



什邡市人民医院
新增数字减影血管造影机（DSA）项目
（分期验收 DSA1 手术室）
竣工环境保护验收监测报告表

建设单位：什邡市人民医院

编制单位：四川中环康源卫生技术有限公司

2025 年 11 月

建设单位：什邡市人民医院

法人代表：刘强

编制单位：四川中环康源卫生技术服务有限公司

法人代表：张毅

建设单位：什邡市人民医院

电话：/

传真：/

邮编：618400

地址：什邡市方亭街道安康路 6
号

编制单位：四川中环康源卫生技
术服务有限公司

电话：028-85142138

传真：028-85142138

邮编：610000

地址：成都市高新区科园南路
88 号

目录

表一 项目基本情况 1

表二 项目建设情况 5

表三 辐射安全与防护设施/措施 18

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 28

表五 验收监测质量保证及质量控制 35

表六 验收监测内容 37

表七 验收监测结果 39

表八 验收监测结论 43

表一 项目基本情况

建设项目名称	新增数字减影血管造影机（DSA）项目				
建设单位名称	什邡市人民医院				
项目性质	扩建				
建设地点	什邡市方亭街道安康路 6 号				
源项	放射源		/		
	非密封放射性物质		/		
	射线装置		医院血管造影 X 射线系统		
建设项目环评批复时间	2024 年 01 月 05 日	开工建设时间		2024 年 03 月	
取得辐射安全许可证时间	2025 年 04 月 14 日	项目投入运行时间		2025 年 06 月	
辐射安全与防护设施投入运行时间	2025 年 06 月	验收现场监测时间		2024 年 07 月 8 日	
环评报告表审批部门	德阳市生态环境局	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	/	辐射安全与防护设施施工单位		什邡市人民医院	
投资总概算（万元）	1000	辐射安全与防护设施投资总概算（万元）	94.5	比例（%）	9.45
实际总概算（万元）	965	辐射安全与防护设施实际总概算（万元）	28.15	比例（%）	2.92
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，自 2005 年 12 月 1 日起施行，根据 2014 年 7 月 29 日《国务院关于修改部分行政法规的决定》				

表一（续）

验收依据	（国务院令第 653 号）修订；依据 2019 年 3 月 2 日《国务院关于修改部分行政法规的决定》（国务院令第 709 号）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。 2、建设项目竣工环境保护验收技术规范 （1）《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）； （2）《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）； （3）《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）； （4）《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）； （5）《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）； （6）《辐射安全与防护监督检查技术程序》（2020 发布版）； （7）《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范 核技术利用》（HJ 1326-2023）。
------	--

表一（续）

验收依据	3、建设项目环境影响报告表及其审批部门审批决定 （1）《新增数字减影血管造影机（DSA）项目环境影响报告表》（四川中环康源卫生技术服务有限公司）； （2）《德阳市生态环境局关于什邡市人民医院新增数字减影血管造影机（DSA）项目环境影响报告表的批复》（德环审批〔2024〕5号，2024年01月05日）。 4、其他相关文件 （1）《《辐射防护手册》（第一分册—辐射源与屏蔽，原子能出版社，1987）； （2）医院提供的工程设计图纸及相关技术参数资料； （3）《环境保护部辐射安全与防护监督检查技术程序》（2020发布版）； （4）《四川省核技术利用辐射安全监督检查大纲（2016）》（川环函[2016]1400号； （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）。
验收执行标准	根据四川中环康源卫生技术服务有限公司编制的《新增数字减影血管造影机（DSA）项目环境影响报告表》、德阳市生态环境局审批的《德阳市生态环境局关于什邡市人民医院新增数字减影血管造影机（DSA）项目环境影响报告表的批复》（德环审批〔2024〕5号）文件的要求，项目环境保护验收监测执行标准如下：

表一（续）

表 1.1-1 环评执行标准与验收执行标准表			
验收执行标准	项目	环评执行标准	验收执行标准
	辐射	1、剂量约束值 电离辐射执行《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）。 （1）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。 （2）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。 本评价按上述标准中规定的职业照射年平均有效剂量的1/4执行，即5mSv/a，四肢（手和足）或皮肤的年当量剂量约束限值为125mSv；公众照射按照标准中规定的年有效剂量的1/10执行，即0.1mSv/a。	1、剂量约束值 电离辐射执行《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）。 （1）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。 （2）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。 本评价按上述标准中规定的职业照射年平均有效剂量的1/4执行，即5mSv/a，四肢（手和足）或皮肤的年当量剂量约束限值为125mSv；公众照射按照标准中规定的年有效剂量的1/10执行，即0.1mSv/a。
		2、放射工作场所边界周围剂量率控制水平 放射工作场所边界周围剂量率控制水平参照《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手术室屏蔽体外表面30cm外，周围辐射剂量率应满足：控制目标值不大于2.5μSv/h。	2、放射工作场所边界周围剂量率控制水平 放射工作场所边界周围剂量率控制水平参照《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手术室屏蔽体外表面30cm外，周围辐射剂量率应满足：控制目标值不大于2.5μSv/h。

表二 项目建设情况

2.1 项目建设内容

2.1.1 建设单位情况

什邡市人民医院位于什邡市方亭镇安康路6号，始建于1942年，是一所集医疗、教学、科研、预防保健及康复治疗为一体的三级乙等综合性医院。环评设计在医院医疗综合服务楼及康疗照护中心一期工程临床医学中心A住院楼二楼手术中心扩建2间DSA手术室（各安装1台数字减影血管造影机（DSA），属于II类射线装置，型号未定，额定管电压140kV，额定管电流1250mA）及配套用房。

2023年12月，什邡市人民医院委托四川中环康源卫生技术服务有限公司编制完成《新增数字减影血管造影机（DSA）项目环境影响报告表》，并取得德阳市生态环境局审查批复《德阳市生态环境局关于什邡市人民医院新增数字减影血管造影机（DSA）项目环境影响报告表的批复》（德环审批〔2024〕5号，2024年01月05日）。建设内容为：在整个项目建设过程中未有环境投诉、违法和处罚记录。

本次为分期验收，验收项目位于医院医疗综合服务楼及康疗照护中心一期工程临床医学中心A住院楼二楼手术中心扩建DSA1手术室，安装1台数字减影血管造影机（DSA），属于II类射线装置，型号：Azurion 5M20，额定管电压125kV，额定管电流1000mA）及配套用房。2025年04月14日取得省生态环境厅颁发的辐射安全许可证，编号为“川环辐证[00395]”，种类和范围为使用II类、III类射线装置，有效期至2028年05月27日。

根据国家环保部相关规定和要求，于2025年07月08日依国家有关环境监测技术规范进行了现场监测。针对该项目的辐射防护设施、措施现场检查，并根据有关标准及规范编制完成了《什邡市人民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》。

2.1.2 项目建设内容和规模

建设单位名称：什邡市人民医院

项目名称：新增数字减影血管造影机（DSA）项目

项目性质：扩建

项目投资：965万元

建设地点：什邡市方亭街道安康路6号什邡市人民医院临床医学中心A住院楼二楼手术中心

验收内容：在DSA1手术室安装1台数字减影血管造影机（DSA），属于II类射线装置，型号：Azurion 5M20，额定管电压125kV，额定管电流1000mA，年手术量800台（心血管内科、神经科的介入手术各400台），其中心血管内科单台手术透视20min，拍片2min；神经科单台手术透视30min，拍片3min，合计年透视时长333.4h，拍片33.3h。

表 2.1-1 项目建设内容对照表

项目名称	环评要求建设内容	实际建设内容	备注
主体工程	什市人民医院拟在临床医学中心A住院楼(地上11层，地下2层，建设中)二楼手术中心内新增2间DSA手术室及其辅房，并在DSA1手术室、DSA2手术室内各安装使用1台数字减影血管造影机(DSA，II类射线装置，型号未定，据院方采购意向，预计额定管电压为140kV，额定管电流为1250mA)。根据医院现有DSA手术室业务开展能力及发展需求，本项目DSA1手术室、DSA2手术室建成后主要用于开展心血管内科、神经科的介入手术，共计1600台手术(心血管内科、神经科各800台)，则每台数字减影血管造影机(DSA)年透视时长333.4h，年拍片时长为33.4h。 2间DSA手术室拟采用的防护条件：DSA手术室四周体均为40mm硫酸钡板；楼顶采用130mm混凝土+30mm硫酸钡板；地面采用130mm混凝土+30mm硫酸钡水泥涂料。4扇防护门均内衬4mm铅板，2扇观察窗20mm厚铅玻璃。 DSA1手术室净空面积为70.08m²(尺寸：长9.6m×宽7.3m)。DSA2手术室净空面积为54.18m²(尺寸：长6.3m×宽8.6m)。	本次为分期验收，只验收DSA1手术室，设置1台数字减影血管造影机，型号：Azurion 5M20，额定管电压125kV，额定管电流1000mA，DSA1手术室净空面积为70.08m²(尺寸：长9.6m×宽7.3m)，手术室四周体均为40mm硫酸钡板；楼顶采用130mm混凝土+30mm硫酸钡板；地面采用130mm混凝土+30mm硫酸钡水泥涂料。3扇防护门均内衬4mm铅板，1扇观察窗20mm厚铅玻璃。	无变更
辅助工程	操作室、缓冲间、无菌库房、设备间	一致，本次验收	无变更
公用工程	垃圾房、污水处理站、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拟建或已有工程	依托医院已有工程	无变更
办公及生活设施	办公室、值班室、卫生间等依托医院拟建办公设施	依托医院已有工程	无变更

环保工程	①本项目工作人员和病人产生的医疗废水及生活污水均依托医院在建临床医学中心污水处理站处(“水解酸化+好氧+沉淀+次氯酸钠消毒”工艺，处理能力 500m³/h)理达《医疗机构水污染物排放标准》(GB 18466-2005)表 2 中预处理标准后排经市政管网排入什邡市城市污水处理厂达到《四川省岷江、沱江流域水污染物排放标准》(DB51/2311-2016)表 1 城镇污水处理厂标准限值后排入人民渠二十一支渠。 ②医疗废物采用专门的收集容器集中收集后，经污物通道运往手术中心污物处理暂存间，待一天结束后，运往临床医学中心-1F 医疗废物暂存间，面积 30m²，医院已委托德阳市固体废物处置有限公司进行处理，医疗废物处置协议见附件。 ③办公、生活垃圾各楼层拟设垃圾桶，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 2 间 DSA 手术室采用新风系统+排风系统(均随主体工程建设完成)进行通排风，新风口和排风口均位于吊顶上方，排风量均为 800m³/h，DSA 手术室的臭氧经通排风系统引至室外空旷处排放，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医疗废水及生活污水均依托医院污水处理站处理； ②医院设置 1 间医疗废物暂存间，面积 30m²，医疗废物已委托德阳市固体废物处置有限公司进行处理，并签订医疗废物处置协议； ③办公、生活垃圾各楼层设垃圾桶，最后统一收集由市政环卫部门每日统一清运处置； ④DSA1 手术室采用新风系统+排风系统，设置 2 个新风口和 2 个排风口。	无变更
------	--	--	-----

2.1.3 项目总平面布置

本项目位于什邡市人民医院临床医学中心 A 住院楼二楼手术中心，DSA1 手术室净空面积为 70.08m² (尺寸：长 9.6m×宽 7.3m)，层高 4.5m，吊顶高度 3m，DSA1 手术室东侧依次为缓冲间、操作室 1、设备间；南侧为污物通道；西侧为静配中心；北侧依次为无菌物品存放处和洁净通道；楼上为洁净空调机房、上人屋面；楼下为血透中心。

平面布局与环评内容一致。

平面布置图如下：

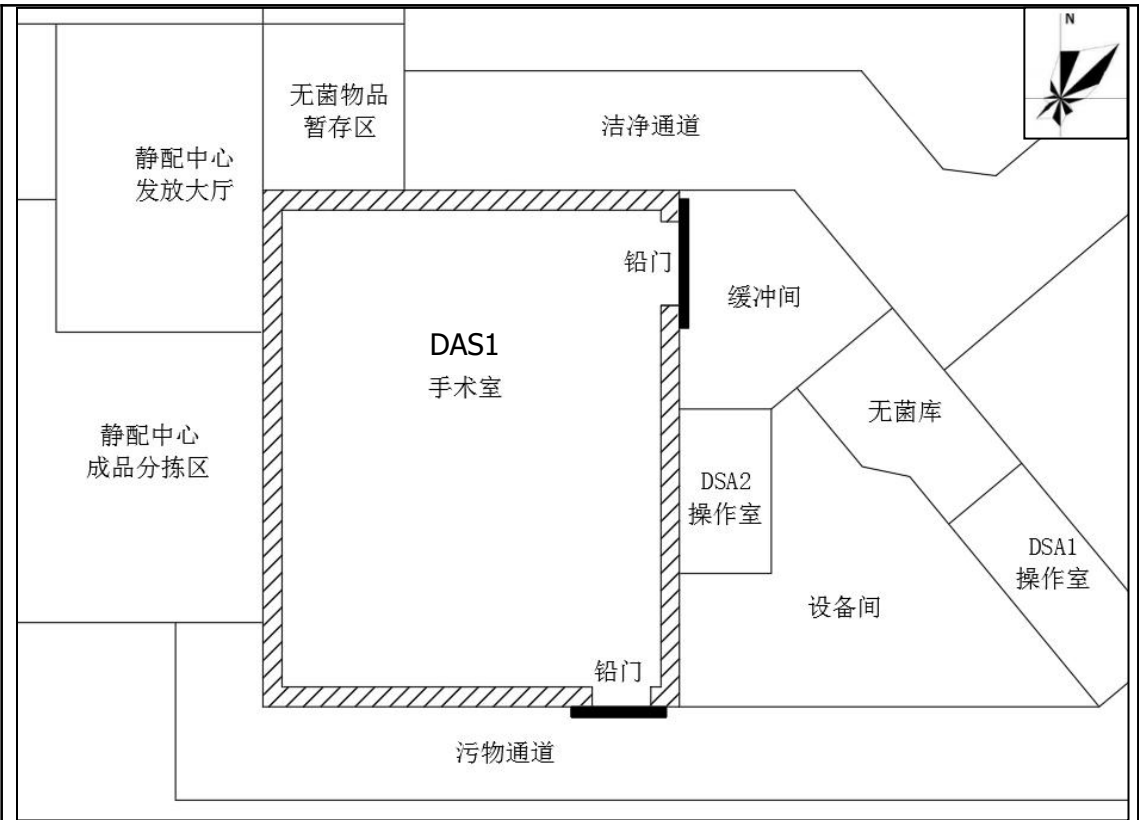
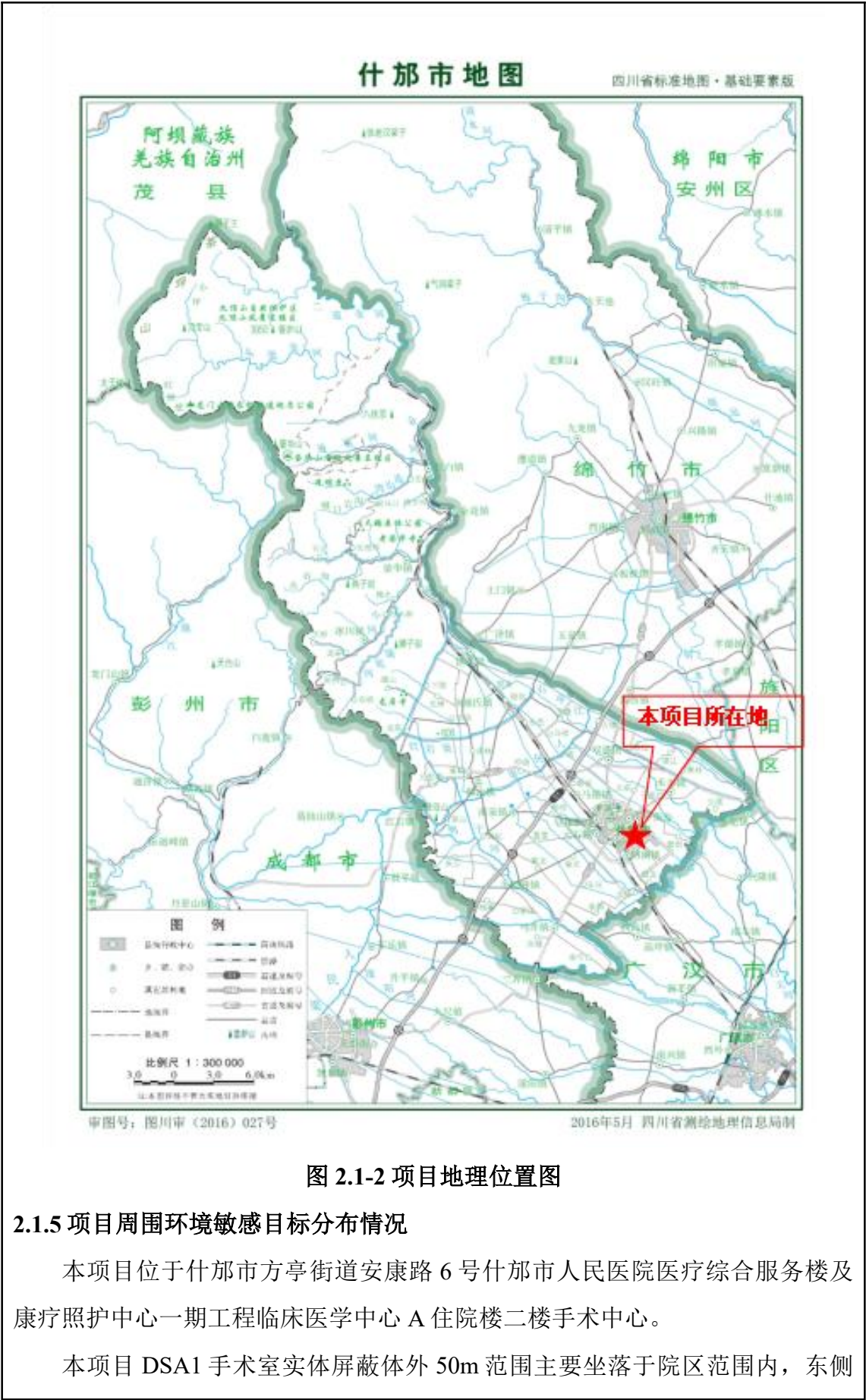


图 2.1-1 项目 DSA1 平面布置图

2.1.4 项目建设地点

本项目位于什邡市方亭街道安康路 6 号什邡市人民医院内医疗综合服务楼及康疗照护中心一期工程临床医学中心 A 住院楼二楼手术中心，医院为城市交通道路所包围，交通便捷，能为周围市民就医提供便利。本项目周围为城市道路和居民住宅。

本项目地理位置环评内容一致。



0-17m 为临床医学中心 A 住院楼（3 号手术室、4 号手术室、污物通道）、17-50m 为院区道路/绿化地面停车场、40-50m 为门诊综合楼；南侧 0-2m 为临床医学中心 A 住院楼 I（污物走道）、2-18m 为临床医学中心连廊/院区道路/绿化、26-50m 为临床医学中心 B 住院楼；西侧 0-30m 为临床医学中心 A 住院楼（静配中心）、30-50m 为院区道路绿化；北侧 0-14m 为临床医学中心 A 住院楼（无菌物品存放处、脱包间、男更衣室、卫生间、换鞋区、卫生间、医生办、护士长办、医护走道、示教室生活室、值班室、一次性用品库、无菌库、应急疏散通道、无障碍卫生间、换车间、洁净通道、电梯厅）、14-50m 为院区道路绿化、48m 为后勤楼。

本项目周围环境敏感目标分布情况与环评内容一致。



图 2.1-3 项目周围环境敏感目标分布图

表二（续）

表 2.1-2 本项目外环境敏感目标表							
环评保护目标				实际保护目标			备注
保护目标	保护对象	与辐射源距离m	人流量人次/d	保护对象	距离m	人流量人次/d	
辐射工作人员	DSA1手术室内	/	18	DSA1手术室内	/	18	无变化
	操作室1	东侧4.6		操作室1	东侧4.6		无变化
	缓冲间	东侧5.1		缓冲间	东侧5.1		无变化
	设备间	东侧4.9		设备间	东侧4.9		无变化
公众	污物通道	南侧4.2	2	污物通道	南侧4.2	2	无变化
	静配中心	西侧4.7	10	静配中心	西侧4.7	10	无变化
	无菌物品存放处	北侧7.1	2	无菌物品存放处	北侧7.1	2	无变化
	洁净通道	北侧7.0	10	洁净通道	北侧7.0	10	无变化
	洁净空调机房、上人屋面	楼上4.2	2	洁净空调机房、上人屋面	楼上4.2	2	无变化
	血透中心	楼下0.5	100	血透中心	楼下0.5	100	无变化
	临床医学中心A住院楼	四周、楼上、楼下，毗邻	500	临床医学中心A住院楼	四周、楼上、楼下，毗邻	500	无变化
	临床医学中心B住院楼	南侧18	300	临床医学中心B住院楼	南侧18	300	无变化
	后勤楼	北侧50	20	后勤楼	北侧50	20	无变化
	综合门诊楼	东北侧40	100	综合门诊楼	东北侧40	100	无变化

根据上表，本项目外环境敏感目标无变化。

2.1.6 环保投资落实情况

表 2.1-3 环境保护投资一览表

单位：万元

项目	环评设施(措施)	环评设计投资金额	实际建设内容	实际投资金额
辐射屏蔽措施	防护工程	50	防护工程	15
	防护门5扇	10	防护门3扇	4.5
	铅防护窗2扇	4	铅防护窗1扇	1

新增数字减影血管造影机（DSA）项目分期验收竣工环境保护验收监测报告表

通排风系统	通风系统+排风系统	20	通风系统+排风系统	2
安全措施	门灯联锁(含工作状态指示灯)5套(所有防护门外)	1.0	门灯联锁(含工作状态指示灯)3套(所有防护门外)	0.09
	急停按钮4个(DSA1手术室床旁、操作室1操作台、DSA2手术室床旁、操作室2操作台)	/	急停按钮2个(DSA1手术室床旁、操作室1操作台)	设备自带
	防夹装置5个(所有防护门)	5.0	防夹装置3个(所有防护门)	0.09
	对讲系统2套(DSA1手术室与操作室1、DSA2手术室操作室2各设置1套)	0.2	对讲系统1套 DSA1手术室与操作室1	0.1
	电离辐射警告标志5个(所有防护门外)	0.05	电离辐射警告标志3个(所有防护门外)	0.01
	灭火器材(无磁灭火器)2套	0.2	灭火器材(无磁灭火器)2套	0.2
	放射防护注意事项告知栏2套	0.02	放射防护注意事项告知栏2套	0.06
	制度牌2套	0.03	制度牌1套	0.1
个人防护用品	辐射工作人员防护用品6套	1.5	辐射工作人员防护用品3套	1.5
	病人防护用品2套	0.5	病人防护用品1套	0.3
	0.5mmPb铅防护吊屏+床下铅帘2套	/	0.5mmPb铅防护吊屏+床下铅帘1套	设备自带
监测	便携式X-Y监测仪1台	/	便携式X-Y监测仪1台	1.5
	个人剂量计18套	/	个人剂量计9套	0.3
	个人剂量报警仪4台(DSA1手术室、DSA2手术室各设置2个)	2.0	个人剂量报警仪2台(DSA1手术室设置2个)	0.2
	射线装置工作场所年度监测、验收监测费用	/	射线装置工作场所年度监测、验收监测费用	0.5
其他	应急和救助的物资准备(警示牌、警戒线、通讯设施、医疗箱等)	/	应急和救助的物资准备(警示牌、警戒线、通讯设施、医疗箱等)	0.5
	辐射工作人员、管理人员及应急人员的组织培训	/	辐射工作人员、管理人员及应急人员的组织培训	0.2
合计		94.5		28.15
备注：本次验收为分期验收，故环保投资只计算本次投资金额。				
2.1.7 项目变动情况				
环评要求：设置两台 DSA，属于 II 类射线装置，型号未定，额定管电压				

140kV，额定管电流 1250mA）。

实际：本次为分期验收，只建设 1 台 DSA，属于 II 类射线装置，型号：Azurion 5M20，额定管电压 125kV，额定管电流 1000mA），额定管电压和管电流有所变化，但不属于重大变更。

本项目不存在项目性质、规模、地点、生产工艺、环境保护措施变动情况，本项目无重大变更。

2.2 源项情况

表 2.2-1 射线装置主要技术参数

设备名称	型号	类型	射线种类	数量	主要技术参数
DSA	Azurion 5M20	血管造影用 X 射线装置	II 类射线装置	1 台	额定管电压：125kV 额定管电流：1000mA

2.3 工程设备与工艺分析

2.3.1 工程设备组成

（1）设备组成

本项目辐射工作场所由 DSA1 手术室、缓冲间、操作室 1、设备间、无菌库房、操作室 1 构成。

设备组成：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。

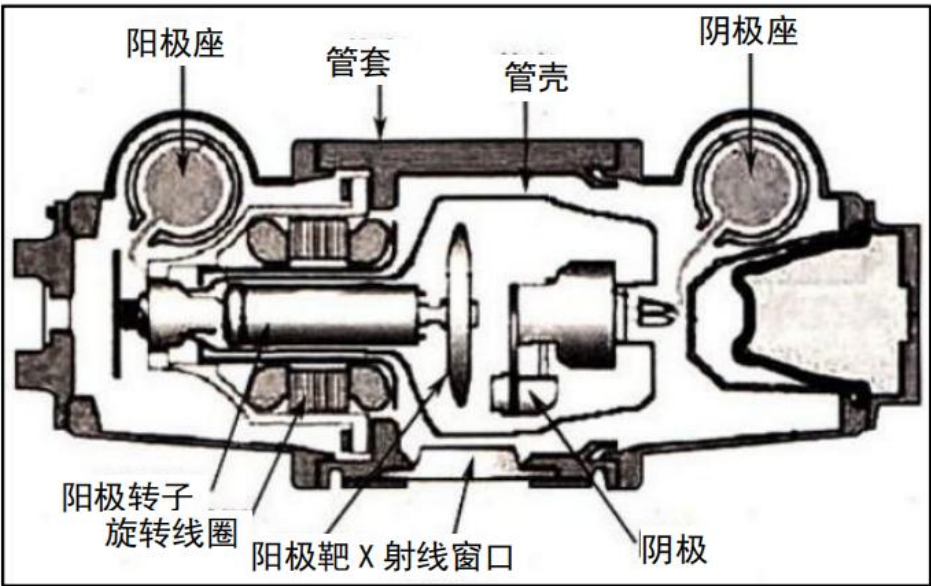


图 2.3-1 DSA 结构示意图

表二（续）

(2) 工程组成 DSA1 手术室净空面积为 70.08m² (尺寸：长 9.6m×宽 7.3m)。四周墙体均为 40mm 硫酸钡板；楼顶采样 130mm 混凝土+30mm 硫酸钡板；地面采样 130mm 混凝土+30mm 硫酸钡水泥涂料。2 扇防护门均内衬 4mm 铅板，1 扇观察窗为 20mm 厚铅玻璃。 (3) 工作原理 X 射线装置主要由 X 射线管和高压电源组成。X 射线管由安装在真空玻璃壳中的阴极和阳极组成。阴极是钨制灯丝，它装在聚焦杯中。当灯丝通电加热时，电子就“蒸发”出来，而聚焦杯使这些电子聚集成束，直接向嵌在金属阳极中的靶体射击。高电压加在 X 射线管的两极之间，使电子在射到靶体之前被加速达到 很高的速度。靶体一般采用高原子序数的难熔金属制成。本项目主要污染因子为：高速电子轰击靶体产生 X 射线。
--

图 2.3-2 DSA 装置工作原理示意图

2.3.2 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。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。

2.3.3 工艺流程

诊疗流程如下：

（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

（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。

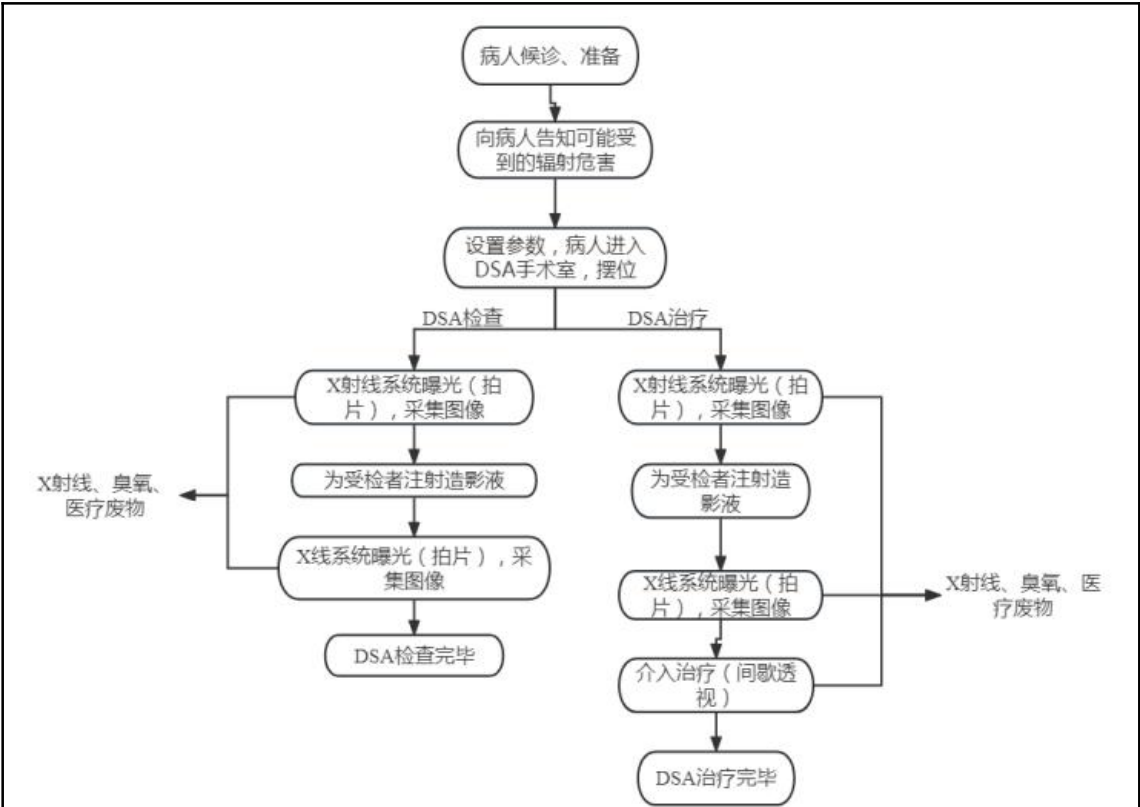


图 2.3-3 DSA 治疗流程及产污环节示意图

其中 DSA 具体操作流程为：诊疗时，患者仰卧并进行无菌消毒，局部麻醉后，经皮穿刺，送入引导钢丝及扩张管与外鞘，退出钢丝及扩张管将外鞘保留于动脉内，经鞘插入导管，推送导管，在 X 线透视下将导管送达目标部位，进行介入诊断，留 X 线片记录，探查结束，撤出导管，穿刺部位止血包扎。在手术过程中，操作人员必须在床旁并在 X 线导视下进行。

DSA 在进行曝光时分两种情况，

第一种情况（拍片）：技师采取隔室操作的方式（即技师在操作室内对病人进行曝光），医生通过铅玻璃观察窗观察手术室内病人情况，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。

2.3.4 岗位设置及人员配备

本项目共涉及辐射工作人员 9 名，其中 2 名医师、3 名医生、4 名护士，均专职服务本项目 DSA1 手术室，不与其他射线装置工作人员交叉。辐射工作人员

均已取得辐射安全和防护培训合格证，做到持证上岗。

表 2.3-2 本项目直线加速器辐射工作人员配置情况

岗位	职务	人数	工作内容	备注
医师	技师	2 人	操作人员	辐射工作人员，均已取得辐辐射安 全和防护培训合格证，持证上岗
医生	医生	3 人	制定诊疗计划	辐射工作人员，均已取得辐辐射安 全和防护培训合格证，持证上岗
护士	护士	4 人	患者摆位	辐射工作人员，均已取得辐辐射安 全和防护培训合格证，持证上岗

表三 辐射安全与防护设施/措施

3.1 辐照数字减影血管造影机防护设施及防护措施

血管造影用 X 射线装置由工作原理可知，只有在开机并处于出束状态时才会发出 X 射线，关机状态下不产生 X 射线。

（1）设备固有安全性

1) DSA 设备配置可调限束装置，使装置发射的线束照射面积尽量减小，以减少泄漏辐射。透视曝光开关为常断式开关，并配备透视限时装置。DSA 具备工作人员在不变换操作位置情况下成功切换透视和采集功能的控制键。介入操作中，设备控制台和复合手术室内显示器上能显示当前受检者的辐射剂量测定指示和多次曝光剂量记录。

2) 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。

3) 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。平板探测器前面酌情配置各种规格的滤线栅，减少散射影响。

4) 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。

5) 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。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。

6) 配备有相应的表征剂量的指示装置，当 DSA 手术室内出现超剂量照射时会出现报警。

7) 设备通常在床体和操作台上各自带 1 个急停按钮，在机器故障时可摁下，避免意外照射。

（2）分区管理

按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）要求，DSA 机房区域实行分区管理，分为控制区和监督区。

表三（续）

控制区：DSA1 手术室。

监督区：缓冲间、操作室 1、设备间、无菌库、操作室 2。

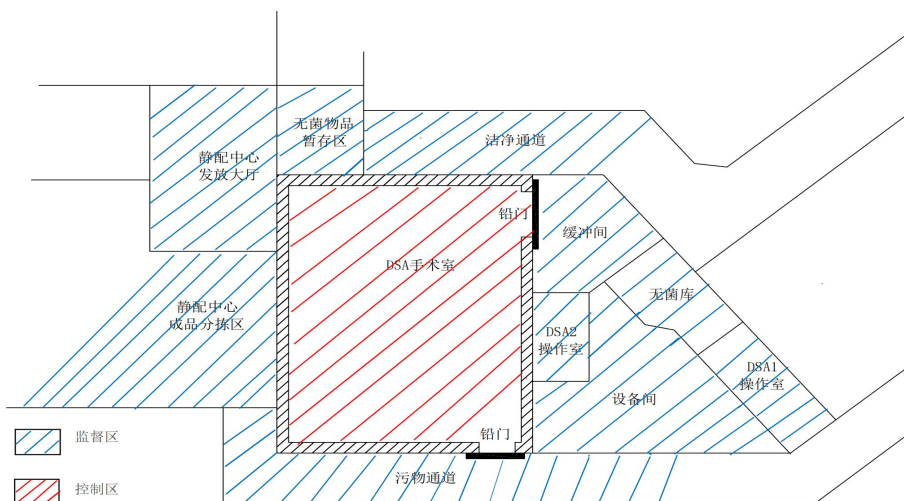


图 3.1-1 项目分区管理图

1) 控制区的防护手段与安全措施：

- ①在手术室防护门外醒目的位置设置“当心电离辐射”警告标志。
- ②医院制定职业防护与安全措施，包括适用于控制区的规则与程序。
- ③运用行政管理程序（如进入控制区的工作许可制度）和实体屏障（包括门锁）限制人员进、出控制区。
- ④配备个人防护用品、工作服和被污染防护衣具的贮存柜。
- ⑤定期审查控制区的实际状况，以确定是否有必要改变该区的防护手段或安全措施或该区的边界。

2) 监督区的防护手段与安全措施：

- ①限制无关人员进出；
- ②以黄线警示监督区的边界；
- ③在监督区的入口处的适当地点设立表明监督区的标牌；
- ④定期检查该区的条件，以确定是否需要采取防护措施和做出安全规定，是否需要更改监督区的边界。

表三（续）

（3）辐射工作场所防护屏蔽措施

DSA1 手术室净空面积为 70.08m² (尺寸：长 9.6m×宽 7.3m)。四周墙体均为 40mm 硫酸钡板；楼顶采样 130mm 混凝土+30mm 硫酸钡板；地面采样 130mm 混凝土+30mm 硫酸钡水泥涂料。2 扇防护门均内衬 4mm 铅板，1 扇观察窗为 20mm 厚铅玻璃。

DSA 机房面积及防护屏蔽措施满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）相关要求。

（4）本项目辐射安全防护措施

①**警示标志及设施**：在所有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、缓冲间张贴或悬挂《放射防护注意事项告知栏》。

②**急停按钮**：本项目 DSA1 手术室的 DSA 床旁、操作室操作台设置 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**防夹措施**：所有的电动推拉门设置防夹措施。

④**对讲装置**：DSA1 手术室与操作室 1 与操作室内均设置对讲装置，便于 DSA 手术室内的人员与操作室内技师沟通与交流。

⑤**灭火器材**：为每间 DSA 手术室各配备 1 套灭火器材。

（5）人员的安全与防护

1) 辐射工作人员防护措施

距离防护：

DSA1 手术室、DSA2 手术室严格按照控制区和监督区划分实行“两区”管理，且在 DSA1 手术室、DSA2 手术室控制区入口处张贴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。

表三（续）

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 主要用于心血管内科、神经科等介入手术。

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、铅防护调帘、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。本项目所有拟配备的防护用品和辅助防护设施的铅当量达到 0.25mmPb 以上。

本项目辐射工作人员共计 9 名，为 DSA 手术室内人员配备防护用品。每间 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 名患者，医院为本项目辐射工作人员配备 6 套医护人员防护用品(铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅防护眼镜、介入防护手套)，2 套患者防护用品(铅橡胶性腺防护围裙(方形)或方巾、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戴。辐射工作人员应配备足量的个人剂量计，主刀医师及助手医师均需佩戴 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)；操作室内技师需佩戴 1 套个人剂量计(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。个人剂量报警仪考虑用一备一的原则，医院拟为 DSA1 手术室配备 2 台个人剂量报警仪。

2) 受检者或患者的安全防护

医院配有三角巾、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。

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、地板和楼板屏蔽射线。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。

3.2 辐射安全管理

（1）辐射防护管理机构设立

根据国家环境保护部令第 47 号《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2006 年 1 月 18 日国家环境保护总局令第 31 号公布，根据 2017 年 12 月 12 日环境保护部第五次部务会议通过的《环境保护部关于修改部分规章的决定》第二次修正）第十六条规定要求：使用Ⅰ类、Ⅱ类、Ⅲ类放射源，使用Ⅰ类、Ⅱ类射线装置的，应当设有专门的辐射安全与环境保护管理机构，或者至少有 1 名具有本科以上学历的技术人员专职负责辐射安全与环境保护管理工作。

根据国家环境保护部第 18 号令《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》规定要求，什邡市人民医院已成立了辐射安全与环境保护领导小组，全面负责辐射安全防护管理工作。具体职责如下：

- 1）组织制定并落实放射诊疗和放射防护管理制度。
- 2）定期组织对放射诊疗工作场所、设备和人员进行放射防护检测、监测和检查。
- 3）组织放射诊疗工作人员接受专业技术、放射防护知识及法律法规的培训和健康检查。
- 4）制定放射事件应急预案并参加演练。
- 5）记录本单位发生的放射事件并及时报告当地卫生行政部门。
- 7）定期检查、报警系统和防护仪表，发现问题及时解决，不得在没有启动防护装置的情况下强制运行射线装置，以杜绝辐射照射事故发生。

8) 制定事故状态下的应急处理预案。

9) 定期检查辐射工作人员执行各项规章制度和技术操作规程情况，保证辐射防护、安全与诊疗质量；

10) 落实辐射工作场所安全设施设备的定期维护管理，并严格执行日常维护工作；

11) 按照国家对辐射防护的有关规定和标准，定期对辐射工作人员进行上岗前、在岗期间、离岗时的职业健康体检。

(2) 档案管理

医院建立有较为完整的辐射安全档案，根据《四川省核技术利用辐射安全监督检查大纲（2016）》（川环函〔2016〕1400号）要求，将档案资料按照：“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”和“废物处置记录”九大类管理。

(3) 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》、《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》、《环保部辐射安全与防护监督检查技术程序》、《四川省核技术利用辐射安全监督检查大纲（2016）》的相关管理要求，公司成立了辐射与环境保护小组，制定了《辐射安全和防护管理规定》

《DSA操作规程》《辐射安全和防护设施维护维修制度》《辐射工作人员岗位职责》《放射源与射线装置台账管理制度》《辐射工作场所和环境辐射水平监测方案》《监测仪表使用与校验管理制度》《辐射工作人员培训制度》《辐射工作人员个人剂量管理制度》《辐射事故应急预案》《质量保证大纲和质量控制检测计划》等制度。

根据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）》要求，制作了《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》，并悬挂于控制室墙上并认真执行。

(4) 辐射监测

1) 工作场所监测

年度监测：委托有资质的单位对辐射工作场所的剂量进行监测，监测周期为 1 次/年；年度监测报告作为《安全和防护状况年度评估报告》的重要组成部分一并在全国核技术利用辐射安全申报系统（网址 <http://rr.mee.gov.cn>）中提交。

日常自我监测：定期自行开展辐射监测（也可委托有资质的单位进行自行监测），制定各工作场所的定期监测制度，监测数据存档备案。

2) 个人剂量监测

个人剂量监测是利用个人剂量计进行外照射个人累积剂量监测，每名辐射工作人员均佩戴个人剂量计，监测周期为 1 次/季。个人剂量档案终身保存，允许辐射工作人员查阅、复印本人的个人剂量档案。

（5）辐射应急措施检查

1) 辐射事故应急预案

为了应对生产中的事故和突发事件，公司已制定辐射事故应急预案，包含以下内容。

①目的，适用范围，应急处理原则；

②事故应急救援指挥机构的组成、职责与分工；

③放射性事故的应急救援程序；

④有关规定与要求；

⑤相关负责人姓名及联系方式；

⑥应急人员的培训；

⑦增加环境风险因子、潜在危害、事故等级等内容；

⑧预案中应明确四川省生态环境厅、德阳市生态环境局的电话；

⑨辐射事故风险评估和辐射事故应急预案，应报送当地政府生态环境保护主管部门备案；

⑩在预案的实施中，应根据国家发布新的法规内容，结合医院实际及时对预案做补充修改，使之更能符合实际需要。

2) 辐射事故防范措施

①定期认真地对本单位射线装置的安全和防护措施、设施的安全防护效果进行检测或者检查，制定完善的辐射安全规章制度并有专人监督核实各项

管理制度的执行情况，对发现的安全隐患立即进行整改，避免事故的发生。

②凡涉及对射线装置进行操作，必须有明确的操作规程，操作时，至少有2名操作人员同时在场，操作人员严格按照操作规程进行操作，并做好个人的防护，并应将操作规程张贴在操作人员可看到的显眼位置。

③每月检查机房设置的监控系统、门机联锁装置、门灯联锁装置和其他安全联锁装置，确保一切正常并安全的情况下，射线装置才能进行照射。

④必须制定射线装置操作安全防护措施并严格执行，严格执行射线装置曝光前巡检，确保所有人员全部撤离辐照室和主机室后才进行辐照作业，防止误操作，防止工作人员和公众受到意外辐射。

⑤每月对 DSA 射线装置的安全装置进行维护、保养，对可能起操作失灵的关键零配件定期进行更换。

⑥建设单位所有辐射工作人员均需参加辐射安全与防护考核，并需取得合格证书，所有辐射工作人员均需持证上岗。

⑦维修人员在加速器检修时，先关闭加速器电源，不得将安全联锁装置旁路，且需拔出控制台钥匙并按下巡检开关，并佩戴个人剂量报警仪。

⑧辐射防护管理人员要经常对辐照工作场所进行巡视，及时纠正不利于辐射安全防护的行为。

3) 辐射事故应急措施

①一旦发生辐射事故，辐射工作人员立即停机，根据《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》在事故发生后2小时内填写《辐射事故初始报告表》，向市、省生态环境部门和公安部门报告。造成或可能造成人员超剂量照射的，还应同时向当地卫生健康行政部门报告。

②确定现场辐射强度及影响范围，划出禁入控制范围，防止外照射的危害。

③根据现场辐射强度，确定工作人员在现场处置的工作时间。

④现场处置任务的工作人员应佩戴防护用具及个人剂量计。

⑤应尽可能记录现场有关情况，对工作人员可能受到的事故照射剂量，可针对事故实际情况进行评估，并对工作人员进行健康检查和跟踪，按照国家有关放射卫生防护标准和规范以及相关程序，评估事故对工作人员健康的影响。

⑥事故处理后必须组织有关人员进行讨论，分析事故发生的原因，从中吸取经验和教训，必须采取措施防止类似事故再次发生。

3.3 环境影响报告表及批复落实情况

表 3.3-1 环评批复落实情况

环评批复要求	环评批复落实情况
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，应依法在规定期限内对项目配套建设的环境保护设施进行验收，验收合格后，方可投入生产和使用，并公开验收信息，落实信息报送，登陆全国建设项目竣工环境保护验收信息平台填报相关信息。	已落实 医院项目的性质、规模、地点或生态保护、污染防治措施未发生大变动。项目自批准之日起五年内开工建设。
项目运行必须按照国家、省有关标准和规定实施。所有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。	已落实 项目射线装置对职业人员照射最大年剂量为 1.30 mSv/a，公众照射的最大年剂量为 7.45×10^{-2} mSv/a，均低于职业人员 5mSv/a 和公众 0.1mSv/a 的剂量管理约束值。
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联锁和辐射防护措施，防止运行故障发生，确保实时有效。杜绝射线泄漏、公众及操作人员被误照射等事故发生。	已落实 医院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。
严格落实《四川省环境保护厅关于印发<四川省和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。	已落实 医院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。
按照制定的监测计划，定期开展自我监测，并记录备查。每年应委托有资质单位开展辐射环境监测，并将监测结果纳入辐射安全和防护状况年度自查评估报告。	已落实 医院严格按照制定的监测计划，定期开展自我监测，并记录备查。每年应委托有资质单位开展辐射环境监测，并将监测结果纳入辐射安全和防护状况年度自查评估报告。
依法对辐射工作进行个人剂量监测，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；发现个人剂量监测结果异常(大于 5mSv/年)，应当立即组织调查并采取措，有关情况及时报告四川省生态环境厅和德阳市生态环境局。	已落实 医院建立辐射工作人员的个人剂量档案，每季度对个人剂量进行送检，加强管理，个人剂量监测结果超过 1.25mSv/季的应核实，采取适当措施，发现个人剂量监测结果异常(大于 5mSv/年)，应当立即组织调查并采取措，有关情况及时报告四川省生态环境厅和德阳市生态环境局

你单位应按照《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与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，并于次年 1 月 31 日前登陆 http://rr.mee.gov.cn 上传至全国核技术利用辐射安全申报系统。	已落实 医院按照《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与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，并于次年 1 月 31 日前登陆 http://rr.mee.gov.cn 上传至全国核技术利用辐射安全申报系统。

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

4.1 环境影响报告表的主要结论

4.1.1.项目概况

什邡市人民医院位于什邡市方亭镇安康路 6 号，始建于 1942 年，是一所集医疗、教学、科研、预防保健及康复治疗为一体的三级乙等综合性医院。环评设计在医院医疗综合服务楼及康疗照护中心一期工程临床医学中心 A 住院楼二楼手术中心扩建 2 间 DSA 手术室（各安装 1 台数字减影血管造影机（DSA），属于 II 类射线装置，型号未定，额定管电压 140kV，额定管电流 1250mA）及配套用房。

2023 年 12 月，什邡市人民医院委托四川中环康源卫生技术服务有限公司编制完成《新增数字减影血管造影机（DSA）项目环境影响报告表》，并取得德阳市生态环境局审查批复《德阳市生态环境局关于什邡市人民医院新增数字减影血管造影机（DSA）项目环境影响报告表的批复》（德环审批〔2024〕5 号，2024 年 01 月 05 日）。建设内容为：在整个项目建设过程中未有环境投诉、违法和处罚记录。

本次为分期验收，验收项目位于医院医疗综合服务楼及康疗照护中心一期工程临床医学中心 A 住院楼二楼手术中心扩建 DSA1 手术室，安装 1 台数字减影血管造影机（DSA），属于 II 类射线装置，型号：Azurion 5M20，额定管电压 125kV，额定管电流 1000mA）及配套用房。2025 年 04 月 14 日取得省生态环境厅颁发的辐射安全许可证，编号为“川环辐证[00395]”，种类和范围为使用 II 类、III 类射线装置，有效期至 2028 年 05 月 27 日。

4.1.2 本项目产业政策符合性分析

根据国家发展和改革委员会 2019 年第 29 号令《产业结构调整指导目录（2019 年本）》及 2021 年第 49 号令《国家发展改革委关于修改〈产业结构调整指导目录（2019 年本）〉的决定》相关规定，本项目的建设属于该指导目录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“医疗卫生服务设施基础建设”，属于国家鼓励类产业，符合国家产业政策。

4.1.3.本项目选址及平面布局合理性分析

（1）布局

DSA1 手术室净空面积为 70.08m²（尺寸：长 9.6m×宽 7.3m），DSA1 手术

室、DSA2手术室的配套功能用房为操作室1、缓冲间、无菌库房、设备间、操作室2。操作室1与DSA1手术室、操作室2与DSA2手术室之间均设置观察窗。

本项目拟在DSA1手术室与DSA2手术室内各安置1台数字减影血管造影机。DSA1手术室东侧依次为缓冲间、操作室1、设备间；南侧为污物通道；西侧为静配中心；北侧依次为无菌物品存放处和洁净通道；楼上为洁净空调机房、上人屋面；楼下为血透中心。

本项目DSA1手术室的及其辅助用房的布局设置充分考虑了医生和病人需求，洁净通道与污物通道分开布置，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；本项目手术中心设有专用通道，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

什邡市人民医院医疗综合服务项目及康疗照护中心已获得了什邡市自然资源和规划局核发的《中华人民共和国建设用地规划许可证》（字510682202010020号），本用地属于医院用地，符合城市规划要求。本项目所在大楼已获得了德阳市生态环境局关于《什邡市恒基建设投资发展有限公司什邡市人民医院医疗综合服务楼及康疗照护中心项目(一期)环境影响报告表》的批复(德环审批〔2022〕328号，在建中)。

本项目DSA1手术室的屏蔽设计(包含四周墙体、楼顶、地面、门窗)、通排风系统均在已获得批复的《什邡市恒基建设投资发展有限公司什邡市人民医院医疗综合服务楼及康疗照护中心项目(一期)环境影响报告表》规划范围内，且DSA1手术室屏蔽体、通排风设置等均随医疗综合服务楼及康疗照护中心项目(一期)内的临床医学中心A住院楼建成，因此本项目施工期主要为DSA1手术室电缆铺设、设备的安装与调试。

本项目仅为医院配套建设项目，新建1间DSA手术室均为专门的辐射工作场所。本项目50m范围主要坐落于院区范围内，50m范围内无居民楼、学校等敏感区；本项目1台DSA安置在临床医学中心A住院楼(地上11层，地下2层)二楼手术中心，手术中心进出口均设有门禁，本项目2间DSA手术室设置

于此在最大限度的避开人流量较大的区域外，也便于手术中心进行管理。医院为手术中心设有专用的通道，能对患者紧急展开救援。因此从辐射安全防护的角度分析，本项目选址是合理的。

4.1.4.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-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。

4.1.5.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、屋顶及地面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)。

4.1.6.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。

4.1.7.辐射安全管理综合能力

什邡市人民医院环保设施总体效能良好，人员配置合理，根据本项目情况对辐射安全管理机构、辐射事故应急预案与安全规章制度等进行修改完善后可满足防护实际需要。完善本次评价提供的防护、管理措施后，建设单位可具备使用 II 类射线装置的条件和管理能力。

4.1.8.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 手术室在什邡市方亭街道安康路 6 号什邡市人民医院临床医学中心 A 住院楼二楼手术中心进行建设，从环境保护和辐射安全角度看是可行的。

表 4.1-1 项目环保竣工验收检查一览表

场所	项目	环评要求建设内容		实际建设内容	是否满足环评要求
机房	工程屏蔽	①机房四周墙体：40mm 硫酸钡板； ②机房顶板：采用 130mm 混凝土+30mm 硫酸钡板； ③机房地板：130mm 现浇混凝土+30mm 硫酸钡水泥涂料； ④机房门窗：5 扇防护门和 2 扇防护观察窗，防护厚度均为 4mmPb 当量。		本次只验收 DSA1 房间； ①机房四周墙体：40mm 硫酸钡板； ②机房顶板：采用 130mm 混凝土+30mm 硫酸钡板； ③机房地板：130mm 现浇混凝土+30mm 硫酸钡水泥涂料； ④机房门窗：3 扇防护门和 1 扇防护观察窗，防护厚度均为 4mmPb 当量。	满足
	场所设施	观察窗	2 扇观察窗，20mm 厚铅玻璃(4mm 铅当量)	1 扇观察窗，20mm 厚铅玻璃(4mm 铅当量)	满足
		防护门	5 扇，内衬 4mm 铅板	本次只验收 DSA1 房间，3 扇，内衬 4mm 铅板	满足
		通风设施	通风系统+排风系统	设置新风系统	满足
		急停按钮	设备自带(DSA1 手术室床旁、DSA2 手术室的床旁、操作间 1 操作台、操作间 2 操作台内各 1 个)	设备自带，DSA1 手术室床旁和操作间各 1 个	满足
		门灯连锁(含工作状态指示灯)	5 套，所有防护门外	本次只验收 DSA1 房间，3 套，所有防护门外	满足
		对讲装置	2 套，DSA1 手术室内与操作间 1 内、DSA2 手术室内与操作间 2 内	本次只验收 DSA1 房间，设置 1 套，位于操作间内	满足
		入口处电离辐射警告标志	5 个，所有防护门外	3 个，所有防护门外	满足
		防夹装置	5 个，所有防护门	3 个，所有防护门外	满足
		灭火器材(无磁灭火器)	2 套	1 套	满足
		放射防护注意事项告知栏	2 套，缓冲间内、洁净通道内	1 套，缓冲间内、洁净通道内	满足
		制度牌	2 套，操作室 1 内与操作室 2 内	1 套，操作室 1 内	满足
	监测设备	便携式辐射监测仪	配备 1 台	配备 1 台	满足
		个人剂量计	18 套	本次只验收 DSA1 房间，共配备 9 套	满足

新增数字减影血管造影机（DSA）项目分期验收竣工环境保护验收监测报告表

		个人剂量报警仪	4台(DSA1手术室 DSA2手术室各配备2台)	本次只验收 DSA1 房间， 配备 2 台	满足
	防护用品	医护人员	6套医护防护用品(铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅防护眼镜、介入防护手套)	3套医护防护用品(铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅防护眼镜、介入防护手套)	满足
		患者防护	2套防护用品(医院配备铅橡胶性腺防护围裙(方形)或方巾、铅橡胶颈套)	1套防护用品(医院配备铅橡胶性腺防护围裙(方形)或方巾、铅橡胶颈套)	满足
		操作位局部屏蔽防护措施	设备自带 0.5mmPb 铅防护吊屏和床下铅帘 2 套	设备自带 0.5mmPb 铅防护吊屏和床下铅帘 1 套	满足

4.2 环境影响报告表审批批复意见（德环审批〔2024〕5号）

你公司报送的《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、建设内容和总体要求

本项目拟在什邡市人民医院临床医学中心 A 住院楼(地上 11 层，地下 2 层，建设中)二楼手术中心内新增 2 间 DSA 手术室及其辅房，并在 DSA1 手术室、DSA2 手术室内各安装使用 1 台数字减影血管造影机(DSA，III 类射线装置，型号未定，据院方采购意向，预计额定管电压为 140kV，额定管电流为 1250mA)。

本项目 DSA1 手术室、DSA2 手术室建成后主要用于开展心血管内科、神经科的介入手术，共计 1600 台手术，预计每间 DSA 手术室年手术量为 800 台。根据医院实际操作经验，心血管内科单台手术透视 20min，拍片 2min；神经科单台手术透视 30min，拍片 3min；预计 2 台数字减影血管造影机(DSA)手术时间相当，则每台数字减影血管造影机(DSA)年透视时长 333.4h，拍片 33.3h。

DSA1 手术室净空面积为 70.08m(尺寸：长 9.6mx 宽 7.3m)，层高 4.5m，吊顶高度 3.3m。DSA2 手术室净空面积为 54.18m(尺寸：长 6.3mx 宽 8.6m)，层高 4.5m，吊顶高度 3.3m。

该医院已取得《辐射安全许可证》(川环辐证[00395])，许可种类和范围为：使用III类、III类射线装置。本次项目环评属于新增II类射线装置及辐射工作场所，为重新申领辐射安全许可证开展的环境影响评价。

二、项目建设中应重点做好以下工作

(一)加强施工期的环境保护工作，严格按照报告表提出的有关要求，落实环保投资，落实各项辐射环境安全防护及污染防治措施。

(二)确保辐射工作场所机房的墙体、门窗、机房房顶屏蔽能力满足辐射防护要求，各项辐射防护与安全联锁措施满足相关规定。

(三)配备相应的辐射监测设备和辐射防护用品。

(四)新增辐射从业人员须通过辐射安全与防护知识培训及考核，确保持证上岗。

三、申请许可证工作

项目辐射工作场所及相应的辐射安全与防护设施(措施)建成且满足辐射安全许可申报条件，你单位应按规定到四川省人民政府政务服务中心环保窗口提交相应申报材料，向四川省生态环境厅重新申领《辐射安全许可证》。办理前登陆 <http://rr.mee.gov.cn> 全国核技术利用辐射安全申报系统提交相关资料。

四、项目竣工环境保护验收工作

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，应依法在规定期限内对项目配套建设的环境保护设施进行验收，验收合格后，方可投入生产和使用，并公开验收信息，落实信息报送，登陆全国建设项目竣工环境保护验收信息平台填报相关信息。

五、项目运行中应重点做好的工作

(一)项目运行必须按照国家、省有关标准和规定实施。所有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。

(二)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联锁和辐射防护措施，防止运行故障发生，确保实时有效。杜绝射线泄漏、公众及操作人员被误照射等事故发生。

(三)严格落实《四川省环境保护厅关于印发<四川省和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。

(四)按照制定的监测计划，定期开展自我监测，并记录备查。每年应委托有资质单位开展辐射环境监测，并将监测结果纳入辐射安全和防护状况年度自查评估报告。

(五)依法对辐射工作进行个人剂量监测，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;发现个人剂量监测结果异常(大于 5mSv/年)，应当立即组织调查并采取措施，有关情况及时报告四川省生态环境厅和德阳市生态环境局。

(六)你单位应按照《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与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，并于次年 1 月 31 日前登陆 <http://rr.mee.gov.cn> 上传至全国核技术利用辐射安全申报系统。

德阳市生态环境局

2024 年 1 月 5 日

表五验收监测质量保证及质量控制

5.1 验收执行标准

根据《新增数字减影血管造影机（DSA）项目环境影响报告表》、《德阳市生态环境局关于什邡市人民医院新增数字减影血管造影机（DSA）项目环境影响报告表的批复》（德环审批〔2024〕5号）文件的要求，项目环境保护验收监测执行标准如下：

1、剂量约束值

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。

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。

本评价按上述标准中规定的职业照射年平均有效剂量的1/4执行，即5mSv/a，四肢（手和足）或皮肤的年当量剂量约束限值为125mSv；公众照射按照标准中规定的年有效剂量的1/10执行，即0.1mSv/a。

2、放射工作场所边界周围剂量率控制水平

放射工作场所边界周围剂量率控制水平参照《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手术室屏蔽体外表面30cm外，周围辐射剂量率应满足：控制目标值不大于2.5μSv/h。

5.2 人员能力

本次验收监测人员，均具有环境监测资质合格证；验收所有监测项目均有检测资质；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。

5.3 监测质量保证和质量控制

（1）验收单位制定并实施质量控制和质量保证工作方案，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》

表五（续）

（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。

表六 验收监测内容

6.1 验收监测内容			
表 6.1-1 射线装置监测内容			
场所名称	工作模式	监测点位	监测项目
DSA 手术室	透视	防护门及缝隙处、观察窗、电缆孔、机房四周屏蔽墙外、机房楼上、机房楼下	X-γ辐射
		DSA 手术室内第一术者位（头、胸、腹、下肢、足、手）	X-γ辐射
		DSA 手术室内第二术者位（头、胸、腹、下肢、足）	X-γ辐射
	拍片	防护门及缝隙处、观察窗、电缆孔、机房四周屏蔽墙外、机房楼上、机房楼下	X-γ辐射

6.2 监测布点示意图

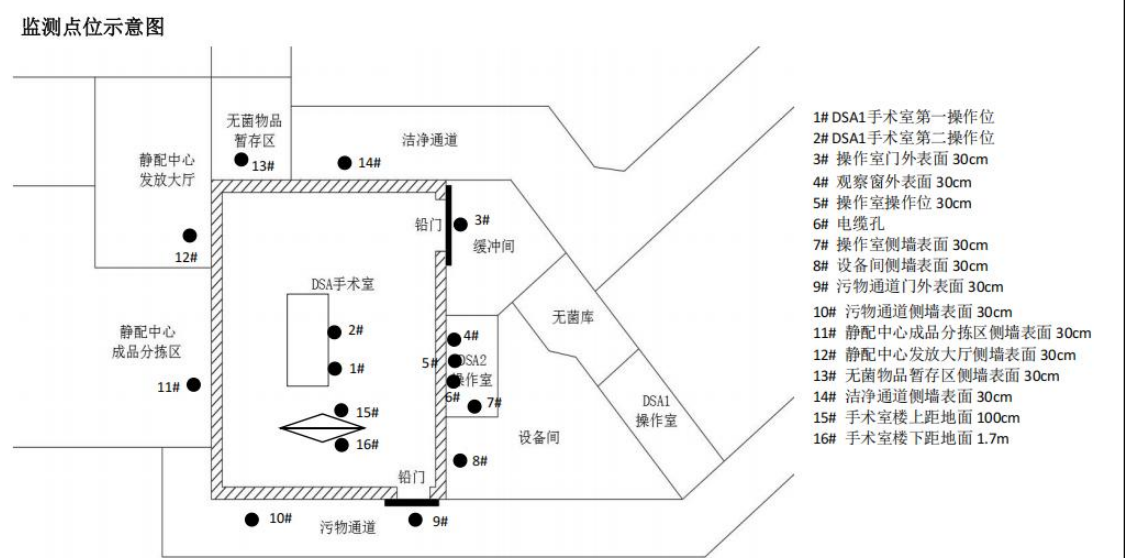
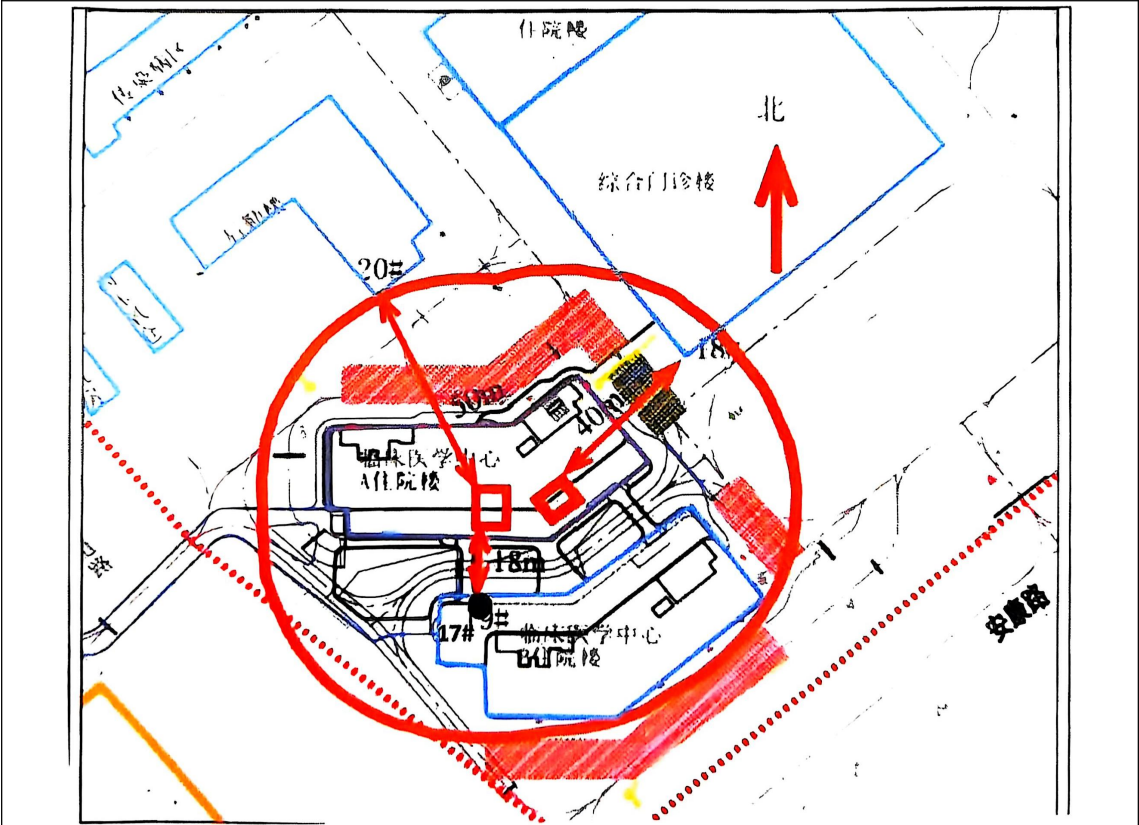


图 6.2-1 DSA 手术室监测点位示意图



17# 临床医学中心 B 住院楼二楼

图 6.2-2 外环境监测点位示意图

6.3 监测分析及分析仪器

表 6.3-1 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》	HJ1157-2021	0.01 μ Sv/h
	《辐射环境监测技术规范》	HJ61-2021	

表 6.3-2 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
AT1123 型辐射剂量测量仪	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: 1.14	校准单位: 中国测试技术研究院 校准有效期: 2024.12.30- 2025.12.29 证书编号: 校准字第 202412107484 号

表七验收监测结果

7.1 验收监测期间生产工况

2025 年 7 月 8 日对本项目进行验收监测，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 7.1-1 验收监测工况记录表

设备名称	设备所在场所	监测时设备参数		备注
医用血管造影 X 射线系统	DSA1 机房	透视模式	79 kV、12mA、持续曝光、向上	温度:31 ℃
		拍片模式	82 kV、458 mA、持续曝光、向上	气压:96.8 kPa 湿度:68% RH

7.2 验收监测结果及评价

7.2-1 DSA 透视状态机房及周围环境 X-γ辐射监测结果

测点编号	X-γ辐射 (μSv/h)		照射类型	监测点位		X-γ辐射年剂量 (mSv/a)
	监测值	标准差				
1	6.21	0.16	职业照射	DSA1 手 术室第 一操作 位	头	7.77×10 ⁻¹
	11.61	0.13	职业照射		胸	1.45
	11.67	0.12	职业照射		腹	1.46
	10.96	0.17	职业照射		下肢	1.37
	21.26	0.24	职业照射		足	2.66
	104.12	3.43	职业照射		手	13.0
2	10.98	0.19	职业照射	DSA1 手 术室第 二操作 位	头	6.31×10 ⁻¹
	20.84	0.17	职业照射		胸	1.20
	15.12	0.22	职业照射		腹	8.70×10 ⁻¹
	12.16	0.12	职业照射		下肢	6.99×10 ⁻¹
	24.32	0.14	职业照射		足	1.40
3	0.19	0.01	职业照射	操作室门外上缝 30 cm		6.27×10 ⁻²
	0.19	0.01	职业照射	操作室门外下缝 30 cm		6.27×10 ⁻²
	0.18	0.01	职业照射	操作室门外左缝 30 cm		6.14×10 ⁻²
	0.19	0.01	职业照射	操作室门外右缝 30 cm		6.33×10 ⁻²
	0.19	0.01	职业照射	操作室门外表面 30 cm		6.27×10 ⁻²
4	0.18	0.01	职业照射	观察窗外表面 30 cm		6.02×10 ⁻²

5	0.19	0.01	职业照射	操作室操作位 30cm	6.21×10^{-2}
6	0.18	0.01	职业照射	电缆孔	6.02×10^{-2}
7	0.19	0.01	职业照射	操作室侧墙表面 30 cm	6.27×10^{-2}
8	0.19	0.01	公众照射	设备间侧墙表面 30 cm	1.55×10^{-2}
9	0.19	0.01	公众照射	污物通道门外上缝 30 cm	1.62×10^{-2}
	0.19	0.01	公众照射	污物通道门外下缝 30 cm	1.60×10^{-2}
	0.16	0.02	公众照射	污物通道门外左缝 30 cm	1.36×10^{-2}
	0.18	0.01	公众照射	污物通道门外右缝 30 cm	1.49×10^{-2}
	0.18	0.01	公众照射	污物通道门外表面 30 cm	1.49×10^{-2}
10	0.18	0.01	公众照射	污物通道侧墙表面 30 cm	1.52×10^{-2}
11	0.18	0.01	公众照射	静配中心成品分拣区侧墙表面 30 cm	1.52×10^{-2}
12	0.19	0.01	公众照射	静配中心发放大厅侧墙表面 30 cm	1.55×10^{-2}
13	0.19	0.01	公众照射	无菌物品暂存区侧墙表面 30 cm	1.58×10^{-2}
14	0.19	0.01	公众照射	洁净通道侧墙表面 30 cm	1.55×10^{-2}
15	0.19	0.01	公众照射	手术室楼上距地面 100 cm	1.57×10^{-2}
16	0.20	0.01	公众照射	手术室楼下距地面 1.7 m	1.69×10^{-2}
17	0.19	0.01	公众照射	临床医学中心 B 住院楼二楼	1.55×10^{-2}
关机值	0.10	-	-	过道	-

注：以上监测数据未扣除仪器宇宙射线响应值。表中 X-γ 辐射年剂量为 X-γ 辐射监测结果在建设单位提供的年接触时间下的计算值。

表 7.2-2 DSA 拍片状态机房及周围环境 X-γ 辐射监测结果

测点编号	X-γ 辐射 (μSv/h)		照射类型	监测点位	X-γ 辐射年剂量 (mSv/a)
	监测值	标准差			
1	/	/	职业照射	DSA1 手术室第一操作位	/
2	/	/	职业照射	DSA1 手术室第二操作位	/
3	0.19	0.01	职业照射	操作室门外上缝 30 cm	6.33×10^{-3}
	0.19	0.01	职业照射	操作室门外下缝 30 cm	6.20×10^{-3}
	0.18	0.01	职业照射	操作室门外左缝 30 cm	5.95×10^{-3}
	0.19	0.01	职业照射	操作室门外右缝 30 cm	6.20×10^{-3}

	0.18	0.01	职业照射	操作室门外表面 30 cm	5.95×10^{-3}
4	0.18	0.04	职业照射	观察窗外表面 30 cm	5.95×10^{-3}
5	0.18	0.01	职业照射	操作室操作位 30cm	5.95×10^{-3}
6	0.18	0.01	职业照射	电缆孔	6.14×10^{-3}
7	0.17	0.02	职业照射	操作室侧墙表面 30 cm	5.82×10^{-3}
8	0.19	0.01	公众照射	设备间侧墙表面 30 cm	1.58×10^{-3}
9	0.18	0.01	公众照射	污物通道门外上缝 30 cm	1.50×10^{-3}
	0.29	0.01	公众照射	污物通道门外下缝 30 cm	2.37×10^{-3}
	0.17	0.01	公众照射	污物通道门外左缝 30 cm	1.42×10^{-3}
	0.18	0.01	公众照射	污物通道门外右缝 30 cm	1.52×10^{-3}
	0.18	0.01	公众照射	污物通道门外表面 30 cm	1.49×10^{-3}
10	0.18	0.01	公众照射	污物通道侧墙表面 30 cm	1.52×10^{-3}
11	0.18	0.01	公众照射	静配中心成品分拣区侧墙表面 30 cm	1.52×10^{-3}
12	0.19	0.01	公众照射	静配中心发放大厅侧墙表面 30 cm	1.55×10^{-3}
13	0.18	0.01	公众照射	无菌物品暂存区侧墙表面 30 cm	1.53×10^{-3}
14	0.18	0.01	公众照射	洁净通道侧墙表面 30 cm	1.53×10^{-3}
15	0.18	0.01	公众照射	手术室楼上距地面 100 cm	1.52×10^{-3}
16	0.17	0.01	公众照射	手术室楼下距地面 1.7 m	1.44×10^{-3}
17	0.17	0.01	公众照射	临床医学中心 B 住院楼二楼	1.44×10^{-3}
关机值	0.10	-	-	过道	-

注：以上监测数据未扣除仪器宇宙射线响应值。表中 X- γ 辐射年剂量为 X- γ 辐射监测结果在建设单位提供的年接触时间下的计算值。

根据监测结果分析，什邡市人民医院的 DSA 手术室机房室外各监测点射线装置出束时 X- γ 辐射空气吸收剂量率范围为：0.17~0.19 μ Sv/h 之间（未扣除环境本底值），机房屏蔽效果良好，满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中 6.3 条的要求：有透视功能的 X 射线机在出束条件下监测时，周围剂量当量率控制目标值应不大于 2.5 μ Sv/h 的要求。

什邡市人民医院的医用血管造影 X 射线系统工作时透视模式下职业照射的 X- γ 辐射在 0.18~0.19 μ Sv/h 之间（未扣除环境本底值，不包含术者位）；公众照射 X- γ 辐射在 0.16~0.20 μ Sv/h（未扣除环境本底值，不包含术者位）；DSA

拍片模式下职业照射的 X- γ 辐射在 0.17~0.19 μ Sv/h 之间（未扣除环境本底值）；公众照射 X- γ 辐射在 0.17~0.29 μ Sv/h（未扣除环境本底值）。

根据什邡市人民医院提供，该设备透视模式每年的出束时间约为 333.4 小时，公众居留因子取 1/4，则公众年居留时间为 83.35 小时；该设备拍片模式每年的出束时间约为 33.3 小时，公众居留因子取 1/4，则公众年居留时间为 8.33 小时。在正常透视工作条件下计算可得，该射线装置对职业人员照射最大年剂量为 6.33×10^{-2} mSv/a，公众照射的最大年剂量为 1.69×10^{-2} mSv/a；在正常拍片工作条件下计算可得，该射线装置对职业人员照射最大年剂量为 6.33×10^{-3} mSv/a，公众照射的最大年剂量为 2.37×10^{-3} mSv/a，均低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）规定的职业人员 20mSv/a 和公众 1mSv/a 的剂量限值，且均低于职业人员 5mSv/a 和公众 0.1mSv/a 的剂量管理约束值。

第一术者位操作人员四肢（手足）受到的最大职业照射的 X- γ 辐射为 104.12 μ Sv/h，根据第一术者位年居留时间 125 小时计算，该射线装置对术者位操作人员四肢（手足）照射最大年剂量为 13.0mSv/a；第二术者位操作人员四肢（足）受到的最大职业照射的 X- γ 辐射为 24.32 μ Sv/h，根据第二术者位年居留时间 57.5 小时计算，该射线装置对术者位操作人员四肢（足）照射最大年剂量为 1.40mSv/a，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。

表八验收监测结论

8.1 验收监测结论

(1) 电离辐射

根据验收监测结果分析如下：

什邡市人民医院的 DSA 手术室机房室外各监测点射线装置出束时 X- γ 辐射空气吸收剂量率范围为：0.16~0.19 $\mu\text{Sv/h}$ 之间（未扣除环境本底值，不包含术者位），机房屏蔽效果良好，满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中 6.3 条的要求：有透视功能的 X 射线机在出束条件下监测时，周围剂量当量率控制目标值应不大于 2.5 $\mu\text{Sv/h}$ 的要求。

该射线装置对职业人员照射最大年剂量为 1.46 mSv/a，公众照射的最大年剂量为 1.69×10^{-2} mSv/a，均低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）规定的职业人员 20mSv/a 和公众 1mSv/a 的剂量限值，且均低于职业人员 5 mSv/a 和公众 0.1 mSv/a 的剂量管理约束值。

第一术者位操作人员四肢（手足）受到的最大职业照射的 X- γ 辐射为 104.12 $\mu\text{Sv/h}$ ，根据第一术者位年居留时间 125 小时计算，该射线装置对术者位操作人员四肢（手足）照射最大年剂量为 13.0 mSv/a；第二术者位操作人员四肢（足）受到的最大职业照射的 X- γ 辐射为 24.32 $\mu\text{Sv/h}$ ，根据第二术者位年居留时间 57.5 小时计算，该射线装置对术者位操作人员四肢（足）照射最大年剂量为 1.40mSv/a，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。

(2) 环保机构设置及环境管理制度检查

医院已成立辐射安全管理领导小组，负责全院辐射安全与防护工作的具体组织、协调、督查和指导工作。满足环评及批复要求。

(3) 档案管理

医院建立有较为完整的辐射安全档案，根据《四川省核技术利用辐射安全监督检查大纲（2016）》（川环函〔2016〕1400 号）要求，将档案资料按照：“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”和“废物处置记录”九大类管理。满足环评及批复要求。

(4) 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》、《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》、《四川省核技术利用辐射安全监督检查大纲（2016）》的相关管理要求，医院制定了完善的管理制度，并按要求上墙。满足环评及批复要求。

(5) 辐射监测

医院制定了辐射监测制度及辐射监测计划，满足环评及批复要求。

(6) 污染应急措施检查

医院制定了辐射事故应急预案，措施切实可行，满足环评及批复要求。

(7) 项目人员个人剂量管理及培训检查

项目人员个人剂量管理规范可行，全员已取得辐射安全和防护培训合格证，做到全员持证上岗。满足环评及批复要求。

综上所述，什邡市人民医院新增数字减影血管造影机（DSA）项目分期验收 DSA1 手术室在建设过程中总投资 965 万元，其中环保投资 28.15 万元，占总投资的 2.92%。DSA1 手术室配套的环保设施及措施基本按照环评要求建成或落实。根据验收监测结果，项目电离辐射监测结果均满足相应的标准限值要求。医院制定了辐射安全管理制度与环境突发应急预案。项目人员个人剂量管理规范可行，全部人员已取得辐射安全和防护培训并取得合格证，做到全员持证上岗，满足环评及批复要求。经对照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》中所规定的验收不合格情形对项目逐一核查后，无不合格情形。建议《新增数字减影血管造影机（DSA）项目》（分期验收 DSA1 手术室）通过项目竣工环境保护验收。

8.2 建议

（1）严格遵守操作规程，加强对辐射工作人员的培训，杜绝麻痹大意思想，避免意外事故造成对公众和职业人员的附加影响；

（2）严格按照国家相关法律法规及监管部门要求，落实好各项辐射安全管理措施，确保辐射环境安全；

（3）定期进行辐射工作场检查及监测，定期对个人剂量计送有资质的单位进行检定。