

核技术利用建设项目
和平路院区新增 1 台 DSA 装置应用项目
生态环境影响报告表

威海市立医院

2026 年 9 月

环境保护部监制

核技术利用建设项目

和平路院区新增 1 台 DSA 装置应用项目

建设单位名称：威海市立医院

建设单位法人代表（签名或签章）：

通讯地址：山东省威海市环翠区和平路 70 号

邮政编码：264200

联系人：张晓丽

电子邮箱：2239331720@qq.com

联系电话：186*****479

打印编号: 1789693635000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	384560		
建设项目名称	和平路院区新增1台DSA装置应用项目		
建设项目类别	55--172核技术利用建设项目		
环境影响评价文件类型	报告表		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	威海市立医院		
统一社会信用代码	123710004944300858		
法定代表人（签章）	殷积芳		
主要负责人（签字）	王秀菊		
直接负责的主管人员（签字）	张晚丽		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	山东杰创安全检测有限公司		
统一社会信用代码	91370102084009992K		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
石小倩	03520240537000000011	BH000792	
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
石小倩	报告表全文	BH000792	



营业执照

统一社会信用代码
91370102084009992K



扫描二维码登录
国家企业信用信息公示系统
查询企业信息。

(副本) 1-1

名称 山东杰创安全检测有限公司

类型 有限责任公司(自然人投资或控股)

法定代表人 徐宝德

经营范围

放射诊疗建设项目职业病危害放射防护评价、放射卫生防护检测、放射防护器材和含放射性产品检测、个人剂量监测(以上凭资质证经营);环境保护;环境辐射检测;仪器仪表检测、校准、测试、校准;专业公共卫服务以及其他法律、法规、院决定等规定未禁止和不需经营许可的项目。(依法须经批准的项目,经相关部门批准后方可开展经营活动)

注册资本 伍佰万元整

成立日期 2013年12月11日

营业期限 2013年12月11日至 年 月 日

住所 山东省济南市天桥区蓝翔路15号时代总部基地6区29号



登记机关

2021年07月20日

国家企业信用信息公示系统网址: <http://www.gsxt.gov.cn>

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过
国家企业信用信息公示系统报送公示年度报告

国家市场监督管理总局监制



环境影响评价工程师

Environmental Impact Assessment Engineer

本证书由中华人民共和国人力资源和社会保障部、生态环境部批准颁发，表明持证人通过国家统一组织的考试，取得环境影响评价工程师职业资格。



姓名：石小倩
证件号码：[REDACTED]
性别：女
出生年月：1987年07月
批准日期：2024年05月26日
管理号：03520240537000000011



验真码: INRS39ca1d2ee6e19ad0
附: 参保单位全部 (或部分) 职工参保明细 (2026年05 至 2026年07)

当前参保单位: 山东杰创安全检测有限公司

序号	姓名	身份证号码	参保险种	参保起止日期 (如有中断分段显示)	备注
1	石小倩	[REDACTED]	企业养老	202605-202607	
2	石小倩		失业保险	202605-202607	
3	石小倩		工伤保险	202605-202607	

打印流水号: 37019501260805I8Q22664

系统自助: 6146120

备注: 1、本证明涉及单位及个人信息, 有单位经办人保管, 因保管不当或因向第三方泄露引发的一切后果由单位经办人承担。
2、上述信息为打印时的当前参保登记情况, 供参考。



目 录

表 1 项目基本概况	1
表 2 射线装置	10
表 3 废弃物（重点是放射性废弃物）	11
表 4 评价依据	12
表 5 保护目标与评价标准	14
表 6 环境质量和辐射现状	18
表 7 项目工程分析与源项	23
表 8 辐射安全与防护	27
表 9 环境影响分析	32
表 10 辐射安全管理	41
表 11 结论与建议	48
附件 1 委托书	52
附件 2 医院现有辐射安全许可证	53
附件 3 最近一期个人剂量检测报告	75
附件 4 本项目检测报告	81
附件 5 本次类比现有 DSA 检测报告	错误！未定义书签。
附图 1 地理位置图	97
附图 2 周边影像关系图及检测布点示意图	98
附图 3 医院总院区平面布置图	99
附图 4 本项目建成后 2#楼四层平面布置图及检测布点示意图	100
附图 5 本项目建成后 2#楼三层平面布置图（拟建 DSA 手术楼下对应区域）	101
附图 6 本项目建成后 2#楼手术室夹层平面布置图（拟建 DSA 手术室楼上对应区域）	102
附图 7 拟建 DSA 手术室平面布置图	103

表 1 项目基本情况

建设项目名称		和平路院区新增 1 台 DSA 装置应用项目			
单位名称		威海市立医院			
法人代表	殷积芳	联系人	张晓丽	联系电话	0631-5287531
注册地址	威海市和平路 70 号；临港区台湾路 120 号；统一路 248 号；世昌大道福山路；文化西路 180 号山东大学（威海）东大门南侧				
项目建设地点	山东省威海市环翠区和平路 70 号，和平路院区 2#楼四层 OR1 手术室				
立项审批部门	/		批准文号	/	
建设项目总投资（万元）	1400	项目环保投资（万元）	100	投资比例（环保投资/总投资）	7.14%
项目性质	☒ 新建 ☐ 改建 ☐ 扩建 ☐ 其它			占地面积	约 54m ²
应用类型	放射源	☐ 销售	☐ I 类 ☐ II 类 ☐ III 类 ☐ IV 类 ☐ V 类		
		☐ 使用	☐ I 类（医疗使用） ☐ II 类 ☐ III 类 ☐ IV 类 ☐ V 类		
	非密封放射性物质	☐ 生产	☐ 制备 PET 用放射性药物		
		☐ 销售	/		
		☐ 使用	☐ 乙 ☐ 丙		
	射线装置	☐ 生产	☐ II 类 ☐ III 类		
		☐ 销售	☐ II 类 ☐ III 类		
		☒ 使用	☒ II 类 ☐ III 类		
	其他	/			
1.1 医院简介 威海市立医院始建于 1904 年，是一所集医疗、教学、科研、急救、预防、保健、康复于一体的现代化三级甲等综合医院，是威海地区综合实力最强的龙头医院。医院以“一院三区两中心”为规划蓝图，由和平路院区、临港院区、田村院区及临床技能教学培训中心组成，现有职工 2700 余名，设置临床医技科室 100 余个，编制床位 1800 余张。现有国家神经系统疾病临床医学研究中心区域分中心、国家药物临床试验机构（GCP）、首批国家住院医师规范化培训基地等国家级平台 10 余个；有省级重点专科、省级精品特色专科、省级中医药重点专科、省级重点实验室等省级平台 20 余个；有省级医疗技术规范培训基地 8 个，国家级、省级专科护士培训基地 15 个，有市级重点专科、精品特色专科、重点实验室 30 余个。。					

本项目位于和平路院区（总院区），该院区地理位置见附图 1，周围环境关系见附图 2。

1.2 现有工程及辐射安全管理现状

1.2.1 现有工程规模

医院现持有辐射安全许可证，证书编号为鲁环辐证[10028]，许可种类和范围为使用 II 类、III 类、V 类放射源，使用 II 类、III 类射线装置；使用非密封放射性物质，乙级、丙级非密封放射性物质工作场所，有效期至 2028 年 5 月 5 日。

医院辐射安全许可证许可放射源、非密封放射性物质及射线装置情况见表 1-1～表 1-3。

表 1-1 医院放射源一览表

序号	放射源名称	放射源活度 (Bq)	数量	类别	工作场所	环评批复	验收情况	使用状态
1	^{60}Co	/	1 枚	II 类	临床技能教学培训中心	鲁环辐表审 (2013) 129 号	/	未购
2	^{90}Sr	1.35×10^9	1 枚	V 类	和平路院区核医学科	鲁辐环表审 (2008) 252 号	2016 年取得验收批复	在用
3	^{68}Ge	5.5×10^7	1 枚	V 类	和平路院区 PET 场所	威环辐表审 [2019]11 号	2020 年已自主验收	在用
4	^{68}Ge	3.5×10^6	1 枚	V 类				
5	^{192}Ir	3.7×10^{11}	1 枚	III 类	临港院区	威环辐表审 (2013) 1 号	2025 年 5 月已自主验收	在用

表 1-2 医院现有非密封放射性物质一览表

序号	核素名称	批准的日等效最大操作量 (Bq)	场所等级	工作场所	环评批复	验收批复	使用状态
1	^{89}Sr	3.7×10^8	乙级	和平路院区核医学科	鲁环辐表审 (2008) 252 号 (新建) 鲁环辐表审 (2013) 129 号 (扩建)	2016 年取得验收批复	在用
2	^{125}I (放免)	3.7×10^3	乙级	和平路院区核医学科			在用
3	^{131}I	1.85×10^9	乙级	和平路院区核医学科			在用

4	^{99m}Tc	2.96×10^8	乙级	和平路院区核医学科			在用
5	^{125}I (粒籽源)	3.7×10^7	乙级	和平路院区 CT	鲁环辐表审 (2013) 129 号	2016 年取得验收批复	在用
6	^{125}I (粒籽源)	3.7×10^7	乙级	临床技能教学培训中心			在用
7	^{153}Sm	3.7×10^8	乙级	和平路院区核医学科	鲁环辐表审 (2008) 252 号		在用
8	^{18}F	5.55×10^6	丙级	和平路院区 PET 场所	威环辐表审 [2019]11 号	2020 年已自主验收	在用
9	^{18}F	3.7×10^6	乙级	临港院区核医学科	威环辐表审 (2013) 1 号	2024 年 4 月已自主验收	在用
10	^{99m}Tc	2.775×10^7	乙级				
11	^{14}C	4.44×10^6	丙级	田村院区临床试验研究室	威环高[2024]13 号	尚未投运	/

表 1-3 医院现有射线装置一览表

序号	射线装置名称	规格型号	数量 (台)	类别	工作场所	环评批复	验收情况	使用状态
1	电子直线加速器	Synergy	1	II 类	临港院区	威环辐表审 (2013) 1 号	2024 年 4 月已自主验收	在用
2	医用直线加速器	Elekta Infinity	1	II 类	临港院区	威环辐表审 (2013) 1 号	2024 年 4 月已自主验收	在用
3	DSA	ALLURA XPER FD-20	1	II 类	和平路院区介入科	鲁环辐表审 (2013) 129 号	2016 年取得验收批复	在用
4	DSA	UNIQ FD10C	1	II 类	和平路院区介入科	鲁环辐表审 (2008) 252 号		在用
5	DSA	Artis Zee III Ceiling	1	II 类	临港院区介入科	威环辐表审 (2013) 1 号	2024 年 4 月已自主验收	在用
6	DSA	GE DISCOVERY igs730	1	II 类	和平路院区手术室	鲁环辐表审 (2016) 8 号	2018 年已自主验收	在用

7	双源 CT	somATom definition flash	1	III类	和平路院 区	鲁环辐登 表 (2008) 257 号	2016 年取 得验收批 复	在用
8	C 臂 X 光机	OEC Fluor Ostar	1	III类	和平路院 区	鲁环辐登 表 (2008) 257 号		在用
9	床边 X 光机	YDR-YD	1	III类	和平路院 区	威环辐登 表 (2015) 7 号	/	在用
10	胃肠摄影机	AXIOM luminos dRF	1	III类	和平路院 区	鲁环辐表 审 (2013) 129 号	2016 年取 得验收批 复	在用
11	CT	Revolution CT	1	III类	和平路院 区	2016.11 自行编制 登记表	/	在用
12	CT	brilliance	1	III类	和平路院 区	备案号 201937100200000 058	/	在用
13	X 线骨密度 仪	EXA-3000	1	III类	和平路院 区			在用
14	G 臂 X 光机	DigiArc 100A	1	III类	和平路院 区			在用
15	DR	IMIXXPIGIAL	1	III类	和平路院 区			在用
16	口腔 CT	Promax	1	III类	和平路院 区			在用
17	牙片机	Prox	1	III类	和平路院 区			在用
18	螺旋 CT	SOMATOM Definition AS	1	III类	和平路院 区			在用
19	DR	WG-XD-4	1	III类	和平路院 区			在用
20	胃肠摄影机	HF-52-2A	1	III类	和平路院 区			在用
21	钼靶机	Selenia	1	III类	和平路院 区	备案号 202337100200000 137	/	在用
22	牙科数字化 全景 X 光机	PaX-400C	1	III类	田村院区	201937100200000 059	/	在用
23	牙片机	柯达 2200	1	III类	田村院区	鲁环辐登 表 (2008) 257 号	2016 年已 取得验收 批复	在用

24	胃肠摄影机	AXIOM Luminos DRF	1	Ⅲ类	临床技 能教学 培训中 心	鲁环辐表审 (2013) 129 号	2016 年已 取得验收 批复	在用
25	高频移动式 手术 X 射线 机	PLX112B	1	Ⅲ类	和平路院 区手术室	备案号 202337100200000	/	在用
26	双能 X 线骨 密度仪	EXA-3000	1	Ⅲ类	和平路院 区康复科	137	/	在用
27	X 射线计算 机断层摄影 设备 (CT)	Insitum64	1	Ⅲ类	临港院区 感染楼一 层	备案号 202337100003000 00006	/	在用
28	CT	Revolution Frontier	1	Ⅲ类	和平路院 区	备案号 201937100200000 159	/	在用
29	DR	WG-UC-1	1	Ⅲ类	和平路院 区			在用
30	X 线骨密度 仪	DCS-600EXV	1	Ⅲ类	和平路院 区			在用
31	ERCP	GE OCE Elite CFD	1	Ⅱ类	和平路院 区	威环辐表审 [2019]10 号	2020 年已 自主验收	在用
32	PET/CT	Discovery MI	1	Ⅲ类	和平路院 区	威环辐表审 [2019]11 号	2020 年已 自主验收	在用
33	DSA	UNIQ FD20C	1	Ⅱ类	和平路院 区	威环辐表审 [2019]9 号	2020 年已 自主验收	在用
34	双能 X 射线 骨密度仪	Horizon-Wi	1	Ⅲ类	和平路院 区	备案号 202437100200000 036	/	在用
35	X 射线计算 机体层摄影 设备 (CT 机)	Precision 128	1	Ⅲ类	田村院区	备案号 202437100200000 036	/	在用
36	医用直线加 速器系统	uRT-Linac 306	1	Ⅱ类	临港院区 放疗科	威环临港辐表审 [2022]1 号	2024 年 4 月已自主 验收	在用
37	大孔径定位 CT	Philips CT Big Bore	1	Ⅲ类	临港院区 放疗科	备案号 202337100003000 00006	/	在用
38	数字乳腺 X 射线摄影系 统	uMammo 890i	1	Ⅲ类	临港院区 影像中心			在用

39	X 射线计算机体层摄影设备	Philips CT 6000	1	III类	临港院区影像中心			在用
40	X 射线计算机体层摄影设备	IQon Spectral CT	1	III类	临港院区影像中心			在用
41	DR	WG-XD-4	1	III类	临港院区影像中心			在用
42	DR	WG-XD-4	1	III类	临港院区影像中心			在用
43	移动式数字化医用 X 射线摄影系统	WG-YD-N2	1	III类	临港院区重症医学科(影像)	备案号 202337100003000 00011	/	在用
44	移动式数字化医用 X 射线摄影系统	WG-YD-N2	1	III类	临港院区重症医学科(影像)			在用
45	DSA	Azurion 7 M20	1	II类	临港院区介入科	威环辐表审 (2013) 1 号	2024 年 4 月已自主验收	在用
46	牙片机	RAY68 (M)	1	III类	临港院区口腔科	备案号 202337100003000 00010	/	在用
47	曲面断层机 CBCT 一体机	AERO-X	1	III类	临港院区口腔科			在用
48	移动 CT	NL4000	1	III类	临港院区手术室	备案号 202337100003000 00006	/	在用
49	移动式 C 形臂 X 射线机	uMC 560i	1	III类	临港院区手术室			在用
50	移动式 C 形臂 X 射线机	uMC 560i	1	III类	临港院区手术室	备案号 202337100003000 00008	/	在用
51	移动式 C 形臂 X 射线机	uMC 560i	1	III类	临港院区手术室			在用
52	移动式 X 射线机	D- Vision 9000	1	III类	临港院区手术室	备案号 202337100200000 011	/	在用
53	移动式 C 形臂 X 射线机	PLX7500	1	III类	和平路院区手术室			在用
54	DR	WG-LD Lite 2	1	III类	山大门诊			在用

55	SPECT-CT	NM/CT 860	1	III类	临港院区 核医学科	备案号 202337100003000 00006	/	在用
56	DSA	Azurion 7 M20	1	II类	临港院区 手术室	威环辐表审 (2013) 1 号	2024 年 4 月已自主 验收	在用
57	X 射线计算 机体层摄影 设备	uCT Atlas Elite	1	III类	临港院区 影像中心	备案号 202637100003000 00186	/	在用
58	口腔颌面锥 形束计算机 体层摄影	mDX-15Pro-Y 30F	1	III类	田村院区	备案号 202637100200000 096	/	在用
59	CT 机	Insitum32	1	III类	和平路院 区	备案号 202037100200000 239	/	在用
60	移动式 C 形 臂 X 射线机	OEC Elite MiniView	1	III类	和平路院 区	备案号 2020371002 00000018	/	在用
61	移动 DR 机	WG-YD-4	1	III类	和平路院 区	备案号 202137100200000 022	/	在用
62	电磁式体外 冲击波碎石 机	XYX.SUI-6X	1	III类	和平路院 区	备案号 202637100200000 094。	/	在用
63	X 射线计算 机体层摄影 设备	uCT Atlas Elite	1	III类	和平路院 区	备案号 202637100200000 095	/	在用

医院现有辐射项目均已登记在辐射安全许可证中，根据表 1-1、表 1-2 及表 1-3 可知，医院现有辐射项目均已开展环境影响评价，其中编制环境影响报告表的辐射项目均已通过竣工环境保护验收，医院现有辐射项目环保手续齐全。

1.2.2 辐射安全管理现状

为了加强辐射安全和防护管理工作，医院签订了辐射工作安全责任书，成立了辐射安全与环境保护管理领导小组，制定了各项辐射安全管理规章制度；现有辐射工作人员均持有辐射安全与防护考核培训合格证书，现有辐射工作人员的个人剂量监测工作已委托有资质单位开展，监测频次为每 3 个月检测一次，同时建立了个人剂量档案，每人一档；配备有 HU-RP6000 型辐射巡检仪和 Nuvia Como-170 型表面污染监测仪，定期开展自主检测，并委托有资质单

位开展年度监测；制定了《辐射事故应急预案》，定期开展辐射事故应急演练，在多年运行过程中，未发生过辐射安全事故；医院每年开展年度评估，于每年 1 月 31 日前将年度评估报告及年度监测报告报送至当地生态环境局。医院 2025 年年度评估报告已报送至当地生态环境部门。

1.3 本项目建设概况

根据医院整体发展规划，拟在医院和平路院区 2#楼四层西北角楼梯间东侧建设 1 座 DSA 手术室，建设完成后手术室包括 DSA 手术室、操作间和设备间，拟新增 1 台 DSA 装置（最大管电压 125kV，最大管电流 1000mA，型号未定）。医院 2#楼位于园区西侧中部，拟建 DSA 手术室位于 2#楼四层，2#楼为地上 14 层、地下 2 层建筑，钢筋混凝土结构，高约 45m。

本项目建成后，四层现有 GE DIScovery igs730 型 DSA 装置、在建项目 2 台 DSA 装置（OR2、OR3 手术室）和拟建 1 台 DSA 装置（OR1 手术室）拟集中由手术室进行管理，经核实，本项目涉及的 1 台 DSA 装置主要用于开展心血管、神经介入等介入手术。

拟建 DSA 手术室原为手术供应室，经现场勘查，本项目 1 座 DSA 手术室拟建区域正在进行土建施工，辐射防护工程尚未建设，DSA 装置尚未购入。

本次评价涉及的射线装置详见表 1-4。

表 1-4 本次评价涉及的射线装置一览表

序号	装置名称	型号	最大管电压（kV）	最大管电流（mA）	数量（台）	类别	生产厂家	拟安装场所	备注
1	DSA 装置	未定	125	1000	1	II 类	未定	和平路院区 2#楼四层西北角 OR1 手术室	设备新购入
注：本次涉及的 1 台 DSA 装置为单球管 DSA 装置。									

本次评价涉及 1 台 DSA 装置，为血管造影用 X 射线装置。根据《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），DSA 装置属 II 类射线装置，因此本项目核技术利用类型为使用 II 类射线装置。

1.4 产业政策符合性分析

医院属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中的鼓励类“三十七 卫生健康、1、医疗卫生服务设施建设”。本项目属服务于医院主体建设项目的辅助项目，因此本项目符合国家当前产业政策。

1.5 实践正当性分析

本项目 DSA 装置主要用于心血管、神经介入等手术，经下文分析，DSA 装置运行过程中产生的辐射影响可以满足国家有关要求，对周围环境和人员造成的辐射影响较小，本项目利用 DSA 开展介入诊断，具有良好的社会效益和经济效益，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中辐射防护“实践正当性”的要求。

1.6 选址合理性分析

本项目建设于医院和平路院区内部，不新增用地，用地符合规划要求。根据医院提供的图纸及现场勘查，本项目 1 座 DSA 手术室位于和平路院区 2#楼四层西北角，相对独立，周围无关人员相对流动较少，邻近现有 GE DIScovery igs730 型 DSA 手术室和在建中的 OR2、OR3 DSA 手术室，便于日常辐射安全管理。同时为减少对楼上或楼下人员影响，DSA 手术室室顶和底板屏蔽均留有一定的安全系数。拟建 DSA 手术室周围 50m 评价范围内除所在 2#楼外，存在 1 座医院内 6#楼、1 座医院外居民楼及 1 座西北村社区居民委员会及沿街商铺，经下文分析，各环境保护目标处的辐射水平及公众受照剂量可满足国家相关要求，DSA 装置进行放射诊断过程中对辐射工作人员和周围公众成员的辐射影响较小，因此本项目选址合理可行。

1.7 目的和任务由来

本项目在运行过程中会对环境产生一定的辐射影响。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》中“五十五 核与辐射-172 核技术利用建设项目”，本项目属于使用 II 类射线装置，应当编制环境影响报告表。

为保护环境，保障公众的环境权益，根据《中华人民共和国生态环境法典》和《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等法律法规对伴有辐射建设项目环境管理的规定，威海市立医院委托山东杰创安全检测有限公司对拟建 1 台 DSA 装置项目进行环境影响评价。接受委托后，在进行现场调查与核实、环境检测、收集和分析有关资料、预测估算等基础上，依照《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》（HJ 10.1-2016）编制了该项目的生态环境影响报告表。

表 2 射线装置

(一) X 射线机, 包括工业探伤、医用诊断和治疗、分析等用途

序号	名称	类别	数量	型号	最大管电压 (kV)	最大管电流(mA)	用途	工作场所	备注
1	DSA 装置	II 类	1 台	待定	125	1000	放射诊疗	和平路院区 2#楼四层西 北角 OR1 手术室	新增

表 3 废弃物（重点是放射性废弃物）

名称	状态	核素名称	活度	月排放量	年排放总量	排放口浓度	暂存情况	最终去向
非放射性有害气体 (O ₃ 、NO _x)	气态	/	/	少量	少量	/	/	本项目 DSA 手术室设计有层流净化系统和排风系统,废气经排风管道排至所在建筑物外部环境
废造影剂等医疗废物 (HW01-841-005-01)	液态	/	/	少量	少量	/	院内医疗废物暂存间	委托有资质的单位处置

注：1、常规废弃物排放浓度，对于液态单位为 mg/L，固体为 mg/kg，气态为 mg/m³；年排放总量用 kg。

2、含有放射性的废物要注明，其排放浓度、年排放总量分别用比活度（Bq/L 或 Bq/kg 或 Bq/m³）和活度（Bq）。

表 4 评价依据

法规文件	1. 《中华人民共和国生态环境法典》（中华人民共和国主席令第 70 号，2026 年 8 月 15 日起施行）； 2. 《建设项目环境保护管理条例（2017 修订）》，国务院令第 682 号，2017.10 施行； 3. 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，国务院令第 709 号，2019.3 第二次修订并施行； 4. 《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，2017.12 施行； 5. 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，生态环境部令第 20 号，2021.1 第四次修订并施行； 6. 《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》，国家环保总局环发[2006]145 号，2006.9 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，2011.5 施行； 8. 《建设项目环境影响评价分类管理名录》，生态环境部令第 16 号公布，2021.1 施行； 9. 《国家危险废物名录》，生态环境部、国家发展和改革委员会、公安部、交通运输部、国家卫生健康委员会令第 36 号公布，自 2025 年 1 月 1 日起施行； 10. 《危险废物转移管理办法》，生态环境部、公安部、交通运输部、部令第 23 号，2022.1.1 施行； 11. 《山东省辐射污染防治条例》，山东省人民代表大会常务委员会公告第 37 号，2014.5 施行。
技术标准	1. 《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》（HJ 10.1-2016）； 2. 《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）； 3. 《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）； 4. 《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128-2019）； 5. 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）；

	6. 《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）。
其他	1. 威海市立医院和平路院区新增 1 台 DSA 装置应用项目环境影响评价委托书； 2. 《山东省环境天然放射性水平调查研究报告》（山东省环境监测中心站，1989 年）； 3. NCRP Report No. 147: Structural Shielding Design and Evaluation for Medical X-Ray imaging Facilities, 2004; 4. 威海市立医院提供的其他技术资料。

表 5 保护目标与评价标准

5.1 评价范围

根据《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）规定要求，放射源和射线装置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。

本项目为在 OR1 手术室内使用 II 类射线装置，本次评价范围为手术室屏蔽体外 50m 区域内。

5.2 保护目标

本项目的保护目标为评价范围内活动的职业人员和公众成员。其中，职业人员指利用本项目相关设备开展放射诊断工作的辐射工作人员，公众成员为评价范围内非本项目医护人员、其他就诊患者、慰问者以及偶然经过的其他公众成员。本项目评价范围内保护目标详见表 5-1。

表 5-1 本项目主要保护目标情况

保护目标		人数	相对方位及距离	环境特征
职业人员		10 人	在手术室内进行介入手术的医师、护士和在控制室内进行设备操作的技师	——
公众成员	本项目所在 2#楼内其他工作人员和非本项目就诊患者	约 200 人	拟建 DSA 手术室周围 50m 范围内	2#楼为地上 14 层、地下 2 层建筑，钢筋混凝土结构，高约 45m
	院内 6#楼内公众成员	约 150 人	拟建 DSA 手术室北侧约 30m 处	6#楼为地上 15 层、地下 2 层建筑，钢筋混凝土结构，高约 50m
	西北村社区居民委员会及沿街商铺内的公众成员	约 50 人	拟建 DSA 手术室西南侧约 30m 处	地上 6 层建筑，高约 22m，为钢筋混凝土结构
	西北村社区 5 号楼内的公众成员	约 70 人	拟建 DSA 手术室西北侧约 30m 处	地上 4 层建筑，共 2 个单元，高约 15m，为钢筋混凝土结构
	拟建 DSA 手术室周围评价范围内经过的就诊患者、非本项目医护人员及其他公众成员	—	拟建 DSA 手术室周围 50m 范围内	—

5.3 评价标准

1. 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）

附录B规定：

B1 剂量限值：

B1.1 职业照射

B1.1.1 剂量限值

B1.1.1.1 应对任何工作人员的职业照射水平进行控制，使之不超过下述限值：

- a) 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；
- b) 任何一年中的有效剂量，50mSv；
- c) 眼晶体的年当量剂量，150mSv；
- d) 四肢（手和足）或皮肤的年当量剂量，500mSv。

B1.2 公众照射

B1.2.1 剂量限值

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下述限值：

- a) 年有效剂量，1mSv；
- b) 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；
- c) 眼晶体的年当量剂量，15mSv；
- d) 皮肤的年当量剂量，50mSv。

职业人员和公众成员一般取其剂量限值的 1/10-3/10 作为剂量约束值。

2. 《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）

6.1.1 款 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。

6.1.2 款 X射线设备机房（照射室）的设置应充分考虑邻室（含楼上和楼下）及周围场所的人员防护与安全。

第 6.1.5 款：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、技术引用项目的 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 5-2 的规定。

表 5-2 X 射线设备机房（照射室）使用面积及单边长度

设备类型	机房内最小有效使用面积 (m ²) ^d	机房内最小单边长度 (m) ^e
单管头 X 射线机 ^b （含 C 形臂，乳腺 CBCT）	20	3.5
^b 单管头、双管头或多管头 X 射线机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。		

第 6.2.1 款：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低于表 5-3 的规定。

表 5-3 不同类型 X 射线设备机房的屏蔽防护铅当量厚度要求

机房类型	有用线束方向铅当量 mm	非有用束方向铅当量 mm
C 形臂 X 射线设备机房	2	2

第 6.2.3 款：机房的门和窗关闭时应满足表 5-3 的要求。

第 6.3.1 款：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 μSv/h；测量时，X 射线设备连续出束时间应大于仪器响应时间。

第 6.4.1 款：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。

第 6.4.3 款：机房应设置动力通风装置，并保持良好的通风。

第 6.4.4 款：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。

第 6.4.5 款：平开防护门应有自动闭门装置；推拉式机房门应设有曝光时关闭防护门的管理措施；工作状态指示灯能与机房门有效关联。

第 6.4.6 款：电动推拉门宜设置防夹装置。

第 6.5.1 款：每台 X 射线设备根据工作内容，现场应配备不少于表 5-4 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。

第 6.5.3 款：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。

第 6.5.4 款：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。

表 5-4 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		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/铅防护吊帘、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：——表示不要求。

3. 《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128-2019）

第 6.1.2 款 当职业照射受照剂量大于调查水平时，除记录个人监测的剂量结果外，并做进一步调查。本标准建议的年调查水平为有效剂量 5.0mSv，单周期的调查水平为 5mSv/（年监测周期数）。

参考以上标准，本次评价采用 2.5 μ Sv/h 作为拟建 DSA 手术室屏蔽层外关注点处剂量率目标控制值；以 GB18871-2002 规定的年有效剂量限值的 1/4 作为职业人员年管理剂量约束值/当量剂量约束值，即以 5.0mSv 作为职业人员的年管理剂量约束值，以 125mSv 作为职业人员四肢的当量剂量约束值，以 15mSv/a 作为职业人员眼晶体的当量剂量约束值；以 GB18871-2002 规定的年有效剂量限值的 1/10 即 0.1mSv 作为公众成员年管理剂量约束值。

4. 环境天然放射性水平

根据山东省环境监测中心站对山东省环境天然放射性水平的调查，烟台市（含威海市） γ 辐射空气吸收剂量率见表 5-5。

表 5-5 烟台市（含威海市）环境天然辐射水平（ $\times 10^{-8}$ Gy/h）

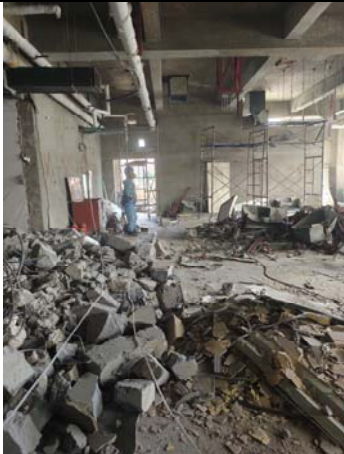
监测内容	范围	平均值	标准差
原 野	2.14~12.05	5.84	1.66
道 路	1.94~20.14	6.49	2.39
室 内	4.56~20.53	10.11	2.71

注：表中数据摘自《山东省环境天然放射性水平调查研究报告》，山东省环境监测中心站，1989 年。

表 6 环境质量和辐射现状

6.1 项目地理及场所位置

威海市立医院总院区位于山东省威海市环翠区和平路 70 号，医院总院区平面布置见附图 3，本项目 DSA 手术室位于院内 2#楼四层西北角 OR1 手术室，拟建区域原位手术室供应室，目前四层手术室正在进行土建施工，拟建区域及周围现状现场照片见图 6-1。

	
OR1 手术室拟建区域	DSA 手术室北侧区域
	
DSA 手术室南侧区域	DSA 手术室东侧区域
	
DSA 手术室西侧楼梯间	OR1 手术室楼下

	
OR1 手术室楼上	医院内部 6#楼
	
西北村社区 5 号楼	西北村社区居民委员会及沿街商铺

图 6-1 本项目拟建 DSA 手术室拟建区域及周围现场照片（2026 年 9 月）

本次建设完成后 2#楼四层平面布置图见附图 4，楼下三层、楼上手术室夹层平面布置分别见附图 5、附图 6，拟建 DSA 手术室四周环境详见表 6-1。

表 6-1 科室调整后本项目 DSA 手术室周围环境一览表

机房	方向	周围场所名称	距离
OR1 手术室	北侧	操作室、洁净走廊、OR2 手术室、	0-10m
		室外环境（医院内道路）、6#楼	10-50m
	东侧	走廊、楼梯间、设备间、术后 CT 室、介入耗材间、无菌库房、换车厅、麻醉辅助用房、麻醉药品间等	0-50m
	南侧	污物走廊、OR4 手术室、走廊、OR6 手术室等	0-25m
		连廊	25-50m
	西侧	楼梯间、工具间、病理存放间、走廊	0-10m
		室外环境（医院内及医院外道路）	13-50m
	西北	西北村社区 5 号楼	30m

	西南	西北村社区居民委员会及沿街商铺	30m
	楼上	手术室夹层	——
	楼下	男更衣室、女更衣室、库房等	——

6.2 环境质量和辐射现状

为了解本项目DSA手术室拟建区域及周围的辐射环境现状，本次对拟建区域及周围环境 γ 辐射空气吸收剂量率进行检测。

6.2.1 环境 γ 辐射空气吸收剂量率

1. 环境现状评价对象

本项目DSA手术室拟建区域及周围辐射环境现状。

2. 检测因子

环境 γ 辐射空气吸收剂量率。

3. 检测点位

本项目DSA手术室尚未开工建设，按照《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）和《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）测点布设原则，在本项目手术室拟建区域及周围布设检测点，环境 γ 辐射空气吸收剂量率布点见附图 2、附图 4。

4. 质量保证措施

（1）检测单位

本次评价由具备辐射检测资质的山东杰创安全检测有限公司对项目拟建位置及周围环境 γ 辐射空气吸收剂量率开展检测，公司已取得生态环境认定。

（2）检测仪器

检测仪器名称：便携式 X、 γ 剂量率仪；型号：HD-2005；编号：JCJ044；量程范围： $(1\sim50000)\times10^{-8}\text{Gy/h}$ ，能量响应：25KeV~3MeV；检定单位：山东省计量科学研究院；检定日期：2025 年 10 月 13 日；检定证书编号：Y16-20252927，检定周期：1 年。

仪器名称：数字温湿度计；型号：KSD-508；编号：JCJ063；校准单位：山东中量测试技术有限公司；校准日期：2026 年 02 月 06 日；校准证书编号：ZLjz-26020604607001，检定周期：1 年。

（3）检测方法

依据《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）的要求和方法进行现场测量。将仪器接通电源预热 15min 以上，仪器探头离地 1m，设置好测量程序，仪器自动读取 10 个数据，计算均值和标准偏差。

（4）其他保证措施

本次由两名检测人员共同进行现场检测，由专业人员按操作规程操作仪器，并做好记录。检测时获取足够的数量，以保证检测结果的统计学精度。建立完整的文件资料、仪器校准

（测试）证书、检测布点图、测量原始数据、统计处理记录等全部保留，以备复查。检测报告严格实行多级审核制度，经过校对、审核、审定。

5. 检测时间与条件

时间：2026 年 9 月 1 日，天气：晴，气温 28℃，相对湿度 55%。

6. 检测结果

本项目DSA手术室拟建区域及周围的环境 γ 辐射空气吸收剂量率检测结果见表 6-2。

表 6-2 DSA手术室拟建区域及周围环境 γ 辐射空气吸收剂量率检测结果（×10⁻⁸Gy/h）

测点编号	点位描述	检测结果	标准差
1#	OR1 手术室拟建区域中间位置	17.84	0.48
2#	OR1 手术室拟建区域西侧	17.01	0.50
3#	OR1 手术室拟建区域北侧	17.44	0.37
4#	OR1 手术室拟建区域东侧	16.55	0.63
5#	OR1 手术室拟建区域南侧	17.76	0.46
6#	OR1 手术室拟建区域楼上	17.57	0.39
7#	OR1 手术室拟建区域楼下	17.07	0.40
8#	手术室北侧医院 6#楼	21.24	0.41
9#	手术室西北侧西北村社区 5 号楼	17.18	0.52
10#	手术室西侧西北村社区居委会及沿街商铺	17.53	0.51

注：1#~7#点位为室内混凝土地面，8#为室外大理石地面，9#、10#为室外沥青路面；检测结果已扣除所使用仪器宇宙射线响应值 3.34×10⁻⁸Gy/h；检测点位见附图。

7. 环境现状调查结果评价

由表 6-2 可知，本项目 DSA 手术室拟建区域及周围的环境 γ 辐射空气吸收剂量率为（16.55 ~21.24）×10⁻⁸Gy/h，其中室内检测点位（1#~7#）的环境 γ 辐射空气吸收剂量率为（16.55 ~17.84）×10⁻⁸Gy/h，处于烟台市（含威海市）室内环境天然放射性水平范围内[室内（4.56~20.53）×10⁻⁸Gy/h]，室外检测点位（8#~10#）的环境 γ 辐射空气吸收剂量率为（17.18 ~21.24）×10⁻⁸Gy/h，处于烟台市（含威海市）道路环境天然放射性水平波动范围内[道路（1.94~20.14）×10⁻⁸Gy/h]。

表 7 项目工程分析与源项

7.1 施工期分析

经现场勘查，本项目 DSA 手术室拟建区域现状正在进行土建施工，手术室辐射防护工程尚未开工建设。本项目施工期主要包括手术室现有墙体的拆除、DSA 手术室辐射防护工程的建设、内部装修及整理、设备安装等，施工期可能的污染因素主要为噪声、扬尘、施工废水、生活污水、固体废物，均为常规环境要素。施工期工艺流程及产污环节示意图见图 7-1。

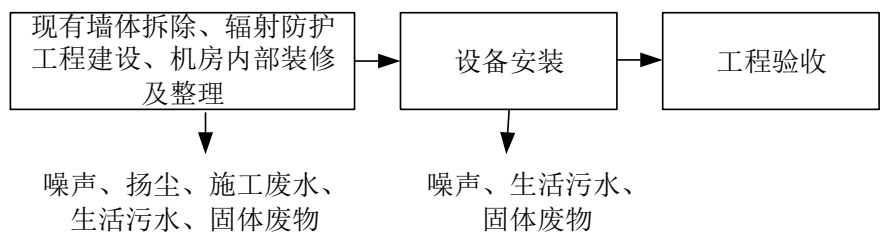


图 7-1 施工期工艺流程及产污环节示意图

7.2 营运期工艺流程简述

7.2.1 射线装置简介

1. 设备参数

设备主要参数如下表所示：

表 7-1 DSA 装置主要参数

名称	DSA 装置
型号	未定
管电压 kV	125
管电流 mA	1000
安装位置	医院 2#楼四楼西北角 OR1 手术室

2. 设备组成及参数

DSA 主要由平板探测器、球管、C-arm 支持系统、导管床及操作台组成，本项目 1 台 DSA 装置为床下球管，悬吊式安装，属 II 类射线装置。

3. 工作原理

DSA 介入诊疗是计算机与常规血管造影相结合的一种检查方法，是集电视技术、影像增强、数字电子学、计算机技术、图像处理技术多种科技手段于一体的系统。DSA 主要采用时间减影法，即将造影剂未达到欲检部位前摄取的蒙片与造影剂注入后摄取的造影片在计算机中进行数字相减处理，仅显示有造影剂充盈的结构，具有高精密度和灵敏度。DSA 用于全身

血管检查，可消除其余影像，清晰地显示血管的精细解剖结构。利用计算机系统将注射造影剂前的透视影像转换成数字形式贮存于记忆盘中，称作蒙片。然后将注入造影剂后的造影区的透视影像也转换成数字，并减去蒙片的数字，将剩余数字再转换成图像，即成为除去了注射造影剂前透视图像上所见的骨骼和软组织影像，剩下的只是清晰的纯血管造影像。

在血管造影时，X 射线照射人体后产生的影像，经影像增强器强化，由摄像机接收并把它变成模拟信号输入模-数转换器，把模拟信号转变成数字信号，然后把数字信号存入存贮器。同时电子计算机图像处理系统把图像分成许多像素，并通过数-模转换器把数字信号变成模拟信号，再输入监视器，从监视器屏幕上就可见到实时纯血管的图像。

7.2.2 诊疗流程

1. 由主管医生写介入诊疗申请单。
 2. 介入接诊医师检查是否有介入诊断的适应症，在排除禁忌症后完善术前检查和预约诊断时间。
 3. 介入主管医生向病人或其家属介绍介入诊疗的方法、途径、可能出现的并发症等。
 4. 医护人员以及患者穿戴防护用品。
 5. 根据不同手术及检查方案，设置 DSA 系统的相关技术参数。
 6. 根据不同的诊疗方案，本项目职业人员完成介入手术或检查。在手术或检查过程中，先将出束装置对准拟照射部位，医护人员站在铅屏后，开机进行照射，医生根据图像进行介入手术或检查。诊疗时，患者仰卧并进行无菌消毒，局部麻醉后，经皮穿刺静脉，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静脉内，经鞘插入导管，推送导管，在 X 线透视下将导管送达上腔静脉，顺序取血测定静、动脉，并留 X 线片记录，探查结束，撤出导管，穿刺部位止血包扎。在透视和减影过程中，介入工作人员均可能在手术室停留。
 7. 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。
 8. 对单纯接受介入造影检查的病人，手术医师写出诊断报告。
- 本工程介入诊疗工艺流程及产污环节见下图：

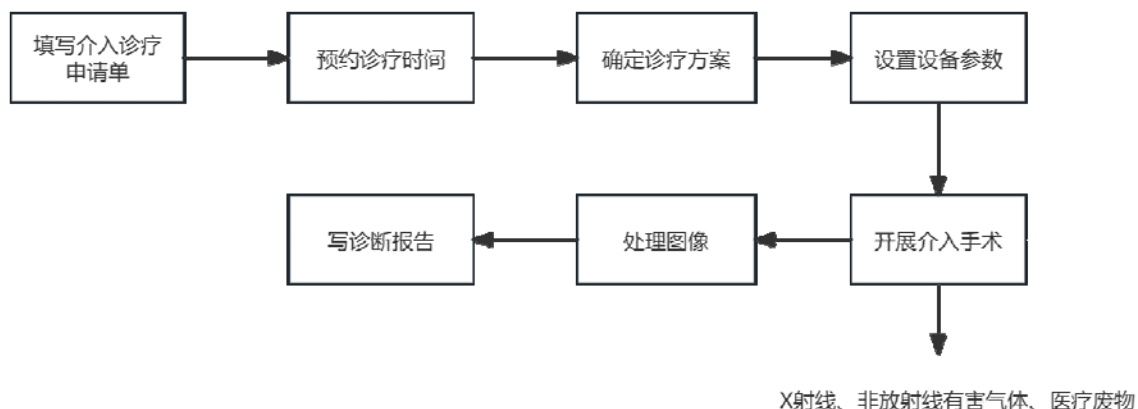


图 7-2 DSA 介入诊疗流程及产污环节示意图

7.2.3 技术力量和使用规划

经核实，本项目共配备 10 名职业人员，其中 9 名为现有辐射工作人员，1 名为新增。辐射工作人员包括 5 名医师、2 名技师、3 名护师，上述 10 名辐射工作人员在本项目投运后将负责本项目手术室 1 台 DSA 装置。

本项目 1 台 DSA 装置为新建，根据目前开展的手术量预计，本项目建成投运后 DSA 装置每年开展介入手术量最大约为 1500 例，主要的手术类型有心血管、神经介入等介入手术等，平均每例最大照射时间约 12min（透视 10min，摄影 2min），则每台 DSA 装置年最大照射时间共计约为 300h（透视 250h，摄影 50h）。职业人员根据实际手术类型和工作安排进行分组操作，为控制医护人员受照剂量，医院要求每名职业人员年参加介入手术不得超过 800 台，则职业人员年最大照射时间为 160h（透视 133.3h，摄影 26.7h）。

7.2.5 污染源项描述

1. 施工期污染因素分析与评价因子

（1）噪声

本项目施工期噪声主要来自现有墙体的拆除及手术室辐射防护工程建设、内部整理装修及设备安装过程中产生的一些突发性、冲击性、不连续性的敲打撞击噪声。

（2）废水

施工期废水主要为少量施工人员的生活废水。

（3）固体废物

固体废物主要是现有墙体拆除等过程中产生的建筑垃圾和少量施工人员的生活垃圾。

（4）扬尘

本项目在施工期将产生少量地面扬尘，另外机械和运输车辆作业时排放废气和扬尘，但

这些方面的影响仅局限在施工现场附近区域。

综上，施工期主要环境影响评价因子为：噪声、扬尘、生活污水、生活垃圾和建材垃圾。

2. 营运期污染因素分析与评价因子

（1）放射性污染因素

本项目 DSA 装置运行过程不产生放射性固体废物、放射性废水和放射性废气。

（2）X 射线

由 DSA 装置工作原理可知，X 射线是随机器的开、关而产生和消失。因此，本项目射线装置在非诊断状态下不产生 X 射线，只有在开机并处于出线状态时才会产生 X 射线。因此，在开机期间，X 射线成为污染环境的主要因子。

（3）非放射性污染因素分析

DSA 装置运行中可能产生非放射性有害气体氮氧化物和臭氧等。空气在 X 射线的辐射下，空气吸收辐射能量并通过电离作用产生少量氮氧化物和臭氧。它们是具有刺激性作用的非放射性有害气体，通过各手术室层流净化系统和排风系统，可保持手术室内良好通风，最大限度降低有害气体的浓度，不会对周围环境和周围人员造成影响。

进行介入手术前需对患者注射造影剂，常为含碘制剂，有助于进行显像，剩余的少量废造影剂以及残留废造影剂的针管、导管等属于医疗废物中的药物性废物(HW01-841-005-01)，均暂存于院内医疗废物暂存间，后委托有资质的单位处理。

综上所述，本项目主要影响为 X 射线、非放射性有害气体及废造影剂等医疗废物，评价重点为 X 射线。

表 8 辐射安全与防护

8.1 项目安全措施

8.1.1 项目分区与屏蔽设计

1. DSA 手术室平面布局

本项目 DSA 手术室位于 2#楼四层西北角楼梯间东侧，手术室北侧为操作间，东南侧为设备间。手术室设计有 3 处防护门，分别为患者进出防护门、医护人员进出防护门、污物传递防护门，其中医护人员进出防护门位于 OR1 手术室北墙东侧，于工作人员进出；患者进出防护门位于 OR1 手术室东墙中间，连接走廊，用于患者进出；污物传递防护门位于 OR1 手术室南墙西侧，连接污物走廊，用于传递污物；OR1 手术室与操作间之间设有 1 个铅玻璃观察窗。

本项目设有医护人员通道、患者通道及污物通道，具体如下：

医护人员通道：由手术室北侧走廊经操作间内的医护人员进出防护门进入手术室，手术结束后原路返回。

患者通道：由手术室东侧走廊经患者进出防护门进入手术室，手术结束后原路返回。

污物通道：手术过程中产生的污物经手术室南侧的污物传递防护门、污物走廊运送至 OR1 南侧的污物暂存打包间内，当天手术全部结束后再将污物运输至医院医疗废物暂存间。

综上所述，本项目 1 座 DSA 手术室设有 3 个通道，各通道互不干扰，从辐射防护角度分析，本项目 DSA 手术室布局合理。本项目 1 座 DSA 手术室平面布置见附图 7。

2. 项目分区

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002），医院拟对拟建 DSA 手术室进行分区管理，拟将拟建手术室四周墙壁围成的区域划为控制区，与墙壁外部相邻的控制室、设备间、铅衣存放间划为监督区，并在控制区边界设置电离辐射警告标志。

分区管理示意图见附图 7。

3. DSA 手术室尺寸、DSA 照射方向

本项目 DSA 手术室南北净长约 7.90m，东西净宽约 6.65m，净高 4.0m，有效使用面积约 52.53m²，净容积约 210.14m³，手术室面积和最小单边长度均满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中规定的单管头 X 射线设备机房最小有效使用面积 20m²、最小单边长度 3.5m 的要求。经核实，本项目 1 台 DSA 装置均为悬吊式安装，安装于手术室内中心位置，导管床按南北方向放置，球管位于 OR1 手术室南，DSA 装置主射束能够向四周、向上及向下照射，

主射束尽量避开介入手术室工作人员进出防护门、操作位、观察窗、管线口位置。

4. 手术室屏蔽设计及铅当量换算

根据医院提供的防护设计和施工方案，本项目 DSA 手术室屏蔽设计见表 8-1。

表 8-1 本项目 DSA 手术室屏蔽设计情况一览表

项目	屏蔽参数
四周墙体	50*30*1.5mm 镀锌方钢+4mmPb 铅板，装饰墙面（50*30mm 方管龙骨+1.2mm 电解钢板）
室顶	100mm 厚混凝土楼板+50*30*1.5mm 镀锌方钢+1mm 镀锌钢板+3mmPb 铅板
地板	100mm 厚混凝土+50mm 硫酸钡水泥（3mmPb）+砂浆找平层
观察窗	铅玻璃结构，尺寸约为 1.5m×0.9m，防护能力为 4mmPb
污物传递防护门	铅钢结构，手动平开式，尺寸为 0.9m×2.1m，防护能力均为 4mmPb
医护人员进出防护门	铅钢结构，电动推拉式，尺寸约为 1.0m×2.1m，防护能力均为 4mmPb
患者进出防护门	铅钢结构，电动推拉式，尺寸约为 1.5m×2.1m，防护能力均为 4mmPb
注：1. 医院使用的混凝土密度为 2.35g/cm ³ ； 2. 经核实，四周墙体、室顶同时设计有装饰墙面，材质为方管龙骨+1.2mm 电解钢板，铅板安装于电解钢板内侧，以减少铅散射。	

由上表可知，手术室四周墙体、防护门及观察窗的防护能力均大于 2.0mmPb，拟建 DSA 装置最大管电压均为 125kV，根据《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）表 C.5，125kV 管电压条件下，受有用射束照射时相当于 1mmPb 的材料厚度为混凝土 87mm（2.35g/cm³），则室顶、地板折合铅当量为 $100 \div 87 \times 1 + 3 \approx 4\text{mmPb}$ 。综上，DSA 手术室屏蔽体均满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中规定的 C 形臂 X 射线设备机房屏蔽防护铅当量不小于 2.0mmPb 的要求。

8.1.2 项目防护措施

除工作场所屏蔽设计的安全防范措施外，医院还将完善和加强以下方面的防护措施。

1. 辐射安全措施

（1）管线口位于手术室与操作间之间的墙体下方，斜穿 45°，并避开控制台区域，管线口两侧设有铅板屏蔽补偿，确保不影响屏蔽体的防护效果，保证管线口外剂量率满足标准限值要求。DSA 装置主要为向上照射，向其他方向照射时，C 型臂仅偏离一定角度，最大约 30°，因此工作人员操作位、管线口、防护门及观察窗也能尽量避开有用线束照射，满足 GBZ130-2020 第 6.1.1 款要求。

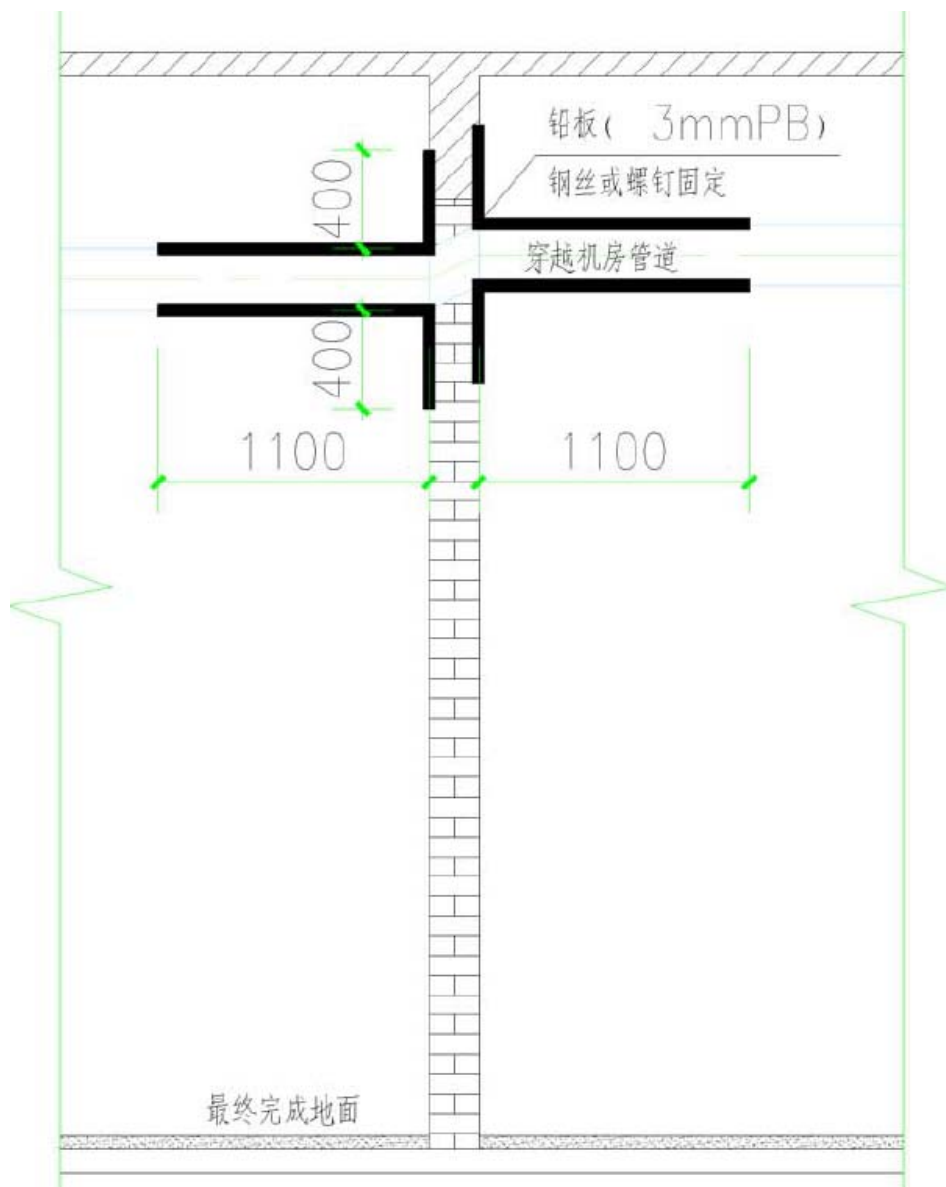


图 8-1 DSA 手术室管线穿墙局部屏蔽补偿详图

(2) 本项目 DSA 手术室所在区域相对独立，周围无关人员流动较少，充分考虑了周围的人员防护和安全，满足 GBZ130-2020 第 6.1.2 款要求。

(3) 本项目 DSA 手术室设有观察窗及双向对讲装置，便于监视观察和通话。其中观察窗位置便于医护人员观察到受检者状态及防护门开闭情况，满足《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020) 中第 6.4.1 款要求。

(4) 患者进出防护门和医护人员进出防护门均为电动推拉式门，设有防夹装置，并设有关闭防护门的管理措施，DSA 装置曝光期间，防护门呈关闭状态，人员无法从手术室外打开防护门。污物传递防护门为手动平开式，设有自动闭门装置，且污物通道防护门日常上锁，防止无关人员从防护门外进入手术室。各防护门外均张贴有电离辐射警告标志，防护门外均

设有工作状态指示灯，灯箱上设置有“射线有害、灯亮勿入”的可视警示语句，门与灯能够有效联动，满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中第 6.4.4 款要求、第 6.4.5 款、第 6.4.6 款要求。

（5）控制台及扫描床处设有一个紧急停机按钮，紧急状态下按下紧急停机按钮即可实现紧急停机，防止发生辐射安全事故。本项目辐射安全设施分布图见附图 7。

（6）医院拟为本项目配备 10 名职业人员，拟为本项目配备的个人防护用品和辐射防护用品详见表 8-2。

表 8-2 本项目拟配备的个人防护用品和辐射防护用品一览表

防护用品名称	为工作人员配备的防护器材	为患者配备的防护器材
铅衣（0.5mmPb）	4 件	1 件
铅橡胶围裙（0.5mmPb）	4 件	1 件
铅橡胶帽子（0.5mmPb）	4 个	1 个
铅橡胶颈套（0.5mmPb）	4 个	1 个
铅防护眼镜（0.5mmPb）	4 副	/
介入防护手套（0.025mmPb）	4 副	/
儿童防护用品（0.5mmPb）	/	1 套（铅围裙 1 件、铅围脖 1 件、铅帽 1 个）
防护吊屏（0.5mmPb）	DSA 装置自带 1 个	/
床侧防护帘（0.5mmPb）	DSA 装置自带 1 个	/

经核实，开展介入手术时，手术室内最多有 4 名辐射工作人员，技师在控制台处进行设备操作，为隔室操作，无需穿戴个人防护用品，因此医院拟为本项目配备的个人防护用品和辅助防护用品满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中第 6.5 款的要求，并满足日常开展工作的需要。

2. 通风设计

本项目 DSA 手术室内设计有层流净化系统和排风系统，设计有 6 处进风口和 4 处回风口，同时设计有 1 处排风口，其中进风口位于 OR1 手术室室顶东西两侧，尺寸约 35cm×35cm，回风口位于手术室东西墙下方，距地面约 50cm，尺寸约 30cm×60cm，排风口位于 OR1 手术室室顶南中间区域，尺寸均约 30cm×50cm，各通风管道穿墙位置均位于手术室室顶处，穿墙位置处均设有铅板屏蔽补偿，排风口与楼内排风管道相连，废气最终经机房所在建筑物楼顶排放至外部环境，设计通风量为 900m³/h，能够保持良好通风，可明显降低手术室内有害气体浓度，且楼顶无人到达，非人员密集区，因此本项目产生的废气不会对周围环境和人员

造成影响，符合《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中第 6.4.3 款要求。

3. 其他

本项目辐射工作人员 9 人为现有人员，1 人为新增，目前现有工作人员均已配备个人剂量计（医师每人 2 支，技师和护师每人 1 支，委托个人剂量检测后由检测单位配发），已配备有 1 台 HU-RP6000 型辐射巡检仪，能够满足《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》第十六条第五款要求和《职业性外照射个人监测规范》（GBz128-2019）第 5.3.3 款要求。

8.2 三废治理

DSA 装置运行过程中不产生放射性废气、放射性废水和放射性固体废物。

DSA 装置在开机运行时，产生的 X 射线与空气作用可产生少量臭氧和氮氧化物。本项目 DSA 手术室内均设计有层流净化系统和排风系统，有效通风量均不低于 900m³/h，可使手术室内保持良好的通风，明显降低有害气体浓度，对周围环境和人员影响较小。

进行介入手术前需对患者注射造影剂，常为含碘制剂，有助于进行显像，剩余的少量废造影剂以及残留废造影剂的针管、导管等属于医疗废物（HW01-841-005-01），均暂存于院内医疗废物暂存间，后委托有资质的单位处理。

表 9 环境影响分析

9.1 施工期环境影响分析

施工期主要包括手术室辐射防护工程的建设、内部装修及整理、设备安装等，施工期较为简单，主要产生少量的扬尘、噪声、生活污水及固体废物。施工期设置围挡，合理控制施工时间，避免夜间施工，生活污水排入医院污水处理系统预处理后排入市政污水管网，并采取对生活垃圾进行定期清运、对建材垃圾回收利用等措施减少固体废物对周围环境的影响。通过以上诸多措施，本项目施工期对周围环境影响较小。

9.2 运行期环境影响分析

本项目尚未开工建设，因此本次采用理论计算的方式进行评价。

9.2.1 手术室外辐射剂量率估算

手术中 DSA 设备运行分透视和摄影（采集）两种模式。设备具有自动调强功能，能根据患者条件等差异，自动调节曝光参数和 X 射线辐射剂量。即如果受检者体型偏瘦，管电流（功率）自动降低。反之管电流（功率）自动增强。

DSA 设备的额定功率约 80~100kW。为了防止球管烧毁并延长其使用寿命，DSA 设备管电压和管电流都留有较大余量，实际使用时管电压通常在 100kV 以下，透视管电流通常为几十 mA，摄影功率较大，管电流通常为几百 mA，相差可达 50 倍，因此在估算 DSA 手术室外剂量率时需使用摄影工况。另外，NCRP147 报告 4.1.6 章节指出，DSA 屏蔽估算时不需要考虑主束照射，只需考虑散射线和漏射线的影响，DSA 手术室外人员受到的贯穿辐射来自于 X 射线管球的泄漏辐射与患者的散射辐射。对于 DSA 手术室外四周关注点，考虑泄漏辐射和患者的侧向散射，对于 DSA 手术室楼上和楼下关注点则考虑泄漏辐射和患者的前/背向散射。因此在估算 DSA 手术室外关注点剂量率时需首先确定手术室内患者 1m 处未屏蔽次级散射和泄漏辐射水平。

本项目 DSA 设备透视和摄影均采用脉冲模式，计算 DSA 手术室外剂量率水平时保守按 100kV、500mA、15 帧/s、10ms/帧的摄影工况考虑，可得每名患者工作负荷为 $500\text{mA} \times 15 \text{ 帧/s} \times 0.01\text{s/帧} \times 2\text{min} + 10\text{mA} \times 10\text{min} = 250\text{mA} \cdot \text{min}$ （保守取透视平均电流为 10mA），该条件大于 NCRP147 报告中心血管造影给出的最大 $160\text{mA} \cdot \text{min/患者}$ 的要求，因此本项目的估算条件是保守的。

（1）散射辐射+泄漏辐射辐射源强估算

$$H = \frac{H_0}{R^2} \times B \times \frac{F \times \alpha}{400 \times R_0^2} \quad (\text{式 9-1})$$

式中：

- H ： 预测点位的散射辐射剂量率， $\mu\text{Gy/h}$ ；
- H_0 ： 距离靶点为 1m 处的剂量率， $\mu\text{Gy/h}$ ；
- R ： 散射面中心点到关注点的距离，m；
- B ： 已知屏蔽墙厚度的衰减因子；
- R_0 ： 辐射源点（靶点）至散射体的距离，0.6m；
- F ： R_0 处的辐射野面积， m^2 ，取 400cm^2 ；
- 散射因子，定义为入射辐射被面积为 400cm^2 水模体散射至 1m 处的相对份额，依据《辐射防护手册》〈第一分册 辐射源与屏蔽〉（李德平 潘自强 主编）表 10.1，取 100kV X 线 90° 方向 400cm^2 的散射因子 0.0013。

根据 NCRP147，100kV 设备有用线束距焦点 1m 处输出量约为 $4.692\text{mGy}/\text{mA} \cdot \text{min}$ ，则设备在上述摄影工况时有用束的剂量率为 $4.692\text{mGy}/\text{mA} \cdot \text{min} \times 500\text{mA} \times 60\text{min/h} \times 15 \text{ 帧/s} \times 0.01\text{s/帧} = 21.1\text{Gy/h}$ （不考虑 DSA 附加的 Cu 和 Al 过滤材料的自吸收），设备靶点至接收器最小距离多为 90cm，距离手术床的距离最小为 60cm，根据式 9-1，摄影工况下 1m 处侧向散射辐射剂量率为 76.2mGy/h 。泄漏辐射取有用束输出量的 0.1%，为 21.1mGy/h ，则 DSA 手术室内辐射源 1m 处泄漏辐射和侧向散射辐射总的剂量率为 $21.1\text{mGy/h} + 76.2 \text{ mGy/h} = 97.3\text{mGy/h}$ 。

故本项目在估算 DSA 手术室周围附加剂量率水平时，以 1m 处剂量率 97.3mGy/h 作为源项，保守估算 DSA 手术室周围的附加剂量率水平。

（2）DSA 手术室外关注点处的剂量率估算

DSA 手术室外关注点的剂量率可按下式计算：

$$H = H_0 \times B/R^2 \quad (\text{式 9-2})$$

式中：

- H_0 ： 距散射体（患者）1m 处的泄漏和散射辐射剂量率， $\mu\text{Gy/h}$ ；
- R ： 散射面中心点到关注点的距离，m；
- B ： 屏蔽物质的屏蔽透射因子；采用式 9-2 进行计算，其中 α 、 β 、 γ 拟合参数取 NCRP147 报告心脏血管造影模式下的相关参数（铅：2.354、14.94、0.7481）。

$$B = \left[\left(1 + \frac{\beta}{\alpha} \right) e^{\alpha x} - \frac{\beta}{\alpha} \right]^{-\frac{1}{\gamma}} \quad (\text{式 9-3})$$

式中：

B ——给定铅厚度的屏蔽透射因子；

β ——铅对不同管电压X射线辐射衰减的有关的拟合参数；

α ——铅对不同管电压X射线辐射衰减的有关的拟合参数；

γ ——铅对不同管电压X射线辐射衰减的有关的拟合参数；

x ——铅厚度。

根据上述估算方法得出摄影工况下 DSA 手术室周围辐射剂量水平估算结果如表 9-1。

表 9-1 摄影工况下 DSA 手术室外关注点处辐射剂量水平估算结果

手术室	屏蔽体及铅当量	关注点与靶点最近距离 R (m)	屏蔽透射因子 B	射线束	剂量率 H_R ($\mu\text{Gy/h}$)
OR1 手术室	北墙 (4mmPb)	4.3+0.3=4.6	5.67×10^{-6}	漏射+散射	0.026
	东墙、西墙 (4mmPb)	2.9+0.3=3.2	5.67×10^{-6}	漏射+散射	0.054
	南墙 (4mmPb)	3.0+0.3=3.3	5.67×10^{-6}	漏射+散射	0.051
	患者进出防护门 (4mmPb)	2.9+0.3=3.2	5.67×10^{-6}	漏射+散射	0.054
	医护进出防护门 (4mmPb)	4.3+0.3=4.6	5.67×10^{-6}	漏射+散射	0.026
	污物传递防护门 (4mmPb)	3.0+0.3=3.3	5.67×10^{-6}	漏射+散射	0.051
	观察窗 (4mmPb)	4.3+0.3=4.6	5.67×10^{-6}	漏射+散射	0.026
	室顶 (4mmPb)	2.6+1.0=3.6	5.67×10^{-6}	漏射+散射	0.043
	地板 (4mmPb)	0.5+ (4.0-1.7) =2.8	5.67×10^{-6}	漏射+散射	0.070

注：1. 根据医院提供的资料，本项目 OR1 手术室内的 DSA 装置导管床南北方向放置，X 射线管距手术室南墙最近约 3.4m，距北墙最近约 4.7m，距东墙及西墙最近均约 3.3m，距地面最近约 1m，距室顶约 2.6m；故本次保守取靶点距南墙最近约 3.0m，距北墙最近约 4.3m，距东墙及西墙约 2.9m，距地面最近约 0.5m，距室顶最近约 2.6m；

2. 简便计算，手术室四周外墙、室顶及底板厚度忽略不计；

3. 室顶上方关注点为上层地面以上 1m，地板下方关注点为下层地面以上 1.7m。

从上述估算结果可知，DSA 正常摄影工况下各手术室外周围附加剂量率最大值为 0.070 $\mu\text{Gy/h}$ ，满足 GBZ 130-2020 中规定的 2.5 $\mu\text{Sv/h}$ 的剂量率控制水平。上述剂量率的计算是基于保守假设进行的，实际工作中 X 射线机运行参数要小于 100kV/500mA，且患者身体对 X 射线会有部分的吸收，约衰减 1-2 个量级（NCRP147 号报告），预计实际运行时，各手术室周围的剂量率水平可以维持在正常本底水平。

有用线束照射尽量避开管线口，管线口两侧设有铅板屏蔽补偿，确保不影响屏蔽体的防护效果，管线口处射线经多次散射后剂量率可忽略不计，本次不再单独核算。

手术室北侧为操作间，操作间剂量率 $0.026 \mu\text{Gy/h}$ ，操作间北侧 2m 为在建 OR2 和 OR3 两座 DSA 手术室，根据其环评报告，两座在建 DSA 手术室南墙的剂量率为 $0.098 \mu\text{Gy/h}$ ，则叠加考虑两座在建 DSA 手术室对拟建操作间的剂量率为 $0.098 \mu\text{Gy/h} \div 2^2 \times 2 = 0.049 \mu\text{Gy/h}$ ，叠加本项目对操作间的影响，操作间剂量率为 $0.026 + 0.049 = 0.075 \mu\text{Gy/h}$ 。其他关注点距离在建两座 DSA 手术室较远，本次不再考虑叠加影响。

本项目 DSA 手术室周围的环境保护目标最近的为西南侧的西北村社区居民委员会及沿街商铺，位于拟建 DSA 手术室的西南侧约 30m，手术室周围剂量率最大值为 $0.070 \mu\text{Gy/h}$ ，则拟建 DSA 手术室对该环境保护目标造成的剂量率为 $0.070 \div 30^2 \approx 7.78 \times 10^{-5} \mu\text{Gy/h}$ ，同时叠加在建两座 DSA 手术室周围的环境保护目标最近的一处为西北村社区居民委员会及沿街商铺，位于 2 座在建 OR2 和 OR3 两座 DSA 手术室对该环境保护目标的影响，根据该在建项目环评报告中剂量率估算，在建 2 台 DSA 装置对该环境保护目标造成的附加剂量率约为 $1.225 \times 10^{-3} \mu\text{Gy/h}$ 。叠加拟建项目影响，拟建项目建成后 3 台 DSA 装置对该环境保护目标造成的附加剂量率约为 $7.78 \times 10^{-5} \mu\text{Gy/h} + 1.225 \times 10^{-3} \mu\text{Gy/h} = 1.3028 \times 10^{-3} \mu\text{Gy/h}$ ，其他环境保护目标处的剂量率将低于 $1.3028 \times 10^{-3} \mu\text{Gy/h}$ 。

9.2.2 年有效剂量估算

经核实，本项目建成后归属于手术室管理，预计拟建 DSA 装置年开展最大介入手术量为 1500 台，本次采用类比现有 DSA 装置开机状态下手术位处的检测数据估算职业人员受照剂量。

1. 估算公式

$$E = H \times U \times T \times t \times 10^{-3} \quad (\text{式 9-4})$$

式中：E——年有效剂量，mSv/a；

H——参考点处辐射剂量率， $\mu\text{Sv/h}$ 。

U——使用因子，无量纲，本项目均取 1；

T——居留因子，无量纲；

t——年照射时间，h/a。

2. 照射时间

根据上文 7.2.3，拟建 DSA 装置年最多开展 1500 例手术，平均每例最大照射时间约

12min（透视 10min，摄影 2min），则拟建 DSA 装置年最大照射时间共计约为 300h（透视 250h，摄影 50h），为尽可能减少工作人员受照剂量，DSA 辐射工作人员分组操作，DSA 辐射工作人员每人每年最多参加 800 台手术，则工作人员年受照时间为 160h（透视 133.3h，摄影 26.7h）。

3. 居留因子确定

居留因子依据《放射治疗辐射安全与防护要求》（HJ 1198-2021），具体见表 9-2。

表9-2 居留因子的选取

场所	居留因子 (T)		示例	本项目
	典型值	范围		
全居留	1	1	管理人员或职员办公室、治疗计划区、治疗控制室、护士站、移动式电子加速器的相邻手术室与诊室、咨询台、有人护理的候诊室以及周边建筑中的驻留区	1: 手术室北部的操作间；各环境保护目标
部分居留	1/4	1/2-1/5	1/2: 相邻的治疗室、与屏蔽室相邻的病人检查室 1/5: 走廊、雇员休息室、职员休息室	1/5: 手术室东侧及南侧走廊；楼下更衣室
偶然居留	1/16	1/8-1/40	1/8: 各治疗室门 1/20: 公厕、自动售货区、储藏室、设有座椅的户外区域、无人护理的候诊室、病人滞留区域、屋顶、门岗室 1/40: 仅有行人车辆来往的户外区域、无人看管的停车场、车辆自动卸货区域、楼梯、无人看管的电梯	1/20: 手术室东侧的设备间；楼上手术室夹层 1/40: 手术室西侧楼梯间；手术室东侧的楼梯间

4. 职业人员年有效剂量估算

(1) 在仅负责本项目 1 台 DSA 装置的情况下职业人员年有效剂量

本项目 DSA 装置最大管电压为 125kV、最大管电流为 1000mA，本次评价采用潍坊市市立医院 Innova 3100-IQ 型 DSA 装置（管电压 125kV、管电流 1000mA）运行时的检测数据进行类比，该 DSA 装置最大管电压、最大管电流与本项目 DSA 装置参数一致，其监测时工作电压摄影状态下为 105kV，防护吊屏为 0.5mmPb 当量，与本项目配备防护吊屏一致，类比结果可作为本项目运行后的最大剂量率参考。

监测日期：2016 年 8 月 31 日。

监测单位：济南中威环境检测有限公司。

检测报告编号：中威辐检（WT）字 2016 第 548 号。

检测仪器为加压电离室巡测仪，型号：451P 型，编号为 JC15-01-2014，检定证书编号：

DYj12016-1705, 检定有效期: 2016年4月11日至2017年4月10日。测量范围: 0~500mSv/h; 测量精度: 满量程刻度显示的10%~100%之间为10%, 校准源为¹³⁷Cs; 响应时间: 0~50 μSv/h—8秒, 0~500 μSv/h—2.5秒, 0~500mSv/h—2秒; 温度范围: -20℃~+70℃; 相对湿度: 0~100% (在+60℃); 地向上性: 少于1%。

检测时Innova 3100-IQ型DSA运行工况: 开机状态透视(85kV、165mA)、减影(即摄影, 105kV、732mA), 监测时主射束照射方向向上, 0.5mmPb防护屏后监测, 放置水模。检测时距离DSA球管距离为0.5m~1.0m, 穿戴0.5mmPb防护用具。

各部位辐射水平监测结果见表9-3。

表9-3 Innova 3100-IQ型DSA辐射工作人员操作位X射线辐射剂量率监测结果

监测点位		X射线辐射剂量率 (μSv/h)	
		透视 (85kV、165mA)	摄影 (105kV、732mA)
胸部	铅衣外	85	124
	铅衣内	9.2	14.5
腹部	铅衣外	134	302
	铅衣内	15.7	33.8
手部	未戴手套	299	433
下肢	铅衣外	123	246
	铅衣内	14.1	26.8
眼部	铅眼镜外	30.6	43.4
	铅眼镜内	4.9	7.3

具体如下:

①手术室内职业人员年有效剂量

由于Innova 3100-IQ型DSA装置的腹部检测数据大于胸部检测数据, 出于保守考虑, 本次采用腹部检测结果估算职业人员身体所受年有效剂量, 透视、减影状态下铅衣外腹部剂量率分别为134 μSv/h、302 μSv/h, 铅衣内腹部剂量率分别为15.7 μSv/h、33.8 μSv/h。

根据《职业性外照射个人监测规范》(GBZ 128-2019) 6.2.4, 年有效剂量 $E = \alpha \cdot H_u + \beta \cdot H_o$, 本项目 α 取0.79, β 取0.051, H_u 为铅衣内测得的剂量, H_o 为铅衣外测得的剂量; 则职业人员可能接受的最大年有效剂量为 $(0.79 \times 15.7 \times 133.3 + 0.051 \times 134 \times 133.3 + 0.79 \times 33.8 \times 26.7 + 0.051 \times 302 \times 26.7) \times 1 \div 1000 \approx 3.69\text{mSv}$, 低于本报告提出的职业人员5.0mSv的年管理剂量约束值。

采用表9-3铅眼镜内检测数据估算介入职业人员眼晶体有效剂量, 则本项目职业人员眼晶体剂量为 $(0.79 \times 4.9 \times 133.3 + 0.051 \times 30.6 \times 133.3 + 0.79 \times 7.3 \times 26.7 + 0.051 \times 43.4 \times$

$26.7) \times 1 \div 1000 \approx 0.94\text{mSv}$, 低于本报告提出的职业人员眼晶体 15mSv 的年当量剂量约束值。

采用表9-3手部检测数据估算介入职业人员四肢有效剂量, 则本项目职业人员四肢剂量为 $(299 \times 133.3 + 433 \times 26.7) \times 1 \div 1000 \approx 51.4\text{mSv}$, 低于本报告提出的职业人员四肢 125mSv 的年当量剂量约束值。

综上所述, 每名职业人员年参加介入手术800台, 年最大照射时间为160h情况下, 职业人员躯干年有效剂量最大值为 3.69mSv , 四肢年当量剂量最大值为 51.4mSv , 眼部年当量剂量最大值为 0.94mSv , 分别满足本评价采用的职业人员年剂量管理目标值不超过 5.0mSv 、四肢不超过 125mSv 、眼晶体不超过 15mSv 的管理要求。

②手术室外职业人员年有效剂量

本项目医师和护士在手术室内进行介入手术, 技师仅在操作间内进行设备操作, 为隔室操作, 根据表9-1可知, 操作间内医护人员进出防护门外、观察窗外及北墙外剂量率最大为 $0.026 \mu\text{Gy/h}$, 居留因子为1, 则技师年有效剂量为 $0.026 \times 160 \times 1 \div 1000 \approx 4.16 \times 10^{-3}\text{mSv}$, 低于本报告提出的职业人员 5.0mSv 的年管理剂量约束值。

(2) 在同时负责现有辐射项目和本项目DSA装置情况下, 职业人员年有效剂量

考虑到本项目辐射工作人员将同时负责现有辐射项目, 因此本次保守对个人剂量检测报告中本项目职业人员年受照剂量最大值与本次理论计算值叠加。根据医院提供的个人剂量档案可知, 本项目辐射工作人员2025年6月至2026年5月一年受照剂量最大值为 0.53mSv , 则本项目职业人员可能接受的年有效剂量保守为 $3.69 + 0.53 = 4.22\text{mSv}$, 低于职业人员年剂量限值 20mSv 。

5. 公众成员年有效剂量估算

本项目 DSA 装置年最大照射时间为 300h, 各区域公众成员受照剂量具体见表 9-4。

表 9-4 本项目公众成员年有效剂量计算结果

位置	对应场所名称	剂量率 ($\mu\text{Gy/h}$)	受照时间 (h)	居留因子	年有效剂量 (mSv/a)
手术室北侧	洁净走廊	0.026	300	1/5	1.56×10^{-3}
手术室南侧	污物走廊	0.051	300	1/5	3.06×10^{-3}
手术室西侧	楼梯间	0.054	300	1/5	3.24×10^{-3}
手术室东侧	走廊	0.054	300	1/5	3.24×10^{-3}
手术室楼上	手术室夹层	0.043	300	1/20	6.45×10^{-4}
手术室楼下	更衣室	0.070	300	1/5	4.2×10^{-3}

环境保护目标	1.3028×10^{-3}	300	1	3.908×10^{-4}
根据表9-4可知，本项目各机房周围公众成员年有效剂量最大值为4.2×10^{-3}mSv，满足本评价采用的公众成员年管理剂量约束值不超过0.1mSv的要求。 综上所述，在加强日常管理情况下，本项目职业人员及公众成员所接受的年有效剂量满足本次评价提出的管理剂量约束值，满足国家有关要求。 需说明的是工作人员接受的剂量与手术类型、手术位置、防护条件、防护意识等诸多因素有关。因此辐射工作人员在手术过程中须佩戴个人剂量计及个人防护用品，并采取必要的防护措施。通过监督性监测，如有超过管理剂量约束值趋势时，应及早提示工作人员，加强介入手术中的辐射防护，尽可能减少受照剂量，并使之控制在管理约束值范围内。				
9.2.3 三废环境影响分析 本项目 DSA 装置在运行过程中不产生放射性废气、放射性废水和放射性固体废物。 本项目 DSA 手术室内设计有层流净化系统和排风系统，设计有 6 处进风口和 4 处回风口，同时设计有 1 处排风口，其中进风口位于 OR1 手术室室顶东西两侧，尺寸约 35cm×35cm，回风口位于手术室东西墙下方，距地面约 50cm，尺寸约 30cm×60cm，排风口位于 OR1 手术室室顶南中间区域，尺寸均约 30cm×50cm，各通风管道穿墙位置均位于手术室室顶处，穿墙位置处均设有铅板屏蔽补偿，排风口与楼内排风管道相连，废气最终经机房所在建筑物楼顶排放至外部环境，设计通风量为 900m³/h，能够保持良好通风，可明显降低手术室内有害气体浓度，且楼顶无人到达，非人员密集区，因此本项目产生的废气不会对周围环境和人员造成影响，符合《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中第 6.4.3 款要求。 另外，DSA 装置运行过程中产生的废造影剂（含碘制剂）及沾染造影剂的器皿属于医疗废物（HW01-841-005-01），在当天手术结束后运送至医院医疗废物暂存间内，委托有资质单位统一处置后不会对周围环境造成影响。				
9.3 事故影响分析 9.3.1 风险识别 结合 DSA 装置工艺流程，事故风险主要来自于设备工作状态环节。其潜在的危害因素主要有： 1. 手术室局部屏蔽厚度不能满足辐射安全需要，造成辐射工作人员和公众受到误照射； 2. 装置不能正常关机，导致进入手术室的工作人员和公众受到误照射； 3. 工作状态指示灯、紧急停机按钮、电离辐射警告标志等防护设施不完善或失灵，或				

者防护门发生故障，导致人员误入或停留介入室内而造成误照射；

4. 辐射工作人员及患者不按要求佩戴个人防护用品，造成误照射；

5. 操作人员误操作，设备照射参数错误，导致职业人员和患者造成不必要照射；

9.3.2 风险防范措施

本项目风险防范管理如下：

1. 严格按照辐射监测计划进行辐射水平监测，如果辐射水平监测结果表明防护墙外局部偏高，可适当增加局部防护墙厚度。依照本次环评评价结果看，本项目各机房屏蔽墙厚度均能满足防护要求，假如日后由于某些特殊原因导致局部屏蔽墙防护能力下降，应及时增加防护厚度；

2. 定期对射线装置进行检查和维护，发现问题应及时进行维修；

3. 制定自检制度，每日对工作状态指示灯、闭门装置进行检查，对其余防护设施进行定期检查，如发现闭门装置、紧急停机按钮、工作状态指示灯、电离辐射警告标志等防护设施不够完善或失灵，或防护门出现故障，应及时检修和维护；

4. 制定 DSA 的安全操作规程，加强人员培训；配备铅衣等防护用品；

5. 职业人员持证上岗，严格按照操作规程操作，且 DSA 装置可根据患者胖瘦，自动设置照射管电压和管电流。

表 10 辐射安全管理

10.1 辐射安全与环境保护管理机构的设置

10.1.1 管理机构

医院已按照国务院令第 449 号《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》及生态环境主管部门的要求，成立了辐射安全与环境保护管理领导小组，签订了辐射工作安全责任书，明确辐射工作安全第一责任人和直接负责人，并安排专职技术人员负责医院辐射安全管理工作，落实了岗位职责。辐射安全与环境保护管理机构人员组成及具体职责为：

人员组成：

组长：殷积芳

副组长：王明义、董玲玲、王颖、景昊、张忠伟

组员：王秀菊、吕越峰、张金彪、唐亚兰、王亮、王海霞、王晓东、王光明、宋文红、杨福俊、张晓丽、邹爱玲、李进峰、孟子敏、张立军、赵旭龙、黄慧选、葛全序、彭磊

办公室设在公共卫生科，王秀菊兼任办公室主任，张晓丽任放射防护专管员。

领导小组工作职责如下：

1. 组织制定、修订医院辐射安全管理制度、操作规程、应急预案，确保符合国家及地方法规要求。

2. 编制辐射安全与环境保护年度工作计划，明确工作目标、任务分工及考核标准；定期召开领导小组会议，研究解决辐射安全管理中的重点难点问题。

3. 组织开展辐射安全日常巡查、季度专项检查及年度全面评估，重点检查辐射设备性能、防护设施有效性、个人剂量监测、放射性废物处置等情况，对发现的隐患督促限期整改。

4. 牵头组织辐射工作人员的岗前、在岗及离岗培训，普及辐射防护知识，确保工作人员持证上岗；开展患者及公众的辐射安全宣传教育。

5. 制定辐射安全事故应急预案，组织应急演练；发生辐射安全事故时，启动应急预案，指挥开展事故调查、伤员救治及环境处置工作，并按规定上报相关部门。

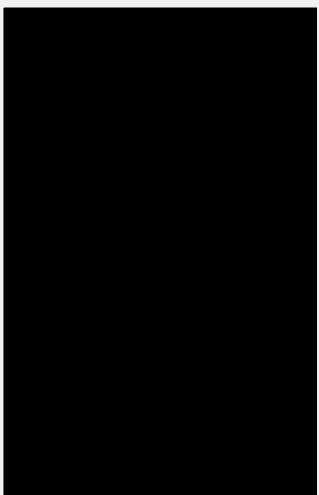
6. 建立健全辐射安全管理档案，包括设备档案、人员健康档案、个人剂量监测档案、监测报告、培训记录、应急预案及演练记录等。

7. 负责辐射安全许可证的申领、延续、变更等工作，配合生态环境部门的监督检查与验收。

10.1.2 职业工作人员

医院拟为本项目配备 10 名职业人员，其中 9 名为现有辐射工作人员，均已通过国家核技术利用辐射安全与防护考核；1 人为新增辐射工作人员，医院将尽快组织该工作人员参加国家核技术利用辐射安全与防护考核，考核合格后上岗。具体人员详见表 10-1。

表 10-1 本项目辐射工作人员名单

序号	姓名	所在科室	岗位	辐射安全防护考核合格 证书编号	有效期至	是否在有效 期内
1	殷晓宁	介入科	技师		2028 年 2 月 20 日	是
2	张立军		医师		2031 年 5 月 6 日	是
3	邵霞		护师		2028 年 10 月 15 日	是
4	孟子敏	心内科	医师		2031 年 5 月 6 日	是
5	李琳		医师		2031 年 4 月 17 日	是
6	仲伟斌	神经内科	医师		2028 年 10 月 24 日	是
7	王燕妮	手术室	护士		2031 年 5 月 6 日	是
8	房亮亮		护士		2028 年 3 月 13 日	是
9	张通		技师		/	/
10	周海蒙	血管外科	医师		2028 年 3 月 13 日	是

10.2 辐射安全管理规章制度

威海市立医院已按照国务院令第 449 号《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》和环境保护主管部门的要求，制定了各项辐射安全管理规章制度，具体包括《DSA 操作规程》、《辐射防护制度》、《设备保养与维修制度》、《辐射工作人员岗位职责》、《辐射监测方案》、《辐射事故应急预案》、《工作人员个人健康管理制》、《台账管理制度》、《自行检查和年度评估制度》、《工作人员培训管理制度》等规章制度。

以上辐射安全管理规章制度从人员培训、岗位职责等方面均做出了明确要求和规定，能够满足本项目的工作需求。

10.3 辐射监测

医院已制定《监测方案》，建议按以下内容修订完善：

一、个人剂量监测

医院从事放射工作的医务人员在从事放射诊断操作时必须佩戴放射防护用品及个人剂量计。根据《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128—2019），对于如介入放射学等全身受照不均匀的工作情况，应在铅围裙外锁骨对应的领口位置佩戴剂量计，同时建议采用双剂量计监测方法（在铅围裙内躯干上再佩戴另一个剂量计），且宜在身体可能受到较大照射的部位佩戴局

部剂量计(如头箍剂量计、腕部剂量计、指环剂量计)。

个人剂量监测须委托有资质的单位进行，常规监测周期为三个月，辐射工作人员年有效剂量应低于本次环评提出的年管理剂量约束值。

监测记录与保存：建立个人剂量档案，档案终生保存。

二、辐射防护监测

医院需委托具有资质的单位进行各射线装置工作场所进行辐射防护监测。

(1) 监测范围：各射线装置工作场所的监测范围包括监督区。

(2) 监测周期：

1) 验收监测：射线装置安装调试后，委托有资质的单位对建设项目辐射防护设施进行验收检测。

2) 状态监测：监测周期为 1 年。

3) 稳定性监测：根据需要进行，由本单位制定监测周期。

(3) 监测记录与保存：按照相关的标准进行记录并存档长期保存。

三、应急监测

当疑似发生辐射超标或意外照射时，应使用辐射巡检仪对手术室周围开展检测。

四、监测的质量控制措施

(1) 对委托单位的资质情况进行查验。

(2) 监测工作严格按有关标准进行。

本项目建成后，医院需进一步完善辐射监测制度，需包含的主要内容如下：

1. 辐射工作场所监测

表 10-2 辐射工作场所监测方案

监测类型	监测对象	布点	覆盖区域	监测项目	频次	监测单位	监测依据
辐射环境监测	γ 辐射	以射线装置所在机房为中心 50m 范围内	在射线装置所在机房周围巡测的基础上，重点关注控制室操作位、各观察窗、各防护门门缝、防护门外表面 30cm 处，机房四周墙外 30cm 处，管线口处，楼上、楼下相邻房间，射线装置机房外人员经常驻留的位置。	γ 辐射空气吸收剂量率	1 次/年	委托有资质的单位	HJ 61-2021 第 5.3.3.2 款
辐射工作	工作场所	辐射工作场所控制区和监督区所有工作人员和公众可能居留的有代表性的区域，包		γ 辐射空气吸	根据操作情况	自主监测	HJ 61-2021 第 5.1.2.7

场所 自主 监测	外照 射	含楼上、楼下对应区域	收剂量 率	随时进 行监测		款
注：辐射监测过程中同时选取部分关注点开展关机时 γ 辐射空气吸收剂量率监测。						

2. 个人剂量检测

(1) 严格遵守国家辐射环境管理法规；

(2) 所有辐射工作人员必须接受个人剂量监测，建立个人剂量档案，个人剂量档案应包括个人基本信息、工作单位及剂量监测结果等信息，并终生保存；

(3) 每位辐射工作人员工作期间须按要求佩戴个人剂量计；

(4) 个人剂量计的读取时间为3个月一次；

(5) 辐射工作人员受照剂量超过年管理剂量约束值时，应查明原因，采取改进措施；

(6) 安排专人负责个人剂量监测管理。

10.4 辐射事故应急

根据《放射性同位素和射线装置安全和防护条例》等法律法规中的有关要求，医院制定有《辐射事故应急预案》，该预案主要包括以下内容：

1. 组织机构

医院制定的辐射事故应急预案明确了辐射事故应急工作领导小组的人员组成，给出了应急处置办公室的电话，并明确了辐射事故应急工作领导小组的主要职责，其中辐射事故应急工作领导小组人员组成如下：

组长：殷积芳

副组长：王明义、董玲玲、王颖、景昊、张忠伟

组员：王秀菊、吕越峰、张金彪、唐亚兰、王亮、宋文红、张晓丽、王海霞、杨福俊、邹爱玲、王晓东、李进峰、孟子敏、黄慧选、葛全序、彭磊、王光明、张立军、赵旭龙

应急处置办公电话：5287531(63186)、5288797(88797)

辐射事故应急工作领导小组职责具体如下：

a 定期组织对放射诊疗场所、设备和人员放射防护情况进行自查和监测，事件隐患及时上报至医务科并落实整改措施。

b 发生放射源泄漏污染、放射源丢失、射线装置失控、人员受超剂量照射事件时，应启动本预案。

c 事件发生后立即组织有关部门和人员进行放射性事件应急处理。

d 负责向市卫生主管部门及时报告事件情况。

e 负责放射性事件应急处理具体方案的研究确定和组织实施工作。

f 放射事件中人员受照时，要通过个人剂量计或其它工具、方法迅速估算受照人员的受照剂量。

g 负责迅速安置受照人员就医，组织控制区内人员有序的撤离工作，并及时控制事件影响，防止事件的扩大蔓延。

h 负责对发生的辐射事件组织原因分析、写出调查报告。总结经验吸取教训，杜绝类似事件再发生。

2. 辐射事故应急处理的责任划分

①医院辐射事故应急工作领导小组组长负责辐射事故应急处理的组织及指挥工作。

②医院辐射事故应急工作领导小组组长负责辐射事故应急处理中人员、物资的调动调配工作，向医院应急救援领导小组及生态环境、卫生行政部门、公安部门快速上报，并在 2 小时内填写《辐射事故初始事故表》。

③医院辐射事故应急工作领导小组组长应全力协助安全第一责任人，在抓好放射性事故应急处理工作的同时，协助做好受伤害人员的家属安抚工作。

④现场处置组要认真做好事故现场的保护工作，协助上级主管部门调查事故、搜集证据，整理资料并做好记录。

⑤参加事故应急救援人员要自觉遵守纪律，服从命令，听从指挥，为完成救援任务尽职尽责，通过积极工作最大限度地控制事故危害，为尽快恢复工作创造条件。

⑥加强对发生事故现场的治安保卫工作，现场处置组要密切配合、做好事故现场的保卫工作，防止现场物资及财产被盗或丢失。

3. 辐射事故应急救援应遵循的原则

①迅速报告原则；

②主动抢救原则；

③生命第一的原则；

④科学施救，控制危险源，防止事故扩大的原则；

⑤保护现场，收集证据的原则。

4. 应急处置程序

本单位一旦发生辐射事故，必须立即采取措施（如切断电源，迫使设备停止曝光）防止事故继续发生和蔓延而扩大危害范围，并在第一时间向辐射事故应急工作领导小组组长报告，同时启动应急指挥系统，具体程序如下：

①现场处置

1) 操作开关失灵

操作开关可能会失灵。当松开操作开关后，如果设备还在运行或者该灭的灯还亮着，应采取如下措施：

a、立即关掉电源；

b、如果有受检者在机房，应将受检者迅速从机房内移开；

c、操作人员不得试图再次开机，应联系维修人员进行维修，在确保设备能够正常运行和操作开关电路正常时才能重新开机。

②迅速报告

必须立即将发生事故的性质、时间、地点、科室名称、联系人、电话等报告给辐射事故应急工作领导小组组长，组长接到报告后立即通知现场处置组组长并做好准备。

③现场控制

应急处置组组长接到事故发生报告后，立即集合人员赶赴现场，首先采取措施保护工作人员和公众的生命安全，最大限度控制事态发展；用警示条划定紧急隔离区，禁止无关人员进入，保护好现场；迅速、正确判断事件性质，将事故情况报告应急指挥组。

④现场报告

根据现场情况，由本单位应急指挥组将事故发生时间、地点、造成事故射线装置、危害程度和范围及射线装置的名称等主要情况报告卫计委、环保局、公安局等相关部门以及上级行政主管部门。

⑤查找事故原因

配合上级有关部门对现场进行勘查以及环保安全技术处理，检测等工作，查找事故发生的原因，进行调查处理。将事故处理结果及时报上级卫生行政主管部门。

⑥警报解除

总结经验教训，制定或修改防范措施，加强日常环境安全管理，杜绝类似事故发生。

5. 应急能力的保持

①应急培训

每年定期进行辐射事故应急培训，主要内容为辐射事故种类、应急程序、应急人员职责等，培训材料归档保存。

②应急演练

每年定期进行辐射事故应急演练，模拟真实事故现场，保持应急人员的应急能力。演练由辐射事故应急工作领导小组负责，事先制定演练方案，事中检查演练过程并及时发现问题，事后形成事故演练评价，对发现的问题及时纠正，应急演练所有材料均归档保存。

6. 外部接口单位联系部门

医院制定的《辐射事故应急预案》同时给出了当地生态环境、公安及卫生部门的紧急联系电话：区生态环境部门（5201107）、市生态环境部门（5891299）、市卫生监督（5300076）、市公安局（110）。

经核实，医院针对现有辐射项目定期开展辐射事故应急演练，针对 DSA 装置开展的最近 1 次演练时间为 2026 年 6 月 10 日，详细记录了演练过程、参与人员等，对存在的问题进行了总结并提出相应的改进措施，对演练材料进行归档保存，落实情况较好，经核实，医院未发生过辐射安全事故。

表 11 结论与建议

11.1 结论

11.1.1 项目概况

威海市立医院总院区位于山东省威海市环翠区和平路 70 号。根据医院整体发展规划，拟将医院总院区 2#楼四层西北角建设 OR1 手术室，为 1 座 DSA 手术室，建设完成后手术室包括 DSA 手术室、操作间和设备间，拟新增 1 台 DSA 装置（最大管电压 125kV，最大管电流 1000mA，型号未定），主要用于开展心血管、神经介入等介入手术。

DSA 装置属 II 类射线装置，用于放射诊断，有利于提高医院介入诊疗水平，具有良好的社会效益和经济效益，符合实践的正当性。

11.1.2 产业政策符合性

本项目属于《产业结构调整指导目录(2024 年本)》中鼓励类，第三十七、卫生健康，第 1 条中“医疗卫生服务设施建设”，符合国家产业政策要求。

11.1.3 选址合理性

本项目建设于医院和平路院区内部，不新增用地，用地符合规划要求。本项目 1 座 DSA 手术室位于总院区 2#楼四层西北角，相对独立，周围无关人员相对流动较少，邻近现有 GE DIScovery igs730 型 DSA 手术室和在建中的 OR2、OR3 DSA 手术室，便于日常辐射安全管理。同时为减少对楼上或楼下人员影响，DSA 手术室室顶和底板屏蔽均留有一定的安全系数。拟建 DSA 手术室周围 50m 评价范围内除所在 2#楼外，存在 1 座医院内 6#楼、1 座医院外居民楼及 1 座西北村社区居民委员会及沿街商铺，经下文分析，各环境保护目标处的辐射水平及公众受照剂量可满足国家相关要求，DSA 装置进行放射诊断过程中对辐射工作人员和周围公众成员的辐射影响较小，因此本项目选址合理可行。

11.1.4 现状监测

经现状监测，本项目 DSA 手术室拟建区域及周围的环境 γ 辐射空气吸收剂量率为 $(16.55 \sim 21.24) \times 10^{-8} \text{Gy/h}$ ，其中室内检测点位（1#~7#）的环境 γ 辐射空气吸收剂量率为 $(16.55 \sim 17.84) \times 10^{-8} \text{Gy/h}$ ，处于烟台市（含威海市）室内环境天然放射性水平范围内[室内 $(4.56 \sim 20.53) \times 10^{-8} \text{Gy/h}$]，室外检测点位（8#~10#）的环境 γ 辐射空气吸收剂量率为 $(17.18 \sim 21.24) \times 10^{-8} \text{Gy/h}$ ，处于烟台市（含威海市）道路环境天然放射性水平波动范围内[道路 $(1.94 \sim 20.14) \times 10^{-8} \text{Gy/h}$]。

11.1.5 环境影响评价结论

拟建手术室四周墙体为轻钢龙骨+4mmPb 铅板，室顶为 100mm 混凝土+3mmPb 铅板，地

板为 100mm 混凝土+3mmPb 钨砂；防护门均为 4mmPb 铅钢复合门；观察窗为 4mmPb 铅玻璃。

拟建手术室和操作间之间设计有双向对讲装置和视频监控，便于观察到受检者状态及防护门开闭情况。手术室患者进出防护门和医护人员进出防护门均为电动推拉门，设置有自动闭门装置和防夹装置，防护门外设置工作状态指示灯，灯箱上设置有“射线有害、灯亮勿入”的可视警示语句，门与灯联动，门外张贴有电离辐射警告标志。手术室污物通道防护门为手动平开门，设置自动闭门装置，拟张贴电离辐射警告标志和工作状态指示灯。满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）6.4.5 款、6.4.4 款规定。候诊区拟设置放射性防护注意事项告知栏，满足 GBZ 130-2020 中 6.4.4 款规定。

拟建 DSA 手术室的操作间内、手术室内的治疗床处均设计紧急停机按钮，紧急状态下按下可实现紧急停机，防止发生辐射安全事故。

通过对 DSA 手术室与《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）进行对照分析，DSA 手术室屏蔽设计满足该标准规定的不低于 2mmPb 的要求，预计手术室屏蔽墙体、防护门及观察窗外的辐射剂量率可满足该标准中提出的 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 的限值要求。

经理论估算，本项目职业人员躯干、眼晶体、四肢年有效剂量均满足本次评价提出的职业人员躯干、眼晶体、四肢年管理剂量约束值分别不超过 5.0mSv、15mSv、125mSv 的要求；手术室周围公众成员年有效剂量最大为 $4.2 \times 10^{-3} \text{mSv}$ ，低于本次评价采用的公众成员年管理剂量约束值不超过 0.1mSv 的要求，对职业人员及公众成员是安全的。

DSA 手术室设计有层流净化系统和排风系统，使手术室内保持良好的通风，满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）第 6.4.3 款要求。

11.1.6 辐射安全管理结论

医院已成立辐射安全与防护管理领导机构，已签订辐射工作安全责任书。拟按照有关要求制定各项辐射安全管理制度，正常情况下可以确保工作人员和公众成员的安全。

本项目配置 10 名辐射工作人员，将通过国家核技术利用辐射安全与防护考核，满足《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》要求。

本项目现有辐射工作人员目前均已佩戴个人剂量计，新增辐射工作人员将按规定佩戴个人剂量计，委托有资质的单位每三个月对个人剂量进行检测。总院区配备有 1 台 HU-RP6000 型辐射巡检仪，用以对辐射工作场所周围环境进行自行监测，每年委托有资质的单位进行年度监测。

综上所述，威海市立医院和平路院区新增 1 台 DSA 装置项目在切实落实报告中提出的辐射管理、辐射防护等各项措施，严格执行相关法律法规、标准规范等文件的前提下，该项目对辐

射工作人员和公众成员是安全的，对周围环境产生的辐射影响较小，不会引起周围辐射水平的明显变化。因此，从环境保护角度分析，项目建设可行。

11.2 建议与承诺

11.2.1 承诺

1. 落实各项安全防护设施。
2. 按照国家有关规定，按时重新申请辐射安全许可证；项目建成后及时组织竣工环境保护验收；
3. 完善《监测方案》。

11.2.2 建议

1. 加强辐射安全教育培训，提高职业工作人员对辐射防护的理解和执行辐射防护措施的自觉性，杜绝辐射事故的发生。
2. 医院应结合工作实际情况对辐射安全管理制度不断进行修改和完善。

下一级生态环境部门预审意见

公 章

经办人：

年 月 日

审批意见

公 章

经办人：

年 月 日

环境影响评价委托书

山东杰创安全检测有限公司：

根据《中华人民共和国生态环境法典》及《建设项目环境保护管理条例》等法律法规的有关规定，我单位和平路院区新增 1 台 DSA 装置应用项目需要办理环境影响审批手续，现委托贵公司对该项目辐射生态环境影响进行评价。

特此委托。

威海市立医院

2026 年 8 月 17 日



辐射安全许可证

根据《中华人民共和国放射性污染防治法》和《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等法律法规的规定，经审查准予在许可种类和范围内从事活动。

单位名称：威海市立医院

统一社会信用代码：123710004944300858

地址：山东省威海市环翠区和平路70号

法定代表人：殷积芳

证书编号：鲁环辐证[10028]

种类和范围：使用Ⅱ类、Ⅲ类、Ⅴ类放射源；使用Ⅱ类、Ⅲ类射线装置；使用非密封放射性物质，乙级、丙级非密封放射性物质工作场所（具体范围详见副本）。

有效期至：2028年05月05日



发证机关：山东省生态环境厅



发证日期：2026年01月30日

中华人民共和国生态环境部监制



辐射安全许可证

(副本)



中华人民共和国生态环境部监制



根据《中华人民共和国放射性污染防治法》和《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等法律法规的规定，经审查准予在许可种类和范围内从事活动。

单位名称	威海市立医院			
统一社会信用代码	123710004944300858			
地 址	山东省威海市环翠区和平路 70 号			
法定代表人	姓 名	殷积芳	联系方式	0631-5281228
辐射活动场所	名 称	场所地址	负责人	
	威海市立医院临床技能及教学培训中心	山东省威海市环翠区统一路 248 号	赵旭龙	
	威海市立医院影像科	山东省威海市环翠区和平路 70 号	葛全序	
	临港院区医技楼一层影像中心	山东省威海市市辖区临港经济技术开发区台湾路 120 号	葛全序	
	临港院区医技楼地下一层放射物理技术科	山东省威海市市辖区临港经济技术开发区台湾路 120 号	鞠相柏	
	威海市立医院和平路院区	山东省威海市环翠区和平路 70 号	葛全序	
	威海市立医院和平路院区健康管理科	山东省威海市环翠区和平路 70 号	葛全序	
	临港院区医技楼四层手术室	山东省威海市市辖区临港经济技术开发区台湾路 120 号	王晓东	
证书编号	鲁环辐证[10028]			
有效期至	2028 年 05 月 05 日			
发证机关	山东省生态环境厅			
发证日期	2026 年 01 月 30 日			





根据《中华人民共和国放射性污染防治法》和《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等法律法规的规定，经审查准予在许可种类和范围内从事活动。

单位名称	威海市立医院			
统一社会信用代码	123710004944300858			
地 址	山东省威海市环翠区和平路 70 号			
法定代表人	姓 名	殷积芳	联系方式	0631-5281228
辐射活动场所	名 称	场所地址	负责人	
	临港院区感染楼一层	山东省威海市市辖区临港经济技术开发区台湾路 120 号	葛全序	
	临港院区医技楼一层核医学科	山东省威海市市辖区临港经济技术开发区台湾路 120 号	赵旭龙	
	临港院区门诊楼三层口腔科	山东省威海市市辖区临港经济技术开发区台湾路 120 号	邢洪波	
	威海市立医院核医学科	山东省威海市环翠区和平路 70 号	赵旭龙	
	威海市立医院肝胆外科	山东省威海市环翠区和平路 70 号	李胜勇	
	威海市立医院 1 期临床试验研究室-放射性病房	山东省威海市环翠区世昌大道福山路	葛全序	
	威海市立医院田村院区	山东省威海市环翠区世昌大道福山路	葛全序	
证书编号	鲁环辐证[10028]			
有效期至	2028 年 05 月 05 日			
发证机关	山东省生态环境厅			
发证日期	2026 年 01 月 30 日			

山东省生态环境厅
(盖章)
行政审批专用章



根据《中华人民共和国放射性污染防治法》和《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等法律法规的规定，经审查准予在许可种类和范围内从事活动。

单位名称	威海市立医院			
统一社会信用代码	123710004944300858			
地 址	山东省威海市环翠区和平路 70 号			
法定代表人	姓 名	殷积芳	联系方式	0631-5281228
辐射活动场所	名 称	场所地址	负责人	
	威海市立医院田村院区影像科	山东省威海市环翠区世昌大道福山路	葛全序	
	威海市立医院手术室	山东省威海市环翠区和平路 70 号	王晓东	
	威海市立医院介入科	山东省威海市环翠区和平路 70 号	张立军	
	临港院区医技楼三层介入科	山东省威海市市辖区临港经济技术开发区台湾路 120 号	张立军	
	山大门诊	山东省威海市环翠区文化西路 180 号山东大学（威海）东大门南侧	葛全序	
证书编号	鲁环辐证[10028]			
有效期至	2028 年 05 月 05 日			
发证机关	山东省生态环境厅			
发证日期	2026 年 01 月 30 日			

山东省生态环境厅
行政审批专用章
(盖章)



(一) 放射源

证书编号：鲁环辐证[10028]

序号	活动种类和范围					使用台账					备注		
	辐射活动场所名称	核素	类别	活动种类	总活度(贝可)/ 活度(贝可)× 枚数	编码	出厂活度 (贝可)	出厂日期	标号	用途	来源	申请单位	监管部门
1	临港院区 医技楼地 下一层放 射物理技 术科	Ir- 192	III类	使用	3.7E+11*1	0125IR0004 63	3.7E+11	2025-05- 07	2504046	后装治 疗机	成都埃 尔捷同 位素科 技有限 公司		
2	威海市立 医院核医 学科	Sr- 90	V类	使用	1.35E+9*1	0092SRA62 795	1.35E+9	1992-01- 13		敷贴器			
3		Ge- 68	V类	使用	5.5E+7*1	US19GE00 3675	5.5E+7	2019-11- 30	2116-77- 1	刻度校 准源	美国		
4		Ge- 68	V类	使用	3.5E+6*1	US19GE00 3665	3.5E+6	2019-11- 30	2104-92	刻度校 准源	美国		
5		Co- 60	II类	使用	3.7E+11								



(二) 非密封放射性物质

证书编号: 鲁环辐证[10028]

活动种类和范围											备注	
序号	辐射活动场所名称	场所等级	核素	物理状态	活动种类	用途	日最大操作量 (贝可)	日等效最大操作量 (贝可)	年最大用量 (贝可)	申请单位	监管部门	
1	临港院区 医技楼一 层核医学 科	乙级	F-18	液态	使用	放射性 药物诊 断	3.7E+9	3.7E+6	9.25E+11			
2			Tc-99m	液态	使用	放射性 药物诊 断	2.775E+10	2.775E+7	3.7E+12			
3	威海市立 医院 1 期 临床试验 研究室-放 射性病房	丙级	C-14	多种	使用	放射性 药物诊 断	4.44E+7	4.44E+6	2.66E+8	固态/液态		
4	威海市立 医院核医 学科	丙级	F-18	液态	使用	放射性 药物诊 断	5.55E+9	5.55E+6	1.11E+12			
5	威海市立 医院核医 学科	乙级	Sr-89	液态	使用	放射性 药物诊 断	3.7E+9	3.7E+8	3.7E+10			
6			Sm-	液态	使用	放射性	3.7E+9	3.7E+8	3.7E+10			



(二) 非密封放射性物质

证书编号: 鲁环辐证[10028]

序号	活动种类和范围							备注			
	辐射活动场所名称	场所等级	核素	物理状态	活动种类	用途	日最大操作量 (贝可)	日等效最大操作量 (贝可)	年最大用量 (贝可)	申请单位	监管部门
			153			药物治 疗					
7			I-125	液态	使用	放射性 药物诊 断	3.7E+4	3.7E+3	1.11E+7		
8			I-125(粒 子源)	固态	使用	放射性 药物治 疗	3.7E+10	3.7E+7	2.67E+10		
9			I-131	液态	使用	放射性 药物治 疗	1.85E+10	1.85E+9	5.55E+11		
10			Tc-99m	液态	使用	放射性 药物诊 断	7.4E+11	7.4E+8	1.85E+13		
11	威海市立 医院临床 技能及教 学培训中 心	乙级	I-125(粒 子源)	固态	使用	放射性 药物治 疗	3.7E+9	3.7E+7	2.67E+10		



(三) 射线装置

证书编号: 鲁环辐证[10028]

序号	活动种类和范围					使用台账				备注		
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
1	临港院区感染楼一层	医用诊断X射线装置	III类	使用	1	X射线计算机层摄影设备	Insitum64	2018PG3S016	管电压 120 kV 管电流 667 mA	赛诺威盛		
2	临港院区门诊楼三层口腔科	口腔(牙科)X射线装置	III类	使用	1	曲面断层机CBCT一体机AERO-X	AERO-X	KT21800138	管电压 95 kV 管电流 12.5 mA	卡瓦		
3		口腔(牙科)X射线装置	III类	使用	1	牙片机	RAY68(M)	RA68M2303016	管电压 70 kV 管电流 7 mA	蓝野		
4	临港院区医技楼地下一层放射物理技术科	粒子能量小于100兆电子伏的医用加速器	II类	使用	1	医用直线加速器	uRT-Linac 306	100017	粒子能量 6 MeV	中国联影		
5		粒子能量小于100兆电子伏的医用加速器	II类	使用	1	医用直线加速器	Synergy	52145	管电压 150 kV 管电流 50 mA	医科达		
6		放射治疗模拟定位装置	III类	使用	1	大孔径定位CT	Philips CT Big Bore	766053	管电压 140 kV 管电流	荷兰飞利浦		



(三) 射线装置

证书编号: 鲁环辐证[10028]

序号	活动种类和范围					使用台账				备注		
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
7		粒子能量小于 100 兆电子伏的医用加速器	II类	使用	1	医用直线加速器	Elekta Infinity	154761	粒子能量 10 MeV	医科达		
									667 mA			
8	临港院区 医技楼三层介入科	血管造影用 X 射线装置	II类	使用	1	DSA	Azurion 7 M20	19903	管电压 125 kV 管电流 1000 mA	飞利浦		
9		血管造影用 X 射线装置	II类	使用	1	血管造影用 X 射线装置	Artis Zee III Ceiling	106406	管电压 125 kV 管电流 1000 mA	西门子		
10	临港院区 医技楼四层手术室	医用诊断 X 射线装置	III类	使用	1	移动式 X 射线机	D- Vision 9000	DVBTBBAT 016	管电压 120 kV 管电流 50 mA	西姆		
11		医用诊断 X 射线装置	III类	使用	3	移动式 C 形臂 X 射线机	uMC 560i	612201	管电压 110 kV 管电流 35 mA	联影		
		医用诊断 X 射线装置				移动式 C 形臂 X 射线机	uMC 560i	612239	管电压 110 kV 管电流 35 mA	联影		



(三) 射线装置

证书编号: 鲁环辐证[10028]

活动种类和范围										使用台账			备注	
序号	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门		
12			III类	使用	1	移动式C形臂X射线机	uMC 560i	612202	管电压 110 kV 管电流 35 mA	联影				
						移动CT	NL4000	00190	管电压 140 kV 管电流 300 mA	NEUROLOGICA CORPORATION (SUBSIDIARY OF SAMSUNG ELECTRONICS)				
13		血管造影用X射线装置	II类	使用	1	DSA	Azurion 7 M20	704300	管电压 125 kV 管电流 1000 mA	飞利浦				
14	临港院区医技楼一层影像中心	医用诊断X射线装置	III类	使用	2	移动式数字化医用X射线摄影系统	WG-YD-N2	DR1202230002	管电压 150 kV 管电流 500 mA	威高				
						移动式数字化医用X射线摄影系统	WG-YD-N2	DR1202220001	管电压 150 kV 管电流 500 mA	威高				



(三) 射线装置

证书编号: 鲁环辐证[10028]

序号	活动种类和范围					使用台账					备注	
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
15		医用诊断X射线装置	Ⅲ类	使用	1	X射线计算机体层摄影设备	uCT Atlas Elite	11CT890016	管电压 140 kV 管电流 833 mA	上海联影医疗科技股份有限公司		
16		医用诊断X射线装置	Ⅲ类	使用	1	胃肠摄影机	AXIOML uminosdR F	3020	管电压 150 kV 管电流 800 mA	德国西门子		
17		医用诊断X射线装置	Ⅲ类	使用	1	数字乳腺X射线摄影系统	uMammo 890i	700155	管电压 49 kV 管电流 200 mA	联影		
18		医用诊断X射线装置	Ⅲ类	使用	2	X射线计算机体层摄影设备	IQon Spectral CT	60154	管电压 140 kV 管电流 1000 mA	飞利浦		
	X射线计算机体层摄影设备	Philips CT 6000				87158	管电压 140 kV 管电流 830 mA	飞利浦				
19		医用诊断X射线装置	Ⅲ类	使用	2	DR	WG-XD-4	DR0104220001	管电压 150 kV 管电流 640 mA	威高		
	DR	WG-XD-4				DR0104220002	管电压 150 kV 管电流	威高				



(三) 射线装置

证书编号: 鲁环辐证[10028]

活动种类和范围					使用台账				备注		
序号	辐射活动场所名称	装置分类名称类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
20	山大门诊	医用诊断X射线装置	使用	1	DR	WG-LD Lite 2	DR130220016	管电压 150 kV 管电流 800 mA	威高		
21	威海市立医院核医学科	医用X射线计算机断层扫描(CT)装置	使用	1	SPECT-CT	NM/CT 860	230692HL6	管电压 140 kV 管电流 200 mA	GE		
22		医用诊断X射线装置	使用	1	PET/CT	Discovery MI	COL201900011PT	管电压 72 kV 管电流 600 mA	美国 GE		
23	威海市立医院和平路院区	医用诊断X射线装置	使用	1	X射线计算机断层摄影设备	uCT Atlas Elite	11CT890014	管电压 140 kV 管电流 833 mA	上海联影医疗科技股份有限公司		
24		医用诊断X射线装置	使用	1	电磁式体外冲击波碎石机	XYS.SUI-6X	6X25008A	管电压 110 kV 管电流 80 mA	深圳市新元素医疗技术开发有限公司		
25		医用诊断X射线装置	使用	1	数字乳腺X射线摄影系统	Selenia	284071w8210w	管电压 35 kV 管电流	美国 hologic		

11 / 20



(三) 射线装置

证书编号: 鲁环辐证[10028]

序号		活动种类和范围				使用台账				备注		
		辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位
26		医用诊断X射线装置	III类	使用	1	移动式C形臂X射线机	OCE Elite MiniView	BB5SC1900023HL	管电压 80 kV 管电流 0.16 mA	GE		
27		医用诊断X射线装置	III类	使用	1	移动DR机	WG-YD-4	DR0204170008	管电压 150 kV 管电流 640 mA	威高		
28		医用诊断X射线装置	III类	使用	1	X射线全身系统数字胃肠机	AXIOMLuminosdRF	2185	管电压 150 kV 管电流 800 mA	德国西门子		
29		医用诊断X射线装置	III类	使用	1	X线骨密度仪	DCS-600EXV	20529166	管电压 70 kV 管电流 0.8 mA	株式会社日立制作所		
30		医用诊断X射线装置	III类	使用	1	牙片机	Prox	TPX016323	管电压 70 kV 管电流 8 mA	普兰梅卡		
31		医用诊断X射线装置	III类	使用	1	双能X线骨密度仪	EXA-3000	ABIEB1307006	管电压 80 kV 管电流 0.25 mA	韩国		
32		医用X射	III	使用	1	螺旋CT	SOMATO	512432	管电压 140	西门子		



(三) 射线装置

证书编号：鲁环辐证[10028]

活动种类和范围				使用台账				备注				
序号	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
		线计算机断层扫描(CT)装置	类				M Definition AS		kV 管电流 600 mA			
33		医用X射线计算机断层扫描(CT)装置	III类	使用	1	CT机	Insitum32	2020PG2S131	管电压 120 kV 管电流 450 mA	赛诺威盛		
34		医用诊断X射线装置	III类	使用	1	胃肠摄影机	HF-52-2A	08101Y17-167-9-8	管电压 150 kV 管电流 630 mA	万东		
35		医用诊断X射线装置	III类	使用	1	口腔CT	Promax	TPX359100	管电压 90 kV 管电流 16 mA	普兰梅卡		
36		医用诊断X射线装置	III类	使用	1	床边X光机	YDR-YD	20150002	管电压 150 kV 管电流 500 mA	威高		
37		医用诊断X射线装置	III类	使用	1	X线骨密度仪	EXA-3000	AB1EB111134	管电压 80 kV 管电流 0.25 mA	OsteoSys Co.,Ltd		

13 / 20



(三) 射线装置

证书编号：鲁环辐证[10028]

序号	活动种类和范围				使用台账				备注		
	辐射活动场所名称	装置分类名称类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
38		医用诊断X射线装置 III类	使用	1	G臂X光机	DigiArc10 0A	XG1059BK1 4H	管电压 110 kV 管电流 15 mA	北京东方惠 尔图像公司		
39		血管造影用X射线装置 II类	使用	1	ERCP	Cios Alpha	517647	管电压 125 kV 管电流 120 mA	西门子		
40		血管造影用X射线装置 II类	使用	1	DSA	UNIQ FD20c	2387	管电压 125 kV 管电流 1000 mA	飞利浦		
41		血管造影用X射线装置 II类	使用	1	DSA	UNIQ FD10C	1334	管电压 125 kV 管电流 1000 mA	飞利浦		
42		血管造影用X射线装置 II类	使用	1	DSA	Discovery IGS730	680160BU9	管电压 1000 kV 管电流 120 mA	GE		
43		血管造影用X射线装置 II类	使用	1	DSA	ALLURA XPERFD-20	105549	管电压 125 kV 管电流 1250 mA	芬兰飞利浦		
44		医用诊断X射线装置 III类	使用	1	DR	WG-XD-4	DR10417003 6	管电压 150 kV 管电流	威高		



(三) 射线装置

证书编号: 鲁环辐证[10028]

序号	活动种类和范围					使用台账				备注		
	场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
45		医用诊断X射线装置	III类	使用	1	DR	IMIXXP GIAL	2031	管电压 150 kV 管电流 800 mA	瑞士		
		医用诊断X射线装置	III类	使用	1	DR	WG-UC-1	DR0401190002	管电压 150 kV 管电流 640 mA	威高		
		医用诊断X射线装置	III类	使用	1	C臂X光机	OECFluor Ostar	79c4940D	管电压 120 kV 管电流 100 mA	美国 GE		
48		医用X射线计算机断层扫描(CT)装置	III类	使用	1	CT	Revolution Frontier	HDRBX1900006CN	管电压 140 kV 管电流 835 mA	美国 GE		
49		医用X射线计算机断层扫描(CT)装置	III类	使用	1	双源CT	somATOM definition flash	1220	管电压 140 kV 管电流 800 mA	德国 西门子		
50		医用诊断	III	使用	1	CT	brilliance	58550366	管电压 140	飞利浦		

15 / 20



(三) 射线装置

证书编号：鲁环辐证[10028]

活动种类和范围							使用台账			备注		
序号	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
		X 射线装置	类						kV 管电流 500 mA			
51		医用诊断 X 射线装置	III 类	使用	1	CT	Revolutio nCT	Revcx160000 8CN	管电压 140 kV 管电流 700 mA	GE		
52	威海市立医院和平路院区健康管理科	医用诊断 X 射线装置	III 类	使用	1	双能 X 射线骨密度仪	Horizon- Wi	308394M	管电压 160 kV 管电流 10 mA	HOLOGIC		
53	威海市立医院手术室	医用诊断 X 射线装置	III 类	使用	1	高频移动式手术 X 射线机	PLX112B	12B14226	管电压 120 kV 管电流 100 mA	南京普爱射线影像设备有限公司		
54		医用诊断 X 射线装置	III 类	使用	1	移动式 C 形臂 X 射线机	PLX7500	750023104	管电压 125 kV 管电流 80 mA	普爱		
55	威海市立医院田村院区	医用诊断 X 射线装置	III 类	使用	1	口腔颌面锥形束计算机体层摄影	mDX- 15Pro- Y30F	62000045012 53	管电压 100 kV 管电流 10 mA	合肥美亚光电技术股份有限公司		
56		口腔(牙科) X 射线装置	III 类	使用	1	牙片机	柯达 2200	XGX13045	管电压 70 kV 管电流 7 mA	柯达		

16/20



(三) 射线装置

证书编号: 鲁环辐证[10028]

序号	活动种类和范围					使用台账				备注		
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
57		医用诊断X射线装置	III类	使用	1	牙科数字化全景X光机	PaX-400c	P400C-518	管电压 90 kV 管电流 9 mA	韩国		
58	威海市立医院田村院区影像科	医用X射线计算机断层扫描(CT)装置	III类	使用	1	X射线计算机断层摄影设备(CT机)	Precision 128	C10421070011	管电压 140 kV 管电流 350 mA	辽宁开影医疗有限公司		



(四) 许可证条件

证书编号: 鲁环辐证[10028]

此页无内容





(五) 许可证申领、变更和延续记录

证书编号: 鲁环辐证[10028]

序号	业务类型	批准时间	内容事由	申领、变更和延续前许可证号
1	重新申请	2026-01-30	辐射安全许可证重新申领	鲁环辐证[10028]
2	重新申请	2024-07-31	辐射安全许可证重新申领	鲁环辐证[10028]
3	重新申请	2024-02-06	辐射安全许可证重新申领	鲁环辐证[10028]
4	重新申请	2023-05-06	重新申请, 批准时间: 2023-05-06	鲁环辐证[10028]
5	重新申请	2023-02-23	重新申请, 批准时间: 2023-02-23	鲁环辐证[10028]
6	重新申请	2021-01-04	重新申请, 批准时间: 2021-01-04	鲁环辐证[10028]
7	重新申请	2019-10-18	重新申请, 批准时间: 2019-10-18	鲁环辐证[10028]
8	重新申请	2019-04-02	重新申请, 批准时间: 2019-04-02	鲁环辐证[10028]
9	延续	2018-08-17	延续, 批准时间: 2018-08-17	鲁环辐证[10028]
10	申请	2013-09-06	申请, 批准时间: 2013-09-06	鲁环辐证[10028]
11	变更		变更	鲁环辐证[10028]



(六) 附件和附图

证书编号：鲁环辐证[10028]





副本

报告编号: M250370-2

检 测 报 告

检测项目: X- γ 辐射累积剂量

受检单位: 威海市立医院

监测周期: 2026.03.11 至 2026.06.08

报告日期: 2026 年 6 月 18 日

山 东 首 宏 检 测 有 限 公 司

样品编号	姓名	性别	职业类别	剂量计佩戴起止日期	佩戴周期	铅衣内 HP (10) (mSv)	铅衣外 HP (10) (mSv)	X-γ辐射累积 剂量(mSv)	注释
0352308	卢常胜	男	2B	2026.03.11- 2026.06.08	90 天	—	—	0.10	/
0352309	毕铖	男	2B	2026.03.11- 2026.06.08	90 天	—	—	0.15	/
0352297	张通	男	2A	2026.03.11- 2026.06.08	90 天	—	—	0.005*	/
0352101	张健蔚	男	2A	2026.03.11- 2026.06.08	90 天	—	—	0.03	/
0352393	李春仁	男	2A	2026.03.11- 2026.06.08	90 天	—	—	0.04	/
0352394	滕长浩	男	2A	2026.03.11- 2026.06.08	90 天	—	—	0.04	/
0352103	江敏	女	2A	2026.03.11- 2026.06.08	90 天	—	—	0.06	/
0352104	苗杰	女	2A	2026.03.11- 2026.06.08	90 天	—	—	0.05	/
0352105	赵洪霞	女	2A	2026.03.11- 2026.06.08	90 天	—	—	0.06	/
0352106	毕楠楠	女	2E	2026.03.11- 2026.06.08	90 天	—	—	0.04	/
0352107	郭旭洋	男	2E	2026.03.11- 2026.06.08	90 天	—	—	0.06	/
0352108	姜小宁	女	2E	2026.03.11- 2026.06.08	90 天	—	—	0.08	/
0352109	李宁	男	2E	2026.03.11- 2026.06.08	90 天	—	—	0.06	/
0352110	李尊	女	2E	2026.03.11- 2026.06.08	90 天	—	—	0.08	/
0352111	连文溪	女	2E	2026.03.11- 2026.06.08	90 天	—	—	0.05	/
0352112	刘奉	女	2E	2026.03.11- 2026.06.08	90 天	—	—	0.07	/
0352113	刘馨霞	女	2E	2026.03.11- 2026.06.08	90 天	—	—	0.06	/
0352114	刘迎迎	女	2E	2026.03.11- 2026.06.08	90 天	—	—	0.07	/
0352115	宋燕玉	女	2E	2026.03.11- 2026.06.08	90 天	—	—	0.08	/

样品编号	姓名	性别	职业类别	剂量计佩带起止日期	佩带周期	铅衣内 HP (10) (mSv)	铅衣外 HP (10) (mSv)	X-γ辐射累积 剂量(mSv)	注释
0352116	孙玲莉	女	2E	2026.03.11- 2026.06.08	90 天	—	—	0.06	/
0352117	王燕妮 (腔镜室)	女	2E	2026.03.11- 2026.06.08	90 天	—	—	0.07	/
0352118	于萌	女	2E	2026.03.11- 2026.06.08	90 天	—	—	0.05	/
0352120	袁一超	女	2E	2026.03.11- 2026.06.08	90 天	—	—	0.10	/
0352279	谷晓苹	女	2E	2026.03.11- 2026.06.08	90 天	—	—	0.03	/
0352367	鞠华秀	女	2E	2026.03.11- 2026.06.08	90 天	—	—	0.07	/
0352122	王鹏飞	男	2E	2026.03.11- 2026.06.08	90 天	0.005*	0.06	0.01	/
0352123	阎朝阳	男	2E	2026.03.11- 2026.06.08	90 天	0.03	0.06	0.03	/
0352121	高犇	男	2E	2026.03.11- 2026.06.08	90 天	0.02	0.06	0.02	/
0352124	仲伟斌	男	2E	2026.03.11- 2026.06.08	90 天	0.03	0.07	0.03	/
0352126	孙学东	男	2E	2026.03.11- 2026.06.08	90 天	0.03	0.06	0.03	/
0352127	王亮	男	2E	2026.03.11- 2026.06.08	90 天	0.02	0.04	0.02	/
0352128	王雅栋	男	2E	2026.03.11- 2026.06.08	90 天	0.05	0.10	0.05	/
0352282	郑鲲鹏	男	2E	2026.03.11- 2026.06.08	90 天	0.005*	0.005*	0.005*	/
0352395	姚华逸	男	2E	2026.03.11- 2026.06.08	90 天	0.11	0.17	0.11	/
0352396	王铭晖	男	2E	2026.03.11- 2026.06.08	90 天	0.05	0.03	0.04	/
0352397	马圣廷	男	2E	2026.03.11- 2026.06.08	90 天	0.06	0.07	0.06	/
0352129	曹宴宾	男	2E	2026.03.11- 2026.06.08	90 天	0.04	0.04	0.04	/
0352130	李建涛	男	2E	2026.03.11- 2026.06.08	90 天	0.04	0.07	0.04	/

样品编号	姓名	性别	职业类别	剂量计佩戴起止日期	佩戴周期	铅衣内 HP (10) (mSv)	铅衣外 HP (10) (mSv)	X-γ辐射累积 剂量(mSv)	注释
0352153	王晓威	男	2E	2026.03.11- 2026.06.08	90 天	0.03	0.05	0.03	/
0352154	周海蒙	男	2E	2026.03.11- 2026.06.08	90 天	0.03	0.04	0.03	/
0352155	周忠晓	男	2E	2026.03.11- 2026.06.08	90 天	0.03	0.04	0.03	/
0352156	邹鑫	男	2E	2026.03.11- 2026.06.08	90 天	0.02	0.04	0.02	/
0352280	董磊	男	2A	2026.03.11- 2026.06.08	90 天	—	—	0.06	/
0352157	孟子敏	男	2E	2026.03.11- 2026.06.08	90 天	0.08	0.11	0.08	/
0352158	滕志涛	男	2E	2026.03.11- 2026.06.08	90 天	0.05	0.09	0.05	/
0352159	吴阳	男	2E	2026.03.11- 2026.06.08	90 天	0.07	0.14	0.07	/
0352160	吴爱山	男	2E	2026.03.11- 2026.06.08	90 天	0.08	0.09	0.07	/
0352161	杨连伟	男	2E	2026.03.11- 2026.06.08	90 天	0.08	0.11	0.08	/
0352162	李佳明	男	2E	2026.03.11- 2026.06.08	90 天	0.06	0.09	0.06	/
0352169	李明伟	男	2E	2026.03.11- 2026.06.08	90 天	0.04	0.09	0.04	/
0352283	谷宁	女	2E	2026.03.11- 2026.06.08	90 天	0.03	0.06	0.03	/
0352284	侯松岩	女	2E	2026.03.11- 2026.06.08	90 天	0.04	0.06	0.04	/
0352285	高妮妮	女	2E	2026.03.11- 2026.06.08	90 天	0.08	0.09	0.07	/
0352287	沈莉	女	2E	2026.03.11- 2026.06.08	90 天	0.05	0.08	0.05	/
0352165	赵惠娟	女	2E	2026.03.11- 2026.06.08	90 天	0.06	0.07	0.06	/
0352164	徐昊	男	2E	2026.03.11- 2026.06.08	90 天	0.07	0.11	0.07	/
0352166	赵培勇	男	2E	2026.03.11- 2026.06.08	90 天	0.05	0.06	0.05	/

续 表 五 第 1 页

样品编号	姓名	性别	职业类别	剂量计佩带起止日期	佩带周期	铅衣内 HP (10) (mSv)	铅衣外 HP (10) (mSv)	X-γ辐射累积 剂量(mSv)	注释
0352167	周卫建	男	2E	2026.03.11- 2026.06.08	90 天	0.07	0.05	0.06	/
0352168	周新福	男	2E	2026.03.11- 2026.06.08	90 天	0.06	0.10	0.06	/
0352170	孙鹏	男	2E	2026.03.11- 2026.06.08	90 天	0.06	0.09	0.06	/
0352278	李琳	女	2E	2026.03.11- 2026.06.08	90 天	0.07	0.08	0.06	/
0352171	张磊	男	2A	2026.03.11- 2026.06.08	90 天	—	—	0.12	/
0352276	孟垂政	男	2A	2026.03.11- 2026.06.08	90 天	—	—	0.13	/
0352299	黄轶轩	男	2A	2026.03.11- 2026.06.08	90 天	—	—	0.08	/
0352398	丛春静	女	2A	2026.03.11- 2026.06.08	90 天	—	—	0.09	/
0352172	毕可森	男	2A	2026.03.11- 2026.06.08	90 天	—	—	0.12	/
0352173	车佳伟	男	2A	2026.03.11- 2026.06.08	90 天	—	—	0.09	/
0352174	陈丹	女	2A	2026.03.11- 2026.06.08	90 天	—	—	0.12	/
0352175	初晓东	男	2A	2026.03.11- 2026.06.08	90 天	—	—	0.07	/
0352176	丛昆鹏	男	2A	2026.03.11- 2026.06.08	90 天	—	—	0.11	/
0352177	丛笑怡	女	2A	2026.03.11- 2026.06.08	90 天	—	—	0.09	/
0352178	高浩	男	2A	2026.03.11- 2026.06.08	90 天	—	—	0.08	/
0352179	葛全序	男	2A	2026.03.11- 2026.06.08	90 天	—	—	0.06	/
0352180	顾琳琳	女	2A	2026.03.11- 2026.06.08	90 天	—	—	0.10	/
0352181	侯会敏	女	2A	2026.03.11- 2026.06.08	90 天	—	—	0.07	/
0352182	侯佳楠	男	2A	2026.03.11- 2026.06.08	90 天	—	—	0.08	/

样品编号	姓名	性别	职业类别	剂量计佩带起止日期	佩带周期	铅衣内 HP (10) (mSv)	铅衣外 HP (10) (mSv)	X-γ辐射累积 剂量(mSv)	注释
0352083	鲍斐斐	女	2E	2026.03.11- 2026.06.08	90 天	—	—	0.08	/
0352084	曹树伟	男	2E	2026.03.11- 2026.06.08	90 天	0.05	0.09	0.05	/
0352085	陈晓声	男	2E	2026.03.11- 2026.06.08	90 天	0.04	0.06	0.04	/
0352086	房亮亮	女	2E	2026.03.11- 2026.06.08	90 天	—	—	0.11	/
0352087	郭喜田	男	2E	2026.03.11- 2026.06.08	90 天	0.05	0.10	0.05	/
0352088	姜洁	女	2E	2026.03.11- 2026.06.08	90 天	—	—	0.07	/
0352089	门忠杰	男	2E	2026.03.11- 2026.06.08	90 天	0.07	0.10	0.07	/
0352090	邵霞	女	2E	2026.03.11- 2026.06.08	90 天	—	—	0.07	/
0352091	王燕妮 (介入科)	女	2E	2026.03.11- 2026.06.08	90 天	—	—	0.20	/
0352093	薛明	男	2E	2026.03.11- 2026.06.08	90 天	0.06	0.09	0.06	/
0352094	殷晓宁	男	2E	2026.03.11- 2026.06.08	90 天	—	—	0.07	/
0352095	张宁	女	2E	2026.03.11- 2026.06.08	90 天	—	—	0.11	/
0352096	张立军	男	2E	2026.03.11- 2026.06.08	90 天	0.06	0.06	0.06	/
0352097	张丽丽	女	2E	2026.03.11- 2026.06.08	90 天	—	—	0.06	/
0352099	梁亭文	女	2B	2026.03.11- 2026.06.08	90 天	—	—	0.14	/
0352100	张超	男	2B	2026.03.11- 2026.06.08	90 天	—	—	0.14	/
0352102	李娟	女	2B	2026.03.11- 2026.06.08	90 天	—	—	0.06	/
0352148	杨爱斐	女	2B	2026.03.11- 2026.06.08	90 天	—	—	0.07	/
0352307	丛薇	女	2B	2026.03.11- 2026.06.08	90 天	—	—	0.06	/



2026052

正本

鲁杰创辐检字 2026H052 号



231512343482

检 测 报 告

项目名称： DSA 装置应用项目辐射环境监测

委托单位： 威海市立医院

检测类别： 委托检测

山东杰创安全检测有限公司



检测 报 告

鲁杰创辐检字 2026H052 号
共 3 页 第 1 页

项目名称	DSA 装置应用项目辐射环境监测	检测类别	委托检测
委托单位	威海市立医院	单位地址	威海市环翠区和平路 70 号
检测地点	2 号楼西北角 DSA 机房拟建区域	检测日期	2026 年 9 月 1 日
检测环境	天气晴，气温 28℃，相对湿度 55%	检测因子	环境 γ 空气吸收剂量率
检测依据	辐射环境监测技术规范（HJ61-2021） 环境γ辐射剂量率测量技术规范（HJ1157-2021）		
检测仪器	仪器名称：便携式 X、γ 剂量率仪；型号：HD-2005；编号：JCJ044；量程范围：（1~50000）×10 ⁻⁸ Gy/h，能量响应：25KeV~3MeV；检定单位：山东省计量科学研究院；检定日期：2025 年 10 月 13 日；检定证书编号：Y16-20252927，检定周期：1 年。 仪器名称：数字温湿度计；型号：KSD-508；编号：JCJ063；校准单位：山东中量测试技术有限公司；校准日期：2026 年 02 月 06 日；校准证书编号：ZLjz-26020604607001，检定周期：1 年。		
检测结论	检测结果见下页。		
备 注	鲁杰创安全检测有限公司 检测报告专用章 签发日期 2026 年 9 月 3 日 检测专用章 3701027281458		

签发: 

审核: 

编制: 

检测
专用章
2728

检 测 报 告

鲁杰创辐检字 2026H052 号

共 3 页 第 2 页

检测结果:

环境 γ 空气吸收剂量率检测

点位编号	检测位置描述	检测结果 ($\times 10^{-8}\text{Gy/h}$)	
		平均值	标准差
1 [#]	OR1 手术室拟建区域中间位置	17.84	0.48
2 [#]	OR1 手术室拟建区域西侧	17.01	0.50
3 [#]	OR1 手术室拟建区域北侧	17.44	0.37
4 [#]	OR1 手术室拟建区域东侧	16.55	0.63
5 [#]	OR1 手术室拟建区域南侧	17.76	0.46
6 [#]	OR1 手术室拟建区域楼上	17.57	0.39
7 [#]	OR1 手术室拟建区域楼下	17.07	0.40
8 [#]	手术室北侧医院 6#楼	21.24	0.41
9 [#]	手术室西北侧西北村社区 5 号楼	17.18	0.52
10 [#]	手术室西侧西北村社区居委会及沿街商铺	17.53	0.51

注: 1[#]~7[#]点位为室内混凝土地面, 8[#]为室外大理石地面, 9[#]、10[#]为室外沥青路面; 检测结果已扣除所使用仪器宇宙射线响应值 $3.34 \times 10^{-8}\text{Gy/h}$; 检测点位见附图。

(续下页)

环境影响评价持证单位 日常考核表

(核技术利用类 C 报告表编制)

受考核环评持证单位:

山东杰创安全检测有限公司

环评单位承担项目名称:

威海市立医院和平路院区新增 1 台 DSA 装置应用项目

评审考核人: 马君健

职务、职称: 高工

所 在 单 位: 山东省分析测试中心

评审日期: 2026 年 9 月 9 日

山东省生态环境厅监制

评审考核人对报告编制的具体意见

一、项目总体评价

项目符合国家产业政策，选址符合当地规划。在落实各项辐射安全防护设施和措施后，工作场所及周围环境辐射水平、职业照射和公众照射剂量均可满足相关标准要求。从环境保护角度分析，项目建设可行。

二、报告表编制质量评价

报告表内容较齐全，评价标准及评价范围适当，现状检测和理论预测方法可行，提出的辐射安全与防护设施和措施有效，评价结论总体可信。

三、主要需修改内容

1. 对OR1手术室进行改造，明确原手术室的主要用途、性能是否发生改变，核实项目性质。
2. 按照手术类型及其照射时间，核实工作负荷和人员剂量估算。
3. 补充管、线穿墙及局部屏蔽补偿建筑详图，完善管线口剂量率校核。
4. 补充辐射安全设施平面布局图。
5. 墙体屏蔽应考虑铅板因自身重量而发生形变等问题，选择耐用性的适宜材料。



环境影响评价持证单位 日常考核表

(核技术利用类 C 报告表编制)

受考核环评持证单位:

山东杰创安全检测有限公司

环评单位承担项目名称:

威海市立医院和平路院区新增 1 台 DSA 装置应用项目

评审考核人: 刘娟娟

职务、职称: 研究员

所在单位: 山东省肿瘤医院

评审日期: 2026 年 9 月 9 日

山东省生态环境厅监制

评审考核人对报告编制的具体意见

该项目在环评报告书中提出的辐射管理及防护措施后，从环境保护角度分析，应进一步修改完善可行，需做如下修改：

1. 细化工程分析，开展类比案例前后在统一，与辐射工作人员配备应一致。
2. 完善职业照射的剂量限值标准值， 37.5mSv/a 太大，应根据 IAEA 标准设置。
3. 补充设备的辐射束方向。
4. 表 8-1 注 2 中，铅板应安装在电解槽内板内侧。
5. 细化儿童患者防护用品配备情况的分析与评价。
6. 细化类比的可行性分析，电压、电流等情况的类比。
7. 补充个人剂量计佩戴时的佩戴位置。

环境影响评价文件质量考核评分表

(核技术利用类 C)

序号	考核分项	考核单项与标准	单项评分	分项评分
1	概述 (8分)	(1) 项目基本情况叙述准确。	1	7
		(2) 编制依据齐全, 评价标准适用, 评价因子、评价等级与评价范围确定准确, 符合环境影响评价导则要求。	2	
		(3) 敏感保护目标(附分布图)描述准确, 无遗漏。	4	
2	周边环境 现状评价 (12分)	(1) 自然与社会经济概况描述清楚, 且具有代表性和针对性。	2	9
		(2) 地理位置(附图)与周边环境(附图)清楚, 正确。	2	
		(3) 环境质量和辐射现状评价中的监测方法、点位(附图)、频率符合导则和规范要求。	2	
		(4) 场址适宜性评价科学、准确。	3	
3	项目概况 与 工程分析 (25分)	(1) 项目名称、建设地点、建设性质、规模、平面布置(附图)等叙述清楚, 准确。	5	20
		(2) 设备组成、工作原理、工艺流程、人员操作等描述准确, 改、扩建项目存在的问题和不足分析清楚。	5	
		(3) 环境影响因子识别清晰, 源项数据全面准确。	5	
		(4) 三废种类、来源、产生量及其活度浓度、排放总量分析全面、准确。	5	
4	辐射安全 与 防护 (15分)	(1) 场所布局(附图)、功能区域描述清楚, 屏蔽设计参数标注准确。	3	11
		(2) 辐射安全与防护、环保相关设施及其功能全面、清晰。	3	
		(3) 三废治理设施或三废的处理、处置方案评估全面。	3	
		(4) 服务期满后的环境保护措施评价合理。	2	
5	环境影响 分析 (18分)	(1) 预测模式(方法)正确, 相关参数选择合理。	4	13
		(2) 评价方法恰当。	4	
		(3) 评价内容满足导则要求, 结果可信。	5	
6	辐射安全管理(6分)	人员、机构、规章制度、辐射监测、辐射应急等措施评估合理。	4	4
7	项目可行性 与结论 (6分)	(1) 项目选址可行性、与产业政策及相关规划相符性、平面布局合理性、项目建设的可行性论证充分。	2	3
		(2) 综合评价结论明确、可信, 并足以支持项目建设是否可行。	1	
8	文件制式 规范 (10分)	(1) 报告编制格式、打印装订规范, 内容、章节全面, 文字表述准确、清晰、简练。	4	7
		(2) 附件(图件、委托书、监测报告、有关批文、有关协议等)齐全、清楚且规范, 审批登记表填写规范、齐全, 签字、盖章无漏项。	3	
总计	100分			74分

说明: 1 环评文件中不存在重大原则性问题, 则填写此表。
2 环评文件内容存在错误或者不完善的, 请在对应的考核单项中的情给出该单项评分。
3 分项评分为各单项评分之和, 总评分为各分项评分之和。

总评分: 74分 签名: 日期: 2026.9.9

环境影响评价持证单位 日常考核表

(核技术利用类 C 报告表编制)

受考核环评持证单位:

山东杰创安全检测有限公司

环评单位承担项目名称:

威海市立医院和平路院区新增 1 台 DSA 装置应用项目

评审考核人: 张爱真

职务、职称: 副主任技师

所在单位: 山东省立医院

评审日期: 2026 年 9 月 9 日

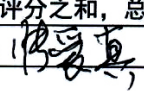
山东省生态环境厅监制

评审考核人对报告编制的具体意见

- 1、本项目建设概况的描述应进一步完善（明确 2 号楼在医院的位置，2 号楼共几层等相关内容）。
- 2、营运期工艺流程简述应细化（核实 DSA 设备组成及参数、明确该 DSA 是否配带 CBCT 等）。
- 3、细化 DSA 机房通风设计的分析（因 DSA 机房在手术区域，此区域均为层流净化，为此对进与排风口情况应核实等情况）。
- 4、核实完善职业人员年有效剂量估算的相关数据及分析。
- 5、完善辐射事故应急分析。

环境影响评价文件质量考核评分表

(核技术利用类 C)

序号	考核分项	考核单项与标准	单项评分	分项评分
1	概述 (8分)	(1) 项目基本情况叙述准确。	1	6
		(2) 编制依据齐全, 评价标准适用, 评价因子、评价等级与评价范围确定准确, 符合环境影响评价导则要求。	3	
		(3) 敏感保护目标(附分布图)描述准确, 无遗漏。	2	
2	周边环境概况与现状评价 (12分)	(1) 自然与社会经济概况描述清楚, 且具有代表性和针对性。	2	9
		(2) 地理位置(附图)与周边环境(附图)清楚、正确。	2	
		(3) 环境质量和辐射现状评价中的监测方法、点位(附图)、频率符合导则和规范要求。	3	
		(4) 场址适宜性评价科学、准确。	2	
3	项目概况与工程分析 (25分)	(1) 项目名称、建设地点、建设性质、规模、平面布置(附图)等叙述清楚、准确。	4	16
		(2) 设备组成、工作原理、工艺流程、人员操作等描述准确, 改、扩建项目存在的问题和不足分析清楚。	3	
		(3) 环境影响因子识别清晰, 源项数据全面准确。	4	
		(4) 三废种类、来源、产生量及其活度浓度、排放总量分析全面、准确。	5	
4	辐射安全与防护 (15分)	(1) 场所布局(附图)、功能区划描述清楚, 屏蔽设计参数标注准确。	3.5	13
		(2) 辐射安全与防护、环保相关设施及其功能全面、清晰。	3	
		(3) 三废治理设施或三废的处理、处置方案评估全面。	3	
		(4) 服务期满后的环境保护措施评价合理。	3.5	
5	环境影响分析 (18分)	(1) 预测模式(方法)正确, 相关参数选择合理。	4	12
		(2) 评价方法恰当。	4	
		(3) 评价内容满足导则要求, 结果可信。	4	
6	辐射安全管理(6分)	人员、机构、规章制度、辐射监测、辐射应急等措施评估合理。	4	4
7	项目可行性与结论 (6分)	(1) 项目选址可行性、与产业政策及相关规划相符性、平面布局合理性、项目建设的可行性论证充分。	2	5
		(2) 综合评价结论明确、可信, 并足以支持项目建设是否可行。	3	
8	文件制式规范 (10分)	(1) 报告编制格式、打印装订规范, 内容、章节全面, 文字表述准确、清晰、简练。	4	8
		(2) 附件(图件、委托书、监测报告、有关批文、有关协议等)齐全、清楚且规范, 审批登记表填写规范、齐全, 签字、盖章无漏项。	4	
总计		100分		73
说明: 1. 环评文件中不存在重大原则性问题, 则填写此表。 2. 环评文件内容存在错误或者不完善的, 请在对应的考核单项中酌情给出该单项评分。 3. 分项评分为各单项评分之和, 总评分为各分项评分之和。				
总评分: 73 签名:  日期: 2026.9.9				

威海市立医院

和平路院区新增 1 台 DSA 装置应用项目

环评报告表专家意见修改说明

马君健专家意见：

1. 对 OR1 手术室进行改造，明确原手术室的主要用途、性能是否发生改变，核实项目性质。

修改说明：拟建 DSA 手术室原为手术供应室，经现场勘查，本项目 1 座 DSA 手术室拟建区域正在进行土建施工，辐射防护工程尚未建设，DSA 装置尚未购入，本项目建设性质为“新建”，详见报告表第 8 页。

2. 按照手术类型及其照射时间，核实工作负荷和人员剂量估算。

修改说明：本项目 1 台 DSA 装置为新建，根据目前开展的手术量预计，本项目建成投运后 DSA 装置每年开展介入手术量最大约为 1500 例，主要的手术类型有心血管、神经介入等介入手术等，平均每例最大照射时间约 12min(透视 10min，摄影 2min)，则每台 DSA 装置年最大照射时间共计约为 300h(透视 250h，摄影 50h)。职业人员根据实际手术类型和工作安排进行分组操作，为控制医护人员受照剂量，医院要求每名职业人员年参加介入手术不得超过 800 台，则职业人员年最大照射时间为 160h(透视 133.3h，摄影 26.7h)。详见报告表 25 页。

3. 补充管、线穿墙及局部屏蔽补偿建筑详图，完善管线口剂量率校核。

修改说明：补充图 8-1 DSA 手术室管线穿墙局部屏蔽补偿详图，详见报告表 29 页。有用线束照射尽量避开管线口，管线口两侧设有铅板屏蔽补偿，确保不影响屏蔽体的防护效果，管线口处射线经多次散射后剂量率可忽略不计，详见报告表 35 页。

4. 补充辐射安全设施平面布局图。

修改说明：本项目辐射安全设施分布图见附图 7。

5. 墙体屏蔽应考虑铅板因自身重量而发生形变等问题，选择耐用性的适宜材料。

修改说明：本项目墙体 50*30*1.5mm 镀锌方钢+4mmPb 铅板，室顶采用 100mm 厚混凝土楼板+50*30*1.5mm 镀锌方钢+1mm 镀锌钢板+3mmPb 铅板，四周墙体、室顶同时设计有装饰墙面，材质为方管龙骨+1.2mm 电解钢板，铅板安装于电解钢板内侧，以减少铅散射。详见报告表 28 页。

刘娟娟专家意见:

1. 细化工程与析, 开展手术类例前后应统一, 与辐射工作人员配备应一致。

修改说明: 已修改“本项目建成投运后 DSA 装置每年开展介入手术量最大约为 1500 例, 主要的手术类型有心血管、神经介入等介入手术等”“项目共配备 10 名职业人员, 其中 9 名为现有辐射工作人员, 1 名为新增。辐射工作人员包括 5 名医师、2 名技师、3 名护师”, 详见报告表 24 页。

2. 完善眼晶体的当量剂是约束值, 37.5mSv/a 太大, 应根据 IAEA 标准设置。

修改说明: 已修改“以 15mSv/a 作为职业人员眼晶体的当量剂量约束值”, 详见报告表第 17 页。

3. 校实设备的主射束方向。

修改说明: DSA 装置主射束能够向四周、向上及向下照射, 主射束尽量避开介入手术室工作人员进出防护门、操作位、观察窗、管线口位置, 详见报告表 27 页。

4. 表 8-1 注 2 中, 铅板应安数在电解质钢板内侧。

修改说明: 已进行修改“铅板安装于电解钢板内侧, 以减少铅散射”, 详见报告表第 28 页。

5. 细化儿童患者防护用品配备情况的分析与计价。

修改说明: 细化了儿童患者防护用品的配备情况“儿童防护用品(0.5mmPb) 1 套(铅围裙 1 件、铅围脖 1 件、铅帽 1 个)”详见报告表 29 页。

6. 细化类比的可比性分析, 电压、电流等情况的类比。

修改说明: 已细化类比可行性分析, 本次评价采用潍坊市市立医院 Innova 3100-IQ 型 DSA 装置(管电压 125kV、管电流 1000mA)运行时的检测数据进行类比, 该 DSA 装置最大管电压、最大管电流与本项目 DSA 装置参数一致, 其监测时工作电压摄影状态下为 105kV, 防护吊屏为 0.5mmPb 当量, 与本项目配备防护吊屏一致, 类比结果可作为本项目运行后的最大剂量率参考。详见报告表 35 页。

7. 补充个人剂量计配戴 2 枚时的佩戴位置。

修改说明: 根据《职业性外照射个人监测规范》(GBZ 128—2019), 对于如介入放射学等全身受照不均匀的工作情况, 应在铅围裙外锁骨对应的领口位置佩戴剂量计, 同时建议采用双剂量计监测方法(在铅围裙内躯干上再佩戴另一个剂量计), 且宜在身体可能受到较大照射的部位佩戴局部剂量计(如头箍剂量计、腕部剂量计、指环剂量计)。详见报告表 41 页。

张爱真专家意见：

1、本项目建设概况的描述应进一步完善(明确2号楼在医院的位置,2号楼共几层等相关内容)。

修改说明:项目概况中补充内容“医院2#楼位于园区西侧中部,拟建DSA手术室位于2#楼四层,2#楼为地上14层、地下2层建筑,钢筋混凝土结构,高约45m。”见报告表第8页。

2、营运期工艺流程简述应细化(核实DSA设备组成及参数、明确该DSA是否配带CBCT等)。

修改说明:已细化营运期工艺流程描述,补充DSA设备参数,详见报告表23页。

3、细化DSA机房通风设计的分析(因DSA机房在手术区域,此区域均为层流净化,为此对进与排风口情况应核实等情况)。

修改说明:本项目DSA手术室内设计有层流净化系统和排风系统,设计有6处进风口和4处回风口,同时设计有1处排风口,其中进风口位于OR1手术室室顶东西两侧,尺寸约35cm×35cm,回风口位于手术室东西墙下方,距地面约50cm,尺寸约30cm×60cm,排风口位于OR1手术室室顶南中间区域,尺寸均约30cm×50cm,各通风管道穿墙位置均位于手术室室顶处,穿墙位置处均设有铅板屏蔽补偿,排风口与楼内排风管道相连,废气最终经机房所在建筑物楼顶排放至外部环境,设计通风量为900m³/h,能够保持良好通风。详见报告表30页。

4、核实完善职业人员年有效剂量估算的相关数据及分析。

修改说明:已细化类比可行性分析,并据此完善职业人员年有效剂量估算。详见报告表36、37页。

5、完善辐射事故应急分析。

修改说明:已完善辐射事故应急分析。详见报告表43至46页。

马君健

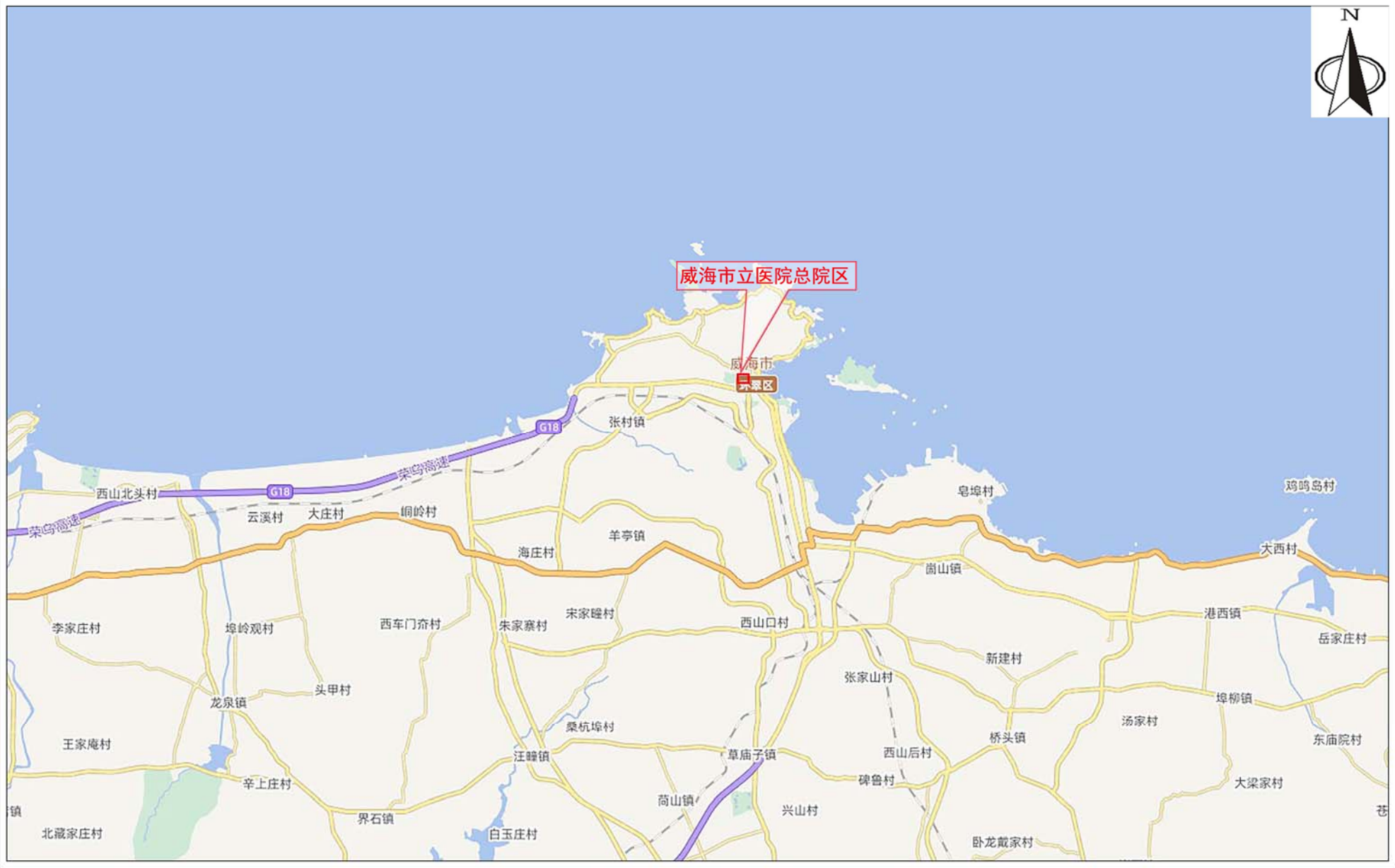
刘娟娟

张爱真

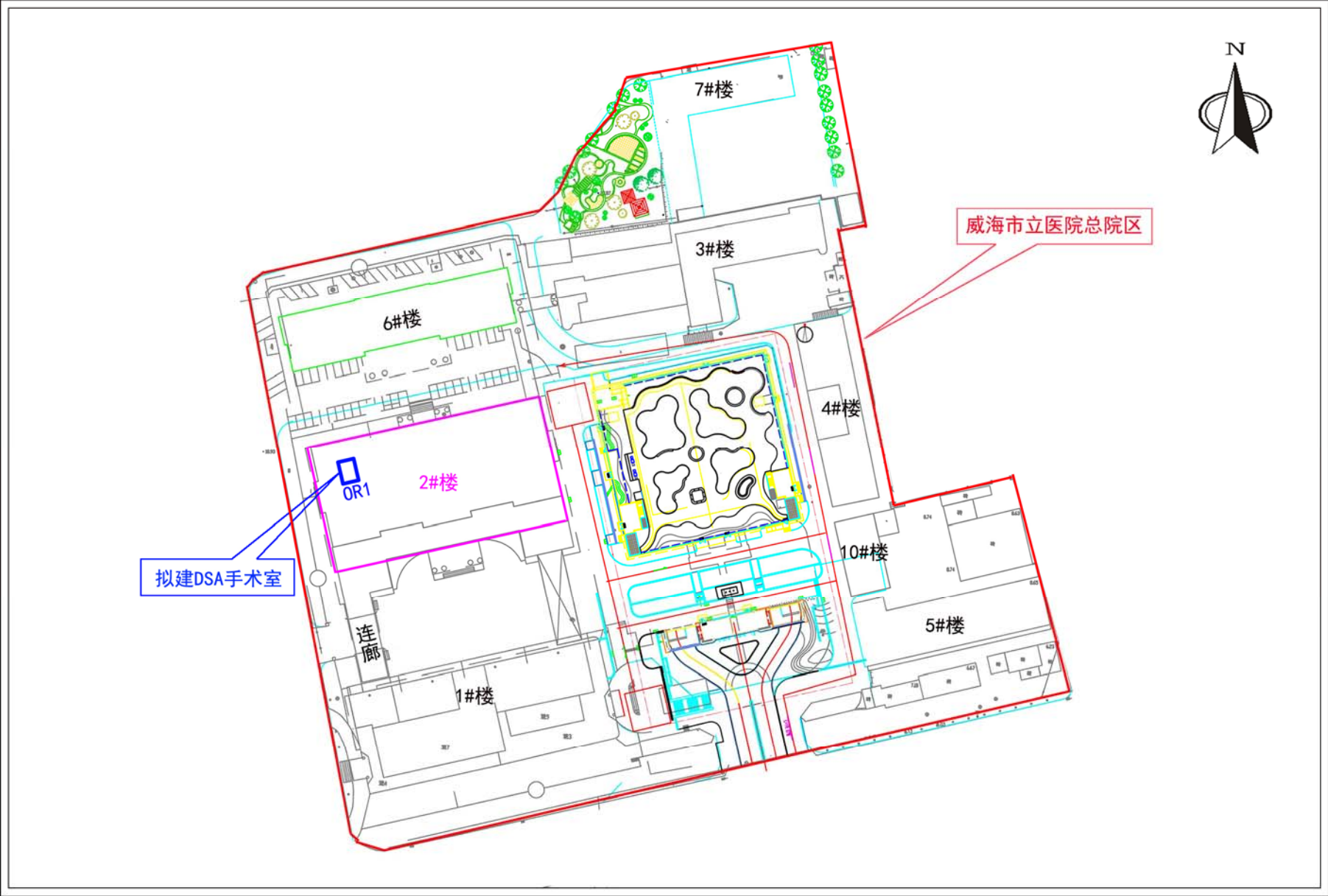
同意修改



附图 1 地理位置图

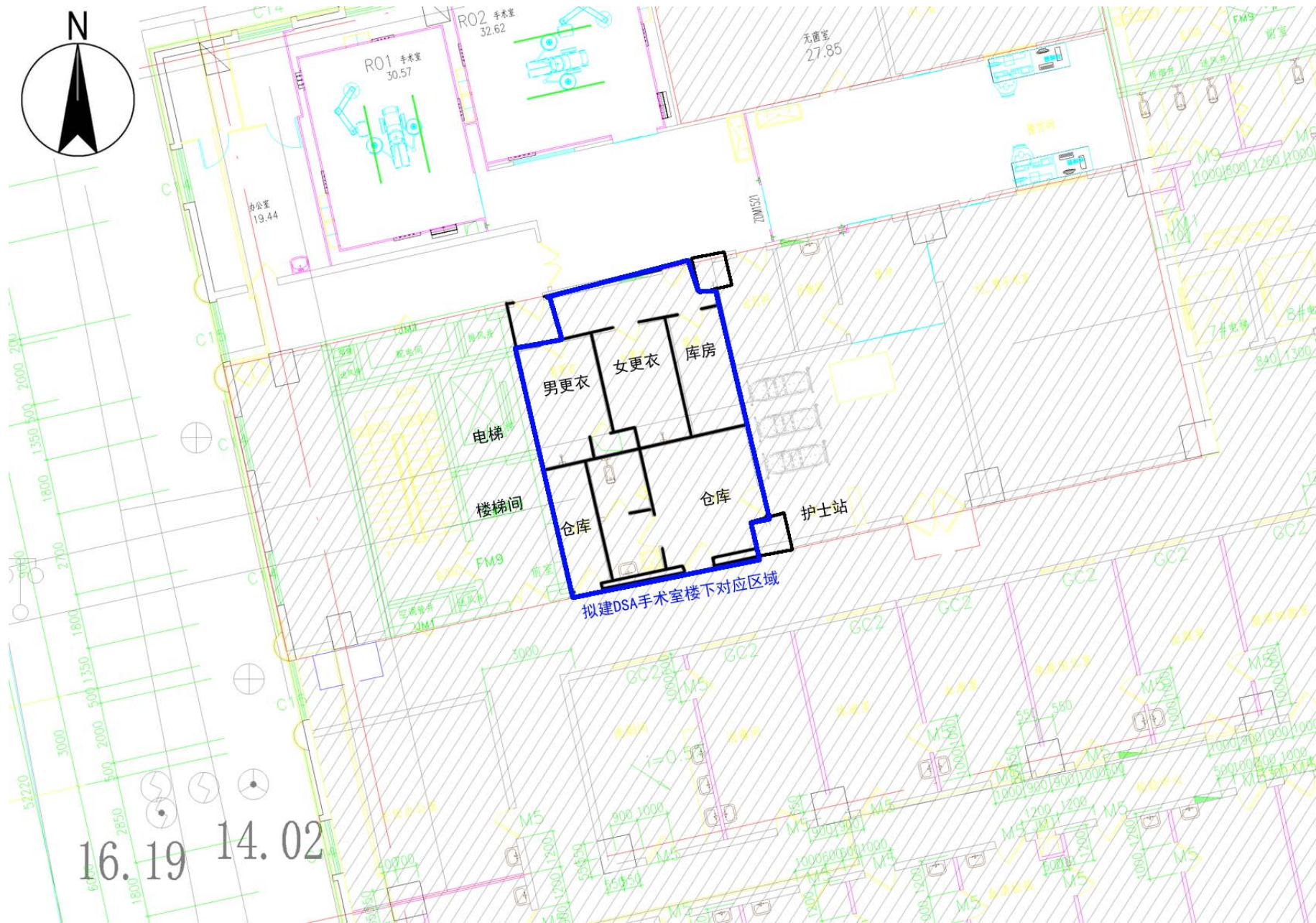


附图 3 医院总院区平面布置图





附图 5 本项目建成后 2#楼三层平面布置图（拟建 DSA 手术楼下对应区域）



附图 6 本项目建成后 2#楼手术室夹层平面布置图（拟建 DSA 手术室楼上对应区域）

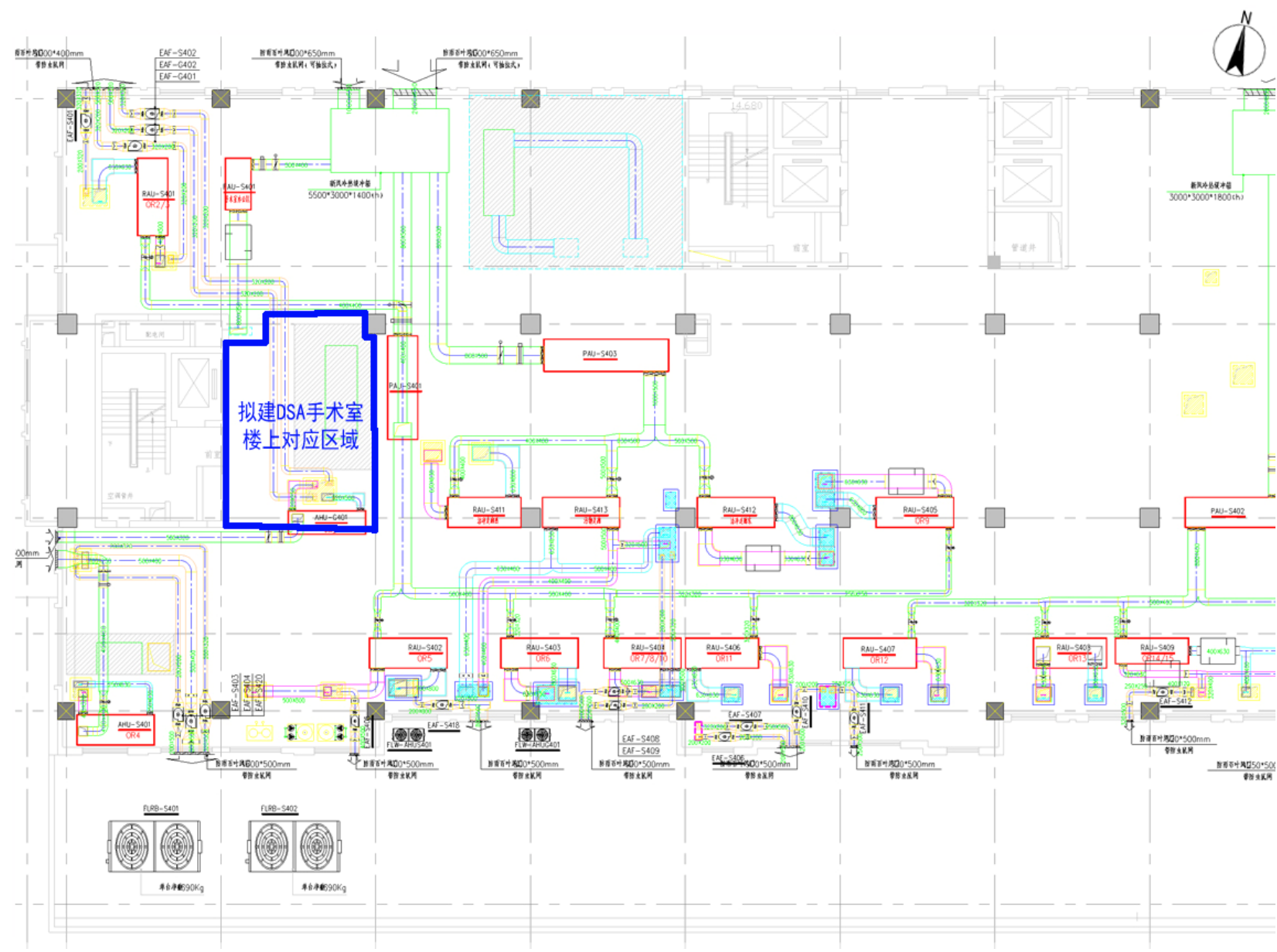


图 例

	电离辐射标志		紧急停机按钮		工作状态指示灯				
	控制区		监督区		患者通道		医护通道		污物通道

