

# 数字减影血管造影 X 射线装置使用项目 竣工环境保护验收监测报告表

川同环监字（2018）第 020 号

（公示本）

建设单位：广元市中医医院

编制单位：四川同佳检测有限责任公司

2019 年 2 月

建设单位：广元市中医医院

电话：0839-3222508

传真：

邮编：628000

地址：四川省广元市利州区建设路  
133 号

编制单位：四川同佳检测有限责任  
公司

电话：0838-6054867

传真：0838-6054871

邮编：618000

地址：德阳市经济技术开发区金沙  
江西路 706 号

## 目录

表一	项目基本情况.....	1
表二	工程建设内容、原辅材料消耗及水平衡、主要工艺流程及产物环节.....	3
表三	主要污染源、污染物处理和排放.....	13
表四	建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定.....	14
表五	验收监测质量保证及质量控制.....	18
表六	验收监测内容.....	19
表七	验收监测期间生产工况记录及验收监测结果.....	20
表八	验收监测结论.....	22

### 附图:

- 附图1 项目地理位置图
- 附图2 院区总平面布置图

### 附件:

- 附件1 辐射安全许可证（川环辐证[00640]）
- 附件2 广元市环境保护局《关于广元市中医医院数字减影血管造影X射线装置使用项目环境影响报告表的批复》（广环审[2018]17号）
- 附件3 关于成立辐射安全与环境保护管理委员会的通知
- 附件4 辐射工作场所安全管理规定
- 附件5 操作规程
- 附件6 辐射安全和防护设备维护维修制度
- 附件7 辐射工作人员岗位职责
- 附件8 射线装置台账管理制度
- 附件9 辐射工作场所监测方案
- 附件10 辐射监测仪表使用与校验管理制度
- 附件11 辐射工作人员培训管理制度
- 附件12 辐射工作人员个人剂量管理制度
- 附件13 广元市中医医院辐射事故应急预案
- 附件14 辐射质量保证大纲和质量控制计划
- 附件15 射线装置明细
- 附件16 辐射安全与防护培训合格证书
- 附件17 个人剂量报告
- 附件18 辐射环境监测报告

广元市中医医院数字减影血管造影 X 射线装置使用项目  
川同环监字（2018）第 020 号

表一

建设项目名称	数字减影血管造影 X 射线装置使用项目				
建设单位名称	广元市中医医院				
建设项目性质	■新建 □改扩建 □技改 □迁建				
建设地点	四川省广元市利州区建设路 133 号广元市中医医院内				
主要产品名称	——				
设计生产能力	在介入手术室 1 和介入手术室 2 内分别新增使用一套 UNIQ FD20 型医用血管造影 X 射线系统用于各类介入手术的诊断与治疗，属于 II 类射线装置，年累计曝光时间均约 219 小时。				
实际生产能力	在介入手术室 1 内新增使用一套 UNIQ FD20 型医用血管造影 X 射线系统用于各类介入手术的诊断与治疗，属于 II 类射线装置，年累计曝光时间约 219 小时。				
建设项目环评时间	2018 年 3 月	开工建设时间	2018 年 7 月 2 日		
调试时间	2018 年 10 月	验收现场监测时间	2019 年 1 月 18 日		
环评报告表 审批部门	广元市环境 保护局	环评报告表 编制单位	中国核动力研究设计院		
环保设施设计单位	四川绵阳创艺 建筑设计研究 有限公司	环保设施施工单位	四川省泰晟建筑工程有限公司		
投资总概算	1974.83 万元	环保投资总概算	174.83 万元	比例	8.85%
实际总概算	990 万元	环保投资	99.36 万元	比例	10.04%
验收监测依据	<p>1. 有关法律、法规</p> <p>（1）《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令 第 9 号）；</p> <p>（2）《中华人民共和国放射性污染防治法》（中华人民共和国主席令 第 6 号）；</p> <p>（3）《建设项目环境保护管理条例》（国务院令 第 253 号）；</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）；</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 第 31 号）；</p> <p>（6）《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）；</p>				

验收监测依据	<p>(7) 《四川省辐射污染防治条例》；</p> <p>2. 技术导则</p> <p>(1) 中华人民共和国国家标准《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》GB18871-2002；</p> <p>(2) 中华人民共和国环境保护行业标准《辐射环境监测技术规范》HJ/T61-2001；</p> <p>(3) 中华人民共和国国家标准《环境地表 <math>\gamma</math> 辐射剂量率测量规范》GB/T14583-93；</p> <p>(4) 《四川省核技术利用辐射安全监督检查大纲（2016）》川环函〔2016〕1400 号；</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。</p> <p>3. 环评及批复文件</p> <p>(1) 中国核动力研究设计院《核技术应用项目环境影响报告表》。</p> <p>(2) 广元市环境保护局《关于广元市中医医院数字减影血管造影 X 射线装置使用项目环境影响报告表的批复》（广环审〔2018〕17 号）。</p>
验收监测评价标准、标号、级别、限值	<p>本次验收监测执行的电离辐射标准为：《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中的相关标准限值（职业人员年剂量限值为 20mSv，公众年剂量限值为 1mSv）。另外按照环评批复中的要求，辐射工作人员取 5mSv/a 作为剂量管理约束值，而公众取 0.1mSv/a 作为剂量管理约束值。</p>

表二

**工程建设内容：**

1、项目名称、地点、建设单位及性质

项目名称：数字减影血管造影 X 射线装置使用项目

建设地点：四川省广元市利州区建设路 133 号广元市中医医院内。

建设单位：广元市中医医院

建设性质：新建

2、项目工程内容、规模：

(1) 项目主体工程及辅助工程

广元市中医医院将原来第一住院楼一层住院药房改造为现有的介入治疗室，改造后的介入手术室 1 四面墙体新砌筑 370mm 实心砖墙；顶板在原厚度为 110mm 混凝土的基础上附加 3mm 铅当量铅板；地板在原厚度为 200mm 混凝土的基础上附加+1mm 铅当量硫酸钡水泥砂浆；防护门采用 3mm 铅当量屏蔽门，观察窗采用 3mm 铅当量铅玻璃；辅助房间墙体采用 200mm 厚页岩空心砖或玻璃幕墙。

在介入手术室 1 内新增使用一套 UNIQ FD20 型医用血管造影 X 射线系统用于各类介入手术的诊断与治疗，额定电压 125kV、额定电流 1000mA，属于 II 类射线装置，年累计曝光时间约为 219 小时。

项目实际建设内容、建设规模为环评及批复中的一部分（实际建设为环评及批复中的介入手术室 1，环评及批复内容为介入手术室 1 和介入手术室 2），且与该部分内容一致。今后若建设单位需新增环评及批复中的其他内容时，应按规定办理辐射安全许可证及履行相关环保程序。

项目组成和可能产生的主要环境问题详见表2-1；

表2-1 项目组成及主要环境问题

名称	建设内容及规模	主要环境问题	与环评批复是否一致
主体工程	将原来第一住院楼一层住院药房改造为现有的介入治疗室，改造后的介入手术室1四面墙体新砌筑 370mm 实心砖墙；顶板在原厚度为110mm混凝土的基础上附加3mm铅当量铅板；地板在原厚度为200mm混凝土的基础上附加+1mm铅当量硫酸钡水泥砂浆；防护门采用3mm铅当量屏蔽门，观察窗采用3mm铅当量铅玻璃；辅助房间墙体采用 200mm 厚页岩空心砖或玻璃幕墙。	工作时产生的 X射线、臭氧	一致

广元市中医医院数字减影血管造影 X 射线装置使用项目  
川同环监字（2018）第 020 号

主体工程	在介入手术室1内新增使用一套UNIQ FD20型医用血管造影X射线系统用于各类介入手术的诊断与治疗，额定电压125kV、额定电流1000mA，属于II类射线装置，年累计曝光时间约为219小时。	工作时产生的X射线、臭氧	一致
辅助工程	控制室、准备室、设备室、无菌间、器械库和导管清洗室、更衣室、值班休息室和办公室等。	生活污水 生活垃圾	一致
环保设施	依托医院既有的污水处理站、废物处理设施。	/	/
公用工程	依托医院既有的给水、供电、通风等配套设施。	/	/
办公及生活设施	依托医院既有的生活设施。	/	/

（2）项目环保工程及环境管理制度

①项目“三同时”执行情况

本项目属新建项目，通过现场检查情况，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”的要求，落实了环境影响评价报告中提出的各项污染防治措施。

②根据项目环评及批复文件的要求，需投入的环保设施落实情况见表 2-2。

表 2-2 环保设施落实情况一览表

项目	环保设施	投资金额 (万元)	落实情况	整改要求
屏蔽场所	介入手术室 1 机房	57	已配置	---
屏蔽设施	防护门 4 扇		已配置	---
	铅玻璃窗 1 块		已配置	---
安全措施	门灯连锁、对讲系统 1 套	0.6	已配置	---
	紧急止动按钮 1 套	---	设备自带	---
	入口电离辐射警告标志若干	0.04	已配置	---
	入口处工作状态指示灯（与门连锁）1 套	0.02	已配置	---
监测设备	个人剂量卡 3 个/人	0.6	已配置	---
	辐射水平监测仪表 1 台	3.6	已配置	---

广元市中医医院数字减影血管造影 X 射线装置使用项目  
川同环监字（2018）第 020 号

个人防护用品	患者：铅橡胶性腺防护围裙（方形）或方巾、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子 1 套	9.5	已配置	---
	工作人员：个人铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅橡胶帽、铅防护眼镜 5 套		已配置	---
辅助防护设施	铅悬挂防护屏、铅防护吊帘、床侧防护帘、床侧防护屏 1 套		已配置	---
废气处理	通风系统 1 套	28	已配置	---
合计		99.36 万元		

主要辐射防护设施：



机房内设备全景图



设备自带铅防护屏、铅防护吊帘



门灯联锁及警示标示



上墙制度



便携式辐射监测仪



个人剂量卡



腕式剂量计



辐射防护服

③辐射安全管理及防护措施落实情况

本项目辐射安全管理及防护措施落实情况见表 2-3。

表 2-3 辐射安全管理及规章制度与实际完成情况一览表

项目	环保要求	实际情况	整改完善要求
辐射安 全和防 护管理 制度	设有专门的安全和辐射 防护管理机构	成立了以张欣为主任委员，岳良明、冯子驹为副主任委员的辐射安全与环境 保护管理委员会，并任命了成员。明确 了成员组成及职责。	/
	制定辐射防护制度、射线 装置操作规程	制定了辐射工作场所安全管理规定、操 作规程、辐射安全和防护设备维护维修 制度、辐射工作人员岗位职责、射线装 置台账管理制度、辐射工作场所监测方 案、辐射监测仪表使用与校验管理制 度、辐射工作人员培训管理制度、辐射 工作人员个人剂量管理制度、广元市中 医医院辐射事故应急预案、辐射质量保 证大纲和质量控制计划等辐射安全管 理制度。	/
操作 人员	配有专业技术人员	本项目配置辐射工作人员 10 人，其中 2 人从原其他辐射岗位调动，8 人为新 增。	/
	所有操作人员均需参加 环保部门组织的人员上 岗证培训，培训合格持证 上岗	本项目涉及辐射工作人员总计 10 人， 均已通过省环保厅开办的辐射安全与 防护知识培训班考核，取得合格证书， 持证上岗。	/
台账 管理	建立射线装置台账制度	制定了射线装置台账管理制度，并建立 了射线装置台账，将新增射线装置纳入 射线装置台账管理中。	/
分区 管理	放射性工作场所应实行 分区管理	工作场所按照控制区、监督区管理，控 制区、监督区入口均设置醒目的警示标 志及工作状态指示灯。	/
危险废 物管理	产生放射性废气、废液、 固体废物的，还应具有确 保放射性废气、废液、固 体废物达标排放的处理 能力或者可行的处理方 案。	本项目射线装置曝光产生少量臭氧经 通排风系统排入大气，排风口位于机房 顶部，引至大楼顶部出风口排入大气； 本项目采用直接成像系统，不使用显、 定影液及胶片，故不产生废显影液、废 定影液、废胶片等危险废物。	/

广元市中医医院数字减影血管造影 X 射线装置使用项目  
川同环监字（2018）第 020 号

个人剂量档案	工作人员必须佩戴个人剂量仪、建立个人剂量档案	建立了辐射工作人员个人剂量管理制度，并为从事辐射工作的人员购置个人剂量片，并委有资质的单位检测，检测结果存档，建立个人剂量档案。因本项目为新建项目，仅原有其他辐射岗位工作人员有个人剂量记录，其余新增人员暂无个人剂量数据。	/
档案记录	建立运行、巡查及监测记录，并存档备查	制定了辐射设备防护设备维护维修制度，保证设备维护保养工作，针对维护保养工作应做好相关记录。 制定了辐射工作场所监测方案，根据监测方案开展自我监测及委托监测，确保防护设施实时有效，监测结果记录备查。	/
应急预案	制定辐射事故应急预案	制定了辐射事故应急预案。定期进行辐射事故应急演练，确保发生辐射事件时能迅速启动应急响应程序。	/

环评批复要求与执行情况对照见表 2-4

表 2-4 环评批复要求与执行情况对照一览表

环评批复要求	执行情况	整改完善要求
加强施工期的环境保护工作，严格按照报告中提出的有关要求，落实环保投资，落实各项辐射环境安全防护及污染防治措施，避免发生施工期环境扰民事件。	已按报告表中的要求落实各项辐射防护设施及环保投资。 目前施工期已结束，未收到有环境扰民等事件的投诉。	/
应确保各辐射工作场所墙体、门窗和屋顶屏蔽能力满足防护要求，各项辐射防护与安全措施满足相关规定。	经现场查验，各项辐射防护设施均有效；监测结果表明，各面墙体、门窗及屋顶的屏蔽能力均满足辐射防护要求。	/
应完善全院核与辐射安全管理制度，将新增项目内容纳入全院辐射环境安全管理中，及时更新射线装置的台账等各项档案资料。	成立了辐射安全与环境保护管理委员会；制定了辐射工作场所安全管理规定、操作规程、辐射安全和防护设备维护维修制度、辐射工作人员岗位职责、射线装置台账管理制度、辐射工作场所监测方案、辐射监测仪表使用与校验管理制度、辐射工作人员培训管理制度、辐射工作人员个人剂量管理制度、广元市中医医院辐射事故应急预案、辐射质量保证大纲和质量控制计划等辐射安全管理制度； 更新了射线装置台账，将新增射线装置纳入全院辐射安全管理中。	/

广元市中医医院数字减影血管造影 X 射线装置使用项目  
川同环监字（2018）第 020 号

<p>应配备相应的辐射监测设备和辐射防护用品，并制定新增辐射工作场所的监测计划。</p> <p>按照制定的监测计划，每年委托有资质单位开展辐射环境监测，同时定期开展自我监测，并记录备查。</p>	<p>配置了个人剂量卡 2 个/人，便携式辐射监测仪 1 台，辐射防护服等辐射防护用品；</p> <p>按照监测方案对工作场所进行自我监测，并委托有资质单位对辐射场所进行年度监测，监测结果存放备查。</p>	/
<p>新增辐射从业人员应参加辐射安全和防护知识的培训，确保持证上岗。</p>	<p>本项目现有辐射工作人员总计 10 人，均已通过省环保厅开办的辐射安全与防护知识培训班考核，持证上岗。</p>	/
<p>项目运行必须严格按照国家和省有关标准和规定实施。全院辐射工作人员的个人剂量约束值应严格控制为 5mSv/年。公众个人剂量约束值为 0.1 mSv/年。</p>	<p>监测结果计算出职业工作人员、公众每年所受 X-<math>\gamma</math> 剂量分别为 0.06mSv 和 0.04mSv，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中相关规定，且低于环评批复中“辐射从业人员的个人剂量约束值应严格控制为 5mSv/年。公众个人剂量约束值为 0.1mSv/年”要求。</p>	/
<p>加强辐射工作场所的管理，定期检查辐射工作场所的各项安全和辐射防护措施，防止运行故障的发生，确保实时有效。杜绝射线泄露、公众及操作人员被误照射等事故发生。</p>	<p>工作场所按照控制区、监督区管理，控制区、监督区入口均设置醒目的警示标志及工作状态指示灯。定期对设备及辐射防护设施进行检查及维护，发现损坏部件及时更换。</p>	/
<p>依法对辐射工作人员进行个人剂量监测，特别应加强对从事介入治疗的医护人员的辐射防护和剂量管理，建立辐射工作人员的个人剂量档案。个人剂量监测结果超过 1.25mSv/季的应核实，必要时采取适当措施，确保个人剂量安全；发现个人剂量监测结果异常（&gt;5mSv/年）应当立即组织调查并采取措，有关情况及时报告我局。</p>	<p>建立了辐射工作人员个人剂量管理制度，并为从事辐射工作的人员购置个人剂量片，并委有资质的单位检测，检测结果存档，建立个人剂量档案。因本项目为新建项目，仅原有其他辐射岗位工作人员有个人剂量记录，其余新增人员暂无个人剂量数据。</p>	/
<p>严格落实《四川省环境保护厅关于印发〈四川省核技术利用辐射安全监督检查大纲(2016)〉的通知》(川环函(2016)1400 号)中的各项规定。</p> <p>按照《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）和《四川省环境保护厅办公室关于印发〈放射性同位素与射线装置安全和防护状况年度评估报告格式（试行）〉的通知》（川环办发〔2016〕152 号）的要求编写辐射安全和防护状况年度自查评估报告，并于次年 1 月 31 日前上报我局。</p>	<p>落实《四川省环境保护厅关于印发〈四川省核技术利用辐射安全监督检查大纲（2016）〉的通知》（川环函〔2016〕1400 号）中的各项规定；按照相关规定和要求编写辐射安全和防护状况年度自查评估报告，并于次年 1 月 31 日前上报市局及省厅。</p>	/

你单位对射线装置实施报废处置时，应当对射线装置内的高压射线管进行拆解和去功能化。

本项目射线装置为建设单位新增，目前暂无射线装置需要报废。

/

④个人剂量档案管理检查

广元市中医医院建立了辐射工作人员个人剂量管理制度，为从事辐射作业的工作人员配备了个人剂量片，并委托了有资质单位进行检测，检测结果存档备查，建立个人剂量档案。因本项目为新建项目，仅从其他辐射岗位调动过来的原从事辐射工作的人员有个人剂量记录，其余新增人员暂无个人剂量数据。本项目涉及辐射工作人员最近一年个人累计剂量情况见表 2-5。

表 2-5 本项目辐射工作人员个人累计剂量 单位：mSv

人员	第一季度	第二季度	第三季度	第四季度	年累计剂量	备注
王 雄	0.3860	0.1233	0.0989	0.0873	0.6955	/
夏国榕	0.2801	0.1082	0.0649	0.0340	0.4872	/

在以后的辐射安全管理中应加强个人剂量管理，要求每位辐射工作人员正确佩戴个人剂量片，并定期上交送检，对个人剂量检测报告结果异常的要进行调查，并将调查结果上报主管部门，所有检测报告均存档备查。

3、项目外环境关系

①第一住院楼外环境

第一住院楼位于南院院区北侧，该楼外东南面院内是医院生活垃圾暂存间、院外是建设路、阳光小区，西面是加气房、污水处理池，西南面是停车场，东北面是高压氧治疗中心和院区道路。

②机房外环境

本项目介入手术室1位于第一住院楼一层东端，介入手术室1西北侧为设备间、控制室、医生办公室等辅助用房，西南侧为洁净走廊及控制室2、设备间、病员通道等辅助用房，东南侧为污物通道及无菌暂存间、处置室等辅助用房，东北侧为医院内道路，楼上为库房，楼下为设备用房，无人员滞留。

本项目实际外环境与环评中一致。

4、工作人员及工作制度

(1) 人员配置：本项目现有辐射工作人员10人，人员分3组，每组不超过5人，辐射防护铅服数量（5套）能满足日常手术需求。10人均已通过省环保厅开办的辐射

安全与防护知识培训班考核，取得合格证书，持证上岗。若今后因手术需要新增辐射工作人员，需按规定安排相关人员参加辐射安全与防护知识培训班，取得合格证后方可开展工作。

（2）工作制度：每天工作时间8小时，年工作251天。

**原辅材料消耗及水平衡：**

项目所用原辅材料消耗情况见表 2-6；

表 2-6 主要原辅材料和能源消耗情况表

类别	名称	年耗量	来源	用途
能源	电能	1000kW·h	市政电网	机房用电
水量	生活用水	900m <sup>3</sup>	市政管网	生活用水

**主要工艺流程及产物环节**

本项目 DSA 工作流程及产污环节见示意图。



图2 DSA 工作流程及产污环节示意图

由图 2 可见，本项目 DSA 在正常工作时产生的污染物如下：

- (1) X 射线：DSA 曝光时产生 X 射线。
- (2) 废气：空气在电离作用下产生的少量臭氧。

表三

**主要污染源、污染物处理和排放**

1、项目设备配置基本情况见表 3-1。

表 3-1 本项目使用射线装置基本情况表

装置名称	型号	数量	主要参数	管理类别	生产厂家	使用场所
医用血管造影 X 射线系统 (DSA)	UNIQ FD20	1 台	125kV 1000mA	II 类射线装置	飞利浦	介入手术室 1

2、项目主要污染物产生及防治措施见表 3-2

表 3-2 项目主要污染物产生及防治措施

内容 类型	污染物名称 及产生量	污染防治措施及排放
大气污染物	少量臭氧	经通排风系统排入大气，排风口位于机房顶部，引至大楼顶部出风口排入大气。
X-γ 射线	产生的 X 射线采用机房墙体及铅屏蔽门和铅玻璃窗屏蔽防护后，其所致职业照射和公众照射剂量符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中所规定的限值要求，为环境可接受的水平。	

主要生态影响：

本项目对生态无影响。

表四

**建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定：**

**项目环评结论**

本项目环评由中国核动力研究设计院编制完成并报批，其评价结论如下：

1、项目概况

广元市中医医院位于四川省广元市利州区建设路 133 号。

介入治疗中心工作场所位于医院第一住院楼一层的东端（由住院药房改建而成），主要由介入手术室、控制室、准备室、设备室、无菌间、器械库和导管清洗室、更衣室、值班休息室和办公室等组成，总建筑面积约 398m<sup>2</sup>。

介入手术室 1、介入手术室 2 分别拟安置 1 套 UNIQFD20C 型医用血管造影 X 射线系统（属 II 类射线装置）额定电压 125kV、额定电流 1000mA，用于介入检查与治疗。

本项目总投资 1974.83 万元，其中环保投资 174.83 万元，占总投资 8.85%。

2、产业政策符合性

根据中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 21 号《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（修正版），本项目属鼓励类第十三项“医药”第 6 条“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”项目，符合国家产业政策。

3、项目布局的合理性

本项目辐射工作场所的布置即满足安全诊疗需要，又便于辐射场所的分区管理和辐射防护。从环境保护和辐射防护的角度而言，项目的布局是合理可行的。

4、辐射环境质量现状

现场监测数据表明：项目所在地的 X- $\gamma$  辐射剂量率与广元地区天然贯穿辐射水平基本一致，辐射环境质量现状属于正常水平。

5、项目正常运行工况下的环境影响结论

(1)辐射环境影响分析结论

在预测条件下，本项目在正常运行期间，产生的 X 射线经机房实体、个人防护用品及辅助防护设施屏蔽后，所致辐射工作人员（各岗位人员固定，不交叉操作辐

射设备。)年有效剂量最大值为 3.63mSv/a, 低于职业照射剂量约束值 5mSv/a; 所致公众年有效剂量最大值为 0.064mSv/a, 低于公众照射剂量约束值 0.1mSv/a, 满足本次评价标准要求。

#### (2)臭氧的环境影响结论

DSA 设备机房产生的附加臭氧经采用机械通风措施排入大气环境稀释后, 对工作人员和公众不会造成危害, 对周围大气环境中的臭氧浓度影响甚微。

#### 6、事故影响分析结论

经预测, 假若本项目发生辐射事故, 则事故等级为一般辐射事故。环评认为, 项目单位有完善的辐射事故应急措施, 一旦发生此类事故, 启动辐射事故应急预案之后, 能够控制事故, 及时制止事故的恶化, 能降低辐射事故后果的负面影响。

#### 7、可行性分析结论

本项目符合国家产业政策, 项目布置合理, 区域辐射环境质量现状符合当地实际。在落实本报告提出的各项环保及辐射防护措施后, 使用射线装置产生的电离辐射及其他污染物排放可以满足国家相关标准要求, 辐射工作人员和公众照射剂量满足国家规定的年有效剂量限值和本评价采用的剂量约束值。

本次评价认为, 广元市中医医院申请在介入治疗中心从事辐射工作的种类、范围和场所满足辐射安全相关要求, 具备使用 II 类射线装置的相关能力。项目的建设从环境保护和辐射环境安全的角度而言是可行的。

#### 项目环评批复要求

广元市环境保护局于 2018 年 6 月 1 日对该项目进行了批复(广环审[2018]17 号)。批复的主要内容及要求如下:

##### 一、项目建设内容和总体要求

项目拟在广元市利州区建设路 133 号广元市中医医院内实施, 主要建设内容: 拟将第一住院楼一层的住院药房改建成为介入治疗中心工作场所, 并新增 2 套 UNIQ FD20C 医用血管造影 X 射线系统, 属于 II 类射线装置, 用于开展介入治疗活动, 并配套有控制室、准备室、设备室、无菌间、器械库和导管清洗室、更衣室、值班休息室和办公室。项目总投资 1974.83 万元, 其中环保投资 174.83 万元。

医院已取得《辐射安全许可证》(川环辐证[09087]), 许可种类和范围为: 使用 III 类射线装置。本次项目环评属于新增使用 II 类射线装置及其工作场所, 为重新

申领辐射安全许可证开展的环境影响评价。该项目系核技术在医疗领域内的具体应用，符合国家产业政策，建设理由正当。该项目严格按照报告表中所列建设项目的性质、规模、工艺、地点和拟采取的环境保护措施建设和运行，使用射线装置产生的电离辐射及其他污染物排放可以满足国家相关标准的要求，职业工作人员和公众照射剂量满足报告表提出的管理限值要求。因此，我局同意报告表结论。你单位应全面落实报告表提出的各项环境保护对策措施和本批复要求。

## 二、项目建设中应重点做好以下工作

（一）加强施工期的环境保护工作，严格按照报告表中提出的有关要求，落实环保投资，落实各项辐射环境安全防护及污染防治措施，避免发生施工期环境扰民事件。

（二）应确保各辐射工作场所墙体、门窗和屋顶屏蔽能力满足防护要求，各项辐射防护与安全措施满足相关规定。

（三）应完善全院核与辐射安全管理制度，将新增项目内容纳入全院辐射环境安全管理中，及时更新射线装置的台账等各项档案资料。

（四）应配备相应的辐射监测设备和辐射防护用品，并制定新增辐射工作场所的监测计划。

（五）新增辐射从业人员应参加辐射安全和防护知识的培训，确保持证上岗。

## 三、申请许可证工作

项目辐射工作场所及相应的辐射安全与防护设施（设备）建成且满足辐射安全许可证申报条件，你单位可以按照相关规定到四川省人民政府政务服务中心环保窗口提交相应申报材料，向省环保厅重新申请领取《辐射安全许可证》。办理前还应登陆 <http://rr.mee.gov.cn> 全国核技术利用辐射安全申报系统提交相关资料。

## 四、项目竣工环境保护验收工作

项目建设必须依法严格执行环境保护“三同时”制度。项目竣工后，应依法依规在规定期限内对项目配套建设的环境保护设施进行验收，公开验收信息，落实信息报送，并登录全国建设项目竣工环境保护验收信息平台填报相关信息。验收报告以及其它档案资料应存档备查。验收合格后，项目方可投入生产或使用。

## 五、项目运行中应重点做好以下工作

（一）项目运行必须严格按照国家和省有关标准和规定实施。全院辐射工作人

员的个人剂量约束值应严格控制为 5mSv/年。公众个人剂量约束值为 0.1 mSv/年。

（二）加强辐射工作场所的管理，定期检查辐射工作场所的各项安全和辐射防护措施，防止运行故障的发生，确保实时有效。杜绝射线泄露、公众及操作人员被误照射等事故发生。

（三）按照制定的监测计划，每年委托有资质单位开展辐射环境监测，同时定期开展自我监测，并记录备查。

（四）依法对辐射工作人员进行个人剂量监测，特别应加强对从事介入治疗的医护人员的辐射防护和剂量管理，建立辐射工作人员的个人剂量档案。个人剂量监测结果超过 1.25mSv/季的应核实，必要时采取适当措施，确保个人剂量安全；发现个人剂量监测结果异常（>5mSv/年）应当立即组织调查并采取措施，有关情况及时报告我局。

（五）严格落实《四川省环境保护厅关于印发〈四川省核技术利用辐射安全监督检查大纲（2016）〉的通知》（川环函〔2016〕1400 号）中的各项规定。

（六）你单位应当按照《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）和《四川省环境保护厅办公室关于印发〈放射性同位素与射线装置安全和防护状况年度评估报告格式（试行）〉的通知》（川环办发〔2016〕152 号）的要求编写辐射安全和防护状况年度自查评估报告，并于次年 1 月 31 日前上报我局。

（七）你单位对射线装置实施报废处置时，应当对射线装置内的高压射线管进行拆解和去功能化。

六、你单位应在收到本批复后 7 个工作日内，将批准后的报告表送广元市利州区环境保护局备案，并按规定接受各级环境保护行政主管部门的监督检查。

#### **项目实际建成情况和环评内容的差异**

通过现场检查，本项目建设内容为环评及批复中的部分内容，该部分内容的建设地点、工作方式、使用的地点以及生产或使用工艺流程、污染物产生的种类、采取的污染治理措施与环评及批复中一致。若今后需新增环评及批复中的其余内容，应按规定重新申请办理《辐射安全许可证》及履行其他相关环保程序。

本项目已取得四川省生态环境厅颁发的《辐射安全许可证》，证书编号为：川环辐证[00640]，许可的种类和范围为：使用 II 类、III 类射线装置。详见附件 1。

表五

**验收监测质量保证及质量控制：**

**1. 验收监测质量控制和质量保证**

我公司已于2017年6月15日取得了四川省质量技术监督局核发的检验检测机构资质认定证书（证书编号：162312050547），有效期至2022年11月10日，具备开展“X-γ 辐射剂量率”环境监测的资质。公司制定了质量控制管理体系、程序文件、仪器维护保养制度、仪器检定校准制度等日常管理文件。仪器每年定期检定，本次项目监测使用仪器性能参数均符合国家标准方法的要求，在校准有效期内。监测人员均通过公司内部培训，考核合格后持证上岗。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。

**2. 监测因子及分析方法**

监测项目的监测方法、方法来源见表 5-1。

表 5-1 监测方法及方法来源

监测项目	监测方法	方法来源
X-γ 辐射剂量率	《辐射环境监测技术规范》	HJ/T61-2001
	《环境地表γ 辐射剂量率测定规范》	GB/T14583-93

**3. 本次验收监测所使用的仪器情况见表 5-2。**

表 5-2 监测所使用的仪器情况

监测项目	监测设备			使用环境			
	名称及编号	技术指标			校准情况		
X-γ 辐射剂量率	名称:加压电离室 巡测仪 型号:451P-DE-SI 编号:TJHJ2012-1	①能量范围：20KeV~2MeV		校准单位:中国测试技术研究院 校准字号: 201803004197 201803003729 校准有效期: 至 2019 年 3 月 12 日	天气:晴 温度:7℃ 湿度:50%		
		②测量范围： (0.01-500) μSv/h					
		③校准因子：					
		K =	X 射线			γ 射线	1.08
			0.98			N-60	
			1.01			N-80	
1.10	N-100						
	1.19	N-120					
	1.19	N-150					

表六

**验收监测内容：**

本次验收监测的主要内容是广元市中医医院在新建介入手术室 1 内新增使用 1 套型号为 UNIQ FD20 的医用血管造影 X 射线系统（DSA），最高管电压 125kV，最高管电流 1000mA，用于各类介入手术的诊断与治疗，属于 II 类射线装置。监测因子是广元市中医医院介入手术室 1 周围环境 X- $\gamma$  辐射剂量率，监测布点为介入手术室 1 周围职业人员和公众限制的活动区域。

表七

验收监测期间生产工况记录：

2019年1月18日，我公司派出的监测技术人员在建设单位相关负责人的陪同下，对本项目辐射工作场所周围的辐射环境状况进行了监测。

监测时的射线装置运行参数如下表：

表 7-1 监测时射线装置工况参数一览表

序号	工作地点	设备名称	设备型号	额定工况	检测工况	备注
1	介入手术室 1	医用血管造影 X 射线系统 (DSA)	UNIQU FD20	125kV 1000mA	120kV 13.3mA	主线束方向向上

根据建设单位提供，本次监测参数为建设单位日常使用中最大参数，满足验收监测条件。

验收监测结果：

本次验收为新增 DSA 及辐射场所验收，射线装置处于正常工作状态下，曝光时监测结果见表 7-2。

表 7-2 介入手术室 1 周围 X- $\gamma$  辐射剂量率监测结果表 单位： $\mu\text{Sv/h}$

点位	测量位置	曝光		未曝光		备注
		监测结果	标准差(S)	监测结果	标准差(S)	
1	控制室 1 内操作位	0.20	0.019	0.13	0.021	1、2、3、4、5、6 号点位为职业照射，其余点位均为公众照射。见监测布点图
2	控制室 1 内观察窗表面	0.29	0.027	0.14	0.019	
3	控制室 1 内医生门左缝	0.13	0.013	0.11	0.013	
4	控制室 1 内医生门表面	0.20	0.015	0.13	0.024	
5	控制室 1 内医生门右缝	0.21	0.015	0.16	0.018	
6	设备间内墙面	0.18	0.024	0.13	0.018	
7	病员门左缝	0.74	0.049	0.11	0.013	
8	病员门表面	0.13	0.016	0.11	0.011	
9	病员门右缝	0.23	0.016	0.14	0.019	
10	西南侧洗手池处墙面	0.21	0.015	0.15	0.015	
11	东南侧污物通道防护门表面	0.27	0.019	0.13	0.017	
12	东南侧处置室内墙面	0.19	0.019	0.12	0.019	
13	东南侧无菌暂存间防护门表面	0.19	0.019	0.13	0.019	
14	东北侧院区道路处墙面	0.21	0.025	0.15	0.019	
15	楼上库房地面	0.18	0.012	0.15	0.018	

注：以上监测数据均未扣除本底值。

x-γ 辐射剂量率监测布点见图 7



图 7 x-γ 辐射剂量监测布点图

根据表 7-2 的监测结果，在广元市中医医院介入手术室 1 周围监测时，工作场所 x-γ 射线剂量率范围在 (0.13-0.29)  $\mu\text{Sv/h}$  内，公众场所 x-γ 射线剂量率范围在 (0.13-0.74)  $\mu\text{Sv/h}$  内。参照广元市中医医院《数字减影血管造影 X 射线装置使用项目环境影响报告表》中，介入手术室 1 内 DSA 年累计出束时间为 219h，职业人员居留因子取 1，公众居留因子按实际情况取值 1/4。则计算职业工作人员每年所受剂量最大为 0.06mSv，公众每年所受剂量最大为 0.04mSv。

上述监测结果数据表明广元市中医医院新增 DSA 辐射场所检测结果符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 中规定工作人员 20 mSv/a，公众 1 mSv/a 的剂量限值，且分别低于环评及批复要求中工作人员 5 mSv/a，公众 0.1 mSv/a 的剂量管理约束值。

表八

**验收监测结论：**

通过现场检查，本项目实际建设内容、建设地点、建设规模及生产工艺流程、污染物产生的种类、污染物排放量、采取的污染治理措施均与环评及批复中相关内容一致。

根据现场监测结果，本项目所采取的辐射屏蔽措施切实有效，在正常运行时对周围环境的影响符合环评文件的要求，对职业人员和公众的照射符合国家相关标准及项目环评中确定的管理限值要求。

表 8 建设项目竣工环境保护验收暂行办法规定与执行情况对照表

建设项目竣工环境保护验收暂行办法	是否有该情形
未按环境影响报告书（表）及其审批部门审批决定要求建成环境保护设施，或者环境保护设施不能与主体工程同时投产或者使用的；	否
污染物排放不符合国家和地方相关标准、环境影响报告书（表）及其审批部门审批决定或者重点污染物排放总量控制指标要求的；	否
环境影响报告书（表）经批准后，该建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动，建设单位未重新报批环境影响报告书（表）或者环境影响报告书（表）未经批准的；	否
建设过程中造成重大环境污染未治理完成，或者造成重大生态破坏未恢复的；	否
纳入排污许可管理的建设项目，无证排污或者不按证排污的；	否
分期建设、分期投入生产或者使用依法应当分期验收的建设项目，其分期建设、分期投入生产或者使用的环境保护设施防治环境污染和生态破坏的能力不能满足其相应主体工程需要的；	否
建设单位因该建设项目违反国家和地方环境保护法律法规受到处罚，被责令改正，尚未改正完成的；	否
验收报告的基础资料数据明显不实，内容存在重大缺项、遗漏，或者验收结论不明确、不合理的；	否

本项目的建设符合《建设项目环境影响报告表》的批复的要求，环保设施已落实，环保制度健全，不存在《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4号）中规定的建设单位不得提出验收合格意见的情形。因此，本项目满足竣工环境保护验收要求，验收合格。