

建设项目竣工环境保护 验收监测表

项目名称：绍兴市上虞中医医院

医用 DSA 装置扩建项目

绍兴市上虞中医医院

2020 年 03 月

目 录

表 1 项目总体情况及验收监测依据、目的、标准	1
表 2 工程基本情况	6
2.1 项目概述	6
2.2 医院地理位置	7
2.3 项目内容及规模	7
2.4 辐射设备位置	8
表 3 工艺流程和污染源	9
3.1 工艺流程	9
表 4 环评及环评批复要求落实情况	11
4.1 环评要求落实情况	11
4.2 环评批复要求落实情况	13
表 5 辐射环境监测结果	14
5.1 监测因子及频次	14
5.2 监测布点	14
5.3 监测仪器	14
5.4 监测质量保证	15
5.5 监测结果	14
5.6 剂量估算公式	15
5.7 辐射工作人员附加剂量	17
5.8 公众附加剂量	16
表 6 环保检查结果	19
6.1 辐射安全防护管理机构	19
6.2 辐射安全防护管理制度	19
6.3 管理制度落实情况	19
6.4 辐射安全防护措施落实情况	19
6.5 应急预案	20
6.6 安全评估制度的落实情况	20
6.7 辐射安全许可	18

6.8 环境保护档案管理情况	18
表 7 验收监测结论及要求	22
7.1 验收监测结论	22
7.2 建议	22
附件 1：环境影响报告表审批意见	
附件 2：辐射安全许可证	
附件 3：辐射管理相关规章制度	
附件 4：辐射工作人员培训证书	
附件 5：辐射工作人员体检报告	
附件 6：辐射工作人员个人剂量监测报告	
附件 7：辐射环境监测报告	

表 1 项目总体情况及验收监测依据、目的、标准

建设项目名称	绍兴市上虞中医医院医用 DSA 装置扩建项目				
建设单位名称	绍兴市上虞中医医院				
建设项目主管部门	-				
建设项目性质	扩建				
主要产品名称 设计生产能力 实际生产能力	医用 DSA1 台				
联系人	俞银海	联系电话	13675735798		
环评时间	2020 年 1 月	开工日期	2020 年 1 月		
投入试生产时间	2020 年 2 月	现场监测时间	2020 年 2 月		
环评报告表 审批部门	绍兴市生态环境局	环评报告表 编制单位	中国能源建设集团浙江省电力设计院有限公司		
环保设施 设计单位	-	环保设施 施工单位	-		
投资总概算	700 万	环保投资 总概算	50 万	比例	0.7%
实际总投资	700 万	实际环 保投资	50 万	比例	0.7%
验收监测依据	<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 6 号，2003 年 10 月 1 日；</p> <p>(2)《建设项目环境保护管理条例》，国务院令第 253 号，1998 年 11 月 29 日；国务院令第 682 号，2017 年 6 月 21 日修订，2017 年 7 月 16 日发布，2017 年 10 月 1 日实施；</p> <p>(3)《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 1 日；国务院令第 709 号，2019 年 3 月 2 日修订，2019 年 3 月 18 日发布并实施；</p> <p>(4)《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》(2008 修正版)，国家环境保护部令第 3 号，2008 年 12 月 6 日；</p>				

续表 1 项目总体情况及验收监测依据、目的、标准

<p>验收监测依据</p>	<p>(5)《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，2011 年 5 月 1 日；</p> <p>(6)《关于建立放射性同位素与射线装置辐射事故分级处理和报告制度的通知》(环发[2006]145 号)，国家环境保护总局，2006 年 9 月 26 日；</p> <p>(7)关于发布《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，国环规环评[2017]4 号，中华人民共和国环境保护部，2017 年 11 月 20 日；</p> <p>(8)《建设项目环境影响评价分类管理名录》，中华人民共和国环境保护部第 44 号令，2017 年 09 月 01 日；生态环境部令第 1 号，2018 年 4 月 28 日修订并实施；</p> <p>(9)《关于医疗机构医用辐射场所辐射监测有关问题的通知》，环办辐射函〔2016〕274 号，2016 年 2 月 16 日；</p> <p>(10)《浙江省人民政府关于修改<浙江省建设项目环境保护管理办法>的决定》，省政府令第 364 号，2018 年 1 月 22 日；</p> <p>(11)《浙江省辐射环境管理办法》，省政府令第 289 号，2012 年 2 月 1 日；</p> <p>(12)《浙江省环保局建设项目环境保护“三同时”管理办法》(浙环发[2007]12 号文)，浙江省环境保护局，2007 年；</p> <p>(13)《环境地表 γ 辐射剂量率测定规范》(GB/T 14583-93)；</p> <p>(14)《辐射环境监测技术规范》(HJ/T 61-2001)；</p>
---------------	---

续表 1 项目总体情况及验收监测依据、目的、标准

<p>验收监测依据</p>	<p>(15)《绍兴市上虞中医医院医用 DSA 装置扩建项目环境影响报告表》，中国能源建设集团浙江省电力设计院有限公司，2020 年 01 月；</p> <p>(16)《绍兴市生态环境局关于绍兴市上虞中医医院医用 DSA 装置扩建项目环境影响报告表的审查意见》，绍市环审(2020)1 号(见附件 1)，绍兴市生态环境局，2020 年 01 月 07 日。</p>
<p>验收监测目的</p>	<p>(1) 检查项目环境影响评价制度、环境保护“三同时”制度、辐射安全许可制度执行情况。</p> <p>(2) 检查环评文件及环评批复文件要求的各项辐射防护设施的实际建设、管理、运行状况及各项辐射防护措施的落实情况。</p> <p>(3) 通过现场监测及对监测结果的分析评价，明确项目是否符合辐射防护相关标准，在此基础上，分析各项辐射防护设施和措施的有效性；针对存在的问题，提出改进措施或建议。</p> <p>(4) 为环境保护行政部门审管提供依据。</p> <p>(5) 为建设单位日常管理提供依据。</p>

续表 1 项目总体情况及验收监测依据、目的、标准

<p style="text-align: center;">验收监测标准、标号、级别</p>	<p>(1) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)</p> <p>根据 GB18871-2002 及环评文件, 本项目采用的剂量约束值:</p> <p>职业照射: 5mSv/a;</p> <p>公众照射: 0.25mSv/a。</p> <p>(2) 《医用 X 射线诊断放射防护要求》(GBZ 130-2013)</p> <p>(1) X 射线设备机房(照射室)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> <p>(2) 每台 X 射线机(不含移动式和便携式床旁摄影机与车载 X 射线机)应设有单独的机房, 机房应满足使用设备的空间要求。对新建、改建和扩建的 X 射线机房, 其最小有效使用面积、最小单边长度应符合要求。</p> <p>(3) X 射线设备机房屏蔽防护应满足如下要求:</p> <p>a) 不同类型 X 射线设备机房的屏蔽防护应符合要求。</p> <p>b) 应合理设置机房的门、窗和管线口位置, 机房的门和窗应有其所在墙壁相同的防护厚度。设于多层建筑中的机房(不含顶层)顶棚、地板(不含下方无建筑物的)应满足相应照射方向的屏蔽厚度要求。</p> <p>(4) 在距机房屏蔽体外表面 0.3m 处, 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 射线机, 机房外 0.3m 处的周围剂量当量率控制目标值应不大于 $2.5 \mu\text{Sv/h}$。</p>
---	--

<p>验收监测标准、标号、级别</p>	<p>b) CT 机、乳腺摄影、口内牙片摄影、牙科全景摄影、牙科全景头颅摄影和全身骨密度仪机房外的周围剂量当量率控制目标值应不大于 $2.5 \mu\text{Sv/h}$；其余各种类型摄影机房外人员可能受到照射的年有效剂量约束值应不大于 0.25mSv。</p> <p>(5) 机房应设观测窗或摄像监控装置。</p> <p>(6) 机房内布局要合理，应避免有用线束直接照射门、窗和管线口位置；不得堆放与该设备诊断工作无关的杂物；机房应设置动力排风装置，并保持良好的通风。</p> <p>(7) 机房门外应有电离辐射警告标志、放射防护注意事项、醒目的工作状态指示灯，灯箱处应设警示语句；机房应有闭门装置，且工作状态指示灯和与机房相通的门能有效联动。</p> <p>(8) 现场应为工作人员、患者和受检者配备必要的防护用品与辅助防护设施。</p>
---------------------	---

表2 工程基本情况

2.1 项目概述

绍兴市上虞中医医院位于绍兴市上虞区经济开发区舜江西路 239 号，该医院是一所集医疗、教学、科研、保健、康复于一体的国家三级甲等中医医院。医院始建于 1979 年，1996 年易地新建。医院现占地 3.6 万平方米，建筑面积 3.7 余万平方米，核定床位 450 张，包括 1 个重症监护室在内的 11 个病区。全院在岗职工 700 余人，高级职称 113 人。

该院已开展放射诊断治疗工作多年，现配备有直线加速器、模拟定位机、CT、胃肠机、C 臂机、移动式 X 光机、牙片机、乳腺钼靶机、DR、口腔全景机、碎石机及骨密度仪等各类医用诊断及治疗设备。为了能给病患提供更好的医疗服务，医院现扩建 1 台 DSA 设备。

根据中华人民共和国相关法律法规要求，医院于 2019 年 12 月委托了中国能源建设集团浙江省电力设计院有限公司进行环评，2020 年 01 月 07 日绍兴市生态环境局以“绍市环审（2020）1 号”对该环评文件进行审查，并于 2020 年 01 月 14 日重新申领了辐射安全许可证“浙环辐证[D2101]”，该项目环评阶段规模为 1 台 DSA，为 II 类射线装置；本次验收规模为 1 台 DSA，验收规模在环评规模内，设备技术参数见表 2-1（该院现有其它设备均已完成验收或备案）。

根据《建设项目环境保护管理条例》的规定，建设项目竣工后，建设单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。建设单位需自行组织验收。

2020 年 01 月 17 日，医院委托湖州环安检测有限公司开展该项目竣工环境保护验收监测工作。医院在现场检查核实、辐射监测的基础上，编制该项目竣工环境保护验收监测表。

续表 2 工程基本情况

2.2 医院地理位置

绍兴市上虞中医医院位于绍兴市上虞区经济开发区舜江西路 239 号，东侧为德济苑小区，南侧为德济路，西侧为舜江西路，北侧为通江东路，其地理位置示意图详见图 2-1。



图 2-1 绍兴市上虞中医医院地理位置图

2.3 项目内容及规模

环评及验收规模见表 2-1。

表 2-1 环评及验收设备参数一览

环评						现有验收
序号	设备名称	型号	主要参数	所在场所	装置类别	
1	医用血管造影 X 射线机 (DSA)	Artis Q ceiling	125kV、1000mA	放疗中心 DSA 机房	II 类	经核实，主要参数为 125kV、1000mA

续表 2 工程基本情况

2.4 辐射设备位置

本次验收的 1 台 DSA 位于绍兴市上虞中医医院放疗中心 DSA 机房内，该建筑为一层。院区周边东侧为德济苑小区，南侧为德济路，西侧为舜江西路，北侧为通江东路，其总平面布置详见图 2-2，DSA 机房设计图见图 2-3。

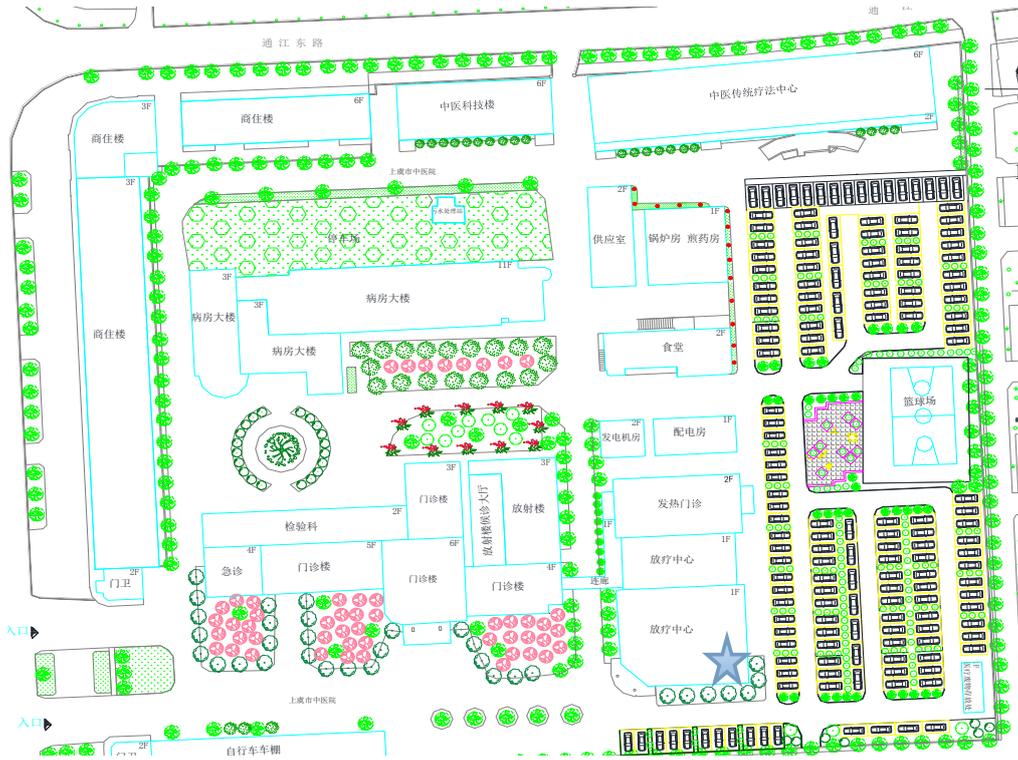


图 2-2 绍兴市上虞中医医院周边环境示意图

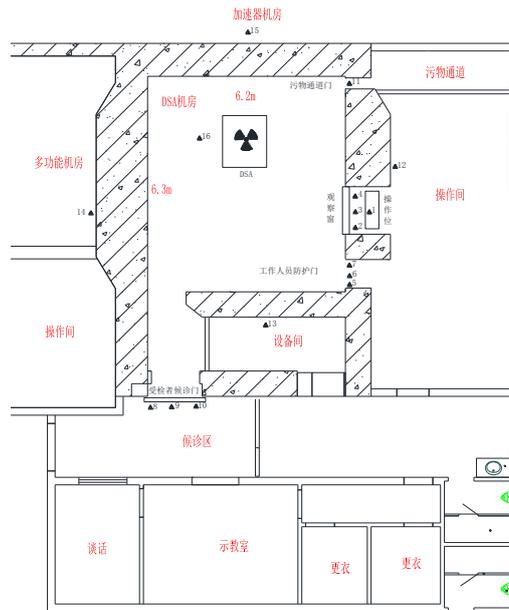


图 2-3 DSA 机房平面设计图

表 3 工艺流程和污染源

3.1 工艺流程

3.1.1 DSA

(1) 工作原理

DSA是采用X射线进行透视或摄影的技术设备。设备中产生X射线的装置主要由X射线管和高压电源组成。X射线管由安装在真空玻璃壳中的阴极和阳极组成，详见图3-1。阴极是钨制灯丝，它装在聚焦杯中，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。靶体一般采用高原子序数的难熔金属制成。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。

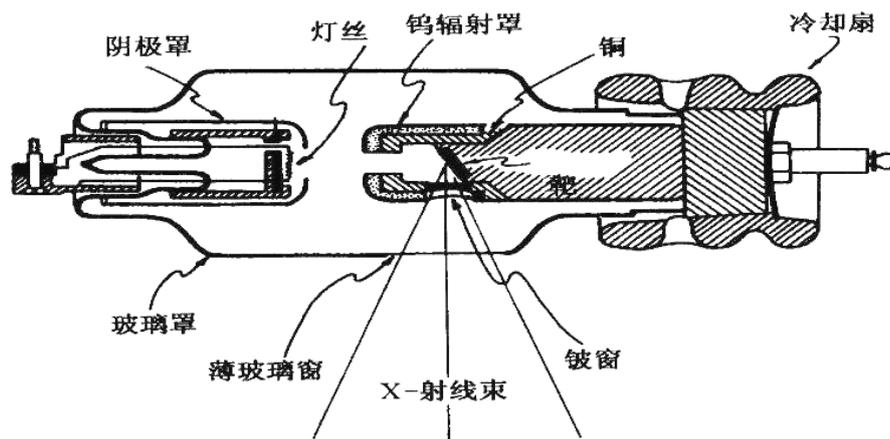


图 3-1 典型的X射线管结构图

DSA是数字X线成像（digital radiography，DR）的一个组成部分，是集电视技术、影像增强、数字电子学、计算机技术、图像处理技术多种科技手段于一体的系统，它主要采用时间减影法，具有高精密度和灵敏度。

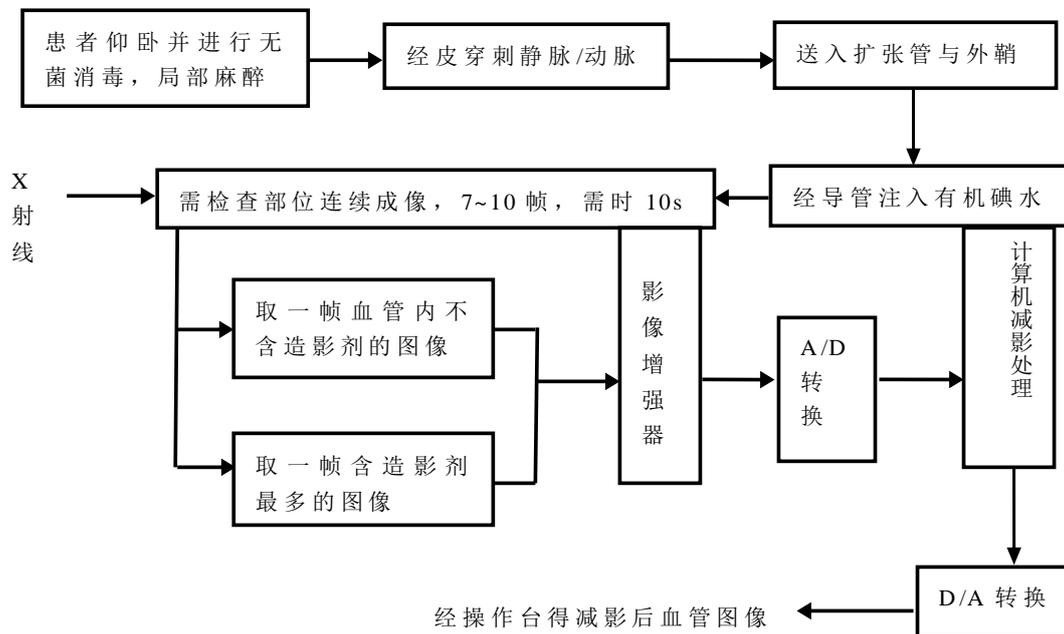
(2) 设备组成

DSA基本结构都是由产生X线的X线管、供给X线管灯丝电压及管电压的高压发生器、控制X线的“量”和“质”及曝光时间的控制装置，以及为满足诊断需要而装配的各种机械装置和辅助装置即外围设备组成。

表 3 工艺流程和污染源

(3) 操作流程

a. DSA



(4) 污染因子

由X射线装置的工作原理可知，X射线是随机器的开、关而产生和消失。因此，该院使用的X射线装置在非诊断状态下不产生射线，只有在开机并处于出线状态时才会发出X射线。因此，在开机期间，X射线成为污染环境的主要因子。

(5) 辐射事故分析

a.工作人员或病人陪护者在防护门关闭后尚未撤离机房，射线装置运行时可造成人体误照射。

b.射线装置发生故障或工作指示灯失灵情况下，人员误入正在运行的射线装置机房。

因此，医务人员必须严格按照X射线装置操作程序进行诊断，防止事故照射的发生，避免工作人员和公众接受不必要的辐射照射。并且，工作人员每次上班时首先要检查防护门上的灯光警示装置是否正常。如果故障或失灵，应立即修复。检查前应撤离机房内无关人员和关闭防护门，杜绝人员的意外受照。

表4 环评及环评批复要求落实情况

4.1 环评要求落实情况

绍兴市上虞中医医院医用 DSA 装置扩建项目环境影响报告表要求落实情况见表 4-1。由表 4-1 可知，该项目环境影响报告表要求已落实。

表 4-1 环评文件要求及落实情况

内容	环评文件要求	环评文件要求落实情况
规模	1 台 DSA (主要参数: 125kV、1000mA)。	1 台 DSA (主要参数: 125kV、1000mA)。
污染 防治 措施	1. DSA 机房利用已有空置房间改建, 其防护能力应满足辐射环境保护的要求。	已落实。验收监测结果表明, 该 DSA 运行时机房周围环境的辐射水平均符合《医用 X 射线诊断放射防护要求》(GBZ 130-2013) 的要求
	2. 医院应在 DSA 机房操作位张贴相应的操作规程和应急预案。	已落实。该医院已将制定的各项辐射防护制度张贴上墙。
	3. 医院应为 DSA 机房配置各类个人防护用品, 以能满足辐射工作开展的要求。	已落实。经现场核实, 医院已为机房配置了铅衣、铅围脖、铅帽等个人防护用品。
	4. 机房应设有工作指示灯, 门灯联动, 机房门外张贴电离辐射警告标志及其中文警示说明。	已落实。医院该机房设置有工作指示灯, 灯箱上设有“射线有害 灯亮勿入”的提醒语句。机房门外均张贴了电离辐射警告标志及其中文警示说明。
	5. 在机房门口 1m 处设置警戒线, 告诫公众成员请勿靠近。	已落实。经现场核实, 机房候诊门外地坪 1m 处设有黄色警戒线, 并在门外张贴电离辐射危害告知。
	6. 机房布局要合理, 能避免有用线束直接照射门、窗和管线口位置; 不得堆放与该设备诊断工作无关的杂物; 机房根据手术室的要求, 采用负压排风系统, 进、排风道的设置均避开用线束直接照射, 并采用有效屏蔽措施。	已落实。机房内布局较合理, 避免了有用线束对门、窗和管线口位置的直接照射; 无杂物堆放; 机房顶部设置了机械排风装置, 可保持良好的通风。

续表 4 环评及环评批复要求落实情况

续表 4-1 环评文件要求及落实情况		
内容	环评文件要求	环评文件要求落实情况
辐 射 环 境 管 理	1. 根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》使用 II 类射线装置的工作单位，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。	已落实。医院设置以行政主管领导为组长的辐射防护领导机构，并指定专人负责射线装置运行时的安全和防护工作。辐射防护领导机构规定各成员的职责，做到分工明确、职责分明。
	2. 医院须制定以下规章制度，包括：《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》、《辐射工作安全责任书》和《自行检查和年度评估制度》等。	已落实。医院已按要求制定了以下规章制度：《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》、《辐射工作安全责任书》和《自行检查和年度评估制度》等，制定的各项辐射防护制度已张贴上墙。
	3. 辐射工作人员应参加辐射安全和防护知识培训，经考核合格并取得相应资格上岗证后才能上岗。医院应为每个辐射工作人员配备个人剂量计，个人剂量计每 3 个月到相关部门检测一次，并建立个人剂量档案。医院应在每个辐射工作人员上岗前，为其进行职业健康体检，合格者才能上岗。	已落实。该项目 5 名辐射工作人员均参加了由浙江建安检测研究院有限公司和浙江国辐环保科技有限公司组织的辐射安全与防护知识的培训，并考核合格，均取得了辐射防护和安全管理培训合格证书。个人剂量监测和职业健康体检均按规定进行（个人剂量监测工作委托了有资质的杭州普洛赛斯检测科技有限公司进行，职业健康体检委托了有资质的绍兴市人民医院进行），并建立了个人剂量监测档案和职业健康体检档案。此外，涉及放射介入或诊断（不直接参与设备操作）的医生、护士也进行了个人剂量监测和职业健康体检，并建立相应档案。
	4. 医院须定期（每年 1 次）请有资质的单位对机房周围环境进行检测，并建立检测技术档案。检测数据每年年底向绍兴市生态环境局上虞区分局上报备案。	已落实。医院每年都委托有资质的单位对工作场所环境辐射水平进行监测，如发现安全隐患，将会立即整改，并建立监测技术档案，监测数据每年年底上报当地环保局备案。

续表 4 环评及环评批复要求落实情况

4.2 环评批复要求落实情况	
<p>绍兴市上虞中医医院医用 DSA 装置扩建项目环评批复要求落实情况见表 4-2。由表 4-2 可知，该项目环评批复要求已落实。</p> <p>表 4-2 环评批复要求及落实情况</p>	
环评批复要求	环评批复要求落实情况
<p>1.加强项目设计、建设和施工管理，保证 DSA 机房建设质量，落实各项辐射污染防治和安全防护工程措施。选用先进安全的医疗设备和各类配套设施，并重新申领辐射安全许可证。</p>	<p>已落实。经现场防护检测结果可知，机房已按要求进行施工，满足辐射防护的需要，各项辐射污染防治和安全防护措施已落实。并于 2020 年 01 月 14 日重新申领了辐射安全许可证“浙环辐证[D2101]”。</p>
<p>2.明确辐射管理机构和职责，制定完善各项辐射安全管理规章制度、操作规程、监测计划和辐射事故应急预案。</p>	<p>已落实。该医院已建立辐射安全防护管理机构，机构各成员分工合理，职责明确，同时，医院已制定一系列的辐射安全管理规章制度、操作规程及辐射事故应急方案并张贴上墙。</p>
<p>3.加强射线装置的安全管理，严格执行各项管理制度和操作规程。设备开启前，必须仔细检查装置的性能、门机连锁装置的有效性、警告标志的状态机房内人员等情况，确保射线装置使用安全。检修和使用情况要有详细的记录。</p>	<p>已落实。项目实施过程中，医院严格按照规定进行设计和施工，设有门机连锁装置，灯光警示信号系统和辐射标志等。并严格执行各项管理制度和操作规程。</p>
<p>4.做好人员安全防护和管理。操作人员必须参加培训并持证上岗，工作时佩戴个人防护用品和个人剂量计。必须对操作人员建立个人剂量和职业健康档案，并定期进行辐射防护知识、安全管理知识的培训与考核，提高辐射环境管理水平和自我防护意识。</p>	<p>已落实。该项目 5 名辐射工作人员均参加了由浙江建安检测研究院有限公司和浙江国辐环保科技有限公司组织的辐射安全与防护知识的培训，并考核合格，均取得了辐射防护和安全管理培训合格证书。个人剂量监测和职业健康体检均按规定进行（个人剂量监测工作委托了有资质的杭州普洛赛斯检测科技有限公司进行，职业健康体检委托了有资质的绍兴市人民医院进行），并建立了个人剂量监测档案和职业健康体检档案。</p>
<p>5.严格执行环保“三同时”制度。项目建成后，须进行竣工环保验收，经验收合格后方可投入运行。</p>	<p>已落实。项目建设执行了“三同时”制度。现已完成该项目的验收监测报告编制工作，目前正在按规定程序申请验收。</p>

表5 辐射环境监测结果

5.1 监测因子及频次

为掌握绍兴市上虞中医医院 DSA 机房周围辐射环境水平，湖州环安检测有限公司于 2020 年 01 月 17 日对绍兴市上虞中医医院放疗中心 DSA 机房周围环境进行了辐射监测。

监测因子：X 射线剂量率。

5.2 监测布点

根据现场条件，全面、合理布点；重点考虑工作人员经常性工作位置和其他公众可能到达的场所。监测点位图见图 5-1。

5.3 监测仪器

监测使用仪器情况见表 4-1。

表 5-1 X 射线辐射监测仪器参数与检定情况

仪器名称	仪器检定情况
X、γ 辐射剂量率仪	型号：AT1121 编号：2018003 检定机构：上海市计量测试技术研究院华东国家计量测试中心 检定有效期：2019.11.20-2020.11.19 检定证书号：2019H21-20-2163760002

续表 5 辐射环境监测结果



5.4 监测质量保证

(1) 工况

在 DSA 正常工作工况条件下进行监测。

(2) 监测仪器

监测使用的仪器经有相应资质的计量部门检定、并在有效使用期内；每次测量前、后，均对仪器的工作状态进行检查，确认仪器是否正常。

(3) 监测点位和方法

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。

(4) 监测人员资格

参加本次现场监测的人员，均经过辐射环境监测技术培训，并经考核合格，做到持证上岗。

续表 5 辐射环境监测结果

(5) 审核制度

监测报告实行三级审核制度，经过校核、审核，最后由技术总负责人审定。

(6) 认证制度

验收监测单位已通过浙江省计量认证，本项目所涉监测项目在资质范围内。

5.5 监测结果

DSA 机房辐射水平监测结果见表 5-2。

表 5-2 DSA 机房辐射水平监测结果汇总表

1、医用血管造影 X 射线机 (Artis Q ceiling 型 DSA) X 射线剂量率检测结果：

检测条件：103kV、116.8mA，水模，球管朝上（透视模式）

点号	监测点位置	监测结果 (nSv/h)			
		射线装置未运行时		射线装置运行时	
		校正值	标准差	校正值	标准差
1	工作人员操作位	118	7	122	10
2	观察窗（左侧）外表面 30cm	122	5	126	11
3	观察窗（中部）外表面 30cm	121	6	125	9
4	观察窗（右侧）外表面 30cm	119	7	123	9
5	工作人员防护门（左侧）外表面 30cm	120	6	121	9
6	工作人员防护门（中部）外表面 30cm	122	7	124	9
7	工作人员防护门（右侧）外表面 30cm	117	5	127	8
8	受检者候诊门（左侧）外表面 30cm	122	7	124	12
9	受检者候诊门（中部）外表面 30cm	124	6	120	7
10	受检者候诊门（右侧）外表面 30cm	122	6	123	9
11	污物通道门外表面 30cm	124	5	129	7
12	东墙外表面 30cm	123	5	125	9
13	南墙外表面 30cm	121	6	121	8
14	西墙外表面 30cm	125	6	123	9
15	北墙外表面 30cm	120	5	124	11
16	第一术者位铅衣后	123	5	16.2×10^3	1.0×10^3

注：以上检测结果均未扣除环境本底；墙和门外（左侧，中部，右侧）检测点距地面高度均为 130cm。

续表 5 辐射环境监测结果

根据表 5-2, 该医院医用血管造影 X 射线机 (Artis Q ceiling 型 DSA) 在 103kV、116.8mA, 水模, 球管朝上 (透视模式) 的工作条件下, 未运行时工作人员操作位及机房周围环境的辐射剂量率为 117~125nSv/h, 在运行时工作人员操作位及机房周围环境的辐射剂量率为 120~129nSv/h, 其运行时的辐射水平符合《医用 X 射线诊断放射防护要求》GBZ 130-2013 和《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002) 的相关要求。

5.6 剂量估算公式

按照 UNSCEAR--2000 年报告附录 A, X- γ 射线产生的外照射人均年有效剂量按下列公式计算

$$H_{E-r} = D_r \times t \times 0.7 \times 10^{-6} (mSv) \quad (1)$$

其中:

H_{E-r} : X- γ 射线外照射人均年有效剂量, mSv;

D_r : X- γ 射线空气吸收剂量当量率, nGy/h;

t: X- γ 照射时间, 小时;

0.7: 剂量换算系数, Sv/Gy。

由于本项目所用仪器已经通过其内置的测量常数将 X- γ 射线空气吸收剂量率 D_r 转化为光子剂量当量率 $H^*(10)$ 的显示读数, 因此计量评估公式 (1) 可以简化为运行实用量 $H^*(10)$ 来保守评估计算 H_{E-r} :

$$H_{E-r} = H^*(10) \times t \times 10^{-3} (mSv) \quad (2)$$

其中:

$H^*(10)$: 周围剂量当量率, $\mu\text{Sv/h}$ 。

5.7 辐射工作人员附加剂量

5.7.1 由 DSA 监测数据估算

(1) 保守估计手术医生每个工作日给 3 位病人手术, 医生手术过程中均穿戴铅衣, 术者位处铅衣后测得 X 射线剂量率均值为 $16.2 \times 10^3 \text{nSv/h}$, 关机状态时, 为 123nSv/h;

(2) 每个病人的扫描时间为 15 分钟;

(3) 全年 260 个工作日。

续表 5 辐射环境监测结果

根据监测结果和公式（1）保守计算出这位工作人员接受的附加年有效剂量约为： $(16.2-0.12) \times 10^{-3} \times 3 \times 15/60 \times 260=3.136\text{mSv}$ 。

通过估算可得：DSA 手术医生在正常运行工况下所受的附加年有效剂量为 3.136mSv，低于辐射工作人员职业照射的剂量管理限值（5mSv），符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中关于“剂量限值”的要求。

此外，根据表 5-3 中辐射工作人员个人剂量监测结果可知，放射工作人员年剂量最高者为 0.178mSv，低于辐射工作人员职业照射的年剂量管理限值（5mSv），符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中关于“剂量限值”的要求，个人剂量监测结果见表 5-3。

表 5-3 放射工作人员年度个人剂量监测结果（单位：mSv）

序号	姓名	2019 年第一 季度	2019 年第二 季度	2019 年第三 季度	2019 年第四 季度	全年累 计剂量
1	俞银海	0.079	0.091	0.004	0.004	0.178
2	罗青青	0.037	0.054	0.004	0.004	0.099
3	蒋华良	0.040	0.030	0.004	0.004	0.078
4	陈浩军	0.047	0.040	0.004	0.004	0.095
5	张业波	0.036	0.026	0.008	0.008	0.078

5.8 公众附加剂量

DSA 运行时，公众成员所受的照射来自机房出入门及四周防护墙处的射线泄漏，但由于公众停留时间较短，所受附加剂量可忽略不计，因此，该院的公众成员所接受的额外辐射照射低于管理限值，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中关于“剂量限值”的要求。

表 6 环保检查结果

6.1 辐射安全防护管理机构

绍兴市上虞中医医院已成立了放射防护安全管理小组，明确了相应职责，小组由院领导任组长，成员由各放射相关部门、科室负责人组成。公共卫生科为放射防护管理机构，具体负责放射防护工作。放射相关科室设兼职管理联络员，具体负责所在科室的放射防护工作。

6.2 辐射安全防护管理制度

该医院已制定《放射诊断安全防护管理制度》、《放射科影像质量控制方案》、《放射影像设备维护保养制度》、《放射事件应急预案》、《受检者辐射危害告知制度》、《受检者放射防护制度》、《放射工作人员职业健康管理制度》、《放射诊疗许可证管理制度》和《操作规程》等综合管理规章制度。

6.3 管理制度落实情况

- (1) 本项目辐射工作人员均已参加了有资质单位组织的上岗培训。
- (2) 本项目现有的辐射工作人员均配备了个人剂量计，个人剂量计每3个月送具有资质的杭州普洛赛斯检测科技有限公司检测一次，并建立了个人剂量档案。
- (3) 该医院已组织辐射工作人员每2年进行身体健康检查，并建立个人健康档案。
- (4) 医院组织本项目从事辐射操作的 5 名辐射工作人员参加有资质的浙江建安检测研究院有限公司和浙江国辐环保科技有限公司组织的初级辐射安全与防护培训学习，经考核合格并取得相应资格上岗证后才能上岗，同时也建立了个人剂量档案和职业健康档案。

6.4 辐射安全防护措施落实情况

1.射线装置

- (1) 该医院 DSA 机房屏蔽均满足环评要求。根据现场监测结果，其防护能力满足辐射环境保护的要求。DSA 机房的面积能满足《医用 X 射线诊断放射防护要求》GBZ 130-2013 的要求。

续表 6 环保检查结果

(2) 该医院已在 DSA 机房控制室张贴了相应的操作规程。

(3) 该医院配备有符合防护要求的辅助防护用品，防护用品能满足正常使用要求。

(4) DSA 机房已设置工作指示灯，机房门外均已张贴电离辐射警告标志及其中文警示说明。

6.5 应急预案

该医院根据可能发生的辐射事故的风险，制订了《辐射事故应急措施》及《放疗科辐射事故应急预案》。预案主要包括：

- (1) 工作原则；
- (2) 组织机构与职责；
- (3) 应急工作程序；
- (4) 应急防护措施；
- (5) 事故评价和报告；

6.6 安全评估制度的落实情况

该医院已在制度中明确辐射工作场所每年需委托有资质的单位进行监测，监测结果向当地环保局备案。并编写年度评估报告。

年度评估报告包括射线装置台账、辐射安全和防护设施的运行与维护、辐射安全和防护制度及措施的建立和落实、事故和应急以及档案管理等方面的内容。

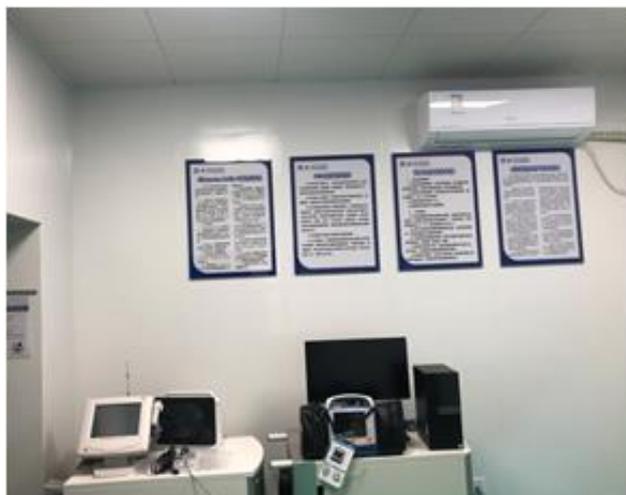
6.7 辐射安全许可

该医院已于 2020 年 01 月 14 日重新申领了辐射安全许可证“浙环辐证[D2101]”

6.8 环境保护档案管理情况

该项目环境保护资料均已成册归档。

续表 6 环保检查结果



一、制度上墙



二、警示线及警示标识



三、DSA



四、机械通风系统



五、个人防护用品



六、观察窗及操作位

表7 验收监测结论及要求

7.1 验收监测结论

(1) 绍兴市上虞中医医院落实了医用 DSA 装置扩建项目环境影响评价制度，该项目环评报告及其批复中的要求已基本落实。

(2) 据现场监测和检查结果，该项目在正常运行工况下，辐射工作人员接受的附加年有效剂量低于辐射工作人员职业照射的剂量管理限值（5mSv），公众所受辐射照射可忽略不计，均符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求。

(3) 该院 DSA 运行正常，机房面积和防护屏蔽能力符合要求。电离辐射标志和中文警示说明均已张贴于防护门处，指示灯均已安装，机房内无堆放杂物；医院已配备符合防护要求的辅助防护用品。

(4) 现场检查结果表明：该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。

(5) 该院已设立安全和防护管理机构，制定了相应的管理制度，辐射安全与防护管理机构健全，管理制度、操作规程、辐射事故应急预案基本完善。制定并落实了检测计划。

综上所述，《绍兴市上虞中医医院医用 DSA 装置扩建项目》符合相关法规、标准要求，具备竣工验收条件。

7.2 建议

(1) 进一步落实环评文件及环保行政部门的相关要求，严格执行辐射安全管理制度和操作规程，加强日常辐射安全防护设施的检查与维护，确保其有效。

(2) 加强辐射工作人员的职业健康管理，新进工作人员应进行上岗前职业健康检查，杜绝职业禁忌人员上岗；上岗后应定期进行在岗职业健康检查，对查出的异常人员应及时安排复查，并妥善处置。

(3) 建议医院结合自身实际，进一步完善各项辐射安全管理制度，并严格执行。

绍兴市生态环境局文件

绍市环审（2020）1号

关于绍兴市上虞中医医院医用 DSA 装置扩建项目环境影响报告表的审查意见

绍兴市上虞中医医院：

你单位《关于要求对医用 DSA 装置扩建项目环境影响报告表进行审批的申请报告》、《绍兴市上虞中医医院医用 DSA 装置扩建项目环境影响报告表》（中国能源建设集团浙江省电力设计院有限公司）等收悉。经研究，我局审查意见如下：

一、根据报告表结论和浙江环科环境研究院有限公司技术评估报告、绍兴市生态环境局上虞分局预审意见，我局原则同意该报告表的评价结论，同意该项目在绍兴市上虞区经济开发区舜江西路 239 号绍兴市上虞中医医院内实施。

二、项目主要内容：本项目拟在绍兴市上虞中医医院放疗

中心一楼建设 1 间 DSA 机房并配备一台 DSA(属 II 类射线装置), 新增设备技术参数及位置等详见报告表。

三、环境影响报告表所提对策建议应作为该项目辐射污染防治和环境管理的依据。你单位必须严格遵守国家有关法规及标准, 落实环境影响报告表提出的各项辐射污染防治、安全管理和环境保护措施与要求, 并重点做好以下工作:

(一) 加强项目设计、建设和施工管理, 保证 DSA 机房建设质量, 落实各项辐射污染防治和安全防护工程措施。选用先进安全的医疗设备和各类配套设施, 并重新申领辐射安全许可证。

(二) 明确辐射管理机构和职责, 制定完善各项辐射安全管理规章制度、操作规程、监测计划和辐射事故应急方案。

(三) 加强射线装置的安全管理, 严格执行各项管理制度和操作规程。设备开启前, 必须仔细检查装置的性能、门机联锁装置的有效性、警告标志的状态、机房内人员等情况, 确保射线装置使用安全。检修和使用情况要有详细的记录。

(四) 做好人员安全防护和管理。操作人员(包括拟增辐射设备投运后新进人员)必须参加培训并持证上岗, 工作时佩带个人防护用品和个人剂量计。你单位必须对操作人员建立个人剂量和职业健康档案, 并定期进行辐射防护知识、安全管理知识的培训与考核, 提高辐射环境管理水平和自我防护意识。

四、严格执行环保“三同时”制度。项目建成后, 须进行

竣工环保验收，经验收合格后方可投入运行。

五、该项目辐射环境安全的监督管理工作由绍兴市生态环境局上虞分局负责。



抄送：绍兴市生态环境局上虞分局、中国能源建设集团浙江省电力设计院有限公司

绍兴市生态环境局办公室

2020年1月8日印发

(共印7份)

附件 2：辐射安全许可证



