

成都市新津区中医医院
新增数字减影血管造影机（DSA）项目竣工
环境保护验收监测报告表

建设单位： 成都市新津区中医医院

2024 年 9 月

建设单位法人代表：

、

建设单位（盖章）：

电话： /

传真： /

邮编： /

地址：成都市新津区普兴街道西创大道 1389 号

附图

附图 1 项目的地理位置图

附图 2 医院总平面布置及外环境关系图

附图 3 本项目 DSA 手术室所在楼层平面布置图

附图 4 DSA 手术室平面布置图

附图 5 本项目 DSA 手术室楼上整层楼平面布局图

附图 6 本项目 DSA 手术室楼下整层楼平面布局图

附图 7 本项目 DSA 手术室通排风图

附图 8 本项目 DSA 手术室辐射安全防护措施示意图

附图 9 本项目 DSA 手术室控制区监督区示意图

附图 10 本项目 DSA 手术室人流物流示意图

附图 11 本项目 DSA 手术室屏蔽设计剖面图

附件

附件 1 成都市生态环境局关于成都市新津区中医医院新增数字减影血管造影机（DSA）项目环境影响报告的批复

附件 2 事业单位法人证书

附件 3 辐射安全许可证

附件 4 现场照片

附件 5 辐射工作人员培训合格证明

附件 6 本项目辐射工作人员个人剂量委托合同

附件 7 医疗废物处置协议

附件 8 验收监测报告

表一、项目基本情况

建设项目名称	成都市新津区中医医院新增数字减影血管造影机（DSA）项目				
建设单位名称	成都市新津区中医医院				
建设项目性质	□新建□改建□扩建				
建设地点	成都市新津区普兴街道西创大道 1389 号成都市新津区中医医院 1 楼				
源项	放射源	/			
	非密封放射性物质	/			
	射线装置	使用Ⅱ类射线装置			
建设项目环评批复时间	2024 年 7 月 19 日	开工建设时间	2024 年 7 月		
取得辐射安全许可证时间	2024 年 08 月 14 日	项目投入运行时间	2024 年 8 月		
辐射安全与防护设施投入运行时间	2024 年 8 月	验收现场监测时间	2024 年 9 月 5 日		
环评报告表审批部门	成都市生态环境局	环评报告表编制单位	四川中环康源卫生技术服务有限公司		
辐射安全与防护设施设计单位	中衡泰元建设有限公司	辐射安全与防护设施施工单位	中衡泰元建设有限公司		
投资总概算（万元）	500	辐射安全与防护设施投资总概算（万元）	48.3	比例	9.66%
实际总概算（万元）	500	辐射安全与防护设施实际总概算（万元）	48.3	比例	9.66%
验收依据	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》，2015 年 1 月 1 日实施； （2）《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日修订； （3）《中华人民共和国放射性污染防治法》，2003 年 10 月 1 日实施；				

	(4) 《建设项目环境保护管理条例》，国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日实施； (5) 《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，2005 年 8 月 31 日国务院第 104 次常务会议通过，自 2005 年 12 月 1 日起施行，根据 2019 年 3 月 2 日《国务院关于修改部分行政法规的决定》第二次修订； (6) 《四川省辐射污染防治条例》，四川省第十二届人民代表大会常务委员会公告第 63 号，2016 年 6 月 1 日实施； (7) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2021 年 1 月 4 日发布的《生态环境部关于废止、修改部分生态环境规章和规范性文件的决定》（生态环境部令第 20 号）第四次修订）； (8) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，原环境保护部令第 18 号，2011 年 5 月 1 日起实施； (9) 《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、公安部、卫生部文件，2006 年 9 月 26 日； (10) 《四川省核技术利用辐射安全监督检查大纲》川环函【2016】1400 号； (11) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（中华人民共和国生态环境部第 16 号令）。 2、建设项目竣工环境保护验收技术规范 (1) 《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）； (2) 《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）； (3) 《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）； (4) 《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）； (5) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）； (6) 《电离辐射所致皮肤剂量估算方法》（GBZ/T244-2017）；
--	--

	(7) 《职业性外照射急性放射病诊断标准》(GBZ104-2017)； (8) 《辐射安全与防护监督检查技术程序》(2020 发布版)； (9) 建设项目竣工环境保护设施验收技术规范核技术利用(HJ1326-2023)； 3、建设项目环境影响报告表及其审批部门审批决定 (1) 《成都市新津区中医医院新增数字减影血管造影机(DSA)项目》(四川中环康源卫生技术服务有限公司)； (2) 《成都市生态环境局关于成都市新津区中医医院新增数字减影血管造影机(DSA)项目的批复》(成环审(辐)(2024)54号, 2024年7月19日)。
验收执行标准	一、辐射环境评价标准限值 1、个人剂量约束值 ①电离辐射执行《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)。 职业照射：根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)第4.3.2.1条的规定，对任何工作人员，由来自各项获准实践的综合照射所致的个人总有效剂量不超过由审管部门决定的连续5年的年平均有效剂量（但不可作任何追溯平均）20mSv。四肢（手和足）或皮肤的年当量剂量不超过500mSv。项目对于职业人员，按上述标准中规定的职业照射年有效剂量的1/4执行（即5mSv/a），作为本项目职业照射年有效剂量约束值，四肢（手和足）或皮肤的剂量当量约束值为125mSv/a。 公众照射：第B1.2.1条的规定，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年有效剂量1mSv。项目按上述标准中规定的公众照射年有效剂量的1/10执行，即0.1mSv/a，作为本项目公众照射年有效剂量约束值。 2、控制剂量率水平 (1) 《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)：

	根据《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）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。
--	--

表二、项目建设情况

项目建设内容

（一）建设单位简介

成都市新津区中医医院（社会统一信用代码 125101324508750231），成都市新津区中医医院始建于 1950 年，是一所集医疗、教学、科研、预防、保健、急救为一体的国家三级乙等中医医院。医院分为“两区一中心四分院”，即五津街道模范街院区、天府新区普兴院区、百溪堰湿地公园治未病中心，花源、花桥、普兴、五津街道四个医共体分院。医院占地近 100 亩，建筑面积 6 万多平方米，编制床位 580 张，开放床位 660 张。医院人才实力雄厚，拥有在职职工 630 余人，其中卫技人员 560 人，中高级职称 238 人，研究生以上学历 46 人，省、市级名医及省、市区学科带头人 18 名。

医院设有 38 个临床和医技科室，其中省级重点中医专科 4 个，市级重点中医专科 5 个，市级重点临床学科 1 个。医院设有中医药、外科、呼吸内科、眼耳鼻喉科、医学影像、健康体检、康复医学、老年医学、皮肤病性病医学、治未病 10 个区级质控中心工作，为全区医疗工作高质量发展提供坚强保障。

成都市新津区中医医院已取得辐射安全许可证，其许可证证书编号为川环辐证[01277]，许可的种类和范围为：使用Ⅱ类、Ⅲ类射线装置；有效期至 2029 年 8 月 13 日。具体的活动种类和范围见表 4。

（二）建设内容及规模

本项目为新增数字减影血管造影机（DSA）项目，具体建设内容如下：

本项目已在综合楼（地面 12 层，地下 1 层）1 楼新增 DSA 手术室（含导管室）及其辅房，并在 DSA 手术室安装使用 1 台 DSA（型号 Artis Zee Ceiling，生产厂家西门子，属于Ⅱ类射线装置，其额定管电压为 125kV，额定管电流为 1000mA）。

DSA 手术室已采取的屏蔽方案如下：四周墙体均为 370mm 实心砖墙+20mm 硫酸钡水泥涂层；机房楼顶板在原 100mm 现浇混凝土基础上增加 2mm 铅板；地板在原 120mm 现浇混凝土基础上增加 40mm 硫酸钡水泥；新增防护门（4 扇）均采用 4mmPb 铅门，观察窗（1 扇）拟采用 4mmPb 铅玻璃窗。

DSA 手术室净空面积为 66.4m²（净空尺寸长 5.56m×宽 11.94m×高 4.0m，吊

顶高 2.7m, DSA 手术区域: 51.2m²; 导管室: 15.2m²。配套用房: 控制室(21.91m²)、男更衣室(5.22m²)、女更衣室(5.22m²)、换鞋区(8.74m²)、卫生淋浴间(4.37m²)、谈话间(3.7m²)、缓冲间 2(5.0m²)、医生值班休息室(10.6m²)、设备间(6.72m²)、污物通道(4.8m²)、缓冲间 1(14.78m²)。

DSA 手术室主要用于开展心内科、神经外科手术为主, 预计年开展手术约 800 台(其中心内科 400 台、神经外科 400 台), 心内科每台手术人均拍片 1.5min、透视 15min; 神经外科拍片 1min, 透视 12min, 本项目 DSA 年曝光时间累计约 196.7h(拍片 16.7h, 透视 180h), 曝光方向由下而上。

(三) 项目总平面布置

1、项目地理位置

本项目选址于成都市新津区普兴街道西创大道 1389 号, 东侧为规划道路, 南侧为新蒲路, 西侧为成都市妇女儿童中心医院; 北侧为公共停车场。本项目地理位置图见附图 1。

2、场所构成:

本项目 DSA 手术室辐射工作场所位于综合楼(地面 12 层, 地下 1 层) 1 楼, 该辐射工作场所由: DSA 手术室(含导管室)、控制室、男更衣室、女更衣室、换鞋区、卫生淋浴间、谈话间、缓冲间 2、医生值班休息室、设备间、污物通道、缓冲间 1 组成。

3、场所周围情况

本项目 DSA 手术室东侧为 DR 室; 南侧为放射科控制廊; 西侧为控制室; 北侧依次为设备间、污物通道、缓冲间 1。楼上为内镜中心(2 间肠镜检查、肠镜治疗室)、楼下为病案室。

本项目平面布局图与环评内容一致, 平面布局图见附图。

4、环境保护目标

根据本项目的特点和《辐射环境保护管理导则核技术利用建设项目环境影响评价文件的内容和格式》(HJ10.1-2016) 中“核技术利用建设项目环境影响评价报告书的评价范围和保护目标的选取原则: 射线装置、放射源应用项目的评价范围, 通常取装置所在场所实体屏蔽物边界外 50m 的范围”, 确定本次评价范围为 DSA 手术室机房实体屏蔽墙体外周边 50m 范围内作为评价范围, 本项目环境保护目标具体

如下。

表 2-1 本项目环境保护目标一览表

位置	方位、与辐射源最近距离	规模	类型	剂量约束值 (mSv/a)
周围及内部				
DSA手术室 (含导管室)	/	8名辐射工作人员	辐射工作人员	5.0
控制室	西侧 最近3.7m			
设备间	北侧 最近3.2m			
DR 检查室	东侧 最近9.1m	2名辐射工作人员 (非本项目)	辐射工作人员 (非本项目)	5.0
放射科控制廊	南侧 最近4.1m	5名辐射工作人员 (非本项目)	辐射工作人员 (非本项目)	5.0
污物通道	北侧 最近3.2m	2人/d	公众	0.1
缓冲间 1	北侧 最近4.2m	15人/d	公众	0.1
楼上 内镜中心 (2 间肠镜检查室、肠镜治疗室)	楼上 最近4.5m	50名/d	公众	0.1
楼下 病案室	楼下 最近1.6m	2名/d	公众	0.1
其余区域				
位置	最近距离及其方位	规模	类型	剂量约束值 (mSv/a)
综合楼	四周、楼上、楼下，毗邻	1栋，地上12层，地下1层，进入50m范围的预计500名/d	公众	0.1
院区道路及绿化	东侧、西侧、北侧 最近3m	进入50m范围的预计100名/d	公众	0.1
成都市妇女儿童中心医院 (道路)	西侧 最近44m	进入50m范围的预计20名/d	公众	0.1
康复公园	北侧 最近12m	进入50m范围的预计30名/d	公众	0.1

本项目环境保护目标与环评内容一致，平面布局图见附图 2。

(四)、环境影响报告表主要结论

表 2-2 实际建设内容与环境影响报告表主要结论对照分析表

名称	场所	环评报告中建设内容与规模	实际建设内容及规模	与环评报告是否一致
主体工程	DSA 手术室	成都市新津区中医医院拟将综合楼（地面 12 层，地下 1 层）一层北侧放射科原阅片室、放射科办公室、库房、病人通道改造为 DSA 手术室（含导管室）及其辅房，并在 DSA 手术室内安装使用 1 台数字减影血管造影机（DSA，厂家：西门子，型号 Artis Zee Ceiling，II 类射线装置，额定管电压为 125kV，额定管电流为 1000mA）。 根据院方预计，项目投入运营后，该台 DSA 年手术量约 800 台（其中心内科 400 台、神经外科 400 台），心内科每台手术人均拍片 1.5min、透视 15min；神经外科拍片 1min，透视 12min，本项目 DSA 年曝光时间累计约 196.7h（拍片 16.7h，透视 180h），曝光方向由下而上。 项目建成后 DSA 手术室拟采用的防护条件：DSA 手术室（含导管室）四周墙体均采用 370mm 实心砖墙+20mm 硫酸钡水泥砂浆涂层；楼顶采用 100mm 现浇混凝土+2mm 铅板；地面采用 120mm 现浇混凝土+40mm 硫酸钡水泥砂浆涂层。4 扇防护门均内衬 4mm 铅板，1 扇观察窗为 20mm 厚铅玻璃。 DSA 手术室（含导管室）的净空面积为 66.4m²（净空尺寸长 5.56m×宽 11.94m×高 4.0m，吊顶高 2.7m，DSA 手术区域：51.2m²；导管室：15.2m²）。	成都市新津区中医医院已将综合楼（地面 12 层，地下 1 层）一层北侧放射科原阅片室、放射科办公室、库房、病人通道改造为 DSA 手术室（含导管室）及其辅房，并在 DSA 手术室内安装使用 1 台数字减影血管造影机（DSA，厂家：西门子，型号 Artis Zee Ceiling，II 类射线装置，额定管电压为 125kV，额定管电流为 1000mA）。 该台 DSA 年手术量约 800 台（其中心内科 400 台、神经外科 400 台），心内科每台手术人均拍片 1.5min、透视 15min；神经外科拍片 1min，透视 12min，本项目 DSA 年曝光时间累计约 196.7h（拍片 16.7h，透视 180h），曝光方向由下而上。 DSA 手术室已采用的防护条件：DSA 手术室（含导管室）四周墙体均采用 370mm 实心砖墙+20mm 硫酸钡水泥砂浆涂层；楼顶采用 100mm 现浇混凝土+2mm 铅板；地面采用 120mm 现浇混凝土+40mm 硫酸钡水泥砂浆涂层。4 扇防护门均内衬 4mm 铅板，1 扇观察窗为 20mm 厚铅玻璃。 DSA 手术室（含导管室）的净空面积为 66.4m²（净空尺寸长 5.56m×宽 11.94m×高 4.0m，吊顶高 2.7m，DSA 手术区域：51.2m²；导管室：15.2m²）。建设单位已为 DSA 手术室配备 8 名辐射工作人员，其中 1 名技师，6 名医师，1 名护士。	手术室面积、净空尺寸、四侧、楼顶、地面屏蔽情况、观察窗、铅门位置、尺寸及等效铅当量均与环评报告中一致。 射线装置型号、参数、出束方向、手术量与环评报告一致。 DSA 手术室人员配备较环评略有减少，但根据监测数据进行计算，本项目运行后，DSA 操作及相关的辐射工作人员以及周围公众受到的年有效剂量能够满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）。

辅助工程	控制室、男更衣室、女更衣室、换鞋区、卫生淋浴间、缓冲间 2、谈话间、医生值班休息室、设备间、污物通道、缓冲间 1。	DSA 手术室已配套控制室、男更衣室、女更衣室、换鞋区、卫生淋浴间、缓冲间 2、谈话间、医生值班休息室、设备间、污物通道、缓冲间 1。	与环评报告一致
公用工程	垃圾房、污水处理站等、市政水网、市政电网、配电系统、通风系统、通讯系统等依托医院已有工程。	现有垃圾房、污水处理站等、市政水网、市政电网、配电系统、通风系统、通讯系统	与环评报告一致。
办公及生活设施	办公室、连廊、卫生间等依托医院已有办公设施	已有办公室、连廊、卫生间	与环评报告一致
环保工程	①本项目工作人员和病人产生的生活污水和医疗废水依托成都市新津区妇幼保健院污水处理站（采用一级强化+二氧化氯消毒处理，处理能力 $500\text{m}^3/\text{d}$，其中 $250\text{m}^3/\text{d}$ 为成都市新津区中医医院预留）处理达到《四川省岷江、沱江流域水污染物排放标准》DB51/2311-2016 表 1 中“城镇污水处理厂”排放标准后排入杨柳河。 ②医疗废物暂存于北侧 1F 医疗废物暂存间，面积 80m^2，医院已委托成都瀚洋环保实业有限公司(成都市医疗废物处置中心)进行处理。 ③办公、生活垃圾各楼层设垃圾桶，每天由清洁人员收集至生活垃圾暂存间，最后统一收集由市政环卫部门每日统一清运处置。 ④本项目 DSA 手术室采用新风系统+排风系统进行通排风（新建），建设单位拟设置 2 个新风口，分别位于吊顶东部和西部；拟设置 1 个排风口，位于吊顶北部，排风量为 $600\text{m}^3/\text{h}$，DSA 手术室的臭氧经通排风系统引至室外排放，经自然稀释后对环境影响较小。	①本项目工作人员和病人产生的生活污水和医疗废水依托成都市新津区妇幼保健院污水处理站（采用一级强化+二氧化氯消毒处理，处理能力 $500\text{m}^3/\text{d}$，其中 $250\text{m}^3/\text{d}$ 为成都市新津区中医医院预留）处理达到《四川省岷江、沱江流域水污染物排放标准》DB51/2311-2016 表 1 中“城镇污水处理厂”排放标准后排入杨柳河。 ②医疗废物暂存于北侧 1F 医疗废物暂存间，面积 80m^2，医院已委托成都瀚洋环保实业有限公司(成都市医疗废物处置中心)进行处理。 ③办公、生活垃圾各楼层设垃圾桶，每天由清洁人员收集至生活垃圾暂存间，最后统一收集由市政环卫部门每日统一清运处置。 ④本项目 DSA 手术室采用新风系统+排风系统进行通排风（新建），建设单位拟设置 2 个新风口，分别位于吊顶东部和西部；拟设置 1 个排风口，位于吊顶北部，排风量为 $600\text{m}^3/\text{h}$，DSA 手术室的臭氧经通排风系统引至室外排放，经自然稀释后对环境影响较小。	与环评报告一致

源项情况分析

本项目 DSA 主要的设备配置及技术参数见下表

表 2-3 DSA 主要设备配置及技术参数

设备名称	使用场所	型号	生产厂家	类别	数量	额定管电压 (kV)	额定管电流 (mA)
DSA	DSA 手术室	Artis Zee Ceiling	西门子	II 类	1	125	1000

工程设备分析

一、工程设备组成：

DSA 主要组成部分：本项目 DSA 由 X 线发生装置，包括 X 线球管及其附件、高压发生器、X 线控制器等，图像检测系统，包括光栅、影像增强器或平板探测器、光学系统、线束支架、检查床、输出系统等部件组成。

二、工作方式

DSA 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，得知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；通过减影处理的图像，使血管的影像更为清晰，在进行介入手术时更为安全。

三、工艺流程

(1) 病人候诊、准备、检查：由主管医生写介入诊疗申请单；介入接诊医师检查是否有介入诊疗的适应症，在排除禁忌症后完善术前检查和预约诊疗时间。

(2) 向病人告知可能受到的辐射危害：介入主管医生向病人或其家属详细介绍介入诊疗的方法、途径、可能出现的并发症、可预期的效果、术中所用的介入材料及其费用等。

(3) 设置参数，病人进入机房、摆位：根据不同手术及检查方案，设置 DSA 系统的相关技术参数，以及其他监护仪器的设定；引导病人进入机房并进行摆位。

(4) 根据不同的治疗方案，医师及护士密切配合，完成介入手术或检查；

产污：X射线、臭氧。

(5) 治疗完毕关机：手术医师应及时书写手术记录，技师应及时处理图像、刻录光盘或照片，急症病人应尽快将胶片交给病人；对单纯接受介入造影检查的病人，手术医师应在 24 小时内将诊断报告写出由病人家属取回交病房病历保管。

产污：手术过程中的耗材将转化为医疗废物。

本项目 DSA 进行出束曝光时分为两种情况：

第一种情况（拍片）：技师采取隔室操作的方式（即技师在控制室内对病人进行曝光），医生通过铅玻璃观察窗观察机房内病人情况，并通过对讲系统与病人交流。

第二种情况（透视）：医生需要进行手术治疗时，为更清楚地了解病人情况时会有连续曝光，并采取连续脉冲透视，此时操作医师位于铅屏风或铅帘后身着铅服、戴铅眼镜等在曝光室内对病人进行直接的手术操作。

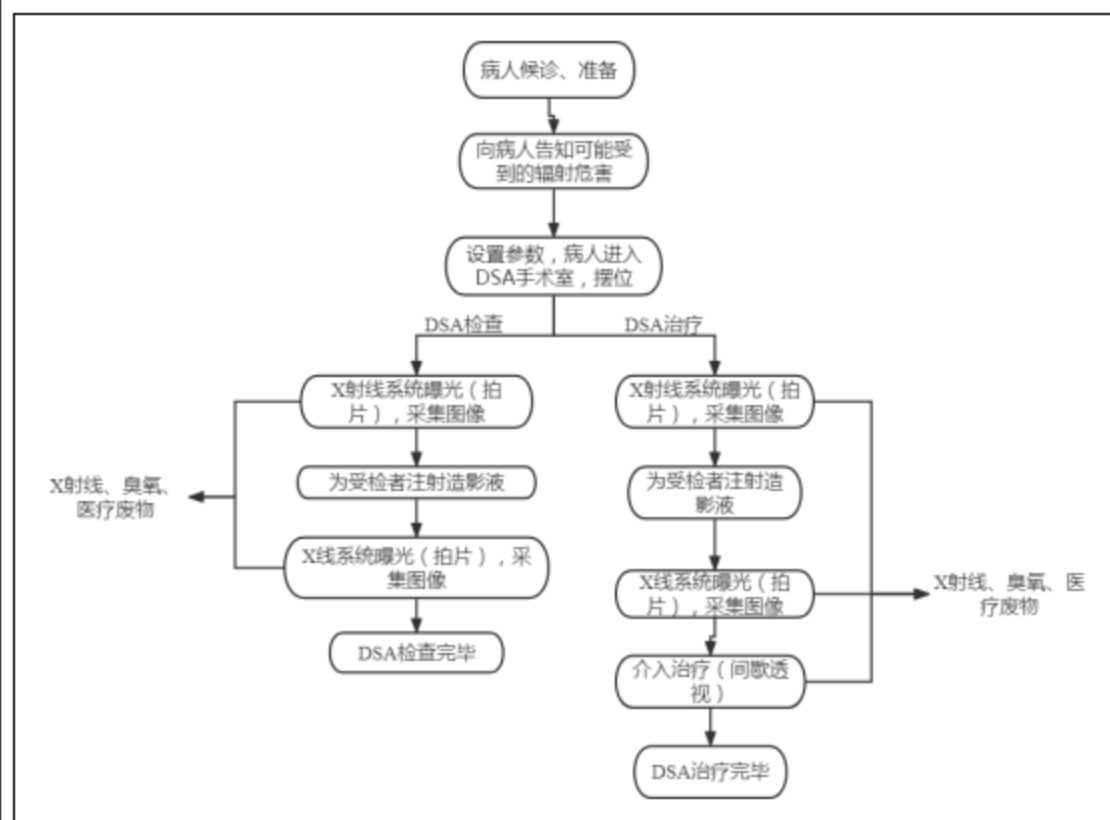


图 2-1 血管造影流程及产污环节示意图

三、污染源项分析：

(1) 电离辐射

X 射线装置开机工作时，通过高压发生器和 X 光管产生高速电子束，电子

束撞击钨靶，靶原子的内层电子被电离，外层电子进入内层轨道填补空位，放出具有确定能量的X射线，本项目 DSA 产生的最大 X 射线能量为 125kV，不开机状态不产生辐射。

(2) 三废

本项目 DSA 工作过程中，不产生放射性固废、放射性废气、放射性废水。

臭氧：X 射线因工期发生电离作用将产生少量的臭氧。本项目 DSA 手术室采用新风系统+排风系统进行通排风，排风量为 600m³/h，产生的臭氧经通排风系统排至室外。DSA 手术室排风口位于综合楼北侧 1 楼，并驳接一支向上的管道进行排放（最终排口距地高度约 6m）。

三、岗位设置及人员配备

本项目 DSA 手术室年手术量约为 800 台（其中心内科 400 台、神经外科 400 台），心内科每台手术人均拍片 1.5min、透视 15min；神经外科拍片 1min，透视 12min，本项目 DSA 年曝光时间累计约 196.7h（拍片 16.7h，透视 180h）。

建设单位已为 DSA 手术室配备 8 名辐射工作人员，其中 1 名技师，6 名医师，1 名护师。

本项目辐射工作人员人员配置情况见下表：

表 2-4 工作人员配置情况

序号	工作场所	人员构成			
		岗位	姓名	证书编号	所属科室
1	DSA 手术室	医师	郭凤娟	FS23SC0100141	心内科
		医师	李代兵	FS23SC0100188	
		医师	何岱珊	FS23SC0100156	
		医师	李晓菊	FS23SC0100142	神经外科
		医师	李建春	FS23SC0100205	
		医师	李会	FS23SC0100186	
		护士	吴梅	FS23SC0100573	放射科
		技师	罗涛	FS22SC0100669	

根据《生态环境部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，该 8 名辐射工作人员均已通过国家核技术利用辐射安全与防护培训平台（网址：<http://fushe.mee.gov.cn>）报名并参加考核，并获得辐射安全与防护考核证明。

表三、辐射安全与防护设施

(一) DSA 辐射安全防护措施

一、固有安全防护措施

环评要求：

本项目 DSA 购买于西门子，设备各项安全措施齐备，仪器本身采取了多种安全防护措施：

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铜过滤板，以消除软 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 DSA 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，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，利用此方法可以明显缩短总透视时间，以减少不必要的照射。

⑤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；同时在操作台和床体上均设置有“紧急止动”按钮，一旦发现异常情况，工作人员可立即按下此按钮来停止照射。

⑥表征剂量的指示装置：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。

⑦配备辅助防护设施：配备床下铅帘（0.5mmPb）和悬吊铅帘（0.5mmPb）、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。

实际情况：本项目 DSA 实际固有安全性与环评一致。

二、控制区监督区

环评要求：

本项目将 DSA 手术室（含导管室）、设备间划分为控制区，属《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）定义的控制区，进行了专门的屏蔽防护设计；其余房间如：控制室、缓冲间 1 等属《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）定义的监督区。

表 3-1 本项目工作区域划分一览表

工作场所	控制区	监督区	备注
DSA 辐射工作场所	DSA 手术室(含导管室)、设备间	控制室、男更衣室、女更衣室、换鞋区、卫生淋浴间、设备间、污物通道、缓冲间 1	控制区内禁止外来人员进入，职业工作人员在进行日常工作时候尽量不要在控制区内停留，且介入手术医护人员必须穿戴防护用品进行手术，以减少不必要的照射。 监督区范围内应尽量限制无关人员进入。

实际情况：本项目 DSA 控制区监督区与环评一致。

三、机房屏蔽设计

(1) 主体结构屏蔽设计

环评要求：

表 3-2 DSA 手术室屏蔽设计状况一览表

屏蔽方位	设计屏蔽材料及屏蔽厚度	等效屏蔽效果	屏蔽要求	评价
四周墙体	370mm 实心砖墙+20mm 硫酸钡水泥砂浆涂层	$3.90\text{mm}+1.17\text{mm}=5.07\text{mm}$ 铅当量	介入 X 射线设备机房屏蔽防护铅当量厚度要求：有用线束方向铅当量 2mm，非有用线束方向铅当量 2mm。	满足
顶棚	100mm 现浇混凝土+2mm 铅板	$0.75\text{mm}+2\text{mm}=2.75\text{mm}$ 铅当量		满足
地坪	120mm 混凝土+40mm 硫酸钡水泥砂浆涂层	$1.17\text{mm}+2.39\text{mm}=3.56\text{mm}$ 铅当量		满足
观察窗（1 扇）	20mm 厚铅玻璃	4mm 铅当量		满足
防护门（4 扇）	4mm 铅板	4mm 铅当量		满足
手术室尺寸	66.4m ² （最小单边长度为 5.56m）		机房内最小有效使用面积为 20m ² ，机房内最小单边长度为 3.5m	满足

根据表 3-2，本项目所使用的 DSA 手术室的设计屏蔽状况满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中机房内最小有效使用面积、机房内最小单边长度和屏蔽防护铅当量厚度要求。

穿墙及防护门安装设计要求

对于 DSA 手术室的电缆线穿孔等应采用与机房设计相同铅当量的铅橡胶进行补偿防护，避免漏射产生；为减少接缝处射线的泄漏，要求防护门两侧铅板搭

接宽度大于门缝宽度 10 倍以上。

实际情况：机房屏蔽情况与环评情况一致。

(2) 介入过程屏蔽防护

环评要求：

本项目拟为 DSA 手术室内人员配备防护用品。DSA 手术室内至多进入 3 名辐射工作人员（1 名主刀医师，1 名助手医师，1 名护师）及 1 名公众，医院拟为辐射工作人员配备 3 套医护人员防护用品（医院配备 0.5mm 铅当量铅橡胶围裙、0.5mm 铅当量铅橡胶颈套、0.5mm 铅当量铅防护眼镜、0.025mm 铅当量介入防护手套），1 套患者防护用品（医院配备 0.5mm 铅当量铅橡胶性腺防护围裙（方形）或方巾、0.5mm 铅当量铅橡胶颈套）。

实际情况：介入过程中屏蔽防护与环评批复内容一致。

(3) 源项控制

环评要求：

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铜过滤板，以消除软 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 DSA 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，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，利用此方法可以明显缩短总透视时间，以减少不必要的照射。

⑤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；同时在操作台和床体上均设置有“紧急止动”按钮，一旦发现异常情况，工作人员可立即按下此按钮来停止照射。

⑥表征剂量的指示装置：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。

⑦配备辅助防护设施：配备床下铅帘（0.5mmPb）和悬吊铅帘（0.5mmPb）、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。

实际情况：与环评要求一致。

(4) 污染防治措施

①辐射工作人员

距离防护

DSA 手术室严格按照控制区和监督区划分实行“两区”管理，且在 **DSA** 手术室控制区入口处张贴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。

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。

屏蔽防护

隔室操作：辐射工作人员采取隔室操作方式，通过控制室与 **DSA** 手术室之间的墙体、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。防护用品：根据《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中相关要求，应为介入放射学操作辐射工作人员、患者和受检者配备个人防护用品，包括铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子、铅防护眼镜；应为辐射工作人员配备辐射防护设施，包括铅悬挂防护屏、铅防护帘、床侧防护帘、床侧防护屏；应为患者配备辐射防护用品；应建立相关的操作规程、安全使用制度、人员培训制度和放射事故应急制度。

本项目辐射工作人员共计 14 名，拟为 **DSA** 手术室内人员配备防护用品。**DSA** 手术室内至多进入 3 名辐射工作人员（1 名主刀医师，1 名助手医师，1 名护士）及 1 名公众，医院拟为辐射工作人员配备 3 套医护人员防护用品（医院配备 0.5mm 铅当量铅橡胶围裙、0.5mm 铅当量铅橡胶颈套、0.5mm 铅当量铅防护眼镜、0.025mm 铅当量介入防护手套），1 套患者防护用品（医院配备 0.5mm 铅当量铅橡胶性腺防护围裙（方形）或方巾、0.5mm 铅当量铅橡胶颈套）。

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。辐射工作人员应配备足量的个人剂量计，手术医师佩戴 1 套个人剂量计（颈部剂量计 1 个、腰部剂量计 1 个，建议腕部增设 1 个）；控制室内技师要求佩戴 1 个个人剂量计（胸部剂量计），并定期送检。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。手术过程中，至多有 3 名辐射工作人员进入本项目 DSA 手术室内，因此医院拟为 DSA 手术室配备 3 个个人剂量报警仪。

②受检者或患者的安全防护

医院应配有三角巾、铅橡胶颈套，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。

③DSA 手术室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 DSA 手术室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。

实际情况：与环评要求一致。

四、机房安全装置设计与布置

环评要求：

根据《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）、生态环境部（国家核安全局）《核技术利用监督检查技术程序》（2020 年发布版）和《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），本项目 DSA 手术室安全装置具体设计和布置如下：

①警示标志及设施及门灯联锁（含工作状态指示灯）：在所有可通外 DSA 辐射工作场所外的防护门朝向室外的一面均将张贴电离辐射警告标志，防护门上方将设置醒目工作状态指示灯，灯箱上有“射线有害、灯亮勿入”的可视警示语句，工作状态指示灯能与防护门有效关联。将在监督区入口地面张贴警戒线；洁

净通道张贴或悬挂《放射防护注意事项告知栏》。

②急停按钮：本项目DSA床旁、控制室操作台各设置1个，在机器故障时可摁下避免意外照射。射线装置启动软件自带安全登录系统，只能通过账户密码安全身份登录才能开启设备。

③闭门装置：DSA手术室平开机房门将安装有自动闭门装置；针对推拉式机房门已在制度中的操作规程章节强调曝光时应关闭防护门。

④防夹措施：所有的电动推拉门将设置防夹装置。

⑤对讲装置：DSA手术室、控制室内拟设置对讲装置，便于DSA手术室内的人员与操作室内技师沟通与交流。

⑥灭火器材：根据《环境保护部辐射安全与防护监督检查技术程序(第三版)》《核技术利用辐射安全和防护监督监测大纲》(NNSA/HQ-08-JD-PP-020)《四川省核技术利用辐射安全监督检查大纲》(川环函[2016]1400号)要求，将为各手术室配备灭火器材。

实际情况：本项目急停按钮在DSA床旁、控制室墙面各设置1个；其余与环评要求一致。

3.3 环境影响报告表及批复落实情况

表 3-3 环评报告表中环境保护措施落实情况一览表

DSA 手术室		
环境保护措施	落实情况	变化情况
DSA 手术室(含导管室)的净空面积为 66.4m²,净空尺寸长 5.56m×宽 11.94m×高 4.0m, DSA 手术区域: 51.2m²; 导管室: 15.2m²。 DSA 手术室四周墙体均拟采用 370mm 实心砖墙+20mm 硫酸钡水泥砂浆涂层; 楼顶采用 100mm 现浇混凝土+2mm 铅板; 地面采用 120mm 现浇混凝土+40mm 硫酸钡水泥砂浆涂层; 西墙上设医护人员进出控制室门和铅玻璃观察窗, 北墙上设病患进出机房门、污物通道门, 防护门(4 扇)均拟采用 4mmPb 铅门, 观察窗(1 扇)拟采用 4mmPb 铅玻璃窗。	DSA 手术室(含导管室)的净空面积为 66.4m², 净空尺寸长 5.56m×宽 11.94m×高 4.0m, DSA 手术区域: 51.2m²; 导管室: 15.2m²。 DSA 手术室已采取的屏蔽方案如下: 四周墙体均采用 370mm 实心砖墙+20mm 硫酸钡水泥砂浆涂层; 楼顶采用 100mm 现浇混凝土+2mm 铅板; 地面采用 120mm 现浇混凝土+40mm 硫酸钡水泥砂浆涂层; 西墙上设医护人员进出控制室门和铅玻璃观察窗, 北墙上设病患进出机房门、污物通道门, 防护门(4 扇)均采用 4mmPb 铅门, 观察窗(1 扇)采用 4mmPb 铅玻璃窗。	与环境影响报告表一致
按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标	按照《电离辐射防护与辐射源安全	与环境

准》(GB18871-2002)要求, DSA 手术区域实行分区管理, 分为控制区和监督区。 DSA 手术室辐射工作场所: 控制区: DSA 手术室(含导管室)、设备间 监督区: 控制室、男更衣室、女更衣室、换鞋区、卫生淋浴间、医生值班休息室、污物通道、缓冲间 1	基本标准》(GB18871-2002)要求, DSA 手术区域实行分区管理, 分为控制区和监督区。 DSA 手术室辐射工作场所: 控制区: DSA 手术室(含导管室)、设备间 监督区: 控制室、男更衣室、女更衣室、换鞋区、卫生淋浴间、医生值班休息室、污物通道、缓冲间 1	影响报告表一致
警示标志及设施及门灯连锁(含工作状态指示灯): 在所有可通外 DSA 辐射工作场所外的防护门朝向室外的一面均将张贴电离辐射警告标志, 防护门上方将设置醒目的工作状态指示灯, 灯箱上有“射线有害、灯亮勿入”的可视警示语句, 工作状态指示灯能与防护门有效关联。将在监督区入口地面张贴警戒线; 洁净通道张贴或悬挂《放射防护注意事项告知栏》。	警示标志及设施及门灯连锁(含工作状态指示灯): 在所有可通外 DSA 辐射工作场所外的防护门朝向室外的一面均将张贴电离辐射警告标志, 防护门上方将设置醒目的工作状态指示灯, 灯箱上有“射线有害、灯亮勿入”的可视警示语句, 工作状态指示灯能与防护门有效关联。将在监督区入口地面张贴警戒线; 洁净通道张贴或悬挂《放射防护注意事项告知栏》。	与环境影响报告表一致
急停按钮: 本项目 DSA 床旁、控制室操作台各设置 1 个, 在机器故障时可按下避免意外照射。射线装置启动软件自带安全登录系统, 只能通过账户密码安全身份登录才能开启设备。	急停按钮: 本项目 DSA 床旁、控制室墙面各设置 1 个, 在机器故障时可按下避免意外照射。射线装置启动软件自带安全登录系统, 只能通过账户密码安全身份登录才能开启设备。	与环境影响报告表一致
闭门装置: DSA 手术室平开机房门将安装有自动闭门装置; 针对推拉式机房门已在制度中的操作规程章节强调曝光时应关闭防护门。	闭门装置: DSA 手术室平开机房门将安装有自动闭门装置; 针对推拉式机房门已在制度中的操作规程章节强调曝光时应关闭防护门。	与环境影响报告表一致
防夹措施: 所有的电动推拉门将设置防夹装置。	防夹措施: 所有的电动推拉门将设置防夹装置。	
便携式辐射监测仪器: 成都医学院附属医院已配备 1 台便携式 X-γ 计量监测仪, 用于医院定期巡检使用。	便携式辐射监测仪器: 成都医学院附属医院已配备 1 台便携式 X-γ 计量监测仪, 用于医院定期巡检使用。	与环境影响报告表一致
个人剂量监测仪: 按照《职业性外照射个人监测规范》(GBZ128-2016) 要求, 从事 DSA 介入治疗的辐射工作人员(包括技师和医生、助手)每人配备个人剂量计。要求在岗期间必须正确佩戴于铅衣外。	个人剂量监测仪: 按照《职业性外照射个人监测规范》(GBZ128-2016) 要求, 从事 DSA 介入治疗的辐射工作人员(包括技师和医生、助手)每人配备个人剂量计。要求在岗期间必须正确佩戴于铅衣外。	与环境影响报告表一致
个人剂量报警仪: 医院拟为 DSA 手术室配备 3 套个人剂量报警仪。	个人剂量报警仪: 考虑到同室操作的特性, 建设单位已为 DSA 手术室配备 3 套个人剂量报警仪。	与环境影响报告表一致

对讲系统：DSA 手术室和控制室内设 1 套扩音与对讲装置，便于控制室的工作人员与机房内的患者联系。	对讲系统：DSA 手术室和控制室内设 1 套扩音与对讲装置，便于控制室的工作人员与机房内的患者联系。	与环境影响报告表一致

表四、建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门决定

一、环境影响报告表主要结论

建设项目主要环境影响报告表的主要结论来自《成都市新津区中医医院新增数字减影血管造影机（DSA）项目环境影响报告表》文本。

结论

1、项目概况

项目名称：新增数字减影血管造影机（DSA）项目

建设单位：成都市新津区中医医院

建设性质：改建

建设地点：成都市新津区普兴街道西创大道 1389 号成都市新津区中医医院 1 楼

本项目为新增数字减影血管造影机（DSA）项目，具体建设内容如下：

（1）数字减影血管造影机（DSA）

DSA 手术室：成都市新津区中医医院综合楼（地面12层，地下1层）一层北侧拟将放射科1间原阅片室、放射科办公室、库房、病人通道改造为 DSA 手术室（含导管间）及其辅房，并在 DSA 手术室内安装使用 1 台数字减影血管造影机（DSA，厂家：西门子，型号 Artis Zee Ceiling，II 类射线装置，额定管电压为 125kV，额定管电流为 1000mA）。

根据院方预计，项目投入运营后，该台 DSA 年手术量约 800 台（其中心内科 400 台、神经外科 400 台），心内科每台手术人均拍片 1.5min、透视 15min；神经外科拍片 1min，透视 12min，本项目 DSA 年曝光时间累计约 196.7h（拍片 16.7h，透视 180h），曝光方向由下而上。

2、本项目产业政策符合性分析

本项目系核技术应用项目在医学领域内的运用。根据《产业结构调整指导目录(2019 年本)》(2021 年修改)，属于鼓励类中第三十七项“卫生健康”的第 5 条“医疗卫生服务设施建设”，是目前国家鼓励发展的新技术应用项目，符合现行的国家产业政策。

（一）布局

本项目辐射工作场所由 DSA 手术室（含导管室）、控制室、男更衣室、女更衣室、换鞋区、卫生淋浴间、谈话间、缓冲间 2、医生值班休息室、设备间、

污物通道、缓冲间 1 构成。

本项目 DSA 手术室（含导管室）、设备间划为控制区，控制室、男更衣室、女更衣室、换鞋区、卫生淋浴间、设备间、污物通道、缓冲间 1 划为监督区。

本项目 DSA 手术室及其辅助用房的布局设置充分考虑了医生和病人需求，病人通道、医护通道、污物通道分开布置，互不交叉影响；DSA 手术室的修建不影响消防通道，且不占用消防设施等任何公共安全设施；本项目 DSA 手术室外设置 DSA 手术室专用通道，并在其入口设有缓冲间，使得其与病人及家属候诊区得以分隔，最大限度的减少了公众误入的可能性。

（二）选址

本项目 DSA 手术室实体屏蔽体外基本坐落于院区范围内，东侧 0~48m、48~50m 分别为综合楼（DR 室 1、病人通道、电梯厅、楼梯间、卫生间）、院区道路及绿化；南侧 0~50m 均为综合楼（放射科控制廊、CT 扫描室 1~2、病人通道、急诊科）；西侧 0~20m、20~44m、44~50m 分别为综合楼（控制室、男更衣室、女更衣室、换鞋区、电梯厅、卫生间）、院区道路及绿化、成都妇女儿童中心医院（道路）；北侧 0~3m、3~12m、12~50m 分别为综合楼（设备间、污物通道、缓冲间）、院区道路及绿化、康复公园。

根据新津县城乡规划局出具的《关于新津县中医医院建设项目和新津县妇幼保健建设项目选址情况的说明》（新规划报[2015]10 号），本用地属于医疗卫生用地，本用地符合城市规划要求。成都市新津区中医医院已获得成都市环境保护局关于新津县土地储备中心新津县中医医院项目环境影响报告书审查批复（川环评审（2020）328 号）及《成都市新津县国有资产投资经营有限责任公司新津县中医医院项目》竣工环境保护验收意见。

本项目 DSA 手术室利用放射科 2 间初期已有屏蔽的房间进行改造，项目建成后 DSA 手术室的屏蔽均利用原有屏蔽体，在降低施工期工程改造量的同时又便于运营期放射科的统一管理；本项目属于医院配套设施建设项目，新建 DSA 手术室为专门的辐射工作场所；医院为 DSA 手术室设有专用的病人通道，能对患者紧急展开救援；本项目 50m 范围基本坐落于院区范围内，50m 范围内无居民楼、学校等敏感区。因此辐射安全防护的角度分析，本项目选址是合理的。

4、工程所在地区环境质量现状

根据本项目监测数据，本项目所在区域的 X- γ 辐射空气吸收剂量率与中华人民共和国生态环境部《2022 年全国辐射环境质量报告》中四川省自动站空气吸收剂量率监测结果基本一致，属于当地正常天然本底辐射水平。

5、环境影响评价结论

根据理论计算，DSA 手术室四周墙体、铅防护门、观察窗、顶棚和地坪的屏蔽条件均能满足辐射屏蔽的要求，即透视和拍片时在设计或已有的防护条件下，屏蔽体外表面 0.3m 外的周围剂量当量率均满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）要求。本项目辐射工作人员、周围公众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》（GB18871-2002）剂量限值和本项目管理目标限值的要求（职业人员年有效剂量不超过 5mSv；职业人员四肢（手和足）或皮肤年当量剂量约束值为 125mSv；职业人员单季度剂量约束值为 1.25mSv；公众年有效剂量不超过 0.1mSv）。

6、事故风险与防范

医院制订的安全规章制度内容较全面、措施可行，应认真贯彻实施，以减少和避免发生辐射事故与突发事件。医院制定的应急预案需按环评提出的要求进行完善。

7、环保设施与保护目标

医院现有和设计的环保设施配置较全，总体效能良好，可使本次环评中确定的保护目标所受的辐射剂量保持在合理的、可达到的尽可能低的水平。

8、辐射安全管理综合能力

医院辐射安全管理机构健全，有领导分管，人员落实，责任明确，辐射工作人员配置合理，考试（核）合格，有辐射事故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。对本次 DSA 医用辐射设备和场所而言，医院在——落实设计的环保设施和相关法律法规要求后，医院具备辐射安全管理的综合能力。

9、项目环保可行性结论

建设单位在采取切实可行的环保措施，落实本报告提出的各项污染防治措施后，本评价认为，本项目 DSA 手术室在成都市新津区普兴街道西创大道 1389 号成都市新津区中医医院综合楼 1 楼进行建设，从环境保护和辐射安全角度看是

可行的。

二、审批部门决定

成都市新津区中医医院：

你公司报送的《成都市新津区中医医院新增数字减影血管造影机（DSA）项目环境影响报告表》（以下简称“报告表”）收悉。经研究，批复如下：

一、项目位于成都新津区普兴街道西创大道 1389 号成都市新津区中医医院 1 楼。项目总投资 500 万元，环保投资 48.3 万元，拟将综合楼 1 楼进行改造，并在 DSA 手术室内使用 1 台 DSA 设备，属于 II 类射线装置，设备为西门子 Artis Zee Ceiling，额定电压 125kV，额定电流 1000mA，年最大曝光时间约 196.7h（拍片 16.7h，透视 180h）。

二、项目符合国家产业政策，符合成都市生态环境分区管控要求。在全面落实报告表和本批复提出的各项生态保护及污染防治措施的前提下，对生态环境的不利影响可得到有效减缓和控制。

三、项目建设及运行中应重点做好的工作

（一）加强施工期环境管理，有效落实各项环境保护措施，避免施工扬尘、废水、固体废物等对环境的影响。

（二）项目运行必须严格按照国家和省有关标准和规定实施。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。

（三）严格对辐射工作场所实行合理的分区管理，设置明显的控制区、监督区标识以及放射性标志、中文警示说明和工作状态指示。采取隔室操作、门灯联锁、门禁系统等各种有效的安全防护措施，防止误操作、避免工作人员和公众受到意外照射。

（四）加强辐射安全管理，建立完善的岗位职责、操作规程、监测方案等辐射安全管理规章制度。辐射工作人员须通过辐射安全与防护考核，进行个人剂量监测。配备相应的辐射监测设备，定期开展场所和周围环境辐射水平监测，规范编写、按时上报年度评估报告。

（五）严格落实原四川省环境保护厅《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）中的各项规定。

（六）项目的性质、规模、地点或生态保护、污染防治措施发生重大变动的，

应按要求重新报批。自批准之日起超过五年开工建设的，应当报我局重新审核。

四、项目建设必须依法严格执行环境保护“三同时”制度。项目竣工后，应严格按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》开展竣工环境保护验收。

五、项目辐射工作场所及相应的辐射安全与防护设施(设备)建成且满足辐射安全许可证申报条件后,你单位应在项目正式投入运行前登陆四川政务服务网(<http://www.sczwfw.gov.cn>)向四川省生态环境厅重新申领《辐射安全许可证》

六、成都市新津生态环境局负责该项目的环境保护日常监督管理工作，并按照《关于进一步完善建设项目环境保护“三同时”及竣工环境保护自主验收监管工作机制的意见》(环执法[2021]70号)要求，加强对该项目环境保护“三同时”及自主验收监管。

成都市生态环境局

2024年7月19日

表五、验收监测质量保证及质量控制

一、监测质量保证

本项目验收监测委托于四川中环康源卫生技术服务有限公司，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处理和填报，并按有关规定和要求进行三级审核。

1. 计量认证

本次验收涉及到所有检测项目，验收监测单位均有检测资质，即从事本次验收监测的四川中环康源卫生技术服务有限公司于2021年11月通过了四川省市场监督管理局的计量认证，证书编号为：212303100255，有效期至2027年11月16日。

2. 仪器设备及管理

本次验收监测过程中涉及到的所有监测仪器均经过计量部门检定合格并在有效期内使用，验收单位对所用仪器均采用严格管理，并严格按照相关监督管理进行计量器具标准化，计量器具、仪器的检定/校准，以保证检测质量。

3. 人员能力及制度

本次验收监测人员，均具有环境监测资质合格证，且验收监测单位执行了严格的数据记录制度、报告质量控制制度等人员管理制度。

二、监测质量控制

(1) 验收单位制定并实施质量控制工作方案，以保证验收工作的质量。

(2) 验收监测的采样、测量质量保证按照《辐射环境监测技术规范》(HJ61-2021)、《电离辐射监测质量保证通用要求》(GB 8999-2021)的要求执行。

(3) 监测仪器符合相关标准要求，经检定或校准合格，并在有效使用期内。

(4) 选择合适的方法尽量避免或减少被测排放物中共存污染物对目标化合物的干扰。方法的检出限应满足要求。

(5) 被测排放物的浓度在仪器量程的有效范围。

(6) 监测仪器在进入现场前应对监测仪器进行校核。

表六、验收监测内容

一、验收监测内容

表 6-1 DSA 手术室监测内容

序号	监测点位	工作模式	监测因子	监测频次
1	东侧墙外 30cm 处 (DR 检查室)	透视、拍片	X- γ 辐射	开关机各一组
2	南侧墙外 30cm 处 (中央控制室)			
3	西侧墙外 30cm 处 (控制室)			
4	西侧控制室铅门门缝 (上)			
5	西侧控制室铅门门缝 (下)			
6	西侧控制室铅门门缝 (中)			
7	西侧控制室铅门门缝 (左)			
8	西侧控制室铅门门缝 (右)			
9	西侧控制室窗缝 (上)			
10	西侧控制室窗缝 (下)			
11	西侧控制室窗缝 (中)			
12	西侧控制室窗缝 (左)			
13	西侧控制室窗缝 (右)			
14	控制室操作位			
15	北侧墙外 30cm 处 (设备间)			
16	北侧设备间铅门门缝 (上)			
17	北侧设备间铅门门缝 (下)			
18	北侧设备间铅门门缝 (中)			
19	北侧设备间铅门门缝 (左)			
20	北侧设备间铅门门缝 (右)			
21	北侧墙外 30cm 处 (污物通道处)			
22	北侧污物通道铅门门缝 (上)			
23	北侧污物通道铅门门缝 (下)			
24	北侧污物通道铅门门缝 (中)			
25	北侧污物通道铅门门缝 (左)			
26	北侧污物通道铅门门缝 (右)			
27	北侧墙外 30cm 处 (缓冲间 1)			
28	北侧缓冲间 1 铅门门缝 (上)			
29	北侧缓冲间 1 铅门门缝 (下)			
30	北侧缓冲间 1 铅门门缝 (中)			

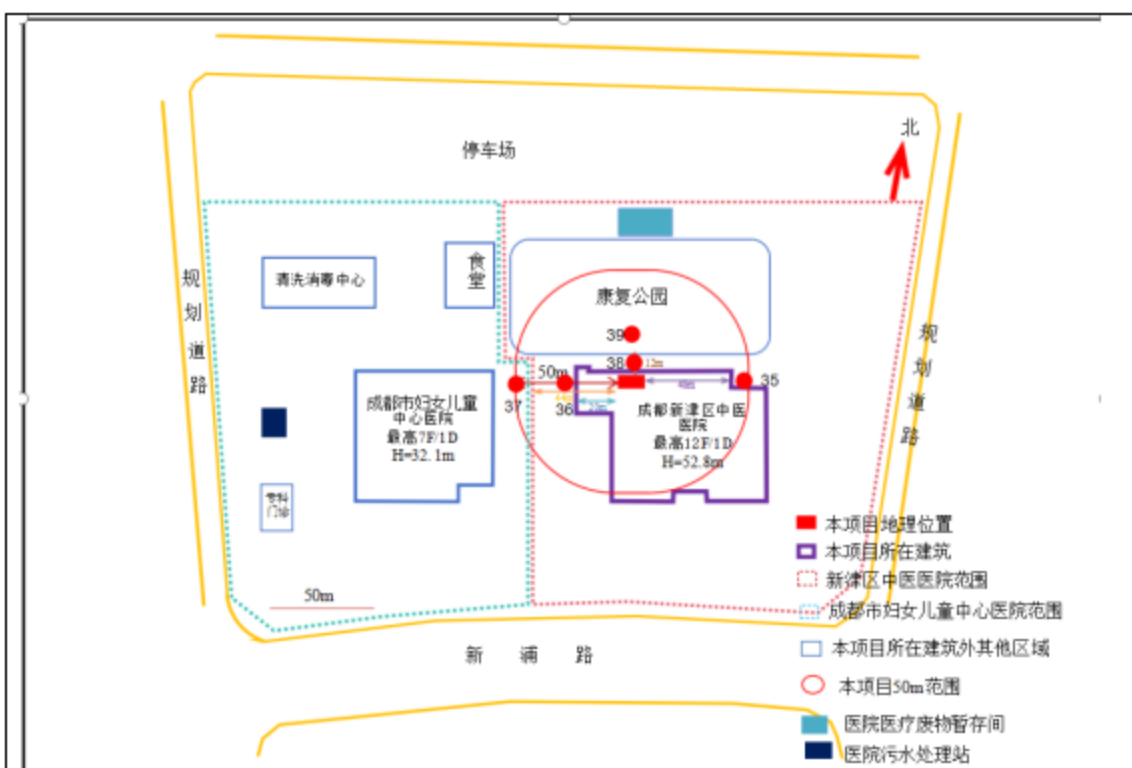


图 6-2 本项目 50m 范围监测点位图

6.3 监测分析方法及分析仪器

表 6-2 监测方法、来源

监测项目	监测方法	方法来源	检出限
X-γ辐射	《环境γ辐射剂量率测量技术规范》	HJ 1157-2021	0.01 μSv/h
	《辐射环境监测技术规范》	HJ 61-2021	

表 6-3 监测所用仪器情况

仪器型号及名称	编号	参数说明	检定情况	备注
X-γ辐射	AT1123 型辐射剂量测量仪 编号: YQ20362	测量范围: 10 nSv/h~10 Sv/h 不确定度: 8% 校准因子: 透视模式: 1.14 拍片模式: 1.14	校准单位: 中国测试技术研究院 校准有效期: 2024/1/7-2025/1/6 校准字第 202401001130 号	/

表七、验收监测

验收监测期间运行工况

验收监测期间，本项目 DSA 主体工程及辐射安全与防护设施建成并运行正常，选择日常诊断常用最大工况条件下进行监测，符合建设项目竣工环境保护验收的工况要求。

表 7-1 验收监测工况记录表

场所名称	型号	设备额定参数	设备运行状态	监测实际运行参数	备注
DSA 手术室	Artis Zee Ceiling	管电压：125kV 管电流：1000mA	透视	检测条件：85.9 kV、64.8 mA、向上	温度：35°C； 气压：95.4 kPa 空气湿度：60%RH
			拍片	检测条件：101.3 kV、363.1 mA、向上	

一、验收监测结果

DSA 手术室

表 7-2 DSA 手术室监测结果（透视）

测点编号	监测点位		X-γ辐射（μSv/h）	
			监测值	标准差
1	透视模式	东侧墙外 30cm 处（DR 检查室）	0.17	0.01
2		南侧墙外 30cm 处（中央控制室）	0.16	0.01
3		西侧墙外 30cm 处（控制室）	0.17	0.01
4		西侧控制室铅门门缝（上）	0.16	0.01
5		西侧控制室铅门门缝（下）	0.21	0.01
6		西侧控制室铅门门缝（中）	0.17	0.01
7		西侧控制室铅门门缝（左）	0.17	0.01
8		西侧控制室铅门门缝（右）	0.17	0.01
9		西侧控制室窗缝（上）	0.15	0.01
10		西侧控制室窗缝（下）	0.17	0.01
11		西侧控制室窗缝（中）	0.15	0.02
12		西侧控制室窗缝（左）	0.17	0.01
13		西侧控制室窗缝（右）	0.17	0.01
14		控制室操作位	0.15	0.01
15		北侧墙外 30cm 处（设备间）	0.14	0.01

16		北侧设备间铅门门缝（上）		0.17	0.01
17		北侧设备间铅门门缝（下）		0.17	0.01
18		北侧设备间铅门门缝（中）		0.17	0.01
19		北侧设备间铅门门缝（左）		0.17	0.01
20		北侧设备间铅门门缝（右）		0.17	0.01
21		北侧墙外 30cm 处（污物通道处）		0.17	0.01
22		北侧污物通道铅门门缝（上）		0.19	0.01
23		北侧污物通道铅门门缝（下）		0.17	0.01
24		透视 模式	北侧污物通道铅门门缝（中）		0.17
25	北侧污物通道铅门门缝（左）		0.17	0.01	
26	北侧污物通道铅门门缝（右）		0.16	0.01	
27	北侧墙外 30cm 处（缓冲间 1）		0.16	0.01	
28	北侧缓冲间 1 铅门门缝（上）		0.16	0.01	
29	北侧缓冲间 1 铅门门缝（下）		0.21	0.01	
30	北侧缓冲间 1 铅门门缝（中）		0.17	0.01	
31	北侧缓冲间 1 铅门门缝（左）		0.35	0.02	
32	北侧缓冲间 1 铅门门缝（右）		0.18	0.01	
33	楼上据顶棚地面 1.0m 处（内镜中心）		0.17	0.01	
34	楼下据地 1.7m 处（病案室）		0.17	0.01	
35	东侧 院区道路/绿化/地面停车场		0.15	0.01	
36	西侧 院区道路/绿化/地面停车场		0.17	0.01	
37	西侧 成都市妇女儿童中心医院（道路）		0.15	0.01	
38	北侧 院区道路/绿化/地面停车场		0.14	0.01	
39	北侧 康复公园		0.15	0.01	
40	机房内第一术者位		头	27.05	0.4
			胸	42.56	0.82
	机房内第一术者位		腹	20.03	0.14
			下肢	19.61	0.19
			足	15.31	0.29
			手	115.33	0.41
41	机房内第二术者位		头	92.72	0.52
			胸	80.37	0.55

			腹	13.07	0.12
			下肢	7.51	0.16
			足	11.93	0.16
关机值	室外			0.10	-

注：以上监测数据未扣除仪器宇宙射线响应值。

表 7-3 DSA 手术室监测结果（拍片）

测点编号	监测点位		X-γ辐射（μSv/h）	
			监测值	标准差
1	拍片 模式	东侧墙外 30cm 处（DR 检查室）	0.17	0.01
2		南侧墙外 30cm 处（中央控制室）	0.17	0.01
3		西侧墙外 30cm 处（控制室）	0.18	0.01
4		西侧控制室铅门门缝（上）	0.17	0.01
5		西侧控制室铅门门缝（下）	0.51	0.02
6		西侧控制室铅门门缝（中）	0.20	0.01
7		西侧控制室铅门门缝（左）	0.17	0.01
8		西侧控制室铅门门缝（右）	0.17	0.01
9		西侧控制室窗缝（上）	0.15	0.01
10		西侧控制室窗缝（下）	0.17	0.01
11		西侧控制室窗缝（中）	0.18	0.02
12		西侧控制室窗缝（左）	0.17	0.01
13		西侧控制室窗缝（右）	0.18	0.01
14		控制室操作位	0.17	0.01
15		北侧墙外 30cm 处（设备间）	0.15	0.01
16		北侧设备间铅门门缝（上）	0.18	0.01
17		北侧设备间铅门门缝（下）	0.17	0.01
18		北侧设备间铅门门缝（中）	0.19	0.01
19		北侧设备间铅门门缝（左）	0.18	0.01
20		北侧设备间铅门门缝（右）	0.17	0.01
21		北侧墙外 30cm 处（污物通道处）	0.17	0.01
22		北侧污物通道铅门门缝（上）	0.18	0.01
23		北侧污物通道铅门门缝（下）	0.34	0.01

24		北侧污物通道铅门门缝（中）	0.17	0.01
25		北侧污物通道铅门门缝（左）	0.14	0.01
26		北侧污物通道铅门门缝（右）	0.18	0.01
27		北侧墙外 30cm 处（缓冲间 1）	0.16	0.01
28		北侧缓冲间 1 铅门门缝（上）	0.19	0.01
29		北侧缓冲间 1 铅门门缝（下）	0.86	0.01
30		北侧缓冲间 1 铅门门缝（中）	0.19	0.01
31		北侧缓冲间 1 铅门门缝（左）	0.28	0.01
32		北侧缓冲间 1 铅门门缝（右）	0.17	0.01
33	拍片 模式	楼上据顶棚地面 1.0m 处（内镜中心）	0.17	0.01
34		楼下据地 1.7m 处（病案室）	0.16	0.01
35		东侧 院区道路/绿化/地面停车场	0.15	0.01
36		西侧 院区道路/绿化/地面停车场	0.15	0.01
37		西侧 成都市妇女儿童中心医院（道路）	0.14	0.01
38		北侧 院区道路/绿化/地面停车场	0.15	0.01
39		北侧 康复公园	0.16	0.01
关机值	室外		0.10	-

注：以上监测数据未扣除仪器宇宙射线响应值。

成都市新津区中医医院的 DSA 透视模式工作时 X- γ 辐射在 0.14~115.33 $\mu\text{Sv/h}$ 之间（未扣除环境本底值）；DSA 拍片模式工作时 X- γ 辐射在 0.14~0.86 $\mu\text{Sv/h}$ 之间（未扣除环境本底值）。

术者位操作人员四肢（手）受到的最大照射 X- γ 辐射空气剂量率为 115.33 $\mu\text{Sv/h}$ 。

DSA 手术室

本项目 DSA 手术室年有效剂量估算结果如下：

表 7-4 DSA 手术室人员有效剂量估算

序号	位置	周围剂量当量率(μSv/h)		居留因子	年照射时间	保护目标	年有效剂量(mSv/a)
1	东侧 DR 室	透视	0.17	1/2	透视： 180h，拍片16.7h	辐射工作人员（非本项目）	1.67E-02
		拍片	0.17				
2	南侧 放射科控制廊	透视	0.16	1		辐射工作人员（非本项目）	3.16E-02
		拍片	0.17				
3	西侧 控制室	透视	0.21	1		辐射工作人员	4.63E-02
		拍片	0.51				
4	北侧 设备间	透视	0.17	1/20		辐射工作人员	1.69E-03
		拍片	0.19				
5	北侧 污物通道	透视	0.19	1/4		公众	9.97E-03
		拍片	0.34				
6	北侧 缓冲间	透视	0.35	1/4		公众	1.93E-02
		拍片	0.86				
7	楼上 内镜中心（2间肠镜检查、肠镜治疗室）	透视	0.17	1		公众	3.34E-02
		拍片	0.17				
8	楼下 病案室	透视	0.17	1/20		公众	1.66E-03
		拍片	0.16				
9	第一手术位（主刀医师）	透视	42.56	1	最长透视55h；拍片5.5h	辐射工作人员	2.58
		拍片（操作间内）	42.56				
10	第二手术位（助手医师）	透视	92.72	1	最长透视28.8h；拍片2.9h		2.94
		拍片（操作间内）	92.72				
11	第一手术位（医师-腕部）	透视	115.33	1	最长透视55h；拍片5.5h		6.98
		拍片（操作间内）	115.33				

由上表可以看出，DSA 手术室相关辐射工作人员的年有效剂量最大为 2.94mSv；周围公众的年有效剂量最大为 3.34E-02mSv，辐射工作人员腕部年有

效剂量最大为 6.98mSv。

其他保护目标年有效剂量估算:

本项目 DSA 手术室边界外 50m 范围除项目所在的综合楼外, 还包括院区道路及绿化、成都市妇女儿童中心医院(道路)、康复中心。本项目以 DSA 手术室北侧门外 30cm (污物通道, 关注点 12) 作为院区道路及绿化、康复中心的剂量率参考点; 以窗外 30cm 处(控制室, 关注点 7) 作为成都市妇女儿童中心医院(道路) 的剂量率参考点。可计算出其他保护目标年有效剂量, 见下表。

表7-5 本项目DSA手术室周边内其他保护目标年有效剂量一览表

序号	保护目标名称	保护对象	距离(m)	居留因子	受照时间(h)	参考点周围剂量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)		年有效剂量(mSv/a)
1	院区道路及绿化	流动人群	3	1/4	透视: 180h, 拍片 16.7h	透视	0.17	3.31E-02
						拍片	0.15	
2	成都市妇女儿童中心医院(道路)		46	1/4		透视	0.15	2.93E-02
						拍片	0.14	
3	康复中心		40	1/4		透视	0.15	2.97E-02
						拍片	0.16	

由上表及上述内容可以看出, DSA 手术室相关辐射工作人员的年有效剂量最大为 2.94mSv; 周围公众的年有效剂量最大为 3.34E-02mSv, 辐射工作人员腕部年有效剂量最大为 6.98mSv。

结合监测结果结合理论计算, 本项目辐射工作人员所受到的年有效剂量最大为辐射工作人员的年有效剂量最大为 2.94mSv; 周围公众的年有效剂量最大为 3.34E-02mSv, 满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 中对职业人员和公众受照剂量限值的要求, 并满足本项目管理目标值。

表八、验收监测结论

一、验收监测结论

1.项目概况

DSA 手术室

本项目已在综合楼（地面 12 层，地下 1 层）1 层新增 DSA 手术室及其配套用房，并在 DSA 手术室安装使用 1 台 DSA（型号 Artis Zee Ceiling，生产厂家西门子，属于 II 类射线装置，其额定管电压为 125kV，额定管电流为 1000mA）。

DSA 手术室与已采取的屏蔽方案如下：四周墙体均采用 370mm 实心砖墙+20mm 硫酸钡水泥砂浆涂层（合计约 5.07m 铅当量）；楼顶采用 100mm 现浇混凝土+2mm 铅板（合计约 2.75mm 铅当量）；地面采用 120mm 现浇混凝土+40mm 硫酸钡水泥砂浆涂层（合计约 3.56mm 铅当量）。4 扇防护门均内衬 4mm 铅板（4mm 铅当量），1 扇观察窗为 20mm 厚铅玻璃（约 4mm 铅当量）。

DSA 手术室（含导管室）的净空面积为 66.4m²（净空尺寸长 5.56m×宽 11.94m×高 4.0m，吊顶高 2.7m，DSA 手术区域：51.2m²；导管室：15.2m²）。建设单位已为 DSA 手术室配套用房包含控制室、控制室（21.91m²）、男更衣室（5.22m²）、女更衣室（5.22m²）、换鞋区（8.74m²）、卫生淋浴间（4.37m²）、谈话间（3.7m²）、缓冲间 2（5.0m²）、医生值班休息室（10.6m²）、设备间（6.72m²）、污物通道（4.8m²）、缓冲间 1（14.78m²）。

本项目 DSA 手术室年手术量约为 800 台（其中心内科 400 台、神经外科 400 台），心内科每台手术人均拍片 1.5min、透视 15min；神经外科拍片 1min，透视 12min，本项目 DSA 年曝光时间累计约 196.7h（拍片 16.7h，透视 180h）

建设单位已为 DSA 手术室配备 8 名辐射工作人员，其中 1 名技师，6 名医师，1 名护师。

2、现场检测结果

成都市新津区中医医院的 DSA 透视模式工作时 X-γ 辐射在 0.14~115.33 μSv/h 之间（未扣除环境本底值）；DSA 拍片模式工作时 X-γ 辐射在 0.14~0.86μSv/h 之间（未扣除环境本底值）。

术者位操作人员四肢（手）受到的最大照射 X-γ 辐射空气剂量率为 115.33 μSv/h。

本项目 DSA 屏蔽体外剂量率均低于《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）、《放射治疗辐射安全与防护要求》（HJ1198-2021）控制剂量水平的要求。

3、人员年有效剂量

结合监测结果结合理论计算，本项目 DSA 手术室相关辐射工作人员的年有效剂量最大为 2.94mSv；周围公众的年有效剂量最大为 3.34E-02mSv，辐射工作人员腕部年有效剂量最大为 6.98mSv，低于《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 的剂量限值，且低于职业人员 5mSv/a 和公众 0.1mSv/a 的剂量管理约束值，职业人员四肢(手和足)或皮肤的年当量剂量 500mSv/a 的剂量限值，且低于职业人员四肢(手足)或皮肤 125mSv/a 的剂量管理约束值。

4、结论

综上，本项目的建设符合公司《成都市新津区中医医院新增数字减影血管造影机（DSA）项目环境影响报告表》及其批复的要求，环保设施已落实，环保制度健全，经现场检查无《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》中所列验收不合格情形存在，**建议通过环境保护验收。**

二. 建议

（1）认真学习《中华人民共和国放射性污染防治法》等有关法律法规，不断提高医院安全文化素养和安全意识，积极配合生态环境部门的日常监督检查，确保射线装置的安全。

（2）按时编写辐射环境保护和安全状况年度评估报告，每年 1 月 31 日前报原发证机关并上传系统。除定期自行监测外，每年请有资质的单位对项目周围辐射环境水平检测 1~2 次，检测结果上报生态环境主管部门。

（3）辐射工作人员个人剂量档案和职业健康体检档案应当终身保存。

（4）重视辐射工作人员辐射安全与防护培训和考核，不断完善辐射工作人员培训计划；如有新进辐射工作人员及时安排参加辐射安全与防护考核，考核合格后方能上岗。