

临海市第一人民医院数字减影血管造影系
统 (DSA) 扩建项目竣工环境保护
验收监测报告表

杭卫环(2024年)验字第023号

建设单位：临海市第一人民医院医疗卫生服务共同体
(临海市第一人民医院)

编制单位：卫康环保科技(浙江)有限公司

二〇二四年八月

建设单位法人代表：_____（签字）

编制单位法人代表：_____（签字）

项目负责人：（建设单位）

填 表 人：

建设单位：临海市第一人民医院医疗卫生服务共同体（临海市第一人民医院）
（盖章）

电话：18805866903

传真：/

邮编： 317000

地址：浙江省临海市大洋西路 375 号

编制单位：卫康环保科技（浙江）有限公司（盖章）

电话：0571-86576138

传真：/

邮编：310000

地址：浙江省杭州市滨江区江陵路 88 号 5 幢 3 层

目录

表一 项目基本情况	1
表二 项目建设情况	10
2.1 项目建设内容	10
2.2 源项情况	14
2.3 工程设备与工艺分析	18
2.4 污染源项描述	21
表三 辐射安全与防护设施/措施	22
3.1 工作场所布局分区	22
3.2 屏蔽防护设施	22
3.3 辐射安全与防护措施	24
3.4 辐射安全管理措施	25
3.5 放射性三废处理设施	27
3.6 非放射性废物处理设施	27
表四 环境影响评价报告表主要结论及审批部门审批决定	31
4.1 环境影响评价制度执行情况	31
4.2 环境影响报告表审批部门的审批决定	33
4.3 环评批复文件落实情况	33
表五 验收监测质量保证和质量控制	35
5.1 监测单位	35
5.2 监测项目	35
5.3 监测方法及技术规范	35
5.4 监测人员资格	35
5.5 监测分析过程中的质量保证和质量控制	35
表六 验收监测内容	36
6.1 监测因子及频次	36
6.2 监测布点	36
6.3 监测仪器	37
6.4 监测时间	37
表七 验收监测结果	38
7.1 验收监测期间生产工况	38

7.2 验收监测结果	38
7.3 剂量监测和估算结果	40
表八 验收监测结论	42
8.1 安全防护、环境保护“三同时”制度执行情况	42
8.2 污染物排放监测结果	42
8.3 工程建设对环境的影响	42
8.4 辐射安全防护、环境保护管理	42
8.5 后续要求	43

附件：

附件 1 验收委托书

附件 2 环评批复

附件 3 辐射安全许可证正副本

附件 4 III 类射线装置环境影响登记表

附件 5 已报废的 X 射线机处置记录

附件 6 辐射安全与环境保护管理机构

附件 7 规章管理制度

附件 8 辐射工作人员培训证书

附件 9 辐射工作人员职业健康体检

附件 10 辐射工作人员个人剂量监测报告

附件 11 工作场所监测报告

附件 12 前期建设项目验收意见

附件 13 建设项目工程竣工环境保护“三同时”验收登记表

表一 项目基本情况

建设项目名称	临海市第一人民医院数字减影血管造影系统(DSA)扩建项目				
建设单位名称	临海市第一人民医院医疗卫生服务共同体(临海市第一人民医院)				
建设项目性质	扩建				
建设项目地点	临海市大洋街道大洋西路375号				
源项	放射源	无			
	非密封放射性物质	无			
	射线装置	使用II类射线装置(1台型号为ARTIS pheno的DSA)			
建设项目环评批复时间	2024年04月30日	开工建设时间	2024年05月01日		
取得辐射安全许可证时间	2024年05月09日	项目投入运行时间	2024年05月15日		
辐射安全与防护设施投入运行时间	2024年05月15日	验收现场监测时间	2024年05月15日		
环评报告表审批部门	台州市生态环境局	环评报告表编制单位	卫康环保科技(浙江)有限公司		
辐射安全与防护设施设计单位	浙江鑫宇装饰工业有限公司	辐射安全与防护设施施工单位	苏州元泰工程有限公司		
投资总概算(万元)	900	辐射安全与防护设施投资总概算(万元)	80	比例	8.89%
实际总概算(万元)	1009	辐射安全与防护设施实际总概算(万元)	110	比例	9.17%

续表一 项目基本情况

验收依据	<p>1.建设项目环境保护相关法律、法规和规章制度:</p> <p>(1) 《中华人民共和国放射性污染防治法》，中华人民共和国主席令第六号，2003年10月1日起施行；</p> <p>(2) 《中华人民共和国环境保护法（2014年修订）》，中华人民共和国主席令第九号，2015年1月1日起施行；</p> <p>(3) 《建设项目环境保护管理条例》，国务院第253号，1998年11月29日；2017年7月16日国务院第682号令修改；</p> <p>(4) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例（2019年修订）》，国务院令709号，2019年3月2日起施行；</p> <p>(5) 《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，原国家环境保护总局，2006年9月26日起施行；</p> <p>(6) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，原环境保护部令18号，2011年5月1日起施行；</p> <p>(7) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，生态环境部令20号，2021年1月4日起施行；</p> <p>(8) 《关于发布<射线装置分类>的公告》，原环境保护部、国家卫生和计划生育委员会公告2017年第66号，2017年12月5日起施行；</p> <p>(9) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，国环规环评[2017]4号，原环境保护部，2017年11月20日；</p> <p>(10) 《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》，生态环境部公告2018年第9号，2018年5月15日；</p> <p>(11) 《浙江省建设项目环境保护管理办法》，2021年省政府令388号修订，2021年2月10日修订；</p> <p>(12) 《浙江省辐射环境管理办法》，2021年省政府令388号修订，2021年2月10日修订；</p> <p>(13) 《关于印发浙江省辐射事故应急预案的通知》，浙政办发</p>
------	---

续表一 项目基本情况

验收依据	<p>[2018]92号，浙江省人民政府办公厅，2018年9月28日印发；</p> <p>(14)《关于开展医疗机构辐射安全许可和放射诊疗许可办理流程优化工作的通知》，浙环函[2019]248号，浙江省生态环境厅、浙江省卫生健康委员会，2019年7月18日；</p> <p>2.建设项目竣工环境保护验收技术规范：</p> <p>(1)《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)；</p> <p>(2)《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)；</p> <p>(3)《辐射环境监测技术规范》(HJ61-2021)；</p> <p>(4)《环境γ辐射剂量率测量技术规范》(HJ1157-2021)；</p> <p>(5)《建设项目竣工环境保护设施竣工验收技术规范 核技术利用》(HJ 1326-2023)。</p> <p>3.建设项目环境影响报告表及其审批部门的审批决定：</p> <p>(1)台州市生态环境局关于临海市第一人民医院数字减影血管造影系统(DSA)扩建项目环境影响报告表的批复意见，台环辐[2024]7号，台州市生态环境局，2024年04月30日。</p> <p>(2)临海市第一人民医院医疗卫生服务共同体(临海市第一人民医院)《临海市第一人民医院数字减影血管造影系统(DSA)扩建项目环境影响报告表》，卫康环保科技(浙江)有限公司，2024年04月。</p> <p>4.其他相关文件：</p> <p>(1)验收委托书；</p> <p>(2)辐射安全许可证；</p> <p>(3)辐射安全管理机构文件及各项辐射安全管理规章制度；</p> <p>(4)辐射防护与安全知识培训证书；</p> <p>(5)个人剂量检测报告；</p> <p>(6)职业健康体检报告；</p> <p>(7)前期建设项目验收意见；</p> <p>(8)本项目检测报告及资质。</p>
-------------	---

续表一 项目基本情况

<p>验收执行标准</p>	<p>1. 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)</p> <p>本标准规定了对电离辐射防护和辐射源安全的基本要求,适用于实践和干预中人员所受电离辐射照射的防护和实践中源的安全。</p> <p>(1) 防护与安全的最优化</p> <p>4.3.3.1 对于来自一项实践中的任一特定源的照射,应使防护与安全最优化,使得在考虑了经济和社会因素之后,个人受照剂量的大小、受照射的人数以及受照射的可能性均保持在可合理达到的尽量低水平;这种最优化应以该源所致个人剂量和潜在照射危险分别低于剂量约束和潜在照射危险约束为前提条件(治疗性医疗照射除外)。</p> <p>(2) 剂量限值</p> <p>4.3.2.1 应对个人受到的正常照射加以限制,以保证除本标准 6.2.2 规定的特殊情况外,由来自各项获准实践的综合照射所致的个人总有效剂量和有关器官或组织的总当量剂量不超过附录 B(标准的附录)中规定的相应剂量限值。不应将剂量限值应用于获准实践中的医疗照射。</p> <p>B1.1 职业照射</p> <p>B1.1.1 剂量限值</p> <p>B1.1.1.1 应对任何工作人员的照射水平进行控制,使之不超过下述限值:</p> <p>a) 由审管部门决定的连续 5 年的年平均有效剂量(但不可作任何追溯性平均), 20mSv;</p> <p>b) 任何一年中的有效剂量, 50mSv;</p> <p>B1.2 公众照射</p> <p>B1.2.1 剂量限值</p> <p>实践使公众中有关关键人群组的成员所受到的平均剂量估计值不应超过下述限值:</p> <p>a) 年有效剂量, 1mSv;</p> <p>(3) 剂量约束值</p> <p>11.4.3.2 剂量约束值通常应在公众照射剂量限值 10%~30% (即</p>
----------------------	---

续表一 项目基本情况

<p>验收执行标准</p>	<p>0.1mSv/a~0.3mSv/a) 的范围之内。</p> <p>本项目管理目标:</p> <p>(1) 职业照射: 本次评价保守取相应剂量限值的 25%作为剂量约束值管理目标, 即职业人员照射剂量约束值为 5mSv/a;</p> <p>(2) 公众照射: 本次评价保守取相应剂量限值的 25%作为剂量约束值管理目标, 即公众照射剂量约束值为 0.25mSv/a。</p> <p>(4) 辐射工作场所的分区</p> <p>6.4 辐射工作场所的分区</p> <p>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。</p> <p>6.4.1 控制区</p> <p>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。</p> <p>6.4.2 监督区</p> <p>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。</p> <p>2. 《放射诊断放射防护要求》(GBZ 130-2020)</p> <p>本标准规定了放射诊断的防护要求, 包括 X 射线影像诊断和介入放射学用设备防护性能、机房防护设施、防护安全操作要求及相关防护检测要求, 适用于 X 射线影像诊断和介入放射学。放射治疗和核医学中的 X 射线成像设备参照本标准执行。</p> <p>6 X 射线设备机房防护设施的技术要求</p> <p>6.1 X 射线设备机房布局</p> <p>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。</p> <p>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。</p>
----------------------	--

续表一 项目基本情况

验收执行标准	<p>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。</p> <p>6.1.5 除床旁摄影设备、便携式 X 射线设备和车载式诊断 X 射线设备外，对新建、改建和扩建项目和技术改造、技术引进项目的 X 射线设备机房，其最小有效使用面积、最小单边长度应符合表 2 的规定。</p> <p>表 2 X 射线设备机房（照射室）使用面积、单边长度的要求（部分摘录）</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">设备类型</th> <th style="width: 35%;">机房内最小有效使用面积 ^dm²</th> <th style="width: 35%;">机房内最小单边长度 ^em</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>单管头 X 射线设备 b(含 C 形臂，乳腺 CBCT)</td> <td style="text-align: center;">20</td> <td style="text-align: center;">3.5</td> </tr> </tbody> </table> <p>b 单管头、双管头或多管头 X 射线设备的每个管球各安装在 1 个房间内。 d 机房内有效使用面积指机房内可划出的最大矩形的面积。 e 机房内单边长度指机房内有效使用面积的最小边长。</p> <p>备注：本项目 DSA 设备属单管头 X 射线设备。</p> <p>6.2 X 射线设备机房屏蔽</p> <p>6.2.1 不同类型 X 射线设备（不含床旁摄影设备和便携式 X 射线设备）机房的屏蔽防护应不低于表 3 的规定。</p> <p>表 3 不同类型 X 射线设备机房的屏蔽防护铅当量厚度要求（部分摘录）</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">机房类型</th> <th style="width: 35%;">有用线束方向铅当量 mmPb</th> <th style="width: 35%;">非有用线束方向铅当量 mmPb</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>标准 125kV 及以下的摄影机房</td> <td style="text-align: center;">2.0</td> <td style="text-align: center;">1.0</td> </tr> <tr> <td>C 型臂 X 射线设备机房</td> <td style="text-align: center;">2.0</td> <td style="text-align: center;">2.0</td> </tr> </tbody> </table> <p>备注：本项目 DSA 最大管电压为 125kV，主要用于放射介入手术，属于 C 型臂 X 射线设备，还具有摄影功能，故本次评价从严处理，按照“有用线束与非有用线束方向铅当量均$\geq 2\text{mmPb}$”作为 DSA 机房的屏蔽防护铅当量厚度要求。</p> <p>6.3 X 射线设备机房屏蔽体外剂量水平</p> <p>6.3.1 机房的辐射屏蔽防护，应满足下列要求：</p> <p>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 $2.5\mu\text{Sv/h}$；测量时，X 射线设备连续出束时间应大于仪器响应时间；</p>	设备类型	机房内最小有效使用面积 ^d m ²	机房内最小单边长度 ^e m	单管头 X 射线设备 b(含 C 形臂，乳腺 CBCT)	20	3.5	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	标准 125kV 及以下的摄影机房	2.0	1.0	C 型臂 X 射线设备机房	2.0	2.0
设备类型	机房内最小有效使用面积 ^d m ²	机房内最小单边长度 ^e m														
单管头 X 射线设备 b(含 C 形臂，乳腺 CBCT)	20	3.5														
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														
标准 125kV 及以下的摄影机房	2.0	1.0														
C 型臂 X 射线设备机房	2.0	2.0														

续表一 项目基本情况

<p>验收执行标准</p>	<p>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 $25\mu\text{Sv/h}$, 当超过时应进行机房外人员的年有效剂量评估, 应不大于 0.25mSv;</p> <p>6.4 X 射线设备工作场所维护</p> <p>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。</p> <p>6.4.2 机房内不应堆放与该设备诊断工作无关的杂物。</p> <p>6.4.3 机房应设置动力通风装置, 并保持良好的通风。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>6.4.6 电动推拉门宜设置防夹装置。</p> <p>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。</p> <p>6.4.10 机房出入门宜处于散射辐射相对低的位置。</p> <p>6.5 X 射线设备工作场所防护用品及防护设施配置要求</p> <p>6.5.1 每台 X 射线设备根据工作内容, 现场应配备不少于表 4 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。</p> <p>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。</p> <p>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 0.5mmPb。</p> <p>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。</p>
----------------------	--

续表一 项目基本情况

验收执行标准	表 4 个人防护用品和辅助防护设施配置要求 (部分摘录)			
	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、床侧防护链/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	——
备注：“——”表示不做要求				
<p>7.8 介入放射学和近台同室操作（非普通荧光屏透视）用 X 射线设备操作的防护安全要求</p> <p>7.8.1 介入放射学、近台同室操作（非普通荧光屏透视）用 X 射线设备应满足其相应设备的防护安全操作要求。</p> <p>7.8.2 介入放射学用 X 射线设备应具有记录受检者剂量的装置，并尽可能将每次诊疗后受检者受照剂量记录在病历中，需要时，应能追溯到受检者的受照剂量。</p> <p>7.8.3 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。</p> <p>7.8.4 穿着防护服进行介入放射学操作的工作人员，其个人剂量计佩戴要求应符合 GBZ 128 的规定。</p> <p>3.项目管理目标</p> <p>综合考虑《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）、《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）等评价标准，确定本项目的管理目标如下：</p> <p>（1）周围剂量当量率</p> <p>本项目 DSA 设备在透视工况下，DSA 机房周围剂量当量率应不大于 2.5μSv/h；在摄影工况下，DSA 机房周围剂量当量率应不大于 25μSv/h。</p> <p>（2）个人剂量约束值</p>				

续表一 项目基本情况

验收执行标准	本项目职业人员照射剂量约束值为 5mSv/a; 本项目公众照射剂量约束值为 0.25mSv/a。
---------------	---

表二 项目建设情况

2.1 项目建设内容

2.1.1 项目概况

临海市第一人民医院医疗卫生服务共同体（临海市第一人民医院）（以下简称“医院”）创建于1941年，是一家集医疗、科研、教学、预防为一体的国家二级甲等综合性医院，是临海市第一人民医院医共体（下辖9家分院）的牵头医院。医院现已设有主院区与3个外派机构（老年乐园护理院、临海市看守所门诊部、交警队体检站），新院区设立正处于筹划阶段。其中，主院区（位于临海市大洋街道大洋西路375号）与老年乐园护理院（位于临海市大洋街道双桥村老年乐园）均已设放射科。

本项目利用临海市大洋街道大洋西路375号临海市第一人民医院门急诊楼南侧门诊辅助用房建设1间DSA机房及辅助用房，并扩建1台ARTIS pheno型DSA设备，最大管电压为125kV，最大管电流为1000mA，为单球管设备，主射方向由下朝上。

2024年4月，公司委托卫康环保科技（浙江）有限公司编制了《临海市第一人民医院数字减影血管造影系统（DSA）扩建项目环境影响报告表》；2024年04月30日台州市生态环境局对此项目进行审批，审批文号为：台环辐[2024]7号（见附件2）。

医院已于2024年05月09日重新申领了《辐射安全许可证》，证书编号：浙环辐证[J2096]，种类和范围：使用II、III类射线装置，有效期至2027年08月30日（见附件3）。

临海市第一人民医院医疗卫生服务共同体（临海市第一人民医院）于2024年07月委托卫康环保科技（浙江）有限公司开展临海市第一人民医院数字减影血管造影系统（DSA）扩建项目竣工环境保护验收工作。在现场监测、检查和查阅相关资料的基础上，编制项目竣工环境保护验收监测报告表。

2.1.2 原有核技术利用项目许可、环保手续履行情况

医院前期已取得《辐射安全许可证》，证书编号：浙环辐证[J2096]，发证日期：2023年02月01日，有效期至2027年08月30日，使用种类和范围为：使用II类、III类射线装置。

医院前期已配备射线装置均已按相关环保手续办理，具体见表2-1。

续表二 项目建设情况

序号	设备名称	类别	数量	型号	工作场所	环保手续
1	口腔全景机	III类	1	Proline XC	病房综合楼一层放射科全景机房	备案号 202233108200000062
2	口内牙片机	III类	1	FOCUS	临海市第一人民医院牙病防治中心楼一层	备案号 202033108200000152
3	口腔CT机	III类	1	3D eXam i	临海市第一人民医院牙病防治中心楼一层	
4	骨密度	III类	1	Prodigy primo	服务综合楼一层骨密度仪机房	备案号 202233108200000062
5	碎石机	III类	1	ZH-VC	病房综合楼一层碎石机房	备案号 202233108200000047
6	DR	III类	1	AeroDR C65	病房综合楼一层DR机房1	
7	DR	III类	1	AeroDR C65	病房综合楼二层体检中心DR机房	备案号 202233108200000022
8	DR	III类	1	Multix fusion max	病房综合楼一层DR机房2	
9	乳腺机	III类	1	富士 FDR MS-3500	服务综合楼一层乳腺机房	备案号 202233108200000062
10	胃肠机	III类	1	FLEXAVISIO N	病房综合楼一层胃肠机房	备案号 202233108200000062
11	CT	III类	1	Optima ct540	病房综合楼一层CT机房2	备案号 202233108200000047
12	CT	III类	1	Brilliance 16slice	门急诊楼一层放射科CT机房	备案号 202233108200000062
13	CT	III类	1	OPTIMA CT620	病房综合楼一层CT机房1	备案号 202233108200000047
14	CT	III类	1	SOMATOM go.up	病房综合楼二层体检中心CT机房	备案号 202233108200000016
15	DSA	II类	1	Artis zeeIII ceil	病房综合楼二层介入中心DSA室	批复：台环辐[2021]8号；验收：2022年4月11日完成自主验收
16	C臂机	III类	1	CIOS select PLUS	病房楼三层手术区2号手术室	备案号 202433108200000027
17	C臂机	III类	1	BV-Endura	病房楼三层手术区1号手术室	备案号 202033108200000062
18	C臂机	III类	1	BV-LIBRA	病房楼三层手术区1号手术室	

续表二 项目建设情况

续表 2-1 医院前期已配备射线装置一览表						
19	C 臂机	III 类	1	OEC Elite	病房综合楼四层内镜中心 ERCP 室	备案号 202233108200000129
20	车载 DR	III 类	1	AKHX-55H-R AD	车载 DR 机房	备案号 202233108200000062
21	车载 CT	III 类	1	revolution advance	移动检测车	备案号 202233108200000092
22	移动 DR	III 类	1	uDR 380i	病房综合楼三层	备案号 202233108200000129
23	移动 DR	III 类	1	uDR 380i	病房综合楼三层	
24	移动 X 射线机	III 类	1	PRACTIX160	病房楼三层 ICU	备案号 202033108200000062

经与医院核实，序号 16 CIOS select PLUS 型 C 臂机为 2024 年 3 月新增设备（已完成备案），序号 24 PRACTIX160 型移动 X 射线机为报废设备（已由太和县荣强医疗器械回收有限公司回收，见附件 5），故医院前期总计有 23 台射线装置。本次扩建 1 台 DSA 后，医院总计有 24 台射线装置。

2.1.3 项目建设内容及规模

本项目在临海市大洋街道大洋西路 375 号临海市第一人民医院门急诊楼南侧门诊辅助用房建设 1 间 DSA 机房及辅助用房，并扩建 1 台 ARTIS pheno 型 DSA 设备，最大管电压为 125kV，最大管电流为 1000mA，为单球管设备，主射方向由下朝上。

本项目建设规模及数量环评阶段与验收阶段对比见表 2-2。由表 2-2 可知，本次验收项目内容和规模符合环评审批要求。

表 2-2 环评与验收阶段设备规模及有关技术参数对照表

序号	阶段	设备名称	型号	数量	额定容量	类别	工作场所	备注
1	环评阶段	DSA	ARTIS pheno	1	125kV, 1000mA	II 类	门诊辅助用房 DSA 机房	扩建，本次环评
2	验收阶段	DSA	ARTIS pheno	1	125kV, 1000mA	II 类	门诊辅助用房 DSA 机房	扩建，本次验收

续表二 项目建设情况

2.1.4 工程地理位置及周围环境

医院主院区位于临海市大洋街道大洋西路 375 号，院区东侧隔新城路为云海花园；南侧与西侧均相邻高桥小区；北侧隔大洋西路为府东小区。医院具体地理位置图见图 2-1，医院周边情况见图 2-2。

2.1.5 项目选址及总平面布置

本项目 DSA 机房设置在医院门急诊楼南侧门诊辅助用房，所属建筑为单层建筑，正上方为不可上人平台，无地下室。DSA 机房东侧紧邻无菌库房和控制室；南侧为医院内部道路；西侧紧邻为设备间、二候/苏醒室和器械清洗间；北侧紧邻通道，DSA 的急诊楼平面布置图见图 2-3。

验收调查范围 50m 主要为医院内部道路、手术室及其他工作区域，无居民区、学校等其他环境敏感点。

2.1.6 项目变动情况

由表 2-1 可知，本期新增 1 台型号为 ARTIS pheno 的 DSA。经现场调查、查阅资料，并与环评规模进行对比，本次验收规模与环评规模保持一致。

对照《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》（环办环评函〔2020〕688 号）的规定，本项目无重大变动情况。

2.1.7 辐射安全与防护设施实际总投资

本次竣工环保验收项目辐射安全与防护设施实际总投资额约 1009 万元，其中环保投资额 110 万元，环保投资占总投资额约 9.17%。本次竣工环保验收项目辐射安全与防护设施具体环保投资详见表 2-3。（铅玻璃）

表 2-3 辐射安全与防护设施投资一览表

序号	项目	投资金额（万元）
1	实时监控系統、新风系統、工作指示灯、电离辐射警告标志等	9
2	个人剂量监测、辐射安全与防护培训、职业健康体检等	8
3	辐射监测仪器、对讲系统等	8
4	防护铅门、铅玻璃、铅屏风、铅衣、铅围脖等	10
5	竣工环保验收	5
6	DSA 机房建设、防护涂料、防夹装置、闭门装置等	65
合计		110

续表二 项目建设情况

2.2 源项情况

本项目所用射线装置技术参数见表 2-4。

表 2-4 射线装置技术参数一览表

设备名称	设备型号	类型	管电压	管电流	主射线或散射线源项（距辐射源点 1m 处输出量） ①		漏射线源项（辐射源点 1m 处泄漏辐射剂量率） ②	主射线方向
					摄影工况	透视工况		
DSA	ARTIS pheno	II 类	125kV	1000mA	$5.4 \times 10^5 \mu\text{Gy} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$	$3.6 \times 10^5 \mu\text{Gy} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$	1000 $\mu\text{Gy/h}$	主射方向由下朝上

源项数据来源：《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）第 5.1.5 条款；国际放射防护委员会第 33 号出版物《医用外照射源的辐射防护》P23 页。



图 2-1 项目地理位置图



图 2-2 项目周围环境关系图

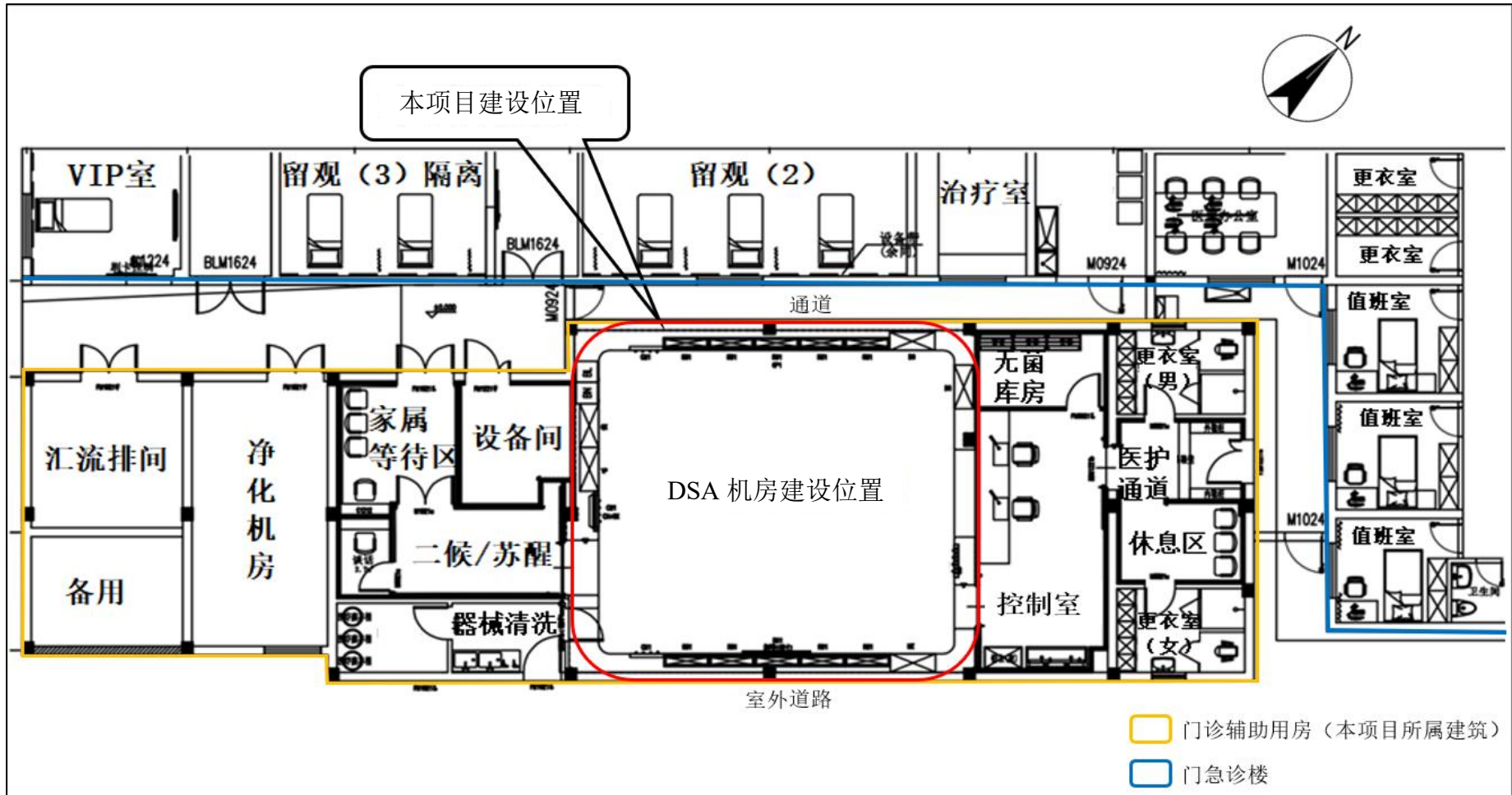


图 2-3 门诊辅助用房平面布置图

续表二 项目建设情况

2.3 工程设备与工艺分析

2.3.1 设备组成及作业方式

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、影像增强、数字电子学、计算机技术、图像处理技术等多种科技手段于一体的系统。DSA 主要组成部分：带有影像增强器电视系统的 X 射线诊断机、高压注射器、电子计算机图像处理系统、治疗床、操作台、磁盘或磁带机、多幅照相机。本项目 DSA 的整体外观图如图 2-4 所示。



图 2-4 DSA 设备外观参考图

2.3.2 工作原理

DSA 成像的基本原理是将受检部位注入造影剂之前和注入造影剂后的血管造影 X 射线荧光图像，分别经影像增强器增益后，再用高分辨率的电视摄像管扫描，将图像分割成许多的小方格，做成矩阵化，形成由小方格中的像素所组成的视频图像，经对数增幅和模/数转换为不同数值的数字，形成数字图像并分别储存起来，然后输入电子计算机处理并将两幅图像的数字信息相减，获得的不同数值的差值信号，再经对比度增强和数/模转换为普通的模拟信号，获得去除骨骼、肌肉和其它软组织，只留下单纯血管影像的摄影图像，通过显示器显示出来。

X 射线诊断装置主要由 X 射线管和高压电源组成。X 射线管由阴极和阳极

续表二 项目建设情况

组成。阴极通常是装在聚焦杯中的钨灯丝，阳极靶则根据应用的需要，由不同的材料制成各种形状，一般用高原子序数的难融金属（如钨、铂、金、钽等）制成。当灯丝通电加热时，电子就“蒸发”出来，而聚焦杯使这些电子聚集成束，直接向嵌在金属阳极中的靶体射击。高电压加在 X 射线管的两极之间，使电子在射到靶体之前被加速达到很高的速度。这些高速电子到达靶面为靶所突然阻挡从而产生 X 射线。典型的 X 射线管结构图见图 2-5。

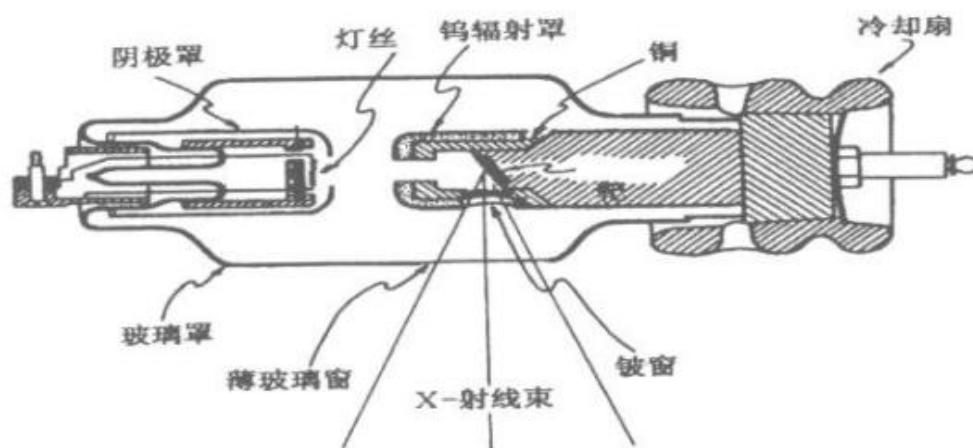


图 2-5 典型的 X 射线管结构

2.3.3 操作工艺流程及产污环节

(1) 操作流程

诊疗时，患者仰卧并进行无菌消毒，局部麻醉后，经皮穿刺静脉，送入引导钢丝及扩张管与外鞘，退出钢丝及扩张管将外鞘保留于静脉内，经鞘插入导管，推送导管，在 X 射线透视下将导管送达静脉，顺序取血测定静、动脉，并留 X 线片记录，探查结束，撤出导管，穿刺部位止血包扎。

DSA 在进行曝光时分为摄影和透视两种情况：

A、摄影：操作人员采取隔室操作的方式（即操作医师在控制室内对病人进行曝光，医生和护士均退出机房在控制室观察），医生通过铅玻璃观察窗和操作台观察机房内病人情况，并通过对讲系统与病人交流。

B、透视：医生需进行手术治疗时，为更清楚地了解病人情况时会有连续曝光，并采用连续脉冲透视，此时操作医师身着铅橡胶围裙、铅防护眼镜等防护用品，在机房内对病人进行直接的手术操作。

续表二 项目建设情况

(2) 污染因子

DSA 的 X 射线诊断机曝光时，主要污染因子为 X 射线。注入的造影剂不含放射性，同时射线装置均采用先进的数字显影技术，不会产生废显影液、废定影液和废胶片。DSA 治疗流程及产污环节如图 2-6 所示。

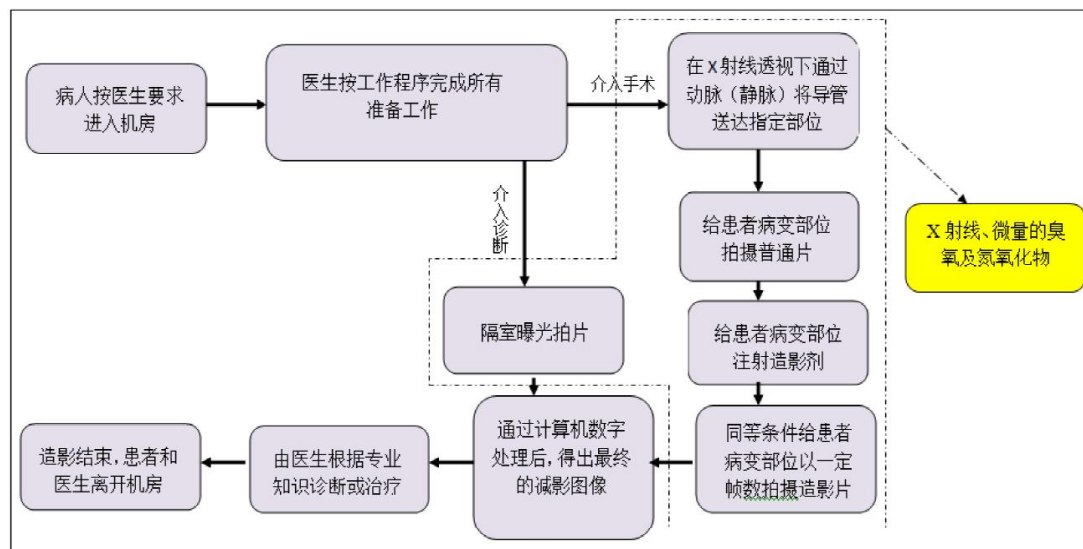


图 2-6 本项目 DSA 操作流程及产污环节示意图

综上所述，DSA 在开机状态下，产生的污染因子主要为 X 射线、臭氧和氮氧化物，无其他放射性废气、废水及固废产生。

2.3.4 劳动定员与工作负荷

(1) 本项目 DSA 机房配备手术医生 4 名、护士 4 名，控制室配备 2 名技师，共 10 名辐射工作人员，人员从现有辐射工作人员调剂。辐射工作人员均不存在兼职其他辐射工作场所岗位情况。

(2) 工作时间：每天工作 8 小时，每年工作 250 天。

(3) 工作负荷：本项目 DSA 包括透视和摄影两种模式，根据建设单位提供的信息并留有发展余量，本项目正常运行后，保守预计每年最大工作量为 1000 台手术，单台手术需要医生 2 名，护士 2 名，技师 1 名。单名医护人员每年最大工作量为 500 台手术，每次手术 DSA 的最大出束时间包括透视 20 分钟、摄影 2 分钟。DSA 最大运行工况和工作负荷见下表 2-4、2-5。

续表二 项目建设情况

表 2-4 本项目 DSA 机房工作量一览表

人员配置			最大运行工况		单台手术平均最大曝光时间 (min)		年预计最大手术量 (台)	年最大出束时间 (h)	
医生	护士	技师	摄影	透视	摄影	透视	1000	摄影	透视
4	4	2	100kV、500mA	80kV、20mA	2	20			33.33

表 2-5 本项目辐射工作人员工作负荷

单名介入医护人员		单名技师		
年预计最大手术量 (台)	年透视时间 (h/a)	年预计最大手术量 (台)	年摄影时间 (h/a)	年透视时间 (h/a)
500	166.67	500	16.67	166.67

备注：介入手术医护人员主要考虑透视状态下的受照剂量影响，摄影状态下在控制室受照剂量影响相对很小。

2.4 污染源项描述

(1) X 射线

根据 X 射线装置工作原理，X 射线随 DSA 设备的开、关而产生和消失。本项目 DSA 设备在非诊断状态下不产生射线，只有在开机并处于出束状态时才会发出 X 射线。因此，在开机期间，主要污染因子为 X 射线。

(2) 臭氧和氮氧化物

本项目 DSA 设备在开机并处于出束状态下，空气在 X 射线作用下会分解产生少量的臭氧、氮氧化物等有害气体。本项目 DSA 机房设有新风装置，能保持机房内良好通风。

表三 辐射安全与防护设施/措施

3.1 工作场所布局分区

本项目 DSA 机房设置在医院门急诊楼南侧门诊辅助用房，所属建筑为单层建筑，正上方为不可上人平台，无地下室。DSA 机房东侧紧邻无菌库房和控制室；南侧为医院内部道路；西侧紧邻为设备间、二候/苏醒室和器械清洗间；北侧紧邻通道。

根据控制区、监督区的划分原则，本项目将 DSA 机房内部划为控制区，将 DSA 机房东侧无菌库房和控制室、西侧设备间、二候/苏醒室和器械清洗间、南侧墙体外 1m 处、北侧通道划为监督区，分区管理详见图 3-1。

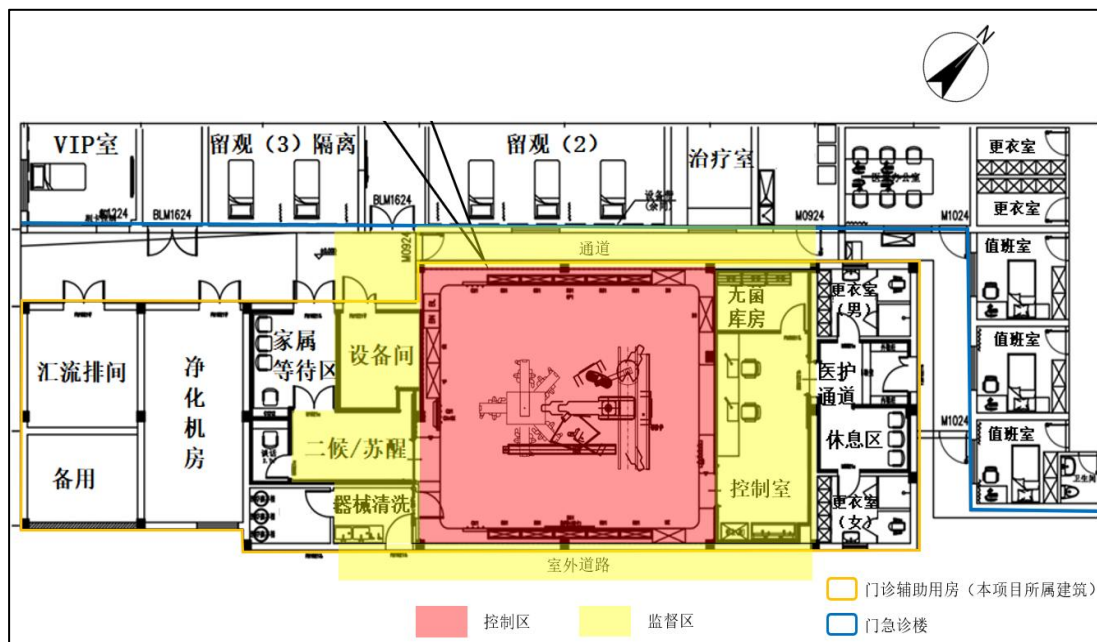


图 3-1 本项目辐射工作场所分区管理示意图

3.2 屏蔽防护设施

本项目 DSA 机房辐射防护屏蔽情况见表 3-1。由表 3-1 可知，DSA 机房辐射防护屏蔽情况符合环评文件及相关标准要求。

续表三 辐射安全与防护设施/措施

表 3-1 DSA 机房辐射防护屏蔽措施情况一览表

项目	环评内容	验收实际情况
最小单边长度（m）	8.3	8.23
有效使用面积（m ² ）	78.5	77.6
东、西侧墙体	钢架+4mm 铅板（4.0mmPb）	钢架+4mm 铅板（4.0mmPb）
南、北侧墙体	24cm 厚实心砖+3cm 硫酸钡防护涂料（5.2mmPb）	24cm 厚实心砖+3cm 硫酸钡防护涂料（5.2mmPb）
医务通道防护门	内衬 4mm 铅板（4mmPb）	内衬 4mm 铅板（4mmPb）
病人通道防护门	4mm 铅当量铅玻璃（4mmPb）	4mm 铅当量铅玻璃（4mmPb）
器械清洗间防护门	15cm 现浇混凝土+2.5cm 硫酸钡防护涂料（4.4mmPb）	15cm 现浇混凝土+2.5cm 硫酸钡防护涂料（4.4mmPb）
观察窗	DSA 机房位于一层，且正下方无地下室，故未做防护	DSA 机房位于一层，且正下方无地下室，故未做防护
顶棚	钢架+4mm 铅板（4.0mmPb）	钢架+4mm 铅板（4.0mmPb）
地坪	24cm 厚实心砖+3cm 硫酸钡防护涂料（5.2mmPb）	24cm 厚实心砖+3cm 硫酸钡防护涂料（5.2mmPb）

续表三 辐射安全与防护设施/措施

3.3 辐射安全与防护措施

本项目环评文件中辐射安全与防护措施落实情况见表 3-2。由表 3-2 可见，项目基本落实了环评文件中提出的要求。

表 3-2 环评文件 辐射安全与防护措施

环评文件要求	环评文件要求落实情况
<p>1. 辐射安全及防护措施</p> <p>(1) DSA 设备配备能阻止使用焦皮距小于 20cm 的装置；</p> <p>(2) 在机房内具备工作人员不变换操作位置情况下能成功切换透视和摄影功能的控制键；</p> <p>(3) 控制台和机房内显示器上能显示当前受检者的辐射剂量测定指示和多次曝光剂量记录；</p> <p>(4) 透视曝光开关为常断式开关，并配有透视计时及限时报警装置；</p> <p>(5) DSA 设备配有可安装附加滤过板的装置，并配备不同规格的附加滤过板；</p> <p>(6) DSA 设备配备可调节有用线束照射野的限束装置，并提供可标示照射野的灯光野指示装置；</p> <p>(7) 控制台上、介入手术床旁设置急停按钮（各按钮分别与 X 射线系统串联）。DSA 系统的 X 射线系统出束过程中，一旦出现异常，按动任何一个急停按钮，均可停止 X 射线系统出束；</p> <p>2. 场所辐射安全防护措施</p> <p>(1) DSA 机房东侧设有观察窗，其位置便于观察到受检者状态与防护门关闭情况；DSA 机房内设有摄像监控装置，与控制台处显示屏相联，便于观察室内情况。</p> <p>(2) DSA 机房内不应堆放与该设备诊断工作无关的杂物。</p> <p>(3) DSA 机房内利用新风系统进行通风，以保持良好的通风。</p> <p>(4) DSA 机房防护门外贴有电离辐射警告标志；防护门上方有醒目的工作状态指示灯，灯箱上设置如“射线有害、灯亮勿入”的可视警示语句；候诊区设置放射防护注意事项告知栏。</p>	<p>1. 辐射安全及防护措施</p> <p>(1) DSA 设备已配备使用焦皮距小于 20cm 的装置；</p> <p>(2) 在 DSA 设备旁已设置工作按钮，工作人员能在不变换操作位置情况下成功切换透视和摄影功能的控制键；</p> <p>(3) 控制台和机房内显示器上实时显示当前受检者的辐射剂量测定指示和多次曝光剂量记录；</p> <p>(4) 透视曝光开关为常断式开关，并配有透视计时及限时报警装置；</p> <p>(5) DSA 设备配有可安装附加滤过板的装置，并配备不同规格的附加滤过板；</p> <p>(6) DSA 设备已配备可调节有用线束照射野的限束装置，并提供可标示照射野的灯光野指示装置；</p> <p>(7) 控制台上、介入手术床旁均已设置急停按钮（各按钮分别与 X 射线系统串联）。当 DSA 系统的 X 射线系统出束过程中，出现异常时，按动任何一个急停按钮，均可停止 X 射线系统出束，验收时 DSA 系统的 X 射线系统正常运行，未出现异常情况；</p> <p>2. 场所辐射安全防护措施</p> <p>(1) DSA 机房东侧设有观察窗，便于工作人员观察受检者状态与防护门关闭情况；DSA 机房内设有摄像监控装置，与控制台处显示屏相联，便于观察室内情况。</p> <p>(2) 验收时 DSA 机房内未堆放与该设备诊断工作无关的杂物，均为相关医疗用具。</p> <p>(3) DSA 机房内已设置新风系统进行通风，保持机房内良好的通风。</p> <p>(4) DSA 机房防护门外贴有电离辐射警告标志；防护门上方有醒目的工作状态指示灯，灯箱上设置由“射线有害、灯亮勿入”的可视警示语句，验收时工作状态指示灯正</p>

续表三 辐射安全与防护设施/措施

续表 3-2 环评文件 辐射安全与防护措施

<p>(5) 本项目 DSA 机房朝向控制室、二候/苏醒区的防护门均为电动推拉防护门,应设有曝光时关闭防护门的管理措施,设置防夹装置;朝向器械清洗间的防护门为平开机房门,应设有自动闭门装置;工作状态指示灯能与机房防护门有效关联。</p> <p>(6) 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。</p> <p>(7) DSA 机房防护门采取屏蔽防护时,注意防护门与墙体的搭接应不小于缝隙距离的 10 倍。</p> <p>(8) 控制室内张贴相应的辐射工作制度、操作规程、岗位职责等。</p> <p>(9) 对讲装置:在 DSA 机房与控制室之间安装对讲装置,控制室的工作人员通过对讲机与 DSA 机房内的手术人员联系。</p> <p>(10) DSA 机房受检者出入口门外应设置 1m 黄色警戒线,告诫无关人员请勿靠近。</p> <p>3. 射线装置报废管理要求 本项目后期投入使用后,对拟报废的射线装置,医院应按照《浙江省辐射环境管理办法(2021 年修正)》中第十八条要求,需要报废 X 射线装置的,使用单位应当对射线装置内的高压射线管进行拆解,并报颁发辐射安全许可证的生态环境主管部门核销。</p>	<p>常工作;候诊区已张贴放射防护注意事项。</p> <p>(5) 本项目 DSA 机房朝向控制室、二候/苏醒区的防护门均为电动推拉防护门,设有曝光时关闭防护门的管理措施,设置了防夹装置;朝向器械清洗间的防护门为平开机房门,设有自动闭门装置;工作状态指示灯能与机房防护门有效关联。验收时各防护门联锁装置均正常工作。</p> <p>(6) 验收时受检者均在候诊区候诊,未出现在机房内候诊的情况。</p> <p>(7) DSA 机房防护门与墙体的搭接满足大于缝隙距离 10 倍的要求。</p> <p>(8) 控制室内已张贴相应的辐射工作制度、操作规程、岗位职责等。</p> <p>(9) 对讲装置:在 DSA 机房与控制室之间安装了对讲装置,控制室的工作人员通过对讲机与 DSA 机房内的手术人员联系。验收时对讲装置处于正常工作状态。</p> <p>(10) DSA 机房受检者出入口门外已设置 1m 黄色警戒线,告诫无关人员请勿靠近。</p> <p>3. 射线装置报废管理要求 本项目后期投入使用后,医院承诺对于后续需要报废的射线装置,医院按照规定对射线装置内的高压射线管进行拆解,并报颁发辐射安全许可证的生态环境主管部门核销。</p>
--	---

3.4 辐射安全管理措施

本项目环评文件中辐射安全管理措施落实情况见表 3-3。由表 3-3 可见,项目落实了环评文件中提出的要求。

表 3-3 环评文件 辐射安全管理措施

环评文件要求	环评文件要求落实情况
<p>(1) 辐射安全管理机构 医院已成立放射安全管理小组,小组各成员职责已做出明确规定,评价认为项目单位放射安全管理小组的配备能够满足本项目环保管理工作的需求。若放射安全管理小组成员发生变动,建设单位应及时更新、调整管理机构的人员组成。</p> <p>(2) 辐射工作人员辐射安全培训、健康管</p>	<p>(1) 辐射安全管理机构 医院前期已成立放射安全管理小组,于 2022 年 1 月调整了放射防护管理小组成员。小组各成员职责已做出明确规定,本项目单位放射安全管理小组的配备能够满足本项目环保管理工作的需求。</p> <p>(2) 辐射工作人员辐射安全培训、健康管理及剂量监测</p>

续表三 辐射安全与防护设施/措施

续表 3-3 环评文件 辐射安全管理措施	
<p>理与剂量监测</p> <p>①根据《关于开展医疗机构辐射安全许可和放射诊疗许可办事流程优化工作的通知》(浙环函[2019]248号),各单位对辐射工作人员的辐射安全与防护培训或放射诊疗培训互相认可,无需重复培训。</p> <p>②根据《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》,医院应及时组织辐射工作人员进行个人剂量检测(常规监测周期一般为30天,最长不应超过90天)与职业健康体检(不少于1次/2年),个人剂量档案应当保存至辐射工作人员年满75周岁,或者停止辐射工作30年;职业健康监护档案应长期保存。</p> <p>(3)辐射安全管理制度</p> <p>根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》规定,使用射线装置的单位应有健全的操作规程、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、射线装置使用登记制度、有完善的辐射事故应急措施。</p> <p>(4)辐射防护用品</p> <p>①工作人员:铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅防护眼镜、介入防护手套,配备5套,铅悬挂防护屏/铅防护吊帘、床侧防护帘/床侧防护屏、移动铅防护屏风,各1件;②患者和受检者:铅橡胶颈套、铅橡胶性腺防护围裙(方形)或方巾,成人与儿童各1套。</p> <p>(5)工作场所辐射监测</p> <p>(1)验收监测:委托有相关监测资质的监测单位对辐射工作场所的辐射防护设施进行全面的验收监测,做出辐射安全状况的评价。</p> <p>(2)常规监测:定期自行开展辐射监测(也可委托有资质的单位进行自行监测),制定各工作场所的定期监测制度,监测数据应存档备案。参考《放射诊断放射防护要求》(GBZ 130-2020)第8.2条款,X射线设备机房在使用过程中应进行定期检查和检测,定期检测的周期为1年。</p> <p>(3)年度监测:每年委托有资质的单位对</p>	<p>①医院现有的辐射工作人员均已取得放射诊疗培训证书,辐射工作人员培训证书详见附件8;医院已定期安排辐射工作人员进行辐射安全与防护复训。</p> <p>②医院已为辐射工作人员均配备了个人剂量计,定期送由浙江亿达检测技术有限公司进行检测,检测结果均未超过标准规定限值,并建立了个人剂量档案;安排辐射工作人员定期到有资质的医院进行职业健康检查,检查结果表明,可以继续从事放射性工作,医院已建立完整的职业健康档案并长期保存。</p> <p>(3)辐射安全管理制度</p> <p>医院前期已制定了《放射诊疗安全防护管理制度》、《DSA室岗位职责》、《岗位职责》、《介入诊疗室日常工作制度》、《仪器设备及物品使用管理制度》、《核对制度》、《耗材管理制度》、《辐射管理制度》、《安全管理制度》、《西门子DSA(ARTIS pheno)操作规程》、《质量保证制度》、《自行检查和年度评估规定》、《辐射事故管理规定》、《质量控制检测计划》、《辐射防护和安全保卫制度》、《设备检修维护制度》、《射线装置使用登记制度》、《监测方案》、《人员培训计划》、《受检者防护与告知制度》、《电离辐射危害告知》、《放射事件应急处理预案》。</p> <p>(4)辐射防护用品</p> <p>①医院目前已为工作人员配备:铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅防护眼镜、介入防护手套,5套,铅防护吊帘、床侧防护帘、移动铅防护屏风,各1件;②患者和受检者:铅橡胶颈套、铅橡胶性腺防护围裙(方形),成人与儿童各1套。</p> <p>(5)工作场所辐射监测</p> <p>(1)验收监测:本次验收监测已委托浙江亿达检测技术有限公司进行,验收监测报告详见附件11。</p> <p>(2)常规监测:医院承诺定期开展辐射监测,医院前期已制定《自行检查和年度评估规定》,将监测数据存档备案。</p>

续表三 辐射安全与防护设施/措施

续表 3-3 环评文件 辐射安全管理措施

<p>辐射工作场所进行辐射环境监测，年度监测报告应作为《安全和防护状况年度评估报告》的重要组成部分一并提交给发证机关。参考《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》第十二条款规定，年度监测周期为1次/年。</p>	<p>(3) 年度监测：医院承诺每年委托有资质的单位对辐射工作场所进行辐射环境监测。并按要求编写辐射安全按与防护年度评估报告，在规定时间内上报至当地生态环境部门。</p>
---	---

3.5 放射性三废处理设施

本项目设备工作过程中无放射性三废产生，故本项目未设置放射性三废处理设施。

3.6 非放射性废物处理设施

本项目 DSA 设备在开机并处于出束状态下，空气在 X 射线作用下会分解产生少量的臭氧、氮氧化物等有害气体。本项目 DSA 机房设有新风装置，能保持机房内良好通风。

图 3-2~图 3-19 为部分防护和环保措施落实情况图。

续表三 主要污染源、污染物处理及排放

	
<p>图 3-2 DSA 机房</p>	<p>图 3-3 观察窗</p>
	
<p>图 3-4 床侧防护帘</p>	<p>图 3-5 控制室</p>
	
<p>图 3-6 工作状态指示灯、电离辐射警示标志</p>	<p>图 3-7 电离辐射警示标志、电离辐射危害说明</p>

续表三 主要污染源、污染物处理及排放

	
<p>图 3-8 急停按钮</p>	<p>图 3-9 急停按钮、开门按钮</p>
	
<p>图 3-10 急停按钮及设备控制按钮</p>	<p>图 3-11 设备铭牌照片</p>
	
<p>图 3-12 规章制度上墙</p>	<p>图 3-13 铅衣、铅帽、铅围脖等防护用品</p>

续表三 主要污染源、污染物处理及排放

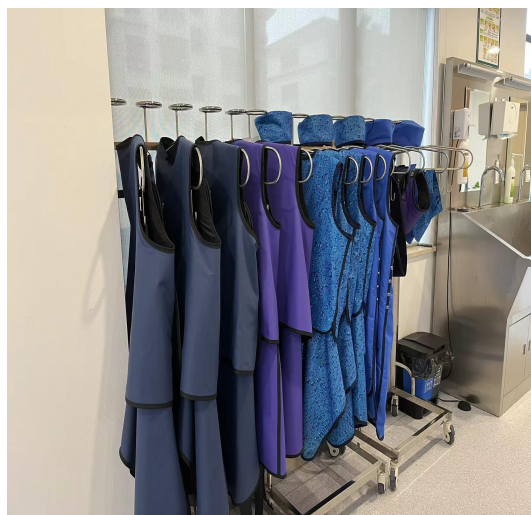


图 3-14 铅衣、铅帽等

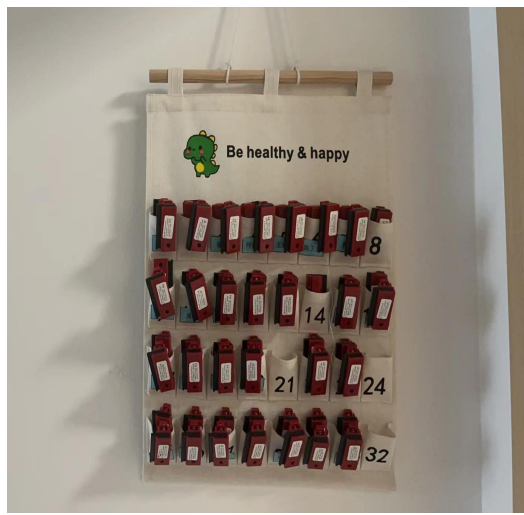


图 3-15 辐射工作人员个人剂量计



图 3-16 便携式监测仪器



图 3-17 警戒线



与 3-18 通风系统



图 3-19 视频监控

表四 环境影响评价报告表主要结论及审批部门审批决定

4.1 环境影响评价制度执行情况

本次验收项目环评文件《临海市第一人民医院数字减影血管造影系统(DSA)扩建项目环境影响报告表》由卫康环保科技(浙江)有限公司编制。其中《临海市第一人民医院数字减影血管造影系统(DSA)扩建项目环境影响报告表》的主要环评结论如下:

1.辐射安全与防护结论

(1) 本项目 DSA 机房六面墙体、防护门与观察窗均采取辐射屏蔽措施,室内有效使用面积与最小单边长度均满足标准要求,各组成部分功能区明确,能够降低人员受到意外照射的可能性,本项目 DSA 工作场所屏蔽防护能力与平面布局基本合理可行。

(2) 本项目 DSA 设备已具备一定的安全防护措施,医院拟根据相关要求落实辐射工作场所的各项安全防护措施并配置相关防护与检测用品,以上措施可满足本项目辐射安全与防护的要求。

2.环境影响分析结论

(1) 主要污染因子

DSA 装置的污染因子主要考虑 X 射线、臭氧和氮氧化物等非放射性气体。

(2) 辐射环境影响预测

经理论预测,在正常工况下,本项目 DSA 机房摄影和透视工况下周围环境辐射剂量率均能满足《放射诊断放射防护要求》(GBZ 130-2020)中规定的 $25\mu\text{Sv/h}$ (摄影)、 $2.5\mu\text{Sv/h}$ (透视) 的限值要求;辐射工作人员的年有效剂量均低于职业人员的年剂量约束值 (5mSv/a);公众成员年有效剂量低于公众成员的年剂量约束值 (0.25mSv/a),符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)中有关“剂量限值”的要求。

(3) “三废”影响分析

本项目运行过程中无放射性废气、放射性废水和放射性固废产生,“三废”主要为臭氧和氮氧化物等非放射性气体。少量的臭氧和氮氧化物经新风系统通风后,满足评价标准要求,对机房周围的大气环境影响较小。

3.辐射安全管理结论

(1) 医院已成立放射安全管理小组,负责辐射安全与环境保护管理工作。

续表四 环境影响评价报告表主要结论及审批部门审批决定

同时根据实际情况及本报告要求，需完善相关辐射安全管理制度，并张贴于本项目 DSA 相关工作场所，认真贯彻实施，以减少和避免发生辐射事故与突发事件。

(2) 本项目拟配备的辐射工作人员均源自现有工作人员，均已取得放射防护培训合格证，需按时复训。

(3) 医院应为本项目辐射工作人员配备齐全监测仪器与防护用品，定期将个人剂量计送检有资质的检测单位并定期组织辐射工作人员进行职业健康体检。同时，医院应做好档案保管工作，个人剂量档案应当保存至辐射工作人员年满 75 周岁，或者停止辐射工作 30 年；职业健康监护档案应长期保存。

4.可行性分析结论

(1) 规划符合性与选址合理性分析结论

本项目位于浙江省台州市临海市大洋街道大洋西路 375 号医院门急诊楼南侧门诊辅助用房，用地性质为医疗卫生用地，且周围无环境制约因素，符合土地利用规划要求。本项目符合临海市“三线一单”的要求，不涉及生态保护红线，符合环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单的要求。本项目运行过程中产生的电离辐射，经采取一定的辐射防护措施后对周围环境与公众成员的辐射影响是可接受的。因此，本项目的选址基本合理可行。

(2) 产业政策符合性分析结论

结合国家发展和改革委员会第 7 号令《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于第三十七项“卫生健康”中第 1 款的医疗卫生服务设施建设，属于国家鼓励类产业，符合国家产业政策的要求。

(3) 实践正当性分析结论

本项目的建设目的在于开展放射诊疗工作，最终是为了治病救人。在正确使用和管理射线装置的情况下，可以将该项目辐射产生的影响降至尽可能小。本项目产生的辐射给职业人员、公众及社会带来的利益足以弥补其可能引起的辐射危害，该核技术应用实践具有正当性，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中“实践的正当性”原则。

(4) 环保可行性结论

综上所述，本项目的建设符合土地利用规划和“三线一单”的建设要求，项目选址基本合理，符合国家产业政策和实践正当性，在落实本报告提出的各项污染防治措施和辐射环境管理要求后，医院将具备相应从事的辐射活动的技术能

续表四 环境影响评价报告表主要结论及审批部门审批决定

力，本次评价的1台 DSA（125kV，1000mA）运行时对周围环境的影响均能符合辐射环境保护的要求，故从辐射环境保护角度论证，该项目的建设和运行是可行的。

4.2 环境影响报告表审批部门的审批决定

2024年04月30日，台州市生态环境局对此项目进行审批，审批文号为：台环辐（2024）7号。主要环评批复结论如下：

一、本项目为扩建项目。临海市第一人民医院位于台州临海市大洋街道大洋西路375号医院门急诊楼南侧门诊辅助用房扩建1间 DSA 机房及辅助用房，并配备1台 ARTIS pheno 型 DSA 设备，最大管电压为125kV，最大管电流为1000mA，为单球管设备，主射方向由下朝上。该设备属于II类射线装置。

我局同意《报告表》中关于辐射环境保护方面的评价结论，《报告表》中关于辐射环境保护方面的评价结论，《报告表》中提出的对策和建议可作为该项目建设 and 环境管理的依据。

二、你医院须加强辐射环境安全管理，认真落实辐射安全与防护措施；完善辐射工作人员个人剂量、培训管理等工作，严防辐射事故发生。

三、你医院应每年对辐射安全工作进行评估，对发现的隐患问题，应当立即整改，并建立相关档案，年度评估报告定期上报生态环境部门。

四、你医院在该项目投入试运行前，必须向台州市生态环境局重新申领《辐射安全许可证》。同时须严格执行环保“三同时”制度，并按照规定对配套建设的辐射环境保护设施进行验收。

五、请台州市生态环境局临海分局负责督促该单位做好辐射环境安全的日常工作。

六、你单位对本审批决定有不同意见，可在接到本决定书之日起六十日内向台州市人民政府申请行政复议，也可在六个月内依法向台州市椒江区人民法院起诉。

4.3 环评批复文件落实情况

本项目环评批复文件中辐射安全与防护措施落实情况见表4-1。由表4-1可见，项目落实了环评批复文件中提出的要求。

续表四 环境影响评价报告表主要结论及审批部门审批决定

环评批复文件要求	环评批复文件要求落实情况
<p>一、本项目为扩建项目。临海市第一人民医院位于台州临海市大洋街道大洋西路 375 号医院门急诊楼南侧门诊辅助用房扩建 1 间 DSA 机房及辅助用房,并配备 1 台 ARTIS pheno 型 DSA 设备,最大管电压为 125kV,最大管电流为 1000mA,为单球管设备,主射方向由下朝上。该设备属于 II 类射线装置。我局同意《报告表》中关于辐射环境保护方面的评价结论,《报告表》中提出的对策和建议可作为该项目建设 and 环境管理的依据。</p> <p>二、你医院须加强辐射环境安全管理,认真落实辐射安全与防护措施;完善辐射工作人员个人剂量、培训管理等工作,严防辐射事故发生。</p> <p>三、你医院应每年对辐射安全工作进行评估,对发现的隐患问题,应当立即整改,并建立相关档案,年度评估报告定期上报生态环境部门。</p> <p>四、你医院在该项目投入试运行前,必须向台州市生态环境局重新申领《辐射安全许可证》。同时须严格执行环保“三同时”制度,并按照规定对配套建设的辐射环境保护设施进行验收。</p>	<p>一、本项目为扩建项目。临海市第一人民医院位于台州临海市大洋街道大洋西路 375 号医院门急诊楼南侧门诊辅助用房扩建 1 间 DSA 机房及辅助用房,并配备 1 台 ARTIS pheno 型 DSA 设备,最大管电压为 125kV,最大管电流为 1000mA,为单球管设备,主射方向由下朝上。该设备属于 II 类射线装置。医院已严格落实《报告表》及批复文件中提出的各项污染防治措施。</p> <p>二、医院前期已成立放射安全管理小组,于 2022 年 1 月调整了放射防护管理小组成员;定期安排辐射工作人员进行辐射安全与防护复训,本项目十名辐射工作人员均已进行辐射防护培训,持证上岗;医院已为辐射工作人员均配备个人剂量计,定期送由浙江亿达检测技术有限公司进行检测,并建立个人剂量档案;安排辐射工作人员定期到有资质的医院进行职业健康检查,建立完整的职业健康档案并长期保存。</p> <p>三、医院前期已制定《自行检查和年度评估规定》,将监测数据存档备案。每年对辐射安全工作进行评估,对发现的隐患问题,及时整改,并建立相关档案,年度评估报告定期上报生态环境部门。</p> <p>四、医院在项目投入试运行前,已向台州市生态环境局重新申领《辐射安全许可证》。证书编号:浙环辐证[J2096],种类和范围:使用 II 类、III 类射线装置,有效期至:2027 年 08 月 30 日。医院严格执行环保“三同时”制度,目前正按照规定对配套建设的辐射环境保护设施进行验收。</p>

表五 验收监测质量保证和质量控制

5.1 监测单位

卫康环保科技(浙江)有限公司委托浙江亿达检测技术有限公司对临海市第一人民医院医疗卫生服务共同体(临海市第一人民医院)DSA进行监测,并出具监测报告,检测检验机构资质认定证书编号:211112051235。

5.2 监测项目

X射线辐射剂量率。

5.3 监测方法及技术规范

监测布点和测量方法选用目前国家和行业有关规范和标准。本次验收监测方法依据的规范、标准:

- (1)《辐射环境监测技术规范》(HJ61-2021);
- (2)《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》(HJ1157-2021);
- (3)《放射诊断放射防护要求》(GBZ 130-2020)。

5.4 监测人员资格

参加本次现场监测的人员,均经过监测技术培训,并经考核合格,持证上岗。监测报告审核人员均经授权。

5.5 监测分析过程中的质量保证和质量控制

浙江亿达检测技术有限公司建立了质量管理体系,通过了浙江省计量认证。验收监测工作遵循本单位质量手册、程序文件、实施细则、操作规程。制定并组织实施年度监测质量保证和质量控制计划。辐射环境监测质量保证措施如下:

- (1) 验收监测单位取得CMA资质认证;
- (2) 合理布设检测点位,保证各检测点位布设的科学性和可比性,同时满足标准要求。
- (3) 检测方法采用国家有关部门颁布的标准,检测人员经考核并持合格证上岗。
- (4) 检测仪器每年定期经计量部门检定,检定合格后方可使用。
- (5) 每次测量前、后均检查仪器的工作状态是否正常。
- (6) 由专业人员按操作规程操作仪器,并做好记录。

表六 验收监测内容

6.1 监测因子及频次

为掌握临海市第一人民医院医疗卫生服务共同体（临海市第一人民医院）DSA 机房周围环境辐射水平，浙江亿达检测技术有限公司验收监测人员于 2024 年 05 月 15 日对临海市第一人民医院医疗卫生服务共同体(临海市第一人民医院) DSA 机房周围辐射水平进行了监测。

监测因子：X 射线剂量率；

监测频次：开机和关机两种状态下各一次。

6.2 监测布点

参照《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）、《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）、《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）中的方法布设监测点。根据现场条件，全面、合理布点；针对工作人员长时间工作的场所、其他公众可能到达的场所及可能受到 DSA 工作影响较大的场所，分别在 DSA 机房及周围开展了现场监测，监测布点见图 6-1。

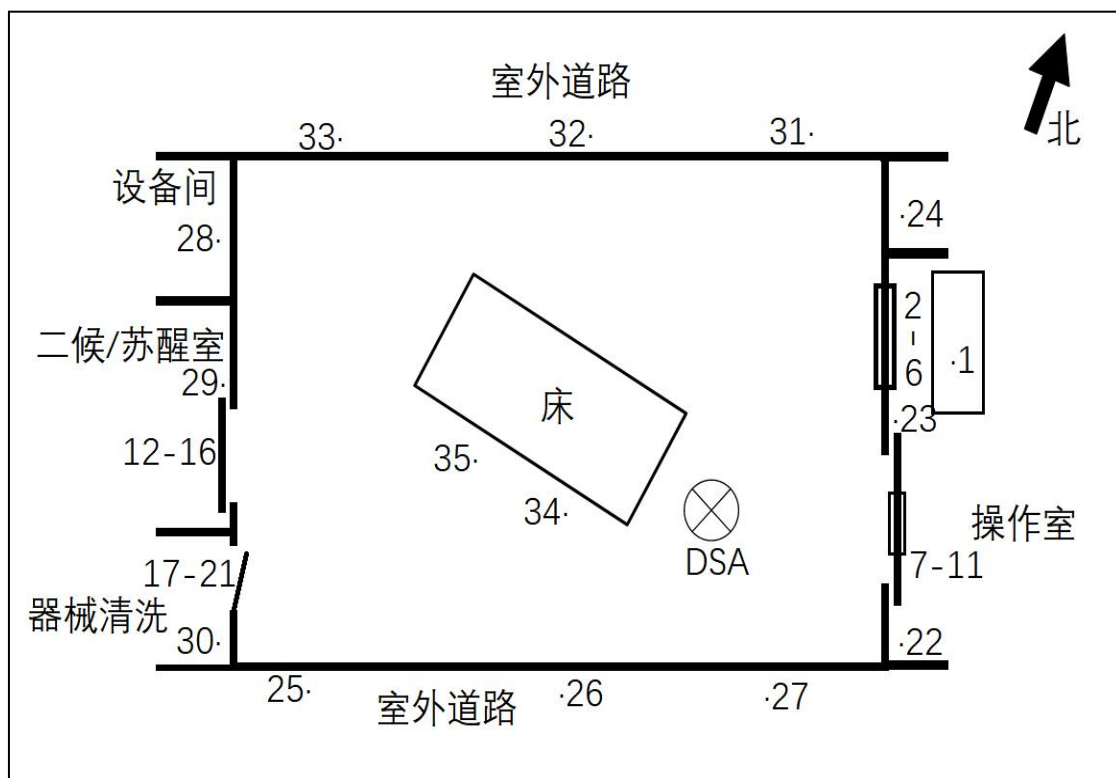


图 6-1 DSA 机房及周围环境监测布点图

续表六 验收监测内容

6.3 监测仪器

监测仪器参数及检定情况见表 6-1。

表 6-1 监测仪器参数及检定情况

检测仪器	辐射剂量测量仪
仪器型号/编号	AT1121/44739
生产厂家	ATOMTEX
量程	9nSv/h-10Sv/h
能量范围	15keV~10MeV
检定证书编号	GFJGJL2040240000456
检定证书有效期	2024年02月27日~2025年02月26日
检定单位	国防科技工业 5114 二级计量站
校准因子 C_f	80kV: 1.02, 1 μ Sv/h:0.955

6.4 监测时间

验收监测时间：2024 年 05 月 15 日。

表七 验收监测结果

7.1 验收监测期间生产工况

验收监测人员于 2024 年 05 月 15 日对 DSA 机房周围辐射水平进行监测，DSA 型号、监测工况及出束方向见表 7-1。

表 7-1 本项目射线装置监测条件一览表

型号	额定容量	监测条件	模体
ARTIS pheno	125kV; 1000mA	透视模式: 74kV/123.3mA 减影模式: 89kV/403.1mA	标准水模+1.5mm 铜板

7.2 验收监测结果

DSA 机房监测布点见图 6-1，监测结果见表 7-2。

由表 7-2 监测结果可知：DSA 未运行时，DSA 机房外周围剂量当量率在 0.15~0.17 μ Sv/h 之间，操作位的周围剂量当量率为 0.15 μ Sv/h，第一术者位、第二术者位的周围剂量当量率均为 0.16 μ Sv/h。DSA 开机运行时，透视模式下，操作位的周围剂量当量率为 0.21 μ Sv/h，DSA 机房外的周围剂量当量率为 0.16~0.58 μ Sv/h；减影模式下，操作位的周围剂量当量率为 0.20 μ Sv/h，第一术者位、第二术者位的周围剂量当量率分别为 2.58 μ Sv/h、5.78 μ Sv/h，DSA 机房外的周围剂量当量率为 0.17~0.62 μ Sv/h。在工作状态下 DSA 机房外各检测点的周围剂量当量率均不大于 2.5 μ Sv/h，符合《放射诊断放射防护要求》(GBZ 130-2020)的要求。

续七 验收监测结果

检测点号	检测地点	检测结果 (μSv/h)		
		开机状态		关机状态
		透视模式	减影模式	
1	操作位	0.21	0.20	0.15
2	观察窗左表面 30cm	0.19	0.20	0.16
3	观察窗中表面 30cm	0.18	0.19	0.15
4	观察窗右表面 30cm	0.16	0.19	0.16
5	观察窗上表面 30cm	0.18	0.20	0.16
6	观察窗下表面 30cm	0.16	0.18	0.16
7	操作室防护门左表面 30cm	0.19	0.20	0.17
8	操作室防护门观察窗表面 30cm	0.17	0.20	0.17
9	操作室防护门右表面 30cm	0.17	0.20	0.15
10	操作室防护门上表面 30cm	0.18	0.18	0.17
11	操作室防护门下表面 30cm	0.58	0.62	0.15
12	苏醒室防护门左表面 30cm	0.20	0.20	0.15
13	苏醒室防护门中表面 30cm	0.20	0.19	0.16
14	苏醒室防护门右表面 30cm	0.17	0.18	0.15
15	苏醒室防护门上表面 30cm	0.16	0.18	0.16
16	苏醒室防护门下表面 30cm	0.46	0.51	0.15
17	器械清洗防护门左表面 30cm	0.19	0.18	0.16
18	器械清洗防护门中表面 30cm	0.20	0.21	0.17
19	器械清洗防护门右表面 30cm	0.21	0.19	0.17
20	器械清洗防护门上表面 30cm	0.21	0.19	0.16
21	器械清洗防护门下表面 30cm	0.21	0.21	0.17
22	东墙左表面 30cm (操作室)	0.17	0.21	0.15
23	东墙中表面 30cm (操作室)	0.17	0.21	0.15
24	东墙右表面 30cm (无菌库房)	0.19	0.20	0.17
25	南墙左表面 30cm	0.19	0.17	0.16
26	南墙中表面 30cm	0.17	0.19	0.17
27	南墙右表面 30cm	0.19	0.18	0.16
28	西墙左表面 30cm (设备间)	0.16	0.18	0.15
29	西墙中表面 30cm (苏醒室)	0.17	0.19	0.15
30	西墙右表面 30cm (器械清洗)	0.17	0.20	0.16
31	北墙左表面 30cm	0.20	0.17	0.16
32	北墙中表面 30cm	0.19	0.17	0.17
33	北墙右表面 30cm	0.19	0.20	0.15
34	第一术者位 (铅防护屏后距地面 1.2m 处)	2.58	/	0.16
35	第二术者位 (铅防护屏后距地面 1.2m 处)	5.78	/	0.16
	本底范围	0.16~0.20		

续七 验收监测结果

- 注：1、以上检测结果均未扣除本底值，检测结果取最大值。
 2、该机房位于急诊辅助楼一层，机房正上方为平台（不可布点），无地下室。
 3、检测仪器响应时间小于检测时间，无需进行响应时间修正。
 4、点位描述中的“左、中、右”以面向机房的朝向为参考方位

7.3 剂量监测和估算结果

7.3.1 剂量估算公式

X-γ射线产生的外照射人均年有效剂量当量按下列公式计算：

$$H=D \times t \times T \times 10^{-3}$$

式中：

H——X-γ线外照射人均年有效剂量，mSv/a；

D——X-γ射线周围剂量当量率，μSv/h；

t——X-γ射线照射时间，h/a；

T——人员居留因子，无量纲。

7.3.2 辐射工作人员附加剂量

结合现场调查及医院提供资料可知，本项目 DSA 包括透视和摄影两种模式，根据建设单位提供的信息，本项目运行时，每年最大工作量为 1000 台手术，单台手术需要医生 2 名，护士 2 名，技师 1 名。单名医护人员、技师每年最大工作量为 500 台手术，每次手术 DSA 的最大出束时间包括透视 20 分钟、摄影 2 分钟。保守计算，年透视时间为 167h，年摄影时间为 17h。

根据监测结果，估算本项目辐射工作人员年附加有效剂量，数据详见表 7-3。

表 7-3 辐射工作人员年附加有限剂量估算一览表

项目	人员		T 取值	年出束时间	周围剂量当量率	个人剂量	合计
DSA 机房	辐射工作人员	医生、护士	1	透视模式：167h	透视模式：第二术者位（铅防护屏后距地面 1.2m）： 5.78μSv/h	0.97mSv/a	0.98 mSv/a
				减影模式：17h	减影模式：操作室防护门下表面 30cm：0.47μSv/h	7.99×10 ⁻³ mSv/a	
	技师	透视模式：167h		透视模式：观察窗左表面 30cm：0.03μSv/h	5.01×10 ⁻³ mSv/a	5.01×10 ⁻³ mSv/a	
		减影模式：17h		减影模式：操作位： 0.05μSv/h	8.50×10 ⁻⁴ mSv/a		

注：周围剂量当量率为扣除关机状态后的数据

续七 验收监测结果

经估算可知,辐射工作人员年有效剂量最大为 0.98mSv,小于职业工作人员 5mSv 的个人剂量约束值。

7.3.3 公众人员附加剂量

验收调查范围 50m 主要为医院内部道路、手术室及其他工作区域,无居民区、学校等其他环境敏感点。距项目最近的公众人员为经过医院内部道路的公众人员,医院严禁其他无关人员进入 DSA 机房内及周边工作场所。保守计算,本项目透视模式年出束时间为 167h,摄影模式年出束时间为 17h,公众人员居留因子取 1/4。

由表 7-2 可知,透视模式时,DSA 机房周围 50m 范围内周围剂量当量率最大增量为北墙右表面 30cm: 0.04 μ Sv/h;摄影模式时,DSA 机房周围 50m 范围内周围剂量当量率最大增量为北墙左表面 30cm: 0.05 μ Sv/h。经估算可知,公众人员年有效剂量为 7.53×10^{-3} mSv,小于公众人员 0.25mSv 的个人剂量约束值。

表八 验收监测结论

8.1 安全防护、环境保护“三同时”制度执行情况

项目建设落实了安全防护、环境保护“三同时”制度。有关工作场所安全防护设计、个人防护用品配置、监控系统配置等按相关标准规范要求进行设计、建设，并与主体工程同时投入使用；环境影响评价文件及其审批文件中要求的防护安全和环境保护措施已落实。

8.2 污染物排放监测结果

监测结果表明，医院建设的 DSA 机房辐射防护屏蔽性能符合《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）标准的要求。

8.3 工程建设对环境的影响

个人剂量保守估算结果表明，辐射工作人员个人年有效剂量最大值为 0.98mSv，小于职业辐射工作人员 5mSv 的个人剂量约束值；公众人员年有效剂量保守估算最大 7.53×10^{-3} mSv，保守估算结果表明公众附加剂量低于 0.25mSv 的个人剂量约束值。因此该项目所致的工作人员职业照射和公众照射个人年有效剂量满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）规定的职业照射和公众照射年有效剂量限值要求。

8.4 辐射安全防护、环境保护管理

(1) 临海市第一人民医院数字减影血管造影系统（DSA）扩建项目落实了环境影响报告评价制度，该项目环境影响报告表及其批复中要求的辐射防护和安全管理措施已落实。

(2) 医院新增的 DSA，依照《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的规定，取得了辐射安全许可证。

(3) 现场检查结果表明，医院辐射安全管理机构健全，辐射防护和安全管理规章制度、设备操作规程基本完善；制订了监测计划、辐射事故应急预案；落实了本单位 DSA 辐射安全与防护措施；辐射防护和环境保护相关档案资料齐备；医院辐射防护管理工作基本规范；辐射防护和环境保护相关档案资料齐备。

(4) 医院落实了辐射工作人员培训、个人剂量监测和职业健康检查，建立了个人剂量档案和职业健康监护档案。

续表八 验收监测结论

8.5 后续要求

(1) 加强辐射安全与防护设施的日常检查和维护。

(2) 做好辐射工作人员的培训与复训工作，加强辐射工作人员的个人剂量管理和职业健康管理。

综上所述，临海市第一人民医院数字减影血管造影系统(DSA)扩建项目符合《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》(国环规环评[2017]4号)的有关规定，具备竣工环境保护验收条件。