

岫岩满族自治县中医院  
医用Ⅱ类射线装置应用项目  
竣工环境保护验收监测报告表

建设单位： 岫岩满族自治县中医院

编制单位： 辽宁省环保集团辐洁生态环境有限公司

2022 年 12 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：李彪

报    告    编    写    人：苏欣

建设单位 岫岩满族自治县中医院（盖章）

编制单位 辽宁省环保集团辐洁生态环境  
有限公司（盖章）

电话: 15942209090

电话: 024-67983562

传真: /

传真: 024-67983512

邮编: 114399

邮编: 110032

地址: 辽宁省鞍山市岫岩县岫玉大街 105 号

地址: 辽宁省沈阳市皇姑区崇山东路 34 号



## 目录

表一 建设项目情况、验收调查依据及标准 .....	1#
表二 建设项目基本情况 .....	4#
表三 主要污染源和防护设施情况 .....	7#
表四 建设项目环境影响报告主要结论及审批部门审批决定 .....	12#
表五 验收监测质量保证及质量控制 .....	16#
表六 验收监测内容 .....	17#
表七 验收监测结果及剂量估算 .....	19#
表八 验收监测结论 .....	23#



表一 建设项目情况、验收调查依据及标准

建设项目名称	岫岩满族自治县中医院医用II类射线装置应用项目				
建设单位名称	岫岩满族自治县中医院				
建设项目性质	新建 改建 扩建 退役 <input checked="" type="checkbox"/> 已建				
建设地点	辽宁省鞍山市岫岩县岫玉大街 105 号				
主要产品名称	---				
设计能力	项目属于未批先建项目，在合作医疗局综合楼住院部五层建设一间导管室，使用一台具有血管造影功能的移动式 C 型臂 X 射线机（II类射线装置），最大管电压 125 千伏，最大管电流 250 毫安。				
实际能力	在合作医疗局综合楼住院部五层建设一间导管室，使用一台具有血管造影功能的移动式 C 型臂 X 射线机（II类射线装置），最大管电压 125 千伏，最大管电流 250 毫安。				
建设项目环评批复时间	2021 年 11 月 22 日	开工建设时间	2018 年 4 月		
调试时间	/	验收现场监测时间	2022 年 11 月 23 日		
环评报告审批部门	辽宁省生态环境厅	环评报告编制单位	辽宁省环保集团辐洁生态环境有限公司		
环保设施设计单位	河北金利康科技集团有限公司	环保设施施工单位	河北金利康科技集团有限公司		
投资总概算	600 万元	辐射安全与防护设施投资总概算	27 万元	比例	4.5%
实际总概算	600 万元	辐射安全与防护设施实际总概算	27 万元	比例	4.5%
验收监测依据	<p>（1）《中华人民共和国环境保护法》（主席令第九号，2015 年 1 月 1 日起施行，2018 年修订）；</p> <p>（2）《中华人民共和国放射性污染防治法》（主席令第六号，2003 年 10 月 1 日起施行）；</p> <p>（3）关于修改《建设项目环境保护管理条例》的决定（国务院令 682 号，2017 年 10 月 1 日起施行）；</p> <p>（4）《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院 449 号令，2014 年 7 月 29 日《国务院关于修改部分行政法规的决定》第一次修订，2019 年 3 月 2 日《国务院关于修改部分行政法规的决定》（国务院令 709 号）第二次修订）；</p> <p>（5）《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（国家环境保护总局令 31 号，2008 年 12 月 6 日经环境保护部令 3 号修改，2017 年 12 月 20</p>				



	<p>日经环境保护部令第 47 号修改，2019 年 8 月 22 日《生态环境部关于废止、修改部分规章的决定》（生态环境部令第 7 号）修改，2021 年 1 月 4 日《关于废止、修改部分生态环境规章和规范性文件的决定》（生态环境部令第 20 号）修改）；</p> <p>（6）关于发布《射线装置分类》的公告（环境保护部、国家卫生和计划生育委员会公告 2017 年第 66 号，2017 年 12 月 5 日实施）；</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）；</p> <p>（8）《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 22 日起实施）；</p> <p>（9）《关于发布&lt;建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类&gt;的公告》（生态环保部[2018]第 9 号）；</p> <p>（10）辽宁省环境保护厅关于加强建设项目竣工环境保护验收工作的通知》（辽环发[2018]9 号，2018 年 2 月 5 日）；</p> <p>（11）《核技术利用项目竣工环境保护验收技术规范（征求意见稿）》；</p> <p>（12）《岫岩满族自治县中医院医用Ⅱ类射线装置应用项目环境影响报告表》（辽宁省环保集团辐洁生态环境有限公司，2021 年 11 月）；</p> <p>（13）《岫岩满族自治县中医院医用Ⅱ类射线装置应用项目环境影响报告表审批意见》（辽环审表[2021]67 号）辽宁省生态环境厅 2021 年 11 月 22 日；</p> <p>（14）《委托书》；</p>
验收监测评价标准、标号、级别、限值	<p>（1）《辐射环境监测技术规范》（HJ/T61-2021）；</p> <p>（2）《环境 <math>\gamma</math> 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）；</p> <p>（3）《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）；</p> <p>本标准适用于实践和干预中人员所受电离辐射照射的防护和实践中的安全。</p> <p><b>B1.1 职业照射</b></p> <p>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：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；本项目取其四分之一即 5mSv 作为剂量约束值。</p> <p>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应超过下述限值：a）年有效剂量，1mSv；本项目取其十分</p>



	<p>之一即 0.1mSv 作为剂量约束值。</p> <p>(4) 《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)；</p> <p>6.15 除床旁摄影设备、便携式 X 射线设备和车载式诊断 X 射线设备外，对新建、改建和扩建项目和技术改造、技术引进项目的 X 射线机房，其最小有效使用面积、最小单边长度应符合表 2（见下表 1-1）要求。</p> <p><b>表 1-1                    X 射线设备机房（照射室）使用面积及单边长度</b></p> <table> <tr> <th>机房类型</th><th>机房内最小有效使用面积 (m<sup>2</sup>)</th><th>机房内最小单边长度 (m)</th></tr> <tr> <td>单管头 X 射线机</td><td>20</td><td>3.5</td></tr> </table> <p>6.3 X 射线设备机房屏蔽体外剂量水平</p> <p>6.3.1 机房的辐射屏蔽防护，应满足下列要求：</p> <p>a) 具有透视功能的 X 射线设备在透视条件下检测时，周围剂量当量率应不大于 2.5μSv/h；</p> <p>(5) 《中国环境天然放射性水平》（国家环保局 1995）；</p> <p>鞍山地区室外、室内 γ 外照射空气吸收剂量率本底水平分别为（14.9～171.8）nGy/h，（68.4～173.8）nGy/h。</p>		机房类型	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	20	3.5
机房类型	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	20	3.5						



表二 建设项目基本情况

## 2.1 项目建设情况

### 2.1.1 单位概况

岫岩满族自治县中医院是以中医中药为特色的集医疗、护理、康复、急救科研、预防和教学为一体的一所国家二级甲等中医院。医院始建于 1984 年，现有干部职工 334 人，人才梯队合理配置，省内著名中西医专家 3 人，主任医师 9 人，副主任医师 19 人，具有中级职称 83 人，设置科室 16 个，医技科室 9 个，构建了一支技术精湛的医疗队伍。同时中医院专科建设日趋完善，其中设特色中医包括：骨伤科、软伤科、肛肠科、糖尿病专科、内科、外科、血栓病专科。全院内设病房床位 400 多张，急救系统完善，服务领域也不断拓展。

岫岩满族自治县中医院位于辽宁省鞍山市岫岩县岫玉大街 105 号，用地性质属于医卫慈善用地。医院南侧为岫玉大街，西侧隔旭光路为岫岩县妇幼保健院，东侧为岫岩镇人民政府和农经局，北侧为中医院家属楼。地理位置见附图 1，现势地形见附图 2。

### 2.1.2 工程建设内容

岫岩满族自治县环境保护局于 2019 年 3 月 7 日对医院检查发现，医院配有 1 台移动式 C 型臂 X 射线机（具有血管造影功能）无辐射安全许可证擅自使用射线装置，并对医院正式下达《岫岩满族自治县环境保护局行政处罚先行告知书》（岫环罚先告字[2019]第 003 号）。鞍山市生态环境局于 2020 年 8 月 18 日对医院检查发现，移动式 C 型臂 X 射线机（具有血管造影功能）机房未经审批建设，并对医院正式下达《鞍山市生态环境局行政处罚决定书》（鞍环（岫岩）罚决[2020]第（0096）号）。

2020 年 6 月 24 日，岫岩满族自治县中医院委托辽宁省环保集团辐洁生态环境有限公司进行岫岩满族自治县中医院医用 II 类射线装置应用项目环境影响评价。2021 年 11 月 22 日该项目通过辽宁省生态环境厅审批（辽环审表[2021]67 号）。

项目属于未批先建项目，环评批复内容：在合作医疗局综合楼住院部五层建设一间导管室，使用一台具有血管造影功能的移动式 C 型臂 X 射线机（II 类射线装置），最大管电压 125 千伏，最大管电流 250 毫安。

项目实际总投资 600 万元，环保投资 27 万元。

导管室隶属于介入科，从事辐射工作人员共 4 人，其中医生 2 人，技师 1 人，护士 1 人，均已持证上岗。辐射工作人员配置满足环评要求。

本项目 2018 年 4 月开工，2018 年 7 月竣工。岫岩满族自治县中医院辐射安全许可证编号为辽环辐证[03015]，本项目辐射安全许可证申领时间为 2022 年 8 月 24 日。

依据《建设项目竣工环境保护验收管理办法》等，受岫岩满族自治县中医院委托，辽宁省环



保集团辐洁生态环境有限公司于 2022 年 10 月 21 日承接了岫岩满族自治县中医院医用II类射线装置应用项目竣工环境保护验收监测报告的编制工作，并于 2022 年 11 月 23 日现场监测。

本项目环评建设内容与实际建设内容一览表，见表 2-1。

**表 2-1 本项目环评建设内容与实际建设内容对比一览表**

	本次验收内容	原环评内容	备注
建设内容	在合作医疗局综合楼住院部五层建设一间导管室，使用一台具有血管造影功能的移动式 C 型臂 X 射线机（II类射线装置）。	在合作医疗局综合楼住院部五层建设一间导管室，使用一台具有血管造影功能的移动式 C 型臂 X 射线机（II类射线装置）。	一致
敏感目标	项目 50m 范围内的敏感目标为于导管室北侧 20.5m 的中医院家属楼；导管室西侧 45.5m 的岫岩县妇幼保健院。	项目 50m 范围内的敏感目标为于导管室北侧 20.5m 的中医院家属楼；导管室西侧 45.5m 的岫岩县妇幼保健院。	一致

本项目验收主要内容为合作医疗局综合楼住院部五层导管室内一台具有血管造影功能的移动式 C 型臂 X 射线机（II类射线装置），该设备相关技术参数见下表。

**表 2-2 射线装置情况对比表**

设备名称	型号	数量 (台)	类别	管电压 (kV)	管电流 (mA)	使用地点
移动式 C 型臂 X 射线机 (具有血管造影功能)	Cios Alpha	1	II	125	250	合作医疗局综合楼住院部五层导管室

本次验收的设备参数与原环评一致。

## 2.2 工程设备与工艺分析

### 2.2.1 设备组成及工作原理

#### (1) 工作原理

移动式 C 型臂 X 射线设备是采用 X 射线进行摄影和诊断的技术设备，因诊断的目的不同有很大的差别，但其基本结构都是有产生 X 射线的射线管、供给 X 射线管灯丝电压及管电压的高压发生器、控制 X 射线的“量”和“质”及曝光时间的控制装置等设备组成。X 射线管由安装在真空玻璃壳中的阴极和阳极组成，阴极是钨质灯丝，它装在聚焦杯中，当灯丝通过电加热时，电子就“蒸发”出来，而聚焦杯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。高压电加在 X 射线管的两级之间，使电子在射到靶体之前被加速达到很高的速度，这些被加速的电子撞击金属靶面从而产生 X 射线。此 X 射线具有很强的穿透本领，能透过许多不透明的物质，这种肉眼看不见的射线可使许多固体材料发出可见的荧光，产生使照相底片感光以及空气电离等效应。

#### (2) 设备组成

主要设备组成为：X 射线球管、高频逆变高压发生器、控制装置、数字图像处理器、外围设



备等。

介入治疗而是在医学影像设备的引导下，通过置入体内的各种导管（约 1.5-2 毫米粗）的体外操作和独特的处理方法，对体内病变进行治疗。介入治疗具有不开刀、创伤小、恢复快、效果好的特点，目前，基于数字血管造影系统指导的介入治疗医生已能把导管或其他器械，介入到人体几乎所有的血管分支和其他管腔结构（消化道、胆道、气管、鼻管、心脏等），以及某些特定部位，对许多疾病实施局限性治疗。介入工作流程见图 9-2。

### 2.2.2 工艺流程

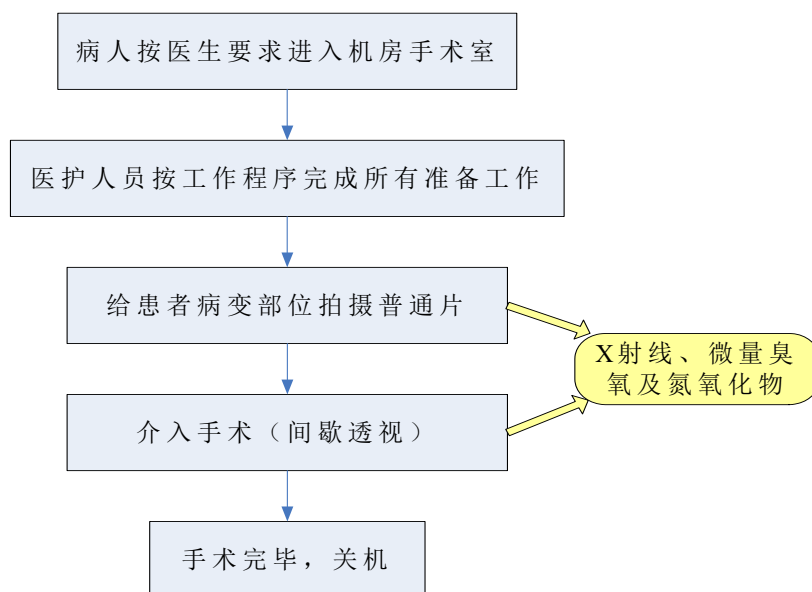


图 2-1 本项目开展介入手术时工作流程及产污环节示意图

移动式 C 型臂 X 射线机（具有血管造影功能）在进行曝光时分为两种情况：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），医生通过铅玻璃观察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。

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，此时操作医师在曝光室内位于铅屏蔽后身着铅服对病人进行直接的手术操作。



表三 主要污染源和防护设施情况

### 3.1 辐射防护屏蔽情况

根据医院提供的辐射防护情况说明,导管室内部净尺寸为 7600mm×5880mm×3400mm (高),导管室四面墙体防护为实心红砖墙加 4.5mmPb 防护涂料(防护涂料实际厚度 45mm);顶棚防护为原有预制楼板加 4.5mm 铅板;地面防护为原有预制楼板加 4.5mmPb 防护涂料(防护涂料实际厚度 45mm);导管室设 2 个防护铅门,分别为患者通道防护门和工作人员防护门,防护门均采用 4.5mm 铅板;患者通道防护门尺寸为 1.6m (宽)×2.2m (高),门洞尺寸为 1.3m (宽)×2.05m (高),门体与门洞上搭接为 150mm,左右搭接分别为 150mm;工作人员防护门尺寸为 0.9m (宽)×2.0m (高)。观察窗采用 4.5mmpb 的铅玻璃。其中,防护涂料密度 $\geq 4.0\text{g}/\text{cm}^3$ ,铅板密度  $11.34\text{ g}/\text{cm}^3$ 。导管室屏蔽实际情况与原环评内容对比见表 3-1。

表 3-1 导管室屏蔽情况与环评内容对比

	环评内容		实际情况		是否一致
净尺寸	7600mm×5880mm×3400mm (高)		7600mm×5880mm×3400mm (高)		一致
防护屏蔽	四周墙体	实心红砖墙加 4.5mmPb 防护涂料	四周墙体	实心红砖墙加 4.5mmPb 防护涂料	一致
	顶棚	原有预制楼板加 4.5mm 铅板	顶棚	原有预制楼板加 4.5mm 铅板	一致
	地面	原有预制楼板加 4.5mmPb 防护涂料	地面	原有预制楼板加 4.5mmPb 防护涂料	一致
	患者通道防护门和工作人员防护门	4.5mm 铅板	患者通道防护门和工作人员防护门	4.5mm 铅板	一致
	观察窗	4.5mmpb 铅玻璃	观察窗	4.5mmpb 铅玻璃	一致

注:防护涂料密度 $\geq 4.0\text{g}/\text{cm}^3$ ,铅板密度  $11.34\text{ g}/\text{cm}^3$ 。

### 3.2 主要污染源及污染物处置情况

射线装置备只有在进行诊断、治疗时才会产生 X 射线。因此,射线装置在非诊疗状态下不产生 X 射线,只有在开机并处于出线状态时才会发出 X 射线。

对导管室内空气受电离辐射产生的臭氧和氮氧化物等有害气体,采取空调通风措施,曝光过程中产生的少量臭氧和氮氧化物能够及时排出室外并得到充分的稀释扩散,臭氧在常温下可以自行分解为氧气,对环境影响较小。

本项目无放射性废液和固体废物产生。

医疗废物由专门人员负责运送、收集工作,对医疗废物进行登记,并填写《医疗废物转移联单》。医疗固体废物交由岫岩满族自治县洁达环保有限公司统一处理,医疗垃圾的运输至少两天运输一次。



### 3.3 规章制度落实情况

岫岩满族自治县中医院成立了辐射防护工作领导小组，有相应职位的人员担当：

组长：于金桥（法人代表）

副组长：于占勇、姜俊峰

组员：陈庆洪、沈蕊、刘金龙、张洪升、王军。

岫岩满族自治县中医院已根据相关要求，制定了《辐射工作安全责任书》、《辐射事故应急预案》、《操作规程》、《辐射防护工作岗位职责》、《辐射安全保卫制度》、《辐射防护监测方案》、《辐射安全培训制度》、《射线装置台账管理制度》等规章制度。

### 3.4 辐射防护设施落实情况

（1）导管室患者通道防护门为电动防护门，并设防夹装置，门外醒目位置已安装“当心电离辐射”标志牌、醒目的工作状态指示灯，且工作状态指示灯与导管室门联锁。

（2）手术床下已设置脚踏板，踩住手术床下的脚踏板开关启动射线装置的 X 射线系统进行透视，松开脚踏板射线装置停止出束。

（3）控制台和射线装置上均已设置紧急止动按钮（按钮与 X 射线系统连接）。射线装置出束过程中，一旦出现异常，按动紧急止动按钮，可停止 X 射线系统出束。

（4）导管室和控制室之间已安装对讲设备，控制室的工作人员通过对讲机与导管室内的手术人员联系。

（5）导管室内已采用空调通风，将导管室内空气受电离辐射产生的臭氧和氮氧化物等有害气体排出室外。

（6）工作场所外已设置醒目的地标警示标志。

（7）导管室工作人员门已设自动闭门装置。

### 3.5 辐射工作人员

导管室共计 4 名辐射工作人员，进行了职业健康体检，均已通过辐射安全与防护考核并持证上岗；医院为放射性手术人员及射线装置操作人员每人均配备 4 支个人剂量计，个人剂量计定期送辽宁保尔康健卫生检测技术服务有限公司监测，最长不超过三个月，并建立个人剂量档案。

表 3-2 辐射工作人员辐射安全与防护考试合格证书

姓名	性别	出生日期	证书编号
陈庆洪	男	1975.05.19	LFC190597
张洪升	男	1978.05.09	LFC190911
王丽美	女	1980.12.18	LFC190598



刘金龙	男	1976.02.14	LFC190595
-----	---	------------	-----------

**3.6 监测仪器及防护用品**

该项目配有辐射环境监测仪，并为辐射工作人员配置了必要的防护用品。监测仪器及防护用品配置清单见表 3-3。

**表 3-3 监测仪器及防护用品配置清单**

内容	名称	数量
监测仪器	X-γ 剂量率监测仪	1 台
	个人剂量报警仪	1 台
防护用品	个人剂量计	16 支
	防护服（包括铅衣、护目镜、手套等）	5 套
	铅玻璃吊屏	1 个
	床边铅围帘	3 个

**表 3-4 本项目环保概算对比表**

序号	投资内容	环保投资概算 (万元)	环保实际概算 (万元)
1	个人剂量计	0.3	0.3
2	体检	0.4	0.4
2	防护服（包括铅衣、护目镜、手套等）	1.0	1.0
3	铅玻璃吊屏	1.7	1.7
4	床边铅围帘	0.9	0.9
5	个人剂量报警仪	0.2	0.2
6	X-γ 剂量率仪	1.0	1.0
7	排风系统	0.5	0.5
8	防护工程	21	21
总计		27.0	27.0
占投资额比例（%）		4.5	4.5

**3.7 布局及“三区”划分情况**

导管室位于合作医疗局综合楼住院部五层，导管室东侧为走廊，南侧为控制室，楼下为储藏室，楼上为会议室。将医院将导管室划分为控制区，将患者走廊、控制室及导管室楼上会议室和楼下储藏室划分为监督区，“三区”划分合理。

**3.8 辐射安全许可证**

该单位已按规定申领了《辐射安全许可证》（辽环辐证[03015]），有效期至 2027 年 8



月 23 日。

### 3.9 辐射安全与防护措施落实情况



照片 1 工作场所分区



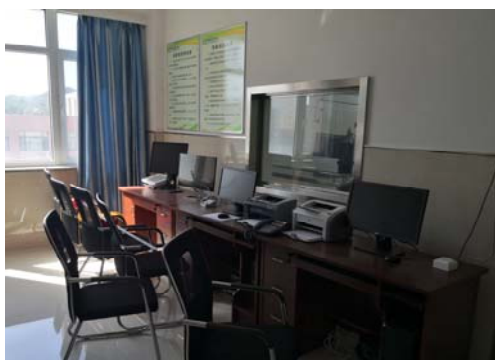
照片 2 导管室



照片 3 导管室患者通道防护门



照片 4 自动闭门装置

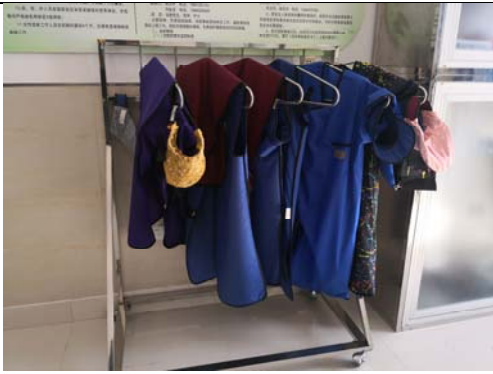


照片 5 操作台和观察窗



照片 6 制度上墙





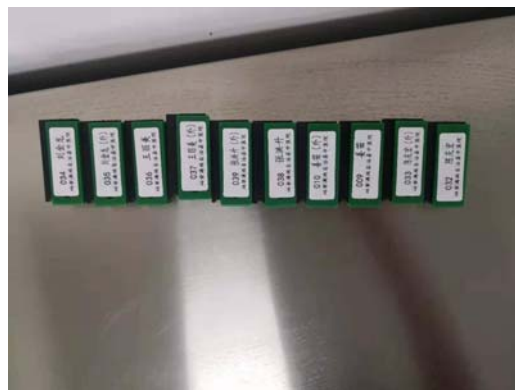
照片 7 防护用品



照片 8 床边铅围帘



照片 9 铅玻璃吊屏



照片 10 个人剂量计



照片 11 辐射监测仪



照片 12 报警仪



表四 建设项目环境影响报告主要结论及审批部门审批决定

#### 4.1 建设项目环境影响报告主要结论

##### (1) 实践正当性

医院导管室位于合作医疗局综合楼住院部五层，并配置 1 台 移动式 C 型臂 X 射线机（具有血管造影功能），用于患者的诊断治疗。该项目符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）“实践的正当性”的原则。

##### (2) 选址、布局合理性

岫岩满族自治县中医院位于辽宁省鞍山市岫岩县岫玉大街 105 号，用地性质属于医卫慈善用地。医院南侧为岫玉大街，西侧隔旭光路为岫岩县妇幼保健院，东侧为岫岩镇人民政府和农经局，北侧为中医院家属楼。导管室位于合作医疗局综合楼住院部五层，导管室东侧为走廊，南侧为控制室，楼下为储藏室，楼上为会议室。

拟将导管室划分为控制区，拟将患者走廊和控制室、导管室对应楼上、楼下房间划分为监督区，布局及分区符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）第 6.4 款中有关辐射工作场所的分区规定。

##### (3) 辐射安全与防护分析结论

导管室四面墙体防护为实心红砖墙加 4.5mmPb 防护涂料；顶棚防护为原有预制楼板加 4.5mm 铅板；地面防护为原有预制楼板加 4.5mmPb 防护涂料；导管室设 2 个防护铅门，分别为患者通道防护门和工作人员防护门，防护门均采用 4.5mm 铅板；观察窗采用 4.5mmpb 的铅玻璃。

经现状监测和理论计算，导管室屏蔽均满足辐射防护要求。

##### (4) 保护目标剂量

①根据理论估算结果，本项目在做好屏蔽、个人防护措施和安全措施的情况下，项目对辐射工作人员及周围的公众产生的年有效剂量均能够满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中对职业人员和公众受照剂量限值要求以及本项目的目标管理值要求：职业人员年有效剂量不超过 5mSv，公众年有效剂量不超过 0.1mSv。

②通过对本项目导管室建设位置及其周围环境辐射现状进行监测，监测结果均在鞍山地区室内、外环境辐射本底范围内，该地区的辐射现状水平正常。

##### (5) 辐射安全措施

导管室入口处已设置“当心电离辐射”警告标志和工作状态灯，并在灯箱处设警示语句，确保工作状态指示灯与导管室相通的门能有效联动。医院为本项目辐射工作人员配备了足够数量的铅衣、铅防护眼镜、铅帽、铅防护围脖等防护用品。

医院已配备一台辐射环境检测仪，辐射工作人员均配备个人剂量，定期送辽宁保尔康健卫



生检测技术服务有限公司监测，监测周期最长不超过三个月，并建立个人剂量档案。

#### （6）辐射安全管理规章制度

岫岩满族自治县中医院已根据相关要求，成立了辐射安全与防护管理领导小组，制定了《辐射工作安全责任书》、《辐射事故应急预案》、《操作规程》、《辐射防护工作岗位职责》、《辐射安全保卫制度》、《辐射防护监测方案》、《辐射安全培训制度》、《射线装置台账管理制度》等规章制度，并在今后的实际工作中对制定的规章制度进行完善。

综上所述，通过对本项目的辐射环境现状调查、辐射环境所致各类人群组的剂量估算、辐射防护屏蔽安全的评价可知，岫岩满族自治县中医院医用II类射线装置应用项目辐射环境现状正常，布局合理，项目运行所致各类人群组的年有效剂量低于国家限值，辐射屏蔽能够满足辐射防护要求，医院在严格执行各项管理制度后，项目运行对环境没有产生辐射影响。因此，该项目可行。

## 4.2 审批部门审批决定

经我厅建设项目审查委员会 2020 年第 8 次会议审查，现就《岫岩满族自治县中医院医用 II 类射线装置应用项目环境影响报告表》（以下简称“报告表”）批复如下：

一、本项目已开工建设，违反了《中华人民共和国环境影响评价法》的有关规定，违法行为已经查处。

二、本项目（项目代码：2111-210323-04-05-389011）位于鞍山市岫岩县岫玉大街 105 号。本项目内容为：在合作医疗局综合楼住院部五层建设一间导管室，使用一台具有血管造影功能的移动式 C 型臂 X 射线机（II 类射线装置），最大管电压 125 千伏，最大管电流为 250 毫安。

三、按照审评意见修订完善后的报告表可以作为本项目的审批依据。我厅原则同意报告表的总体评价结论和各项环境保护措施。

四、你单位在项目设计、建设和运营管理中，应严格落实报告表提出的防治环境污染和影响的各项环境保护措施。同时，重点做好以下工作：

（一）健全电离辐射防护制度，建立定期巡检制度、各相关岗位工作制度和事故应急预案。

（二）项目的建设和使用应满足报告表及辐射防护相关法律、法规、标准要求。导管室尺寸为 7600 毫米×5880 毫米×3400 毫米（长×宽×高）。防护情况：四面墙体采用实心红砖加 45 毫米厚的防护涂料（4.5 毫米铅当量），顶棚在原有预制楼板加 4.5 毫米厚的铅板，地面在原有预制楼板加 45 毫米厚的防护涂料（4.5 毫米铅当量）；工作人员防护门、患者通道防护门均采用 4.5 号厚的铅板进行防护；观察窗采用 4.5 毫米铅当量的铅玻璃进行防护。其中，铅板密度为 11.34 克/立方厘米，铅玻璃密度为 4.0 克/立方厘米，防护涂料密度为 4.0 克/立方厘米。

（三）导管室的患者通道防护门为电动推拉门，设置工作状态指示灯，门机联锁、防夹装



置；工作人员门为平开门，设置自动闭门装置。防护门外显著设置均安装规范的“当心电离辐射”警示标志牌。

（四）配置必要的辐射环境监测仪、个人剂量报警仪、个人剂量计及防护用品，加强对上述设备和防护装置的检修、维护，确保工作现场的辐射环境安全。

五、你单位应落实环境保护主体责任，建立企业内部环境管理机构和体系，明确人员、责任和制度，加强环境管理，推进各项环境保护措施落实。项目建设应严格执行配套的环境保护设施与主体工程同时所涉及、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度。项目建成后，应按规定程序实施竣工环境保护验收。

六、本项目应须取得辐射安全许可证并验收合格后方可投入正式使用。

七、按照属地管理的原则，请鞍山市生态环境局负责该项目的事中事后监督管理。你单位应在收到本批复后 20 个工作日内，将批准后的环境影响报告表送鞍山市生态环境局，按规定接受各级生态环境主管部门的日常监督检查。

#### 4.3 环评及批复落实情况

岫岩满族自治县中医院医用II类射线装置应用项目环评及批复落实情况见下表。

**表 4-1 环评要求落实情况**

序号	环评要求	落实情况
1	本项目属于已建项目。导管室位于合作医疗局综合楼住院部五层，四面墙体防护为实心红砖墙加 4.5mmPb 防护涂料；顶棚防护为原有预制楼板加 4.5mm 铅板；地面防护为原有预制楼板加 4.5mmPb 防护涂料；导管室设 2 个防护铅门，分别为患者通道防护门和工作人员防护门，防护门均采用 4.5mm 铅板；观察窗采用 4.5mmPb 的铅玻璃。	已落实。导管室建设位置、实际屏蔽情况均与环评一致。
2	医院建立健全各项放射管理规章制度及操作规程，并成立辐射防护领导小组并制定放射事故应急救援预案，签订辐射安全工作责任书。	已落实。岫岩满族自治县中医院已根据相关要求，成立了辐射安全与防护管理领导小组，制定了《辐射工作安全责任书》、《辐射事故应急预案》、《操作规程》、《辐射防护工作岗位职责》、《辐射安全保卫制度》、《辐射防护监测方案》、《辐射安全培训制度》、《射线装置台账管理制度》等规章制度。见附件 4-11、照片 6。
3	医院从事放射性诊疗的工作人员通过辐射安全与防护考试合格后持证上岗，并定期进行辐射防护知识的培训 and 安全教育，检查和评估工作人员的个人剂量，已建立个人剂量档案。	已落实。医院放射性诊疗的工作人员通过辐射安全与防护考试合格后持证上岗，并定期进行辐射防护知识的培训 and 安全教育，委托宁保尔康健卫生检测技术服务有限公司进行个人剂量计监测，已建立个人剂量档案。
4	导管室入口处已设置“当心电离辐射”警告标志和工作状态灯，并在灯箱处设警示语	已落实。导管室患者通道防护门为电动防护门，门外醒目位置已安装“当心电离辐射”标



	句,确保工作状态指示灯与导管室相通的门能有效联动。	志牌、醒目的工作状态指示灯,且工作状态指示灯与导管室门联锁。见照片 3。
5	医院为本项目辐射工作人员配备铅衣、铅防护眼镜、铅帽、铅防护围脖等防护用品。	已落实。医院已为本项目辐射工作人员配备了足够数量的铅衣、铅防护眼镜、铅帽、铅防护围脖等防护用品。见照片 7。
6	医院配备一台辐射环境检测仪,辐射工作人员均配备个人剂量,定期送检,并建立个人剂量档案。	已落实。导管室配备了辐射监测仪和个人剂量报警仪,并定期委托有资质单位进行检定,仪器均在检定有效期内。见照片 11-12。
7	导管室工作人员门设自动闭门装置。	已落实。导管室工作人员门已设自动闭门装置。见照片 4。

**表 4-2 环评批复落实情况**

项目	要求	落实情况
《审批意见》 第四条	(一)健全电离辐射防护制度,建立定期巡检制度、各相关岗位工作制度和事故应急预案。	已落实。医院已制定了各项辐射防护制度、岗位工作制度和事故应急救援预案。见附件 4-11。
	(二)项目的建设和使用应满足报告表及辐射防护相关法律、法规、标准要求。导管室尺寸为 7600 毫米×5880 毫米×3400 毫米(长×宽×高)。防护情况:四面墙体采用实心红砖加 45 毫米厚的防护涂料(4.5 毫米铅当量),顶棚在原有预制楼板加 4.5 毫米厚的铅板,地面在原有预制楼板加 4.5 毫米厚的防护涂料(4.5 毫米铅当量);工作人员防护门、患者通道防护门均采用 4.5 号厚的铅板进行防护;观察窗采用 4.5 毫米铅当量的铅玻璃进行防护。其中,铅板密度为 11.34 克/立方厘米,铅玻璃密度为 4.0 克/立方厘米,防护涂料密度为 4.0 克/立方厘米。	已落实,导管室的建设和使用满足报告表及环评批复要求。
	(三)导管室的患者通道防护门为电动推拉门,设置工作状态指示灯,门机联锁、防夹装置;工作人员门为平开门,设置自动闭门装置。防护门外显著设置均安装规范的“当心电离辐射”警示标志牌。	已落实。导管室的患者通道防护门为电动推拉门,设置了工作状态指示灯,门机联锁、防夹装置;工作人员门为平开门,设置了自动闭门装置。防护门外显著设置均安装规范的“当心电离辐射”警示标志牌。见照片 3。
	(四)配置必要的辐射环境监测仪、个人剂量报警仪、个人剂量计及防护用品,加强对上述设备和防护装置的检修、维护,确保工作现场的辐射环境安全。	已落实。已配置辐射环境监测仪、个人剂量报警仪、个人剂量计及防护用品。见照片 7-12。
《审批意见》 第五条	你单位应落实环境保护主体责任,建立企业内部环境管理机构和体系,明确人员、责任和制度,加强环境管理,推进各项环境保护措施落实。项目建设应严格执行配套的环境保护设施与主体工程同时所涉及、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度。项目建成后,应按规定程序实施竣工环境保护验收。	已落实。导管室环境保护设施已经与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。项目正在申请环境保护竣工验收。
《审批意见》 第六条	本项目应须取得辐射安全许可证并验收合格后方可投入正式使用。	已落实。本项目射线装置现已取得辐射安全许可证。见附件 3。



表五 验收监测质量保证及质量控制

### 5.1 质量保证

现场监测仪器经过国家计量检定部门检定，仪器在检定的有效期内使用；监测单位通过辽宁省市场监督管理局资质认定；参加监测的人员均经培训、考核，持证上岗。

监测方法及仪器检定状况，见表 5-1。

表 5-1 监测方法及仪器检定状况

6150AD-5H 便携式 X-γ 剂量率仪	能量响应：20keV~3MeV
	量程范围：1nSv/h~99.99μSv/h
	检定单位：中国计量科学研究院 γ 射线：检定（校准）证书编号：DLjl2022-20414（有效期：2022 年 9 月 26 日至 2023 年 9 月 25 日） X 射线：检定（校准）证书编号：DLjl2022-20378（有效期：2022 年 10 月 18 日至 2023 年 10 月 17 日）
监测方法	《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）； 《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）； 《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）；
资质证书编号	证书编号：17061205A177 有效期至：2023 年 11 月 5 日 发证机关：辽宁省市场监督管理局

### 5.2 质量控制

- （1）合理布设监测点位，保证各监测点位布设的科学性和可比性。
- （2）监测方法采用国家有关部门颁布的标准，监测人员经考核并持有证书上岗。
- （3）监测仪器每年定期经计量部门检定，检定合格后方可使用。
- （4）每次测量前、后均检查仪器的工作状态是否良好。
- （5）由专业人员按操作规程操作仪器，并做好记录。
- （6）监测报告三级审核。



表六 验收监测内容

**6.1 验收监测范围**

参照本项目的环境影响报告和《辐射环境保护管理导则 核技术应用项目环境影响报告书（表）的内容和格式》（HJ10.1-2016），并根据《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》（生态环保部[2018]9号），校验本项目竣工环境保护验收调查范围，见下表：

**表 6-1 验收监测范围**

阶段 类别	环评阶段	本次验收调查范围
辐射环境	以导管室位置为评价中心，分别以 25m、50m 为评价半径划 2 个同心圆，再按 45° 圆心角分同心圆为 8 等份，截评价区域成 16 个子区，在每一个子区内布置一个 X-γ 辐射剂量率监测点，并对导管室屏蔽体外四周加密布点进行监测。	以导管室位置为评价中心，分别以 25m、50m 为评价半径划 2 个同心圆，再按 45° 圆心角分同心圆为 8 等份，截评价区域成 16 个子区，在每一个子区内布置一个 X-γ 辐射剂量率监测点，并对导管室屏蔽体外四周加密布点进行监测。

本次验收范围包含环评阶段范围一致。

**6.2 监测因子**

参照本项目的环境影响报告，并根据《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》（生态环保部[2018]9号）和《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020），本项目验收监测因子见下表：

**表 6-2 环境监测因子核准表**

阶段 类别	环评阶段	本次验收监测因子
辐射环境	室内、外环境 X-γ 辐射剂量率	室内、外环境 X-γ 辐射剂量率

本次验收与环评阶段监测因子一致。

**3、验收环境敏感目标**

调查范围内本项目的主要保护目标分为两类，一类为职业工作人员，包括手术人员和操作人员等辐射工作人员；一类为公众，包括评价范围内的其他非辐射工作人员、就诊患者等。

**表 6-3 环境保护目标一览表**

人群组		相对方位及距离	规模	剂量限值	剂量约束值
职业人员	操作人员	操作室内，手术室外 1m	1 人	20mSv/a	5mSv/a
	手术人员	导管室内	3 人		
公众	患者家属	导管室外，3m	约 2 人	1mSv/a	0.1mSv/a
	导管室对应楼上、楼下工作人员及公众	导管室楼上、楼下	约 5 人		



合作医疗局综合楼住院部工作人员及公众	导管室外，5m	约 200 人		
合作医疗局综合楼门诊楼工作人员及公众	导管室南侧，32.5m	约 200 人		
附属用房工作人员及公众	导管室东侧，21.1m	约 10 人		
住院部综合楼工作人员及公众	导管室东北侧，31.3m	约 200 人		
中医院家属楼	导管室北侧，20.5m	约 500 人		
岫岩县妇幼保健院	导管室西侧，45.5m	约 100 人		

#### 4、监测时段

辽宁省环保集团辐洁生态环境有限公司于 2022 年 11 月 23 日对岫岩满族自治县中医院医用 II 类射线装置应用项目工作场所及周围环境进行室内、外环境的 X- $\gamma$  辐射剂量率进行监测。监测时天气晴，东北风 1 级，全天气温-3℃~10℃，相对湿度 48%，天气情况符合监测条件。

#### 5、监测布点原则

以导管室位置为评价中心，分别以 25m、50m 为评价半径划 2 个同心圆，再按 45°圆心角分同心圆为 8 等份，截评价区域成 16 个子区，在每一个子区内布置一个 X- $\gamma$  外照射空气吸收剂量率监测点。并对导管室屏蔽体外四周加密布点，进行 X- $\gamma$  辐射剂量率的监测。监测布点见附图 4-1 和附图 4-2。



表七 验收监测结果及剂量估算

**7.1 验收监测期间生产工况记录:**

本项目验收监测工况见表 7-1:

**表 7-1 验收监测工况**

设备名称	型号	额定参数	验收工况	工况比	地点
移动式 C 型臂 X 射线机 (具有血管造影功能)	Cios Alpha	125kV、 250mA	屏蔽体外(摄影模式): 99kV、100mA、 向上照射;	76%	合作医疗局综合楼 住院部五层导管室
			手术操作位(透视模式): 69kV、45mA、 向上照射;	55%	

**7.2 验收监测结果:**

监测时采用《辐射环境监测技术规范》(HJ61-2021)、《环境  $\gamma$  辐射剂量率测量技术规范》(HJ1157-2021)、《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)规定的方法进行监测。监测结果见表 7-2、7-3。

**表 7-2 DSA 导管室周围环境 X- $\gamma$  剂量率监测结果**

编号	位 置	X- $\gamma$ 剂量率* (nSv/h)		
		室内	室外	标准差
1	导管室外走廊	149.4	/	1.5
2	中医院家属楼	149.7	/	2.3
3	医院空地	/	149.6	1.2
4	住院部综合楼	148.0	/	1.6
5	合作医疗局综合楼住院部	145.7	/	2.2
6	附属用房	/	147.9	1.1
7	合作医疗局综合楼住院部	149.6	/	0.8
8	合作医疗局综合楼门诊楼	146.1	/	1.0
9	操作室	138.9	/	1.7
10	合作医疗局综合楼门诊楼	138.2	/	1.4
11	空地	/	140.8	1.6
12	岫岩县妇幼保健院	/	137.4	1.3
13	空地	/	138.1	1.2
14	越都新苑小区	/	140.9	1.3
15	空地	/	138.7	1.1
16	空地	/	140.9	1.2
17	铅玻璃左侧 30cm 处	145.1	/	1.8



18	铅玻璃中间 30cm 处	147.6	/	1.4
19	铅玻璃右侧 30cm 处	147.3	/	1.7
20	操作台处	148.1	/	1.2
21	工作人员防护门左门缝 30cm 处	152.1	/	2.2
22	工作人员防护门中间 30cm 处	152.2	/	1.3
23	工作人员防护门右门缝 30cm 处	151.2	/	2.6
24	导管室东墙外 30cm 处	151.3	/	1.6
25	患者通道防护门左门缝 30cm 处	151.4	/	1.2
26	患者通道防护门中间 30cm 处	150.9	/	1.5
27	患者通道防护门右门缝 30cm 处	150.3	/	1.7
28	导管室东墙外 30cm 处	148.9	/	1.2
29	导管室楼上	151.0	/	1.3
30	导管室楼下	150.7	/	1.5
监测范围		138.2~152.2	137.4~149.6	/

注：监测结果未扣除宇宙射线的贡献，未扣除本底值。

表 7-3 近台操作 X-γ 剂量率监测结果

序号	监测点位	X-γ 剂量率 (μSv/h)
		开机
31	手术操作位 (床头 1m 处)	10.8

注：在透视模式下进行监测；监测结果未扣除宇宙射线的贡献，未扣除本底值。

通过监测结果可知，本项目在验收工况下，导管室周围环境室内、外监测结果均符合《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）的要求，该导管室防护良好，未对周围环境产生影响。

### 7.3 剂量估算

根据工作岗位及周围环境中人员的分布情况，评价区内受照射人群组分为两类：一类是辐射工作场所人员，既 DSA 操作人员及手术人员；第二类为公众，为评价范围内的其他工作人员、公众等。

#### (1) 人群组划分

职业照射人员：导管室辐射工作人员

公众：包括评价范围内的其他工作人员、公众等。

#### (2) 剂量估算

本项目射线装置于 2022 年 8 月 24 日取得辐射安全许可证后开始投入使用，尚未有个人剂量计检测报告。



本项目移动式 C 型臂 X 射线机（具有血管造影功能）用于拍片时，运行模式为摄影；用于介入手术时，运行模式为摄影和透视两种方式。近台操作位手术人员主要受透视模式影响，摄影模式下手术人员离开导管室。导管室外辐射工作人员和公众受摄影和透视模式的叠加辐射影响。根据医院提供的资料，医院开展介入手术量最多 500 例/年。其透视和摄影状态的累计出束时间分别为 83.3h 和 16.7h。

辐射环境对人群组产生的有效剂量当量用下式进行估算：

$$H_{x-\gamma} = D_{\gamma} \cdot 10^{-6} \cdot t$$

式中： $H_{x-\gamma}$ —有效剂量当量（mSv）；

$D_{\gamma}$ —环境地表  $\gamma$  辐射剂量率，nSv/h；

$t$ —环境中停留时间，h；

辐射工作人员的辐射环境所致年有效剂量估算结果见表 7-4。

**表 7-4 辐射工作人员辐射环境所致年有效剂量估算结果**

人群组		时间 (h)	剂量当量率 (nSv/h)	所致剂量 (mSv/a)		剂量限值 (mSv/a)	剂量约束值 (mSv/a)
职业 人员	操作人员	100	148.1	1.48×10 <sup>-2</sup>		20	5
	手术人员	83.3	1.08×10 <sup>4</sup> （透视）	0.90	0.90		
		16.7	148.1（摄影）	2.47×10 <sup>-3</sup>			

注：监测结果未扣除宇宙射线的贡献，未扣除本底值。近台手术人员摄影模式下离开导管室，在控制间等候。

由上表可知，职业人员所受年有效剂量计算结果均低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中规定的职业照射人员 20mSv/a 的国家标准，亦低于本次验收的剂量约束值 5mSv/a。

**表 7-5 公众人员辐射环境所致年有效剂量估算结果**

人 群 组		时间 (h)	附加剂量 率 (nSv/h)	附加剂量 (mSv/a)	剂量限值 (mSv/a)	剂量约束值 (mSv/a)
公众	患者家属	2	/	/	1	0.1
	导管室对应楼上、楼下工作人员及公众	100	/	/		
	合作医疗局综合楼住院部工作内人员及公众	100	/	/		
	合作医疗局综合楼门诊楼工作内人员及公众	100	/	/		
	附属用房工作人员及公众	100	/	/		



	住院部综合楼工作人员及公众	100	/	/		
	中医院家属楼	100	/	/		
	岫岩县妇幼保健院	100	/	/		

由剂量估算结果可知，公众受到的剂量当量率在射线装置正常工况下，辐射剂量率监测结果为鞍山地区本底水平，项目的运行不会对公众人群产生附加剂量，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的限值要求，亦低于本次验收的剂量约束值 0.1mSv/a。



表八 验收监测结论

1、现场监测结果表明，本项目导管室在验收工况下，其周围环境及工作场所室内、外监测结果均符合《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）的要求，该导管室防护良好，未对周围环境产生影响。

2、导管室辐射工作场所的建设及使用满足该项目报告表及防护相关法律法规要求。

3、职业人员和公众人员剂量估算结果表明，该项目在运行时所致职业照射人员及公众的年有效剂量均低于国家限值，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求，亦低于本次验收的剂量约束值。

4、导管室患者通道防护门设有电磁锁、工作状态指示灯，且工作状态指示灯与机房门联锁，并在辐射工作场所显著位置设置了规范的“当心电离辐射”标志牌。

5、该医院成立了辐射安全管理领导小组，负责辐射安全与环境保护管理工作。辐射工作人员均已通过辐射安全与防护考核并持证上岗，并配置了个人剂量计和个人剂量报警仪。个人剂量计监测周期最长不超过三个月，并定期对辐射工作人员进行职业健康体检。

6、岫岩满族自治县中医院医用II类射线装置应用项目，采取了有效的辐射防护措施，基本落实了环评及环评批复的相关要求，建议本项目通过竣工环境保护验收。

综上所述，岫岩满族自治县中医院医用II类射线装置应用项目中的射线装置在正常运行工况下，采取了有效的辐射防护措施，工作场所及周围环境监测结果均在所满足均满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）标准中相关要求，建议本项目通过竣工环境保护验收。

意见和建议：

加强工作现场管理，严格执行岗位工作制度及确保设备正常运行。