

宜兴市中西医结合医院(宜兴市红塔
医院) 新建一台 DSA 项目
竣工验收监测报告

报告编号：瑞森（验）字（2021）第014号

建设单位： 宜兴市中西医结合医院
(宜兴市红塔医院)

编制单位： 南京瑞森辐射技术有限公司

二〇二一年八月

1 项目概况

1.1 建设单位基本情况

宜兴市中西医结合医院（宜兴市红塔医院）（以下简称“医院”）创建于1954年，是一所集医疗，急救，康复，保健，教学为一体的，以中西结合为特色的二级综合性医院。医院地址位于江苏省无锡市宜兴市宜城街道红塔路188号。医院于2021年1月18日重新申领了辐射安全许可证（证书编号：苏环辐证〔B0250〕），活动种类和范围为：使用V类放射源；使用II、III类射线装置；使用非密封放射性物质，丙级非密封放射性物质工作场所，有效期至2023年7月13日，辐射安全许可证见附件4。

1.2 项目建设规模

为了进一步推动医院医疗事业的发展，更优质地服务当地患者，医院在院区康复楼负一楼影像科新建一间DSA手术室，并在DSA手术室配备一台DSA（型号为INFX-9000F型，最大管电压为120kV，最大管电流为800mA），用于放射诊断及介入治疗。该项目已于2020年11月完成环境影响评价，于2020年12月4日取得了无锡市行政审批局关于该项目的环评批复文件（锡行审投许〔2020〕273号）。该项目于2020年12月开始开工建设，DSA环评时最大管电压为120kV，最大管电流为800mA，实际DSA最大管电压为125kV，最大管电流为1000mA，根据《射线装置分类名录》，该DSA仍属于II类射线装置，建设项目开发、使用功能未发生变化，未增加新污染项、污染物排放量未增加10%及以上。对照《关于印发〈污染影响类建设项目重大变动清单（试行）〉的通知》（环办环评函〔2020〕688号）本项目不属于重大变化，本项目其余技术参数及建设内容与环评文件一致。从保护环境的角度医院委托常州环宇信科环境检测有限公司对本项目开展辐射安全分析工作，辐射安全分析报告见附件10。本项目于2021年3月建设完成，本项目配套环保设施均已与主体工程同时建成，具备竣工环境保护验收条件。

1.3 验收工作由来

根据《建设项目环境保护管理条例》及《建设项目竣工环境保护验收暂行办

法》的规定，宜兴市中西医结合医院（宜兴市红塔医院）于 2021 年 3 月组织并启动验收工作，委托南京瑞森辐射技术有限公司对本项目开展竣工环境保护验收监测工作。项目委托书见附件 1。

南京瑞森辐射技术有限公司接受委托后，编制了《宜兴市中西医结合医院（宜兴市红塔医院）新建一台 DSA 项目竣工环境保护验收监测方案》。本次验收内容为：在院区康复楼负一楼影像科新建一间 DSA 手术室，并在 DSA 手术室配备一台 DSA（型号为 INFX-9000F 型，最大管电压为 125kV，最大管电流为 1000mA）。南京瑞森辐射技术有限公司于 2021 年 3 月 22 日开展了现场监测和核查，根据现场监测和核查情况，编制本项目验收监测报告。

1.4 项目基本信息一览表

本项目基本情况见表 1-1。

表 1-1 项目建设基本信息

项目名称	宜兴市中西医结合医院（宜兴市红塔医院）新建一台 DSA 项目		
建设单位	宜兴市中西医结合医院（宜兴市红塔医院）		
法人代表	郑耀余	项目联系人	孙 枫
联系电话			
通讯地址	无锡市宜兴市宜城街道红塔路 188 号		
项目地点	无锡市宜兴市宜城街道红塔路 188 号		
建设性质	新建		
环评单位	江苏玖清玖蓝环保科技有限公司		
环评报告名称	《宜兴市中西医结合医院（宜兴市红塔医院）新建一台 DSA 项目环境影响报告表》		
环评审批部门	无锡市行政审批局	批复时间	2020 年 12 月 4 日
批准文号	锡行审投许〔2020〕273 号		
竣工验收监测单位	南京瑞森辐射技术有限公司	委托时间	2021 年 3 月 18 日
核技术项目投资（万元）	550	核技术项目环保投资（万元）	25

医院本次验收项目环评审批及实际建设情况见表 1-2。

表 1-2 核技术应用项目环评审批及实际建设情况一览表

环评报告表名称	环评审批情况及批复时间	实际建设情况	备注
《宜兴市中西医结合医院（宜兴市红塔医院）新建一台 DSA 项目环境影响报告表》	建设地点：位于江苏省无锡市宜兴市宜城街道红塔路 188 号院区康复楼负一楼影像科。 项目内容：新建一间 DSA 手术室，并拟在 DSA 手术室配备一台 DSA（型号为 INFX-9000F 型，最大管电压为 120kV，最大管电流为 800mA），DSA 属 II 类射线装置。 批复时间：2020 年 12 月 4 日 批准文号：锡行审投许（2020）273 号。	建设地点：位于江苏省无锡市宜兴市宜城街道红塔路 188 号院区康复楼负一楼影像科。 项目内容：新建一间 DSA 手术室，并在 DSA 手术室配备一台 DSA（型号为 INFX-9000F 型，最大管电压为 125kV，最大管电流为 1000mA），DSA 属 II 类射线装置。	环评时 DSA 最大管电压为 120kV，最大管电流为 800mA，实际 DSA 最大管电压为 125kV，最大管电流为 1000mA，不属于重大变化。

2 验收依据

2.1 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》，2014 年 4 月 24 日修订，2015 年 1 月 1 日起实施；
- 2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年修正版），2018 年 12 月 29 日起施行；
- 3) 《中华人民共和国放射性污染防治法》，全国人大常委会，2003 年 10 月 1 日起施行；
- 4) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年修订版），国务院令 第 682 号，2017 年 10 月 1 日发布施行；
- 5) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，国务院令 第 449 号，2005 年 12 月 1 日起施行；2019 年修改，国务院令 709 号，2019 年 3 月 2 日施行；
- 6) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2021 年修正本），生态环境部部令 第 20 号，2021 年 1 月 4 日起施行；
- 7) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，环境保护部令 第 18 号，2011 年 5 月 1 日起施行；
- 8) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），生态环境部令 第 16 号，2021 年 1 月 1 日起施行；
- 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》，国家环境保护总局（环发〔2006〕145 号文）；
- 10) 《射线装置分类》，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；
- 11) 《江苏省辐射污染防治条例》（2018 年修订），2018 年 5 月 1 日起施行；
- 12) 《关于印发〈污染影响类建设项目重大变动清单（试行）〉的通知》，生态环境部办公厅，环办环评函〔2020〕688 号，2020 年 12 月 13 日印发；
- 13) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，国环规环评〔2017〕4 号，2017 年 11 月 22 日起施行；
- 14) 《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》生态环保部公告〔2018〕第 9 号，2018 年 5 月 15 日印发；
- 15) 《放射工作人员职业健康管理辦法》，中华人民共和国卫生部令 第 55

号，2007 年 11 月 1 日起施行。

2.2 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》（GB 18871-2002）；
- 2) 《电离辐射监测质量保证一般规定》（GB 8999-1988）；
- 3) 《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157—2021）；
- 4) 《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）；
- 5) 《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128-2019）；
- 6) 《放射工作人员健康要求及监护规范》（GBZ 98-2020）；
- 7) 《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）。

2.3 建设项目环境影响报告书（表）及其审批部门审批决定

1) 《宜兴市中西医结合医院（宜兴市红塔医院）新建一台 DSA 项目环境影响报告表》，江苏玖清玖蓝环保科技有限公司，2020 年 11 月。见附件 2。

2) 《关于宜兴市中西医结合医院（宜兴市红塔医院）新建一台 DSA 项目环境影响报告表的批复》（锡行审投许〔2020〕273 号），无锡市行政审批局，2020 年 12 月 4 日。见附件 3。

3 项目建设情况

3.1 地理位置及平面布置

项目名称：新建一台 DSA 项目。

建设地点：江苏省无锡市宜兴市宜城街道红塔路 188 号该院康复楼负一楼影像科。医院地理位置见图 3-1，本项目周围 50m 范围示意图见图 3-2。

现场环境：宜兴市中西医结合医院（宜兴市红塔医院）位于无锡市宜兴市宜城街道红塔路 188 号，其东侧为红塔路，南侧为宜兴市城西小学和春江花园-A 区，西侧为春江花园-B 区，北侧为康明路，本次验收项目位于医院康复楼负一楼影像科。该项目周围 50m 范围内无学校、居民区等环境敏感点。工作场所现场环境及环境保护目标与环评时一致。

新建一台 DSA 项目所在康复楼周围环境情况见表 3-1。

表 3-1 本项目所在康复楼周围环境情况

位置		周围环境现场核实情况	备注
康复楼	东侧	院内道路及宜兴眼科医院	/
	南侧	院内停车场	/
	西侧	春江花园-B 区	/
	北侧	康明路	/

本项目 DSA 机房周围环境见表 3-2，机房平面布局图见图 3-3。

表 3-2 本项目各机房周围环境描述表

位置		周围环境		备注
		环评规划情况	现场核实情况	
DSA 机房	东侧	操作室、设备间	操作室、设备间	与环评文件一致
	南侧	污物通道	污物通道	与环评文件一致
	西侧	清洁走廊和术后留观室	清洁走廊和术后留观室	与环评文件一致
	北侧	清洁走廊和空置房间	清洁走廊和空置房间	与环评文件一致

	楼上	体检中心	体检中心	与环评文件一致
	楼下	土层	土层	与环评文件一致





图 3-2 本项目 50m 范围示意图

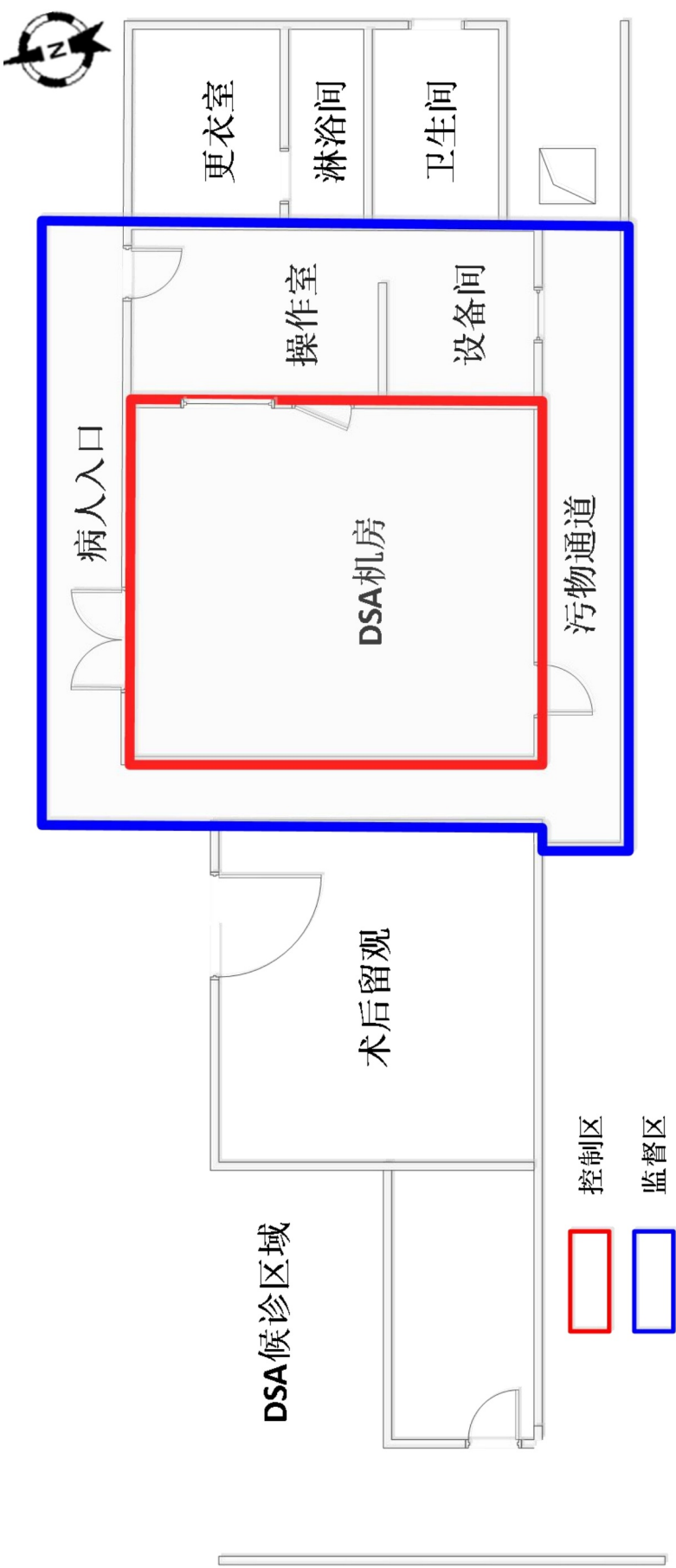


图 3-3 本项目 DSA 机房平面布局图

3.2 建设内容

医院本次验收的 1 台 DSA 位于无锡市宜兴市宜城街道红塔路 188 号院区康复楼负一楼影像科，实物图见图 3-4。本次验收项目环评建设规模 and 实际建设规模主要技术参数对比见表 3-3，废弃物环评建设规模见表 3-4。由表中信息可知，本项目验收的 1 台 DSA 环评时最大管电压为 120kV，最大管电流为 800mA，实际 DSA 最大管电压为 125kV，最大管电流为 1000mA，根据《射线装置分类名录》，该 DSA 仍属于 II 类射线装置，对照《关于印发《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》的通知》（环办环评函〔2020〕688 号）本项目不属于重大变化，本项目其余技术参数及建设内容与环评文件一致。



图 3-4 本项目 DSA 实物图

表 3-3 宜兴市中西医结合医院（宜兴市红塔医院）验收项目环评建设规模与实际建设规模比较

射线装置						
名称	环评建设规模			实际建设规模		
	数量 (台)	型号	技术参数	工作场所	数量 (台)	型号 技术参数
DSA	1	INFX-9000F	最大管电压为 120kV 最大管电流为 800mA	康复楼负一楼影像 科 DSA 机房	1	INFX-9000F 最大管电压为 125kV 最大管电流为 1000mA
					工作场所	
					康复楼负一楼影像 科 DSA 机房	

表 3-4 宜兴市中西医结合医院（宜兴市红塔医院）验收项目废弃物环评建设规模

名称	状态	排放口浓度	年排放总量	暂存情况	最终去向
臭氧和氮氧化物	气态	/	少量	不暂存	通过排风系统排入空气中，臭氧在常温下自动分解为氧气。
/	/	/	/	/	/

3.3 工作原理及工艺流程

3.3.1 工作原理

DSA 因其整体结构像大写的“C”，因此也称作 C 型臂 X 光机，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，和图像检测系统，包括光栅、影像增强管、光学系统、线束支架、检查床、输出系统等部件组成。

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，分别经影像增强器增益后，再用高分辨率的电视摄像管扫描，将图像分割成许多的小方格，做成矩阵化，形成由小方格中的像素所组成的视频图像，经对数增幅和模/数转换为不同数值的数字，形成数字图像并分别存储起来，然后输入电子计算机处理并将两幅图像的数字信息相减，获得的不同数值的差值信号，再经对比度增强和数/模转换成普通的模拟信号，获得了去除骨骼、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。

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。

3.3.2 工艺流程

放射性污染：DSA 在工作状态下会发出 X 射线。其主要用作血管造影检查及配合介入治疗，由于在荧光影像与视频影像之间有影像增强器，从而降低了造影所需的 X 射线能量，再加上一次血管造影检查需要时间很短，因此血管造影检查的辐射影响较小。而介入放射需要长时间的透视和大量的摄片，对病人和医务人员有一定的附加辐射剂量。DSA 产生的 X 射线是随机器的开、关而产生和消失。本项目新建的 DSA 只有在开机并处于出束状态时才会发出 X 射线。因此，

在开机出束期间，X 射线是主要污染因子。

DSA 工作时，空气在 X 射线作用下分解产生少量的臭氧(O_3)和氮氧化物(NO_x)，少量臭氧和氮氧化物可通过动力排风装置排出机房，臭氧在常温下自动分解为氧气，废气对周围环境影响较小。

本项目 DSA 工作流程及产污环节如图 3-5：

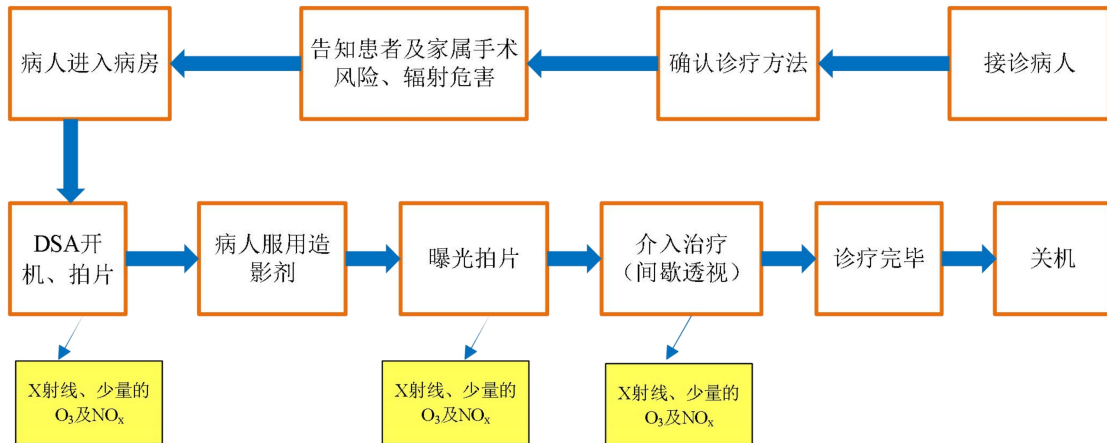


图 3-5 本项目 DSA 工作流程及产污环节示意图

3.3.3 污染因子

本项目工作时，主要辐射污染是 X 射线及少量臭氧(O_3)和氮氧化物(NO_x)。

3.4 项目变动情况

宜兴市中西医结合医院（宜兴市红塔医院）新建一台 DSA 项目，环评时 DSA 最大管电压为 120kV，最大管电流为 800mA，实际 DSA 最大管电压为 125kV，最大管电流为 1000mA，根据《射线装置分类名录》，该 DSA 仍属于 II 类射线装置，对照《关于印发《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》的通知》（环办环评函〔2020〕688 号）本项目不属于重大变化。本项目其余技术参数及建设情况与环评及其批复一致。

4 辐射安全与防护环境保护措施

4.1 污染源项分析

4.1.1 辐射污染源项分析

由 DSA 工作原理和 workflow 可知，本项目主要产生以下污染：

辐射污染：DSA 在工作状态下会发出 X 射线。其主要用作血管造影检查及配合介入治疗，由于在荧光影像与视频影像之间有影像增强器，从而降低了造影所需的 X 射线能量，再加上一次血管造影检查需要时间很短，因此血管造影检查的辐射影响较小。而介入放射需要长时间的透视和大量的摄片，对病人和医务人员有一定的附加辐射剂量。

DSA 产生的 X 射线是随机器的开、关而产生和消失。本项目新建的 DSA 只有在开机并处于出束状态时才会发出 X 射线。因此，在开机出束期间，X 射线是主要污染因子。

4.1.2 其他污染源项分析

臭氧和氮氧化物：DSA 开机运行时，产生的 X 射线空气 X 射线与空气中氧气相互作用可产生少量的臭氧(O₃)和氮氧化物(NO_x)，少量臭氧和氮氧化物通过动力排风装置排出机房，臭氧在常温下自动分解为氧气，废气对周围环境影响较小。

工作人员和部分病人产生的生活污水和生活垃圾，由院内污水处理站和垃圾处理站统一处理。

4.2 布局与分区

布局

该项目 DSA 位于康复楼负一楼影像科 DSA 机房内，其东侧为操作室、设备间等，南侧为污物通道，西侧为清洁走廊和术后留观室，北侧为清洁走廊和空置房间，顶部为体检中心，底部无建筑。本项目 DSA 机房有效使用面积为 39.4m²，机房内最小单边长度为 5.8m，满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）相关要求。其平面布局示意图见图 4-1。

辐射防护分区：

本项目将 DSA 机房划为控制区，控制区入口处设置有电离辐射警告标志和

工作状态指示灯；将操作室、设备间等划为监督区。分区示意图见图 4-1。

本项目辐射防护分区的划分符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中关于辐射工作场所的分区规定。

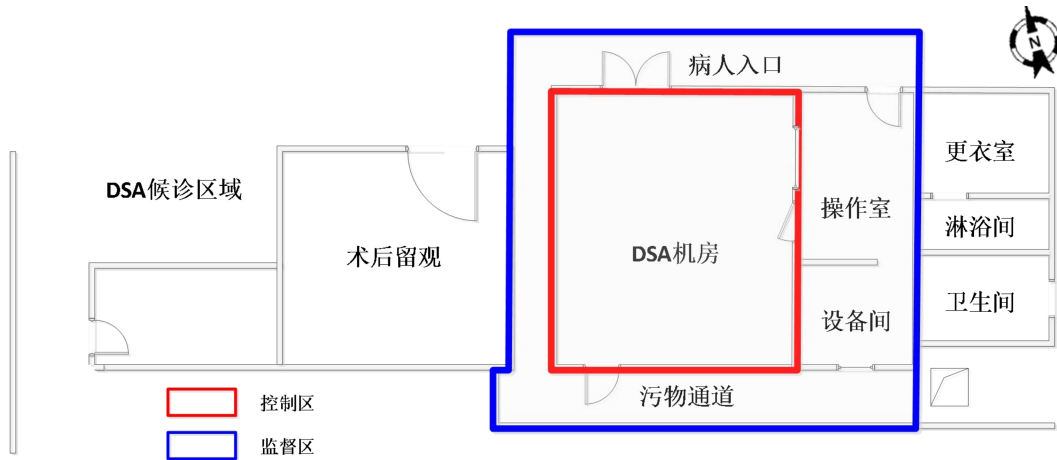


图 4-1 本项目 DSA 工作场所平面布局及辐射防护分区示意图

4.3 辐射安全措施

4.3.1 工作状态指示灯和电离辐射警告标志

本项目 DSA 机房出入口处设置有电离辐射警告标志和中文警示说明，在患者入口防护门上方安装有工作状态指示灯。工作状态指示灯和电离辐射警告标志见图 4-2 至图 4-3。



图 4-2 DSA 机房患者入口防护门



图 4-3 DSA 机房工作人员入口防护门

4.3.2 人员监护

目前医院为本项目调配辐射工作人员 3 名（名单见表 4-1），满足 DSA 的配置要求。3 名辐射工作人员均已参加辐射安全与防护培训，并且考核合格，均进行了健康体检及个人剂量监测，体检结果均为“可继续从事原放射工作”，并建立了个人职业健康监护档案。

表 4-1 本项目配备的职业人员名单

姓 名	性别	学历	培训合格证书编号	工作场所
黄 河	男	大专	苏环辐 1891015	DSA
许 婷	女	本科	苏环辐 1508092	DSA
杜 娅	女	本科	苏环辐 1531019	DSA

4.3.3 辐射监测仪器

医院为本项目配备辐射巡测仪 1 台及 2 台个人剂量报警仪，满足环评及其批复的要求。见图 4-4。



个人剂量报警仪

辐射巡测仪

图 4-4 辐射监测仪器

4.3.4 门机联动

本项目 DSA 工作状态指示灯能与机房门有效关联，机房门闭合时工作状态指示灯亮。现场检查工作状态指示灯运行正常。

4.3.5 影像监视对讲系统

医院为防止放射诊疗过程中的误操作、防止工作人员和公众受到意外照射对本项目 DSA 机房配备对讲装置和观察窗，经现场检查，该对讲装置运行正常。观

察窗和对讲系统见图4-5至图4-6。



图 4-5 DSA 对讲装置

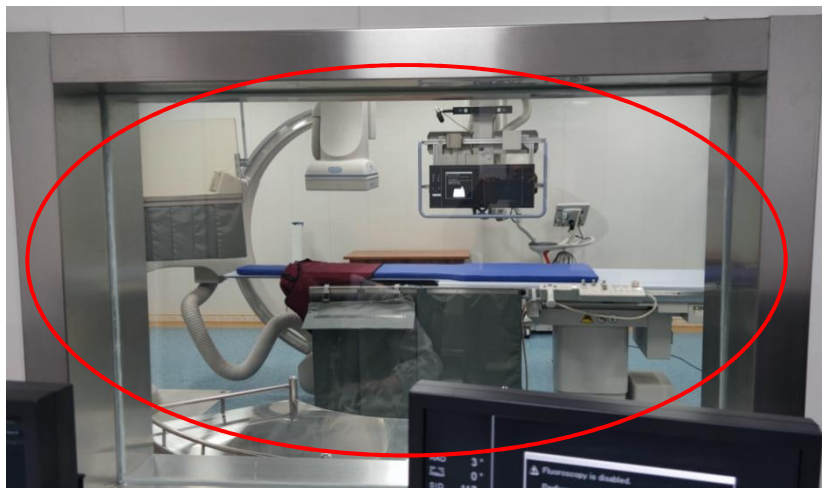


图 4-6 DSA 观察窗

4.3.6 急停按钮

本项目DSA控制室操作台上、机房内诊断床上均设有急停按钮，当出现紧急情况时，按下急停按钮即可关闭设备。经现场核查，有效。急停装置见图4-7。



图 4-7 DSA 急停开关

4.3.6 防护用品

医院配备有防护铅衣、防护铅围脖、铅帽、铅眼镜等防护用品。满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）中介入放射学操作时，需配备铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子、铅防护眼镜等个人防护用品，其数量应满足开展工作需要；对陪检者应至少配备铅防护衣；防护用品和辅助防护设施的铅当量应不低于 0.25mmPb 的要求。本项目配备的个人防护用品见图 4-8，个人防护用品清单见表 4-2。本项目个人防护用品的配备满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）的要求。



图 4-8 DSA 工作场所防护用品

表 4-2 本项目配备的个人防护用品清单

防护用品	数量	防护参数	用途	生产日期
铅衣	6	0.5mmPb	医生用/病人用	2020.12.27
铅眼镜	2	0.5mmPb	医生用	2020.12.27
铅手套	2	0.5mmPb	医生用	2020.12.27
铅围脖	6	0.5mmPb	医生用	2020.12.27
铅帽	6	0.5mmPb	医生用/病人用	2020.12.27
铅屏风	1	0.5mmPb	医生用	2020.12.27
铅面罩	2	0.5mmPb	医生用	2020.12.27
铅围裙	6	0.5mmPb	医生用/病人用	2020.12.27

4.4 辐射安全管理制度

医院根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》和《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，针对所开展的放射诊疗活动制定了相应的辐射安全与防护管理制度，清单如下：

- 1) 《辐射安全管理制度》
- 2) 《放射工作人员制度》
- 3) 《放射诊疗医患安全防护管理制度》
- 4) 《放射工作人员职业健康管理制度》
- 5) 《放射装置操作使用规定》
- 6) 《辐射工作人员培训制度》
- 7) 《辐射台账管理制度》
- 8) 《辐射环境监测方案》
- 9) 《辐射事故应急预案》

以上辐射安全与防护管理制度能够满足《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》和《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的相关要求。辐射安全规章管理机构及制度详见附件 5。

4.5 辐射安全应急措施

医院根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》中的规定，已建立相应的放射安全事故应急预案，对医院放射事故应急处理小组的职责、事故应急处理方案、事故调查及信息公开、以及应急保障、人员培训和演练等方面进行了规定，可以满足放射安全事故应急要求。

4.6 非放污染物防治

本项目 DSA 机房采取机械通风，机房内保持良好通风，符合相关标准要求。排风口见图 4-9。

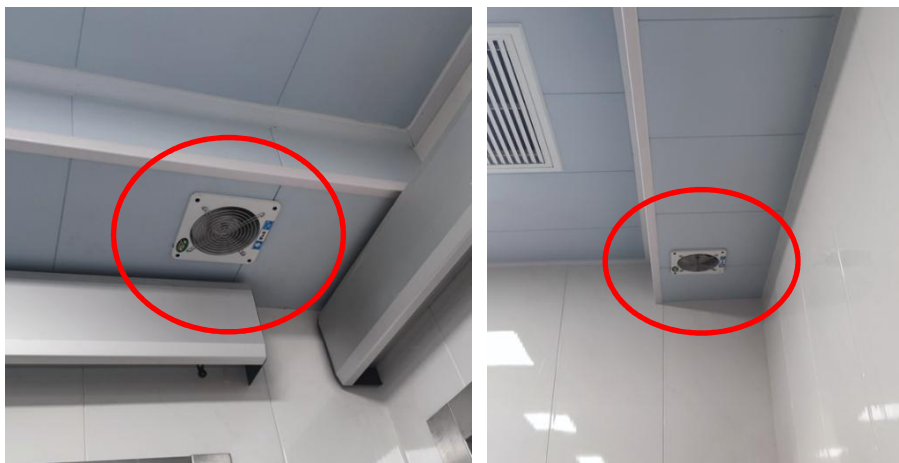


图 4-9 DSA 机房内的排风口

4.7 辐射安全与防护措施落实情况

经现场核查、查阅相关资料，新建一台 DSA 项目环评及批复落实情况见表 4-3。

表 4-3 新建一台 DSA 项目环评及批复落实情况一览表

检查项目	“三同时”措施	环评批复要求	执行情况	结论
辐射安全管理机构	医院已成立专门的辐射安全与环境保护管理机构，指定专人专职负责辐射安全与环境保护管理工作，并以文件形式明确其管理职责。	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。	已设有辐射安全防护领导小组，见附件 5。	已落实
	拟安排辐射工作人员通过国家核技术利用辐射安全与防护培训平台报名学习辐射安全和防护专业知识，在其通过考核方能开展本项目工作。培训证书有效期为5年。	对辐射工作人员进行岗位技能和辐射安全与防护知识的培训，并经考核合格后方可上岗。	3 名辐射工作人员均参加辐射安全培训，考核合格后持证上岗。	已落实
人员配备	拟为辐射工作人员配备双个人剂量计，并定期送检，个人剂量监测周期为30天，最长不应超过90天。同时建立个人剂量监测档案。	建立个人剂量档案	已与常州环宇信科环境检测有限公司签订个人剂量监测协议。	已落实
	辐射工作人员将定期进行职业健康体检，职业健康体检周期为 2 年，并建立职业健康监护档案。	建立职业健康档案	3 名辐射工作人员在上岗前进行了职业健康体检，体检结论均为“可继续从事放射性工作”，并建立职业健康档案。	已落实
辐射安全防护措施	本项目 DSA 机房有效使用面积为39.4m ² ，DSA 机房东、西、南、北墙均采用24cm实心砖墙+5cm硫酸钡涂层；顶部采用15cm混凝土+4mmPb；防护门拟采用4mm铅板；观察窗拟采用4mm铅当量防护玻璃。DSA 机房内设有动力排风装置，机房内产生少量的臭氧、氮氧化物等有害气体，通过排风装置排入大气。	严格执行辐射防护和安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的环保“三同时”制度。确保辐射工作人员和公众的年受照有效剂量低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中相应的剂量限值要求。	本项目 DSA 机房有效使用面积为 39.4m ² ，机房内最小单边长度为 5.8m。DSA 机房墙体均采用实心砖墙+硫酸钡涂层；顶部采用混凝土+铅皮；防护门采用铅板；观察窗采用铅玻璃进行防护。机房内设有动力排风装置。经现场检测，工作人员和周围公众的年有效剂量符合项目剂量约束值要求。	已落实
	本项目 DSA 机房控制台处设置观察窗；DSA 机房入口处设置“当心电离辐射”警告标志和工作状态灯，在灯箱处设置警示语句及放射防护注意事项；机房防护门设置闭门装置，工作状态指示灯	定期检查辐射工作场所的门锁、急停按钮、辐射警告标志、工作状态指示灯等安全设施，确保正常工作。	DSA 机房防护门外设置有工作状态指示灯，机房入口处张贴有电离辐射警告标志，控制室操作台上、DSA 设备上均设置有急停按钮，机房已设置门灯联动装置。	已落实

检查项目	“三同时”措施	环评批复要求	执行情况	结论
监测仪器和防护用品	与机房相通的门能有效联动；医院为本项目DSA机房的辐射工作人员配备个人剂量计，每三个月及时对剂量计送检，建立个人剂量健康档案。			
	辐射剂量仪：配置 1 台环境辐射巡测仪。	配备环境辐射剂量巡测仪，定期对项目周围辐射水平进行检测，及时解决发现的问题。	已配备 1 台巡检仪，定期对项目周围辐射水平进行检测。	已落实
	个人剂量报警仪：配备 2 台个人剂量报警仪。	辐射工作人员工作时须随身携带辐射报警仪。	医院已配备了 2 台个人剂量报警仪，辐射工作人员工作时随身携带。	已落实
	医院为本项目 DSA 机房的辐射工作人员配备个人防护用品铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅防护眼镜等及辅助防护设施铅悬挂防护屏、铅防护帘、床侧防护帘等，为患者配备个人防护用品铅橡胶性腺防护围裙或方巾、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子等。	配备必要的个人防护用品。	DSA 工作人员已配备铅衣、铅帽、铅眼镜、铅围脖、铅手套、铅面罩及铅屏风等个人防护用品。	
辐射监测	/	定期对项目周围辐射水平进行检测，及时解决发现的问题。每年请有资质的单位对项目周围辐射水平检测 1~2 次。	每年请有资质单位对辐射工作场所进行监测。医院定期对项目周围环境辐射剂量率进行监测。	已落实
辐射安全管理	公司已根据相关标准要求，制定一系列辐射安全管理、安全保卫制度、设备检修维护制度、岗位职责、辐射防护计划、监测方案、射线装置使用登记、台账管理制度以及辐射事故应急预案等制度，公司还应根据相关条例、办法以及本报告的要求对制度的内容进行补充，并在今后运行中结合实际工作不断完善，使其具有较强的针对性和可操作性。	建立健全辐射安全与防护规章制度，落实安全责任制，制定事故应急预案，确保项目安全运行。	已制定辐射安全管理制度，包括《辐射安全管理制度》、《放射工作人员制度》、《放射诊疗医学安全管理制度》、《放射工作人员职业健康管理》、《放射装置操作使用规定》、《辐射工作人员培训制度》、《辐射台账管理制度》、《辐射环境监测方案》、《辐射事故应急预案》等。	已落实

5 环境影响报告书（表）主要结论与建议及其审批部门审批决定

5.1 环境影响报告书（表）主要结论与建议

5.1.1 结论

1、辐射安全与防护分析结论

1.1 项目位置

宜兴市中西医结合医院（宜兴市红塔医院）位于江苏省无锡市宜兴市宜城街道红塔路188号，其东侧为红塔路，南侧为宜兴市城西小学和春江花园-A区，西侧为春江花园-B区，北侧为康明路。本项目位于医院院区康复楼负一楼影像科DSA室内，其东侧为操作室、设备间等；南侧为污物通道；西侧为清洁走廊和术后留观室；北侧为清洁走廊和空置房间；顶部为体检中心，底部无建筑。根据现场调查分析可知，本次评价项目机房以外50m范围内，无居民区、学校等敏感点。因此，本项目保护目标主要为DSA操作及相关的辐射工作人员、机房周围医护人员、患者陪同家属及北侧康明路上行人。

1.2 项目分区及布局

本项目控制室位于DSA机房东侧，工作场所相对独立，布局合理。医院以防护门和DSA机房墙体为界，机房内确定为控制区，在正常工作过程中，区内不得有无关人员进入。拟将操作室、设备间等划为监督区，对该区不采取专门的防护手段安全措施，但要定期检测其辐射剂量率，在正常工作过程中，监督区内不得有无关人员滞留。由上述可知，本项目分区符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》的规定。

1.3 辐射安全措施

本项目DSA机房控制台处设置观察窗；DSA机房入口处设置“当心电离辐射”警告标志和工作状态灯，在灯箱处设警示语句及放射防护注意事项；机房防护门设置闭门装置，工作状态指示灯与机房相通的门能有效联动；医院为本项目DSA机房的辐射工作人员配备个人剂量计，每三个月及时对剂量计送检，建立个人剂量健康档案；医院为本项目DSA机房的辐射工作人员配备个人防护用品铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅防护眼镜等及辅助防护设施铅悬挂防护屏、铅防护帘、床侧防护帘等，为患者配备个人防护用品铅橡胶性腺防护围裙或方巾、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子等。

在落实以上辐射安全措施后，本项目的辐射安全措施能够满足辐射安全要求。

1.4 辐射安全管理

宜兴市中西医结合医院（宜兴市红塔医院）已成立专门的辐射安全与环境保护管理机构，并以文件形式明确管理人员职责。医院应根据相关法条例及本报告提出的要求对现有辐射安全管理制度进行补充完善。医院拟为本项目配备3~5名辐射工作人员，辐射工作人员在上岗前应参加并通过生态环境部培训平台上的线上考核。

宜兴市中西医结合医院（宜兴市红塔医院）拟为本项目配备1台辐射巡测仪及2台个人剂量报警仪，用于DSA日常运行时机房外的辐射水平进行监测；医院还应定期（不少于1次/年）请有资质的单位对辐射工作场所和周围环境的辐射水平进行监测。医院拟委托有资质的单位对本项目辐射工作人员进行个人剂量监测及职业健康检查，建立个人剂量监测档案和职业健康监护档案。

2、环境影响分析结论

2.1 辐射防护影响预测

本项目DSA机房东、西、南、北墙均采用24cm实心砖墙+5cm硫酸钡涂层；顶部采用15cm混凝土+4mmPb；防护门拟采用4mm铅板；观察窗拟采用4mm铅当量防护玻璃。本项目DSA机房四周、顶部、观察窗及防护门屏蔽厚度均能够满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）中C形臂X射线设备机房的相关要求即屏蔽铅当量不少于2mm的要求。

2.2 保护目标剂量

根据分析预测，本次DSA项目在做好个人防护措施和安全措施的情况下，职业人员及公众年受照剂量均能够满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中对职业人员和公众受照剂量限值要求以及本项目的目标管理值要求（职业人员年有效剂量不超过5mSv，公众年有效剂量不超过0.1mSv）。

2.3 三废处理处置

本项目DSA机房内设有动力排风装置。机房内空气在X射线作用下分解产生少量的臭氧、氮氧化物等有害气体，通过空调装置排入大气，臭氧在常温下可自行分解为氧气，对环境影响较小。

3、可行性分析结论

综上所述，宜兴市中西医结合医院（宜兴市红塔医院）新建一台 DSA 项目选址合理，该项目在落实本报告提出的各项污染防治措施和管理措施后，该医院将具有与其所从事的辐射活动相适应的技术能力和具备相应的辐射安全防护措施，其运行对周围环境产生的影响能够符合辐射环境保护的要求，从辐射环境保护角度论证，该项目的建设和运行是可行的。

5.1.2 建议与承诺

1、该项目运行中，应严格遵守操作规程，加强对操作人员的培训，杜绝麻痹大意思想，以避免意外事故造成对公众和职业人员的附加影响，使对环境的影响降低到最低。

2、各项环保设施及辐射防护设施必须正常运行，严格按国家有关规定要求进行操作，确保其安全可靠。

3、建议医院为本项目辐射工作人员佩戴双个人剂量计。

4、项目建成后医院应及时申领辐射安全许可证，并按照《建设项目环境保护管理条例》规定，项目竣工后及时开展竣工环境保护设施自主验收。

5.2 审批部门审批决定

你单位报送的《宜兴市中西医结合医院（宜兴市红塔医院）新建一台 DSA 项目环境影响报告表》（以下简称《报告表》）收悉。结合市生态环境局核技术应用项目环境影响报告表审查意见，经研究，批复如下：

一、根据《报告表》评价结论，项目建设具备环境可行性，从环境保护角度考虑，同意该项目建设，地点位于宜兴市宜城街道红塔路188号，项目内容：在院区康复楼负一楼影像科新建一间 DSA 手术室，配备一台型号为 INFX-9000F 型 DSA（最大管电压为 120kV，最大管电流为 800mA），用于医用诊断及介入治疗（详见《报告表》）。

二、在工程设计、建设和运行管理中认真落实《报告表》所提出的辐射污染防治和安全管理措施，并做好以下工作：

（一）严格执行辐射防护和安全设施与主体工程同时设计，同时施工、同时投入使用的环保“三同时”制度，确保辐射工作人员和公众的年受照有效剂量低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中相应的剂量限值要求。

（二）加强施工期环境保护，落实各项环保措施。现场监督管理由无锡市宜兴生态环境局负责。

（三）定期检查辐射工作场所的门灯联锁、急停按钮、辐射警告标志、工作状态指示灯等安全设施，确保正常工作。

（四）建立健全辐射安全与防护规章制度并严格执行。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。

（五）对辐射工作人员进行岗位技能和辐射安全与防护知识的培训，并经考核合格后方可上岗，建立个人剂量档案和职业健康档案，配备必要的个人防护用品。辐射工作人员工作时须随身携带辐射报警仪和个人剂量计。

（六）配备环境辐射剂量巡测仪，定期对项目周围辐射水平进行检测，及时解决发现的问题。每年请有资质的单位对项目周围辐射水平监测1~2次。

（七）项目安装完毕后建设单位应及时向无锡市生态环境局申办环保相关手续，依法取得辐射安全许可证并验收合格后，可投入正式运行。

三、本批复只适用于以上核技术应用项目，其它如涉及非放射性污染项目须按有关规定另行报批。本批复自下达之日起五年内建设有效。项目性质、规模、地点、拟采取的环保措施发生重大变动的，应重新报批项目的环境影响评价文件。

6 验收执行标准

本项目验收监测的执行标准以环境影响评价阶段经审批部门确认的环境保护标准和要求为准。

6.1 人员年受照剂量管理目标值

依据环评及批复文件确定本项目验收个人剂量管理目标值，见表 6-1；关注点处剂量率参考控制水平不超过 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 。

表 6-1 工作人员职业照射和公众照射剂量管理目标值

项目名称	适用范围	管理目标值
新建一台 DSA 项目	职业照射年有效剂量	5mSv/a
	公众年有效剂量	0.1mSv/a

6.2 辐射管理分区

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）的要求，应把辐射工作场所分为控制区和监督区，以便于辐射防护管理和职业照射控制。

1) 控制区

注册者和许可证持有者应把需要和可能需要专门防护手段或安全措施的区域定为控制区，以便控制正常工作条件下的正常照射或防止污染扩散，并预防潜在照射或限值潜在照射的范围。

2) 监督区

注册者和许可证持有者应将下述区域定为监督区：这种区域未被定为控制区，在其中通常不需要专门的防护手段或安全措施，但需要经常对职业照射条件进行监督和评价。

6.3 工作场所布局要求

根据《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）的要求，本项目 DSA 工作场所布局应遵循下述要求：

应合理设置 X 射线设备、机房的门、窗和管线口位置，应尽量避免有用线束直接照射门、窗、管线口和工作人员操作位；机房内不应堆放与该设备诊断工

作无关的杂物；机房应设置动力通风装置，并保持良好的通风。

6.4 工作场所放射防护安全要求

本项目 DSA 机房防护设施应满足《放射诊断放射防护要求》(GBZ 130-2020) 的要求：

6.1.5 除床旁摄影设备、便携式 X 射线设备和车载式诊断 X 射线设备外，对新建、改建和扩建项目和技术改造、技术引进项目的 X 射线设备机房，其最小有效使用面积、最小单边长度应符合表 2 的规定。

表 2 DSA 机房使用面积及单边长度

设备类型	机房内最小有效使用面积 ^d m ²	机房内最小单边长度 ^e m
单管头 X 射线设备 ^b (含 C 形臂，乳腺 CBCT)	20	3.5
^b 单管头、双管头或多管头 X 射线设备的每个管球各安装在 1 个房间内。 ^d 机房内有效使用面积指机房内可划出的最大矩形的面积。 ^e 机房内单边长度指机房内有效使用面积的最小边长。		

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小于表 3 的规定。

表 3 DSA 机房的屏蔽防护铅当量厚度要求

设备类型	有用线束方向铅当量 mmPb	非有用线束方向铅当量 mmPb
C 形臂 X 射线设备机房	2.0	2.0

6.2.3 机房的门和窗关闭时应满足表 3 的要求。

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 2.5μSv/h；测量时，X 射线设备连续出束时间应大于仪器响应时间。

6.4.1 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。

6.5 防护用品及防护设施配置要求

本项目 DSA 机房防护用品及防护设施配置应满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）的要求：

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。

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 0.025mmPb；甲状腺、性腺防护用品铅当量应不小于 0.5mmPb；移动铅防护屏风铅当量应不小于 2mmPb。

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 0.5mmPb。

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。

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	—
注 1：“—”表示不做要求。 注 2：各类个人防护用品和辅助防护设施，指防电离辐射的用品和设施。鼓励使用非铅材料防护用品，特别是非铅介入防护手套。				

按照《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）的要求，建议为介入工作人员配备介入防护手套。

6.6 安全管理要求及环评要求

《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》及环评报告、环评批复中的相关要求。

7 验收监测

7.1 监测分析方法

本次监测按照《辐射环境监测技术规范》（HJ/T 61-2001）、《环境地表 γ 辐射剂量率测定规范》（GB/T 14583-1993）（检测时间 2021 年 3 月 22 日）、《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）的要求进行监测。

7.2 监测因子

根据项目污染源特征，竣工验收监测因子为 DSA 机房周围 X- γ 辐射剂量率。

7.3 监测工况

南京瑞森辐射技术有限公司于2021年3月22日对宜兴市中西医结合医院（宜兴市红塔医院）新建一台DSA项目进行了验收监测，验收工况如下：

表 7-1 本项目验收工况

项目名称型号	技术参数	验收监测工况	使用场所
DSA (INFX-9000F)	125kV/1000mA	70kV/25mA	DSA 机房

7.4 监测内容

对 DSA 工作场所周围环境布设监测点，特别关注控制区、监督区边界，监测 DSA 运行状态、非运行状态下的 X- γ 辐射剂量率，每个点位监测 5 个数据。

8 质量保证和质量控制

8.1 本次验收监测质量保证和质量控制

8.1.1 监测单位资质

验收监测单位获得 CMA 资质认证（161012050353），见附件 9。

8.1.2 监测人员能力

参与本次验收监测人员均符合南京瑞森辐射技术有限公司质量管理体系要求；验收监测人员已通过江苏省社会辐射环境检测机构辐射检测技术人员上岗培训。检测人员资质见表 8-1。

表 8-1 检测人员资质

序号	姓 名	证书编号	取证时间
1	赵国良	SHFSJ0497（电离类）	2018.01.26
2	刘彧妤	SHFSJ0583（电离类）	2019.11.28

8.1.3 监测仪器

本次监测使用仪器符合南京瑞森辐射技术有限公司质量管理体系要求，监测所用设备通过检定并在有效期内，满足监测要求。

监测仪器见表 8-2。

表 8-2 检测使用仪器

序号	仪器名称/型号	仪器编号	主要技术参数
1	X-γ辐射巡测仪 (AT1123)	NJRS-137	能量响应：15keV~10MeV 测量范围：50nSv/h~10Sv/h 检定证书编号：Y2020-0079194 检定有效期限：2020.09.04~2021.09.03

8.2 自主检测质量保证和质量控制

8.2.1 监测仪器

经现场核查，宜兴市中西医结合医院（宜兴市红塔医院）为本项目配备的辐射检测仪均能正常使用，可以满足日常自检要求。

监测仪器见表 8-3。

表 8-3 检测使用仪器

仪器名称/型号	型号	数量	购买日期	性能状态
X- γ 辐射巡测仪	RJ38-3602	1	2019 年 01 月	正常
个人剂量报警仪	XY1100	2	2020 年 11 月	正常

8.2.2 人员能力

本项目辐射安全管理人员及辐射工作人员已于 2018 年 9 月参加了苏州大学放射医学研究所培训中心组织的辐射安全与防护培训班,通过考核取得培训合格证书,并在有效期内,见附件 6。

8.2.3 质量保证措施

宜兴市中西医结合医院（宜兴市红塔医院）已为本项目制定了《辐射环境监测方案》、《辐射工作人员培训制度》等规章制度,以保证日常自检的质量控制。见附件 5。

9 验收监测结果

9.1 辐射工作场所监测结果

本项目 DSA 机房在正常工作时周围环境 X- γ 辐射剂量率监测结果见表 9-1，监测点位见图 9-1。

表 9-1 DSA 机房周围环境 X- γ 辐射剂量率

测点 编号	检测点位描述	测量结果($\mu\text{Sv/h}$)	设备状态
1	东门外 30cm 处（左缝）	0.11	开机
2	东门外 30cm 处（中间）	0.10	开机
3	东门外 30cm 处（右缝）	0.12	开机
4	东门外 30cm 处（上缝）	0.11	开机
5	东门外 30cm 处（下缝）	0.12	开机
6	东墙外 30cm 处	0.11	开机
7	观察窗外 30cm 处	0.11	开机
8	观察窗缝外 30cm 处	0.12	开机
9	操作位	0.11	开机
10	东墙外 30cm 处	0.11	开机
11	南墙外 30cm 处	0.11	开机
12	南门外 30cm 处（左缝）	0.11	开机
13	南门外 30cm 处（中间）	0.10	开机
14	南门外 30cm 处（右缝）	0.11	开机
15	南门外 30cm 处（上缝）	0.11	开机
16	南门外 30cm 处（下缝）	0.12	开机

测点 编号	检测点位描述	测量结果($\mu\text{Sv/h}$)	设备状态
17	西墙外 30cm 处	0.11	开机
18	西墙外 30cm 处	0.11	开机
19	西墙外 30cm 处	0.10	开机
20	北墙外 30cm 处	0.11	开机
21	北门外 30cm 处（左缝）	0.11	开机
22	北门外 30cm 处（中间）	0.11	开机
23	北门外 30cm 处（右缝）	0.11	开机
24	北门外 30cm 处（上缝）	0.11	开机
25	北门外 30cm 处（下缝）	0.12	开机
26	北墙外 30cm 处	0.11	开机
27	机房楼上距地面 100cm 处	0.11	开机
28	操作室门口处	0.10	关机

注：1.测量结果未扣除宇宙射线响应值。

2.检测环境条件：天气：晴，温度：12℃，湿度：50%RH。

3.验收工况：70kV/25mA，透视，标准水模。

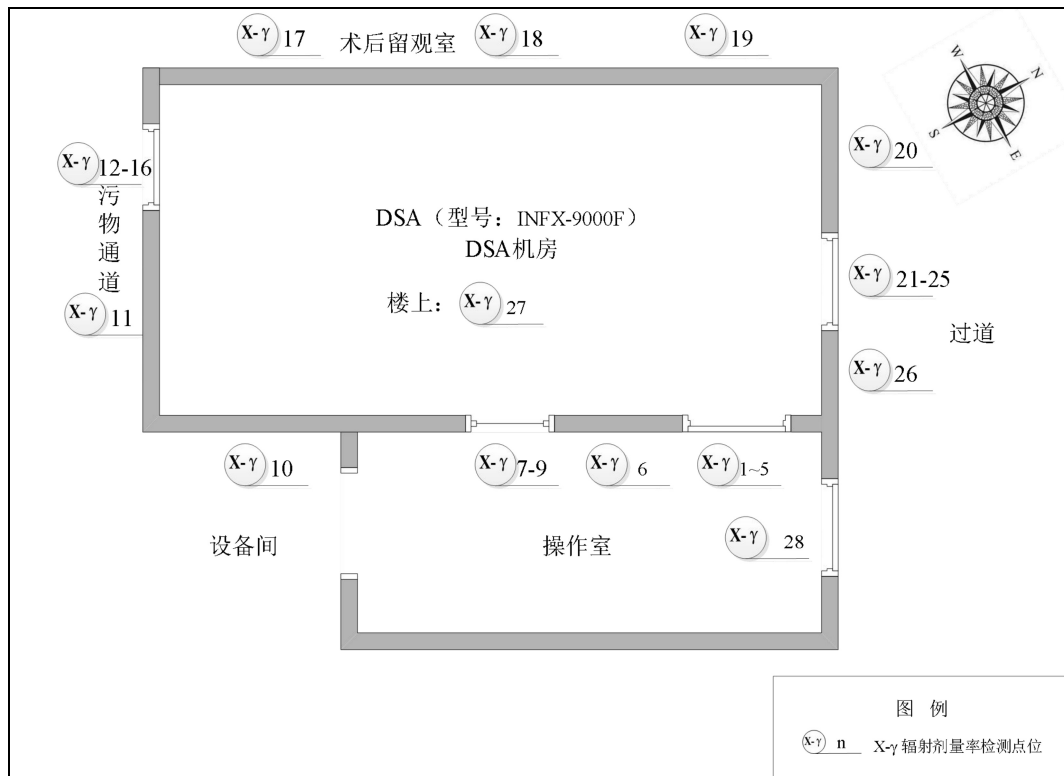


图 9-1 本项目 DSA 机房监测布点图

根据表 9-1 可知，当此 DSA（型号：INFX-9000F）检测工况为 70kV/25mA 时，机房周围的 X-γ 辐射剂量当量率为 $(0.10 \sim 0.12) \mu\text{Sv/h}$ ，符合《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）和《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）的标准要求。

9.2 辐射工作人员和公众年有效剂量分析

根据本项目现场监测结果对本项目运行期间公众的年有效剂量进行计算分析，计算未扣除环境本底剂量率。

1) 辐射工作人员

根据本项目现场监测结果，对项目运行期间辐射工作人员和公众的年有效剂量进行估算。本项目 DSA 按照每年约开展 200 台手术，单次手术平均累计出束时间为 15min，则年出束时间按 3000min（50h）进行估算，各参考点对周围人员的剂量贡献见表 9-2。

表 9-2 DSA 机房周围公众及辐射工作人员年有效剂量分析

序号	关注点位	最大监测值($\mu\text{Sv/h}$)	人员性质	居留因子	年曝光时间 (h)	人员年有效剂量 (mSv/a)	目标管理值(mSv/a)
1	观察窗外	0.12	职业人员	1	50	<0.01	5
			公众	—	—	—	0.1
2	操作位	0.11	职业人员	1	50	<0.01	5
			公众	—	—	—	0.1
3	四周墙外	0.11	职业人员	1/4	50	<0.01	5
			公众	1/4	50	<0.01	0.1
4	控制室防护门外	0.12	职业人员	1	50	<0.01	5
			公众	—	—	—	0.1
5	其它防护门外	0.12	职业人员	1/4	50	<0.01	5
			公众	1/4	50	<0.01	0.1
6	楼上	0.11	职业人员	—	—	—	5
			公众	1/16	50	<0.01	0.1

由表 9-2 至可知，本项目 DSA 辐射工作人员有效剂量均小于 0.01mSv/a （未扣除环境本底剂量），低于本项目辐射工作人员个人剂量目标管理值（ 5mSv/a ）。

2) 公众

本项目评价的公众为辐射工作场所周围的非辐射工作人员，计算方法同辐射工作人员。计算结果见表 9-2。由表可知，DSA 场所周围公众年有效剂量均小于 0.01mSv/a （未扣除环境本底剂量）。

综上所述，本项目 DSA 机房周围辐射工作人员和公众根据实际监测结果计算年最大有效剂量为：辐射工作人员有效剂量均小于 0.01mSv/a （未扣除环境本底剂量），周围公众年有效剂量均小于 0.01mSv/a （未扣除环境本底剂量），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》（GB 18871-2002）限值的要求（职业人员 20mSv/a，公众 1mSv/a），并低于本项目目标管理值（职业人员 5mSv/a，公众 0.1mSv/a）。

10 验收监测结论

10.1 验收结论

宜兴市中西医结合医院（宜兴市红塔医院）新建一台 DSA 项目已按照环评及批复要求落实辐射防护和安全管理措施，经现场监测和核查表明：

1) 本项目新建一台 DSA 项目与《宜兴市中西医结合医院（宜兴市红塔医院）新建一台 DSA 项目环境影响报告表》及其环评批复相比，环评时 DSA 最大管电压为 120kV，最大管电流为 800mA，实际 DSA 最大管电压为 125kV，最大管电流为 1000mA，根据《射线装置分类名录》，该 DSA 仍属于 II 类射线装置，对照《关于印发《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》的通知》（环办环评函〔2020〕688 号），本项目不属于重大变化；

2) 本项目新建一台 DSA 工作场所控制区和监督区划分明显，机房屏蔽和防护措施已按照环评及批复要求落实，在正常工作条件下运行时，工作场所周围所有监测点位的 X- γ 辐射剂量率能满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）的要求；

3) 本项目机房入口显著位置设置有电离辐射警告标志，防护门上安装工作状态指示灯，控制室、机房内设有急停按钮；已落实环评及批复中相关要求；

4) 医院为本项目共配备了 1 台巡检仪、2 台个人剂量报警仪等辐射监测仪器；已落实环评及批复中相关要求；

5) 本项目辐射工作人员均已通过辐射防护安全与防护知识培训考核，获得培训合格证书，并在有效期内；本项目辐射工作人员已开展个人剂量监测和个人职业健康体检，并建立个人剂量和职业健康档案。医院具有辐射安全管理机构，并建立内部辐射安全管理规章制度；已落实环评及批复中相关要求。

综上所述，宜兴市中西医结合医院（宜兴市红塔医院）新建一台 DSA 项目满足环评及批复中有关辐射管理的要求，环境保护设施满足辐射防护与安全的要求，监测结果符合国家标准，满足《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》规定要求，建议通过验收。

10.2 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，不断提高核安全文化素养和安全意识。

2) 积极配合生态环境部门的日常监督核查，按照《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》要求，每年 1 月 31 日前将年度评估报告上传至国家核技术利用申报系统。每年请有资质单位对项目周围辐射环境水平监测 1~2 次，监测结果上报生态环境主管部门。