上海市杨浦区中心医院安图分部新增 1 台 DSA 装置使用项目
主要环境影响及预防或者减轻不良环境影响的对策和措施

建设单位：上海市杨浦区中心医院（同济大学附属杨浦医院）

编制单位：上海优辐嘉环保技术有限公司

二〇二四年十一月

上海市杨浦区中心医院安图分部新增 1 台 DSA 装置使用项目

主要环境影响及预防或者减轻不良环境影响的对策和措施

一、项目概况

上海市杨浦区中心医院（同济大学附属杨浦医院）始建于 1948 年，医院由 4 个院区组成，总院位于上海市腾越路 450 号，安图分部位于延吉东路 200 号，中原分院位于开鲁路 500 号，传染病分院位于松花江路 3 号，是一所三级乙等综合性医院。

因业务发展需要，上海市杨浦区中心医院计划调整安图分部住院部五层的手术室及东西两侧的配套房间的使用功能，拟将该区域调整功能为 DSA 机房及相关辅助用房使用，并在新建的 DSA 机房内新增 1 台型号为 Azurion3 M15 的 DSA 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。该台 DSA 装置的最大管电压 125kV，最大管电流分别不超过 1000mA，属于 II 类射线装置。

二、工程概况

上海市杨浦区中心医院拟将安图分部住院部五层的手术室调整功能为 DSA 机房及相关辅助用房，并在机房内新增 1 台型号为 Azurion3 M15 的 DSA 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 DSA 机房及其辅助房间的建筑面积约 73m²，本项目射线装置的基本参数见表表 2-1。

表 2-1 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
1	DSA	Azurion3 M15	125	1000	摄片: 1min 透视: 15min	500	住院部五层 DSA 机房

本项目建成后年常规运营天数约 250 天，工作时间为 8:00~17:00，一班制。

每台 DSA 手术通常由 2 名医师、1 名技师、1 名护士负责。

上海市杨浦区中心医院现有放射工作人员约 116 名，本项目建成后拟安排原有 4 名放射工作人员（2 名医师，1 名护士和 1 名技师）从事 DSA 的介入手术、设备操作与医学影像诊断工作。

本项目辐射防护屏蔽设计见表 2-2 所示。

表 2-2 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	住院部 五层	东北侧墙体	4mm 铅板	4
		东南侧墙体	4mm 铅板	4
		西南侧墙体	4mm 铅板	4
		西北侧墙体	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	4mm 铅板	4
		观察窗	20mm 铅玻璃	4

三、评价范围和保护目标

本项目拟建的 DSA 机房位于住院部五层，机房东北侧为控制室、前室和污物通道，东南侧为室外上空，西南侧为室外上空和设备间，西北侧为洁净走道，楼上为屋顶，楼下为四层病房。

本项目周围 50m 范围主要涉及本项目所在的住院部及上海市杨浦区中心医院安图分部院内的急诊楼、职工食堂和锅炉房，以及院外东侧的长华绿苑小区和延吉东路 130 弄小区，南侧的延吉东路 160 弄居民楼以及北侧的靖宇东路 55 弄居民小区。

四、主要环境影响

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 2.5 μ Sv/h”。

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)。

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)。

X 射线与空气作用会产生极少量的臭氧、氮氧化物等有害气体，但由于本项目射线装置工作时的管电压、管电流较小，因此产生的臭氧及氮氧化物也较少，且本项目 DSA 机房设有通风系统，能满足机房的通风换气要求。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。放射工作人员产生的生活污水排入医院生活污水管网，满足《污水综合排放标准》(DB 31/199-2018)三级标准后纳管排放。

五、预防对策和措施

1、辐射分区

本项目将 DSA 机房内部设为控制区，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，并建议佩戴个人剂量计；DSA 机房控制室，机房西北侧病人入口防护门、东北侧污物通道防护门外 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。

2、辐射安全管理

上海市杨浦区中心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。

上海市杨浦区中心医院已配备 2 台 X、 γ 辐射剂量巡测仪和 4 台个人剂量报警仪，拟针对本项目另行配备 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直线加速器机房周围的辐射环境监测。

建设单位对放射工作人员的个人剂量监测应遵照《电离辐射防护与辐射源安

全基本标准》(GB 18871-2002)等相关规定执行。个人剂量监测的时间间隔不得超过3个月。建设单位应委托相关单位定期对放射工作人员的个人受照剂量进行例行检查并出具相关检测报告。

根据环保主管部门的要求,建设单位应对监测结果做好记录进行妥善保存。定期将监测结果纳入射线装置安全防护年度评估报告。

3、辐射事故应急

按照《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》(环境保护部令第18号)等相关规定,辐射事故应急预案应明确以下几个方面:

- 1) 应急机构和职责分工;
- 2) 应急的具体人员和联系电话;
- 3) 应急人员的组织、培训以及应急和救助的装备、资金、物资准备;
- 4) 辐射事故发生的可能、分级及应急响应措施;
- 5) 辐射事故调查、报告和处理程序。

建设单位应依据《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)等相关规定,每年定期对应急响应预案进行修改和完善(包括应急机构人员组成、联系方式更新等)。一旦发生辐射事故或者发生可能引发辐射事故的运行故障时,建设单位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,向当地人民政府环境保护主管部门报告。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。

六、结论和建议

1、建议

- 1) 本项目必须在环评审批通过、取得辐射安全许可证后,才能正式使用,并在开始调试后的3个月内完成竣工验收。
- 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) 建设单位应按要求对本项目应用中的安全和防护状况进行年度评估,并于每年1月31日前上报原发证机关。

2、结论

上海市杨浦区中心医院安图分部新增1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。