

2020-YS-0074

**福建省仙游县总医院 1 台 DSA 机
项目竣工环境保护验收监测报告表**

建设单位:福建省仙游县总医院

编制单位:江苏辐环环境科技有限公司

2021 年 8 月

表一

建设项目名称	福建省仙游县总医院 1 台 DSA 机项目				
建设单位名称	福建省仙游县总医院				
建设项目性质	√新建 改扩建 技改 迁建				
建设地点	莆田市仙游县鲤城镇八二五大街 910 号福建省仙游县总医院医技大楼二楼				
主要产品名称	/				
设计生产能力	1 台 DSA				
实际生产能力	1 台 DSA				
建设项目环评时间	2020.8	开工建设时间	2020.10		
调试时间	2020.12	验收现场监测时间	2020.12		
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	福建省金皇环保科技有限公司		
环保设施设计单位	/	环保设施施工单位	福州闽惠辐射防护工程有限公司		
投资总概算	***	环保投资总概算	***	比例	***
实际总概算	***	环保投资	***	比例	***
验收监测依据	<p>1 、法律法规</p> <p>(1) 《中华人民共和国放射性污染防治法》，全国人民代表大会常务委员会，2003年10月；</p> <p>(2) 《中华人民共和国环境保护法》（2014 年修订版），2015 年 1 月 1 日起施行；</p> <p>(3) 《建设项目环境保护管理条例》（2017修改版），国务院第682号令，2017年10月1日施行；</p> <p>(4) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（2019年修订版），2019年3月2日施行；</p> <p>(5) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2019年修正版），2019年8月22日施行；</p> <p>(6) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，环保部第18号令，2011年5月1日施行；</p> <p>(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；</p>				

	<p>(8) 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；</p> <p>(9) 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，生态环境部公告2018年第9号，2018年5月16日起施行。</p> <p>2、验收适用标准</p> <p>(1) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）</p> <p>(2) 《环境地表γ辐射剂量率测定规范》（GB/T 14583-93）</p> <p>(3) 《辐射环境监测技术规范》（HJ/T61-2001）</p> <p>(4) 《电离辐射监测质量保证一般规定》（GB8999-1988）</p> <p>(5) 《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）</p> <p>(6) 《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）</p> <p>3、项目环评文件及批复</p> <p>(1) 《福建省仙游县总医院1台DSA机项目》，福建省金皇环保科技有限公司，2020.8</p> <p>(2) 《福建省生态环境厅关于批复福建省仙游县总医院 1 台 DSA 机项目环境影响报告表的函》（闽环辐评〔2020〕47 号），2020 年 10 月</p>
--	---

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）

①剂量限值

根据环评及批复，辐射工作人员和公众年有效剂量限值具体见表1-1。

表1-1 职业照射和公众照射的剂量限值

类别	剂量限值	项目管理目标
职业照射	连续5年的年平均有效剂量 20mSv	5mSv
公众照射	关键人群连续5年的年平均有效剂量 1mSv	0.25mSv

2、《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）

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。

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

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
标称 125kV 及以下的摄影机房	2.0	1.0

6.2.3 机房的门和窗关闭时应满足表 3 的要求。

6.3 X 射线设备机房屏蔽体外剂量水平

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 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ；测量时，X 射线设备连续出束时间应大于仪器响应时间；

6.4 X 射线设备工作场所防护

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。

6.5 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。

表 4 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		患者和受检者	
	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/铅防护帘、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 0.025 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。

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。

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

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。

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。

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。

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。

7.8.5 移动式 C 形臂 X 射线设备垂直方向透视时，球管应位于病人身体下方；水平方向透视时，工作人员可位于影像增强器一侧，同时注意避免有用线束直接照射。

	<p>3、《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）</p> <p>5.3.2 对于如介入放射学、核医学放射药物分装与注射等全身受照不均匀的工作情况，应在铅围裙外锁骨对应的领口位置佩戴剂量计。</p> <p>5.3.3 对于 5.3.2 所述工作情况，建议采用双剂量计监测方法（在铅围裙内躯干上再佩戴另一个剂量计），且宜在身体可能受到较大照射的部位佩戴局部剂量计(如头箍剂量计、腕部剂量计、指环剂量计等)。</p>
其他	

表二

工程建设内容：

1、项目概况

福建省仙游县总医院位于莆田市仙游县鲤城镇八二五大街 910 号，创办于 1903 年，是一所集医疗、教学、科研、预防、保健于一体的仙游县规模最大的医疗保健中心和急诊急救中心，于 2019 年被福建省卫生健康委认定为三级综合医院。福建省仙游县总医院建筑面积近 4 万 m²，现有开放床位 700 张，设有神经外科、肿瘤科、胸心外科、骨外科、小儿外科、肝胆外科、泌尿外科、妇科、产科、消化内科等科室。全院职工 1100 多人，其中正高级职称 31 人，副高级 123 人，中级 249 人，具有硕士学历 8 人。2019 年上半年，医院门急诊量突破 45 万人次，出院人次 15860 人次，日门急诊量突破 2400 人次。

福建省仙游县总医院为给病人提供医疗服务，在医技大楼二楼新建 1 台 DSA。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》等法律法规的规定，医院于 2020 年委托福建省金皇环保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《福建省仙游县总医院 1 台 DSA 机项目环境影响报告表》，福建省生态环境厅于 2020 年 10 月对该环境影响报告表进行了批复。同年 10 月，福建省仙游县总医院开始开工建设，2020 年 11 月 DSA 完成安装，福建省仙游县总医院于 2020 年 11 月重新申领了辐射安全许可证（证书编号：闽环辐证[00357]），许可内容：使用 II 类、III 类射线装置，有效期至 2024 年 10 月 9 日，2020 年 12 月 DSA 调试运行。

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，2020 年 12 月福建省仙游县总医院委托江苏辐环环境科技有限公司（以下简称“我公司”）进行竣工环境保护验收，我公司于 2020 年 12 月完成了验收现场调查工作，并委托江苏核众环境监测技术有限公司于 2020 年 12 月完成了验收监测工作。在收集查阅项目相关文件和技术资料的基础上，根据验收调查情况和监测结果，我公司于 2021 年 2 月编制完成了本报告。

本项目配备一台飞利浦 UNIQ FD20 型最大管电压为 125kV，最大管电流 1000mA 的 DSA。
本项目基本信息见表 2-1，DSA 的相关参数见表 2-2。

表 2-1 项目基本信息表

建设单位	福建省仙游县总医院		
通讯地址	莆田市仙游县鲤城镇八二五大街 910 号		
法人代表	颜伟	邮编	351256
联系人	肖清良	联系电话	****
项目名称	福建省仙游县总医院 1 台 DSA 机项目环境影响报告表		
项目建设地点	福建省仙游县总医院医技大楼二楼		
建设性质	新建		
环评单位	福建省金皇环保科技有限公司	环评时间	2020 年 8 月
审批部门	福建省生态环境厅	批复时间	2020 年 10 月
批准文号	闽环辐评[2020]47 号		
竣工验收监测单位	江苏核众环境监测技术有限公司		
竣工验收报告编制单位	江苏辐环环境科技有限公司		

表 2-2 DSA 的主要技术参数

序号	射线装置名称、型号	数量	管电压 (kV)	管电流 (mA)	类别	使用场所名称
1	DSA (UNIQ FD20)	1	125	1000	II	医技大楼二楼

2、医院现有核技术利用项目许可情况

福建省仙游县总医院现已许可射线装置共计 13 台：包括 1 台 DSA 及 12 台 III 类射线装置，现有设备基本情况详见表 2-3。

表 2-3 医院许可射线装置一览表

序号	设备名称	类别	场所	数量	环评情况	许可情况	验收情况
1	佳能 640 层螺旋 CT	III 类	医技楼	1	已备案	已许可	/
2	联影 DR	III 类	医技楼	1			
3	西门子移动 C 型臂 X 射线	III 类	住院部	1			
4	日立 16 层螺旋 CT 机	III 类	医技楼	1			
5	豪洛捷乳腺钼靶机	III 类	医技楼	1			
6	数字化口腔全景 X 射线机	III 类	门诊楼	1			
7	锐珂 3500DR	III 类	医技楼	1			
8	意大利平板多功能 X 线机	III 类	医技楼	1			
9	美国 GE 双能 X 线骨密仪	III 类	医技楼	1			
10	美国 GE 移动 C 型 X 线机	III 类	住院部	1			
11	X 线诊断射线机	III 类	医技楼	1			
12	数字化医用 X 射线摄影系统	III 类	医技楼	1			
13	DSA	II 类	医技楼	1	闽环辐评 [2020]47 号	已许可	本次验收

3、人员概况

福建省仙游县总医院为本项目配备 3 名辐射工作人员，均已参加了国家核技术利用辐射安全与防护培训平台进行培训及考核。

本项目已按《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）的要求，为 3 名辐射工作人员配备双剂量计。

医院已为 3 名辐射工作人员建立职业健康监护档案，并进行了岗前体检。

4、地理位置及平面布置

本项目位于莆田市仙游县鲤城镇八二五大街 910 号福建省仙游县总医院医技大楼二楼。医技大楼东侧为院区围墙及仙游县实验小学教学楼，东南侧为危废间及污泥处理间，南侧为院内道路、院区围墙及仙游县实验小学，西侧为门诊楼，北侧为住院部，东北侧为院内临时工棚、4F 居民楼及康复楼。

本项目 DSA 机房位于福建省仙游县总医院医技大楼二楼，DSA 机房东侧胃肠机房，南侧为污物间、耗材室及放射科等候区，西侧为缓冲/病人苏醒间及办公室，北侧为控制室及设备间，楼上为 PCR 实验室，楼下为 CT 检查室 2。

本项目 50m 范围内主要有东侧实验小学教学楼，西侧门诊楼，北侧住院部，东北侧居民楼及临时工棚。本项目地理位置及平面布置与环评阶段一致。

医技大楼及 DSA 机房周围环境见图 2-1~图 2-16。



图 2-1 医技大楼



图 2-2 医技大楼东侧仙游县实验小学教学楼



图 2-3 医技大楼东南侧危废间及污泥处理间



图 2-4 医技大楼南侧仙游县实验小学



图 2-5 医技大楼西侧门诊楼



图 2-6 医技大楼北侧住院部



图 2-7 医技大楼东北侧康复楼



图 2-8 医技大楼东北侧临时工棚及居民楼



图 2-9 DSA 机房东侧胃肠机房



图 2-10 DSA 机房南侧污物间



图 2-11 DSA 机房西侧缓冲/病人苏醒间



图 2-12 DSA 机房控制室



图 2-13 DSA 机房楼上 PCR 实验室

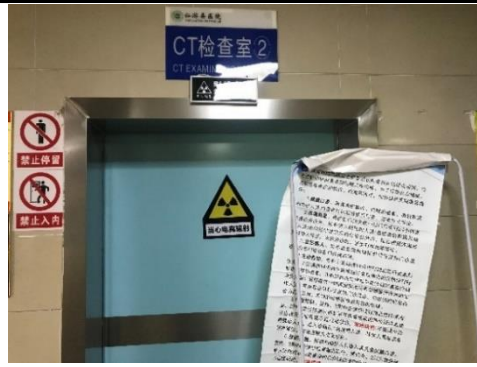


图 2-14 DSA 机房楼下 CT 检查室 2

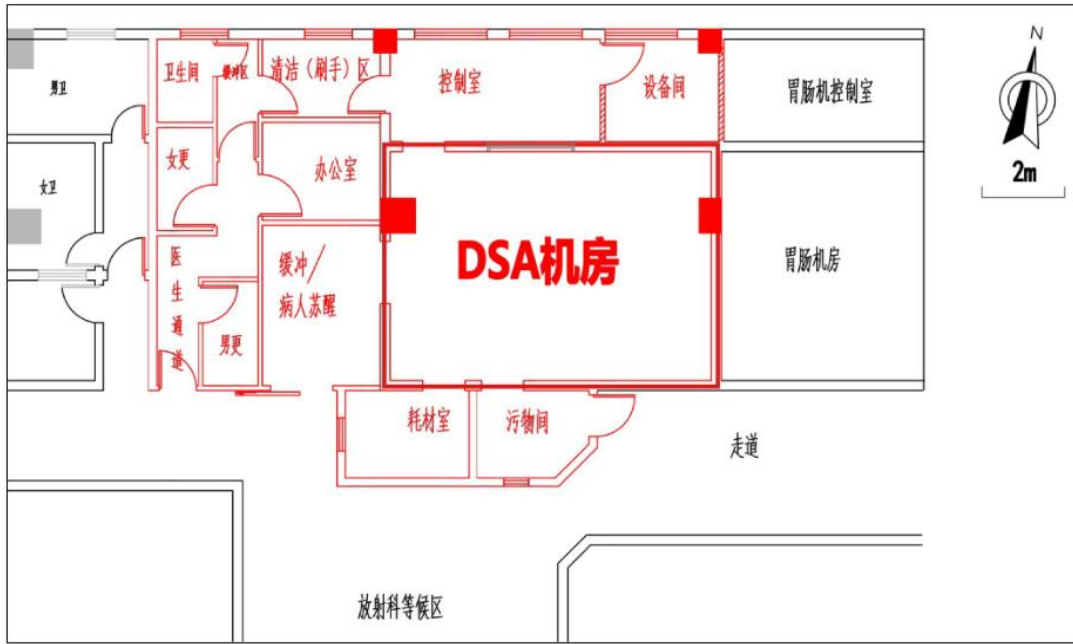


图 2-15 本项目 DSA 机房平面布置图



图 2-16 本次验收项目 50m 范围示意图

DSA 机房 50m 范围内主要为医院的工作人员、病人及陪护人员，以及医技大楼东侧实验小学的教师及学生、东北侧居民楼。本项目环境保护目标一览表见表 2-4。

表 2-4 本项目环境保护目标一览表

保护目标名称	场所	方位	规模	距离	保护要求
DSA 操作人员	控制室	机房北侧	3 名	相邻	5 mSv/a
医护人员、患者、陪护家属	胃肠机房	东侧	约 3 名	相邻	0.25mSv/a
	放射科等候区	南侧	约 50 人	约 5m	
	病人苏醒间、办公室	西侧	约 5 人	相邻	
	门诊楼		约 500 人	约 30m	
	住院部	北侧	约 500 人	约 15m	
	PCR 实验室	楼上	约 2 名	正上方	
CT 检查室 2	楼下	约 5 名	正下方		
院外人员	居民楼	东北侧	约 10 名	约 40m	0.25mSv/a
	仙游县实验小学教学楼	东北侧	约 200 名	约 30m	

5、项目变动情况

本项目环评阶段与验收阶段工程调查情况见表 2-5。

表 2-5 本项目验收内容与环评内容对照表

验收内容	环评阶段		验收阶段		调查核实
项目数量	1 台 DSA		1 台 DSA		与环评一致
本次验收设备及参数	UNIQ FD20 型 DSA	管电压：125kV	UNIQ FD20 型 DSA	管电压：125kV	与环评一致
		管电流：1000mA		管电流：1000mA	
项目周边环境	位置	医技大楼二楼	位置	医技大楼二楼	与环评一致
	东侧	胃肠机房	东侧	胃肠机房	与环评一致
	南侧	污物间、耗材室及放射科等候区	南侧	污物间、耗材室及放射科等候区	与环评一致
	西侧	病人苏醒间及办公室	西侧	缓冲/病人苏醒及办公室	与环评一致
	北侧	控制室及设备间	北侧	控制室及设备间	与环评一致
	楼上	PCR 实验室	楼上	PCR 实验室	与环评一致
	楼下	CT 检查室 (2)	楼下	CT 检查室 (2)	与环评一致
屏蔽措施	四侧墙体	24cm 实心砖 +3mmPb 防辐射涂料	四侧墙体	24cm 实心砖 +3mmPb 防辐射涂料	与环评一致
	屋顶	20cm 混凝土 +2mmPb 防辐射涂料	屋顶	20cm 混凝土 +2mmPb 防辐射涂料	与环评一致
	地板	20cm 混凝土 +2mmPb 防辐射涂料	地板	20cm 混凝土 +2mmPb 防辐射涂料	与环评一致
	观察窗	4mmPb 铅玻璃	观察窗	4mmPb 铅玻璃	与环评一致
	防护门	3.5 mmPb 铅	防护门	3.5 mmPb 铅	与环评一致
环境保护	院内	医生、护士、医务人	院内	医生、护士、医务人	与环评一致

目标		员、病人及陪护人员		员、病人及陪护人员	
	院外	仙游县实验小学、实验小学集资房	院外	仙游县实验小学、居民楼	经现场核实，实验小学集资房已超出 50m 调查范围，居民楼为重新核实。

本项目验收阶段重新核实环境保护目标，其余均与环评阶段一致，项目并未发生重大变动。

6、分期验收情况

本项目不涉及分期验收。

7、环保投资一览表

该项目总投资***万元，其中安排用于环境保护方面的投资约***万元，占项目总投资的***。
该项目具体环保投资详见表 2-6。

表 2-6 环保投资一览表

序号	环保措施	环保投资（万元）
1	辐射防护主体施工	***
2	防护门及闭门装置	***
3	观察窗	***
4	中央空调	***
5	工作指示灯及警示标志	***
6	购置辐射巡测仪、剂量报警仪、个人剂量监测	***
7	防护用品	***
总计		***

原辅材料消耗及水平衡：

无

主要工艺流程及产物环节（附处理工艺流程图，标出产污节点）

（1）DSA 工作原理

数字减影血管造影技术是常规血管造影术和电子计算机图像处理技术相结合的产物。DSA 的成像基本原理为：将受检部位没有注入造影剂和注入造影剂后的血管造影 X 射线荧光图像，经电子计算机处理并将两幅图像的数字信息相减，最终获得去除骨骼、肌肉和其他软组织，只留下单纯血管影像的减影图像，通过显示器显示出来。通过 DSA 处理的图像，使血管的影像更为清晰，在进行介入手术时更为安全。

本项目 DSA 图像检测系统采用平板探测器，其成像原理为：①曝光前对非晶硒两面的偏置电极板预先施加 1~5000V 正向电压形成偏执电场，像素矩阵处于预置初始状态；②X 线曝光时在偏执电场作用下形成电流→垂直运动→电荷采集电极→给储存电容充电；③读取 TFT 储存电容内的电荷→放大→A/D 转换成数字信号→计算机运算→形成数字图像；④消除残存电荷，其工作原理示意图见图 2-17。

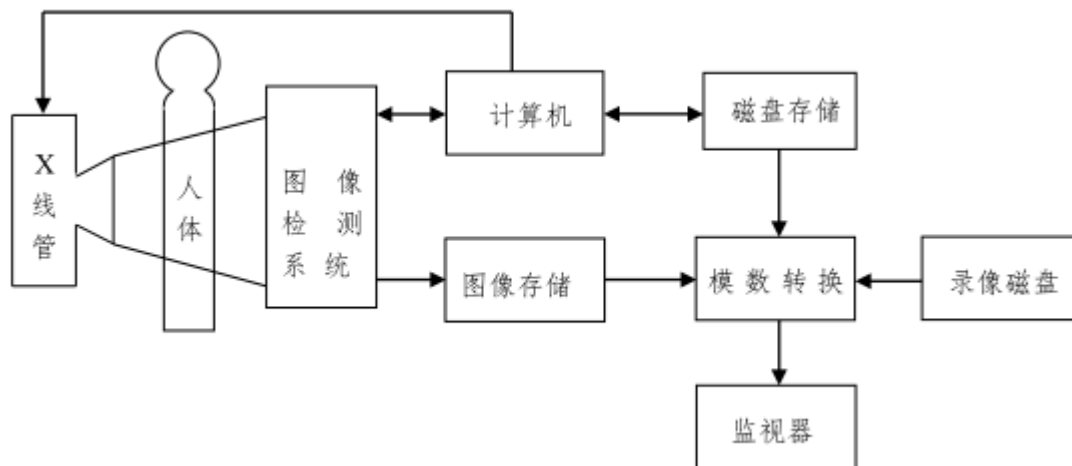


图 2-17 DSA 工作原理示意图

介入治疗是在医学影像设备的引导下，通过置入体内的各种导管（约 1.5-2 毫米粗）的体外操作和独特的处理方法，对体内病变进行治疗。介入治疗具有不开刀、创伤小、恢复快、效果好的特点，目前，基于数字血管造影系统指导的介入治疗医生已能把导管或其他器械，介入到人体几乎所有的血管分支和其他管腔结构（消化道、胆道、气管、鼻管、心脏等），以及某些特定部位，对许多疾病实施局限性治疗。介入工作流程见图 2-18。

（2）工作流程及产污环节分析

DSA 在进行曝光时可分为减影和透视两种情况：

（1）减影检查：减影是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），医生通过铅玻璃观察窗和操作台观察手术室内病人情况，并通过对讲系统与病人交流，曝光并通过电子计算机处理后得到最终的减影图像，医生根据减影图像对病人的病情进行诊断；

（2）介入治疗：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，并采用脉冲透视，此时介入医生位于铅帘后身着铅服、铅眼镜在手术室内对病人进行直接的介入手术操作。

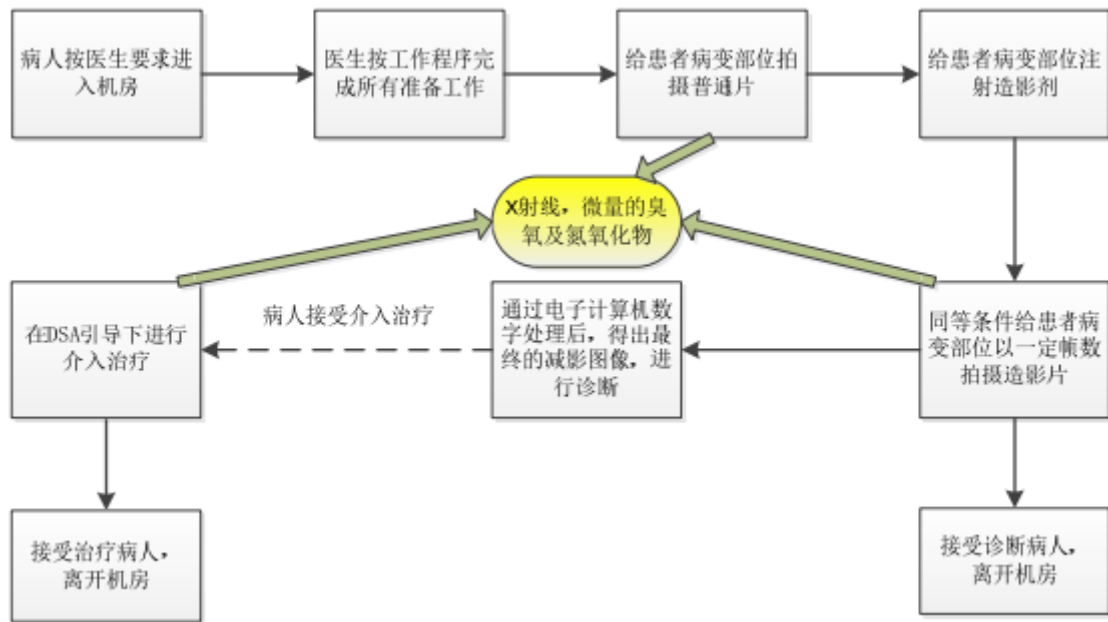


图 2-18 DSA 开展介入手术时工作流程及产污环节示意图

(3) 本项目 DSA

本项目 DSA 型号为 UNIQ FD20，管电压为 125kV，管电流为 1000mA，DSA 现场安装图见图 2-19。



图 2-19 本项目 DSA 现场安装图

表三

主要污染源、污染物处理和排放（附处理流程示意图，标出废水、废气、厂界噪声监测点位）

● 主要污染源

（1）放射性污染：DSA 正常工作时放射性污染有 X 射线。

（2）非放射性污染：DSA 在工作时发射的 X 射线，会使机房内的空气电离产生臭氧（O₃）和氮氧化物（NO_x）。

● 污染物处理

（1）放射性污染：

DSA 正常工作时产生的 X 射线可通过实体屏蔽防护，根据检测报告，DSA 机房周围辐射剂量率能满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）规定的机房周围剂量当量率不大于 2.5μSv/h 的要求。

（2）非放射性污染：

本项目 DSA 机房设置有中央空调，能够满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中“机房应设置动力通风装置，并保持良好的通风。”的要求。



图 3-1 DSA 机房内空调

● 污染防治和安全管理措施

1、屏蔽措施

本项目 DSA 机房位于医技大楼二楼，机房屏蔽参数见表 3-1。根据项目实测结果，机房屏蔽能满足要求且 DSA 机房屏蔽厚度满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）表 3 中“标称 125kV 及以下的摄影机房有用线束方向铅当量厚度不低于 2mmPb，非有用线束方向铅当量厚度不小于 1mm”的要求。

表 3-1 DSA 机房屏蔽防护参数表

DSA 机房	防护材料及厚度	等效屏蔽厚度	备注
四侧墙体	24cm 实心砖+3mmPb 防辐射涂料	4.5mmPb	与环评阶段一致
屋顶	20cm 混凝土+ 2mmPb 防辐射涂料	4mmPb	
地板	20cm 混凝土+ 2mmPb 防辐射涂料	4mmPb	
观察窗	4mmPb 铅玻璃	4mmPb	
防护门	3.5 mmPb 铅	3.5mmPb	

2、辐射安全管理措施

(1) 辐射安全防护管理机构

医院已成立辐射安全防护组织机构。

(2) 辐射安全防护制度

医院已制定各项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许可管理办法》2019 修正版，福建省仙游县总医院制度与现行法规要求对照一览表见下表。

表 3-2 福建省仙游县总医院现有制度与法规要求对照一览表

法规要求制度	医院已有制度	备注
操作规程	《DSA 操作规程》	/
岗位职责	《放射诊疗质量保证方案与管理制度》	/
辐射防护和安全保卫制度	《放射诊疗防护安全管理制度》、《个人防护用品使用与管理制度》	/
设备检修维护制度	《放射诊疗质量保证方案与管理制度》	/
放射性同位素使用登记制度	/	/
人员培训计划	《放射工作人员管理制度》	/
监测方案	《放射诊疗质量保证方案与管理制度》	/
辐射事故应急预案	《福建省仙游县总医院辐射事故应急预案》	/

(3) 人员配备

福建省仙游县总医院为本项目配备 3 名辐射工作人员，均已参加了国家核技术利用辐射安全与防护培训平台进行培训及考核，培训情况见表 3-3。

表 3-3 福建省仙游县总医院辐射工作人员培训情况汇总表

序号	姓名	培训证书编号	有效期
1	陈朝雄	FS21FJ100166	2021.7.27~2026.7.27
2	林贞	FS21FJ100172	2021.7.27~2026.7.27
3	卢金潮	FS21FJ100165	2021.7.27~2026.7.27

本项目已按《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）的要求，为 3 名辐射工作人员配备双剂量计。

医院已为 3 名辐射工作人员建立职业健康监护档案，并进行了岗前体检。

3、辐射安全措施

(1) 工作状态指示灯、警示标志及候诊区注意事项告知栏

本项目 DSA 防护门上安装有工作状态指示灯，灯箱上设置有“射线有害、灯亮勿入”的可视警示语句，经现场检验，工作状态指示灯能与机房门有效关联；防护门显著位置粘贴有电离辐射警示标志；候诊区设置有放射防护注意事项告知栏。



图 3-2 DSA 机房门电离辐射警示标志、工作指示灯及候诊区注意事项告知栏

(2) 观察窗或摄像监控装置

本项目 DSA 机房设置有观察窗，控制室内操作人员能清楚观察到受检者及防护门开闭情况。



图 3-3 DSA 机房观察窗

(3) 闭门装置

本项目病人通道门为平开门，医生通道门为手动式推拉门，均设有自动闭门装置，经现场检验，闭门装置能正常运行。

(4) 监测仪器及个人防护用品

本项目已为辐射工作人员配备了辐射防护用品，见表 3-4。医院为本项目配备 1 台辐射巡测仪。

表 3-4 福建省仙游县总医院配备辐射防护用品一览表

	工作人员	套数	患者和受检者	套数
个人防护用品	铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅防护眼镜	3 套	铅橡胶性腺防护围裙、铅橡胶颈套	3 套
辅助防护设施	铅悬挂防护屏、床侧防护帘	1 套	—	—



辐射巡测仪



个人防护用品



个人防护用品



辅助防护设施

图 3-4 本项目配备的监测仪器及防护用品

表四

建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定：

1、 环境影响报告表的主要结论

福建省仙游县总医院 1 台 DSA 机项目旨在改善患者就医环境，项目防护方案可满足环境保护法规和有关辐射防护要求。医院在认真落实本评价提出的各项环保措施的情况下，从环境保护和辐射防护角度对本项目进行论证，本项目是可行的。

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”中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：在莆田市仙游县鲤城镇八二五大街 910 号仙游县总医院医技大楼二层 DSA 机房内，使用 1 台 DSA 机，为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 室满足防护要求；DSA 室出入口要安装明显的工作状态指示灯和电离辐射警告标志，防止人员受到误照射。

（二）健全辐射安全和防护管理机构，建立并完善各项规章制度，严格按照环保要求和技术操作规程开展作业,加强设备维护，定期对设备的操作、维修和管理措施进行检查，完善辐射事故应急预案并定期开展演练。

（三）使用射线装置的操作人员和相关管理人员应按要求参加辐射安全和防护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）规定和“报告表”的预测，本项目公众按 0.25 毫希沃特/年执行，职业人员剂量约束按 5 毫希沃特/年执行。

五、你单位应按规定向我厅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、项目建成后应按规定的标准和程序开展竣工环境保护验收。请莆田市生态环境局加强对项目的日常监督管理。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”送莆田市生态环境局。

3、环评及批复要求落实情况

根据环评报告中提出的管理要求和福建省生态环境厅对福建省仙游县总医院 1 台 DSA 项目环境影响报告表的审批意见，江苏辐环环境科技有限公司进行了现场验收检查，检查结果见表 4-1 及表 4-2。

表 4-1 环评要求落实情况汇总表

检查内容	环评要求	执行情况
辐射安全管理机构	建立辐射安全防护与环保管理机构或指定一名本科以上学历的技术人员专职负责辐射安全管理工作。	医院已成立辐射安全管理机构。
辐射安全和防护措施	辐射工作场所屏蔽效果满足相关标准要求。	福建省仙游县总医院严格执行“三同时”制度，DSA 机房屏蔽厚度详见表 3-1，根据现场实测，辐射工作场所可满足相关屏蔽要求。
	安全措施、防护措施	①DSA 防护门上安装有工作状态指示灯，灯箱上设置有“射线有害、灯亮勿入”的可视警示语句；防护门显著位置粘贴有电离辐射警示标志；候诊区设置有放射防护注意事项告知栏。②DSA 机房设置有观察窗，控制室内操作人员能清楚观察到受检者及防护门开闭情况。③防护门已安装闭门装置。④医院已按相关要求为辐射工作人员及受检者配备相应的辐射防护用品。
辐射安全管理	建立健全辐射安全与防护规章制度并严格执行。	医院已制定各项辐射安全管理规章制度，包括《DSA 操作规程》、《放射诊疗质量保证方案与管理制度》、《放射诊疗防护安全管理制度》、《个人防护用品使用与管理制度》、《放射工作人员管理制度》、《福建省仙游县总医院辐射事故应急预案》。
人员配备	对辐射工作人员进行辐射防护和安全培训和考核。	福建省仙游县总医院为本项目配备了 3 名辐射工作人员，3 名辐射工作人员正在报名参加国家核技术利用辐射安全与防护培训，待通过考核后正式上岗。
	对辐射工作人员定期进行个人剂量监测并建立个人剂量监测档案。	医院已委托莆田市疾病预防控制中心对辐射工作人员开展个人剂量监测，已建立了个人剂量监测档案。
	对辐射工作人员建立职业健康监护档案。	医院为本项目配备的 3 名辐射工作人员，均已完成岗前体检，并建立了职业健康监护档案。
监测仪器和防护用品	配置环境辐射剂量巡测仪。	医院已为本项目配置 1 台 X-γ 辐射巡测仪。
	辐射工作人员工作时随身佩戴个人剂量计。	本项目已按《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）的要求，为 3 名辐射工作人员配备双剂量计。

表 4-2 环评批复要求落实情况汇总表

批复要求	执行情况
严格按照设计方案开展建设，确保 DSA 室满足防护要求；DSA 室出入口要安装明显的工作状态指示灯和电离辐射警告标志，防止人员受到误照射。	本工程已按照设计方案要求建设，根据现场检测，DSA 周围能够满足防护要求；DSA 室出入口已安装明显的工作状态指示灯和电离辐射警告标志。
健全辐射安全和防护管理机构，建立并完善各项规章制度，严格按照环保要求和技术操作规程开展作业，加强设备维护，定期对设备的操作、维修和管理措施进行检查，完善辐射事故应急预案并定期开展演练。	福建省仙游县总医院已制定了一系列规章制度及辐射事故应急预案。
使用射线装置的操作人员和相关管理人员应按要求参加辐射安全和防护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。	福建省仙游县总医院为本项目配备了 3 名辐射工作人员，3 名辐射工作人员正在报名参加国家核技术利用辐射安全与防护培训，待通过考核后正式上岗。
根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）规定和“报告表”的预测，本项目公众按 0.25 毫希沃特/年执行，职业人员剂量约束按 5 毫希沃特/年执行。	福建省仙游县总医院职业人员及公众的年剂量限值能够满足标准限值要求。
你单位应按规定向我厅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。	福建省仙游县总医院已按要求申领辐射安全许可证，并按时报送辐射安全年度评估报告。

表五

验收监测质量保证及质量控制：**1、监测分析方法**

监测方法见表 5-1。

表 5-1 监测方法

监测项目	监测方法
X-γ 辐射剂量率	《环境地表 γ 辐射剂量率测定规范》（GB/T 14583-93） 《辐射环境监测技术规范》（HJ/T 61-2001）

2、监测仪器

本项目监测所采用仪器参数见表 5-2。

表 5-2 辐射巡测仪参数

仪器名称	辐射检测仪
仪器型号	AT1123
仪器编号	55045
生产厂家	白俄罗斯 ATOMTEX 公司
能量响应	15keV~3MeV
量程	环境连续 X 及 γ 射线测量范围：50nSv/h~10Sv/h， 短时辐射剂量率测量范围：5μSv/h~10Sv/h
检定证书编号	Y2020-0050543
检定单位	江苏省计量科学研究院
检定有效期	2020.6.17~2021.6.16

3、监测因子、频次及时间

监测因子：X-γ 辐射剂量率。

监测频次：每个监测点位测量一次。

监测时间：2020 年 12 月 14 日。监测期间气象参数见下表。

表 5-3 监测时段气象参数统计表

监测时间	监测项目	气象条件
2020-12-14	X-γ 辐射剂量率	阴

4、人员能力

监测人员经考核并持有合格证书上岗。监测由专业人员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。

5、质量保证及质量控制

- (1) 合理布设监测点位，保证各监测点位布设的科学性和可比性。
- (2) 监测方法采用国家有关部门颁布的标准。
- (3) 监测仪器每年按规定定期经计量部门检定，检定合格后方可使用。
- (4) 监测报告严格实行三级审核制度。

表六

验收监测内容：

根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》和《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》的要求和该项目环境影响报告表的评价意见，结合现场勘查和本次验收的工艺特点，本项目竣工环境保护验收监测内容为：

- (1) 检查项目的运行工况是否符合建设项目竣工环境保护验收监测要求，监测正常运行工况条件下 DSA 机房及周围辐射环境现状。
- (2) 监测、检查落实环评报告表和环保部门批复提出的各项辐射污染防治措施情况及其效果。
- (3) 检查已制定的各项辐射管理制度是否符合相关法规要求。
- (4) 检查项目建设、运行期间的环境管理情况。

表七

验收监测期间生产工况记录：

本项目验收工况见下表。

表 7-1 本项目验收监测工况一览表

序号	名称	管电压 (kV)	管电流 (mA)	开机工况
1	DSA (UNIQ FD20)	125	1000	104kV/492mA

验收监测结果：

根据监测结果可知，DSA 机房周围辐射剂量率范围为（130~175）nSv/h 之间，满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）规定的机房周围剂量当量率不大于 2.5 μ Sv/h 的要求。

辐射工作人员和公众年有效剂量评价

本项目 X- γ 射线产生的外照射人均年有效剂量按下列公式计算。

$$H_{E,r}=D\times T\times t\times 10^{-3} \quad (\text{式 1})$$

式中： $H_{E,r}$ ---外照射年有效剂量，mSv；

D_r ---吸收剂量率，mGy/h；

t ---照射时间，h；根据环评报告，医院 DSA 每年手术约 300 台，每台手术透视 30min，摄影 3min。即每年透视工作时间 150h，摄影时间 15h。

T ---居留因子。

(1) 职业人员**① 摄影辐射工作人员**

检测结果显示，机房外辐射工作人员剂量率取 171nSv/h（观察窗表面 30cm 处）进行估算，扣除环境本底剂量率（取关机状态下监测最大值 165nSv/h），居留因子取 1（全居留），估算工作人员（机房外）年有效剂量 $H = (0.006 \times 15 \times 1) / 1000 = 9 \times 10^{-5} \text{mSv}$ 。

② 透视辐射工作人员

福建省仙游县总医院首次使用 DSA，未来使用 DSA 时应及时关注个人剂量检测报告，以个人剂量检测报告为依据，严格控制职业人员受照剂量，防止个人剂量超标。当发现本年度个人剂量数值累积值已接近职业人员年剂量约束值（5mSv/a）时，应及时调整其工作量或工作岗位。

(2) 公众

本项目评价的公众为医院内的非辐射工作人员、陪护人员、东侧仙游县实验小学教学楼及东北侧居民楼。取现场最大检测结果进行估算，扣除环境本底剂量率（取关机状态下监测最大值 165nSv/h），公众无附加剂量。

综上所述，辐射工作人员和公众年有效剂量能满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中相应人员剂量限值要求及本项目剂量约束值要求。同时医院应定期组织职业人员进行辐射安全防护培训，增强辐射工作人员辐射防护意识，尽可能避免人员的意外照射，通过各种辐射安全防护措施保证辐射工作人员所受的个人累积剂量控制在本项目剂量约束值范围内。

表八

验收监测结论：

1、工程概况

本次验收监测项目为福建省仙游县总医院 1 台 DSA 机项目。医院配备了一台飞利浦 UNIQ FD20 型最大管电压为 125kV，最大管电流 1000mA 的 DSA。本项目 DSA 机房通过建造一定厚度的混凝土墙、砖墙、铅防护门及铅观察窗屏蔽射线。

2、验收检测结果

现场检测结果表明：DSA 机房周围辐射剂量率范围为（130~175）nSv/h 之间，满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）规定的机房周围剂量当量率不大于 2.5 μ Sv/h 的要求。

3、保护目标剂量

经分析，辐射工作人员和公众的年有效剂量符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中剂量限值要求和项目管理目标中剂量约束值要求。

4、辐射安全措施

①DSA 防护门上安装有工作状态指示灯，灯箱上设置有“射线有害、灯亮勿入”的可视警示语句；防护门显著位置粘贴有电离辐射警示标志；候诊区设置有放射防护注意事项告知栏。② DSA 机房设置有观察窗，控制室内操作人员能清楚观察到受检者及防护门开闭情况；③防护门安装闭门装置④医院已按相关要求为辐射工作人员及受检者配备相应的辐射防护用品。

5、辐射安全管理

福建省仙游县总医院已成立了辐射安全管理机构，并制定了相关的辐射安全管理规章制度。医院已为本项目配备 1 台 X- γ 辐射巡测仪；医院对辐射工作人员进行了个人剂量监测和职业健康体检，并建立了个人剂量监测档案和职业健康监护档案；3 名辐射工作人员均已参加了国家核技术利用辐射安全与防护培训平台进行培训及考核，已取得培训证书。

综上所述，福建省仙游县总医院 1 台 DSA 机项目竣工环保验收基本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，建议该项目通过竣工环境保护验收。