

泰州市第二人民医院
扩建一台 DSA 项目
竣工环境保护验收监测表

(2023) 江苏核众(验)字第(0012)号

建设单位：泰州市第二人民医院

编制单位：江苏核众环境监测技术有限公司

委托单位：江苏辐环环境科技

2023 年 7 月

建设单位法人代表: (签字)

编制单位法人代表: (签字)

项目负责人: 戴瑜

填表人: 戴瑜

建设单位 泰州市第二人民医院
(盖章)

联系人电话: 徐佳佳

传真: /

邮编: 363000

地址: 江苏省泰州市姜堰区健康路
27号

编制单位 江苏核众环境监测技术有
限公司 (盖章)

联系人电话: 戴瑜

传真: 025-8657352

邮编: 210019

地址: 江苏省南京市建邺区庐山路
168号新地中心二期10层1007室

附图目录

附图一 泰州市第二人民医院地理位置示意图

附图二 泰州市第二人民医院平面布置示意图

附图三 泰州市第二人民医院门诊楼一楼导管室平面布局示意图

附件目录

附件 1：项目委托书

附件 2：《泰州市第二人民医院扩建一台 DSA 项目》辐射环评报告表结论及审批意见

附件 3：泰州市第二人民医院辐射安全许可证正副本复印件

附件 4：泰州市第二人民医院文件《关于调整辐射安全管理领导小组成员的通知》

附件 5：泰州市第二人民医院辐射安全管理制度

附件 6：泰州市第二人民医院辐射工作人员辐射安全与防护考核合格证书

附件 7：泰州市第二人民医院最近一年 DSA 辐射工作人员个人剂量检测报告

附件 8：泰州市第二人民医院辐射工作人员职业健康检查结果

附件 9：本项目检测报告、江苏核众环境监测技术有限公司检验检测机构资质认定证书及附表

表一 项目概述

建设项目名称	泰州市第二人民医院扩建一台 DSA 项目				
建设单位名称	泰州市第二人民医院				
建设项目性质	新建 ☒ 改扩建 技改 迁建				
建设地点	泰州市姜堰区健康路 27 号				
源项	放射源 （类别）	非密封放射性物质 （场所等级）	射线装置 （类别）	退役项目	
	/	/	II 类	/	
建设项目环评 批复时间	2021 年 9 月 1 日	开工建设时间（退 役开始实施时间）	2021 年 12 月		
取得辐射安全 许可证时间	2022 年 11 月	项目投入运行时间	2022 年 11 月		
退役污染治理 完成时间（退 役项目）	/	验收现场监测时间	2022 年 11 月 19 日		
环评报告表 审批部门	江苏省生态环 境厅	环评报告表 编制单位	江苏辐环环境科技有限公司 有限公司		
辐射安全与防护 设施设计单位	全椒伟昕辐射 防护器材厂	辐射安全与防护 设施施工单位	全椒伟昕辐射防护器材厂		
投资总概算	约 300 万元	辐射安全与防护 设施投资总概算	约 100 万元	比例	33.3%
实际总概算	60 万元	辐射安全与防护 设施实际总概算	40 万元	比例	66.7%
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》（修订版），2015年1月1日实施 （2）《中华人民共和国放射性污染防治法》，2003年10月1日实施 （3）《建设项目环境保护管理条例》（2017修改版），1998年11月29日国务院令第253号发布，根据2017年7月16日《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》（国务院令第682号）修订，2017年10月1日发布施行 （4）《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（2019 年修订），2005 年 9 月 14 日国务院令第 449 号公布，根据 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，2019年3月2日起施行 （5）《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2021年修正版），2006年1月18日国家环境保护总局令第31号公布，2021年1月4日经《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）修改，自2021年1月4日起施行 （6）《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日施行 （7）《关于发布<射线装置分类>的公告》，环境保护部，国家卫生和计划生育委员会公告2017年第66号，2017年12月5日起施行 （8）《放射性废物安全管理条例》，国务院令第612号，2012年3月1日起施行 （9）《关于发布<放射性废物分类>的公告》，环境保护部、工业和信息化部、国防科工局公告2017年公告第65号公布，自2018年1月1日起施行 （10）《关于明确核技术利用辐射安全监管有关事项的通知》，环办辐射函[2016]430号，2016年3月7日起施行 （11）《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，2020年1月1日起施行 （12）《江苏省辐射污染防治条例》（2018年修改版），江苏省人大常委会公告第2号，2018年3月28日修改，2018年5月1日起施行 （13）《江苏省辐射事故应急预案》（2020年修订版），苏政办函[2020]26号，2020年2月19日起施行 （14）《关于发布<建设项目竣工环境保护验收暂行办法>的公告》，国环规环评[2017]4号，2017年11月22日起施行 2、建设项目竣工环境保护验收技术规范 （1）《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021） （2）《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021） （3）《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）
--	--

	(4) 《关于发布<建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类>的公告》，生态环境部2018年第9号公告，2018年5月16日施行 (5) 《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020） 3、建设项目环境影响报告表及其审批部门审批决定 《泰州市第二人民医院扩建一台DSA项目环境影响报告表》主要章节及《关于泰州市第二人民医院扩建一台DSA项目环境影响报告表的批复》（苏环辐（表）审[2021]31号） 4、其他相关文件 附图： 附图一 泰州市第二人民医院地理位置图 附图二 泰州市第二人民医院平面布置及周围环境示意图 附图三 泰州市第二人民医院门诊楼一楼导管室平面布局示意图 附件： (1) 项目委托书 (2) 《泰州市第二人民医院扩建一台 DSA 项目》辐射环评报告表结论及审批意见 (3) 泰州市第二人民医院辐射安全许可证正副本复印件 (4) 泰州市第二人民医院文件《关于调整辐射安全管理领导小组成员的通知》 (5) 泰州市第二人民医院辐射安全管理制度 (6) 泰州市第二人民医院辐射工作人员辐射安全与防护考核合格证书 (7) 医院最近一年 DSA 辐射工作人员个人剂量检测报告 (8) 泰州市第二人民医院辐射工作人员职业健康检查结果 (9) 本项目检测报告、江苏核众环境监测技术有限公司检验检测机构资质认定证书及附表
--	--

验收监测执行
标准

(1)《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)

辐射工作人员及公众的年照射剂量限值，见表 1-1:

表 1-1 照射剂量限值

	剂量限值
职业照射 剂量限值	工作人员所接受的职业照射水平不应超过下述限值: ①由审管部门决定的连续5年的年平均有效剂量(但不可作任何追溯性平均), 20mSv; ②任何一年中的有效剂量, 50mSv。
公众照射 剂量限值	实践使公众有关关键人群组的成员所受的平均剂量估计值不应超过下述限值: ①年有效剂量, 1mSv; ②特殊情况下, 如果5个连续年的年平均剂量不超过1mSv, 则某一单一年份的有效剂量可提高到 5mSv。

(2)《放射诊断放射防护要求》(GBZ 130-2020)

6.3.1 机房的辐射屏蔽防护, 应满足下列要求:

a) 具有透视功能的X射线设备在透视条件下检测时, 周围剂量当量率应不大于2.5 $\mu\text{Sv/h}$; 测量时, X射线设备连续出束时间应大于仪器响应时间;

(3) 辐射剂量管理限值

根据环评报告及其批复, 本次竣工环保验收项目辐射剂量管理限值为:

①辐射剂量率管理限值:

DSA 机房四周墙体、顶部、防护门、观察窗外表面 30cm 人员可达处辐射剂量率不大于 2.5 $\mu\text{Sv/h}$ 。

②剂量约束值

适用范围	剂量约束值
职业照射有效剂量	5mSv/a
公众有效剂量	0.1mSv/a

表二 项目建设情况

项目建设内容：

1、项目概况

泰州市第二人民医院（原姜堰市人民医院）始建于1950年4月，是一所集医疗、急救、教学、科研、保健于一体的三级乙等综合医院及泰州市医教研中心之一。现为扬州大学医学院附属医院、东南大学附属中大医院集团医院、东南大学肿瘤研究所附属中大医院肿瘤中心泰州分中心及东南大学附属中大医院脊柱外科中心泰州分中心、苏州大学附属第一医院的血液病诊治协作单位、姜堰肿瘤医院，是以上海中山医院、瑞金医院为支持单位的吴阶平医学基金会区域医疗协作体协作单位，同时也是南通大学、江苏大学等多所医学院校的教学医院及实习基地。医院总规划土地面积180亩，现院区占地面积120亩，建筑面积13.6万平方米，开发区医院规划用地60亩按期施工中。医院现拥有16层外科病房大楼、21层内科病房大楼、12层科研教学楼、现代化的门诊医技楼和急诊急救中心，核定床位1490张，实际开放床位1297张。医院在职职工1528人，其中卫生专业技术人员1386人。

泰州市第二人民医院位于泰州市姜堰区健康路27号。

随着医院介入科业务发展，为了更好的服务患者，医院在门诊楼一楼导管室已有在用1#DSA机房旁，拆改导管室数间临窗办公室，再建设两座机房。其中西侧为预留机房（待医院后期有需求时再改造为机房），东侧机房为本次验收的2#DSA机房，医院已购置并安装一台西门子Artis Q Ceiling型号DSA，属使用II类射线装置。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》等法律法规的规定，泰州市第二人民医院于2021年3月委托江苏辐环环境科技有限公司有限公司对该项目进行了辐射环境影响评价，并编制了《泰州市第二人民医院扩建一台DSA项目环境影响报告表》，并于2021年9月1日取得了江苏省生态环境厅的批复（批复文号：苏环辐（表）审[2021]31号），批复文件见附件2。取得批复后，医院开工建设，于2022年9月建设完成2#DSA机房，于2022年11月获得了本项目DSA的辐射安全许可证并完成了DSA设备的调试安装。

根据国家有关环保法律法规对建设项目竣工环境保护验收的规定和要求，2022年11月19日泰州市第二人民医院委托江苏核众环境监测技术有限公司（CMA证书号：171012050259）对该项目进行竣工环境保护验收工作。接受委托后，我院依据环评文件、批复意见，并按照国环规环评[2017]4号要求，对该项目环境影响评价

情况、环境保护措施落实情况、环境管理及现场等情况进行了调查，根据现场调查和监测结果，编制完成《泰州市第二人民医院扩建一台 DSA 项目竣工环境保护验收监测表》。

本次竣工环保验收项目基本信息表见表2-1，本次验收内容和环评阶段对照一览表见表2-2。

表 2-1 本次竣工环保验收项目基本信息表

建设单位	泰州市第二人民医院		
通讯地址	泰州市姜堰区健康路 27 号		
法人代表	游继军	邮编	225500
联系人	徐佳佳	联系电话	18305266260
项目名称	泰州市第二人民医院扩建一台 DSA 项目		
项目建设地点	泰州市姜堰区健康路 27 号		
建设性质	扩建		
环评单位	江苏辐环环境科技有限公司	环评时间	2021 年 3 月
审批部门	江苏省生态环境厅	审批时间	2021 年 9 月 1 日
批准文号	苏环辐（表）审[2021]31 号		

表 2-2 项目环评审批情况和实际建设情况对照一览表

验收内容	环评审批情况	实际建设情况	是否一致
工程规模	将导管室现有 1#DSA 机房旁的导管办公室改造为一座 DSA 机房（2#DSA 机房），并新增 1 台 DSA(最大管电压 125kV，最大管电流 1000mA，属 II 类射线装置)用于开展医疗诊断和介入治疗。	将导管室现有 1#DSA 机房旁的导管办公室改造为一座 DSA 机房（2#DSA 机房），并新增 1 台 DSA(最大管电压 125kV，最大管电流 1000mA，属 II 类射线装置)用于开展医疗诊断和介入治疗。	一致
DSA 设备技术参数	最大管电压 125kV， 最大管电流 1000mA	最大管电压 125kV， 最大管电流 1000mA	一致
DSA 工作场所	门诊楼一楼 2#DSA 机房	门诊楼一楼 2#DSA 机房	一致

2、辐射工作人员情况

泰州市第二人民医院介入科已配备 22 名辐射工作人员，均为可在 1#DSA 机房或 2#DSA 工作的辐射工作人员，已通过“医用 X 射线诊断与介入放射学”栏目的国家辐射安全考核或持有仍在有效期内的“苏环辐”辐射安全培训证书。本项目辐射工作人员情况见表 2-3，合格证书见附件 6。

表 2-3 本项目辐射工作人员情况一览表

序号	姓名	证书编号	有效期至	工作岗位
1	李国胜 ^①	FS22JS0101219	2027 年 09 月 16 日	介入医生
2	陆飞	FS23JS0100724	2028 年 04 月 18 日	介入医生
3	钱厚龙	FS21JS0101410	2026 年 07 月 16 日	介入医生
4	王桂红	FS21JS0101412	2026 年 07 月 16 日	介入医生
5	朱翔	FS21JS0101418	2026 年 07 月 16 日	介入医生
6	杨琳	FS22JS0101387	2027 年 09 月 30 日	介入医生
7	蔡薇薇 ^②	FS23JS0100144	2028 年 02 月 25 日	介入护士
8	俞宇荣	FS23JS0100008	2028 年 02 月 07 日	介入护士
9	徐熠	FS22JS0101386	2027 年 09 月 30 日	介入护士
10	吴小冬	FS22JS0101315	2027 年 09 月 23 日	介入护士
11	陈鸣凤	FS23JS0100725	2028 年 04 月 18 日	介入技师
12	徐美军	FS22JS0100300	2027 年 03 月 14 日	介入技师
13	章信娴	FS22JS0100299	2027 年 03 月 14 日	介入技师
14	陆小波	苏环辐 1531047	2024.11.17	介入医生
15	曹生军	苏环辐 1528091	2024.11.25	介入医生
16	夏文胜	苏环辐 1528095	2024.11.25	介入医生
17	夏继辉	苏环辐 1531044	2024.11.17	介入医生
18	申仕海	苏环辐 1528094	2024.11.25	介入医生
19	陆红进	苏环辐 1531045	2024.11.17	介入医生
20	李粉根	苏环辐 1608132	2024.11.17	介入医生
21	刘大军	苏环辐 1531046	2024.11.17	介入医生
22	朱安琪	苏环辐 1928199	2024.9.27	介入护士

注:

①李国胜在外地进修, 暂时未开展介入辐射工作。

②蔡薇薇因怀孕生产暂时未开展介入辐射工作, 个人剂量数据暂停。

本项目22名辐射工作人员中, 在岗的20人均已配备个人剂量计, 已委托有资质单位承担个人剂量监测工作, 监测频率为1次/季度, 每季度的个人剂量检测结果均存档备案, 医院最近一年度个人剂量检测报告见附件7。

本项目22名辐射工作人员均已定期参加职业健康体检(不低于1次/两年), 医院建立了职业健康监护档案, 职业健康证明见附件8。

3、地理位置及平面布置

泰州市第二人民医院位于泰州市姜堰区健康路 27 号, 医院地理位置见附图一。本项目 DSA 机房所在的门诊楼位于医院北端, 医院平面布置和周围环境示意图见附图二。

本项目 2#DSA 机房位于门诊楼一楼, 是由导管室现有办公室拆改而成, 2#DSA 机房周围 50m 范围:

东侧 50m 内依次为导管室内在用的 1#DSA 机房及配套房间、院内道路、医院新门诊大楼；

南侧 50m 内依次为与医技楼之间所夹天井，医技楼，院内停车场；

西侧 50m 内依次为导管室本次同时建设的预留机房、导管室内办公区，核磁共振室，院内道路、医院内科病房大楼；

北侧 50m 内依次为导管室内办公区，门诊楼大厅，院内道路和绿化，直至老通扬运河边。

东北侧门诊楼楼内走廊对面是检验科。

顶上二楼为会议室、胃镜中心及小 C 机房。

地下无建筑。

门诊楼一楼平面布置见附图三，本项目工作场所及周围环境见图 2-1。

	
2#DSA 机房内	2#DSA 机房南侧控制室内 铅观察窗及小防护门
	
2#DSA 机房北侧患者出入大防护门	2#DSA 机房东侧的导管室消洗水池
	
2#DSA 机房南侧控制室外的天井 (门诊楼与医技楼之间)	控制室上方二楼的 2#DSA 机房配套设备间
图 2-1 2#DSA 机房竣工环保验收项目及周围环境	

本次竣工环保验收项目周围 50m 调查范围内无居民区、学校等环境敏感点，本次竣工环保验收项目周围环境保护目标与环评阶段一致，主要是项目辐射工作人员、医院内的其他工作人员、病患及陪同家属等流动人员，具体见表 2-4。

表 2-4 本项目 50m 调查范围内环境保护目标情况表

环境保护目标名称		方位	场所	与 DSA 机房距离	人口规模
本项目辐射工作人员	非手术医护人员	介入手术室墙外	导管室区域	距 2#DSA 机房 $\geq 0.3\text{m}$	共计 22 人
	操作医师及护士	介入手术室内	2#DSA 机房	距 DSA 球管 $\geq 0.5\text{m}$	
评价范围内公众	医院内的其他医护人员	西北侧	门诊楼 1 楼核磁共振室	$\geq 8\text{m}$	约 10 人
		北侧	门诊楼 1 楼检验科	$\geq 6\text{m}$	约 8 人
		楼上	门诊楼 2 楼为会议室（主要）、胃镜中心（部分）及小 C 机房（部分），3 楼~6 楼为医院其他科室及办公室	$\geq 0.3\text{m}$	约 60 人
		东侧	新门诊大楼	$\geq 42\text{m}$	约 20 人
		南侧	医技楼	$\geq 10\text{m}$	约 100 人
		西南侧	内科病房大楼	$\geq 32\text{m}$	约 50 人
	院内患者和陪同家属	四周及楼上	门诊楼、新门诊大楼、医技楼、内科病房大楼内及楼外院内道路	水平距离 $\geq 0.3\text{m}$	不定

4、项目变动情况

本项目环评阶段拟改造导管办公室为一座 DSA 机房（2#DSA 机房），并在 2#DSA 机房内新增 1 台西门子 Artis Q Ceiling 型 DSA。

本次验收项目的实际建设与环评报告表及审批决定要求相比，无变动。

5、辐射安全与防护设施实际总投资

本次竣工环保验收项目辐射安全与防护设施实际总投资额约 60 万元，其中环保投资额 40 万元，环保投资占总投资额约 66.7%。本次竣工环保验收项目辐射安全与防护设施具体环保投资详见表 2-5。

表 2-5 环保投资一览表

序号	项目	投资金额（万元）
1	屏蔽防护施工	40
2	辐射安全装置和防护措施（电离辐射警告标志、工作状态指示灯和闭门装置、防护注意事项、铅衣铅帽铅眼镜铅围裙铅围脖等防护用品）	15
3	三废处理设施（新增空调动力排风装置）	2
4	个人剂量监测、辐射安全与防护培训、职业健康体检	2
5	新增辐射监测仪器（2 台个人剂量报警仪）	1
合计		60

源项情况：

1、辐射污染源

由 DSA 的工作原理可知，X 射线是随机器的开关而产生和消失。因此，在球管非出束状态下不产生 X 射线，只有在开机处于出线状态时才会发出 X 射线。因此，在开机期间，X 射线为污染环境的主要因子。

2、非辐射污染源

（1）废气

DSA 开机出束时会产生 X 射线，X 射线会使室内的空气电离产生少量臭氧和氮氧化物。

（2）固体废物

项目运行期产生的固体废物主要为医疗废物和生活垃圾。医疗废物主要是 DSA 手术过程中产生的棉签、纱布、手套、器具等，生活垃圾主要为工作人员工作中产生的少量办公垃圾。

（3）废水

项目运行期不产生医疗废水，产生的废水主要为生活污水。

（4）噪声

项目运行期产生的噪声污染源主要为动力排风系统风机运行时产生的噪声。

3、射线装置技术参数

本次竣工环保验收的 DSA 型号为西门子 Artis Q Ceiling，最大管电压为 125kV，最大管电流为 1000mA，属于 II 类射线装置。

工程设备与工艺分析：

1、工程设备

本项目在 1 座改造而成的 DSA 机房内配备 1 台西门子 Artis Q Ceiling 型 DSA，用于患者的介入治疗手术和血管造影成像。

DSA 因其整体结构像大写的“C”，因此也称作 C 型臂 X 光机，其主要由 X 线发生装置、图像检测系统、图像显示/处理系统、检查床等部件组成，其中 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。本项目 DSA 外观见图 2-2。



图 2-2 本项目 DSA 外观图

2、DSA 工作原理

数字减影血管造影技术是常规血管造影术和电子计算机图像处理技术相结合的产物。DSA 的成像基本原理为：将 X 射线机对准人体的某一部位，并将 X 射线造影剂注入人体的血管内。如果在注入造影剂的前后分别摄取这同一部位的 X 射线图像，然后再将这两幅图像相减，那么就可以消除图像中相同结构的部分，而突出注入造影剂的血管部分。DSA 在临床中用于血管网络的功能检查，是介入手术必备的图像引导设备。

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

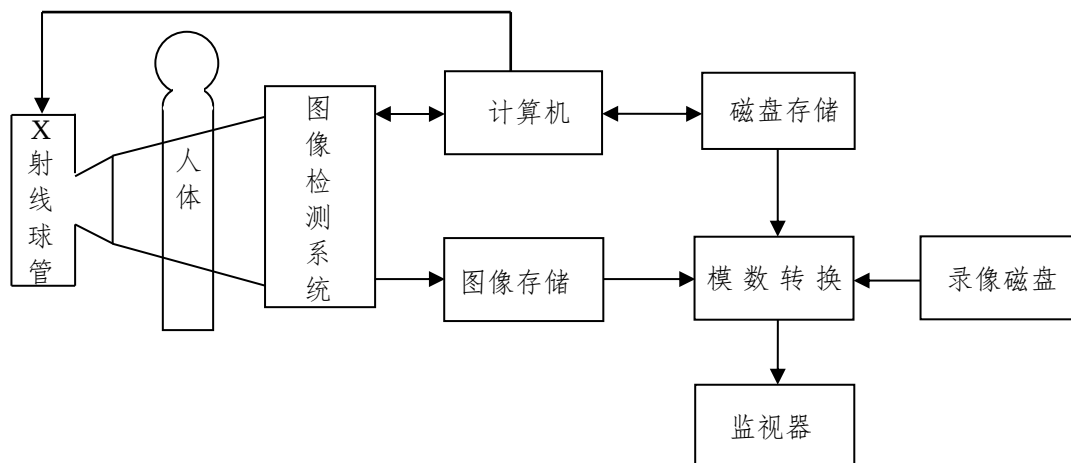


图 2-3 平板探测器型 DSA 系统结构图

3、工作流程

本项目 DSA 开展介入手术时的工作流程和产污环节均属 DSA 常规血管造影及介入手术工作流程，是较为成熟的工作流程，见图 2-4 所示。

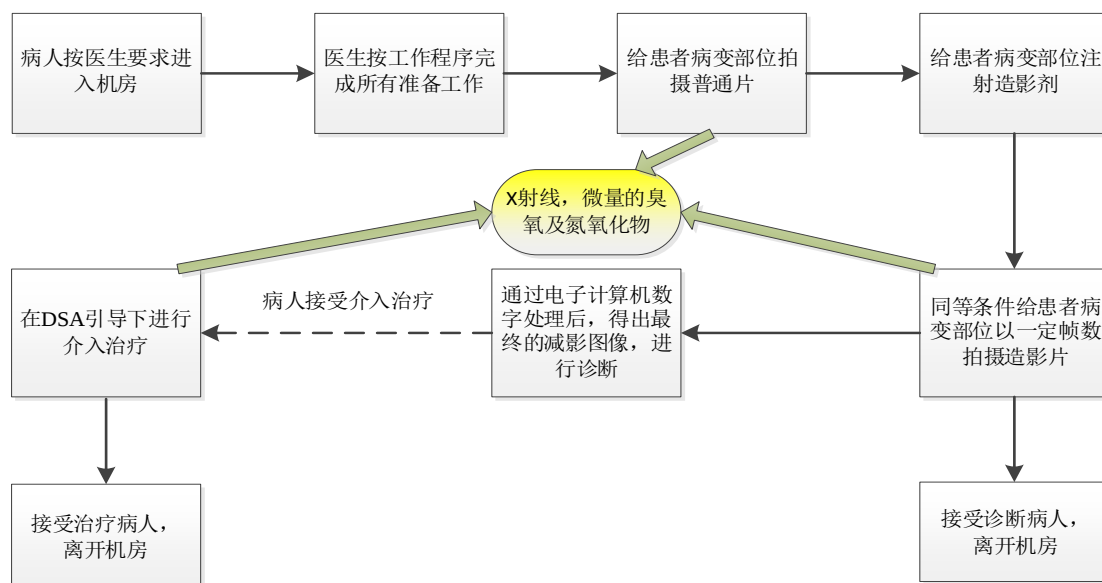


图 2-4 DSA 开展诊断及介入手术时工作流程及产污环节示意图

4、人员配置及工作时间

本项目 DSA 所在的介入科导管室已配备 22 名辐射工作人员，均为介入科现有辐射工作人员，均会使用已有的 1#DSA 和本项目新增的 2#DSA 开展介入工作。

本项目实行白班制，工作日每天最多工作 8 小时，技师主要负责 DSA 的操作，一台 DSA 介入手术需要多名医生、护士共同开展，每台介入手术至少由 2~3 名操作

医师共同负责，每台 DSA 平均每天开展 3~4 台手术，单台 DSA 年手术台数预计为 600 台。本项目 DSA 的工作负荷见表 2-6。

表 2-6 本项目 DSA 工作负荷

单台手术平均出束 (透视+曝光) 时间	人均年手术台数	人均年受照时间	单台 DSA 年出束时间
约 10min	最多 100 台	约 16.7h	100h

表三 环境保护设施

辐射安全与防护设施/措施:

1、工作场所布局分区

本项目 2#DSA 机房设计有手术室、控制室以及设备间，均分开单独设置，区域划分明确；手术室内净面积约 30.6m²（长约 10m、宽约 5.8m），符合《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中“每台固定使用的 X 射线设备应设有单独的机房，机房应满足使用设备的布局要求”、“单管头 X 射线设备（含 C 形臂，乳腺 CBCT）机房内最小有效使用面积 20m²，最小单边长度 3.5m”等标准的要求，布局合理。

医院已将 2#DSA 机房的手术室作为辐射防护控制区，在入口处设置有电离辐射警告标志，DSA 减影工况下禁止所有人进入，透视工况下禁止除操作医师以外的其他人员进入；将配套控制室、设备间划为辐射防护监督区，工作期间禁止任何无关人员进入。DSA 工作场所的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》（GB18871-2002）中关于辐射工作场所的分区规定。

本项目 DSA 机房及所在楼层的平面布局见附图三，两区划分见图 3-1。

本次竣工环保验收项目的布局分区与环境影响评价文件及批复一致，满足相关环保要求。

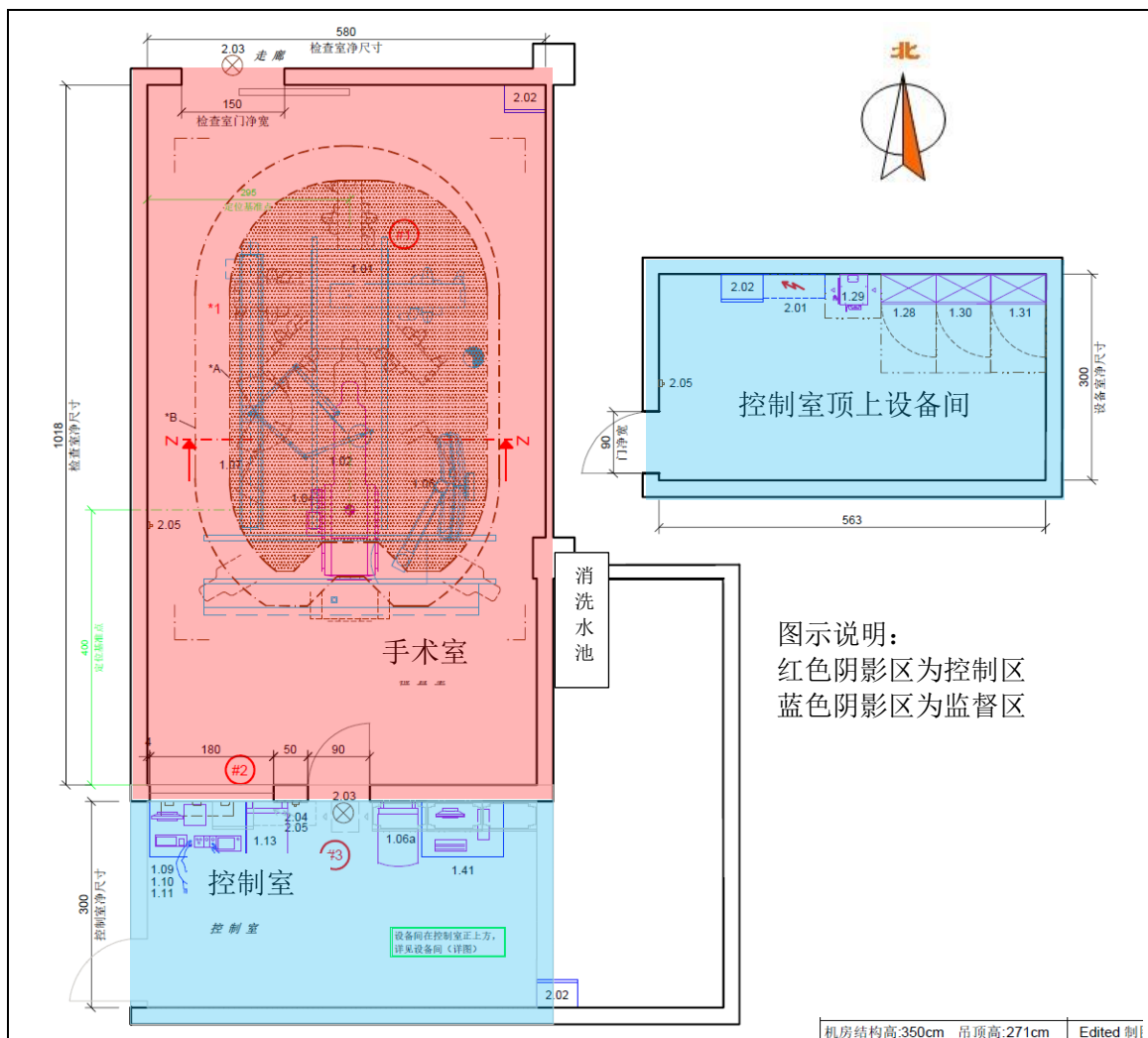


图 3-1 本项目 2#DSA 机房控制区、监督区划分示意图

2、屏蔽防护设施

根据医院提供资料，本次竣工环保验收的 2#DSA 机房四周墙体、顶棚、地板、防护门、观察窗的屏蔽施工参数与环评阶段的设计参数一致，见表 3-1。

表 3-1 本项目 2#DSA 机房屏蔽施工参数一览表

屏蔽方位	屏蔽材料及屏蔽厚度
东、南、西、北墙	24cm 的实心粘土砖墙+2mmPb
南墙上铅观察窗	3mm 铅当量铅玻璃
屋顶	24cm 混凝土现浇楼板+2mmPb
地板（地下无其他建筑）	16cm 混凝土现浇地坪
北墙上患者进出大门、 南墙上医护人员进出小门	3mmPb

注：混凝土的密度为 2.35g/cm^3 ，实心粘土砖的密度为 1.65g/cm^3 ，铅的密度为 11.3g/cm^3 。

3、辐射安全与防护措施

①工作状态指示灯

北墙上患者进出大门上方已设置工作状态指示灯（见图 3-2），灯箱上设置有“射线有害，灯亮勿入”的警示语句，工作状态指示灯与防护门已设置门灯联锁装置，用于显示手术室内 DSA 运行状态。

经现场核验，工作状态指示灯正常可用。



图 3-2 工作状态指示灯及电离辐射警告标志

②防夹和闭门装置

2#DSA 机房的医护通道小防护门设置有自动闭门装置，患者通道大防护门设置有曝光时关闭机房门的管理措施和防夹装置。

经现场核验，防夹和自动闭门装置均正常可用。

③电离辐射警告标志及放射防护注意事项

患者通道大防护门、医护通道小防护门外表面均设置有电离辐射警告标志（见图 3-2），提醒无关人员勿靠近机房或在附近逗留。患者通道大防护门外还张贴有放射防护注意事项，提醒无关人员及辐射敏感人员不要进入机房。

④辐射防护用品

本项目 DSA 机房已配备的铅衣等防护用品清单见表 3-2，现场照片见图 3-3。

表 3-2 DSA 机房已配备的防护用品清单

名称	数量	铅当量
分体铅衣	11 件	单面为 0.25mmPb, 双面合计为 0.5mmPb
连体铅衣	4 件	单面为 0.25mmPb, 双面合计为 0.5mmPb
铅围脖	12 件	0.5mmPb
铅眼镜	12 副	0.5mmPb
铅手套	2 副	0.025mmPb
铅帽	12 顶	0.5mmPb



图 3-3 DSA 机房配备的铅衣等防护用品

本次竣工环保验收项目采取的辐射安全与防护措施满足环境影响评价文件及批复要求，能满足本项目的辐射安全需要，也能满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130 - 2020）中相关辐射安全要求。

4、辐射安全管理措施

（1）辐射安全管理机构及管理制度

医院已成立了院放射防护安全领导小组（见附件 4），并明确了领导小组管理职责；已针对本次竣工环保验收项目特点制定了各项辐射安全管理规章制度和应急措施（见附件 5），主要包括：操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、台账管理制度、人员培训计划、个人剂量监测方案、辐射环境监测方案、辐射事故应急预案。

（2）辐射工作人员辐射安全培训、健康管理与剂量监测

本次竣工环保验收项目已配备的 22 名辐射工作人员均已通过辐射安全与防护考核，且合格证书在有效期内（见附件 6）；除 1 名进修人员、1 名怀孕生产的不在岗职工外，其余 20 名辐射工作人员均已配备个人剂量计，定期委托有资质单位承担个人剂量监测工作，监测频率为 1 次/季度，每季度的个人剂量检测结果均存档备案，2022 年度个人剂量检测报告见附件 7。医院已组织该 22 名辐射工作人员参加了职业健康体检（职业健康证明见附件 8），并建立了职业健康监护档案。

（3）辐射监测仪器

医院已配备 1 台辐射巡测仪，本项目已配备 2 台个人剂量报警仪，经现场检查辐射监测仪器均正常可用。医院配备的辐射监测仪器见图 3-4。



图 3-4 本项目辐射监测仪器配备情况

5、三废处理措施

（1）废气

DSA 开机出束时会产生 X 射线，X 射线会使室内的空气电离产生少量臭氧和氮氧化物。

2#DSA 机房室内设置有动力通风系统（见图 3-5），日常运行过程中，可确保机房内保持良好的通风，满足《放射性诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中“机房应设置动力通风装置，并保持良好的通风”的要求。

DSA 运行过程中产生的微量臭氧和氮氧化物可通过排风系统排出手术室，弥散在大气环境中，对环境影响较小。



图 3-5 安装在 2#DSA 机房吊顶内的动力排风装置

（2）固体废物

项目运行期产生的固体废物主要为医疗废物、生活垃圾。其中医疗废物主要为 DSA 手术过程中产生的棉签、纱布、手套、器具等，生活垃圾主要为工作人员工作中产生的少量办公垃圾。

医疗废物将暂存在手术室中的垃圾桶，手术结束集中收集后作为普通医疗废物送出，交由有医疗废物处置资质的单位处置；生活垃圾收集后，将交由城市环卫部门处理。上述固废处理符合相关环保要求。

本次竣工环保验收项目采取的三废处置措施满足环境影响评价文件及批复要求，也满足相关环保要求。

表四 环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定：

一、环境影响报告表的主要结论

泰州市第二人民医院拟在门诊楼一楼导管室区域扩建一座 2#DSA 机房，配备一台西门子 Artis Q Ceiling 型号 DSA，供导管室开展介入手术使用。本项目属使用 II 类射线装置项目，X 射线球管最大管电压 125kV、最大管电流 1000mA。

1、辐射安全与防护分析结论

(1) 工作场所选址、布局与分区评价：

泰州市第二人民医院位于泰州市姜堰区健康路 27 号。医院拟将门诊楼一楼导管室内临南窗办公室拆改后，扩建一座 DSA 机房（编号：2#DSA 机房），本项目 DSA 机房周围 50m 范围内没有居民区等本项目环境敏感目标，且不涉及江苏省国家级生态保护红线区域和江苏省生态空间管控区域。根据现场监测与环评预测，本项目的建设符合江苏省“三线一单”生态环境分区管控要求。因此，本项目周围无环境制约因素，项目选址合理。

本项目 DSA 手术室、控制室、设备间分开单独设置，控制区监督区划分明确。手术室面积及单边长度均满足 GBZ130-2020 对于单管头 X 射线设备的要求，工作时 DSA 有用线束不直接照射北侧患者出入大门和南侧医护人员出入小门、铅观察窗和管线口位置；手术患者不在机房内候诊。本项目 DSA 机房的布局完全满足 GBZ130-2020 中相关要求，控制区、监督区划分及布局合理。

(2) 辐射安全措施评价：

本项目 DSA 机房门外需张贴符合 GB18871-2002 要求的“当心电离辐射”警告标志及放射防护注意事项；DSA 机房手术室大门上方拟安装工作状态指示灯以提示 DSA 开机状态，灯箱上还需设置“射线有害、灯亮勿入”的警示语句，工作状态指示灯应与机房门有效关联；DSA 机房平开门应设自动闭门装置，推拉式机房门应设曝光时关闭机房门的管理措施，并设置防夹装置。除为辐射工作人员配备足够种类、数量、铅当量的个人防护用品外，还需为受检者提供个人防护用品。

落实以上措施后，本项目的辐射安全防护措施方满足 GBZ130-2020 安全防护要求。

(3) 辐射防护措施评价：

DSA 的主要污染源项是 X 射线造成的外照射。本项目 DSA 机房采用实体屏蔽，其墙体、屋顶、防护门窗屏蔽等效厚度均不小于 3mm 铅当量，与 GBZ130-2020 对比可知，本项目 DSA 机房满足标准中对于介入机房的屏蔽防护要求；根据理论估算可知，DSA 机房也能

能满足本项目辐射剂量率控制水平“周围剂量当量率应不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ”的要求。

(4) 保护目标剂量评价：

医院现有介入工作人员最近一年个人剂量数值均未超过本项目职业人员剂量约束值 5mSv/a 。

在正常操作 DSA、且正确穿戴放射防护用品、根据个人剂量管理制度严格控制医护人员工作量的前提下，职业人员能够满足本项目管理目标值：职业人员年有效剂量不超过 5mSv 。由于本项目 DSA 机房屏蔽防护满足且超过 GBZ130-2020 对介入机房的要求，可认为机房外公众未受到明显照射，公众年有效剂量满足“公众年有效剂量约束值不大于 0.1mSv ”的管理目标要求。

根据理论预测和类比分析，本项目投入运行后辐射工作人员和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管理目标“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 ”的剂量限值要求。

(5) 辐射安全管理评价：

泰州市第二人民医院已成立辐射安全管理机构，并以文件形式明确各成员管理职责；已制定辐射安全管理制度，还应根据本环评要求对各管理制度进行补充和完善；本项目辐射工作人员，已通过辐射安全和防护培训和考核，并在有效期内。后续证书到期前，应根据最新要求，在国家核技术利用辐射安全与防护培训平台上完成自主学习及考核，考核合格方能继续从事辐射工作。

(6) 辐射防护监测仪器评价：

本项目辐射工作人员，已开展个人剂量监测并建立个人剂量档案，已开展职业健康监护并建立职业健康档案；医院现已配备 1 台辐射巡测仪，还需为本项目 DSA 配备 2 台个人剂量报警仪，方能满足辐射监测仪器的配置要求。

2、环境影响分析结论

(1) 建设期环境影响评价：

项目施工期间对环境存在一定的影响，但是这些影响具有时效性，随着施工期的结束，对环境的影响也消除。医院在施工阶段采取相应污染防治措施，可将施工期的影响控制在导管室区域内，对周围环境影响较小。

(2) 运行期辐射环境影响评价：

本项目 DSA 机房采用实体屏蔽。根据标准比对和理论估算可知，在最大工况下，控制

区外边界屏蔽墙、顶部、防护门窗外表面的辐射剂量率均能够满足本项目辐射剂量率控制水平要求。辐射工作人员及周围公众的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》（GB 18871-2002）和本项目制定的管理目标的要求。项目投入运行后对项目工作场所及周围环境辐射影响较小。

本项目 DSA 机房设置了带通风功能的中央空调，工作时持续开启，保持室内空气流通及温度的恒定，能够满足 GBZ130-2020 关于工作场所通风的要求。

3、项目建设可行性分析结论

泰州市第二人民医院扩建一台 DSA 项目属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中鼓励类的“三十七、卫生健康”中“医疗卫生服务设施建设”，符合国家产业政策，属生态环境准入清单中所列行业。项目投入使用能够更好的满足患者的就诊需求，在做好辐射防护的基础上，本项目的建设和运行对受照个人或社会所带来的利益能够弥补其可能引起的辐射危害，该项目符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）“实践的正当性”的原则。

4、总结论

综上所述，泰州市第二人民医院扩建一台 DSA 项目在确保施工质量、落实本报告提出的各项污染防治措施和管理措施后，该单位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。

二、审批部门审批决定

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，我厅同意你单位该项目建设。项目地点

位于泰州市姜堰区健康路 27 号医院门诊楼一楼，项目内容:将导管室现有 1#DSA 机房旁的导管办公室改造为一座 DSA 机房(2#DSA 机房),并新增 1 台 DSA (最大管电压 125kV,最大管电流 1250mA,属 I 类射线装置)用于开展医疗诊断和介入治疗，详见《报告表》。

二、在工程设计、建设和运行中应认真落实《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》（GB18871-2002）中相应的剂量限值要求。

(二)定期检查辐射工作场所工作指示灯、电离辐射警告标志等安全设施，确保正常工作。

(三)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。

(四)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。

(五)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。每年委托有资质的单位对项目周围辐射水平监测 1~2 次。

(六)项目建成后建设单位应及时向我厅申办环保相关手续，依法取得辐射安全许可证并经验收合格后，方可投入正式运行。

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。项目的性质、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。

3、环评及批复要求落实情况

根据环境影响报告表中提出的管理要求和审批部门对泰州市第二人民医院扩建一台 DSA 项目环境影响报告表的审批意见，江苏核众环境监测技术有限公司进行了现场验收检查，检查结果见表 4-1 和 4-2。

表 4-1 环评要求落实情况汇总表

检查内容	环评要求	执行情况	实际效果
辐射防护措施	屏蔽措施：DSA 机房采用实体屏蔽，其墙体、屋顶、防护门窗屏蔽等效厚度均不小于 3mm 铅当量。	DSA 机房四周墙体为 24cm 的实心粘土砖墙+2mmPb，屋顶为 24cm 混凝土现浇楼板+2mmPb，地板（地下无其他建筑）为 16cm 混凝土现浇地坪，铅观察窗及医护人员进出小门、患者进出大门均为 3mm 铅当量	已达到预期效果
	通风装置：DSA 机房设置带通风功能的中央空调	DSA 机房吊顶内安装有带通风功能的中央空调	已达到预期效果
	在 DSA 机房门外张贴符合 GB18871-2002 规范的电离辐射警告标志和放射防护注意事项。	DSA 机房的医护人员进出小门、患者进出大门表面均张贴有符合 GB18871-	已达到预期效果

辐射安全措施	DSA 机房手术室大门上方安装工作状态指示灯提示工作状态，灯箱上还需设置“射线有害、灯亮勿入”的警示语句，工作状态指示灯应与机房门有效关联。	2002 规范的电离辐射警告标志，患者进出大门外张贴有放射防护注意事项。 DSA 机房患者出入大门上方安装工作状态指示灯提示工作状态，灯箱上设置有“射线有害、灯亮勿入”的警示语句，工作状态指示灯与机房门有效关联，关门即亮、开门即灭。 DSA 机房医护出入小门为脚感应自动平开门，自带闭门装置；患者出入大门为机房内开启的脚感应电动推拉门，也自带闭门装置。两扇门均设置有防夹红外感应。 辐射工作人员、受检者均已配备足够种类、数量、铅当量的个人防护用品，详见表 3-2。 DSA 设备上安装有床侧防护帘和铅悬挂防护屏。	
	机房平开门设有自动闭门装置，推拉式机房门应设有曝光时关闭机房门的管理措施，并设置防夹装置。		
	为辐射工作人员、受检者配备足够种类、数量、铅当量的个人防护用品		
	DSA 设备上应安装有铅悬挂防护屏/铅防护帘、床侧防护帘/床侧防护屏。还可以选配移动铅防护屏风。		
	监测仪器：医院已有 1 台环境辐射剂量仪、还需为本项目 DSA 配备 2 台个人剂量报警仪。	已为本项目 DSA 配备 2 台个人剂量报警仪。	已达到预期效果
辐射安全管理	管理机构：已成立辐射安全管理小组负责辐射安全与环境保护管理工作	已成立辐射安全管理小组负责辐射安全与环境保护管理工作，并以医院红头文件形式落实管理职责。	已达到预期效果
	持证上岗：现有介入辐射工作人员均已参加辐射防护安全培训及复训，考核合格，在有效期内	22 名辐射工作人员均已参加辐射防护安全培训及复训，考核合格，在有效期内。	
	管理制度：建立操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、射线装置使用登记制度、人员培训计划、监测方案、并有完善的辐射事故应急措施。	已建立各项辐射安全管理制度，包括：操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、射线装置使用登记台账管理制度、人员培训计划、个人剂量监测方案、辐射环境监测方案，并有完善的辐射事故应急措施。	
	个人剂量和职业健康：现有辐射工作人员已配备个人剂量计并建立个人剂量档案，定期（不少于 1 次/季度）送有资质部门进行个人剂量检测；定期进行辐射工作人员体检（不少于 1 次/2 年），并建立人员职业健康档案，确认可继续从事辐射工作。	22 名辐射工作人员中，20 名在岗辐射工作人员均已配备个人剂量计并建立个人剂量档案，定期（不少于 1 次/季度）送有资质部门进行个人剂量检测。 所有辐射工作人员均定期进行辐射工作人员体检（不少于 1 次/2 年），并建立人员职业健康档案，确认可继续从事辐射工作。	

表 4-2 环评批复要求落实情况汇总表

批复要求	执行情况	落实情况
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》（GB18871-2002）中相应的剂量限值要求。	本次竣工环保验收项目已严格执行环保“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》(GB18871-2002)中相应的剂量限值要求。	已落实
定期检查辐射工作场所工作指示灯、电离辐射警告标志等安全设施，确保正常工作。	本项目辐射工作场所已设置工作指示灯、电离辐射警告标志等安全设施，医院定期检查，确保正常工作。	已落实
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。	医院已针对本项目制定健全的辐射安全与防护规章制度并严格执行，已成立了院放射防护安全领导小组负责辐射安全管理工作，并明确了领导小组主要职责。	已落实
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。	本项目 22 名辐射工作人员均已通过辐射安全与防护考核，合格证书在有效期内，持证上岗。 医院已建立个人剂量档案和职业健康档案，已配备必要的个人防护用品（具体见表 3-2）。辐射工作人员工作时均随身携带个人剂量报警仪和个人剂量计。	已落实
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。每年委托有资质的单位对项目周围辐射水平监测 1~2 次。	医院已配备 1 台辐射巡测仪，定期对项目周围辐射水平进行检测，及时解决发现的问题。 项目验收后，医院将每年委托有资质的单位对项目周围辐射水平监测 1~2 次。	已落实
项目建成后建设单位应及时向我厅申办环保相关手续，依法取得辐射安全许可证并经验收合格后，方可投入正式运行。	医院已及时重新申领了辐射安全许可证，并按相关要求进行了验收，待验收合格后，方投入正式运行。	已落实

表五 验收监测质量保证及质量控制

验收监测质量保证及质量控制：

1、监测单位

江苏核众环境监测技术有限公司已通过检验检测机构资质认定（CMA 资质认定证书编号：171012050259）。

2、监测仪器

本次竣工环保验收项目监测所采用的监测仪器参数见表 5-1，本次竣工环保验收项目中 DSA 最大管电压为 125kV，在仪器能量响应范围内。

表 5-1 监测仪器参数

仪器名称	辐射检测仪
仪器型号	FH40G+FHZ672E-10
出厂编号	030360+11395
能量响应范围	40keV~4.4MeV
量程	1nSv/h~100μSv/h
检定证书编号	Y2022-0026598
检定单位	江苏省计量科学研究院
检定有效期	2022.4.8~2023.4.7

3、人员能力

监测人员已通过江苏省社会辐射环境检测机构技术人员上岗考核，持证上岗。监测由专业人员按操作规程操作仪器，每次测量前、后均检查仪器的工作状态是否良好，并做好现场记录。

4、质量保证及质量控制

（1）监测单位已通过计量认证，具备有相应的检测资质和检测能力，监测单位计量认证证书及检测能力证书见附件 9；

（2）监测单位制定有质量体系文件，所有活动均按照质量体系文件要求进行，实施全过程质量控制；

（3）本次监测所采用的监测仪器已通过计量部门检定合格，并在检定有效期内；

（4）合理布设监测点位，保证各监测点位布设的科学性和可比性；

- (5) 监测方法采用国家有关部门颁布的标准；
- (6) 监测表严格实行三级审核制度。

表六 验收监测内容

验收监测内容：

项目验收监测期间，项目工况稳定、环境保护设施运行正常，项目运行工况符合建设项目竣工环境保护验收监测要求。

1、监测因子、频次及时间

监测因子：X- γ 辐射剂量率

监测频次：仪器读数稳定后，每个监测点位以约10s的间隔读10个数据，在剂量率水平大于本底水平3倍以上的环境中开展测量时，在仪器读数稳定的情况下，读1个最大读数

监测时间：2022年11月7日

监测天气：晴

2、监测分析方法

监测分析方法采用监测单位资质认定计量认证证书附表内相应的方法，具体见表 6-1。

表 6-1 监测方法

监测项目	监测方法
X- γ 辐射剂量率	1、《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021） 2、《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）

表七 验收监测结果

验收监测期间生产工况记录：

本次竣工环保验收工况见下表：

表 7-1 本次竣工环保验收监测工况一览表

验收内容	工作场所	最大工况	验收工况
使用 1 台西门子 Artis Q Ceiling 型 DSA	门诊楼一楼 2#DSA 机房	最大管电压 125kV， 最大管电流 1000mA	DSA开机（透视模式），球管在下， 射线垂直向上照射， 管电压74.6kV，管电流20.3mA。 旁边相邻1#DSA机房未开机。

备注：根据医院提供资料，DSA 透视模式下，常用开机工况为管电压（50-60）kV、管电流≤10mA，球管在下，射线垂直向上照射，验收工况大于常用开机工况。本项目验收工况满足《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》中“验收监测应当在确保主体工程工况稳定、环境保护设施运行正常的情况下进行”要求。

验收监测结果：

泰州市第二人民医院扩建一台 DSA 项目竣工验收检测报告（（2023）苏核环监（综）字第（0407）号）见附件 9，监测结果见表 7-2，监测布点图见图 7-1。

表 7-2 2#DSA 机房工作场所及周围环境 X-γ 辐射剂量率监测结果

测点号	点位描述	测量结果（nSv/h）		备注
1	2#DSA 机房	操作位	87.7	使用一台西门子 Artis Q Ceiling 型 DSA，开机时（透视模式）球管在下，射线垂直向上照射，管电压 74.6kV，管电流 20.3mA。
2		观察窗外 30cm	/	
3		南墙外 30cm（控制室内）	/	
4		医护通道小防护门表面外 30cm	/	
5		医护通道小防护门左缝外 30cm	/	
6		医护通道小防护门右缝外 30cm	/	
7		医护通道小防护门顶缝外 30cm		
8		医护通道小防护门底缝外 30cm	/	
9		西墙外 30cm 右（预留机房内）	/	
10		西墙外 30cm 中（预留机房内）	113	
11		西墙外 30cm 左（预留机房内）	/	
12		北墙外 30cm	102	
13		患者通道大防护门表面外 30cm	/	
14		患者通道大防护门左缝外 30cm	/	

15		患者通道大防护门右缝外 30cm	/	101
16		患者通道大防护门顶缝外 30cm		97.3
17		患者通道大防护门底缝外 30cm	/	93.5
18		东墙外 30cm（消洗水池处）	/	101
19		东墙外 30cm （楼梯下杂物间内左）	92.8	105
20		东墙外 30cm （楼梯下杂物间内右）	/	111
21		机房上方 （二楼会议室地面上方 1m）	76.6	78.5
22		机房内第一术者位胸部 （无屏蔽）	/	318×10^3
23		机房内第二术者位胸部 （无屏蔽）	/	50.7×10^3
24		机房内第一术者位胸部 （有 0.5mmPb 铅衣屏蔽）	/	3.29×10^3
25		机房内第二术者位胸部 （有 0.5mmPb 铅衣屏蔽）	/	0.81×10^3

注：表中数据已扣除监测仪器宇宙射线响应值。

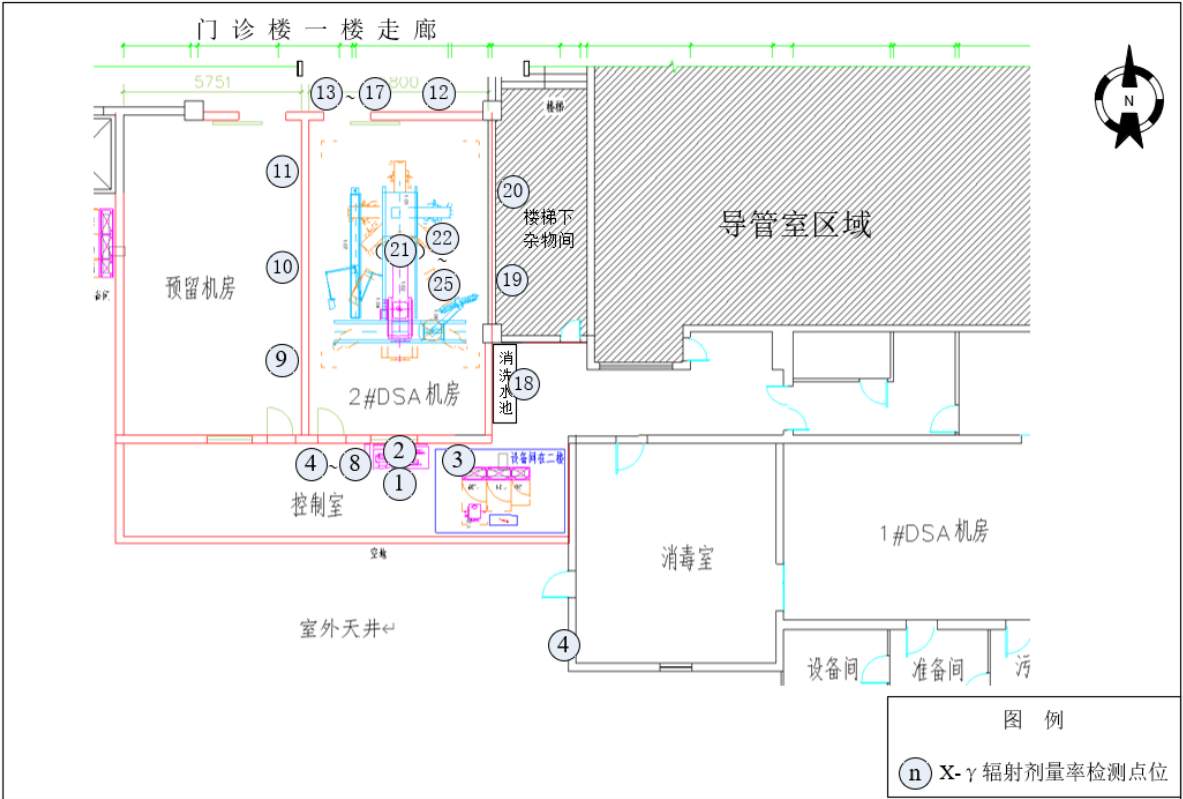


图7-1 2#DSA机房及周围辐射环境竣工环保验收监测点位示意图

根据表 7-2 可知，在验收监测工况下（DSA 开机，透视模式，开机管电压 74.6kV，管电流 20.3mA）：

①本项目 2#DSA 机房四周屏蔽体外 30cm、楼上方人员可居留处及周围环境的辐射剂量率在（76.8~118）nSv/h 范围内，满足辐射环境剂量率控制水平要求，即 DSA 机房四周墙体、顶部、防护门、观察窗外表面 30cm 及楼上方人员可达处辐射剂量率不大于 2.5μSv/h；

②机房内第一术者位胸部（无屏蔽）辐射剂量率为 318μSv/h，第二术者位处胸部（无屏蔽）辐射剂量率为 50.7μSv/h；机房内第一术者位处胸部（有 0.5mmPb 铅衣屏蔽）辐射剂量率为 3.29μSv/h，第二术者位处胸部（有 0.5mmPb 铅衣屏蔽）辐射剂量率为 0.81μSv/h。

辐射工作人员和公众年受照剂量分析：

1、辐射工作人员年受照剂量

本次竣工环保验收项目已配备 22 名辐射工作人员，均为介入科现有辐射工作人员，人员可能同时从事介入科现有 1#DSA 的辐射工作和本项目新增 2#DSA 的辐射工作。因此，本项目辐射工作人员所受年有效剂量包括以下三部分：

（1）从事介入科现有辐射工作所受剂量

根据医院提供的 2022 年个人剂量检测报告（见附件 7），核医学科现有辐射工作人员在从事原有辐射工作过程中所受年有效剂量见表 7-3。

表7-3 核医学科现有辐射工作人员2022年有效剂量

序号	姓名	年有效剂量（mSv）	工作岗位
1	李国胜 ^①	/	介入医生
2	陆飞	0.08	介入医生
3	钱厚龙	0.16	介入医生
4	王桂红	0.35	介入医生
5	朱翔	0.13	介入医生
6	杨琳	0.12	介入医生
7	蔡薇薇 ^②	/	介入护士
8	俞宇荣	0.19	介入护士
9	徐熠	0.56	介入护士

10	吴小冬	0.14	介入护士
11	陈鸣凤	0.11	介入技师
12	徐美军	0.11	介入技师
13	章信娴	0.22	介入技师
14	陆小波	0.11	介入医生
15	曹生军	0.42	介入医生
16	夏文胜	2.82	介入医生
17	夏继辉	0.13	介入医生
18	申仕海	1.22	介入医生
19	陆红进	0.12	介入医生
20	李粉根	0.08	介入医生
21	刘大军	0.08	介入医生
22	朱安琪	0.08	介入护士
注: ①李国胜在外地进修, 暂时未开展介入辐射工作。 ②蔡薇薇因怀孕生产暂时未开展介入辐射工作, 个人剂量数据暂停。			

(2) 从事本项目 DSA 辐射工作所受剂量

①估算模式

技术员（控制室内辐射工作人员）年有效剂量计算

通过下式进行估算：

$$E=\dot{H}\cdot t\cdot T\cdot U \quad \text{.....公式 7-1}$$

上式中：E—参考点人员有效剂量（μSv）；

$\dot{H}$ —参考点的周围空气比释动能率（μSv/h）；

t—参考点处受照时间（h）；

T—居留因子；

U—使用因子。

操作医师（机房内介入操作人员）的外照射辐射年有效剂量计算

本项目 DSA 介入手术医生年有效剂量可根据《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）中公式进行估算，估算方法如下：

$$E=\alpha H_u+\beta H_0 \quad \text{.....公式 7-2}$$

式中：

E ——有效剂量中的外照射分量，单位为毫希沃特（mSv）；

α ——系数，有甲状腺屏蔽时，取 0.79；

H_u ——铅围裙内个人剂量计测得的 $H_p(10)$ ，单位为毫希沃特（mSv）；

β ——系数，有甲状腺屏蔽时，取 0.051；

H_0 ——铅围裙外锁骨对应的领口位置佩戴的个人剂量计测得的 $H_p(10)$ ，单位为毫希沃特（mSv）。

②年有效剂量估算结果

根据表 7-2 监测结果、表 2-6 工作时间、公式 7-1 和 7-2 可估算得出，辐射工作人员从事本项目 DSA 辐射工作所受年有效剂量，具体见表 7-4。

表 7-4 单名辐射工作人员从事本项目 DSA 辐射工作所受年有效剂量

辐射工作人员	辐射剂量率（nSv/h）		t (h)	U	T	年受照剂量（mSv）
技术员 （控制室内）	90.7 （控制室内操作位）		16.7	1	1	<0.01
辐射工作人员	无铅衣屏蔽 时辐射剂量 率（μSv/h）	有铅衣屏蔽 时辐射剂量 率（μSv/h）	t (h)	H_0 (mSv)	H_u (mSv)	年受照剂 量（mSv）
机房内第一术者	318	3.29	16.7	5.31	0.055	0.314
机房内第二术者	50.7	0.81		0.85	0.014	0.054

注：年受照剂量未扣除本底值。

根据表 7-4 估算结果可知，本项目辐射工作所致控制室内技术员的总年有效剂量为 <0.01mSv，所致手术室内操作医师/护士的总年有效剂量最高为 0.314mSv。叠加表 7-2 中介入科现有辐射工作所受年有效剂量后可得出，本项目控制室内单名技术员的年有效剂量不超过 0.01mSv+0.11mSv=0.12mSv，手术室内单名操作医师/护士的年有效剂量不超过 0.314mSv+2.82mSv=3.13mSv，均能满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中对职业人员受照剂量限值要求以及本项目目标管理值要求：职业人员年有效剂量不超过 5mSv。

（3）公众年受照剂量

根据表 7-2 监测结果和公式 7-1，本次竣工环保验收项目公众年受照剂量估算结果见表 7-5。

表 7-5 项目公众年受照剂量估算结果一览表

点位	X-γ 辐射剂量率 (nSv/h)	曝光时间 (h)	居留因子	年受照剂量最 大值 (mSv)
2#DSA 机房东墙外 30cm	111	100 (按 2#DSA 年 手术 600 台 估算)	1/4 (导管室杂 物间及消洗水 池)	<0.01
2#DSA 机房西墙外 30cm	118		1/4 (预留机 房)	<0.01
2#DSA 机房北墙外 30cm	107		1/16 (门诊楼一 楼导管室患者候 诊区)	<0.01
2#DSA 机房上方	78.5		1 (会议室及胃 镜中心、小 C 机 房)	<0.01

根据表 7-8 可知, 本次竣工环保验收项目周围公众的年受照剂量为<0.01mSv, 满足公众年受照剂量不超过 0.1mSv 的要求。

综上所述, 本次竣工环保验收项目辐射工作人员和公众的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》(GB18871-2002) 中剂量限值要求及该项目剂量约束值要求, 即职业人员年受照剂量不超过 5mSv、公众年受照剂量不超过 0.1mSv, 符合环评文件及批复要求。

表八 验收监测结论

验收监测结论：

（1）工程概况

因介入科业务发展需要，泰州市第二人民医院在门诊楼一楼导管室已有在用 1#DSA 机房旁，拆改导管室数间临窗办公室，再建设 2#DSA 机房，并配备了 1 台西门子 Artis Q Ceiling 型 DSA，用于开展患者的介入手术和血管造影成像。

本项目 DSA 最大管电压为 125kV，最大管电流为 1000mA，属于 II 类射线装置。

（2）验收监测结果

现场监测结果表明：在验收工况下，本项目 2#DSA 机房四周屏蔽体外 30cm、楼上方人员可居留处及周围环境的辐射剂量率在（76.8~118）nSv/h 范围内，满足辐射环境剂量率控制水平要求。

（3）保护目标剂量

根据个人剂量检测报告和理论估算可知，本次竣工环保验收项目辐射工作人员和公众的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》（GB18871-2002）中剂量限值要求及该项目剂量约束值要求，即职业人员年受照剂量不超过 5mSv、公众年受照剂量不超过 0.1mSv，符合环评文件及批复要求。

（4）辐射安全措施

本次竣工环保验收的 DSA 项目已设置了以下辐射安全措施：工作状态指示灯、防夹和闭门装置、电离辐射警告标志及放射防护注意事项、辐射防护用品。本次竣工环保验收项目采取的辐射安全措施能够满足环境影响评价文件及批复要求，也能满足本项目的辐射安全需要求。

（5）辐射防护监测仪器

医院已配备 1 台辐射巡测仪，已为本项目 2#DSA 机房配备 2 台个人剂量报警仪，介入科在岗辐射工作人员均已配备个人剂量计，满足辐射监测仪器配备要求。

（6）三废处理措施

2#DSA 机房室内设置有动力通风系统，可确保日常运行过程中机房内保持良好的通风，满足 DSA 机房的通风要求。DSA 运行过程中产生的微量臭氧和氮氧化物可通过排风系统排出手术室，弥散在大气环境中，对环境影响较小。

（7）辐射安全管理

医院已成立了院放射防护安全领导小组，并明确了领导小组管理职责，已制定了一系列较完善的辐射安全管理规章制度，本项目 22 名辐射工作人员均已通过辐射安全与防护考核，且合格证书在有效期内，已开展了个人剂量监测和职业健康体检，并建立了辐射工作人员个人剂量监测档案和职业健康监护档案。

综上所述，泰州市第二人民医院扩建一台 DSA 项目竣工环保验收监测结果满足其相关环境影响报告表的审批意见以及环评报告中辐射安全管理要求，建议该项目通过竣工环境保护验收。

建议与承诺

（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，结合单位实际情况不断修订辐射安全管理制度，不断提高单位核安全文化素养和安全意识，定期开展自测并记录检测结果，每年委托有资质单位至少对工作场所进行一次辐射环境监测，并在 1 月 31 日前按要求上报年度评估报告，积极配合生态环境部门的日常监督检查，确保项目安全运行。

（2）加强辐射工作场所的安全防护日常管理，严格按照操作规程操作，定期组织安全检查，发现隐患应及时整改并做好相关记录。