

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

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

二〇二六年一月

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(上海市光华医院)委托完成了对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装置使用项目的环境影响评价工作。现根据国家及本市规定,在向具审批权的环境保护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环境影响报告表全本,上海市光华中西医结合医院(上海市光华医院)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,仅删除了个人隐私部分。

上海市光华中西医结合医院(上海市光华医院)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(上海市光华医院)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(延安西路院区)门诊病房楼五层新增2台DSA装置使用项目最终的环境影响评价文件,以经环保部门批准的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装置使用项目环境影响评价文件(报批稿)为准。

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

地址:上海市长宁区延安西路1508号

邮编:200052

电话:021-62805833

电子邮箱:hqq0099@163.com

上海优辐嘉环保技术有限公司

联系人:王工

地址:上海市徐汇区桂平路680号35幢403室

邮编:200233

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（延安西路院区）
门诊病房楼五层新增 2 台 DSA 装置使用项目
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）

二〇二六年一月



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（延安西路院区）
门诊病房楼五层新增 2 台 DSA 装置使用项目
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：上海市长宁区延安西路 1508 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

肖涟波

打印编号: 1751514057000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	c62Hx		
建设项目名称	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		
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）	石脚峰		
直接负责的主管人员（签字）	石脚峰		
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	BH 004616	[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	BH 004616	[REDACTED]
黄众思	报告审核	BH 000173	

表 1 项目基本情况

建设项目名称	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				
建设单位	上海市光华中西医结合医院（上海市光华医院）				
法人代表	肖涟波	联系人	何青青	联系电话	021-62805833
注册地址	上海市新华路 540 号				
项目建设地点	上海市长宁区延安西路 1508 号门诊病房楼五层				
立项审批部门	/		批准文号	/	
建设项目总投资（万元）	2500	项目环保投资（万元）	250	投资比例（环保投资/总投资）	10%
项目性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 其它			建筑面积（m ² ）	160
应用类型	放射源	<input type="checkbox"/> 销售	<input type="checkbox"/> I 类 <input type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类 <input type="checkbox"/> IV 类 <input type="checkbox"/> V 类		
		<input type="checkbox"/> 使用	<input type="checkbox"/> I 类（医疗使用） <input type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类 <input type="checkbox"/> IV 类 <input type="checkbox"/> V 类		
	非密封放射性物质	<input type="checkbox"/> 生产	<input type="checkbox"/> 制备 PET 用放射性药物		
		<input type="checkbox"/> 销售	/		
		<input type="checkbox"/> 使用	<input type="checkbox"/> 乙 <input type="checkbox"/> 丙		
	射线装置	<input type="checkbox"/> 生产	<input type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类		
		<input type="checkbox"/> 销售	<input type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类		
		<input checked="" type="checkbox"/> 使用	<input checked="" type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类		
	其他				
项目概述					
1、建设单位基本情况及项目由来					
<p>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湿、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。</p> <p>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</p>					

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。

2012 年 9 月，光华医院顺利通过国家中医药管理局等级评审，成为长宁区首家三级甲等专科医院；2014 年 7 月，长宁区委区政府、上海中医药大学签订区校合作协议，通过双方紧密合作，加快推进光华中西医结合医院成为上海中医药大学附属医院。经过近三年努力，光华医院在医教研防、医院管理、人才培养、服务品质等方面取得长足发展，成功建设成为上海中医药大学第 8 家(非直属)附属医院。

光华医院现有院区为新华路院区及延安西路院区，分别位于新华路 540 号、延安西路 1474 号，其中延安西路院区为临时租赁延安西路 1474 号原中山医院(分部)内原三号楼及三号楼以北的区域。

近年来随着医院门诊量、住院病人和手术病人数量的不断增加，光华医院目前的场地、医疗用房条件远不能满足社会的需要，在长宁政府的大力支持下，上海市长宁区土地资源储备中心将上海市长宁区新华社区 C040202 单元 A1-07 地块全部划拨给光华医院，将新华路 540 号院区和临时租赁的延安西路 1474 号院区(其中延安西路院区已位于 C040202 单元 A1-07 地块内)全部搬迁至上海市长宁区新华社区 C040202 单元 A1-07 地块。全部迁建完成后，光华医院院区范围东侧为华融国际大厦、延安西路 1448 弄小区、延安西路 1446 弄小区、上海映巷创意工场，南侧为上海市长宁区法华镇路第三小学，西侧为西镇小区、财景新地同创 717 园区、民航延西大楼，北侧为延安西路，用地面积 17686m²，床位 600 张。光华医院在长宁区延安西路 1508 号(新华社区 C040202 单元 A1-07 地块)采取“一次规划，分期实施”的方式进行建设，一期建设南区(新建 3#门诊病房楼、4#科教综合楼及地下室)，二期建设北区(加固改造 1#行政办公楼、新建 2#医技病房楼及地下室)。

建设单位委托上海环境节能工程股份有限公司对该迁建项目编制了《上海市光华中西医结合医院异地迁建项目环境影响报告书》，报告书于 2022 年 4 月 18 日获得上海市长宁区生态环境局的审批通过，批文编号：长环保许评[2022]3 号。

根据新院区的规划，光华医院拟在一期建设的 3#门诊病房楼五层新建 2 间 DSA 手术室(分别为 OR.3DSA 手术室和 OR.4 DSA 手术室)及相关辅助房间，在 OR.3DSA 手术室内使用 1 台型号为 [] DSA 装置，在 OR.4 DSA 手

术室内使用 1 台型号为 [] DSA 装置，共计 2 台 DSA 装置，均为单管头射线装置，用于开展心血管介入、神经血管介入和外周血管介入诊断及治疗。本项目涉及的 DSA 装置为新采购装置。本项目主要针对 2 台 DSA 装置在开展介入手术中产生的辐射环境影响进行评价。

本项目所在的门诊病房楼是一幢主体地上九层，裙房局部三层、四层、五层，地下三层的建筑物，各层分布见下表。

表 1-1 门诊病房楼各楼层分布情况

楼层	功能	备注
地下三层	排烟机房、补风机房、污水处理站、医疗废物暂存间、地下停车库等	
地下二层	排烟机房、高职餐厅、冷却塔水泵房、停车库、隔油池间、餐厨垃圾暂存间、污泥间等	
地下一层	锅炉房、水处理机房、冷冻机房、排烟机房、空调机房、生活换热机房、医护餐厅、职工厨房、变电所、柴油发电机房、消防泵房、补风机房、压缩空气房等	
地上一层	门诊大厅、挂号收费、影像科、药房、颗粒房（即成品中药房）等	
地上二层	功能检查区（心电、肺功能、肌电图、B 超）、关节内科、综合检查室、关节外科等	
地上三层	眼科门诊、特需/MDT 门诊、专家门诊等	
地上四层	体检中心（外科、内科、口腔、耳鼻喉、眼科、骨密度等）、康复门诊等	
地上五层	手术室、内镜中心、检验中心（常规检测、生化检测、免疫检测）等	本项目所在楼层
地上六层~九层	病房	

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），本项目拟使用的 2 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《<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）》，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，故建设单位委托本公司对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 装置使用项目编制环境影响报告表，委托书见附件 1。

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印发<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[2021]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

光华医院拟在门诊病房楼五层新建2间DSA手术室（分别为OR.3DSA手术室和OR.4DSA手术室）及相关辅助房间，在OR.3DSA手术室内使用1台型号为[]型DSA装置，在OR.4DSA手术室内使用1台型号为[]型DSA装置，共计2台DSA装置，均为单管头射线装置，用于开展心血管介入、神经血管介入和外周血管介入诊断及治疗。本项目2间DSA手术室及其辅助房间的建筑面积约160m²。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

年最大手术次数(次/a)	工作场所
500	门诊病房楼五层 OR.3 DSA 手术室
500	门诊病房楼五层 OR.4 DSA 手术室

本项目建成后年常规运营大约[]次，每台[]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，光华医院拟安排原有8名放射工作人员（2名心内科医师，2名肿瘤科医师，2名护士和2名技师）并新增2名神经内科医师共10名放射工作人员从事本项目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，可上岗从事放射工作。拟新增的2名神经内科医师现为医院现有一般工作人员，需参加生态环境部统一组织的核技术利用辐射安全与防护考核，考核合格后方可上岗从事放射工作。

表 1-3 本项目已有 8 名辐射工作人员情况表

工作岗位	辐射培训证书编号	证书有效期至
心内科医师	FS24SH0100070	2029-01-25
心内科医师	FS23SH0100720	2028-06-29
肿瘤科医师	FS22SH0100706	2027-11-11
肿瘤科医师	FS25SH0100065	2030-03-06
技师	FS23SH0101384	2028-11-24
技师	FS22SH0100569	2027-10-11
护士	FS24SH0100131	2029-01-25
护士	FS25SH0100126	2030-03-27

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 手术室	延安西路院区门诊病房楼五层新建 2 间 DSA 手术室，在 OR.3 DSA 手术室内使用 1 台型号为 [] DSA 装置，在 OR.4 DSA 手术室内使用 1 台型号为 [] 型 DSA 装置，共计 2 台 DSA 装置，均为单管头射线装置，其中 OR.3 DSA 手术室内部东西长 6.5m，南北宽 5.3m，内部有效使用面积约 34.45m ² ，OR.4 DSA 手术室内部南北长 6.5m，东西宽 5.3m，内部有效使用面积约 34.45m ² 。	新建
辅助工程	辅助用房	设置控制室、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 10 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	两间 DSA 手术室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一期工程新建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）暂存在医院地下三层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	2 间 DSA 手术室四侧屏蔽墙采用铅板进行屏蔽；顶棚和地面采用铅板和混凝土等屏蔽材料进行屏蔽；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

3、项目选址及周边概况

光华医院延安西路院区位于上海市长宁区延安西路1508号（即上海市长宁区新华社区C040202单元A1-07地块），医院地块范围东侧为华融国际大厦、延安西路1448弄小区、延安西路1446弄小区、上海映巷创意工场，南侧为上海市长宁区

法华镇路第三小学，西侧为西镇小区、财景新地同创717园区、民航延西大楼，北侧为延安西路。本项目所在门诊病房楼位于医院内南部区域，为一幢主体地上九层，裙房局部三层、四层、五层，地下三层的建筑，其东侧为医院道路，南侧为医院道路和科研综合楼，西侧为医院道路，北侧为医院道路和医技病房楼（二期待建），项目所在地地理位置图见附图1，区域位置图见附图2。

本项目拟建的2间DSA手术室位于门诊病房楼五层，其中OR.3 DSA手术室东侧为控制室和洁净走廊，南侧为洁净走廊，西侧为OR.2手术室，北侧为污物走廊，楼上为裙楼屋顶，楼下为体检中心诊室和室内走廊；OR.4 DSA手术室东侧为示教室，南侧为缓冲走廊，西侧为控制室和洁净走廊，北侧为污物走廊和设备间，楼上为裙楼屋顶，楼下为体检中心诊室、评估室和室内走廊。

本项目周围50m范围主要涉及本项目所在的门诊病房楼，北侧的医技病房楼（二期待建），以及院外延安西路1448弄小区、延安西路1446弄8号和10号住宅、上海映巷创意工场、西镇小区等。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，门诊病房楼地上四层~六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《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延安西路 1508 号（即上海市长宁区新华社区 C040202 单元 A1-07 地块），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》（GB3095-2012）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 手术室与医院大楼基建项目共同完成。本项目拟新增的 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延安西路1508号（即上海市长宁区新华社区C040202单元A1-07地块），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。	/
生活污水治理	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	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	本项目位于长宁区新华路街道，地块不涉	符合

风险防 控	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。	及土壤和地下水污染。	
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，鼓励私人乘用车电动化，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）》，本项目不属于禁止准入类、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。

本项目的建设可以提高医院对疾病的诊治能力，DSA装置运行时不产生放射性“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

利影响远低于其使用对社会带来的利益，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。

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12台，其中Ⅲ类射线装置共计11台，Ⅱ类射线装置1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 号楼一楼骨密度室	X 射线骨密度仪	Ⅲ类	1	使用
2		5 号楼一楼放射科 1 号机房	床旁 X 射线机	Ⅲ类	1	使用
3		5 号楼一楼放射科 2 号机房	DR	Ⅲ类	1	使用
4		5 号楼一楼放射科 4 号机房	DR	Ⅲ类	1	使用
5		5 号楼一楼放射科 5 号机房	CT	Ⅲ类	1	使用
6		5 号楼一楼放射科骨密度室	骨密度射线机	Ⅲ类	1	使用
7	延安西路 1474 号院区	病房大楼 9 层 DSA 机房	DSA	Ⅱ类	1	使用
8		病房大楼十一楼-DR 机房	DR	Ⅲ类	1	使用
9		医技楼二层-DR2 机房	DR	Ⅲ类	1	使用
10		医技楼二楼 DR1 机房	DR	Ⅲ类	1	使用
11		医技楼二楼骨密度仪机房	骨密度仪	Ⅲ类	1	使用
12		医技楼一层-CT 机房	CT	Ⅲ类	1	使用

6.2 近年环保审批履行情况

光华医院近年履行的环保手续情况见下表。

表 1-7 近年环保手续履行情况

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[2022]3 号	上海市光华中西医结合医院异地迁建项目	一期项目处于建设期，二期项目处于待建状态

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

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、放射源和非密封放射性物质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暂行办法》（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和中辐评检测认证有限公司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，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
1	辐射剂量巡测仪	BG9511	1
2	个人剂量报警仪	PDM-127	2

表 1-10 辐射防护用品一览表

名称	数量	名称	数量
铅衣	7	铅帽	7
铅手套	1	铅眼镜	2
铅围裙	7	铅围脖	7
铅屏风	1	个人剂量计	每人配备

7) 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件(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。

8) 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(延安西路院区)门诊病房楼五层新增2台DSA装置使用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				医用介入诊断和治疗	门诊病房楼五层 OR.3 DSA 手术室	新购
2	DSA	II类	1				医用介入诊断和治疗	门诊病房楼五层 OR.4 DSA 手术室	新购
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

(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 (μ A)	中子强度 (n/s)	用途	工作 场所	靶情况		备注
										活度 (Bq)	贮存方式	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

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		/	
-	-	-	-	-	-	-	-	-

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/m³；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/m³）和活度（Bq）。

表 6 评价依据

法规文件	<p>(1) 《中华人民共和国环境保护法》(中华人民共和国主席令第 9 号, 1989 年 12 月 26 日通过, 自 2015 年 1 月 1 日起施行);</p> <p>(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(中华人民共和国主席令第 48 号, 2003 年 09 月 01 日起施行, 2018 年 12 月 29 日第二次修正);</p> <p>(3) 《中华人民共和国放射性污染防治法》(中华人民共和国主席令第 6 号, 2003 年 10 月 01 日起施行);</p> <p>(4) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(中华人民共和国主席令第 43 号, 1996 年 04 月 01 日起施行, 2020 年 04 月 29 日第 2 次修订);</p> <p>(5) 《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, 国务院令第 682 号修订, 2017 年 10 月 01 日起施行);</p> <p>(6) 《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, 2005 年 12 月 01 日起施行, 2019 年 03 月 02 日第二次修订);</p> <p>(7) 《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);</p> <p>(8) 《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);</p> <p>(9) 《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);</p> <p>(10) 《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 05 日起施行);</p> <p>(11) 《上海市生态环境局关于印发<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[2021]11 号, 2021 年 09 月 01 日起实施);</p> <p>(12) 《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 2024 年 11 月 25 日上海市人民政府令第 14 号第二次修正);</p> <p>(13) 《上海市环境保护条例》(1995 年 05 月 01 日起施行, 2022 年 07 月 21 日第七次修正);</p>
------	---

	<p>(14) 《关于发布<建设项目竣工环境保护验收暂行办法>的公告》（国环环评[2017]4号，2017年11月22日起施行）；</p> <p>(15) 《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）；</p> <p>(16) 《上海市生态环境局关于印发<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[2021]9号，2021年8月2日印发）；</p> <p>(17) 《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）；</p> <p>(18) 《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）；</p> <p>(19) 《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）；</p> <p>(20) 《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）。</p>
技术标准	<p>(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）；</p> <p>(2) 《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）；</p> <p>(3) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）；</p> <p>(4) 《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）；</p> <p>(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）；</p> <p>(6) 《手术室 X 射线影像诊断放射防护及检测要求》（DB31/T 1154-2019）；</p> <p>(7) 《医用 X 射线诊断设备质量控制检测规范》（WS 76-2020）；</p> <p>(8) 《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128-2019）；</p> <p>(9) 《电离辐射所致眼晶状体剂量估算方法》（GBZ/T 301-2017）；</p> <p>(10) 《电离辐射所致皮肤剂量估算方法》（GBZ/T 244-2017）；</p> <p>(11) 《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）；</p> <p>(12) 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）；</p>

	<p>(13) 《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)。</p>
其他	<p>(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) 《放射工作人员健康要求及监护规范》(GBZ98-2020)； (4) 《辐射防护手册(第一分册)》； (5) 《辐射防护手册(第三分册)》； (5) 门诊病房楼各层平面布置图； (6) OR.3 DSA 手术室和 OR.4 DSA 手术室屏蔽设计方案； (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。</p>

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”。

本项目拟新建 2 间 DSA 手术室，并在每间手术室内使用 1 台 DSA 装置，共计 2 台 DSA 装置，本项目评价范围为以 DSA 射线装置所在 OR.3 DSA 手术室和 OR.4 DSA 手术室的屏蔽墙为边界，周围 50m 的区域，详见附图 3。

保护目标

光华医院延安西路院区位于上海市长宁区延安西路1508号(即上海市长宁区新华社区C040202单元A1-07地块)，医院地块范围东侧为华融国际大厦、延安西路1448弄小区、延安西路1446弄小区、上海映巷创意工场，南侧为上海市长宁区法华镇路第三小学，西侧为西镇小区、财景新地同创717园区、民航延西大楼，北侧为延安西路。

本项目所在门诊病房楼位于医院内南部区域，为一幢地上九层，局部三层、四层、五层，地下三层的建筑，其东侧为医院道路，南侧为医院道路和科研综合楼，西侧为医院道路，北侧为医院道路和医技病房楼(二期待建)。

本项目拟建的2间DSA手术室位于门诊病房楼五层，其中OR.3 DSA手术室东侧为控制室和洁净走廊，南侧为洁净走廊，西侧为OR.2手术室，北侧为污物走廊，楼上为裙楼屋顶，楼下为体检中心诊室和室内走廊；OR.4 DSA手术室东侧为示教室，南侧为缓冲走廊，西侧为控制室和洁净走廊，北侧为污物走廊和设备间，楼上为裙楼屋顶，楼下为体检中心诊室、评估室和室内走廊。

本项目周围50m范围主要涉及本项目所在的门诊病房楼，北侧的医技病房楼(二期待建)，以及院外延安西路1448弄小区3号、延安西路1446弄8号和10号住宅、上海映巷创意工坊3号楼、西镇小区28号等。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手术室周边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2间DSA手术室周围相邻关系见图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
新建 OR.3 DSA 手术 室 周围环境	OR.3DSA 手术室内	/	放射工作人员	/	2~3 人
	控制室	东	放射工作人员	紧邻	2~4 人
	洁净走廊	东	公众	紧邻	流动人员
	洁净走廊	南	公众	紧邻	流动人员
	OR.2 手术室	西	公众	紧邻	3~4 人
	污物走廊	北	公众	紧邻	流动人员
	裙楼屋顶	上	公众	紧邻	流动人员
体检中心诊室和室内走廊	下	公众	紧邻	5~8 人	
新建 OR.4 DSA 手术 室 周围环境	OR.4DSA 手术室内	/	放射工作人员	/	2~3 人
	示教室	东	公众	紧邻	8~10 人
	缓冲走廊	南	公众	紧邻	流动人员
	洁净走廊	西	公众	紧邻	流动人员
	控制室	西	放射工作人员	紧邻	2~4 人
	污物走廊和设备间	北	公众	紧邻	流动人员
	裙楼屋顶	上	公众	紧邻	流动人员
体检中心诊室、评估室和室内走廊	下	公众	紧邻	5~8 人	
门诊 病房楼 内部环境	值班室	东	公众	1.5m	2~4 人
	采血中心、检验科、诊室、楼梯间 等	南	公众	1.5m	50~80 人
	手术室及配套房间、楼梯间等	西	公众	8.5m	10~15 人
	地上六层~地上九层各病房	上	公众	15m	80~100 人
	地上四层~地下三层各诊室、走廊、 停车场、设备间等	下	公众	5m	100~150 人
门诊 病房楼 外部环境	医院道路	东	公众	4m	流动人员
	延安西路 1446 弄 8 号住宅	东	公众	48.5m	5~10 人
	延安西路 1446 弄 10 号住宅	东	公众	43m	5~10 人
	上海映巷创意工坊 3 号楼	东	公众	48.5m	5~8 人
	医院道路	南	公众	41m	流动人员
	医院道路	西	公众	25m	流动人员
	西镇小区 28 号	西	公众	48.5m	10~15 人
	医院道路	北	公众	9m	流动人员
	医技病房楼（二期待建）	北	公众	34m	150~200 人
延安西路 1448 弄小区 3 号	北	公众	41.5m	20~30 人	

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；

眼晶体的年当量剂量：15mSv；

皮肤的年当量剂量：50mSv。

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 $2.5\mu\text{Sv/h}$;

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 $25\mu\text{Sv/h}$ 。

《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 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ，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 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ；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 $25\mu\text{Sv/h}$ 。

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 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ”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 $400\mu\text{Sv/h}$ 。

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 mm	非有用线束方向铅当量 mm
标称 125kV 及以下的摄影机房	2	1
C 形臂 X 射线设备机房	2	2

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 机房出入口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

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/铅防护吊带、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

光华医院延安西路院区位于上海市长宁区延安西路1508号（即上海市长宁区新华社区C040202单元A1-07地块），医院地块范围东侧为华融国际大厦、延安西路1448弄小区、延安西路1446弄小区、上海映巷创意工场，南侧为上海市长宁区法华镇路第三小学，西侧为西镇小区、财景新地同创717园区、民航延西大楼，北侧为延安西路。

本项目拟建的2间DSA手术室位于门诊病房楼五层，其中OR.3 DSA手术室东侧为控制室和洁净走廊，南侧为洁净走廊，西侧为OR.2手术室，北侧为污物走廊，楼上为裙楼屋顶，楼下为体检中心诊室和室内走廊；OR.4 DSA手术室东侧为示教室，南侧为缓冲走廊，西侧为控制室和洁净走廊，北侧为污物走廊和设备间，楼上为裙楼屋顶，楼下为体检中心诊室、评估室和室内走廊。

本项目周围50m范围主要涉及本项目所在的门诊病房楼，北侧的医技病房楼（二期待建），以及院外延安西路1448弄小区、延安西路1446弄8号和10号住宅、上海映巷创意工场、西镇小区等。

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，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，门诊病房楼已完成土建施工，监测点位相邻区域无射线装置。

2.1 检测点位

本项目位于上海市长宁区延安西路1508号光华医院延安西路院区门诊病房楼五层。本评价辐射本底现状监测点位选取光华医院延安西路院区北门门口（环境对照点）、拟新建OR.3 DSA手术室、OR.4 DSA手术室周围及其内部，本项目检测点位置见下图。

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	1~20#
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	2025ZFP04067FH07
检测时间	2025 年 05 月 23 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	γ 辐射剂量率
检测仪器名称	6150AD5/H+6150AD-b/H 便携式 X、 γ 辐射周围剂量当量率仪
检测仪器量程	0nSv/h~99.9 μ Sv/h
校准因子	0.91
仪器检定有效期	2025.02.07~2026.02.06

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 3, 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	门诊病房楼五层拟建 OR.3 DSA 手术室中央	10	68	± 2
#2	门诊病房楼五层拟建 OR.3 DSA 手术室东侧控制室内	10	74	± 1
#3	门诊病房楼五层拟建 OR.3 DSA 手术室南侧洁净走廊内	10	87	± 2
#4	门诊病房楼五层拟建 OR.3 DSA 手术室西侧 OR.2 手术室内	10	65	± 3
#5	门诊病房楼五层拟建 OR.3 DSA 手术室北侧污物走廊内	10	67	± 1
#6	门诊病房楼五层拟建 OR.4 DSA 手术室中央	10	69	± 2
#7	门诊病房楼五层拟建 OR.4 DSA 手术室东侧示教室内	10	76	± 2
#8	门诊病房楼五层拟建 OR.4 DSA 手术室南侧缓冲走廊内	10	77	± 2
#9	门诊病房楼五层拟建 OR.4 DSA 手术室西侧洁净走廊内	10	77	± 2

#10	门诊病房楼五层拟建 OR.4 DSA 手术室北侧设备间内	10	72	±2
#11	门诊病房楼五层屋顶拟建 OR.3 DSA 手术室上方室外平台	10	73	±2
#12	门诊病房楼五层屋顶拟建 OR.4 DSA 手术室上方室外平台	10	85	±2
#13	门诊病房楼四层拟建 OR.3 DSA 手术室下方体检中心室内走廊内	10	73	±3
#14	门诊病房楼四层拟建 OR.4 DSA 手术室下方体检中心室内走廊内	10	85	±2
#15	延安西路 1446 弄 8 号门口 1m	10	71	±2
#16	延安西路 1446 弄 10 号西侧 1m	10	74	±1
#17	上海映巷创意工场 3 号楼西北侧 1m	10	77	±1
#18	西镇小区 28 号东北侧 1m	10	80	±1
#19	延安西路 1448 弄 3 号南侧 1m	10	70	±1
#20	上海市光华中西医结合医院北门门口（环境对照点）	10	69	±2

注 1：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 2：表中数据已扣除仪器对宇宙射线的响应值，宇宙射线响应值为 29.8nGy/h；

宇宙射线响应值监测点：上海市青浦区淀山湖（淡水湖）心湖面中心，经度：120.985°，纬度：31.12°；

注 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》（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。

由上表可见，本项目 DSA 机房内及周围室内（1~10、13、14 号点位）的辐射背景水平最大为 0.085 $\mu\text{Gy/h}$ ，DSA 机房周围室外（11、12、15~20 号点位）辐射背景水平最大为 0.085 $\mu\text{Gy/h}$ 。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）中上海市室内建筑物和水泥路的本底范围值（分别为 0.0534~0.1517 $\mu\text{Gy/h}$ （室内建筑物）和 0.0418~0.1046 $\mu\text{Gy/h}$ （水泥路））对比可知，本项目所在地（背景值）环境 X、 γ 辐射剂量率在辐射环境本底水平范围内，当地辐射水平无异常。

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。

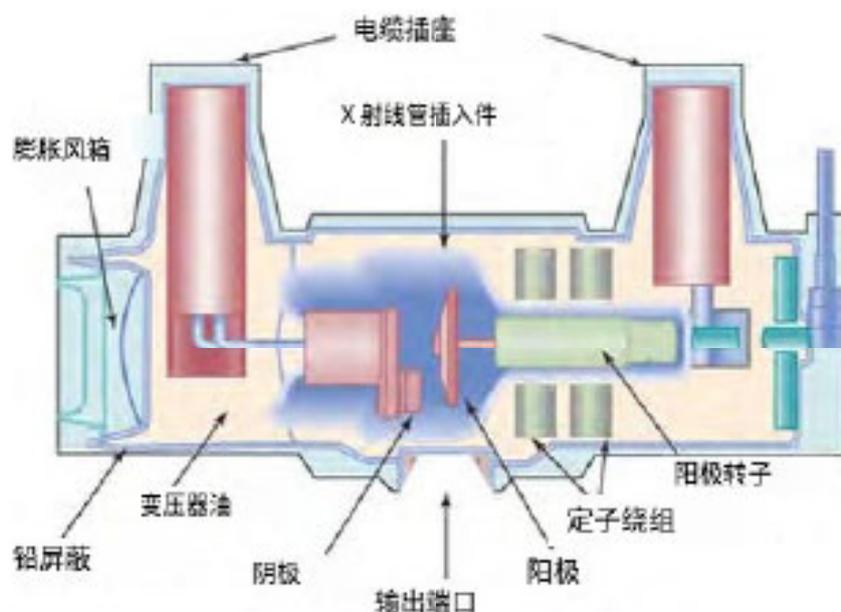
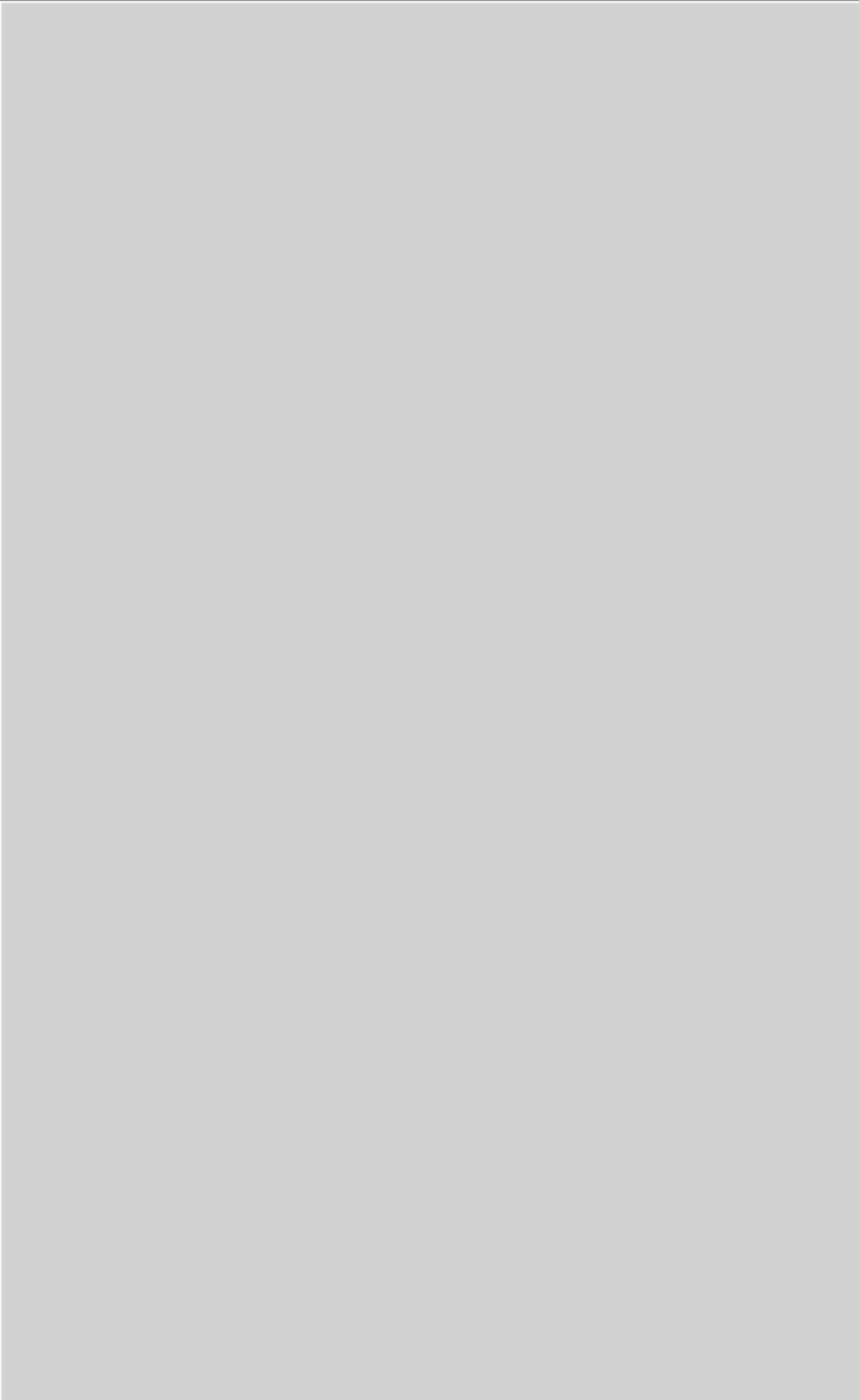


图 9-1 典型 X 射线管结构图

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、神经血管介入和外周血管等介入诊断及治疗。本项目 DSA 射线装置的典型效果图见下图。



2. 工作流程

本项目 DSA 设备一般由 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手术室内近台操作，1 名护士和 1 名技师在控制室内隔室操作。

医师在 DSA 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 射线导视下进行操作。DSA 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，穿戴铅防护手套等个人防护用品后在 DSA 手术室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 10min。

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，最长不超过 2min。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 手术室，在控制室内等候，待图像采集（摄影）结束后进入 DSA 手术室。

1) 透视作业流程

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手术室，在病床上就位后，主治医师及其助手在确认DSA手术室内没有无关人员滞留后，关闭防护门；

③麻醉医师对患者进行无菌消毒、麻醉后离开DSA手术室，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。

④介入手术完成后，拔管按压穿刺部位后包扎，关闭射线装置。

⑤病人离开DSA手术室。

2) 图像采集（摄影）流程

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手术室至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手术室内停留；

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手术室；而对于需要介入手术的患者，则按图 9-4 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 手术室。

3、设备的安装、维修和保养

本项目新增的 DSA 装置由生产厂家安排上门安装调试，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生产厂家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、正常工况放射性污染分析

本项目射线装置主要的放射性污染是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手术室的屏蔽设施进入外环境中，将对操作人员及DSA手术室周围人员造成辐射影响。

3、事故工况放射性污染分析

1) DSA 手术室的门灯安全连锁系统失效，装置在 DSA 手术室内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 手术室

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 手术室的局部屏蔽防护遭受损坏，导致射线泄漏，DSA 手术室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一旦不重视个人防护，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 2 间 DSA 手术室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 1000 台手术计（本项目 2 台 DSA 装置年预计总手术量），则本项目医疗废弃物产生量约 0.5t/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，并转运至地下三层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。

本项目新增两台 DSA 装置目的旨在缓解现有 DSA 手术排班压力，不会导致来院治疗人数的增加；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)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

本项目拟建的2间DSA手术室位于门诊病房楼五层，其中OR.3 DSA手术室东侧为控制室和洁净走廊，南侧为洁净走廊，西侧为OR.2手术室，北侧为污物走廊，楼上为裙楼屋顶，楼下为体检中心诊室和室内走廊；OR.4 DSA手术室东侧为示教室，南侧为缓冲走廊，西侧为控制室和洁净走廊，北侧为污物走廊和设备间，楼上为裙楼屋顶，楼下为体检中心诊室、评估室和室内走廊。

拟新建2间DSA手术室周围环境见下表。

表 10-1 DSA 手术室周围环境情况

机房名称	机房位置	周围环境	
OR.3 DSA 手术室 内部尺寸 6.5m×5.3m×3.5m 长×宽×高 有效面积 34.45m ²	门诊病房楼 五层	东	控制室、洁净走廊
		南	洁净走廊
		西	OR.2 手术室
		北	污物走廊
		上	裙楼屋顶
		下	体检中心诊室和室内走廊
OR.4 DSA 手术室 内部尺寸 6.5m×5.3m×3.5m 长×宽×高 有效面积 34.45m ²		东	示教室
		南	缓冲走廊
		西	控制室、洁净走廊
		北	污物走廊、设备间
		上	裙楼屋顶
		下	体检中心诊室、评估室和室内走廊

注：2 间 DSA 手术室内部吊顶高度为 3.5m，门诊病房楼五层高度为 4.4m，四层高度为 4.4m。

由上表可见，本项目 2 间 DSA 手术室的有效使用面积均为 34.45m²，机房内部最小边长 5.3m，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 手术室周围，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 手术室与 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2间DSA手术室内部设为控制区，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。

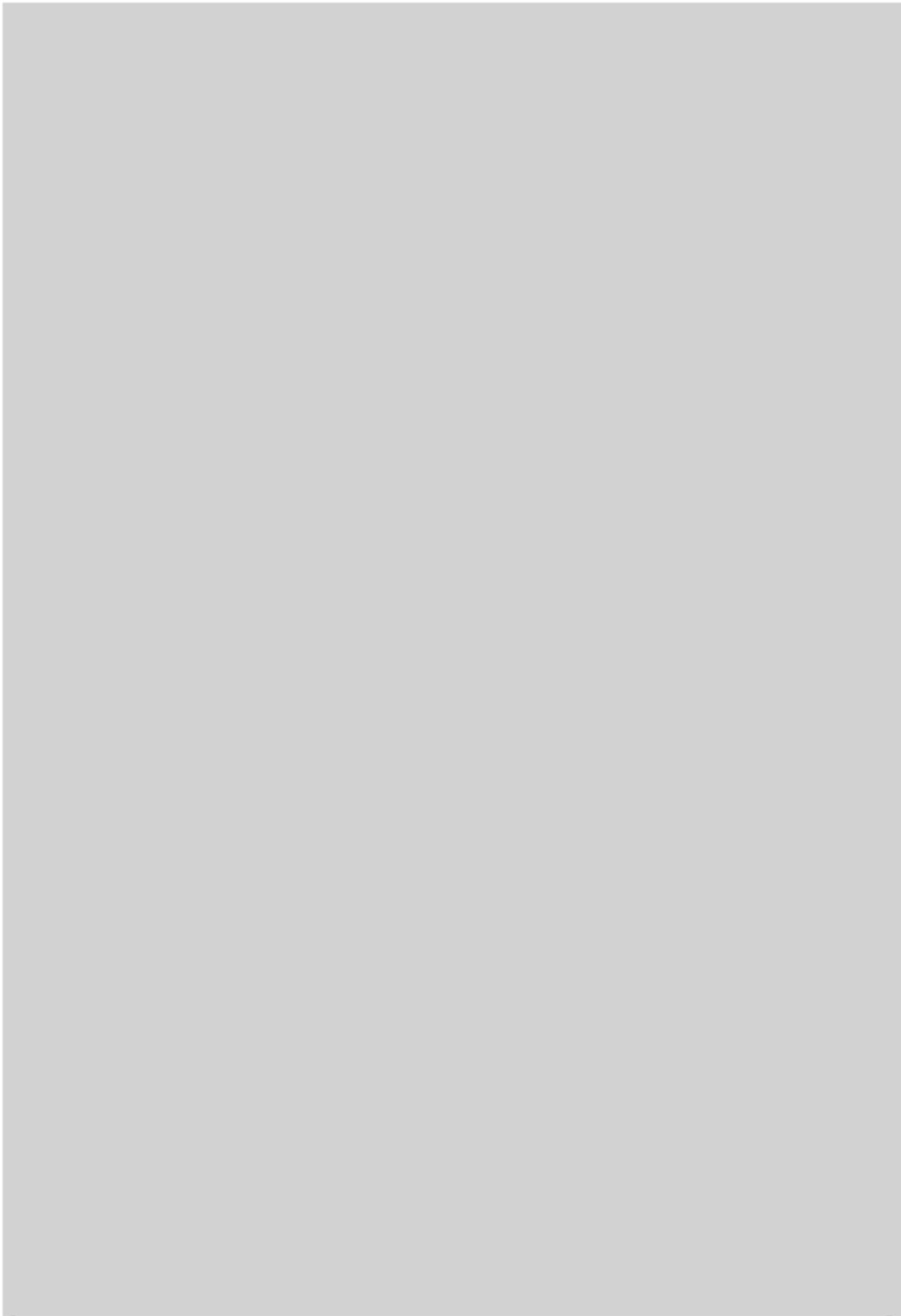
本项目将2间DSA手术室控制室，OR.3 DSA手术室南侧和北侧防护门外1m区域，OR.4 DSA手术室西侧和北侧防护门外1m区域为辐射监督区，并在地面粘贴警示线标识，在射线装置开机工作时除放射工作人员外其他人员不得进入或在该区域停留。

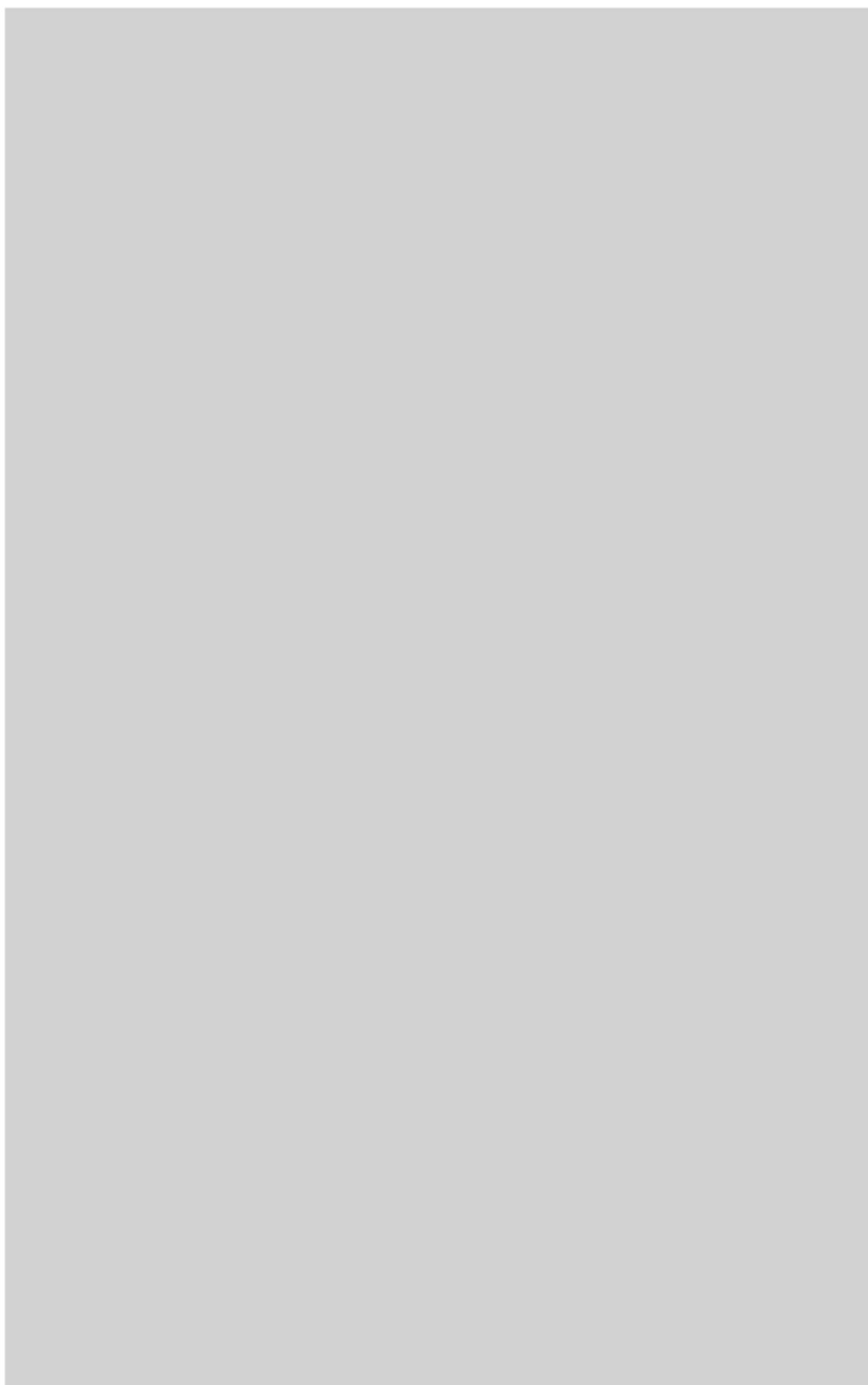
控制区和监督区入口处须设置电离辐射警告标志及配有“当心电离辐射”的中文警示说明，控制区和监督区外人员活动不作限制。

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。

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。





本项目 DSA 手术室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)
2 间 DSA 手术室	门诊病房楼 五层	东侧墙体	轻钢龙骨+4mm 铅板	4
		南侧墙体	轻钢龙骨+4mm 铅板	4
		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+3mm 铅板	4.8
		地面	120mm 混凝土+3mm 铅板	4.8
		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 2 间 DSA 手术室符合《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 2 间 DSA 手术室拟采用 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 2 间 DSA 手术室四侧墙体、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，经后文分析计算，2 间 DSA 手术室周围（含观察窗、楼上及楼下）及防护门外 30cm 处辐射剂量率最大为 $5.23E-02\mu\text{Sv/h}$ ，不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ，且工作人员的最大个人有效剂量为 3.32mSv/a ，不大于 5mSv/a ，主要公众关注点年附加有效剂量最大值为 $1.08E-03\text{mSv/a}$ ，不大于 0.1mSv/a ，均可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，2 间 DSA 手术室内部设为控制区；2 间 DSA 手术室控制室，OR.3 DSA 手术室南侧和北侧防护门外 1m 区域，OR.4 DSA 手术室西侧和北侧防护门外 1m 区域设为辐射监督区。

(3) 控制台设操作密钥和急停按钮，两台 DSA 装置上、OR.3 DSA 手术室 OR.4 DSA 手术室内墙壁上均设置有急停按钮，只有输入正确密钥且急停按钮复位后，装置才能出束。

(4) 手术室和控制室之间设观察窗，并配置对讲系统。

(5) 本项目每间 DSA 手术室均设有 2 扇 4mm 铅当量的电动推拉防护门和 1 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 手术室各入口处醒目位置拟设置电离辐射警告标志。

(6) 本项目每间 DSA 手术室上方拟设置醒目的工作状态指示灯，并与防护门有效连锁，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) 本项目每间 DSA 手术室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 手术室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 0.5mm 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 的防护介入手套。

(10) 本项目拟采取下列辐射防护措施：DSA 装置配有铅当量为 0.5mm 的铅悬挂防护屏和铅当量为 0.5mm 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) 光华医院已配备 1 台 X、γ 辐射剂量巡测仪，可用于本项目 DSA 手术室的自行监测。

(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手术室内停留。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。

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 手术室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 手术室顶棚、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。	2 间 DSA 手术室均为单独的机房,其有效使用面积最小为 34.45m ² ,机房内部最小单边长 5.3m,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 2mm,非有用线束方向铅当量 2mm。 6.2.3 机房的门和窗关闭时,也要满足 6.2.1 的要求。	2 间 DSA 手术室四侧墙体为轻钢龙骨+4mm 铅板,顶棚和地面为 120mm 混凝土+3mm 铅板,各防护门内含 4mm 的铅板,观察窗的铅当量为 4mm,可满足“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”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,并通过观察窗等密切观察受检者状态。	DSA 手术室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。	本项目有用线束未直接照射门、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。	DSA 手术室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 手术室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、	符合

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。 7.1.5 X 射线设备曝光时，应关闭与机房相通的门、窗。	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 手术室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 0.5mm 的铅悬挂防护屏和铅当量为 0.5mm 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 0.025mm，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 2 间 DSA 手术室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。	每间 DSA 手术室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 手术室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，	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	符合

	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环境保护主管部门认定的环境监测机构进行监测。	测，监测数据记录存档。	
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，并新增 2 名放射工作人员合计 10 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，可从事放射工作；拟新增的 2 名放射工作人员为医院原有一般工作人员，需参加核技术利用辐射安全与防护考核，考核合格后方可上岗从事放射工作。	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 手术室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。	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
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，并新增 2 名放射工作人员合计 10 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，可从事放射工作；拟新增的 2 名放射工作人员为医院原有一般工作人员，需参加核技术利用辐射安全与防护考核，考核合格后方可上岗从事放射工作。	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。	每间 DSA 手术室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 手术室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。	光华医院已配备 1 台 X、γ 辐射剂量巡测仪和 2 台个人剂量报警仪，可用于本项目 DSA 手术室的自行巡测，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 手术室的自行巡测，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	符合

		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。	
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 2 间 DSA 手术室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 1000 台手术计（本项目 2 台 DSA 装置年预计总手术量），则本项目医疗废弃物产生量约 0.5t/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，并转运至地下三层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，并已制定危险废物管理计划及管理台账，危废最大暂存量不会超出危废暂存间最大容量。

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)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、扬尘、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

对新购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设备厂家专业人员进行，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

光华医院拟在门诊病房楼五层新建 2 间 DSA 手术室（分别为 OR.3DSA 手术室和 OR.4 DSA 手术室）及相关辅助房间，在 OR.3DSA 手术室内使用 1 台型号为 [] DSA 装置，在 OR.4 DSA 手术室内使用 1 台型号为 [] DSA 装置，共计 2 台 DSA 装置，均为单管头射线装置，用于开展心血管介入、神经血管介入和外周血管介入诊断及治疗。根据建设单位提供的资料及经验数据，DSA 手术类型及曝光时间见表 11-1 所示。

表 11-1 DSA 手术类型、曝光时间

手术类型	每台手术透视累积曝光时间 (min)	每台手术摄影累积曝光时间 (min)
冠状动脉造影+PCI	10	2
心脏射频消融	5	0.5
心内起搏器植入	5	0.5
先心病介入治疗	5	1
外周介入治疗	6	2
神经介入治疗	8	2

本项目保守按上述手术类型的最大出束时间（即透视 10min/台手术，摄影 2min/台手术），按每台 DSA 装置全年开展 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 83.3h/台，摄影工况下的年累积出束时间为 16.67h/台。

本项目建成后，光华医院拟安排原有 8 名放射工作人员（2 名心内科医师，2 名肿瘤科医师，2 名护士和 2 名技师）并新增 2 名神经内科医师共 10 名放射工作人员从事本项目 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，可上岗从事放射工作。拟新增的 2 名神经内科医师现为医院已有一般工作人员，需参加生态环境部统一组织的核技术利用辐射安全与防护考核，考核合格后方可上岗从事放射工作。

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

本项目 2 台 DSA 装置的额定功率均为 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。



本项目 DSA 手术室四周的关注点取屏蔽墙体外 0.3m 处，DSA 手术室上方距地面 1m 处，DSA 手术室下方距地面 1.7m 处，各关注点示意图见下图。

由上式 (11-1) ~ (11-3) 计算得到, 本项目 DSA 手术室四周关注点漏射、散射及总辐射剂量率见下表。

表 11-2 摄影模式下 DSA 手术室周围辐射剂量水平估算结果 (100kV, 500mA)

机房名称	序号	方位	场所	屏蔽厚度 ⁽¹⁾	距离 (m)	屏蔽后剂量率 ($\mu\text{Sv/h}$)		
						漏射	散射	总辐射
OR.3 DSA 手术室	1	东	控制室 (窗)	20mm 铅玻璃 (4mmPb)	4.9	1.41E-04	3.13E-02	3.14E-02
	2	东	控制室 (墙)	4mm 铅板	4.9	1.41E-04	3.13E-02	3.14E-02
	3	东	控制室 (门)	4mm 铅防护门 (4mmPb)	4.9	1.41E-04	3.13E-02	3.14E-02

	4	东	洁净走廊 (墙)	4mm 铅板	5.9	9.73E-05	2.16E-02	2.17E-02	
	5	南	洁净走廊 (墙)	4mm 铅板	4.1	2.02E-04	4.47E-02	4.49E-02	
	6	南	洁净走廊 (门)	4mm 铅防护门 (4mmPb)	3.8	2.35E-04	5.21E-02	5.23E-02	
	7	西	OR.2 手术 室	4mm 铅板	5.0	1.36E-04	3.01E-02	3.02E-02	
	8	北	污物走廊 (门)	4mm 铅防护门 (4mmPb)	5.1	1.30E-04	2.89E-02	2.90E-02	
	9	北	污物走廊 (墙)	4mm 铅板	4.3	1.83E-04	4.07E-02	4.08E-02	
	10	顶	裙楼屋顶	120mm 混凝土 +3mm 铅板 (4.8mmPb)	4.9(漏) 4.3(散)	1.91E-05	5.47E-03	5.49E-03	
	11	底	体检中心 诊室、室 内走廊	120mm 混凝土 +3mm 铅板 (4.8mmPb)	3.2(漏) 3.8(散)	4.48E-05	7.01E-03	7.05E-03	
	OR.4 DSA 手术 室	12	东	示教室 (墙)	4mm 铅板	4.2	1.92E-04	4.26E-02	4.28E-02
		13	南	缓冲走廊 (墙)	4mm 铅板	4.5	1.67E-04	3.71E-02	3.73E-02
		14	西	洁净走廊 (门)	4mm 铅防护门 (4mmPb)	5.1	1.30E-04	2.89E-02	2.90E-02
15		西	控制室 (窗)	20mm 铅玻璃 (4mmPb)	3.8	2.35E-04	5.21E-02	5.23E-02	
16		西	控制室 (墙)	4mm 铅板	4.2	1.92E-04	4.26E-02	4.28E-02	
17		西	控制室 (门)	4mm 铅防护门 (4mmPb)	4.6	1.60E-04	3.55E-02	3.57E-02	
18		北	污物走廊 (门)	4mm 铅防护门 (4mmPb)	5.8	1.01E-04	2.23E-02	2.24E-02	
19		北	设备间 (墙)	4mm 铅板	4.6	1.60E-04	3.55E-02	3.57E-02	
20		顶	裙楼屋顶	120mm 混凝土 +3mm 铅板 (4.8mmPb)	4.9(漏) 4.3(散)	1.91E-05	5.47E-03	5.49E-03	
21		底	体检中心 诊室、评 估室、室 内走廊	120mm 混凝土 +3mm 铅板 (4.8mmPb)	3.2(漏) 3.8(散)	4.48E-05	7.01E-03	7.05E-03	

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)

机房名称	序号	方位	场所	屏蔽厚度 ^[1]	距离 (m)	屏蔽后剂量率 ($\mu\text{Sv/h}$)		
						漏射	散射	总辐射
OR.3 DSA 手术室	1	东	控制室 (窗)	20mm 铅玻璃 (4mmPb)	4.9	1.41E-04	3.13E-03	3.27E-03
	2	东	控制室 (墙)	4mm 铅板	4.9	1.41E-04	3.13E-03	3.27E-03
	3	东	控制室 (门)	4mm 铅防护门 (4mmPb)	4.9	1.41E-04	3.13E-03	3.27E-03
	4	东	洁净走廊 (墙)	4mm 铅板	5.9	9.73E-05	2.16E-03	2.26E-03
	5	南	洁净走廊 (墙)	4mm 铅板	4.1	2.02E-04	4.47E-03	4.67E-03
	6	南	洁净走廊 (门)	4mm 铅防护门 (4mmPb)	3.8	2.35E-04	5.21E-03	5.44E-03
	7	西	OR.2 手术室	4mm 铅板	5.0	1.36E-04	3.01E-03	3.14E-03
	8	北	污物走廊 (门)	4mm 铅防护门 (4mmPb)	5.1	1.30E-04	2.89E-03	3.02E-03
	9	北	污物走廊 (墙)	4mm 铅板	4.3	1.83E-04	4.07E-03	4.25E-03
	10	顶	裙楼屋顶	120mm 混凝土 +3mm 铅板 (4.8mmPb)	4.9 (漏) 4.3 (散)	1.91E-05	5.47E-04	5.66E-04
	11	底	体检中心 诊室、室内走廊	120mm 混凝土 +3mm 铅板 (4.8mmPb)	3.2 (漏) 3.8 (散)	4.48E-05	7.01E-04	7.45E-04
OR.4 DSA 手术室	12	东	示教室 (墙)	4mm 铅板	4.2	1.92E-04	4.26E-03	4.45E-03
	13	南	缓冲走廊 (墙)	4mm 铅板	4.5	1.67E-04	3.71E-03	3.88E-03
	14	西	洁净走廊 (门)	4mm 铅防护门 (4mmPb)	5.1	1.30E-04	2.89E-03	3.02E-03
	15	西	控制室 (窗)	20mm 铅玻璃 (4mmPb)	3.8	2.35E-04	5.21E-03	5.44E-03
	16	西	控制室 (墙)	4mm 铅板	4.2	1.92E-04	4.26E-03	4.45E-03
	17	西	控制室 (门)	4mm 铅防护门 (4mmPb)	4.6	1.60E-04	3.55E-03	3.71E-03
	18	北	污物走廊 (门)	4mm 铅防护门 (4mmPb)	5.8	1.01E-04	2.23E-03	2.34E-03
	19	北	设备间 (墙)	4mm 铅板	4.6	1.60E-04	3.55E-03	3.71E-03

20	顶	裙楼屋顶	120mm 混凝土 +3mm 铅板 (4.8mmPb)	4.9(漏) 4.3(散)	1.91E-05	5.47E-04	5.66E-04
21	底	体检中心 诊室、评 估室、室 内走廊	120mm 混凝土 +3mm 铅板 (4.8mmPb)	3.2(漏) 3.8(散)	4.48E-05	7.01E-04	7.45E-04

由表 11-2~11-3 可知，本项目 2 间 DSA 手术室周围剂量率当量率最大为 $5.23\text{E-}02\mu\text{Sv/h}$ ，位于 OR.3 DSA 手术室南侧防护门外洁净走廊，OR.4 DSA 手术室西侧观察窗外控制室，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 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ”。

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 2 间 DSA 手术室周围 50m 评价范围内的其他环境保护目标如门诊病房楼 2 间 DSA 手术室周围以外的其他房间，北侧的医技病房楼（待建）各房间，以及院外延安西路 1448 弄小区、延安西路 1446 弄 8 号和 10 号住宅、上海映巷创意工场、西镇小区等处的剂量率将远小于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 。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 $100\text{kV}/500\text{mA}$ ，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。

此外，考虑到本项目 2 间 DSA 手术室相邻布置，2 间 DSA 手术室会对手术室外共同关注点产生剂量率叠加影响。

表 11-4 手术室外共同关注点叠加后的附加剂量率计算结果

机房	对共同关注点屏蔽后剂量当量 ($\mu\text{Sv/h}$)	叠加后的附加剂量率($\mu\text{Sv/h}$)
共同关注点 1：控制室（OR.3 DSA 手术室东侧、OR.4 DSA 手术室西侧）		
OR.3 DSA 手术室	3.14E-02	8.37E-02
OR.4 DSA 手术室	5.23E-02	
共同关注点 2：洁净走廊（OR.3 DSA 手术室东侧、OR.4 DSA 手术室西侧）		
OR.3 DSA 手术室	2.17E-02	5.07E-02
OR.4 DSA 手术室	2.90E-02	

由表 11-4 可知，本项目 2 间 DSA 手术室之间的控制室和洁净走廊的剂量率受 2 间 DSA 手术室叠加的影响，叠加后的最大剂量率分别为 $8.37\text{E-}02\mu\text{Sv/h}$ 和 $5.07\text{E-}02\mu\text{Sv/h}$ ，可满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）中规定的 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 的限值要求。

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（2 名心内科医师，2 名肿瘤科医师，2 名护士和 2 名技师）并新增 2 名神经内科医师共 10 名放射工作人员从事本项目 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，可上岗从事放射工作。拟新增的 2 名神经内科医师现为医院已有一般工作人员，需参加生态环境部统一组织的核技术利用辐射安全与防护考核，考核合格后方可上岗从事放射工作。

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 名助理医师负责在手术室内近台操作，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手术室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 10min 和 2min，则每台 DSA 装置 500 台手术透视和摄影工况下的年累积出束时间分别为 83.3h 和 16.67h。

表 11-5 放射工作人员的年附加有效剂量

估算对象		工况	剂量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	工作时间 (h/a)	居留因子	年附加有效 剂量 (mSv)
OR.3 DSA 手术室内	近台操作 医师	摄影(铅衣内)	37.8	16.67	1/4	2.94E-01
		摄影(铅衣外)	800			
		透视(铅衣内)	18.9	83.3	1	2.94
		透视(铅衣外)	400			
	合计					3.24
OR.4 DSA 手术室内	近台操作 医师	摄影(铅衣内)	37.8	16.67	1/4	2.94E-01
		摄影(铅衣外)	800			
		透视(铅衣内)	18.9	83.3	1	2.94
		透视(铅衣外)	400			
	合计					3.24
DSA 手术 室外	控制室 技师, 护士	摄影	3.14E-02	16.67	1	5.23E-04
		透视	3.27E-03	83.3	1	2.72E-04
		摄影	5.23E-02	16.67	1	8.72E-04
		透视	5.44E-03	83.3	1	4.53E-04
		合计				

根据建设单位提供资料, 每名医师的年手术操作量不会超过 500 次, 同时由上表可见, 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 3.24mSv, 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 2.12E-03mSv, 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 [] 来估算护士在机房内受到的有效剂量, 即 [] 为 0.326mSv。

本项目已有的 8 名放射工作人员还涉及其他放射工作, 故存在剂量叠加影响。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 11-6。

表 11-6 已有 8 名放射工作人员个人剂量检测统计结果 (mSv)

序号	姓名	工作岗位	近一年个人剂量 (mSv) (2024.9.27~2025.10.22)
[]	[]	医师	0.06
[]	[]	技师	0.06
[]	[]	医师	0.06
[]	[]	医师	0.08
[]	[]	技师	0.06
[]	[]	技师	0.189

护士	0.06
护士	0.075

由上表可见，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0.08mSv/a，护士的年最大受照剂量为0.075mSv，技师的年最大受照剂量为0.189mSv/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3.32mSv/a (3.24+0.08)，护士的最大个人有效剂量为0.401mSv (0.326+0.075)，技师的最大个人有效剂量为0.191mSv (0.189+2.12E-03)，小于本评价建议的职业照射剂量约束值 (5mSv/年)。

综上所述，本项目在 DSA 手术室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 手术室外的放射工作人员，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 11-7 公众的年附加有效剂量

机房名称	方位	场所	屏蔽后剂量率 ($\mu\text{Gy/h}$)		年工作时间 (h/a)	居留 因子 ⁽¹⁾	年附加有效 剂量 (mSv)
			摄影	透视			
OR.3 DSA 手 术室	南	洁淨走廊	摄影	5.23E-02	16.67	1/4	3.31E-04
			透视	5.44E-03	83.3		
	西	OR.2 手术室	摄影	3.02E-02	16.67	1	7.65E-04
			透视	3.14E-03	83.3		
	北	污物走廊	摄影	4.08E-02	16.67	1/4	2.59E-04
			透视	4.25E-03	83.3		
	顶	裙楼屋顶	摄影	5.49E-03	16.67	1/20	6.93E-06
			透视	5.66E-04	83.3		
	底	体检中心诊室	摄影	7.05E-03	16.67	1	1.80E-04
			透视	7.45E-04	83.3		
		室内走廊	摄影	7.05E-03	16.67	1/4	4.49E-05
			透视	7.45E-04	83.3		
东	洁淨走廊	摄影	2.17E-02	16.67	1/4	3.21E-04	
		透视	2.26E-03	83.3			
OR.4 DSA 手 术室	西	洁淨走廊	摄影	2.90E-02	16.67	1/4	1.42E-04
			透视	3.02E-03	83.3		
	北	污物走廊	摄影	2.24E-02	16.67	1/4	1.42E-04
			透视	2.34E-03	83.3		
	北	设备间	摄影	3.57E-02	16.67	1/16	5.65E-05
			透视	3.71E-03	83.3		
	东	示教室	摄影	4.28E-02	16.67	1	1.08E-03
			透视	4.45E-03	83.3		
	南	缓冲走廊	摄影	3.73E-02	16.67	1/4	2.36E-04

			透视	3.88E-03	83.3		
顶	裙楼屋顶		摄影	5.49E-03	16.67	1/20	6.93E-06
			透视	5.66E-04	83.3		
底	体检中心诊室、评估室		摄影	7.05E-03	16.67	1	1.80E-04
			透视	7.45E-04	83.3		
	室内走廊		摄影	7.05E-03	16.67	1/4	4.49E-05
			透视	7.45E-04	83.3		

由上表可见，本项目 2 间 DSA 手术室外主要公众关注点年附加有效剂量最大值为 1.08E-03mSv/a，位于 OR.4 DSA 手术室东侧示教室内，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以及评价范围内固有建筑物的屏蔽，可以预测本项目 2 间 DSA 手术室周围 50m 评价范围内的其他环境保护目标处（包括门诊病房楼，医技病房楼（待建），以及院外延安西路 1448 弄小区、延安西路 1446 弄 8 号和 10 号住宅、上海映巷创意工场、西镇小区等）的公众年附加有效剂量将小于 0.1mSv/a。

4、“三废”产生情况

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 2 间 DSA 手术室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。

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)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,按每间 DSA 手术室年 500 台手术计（本项目单台 DSA 装置年预计总手术量），

则本项目医疗废弃物产生量约 0.5t/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，并转运至地下三层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) 射线装置的安全连锁系统失效，装置在手术室内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手术室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一旦不重视个人防护，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，建设单位采用以下措施：

1) DSA 手术室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 手术室各防护门上方拟设置醒目的工作状态指示灯，并和防护门有效连锁，提醒无关人员远离；

3) DSA 手术室设置观察窗，用于监视机房内情况；

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

5) 配备辐射剂量巡测仪，定期对 DSA 手术室进行辐射环境监测，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 手术室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。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，定期组织放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2间DSA手术室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2间DSA手术室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2间DSA手术室防护检测时，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，光华医院已配备1台X、 γ 辐射剂量巡测仪和2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2024年11月25日上海市人民政府令第14号第二次修正），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
2间DSA手术室	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）	透视防护区检测平面第一术者位和第二术者位头胸腹膝足部剂量率、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）及《突发环境事件信息报告办法》（环保部令第 17 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以下内容：

- （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练。

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系。

根据《上海市放射性污染防治若干规定》（上海市人民政府令第 23 号，上海市人民政府令第 14 号修订）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，医院辐射事故应急预案应报所在地区生态环境部门备案。在发生放射性污染事故时，应当立即启动本单位的应急预案，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）	判断是否属于重大变动，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，眼晶体年当量剂量约束值 20 mSv/年，四肢（手和足）或皮肤年当量剂量约束值 150mSv/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）	2 间 DSA 手术室四周、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）	本项目将 2 间 DSA 手术室内部设为控制区；2 间 DSA 手术室控制室，OR.3 DSA 手术室南侧和北侧防护门外 1m 区域，OR.4 DSA 手术室西侧和北侧防护门外 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）	2 间 DSA 手术室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）	2 间 DSA 手术室病人进出防护门外上方均设置工作状态指示灯、门灯连锁装置。
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）	按照《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020），为本项目 DSA 手术室内的患者配备铅橡胶围裙、

护用品	《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)	铅橡胶颈套、铅橡胶帽子等, 为本项目 DSA 手术室内的医护人员配备铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、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, 光华医院已配备 1 台辐射剂量巡测仪和 2 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。 本项目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)	制定辐射事故应急预案, 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	/	本项目运行不产生放射性废气、放射性废液和放射性固废。 废气: 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 2 间 DSA 手术室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。 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)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。 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)暂存在地下三层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, 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。

表 13 结论与建议

结论

1、项目概况

为满足医院发展，光华医院在上海市长宁区新华社区 C040202 单元 A1-07 地块建设异地迁建项目，项目分二期建设，一期建设南区（新建 3#门诊病房楼、4#科教综合楼及地下室），二期建设北区（加固改造 1#行政办公楼、新建 2#医技病房楼及地下室）。

本项目新建的 2 间 DSA 手术室及相关辅助房间位于一期工程新建的 3#门诊病房楼五层（分别为 OR.3DSA 手术室和 OR.4 DSA 手术室），其中 OR.3DSA 手术室内新增使用 1 台型号为 [] 的 DSA 装置，OR.4 DSA 手术室内新增使用 1 台型号为 [] 的 DSA 装置，均用于开展心血管介入、神经血管介入和外周血管介入诊断及治疗。上述 2 台 DSA 装置均为单管头射线装置，最大管电压均为 125kV，最大管电流均为 1000mA，属于 II 类射线装置。

表 13-1 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
						500	门诊病房楼五层 OR.3 DSA 手术室
						500	门诊病房楼五层 OR.4 DSA 手术室

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

选址、布局合理性评价：光华医院延安西路院区位于上海市长宁区延安西路 1508 号（即上海市长宁区新华社区 C040202 单元 A1-07 地块），医院地块范围东侧为华融国际大厦、延安西路 1448 弄小区、延安西路 1446 弄小区、上海映巷创意工场，南侧为上海市长宁区法华镇路第三小学，西侧为西镇小区、财景新地同创 717 园区、民航延西大楼，北侧为延安西路。本项目所在门诊病房楼位于医院内

南部区域，为一幢主体地上九层，裙房局部三层、四层、五层，地下三层的建筑，其东侧为医院道路，南侧为医院道路和科研综合楼，西侧为医院道路，北侧为医院道路和医技病房楼（待建）。

本项目拟建的2间DSA手术室位于门诊病房楼五层，其中OR.3 DSA手术室东侧为控制室和洁净走廊，南侧为洁净走廊，西侧为OR.2手术室，北侧为污物走廊，楼上为裙楼屋顶，楼下为体检中心诊室和室内走廊；OR.4 DSA手术室东侧为示教室，南侧为缓冲走廊，西侧为控制室和洁净走廊，北侧为污物走廊和设备间，楼上为裙楼屋顶，楼下为体检中心诊室、评估室和室内走廊。

本项目DSA手术室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：本项目将2间DSA手术室内部分为控制区，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，手术室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；2间DSA手术室控制室，OR.3 DSA手术室南侧和北侧防护门外1m区域，OR.4 DSA手术室西侧和北侧防护门外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手术室屏蔽防护评价：2间DSA手术室屏蔽墙采用铅板防护进行屏蔽；顶棚和地面采用铅板和混凝土等屏蔽材料进行屏蔽；观察窗选取铅玻璃进行屏蔽，防护门采取铅板进行屏蔽，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2间DSA手术室入口处设置符合《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。手术室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手术室防护门有效连锁。

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：光华医院已配备 1 台 X、 γ 辐射剂量巡测仪和 2 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

工作场所周围剂量率：本项目 2 间 DSA 手术室外的剂量率能满足《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 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ”。

职业照射：本项目在手术室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《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）规定的职业照射剂量限值（ 20mSv/年 ）和本评价建议的职业照射有效剂量约束值（ 5mSv/年 ）。在手术室外（控制室）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）规定的职业照射剂量限值（ 20mSv/年 ）和本评价建议的职业照射有效剂量约束值（ 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 2 间 DSA 手术室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)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。

综上所述，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) 定期进行辐射工作场所的检查及监测，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) 加强人员辐射安全教育和考核，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:

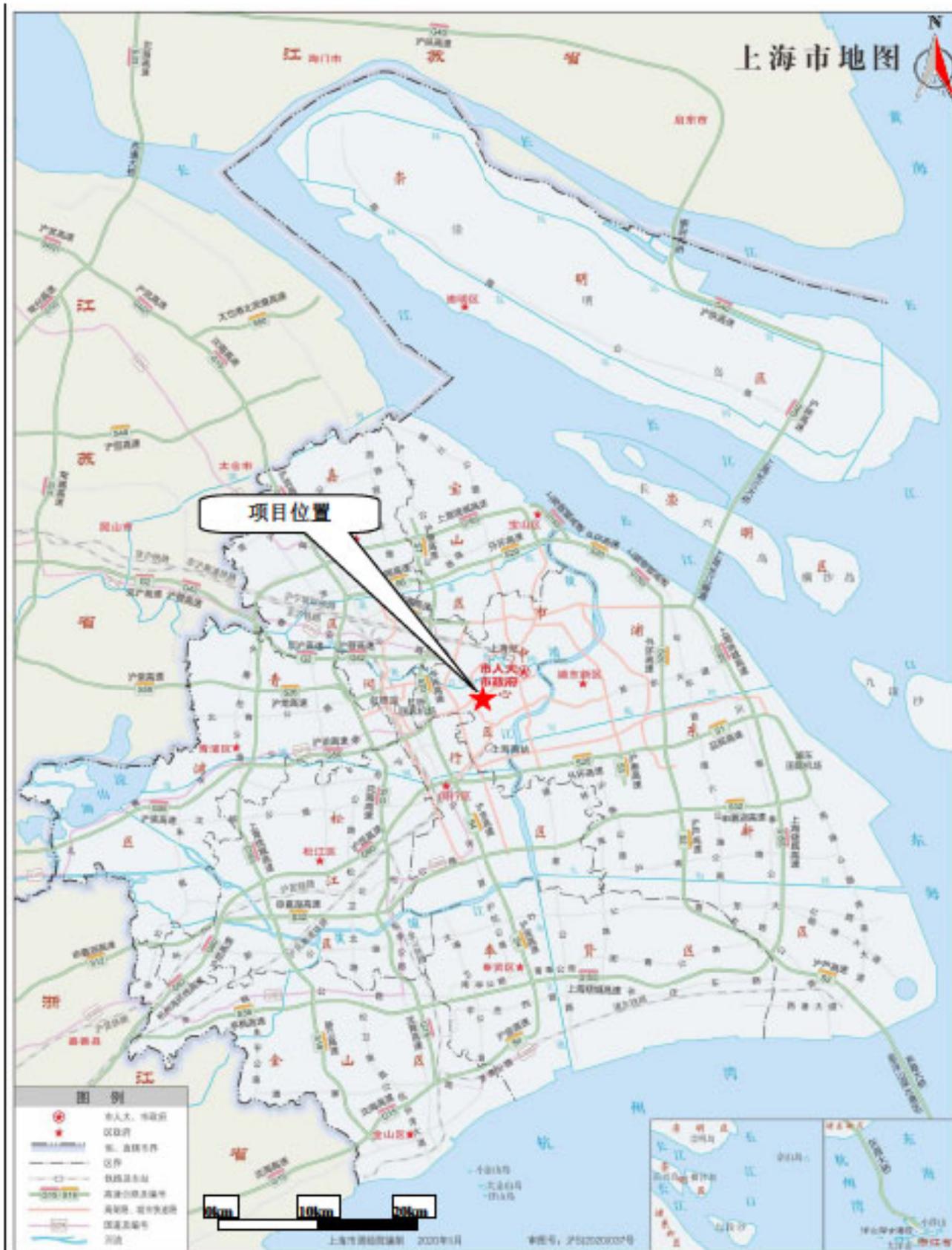
公章

经办人年月日

审批意见:

公章

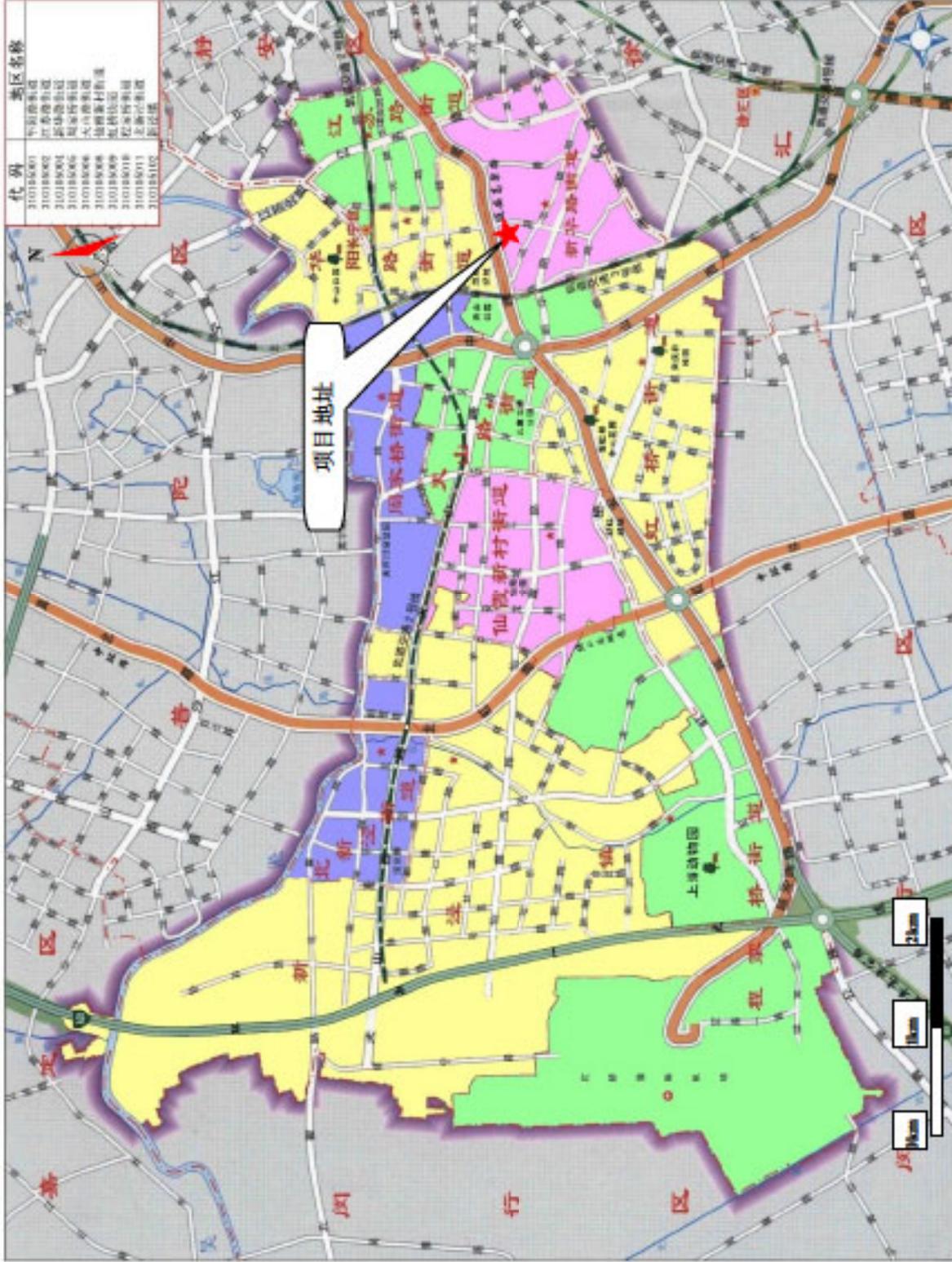
经办人年月日



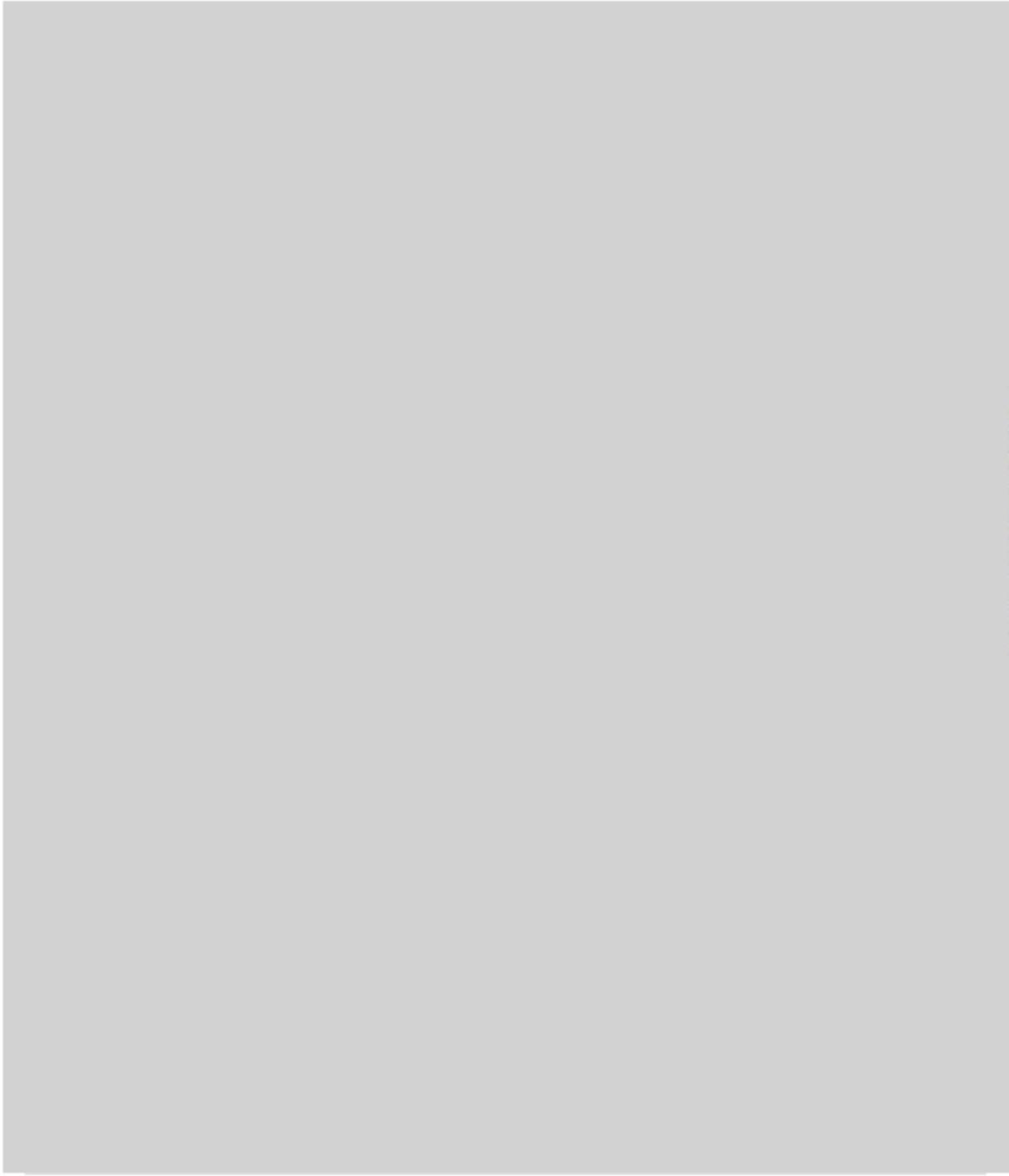
附图 1 本项目所在地地理位置图

长宁区

2017年



附图 2 本项目区域位置示意图



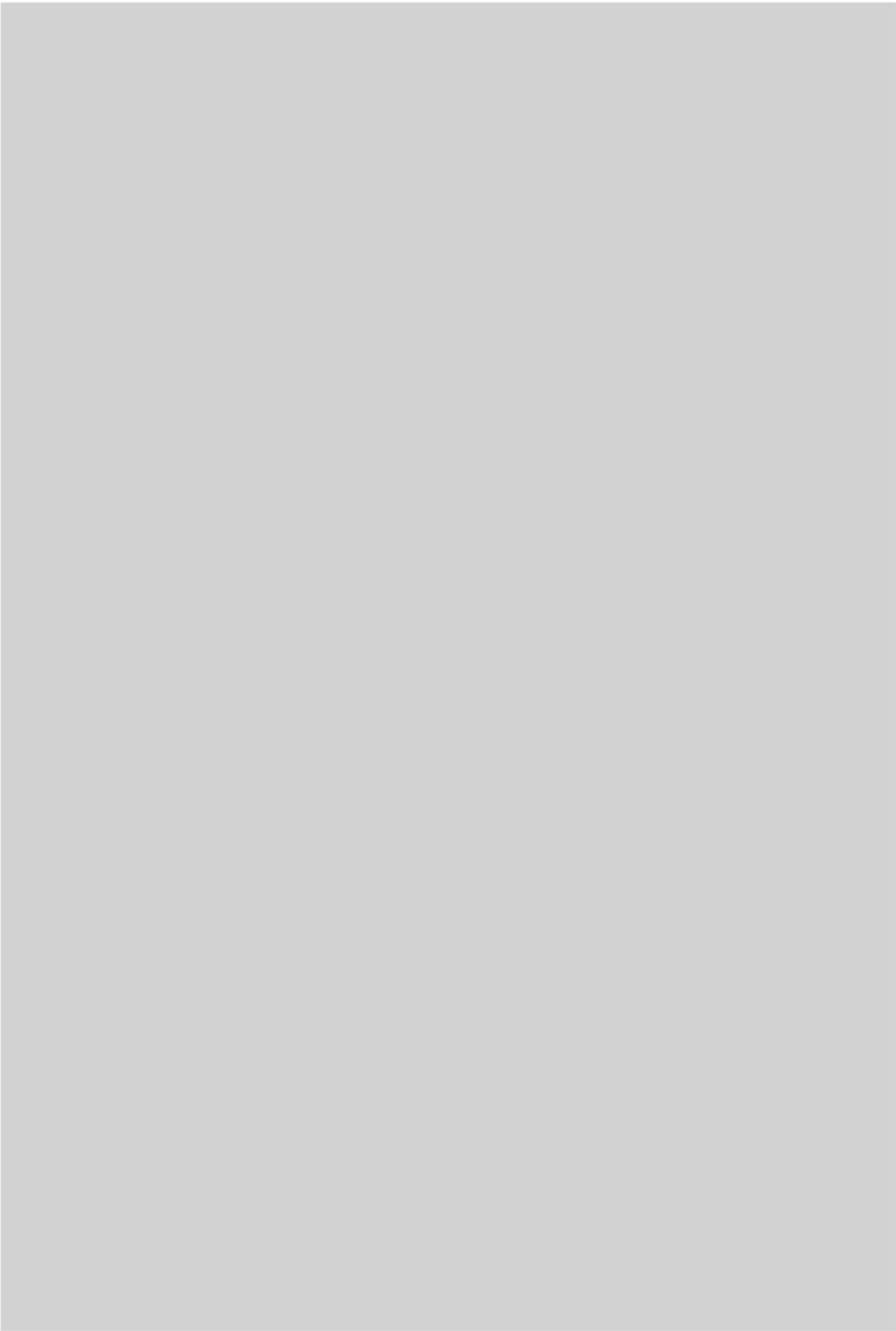
附图 3 (1/2) 本项目电离辐射评价范围示意图

附图 3 (2/2) 本项目电离辐射评价范围示意图

附图 4 门诊病房楼五层平面布置图



附图 5 门诊病房楼四层平面布置图



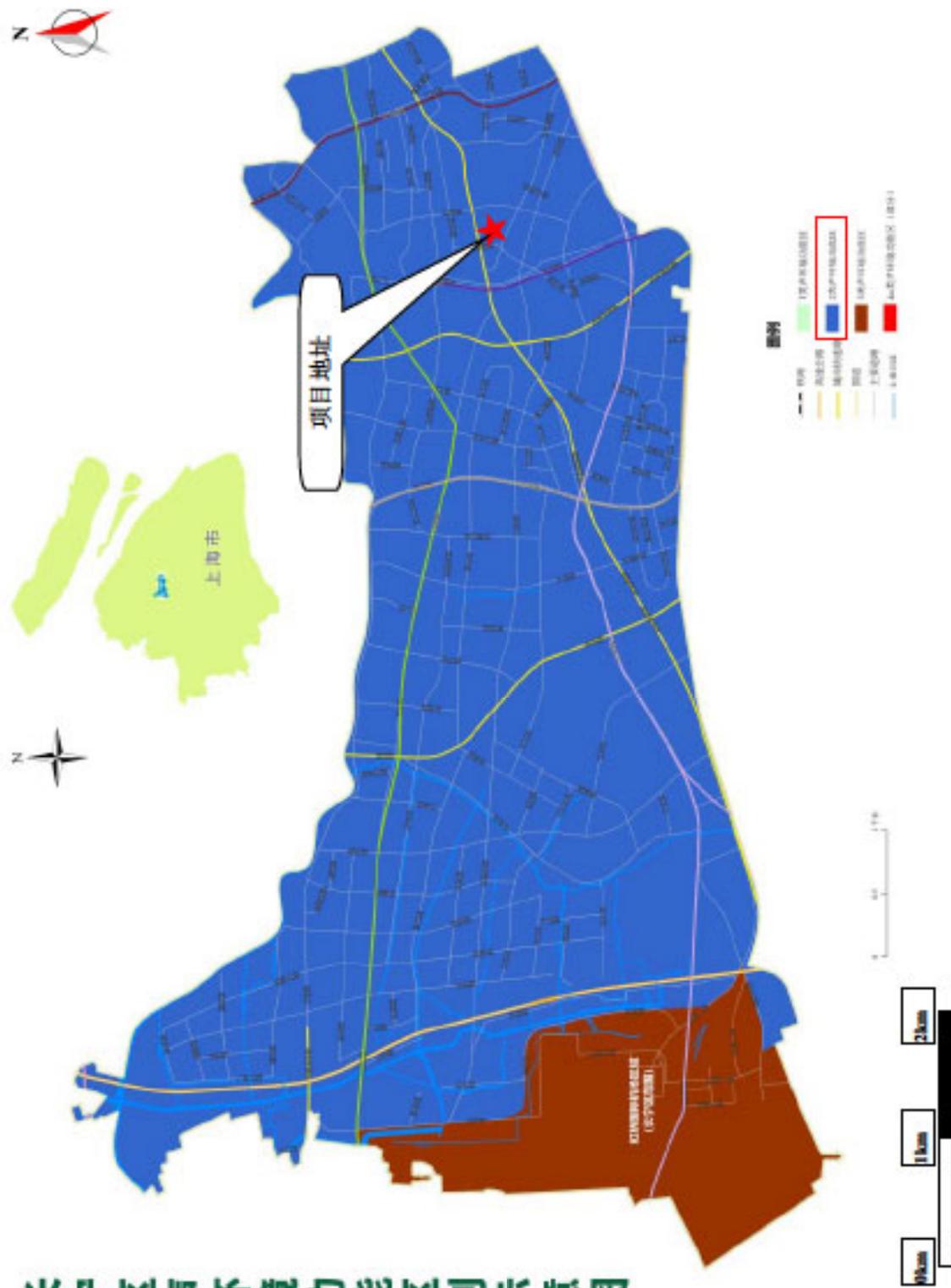


附图7 本项目与上海市水环境功能区划位置关系图



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

长宁区声环境功能区划示意图



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 环评委托书

委托书

上海优福嘉环保技术有限公司：

根据国家环境保护有关法律法规的要求，现正式委托你单位对上海市光华中西医结合医院（上海市光华医院）新建的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 装置使用项目开展环境影响评价工作，并编制环评报告。

委托单位（公章）：上海市光华中西医结合医院（上海市光华医院）



2025 年 05 月 15 日

附件 2 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：肖廷波

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



发证日期：2026年01月07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



(一) 放射源

证书编号: 沪环辐证[64328]

序号	活动种类和范围				使用单位							备注	
	辐射活动场所名称	核素	类别	密封种类	活度值(贝可/小时) (贝可/小时) = 核素	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													

5/10



(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					使用单位							备注	
	辐射活动场所名称	核素	类别	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)	豁免大用量(贝可)	来源	申请单位	监管部门		
此页无内容														

4/16



(三) 射线装置

证书编号: 沪环审证(04)308

序号	辐射种类和范围				使用单位				备注		
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	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号楼一楼普通诊室	医用诊断X射线装置	II类	使用 1	X射线计算机仪	PRODIGY	151995GA	管电压 26 kV 管电流 3 mA	美国GE		
2	2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	球管X射线机	MRX-107	CM695EC1A-007	管电压 125 kV 管电流 300 mA	日本岛津		
3	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 6010	R2512042	管电压 150 kV 管电流 800 mA	美国GE		
4	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	DRX射线机	Definium 100	R3w1000226	管电压 150 kV 管电流 850 mA	美国GE		
5	5号楼一楼放射科3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	244401HM3	管电压 140 kV 管电流 450 mA	美国GE		
6	5号楼一楼放射科	医用诊断X射线装置	III类	使用 1	非固定射线机	LUNARD FX-37	151012	管电压 70 kV 管电流	美国GE		

5/10



(三) 射线装置

证书编号: 沪环审证(04)308

序号	辐射种类和范围				使用单位				备注		
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	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
	普出诊室							3 mA			
7	浦东大楼9层DSA机房	医用诊断X射线装置	II类	使用 1	DSA	Artis Dec	1707	管电压 125 kV 管电流 1500 mA	西门子		
8	浦东大楼十一楼DR机房	医用诊断X射线装置	III类	使用 1	DRX射线机	RDSpec d-4u	61E5111	管电压 151 kV 管电流 600 mA	北京伟康医疗器材有限公司		
9	医技楼二楼DR2机房	医用诊断X射线装置	III类	使用 1	DRX射线机	DigitalDiagnost CS9 65HAT	180056	管电压 151 kV 管电流 1000 mA	飞利浦医疗(苏州)有限公司		
10	医技楼二楼DR1机房	医用诊断X射线装置	III类	使用 1	DRX射线机	DigitalDiagnost	1957049	管电压 151 kV 管电流 900 mA	飞利浦医疗(苏州)有限公司		
11	医技楼二楼普通透视机房	医用诊断X射线装置	III类	使用 1	普通透视仪	PGIM18	FM180121	管电压 80 kV 管电流 3 mA	Genosys Co., Ltd.		
12	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	CTX射线机	SOMATO Definition Perceptis	10405518	管电压 120 kV 管电流 345 mA	上海西门子医疗器材有限公司		

6/10



7/30



此页无内容

(四) 许可证条件

证书编号: 沪环证[64306]



0/30



(五) 许可证申领、变更和延续记录

证书编号：伊环监证[64308]

序号	业务类型	批准时间	内容事项	申请、变更和延续前许可证号
1	延续	2020-01-07	许可证延续	伊环监证[64061]
2	重新申请	2021-01-06	重新申请，批准时间：2021-01-08	伊环监证[64061]
3	重新申请	2021-06-23	重新申请，批准时间：2021-06-23	伊环监证[64064]
4	重新申请	2019-03-11	重新申请，批准时间：2019-03-11	伊环监证[64064]
5	重新申请	2018-06-13	重新申请，批准时间：2018-06-13	伊环监证[64064]



11/20



(六) 附件和附图

证书编号：伊环监证[64308]



11/20



220912342150

监测报告

报告编号：2025ZFP04067FH07

受检单位：上海市光华中西医结合医院

项目地址：上海市长宁区延安西路 1474 号

项目类别：辐射环境本底监测

中辐评检测认证有限公司

2025 年 05 月 28 日

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			
受检单位地址	上海市长宁区延安西路 1474 号			
监测日期	2025 年 05 月 23 日			
监测环境	温度: 25.5°C, 湿度: 56.7%RH, 气压: 101.3 kPa			
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, 对上海市长宁区延安西路 1474 号上海市光华中西医结合医院新增 DSA 装置使用项目场所及周边环境进行辐射环境本底量测(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	6150AD S/H+6150 AD-b/H	ZFPYQ-B-2	主机编号: 158202, 探头编号: 160260; 能量响应: 20keV~7MeV, $\pm 37%$ (无帽), 38 keV~7 MeV, $\pm 17%$ (有帽); 量程范围: 0~99.9 μ Sv/h, 量程下限 1nSv/h; 检定日期: 2025.02.07; 检定证书: 2025H21-20-5729703004 (主机+探头)

二、监测结果

表 1 新增 DSA 装置使用项目场所及周边环境辐射环境本底监测结果

序号	监测位置	测量次数	监测结果 (nGy/h)	标准偏差
1	门诊病房楼五层拟建 OR.3 DSA 手术室中央	10	68	±2
2	门诊病房楼五层拟建 OR.3 DSA 手术室东侧控制室内	10	74	±1
3	门诊病房楼五层拟建 OR.3 DSA 手术室南侧洁净走廊内	10	87	±2
4	门诊病房楼五层拟建 OR.3 DSA 手术室西侧 OR.2 手术室内	10	65	±3
5	门诊病房楼五层拟建 OR.3 DSA 手术室北侧污物走廊内	10	67	±1
6	门诊病房楼五层拟建 OR.4 DSA 手术室中央	10	69	±2
7	门诊病房楼五层拟建 OR.4 DSA 手术室东侧示教室内	10	76	±2
8	门诊病房楼五层拟建 OR.4 DSA 手术室南侧缓冲走廊内	10	77	±2
9	门诊病房楼五层拟建 OR.4 DSA 手术室西侧洁净走廊内	10	77	±2
10	门诊病房楼五层拟建 OR.4 DSA 手术室北侧设备间内	10	72	±2
11	门诊病房楼五层屋顶拟建 OR.3 DSA 手术室上方室外平台	10	73	±2
12	门诊病房楼五层屋顶拟建 OR.4 DSA 手术室上方室外平台	10	85	±2
13	门诊病房楼四层拟建 OR.3 DSA 手术室下方体检中心室内走廊内	10	73	±3
14	门诊病房楼四层拟建 OR.4 DSA 手术室下方体检中心室内走廊内	10	85	±2
15	延安西路 1446 弄 8 号门口 1m	10	71	±2
16	延安西路 1446 弄 10 号西侧 1m	10	74	±1
17	上海映睿创意工场 3 号楼西北侧 1m	10	77	±1
18	西镇小区 28 号东北侧 1m	10	80	±1
19	延安西路 1448 弄 3 号南侧 1m	10	70	±1
20	上海市光华中西医结合医院北门门口 (环境对照点)	10	69	±2

备注: ①监测设备检定因子: 0.91;

②参照《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 1.20SvGy;

③表中监测结果已扣除仪器对于宇宙射线的响应值, 宇宙射线响应值为 29.8nGy/h, 宇宙射线响应值监测点: 上海市青浦区崑山湖 (谈水湖) 心湖面中心, 经度: 120.985°, 纬度: 31.12°;

④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。

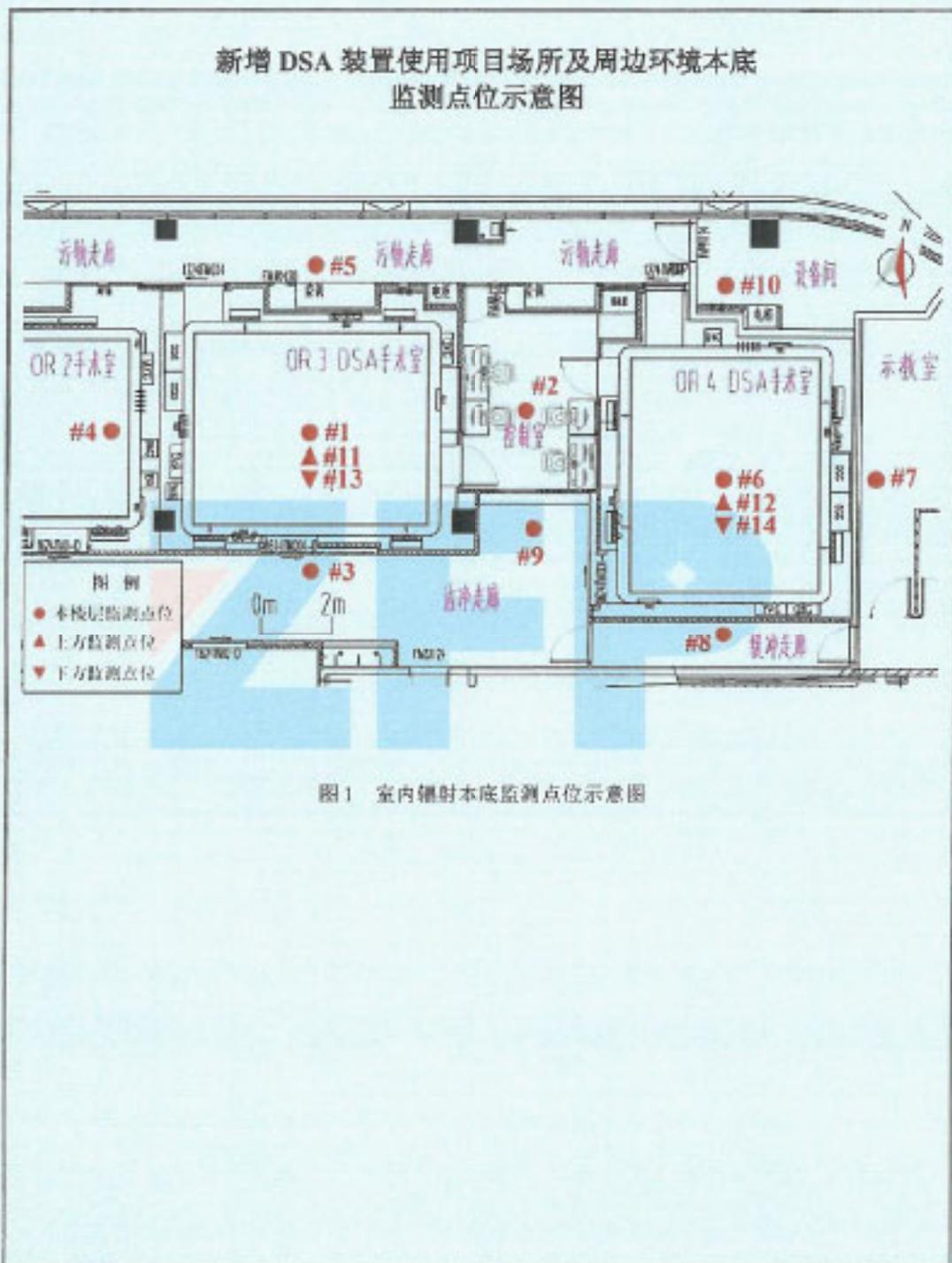
编制:

审核:

批准:

批准日期:

附图一



附图二



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，转发此证。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



220912342150

发证日期：2022年12月13日

有效期至：2026年12月13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



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

第 2 页 共 2 页

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 ($E_{\beta \max} > 0.15\text{MeV}$) 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)、谐波频段 (20 MHz~250 MHz)
以下空白					

上海市计量测试技术研究院 华东国家计量测试中心 检定证书

Verification Certificate

证书编号: 2025H21-20-5729703004

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	6150 AD 5/H+6150 AD-b/H
出厂编号 Serial No.	158202+160260
制造单位 Manufacturer	AUTOMESS
检定依据 Verification Regulation	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 Conclusion	合格



批准人 忻智炜

Approved by

核验员 白雪

Checked by

检定员 袁杰

Verified by

检定日期 2025 年 02 月 07 日

Date for Verification Year Month Day

有效期至 2026 年 02 月 06 日

Valid until Year Month Day



计量检定机构授权证书号: (国)法计(2022)01019号 /D1039号

Authorization Certificate No.

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

Post Code

网址: www.simt.com.cn

Web site

第 1 页 共 3 页
Page 1 of total 3 pages

附件 4 医疗废物处置合同

医疗废物集中处置服务合同 (有床位医疗机构-按床位结算)

合同编号

委托方 (甲方): 上海市浦东新区宇通医院

受托方 (乙方): 上海南固固体废物处置有限公司

为规范医疗废物的集中处置与收运管理, 依据《医疗废物管理条例》(国务院令 2002 年第 380 号)、《医疗废物管理条例》(卫生部令 2003 年第 17 号)、《上海市医疗废物管理条例》(上海市人民政府令 2006 年第 65 号)、《关于完善医疗废物处置收费标准的通告》(沪府发[2005]13 号)的规定, 甲、乙双方经平等协商, 就医疗废物集中处置收费标准及与之相关的服务费用的支付、结算等 (以下简称“处置费”) 相关事宜达成如下合同:

第一条、服务范围
1. 收运范围为上海市浦东新区位于处置医疗废物的相关医院, 是甲方委托乙方对本区日常运营中产生的医疗废物进行集中处置收运。
2. 在合同中的医疗废物是指, 医疗卫生机构在医疗、预防、保健以及其他诊疗活动中产生的具有直接或间接传染性、毒性以及其他危害性的废物。
3. 甲方在委托乙方前, 乙方对上述医疗废物的回收具有得地性的权利, 即甲方不得将任何需要处理的医疗废物交与任何第三方处理, 否则乙方不承担任何由此产生的一切法律责任。

第二条、双方责任

一、甲方责任
1. 甲方应严格执行国家、上海市相关条例, 规定和乙方要求 (以下简称“法规”) 将医疗废物进行分类、收集、无感染性、产热在医疗废物中产生, 建设垃圾其他医疗废物, 如有发生甲方必须在上述规定要求下进行操作, 乙方对甲方提出的意见享有权利。
2. 甲方必须按照乙方提供的《医疗废物暂存点设置指南》等规范性文件, 对乙方提供的暂存点进行建设和维护。
3. 甲方应当安排专人负责医疗废物的交接工作, 配合乙方做好交接记录并签字确认。
4. 甲方应当为乙方医疗废物运输车辆提供方便, 配合做好装卸废物的通行问题, 对于因该事件等问题的导致无法收运, 乙方应及时通知甲方。
5. 甲方应当按照规定的时限及时支付乙方处置费, 逾期支付的乙方有权停止提供服务 (逾期金额应付未付之日起计算至实际付款之日止)。

二、乙方责任

1. 乙方负责将甲方产生的医疗废物按照处置点进行无害化处理, 并承担从集中处置点产生的安全、环保、卫生等责任, 对于造成医疗废物之前产生的各类事故, 乙方不承担任何责任。
2. 乙方必须按照规定的标准, 提供符合国家标准的医疗废物, 若因甲方原因造成医疗废物, 乙方应予以赔偿。

三、突发事件

1. 为防止医疗废物污染环境事故的发生, 甲、乙双方应明确上海市环保部门规定的应急处置预案和单位的应急预案, 制定医疗废物污染环境突发事件应急预案。
2. 发生医疗废物污染环境突发事件时, 甲、乙双方应立即采取应急措施, 对病人采取紧急救治和医疗救治, 减轻事故危害, 并立即向事发所在地区的卫生行政部门报告。

第三条、收费标准

乙方按照《关于完善医疗废物处置收费机制的通知》(沪府发[2005]13 号)、《关于 2005 年度上海市医疗废物处置收费标准的通知》(沪府发[2005]13 号)文之规定, 收取医疗废物处置费。

按床位计费, 是指甲方医疗机构上一年度住病人实际占用的床位占用的总床位数。
按床位计费, 甲方 2005 年度住病人实际占用的床位总数为 1545.16 张, 并依据《通知》人实际占用的日平均床位数为 422.17。

2005 年度实际床位数为 422.17。
2. 按床位计费 (S) 的公式:

根据《关于 2005 年度上海市医疗废物处置收费标准的通知》(沪府发[2005]13 号)。

2005 年度医疗废物处置费 (S) 为: 5.33 元/张/日。
3. 月处置费的确定:

月处置费 (元) = 6.21 × 实际床位 × 月实际天数。

4. 合同期内如遇国家或非调整处置费标准, 自调整日起按新的收费标准执行。

第四条、结算方式

1. 医疗废物处置费按月支付, 甲方应在收到乙方处置费发票后, 在 15 个工作日内向乙方以转账方式支付相应的处置费, 如无法提供合法证明, 甲方应在收到乙方发票之日起 15 个工作日内向乙方以转账方式支付。

第五条、违约责任

1. 如果一方违反本合同的任何条款, 另一方在任一时间都可以向违约方发出书面通知, 违约方应在收到通知后 3 个工作日内给予书面答复并安排补救措施, 如果补救措施不能使违约的工作日内违约方不予答复或没有补救措施的, 守约方可以中止本合同的执行, 并有权要求违约方赔偿。
2. 甲方未能按本合同约定支付处置费的, 乙方有权暂停收运或解除本合同, 甲方应承担由此产生的违约责任。

第六条、争议处理

1. 对于执行本合同发生的争议, 双方应本着友好协商的原则解决。
2. 如果协商不能解决时, 应提交上海仲裁委员会仲裁, 合同的其他部分应继续有效。
3. 在争议处理过程中, 除正在协商或仲裁的部分外, 合同的其他部分应继续有效。

第七条、合同补充与修改

1. 本合同未尽事宜, 双方应另行订立补充协议。
2. 本合同作履行过程中, 如果有一方认为需要修改, 需由另一方提出书面修改建议和理由, 双方协商同意后才能修改, 并应经双方共同签字确认, 如果双方未达成新的修改意见, 原合同继续有效。

第八条、不可抗力

1. 本合同的执行过程中如果出现战争、洪水、火灾、地震、疫情等不可抗力事故, 将影响合同正常履行时, 受不可抗力影响的一方应及时通知对方, 并提供具有权威机构出具的证明及不可抗力影响的另一方进行确认。
2. 不可抗力造成或影响本合同的履行时, 受不可抗力影响的一方不承担法律责任。

第九条、合同期限

1. 本合同有效期自 2005 年 1 月 1 日起至 2005 年 12 月 31 日止。
2. 本合同到期后, 甲方需自主选择下一年度的付费方式, 乙方重新签订下一年度的合同。
3. 本合同到期后, 在下一年度合同签订之前, 该合同继续有效, 处置费按照合同第四条款的方式执行的, 如甲、乙双方不选择的, 则本合同终止。

4. 合同期内如遇国家或上海市调整收费标准, 乙方应以调价的形式通知甲方, 双方不再重新签订新的合同, 若甲方不按照新的标准履行本合同的, 本合同立即终止, 甲方应承担按原标准支付费用。

第十条、合同效力

本合同一式两份, 甲方执壹份, 乙方执壹份, 具有同等法律效力, 合同自甲、乙双方法定代表人或授权代表人签字并加盖公章或合同专用章后生效。

第十一条、特别事项

因部分医疗机构收运和付款单位不一致, 为便于查询付款情况, 请甲方在本合同内必须明确其付款单位并加盖公章。

(以下无内容)