

核技术利用新建项目竣工环境保护 验收监测报告

报告编号：鹏辐（验）字 [2020]第 12-002 号

项目名称：株洲市妇幼保健院核技术利用新建项目

建设单位：株洲市妇幼保健院

编制单位：长沙市鹏悦环保工程有限公司

二〇二〇年十二月

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：李姜华

报告编写人：刘旭

建设单位 株洲市妇幼保健院

（盖章）

电话： 0731-28221326

传真： 0731-28221326

邮编： 412000

地址：株洲市芦淞区车站路

128 号

编制单位 长沙市鹏悦环保工程有

限公司（盖章）

电话： 0731-88033266

传真： 0731-88033266

邮编： 410014

地址：长沙市雨花区万家丽中路三段

120 号和景园四栋 504 室

目 录

表一.....	1
1.1 法律法规、部门规章及规范性文件.....	1
1.2 项目环评文件及其审批决定.....	2
1.3 标准规范.....	2
1.4 人员受照剂量要求.....	2
1.5 工作场所辐射水平要求.....	3
1.6 安全管理要求.....	3
表二.....	4
2.1 项目由来.....	4
2.2 工程建设内容.....	6
2.3 原辅材料消耗及水平衡.....	10
2.4 主要工艺流程及产污环节.....	10
表三.....	12
3.1 主要污染源、污染物处理和排放.....	12
3.2 辐射安全防护措施.....	12
3.3 辐射安全管理措施.....	17
3.4 辐射安全防护落实情况核查表.....	21
表四.....	23
4.1 环境影响报告表主要结论与建议及其审批部门审批决定.....	23
表五.....	26
5.1 验收监测质量保证及质量控制.....	26
表六.....	27
6.1 验收监测内容.....	27
表七.....	28
7.1 验收监测期间生产工况记录.....	28
7.2 验收监测结果.....	28
表八.....	37
8.1 验收监测结论.....	37

附录

附件

- 附件一 竣工环境保护验收委托书
- 附件二 辐射安全许可证正副本（湘环辐证[00523]）
- 附件三 湖南省环境保护厅批复：湘环评辐表[2018]103号；
- 附件四 现状环境资料质量保证单
- 附件五 《长沙市鹏悦环保工程有限公司检测报告》鹏辐（检）[2020]121号
- 附件六 关于成立调整辐射防护和安全管理小组的通知
- 附件七 辐射工作人员情况及培训证书
- 附件八 辐射工作人员职业性外照射个人剂量检测报告
- 附件九 辐射工作人员职业健康检查报告
- 附件十 辐射防护相关管理制度
- 附件十一 辐射事故应急预案

表一

建设项目名称	株州市妇幼保健院核技术利用扩建项目				
建设单位名称	株州市妇幼保健院				
建设项目性质	■新建 □改扩建 □技改 □迁建				
建设地点	株州市芦淞区车站路 128 号				
主要产品名称	数字化 X 射线透视摄影系统 (DSA) 1 台	数字化医用 X 射线摄影系统 (DR) 1 台	数字化牙科全景 X 光机 (牙片机) 1 台		
设计生产能力	300 人次/年	60000 人次/年	6000 人次/年		
实际生产能力	300 人次/年	58000 人次/年	5880 人次/年		
建设项目环评时间	2018 年 10 月	开工建设时间	2017 年 09 月		
调试时间	2017 年 10 月 2019 年 12 月	验收现场监测时间	2020 年 11 月 24 日		
环评报告表审批部门	湖南省生态环境厅	环评报告表编制单位	四川省核工业辐射测试防护院		
环保设施设计单位	湖南康宁达医疗设备有限公司	环保设施施工单位	湖南康宁达医疗设备有限公司		
投资总概算 (万元)	2450	环保投资总概算 (万元)	210	比例	8.5%
实际总概算 (万元)	1900	环保投资 (万元)	180	比例	9.4%
验收监测依据	<p>1.1 法律法规、部门规章及规范性文件</p> <p>(1) 《中华人民共和国环境保护法》2014 年 4 月 24 日修订, 2015 年 1 月 1 日执行;</p> <p>(2) 《中华人民共和国放射性污染防治法》2003 年 10 月 1 日施行;</p> <p>(3) 《建设项目环境保护管理条例》(国务院第 682 号令), 2017 年 7 月 16 日修订, 2017 年 10 月 1 日执行;</p> <p>(4) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》(国务院第 449 号令), 2005 年 9 月 14 日施行, 2019 年 3 月 2 日修订;</p> <p>(5) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》(国环规环评[2017]4 号), 2017 年 11 月 20 日施行;</p> <p>(6) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法(2019 修改)》(生态环境部令第 7 号), 2019 年 8 月 22 日施行;</p>				

	<p>(7) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环境保护部令 第 18 号），2011 年 5 月 1 日施行；</p> <p>(8) 《关于发布<射线装置分类>的公告》（环境保护部和国家卫生和计划生育委员会公告 2017 年第 66 号），2017 年 12 月 5 日施行；</p> <p>(9) 《放射工作人员职业健康管理辦法》（卫生部令 第 55 号），2007 年 11 月 1 日施行；</p> <p>(10) 《建立放射性同位素与射线装置辐射事故分级处理和报告制度》（环发 145 号），2006 年。</p> <p>1.2 项目环评文件及其审批决定</p> <p>(1) 《株洲市妇幼保健院核技术利用项目环境影响报告表》，四川省核工业辐射测试防护院，2018 年 10 月；</p> <p>(2) 《关于对株洲市妇幼保健院核技术利用项目环境影响报告表审批意见》（湘环评辐表[2018]103 号），湖南省环境保护厅，2018 年 10 月 10 日；</p>
<p>验收监测评价标准、标号、级别、限值</p>	<p>1.3 标准规范</p> <p>(1) 《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》生态环境部公告，2018 年第 9 号，2018 年 5 月 15 日；</p> <p>(2) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）；</p> <p>(3) 《辐射环境监测技术规范》（HJ/T61-2001）；</p> <p>(4) 《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）；</p> <p>(5) 《环境地表γ辐射剂量率测量规范》（GB/T14583-93）；</p> <p>(6) 《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）；</p> <p>(7) 《放射工作人员健康要求》（GBZ98-2017）；</p> <p>(8) 《放射工作人员职业健康监护技术规范》（GBZ235—2011）；</p> <p>(9) 《工作场所职业病危害警示标识》（GBZ158-2003）；</p> <p>(10) 《工作场所有害因素职业接触限值 第一部分 化学因素》（GBZ2.1—2019）。</p> <p>1.4 人员受照剂量要求</p> <p>根据本项目环评报告中人员年剂量目标管理限值要求，辐射工作人员</p>

及公众的年有效剂量满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）相关要求。具体见表 1-1。

表 1-1 工作人员职业照射和公众照射年剂量

类别	剂量限值	管理目标值
职业照射	工作人员所接受的职业照射水平不应超过下述限值： ①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；②任何一年中的有效剂量，50mSv	介入医生：4mSv/a 其他工作人员： 2mSv/a
公众照射	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超过下述限值：年有效剂量，1mSv	0.1mSv/a

1.5 工作场所辐射水平要求

本项目 DSA 机房及其它 X 射线机房的辐射屏蔽防护应满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中规定的距机房屏蔽体外表面 0.3m 处周围剂量当量率控制目标值应不大于 2.5 μ Sv/h 的防护要求。射线装置机房应设置动力排风装置，并保持良好的通风。

1.6 安全管理要求

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

表二

2.1 项目由来

2.1.1 医院简介

株洲市妇幼保健院位于株洲市芦淞区车站路 128 号，是一所集医疗、保健、科研、教学及计划生育指导为一体的三级专科医院。2014 年株洲市原四医院整体并入，并正式挂牌株洲市儿童医院,现实行一套人马挂三块牌子，即株洲市妇幼保健院、株洲市儿童医院、株洲市妇产医院。医院现有编制床位 260 张，在职职工 674 人，其中卫生技术人员 531 人，高级技术人员 100 人，中级技术人员 152 人，医院年门诊量 27 万余人次，年住院 1.6 万余人次。

株洲市妇幼保健院目前有 4 台射线装置，包括 1 台 II 类射线装置和 3 台 III 类医用 X 射线装置。医院现有射线装置的使用情况分别见表 2-1。

表 2-1 株洲市妇幼保健院现有射线装置使用情况表

序号	装置名称	型号	生产厂家	类型	使用科室	环评情况	办证情况	验收情况
1	数字化 X 射线透视摄影系统 (DSA)	ultimax-i DREX-UI80	东芝	II 类	住院楼一楼放射科	已环评	已办证	本次验收
2	数字化医用 X 射线摄影系统 (DR)	Digital	飞利浦	III 类		已环评	已办证	本次验收
3	数字化牙科全景 X 光机 (牙片机)	Planmeca ProMax	飞利浦	III 类		已环评	已办证	本次验收
4	乳腺 X 摄影系统 (钼靶机)	BTX9800A	海恩康	III 类		已环评	已办证	本次验收

2.1.2 任务由来

为适应医院业务发展需要并服务患者，株洲市妇幼保健院进行了核技术利用项目，新增 1 台数字化 X 射线透视摄影系统 (DSA)，属于 II 类射线装置，新增 4 台 III 类射线装置 (CT、DR、牙片机和乳腺钼靶机各一台)，于 2018 年 10 月 10 日完成项目的环境影响评价取得了湖南省环境保护厅的审批意见 (湘环评辐表[2018]103 号)；上述射线装置于 2018 年 8 月取得了辐射安全许可证 (编号：湘环辐证[00523]号)。

株洲市妇幼保健院核技术利用扩建项目目前已建成 1 间 DSA 机房。项目中机房主体工程与辅助用房及配套环保设施均已建成并投入试运行，具备竣工环境保护验收

条件。根据《建设项目环境保护管理条例》和《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的规定，株洲市妇幼保健院委托长沙市鹏悦环保工程有限公司对本项目开展竣工环境保护验收监测工作。长沙市鹏悦环保工程有限公司接受委托后，于2020年11月25日开展了现场监测和检查，对医院放射诊断设备工作场所和环境进行辐射水平测试和各项安全防护措施验证，对辐射防护管理措施进行了现场查验。根据现场监测和核实情况，依据国家有关法律、法规和标准，编制本项目竣工环境保护验收监测报告。项目委托书见附件一。

株洲市妇幼保健院核技术利用项目环评审批及验收内容情况见表2-2。

表 2-2 环评审批及验收内容情况一览表

环评文件名称	环评审批情况	本次验收内容	建设情况
报告表： 《株洲市妇幼保健院核技术利用项目》	住院楼一楼新增1台数字化X射线透视摄影系统（DSA），属于II类射线装置，新增4台III类射线装置（CT、DR、牙片机和乳腺钼靶机各一台），用于开展放射诊断及介入治疗。	1台型号为ultimax-i DREX-UI80的数字化X射线透视摄影系统（DSA），1台DR、牙片机和乳腺钼靶机，CT目前医院暂未购置，不纳入验收范围。	均已建成并运行

医院本次竣工环境保护验收射线装置情况见表2-3。

表 2-3 本项目验收射线装置情况一览表

序号	装置名称	型号	类别	额定参数	验收监测工况	使用场所
1	数字化X射线透视摄影系统（DSA）	UNIQ FD20e	II类	管电压：125kV； 管电流：1000mA	透视：自动条件；	介入室
2	数字化医用X射线摄影系统（DR）	Digital	III类	管电压：150kV； 管电流：500mA	摄影：100kV， 500mA（腰椎侧位）	DR 一室
3	数字化牙科全景X光机（牙片机）	Planmcca ProMax	III类	管电压：100kV； 管电流：50mA	60kV，8mA	牙片机室
4	乳腺X摄影系统（钼靶机）	BTX9800A	III类	管电压：40kV； 管电流：50mA	28kV，50mA	钼靶机室

2.1.3 项目三同时执行情况

本项目建设性质为医院核技术利用新建，监测时项目已建成并投入试运行，通过现场检查，本项目的环保工程与主体工程同时设计，同时施工，同时投入运营，满足“三同时”要求。本项目基本落实了环境影响评价报告与批复（湘环评辐表[2018]103号）提出的各项污染防治措施。

2.2 工程建设内容

2.2.1 地理位置及平面布置

(1) 项目地理位置

本次验收项目名称及地理位置见下表：

表 2-3 项目名称、地理位置一览表

项目名称	建设地点	建设性质	建设单位	是否与环评及批复一致
株洲市妇幼保健院核技术利用项目	株洲市芦淞区车站路 128 号株洲市妇幼保健院住院楼一楼	新建	株洲市妇幼保健院	一致

本项目建成后的地理位置、性质与环评中一致。

(2) 项目平面布置与保护目标

株洲市妇幼保健院位于株洲市芦淞区车站路 128 号，本项目位于株洲市妇幼保健院住院楼一楼放射科。住院楼位于医院场地西侧，东面约 10m 处为行政楼，南面约 20m 处为门诊楼，北面约 20m 处为生殖楼。

本项目环境保护目标情况见下表：

表 2-4 环境保护目标一览表

	保护名单	人数	方位和位置	距离
辐射环境	职业 介入工作人员	2 人	放射科介入室及西侧控制室	0-10m
	公众 介入室附近公众	100 人	住院楼及东侧的行政楼、南侧的门诊楼、北侧的生殖楼	10-50m
	职业 DR 机房工作人员	2 人	东侧控制室	0-10m
	公众 DR 机房附近公众	100 人	住院楼及东侧的行政楼、南侧的门诊楼、北侧的生殖楼	10-50m
	职业 牙片机机房工作人员	1 人	南侧控制室	0-5m
	公众 牙片机机房附近公众	100 人	住院楼及东侧的行政楼、南侧的门诊楼、北侧的生殖楼	10-50m
	职业 乳腺钼靶机机房工作人员	1 人	南侧控制室	0-5m
	公众 乳腺钼靶机机房附近公众	100 人	住院楼及东侧的行政楼、南侧的门诊楼、北侧的生殖楼	10-50m



图 2-1 住院楼周围环境概况

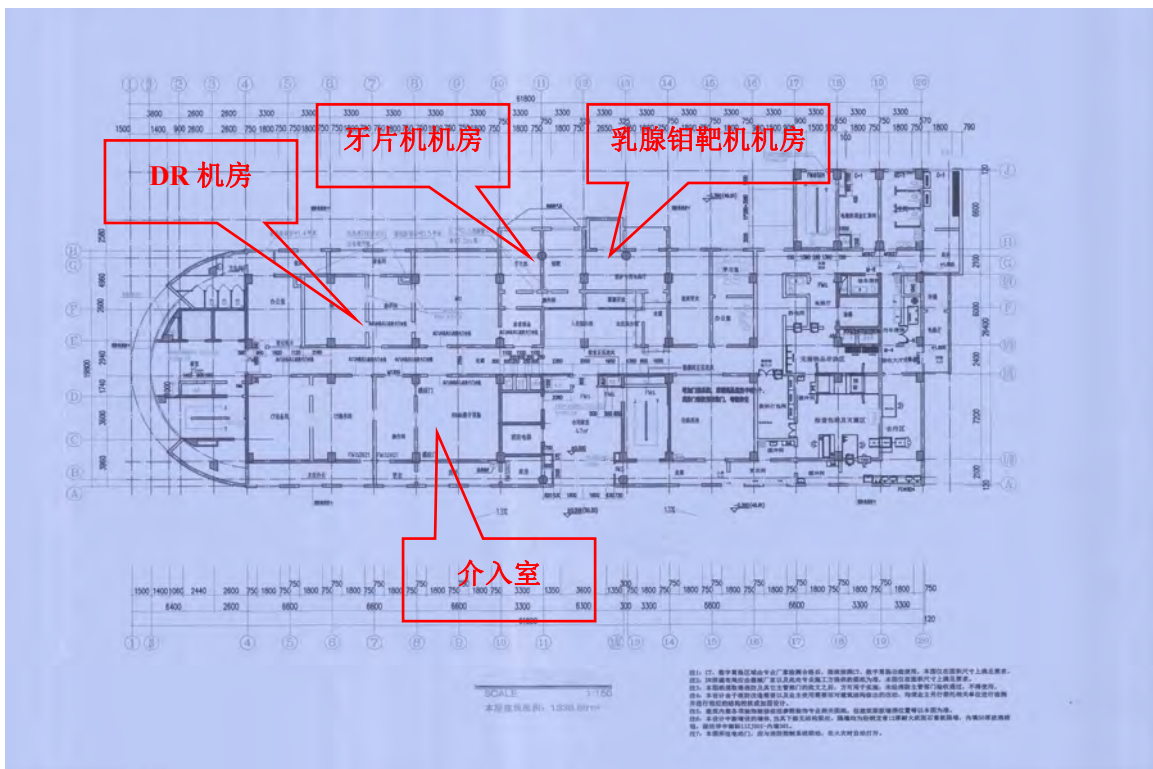


图 2-2 DSA、DR、牙片机、钼靶机机房周围布局情况

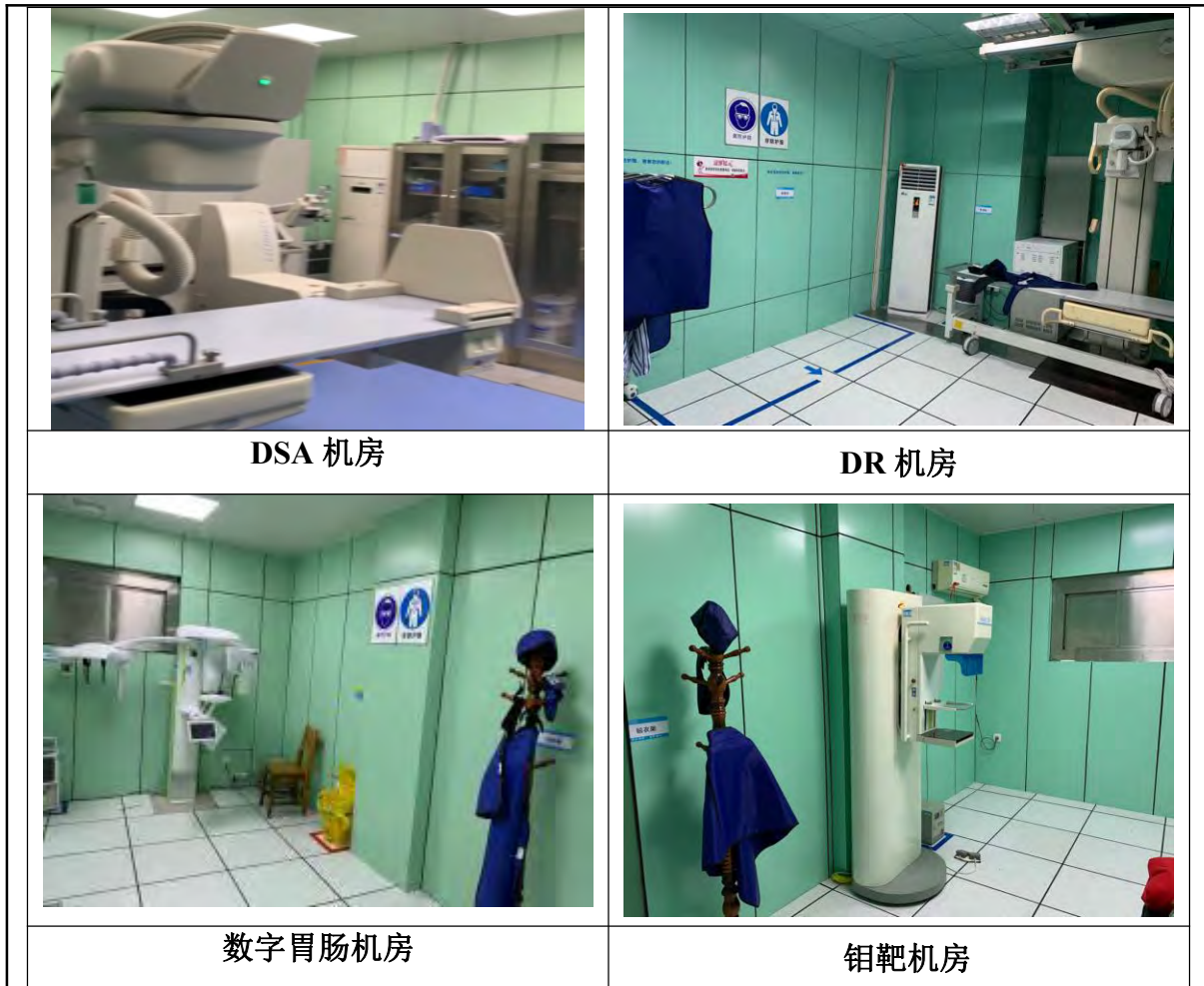


图2-3 本项目机房现状

本项目建成后的外环境关系、机房平面布局及周边环境与环评中一致。

本项目建成后主要环境保护目标有辐射工作人员、一般医护人员、陪护人员、候诊病人等。环境保护目标与环评中一致。

2.2.2 项目工程建设情况及规模

(1) 本项目机房墙体四周墙体采用密度大于 $1.65\text{g}/\text{cm}^3$ 的实心砖或密度大于 $2.35\text{g}/\text{cm}^3$ 现浇混凝土（砼）及铅板作为屏蔽材料，用混凝土砂浆砌筑并敷面，内墙面（楼板）采用密度大于 $3.5\text{g}/\text{cm}^3$ 钡水泥粉刷；顶棚和地板均为密度大于 $2.35\text{g}/\text{cm}^3$ 现浇混凝土（砼）作为屏蔽材料；防护门用相当量的铅板作为屏蔽材料，观察窗用相当量的铅玻璃作防护。机房内建设的穿越防护墙的导线、导管等采用“U”型和“Z”型，不影响墙体的屏蔽防护效果。

具体建设内容见下表：

表 2-6 本项目机房屏蔽建设情况

机房	项目	四面墙体	顶棚/地面	防护门	防护窗	是否与环评及批复一致
DSA	验收	370mm 实心砖 +3mmPb	200mm 砼+3mmPb	4mmPb	4mmPb 当量	四面墙体及顶棚增加 1mmPb
	环评	380mm 实心砖 +30mm 硫酸钡水泥	200mm 混凝土 +30mm 硫酸钡水泥	4mmPb	4mmPb 当量	
DR	验收	370mm 实心砖	200mm 砼 +20mmBaSO ₄	4mmPb	4mmPb 当量	防护门窗增加 0.5mmPb
	环评	380mm 实心砖 +30mm 硫酸钡水泥	200mm 厚混凝土 +30mm 硫酸钡水泥	3.5mmPb	3.5mmPb 当量	
牙片机	验收	370mm 实心砖	200mm 砼 +20mmBaSO ₄	4mmPb	4mmPb 当量	防护门窗增加 0.5mmPb
	环评	240mm 实心砖 +30mm 硫酸钡水泥	150mm 混凝土 +30mm 硫酸钡水泥	3.5mmPb	3.5mmPb 当量	
钼靶机	验收	370mm 实心砖	200mm 砼 +20mmBaSO ₄	4mmPb	4mmPb 当量	防护门窗增加 0.5mmPb
	环评	240mm 实心砖 +30mm 硫酸钡水泥	150mm 混凝土 +30mm 硫酸钡水泥	3.5mmPb	3.5mmPb 当量	

表 2-7 各机房建设面积标准对照表

机房名称	最小有效使用面积 (m ²)		最小单边长度 (m)		评价结论
	实际面积	标准要求	实际最小单	标准要求	
介入室	46.73	20	6.6	3.5	符合
CT 机房	46.73	30	6.6	4.5	符合
DR 机房	31.42	30	5.1	4.5	符合
牙片机机房	16.4	3	3.3	1.5	符合
乳腺钼靶机机房	16.4	10	3.3	2.5	符合

由表 2-6、表 2-7 可知，本项目各射线机房四面墙体、顶棚、地面和防护门窗屏蔽及机房面积均满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）的要求。

2.2.3 项目变动情况

对照项目环评文件及批复，经现场核查，本次验收的设备机房中 DSA 机房四面墙体及顶棚屏蔽实际建设与环评相比增加 1mmPb 铅当量防护；DR 机房及牙片机房防护门窗增加了 0.5mmPb，屏蔽能力增强，其他设施均严格按照设计及环评建议尺寸进行施工建设，各机房的辐射屏蔽能满足设计和环评的要求。总体施工未发生重大改动。该医院 DSA 机房、DR 机房、牙片机房及钼靶机房面积均满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）规定的要求。

2.2.4 项目环保工程

废气：机房内均设置有机动力排风装置，将废气排除室外，DSA 机房内安装

柜式空调辅助通风。

废水：依托院区现有污水处理装置。

固废：依托医院医疗固废处置措施。

2.2.5 劳动定员

本项目放射工作人员配备 12 人，DSA 机房配备辐射工作人员 5 人，其中放射介入医师 2 人、护师 3 人；DR 机房配备辐射工作人员 2 人；牙片机房配备辐射工作人员 1 人；钼靶机房配备辐射工作人员 1 人；另有放射工作人员技师 3 人。上述人员大部分参加了辐射安全与防护培训并取得培训证书，具有从事核技术利用医疗的技术能力，医院正在积极组织未培训的辐射工作人员分批次参加辐射安全与防护培训。

2.3 原辅材料消耗及水平衡

本项目为利用 X 射线进行医学影像诊断及辅助介入手术，不涉及原辅材料消耗；项目工作人员生活废水及固废均依托医院现有工程，在医院整体环评中一并验收，本次不涉及。

2.4 主要工艺流程及产污环节

2.4.1 X 射线装置工作原理及流程

X 射线装置是采用 X 射线进行摄影的技术设备，装置主要由 X 射线管和高压电源组成。X 线穿过人体各解剖结构形成荧光影像，经影像增强器增强后为电视摄像管采集而形成视频影像。再经对数增幅和模/数转换形成数字影像。

工作流程及产污环节见下图：

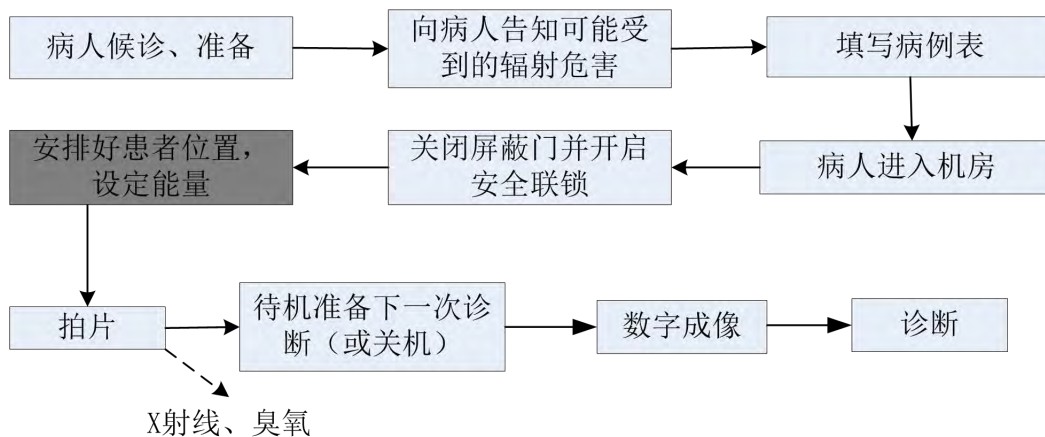


图 2-4 工作流程及产污环节简图

2.4.2 产污分析

(1) 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, 该院使用的 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。

(2) X 射线与空气作用, 产生少量的臭氧和氮氧化物废气。少量的有害气体直接与大气接触、不累积, 自然逸散, 对环境影响可忽略不计。

(3) 医用 X 射线装置属清洁的物理诊断装置, 在使用过程中自身不产生液态、固态等放射性废物, 不存在放射性三废对环境的污染。

因此, 在开机期间, X 射线是污染环境的主要因子。

表三

3.1 主要污染源、污染物处理和排放

3.1.1 辐射源项分析

(1) 数字化 X 射线透视摄影系统 (DSA)

医院外科楼一楼介入手术室的 1 台 UItimax-i DREX-UI80 型数字化 X 射线透视摄影系统 (DSA) (最高管电压为 125kV, 管电流为 1000mA) 在使用过程中, 会产生 X 射线, 同时 X 射线与空气相互作用, 可使机房内空气电离, 产生少量臭氧 (O₃) 和氮氧化物 (NO_x) 等有害气体。

(2) 其它医用诊断 X 射线机

医院住院楼一楼放射科 DR 一室 1 台 Digital 型数字化医用 X 射线摄影系统(DR) (管电压为 150kV, 管电流为 500mA)、牙片机室 1 台 Planmcca ProMax 型数字化牙科全景 X 光机 (管电压为 60kV, 管电流为 8mA)、钼靶机室 1 台 BTX9800A 型高频钼靶机 (管电压为 28kV, 管电流为 50mAs) 设备在运行时, 会产生有用线束的透射辐射、球管组装体的泄漏辐射、散射辐射和机房内空气中浓度较低的臭氧 (O₃) 和氮氧化物 (NO_x) 等有害气体。

本项目建成后的污染源项与环评中一致。

3.1.2 污染因子及排放

根据项目特征, 本项目的污染源主要为电离辐射和废气。项目主要污染因子情况见下表。

表 3-1 项目主要污染因子情况表

污染物	污染因子	备注
电离辐射	X 射线	射线装置机房墙体及铅防护门、窗屏蔽
废气	O ₃ 、NO _x	射线装置机房内均安装机械通风装置, 保证射线装置机房内的空气流通, 使产生的少量的 O ₃ 、NO _x 得以扩散

3.2 辐射安全防护措施

3.2.1 辐射屏蔽核实

医院本次验收的核技术利用项目各机房均已建成, 相应的屏蔽措施已按相关标准的要求进行建设完成, 验收时没有发生重大变化, 与环评内容基本相符。

3.2.2 辐射场所分区

按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 要求, 将辐射

场所分为控制区和监督区，该院放射性工作场所分区如下：

控制区：DSA 机房、DR 机房、钼靶机房和牙片机房以墙体和防护门为界的治疗和诊断室。

监督区：包括介入手术室、DR 机房、钼靶机房和牙片机房的各辅助用房及其周围临近区域。

3.2.3 辐射防护设施

在《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》中，对辐射安全系统，规定了“纵深防御”的原则，设置与源的潜在照射的大小和可能性相适应的多重防护与安全措施，并使源的防护与安全的重要系统、部件和设备具有适当的冗余性、多样性和独立性，将可以预见的各种事故或事件的可能性降至足够低，并有效地控制或缓解它们的后果。辐射安全系统应包括安全与联锁装置、警示装置等。本项目各机房设置的门灯联等联锁装置均安全有效，运行良好。详见下表：

表 3-2 本项目辐射安全防护措施一览表

机房名称	辐射安全防护措施
介入手术室 DSA 机房	门灯联锁、工作状态指示灯和警示标志、观察窗、对讲系统、急停开关、铅屏、铅帘及防护用品
放射科 DR 机房	门灯联锁、工作状态指示灯和警示标志、观察窗、对讲系统
放射科牙片机房	门灯联锁、工作状态指示灯和警示标志、观察窗、对讲系统
放射科钼靶机房	门灯联锁、工作状态指示灯和警示标志、观察窗、对讲系统

1、介入手术室 DSA 机房

1) 门灯联锁、工作状态指示灯和警示标志

DSA 机房的防护门设置有门灯联锁装置，防护门关闭到位时工作状态指示灯亮。现场检查门灯联锁装置运行正常可用。

本项目介入手术室 DSA 机房出入口处设置电离辐射警示标志和工作状态指示灯，符合 GB 18871-2002 规范的电离辐射警告标志的要求。详见图 3-1。



图3-1 介入手术室DSA机房入口处防护门

2) 观察窗、对讲系统、急停开关

医院为防止诊疗过程中的误操作、防止工作人员受到意外照射对本项目建设的DSA配备了观察窗及对讲系统，经现场检查，对讲系统运行正常。

本项目 DSA 操作台上、机房内均设置有急停开关，出现紧急情况时，按下紧急开关即可关闭设备。经现场检查，急停开关正常使用。详见图 3-2。



图3-2 介入手术室DSA机房观察窗、对讲系统、急停开关

3) 铅屏、铅吊帘及防护用品

医院配备了铅衣、铅帽、铅眼镜等防护用品。详见图 3-3。



图3-3 介入手术室DSA机房配备铅防护用品

4) 通风系统

本项介入手术室 DSA 机房 X 射线使空气电离产生少量有害气体，主要是臭氧。机房内采用层流手术室局部通风净化系统。医务人员每日术前术后层流消毒 1 小时，术后湿抹台面，清理杂物。

详见图 3-4。



图3-4 介入手术室通风设施

2、放射科 DR 机房（DR 一室）

1) 门灯联锁、工作状态指示灯和警示标志

本项目 DR 机房出入口处设置电离辐射警示标志和工作状态指示灯，机房防护门与工作状态指示灯有效联动，符合 GB 18871-2002 规范的电离辐射警告标志的要求。工作状态指示灯和电离辐射警示标志见图 3-5 。



图3-5 放射科DR机房入口处防护门

2) 观察窗、对讲系统、通风设施

本项目 DR 机房配备了观察窗及对讲系统，经现场检查，对讲系统运行正常。

DR 机房在顶棚设置了排风口，风量不小于 500m³/h。机房通风管道直接与楼栋通风管道相连。另外配备了挂式空调辅助通风。详见图 3-6。

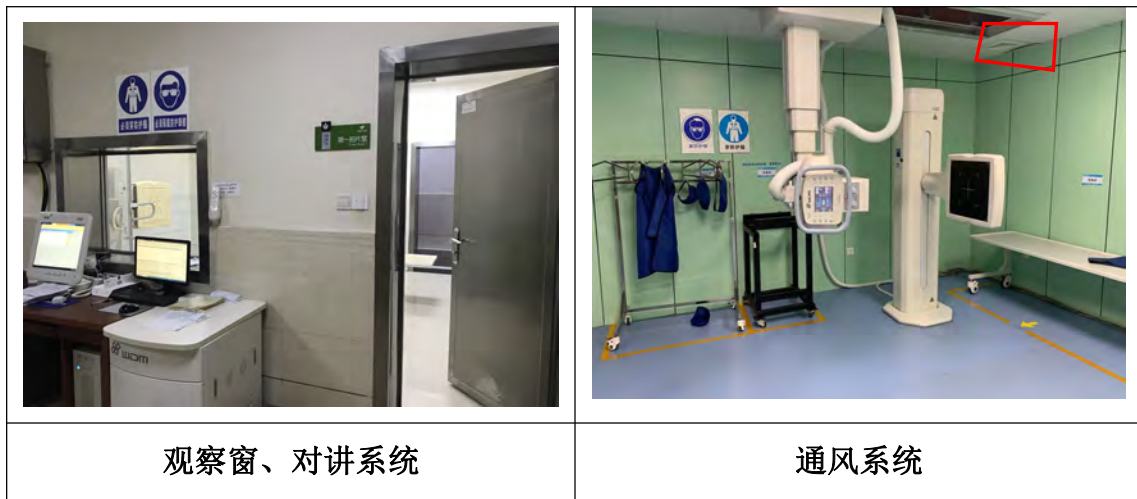


图3-6 放射科DR机房观察窗、对讲系统及通风设施

3、防护用品清单

株洲市妇幼保健院介入手术室及 DR 机房、牙片机房、钼靶机房防护用品配备情况见下表：

表 3-3 本项目防护用品配备情况一览表

说明		名称	数量
DSA 机房	工作人员	铅橡胶帽子	4 顶
		铅防护围裙或方巾	6 条
		铅围脖	6 条
		铅背心	6 件
		铅防护眼镜	4 副

	受检者	铅橡胶帽子	1 顶
		铅防护围裙或方巾	1 条
		铅围脖	1 条
		铅防护眼镜	1 副
DR 机房、牙片机 房、钼靶机房	受检者	铅橡胶帽子	6 顶
		铅防护围裙或方巾	6 条
		铅围脖	6 条

4、医院监测计划

医院配备辐射检测仪器，开展自主检测工作。同时，开展“委托检测”，每年定期请有资质的单位开展防护监测。应注意开展自主检测时应该有记录，以便发现异常能及时处理。

3.3 辐射安全管理措施

3.3.1 辐射安全管理机构设置情况

株洲市妇幼保健院已经指定了特定人员负责辐射安全工作，成立了辐射防护和安全管理小组（附件六），负责整个医院的放射防护与安全管理工作。

表 3-4 辐射安全与环境保护管理机构及专（兼）职管理人员表

机构名称	辐射防护和安全管理小组					
	姓名	性别	学历	职务或职称	工作部门	专/兼职
组 长	宋兵文	男	本科	院长	院办	兼职
副组长	王季青	男	本科	副院长	院办	兼职
副组长	周树林	男	本科	副院长	院办	兼职
成 员	刘俊杰	男	本科	放射科主任	放射科	专职
成 员	杨磊	男	本科	医务科主任	医务科	兼职
成 员	向华贵	男	本科	中级	放射科	兼职
成 员	谭航宇	男	本科	中级	放射科	兼职
成 员	张庆荣	男	本科	中级	放射科	兼职
成 员	柏征	男	本科	中级	设备科	专职

根据表 3-4 可知，辐射防护和安全管理小组设置了 1 个组长、两个副组长以及 6 个成员。其中专职人员刘俊杰为研究生学历，其他人员均有一定的学历与管理的能力，满足《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法（2017 修订）》，环境保护部令第 47 号第十六条要求：“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与环境保护管理工作”的规定。

3.3.2 辐射安全管理规章制度

建立、健全和严格执行辐射安全管理的规章制度，是避免确保公众、操作人员避免遭受意外照射和潜在照射，保障射线装置正常运行时周围环境安全的重要措施。医院制定了以下辐射安全防护管理制度（见附件十）：

- (1) 《放射科工作人员防护制度》
- (2) 《放射科受检者的防护措施》
- (3) 《放射诊疗工作场所辐射防护安全管理制度》
- (4) 《放射安全操作规程》
- (5) 《辐射防护安全制度》
- (6) 《DSA 操作规程》
- (7) 《介入室技师职责》
- (8) 《放射科各级人员岗位职责》
- (9) 《辐射事故应急预案》

3.3.3 辐射工作人员管理

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法（2017 修订）》（环保部令第 47 号）要求，为满足医院放射工作和安全的需要，医院配置了相应的辐射工作人员，本项目医院配置辐射工作人员情况见下表。

表 3-5 DSA 介入室、放射科辐射工作人员情况表

序号	姓名	性别	学历	工作岗位	辐射安全培训合格证号	职业健康体检
1	张庆荣	男	本科	影像诊断	F1809093	正常
2	谭航宇	男	本科	影像诊断介入	F1808012	正常
3	罗明亮	男	本科	医学影像	F1809095	正常
4	李青	男	本科	医学影像	F1808013	正常
5	周强超	男	本科	医学影像	F1809091	正常
6	刘冬	男	本科	影像技术	F1828159	正常
7	卿巧妮	女	本科	影像技术	F1808014	正常
8	周嘉翔	男	本科	影像诊断介入	F1809094	正常
9	李花	女	本科	介入护理	F1809092	正常
10	丁昭立	男	本科	医学影像	F1809090	正常
11	刘俊杰	男	本科	影像诊断	F1808011	正常
12	文建招	男	本科	影像技术	/	正常
13	刘若卿	女	本科	医学影像	/	正常

1、辐射安全与防护知识培训

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法（2019 修订）》（环保部令第 47 号）第十六条的规定：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。根据《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）第二十二条规定：取得辐射安全培训合格证书的人员，应当每四年接受一次再培训。辐射安全再培训包括新颁布的相关法律、法规和辐射安全与防护专业标准、技术规范，以及辐射事故案例分析与经验反馈等内容。

根据现场调查，本项目辐射工作人员调整有变动，部分参加了辐射安全与防护培训并取得合格证（详见附件七）。医院正在积极组织未培训的辐射工作人员参加辐射安全与防护培训。从事负责的辐射工作人员具有一定的辐射安全防护基本知识和技能，为预防辐射事故的发生有一定的防护意识和应急能力，基本能满足现有射线装置的操作要求。

2、职业健康监护

根据《放射工作人员职业健康管理办法》（卫生部令第 55 号）规定，放射工作单位应当组织放射工作人员上岗前、上岗后、离岗前进行职业健康检查，为放射工作人员建立并终生保存职业健康监护档案。

根据现场调查，医院组织从事放射工作的职业人员进行了职业健康检查，并建立了放射工作人员职业健康档案。职业健康体检报告详见附件九。

由附件九可以看出，医院 2020 年 5 月 28 日委托株洲市劳动卫生职业病防治中心对辐射工作人员进行了职业健康监护检查。本项目参检人员检查结果均正常，可以从事或者继续从事放射性工作。

3、个人剂量计监测

根据环境保护部令第 47 号、环境保护部令第 18 号中对工作人员个人剂量的要求，医院应为每名工作人员配置个人剂量计，定期组织工作人员进行个人剂量监测，发现个人剂量监测结果异常的，应当立即核实和调查，并将有关情况及时报告辐射安全许可证发证机关。医院还应安排专人负责个人剂量监测管理，建立了辐射工作人员个人剂量档案。包括个人基本信息、工作岗位、剂量监测结果等材料。个人剂量档案应当永久保存。

对辐射工作人员进行个人照射累积剂量监测。要求辐射工作人员在工作时必须

佩戴个人剂量计，并将个人剂量结果存入档案。个人剂量监测应由具有个人剂量检测资质的单位进行。个人照射累积剂量每3个月为一监测周期，如发现异常可加密监测频率。

医院为辐射工作人员配置了个人剂量计，根据医院提供资料，目前其建立了以一个季度（90天）为测度周期的个人剂量检验，并妥善保存检验报告。由附件八可以看出，株洲市妇幼保健院于2019年11月14日、2020年1月12日、2020年5月27日、2020年9月12日委托株洲市劳动卫生职业病防治中心对辐射工作人员进行了个人剂量计的检测，辐射工作人员检查结果均未见异常，可继续从事辐射工作。

表 3-6 辐射工作人员个人剂量检测一览表

序号	科室 部门	姓名	2019 第一季度 (mSv)	2020 第二季度 (mSv)	2020 第三季度 (mSv)	2020 第四季度 (mSv)	累计剂量 (mSv)
1	放射 科	刘俊杰	0.159	0.05	0.05	0.05	0.309
2		张庆荣	/	0.05	0.05	0.05	0.15
3		谭航宇	0.163	0.05	0.05	0.05	0.313
4		李青	0.139	0.05	0.05	0.05	0.289
5		丁昭立	0.125	0.05	0.05	0.05	0.275
6		周嘉翔	0.063	0.05	0.025	0.05	0.188
7		周强超	0.054	0.05	0.05	0.05	0.204
8		卿巧妮	0.195	0.05	0.05	0.05	0.345
9		李花	0.163	0.05	0.05	0.05	0.313
10		文建招	0.126	0.05	0.05	0.05	0.276
11		刘若卿	/	0.05	0.05	0.05	0.15
12		罗明亮	/	0.05	0.05	0.05	0.15
13		向华贵	/	0.05	0.05	0.05	0.15

根据上表数据分析可知，本项目工作人员个人剂量基本满足环评报告表中设定的剂量约束限值要求（介入治疗医生：4mSv/a，其他辐射工作人员：2mSv/a）。

医院制度上墙和个人剂量计详见下图：

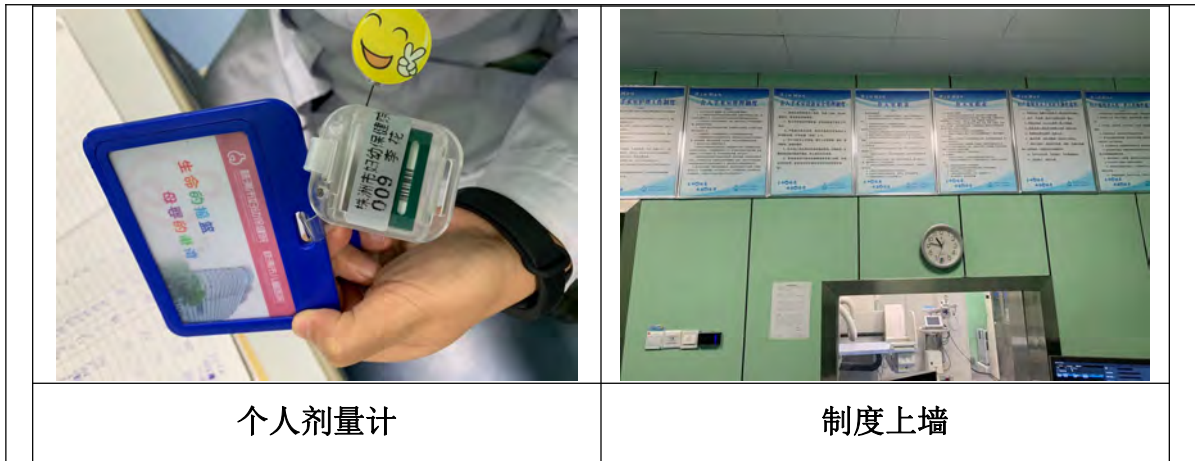


图3-9 个人剂量计与制度上墙

3.3.4 辐射安全应急措施

医院更新完善了《辐射事故应急预案》应急制度，并成立了放射事故应急救援领导小组，明确了其领导小组职责，配备了必要的应急物资和器材。详见附件十一。

3.4 辐射安全防护落实情况核查表

针对该项目实际情况，通过现场查看，环评及批复相关的辐射安全和防护措施落实情况如下：

表 3-7 项目辐射防护措施与环评批复及要求的对照结果一览表

序号	环评及批复要求	执行情况	结论
1	制定新增项目操作规程，修改完善辐射安全与防护相关管理制度	已经修改完善各项相关制度，制定了 DSA 操作规程，制定《辐射事故应急预案》并严格按照制度执行	基本符合
2	做好新增辐射工作人员的培训、放射性职业健康体检和个人剂量监测工作，建立规范的档案	本项目辐射工作人员调整有变动，部分参加了辐射安全与防护培训并取得合格证。医院正在积极组织未培训的辐射工作人员分批次参加辐射安全与防护培训。佩戴个人剂量计并每季度进行监测，进行职业健康体检，建立职业健康监护档案与个人剂量档案将终生保存	基本符合
3	将新增项目纳入辐射环境监测计划，开展好自主监测工作，确保辐射环境安全	医院配备辐射检测仪器，开展自主检测工作。同时，开展“委托检测”，每年定期请有资质的单位开展防护监测。	符合

综合本报告表上述内容，本次对株洲市妇幼保健院技术利用项目环保验收相应的内容列于表 3-8。

表 3-8 本次环保竣工验收一览表落实情况

序号	验收项目	验收内容	落实情况	
1	环保文件	项目建设的环境影响评价文件、环评批复、有资质单位出具的验收监测报告	环评批复文号：湘环评辐表[2018]103号；验收监测报告：鹏辐（检）[2020]121号	
2	环境管理制度、应急措施	成立专门的辐射领导机构，有关制度上墙，；通道悬挂走向指示牌等	成立了辐射防护和安全管理小组，制定相应制度并粘贴上墙，通道设置走向指示牌、警示标志等	
3	辐射安全防护措施	1、辐射工作人员配备个人剂量计和个人剂量报警仪若干； 2、辐射工作场地配备足量的个人防护用品； 3、辐射工作场所警示标识完整张贴正确；	张贴辐射工作场所警示标识，配备相应的个人防护用品，配备个人剂量计和个人剂量报警仪	
4	辐射监测	每 1 年接受辐射防护管理部门对工作场所周围环境进行常规监测，对医院辐射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	医院向湖南省生态环境厅提交了上一年度（2019 年）的评估报告	
5	辐射工作人员	管理人员和辐射工作人员持证上岗，4 年进行 1 次复训； 医院应每季度对工作人员进行个人剂量监测，每 2 年进行放射人员健康体检，并将资料存档管理	辐射工作人员经培训合格后持证上岗，佩戴个人剂量计并每季度进行监测，进行职业健康体检，建立职业健康监护档案与个人剂量档案将终生保存	
6	机房面积及最小单边长	DSA 机房：≥30m ² ，最小单边长 4.5m（参考） DR：单管头：≥20m ² ，最小单边长 3.5m 牙片机房：≥3m ² ，最小单边长 1.5m 钼靶机房：≥10m ² ，最小单边长 2.5m	满足标准要求	
7	电离辐射	剂量限制	1、DSA 介入医生年有效剂量≤4mSv 2、其他辐射工作人员年有效剂量≤2mSv 3、公众成员年有效剂量≤0.1mSv	满足标准要求
		墙体外剂量率控制	距离机房墙外 30cm 处的周围剂量当量率≤2.5μSv/h	实测≤2.5μSv/h

表四

4.1 环境影响报告表主要结论与建议及其审批部门审批决定

4.1.1 环境影响报告表主要结论与建议

1、主要结论（摘录）

(1) 为提高医院对疾病诊疗能力和医院竞争力，株洲市妇幼保健院拟投资 1080 万元进行株洲市妇幼保健院核技术利用项目，本次核技术利用项目为在住院楼一楼介入室新增 1 台 DSA，属于 II 类射线装置。

(2) 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“实践的正当性”的原则与要求。

(3) 项目符合国家相关法律法规和政策的规定，符合国家产业政策。从环境保护角度分析对周围环境和人员的影响有限，在可接受范围之内，本项目选址和整体布局合理。

(4) 机房的使用面积满足标准要求。机房四周墙体、天棚、地板、防护门和观察窗厚度按照环评的要求进行建设，保证施工质量，能有效保证辐射工作场所的安全。

(5) 通过核算，从事本项目的辐射工作人员和公众人员的年附加有效剂量均满足本环评的剂量约束限值要求介入医生：4mSv/a，其他辐射工作人员：2mSv/a，公众人员：0.1mSv/a 符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871—2002）和《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）相关标准的要求。

(6) 辐射防护与安全措施

①机房各墙体厚度按照环评的要求进行建设，保证施工质量。

②按照本评价提出的要求，设置相应的联锁装置、紧急停机、工作状态指示灯、电离辐射警示标志灯等。

③各机房的过墙电缆线、管线孔、通风管道等均采用 U 型走向，并保证机房内良好的通风。

④根据需要为医生、病人配置铅围裙、铅眼镜等防护用品。

⑤所有辐射工作人员均佩戴个人剂量计，并定期进行测读，建立个人剂量档案。

(7) 辐射与环境保护管理

医院成立了辐射安全防护领导小组，各项规章制度、操作规程、应急处理措施

健全、具有可操作性，但仍应加强日常应急响应的准备工作及应急演练。医院应严格执行各项规章制度执行，辐射工作人员在工作时必须佩戴个人剂量计，定期进行检查并安排健康体检。医院还应在今后的工作中，不断完善相关管理制度，加强管理，杜绝辐射事故的发生。

综上所述，株洲市妇幼保健院严格按照环评要求进行建设后，医院核技术利用扩建项目运行时对周围环境产生的辐射影响符合环境保护的要求；该项目的辐射防护安全措施可行；规章制度基本健全；该项目对环境的辐射影响是可接受的。株洲市妇幼保健院在落实了本环评提出的各项环境保护及污染防治措施的前提下，从环境保护的角度来看，本环评认为该建设项目是可行的。

2、要求

(1) 医院按照《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》的要求，做好自主管理，制定工作场所和周围环境监测、防护性能监测等相关监测计划以及职业健康体检工作计划，并自购辐射检测设备，确保周围环境的辐射安全和职工健康。

(2) 在项目运行前，医院必须组织好放射工作人员岗位，并安排放射工作人员进行辐射防护培训，培训合格者方可上岗，并进行4年一次复训。

(3) 根据相关规定，医院应每一季度定期对从事辐射诊疗的工作人员进行个人剂量监测。

(4) 医院应按照《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》中的相关规定重新申领辐射安全许可证。

4.1.2 审批部门审批决定

(1) 你医院位于株洲市芦淞区车站路128号，是一所集医疗、教学、科研、保健及计划生育于一体的三级专科医院。本次核技术利用扩建项目为新增1台DSA，属于II类射线装置。

该项目为已建，属于补办环评手续。你医院提交报告表的格式和内容基本满足评审要求，评价结论可信。报告表对开展核技术利用情况描述较清楚，辐射污染因子和主要污染途径确定准确，辐射安全和防护措施基本可行。你医院制订了辐射事故应急预案等，在落实报告表各项辐射安全和防护措施后，该项目对环境的影响是可以接受的，其辐射安全与防护是可以确保的。

(2) 在项目运行中，你医院应着重做好以下工作：

①制定新增项目操作规程，修改完善辐射安全与防护相关管理制度。

②做好新增辐射工作人员的培训、放射性职业健康体检和个人剂量监测工作，建立规范的档案。

③ 将新增项目纳入辐射环境监测计划，开展好自主监测工作，确保辐射环境安全。

(3) 按照国家有关规定，你医院须到我厅重新办理辐射安全许可证和环保竣工验收手续后方可正式开展以上相应的辐射工作。

(4) 株洲市环境保护局负责该项目的日常监督管理工作。

表五

5.1 验收监测质量保证及质量控制

本次监测所使用的仪器情况见表 5-1。

表 5-1 监测仪器及检定

监测仪器	仪器型号	仪器编号	监测因子	监测方法	计量鉴定证书	有效日期
辐射防护用 X、γ辐射剂量当量率仪	451P-DE-SI -RYR	6801	X-γ辐射剂量率	仪器法	hnjln2018072-192	2021.8.16

质量保证：该项目测量所用的仪器性能参数均符合国家标准方法的要求，均有有效的国家计量部门检定的合格证书，并有良好的日常质量控制程序。监测人员均经具有相应资质的部门培训，考核合格持证上岗。

质量控制：数据分析及处理采用国家标准中相关的数据处理方法，按国家标准和监测技术规范有关要求进行处理和填报，并按有关规定和要求进行三级审核。

表六

6.1 验收监测内容

受株洲市妇幼保健院的委托，长沙市鹏悦环保工程有限公司于 2020 年 11 月 24 日对该医院（E：113°8'44"，N：27°50'18"）的辐射医疗装置的工作环境进行了检测。

6.1.1 监测内容

本次验收监测内容见表 6-1。

表 6-1 本项目验收监测内容一览表

序号	设备名称	所在位置	监测因子	监测点位
1	数字化 X 射线透视摄影系统 (DSA)	住院楼一楼介入室	周围剂量当量率	非运行状态下及运行状态监测点位详见图 7-1、图 7-2、及图 7-3
2	数字化医用 X 射线摄影系统 (DR)	住院楼一楼放射科 DR 一室		
3	数字化牙科全景 X 光机 (牙片机)	住院楼一楼放射科牙片机室		
4	乳腺 X 摄影系统 (钼靶机)	住院楼一楼放射科钼靶机室		

根据项目污染源特征，本次竣工验收监测因子为运行状态及非运行状态工作场所的周围剂量当量率。运行状态主要监测机房的四周墙体、楼上楼下临近区域、防护门、观察窗；非运行状态主要监测机房墙体四周、楼上楼下及机房所在中心位置。监测报告：鹏辐（检）[2020]121 号。

6.1.2 监测方法

本次监测方法根据下表规范标准要求确定。

表 6-2 监测方法及方法来源一览表

项目	监测方法	方法来源
周围剂量当量率	《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》	生态环境部公告 2018 第 9 号
	《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》	GB18871-2002
	《辐射防护监测技术规范》	HJ/T61-2001
	《放射诊断放射防护要求》	GBZ130-2020
	《环境地表γ辐射剂量率测定规范》	GB/T 14583-93

表七

7.1 验收监测期间生产工况记录

验收监测期间，长沙市鹏悦环保工程有限公司监测人员对本项目射线装置的非运行状态和运行状态的周围剂量当量率进行了监测。本项目监测工况一览表见表 7-1。

表 7-1 射线装置监测工况一览表

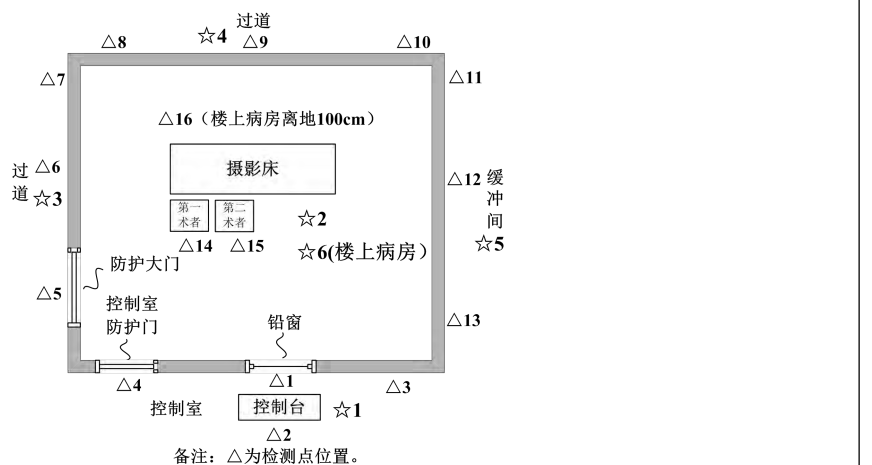
序号	装置名称	型号	生产厂家	启用时间	验收监测工况
1	数字化X射线透视摄影系统（DSA）	Ultimax-i DREX-UI80	东芝医疗有限公司	2018.08	非运行状态：/
					运行状态： 透视：自动条件。
2	数字化医用X射线摄影系统（DR）	Digital	飞利浦医疗（苏州）有限公司	2018.12	非运行状态：/
					运行状态： 摄影：120kV，100mA（腰椎侧位）
3	数字化牙科全景X光机（牙片机）	Planmcca ProMax	飞利浦	2018.12	非运行状态：/
					运行状态： 透视：60kV，8mA
4	高频钨靶机	BTX9800A	海恩康	2018.12	非运行状态：/
					运行状态： 透视：28kV，50mA

7.2 验收监测结果

7.2.1 监测结果

1、住院楼一楼放射科介入室 Ultimax-i DREX-UI80 型数字化 X 射线透视摄影系统检测结果：

1) 检测点位示意图：



2) 基本情况：

型号	编号	生产厂家	出厂时间	启用时间
Ultimax-i DREX-UI80	--	日本东芝	--	--

3) 检测条件：自动。

4) 检测结果（运行状态）：

点位编号	检测点位描述	周围剂量当量率（ $\mu\text{Sv/h}$ ）
△1	铅窗表面	0.12
△2	工作人员操作位	0.11
△3	墙表面 30cm	0.13
△4-1	控制室防护门上门缝表面 30cm	0.11
△4-2	控制室防护门左侧表面 30cm	0.12
△4-3	控制室防护门中间表面 30cm	0.10
△4-4	控制室防护门右侧表面 30cm	0.11
△4-5	控制室防护门下门缝表面 30cm	0.13
△5-1	防护大门上门缝表面 30cm	0.15
△5-2	防护大门左侧表面 30cm	0.13
△5-3	防护大门中间表面 30cm	0.11
△5-4	防护大门右侧表面 30cm	0.12
△5-5	防护大门下门缝表面 30cm	0.14
△6	墙表面 30cm	0.12
△7	墙表面 30cm	0.12
△8	墙表面 30cm	0.11
△9	墙表面 30cm	0.13
△10	墙表面 30cm	0.14
△11	墙表面 30cm	0.12
△12	墙表面 30cm	0.13
△13	墙表面 30cm	0.10
△14-1	第一术者操作位头部	9.51
△14-2	第一术者操作位胸部	13.11
△14-3	第一术者操作位腹部	16.15

△14-4	第一术者操作位腿部	9.71
△14-5	第一术者操作位足部	5.03
△15-1	第二术者操作位头部	9.55
△15-2	第二术者操作位胸部	13.98
△15-3	第二术者操作位腹部	13.01
△15-4	第二术者操作位腿部	8.76
△15-5	第二术者操作位足部	2.69
△16	楼上病房离地 100cm	0.11

备注：以上检测数据均未扣除本底 0.09μSv/h。

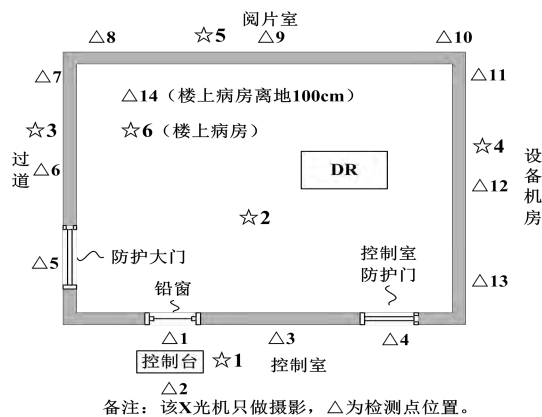
5) 检测结果（非运行状态）：

点位编号	检测点描述	周围剂量当量率（μSv/h）
☆1	控制室	0.11
☆2	机房内	0.13
☆3	过道	0.12
☆4	过道	0.12
☆5	缓冲间	0.13
☆6	楼上病房	0.10

备注：以上检测数据均未扣除本底 0.09μSv/h。

2、住院楼一楼放射科 DR 1 室 Digital 型数字化医用 X 射线摄影系统检测结果：

1) 检测点位示意图：



2) 基本情况：

型号	编号	生产厂家	出厂时间	启用时间
----	----	------	------	------

Digital	--	飞利浦	--	2015.03.1 2
---------	----	-----	----	----------------

3) 检测条件：摄影 120kV，100mA；曝光时间：0.2S。

4) 检测结果：

点位编号	检测点位描述	周围剂量当量率 (μSv/h)
△1	铅窗表面	0.13
△2	工作人员操作位	0.12
△3	墙表面 30cm	0.14
△4-1	控制室防护门上门缝表面 30cm	0.13
△4-2	控制室防护门左侧表面 30cm	0.13
△4-3	控制室防护门中间表面 30cm	0.11
△4-4	控制室防护门右侧表面 30cm	0.12
△4-5	控制室防护门下门缝表面 30cm	0.14
△5-1	防护大门上门缝表面 30cm	0.15
△5-2	防护大门左侧表面 30cm	0.13
△5-3	防护大门中间表面 30cm	0.11
△5-4	防护大门右侧表面 30cm	0.14
△5-5	防护大门下门缝表面 30cm	0.13
△6	墙表面 30cm	0.14
△7	墙表面 30cm	0.12
△8	墙表面 30cm	0.11
△9	墙表面 30cm	0.10
△10	墙表面 30cm	0.11
△11	墙表面 30cm	0.12
△12	墙表面 30cm	0.13
△13	墙表面 30cm	0.11
△14	楼上病房离地 100cm	0.10

备注：以上检测数据均未扣除本底 0.09μSv/h。

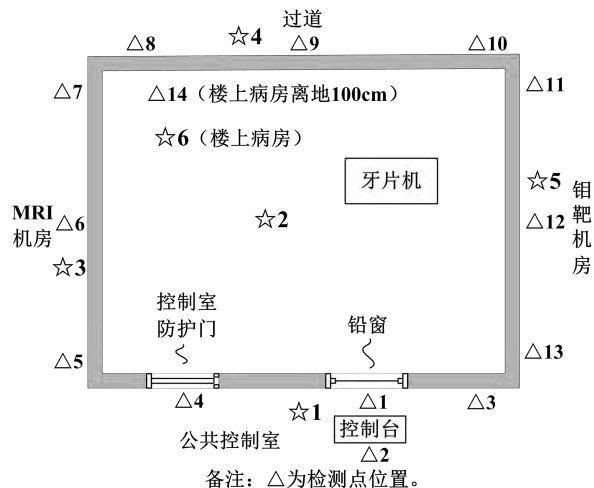
5) 检测结果（非运行状态）：

点位编号	检测点描述	周围剂量当量率 (μSv/h)
☆1	控制室	0.12
☆2	机房内	0.13
☆3	过道	0.15
☆4	设备机房	0.18
☆5	阅片室	0.13
☆6	楼上病房	0.12

备注：以上检测数据均未扣除本底 0.09μSv/h。

3、住院楼一楼放射科牙片机室 Planmcca ProMax 型数字化牙科全景 X 光机检测结果：

1) 检测点位示意图：



2) 基本情况：

型号	编号	生产厂家	出厂时间	启用时间
Planmcca ProMax	--	--	--	2018.05.01

3) 检测条件：60kV，8mA。

4) 检测结果：

点位编号	检测点位描述	周围剂量当量率 (μSv/h)
Δ1	铅窗表面	0.11
Δ2	工作人员操作位	0.10

△3	墙表面 30cm	0.12
△4-1	控制室防护门上门缝表面 30cm	0.13
△4-2	控制室防护门左侧表面 30cm	0.12
△4-3	控制室防护门中间表面 30cm	0.10
△4-4	控制室防护门右侧表面 30cm	0.11
△4-5	控制室防护门下门缝表面 30cm	0.11
△5	墙表面 30cm	0.12
△6	墙表面 30cm	0.12
△7	墙表面 30cm	0.14
△8	墙表面 30cm	0.12
△9	墙表面 30cm	0.11
△10	墙表面 30cm	0.10
△11	墙表面 30cm	0.11
△12	墙表面 30cm	0.12
△13	墙表面 30cm	0.11
△14	楼上病房离地 100cm	0.11

备注：以上检测数据均未扣除本底 0.09 μ Sv/h。

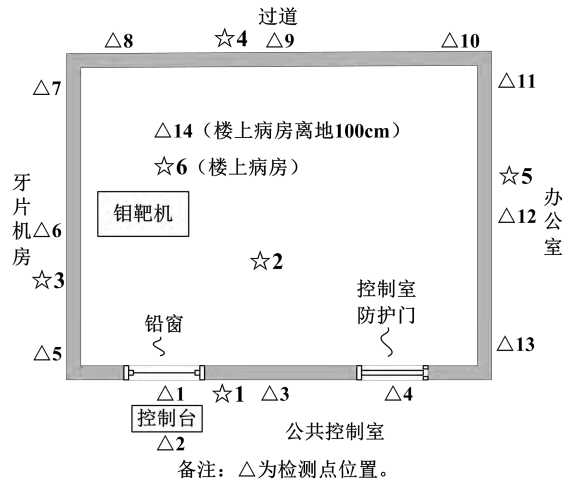
5) 检测结果（非运行状态）：

点位编号	检测点描述	周围剂量当量率 (μ Sv/h)
☆1	公共控制室	0.12
☆2	机房内	0.13
☆3	MRI 机房	0.15
☆4	过道	0.18
☆5	钨靶机房	0.13
☆6	楼上病房	0.12

备注：以上检测数据均未扣除本底 0.09 μ Sv/h。

4、住院楼一楼放射科乳腺机室 BTX9800A 型高频钨靶机检测结果：

1) 检测点位示意图：



2) 基本情况:

型号	编号	生产厂家	出厂时间	启用时间
BTX9800A	--	海恩康	--	2003.09.08

3) 检测条件: 28kV, 50mAs。

4) 检测结果:

点位编号	检测点位描述	周围剂量当量率 (μSv/h)
△1	铅窗表面	0.12
△2	工作人员操作位	0.11
△3	墙表面 30cm	0.12
△4-1	控制室防护门上门缝表面 30cm	0.11
△4-2	控制室防护门左侧表面 30cm	0.12
△4-3	控制室防护门中间表面 30cm	0.10
△4-4	控制室防护门右侧表面 30cm	0.13
△4-5	控制室防护门下门缝表面 30cm	0.11
△5	墙表面 30cm	0.11
△6	墙表面 30cm	0.11
△7	墙表面 30cm	0.13
△8	墙表面 30cm	0.10
△9	墙表面 30cm	0.11
△10	墙表面 30cm	0.10
△11	墙表面 30cm	0.13

△12	墙表面 30cm	0.12
△13	墙表面 30cm	0.14
△14	楼上病房离地 100cm	0.12

备注：以上检测数据均未扣除本底 0.09μSv/h。

5) 检测结果（非运行状态）：

点位编号	检测点描述	周围剂量当量率（μSv/h）
☆1	公共控制室	0.12
☆2	机房内	0.13
☆3	牙片机房	0.15
☆4	过道	0.18
☆5	办公室	0.13
☆6	楼上病房	0.12

备注：以上检测数据均未扣除本底0.09μSv/h。

7.2.2 监测结果评价

在现有检测条件下，根据以上检测数据可知：

1、株洲市妇幼保健院的 UIitimax-i DREX-UI80 型数字化 X 射线透视摄影系统在透视条件下检测时，机房外的周围剂量当量率均低于中 2.5μSv/h 的限值要求，机房的其它辐射防护设施均能满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）和《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求。

2、株洲市妇幼保健院的 Digital 型数字化医用 X 射线摄影系统机房的辐射防护设施均能满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）和《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求。

3、株洲市妇幼保健院的 Planmcca ProMax 型数字化牙科全景 X 光机、BTX980 0A 型高频钨靶机机房外的周围剂量当量率均低于《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）中 2.5μSv/h 的限值要求，机房的其它辐射防护设施均能满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求。

4、在非运行状态下检测时，各检测点位的周围剂量当量率在 0.09μSv/h~0.15 μSv/h 之间，未见有较大的异常，属于正常浮动范围。因此，检测区域内辐射环境质量现状良好，本项目射线装置的安装使用未对该区域辐射环境产生影响。

7.2.3 职业照射人员与公众附加年有效剂量

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当量剂量按下列公式计算：

$$H_{E,r} = D_r \times t \times 10^{-3} (\text{mSv})$$

其中： $H_{E,r}$ —— X、γ射线外照射人均年有效当量剂量，mSv/a；

D_r —— X、γ射线空气吸收剂量率，μSv/h；

t —— X、γ射线照射时间，h/a。

该项目射线装置运行时，职业人员居留因子取 1，DSA 机房楼上公众居留因子取 1，DR 机房、牙片机房和钼靶机房楼上公众居留因子取 1/4。根据原环评文件及医院提供数据，医院使用 DSA 进行介入手术治疗的工作负荷约 6 人次/周，年工作为 50 周，平均每次进行手术时 DSA 有效开机时间平均约为 30min，年有效开机时间约为 150h；DR 年曝光时间约为 2.26h；牙片机年曝光时间约为 1.64h；钼靶机年曝光时间约为 2.15h。

根据 7.2.1 监测数据，本项目所致职业人员个人年有效剂量及公众个人年有效剂量值见下表：

表 7-5 各机房年附加有效剂量估算值

编号	设备	人员性质	年受照时间 (h)	居留因子 (T)	验收监测最大估算值 (mSv/a)	管理目标值 (mSv/a)
1	DSA	放射性工作人员	150	1	0.021	2
		公众人员		1	0.018	0.1
2	DR	放射性工作人员	2.26	1	0.0003	2
		公众人员		1/4	0.00007	0.1
3	牙片机	放射性工作人员	1.64	1	0.0002	2
		公众人员		1/4	0.00005	0.1
4	钼靶机	放射性工作人员	2.15	1	0.0003	2
		公众人员		1/4	0.00007	0.1

根据表 7-5 数据核算，本项目所致职业人员个人年有效剂量与公众个人年有效剂量最大值均低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）规定的职业人员 20mSv/a 和公众 1mSv/a 剂量限制，且均低于介入医生 4mSv/a，其他辐射工作人员 2mSv/a，公众 0.1mSv/a 的剂量管理目标值。

表八

8.1 验收监测结论

8.1.1 验收结论

本次株洲市妇幼保健院核技术利用项目竣工环境保护验收内容为：1 台型号为 UltimeX-i DREX-UI80 的数字化 X 射线透视摄影系统（DSA），属于 II 类射线装置；1 台型号为 Digital 的数字化医用 X 射线摄影系统（DR）、1 台型号为 Planmeca ProMax 的数字化牙科全景 X 光机（牙片机）和 1 台型号为 BTX9800A 型的高频钨靶机，属于 III 类射线装置。

通过现场检查，本项目实际建设内容、建设地点、建设规模、使用的射线装置、工作方式、工作时间、使用的地点以及生产工艺流程、污染物产生的种类、污染物排放量、采取的污染治理措施等均与环评及批复：2018 年 10 月《株洲市妇幼保健院核技术利用项目环境影响报告表》（湘环评辐表[2018]103 号）中基本一致。

通过现场调查医院辐射安全防护与管理措施以及辐射防护监测表明：

1) DSA 机房、DR 机房、牙片机房和钨靶机房均按照环评报告和批复中提出的要求进行建设，整体布局较合理，辐射工作场所分为监督区和控制区，分区明确。

2) 根据现场监测结果，项目射线装置机房所采取的辐射屏蔽措施均切实有效，目前使用的射线装置在正常运行时，对周围环境的影响符合环评文件及批复要求，对职业人员和公众的辐射照射符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）管理限值的要求。

3) 通过现场检查，本项目机房规范张贴电离辐射警示标志，防护门上安装工作状态指示灯，设置安全联锁装置、对讲系统、，配备个人防护用品及辐射监测设备。机房内均安装了有效通风装置，通风情况良好。

4) 医院成立了专门的辐射领导机构，制定相应各项规章制度及辐射监测计划、事故应急预案，有关制度张贴上墙。

5) 辐射工作人员经培训合格后持证上岗，进行了职业健康体检，工作时佩戴个人剂量计并每季度进行监测，建立职业健康监护档案与个人剂量档案，由医院统一管理终生保存。

6) 医院相关环评文件、批复、监测报告、年度评估报告基本齐全。

综上所述，株洲市妇幼保健院核技术利用项目符合环评及批复的要求，环境保护设施满足辐射防护与安全的要求，监测结果符合国家标准，辐射安全管理及规章制度基本健全，满足《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》规定要求，可完成该项目竣工环境保护自主验收。

8.1.2 要求

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

2) 积极配合环保部门的日常监督检查，采取“自检”与“委托检测”相结合，医院应定期检查安全防护设施，加强自主管理与自主检测，保证放射工作场所的各项辐射安全措施能正常运行，保证各安全边界的辐射水平符合国家标准。

3) 进一步完善辐射事故应急处理预案和辐射防护管理制度。加强放射工作场所的组织管理工作，切实执行相关管理制度及操作规程，保护放射工作人员和公众的健康与安全。

4) 每一季度定期对从事辐射诊疗的工作人员进行个人剂量监测。安排专人负责个人剂量监测档案管理。个人剂量监测应由具有个人剂量检测资质的单位进行，如发现异常可加密监测频率。定期检查工作人员的个人防护用品的情况，结合实际，对个人防护用品进行维护和更新。

5) 医院须安排新增辐射工作人员进行培训，培训合格者方可上岗。医院应安排人员参加环保行政主管部门或其他单位举办的辐射防护相关知识的培训学习，并进行5年一次复训。