

建设项目竣工环境保护 验收报告

川泰(辐)验[2019]012号

项目名称: 四川大学华西第二医院(四川大学华西妇产儿童医院)
新增医用射线装置和放射源应用项目

委托单位: 四川大学华西第二医院(四川大学华西妇产儿童医院)

四川泰安生科技咨询有限公司

二〇一九年十一月九日

项目名称：	四川大学华西第二医院新增医用射线装置和放射源应用环境保护验收项目	
报告编号：	川泰（辐）验（2019）012号	
监测机构：	四川泰安生科技咨询有限公司	
法定代表人：	马萍	
/	姓 名	签 字
项目负责人：	袁精蔚	
报告编写人：	王俊先	
报告审核人：	廖周勇	
报告签发人：		

地 址：四川省成都市高新区益新大道 288 号

邮 编：610041

电 话：(028)85570313

E-mail: 3164195428@qq.com

目 录

1、前言	1 -
1.1 项目和验收监测的由来	3 -
1.2 验收监测项目的工程内容	4 -
2、项目工程概况	5 -
2.1 项目基本情况	5 -
2.1.1 项目名称、地点、建设单位及性质	5 -
2.1.2 项目工程内容、规模	5 -
2.2 项目外环境关系	6 -
2.3 项目平面布置及环境保护目标	6 -
2.4 项目工艺流程及产污环节	7 -
2.5 项目劳动定员及工作制度	9 -
3、项目环评结论与批复要求	9 -
3.1 项目环评结论	9 -
3.3 项目实际建成情况和环评内容的差异	10 -
4、验收监测评价标准	10 -
5、验收监测结果	10 -
5.1 监测因子及分析方法	10 -
5.1.1 监测因子及点位的确定	11 -
5.1.2 监测方法、来源及使用仪器	11 -
5.2 验收监测质量控制和质量保证	11 -
5.3 验收监测的实施	12 -
5.3.1 验收监测期间的工况	12 -
5.3.2 监测结果	12 -
5.3.3 监测结果分析	12 -
6、环境管理检查	14 -
6.1 项目三同时执行情况	14 -
6.2 环境保护设施建设及运行情况	14 -
6.3 辐射安全管理及防护措施落实情况	14 -
6.4 个人剂量检测情况检查	16 -
7、验收结论、要求及建议	18 -
7.1 验收结论	18 -
7.2 要求及建议	18 -

1 前言

基本情况

表 1-1

建设项目名称	四川大学华西第二医院（四川大学华西妇产儿童医院）新增医用射线装置和放射源应用项目				
建设单位名称	四川大学华西第二医院（四川大学华西妇产儿童医院）				
建设项目性质	新建				
建设地点	成都市锦江区成龙大道一段 1416 号，医院门诊医技住院楼-1 层				
主要产品名称	/				
设计生产能力	四川大学华西第二医院（四川大学华西妇产儿童医院）在门诊医技住院大楼-1 层后装机治疗室 2 内新安装一台后装治疗机，该设备配备铯-192 放射源 1 枚，活度为 $3.7 \times 10^{11} \text{Bq}(10\text{Ci})$ （属于 III 类放射源），机房面积 24.5m^2 。				
实际生产能力	四川大学华西第二医院（四川大学华西妇产儿童医院）在门诊医技住院大楼-1 层后装机治疗室 2 内新安装一台后装治疗机，该设备配备铯-192 放射源 1 枚，活度为 $3.7 \times 10^{11} \text{Bq}(10\text{Ci})$ （属于 III 类放射源），机房面积 24.5m^2 。				
建设项目环评时间	2015 年 11 月	开工建设时间	2016 年 4 月		
调试时间	2019 年 10 月	验收现场监测时间	2019 年 10 月 9 日		
环评报表审批部门	四川省生态环境厅	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	中国华西企业股份有限公司	环保设施施工单位	中国华西企业股份有限公司		
投资总概算（万元）	10410.315	环保投资总概算（万元）	1275.315	比例	12.25%
实际总概算（万元）	10410.315	实际环保投资（万元）	1275.315	比例	12.25%
本次项目总投资（万元）	585	本次项目环保投资（万元）	70.2	比例	12.00%

<p>验收 监测 依据</p>	<p>建设项目环境保护相关法律、法规和规章制度：</p> <p>(1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015；</p> <p>(2) 《中华人民共和国放射性污染防治法》，2003；</p> <p>(3) 中华人民共和国国务院令第 253 号《建设项目环境保护管理条例》；</p> <p>(4) 国务院 449 号令《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》；</p> <p>(5) 国家环境保护总局令第 18 号《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》；</p> <p>(6) 国家环境保护总局令第 31 号《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》；</p> <p>(7) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》环境保护部；</p> <p>(8) 《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。</p> <p>建设项目竣工环境保护验收标准及技术规范：</p> <p>(1) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）；</p> <p>(2) 《辐射环境监测技术规范》（HJ/T61-2001）；</p> <p>(3) 《环境地表γ辐射剂量率测量规范》（GB/T14583-93）；</p> <p>(4) 《四川省辐射污染防治条例》（2016年6月1日起实施）；</p> <p>(5) 《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>建设项目环境影响报告表及其审批部门审批决定：</p> <p>(1) 中国核动力研究设计院编制《四川大学华西第二医院一期工程新增医用射线装置和放射源应用项目环境影响报告表》；</p> <p>(2) 四川省生态环境厅《关于四川大学华西第二医院锦江院区一期工程新增医用射线装置和放射源应用项目环境影响报告表的批复》（川环审批[2016]78号）。</p>
-------------------------	--

<p>验收监测评价标准、标号、级别、限值</p>	<p>验收监测评价标准：</p> <p>《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）。</p> <p>标准限值：</p> <p>《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中规定的辐射工作人员接受的年剂量不超过 20mSv，公众接受的年剂量不超过 1mSv。按本项目环评批复(成环核〔2016〕复字 78 号)要求，并结合本项目实际情况，验收监测评价标准如表 1-1。</p> <p style="text-align: center;">表 1-1 本项目验收监测评价标准</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>照射类别</th> <th>基本限值标准</th> <th>剂量约束值/评价标准</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>职业照射</td> <td>20mSv/a</td> <td>5mSv/a</td> </tr> <tr> <td>公众照射</td> <td>1mSv/a</td> <td>0.1mSv/a</td> </tr> </tbody> </table>	照射类别	基本限值标准	剂量约束值/评价标准	职业照射	20mSv/a	5mSv/a	公众照射	1mSv/a	0.1mSv/a
照射类别	基本限值标准	剂量约束值/评价标准								
职业照射	20mSv/a	5mSv/a								
公众照射	1mSv/a	0.1mSv/a								

1.1 项目和验收监测的由来

四川大学华西第二医院为国家卫生健康委委属委管医院和全国首批“三级甲等”妇女儿童专科医院，1987年由原卫生部批准，妇产科和儿科从原华西医科大学附属医院迁出单独建院，是集医疗、教学、科研、预防保健和人才培养为一体的大学附属医院。1998年被评为国家“三级甲等妇产儿童医院”。

四川大学华西第二医院承担成都市、四川省乃至西南地区的妇女儿童危重疾病病人的救治、转诊、会诊等大量临床工作。2014年医院门诊、急诊病人量创历史新高，达 201.7 万人次，住院病人达 5.2 万人次，手术 3.6 万人次，分娩 1.1 万人次，平均住院日为 5.6 天

（低于国内同类医院平均水平）。医院开设十余种业余门诊、特需门诊、特色门诊，许多妇产科、儿科疾病的诊治水平已达到国内领先水平。自2012年4月开始，医院妇产科实行周末及节假日专家专科门诊，实行“全年无休日门诊”，有效的缓解病人看病难的问题。医院分为人南院区（位于成都市人民南路三段20号）和锦江院区，本次建设项目在锦江院区。

四川大学华西第二医院锦江院区位于成都市锦江区成龙大道一段1416号（三圣乡成龙路以南、银木街以东、杨树街以西、紫罗兰路以北）。锦江院区根据投资及项目的缓急，实施分阶段建设，本次建设为一期工程。

医院总建筑面积为4150 m²，放疗中心面积为2192 m²，为了适应医疗保健事业和医院的发展需求，提高医疗服务质量，满足放射诊疗的需要，按计划在医院锦江院区门诊医技住院大楼-1层新增1台后装治疗机，属于III类放射源。按照《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》、《放射性同位素和射线装置安全和防护条例》（国务院令 第709号）和《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（国家环保部令 第18号）的规定和要求，委托中国核动力研究设计院对该项目进行了环境影响评价，并取得了四川省生态环境厅对项目的批复“川环审批[2016]78号”，批复中同意了该项目的建设。在2019年7月18日取得了由四川省生态环境厅颁发的辐射安全许可证（川环辐证[00424]）。

现项目已建设完成，按照《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国放射性污染防治法》、《建设项目环境保护管理条例》和国务院第709号令《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》的相关要求，建设项目必须进行环境保护竣工验收监测。四川大学华西第二医院（四川大学华西妇产儿童医院）按照要求委托四川泰安生科技咨询有限公司负责该项目部分机房的竣工验收监测工作。

我公司接受委托后，技术人员经过收集资料，现场调查和监测，于2019年11月9日编制完成该项目的竣工验收监测报告。

1.2 验收监测项目的工程内容

本次验收工程内容为：

III类放射源：1台后装治疗机（装备铯-137放射源1枚，活度为 $3.7 \times 10^{11} \text{Bq}$ (10Ci)）。

2 项目工程概况

2.1 项目基本情况

2.1.1 项目名称、地点、建设单位及性质

项目名称：四川大学华西第二医院（四川大学华西妇产儿童医院）新增医用射线装置和放射源应用项目

建设地点：成都市锦江区成龙大道一段 1416 号，四川大学华西第二医院（四川大学华西妇产儿童医院）门诊医技住院大楼-1 层

建设单位：四川大学华西第二医院（四川大学华西妇产儿童医院）

建设性质：新建

2.1.2 项目工程内容、规模

本次建设内容包括 III 类放射源 1 台（后装治疗机）。

2.1.2.1 后装机治疗室 2：本项目位于门诊医技住院大楼-1 层，机房东侧为通道，南侧为直线加速器机房 1，西侧为控制室、操作位，北侧为通道、候诊区，楼上为通道、绿化地（中间有夹层无人员到达），楼下无建筑。

后装机治疗室 2 内安装了一台后装治疗机，型号为 Flexitron HDR，属于 III 类放射源（后装治疗机配备铯-137 放射源 1 枚，活度为 $3.7 \times 10^{11} \text{Bq}(10\text{Ci})$ ），机房装饰后面积为 24.5m^2 （不含迷路），机房在装饰前面积为 46.5m^2 （含迷路+控制室），机房内安装 1 台后装治疗机配备铯-137 放射源 1 枚，活度为 $3.7 \times 10^{11} \text{Bq}(10\text{Ci})$ ，用于肿瘤放射治疗。

本项目组成及主要环境问题见表 2-1，主要原辅材料及能耗见表 2-2，本项目使用的射线装置详细情况见表 2-3。

表 2-1 项目组成及主要环境问题

名称	建设内容	主要环境问题	与环评批复是否一致
主体工程	<p>后装机治疗室 2</p> <p>1.机房使用面积约 24.5m^2，净高 4.45m；</p> <p>2.机房四面墙体、迷路墙和顶部的建筑材料均为钢筋混凝土，与直线加速器治疗室 1 共用 1 面墙体（加速器主屏蔽墙），墙体厚 1.45m。侧屏蔽墙体厚 800mm，直型迷路，迷路内墙、外墙均为 800mm 厚钢筋混凝土，机房顶部为 1000mm 厚的钢筋混凝土现浇板。</p> <p>3.防护门：为单扇电动推拉门（$2.21 \text{m} \times 1.63 \text{m}$），钢架结构，防护厚度为 5mmPb 铅当量。</p>	<p>γ 射线、 X 射线、 臭氧</p>	一致

名称	建设内容	主要环境问题	与环评批复是否一致
主体工程	4.安置设备：机房内安装1台后装治疗机（后装治疗机配备铯-192放射源1枚，活度为 $3.7 \times 10^{11} \text{Bq}(10\text{Ci})$ ），属于III类放射源。 5.控制室：面积 22m^2 ；电气用房：面积 10m^2 。	γ 射线、 X射线、 臭氧	一致
辅助工程	后装机治疗室2控制室1间：面积 21m^2 ；与后装机治疗室2共用1个控制室。	/	一致
公用工程	排水、配电、供电和通讯系统等	/	一致
环保工程	废水处理依托医院院区已有污水管道和污水处理系统，医疗废物依托医院院区已有医疗固废收集系统进行处理；办公、生活垃圾依托院区已有生活垃圾收集系统进行处理。	/	一致

表 2-2 主要原辅材料及能耗情况表

类别	名称	使用量	来源	主要化学成分
能源	煤(T)	-	-	-
	电(KW)	50000度	市政电网	-
	气(NM^3)	-	-	-
水量	地表水	-	-	-
	地下水	-	-	-

表 2-3 本项目使用的放射源情况表

序号	装置名称	型号	设备编号	核素名称	编码	活度	管理类别	使用场所
1	后装治疗机	Flexitron HDR	FT00470	铯-192	NL19IR002483	$3.7 \times 10^{11} \text{Bq}$ (10Ci)	III类放射源	后装机治疗室2

2.2 项目外环境关系

四川大学华西第二医院锦江院区位于成都市锦江区成龙大道一段1416号（见附图1）。医院北侧三圣乡成龙路相邻；东侧与杨树街相邻；西侧与银木街相邻，南侧与紫罗兰路相邻。

本项目实际建设的地址及外环境关系与环评中描述一致。

2.3 项目平面布置及环境保护目标

本项目后装机治疗室2位于医院门诊医技住院大楼-1层，平面图见附图2。在本次验收监测中确定的环境保护目标及保护级别详见表2-4。

表 2-4 本项目主要环境保护目标

设备	位置	距离(m)	保护对象	人数	照射类型	剂量约束值 (mSv)
后装治疗机	机房	1~5	医护人员/ 病人	20	职业照射/ 公众照射	5.0/0.1
	控制室	4~10	医护人员	15	职业照射	5.0
	东侧通道	4~10	公众	30	公众照射	0.1
	北侧通道、候诊区	4~10	公众	200	公众照射	0.1
	南侧直线加速器机房 1	4~10	医护人员/ 公众	30	职业照射	0.1
	机房上层	4~20	医护人员/ 公众	50	公众照射	0.1

2.4 项目工艺流程及产污环节

验收监测时本次验收项目已完成建设，无环境遗留问题。在项目的运行期间，本文根据射线装置分类及用途，将该射线装置运行的工艺流程及产污环节分成以下几部分进行分析：

2.4.1 后装治疗机：后装治疗机是利用放射性核素铯-192 的自然衰变产生的 γ 射线（为主）、 β 粒子及少量的 X 射线对人体病灶部分的细胞组织进行照射，使被照射的细胞组织受到破坏或抑制，从而达到对某些疾病，特别是肿瘤的治疗目的。

（1）工艺流程：当患者被确诊需要进行放射治疗后，先在模拟定位机室用 X 射线模拟定位机对病灶位置进行精确定位，确定照射位置。医生根据病人病灶的实际情况，在标准治疗计划中选取适合该病人的治疗计划，若没有，则医生制定治疗计划。患者按医生的要求，进入铯-192 后装治疗机治疗室，医生对患者进行摆位并连接输源管，然后退出治疗室，关闭治疗室屏蔽门。医生按照制定的治疗计划，在计算机上调入治疗参数，发出控制指令，驱动装置将放射源从贮源容器送到预定的照射位置，对病灶进行近距离放射治疗，治疗完毕后自动收回放射源。医生通过剂量监测等手段确定放射源被安全回收至贮源容器内后，打开治疗室屏蔽门，从患者体内撤下输源管并帮助患者离开治疗室。一次放射放疗结束，其简要流程及产污环节如图 2-1 所示。

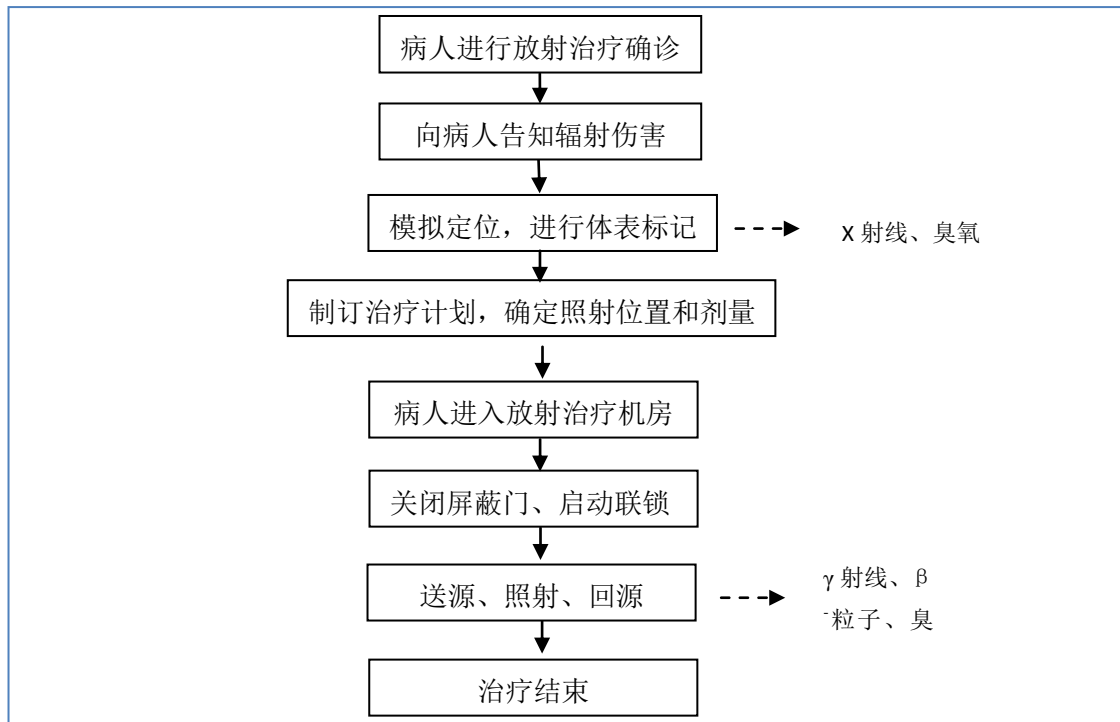


图 2-1 后装治疗机工作流程及产污环节图

(2) 产污环节：通过图 2-1 可知，本项目后装治疗机治疗过程中主要污染物为模拟定位时产生的 X 射线和臭氧。Ir-192 密封源在任何时候都会发出以 γ 射线为主的射线辐射。当 Ir-192 密封源在铱-192 后装治疗机贮源容器内时，其漏射辐射是符合相关要求的。在此特别关注的是铱-192 后装治疗机送源、回源及 Ir-192 密封源在病灶位置照射时产生的 γ 射线的防护及对周围环境的辐射影响。

本项目的工艺流程及产生的污染物与环评中一致。污染物产生、治理措施及排放情况见表 2-5。

表 2-5 项目主要污染物产生及处理情况

内容 污染源类型	污染物名称	污染防治措施
大气污染物	臭氧	机房通过排风扇进行通风换气。
水污染物	/	本次验收建设项目不产生污水。
固体废物	/	本次验收建设项目不产生固体废物。
噪声	/	本次验收建设项目不产生噪声。
III 类放射源 废源	铱-192 废源	医院与厂家签订了废源回收协议，由专业人员回收放射源。
治疗过程中 产生的各种 射线	γ 射线（为主）、 β 粒子及少量的 X 射线	在严格按照操作规程及相关规章制度操作，产生 X 射线经机房墙体、铅窗及装置自带屏蔽后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。		

2.5 项目劳动定员及工作制度

（1）人员配置

本项目配置辐射工作人员 15 人。

（2）工作制度

按国家正常工作作息时间，即全年工作 250 天，平均每天 8 小时工作制。

（3）设备曝光时间

根据环评中对本项目运营期的环境影响分析，后装治疗机每天出束 2 小时，一年出束约 500 小时。

3 项目环评结论与批复要求

3.1 项目环评结论

项目环评认为：四川大学华西第二医院（四川大学华西妇产儿童医院）新增 1 台后装治疗机项目符合实践正当化原则，已采取的辐射安全和防护措施适当，工作人员及公众受到的年有效剂量符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中关于“剂量限值”的要求。在落实本报告提出的各项污染防治和管理措施后，医院将具有与其所从事的辐射活动相适应的技术能力和具备相应的辐射安全防护措施，其设施运行对周围环境产生的影响较小，故从辐射环境保护角度论证，项目可行。

3.2 项目环评批复要求

四川省生态环境厅于 2016 年 3 月 10 日对本项目进行了批复（川环审批[2016]78 号）批复具体要求如下：

（一）加强运行期的环境保护工作，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，项目运行必须按照国家和省有关标准和规定实施。辐射从业人员的个人剂量管理限值应严格控制位 6mSv/年（现已改为 5mSv/年），公众个人剂量管理限值为 0.3mSv/年（现已改为 0.1mSv/年）。

（二）应确保项目实施所依托的辐射工作场所的辐射防护措施和监测设备的配备满足《环境保护部辐射安全与防护监督检查技术程序》中的相关规定。

（三）加强对加速器机房、后装机机房等的维护和管理,定期检查各辐射工作场所的各项安全连锁和辐射防护措施,确保实时有效,防止运行故障的发生。

(四)加强放射源的实体保卫工作,对放射源使用、贮存场所应当采取防火、防水、防盗、防丢失、防破坏、防射线泄漏的安全措施。放射源更换和转移应严格按照国家相关规定办理审批备案手续。

(五)辐射工作人员在使用模拟定位机和移动式医用诊断 X 射线机过程中应正确穿戴个人辐射防护用品和剂量监测设备。

(六)完善辐射安全管理制度和操作规程,完善辐射事故应急预案,健全医院辐射环境安全管理档案,应结合新增辐射工作场所及设备,及时更新放射源和射线装置台帐。

(七)配备相应的监测设备,制定相关场所的监测计划,要定期开展自我监测,并记录备查,每年应委托有资质单位开展辐射环境监测,并将监测结果纳入辐射安全和防护状况年度自查评估报告。

(八)新增辐射从业人员应参加辐射安全和防护知识的培训,持证上岗,依法对辐射工作人员进行个人剂量监测,加强对医护人员辐射防护和剂量的管理,建立辐射工作人员的个人剂量档案,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我厅。

(九)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)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 日前上报我厅。

3.3 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、建设地点、建设规模以及生产工艺流程、污染物产生的种类、污染物排放量、采取的污染治理措施与环评及批复中基本一致。

4 验收监测评价标准

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)。职业人员取 5mSv 作为剂量约束值,公众取 0.1mSv 作为剂量约束值。

5 验收监测结果

5.1 监测因子及分析方法

5.1.1 监测因子及点位的确定

通过对本项目运行过程中污染源项调查，本项目在利用射线装置进行模拟定位、放射治疗时污染因子主要为 γ 射线及少量X射线（ β -粒子可忽略不计），由此确定本项目监测因子为X、 γ 辐射剂量率。

X、 γ 辐射剂量率监测点位主要包含职业人员的操作位、控制室，以及机房外围公众区域的机房门、机房外围墙面或者其他公众能接触到射线的区域。

以上各监测布点能够科学反映医院射线装置机房周围的辐射水平、人员受照情况，点位布设符合技术规范要求。监测布点示意图见附件监测报告川泰（辐）验[2019]012号。

5.1.2 监测方法、来源及使用仪器

监测项目的监测方法、方法来源、使用仪器见表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/T14583-1999
	《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》	GB18871-2002

5.2 验收监测质量控制和质量保证

本次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。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。本次验收监测所使用的仪器情况见下页表6-2。

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	备注
	名称及编号	技术指标	检定情况		
X- γ 辐射剂量率	X γ 辐射仪 编号： SCTAS1380	①能响范围： >25keV ②测量范围： 50nSv h ⁻¹ -50mSv h ⁻¹	检定结果：合格 检定单位：中国测试技术研究院 校准字第 201904001950	符合仪器使用条件	/

5.3 验收监测的实施

5.3.1 验收监测期间的工况

2019年10月9日，四川泰安生科技咨询有限公司派出的监测技术人员在建设单位负责人的陪同下，对本项目进行了竣工环保验收监测。监测时，本项目后装治疗机运行工况见表5-3。

表 5-3 监测时放射源运行工况

序号	设备/核素名称	型号/源编码	出厂活度	源生产日期	检测时活度	使用场所
1	后装治疗机	Flexitron HDR	10Ci	2019年9月 9日	约7.65Ci	后装机治疗 室2
	铯-192放射源	NL19IR002483				

本次监测时该后装治疗机开机工况均为医院日常使用最大工况，能反映医院在使用该设备进行放射治疗时各场所周围辐射环境水平，符合验收监测工况要求。

5.3.2 监测结果

后装机治疗室2的监测数据

曝光条件：正常工作条件下最大剂量。

序号	检测位置	检测结果 $\mu\text{Sv}\cdot\text{h}^{-1}$	标准差
1	机房门左	0.14	0.017
2	机房门中	0.15	0.021
3	机房门右	0.14	0.023
4	机房门上	0.16	0.020
5	机房门下	0.15	0.021
6	控制室门	未设置	/
7	观察窗	未设置	/
8	候诊位	0.14	0.024
9	电缆孔	无（地下线槽）	/
10	操作位	0.14	0.020
11	上层	0.12	0.019
12	下层	无建筑	/
13	机房东墙外	0.14	0.021
14	机房南墙外	0.16	0.024
15	机房西墙外	0.15	0.021
16	机房北墙外	0.16	0.024
17	本底	0.08	0.021

注：监测结果未扣除环境本底值

5.3.3 监测结果分析

后装机治疗室 2 的监测结果分析

我公司受四川大学华西第二医院（四川大学华西妇产儿童医院）委托对其后装机治疗室 2 的辐射环境和防护情况进行监测，监测时该设备正常运行并采用较大工作条件。

调查显示该设备年工作时间约 500h，对职业人员居留因子取 1，公众人员居留因子取 1/4，射线设备所致最大年有效剂量如下表：

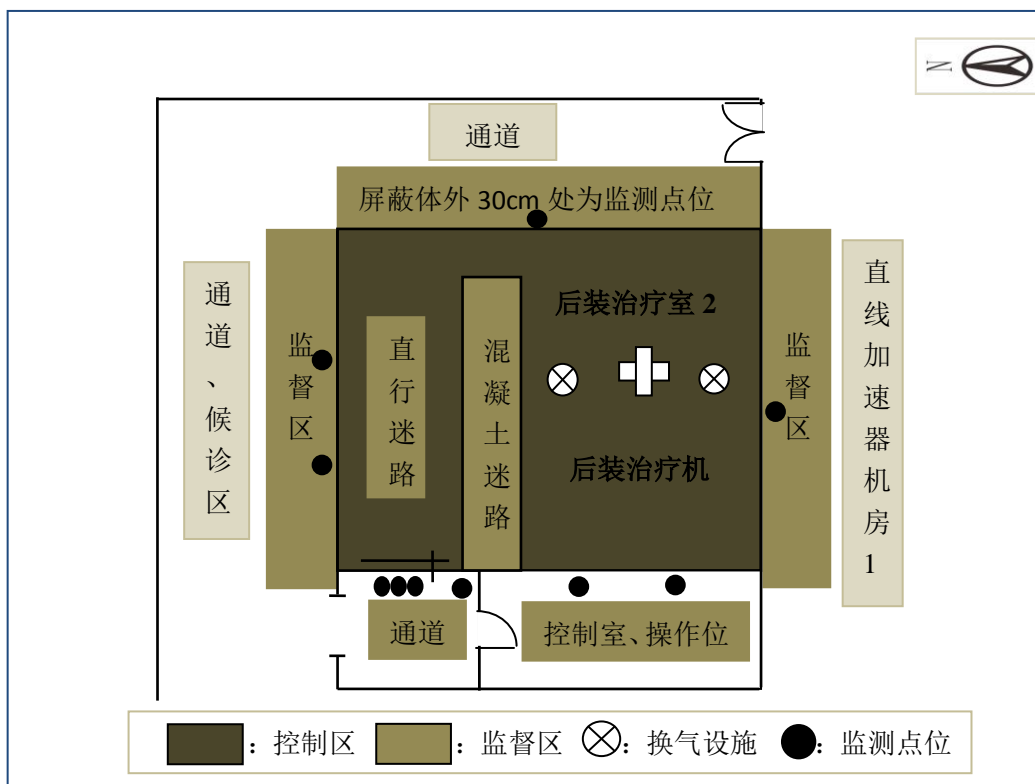
序号	机房名称	装置名称	职业人员 (mSv/a)	公众人员 (mSv/a)
1	后装机治疗室 2	后装治疗机	$3.5 \times 10^{-2} \text{mSv/a}$	$1.0 \times 10^{-2} \text{mSv/a}$

注：计算结果已扣除环境本底值。

1、由监测结果得知机房周围（操作位、电缆孔等处）职业人员接触处的辐射剂量监测结果在 $0.14 \sim 0.15 \mu\text{Sv} \cdot \text{h}^{-1}$ 范围内，扣除本底后射线装置所致职业人员年有效剂量最大为 $3.5 \times 10^{-2} \text{mSv}$ ，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 中规定 20mSv/a 的剂量限值和 5mSv/a 的剂量控制目标值。

2、由监测结果得知机房周围（机房门、候诊区、楼上等处）公众人员接触处的辐射剂量监测结果在 $0.12 \sim 0.16 \mu\text{Sv} \cdot \text{h}^{-1}$ 范围内，扣除本底后射线装置所致公众人员年有效剂量最大为 $1.0 \times 10^{-2} \text{mSv}$ ，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 中 1mSv/a 的剂量限值和 0.1mSv/a 的剂量控制目标值。

3、监测点位图



6 环境管理检查

6.1 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提出的各项污染防治措施。

6.2 环境保护设施建设及运行情况

根据项目环评及批复文件的要求，同时对照《四川省核技术利用辐射安全监督检查大纲（2016）》中对该项目辐射安全设施的要求，需投入的环保设施落实情况见表 6-1。

表 6-1 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
放射 治疗 机房 内	操作台、床体、迷路紧急制动装置 共 3 套	10.0（含设备配 置）	已落实	——
	中央抽排风系统 1 套	10.0	已安装，室内空气 良好，通风正常	——
	警示标志、警示灯 1 套	3.0	已安装	——
	门机连锁 1 套	25.0	已配备	——
	个人移动式剂量监测/报警仪 1 件	2.0	已配备	——
	个人剂量计 16 件/铅衣 2 件	2.0	已配备	——
	对讲装置 1 套	2.0	已配备	——
	网络实时监测系统 1 套	10	已配备	——
	射线装置工作场所监测费用	5.0	已落实	——
	辐射工作人员、管理人员及应急人 员的组织培训	3.2	已落实	——
环保设施投资总计（万元）		70.2		

6.3 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 6-2，项目环评批复要求与实际执行情况见表 6-3。

表 6-2 辐射安全管理及防护措施环评要求与实际完成对照一览表

项目	环评要求	现场检查情况	整改完善要求
----	------	--------	--------

项目	环评要求	现场检查情况	整改完善要求
安全和辐射防护管理机构	有相应的辐射安全管理机构负责辐射安全	医院成立了以牛晓宇为组长的辐射安全与防护管理委员会，副组长为伍金林、李晋辉，组员为妇科肿瘤放化疗科工作人员及相关科室人员，并明确了成员组成及职责	——
人员配置及个人剂量管理	有专门的辐射工作人员，并全部经培训考核后持证上岗	本项目配置的15名辐射工作人员，已参加培训并取得辐射工作人员证。	——
	工作人员配备个人剂量计，建立个人剂量档案和个人健康档案	医院已为放射科15名辐射工作人员（有13位辐射工作人员为新开展放疗工作人员）配备个人剂量计，定期送检，并建立了个人健康剂量管理档案。	——
安全和防护管理制度	各种规章管理制度	制定了《铀-192高剂量率近距离后装治疗机操作规程》、《近距离调强体内照射系统操作规范及流程》、《辐射安全和防护设施维修制度》、《岗位职责》、《射线装置台账管理制度》、《辐射工作场所和环境辐射水平监测方案》、《检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》、《放（辐）射安全事件应急处理预案》、《妇科肿瘤放化疗质量与安全管理工作计划》、《辐射工作场所安全管理要求》等制度	——
分区管理	放射性工作场所应实行分区管理制度	医院对辐射工作区域进行了分区管理，设置了警示标志，划分了控制区、监督区	——
辐射事故应急措施	制定放射性事故应急预案	制定了《辐射安全与放射防护应急预案》	——

表 6-3 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，严格按照报告表体出的有关要求，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。	医院已按环评要求落实了环保投资，制定了各项辐射环境安全防护及污染防治措施。	——
确保辐射工作场所机房的墙体、门窗、屋顶及地下层屏蔽能力满足防护要求，各项辐射防护与安全连锁措施满足相关规定。	本项目机房的墙体、门窗、屋顶屏蔽能力均满足防护要求。	——

环评批复要求	执行情况	整改完善要求
完善核与辐射安全制度，将新增项目内容纳入全院核与辐射安全管理中，及时更新射线装置的台账等各项目档案资料。	已完善各辐射安全制度。	——
配备相应的辐射监测设备和辐射防护用品，并将新增辐射工作场所纳入辐射环境监测计划中。	已配备相应的辐射监测设备和辐射防护用品	——
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。	医院已为辐射工作人员配备个人剂量片，已采购个人剂量报警仪，已定期安排人员参加省厅培训，做到辐射工作人员全员持证上岗。	——

表 6-4《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》建设单位不得提出验收合格的情况对照一览表

要求	现场检查情况	整改完善要求
（一）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；	不属于	——
（二）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；	不属于	——
（三）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；	不属于	——
（四）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；	不属于	——
（五）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；	不属于	——
（六）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；	不属于	——
（七）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；	不属于	——
（八）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；	不属于	——
（九）其他环境保护法律法规规章等规定不得通过环境保护验收的。	不属于	——

6.4 个人剂量检测情况检查

妇科肿瘤放化疗科 15 名辐射工作人员提供了最近四个季度的个人剂量报告（其中 13 人为新开展工作人员，无个人剂量监测报告），其中年剂量当量最大值为 0.49mSv（张谦），

未超过规定的剂量限值。医院已为新上岗人员配备了个人剂量计。

表 6-5 个人剂量汇总表

序号	姓名	第一季度	第二季度	第三季度	第四季度	汇总
1	张谦	0.17mSv	0.19mSv	0.12mSv	0.01mSv	0.49mSv
2	谭蕾	0.01mSv	0.21mSv	0.01mSv	0.12mSv	0.35mSv

验收结论、要求及建议

7.1 验收结论

四川大学华西第二医院（四川大学华西妇产儿童医院）新增医用射线装置和放射源应用项目实际建设内容为：

后装机治疗室 2：位于门诊医技住院大楼-1层，机房内安装了一台后装治疗机，该设备装备铯-137放射源1枚，活度为 $3.7 \times 10^{11} \text{Bq}$ (10Ci)，属Ⅲ类放射源。

通过现场检查，本项目的建设内容、建设地点、建设规模以及生产工艺流程、污染物产生的种类、污染物排放量、采取的污染治理措施与环评及批复中基本一致。

根据现场监测结果，本项目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，本次验收监测数据合格。

医院各辐射场所防护及环保设施已落实，管理制度健全，在按照本报告提出的完善措施落实后，医院可根据国家相关标准规定自行组织验收。

7.2 要求及建议

- (1) 医院需按照要求定期开展自主监测，并记录和存档备查。
- (2) 医院应定期开展辐射事故应急演练。每年应按时上交年度辐射安全自查评估报告。