


黄山华泽中西医结合医院有限公司  
购置 DSA 项目竣工环境保护  
验收监测报告表

建设单位：黄山华泽中西医结合医院有限公司




编制单位：安徽祥安环保有限公司



建设单位法人代表:  (签字)

编制单位法人代表:  (签字)

项目负责人: 

填表人: 

建设单位: 黄山华泽中西医结合医院有限公司 (盖章)



电话: 0559-2591101

传真: /

邮编: 245099

地址: 安徽省黄山市屯溪区前园南路 54 号

编制单位: 安徽祥安环保有限公司 (盖章)



电话: 0551-65650768

传真: 0551-65650768

邮编: 230031

地址: 合肥市蜀山区长江西路 297 号万科金城国际 1-707

表一

建设项目名称	黄山华泽中西医结合医院有限公司购置 DSA 项目				
建设单位名称	黄山华泽中西医结合医院有限公司				
建设项目性质	新建				
建设地点	安徽省黄山市屯溪区前园南路 54 号				
设计生产能力	拟在已建成的裙楼负一层影像科防辐射机房购置安装一台 DSA 设备，用于开展血管造影、介入手术。				
实际生产能力	在已建成的裙楼负一层影像科防辐射机房购置安装一台 DSA 设备，用于开展血管造影、介入手术。				
建设项目环评时间	2022 年 6 月	开工建设时间	2022 年 6 月		
调试时间	2022 年 7 月	验收现场监测时间	2022 年 8 月		
环评报告表审批部门	黄山市生态环境局	环评报告表编制单位	安徽祥安环保有限公司		
环保设施设计单位	江苏博亚建筑设计有限公司	环保设施施工单位	合肥创和辐射防护工程有限公司		
投资总概算	500 万元	环保投资总概算	35.17 万元	比例	7%
实际总投资	556 万元	环保实际投资	24.26 万元	比例	4.36%
验收监测依据	<p>(1) 《中华人民共和国环境保护法》（于 2014 年 4 月 24 日修订通过，自 2015 年 1 月 1 日起施行）；</p> <p>(2) 《中华人民共和国放射性污染防治法》2003 年 10 月 1 日起施行；</p> <p>(3) 《中华人民共和国大气污染防治法》2018 年 10 月 26 日起施行；</p> <p>(4) 《中华人民共和国噪声污染防治法》2022 年 6 月 5 日起施行；</p> <p>(5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》2020 年 9 月 1 日起施行；</p> <p>(6) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院令第 709 号修</p>				

	<p>订，2019年3月2日公布）；</p> <p>(7) 关于发布《射线装置分类》的公告，原中华人民共和国环境保护部、国家卫生计生委制订发布，2017年12月5日期施行；</p> <p>(8) 《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号修订，2021年1月4日起施行）；</p> <p>(9) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环保部第18号令，2011年5月1日起施行）；</p> <p>(10) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第253号发布，2017年7月16日修订）；</p> <p>(11) 关于发布《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的公告（环境保护部[2017]4号）；</p> <p>(12) 关于发布《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》的公告，生态环境部公告2018年第9号；</p> <p>(13) 《安徽省放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》2008年9月18日实施；</p> <p>(14) 《安徽省环境保护条例》自2018年1月1日起施行。</p>
	<p>根据环评报告表及黄山市生态环境局对该项目的批复以及相关标准，本次验收监测标准、标号、级别、限值为</p> <p><b>(1) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）：</b></p> <p><b>B1 剂量限值</b></p> <p>本附录所规定的剂量限值适用于实践所引起的照射，不适用于医疗照射，也不适用于无任何主要责任方负责的天然源的照射。</p> <p>本附录所规定的剂量限值与潜在照射的控制无关，也与决定是否和如何实施干预无关，但实施干预的工作人员应遵循第11章中的有关要求。</p> <p><b>B1.1 职业照射</b></p> <p><b>B1.1.1 剂量限值</b></p> <p>B1.1.1.1 应对任何工作人员的照射水平进行控制，使之不超过下述限值；</p> <p>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；</p> <p>b) 任何一年中的有效剂量，50mSv</p> <p>c) 眼晶体的年当量剂量，150mSv；</p> <p>d) 四肢（手和足）或皮肤的年当量剂量，500mSv。</p>

### B1.1.2 特殊情况

在特殊情况下,可依据第6章6.2.2所规定的要求对剂量限值进行如下临时变更:

a) 依照审管部门的规定,可将B1.1.1.1中a)项指出的剂量平均期破例延长到10个连续年;并且,在此期间内,任何工作人员所接受的年平均有效剂量不应超过20mSv,任何单一年份不应超过50mSv;此外,当任何一个工作人员自此延长平均期开始以来所接受的剂量累计达到100mSv时,应对这种情况进行审查;

b) 剂量限制的临时变更应遵循审管部门的规定,但任何一年内不得超过50mSv,临时变更的期限不得超过5年。

### 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。

**本项目管理目标:** DSA介入手术医护人员取国家标准的1/2作为剂量约束值,其他职业人员和公众成员取国家标准的1/4作为剂量约束值(即: DSA介入手术医护人员年有效剂量不超过10mSv;其他职业人员年有效剂量不超过5mSv;公众成员年有效剂量不超过0.25mSv)。

#### (2) 《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020):

**5.8 介入放射学、近台同室操作(非普通荧光屏透视)用X射线设备防护性能的专用要求。**

5.8.1 介入放射学、近台同室操作(非普通荧光屏透视)用X射线设备应满足其相应设备类型的防护性能专用要求。

5.8.2 在机房内应具备工作人员在不变换操作位置情况下能成功切换透视和摄影功能的控制键。

5.8.3 X射线设备应配备能阻止使用焦皮距小于20cm的装置。

5.8.4 介入操作中,设备控制台和机房内显示器上应能显示当前受检者的辐射剂量测定指示和多次曝光剂量记录。

#### **6 X射线设备机房防护设施的技术要求**

## 6.1 X 射线设备机房布局

6.1.1 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 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。

6.1.3 每台固定使用的 X 射线设备应设有单独的机房，机房应满足使用设备的布局要求；每台牙椅独立设置诊室的，诊室内可设置固定的口内牙片机，供该设备使用，诊室的屏蔽和布局应满足口内牙片机房防护要求。

6.1.4 移动式 X 射线机（不含床旁摄影机和急救车配备设备）在使用时，机房应满足相应布局要求。

6.1.5 除床旁摄影设备、便携式 X 射线设备和车载式诊断 X 射线设备外，对新建、改建和扩建项目和技术改造、技术引进项目的 X 射线设备机房，其最小有效使用面积、最小单边长度应符合表 1-1 的规定。

**表 1-1 X 射线设备机房（照射室）使用面积、单边长度的要求**

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

a 双管头或多管头 X 射线设备的所有管球安装在同一间机房内。

b 单管头、双管头或多管头 X 射线设备的每个管球各安装在 1 个房间内。

c 透视专用机指无诊断床、标称管电流小于 5 mA 的 X 射线设备。

d 机房内有效使用面积指机房内可划出的最大矩形的面积。

e 机房内单边长度指机房内有效使用面积的最小边长。

## 6.2 X 射线设备机房屏蔽

6.2.1 不同类型 X 射线设备（不含床旁摄影设备和便携式 X 射线设备）机房的屏蔽防护应不低于表 1-2 的规定。

**表 1-2 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)	非有用线束方向铅当量 (mm)
C 形臂 X 射线设备机房	2.0	2.0

## 6.3 X 射线设备机房屏蔽体外剂量水平

6.3.1 机房的辐射屏蔽防护，应满足下列要求：

a) 具有透视功能的 X 射线设备在透视条件下检测时，周围剂量当量率应不大于 2.5  $\mu$ 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；

## 6.4 X 射线设备工作场所防护

6.4.1 机房应设有观察窗或摄像监控装置，其设置的位置应便于观察到

受检者状态及防护门开闭情况。

6.4.2 机房内不应堆放与该设备诊断工作无关的杂物。

6.4.3 机房应设置动力通风装置，并保持良好的通风。

6.4.4 机房门外应有电离辐射警告标志；机房门上方应有醒目的工作状态指示灯，灯箱上应设置如“射线有害、灯亮勿入”的可视警示语句；候诊区应设置放射防护注意事项告知栏。

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

6.4.6 电动推拉门宜设置防夹装置。

6.4.7 受检者不应在机房内候诊；非特殊情况，检查过程中陪检者不应只留在机房内。

6.4.10 机房出入门宜处于散射辐射相对低的位置。

### 6.5 X射线设备工作场所防护用品及防护设施配置要求

6.5.1 每台X射线设备根据工作内容，现场应配备不少于表1-3基本种类要求的工作人员、受检者防护用品与辅助防护设施，其数量应满足开展工作需要，对陪检者应至少配备铅橡胶防护衣。

6.5.3 除介入防护手套外，防护用品和辅助防护设施的铅当量应不小于0.25 mmPb；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。

表 1-3 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/铅防护帘、床侧防护帘/床侧防护屏 选配：移动铅房防护屏	铅橡胶性腺防护围裙（方形）或方巾、铅橡胶颈套 选配：铅橡胶帽子	—

注 1：“—”表示不作要求。

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

### 7.8 介入放射学和近台同室操作（非普通荧光屏透视）用 X 射线设备操作的防护安全要求

7.8.1 介入放射学、近台同室操作（非普通荧光屏透视）用 X 射线设备应满足其相应设备的防护安全操作要求。

7.8.2 介入放射学用 X 射线设备应具有记录受检者剂量的装置，并尽可能将每次诊疗后受检者受照剂量记录在病历中，需要时，应能追溯到受检者

的受照剂量。

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；对受检者实施照射时，禁止与诊疗无关的其他人员在机房内停留。

7.8.4 穿着防护服进行介入放射学操作的工作人员，其个人剂量计佩戴要求应符合 GBZ-128 的规定。

**(3) 《医用 X 射线诊断设备质量控制检测规范》（WS76-2020）**

4.7.2 近台同室操作的 X 射线设备

4.7.2.1 检测中采用尺寸为 30cm×30cm×20cm 的标准水模。

4.7.2.2 检测条件同 4.1.2。

4.7.2.3 将 X 射线设备和设备配置的防护设施呈正常使用时的摆放状态，照射方式有自动亮度控制的设备，选择自动亮度控制条件；无自动亮度控制的设备选择 70kV、1mA 条件，射束垂直从床下向床上照射（设备条件不具备时选择射束垂直从床上向床下照射）。

4.7.2.4 对于双球管介入放射学设备，选择射束垂直从床下向床上的照射条件（设备条件不具备时选择射束垂直从床上向床下照射）。

4.7.2.5 检测位点：检测平面按附录 I 中图 I.3 的要求，X 射线防护巡测仪有效测量点位于检测平面（140cm×120cm）上，分别在床侧第一术者位和第二术者位平面上按头部、胸部、腹部、下肢和足部位置进行巡测，第一术者位检测点距离球管焦点轴线 30cm，第二术者位检测点距离球管焦点轴线 90cm，检测点距地面高度分别为 155cm、125cm、105cm、80cm 和 20cm。如有第三术者位应在相应位置按上述检测平面和检测条件重复检测。

附录 B X 射线透射设备的检测项目及技术要求

**表 B.1 X 射线透视设备通用检测项目与技术要求**

序号	检测项目	检测要求	验收检测判定标准	状态检测判定标准	稳定性检测		条编号
					判定标准	周期	
7	透视防护区检测平面上周围剂量当量率/（ $\mu\text{Sv/h}$ ）	非直接荧光屏透视设备	$\leq 400.0$	$\leq 400.0$	$\leq 400.0$	6个月	4.7



表二

## 2.1 工程建设内容

### 2.1.1 项目概况与项目由来

为提升医院自身医疗技术水平，为病人提供先进医疗条件。黄山华泽中西医结合医院在已建成的裙楼负一层影像科防辐射机房购置安装一台 DSA 设备，用于开展血管造影、介入手术。DSA 具体情况一览表见表 2-1。

表 2-1 本项目 DSA 具体情况一览表

序号	射线装置名称	数量	管电压 (kV)	管电流 (mA)	射线装置类别	工作场所名称	使用情况	型号
1	DSA	1	125	1000	II	裙楼负一层影像科防辐射 (DSA) 机房	在用	Azuiron3 M15

2022 年 1 月 17 日黄山华泽中西医结合医院向黄山市屯溪区发展和改革委员会申请本项目备案表（项目代码：2201-341002-04-03-361474），委托了安徽祥安环保有限公司对本项目进行环境影响评价工作，并于 2022 年 6 月 17 日取得了黄山市生态环境局的批复，批复号为黄环函 [2022] 61 号（见附件 2）。

黄山华泽中西医结合医院于 2022 年 3 月 16 日向黄山市生态环境局初次申领了辐射安全许可证（证书编号：皖环辐证[J0008]，种类和范围：使用 III 类射线装置，有效日期：2027 年 3 月 15 日）；本项目 DSA 设备安装完成后，黄山华泽中西医结合医院于 2022 年 6 月 27 日向安徽省生态环境厅重新申领了辐射安全许可证（证书编号为：皖环辐证[02128]；种类和范围：使用 II 类、III 类射线装置；有效期至 2027 年 04 月 10 日），详见附件 3。

黄山华泽中西医结合医院现有核技术应用装置一览表见表 2-2。

表 2-2 医院现有核技术应用装置一览表

序号	射线装置名称	规格型号	类别	工作场所	使用情况	环评、许可验收情况
1	DR	NeuVision 480	III	放射科 DR 机房	在用	已环评许可、验收
2	CT	Incisive	III	放射科 CT 机房	在用	
3	移动 DR	NeuVision 550M Plus	III	放射科	在用	
4	DR	NeuVision 460	III	体检中心 DR 机房	在用	
5	CT	NeuViz 16 Classic	III	体检中心 CT 机房	在用	

6	移动 C 型臂	HMC-160	III	3 号手术室	在用	
7	数字胃肠机	DTP573	III	放射科胃肠机机房	在用	
8	DSA	Azuiron3 M15	II	负一层影像科 DSA 机房	在用	已环评许可、本次验收

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国放射性污染防治法》、《建设项目环境保护管理条例》、《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》和《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》等法律法规的规定及环评批复要求，黄山华泽中西医结合医院委托安徽祥安环保有限公司对本项目进行验收监测工作，安徽祥安环保有限公司对本项目机房周边辐射环境进行监测，根据出具的检测报告及验收项目的使用情况和环保措施落实情况，按照《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》编制此验收报告。

### 2.1.2 地理位置与周边关系

黄山华泽中西医结合医院位于安徽省黄山市屯溪区前园南路 54 号，其所在地见附图 1；东北侧紧邻前园南路，医院东南侧靠近临界商铺，西南侧紧邻牌楼前路 59 号院及三华园一期小区，西北侧靠近黄山海关大楼。医院距离西侧程大位故居约 27m（为全国文物保护单位），保护范围为故居四周围墙外，东、南、西、北各 1m（包括程大位故居、故居祭祖楼、故居宾园整座实体，建设控制地带为保护范围外，东 15m，南 40m，西至滨渠西岸，北 15m）。医院位于其建设控制地带范围外。

本项目位于裙楼负一层影像科 DSA 机房，裙楼为地上四层地下一层建筑，裙楼负一层为影像科，一层为门诊大厅、收费处、药房、急诊、儿科门诊，二层为功能检查室、内/外科门诊、体检中心、骨科，三层为内镜中心、检验科、手术室、ICU、产房，四层为血透、会议室、供应室；裙楼东南侧和主楼相连，东北侧、西北侧及西南为院区道路，院区平面图及 50m 范围详见附图 2。

本项目 DSA 机房东侧为仓库（预留备用区域）及进风机房，南侧为设备间及前室，西侧为控制廊，北侧为导管室、控制室、污物暂存间，楼上为门诊大厅，楼下土壤层，各楼层平面图具体见附图 3、附图 4。

本项目 DSA 机房周边关系表见表 2-3。

**表 2-3 DSA 机房周边关系一览表**

机房名称	东侧	西侧	南侧	北侧	顶棚	底板
防辐射机房 (DSA 机房)	仓库（预留备用区域）进风机房	控制廊	设备间、及前室	导管室、控制室、污物暂存间	门诊大厅	土壤层

### 2.1.3 项目周边保护目标

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中的规定，考虑到射线装置应用的实际影响大小，本次辐射环境验收范围与辐射环境影响评价范围一致，即以核技术应用项目场所屏蔽体外 50m 的区域。

本项目 DSA 机房周围 50m 范围内环境保护目标为医院裙楼-1F-4F、主楼 1-19F 辐射工作人员、非辐射工作人员及公众等。医院周边环境概况图及本项目辐射环境 50m 范围图见附图 2。

### 2.1.4 项目变动情况及验收内容

本项目验收实际情况与环评内容作比较，以确定项目是否有工程变更情况，详细信息如表 2-4 至 2-6 所列。

表 2-4 机房屏蔽防护实际情况与环评内容对比一览表

项目	环评内容	验收内容	变更情况
建设地点	裙楼负一层影像科防辐射机房	裙楼负一层影像科防辐射机房	与环评一致
机房面积	51.77m <sup>2</sup> ( 6.2m×8.35m )	51.77m <sup>2</sup> ( 6.2m×8.35m )	
四周墙体	240mm 实心红砖墙（密度不小于 1.65g/cm <sup>3</sup> ）+30mm 硫酸钡（密度不小于 2.7g/cm <sup>3</sup> ）；	240mm 实心红砖墙（密度不小于 1.65g/cm <sup>3</sup> ）+30mm 硫酸钡（密度不小于 2.7g/cm <sup>3</sup> ）；	
机房顶部	120mm 现浇混凝土（密度不小于 2.35g/cm <sup>3</sup> ）+30mm 硫酸钡；	120mm 现浇混凝土（密度不小于 2.35g/cm <sup>3</sup> ）+30mm 硫酸钡；	
机房底部	120mm 现浇混凝土+30mm 硫酸钡；	120mm 现浇混凝土+30mm 硫酸钡；	
防护门	3.5mm 铅当量防护；	3.5mm 铅当量防护；	
观察窗	3.5mm 铅当量防护	3.5mm 铅当量防护；	

表 2-5 本次项目 DSA 设备环评与验收阶段对比

项目	环评内容	验收内容	备注
设备名称	DSA	DSA	与环评一致
设备场所	裙楼负一层影像科防辐射机房	裙楼负一层影像科防辐射机房	
型号	Azuiron3 M15	Azuiron3 M15	
管电压	≤125kV	125kV	
管电流	≤1000mA	1000mA	

类别	II	II
设备摆位	病床东西向摆放，球管南北向±90° 旋转	病床东西向摆放，球管南北向±90° 旋转

表 2-6 环评与验收阶段环境保护目标对比

项目	保护目标		环评阶段			验收阶段			备注
			方位	距离	人数	方位	距离	人数	
辐射环境	DSA 机房内	辐射工作人员	--	--	5 人	--	--	5 人	不属于重大变更
	导管室、控制室、污物暂存间	辐射工作人员	北侧	毗邻	1 人	北侧	毗邻	1 人	
	仓库（预留备用区域）、进风机房	公众人员	东侧	毗邻	2 人	东侧	毗邻	2 人	
	设备间及前室	公众人员	南侧	毗邻	2 人	南侧	毗邻	2 人	
	控制廊	其他辐射工作人员	西侧	毗邻	5 人	西侧	毗邻	8 人	
	裙楼-1F 层	其他辐射工作人员	楼下	本楼	约 20 人	楼下	本楼	约 17 人	
	裙楼-1F 层	公众人员	楼下	本楼	约 50 人	楼下	本楼	约 50 人	
	裙楼 1-4 层	公众人员	楼上	本楼	约 500 人	楼上	本楼	约 500 人	
	主楼-1F-19F	其他辐射工作人员、公众人员	楼上/楼下	连接楼	约 1000 人	楼上/楼下	连接楼	约 1000 人	
	牌楼前路 59 号院小区	公众人员	西南侧	40m	约 200 人	西南侧	40m	约 200 人	

由表 2-4 至 2-6 所列内容可以看出

- ①建设地点在医院裙楼负一层影像科防辐射机房，与环评一致；
- ②机房屏蔽防护措施未发生改变，符合《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)

的要求；

③环评时，拟设备安装型号 Azuiron3 M15，最大管电压 125kV、最大管电流 1000mA，实际安装设备型号已确定为 Azuiron3 M15，最大管电压 125kV、最大管电流 1000mA；

④设备安装方位与环评一致，未发生变化；根据《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）“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”的要求；本项目 DSA 主要出束方向是由下向上，建议尽量减少球管朝北方向旋转，增加控制室监测频次；经分析本次监测数据符合《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）的要求；

⑤本项目辐射工作人员为 6 人，都是医院原有的工作人员；控制廊其他辐射人员的增加，不属于重大变更。

综上所述，根据《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》（环办环评函〔2020〕688 号）的规定，本项目上述变动未对周围环境造成不利影响，不属于重大变动，可纳入建设项目竣工环境保护验收管理。

## 2.2 主要工艺流程及产污环节

### 2.2.1 DSA 设备组成与工作原理

DSA 因其整体结构像大写的“C”，因此也称作 C 型臂 X 光机。DSA 成像系统按功能和结构划分，主要由五部分构成：X 线发生系统、影像检测和显示系统、影像处理和系统控制部分、机架系统和导管床、影像存储和传输系统。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。本项目 DSA 外观如图 2-1 所示。



图 2-1 本项目验收 DSA 设备照片

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，将图像分成很多小方格，做成矩阵化，形成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储存起来，然后输入电子计算机处理并将两幅图像的信息相减，获得的不同数值的差值信号，在对对比度增强和数/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，使血管的影响更为清晰，在进行介入手术时更为安全。DSA 诊疗流程及产污环节示意图见图 2-2。

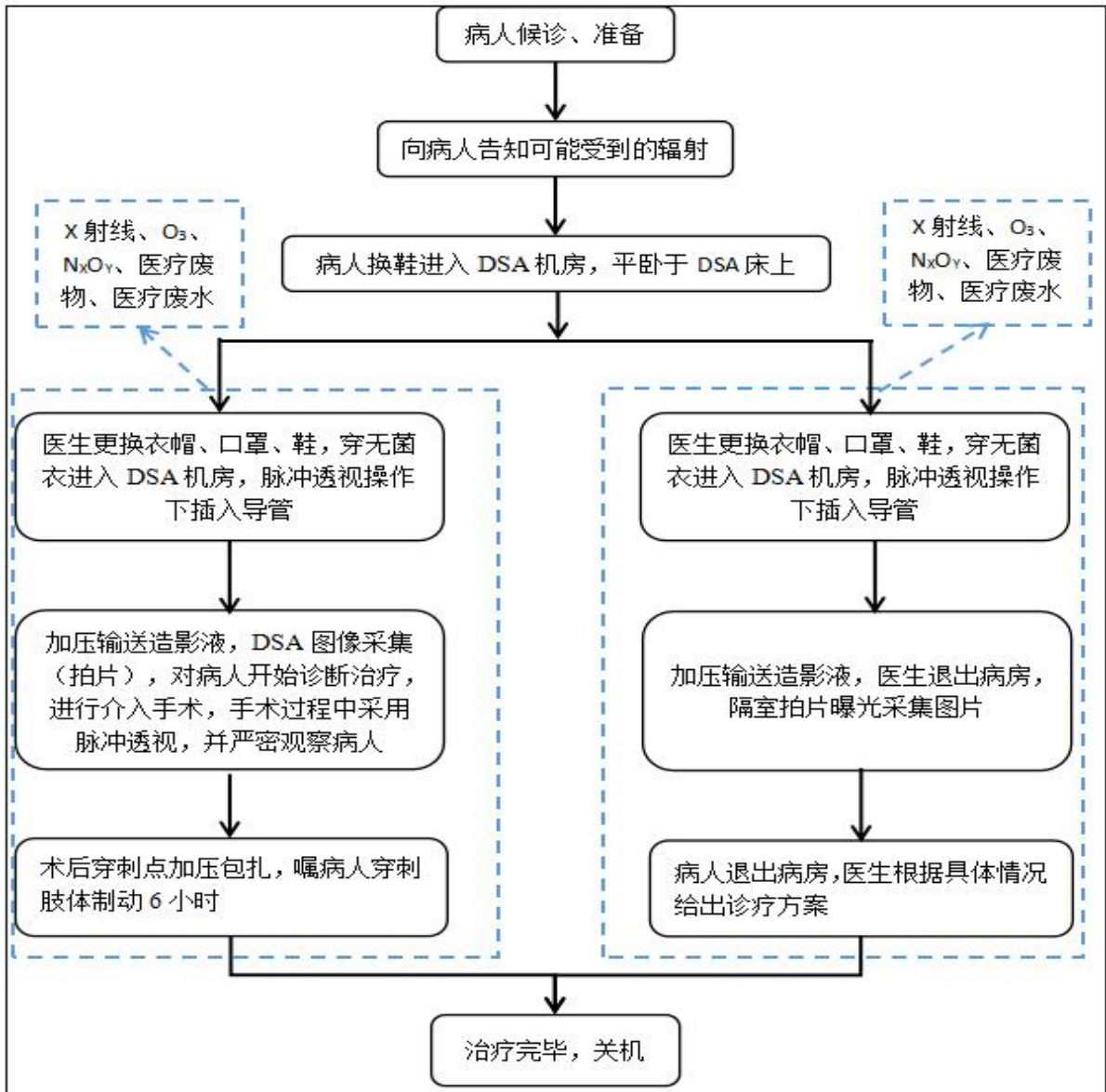


图 2-2 DSA 诊疗流程及产污环节示意图

### 2.2.2 DSA 操作流程及产污环节

黄山华泽中西医结合医院 DSA 主要用于开展血管造影检查和介入手术；所使用的设备型号为 Azuiron3 M15 的 DSA，其最大管电压 125kV、最大管电流 1000mA；手术中使用 DSA 时的曝光主要出束方向为由下向上，也随手术进行和复杂程度，转动球管方向而改变，球管转动方向为南北向，出束角度接近  $\pm 90^\circ$ 。

DSA 在进行曝光时分为两种情况：

第一种情况（透视）：医生需进行手术治疗时，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或连续式透视。具体方式是受检者

位于机房手术床上，介入手术医生位于手术床旁，距 DSA 的 X 线管  $0.3\sim 1.0$  m 处，在非主射束方向，配备个人防护用品（如铅防护衣、铅橡胶颈套、橡胶帽子等），同时手术床旁设有屏蔽挂帘，介入治疗中，医师根据操作需求，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），通过显示屏上显示的画面，完成介入操作。该情况在实际运行中占绝大多数。

第二种情况（摄片）：操作技师在控制室内对病人进行曝光，通过控制 DSA 的 X 射线系统曝光，采集造影部位图像。具体方式是受检者位于机房检查床上，医护人员调整好 X 线球管、人体、影像增强器三者之间的距离，医生位于手术室内，操作技师进入控制室，关好防护门。操作技师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；医生通过对讲系统与技师交流，并根据病人实际情况调整球管出束方向。此种情况实际运行中为个别情况，仅占很小比例。

医院每台介入手术 DSA 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。根据医院所做手术实际情况，DSA 在实际手术过程中，其正常工况下的管电压在 60kV 之上，每台手术的曝光次数和曝光时间均不相同，每台手术累计出束时间约为  $10\sim 30$ min，根据医院自身计划，本项目 DSA 年手术台数约 500 台。

### 2.2.3 污染源分析

#### （1）非放射性污染源分析

##### ①固体废物：

本项目 DSA 装置采用数字成像，医院根据病人的需要打印胶片，打印出来的胶片由病人带走自行处理；本项目主要产生的固体废物为工作人员及病人的办公、生活垃圾、介入手术中产生的医疗废物。本项目运营期产生少量的医疗废物，医院在院区西北角建成医疗废物暂存点，面积约为  $11\text{m}^2$ ，依托医疗废物暂存点进行规范处理，分类包装、存放后，委托黄山福昌医疗危险废物处置中心有限公司处置进行处理，生活垃圾由环卫部门统一清运。因此，本项目产生的少量医疗废物依托院区医疗废物暂存间及委托有资质的单位处理措施是可行的。

##### ②废水：

本项目 DSA 采用先进的实时成像系统，注入的造影剂不含放射性，无废显影液和定影液产生；工作人员及病人会产生少量的医疗废水、生活污水。根据黄山华泽中西医结合医院建设项目环境影响报告表可知，黄山华泽中西医结合医院现有项目综合污



水处理站处理工艺采用的是“格栅-调节-微生物絮凝吸附池-微生物活化再生池-竖流沉淀-次氯酸钠接触消毒”，废水处理能力 300t/d，医院目前产生 248.055t/d 废水，本项目污水经污水处理站处理达到《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）表 2 中的预处理标准及氨氮执行《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）中 B 标准后接市政污水管，送入黄山市中心城区污水处理厂处理，满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级 A 标准后排入新安江。因此，本项目废水依托医院污水处理站是可行的。

### ③废气：

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，常温下可自行分解为氧气，对环境影响较小。机房顶部采用 T35-I-3 轴流式排风机（风量为 1649m<sup>3</sup>/h，全压为 232Pa，噪声为 48dB），废气通过排风机排出，在空气中易于扩散，而且产生的臭氧排放到空气在两个小时内会自动分解，所以产生的废气对环境几乎没有影响。通过上述措施，可以保证机房内通风条件良好，符合《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）规定的“机房应设置动力排风装置，并保持良好通风”的要求。

### ④噪音：

医院提供资料显示，本项目 DSA 机房内吊顶内设有 T35-I-3 轴流式排风机，风量为 1649m<sup>3</sup>/h，全压为 232Pa，噪声为 48dB；噪声源强低于《声环境质量标准》（GB3096-2008）和《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准要求，再通过墙体等隔音及距离衰减后，对四周厂界及周围敏感点贡献值可忽略不计，本项目运行后，不会改变声环境现状。

### （2）运行期放射性污染源分析

本项目 DSA 只有在开机并处于出束状态时才会发出 X 射线。其主要用于血管造影检查及配合介入治疗。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；而介入治疗需要长时间的透视和大量的摄片，对医生和医务人员有一定的附加辐射剂量。单台手术，视手术情况的复杂性，X 射线出束时间不同，X 射线出束时间约在 10 分钟到 30 分钟之间，平均每台手术出束时间约为 15min，关机便不会再有 X 射线产生。

表三

### 3.1 主要污染源、污染物处理和排放

#### 3.1.1 主要污染源、污染物

由表二中主要工艺流程及产污环节内容可以看到：本项目主要污染源为 X 射线。

#### 3.1.2 工作场所分区

DSA 机房位于裙楼负一层影像科防辐射机房，机房东侧为仓库（预留备用区域）及进风机房，南侧为设备间及前室，西侧为控制廊，北侧为导管室、控制室、污物暂存间，楼下为土壤层，楼上为门诊大厅。从项目位置 50 米评价范围及周边环境可知，该项目周围区域主要保护目标为医院辐射工作人员及医院其他非辐射工作人员和公众人员（附图 2）。

为了便于加强管理，切实做好辐射安全防护工作，按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中的要求应将辐射工作场所划分控制区和监督区。结合本项目核技术利用的特点，医院已将 DSA 机房划为控制区，仓库（预留备用区域）、进风机房（部分）、设备间、控制廊、前室、导管室、控制室、污物暂存间划为监督区。

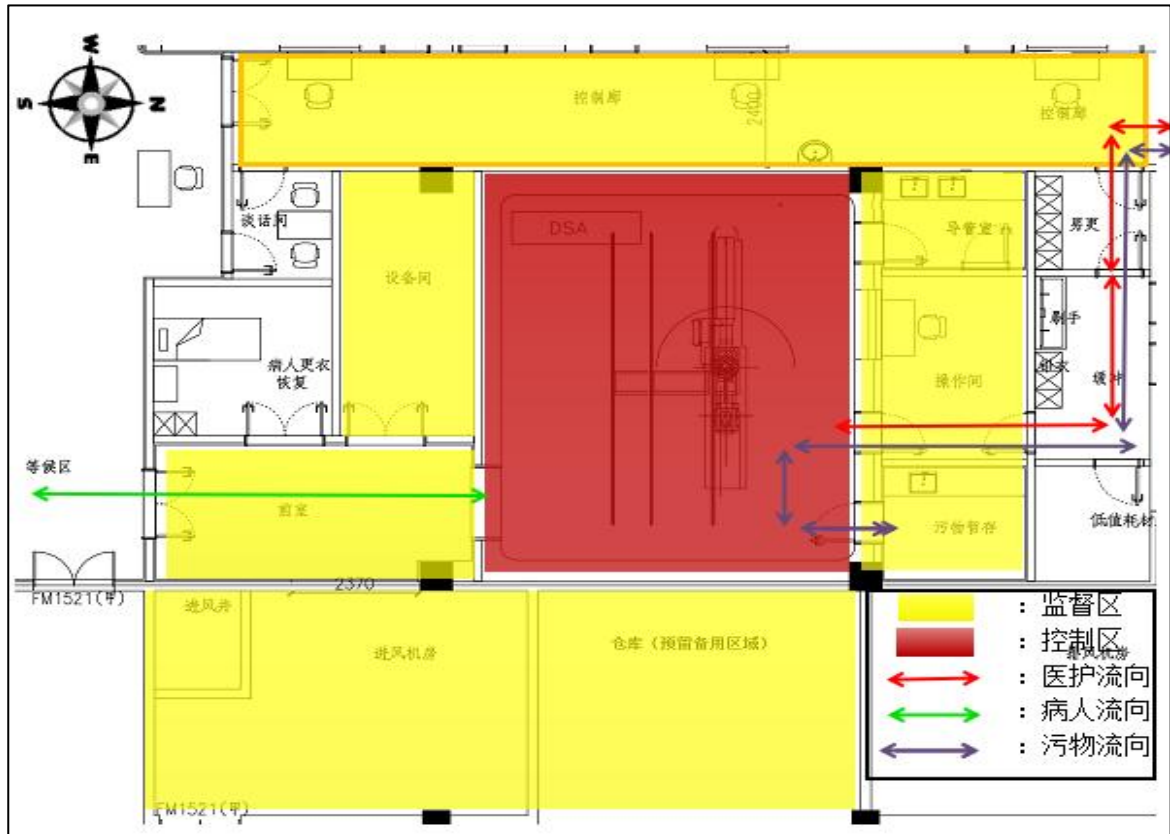


图 3-1 工作场所分区图

### 3.1.3 处理和排放

医院已根据环评及环评批复要求落实了污染防治措施，污染防治措施见下表 3-1。现场污染防治措施和现场情况图片见表 3-2。

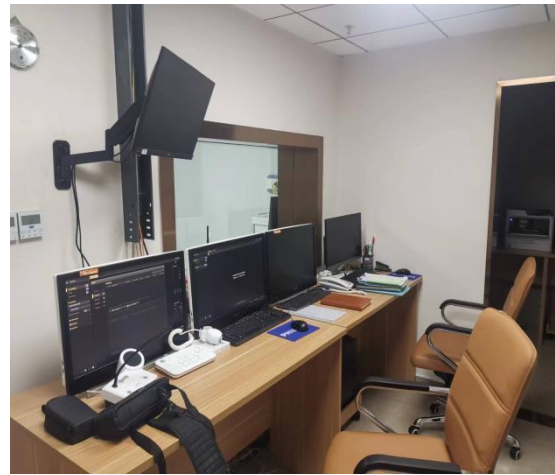
**表 3-1 污染防治措施**

项目		已采取措施
防护措施		<p>DSA 机房面积约为 51.77m<sup>2</sup> (6.2m×8.35m)；</p> <p>①四周墙体为：四面墙体为 240mm 实心红砖墙（密度不小于 1.65g/cm<sup>3</sup>）+30mm 硫酸钡（密度不小于 2.7g/cm<sup>3</sup>）；</p> <p>②顶棚为 120mm 现浇混凝土（密度不小于 2.35g/cm<sup>3</sup>）+30mm 硫酸钡；</p> <p>③底板为 120mm 现浇混凝土+30mm 硫酸钡；</p> <p>④防护门：3.5mm 铅当量防护；</p> <p>⑤观察窗：3.5mm 铅当量防护。</p>
安全措施		<p>机房已设有换气扇，符合设置“机房应设置动力通风装置，并保持良好的通风”的要求；平开机房门已设自动闭门装置，推拉式机房门已设有曝光时关闭机房门的管理措施，电动推拉门已设置防夹装置</p> <p>机房外已张贴电离辐射警告标志、安装醒目的工作状态指示灯（与机房相通的门能有效关联），灯箱处设有警示语句（射线有害，灯亮勿入）；候诊区设置放射防护注意事项告知栏。</p> <p>岗位职责和操作规程等工作制度已张贴上墙。</p>
个人防护		<p>本项目辐射工作人员在参与辐射工作前已取得考核成绩合格单。</p> <p>本项目辐射工作人员已佩戴个人剂量计，开展了个人剂量检测，介入手术医生佩戴了内外片个人剂量计，并用不同颜色的外壳区分内外片。</p> <p>本项目辐射工作人员进行了岗前体检，体检均为合格。</p> <p>配置铅防护衣（前 0.5mmPb 后 0.25mmPb）4 件；铅橡胶围裙（前 0.5mmPb 后 0.25mmPb）4 件；铅橡胶颈套（0.5mmPb）4 个；铅防护眼镜（0.5mmPb）3 副；介入防护手套（0.025mmPb）3 副；悬挂防护屏（0.5mmPb）；床侧防护帘（0.5mmPb）；移动铅防护屏（2mmPb）。</p>
管理措施	管理机构	<p>医院已成立了以院方领导为组长的辐射安全领导小组，明确了辐射安全负责人，后期根据医院实际情况进行调整修订。</p>
	管理制度	<p>已制定了《个人剂量管理制度》、《监测方案》、《放射工作人员放射防护培训制度》、《辐射防护安全管理制度》、《受检者放射防护告知制度》、《台账管理制度》、《设备检修维护制度》、《辐射事故应急预案》等一系列规章制度，后期根据实际操作逐步更新完善。</p>

表 3-2 现场污染防治措施及四周关系图



本项目 DSA 设备



机房操作台及观察窗



个人剂量片



铅围裙、铅橡胶颈套



机房病人防护门（开启）



机房病人防护门（闭合）



机房通风装置（排风）



机房通风装置（进风）



悬挂式防护屏



移动式防护屏



巡测仪



个人剂量报警仪



铅衣



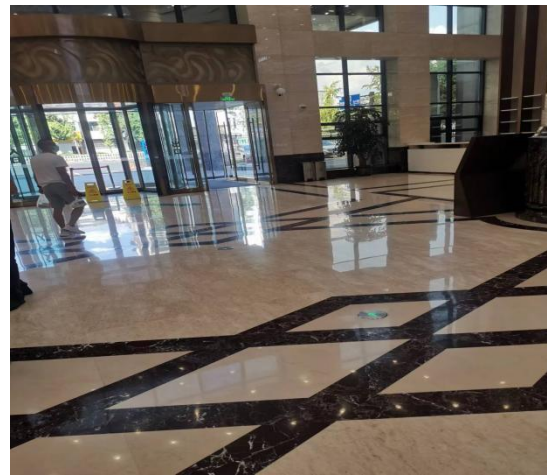
铅衣、铅围裙



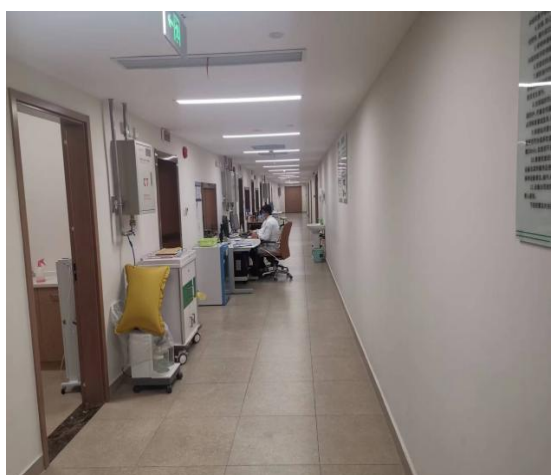
铅防护手套



铅防护眼镜



门厅 (DSA 机房正上方)



控制廊 (DSA 机房西侧)



仓库 (DSA 机房东侧)



设备间 (DSA 机房南侧)



医疗废物暂存点



院区污水处理站



轴流风机、管道



制度上墙

### 3.2 非放射性污染处理措施

#### (1) 一般固体废物和医疗废物

本项目运行后产生的医疗废物主要包括病人手术的废物、被血液或人体体液污染的废医疗材料以及其它废弃锋利物，包括废针头、废皮下注射针等，种类与医院现行产生的医疗废物基本相同。DSA 手术每人产生的医疗废物按 0.4kg、生活垃圾按每人 0.2kg/d 计，DSA 机房配备 6 名辐射工作人员，本项目 DSA 机房运行后预计年新增 500 台介入手术，则产生的医疗废物量为 0.2t/a、生活垃圾 0.4t/a。

黄山华泽中西医结合医院须按照有关规定每日对产生的各种医疗废物进行规范处理（毁形、消毒等），分类包装、存放，防止所盛装的废物泄露（渗漏）至包装物外，安排专人每日将所产生的医疗废物集中到所设置的医废暂存区（危废暂存场所位于医院西北角），并按类别投入周转箱内，由黄山福昌医疗危险废物处置中心有限公司提供运输车辆，按照医院确定的内部医疗废物运送时间、路线每日收运并无害化处置，医疗废物集中处置合同（详见附件 10）。医院内部各处设置生活垃圾分类收集桶，每日收集后由环卫部门统一清运至城市垃圾填埋场填埋处理。因此，本项目新增少量医疗废物及生活垃圾、办公垃圾依托医院建成的收储运系统是可行的。

#### (2) 废水

本项目 DSA 采用先进的实时成像系统，注入的造影剂不含放射性，无废显影液和定影液产生，废水主要来源于工作人员、病人产生的生活污水和介入手术中产生的医疗废水。根据与医院核实情况，本项目配备 6 名辐射工作人员，年诊疗人数约 500 人次，日平均诊疗人数 2 人次。因本项目不新增床位，医务人员用水按 250L/d、病人用水按 100L/d，排水系数取 0.8，陪护人员产生废水量按病人产生废水量计算，则本项目废水量为 1.36m<sup>3</sup>/d。查阅《黄山华泽中西医结合医院建设项目》可知，医院现有污水处理站规模为 300t/d，医院现日产废水量为 248.055t/d，新增排放医疗废水不含放射性，与现状处理水质基本相同，不新增排放污染因子，依托污水处理设施执行的排放标准不变。故本项目产生的废水依托医院现有的污水处理设施是可行的。

#### (3) 废气

DSA 在开机时发出的 X 射线电离空气会产生少量臭氧和氮氧化物，机房顶部采用 T35-I-3 轴流式排机（风量为 1649m<sup>3</sup>/h，全压为 232Pa，噪声为 48dB），废气通过排风机排出，在空气中易于扩散，产生的臭氧排放到空气在两个小时内会自动



分解，所以产生的废气对环境几乎没有影响。通过上述措施，可以保证机房内通风条件良好，符合《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）规定的“机房应设置动力排风装置，并保持良好通风”要求。

#### （4）噪声

医院提供资料显示，本项目 DSA 机房内吊顶内设有 T35-I-3 轴流式排风机，风量为 1649m<sup>3</sup>/h，全压为 232Pa，噪声为 48dB；噪声源强低于《声环境质量标准》（GB3096-2008）和《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准要求，再通过墙体等隔音及距离衰减后，对四周厂界及周围敏感点贡献值可忽略不计，本项目运行后，不会改变声环境现状。

表四

#### 4.1 建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

4.1.1 以下原文摘抄安徽祥安环保有限公司编制的《黄山华泽中西医结合医院有限公司购置 DSA 项目环境影响报告表》主要结论。

##### 1.1 产业政策符合性

为了适应卫生事业和医疗技术的发展，满足广大患者的就医需求，黄山华泽中西医结合医院在裙楼负一层影像科防辐射机房新增配套 1 台 DSA 用于开展血管造影、介入手术。本项目已获得黄山市屯溪区发展和改革委员会的批复，项目总投资 500 万元。

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服务项目，符合国家产业政策。

##### 1.2 “三线一单”控制要求相符性分析

###### （1）生态红线

本项目位于安徽省黄山市屯溪区前园南路 54 号，对照黄山市生态保护红线图，与最近的生态保护红线新安江直线距离约 770m，本项目不在安徽省规定的黄山市生态保护红线范围内，符合生态保护红线要求。

###### （2）环境质量底线

根据项目现状监测数据和《2020 年黄山市环境状况公报》中的环境质量现状数据，项目所在区域大气环境质量中  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$ 、 $\text{PM}_{10}$ 、 $\text{PM}_{25}$ 、 $\text{CO}$ 、 $\text{O}_3$  满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单中二级标准；项目区域地表水环境满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 III 类标准。

根据现状检测报告可知，本项目场所及周边环境辐射环境现状本底 98~113nGy/h 之间，根据《安徽省生态环境状况公报》（2021 年）中数据显示，2021 年，全省伽玛辐射空气吸收剂量率（含宇宙射线贡献值）范围为 70~119nGy/h。由此可知，本项目建设位置周围辐射环境检测值均与安徽省天然贯穿辐射水平相当，属于正常本底范围。

根据现场勘探及医院提供材料可知，本项目 50m 范围内现状未发生改变，故本次引用安徽尚德普检测技术有限责任公司出具的声环境现状检测报告，由安徽尚德普检测技术有限责任公司 2021 年 6 月 18 日~19 日检测数据可知，医院厂界外昼间

噪声为 52-65dB(A)，夜间噪声为 43-45dB(A)；周围敏感点昼间噪声为 51-63dB(A)，夜间噪声为 41-47dB(A)，故本项目院区东北侧场界、上新新村小区第一排、黄山海关大楼昼夜噪声值均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 4a 类标准，其余侧场界及三华园小区一期、牌楼前路 59 号院、上新新村小区二排居民敏感点、程大位故居昼夜噪声值均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准。

根据运行阶段环境影响分析，正常工作下，本项目各污染物对保护目标影响较小。本项目产生的废水及固体废物均依托医院现有的污水处理站和固体废物处理措施进行处理，污水处理站处理达标后，再排入市政管网。本项目废水及固体废物产生量较小，且均能达到处理要求，不会突破区域环境质量底线。本项目 DSA 机房在采用相应屏蔽防护措施后，设备运行产生的辐射环境影响满足相应屏蔽防护的标准要求。

项目所在区域空气质量、地表水、声环境质量均具有一定容量，本项目实施后，污染物排放符合国家排放标准，不会降低区域环境功能级别，符合环境质量底线要求。

### （3）资源利用上线

本项目涉及水资源、用电均来自市政工程，不涉及资源的开发，占区域水资源和电力资源比例很小，项目建成运行后通过内部管理、设备选择、污染治理等多方面采取合理可行的措施，以“节能、降耗、减污”为目标，不会突破区域资源利用上线。

### （4）环境准入负面清单

本项目为射线装置医学应用，根据《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。

根据《安徽省“三线一单”图集—安徽省环境管控单元图》，全省划定环境管控单元，分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元三类，实施分类管控。本项目位于安徽省黄山市屯溪区前园 54 号黄山华泽中西医结合医院内，项目区属于重点管控单元（见图 1-7），项目投入运行后，各污染物的排放均能得到有效控制，满足相关标准的要求，不会改变环境质量现状，满足生态环境准入清单管理要求。

综上所述，本项目的建设符合“三线一单”相关要求。

### 1.3 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。黄山华泽中西医结合医院有限公司购置 DSA 项目符合地区医疗服务需要。因此，本项目符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中辐射防护“实践正当性”的要求。

### 1.4 从事辐射活动技术能力评价

黄山华泽中西医结合医院成立以单位领导为第一责任人的安全管理机构，统筹领导全院辐射防护与安全的管理工作。黄山华泽中西医结合医院已制定《个人剂量管理制度》、《监测方案》、《放射工作人员放射防护培训制度》、《辐射防护安全管理制度》、《受检者放射防护告知制度》、《台账管理制度》、《设备检修维护制度》、《DSA 操作规程》、《辐射事故应急预案》，等一系列规章制度，基本能满足医院现有核技术应用项目的管理需要，基本能满足医院现有核技术应用项目的管理需要。

在日后的工作实践中，医院应根据核技术应用情况及时对已有辐射安全领导小组成员作相应调整，确保调整后的辐射安全领导小组的基本组成涵盖核技术应用所涉及的相关部门，明确辐射安全负责人。

本项目建成后，新增的 II 类射线装置辐射工作人员同样需要在国家核技术利用辐射安全与防护培训平台自主学习，报名考试并取得成绩合格单，考核不合格的不得上岗。医院还应不断加强对辐射工作人员的有关技能和辐射安全防护知识的再教育或培训，进一步提高对专业技能和放射防护工作重要性的认识。

### 1.5 辐射环境影响评价

从 DSA 机房屏蔽措施达标分析可知，黄山华泽中西医结合医院 DSA 机房的屏蔽防护措施能够满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）的要求。

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》（GB18871-2002）中对职业人员（20mSv）和公众受照（1mSv）剂量限值要求以及本项目的目标管理限值要求（介入手术医师年有效剂量不超过 10mSv，其他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 0.25mSv）。

## 1.6 非辐射环境影响评价

本项目介入手术患者主要来自住院病人，不新增床位，一般生活污水依托医院已建处理设施及排放口排放是可行的。

新增少量医疗废物及生活垃圾、办公垃圾，依托已建收储运系统处理是可行的。

DSA 机房设置了换气扇。由于 X 射线电离空气产生的臭氧和氮氧化物量很少，且臭氧排放到空气在两个小时内会自动分解，因此采取换气扇排出到环境后经扩散稀释对周围环境的影响很小，上述措施符合《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)的要求。

换气扇运行时会产生一定的噪声，由于 DSA 机房空间较小，对排风装置的风量、换风频次要求不高，运行噪声很小，其对周围环境的影响可忽略不计。

## 1.7 代价利益分析

黄山华泽中西医结合医院拟在裙楼负一层影像科防辐射机房改建一间 DSA 机房，配套 1 台 DSA 用于开展血管造影、介入手术。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有效治疗方案的提出，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，本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。

为保护本项目周边其他科室工作人员和公众，改建 DSA 机房将加强屏蔽防护，从剂量预测结果可知，本项目周围公众年所受附加剂量满足项目管理限值 0.25mSv 的要求。因此，从代价利益分析看，本项目是正当可行的。

## 1.8 可行性结论

综上所述，黄山华泽中西医结合医院有限公司购置 DSA 项目在落实本报告表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和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。

4.1.2 关于《黄山华泽中西医结合医院有限公司购置 DSA 项目环境影响报告表》审批意见的函。

2022年6月17日黄山市生态环境局印发了关于《黄山华泽中西医结合医院有限公司购置 DSA 项目环境影响报告表》审批意见的函。

黄山华泽中西医结合医院有限公司：

你公司报来黄山华泽中西医结合医院有限公司购置 DSA 项目《行政许可申请书》和安徽祥安环保有限公司编制的《黄山华泽中西医结合医院有限公司购置 DSA 项目环境影响报告表》（以下简称《报告表》）悉。经专家函审，并在黄山市生态环境局网站公示，公众无异议。经研究，现对《报告表》批复如下：

一、项目拟在黄山市屯溪区前园南路 54 号本医院裙楼负一层影像科防辐射机房内（经度：118 度 19 分 43.658 秒， 纬度：29 度 42 分 39.236 秒）进行建设，项目占地面积约 110 平方米，总投资 500 万元，其中环保投资 35.17 万元，安装使用一台 DSA Azuiron3 M15 品牌 philips II 类射线装置（管电流 $\leq$ 1000mA，管电压 $\leq$ 125kV），DSA 机房东侧为仓库（预留备用区域）及进风机房，南侧为设备间及前室，西侧为控制廊，北侧为导管室、控制室、污物暂存间，上方为门诊大厅，下方为土壤层。

二、从生态环境保护角度，我局同意你公司按《报告表》所列建设项目的性质、规模、地点和拟采取的各项环境保护措施进行建设。

三、DSA 机房应严格按照《报告表》要求进行防护，确保周边防护达到《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）的要求。

四、你院应根据 DSA 的实际应用，设立安全管理机构和相关科室职责，制定辐射事故应急预案并定期进行演练，健全辐射安全管理的规章制度，制订 DSA 操作规程与相关人员的岗位职责。

五、履行监测计划，开展辐射场所周围的辐射环境水平监测，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；加强对辐射安全设施的管理和维护，避免公众及工作人员受到超剂量照射，确保公众及工作人员受到的辐射剂量满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）。

六、辐射安全负责人和辐射工作人员应取得安全岗位培训合格证，DSA 使用前应取得辐射安全许可证。

七、项目的环境影响评价文件经批准后，如项目的性质、地点、规模、建设内容和污染防治设施等发生重大变化，应依法重新报批本项目的环境影响评价文件。超过五年方才建设的，应依法报我局重新审核。

八、项目必须严格执行环境保护“三同时”制度，环保设施建设必须纳入施工合同，保证环保设施建设进度和资金。

九、项目实施过程中应依法严格执行相关主管部门规定，取得了相关主管部门法定许可后方可建设。

十、该项目建成投入运行后，应按照法定程序和要求及时开展建设项目竣工环境保护验收和验收信息报送工作。

十一、请市生态环境保护综合行政执法支队、屯溪区生态环境分局负责该项目“三同时”日常监督管理工作。

表五

## 5.1 验收监测质量保证及质量控制

### 5.1.1 验收监测质量控制和保证

- (1) 检测机构通过质量技术监督局资质认定。
- (2) 合理布设监测点位，保证各监测点位布设的科学性和可比性。
- (3) 监测方法采用国家有关部门颁布的标准，监测人员经公司内部培训考核合格后上岗。每次监测至少 2 名监测人员。
- (4) 监测仪器每年按规定定期经计量部门检定。检定合格后方可使用。
- (5) 每次测量前、后均检查仪器的工作状态是否良好。
- (6) 由专业人员按操作规程操作仪器，并做好记录。
- (7) 监测报告严格实行三级审核制度。

### 5.1.2 监测布点

依据《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）及《环境 $\gamma$ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）中的方法布设监测点。根据本次验收项目的 DSA 机房周围环境现状，监测点位的选取覆盖机房周围控制室、防护门、设备间、导管室、污物暂存间以及机房四侧可达界面 30cm 处。根据上述布点原则与方法，本次验收的 DSA 机房各监测点位布置如图 5-1 所示。

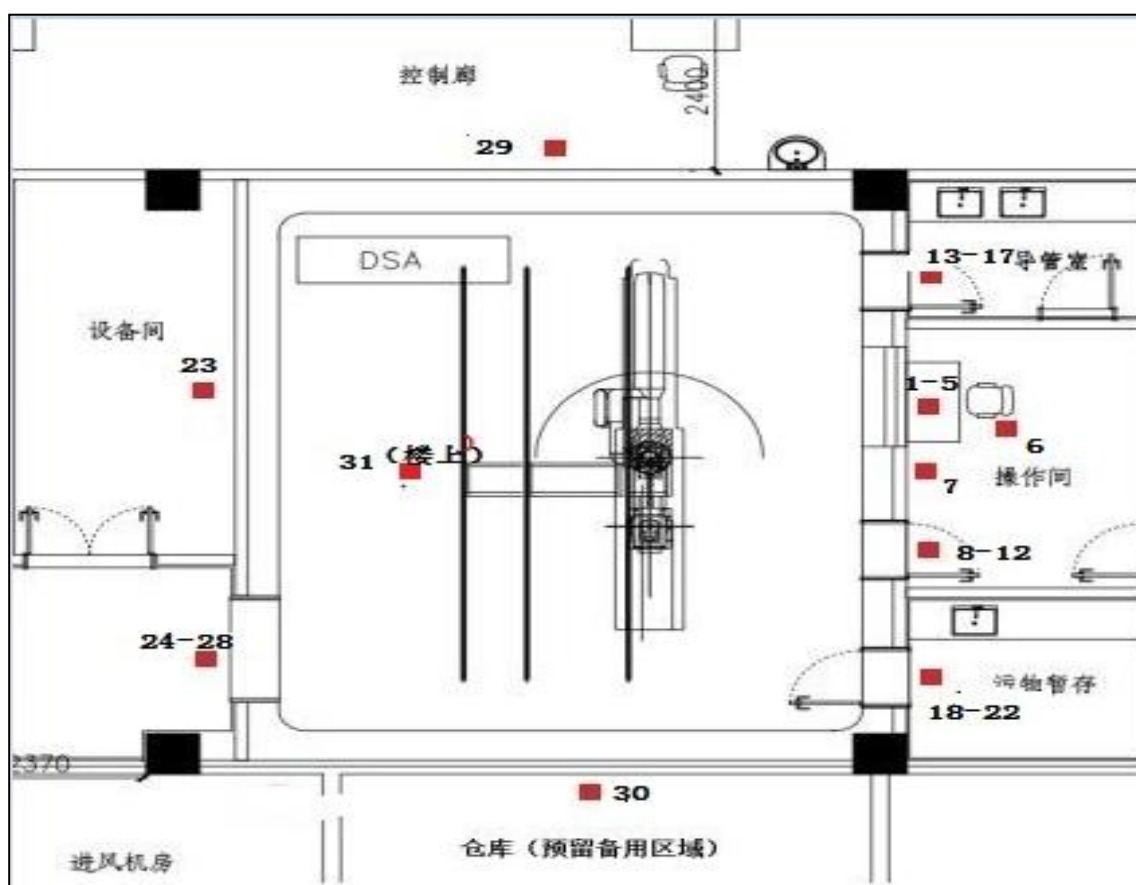


图 5-1 DSA 机房检测布点图



### 5.1.3 监测仪器

本次黄山华泽中西医结合医院购置 DSA 项目验收监测仪器为便携式 X- $\gamma$ 剂量率仪 AT1121（44741），仪器参数见表 5-1。

表 5-1 仪器主要参数

仪器名称	便携式 X- $\gamma$ 剂量率仪
仪器型号	AT1121（44741）
整体能量响应范围	0.015~10MeV
本次选取平衡帽	0.025~3MeV
测量范围	50nSv/h~10Sv/h
检定单位	安徽省放射性计量站
有效日期	2021.10.28~2022.10.27
证书编号	2021J1002

表六

### 6.1 验收监测内容

为掌握黄山华泽中西医结合医院裙楼负一层影像科防辐射机房（DSA）机房位置周围 X- $\gamma$ 辐射水平，安徽祥安环保有限公司监测人员于 2022 年 8 月 4 日对该医院 DSA 机房位置周围环境辐射水平进行了监测（检测报告见附件 9）。

#### 1、验收监测因子、监测频次

监测因子：X- $\gamma$ 辐射剂量率。

监测频次：本次检测根据《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）的要求以放置散射模体（标准水模+1.5mm 铜板）的方式，分别监测正常工况下出束方向朝南、朝上、朝北三个方向的辐射剂量水平以及关机状态下的本底辐射环境水平，每次读 10 个数，取其平均值修正后作为测量结果。

#### 2、验收监测内容

根据《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）的要求和《黄山华泽中西医结合医院有限公司购置 DSA 项目环境影响报告表》的评价意见及批复，结合现场踏勘和本次验收项目的工艺特点，本项目竣工环境保护验收监测内容为：

（1）检查项目在验收监测期间的运行工况是否符合建设项目竣工环境保护验收监测要求，监测正常运行工况条件下工作场所的辐射剂量率水平。

（2）监测、检查落实环评报告表和生态环境部门批复提出的各项辐射污染防治措施情况及其效果。

（3）检查已制定的各项辐射管理制度是否符合相关法规要求。

（4）监测项目建设、运行期间的环境管理情况。

表七

**7.1 验收监测期间生产工况记录**

该项目 DSA 主要用于开展血管造影检查和心内科、神经内科介入手术，手术中 DSA 在使用时主要出束方向为由下往上，出束方向随球管转动而改变，球管转动方向为南-北向，转动角度接近 $\pm 90^\circ$ 。本次监测按照《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中表 B.1 的要求来进行检测，在 DSA 手术床上放置标准水模加 1.5mm 铜板，自动模式，分别监测出束方向朝上、朝北、朝南三个方向的辐射剂量水平以及关机状态下的本底辐射环境水平，验收监测时医院 DSA 正常工作、运行稳定，符合建设项目竣工环境保护验收的工况要求。

**7.2 验收监测结果**

**7.2.1 监测结果**

DSA 机房辐射验收监测结果：

项目名称	黄山华泽中西医结合医院有限公司购置 DSA 项目				
所测射线装置	DSA				
设备参数	125kV/1000mA	型号	Azurion3 M15		
设备所在工作场所	医院裙楼负一层影像科 DSA 机房				
测量项目	X- $\gamma$ 辐射剂量率 ( $\mu\text{Sv/h}$ )				
序号	测点位置	测值结果			
		开机状态（标准水模+1.5mm 铜板）			关机
		向上出束 79kV/663mA	向北出束 79kV/658mA	向南出束 80kV/650mA	
1	观察窗左上侧外 30cm 处	0.15	0.15	0.14	0.13
2	观察窗左下侧外 30cm 处	0.14	0.15	0.14	0.12
3	观察窗中间外 30cm 处	0.15	0.15	0.14	0.13
4	观察窗右上侧外 30cm 处	0.16	0.16	0.15	0.14
5	观察窗右下侧外 30cm 处	0.15	0.15	0.15	0.13
6	操作室操作位	0.14	0.15	0.14	0.13
7	机房外线缆口	0.15	0.15	0.14	0.13
8	医生防护门左上侧外 30cm 处	0.15	0.15	0.15	0.14
9	医生防护门左下侧外 30cm 处	0.15	0.15	0.15	0.14
10	医生防护门中间外 30cm 处	0.14	0.14	0.14	0.12

11	医生防护门右上侧外 30cm 处	0.16	0.16	0.15	0.14
12	医生防护门右下侧外 30cm 处	0.14	0.14	0.14	0.12
13	导管室门左上侧外 30 cm处	0.15	0.16	0.14	0.13
14	导管室门左下侧外 30 cm处	0.15	0.15	0.14	0.13
15	导管室门中间外 30 cm处	0.14	0.14	0.14	0.12
16	导管室门右上侧外 30 cm处	0.15	0.16	0.14	0.13
17	导管室门右下侧外 30 cm处	0.15	0.15	0.14	0.13
18	污物暂存间门左上侧外 30cm 处	0.15	0.15	0.15	0.14
19	污物暂存间门左下侧外 30cm 处	0.15	0.15	0.14	0.12
20	污物暂存间门中间外 30cm 处	0.14	0.15	0.14	0.12
21	污物暂存间门右上侧外 30cm 处	0.15	0.16	0.15	0.13
22	污物暂存间门右下侧外 30cm 处	0.15	0.15	0.15	0.14
23	机房南侧设备间墙外 30cm 处	0.14	0.14	0.14	0.12
24	病人防护门左上侧外 30cm 处	0.14	0.14	0.15	0.12
25	病人防护门左下侧外 30cm 处	0.14	0.14	0.15	0.13
26	病人防护门中间外 30cm 处	0.14	0.13	0.14	0.13
27	病人防护门右上侧外 30cm 处	0.15	0.15	0.15	0.13
28	病人防护门右下侧外 30cm 处	0.15	0.15	0.15	0.13
29	机房西侧控制廊墙外 30cm 处	0.15	0.15	0.15	0.12
30	机房东侧仓库墙外 30cm 处	0.14	0.14	0.14	0.12
31	机房楼上大厅距地板 1m 处	0.15	0.15	0.15	0.13

注：检测值未扣除本底值，检测布点图见图 5-1。

### 7.2.2 监测结论

(1) 根据安徽祥安环保有限公司所出具的检测报告可知：黄山华泽中西医结合医院 DSA 机房在正常工作时，周围辐射剂量率检测值为 0.13~0.16 $\mu$ Sv/h。

(2) 根据检测数据，所有检测结果均符合环境影响报告表中的要求，DSA 机房周围辐射剂量率检测值满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）标准要求，周围剂量当量率应不大于 2.5  $\mu$  Sv/h。

### 7.2.3 年有效剂量估算

(1) 公众年有效剂量估算

按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)附录 J，X- $\gamma$ 射线产生的外照射人均年有效剂量按下列公式计算：

$$H = D \times t \times T \times 10^{-3} (mSv)$$

H: X- $\gamma$ 射线外照射人均年有效剂量, mSv;

D: X- $\gamma$ 射线附加剂量率,  $\mu$ Sv/h;

t: 射线装置年出束时间, h;

T: 人员居留因子, 无量纲。

根据本验收项目中 DSA 机房监测数据可知, 监督区外 DSA 机房楼上大厅距地板 1m 处监测结果最大值为  $0.15\mu$ Sv/h。根据射线衰减原理, 取最大值计算公众所受年有效剂量。医院计划 DSA 机房一年手术台数约为 500 台。因手术差异性, 每台手术的曝光次数和曝光时间均不相同, 每台手术累计出束时间为 10~30min, 平均每台手术出束时间 15min。居留因子取 1/4 进行计算 (含本底), 则公众年有效剂量为 ( $0.15 \times 500 \times 15 / 60 \times 1/4 \times 10^{-3} = 0.005mSv$ , 公众人员年受照有效剂量值符合本次验收管理目标的要求 (本项目公众人员的剂量约束值为每年  $0.25mSv$ ) )。

## (2) 辐射工作人员年有效剂量估算

DSA 机房辐射工作人员剂量估算分为介入手术医护人员和其他辐射工作人员。

### ①手术医护人员年有效剂量:

在 DSA 发生 X 射线投射下近台为病人做介入手术的医生, 因暴露在辐射场下会受到较大剂量照射。根据安徽赛尔福职业安全健康有限公司出具的检测报告可知 (附件 10), DSA 机房内医生术者位的最高剂量为  $310\mu$ Sv/h (头部位置)。根据不同的治疗目的、手术类型, 相应介入手术的透视时间和摄片时间也不尽相同; 一般来说心血管、外周介入手术时间较短, 累计出束一般为 10~30min。而对于较复杂或难度较大的血管手术, 透视时间会适当增加, 但这类手术量相对较少, 平均每台手术曝光时间约为 15 分钟。本项目医护人员在做手术时使用铅当量厚度为  $0.5mmPb$  的个人防护用品, 且设备自带部分防护, 介入手术医护人员操作位距离球管大约  $0.3m \sim 1m$ 。综合以上防护措施, X 射线到达人体总衰减倍数远不止 5 倍; 计算时总衰减倍数按 5 倍计。

根据医院自身诊疗计划, 每位介入医生每年最多 300 台手术。根据安徽赛尔福职业安全健康有限公司出具的检测报告可知 (附件 10), DSA 机房内医生术者位的最高剂量值为  $310\mu$ Sv/h, 本次按照  $310\mu$ Sv/h 对介入手术医生所受年有效剂量进行估算; 本项目介入手术医生所受年有效剂量为  $310 \div 5 \times 300 \times 15 / 60 \times 10^{-3} = 4.65mSv$ , 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》(GB18871-2002) 中关于辐射工作人员剂量限值的要求。

## ②其他辐射工作人员：

根据本次验收中 DSA 机房监测数据可知，监督区内机房周围医生防护门、观察窗、操作台、以及机房四侧可达界面 30cm 处的监测结果最大值为 0.16 $\mu$ Sv/h。取监测结果最大值和其他辐射工作人员居留因子为 1 进行计算（含本底），则其他辐射工作人员所受年有效剂量为  $0.16 \times 10^{-3} \times 500 \times 15 \div 60 \times 1 = 0.02 \text{mSv}$ ，能满足项目剂量管理限值 5mSv 的要求，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中关于辐射工作人员剂量限值的要求。

### 7.2.4 辐射安全与防护管理

#### （1）管理机构

根据医院相关文件显示，为更好地遵守辐射防护法规，加强辐射防护管理及安全防护操作，黄山华泽中西医结合医院于 2022 年 1 月 4 日成立以医院领导为组长的辐射安全管理领导小组（见附件 8），包括 1 名组长、1 名副组长、9 名组员，并任命顾青同志为辐射安全负责人，符合《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》中关于使用 I 类、II 类、III 类放射源，使用 I 类、II 类射线装置的，应当设有专门的辐射安全与环境保护管理机构，或者至少有 1 名具有本科以上学历的技术人员专职负责辐射安全环境保护管理工作的规定。

#### （2）管理制度及落实情况

根据医院相关文件显示，黄山华泽中西医结合医院根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，结合实际情况成立了辐射安全领导小组，明确了辐射管理机构或责任人工作职责，辐射安全领导小组负责人顾青已参加辐射安全与防护培训并取得合格证；完善了辐射事件处理应急预案、放射安全管理规章制度、操作规程、工作制度等规章制度，并印发医院文件（详见附件 8），并通知全院执行。

各辐射安全的规章制度较为完善，其中各岗位职责和操作规程已经上墙明示，落到实处。

#### （3）辐射安全许可证

本项目 DSA 设备安装完成后，黄山华泽中西医结合医院于 2022 年 6 月 27 日向安徽省生态环境厅重新申领了辐射安全许可证（证书编号为：皖环辐证[02128]；种类和范围：使用 II 类、III 类射线装置；有效期至 2027 年 04 月 10 日），详见附件 3。

#### （4）环境影响评价

2022 年 1 月 17 日黄山华泽中西医结合医院向黄山市屯溪区发展和改革委员会申请本项目备案表（项目代码：2201-341002-04-03-361474）；委托了安徽祥安环保有

限公司对本项目进行环评影响评价工作；并于 2022 年 6 月 17 日取得了黄山市生态环境局批复，批复号为黄环函 [2022]61 号（见附件 2）。

#### （5）监测

黄山华泽中西医结合医院开展了个人剂量监测（见附件 4），并做好个人剂量档案管理工作。

医院每年委托具有相应资质能力的单位对辐射工作场所及周边环境开展了年度监测。2022 年度委托了安徽赛尔福职业安全健康有限公司对医院辐射工作场所进行防护监测。检测结果表明，该机房的周围剂量当量率检测结果不大于  $2.5 \mu\text{Sv/h}$  符合《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）的要求。

### 7.2.5 人员管理

根据医院提供资料，本项目辐射工作人员为原有辐射工作人员，本项目辐射工作人员一览表见 7-1。

#### （1）工作人员的知识培训

根据医院提供资料显示，医院本项目辐射工作人员均参加了辐射安全与防护知识培训，并通过考核，取得了辐射安全和防护合格证书（见表 7-1），辐射工作人员辐射安全与防护合格证书见附件 6。

#### （2）个人剂量监测

黄山华泽中西医结合医院委托了安徽达申卫生检测技术有限公司对医院辐射工作人员进行了个人剂量监测（见附件 4），并做好个人剂量档案管理工作。

#### （3）职业健康检查

根据医院提供职业健康检查与档案管理制度文件，黄山华泽中西医结合医院于 2022 年 1 月组织了医院辐射工作人员进行了职业健康体检。

根据医院提供的相应体检结果显示，本项目辐射工作人员体检结果均符合放射人员健康标准，可以从事放射工作。本项目辐射工作人员职业健康体检情况统计表 7-1，辐射工作人员体检结果见附件 5。

表 7-1 本项目辐射工作人员一览表

序号	姓名	职业	培训考核证明		体检时间/结果
			证书编号和成绩合格单	有效日期	
1	胡宇宁	2E 医生	FS20AH0100271	2025. 7. 31	
2	祝俏林	2E 医生	FS20AH0101230	2027. 7. 11	

3	汪涛	2E 医生	FS20AH0101229	2027. 7. 11	2022 年 1 月/可 继续原 放射工 作
4	张顺德	2A 医生	FS20AH0101096	2025. 11. 03	
5	汪楚霞	2A 护士	FS20AH0100231	2027. 7. 11	
6	黄河	2A 技师	苏环辐 1891015	2022. 9. 18	

### 7.2.6 年度评估报告

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的要求，医院应定期开展辐射安全状况检查，基于实际运行情况，完成辐射安全年度评估报告，并上传至全国核技术利用辐射安全申报系统。

年度评估报告应当包括射线装置台账、辐射安全和防护设施的运行与维护、辐射安全和防护制度及措施的建立和落实、事故和应急以及档案管理等方面的内容。医院于 2022 年 3 月 16 日首次取得了辐射安全许可证，暂未开展年度评估上报工作。

### 7.2.7 辐射安全防护设施运行情况检查

#### (1) 场所设施

根据现场检查情况，DSA 机房设有电离辐射警告标志及工作状态指示灯（灯箱上设置有“射线有害、灯亮勿入”的可视警示语句），可提醒其他人员注意，工作状态指示灯和与机房相通的门能有效关联；机房电动推拉防护门设有有防夹功能，平开机房门设有自动闭门装置。岗位职责、操作规程等规章制度已经张贴上墙。DSA 机房吊顶设有换气扇进行通风换气，能满足标准要求；且以上措施均能正常运行。

#### (2) 辐射监测与防护设备

①工作场所建筑物屏蔽：机房已建成能有效地屏蔽射线的墙体。墙壁、顶棚、防护门、窗的材料及厚度能满足周围环境目标。DSA 机房在正常工作时，周围辐射剂量率检测值为 0.13-0.16 $\mu$ Sv/h，机房屏蔽体外 30cm 瞬时剂量率不超过 2.5  $\mu$  Sv/h；

②个人防护用品：根据与医院核实情况，医院已购置铅防护衣（前 0.5mmPb，后 0.25mmPb）4 件、铅橡胶围裙（前 0.5mmPb，后 0.25mmPb）4 件、铅橡胶颈套（0.5mmPb）4 件、铅防护眼镜（0.5mmPb）3 副、介入防护手套（0.025mmPb）3 副等防护用品，供辐射工作人员使用见表 7-2。

③辐射监测设备：所有辐射工作人员均配备热释光个人剂量片，用于个人剂量监测，另医院已配备一台巡测仪和个人剂量报警仪，用以对医院辐射工作场所进行监测。



表 7-2 本项目防护用品一览表

序号	名称	数量	防护铅当量
1	铅防护衣	4	前 0.5mmPb; 后 0.25mmPb
2	铅橡胶围裙	4	前 0.5mmPb; 后 0.25mmPb
3	铅橡胶颈套	4	0.5mmPb
4	铅防护眼镜	3	0.5mmPb
5	介入防护手套	3	0.025mmPb
6	铅悬挂防护屏	1	0.5mmPb
7	床侧防护帘	1	0.5mmPb
8	移动式防护屏	1	2mmPb

### 7.2.8 环评批复落实情况

表 7-3 《黄山华泽中西医结合医院有限公司购置 DSA 项目环境影响报告表》批复要求及其落实情况

序号	环评批复要求	现场调查结果与落实情况
一、	DSA 机房辐射防护措施应严格按照《报告表》要求建设,确保机房周边防护满足《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)。	满足《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)周边屏蔽防护的要求,详见竣工图
二、	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,验收达标后设备方可正式投入运营。	已制定相关制度
三、	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。	已委托安徽赛尔福职业安全健康有限公司对机房周边环境进行监测,数据符合标准要求。
四、	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。	本项目辐射安全负责人和辐射工作人员已通过辐射安全与防护考核,辐射工作人员已通过职业健康体检,建立了个人剂量监测档案。
五、	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	已重新核发了辐射安全许可证

六	项目的环境影响评价文件经批准后，如项目的性质、地点、规模、建设内容和污染防治设施等发生重大变化，应依法重新报批本项目的环评文件。超过五年方才建设的，应依法报我局重新审核	项目的性质、地点、规模、建设内容和污染防治设施没发生重大变化
七	项目必须严格执行环境保护“三同时”制度，环保设施建设必须纳入施工合同，保证环保设施建设进度和资金。	已按要求落实
八	项目实施过程中应依法严格执行相关主管部门规定，取得了相关主管部门法定许可后方可建设。	已按要求落实

### 7.2.9 “三同时”执行情况一览表

表 7-4 “三同时”验收一览表落实情况

项目	“三同时”验收内容	验收要求	落实情况
管理措施	管理机构 已成立了以院方领导为组长的辐射安全领导小组，且明确了辐射安全负责人，后期根据医院实际情况进行调整修订。	根据实际管理需要明确领导小组职责，明确管理工作责任部门和责任人；辐射安全领导小组负责人须参加辐射安全与防护考核并取得成绩合格单	辐射安全负责人已通过考核（见附件 6）
	管理措施 制定了《个人剂量管理制度》、《监测方案》、《放射工作人员放射防护培训制度》、《辐射防护安全管理制度》、《受检者放射防护告知制度》、《台账管理制度》、《设备检修维护制度》、《DSA 操作规程》、《辐射事故应急预案》等一系列规章制度，后期根据实际操作逐步更新完善	根据要求制定完善的规章制度	已根据要求修订相关制度
防护措施	DSA 机房面积约为 51.77 m <sup>2</sup> (6.2m×8.35m) (机房防护竣工图纸见附件 13)； ①四面墙体为 240mm 实心红砖墙（密度不小于 1.65g/cm <sup>3</sup> ）+30mm 硫酸钡（密度不小于 2.7g/cm <sup>3</sup> ）； ②顶棚为 120mm 现浇混凝土（密度不小于	确保屏蔽体外 30cm 瞬时剂量率不超过 2.5 μSv/h；DSA 介入手术医生年有效剂量不超过 10mSv，	本次检测机房屏蔽体外 30cm 瞬时剂量率低于 2.5 μSv/h；介入手术医师年有效剂量不

	<p>2. 35g/cm<sup>3</sup>) +30mm 硫酸钡;</p> <p>③底板为 120mm 现浇混凝土+30mm 硫酸钡;</p> <p>④防护门: 3.5mm 铅当量防护;</p> <p>⑤观察窗: 3.5mm 铅当量防护;</p> <p>建议竣工环保验收时加强监测, 若辐射剂量较高或异常, 须及时采取补救措施直至复测结果达标后才能开展工作。</p>	其他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 0.25mSv	超过 10mSv, 其他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 0.25mSv。
安全措施	<p>DSA 机房设置换气扇通风, 并保持良好的通风; 病人防护门和医生防护设置为推拉门, 耗材间设置为平开门; 平开门机房应有自动闭门装置; 推拉式机房门应设有曝光时关闭机房门的管理措施; 电动推拉门宜设置防夹装置</p>	按要求设置	已按要求设置
	<p>机房外张贴电离辐射警告标志、放射注意事项、安装醒目的工作指示灯 (与机房相通的门能有效关联), 灯箱处拟设置警示标语; 候诊区应设置放射防护注意事项告知栏。</p>	按要求设置	已按要求设置
	<p>岗位职责和操作规程等工作制度拟张贴上墙。</p>	按要求设置	已按要求张贴
个人防护	<p>本项目辐射工作人员在参加辐射工作前必须通过辐射安全与防护考核</p>	辐射工作人员均须取得培训合格证	本项目辐射工作人员已取得辐射安全与防护考核的合格证书
	<p>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的内外片), 开展个人剂量监测 (送检周期不大于 3 个月)</p>	按要求佩戴/送检	已按照要求配备
	<p>辐射工作人员开展岗前体检、在岗 (周期不大于 2 年/次) 及离岗职业健康体检</p>	按要求落实	已完成职业健康体检, 未发现相关异常

	<p>配置铅防护衣、铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅防护眼镜、介入防护手套等个人防护用品，铅防护衣、铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅防护眼镜的铅当量不低于 0.35mm 铅当量，介入防护手套铅当量不低于 0.025mm 铅当量</p>	<p>按要求配置/穿戴</p>	<p>铅防护衣（前 0.5mmPb 后 0.25mmPb）4 件；铅橡胶围裙（前 0.5mmPb 后 0.25mmPb）4 件；铅橡胶颈套（0.5mmPb）4 个；铅防护眼镜（0.5mmPb）3 副；介入防护手套（0.025mmPb）3 副；移动式防护屏（2mmPb）</p>
	<p>配置辐射巡测仪，应定期按监测制度对辐射工作场所进行监测</p>	<p>按要求落实</p>	<p>已按要求落实</p>

## 表八

### 8.1 验收监测结论

#### 8.1.1 验收结论

1、黄山华泽中西医结合医院购置 DSA 项目落实了环境影响评价制度、辐射安全许可制度和建设项目环境保护“三同时”制度。环境影响报告表批复中所确定的辐射防护和安全措施已基本落实。

2、现场监测结果表明，黄山华泽中西医结合医院 DSA 在正常工作时，机房周边辐射剂量率检测值为 0.13-0.16 $\mu$ Sv/h，所有检测结果均符合环境影响报告表中的要求，DSA 机房周围辐射剂量率检测值满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）标准要求。

3、现场检查结果表明，DSA 机房设有电离辐射警告标志及工作状态指示灯（灯箱上设置有“射线有害、灯亮勿入”的可视警示语句），可提醒其他人员注意，工作状态指示灯和与机房相通的门能有效关联；岗位职责、操作规程等规章制度已经张贴上墙，落实到位；机房设置换气扇通风，并保持良好的通风；且以上措施均能正常运行。辐射工作场所防止误操作、防止工作人员和公众受到意外照射的安全措施基本完善。

4、该医院辐射安全管理机构健全，辐射防护和安全管理基本完善，辐射防护管理工作基本规范，辐射防护和环境保护相关档案资料齐备，相关法规要求基本落实。

5、该项目从事辐射工作的人员均已通过辐射安全和防护专业知识及相关法律法规的培训和考核。进行了辐射工作人员职业健康体检，体检结果均合格。

6、配备了必要的防护用品，并委托安徽达申卫生检测技术有限公司对辐射工作人员进行个人剂量的监测。

7、制订了相对完善的辐射事故应急预案。

8、年有效剂量估算表明，本项目公众人员、其他辐射工作人员和介入手术医护人员均能满足本次验收项目剂量管理目标（即公众人员 0.25mSv/a，其他辐射工作人员 5mSv/a，介入手术医护人员 10 mSv/a）。

综上所述，黄山华泽中西医结合医院 DSA 应用项目满足环评及环评批复要求，具备 DSA 应用所需安全防护措施条件，其运行对周围环境产生的影响符合辐射防护和环境保护的要求，项目建设符合《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的有关规定，满足竣工验收条件，建议通过竣工环境保护验收。

### 8.1.2 验收建议

- 1、加强管理做好各种环保设施的日常保养、检修和维护工作。
- 2、认真学习《中华人民共和国放射性污染防治法》等有关法律法规，结合医院实际情况修订辐射管理制度，不断提高医院核安全文化素养和安全意识。
- 3、医院辐射工作人员应进行职业健康体检，及时安排学习辐射安全和防护知识培训，待培训考核合格，体检合格后，方能上岗。
- 4、医院须严格落实个人剂量管理制度，放射工作人员正确佩戴个人剂量计并及时送检，并要求个人剂量检测单位完善个人剂量检测报告，保证个人剂量检测报告的准确性。

## 修改清单

专家意见	修改清单
1、完善辐射事故应急预案的编制和现场调查内容	修改完善了辐射事故应急预案的编制（P83），现场调查内容（P12、18、40）
2、完善机械通风的型号及管道的走向	修改完善了机械通风的型号及管道走向（P17、23、25）

2022年8月25日