号，医院东侧为新华路536弄居民小区和定西路615弄居民小区，南侧为新华路，西侧为爱灸堂，北侧为法华镇路660弄居民小区。

本项目所在1号楼位于医院东南角，为一幢地上六层，地下一层的建筑，其东侧和南侧为医院内通道和辅房，西侧为2号楼（门诊住院楼）和3号楼（中药房），北侧为5号楼（住院楼）、6号楼（特需门诊楼）和8号楼（行政楼），项目所在地地理位置图见附图1，区域位置图见附图2。

本项目拟新建的DSA机房位于1号楼一层东南侧，其东侧和南侧为室外通道，西侧为控制室，北侧为缓冲间、DSA设备间和MR设备间，楼上为病房，楼下为地下一层非机动车库。

本项目周围50m范围主要涉及本项目所在的1号楼，医院内的2号楼（门诊住

院楼）、3号楼（中药房）、5号楼（住院楼）、6号楼（特需门诊楼）、8号楼（行政楼）、食堂和辅房（医院配套功能用房），以及院外的新华路536弄、定西路615弄和法华镇路660弄居民小区。项目建成后，采取必要的辐射防护措施以符合国家标准要求，不会造成额外的环境辐射污染，本项目评价范围见附图3，1号楼地下一层~二层平面布置图见附图4~附图6。

4、规划相符性分析

本项目的建设内容符合《关于本市“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》（沪府规〔2020〕11 号）等文件要求。具体对照结果如下：

4.1 生态保护红线相符性分析

本项目位于上海市长宁区新华路 540 号，根据《上海市人民政府关于发布上海市生态保护红线的通知》（沪府发[2023]4 号）关于全市各区划定的生态保护红线，本项目建设地点不在上海市生态保护红线保护范围内，符合生态保护红线的管控要求。

4.2 环境质量底线相符性分析

本项目所在区域大气环境质量标准执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中二级标准要求；地表水环境质量标准执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 V 类标准要求；声环境质量标准执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准。详见附图 7~附图 9。

根据《2024 年度长宁区生态环境状况公报》，长宁区总体环境质量可满足上述环境质量标准，本项目实施后对区域内环境影响较小，不会降低所在区域的环境质量等级，不会突破环境质量底线。

4.3 资源利用上线相符性分析

本项目 DSA 机房位于医院已建大楼内，拟搬迁的 DSA 装置仅需安装调试即可使用，工作人员的生活用水及设备用电分别由城市供水管网和市政电网供给。本项目用水用电较少，不会达到资源利用上线，符合资源利用上线要求。

4.4 环境准入负面清单相符性分析

根据《上海市生态环境局关于公布上海市生态环境分区管控更新成果（2023版）的通知》，对照《上海市环境管控单元（2023 版）》，本项目位于上海市

长宁区新华路540号，属于陆域重点管控单元（中心城区），本项目与“陆域重点管控单元（中心城区）”中环境准入和管控要求符合性分析见下表。

表1-5　与陆域重点管控单元（中心城区）相符性分析

管控领域	环境准入及管控要求	本项目情况	相符性
空间布局管控	1、发展高端生产性服务业和高附加值都市型工业，现有不符合发展定位的工业企业加快转型。 2、公园、河道等生态空间应严格执行相关法律法规，禁止开展和建设损害主导生态功能、法律法规禁止的活动和项目。	1.本项目为核技术利用项目。 2.本项目不涉及公园、河道等生态空间的使用。	符合
能源领域污染治理	1、除燃煤电厂外，本市禁止新建、扩建燃用煤、重油、渣油、石油焦等高污染燃料的设施。燃煤电厂的建设按照国家和本市有关规定执行。 2、新建、扩建锅炉应优先使用电、天然气或其他清洁能源。鼓励有条件的锅炉实施“油改气”、“油改电”清洁化改造。实施低效脱硝设施排查整治，深化锅炉低氮改造。	本项目为核技术利用项目，不涉及高污染燃料使用，不涉及锅炉使用。	/
生活污染治理	1、加强生活领域污染治理，深化餐饮油烟污染防治。 2、加强城镇地表径流污染控制，实施雨水泵站旱流截污改造，有条件地区建设初期雨水截留、调蓄设施。	1.本项目为核技术利用项目，无生活领域污染。 2.本项目为核技术利用项目，项目投入运行后无生产废水，放射工作人员生活污水纳管排放。	符合
土壤污染风险防控	1、曾用于化工石化、医药制造、橡胶塑料制品、纺织印染、金属表面处理、金属冶炼及压延、非金属矿物制品、皮革鞣制、金属铸锻加工、危险化学品生产、农药生产、危险废物收集利用及处置、加油站、生活垃圾收集处置、污水处理厂等的地块，在规划编制中，征询生态环境部门意见，优先规划为绿地、林地、道路交通设施等非敏感用地。 2、列入建设用地土壤污染风险管控和修复名录的地块，不得作为住宅、公共管理与公共服务用地，应当根据土壤污染风险评估结果，并结合相关开发利用计划，实施风险管控；确需修复的，应当开展治理与修复。未达到土壤污染风险评估报告确定的风险管控、修复目标的建设用地地块，禁止开工建设任何与风险管控、修复无关的项目。 3、土地使用权人从事土地开发利用活动，企业事业单位和其他生产经营者从事生产经营活动，应当采取有	本项目位于长宁区新华路街道，地块不涉及土壤和地下水污染。	符合

	效措施，防止、减少土壤污染，对所造成的土壤污染依法承担责任。禁止污染和破坏未利用地。		
节能降碳	1、实施城乡建设、交通等领域碳达峰方案。推动实施超低能耗建筑规模化发展、既有建筑规模化节能改造、建筑可再生能源规模化应用等举措。全面推进新能源汽车发展，加快公共领域车辆电动化，鼓励私有乘用车电动化，积极引导绿色低碳出行。 2、建设项目能耗、水耗应符合《上海产业能效指南》相关限值要求。	本项目不适用。	/
地下水资源利用	地下水开采重点管控区内严禁开展与资源和环境保护功能不相符的开发活动，禁止开采地下水和矿泉水。	本项目不涉及开采地下水	/
岸线资源保护与利用	重点管控岸线按照港区等规划进行岸线开发利用，严格控制占用岸线长度，提高岸线利用效率，加强污染防治。	本项目不涉及岸线开发	/

由上表可知，本项目符合陆域重点管控单元（中心城区）的管控要求。

5、产业政策相符性及实践正当性

本项目属于医疗卫生服务设施的建设。根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》，本项目属“鼓励类——三十七、卫生健康——1、医疗服务设施建设”；根据《市场准入负面清单（2025 年版）》，本项目属于许可准入类内容之列；根据《上海市产业结构调整指导目录限制和淘汰类（2020 年版）》，本项目未列入上海市产业结构调整负面清单。因此，本项目的建设符合国家产业政策和上海市产业政策要求。

本项目为 DSA 装置搬迁项目。为保障医院原有介入诊断与治疗业务不间断开展，承接原有介入诊疗患者，医院具有实施本项目的必要性。DSA 装置运行过程不产生放射性 “三废”，对周边环境的辐射影响较小；项目实施对职业人员、公众及环境造成的不利影响，远低于该项实践带来的社会收益，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中“实践的正当性”的原则。

6、现有核技术利用项目回顾

6.1 辐射安全许可情况

光华医院已取得辐射安全许可证（证书编号：沪环辐证[64308]），种类和范围包括：使用Ⅱ类、Ⅲ类射线装置，有效期至 2031 年 01 月 06 日。

光华医院已许可使用的射线装置共计 23 台，其中Ⅲ类射线装置共计 20 台，

II类射线装置3台，其许可情况见下表。

表1-6　射线装置许可一览表

序号	院区	工作场所名称	装置名称	类别	数量（台）	活动种类
1	新华路540号院区	1号楼一层骨密度室	X射线骨密度仪	III类	1	使用
2		5号楼一层放射科1号机房	床旁X射线机	III类	1	使用
3		5号楼一层放射科2号机房	DR	III类	1	使用
4		5号楼一层放射科4号机房	DR	III类	1	使用
5		5号楼一层放射科5号机房	CT	III类	1	使用
6		5号楼一层放射科骨密度室	X射线骨密度仪	III类	1	使用
7	延安西路1474号院区	3号楼一层DR-01机房	DR	III类	1	使用
8		3号楼一层DR-02机房	DR	III类	1	使用
9		3号楼一层骨密度机房	X射线骨密度仪	III类	1	使用
10		3号楼四层体检中心CT机房	CT	III类	1	使用
11		3号楼四层体检中心DR机房	DR	III类	1	使用
12		3号楼四层体检中心骨密度机房	X射线骨密度仪	III类	1	使用
13		3号楼五层OR 3手术室	DSA	II类	1	使用
14		3号楼五层OR 4手术室	DSA	II类	1	使用
15		3号楼三层牙片机房	牙片机	III类	1	使用
16		3号楼三层口腔CT机房	口腔CT	III类	1	使用
17		3号楼一层CT机房	CT	III类	1	使用
18		病房大楼九层DSA机房	DSA	II类	1	使用
19		医技楼二层骨密度仪机房	骨密度仪	III类	1	使用
20		医技楼二层DR1机房	DR	III类	1	使用
21		医技楼二层DR2机房	DR	III类	1	使用
22		医技楼一层CT机房	CT	III类	1	使用
23		病房大楼十一层DR机房	DR	III类	1	使用

注：灰色底纹为本次拟搬迁的DSA装置。

6.2 近年核技术利用建设项目环保审批履行情况

光华医院近年核技术利用建设项目履行的环保手续情况见下表。

表1-7　近年核技术利用建设项目环保手续履行情况

序号	环评批文号	项目名称	竣工环保验收
1	长环保许评[2020]22号	上海市光华中西医结合医院新增1台数字减影血管造影装置（DSA）项目	2021年4月完成自主环保验收
2	长环保许评[2026]2号	上海市光华中西医结合医院（延安西路院区）门诊病房楼五层新增2台DSA装置使用项目	2026年7月完成自主环保验收

注：灰色底纹为本次拟搬迁的DSA装置的相关环保手续。

光华医院各院区III类射线装置，已填报建设项目环境影响评价登记表，办

理了辐射安全许可证，履行了相关环保手续。

6.3 辐射安全管理情况

1）辐射环境安全管理机构

光华医院已设置了辐射安全与防护管理小组作为专门管理机构，并指定了专人负责辐射安全与环境保护管理工作。人员构成具体情况见下表所示。

表 1-8　辐射安全管理小组

序号	职责	姓名	职务或职称	工作部门
1	组长	[redacted]	副处长	医务处
2	副组长		放射科主任、主任医师	放射科
3	成员		副主任医师	放射科
4	成员		技师	体检站
5	成员		技师	介入导管室

2）辐射防护规章制度

光华医院结合医院实际情况，已制定一套相对完善的辐射安全管理制度，包括“辐射防护领导小组及岗位职责”、“放射科操作规程”、“介入导管室操作规程”、“辐射工作人员培训计划”、“辐射工作场所安全和防护管理制度”、“设备检修维护制度”、“辐射工作人员个人剂量监测制度”、“工作场所和环境辐射水平监测方案”、“辐射事故应急预案”并严格按照规章制度执行。

为了加强辐射安全和防护管理工作，光华医院设置有辐射安全与防护管理小组，并设置辐射防护负责人，专职负责医院的辐射安全与防护的监督管理工作，负责对医院已有辐射工作场所的安全和防护状况进行评估，编写年度评估报告，并向生态环境主管部门上报。

3）辐射工作人员考核

光华医院建立了辐射防护培训与考核的相关规章制度，医院现有放射工作人员均参加了生态环境部或医院内部组织的核技术利用辐射安全与防护考核，且考核合格，并在有效期范围内。

今后，医院将按照《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 号公告）及《关于进一步优化辐射安全考核的公告》（中华人民共和国生态环境部公告 2021 年第 9 号）的要求，对于使用III类射线装置的辐射工作人员组织开展院内的自主辐射安全与防护考核，对于使用 II 类射线装置的放射工作人员则统一参加生态环境部组织的辐射安全与防护考核，考核合格方可上岗，并在有效期（五年）届满前重新参加考

核。

4）辐射监测

（1）个人剂量监测

医院所有辐射工作人员均佩带个人剂量计，定期送检（不超过 3 个月），按照《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）、《放射工作人员职业健康管理办法》（卫生部令第 55 号）和《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（原环保部 18 号令）的要求，建立个人剂量档案。

目前，光华医院委托上海市长宁区疾病预防控制中心开展个人剂量监测工作，个人剂量档案齐全。所有辐射工作人员均配置了个人剂量计，定期（不超过 3 个月）由专人负责收集更换，每次的个人剂量监测结果和每年度的个人剂量监测报告均妥善存档。

根据医院提供的 2025 年度的个人剂量监测结果，医院现有放射工作人员的个人受照剂量最大为 0.05mSv/a，均未超出 5mSv 的年度个人剂量约束值。

（2）工作场所辐射水平监测

医院目前委托复旦大学放射医学研究所对医院内现有射线装置使用场所进行了年度检测。根据 2025 年度检测报告（报告编号 FYS-2025-A-1119），具有短时、高剂量率曝光的摄影程序（如 DR）机房外的辐射剂量率低于 25 μSv/h，其他射线装置包括 DSA 装置、CT 机、骨密度仪等机房外的辐射剂量率均低于 2.5 μSv/h，符合《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）和《医用 X 射线诊断机房卫生防护与检测评价规范》（DB 31/T 462-2020）规定的剂量当量率限值要求。

（3）辐射监测仪器和防护用品配备情况

光华医院已配备满足《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》中“配备与辐射类型和辐射水平相适应的防护用品和监测仪器”要求的防护用品和监测仪器，详见下表。

表 1-9　辐射监测仪器一览表

序号	仪器名称	型号	数量
延安西路院区			
1	辐射剂量巡测仪	BG9511	1
2	个人剂量报警仪	PDM-127	1
新华路院区			
1	辐射剂量巡测仪	BG9511	1

2	个人剂量报警仪	PDM-127	1

表 1-10　辐射防护用品一览表

名称	数量	名称	数量
铅衣	15	铅帽	15
铅手套	6	铅眼镜	6
铅围裙	15	铅围脖	15
铅屏风	1	个人剂量计	每人配备

5）辐射应急措施

光华医院根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》第四十二条，原国家环境保护总局《关于建立放射性同位素与射线装置辐射事故分级处理和报告制度的通知》(环发[2006]145 号)的规定，针对可能造成人员超剂量照射事故（件）、环境污染事故（件）及其他辐射环境突发事故（件）的意外情况，制定了《辐射事故应急预案》，一旦发生辐射事故，将立即启动本单位的辐射事故应急方案，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和公安部门报告，造成或可能造成人员超剂量照射的，还将向当地卫生行政部门报告。

6）辐射项目环保投诉、存在的其他环保问题及相关改进

光华医院现有核与辐射项目运行至今，未发生过辐射安全事故，未受到过环保相关投诉及处罚。

本评价仅针对上海市光华中西医结合医院 1 台 DSA 装置搬迁项目进行电离辐射环境影响的专项评价。评价工作将根据项目特点，通过调查、掌握项目所在地的辐射环境现状，结合辐射防护原则，依据相关法规规定和评价标准，从环境保护角度论证项目的可行性并制订行之有效的辐射环境保护措施，使该项目对周围环境、放射工作人员和公众的辐射照射影响降低到可合理达到的尽可能低的水平（简称 ALARA 原则），并对其防护措施进行分析和论证。

表 2 放射源

序号	核素名称	总活度（Bq）/ 活度（Bq）×枚数	类别	活动种类	用途	使用场所	贮存方式与地点	备注
-	-	-	-	-	-	-	-	-

注：放射源包括放射性中子源，对其要说明是何种核素以及产生的中子流强度（n/s）。

表 3 非密封放射性物质

序号	核素名称	理化性质	活动种类	实际日最大操作量（Bq）	日等效最大操作量（Bq）	年最大用量（Bq）	用途	操作方式	使用场所	贮存方式与地点
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

注：日等效最大操作量和操作方式见《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）。

表 4 射线装置

（一）加速器：包括医用、工农业、科研、教学等用途的各种类型加速器

序号	名称	类别	数量	型号	加速粒子	最大能量（MeV）	额定电流（mA）/剂量率（Gy/h）	用途	工作场所	备注
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

（二）X 射线机，包括工业探伤、医用诊断和治疗、分析等用途

序号	名称	类别	数量	型号	最大管电压（kV）	最大管电流（mA）	用途	工作场所	备注
1	DSA	II类	1	Artis One	125	1000	医用介入诊断和治疗	新华路院区 1 号楼一层 DSA 机房	搬迁自延安西路院区病房大楼九层
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

（三）中子发生器，包括中子管，但不包括放射性中子源

序号	名称	类别	数量	型号	最大管电压（kV）	最大靶电流（μA）	中子强度（n/s）	用途	工作场所	氚靶情况			备注
										活度（Bq）	贮存方式	数量	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

表 5 废弃物（重点是放射性废弃物）

名称	状态	核素名称	活度	月排放量	年排放总量	排放口浓度	暂存情况	最终去向
臭氧	气态	/	/	微量，可忽略			/	排出到室外
氮氧化物	气态	/	/	微量，可忽略			/	
医疗废物	固体	/	/	/	0.25t	/	1号楼东侧辅房内的医疗废物暂存间	上海市固体废物处置有限公司
-	-	-	-	-	-	-	-	-

注：1.常规废弃物排放浓度，对于液态单位为mg/L，固体为mg/kg，气态为mg/m^3；年排放总量用kg。

2.含有放射性的废物要注明，其排放浓度、年排放总量分别用比活度（Bq/L或Bq/kg或Bq/m^3）和活度（Bq）。

表 6 评价依据

法规文件	(1) 《中华人民共和国生态环境法典》（2026 年 3 月 12 日第十四届全国人民代表大会第四次会议通过，自 2026 年 8 月 15 日起施行）； (2) 《建设项目环境保护管理条例》（1998 年 11 月 29 日中华人民共和国国务院令第 253 号发布，根据 2017 年 7 月 16 日《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》修订，国务院令第 682 号）； (3) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（2005 年 9 月 14 日中华人民共和国国务院令第 449 号公布，根据 2014 年 7 月 29 日《国务院关于修改部分行政法规的决定》第一次修订，根据 2019 年 3 月 2 日《国务院关于修改部分行政法规的决定》第二次修订，自 2005 年 12 月 1 日起施行）； (4) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（国家环境保护总局令第 31 号，2006 年 03 月 01 日起实施，2021 年 01 月 04 日第四次修正）； (5) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（中华人民共和国环境保护部令第 18 号，2011 年 05 月 01 日起施行）； (6) 《关于建立放射性同位素与射线装置辐射事故分级处理和报告制度的通知》（环发[2006]145 号）； (7) 《关于发布<射线装置分类>的公告》（环境保护部国家卫生和计划生育委员会公告 2017 年第 66 号，2017 年 12 月 6 日印发）； (8) 《上海市生态环境局关于修改《〈建设项目环境影响评价分类管理名录〉上海市实施细化规定（2021 年版）》的通知》（沪环规[2026]10 号，2026 年 08 月 15 日起实施）； (9) 《上海市放射性污染防治若干规定》（2009 年 12 月 9 日上海市人民政府令第 23 号公布，2010 年 01 月 15 日起施行，根据 2026 年 7 月 16 日上海市人民政府令第 26 号第三次修正）； (10)《上海市环境保护条例》(1995 年 05 月 01 日起施行，2026 年 07 月 29 日修正)； (11)《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 22 日印发）； (12)《上海市环境保护局关于贯彻落实<建设项目竣工环境保护验收暂行办法>的通知》（沪环保评[2017]425 号，2017 年 12 月 12 日印发）； (13)《上海市生态环境局关于修改<上海市建设项目环境影响评价文件行政审批告知承诺办法>的通知》（沪环规[2026]9 号，2026 年 08 月 15 日起实施）； (14)《上海市生态环境局关于发布<实施建设项目环境影响评价文件行政审批告知承诺的行业名单（2024 年版）>的通知》（沪环评[2024]239 号，2024 年 12 月 5 日印发）； (15)《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》（中华人民共和国生态环境部公告 2019 年第 57 号，2019 年 12 月 24 日印发，2020 年 01 月 01 日起施行）； (16)《关于进一步优化辐射安全考核的公告》（中华人民共和国生态环境部公告 2021 年第 9 号，自 2021 年 03 月 15 日起实施）； (17)《关于印发<核技术利用建设项目重大变动清单（试行）>的通知》（环办辐射函[2025]313 号）； (18)《上海市生态环境局关于公布上海市生态环境分区管控更新成果（2023 版）的通知》； (19)《产业结构调整指导目录（2024 年本）》； (20)《市场准入负面清单（2025 年版）》； (21)《上海市产业结构调整指导目录限制和淘汰类（2020 年版）》； (22)《关于本市“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》（沪府规〔2020〕11 号）； (23)《上海市人民政府关于发布上海市生态保护红线的通知》（沪府发[2023]4 号）； (24)《放射工作人员职业健康管理办法》（卫生部令第 55 号）。
技术标准	（1）《辐射环境保护管理导则　核技术利用建设项目　环境影响评价文件的内容和格式》（HJ 10.1-2016）； （2）《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）；

	（3）《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）； （4）《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）； （5）《医用 X 射线诊断机房卫生防护与检测评价规范》（DB 31 /T462-2020）； （6）《手术室 X 射线影像诊断放射防护及检测要求》（DB31/T 1154-2019）； （7）《医用 X 射线诊断设备质量控制检测规范》（WS 76-2020）； （8）《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128-2019）； （9）《电离辐射所致眼晶状体剂量估算方法》（GBZ/T 301-2017）； （10）《电离辐射所致皮肤剂量估算方法》（GBZ/T 244-2017）； （11）《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005（含 2026 年修改单））； （12）《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）； （13）《放射工作人员健康要求及监护规范》（GBZ98-2020）； （14）《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）。
其他	（1） ICRP 第 33 号出版物； （2） 《国际辐射防护和辐射源安全基本安全标准》（No.GSR Part 3）； （3） 《辐射防护手册　第一分册》； （4） 《辐射防护手册　第三分册》 （5） 1 号楼各层平面布置图； （6） DSA 机房屏蔽设计方案； （7） 设备性能参数及使用说明书； （8） 建设单位提供的其他资料。

表 7 保护目标与评价标准

评价范围

根据《辐射环境保护管理导则　核技术利用建设项目　环境影响评价文件的内容和格式》（HJ 10.1-2016），“放射源和射线装置应用项目的评价范围，通常取装置所在场所实体屏蔽物边界外 50m 的范围”。

本项目评价范围为以 DSA 机房屏蔽墙为边界周围 50m 的区域，详见附图 3。

保护目标

光华医院新华路院区位于上海市长宁区新华路540号，医院东侧为新华路536弄居民小区和定西路615弄居民小区，南侧为新华路，西侧为爱灸堂，北侧为法华镇路660弄居民小区。

本项目所在1号楼位于医院东南角，为一幢地上六层，地下一层的建筑，其东侧和南侧为医院内通道和辅房，西侧为2号楼（门诊住院楼）和3号楼（中药房），北侧为5号楼（住院楼）、6号楼（特需门诊楼）和8号楼（行政楼），项目所在地地理位置图见附图1，区域位置图见附图2。

本项目拟新建的DSA机房位于1号楼一层东南侧，其东侧和南侧为室外通道，西侧为控制室，北侧为缓冲间、DSA设备间和MR设备间，楼上为病房，楼下为地下一层非机动车库。

本项目周围50m范围主要涉及本项目所在的1号楼，医院内的2号楼（门诊住院楼）、3号楼（中药房）、5号楼（住院楼）、6号楼（特需门诊楼）、8号楼（行政楼）、食堂和辅房（医院配套功能用房），以及院外的新华路536弄、定西路615弄和法华镇路660弄居民小区。本项目周围环境保护目标主要是本项目的放射工作人员及DSA机房周边50m范围内的公众，评价范围内的保护目标见下表，本项目电离辐射评价范围见图7-1，本项目DSA周围相邻关系见图7-2。

表 7-1　环境保护目标

保护目标名称		方位	保护目标	最近距离	常驻人口
1 号楼一层新建 DSA 机房周围环境	DSA 机房内	/	放射工作人员	/	2~3 人
	室外通道	东	公众	紧邻	流动人员
	室外通道	南	公众	紧邻	流动人员
	控制室	西	放射工作人员	紧邻	1~2 人
	缓冲间、DSA 设备间、MR 设备间	北	公众	紧邻	流动人员
	二层病房	上	公众	紧邻	3~5 人

	地下一层非机动车库	下	公众	紧邻	流动人员
1 号楼内部环境	CT 机房、实验室、诊室等	西	公众	3m	20~30 人
	MR 机房、B 超室等	北	公众	2.5m	5~10 人
	地上三层~地上六层病房、办公室、更衣室、消毒室等	上	公众	4m	200~300 人
1 号楼外部环境	医院内辅房（配套功能用房）	东	公众	2.5m	流动人员
	新华路 536 弄居民小区	东	公众	8m	80~100 人
	定西路 615 弄居民小区	东北	公众	22m	50~80 人
	医院内辅房（配套功能用房）	南	公众	2m	流动人员
	新华路 536 弄居民小区	南	公众	8m	80~100 人
	医院内 2 号楼（门诊住院楼）	西南	公众	42m	80~100 人
	医院内 3 号楼（中药房）	西	公众	40m	80~100 人
	医院内 5 号楼（住院楼）	西北	公众	31m	300~500 人
	医院内 6 号楼（特需门诊楼）	北	公众	12m	200~300 人
	医院内 8 号楼（行政楼）	北	公众	13m	50~80 人
	医院内食堂	北	公众	41m	30~50 人
	法华镇路 660 弄居民小区	北	公众	48m	8~10 人

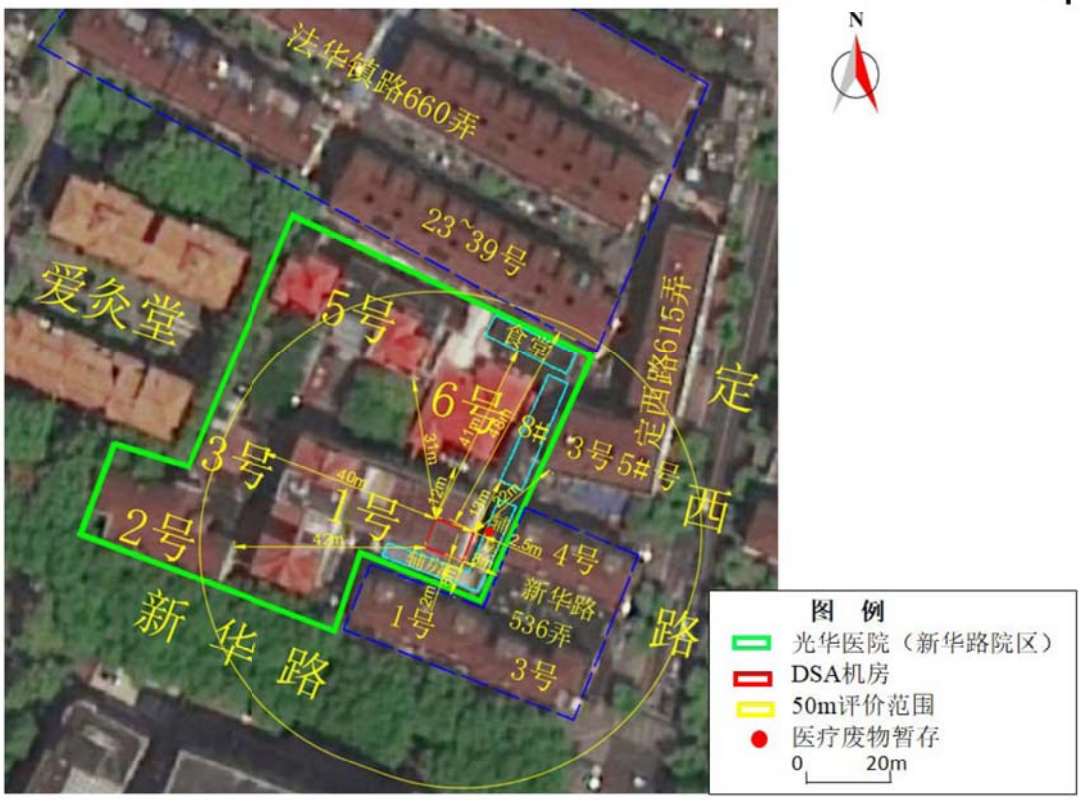


图 7-1　本项目电离辐射评价范围示意图

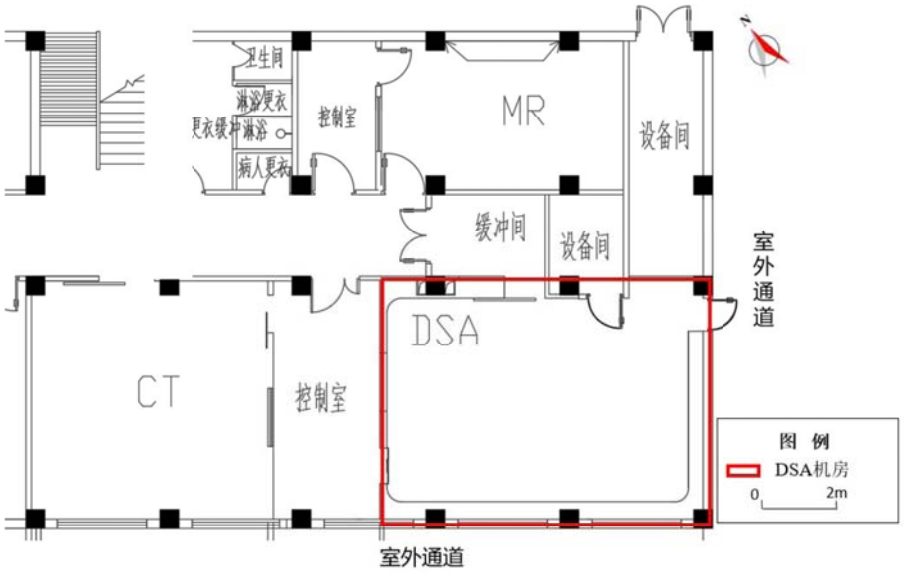


图 7-2　本项目新建 DSA 机房周围相邻关系图

评价标准

1、剂量限值及剂量约束值

《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）规定的放射工作人员剂量限值如下：

连续五年内的平均年有效剂量：20mSv；

任何一年的有效剂量：50mSv；

眼晶体的年当量剂量：150mSv；

四肢（手和足）或皮肤的年当量剂量：500mSv。

《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）规定的公众剂量限值如下：

年有效剂量：1mSv；

特殊情况下，如果五个连续年的平均剂量不超过 1mSv，则某一单一年份的有效剂量限值可以提高到 5mSv。

在考虑了最优化原则后，结合屏蔽防护措施设计，根据项目特点，本项目放射工作人员建议取 GB 18871-2002 规定的辐射职业照射年有效剂量限值（20mSv/a）的 1/4，四肢（手和足）或皮肤当量剂量限值的 30%和公众照射年有效剂量限值（1mSv/a）的 1/10，分别作为本项目职业照射和公众照射的剂量约束值。本项目职业放射工作人员眼晶体当量剂量管理目标值按照国际原子能机构安全标准《国际辐射防护和辐射源安全基本安全标准》（No.GSR Part 3）

的剂量限值进行控制，详见下表。

表 7-2　本项目放射工作人员和公众剂量限值和剂量约束值

适用范围		放射工作人员	公众
剂量限值	年有效剂量	20 mSv	1mSv
	四肢（手和足）或皮肤年当量剂量	500 mSv	/
	眼晶体年当量剂量	150 mSv	/
剂量约束值	年有效剂量	5 mSv	0.1 mSv
	四肢（手和足）或皮肤年当量剂量	150 mSv	/
	眼晶体年当量剂量	20 mSv	/

2、辐射分区

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）的相关规定，划定控制区、监督区。控制区和监督区以外区域对人员活动不限制。分区原则如下：

6.4 辐射工作场所的分区

应把辐射工作场所分为控制区和监督区，以便于辐射防护管理和职业照射控制。

6.4.1 控制区

6.4.1.1 注册者和许可证持有者应把需要和可能需要专门防护手段或安全措施的区域定为控制区，以便控制正常工作条件下的正常照射或防止污染扩散，并预防潜在照射或限制潜在照射的范围。

6.4.1.2 确定控制区的边界时，应考虑预计的正常照射的水平，潜在照射的可能性和大小，以及所需要的防护手段与安全措施的性质和范围。

6.4.1.4 注册者、许可证持有者应:

a)采用实体边界划定控制区：采用实体边界不现实时也可以采用其他适当的手段；

c)在控制区的进出口及其他适当位置处设立醒目的，符合附录 F（标准的附录）规定的警告标志，并给出相应的辐射水平和污染水平的指示；

d)制定职业防护与安全措施，包括适用于控制区的规则与程序；

e)运用行政管理程序（如进入控制区的工作许可证制度）和实体屏障（包括门锁和联锁装置）限制进出控制区；限制的严格程度应与预计的照射水平和可能性相适应；

f)按需要在控制区的入口处提供防护衣具、监测设备和个人衣物贮存柜；

h)定期审查控制区的实际状况，以确定是否有必要改变该区的防护手段或安全措施或该区的边界。

6.4.2 监督区

6.4.2.1 注册者和许可证持有者应将下述区域定为监督区，这种区域未被定为控制区，在其中通常不需要专门的防护手段或安全措施，但需要经常对职业照射条件进行监督和评价。

6.4.2.2 注册者和许可证持有者应：

a) 采用适当的手段划出监督区的边界；

b) 在监督区入口处的适当地点设立表明监督区的标牌；

c) 定期审查该区的条件，以确定是否需要采取防护措施和做出安全规定，或是否需要更改监督区的边界。

3、剂量率要求

《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）中包含以下规定：

6.3.1 机房的辐射屏蔽防护，应满足下列要求：

a）：具有透视功能的 X 射线设备在透视条件下检测时，周围剂量当量率应不大于 2.5μSv/h；

c）：具有短时、高剂量率曝光的摄影程序（如 DR、CR、屏片摄影）机房外的周围剂量当量率应不大于 25μSv/h。

《医用 X 射线诊断机房卫生防护与检测评价规范》（DB 31/T 462-2020）4.2 有如下规定：

b）：具有透视功能的 X 射线设备在透视条件下检测时，周围剂量当量率应不大于 2.5μSv/h，测量时，X 射线设备连续出束时间应大于仪器响应时间；CT 机、乳腺摄影，乳腺 CBCT、口内牙片摄影、牙科全景摄影、牙科全景头颅摄影、口腔 CBCT 和全身骨密度仪机房外的周围剂量当量率应不大于 2.5μSv/h；具有短时、高剂量率曝光的摄影程序（如 DR、CR、屏片摄影）机房外的周围剂量当量率应不大于 25μSv/h。

综合上述标准的规定，本项目 DSA 机房的辐射剂量率参照“机房外的周围剂量当量率应不大于 2.5μSv/h”的规定执行。

本项目 DSA 射线装置配置有铅悬挂防护屏和床侧防护帘，根据《医用 X

射线诊断设备质量控制检测规范》（WS 76-2020）附录表 B.1 的要求，在透视防护区检测平面上周围剂量当量率应不大于 400μSv/h。

4、X 射线设备机房使用面积、单边长度的规定

本项目 DSA 射线装置属于单管头 X 射线设备，其机房最小有效使用面积和最小单边长度按《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）中“单管头 X 射线设备(含 C 形臂，乳腺 CBCT)”的要求执行，具体如下：

表 7-3　本项目 DSA 机房使用面积和单边长度要求

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 形臂，乳腺 CBCT)	20	3.5

5、射线装置及射线机房防护设施性能规定

《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）中对 X 射线设备机房的屏蔽防护铅当量厚度做出了规定：

表 7-4　本项目 DSA 机房屏蔽防护铅当量的要求

机房类型	有用线束方向铅当量 mmPb	非有用线束方向铅当量 mmPb
标称 125kV 及以下的摄影机房	2.0	1.0
C 形臂 X 射线设备机房	2.0	2.0

因此，本项目 DSA 机房防护设施性能按照《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）中对“C 形臂 X 射线设备机房”屏蔽防护铅当量的要求，即 C 形臂 X 射线设备机房有用线束方向铅当量 2mm，非有用线束方向铅当量 2mm。

6、X 射线设备工作场所防护

《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）中对X射线设备工作场所防护做了如下规定：

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

6.4.2 机房内不应堆放与该设备诊断工作无关的杂物。

6.4.3 机房应设置动力通风装置，并保持良好的通风。

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

区应设置放射防护注意事项告知栏。

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

6.4.6 电动推拉门宜设置防夹装置。

6.4.7 受检者不应在机房内候诊；非特殊情况，检查过程中陪检者不应滞留在机房内。

6.4.10 机房出入门宜处于散射辐射相对低的位置。

7、X射线设备工作场所防护用品及防护设施配置要求

根据《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020），X射线设备工作场所防护用品及防护设施配置要求如下。

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

表7-5 个人防护用品和辅助防护设施配置要求

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

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

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

6.5.5 个人防护用品不使用时，应妥善存放，不应折叠放置，以防止断裂。

表 8 环境质量和辐射现状

环境质量和辐射现状

1、项目地理和场所位置

光华医院新华路院区位于上海市长宁区新华路540号，医院东侧为新华路536弄居民小区和定西路615弄居民小区，南侧为新华路，西侧为爱灸堂，北侧为法华镇路660弄居民小区。

本项目所在1号楼位于医院东南角，为一幢地上六层，地下一层的建筑，其东侧和南侧为医院内通道和辅房，西侧为2号楼（门诊住院楼）和3号楼（中药房），北侧为5号楼（住院楼）、6号楼（特需门诊楼）和8号楼（行政楼），项目所在地地理位置图见附图1，区域位置图见附图2。

本项目拟新建的DSA机房位于1号楼一层东南侧，其东侧和南侧为室外通道，西侧为控制室，北侧为缓冲间、DSA设备间和MR设备间，楼上为病房，楼下为地下一层非机动车库。

本项目周围50m范围主要涉及本项目所在的1号楼，医院内的2号楼（门诊住院楼）、3号楼（中药房）、5号楼（住院楼）、6号楼（特需门诊楼）、8号楼（行政楼）、食堂和辅房（医院配套功能用房），以及院外的新华路536弄、定西路615弄和法华镇路660弄居民小区。

2、辐射环境现状评价

本项目为II类射线装置应用项目，主要的污染因子为电离辐射（X射线），因此本项目重点对评价区域开展了辐射环境现状监测。

为了说明本项目所在区域及周围辐射环境水平，本项目委托中辐评检测认证有限公司（CMA资质号：220912342150）对项目所在地的辐射环境本底进行监测。监测时，拟建DSA机房处于空置房间状态，相邻区域无射线装置处于开机出束状态，也不存在放射源。

2.1 检测点位

本项目位于上海市长宁区新华路540号1号楼一层。本评价辐射本底现状监测点位选取拟新建DSA机房周围及其内部，本项目检测点位置见下图。

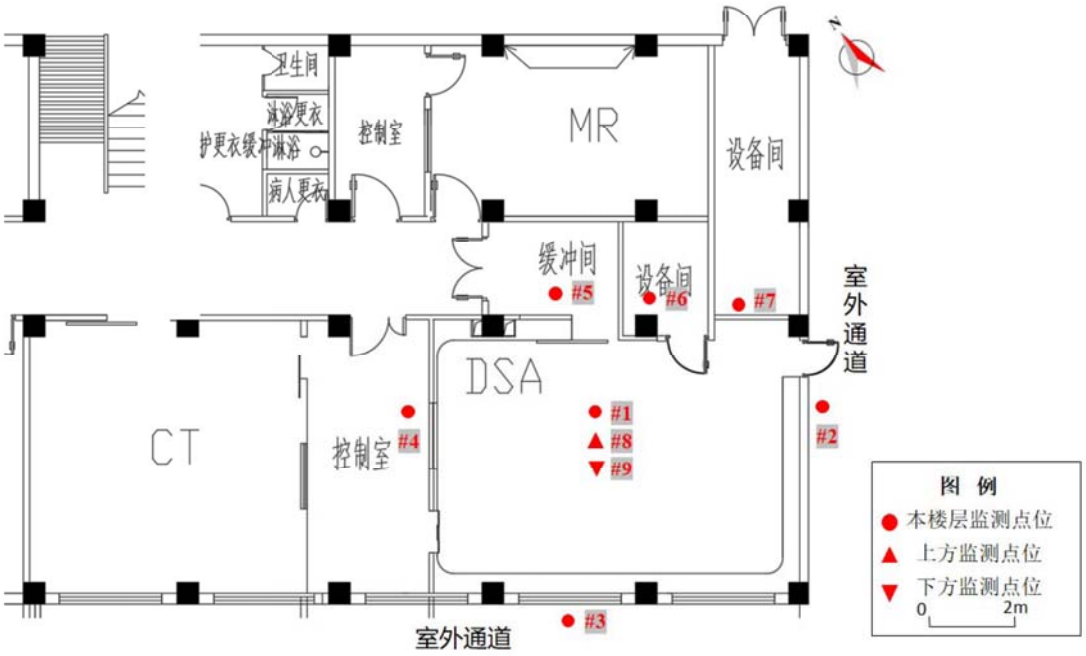


图 8-1（1/2）　本项目辐射本底监测点位示意图

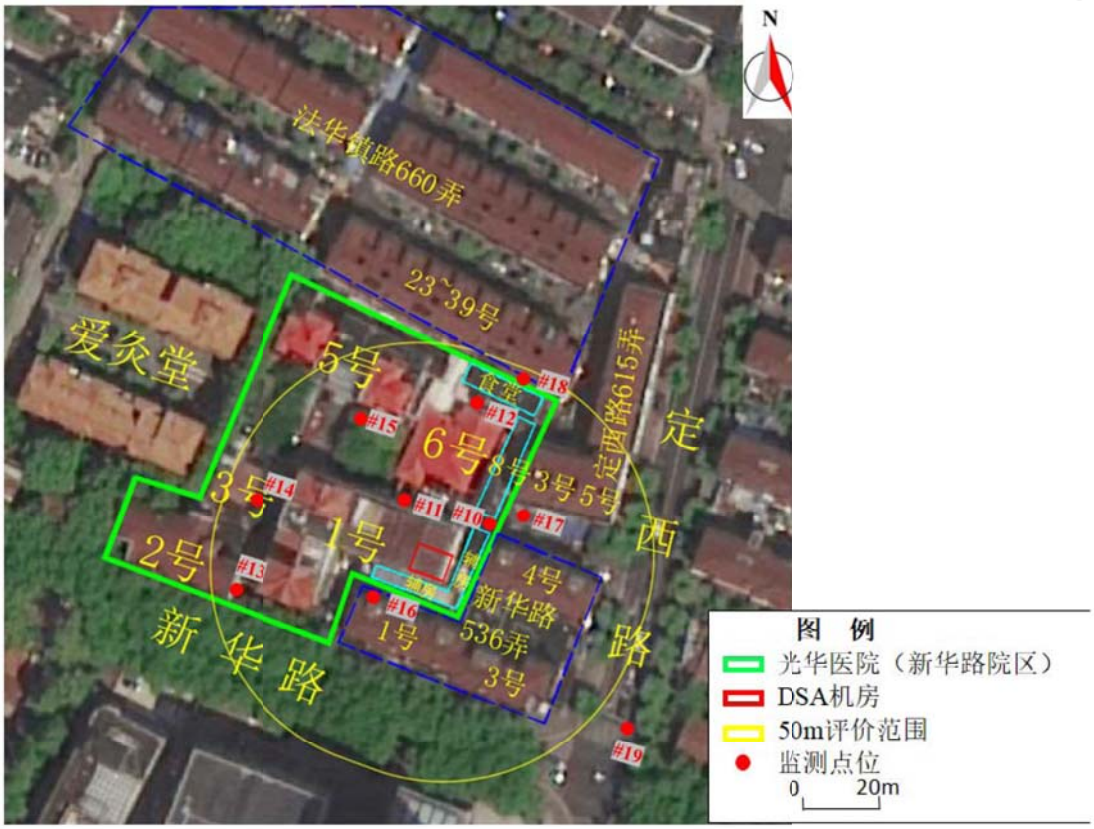


图 8-1（2/2）　本项目辐射本底监测点位示意图

2.2 检测基本情况

本项目检测仪器、检测因子等基本情况如下表。

表 8-1　检测仪器、检测因子等基本情况一览表

检测点位	1~19#
检测单位	中辐评检测认证有限公司（CMA 资质号：220912342150）
检测报告编号	2026ZFP01002FH28
检测时间	2026 年 08 月 28 日
检测依据	《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）
检测因子	环境γ辐射剂量率
检测仪器名称	BG9512PG03+BG99PG-03 便携式 X、γ辐射周围剂量当量率仪
检测仪器量程	10nSv/h~200μSv/h
校准因子	1.10
仪器检定有效期	2026.8.18~2027.08.17

2.3 质量保证措施

（1）在本项目周边评价范围内选取检测点位，充分考虑点位的代表性，以保证检测结果的科学性和可比性。

（2）检测方法依据《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）的相关规定，采用即时测量方法进行。

（3）检测仪器每年定期经计量部门检定，检定合格后方可使用。

（4）每次测量前、后均检查仪器的工作状态是否正常，并对仪器进行校验。

（5）严格按照实验室体系文件中的《质量手册》、《程序文件》及《作业指导书》执行检测任务，检测人员经考核合格后持证上岗。

（6）检测报告严格实行校对、校核、审定三级审核制度。

2.4 检测结果及分析

检测报告见附件 2，检测结果见下表。

表 8-2　辐射本底检测结果

序号	监测位置	测量次数	监测结果（nGy/h）	标准偏差（nGy/h）
#1	1 号楼一层拟建 DSA 机房中央	10	79	±1
#2	1 号楼一层拟建 DSA 机房东侧室外通道处	10	77	±1
#3	1 号楼一层拟建 DSA 机房南侧室外通道处	10	82	±1
#4	1 号楼一层拟建 DSA 机房西侧控制室内	10	79	±1
#5	1 号楼一层拟建 DSA 机房北侧缓冲间内	10	86	±2
#6	1 号楼一层拟建 DSA 机房北侧 DSA 设备间内	10	86	±2
#7	1 号楼一层拟建 DSA 机房北侧 MR 设备间内	10	90	±1
#8	1 号楼二层病房内，拟建 DSA 机房上方	10	90	±1
#9	1 号楼地下一层非机动车库内，拟建 DSA 机房下方	10	94	±1
#10	8 号楼南侧 1m 处	10	77	±1
#11	6 号楼南侧 1m 处	10	75	±2

#12	食堂南侧 1m 处	10	76	±2
#13	2 号楼东侧 1m 处	10	76	±2
#14	3 号楼东侧 1m 处	10	75	±2
#15	5 号楼南侧 1m 处	10	76	±2
#16	新华路 536 弄 1 号北侧 1m 处	10	77	±2
#17	定西路 615 弄 3 号南侧 1m 处	10	76	±2
#18	法华镇路 660 弄 39 号南侧 1m 处	10	75	±2
#19	定西路新华路东北侧人行道处	10	83	±2

注 1：表中监测结果已扣除仪器对宇宙射线的响应值，宇宙射线响应值为 10nGy/h；
宇宙射线响应值监测点：上海市青浦区淀山湖（淡水湖）湖面中心，东经：120.985°，北纬：31.12°；
注 2：监测结果计算屏蔽修正因子选取依据《环境γ辐射剂量率测量技术规范》(HJ1157-2021)第 5.5 节要求：建筑物对宇宙射线的屏蔽修正因子，楼房取 0.8，平房取 0.9，原野、道路取 1；
注 3：按照《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021），使用 ^{137}Cs 作为检定/校准参考辐射源时，空气比释动能与周围剂量当量转换系数取 1.20Sv/Gy；
注 4：在带电粒子平衡条件下，本项目监测的γ射线能量范围内，空气比释动能与空气吸收剂量近似相等。

由上表可见，本项目拟建DSA机房内及周围室内（1、4~9号点位）的辐射背景水平最大为0.094μGy/h，DSA机房周围室外（2~3、10~19号点位）辐射背景水平最大为0.083μGy/h。上述监测结果与《上海市环境天然贯穿辐射水平调查》（杨鹤鸣等）中上海市建筑物室内和道路的本底范围值（分别为0.0534~0.1517μGy/h（建筑物室内）和0.0242~0.1101μGy/h（道路））对比可知，本项目所在地环境γ辐射剂量率与上海市辐射环境本底水平范围基本相当，未见异常。

表 9 项目工程分析与源项

工程设备和工艺分析

1. 工作原理

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

典型 X 射线管的结构见图 9-1。

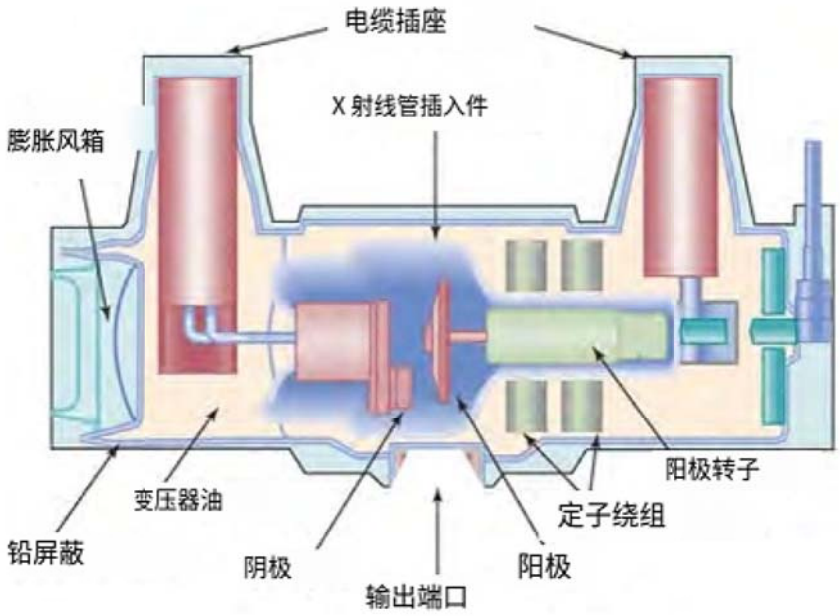


图 9-1 典型 X 射线管结构图

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

本项目 DSA 主要用于心血管介入、神经血管介入和肿瘤介入诊断及治疗。本项目 DSA 射线装置的效果图见下图。



图 9-2　Artis One 型 DSA 装置效果图

2. 工作流程

本项目 DSA 设备通常由 2 名医师（1 名主治医师，1 名助手），1 名护士和 1 名技师负责开展。手术作业过程中，1 名医师及其助手负责在 DSA 机房内近台同室操作，1 名护士和 1 名技师在控制室内隔室操作。

医师在 DSA 设备引导下进行一系列的介入检查与诊疗手术。在手术过程中，介入手术医师必须在床旁并在 X 射线影像导视下进行操作。DSA 设备在进行曝光时分为两种情况：第一种情况，透视。病患需进行介入手术治疗时，为更清楚的了解病患情况时会有连续曝光，并采用连续脉冲透视，此时介入手术医师位于铅悬挂防护屏/铅防护吊帘、床侧防护帘/床侧防护屏等辅助防护设施后身着铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子、佩戴铅防护眼镜，穿戴介入防护手套等个人防护用品后在 DSA 机房内对病患进行介入手术，透视时间根据手术不同差异较大，单台手术曝光时间累积最长不超过 15min。

第二种情况，图像采集（摄影）。根据手术方案，图像采集时间不同，单台手术曝光时间累积最长不超过 1min。一般情况下，除临床不可接受的情况外，图像采集（摄影）时介入医生离开 DSA 机房，在控制室内等候，待图像采集（摄影）结束后进入 DSA 机房。

1）透视作业流程



图 9-3　透视作业工作流程及产污环节

工作流程：

①医师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送入DSA机房，在病床上就位；

③麻醉医师、主治医师及其助手进入机房；

④麻醉医师对患者进行无菌消毒、麻醉后离开DSA机房，主治医师及其助手在确认DSA机房内没有无关人员滞留后，关闭防护门；由介入医师及其助手经穿刺静脉，送入引导钢丝及扩张管与外鞘，经鞘插入导管。介入医师利用脚踏板开关启动X射线系统进行透视。此过程中介入医师需穿戴铅衣、铅围脖、佩戴铅眼镜等个人防护用品进行防护。

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。

⑥病人离开DSA机房。

2）图像采集（摄影）流程



图 9-4　图像采集（摄影）工作流程及产污环节

工作流程说明：

①病人在医师指导下进行摆位；

②导管到位后，主治医师及其助手退出DSA机房至DSA控制室开启设备，射线出束，摄取蒙片；

③摄取蒙片结束后通过设备自动对病人注射造影剂，进行图像采集。此过程中，除存在临床不可接受的情况外，图像采集时工作人员应尽量不在DSA机房内停留；

④根据需要判断病人是否进行介入手术，无需进行介入手术的病人离开DSA 机房；而对于需要介入手术的患者，则按图 9-3 中介入手术的流程进行介入手术，拔管按压穿刺部位后包扎，关闭射线装置，病人离开 DSA 机房。

3、设备的安装、维修和保养

本项目搬迁的 DSA 装置由专业单位进行移机后调试，待调试完毕后交付医院使用，若 DSA 装置发生故障则由医院联系专业单位安排工程师上门维修

调试。

污染源项描述

1、设备参数

本项目拟新增的 DSA 装置的基本参数见表 9-1。

表 9-1　本项目拟新增的 DSA 装置基本情况表



2、正常工况放射污染分析

本项目射线装置主要的放射污染是X射线，污染途径是X射线外照射。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射线装置使用过程中，X射线贯穿DSA机房的屏蔽设施进入外环境中，将对操作人员及DSA机房周围人员造成辐射影响。

3、事故工况放射污染分析

1）DSA 机房的门灯安全联锁系统失效，装置在 DSA 机房内部有除负责介入手术作业的放射工作人员以外的其他放射工作人员停留或者 DSA 机房防护门未关闭的情况下启动出束。

2）放射工作人员对射线装置进行误操作或射线装置出现故障，导致出束剂量超过放射诊断要求。

3）射线装置所在 DSA 机房的局部屏蔽防护遭受损坏，导致射线泄漏，DSA 机房外部辐射剂量率超标。

4）介入手术为近台同室操作，介入手术人员工作时如果平时不重视个人防护，即可能受到超剂量照射。

5）介入手术持续时间过长，导致对同室操作人员和患者的超剂量照射。

4、“三废”产生情况

本项目不产生放射性废气、放射性废水和放射性固体废弃物。

X射线与空气作用会产生极少量的臭氧和氮氧化物，本项目拟新建的DSA机房拟设置动力通风装置，射线装置产生的少量臭氧及氮氧化物经动力通风装置排至室外，其对环境的影响较小。

本项目所使用的射线装置采用数码摄片方式，不使用传统的显、定影液洗片方式，不会有废显、定影液及废胶片等感光材料危险废物（编号：HW16）产生。

本项目在开展介入手术过程中产生的介入导丝、针头、棉球、纱布以及产生的造影剂空瓶等医疗废物（编号：HW01），单台手术医疗废弃物产生量约为0.5kg，按年500台手术计，则本项目医疗废弃物产生量约0.25t/a。本项目在开展DSA介入手术过程中产生的医疗废弃物在当天手术结束后桶装密闭保存，并转运至医院东侧辅房的医疗废物暂存间内，委托上海市固体废物处置有限公司处置。

本项目放射工作人员为医院原有工作人员，无新增人员；故不新增产生生活垃圾和生活污水。放射工作人员产生的生活垃圾分类收集后由环卫部门定期清运，放射工作人员产生的生活污水依托医院已有污水处理设施处理，处理后的废水满足《医疗机构水污染物排放标准》(GB18466-2005（含2026年修改单）)表2综合医疗机构和其他医疗机构水污染物排放限值的预处理标准后纳管排放。

表 10 辐射安全与防护

项目安全设施

1、工作场所布局与分区

1）场所布局分析

本项目拟新建的DSA机房位于1号楼一层东南侧，其东侧和南侧为室外通道，西侧为控制室，北侧为缓冲间、DSA设备间和MR设备间，楼上为病房，楼下为地下一层非机动车库，其周围环境见下表。

表 10-1 DSA 机房周围环境情况

机房名称	机房位置	周围环境	
新建的 DSA 机房 内部尺寸 8.1m×5.6m×3.5m 长×宽×高 有效面积 45.36m²	1 号楼 五层	东	室外通道
		南	室外通道
		西	控制室
		北	缓冲间、DSA 设备间和 MR 设备间
		上	病房
		下	非机动车库

注：1 号楼一层高度为 3.7m，地下一层高度为 2.4m。

由上表可见，本项目新建的 DSA 机房的有效使用面积约为 45.36m²，机房内部最小边长 5.6m，能满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）中单管头 X 射线设备(含 C 形臂，乳腺 CBCT)机房最小有效使用面积 20m²，最小单边长度 3.5m 的要求。

本项目 DSA 装置设有单独的机房，机房满足使用设备的布局要求，并充分考虑了邻室（含楼上和楼下）及周围场所的人员防护与安全。本项目与射线装置相关的各辅助用房紧密布置于 DSA 机房周围，整体布局紧凑，且病患通道、放射工作人员通道和污物通道路线合理（见图 10-2）。拟建的 DSA 机房与 DSA 控制室分开单独设置，区域划分明确，布局合理。

2）辐射分区

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002），当射线装置机房内开展介入诊断及治疗作业时，对工作场所进行辐射分区：

控制区：指要求或可能要求采用专门的防护手段和安全措施，以便在正常工作条件下控制正常照射或防止污染扩散，以及防止潜在照射或限制其程度。

本项目将新建的DSA机房内部及相邻的内设备间设为控制区，除病人、负责介入手术的放射工作人员外，不允许任何人进入，机房内人员在工作时必须

穿戴铅防护服等辐射防护用品，建议佩戴双个人剂量计；

监督区：通常不需要采取专门的防护措施或安全手段，但需要对职业照射情况进行监督、评价。

本项目将DSA机房控制室，东侧和北侧防护门外1m区域作为辐射监督区，并在地面粘贴警示线标识，在射线装置开机工作时除放射工作人员外其他人员不得进入或在该区域停留。

控制区和监督区入口处须设置电离辐射警告标志及配有“当心电离辐射”的中文警示说明，控制区和监督区外人员活动不作限制。

本项目辐射防护分区的划分符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中关于辐射工作场所的分区要求。本项目辐射分区如下所示。



图10-1　本项目辐射分区示意图



图10-2　本项目人流、物流示意图

2、辐射防护屏蔽设计

本项目辐射防护屏蔽设计见下表，各侧墙体、防护门和观察窗的节点图见下图。

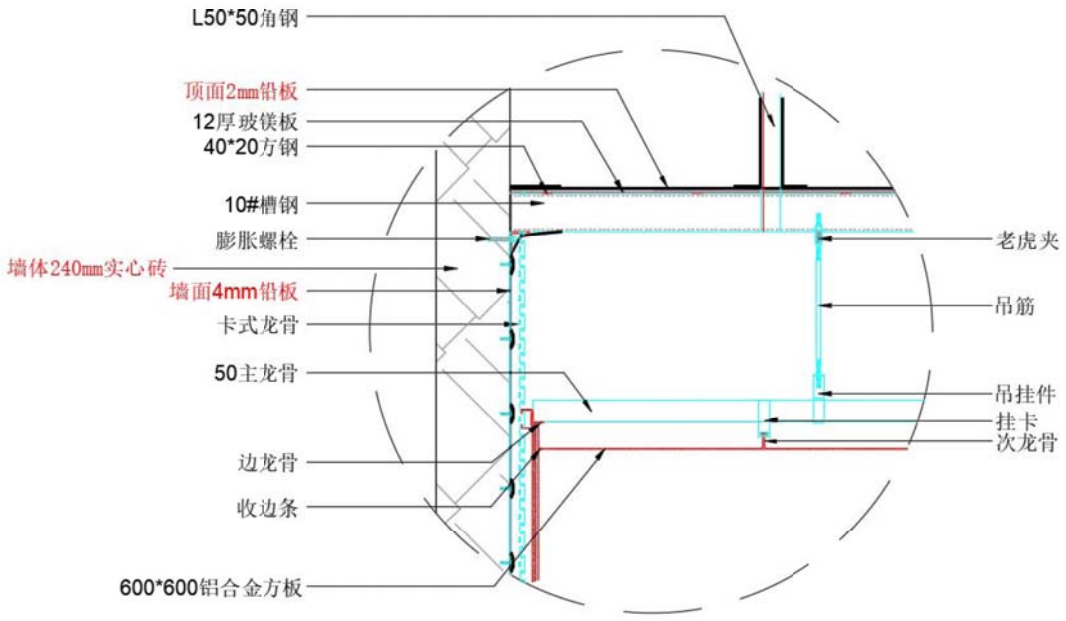


图 10-3　本项目 DSA 机房东墙、南墙及顶棚防护节点图

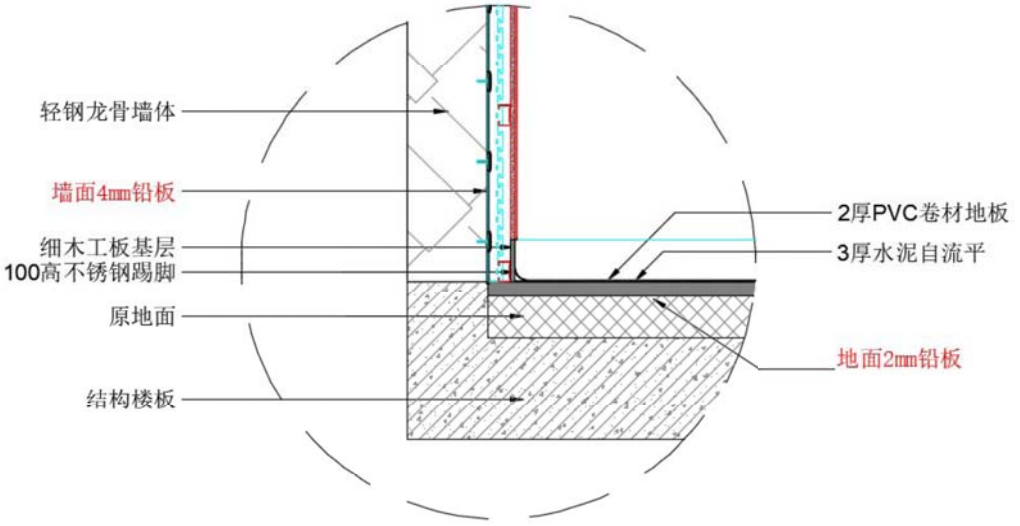


图 10-4　本项目 DSA 机房西墙、北墙及地面防护节点图

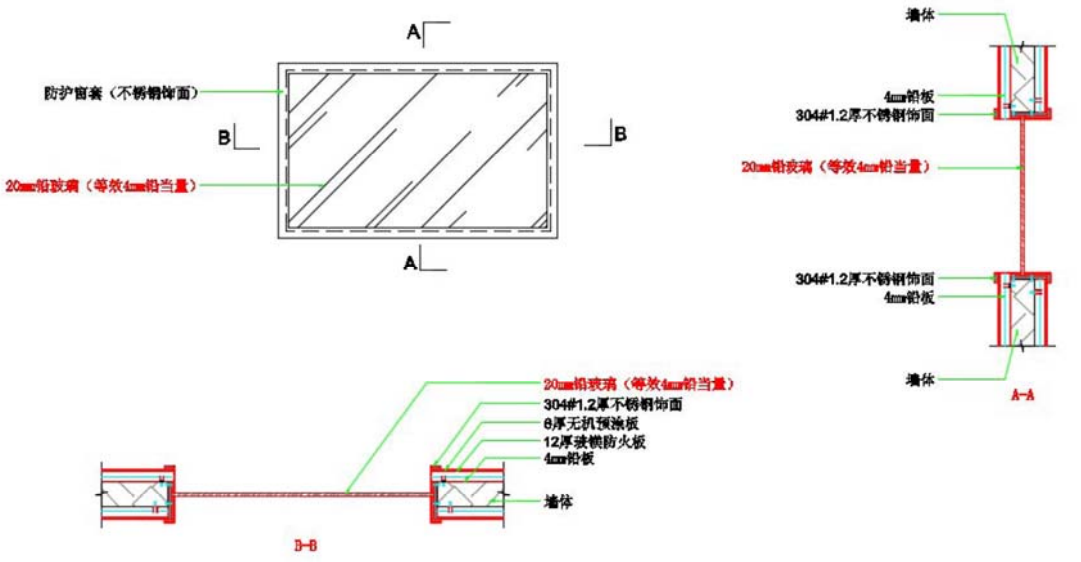


图 10-5　本项目 DSA 机房防护窗节点图

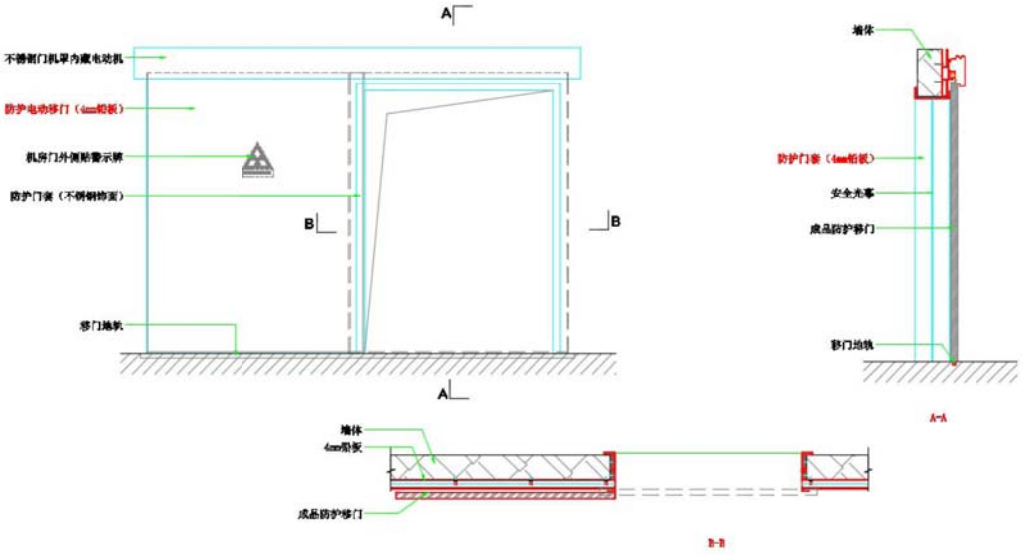


图 10-6　本项目 DSA 机房推拉防护门节点图

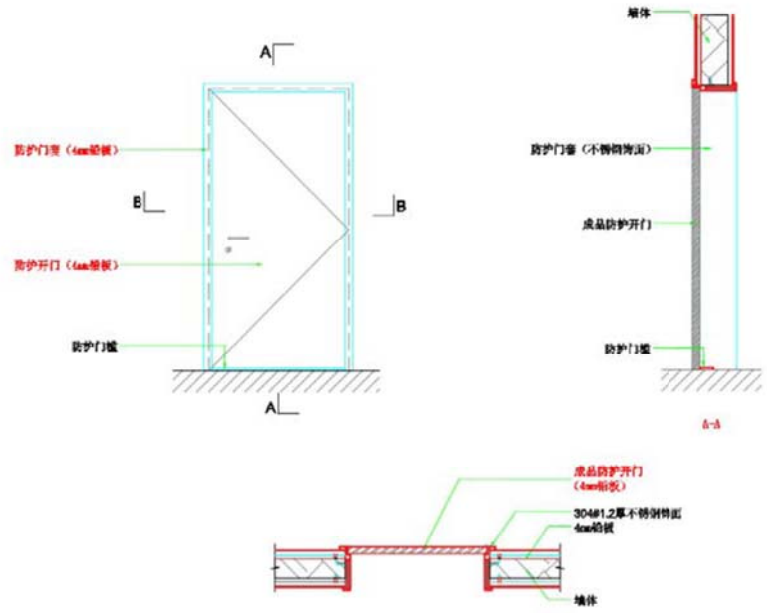


图 10-7　本项目 DSA 机房平开防护门节点图

本项目 DSA 机房主要屏蔽材料为混凝土、实心砖、铅板、铅玻璃，根据 GBZ 130-2020 附录 C 中的公式对屏蔽物质的铅当量进行换算，详见如下：

$$X=\frac{1}{\alpha\gamma}\ln\left(\frac{B^{-\gamma}+\frac{\beta}{\alpha}}{1+\frac{\beta}{\alpha}}\right)$$

式中：

X：不同屏蔽物质的铅当量厚度；

α：不同屏蔽物质对不同管电压 X 射线辐射衰减的有关的拟合参数；

γ：不同屏蔽物质对不同管电压 X 射线辐射衰减的有关的拟合参数；

B：给定铅厚度的屏蔽透射因子；

β：不同屏蔽物质对不同管电压 X 射线辐射衰减的有关的拟合参数。

本项目 DSA 机房等效铅当量符合性分析按照 125kV（主束）条件下的屏蔽衰减拟合参数计算，计算结果见下表。

表 10-2　本项目辐射防护屏蔽设计一览表

机房名称	工作场所	屏蔽方位	屏蔽材料及厚度	铅当量（mm）
DSA 机房	1 号楼一层	东侧墙体	240mm 实心砖+4mm 铅板	7
		南侧墙体	240mm 实心砖+4mm 铅板	7
		西侧墙体	轻钢龙骨+4mm 铅板	4
		北侧墙体	轻钢龙骨+4mm 铅板	4
		顶棚	120mm 混凝土+2mm 铅板	3.8
		地面	120mm 混凝土+2mm 铅板	3.8
		防护门	4.0mm 铅板	4.0
		控制室观察窗	20mm 铅玻璃	4.0

由上表可见，本项目拟新建的 DSA 机房符合《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）中“C 形臂 X 射线设备机房有用线束方向铅当量大于 2mm，非有用线束方向铅当量大于 2mm”的要求。

此外，本项目 DSA 机房拟采用 U 形电缆孔，通风口拟采用“Z”字形管道，可防止 X 射线泄漏。

3、辐射安全和防护措施分析

（1）本项目新建 DSA 机房四侧墙体、顶棚、地面、观察窗和防护门均采取了实体屏蔽措施，满足 GBZ130-2020 标准相关要求，可以保证机房周围（含观察窗、楼上和楼下）及防护门外 30cm 处辐射剂量率不大于 2.5μSv/h，且工作人员和公众的受照剂量满足环评文件提出的剂量约束要求。

（2）本项目辐射工作场所实行控制区和监督区分区管理，DSA 机房内部及相邻的内设备间设为控制区；DSA 机房控制室，东侧和北侧防护门外 1m 区域设为辐射监督区。

（3）控制台设操作密钥和急停按钮，DSA 设备及 DSA 机房内均设置有急停按钮，只有输入正确密钥且急停按钮复位后，装置才能出束。

（4）DSA 机房和控制室之间设观察窗，并配置对讲系统。

（5）本项目 DSA 机房设有 2 扇 4mm 铅当量的电动推拉防护门和 2 扇 4mm 铅当量的平开防护门，推拉防护门设置有脚触感应式开门功能、延时自动关闭功能及红外感应防夹装置，平开防护门拟设置自动闭门装置，DSA 机房各入口处醒目位置拟设置电离辐射警告标志。

（6）本项目 DSA 机房上方拟设置醒目的工作状态指示灯，并与防护门有效联锁，确保门开灯灭、门关灯亮的联动效应。工作状态指示灯箱上应设置如“射线有害、灯亮勿入”的可视警示语句。

（7）本项目 DSA 机房拟设置动力通风装置，能防止机房空气中臭氧和氮氧化物等有害气体累积。

（8）放射工作人员需佩带个人剂量计，对于在 DSA 机房内开展手术的放射工作人员除穿戴铅防护服外，宜佩戴双剂量计，分别在铅围裙外锁骨对应的领口位置、铅围裙内躯干上各佩戴一个个人剂量计，定期进行个人剂量监测，建立个人剂量档案；并定期进行职业健康体检，建立个人职业健康档案。

（9）医院为放射工作人员和病人配备符合防护要求的辅助防护用品，包括一定数量的铅当量为 0.5mmPb 的铅衣、铅围裙、铅围脖、铅帽、铅眼镜等辐射防护用品，以及铅当量不小于 0.025mmPb 的介入防护手套。

（10）本项目拟采取下列辐射防护措施：DSA 装置配有铅当量为 0.5mmPb 的铅悬挂防护屏和铅当量为 0.5mmPb 的床侧防护帘，用于阻挡散、漏射线对放射工作人员的照射。

（11）已制定辐射事故应急预案，尽可能地降低事故情况下对环境的污染。

（12）光华医院新华路院区已配备 1 台 X、γ 辐射剂量巡测仪，可用于本项目 DSA 机房的自行监测。

（13）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。对受检者实施照射时，禁止与诊疗无关的其他人员在机房内停留。

（14）本项目射线装置为具有记录受检者剂量的装置，能将每次诊疗后受检者受照剂量记录在病历中，并能追溯到受检者的受照剂量。



图 10-8　本项目 DSA 机房辐射安全与防护设施布置示意图

表 10-3　本项目配置个人防护用品和辅助防护设施情况

防护用品类别	标准设置要求	拟配置情况
受检者个人防护用品	铅橡胶性腺防护围裙（方形）或方巾	0.5mmPb 1 件/间
	铅橡胶颈套	0.5mmPb 1 件/间
	铅橡胶帽子（选配）	0.5mmPb 1 件/间
工作人员个人防护用品	铅橡胶围裙	0.5mmPb 3 件/间
	铅橡胶颈套	0.5mmPb 3 件/间
	铅橡胶帽子（选配）	0.5mmPb 3 件/间
	铅防护眼镜	0.5mmPb 3 件/间
	介入防护手套	0.025mmPb 若干/间
DSA 机房工作人员辅助防护设施	铅悬挂防护屏	拟配置 0.5mmPb/间
	床侧防护帘	拟配置 0.5mmPb/间
	移动铅防护屏风（选配）	建议配置 2.0mmPb/间

本项目与《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）中关于 DSA 机房

防护设施技术要求的符合性分析见下表。

表 10-4　与《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）相符性分析表

设备名称	《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）	本项目落实情况	符合性
DSA	6.1.2 X 射线设备机房（照射室）的设置应充分考虑邻室（含楼上和楼下）及周围场所的人员防护与安全。	DSA 机房顶棚、地面、墙体及防护门、观察窗均采取了符合标准要求的防护措施，机房充分考虑邻室（含楼上、楼下）及周围场所的人员防护与安全。	符合
	6.1.3 每台固定使用的 X 射线设备应设有单独的机房，机房应满足使用设备的布局要求。 6.1.5 单管头 X 射线设备机房有效使用面积不小于 20m^2，单边长不小于 3.5m。	DSA 机房为单独的机房，其有效使用面积为 45.36m^2，机房内部最小单边长 5.6m，可满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）中机房最小有效使用面积 20m^2，最小单边长度 3.5 m 的要求。	符合
	6.2.1 C 形臂 X 射线设备机房有用线束方向铅当量 2mmPb，非有用线束方向铅当量 2mmPb。 6.2.3 机房的门和窗关闭时，也要满足 6.2.1 的要求。	DSA 机房东侧和南侧墙体为 240mm 实心砖+4mm 铅板，西侧和北侧墙体为轻钢龙骨+4mm 铅板，顶棚和地面为 120mm 混凝土+2mm 铅板，各防护门内含 4mm 的铅板，观察窗的铅当量为 4mmPb，可满足“C 形臂 X 射线设备机房有用线束方向铅当量 2mmPb，非有用线束方向铅当量 2mmPb”的防护铅当量要求。	符合
	6.4.1 机房应设有观察窗或摄像监控装置，其设置的位置应便于观察到受检者状态及防护门开闭情况。 7.1.9 工作人员应在有屏蔽的防护设施内进行曝光操作，并应通过观察窗等密切观察受检者状态。	DSA 机房与控制室设有铅玻璃观察窗，其设置的位置便于观察到患者和受检者的状态及防护门开闭情况。	符合
	6.1.1 应合理设置 X 射线设备、机房的门、窗和管线口位置，应尽量避免有用线束直接照射门、窗、管线口和工作人员操作位。 6.4.2 机房内不应堆放与该设备诊断工作无关的杂物。 6.4.3 机房应设置动力通风装置，并保持良好的通风。	本项目 DSA 装置的射线管头通常位于下方，有用线束朝上或斜向上，未直接照射门、窗、管线口和工作人员操作位，机房内设有动力通风装置。本项目 DSA 机房内不堆放与该设备诊断工作无关的杂物。	符合
	6.4.4 机房门外应有电离辐射警告标志；机房门上方应有醒目的工作状态指示灯，灯箱上应设置如“射线有害、灯亮勿入”的可视警示语句；候诊区应设置放射防护注意事项告知栏。 6.4.5 平开机房门应有自动闭门装置；推拉式机房门应设有曝光时关闭机房门的管理措施；工作状态指示灯能与机房门有效关联。 6.4.6 电动推拉门宜设置防夹装置。	DSA 机房出入口防护门外拟张贴有符合 GB 18871 要求的电离辐射警告标志和中文警示说明，并在 DSA 机房各防护门上方拟设置醒目的工作状态指示灯，灯箱上设置“射线有害、灯亮勿入”的可视警示语句，且工作状态指示灯能与防护门有效关联。候诊区拟设置放射防护注意事项告知栏。 电动推拉防护门设置有脚触感应式开门功能、延时自动关闭功能及红外	符合

	7.1.5 X 射线设备曝光时，应关闭与机房相通的门、窗。	感应防夹装置，平开防护门拟设置自动闭门装置。	
	6.5.1 对于介入放射学，工作人员个人防护用品：铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅防护眼镜、介入防护手套，辅助防护设施：铅悬挂防护屏/铅防护吊帘、床侧防护帘/床侧防护屏；受检者个人防护用品：铅橡胶性腺防护围裙（方形）或方巾、铅橡胶颈套。	医院拟为 DSA 机房配备放射工作人员用的铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅防护眼镜、介入防护手套等个人防护用品；0.5mm 铅当量的铅悬挂防护屏和床侧防护帘等辅助防护设施；受检者使用的铅橡胶性腺防护围裙（方形）或方巾、铅橡胶颈套等个人防护用品。	符合
	6.5.3 除介入防护手套外，防护用品和辅助防护设施的铅当量应不小于 0.25 mmPb；介入防护手套铅当量应不小于 0.025 mmPb；甲状腺、性腺防护用品铅当量应不小于 0.5 mmPb；移动铅防护屏风铅当量应不小于 2 mmPb。	DSA 装置配有铅当量为 0.5mmPb 的铅悬挂防护屏和铅当量为 0.5mmPb 的床侧防护帘。医院拟购置的各类防护用品均为 0.5mm 铅当量，介入防护手套的铅当量为 0.025mmPb，并建议配备铅当量为 2.0mmPb 的移动铅防护屏风。	符合

由上表可知，本项目 DSA 机房拟采取的各项辐射防护设施均能够满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）中的有关规定。

4、与《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》相符性分析

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》对拟使用射线装置的单位提出了具体条件，本项目具备的条件与“18号令”要求的对照评估如下表。

表 10-5　与《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》相符性分析表

序号	安全和防护管理办法要求	本单位落实情况	符合情况
1	第五条 射线装置的生产调试和使用场所，应当具有防止误操作、防止工作人员和公众受到意外照射的安全措施。	DSA 机房出入口防护门外拟张贴有符合 GB 18871 要求的电离辐射警告标志和中文警示说明，并在 DSA 机房各防护门上方拟设置醒目的工作状态指示灯，灯箱上设置“射线有害、灯亮勿入”的可视警示语句，且工作状态指示灯能与防护门有效关联。 电动推拉防护门拟设置脚触感应式开门功能、延时自动关闭功能及红外感应防夹装置，平开防护门拟设置自动闭门装置。	符合
2	第九条 生产、销售、使用射线装置的单位，应当按照国家环境监测规范，对相关场所进行辐射监测，并对监测数据的真实性、可靠性负责；不具备自行监测能力的，可以委托经省级人民政府	医院每年委托有资质单位对辐射工作场所及其周围环境进行 1 次监测，监测数据记录存档。	符合

	环境保护主管部门认定的环境监测机构进行监测。		
3	第十二条 生产、销售、使用射线装置的单位，应当对本单位的放射性同位素与射线装置的安全和防护状况进行年度评估，并于每年 1 月 31 日前向发证机关提交上一年度的评估报告。	医院于每年 1 月 31 日前向原发证机关提交年度评估报告。	符合
4	第十七条 生产、销售、使用射线装置的单位应当按照环境保护部审定的辐射安全培训和考试大纲，对直接从事生产、销售、使用活动的操作人员以及辐射防护负责人进行辐射安全培训并进行考核；考核不合格的，不得上岗。	医院制定了放射工作人员培训及考核计划。本项目拟安排原有 8 名放射工作人员开展DSA介入手术。已有8名放射工作人员均已参加核技术利用辐射安全与防护考核，且考核合格，且在有效期内。	符合
5	第二十三条 生产、销售、使用放射性同位素与射线装置的单位，应当按照法律、行政法规以及国家环境保护和职业卫生标准，对本单位的放射工作人员进行个人剂量监测；发现个人剂量监测结果异常的，应当立即核实和调查，并将有关情况及时报告辐射安全许可证发证机关。	放射工作人员需佩戴个人剂量计，根据 GBZ 128-2019 的相关要求，对于在 DSA 机房内开展手术的放射工作人员除穿戴铅防护服外，建议佩戴双剂量计。医院目前已为所有放射工作人员每人配备了1个个人剂量计，并委托上海市长宁区疾病预防控制中心定期（不超过三个月）对放射工作人员开展个人剂量监测工作，本项目实施后将继续委托资质单位定期（不超过三个月）进行个人剂量监测，并出具个人剂量监测报告。如发现个人剂量监测结果异常的，立即核实和调查，将有关情况及时报告辐射安全许可证发证机关。	符合
6	第二十四条 生产、销售、使用放射性同位素与射线装置的单位，不具备个人剂量监测能力的，应当委托具备条件的机构进行个人剂量监测。	医院目前委托上海市长宁区疾病预防控制中心定期（不超过三个月）对放射工作人员开展个人剂量监测工作，本项目投入运行后，将继续委托资质单位定期（不超过三个月）进行个人剂量监测，并出具个人剂量监测报告。	符合

5、与《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》相符性分析

下表汇总列出了本项目对照《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》对使用放射性同位素和射线装置单位要求的对应评估情况。

表 10-6　与《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》相符性分析表

序号	安全许可管理办法	本单位落实情况	符合情况
1	应当设有专门的辐射安全与环境保护管理机构，或者至少有 1 名具有	医院设立了辐射安全管理小组，负责医院的辐射安全与防护管理工作。	符合

	本科以上学历的技术人员专职负责辐射安全与环境保护管理工作。		
2	从事辐射工作的人员必须通过辐射安全和防护专业知识及相关法律法规的培训和考核。	医院制定了放射工作人员培训及考核计划。本项目拟安排原有 8 名放射工作人员开展 DSA 介入手术。已有 8 名放射工作人员均已参加核技术利用辐射安全与防护考核，且考核合格，并在有效期内。医院组织定期对放射工作人员进行辐射相关知识的培训。	符合
3	使用放射性同位素的单位应当有满足辐射防护和实体保卫要求的放射源暂存库或设备。	本项目不涉及使用放射性同位素。	不涉及
4	放射性同位素与射线装置使用场所有防止误操作、防止工作人员和公众受到意外照射的安全措施。	DSA 机房出入口防护门外拟张贴有符合 GB 18871 要求的电离辐射警告标志和中文警示说明，并在 DSA 机房各防护门上方拟设置醒目的工作状态指示灯，灯箱上设置“射线有害、灯亮勿入”的可视警示语句，且工作状态指示灯能与防护门有效关联。 电动推拉防护门拟设置脚触感应式开门功能、延时自动关闭功能及红外感应防夹装置，平开防护门拟设置自动闭门装置。	符合
5	配备与辐射类型和辐射水平相适应的防护用品和监测仪器，包括个人剂量监测报警、辐射监测等仪器。	光华医院新华路院区已配备 1 台 X、γ 辐射剂量巡测仪和 1 台个人剂量报警仪，可用于本项目 DSA 机房的自行巡测，并拟配备足够数量的铅衣、铅橡胶帽子等个人防护用品。X、γ辐射剂量巡测仪可以用于本项目 DSA 机房的自行巡测，个人剂量报警仪可以用于防止控制室内出现剂量率泄漏，提醒控制室内的放射工作人员。同时，监测仪器将定期进行检定，并在检定合格后方可使用。	符合
6	有健全的操作规程、岗位职责、辐射防护措施、设备检修维护制度、台帐管理制度、培训计划和监测方案。	医院已制定健全的规章制度，包括《辐射防护领导小组及岗位职责》、《放射科操作规程》、《介入导管室操作规程》、《辐射工作人员培训计划》、《辐射工作场所安全和防护管理制度》、《设备检修维护制度》、《辐射工作人员个人剂量监测制度》、《工作场所和环境辐射水平监测方案》、《辐射事故应急预案》等。	符合
7	有辐射事故应急措施。	医院针对可能发生的辐射事故（件）制定了应急预案。	符合

8	产生放射性废气、废液、固体废物的，还应具有确保放射性废气、废液、固体废物达标排放的处理能力或者可行的处理方案。	本项目无放射性“三废”产生	不涉及

三废的治理

本项目为使用 DSA 装置，在介入过程中无任何放射性废液、放射性废气以及放射性固体废弃物产生。

X 射线与空气作用会产生极少量的臭氧和氮氧化物，本项目 DSA 机房拟设置动力通风装置，射线装置产生的少量臭氧及氮氧化物经动力通风装置排至室外，其对环境的影响较小。

本项目所使用的射线装置采用数码摄片方式，不使用传统的显、定影液洗片方式，不会有废显、定影液及废胶片等感光材料危险废物（编号：HW16）产生。

本项目在开展 DSA 介入手术过程中产生的固废主要有介入导丝、针头、棉球、纱布以及产生的造影剂空瓶等医疗废弃物（编号：HW01），单台手术医疗废弃物产生量约为 0.5kg，按年 500 台手术计，则本项目医疗废弃物产生量约 0.25t/a。本项目在开展 DSA 介入手术过程中产生的医疗废弃物在当天手术结束后桶装密闭保存，并转运至医院东侧辅房的医疗废物暂存间内，定期委托上海市固体废物处置有限公司外运处置。

本项目放射工作人员为医院原有工作人员，无新增人员，故不新增产生生活垃圾和生活污水，放射工作人员产生的生活垃圾分类收集后由环卫部门定期清运，放射工作人员产生的生活污水排入医院依托医院已有污水处理设施处理，处理后的废水满足《医疗机构水污染物排放标准》(GB18466-2005（含 2026 年修改单）)表 2 综合医疗机构和其他医疗机构水污染物排放限值的预处理标准后纳管排放。

表 11 环境影响分析

建设阶段对环境的影响

1、施工的环境影响简要分析

本项目施工内容主要包括机房屏蔽施工、装修、设备安装等，无大规模土建施工。建设时将产生施工噪声、有机废气、废水和少量建筑垃圾污染，其主要影响对象为医院员工和周围公众，施工时对环境会产生如下影响：

1）大气环境影响分析

项目施工期主要是向环境排放少量的有机废气。

在机房装修施工中，选用质量合格、通过国家质量检验的低污染的环保型油漆和涂料，所产生的少量有机废气经大气扩散后，对当地大气环境质量无明显影响。

2）水环境影响分析

施工期污水主要为装修人员生活污水，排入医院污水管网，对周边水环境质量无影响。

3）声环境影响分析

本项目施工期关闭门窗作业，噪声均位于房间内，经过墙体阻挡和距离衰减后，对周围环境影响较小。

4）固体废物影响分析

在施工期间，将产生一定量的建材废料，有回收利用价值的，回收利用，其他固废及时清运至专用垃圾场所。

综上所述，本项目施工期所产生的污染均得到有效控制，并且施工期短，施工量小，对周围环境影响较小，且影响在项目施工结束后消失。

2、设备安装调试的环境影响

搬迁的射线装置进行安装调试后，会产生少量包装废物，要求及时分类收集并妥善处理。射线装置的安装调试应由专业人员进行，医院方不得自行拆卸、安装设备，安装调试期间操作人员必须持证上岗并采取足够的个人防护措施。在射线装置调试阶段，应加强辐射防护管理，在此过程中应保证各屏蔽体屏蔽到位，关闭防护门，在机房门外拟张贴符合 GB 18871-2002 要求的电离辐射警告标志和中文警示说明，禁止无关人员靠近。由于设备的安装和调试均在机房内进行，经过墙体的屏蔽和距离衰减后对环境的影响是可接受的。

运行阶段对环境的影响

1、设备参数及工作负荷

光华医院拟在 1 号楼一层东南侧新建 1 间 DSA 机房及相关辅助房间，将原位于延安西路院区病房大楼九层的 1 台型号为 Artis One 的 DSA 装置搬迁至该新建机房内使用，该台 DSA 装置为单管头射线装置，主要用于开展心血管介入、神经血管介入和肿瘤介入诊断及治疗。

表 11-1　本项目拟搬迁的 DSA 装置基本情况

[redacted]

本项目按全年开展 500 台手术进行工作负荷的计算，具体为：透视工况下的年累积出束时间为 125h/台，摄影工况下的年累积出束时间为 8.34h/台。

本项目建成后，光华医院拟安排原有 8 名放射工作人员（4 名医师，2 名护士和 2 名技师）从事本项目 DSA 的介入手术、设备操作与医学影像诊断工作。原有 8 名放射工作人员均已参加核技术利用辐射安全与防护考核，且考核合格，并在有效期内。

DSA 手术作业过程中，通常由 2 名医师负责在机房内近台操作，1 名护士和 1 名技师在控制室内，紧急情况下护士进入 DSA 机房内协助医师开展抢救工作。

本项目 DSA 装置的额定功率为 100kW，为了防止球管烧毁并延长其使用寿命，DSA 装置管电压和管电流都留有较大裕量。实际使用时管电压通常在 100kV 以下，透视管电流通常为几十 mA，摄影功率较大，管电流通常为几百 mA。为保守考虑，本项目保守按摄影工况 100kV，500mA，透视工况 100kV，50mA 来估算 DSA 机房外的剂量率。

2、机房周围剂量率评价

DSA 装置的辐射场由三种射线组成：主射线、散射线、漏射线。根据 NCRP147 号报告 P43 4.1.6.2 小节，由于平板探测器对 X 射线主束有屏蔽作用，因此本项目在进行屏蔽估算时不需要考虑主束照射，只需考虑散漏射线的

影响。机房外人员受到的贯穿辐射来自于 X 射线球管的泄漏辐射与介入患者的散射辐射。

根据《辐射防护手册　第三分册》P58 图 3.1 可知 2.5 mm 铝过滤，管电压 100 kV 条件下离靶 1m 处的发射率为 0.09mGy/（mA·s），因此摄影模式下有用束离靶 1 m 处的剂量率为 0.09mGy/（mA·s）×500 mA×3600 s/h×10^{-3}Gy/mGy=162Gy/h，透视模式下有用束离靶 1 m 处的剂量率为 16.2Gy/h。

（1）泄漏辐射

泄漏辐射所致机房外关注点的剂量率可用下式计算：

$$\dot{H}_L = \frac{\dot{H}_0 \cdot B}{R^2} \quad \text{（11-1）}$$

式中：

$\dot{H}_L$：估算点的泄漏辐射剂量率，μSv/h；

[redacted]

（2）散射辐射

散射辐射所致机房外关注点的剂量率可用下式计算：

$$\dot{H}_S = \frac{\dot{H}_0}{Rs^2} \cdot \frac{F \cdot \alpha}{400 \cdot R_0^2} \cdot B \quad \text{（11-3）}$$

式中：

$\dot{H}_s$：估算点的散射辐射剂量率，μSv/h；

$\dot{H}_0$：距靶点 1m 处的剂量率，μSv/h；

Rs：散射体中心点到关注点的距离，m；

R_0：辐射源点（靶点）至散射体的距离，m，本项目取 0.6m；

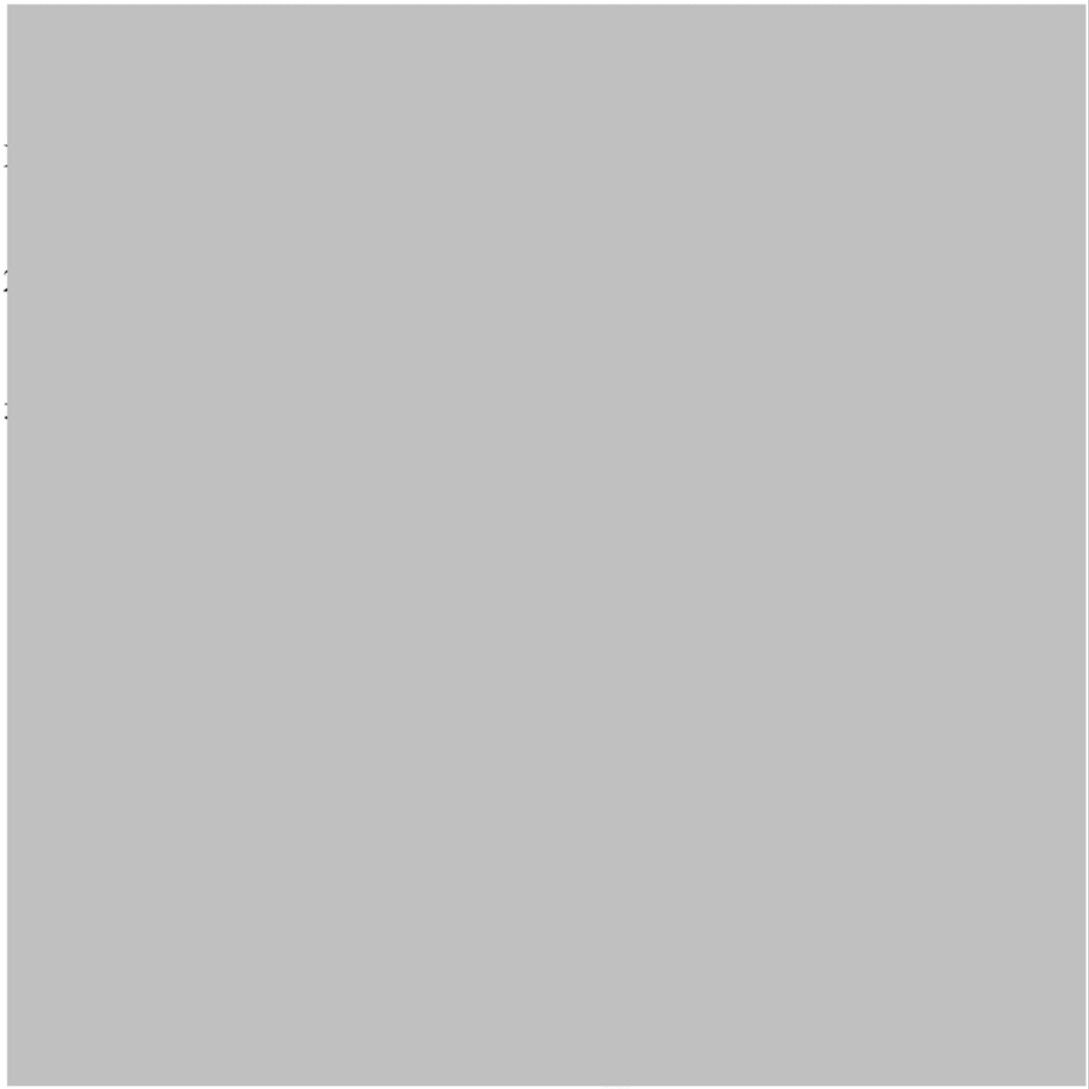


图 11-1　辐射源点（靶点）和散射体至墙体各侧外表面处的距离示意图

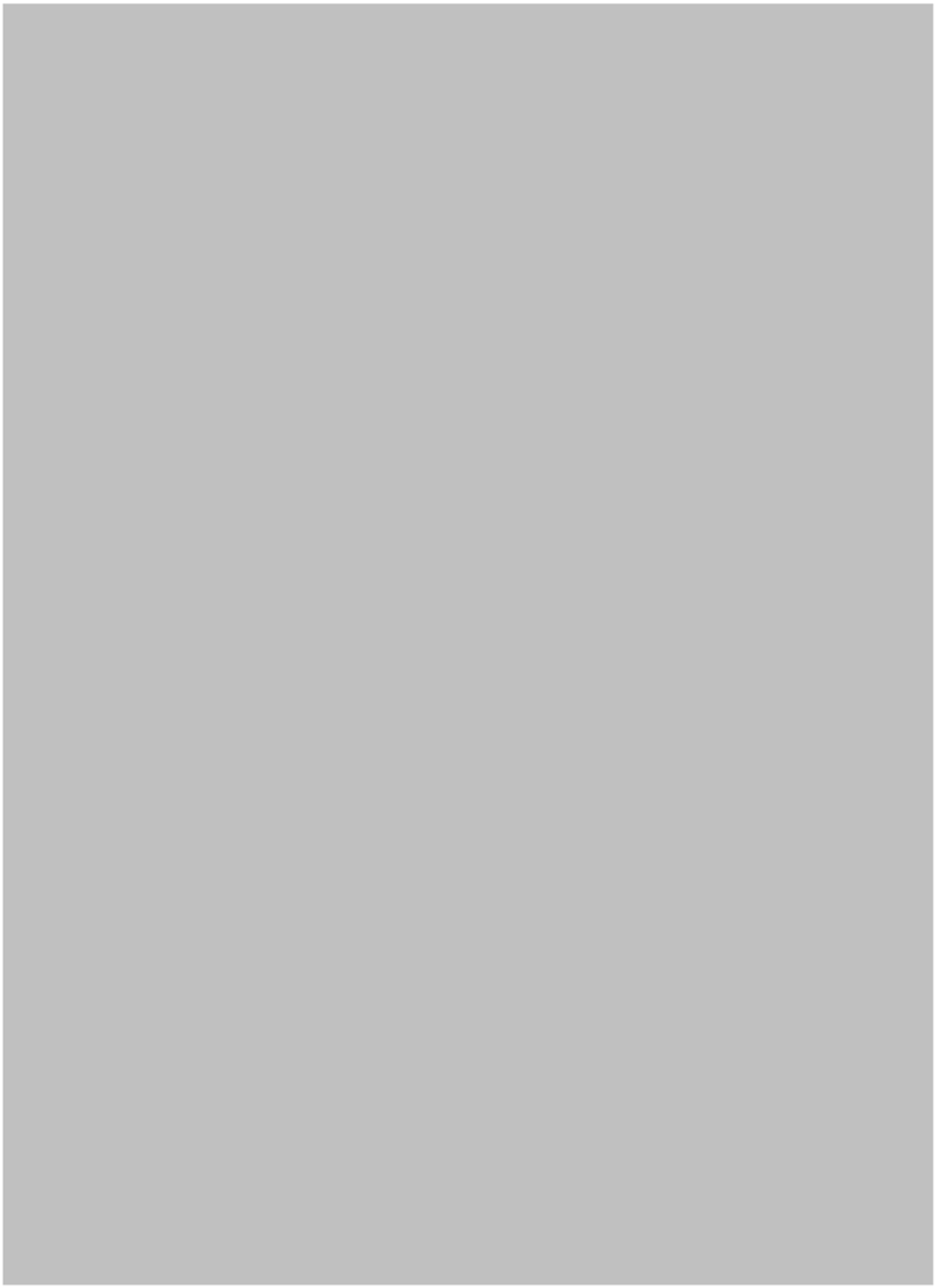


图 11-3　散射体至各上下方向关注点距离示意图

由上式（11-1）~（11-3）计算得到，本项目 DSA 机房四周关注点漏射、散射及总辐射剂量率见下表。

表 11-2　摄影模式下 DSA 机房周围辐射剂量水平估算结果

（100kV，500mA）

序号	方位	场所	屏蔽厚度[1]	距离（m）	屏蔽后剂量率（μSv/h）		
					漏射	散射	总辐射
1	东	室外通道（门）	4mm 铅防护门（4mmPb）	4.7	1.53E-04	3.40E-02	3.42E-02
2	东	室外通道（墙）	240mm 实心砖+4mm 铅板（7mmPb）	4.1	1.11E-07	2.42E-05	2.43E-05
3	南	室外通道（墙）	240mm 实心砖+4mm 铅板（7mmPb）	3.7	1.37E-07	2.97E-05	2.98E-05
4	西	控制室（门）	4mm 铅防护门（4mmPb）	5.7	1.04E-04	2.31E-02	2.32E-02
5	西	控制室（墙）	轻钢龙骨+4mm 铅板（4mmPb）	5.4	1.16E-04	2.58E-02	2.59E-02
6	西	控制室（窗）	20mm 铅玻璃（4mmPb）	5.4	1.16E-04	2.58E-02	2.59E-02
7	北	缓冲间（墙）	轻钢龙骨+4mm 铅板（4mmPb）	4.2	1.92E-04	4.26E-02	4.28E-02
8	北	缓冲间（门）	4mm 铅防护门（4mmPb）	3.1	3.53E-04	7.82E-02	7.86E-02
9	北	DSA 设备间（墙）	轻钢龙骨+4mm 铅板（4mmPb）	3.1	3.53E-04	7.82E-02	7.86E-02
10	北	DSA 设备间（门）	4mm 铅防护门（4mmPb）	3.2	3.31E-04	7.34E-02	7.37E-02
11	北	MR 设备间（墙）	轻钢龙骨+4mm 铅板（4mmPb）	4.1	2.02E-04	4.47E-02	4.49E-02
12	顶	病房（墙）	120mm 混凝土+2mm 铅板（3.8mmPb）	4.3（漏） 3.7（散）	3.02E-04	9.07E-02	9.10E-02
13	底	非机动车库（墙）	120mm 混凝土+2mm 铅板（3.8mmPb）	1.1（漏） 1.7（散）	4.62E-03	4.29E-01	**4.34E-01**

注[1]：DSA 机房等效屏蔽厚度沿用 125kV（主束）下的铅当量，月于本项目 100kV 计算是保守的，理论计算结果更保守。

表 11-3　透视模式下 DSA 机房周围辐射剂量水平估算结果

（100kV，50mA）

序号	方位	场所	屏蔽厚度[1]	距离（m）	屏蔽后剂量率（μSv/h）		
					漏射	散射	总辐射
1	东	室外通道（门）	4mm 铅防护门（4mmPb）	4.7	1.53E-04	3.40E-03	3.55E-03
2	东	室外通道（墙）	240mm 实心砖+4mm 铅板（7mmPb）	4.1	1.11E-07	2.42E-06	2.53E-06
3	南	室外通道（墙）	240mm 实心砖+4mm 铅板（7mmPb）	3.7	1.37E-07	2.97E-06	3.11E-06
4	西	控制室（门）	4mm 铅防护门（4mmPb）	5.7	1.04E-04	2.31E-03	2.41E-03
5	西	控制室（墙）	轻钢龙骨+4mm 铅板（4mmPb）	5.4	1.16E-04	2.58E-03	2.70E-03
6	西	控制室（窗）	20mm 铅玻璃（4mmPb）	5.4	1.16E-04	2.58E-03	2.70E-03
7	北	缓冲间（墙）	轻钢龙骨+4mm 铅板（4mmPb）	4.2	1.92E-04	4.26E-03	4.45E-03
8	北	缓冲间（门）	4mm 铅防护门（4mmPb）	3.1	3.53E-04	7.82E-03	8.17E-03
9	北	DSA 设备间（墙）	轻钢龙骨+4mm 铅板（4mmPb）	3.1	3.53E-04	7.82E-03	8.17E-03
10	北	DSA 设备间（门）	4mm 铅防护门（4mmPb）	3.2	3.31E-04	7.34E-03	7.67E-03
11	北	MR 设备间（墙）	轻钢龙骨+4mm 铅板（4mmPb）	4.1	2.02E-04	4.47E-03	4.67E-03
12	顶	病房（墙）	120mm 混凝土+2mm 铅板（3.8mmPb）	4.3（漏） 3.7（散）	3.02E-04	9.07E-03	9.37E-03
13	底	非机动车库（墙）	120mm 混凝土+2mm 铅板（3.8mmPb）	1.1（漏） 1.7（散）	4.62E-03	4.29E-02	4.75E-02

注[1]：DSA 机房等效屏蔽厚度沿用 125kV（主束）下的铅当量，月于本项目 100kV 计算是保守的，理论计算结果更保守。

由表 11-2~11-3 可知，本项目 DSA 机房周围剂量率当量率最大为 4.34E-01μSv/h，位于 DSA 机房下方，符合《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）、《医用 X 射线诊断机房卫生防护与检测评价规范》（DB 31/T 462-

2020）规定：“机房外的周围剂量当量率应不大于 2.5μSv/h”。

根据剂量率与距离平方成反比以及评价范围内固有建筑物的屏蔽，本项目 DSA 机房周围 50m 评价范围内的其他环境保护目标如院内其他楼栋及院外的新华路 536 弄、定西路 615 弄和法华镇路 660 弄小区等处的剂量率将远小于 2.5μSv/h。且上述剂量率的计算是基于保守假设进行的，实际工作中 DSA 装置运行参数要小于 100kV/500mA，因此实际运行时，本项目 DSA 机房周围的剂量率水平预计可以维持在正常本底水平。

3、职业人员、公众附加剂量估算

3.1 放射工作人员

本项目建成后，光华医院拟安排原有 8 名放射工作人员（4 名医师，2 名护士和 2 名技师）从事本项目 DSA 的介入手术、设备操作与医学影像诊断工作。原有 8 名放射工作人员均已参加核技术利用辐射安全与防护考核，且考核合格，并在有效期内。

本项目 8 名放射工作人员为介入科专职人员，负责操作延安西路院区的 2 台 DSA 装置和本项目拟搬迁的 1 台 DSA 装置，光华医院现 DSA 介入手术量较少，考虑医院后续发展，本项目新华路院区 1 号楼一层 DSA 机房的年手术量按 500 台/年考虑。

DSA 手术作业通常由 2 名医师（1 名主治医师，1 名助理医师），1 名护士和 1 名技师负责开展。DSA 透视作业过程中，1 名医师和 1 名助理医师负责在机房内近台操作，1 名护士和 1 名技师通常在 DSA 控制室内，紧急情况下护士进入机房内协助医师开展抢救工作。DSA 图像采集（摄影）作业过程中，除临床不可接受的情况外，放射工作人员均退至 DSA 控制室内。

根据建设单位提供的资料及经验数据，DSA 单台手术透视和摄影工作状态的最大累积出束时间为 15min 和 1min，每名放射工作人员的手术量不超过 500 次/年，该 DSA 机房透视和摄影工况下的年累积出束时间分别为 125h 和 8.34h。

根据《医用 X 射线诊断设备质量控制检测规范》（WS 76-2020）规定，本项目 DSA 装置在铅悬挂防护屏和床侧防护帘等防护设施正常使用的情况下，按附录表 B.1 的要求，在透视防护区检测平面上周围剂量当量率应不大于

400μSv/h。除存在临床不可接受的情况外，图像采集（摄影）工况时工作人员应尽量不在机房内停留。

保守假设：1）透视工况下，手术位置的附加剂量率水平为标准限值400μSv/h；2）图像采集（摄影）工况的电流保守按透视工况电流的10倍，脉冲模式为15fps、10ms/帧，该工况下放射工作人员所在位置的附加剂量率水平增加1.5倍，保守取2倍，为0.8mSv/h。

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《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020），DSA机房内的工作人员在采取铅衣（0.5mm铅当量）屏蔽措施后，在100kV保守工作电压下其衰减系数为4.72E-02。因此放射工作人员在透视工况下的受照剂量率约为18.9μSv/h，在摄影工况下的受照剂量率约为37.8μSv/h。

3.1.1 年附加有效剂量

根据上述透视工况和摄影工况的受照剂量率，采用下式对放射工作人员和公众的年附加有效剂量进行计算。

$$E = D \times t \times T \quad (11\text{-}4)$$

式中：

E：年有效剂量，μSv；

D：关注点处的附加剂量率，μSv/h；

t：出束时间，h/a；

T：居留因子。

本项目放射工作人员年附加有效剂量估算结果见下表。

表11-4 放射工作人员的年附加有效剂量

估算对象		工况	剂量率（μSv/h）	年累积出束时间（h/a）	居留因子	年附加有效剂量（mSv）
DSA机房内	近台操作医师	摄影	37.8	8.34	1/4	7.88E-02
		透视	18.9	125	1	2.36
DSA机房外	控制室医师	摄影	2.59E-02	8.34	1	4.32E-04
合计						**2.44**

DSA 机房外	控制室技师、护士	摄影	2.59E-02	8.34	1	2.16E-04
		透视	2.70E-03	125	1	3.38E-04
		合计				**5.54E-04**

由上表可见，本项目对近台操作的介入放射工作人员所致的年附加有效剂量为 2.44mSv，对隔室操作的放射工作人员所致的年附加有效剂量最大为 5.54E-04mSv，正常情况下 DSA 装置出束过程中，护士在控制室内停留，但在紧急情况下，护士需进入机房内协助医师开展抢救工作，本评价保守按照医师在机房内停留时间的 10%来估算护士在机房内受到的有效剂量，即 2.44×10%=0.244mSv，与护士在控制室内的有效剂量叠加后最大为 0.245mSv（0.244+5.54E-04）。

考虑到 DSA 机房西侧的控制室为和 CT 机房共用的控制室，故控制室内的放射工作人员存在剂量叠加的影响。该 CT 机房尚未建成（该 CT 机房已开展环境影响登记表的填报，备案号 202631010500000424），保守按 CT 机房周围剂量率的限值 2.5μSv/h，单次扫描时间保守按 30s/人，日扫描次数为 50 人/天，年工作 250 天进行计算得到 CT 扫描对 DSA 西侧控制室的放射工作人员所致的年附加有效剂量为 0.26mSv/年，与 DSA 机房所致的年附加有效剂量叠加后可知控制室内护士的年附加有效剂量最大为 0.245+0.26=0.505mSv/年，技师的年附加有效剂量最大为 5.54E-04+0.26=0.261mSv/年。

光华医院介入科现有手术量较少，故已有放射工作人员近一年的年附加有效剂量较小，考虑到医院后续介入科的发展，DSA 手术量呈增长趋势，故本项目保守按搬迁后 500 台/年的增量对已有放射工作人员的年剂量进行叠加。

根据建设单位提供的近一年的个人剂量检测报告，本项目已有 8 名放射工作人员近一年的个人剂量见表 1-3。由表 1-3 可见，本项目已有放射工作人员中医师的年最大受照有效剂量为 0.03mSv/a，护士的年最大受照剂量为 0.025mSv，技师的年最大受照剂量为 0.03mSv/a。叠加上述放射工作人员已有年剂量，医师的最大个人有效剂量为 2.47mSv/a（2.44+0.03），护士的最大个人有效剂量为 0.53mSv（0.505+0.025），技师的最大个人有效剂量为 0.264mSv（0.261+0.03），小于本评价建议的职业照射剂量约束值（5mSv/年）。

3.1.2 眼晶体和皮肤当量剂量

本项目放射工作人员在 DSA 机房内近台操作时应佩戴 0.5mm 铅当量的防

[redacted]

综上所述，本项目在 DSA 机房内近台操作的介入工作人员的年附加有效剂量能满足本项目的有效剂量约束值（5mSv/a）及本项目规定的眼晶体当量剂量约束值（20mSv/a）和四肢（手和足）或皮肤当量剂量约束值（150mSv/a）。在 DSA 机房外的放射工作人员，其年受照剂量能满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）规定的放射工作人员剂量限值（20mSv/年）和本评价建议的职业照射剂量约束值（5mSv/年）。

3.2 公众

公众年附加有效剂量估算结果见下表。

表 11-5　公众的年附加有效剂量

机房名称	方位	场所	屏蔽后剂量率（μGy/h）		年工作时间（h/a）	居留因子	年附加有效剂量（mSv）
1 号楼一层新建 DSA 机房	东	室外通道	摄影	3.42E-02	8.34	1/16	4.56E-05
			透视	3.55E-03	125		
	南	室外通道	摄影	2.98E-05	8.34	1/16	3.98E-08
			透视	3.11E-06	125		
	北	缓冲间	摄影	7.86E-02	8.34	1/4	4.19E-04
			透视	8.17E-03	125		
	北	MR 设备间	摄影	4.49E-02	8.34	1/16	5.99E-05
			透视	4.67E-03	125		
	顶	病房	摄影	9.10E-02	8.34	1	**1.93E-03**
			透视	9.37E-03	125		
	底	非机动车库	摄影	4.34E-01	8.34	1/16	5.97E-04
			透视	4.75E-02	125		

注：上述剂量率均取各侧的最大值。

由上表可见，本项目 DSA 机房对公众所致的年附加有效剂量最大值为 1.93E-03mSv/a，位于 DSA 机房顶部的病房内，该附加年有效剂量小于本评价剂量约束值 0.1mSv/a 的要求。根据剂量与距离平方成反比规律以及评价范围内固有建筑物的屏蔽，可以预测本项目 DSA 机房周围 50m 评价范围内的其他环境保护目标（如院内其他楼栋及院外的新华路 536 弄、定西路 615 弄和法华镇路 660 弄小区）处的公众年附加有效剂量将小于 0.1mSv/a。

4、“三废”环境影响分析

本项目不产生放射性废气、放射性废水和放射性固体废弃物。

1）废气环境影响分析

X 射线与空气作用会产生极少量的臭氧和氮氧化物，本项目 DSA 机房拟设置动力通风装置，射线装置产生的少量臭氧及氮氧化物经动力通风装置排至 1 号楼一层南侧室外，离地约 3.5m，排放口未朝向人员活动密集区，其对周围环境的影响较小。

2）废水环境影响分析

本项目放射工作人员为医院原有工作人员，无新增人员，故不新增生活污

水，放射工作人员产生的生活污水依托医院新建的污水处理设施处理，处理后的废水满足《医疗机构水污染物排放标准》(GB18466-2005（含 2026 年修改单）)表 2 综合医疗机构和其他医疗机构水污染物排放限值的预处理标准后纳管排放。

3）固废环境影响分析

本项目所使用的射线装置采用数码摄片方式，不使用传统的显、定影液洗片方式，不会有废显、定影液及废胶片等感光材料危险废物（编号：HW16）产生。

本项目在开展介入手术过程中产生的介入导丝、针头、棉球、纱布以及产生的造影剂空瓶等医疗废物（编号：HW01），单台手术医疗废弃物产生量约为 0.5kg，按年 500 台手术计，则本项目医疗废弃物产生量约 0.25t/a。本项目在开展 DSA 介入手术过程中产生的医疗废弃物在当天手术结束后桶装密闭保存，并转运至医院东侧辅房的医疗废物暂存间内，定期委托上海市固体废物处置有限公司处置。本项目依托的医疗废物暂存间的容积约为 380m^3，当前使用负荷约 35%，本项目介入手术过程中产生的医疗废物量较小，现有医疗废物暂存间的容量能完全满足本项目的暂存要求。此外，该医疗废弃物暂存间的建设能满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）和《关于进一步加强上海市危险废物污染防治工作的实施方案》（沪环土〔2020〕50 号）的相关要求。

本项目放射工作人员为医院原有工作人员，无新增人员，故不新增生活垃圾，放射工作人员产生的生活垃圾分类收集后由环卫部门定期清运。

事故影响分析

本项目可能发生的辐射事故主要为：

1）射线装置的安全联锁系统失效，装置在机房内部有除负责介入手术作业的放射工作人员以外的其他放射工作人员停留或者机房防护门未关闭的情况下启动出束。

2）放射工作人员对射线装置进行误操作或射线装置出现故障，导致出束剂量超过放射诊断要求。

3）射线装置所在机房的局部屏蔽防护遭受损坏，导致射线泄漏，机房外

部辐射剂量率超标。

4）介入手术为近台同室操作，介入手术人员工作时如不重视个人防护，即可能受到超剂量照射。

5）介入手术持续时间过长，导致对同室操作人员和患者的超剂量照射。

为防止上述事故发生，建设单位采用以下预防措施：

1）DSA 机房各入口处拟张贴符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）附录 F 要求的电离辐射警告标志和中文警示说明；

2）DSA 机房各防护门上方拟设置醒目的工作状态指示灯，并和防护门有效联锁，提醒无关人员远离；

3）DSA 机房设置观察窗，用于监视机房内情况；

4）DSA 机房设置对讲装置，便于控制室内操作人员与 DSA 机房内介入人员进行沟通；

5）配备辐射剂量巡测仪，定期对 DSA 机房进行辐射环境监测，防止因机房局部屏蔽防护损坏导致的射线泄漏；

6）配备个人剂量报警仪，当放射工作人员周围辐射剂量率达到预设的阈值时，报警仪会发出声音报警及时提醒放射工作人员注意安全；

7）对全体人员开展辐射安全教育，使全体员工了解机房用途、警告标志的含义以及电离辐射危害，自觉远离机房区域；

8）负责在 DSA 机房内进行手术的放射工作人员需穿戴铅防护服，并建议采用双剂量计（在铅围裙外锁骨对应的领口位置、铅围裙内躯干上各佩戴一个剂量计），定期开展个人剂量检测，一旦发现铅围裙内个人剂量接近剂量约束值 5mSv，则应立即停止相关的介入手术工作；

9）加强对介入医师的操作培训，尽可能减少透视次数与时长，精准规划导管操作路径，避免反复试错性透视而导致的因手术时间过长所致的超剂量照射；

10）每日对门外工作状态指示灯、机房门的闭门装置进行检查，对其余防护设施应进行定期检查。

通过采取以上措施，可以有效防止误照射事故的发生。

一旦发生辐射事故，必须马上关机，切断总电源开关，对相关被照射人员

进行身体检查，确定对人身是否有损害，以便采取相应的救护措施，其次对仪器设备、设施进行检测，确定其影响状态。按照《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》和《关于建立放射性同位素与射线装置辐射事故分级处理和报告制度的通知》（环发[2006]145 号）的规定，发生辐射事故时，事故单位应当立即启动本单位的辐射事故应急预案，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》，向当地生态环境主管报告，造成或可能造成人员超剂量照射的，还应同时向当地卫生行政部门报告。事故处理完成后，应查找事故原因，分清事故责任，避免该类事故的再次发生。

表 12 辐射安全管理

辐射安全与环境保护管理机构的设置

本项目为使用II类射线装置。根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》“使用II类射线装置的，应当设有专门的辐射安全与环境保护管理机构，或者至少有 1 名具有本科以上学历的技术人员专职负责辐射安全与环境保护管理工作”，“从事辐射工作的人员必须通过辐射安全与防护专业知识及相关法律法规的培训和考核”等辐射管理要求。

光华医院已设置了辐射安全与防护管理小组，并设置了组长、组员等岗位，明确各自岗位职责，能有效的负责医院放射工作场所的安全防护与日常监督管理工作，辐射安全管理小组成员名单见表 1-8，具体职责分工如下。

（1）组长职责

- 全面负责建设单位射线装置的辐射防护与安全工作，执行国家有关法规、标准；
- 组织制定建设单位射线装置的辐射安全管理规定；
- 负责从事建设单位射线装置放射工作人员的综合管理。

（2）副组长职责

- 具体负责建设单位射线装置的辐射防护与安全工作；
- 负责落实建设单位及环保部门提出的管理要求；
- 负责辐射事故的处置工作，并按规定向相关部门报告；
- 每年对员工至少进行一次辐射防护安全教育；
- 每年向环保部门书面报告本单位年度辐射安全工作情况。

（3）组员职责

- 对单位的辐射安全管理负直接管理责任，必须严格遵守国家、地方及建设单位的各项辐射安全管理制度，严格履行本人的安全职责；
- 负责单位放射工作人员进行有关法律法规、规章制度、安全操作、安全防护等知识的培训教育，按期核查放射工作人员辐射安全与防护考核证书的有效性，做到辐射人员持证上岗；
- 负责放射工作人员健康和个人剂量档案，负责按期收发个人剂量计，监督个人剂量计的佩戴情况，组织放射工作人员接受个人剂量监

测和健康监测；

- 负责对单位的辐射工作场所及周围区域进行日常巡查并做好记录。一旦发现安全隐患及时报告，并提出整改方案。负责辐射剂量仪器的检查与校准工作；
- 负责接受上级主管部门对辐射安全相关工作的检查与指导；
- 负责辐射事故应急预案的修订与应急预案演练的组织。负责辐射事故的紧急处理与事故分析的组织与落实，现场需要时，负责实时辐射剂量监测工作。

综上，光华医院设置了专门的辐射安全与环境保护管理机构，并设置了辐射安全负责人（学历本科以上），能够满足《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（国家环境保护总局令第31号，2006年3月1日起实施，2021年1月4日修正）中关于专门的辐射安全与环境保护管理机构设定及负责人学历的相关要求。

辐射安全管理规章制度

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院第449号令，2019年3 月2日修订）和《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（国家环境保护总局令第31号，2006年3月1日起实施，2021年1月4日修正）的有关要求，使用射线装置的单位要“有健全操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、人员培训计划、监测方案等，并有完善的辐射事故应急措施”。

1）辐射安全管理规章制度制定情况

光华医院结合医院实际情况，已制定一套相对完善的辐射安全管理制度，包括“辐射防护领导小组及岗位职责”、“放射科操作规程”、“介入导管室操作规程”、“辐射工作人员培训计划”、“辐射工作场所安全和防护管理制度”、“设备检修维护制度”、“辐射工作人员个人剂量监测制度”、“工作场所和环境辐射水平监测方案”、“辐射事故应急预案”并严格按照规章制度执行。

2）辐射安全管理要求

本项目的辐射安全管理需严格遵照医院的辐射安全管理相关规章制度执

行，同时需做到以下几点：

①辐射防护管理规章根据最新的法律法规、条例办法及现行标准的要求进行修订和完善。

②放射工作人员管理。若有从事 DSA 射线装置操作的新增人员，须参加生态环境部统一组织的辐射安全与防护考核，考核合格后方可上岗；对放射工作人员的个人剂量监测进行统一管理，个人剂量计送检间隔不得超过三个月。

③每年委托有资质的监测机构对本项目放射工作场所开展辐射监测工作，并针对本单位放射工作场所的安全和防护状况进行年度评估，并于每年 1 月 31 日前向发证机关提交上一年度的评估报告。

综上，医院制定的各项辐射安全管理制度较全面，具有一定的可行性和可操作性。在医院放射防护管理组织的领导下，明确各科室人员责任，按照制定的辐射安全管理规章制度严格落实，定期组织辐射工作场所的辐射防护检测和检查，确保各项规章制度能得到有效执行。

辐射监测

辐射监测是安全防护的一项必要的措施，通过辐射监测得到的数据，可以分析判断和估计电离辐射水平，防止人员受到超剂量的照射。

本项目放射工作人员和射线装置的辐射监测按以下方案管理。

1、个人剂量监测

放射工作人员在进行放射工作时必须随身佩戴个人剂量计，并配备个人剂量报警仪。负责在机房内进行手术的放射工作人员建议佩戴双剂量计（在铅围裙外锁骨对应的领口位置、铅围裙内躯干上各佩戴一个剂量计），定期安排工作人员进行安全检查，建立个人剂量档案和健康管理档案，做好工作人员的剂量数据登记和汇总工作。当发现职业操作人员年累积剂量接近剂量约束值时，应立即停止该人员的放射工作，分析和查找剂量接近剂量约束值的原因，并采取相应的整改措施，使实际的屏蔽防护达到要求水平。

医院目前委托上海市长宁区疾病预防控制中心定期（不超过三个月）对放射工作人员佩戴的个人剂量计进行检测，确保放射工作人员年剂量符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）规定的职业照射年剂量限值及剂量约束值要求。

2、环境辐射水平监测

光华医院新华路院区已配备 1 台 X、γ 辐射剂量巡测仪，本项目投运后，建设单位将定期自行开展本项目 DSA 机房周围环境辐射巡测并做好记录。同时，建设单位将委托有资质单位对本项目 DSA 机房周围的辐射水平进行监测，监测频率为一年一次，监测结果纳入该单位的辐射安全防护年度评估报告。

开展本项目 DSA 机房防护检测时，应在巡测的基础上，对关注点的局部屏蔽和缝隙进行重点检测。重点关注点包括机房门、操作位、观察窗、四面墙体、楼上、楼下等，并对监测项目、监测点位、监测结果等进行记录存档。

3、监测仪器配备

医院需配备与辐射类型和辐射水平相适应的防护用品和监测仪器，光华医院新华路院区已配备 1 台 X、γ 辐射剂量巡测仪和 1 台个人剂量报警仪，可满足《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》中“配备与辐射类型和辐射水平相适应的防护用品和监测仪器”的要求。

4、其他要求

根据《上海市放射性污染防治若干规定》（2009 年 12 月 9 日上海市人民政府令第 23 号公布，2010 年 01 月 15 日起施行，根据 2026 年 7 月 16 日上海市人民政府令第 26 号第三次修正），建设单位应将监测结果情况纳入放射性同位素和射线装置安全防护年度评估报告，发现安全隐患的，应当立即进行整改。

表 12-1　监测计划一览表

辐射工作场所	监测类别	监测项目	监测频度	监测设备	监测范围
1号楼一层新建DSA机房	年度监测（委托资质单位监测）	辐射剂量率	1次/年	便携式X、γ辐射监测仪（需按国家规定进行计量检定）	门及门缝、观察窗、控制室、机房四侧防护墙外、楼上及楼下
	自主监测（自行巡测）	辐射剂量率	1次/季度	便携式X、γ辐射监测仪（需按国家规定进行计量检定）	门及门缝、观察窗、控制室、机房四侧防护墙外、楼上及楼下
	验收监测（委托资质单位监测）		竣工验收		
	个人剂量检测（委托资质单位监测）	外照射个人剂量	定期监测（不超过三个月）	TLD个人剂量计	所有放射工作人员

辐射事故应急

1、辐射事故应急要求

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院令第 449 号）第四十条、《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环保部令第 18 号）有关规定，医院应制定辐射事故应急预案，辐射事故应急预案应包括下列内容：

（一）应急机构和职责分工；

（二）应急人员的组织、培训以及应急；

（三）可能发生辐射事故类别与应急响应措施；

（四）应急方案已明确应急的具体人员和联系电话。

发生辐射事故时，事故单位应当立即启动本单位的辐射事故应急预案，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》，向当地生态环境主管部门和公安部门报告。造成或可能造成人员超剂量照射的，还应同时向当地卫生行政部门报告。

（五）辐射事故调查、报告和处理程序。

2、辐射事故应急响应机构

光华医院成立了医务处领导下，由科室主任主管，科室辐射安全员负责的放射事件应急工作领导小组，参与辐射事故应急响应处置工作。

3、医院现有辐射事故应急预案评价

医院已制定了《辐射事故应急预案》来应对放射性突发事件，具体分析如下：

事故分级与报告：放射事件应急工作领导小组全面负责放射事件应急有关工作，并根据放射事件的程度及时报告。根据突发公共卫生事件的相关规定，在 2 小时内上报生态环境主管部门、卫生健康委员会和公安部门。同时在 12 小时内填写报告表报送生态环境主管部门、卫生健康委员会和公安部门。

启动应急预案：由放射事件应急处置工作组统一指挥，工作人员应服从指挥，相互配合、支持。

1）现场控制：切断射线装置的电源，除工作人员外，禁止其他人员进出；

2）受照人员救治：对受到辐射伤害的人员进行现场急救，而后转到指定医院治疗；

3）现场保护：配合公安部门、卫生健康委员会、生态环境主管部门进行现场调查；

4）观察受照人员：对超剂量辐射照射的受照人员，应定期进行体检；

5）解除隔离：现场调查结束，查明原因，工作场所没有辐射污染，解除隔离。

评估和总结：对放射事故造成的影响进行评估和总结，查找原因，为整改提供证据。

整改：生态环境局、卫生健康委员会和公安局联合调查的结论和建议进行整改，杜绝安全隐患，避免类似事件的发生。

本着有备无患、万无一失的原则，医院须按照以下原则加强辐射事故应急管理工作和应急措施的执行：

1）做好应急准备工作，针对各类放射事故预先制定应急方案，并有相应的预防、处理和现场急救措施；

2）定期对放射工作人员进行事故处理知识的培训和应急演习。

3）做好应急准备工作，确定紧急联络方式，并有相应的预防、处理和现场急救措施。

4）保证对外联络畅通，以确保在事故发生后能第一时间与当地生态环境主管部门、卫生主管部门、公安部门和消防部门等取得联络。

5）定期对应急预案进行更新。

根据《上海市放射性污染防治若干规定》（根据 2026 年 7 月 16 日上海市人民政府令第 26 号第三次修正）第十六条和《关于建立放射性同位素与射线装置辐射事故分级处理和报告制度的通知》（环发[2006]145 号）的要求，在发生放射性污染事故时，应当立即启动本单位的应急方案，采取应急措施，并在两小时内填写初始报告，向当地生态环境主管部门报告。发生辐射事故的，建设单位还应当同时向当地人民政府、公安部门和卫生主管部门报告。

4、辐射事故应急执行情况

光华医院最近一次辐射事故应急演练于 2025 年 12 月 26 日进行，通过应急演练增强了放射工作人员和其他工作人员的安全防范意识，深刻理解应急措施的重要性。

截止目前，医院未发生过辐射事故。

环保竣工验收

根据《建设项目环境保护管理条例》（国务院第682号令）、《上海市环境保护局关于贯彻落实新修订的<建设项目环境保护管理条例>的通知》（沪环保评[2017]323号）、《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4号）、《上海市环境保护局关于贯彻落实<建设项目竣工环境保护验收暂行办法>的通知》（沪环保评[2017]425号）以及《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范核技术利用》（HJ 1326-2023）的要求，本项目需在正式投入运行前开展竣工环保验收，竣工环境保护验收责任主体为上海市光华中西医结合医院（上海市光华医院）。本项目环保竣工验收内容建议见下表。

表 12-2　环保竣工验收内容建议一览表

验收项目	验收标准	验收内容及要求
项目变动情况	《上海市生态环境局关于印发修订后的<关于规范本市建设项目环境影响评价调整变更工作的通知>的通知》（沪环规[2023]1号）中“附件2 建设项目（核与辐射类）重大变动清单（2022年版）” 《关于印发<核技术利用建设项目重大变动清单（试行）>的通知》（环办辐射函[2025]313号）	判断是否存在重大变动，构成重大变动的应当编制调整环评报告并重新报批，一般变动需编制“非重大变动环境影响分析说明”。
个人受照剂量约束值	《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）	职业照射剂量约束值5mSv/年；公众照射剂量约束值 0.1mSv/年。
工作场所周围环境剂量率控制水平	《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）	DSA机房四周、楼上、楼下、防护门、观察窗、控制室及机房屏蔽材料缝隙处的周围剂量当量率应不大于2.5μSv/h。
辐射分区	《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）	将本项目 DSA 机房内部和内设备间设为控制区；将DSA机房西侧控制室及北侧和东侧防护门外1m区域设为辐射监督区。
警告标志	《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）	DSA 机房各入口处均张贴电离辐射警告标志及中文警示说明。
辐射安全设施	《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）	DSA 机房病人进出防护门外上方设置工作状态指示灯、门灯联锁装置。
辐射监测仪器及个人防护用品	《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020） 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（国家环	按照《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020），为本项目 DSA 机房内的患者配备铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子等，为本项目 DSA 机房内的医护人员配备铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、

	境保护总局令第 31 号，2006 年 3 月 1 日起实施，2021 年 1 月 4 日修正）	铅橡胶帽子、铅防护眼镜、介入防护手套。 为每名放射工作人员配备个人剂量计，光华医院新华路院区已配备 1 台辐射剂量巡测仪和 1 台个人剂量报警仪，可满足自行监测的要求。
个人剂量监测	《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环境保护部第 18 号令）	外委有资质的机构对放射工作人员的个人受照剂量进行检测并出具相关检测报告，监测周期不得超过三个月，同时建立个人剂量档案和健康管理档案。
规章制度	《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（国家环境保护总局令第 31 号，2006 年 3 月 1 日起实施，2021 年 1 月 4 日修正）	各项规章制度的落实情况。
人员配置及培训	《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（国家环境保护总局令第 31 号，2006 年 3 月 1 日起实施，2021 年 1 月 4 日修正）	医院已制定放射工作人员培训计划，并按计划开展培训。 负责本项目已有的 8 名放射工作人员均已参加核技术利用辐射安全与防护考核，且考核合格并在有效期内；后续若有新增的放射工作人员需参加辐射安全与防护考核，考核合格后方可上岗。
环境风险防范、突发环境事件应急预案	《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环境保护部第18 号令）	定期修订辐射事故应急预案，进行辐射事故（件）应急演练。
辐射安全许可证	《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（国家环境保护总局令第 31 号，2006 年 3 月 1 日起实施，2021 年 1 月 4 日修正）	应在本项目调试前重新办理辐射安全许可证。
三废治理	/	废气：DSA 机房设置动力通风装置，且排放口未朝向人员活动密集区；。 废水：放射工作人员产生的生活污水依托医院已有污水处理设施处理； 固废：本项目在开展介入手术过程中产生的介入导丝、针头、棉球、纱布以及产生的造影剂空瓶等医疗废物（编号：HW01）暂存在医院东侧辅房的医疗废物暂存间内，委托上海市固体废物处置有限公司处置。

表 13 结论与建议

结论

1、项目概况

因光华医院延安西路院区二期扩建工程的需求，拟将延安西路院区病房大楼九层的 1 台型号为 Artis One 的 DSA 装置搬迁至新华路院区 1 号楼一层东南侧新建的 DSA 机房内，该 DSA 装置为单管头射线装置，最大管电压均为 125kV，最大管电流均为 1000mA，属于 II 类射线装置。

DSA 装置属于“血管造影用 X 射线装置”，为II类射线装置。本项目属于核技术在医学领域内的运用，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）“实践的正当性”的原则。

2、辐射安全与防护分析结论

选址、布局合理性评价：本项目拟新建的DSA机房位于1号楼一层东南侧，其东侧和南侧为室外通道，西侧为控制室，北侧为缓冲间、DSA设备间和MR设备间，楼上为病房，楼下为地下一层非机动车库。本项目DSA机房与控制室分开单独设置，区域划分明确，布局合理。

辐射本底现状：根据辐射本底现状水平检测结果，本项目所在地（背景值）环境γ辐射剂量率趋于环境本底水平，当地辐射水平无异常。

辐射分区：将本项目DSA机房内部和内设备间设为控制区，在作业过程中，除病人、负责操作的放射工作人员外，不允许无关人员进入和停留，机房内人员在工作时必须穿戴铅防护服等辐射防护用品，佩戴个人剂量计；将DSA机房西侧控制室及北侧和东侧防护门外1m区域设为辐射监督区，仅允许放射工作人员进入；其他区域对人员活动不作限制。

DSA机房屏蔽防护评价：本项目DSA机房东侧和南侧墙体采用实心砖和铅板进行防护，西侧和北侧墙体采用铅板进行防护，顶棚和地面采用铅板和混凝土进行防护，观察窗选取铅玻璃进行防护，防护门采取铅板进行防护，且屏蔽厚度符合《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）中“C形臂X射线设备机房有用线束方向铅当量大于2mm，非有用线束方向铅当量大于2mm”的要求。

辐射安全措施评价：本项目DSA机房入口处设置符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）附录F要求的电离辐射警告标志和中文

警示说明。机房病人进出的防护门上方设置醒目的工作状态指示灯，并与DSA机房防护门有效联锁。

同时，医院为放射工作人员和病人配备足够数量的铅衣、铅围脖、铅眼镜、铅围裙、铅帽等防护用品。医院采取以上辐射安全措施后方能满足有关辐射防护安全要求。

辐射安全管理评价：光华医院已成立专门的辐射安全管理组织机构，能有效开展医院放射诊疗安全防护与日常监督管理工作。医院将为所有放射工作人员配备个人剂量计，建立个人剂量档案；并定期进行职业健康体检，建立个人职业健康档案。该院还应不断根据法律法规及实际情况对已制定的各项管理制度进行补充和完善，使其具有较强的针对性和可操作性，同时在工作中将其落到实处，确保辐射工作的安全。

辐射防护监测仪器：光华医院新华路院区已配备 1 台 X、γ 辐射剂量巡测仪和 1 台个人剂量报警仪，能满足《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》中“配备与辐射类型和辐射水平相适应的防护用品和监测仪器”的要求。本项目投入运行后，医院应定期自行开展射线机房周围的辐射环境监测。

3、环境影响分析结论

工作场所周围剂量率：本项目DSA机房外的剂量率能满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）、《医用X射线诊断机房卫生防护与检测评价规范》（DB 31/T 462-2020）规定：“机房外的周围剂量当量率应不大于2.5μSv/h”。

职业照射：本项目在 DSA 机房内近台操作的介入工作人员在配备符合要求的铅防护用品的情况下，其年附加有效剂量能满足本项目的有效剂量约束值（5mSv/a）及本项目规定的眼晶体当量剂量约束值（20mSv/a）和四肢（手和足）或皮肤当量剂量约束值（150mSv/a）。在 DSA 机房外的放射工作人员，其年受照剂量能满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）规定的放射工作人员剂量限值（20mSv/年）和本评价建议的职业照射剂量约束值（5mSv/年）。

公众照射：本项目对周围 50m 评价范围内的公众所致的年附加有效剂量能满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）规定的公众照射剂量限值（1mSv/年）和本评价建议的公众照射剂量约束值（0.1mSv/年）。

“三废”处理措施评价：X 射线与空气作用会产生极少量的臭氧和氮氧化物，本项目 DSA 机房拟设置动力通风装置，射线装置产生的少量臭氧及氮氧化物经动力通风装置排至室外，其对环境的影响较小。本项目射线装置采用数码摄片方式，不会有废显、定影液及废胶片等感光材料危险废物（编号：HW16）产生。本项目在开展介入手术过程中产生的介入导丝、针头、棉球、纱布以及产生的造影剂空瓶等医疗废物（编号：HW01）将纳入医院统一管理，委托上海市固体废物处置有限公司处置。本项目放射工作人员为医院原有工作人员，无新增人员，故不新增产生生活垃圾和生活污水，放射工作人员产生的生活垃圾分类收集后由环卫部门定期清运，放射工作人员产生的生活污水依托医院已有污水处理设施处理，处理后的废水满足《医疗机构水污染物排放标准》(GB18466-2005（含 2026 年修改单）)表 2 综合医疗机构和其他医疗机构水污染物排放限值的预处理标准后纳管排放。

4、可行性分析结论

本项目属于医疗卫生服务设施的建设。根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属“鼓励类——三十七、卫生健康——1、医疗服务设施建设”；根据《市场准入负面清单（2025 年版）》，本项目属于许可准入类；根据《上海市产业结构调整指导目录限制和淘汰类（2020 年版）》，本项目未列入上海市产业结构调整负面清单。因此，本项目的建设符合国家产业政策和上海市产业政策要求。

本项目的建设可以满足医院对疾病诊治能力增加的需求，本项目新增 DSA 装置运行时均不产生放射性“三废”，对周围环境的辐射影响较小，对职业人员、公众以及环境带来的不利影响远低于其对社会带来的利益，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）“实践的正当性”的原则。

综上所述，上海市光华中西医结合医院 1 台 DSA 装置搬迁项目在落实本报告提出的各项污染防治和管理措施后，该院具备与其所从事的辐射活动相适应的技术能力和辐射安全防护措施，其运行对周围环境产生的影响较小，从辐射环境保护角度论证，本项目的建设运行是可行的。

建议和承诺

为了更好地做好本项目的环保工作，提出以下的建议：

1）本项目须在环评文件审批通过，重新申请辐射安全许可证，并完成竣工验收后，才能正式投入使用；

2）对辐射工作场所定期自行开展环境辐射巡测，同时委托有资质单位对本项目介入手术室周围的辐射水平进行监测，及时排除事故隐患。

3）外委有资质的机构对放射工作人员的个人受照剂量进行检测并出具相关检测报告，监测周期为不超过三个月，同时建立个人剂量档案和健康管理档案。

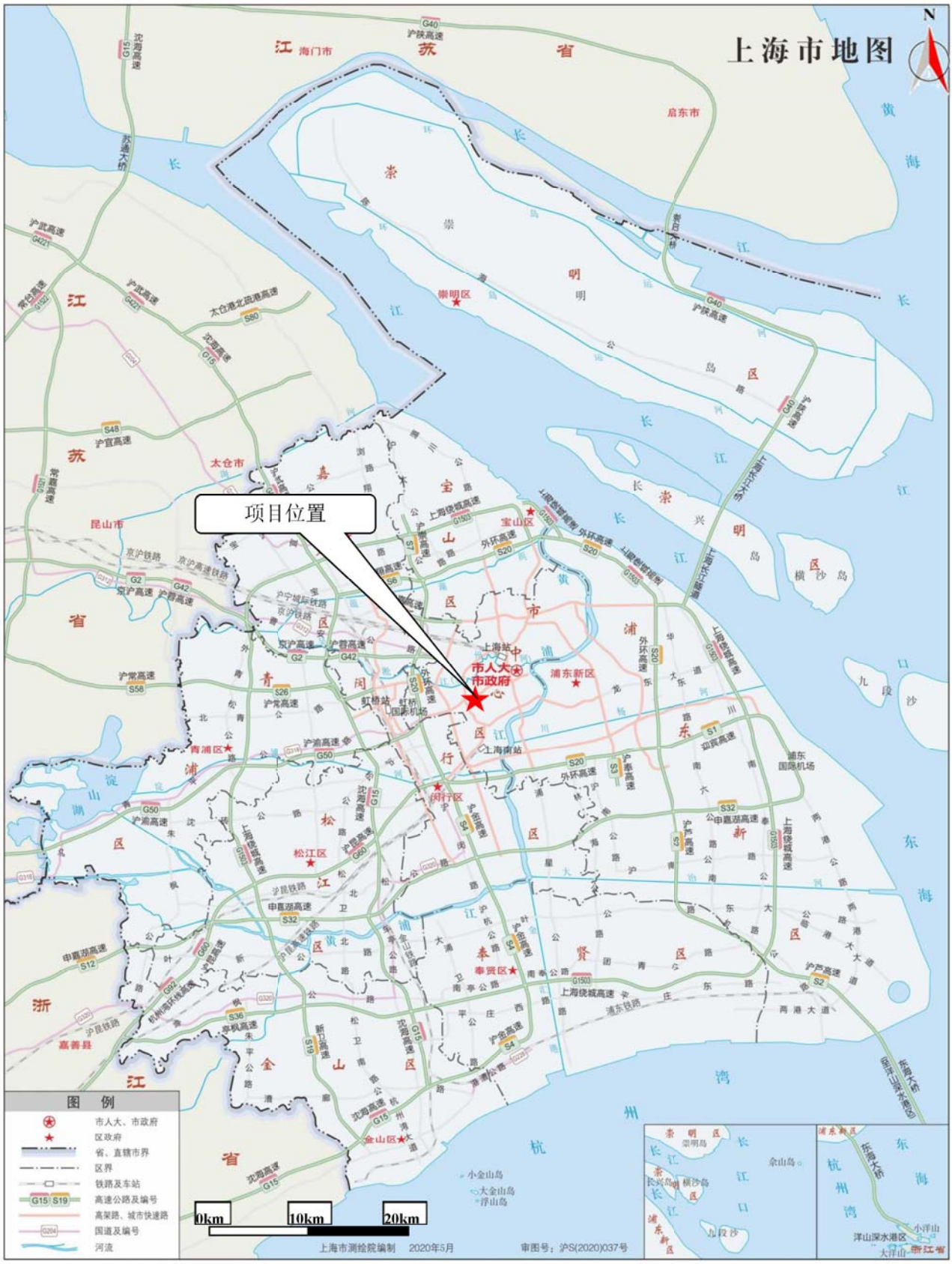
4）合理安排放射工作人员的放射工作时间。

5）加强人员辐射安全培训和考核，取得辐射安全与防护考核证书的人员，需每五年接受一次再考核。

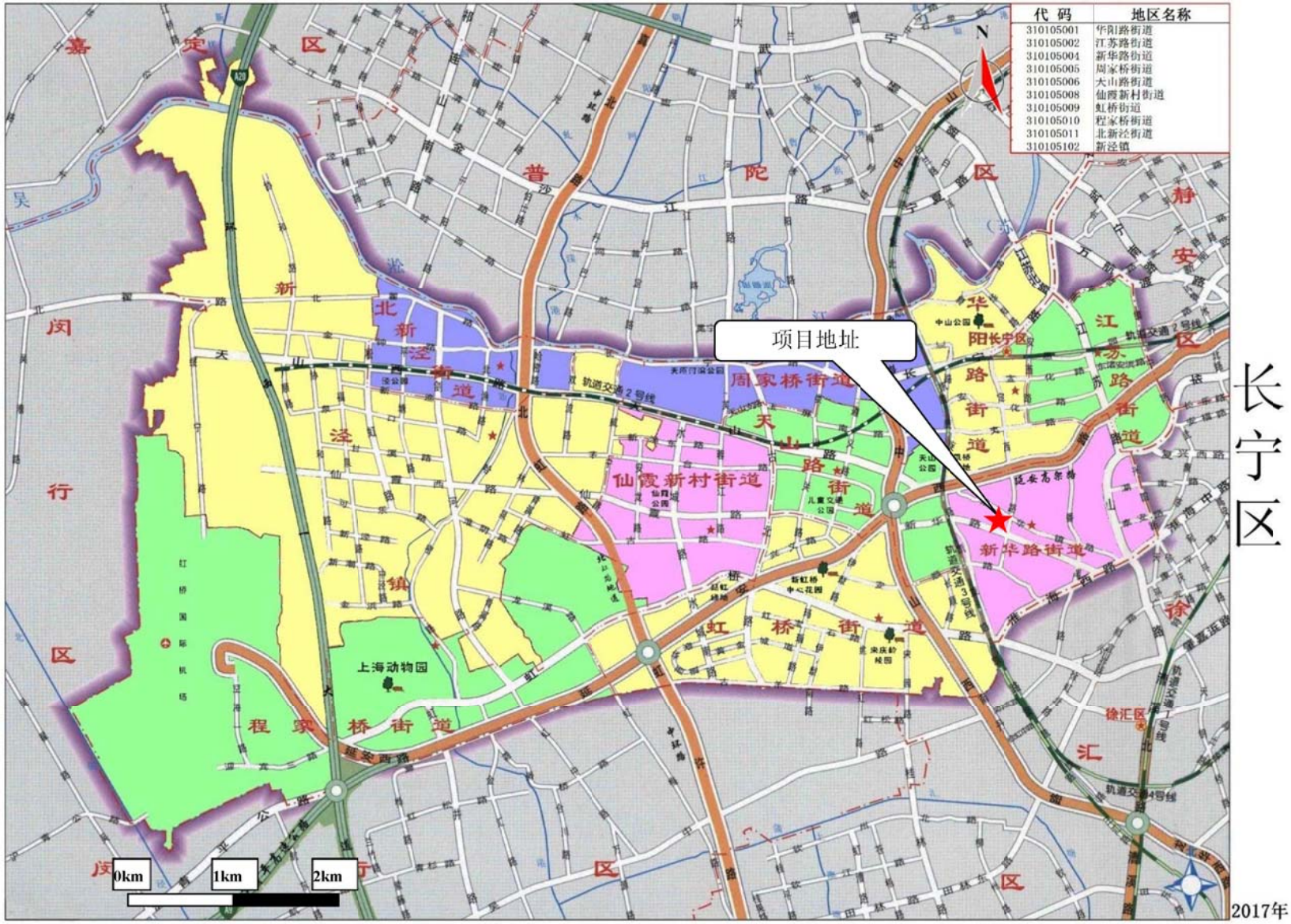
6）建设单位应按要求对本项目应用中的安全和防护状况纳入本单位的年度评估中，并于每年 1 月 31 日前上报原发证机关。

表 14 审批

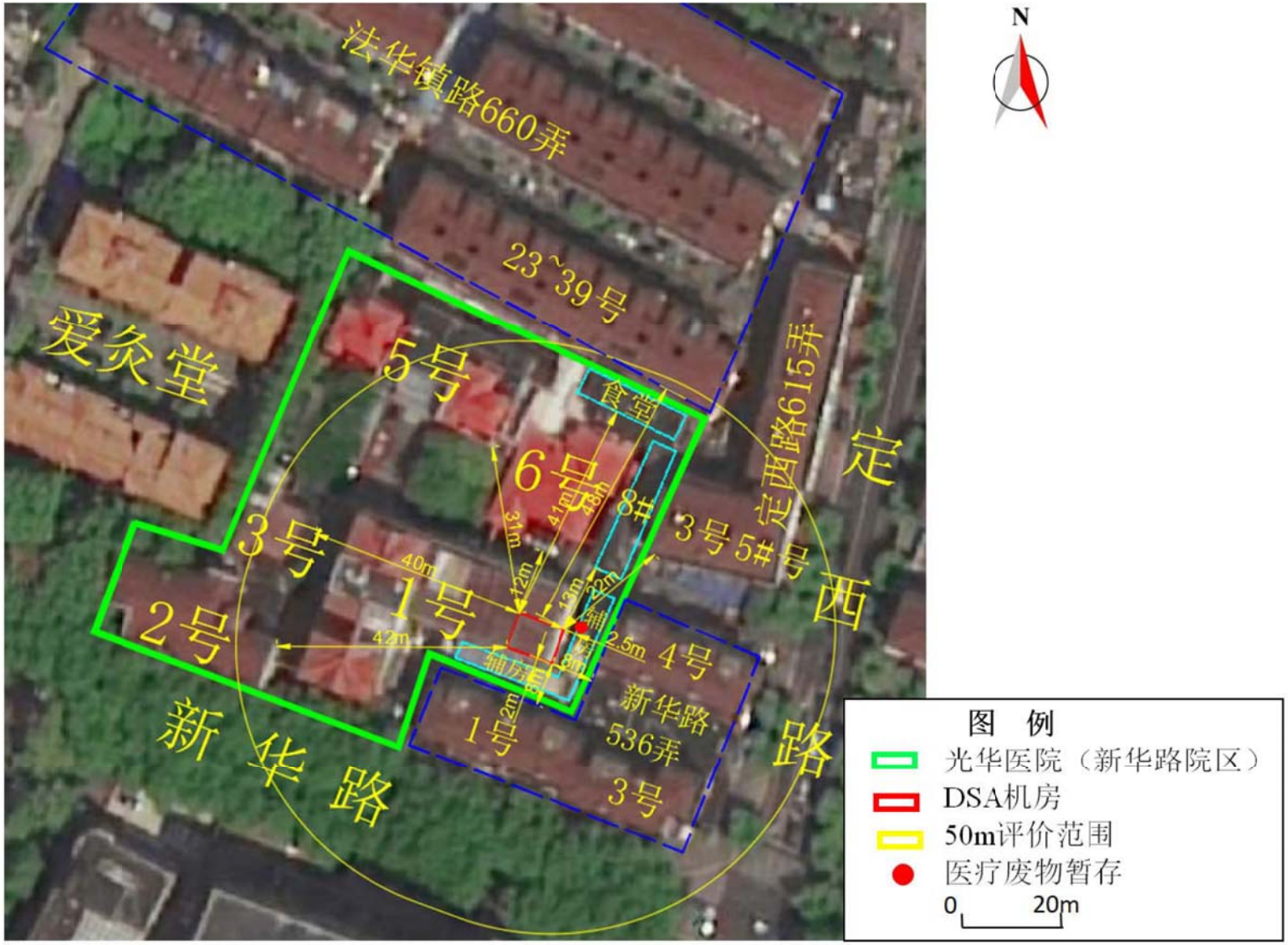
下一级环保部门预审意见： 公章 经办人　年　月　日
审批意见： 公章 经办人　年　月　日



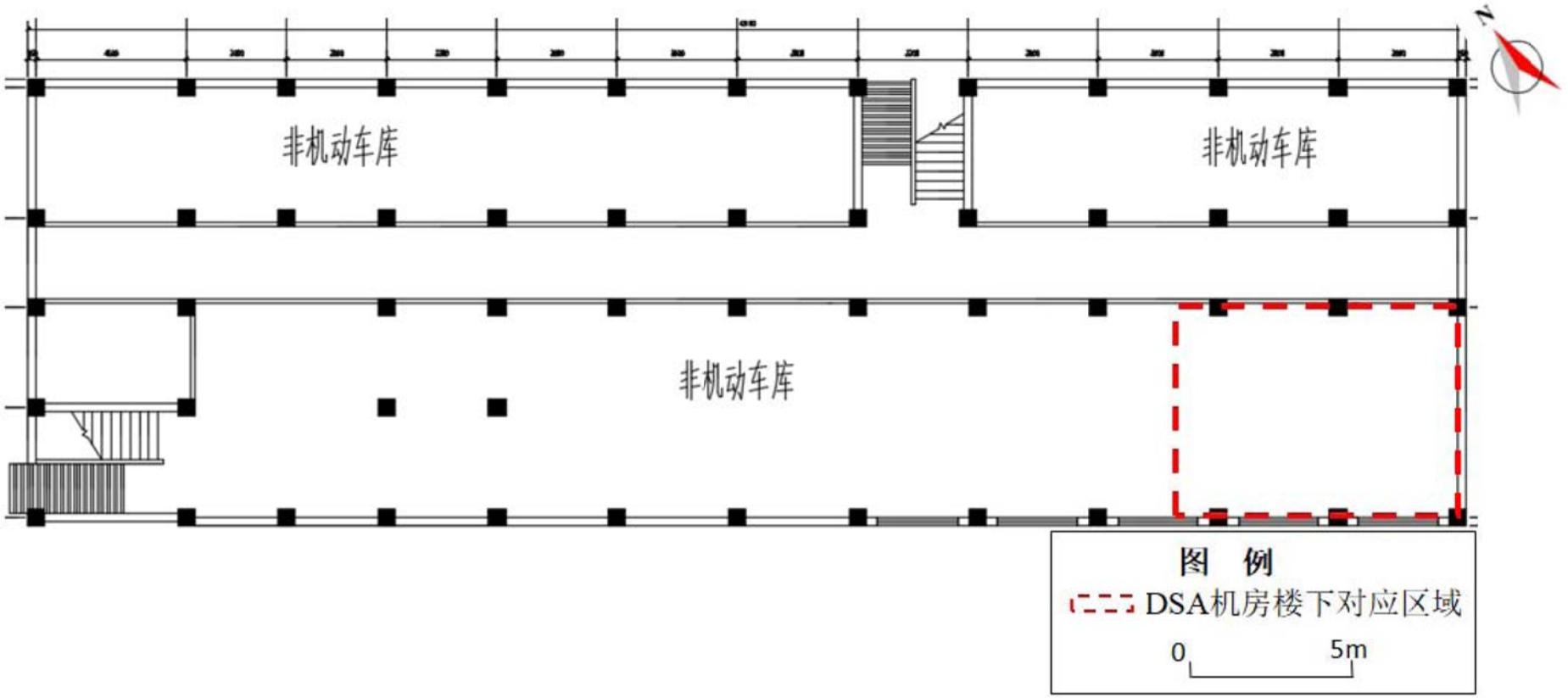
附图 1　本项目所在地地理位置图



附图 2　本项目区域位置示意图



附图 3　本项目电离辐射评价范围示意图



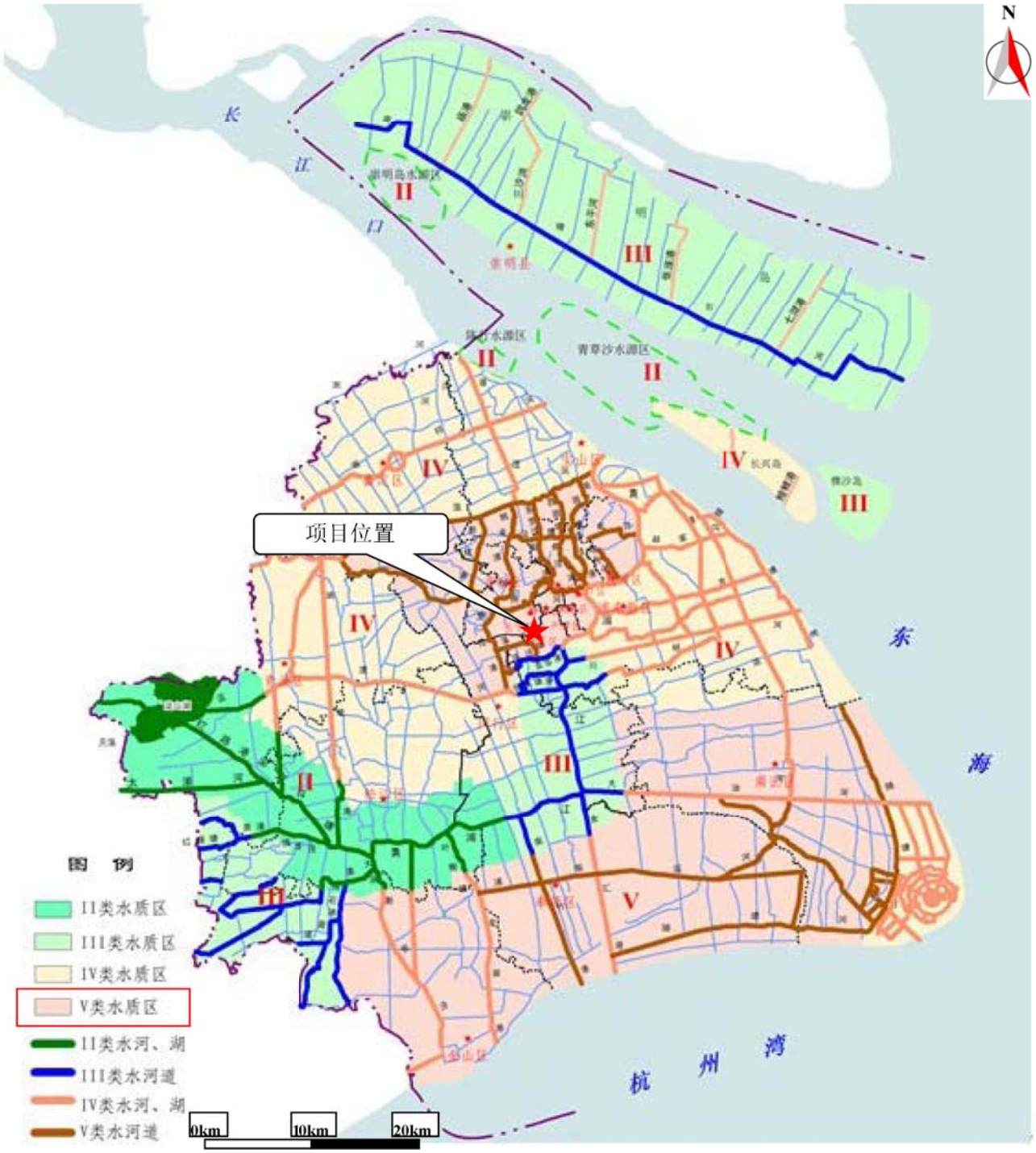
附图 4　1 号楼地下一层平面布置图



附图 5　1 号楼一层平面布置图



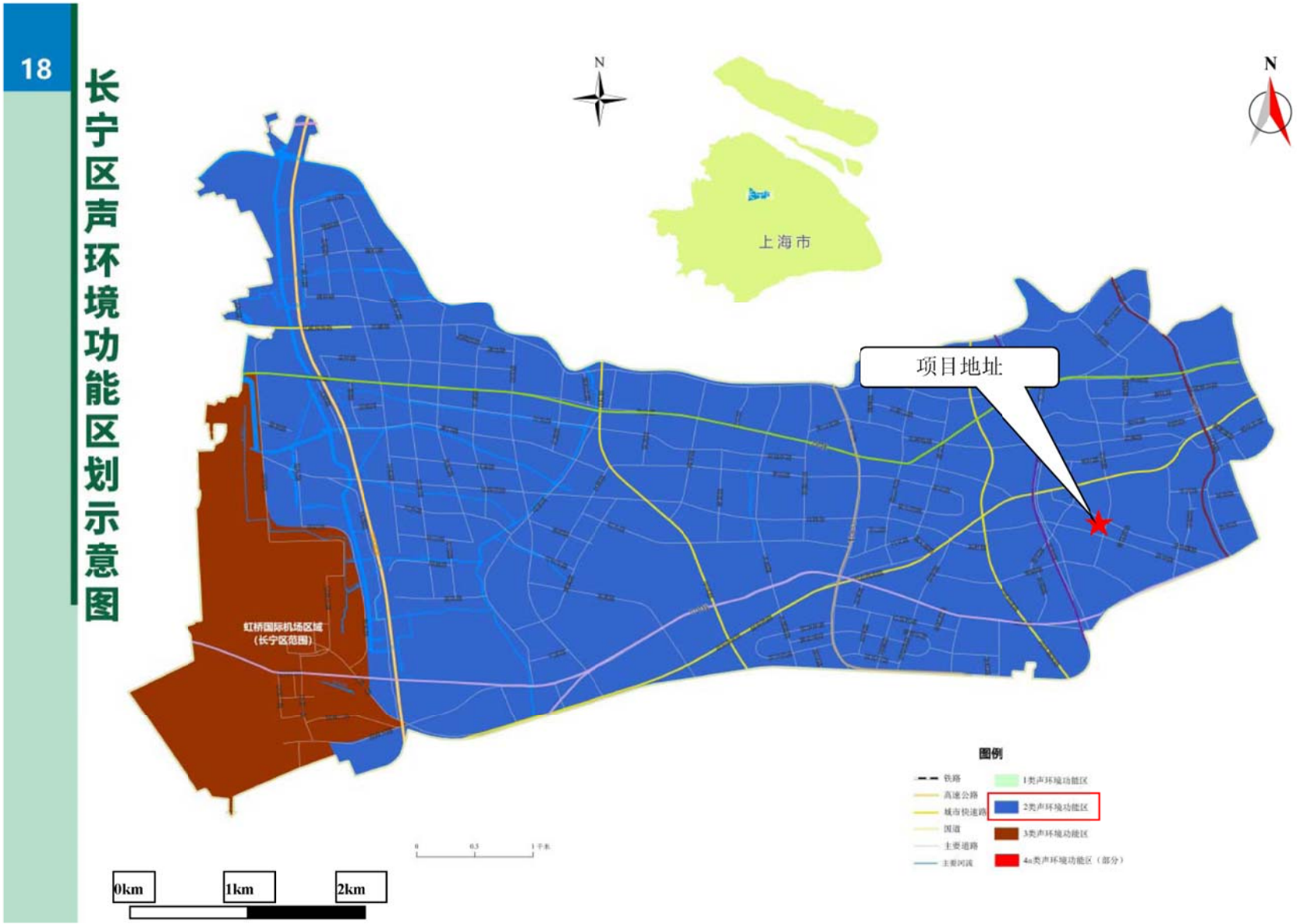
附图 6　1 号楼二层平面布置图



附图 7　本项目与上海市水环境功能区划位置关系图



附图 8　本项目与上海市环境空气质量功能区划位置关系图



附图 9　本项目与长宁区声环境功能区划位置关系图

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：上海市光华中西医结合医院（上海市光华医院）

统一社会信用代码：12310105425005843X

地　　址：上海市新华路540号

法定代表人：肖涟波

证 书 编 号：沪环辐证[64308]

种类和范围：使用Ⅱ类、Ⅲ类射线装置（具体范围详见副本）。

有 效 期 至：2031年01月06日

发证机关：上海市生态环境局

（公章）

发证日期：2026年05月14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	上海市光华中西医结合医院（上海市光华医院）			
统一社会信用代码	12310105425005843X			
地　　址	上海市新华路 540 号			
法定代表人	姓　名	肖述波	联系方式	021-62805833
辐射活动场所	名　称	场所地址		负责人
	5 号楼一楼放射科 4 号机房	上海市长宁区新华路 540 号		顾晓丽
	5 号楼一楼放射科 2 号机房	上海市长宁区新华路 540 号		顾晓丽
	5 号楼一楼放射科 1 号机房	上海市长宁区新华路 540 号		顾晓丽
	1 号楼一楼骨密度室	上海市长宁区新华路 540 号		顾晓丽
	5 号楼一楼放射科骨密度室	上海市长宁区新华路 540 号		顾晓丽
	5 号楼一楼放射科 5 号机房	上海市长宁区新华路 540 号		顾晓丽
	3 号楼 1 层影像科 DR-01 机房	上海市长宁区延安西路 1474 号		顾晓丽
	3 号楼 1 层影像科 DR-02 机房	上海市长宁区延安西路 1474 号		顾晓丽
证书编号	沪环辐证[64308]			
有效期至	2031 年 01 月 06 日			
发证机关	上海市生态环境局			（盖章）
发证日期	2026 年 05 月 14 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	上海市光华中西医结合医院（上海市光华医院）			
统一社会信用代码	12310105425005843X			
地　　址	上海市新华路 540 号			
法定代表人	姓　名	肖涟波	联系方式	021-62805833
辐射活动场所	名　称	场所地址		负责人
	3 号楼 1 层影像科骨密度仪机房	上海市长宁区延安西路 1474 号		顾晓丽
	3 号楼 4 层体检中心 CT 机房	上海市长宁区延安西路 1474 号		顾晓丽
	3 号楼 4 层体检中心 DR 机房	上海市长宁区延安西路 1474 号		顾晓丽
	3 号楼 4 层体检中心骨密度仪机房	上海市长宁区延安西路 1474 号		顾晓丽
	3 号楼 5 层 OR3 手术室	上海市长宁区延安西路 1474 号		顾晓丽
	3 号楼 5 层 OR4 手术室	上海市长宁区延安西路 1474 号		顾晓丽
	3 号楼 3 层牙片机房	上海市长宁区延安西路 1474 号		顾晓丽
证书编号	沪环辐证[64308]			
有效期至	2031 年 01 月 06 日			
发证机关	上海市生态环境局			（盖章）
发证日期	2026 年 05 月 14 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	上海市光华中西医结合医院（上海市光华医院）			
统一社会信用代码	12310105425005843X			
地　　址	上海市新华路 540 号			
法定代表人	姓　名	肖涟波	联系方式	021-62805833
辐射活动场所	名　称	场所地址		负责人
	3 号楼 3 层口腔 CT 机房	上海市长宁区延安西路 1474 号		顾晓丽
	3 号楼 1 层影像科 CT 机房	上海市长宁区延安西路 1474 号		顾晓丽
	病房大楼 9 层 DSA 机房	上海市长宁区延安西路 1474 号		顾晓丽
	医技楼二楼骨密度仪机房	上海市长宁区延安西路 1474 号		顾晓丽
	医技楼二楼 DR1 机房	上海市长宁区延安西路 1474 号		顾晓丽
	病房大楼十一楼-DR 机房	上海市长宁区延安西路 1474 号		顾晓丽
	医技楼二层-DR2 机房	上海市长宁区延安西路 1474 号		顾晓丽
	医技楼一层-CT 机房	上海市长宁区延安西路 1474 号		顾晓丽
证书编号	沪环辐证[64308]			
有效期至	2031 年 01 月 06 日			
发证机关	上海市生态环境局			（盖章）
发证日期	2026 年 05 月 14 日			

（一）放射源

证书编号：沪环辐证[64308]

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
此页无内容													

（二）非密封放射性物质

证书编号：沪环辐证[64308]

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
此页无内容											

（三）射线装置

证书编号：沪环辐证[64308]

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	1号楼一楼骨密度室	医用诊断X射线装置	III类	使用	1	X射线骨密度仪	PRODIGY	351995GA	管电压 76 kV 管电流 3 mA	美国 GE		
2	3号楼1层影像科CT机房	医用X射线计算机断层扫描（CT）装置	III类	使用	1	CT	Revolution Apex Expert	CBHCG2600005HM	管电压 140 kV 管电流 1300 mA	航卫通用电气医疗系统有限公司		
3	3号楼1层影像科DR-01机房	医用诊断X射线装置	III类	使用	1	DR	RADspeed Pro 80	61C3012	管电压 150 kV 管电流 630 mA	北京岛津医疗器械有限公司		
4	3号楼1层影像科DR-02机房	医用诊断X射线装置	III类	使用	1	DR	RADspeed Pro 80	61C3011	管电压 150 kV 管电流 630 mA	北京岛津医疗器械有限公司		
5	3号楼1层影像科骨密度仪	医用诊断X射线装置	III类	使用	1	骨密度仪	PRIMUS-E	PM2510002	管电压 90 kV 管电流 3 mA	上海雄捷医疗器械有限公司		

（三）射线装置

证书编号：沪环辐证[64308]

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
	机房											
6	3号楼3层口腔CT机房	口腔（牙科）X射线装置	III类	使用	1	口腔颌面锥形束计算机体层摄影设备	RYDERTECH Dxr-760D	RD760D25120021	管电压 100 kV 管电流 12 mA	南京瑞德医疗科技有限公司		
7	3号楼3层牙片机房	口腔（牙科）X射线装置	III类	使用	1	牙科X射线机	RAY98（M）	RA98M2603073	管电压 65 kV 管电流 7 mA	宁波盈野医疗器械有限公司		
8	3号楼4层体检中心CT机房	医用X射线计算机断层扫描（CT）装置	III类	使用	1	CT	Revolution Maxima M	CBGWG2600004HM	管电压 140 kV 管电流 560 mA	航卫通用电气医疗系统有限公司		
9	3号楼4层体检中心DR机房	医用诊断X射线装置	III类	使用	1	DR	RADspeed Pro AF	61C2039	管电压 150 kV 管电流 630 mA	北京岛津医疗器械有限公司		
10	3号楼4层体检中心骨密度仪机房	医用诊断X射线装置	III类	使用	1	骨密度仪	DEXXUM Quantum	DQ2500062	管电压 83 kV 管电流 3 mA	上海雄捷医疗器械有限公司		
11	3号楼5	血管造影用	II类	使用	1	DSA	AZurion 5	410	管电压 125	飞利浦医疗		

（三）射线装置

证书编号：沪环辐证[64308]

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
	层 OR3 手术室	X 射线装置					M20		kV 管电流 1000 mA	(苏州)有限公司		
12	3 号楼 5 层 OR4 手术室	血管造影用 X 射线装置	II类	使用	1	DSA	uAngio AVIVA CE	11XR800058	管电压 125 kV 管电流 1000 mA	上海联影医疗科技股份有限公司		
13	5 号楼一楼放射科 1 号机房	医用诊断 X 射线装置	III类	使用	1	床旁 X 射线机	MUX-10J	CM685EC3A007	管电压 125 kV 管电流 160 mA	日本岛津		
14	5 号楼一楼放射科 2 号机房	医用诊断 X 射线装置	III类	使用	1	DRX 射线机	Definium 6000	R2S12042	管电压 150 kV 管电流 800 mA	美国 GE		
15	5 号楼一楼放射科 4 号机房	医用诊断 X 射线装置	III类	使用	1	DR X 射线机	Definium6000	R3ss1600226	管电压 150 kV 管电流 800 mA	美国 GE		
16	5 号楼一楼放射科 5 号机房	医用 X 射线计算机断层扫描（CT）装置	III类	使用	1	CTX 射线机	BRIGHTSPEED	244407HM3	管电压 140 kV 管电流 450 mA	美国 GE		
17	5 号楼一楼放射科	医用诊断 X 射线装置	III类	使用	1	骨密度射线机	LUNARD PX-NT	151012	管电压 70 kV 管电流	美国 GE		

8 / 13

（三）射线装置

证书编号：沪环辐证[64308]

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
	骨密度室								3 mA			
18	病房大楼 9 层 DSA 机房	血管造影用 X 射线装置	II类	使用	1	DSA	Artis One	3727	管电压 125 kV 管电流 1000 mA	西门子		
19	病房大楼十一楼-DR 机房	医用诊断 X 射线装置	III类	使用	1	DR X 射线机	RADspeed D-fit	61E5011	管电压 150 kV 管电流 630 mA	北京岛津医疗器械有限公司		
20	医技楼二层-DR2 机房	医用诊断 X 射线装置	III类	使用	1	DR X 射线机	DigitalDiagnost C50 65 HAT	180056	管电压 150 kV 管电流 1000 mA	飞利浦医疗（苏州）有限公司		
21	医技楼二楼 DR1 机房	医用诊断 X 射线装置	III类	使用	1	DR X 射线机	DigitalDiagnost	19860031	管电压 150 kV 管电流 800 mA	飞利浦医疗（苏州）有限公司		
22	医技楼二楼骨密度仪机房	医用诊断 X 射线装置	III类	使用	1	骨密度仪	PRIMUS	PM1800121	管电压 83 kV 管电流 3 mA	Osteosys Co., Ltd.		
23	医技楼一层-CT 机房	医用 X 射线计算机断层扫描（CT）装置	III类	使用	1	CT X 射线机	SOMATOM Perspective	10495568	管电压 130 kV 管电流 345 mA	上海西门子医疗器械有限公司		

9 / 13

（四）许可证条件

此页无内容

附件 2　辐射本底检测报告

220912342150

监 测 报 告

报告编号：2026ZFP01002FH28

受检单位：上海市光华中西医结合医院

项目地址：上海市长宁区新华路 540 号

项目类别：辐射环境本底监测

系统编号：SHHJ26118302

中辐评检测认证有限公司

检验检测专用章

声　　明

一、报告无“检验检测专用章”无效。

二、报告无编制人、审核人、批准人签字无效。

三、报告经涂改无效。

四、未经本公司批准不得部分复制本报告；完整复制本报告未加盖“检验检测专用章”无效。

五、对报告如有异议，请在收到报告十五日内以书面形式向本公司提出。

检测机构通讯资料

单位地址：上海市普陀区怒江北路 449 弄 B 区 10 幢 4 层西侧

邮政编码：200333

联系电话：021-62591763

一、项目基本情况

受检单位名称	上海市光华中西医结合医院
项目地址	上海市长宁区新华路 540 号
监测日期	2026 年 08 月 28 日
监测环境	（室内）温度：26.1℃，湿度：52.7%RH，气压：100.8kPa，天气：晴 （室外）温度：29.4℃，湿度：55.3%RH，气压：100.8kPa，天气：晴
监测项目	环境γ辐射剂量率
监测依据	《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157—2021）
项目描述	依据标准，对上海市长宁区新华路 540 号上海市光华中西医结合医院 1 台 DSA 装置搬迁项目场所及周边环境进行辐射环境本底监测（监测结果见表 1）。 监测点位示意图详见附图一~附图二。

主要监测仪器

序号	仪器名称	规格型号	管理编号	检定/校准设备参数
1	便携式 X、γ 辐射周围剂量当量率仪	BG9512PG03+BG99PG-03	ZFPYQ-B-9	出厂编号：1TMZF6BC； 能量范围：25keV~3MeV； 能量响应：50keV~3MeV 之间，相对响应之差＜±30%； 相对固有误差：不超过±15%； 量程范围：10nSv/h~200μSv/h； 检定日期：2026 年 08 月 18 日至 2027 年 08 月 17 日 检定证书：2026S10-20-6658389001 检定单位：上海市计量测试技术研究院

二、监测结果

表 1　上海市光华中西医结合医院 1 台 DSA 装置搬迁项目场所及周边环境辐射环境本底监测结果（01002FH28-1）

序号	监测位置	测量次数	监测结果 nGy/h	标准偏差 nGy/h	备注
1#	1 号楼一层拟建 DSA 机房中央	10	79	±1	室内
2#	1 号楼一层拟建 DSA 机房东侧室外通道处	10	77	±1	室外
3#	1 号楼一层拟建 DSA 机房南侧室外通道处	10	82	±1	室外
4#	1 号楼一层拟建 DSA 机房西侧控制室内	10	79	±1	室内
5#	1 号楼一层拟建 DSA 机房北侧缓冲间内	10	86	±2	室内
6#	1 号楼一层拟建 DSA 机房北侧 DSA 设备间内	10	86	±2	室内
7#	1 号楼一层拟建 DSA 机房北侧 MR 设备间内	10	90	±1	室内
8#	1 号楼二层病房内，拟建 DSA 机房上方	10	90	±1	室内
9#	1 号楼地下一层非机动车库内，拟建 DSA 机房下方	10	94	±1	室内
10#	8 号楼南侧 1m 处	10	77	±1	室外
11#	6 号楼南侧 1m 处	10	75	±2	室外
12#	食堂南侧 1m 处	10	76	±2	室外
13#	2 号楼东侧 1m 处	10	76	±2	室外
14#	3 号楼东侧 1m 处	10	75	±2	室外
15#	5 号楼南侧 1m 处	10	76	±2	室外
16#	新华路 536 弄 1 号北侧 1m 处	10	77	±2	室外
17#	定西路 615 弄 3 号南侧 1m 处	10	76	±2	室外
18#	法华镇路 660 弄 39 号南侧 1m 处	10	75	±2	室外
19#	定西路新华路东北侧人行道处	10	83	±2	室外

备注：①监测设备校准因子：1.10；
②表中监测结果已扣除仪器对宇宙射线的响应值，宇宙射线响应值为 10nGy/h；
宇宙射线响应值监测点：上海市青浦区淀山湖（淡水湖）湖面中心经度：120.985°，纬度：31.12°；
③监测结果计算屏蔽修正因子选取依据《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157—2021）第 5.5 节要求：建筑物对宇宙射线的屏蔽修正因子，楼房取 0.8，平房取 0.9，原野、道路取 1；
④按照《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157—2021），使用 ^{137}Cs 作为检定/校准参考辐射源时，空气比释动能与周围剂量当量转换系数取 1.20Sv/Gy；
⑤在带电粒子平衡条件下，本项目监测的γ射线能量范围内，空气比释动能与空气吸收剂量率近似相等。

编

审

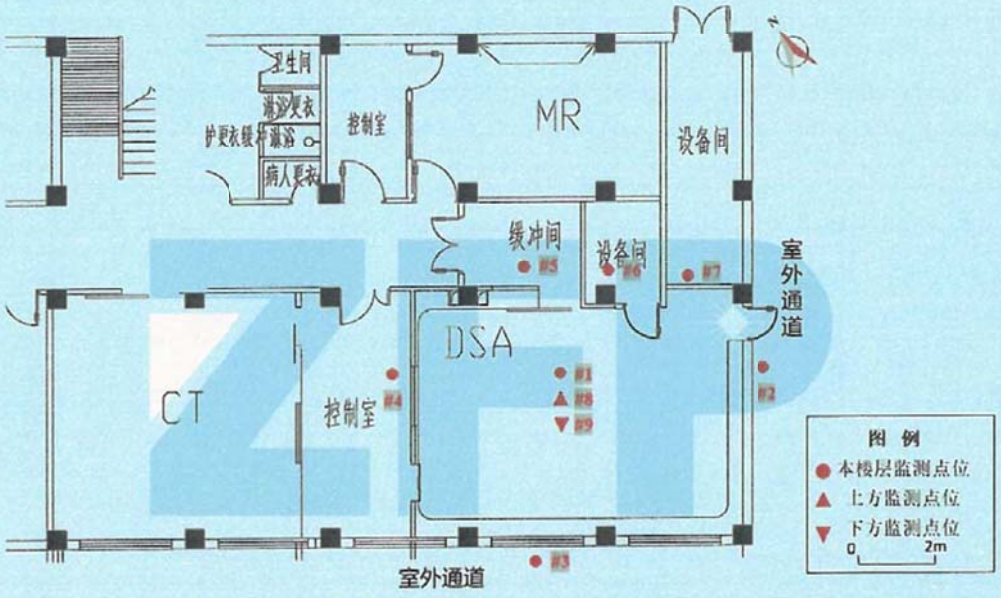
批

批



附图一

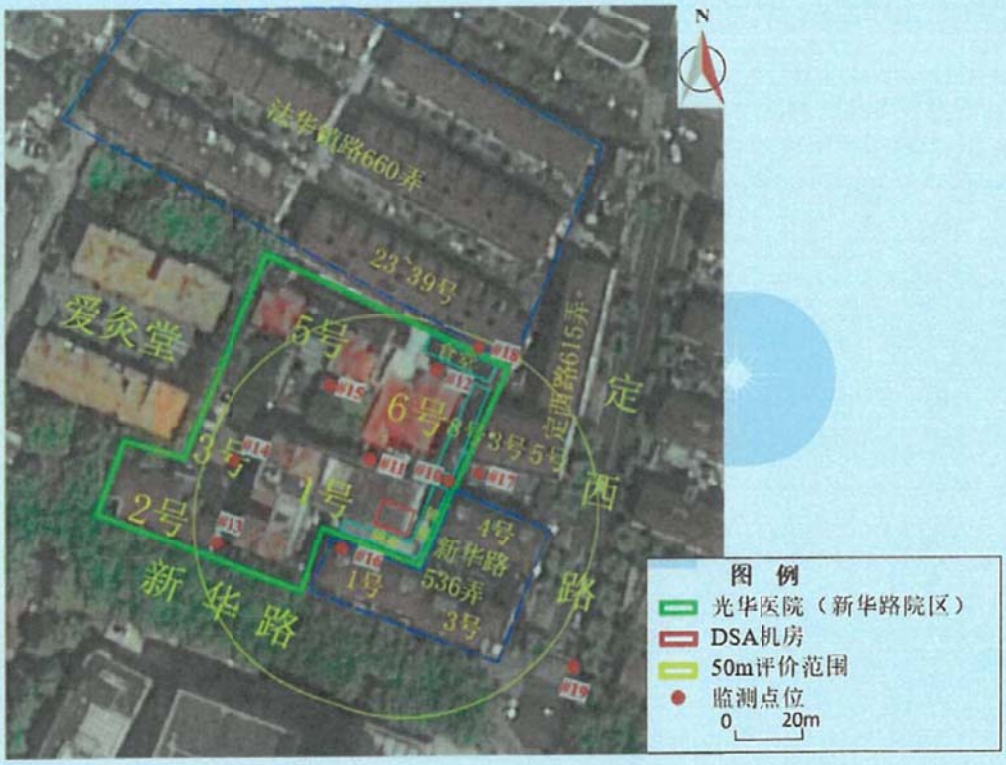
上海市光华中西医结合医院 1 台 DSA 装置搬迁项目场所及周边环境辐射环境本底监测点位示意图



附图 1　辐射环境本底监测点示意图

附图二

上海市光华中西医结合医院 1 台 DSA 装置搬迁项目场所及周边环境辐射环境本底监测点位示意图



附图 2　辐射环境本底监测点示意图

报告内容至此结束

检验检测机构
资质认定证书

副本

证书编号：220912342150

名称：中辐评检测认证有限公司

注册地址：上海市宝山区潘泾路2666号3幢3003室

地址：

检验检测地址：上海市普陀区怒江北路449弄9号3幢401室

经审查，你机构已具备国家有关法律、行政法规规定的基本条件和能力，现予批准，可以向社会出具具有证明作用的数据和结果，特发此证。资质认定包括检验检测机构计量认证。

检验检测能力及授权签字人见证书附表。

你机构对外出具检测报告或证书的法律责任由中辐评检测认证有限公司承担。

许可使用标志

CMA

220912342150

发证日期：2022年12月13日

有效期至：2028年12月12日

发证机关：上海市市场监督管理局

请在有效期届满3个月前提出复查申请，不再另行通知。

本证书由国家认证认可监督管理委员会监制，在中华人民共和国境内有效。

检验检测机构
资质认定证书附表

CMA

220912342150

检验检测机构名称： 中辐评检测认证有限公司

批准日期： 2022 年 12 月 13 日

有效日期至： 2028 年 12 月 12 日

批准部门： 上海市市场监督管理局

国家认证认可监督管理委员会制

二、批准中辐评检测认证有限公司检验检测的能力范围

证书编号：220912342150

检验检测地址：上海市普陀区怒江北路 449 弄 9 号 3 幢 401 室

序号	类别（产品/项目/参数）	产品/项目/参数		依据的标准（方法）名称及编号（含年号）	限制范围或说明
		序号	名称		
1	环境与环保/电离辐射/污染表面	1	α、β表面污染	表面污染测定 第1部分：β发射体（Eβmax>0.15MeV）和α发射体 GB/T 14056.1-2008	无
	环境与环保/电离辐射/环境γ辐射	2	环境γ辐射剂量率	环境γ辐射剂量率测量技术规范 HJ 1157-2021	无
2	机械与设备/电磁屏蔽室	1	屏蔽效能	《电磁屏蔽室屏蔽效能的测量方法》 GB/T 12190-2021	仅做低频频段（100 kHz~20 MHz）、谐振频段（20 MHz~ 250 MHz）
以下空白					

SIMT

华东国家计量测试中心

National Center of Measurement and Testing for East China

上海市计量测试技术研究院有限公司

Shanghai Institute of Measurement and Testing Technology Co., Ltd.

检定证书

Verification Certificate

证书编号：2026S10-20-6658389001

Certificate No.

送检单位 Applicant	中辐评检测认证有限公司
计量器具名称 Name of Instrument	便携式X、γ辐射周围剂量当量率仪
型号/规格 Type/Specification	BG9512PG03
出厂编号 Series No.	1TMZF6BC
制造单位 Manufacturer	中广核贝谷科技有限公司
检定依据 Regulation for Verification	JJG 393-2018《便携式X、γ辐射周围剂量当量(率)仪和监测仪检定规程》
检定结论 Verification Conclusion	合格

华东国家计量测试中心 检定专用章

批准人 Approved by

核验员 Checked by

检定员 Verified by

检定日期 Date for Verification 2026 年 Year 08 月 Month 18 日 Day

有效期至 Valid until 2027 年 Year 08 月 Month 17 日 Day

法定计量检定机构能力确认证书：（国）法计（2022）01039 号 /01019 号
Certificate of Ability Confirmation to the Legal Metrological Verification Institution

地址：上海市张衡路 1500 号（总部）
Address No.1500 Zhangheng Road, Shanghai (headquarter)

传真：021-50798390
Fax

电话：021-38839800
Telephone

邮编：201203
Postcode

网址：www.simt.com.cn
Website