

保康县人民医院新增 DSA 项目
竣工环境保护验收监测报告表

(公示版)

保康县人民医院

2021年9月

建设单位法人代表: 杜克刚

编制单位法人代表: 杜克刚

项目负责人: 周学波

填表人: 陈鹏

建设单位:  保康县人民医院 (盖章)

电话: 0710-5812468

传真: /

邮编: 441021

地址: 保康县城关镇东沟路 63 号

编制单位:  保康县人民医院 (盖章)

电话: 0710-5812468

传真: /

邮编: 441021

地址: 保康县城关镇东沟路 63 号

目录

表一项目概况、验收监测依据及评价标准.....	1
表二工程建设内容、主要工艺流程及产污环节.....	7
表三主要污染源.....	11
表四环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定.....	12
表五环境管理现状与辐射防护措施调查.....	14
表六验收监测质量保证及质量控制.....	23
表七验收监测内容.....	25
表八验收监测结果.....	27
表九验收监测结论.....	30

附件：

附件 1 辐射安全许可证

附件 2 关于调整辐射安全与保护管理机构领导小组的通知

附件 3 辐射安全管理规章制度

附件 4 关于保康县人民医院新增 DSA 项目环境影响报告表的批复（襄审批环辐[2020]10 号）

附件 5 检测报告

附件 6 辐射人员培训合格证书名单

附件 7 放射事故应急演练记录

附件 8 验收组意见

附图

附图 1 项目地理位置示意图

附图 2 DSA 机房验收调查范围及周边环境状况平面布局示意

附图 3 DSA 机房平面布局示意图

附表

附表 建设项目工程竣工环境保护“三同时”验收登记表

表一项目概况、验收监测依据及评价标准

建设项目名称	保康县人民医院新增 DSA 项目竣工环境保护验收监测报告表				
建设单位名称	保康县人民医院				
建设项目性质	新建 <input checked="" type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技改 <input type="checkbox"/> 迁建				
建设地点	保康县城关镇东沟路 63 号				
主要产品名称	/				
设计生产能力	拟新增 1 台 UNIQ FD20 型 DSA，最大电压为 125kV，管电流为 1000mA，属于 II 类射线装置				
实际生产能力	新增 1 台 UNIQ FD20 型 DSA，最大电压为 125kV，管电流为 1000mA，属于 II 类射线装置				
建设项目环评时间	2020 年 12 月	开工建设时间	2020 年 12 月		
调试时间	2021 年 3 月	验收现场监测时间	2021 年 9 月		
环评报告表 审批部门	襄阳市生态环境局	环评报告表 编制单位	襄阳网绿环境技术咨询 有限公司		
环保设施设计单位	保康县建筑勘察设 计院	环保设施施工单位	湖南尚飞医疗科技有限 公司		
投资总概算	830	环保投资总概算	200	比例	24.1%
实际总概算	830	环保投资	201	比例	24.2%
验收监测依据	<p>1、法律、法规与政府规章</p> <p>(1) 《中华人民共和国环境保护法》，中华人民共和国主席令第 9 号，自 2015 年 1 月 1 日起施行；</p> <p>(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，，中华人民共和国主席令（九届第 77 号）2003 年 9 月 1 日起施行，2016 年 7 月 2 日第一次修正，2018 年 12 月 29 日第二次修正；</p> <p>(3) 《中华人民共和国放射性污染防治法》，中华人民共和国主席令第 6 号，2003 年 10 月 1 日实施；</p> <p>(4) 《国务院关于修改<建设项目环境保护管理条例>的决定》，中华人民共和国国务院第 682 号令，自 2017 年 10 月 1 日起施行；</p> <p>(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 月施行，2014 年 7 月 29 日第一次修订，2019 年 3 月 2 日第二次修订；</p>				

<p>验收监测依据</p>	<p>(6) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》国家环境总局令 第31号，2006年3月1日施行，2008年11月21日第一次修订，2017年12月12日 第二次修订，2019年8月22日第三次修订，2021年1月14日第四次修订；</p> <p>(7) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，原环境保护部令 第18号，2011年5月1日施行；</p> <p>(8) 《关于发布射线装置分类办法的公告》，原环境保护部、国家卫生和计划生育委员会公告2017年第66号，2017年12月5日发布；</p> <p>(9) 建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版），生态环境部部令 第16号，2021年1月1日起施行；</p> <p>(10) 《关于规范建设单位自主开展建设项目竣工环境保护验收的通知》环办环评函[2017]1235号；</p> <p>(11) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法的公告》（国环规环评〔2017〕4号）</p> <p>(12) 《突发事件应急预案管理办法》，国务院办公厅，国办发[2013]101号，2013年10月25日。</p> <p>2、标准与技术规范</p> <p>(1) 《辐射环境监测技术规范》（HJ61—2021）；</p> <p>(2) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）；</p> <p>(3) 《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）；</p> <p>(4) 《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157—2021）。</p> <p>3、其他资料文件</p> <p>(1) 《保康县人民医院新增 DSA 项目环境影响报告表》（襄阳网绿环境技术咨询有限公司 2020 年 12 月）；</p> <p>(2) 关于保康县人民医院新增 DSA 项目环境影响报告表的批复（襄审批环辐[2020]10号）。</p>
---------------	---

<p>验收监测评价标准、 标号、级别、限值</p>	<p>1、《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）</p> <p>本项目引用 GB18871-2002 条款节选如下：</p> <p>“本标准适用于实践和干预中人员所受电离辐射照射的防护和实践中源的安全。</p> <p>根据附录 B 中的规定：</p> <p>B1 剂量限值</p> <p>B1.1 职业照射</p> <p>B1.1.1 剂量限值</p> <p>B1.1.1.1 应对任何工作人员的职业照射水平进行控制，使之不超过下述限值：</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>B1.2 公众照射</p> <p>B1.2.1 剂量限值</p> <p>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：</p> <p>a) 年有效剂量，1mSv。”</p> <p>根据辐射防护最优化原则，应尽量降低人员受照剂量。本项目对辐射工作人员介入治疗场所取年有效剂量限值的 1/4 为年有效剂量约束值，即 5mSv；对公众成员取年有效剂量限值的 1/4 作为年有效剂量约束值，即 0.25mSv。</p> <p>2、《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）</p> <p>本项目引用 GBZ130-2020 条款节选如下：</p> <p>“本标准适用于医用诊断放射学、牙科放射学和介入放射学的实践。</p> <p>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</p> <p>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。</p>
-------------------------------	---

验收监测评价标准、
标号、级别、限值

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 20 cm 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。

6.1 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 2 的规定。

表 2 X 射线设备机房（照射室）使用面积及单边长度

设备类型	机房内最小有效使用面积(m ²)	机房内最小单边长度(m)
单管头 X 射线机 b	20	3.5

b 单管头、双管头或多管头 X 射线机的每个管球各安装在 1 个房间内。

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 3 的规定。

验收监测评价标准、
标号、级别、限值

6.2.2 医用诊断 X 射线防护中不同铅当量屏蔽物质厚度的典型值
参见附录 C 中表 C.4~表 C.7。

表 3 不同类型 X 射线设备机房的屏蔽防护铅当量厚度要求

设备类型	有用线束方向铅当量 (mm)	非有用线束方向铅当量 (mm)
介入 X 射线设备 机房	2	2

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 $\mu\text{Sv/h}$ ；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 $\mu\text{Sv/h}$ ；

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

d) 车载式诊断 X 射线设备工作时，应在车辆周围 3 m 设立临时控制区，控制区边界的周围剂量当量率应符合 6.3.1 中 a)~c)的要求。

6.3.2 机房的辐射屏蔽防护检测方法及检测条件按第 8 章和附录 B 的要求。

6.3.3 宜使用能够测量短时间出束和脉冲辐射场的设备进行测量，若测量仪器达不到响应时间要求，则应对其读数进行响应时间修正，修正方法参见附录 D。

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。

6.5.2 车载式诊断 X 射线设备机房个人防护用品和辅助防护设施

配置要求按照其安装的设备类型参照表 4 执行。

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。

6.5.6 对于移动式 X 射线设备使用频繁的场所（如：重症监护、危重病人救治、骨科复位等场所），应配备足够数量的移动铅防护屏风。

表二工程建设内容、主要工艺流程及产污环节

2.1 工程建设内容

2.1.1 项目来源

保康县人民医院是一所集医疗、预防、康复、保健、教学科研于一体的国家二级甲等综合性医院。医院占地面积 5.7 万平方米（85 亩），业务用房面积 2.1 万平方米，编制床位 790 张，实际开放床位 613 张，现有在职职工 600 余人，设有 28 个临床科室，6 个医技科室。

为改善病人治疗条件，满足广大患者就医的需要，医院在 4#住院综合楼 1F 利用现有房间改建 DSA 机房，新增 1 台 DSA，属于 II 类射线装置。医院 2020 年 12 月委托襄阳网绿环境技术咨询有限公司编制了保康县人民医院新增 DSA 项目环境影响报告表，2020 年 12 月该项目取得襄阳市生态环境局的批复（襄审批环辐[2020]10 号）。

根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》及竣工验收的有关要求和规定。保康县人民医院编制完成《保康县人民医院新增 DSA 项目竣工环境保护验收监测报告表》。并按相关要求完成验收。

2.1.2 工程地理位置

保康县人民医院位于保康县城关镇东沟路 63 号。项目所在位置与环评阶段一致。项目所在位置见附图 1。

2.1.3 平面布置

本项目 DSA 机房位于医院 4#住院综合楼 1F DSA 机房。项目平面布置与环评阶段一致。项目平面布置图见图 2-2。

2.1.4 项目内容及规模

本次验收调查内容包括：

II 类射线装置：1 台。设备清单见表 2-1。

表 2-1 设备清单

设备名称	类别	规格型号	参数	安装地点
DSA	II 类	UNIQ FD20	125kV; 1000mA	医院 4#住院综合楼 1F DSA 机房

2.1.5 工程建设变化情况

保康县人民医院 DSA 项目工程验收阶段与环评阶段的建设地点、规模、性质及环境保护措施基本保持一致，具体情况见表 2-2。

表 2-2 工程规模变化情况

工程建设	环评阶段	验收阶段	备注
性质	新建	新建	一致
地点	保康县城关镇东沟路 63 号	保康县城关镇东沟路 63 号	一致
规模	拟在医院 4#住院综合楼 1F 改建 DSA 机房新增 1 台 DSA，用于医疗诊断	医院 4#住院综合楼 1F 改建 DSA 机房新增 1 台 DSA，用于医疗诊断	一致
辐射活动种类和范围	使用 II 类射线装置	使用 II 类射线装置	一致

2.1.6 调查范围

本次验收调查范围与项目环境影响评价的范围基本相同（机房周围 50m 范围内）。

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的规定，医院将辐射工作场所分为控制区和监督区，以便于辐射安全防护管理和职业照射的控制。

（1）控制区：将本项目涉及的 DSA 机房划为控制区，以屏蔽体为界。

（2）监督区：主要包括 DSA 机房屏蔽体外四周及上下层等周围人员可到达邻近区域。

2.1.7 环境保护目标

保康县人民医院位于保康县城关镇东沟路 63 号。项目地理位置示意图见附图 1。本项目 DSA 机房位于 4#住院综合楼 1F 楼。DSA 机房四周场所分别是：DSA 机房西北侧为候诊室、DSA 机房西南侧为控制室和缓冲间、东南侧为库房和铅衣间、东北侧为室外走道（室外走道平时封闭，无人员逗留）、楼上为护士站和医生办公室，无地下室。

根据对本项目周围环境的调查，详见图 2-1，本项目评价范围内的环境保护目标具体见表 2-3。

表 2-3 主要环境保护目标一览表

序号	点位描述	环境保护对象	方位及距离	人数	管理约束值 (mSv)
1	DSA 机房	辐射工作人员	/	12	5
2	候诊室	公众人员	DSA 机房西北侧邻近	流动人群	0.25
3	缓冲间		DSA 机房西南侧邻近	流动人群	
4	库房、铅衣间		DSA 机房东南侧邻近	流动人群	
5	走道		DSA 机房东北侧邻近	/	
6	护士站、医生办公室		DSA 机房楼上层	20	
7	3#家属楼		DSA 机房东北侧约 11m	约 110	
8	4#家属楼		DSA 机房东北侧约 50m	约 112	
9	院区道路		DSA 机房北侧、西北侧 50m	流动人群	
10	4#住院综合楼		DSA 机房西侧约 24m	约 200	
11	内科大楼 (正在建设)		DSA 机房南侧约 50m	/	
12	综合楼		DSA 机房东南侧约 50m	流动人群	
13	医院食堂		DSA 机房东侧约 50m	约 20	

2.2 主要工艺流程及产物环节

DSA 全称为数字减影血管造影 X 线机，是影像增强技术、电视技术和计算机技术相结合的产物，它是将造影前、后获得的数字图像进行数字减影，在减影图像中消除骨骼和软组织结构，使低浓度的造影剂所充盈的血管在减影中显示出来。其特点是图像清晰，分辨率高，对观察血管病变，血管狭窄的定位测量，诊断及介入治疗提供了真实的立体图像，为各种介入治疗提供了必备条件。主要适用于全身血管性疾病及肿瘤的检查及治疗。应用 DSA 进行介入治疗为心血管疾病的诊断和治疗开辟了一个新的领域，主要用于冠心病、心律失常、瓣膜病和先天性心脏病的诊断和治疗。

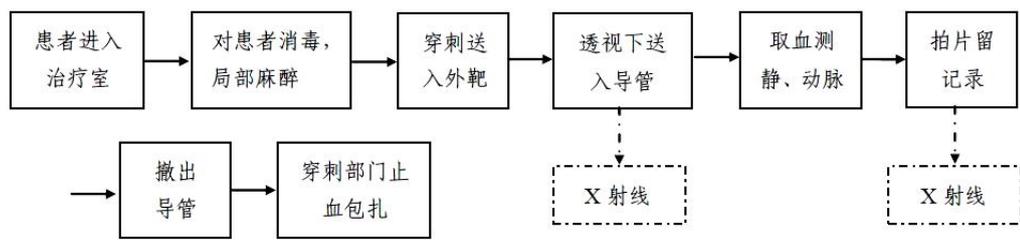


图 2-3 DSA 介入治疗过程及产污环节

由 X 射线装置的工作原理可知，X 射线是随机器的开、关而产生和消失。因此，医院使用的 X 射线装置在非诊断状态下不产生射线，只有在开机并处于出线状态时才会发出 X 射线。因此，在开机期间，X 射线成为污染环境的主要因素。

表三主要污染源

3.1 主要污染源

(1) 电离辐射

根据 DSA 诊断的工作原理可知，X 射线是随射线装置的开、关而产生、消失。本次项目所使用的 DSA 只有在开机并出线的状态时，才会有 X 射线的产生，不产生放射性气体、废水及废物。因此，在开机曝光期间，X 射线是该项目的主要污染因子。

在 DSA 开机曝光期间，对患者进行医疗诊断时，X 射线经透射、散射，对 DSA 机房周围环境产生辐射影响，对辐射工作人员及周边公众形成反射性外照射。

(2) 废气

本项目 DSA 在工作时，会产生少量臭氧和氮氧化物，因此本项目运行时机房内将产生少量的臭氧和氮氧化物，可以通过空气流通扩散。

因此根据本项目的污染特性，确定本项目的污染因子为 X 射线及诊疗过程中产生的少量臭氧和氮氧化物，经机房内设置的排风系统扩散后，对环境影响较小。

(3) 废水

本项目不产生放射性废水。

(4) 固体废物

本项目不产生放射性固体废物。

表四环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

2020年12月医院委托襄阳网绿环境技术咨询有限公司对保康县人民医院新增DSA项目进行了环境影响评价，并取得襄阳市生态环境局（襄审批环辐[2020]10号）。主要相关内容归纳总结如下：

4.1 项目概况

项目地点：保康县城关镇东沟路63号；

项目性质：改扩建；

项目规模：使用1台DSA。辐射工作种类和范围为使用II类射线装置。

4.2 辐射监测结果

根据检测结果可知，医院4#住院综合楼1F DSA机房周边环境X-γ辐射空气吸收剂量率检测平均值范围为（0.06~0.11）μSv/h，属当地天然本底辐射水平。

4.3 环境影响分析

通过剂量估算可知，该院辐射工作人员和公众成员的最大年有效剂量均满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中职业照射剂量限值20mSv/a、公众人员照射剂量限值1mSv/a的要求，同时也满足本项目所取辐射工作人员年有效剂约束值5mSv、公众成员年有效剂量约束值0.25mSv的要求。

4.4 环评结论

建设单位具备从事辐射活动的技术能力，在严格落实各项防护措施后，该项目运行时对周围环境产生的影响符合辐射环境保护的要求，故从辐射环境保护角度论证，保康县人民医院新增DSA项目是可行的。

4.5 审批部门审批决定

2020年12月25日，襄阳市生态环境局关于《保康县人民医院新增DSA项目环境影响报告表》的批复（襄审批环辐[2020]10号），提出审批要求如下：

你院应按照《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的规定，落实各项要求后重新申请辐射安全许可证，并重点做好以下工作：

（一）认真落实环境影响报告表提出的辐射安全防护措施，并按照《放射

性同位素与射线装置安全许可管理办法》的规定，重新申请领取辐射安全许可证。

（二）进一步明确辐射管理机构和职责，完善各项辐射安全管理规章制度、操作规程和辐射事故应急方案，要求严格落实。并定期开展辐射事故应急演练。

（三）严格按照《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)的规定，强化DSA 机房防护设施建设，主要防护措施为：四周墙体和顶棚采用足够厚度的铅当量屏蔽；采用足够厚度的铅防护门，并防护门处安装门机灯联锁装置，同时在防护门上设置规范的电离辐射警告标志；配备个人剂量计、铅防护用品、辐射检测仪等。

（四）加强辐射安全和防护知识培训，从事辐射工作的人员必须通过辐射安全和防护知识及相关法律法规的培训和考核。应配备相应的防护用品和监测仪器，并定期进行辐射环境监测。辐射工作人员应进行个人剂量监测和职业健康检查，建立个人剂量档案和职业健康监护档案。

（五）加强射线装置的安全监管，严格执行各项管理制度、操作规程和监测计划，定期检查各种安全防护设施设备，确保其正常运行。

（六）按照《放射性同位素与射线装置安全许可办法》和《放射性同位素与射线安全和防护管理办法》的规定，你院应于每年1月31日前编写上一年度辐射安全和防护状况年度评估报告（简称“评估报告”），报送襄阳市生态环境局保康分局备案，并将“评估报告”上传至全国核技术利用辐射安全申报系统。

表五环境管理现状与辐射防护措施调查

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》及环境保护主管部门的要求。使用单位应落实环评文件及环评批文中要求的各项管理制度和安全防护措施。为此对医院的辐射环境管理和安全防护措施进行了检查。

5.1 辐射安全管理措施落实情况

5.1.1 辐射安全防护管理机构

医院已调整了辐射安全与保护管理机构领导小组，明确由辐射安全与保护管理机构领导小组负责全院射线装置的安全和防护管理工作，以确保射线装置的安全运行。

5.1.2 辐射管理规章制度

医院已制定《辐射安全管理制度》、《辐射防护和安全保卫制度》、《DSA操作规程》、《放射诊疗安全防护管理制度》、《辐射人员岗位职责》、《仪器管理操作保养和维修制度》、《放射工作监测方案》、《辐射工作人员培训制度》、《射线装置辐射事故处理和应急预案》等相关辐射安全管理制度，并将相关规章制度上墙明示。

5.1.3 辐射工作人员培训情况

医院从事介入手术辐射工作人员共4名辐射工作人员，均参加了辐射安全与防护培训，并通过考核取得辐射安全与防护培训合格证书。

医院已制定培训计划，确保每位辐射工作人员均通过环保部门组织的辐射安全与防护培训和考核，做到持证上岗。并对证书到期的辐射工作人员编制了再培训计划。

5.1.4 辐射工作人员剂量及健康管理情况

医院为每位辐射工作人员配备了个人剂量计，定期进行个人剂量检测和职业健康体检，建立了个人剂量和健康档案。医院每两年定期组织辐射工作人员进行一次职业健康检查，建立了个人健康档案。

5.1.5 辐射监测计划落实情况

医院已制定了《辐射监测方案》，配备的监测仪器定期进行计量检定。定

期对辐射工作场所及其周围进行监测。每年委托有资质的单位对全院辐射工作场所进行一次监测，监测结果每年年底向市生态局和当地生态环境局分局上报备案。

5.2 辐射工作人员场所污染防治措施核实情况

5.2.1 机房屏蔽

机房屏蔽参数见下表5-1。

表 5-1 DSA 机房屏蔽参数表

名称		环评	验收	备注
面积		约 64m ² 机房内最小单边长度 5.975m	约 64m ² 机房内最小单边长 度 5.975m	一致
屏蔽厚 度	四周墙体	机房四周墙体均采用 240mm 红砖（密度 1.65t/m ³ ）和 2mm 的铅， 约 4mmPb；	机房四周墙体均采 用 240mm 红砖（密 度 1.65t/m ³ ）和 2mm 的铅，约 4mmPb；	
	顶棚	120mm 的现浇混凝土 （密度 2.35t/m ³ ）和 2mm 的铅板防护，约 4mmPb	120mm 的现浇混凝 土（密度 2.35t/m ³ ） 和 2mm 的铅板防 护，约 4mmPb	
	各防护门	3mmPb	3mmPb	
	铅窗	3mmPb	3mmPb	
通风 设施	通风装置	净化空调机组装置	净化空调机组装置	

根据表 5-1 可知：DSA 机房屏蔽防护措施与环评阶段基本一致，根据现场检测结果可知，机房屏蔽满足防护要求。

5.2.2 辐射防护设施

DSA 机房设置有铅防护门，铅防护门处设置有规范的电离辐射警告标志、工作状态指示灯及门灯连锁装置。机房操作台处设置有紧急停机按钮，控制室墙上张贴有相关制度文件，DSA 床旁设置有可移动式悬吊铅玻璃、铅帘和紧急停机按钮。

5.2.3 仪器设备及监测仪器设备

本项目辐射防护仪器及监测设备详见表 5-2、表 5-3

表 5-2 辐射防护用品清单

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、铅橡胶帽子、铅衣各 4 件；铅眼镜、铅橡胶手套各 2 副；铅悬挂防护屏 1 个、铅防护帘 1 个	床侧防护帘 1 个、床侧防护屏 1 个	铅橡胶性腺防护方巾、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子各 1 件	—

注：“—”表示不要求

表 5-3 辐射监测设备清单

序号	设备名称	型号	购置时间	数量	备注
1	个人剂量计	/	/	4	正常运行
2	个人剂量报警仪	JC-GR-70	2021.08	1	
3	辐射检测仪	JC-IDNA-25	2021.06	1	



DSA



防护门、警示灯、警示标识



可移动式悬吊铅玻璃、铅帘



铅窗



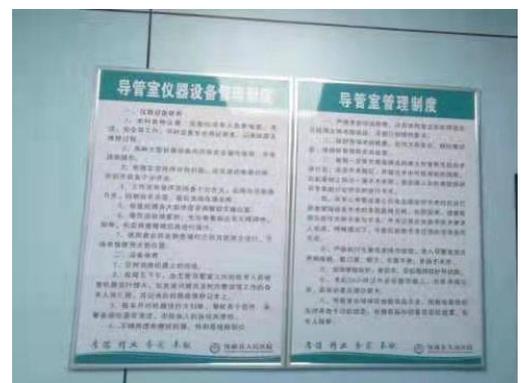
个人剂量计



防护用品



辐射检测仪



制度上墙

图 5-1 保康县人民医院防护措施图集

5.3 相关法规文件执行情况

保康县人民医院对《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》落实情况见表 5-4。

表 5-4 保康县人民医院现状与相关法规文件要求的对照结果

《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》要求		本项目现状	落实情况
辐射管理机构	使用放射性同位素与射线装置的单位，应当设有专门的辐射安全与环境保护管理机构	保康县人民医院于 2018 年 7 月调整了辐射安全与保护管理机构领导小组，明确由辐射安全与保护管理机构领导小组负责全院射线装置的安全和防护管理工作，以确保射线装置的安全运行	已落实
辐射管理制度	有健全的操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、放人员培训计划、监测方案、质量保证与控制大纲等	医院已制定《辐射安全管理制度》、《辐射防护和安全保卫制度》、《放射诊疗安全防护管理制度》、《辐射人员岗位职责》、《仪器管理操作保养和维修制度》、《放射工作监测方案》、《辐射工作人员培训制度》、《射线装置辐射事故处理和应急预案》等一系列辐射安全与防护管理制度，并且相关的制度上墙明示。	已落实
应急报告与处理	制定《辐射事故应急方案》，做好应急准备，发生辐射事故时采取应急措施，并向当地环保行政主管部门报告	已制定了辐射事故应急预案与应急处理措施	已落实
辐射培训	从事辐射工作的人员必须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，取证后每五年接受一次再培训	医院从事介入手术辐射工作人员共 4 名辐射工作人员，均参加了辐射安全与防护培训，并通过考核取得辐射安全与防护培训合格证书。	已落实
剂量及健康管理	辐射工作人员人员应配备个人剂量仪，须每 3 个月到有资质的单位检测，并建立个人剂量档案，发现个人剂量监测结果异常的，应当立即核实和调查	辐射工作人员人员已配备个人剂量计，并按规定开展了个人剂量监测，建立了个人剂量档案	已落实
	必须组织辐射工作人员人员每年到有资质单位进行职业健康检查，并建立个人健康档案。	已安排辐射工作人员人员进行职业健康体检，建立了健康体检档案	已落实

场所安全与防护措施	放射性场所设置明显的放射性标志，入口处应设置安全和防护设施以及必要的防护安全联锁、报警装置或者工作信号，有防止误操作、防止意外照射的安全措施	各机房门口设置了工作状态指示灯、电离辐射警告标志、紧急停机按钮，配备了防护铅衣、铅帽等辐射防护用品	已落实
辐射监测	对相关场所进行辐射监测；不具备自行监测能力的，委托经省级人民政府环境保护主管部门认定的环境监测机构进行监测	公司已委托有资质单位对辐射工作场所进行监测	已落实
辐射安全与防护年度评估	生产、销售、使用放射性同位素与射线装置的单位，应当对本单位的放射性同位素与射线装置的安全和防护状况进行年度评估，并于每年1月31日前向发证机关提交上一年度的评估报告。	医院辐射防护领导小组定期对放射性工作场所防护情况进行检查和考核，按规定编写了年度评估报告，并已向环保部门备案	已落实

5.4 环境保护措施执行情况

保康县人民医院对环评报告表提出环保措施及审批文件要求的落实情况见表 5-5。

表 5-5 医院现状与环保措施要求的执行情况

	环评要求	本项目现状	说明
环评报告中环保措施	(1) 组织未培训辐射工作人员参加辐射安全与防护培训和考核，做到持证上岗。	医院已制定培训计划，将尽快组织未培训辐射工作人员及辐射安全与防护培训合格证书到期人员参加由环保组织的辐射安全与防护培训，做到持证上岗。	已落实
	(2) 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。	已取得襄阳市生态环境局颁发的辐射安全许可证。	已落实
	(3) 待本项目竣工完成后三个月内，建设单位应及时组织验收，并编制验收报告表，完成竣工环境保护验收手续。	本项目目前正在组织验收。	落实中
审批文件中要求的辐射防护措施	(一) 认真落实环境影响报告表提出的辐射安全防护措施，并按照《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的规定，重新申请领取辐射安全许可证。	已取得襄阳市生态环境局颁发的辐射安全许可证。	已落实
	(二) 进一步明确辐射管理机构 and 职责，完善各项辐射安全管理规章	医院已明确辐射管理机构和职责，完善各项辐射安全管理	已落实

	制度、操作规程和辐射事故应急预案，要求严格落实。并定期开展辐射事故应急演练。	规章制度、操作规程和辐射事故应急预案，并严格实施。	
	(三) 严格按照《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)的规定，强化 DSA 机房防护设施建设，主要防护措施为：四周墙体和顶棚采用足够厚度的铅当量屏蔽；采用足够厚度的铅防护门，并防护门处安装门机灯联锁装置，同时在防护门上设置规范的电离辐射警告标志；配备个人剂量计、铅防护用品、辐射检测仪等。	本项目施工单位严格按照设计单位要求施工，经检测 DSA 机房屏蔽能力满足相关要求，机房防护门处张贴电离辐射警告标志，安装工作状态指示灯及门-灯联锁装置。配备个人剂量计、铅防护用品、辐射检测仪。	已落实
	(四) 加强辐射安全和防护知识培训，从事辐射工作的人员必须通过辐射安全和防护知识及相关法律法规的培训和考核。应配备相应的防护用品和监测仪器，并定期进行辐射环境监测。辐射工作人员应进行个人剂量监测和职业健康检查，建立个人剂量档案和职业健康监护档案。	医院已制定辐射工作人员培训制度从事辐射工作的人员必须通过辐射安全和防护知识及相关法律法规的培训和考核，配备了相应的防护用品和监测仪器，并定期进行辐射环境监测，建立个人剂量档案和职业健康监护档案。	已落实
	(五) 加强射线装置的安全监管，严格执行各项管理制度、操作规程和监测计划，定期检查各种安全防护设施设备，确保其正常运行。	医院定期进行辐射防护设施、措施检查，严格执行各项管理制度、操作规程和监测计划，确保其正常运行。	已落实
	(六) 按照《放射性同位素与射线装置安全许可办法》和《放射性同位素与射线安全和防护管理办法》的规定，你院应于每年 1 月 31 日前编写上一年度辐射安全和防护状况年度评估报告（简称“评估报告”），报送襄阳市生态环境局保康分局备案，并将“评估报告”上传至全国核技术利用辐射安全申报系统。	医院 DSA 项目于 2020 年 12 月开工建设，2021 年 3 月开始调试，拟于 2021 年编制射线装置安全和防护状况年度评估报告，并上报上级环境保护主管部门备案。	已落实

5.5 应急分析及环境风险防范措施落实情况

经现场调查，保康县人民医院已制定了《辐射事故应急处理预案》，建立了放射事件应急处理机构，明确了放射事件应急处理小组名单和联系方式及放射性事件应急处理程序。医院制定的《辐射事故应急处理预案》内容较全面，在应对放射性事故和突发性事件时基本可行。2021 年 8 月进行了放射事故应急演练。目前，医院在射线装置的运行过程中严格落实各项风险防范措施，未发

生辐射事故。

保康县人民医院新增 DSA 应用项目环评中提出的环境风险防范措施落实情况见表 5-6。

表 5-6 环境风险防范措施落实情况

序号	环境风险	验收落实情况
1	射线装置在不停机和铅门破损未及时维修情况下，给周围活动人员及辐射工作人员造成额外的照射；	射线装置机房墙体、防护门及防护窗均能满足（GBZ130-2020）的相关要求，医院已为辐射工作人员配置个人剂量计、铅防护服等辐射防护用品。
2	在防护屏蔽达到要求、联锁装置或报警系统失效的情况下，公众、辐射工作人员误入正在运行的射线装置机房，造成额外的照射；	射线装置放置于专用的机房内，机房墙体采用足够厚度的防护材料进行屏蔽，观察窗为铅玻璃结构，并设置控制室防护铅门、病人进出防护铅门和污物通道防护铅门。医院应定期委托有资质单位对辐射场所进行检测，检测结果妥善保管。检测结果出现异常时，及时分析原因，并采取相应措施，确保各机房防护屏蔽能力，不会对周围活动人员及工作人员造成不必要的照射。
3	发生辐射事故，导致人员受超年有效剂量限值的照射，对人员身体造成危害。	辐射工作人员在岗操作前，佩戴个人剂量计，对病人非检查部分采用防护用品（防护铅服等）保护。并定期开展个人剂量监测和职业健康体检，妥善保管个人剂量和职业健康体检结果，出现异常情况时，分析原因，并采取相应措施，可有效降低辐射对人员身体造成的危害。

5.6“三同时”验收及环保投资调查情况

医院核技术利用项目总投资 830 万元，其中核技术项目环保投资 201 万元，环保投资占总投资的 24.2%，核技术利用项目“三同时”验收及环保投资具体情况见表 5-7。

表 5-7“三同时”验收及环保投资调查表

项目	“三同时”验收要求	环保措施落实情况	投资额 (万元)
机房屏蔽防护	四侧墙体、防护铅门、铅玻璃窗	射线装置全部置于专用屏蔽机房内使用，并设置防护铅门、铅窗。	189
防止人员误照	设置电离辐射警告标志，工作指示灯、门机灯联锁、紧急停机按钮、视频监控系统等	各机房均设置电离辐射警告标志、工作指示灯、视频监控系统。	
废气	各机房设置通风装置	辐射工作场所已设置排风系统	
个人防护	铅服、铅帽、个人剂量计、个人剂量报警仪	SDA 机房配备了适量的防护铅服、铅帽等防护用品，每位辐射工作人员配备 1 枚个人剂量计，介入导管室配备 1 台个人剂量报警仪。	9
检测、体检	个人剂量计监测（1 次/季度），职业健康体检（1 次/年），个人剂量和健康档案	已进行个人剂量检测和健康检查，建立了健康档案	
人员培训	辐射防护负责人和辐射工作人员需参加环保部门组织的培训和考核	组织全部辐射工作人员参加由有资质单位组织的辐射安全与防护专业知识培训和考核，并取得合格证书；	3
环境管理	制定完善的辐射管理制度并严格落实	医院已制定了较为完善的辐射管理制度，相关制度上墙明示，并且在实际运行过程中由各科室严格落实。	/
合计			201

表六验收监测质量保证及质量控制

为掌握本项目辐射工作人员场所及周围环境的辐射水平，医院于 2021 年 7 月 30 日委托湖北嘉诚隆科技有限公司对医院 DSA 机房周围进行了 X- γ 辐射剂量率监测。

6.1 分析及质量保证措施

6.1.1 监测分析方法

按照《辐射环境监测技术规范》（HJ/T61-2001）和《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157—2021）的要求，用 X- γ 剂量率仪直接测量点位上辐射吸收剂量率瞬时值。

6.1.2 监测质量保证控制

监测机构已通过国家计量认证，并处于有效期内。

本次辐射剂量监测质量保证措施：

- （1）验收监测在生产正常、工况稳定情况下进行；
- （2）在各放射机房防护门、观察窗四周、防护墙外及周边环境保护目标处设置监测点位，保证各监测点位布设的科学性；
- （3）监测方法采用国家有关部门颁布的标准，监测人员经考核并持有合格证书上岗；
- （4）每次测量前后均检查仪器的工作状态是否良好；
- （5）由取得监测资质证书的合格人员按操作规程操作仪器，并做好记录；
- （6）监测报告严格实行三级审核制度，经过校对、校核，最后由技术总负责人审定。

6.1.3 监测仪器

本次验收监测的仪参数与监测规范见表 6-1。

表 6-1 《环境γ辐射剂量率测量技术规范》中要求和本次监测仪器性能参数对比一览表

	规范中要求	本次检测仪器性能
仪器名称	/	AT1121 辐射检测仪
生产厂家及仪器型号	/	白俄罗斯 AT1121
能量响应	50keV~3MeV, 相对响应之差<±30% (相对 137Cs 参考γ辐射源)	15keV~3MeV
相对固有误差	<±15%	±15%
量程	量程下限应不高于 1×10^{-8} Gy/h; 量程上限按照辐射源的类型和活度进行选择, 应急测量情况下, 应确保量程上限符合要求, 一般不低于 1×10^{-2} Gy/h。	环境连续 X 及 γ 射线剂量率, 范围 50nSv/h~10Sv/h; 短时辐射剂量率 (照射时间不小于 0.03s), 范围 5μSv/h~10Sv/h
使用温度	-10°C~+40°C (即时测量), -25°C~+50°C (连续测量)	-30°C~+50°C
相对湿度	<95% (+35°C)	95% (+35°C)

表七验收监测内容

7.1.1 监测内容

本次环境现状监测的对象为 X- γ 辐射空气吸收剂量率。

7.1.2 监测时间及环境条件

监测时间：2021 年 7 月 30 日 天气：晴 温度：26℃相对湿度：64%

7.1.3 监测布点

参照《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中的方法布设监测点。用监测仪器对 DSA 周围环境辐射水平进行监测，以发现可能出现的高辐射水平区。检测布点见图 7-1。

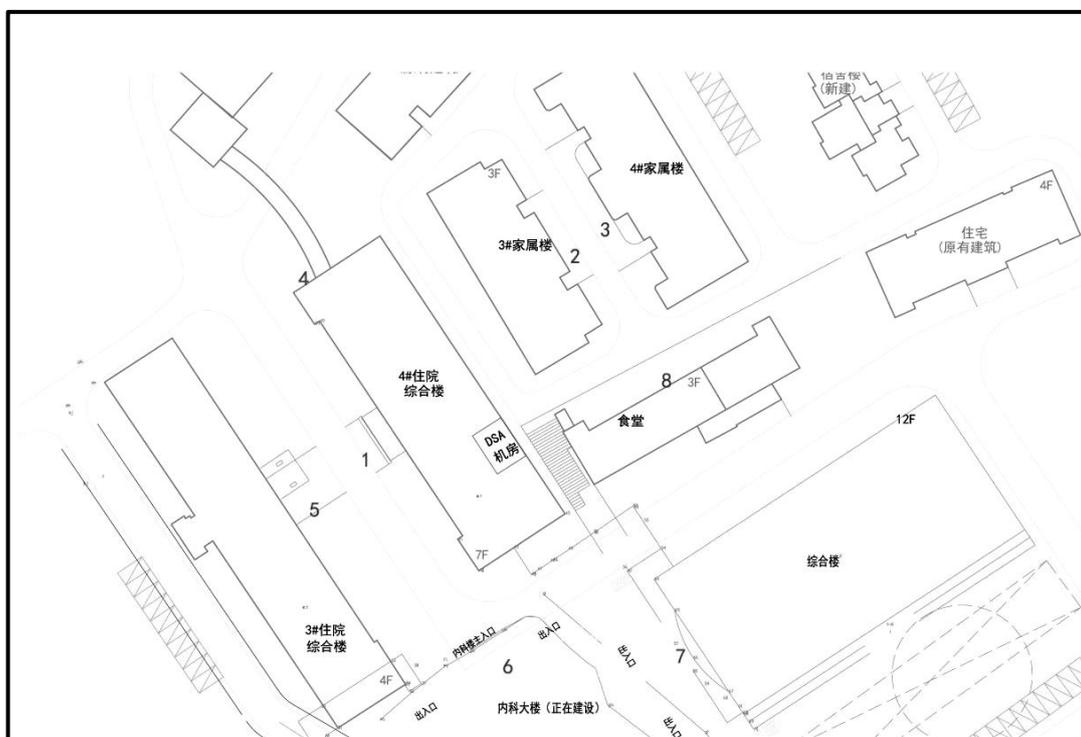


图 7-1 4#住院综合楼周边辐射环境检测点位示意图

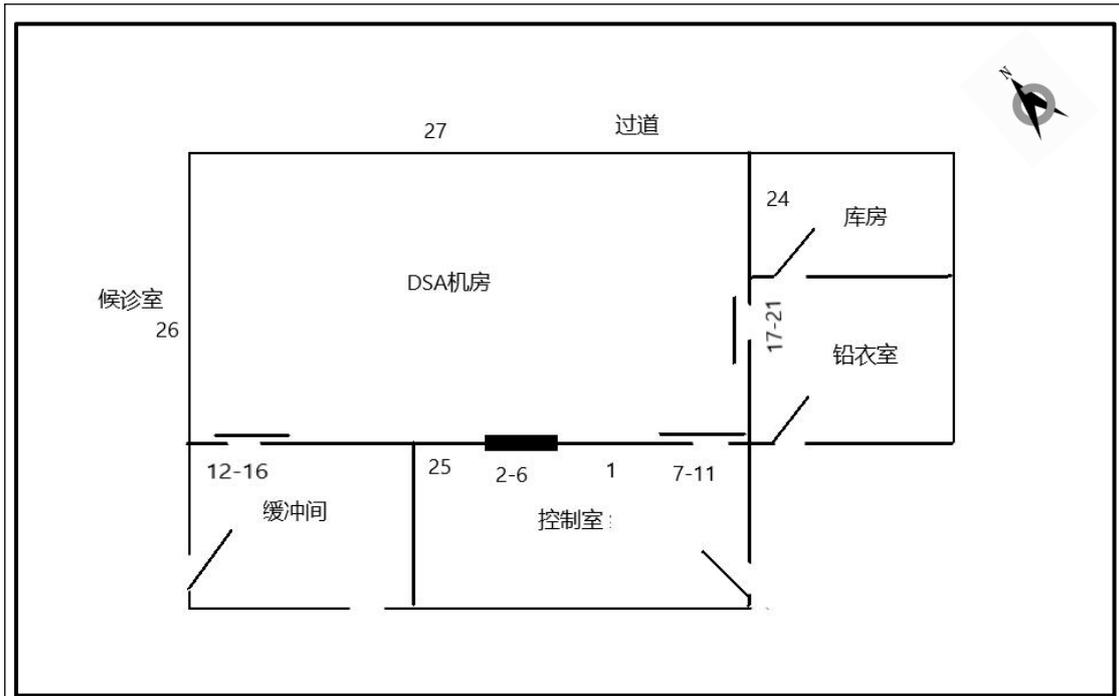


图7-2 DSA机房周边辐射环境检测点位示意图

表八验收监测结果

8.1 验收监测期间生产工况记录

本次现场监测期间，医院DSA设备运行正常、稳定，各项环保治理设施处于正常运行状态。监测工况采用正常工作状态下射线装置的运行工况。

8.2 验收监测结果

表 8-1 4#住院综合楼周边辐射环境检测结果

序号	检测位置	结果($\mu\text{Sv/h}$)	序号	检测位置	结果($\mu\text{Sv/h}$)
1	4#住院综合楼入口处	0.09	5	3#住院综合楼入口处	0.08
2	3#家属楼入口处	0.10	6	内科大楼（正在建设）	0.07
3	4#家属楼入口处	0.09	7	综合楼入口处	0.09
4	院区道路	0.10	8	食堂入口处	0.08

表8-2 DSA机房周边辐射环境检测结果

序号	检测位置	结果($\mu\text{Sv/h}$)	序号	检测位置	结果($\mu\text{Sv/h}$)
1	工作人员操作位置	0.19	15	受检者防护门右缘	0.21
2	观察窗左缘	0.20	16	受检者防护门中部	0.19
3	观察窗右缘	0.20	17	铅衣室防护门左缘	0.18
4	观察窗上缘	0.21	18	铅衣室防护门右缘	0.22
5	观察窗下缘	0.22	19	铅衣室防护门上缘	0.17
6	观察窗中部	0.19	20	铅衣室防护门下缘	0.21
7	控制室防护门左缘	0.17	21	铅衣室防护门中部	0.21
8	控制室防护门右缘	0.22	22	楼上（医生办公室）	0.18
9	控制室防护门上缘	0.18	23	楼下（无地下室）	—
10	控制室防护门下缘	0.21	24	东南墙（铅衣室、库房）	0.22
11	控制室防护门中部	0.22	25	西南墙（缓冲间、控制室）	0.21

12	受检者防护门上缘	0.21	26	西北墙（候诊室）	0.22
13	受检者防护门左缘	0.19	27	东北墙（过道）	0.21
14	受检者防护门下缘	0.20	28	电缆洞	0.18

由表8-1可知，保康县人民医院4#住院综合楼周边环境X-γ辐射剂量率检测平均值范围为（0.07-0.10）μSv/h，属当地天然背景辐射水平；

由表8-2可知，医院DSA正常运行时，DSA机房周边环境X-γ辐射空气吸收剂量率检测平均值范围为（0.17~0.22）μSv/h，满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中“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。

8.3 年有效剂量估算

8.3.1 剂量估算

医院按照联合国原子辐射效应科学委员会（UNSCEAR）—2000年报告附录 A，X-γ射线产生的外照射人均年有效剂量当量按下列公式计算：

$$H_{E-r}=Dr\times T$$

其中：

H_{E-r} ：X-γ射线外照射人均年有效剂量当量，mSv；

Dr ：X-γ射线空气吸收剂量率，μGy/h；

t ：X-γ射线照射时间，h（本评价按全年完成500例介入手术进行估算，平均单台手术累计曝光时间20min，年总出束时间166）；

T ：居留因子。

按上述公式、检测数据和该院射线装置最大出束时间，可计算得出有关辐射工作人员人员及公众成员所受外照射年有效剂量，计算结果见表6-3。

表 8-3 辐射工作人员人员及公众成员所受外照射剂量一览表

保护对象	监测点位	辐射空气吸收剂量率（μSv/h）	年照射时间(h)	居留因子	年有效剂量（mSv）
控制室辐射工作人员	观察窗下缘	0.22	166	1	0.037
公众人员	西北墙（候诊室）	0.22	166	1/4	0.009

上述结果表明，医院辐射工作人员人员、公众成员受照射年有效剂量均满

足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）年有效剂量约束值20mSv和1mSv的要求，同时也满足本项目约束值5mSv、0.25mSv的要求。

8.3.2 个人剂量检测

医院为每位辐射工作人员配备了个人剂量计，建设单位已按照相关规定每季度交湖北嘉诚隆科技有限公司进行个人剂量检测，因辐射工作人员个人剂量计佩戴不足三个月，故还未出具个人剂量检测报告。

表九验收监测结论

9.1 项目基本情况

保康县人民医院位于保康县城关镇东沟路 63 号。为改善病人治疗条件，满足广大患者就医的需要，医院在 4#住院综合楼 1F 使用 1 台 DSA，属于 II 类射线装置。均履行了环评手续，取得了环评批复，并重新办理了辐射安全许可证，证号为鄂环辐证[F0067]。

(1) 保康县人民医院新增 DSA 项目项目根据《中华人民共和国放射性污染防治法》和《建设项目环境保护管理条例》等规定进行了环境影响评价工作，按照环保行政主管部门和环评报告提出的要求，在建设过程中执行了国家对建设项目要求的“三同时”等环境保护管理制度。

(2) 根据核实国家环保部第 31 号令、18 号令以及环评措施的落实情况，医院在设立专门管理机构、制定各项安全操作规程、采取有效防护措施等方面基本符合国家环保部 2011 年第 18 号令《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》对使用射线装置单位的要求。在运行期间各项辐射防护措施、环保设施运行正常。

9.2 验收监测结论

根据检测报告可知：保康县人民医院 4#住院综合楼周边环境 X- γ 辐射剂量率检测平均值范围为 (0.07-0.10) $\mu\text{Sv/h}$ ，属当地天然背景辐射水平。

DSA 机房周边环境 X- γ 辐射空气吸收剂量率检测平均值范围为 (0.17~0.22) $\mu\text{Sv/h}$ ，满足《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020) 中“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 $\mu\text{Sv/h}$ 。

根据剂量估算结果可知，辐射工作人员、公众成员年有效剂量均满足放射工作人员、公众成员年有效剂量约束值分别为 5mSv、0.25mSv 要求

综上所述，保康县人民医院辐射工作场所设计合理，满足防护要求，严格执行了各项规章制度，各种辐射安全防护措施达到了环评报告及批复文件提出的要求。验收监测结果表明，本项目各项环境影响满足相应的标准要求。建设单位较好地落实了环境影响评价制度和环境保护“三同时”制度。因此，保康县人民医院新增 DSA 项目基本具备验收条件，建议通过竣工环境保护验收。