

天全县人民医院新增数字减影血管 造影机核技术利用项目 环境保护验收监测报告表

项目名称: 天全县人民医院新增数字减影血管造影机核
技术利用项目

建设单位: 天全县人民医院

四川九诚检测技术有限公司

2021年6月

建设单位法人代表:周长清

编制单位法人代表:陈冲

项目负责人:陈文娟

报告编写人: 唐灿、王岚

建设单位:天全县人民医院

电 话:18728177383

邮 编:625599

地址:天全县人民医院城厢镇承臻路 46 号

编制单位: 四川九诚检测技术有限公司

电话: 028-87862858

传真: 028-87862858

邮编: 611731

地址: 四川·成都·犀浦·泰山大道 186 号

目录

表一 项目基本情况.....	5
表二 建设内容及产污环节.....	8
表三 主要工艺流程及产污.....	14
表四 环评结论及环评批复落实情况.....	19
表五 监测标准及监测内容.....	23
表六 验收监测结果.....	27
表七 环境管理检查结果.....	28
表八 验收结论及建议.....	35

附图

附图1：地理位置图

附图2：外环境关系图

附图3：本项目平面布局图

附图4：现场检查图

附件

附件1：环评批复

附件2：委托书

附件3：辐射安全与防护培训承诺函

附件4：天全县人民医院辐射12项规章制度

附件5：检测报告

表一 项目基本情况

建设项目名称	天全县人民医院新增数字减影血管造影机核技术利用项目				
建设单位名称	天全县人民医院				
建设项目性质	<input checked="" type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技改 <input type="checkbox"/> 迁建				
建设地点	天全县人民医院沙坝院区急诊住院综合楼裙楼二层				
联系人	李涛 18728177383				
建设项目环评时间	2021. 1	开工建设时间	2021. 1		
调试时间	2021. 4	验收现场监测时间	2021. 5. 7		
环评报告表审批部门	雅安市生态环境局	环评报告表编制单位	成都环汇华院环保技术有限公司		
环评审批文号	雅环审批【2021】3号	辐射安全许可证	/		
投资总概算	1199.3 万元	环保投资总概算	46	比例	3.84%
实际总投资	1199.3 万元	实际环保投资	47	比例	3.92%
主要建设内容	新增使用 1 台数字减影血管造影装置(digital subtraction angiography, 简称 DSA)，型号为 Artis zee III ceiling，属于 II 类射线装置，额定管电压为 125kV，额定管电流为 1000mA，年最大曝光时间约 50h (其中透视 45h，拍片 5h)。				
验收工程建设内容及规模	医院在急诊住院综合楼裙楼二层新建 DSA 检查室，室内新增使用 1 台数字减影血管造影装置 (digital subtraction angiography, 简称 DSA)，型号为 Artis zee III ceiling，属于 II 类射线装置，额定管电压为 125kV，额定管电流为 1000mA，年最大曝光时间约 50h (其中透视 45h，拍片 5h)，出束方向由下向上，主要用于介入治疗、血管造影等。				
验收监测依据	1、《中华人民共和国环境保护法》(修订) (中华人民共和国主席令第九号, 2015 年 1 月 1 日)； 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六号)；				

	<p>(3)《建设项目环境保护管理条例》(中华人民共和国国务院令第682号, 2017年修订);</p> <p>(4)《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》(国务院第 449号令, 2019年3月2日修订) ;</p> <p>(5)《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》(国环规环评[2017]4号);</p> <p>(6)《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号公告) ;</p> <p>(7)《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》, (国家环保总局第31号令, 2021年修订) ;</p> <p>(8)《辐射环境监测技术规范》(HJ/T61-2021) ;</p> <p>(9)《职业性外照射个人监测规范》(GBZ128-2019) ;</p> <p>(10)《医用X射线诊断放射防护要求》(GBZ130-2020);</p> <p>(11)《四川省核技术利用辐射安全与防护监督检查大纲》(川环函[2016]1400号) ;</p> <p>(12)《天全县人民医院新增数字减影血管造影机核技术利用项目环境影响报告表》(2021年1月) ;</p> <p>(13)雅安市生态环境局关于《天全县人民医院新增数字减影血管造影机核技术利用项目环境影响报告表》的批复, 雅环审批【2021】3号;</p> <p>(14)项目验收委托书。</p>															
验收监测标准、标号、级别	<p>1、验收执行标准</p> <p>根据《天全县人民医院新增数字减影血管造影机核技术利用项目环境影响报告表》中确定的执行标准, 结合最新的法律法规的要求, 确定本次验收执行标准。环评和验收执行标准变化见下表 1-1:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>环评执行标准</th> <th>验收执行标准</th> <th>是否一致</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准</td> <td>《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准</td> <td>一致</td> </tr> <tr> <td>《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准</td> <td>《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准</td> <td>一致</td> </tr> <tr> <td>《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2类标准</td> <td>《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2类标准</td> <td>一致</td> </tr> <tr> <td>《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 二级标准</td> <td>《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 二级标准</td> <td>一致</td> </tr> </tbody> </table>	环评执行标准	验收执行标准	是否一致	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准	一致	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准	一致	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2类标准	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2类标准	一致	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 二级标准	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 二级标准	一致
环评执行标准	验收执行标准	是否一致														
《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准	一致														
《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准	一致														
《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2类标准	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2类标准	一致														
《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 二级标准	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 二级标准	一致														

	《医疗机构水污染物排放标准》(CB18466-2005)中表 2 预处理标准	《医疗机构水污染物排放标准》(CB18466-2005)中表 2 预处理标准	一致
	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2类标准	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2类标准	一致
	《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)	《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)	一致
2、其它限值要求			
参照《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)有关规定, 本项目医用射线装置使用场所在距离机房屏蔽体外表面 30cm 外, 周围辐射剂量率应满足: 控制目标值不大于 $2.5\mu\text{Sv}/\text{h}$ 。			

表二 建设内容及产污环节

2.1 项目概述

天全县人民医院在急诊住院综合楼裙楼二层新建 DSA 检查室，室内新增使用 1 台数字减影血管造影装置 (digital subtraction angiography，简称 DSA)，型号为 Artis zee III ceiling，属于 II 类射线装置，额定管电压为 125kV，额定管电流为 1000mA，年最大曝光时间约 50h (其中透视 45h，拍片 5h)，出束方向由下向上，主要用于介入治疗、血管造影等。急诊住院综合楼裙楼共两层，一层为急诊住院楼，二层为 DSA 检查室及其配套用房。实际建设内容与环评一致。

本项目于 2021 年 1 月，由成都环汇华院环保技术有限公司编制完成《新增数字减影血管造影机核技术利用项目》环境影响报告表，并于 2021 年 1 月 19 日，雅安市生态环境局以雅环审批【2021】3 号文对本项目下达批复。

2.2 项目由来

天全县人民医院老院区占地面积约 26 亩，业务用房 25129m²。经过 4.20 芦山强烈地震，受损严重的业务用房面积达 25129m² (其中需要拆除 2740m²，可维修加固 22389m²)，设备受损 561 台件，直接经济损失达 14913 万元。各级政府高度重视地震灾后医疗卫生服务事业的发展，为了加快推进“4.20”地震灾后重建项目的实施，四川省发展和改革委员会印发了芦山地震灾后恢复重建总体规划实施项目的通知 (川发改投资[2013]989 号)，提出了天全县人民医院灾后恢复重建项目。天全县人民医院异地重建分为两期实施，其中一期项目名称为天全县人民医院“4.20”灾后重建项目，建设内容及规模包括：新建床位数量 370 床，总建筑面积 21904.07m²，其中门诊医技住院综合楼 20813.95m²，感染科 1090.12m²。一期项目于 2014 年 7 月 3 日取得了原雅安市环保局关于天全县人民医院项目环境影响报告书的批复 (雅环审批[2014]961 号)。二期项目建设内容及规模包括：新建床位数量 129 床，总建筑面积 16200m²，其中急诊住院综合楼 11700m² (急诊科 1300m²，住院综合楼 10400m²)，后勤保障及食堂综合楼 4500m² (其中后勤保障 4150m²，食堂 350m²)，以及附属的室外总图工程、购买设备仪器 50 台 (套)。二期项目于 2015 年取得了原天全县环境保护局“关于天全县人民医院项目(二期)环境影响报告书的批复 (天环函[2015]5 号)”。其中新院区 47.4 亩，医院编制床位 499 张，目前一、二期项目正在施工阶段，建成后老院区将只用作老年病康复使用。

本项目 DSA 检查室所在急诊住院综合楼，属于天全县人民医院二期建设内容。近年来，随着医疗服务对象的扩大及人民群众对医疗服务质量要求的提高，为提高医院的服务范围，满足各类心脑血管病患者就近就诊的需求，拟在天全县人民医院沙坝院区急诊住院综合楼裙楼二层心介中心 DSA 检查室内新增使用 1 台数字减影血管造影装置（digital subtractionangiography，简称 DSA），型号为 Artisze III ceiling，属于 II 类射线装置。

2.3 地理位置及平面布置

（1）医院外环境关系及平面布置

天全县人民医院沙坝院区位于天全县城厢镇沙坝村。医院北侧紧邻祥龙街，30m 处为碧水江岸小区；东侧紧邻市政道路，30m 处为雅贵园小区，120m 处为天全河；西侧 80m 为沙坝村散户居民，约 70 户；南侧 50m 为沙坝村散户居民，约 10 户。项目周边规划道路交通十分便利，将极大地方便病员就医，提高急救的速度。医院外环境关系见图 2-1。



图2-1 医院外环境关系图

（2）本项目平面布置

本项目位于急诊住院综合楼裙楼 2 层，以项目拟建机房边界为中心，项目拟建机房 50m 范围内，北侧为急诊住院综合楼主楼（6F），南侧为门诊医技住院综合楼（6F），西侧为医院内空地，东侧为医院内空地。项目周围 50m 范围均为医院内部建筑，内部道路。辐射工作场所 50m 范围内无居民住宅等敏感点分布。本项目平面布置图见图 2-2。

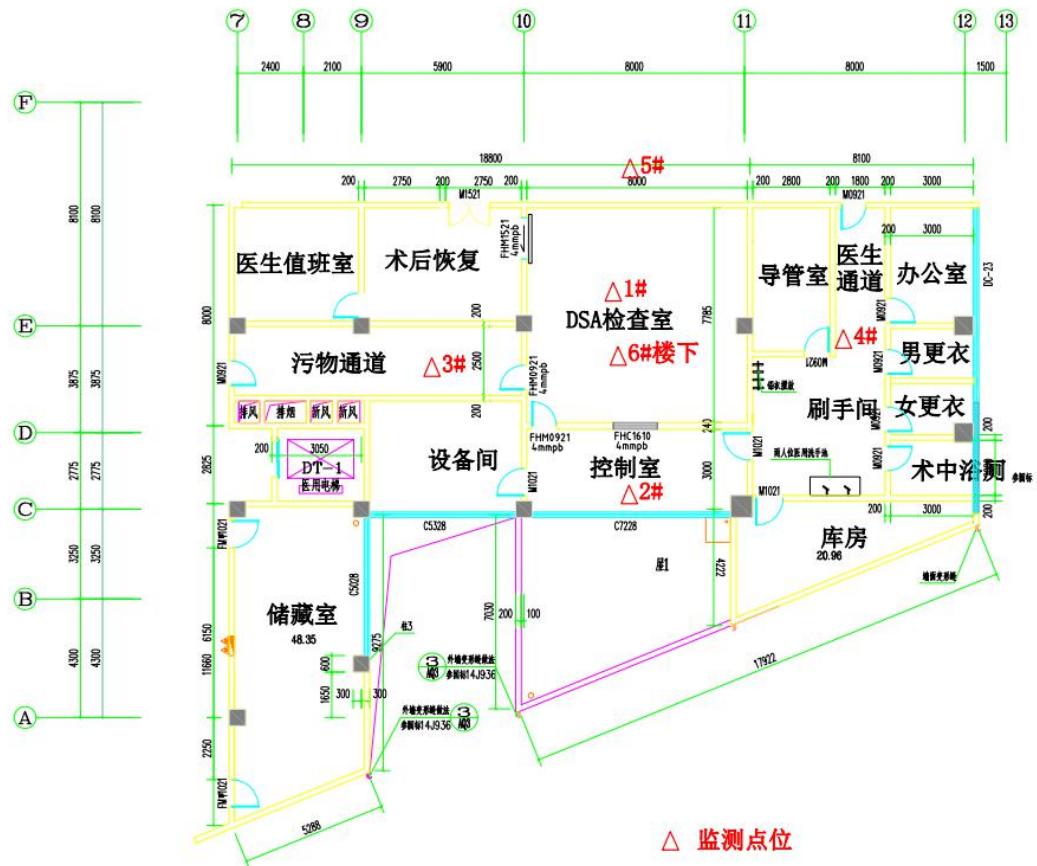


图 2-2 本项目平面布置图

(3) 本项目所在楼层平面布置

在急诊住院综合楼裙楼 2 层内，北侧从西到东为医生值班室、术后恢复、DSA 检查室、导管室、医生通道、办公室；南侧从西到东为储藏室、设备间、控制室、刷手间、库房。正上方为楼顶，平时无人员停留；正下方为急诊科。急诊住院综合楼二层平面布局示意图见图 2-3。

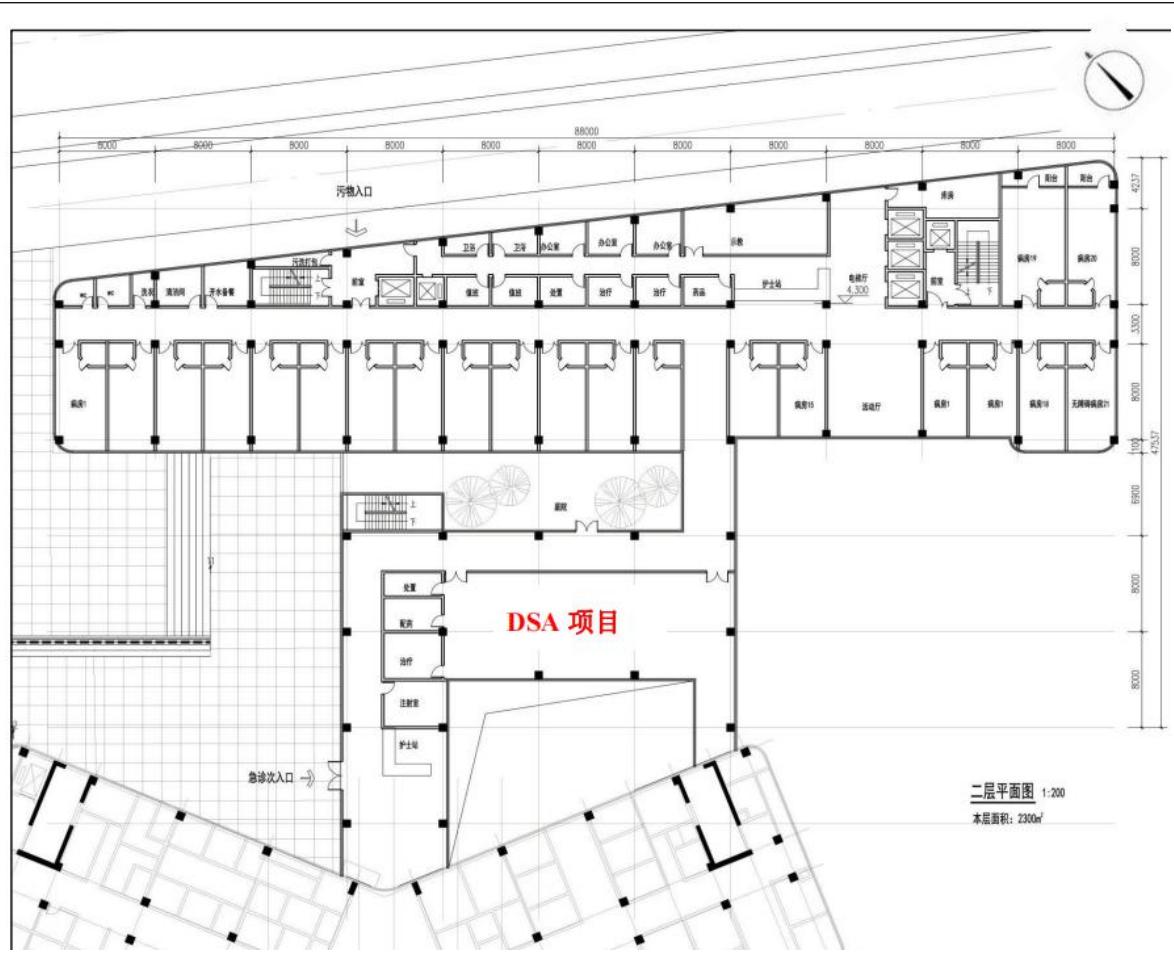


图2-3 本项目所在楼层平面布置图

2.4 项目建设内容及规模

医院在急诊住院综合楼裙楼二层新建 DSA 检查室，室内新增使用 1 台数字减影血管造影装置（digital subtraction angiography，简称 DSA），型号为 Artis zee III ceiling，属于Ⅱ类射线装置，额定管电压为 125kV，额定管电流为 1000mA，年最大曝光时间约 50h（其中透视 45h，拍片 5h），出束方向由下向上，主要用于介入治疗、血管造影等。急诊住院综合楼裙楼共两层，一层为急诊住院楼，二层为 DSA 检查室及其配套用房。

DSA 检查室净空面积为 62.28m²，机房室内净空尺寸为 8.0m(长)×7.785m(宽)×5.05m(高)。手术室东北两侧墙体采用 240mm 空心砖+70mm 硫酸钡；西南两侧墙体采用 200mm 钢结构+3mm pb 铅板。屋顶为 120mm 混凝土+50mm 硫酸钡；地面为 120mm 混凝土+50mm 硫酸钡，观察窗为 1 扇 4mm 铅当量的铅玻璃，3 扇防护铅门均为 4mm 铅当量。建设项目组成见表 2-1。

表2-1 建设项目组成表

名称	建设内容及规模	实际建设情况	营运期环境问题
----	---------	--------	---------

主体工程	DSA 检查室净空面积为 62.28m ² ，机房室内净空尺寸为 8.0m(长) × 7.785m(宽) × 5.05m(高)。手术室东北两侧墙体采用 240mm 空心砖 + 70mm 硫酸钡；西南两侧墙体采用 200mm 钢结构 + 3mm pb 铅板。屋顶为 120mm 混凝土 + 50mm 硫酸钡；地面为 120mm 混凝土 + 50mm 硫酸钡，观察窗为 1 扇 4mm 铅当量的铅玻璃，3 扇防护铅门均为 4mm 铅当量。在 DSA 检查室内使用 1 台 DSA，额定管电压为 125kV，额定管电流为 1000mA，年最大曝光时间约 50h，其中透视 45h，拍片 5h。	一致	X 射线、臭氧、噪声、医疗废物
辅助用房	控制室、设备间、医生值班室、术后恢复、污物通道、储藏室、导管室、医生通道等	一致	生活垃圾、生活污水
公用工程	过道	一致	/
	市政水网、市政电网、配电系统	一致	/
办公及生活设施	办公室、卫生间、更衣间等	一致	生活垃圾、生活污水
环保工程	废水处理依托医院的污水管道和污水处理站，医疗废物依托医院的医废暂存间及收集系统进行收集，交由有资质的单位收运处置，办公、生活垃圾经统一收集后由环卫部门定期清运。	一致	废水、固体废物

2.5 本项目主要原辅材料及能耗情况

表 2-2 主要原辅材料及能耗情况表

类别	名称	年耗量	实际使用量	来源	主要化学成分
主要原辅材料	造影剂	60L	60L	外购	碘帕醇
能源	煤 (T)	—	—	—	—
	电 (kW•h)	2500 度	2500 度	市政电网	—
	气 (NM3)	—	—	—	—
水量	地表水	1000m ³	1000m ³	市政水网	—
	地下水	—	—	—	—

2.6 本项目所涉及的医用射线装置

本项目涉及医用射线装置的情况见表 2-3。

表 2-3 本项目射线装置清单表

序号	装置名称	型号	生产厂家	设备参数	管理类别	单次手术出束时间	年总出束时间	出束方向	使用场所	备注
1	数字减影血管	ArtisZee III	西门子	125kV 1000mA	II类	单台手术平均出束时间约	年总曝光时间约 50h，其	由下向上	DSA 检查	已安

	造影机	ceiling				10min, 其中 透视约 9min、 拍片约 1min	中透视约 45h、拍片约 5h		室	装 投 用
--	-----	---------	--	--	--	------------------------------------	-----------------------	--	---	-------------

2.7 工作人员配置情况

环评设计：本项目 DSA 配置 4 名辐射工作人员，其中手术医生 1 名，技师 1 名，护士 2 名。

工作制度：项目辐射工作人员 4 人，每年工作 54 天，每天工作 2h，实行白班单班制。进行介入手术治疗的工作负荷约 216 人次/年。

2.8 环境保护目标情况

根据现场踏勘，本项目环境保护目标主要是医院辐射工作人员和周围停留的公众，由于电离辐射水平随着距离的增加而衰减，因此选取离辐射工作场所较近、有代表性的环境保护目标进行分析，具体环境保护目标见表 2-4。

表 2-4 本项目环境保护目标一览表

项目位置	保护目标	相对方位	距辐射源最近距离(m)	人数/天	验收调查保护目标
DSA 检查 室周 围	手术室内的医生	-	0.5	1	与环评一致
	手术室内的护士	-	1.0	2	与环评一致
	控制室内的技师	南侧	6.6	1	与环评一致
	术后恢复室	西侧	4.0	1~10	与环评一致
	污物通道	西侧	4.0	1~4	与环评一致
	过道	北侧	4.0	1~20	与环评一致
	导管室、刷手间	东侧	4.0	1~4	与环评一致
	医生通道、办公室、更衣室	东侧	8.0	1~4	与环评一致
	设备间	西南侧	5.0	1~4	与环评一致
本项 目周 围	住院综合楼主楼的病人、医 护人员	北侧	8.0	1-10	与环评一致
	医院内空地	西侧	14.5	1-50	与环评一致
	医院内空地	东侧	12.0	1-50	与环评一致
	急诊科的病人 、医护人员	正下方	4.0	1-10	与环评一致

由表 2-4 可知，本项目环评阶段调查确定的主要保护目标与验收调查的保护目标一致，不存在重大变更。

2.9 变更情况

项目实际建设内容与环评文件、环评批复相对比，无变更。

表三 主要工艺流程及产污

3.1 施工期工艺分析

本项目涉及的 DSA 在医院急诊住院综合楼裙楼 2 层 DSA 检查室内使用, DSA 机房与急诊住院楼裙楼同时施工, 目前该楼主体已修建完毕。DSA 检查室与医院急诊住院综合楼裙楼同时设计, 同时施工。现施工期已完成。

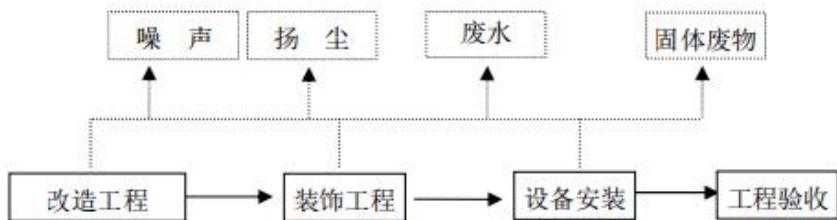


图 9-1 施工期工艺流程及产物环节图

医院在非放环评时, 已经考虑医院各科室和医院大楼整体装修和设备安装可能产生的污染, 项目装修产生的污染物处置参考医院非放环评处理措施进行处理。

本项目在施工建设期, 请专业的辐射防护公司对 DSA 检查室进行了辐射防护设计, 东北两侧墙体采用 240mm 空心砖+70mm 硫酸钡, 西南两侧墙体采用 200mm 钢结构+3mmpb 铅板, 屋顶采用 120mm 混凝土+50mm 硫酸钡, 地面采用 120mm 混凝土+50mm 硫酸钡。本项目 DSA 调试阶段, 会产生 X 射线, 造成一定的电离辐射影响, 由设备厂家进行安装和调试; 会产生少量的臭氧。

经过现场检查, 目前项目现场无施工期遗留的环境问题。

3.2 运营期工艺流程

1、设备组成及工作原理

DSA 是影像增强器技术、电视技术和计算机科学技术相结合的产物, 是应用最多的数字化 X 射线透视设备。DSA 主要由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、磁盘或磁带机和多幅照相机组成。

DSA (数字减影血管造影装置) 是通过电子计算机进行辅助成像的血管造影方法, 它是应用计算机程序进行两次成像完成的。在注入造影剂之前, 首先进行第一次成像, 并用计算机将图像转换成数字信号储存起来。注入造影剂后, 再次成像并转换成数字信号。两次数字相减, 消除相同的信号, 得到一个只有造影剂的血管图像。这种图像较以往所用的常规脑血管造影所显示的图像更清晰和直观, 一些精细的血管结构亦能

显示出来。且对比度分辨率高，减去了血管以外的背景，尤其使与骨骼重叠的血管能清楚显示；由于造影剂用量少，浓度低，损伤小、较安全。通过医用血管造影 X 射线机处理的图像，使血管的影像更为清晰，在进行介入手术时更为安全。

2、诊断及治疗流程简述

DSA 在进行曝光时分为两种情况，对应的治疗流程及产污图见图 9-2：

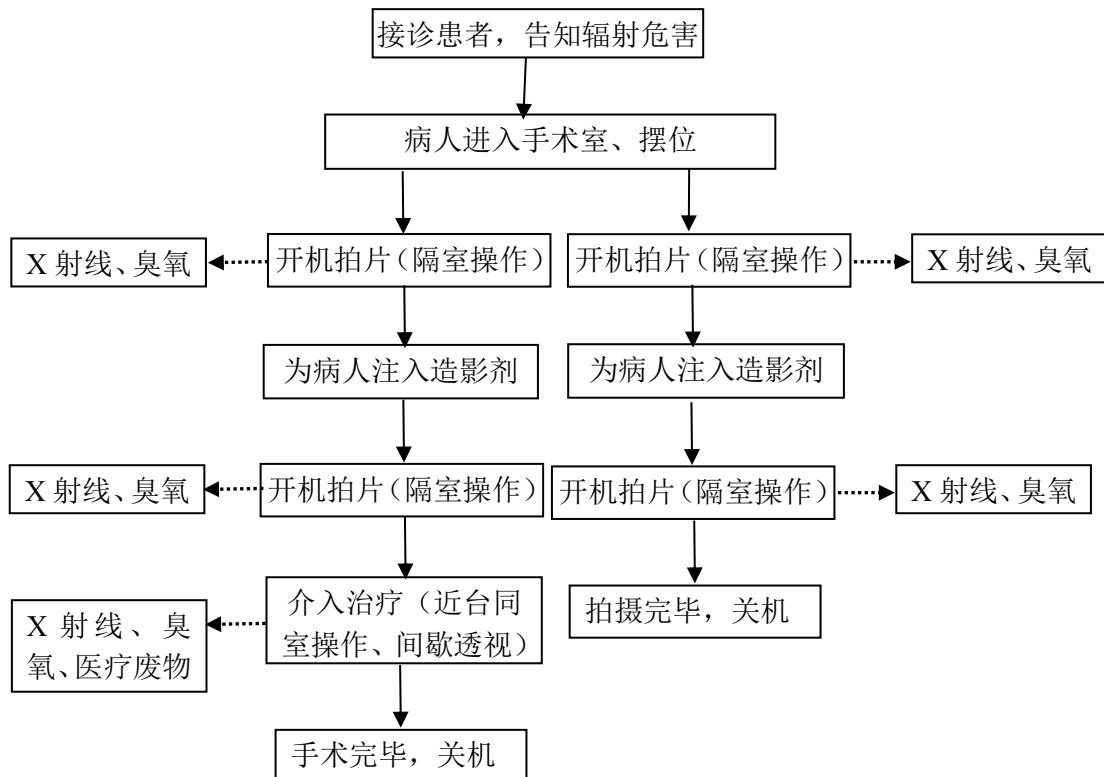


图 9-2 DSA 治疗流程及产污环节示意图

(1) DSA 拍片检查

DSA 检查采用隔室操作方式，通过控制 DSA 的 X 线系统曝光，采集造影部位图像。具体方式是受检者位于检查床上，医护人员调整 X 线球管、人体、影像增强器三者之间的距离，然后进入操作间，关好防护门。医师、操作人员通过操作间的计算机系统控制 DSA 的 X 线系统曝光，采集造影部位图像。医师根据该图像确诊患者病变的范围、程度，选择治疗方案。

(2) DSA 介入治疗

DSA 介入治疗采用近台同室操作方式。通过控制 DSA 的 X 线系统曝光，对患者的部位进行间歇式透视。具体方式是受检者位于手术床上，介入手术医师位于手术床一旁，距 DSA 的 X 线管 0.5~1.0m 处，在非主射束方向，配备个人防护用品（如铅衣、

铅围脖、铅眼镜、铅手套等）。同时手术床旁设有屏蔽挂帘和移动式防护帘。介入治疗中，医师根据操作需求，踩动手术床下的脚踏开关启动 DSA 的 X 线系统进行透视（DSA 的 X 线系统连续发射 X 射线），通过悬挂显示屏上显示的连续画面，完成介入操作。医生、护士佩戴防护用品。每台手术 DSA 系统的 X 线系统进行透视的次数及每次透视时间因患者的部位、手术的复杂程度而不同。介入手术完后关机，病人离开 DSA 检查室。

3.3 产污及治理

本项目使用 1 台 DSA，属于 II 类射线装置。产污环节为：在注入造影剂之前拍片产生的 X 射线和臭氧，注入造影剂之后产生的 X 射线和臭氧，介入治疗过程中间歇透视产生的 X 射线和臭氧。在手术时，产生医疗包装物和容器和药棉、纱布、手套等医疗废物。注入的造影剂不含放射性，同时射线装置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。

（1）电离辐射

DSA 在开机状态下产生的 X 射线，不开机状态下不产生 X 射线。

（2）废气

DSA 曝光过程中臭氧产生量很小，通过在 DSA 检查室内安装专用排风系统，通风量为 $400\text{m}^3/\text{h}$ ，从 DSA 检查室安装排风管道，接至楼顶排放，经自然分解和稀释后对环境影响较小。

（3）固体废物

①本项目 DSA 采用数字成像，不打印胶片，因此不会有废胶片产生；

②手术时产生一定量的医用器具和药棉、纱布、手套、废造影剂、废造影剂瓶等医用辅料及手术垃圾，项目产生的医疗废物经打包后与医院医疗废物一起交由有资质的单位收运处置；

③本项目新增辐射工作人员 4 名，工作人员产生的生活垃圾和办公垃圾不属于医疗废物，医院按照当地管理部门要求，进行统一收集后由环卫部门统一定期清运。

（4）废水

本项目运行后，废水主要为辐射工作人员和患者产生的生活污水和医疗废水。项目辐射工作人员和患者产生的生活废水和医疗废水，依托医院的污水处理站通过“二级生化”处理系统，经院内污水处理站处理后由院内污水总排口排入城市生活污水处

理厂，最终排入天全河。

(5) 噪声

本项目所有设备选用低噪声设备，噪声主要为风机噪声，通过建筑墙体隔声及距离衰减降噪。

3.4 项目环保投资情况

本核技术应用项目总投资 1199.3 万元，其中环保投资 47 万元，占总投资约 3.92%，具体环保设施及投资见下表 3-1。

项目	设施	实际情况	金额(万元)	实际投资
DSA 检查室	辐射屏蔽措施	铅防护门 3 扇（均为 4mm 铅当量）	已建介入室机房一间、设置铅防护门 3 扇	2
		铅玻璃观察窗 1 扇（4mm 铅当量）	已建介入室机房一间、设置铅玻璃观察窗 1 扇	2
		东北两侧墙体采用 240mm 空心砖+70mm 硫酸钡；西南两侧墙体采用 200mm 钢结构 +3mmpb 铅板	已建介入室机房一间、设置东北两侧墙体采用 240mm 空心砖+70mm 硫酸钡；西南两侧墙体采用 200mm 钢结构+3mmpb 铅板	25
		屋顶采用 120mm 混凝土+50mm 硫酸钡	一致	2
		地面采用 120mm 混凝土+50mm 硫酸钡	一致	2
	安全装置	工作状态指示灯箱 3 个	一致	0.5
		电离辐射警告标志 4 个	分别在 2 个铅门上及操控室门外及出口处门上	
		床下铅帘 1 副	一致	机器自带
		悬吊铅帘 1 副	一致	
		门灯联锁装置 1 套	主要为控制室与 DSA 检查室之间的铅门	2
		紧急止动装置 1 套	分别位于控制室内墙上和 DSA 检查室墙上	
		对讲装置 1 套	位于控制室内	
监测仪 器和个 人防护 用品	个人剂量计 7 个（其中技师 1 个，手术医生、护士各 2 个）	个人剂量计 7 个(其中技师 1 个，手术医生、护士各 2 个)	3.5	3.5
	个人剂量报警仪 3 台	个人剂量报警仪配备 3 台		
	便携式辐射剂量监测仪 1 台	便携式辐射剂量监测仪 1 台，位于行政办公室，由专人保管	2	2
	医生：铅衣 1 套、铅帽	医生：铅衣 3 套、铅帽 3 套、	5	6

	1套、铅围脖1套、铅围裙1套、铅眼镜1副、铅手套1双	铅围脖3套、铅围裙3套、铅眼镜3副、铅手套4双、位于DSA检查室、设置架子放置		
	护士：铅衣2套、铅帽2套、三角巾2套、铅围脖2套、铅围裙2套	护士：铅衣2套、铅帽2套、三角巾2套、铅围脖2套、铅围裙2套、日常工作时穿戴		
	患者：铅衣1套、铅帽1套、三角巾1套、铅围脖1套、铅围裙1套	患者：铅衣1套、铅帽1套、三角巾1套、铅围脖1套、铅围裙1套，检查时穿戴		
	合计		46	47

表四 环评结论及环评批复落实情况

4.1 环评结论

在天全县人民医院沙坝院区急诊住院综合楼裙楼二层新建 DSA 检查室，并新增 1 台数字减影血管造影装 (digital subtraction angiography，简称 DSA)，型号为 Artis zee III ceiling，属于 II 类射线装置。额定管电压为 125kV，额定管电流为 1000mA，年最大曝光时间约 50h (其中透视 45h，拍片 5h)，主要用于介入治疗、血管造影等。

1、产业政策符合性分析

根据中华人民共和国国家发展和改革委员会令（第 29 号）的相关规定，本项目使用数字减影血管造影装置（DSA）为医院医疗基础建设内容，属该指导目录中第三十七项“卫生健康”中第 5 款“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。

2、医院辐射安全管理的综合能力

经过医院的不断完善，医院安全管理机构健全，有领导分管，人员落实，责任明确，医技人员配置合理，考试（核）合格，持证上岗，有应急预案与安全规章制度；环保设施总体效能良好，可满足防护实际需要。

3、环评建议

- (1) 落实本报告中的各项辐射防护措施和安全管理制度。
- (2) 建设单位须重视控制区和监督区的管理。
- (3) 医院应严格执行辐射工作人员学习考核制度，组织辐射工作人员、相关管理人员到生态环境部网上免费学习考核平台 (<http://fushe.mee.gov.cn>) 中进行辐射安全与防护专业知识的学习，考核通过后方能继续上岗。
- (4) 定期开展场所和环境的辐射监测，据此对所用的射线装置的安全和防护状况进行年度评估，编写辐射安全和防护状况年度自查评估报告，并于每年 1 月 31 日前上报四川省生态环境厅，报送内容包括：①辐射安全和防护设施的运行与维护情况；②辐射安全和防护制度及措施的制定与落实情况；③辐射工作人员变动及接受辐射安全和防护知识教育学习考核情况；④场所辐射环境监测报告和个人剂量监测情况监测数据；⑤辐射事故及应急响应情况；⑥核技术利用项目新建、改建、扩建和退役情况；⑦存在的安全隐患及其整改情况；⑧其他有关法律、法规规定的落实情况。
- (5) 按照《四川省辐射污染防治条例》，射线装置在报废处置时，使用单位应当对射线装置内的高压射线管进行拆解和去功能化处理。

(6) 建设单位必须在全国核技术利用辐射安全申报系统（网址：<http://rr.mee.gov.cn>）中实施申报登记。申领、延续、更换《辐射安全许可证》、新增或注销射线装置以及单位信息变更、个人剂量、年度评估报告等信息均应及时在系统中申报。

4.2 环评中环境保护措施落实情况

表4-1 环境保护措施落实情况

类别	环评要求	实际情况	是否落实
DSA 检查室辐射屏蔽措施	铅防护门 3 扇（均为 4mm 铅当量；铅玻璃观察窗 1 扇（4mm 铅当量）；东北两侧墙体采用 240mm 空心砖 +70mm 硫酸钡；西南两侧墙体采用 200mm 钢结构+3mmpb 铅板；屋顶采用 120mm 混凝土+50mm 硫酸钡；地面采用 120mm 混凝土 +50mm 硫酸钡	一致	是
安全装置	工作状态指示灯箱 3 个	一致	是
	电离辐射警告标志 4 个	分别在 2 个铅门上及操控室门外及出口处门上	是
	床下铅帘 1 副	一致	是
	悬吊铅帘 1 副	一致	是
	门灯联锁装置 1 套	主要为控制室与 DSA 检查室之间的铅门	是
	紧急止动装置 1 套	分别位于控制室内墙上和 DSA 检查室墙上	是
监测仪器和个人防护用品	对讲装置 1 套	位于控制室内	是
	个人剂量计 7 个（其中技师 1 个，手术医生、护士各 2 个）	个人剂量计 7 个（其中技师 1 个，手术医生、护士各 2 个）	是
	个人剂量报警仪 3 台	个人剂量报警仪配备 3 台	是
	便携式辐射剂量监测仪 1 台	便携式辐射剂量监测仪 1 台，位于行政办公室，由专人保管	是
	医生：铅衣 1 套、铅帽 1 套、铅围脖 1 套、铅围裙 1 套、铅眼镜 1 副、铅手套 1 双	医生：铅衣 3 套、铅帽 3 套、铅围脖 3 套、铅围裙 3 套、铅眼镜 3 副、铅手套 4 双、位于 DSA 检查室、设置架子放置	是
	护士：铅衣 2 套、铅帽 2 套、三角巾 2 套、铅围脖 2 套、铅围裙 2 套	护士：铅衣 2 套、铅帽 2 套、三角巾 2 套、铅围脖 2 套、铅围裙 2 套、日常工作时穿戴	是
辐射工作	患者：配备铅衣 1 套、铅帽 1 套、三角巾 1 套、铅围脖 1 套、铅围裙 1 套	患者：铅衣 1 套、铅帽 1 套、三角巾 1 套、铅围脖 1 套、铅围裙 1 套，检查时穿戴	是
	“所有从事放射诊疗类的工作人员	业主承诺所有从事放射诊疗类	是

人员管理制度	员和管理人员,自觉进行辐射安全与防护专业知识的学习。培训合格证书超过5年的辐射工作人员,需到fushe.mee.gov.cn培训平台再学习和考核”的相关内容。	的工作人员和管理人员,均经过辐射安全与防护专业知识的学习,并组织相关人员在国家网站上进行学习和考核,考核成绩合格后方可上岗	
辐射事故预防措施及应急处理预案	明确“应急物资的准备和应急责任人员、环保主管部门应急电话及射线装置发生事故时的辐射事故处理”的内容,“辐射安全事故应急响应程序”需悬挂于辐射工作场所墙上	辐射安全监督检查大纲(2016)里面提到的《辐射工作场所安全管理要求》、《辐射工作人员岗位职责》、《辐射工作设备操作规程》和《辐射事故应急响应程序》均挂于操作台上方	是

4.3 环评批复落实情况

表4-2 环评批复落实情况对照表

环评要求	实际情况	落实情况
项目运行必须严格按照国家和省有关标准和规定实施。全院辐射工作人员的个人剂量约束值应严格控制为5mSv/年。公众个人剂量约束值为0.1mSv/年。	医院承诺严格按照相关法律法规和环评提出的辐射工作人员个人剂量5mSv/年,公众个人剂量为0.1mSv/年的管理约束值,对辐射工作人员个人剂量个人剂量监测结果超过1.25mSv/季的核实,由当事人签字确认;发现个人剂量监测结果>5mSv/年,立即组织调查并要求当事人停止辐射工作,并及时将调查结果上报各级生态环境主管部门。	已落实
加强辐射工作场所的管理,定期检查辐射工作场所的各项安全和辐射防护措施,防止运行故障的发生,确保实时有效。严格对辐射工作场所实行合理的分区管理,杜绝射线泄露、公众及操作人员被误照射等事故发生。	医院划定控制区和监督区进行了两区的划分,在控制区边界设置了明显的电离辐射警示标识,有中文标识和工作状态指示灯,本项目DSA采取隔室操作,设置了门灯连锁,门禁系统,经验证能有效防止误操作,能避免工作人员和工作受到意外照射。	已落实
按照制定的监测计划,每年应委托有资质单位开展辐射环境监测,同时定期开展自我监测,并做好相关记录。	医院定期开展自我监测,承诺每年委托第三方有资质的单位定期开展辐射工作场所监测。	已落实
依法对辐射工作人员进行个人剂量监测,建立辐射工作人员的个人剂量档案。个人剂量监测结果超过1.25mSv/季的应核实,必要时采取适当措施,确保个人剂量安全;发现个人剂量监测结果异常(>5mSv/年)应当立即组织调查并采取措施,有关情况及时报告生态环境部门。	依法对辐射工作人员进行个人剂量监测,个人剂量监测主要是利用个人剂量计进行外照射个人累积剂量监测,医院为每一名辐射工作人员配备了个人剂量计,工作期间每天佩戴。对辐射工作人员个人剂量个人剂量监测结果超过1.25mSv/季的核实,由当事人签字确认;发现个人剂量监测结果>5mSv/年,立即组织调查并要求当事人停止辐射工作,并及时将调查结果上报各级生态环境主管部门。	已落实
严格落实《四川省环境保护厅关于印发〈四川省核技术利用辐射安全监督检查大纲(2016)〉的通知》(川环函〔2016〕1400号)的要求,建立健全了各项辐射安全	医院按照环评和《四川省核技术利用辐射安全监督检查大纲(2016)》的通知(川环函〔2016〕1400号)的要求,建立健全了各项辐射安全	已落实

<p>[2016]1400号)中的各项规定。</p>	<p>管理规章制度,划定了监督区和控制区,在控制区边界张贴了电离辐射警示标识,设置了门灯连锁和工作状态指示灯,配备了防护用品和监测仪器。</p>	
<p>你单位应当按照《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》(环保部令第18号)和《四川省环境保护厅办公室关于印发〈放射性同位素与射线装置安全和防护状况年度评估报告格式(试行)〉的通知》(川环办发[2016] 152号)的要求编写辐射安全和防护状况年度自查评估报告,并于每年1月31日前上报至全国核技术利用申报系统。</p>	<p>按照《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》(环保部令第18号)和《四川省环境保护厅办公室关于印发〈放射性同位素与射线装置安全和防护状况年度评估报告格式(试行)〉的通知》(川环办发[2016] 152号)的要求编写辐射安全和防护状况年度自查评估报告并上传全国核技术利用申报系统</p>	<p>已落实</p>

表五 监测标准及监测内容

5.1 监测分析方法

监测项目的监测方法、方法来源见表 5-1。

表 5-1 监测方法及方法来源

项目	监测方法	方法来源
X- γ 辐射剂量率	《环境地表 γ 辐射剂量率测定规范》	GB/T14583-93
	《辐射环境监测技术规范》	HJ/T61-2001

5.2 监测仪器

本次测量所用的仪器性能参数均符合国家标准方法的要求，均有有效的国家计量部门校准证书，并有良好的日常质量控制程序。数据分析及处理采用国家标准中相关的数据处理方法。本次验收监测所使用的仪器情况见表 5-2。

表5-2 监测项目及使用设备一览表

监测项目	监测设备			使用环境
	名称及编号	测量范围	检定/校准情况	
环境 X- γ 辐射剂量率	AT1123 型 X- γ 剂量率仪 编号：YKJC/YQ-36	50nSv/h~10Sv/h 15keV~10MeV	检定/校准单位： 中国计量科学研究院 检定/校准有效期： 2021.03.22~2022.03.21 摄影校准因子：1.06 透视校准因子：1.09	天气：阴 温度：14.4℃ 湿度：60.5%

5.3 监测工况

表 5-3 监测工况一览表

装置名称	规格型号	类别	场所	监测参数	
数字减影血管造影机	Artis zee III ceiling	II	DSA 检查室	摄影	111kV; 320mA

5.4 监测布点原则及监测点布置

通过对本项目运行过程中污染源项调查，本项目在正常运行时，污染因子为曝光作业时产生的 X 射线，由此确定本项目监测因子为 X- γ 辐射剂量率。根据现场实际情况结合环评要求确定本次验收监测点位。X- γ 辐射剂量率监测点位主要包括：观察窗、操作位、机房四周、机房正上方检验科、正下方中央空调机房、缓冲间等。监测点位 1 为控制室技师所在位置，2-9 为机房外公众距离射线装置的最近位置。各个监测点位均为距离机房最近的位置，根据电离辐射剂量率随着距离的增加而衰减的规律，以上监测布点能够科学的反映该射线装置工作场所周围的辐射水平及人员受照射情况，点位布设符合技术规范要求。监测布点示意图如下：

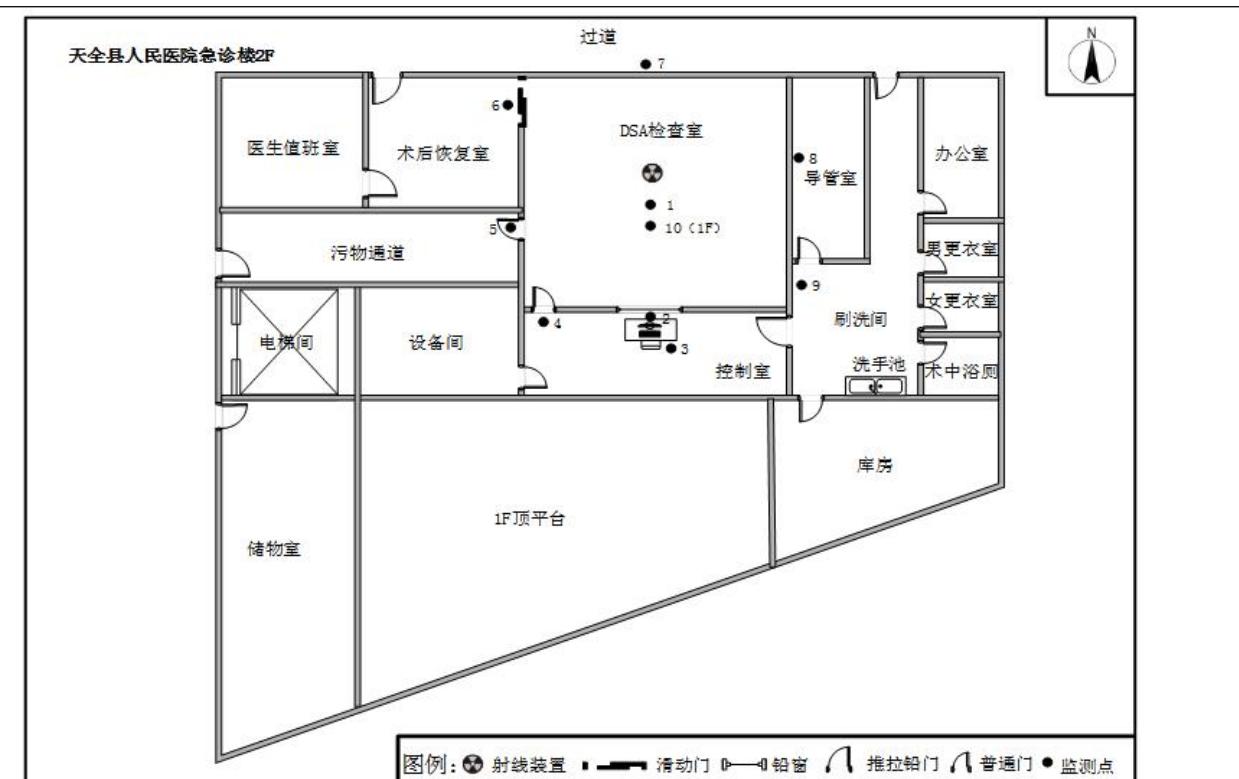
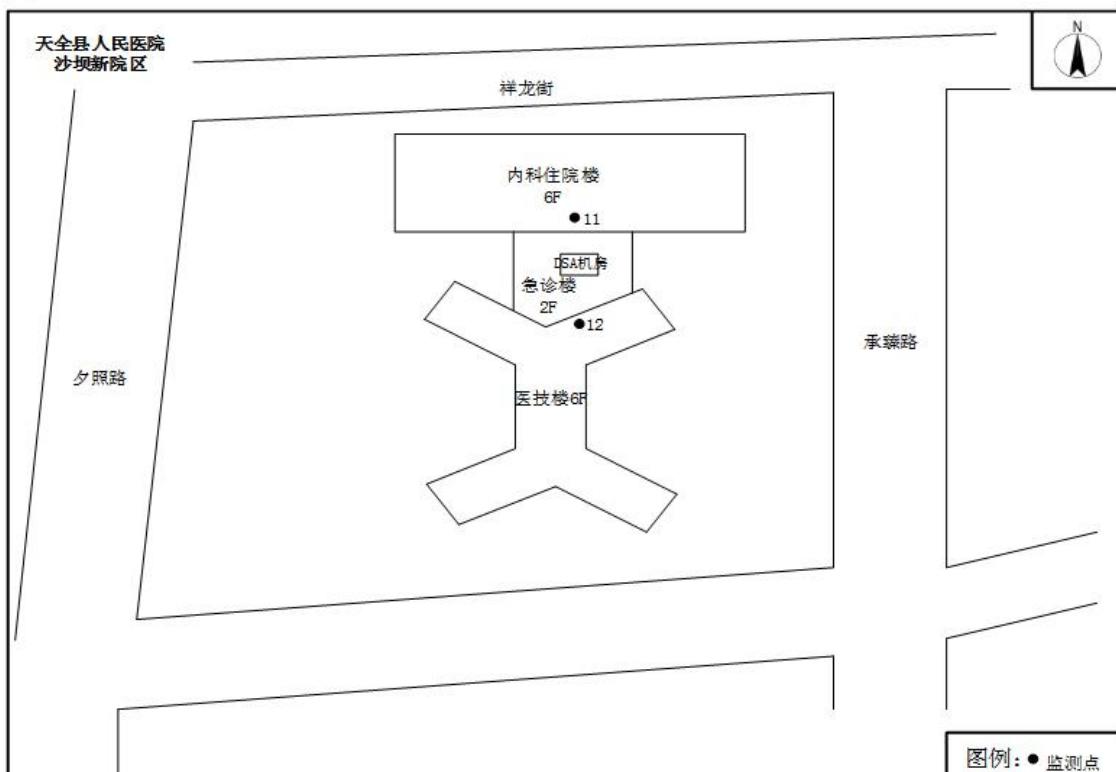


图5-1 U1timax-i DREX -UI80型数字化 X 射线透视摄影系统机监测布点示意图



(以下空白)

图5-2 项目监测点平面布置图

5.5 监测点位合理性分析

根据本项目监测监测布点原则和环评报告监测要求, 本项目本次验收共布置 12 个监测点位, 点位合理性分析见下表 5-4。

表 5-4 监测点位合理性分析

点位	监测点位描述	环评要求监测范围	合理性分析
1	医生操作位 (机房内)	/	手术医生距离 DSA 最近的位置
2	铅窗	/	距离射线装置最近
3	操作位	控制室	操作人员距离 DSA 机房最近, 长期停留
4	医生进出铅门	控制室	医生距离 DSA 机房最近, 偶然停留
5	污物通道铅门	机房四周屏蔽墙外	医护距离 DSA 机房最近, 偶然经过
6	病人进出铅门	DSA 机房防护门	病人距离 DSA 机房最近, 偶然停留
7	北侧过道	机房四周屏蔽墙外	公众距离 DSA 机房最近, 偶然经过
8	导管室	机房东侧	操作人员距离、DSA 机房最近, 长期停留
9	东侧洗刷间	DSA 机房防护门	陪护人员和患者距离 DSA 机房最近, 偶然停留
10	急诊科诊断室 (1F)	楼下区域	机房正下方、操作人员距离 DSA 机房最近, 长期停留
11	内科住院楼 3 楼过道	机房四周屏蔽墙外	公众距离 DSA 机房最近, 公众偶然停留
12	医技楼 3 楼办公室	楼上区域	机房正上方, 距离 DSA 机房最近, 公众偶然停留

5.6 质量保证

本项目验收监测委托于四川省永坤环境监测有限公司, 该公司通过了计量认证, 具备完整、有效的质量控制体系。本次监测所用的仪器性能参数符合国家标准方法的要求, 有有效的国家计量部门的检定/校准合格证书, 并有良好的日常质量控制程序。监测人员均经具有相应资质的单位培训, 考核合格持证上岗。数据分析及处理采用国家标准中相关的数据处理方法, 按国家标准和监测技术规范有关要求进行数据处理和填报, 并按有关规定和要求进行三级审核。

四川省永坤环境监测有限公司质量管理体系:

(1) 计量认证

从事监测的单位四川省永坤环境监测有限公司于 2018 年 1 月通过了原四川省质量技术监督局的计量认证, 证书编号为: 182312050067, 有效期至 2024 年 1 月 28 日。

(2) 仪器设备管理

①管理与标准化；②计量器具的标准化；③计量器具、仪器设备的检定。

(3) 记录与报告

①数据记录制度；②报告质量控制。监测人员均经专门部门培训，考核合格持证上岗。

表六 验收监测结果

表6-1 环境X- γ 辐射剂量率监测结果 单位: $\mu\text{Sv}/\text{h}$

点位	监测位置	环境 X- γ 辐射剂量率				备注	
		未曝光时		开机曝光时			
		测量值	标准差	测量值	标准差		
1	医生操作位(机房内)	0.080	0.008	6.008	0.133	透视	
2	铅窗	0.066	0.009	0.087	0.008	摄影	
3	操作位	0.071	0.006	0.075	0.006		
4	医生进出铅门	0.071	0.006	0.095	0.008		
5	污物通道铅门	0.068	0.008	0.083	0.010		
6	病人进出铅门	0.069	0.012	0.097	0.007		
7	北侧过道	0.081	0.008	0.084	0.007		
8	导管室	0.082	0.008	0.082	0.007	摄影	
9	东侧洗刷间	0.071	0.008	0.077	0.006		
10	急诊科诊断室(1F)	0.086	0.005	0.097	0.007		
11	内科住院楼3楼过道	0.088	0.006	0.099	0.008		
12	医技楼3楼办公室	0.082	0.004	0.093	0.005		

注: 以上监测数据均未扣除监测仪器宇宙射线响应值。

本次监测中, 天全县人民医院 DSA 检查室的射线装置作业时, 工作人员区域的环境 X- γ 辐射剂量率范围为 $0.075\sim6.008 \mu\text{Sv}/\text{h}$, 其他公众区域的环境 X- γ 辐射剂量率范围为 $0.077\sim0.099 \mu\text{Sv}/\text{h}$ 。其他公众区域的环境 X- γ 辐射剂量率范围为 $0.069\sim0.088 \mu\text{Sv}/\text{h}$ 。工作时候的环境 X- γ 辐射剂量率均满足 GBZ130-2020 中规定的屏蔽体外不低于 $2.5\mu\text{Sv}/\text{h}$ 的规定。

根据天全县人民医院工作人员提供的信息, 射线装置年工作时间按 50 小时计算, 公众人员居留因子取 $1/4$, 则射线装置运行时, 所致职业人员年有效剂量最大值为 0.300mSv , 公众(其他人员)年有效剂量最大值为 0.001mSv , 满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)规定的职业人员 $20\text{mSv}/\text{a}$ 和公众 $1\text{mSv}/\text{a}$ 剂量限值, 且满足职业人员 $5\text{mSv}/\text{a}$, 公众 $0.1\text{mSv}/\text{a}$ 的管理约束值。

表七 环境管理检查结果

7.1 辐射安全档案资料管理和规章制度

医院对相关资料进行了分类归档放置，包含“制度文件”、“环评资料”、“许可证资料”、“射线装置台账”、“监测和检查记录”、“个人剂量档案”、“培训档案”、“辐射应急资料”、“废物处置记录”，存放在医务科办公室。

7.2 辐射安全与环境保护管理机构

天全县人民医院已成立天全县人民医院放射安全与防护管理委员会，2016年进行了调整（天人医发[2016]39号）（见附件3），由高伟担任组长，放射安全与防护管理委员会下设办公室，设在放射科，由任学军同志担任办公室主任，负责放射安全与防护管理的日常事务管理工作。并设置辐射项目12项规章制度。

7.3 辐射事故应急预案

为了应对辐射事故和突发事件，医院制订了辐射事故应急预案，并交由医务科办公室保存。

7.4 项目竣工验收检查内容

验收时依据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国放射性污染防治法》、《放射性同位素和射线装置安全和防护条例》（国务院令第449号）、《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》、《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》、《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》等法律和标准，对照本项目环境影响报告表验收。现场核实表见表7-1。

表7-1 项目现场核实表

门灯连锁及工作状态指示灯	防护用品



操作台操作系统



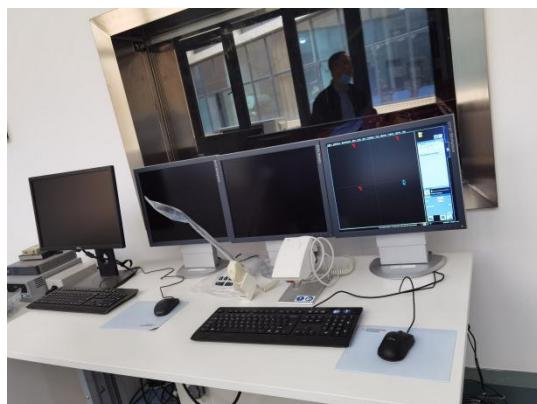
床下铅帘



紧急停机按钮



个人剂量剂佩戴



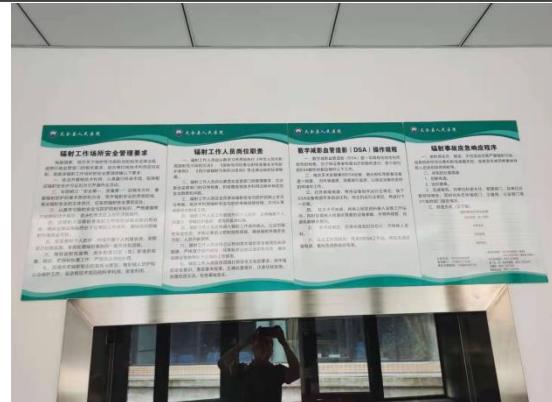
观察窗及对讲系统



便携式 X-γ辐射监测仪



个人剂量报警仪



四个制度上墙



室内换气扇



室内换气扇



室外排气口



室外新风机



监督区/控制区划分



两区划分界限

7.5 项目安全设施

1、工作场所布局与分区

天全县人民医院急诊住院综合楼为裙楼和主楼两个部分建筑，裙楼共计 2 层约 11m，主楼共计 6 层约 30m。本项目位于急诊住院综合楼裙楼 2 层，以项目拟建机房边界为中心，项目拟建机房 50m 范围内，北侧为急诊住院综合楼主楼（6F），南侧为门诊医技住院综合楼（6F），西侧为医院内空地，东侧为医院内空地。

在急诊住院综合楼裙楼 2 层内，北侧从西到东为医生值班室、术后恢复、DSA 检查室、导管室、医生通道、办公室；南侧从西到东为储藏室、设备间、控制室、刷手间、库房。正上方为楼顶，平时无人员停留；正下方为急诊科。

2、辐射工作场所两区划分

控制区：在正常工作情况下控制正常照射或防止污染扩散，以及在一定程度上预防或限制潜在照射，要求或可能要求专门防护手段和安全措施的限定区域。在控制区的进出口及其他适当位置处设立醒目的警告标志并给出相应的辐射水平和污染水平的指示。运用行政管理程序如进入控制区的工作许可和实体屏蔽（包括门锁和连锁装置）限制进出控制区，放射性操作区应与非放射性工作区隔开。

监督区：未被确定为控制区，正常情况下不需要采取专门防护手段或安全措施，

但要不断检查其职业照射状况的制定区域。在监督区入口处的合适位置张贴电离辐射警示标识；并定期检查工作状况，确认是否需要防护措施和安全条件，或是否需要更改监督区的边界。

结合项目诊治、辐射防护和环境情况特点，将 DSA 检查室划为控制区，而控制室、设备间、污物通道、术后恢复室、导管室、刷手间、医生通道、办公室、更衣室划为监督区。项目控制区和监督区划分情况见图 7-1。

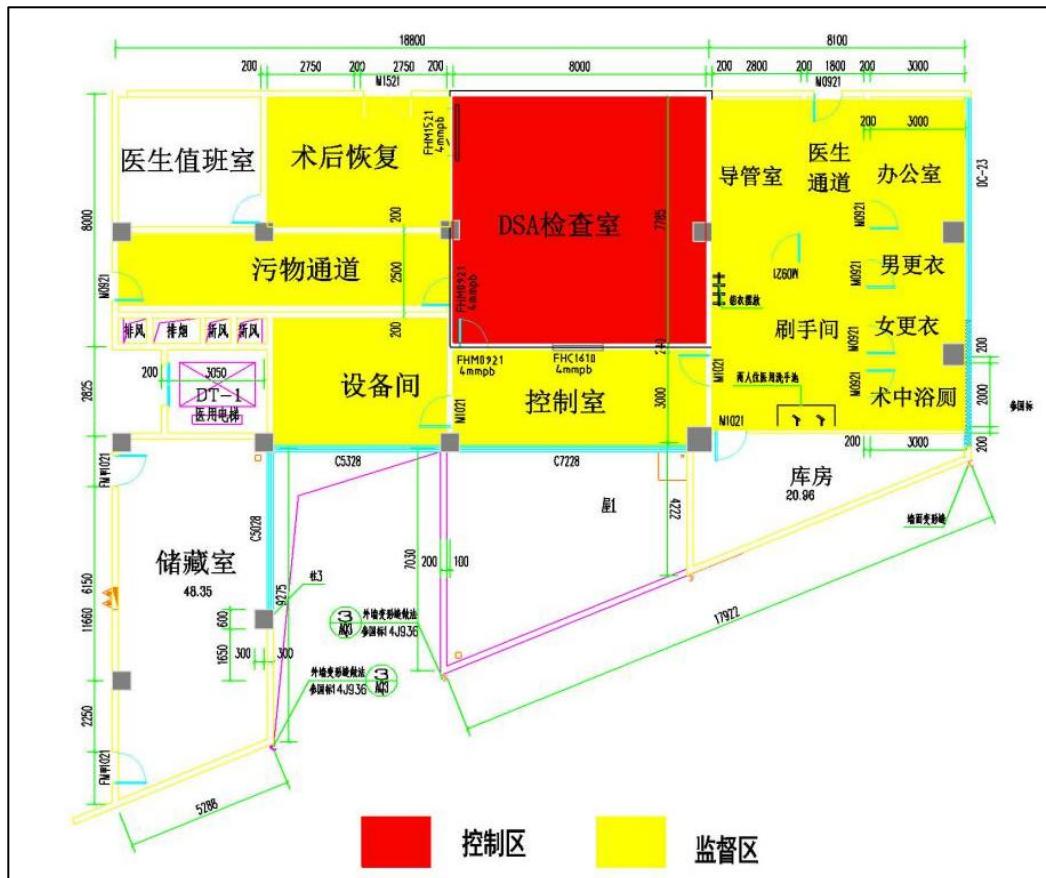


图 7-1 项目控制区和监督区划分

3、DSA 的固有安全性

本项目配备的 DSA 已采取如下技术措施：

- ①采用栅控技术：在每次脉冲曝光间隔向旋转阳极加一负电压，抵消曝光脉冲的启辉与余辉，起到消除软 X 射线、提高有用射线品质并减小脉冲宽度作用。
- ②采用光谱过滤技术：在 X 射线管头或影像增强器的窗口处放置合适铝过滤板，以多消除软 X 射线以及减少二次散射，优化有用 X 射线谱。设备提供适应不同应用时所可以选用的各种形状与规格的准直器隔板和铝过滤板。
- ③采用脉冲透视技术：在透视图像数字化基础上实现脉冲透视（如每秒 25 帧、

12.5 帧、6 帧等可供选择），改善图像清晰度；并能明显地减少透视剂量。

④采用图像冻结技术：每次透视的最后一帧图像被暂存并保留于监视器上显示，即称之为图像冻结（lastimagehold, LiH）。充分利用此方法可以明显缩短总透视时间，达到减少不必要的照射。

⑤配备相应的表征剂量的指示装置：配备能在线监测表征输出剂量的指示装置，例如剂量面积乘积（DAP）仪等。

⑥配备辅助防护设施：DSA 配备床下铅帘（0.5mm）和悬吊铅帘（0.5mm）、铅屏风等辅助防护用品与设施，则在设备运行中可用于加强对有关人员采取放射防护与安全措施。

⑦正常情况下，必须按规定程序并经控制台确认验证设置无误时，才能由“启动”键启动照射；同时在操作台和介入手术床体旁上均设置“紧急止动”按钮，一旦发生异常情况，工作人员可立即按下此按钮来停止照射。

4、安全措施

①门灯联锁：DSA 检查室外顶部设置工作状态指示灯箱。防护门关闭时，指示灯为红色，以警示人员注意安全；当防护门打开时，指示灯灭。

②紧急止动装置：控制台上、介入手术床旁设置紧急止动按钮（各按钮分别与 X 线系统连接）。DSA 系统的 X 线系统出束过程中，一旦出现异常，按动任一个紧急止动按钮，均可停止 X 线系统出束。

③操作警示装置：DSA 系统的 X 线系统出束时，控制台上的指示灯变色，同时蜂鸣器发出声音。

④对讲装置：在 DSA 检查室与操作间之间拟安装对讲装置，操作间的工作人员通过对讲机与 DSA 检查室或手术室内的手术人员联系。

⑤警告标志：DSA 检查室的防护门外的醒目位置，设置明显的电离辐射警告标志。

5、人员的安全与防护

人员主要指本项目辐射工作人员、受检者或患者、本次评价范围内公众。

（1）辐射工作人员

为减少辐射工作人员的照射剂量，采取防护 X 射线的主要方法有屏蔽防护、时间防护和距离防护，三种防护联合运用、合理调节。

①距离防护

DSA 检查室严格按照控制区和监督区划分实行“两区”管理，且在机房的人员通道门的醒目位置将张贴固定的电离辐射警告标志并安装工作状态指示灯箱。限制无关人员进入，以免受到不必要的照射。

②时间防护

在满足诊断要求的前提下，在每次使用射线装置进行诊断之前，根据诊断要求和病人实际情况制定最优化的诊断方案，选择合理可行尽量低的射线照射参数，以及尽量短的曝光时间，减少工作人员和相关公众的受照射时间，也避免病人受到额外剂量的照射。根据医院的实际情况，医院的 DSA 主要用于介入手术、血管造影等。

③屏蔽防护

隔室操作：辐射工作人员采取隔室操作方式，通过操作间与机房之间的墙体、铅门和铅玻璃窗屏蔽 X 射线，以减弱或消除射线对人体的危害。

个人防护用品和辅助防护设施：辐射工作人员配备个人防护用品（铅围脖、铅衣、铅眼镜、铅手套等），防护厚度为 0.5mm 铅当量。

④个人剂量监测

辐射工作人员均应配备有个人剂量计，并要求上班期间必须佩带。医院定期（每季度一次）将个人剂量计送有资质单位进行检测，检测结果存入个人剂量档案。

（2）受检者或患者的安全防护

医院应配有三角巾、铅围脖（防护铅当量应不低于 0.5mm），用于患者非照射部位进行防护，以避免病人受到不必要的照射。另外，在不影响工作质量的前提下，保持与射线装置尽可能大的距离。

（3）机房周边公众的安全防护

周边公众主要依托辐射工作场所的屏蔽墙体、防护门窗和地板楼板屏蔽射线。同时，辐射工作场所严格实行辐射防护“两区”管理，在机房门外张贴电离辐射警告标志和工作状态指示灯箱，禁止无关人员进入，以增加公众与射线装置之间的防护距离，避免受到不必要的照射，定期对辐射安全设施的进行维护，确保实时有效。

表八 验收结论及建议

8.1 验收监测结论

项目验收内容为：医院在急诊住院综合楼裙楼二层新建 DSA 检查室，室内新增使用 1 台数字减影血管造影装置（digital subtraction angiography，简称 DSA），型号为 Artis zee III ceiling，属于 II 类射线装置，额定管电压为 125kV，额定管电流为 1000mA，年最大曝光时间约 50h（其中透视 45h，拍片 5h），出束方向由下向上，主要用于介入治疗、血管造影等。急诊住院综合楼裙楼共两层，一层为急诊住院楼，二层为 DSA 检查室及其配套用房。

本项目于 2021 年 1 月，由成都环汇华院环保技术有限公司编制完成《新增数字减影血管造影机核技术利用项目》环境影响报告表，并于 2021 年 1 月 19 日，雅安市生态环境局以雅环审批【2021】3 号文对本项目下达批复。

通过现场检查，本项目实际建设内容、建设地点、使用的射线装置工作方式、使用的地点以及生产工艺流程、污染物产生的种类、采取的污染治理措施均与环评及批复中一致。

验收监测期间：天全县人民医院 DSA 检查室的射线装置作业时，工作人员区域的环境 X- γ 辐射剂量率范围为 0.075~6.008 μ Sv/h，其他公众区域的环境 X- γ 辐射剂量率范围为 0.077~0.099 μ Sv/h。射线装置未作业时，工作人员区域的环境 X- γ 辐射剂量率范围为 0.066~0.080 μ Sv/h，其他公众区域的环境 X- γ 辐射剂量率范围为 0.069~0.088 μ Sv/h。均满足 GBZ130-2020 中规定的屏蔽体外不低于 2.5uSv/h 的规定。

根据天全县人民医院工作人员提供的信息，射线装置年工作时间按 50 小时计算，对于职业人员居留因子取 1，公众人员居留因子取 1/4，则射线装置运行时，所致职业人员年有效剂量最大值为 0.300mSv，公众（其他人员）年有效剂量最大值为 0.001mSv，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）规定的职业人员 20mSv/a 和公众 1mSv/a 剂量限值，且满足职业人员 5mSv/a，公众 0.1mSv/a 的管理约束值。

根据现场监测结果，本项目所采取的辐射屏蔽措施均切实有效，目前使用的射线装置在正常工况情况下时对周围环境的影响符合环评批复文件要求，对职业人员和公众的辐射照射满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）与管理

限值的要求，本次验收监测数据合格。

8.2 建议

- ①自觉参加生态环境部网上免费学习考核平台 (<http://fushe.mee.gov.cn>) 中辐射安全与防护专业知识的学习，考核通过后方能上岗；
- ②定期对 DSA 手术室机房的各项辐射防护设施进行检查，确保其正常运行；
- ③落实辐射环境监测制度，定期进行自我监测，并保存监测记录；
- ④每年在全国核技术利用辐射安全申报系统 (<http://rr.mee.gov.cn/rsmsreq/login.jsp>) 网上提交年度评估报告。