

# 安徽省心血管医院 3 台 DSA 应用 项目竣工环境保护验收监测报告

报告编号：瑞森（验）字（2020）第046号

建设单位： 安徽省心血管医院

编制单位： 南京瑞森辐射技术有限公司

二〇二〇年十一月

# 目 录

<b>1.项目概况 .....</b>	<b>1</b>
1.1 建设单位基本情况.....	1
1.2 项目建设规模.....	2
1.3 验收工作由来.....	2
1.4 项目建设情况.....	3
<b>2.验收依据 .....</b>	<b>6</b>
2.1 建设项目环境保护相关法律、法规和规章制度.....	6
2.2 建设项目竣工环境保护验收技术规范.....	7
2.3 建设项目环境影响报告书（表）及其审批部门审批决定.....	7
2.4 其他相关资料.....	7
<b>3.项目建设情况 .....</b>	<b>8</b>
3.1 地理位置及平面布置.....	8
3.2 建设内容.....	9
<b>3.3 工作原理及工艺流程 .....</b>	<b>23</b>
3.4 环境敏感目标.....	24
3.5 项目变动情况.....	25
<b>4.辐射安全与防护环境保护措施 .....</b>	<b>26</b>
4.1 污染源项分析.....	26
4.2 布局与分区.....	26
4.3 辐射安全措施.....	30
4.4 辐射安全管理制度.....	38
4.5 辐射安全应急措施.....	39
4.6 辐射安全与防护措施落实情况.....	39
<b>5.环境影响报告书（表）主要结论与建议及其审批部门审批决定 .....</b>	<b>43</b>
5.1 安徽心脑血管医院 DSA 应用项目环境影响报告表.....	43
5.2 安徽省心血管医院 2018 年度 DSA 应用项目环境影响报告表.....	45
5.3 审批部门审批决定.....	48
<b>6.验收执行标准 .....</b>	<b>51</b>
6.1 人员年受照剂量管理目标值.....	51

6.2 辐射管理分区.....	51
6.3 工作场所布局要求.....	51
6.4 工作场所放射防护安全要求.....	52
6.5 安全管理要求及环评要求.....	53
<b>7.验收监测 .....</b>	<b>54</b>
7.1 监测分析方法.....	54
7.2 监测因子.....	54
7.3 监测工况.....	54
7.4 监测内容.....	54
<b>8.质量保证和质量控制 .....</b>	<b>55</b>
8.1 本次验收监测质量保证和质量控制.....	55
8.2 自主检测质量保证和质量控制.....	56
<b>9.验收检测结果 .....</b>	<b>57</b>
9.1 辐射防护监测结果.....	57
9.2 辐射工作人员和公众年有效剂量分析.....	64
<b>10.验收监测结论 .....</b>	<b>68</b>
10.1 验收结论.....	68
10.2 建议.....	69
<b>附图 1 本项目于安徽省生态红线区位置关系 .....</b>	<b>70</b>
<b>附图 2 DSA1 室、DSA2 室平面布置竣工图件 .....</b>	<b>71</b>
<b>附图 3 DSA1 室、DSA2 室墙体定位图件 .....</b>	<b>72</b>
<b>附图 4 DSA1 室、DSA2 室墙体材料图件 .....</b>	<b>73</b>
<b>附图 5 DSA1 室、DSA2 室天花平面图件 .....</b>	<b>74</b>
<b>附图 6 DSA1 室、DSA2 室地面材料图件 .....</b>	<b>75</b>
<b>附图 7 DSA1 室、DSA2 室防辐射墙平面图件 .....</b>	<b>76</b>
<b>附图 8 11 号手术室装饰设备一览表、装饰材料竣工图件 .....</b>	<b>77</b>
<b>附图 9 11 号手术室【医疗综合楼四楼（手术室、中心 ICU）】平面竣工图件 .....</b>	<b>78</b>
<b>附图 10 11 号手术室沉降缝施工节点图等细节图件 .....</b>	<b>79</b>
<b>附件 1 项目委托书 .....</b>	<b>80</b>
<b>附件 2 项目环境影响报告表主要内容及批复 .....</b>	<b>81</b>

附件 3 辐射安全许可证正副本 .....	99
附件 4 辐射安全管理机构及制度 .....	108
附件 5 辐射工作人员培训证书 .....	142
附件 6 个人剂量监测委托书 .....	146
附件 7 职业健康检查 .....	149
附件 8 竣工环保验收监测报告 .....	163
附件 9 验收监测单位 CMA 资质证书.....	174
附件 10 投资说明 .....	179
附件 11 废物处置委托书.....	180
附件 12 年度评估报告（2019 年度） .....	184
附件 13 专家意见及修改说明 .....	185

## 1.项目概况

### 1.1 建设单位基本情况

安徽省心血管医院（又称“安徽省立医院南区”，统一社会信用代码：123400007773798306）位于安徽省合肥市蜀山区天鹅湖路 1 号，坐落于合肥政务文化新区，毗邻金寨路高架二环路立交，东邻城市主干道金寨路高架，北靠合肥市南二环路（东流路），交通便捷，兼顾了新老城区的优势。医院分为一期及二期工程，以天鹅湖路为界，天鹅湖路以北为一期工程，天鹅湖路以南为二期工程。

安徽省心血管医院是一所以国家临床重点专科神经外科为龙头，省重点专科心血管内科、心脏外科和省发展学科神经内科为主，集医疗、教学、科研、康复和急救为一体的三级甲等医院。

2010 年 12 月，医院一期开诊运行。神经外科、神经内科、心脏大血管外科、心血管内科、康复医学科等优势学科主体搬入医院一期，安徽省脑立体定向神经外科研究所、安徽省心血管病研究所等研究机构进驻医院一期。

2017 年 12 月，医院二期开诊。至此，医院总占地面积达 130 亩，总建筑面积 33.29 万平方米，开放床位近 2000 张。其中，与心脑血管疾病诊断与治疗的相关学科，床位数占总床位数的 54%。拥有省内首个核磁共振复合手术室，杂交手术室等国内先进的手术室 38 间，配备头部伽马刀、移动 CT、双 C 臂 DSA、超高端 CT、3.0TMR 等约 40 多套国内一流的大型诊疗设备。二期开诊标志着中国科学技术大学附属第一医院（安徽省立医院）集团化发展实现了新跨越。医院也从“大专科，小综合”踏上“强专科、大综合”战略发展之路。

2018 年，挂牌安徽省心血管医院和安徽省脑科医院。“强专科，大综合”格局优势日益凸显，内涵建设卓有成效。脑卒中工作跻身国内一流，获评“示范高级卒中中心”和“五星高级卒中中心”，“脑卒中高危人群筛查与干预项目先进集体”。入选首批“中国心源性卒中防治基地”建设单位，授予首批“中国房颤中心示范基地”。成立安徽省脑卒中诊疗管理指导中心，启动安徽省卒中防治联盟，牵头成立安徽省康复医学专科联盟，完成合肥市脑卒中地图工作。

安徽省心血管医院开设有 21 个临床科室，充分发挥心脑血管疾病诊疗中心的优势。神经外科是国家临床重点专科，是国内最早开展立体定向神经外科手术的学科，在立体定向和功能神经外科领域处于国内领先水平，在脑肿瘤诊治、癫

痫外科治疗和脑血管病的介入治疗等方面处于国内先进水平。心血管内科，为该学科唯一的省临床重点专科，是国家卫计委心血管介入诊疗技术培训基地，心脏再同步治疗心力衰竭技术全国领先。心脏大血管外科为省临床重点专科，是省内唯一开展心脏移植和心肺联合移植的学科。无输血不停跳冠状动脉搭桥术等处于国内领先水平。神经内科为省临床医学重点发展学科，在脑血管病、颅内脑血管狭窄的介入治疗及神经免疫介导性疾病基础研究等方面均达到国内先进水平。

正是因为在心脑血管疾病诊疗上的优势，南区成为国家心脑血管病联盟成员单位、国家神经系统疾病专科联盟成员单位、国家神经系统疾病临床研究网络成员单位；是安徽省首家心肌梗死协同网络救治中心、安徽省癫痫诊疗中心、安徽省垂体瘤诊疗中心。

目前安徽省心血管医院已取得辐射安全许可证，证书编号：皖环辐证[01656]，种类和范围：使用 I 类放射源；使用 II 类、III 类射线装置，有效期至 2023 年 6 月 29 日。

## 1.2 项目建设规模

为满足更多的就诊需求，保障病人健康，以及医院自身发展需要，医院在 2 号楼四楼手术室 11 号手术间内配置 1 台 DSA，该项目已于 2017 年 6 月完成环境影响评价，并于 2017 年 9 月 21 日取得了原安徽省环境保护厅关于该项目的环评批复文件（皖环函〔2017〕1142 号）；在医院 1 号楼一楼影像中心原有房间进行内部构造拆除，重新装修改造出 8 间 DSA 机房及相关辅助房间，专门用于开展心血管内外科介入手术，该项目已于 2020 年 5 月完成环境影响评价，并于 2020 年 5 月 26 日取得了合肥市生态环境局关于该项目的环评批复文件（合环辐审〔2020〕008 号）。

目前，医院已在 2 号楼四楼手术室 11 号手术间内配备 1 台 ARTIS pheno 型 DSA（最大管电压 125kV，最大管电流 1000mA）；在 1 号楼一楼 DSA1 室内配备 1 台 Allura Xper FD10/10 型 DSA（最大管电压 125kV，最大管电流 1000mA），DSA2 室内配备 1 台 Allura Xper FD20 型 DSA（最大管电压 125kV，最大管电流 1000mA）。

## 1.3 验收工作由来

目前，医院 3 台 DSA 应用项目辐射防护和安全设施与主体工程同时建设完成并投入使用，根据《建设项目环境保护管理条例》及《建设项目竣工环境保护

验收暂行办法》的规定，医院于 2020 年 8 月组织并启动验收工作，委托南京瑞森辐射技术有限公司对本项目开展竣工环境保护验收监测工作。项目委托书见附件 1。

南京瑞森辐射技术有限公司接受委托后，于 2020 年 8 月 11 日和 2020 年 9 月 27 日开展了现场监测和核查，并根据 2 次现场监测和核查情况编制了本项目竣工环境保护验收监测报告。

#### 1.4 项目建设情况

本项目基本情况见表 1-1。

表 1-1 项目基本信息

项目名称	3 台 DSA 应用项目		
建设单位	安徽省心血管医院 (统一社会信用代码(或组织机构代码): 123400007773798306)		
法人代表		项目联系人	
联系电话			
通讯地址	安徽省合肥市蜀山区天鹅湖 1 号		
项目地点	安徽省合肥市蜀山区天鹅湖 1 号		
建设性质	新建 <input type="checkbox"/> 改扩建 <input checked="" type="checkbox"/> 技改 <input type="checkbox"/> 迁建 <input type="checkbox"/>		
环评单位	核工业二七〇研究所		
环评报告名称	《安徽心脑血管医院 DSA 应用项目环境影响报告表》(本次验收 11 号手术室 1 台 DSA)		
环评报告表编制单位	核工业二七〇研究所	建设项目环评时间	2017 年 6 月
环评批复时间	2017 年 9 月 21 日	环评报告表审批部门	原安徽省环境保护厅
批复文号	皖环函(2017)1142 号	取得辐射安全许可证时间	2015 年 3 月 19 日
开工建设时间	2020 年 6 月	调试时间	2020 年 11 月
环保设施设计单位	安徽省建筑设计研究院	环保设施施工单位	安徽省心血管医院
竣工验收监测单位	南京瑞森辐射技术有限公司	验收现场监测时间	2020 年 11 月

投资总概算 (万元)	840	环保投资总概算 (万元)	40	比例	4.76%
实际总概算 (万元)	840	环保投资 (万元)	40	比例	4.76%
环评报告名称	《安徽省心血管医院 2018 年度 DSA 应用项目环境影响报告表》（本次验收 DSA1 室和 DSA2 室共两台 DSA）				
环评报告表编制单位	核工业二七〇研究所	建设项目环评时间	2020 年 5 月		
环评批复时间	2020 年 5 月 26 日	环评报告表审批部门	合肥市生态环境局		
批复文号	合环辐审〔2020〕008 号	取得辐射安全许可证时间	2019 年 1 月 30 日		
环保设施设计单位	安徽省建筑设计研究院	环保设施施工单位	安徽省心血管医院		
开工建设时间	2020 年 6 月	调试时间	2020 年 11 月		
竣工验收监测单位	南京瑞森辐射技术有限公司	验收现场监测时间	2020 年 11 月		
投资总概算 (万元)	225	环保投资总概算 (万元)	225	比例	100%
实际总概算 (万元)	225	环保投资 (万元)	225	比例	225

项目投资：医院2号楼四楼手术室11号手术间内配备1台ARTIS pheno型DSA总投资840万元，其中环保投资40万元；医院1号楼一楼DSA1室和DSA2室内配备的2台DSA由医院原有设备迁移，该项目投资主要为新建DSA机房等环保投资，共225万元。安徽省心血管医院3台DSA应用项目总投资1065万元，其中环保投资265万元（见附件10投资说明）。

安徽省心血管医院本次验收项目环评审批及实际建设情况见表1-2。

表 1-2 本次验收项目环评审批及实际建设情况一览表

环评报告表名称	环评审批情况及批复时间	实际建设情况	备注
《安徽心脑血管医院 DSA 应用项目环境影响报告表》	建设地点：安徽省合肥市蜀山区天鹅湖 1 号医院二期工程门诊医技楼四楼手术室。 项目内容：新建 1 台 DSA（最大管电压≤150kV，最大管电流≤1250mA，属 II 类射线装置）。 批复时间：2017 年 9 月 21 日。 批准文号：皖环函〔2017〕1142 号。	建设地点：安徽省合肥市蜀山区天鹅湖 1 号医院 2 号楼四楼手术室（即二期手术室）11 号手术间。 项目内容：新建 1 台 DSA（型号为：ARTIS pheno，最大管电压为 125kV，最大管电流为 1000mA，属 II 类射线装置）。	本期实际建设技术参数与环评及其批复一致。

<p>《安徽省心血管医院 2018 年度 DSA 应用项目环境影响报告表》</p>	<p>建设地点：安徽省合肥市蜀山区天鹅湖 1 号医院一期医疗综合大楼一楼。          项目内容：对医院一期医疗综合大楼一楼影像中心原有房间进行改造，拟设置原有 2 台，新增 6 台，合计 8 台 DSA（原有 DSA 管电压 125kV、管电流 1000mA，新增 DSA 管电压不大于 150kV、管电流不大于 1000mA），均属 II 类射线装置。          批复时间：2020 年 5 月 26 日。          批准文号：合环辐审〔2020〕008 号。</p>	<p>建设地点：安徽省合肥市蜀山区天鹅湖 1 号医院 1 号楼一楼（即一期医疗综合大楼一楼）介入导管室 DSA1 室和 DSA2 室。          项目内容：对医院 1 号楼一楼影像中心原有房间进行改造，分别在 DSA1 室和 DSA2 室内分别配备 1 台医院原有 DSA（原有 DSA 管电压 125kV、管电流 1000mA，属 II 类射线装置）。</p>	<p>本期实际分批建设技术参数与环评及其批复一致。本期工验收 2 台 DSA</p>
---	---	---	--

## 2.验收依据

### 2.1 建设项目环境保护相关法律、法规和规章制度

- 1) 《中华人民共和国环境保护法》，2014 年 4 月 24 日修订，2015 年 1 月 1 日起实施；
- 2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年修正版），2018 年 12 月 29 日起施行；
- 3) 《中华人民共和国放射性污染防治法》，全国人大常务委员会，2003 年 10 月 1 日起施行；
- 4) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年修订版），国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日发布施行；
- 5) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，国务院令第 449 号，2005 年 12 月 1 日起施行；2019 年修改，国务院令 709 号，2019 年 3 月 2 日施行；
- 6) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2017 年修订），环保部令第 47 号，2017 年 12 月 20 日施行；
- 7) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，环境保护部令第 18 号，2011 年 5 月 1 日起施行；
- 8) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》，环保部令第 44 号，2018 年根据生态环境部令 1 号修改，2018 年 4 月 28 日起施行；
- 9) 《关于建立放射性同位素与射线装置辐射事故分级处理和报告制度的通知》，国家环境保护总局文件，环发〔2006〕145 号文；
- 10) 《关于发布〈射线装置分类〉的公告》，环境保护部、国家卫生和计划生育委员会，公告 2017 年第 66 号，2017 年 12 月 5 日起施行；
- 11) 《关于印发〈建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）〉的通知》，环办〔2013〕103 号，2014 年 1 月 1 日起施行；
- 12) 《安徽省环境保护条例》（2017 年 11 月 17 日修订），安徽省人大常委会公告 66 号，2018 年 1 月 1 日起施行；
- 13) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，国环规环评[2017]4 号，2017 年 11 月 22 日起施行；
- 14) 《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》生态环保部公告[2018]第 9 号，2018 年 5 月 15 日印发；

15) 《放射工作人员职业健康管理暂行办法》，中华人民共和国卫生部令第 55 号，2007 年 11 月 1 日起施行。

## 2.2 建设项目竣工环境保护验收技术规范

- 1) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）；
- 2) 《辐射环境监测技术规范》（HJ/T 61-2001）；
- 3) 《电离辐射监测质量保证一般规定》（GB 8999-1988）；
- 4) 《环境地表  $\gamma$  辐射剂量率测定规范》（GB/T 14583-1993）；
- 5) 《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）；
- 6) 《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128-2019）；
- 7) 《放射工作人员健康要求》（GBZ 98-2017）。

## 2.3 建设项目环境影响报告书（表）及其审批部门审批决定

《安徽心脑血管医院 DSA 应用项目环境影响报告表》，核工业二七〇研究所，2017 年 6 月。见附件 2。

《安徽省环保厅关于安徽心脑血管医院 DSA 应用项目环境影响报告表审批意见的函》（皖环函〔2017〕1142 号），原安徽省环保厅，2017 年 9 月 21 日。见附件 2。

《安徽省心血管医院 2018 年度 DSA 应用项目环境影响评价审批意见》，核工业二七〇研究所，2020 年 5 月。见附件 2。

《关于安徽省心血管医院 2018 年度 DSA 应用项目环境影响评价审批意见》（合环辐审〔2020〕008 号），合肥市生态环境局，2020 年 5 月 26 日。见附件 2。

## 2.4 其他相关资料

《安徽省环境状况公报》（2019 年）中数据显示：全省伽玛辐射空气吸收剂量率（含宇宙射线贡献值）年均值为 101nGy/h，范围为（60~130）nGy/h。

### 3.项目建设情况

#### 3.1 地理位置及平面布置

项目名称：3 台 DSA 应用项目。

建设地点：安徽省合肥市蜀山区天鹅湖 1 号。医院地理位置见图 3-4，本项目周围 50m 范围示意图见图 3-5。

对照《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本项目属于国家鼓励类的全科医疗设施建设与服务项目，符合国家产业政策，不属于环境准入负面清单项目；对照合肥市生态红线图，本项目不在安徽省生态保护红线范围内（见附图 1），符合生态保护红线要求；本项目不存在资源过度使用的情况，符合资源利用上限要求；同时本项目符合环境质量底线要求。故本项目符合生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单“三线一单”生态环境分区管控要求。

本项目周围环境现场核实情况见表 3-1 至表 3-2，由表可知，本项目建设情况与环评及其批复一致。

表 3-1 医院周围环境现场核实表

位置		周围环境现场核实情况	备注
安徽省心血管医院	东侧	同庆楼及其停车场、空地	/
	南侧	湖东路	/
	西侧	茗香路	/
	北侧	南二环路	/

表 3-2 本项目周围环境环评中规划情况与现场核实情况对照表

位置		周围环境		备注
		环评规划情况	现场核实情况	
11 号手术室	东侧	走廊	走廊	/
	南侧	洁净走廊	洁净走廊	/
	西侧	控制室和设备间	控制室和设备间	/

	北侧	洁净走廊	洁净走廊	/
	楼上	手术设备机房	手术设备机房	/
	楼下	无菌库房和一次性物品库 房	无菌库房和一次性 物品库房	/
DSA1 室	东侧	控制走廊	控制走廊	/
	南侧	DSA2 室	DSA2 室	/
	西侧	洁净走廊、设备间	洁净走廊、设备间	/
	北侧	更衣室、服务台及换鞋区	库房、更衣室和服 务台及换鞋区	北侧医护办公室 更改为库房
	楼上	静脉配置中心药物配制间	过道和细胞毒性及 抗菌药物配制间 <sup>①</sup>	验收报告中细化 楼上位置描述
	楼下	监测室、洁净物品库房	监测室、干热灭菌 间、洁净物品库房 和过道	验收报告中细化 楼上位置描述
DSA2 室	东侧	控制走廊	控制走廊	/
	南侧	拟建 DSA3 室	拟建 DSA3 室	/
	西侧	洁净走廊、设备间	洁净走廊、设备间	/
	北侧	DSA1 室	DSA1 室	/
	楼上	静脉配置中心成品核对区	TPN 营养药物配置 间和成品核对区 <sup>②</sup>	验收报告中细化 楼上位置描述
	楼下	干热灭菌间	无菌区	楼下实际为无菌 区

注：①细胞毒性及抗菌药物配制间工作时间为每日 6:30~8:30 错开了介入手术的时间（9:00~22:00）；

②TPN 营养药物配制间和成品核对区工作时间为每日 6:30~8:30 错开了介入手术的时间（9:00~22:00）。

### 3.2 建设内容

安徽省心血管医院在医院 2 号楼四楼手术室 11 号手术间配备 1 台 DSA，型号为 ARTIS pheno，最大管电压为 125kV、最大管电流为 1000mA；在医院 1 号楼一楼介入导管室 DSA1 室和 DSA2 室各配备 1 台 DSA，DSA1 室内 DSA 型号为 Allura Xper FD10/10，最大管电压为 125kV、最大管电流为 1000mA；DSA2 室

内 DSA 型号为 Allura Xper FD20, 最大管电压为 125kV、最大管电流为 1000mA。  
本项目 DSA 实物见图 3-1~图 3-3。本次验收项目环评建设规模 and 实际建设规模  
主要技术参数对比见表 3-3, 废弃物环评建设规模见表 3-4。由表中信息可知, 本  
项目验收时 3 台 DSA 实际建设技术参数与环评及其批复一致。



图 3-1 11 号手术室内 DSA 设备



图 3-2 DSA1 室内 DSA 设备



图 3-3 DSA2 室内 DSA 设备

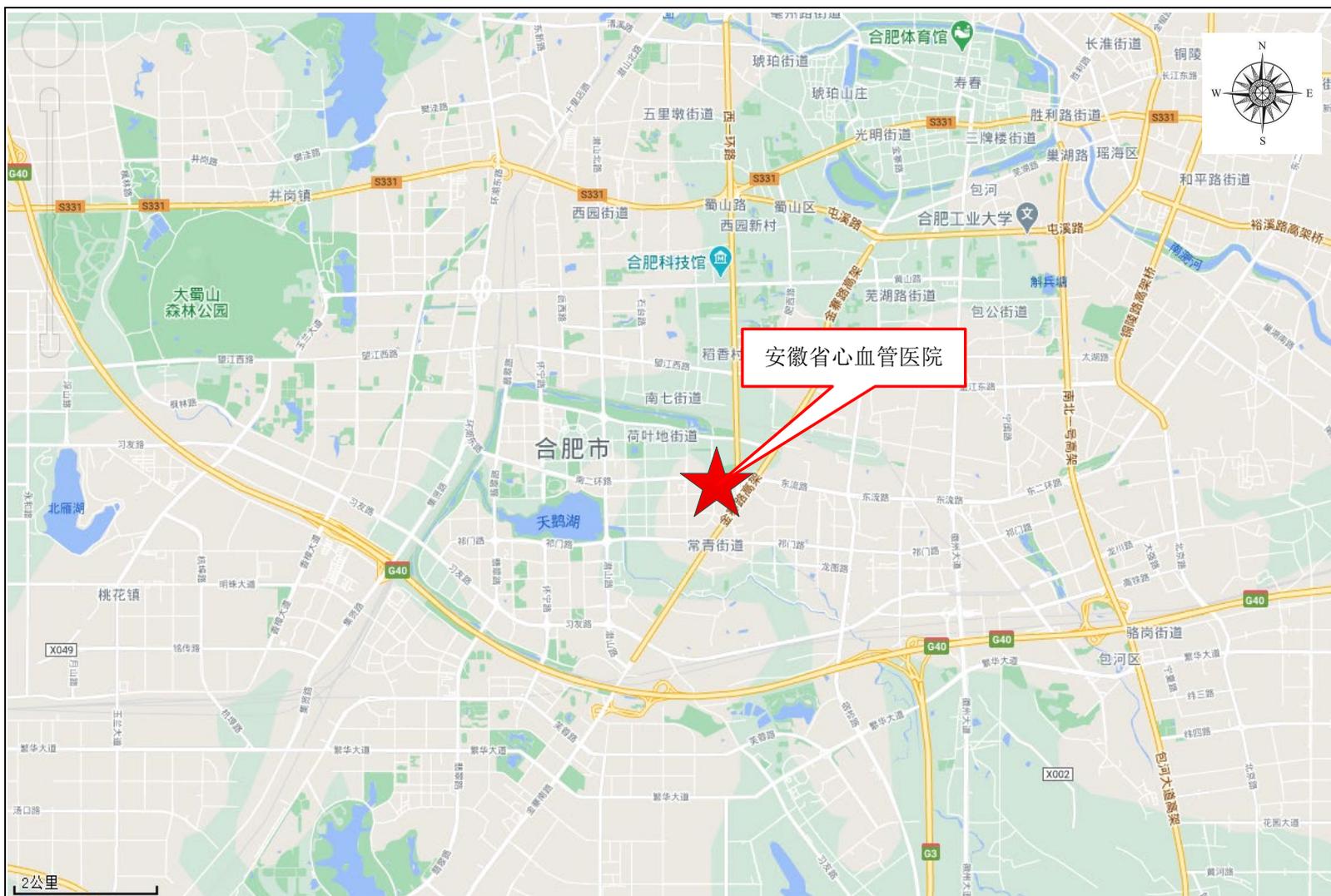


图 3-4 安徽省心血管医院地理位置示意图



图 3-5 安徽省心血管医院 3 台 DSA 应用项目周围环境示意图

表 3-3 安徽省心血管医院本次验收项目环评建设规模主要技术参数

射线装置								
名称	环评建设规模				实际建设规模			
	数量 (台)	型号	技术参数	工作场所	数量 (台)	型号	技术参数	工作场所
DSA	1	待定	最大管电压 $\leq 150\text{kV}$ 最大管电流 $\leq 1250\text{mA}$	二期手术室	1	ARTIS pheno	最大管电压 125kV 最大管电流 1000mA	2 号楼四楼手术室 (即二期手术室) 11 号手术间
DSA	1	Allura Xper FD10/10	最大管电压 125kV 最大管电流 1000mA	一期医疗综合大楼一楼	1	Allura Xper FD10/10	最大管电压 125kV 最大管电流 1000mA	1 号楼一楼(即一期医疗综合大楼一楼)介入导管室 DSA1 室
DSA	1	Allura Xper FD20	最大管电压 125kV 最大管电流 1000mA	一期医疗综合大楼一楼	1	Allura Xper FD20	最大管电压 125kV 最大管电流 1000mA	1 号楼一楼(即一期医疗综合大楼一楼)介入导管室 DSA2 室

表 3-4 安徽省心血管医院本次验收项目废弃物环评建设规模

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
臭氧、氮氧化物	气态	/	/	/	/	/	不暂存	少量臭氧和氮氧化物可通过动力排风装置排出机房, 臭氧在常温下自动分解

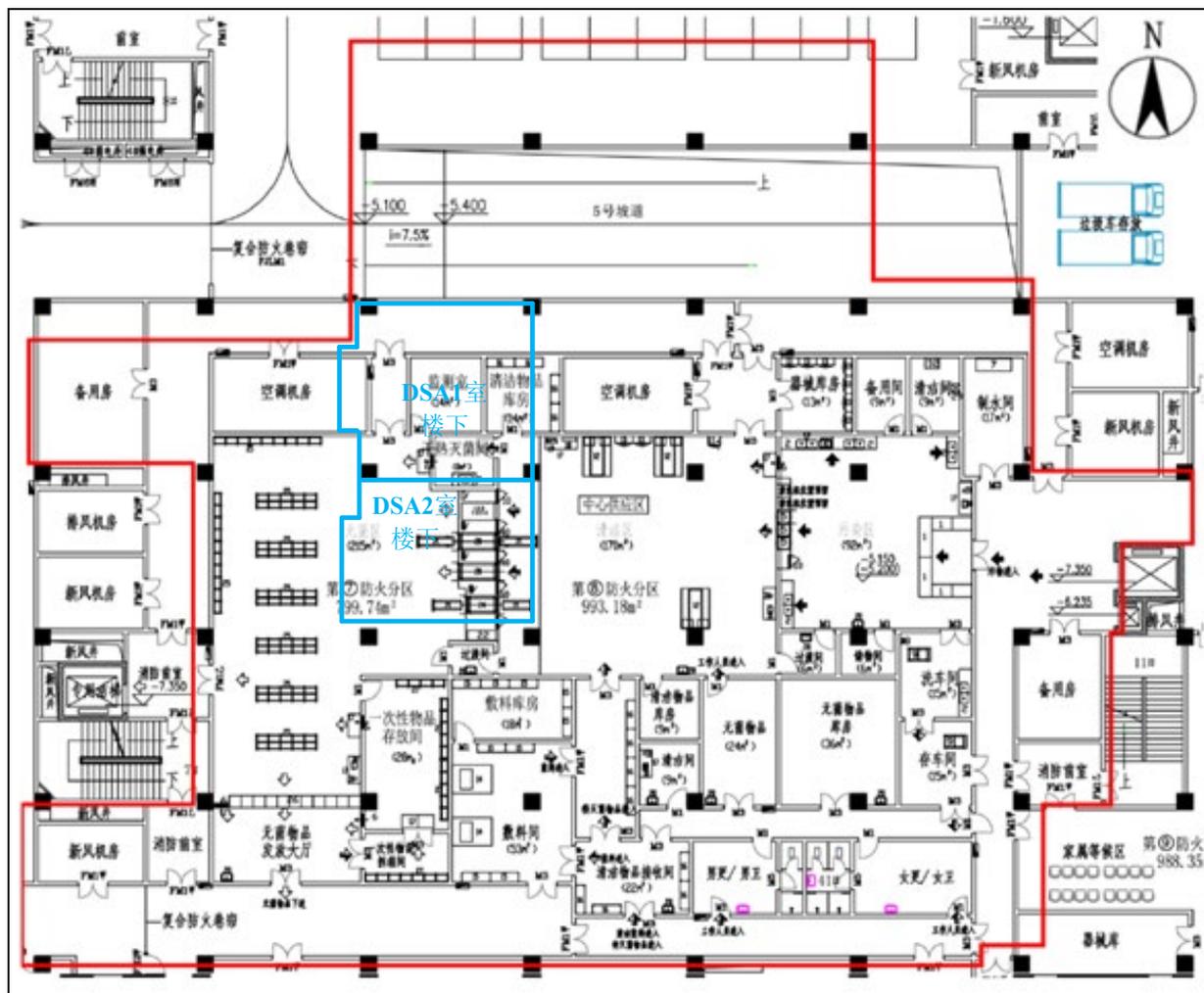


图 3-6 介入导管室楼下平面布置示意图



图 3-7 介入导管室平面布置示意图



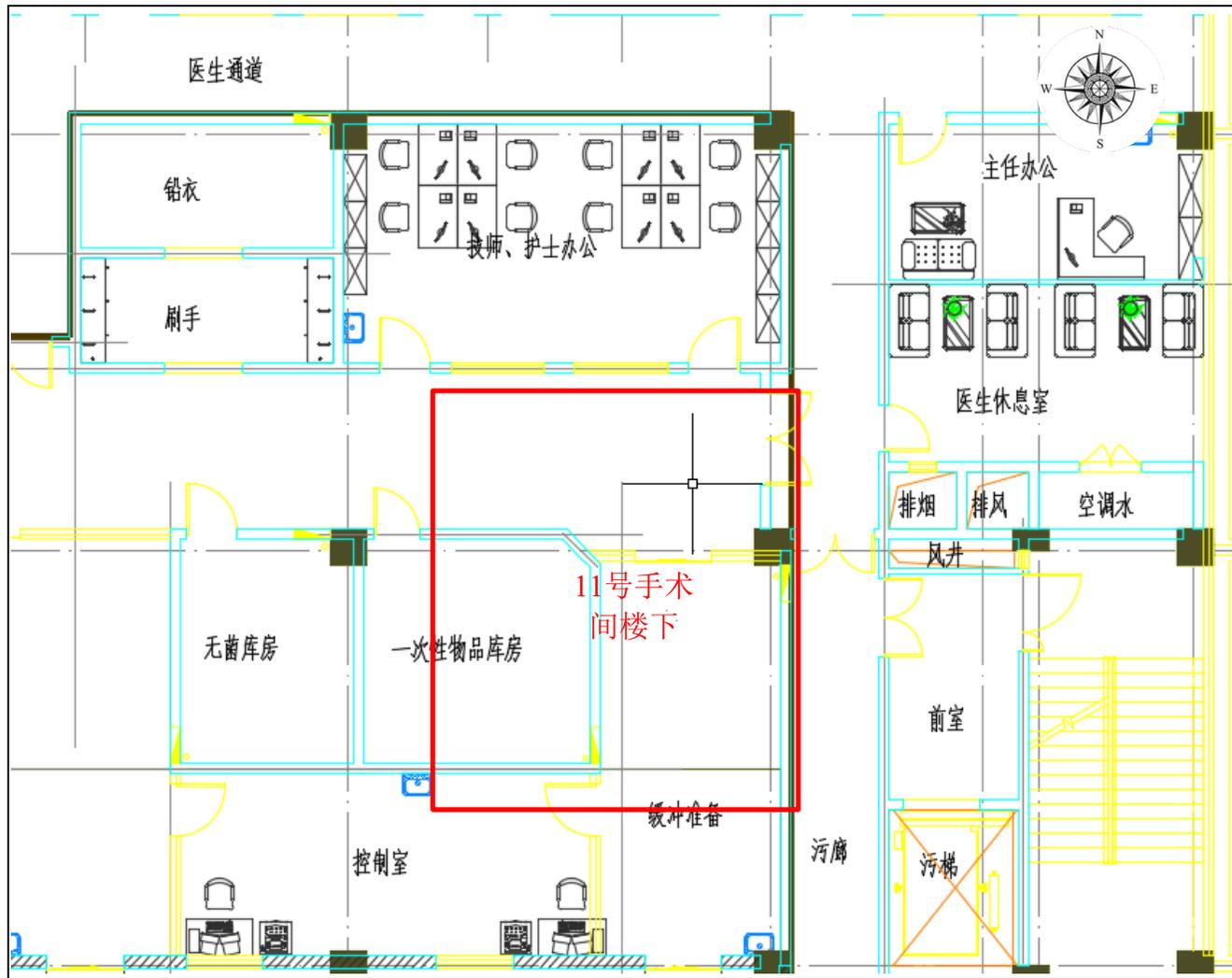


图 3-9 11 号手术间楼下平面布置示意图

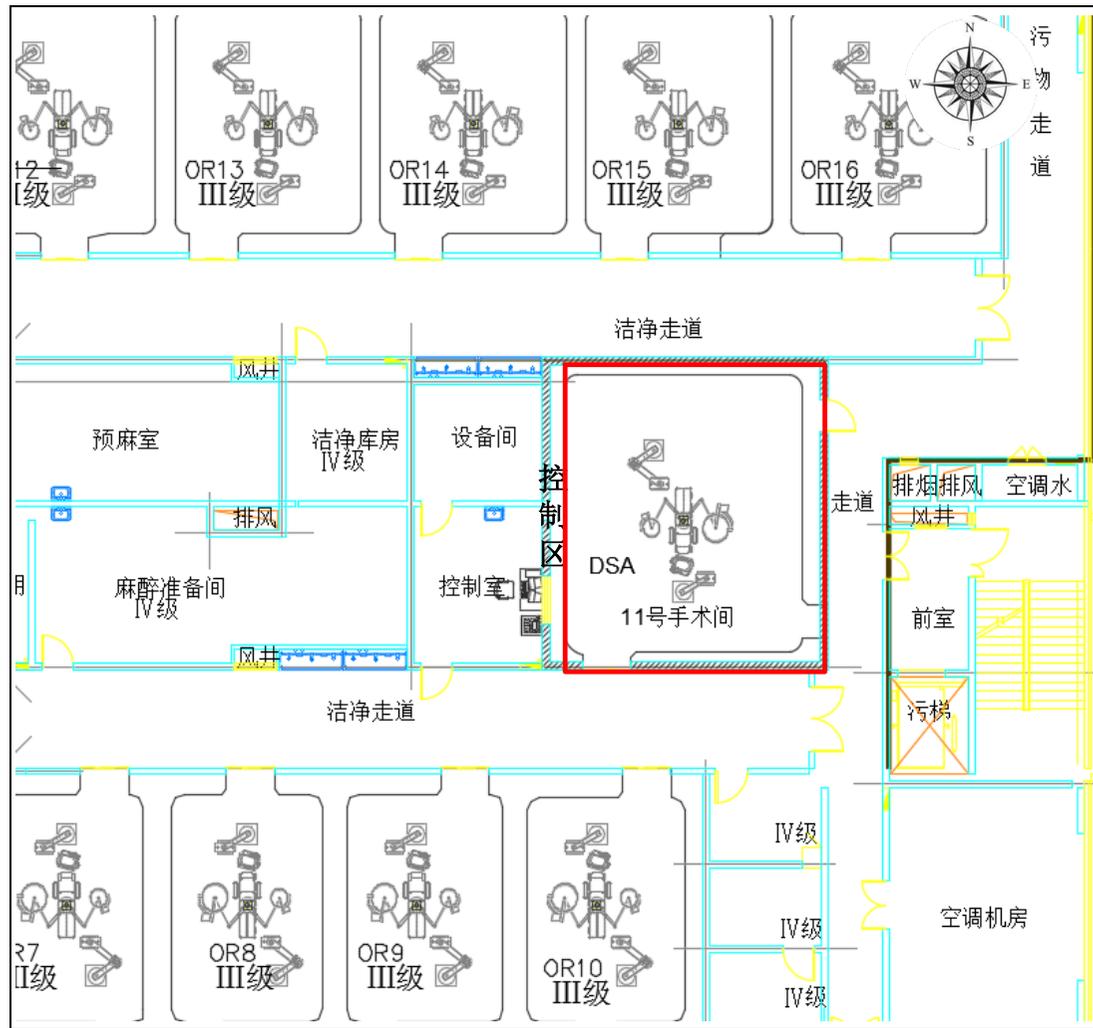


图 3-10 11 号手术间平面布置示意图

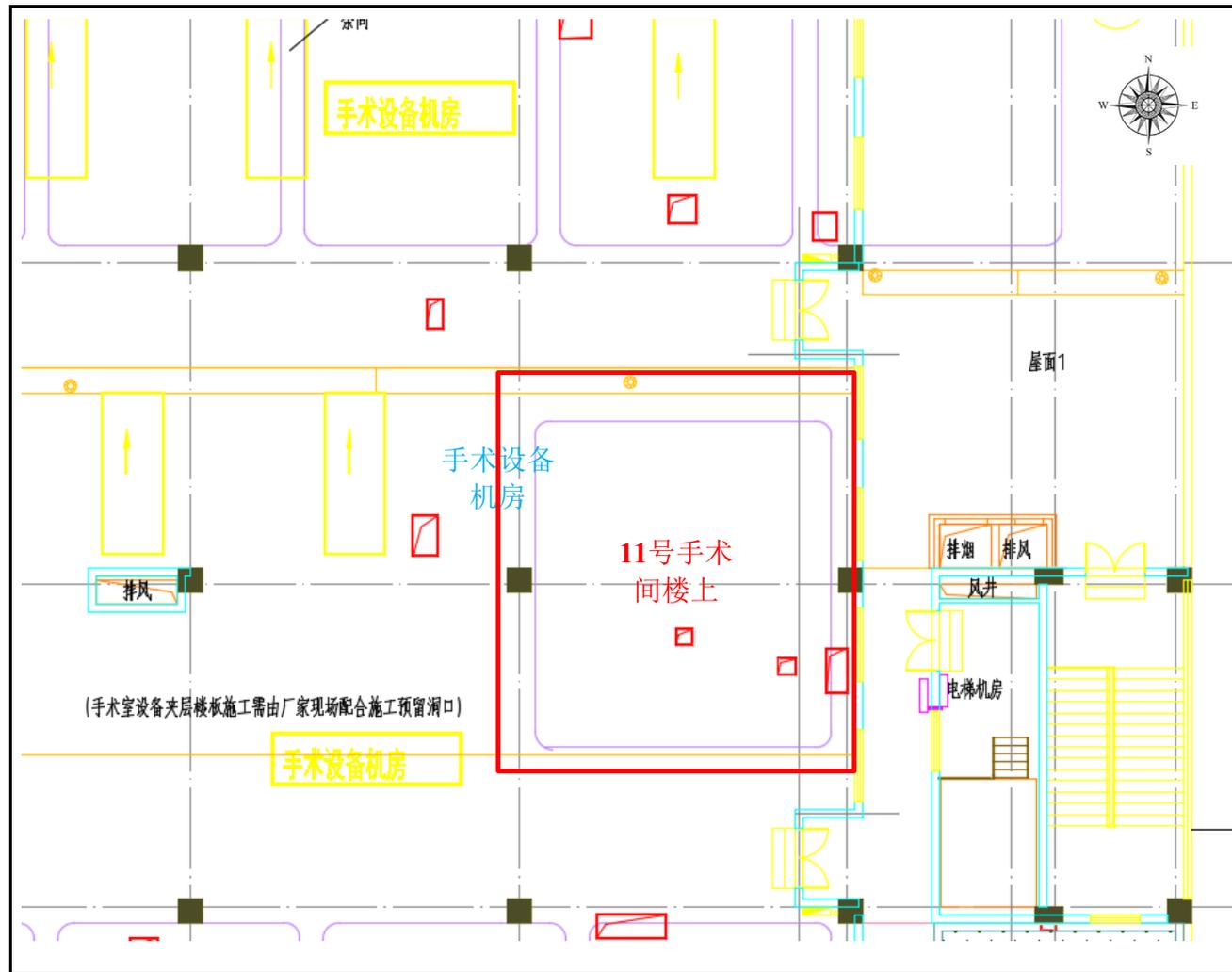


图 3-11 11 号手术间楼上平面布置示意图

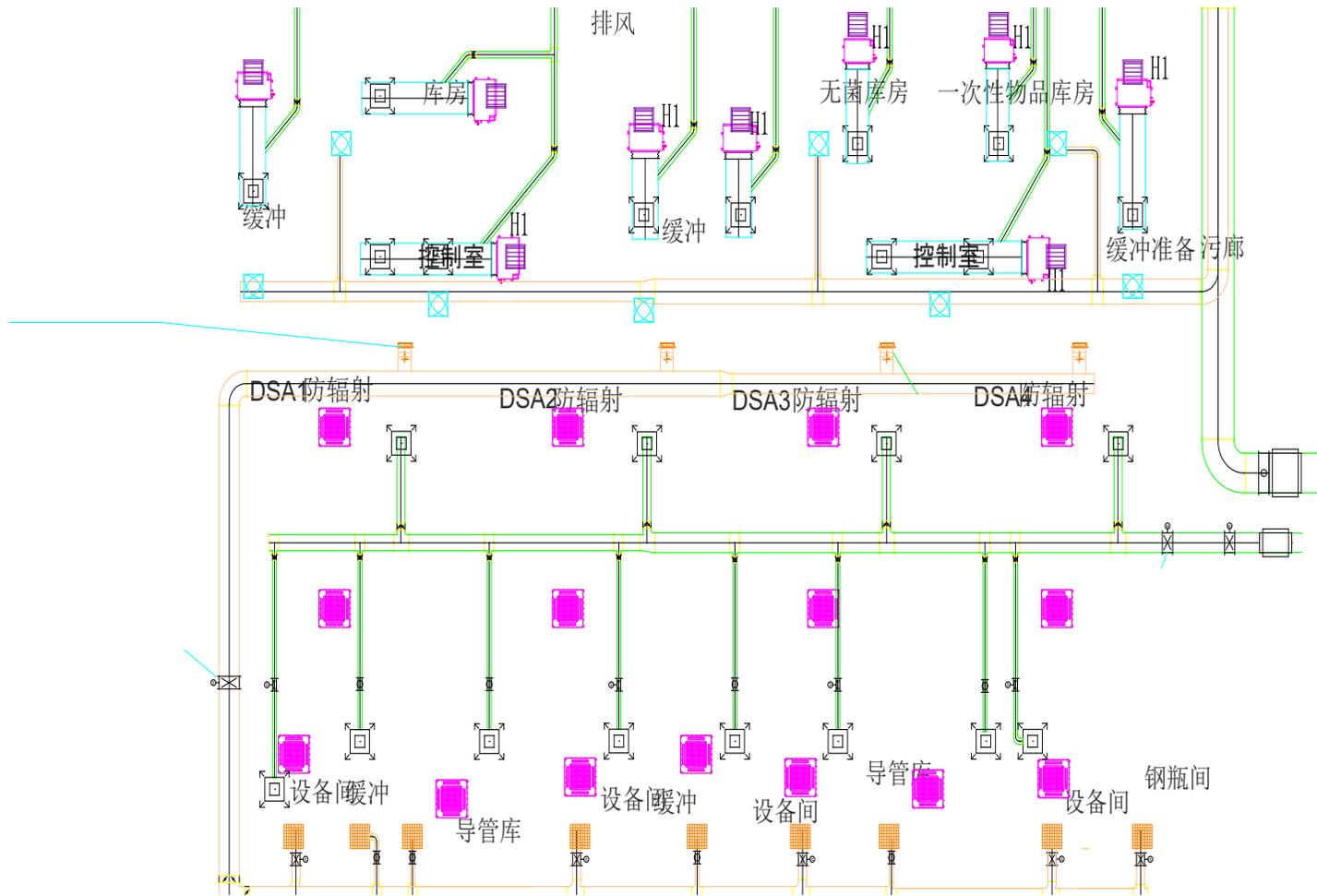


图 3-12 DSA 室周边风管平面图

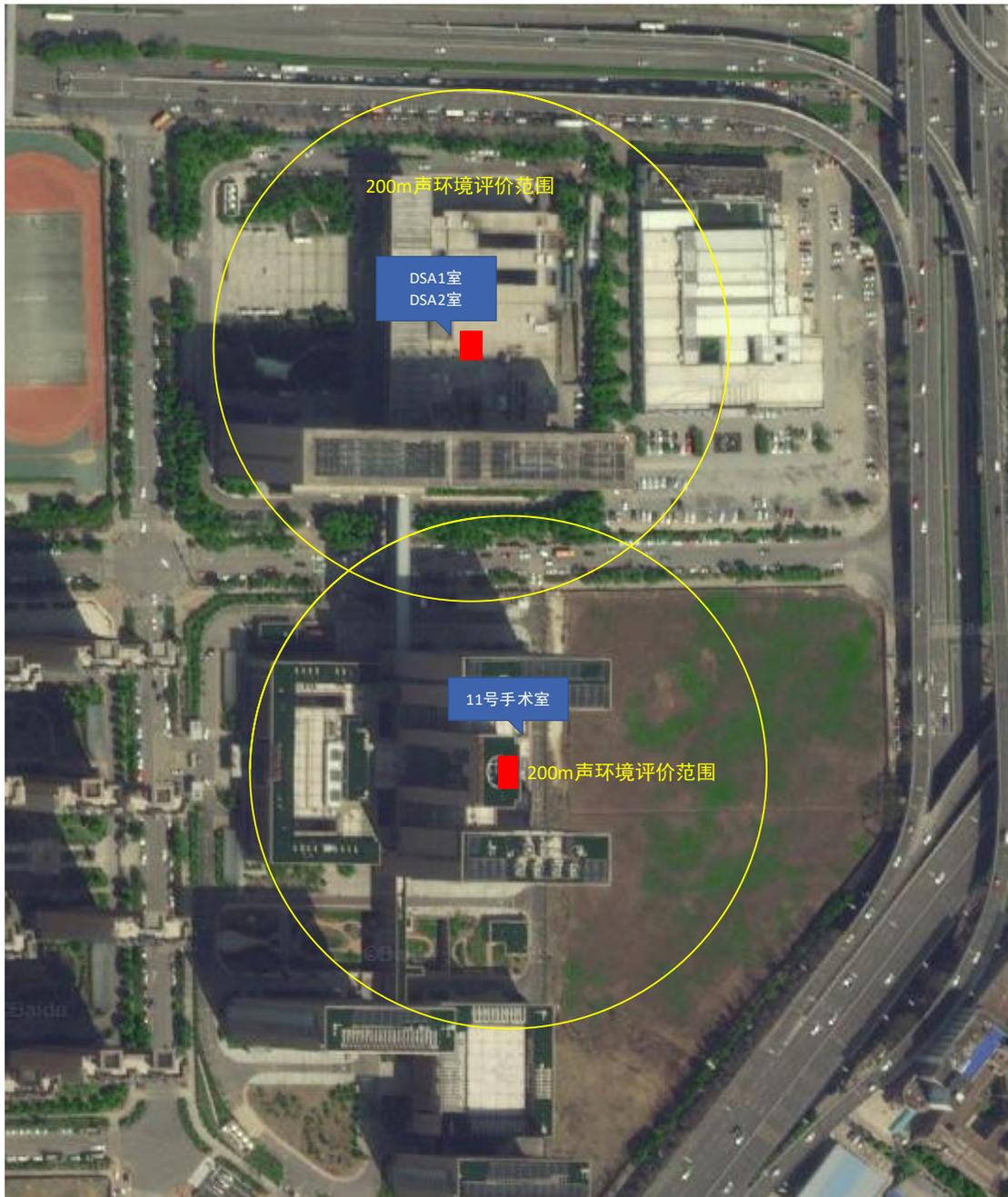


图 3-13 200m 声环境评价范围

### 3.3 工作原理及工艺流程

#### 3.3.1 工作原理

DSA 因其整体结构像大写的“C”，因此也称作 C 型臂 X 光机，DSA 由 X 线发生装置，包括 X 线球管及其附件、高压发生器、X 线控制器等，和图像检测系统，包括光栅、影像增强管、光学系统、线束支架、检查床、输出系统等部件组成。

数字减影血管造影技术是常规血管造影术和电子计算机图像处理技术相结合的产物。DSA 的成像基本原理为：将受检部位没有注入造影剂和注入造影剂后的血管造影 X 射线荧光图像，分别经影像增强器增益后，再用高分辨率的电视摄像管扫描，将图像分割成许多的小方格，做成矩阵化，形成由小方格中的像素所组成的视频图像，经对数增幅和模/数转换为不同数值的数字，形成数字图像并分别存储起来，然后输入电子计算机处理并将两幅图像的数字信息相减，获得的不同数值的差值信号，再经对比度增强和数/模转换成普通的模拟信号，获得了去除骨骼、肌肉和其他软组织，只留下单纯血管影像的减影图像，通过显示器显示出来。通过 DSA 处理的图像，使血管的影像更为清晰，在进行介入手术时更为安全。

介入治疗是在医学影像设备的引导下，通过置入体内的各种导管（约 1.5-2 毫米粗）的体外操作和独特的处理方法，对体内病变进行治疗。介入治疗具有不开刀、创伤小、恢复快、效果好的特点，目前，基于数字血管造影系统指导的介入治疗医生已能把导管或其他器械，介入到人体几乎所有的血管分支和其他管腔结构（消化道、胆道、气管、鼻管、心脏等），以及某些特定部位，对许多疾病实施局限性治疗。

#### 3.2.2 工作流程及产污环节

本项目 3 台 DSA 只有在开机并处于出束状态时才会发出 X 射线。因此，在开机出束期间，X 射线是主要污染因子。

DSA 工作时，空气在 X 射线作用下分解产生少量的臭氧(O<sub>3</sub>)和氮氧化物(NO<sub>x</sub>)，少量臭氧和氮氧化物可通过动力排风装置排出机房，臭氧在常温下自动分解为氧气，废气对周围环境影响较小。

本项目 DSA 工作流程及产污环节如图 3-6。

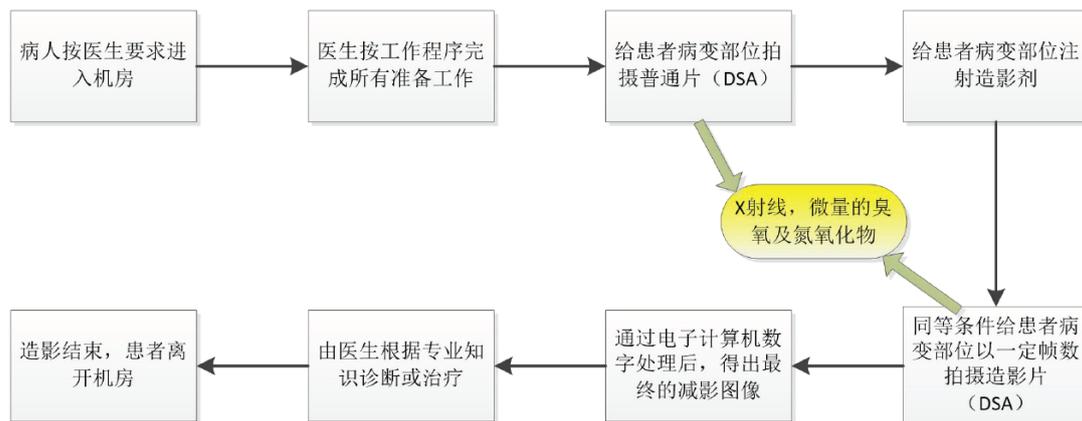


图 3-6 本项目 DSA 工作流程及产污环节示意图

### 3.4 环境敏感目标

根据现场勘查可知，本项目 3 台 DSA 分别位于医院 2 号楼四楼 11 号手术间和 1 号楼一楼介入导管室内 DSA1 室、DSA2 室内。11 号手术间南侧、西侧和北侧 50m 均在医院院区内，东侧 50m 至医院外空地；DSA1 室和 DSA2 室周围 50m 范围均在医院院区内。本项目 3 座 DSA 机房外 50m 范围内均无居民区、学校等环境敏感目标。

表 3-5 本项目评价范围内辐射环境保护目标一览表

保护目标名称		性质	方位	最近距离	规模
DSA 复合手术室	操作室	职业人员	西侧	/	约 10 人
	同庆楼酒店	公众	东侧	35 米	酒店人员不固定
	手术室等	公众	南侧	5~50 米	约 100 人
	手术室等	公众	西侧	5~50 米	约 20 人
	道路	公众	北侧	/	/
	空调机房	公众	上方	3~50 米	约 5 人
	日间病房	公众	下方	3~50 米	约 50 人
DSA1 室	控制走廊	职业人员	东侧	/	/

	DSA2 室	职业人员	南侧	/	/
	洁净走廊、设备间	职业人员	西侧	3~50 米	约 5 人
	更衣室、服务台	更衣室、服务台	北侧	3~20 米	约 5 人
	静配中心	职业人员	楼上	/	/
	监测室	职业人员	楼下	/	约 5 人
DSA2 室	控制走廊	公众	东侧	/	约 20 人
DSA2 室	拟建 DSA3 室	/	南侧	/	/
	洁净走廊、设备间	职业人员	西侧	3~50 米	约 5 人
	DSA1 室	职业人员	北侧	/	/
	静配中心	职业人员	楼上	/	/
	干热灭菌间	职业人员	楼下	/	约 5 人

### 3.5 项目变动情况

安徽省心血管医院 3 台 DSA 应用项目实际建设技术参数与环评及其批复一致。

## 4. 辐射安全与防护环境保护措施

### 4.1 污染源项分析

#### 4.1.1 辐射源项分析

由 DSA 工作原理和 workflow 可知，本项目主要产生以下污染：

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

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

#### 4.1.2 其他污染源项分析

**废气：**DSA 开机运行时，产生的 X 射线与空气中氧气相互作用可产生少量的臭氧(O<sub>3</sub>)和氮氧化物(NO<sub>x</sub>)。少量臭氧和氮氧化物可通过动力排风装置排至室外，臭氧在空气中短时间可自动分解为氧气，这部分废气对周围环境影响较小。

**固体废物：**主要是接入手术中产生的医疗废物及工作人员的办公和生活垃圾。DSA 手术过程中产生的棉签、纱布、手套、器具等医疗废物暂存在机房内的废物桶，手术结束后集中收集，作为医疗废物由医院统一委托有资质单位进行处置（委托书见附件 11）；工作人员产生的一般生活垃圾，收集后，将交由城市环卫部门处理，对周围环境影响较小。

**废水：**工作人员和部分病人产生的普通生活污水，由院内污水处理站统一处理。

**噪声：**DSA 机房设置动力排风装置，排风机运行时产生的噪声。排风机安装在设备间内，经建筑物隔声及距离衰减后，对外界环境影响很小。

### 4.2 布局与分区

#### 布局：

11 号手术间东侧为走廊；南侧为洁净走廊；西侧为控制室和设备间；北侧为洁净走廊；楼上为手术设备机房；楼下为无菌库房和一次性物品库房。11 号手术

间及楼上、楼下平面布置图见图 3-9~3-11。11 号手术间和 DSA 控制区分开布置，11 号手术间长 7.0m，宽 6.9m，面积约为 48m<sup>2</sup>，见表 4-1，屏蔽防护参数见表 4-2。从表 4-1 至表 4-2 可见，11 号手术间面积、最小单边长度和屏蔽防护措施均能满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）的要求。

DSA1 室东侧为控制走廊；南侧为 DSA2 室；西侧为洁净走廊、设备间；北侧为库房、更衣室和服务台及换鞋区；楼上为过道和细胞毒性及抗菌药物配制间；楼下为监测室、干热灭菌间、洁净物品库房和过道。DSA1 室和 DSA 控制区分开布置，DSA1 室长 7.7m，宽 6.5m，面积约为 50m<sup>2</sup>，见表 4-1，屏蔽防护参数见表 4-2。从表 4-1 至表 4-2 可见，DSA1 室面积、最小单边长度和屏蔽防护措施均能满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）的要求。

DSA2 室东侧为控制区走廊；南侧为拟建 DSA3 室；西侧为洁净走廊、设备间；北侧为 DSA1 室；楼上为成品核对区、静脉配置中心、TPN 及营养药物配置间和成品核对区；楼下为无菌区。DSA2 室和 DSA1 控制区分开布置，DSA2 室长 7.7m，宽 6.3m，面积约为 48m<sup>2</sup>，见表 4-1，屏蔽防护参数见表 4-2。从表 4-1 至表 4-2 可见，DSA2 室面积、最小单边长度和屏蔽防护措施均能满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）的要求。

DSA1 室和 DSA2 室及楼上、楼下平面示意图见图 3-6~图 3-8。

表 4-1 本项目 DSA 手术室最小面积及单边长度一览表

设备机房	机房实际面积	最小有效面积要求 (m <sup>2</sup> )	最小单边长度要求 (m)	评价
11 号手术间	7.0m×6.9m=48m <sup>2</sup>	20	3.5	满足
DSA1 室	7.7m×6.5m=50m <sup>2</sup>	20	3.5	满足
DSA2 室	7.7m×6.3m=48m <sup>2</sup>	20	3.5	满足

表 4-2 本项目 DSA 手术室屏蔽防护一览表

机房名称	屏蔽体	施工防护工程	换算铅当量 mmPb	防护要求 mmPb	评价
11 号手术间	四周墙体	钢骨架固定 3.0mm 厚铅板	3	2	满足
	顶部	钢骨架固定 3.0mm 厚铅板	3	2	满足
	底部	180.0mm 钢筋混凝土结构 +30.0mm 厚 5: 1 硫酸钡水泥砂浆 (密度 2.7t/m <sup>3</sup> )	3.5	2	满足

	防护门	42.0mm 铅钢复合防护板	2.33	2	满足
	防护门上观察窗	钢骨架固定 3.0mm 厚铅板	3	2	满足
	观察窗	15.0mm 厚铅玻璃	3	2	满足
DSA1 室	四周墙体	钢骨架固定 3.0mm 厚铅板	3	2	满足
	顶部	120.0mm 钢筋混凝土结构(密度 $2.35t/m^3$ )+钢骨架固定 3.0mm 厚铅板	4.5	2	满足
	底部	180.0mm 钢筋混凝土结构+30.0mm 厚 5: 1 硫酸钡水泥砂浆(密度 $2.7t/m^3$ )	4	2	满足
	防护门	钢骨架固定 3.0mm 厚铅板	3	2	满足
	防护门上观察窗	15.0mm 厚铅玻璃	3	2	满足
	观察窗	15.0mm 厚铅玻璃	3	2	满足
DSA2 室	四周墙体	钢骨架固定 3.0mm 厚铅板	3	2	满足
	顶部	120.0mm 钢筋混凝土结构(密度 $2.35t/m^3$ )+钢骨架固定 3.0mm 厚铅板	4.5	2	满足
	底部	180.0mm 钢筋混凝土结构+30.0mm 厚 5: 1 硫酸钡水泥砂浆(密度 $2.7t/m^3$ )	4	2	满足
	防护门	钢骨架固定 3mm 厚铅板	3	2	满足
	防护门上观察窗	15.0mm 厚铅玻璃	3	2	满足
	观察窗	15.0mm 厚铅玻璃	3	2	满足

### 说明:

(1)混凝土密度  $2.35t/m^3$ ; 11 号机房底板局部板厚 250mm, 其余均为 180mm; 机房顶板部分板厚 250mm、150mm, 其余为 120mm。本次评价顶板和底板均按最小厚度计算, 即顶板按 120mm 钢筋混凝土、底板按 180mm 钢筋混凝土计。

(2)硫酸钡水泥砂浆配比: 425 规格水泥: 硫酸钡: 107 胶水 (20:100:2)。硫酸钡水泥砂浆密度为  $2.7t/m^3$  计。经密度换算, 3cm 硫酸钡水泥依折合密度为  $2.35t/m^3$  的混凝土厚度为 3.4cm。

(3)对照 GBZ130-2020 附录表 D.5, 120mm 密度为  $2.35t/m^3$  的钢筋混凝土按 1.5mm 铅当量计; 180mm 密度为  $2.35t/m^3$  的钢筋混凝土按 2mm 铅当量计; 由于硫酸钡水泥的防护

效果受现场施工质量的影响，故采取更为保守的换算，180mm 钢筋混凝土结构+30mm 硫酸钡水泥保守按 4mm 铅当量计。

### 辐射防护分区：

11 号手术间：医院将 11 号手术间 DSA 机房划为控制区，控制区入口处设置符合规范的电离辐射警告标志和工作状态指示灯，防止无关人员逗留和误入。将机房西侧控制室、设备间划为辐射监督区，见图 4-1。

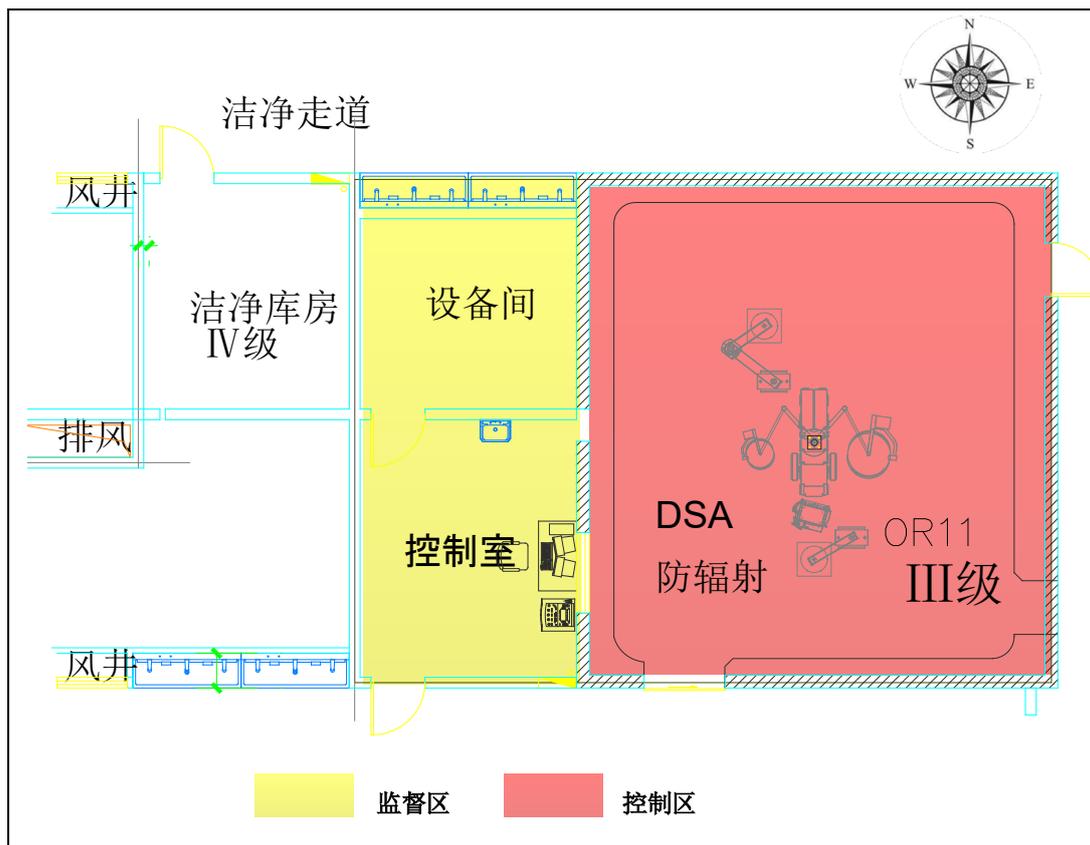


图 4-1 本项目 11 号手术室辐射防护分区示意图

DSA1 室和 DSA2 室：医院将 DSA1 室和 DSA2 室机房划为控制区，控制区入口处设置符合规范的电离辐射警告标志和工作状态指示灯，防止无关人员逗留和误入，见图 4-2。

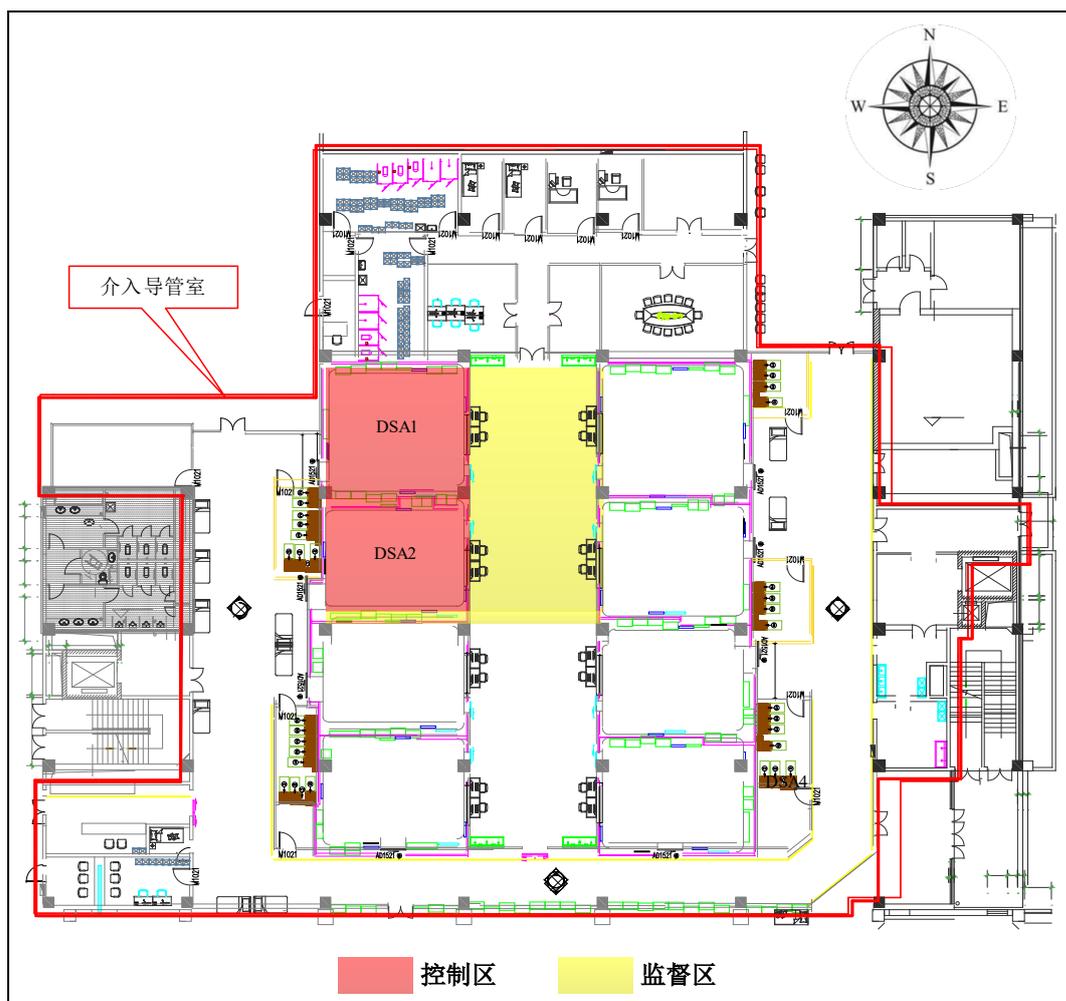


图 4-2 本项目 DSA1 室和 DSA2 室辐射防护分区示意图

### 4.3 辐射安全措施

#### 4.3.1 工作状态指示灯和电离辐射警告标志

本项目 11 号手术间、DSA1 室和 DSA2 室防护门上均粘贴有电离辐射警告标志，符合 GB 18871-2002 规范的电离辐射警告标志的要求，防护门上方设置有工作状态指示灯，灯箱上设置“射线有害，灯亮勿入”的可视警示语句。电离辐射警告标志和工作状态指示灯见图 4-3。



DSA1 室

DSA2 室



11 号手术间

图 4-3 电离辐射警告标志和工作状态指示灯

#### 4.3.2 门灯联动及闭门装置

11 号手术间及 DSA1 室、DSA2 室防护门均已与工作状态指示灯联动；且防护门设有自动闭门装置。

#### 4.3.3 人员监护

医院已为本项目 3 台 DSA 共调配 31 名辐射工作人员（名单见表 4-3），31 名辐射工作人员在 3 台 DSA 的工作场所轮转，满足配置要求。31 名辐射工作人员均已通过辐射安全与防护考核，合格证均在有效期内。31 名辐射工作人员均

已于 2020 年 1 月 14 日至 2020 年 8 月 14 日在安徽省立医院进行了职业健康体检，体检结果均为“可继续从事原放射工作”。医院已委托安徽恒准环境检测研究院有限公司对 31 名辐射工作人员均开展个人剂量监测，并已建立个人剂量档案，但若本项目辐射工作人员在 DSA 曝光时需在机房内进行手术，则应按照《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128-2019）的要求采用双剂量计监测方法。

表 4-3 本项目配备的辐射工作人员名单

姓名	性别	岗位	工作类别	培训合格证书编号	工作场所	职业健康检查结果	个人剂量检测情况
冀*	男	技师	影像中心	皖 2014111127 (2018 年 11 月复训)	/	可继续从事原放射工作	已检测、无异常
何*	男	技师	影像中心	皖 2014131115 (2018 年 11 月复训)	/		
李*	女	技师	影像中心	皖 2014081083 (2018 年 11 月复训)	/		
孔*	男	技师	影像中心	皖 2019152001	/		
武*	男	技师	影像中心	皖 2019151100	/		
候*	男	技师	影像中心	皖 2019151097	/		
叶*	男	技师	影像中心	皖 2018051029	/		
音*	男	技师	影像中心	皖 2018061034	/		
许*	男	技师	影像中心	皖 2018061038	/		
洪*	女	技师	影像中心	皖 2019151087	/		
吴*	女	医生	心内科	皖 2019011025	DSA1/DSA2		
孔*	男	医生	心内科	皖 2019011026	DSA1/DSA2		
李*	男	医生	心内科	皖 2019011026	DSA1/DSA2		
周*	男	医生	心内科	皖 2018091032	DSA1/DSA2		
郭*	男	医生	心内科	皖 2018091031	DSA1/DSA2		

姓名	性别	岗位	工作类别	培训合格证书 编号	工作场所	职业健康 检查结果	个人计 量检测 情况
胡*	男	医生	心内科	皖 2018061051	DSA1/DSA2		
余*	男	医生	心内科	皖 2014111086 (2018 年 11 月复训)	DSA1/DSA2		
马*	男	医生	心内科	皖 2014131088 (2018 年 11 月复训)	DSA1/DSA2		
陈*	男	医生	心内科	皖 2014081068 (2018 年 11 月复训)	DSA1/DSA2		
黄*	女	护士	心内科	皖 2018061049	DSA1/DSA2	可继续 从事原 放射工 作	已检 测、无 异常
王*	女	护士	心内科	皖 2014111106 (2018 年 11 月复训)	DSA1/DSA2		
施*	女	护士	心内科	皖 2014111111 (2018 年 11 月复训)	DSA1/DSA2		
陈*	男	护士	心内科	皖 2019151076	DSA1/DSA2		
宋*	女	护士	心内科	皖 2019151077	DSA1/DSA2		
高*	男	医生	神经外科	皖 2018071027	11 号 DSA 手 术室		
张*	男	医生	神经外科	皖 2014111104 (2018 年 11 月复训)	11 号 DSA 手 术室		
顾*	男	医生	神经外科	皖 2019151089	11 号 DSA 手 术室		
陈*	男	医生	神经外科	皖 2019151090	11 号 DSA 手 术室		
张*	女	护士	影像中心	皖 2019152002	11 号 DSA 手 术室		
余*	女	护士	影像中心	皖 2019151067	11 号 DSA 手 术室		
师*	女	护士	影像中心	皖 2019151068	11 号 DSA 手 术室		

医院已配备有 1 台辐射巡测仪，见图 4-4。

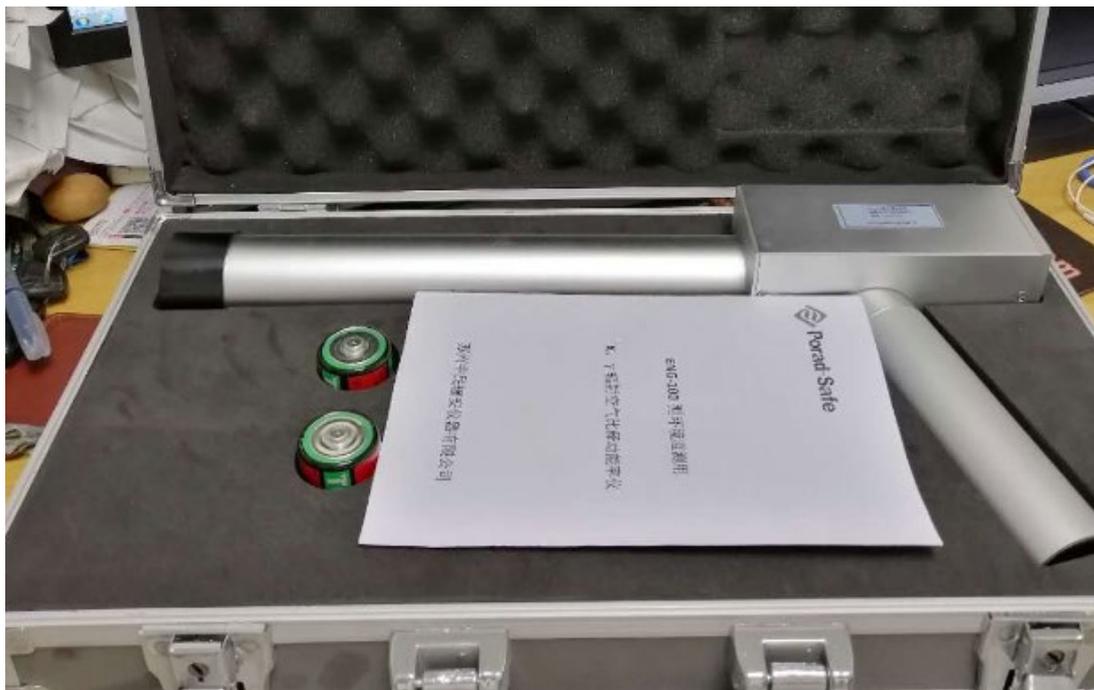


图 4-4 辐射巡检仪

#### 4.3.4 观察窗和对讲装置

医院为防止诊疗过程中的误操作、防止工作人员和公众受到意外照射，已在 DSA 操作台上配备了对讲装置，并在操作台前机房墙上设置了观察窗，通过透明观察窗可以监视机房内患者的情况，经现场核查，对讲系统运行正常。对讲装置和观察窗见图4-5至图4-7。



图 4-5 11 号手术间观察窗和对讲装置



图 4-6 DSA1 室观察窗和对讲装置

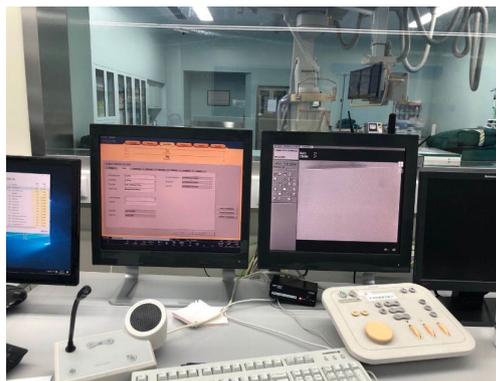


图 4-7 DSA2 室观察窗和对讲装置

### 4.3.5 急停按钮

本项目3台DSA诊疗床上均设有急停按钮，11号手术间观察窗处设有急停按钮，紧急情况时，按下急停按钮即可关闭设备。经现场核查，急停按钮有效。急停按钮见图4-8~图4-11。

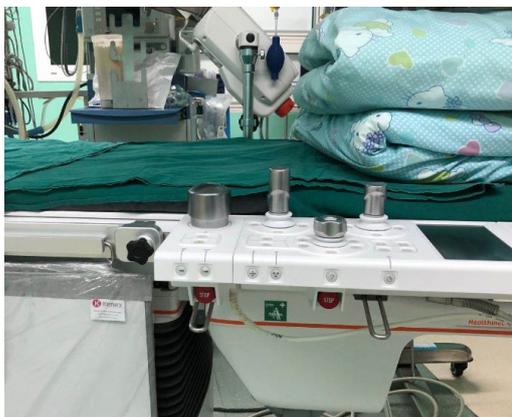


图 4-8 11 号手术间 DSA 急停按钮



图 4-9 11 号手术间观察窗处急停按钮



图 4-10 DSA1 室 DSA 急停按钮



图 4-11 DSA2 室 DSA 急停按钮

### 4.3.6 防护用品

医院已为 11 号手术间、DSA1 室和 DSA2 室的介入放射学操作工作人员配备了铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅防护眼镜和介入防护手套；为受检者配备了铅橡胶性腺防护围裙，铅橡胶颈套；DSA 上安装了铅悬挂防护屏和床侧防护帘，DSA 机房内均配备了移动铅屏风。满足《放射诊断放射防护要求》

(GBZ 130-2020) 中介入放射学操作时, 现场要求配备的工作人员、受检者防护用品与辅助防护设施。本项目配备的个人防护用品见图 4-12。



11 号手术间个人防护用品



11 号手术间防护用品



11 号手术间移动铅屏风



11 号手术间移动铅屏风



11 号手术间铅悬挂防护屏和床侧防护帘



DSA1 室、DSA2 室个人防护用品



DSA1 室移动铅屏风



DSA2 室移动铅屏风



DSA1 室铅悬挂防护屏和床侧防护帘



DSA2 室铅悬挂防护屏和床侧防护帘

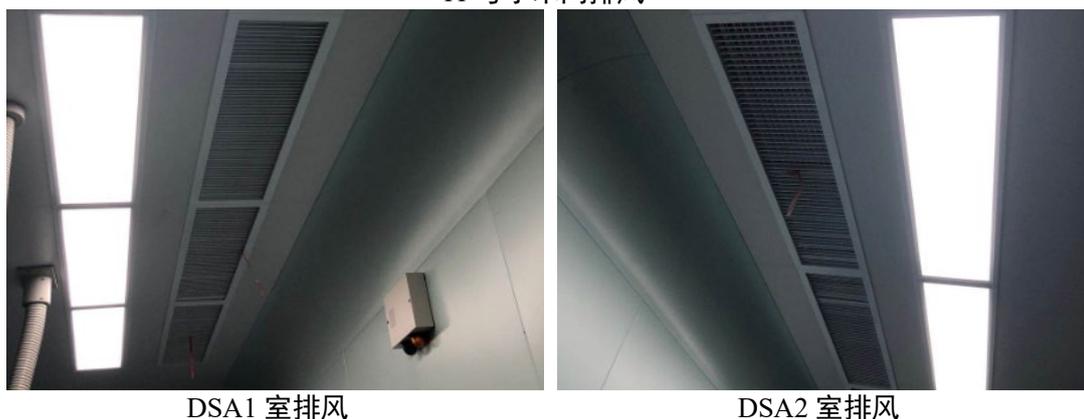
图 4-12 本项目配备的防护用品

#### 4.3.7 通风装置

DSA 机房内空气在 X 射线作用下分解产生少量的臭氧、氮氧化物等有害气体，本项目 DSA 机房采用动力排风装置将臭氧及氮氧化物排入大气，臭氧常温下可自行分解为氧气，对周围环境影响较小。本项目 DSA 机房顶部均已设置动力排风装置，见图 4-13。



11 号手术间排风



DSA1 室排风

DSA2 室排风

图 4-13 DSA 机房动力排风装置

#### 4.4 辐射安全管理制度

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

- 1) 《辐射安全自主检测与管理制度》
- 2) 《辐射工作人员职业健康管理制度》
- 3) 《辐射设备定期检测制度》
- 4) 《辐射安全和防护管理制度》
- 5) 《放射防护与职责分工管理规定》
- 6) 《放射科导管室护士职责》
- 7) 《个人剂量监测管理制度》
- 8) 《放射工作人员放射防护知识培训制度》
- 9) 《安徽省心血管医院放射事故应急预案》

以上辐射安全与防护管理制度满足《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》和《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的相关要求。医院已落实

环境保护部令第 3 号、环境保护部令第 18 号、环评及批复提出的要求，医院具备从事 DSA 应用项目工作的能力。辐射安全管理机构及规章制度详见附件 4。

#### **4.5 辐射安全应急措施**

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

#### **4.6 辐射安全与防护措施落实情况**

表 4-4 本项目环评及批复落实情况一览表

检查项目	“三同时”措施	环评批复要求	执行情况	结论
管理措施	成立以院领导为第一责任人的辐射安全管理领导小组，辐射安全负责人应取得辐射安全与防护培训合格证。	进一步完善辐射安全管理机构设置，明确相关行政科室、医技科室职责；辐射安全负责人应参加辐射安全与防护知识考试，合格后方可上岗。	医院已成立辐射安全管理领导小组，并以文件形式明确管理职责，见附件 4；辐射安全负责人已取得辐射安全与防护培训合格证，见附件 5。	已落实
	制定《辐射事故应急预案》、《辐射防护管理制度》、《设备检修维护制度》、《岗位职责》、《操作规程》、《放射科台账管理制度》、《人员培训计划》、《监测方案》、《职业健康体检计划》等一系列规章制度。	修订辐射事故应急预案，制定 DSA 操作规程与相关人员的岗位职责。	医院已制定《辐射安全自主检测与管理制度》、《辐射工作人员职业健康管理制度》、《辐射设备定期检测制度》、《辐射安全和防护管理制度》、《放射防护与职责分工管理规定》、《放射科导管室护士职责》、《放射源管理制度》、《个人剂量监测管理制度》、《放射工作人员放射防护知识培训制度》和《安徽省心血管医院放射事故应急预案》等制度。	已落实
防护措施	11 号手术间：墙面与顶棚均为 3mm 铅板+12mm 石膏板、地面 3cm 硫酸钡+15cm 混凝土、防护门为 42mm 铅钢复合防护板、铅玻璃厚度为 15mm。	DSA 机房辐射防护措施应按照《报告表》要求建设，确保机房周边防护满足《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）的要求。	11 号手术间：四周墙面与顶棚均采用 3mm 铅板防护、地面采用 150mm 钢筋混凝土结构+300mm 厚 5：1 硫酸钡水泥砂浆防护、防护门采用 42mm 铅钢复合防护板、观察窗铅玻璃厚度为 15mm。根据现场检测结果可知，机房防护效果满足《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）的要求。	已落实
	DSA1 室和 DSA2 室： ①机房防护：墙面采用钢骨架固定 3.0mm 厚铅板防辐射处理；顶面原为 12cm 钢筋混凝土结构，采用龙骨结构固定 3.0mm 厚铅板防辐射处理；		DSA1 室和 DSA2 室：机房四周墙体采用钢骨架固定 3.0mm 厚铅板防护、顶部采用 120mm 钢筋混凝土结构+钢骨架固定 3.0mm 厚铅板防护、底部采用 180mm 钢筋混凝土结构+30mm 厚 5：1 硫酸钡水泥砂浆防护、防护门采用 3mmPb 防护，观察窗采用 3mm 铅当量铅玻璃防护。据现场检测结果可知，机房防护效果满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）的要求。	已落实

检查项目	“三同时”措施	环评批复要求	执行情况	结论
	地面原为 18cm 钢筋混凝土结构，30cm 厚 5:1 硫酸钡水泥砂浆防辐射处理。 ②防护门、管擦窗：3mm 铅当量。			
安全措施	机房设置动力排风装置，并保持良好通风；应有闭门装置，且工作状态指示灯和与机房相通的门能有效联动。	/	DSA 机房内均已设置动力排风装置，并保持良好通风；防护门均设有闭门装置，且防护门与工作状态指示灯连锁。	已落实
	机房外均张贴电离辐射警告标志、放射防护注意事项，安装醒目的工作状态指示灯，灯箱处应设警示标语。	/	DSA 机房防护门上均已张贴电离辐射警告标志、放射防护注意事项，门上方已安装醒目的工作状态指示灯，灯箱处已设警示标语。	已落实
个人防护	辐射工作人员上岗前均应参加辐射安全与防护学习并通过考核。	全体辐射工作人员应参加辐射安全与防护知识考试，合格后方可上岗。	辐射工作人员均已参加辐射安全与防护学习并通过考核。	已落实
	辐射工作人员均佩戴个人剂量计（介入手术医师应佩戴不同颜色外壳的内外个人剂量计），开展个人剂量监测（送检周期不大于三个月）。	按规定要求开展辐射工作人员个人剂量监测，建立健全管理档案。	医院已委托安徽恒准环境检测研究院有限公司对本项目辐射工作人员进行个人剂量监测。	已落实
	已配有 1 台 X-γ 辐射巡检仪。	/	医院已配备 1 台 ENG-100 型辐射剂量巡检仪。	已落实
	辐射工作人员开展岗前体检、岗中（周期不大于 2 年/次）及离岗职业健康体检。	按规定要求开展辐射工作人员职业健康体检，建立健全管理档案。	辐射工作人员已参加工作人员职业健康检查，检查结果为“可继续从事原放射工作”；医院已为辐射工作人员建立职业健康管理档案。	已落实

检查项目	“三同时”措施	环评批复要求	执行情况	结论
辐射监测	/	定期对项目周围辐射水平进行检测，及时解决发现的问题。	医院委托有资质的单位对本项目周围辐射水平进行检测，若发现问题，将及时解决。	已落实

## 5.环境影响报告书（表）主要结论与建议及其审批部门审批决定

### 5.1 安徽心脑血管医院 DSA 应用项目环境影响报告表

结论：

#### 1) 实践正当性

核医学在医学上的应用在我国是一门成熟的技术，它在医学诊断、治疗方面有其他技术无法替代的特点，对保障健康、拯救生命起了十分重要的作用。安徽心脑血管医院现有核技术应用项目均已取得辐射安全许可证，并提交相关部门验收完结。因地区医疗服务需要，医院拟在二期影像科（三楼）与手术室（四楼）内设置介入中心配置5台DSA。因此该项目符合《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。

#### 2) 辐射安全管理

安徽心脑血管医院成立了以分管院长和副院长为负责人的放射诊疗与安全小组。该项目投入使用后，安徽心脑血管医院应对已有的放射诊疗与安全小组的成员作相应调整，确保调整后的放射诊疗与安全小组的基本组成涵盖介入中心相关负责人。

安徽心脑血管医院已安排现有31名辐射工作人员参加辐射安全培训并取得培训合格证。

该项目投入使用后，新增辐射工作人员同样须参加相关部门举办的有关法律、法规、规章、专业技术、安全防护和应急响应等知识的培训教育，并通过考核取得上岗证，考核不合格的不得上岗。并根据环境保护部第18号令的规定：对取得辐射安全培训合格证书的人员，每四年安排一次再培训。

安徽心脑血管医院已委托合肥市疾病预防控制中心进行个人剂量监测，目前医院已有辐射工作人员均已配带了个人剂量计，从2016年4月~2017年3月的个人剂量计送检结果看，安徽心脑血管医院辐射工作人员中全年累积所受附加剂量最高值为1.422mSv，未超过项目剂量管理限值（非介入中心辐射工作人员不超过5mSv公众不超过0.25mSv），满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）关于剂量限值的要求。

为了确保核技术应用项目的辐射防护安全可靠，医院应根据核技术应用项目的具体情况，准备建立完善的监测方案，配备与辐射类型和辐射水平相适应的防

护用品（包括铅防护服、铅帽、铅围脖、铅围裙、铅眼镜等）和监测仪器（包括 X- $\gamma$ 辐射剂量巡测仪、X- $\gamma$ 辐射剂量报警仪，并定期对监测设备进行检定），定期监测核技术应用场所及周围的辐射水平。

医院已安排现有的31名辐射工作人员进行了职业健康体检（吕敏、罗艺应暂时脱离放射岗位）。该项目投入使用后，新增辐射工作人员及离岗人员同样须进行岗前体检、离岗体检，并根据卫生部第55号令的规定：每2年安排一次再体检。

医院已按《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》2008修正版（国家环境保护部令第3号）要求制定了《放射防护自主检测与管理制度》、《放射工作人员职业健康管理制度》、《放射设备定期检测制度》、《辐射安全防护和管理制度》、《放射防护与职责分工管理规定》、《个人剂量监测管理制度》等一系列规章管理制度，基本能满足医院现有核技术应用项目的管理需要，但尚存在一些问题和需要进一步明确的内容，现医院放射诊疗与安全管理小组辐射应牵头对医院现有的辐射安全与防护相关制度进行系统修订，提高制度的可操作性，做到所有辐射工作都有章可循，有制度保障。需特别提出是：该项目投入使用后，医院应有针对性的补充制定相关制度，并在日后的工作实践中，根据遇到的实际问题，按照《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》2008修正版（国家环境保护部令第3号）的要求及时进行更新完善，提高制度的可操作性，并严格按照制度执行。

### 3) 环境现状评价

监测结果表明：该项目应用场所及周边辐射环境现状本底在0.07~0.10 $\mu$ Sv/h范围内，根据《安徽省环境状况公报》（2016）中数据显示，全省伽玛辐射空气吸收剂量率（含宇宙射线贡献值）平均值为100.8纳戈瑞/小时，范围为73.1~120.2纳戈瑞/小时，由此可知，本项目拟建位置周围环境监测值与安徽省天然贯穿辐射水平相当，属于正常本底范围。

### 4) 辐射环境影响评价

从DSA机房屏蔽措施达标分析可知，安徽心脑血管医院DSA机房的屏蔽防护措施投入使用前医院应在控制室适当位置张贴岗位职责和操作规程，防护门外张贴电离辐射警示标志，并设置醒目的工作状态指示灯。

根据典型手术医生所受剂量的调查统计结果，以及该项目手术负荷分析可知，机房内第一手术医生年所受附加剂量约为2.63mSv，能满足项目剂量管理限值

10mSv的要求,符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)中关于辐射工作人员剂量限值(20mSv)的要求。

#### 4) 代价利益分析

安徽心脑血管医院DSA应用项目符合区域医疗服务需要,能有效提高区域医疗服务水平,核技术在医学上的应用有利于提高疾病的诊断正确率和治疗效果,能有效减少患者疼痛和患者损伤,总体上大大节省了医疗费用,争取了宝贵的治疗时间,该项目在保障病人健康的同时也为医院创造了更大的经济效益。

为保护该项目周边其他科室工作人员和公众,对DSA机房加强了防护,从剂量预测结果可知,项目周围DSA工作人员所受附加剂量<10mSv、其余辐射工作人员所受附加剂量<5mSv、公众年所受附加剂量<0.25mSv,符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)中关于“剂量限值”的要求。因此,从代价利益分析看,该项目是正当可行的。

综上所述,安徽心脑血管医院 DSA 应用项目符合实践正当化原则,已(拟)采取的辐射安全和防护措施适当,辐射工作人员及公众受到的年有效剂量符合《电离辐射防护与辐射源安全你基本标准》(GB 18871-2002)中关于“剂量限值”的要求。在进一步完善放射诊疗与安全管理小组和各项制度前提下,从辐射安全和环境保护的角度而言,安徽心脑血管医院 DSA 应用项目的建设是可行的。  
**建议和承诺:**

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

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

3) 定期进行辐射工作场所的检查及监测,对于监测结果偏高的地点应及时查找原因、排除事故隐患,把辐射影响减少到“可合理达到的尽可能低水平”。

## 5.2 安徽省心血管医院 2018 年度 DSA 应用项目环境影响报告表

**结论:**

### 1) 产业政策符合性

为改善安徽省心血管医院医疗基础设施条件,满足广大患者的就医需求,安

安徽省心血管医院2018年度DSA应用项目已获得合肥蜀山区发改委备案(项目代码2018-340104-83-03-031320)。该项目预计总投资6900万元。

对照《产业结构调整指导目录(2019年本)》，该项目属于国家鼓励类的全科医疗设施建设与服务项目，符合国家产业政策。

## 2) 与“三线一单”相符性

本项目位于合肥市东流路和合作化路交口(北纬N31°49'3.22"东经E117°14'37.98")，对照合肥市生态保护红线图，与最近的生态保护红线(III-3巢湖盆地生物多样性维护生态保护红线—大蜀山省级森林公园)直线距离约6km，不在安徽省生态保护红线范围内，符合生态保护红线要求。

根据《2020年3月合肥市环境空气简报》，2020年3月，合肥市空气质量优良天数比例为96.8%。监测指标平均浓度： $\text{SO}_2$ 为 $7\mu\text{g}/\text{m}^3$ ， $\text{NO}_2$ 为 $37\mu\text{g}/\text{m}^3$ ， $\text{PM}_{10}$ 为 $60\mu\text{g}/\text{m}^3$ ， $\text{PM}_{2.5}$ 为 $35\mu\text{g}/\text{m}^3$ ， $\text{O}_3$ -8h为 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ， $\text{CO}$ 为 $0.6\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，均满足《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)修改单中的二级标准要求。根据《2018年合肥市环境质量公报》，地表水南淝河仍为劣V类，主要污染指标中氨氮、总磷浓度均呈下降趋势。2018年合肥市声环境质量总体较好，全市区域环境噪声等效声级为55.4dB(A)，道路交通噪声等效声级68.4dB(A)。故本项目符合环境质量底线要求。

本项目运行不存在资源过度使用的情况，符合资源利用上限要求。

本项目为射线装置医学应用，属于国家鼓励类的全科医疗服务项目，符合国家产业政策，不属于环境准入负面清单项目。

## 3) 实践正当性

核技术在医学上的应用在我国是一门成熟的技术，它在医学诊断、治疗方面有其他技术无法替代的特点，对保障健康、拯救生命起了十分重要的作用。安徽省心血管医院2018年度DSA应用项目符合地区医疗服务需要。因此，该项目符合《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。

## 4) 从事辐射活动技术能力评价

安徽省心血管医院已根据现有核技术应用现状成立了以院领导为组长的安徽省心血管医院辐射安全管理小组，并制定了《放射防护自主检测与管理制度》、《放射工作人员职业健康管理制

防护和管理制度》、《应急预案》等一系列规章制度。该项目正式投入运营前，放射防护领导小组应牵头对辐射安全相关规章制度进行系统的修订，提高制度的可操作性。对照环境保护部令第3号、环境保护部令第18号以及环评提出的要求认真落实后，安徽省心血管医院具备从事相应核技术利用类型工作的能力。

### 5) 环境现状评价

监测结果表明，该项目应用场所及周边环境辐射环境现状本底在108~120nSv/h范围内，与安徽省全省辐射环境现状水平（58~138）nGy/h基本保持一致，辐射水平未见明显异常。

### 6) 辐射环境影响评价

安徽省心血管医院2018年度DSA应用项目拟采取的辐射安全和防护措施适当，能满足标准的屏蔽防护要求。

从DSA机房屏蔽措施达标分析可知，安徽省心血管医院DSA机房的屏蔽防护措施的要求。在投入使用前，医院还应在控制室适当位置张贴岗位职责和操作规程，防护门外应张贴电离辐射警告标志，并设置醒目的工作状态指示灯，并确保工作状态指示灯与机房相通的门能有效联动。此外，医院还应为本项目配备足够的配置铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子、铅防护眼镜及铅悬挂防护屏、铅防护帘、床侧防护帘、床侧防护屏等个人防护用品及辅助防护设施。

根据类比分析，本项目在做好屏蔽、个人防护措施和安全措施的情况下，项目对辐射工作人员及周边公众产生的年有效剂量均能够满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中对职业人员和公众受照剂量限值要求以及本项目的目标管理值要求：职业人员年有效剂量不超过10mSv，公众年有效剂量不超过0.25mSv。

### 7) 代价利益分析

安徽省心血管医院2018年度DSA应用项目符合区域医疗服务需要，能有效提高区域医疗服务水平，核技术在医学上的应用有利于提高疾病的诊断正确率和治疗效果，能有效减少患者疼痛和对患者损伤，总体上大大节省了医疗费用，争取了宝贵的治疗时间，该项目在保障病人健康的同时也为医院创造了更大的经济效益。

为保护该项目周边其他科室工作人员和公众，对DSA机房加强了防护，根据类比分析从剂量预测结果可知，项目DSA介入手术医生年所受附加剂量<10mSv、

其他辐射工作人员年所受附加剂量 $<5\text{mSv}$ 、公众年所受附加剂量 $<0.25\text{mSv}$ ，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)中关于“剂量限值”的要求。因此，从代价利益分析看，该项目是正当可行的。

综上所述，安徽省心血管医院 2018 年度 DSA 应用项目在落实本报告提出的各项污染防治措施和管理措施后，进一步完善辐射安全与环境保护管理机构 and 各项规章制度的前提下，该单位将具有与其所从事的辐射活动相适应的技术能力和具备相应的辐射安全防护措施，其运行对周围环境产生的影响能够符合辐射环境保护的要求，从辐射环境保护角度论证，本项目的建设和运行是可行的。  
**建议和意见：**

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

2) 根据医院实际情况不定期更新医院辐射安全相关制度。

3) 定期进行辐射工作场所的自测，发现异常及时调查、及时整改，定期查看辐射工作人员个人剂量报告，发现异常及时调查并记录调查结果，调查结果应有被调查人签字确认。

4) 严格执行相关规定，个人剂量定期（不得超过三个月）送有资质单位监测，保证个人剂量监测报告的有效性及其准确性，对个人剂量超标人员应及时调查原因，年有效剂量超过管理限值的人员应及时脱离辐射工作岗位。完善辐射工作人员管理，建立辐射工作人员职业健康档案。

5) 尽早准备申请辐射安全许可证材料，待该环评报告审批后，及时申请辐射安全许可证，未取得辐射安全许可证相关设备不得投入使用。

6) 项目任一设备正式投入使用前完成竣工环境保护验收手续。

### 5.3 审批部门审批决定

《安徽省环保厅关于安徽心脑血管医院 DSA 应用项目环境影响报告表审批意见的函》：

报来的《安徽心脑血管医院 DSA 应用项目环境影响报告表》（以下简称《报告表》）收悉。经审查，现提出如下审批意见：

一、项目主要内容：你院拟在二期工程门诊医技楼三楼影像科新建 4 个 DSA

机房、四楼手术室新建 1 个 DSA 机房，共使用最大管电压 150kV 的 DSA5 台，为 II 类射线装置。

二、你院四楼手术室使用 DSA 符合辐射实践正当化的原则，对周边公众及环境的影响在国家规定的限值内。从环境保护和辐射安全的角度，我厅同意新增此 DSA 设备。

由于 DSA 注射线束方向朝上，而门诊医技楼影像科楼上房间为手术室，有医务人员长时间停留，不符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）辐射防护与安全最优化的原则，我厅不同意新增此 4 台 DSA。

三、你院部分辐射工作人员在省立医院总院、西区多处工作，请梳理你院辐射工作人员台账，合理有效管理此类人员，确保每位辐射工作人员均参加辐射安全与防护培训、职业健康体检、个人剂量监测；及时更新人员名单。

五、请你院调整影像科 4 个 DSA 机房或四楼手术室的位置。未经同意，不得建设此 4 个 DSA 机房。

六、请在手术室 DSA 使用前向我厅申请重新核发辐射安全许可证，并在 DSA 使用后自行组织开展配套防护设施的竣工环境保护验收。

#### **《关于安徽省心血管医院 2018 年度 DSA 应用项目环境影响评价审批意见》：**

《安徽省心血管医院 2018 年度 DSA 应用项目环境影响报告表》（以下简称《报告表》）收悉。经审查，该《报告表》已按照技术评审意见基本修改完善。根据《报告表》评价结论，我局对本项目提出如下审批意见：

##### 一、建设项目内容

你单位拟对医院（地址：合肥市东流路和合作化路交口）一期医疗综合大楼一楼影像中心原有房间进行改造，拟设置原有 2 台、新增 6 台，合计 8 台 DSA（原有 DSA 管电压 125kV、管电流 1000mA），均属 II 类射线装置。

二、本项目建设内容符合你院及周边区域医疗发展需要，符合辐射正当性原则，对周边环境、公众和工作人员你的影响均在国家规定的标准内，我局同意该项目建设。

三、DSA 机房辐射防护措施应按照《报告表》要求建设，确保机房周边防护满足《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ 130-2013）的要求。

四、你院应根据新增 DSA 的实际应用，进一步完善辐射安全管理机构设置，明确相关行政科室、医技科室职责；修订辐射事故应急预案、制定 DSA 操作规

程与相关人员的岗位职责。

五、认真履行监测计划，每年委托有资质的单位对辐射工作场所周围的辐射环境水平开展 1-2 次监测，检测报告归档妥善保留。

六、辐射安全负责人和全体辐射工作人员应参加辐射安全与防护知识考试，合格后方可上岗；按规定要求开展辐射工作人员职业健康体检、个人剂量监测，建立健全管理档案。

七、DSA 启用前应向生态环境部门申请重新核发辐射安全许可证，并及时按照相关要求自行开展竣工环境保护验收，验收达标后设备方可正式投入运营。

## 6.验收执行标准

### 6.1 人员年受照剂量管理目标值

依据环评及批复文件确定本项目个人剂量管理目标值，本项目管理目标值见表 6-1。

表 6-1 工作人员职业照射和公众照射剂量管理目标值

项目名称	适用范围	管理目标值
3 台 DSA 应用项目	职业照射有效剂量（介入手术医生）	10mSv/a
	职业照射有效剂量（其他职业人员）	5mSv/a
	公众有效剂量	0.25mSv/a

### 6.2 辐射管理分区

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

#### 1) 控制区

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

#### 2) 监督区

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

### 6.3 工作场所布局要求

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

机房内布局要合理，应避免有用线束直接照射门、窗和管线口位置；不得堆放与该设备诊断工作无关杂物；机房应设置动力排风装置，并保持良好的通风。

## 6.4 工作场所放射防护安全要求

根据《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）的要求，本项目 DSA 机房应满足下述要求。

1) X 射线设备机房（照射室）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。

2) 每台 X 射线机（不含移动式 and 携带式床旁摄影机与车载 X 射线机）应设有单独的机房，机房应满足使用设备的空间要求。对新建、改建和扩建的 X 射线机房，其最小有效使用面积、最小单边长度应不小于下表的要求。

表 6-2 医用诊断 X 射线装置最小有效使用面积及最小单边长度

设备类型	机房内最小有效使用面积 (m <sup>2</sup> )	机房内最小单边长度 (m)
单管头 X 射线设备（含 C 型臂、乳腺 CBCT）	20	3.5

3) X 射线设备机房屏蔽防护应满足如下要求。

表 6-3 医用诊断 X 射线装置机房屏蔽防护

机房类型	有用线束方向铅当量 (mmPb)	非有用线束方向铅当量 (mmPb)
C 型臂 X 射线设备机房	2.0	2.0

4) 在距机房墙体、门、窗表面 30cm 处，顶棚上方（楼上）距顶棚地面 100cm，机房地面下方（楼下）距楼下地面 170cm 处，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 射线机在透视条件下检测时，周围剂量当量率应不大于 2.5 $\mu$ Sv/h；测量时，X 射线设备连续出束时间应大于仪器响应时间；

b) CT 机、乳腺摄影、乳腺 CBCT，口内牙片摄影、牙科全景摄影、牙科全景头颅摄影、口腔 CBCT 和全身骨密度仪机房外的周围剂量当量率应不大于 2.5 $\mu$ Sv/h；

c) 具有短时、高剂量率曝光的摄影程序（如 DR、CR、评片摄影）机房外的周围剂量当量率应不大于 25 $\mu$ Sv/h，当超过时应进行机房外人员的年有效剂量评估，应不大于 0.25mSv。

5) 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及防护门开闭情况。

6) 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。

7) 机房内不应堆放与该设备诊断工作无关的杂物; 机房应设置动力排风装置, 并保持良好的通风。

8) 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; 平开机房门应有自动闭门装置; 推拉式机房门应设有曝光时关闭机房门的管理措施; 工作状态指示灯能与机房门有效关联。

9) 每台 X 射线设备根据工作内容, 现场应配备不少于下表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防护衣; 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; 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 6-4 个人防护用品和辅助防护设施配置要求

放射检查类型	工作人员		患者和受检者	
	个人防护用品	辅助防护设施	个人防护用品	辅助防护设施
介入放射学操作	铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅防护眼镜、介入防护手套 选配: 铅橡胶帽子	铅悬挂防护屏/ 铅防护帘、床侧防护帘/床侧防护屏 选配: 移动铅防护屏风	铅橡胶性腺防护围裙(方形)或方巾、铅橡胶颈套 选配: 铅橡胶帽子	—
注: “—”表示不要求。				

## 6.5 安全管理要求及环评要求

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

## 7. 验收监测

### 7.1 监测分析方法

本次监测按照《辐射环境监测技术规范》（HJ/T 61-2001）、《环境地表 $\gamma$ 辐射剂量率测定规范》（GB/T 14583-1993）的要求进行监测。

### 7.2 监测因子

根据项目污染源特征，本次竣工验收监测因子为 X- $\gamma$  辐射剂量率。

### 7.3 监测工况

2020年8月11日和9月27日，南京瑞森辐射技术有限公司派监测人员对安徽省心血管医院3台DSA应用项目进行了验收监测，监测时在DSA自动控制功能下选择水模+1.5mmCu作为散射模体进行检测，验收检测工况如下：

表 7-1 安徽省心血管医院 3 台 DSA 应用验收监测工况

设备名称/型号	技术参数	验收监测工况	使用场所
DSA（ARTIS pheno）	125kV/1000mA	102.0kV/243.1mA	11 号手术间
DSA（Allura Xper FD10/10）	125kV/1000mA	123kV/200mA	DSA1 室
DSA（Allura Xper FD20）	125kV/1000mA	85kV/17.5mA	DSA2 室

### 7.4 监测内容

在 3 台 DSA 工作场所周围环境布设监测点，特别关注控制区、监督区边界，监测 DSA 运行状态、非运行状态下的 X- $\gamma$  辐射剂量率，每个点位监测 5 个数据。

## 8.质量保证和质量控制

### 8.1 本次验收监测质量保证和质量控制

#### 8.1.1 监测单位资质

南京瑞森辐射技术有限公司已获得 CMA 资质认证（161012050353）和江苏省社会化辐射环境检测机构甲级资质（苏环办〔2017〕357 号），见附件 9。

#### 8.1.2 监测人员能力

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

表 8-1 检测人员资质

序号	姓名	证书编号	取证时间
1			
2			
3			

#### 8.1.3 监测仪器

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

监测仪器见表 8-2。

表 8-2 检测使用仪器

序号	仪器名称/型号	仪器编号	主要技术参数
1	X-γ 辐射巡测仪 (AT1123)	NJRS-106	能量响应：15keV~10MeV 测量范围：50nSv/h~10Sv/h 检定证书编号：Y2020-0023569 检定有效期限：2020.4.3~2021.4.2
2	X-γ 辐射巡测仪 (AT1123)	NJRS-137	能量响应：15keV~10MeV 测量范围：50nSv/h~10Sv/h 检定证书编号：Y2020-0079194 检定有效期限：2020.9.4~2021.9.3
2	水模	NJRS-090	300mm×300mm×200mm

#### 8.1.4 监测报告

监测报告的编制、审核、出具严格执行南京瑞森辐射技术有限公司质量管理体系要求，出具报告前进行三级审核。

### 8.2 自主检测质量保证和质量控制

#### 8.2.1 监测仪器

经现场核查，安徽省心血管医院为本项目配备的辐射监测仪器均能正常使用，可以满足日常自检要求。

监测仪器见表 8-3。

表 8-3 辐射监测仪器

仪器名称/型号	型号	数量	性能状态
辐射剂量巡检仪	ENG-100	1	良好

#### 8.2.2 人员能力

本项目辐射安全管理人员和辐射工作人员已于 2018 年或 2019 年参加了中国科学技术大学核科学技术学院组织的辐射安全与防护培训班，并通过考核取得培训合格证书，见附件 5。

#### 8.2.3 质量保证措施

安徽省心血管医院已为本项目制定了《辐射安全自主检测与管理制度》等规章制度，以保证日常自检的质量控制。规章制度见附件 4。

## 9.验收检测结果

### 9.1 辐射防护监测结果

本次验收监测结果详见附件 8。本项目 DSA 工作时周围环境 X- $\gamma$  辐射剂量率监测结果见表 9-1~表 9-3，监测点位见图 9-1~图 9-3。

表 9-1 DSA1 室周围 X- $\gamma$  辐射剂量率检测结果

测点编号	检测点位描述	测量结果( $\mu\text{Sv/h}$ )	
		设备状态（开机）	设备状态（关机）
1	观察窗外 30cm 处（左缝）	0.11	0.11
2	观察窗外 30cm 处（中间）	0.11	0.11
3	观察窗外 30cm 处（右缝）	0.10	0.10
4	观察窗外 30cm 处（上缝）	0.12	0.11
5	观察窗外 30cm 处（下缝）	0.11	0.11
6	操作位	0.11	0.12
7	东墙外 30cm 处（观察窗北侧）	0.12	0.12
8	东墙外 30cm 处（观察窗南侧）	0.10	0.10
9	东门外 30cm 处（左缝）	0.19	0.11
10	东门外 30cm 处（中间）	0.15	0.11
11	东门外 30cm 处（右缝）	0.14	0.11
12	东门外 30cm 处（上缝）	0.13	0.10
13	东门外 30cm 处（下缝）	0.21	0.11
14	东门外 30cm 处（观察窗表面）	0.13	0.11
15	南墙外 30cm 处（东部）	0.12	0.11
16	南墙外 30cm 处（西部）	0.12	0.12
17	北墙外 30cm 处（东部）	0.11	0.11

测点 编号	检测点位描述	测量结果( $\mu\text{Sv/h}$ )	
		设备状态 (开机)	设备状态 (关机)
18	北墙外 30cm 处 (西部)	0.11	0.12
19	西墙外 30cm 处	0.12	0.12
20	西门外 30cm 处 (左缝)	0.18	0.12
21	西门外 30cm 处 (中间)	0.15	0.10
22	西门外 30cm 处 (右缝)	0.16	0.10
23	西门外 30cm 处 (上缝)	0.13	0.10
24	西门外 30cm 处 (下缝)	0.54	0.11
25	西门外 30cm 处 (观察窗表面)	0.14	0.11
26	机房楼上距地面 100cm 处 (北部)	0.12	0.12
27	机房楼上距地面 100cm 处 (南部)	0.13	0.12
28	机房楼下距地面 170cm 处 (北部)	0.15	0.11
29	机房楼下距地面 170cm 处 (南部)	0.14	0.12

注：1.测量结果未扣除宇宙射线响应值；

2.检测日期：2020 年 8 月 11 日，检测仪器：NJRS-106。

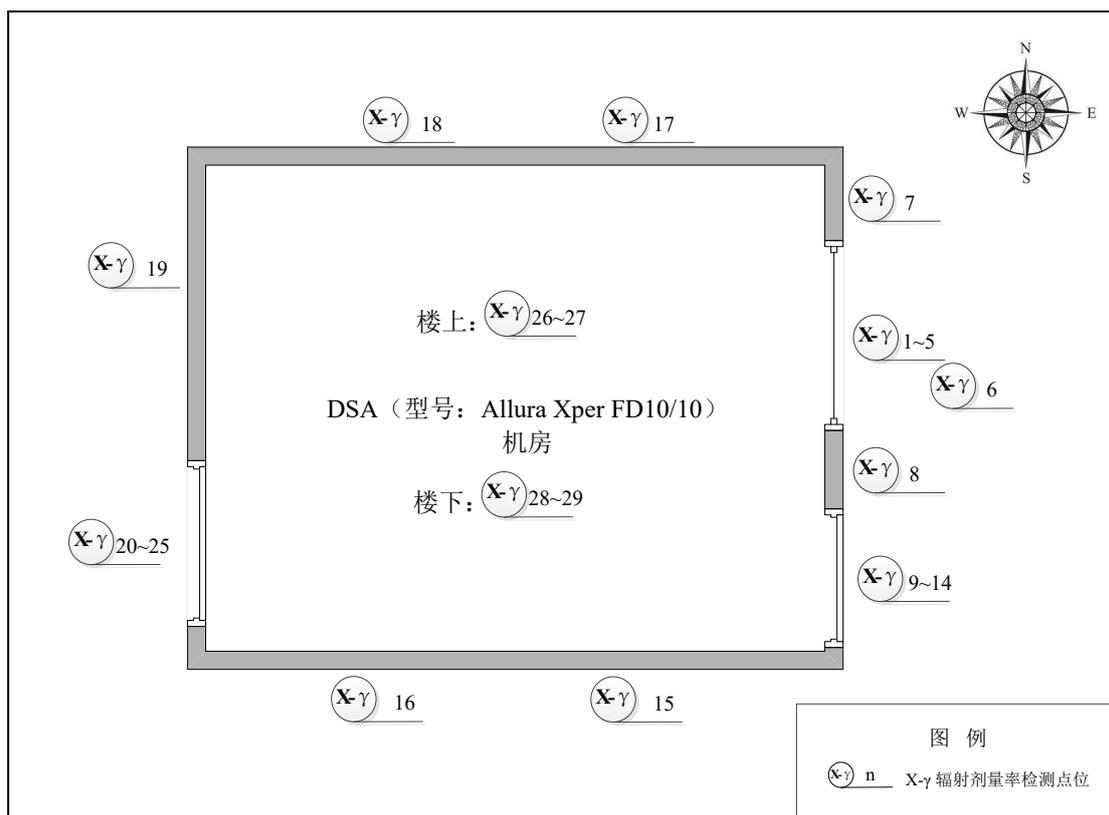


图 9-1 DSA1 室周围监测点位示意图

表 9-2 DSA2 室周围 X-γ 辐射剂量率检测结果

测点编号	检测点位描述	测量结果( $\mu\text{Sv/h}$ )	
		设备状态 (开机)	设备状态 (关机)
1	观察窗外 30cm 处 (左缝)	0.11	0.11
2	观察窗外 30cm 处 (中间)	0.12	0.12
3	观察窗外 30cm 处 (右缝)	0.12	0.12
4	观察窗外 30cm 处 (上缝)	0.11	0.11
5	观察窗外 30cm 处 (下缝)	0.11	0.11
6	操作位	0.11	0.11
7	东墙外 30cm 处 (观察窗北侧)	0.12	0.12
8	东墙外 30cm 处 (观察窗南侧)	0.12	0.12
9	东门外 30cm 处 (左缝)	0.10	0.10

测点 编号	检测点位描述	测量结果( $\mu\text{Sv/h}$ )	
		设备状态 (开机)	设备状态 (关机)
10	东门外 30cm 处 (中间)	0.11	0.11
11	东门外 30cm 处 (右缝)	0.11	0.1
12	东门外 30cm 处 (上缝)	0.11	0.11
13	东门外 30cm 处 (下缝)	0.12	0.11
14	东门外 30cm 处 (观察窗表面)	0.11	0.12
15	北墙外 30cm 处 (东部)	0.10	0.11
16	北墙外 30cm 处 (西部)	0.11	0.12
17	西墙外 30cm 处	0.09	0.10
18	西门外 30cm 处 (左缝)	0.10	0.11
19	西门外 30cm 处 (中间)	0.11	0.11
20	西门外 30cm 处 (右缝)	0.80	0.10
21	西门外 30cm 处 (上缝)	1.07	0.11
22	西门外 30cm 处 (下缝)	1.13	0.11
23	西门外 30cm 处 (观察窗表面)	0.13	0.11
24	南墙外 30cm 处 (东部)	0.10	0.12
25	南墙外 30cm 处 (西部)	0.11	0.12
26	机房楼上距地面 100cm 处 (北部)	0.12	0.11
27	机房楼上距地面 100cm 处 (南部)	0.13	0.11
28	机房楼下距地面 170cm 处 (北部)	0.14	0.11
29	机房楼下距地面 170cm 处 (南部)	0.14	0.11

注：1.测量结果未扣除宇宙射线响应值；

2.检测日期：2020 年 8 月 11 日，检测仪器：NJRS-106。

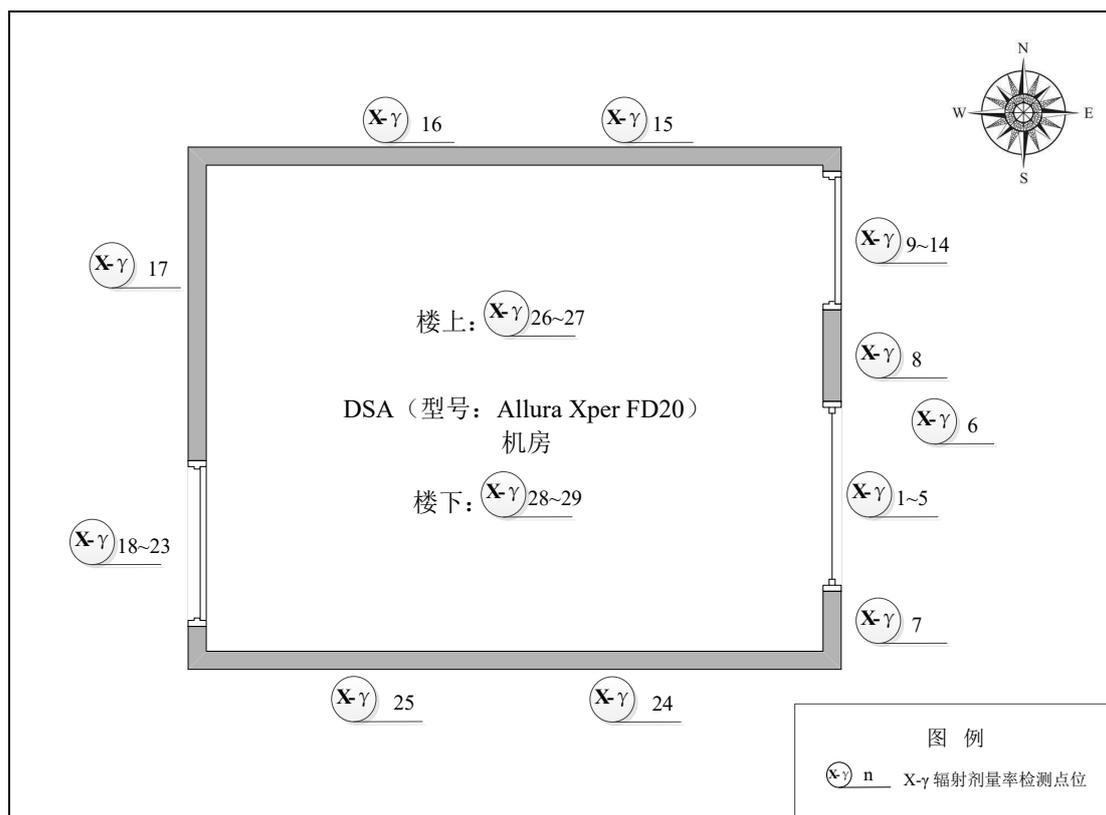


图 9-2 DSA2 室周围监测点位示意图

表 9-3 11 号手术间周围 X-γ 辐射剂量率检测结果

测点编号	检测点位描述	测量结果( $\mu\text{Sv/h}$ )	
		设备状态 (开机)	设备状态 (关机)
1	观察窗外 30cm 处 (左缝)	0.80	0.12
2	观察窗外 30cm 处 (中间)	0.50	0.12
3	观察窗外 30cm 处 (右缝)	0.78	0.10
4	观察窗外 30cm 处 (上缝)	0.59	0.11
5	观察窗外 30cm 处 (下缝)	0.47	0.11
6	操作位	0.15	0.14
7	西墙外 30cm 处 (控制室)	0.14	0.11
8	西门外 30cm 处 (左缝)	0.42	0.10
9	西门外 30cm 处 (中间)	0.48	0.10

测点 编号	检测点位描述	测量结果( $\mu\text{Sv/h}$ )	
		设备状态 (开机)	设备状态 (关机)
10	西门外 30cm 处 (右缝)	0.63	0.10
11	西门外 30cm 处 (上缝)	0.58	0.10
12	西门外 30cm 处 (下缝)	0.39	0.11
13	西门外 30cm 处 (观察窗表面)	0.45	0.12
14	西墙外 30cm 处 (设备间)	0.41	0.11
15	南门外 30cm 处 (左缝)	0.61	0.11
16	南门外 30cm 处 (中间)	0.67	0.11
17	南门外 30cm 处 (右缝)	0.60	0.10
18	南门外 30cm 处 (上缝)	0.52	0.12
19	南门外 30cm 处 (下缝)	0.68	0.11
20	南门外 30cm 处 (观察窗表面)	0.46	0.11
21	南墙外 30cm 处	0.77	0.10
22	东墙外 30cm 处 (南部)	0.79	0.12
23	东墙外 30cm 处 (中部)	0.96	0.12
24	东门外 30cm 处 (左缝)	0.50	0.12
25	东门外 30cm 处 (中间)	0.34	0.12
26	东门外 30cm 处 (右缝)	0.35	0.11
27	东门外 30cm 处 (上缝)	0.27	0.12
28	东门外 30cm 处 (下缝)	0.36	0.11
29	东门外 30cm 处 (观察窗表面)	0.31	0.11
30	北墙外 30cm 处 (东部)	0.28	0.11

测点编号	检测点位描述	测量结果( $\mu\text{Sv/h}$ )	
		设备状态 (开机)	设备状态 (关机)
31	北墙外 30cm 处 (西部)	0.57	0.12
32	机房楼上距地面 100cm 处 (北部)	0.30	0.10
33	机房楼上距地面 100cm 处 (南部)	0.24	0.10
34	机房楼下距地面 170cm 处 (北部)	0.17	0.10
35	机房楼下距地面 170cm 处 (南部)	0.16	0.10

注：1.测量结果未扣除宇宙射线响应值；

2.检测日期：2020 年 9 月 27 日，检测仪器：NJRS-137。

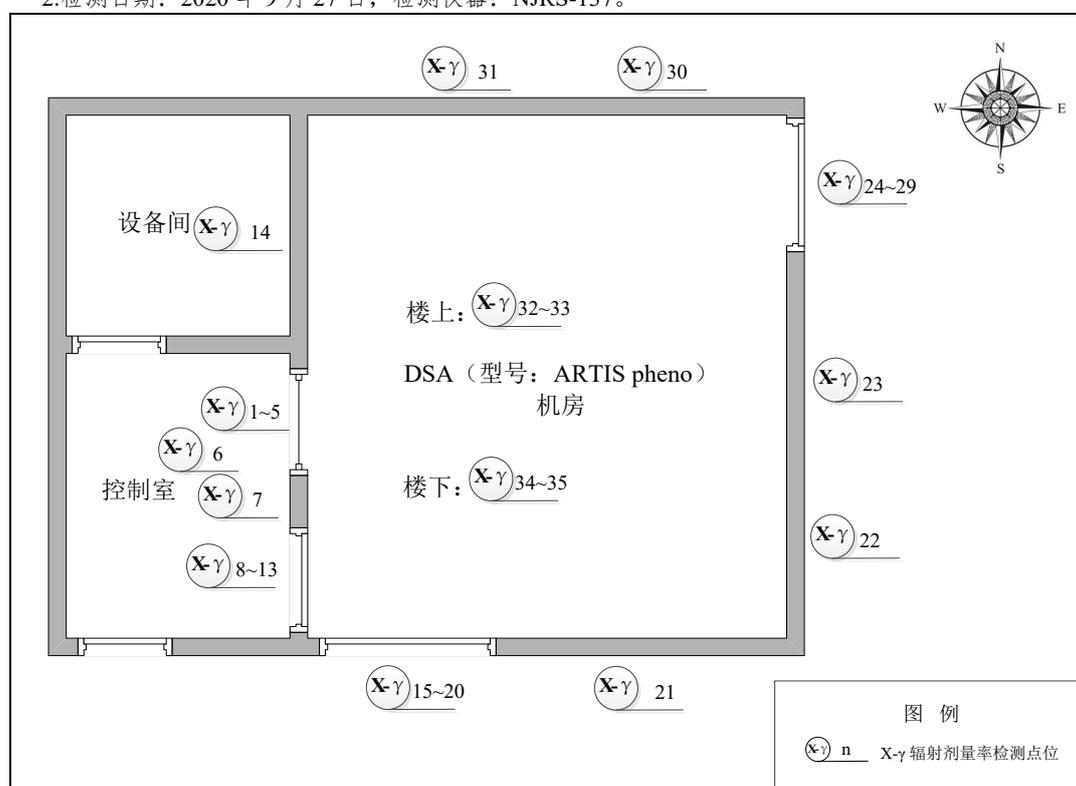


图 9-3 11 号手术间周围监测点位示意图

监测结果显示：

DSA1 室内 DSA (Allura Xper FD10/10) 检测工况为 123kV/200mA 时，机房周围的 X- $\gamma$  辐射剂量当量率为 (0.10~0.54)  $\mu\text{Sv/h}$ 。

DSA2 室内 DSA (Allura Xper FD20) 检测工况为 85kV/17.5mA 时，机房周围的 X- $\gamma$  辐射剂量当量率为 (0.09~1.13)  $\mu\text{Sv/h}$ ；

11 号手术间 DSA (ARTIS pheno) 检测工况为 102.0kV/243.1mA 时，机房周

围的 X- $\gamma$  辐射剂量当量率为 (0.14~0.96)  $\mu\text{Sv/h}$ ;

检测结果均符合《放射诊断放射防护要求》(GBZ 130-2020) 的标准要求。

## 9.2 辐射工作人员和公众年有效剂量分析

根据本项目现场监测结果,对项目运行期间辐射工作人员和公众的年有效剂量进行估算。DSA1、DSA2 号机均用作开展心内科介入手术,手术量为每年每台机器 1000 台手术。11 号手术间将开展神经外科介入手术,预估手术量为每年 200 台。以此作为基准,预估剂量计算结果见表 9-4~表 9-5。

表 9-4 DSA1 室周围关注点位人员年有效剂量估算

序号	关注点位	最大监测值( $\mu\text{Sv/h}$ )	人员性质	居留因子	年工作时间(h)	人员年有效剂量(mSv/a)	目标管理值(mSv/a)
1	观察窗外	0.12	职业人员	1	334	0.040	5
2	操作位	0.11	职业人员	1	334	0.036	5
3	东墙外	0.12	职业人员	1	334	0.040	5
4	南墙外	0.12	职业人员	1/4	334	0.010	5
5	西墙外	0.12	职业人员	1/4	334	0.010	5
			公众	1/4	334	0.010	0.25
6	北墙外	0.11	公众	1/4	334	0.010	0.25
7	东门外	0.21	职业人员	1	334	0.070	5
8	西门外	0.54	职业人员	1/4	334	0.046	5
			公众	1/4	334	0.046	0.25
9	楼下	0.15	公众	1	334	0.050	0.25
10	楼上	0.13	公众	1	334	0.044	0.25

注: 1.测量结果未扣除宇宙射线响应值;

2.工作人员的年有效剂量由公式 $E_{\text{eff}} = D \cdot t \cdot T \cdot U$ 进行估算,式中: $E_{\text{eff}}$ 为年有效剂量, $D$ 为关注点处剂量率, $t$ 为年工作时间, $T$ 为居留因子(取值参照环评文件), $U$ 为使用因子(保守取1)。

表 9-5 DSA2 室周围关注点位人员年有效剂量估算

序号	关注点位	最大监测值( $\mu\text{Sv/h}$ )	人员性质	居留因子	年工作时间 (h)	人员年有效剂量 (mSv/a)	目标管理值(mSv/a)
1	观察窗外	0.12	职业人员	1	334	0.040	5
2	操作位	0.11	职业人员	1	334	0.036	5
3	东墙外	0.12	职业人员	1	334	0.040	5
			公众	1/4	334	0.010	0.25
4	南墙外	0.11	职业人员	1/4	334	0.010	5
5	西墙外	0.09	职业人员	1/4	334	0.008	5
			公众	1/4	334	0.008	0.25
6	北墙外	0.11	职业人员	1/4	334	0.010	5
7	东门外	0.12	职业人员	1	334	0.040	5
8	西门外	1.13	职业人员	1/4	334	0.094	5
			公众	1/4	334	0.094	0.25
9	楼下	0.14	公众	1	334	0.046	0.25
10	楼上	0.13	公众	1	334	0.044	0.25

注：1.测量结果未扣除宇宙射线响应值；

2.工作人员的年有效剂量由公式 $E_{\text{eff}} = \dot{D} \cdot t \cdot T \cdot U$  进行估算，式中： $E_{\text{eff}}$ 为年有效剂量， $\dot{D}$ 为关注点处剂量率， $t$ 为年工作时间， $T$ 为居留因子（取值参照环评文件）， $U$ 为使用因子（保守取1）。

由表 9-4~表 9-5 可知，本项目 DSA1 室和 DSA2 室外辐射工作人员叠加 2 台 DSA 影响后年有效剂量最大为 0.094mSv/a（未扣除环境本底剂量），辐射工作人员年有效剂量符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002) 限值(职业人员 20mSv/a)和医院制定的个人剂量管理目标值(职业人员 5mSv/a)的要求。

表 9-6 11 号手术间周围关注点位人员年有效剂量估算

序号	关注点位	最大监测值( $\mu\text{Sv/h}$ )	人员性质	居留因子	年工作时间 (h)	人员年有效剂量 (mSv/a)	目标管理值(mSv/a)
1	观察窗外	0.80	职业人员	1	400	0.320	5
2	操作位	0.15	职业人员	1	400	0.608	5
3	东墙外	0.96	公众	1/4	400	0.096	0.25
4	南墙外	0.77	职业人员	1/4	400	0.077	5
			公众	1/4	400	0.077	0.25
5	西墙外	0.41	职业人员	1	400	0.165	5
6	北墙外	0.57	公众	1/4	400	0.058	0.25
7	东门外	0.50	职业人员	1/4	400	0.049	5
8	南门外	0.68	职业人员	1/4	400	0.069	5
			公众	1/4	400	0.069	0.25
9	西门外	0.63	公众	1/4	400	0.062	0.25
10	楼下	0.17	公众	1	400	0.069	0.25
11	楼上	0.30	公众	1	400	0.12	0.25

注：1.测量结果未扣除宇宙射线响应值；

2.工作人员的年有效剂量由公式 $E_{\text{eff}} = \dot{D} \cdot t \cdot T \cdot U$ 进行估算，式中： $E_{\text{eff}}$ 为年有效剂量， $\dot{D}$ 为关注点处剂量率， $t$ 为年工作时间， $T$ 为居留因子（取值参照环评文件）， $U$ 为使用因子（保守取1）。

由表 9-6 可知，本项目 11 号手术间外辐射工作人员年有效剂量最大为 0.320mSv/a（未扣除环境本底剂量），本项目辐射工作人员年有效剂量符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）限值（职业人员 20mSv/a）和医院制定的个人剂量管理目标值（职业人员 5mSv/a）的要求。

医院已委托安徽恒准环境检测研究院有限公司对 31 名辐射工作人员均开展个人剂量监测，尚未得到 2020 年第三季度个人剂量监测结果，个人剂量监测委托书见附件 6。

若本项目辐射工作人员在 DSA 曝光时需在机房内进行手术，则医院应委托个人剂量监测单位按照《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128-2019）的要求采用双剂量计监测方法对辐射工作人员进行个人剂量监测。

## 2) 公众

由表 9-4~表 9-5 可知，DSA1 室和 DSA2 室周围公众叠加 2 台 DSA 影响后的年有效剂量最大为 0.140mSv/a（未扣除环境本底剂量），均符合本项目周围公众个人剂量管理目标值（0.25mSv/a）；本项目评价的公众为辐射工作场所周围的非辐射工作人员，由表 9-6 可知，11 号手术间周围公众的年有效剂量最大为 0.12mSv/a（未扣除环境本底剂量）。

综上所述，根据实际监测结果，本项目周围辐射工作人员年有效剂量不高于 0.200mSv/a（未扣除环境本底剂量），周围公众年有效剂量不高于 0.070mSv/a（未扣除环境本底剂量）。辐射工作人员和公众年有效剂量能满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）限值的要求（职业人员 20mSv/a，公众 1mSv/a），并低于本项目管理目标值（职业人员 5mSv/a，公众 0.25mSv/a）。

## 10.验收监测结论

### 10.1 验收结论

安徽省心血管医院 3 台 DSA 应用项目已按照环评及批复要求落实辐射防护和安全管理措施，经现场监测和核查表明：

1) 本项目在医院 2 号楼四楼手术室 11 号手术间内配备 1 台 ARTIS pheno 型 DSA（最大管电压 125kV，最大管电流 1000mA）；在 1 号楼一楼 DSA1 室内配备 1 台 Allura Xper FD10/10 型 DSA（最大管电压 125kV，最大管电流 1000mA），DSA2 室内配备 1 台 Allura Xper FD20 型 DSA（最大管电压 125kV，最大管电流 1000mA），项目建设内容、规模及技术参数与环境影响报告表及其环评批复一致。

2) 本项目工作场所控制区和监督区划分明显，能有效避免人员误入或受到非正常受照。

3) 本项目 3 台 DSA，机房屏蔽和防护措施已按照环评及批复要求落实，在正常工作条件下运行时，工作场所周围所有监测点位的 X- $\gamma$  辐射剂量率均能满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）中的要求和《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中对工作人员和公众年有效剂量限值的要求。

4) 本项目 DSA 机房防护门上设置有电离辐射警告标志，防护门上方安装工作状态指示灯，防护门与工作状态指示灯联动，防护门已设置闭门装置，机房内诊疗床上均设有急停按钮，操作台上设有对讲装置，DSA 机房顶部已设有机械排风装置，符合《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）及环评报告和环评批复的要求。

5) 医院已配备了 1 台辐射剂量巡检仪，已为本项目配备了铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅防护眼镜、介入防护手套、铅悬挂防护屏、床侧防护帘、移动铅防护屏风等防护用品，满足环评报告和环评批复的要求。

6) 本项目辐射安全负责人和辐射工作人员均已通过辐射防护安全与防护知识培训考核，并获得培训合格证书；辐射工作人员已开展个人剂量监测和个人职业健康体检，并建立个人剂量和职业健康档案，满足环评报告和环评批复的要求。

7) 医院已成立辐射安全管理领导小组，并建立内部辐射安全管理规章制度，满足环评报告和环评批复的要求。

综上所述，安徽省心血管医院 3 台 DSA 应用项目满足环评及批复中有关辐射管理的要求，环境保护设施满足辐射防护与安全的要求，监测结果符合国家标准，满足《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》规定要求，建议通过验收。

## 10.2 建议

1) 认真学习《中华人民共和国放射性污染防治法》等有关法律法规，不断提高核安全文化素养和安全意识。

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

### 建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表

填表单位（盖章）：安徽省心血管医院

填表人（签字）：

项目经办人（签字）：

建设项目	项目名称		3台 DSA 应用项目				项目代码		/		建设地点		安徽省合肥市政务区天鹅湖 1 号		
	行业类别（分类管理名录）		191 核技术利用建设项目				建设性质		<input type="checkbox"/> 新建 <input checked="" type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造		项目厂区中心经度/纬度		N31.822338° E117.255866°		
	设计生产能力		/				实际生产能力		/		环评单位		核工业二七〇研究所		
	环评文件审批机关		原安徽省环境保护厅、合肥市生态环境局				审批文号		皖环函（2017）1142号、合环辐审（2020）008号		环评文件类型		环境影响评价报告表		
	开工日期		2020年5月				竣工日期		2020年9月		排污许可证申领时间		/		
	环保设施设计单位		/				环保设施施工单位		/		本工程排污许可证编号		/		
	验收单位		安徽省心血管医院				环保设施监测单位		南京瑞森辐射技术有限公司		验收监测时工况		（85~123）kV/（17.5~243.1）mA		
	投资总概算（万元）		1065				环保投资总概算（万元）		265		所占比例（%）		24.88		
	实际总投资（万元）		1065				实际环保投资（万元）		265		所占比例（%）		24.88		
	废水治理（万元）		/	废气治理（万元）	/	噪声治理（万元）	/	固体废物治理（万元）		/		绿化及生态（万元）	/	其他（万元）	275
新增废水处理设施能力		/				新增废气处理设施能力		/		年平均工作时		3台 DSA 年出束时间共约 584 小时			
运营单位			安徽省心血管医院				运营单位社会统一信用代码（或组织机构代码）			123400007773798306		验收时间		2020年11月	
污染物排放与总量控制（工业建设项目详填）	污染物		原有排放量(1)	本期工程实际排放浓度(2)	本期工程允许排放浓度(3)	本期工程产生量(4)	本期工程自身削减量(5)	本期工程实际排放量(6)	本期工程核定排放总量(7)	本期工程“以新带老”削减量(8)	全厂实际排放总量(9)	全厂核定排放总量(10)	区域平衡替代削减量(11)	排放增减量(12)	
	废水		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	化学需氧量		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	氨氮		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	石油类		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	废气		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	二氧化硫		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	烟尘		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	工业粉尘		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	氮氧化物		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
工业固体废物		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
与项目有关的其他特征污染物		工作场所周围 X、γ 剂量当量率	/	≤2.5μSv/h	≤2.5μSv/h										

注：1、排放增减量：（+）表示增加，（-）表示减少。2、(12)=(6)-(8)-(11)，（9）=(4)-(5)-(8)-(11)+（1）。3、计量单位：废水排放量-万吨/年；废气排放量——万标立方米/年；工业固体废物排放量-万吨/年。