**长沙市中医医院（长沙市第八医院）**

**核技术利用扩建项目**

环境影响报告表

**（报批件）**

建设单位名称：长沙市中医医院（长沙市第八医院）

建设单位法人代表（签名或签章）：

通讯地址：长沙市长沙县星沙大道22号

邮政编码：410100

联系人：周红玉

联系电话：13508484062

**目 录**

[表1 项目基本情况 1](#_Toc11715)

[表2 放射源 1](#_Toc15840)0

[表3 非密封放射性物质 1](#_Toc4186)0

[表4 射线装置 1](#_Toc14573)1

[表5 废弃物（重点是放射性废弃物） 1](#_Toc9695)2

[表6 评价依据 1](#_Toc5883)3

[表7 保护目标与评价标准 1](#_Toc6147)5

[表8 环境质量现状 1](#_Toc25413)9

[表9 项目工程分析与源项 21](#_Toc29725)

[表10 辐射安全与防护 2](#_Toc4270)6

[表11 环境影响分析 3](#_Toc6368)1

[表12 辐射安全管理 4](#_Toc17676)1

[表13 结论与建议 4](#_Toc5874)7

[表14 审批 5](#_Toc28655)2

**附图**

附图1： 该院地理位置图

附图2： 项目机房位置图

附图3： 该院总平面布置图

附图:4： 项目机房平面布置图

**附件**

附件1：委托书

附件2：《长沙市中医医院（长沙市第八医院）辐射环境监测报告》（贝环监）HB[2017]1006号

附件3：辐射安全许可证正副本（湘环辐证[02362]）

附件4：关于成立放射防护安全领导小组的通知

附件5：放射事件应急处理预案

附件6：放射工作人员名单

附件7：放射工作人员培训证书

附件8：放射工作人员个人剂量检测报告

附件9：放射工作人员健康体检报告

附件10：放射防护相关制度

附件11：《长沙市中医医院（长沙市第八医院）核技术利用场所竣工验收监测报告》（贝环监[2015]2469号）

附件12：《湖南中医药大学第一附属医院核技术利用场所竣工验收监测报告》（贝环监[2014]2104号）

附件13：《长沙市疾病预防控制中心检测报告》（报告编号：F160496）

**附表**

附表1：建设项目环境影响评价审批登记表

**修改清单**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **修改意见** | **修改位置** | **修改内容或说明** |
| 1 | 完善评价依据 | P13 | 已完善 |
| 2 | 补充监督区的划分；给出“两区”划分图 | P26下划线；附图5 | 已补充 |
| 3 | 介入治疗医务人员纳入辐射工作人员管理，开展防护知识培训、个人剂量监测和职业健康体检 | P5下划线 | 已核实 |
| 4 | 应调查清楚放射工作人员年剂量＞4mSv的原因，及医院采取的相关措施 | P9下划线 | 已核实 |
| 5 | P32，认真按照GB130-2013对各屏蔽体的要求 | P32下划线 | 已核实 |

**表1 项目基本情况**

|  |  |
| --- | --- |
| 建设项目名称 | 长沙市中医医院（长沙市第八医院）核技术利用扩建项目 |
| 建设单位 | 长沙市中医医院（长沙市第八医院） |
| 法人代表 | 漆晓坚 | 联系人 | 周红玉 | 联系电话 | 13508484062 |
| 注册地址 | 长沙县星沙大道22号 |
| 项目建设地点 | 长沙市中医医院（长沙市第八医院）本部院内及其分院[原长沙市第七医院（东院）院内] |
| 立项审批部门 | / | 批准文号 | / |
| 建设项目总投资（万元） | 1500 | 建设项目环保投资（万元） | 50 | 投资比例（环保投资/总投资） | 3% |
| 项目性质 | □新建 □改建 🗹扩建 □其他 | 占地面积（m2） | / |
| 应用类型 | 放射源 | □销售 | □Ⅰ类 □Ⅱ类 □Ⅲ类 □Ⅳ类 □Ⅴ类 |
| □使用 | □Ⅰ类（医疗使用） □Ⅱ类 □Ⅲ类 □Ⅳ类 □Ⅴ类 |
| 非密封放射性物质 | □生产 | □制备PET用放射性药物 |
| □销售 | / |
| □使用 | □乙 □丙 |
| 射线装置 | □生产 | □Ⅱ类 □Ⅲ类 |
| □销售 | □Ⅱ类 □Ⅲ类 |
| 🗹使用 | 🗹Ⅱ类 🗹Ⅲ类 |
| 其他 |  | / |
| **项目概述****一、概述****1.1医院简介**长沙市中医医院（长沙市第八医院）有着悠久的历史和深厚的文化底蕴。2006年9月，星沙新院建成开业，2007年初，在政府主导下，始建于1958年的原长沙市中医医院与始建于1959年的原长沙市第七医院成功合并，集中西医之所长，历经半个多世纪的风雨历程，已发展成为集医疗、急救、保健、科研、教学于一体的大型现代化三级甲等综合性中医医院。总占地面积达180余亩，开放床位1767张，实行“一院三址”的运行模式，分为本部、南院、东院三个院址：本部设在星沙，主要承担长沙市东部和长沙县区域范围的医疗急救任务；南院（长沙市骨伤科医院）为原长沙市中医医院，地处繁华的南门口；东院为原长沙市第七医院，位于火车站附近。医院现有在职职工1800余人，其中硕博士研究生200余人，专科及以上学历近1700人，中高级职称近700人。医院是国家执业医师资格实践技能考试基地，湖南省中医药大学附属医院，湖南省高等医药院校临床教学基地，长沙市临床中药学质量控制中心，省、市、县（区）和铁路医疗保险定点医院，工伤保险定点医院，市、县法医鉴定中心。承办青竹湖镇卫生院。**1.2 项目由来**当前，核技术利用已广泛应用于临床诊断及治疗工作。长沙市中医医院（长沙市第八医院）利用核技术开展诊断及治疗等工作多年，现已办理辐射安全许可证（证书编号：湘环辐证[02362]）（详见附件3），许可使用的种类和范围有：使用Ⅱ、Ⅲ类射线装置。为满足患者需求，该院拟从本部搬迁1台Ⅱ类射线装置数字减影血管造影系统（下文简称：DSA）至东院放射科一楼。拟在东院名老中医馆四楼放射科新增使用1台数字化X射线摄影系统（下文简称：DR）、在本部一住院楼三楼口腔科新增使用1台口腔X射线数字化体层摄影设备（下文简称：口腔CT）、在本部一住院楼四楼手术室新增使用1台移动式C形臂X射线机（下文简称：小C臂），均属于Ⅲ类射线装置。为加强射线装置的辐射环境管理，防止放射性污染和意外事故的发生，确保射线装置的使用不对周围环境和工作人员及公众产生不良影响，根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《中华人民共和国放射性污染防治法》和《放射性同位素与射线装置防护条例》等相关法律法规要求，建设方须对该项目进行环境影响评价。根据中华人民共和国环境保护部令，第44号《建设项目环境影响评价分类管理名录》的相关规定，本次评价应编制环境影响报告表。为此，长沙市中医医院（长沙市第八医院）委托四川省核工业辐射测试防护院对该项目开展环境影响评价工作（详见附件1）。我院接受委托后，通过现场勘察、收集资料等工作，结合本项目的特点，按照国家有关技术规范要求，编制完成了《长沙市中医医院（长沙市第八医院）核技术利用扩建项目环境影响报告表》。**二、项目概况****2.1 项目名称、建设单位、建设性质、建设地点**（1）项目名称：长沙市中医医院（长沙市第八医院）核技术利用扩建项目（2）建设单位：长沙市中医医院（长沙市第八医院）（3）建设性质：扩建（4）建设地点：东院放射科一楼、名老中医馆四楼，本部一住院楼三楼、四楼，医院的地理位置图见附图1，机房具体位置见附图2**2.2 建设规模**（1）该院拟从本部搬迁1台Ⅱ类射线装置数字减影血管造影系统(DSA)至东院，机房设置于东院放射科一楼。机房面积53.95㎡，体积188.8m³，净空尺寸8.3m（长）×6.5m（宽）×3.5m（高）；四面墙体均为240mm厚实心砖+30mm硫酸钡水泥；顶板厚度为200mm厚钢筋混凝土+30mm硫酸钡水泥；DSA机房没有地下楼层，因此地面为一般水泥地面，不作特殊防护。防护门与防护窗的防护能力均为3mm铅当量。（2）该院拟在东院新增使用1台Ⅲ类射线装置数字化X射线摄影系统（DR），机房设置于名老中医馆四楼放射科。机房面积31.05㎡，体积93.2m³，净空尺寸6.9m（长）×4.5m（宽）×3.0 m（高）；四面墙体均为240mm厚实心砖+30mm硫酸钡水泥；顶板、地面厚度均为200mm厚钢筋混凝土+30mm硫酸钡水泥；防护门与防护窗的防护能力均为3mm铅当量。（3）该院拟在本部新增使用1台Ⅲ类射线装置口腔X射线数字化体层摄影设备（口腔CT），机房设置于一住院楼三楼口腔科。机房面积11.28㎡，体积33.84m³，净空尺寸4.7m（长）×2.4m（宽）×3.0m（高）；四面墙体均为240mm厚实心砖+30mm硫酸钡水泥；顶板、地面厚度均为200mm厚钢筋混凝土+30mm硫酸钡水泥；防护门与防护窗的防护能力均为3mm铅当量。（4）该院拟在本部新增使用1台Ⅲ类射线装置移动式C型臂X射线机（小C臂），机房依托一住院楼四楼手术室。本次环评射线装置见表1-1。**表1-1 本次环评射线装置一览表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **装置****名称** | **型号** | **类别** | **数量****（台）** | **额定****参数** | **位置** | **用途** | **备注** |
| 1 | DSA | LCE+ | Ⅱ类 | 1 | 125kV1000mA | 东院放射科一楼 | 介入治疗 | 搬迁 |
| 2 | DR | DT570 | Ⅲ类 | 1 | 150kV650mA | 东院名老中医馆四楼放射科 | 放射诊断 | 拟增 |
| 3 | 口腔CT | PlanmecaProMax 3D Mid | Ⅲ类 | 1 | 90kV14mA | 本部一住院楼三楼口腔科 | 放射诊断 | 拟增 |
| 4 | 小C臂 | Brivo OEC 715 | Ⅲ类 | 1 | 110kV20mA | 本部一住院楼四楼手术室 | 放射诊断 | 拟增 |

**2.3 项目组成情况**根据项目特点，项目组成情况见下表1-2。**表1-2 项目组成情况**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 主体工程 | **名称** | **建设内容及规模** | **可能产生的环境问题** |
| **施工期** | **营运期** |
| DSA | 机房设计面积53.95m2，净空尺寸8.3m（长）×6.5m（宽）×3.5m（高）；四面墙体均为240mm厚实心砖+30mm的硫酸钡水泥；顶板为200mm厚钢筋混凝土+30mm硫酸钡水泥；DSA机房没有地下楼层，因此地面为一般水泥，不作特殊防护；防护门与防护窗的防护能力均为3mm铅当量。 | 本项目是新增Ⅱ、Ⅲ类射线装置，应用场所依托原有建成的机房，主要为机房的改造和装饰，改造和装饰时会产生噪声、扬尘、建筑垃圾及废水 | X射线 |
| DR | 机房设计面积31.05m2，净空尺寸6.9m（长）×4.5m（宽）×3.0m（高）；四面墙体均为240mm厚实心砖+30mm硫酸钡水泥；顶板、地面为200mm厚钢筋混凝土+30mm硫酸钡水泥；防护门与防护窗的防护能力均为3mm铅当量。 |
| 口腔CT | 机房设计面积11.28m2，净空尺寸4.7m（长）×2.4m（宽）×3.0m（高）；四面墙体均为240mm厚实心砖+30mm硫酸钡水泥；顶板、地板均为200mm厚的钢筋混凝土+30mm硫酸钡水泥；防护门与防护窗的防护能力均为3mm铅当量。 |
| 小C臂 | 机房依托本部一住院楼四楼手术室 |
| 辅助工程 | DSA控制室1间，设计面积15.38m2DR控制室1间，设计面积：16.65m2口腔CT控制室1间，设计面积：8.3m2 | / | / |
| 公用工程 | 配电、供电和通讯系统等 | / |
| 办公及生活设施 | 办公用房 | 生活废水、生活垃圾 |

**2.4 劳动定员**工作制度：本项目放射工作人员每年工作250天，每天工作8小时，实行白班单班制。人员安排：该院现有放射工作人员72名，本项目不新增放射工作人员，即依托医院现有放射工作人员进行操作。本项目DSA设置于东院，介入工作人员为罗远健、朱运华；DR设置于东院，使用科室为放射科共计10人，科室内实行轮班制；口腔CT设置于本部，使用科室为口腔科共计1人；小C臂设置于本部，使用科室为放射科共计10人，科室内实行轮班制；因此，本项目涉及辐射工作人员共计23人，从现有放射工作人员中调配。本项目放射工作人员存在人员交叉使用的情况，可能会操作医院内的其他射线装置，实行单班轮班制；介入工作人员独立设置并纳入放射工作人员进行管理，不操作其他射线装置，不存在人员交叉使用情况。**三、项目选址、外环境关系、布局合理性、实践正当性分析及产业政策符合性分析****3.1 项目选址可行性分析**本项目DSA、DR、口腔CT、小C臂分别设置于东院院内、本部院内，均属医疗用地，医院周围为居民文教医疗商业区，交通便捷，能为周围居民提供方便的就医服务。本项目各射线装置均设置了专门的放射性工作场所，并设置于人流量较少的区域，而且采取相应有效治理和屏蔽措施后对周围的环境影响较小，所以选址是可行的。该院地理位置图见附图1、总平面布置图见附图3。**3.2 外环境关系分析****3.2.1 医院外环境关系**①东院区东院位于长沙市五一东路33号，东侧50m为长沙橙果酒店，南侧100m为五一东村，西侧30m为中国人民银行，北侧20m为五一大道。②本部本部位于长沙县星沙大道22号，东侧50m为东一路，南侧50m为金茂路，西侧为30m星沙大道，北侧50m为三一路。**3.2.2放射科、本部一住院楼外环境关系**①DSA机房DSA机房设置于东院放射科一楼，东侧20m为急诊楼，南侧10m为放射科，西侧30m为职工楼，北侧10m为门诊楼。②DR机房DR机房设置于东院名老中医馆四楼放射科，东侧为20m为长沙橙果酒店，南侧10m为院内食堂，西侧15m为急诊科。北侧20m为五一大道。②口腔CT机房、小C臂机房口腔CT机房、小C臂机房均设置于本部一住院楼，东侧30m为院内小镜湖，南侧20m为综合医疗楼，西侧10m为医院过道，北侧15m为二住院楼。**3.3 布局合理性分析**（1）DSA机房①DSA机房及辅助用房设置于东院放射科一楼，该区域相对独立，人流量较小，并方便患者就医，为专门的放射性工作场所。机房东侧为CT室，南侧为放射科，西侧为控制室，北侧为门诊楼；该机房为独立机房，无楼上、楼下楼层，降低了公众受到照射的可能性，且周围无明显环境制约因素。②机房设置了病人通道与医生通道，病人通道的宽度满足病人手推车辆的通行，射线装置与建筑物之间的通道畅通无阻，方便治疗；候诊病人从病人通道进入机房，医生从医生通道进入操作室和机房，设置独立，DSA机房平面布置图见附图4。（2）DR机房DR机房设置于东院名老中医馆四楼放射科，为专门的放射性工作场所。机房的东侧为过道，南侧为楼道，北侧为控制室，楼下为蜡疗室。机房位置相对独立且人流量较少，降低了公众受到照射的可能性，且周围无明显环境制约因素，DR机房平面布置图见附图4。（3）口腔CT机房口腔CT机房设置于本部一住院楼三楼口腔科，为专门的放射性工作场所。机房南侧为控制室，西侧为过道，北侧为洗手间，楼上为体检中心，楼下为内科门诊。机房位置相对独立且人流量较少，降低了公众受到照射的可能性，且周围无明显环境制约因素，口腔CT机房平面布置图见附图4。（4）小C臂机房小C臂机房依托本部一住院楼四楼手术室，本楼层为专门的临床手术工作场所，无关人员无法进入。手术室平面布置图见附图4。综上所述，根据医院和机房的外环境关系可知，本项目各射线装置工作场所均有效避开了人流量较大的区域和人员集中活动区域，并同时兼顾了病人就诊的方便性。机房改建完成后将在机房门外设置固定的辐射警示标识和工作状态指示灯，将机房控制室划为控制区，限值无关人员受到不必要的照射。因此，本项目所有的辐射工作场所平面布局是合理的。**3.4 产业政策符合性**本项目的建设属于《产业结构调整指导目录（2011年本）（2013年修正）》中第十三项“医药”中第6款“新型医用诊断医疗仪器设备、微创外科和介入治疗装备及器械、医疗急救及移动式医疗装备、康复工程技术装置、家用医疗器械、新型计划生育器具（第三代宫内节育器）、新型医用材料、人工器官及关键元器件的开发和生产，数字化医学影像产品及医疗信息技术的开发与应用”，属于国家鼓励类产业，符合国家产业政策。**3.5 实践正当性分析**本项目的建设可以更好地满足患者多层次、多方位、高质量和文明便利的就诊需求，提高对疾病的诊治能力。核技术应用项目的开展，可达到一般非放射性诊治方法所不能及的诊断和治疗效果，对保障人民群众身体健康、拯救生命承担了十分重要的作用，项目开展所带来的利益是大于所付出的代价，所以符合辐射防护“实践的正当性”原则。**四、原有核技术利用项目情况**（1）该院于2014年8月取得了湖南省环境保护厅核发的《辐射安全许可证》（湘环辐证[02362]）（附件三），许可种类和范围为：使用Ⅱ、Ⅲ类射线装置。该院许可使用1台Ⅱ类医用射线装置、19台Ⅲ类医用射线装置。截止目前为止，医院上述设备运行至今，情况良好，无辐射安全事故发生。该院原有射线装置具体情况见表1-3。**表1-3 该医院原有射线装置一览表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **装置名称** | **规格型号** | **类型** | **数量****（台）** | **活动****种类** | **辐射安全许可证情况** | **备注** |
| 1 | X射线机 | 蓝港NHC-450 | Ⅲ 类 | 1  | 使用 | 已办证 | / |
| 2 | 悬吊X射线机 | 岛津Rad Speed M | Ⅲ 类 | 1  | 使用 | 已办证 | / |
| 3 | CT | 北京通用Bright Speed | Ⅲ 类 | 1 | 使用 | 已办证 | / |
| 4 | 移动式X光机 | 岛津MUX-10J | Ⅲ 类 | 1  | 使用 | 已办证 | / |
| 5 | DR | 飞利浦Dightai Diagrostvs | Ⅲ 类 | 1  | 使用 | 已办证　 | / |
| 6 | 碎石机 | 惠康HK·ESWL-V | Ⅲ 类 | 1 | 使用 | 已办证 | / |
| 7 | 牙片机 | Planmeca ProMax | Ⅲ 类 | 1 | 使用 | 已办证 | / |
| 8 | CT | 美国GE Light Speed | Ⅲ 类 | 1 | 使用 | 已办证 | / |
| 9 | 移动式小C臂 | 岛津AD110P-200H | Ⅲ 类 | 1 | 使用 | 已办证 | / |
| 10 | CR | 北京万东HF50-RA | Ⅲ 类 | 1 | 使用 | 已办证 | / |
| 11 | CR | 上海医疗AXG520 | Ⅲ 类 | 1 | 使用 | 已办证 | / |
| 12 | DR | 飞利浦Digital Diagnostsv | Ⅲ 类 | 1 | 使用 | 已办证 | / |
| 13 | CT | 日本东芝Aquilion TSX-101A | Ⅲ 类 | 1 | 使用 | 已办证 | / |
| 14 | 移动式X光机 | 南京普爱 6000A | Ⅲ 类 | 1 | 使用 | 已办证 | / |
| 15 | CR | 北京万东HF50-E | Ⅲ 类 | 1 | 使用 | 已办证 | / |
| 16 | 移动X光机 | 岛津MUX-10J | Ⅲ 类 | 1 | 使用 | 已办证 | / |
| 17 | DR | Digital Diagnost | Ⅲ 类 | 1 | 使用 | 已办证 | / |
| 18 | CT | Bright speed | Ⅲ 类 | 1 | 使用 | 已办证 | / |
| 19 | 移动式X光机 | 岛津WHA-200 | Ⅲ 类 | 1 | 使用 | 已办证 | / |
| 20 | DSA | LCE+ | Ⅱ 类 | 1 | 使用 | 已办证 | 搬迁 |

（2）根据医院提供的资料，医院现有72名放射工作人员，每名工作人员均配备有个人剂量片，根据相关法律法规规定，医院需委托有资质的单位为放射工作人员进行个人剂量监测（详见附件八）。根据医院上一年度的个人剂量检测报告，该院所有放射工作人员均进行了个人剂量监测，其中放射工作人员贺志华本年度个人剂量当量为4.55mSv、孙翔本年度个人剂量当量为7.39mSv、黄苏宁本年度个人剂量当量为6.16mSv，均在本年度内个人剂量当量偏高，医院应立即查明原因。其余放射工作人员剂量检测值符合要求。经与医院核实，上一年度中贺志华、孙翔、黄苏宁个人剂量偏高的原因为将个人剂量片佩戴在铅衣外进行操作，医院已要求该3名工作人员进行检讨，并上交检讨报告。因此本次环评要求：医院应当加强对辐射工作人员的辐射防护知识和技能培训，定期进行辐射防护安全教育工作。（3）医院按照规定为放射工作人员开展了职业健康体检（详见附件九），根据医院上一年度放射工作人员的职业健康体检报告可知，该院所有放射工作人员均进行了职业健康体检。根据体检结果，本次放射工作人员中，未见各类放射性疾病及禁忌症，可以从事或继续从事放射性工作。（4）该院已有33名辐射工作人员参加了环保部门组织的辐射安全与防护知识培训班学习和考核，培训证书见附件七。**环评要求：**对未取得辐射安全与防护培训证书的人员，建设单位需积极与地方环保部门进行沟通，组织人员参加各项辐射安全培训。承诺按照环保部门要求参加辐射防护知识内容培训，并严格落实《辐射工作人员培训制度》。（5）该院原有辐射安全管理情况如下：①警示标识：有效；防护门上方有工作状态指示灯；防护门上粘贴有电离辐射警示标识。②机房内通风：有效；各机房均设置了动力排风装置，正常运行下，能够保持良好通风。③防护用品：齐全；该院按照相关要求配备了个人防护用品。④个人剂量档案和职业健康体检档案齐全。⑤该院每年对射线装置进行防护监测与性能监测，所有设备检测符合相关标准，确保设备运行使用正常，质量可靠。⑥该院按相关要求进行放射诊疗场所环境监测，监测结果合格。⑦该院自从事放射诊疗以来，严格按照国家法律法规进行管理，未发生过辐射安全事故。**五、评价目的** （1）满足国家和地方环境保护部门对建设项目环境管理规定的要求。 （2）对项目所处地区环境的现状调查、监测，掌握评价区域内的辐射环境质量现状和环境功能概况，分析评价本项目的主要污染源，论证环保措施可行性和合理性，提出切实可行的辐射防护措施和建议。 （3）根据国家核技术利用项目的有关标准和规范，对医院核技术利用项目进行辐射环境影响评价。 （4）对该项目存在的不利影响提出污染防治措施，以减少辐射环境影响。 （5）从环保角度提出该项目是否可行的明确结论，为行政主管部门审批和监管提供科学依据。 |

**表2 放射源**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **核素名称** | **总活度（Bq）/****活度（Bq）×枚数** | **类别** | **活动种类** | **用途** | **使用场所** | **贮存方式与地点** | **备注** |
| 以下空白 |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |

注：放射源包括放射性中子源，对其要说明是何种核素以及产生的中子流强度（n/s）。

**表3 非密封放射性物质**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **核素名称** | **理化性质** | **活动种类** | **实际日最大操作量（Bq）** | **日等效最大操作量****(Bq)** | **年最大用量****（Bq）** | **用途** | **操作方式** | **使用场所** | **贮存方式** |
| 以下空白 |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

注：日等效最大操作量和操作方式见《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）。

**表4 射线装置**

（一）加速器：包括医用、工农业、科研、教学等用途的各种类型加速器

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | **类别** | **数量** | **型号** | **加速粒子** | **最大能量****（MeV）** | **额定电流（mA）/** **剂量率（Gy/h）** | **用途** | **工作场所** | **备注** |
| / | / | / | / | / | / | / | / | / | / |

（二）X射线机，包括工业探伤、医用诊断和治疗、分析等用途

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | **类别** | **数量** | **型号** | **最大管电压****（kV）** | **最大管电流****（mA）** | **用途** | **工作场所** | **备注** |
| 1 | DSA | Ⅱ | 1 | LCE+ | 125 | 1000 | 介入治疗 | 东院放射科一楼 | 搬迁 |
| 2 | DR | Ⅲ | 1 | DT570 | 150 | 650 | 放射诊断 | 东院名老中医馆四楼放射科 | 拟增 |
| 3 | 口腔CT | Ⅲ | 1 | Planmeca ProMax 3D Mid | 90 | 14 | 放射诊断 | 本部一住院楼三楼口腔科 | 拟增 |
| 4 | 小C臂 | Ⅲ | 1 | Brivo OEC 715 | 110 | 20 | 放射诊断 | 依托本部一住院楼四楼手术室 | 拟增 |

（三）中子发生器，包括中子管，但不包括放射性中子源

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序****号** | **名称** | **类别** | **数量** | **型号** | **最大管电压（kV）** | **最大靶电流（μA）** | **中子强度（n/s）** | **用途** | **工作场所** | **氚靶情况** | **备注** |
| **活度（Bq）** | **贮存方式** | **数量** |
| / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / |
| 以下空白 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**表5 废弃物（重点是放射性废弃物）**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **名称** | **状态** | **核素名称** | **活度** | **月排放量** | **年排放总量** | **排放口浓度** | **暂存情况** | **最终去向** |
| 以下空白 |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |

注：1.常规废弃物排放浓度，对于液态单位为mg/L，固体为mg/kg，气态为mg/m3；年排放总量用kg。

2.含有放射性的废物要注明，其排放浓度、年排放总量分别用比活度（Bq/L 或Bq/kg 或Bq/m3）和活度（Bq）。

**表6 评价依据**

|  |  |
| --- | --- |
| **法规****文件** | （1）《中华人民共和国环境保护法》(2015年1月1日（修订）施行)；（2）《中华人民共和国环境影响评价法》(2003年9月1日颁布，2016年7月修订，2016年9月1日实施)；（3）《中华人民共和国放射性污染防治法》(2003年10月1日实施)；（4）《建设项目环境保护管理条例》(国务院令，第682号，2017年10月1日（修订）施行)；（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）；（6）《建设项目环境影响评价分类管理名录》（环保部令，第44号）；（7）《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（环保部令，第3号)；（8）《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》(环保部令，第18号)；（9）《产业结构调整指导目录》（2011年本）（2013年修正）；（10）《射线装置分类办法》(国家环境保护总局公告 2006年，第26号)；（11）《放射工作人员健康管理办法》(卫生部令，第55号)；（12）《核应急管理导则—放射源和辐射技术应用应急准备与响应》(国防委、卫生部)；（13）《湖南省建设项目环境保护管理办法》(湖南省人民政府令，第215号，2007年)；（14）《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[2006]145号)； |

|  |  |
| --- | --- |
| **技术****标准** | （1）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；（2）《辐射环境保护管理导则——核技术利用建设项目环境影响评价文件的内容和格式》（HJ10.1-2016）；（3）《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）；（4）《医用X射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）；（5）《医疗照射放射防护基本要求》（GBZ179-2006）；（6）《辐射环境监测技术规范》（HJ/T61-2001）；（7）《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2002）；（8）《工作场所有害因素职业接触限值》（GBZ2.1-2007）；（9）《放射工作人员的健康标准》（GBZ98-2002）。 |
| **其他** | （1）环评影响评价委托书（详见附件1）；（2）《长沙市中医医院（长沙市第八医院）辐射环境监测报告》（贝环监[HB2017]1006号，详见附件2）；（3）《长沙市中医医院（长沙市第八医院）核技术利用场所竣工验收监测报告》（贝环监[HS2015]2469号，详见附件11）；（4）《湖南中医药大学第一附属医院核技术利用场所竣工验收监测报告》（贝环监[HS2014]2104号，详见附件12）；（5）《长沙市疾病预防控制中心检测报告》（报告编号：F160496，详见附件13）。 |

**表7 保护目标与评价标准**

|  |
| --- |
| **评价范围**根据导则（HJ 10.1－2016）中“第1.5评价范围和保护目标：放射性药物生产及其他非密封放射性物质工作场所项目的评价范围，甲级取半径500m的范围，乙、丙级取半径50m的范围。放射源和射线装置应用项目的评价范围，通常取装置所在场所实体屏蔽物质边界外50m的范围”的规定，故本项目以各射线装置机房墙体周围50m的区域为评价范围。本项目射线装置在开机过程中会产生X射线及与空气作用产生少量的臭氧、氮氧化物，所以，确定主要评价因子为X射线。 |
| **保护目标**本次辐射环境影响评价的环境保护目标为：射线装置机房实体边界周围50m评价范围内的工作人员、公众。根据本项目DSA机房、DR机房、口腔CT机房、小C臂机房的布局及外环境特征，确定本项目主要环境保护目标见表7-1。**表7-1 主要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 | DSA机房工作人员 | 2人 | 东院放射科一楼DSA机房内及西侧控制室内 | 0-4m |
| 公众 | DSA机房附近公众 | 180人 | 东院放射科一楼DSA机房东侧的急诊楼，南侧的放射科，西侧的职工楼、北侧的门诊楼 | 0-50m |
| 职业 | DR机房工作人员 | 10人 | 东院名老中医馆四楼放射科DR机房北侧控制室内 | 0-4m |
| 公众 | DR机房附近公众 | 200人 | 东院名老中医馆四楼放射科DR机房东侧的酒店，南侧的院内食堂，西侧的急诊科 | 0-50m |
| 职业 | 口腔CT机房工作人员 | 1人 | 本部一住院楼三楼数口腔CT机房南侧控制室内 | 0-4m |
| 公众 | 口腔CT机房附近公众 | 10人 | 本部一住院楼三楼口腔CT机房西侧的过道，北侧的洗手间 | 0-10m |
| 职业 | 手术室工作人员 | 10人 | 本部一住院楼四楼手术室内 | 0-10m |

**评价标准****（一）《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）**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。（1）剂量限制第4.3.2.1款，应对个人受到的正常照射加以限值，以保证本标准7.2.2规定的特殊情况外，由来自各项获准实践的综合照射所致的个人总有效剂量和有关器官或组织的总当量剂量不超过附录B（标准的附录B）中规定的相应剂量限值。不应将剂量限值应用于获准实践中的医疗照射。第B1.1.1.1款，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：由审管部门决定的连续5年的平均有效剂量（但不可作任何追溯性平均），20mSv作为职业照射剂量限值。本项目Ⅱ类射线装置数字减影血管造影系统（DSA）的辐射工作人员的年辐射剂量目标管理限值为职业照射的十分之二，即4mSv/a，其他Ⅲ类射线装置辐射工作人员的辐射剂量约束限值取职业照射的十分之一，即2mSv/a。第B1.2款 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。本项目公众人员的年剂量目标管理限值取公众照射的十分之一，即0.1mSv/a作为所有射线装置周边公众人员年剂量目标管理限值。**（二）《医用X射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）**本标准适用于医用诊断放射学、牙科放射学和介入放射学实践。第5.1款 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。第5.2款 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，其最小使用面积、最小单边长度应不小于表7-2的要求。**表 7-2 X射线设备机房（照射室）使用面积及单边长度（参考）**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **设备类型** | **机房内最小有效使用面积****(m2)** | **机房内最小单边长度****(m)** |
| CT机 | 30 | 4.5 |
| 双管头或多管头X射线机a | 30 | 4.5 |
| 单管头X射线机b | 20 | 3.5 |
| 透视专用机c、碎石定位机口腔CT卧位扫描 | 15 | 3 |
| 乳腺机、全身骨密度仪 | 10 | 2.5 |
| 牙科全景机、局部骨密度仪、口腔CT坐位扫描/站位扫描 | 5 | 2 |
| 口内牙片机 | 3 | 1.5 |
| a 双管头或多管头X射线机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射线机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5mA的X射线机。 |

第5.3款 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7-3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 7-3 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)** | **非有用线束方向铅当量****(mm)** |
| 标称125kV以上的摄影机房 | 3 | 2 |
| 标称125kV以下的摄影机房、口腔CT、牙科全景机房（有头颅摄影） | 2 | 1 |
| 透视机房、全身骨密度仪机房、口内牙片机房、牙科全景机房（无头颅摄影）、乳腺机房 | 1 | 1 |
| 介入X射线设备机房 | 2 | 2 |
| CT机房 | 2（一般工作量）a2.5（较大工作量）a |
| a 按GBZ/T 180的要求。 |

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。第5.4款 在距机房屏蔽体外0.3m处，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射线在透视条件下监测时，周围剂量当量率控制目标值应不大于2.5μSv/h；测量时，X射线机连续出束时间应大于仪器响应时间。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2.5μSv/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0.25mSv；测量时，测量仪器读出值应经仪器响应时间和剂量检定因子修正后得出实际剂量。**根据上述标准，结合本项目拟使用医用辐射装置的实际情况，本次环评按该医院要求的目标管理值见表7-4。****表7-4 本项目采用的各项标准和指标一览表**

|  |
| --- |
| **一、年有效剂量目标管理限值** |
| 项目 | 年有效剂量约束限值（mSv/a） | 执行对象 | 年有效剂量管理目标值（mSv/a） |
| 辐射工作人员 | 20 | 辐射工作人员 | DSA：4其他：2 |
| 公众人员 | 1 | 公众人员 | 0.1 |
| **二、机房防护体表面控制值** |
|  X 射线装置机房外辐射工作人员及公众活动场所 | 机房防护体表面 30cm 处的周围剂量当量率≤2.5μSv/h |
| **三、机房面积要求** |
| **设备名称** | **机房面积（m2）** | **机房内最小单边长度（m）** |
| DSA  | ≥30m2（参考） | ≥4.5m（参考） |
| DR | ≥20m2 | ≥3.5m |
| 口腔CT | ≥5m2 | ≥2m |
| **四、工作场所有害因素职业接触限值（第1部分 化学有害因素）** |
| 机房内气体浓度 | 臭氧限值：0.3mg/m3；氮氧化合物限值：5mg/m3。 |

 |

**表8 环境质量现状**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **辐射环境质量现状****一、项目辐射环境监测情况**根据《辐射环境监测技术规范》（HJ/T61-2001）的相关要求，长沙市中医医院（长沙市第八医院）于2017年5月15日委托湖南贝可辐射环境科技有限公司对东院放射科及名老中医馆、本部一住院楼的辐射医疗装置拟安装地周围的环境进行监测，监测内容为地表γ辐射剂量率。该医院的辐射环境监测报告详见附件2。**二、监测目的及监测依据**（1）监测目的 该环境辐射现状监测的目的主要是为了了解项目地点的天然辐射水平，为辐射工作场所建成运行后对环境的影响提供依据。（2）监测依据《辐射环境监测技术规范》（HJ/T61-2001）；《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GBZ18871-2002)；《中国环境电离辐射水平及居民受照剂量》外照射部分（中华人民共和国卫生部，1986年）。（3）质量保证该监测所用的仪器性能参数均符合国家标准的要求，具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。检测人员均经具有相应资质的部门培训，考核合格持证上岗。数据分析及处理，采用国家标准中相关数据的处理方法，按照国家标准和检测技术规范有关要求进行数据处理和填报，并按有关规定和要求进行三级审核。本次监测所使用的仪器情况见表8-1。**表8-1 监测仪器情况一览表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **仪器名称** | **仪器型号** | **检定证书编号** | **监测因子** | **监测方法** | **有效日期** |
| 加压电离室巡检仪 | 451P-DE-SI-RYR | hnjln2017031-99（湖南省电离辐射计量站） | 环境地表γ辐射剂量率 | 仪器法 | 2018.5.25 |

**三、监测结果及评价**监测数据详见下表8-2。**表8-2 辐射环境监测数据一览表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **监测点位描述** | **测量结果****（μGy/h）** | **监测点位描述** | **测量结果****（μGy/h）** |
| 东院放射科、名老中医馆 | 本部一住院楼 |
| 放射科东侧过道 | 0.12 | 一住院楼东侧过道 | 0.10 |
| 放射科南侧停车坪 | 0.11 | 一住院楼南侧绿化带 | 0.11 |
| 放射科西侧马路 | 0.11 | 一住院楼西侧马路 | 0.09 |
| 放射科北侧过道 | 0.12 | 一住院楼北侧过道 | 0.12 |
| 名老中医馆北侧马路 | 0.12 | 以下空白 |
| 名老中医馆南侧停车坪 | 0.11 |  |  |
| 名老中医馆西侧过道 | 0.11 |  |  |
| 名老中医馆东侧过道 | 0.12 |  |  |
| 备注 | 以上监测结果未扣除本底 |

 根据表8-2可知，该项目工作场所及其周围γ辐射水平属于长沙市天然本地辐射范围内（范围0.086～0.112μGy/h，均值0.123±0.019μGy/h）。（数据来自《中国环境电离辐射水平及居民受照剂量》外照射部分[中华人民共和国卫生部，1986年]）。 |

**表9 项目工程分析与源项**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **工程设备和工艺分析****一、施工期工艺分析**本项目分别建设于东院放射科一楼、名老中医馆四楼、本部一住院楼三楼、四楼。根据医院提供的设计资料，东院放射科一楼DSA机房、东院名老中医馆四楼放射科DR机房、本部一住院楼三楼口腔科口腔CT机房均在原有建筑内进行改建和装修；小C臂机房依托本部一住院楼四楼原有手术室。东院放射科、名老中医馆、本部一住院楼均为原有建筑。因此，本项目施工期主要是对原有建筑物内部机房进行改造和装饰，以及设备安装，最后进行竣工验收。其工艺流程及产污环节见下图9-1。包装废物、X射线、臭氧、氮氧化物扬尘、施工废水、噪声、建筑垃圾图纸设计房屋改造、装修场地清理设备安装及调试**图9-1 项目施工期工艺流程及产污环节图****二、营运期工艺分析****2.1 数字减影血管造影系统(DSA)**（1）工作原理DSA是通过电子计算机进行辅助成像的血管造影方法，它是应用计算机程序进行两次成像完成的。在注入造影剂之前，首先进行第一次成像，并用计算机将图像转换成数字信号储存起来。注入造影剂后，再次成像并转换成数字信号。两次数字相减，消除相同的信号，得知一个只有造影剂的血管图像。这种图像较以往所用的常规脑血管造影所显示的图像更清晰和直观，一些精细的血管结构亦能显示出来。且对比度分辨率高，减去了血管以外的背景，尤其使与骨骼重叠的血管能清楚显示；由于造影剂用量少，浓度低，损伤小、较安全；节省胶片使造影价格低于常规造影。通过医用血管造影X射线机处理的图像，使血管的影像更为清晰，在进行介入手术时更为安全。（2）设备组成DSA主要组成部分：带有影像增强器电视系统的X 射线诊断机、高压注射器、电子计算机图象处理系统、治疗床、操作台、磁盘或磁带机、多幅照相机。（3）操作流程诊疗时，患者仰卧并进行无菌消毒，局部麻醉后，经皮穿刺静脉，送入引导钢丝及扩张管与外鞘，退出钢丝及扩张管将外鞘保留于静脉内，经鞘插入导管，推送导管，在X线透视下将导管送达静脉，顺序取血测定静、动脉，并留X线片记录，探查结束，撤出导管，穿刺部位止血包扎。①操作方式：DSA在进行曝光时分为两种情况：A、第一种情况，操作人员采取隔室操作的方式（即操作医师在控制室内对病人进行曝光），医生通过铅玻璃防护窗和操作台观察机房内病人情况，并通过对讲系统与病人交流。B、第二种情况，医生需进行手术治疗时，为更清楚的了解病人情况时会有连续曝光，并采用连续脉冲透视，此时操作医师位于铅屏风后身着铅服、戴铅眼镜等在曝光室内对病人进行直接的手术操作。②本项目DSA服务范围根据院方提供资料，本项目DSA进行介入手术所涉及科室主要为介入科，主要用于心血管、神经血管、外周血管及肿瘤等学科介入诊断和治疗，手术期间提供患者的透视和点片图像，使患者病情诊断更为准确，治疗效果更为理想。（4）污染因子DSA的X射线诊断曝光时，出束方向朝下，主要产生X射线，并与空气作用产生少量臭氧和氮氧化物，所以主要污染因子为X射线。注入的造影剂不含放射性，同时射线装置均采用先进的数字显影技术，不会产生废显影液、废定影液和废胶片，手术过程中会产生医用棉签、手套等污染物。DSA诊治流程及产污环节见图9-2。病人候诊、准备病人进入机房、摆位开机、拍片介入治疗（间歇透视）X射线、臭氧、氮氧化物向病人告知可能受到的辐射危害治疗完毕，关机病人服造影剂曝光、拍片X射线、臭氧、氮氧化物X射线、臭氧、氮氧化物**图9-2 DSA工作流程及产污环节简图****2.2 X射线机（包括DR、口腔CT、小C臂）**（1）工作原理X射线机主要由X射线管和高压电源组成。X射线管由安装在真空玻璃壳中的阴极和阳极组成，阴极是钨制灯丝，装在聚焦环中，当灯丝通电加热时，电子就“蒸发”出来，而聚焦环使这些电子聚集成束，直接向嵌在金属阳极中的靶体射击。靶体一般采用高原子序数的难熔金属制成。高电压加在X射线管的两极之间，使电子在射到靶体之前被加速达到很高的速度，这些高速电子到达靶面为靶所突然阻挡从而产生X射线。（2）操作流程依据X射线检查单，核对摄影部位，确定投照条件，患者摆位，然后曝光。（3）污染因子由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。所以，医院使用的X射线装置在非诊疗状态下不产生射线，只有在开机并处于出线状态时才会发出X射线，并产生少量的臭氧和氮氧化物。其诊断过程及其产污环节见图9-3。患者登记、编号、入室准备设备开机、预热核对患者照射部位，摆位设置照射参数，投照条件曝光照毕，患者出室打印结果X射线，臭氧、氮氧化物**图9-3 X射线机工作流程及产污环节简图****三、本项目污染物产生情况汇总**本项目DSA、DR、口腔CT及小C臂污染物汇总表见表9-1。**表9-1 本项目主要污染物情况统计汇总表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **阶段** | **名称** | **污染源** | **主要污染因子/污染物** | **备注** |
| 运营期 | DSA | 电离辐射 | X射线 | / |
| 医疗固废 | 医用棉签、手套 | 按照医疗废物处置 |
| DR、口腔CT、小C臂 | 电离辐射 | X射线 | / |

**污染源项描述****一、施工期间污染源项分析**本项目施工期主要为机房的装修和改造，污染因子有：噪声、扬尘、废水、固体废物等。此外，新购进的射线装置在安装调试过程中会产生X射线，由于机房已建成，具有足够的辐射屏蔽能力，不致对环境产生明显的影响。在安装调试阶段，应加强辐射防护管理，在此过程中应保证各屏蔽到位，关闭防护门，在治疗时内外设立电离辐射警告标志，禁止无关人员靠近，人员离开时各治疗室必须上锁并派人看守。**二、营运期间正常工况下污染源项分析**各射线装置运行时产生的主要污染物为：X射线、臭氧、氮氧化物，无放射性废气、废水和固体废物产生。使用射线装置过程中产生的污染物通过有效的防护屏蔽措施及安全管理后对环境与人体能达到相关标准的要求。**三、营运期间事故工况下污染源项分析**该院的射线装置工况有以下几种：（1）工作人员或病人家属在工作状态误入射线装置工作场所，由X射线直接或散射照射对人体造成潜在的照射伤害。（2）工作人员或病人家属还未全部撤离辐照室，外面人员启动设备，造成有关人员被误照；（3）操作介入手术的医生或护士未穿戴铅围裙、防护手套、防护帽和防护眼镜等防护用具，而受到超剂量外照射。（4）检修时误开机，维修人员受到潜在的照射伤害。 |

**表10 辐射安全与防护**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **辐射安全和设施：****一、 辐射工作场所分区**为加强辐射防护管理，切实做好辐射安全防护工作，根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）要求在放射性工作场所内划出控制区和监督区。控制区：在正常工作情况下控制正常照射或防止污染扩散，以及在一定程度上预防或限制潜在照射，要求或可能要求专门防护手段和安全措施的限定区域。在控制区的进出口及其他适当位置设立醒目的警告标志并给出相应的辐射水平和污染水平的指示。运用行政管理程序（如进入控制区的工作许可证制度）和实体屏蔽（包括门锁和联锁装置）限制进出控制区；放射性操作区应与非放射性工作区隔开。监督区：未被确定为控制区，正常情况下不需要采取专门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。采用适当的手段划出监督区的边界；在监督区入口处的适当地点设立表明监督区的标牌；定期审查该区的条件，以确认是否需要采取防护措施和做出安全规定，或是否需要更改监督区的边界。本次环评中，结合项目诊治、辐射防护和辐射环境情况特点，将各辐射工作场所的机房划为控制区，而各辐射工作场所机房的控制室及控制区相关的工作室、走廊、过道等均划为监督区。本项目控制区和监督区划分情况见表10-1。**表10-1 本项目“两区”划分一览表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **工作场所** | **控制区** | **监督区** | **备注** |
| 东院放射科一楼DSA | DSA机房 | 机房西侧控制室、东侧CT室、南侧医生通道、机房北侧过道 | 控制区内禁止外来人员进入，职业工作人员在进行日常工作时候尽量不要在控制区内停留，以减少不必要的照射。监督区范围内应限制无关人员进入。 |
| 东院名老中医馆四楼放射科 | DR机房 | 机房北侧控制室、东侧过道、南侧楼道 |
| 本部一住院楼三楼口腔科 | 口腔CT机房 | 机房南侧控制室、西侧医生过道、北侧洗手间 |
| 本部一住院楼四楼手术室 | 手术室内 |

**二 、辐射安全及防护措施****该医院各射线装置机房的防护如下：**（1）机房屏蔽设计①根据医院提供的资料，本项目拟在东院放射科一楼设置1间DSA机房、拟在东院名老中医馆四楼放射科设置1间DR机房、拟在本部一住院楼三楼口腔科设置1间口腔CT机房、拟在本部一住院楼四楼手术室新增1台小C臂，本项目射线装置机房防护屏蔽参数见表10-2。②机房内建设穿越防护墙的导线、导管等采用“U”型和“Z”型，不影响墙体的屏蔽防护效果。③机房防护门外均设置工作指示灯和电离辐射警告标志。④防护门安装要求：搭接长度不小于缝隙的10倍。⑤X射线机房应充分考虑邻室（含楼上和楼下）及周围场所的人员防护安全。机房内布局要合理，应避免有用线束直接照射门、窗和管线口位置，不得堆放与诊断装置无关的杂物；机房内应设置动力排风装置，并保持良好的通风。**表10-2 本项目射线装置机房屏蔽参数一览表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **机房** | DSA 机房 | DR机房 | 口腔CT机房 | 小C臂机房 |
| **位置** | 东院放射科一楼 | 东院名老中医馆四楼放射科 | 本部一住院楼三楼口腔科 | 依托本部一住院楼四楼手术室 |
| **长×宽×高（m）** | 8.3×6.5×3.5 | 6.9×4.5×3.0 | 4.7×2.4×3.0 |
| **面积（m2）** | 53.95 | 31.05 | 11.28  |
| **四面墙体** | 240mm厚实心砖+30mm硫酸钡水泥 |
| **顶板** | 200mm 厚钢筋混凝土+30mm硫酸钡水泥 |
| **地板** | 200mm 厚钢筋混凝土+30mm硫酸钡水泥 |
| **防护门** | 铅门的防护能力为3mm铅当量3mmPb |
| **防护窗** | 防护窗的防护能力为3mm铅当量 |

（2）源项控制本项目使用的各射线装置泄漏辐射不会超过《医用X射线治疗卫生防护标准》（GBZ131-2002）规定的限值。且每台Х射线装置均装有可调限束装置，使装置发射的线束宽度尽量减小，以减少辐射泄露。（3）距离防护各射线装置机房将严格按照控制区和监督区划分实行“两区”管理，且在机房人员通道门的醒目位置张贴固定电离辐射警告标志并安装工作状态指示灯。并限制无关人员进入，以免受到不必要的照射。（4）时间防护在满足诊断要求的前提下，每次使用射线装置进行诊断之前，根据诊断要求和病人实际情况制定最优化的诊断方案，选择合理可行尽量低的射线照射参数及尽量短的曝光时间，以减少工作人员和相关公众的受照射时间，也避免病人受到额外剂量的照射。（5）防护用品根据《医用X射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）对不同类型X射线设备的个人防护用品有具体要求。由医院提供的资料可知，该院原有的防护用品见表10-3 A。根据本次环评实际情况，医院新安装射线装置需将各机房的防护用品配备齐全，且防护用品厚度不低于0.25mm铅当量；还应为不同年龄儿童的不同检查，配备有保护相应组织的防护用品，防护用品的厚度不低于0.55mm铅当量。本次环评各射线装置机房需新增辐射防护用品详见表10-3 B。**表10-3 A 医院现有防护用品清单一览表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **说明** | **工作场所** | **防护用品名称** | **单位** | **数量** |
| 现有防护用品 | 放射科 | 铅围脖 | 件 | 30 |
| 铅围裙 | 件 | 33 |
| 铅屏风 | 个 | 11 |
| 铅帽 | 顶 | 23 |
| 铅手套 | 双 | 7 |
| 铅衣 | 件 | 33 |
| 铅眼镜 | 副 | 13 |
| 个人剂量片 | 个 | 74 |
| 个人剂量报警仪 | 套 | 3 |

**表10-3 B 各射线装置机房需配备的防护用品一览表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **工作场所** | **防护用品名称** | **数量** | **防护用品名称** | **数量** |
| DSA机房 | 铅衣 | 2 件 | 铅屏风 | 1 个 |
| 铅围脖 | 2 件 | 铅眼镜 | 2 副 |
| 铅帽 | 2 顶 | 个人剂量片 | 每人/2个 |
| 铅围裙 | 2件 | 铅手套 | 2双 |
| DR机房 | 铅围裙 | 1件 | 铅围脖 | 1 件 |
| 口腔CT机房 | 铅围裙 | 1件 | 铅围脖 | 1 件 |
| 小C臂手术室 | 铅围裙 | 1件 | 铅屏风 | 1个 |

**三、放射性工作场所安防措施**为确保射线装置使用工作场所的安全，本项目采取的安全保卫措施见表10-4。**表10-4 射线装置工作场所安防措施一览表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **区域** | **措施****类别** | **对应措施** |
| 射线装置工作场所 | 防盗、防抢和防破坏 | ①本项目各射线装置机房及附属设施纳入医院日常安保巡逻工作范围，并划为重点区域，加强巡视管理，以防遭到破坏；②工作场所应设置监控摄像头实行24h实时监控；③安排有专人进行管理和维护，并进行台账记录，一旦发生盗抢事件，立即关闭设备和防护门，并立即向公安机关报案；④机房和邻近房间不得存放易燃、易爆、腐蚀性物品等物品。 |
| 防泄漏 | ①本项目所使用的射线装置购置于正规厂家， 泄漏辐射不会超过《医用X射线治疗卫生防护标准》（GBZ131-2002）规定的限值；②本项目机房均已按照有关规范要求进行了辐射防护设计，只要按照设计和环评要求进行落实，机房基本不存在辐射泄漏的情况。 |

**四、三废治理****4.1废气治理措施** 各射线装置在曝光过程中产生少量臭氧及氮氧化物，通过排风系统处理后对环境影响较小。出风口设置于屋顶上方，排风口应朝向无人区并要求是在楼顶以上排放。**4.2固体废物处理措施** （1）DSA ①本项目DSA采用数字成像，根据病人的需要打印胶片，胶片打印出来后由病人带走并自行处理。 ②介入手术时产生的医用器具和药棉、纱布、手套等医用辅料，采用专门的收集容器回收后，转移至医疗废物暂存库，按照普通医疗废物执行转移联单制度，由当地医疗废物处理机构定期统一回收处理。③工作人员产生的生活垃圾和办公垃圾不属于医疗废物，医院进行统一集中回收并交由环卫部门统一处理。（2）DR、口腔CT和小C臂 ①本项目Ⅲ类射线装置采用数字成像，根据病人的需要打印胶片，胶片打印出来后由病人带走并自行处理。②工作人员产生的生活垃圾和办公垃圾不属于医疗废物，医院进行统一集中回收并交由环卫部门统一处理。**4.3废水处理措施**本项目在运行期产生的废水主要为工作人员、病患及病患家属等产生的生活污水，通过院内配套建设的污水处理站处理后排入市政污水管网，最后排入污水处理厂达标排放。 |

**表11 环境影响分析**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **建设阶段对环境的影响**本项目施工期主要的污染因子有：噪声、扬尘、废水、固体废物及设备安装和调试过程可能产生的放射性污染。（1）扬尘及防治措施主要为机房的建设及改造时机械敲打、钻洞墙体等产生的粉尘。为减小施工期间扬尘对外界环境的影响，施工单位应做到以下几点：①加强施工现场管理；②应进行适当的加湿处理。（2）废水及防治措施施工期间产生的废水主要表现为施工人员的生活污水。生活污水依托医院的排水系统排入市政污水网管。（3）噪声及防治措施主要来自于机房内装修及现场处理等。通过选取噪音低、振动小的设备操作，并合理安排施工时间等措施能减轻对外界的影响。（4）固体废物及防治措施主要为建筑垃圾、装修垃圾以及施工人员产生的生活垃圾。施工期产生的固体废物应妥善处理，无回收价值的建筑废料统一收集后，运输至合法堆场堆放。生活垃圾以及装修垃圾经统一收集后交由市政环卫部门处理。本项目工程量小，施工期短，对外界的影响是暂时的，随着施工期的结束，影响也将消失。施工期间通过采取相应的污染防治措施后，对外界的影响较小。此外，设备安装和调试过程也会产生放射性污染。因此，各射线装置应请专业人员进行安装，院方不得自行安装设备。在安装调试阶段，应加强辐射防护管理，在此过程中应保证各屏蔽体屏蔽到位，关闭防护门，在机房门外设置电离辐射警告标志，禁止无关人员靠近，人员离开时各机房必须上锁并派人看守。**运行阶段对环境的影响****一、机房屏蔽设计的核实和评价****1、评价原则**（1）基本原则对于符合正当化要求的放射工作实践，以防护最优化为原则，使各类人员的受照剂量当量不仅低于规定的限值，而且控制到可以合理做到尽可能低的辐射水平。这一考虑包括：正常运行、维修、退役以及应急状态，也包括了具有一定概率导致重大照射的潜在情况。（2）剂量管理目标值对本项目从事放射诊疗工作人员的年有效剂量管理目标值：介入工作人员≤4mSv/a，其他放射工作人员≤2mSv/a，公众≤0.1mSv/a。**2、各射线装置机房屏蔽设计的评价与核实**（1）屏蔽设计与标准对比按照我国现行有效的相关标准，对照本项目设计的各射线装置机房，分析评价屏蔽体设计厚度是否能够满足要求，评价与核实情况见表11-1。**表11-1 各机房屏蔽防护铅当量厚度与GBZ130-2013的对照**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **机房名称** | **屏蔽体** | **屏蔽设计** | **折算铅当量** | **标准要求** | **评价****结论** |
| DSA机房 | 墙体 | 240mm实心砖+30mm钡水泥 | 约3.0mm铅当量 | ≥2.0mm铅当量 | 符合 |
| 顶板地板 | 200mm混凝土+30mm钡水泥 | 约3.0mm铅当量 | ≥2.0mm铅当量 | 符合 |
| 防护门防护窗 | 3mmPb | 3mmPb | ≥2.0mm铅当量 | 符合 |
| DR机房 | 墙体 | 240mm实心砖+30mm钡水泥 | 约3.0mm铅当量 | ≥3.0mm铅当量 | 符合 |
| 顶板地板 | 200mm混凝土+30mm钡水泥 | 约3.0mm铅当量 | ≥2.0mm铅当量 | 符合 |
| 防护门防护窗 | 3mmPb | 3mmPb | ≥2.0mm铅当量 | 符合 |
| 口腔CT机房 | 墙体 | 240mm实心砖+30mm钡水泥 | 约3.0mm铅当量 | ≥2.0mm铅当量 | 符合 |
| 顶板地板 | 200mm混凝土+30mm钡水泥 | 约3.0mm铅当量 | ≥2.0mm铅当量 | 符合 |
| 防护门防护窗 | 3mmPb | 3mmPb | ≥2.0mm铅当量 | 符合 |

（2）机房面积、最小单边长度与标准对比按照我国现行有效的相关标准，对照本项目设计的各射线装置机房，分析评价机房面积和最小单边长度是否能够满足要求，评价与核实情况见表11-2。**表11-2 各机房面积、最小单边长度与GBZ130-2013的对照**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **机房名称** | **最小有效使用面积（m2）** | **最小单边长度（m）** | **评价****结论** |
| **实际面积** | **标准要求** | **实际最小单边长度** | **标准要求** |
| DSA机房 | 53.95 | 20 | 4.5 | 4.5 | 符合 |
| DR机房 | 31.05 | 20 | 4.5 | 3.5 | 符合 |
| 口腔CT机房 | 11.28 | 5 | 2.4 | 2 | 符合 |

**二、项目运行对周围保护目标可能造成的辐射影响**X-γ射线产生的外照射附加年有效剂量按下列公式计算： HE.r=*Dr*×*t*×*10-3*×*μ*(mSv) **（式11-1）** 其中：HEr—— X 或γ射线外照射人均年有效当量剂量，mSv；*Dr*—— X-γ射线空气吸收剂量率附加值，μGy/h；*μ*—— 剂量换算系数, Sv/Gy，此处取0.7。t —— X 或γ射线照射时间，h。（1）介入治疗所致人员剂量根据医院提供的资料，医院的DSA辐射工作人员为专职辐射工作人员，不从事其他X射线装置的操作。因此，DSA辐射工作人员的个人受照剂量仅来自于操作DSA时所受照射剂量。本项目通过选取湖南中医药大学第一附属医院已通过竣工验收的GE DSA与本项目DSA进行类比分析。具体类比参数见表11-3，GE DSA验收监测结果见表11-4。**表11-3 本项目DSA与GE DSA类比参数一览表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **名称类别** | DSA（搬迁）  | GE DSA（已验收） |
| **设备型号** | LCE+ | GE Innova 2100 |
| **参数** | 125 kV，1000mA | 125 kV，1000mA |
| **最大运行参数** | 120 kV，300mA | 120 kV，300mA |
| **机房墙体厚度** | 240mm实心砖+30mm钡水泥 | 240mm实心砖+30mm钡水泥 |
| **机房顶厚度** | 200mm混凝土+30mm钡水泥 | 120mm混凝土+30mm钡水泥 |
| **机房防护门厚度** | 3mmPb当量 | 3mmPb当量 |
| **操作间防护窗** | 3mmPb当量 | 3mmPb当量 |
| **机房面积** | 53.95m2 | 36m2 |

**表11-4 GE DSA验收监测测量结果**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **设备名称规格型号** | **测量****条件** | **测量位置** | **空气****比释动能率****（μGy/h）** | **测量位置** | **空气****比释动能率****（μGy/h）** |
| GEInnova型DSA | 114kV300mA | 内防护门左表面0.3m处 | 0.12 | 防护窗上表面0.3m处 | 0.13 |
| 内防护门中表面0.3m处 | 0.13 | 防护窗下表面0.3m处 | 0.11 |
| 内防护门右表面0.3m处 | 0.12 | 小外防护门左表面0.3m处 | 0.63 |
| 内防护门上表面0.3m处 | 0.14 | 小外防护门中表面0.3m处 | 0.38 |
| 内防护门下表面0.3m处 | 0.13 | 小外防护门右表面0.3m处 | 0.49 |
| 大外防护门左表面0.3m处 | 0.13 | 小外防护门上表面0.3m处 | 0.57 |
| 大外防护门中表面0.3m处 | 0.15 | 小外防护门下表面0.3m处 | 0.51 |
| 大外防护门右表面0.3m处 | 0.14 | 操作台 | 0.12 |
| 大外防护门上表面0.3m处 | 0.13 | 医生操作位足部 | 280.00 |
| 大外防护门下表面0.3m处 | 0.15 | 医生操作位性腺（铅衣内） | 27.00 |
| 防护窗左表面0.3m处 | 0.11 | 医生操作位胸部（铅衣内） | 30.00 |
| 防护窗中表面0.3m处 | 0.12 | 护士位（铅衣外） | 300.00 |
| 防护窗右表面0.3m处 | 0.10 | 护士位（铅衣内） | 28.00 |
| 楼 上 | 0.11 | / | / |

 湖南中医药大学第一附属医院GE DSA于2014年8月通过了湖南省环境保护厅的验收（文号：湘环评辐验表（2014）21号）。根据该项目竣工环境保护验收监测报告（贝环监〔HS2014〕第2104号）（详见附件12）可知，在正常运行最大工况下，GE DSA 运行时对周围环境的影响符合《医用X射线诊断放射防护要求》(GBZ130-2013)。本项目DSA使用的最大管电压与最大管电流与该验收GE DSA基本相同，且机房尺寸、辐射防护措施均优于该GE DSA机房，因此本评价认为类比可行。根据医院提供的信息，本项目DSA工作人员为朱运华、罗远健，并且2人同时进行介入手术。医院预计DSA的年工作负荷为60台手术，每台手术平均曝光时间30min，则介入工作人员进行手术的年受照射时间最长为1800min。床旁平均空气比释动能率取已通过竣工验收GE DSA的床旁铅衣内测量值，即30uGy/h，则根据式11-1计算介入工作人员进行介入治疗时造成的X射线附加有效剂量最大为1.7mSv/a。由于本项目为扩建项目，评价保守考虑，应将附加剂量加上介入工作人员上一年度个人剂量检测最大值，即罗远健0.21mSv/a、朱运华0.31mSv/a，合计年有效剂量最大为罗远健0.84mSv/a、朱运华0.94mSv/a。根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中规定的职业照射年有效剂量限值的十分之二，即4mSv/a的管理限值。本项目建成投运后，介入工作人员年有效剂量符合相关要求。另根据计算，公众和非床旁操作辐射工作人员的年有效附加剂量为0.012mSv/a。**环评要求：**所有手术过程中机房内的医护人员均应按辐射工作人员进行管理，手术时佩戴个人剂量计，个人剂量计定期送检并建立个人剂量档案，相关人员应参加辐射防护培训和考核，且在手术室内操作时须穿铅衣、戴铅手套、铅眼镜、铅围脖等。对病人病灶进行照射时，应将病人病灶以外的部位用铅橡胶布进行遮盖或穿着铅服，以避免病人受到不必要的照射。（2）DR、口腔CT、小C臂所致人员剂量①对于DR、小C臂工作人员，其所受剂量来自于控制室对DR、手术室对小C臂进行曝光操作。本项目通过选取长沙市中医医院（长沙市第八医院）已通过竣工验收的飞利浦DR、岛津小C臂与本项目DR、小C臂进行类比分析。飞利浦DR验收监测结果见表11-5，类比参数见表11-6；岛津小C臂验收监测结果见表11-7，类比参数见表11-8。**表11-5 飞利浦 Digitai Diagrostvs型DR验收监测结果**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **设备名称****规格型号** | **测量****条件** | **测量位置** | **空气****比释动能率****（μGy/h）** | **测量位置** | **空气****比释动能率****（μGy/h）** |
| 飞利浦DigitaiDiagrostvs型DR | 55kV 9.5mAs有用线束方向朝东 | 防护窗左缝 | 0.12 | 内防护门上缝 | 0.11 |
| 防护窗中 | 0.14 | 内防护门下缝 | 0.13 |
| 防护窗右缝 | 0.12 | 外防护门左缝 | 0.17 |
| 防护窗上缝 | 0.13 | 外防护门中 | 0.15 |
| 防护窗下缝 | 0.11 | 外防护门右缝 | 0.14 |
| 内防护门左缝 | 0.14 | 外防护门上缝 | 0.15 |
| 内防护门中 | 0.12 | 外防护门下缝 | 0.13 |
| 内防护门右缝 | 0.13 | 操作位 | 0.12 |
| 南墙 | 0.14 | 东墙 | 0.11 |
| 楼上 | 0.13 | / | / |
| 55kV 9.5mAs有用线束方向朝下 | 防护窗左缝 | 0.11 | 内防护门上缝 | 0.12 |
| 防护窗中 | 0.11 | 内防护门下缝 | 0.13 |
| 防护窗右缝 | 0.13 | 外防护门左缝 | 0.11 |
| 防护窗上缝 | 0.12 | 外防护门中 | 0.10 |
| 防护窗下缝 | 0.11 | 外防护门右缝 | 0.11 |
| 内防护门左缝 | 0.12 | 外防护门上缝 | 0.12 |
| 内防护门中 | 0.13 | 外防护门下缝 | 0.13 |
| 内防护门右缝 | 0.15 | 操作位 | 0.11 |
| 南墙 | 0.13 | 东墙 | 0.12 |
| 楼上 | 0.12 | / | / |

**表11-6 本项目DR与已验收飞利浦DR类比参数一览表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **名称类别** | DR（新增）  | 飞利浦DR（已验收） |
| **设备型号** | DT570 | 飞利浦 DigitaiDiagrostvs |
| **参数** | 150 kV，650mA | 150 kV，500mA |
| **机房墙体厚度** | 240mm实心砖+30mm钡水泥 | 240mm实心砖+30mm钡水泥 |
| **机房顶厚度** | 200mm混凝土+30mm钡水泥 | 240mm混凝土+30mm钡水泥 |
| **机房防护门厚度** | 3mmPb当量 | 3mmPb当量 |
| **操作间防护窗** | 3mmPb当量 | 3mmPb当量 |
| **机房面积** | 31.05m2 | 28m2 |

**表11-7 岛津WHA-200型小C臂验收监测结果**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **设备名称****规格型号** | **测量****条件** | **测量位置** | **空气比释动能率（μGy/h）** | **测量位置** | **空气比释动能率（μGy/h）** |
| 岛津WHA-200型小C臂 | 70kV3.0mAs | 防护门左缝 | 0.16 | 防护门下缝 | 0.13 |
| 防护门中 | 0.58 | 操作位 | 0.13 |
| 防护门右缝 | 0.15 | 东墙 | 0.11 |
| 防护门左缝 | 0.14 | 西墙 | 0.12 |
| 备注 | 以上监测数据均未扣除本地 |

**表11-8 本项目小C臂与已验收小C臂类比参数一览表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **设备名称** | 小C臂（新增）  | 岛津小C臂（已验收） |
| **设备型号** | Brivo OEC 715 | 岛津 WHA-200  |
| **参数** | 110 kV，20mA | 110 kV，20mA |

长沙市中医医院（长沙市第八医院）飞利浦DR、岛津小C臂于2015年12月通过了湖南省环境保护厅的验收（文号：湘环评验表（2015）51号）。根据该竣工环境保护验收监测报告（贝环监〔HS2015〕第2469号）（详见附件11）可知，岛津小C臂运行时对周围环境的影响符合《便携式X射线检查系统放射卫生防护标准》（GBZ177-2006）及《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求；DR运行时对周围环境的影响符合《医用X射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）及《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求。本项目新增DR、小C臂使用的最大管电压与最大管电流与该验收飞利浦DR、岛津小C臂基本相同，且机房尺寸、辐射防护措施均优于该飞利浦DR、岛津小C臂机房，因此本评价认为类比可行。②对于口腔CT工作人员，其所受剂量来自于控制室对口腔CT进行曝光操作，通过选取该医院已通过医用诊断X射线装置防护性能和工作场所防护检测的报告（详见附件13），本项目口腔CT根据该检测报告的检测结果进行计算。综上所述，根据医院提供DR、口腔CT、小C臂的工作负荷，假设按照每台射线装置由1名辐射工作人员进行操作，则DR、口腔CT、小C臂等辐射工作人员年有效剂量估算见下表11-9。**表11-9 DR、口腔CT、小C臂辐射工作人员年有效剂量估算表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序****号** | **射线装置****名称** | **工作负荷****（人次/年/台）** | **曝光时间****（s）** | **控制室剂量率****(μGy/h)** | **年有效剂量(mSv)** |
| **辐射工作人员** |
| 1 | DR | 20000 | 0.1-0.5 | 0.12 | ≈0 |
| 2 | 口腔CT | 10000 | 18 | ＜1 | ≈0 |
| 3 | 小C臂 | 4000 | ≤1 | 0.13 | ≈0 |

根据表11-9可知，DR、口腔CT、小C臂辐射工作人员年有效剂量趋于零。由于本项目为扩建项目，评价保守考虑，应将附加剂量加上辐射工作人员上一年度个人剂量检测最大值，由前文可知，本项目辐射工作人员剂量检测值符合相关要求。故累加后的辐射工作人员年有效剂量仍符合本报告提到的年有效剂量管理目标值的要求。因此，在按要求进行屏蔽设施施工的前提下，本项目对周围的辐射影响是很小的。另根据计算，公众年有效附加剂量趋近于零。**三、大气环境影响分析**本项目各射线诊断装置运行时会产生少量的臭氧和氮氧化物。因此射线诊断装置机房需设置动力排风装置保持良好的通风，以降低臭氧和氮氧化物浓度。根据设计，医院在射线装置机房内安装了动力通风装置，因此，拟建机房均预留了通风口，通过通风管道引至屋顶排放（高出屋顶2m），对机房周围的大气环境影响很小；排风量不仅大于500m3/h，而且机房内排风口高度离地面2.5m以上，因此机房内臭氧和氮氧化物通过动力排风装置稀释后对人体危害较小。**四、固体废物影响分析**（1）DSA ①本项目DSA采用数字成像，根据病人的需要打印胶片，胶片打印出来后由病人带走并自行处理。②介入手术时产生的医用器具和药棉、纱布、手套等医用辅料，采用专门的收集容器集中回收后，转移至医疗废物暂存库，按照普通医疗废物执行转移联单制度，由当地医疗废物处理机构定期统一回收处理。③工作人员产生的生活垃圾和办公垃圾不属于医疗废物，医院进行统一集中回收并交由环卫部门统一处理。 （2）DR、口腔CT、小C臂 ①本项目Ⅲ类射线装置采用数字成像，根据病人的需要打印胶片，胶片打印出来后由病人带走并自行处理。②工作人员产生的生活垃圾和办公垃圾不属于医疗废物，医院进行统一集中回收并交由环卫部门统一处理。**事故影响分析****一、事故等级**（1）根据《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)，辐射事故从重到轻分为特别重大辐射事故、重大辐射事故、较大辐射事故和一般辐射事故四个等级，见表11-10。**表11-10 国务院令第449号辐射事故等级分级一览表**

|  |  |
| --- | --- |
| **事故等级** | **危害结果** |
| 特别重大辐射事故 | 射线装置失控导致3人以上（含3人）急性死亡。 |
| 重大辐射事故 | 射线装置失控导致2人以下（含2人）急性死亡或者10人以上（含10人）急性重度放射病、局部器官残疾。 |
| 较大辐射事故 | 射线装置失控导致9人以下（含9人）急性重度放射病、局部器官残疾。 |
| 一般辐射事故 | 射线装置失控导致人员受到超过年剂量限值的照射。 |

（2）根据《实用辐射安全手册》（第二版）（丛慧玲，北京：原子能出版社）急性放射病的发生率以及急性放射病的死亡率与辐射剂量的关系，见表11-11。**表11-11 急性放射病的发生率、死亡率与辐射剂量的关系**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **辐射剂量/ Gy** | **急性放射病发生率/%** | **辐射剂量/Gy** | **死亡率/%** |
| 0.70 | 1 | 2.00 | 1 |
| 0.90 | 10 | 2.50 | 10 |
| 1.00 | 20 | 2.80 | 20 |
| 1.05 | 30 | 3.00 | 30 |
| 1.10 | 40 | 3.20 | 40 |
| 1.20 | 50 | 3.50 | 50 |
| 1.25 | 60 | 3.60 | 60 |
| 1.35 | 70 | 3.75 | 70 |
| 1.40 | 80 | 4.00 | 80 |
| 1.60 | 90 | 4.50 | 90 |
| 2.00 | 99 | 5.50 | 99 |

1. 根据表11-10和表11-11，本项目各射线装置可能发生的辐射事故等级见表11-12。

**表11-12 本项目各射线装置的环境风险因子、潜在危害及事故等级**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **装置名称** | **环境风****险因子** | **可能发生辐射事故****的意外条件** | **危害结果** | **事故等级** |
| DSA、DR口腔CT、小C臂 | X射线 | ①门灯连锁装置发生故障状况下，人员误入正在运行的射线装置机房。②病人家属或其它医护人员还未全部撤离机房，即进行曝光，人员受到不必要的照射。所受照射剂量与其所在位置有关，距离射线装置越近，受照剂量越大。③在防护门未关闭的情况下即进行曝光操作，可能给工作人员和周围活动的人员造成不必要的照射。④医护人员开展介入治疗时，未穿防护服进行手术操作受到射线照射。 | 导致人员受照射剂量超过年有效剂量限值 | 一般辐射事故 |

**二、事故预防措施**（1）辐射安全管理医院成立了辐射防护安全管理领导小组，负责全院辐射防护工作的监督、监测、检查、指导和管理；负责收集、整理、分析全院辐射防护的有关资料，掌握辐射防护的发展趋势，及时制定并采取防护措施；督促各有关科室人员采取有效的防护措施，合理使用个人防护用品，遵守个人防护守则，使个人辐射剂量保持在最低水平，并对放射工作人员建立健康档案，负责辐射防护的培训、咨询及技术指导。 （2）辐射事故预防措施及应急处理预案医院制定了辐射事故预防措施及应急处理预案，包括了应急机构的设置与职责、应急响应程序、紧急响应措施、条件保障等。环评要求将本项目所涉及的射线装置纳入应急适用范围，增加医院内部应急领导小组成员电话。（3）辐射防护相关制度医院制定了辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、设备使用登记制度、操作规程等规章制度。环评要求将本项目所涉及的射线装置纳入辐射防护管理，并制定相关的操作规程。各辐射工作场所日常工作中严格按照规章制度执行，防止辐射事故的发生。以上各种事故的防范与对策措施，可减少或避免放射性事故的发生率，从而保证项目的正常运营，也保障了工作人员、公众的健康与安全。 |

**表12 辐射安全管理**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **一、辐射安全与环境保护管理机构的设置**一、医院成立了辐射防护安全管理领导小组，有领导分管、安全机构健全。该小组的职责是：①负责全院辐射防护工作的监督、监测、检查、指导和管理；②负责收集、整理、分析全院辐射防护的有关资料，掌握辐射防护的发展趋势，及时制定并采取防护措施；③督促各有关科室人员采取有效的防护措施，合理使用个人防护用品，遵守个人防护守则，使个人辐射剂量保持在最低水平，并对放射工作人员建立健康档案，负责辐射防护的培训、咨询及技术指导。辐射防护安全管理领导小组成员表见表12-1。二、辐射工作人员配备齐全，专业结构合理，有一定的安全文化素养。三、辐射工作场所的防护设施效能符合辐射防护要求。四、辐射安全规章制度较全，基本适应现行辐射诊疗工作需要。五、医院已制定事故应急预案，该应急预案包括：应急机构的设置与职责、应急响应程序、紧急响应措施、条件保障等，其内容较全、措施具体，针对性较强、便于操作，在应对放射性事故和突发性事件时基本可行，环评要求将本项目所涉及的射线装置纳入应急适用范围，增加医院内部应急领导小组成员电话，并做好应急人员组织培训和应急及救助的装备、资金、物资准备。**表12-1 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** | **辐射防护安全管理领导小组** |
| **管理人员** | **姓 名** | **性别** | **职务或职称** | **工作部门** | **专/兼职** |
| 组 长 | 漆晓坚 | 男 | 院长 | 办公室 | 兼职 |
| 副组长 | 晏永和 | 男 | 副院长 | 办公室 | 兼职 |
| 副组长 | 徐沙辉 | 男 | / | 办公室 | 兼职 |
| 副组长 | 黄树明 | 男 | / | 办公室 | 兼职 |
| 副组长 | 刘复林 | 男 | / | 办公室 | 兼职 |
| 副组长 | 周 磊 | 男 | / | 办公室 | 兼职 |
| 成 员 | 沈 华 | 男 | 医务科主任 | 办公室 | 兼职 |
| 成 员 | 周河志 | 男 | / | 办公室 | 兼职 |
| 成 员 | 何小军 | 男 | 主治医师 | 放射科 | 专职 |
| 成 员 | 谈立明 | 男 | 主治医师 | 放射科 | 专职 |
| 成 员 | 谈劲松 | 男 | 主治医师 | 放射科 | 专职 |
| 成 员 | 谢忠伟 | 男 | 主治医师 | 放射科 | 专职 |
| 成 员 | 邹晨晖 | 男 | 主治医师 | 放射科 | 专职 |
| 成 员 | 时慧君 | 女 | 主治医师 | 放射科 | 专职 |
| 成 员 | 谭政文 | 男 | 主治医师 | 放射科 | 专职 |

**二、辐射安全管理规章制度**为保障射线装置正常运行时周围环境的安全，确保公众、操作人员避免遭受意外照射和潜在照射，医院在不断总结完善近年来核技术应用方面的经验，针对辐射设备情况和预期工作情况初步制定了以下管理制度（详见附件10）：《成立辐射防护安全领导小组的通知》《长沙市中医医院（长沙市第八医院）放射事故应急处理预案》、《放射诊疗制度》、《放射工作人员健康管理制度》、《放射工作人员个人剂量监测制度》、《医疗设备维修保养工作制度》、《放射科安全管理制度》、《放射科医疗质量与安全管理制度》、《放射诊疗设备维护管理制度》、《放射工作制度》、《放射工作人员防护工作制度》、《放射装置安全操作规程》等防护管理规章制度。医院在日常工作中应认真执行相关操作规程和制度，在开展射线装置工作前，应从以下几个方面加强管理;①医院应加强对辐射装置安全和防护状况的日常检查，发现安全隐患应当立即整改；当安全隐患可能威胁到人员安全或者有可能造成环境污染时，应立即停止辐射作业并报告发放辐射安全许可证的环境保护主管部门，经环境保护主管部门检查核实安全隐患消除后，方可恢复正常作业。②在本项目运行前，各项规章制度、操作规程必须张贴上墙明示；所有的辐射工作场所必须张贴电离辐射警示标志，各机房屏蔽门上方必须安装工作示灯，警示标识，张贴必须规范。③为确保放射防护可靠性，维护放射工作人员和周围公众的权益、履行放射防护职责，避免事故的发生。医院应培养和保持良好的安全文化素养，减少人为因素导致人员意外照射事故的发生，必须对本项目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。④医院在今后工作中，应不断总结经验，根据实际情况，加以完善和补充，并确保各项制度的落实，并根据环境保护管理部门对辐射环境管理的要求对相关内容进行补充和修改。本项目之前，该院已开展介入诊疗工作多年，并有完善的规章制度和操作规程，因此可继续使用原有的制度和规程。相关制度有《介入手术室管理制度》、《DSA介入放射防护管理制度》、《DSA机器维护保养制度》、《介入放射科主任岗位职责》、《介入放射科主治医师职责》、《介入放射科技师职责》等。**三、辐射监测**根据《放射性同位素与射线装置放射安全和防护条例》（国务院第449号令）等相关法规和标准，必须对射线装置使用单位进行个人剂量监测、工作场所监测、场所外环境监测及常规的防护监测工作。 根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）、《职业性外照个人监测规范》（GBZ128-2002）等要求，医院必须配备相应的监测仪器（X-γ剂量率测量仪），自主制定日常防护监测计划并实施。必须对个人剂量、诊疗设备、工作场所进行监测。对于射线装置以及放射工作场所潜在的危险辐射源，医院必须加强管理，认真做好工作场所的辐射安全防护工作，且定期由具有放射性检测资质的单位实施监测。所有监测记录，存档备案，并编制年度辐射安全防护评估报告上报当地环保部门。根据医院的实际情况，主要监测内容为电离辐射监测。（1）个人剂量监测对放射工作人员进行个人照射累计剂量监测，要求放射工作人员在工作时必须佩戴个人剂量片，并将个人剂量档案保存至辐射工作人员退休至75周岁，或停止辐射工作30年。个人剂量监测由具有检测资质的单位进行检测，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。该院上一年度放射工作人员个人剂量检测报告详见附件8。（2）工作场所内、外环境监测医院应自行配备X-γ剂量率测量仪（定期进行计量检定），对射线装置机房周围环境进行监测。发现问题及时整改，监测数据每年年底向市环境保护局和省环境保护厅上报备案。（3）防护性能监测在设备初次投入使用或大修及更换关键组件时，需要委托有资质的单位进行设备防护性能检测，以保证符合有关标准的要求。在使用过程中，需要委托有资质的单位进行状态检测，检测频度为每年不少于一次。该院自行的日常监测要求如表12-2所示。**表12-2 监测计划要求一览表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **监测（检测）项目** | **具体内容** | **周期** | **备注** |
| 个人剂量 | 外照射剂量 | 每年度（三个月为1周期，一年监测4次） | / |
| 工作场所辐射水平 | 各X射线机房和控制室 | 每年委托监测1次每个月自主监测1次 | X射线 |
| 周围环境辐射水平 | 每年委托监测1次 |
| 设备技术性能 | 各X射线机房和其他移动射线装置 | 每年委托监测1次 | / |

**四、辐射事故应急预案**为提高放射工作单位对突发辐射事故的处理能力，最大程度地预防和减少突发辐射事故的损害，保护环境、保障工作的生命财产安全、维护社会稳定，该院不仅制定了详细的《放射事件应急处理预案》（详见附件5），而且制定了周密的应急演练计划，其内容如下：**一、事故应急培训演习计划**完善的预案、周到的准备和准确的事故处理必须依靠定期的应急演练来加以巩固和提高，从而真正发生时能够做到沉着应对、科学处置。组织应急演练应注意以下几个方面。（1）制定周密的演练方案，明确演练内容、目的、时间、地点、参演人员等。（2）进行合理的人员分工，成立演练领导组、工作组、保障组等机构，进行角色分工，明确人员职责。（3）做好充分的演练准备、维护仪器设备、配齐物资器材，找好演练场地。（4）开展认真的实战演练，按照事先预定的方案和程序，有条不紊的进行，演练过程中除非发生特殊情况，否则尽量不要随意中断。若出现问题，演练完毕后再进行总结。（5）做好完整的总结归纳，演练完毕后要及时进行归纳总结，对于演练过程中出现的问题要认真分析、并加以改正，成功的经验要继续保持。**二、应急响应准备**包括建立辐射事故应急值班制度、开展人员培训、配备必要的应急物资和器材。（1）辐射事故应急办公室应建立完善的辐射事故应急预警机制，及时收集、分析辐射事故相关信息，协调下设小组人员开展辐射事故应急准备工作，定期开展事故应急演练，提高应急处置能力。（2）定期就辐射安全理论，辐射事故应急预案、程序和处置措施，以及应急监测技术等内容组织学习，必要时进行考核，以达到培训效果。（3）根据医院核技术利用情况，可能发生的事故级别，做好事故应急装备的准备工作。主要包括交通、通讯、污染控制和安全防护等方面的物资和器材，具体见表12-3。**表 12-3 辐射事故应急物资和器材一览表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **器材或物资类别** | **名称及数量** | **维护保养要求** |
| 监测仪器 | X-γ射线巡测仪 1 台，个人剂量报警仪若干 | 定期开展维护保养和计量 检定，保证仪器设备完好 |
| 通讯工具 | 手持对讲机或移动手机若干 | 定期充电、检查，保证完好 |
| 取证工具 | 数码照相机、摄像机、测距仪等 | 定期充电、检查，保证完好 |
| 警戒设备 | 电离辐射警告标志、警示灯等 | 保持干净、完好 |
| 人员防护设备 | 防辐射工作服、防护眼镜、手套（乳胶或纱棉） 口罩 | 保持干净、完好 |
| 消除污染设备 | 去污染消毒剂、肥皂、棉签、抹布若干、塑料桶、塑料袋 | 分类放置、标签清晰、便于取放 |

**三、事故应急处理措施及报告程序**根据辐射事故的性质、严重程度、可控性和影响范围等因素划分了事故等级。为应对突发性辐射事故，医院成立了辐射事故应急处理领导小组（简称应急处理领导小组），并下设辐射事故应急处理办公室（简称应急处理办公室），另外还成立了技术专家组和应急保障医疗专家小组。医院设立的组织机构齐全、职责明确，能保证辐射事故突发时，有条不紊的开展救援、上报工作。发生或者发现放射性事故的工作部门或个人，必须立即向单位职能管理部门（或总值班）汇报。职能管理部门（或总值班）应立即向主管领导汇报，并及时收集整理相关处理情况分别向市、省环保部门、卫生部门报告，最迟不得超过2小时。同时单位职能部门需在事故发生24小时内将《放射性事故报告卡》报出。重大放射性事故应当在24小时内逐级向上报至环保部、公安部、卫生部。各部门联系方式如下：辐射安全管理办公室（院办公室）电话：0731-85259002院总值班室电话：0731-85259000市公安局电话：110市环保局电话：12369（24小时）省环境保护厅电话：0731-85698110通过以上分析，该医院制定的应急预案内容详实、可操作性较强，能够满足在发生辐射安全事故时的应急处理需要。同时，建设单位应在日常加强事故演习，培植医护人员的安全文化素养培植，使树立较强的安全意识，减少人为因素导致意外事故的发生率，确保放射防护的可靠性，维护辐射工作人员和周围公众的权益。 |

# 表13 结论与建议

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **一、结论****1.1项目概况**（1）项目名称：长沙市中医医院（长沙市第八医院）核技术利用扩建项目（2）建设单位：长沙市中医医院（长沙市第八医院）（3）建设性质：扩建（4）建设地点：东院放射科一楼、名老中医馆四楼，本部一住院楼三楼、四楼（5）建设规模：本项目拟从本部搬迁1台Ⅱ类射线装置数字减影血管造影系统(DSA)至东院一楼放射科。在东院名老中医馆四楼放射科新增1台数字化X射线摄影系统(DR)、在本部一住院楼三楼口腔科新增1台口腔X射线数字化体层摄影设备(口腔CT)、在本部一住院四楼手术室新增1台移动式C型臂X射线机(小C臂)，均属于Ⅲ类射线装置。**1.2、本项目产业政策和规划的符合性分析**本项目的建设属于《产业结构调整指导目录（2011年本）（2013年修正）》中第十三项“医药”中第6款“新型医用诊断医疗仪器设备、微创外科和介入治疗装备及器械、医疗急救及移动式医疗装备、康复工程技术装置、家用医疗器械、新型计划生育器具（第三代宫内节育器）、新型医用材料、人工器官及关键元器件的开发和生产，数字化医学影像产品及医疗信息技术的开发与应用”，属于国家鼓励类产业，符合国家产业政策。**1.3、本项目选址可行性及平面布置合理性分析**本项目的建设均于医院内，项目运营期对环境影响较小。本评价认为其选址是可行及平面布置是合理的。**1.4、工程所在地区环境质量现状** 根据现状监测结果，该项目工作场所及其周围γ辐射水平属于长沙市天然本地辐射范围内（范围0.086～0.112μGy/h，均值0.123±0.019μGy/h）。（数据来自《中国环境电离辐射水平及居民受照剂量》外照射部分（中华人民共和国卫生部，1986年）。**1.5环境影响评价结论****1.5.1施工期**本项目施工期主要为机房的装修和改造，污染因子有：噪声、扬尘、废水、固体废物等。本项目施工期环境影响随着施工期的结束而结束，施工期工程量小，施工期短，且均在院区内施工，对外界环境影响很小，不存在环保遗留问题。此外，新购进的射线装置在安装调试过程中会产生X射线，由于机房已建成，具有足够的辐射屏蔽能力，不致对环境产生明显的影响。在安装调试阶段，应加强辐射防护管理，在此过程中应保证各屏蔽到位，关闭防护门，在治疗时内外设立电离辐射警告标志，禁止无关人员靠近，人员离开时各治疗室必须上锁并派人看守。**1.5.2营运期**（1）辐射环境影响分析经核算，在正常工况下，DSA介入工作人员的年有效剂量低于4mSv/a的职业人员剂量管理限值；其他射线装置辐射工作人员的年有效剂量低于2mSv/a的职业人员剂量管理限值；对公众造成的年有效剂量低于0.1mSv/a的公众人员剂量管理限值。（2）大气的环境影响分析本项目在采取通风换气后，不会对周围大气环境造成明显影响。（3）固体废物影响分析﹝1﹞DSA ①本项目DSA采用数字成像，根据病人的需要打印胶片，胶片打印出来后由病人带走并自行处理。②介入手术时产生的医用器具和药棉、纱布、手套等医用辅料，采用专门的收集容器集中回收后，转移至医疗废物暂存库，按照普通医疗废物执行转移联单制度，由当地医疗废物处理机构定期统一回收处理。③工作人员产生的生活垃圾和办公垃圾不属于医疗废物，医院进行统一集中回收并交由环卫部门统一处理。 ﹝2﹞DR、口腔CT、小C臂 ①本项目Ⅲ类射线装置采用数字成像，根据病人的需要打印胶片，胶片打印出来后由病人带走并自行处理。②工作人员产生的生活垃圾和办公垃圾不属于医疗废物，医院进行统一集中回收并交由环卫部门统一处理。（4）声环境影响分析本项目各工作场所设备运行时所产生的噪声很小，对项目所在区域声环境影响较小。**1.6、事故风险与防范** 建设单位需按本报告提出的要求制定辐射事故应急预案和安全规章制度，项目建成投运后，应认真贯彻实施，以减少和避免发生辐射事故与突发事件。**1.7、环保设施与保护目标**建设单位针对本项目设计的屏蔽措施及环保设施配置较全，总体效能良好，经预测评价可使本次环评中确定的绝大多数保护目标，所受的辐射剂量，保持在合理的、可达到尽可能低的水平。**1.8、辐射安全管理的综合能力**医院的安全管理机构健全，有领导分管、人员落实、责任明确、医技人员配置合理，有辐射事故应急预案与安全规章制度。环保设施总体效能良好，可满足防护的实际需要，对拟建医用辐射设备和场所而言，医院也已具备辐射安全管理的综合能力。**1.9项目环保可行性结论**在坚持“三同时”的原则，采取切实可行的环保措施，落实本报告提出的各项污染防治措施后，本评价认为，本项目在本部一住院楼三楼、四楼、东院放射科一楼进行建设，从环境保护和辐射防护角度看是可行的。**二、建议和承诺**（1）认真学习贯彻国家相关的环保法律、法规，不断提高遵守法律的自觉性和安全文化素养，切实做好各项环保工作。（2）在实施诊治之前，应事先告知患者或被检查者辐射对健康的潜在影响；应注意对陪护者的防护，使其在陪护患者的全程诊治中，所受的辐射剂量做到最小化。（3）定期开展场所和环境的辐射监测，据此对所用射线装置的安全和防护状况进行年度评估，编写辐射安全和防护状况年度自查评估报告，并于每年1月31日前上报环保部门。（4）一旦发生辐射安全事故，立即启动应急预案并及时报告上级主管单位和湖南省环境保护厅。（5）医院在对辐射安全许可证进行增项之前，注册并登录全国核技术利用辐射安全申报系统（网址：[http：//rr.mep.gov.cn](http://rr.mep.gov.cn)），对所用射线装置的相关信息进行填写。**三、项目竣工验收检查内容**建设项目需要配套建设的环境保护设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。根据《建设项目环境保护管理条例》（国务院令，第682号）第三章 环境保护设施建设 第十七条，本项目竣工后，建设单位应当按照负责审批的环保部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。本项目竣工环境保护验收一览表见表13-1。**表13-1 竣工环境保护设施验收一览表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **项目** | **项目内容** | **内容** | **完成时间** |
| 主体工程 | 各机房屏蔽体厚度 | 施工厚度是否达到设计要求，机房外30cm处辐射水平小于2.5μSv/h。 | 主体工程完工后 |
| 防护门 | 各射线装置机房 | 防护门的铅当量达到要求，防护门外30cm处辐射水平小于2.5μSv/h，保证机房门缝辐射水平符合要求；推拉防护门的门墙搭接宽度要大于门墙之间缝隙的10倍。 | 与设备安装同步进行 |
| 警示装置 | 工作状态警示灯及辐射警示标识 | 防护门上方设置了工作状态指示灯，防护门上粘贴了辐射危险警示标志。 |
| 监视 | 铅玻璃防护窗 | 视野良好，可在控制室内可观察机房内的情况，防护窗外30cm处辐射水平小于2.5μSv/h。 |
| 废气 | 排出少量臭氧、氮氧化物 | 各射线装置机房内通风换气满足要求 |
| 防护用品和监测仪器 | 防护用品及监测仪器 | 按报告要求落实。 | 设备运行时 |
| 放射工作人员 | 培训和持证 | 所有放射工作人员均应接受环保部门培训并持证上岗，开展职业健康体检和个人剂量监测。 | 设备运行时 |
| 管理制度与措施 | 管理机构和具体制度 | 成立了管理机构，制定的辐射防护相关制度内容切实可行，具有可操作性 每台/每种设备都有操作规程。 | 设备运行时 |

 |

**表14 审批**

|  |
| --- |
| **省级环保部门审批意见：****公 章****经办人（签字）** **年 月 日** |

|  |
| --- |
| **下一级环保部门意见：****公 章****经办人（签字）** **年 月 日** |