

编号：HDPT-2026-YS0001

# 通用医疗西安医院 DSA 核技术利用 项目竣工环境保护验收监测报告表

建设单位：通用医疗西安医院

编制单位：陕西华大普泰检测技术有限公司

二〇二六年五月

## 1 项目基本情况

建设项目名称	通用医疗西安医院 DSA 核技术利用建设项目				
建设单位名称	通用医疗西安医院				
项目性质	<input type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input checked="" type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 其它				
建设地点	陕西省西安市大庆路 636 号 通用医疗西安医院药材库楼三楼东侧				
源项	射线装置			DSA	
环评批复时间	2026-5-11	项目投入运行时间	/		
辐射安全与防护设施投入运行时间	/	验收现场监测时间	2026-5-22		
环评报告表审批部门	西安市生态环境局	环评报告表编制单位	陕西华大普泰检测技术有限公司		
辐射安全与防护设施设计单位	陕西嘉天防护工程有限公司	辐射安全与防护设施施工单位	陕西嘉天防护工程有限公司		
投资总概算 (万元)	870	辐射安全与防护设施投资总概算 (万元)	79.5	比例	9.1%
实际总概算 (万元)	867	辐射安全与防护设施实际总概算 (万元)	78	比例	9.0%
验收依据	<p>(1) 《中华人民共和国环境保护法》(中华人民共和国主席令 第 9 号, 2014 年), 自 2015 年 1 月 1 日起施行;</p> <p>(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(中华人民共和国主席令 第 24 号), 自 2003 年 9 月 1 日起施行, 自 2018 年 12 月 29 日第二次修正;</p> <p>(3) 《中华人民共和国放射性污染防治法》(中华人民共和国</p>				

主席令第六号），2003年10月1日施行；

（4）《建设项目环境保护管理条例》（1998年11月29日国务院令第253号发布）；根据2017年7月16日国务院令第682号《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》修订，2017年10月1日起施行；

（5）《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院令第449号，2005年12月1日实施 2014年7月29日修订，2019年3月2日《国务院关于修改部分行政法规的决定》（国务院令第709号）修订）；

（6）《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18号，2011年），自2011年5月1日起施行；

（7）《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（国家环境保护总局令31号，2006年1月18日）；2021年1月4日经生态环境部令20号修订；

（8）《关于发布〈射线装置分类〉的公告》（环境保护部国家卫生计生委公告2017年第66号），自2017年12月5日起施行；

（9）《关于建立放射性同位素与射线装置辐射事故分级处理和报告制度的通知》（环发〔2006〕145号），自2006年9月26日起施行；

（10）《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20日；

（11）《关于印发〈核技术利用建设项目重大变动清单（试行）〉的通知》（生态环境部办公厅 环办辐射函〔2025〕313号），2025年8月29日；

（12）《关于进一步做好医疗机构医用辐射场所辐射监测有关事项的通知》，国卫办职健发〔2024〕29号12号，2024年4月17日实施；

（13）《陕西省放射性污染防治条例》（2019年7月31日第二次修正）；

	<p>(14) 陕西省环境保护厅办公室关于印发新修订的《陕西省核技术利用单位辐射安全管理标准化建设项目表》的通知，（陕环办发〔2018〕29号），2018年6月6日；</p> <p>(15) 《关于通用医疗西安医院新增DSA核技术利用建设项目环境影响报告表的批复》（市环批复〔2026〕61号）；</p> <p>(16) 《通用医疗西安医院新增DSA核技术利用建设项目环境影响报告》。</p> <p>(17) 《医用X射线诊断设备工作场所检测》（陕西华大普泰检测技术有限公司，2026年5月22日）。</p>			
验收执行标准	<p>(1) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）；</p> <p>(2) 《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）；</p> <p>(3) 《环境<math>\gamma</math>辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）；</p> <p>(4) 《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）；</p> <p>(5) 《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范 核技术利用》（HJ 1326—2023）；</p> <p>(6) 《电离辐射监测质量保证通用要求》（GB 8999-2021）；</p> <p>(7) 《放射工作人员健康要求及监护规范》（GBZ 98-2020）；</p> <p>(8) 《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128-2019）；</p> <p>(9) 《医用X射线诊断设备质量控制检测规范》（WS76-2020）。</p>			
	<p>(1) 根据 GB 18871-2002 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》规定的剂量限值见表 1.1。</p> <p style="text-align: center;">表 1.1 个人剂量限值</p>			
			职业照射剂量限值	公众照射剂量限值
	年有效剂量		连续 5 年的年平均有效剂量不大于 20mSv 任何一年中的有效剂量不大于 50mSv	连续 5 年的年平均有效剂量不大于 1mSv 任何一年中的有效剂量不大于 5mSv
年当量剂量	眼晶体	不大于 150mSv	不大于 15mSv	
	四肢(手和足)	不大于 500mSv	未推荐	
	皮肤	不大于 500mSv	不大于 50mSv	

	<p>剂量约束值：结合医院的实际情况，放射工作人员体部的年附加剂量约束值取 5mSv/a，周围公众的年附加剂量约束值取 0.1mSv/a。</p> <p>(2) 根据 GBZ 130-2020《放射诊断放射防护要求》：具有透视功能的 X 射线设备在透视条件下检测时，机房周围剂量当量率应不大于 2.5<math>\mu</math>Sv/h。</p> <p>(3) 根据 WS76-2020《医用 X 射线诊断设备质量控制检测规范》B.1 中第 7 条：非直接透视荧光屏设备，透视防护区检测平面上周围剂量当量率需小于 400<math>\mu</math>Sv/h。</p>
--	---

## 2 项目建设情况

### 2.1 建设单位情况

通用医疗西安医院位于陕西省西安市大庆路 636 号，始建于 1982 年，是一所集医疗、急救、保健、康复和预防为一体的非营利性二级甲等综合性医院。医院编制床位 500 张，占地面积 30 余亩，现开设临床医技科室 25 个，职能科室 17 个。

### 2.2 项目建设内容和规模

通用医疗西安医院为开展介入手术，将药材库楼三楼东侧的小 C 机房改造为一间 DSA 机房及配套功能用房，并新增了一台数字减影血管造影装置(简称 DSA)，属于 II 类射线装置。药材库楼地上共 4 层，地下无建筑。

2025 年 12 月通用医疗西安医院委托陕西华大普泰检测技术有限公司对 DSA 建设项目进行环境影响评价工作，于 2026 年 5 月 11 日取得了西安市生态环境局的批复，批复号为市环批复〔2026〕61 号（详见附件 2）。

本项目对预留机房的原有屏蔽进行了改造优化：顶棚维持原有的 150mm 现浇混凝土，地板维持原有 150mm 现浇混凝土；北、东、南侧墙体维持原有砌块砖墙。四面墙体位置搭钢架安装 4mm 铅板；机房顶棚搭钢架固定 3mmPb 铅板；机房地面下方二层顶棚搭钢架固定 2mmPb 铅板；机房西墙北侧安装有 4mmPb 电动推拉防护门作为患者进出门，机房西墙南侧安装有 4mmPb 电动平开防护门作为工作人员防护门，机房西墙安装有 4mmPb 铅玻璃和窗框作为观察窗；机房东墙南侧安装有 4mmPb 手动平开防护门作为污物门，并安装送、排风系统。

2026 年 5 月 22 日本次验收 DSA 项目环境保护措施和安全防护设施运行正常，目前已具备竣工环境保护验收条件。

### 2.3 建设地点和周围环境敏感目标

建设地点：通用医疗西安医院位于陕西省西安市大庆路 636 号。通用医疗西安医院地理坐标为：东经 E：108° 52'23.2762"，北纬 N：34° 16'06.1366"，建设单位位置与环评报告中一致（单位地理位置见图 2-1）。



图2-1 建设单位地理位置

药材库楼外观如图2-2。



图2-2 药材库楼外观

建设单位总平面布局图见图 2-3；

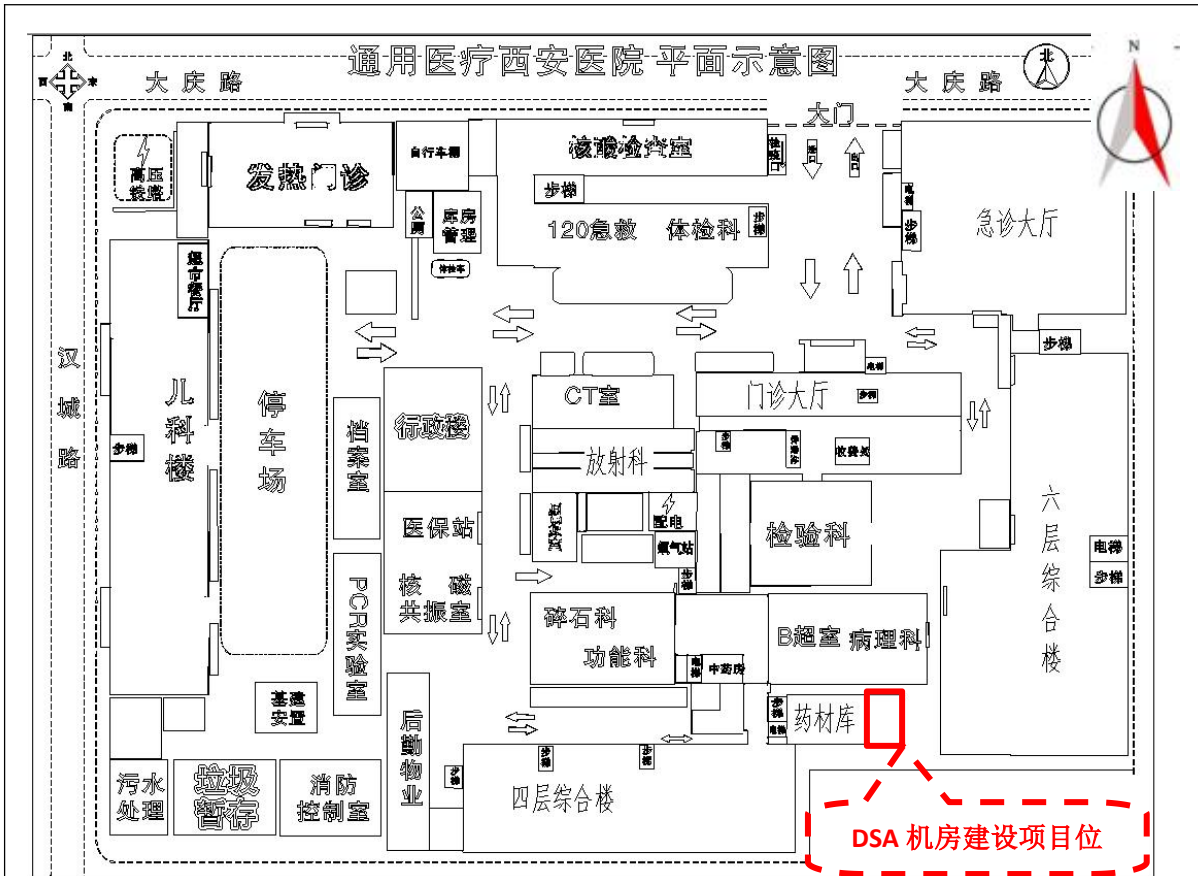


图 2-3 建设单位总平面布局图

建设单位主要由门诊楼、药材库楼、急诊楼、儿科楼、住院楼和妇科楼等建筑组成。建设项目位于药材库楼，药材库楼东侧、南侧和北侧为院内道路，西侧为室内通道。药材库楼周围环境情况与环评报告中一致。

通用医疗西安医院东侧为庆安公司，距建设项目约 35m；南侧为庆安公司，距建设项目约 10m；西侧为汉城南路，隔路为春来和酒楼和商铺，距建设项目约 200m；北侧为大庆路，隔路为中国建设银行和商铺，距建设项目约 149m。建设单位周围环境情况与环评报告中一致。建设项目四邻关系见图 2-4：



图 2-4 建设项目四邻关系

本次项目所在的药材库楼地上共 4 层，地下无建筑。DSA 机房位于药材库楼三层的东侧，东侧紧邻污物间和室外楼梯；南侧和北侧为室外悬空。西侧紧邻机房为设备间、操作间、工作人员通道、患者通道；再往西为储物间、无菌间、CCU、隔离室、护士站、治疗室、更衣间、楼梯、清理间、连廊平台、电梯。机房楼上为安全出口、针灸室、高频室、休息室，楼下为中医康复科病房区。

药材库楼 3 楼平面布局见图 2-5。机房上方 4 楼平面布局见图 2-6，机房下方 2 楼平面布局见图 2-7。

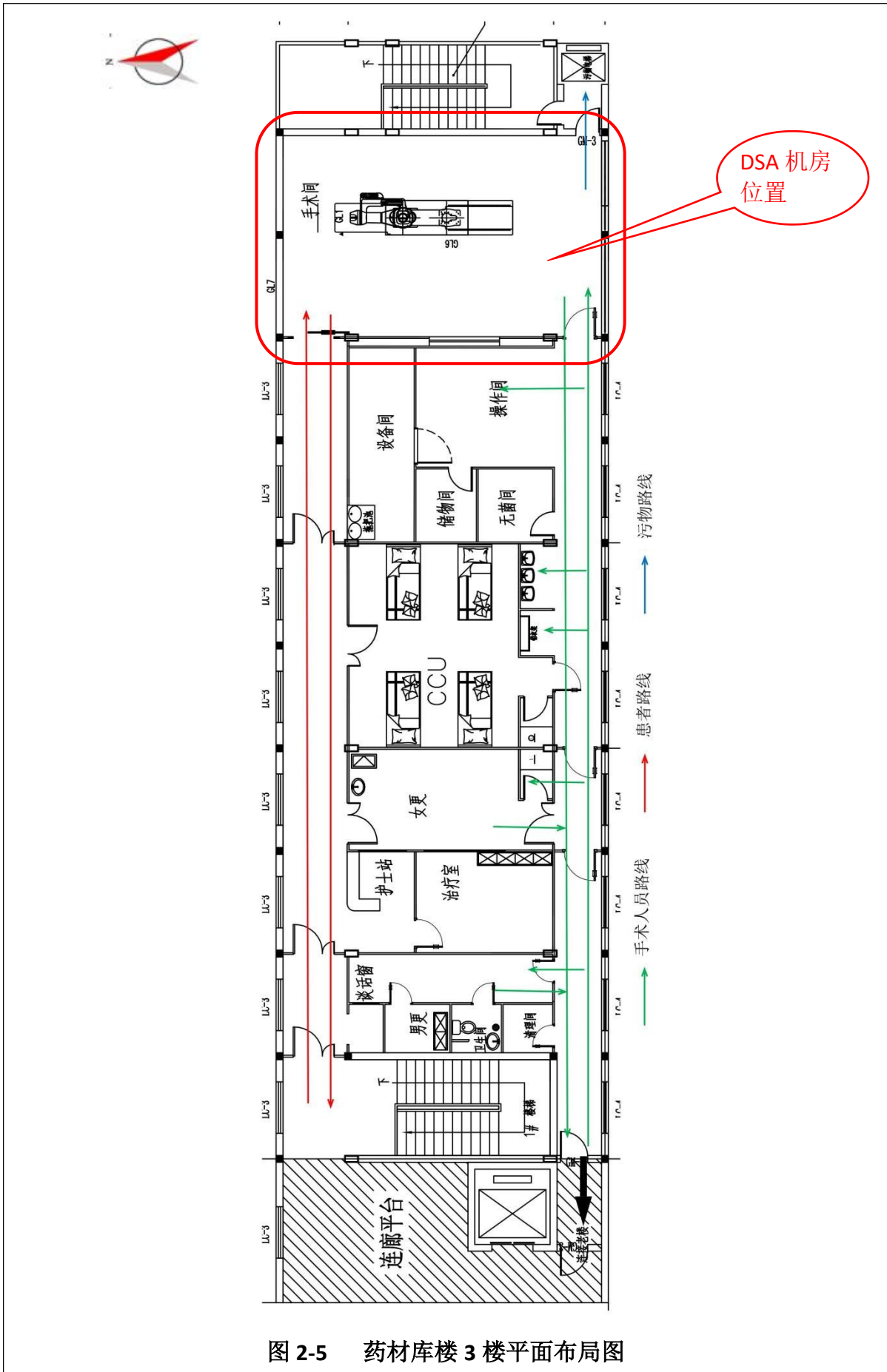


图 2-5 药材库楼 3 楼平面布局图

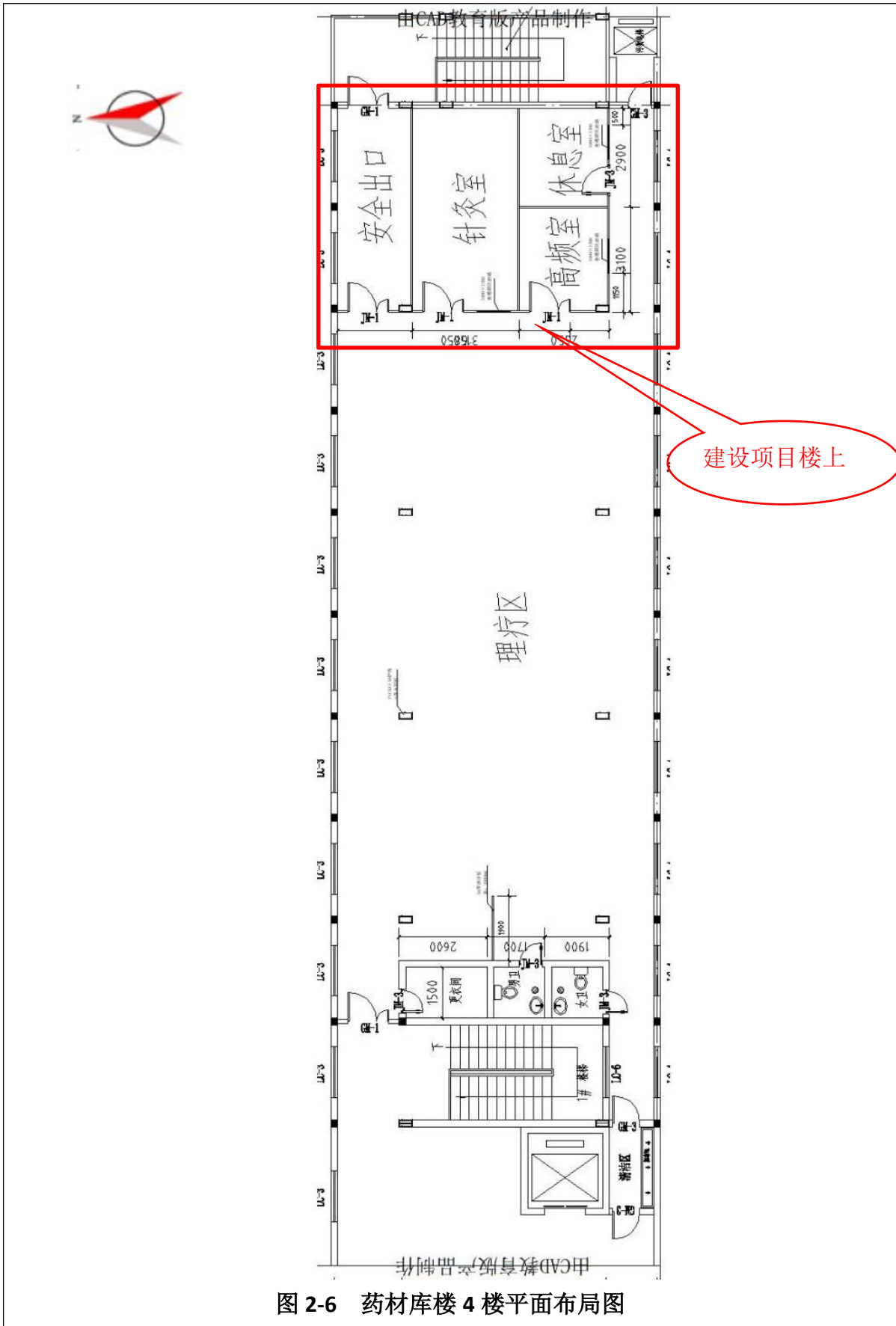


图 2-6 药材库楼 4 楼平面布局图

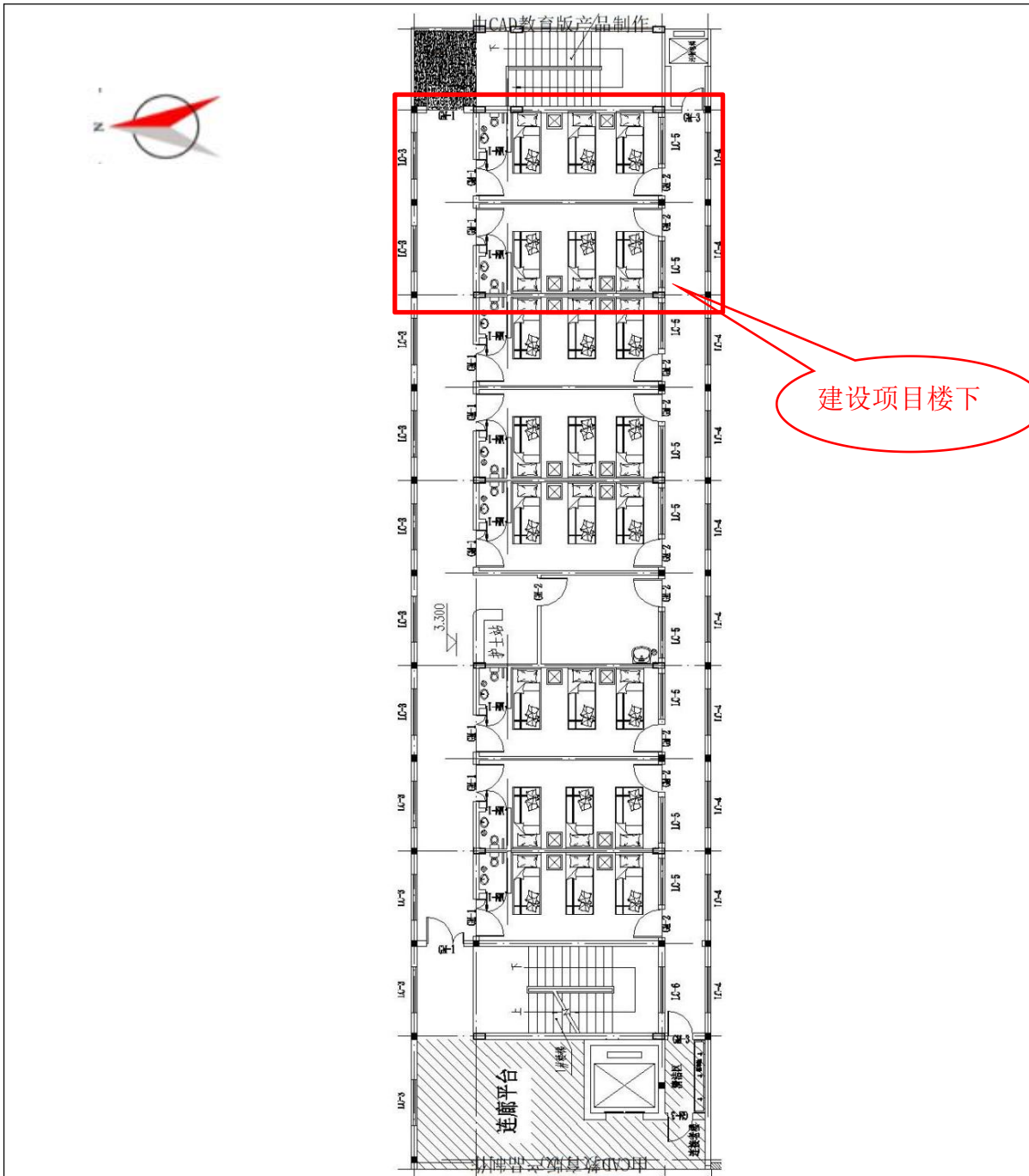


图 2-7 药材库楼 2 楼平面布局图

## 2.4 项目总平面布置

DSA 机房北侧和南侧为室外悬空，东侧为室外楼梯和污物通道，西侧为操作间、设备间、患者通道、工作人员通道，楼上为安全出口、针灸室、高频室、休息室，楼下为中医康复科病房区。本项目西墙设置有工作人员门和观察窗，西墙北侧设置有患者门，东墙设置有污物门。配套功能用房均位于手术区内，包括储物间、无菌间、隔离室、护士站、治疗室、更衣间、医护走廊和换鞋区等。

## 2.5 环境保护目标

本项目环境保护目标主要为DSA机房周围50m范围内的职业工作人员和公众。本项目环境保护目标核查情况见表2-1。

表2-1 本项目环境保护目标核查情况一览表

保护目标	相对方位	保护目标	到屏蔽体的距离(m)	人员规模		变化情况	年剂量约束值
				环评	验收		
工作人员	/	DSA 机房内的手术人员	0.5 <sup>①</sup>	约 10 人	约 11 人	无变化	≤5mSv
	操作间	操作间的工作人员	0.3	2 人			
公众人员	东侧	污物间	0.3	流动人员	流动人员	无变化	≤0.1m Sv
		楼梯	0.3	流动人员	流动人员		
		院内道路	2.6	流动人员	流动人员		
		六层综合楼	5	约 480 人	约 475 人		
		庆安公司厂内道路	21	流动人员	流动人员		
		庆安公司厂房	34	约 100 人	约 103 人		
	南侧	庆安公司厂内道路	0.5	流动人员	流动人员		
		庆安公司厂房	7	约 50 人	约 48 人		
	西侧	工作人员通道、患者通道	0.3	流动人员	流动人员		
		设备间	0.3	流动人员	流动人员		
		储物间、无菌间	3.6	流动人员	流动人员		
		护士站	14.8	约 5 人	约 6 人		
		CCU、隔离室、治疗室	5.7	约 25 人	约 22 人		
		更衣室	15.9	流动人员	流动人员		
楼梯、电梯		20.8	流动人员	流动人员			

		室内连廊	24	流动人员	流动人员	无变化	≤0.1m Sv
		四层综合楼	24.6	约 320 人	约 310 人		
		院内道路	44	流动人员	流动人员		
	北侧	院内道路	0.3	流动人员	流动人员		
		综合门诊楼	4	约 300 人	约 296 人		
	楼上	楼上 4 楼中医康复科门诊	1.0	约 30 人	约 32 人		
	楼下	2 楼中医康复科病房区	2.1	约 50 人	约 55 人		
		1 楼库房、办公室	3.6	约 3 人	约 3 人		
注：①表示机房内职业人员为距射线装置等中心的最近距离。							

## 2.6 项目变动情况

核技术应用项目环评审批及建设情况见表2-2。

表2-2 核技术应用项目环评审批及建设情况一览表

应用类型	项目环评内容	环评审批情况	本次建设情况	项目变动情况
介入诊断及辅助治疗	本项目内容主要为 DSA 手术室的装修，DSA 射线装置的安装调试等。	2026年5月11日取得西安市生态环境局下发的《关于通用医疗西安医院新增DSA核技术应用项目环境影响报告表的批复》（市环批复〔2026〕61号）（见附件2）	DSA手术室的装修，DSA射线装置的安装调试等内容。	经现场核实新增设备的管电流低于环评，其余性能参数和环评报告中审批参数一致，该建设项目的性质、规模、地点、工作方式及辐射防护措施未发生变动

表 2-3 本项目验收实际情况与环评内容对比一览表

项目	环评内容	验收实际情况	变更情况
建设地点	通用医疗西安医院药材库楼三楼东侧	通用医疗西安医院药材库楼三楼东侧	与环评一致
机房面积	54.6m <sup>2</sup> (9.3m×5.875m)	47.3m <sup>2</sup> (9.02m×5.24m)	低于环评，经测算机房有效使用面积和最小单边长度仍满足 GBZ130-2020《放射诊断放射防护要求》的要求
西侧墙体	镀锌方管龙骨	镀锌方管龙骨	与环评一致

	+4mmPb 铅板	+4mmPb 铅板	
其余墙体	水泥砌块砖+钢架固定 4mmPb 铅板	水泥砌块砖+钢架固定 4mmPb 铅板	与环评一致
机房顶部	150mm 现浇混凝土+钢架铺设 3mmPb 铅板	150mm 现浇混凝土+钢架铺设 3mmPb 铅板	与环评一致
机房底部	150mm 现浇混凝土+二层顶棚搭钢架铺设 2mmPb 铅板	150mm 现浇混凝土+二层顶棚搭钢架铺设 2mmPb 铅板	与环评一致
患者进出门	4mmPb 的电动推拉防护门	4mmPb 的电动推拉防护门	与环评一致
铅玻璃窗	4mmPb 的铅玻璃观察窗(1200mm×800mm)	4mmPb 的铅玻璃观察窗(1800mm×1000mm)	与环评一致
工作人员防护门	4mmPb 的电动平开防护门	4mmPb 的电动平开防护门	与环评一致
污物防护门	4mmPb 的电动平开防护门	4mmPb 的手动平开防护门	与环评一致

根据环评报告中的等效厚度计算过程，经计算 125kV 下 150mm 混凝土等效于 1.9mmPb。

现将 DSA 机房的主要技术参数列表分析，结果见表 2-4。

**表 2-4 DSA 机房屏蔽设施参数**

屏蔽部位	屏蔽方案	等效铅当量 mmPb	组合总铅当量 mmPb
西侧墙体	钢架搭装 4mmPb 铅板	4	4.0
其余墙体	砌块砖	0	4.0
	钢架搭装 4mmPb 铅板	4	
顶部	150mm 现浇混凝土	1.9	4.9
	钢架搭装 3mmPb 铅板	3	
地板	150mm 现浇混凝土	1.9	3.9
	下方二层顶棚搭钢架安装 2mmPb 铅板	2	
患者防护门	4mmPb 电动推拉门	4	4
工作人员门	4mmPb 电动平开门	4	4
污物门	4mmPb 手动平开门	4	4
观察窗	4mmPb 铅玻璃	4	4

注：组合屏蔽的总铅当量，保守考虑将各层折算铅当量直接相加而得。

## 2.7 辐射源项

本项目辐射源项为 DSA，属于 II 类射线装置，DSA 设备参数和安装情况见表 2-5。

表 2-5 数字减影血管造影装置（简称 DSA）参数表和安装情况

《环评报告》拟购置信息		实际配备情况		变更情况
生产厂家	通用电气	生产厂家	北京通用电气华伦医疗设备有限公司	最大管电流低于环评，DSA 额定功率和额定输出剂量率下降，有利于辐射防护安全
设备名称	医用血管造影 X 射线系统	设备名称	医用血管造影 X 射线机	
设备型号	未定	设备型号	Allia IGS Ultra	
最大管电压	最大管电压：125kV	最大管电压	最大管电压：125kV	
最大管电流	最大管电流：1250mA	最大管电流	最大管电流：1000mA	
安装场所	药材库楼三楼东侧介入手术室	安装场所	药材库楼三楼东侧介入手术室	
安装位置	机房中部，治疗床南北向安装	安装位置	机房中部，治疗床南北向安装	

由表 2-1 至 2-5 所列内容可以看出

①建设地点：建设地点与环评一致；

②机房面积：低于环评，但机房内有效使用面积和最小单边长度仍满足 GBZ130-2020 标准中有效使用面积（20m<sup>2</sup>）和最小单边长度（3.5m）的要求；

②机房防护措施：DSA 机房屏蔽防护厚度施工情况与环评一致；

③DSA 设备：设备管电流低于环评，其余参数与环评要求一致，属于设备采购过程中的合理变化；DSA 额定功率和额定输出剂量率下降，有利于辐射防护安全；根据《核技术利用建设项目重大变动清单（试行）》，射线装置额定功率和额定输出剂量率的下降不属于重大变动；

④环境保护目标：本项目 DSA 机房周边环境未发生变化，环境保护目标未发生改变；

⑤环保投资：经与建设单位核实，本项目为终态验收，实际总投资和环保投资有小幅变动。

根据《关于印发《核技术利用建设项目重大变动清单（试行）》的通知》（生态环境部办公厅 环办辐射函〔2025〕313 号）的规定，上述变动未对周围环境造成不利影响，不属于重大变动，纳入建设项目竣工环境保护验收管理。故本次验收的项目环保手续完善，可进行竣工环境保护验收。

## 2.8 工程设备与工艺分析

### 2.8.1 设备组成与工作原理

DSA 因整体结构像大写的“C”，因此也称作 C 形臂 X 光机。数字减影血管造影（DSA）是通过电子计算机进行辅助成像的血管造影方法，是 70 年代以来用于临床的一种崭新的 X 射线检查技术，是应用计算机程序两次成像完成的。

DSA 设备主要由以下几部分组成：机架系统（C 形臂）、导管床系统、X 线发生系统、球管系统、数字化平板探测器、透视与采集、主机系统工作站、显示器吊架及医疗专用黑白单色图像显示器、原厂后处理工作站等。



图 2-8 本项目数字减影血管造影机（DSA）设备

DSA 是通过电子计算机进行辅助成像的血管造影方法，它是应用计算机程序进行两次成像完成的。在注入造影剂之前，首先进行第一次成像，并用计算机将图像转换成数字信号储存起来。注入造影剂后，再次成像并转换成数字信号。两次数值相减，消除相同的信号，得出一个只有造影剂的血管图像。这种图像较以往所用的常规脑血管造影所显示的图像更清晰和直观，一些精细的血管结构亦能显示出来。且对比度分辨率高，减去了血管以外的背景，尤其使与骨骼重叠的血管能清楚显示；由于造影剂用量少，浓度低，损伤小、较安全；节省胶片使造影价格低于常规造影。通过数字减影血管造影机处理的图像，使血管的影像更为清晰，在进行介入手术时更为安全。

## 2.8.2 工艺流程

数字减影血管造影机（DSA）在进行曝光时分为检查和介入治疗两种情况。

### （1）DSA 检查

DSA 检查采用隔室操作方式，通过控制 DSA 的 X 线系统曝光，采集造影部位图像。具体方式是患者位于检查床上，医护人员调整 X 线球管、人体、影像增强器三者之间的距离，然后进入操作间，关好防护门。医生、操作人员通过操作间的电子计算机系统控制 DSA 的 X 系统曝光，采集造影部位图像。医生根据该图像确诊患者病变的范围、程度，选择治疗方案。

### （2）DSA 介入治疗

DSA 介入治疗采用近台同室操作方式。通过控制 DSA 的 X 线系统曝光，对患者的部位进行间歇式透视。具体方式是患者位于手术床上进行无菌消毒，局部麻醉，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。手术床旁设有屏蔽挂帘和移动式防护帘，主治医师位于铅帘后身着铅服、铅眼镜，护士在护士位辅助手术，距 DSA 的 X 线管 0.5~1.2m 处，在非主射束方向，配备个人防护用品（如铅衣、铅帽、铅围脖、铅围裙等）。介入治疗中，医生、护士佩戴防护用品，医生根据操作需求，踩动手术床下的脚踏开关启动 DSA 的 X 线系统进行透视（DSA 的 X 线系统连续发射 X 射线），通过悬挂显示屏上显示的连续画面，完成介入操作。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。每台手术 DSA 系统的 X 线系统进行透视的次数及每次透视时间因患者的部位、手术的复杂程度而不同。介入手术完后关机，病人离开介入手术室。

### （3）产污环节

本项目产污环节为：在注入造影剂之前和注入造影剂之后进行摄影时产生的 X 射线、臭氧和少量的氮氧化物；介入治疗过程中间歇透视产生的 X 射线、臭氧和少量氮氧化物。注入的造影剂不含放射性，同时射线装置均采用先进的数字显影技术，不会产生废显影液、废定影液和废胶片。

DSA 诊治流程及产污环节如图 2-9 所示：

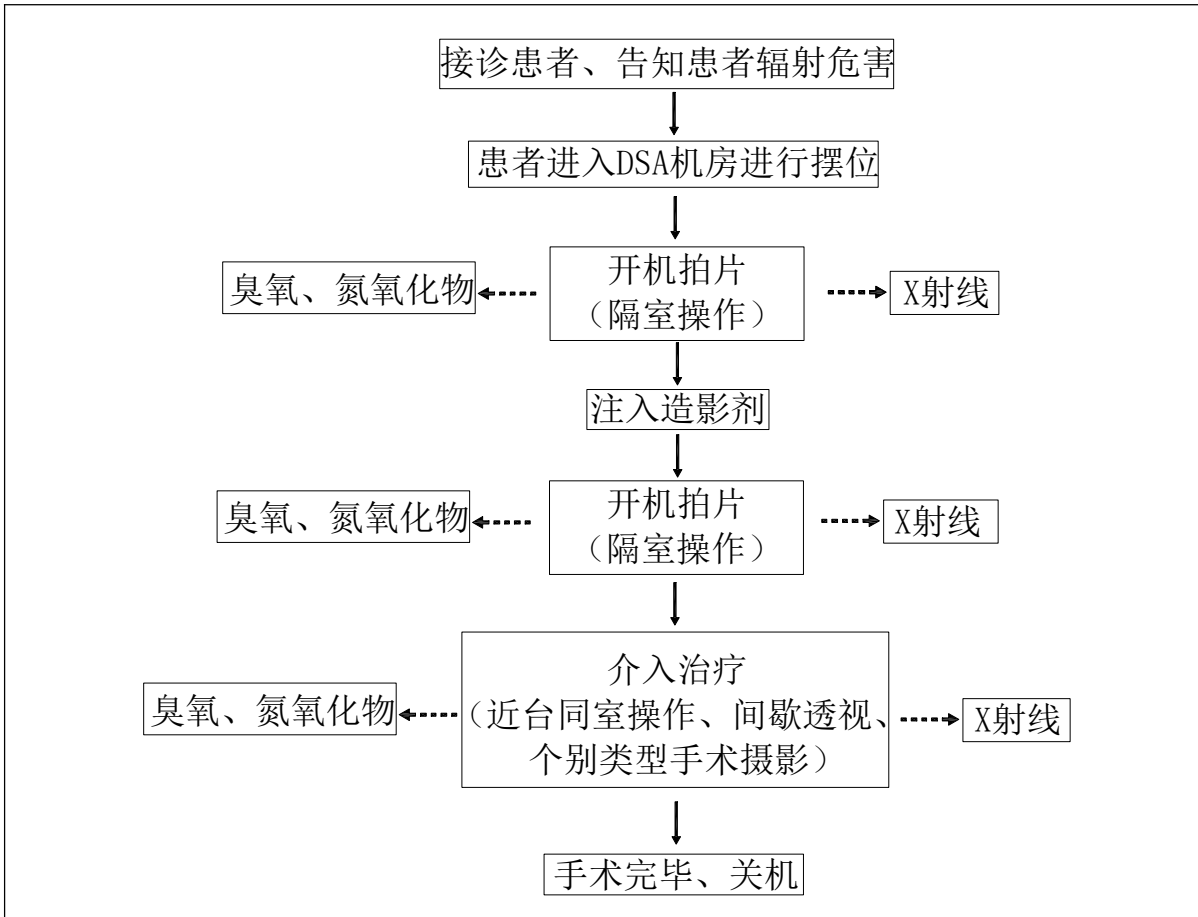


图 2-9 DSA 治疗流程及产污环节示意图

### 2.8.3 项目人员

该项目共配备有11名辐射工作人员，包括5名介入医师、1名影像医师、2名技师、3名护士，人员名单如表2-6所示：

表 2-6 辐射工作人员信息表

序号	姓名	性别	岗位	培训类别/证书编号	有效日期
1	屈洁	女	医生	医用 X 射线诊断与介入放射学 FS26SN0100246	2026.4.14- 2031.4.14
2	曹星	男	医生	医用 X 射线诊断与介入放射学 FS26SN0100228	2026.4.14- 2031.4.14
3	韦莽	男	医生	医用 X 射线诊断与介入放射学 FS26SN0100294	2026.4.28- 2031.4.28
4	孔繁华	男	医生	医用 X 射线诊断与介入放射学 FS26SN0100253	2026.4.21- 2031.4.21
5	武玉秀	女	医生	医用 X 射线诊断与介入放射学 FS26SN0100282	2026.4.22- 2031.4.22
6	鲁键	男	医生	医用 X 射线诊断与介入放射学 FS26SN0100245	2026.4.14- 2031.4.14

7	刘振斌	男	技师	医用 X 射线诊断与介入放射学 FS26SN0100241	2026.4.14- 2031.4.14
8	和渭涛	男	技师	医用 X 射线诊断与介入放射学 FS26SN0100211	2026.4.22- 2031.4.22
9	李扬洋	女	护士	医用 X 射线诊断与介入放射学 FS26SN0100324	2026.4.28- 2031.4.28
10	焦艳	女	护士	医用 X 射线诊断与介入放射学 FS26SN0100279	2026.4.22- 2031.4.22
11	姚娟娟	女	护士	医用 X 射线诊断与介入放射学 FS26SN0100256	2026.4.22- 2031.4.22

本项目 DSA 主要用于介入放射学。医院 DSA 项目配备有 11 名辐射工作人员。实际配备人员比《环评报告》中配备计划少 1 人，实际配备人员仍可满足介入工作开展需要。

工作负荷：根据通用医疗西安医院提供的资料，本项目设备全年手术量约 500 次。每次手术开机照射时间包括：摄影 1 分钟、透视 15 分钟，则年受照时间为：摄影：8.3h，透视：125h。

### 2.8.4 污染因素分析

#### (1) 正常工况下污染源项

本项目 DSA 设备主要利用 X 射线进行医学诊断。DSA 设备开机曝光状态下，污染途径为 X 射线贯穿机房的屏蔽墙进入外环境，对射线装置机房操作人员及附近公众形成放射性外照射。关机状态下，射线装置无 X 射线产生，不会对周边环境产生影响。本项目介入手术需要在数字血管造影装置（DSA）引导下操作，治疗过程中手术医生、护士人员将受到 DSA 设备产生的 X 射线辐射影响。由于手术室手术医生、护士人员直接暴露于 X 射线环境中，其个人受照剂量较大，应加强防护。

此外，X 射线与空气作用会产生极少量的臭氧、氮氧化物等有害气体，本项目射线装置的管电压、管电流较小，产生的有害气体相对较少，本项目介入手术室设置有新风系统和排风系统，设置有独立的排风管道将机房内气体排至室外，能保持良好通风。

项目产生废水主要为地面清洁和手术医护人员产生的清洗废水，废水统一由医院现有污水处理设施进行处理。

本项目噪声源主要为空调及通风系统噪声，所有设备选用低噪声设备，均处于室内，通过建筑墙体隔声及距离衰减后，运行期间厂界噪声极低。

项目运行后，固体废物主要为介入手术时产生的医疗废弃物，如医疗包装物、容器和药棉、纱布、手套等，医疗废弃物委托相关单位统一回收处理。本项目配备辐射工作人员均为医院现有人员，不产生额外的生活垃圾。

本项目正常运行中的产污环节和处理方式与环评报告中一致。

### 3 辐射安全与防护设施/措施

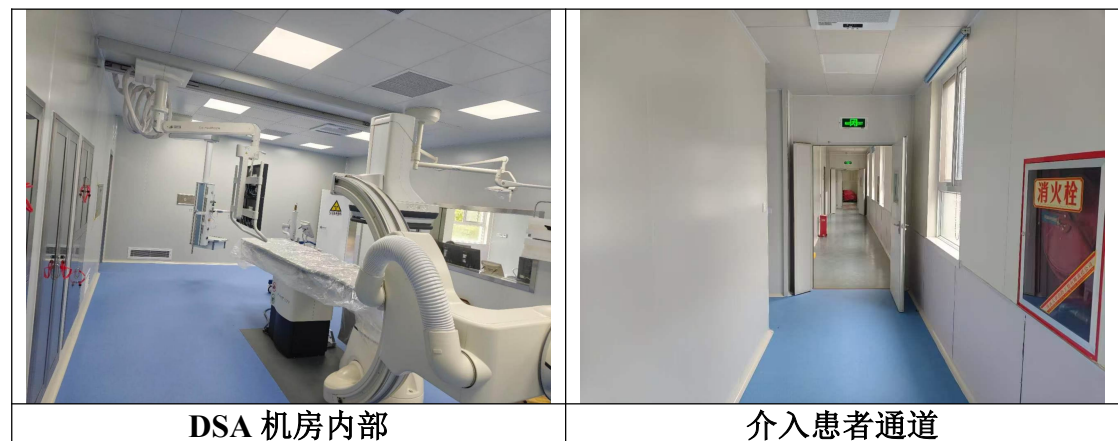
#### 3.1 工作场所的布局和分区管理

本项目 DSA 机房位于药材库楼三楼东侧，DSA 机房相邻区域设有操作间、设备间、无菌间、更衣间等辅助用房，患者路线、工作人员路线、污物路线相互独立；观察窗设置于机房西侧墙体，患者通道设置有摄像头，能有效观察机房内情况、患者状态、患者防护门和污物防护门的开闭情况。本项目 DSA 设备主要出束方向为由下向上，出束方向随管球转动而改变，管球转动方向为东-西向，出束角度接近 $\pm 90^\circ$ 。DSA 机房布局相对合理，机房相邻区域布局情况见表 3-1，现场机房周边图见表 3-2。

表 3-1 本项目 DSA 机房周边布局与环评内容对比一览表

辐射工作场所	方位	环评场所名称	验收场所名称
DSA 机房	东侧	室外楼梯、污物间	室外楼梯、污物间
	南侧	室外悬空	室外悬空
	西侧	操作间、设备间、患者通道、 工作人员通道	操作间、设备间、患者通道、 工作人员通道
	北侧	室外悬空	室外悬空
	顶棚上方	中医康复科门诊	中医康复科门诊
	地板下方	中医康复科病房	中医康复科病房

表 3-2 本项目 DSA 机房现场及周边图





本项目 DSA 机房布局与环评一致，与《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）对照分析见表 3-3。

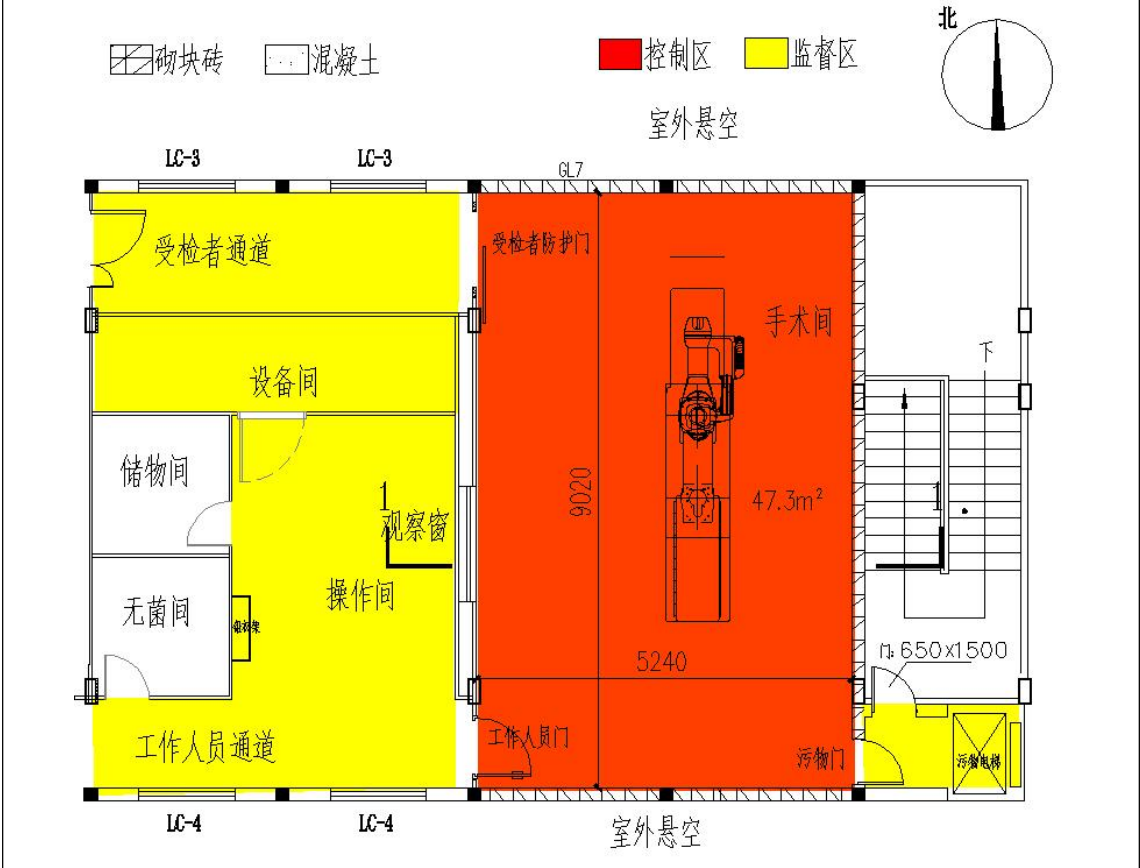
**表 3-3 DSA 机房布局与国家标准要求符合情况一览表**

GBZ130-2020 标准要求	标准条款	设置情况	是否满足要求
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、窗管线洞口和工作人员操作位	6.1.1	DSA 机安装位置合理，有用线束未直接照射机房门、窗、管线口和工作人员操作位	满足
X 射线设备机房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	6.1.2	DSA 机房设置有安全防护措施，可保证邻室及周围场所的人员防护与安全	满足
每台固定使用的 X 射线设备应设有单独的机房	6.1.3	DSA 机设置有单独的机房	满足
机房应设有观察窗或摄像监控装置，其设置的位置应便于观察到受检者状态及防护门开闭情况	6.4.1	DSA 操作人员通过观察窗可以观察到患者状态和污物门的开闭情况；患者通道设置有视频监控装置，可观察到患者	满足

		防护门的开闭情况	
机房内不应堆放与该设备诊断工作无关的杂物	6.4.2	DSA 机房内无杂物	满足

经对照分析可知，DSA 机房的设置满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）平面布局的要求，采取了防辐射的屏蔽措施，能够满足放射诊疗需求，并且充分考虑了相邻场所的防护安全，因此本项目工作场所布局合理。

建设单位对 DSA 工作场所进行分区管理，将 DSA 机房划分为控制区，在控制区的进出口及适当位置处设置醒目的电离辐射警告标志，在患者防护门上设置工作状态指示灯且门灯能有效关联。将机房四周以及楼上楼下相邻的场所划分为监督区，对监督区不采取专门防护手段安全措施，但要定期检测其辐射剂量率。其监督区和控制区划分合理，见图 3-1。



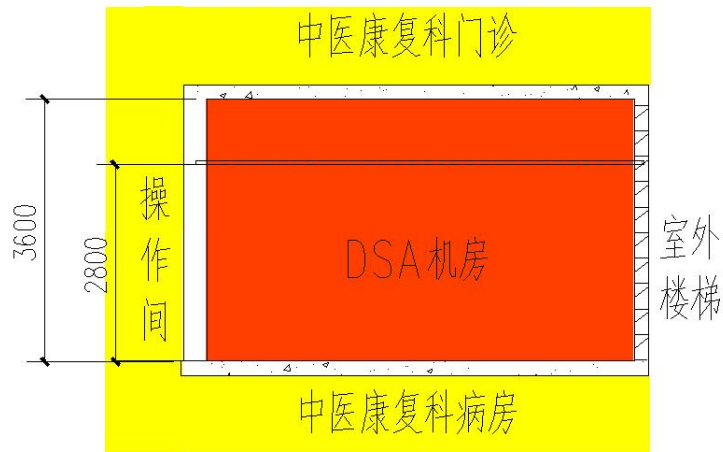


图 3-1 DSA 工作场监督区和控制区划分图

经核实，机房使用面积和平面尺寸情况见表 3-4。

表 3-4 机房使用面积和平面尺寸情况表

标准	标准要求		核实情况		评价
	机房内最小单边长 (m)	机房内最小有效面积 (m <sup>2</sup> )	机房内最小单边长 (m)	机房内有效使用面积 (m <sup>2</sup> )	
《放射诊断放射防护要求》 GBZ130-2020	3.5	20	5.24	47.3	符合

从表 3-4 可知，DSA 机房内最小单边长度和有效使用面积均符合《放射诊断放射防护要求》GBZ130-2020 标准要求。

## 3.2 辐射安全防护设施

### 3.2.1 DSA 机房屏蔽措施核实情况

根据建设单位提供的资料（见附件 3），DSA 机房屏蔽措施汇总表见表 3-5。

表 3-5 DSA 机房改造审定方案和实际施工情况对比

屏蔽部位	标准要求 (mmPb)	环评审定方案	实际施工情况	与《环评报告》一致性
西侧墙体	2.0	钢架搭装 4mmPb 铅板	钢架搭装 4mmPb 铅板 (4mmPb)	与环评报告审定方案一致，符合
其余墙体	2.0	砌块砖+钢架搭装 4mmPb 铅板	砌块砖+钢架搭装 4mmPb 铅板 (4mmPb)	

顶棚	2.0	150mm 现浇混凝土+钢架 搭装 3mmPb 铅板	150mm 现浇混凝土+钢架 搭装 3mmPb 铅板 (4.9mmPb)	合要求
地板	2.0	150mm 现浇混凝土+下方 二层顶棚搭钢架安装 2mmPb 铅板	150mm 现浇混凝土+下方 二层顶棚搭钢架安装 2mmPb 铅板 (3.9mmPb)	
观察窗	2.0	4mmPb 铅玻璃观察窗	4mmPb 铅玻璃观察窗	
工作人员 进出门	2.0	4mmPb 电动平开门	4mmPb 电动平开门	
患者进出 门	2.0	4mmPb 电动推拉门带防夹 装置	4mmPb 电动推拉门带防 夹装置	
污物门	2.0	4mmPb 电动平开门	4mmPb 手动平开门	

通过表 3-5 可知，本项目 DSA 机房的四面墙体、顶棚、地板、防护门以及观察窗采取的辐射屏蔽措施铅当量要求与环评审定屏蔽厚度一致，充分考虑了邻室（含楼上、楼下）及周围场所的人员防护与安全，且屏蔽厚度符合标准要求，从 X 射线放射诊断场所的屏蔽方面考虑，本项目 DSA 机房的屏蔽措施满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）相关屏蔽措施的技术要求。

### 3.2.2 辐射安全与防护设施核实情况

#### (1) 标志及警示灯

根据《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中6.4.4条要求“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”。

DSA 机房各个防护门上均设置有电离辐射警告标志（图 3-2、3-3）。患者防护门上方设置有 1 个醒目的工作状态指示灯，灯箱处的警示语句为“射线有害，灯亮勿入”（图 3-2），满足标准的要求。



图 3-2 DSA 机房患者防护门



图 3-3 DSA 工作人员防护门

### (2) 辐射安全警示设施与联锁

根据《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中 6.4.4 条要求“候诊区应设置放射防护注意事项告知栏”和 6.4.5 条“工作状态指示灯能与机房门有效关联”。

患者防护门和上方的警示灯箱设置有门-灯联锁装置，门关灯亮（图 3-2）；机房外设置有特殊人群温馨提示、防护用品使用提示和患者辐射危害告知栏（图 3-4），符合标准要求。

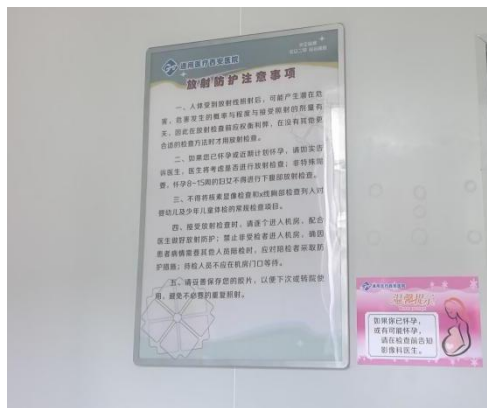


图 3-4 放射防护注意事项告知栏

### (3) 闭门装置和防夹装置

根据《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中 6.4.5 条要求“平开机房门应有自动闭门装置”“推拉式机房门应设有曝光时关闭机房门的管理措施”和 6.4.6 条“电动推拉门宜设置防夹装置”。

污物防护门为手动平开门，设置有自动闭门装置，可正常使用。患者防护门为电动推拉门，设置有光幕式红外防夹装置，经测试可正常使用；患者通道设置有视频监控装置可观察到患者防护门的开闭情况，污物门有门锁可以内部反锁避

免无关人员进入机房，人员操作位可直接观察到工作人员门的开闭情况，操作人员出束前会确认机房所有防护门关闭。符合标准要求。



图 3-5 防夹装置



图 3-6 污物防护门

#### (4) 通风

根据《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中 6.4.3 条要求“机房应设置动力通风装置，并保持良好的通风”。

经现场核实，该 DSA 机房设置有排风系统，在东墙南侧和北侧靠近地面的位置各设置有一个 50cm×20cm 的排风口（见图 3-7），机房内气体汇总经独立管道向北排至机房北墙外（室外悬空）。机房患者防护门上方墙体通风管道穿墙洞口周围和附近风管使用 4mm 铅板覆盖作为屏蔽补偿，符合标准要求。

DSA 机房排风口布置见图 3-7:



图 3-7 DSA 机房排风口位置图

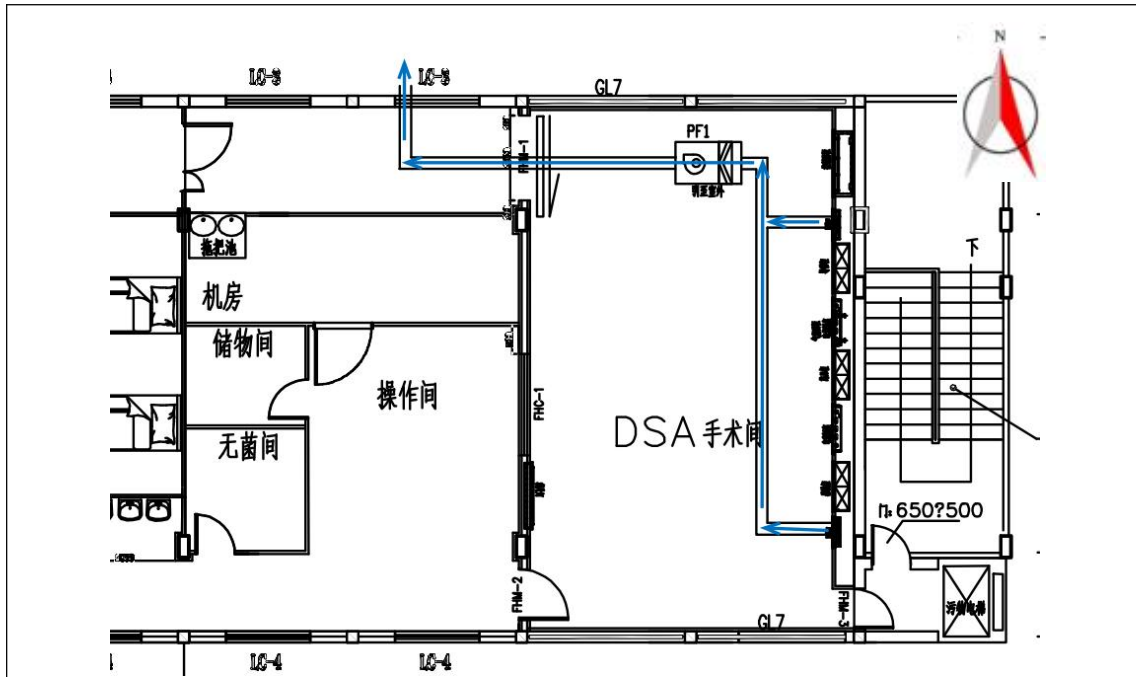


图 3-8 DSA 机房排风管道布局图

#### (5) 穿墙管线核实情况

建设单位在 DSA 机房基座安装位置处的地板打孔，设备线缆由孔洞向下至二楼顶棚，然后向西穿至设备间区域向上打孔，穿过地板到达设备间（图 3-9），由设备间引至操作间。机房内地板打孔位置处覆盖 3mmPb 铅板进行屏蔽补偿。机房北墙东侧靠近地面位置设置有空调管孔，管孔位置覆盖有铅皮作为屏蔽补偿。

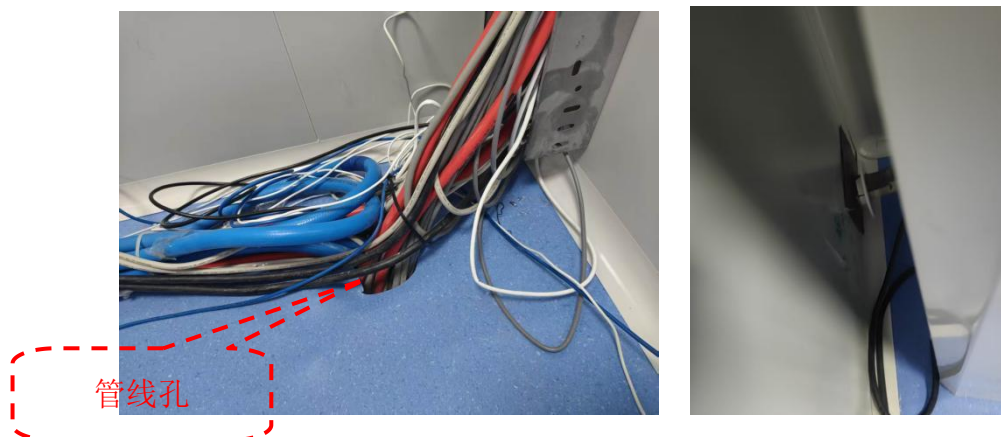


图 3-9 DSA 机房穿线孔和空调管孔

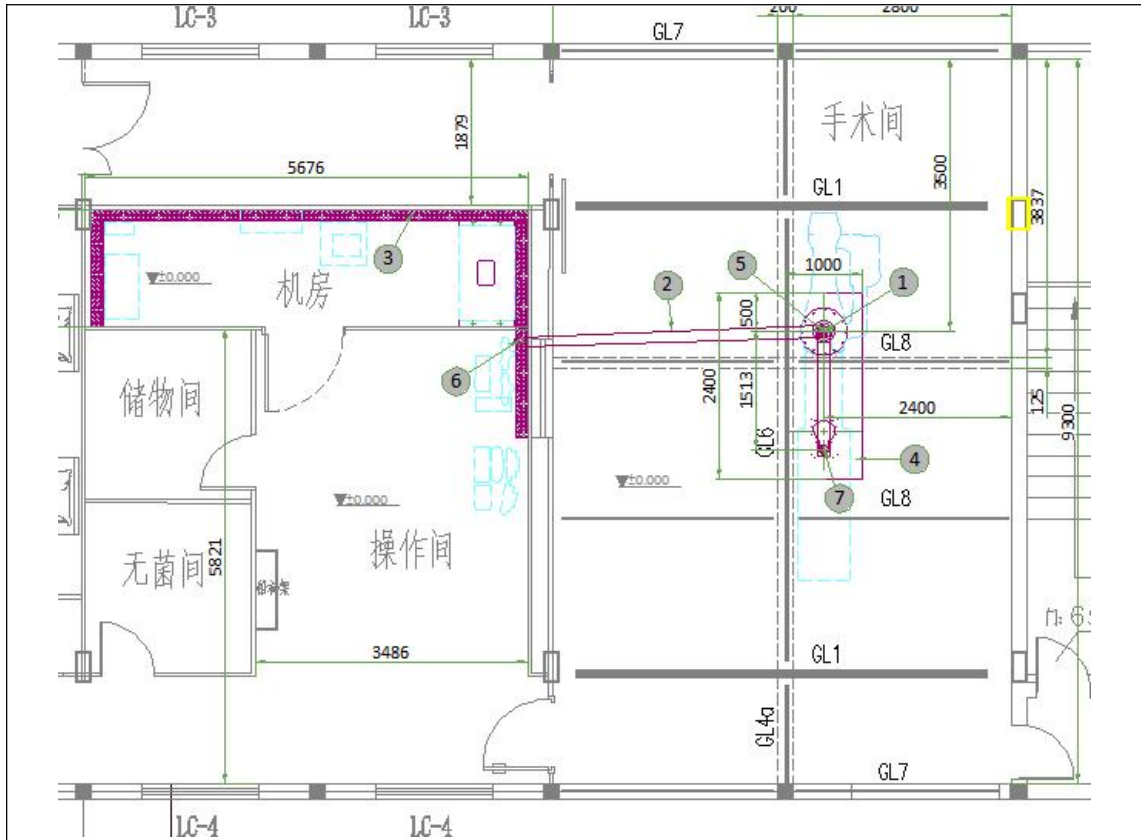


图 3-10 DSA 机房管线穿墙布局

(6) DSA设备工作场所防护用品核实情况

根据建设单位提供的资料，该建设单位配备的防护用品情况见表 3-6、图 3-11~图 3-13。

表 3-6 DSA 机房配备的防护用品核实情况表

使用对象	GBZ 130-2020 标准要求		配置核实情况			生产日期	评价
			名称	铅当量 mmPb	数量		
工作人员	个人防护用品	铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅防护眼镜、介入防护手套、选配：铅橡胶帽子	铅防护衣	0.5	5	2026.3	符合
			铅帽	0.5	5	2026.3	符合
			铅围脖	0.5	4	2026.3	符合
			铅眼镜	0.5	5	2026.4	符合
			介入防护手套	0.025	4	2026.3	符合
			铅防护围裙	0.5	4	2026.3	符合
	辅助防	铅悬挂防护屏/	铅悬挂防护屏	0.5	1	2026.1	符合

	护设施	铅防护帘、床侧防护帘/床侧防护屏 选配：移动铅防护屏风	床侧防护帘	0.5	1	2026.1	符合
			移动铅屏风	2	1	2026.4	符合
患者	个人防护用品 个人防护用品	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	铅防护方巾（450*450）	0.5	1	2026.4	符合
			铅颈套	0.5	1	2026.3	符合

防护用品现场照片：

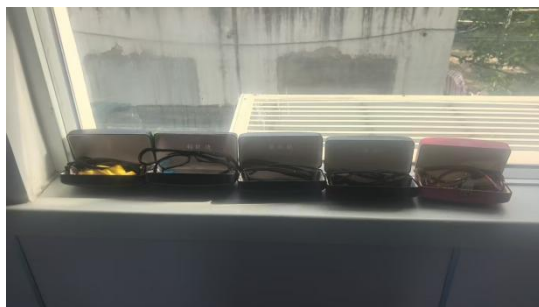


图 3-11 介入手术室防护用品



图 3-12 悬吊防护屏

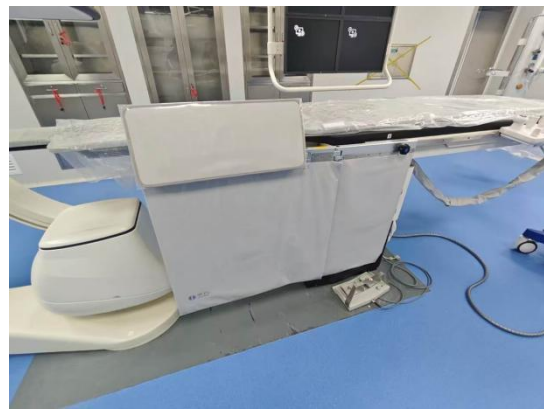


图 3-13 床侧防护帘

(7) 辐射安全防护措施运行情况核实情况

该项目辐射安全防护措施运行情况核实情况如表 3-7 所示：

表 3-7 环评文件中提出的辐射安全与环境保护措施落实情况

项目	具体要求	核实情况	结论
*布局	每台 X 射线机（不含移动式和便携式床旁摄影机与车载 X 射线机）设置单独的机房，机房满足使用设备的空间要求。	DSA 设置有单独的机房，且机房面积满足要求	符合
	机房内布局合理，有用线束避开照射门、窗和管线口位置；不得堆放与该设备诊断工作无关的杂物。	机房内布局、管线口位置合理，机房内无杂物	符合
*通风	机房设置动力通风装置，并保持良好的通风。	机房东墙南侧和北侧靠近地面位置各设置有 1 个排风口，手术室产生的废气由排风口经独立排风管道排出室外，能保证机房通风良好	符合
*标志及指示灯	机房门外设置电离辐射警示标志、放射防护注意事项、醒目的工作状态指示灯。	机房防护门设置有电离辐射警告标志、候诊区设置放射防护注意事项告知栏，患者防护门上设置有醒目的工作状态指示灯，控制区出入口已张贴分区警示线	符合
*防护性能	机房墙壁符合屏蔽防护标准要求，门、窗合理设置，并与其所在墙壁具有相同的防护性能。	DSA 机房六面屏蔽体的等效铅当量均满足标准要求，门、窗合理设置，铅当量满足标准要求	符合

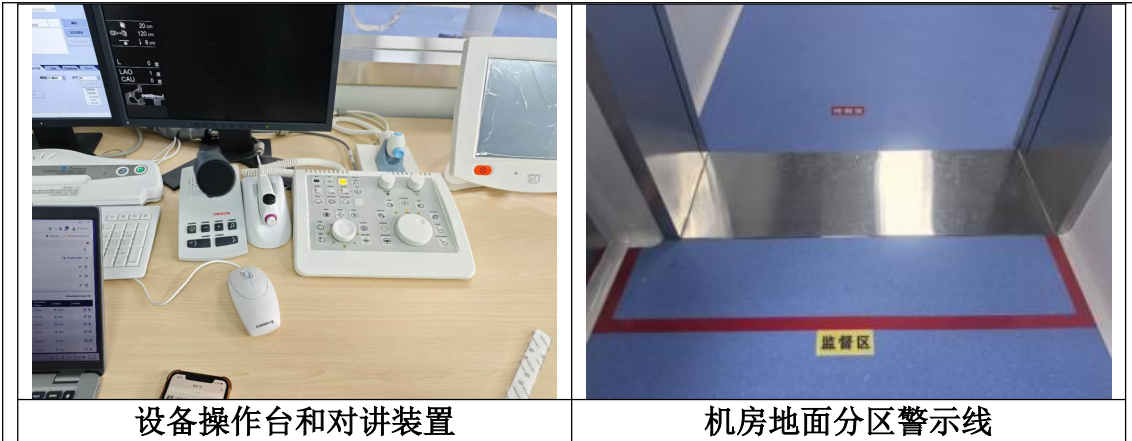
*辐射安全 与联锁	机房门设置闭门装置，且工作状态指示灯与机房门能有效联动；机房内外设置对讲装置；机房内设置急停按钮。	机房患者防护门为电动推拉门并设置有红外防夹装置，且工作状态指示灯与患者防护门能有效联动，污物防护门设置有自动闭门装置	符合
		机房内与控制室之间设置有1组对讲装置	
		DSA设备诊疗床旁和操作间墙上各设置有1个急停按钮	
※监测设备及 个人防护用品	X-γ剂量率监测仪、个人剂量计、个人剂量报警仪、铅手套、铅围裙、铅眼镜、铅衣、铅帽、铅屏风等。	配备有1台X、γ剂量率仪，已于2026年4月在中国辐射防护研究院放射性计量站进行了检定，证书编号为：检字第[2026]-L0009	符合
		辐射工作人员已佩戴个人剂量计进行个人剂量监测	
		已配备铅性腺防护围裙、铅橡胶颈套、介入防护手套、铅防护眼镜、铅衣、铅橡胶帽子等防护用品	

注：1.表中标注有“\*”内容为关键项，为强制性规范要求。

由上表可知，建设单位已落实环评文件提出的辐射安全防护措施要求。

表 3-8 现场部分辐射安全与防护措施现场情况图





### 3.3 三废处理

#### 3.3.1 放射性三废

本项目不产生放射性三废。

#### 3.3.2 常规废物

##### (1) 废气

本项目射线装置的 X 射线能量较低，产生的臭氧和氮氧化物较少，通过排风系统排入大气环境后，经自然分解和稀释，对人员和空气环境基本无影响。

##### (2) 废水

本项目运营期不产生放射性废水，产生的清洗等废水和项目工作人员的生活废水依托医院现有处理设施处理。

##### (3) 固体废物

固体废物主要为介入手术时产生的医疗废弃物，如医疗包装物、容器和药棉、纱布、手套等，由医院统一委托有资质单位处置。本项目辐射工作人员产生的生活废物经收集后，由环卫部门统一清运。

### 3.4 辐射安全管理情况

依据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》第七条及主管部门的要求：“建设单位应当有专门的安全和防护管理机构或者专职、兼职安全防护和管理人员”，负责对射线装置的常规检查和机房的辐射防护与安全工作，开展业务培训，组织应急演练，接受上级主管部门的检查。

建设单位以正式文件发布了《关于调整放射防护与安全管理领导小组的通知》，成立了放射防护与安全管理领导小组，小组成员名单如下：

## 1、放射防护与安全管理领导小组

组长：李晓军

副组长：赵明、胡晓威

成员：鲁键、白杨、寇艳艳、宇文雅宁、刘博垣

医务部干事刘博垣兼职放射防护与安全管理人員，负责日常监督管理工作。

## 2、领导小组工作职责

(1) 认真贯彻执行国家关于射线装置的法律、法规，接受国家和地方环保部门的监督检查；

(2) 制定本单位的射线装置管理规定，开展安全防护政策、安全知识和安全技术教育；

(3) 研究审查新建、扩建、改建射线装置工作场所的防护工作；

(4) 其余见附件 10。

评价：建设单位以正式文件形式成立有放射防护与安全管理领导小组，明确了小组成员组成和领导小组的工作职责，指定有放射防护管理人员，符合相关要求。

## 3.5 辐射安全管理措施

为了加强医院辐射安全管理，规范和强化应对辐射事故的处理能力，通用医疗西安医院制定了如下制度：

(1) 《全国核技术利用辐射安全申报系统运行管理制度》；

(2) 《放射防护安全管理制度》；

(3) 《射线装置管理制度》；

(4) 《介入人员职责》；

(5) 《DSA 安全操作规程》；

(6) 《辐射工作人员培训管理制度及培训计划》；

(7) 《放射工作人员职业健康监护管理制度》；；

(8) 《辐射安全防护设施维护与维修制度》；

(9) 《辐射环境监测设备使用与检定管理制度》；

(10) 《辐射监测计划》等一系列管理和使用制度（见附件 11）。

评价：建设单位已制定的放射防护管理制度内容涉及放射防护安全、放射工作人员健康管理、设备操作和档案管理等方面，符合要求。

### 3.6 辐射事故应急

本项目可能发生的辐射安全事故为个人剂量超标的一般辐射安全事故，根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》第四十一条及主管部门的要求：“建设单位应当根据可能发生的辐射事故风险，制定本单位的应急方案，做好应急准备”。

该建设单位以正式文件形式制定并下发了《通用医疗西安医院辐射事故应急预案》，具体内容如下：

#### 一、组织机构及主要责任

##### 1、辐射事故应急指挥部：

组 长：李晓军

副组长：赵明

下设辐射事故应急办公室，鲁键任组长

##### 2、小组职责：

（1）应急指挥部依据应急预案的相关内容对事故进行分析判断，发生辐射事故后，立即启动辐射事故应急预案，统一协调事故现场应急救援工作，采取应急救援措施并按照国家有关规定向当地生态环境部门、卫生行政部门逐级报告事故情况；

（2）迅速控制危险源，组织抢救遇险人员；

（3）根据事故危害程度，组织现场人员撤离或者采取可能的应急措施后撤离；

（4）及时通知可能受到事故影响的单位和人员；

（5）其余见附件 11。

评价：建设单位制定的《辐射事故应急预案》中明确了组织形式、人员组成及职责、应急联系电话，明确了事故报告内容、时限和事故启动程序的相关内容，符合要求。

### 3.7 辐射监测计划

根据国家相关法规规定，开展放射诊疗工作的医疗机构应当对其设备性能、工作场所防护以及放射工作人员职业受照情况开展自主或者委托检测，以保障放射诊疗工作的正常开展以及人员的健康和安全。

按规定，建设单位应制订放射防护监测制度，包括自主监测和委托监测。规定自主监测包括日检、周检、月检、年检和不定期抽查检测，建立设备使用台账记录，责任到人；委托具有相应资质的技术服务机构对放射工作场所、工作人员个人剂量和设备性能进行周期性的检测，其中工作场所年度防护检测和设备性能检测应每年至少进行 1 次，工作人员个人剂量监测周期为 1 个月，最长不超过 3 个月。

经核实，该建设单位在《辐射监测计划》中对自主监测和委托检测进行了规定：

#### （1）个人剂量监测

建设单位设备科负责联系有资质的机构对建设项目放射工作人员进行个人剂量监测工作。个人剂量监测周期为 3 个月，医院统一负责个人剂量计的发放与回收并建立个人剂量监测档案。

#### （2）放射工作场所及设备检测

设备在正常运行条件下委托具有相应检测资质的放射卫生技术服务机构对放射工作场所及周围环境情况每年进行一次检测。

#### （3）自主监测

利用现有的辐射监测仪器，每个季度指定专人对现有辐射工作场所及周围环境情况进行监测，完整、清晰、准确记录监测数据，并纳入档案进行保存。

评价：该建设单位制订的辐射监测计划内容完善，符合要求。

### 3.8 人员管理

#### 3.8.1 辐射防护培训情况

本项目 11 名辐射工作人员均于 2026 年通过了生态环境部核与辐射安全中心辐射安全与防护培训平台的考核，取得了合格证书（见附件 8）。具体培训情况见表 2-6。

### 3.8.2 个人剂量监测情况

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》第二十九条的要求：“使用射线装置的单位，应当严格按照国家关于个人剂量监测和健康管理的规定，对直接从事使用的工作人员进行个人剂量监测和职业健康检查”。

建设单位已委托第三方监测机构对配备的辐射工作人员进行了个人剂量监测（见附件 9），建设单位提供了其中 3 人 2025 年全年（4 个季度）的个人剂量监测报告，由个人剂量监测报告可知辐射工作人员年有效剂量不高于 5mSv/a 剂量约束值的要求。其余辐射工作人员于 2026 年 4 月 1 日起由第三方监测机构进行个人剂量监测，因未满一个监测周期，暂未出具监测报告。

### 3.8.3 职业健康监护及档案管理

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》第二十九条的要求：“使用射线装置的单位，应当严格按照国家关于个人剂量监测和健康管理的规定，对直接从事使用的工作人员进行个人剂量监测和职业健康检查”。

根据建设单位提供的资料（附件 7），建设项目辐射工作人员的职业健康检查如表 3-9 所示：

表 3-9 辐射工作人员职业健康检查结果

序号	姓名	性别	体检时间	体检单位	体检类型	体检结论
1	屈洁	女	2026.2.27	核工业四一七医院	岗前	可从事放射性作业
2	曹星	男	2026.2.27	核工业四一七医院	岗前	可从事放射性作业
3	韦莽	男	2026.1.23	核工业四一七医院	岗前	可从事放射性作业
4	孔繁华	男	2026.1.16	核工业四一七医院	岗前	可从事放射性作业
5	武玉秀	女	2026.2.6	核工业四一七医院	岗前	可从事放射性作业
6	鲁键	男	2025.7.22	核工业四一七医院	在岗	可继续原放射工作
7	刘振斌	男	2025.7.15	核工业四一七医院	在岗	可继续原放射工作
8	和渭涛	男	2025.7.18	核工业四一七医院	在岗	可继续原放射工作
9	李扬洋	女	2026.2.27	核工业四一七医院	岗前	可从事放射性作业
10	焦艳	女	2026.2.6	核工业四一七医院	岗前	可从事放射性作业
11	姚娟娟	女	2026.1.13	核工业四一七医院	岗前	可从事放射性作业

建设项目配备的辐射工作人员均已进行了放射性职业健康检查，检查结果符合相关要求。

建设单位按要求建立了辐射工作人员职业健康监护、个人剂量监测和辐射防护培训档案，并指定有专人对辐射人员个人剂量监测、职业健康体检和辐射安全培训等相关资料进行管理，符合要求。

### 3.9 辐射安全管理标准化建设落实情况

根据原陕西省环境保护厅办公室关于印发新修订的《陕西省核技术利用单位辐射安全管理标准化建设项目表》的通知（陕环办发〔2018〕29号）相关要求核查本项目的辐射安全管理标准化建设情况，具体内容见表 3-10。

表 3-10 辐射安全管理标准化建设核查情况

管理内容		管理要求	是否落实
人员管理	决策层	就确保辐射安全目标做出明确的文字承诺，并指派有决策层级的负责人分管辐射安全工作。	是
		年初工作安排和年终工作总结，应包含辐射环境安全管理工作内容。	是
		明确辐射安全管理部门和岗位的辐射安全职责。	是
		提供确保辐射安全所需的人力资源及物质保障。	是
	辐射防护负责人	参加辐射安全与防护培训并通过考核取得合格证，持证上岗；熟知辐射安全法律法规及相关标准的具体要求，并向员工和公众宣传辐射安全相关知识。	是
		负责编制辐射安全年度评估报告，并于每年 1 月 31 日前向发证机关提交上一年度评估报告。	是
		建立健全辐射安全管理制度，跟踪落实各岗位辐射安全职责。	是
		建立辐射安全管理档案。	是
		对辐射工作场所定期巡查，发现安全隐患及时整改，并有完善的巡查及整改记录。	是
	直接从事放射工作的人员	进行职业健康体检，结果无异常。	是
		辐射工作人员均参加辐射安全与防护培训并通过考核取得合格证	是
		了解本岗位工作性质，熟悉本岗位辐射安全职责，并对确保岗位辐射安全作出承诺。	是
熟悉辐射事故应急预案的内容，发现异常情况后，能有效处理。		是	

机构建设	设立辐射环境安全管理机构和专（兼）职人员，以正式文件明确辐射安全与环境保护管理机构和负责人。	是
制度建立与执行	建立全国核技术利用辐射安全申报系统运行管理制度，指定专人负责系统使用和维护，确保业务申报、信息更新真实、准确、及时、完整。	是
	建立放射性同位素与射线装置管理制度，严格执行进出口、转让、转移、收贮等相关规定，并建立放射性同位素、射线装置台账。	是
	建立本单位放射性同位素与射线装置岗位职责、操作规程，严格按照规程进行操作，并对规程执行情况进行检查考核，建立检查记录档案。	是
	建立辐射工作人员培训管理制度及培训计划，并对制度的执行情况及培训的有效性进行检查考核，建立相关检查考核资料档案。	是
	建立辐射工作人员个人剂量管理制度，每季度对辐射工作人员进行个人剂量监测，对剂量超标人员分析原因并及时报告相关部门，保证个人剂量监测档案的连续有效性。	是
	建立辐射工作人员职业健康体检管理制度，定期对辐射工作人员进行职业健康体检，对体检异常人员及时复查，保证职业人员健康监护档案的连续有效性。	是
	建立辐射安全防护设施的维护与维修制度（包括维护维修内容与频次、重大问题管理措施、重新运行审批级别等），并建立维护与维修工作记录档案（包括检查项目、检查方法、检查结果、处理情况、检查人员、检查时间）。	是
	建立辐射环境监测制度，定期对辐射工作场所及周围环境进行监测，并建立有效的监测记录或监测报告档案。	是
	建立辐射环境监测设备使用与检定管理制度，定期对监测仪器设备进行检定，并建立检定档案。	是
应急管理	结合本单位实际，制定具有可操作性的辐射事故应急预案，定期进行辐射事故应急演练。	是
	应报所在地县级生态环境主管部门备案。应急预案应当包括下列内容：①可能发生的辐射事故及危害程度分析；②应急组织指挥体系和职责分工；③应急人员培训和应急物资准备；④辐射事故应急响应措施；⑤辐射事故报告和处理程序。	是

由表 3-10 可知，建设单位辐射安全管理已从辐射安全与环境保护管理机构的设置、辐射安全管理制度、辐射工作人员体检、个人剂量监测、辐射环境监测

以及标准化建设进行落实，满足相关标准以及环评提出的要求。

### 3.10 环评批复落实情况

表 3-11 环境影响报告表批复要求及落实情况

序号	环评批复要求	现场调查结果与落实情况
1	加强对射线装置和辐射工作场所的辐射安全管理，严格落实各项辐射安全防护措施。定期开展工作场所辐射环境监测，并对工作场所的辐射防护设施和安全设施进行检查、维护，确保其安全性和可靠性。	建设单位已配备便携式辐射检测仪并进行检定，已制定《辐射环境监测计划》，定期对 DSA 工作场所进行辐射环境监测并记录；建设单位已制定《辐射安全防护设施维护与维修制度》，定期对辐射安全与防护措施进行检查和维护，确保其可靠性和安全性。
2	按相关要求编制辐射安全与防护年度评估报告，报生态环境部门，建立健全并落实辐射安全管理制度。	每年按规定编制年度评估报告报送西安市生态环境局。
3	按照《陕西省核技术利用单位辐射安全管理标准化建设项目表》（陕环办发〔2018〕29号）要求进行标准化建设；结合本单位实际情况，编制辐射事故应急预案并进行演练；加强辐射管理和工作人员培训，辐射工作人员必须按要求通过辐射安全与防护培训，持证上岗。	已结合本单位实际情况以正式文件的形式成立辐射事故应急工作领导小组，并明确了小组人员组成、职责和应急程序等内容。制定了相关的辐射防护管理制度，辐射工作人员均进行了培训并取得合格证。
4	按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）要求，确保辐射工作人员年有效剂量不超过 5mSv，公众年有效剂量不超过 0.1mSv。	经过年有效剂量计算可知，本项目辐射工作人员受到的年有效剂量不超过 5mSv/a，公众受到的年有效剂量不超过 0.1mSv/a。
5	严格落实固体废物污染防治措施。项目产生的医疗废物按相关规定，分类收集后交由有处置资质的单位进行处置。生活垃圾分类收集后交由环卫部门统一清运处置。	建设项目产生的生活垃圾经收集后交由环卫部门处理，产生的医疗垃圾收集后交由有资质的单位处理。
6	建设项目必须严格落实环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度，落实各项生态环境保护措施。项目建成后，须按规定程	本项目已落实环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度，并按程序要求进行竣工环境保护验收。

序实施竣工环境保护验收。

### 3.11 环境影响报告表项目竣工环境保护验收清单落实情况

表 3-12 项目竣工环境保护验收清单

序号	项目	验收要求	落实情况	评价
1	环保文件	环评批复、验收监测报告等齐全。	建设项目已取得环评批复、并进行验收监测	符合
2	辐射安全管理机构	查验辐射安全管理机构或指派辐射管理专职人员。	已成立辐射安全管理机构	符合
3	辐射安全管理制度	制定并完善《介入工作人员岗位职责》《放射工作人员职业健康监护制度》《放射质量保证方案》《放射防护安全管理制度》《设备操作规程》《辐射监测计划》《全国核技术利用辐射安全申报系统运行管理制度》《辐射工作人员培训管理制度及培训计划》《辐射工作人员个人剂量管理制度》《辐射安全防护设施的维护与维修制度》《辐射环境监测设备使用与检定管理制度》等规章制度。	已按报告表要求和法规要求制定辐射安全规章制度	符合
4	设备数量及参数	一台 DSA 设备（最大管电流不超过 1250mA，最大管电压不超过 125kV）。	DSA 管电流低于环评，其余设备参数与环评一致，不属于重大变动	符合
5	人员要求	医师、技师、护士（暂定 12 人），后续根据手术类型增补。	已按要求配备满足工作需要的辐射工作人员	符合
6	人员培训	辐射工作人员全部通过辐射安全与防护培训，并取得成绩报告单，成绩合格。	辐射工作人员已接受培训并考核通过	符合
7	监测设备	沿用原有 1 台便携式 x、 $\gamma$ 辐射检测仪，并在校准有效期内。	配备有 1 台辐射检测仪，并进行了检定	符合
8	个人剂量配置	介入医师每人 2 个，隔室操作人员每人 1 个，介入护士每人 2 个。	已进行个人剂量监测，建立档案	符合
9	职业健康检查	辐射工作人员全部进行职业健康检查，检查结果符合要求。	已进行职业健康检查，建立档案	符合
10	防护用品	配备铅橡胶围裙（0.5mmPb）、铅橡胶颈套（0.5mmPb）、介入防护手套（ $\geq 0.025\text{mmPb}$ ）、铅防	已按要求配备个人防护用品	符合

		护眼镜 ( $\geq 0.25\text{mmPb}$ )、铅橡胶帽子 ( $\geq 0.25\text{mmPb}$ )、铅悬挂防护屏和床侧防护帘 ( $0.5\text{mmPb}$ ) 等防护用品, 数量满足临床使用需要。		
11	机房屏蔽	DSA 机房布局与环评报告表描述一致, 各屏蔽墙体建设不低于评价报告中的标准。	DSA 机房面积低于环评, 其余布局与环评报告一致, 不属于重大变动; 机房屏蔽体厚度和环评一致	符合
12	辐射安全防护措施	①机房各防护门上均设置电离辐射警告标志, 患者门设置 1 个醒目的工作状态指示灯, 工作状态指示灯和患者门能有效联动。 ②机房设置观察窗和 1 个监控装置, 其设置的位置便于观察到患者状态和患者防护门开闭情况。 ③机房设置机械通风系统, 保持良好通风, 机房内不得堆放无关杂物。 ④设备上自带 1 组急停开关; 控制室与设备设 1 套对讲装置。 ⑤电动平开门和电动推拉门有感应开关装置, 电动推拉门设置红外防夹装置。 ⑥穿墙管线屏蔽措施。	已按要求设置电离辐射警告标志、工作状态指示灯、门-灯联锁等; DSA 治疗床旁和操作间各设置有 1 个急停开关; 操作间和设备设置有 1 组对讲装置; 患者通道设置有视频监控装置; 机房设置有排风系统; 平开机房门设置有自动闭门装置; 电动推拉门设置光幕式红外防夹装置; 按要求设置了管线穿墙	符合
13	剂量率控制	介入手术室四周墙体外 30cm 处、防护门外 30cm 处、观察窗外 30cm 处、操作台、顶棚上方距离地面 1m 处和地面下方场所距离地面 1.7m 处等的周围剂量当量率。	经监测, 机房外周围剂量当量率满足标准要求	符合
14	年有效剂量控制	放射工作人员和公众的年有效剂量。	经表 7 计算, 工作人员和公众的年有效剂量低于管理限值要求	符合

## 4 建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

### 4.1 环境影响报告表主要结论（摘抄原文）

#### 1、实践正当性分析

本项目目的在于开展医学放射诊断、治疗，对保障人民群众身体健康、拯救生命起了十分重要的作用，项目建设所带来的个人和社会利益远大于可能引起的辐射危害。本项目在认真落实本报告提出的辐射防护措施和建议，确保操作安全的前提下，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”要求。

#### 2、选址合理性分析

本项目位于陕西省西安市大庆路 636 号通用医疗西安医院药材库楼三楼东侧，药材库楼位于通用医疗西安医院东南部位置，该医院用地为医疗用地。本项目拟改造 DSA 机房周边区域（房间）主要为 DSA 工作的相关辅助用房，机房周围墙体及顶棚和地面采取了屏蔽防护措施，有利于减少 X 射线对公众成员的影响，从辐射安全与防护的角度分析，机房充分考虑了邻室（含楼上楼下）及周围场所人员的防护与安全，符合放射《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）的要求。

#### 3、辐射环境现状

项目所在地空气吸收剂量率处于正常环境本底水平，辐射环境现状无异常，项目所在区域辐射环境现状质量良好。

#### 4、环境影响分析结论

因此本项目 DSA 射线装置在透视模式下，机房周围各关注点处的周围剂量当量率最大为  $9.98 \times 10^{-4} \mu\text{Sv/h}$ ；摄影模式下，机房外周围各关注点处的最大周围剂量当量率归一至 100mA 为  $0.35 \mu\text{Sv/h}$ 。满足《放射诊断放射防护要求》

（GBZ130-2020）中透视情况下机房外周围剂量当量率不大于  $2.5 \mu\text{Sv/h}$ ，摄影程序下机房外周围剂量当量率不大于  $25 \mu\text{Sv/h}$  的要求。

拟建 DSA 机房辐射工作人员年有效剂量最大为  $4.92 \text{mSv}$ ，满足本项目提出的辐射工作人员年附加剂量不高于  $5 \text{mSv/a}$  剂量约束值的要求。

本项目机房外 50m 保护范围内公众受照剂量最大为 1.46E-02mSv/a，满足本项目确定的公众剂量约束值不超过 0.1mSv/a 的要求。

#### 5、辐射安全设施

DSA 机房拟设置门-灯联锁装置、观察窗、工作状态指示灯、机械通风装置、辐射工作场所各防护门上张贴电离辐射警告标志等。医院拟采取的辐射安全和防护措施，满足标准要求。

#### 6、辐射安全管理

医院成立了放射安全与防护工作领导小组，明确了相关成员职责，明确了辐射防护兼职管理人员及其职责。医院制定了一系列辐射安全管理制度，用于指导和规范从事放射活动的人员做好辐射安全和放射防护工作。医院应根据实际使用情况不断完善操作规程、辐射安全和防护制度、设备检修维护制度、人员培训计划、监测方案等，使其具有更强的针对性和可操作性。项目开展后将其纳入医院现有辐射安全管理体系，并根据人事变动情况及时调整人员名单，明确相关人员职责，在按环评提出的要求完善后，可满足项目对辐射安全管理的要求。

综上所述，项目在落实本报告提出的各项污染防治措施、辐射安全防护措施和辐射安全管理制度后，运行期对周围环境的辐射影响可达到合理且尽可能低的水平，满足辐射防护最优化原则。项目运行所致放射工作人员和公众年附加有效剂量满足国家相关标准限制要求，符合剂量限值约束原则。因此，从辐射安全和环境保护角度分析，项目建设可行。

### 4.2 审批部门审批决定

本次验收根据西安市生态环境局对《通用医疗西安医院新增 DSA 核技术利用项目环境影响报告表》批复意见以及环评报告提出的环境管理要求，具体见表 4-1 所示。

表 4-1 本项目环评报告表批复意见汇总表

序号	环评报告表批复意见
1	项目位于西安市莲湖区通用医疗西安医院药材库楼三层东侧。建设内容为：利用现有房间改建一间 DSA 机房，新增 1 台 DSA 设备，属于 II 类医用射线装置。项目总投资 870 万元，其中环保投资 79.5 万元。

	项目在全面落实报告表提出的辐射安全防护措施后，对辐射工作人员和公众产生的辐射影响符合辐射剂量约束限值要求。	
2	项目建设和运行中应重点做好以下工作	加强对射线装置和辐射工作场所的辐射安全管理，严格落实各项辐射安全防护措施。定期开展工作场所辐射环境监测，并对工作场所的辐射防护设施和安全设施进行检查、维护，确保其安全性和可靠性。
3		按相关要求编制辐射安全与防护年度评估报告，报生态环境部门，建立健全并落实辐射安全管理制度。
4		按照《陕西省核技术利用单位辐射安全管理标准化建设项目表》（陕环办发〔2018〕29号）要求进行标准化建设；结合本单位实际情况，编制辐射事故应急预案并进行演练；加强辐射管理和工作人员培训，辐射工作人员必须按要求通过辐射安全与防护培训，持证上岗。
5		按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）要求，确保辐射工作人员年有效剂量不超过 5mSv，公众年有效剂量不超过 0.1mSv。
6		严格落实固体废物污染防治措施。项目产生的医疗废物按相关规定，分类收集后交由有处置资质的单位进行处置。生活垃圾分类收集后交由环卫部门统一清运处置。
7		建设项目必须严格落实环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度，落实各项生态环境保护措施。项目建成后，须按规定程序实施竣工环境保护验收

## 5 验收监测质量保证及质量控制

### 5.1 验收监测质量保证

本次验收检测的 DSA 机房周围 X- $\gamma$ 辐射水平由陕西华大普泰检测技术有限公司进行，验收检测工作采取了以下质量保证措施：

(1) 检测机构具有陕西省市场监督管理局颁发的检验检测机构资质认定证书，保证了监测工作的合法性和有效性。本项目监测按照《X、 $\gamma$ 辐射剂量率测量方法》(T/SXQCA 001-2025)《辐射环境监测技术规范》(HJ61-2021)《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)《医用 X 射线诊断设备质量控制检测规范》WS 76-2020 和检测公司内部的质量体系文件的相关要求，实施全过程质量控制。

(2) 专人负责查清该项目辐射源项及产生的污染物排放途径，保证验收期间工况符合核技术应用项目竣工环境保护验收要求；

(3) 合理布设监测点位，保证各监测点位布设具有代表性、科学性和可比性；

(4) 监测分析方法采用国家有关部门颁布的标准方法，监测人员持证上岗；

(5) 所用监测仪器全部经过计量部门检定，并在有效期内，监测仪器由专业技术人员按操作规程操作仪器，并做好记录；

(6) 每次监测至少 2 名检测人员，检测报告严格实行编制、审核、签发三级审核制度。

### 5.2 人员能力

本次参加验收监测人员持证上岗，全部具有出具数据的合法资格，监测数据实行了审核制度，最后由技术负责人审定签发。

### 5.3 验收监测过程中的质量保证和质量控制

(1) 检测人员均经过相关检测专业培训，并于考核合格后上岗工作。

(2) 检测仪器定期检定/校准，保证量值可溯源至国家计量基准。

(3) 合理布设监测点位，保证各监测点位布设的科学性。

(4) 每次测量前、后均检查仪器的工作状态是否良好。

(5) 由专业人员按操作规程操作仪器，并做好记录，确保所有记录信息的

完整性、充分性和可追溯性。

(6) 监测报告严格实行三级审核制度。

## 6 验收监测内容

### 6.1 监测日期

2026年5月22日陕西华大普泰检测技术有限公司对本次验收设备的工作场所进行了辐射环境监测。

### 6.2 监测点位：

本项目辐射工作场所共布设41个周围剂量当量率监测点位，包含距机房屏蔽体外、防护门、观察窗表面30cm、操作位和环境保护目标；机房楼上距顶棚地面100cm，机房楼下距下层地面1.7m。监测布点能对本次验收的正常使用所致周围辐射环境影响进行全面了解，布点合理。

监测点位布置见图6-1。

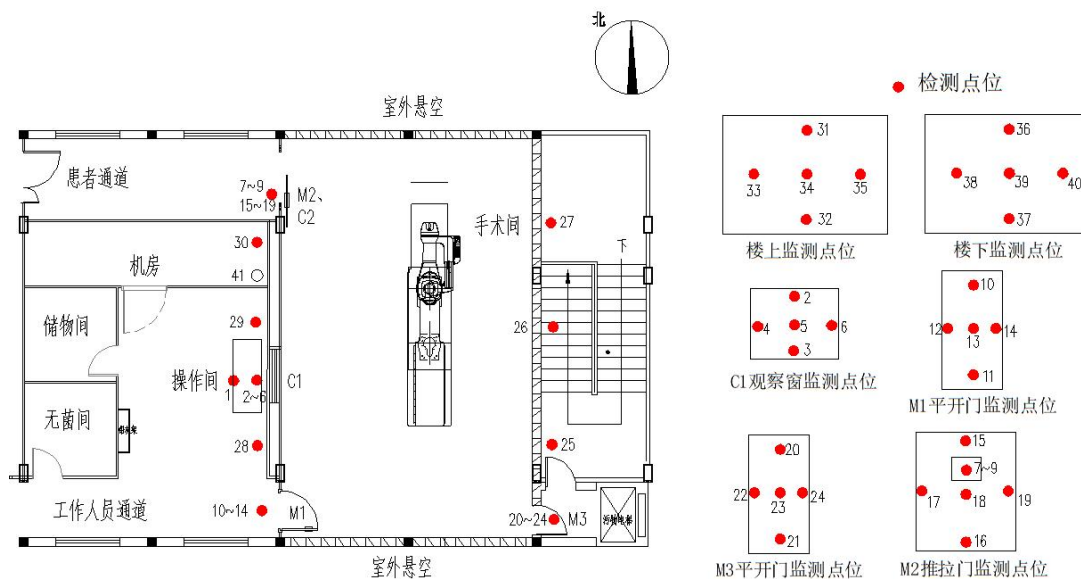


图 6-1 机房周围环境监测点位布置图

### 6.3 监测仪器

本项目验收监测使用监测仪器见表6-1所示。

表 6-1 验收监测仪器情况表

仪器名称	仪器型号	仪器编号	测量范围	证书编号及有效期至
X、 $\gamma$ 辐射剂量当量率仪	AT1123	HDPT-JC-032	50nSv/h~10Sv/h	ZJPT-2025-00301 2026年12月21日

## 6.4 监测依据

- (1) 《X、 $\gamma$  辐射剂量率测量方法》T/SXQCA 001-2025
- (2) 《辐射环境监测技术规范》HJ61-2021
- (3) 《放射诊断放射防护要求》GBZ130-2020
- (4) 《医用 X 射线诊断设备质量控制检测规范》WS 76-2020

## 6.5 监测方法

(1) X、 $\gamma$  辐射剂量率测量方法依据《X、 $\gamma$  辐射剂量率测量方法》T/SXQCA 001-2025、《辐射环境监测技术规范》HJ61-2021 和《放射诊断放射防护要求》GBZ130-2020，通过巡测确定环境 X、 $\gamma$  辐射剂量率水平相对较高的位置进行检测；采用人工手持仪器检测和记录数据的方式。

(2) DSA 透视防护区检测平面上周围剂量当量率检测方法依据 WS 76-2020 《医用 X 射线诊断设备质量控制检测规范》。

## 7 验收监测

### 7.1 验收监测期间的工况

验收监测单位接受委托后，在建设单位相关人员的陪同下，对本次验收的辐射工作场所周围进行了监测，监测工况见表 7-1。

表 7-1 验收监测工况统计表

主体工程	机房四周墙体、屋顶和地板的屏蔽防护措施均已施工完成
工作人员门、患者门、污物门、观察窗等	安装完成，可以正常使用
DSA 设备	DSA 设备已安装调试完成，检测时设备运行正常，现场验收监测在该装置自动条件下进行监测。
监测条件	检测时诊断床上放有标准水模体和 1.5mm 铜板，射线装置出束条件为：电压：84kV，电流：12.6mA，透视条件下，检测点位时射线主束方向朝上。

### 7.2 验收监测结果与评价

根据现场检测的结果报告（见附件 12）。辐射监测结果见表 7-2 所示：

表 7-2 辐射监测结果表

序号	监测点位置		监测方法参数及单位
			X、 $\gamma$ 辐射剂量率（ $\mu\text{Sv/h}$ ）
1	操作位		0.11
2	C1 观察窗	上	0.11
3		下	0.11
4		左	0.11
5		中	0.11
6		右	0.11
7		C2 门上观察窗	左
8	中		0.31

9		右	0.23
10	M1 防护门	上	0.11
11		下	0.11
12		左	0.11
13		中	0.11
14		右	0.11
15		M2 防护门	上
16	下		0.38
17	左		0.25
18	中		0.18
19	右		0.21
20	M3 防护门	上	0.10
21		下	0.10
22		左	0.10
23		中	0.11
24		右	0.11
25~27	东墙		0.09~0.10
28~30	西墙		0.09~0.10
31~35	机房楼上：中医康复科门诊		0.10~0.11
36~40	机房楼下：中医康复科病房		0.10~0.12
41	穿线孔		0.11
本底			0.09~0.12 (μSv/h)
注：1、监测结果为平均值修正后且未扣除本底，机房南墙和北墙外为室外临空。 2、监测点位距屏蔽墙、防护门、观察窗表面 30cm；机房楼上监测点距楼上地面 100cm；机房楼下监测点距楼下地面 170cm。			
由表 7-2 可知，所检测通用医疗西安医院 DSA 工作场所辐射剂量率检测结果符合 GBZ 130-2020《放射诊断放射防护要求》规定的要求。 根据《医用 X 射线诊断设备质量控制检测报告》（HDPT-2026-WS0066），			

该设备的透视防护区检测平面上周围剂量当量率检测结果见表 7-3。

**表 7-3 透视防护区检测平面上周围剂量当量率检测结果表**

检测项目	检测条件	检测结果	
透视防护区检测平面上周围剂量当量率	81kV 2.0mA 标准水模	第一术者位	头部：92 $\mu$ Sv/h
			胸部：127 $\mu$ Sv/h
			腹部：20 $\mu$ Sv/h
			下肢：16.0 $\mu$ Sv/h
			足部：11.0 $\mu$ Sv/h
		第二术者位	头部：127 $\mu$ Sv/h
			胸部：202 $\mu$ Sv/h
			腹部：23 $\mu$ Sv/h
			下肢：14.9 $\mu$ Sv/h
			足部：10.4 $\mu$ Sv/h

由表 7-3 可知，所检测 DSA 设备的透视防护区检测平面上周围剂量当量率检测结果符合 WS 76-2020《医用 X 射线诊断设备质量控制检测规范》规定的要求。

### 7.3 年受照射有效剂量估算

本项目主要环境问题是辐射安全和防护，DSA 机产生的 X 射线经透射、漏射和散射，对工作场所及其周围人员产生辐射影响。

#### (1) 工作人员年有效剂量

根据《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中 7.8.3“除存在临床不可接受的情况外，图像采集时工作人员应尽量不在机房内停留；对患者实施照射时，禁止与诊疗无关的其他人员在机房内停留”故在摄影模式下，所有辐射工作人员采取隔室操作的方式，通过观察窗和操作台上监控装置观察手术室内病人情况；在透视模式下，DSA 机房内医生和护士同室操作对患者进行手术，影像技师隔室操作。

根据《医用 X 射线诊断设备工作场所辐射环境监测》（HDPT-2026-JC0035），该 DSA 机常用较大透视条件下（自动条件：84kV 12.6mA 标准水模

+1.5mmCu)，工作场所辐射监测结果为 0.09~0.47 (μSv/h)。根据建设单位提供的《医用 X 射线诊断设备质量控制检测报告》(HDPT-2026-WS0066)，该 DSA 机在常用较大透视工况 (81kV、2.0mA、标准水模)，在隔铅帘情况下，室内第一、第二术者位周围剂量当量率最大值分别为 127μSv/h、202μSv/h，以第一术者位作为医生位置的剂量率，以第二术者位作为护士位置的剂量率。

根据《放射诊断放射防护要求》GBZ130—2020 附录 C 中公式 C1 计算可知，管电压 90kV 时，介入手术人员穿 0.5mmPb 铅衣等防护设施的辐射透射因子 B 为  $2.52 \times 10^{-2}$ 。

本项目 DSA 年总手术台数按 500 台计算，每次手术开机照射时间包括：摄影 1 分钟、透视 15 分钟。每名医生/护士同室透视操作时每年受照射的时间为 125h，医生/护士摄影时每年受照射的时间为 8.3h。

根据上述信息，按该 DSA 涉及的职业人员、操作位工作人员监测结果中最大值分别进行估算，则该项目涉及的职业人员剂量估算结果见表 7-4。

**表 7-4 职业人员剂量估算结果**

保护对象	项目	场所	剂量率(μSv/h)	工作时间 (h)	年有效剂量 (mSv)	
医生	透视	机房内近台	铅衣外: 127 铅衣内: 3.2	125	1.1	1.1
	摄影	控制室	0.11	8.3	9.1E-04	
护士	透视	机房内近台	铅衣外: 202 铅衣内: 5.09	125	1.8	1.8
	摄影	控制室	0.11	8.3	9.1E-04	
技师	透视	控制室 操作位	0.11	125	0.01	0.01
	摄影		0.11	8.3	9.1E-04	

表 7-4 可知，医师、护士和技师受到的附加年有效剂量分别为 1.1mSv/a、1.8mSv/a 和 0.01mSv/a。

本项目控制室放射技师同时参加院内其他辐射岗位的放射工作。结合医院提供的个人剂量监测报告，操作技师最近一年（最近四个季度）年有效剂量最大为 0.13mSv，在叠加本项目受到的照射剂量后，年有效剂量为 0.14mSv。

综上所述，本项目 DSA 辐射工作人员实际最大年受照剂量均低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 中年剂量约束限值（职业人员

不超过 20mSv) 及本次环评提出的管理限值 5mSv/a。

(2) 公众年有效剂量

DSA 设备包括采集和透视两种工作模式, 根据医院提供的信息, 项目正常运行后, 本项目设备一年最多进行 500 次手术, 每次手术开机照射时间包括: 采集 1 分钟、透视 15 分钟, 即总的受照时间为 134h。

根据表 7-2, 该 DSA 机自动条件下工作场所放射防护检测结果为 0.09~0.47 ( $\mu\text{Sv/h}$ )。按该 DSA 机房外不同方位周围剂量当量率监测结果分别进行估算, 则该项目涉及的公众剂量估算结果见表 7-5。

表 7-5 本项目公众年附加有效剂量一览表

相对方位	保护目标	距离屏蔽体最小距离 m	人员规模	年照射时间	居留因子	剂量率 ( $\mu\text{Sv/h}$ )	年附加有效剂量 (mSv/a)
东	污物间	0.3	流动人员	134	1/5	1.10E-01	2.95E-03
	楼梯	0.3	流动人员		1/40	1.10E-01	3.69E-04
	院内道路	2.6	流动人员		1/16	1.46E-03	1.23E-05
	六层综合楼	5	约 475 人		1	3.96E-04	5.31E-05
	庆安公司厂内道路	21	流动人员		1/16	2.24E-05	1.88E-07
	庆安公司厂房	34	约 103 人		1	8.56E-06	1.15E-06
南	庆安公司厂内道路	0.5	流动人员		1/16	3.96E-02	3.32E-04
	庆安公司厂房	7	约 48 人		1	2.02E-04	2.71E-05
西	工作人员通道、患者通道	0.3	流动人员		1/5	4.70E-01	1.26E-02
	设备间	0.3	流动人员		1/16	1.00E-01	8.38E-04
	储物间、无菌间	3.6	流动人员		1/20	3.26E-03	2.19E-05
	护士站	14.8	约 6 人		1	1.93E-04	2.59E-05
	CCU、隔离室、治疗室	5.7	约 22 人	1	1.30E-03	1.74E-04	

	更衣室	15.9	流动人员	134	1/4	1.67E-04	5.61E-06
	楼梯、电梯	20.8	流动人员		1/40	9.78E-05	3.28E-07
	室内连廊	24	流动人员		1/5	7.34E-05	1.97E-06
	四层综合楼	24.6	约 310 人		1	6.99E-05	9.37E-06
	院内道路	44	流动人员		1/16	2.18E-05	1.83E-07
北	院内道路	0.3	流动人员		1/16	1.10E-01	9.21E-04
	综合门诊楼	4	约 296 人		1	6.19E-04	8.29E-05
楼上	中医康复科门诊	1.0	约 32 人		1	1.10E-01	1.47E-02
楼下	中医康复科病房区	2.1	约 55 人		1	2.45E-03	3.28E-04
	库房、办公室	3.6	约 3 人		1	8.33E-04	1.12E-04

因此由表 7-5 可以看出,本项目周围公众的年有效剂量最大为 1.47E-02mSv,满足公众年有效剂量不超过 0.1mSv/a 的剂量约束值要求。

## 8 验收监测结论

### 8.1 结论

1、本项目 DSA 设备为II类低危险射线装置，通用医疗西安医院已按国家有关建设项目环境管理法规的要求，对其 DSA 核技术利用建设项目进行了环境影响评价工作并取得了环评批复，该项目已按环境影响报告表及其批复要求建成环境保护设施，环境保护设施可与主体工程同时使用。

2、通用医疗西安医院核技术利用建设项目性质、规模、地点和辐射防护措施在环境影响报告表经批准后未发生重大变动。

3、建设项目在正常工况下运行时，机房外各关注点位的周围剂量当量率符合 GBZ 130-2020《放射诊断放射防护要求》的周围剂量当量率控制值的要求，辐射屏蔽措施能满足防护要求。

4、现场检查表明，DSA 机房通风系统、工作状态指示灯、电离辐射警告标志、门-灯联锁装置和红外防夹装置等辐射安全警示设施设置均符合环境影响报告表及其批复的要求。

5、建设单位辐射安全管理机构健全，应急预案和辐射防护安全管理制度基本完善。

6、建设单位配备的辐射工作人员已进行个人剂量监测、职业健康检查和辐射安全与防护专业知识培训。

7、建设单位配备了个人防护用品和辅助防护设施，符合标准要求；已配备了 1 台辐射检测仪并进行了检定。

8、该项目运行期间所涉及的职业人员及公众产生的个人年有效剂量均符合 GB18871-2002《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》的限值要求及《环评报告》中提出的剂量约束值要求。

综上所述，通用医疗西安医院 DSA 核技术利用建设项目基本落实了辐射安全管理制度和辐射安全防护等各项措施，该项目对辐射工作人员、周围公众及周围环境产生的影响很小，是安全的。故从辐射环境保护角度分析，该项目具备竣工环境保护验收条件，建议该项目通过竣工环境保护验收。

### 8.2 建议

1、定期组织辐射工作人员进行职业健康检查，检查周期一般不超过两年。

2、根据《辐射环境监测计划》和《辐射安全防护设施维护与维修制度》定期对辐射工作场所警示设施、联锁装置和辐射工作场所进行自主监测，包括门灯联锁、紧急开关、工作状态指示灯、通风系统、防夹装置、电气安全、个人剂量计等。

3、建设单位进行标准化管理，不断提高单位安全文化素养和安全意识，积极配合生态环境部门的日常监督检查，确保射线装置的使用安全。

# 通用医疗西安医院 DSA 核技术利用建设项目

## 竣工环境保护验收组验收意见

2026 年 5 月 26 日，通用医疗西安医院根据通用医疗西安医院核技术利用项目竣工环境保护验收监测报告表并对照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，严格按照有关法律法规、《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范，核技术利用》（HJ 1326-2023）、本项目环境影响评价报告表和审批部门审批决定等要求对本项目进行验收，形成如下意见：

### 一、工程建设基本内容

#### （一）建设地点、规模、主要建设内容

通用医疗西安医院位于陕西省西安市大庆路 636 号。为开展介入手术，将药材库楼三楼东侧的小 C 机房改建为一间 DSA 机房，并新增一台医用血管造影 X 射线机（简称 DSA），设备的最大管电压为 125kV，最大管电流为 1000mA，属于 II 类射线装置。本项目配备的数字减影血管造影机（DSA）技术参数见表 1，DSA 机房实际建设情况见表 2。

表 1 数字减影血管造影机（DSA）技术参数一览表

设备名称	型号	最大管电压 (kV)	最大管电流 (mA)	类别	数量	使用地点
医用血管造影 X 射线机 (DSA)	Allia IGS Ultra	125	1000	II	1 台	药材库楼三楼东侧介入手术室

表 2 DSA 机房建设情况一览表

屏蔽部位	标准要求 (mmPb)	环评审定方案	实际施工情况	与《环评报告》一致性
西侧墙体	2.0	钢架搭装 4mmPb 铅板	钢架搭装 4mmPb 铅板 (4mmPb)	与环评报告审定方案一致，符
其余墙体	2.0	砌块砖+钢架搭装 4mmPb 铅板	砌块砖+钢架搭装 4mmPb 铅板 (4mmPb)	



顶棚	2.0	150mm 现浇混凝土+钢架 搭装 3mmPb 铅板	150mm 现浇混凝土+钢架 搭装 3mmPb 铅板 (4.9mmPb)	合要求
地板	2.0	150mm 现浇混凝土+下方 二层顶棚搭钢架安装 2mmPb 铅板	150mm 现浇混凝土+下方 二层顶棚搭钢架安装 2mmPb 铅板 (3.9mmPb)	
观察窗	2.0	4mmPb 铅玻璃观察窗	4mmPb 铅玻璃观察窗	
工作人员 进出门	2.0	4mmPb 电动平开门	4mmPb 电动平开门	
患者进出 门	2.0	4mmPb 电动推拉门带防夹 装置	4mmPb 电动推拉门带防 夹装置	
污物门	2.0	4mmPb 电动平开门	4mmPb 手动平开门	

由上表可知，本次验收项目 DSA 机房顶部、地面、四周墙体、防护门及观察窗屏蔽厚度均与环评一致。

## (二) 建设过程及环保审批情况

医院于 2025 年 12 月委托陕西华大普泰检测技术有限公司开展该建设项目环境影响评价工作，于 2026 年 5 月 11 日取得西安市生态环境局的批复，文号为（市环批复（2026）61 号）。

目前，本项目 DSA 机房已建设完成，DSA 设备以及各项环境保护设施和安全防护设施均已调试完成，已具备环境保护竣工验收条件。

## (三) 投资情况

通用医疗西安医院核技术利用项目(DSA)估算总投资为 870 万元，环保投资为 79.5 万元，占总投资比例为 9.1%，

项目实际投资约 867 万元，辐射安全与防护设施投资总概算 78 万元，占总投资比例为 9.0%。

## 二、辐射安全与防护设施建设情况

### (一) 辐射安全与防护措施建设情况

该项目 DSA 介入治疗期间产生污染因子主要为 X 射线，除此之外，产生少量臭氧、氮氧化物等有害气体。经现场调查，该项目机房已按照环评阶段提出的相关要求建造完成，机房内产生的少量臭氧、氮氧化物等有害气体经排风系统排放。



经现场核查，DSA 机工作场所已采取以下辐射防护设施：

①机房所有防护门上均设置有电离辐射警告标志，患者防护门上方设置 1 个醒目的工作状态指示灯，工作状态指示灯和防护门能有效联动；

②机房设置有 1 个观察窗、1 个视频监控装置，其设置的位置便于观察到患者状态和防护门的开闭情况；

③手动平开防护门设置 1 组自动闭门装置，电动推拉门设置“光幕式”红外防夹装置；

④设备上自带急停开关，控制室墙壁上设置有 1 个急停开关；控制室与机房设 1 套对讲装置；

## （二）辐射安全与防护措施和其他管理要求落实情况

经现场核查，本项目 DSA 机房布局合理。建设单位成立了辐射防护与安全管理小组，安全操作及管理措施已落实到位。配备有 1 台 X、 $\gamma$ 剂量率仪，已于 2026 年在计量机构进行了检定。

## 三、工程变动情况

本项目 DSA 机房面积低于环评设计，但经测算机房有效使用面积和最小单边长度仍满足 GBZ130-2020《放射诊断放射防护要求》的要求；DSA 设备管电流低于环评，其余参数与环评要求一致，属于设备采购过程中的合理变化；DSA 额定功率和额定输出剂量率下降，有利于辐射防护安全，根据《核技术利用建设项目重大变动清单（试行）》，射线装置额定功率和额定输出剂量率的下降不属于重大变动。其余验收内容、环境状况、辐射污染措施等与环评一致，工程无重大变动。

## 四、工程建设对环境的影响

验收监测结果表明：

### （一）辐射工作场所与环境辐射水平

本项目辐射工作场所共布设 41 个周围剂量当量率监测点位，所检测 DSA 工作场所辐射监测结果为 0.09~0.47 ( $\mu\text{Sv/h}$ )，符合 GBZ 130-2020《放射诊断放射防护要求》规定的周围剂量当量率控制目标值和环评报告中“透视条件下周围剂量当量率不超过 2.5 $\mu\text{Sv/h}$ ”的周围



剂量当量率控制要求；根据透视防护区检测平面上周围剂量当量率的检测结果，第一术者位和第二术者位的周围剂量当量率检测结果最大值为  $202\mu\text{Sv/h}$ ，符合 WS 76-2020《医用 X 射线诊断设备质量控制检测规范》规定的要求。

## （二）辐射工作人员和公众的年有效剂量

根据验收监测结果估算，本项目 DSA 辐射工作人员年有效剂量最大为  $1.8\text{mSv}$ ，周围公众的年有效剂量最大为  $1.47\text{E-}02\text{mSv}$ ，符合 GB18871-2002《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》的限值及《环评报告》中  $5\text{mSv/a}$  和  $0.1\text{mSv/a}$  的剂量约束限值要求。

## 五、验收结论

通用医疗西安医院认真履行了本项目的环境保护审批和许可手续，落实了环评文件及批复的要求，严格执行了环境保护“三同时”制度，相关的验收文档资料齐全，辐射安全与防护设施及措施运行有效，对环境的影响符合相关标准要求。

综上所述，验收组一致同意通用医疗西安医院核技术利用项目通过竣工环境保护设施验收。

## 六、验收人员信息

验收人员信息见附表一。



附表一 验收人员信息

通用医疗西安医院 DSA 核技术利用项目竣工环境保护验收成员名单

验收组	姓名	单位	职位/职务	签名	身份证号码	联系电话
组长						
副组长						
专家						
专家						
专家						
监测单位						
监测单位						
成员						
成员						
成员						
成员						



# 通用医疗西安医院 新增 DSA 核技术利用项目

竣工环境保护验收其他需要说明的事项

通用医疗西安医院

二零二六年五月



## 通用医疗西安医院新增 DSA 核技术利用项目

### 竣工环境保护验收其他需要说明的事项

根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》以及《建设项目竣工环境保护设施验收规范 核技术利用》(HJ 1326-2023), 现将通用医疗西安医院新增 DSA 核技术利用项目竣工环境保护设施验收其他需要说明的事项梳理如下:

#### 一、辐射安全许可证持证情况

本项目于 2023 年 9 月 7 日取得了由西安市生态环境局核发的《辐射安全许可证》(证书编号: 陕环辐证[00250]), 许可种类和活动范围: 使用 III 类射线装置。有效期至 2026 年 3 月 10 日。

#### 二、辐射安全与环境保护管理机构运行情况

医院以正式文件形式(关于调整放射防护与安全管理领导小组的通知)明确了放射防护与安全管理领导小组以及相关工作职责。李晓军为组长, 由医务部干事刘博垣兼职负责医院辐射安全管理工作, 医学影像科主任鲁键专职负责医院辐射安全管理工作。

放射防护与安全管理领导小组:

##### (一) 设立放射防护与安全管理领导小组

组长: 李晓军

副组长: 赵明、胡晓威

成员: 鲁键、白杨、寇艳艳、宇文雅宁、刘博垣

医务部干事刘博垣兼职放射防护与安全管理人员, 负责日常监督管理工作, 医学影像科主任鲁键专职负责医院辐射安全管理工作。

目前, 该管理组织各自岗位和职责运行良好。

#### 三、防护用品和监测仪器配备情况

医院配备了一台 QZ42-3602G 型 X、 $\gamma$  剂量率仪, 已委托有资质单位进行检定。具体情况见下表:

表 1 本项目配备的辐射检测仪器一览表

辐射检测仪器名称	型号/编号	数量(台)	检定/校准日期
X、 $\gamma$ 剂量率仪	QZ42-3602G/422604001	1	2026 年 4 月 8 日



表2 DSA 机房配备的防护用品核实情况

使用对象	GBZ 130-2020 标准要求		配置核实情况			生产日期	评价
			名称	铅当量 mmPb	数量		
工作人员	个人防护用品	铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅防护眼镜、介入防护手套、选配：铅橡胶帽子	铅防护衣	0.5	5	2026.3	符合
			铅帽	0.5	5	2026.3	符合
			铅围脖	0.5	4	2026.3	符合
			铅眼镜	0.5	5	2026.4	符合
			介入防护手套	0.025	4	2026.3	符合
			铅防护围裙	0.5	4	2026.3	符合
	辅助防护设施	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	铅悬挂防护屏	0.5	1	2026.1	符合
			床侧防护帘	0.5	1	2026.1	符合
			移动铅屏风	2	1	2026.4	符合
	患者	个人防护用品 个人防护用品	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	铅防护方巾（450*450）	0.5	1	2026.4
铅颈套				0.5	1	2026.3	符合

四、人员配备及辐射安全与防护培训考核情况

本项目配备了 11 名辐射工作人员，并均已取得生态环境部组织辐射安全与防护培训考核合格证，且合格证均在有效期内。辐射工作人员与培训情况见下表：

表3 本项目辐射工作人员信息一览表

序号	姓名	性别	岗位	培训类别/证书编号	有效日期
1	屈洁	女	医生	医用 X 射线诊断与介入放射学 FS26SN0100246	2026.4.14- 2031.4.14
2	曹星	男	医生	医用 X 射线诊断与介入放射学	2026.4.14-



				FS26SN0100228	2031.4.14
3	韦莽	男	医生	医用 X 射线诊断与介入放射学 FS26SN0100294	2026.4.28- 2031.4.28
4	孔繁华	男	医生	医用 X 射线诊断与介入放射学 FS26SN0100253	2026.4.21- 2031.4.21
5	武玉秀	女	医生	医用 X 射线诊断与介入放射学 FS26SN0100282	2026.4.22- 2031.4.22
6	鲁键	男	医生	医用 X 射线诊断与介入放射学 FS26SN0100245	2026.4.14- 2031.4.14
7	刘振斌	男	技师	医用 X 射线诊断与介入放射学 FS26SN0100241	2026.4.14- 2031.4.14
8	和渭涛	男	技师	医用 X 射线诊断与介入放射学 FS26SN0100211	2026.4.22- 2031.4.22
9	李扬洋	女	护士	医用 X 射线诊断与介入放射学 FS26SN0100324	2026.4.28- 2031.4.28
10	焦艳	女	护士	医用 X 射线诊断与介入放射学 FS26SN0100279	2026.4.22- 2031.4.22
11	姚娟娟	女	护士	医用 X 射线诊断与介入放射学 FS26SN0100256	2026.4.22- 2031.4.22

#### 五、射线装置台账管理情况

本项目涉及一台由北京通用电气华伦医疗设备有限公司生产的型号为 Allia IGS Ultra 的 DSA 机，设备属于 II 类射线装置，其中最大管电压为 125kV，最大管电流为 1000mA。

医院现有射线装置台账见下表：

表 4 射线装置台账一览表

序号	装置名称	规格型号	设备参数		安装位置	类别	活动种类
			最大管电压 (kV)	最大管电 流 (mA)			
1	64 排 CT	Optima CT680 Quantum	140	560	CT 室	III类	医疗 诊断
2	16 排 CT	Optima CT520 pro	140	350	CT 室	III类	医疗 诊断
3	数字化医用 X 射线摄影系统	Optima XR642	150	630	放射科拍片室	III类	医疗 诊断
4	数字化多功能 X 射线摄影系统	DX-D300	150	640	放射科拍片室	III类	医疗 诊断
5	移动式数字化 X 射线	DX-D100	150	200	放射科拍片室	III类	医疗



	摄影系统						诊断
6	移动式 X 射线机	OEC 9900 Elite	120	20	介入室	III类	医疗 诊断
7	口腔 X 射线机	RAY 98 (M)	65	7	门诊口腔科	III类	医疗 诊断
8	移动式 C 型臂 X 射线机	OEC One	110	4	手术室	III类	医疗 诊断
9	车载数字化 X 射线机	AKHX-50/200D	150	500	体检车	III类	医疗 诊断

#### 六、放射性废物台账管理情况

本项目在正常运行中，无放射性三废产生及排放。

#### 七、辐射安全管理制度执行情况

为了加强医院辐射安全管理，规范和强化应对辐射事故的处理能力，制定了如下制度：《全国核技术利用辐射安全申报系统运行管理制度》《放射防护安全管理制度》《射线装置管理制度》《介入人员职责》《DSA 安全操作规程》《辐射工作人员培训管理制度及培训计划》《放射工作人员职业健康监护管理制度》《辐射安全防护设施维护与维修制度》《辐射环境监测设备使用与检定管理制度》《辐射监测计划》等辐射管理制度。以上放射防护管理制度内容涉及放射防护安全、放射工作人员健康管理、设备操作和档案管理等方面，可确保辐射项目正常运行。

