

孝昌县第一人民医院新增 DSA 应用项目  
竣工环境保护验收报告

建设单位：孝昌县第一人民医院

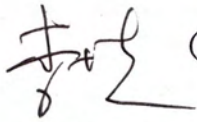
二〇一九年十月



# 孝昌县第一人民医院新增 DSA 应用项目

## 竣工环境保护验收监测报告

建设单位/编制单位：孝昌县第一人民医院（盖章）

建设单位法人代表：  （签字或签章）

地 址：孝感市孝昌县站前一路 1 号

联系人：熊汉昭

电话：0712-4768435

传 真：0712-4768435

邮 编：432900



# 目 录

1.项目概况.....	1
2.验收依据.....	3
3.项目建设情况.....	5
4.环境保护设施.....	9
5.环境影响评价回顾.....	15
6.验收执行标准.....	18
7.验收监测内容.....	23
8.质量保证和质量控制.....	26
9.验收监测结果.....	27
10.验收监测结论.....	32
11.建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表.....	34

## 1.项目概况

建设项目名称	孝昌县第一人民医院新增 DSA 应用项目				
建设单位	孝昌县第一人民医院				
法人代表	徐卫华	联系人	熊汉昭		
通信地址	孝感市孝昌县站前一路 1 号				
联系电话	13429939157	邮编	432900		
建设地点	孝感市孝昌县站前一路 1 号				
工程内容	使用一台 DSA				
项目性质	新建 <input type="checkbox"/> 改扩建 <input checked="" type="checkbox"/> 技改 <input type="checkbox"/>		行业类别	Q8411 综合医院	
环境影响报告名称	孝昌县第一人民医院新增 DSA 应用项目环境影响报告表				
环境影响评价单位	武汉网绿环境技术咨询有限公司				
环评审批部门	原孝感市环境保护局	孝环函[2018]137 号	时间	2018 年 11 月	
建设项目开工日期	2016 年 8 月	建设项目竣工日期	2016 年 10 月		
建设项目调试日期	2016 年 12 月	验收监测时间	2019 年 7 月		
设计终期规模	新增一台 DSA				
本期实际规模	使用一台 DSA				
环保设施设计单位	/				
环保设施施工单位	/				
验收监测单位	湖北东都检测有限公司				
投资总概算（万元）	1150	环境保护投资（万元）	35	环境保护投资 占总投资 比例	3.0%
实际总概算（万元）	1150	环境保护投资（万元）	105		9.1%
辐射安全许可证 证号	鄂环辐证[K0023]		发证日期	2019 年 6 月 13 日	
许可的辐射工作 种类和范围	使用 II、III 类射线装置				

# 项目来源

孝昌县第一人民医院位于孝昌县站前一路 1 号，始建于 1953 年，建筑面积 5.5 万平方米，开放床位 980 张，有 29 个行政职能科室、26 个临床科室、7 个医技科室，共计 62 个科室。是一所集医疗急救、预防保健、教学科研于一体的二级甲等医院。

2018 年 10 月，医院对其新增的 9 台 III 类射线装置进行了环境影响登记表备案。

2018 年 11 月，孝昌县第一人民医院委托武汉网绿环境技术有限公司编制完成了《孝昌县第一人民医院新增 DSA 应用项目环境影响报告表》，并取得了原孝感市环境保护局的批复（孝环函[2018]137 号）。

2019 年 5 月，医院对其新增的 1 台牙片机进行了环境影响登记表备案。

2019 年 6 月 13 日，医院取得了孝感市生态环境局颁发的延续后的辐射安全许可证，证书编号为鄂环辐证[K0023]，许可种类和范围为：使用 II、III 类射线装置，许可证有效期至 2024 年 6 月 12 日。

本次验收调查内容为医院 2018 年 11 月已履行环评手续的 1 台 DSA，验收内容见表 1-1。

表 1-1 本次项目验收内容一览表

项目批复文号	批复时间	评价内容	本次验收内容	使用场所
孝环函[2018]137 号	2018 年 11 月	1 台 DSA	1 台 DSA	内科楼一楼介入科 DSA 机房

本次辐射环境验收调查范围为：DSA 所在机房屏蔽墙外 50m 的范围。验收调查内容为 1 台 DSA（II 类射线装置）。根据生态环境部《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4 号）、《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》（公告 2018 年第 9 号）的有关要求和规定，孝昌县第一人民医院按照竣工环境保护验收的要求，编制完成《孝昌县第一人民医院新增 DSA 应用项目竣工环境保护验收监测报告》。

## 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》，中华人民共和国主席令 第 9 号，2015 年 1 月 1 日实施；

(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，中华人民共和国主席令 第 77 号，2003 年 9 月 1 日实施（2016 年 9 月 1 日修正版施行）；

(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；

(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令 第 682 号，2017 年 10 月 1 日施行；

(5) 《关于发布<射线装置分类>的公告》，原环境保护部和原国家卫生和计划生育委员会公告 2017 年 第 66 号，2017 年 12 月 5 日发布实施；

(6) 《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 日施行，2014 年 7 月 29 日第一次修订，2019 年 3 月 2 日第二次修正；

(7) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，原环保总局令第 31 号，2006 年 3 月 1 日实施，2008 年 11 月 21 日第一次修正，2017 年 12 月 12 日第二次修正，2019 年 8 月 22 日第三次修改；

(8) 《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；

(9) 《关于发布<建设项目竣工环境保护验收暂行办法>的公告》，原环境保护部 国环规环评[2017]4 号，2017 年 11 月 22 日施行；

(10) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》，原环境保护部令 第 44 号，2017 年 9 月 1 日实施，2018 年 4 月 28 日修正版施行（生态环境部令 第 1 号）；

(11) 《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，2018 年 5 月 16 日发布。

## 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》（GB18871-2002）；
- (2) 《辐射环境监测技术规范》（HJ/T61-2001）；
- (3) 《环境地表 $\gamma$ 辐射剂量率测定规范》（GB/T14583-93）；
- (4) 《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）。

## 2.3 建设项目环境影响报告书（表）及其审批部门审批决定

(1) 原孝感市环境保护局关于孝昌县第一人民医院新增 DSA 应用项目环境影响报告表的批复；

(2) 《孝昌县第一人民医院新增 DSA 应用项目环境影响报告表》（武汉网绿环境技术有限公司 2018 年 11 月编制）。

## 2.4 其他相关文件

医院提供的相关资料。

### 3.项目建设情况

#### 3.1 地理位置及平面布置

孝昌县第一人民医院位于孝昌县站前一路 1 号（纬度 31°14′，经度 113°59′）。项目所在位置与原环评阶段一致。

本项目辐射工作场所位于医院内科楼一楼介入科。内科楼北侧 10m 为外科楼，南侧 4m 为停车场，西侧 8m 为荒草地，东侧 30m 为综合感染楼。

DSA 机房北侧为患者家属等待厅和内科楼一楼大厅，南侧为停车场，东侧为控制室，西侧为设备间和污物间，楼上为护士站接待台、治疗室。

#### 3.2 建设内容

本次验收调查内容为 1 台 DSA，其参数见下表 3-1。

表 3-1 本次验收 DSA 装置参数一览表

设备名称	型号	设备参数	类别	使用场所
数字减影血管造影 X 线机（DSA）	Allura Xper FD20 型	150kV、1250mA	II	内科楼一楼介入科 DSA 机房



#### 3.3 工作流程

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，有较高的图像对比度。由图 3-1 可知，本项目主要污染因子为 X 射线。



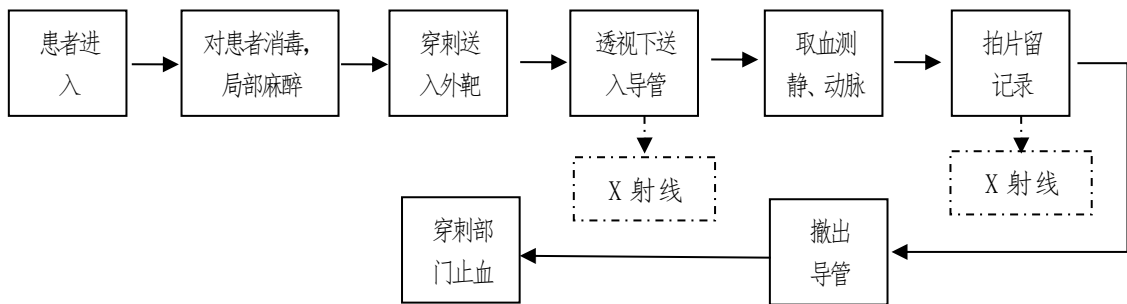


图 3-1 DSA 介入治疗过程与产污环节简图

### 3.4 项目变动情况

经现场调查与有关资料文件可知，医院新增 DSA 建设项目工程规模与环评阶段对比情况见下表。

表 3-2 验收阶段与环评阶段工程规模对比情况一览表

项目	环评阶段	验收阶段	备注
射线装置	1 台 DSA	1 台 DSA	一致
场所	内科楼一楼介入科 DSA 机房	内科楼一楼介入科 DSA 机房	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

本项目 DSA 型号与环评阶段一致，工程内容及辐射工作场所与环评阶段一致，辐射工作种类和范围与环评阶段一致，项目主要污染因子为 X 射线，与环评阶段一致，周边环境状况无变化，本次验收调查实地踏勘确定的环境保护目标与原环评中提出的环境保护目标一致。根据该医院周边环境情况确定本项目的环境保护目标与环评阶段一致，详见表 3-3。

表 3-3 主要环境保护目标环评与验收阶段对比一览表

周边点位描述	环境保护目标		人数	方位	距离	年有效剂量约束值	与环评阶段对比
介入科	职业	辐射工作人员	4 人	/	/	5mSv	一致
护士站接待台、治疗室	公众	医院非辐射工作人员、患者及家属，周边居民、流动人员	5 人	DSA 机房楼上	邻室	0.25mSv	一致
外科楼			/	内科楼北侧	10m		一致
综合感染楼			/	内科楼东侧	30m		一致

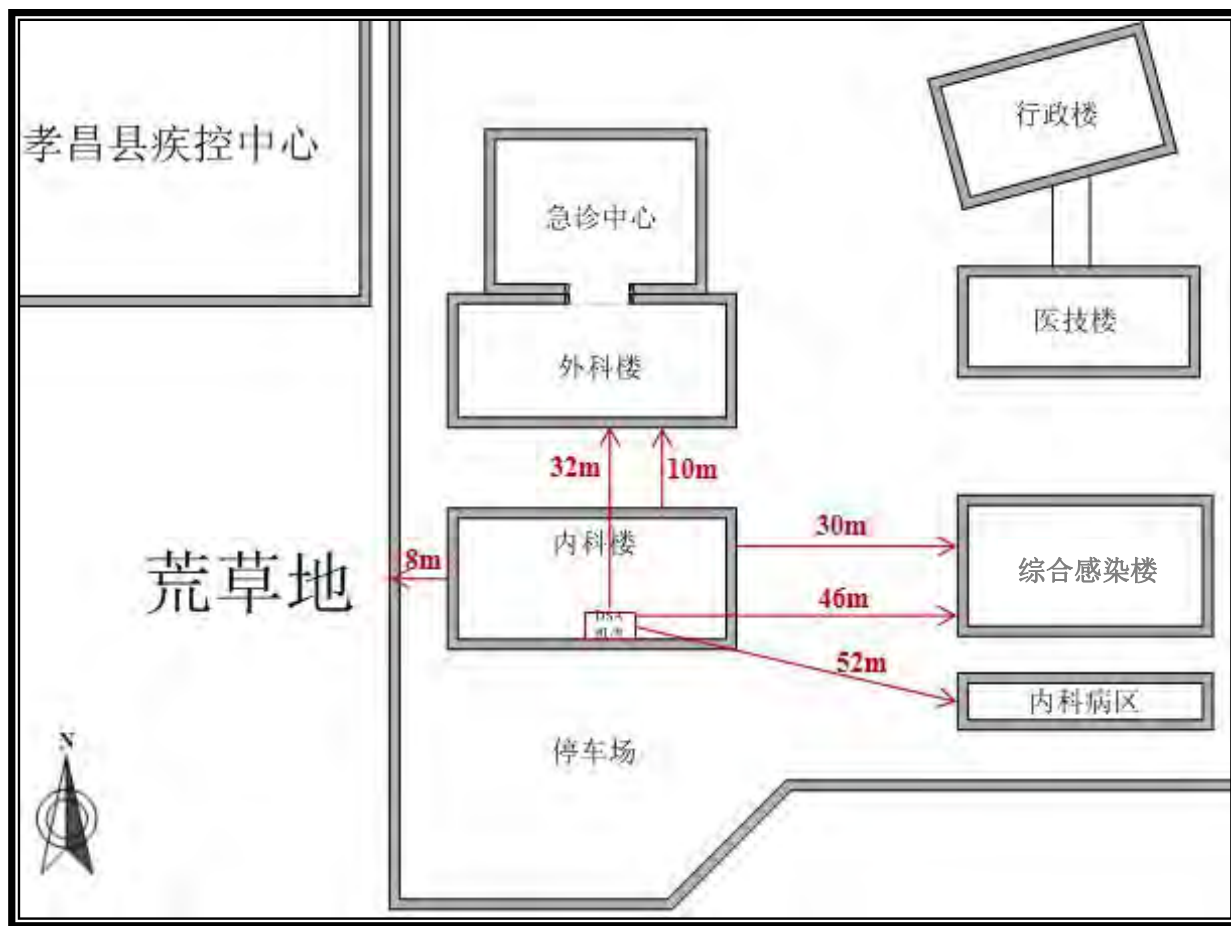


图 3-2 孝昌县第一人民医院总平面布局及周边环境状况示意图



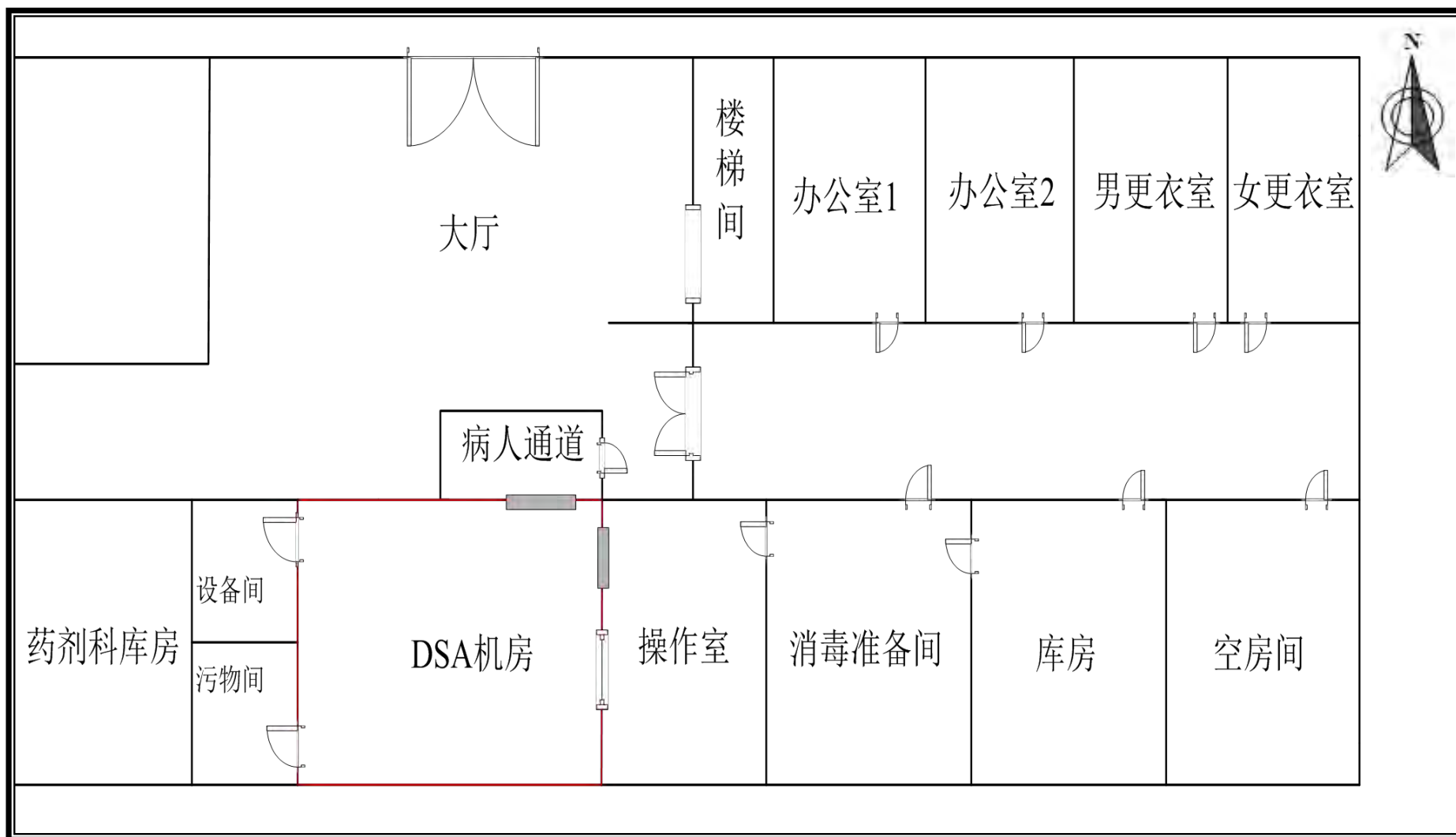


图 3-3 介入科平面布局图

## 4.环境保护设施

### 4.1 污染物治理/处置设施

#### 4.1.1 辐射屏蔽设施

医院 DSA 放置于专用机房内使用，机房四侧墙体采用 240mm 灰砂砖（ $1.7\text{g/cm}^3$ ）+60mm 钡水泥（ $2.7\text{g/cm}^3$ ）；顶棚为 200mm 现浇混凝土（ $2.4\text{g/cm}^3$ ），加刷 50mm 钡水泥（ $2.7\text{g/cm}^3$ ）；机房防护门和观察窗均为 3mmPb。机房屏蔽参数见下表 4-1。

表 4-1 DSA 机房屏蔽参数一览表

名称	参数		备注
	设计参数	施工参数	
四侧墙体	采用 240mm 灰砂砖+60mm 钡水泥（5mmPb）	采用 240mm 灰砂砖+60mm 钡水泥	一致
屋顶	200mm 厚混凝土+50mm 钡水泥（4mmPb）	200mm 厚混凝土+50mm 钡水泥	一致
地面	200mm 厚混凝土+50mm 钡水泥（4mmPb）	200mm 厚混凝土+50mm 钡水泥	一致
防护门	3mmPb	3mmPb	一致
观察窗	3mmPb	3mmPb	一致

表 4-2 DSA 机房屏蔽参数与法规对照表

名称	设计厚度	屏蔽要求	评价
墙体	采用 240mm 灰砂砖+60mm 钡水泥（5mmPb）	介入 X 射线设备机房屏蔽防护铅当量厚度要求：有用线束方向铅当量 2mm；非有用线束方向铅当量 2mmPb	满足
屋顶	200mm 厚混凝土+50mm 钡水泥（4mmPb）		满足
地面	200mm 厚混凝土+50mm 钡水泥（4mmPb）		满足
各防护门	3mmPb		满足
观察窗	3mmPb		满足
面积	66.66m <sup>2</sup> ，机房内最小单边长度 7.2m	单管头 X 射线机房内最小有效使用面积 20m <sup>2</sup> ；机房内最小单边长度 3.5m	满足

根据上表 4-2 机房建设与设计阶段对比可知，机房屏蔽施工参数与设计阶段保持一致，同时根据检测结果可知，机房屏蔽能力满足相关标准要求。

#### 4.1.2 废气

DSA 装置出束时，空气会被电离，产生臭氧（O<sub>3</sub>）和氮氧化物（NO<sub>x</sub>）。

表 4-3 医院各废气治理/排放一览表

名称	来源	污染物种类	治理措施
NO <sub>x</sub>	空气在电离环境下产生	气体	通过机械抽风装置和管道送至楼顶排放
O <sub>3</sub>	空气在电离环境下产生	气体	通过机械抽风装置和管道送至楼顶排放

## 4.2 其他环境保护措施

(1) 为确保维护辐射工作人员及公众的安全，医院在 DSA 机房采取了以下辐射安全防护措施：

①在病人进出铅防护门和患者通道门上均设置了明显的电离辐射警告标识及工作状态指示灯；

②控制台电源钥匙由专人保管；

③机房和控制室之间设置观察窗；

④机房内安装了机械抽风装置，防止机房空气中臭氧和氮氧化物等有害气体累积；

⑤在控制室的操作位及手术台旁设置了紧急停机按钮；

⑥放射事故应急预案等规章制度上墙明示；

⑦已为 DSA 装置配备了铅悬挂防护屏、铅防护吊帘及床侧防护帘；

⑧已为 DSA 机房配备了 1 个移动铅屏风；

⑨已为 DSA 机房辐射工作人员及患者配备了铅防护用品，环评阶段对防护用品的要求与验收阶段的落实情况对比见下表 4-4。

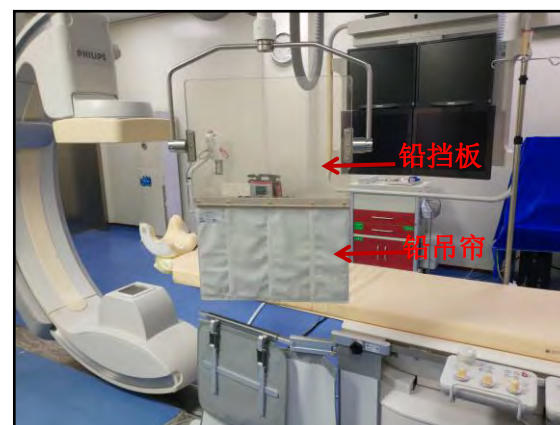
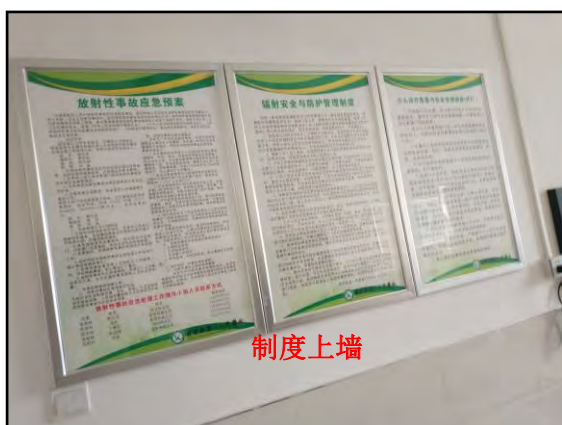
表 4-4 DSA 机房配备的铅防护用品清单环评阶段与验收阶段对比一览表

名称	铅衣	铅围裙	铅围脖	铅帽	铅三角裤	铅眼镜
环评阶段	5 件	5 件	5 条	5 顶	5 条	5 副
验收阶段	5 件	5 件	5 条	5 顶	5 条	5 副

由上表可知，本项目辐射防护用品能满足环评阶段提出的要求。







(2) 孝昌县第一人民医院就本项目现状与《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》的要求进行了对比, 对照结果如下表 4-5。

表 4-5 孝昌县第一人民医院辐射防护管理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》的要求		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	医院已成立放射防护领导小组, 以院长徐卫华为组长, 各科室主要负责人具体负责射线装置的日常监管, 保障医院工作人员及公众人员的健康与安全	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、检测方案、质量保证与控制大纲等	医院已制定一系列辐射防护安全规程及规章制度, 包括《放射事故应急预案》、《辐射安全和防护管理制度》、《职业健康管理规定》、《辐射环境监测计划》、《岗位职责》、《辐射工作人员培训制度》、《辐射安全防护自行检查和评估制度》、《设备检修维护制度》、《介入科安全操作规程》等, 并将部分制度文件上墙明示	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《放射事故应急预案》, 并做好应急准备	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, 取证后每四年接受一次再培训	本项目 4 名辐射工作人员已于 2019 年 3 月参加了由南华大学组织的辐射防护与安全知识培训, 并取得合格证书	已落实
剂量及健康管理	辐射工作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, 发现个人剂量检测结果异常的, 应当立即核实和调查	已为本项目 4 名辐射工作人员配备了个人剂量计, 并按规定开展了个人剂量检测, 建立了个人剂量档案	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	已在病人进出铅防护门处安装了门灯联锁装置, 并且在门上设置了工作状态指示灯、电离辐射警告标志等辐射防护设施, 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检测; 不具备自行检测能力的, 委托经省级人民政府环境保护主管部门认定的环境检测机构进行检测	已委托有资质单位对辐射工作场所进行了检测	已落实
辐射安全与防护年度评估	加强射线装置安全和防护状况的日常检查, 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	医院辐射安全许可证证号为鄂环辐证[K0023], 将按要求于 2020 年 1 月 31 日前提交 2019 年年度评估报告	落实中

(3) 孝昌县第一人民医院就本项目现状与环评报告表提出的环保措施及批复的要求进行了对比，落实情况见下表 4-6。

表 4-6 孝昌县第一人民医院本项目现状与环评审批文件要求的执行情况

环评批复文件的要求	本项目现状	落实情况
进一步明确辐射管理机构与职责，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，并严格实施。	医院已制定一系列辐射防护安全规程及规章制度，包括《放射事故应急预案》、《辐射安全和防护管理制度》、《职业健康管理规定》、《辐射环境监测计划》、《岗位职责》、《辐射工作人员培训制度》、《辐射安全防护自行检查和评估制度》、《设备检维修制度》、《介入科安全操作规程》等，并将部分制度文件上墙明示	已落实
必须严格执行环境保护“三同时”制度，项目竣工后，必须按规定的时限及程序进行环境保护验收，验收合格后，项目方可正式投入使用。	该院正在履行竣工环境保护验收	落实中
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。辐射工作人员应进行个人剂量监测及职业健康检查，建立个人剂量档案和职业监护档案。	本项目 4 名辐射工作人员已于 2019 年 3 月参加了由南华大学组织的辐射防护与安全知识培训，并取得合格证书。医院已为 DSA 机房配备了铅衣、铅帽等铅防护用品。医院已为全院辐射工作人员配备了个人剂量计，并每两年组织全部辐射工作人员进行职业健康体检，并建立了个人剂量档案及职业健康监护档案。医院应为本项目 DSA 机房配备监测仪器	落实中
加强射线装置的安全监管，严格执行辐射环境监测计划、操作规程和各项管理制度，定期检查各种安全防护设施设备，确保其正常运行。	医院已成立放射防护领导小组，以院长徐卫华为组长，各科室主要负责人具体负责射线装置的日常监管，保障医院工作人员及公众人员的健康与安全	已落实
应于每年 1 月 31 日前编写次年辐射安全和防护状况年度评估报告，报送环境行政主管部门备案。	医院将按要求于 2020 年 1 月 31 日前提交 2019 年年度评估报告	落实中



### 4.3 环保设施投资及“三同时”落实情况

医院新增 DSA 应用项目总投资 1150 万元，其中核技术项目环保投资 105 万元，环保投资占总投资的 9.1%。

表 4-7 环保设施“三同时”落实情况一览表

防护设施	设计要求	实际建设情况	投资额（万元）
射线机房防护	四侧墙体、防护铅门、铅玻璃	DSA 在专用屏蔽机房内使用，机房四侧墙体采用 240mm 灰砂砖(1.7g/cm <sup>3</sup> )+60mm 钡水泥(2.7g/cm <sup>3</sup> )；顶棚为 200mm 现浇混凝土(2.4g/cm <sup>3</sup> )，加刷 50mm 钡水泥(2.7g/cm <sup>3</sup> )；机房防护门和观察窗均为 3mmPb。	57
防止人员误照	设置电离辐射警告标志，工作指示灯、门机灯连锁、紧急停机按钮、视频监控装置等	DSA 机房安装了门灯连锁装置，病人进出铅防护门设置了工作状态指示灯、电离辐射警告标志，在辐射工作人员操作位及术者位处安装了紧急停机按钮	20
废气	各机房设置机械抽风装置	辐射工作场所已设置机械抽风装置	5
个人防护	铅防护用品	已为 DSA 机房配备了适量的防护铅服、铅帽、铅眼镜、铅围脖等防护用品	5
	个人剂量计	已为每位辐射工作人员配备 1 枚个人剂量计	10
个人剂量检测	个人剂量计检测（1 次/季度）	医院已为全部辐射工作人员配备个人剂量计，每季度送湖北中研研究院有限公司进行检测，并建立了个人剂量档案	
职业健康体检	职业健康体检（1 次/2 年）	医院每两年组织辐射工作人员在孝感市疾病预防控制中心进行职业健康体检，并建立了健康档案	5
人员培训	辐射防护负责人和辐射工作人员需参加生态环境部门组织的培训和考核	本项目 4 名辐射工作人员已于 2019 年 3 月参加了由南华大学组织的辐射防护与安全知识培训，并取得合格证书	2.5
环境管理	制定完善的辐射管理制度并严格落实	医院已制定辐射管理制度，并上墙明示，实际运行过程中严格落实	0.5

## 5.环境影响评价回顾

2018 年 11 月，武汉网绿环境技术咨询有限公司对孝昌县第一人民医院新增 1 台 DSA 进行了环境影响评价，编制完成了《孝昌县第一人民医院新增 DSA 应用项目环境影响报告表》，主要内容归纳总结如下：

### 5.1 项目简介

项目名称：孝昌县第一人民医院新增 DSA 应用项目

项目地点：孝感市孝昌县站前一路 1 号

项目性质：扩建

项目规模：在内科楼一楼介入科新建一座 DSA 机房，配备使用 1 台 DSA

#### 5.1.1 监测计划要求

医院应定期委托生态环境部门认可的单位对辐射工作场所进行检测，检测结果每年年底向生态环境部门上报备案。

检测频率：每年委托有资质单位检测一次，每月日常巡测一次。

检测范围：DSA 工作场所周边敏感点。

检测项目：X 辐射空气吸收剂量率。

#### 5.1.2 辐射监测结果

武汉网绿环境技术咨询有限公司对孝昌县第一人民医院介入科 DSA 机房内术者位及周边进行辐射环境检测。由检测结果可知，DSA 未运行时，DSA 机房周围辐射环境背景水平为（0.063~0.071） $\mu\text{Sv/h}$ ，属于当地天然辐射本底水平。

DSA 正常运行时，在机房内术者位测得的 X 辐射空气吸收剂量率平均值范围为（25~155） $\mu\text{Sv/h}$ ，在 DSA 机房外及周边环境保护目标处测得的 X 辐射空气吸收剂量率平均值范围为（0.070~0.099） $\mu\text{Sv/h}$ ，满足《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）中“在透视防护区测试平面上的空气比释动能率应不大于

400 $\mu$ Gy/h”，“具有透视功能的 X 射线机在透视条件下检测时，周围剂量当量率控制目标值应不大于 2.5 $\mu$ Sv/h”的要求。

### 5.1.3 环境影响分析

通过剂量估算可知，孝昌县第一人民医院辐射工作人员和公众人员的最大年有效剂量均为 0.006mSv，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，同时也满足环评项目所取辐射工作人员年有效剂量约束值 5mSv、公众人员年有效剂量约束值 0.25mSv 的要求。

### 5.1.4 环评结论

（1）实践正当性：本项目用于医疗诊治，符合辐射防护“实践的正当性”原则。

（2）辐射环境影响分析：根据监测结果可知孝昌县第一人民医院 DSA 机房内术者位及周边辐射环境检测结果满足《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）的相关要求。

（3）剂量限值分析：孝昌县第一人民医院介入科 DSA 正常运行时，辐射工作人员和公众人员所接受的附加年有效剂量当量均低于剂量限值，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求。

### 5.1.5 环境保护主管部门批复

原孝感市环境保护局对《孝昌县第一人民医院新增 DSA 应用项目环境影响报告表》提出审批要求如下：

（1）进一步明确辐射管理机构与职责，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，并严格实施。

（2）必须严格执行环境保护“三同时”制度，项目竣工后，必须按规定的时限及程序进行环境保护验收，验收合格后，项目方可正式投入使用。

（3）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。辐射

工作人员应进行个人剂量监测及职业健康检查，建立个人剂量档案和职业监护档案。

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

（6）应于每年 1 月 31 日前编写次年辐射安全和防护状况年度评估报告，报送环境行政主管部门备案。

## 6.验收执行标准

### 6.1 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）

本项目引用条款节选如下：

“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。

根据附录 B 中的规定：

#### 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的职业照射水平进行控制，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；

#### 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。”

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；对公众人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。

### 6.2 《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）

本项目引用条款节选如下：

“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。

4.7 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。

4.7.1 透视曝光开关应为常断式开关，并配有透视限时装置。

4.7.2 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。

4.7.3 X 射线设备应配备能阻止使用焦皮距小于 20 cm 的装置。

4.7.4 X 射线设备的受检者入射体表空气比释动能率应符合 WS 76 的规定。

4.7.5 X 射线设备在确保铅屏风和床侧铅挂帘等防护设施正常使用的情况下，按附录 B 中 B.1.2 的要求，在透视防护区测试平面上的空气比释动能率应不大于 400 $\mu$ Gy/h（按附录 C 图 C.3 的要求）。

## 5 X 射线设备机房防护设施的技术要求

5.1 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。

5.2 每台 X 射线机（不含移动式和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表 2 要求。

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 <sup>2</sup>	机房内最小单边长度 m
单管头 X 射线机 <sup>b</sup>	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。		

5.3 X 射线设备机房屏蔽防护应满足如下要求：

a) 不同类型 X 射线设备机房的屏蔽防护应不小于表 3 要求。

b) 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 D。

表 3 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
介入 X 射线设备机房	2	2

c) 应合理设置机房的门、窗和管线口位置，机房的门和窗应有其所在墙壁相同的防护厚度。设于多层建筑中的机房（不含顶层）顶棚、地板（不含下方无建筑物

的) 应满足相应照射方向的屏蔽厚度要求。

d) 带有自屏蔽防护或距 X 射线设备表面 1m 处辐射剂量水平不大于  $2.5\mu\text{Sv/h}$  时, 可不使用带有屏蔽防护的机房。

5.4 在距机房屏蔽体外表面 0.3m 处, 机房的辐射屏蔽防护, 应满足下列要求(其检测方法及检测条件按 7.2 和附录 B 中 B.6 的要求):

a) 具有透视功能的 X 射线机在透视条件下检测时, 周围剂量当量率控制目标值应不大于  $2.5\mu\text{Sv/h}$ 。

b) CT 机、乳腺摄影、口内牙片摄影、牙科全景摄影、牙科全景头颅摄影和全身骨密度仪机房外的周围剂量当量率控制目标值应不大于  $2.5\mu\text{Sv/h}$ ; 其余各种类型摄影机房外人员可能受到照射的年有效剂量约束值应不大于  $0.25\text{mSv}$ 。

5.9 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、患者和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; 防护用品和辅助防护设施的铅当量应不低于  $0.25\text{mmPb}$ ; 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  $0.5\text{mmPb}$ 。

表 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、铅橡胶帽子、铅防护眼镜 选配: 铅橡胶手套	铅悬挂防护屏、铅防护帘、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、铅橡胶帽子、阴影屏蔽器具	—

## 6 医用 X 射线诊断防护安全操作

### 6.1 医用 X 射线诊断防护安全操作一般要求

6.1.1 放射工作人员应熟练掌握业务技术, 接受放射防护和有关法律知识培训, 满足放射工作人员岗位要求。

6.1.2 根据不同检查类型和需要，选择使用合适的设备、照射条件、照射野以及相应的防护用品。

6.1.3 按 GB16348 和 GBZ179 中有关医疗照射指导水平的要求，合理选择各种操作参数，在满足医疗诊断的条件下，应确保在达到预期诊断目标时，患者和受检者所受到的照射剂量最低。

6.1.4 尽量不使用普通荧光屏透视，使用中应避免卧位透视；健康体检不得使用直接荧光屏透视。

6.1.5 X 射线机曝光时，应关闭与机房相通的门。

6.1.6 所有放射工作人员应接受个人剂量监测，并符合 GBZ128 的规定。

6.1.7 对示教病例不应随意增加曝光时间和曝光次数。

6.1.8 不应用加大摄影曝光条件的方法，提高胶片已过期或疲乏套药的显影效果。

6.7 介入放射学和近台同室操作（非普通荧光屏透视）用 X 射线设备防护安全操作要求

6.7.1 介入放射学用 X 射线设备应具有可准确记录受检者受照剂量的装置，并尽可能将每次诊疗后患者受照剂量记录在病历中。

6.7.2 借助 X 射线透视进行骨科整复、取异物等诊疗活动时，不应连续曝光，并应尽可能缩短累计曝光时间。

6.7.3 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。”

### **6.3 验收标准限值要求**

根据以上标准并结合孝感市生态环境局对项目的管理要求，本项目采用的相关标准限值及要求如下表 6-1。



表 6-1 验收标准一览表

项目	环评控制值	验收控制值
年有效剂量限值	《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》 (GB18871-2002) 辐射工作人员: 20mSv, 公众人员: 1mSv	《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》 (GB18871-2002) 辐射工作人员: 20mSv, 公众人员: 1mSv
年有效剂量约束值	辐射工作人员: 5mSv 公众人员: 0.25mSv	辐射工作人员: 5mSv 公众人员: 0.25mSv
机房屏蔽能力	《医用 X 射线诊断放射防护要求》 (GBZ130-2013) 在距机房屏蔽体外表面 0.3m 处, 机房的辐射屏蔽防护, 应满足下列要求: 具有透视功能的 X 射线机在透视条件下检测时, 周围剂量当量率控制目标值应不大于 2.5 $\mu$ Sv/h。 在透视防护区测试平面上的空气比释动能率应不大于 400 $\mu$ Gy/h。	《医用 X 射线诊断放射防护要求》 (GBZ130-2013) 在距机房屏蔽体外表面 0.3m 处, 机房的辐射屏蔽防护, 应满足下列要求: 具有透视功能的 X 射线机在透视条件下检测时, 周围剂量当量率控制目标值应不大于 2.5 $\mu$ Sv/h。 在透视防护区测试平面上的空气比释动能率应不大于 400 $\mu$ Gy/h。

## 7.验收监测内容

为掌握本项目辐射工作场所及周围环境的辐射水平，2019年8月6日，湖北东都检测有限公司对孝昌县第一人民医院介入科 DSA 机房及周围环境进行了 X- $\gamma$ 辐射空气吸收剂量率。

### 7.1 工作分区与布局

参照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中“6.4 辐射工作场所的分区：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”、“6.4.1.1 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”和“6.4.2.1 注册者和许可证持有者应将下述区域定位监督区：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”的要求，医院对辐射工作场所进行了分区管理，DSA 机房内部为控制区，其边界为机房四侧墙体。介入科内部除 DSA 机房外的其他区域为监督区，其边界为介入科的四周墙体，具体分区示意图见图 7-1。

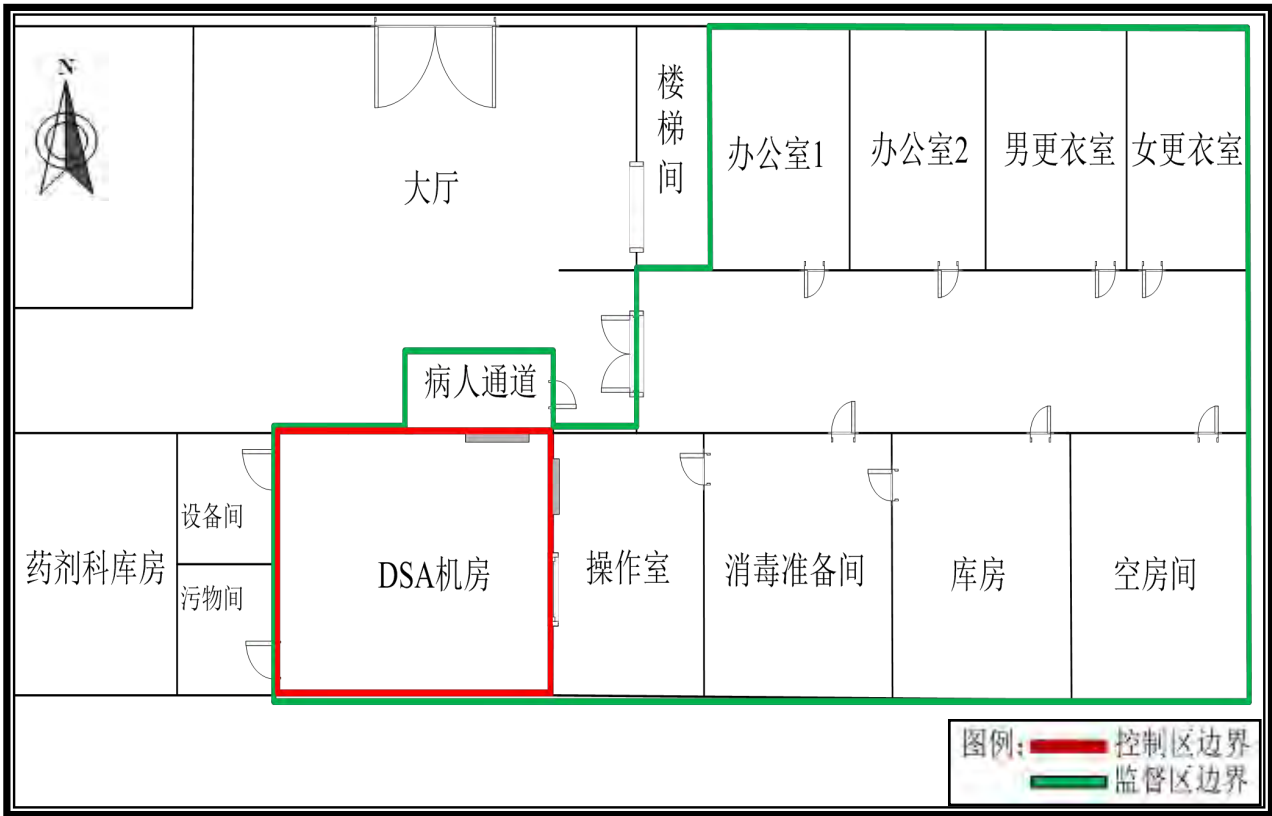


图 7-1 孝昌县第一人民医院辐射工作场所分区管理图

7.2 辐射监测

本次现场检测期间，孝昌县第一人民医院 DSA 机房设备运行正常、稳定，各项环保设施处于正常运行状态。检测工况采用正常工作状态下射线装置的运行工况。本次监测以 DSA 机房为中心的 50m 范围内进行布点，首先考虑到 DSA 在透视条件下出束时，辐射工作人员位于机房内，故在第一术者位和第二术者位进行布点。其次考虑到 DSA 机房的屏蔽体对于 X 射线的屏蔽能力有一定的限度，故在机房四周及人员活动区域处进行布点，最后在 DSA 房 50m 范围内的环境保护目标处进行布点。

表 7-1 监测内容一览表

监测日期	监测因子	机房名称	点位名称
2019 年 8 月 6 日	X-γ辐射空气吸收剂量率	DSA 机房	机房内透视防护区测试平面，机房外各侧墙体表面 30cm 处、铅防护门表面 30cm 处、操作位及周边环境保护目标处

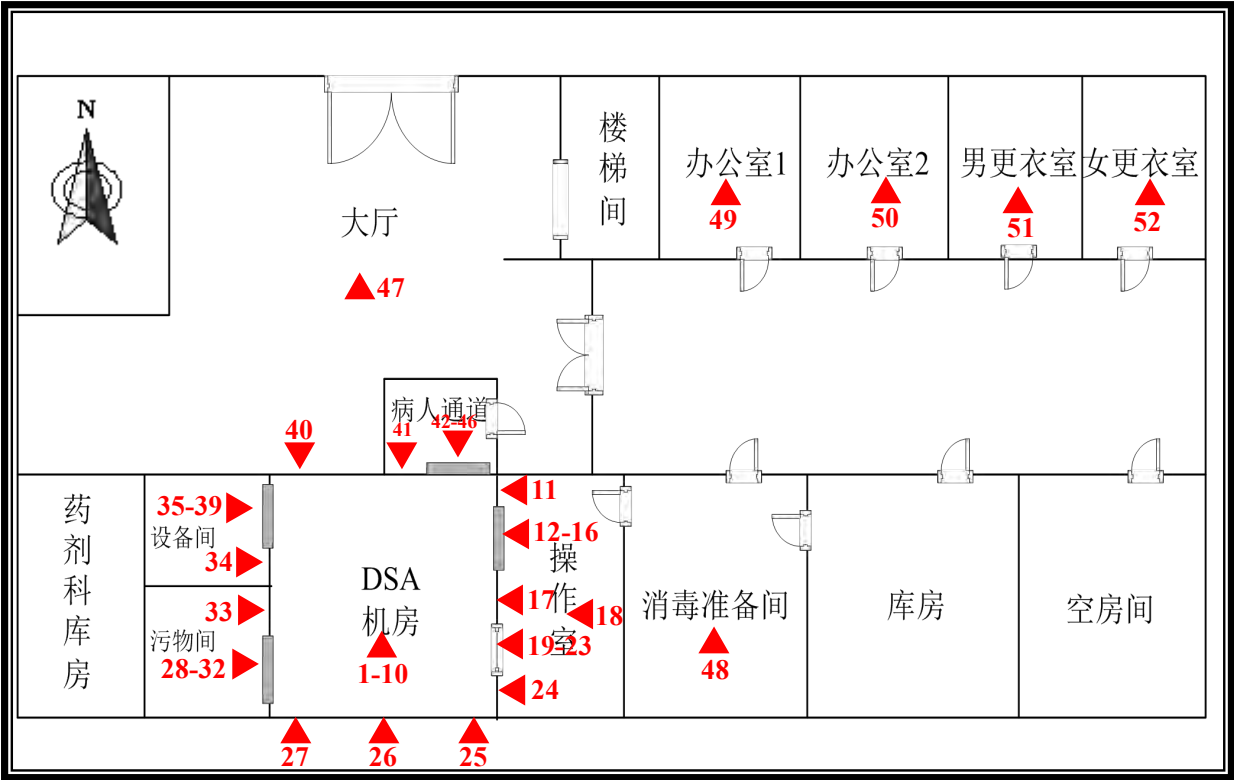


图 7-2 DSA 机房防护效果检测点位示意图（▲ 检测点位）

### 7.3 环境质量管理

结合本项目的现状及周边环境状况，本次的辐射环境验收调查范围为：DSA 机房屏蔽墙外 50m 的范围。根据该医院实际情况确定本项目的环

境质量监测点位见图 7-3。

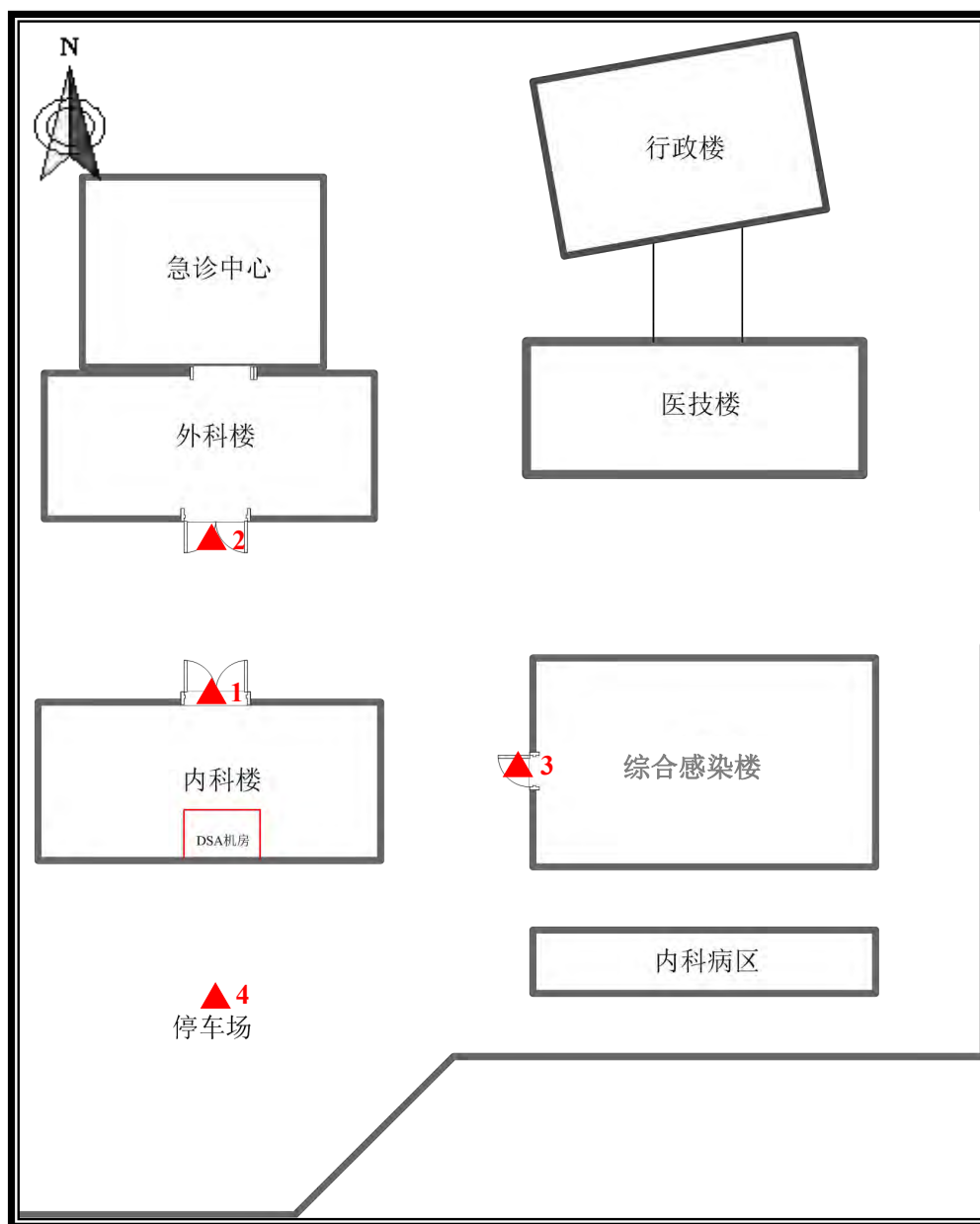


图 7-3 环境质量检测点位示意图 (▲检测点位)

## 8.质量保证和质量控制

### 8.1 监测分析方法

按照《辐射环境监测技术规范》（HJ/T 61-2001）和《环境地表 $\gamma$ 辐射剂量率测定规范》（GB/T 14583-93），用 X- $\gamma$ 剂量率仪直接测量点位上辐射吸收剂量率瞬时值。

### 8.2 监测仪器

表 8-1 检测仪器性能参数一览表

仪器名称	X、 $\gamma$ 辐射剂量当量率仪
仪器型号	JB5000（出厂编号：15016）
能量响应	48keV~3MeV 范围内误差 $\leq\pm 30\%$
剂量率量程	0.01 $\mu$ Sv/h~10mSv/h
校准系数	0.83
读数显示	$\mu$ Gy/h

### 8.3 人员能力

检测人员均经过检测机构内部培训合格后持证上岗。

### 8.4 质量保证和质量控制

检测机构已通过国家计量认证，并处于有效期内。

本次辐射剂量检测质量保证措施：

- ①验收检测在运行正常、工况稳定情况下进行；
- ②合理布设检测点位，保证各检测点位布设的科学性；
- ③检测仪器经计量部门检定合格，检定有效期为 2018 年 11 月 11 日~2019 年 11 月 10 日；
- ④每次测量前后均检查仪器的工作状态是否良好；
- ⑤按操作规程操作仪器，并做好记录；
- ⑥检测报告严格实行三级审核制度，经过校对、校核，最后由授权签字人签发。

## 9.验收监测结果

### 9.1 运行工况

表 9-1 验收监测工况一览表

设备	监测因子	型号/参数	监测工况	备注
DSA	X-γ辐射空气吸收剂量率	Allura Xper FD20 型 /150kV;1250mA	透视：自动条件	正常工况
			摄影：83kV，620mA	

### 9.2 监测结果

表 9-2 DSA 机房周边辐射环境检测结果一览表

序号	场所、设备及运行 工况	检测点位	开机检测 值 (μSv/h)	分区 布局	保护 对象
1	DSA 机房内 Allura Xper FD20 型 DSA  透视工况下： 自动条件	第一术者位头部（距地面高度 155cm）	101.2	控制 区	
2		第一术者位胸部（距地面高度 125cm）	92.46		
3		第一术者位腹部（距地面高度 105cm）	101.1		
4		第一术者位下肢（距地面高度 80cm）	118.6		
5		第一术者位足部（距地面高度 20cm）	151.7		
6		第二术者位头部（距地面高度 155cm）	69.43		
7		第二术者位胸部（距地面高度 125cm）	67.19		
8		第二术者位腹部（距地面高度 105cm）	87.03		
9		第二术者位下肢（距地面高度 80cm）	95.81		
10		第二术者位足部（距地面高度 20cm）	91.08		
11	DSA 机房外 Allura Xper FD20 型 DSA  摄影工况下： 83kV，620mA	机房东墙右侧 30cm 处	0.07	监督 区	
12		控制室铅防护门右侧门缝 30cm 处	0.07		
13		控制室铅防护门下侧门缝 30cm 处	0.12		
14		控制室铅防护门中间 30cm 处	0.07		
15		控制室铅防护门上侧门缝 30cm 处	0.06		
16		控制室铅防护门左侧门缝 30cm 处	0.08		
17		机房东墙中间 30cm 处	0.07		
18		操作位	0.08		
19		观察窗右侧 30cm 处	0.08		
20		观察窗下侧 30cm 处	0.06		
21		观察窗中间 30cm 处	0.06		
22		观察窗上侧 30cm 处	0.07		
23		观察窗左侧 30cm 处	0.07		
24		机房东墙左侧 30cm 处	0.09		

续表 9-2 DSA 机房周边辐射环境检测结果一览表

序号	场所、设备及运行工况	检测点位	开机检测值 ( $\mu\text{Sv/h}$ )	分区布局	保护对象
25	DSA 机房外 Allura Xper FD20 型 DSA 摄影工况下： 83kV, 620mA	机房南墙右侧 30cm 处	0.08	监督区	辐射工作人员
26		机房南墙中间 30cm 处	0.07		
27		机房南墙左侧 30cm 处	0.07		
28		污物间铅防护门右侧门缝 30cm 处	0.08		
29		污物间铅防护门下侧门缝 30cm 处	0.08		
30		污物间铅防护门中间 30cm 处	0.08		
31		污物间铅防护门上侧门缝 30cm 处	0.08		
32		污物间铅防护门左侧门缝 30cm 处)	0.07		
33		机房西墙 (污物间内) 30cm 处	0.06		
34		机房西墙 (设备间内) 30cm 处	0.07		
35		设备间铅防护门右侧门缝 30cm 处	0.08		
36		设备间铅防护门下侧门缝 30cm 处	0.09		
37		设备间铅防护门中间 30cm 处	0.08		
38		设备间铅防护门上侧门缝 30cm 处	0.07		
39		设备间铅防护门左侧门缝 30cm 处	0.08		
40		机房北墙右侧 30cm 处	0.09		
41		机房北墙中间 (病人通道内) 30cm 处	0.09		
42		病人进出防护门右侧门缝 30cm 处	0.09		
43		病人进出防护门下侧门缝 30cm 处	0.67		
44		病人进出防护门中间 30cm 处	0.10		
45		病人进出防护门上侧门缝 30cm 处	0.08		
46		病人进出防护门左侧门缝 30cm 处	0.09		
47		内科楼一楼大厅	0.06	监督区边界外	公众人员
48		消毒准备间内	0.08	监督区	辐射工作人员
49		办公室 1 内	0.07		
50		办公室 2 内	0.07		
51		男更衣室	0.06		
52		女更衣室	0.07		
53		机房楼上治疗室	0.06	监督区边界外	公众人员
54		机房楼上护士站接待台	0.07		

由表 9-2 可知, DSA 正常运行时, 医院介入科 DSA 正常运行时, 在机房内透视防护区术者位测得的 X- $\gamma$ 辐射剂量率平均值范围为 (67.19~151.7)  $\mu\text{Gy/h}$ , 满足《医用 X 射线诊断放射防护要求》(GBZ130-2013) 中“在透视防护区测试平面上的空气

比释动能率应不大于 400 $\mu\text{Gy/h}$ ”的要求。在摄影条件下测得的机房周边检测平均值范围为（0.06~0.67） $\mu\text{Gy/h}$ ，满足《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）中“具有透视功能的 X 射线机在透视条件下检测时，X- $\gamma$ 辐射剂量率控制目标值应不大于 2.5 $\mu\text{Sv/h}$ ”的要求。

#### ◆ DSA 机房周边环境保护目标处辐射环境检测结果

表 9-3 DSA 机房周边辐射环境检测结果一览表

序号	检测点位	检测平均值（ $\mu\text{Sv/h}$ ）
1	内科楼北侧入口处	0.07
2	外科楼南侧入口处	0.07
3	综合感染楼西侧入口处	0.06
4	内科楼南侧停车场	0.07

由表 9-3 可知，DSA 机房周边环境保护目标处 X 辐射空气吸收剂量率检测平均值范围为（0.06~0.07） $\mu\text{Gy/h}$ 。

### 9.3 工程建设对环境的影响

#### 9.3.1 人员工作制及装置运行时间

本项目 DSA 开展的手术类型主要为心血管和神经血管手术，项目现已投入运行，每月约进行 50 台手术，每年的手术总量为 600 台，DSA 运行时平均照射时间约为 2.5min，其中透视时间为 2min，摄影时间约为 0.5min。本项目 4 名辐射工作人员工作及装置出束情况见表 9-4。

表 9-4 参与介入手术的辐射工作人员工作时间及装置出束情况一览表

辐射工作人员数量	年手术量（例）	透视平均累计出束时间（min）	摄影平均累计出束时间（min）	每例手术总出束时间（min）	年透视出束时间（h/a）	年摄影出束时间（h/a）
4	600	2	0.5	2.5	20	5

#### 9.3.2 年有效剂量估算

X 射线产生的外照射人均年有效剂量当量按下列公式计算：

$$H_{E-r} = D_r \times t \times 10^{-6} (mSv)$$

其中：

$H_{E-r}$ ：X- $\gamma$ 射线外照射人均年有效剂量，mSv；



$D_r$ : X- $\gamma$ 射线空气吸收剂量率,  $\mu\text{Sv/h}$  ;

$t$  : X- $\gamma$ 射线照射时间, h。

按上述公式、监测数据和医院射线装置(DSA)出束时间,可计算得出有关公众人员所受外照射年有效剂量,计算结果见表 9-5。

表 9-5 医院公众人员所受外照射剂量一览表

保护对象	监测点位	DSA 运行状态	空气吸收剂量率 ( $\mu\text{Gy/h}$ )	年受照时间/h	总年受照剂量 (mSv)	年有效剂量约束值 (mSv)
辐射工作人员	第一术者位足部	透视状态	151.7	20	3.03	5
	病人进出防护门下侧门缝 30cm 处	摄影状态	0.67	5		
公众人员	机房楼上护士站接待台	摄影状态	0.07	25	0.002	0.25

由表 9-5 可知,医院辐射工作人员和公众成员的最大年有效剂量分别为 3.03mSv 和 0.002mSv,满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中辐射工作人员、公众人员年有效剂量限值分别为 20mSv、1mSv 的要求,同时也满足本项目对辐射工作人员、公众成员所取年有效剂量限值分别为 5mSv、0.25mSv 的要求。

### 9.3.3 剂量检测及体检结果分析

孝昌县第一人民医院辐射工作人员个人剂量计检测频次为 1 次/季度,因医院与湖北中职检测研究院有限公司于 2018 年 5 月才签订个人剂量委托协议,目前只出具了 2018 年 5 月~2019 年 2 月 3 个季度的个人剂量检测结果。本项目辐射工作人员个人剂量检测结果及年有效剂量估算结果见下表 9-6。

表 9-6 本项目 4 名辐射工作人员个人剂量检测结果及年有效剂量估算结果一览表

序号	姓名	个人剂量检测结果 (mSv)			3 个季度的 平均值	年有效剂量 估算值 (mSv/a)	年有效剂量 约束值 (mSv/a)
		2018.5~2018.8	2018.8~2018.11	2018.11~2019.2	/	/	/
1	徐兰琪	0.01	0.02	0.02	0.017	0.068	5
2	徐承德	0.06	0.04	0.01	0.037	0.148	5
3	刘浪	0.01	0.06	0.01	0.027	0.108	5
4	刘发明	0.02	0.01	0.01	0.013	0.052	5

由表 9-6 可知,本项目辐射工作人员年受照剂量估算结果为(0.052~0.148)mSv/a,满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中辐射工作人员年有效剂量限值为 20mSv 的要求,同时也满足本项目对辐射工作人员所取年有效剂量约束值为 5mSv 的要求。

根据孝昌县第一人民医院 2017 年放射人员职业健康体检结果汇总表可知,本项目 4 名辐射工作人员均进行了职业健康体检,3 名人员适应性意见均为可继续从事放射工作,另外 1 名体检项目不全。对于体检项目不全的人员,医院将尽快安排其完成剩余项目的体检。

## 10.验收监测结论

### 10.1 环保设施调试运行效果

(1)孝昌县第一人民医院新增 DSA 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，按照生态环境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《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》、《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》以及环评措施的落实情况，该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《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。

(3)根据孝昌县第一人民医院 DSA 机房的辐射环境检测报告可知，医院介入科 DSA 机房周边环境目标处的 X- $\gamma$ 辐射剂量率平均值范围为 (0.06~0.07)  $\mu\text{Gy/h}$ ，均属于当地本底辐射水平。

医院介入科 DSA 正常运行时，在机房内透视防护区术者位测得的 X- $\gamma$ 辐射剂量率平均值范围为 (67.19~151.7)  $\mu\text{Gy/h}$ ，满足《医用 X 射线诊断放射防护要求》(GBZ130-2013) 中“在透视防护区测试平面上的空气比释动能率应不大于 400 $\mu\text{Gy/h}$ ”的要求。

医院介入科 DSA 正常运行时，在摄影条件下测得的机房周边检测平均值范围为 (0.06~0.67)  $\mu\text{Gy/h}$ ，满足《医用 X 射线诊断放射防护要求》(GBZ130-2013) 中“具有透视功能的 X 射线机在透视条件下检测时，X- $\gamma$ 辐射剂量率控制目标值应不大于 2.5 $\mu\text{Sv/h}$ ”的要求。

(4)根据剂量估算结果可知，孝昌县第一人民医院辐射工作人员、公众人员年有效剂量分别为 3.03mSv 和 0.002mSv，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 中对辐射工作人员和公众人员的年有效剂量限值为 20mSv、1mSv 的要求，同时也满足辐射工作人员、公众人员年有效剂量约束值分别为 5mSv、0.25mSv 的要求。

## 10.2 工程建设对环境的影响

孝昌县第一人民医院介入科 DSA 机房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。验收检测结果及剂量估算结果表明，本项目各项环境影响满足相应的验收标准要求。

# 11.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	孝昌县第一人民医院新增 DSA 应用项目						项目代码	/		建设地点	孝感市孝昌县站前一路 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	114/31		
	设计生产能力	使用 1 台 DSA			实际生产能力	使用 1 台 DSA			环评单位	武汉网绿环境技术咨询有限公司				
	环评文件审批机关	原孝感市环保局			审批文号	孝环函[2018]137 号			环评文件类型	报告表				
	开工日期	2016 年 8 月			竣工日期	2016 年 10 月			辐射安全许可证申领时间	2019 年 6 月 12 日				
	环保设施设计单位	/			环保设施施工单位	/			本工程辐射安全许可证编号	鄂环辐证[K0023]				
	验收单位	孝昌县第一人民医院			环保设施监测单位	湖北东都检测有限公司			验收监测时工况	正常				
	投资总概算（万元）	1150			环保投资总概算（万元）	35			所占比例（%）	3.0				
	实际总投资	1150			实际环保投资（万元）	105			所占比例（%）	9.1				
	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）			
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	孝昌县第一人民医院			运营单位社会统一信用代码（或组织机构代码）	12420921421030152P			验收时间	2019 年 9 月					
污染物排放与总量控制（工业建设项目详细填）	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														

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

## 相关附件、附图目录

### 附件

附件 1	环评批复
附件 2	辐射安全许可证
附件 3	关于成立放射防护领导小组的文件
附件 4	辐射环境管理制度
附件 5	辐射工作人员个人剂量检测报告、培训证及体检结果
附件 6	本项目竣工环保验收检测报告
附件 7	事业单位法人证书及法人身份证

### 附图

附图 1	项目地理位置图
附图 2	项目平面布置图