

旌德县人民医院公共医疗服务能力提升大型设备购置项目竣工环境保护验收监测报告表

建设单位：旌德县人民医院

编制单位：安徽祥安环保有限公司

编制日期：2022年4月

建设单位法人代表:  (签字)

编制单位法人代表:  (签字)

项目负责人: 

报告编写人: 

建设单位: 旌德县人民医院 (盖章)

电话: 18056366969

传真: /

邮编: 242600

地址: 安徽省宣城市旌德县旌阳镇城东开发区后妃岭

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 号万科金域国际 1-707

表一

建设项目名称	旌德县人民医院公共医疗服务能力提升大型设备购置项目				
建设单位名称	旌德县人民医院				
建设项目性质	改建				
建设地点	安徽省宣城市旌德县旌阳镇城东开发区后妃岭				
设计生产能力	医院拟将 CT 机房改建为 DSA 机房，配套 1 台 DSA 用于开展血管造影、介入手术				
实际生产能力	医院已将 CT 机房改建为 DSA 机房，配套 1 台 DSA 用于开展血管造影、介入手术				
建设项目环评时间	2021 年 6 月	开工建设时间	2021 年 7 月		
调试时间	2022 年 2 月	验收现场监测时间	2022 年 2 月		
环评报告表审批部门	宣城市生态环境局	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	中凡国际工程设计有限公司	环保设施施工单位	安徽三户建筑装饰工程有限公司		
投资总概算	450 万元	环保投资总概算	40 万元	比例	8.89%
实际总概算	450 万元	环保投资	40 万元	比例	8.89%
验收监测依据	(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)； (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； (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》2016 年 1 月 1 日起施行； (4) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》(国务院令第 709 号修订，2019 年 3 月 2 日公布)； (5) 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、国家卫生与计划生育委员会发布，2017 年 12 月 5 日期施行； (6) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》(原国家环境保护总局第 31 号令，2006 年 3 月 1 日起施行；国家环境保护部令第 3 号修订，2008 年 12 月 4 日施行；国家环境保护部令第 47 号修订，2017 年 12 月 20 日起施行；生态环境部令第 7 号修订，2019 年 8 月 22 日起施行；生态环境部令第 20 号修订，2021 年 1 月 4 日起施行)； (7) 《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)； (8) 《建设项目环境保护管理条例》(2017 年 10 月 1 日)； (9) 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)； (10) 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； (11) 《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 日印发； (12) 《安徽省环境保护条例》自 2018 年 1 月 1 日起施行。
验收监测评价标准、标号、级别、限值	根据环评报告表及生态环境部门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 (1) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)： B1 剂量限值 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。 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。 B1.1 职业照射 B1.1.1 剂量限值 B1.1.1.1 应对任何工作人员的照射水平进行控制，使之不超过下述限值； a) 由审管部门决定的连续 5 年的年平均有效剂量(但不可作任何追溯性平均)，20mSv； b) 任何一年中的有效剂量，50mSv；

验收监测评价标准、标号、级别、限值	c) 眼晶体的年当量剂量, 150mSv; d) 四肢(手和足)或皮肤的年当量剂量, 500mSv。 B1.1.2 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): 重点引用: 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。
--------------------------	---

验收监测评价标准、标号、级别、限值

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。

6.1 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 1-2 的规定。

表 1-2 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 ^d m ²	机房内最小单边长度 ^e m
单管头 X 射线设备 ^b (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 1-3 的规定。

表 1-3 不同类型 X 射线设备机房的屏蔽防护铅当量厚度要求

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

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 1-3 的规定。

表 1-3 不同类型 X 射线设备机房的屏蔽防护铅当量厚度要求

机房类型	有用线束方向铅当量 (mm)	非有用线束铅当量 (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 2.5μSv/h；测量时，X 射线设备连续出束时间应大于仪器相应时间； 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滞留在机房内。 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 4 基本种类要求的工作人员、受检者防护用品与辅助防护设施，其数量应满足开展工作需要，对陪检者应至少配备铅橡胶防护衣。 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 0.025 mmPb；甲状腺、性腺防护用品铅当量应不小于 0.5 mmPb；移动铅防护屏风铅当量应不小于 2 mmPb。 6.5.4 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 0.5 mmPb。 6.5.5 个人防护用品不使用时，应妥善存放，不应折叠放置，以防止断裂
--	---

表 1-4 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/铅防护吊帘、床侧防护帘/床侧防护屏 选配：移动铅防护屏风	铅橡胶性腺防护围裙（方形）或方巾、铅橡胶颈套 选配：铅橡胶帽子	—
注 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。				

表二

2.1 工程建设内容

2.1.1 项目概况与项目由来

为提升旌德县人民医院医疗水平，为病人提供先进医疗条件。医院在已建成业务综合楼 1 楼空置 CT 机房改建 1 间 DSA 机房，购置和使用 1 台 DSA 用于血管造影、介入手术。

2021 年 3 月 2 日旌德县人民医院公共医疗服务能力提升大型设备购置项目在旌德县发展和改革委员会取得项目建议书，项目代码:2103-341825-04-03-177398。

旌德县人民医院于 2021 年 6 月委托了安徽祥安环保有限公司对本项目进行了环境影响评价工作，编制了《旌德县人民医院公共医疗服务能力提升大型设备购置项目环境影响报告表》，并于 2021 年 7 月 5 日取得了宣城市生态环境局的批复，批复文号为宣环辐射〔2021〕25 号（见附件 2）。

旌德县人民医院于 2016 年 8 月 22 日初次申领辐射安全许可证，证书编号为：皖环辐证[00730]，有效期至 2021 年 8 月 21 日，其中种类和范围为：使用 III 类射线装置；由于新增 III 类射线装置；医院于 2019 年 8 月 7 日重新申领了辐射安全许可证；2021 年 5 月由于医院更换 III 类射线装置和变更法人，医院于 2021 年 5 月 10 日重新申领了辐射安全许可证；2021 年 8 月由于许可证到期，医院于 2021 年 8 月 16 日重新延续了辐射安全许可证，证书编号为：皖环辐证[00730]，有效期至 2026 年 8 月 15 日，其中种类和范围为：使用 III 类射线装置；2021 年 12 月由于医院新增 II 类射线装置 DSA 及 III 类射线装置，医院于 2021 年 12 月 7 日重新申领了辐射安全许可证，证书编号为：皖环辐证[00730]，其中种类和范围为：使用 II、III 类射线装置（见附件 3）。

旌德县人民医院现有核技术利用项目一览表见表 2-1。

表 2-1 旌德县人民医院现有射线装置一览表

序号	射线装置名称	数量	型号	管电压(kV)	管电流(mA)	射线装置类别	工作场所名称	使用情况	环保手续履行情况
1	CT	1	西门子	140	630	III	放射科	在用	已环评、许可
2	数字胃肠	1	Luminos seletcf	150	1000	III	放射科	在用	
3	双床双面 X 光机	1	F52-8c	120	500	III	放射科	在用	
4	DR	1	锐珂 VX3733-sys	150	1000	III	放射科	在用	
5	X 光机	1	PLX-101D	150	500	III	放射科	在用	

6	移动式 平板 C 型臂 X 射线机	1	PLX118WF- D	120	100	III	手术室	在用	已环评、许可，本次验收
7	CT	1	Optima CT670	140	560	III	业务综合楼 1 楼	在用	
8	DR	1	新东方 1000UA	150	800	III	业务综合楼 1 楼	在用	
9	口腔 CT	1	Bondream 3D-1020S	110	10	III	口腔科	在用	
10	DSA	1	Optima IGS 330	150	800	II	业务综合楼 1 楼	在用	

旌德县人民医院根据《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，委托安徽祥安环保有限公司进行验收监测工作（附件 1）。安徽祥安环保有限公司随即开展该项目的验收监测工作，根据《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》编制此报告表。

2.1.2 地理位置与周边关系

旌德县人民医院位于安徽省宣城市旌德县旌阳镇城东开发区后妃岭，项目地理位置图见图 2-1。医院北侧为后妃坞居民点及林地，东侧为城东路与状元府，南侧隔北二路为旌德公馆与聚文苑，西侧为和谐嘉府小区。医院周边环境概况详见图 2-2。



图 2-1 旌德县人民医院区域图

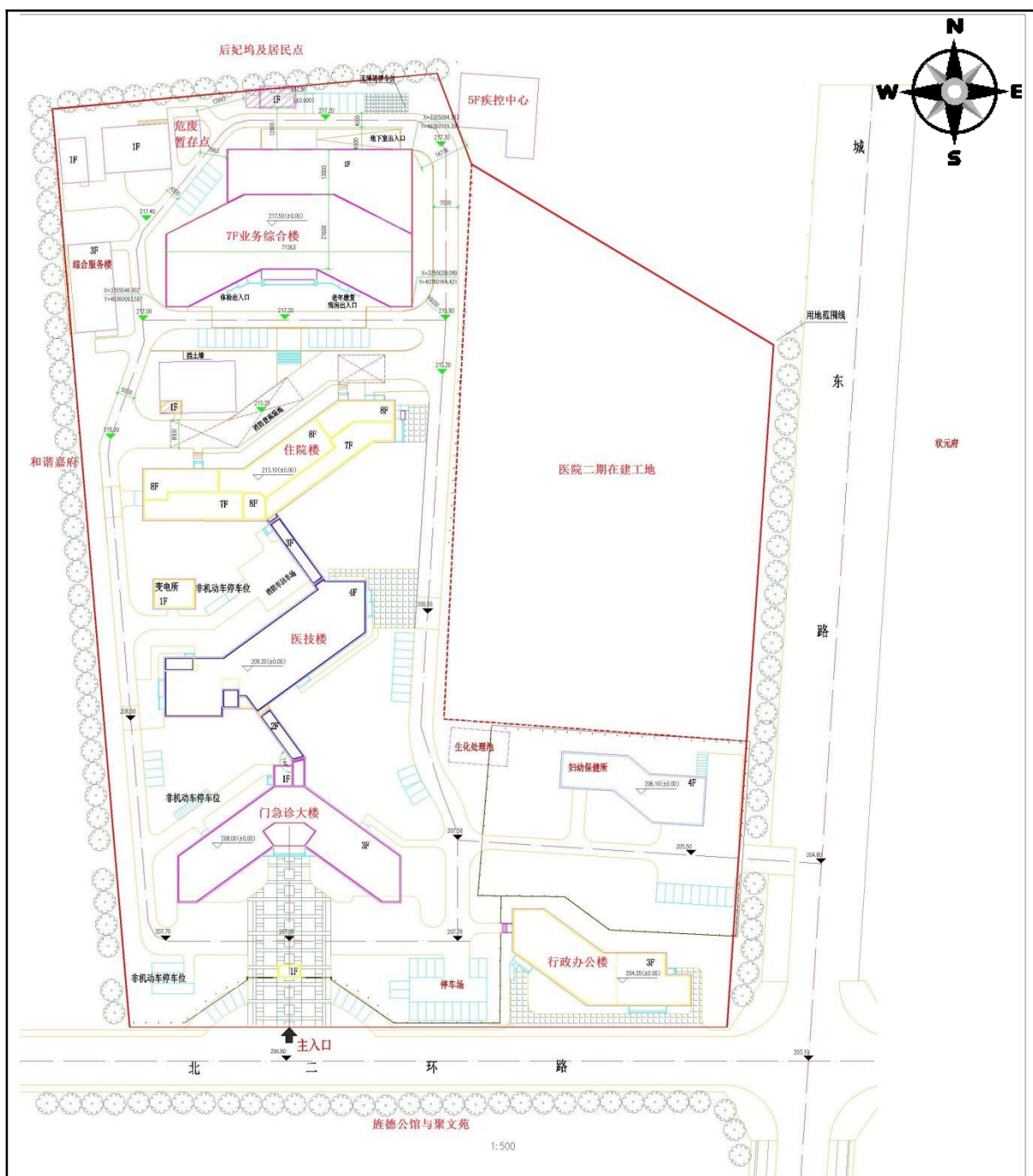


图 2-2 旌德县人民医院周边概况图

改建 DSA 机房位于业务综合楼，业务综合楼分为主楼和裙楼，主楼为地上 7F 建筑，地下 1F 建筑；裙楼为地上 1F 建筑，地下 1F 建筑；其中主楼地下 1F 为停车场、消防泵房、生活用水泵房、低压配电房；地上 1F 为体检中心、药房、CT 室；2F 为心血管内科；3F 为脑血管内科；4F 为老年科；5F 为内科（VIP 病房）；6F 为内科（VIP 病房）；7F 为康复中心；裙楼地下 1F 为停车场，地上 1F 为放射科、DSA 机房，业务综合楼主楼和裙楼见图 2-3。

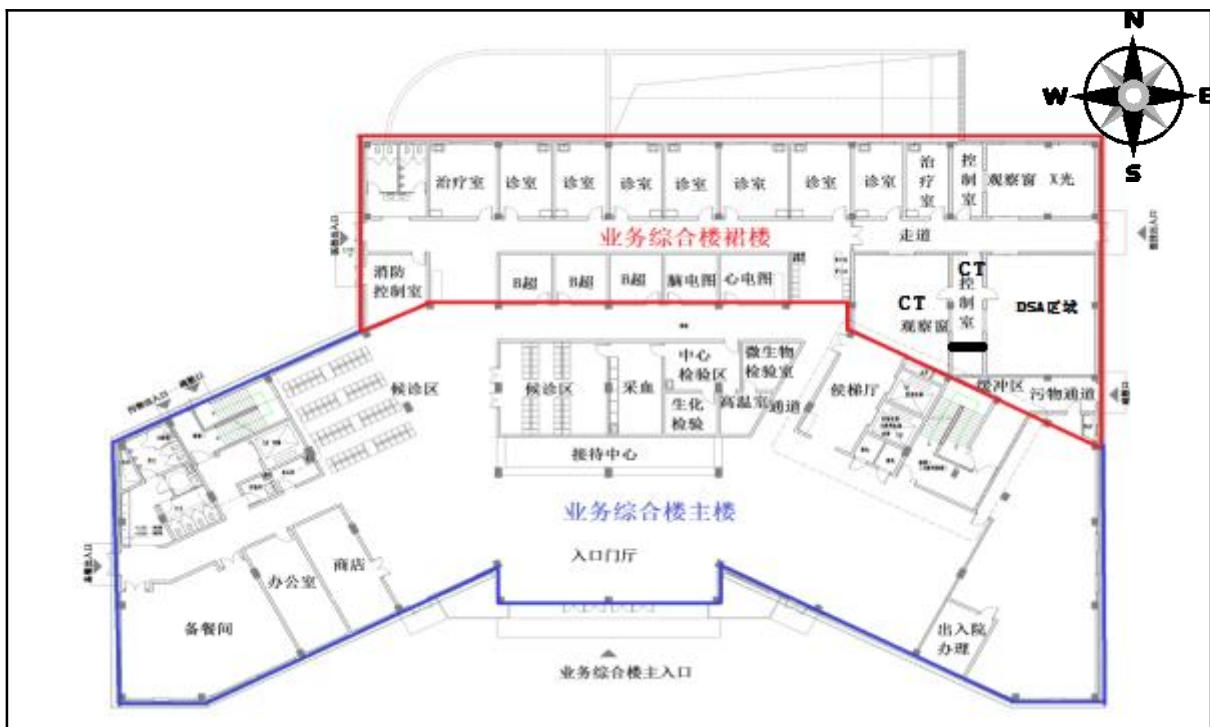


图 2-3 旌德县人民医院所在业务综合楼主楼及裙楼分布情况

本项目改建 DSA 机房位于业务综合楼裙楼，业务综合楼北侧为危废暂存间、配电房，西侧为综合服务楼，南侧为住院楼，东侧为在建工地。

改建 DSA 机房北侧为卫生间、操作间及设备间，南侧为缓冲区、污物通道，西侧为 CT 控制室、耗材间，东侧为院内通道，位于一层，楼上无建筑（人员不可达），楼下为停车场。

表 2-2 DSA 机房周边关系一览表

名称	北侧	南侧	东侧	西侧	底部	顶棚上方
DSA 机房	卫生间、操作间及设备间	缓冲区、污物通道	院内通道	CT 控制室、耗材间	停车场	无建筑（人员不可达）

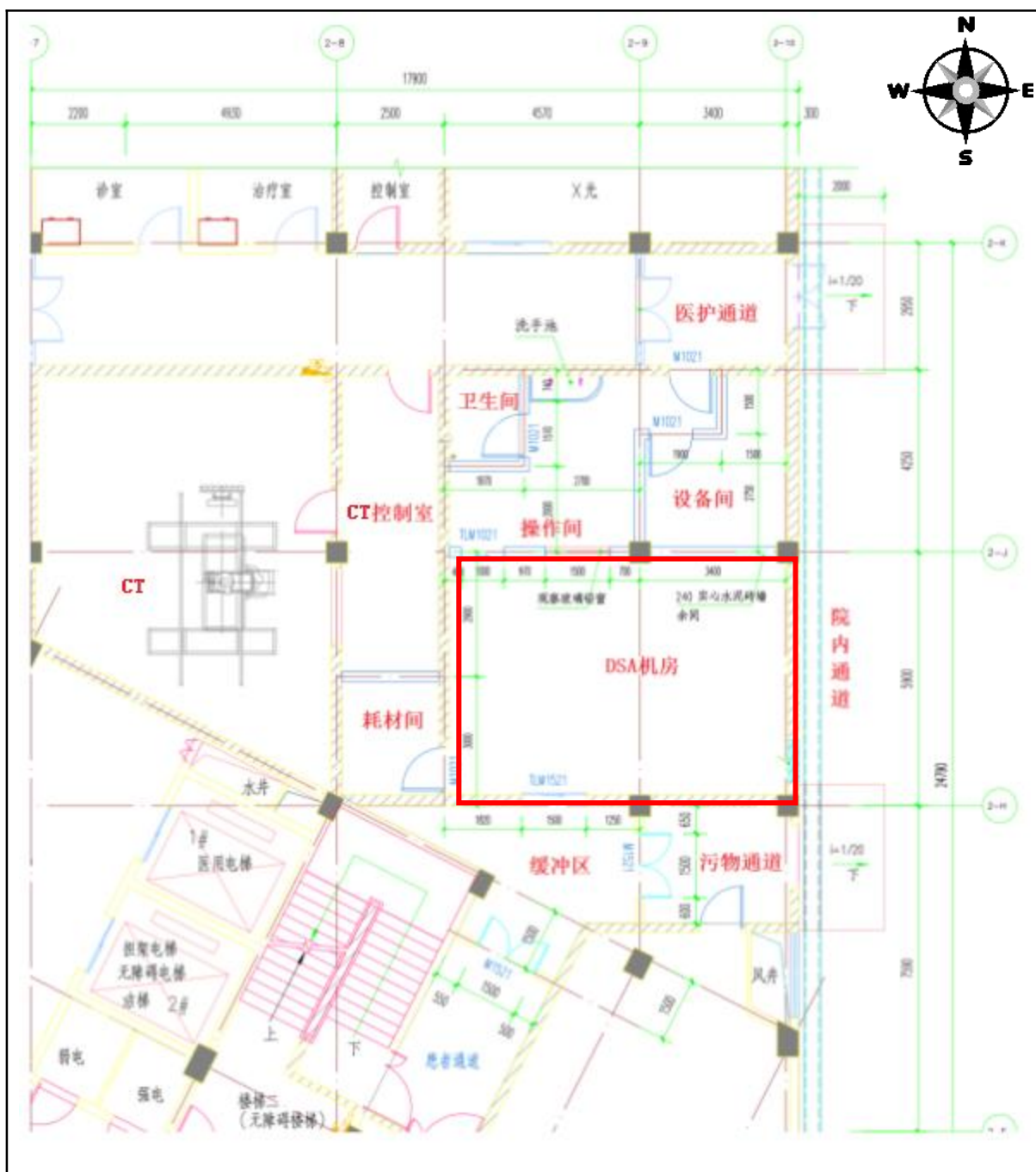
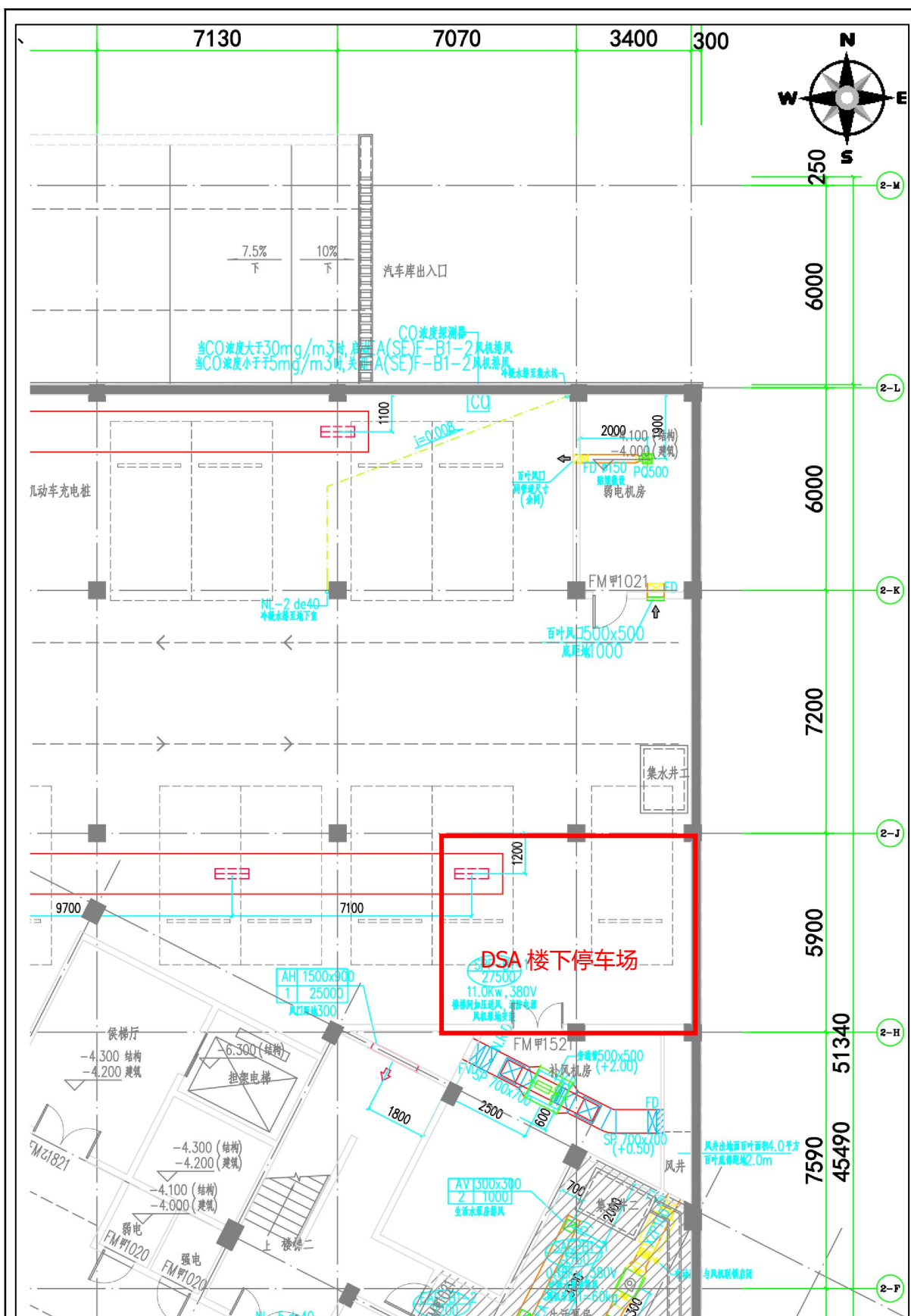


图 2-4 DSA 所在楼层局部平面布局图



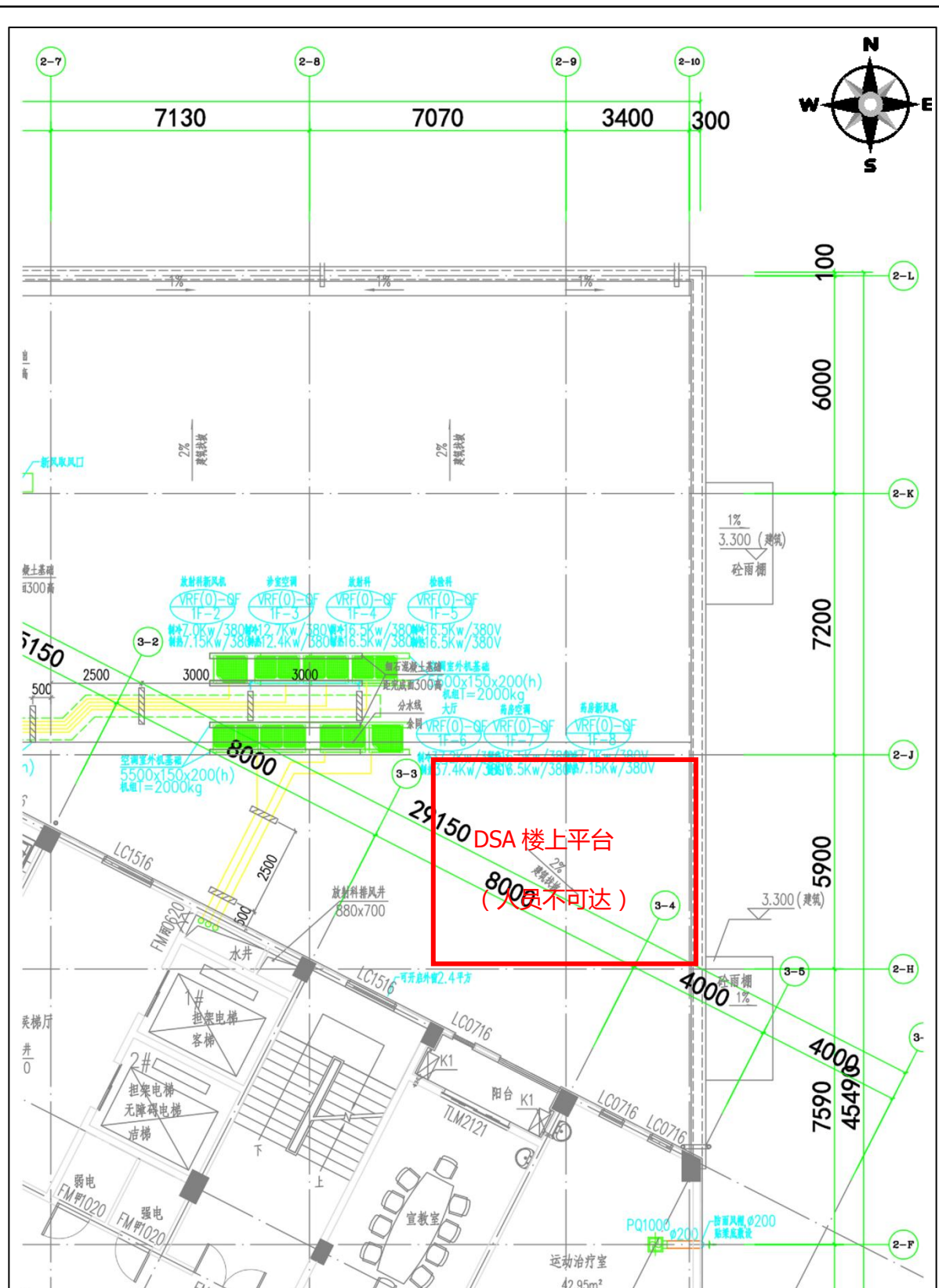


图 2-6 DSA 所在楼上局部平面布局图

2.1.3 周边环境保护目标

该项目 50m 环境保护目标为介入中心辐射工作人员、介入中心周边过道流动人员与院内公众成员。50m 范围内保护目标有 5F 疾控中心、1F 业务综合楼裙楼、7F 业务综合楼主楼。

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，机房屏蔽防护措施依据环评内容和现场勘察情况进行对比，详细信息如表 2-3 至表 2-5 所列。

表 2-3 DSA 机房建设情况对比

项目	环评阶段 DSA 机房情况	验收阶段 DSA 机房情况	变更情况
建设地点	业务综合楼 1 楼	业务综合楼 1 楼	无变更
机房尺寸	47.02m ² (5.9m×7.97m)	47.02m ² (5.9m×7.97m)	
四周墙体	240mm 厚实心水泥砖墙（相当于 2.3mmPb）+拟增加 3.8mmPb 复合防护板， 6.1mmPb	240mm 厚实心水泥砖墙（相当于 2.3mmPb）+增加 3.8mmPb 复合防护板， 6.1mmPb	
顶棚	120mm 厚钢筋混凝土（相当于 1.4mmPb）+拟增加 3.8mmPb 复合防护板，防护铅当量 5.2mmPb	120mm 厚钢筋混凝土（相当于 1.4mmPb）+增加 3.8mmPb 复合防护板，防护铅当量 5.2mmPb	
地板	250mm 厚钢筋混凝土（相当于 3.4mmPb）+拟增加 2mmPb 复合防护板，防护铅当量 5.4mmPb	250mm 厚钢筋混凝土（相当于 3.4mmPb）+增加 2mmPb 复合防护板，防护铅当量 5.4mmPb	
铅防护门	3.5mmPb	3.5mmPb	
铅观察窗	3.5mmPb	3.5mmPb	

表 2-4 本次验收 DSA 设备环评与验收阶段对比

项目	环评内容	验收内容	变更情况
设备名称	DSA	DSA	与环评一致
设备场所	业务综合楼 1 楼	业务综合楼 1 楼	
型号	未采购	Optima IGS 330	
管电压	≤125	125kV	
管电流	≤1000	1000mA	
类别	II	II	

表 2-5 本项目环境保护目标环评与验收阶段对比

50m 范围内保护目标	保护人员	环评			验收			变更情况
		方位	最近距离	人数	方位	最近距离	人数	
1F 业务综合楼裙楼	辐射工作人员	机房内	约 3m	5 人	机房内	约 3m	7 人	辐射工作人员新增两人，其他无变更
	其他辐射工作人员	北侧、西侧	约 5m	6 人	北侧、西侧	约 5m	6 人	
	公众人员	1F 裙楼	约 5m	约 100 人	1F 裙楼	约 5m	约 100 人	
	公众人员	负一楼停车场	约 4m	约 50 人	负一楼停车场	约 4m	约 50 人	
7F 业务综合楼主楼	其他辐射工作人员	1F 体检中心	约 30m	约 8 人	1F 体检中心	约 30m	约 8 人	
		楼上 (2F-7F)	约 15m	约 500 人	楼上 (2F-7F)	约 15m	约 500 人	
	公众人员	楼下 (-1F)	约 15m	约 50 人	楼下 (-1F)	约 15m	约 50 人	
5F 疾控中心	公众人员	东侧	约 35m	约 20 人	东侧	约 35m	约 20 人	

由表 2-3 至表 2-5 所列内容可以看出

- ①建设地点：建设地点为业务综合楼 1 楼 DSA 机房，与环评一致；
- ②机房防护措施：机房防护措施未发生改变；
- ③DSA 设备：设备管电压管电流与环评要求一致，未发生变化；
- ④环境保护目标：本项目周边环境未发生变化，故环境保护目标未发生改变。

2.2 原辅材料消耗原辅材料消耗及水平衡：

本项目主要耗材为医用器具和药棉、纱布、手套、一次性注射器、服药口杯等医用辅料，以及放射性药品。

2.3 主要工艺流程及产污环节

2.3.1 主要工艺流程

(1) 工作原理

数字减影血管造影技术（DSA）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，使血管的影响更为清晰，在进行介入手术时更为安全。

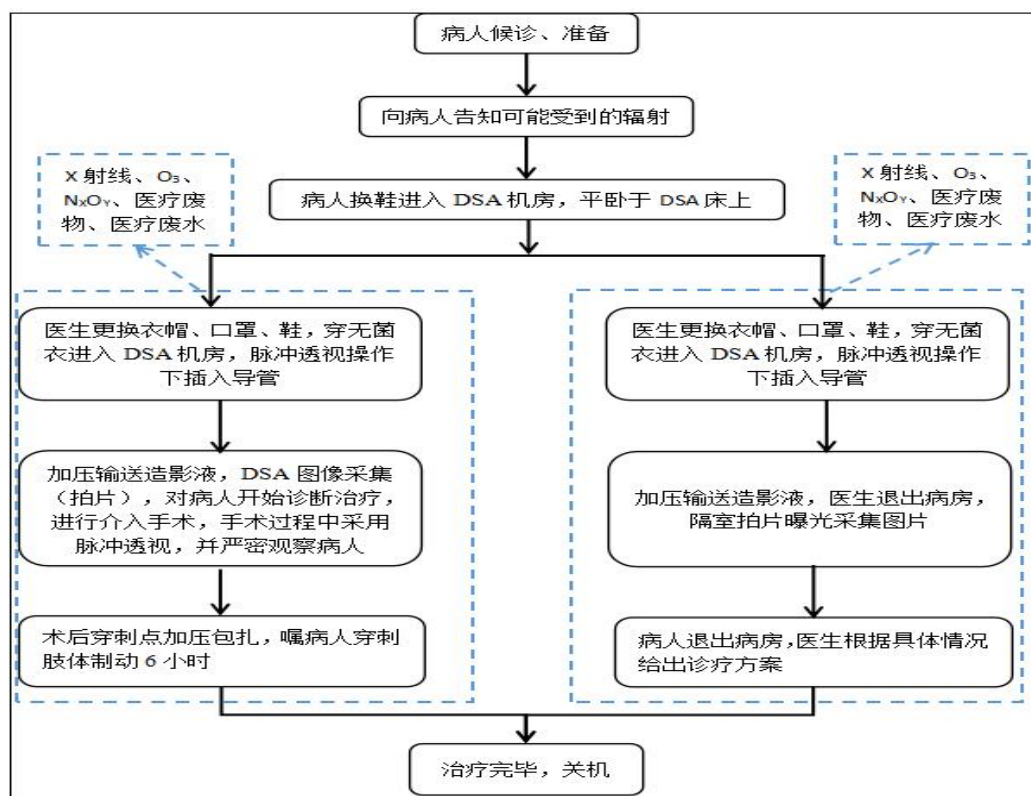


图 2-7 DSA 诊疗流程及产污环节示意图

(2) 工艺流程

DSA 在进行曝光时分为两种情况：

第一种情况（治疗透视）：当病人需要采取介入手术治疗时，先采取检查减影方式来采集造影部位图像，医生根据图像结果来确定具体的手术方案；介入手术的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 0.3~1.0m 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连续画面，完成介入操作。

第二种情况（检查减影）：操作人员采取隔室操作的方式，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，医生位于手术室内，操作技师进入操作室，关好防护门。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。此种仅单独进行检查减影情况实际运行中为个别情况，仅占很小比例。

经与医院核实，医院所使用的 DSA 的主要出束方向均为由下往上，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 $\pm 90^\circ$ 。医院因多科室手术需要，均会使用到 DSA 进行手术，主要用来做外周血管介入手术、神经内科介入手术，手术中使用 DSA 时的曝光出束方向主要为由下向上，球管极少转动方向。

医院每台手术 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均在 60-90kV 之间，每台手术的曝光次数和曝光时间均不相同，每台手术平均出束时间约为 15min。根据与医院核实，医院 DSA 机房一年手术总台数不会超过 900 台（目前现有年手术台数约为 400 台，后期医院的介入手术量根据实际情况增加，但不会超过 900 台/年）。

2.3.2 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的办公及生活垃圾、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，医院设有医废暂存区，依托现有医废暂存区进行规范处理，分类包装、

存放后，委托宣城市九鼎医疗废物处置有限公司（医疗废物处理合同见附件 10）处理。所产生的办公及生活垃圾进行分类收集后，每日由环卫部门统一清运送垃圾填埋场填埋处理。

②废水：本项目的增加不改变医院现有床位数量，产生的少量废水可依托院区自建的污水处理站处理后，达到《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）中预处理标准要求后，由市政排污管网排入旌德县污水处理厂，最终进入徽水河。

③废气：本项目改建的 DSA 机房利用动力通风进行通风。机房内空气在 X 射线作用下分解产生少量的臭氧（O₃）、氮氧化物（NO_x）等有害气体，通过新风系统排入大气，臭氧半衰期 22~25 分钟，常温下可自行分解为氧气，对环境影响较小。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“机房应设置动力通风装置，并保持良好通风”要求。

（2）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，而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

主要环境影响及污染防治措施

3.1 放射性污染防治措施

本项目改建 DSA 机房北侧为卫生间、设备间及操作间，南侧为缓冲区、污物通道，西侧为 CT 控制室、耗材间，东侧为院内通道，位于一层，楼上无建筑，楼下为停车场

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，医院将 DSA 机房划为控制区，设备间、操作室、卫生间、CT 控制室、耗材间、缓冲区、污物通道、院内通道等所在区域划分监督区。

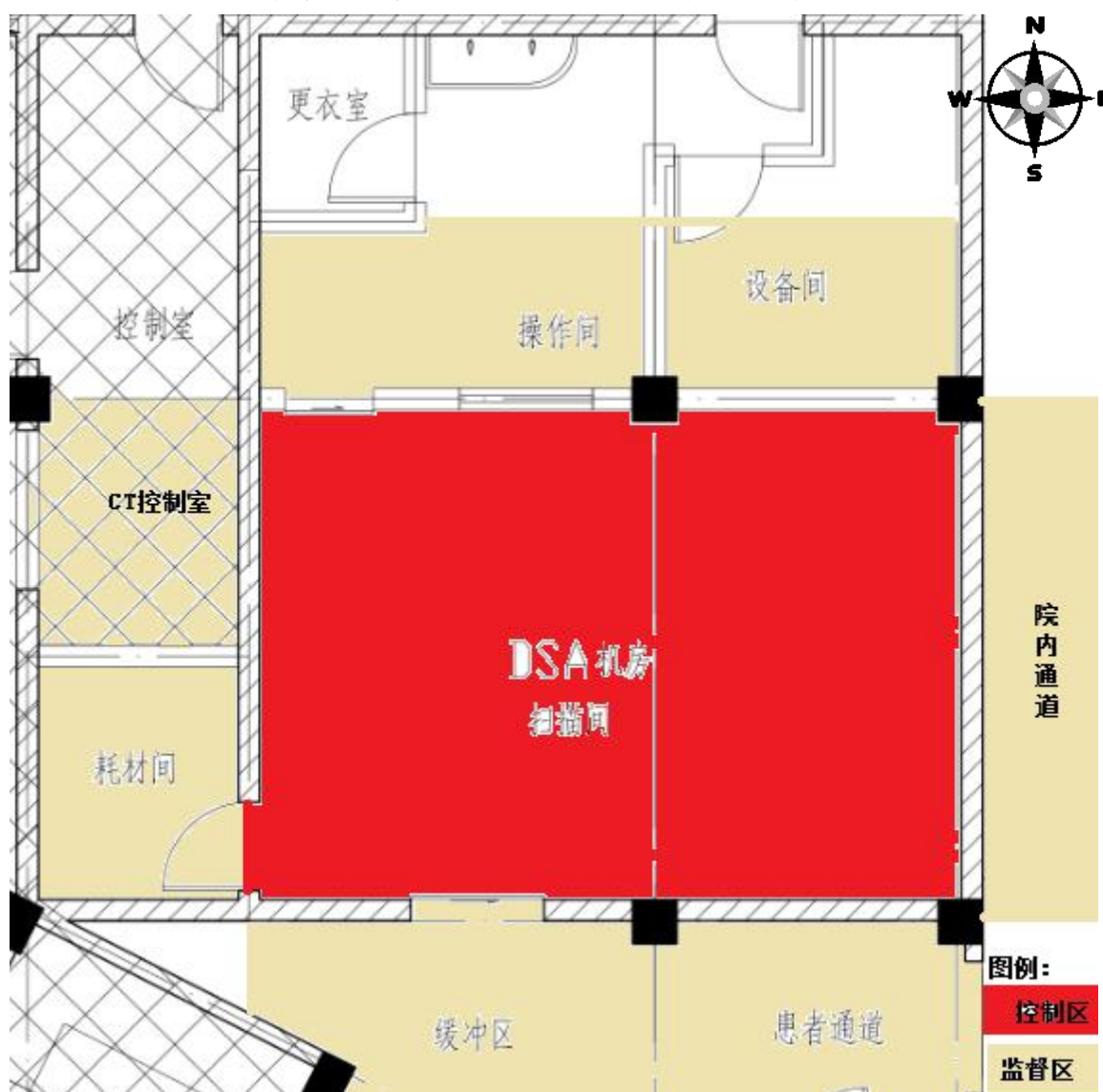


图 3-1 工作场所分区图

3.1.2 处理和排放

旌德县人民医院已根据环评要求落实了污染防治措施，污染防治措施见下表 3-1。现场污染防治措施部分情况见表 3-2。

表 3-1 污染防治措施

项目		已采取措施
防护措施		DSA 机房面积 47.02m² (5.9m×7.97m) ; ①机房四面墙体防护: 240mm 厚实心水泥砖墙 (相当于 2.3mmPb) +3.8mmPb 复合防护板, 防护铅当量 6.1mmPb; ②机房顶板: 120mm 厚钢筋混凝土 (相当于 1.4mmPb) +3.8mmPb 复合防护板, 防护铅当量 5.2mmPb; ③机房底板: 250mm 厚钢筋混凝土 (相当于 3.4mmPb) +2mmPb 复合防护板, 防护铅当量 5.4mmPb; ④机房防护门窗: 3.5mmPb (竣工图纸见附件 11) 。
安全措施		机房外已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), 灯箱处已设置警示标语; 候诊区已设置放射防护注意事项告知栏。
		岗位职责和操作规程等工作制度已张贴上墙。
		已设置动力通风装置; 平开门机房设有自动闭门装置; 推拉式机房门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
个人防护		本项目辐射工作人员均已参加辐射安全与防护考核并取得成绩合格单
		辐射工作人员均已佩戴个人剂量计, 介入医护人员已配备两枚个人剂量片并用不同颜色区分
		已配置铅橡胶围裙、铅橡胶帽子、铅橡胶颈套、铅防护眼镜等防护用品
		本项目辐射工作人员均进行岗前体检, 体检合格
管理措施	管理机构	已成立了以院方主要行政领导为负责人的辐射安全与防护工作领导小组, 辐射安全负责人已通过辐射安全与防护知识考核
	管理制度	制定了《辐射事故/事件应急预案》、《人员培训计划、监测方案》、《辐射防护和安全保卫制度》、《辐射工作人员的岗位职责》、《操作规程与安全防护》、《设备检修维护制度》、《放射性同位素及射线装置台帐管理制度》等规章制度等一系列规章制度, 后期根据实际操作逐步更新完善。

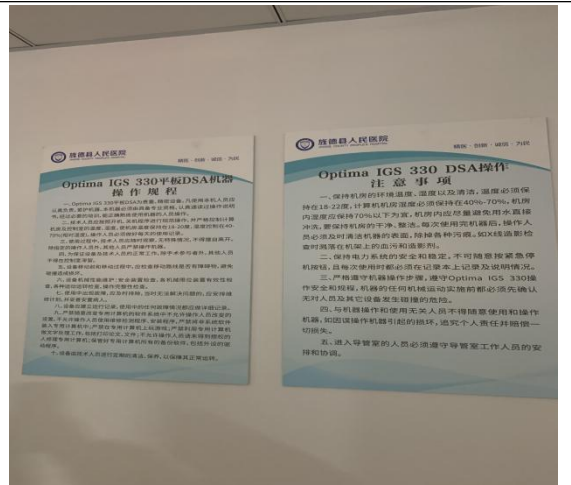
表 3-2 现场污染防治措施及四周关系图



本项目 DSA 设备



机房北侧操作台及铅窗



规章制度上墙



机房东侧院内通道



机房南侧病人通道



床侧防护帘



悬挂式防护屏



机房西侧耗材间



机房北侧医生通道门



铅防护用品

3.2 非放射性污染处理措施

（1）一般固体废物和医疗废物

本项目新增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。数量不多，种类与医院现行产生的医疗废物基本相同。

旌德县人民医院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，安排专人每日将各科室所产生的医疗废物集中到所设置的医废暂存区，并按类别投入周转箱内，由有资质的医疗废物处置单位宣城市九鼎医疗废物处置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）。

（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；根据医院提供资料，医院年手术总量约为 900 台，医护人员现为 7 人，本项目介入手术患者主要来自住院病人，本项目的增加不改变医院现有床位数量，产生的少量废水可依托院区的污水处理站处理后，达到《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）中预处理标准要求后，排入市政管网。

（3）废气

本项目在 DSA 开机并曝光时，X 射线电离空气，会产生臭氧和氮氧化物。本项目 DSA 曝光时间很短，臭氧和氮氧化物的产生量极少，本项目设有动力通风装置，将产生的废气排到室外，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。上述措施符合《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）的要求。

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（以下均为原文摘抄）

4.1.1 建设环境影响报告表主要结论

1.1 产业政策符合性

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。

1.2 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。该项目对提升医院自身医疗技术水平，对旌德县人民的健康和社会的发展具有非常重要的意义，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》（GB18871-2002）中辐射防护“实践正当性”的要求。

1.3 从事辐射活动技术能力评价

旌德县人民医院已根据核技术应用现状成立了以院领导为组长的辐射安全与环境保护管理小组，并制定了《辐射事故/事件应急预案》、《人员培训计划、监测方案》、《辐射防护和安全保卫制度》、《辐射工作人员的岗位职责》、《操作规程与安全防护》、《设备检修维护制度》、《放射性同位素及射线装置台帐管理制度》等一系列规章制度。该项目正式投入运营前，辐射安全管理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《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》和《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）中的相关要求以及环评提出的要求认真落实后，旌德县人民医院具备从事相应核技术利用类型工作的能力。

1.4 环境现状评价

监测结果表明，本项目应用场所及周边辐射环境现状本底在 96~108nGy/h 范围内，与安徽省生态环境现状水平（72~126nGy/h）基本相当，辐射水平未见明显异常。

1.5 辐射环境影响评价

旌德县人民医院公共医疗服务能力提升大型设备购置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，旌德县人民医院 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。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》（GB18871-2002）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：介入手术医生年所受附加剂量不超过 10mSv，其他辐射工作人员年所受附加剂量不超过 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，新增的少量医疗废水及一般生活污水依托医院拟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 机房设置了动力通风装置系统。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，因此采取动力通风装置措施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。

动力通风装置运行时会产生一定的噪声，通过优化设备选型、安装减振等措施后，其对周围环境的影响可忽略不计。

1.7 代价利益分析

旌德县人民医院公共医疗服务能力提升大型设备购置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<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》（GB18871-2002）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，旌德县人民医院公共医疗服务能力提升大型设备购置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，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 审批部门审批决定

以下原文摘录《旌德县人民医院公共医疗服务能力提升大型设备购置项目》环境影响报告表审批意见

旌德县人民医院：

你单位报来的《旌德县人民医院公共医疗服务能力提升大型设备购置项目环境影响报告表》（以下简称<报告表>）及相关附件材料收悉。根据国家环境保护法律、法规和专家审查意见，在严格落实环评文件各项要求前提下，我局同意项目建设，同时提出如下意见

一、项目建设情况

旌德县人民医院位于宣城市旌德县旌阳镇城东开发区后妃岭，医院拟在建成的业务综合楼1楼原有规划使用CT机房基础上，将原用房重新布局，在原有CT机房防护基础上增加部分防护以及防护铅窗、防护铅门，并购置1台DSA用于开展血管造影、介入手术。项目总投资450万元，其中环保投资40万元。

二、项目建设及运行应重点做好以下工作

（一）项目中射线装置所在的机房各侧墙体、防护门、铅玻璃等屏蔽体是重要的辐射防护设施，你单位应加强施工质量管理，严格按照《报告表》确定的设计方案施工，保障工程质量和辐射防护效果。

（二）本项目建设后，你单位应加强辐射安全管理工作，明确具体部门和人员负责，制定辐射事故应急预案、各类射线装置操作规程、相关岗位职责等辐射安全管理规章制度，严格按照法律法规确定的时间周期做好辐射工作人员的安全与防护知识培训考核、个人剂量监测与职业健康体检工作。

（三）你单位应配备X- γ 剂量率仪并委托具备计量认证相应项目的监测单位，重点对DSA等各辐射工作场所定期开展监测，监测数据出现异常应立即整改并复测。

（四）本项目启用前请向省生态环境厅申请重新核发辐射安全许可证，运行三个月内自行开展竣工环境保护验收。

（五）宣城市旌德县生态环境分局负责该项目建设和运行期间的日常环境监管工作。你院要按规定向我局和宣城市旌德县生态环境分局报告有关情况，并于每年 1 月 31 日前报送上年度辐射安全和防护评估报告。

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

参照《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）及《环境 γ 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 DSA 机房的周围环境现状，检测点位的选取为机房操作室、防护门以及机房四周墙外可达界面 30cm 处。根据上述布点原则与方法，本次验收 DSA 机房各监测点位布置如图 5-1 所示。

5.1.3 监测仪器

本项目辐射环境监测仪器为便携式 X- γ 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- γ 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	证书编号：2021J1002

表六

6.1 验收监测内容

为掌握本项目 DSA 机房位置周围 X- γ 辐射水平，安徽祥安环保有限公司监测人员于 2022 年 2 月 23 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- γ 辐射剂量率

监测频次：X- γ 辐射剂量率在正常工况下，选择出束方向朝上、朝南、朝北各测量一次，每次读 10 个数，取其修正后的平均值作为测量结果。

2、验收监测内容

根据环评文件的评价意见及批复，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环保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

本项目使用的 DSA 主要用来做外周介入手术、神经内科介入手术等，手术中 DSA 在使用时主要出束方向均为由下往上，出束方向随球管转动而改变，球管转动方向均为南北向，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，分别检测出束方向朝上、朝南、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，验收检测时医院 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**

项目名称		旌德县人民医院公共医疗服务能力提升大型设备购置项目辐射环境检测			
所测射线装置		DSA			
设备参数		125kV/1000mA	型号	Optima IGS330	
设备所在工作场所		DSA 机房			
测量项目		X- γ 辐射剂量率（ $\mu\text{Sv/h}$ ）			
序号	测点位置	向上出束 90kV/89mA	向北出束 90kV/89mA	向南出束 90kV/89mA	关机
1	观察窗左上 30cm 处	0.15	0.14	0.14	0.11
2	观察窗左下 30cm 处	0.14	0.13	0.14	0.11
3	观察窗中间 30cm 处	0.13	0.15	0.13	0.12
4	观察窗右上 30cm 处	0.14	0.16	0.14	0.12
5	观察窗右下 30cm 处	0.14	0.15	0.14	0.11
6	工作人员操作位	0.13	0.16	0.13	0.12
7	线缆口位置	0.17	0.16	0.17	0.11
8	机房北侧外墙 30cm 处	0.16	0.16	0.15	0.13
9	医生防护门左上 30cm 处	0.14	0.14	0.17	0.12
10	医生防护门左下 30cm 处	0.14	0.16	0.15	0.11
11	医生防护门中间 30cm 处	0.16	0.14	0.16	0.12

12	医生防护门右上 30cm 处	0.17	0.15	0.16	0.13
13	医生防护门右下 30cm 处	0.16	0.16	0.16	0.12
14	机房西侧外墙 30cm 处	0.14	0.13	0.16	0.12
15	耗材室防护门左上 30cm 处	0.17	0.15	0.14	0.13
16	耗材室防护门左下 30cm 处	0.13	0.14	0.16	0.12
17	耗材室防护门中间 30cm 处	0.15	0.17	0.15	0.12
18	耗材室防护门右上 30cm 处	0.13	0.16	0.15	0.12
19	耗材室防护门右下 30cm 处	0.14	0.17	0.16	0.12
20	病人防护门左上 30cm 处	0.17	0.16	0.16	0.12
21	病人防护门左下 30cm 处	0.14	0.13	0.15	0.11
22	病人防护门中间 30cm 处	0.16	0.17	0.17	0.11
23	病人防护门右上 30cm 处	0.16	0.14	0.16	0.12
24	病人防护门右下 30cm 处	0.14	0.17	0.17	0.11
25	机房南侧外墙 30cm 处	0.14	0.15	0.16	0.13
26	机房东侧外墙 30cm 处	0.15	0.16	0.14	0.12
27	疾控中心一楼	0.14	0.14	0.14	0.13
28	业务综合楼一楼	0.14	0.13	0.14	0.11

注：检测值未扣本底值，检测点位图见表 5 中图 5-1。

7.2.2 监测结论

（1）根据安徽祥安环保有限公司所出监测报告可知：

旌德县人民医院 DSA 机房中的射线装置 DSA 在正常工作时，机房周围辐射剂量率检测值为 0.13~0.17 μ Sv/h；关机状态下 DSA 机房周围本底辐射环境水平在 0.13~0.14 μ 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，满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）标准要求。

7.2.3 年有效剂量估算

（1）公众年剂量估算

按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)附录 J 的辐射权重因数，X- γ 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-γ射线外照射人均年有效剂量, mSv;

D: X-γ射线附加剂量率, μSv/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 机房周围监测数据可知, 开机状态下机房周围可达界面 30cm 处的监测结果最大值为 0.17μSv/h。根据医院自身计划, 医院 DSA 机房一年手术台数约为 900 台。每台手术累计出束平均时间为 15min。保守取居留因子为 1/4。则机房周围公众人员所受年有效剂量为 $(0.17-0.13) \times 10^{-3} \times 900 \times 15/60 \times 1/4=0.002\text{mSv/a}$ 。其年受照有效剂量值符合验收标准的要求(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 射线透视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。根据合肥金浩峰检测研究院有限公司出具的检测报告可知, DSA 机房内医生术者位最高剂量为 32.5μSv/h (见附件 9), 根据《医用 X 射线诊断设备质量控制检测规范》(WS76-2020) 的要求, DSA 机房内术者位最高剂量率不大于 400μSv/h, 鉴于合肥金浩峰检测研究院有限公司出具的检测报告机房内术者位的数值远小于 400μSv/h, 本次按照最大剂量 400μSv/h 对介入手术医生所受年有效剂量进行保守估算。本项目介入手术医生在做手术时使用防护厚度不小于 0.5mmPb 的个人防护用品, 总衰减倍数至少可达 5 倍。

根据医院自身计划, 医院 DSA 机房一年手术台数不会超过 900 台, 医院计划每名医生每年手术量不超过 300 台。以每名医生每年 300 台保守计算, 每台手术累计出束时间 15min 计算, 手术医生所受年有效剂量为 $400 \div 5 \times 10^{-3} \times 300 \times 15 \div 60=6\text{mSv/a}$, 能满足项目剂量管理限值 10mSv 的要求。

②其他辐射工作人员年有效剂量:

根据本验收项目中 DSA 机房周围监测数据可知, 开机状态下机房周边的检测结果最大值为 0.17μSv/h, 其中取居留因子为 1, 则其他辐射工作人员所受年有效剂量为 $(0.17-0.13) \times 10^{-3} \times 900 \times 15 \div 60 \times 1=0.009\text{mSv/a}$, 能够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) 中关于剂量限值的要求。

7.3 辐射安全与防护管理

7.3.1 管理机构

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，医院成立了辐射安全领导小组（详见附件 7），辐射安全负责人李有明通过了辐射安全与防护考核，负责日常辐射安全与防护工作。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，并在医院原有的辐射安全领导小组的基础上完善了每个成员的职责和分工。

7.3.2 管理制度及落实情况

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，医院修订了相对健全的辐射事故应急预案、辐射工作人员岗位职责等辐射安全管理规章制度，并印发全院执行（见附件 7）。

（1）事故管理制度：完善了事故应急预案，该医院为使一旦发生辐射事故时，能迅速采取必要和有效的应急响应措施，保护工作人员、病员、公众及环境的安全，制定了《辐射事故/事件应急预案》。

（2）操作规程：制订了《操作规程与安全防护》。明确了 DSA 工作场所人员的资历要求、操作过程中采取的具体方法，确保了开展辐射工作时，严格按照规定操作规程执行，防止相应的辐射事故发生。

（3）人员职责：制订了《辐射工作人员岗位职责》。明确了射线装置操作人员的岗位职责并落实到个人，使每一个相关的工作人员明确自己所在岗位具体责任。

（4）辐射安全管理制度：制订了《辐射防护和安全保卫制度》，保障了放射工作人员和公众的健康与安全，提高了放射防护措施的效益。

（5）人员管理制度：制订了《人员培训计划、监测方案》、《个人剂量监测与档案管理制度》、《职业健康检查与档案管理制度》、《放射卫生档案管理制度》。明确了辐射工作人员辐射安全与考核、体检、个人剂量的管理制度，明确了档案的储存管理部门，确保了相关档案有人负责，有章可循，有据可查。

该医院制订的上述制度中岗位职责和操作规程均上墙明示，落到实处。

7.3.3 辐射安全许可证

旌德县人民医院于 2016 年 8 月 22 日初次申领辐射安全许可证，证书编号为：皖环辐证[00730]，有效期至 2021 年 8 月 21 日，其中种类和范围为：使用 III 类射线

装置；由于新增Ⅲ类射线装置；医院于 2019 年 8 月 7 日重新申领了辐射安全许可证；2021 年 5 月由于医院更换Ⅲ类射线装置和变更法人，医院于 2021 年 5 月 10 日重新申领了辐射安全许可证；2021 年 8 月由于许可证到期，医院于 2021 年 8 月 16 日重新延续了辐射安全许可证，证书编号为：皖环辐证[00730]，有效期至 2026 年 8 月 15 日，其中种类和范围为：使用Ⅲ类射线装置；2021 年 12 月由于医院新增Ⅱ类射线装置 DSA 及Ⅲ类射线装置，医院于 2021 年 12 月 7 日重新申领了辐射安全许可证，证书编号为：皖环辐证[00730]，其中种类和范围为：使用Ⅱ、Ⅲ类射线装置。

7.3.4 环境影响评价

旌德县人民医院于 2021 年 6 月委托了安徽祥安环保有限公司对本项目进行了环境影响评价工作，编制了《旌德县人民医院公共医疗服务能力提升大型设备购置项目环境影响报告表》，并于 2021 年 7 月 5 日取得了宣城市生态环境局的批复，批复文号为宣环辐射（2021）25 号。

7.3.5 监测

该医院开展了个人剂量监测，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（合肥金浩峰检测研究院有限公司）对辐射工作场所及周边环境开展年度监测。2021 年度医院委托有资质的单位进行了全院核技术利用项目辐射防护监测。

7.4 人员管理

（1）工作人员的知识培训

根据医院提供资料显示，本项目 DSA 辐射工作人员均通过了辐射安全与防护考核，（见表 7-1）。成绩报告单见附件 6。

（2）个人剂量监测

根据医院提供个人剂量检测合同显示，医院委托合肥金浩峰检测研究院有限公司对医院全部辐射工作人员进行个人剂量的监测，辐射工作人员个人剂量检测合同见附件 4，医院现已为介入工作人员配备了两枚个人剂量片（内外片）并采用不同颜色区分。

该医院建立了个人剂量档案。

（3）职业健康检查

旌德县人民医院每两年组织辐射工作人员定期体检，该医院建立了职业健康监护档案。

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无明显异常，

为可继续从事原岗位工作或可上岗（见表 7-1），体检结果报告详见附件 5。

表 7-1 本项目辐射工作人员一览表

序号	姓名	工作类别	考核证明		体检日期/结果
			证书编号及成绩合格单	有效日期	
1	计越胜	2E	FS21AH0100732	2026.4.21	2021.6.8 可以从事放射工作
2	秦毅婷	2E	FS21AH0100731	2026.4.21	2021.7.1 可继续从事原放射工作
3	江志祥	2E	FS21AH0102090	2026.8.5	2021.7.22 可以从事放射工作
4	贺翔	2E	FS21AH0100734	2026.4.21	2021.7.1 可以从事放射工作
5	汪建明	2E	FS21AH2200093	2026.4.21	2020.12.26 可继续从事原放射工作
6	黄梅香	2E	FS21AH0100730	2026.4.21	2021.7.1 可继续从事原放射工作
7	陈勇	2E	FS21AH0100733	2026.4.21	2021.7.1 可继续从事原放射工作

7.5 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，并按时在全国核技术利用辐射安全申报系统网站上传。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。

医院有已按时按规定上传了 2021 年度评估报告（见附件 8）。

7.6 辐射安全防护设施运行情况检查

7.6.1 场所设施

根据现场检查情况，DSA 机房已设有规范的电离辐射警告标志及工作状态指示灯，可提醒其他人员注意，避免其他人员在 DSA 处于工作状态时进入机房内，受到误照射。岗位职责、操作规程等规章制度均已经张贴上墙。工作状态指示灯和与机房相通的门能有效关联，正常运行。机房设有动力通风进行通风，能保持良好通风。

7.6.2 辐射监测与防护设备

①工作场所建筑物屏蔽：DSA 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公众受照年有效剂量低于公众照射剂量约束值，同时满足辐射防护最优化的要求。

②个人防护用品：根据医院提供情况，医院已购置 5 件铅防护衣（正面为 0.5mm 铅当量，背面为 0.25mm 铅当量）、5 件铅橡胶围裙（正面为 0.5mm 铅当量，背面为 0.25mm 铅当量）、5 件铅橡胶帽子（防护铅当量为 0.5mm 铅当量）等个人防护

用品，供 DSA 机房介入辐射工作人员使用。

③辐射监测设备：本项目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。

7.2.8 环评批复落实情况

表 7-2 《旌德县人民医院公共医疗服务能力提升大型设备购置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	现场调查与检测结果
一	旌德县人民医院位于宣城市旌德县旌阳镇城东开发区后妃岭，医院拟在建成的业务综合楼 1 楼原有规划使用 CT 机房基础上，将原用房重新布局，在原有 CT 机房防护基础上增加部分防护以及防护铅窗、防护铅门，并购置 1 台 DSA 用于开展血管造影、介入手术。项目总投资 450 万元，其中环保投资 40 万元。	项目均按照环评批复及环评报告表建设
二、项目建设及运行应重点做好以下工作	项目中射线装置所在的机房各侧墙体、防护门、铅玻璃等屏蔽体是重要的辐射防护设施，你单位应加强施工质量管理，严格按照《报告表》确定的设计方案施工，保障工程质量和辐射防护效果。	已按照要求建设
	本项目建设后，你单位应加强辐射安全管理工作，明确具体部门和人员负责，制定辐射事故应急预案、各类射线装置操作规程、相关岗位职责等辐射安全管理规章制度，严格按照法律法规确定的时间周期做好辐射工作人员的安全与防护知识培训考核、个人剂量监测与职业健康体检工作。	已按要求落实
	你单位应配备 X- γ 剂量率仪并委托具备计量认证相应项目的监测单位，重点对 DSA 等各辐射工作场所定期开展监测，监测数据出现异常应立即整改并复测。	暂未购置 X- γ 剂量率仪，已建议医院购买
	本项目启用前请向省生态环境厅申请重新核发辐射安全许可证，运行三个月内自行开展竣工环境保护验收。	已申领了辐射安全许可证，此次开展竣工环境保护验收
	宣城市旌德县生态环境分局负责该项目建设和运行期间的日常环境监管工作。你院要按规定向我局和宣城市旌德县生态环境分局报告有关情况，并于每年 1 月 31 日前报送上年度辐射安全和防护评估报告。	已按要求上传年度评估报告

7.2.9 “三同时”执行情况和环保投资一览表

医院根据环评“三同时”验收要求认真落实，落实情况见下表 7-3。

表 7-3 “三同时”验收一览表

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	成立专门的辐射安全管理机构，配备经过相关部门考核合格的辐射防护技术人员，应根据实际明确个人管理职责。	辐射安全负责人需取得培训合格成绩报告单	辐射安全负责人已通过考核
	管理措施	制定《辐射事故/事件应急预案》、《人员培训计划、监测方案》、《辐射防护和安全保卫制度》、《辐射工作人员的岗位职责》、《操作规程与安全防护》、《设备检修维护制度》、《放射性同位素及射线装置台帐管理制度》等规章制度，后期应根据实际操作逐步更新完善。	根据要求制定	已制订相关制度
防护措施	DSA	DSA 机房面积 47.02m ² （5.9m×7.97m）； ①机房四面墙体防护：240mm 厚实心水泥砖墙（相当于 2.3mmPb）+3.8mmPb 复合防护板，防护铅当量 6.1mmPb；②机房顶板：120mm 厚钢筋混凝土（相当于 1.4mmPb）+3.8mmPb 复合防护板，防护铅当量 5.2mmPb；③机房底板：250mm 厚钢筋混凝土（相当于 3.4mmPb）+2mmPb 复合防护板，防护铅当量 5.4mmPb；④机房防护门窗：3.5mmPb。	确保屏蔽体外 30cm 瞬时剂量率不超过 2.5μSv/h； DSA 介入手术医生年有效剂量不超过 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	由检测报告可知，机房外检测数据合格
安全措施		机房外拟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。	按要求设置	已按照要求设置
		岗位职责和操作规程等工作制度拟张贴上墙。	按要求张贴	已上墙
		拟设置动力通风装置；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	按要求设置	已按照要求设置

个人防护	本项目辐射工作人员在参加辐射工作前必须参加辐射安全与防护培训并取得合格的成绩报告单	辐射工作人员取得合格成绩报告单	已参加考核，成绩合格
	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）	按要求佩戴/送检	已委托有资质单位对医院工作人员进行个人剂量检测
	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	按要求落实	已按照要求组织人员进行体检且体检合格
	为工作人员、患者和受检者配置不低于0.35铅当量的铅橡胶围裙、介入防护手套（0.025mmPb）、铅防护眼镜、铅悬挂防护屏、铅防护吊帘、床侧防护帘、床侧防护屏等个人防护用品及辅助防护设施；应为不同年龄儿童的不同检查，配备有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低于0.5mmPb。	按要求配置/佩戴	未配备介入防护手套

表八

8.1 验收监测结论

8.1.1 验收结论

1、旌德县人民医院公共医疗服务能力提升大型设备购置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，旌德县人民医院 DSA 机房中射线装置 DSA 在正常工作时，周围敏感点辐射剂量率检测值为 0.13~0.17 μ Sv/h。表明该项目 DSA 机房的屏蔽能力符合防护要求。

3、DSA 机房设有电离辐射警告标志及工作状态指示灯，岗位职责、操作规程等规章制度已经张贴上墙。工作状态指示灯和与机房相通的门能有效关联；DSA 机房设有动力通风装置进行通风；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制度基本完善，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、医院已为辐射工作人员配备了个人防护用品等要求，为每位辐射工作人员配备了个人剂量片，并委托合肥金浩峰检测研究院有限公司进行个人剂量监测工作，配备巡测仪。

7、制订了相对完善的辐射事故应急预案。

8、剂量估算和实测结果表明，辐射工作人员个人剂量小于职业工作人员的个人剂量约束限值。公众剂量结果表明，该项目所致的公众剂量低于公众人员的剂量约束值。因此该项目所致的工作人员职业照射和公众人员个人年有效剂量满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）规定的职业照射和公众照射年有效剂量限值的要求。

综上所述，旌德县人民医院公共医疗服务能力提升大型设备购置项目基本符合环评及环评批复要求，基本具备本项目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，在完善本报告提出的相关要求后，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，具备竣工验收条

件，可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、医院要加大管理和培训力度，切实做好辐射工作人员个人剂量监测、辐射安全与防护知识培训和职业健康体检工作。对于个人剂量监测工作，应严格执行相关要求。
- 3、医院后期若有新增辐射工作人员，应及时安排参加职业健康体检和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、医院需按照标准要求配备介入防护手套及 X- γ 辐射巡测仪。

建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表

填表单位（盖章）：

填表人（签字）：

项目经办人（签字）：

建设项目	项目名称	旌德县人民医院公共医疗服务能力提升大型设备购置项目				项目代码	2103-341825-04-03-177398		建设地点	安徽省宣城市旌德县旌阳镇城东开发区后妃岭			
	行业类别（分类管理名录）	172				建设性质	☐ 新建 ☒ 改扩建 ☐ 技术改造		项目厂区中心经度/纬度				
	设计生产能力	拟将 CT 机房改建为 DSA 机房，配套 1 台 DSA				实际生产能力	已将 CT 机房改建为 DSA 机房，配套 1 台 DSA		环评单位	安徽祥安环保有限公司			
	环评文件审批机关	宣城市生态环境局				审批文号	宣环辐射（2021）25 号		环评文件类型	报告表			
	开工日期	2021 年 7 月				竣工日期	2022 年 2 月		排污许可证申领时间				
	环保设施设计单位	中凡国际工程设计有限公司				环保设施施工单位	安徽三户建筑装饰工程有限公司		本工程排污许可证编号				
	验收单位	安徽祥安环保有限公司				环保设施监测单位	/		验收监测时工况				
	投资总概算（万元）	450				环保投资总概算（万元）	40		所占比例（%）	8.89			
	实际总投资	450				实际环保投资（万元）	40		所占比例（%）	8.89			
	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）	450	
污染物排放达标与总量控制（工业建设项目详填）	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	/			
	运营单位	旌德县人民医院				运营单位统一社会信用代码（或组织机构代码）	12341730486364591B		验收时间	2022 年 3 月			
	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													

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；水污
染物排放浓度——毫克/升