

上杭县医院 2 台 DSA 机项目（一期）

竣工环境保护验收监测表

（公开本）

建设单位：上杭县医院

编制单位：江苏核众环境监测技术有限公司

2023 年 3 月

表一 项目概述

建设项目名称	上杭县医院 2 台 DSA 机项目（一期）				
建设单位名称	上杭县医院				
建设项目性质	■新建 □改建 □扩建 □退役				
建设地点	龙岩市上杭县临城镇龙腾路 8 号（医院新址）				
主要产品名称	/				
设计生产能力	/				
实际生产能力	/				
建设项目环评时间	2021 年 9 月 18 日（批复时间）	开工建设时间	2022 年 2 月 25 日		
调试时间	2022 年 6 月 1 日	验收现场监测时间	2022 年 6 月 9 日		
环评报告表审批部门	福建省生态环境厅	环评报告表编制单位	江苏辐环环境科技有限公司		
环保设施设计单位	中国中元国际工程有限公司	环保设施施工单位	江苏环亚医用科技股份有限公司		
投资总概算	/万元	环保投资总概算	/万元	比例	/
实际总概算	/万元 （本次竣工验收项目）	辐射安全与防护设施实际总概算	/万元（本次竣工验收项目）	比例	/
验收监测依据	1、建设项目环境保护相关法律、法规和规章制度 （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，2015年1月1日实施 （2）《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日实施 （3）《建设项目环境保护管理条例》（2017修改版），国务院令 第682号，2017年10月1日发布施行 （4）《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（2019年修正版），国务院令 第709号，2019年3月2日起施行 （5）《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2021 年修正版），生态环境部令 第 20 号，自 2021 年 1 月 4 日起施行				

	(6) 《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日施行 (7) 关于发布《射线装置分类》的公告，环境保护部，国家卫生和计划生育委员会公告2017年第66号，2017年12月5日起施行 (8) 《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，2020年1月1日起施行 (9) 《放射性废物安全管理条例》，国务院令第 612 号，2012年 3 月 1 日起施行 (10) 《关于发布<建设项目竣工环境保护验收暂行办法>的公告》，国环规环评[2017]4号，2017年11月22日起施行 (11) 《建设项目竣工环境保护验收技术指南污染影响类》生态环保部公告[2018]第9 号，2018 年5 月15 日印发 2、建设项目竣工环境保护验收技术规范 (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) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002） (4) 《关于发布<建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类>的公告》，生态环境部2018年第9号公告，2018年5月16日施行 (5) 《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020） 3、建设项目环境影响报告表及其审批部门审批决定 《上杭县医院2台DSA机项目环境影响报告表》主要章节及关于上杭县医院2台DSA机项目环境影响报告表的批复（闽环辐评[2021]40号）
--	---

验收监测评价 标准、标号、 级别、限值	(1)《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)						
	辐射工作人员及公众的年照射剂量限值，见表 1-1:						
	表 1-1 照射剂量限值						
	<table><tr><th></th><th>剂量限值</th></tr><tr><td>职业照射 剂量限值</td><td>工作人员所接受的职业照射水平不应超过下述限值： ①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； ②任何一年中的有效剂量，50mSv。</td></tr><tr><td>公众照射 剂量限值</td><td>实践使公众有关关键人群组的成员所受的平均剂量估计值不应超过下述限值： ①年有效剂量，1mSv； ②特殊情况下，如果5个连续年的年平均剂量不超过1mSv，则某一单一年份的有效剂量可提高到 5mSv。</td></tr></table>		剂量限值	职业照射 剂量限值	工作人员所接受的职业照射水平不应超过下述限值： ①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； ②任何一年中的有效剂量，50mSv。	公众照射 剂量限值	实践使公众有关关键人群组的成员所受的平均剂量估计值不应超过下述限值： ①年有效剂量，1mSv； ②特殊情况下，如果5个连续年的年平均剂量不超过1mSv，则某一单一年份的有效剂量可提高到 5mSv。
		剂量限值					
	职业照射 剂量限值	工作人员所接受的职业照射水平不应超过下述限值： ①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； ②任何一年中的有效剂量，50mSv。					
	公众照射 剂量限值	实践使公众有关关键人群组的成员所受的平均剂量估计值不应超过下述限值： ①年有效剂量，1mSv； ②特殊情况下，如果5个连续年的年平均剂量不超过1mSv，则某一单一年份的有效剂量可提高到 5mSv。					
	11.4.3.2 剂量约束值通常应在公众照射剂量限值 10%~30%（即 0.1mSv/a~0.3mSv/a）的范围之内。						
	(2)《放射性诊断放射防护要求》(GBZ 130-2020)						
	(3) 辐射剂量管理限值						
根据《上杭县医院2台DSA机项目环境影响报告表》及关于上杭县医院2台DSA机项目环境影响报告表的批复（闽环辐评[2021]40号），本次竣工环保验收项目管理目标为：							
①辐射环境剂量率控制水平：DSA 机房屏蔽体外表面 30cm 处及周围人员可居留处的周围剂量当量率应不大于 2.5μSv/h；							
②年受照剂量管理限值：职业人员年受照剂量不超过 5mSv；公众年受照剂量不超过 0.25mSv。							

表二 项目建设情况

项目建设内容: 1、项目概况 上杭县医院是一所集医疗、教学、科研、康复、保健为一体的二级甲等综合性医院。医院始建于 1938 年 3 月，经当时省国民政府批准由原“县戒烟所”改建为“县卫生院”，按丙级卫生院建制核定，1949 年 5 月至 1968 年 8 月，医院曾先后改称为上杭县人民政府卫生院、上杭县人民卫生院、上杭县人民医院，1968 年 8 月后正式更名为上杭县医院。文革期间曾一度更名为上杭县人民医院革命委员会，1978 年十一届三中全会后复称为上杭县医院。 医院现占地面积 2.48 万平方米、建筑面积 4.7 万平方米，现有编制床位 580 张，开放床位 630 张。现有在职职工 800 余人，其中有卫生专业技术人员 668 人，高级职称 81 人，中级职称 186 人。现设有临床科室 15 个，医技科室 8 个，党群和行政职能部门 21 个。设有院外医务室、诊所等三个。 目前，医院正实施整体搬迁项目建设，新院选址客家新城片区，南邻石壁寨，东北邻黄泥塘公园，紧邻龙翔大道。新院按日门诊量 5000 人次的三级综合医院标准设计建设，规划总床位 1500 床，占地面积约 387.4 亩，规划总投资 7.5 亿元。项目一期规划床位 1000 床，用地面积约 135 亩，总建筑面积 12.4 万平方米，设计停车位 1100 个。 为满足患者的就医需求，上杭县医院拟在新院医技楼一楼介入中心新建 2 间 DSA 机房（DSA1 机房和 DSA2 机房），将现已许可的 1 台 DSA 搬迁至新院 DSA1 机房，用于放射诊断和介入治疗；DSA2 机房内 DSA 机尚未采购，待采购后再进行验收。 根据《中华人民共和国环境影响评价法》等法律法规的规定，上杭县医院于2021年9月委托江苏辐环环境科技有限公司对该项目进行了辐射环境影响评价，并编制了《上杭县医院2台DSA机项目环境影响报告表》，并于2021年9月18日取得了福建省生态环境厅的批复（批复文号：闽环辐评[2021]40号），批复文件见附件2。医院于2023年1月9日领取了辐射安全许可证（见附件3），证书编号：闽环辐证[00245]，许可种类和范围：使用II类、III类射线装置，有效期至：2024年9月8日。
--

根据国家有关环保法律法规对建设项目竣工环境保护验收的规定和要求，2022年6月上杭县医院委托江苏核众环境监测技术有限公司进行验收。由于1台DSA机尚未采购，因此本次仅对该院已搬迁完成的1台DSA机进行竣工环境保护验收，另1台DSA待建设完成后再进行验收。接受委托后，我公司依据环评文件、批复意见，并按照国环规环评[2017]4号要求，对该项目的建设情况、环保手续履行情况、环境保护措施落实情况、环境管理等情况进行了调查，根据现场调查和监测结果，编制完成《上杭县医院2台DSA机项目（一期）竣工环境保护验收监测表》。

本次竣工环保验收项目基本信息表见表2-1，本次验收内容和环评阶段对照一览表见表2-2。

表 2-1 本次竣工环保验收项目基本信息表

建设单位	上杭县医院		
通讯地址	龙岩市上杭县临江镇解放路 641 号		
法人代表	陈益升	邮编	364200
联系人	/	联系电话	/
项目名称	上杭县医院 2 台 DSA 机项目（一期）		
项目建设地点	龙岩市上杭县临城镇龙腾路 8 号（医院新址）		
建设性质	新建		
环评单位	江苏辐环环境科技有限公司	环评时间	2021 年 9 月
审批部门	福建省生态环境厅	审批时间	2021 年 9 月 18 日
批准文号	闽环辐评[2021]40 号		

表 2-2 环评审批情况和实际建设情况对照一览表

验收内容	环评审批情况	实际建设情况	是否一致
工程规模	1 台 DSA 机（IGS 330 型） 1 台 DSA 机（型号未定）	1 台 DSA 机（IGS 330 型） 另1台DSA机尚未采购	另 1 台 DSA 机尚未采购，待建设完成后进行验收
设备技术参数	最大管电压为 125kV、 最大管电流为 1000mA	最大管电压为 125kV、 最大管电流为 1000mA	/
工作场所	DSA 机（IGS 330 型）：医技楼一楼介入中心 DSA1 机房	DSA 机（IGS 330 型）：医技楼一楼介入中心 DSA1 机房	另 1 台 DSA 机尚未采购，待采购后进行验收

环评阶段拟建设 2 台 DSA 机，本期仅对已建设的 1 台 DSA 机进行竣工环境保护验收，属于分期验收。

本次验收的 1 台 DSA 机的性质、建设地点、采取的工艺等与环评文件及其批复文件一致，无重大变动情况。

2、辐射工作人员情况

本次验收的 1 台 DSA 机拟从现有辐射工作人员中调配，配备 4 名辐射工作人员，该批辐射工作人员仅从事本项目 DSA 工作，其均已取得辐射安全与防护考核合格证书并在有效期内。

辐射工作人员名单及培训情况见表 2-3，培训合格证书见附件 6。

本项目 4 名辐射工作人员均已配备个人剂量计，定期委托有资质单位承担个人剂量监测工作，监测频率为 1 次/季度，每季度的个人剂量检测结果均存档备案，本次验收项目辐射工作人员佩戴个人剂量计个人剂量检测报告见附件 7。

本项目辐射工作人员为有经验的工作人员，所有辐射工作人员均已参加了职业健康体检，体检结论均为可从事或可继续原放射工作，医院已建立了职业健康监护档案，工作人员体检情况见表 2-3，职业健康体检报告封面及结论见附件 7。

3、地理位置及平面布置

上杭县医院新址位于龙岩市上杭县临城镇龙腾路 8 号，院区东南侧为绿化带和杭康路，西南侧为景观绿化带、拟建老年病医院（远期规划），西北侧为绿化、社会停车场，东北侧为龙腾路。医院地理位置示意图见附图 1，医院平面布置及周围环境示意图见附图 2。

本次验收的 DSA1 机房设置于医院新院区医技楼一楼介入中心。医技楼东南侧为院内道路、绿地、洗衣房、培训及院内生活楼，西南侧为院内道路、病房楼、绿地和道路，西北侧为院内道路、绿地、液氧站和高压氧，东北侧为门诊楼、院内道路和绿地。DSA1 机房楼上为心电图及功能诊断场所，楼下为生活泵房和地下车库；DSA1 机房西南侧为患者通道、院内道路，西北侧为设备间、卫生间、苏醒室、介入门诊等，东北侧为医生通道、会议室、耗材间、庭院等。本项目 DSA 机房所在楼层及相邻楼层局部平面布置示意图

附图 3~附图 5，各机房及周围环境现状见图 2-1。

本次验收项目的调查范围与环评阶段一致，根据《上杭县医院 2 台 DSA 机项目环境影响报告表》，取本次竣工环保验收项目所在场所实体屏蔽边界（即 DSA 机房）外 50m 的范围。

经现场核查，DSA 机房现周围环境（2022 年 6 月）与环评报告内原周围环境一致，无学校、居民区等环境敏感点。本项目环境保护目标主要是 DSA 机房辐射工作人员、医院内的其他医护人员等工作人员、病患及陪同家属等流动人员。

4、辐射安全与防护设施实际总投资

本次竣工环保验收项目实际总投资额约/万元，其中环保投资额/万元，环保投资占总投资额约/。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 2-4。

5、医院现有核技术利用项目许可情况

上杭县医院目前持有的辐射安全许可证书编号为：闽环辐证[00245]，许可种类和范围：使用Ⅱ类、Ⅲ类射线装置。许可有效期为 2023 年 1 月 9 日至 2024 年 04 月 25 日。医院辐射安全许可证复印件见附件 3。

医院现有核技术利用项目均已履行了相关环保手续，无遗留环保问题。医院现有核技术利用项目一览表见表 2-5。

原辅材料消耗及水平衡

/

主要工艺流程及产污环节

（1）工程设备

DSA 是数字减影血管造影的简称，是利用计算机处理数字化的影像信息，以消除骨骼和软组织影的减影技术，是新一代血管造影的成像技术，是影像医学、临床医学、计算机技术结合而发展起来的边缘科学技术。DSA 机主要由高压发生器、X 线管、探测器、计算机系统、导管床和专用机架等部件组成。本次验收的 DSA 机外形见图 2-2。

（2）工作方式

本次验收的 1 台 DSA 配套有相应的机房和控制室，控制室与机房分开设置。

DSA 在进行曝光时可分为减影和透视两种情况，减影是操作技师采取隔室操作的方式，即操作技师在控制室内对病人进行曝光，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；透视是病人需进行介入手术治疗时，为更清楚的了解病人情况时会有连续曝光，并采用连续脉冲透视，此时操作医师位于铅帘后身着铅服、铅眼镜在机房内对病人进行直接的介入手术操作。

根据医院提供资料，DSA 机年最大手术台数约 300 台，单名介入人员年最大手术台数约 240 台，单台手术平均透视时间约 20min，则年总透视时间约 100h，单名介入人员年总透视时间约 80h。

(3) 工作原理

DSA 机因其整体结构像大写的“C”，因此也称作 C 型臂 X 光机。DSA 机的成像基本原理是：X 射线发生器产生的 X 射线穿过人体，产生不同程度的衰减后，形成 X 射线图像。X 射线图像经影像增强器转换成可见的视频图像，然后由电子摄像机将可见的视频图像转变为电子信号，再将电子信号送至模/数转换器，变成数字信号，最后将数字信号送入电子计算机进行处理，处理后的所有图像均可以数据形式存储并随时显示出来。DSA 机工作原理见图 2-3。

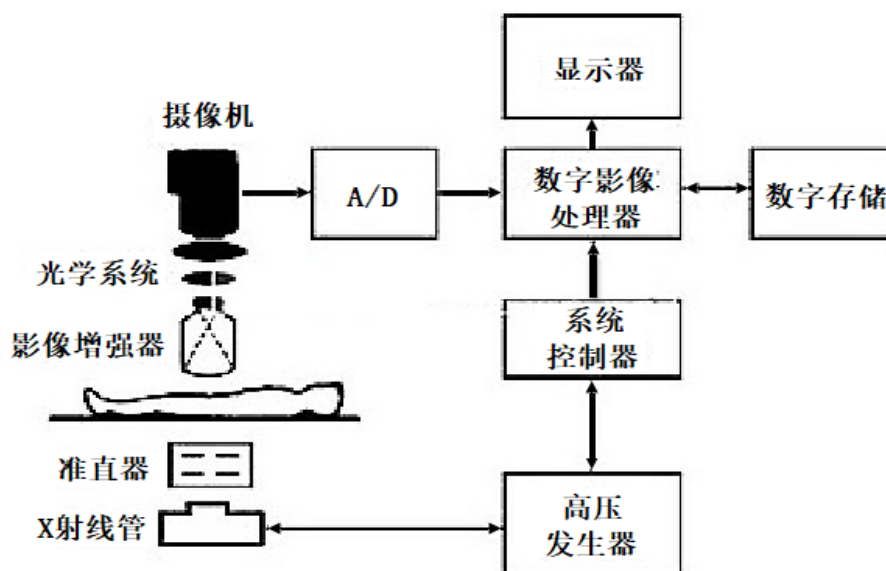


图2-3 DSA机工作原理示意图

介入诊疗是在医学影像设备的引导下，将特制的导管、导丝等精密器械，引入人体，对体内病态进行诊断和局部治疗的方法。介入诊疗具有不开刀、创伤小、恢复快、效果好的特点。

(4) 工作流程

DSA 工作流程及产污环节见图 2-4。

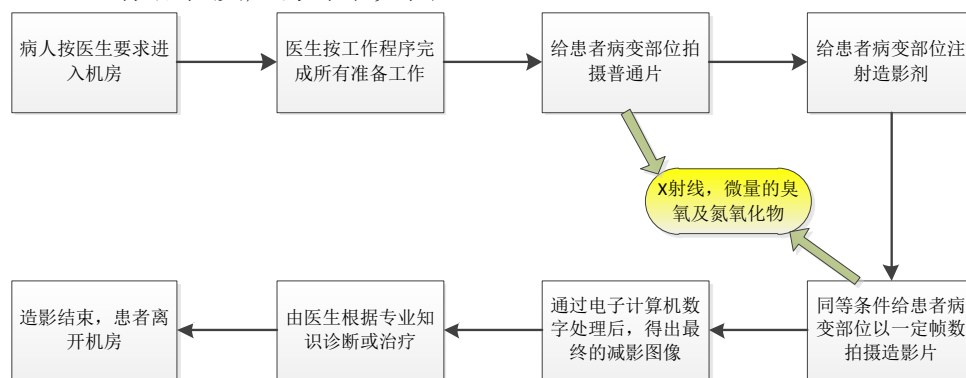


图2-4 DSA工作流程及产污环节示意图

表三 主要污染源、污染物处理和排放

一、主要污染源

1、辐射污染源

本次竣工环保验收的 DSA 机型号为 IGS 330 型号，生产厂家为美国 GE 公司，最大管电压为 125kV，最大管电流为 1000mA，属于 II 类射线装置。

由 DSA 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，在非诊疗状态下不产生 X 射线，只有在开机处于出线状态时才会发出 X 射线。因此，在开机期间，X 射线为污染环境的主要因子。

2、非辐射污染源

（1）废气

项目运行期产生的废气主要为 DSA 运行时产生的 X 射线与空气发生相互作用产生微量臭氧和氮氧化物。

（2）固体废物

项目运行期产生的固体废物主要为医疗废物和生活垃圾，直线加速器治疗过程中产生的医疗废物主要为定位体模、一次性床单等，后装治疗过程中产生的医疗废物主要为纱布、棉签、一次性床单等，DSA 运行过程中产生的医疗废物主要是手术过程中产生的棉签、纱布、手套、器具等。

（3）废水

项目运行期不产生医疗废水，产生的废水主要为生活污水。

（4）噪声

项目运行期产生的噪声污染源主要为通风系统风机运行时产生的噪声。

二、环境保护措施

1、工作场所布局分区

本次竣工环保验收的 1 台 DSA 机设有单独的机房，控制室位于机房东南侧，机房满足使用 DSA 的布局要求；DSA 机房室内净面积约为 45m²，最小单边长度为 5m，符合《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中“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”、“单管头 X 射线设备（含 C 形臂，乳腺 CBCT）机房内最小有效使用面积 20m²，最小单边长度 3.5m”等标准的要求，布局合理。

医院对 DSA 工作场所进行分区管理，本次分区与环评报告分区保持一致，将 DSA1 机房划为控制区，将控制室、污物间、无菌储藏间、设备间划为监督区，严格限制无关人员进入。本项目 DSA 工作场所控制区和监督区划分明确，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）第 6.4 款中有关辐射工作场所的分区规定，也符合环境影响评价文件中的分区要求。DSA 工作场所辐射防护分区示意图 3-1。

2、屏蔽防护设施

根据医院提供资料，本次竣工环保验收的 DSA 机房屏蔽施工参数与环评阶段的设计参数一致，具体屏蔽防护参数及与设计参数的对比情况见表 3-1，DSA 机房平面布置见图 3-1。

表 3-1 DSA 机房屏蔽防护参数表

	南墙	东墙、西墙、北墙	防护门	顶板	地板	观察窗
验收阶段 屏蔽施工参数	240mm 实心 砖+3mm 铅板	360mm 烧结 多孔砖 +3mm 铅板	内衬 3mm 铅板	120mm 混凝土+3mm 铅板	300mm 混凝土+2mmPb 防护涂料	3mmPb 铅玻璃
环评阶段 屏蔽设计参数	240mm 实心 砖+3mm 铅板	360mm 烧结 多孔砖 +3mm 铅板	内衬 3mm 铅板	120mm 混凝土+3mm 铅板	300mm 混凝土+2mmPb 防护涂料	3mmPb 铅玻璃
对比情况	实际建设参数与环评阶段设计参数一致					
GBZ130-2020 中要求	C 型臂 X 射线设备机房屏蔽防护铅当量厚度不小于 2mm 铅当量					
评价	满足要求					

注：混凝土（砼）密度为 2.35g/cm³。

3、非放射性废物处理措施

DSA 机房内设置有动力排风系统，日常运行过程中，可确保机房内保持良好的通风，满足《放射性诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）中“机房应设置动力通风装置，并保持良好的通风”的要求。

本项目运行过程中产生的微量臭氧和氮氧化物可通过排风系统排出机房，弥散在大气环境中，对环境的影响较小。

（2）固体废物

项目运行期产生的固体废物主要为医疗废物和生活垃圾，院内医疗废物已委托具有医疗废物处置资质单位进行清运处理，生活垃圾由当地环卫部门统一清运，对环境的影响较小。

（3）废水

项目运行期不产生医疗废水，产生的废水主要为生活污水。院内生活污水通过管道进入化粪池，经化粪池处理的废水达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的三级标准后排入市政污水管网，对环境影响较小。

（4）噪声

项目运行期产生的噪声污染源主要为通风系统风机运行时产生的噪声，项目已采取一系列减震隔声措施，同时经距离衰减后，对周围声环境的影响较小。

本次竣工环保验收项目采取的非放射性废物处置措施与环境影响评价文件及批复一致，满足相关环保要求。

三、辐射安全与防护措施

①工作状态指示灯

DSA 机房病人通道防护门上方已设置工作状态指示灯（见图 3-2），灯箱上设置有“射线有害、灯亮勿入”的警示语句，工作状态指示灯与病人通道防护门设置有门灯联锁装置，用于显示机房内设备运行状态。

经现场核验，工作状态指示灯正常可用。

②防夹和闭门装置

DSA 机房病人通道防护门设置有自动闭门装置和防夹装置，医护人员通道门和污物通道防护门设置有曝光时关闭机房门的管理措施。

经现场核验，防夹和闭门装置均正常可用。

③电离辐射警告标志和电离辐射危害

DSA 机房病人通道防护门上设置有电离辐射警告标志（见图 3-2），提醒无关人员勿靠近机房或在附近逗留；机房外患者候诊区域醒目位置设置有放射防护注意事项（见图 3-3）。

④观察窗与对讲装置

DSA 机房设置有观察窗和对讲装置（见图 3-4），经现场核验，对讲装置正常可用，工作人员在控制室内可及时观察病人情况及防护门开闭情况，防止意外情况的发生。

⑤个人防护用品和辅助防护设施

医院已为辐射工作人员配备了 5 件铅围裙（0.5mm Pb）、6 件铅橡胶颈套（0.5mm Pb），6 件铅橡胶帽子（0.5mm Pb），1 件铅橡胶性腺防护围裙（0.5mm Pb），5 副铅防护眼镜（0.35mm Pb），1 个铅悬挂防护屏（0.5mm Pb），1 个铅防护吊帘（0.5mm Pb），1 个床侧防护帘（0.5mm Pb），能够满足介入手术要求。部分个人防护用品和辅助防护设施见图 3-5。

本次竣工环保验收的 DSA 机房已采取的辐射安全与防护措施符合环境影响评价文件及批复要求，能够满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中辐射安全相关要求和开展本项目的辐射安全需要。

四、辐射安全管理措施

（1）辐射安全管理机构及管理制度

医院已成立了辐射安全与防护管理领导小组（见附件 4），明确了领导小组的人员组成，并明确了管理小组的职责；已针对本次竣工环保验收项目制定了各项辐射安全管理规章制度和应急措施，主要包括：《辐射防护和安全保卫制度》、《辐射工作人员的岗位职责》、《设备检修维护制度》、《射线装置使用登记制度》、《人员培训计划》、《个人剂量监测方案》、《辐射环境监测方案》、《辐射事故/事件应急预案》、《辐射工作人员培训制度》、《个人剂量和健康管理》、《个人剂量和辐射环境监测方案》、《使用登记、台账管理制度》以及《辐射事故（事件）应急预案》（见附件 5）。DSA 机工作场所醒目处已张贴相关辐射安全管理规章制度。

（2）辐射工作人员辐射安全培训、健康管理与剂量监测

本次验收的 1 台 DSA 机拟配备 4 名辐射工作人员，均已取得辐射安全与防护考核合格证书并在有效期内。

本项目4名辐射工作人员均已配备个人剂量计，定期委托有资质单位承担个人剂量监测工作，监测频率为1次/季度，每季度的个人剂量检测结果均存档备案。个人剂量监测结果见附件7。

本项目辐射工作人员为有经验的工作人员，所有辐射工作人员均已参加了职业健康体检，体检结论均为可从事或可继续原放射工作，医院已建立了职业健康监护档案，职业健康体检报告封面及结论见附件 7。

（3）辐射监测仪器

本次竣工环保验收项目已配备 1 台 BG2010 型和 1 台 RG1100 型便携式个人剂量报警仪，1 台 PL-800D 型辐射巡测仪，经现场检查辐射监测仪器可正常使用。医院配备的便携式个人剂量报警仪及辐射巡测仪见图 3-6。

表四 环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

环境影响报告表主要结论 13.1.1 可行性分析结论 一、项目概况介绍 为满足患者的就医需求，上杭县医院拟在新院医技楼一楼介入中心新建2间DSA机房（DSA1机房和DSA2机房），将现已许可的1台DSA搬迁至新院DSA1机房，同时在DSA2机房内新配备1台DSA，用于放射诊断和介入治疗。 本项目拟使用的DSA最大管电压为125kV、最大管电流为1000mA，属于II类射线装置。 二、产业政策符合性分析 经对照《产业结构调整指导目录（2019年本）》，本项目DSA项目属于国家鼓励类的第十三项“医药”中第5款中“新型医用诊断设备和试剂、数字化医学影像设备”，符合国家产业发展政策。 三、代价利益分析 本项目的运行，可为病人提供放射诊疗服务，方便群众就医，具有良好的社会效益和经济效益。本项目总投资890万元（不含拟搬迁的DSA设备费），其中环保投资90万元，占总投资的10.1%，与同类项目环保投资指标相比，本项目环保投资比例合理、适当，可保证环保措施的落实。根据下文分析，本项目经辐射防护屏蔽和安全管理后，可保证项目辐射环境剂量率和人员辐射剂量满足项目管理目标要求。 因此，从代价利益方面分析，本项目获得的利益远大于对环境的影响，具有明显的经济效率、社会效益，该项目的建设符合《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。。 四、选址、布局合理性评价 本项目DSA机房周围50m评价范围均在医院内，无学校、居民区等环境敏感点；DSA机房所处位置相对独立，与周围非辐射工作场所隔开，根据类比分析和理论估算，项目运行时对周围环境辐射影响较小，因此，项目选址基本合理。
--

本项目 2 台 DSA 设备均设有单独的机房，控制室位于机房外，机房满足使用 DSA 的布局要求，布局合理。

13.1.2 辐射安全与防护结论

一、辐射防护措施评价

本项目 2 间 DSA 机房南墙为 240mm 实心砖+3mm 铅板，东墙、西墙、北墙为 360mm 烧结多孔砖+3mm 铅板，顶板为 120mm 混凝土+3mm 铅板（4.5mm 铅当量），地板为 300mm 混凝土+2mmPb 防护涂料，防护门和观察窗为 3.0mm 铅当量。根据《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）内相关要求、理论估算及类比分析可知，本项目 2 间 DSA 机房的辐射防护设计能够满足辐射防护要求。

二、辐射安全措施评价

为确保辐射安全，保障各项目安全运行，本项目拟设计以下辐射安全措施：工作状态指示灯、防夹和闭门装置、电离辐射警告标志、监控与对讲装置、个人防护用品。

项目设计的辐射安全措施能够满足《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》（GBZ130-2020）等标准的辐射安全要求和开展本项目的辐射安全需要。

三、辐射安全管理评价

医院已成立辐射安全与防护管理领导小组负责辐射安全与环境保护管理工作；医院已制定项目相关的辐射管理制度及辐射事故应急预案，在之后的实际工作中还应不断根据法律法规及实际情况对各管理制度进行补充和完善；本项目所有辐射工作人员上岗前均应参加辐射安全和防护专业知识的培训，考核合格后上岗；同时，辐射工作人员应进行个人剂量监测和职业健康体检，医院建立辐射工作人员个人剂量档案和职业健康监护档案。

上杭县医院在切实做好以上措施后，本项目将能够符合相关辐射防护及辐射安全管理措施的要求。

四、辐射防护监测仪器

医院新院区拟配备 1 台环境辐射巡测仪，2 间 DSA 机房均拟配备 2 台个人剂量报警仪，本项目辐射工作人员均按要求配备个人剂量计。以上监测仪器按要求配备后，能够满足本项目的仪器配备要求。

13.1.3 环境影响分析结论

一、辐射环境影响预测

根据《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）内相关要求、理论估算及类比分析，本项目 DSA 机房的屏蔽防护能够满足拟配置的 DSA 的防护要求。项目运行后辐射工作人员及项目周围公众的年有效剂量均能够满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中剂量限值要求和项目管理目标剂量约束值要求，项目投入运行后对周围环境辐射影响较小。

二、三废处理措施评价

（1）废气

本项目 DSA 手术室内拟设计动力排风系统。本项目运行过程中产生的少量臭氧和氮氧化物可通过排风系统排出手术室，弥散在大气环境中，对环境影响较小。

（2）固体废物

项目运行期产生的固体废物主要为医疗废物和生活垃圾，院内医疗废物将委托有资质单位进行清运处理，生活垃圾由当地环卫部门统一清运，对环境影响较小。

（3）废水

项目运行期不产生医疗废水，产生的废水主要为生活污水，本项目生活污水将采用化粪池预处理，后进入医院医疗综合污水处理站处理，加消毒剂消毒后经总污口达标排入市政污水管网，对环境的影响较小。

（4）噪声

项目运行期产生的噪声污染源主要为通风系统风机运行时产生的噪声，项目拟优先选用噪声低、振动小的风机设备，安装风机时拟设置减振基础，通风管采用软性接头，排风口处安装消声器，项目经采取一系列减震隔声措施及距离衰减后，对周围声环境的影响较小。

综上所述，上杭县医院 2 台 DSA 机项目在落实本报告提出的各项污染防治措施和安全管理措施后，将具有与其所从事的辐射活动相适应的技术能力和具备相应的辐射安全防护措施，其运行对周围环境产生的影响能符合辐射环境保护的要求，故从辐射环境保护角度论证，该项目的建设运行是可行的。

2、审批部门审批决定

一、在落实报告表提出的各项环境保护及辐射防护措施的前提下，同意你单位按照报告表的内容以及拟采取的辐射防护措施进行项目建设。

二、项目建设内容为：在龙岩市上杭县临城镇龙腾路 8 号上杭县医院新院区医技楼一楼介入中心新建 2 间 DSA 机房，其中 1 台 DSA 机为已许可的 IGS330 型（从原址搬迁），另 1 台 DSA 机为新增，型号未定，但最大管电压不超过 125 千伏，最大管电流不超过 1000 毫安，本项目 DSA 机属 II 类射线装置。

三、你单位必须全面落实报告表提出的各项辐射防护与安全管理措施，并着重做好以下工作：

（一）严格按照设计方案开展建设，确保 DSA 机房屏蔽满足辐射安全和防护要求；DSA 机房门外应安装明显的工作状态指示灯和电离辐射警告标志，防护门应设置防夹和闭门装置等，防止人员受到误照射。

（二）健全并完善各项辐射安全和防护管理规章制度，完善辐射事故应急预案并定期开展演练。

（三）配备个人防护用品、辅助防护设施及监测仪器等，其数量应满足开展工作需要。

（四）辐射工作人员应按要求参加辐射安全培训并取得合格证书，做到持证上岗；建立健全个人剂量和职业健康档案，所有辐射工作人员均应按要求佩戴个人剂量计并接受剂量监测。

四、根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的规定和报告表的预测，本项目的公众剂量约束值按 0.25 毫希沃特/年执行，职业人员剂量约束值按 5 毫希沃特/年执行。

五、你单位应按规定向我厅重新申领辐射安全许可证，在许可范围内从事核技术利用相关活动，按时报送辐射安全年度评估报告。

六、你单位要严格落实环保“三同时”制度，落实各项环境保护措施。项目竣工后，须按规定标准和程序开展竣工环境保护验收。经验收合格后，项目方可投入运行。

七、你单位应在收到本批复后 20 个工作日内将经审批的报告表送龙岩市生态环境局。请龙岩市生态环境局加强对项目的日常监督管理。

3、环评及批复要求落实情况

根据环境影响报告表中提出的管理要求和审批部门对上杭县医院 2 台 DSA 机项目环境影响报告表的审批意见，江苏核众环境监测技术有限公司进行了现场验收检查，检查结果见表 4-1 和 4-2。

表 4-1 环评要求落实情况汇总表

检查内容	环评要求	预期效果	执行情况	实际效果
防护措施	本项目 DSA 机房南墙 240mm 实心砖+3mm 铅板，东墙、西墙、北墙 360mm 烧结多孔砖+3mm 铅板，防护门内衬 3mm 铅板，顶板 120mm 混凝土+3mm 铅板，地板 300mm 混凝土+2mmPb 防护涂料，观察窗 3mmPb 铅玻璃	满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）及本项目管理目标： 辐射环境剂量率控制水平： DSA 机房屏蔽体外表面 30cm 处及周围人员可居留处的周围剂量当量率应不大于 2.5μSv/h ； 辐射剂量控制水平： 职业人员年有效剂量不超过 5mSv ，公众年有效剂量不超过 0.25mSv 。	本次竣工环保验收的 IGS 330 型 DSA 机房的总体 屏蔽施工参数与环评阶段的屏蔽设计参数一致 ，根据验收监测结果和理论预测结果，本项目 满足辐射环境剂量率控制水平要求 （DSA 机房屏蔽体外表面 30cm 处及周围人员可居留处的周围剂量当量率应不大于 2.5 μ Sv/h） 和辐射剂量控制水平要求 （职业人员年有效剂量不超过 5mSv，公众年有效剂量不超过 0.25mSv）。	已达到预期效果
安全措施	①工作状态指示灯 ②防夹和闭门装置 ③电离辐射警告标志 ④监控与对讲装置 ⑤个人防护用品	满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）中相关辐射安全要求和开展本项目的辐射安全需要。	已设置以下辐射安全与保护措施： ①工作状态指示灯，②防夹和闭门装置，③电离辐射警告标志，④观察窗与对讲装置，⑤个人防护用品。满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）中相关辐射安全要求和开展本项目的辐射安全需要。	已达到预期效果
人员配备	所有辐射工作人员均参加辐射安全和防护专业知识及相关法律法规的培训，考核合格后上岗。	满足《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》中人员培训要求。	本项目 1 台 DSA 机配备 4 名辐射工作人员，均已取得辐射安全与防护考核合格证书并在有效期内，	落实后可达到预期效果
	所有辐射工作人员均配备个人剂量计，并定期（不超过 3 个月）送有资质部门进行监测，医院建立个人累积剂量档案。	满足《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》、《职业性外照射个人监测规范》中个人剂量监测的要求。	本项目 4 名辐射工作人员均已配备个人剂量计，定期委托有资质单位承担个人剂量监测工作，监测频率为 1 次/季度，每季度的个人剂量检测结果均存档备案。	已达到预期效果

		所有辐射工作人员均定期（不超过 1 次/2 年）进行职业健康体检，医院建立职业健康监护档案。	满足《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》中职业健康体检的要求。	所有辐射工作人员均已参加了职业健康体检，体检结论均为可从事或可继续原放射工作，医院已建立了职业健康监护档案	已达到 预期效果
监测仪器和防护用品		医院配备 1 台环境辐射巡测仪。	满足《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》中 监测仪器和防护用品配备的要求。	已配备 1 台 PL-800D 型辐射巡测仪	已达到 预期效果
		1 间 DSA 机房均配备 2 台个人剂量报警仪。		本次竣工环保验收的 DSA1 机房已配备 1 台 BG2010 型和 1 台 RG1100 型便携式个人剂量报警仪便携式个人剂量报警仪	
		DSA 配备足够数量的 0.5mmPb 铅衣、铅帽、铅眼镜、铅手套等个人防护用品。		医院已为辐射工作人员配备了 5 件铅围裙（0.5mm Pb）、6 件铅橡胶颈套（0.5mm Pb），6 件铅橡胶帽子（0.5mm Pb），1 件铅橡胶性腺防护围裙（0.5mm Pb），5 副铅防护眼镜（0.35mm Pb），1 个铅悬挂防护屏（0.5mm Pb），1 个铅防护吊帘（0.5mm Pb），1 个床侧防护帘（0.5mm Pb），能够满足介入手术要求	
管理措施	管理机构	医院已设立辐射安全与防护管理领导小组，指定专人专职负责辐射安全与环境保护管理工作，并以文件形式明确了领导小组的职责。	满足《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》中辐射安全管理的要求。	医院已成立了辐射安全防护管理小组，明确了领导小组的人员组成，并明确了管理小组的职责，辐射安全和防护负责人已参加辐射安全与防护培训	已达到 预期效果
	管理制度	已制定了《辐射防护和安全保卫制度》、《操作规程》、《岗位职责》、《设备检修维护制度》、《人员培训计划》、《监测方案》、《台账管理制度》及《辐射事故应急预案》等一系列规章制度，在之后的实际工作中应对各项管理制度进行补充和完善。		已针对本次竣工环保验收项目制定了各项辐射安全管理规章制度和应急措施。在之后的实际工作中医院将根据法律法规及实际情况不断对各项管理制度进行补充和完善。	

表 4-2 环评批复要求落实情况汇总表

批复要求	执行情况	落实情况
严格按照设计方案开展建设，确保 DSA 机房屏蔽满足辐射安全和防护要求；DSA 机房门外应安装明显的工作状态指示灯和电离辐射警告标志，防护门应设置防夹和闭门装置等，防止人员受到误照射。	本次竣工环保验收项目已按照设计方案开展建设，根据验收监测结果，DSA 机房门外已安装明显的工作状态指示灯和电离辐射警告标志，防护门已设置防夹和闭门装置等，能够有效防止人员受到误照射。	已落实
健全并完善各项辐射安全和防护管理规章制度，完善辐射事故应急预案并定期开展演练。	医院已健全辐射安全和防护管理规章制度，已完善辐射事故应急预案并定期开展演练。	已落实
配备个人防护用品、辅助防护设施及监测仪器等，其数量应满足开展工作需要。	DSA 机房已配备足够数量的铅帽等个人防护用品、铅悬挂防护屏等辅助防护用品；医院已配备 1 台 BG2010 型和 1 台 RG1100 型便携式个人剂量报警仪，1 台 PL-800D 型辐射巡测仪，其数量能够满足开展工作需要。	已落实
辐射工作人员应按要求参加辐射安全培训并取得合格证书，做到持证上岗；建立健全个人剂量和职业健康档案，所有辐射工作人员均应按佩戴个人剂量计并接受剂量监测。	1 台 DSA 机拟配备 4 名辐射工作人员，均已取得辐射安全与防护考核合格证书并在有效期内，持证上岗；医院已建立健全的个人剂量和职业健康档案，所有辐射工作人员均按要求佩戴个人剂量计并接受剂量监测。	已落实
根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的规定和报告表的预测，本项目的公众剂量约束值按 0.25 毫希沃特/年执行，职业人员剂量约束值按 5 毫希沃特/年执行。	根据验收监测结果和理论估算结果，本项目公众的年受照有效剂量低于 0.25 毫希沃特/年，职业人员的年受照有效剂量低于 5 毫希沃特/年。	已落实

你单位应按规定向我厅重新申领辐射安全许可证，在许可范倒内从事核技术利用相关活动，按时报送辐射安全年度评估报告。	医院已按规定重新申领并取得辐射安全许可证，在许可范围内从事核技术利用相关活动，并按时报送辐射安全年度评估报告。	已落实
你单位要严格落实环保“三同时”制度，落实各项环境保护措施。项目竣工后，须按规定标准和程序开展竣工环境保护验收。经验收合格后，项目方可投入运行.	严格落实了环保“三同时”制度，落实了各项环境保护措施。本项目已竣工，正在按照相关规定标准和程序开展竣工环境保护验收。经验收合格后，项目将投入运行.	已落实
你单位应在收到本批复后 20 个工作日内将经审批的报告表送龙岩市生态环境局。请龙岩市生态环境局加强对项目的日常监督管理。	在收到环评批复后20个工作日内，医院已将经审批的环评报告表送至龙岩市生态环境局。请龙岩市生态环境局加强对项目的日常监督管理。	已落实

表五 验收监测质量保证及质量控制

验收监测质量保证及质量控制：

1、监测分析方法

福建涌宁检测有限公司已通过计量认证（CMA 证书号：181303100173），监测方法采用资质认定计量认证证书附表内相应的方法，具体见表 5-1。

表 5-1 监测方法

监测项目	监测方法
X-γ 辐射剂量率	《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021） 《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）

2、监测仪器

本次竣工环保验收项目监测所采用的监测仪器参数见表 5-2，本次竣工环保验收设备最大能量均在相应监测仪器能量响应范围内。

3、人员能力

监测人员均已通过专业的技术培训和考核，按操作规程操作仪器，每次测量前、后均检查仪器的工作状态是否良好，并做好现场记录。

4、质量保证及质量控制

（1）委托的检测机构已通过计量认证（证书编号：181303100173），具备有相应的检测资质和检测能力，其计量认证证书及检测能力证书见附件 8。

（2）委托的检测机构制定有质量体系文件，所有活动均按照质量体系文件要求进行，实施全过程质量控制。

（3）本次监测所采用的监测仪器已通过计量部门检定合格，并在检定有效期内。

（4）所有检测人员均通过专业的技术培训和考核。

（5）监测方法采用国家有关部门颁布的标准。

（6）检测报告实行三级审核。

表六 验收监测内容

验收监测内容：

项目验收监测期间，项目工况稳定、环境保护设施运行正常，项目运行工况符合建设项目竣工环境保护验收监测要求。

监测因子：X- γ 辐射剂量率

监测频次：每个监测点位测量 10 次

监测时间：2022 年 6 月 9 日

表七 验收监测结果

验收监测期间生产工况记录：

本次竣工环保验收工况见下表：

表 7-1 本次竣工环保验收监测工况一览表

验收内容	工作场所	最大工况	验收工况
IGS 330 型 DSA 机	医技楼一楼介入中心	管电压 125kV，管电流 1000mA	管电压 61kV，管电流 12.5mA，透视模式

备注：验收工况满足《建设项目竣工环境保护验收技术规范 污染影响类》中“验收监测应当在确保主体工程工况稳定、环境保护设施运行正常的情况下进行”要求。

验收监测结果：

根据表 7-2~表 7-4 监测结果可知，在验收监测工况下：

上杭县医院 IGS 330 型 DSA 机房外 30cm 处人员可居留处及周围环境的辐射剂量率满足辐射环境剂量率控制水平要求，即 DSA 机房屏蔽体外表面 30cm 处及周围人员可居留处的周围剂量当量率应不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 。

辐射工作人员和公众年受照剂量分析：

（1）辐射工作人员年受照剂量

上杭县医院为本项目配备 4 名辐射工作人员，本项目辐射工作人员采用个人累计剂量监测结果计算其年有效剂量，根据医院提供的 2022 年 3 个季度和 2023 年 1 个季度的个人剂量监测报告，报告编号为 RPDM2022-03694、RPDM2022-07237、RPDM2022-09867、RPDM2023-00868-1，其辐射工作人员个人累计剂量监测结果如表 7-2 所示。

根据个人剂量监测报告，本项目辐射工作人员近 1 年受照剂量满足职业人员年受照剂量不超过 5mSv 的要求。根据表 7-2 监测结果，本次竣工环保验收项目周围辐射工作人员年受照剂量估算结果见表 7-3。

由表 7-3 可知，本项目能够满足职业人员年受照剂量不超过 5mSv 的要求。

（2）公众年受照剂量

根据表 7-1 监测结果，本次竣工环保验收项目周围公众年受照剂量估算结果见表 7-4。

根据表 7-4 可知，本次竣工环保验收的 DSA 项目周围公众年受照剂量满足公众年受照剂量不超过 0.25mSv 的要求。

综上所述，本次竣工环保验收项目辐射工作人员和公众的年受照剂量均能够满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中剂量限值要求及项目剂量约束值要求，即职业人员年受照剂量不超过 5mSv、公众年受照剂量不超过 0.25mSv，符合环评文件及批复要求。

表八 验收监测结论

验收监测结论：

（1）工程概况

上杭县医院在新院区医技楼一楼介入中心新建 2 间 DSA 机房，其中 1 台 DSA 机为已许可的 IGS330 型（从原址搬迁），另 1 台 DSA 机为新增。

本次采用分期验收的方式，对已许可从原址搬迁至新院 DSA1 机房的 1 台 DSA 机项目进行竣工环保验收。

本次验收的 DSA 机为 IGS 330 型，最大管电压为 125kV、最大管电流为 1000mA，属于 II 类射线装置。

（2）验收监测结果

现场监测结果表明：在验收工况下，上杭县医院 IGS 330 型 DSA 机房外 30cm 处人员可居留处及周围环境的辐射剂量率在 $0.139\mu\text{Sv/h}\sim 1.28\mu\text{Sv/h}$ 范围内，**满足辐射环境剂量率控制水平要求**（机房屏蔽体外表面 30cm 处及周围人员可居留处的周围剂量当量率应不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ），符合环评文件及批复要求。

（3）保护目标剂量

经理论估算，本次竣工环保验收项目辐射工作人员和公众的年受照剂量均能够满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中剂量限值要求及该项目剂量约束值要求，即职业人员年受照剂量不超过 5mSv、公众年受照剂量不超过 0.25mSv，符合环评文件及批复要求。

（4）辐射安全措施

本次竣工环保验收的 DSA 项目已设置的辐射安全与保护措施主要包括：①工作状态指示灯，②防夹和闭门装置，③电离辐射警告标志，④观察窗与对讲装置，⑤个人防护用品。满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）中相关辐射安全要求和开展本项目的辐射安全需要。

（5）辐射防护监测仪器

本次竣工环保验收项目已配备 1 台 BG2010 型和 1 台 RG1100 型便携式个人剂量报警仪，1 台 PL-800D 型辐射巡测仪，满足辐射监测仪器的配置要求。

（6）通风措施

DSA 机房内设置有动力排风系统，日常运行过程中，可确保机房内保持良好的

通风，满足《放射性诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）中“机房应设置动力通风装置，并保持良好的通风”的要求。

本项目运行过程中产生的微量臭氧和氮氧化物可通过排风系统排出机房，弥散在大气环境中，对环境的影响较小。

（7）辐射安全管理

医院已成立了辐射安全防护管理小组，明确了领导小组的人员组成，并明确了管理小组的职责；已针对本次竣工环保验收项目制定了各项辐射安全管理规章制度和应急措施；本次验收的 1 台 DSA 机配备 4 名辐射工作人员，均已取得辐射安全与防护考核合格证书并在有效期内，持证上岗；所有辐射工作人员均已配备个人剂量计，开展个人剂量监测，均已参加职业健康体检，医院建立了辐射工作人员个人剂量监测档案和职业健康监护档案。

综上所述，上杭县医院 2 台 DSA 机项目（一期）竣工环保验收监测结果满足其相关环境影响报告表的审批意见以及环评报告中辐射安全管理要求，建议已运行的 1 台 DSA 项目通过竣工环境保护验收。

建议与承诺

（1）医院应定期或不定期针对辐射设备的各种管理、操作、保安措施的落实情况进行检查，确保仪器的完好和有效。

（2）医院应认真保管好各种档案资料以及定期的测试报告，做到各种数据有据可查。