

核技术利用项目退役

西安交通大学第二附属医院
核医学科工作场所退役项目环境影响报告表
(报批稿)



西安交通大学第二附属医院

二〇二〇年五月

生态环境部监制

核技术利用项目退役

西安交通大学第二附属医院

核医学科工作场所退役项目环境影响报告表

建设单位名称：西安交通大学第二附属医院

建设单位法人代表（签名或签章）：

古宗芳

通讯地址：西安市新城西五路 157 号

邮政编码：710004

电子邮箱：47761711@qq.com

联系人：魏凯

联系电话：18192086738





营业执照

(副本)(1-1)

扫描二维码登录“国家企业信用信息公示系统”了解更多登记、备案、许可、监管信息



统一社会信用代码
91610103MA7135PMXY

名称 西安旭奥环境科技有限公司
类型 有限责任公司(自然人投资或控股)

法定代表人 罗强

经营范围 一般项目：技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；环保咨询服务。(除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动)许可项目：辐射监测；放射卫生技术服务。(依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以审批结果为准)

注册资本 陆佰万元人民币

成立日期 2020年04月07日

营业期限 长期

住所 陕西省西安市碑林区雁塔中路19号鹏博大厦A座709室



登记机关

2021年01月25日



环境影响评价工程师

Environmental Impact Assessment Engineer

本证书由中华人民共和国人力资源和社会保障部、环境保护部批准颁发，表明持证人通过国家统一组织的考试，具有环境影响评价工程师的职业水平和能力。



姓名：崔晨
 证件号码：610402198608130300
 性别：女
 出生年月：1986年08月
 批准日期：2017年05月21日
 管理号：20170335610957013613012000124



中华人民共和国人力资源和社会保障部

中华人民共和国环境保护部

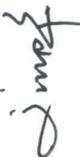


打印编号: 1645171832000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	3k9f7e		
建设项目名称	西安交通大学第二附属医院核医学科工作场所退役项目		
建设项目类别	55—173核技术利用项目退役		
环境影响评价文件类型	报告表		
一、建设单位情况			
单位名称 (盖章)	西安交通大学第二附属医院		
统一社会信用代码	12100000435232919W		
法定代表人 (签章)	李宗芳		
主要负责人 (签字)	叶泽宇		
直接负责的主管人员 (签字)	魏凯		
二、编制单位情况			
单位名称 (盖章)	西安旭奥环境科技有限公司		
统一社会信用代码	91610103MA7135PMXY		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
崔晨	2017035610352013613012000124	BH007316	崔晨
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
王欢欢	全文	BH048448	王欢欢

《西安交通大学第二附属医院核医学科工作场所退役项目环境影响报告表》
 技术评估会议专家名单

姓名	职称	单位	签名	联系方式
郑桂芳	主任技师	陕西省卫生健康监督中心		13359181621
刘中平	高工	核工业二〇三研究所		18717251953
罗鹏	高工	陕西秦州核与辐射 安全技术有限公司		17765831183

西安交通大学第二附属医院 核医学科工作场所退役项目 环境影响报告表技术评估会专家组意见

受陕西省生态环境厅委托，2022年5月13日，陕西省环境调查评估中心在西安市主持召开了《西安交通大学第二附属医院核医学科工作场所退役项目环境影响报告表》（以下简称“报告表”）技术评估会。参加会议的有：西安市生态环境局、西安市生态环境局新城分局、西安交通大学第二附属医院（建设单位）、西安旭奥环境科技有限公司（环评单位）的代表和专家共10人，会议邀请3名专家组成专家组（名单附后）。

会议期间，与会代表和专家听取了建设单位关于该项目工作进展情况的介绍和环评单位关于该项目环境影响报告表内容的汇报，经过讨论和评议，形成报告表技术评估会专家组意见如下：

一、项目概况

交大二附院在门诊住院楼负一层新建核医学科工作场所并取得批复，随着新核医学科的建成（目前暂未投入使用），交大二附院将原核医学科场所内的可再利用设备和设施搬迁至新的核医学科内，原有核医学科工作场所（门诊综合楼负一层）不再使用，拟实施退役。退役项目的范围为原核医学科搬迁后的工作场址、场所通风设施、排水设施、衰变池整体及场所内部分可利用物品。

项目总投资8万元，全部为环保投资。

二、环境质量现状与环境保护目标

1、环境 γ 辐射剂量率

交大二附院拟退役核医学科场所内环境 γ 辐射剂量率的检测值为40~110nGy/h之间，排风口处环境 γ 辐射剂量率水平在50~90nGy/h之间（均已扣除宇宙响应值），与《中国环境天然放射性水平》（中国原子能出版社，2015年）中“西安市 γ 辐射剂量率调查结果（室内：79~130nGy/h，室外：50~121nGy/h）”相当，属天然辐射本底水平。表明拟退役项目所在地空气吸收剂量率处于正常环境本底水平，辐射环境质量现状无异常。

2、β表面污染活度

根据拟退役核医学科工作场所地面、墙面、防护门表面等的检测结果，其β表面污染水平为 0.15 ~ 0.34Bq/cm² 之间；场所内排风口处的β表面污染水平在 0.11 ~ 0.23Bq/cm² 之间。满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中工作场所的β表面污染解控水平为 0.8Bq/cm² 要求。

3、衰变池废水总α放射性、总β放射性

科室预处理设施排口的总α放射性最高检出值为 0.043Bq/L，总β放射性最高检出值为 0.439Bq/L，符合《医疗机构水污染物排放标准》GB 18466-2005 中表 2 预处理标准限值要求（总α < 1Bq/L、总β < 10Bq/L）。

项目主要环境保护目标详见表 1。

表 1 环境保护目标一览表

序号	相对方位		距离	保护对象	保护目标类型	人数	退役工作期间有效剂量控制水平
1	拟退役核医学科工作场所		/	实施场所退役的工作人员	职业人员	6 人	≤ 2mSv/a
2	西侧	影像科	紧邻	影像科辐射工作人员及患者	公众	30 人	≤ 0.1mSv/a
3	南侧	住院药房、库房、门诊药房、卫生间、楼梯间、发电机房	紧邻	非辐射工作人员及公众成员		10 人	
		大门出入口、病案室	紧邻	非辐射工作人员及公众成员		流动人群	

三、退役源项

本项目乙级、丙级非密封放射性物质工作场所，使用过的放射性核素有 ^{99m}Tc、⁸⁹Sr、¹³¹I、¹²⁵I，使用过的放射源有 ⁹⁰Sr-⁹⁰Y 敷贴器，为 V 类放射源，使用过的射线装置为 SPECT/CT，为 III 类射线装置，因此可能存在 γ 剂量率、β 表面污染和水中总α放射性、总β放射性。

四、辐射安全与防护措施

（1）成立事故应急小组

为了确保安全，防止事故发生，交大二附院成立西安交通大学第二附属医院原辐射工作场所退役项目事故应急组织机构，主要分为应

急领导小组、应急办公室、应急救援组和应急监测组。在事故应急组织机构管理下，负责退役过程中事故应急等方面的工作。

(2) 事故、事件的处理原则

发现事件、事故或可疑情况应立即停止工作，采取措施防止事故、事件蔓延、扩大，及时向上级领导报告，并查定范围、界线、防护人员立即进行测量，保护现场，事故、事件处理过程中应严格控制操作人员所受剂量不大于事故剂量限值 2mSv 以内。

事故、事件处理全过程必须制订处理计划，并进行详细的记录。专人分工负责，长期保存应急处理记录，以备追查。

(3) 场所划分

根据辐射环境现状检测结果，现场已无放射性核素残留，环境 γ 辐射剂量和 β 表面污染已经达到清洁解控水平，为防止在区域内有遗漏放射源或较高污染区域的可能性，故将工作区域划分为监督区。监督区严格控制无关人员进入。退役现场做好必要的警示标识，有专人值守，强制实行分区管理，禁止无关人员进入工作场所。

(4) 防护用品及仪器配备

交大二附院为退役实施工作人员准备了防污染工作服、工作帽、过滤口罩、手套、屏蔽器材、防护工具、口罩等，同时准备了便携式 γ 监测仪、表面沾污仪等监测仪器确保退役过程中的辐射安全。

(5) 辐射监测

场所退役前及终态验收监测工作由有资质的单位进行，对 γ 辐射剂量率和 β 表面污染以及对衰变池中可能存在的底泥或沉淀物等的总 α 、总 β 放射性进行监测。

五、环境影响分析

1、剂量估算

(1) 职业人员年附加有效剂量

项目场所退役时，职业人员受到的附加年有效剂量最大值为 0.24mSv，低于本次评价提出的工作人员在退役工作中的受照剂量约束值 2mSv/a。

(2) 公众年附加有效剂量

① 退役时周围公众

退役时公众成员不进入工作场所，现场已无放射性核素及固废，且现场遗留一般固体废物运送时，在出入口设置一监测点，经监测合格后再送出，因此本次退役过程不会对公众造成外照射附加剂量。

②退役后活动在场所内的公众

项目退役后，场所内的辐射环境水平与西安市环境天然辐射在同一水平，不会对活动在该区域的人员产生附加年有效剂量。

2、退役过程环境影响分析

(1) 废气对环境的影响

放射性废气随核医学科的停止运行而停止排放，故退役过程中不会产生废气，因此不会对周围环境产生影响。

(2) 液态废物对环境的影响

根据辐射环境现状检测报告可知，工作场所、遗留物品、排风管道 γ 辐射剂量率和 β 表面污染检测结果均未发现异常，因此在退役过程中场所内设施和遗留物品无需进行进一步去污清洗工作，不会产生放射性废水，因此对环境不会产生影响。

退役前，衰变池内留存约 6m^3 的放射性废水，经过对水样总 α 、总 β 放射性检测，结果均未超过《医疗机构水污染排放标准》(GB18466-2005)表2预处理标准限值(总 $\alpha < 1\text{Bq/L}$ 、总 $\beta < 10\text{Bq/L}$)，说明衰变池中废水已达到清洁解控水平，后续无需特殊处理，经环保主管部门同意后排入交大二附院总污水处理系统，处理达标后排入市政污水管网，对环境不会产生影响；衰变池中若有留存的底泥或沉淀物，待放射性废水排放完以后，对留存的底泥或沉淀物中总 α 、总 β 放射性进行分析监测，若监测合格，则按照一般医疗废物进行处理，若监测不合格，则继续封存衰变，直至监测达标，对环境也不会产生影响。

(3) 固体废物对环境的影响

拟退役核医学科场所内现无含放射性固体废物。所有已达清洁解控水平的非放射性废物，交由交大二附院环卫部门当做普通废物处置。由上述可知，项目固体废物对周边环境影响较小。

(4) 噪声对环境的影响

本项目退役时，场所内遗留的设备和物品移出时产生的噪声很小，

经距离的衰减，对周围声环境影响很小。

六、辐射安全管理

交大二附院按照陕环办发〔2018〕29号的相关规定，已制定了一系列辐射防护管理规章制度，用于指导、规范退役工作中的辐射安全。为了退役实施过程的安全，医院成立了以院领导负责的应急机构，以院领导、管理人员以及退役领导工作小组成员组成的应急小组，确保核医学科工作场所退役治理工作安全、顺利完成。

七、专家组意见

（一）环评报告表需要修改完善的内容

1、补充医院现有辐射工作人员 2021 年度个人剂量检测结果并进行简要评价；

2、梳理退役的核医学科环评、竣工环境保护验收手续；细化退役核医学科工程内容及运行史介绍，校核退役核医学科通排风、废水管线图；

3、完善退役核医学科源项调查内容，补充退役核医学科通排风装置源项调查结果；结合项目源项调查结果及《核技术利用设施退役》（HAD401/14-2021），完善退役实施方案；

4、明确退役过程中产生的各类固体废物、废水处置措施，完善终态监测计划表、竣工环境保护验收表，规范报告附图、附件。

根据与会专家、代表的其它意见修改、完善报告。

（二）项目在退役实施过程中应注意的事项

1、项目退役实施过程中应贯彻放射性废物最小化原则，防止放射性污染范围的扩大，严格履行相关环保要求。

2、退役实施单位应配备监测仪器，严格按照“边监测边施工、监测指导施工”原则，指导退役治理工作。

3、退役工作完成后，应对退役后场地进行终态监测，确保其达到无限制开放使用水平。

（三）总结论

该报告表退役工程内容介绍基本清楚，编制较规范，主要污染源及环境影响分析较明确，退役方案提出的污染防治措施和管理措施可行，评价结论总体可信。

西安交通大学第二附属医院核医学科工作场所退役项目符合国家产业政策，项目在严格落实退役方案及报告表提出的各项污染防治措施和管理措施后，退役后的核医学科场址可达到无限制开放水平。

专家组（签名）：

2022年5月13日



**西安交通大学第二附属医院
核医学科工作场所退役项目环境影响报告表
技术评估专家组意见修改清单**

序号	专家意见	修改情况	修改位置
1	补充医院现有辐射工作人员 2021 年度个人剂量检测结果并进行简要评价。	已补充医院现有辐射工作人员 2021 年 3 月至 2022 年 3 月四个季度个人剂量检测结果并进行了简要评价。	P21
2	梳理退役的核医学科环评、竣工环境保护验收手续；细化退役核医学科工程内容及运行史介绍，校核退役核医学科通排风、废水管线图。	已补充拟退役的核医学科环评、竣工环境保护验收手续。	P14~P15
		已对退役核医学科工程内容及运行史进行了介绍。	P3
		已核实退役核医学科通排风、废水管线图。	图 1-3、 图 1-4、 图 1-5
3	完善退役核医学科源项调查内容，补充退役核医学科通排风装置源项调查结果；结合项目源项调查结果及《核技术利用设施退役》(HAD401/14-2021)，完善退役实施方案。	已补充拟退役核医学科通排风装置检测结果，完善了拟退役核医学科源项调查内容。	P45~P48
		已根据源项调查结果，完善了退役实施方案。	P51~P64
4	明确退役过程中产生的各类固体废物、废水处置措施，完善终态监测计划表、竣工环境保护验收表，规范报告附图、附件。	已明确退役过程中产生的各类固体废物、废水处置措施。	P57~P58
		已对终态监测计划表、竣工环境保护验收表进行了完善。	表 10-3、 表 13-3
		已规范报告附图、附件。	报告全文
-	根据与会专家、代表的其他意见修改、完善报告。	已根据与会专家、代表的其他意见修改、完善了报告	报告全文

专家组：



 2022 年 5 月 18 日

目 录

表 1 项目基本情况	1
表 2 放射源	26
表 3 非密封放射性物质	26
表 4 射线装置	27
表 5 废弃物（重点是放射性废弃物）	28
表 6 评价依据	29
表 7 保护目标和评价标准	31
表 8 环境质量和辐射现状	37
表 9 源项分析	50
表 10 退役方案	52
表 11 辐射安全与防护	63
表 12 环境影响分析	66
表 13 辐射安全管理	68
表 14 结论与建议	73
表 15 审批	75

附件

附件 1 委托书	
附件 2 综合楼核医学科环评批复	
附件 3 综合楼核医学科验收批复	
附件 4 住院楼新建核医学科批复	
附件 5 核医学科运行期间场所辐射防护检测报告	
附件 6 辐射安全许可证	
附件 7 辐射环境现状检测报告	
附件 8 放射性废水监测报告	
附件 9 排风口环境现状检测报告	
附件 10 放射性废物回收协议	
附件 11 医疗废物回收协议	
附件 12 拟退役核医学科退役领导小组文件	
附件 13 辐射事故应急预案	
附件 14 项目投资说明	
附件 15 拟退役核医学科工作场所核素历史使用说明	

表 1 项目基本情况

建设项目名称		西安交通大学第二附属医院核医学科工作场所退役项目			
建设单位		西安交通大学第二附属医院			
法人代表	李宗芳	联系人	魏凯	联系电话	18192086738
注册地址		陕西省西安市新城区西五路 157 号			
项目建设地点		西安交通大学第二附属医院门诊综合楼负一层			
立项审批部门		/		批准文号	/
建设项目总投资（万元）	8	项目环保投资（万元）	8	投资比例（环保投资/总投资）	100%
项目性质		<input type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input checked="" type="checkbox"/> 其他		占地面积（m ² ）	1000
应用类型	放射源	<input type="checkbox"/> 销售	<input type="checkbox"/> I 类 <input type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类 <input type="checkbox"/> IV 类 <input type="checkbox"/> V 类		
		<input type="checkbox"/> 使用	<input type="checkbox"/> I 类（医疗使用） <input type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类 <input type="checkbox"/> IV 类 <input type="checkbox"/> V 类		
	非密封放射性物质	<input type="checkbox"/> 生产	<input type="checkbox"/> 制备 PET 用放射性药物		
		<input type="checkbox"/> 销售	/		
		<input type="checkbox"/> 使用	<input type="checkbox"/> 乙 <input type="checkbox"/> 丙		
	射线装置	<input type="checkbox"/> 生产	<input type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类		
		<input type="checkbox"/> 销售	<input type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类		
		<input type="checkbox"/> 使用	<input type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类		
	其他	乙级、丙级非密封放射性物质工作场所退役			

1.1 项目概述

1.1.1 医院简介

西安交通大学第二附属医院（原医院名为西安交通大学医学院第二附属医院，以下简称“交大二附院”）是国家教育部、国家卫健委直管的集医疗、教学、科研、康复及预防保健为一体的大型综合性医院，国家三级甲等医院。

交大二附院学科设置齐全，设有 38 个临床科室，15 个医技科室，以及多个

科研实验机构、编辑部等其他业务部门。现有 2 个国家重点学科：泌尿外科、皮肤科；1 个国家工程研究中心：生物诊断治疗国家地方联合工程研究中心；10 个国家临床重点专科：骨外科、消化内科、临床专科护理、地方病科(地方性骨病、心肌病、碘相关及甲状腺疾病)、麻醉科、皮肤科、呼吸内科、耳鼻咽喉头颈外科、急诊科、中医科；4 个国家重大疾病多学科合作诊疗能力建设项目：小儿外科、肿瘤科、心内、神外；2 个省级工程中心/重点实验室：陕西省生物治疗与转化医学工程研究中心、陕西省胃肠动力疾病研究重点实验室；9 个省级医疗质控中心：皮肤科、消化内科、耳鼻咽喉头颈外科、医用超声研究室、小儿外科、急诊科、手术室、康复医学科、泌尿外科。

交大二附院临床医学教育现下设 17 个学科系和 1 个教研室，博士、硕士学位临床医学所有学科全面覆盖。现为国家级“临床技能实验教学示范中心”、全国“住院医师规范化培训基地”、“专科医师规范化培训制度试点基地”，陕西省“研究生示范性联合培养基地”。

1.1.2 项目概况

根据发展需要，交大二附院在门诊住院楼负一层新建核医学科，2019 年 1 月 11 日交大二附院委托核工业二〇三研究所对新建核医学科进行了环境影响评价，2019 年 5 月 25 日取得了《陕西省生态环境厅关于西安交通大学第二附属医院新建核医学科项目环境影响报告表的批复》（陕环批复〔2019〕190 号）。

根据环评报告表，新建核医学科建设内容为：2 间 SPECT/CT(单光子发射计算机断层成像)机房（1 台为新购，1 台为原核医学科搬迁），使用 ^{99m}Tc 和 ^{131}I 药物进行显像检查；1 间 PET/CT 机房，使用放射性同位素 ^{18}F 药物开展显像检查；使用 ^{153}Sm 、 ^{89}Sr 、 ^{131}I 、 ^{32}P 药物进行骨转移癌、甲亢等疾病治疗；使用 ^{90}Sr -- ^{90}Y 敷贴器进行皮肤治疗；使用 ^{125}I 粒籽源，在 SPECT/CT 引导下，进行 ^{125}I 粒籽源植入操作。

新建核医学科取得批复并建成以后（目前暂未投入使用），交大二附院将原有核医学科场所内的可再利用设备和设施搬迁至新的核医学科内，搬迁的 SPECT/CT 及新建核医学科工作场所使用的核素已于 2021 年 11 月 30 日取得辐

射安全许可。

本次退役项目的范围为原核医学科搬迁后的工作场址、场所通风设施、排水设施、衰变池整体及场所内部分可利用物品。

本次拟退役对象清单见表 1-1。

表 1-1 本次拟退役对象清单

序号	拟退役对象	数量	位置	退役后去向
1	各房间（墙体、地板、顶棚、窗等）	35 间及走廊	整个非密封放射性物质场所内，原核医学科布局示意图见图 1-2。	拆除，改造为其他科室用房
2	通风管道	1 套	整个非密封放射性物质场所内，原核医学科通风设施见图 1-3、1-4。	管道主体保留，其余部分进行改造后继续使用
3	排水管道	1 套	整个非密封放射性物质场所内，原核医学科排水设施见图 1-5。	管道主体保留，其余部分进行改造后继续使用
4	衰变池	1 座	门诊综合楼东北侧，衰变池平面图见图 1-6、剖面图见图 1-7、1-8。	封存
5	桌子	7 张	ECT 库房、放免室、敷贴室、高活室、走廊、候诊室、准备室。	搬迁至后勤部门
6	洗手池	15 座	放免室、甲功室、敷贴室、高活室、通过间、瘢痕治疗室、库房、阅片室、运动实验室、准备室、卫生间。	环卫部门
7	⁹⁹ Tr 注射窗口	1 台	注射室	环卫部门
8	废物物品架	1 套	放射性废物间	环卫部门
9	杂物	若干	杂物间	环卫部门

项目所在地理位置图见图 1-1。



图 1-1 项目地理位置图

1.1.3 原核医学科概况

(1) 原核医学科密封源、非密封放射性核素和射线装置使用情况

交大二附院原核医学科位于医院门诊综合楼负一层，为乙级、丙级非密封放射性物质工作场所，经批准使用 3 枚 ^{90}Sr - ^{90}Y 敷贴器，最大活度为 $3.0 \times 10^8 \text{Bq}$ ，属 V 类放射源；使用 8 种非密封放射性物质： $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 、 ^{89}Sr 、 ^{153}Sm 、 ^{32}P 、 ^{131}I 、 ^{125}I 、 ^{18}F 、 ^3H 药物，其日等效最大操作量约为 $1.11 \times 10^9 \text{Bq}$ 、年用量 $1.48 \times 10^{13} \text{Bq}$ 。

原核医学科距今已运行约五十余年，经核实，原核医学科运营期间只使用到 4 种放射性核素药物： $^{99\text{m}}\text{Tc}$ （日等效最大操作量 $5.55 \times 10^8 \text{Bq}$ ，用于显像诊断）、 ^{89}Sr （日等效最大操作量 $7.4 \times 10^7 \text{Bq}$ ，用于癌性骨转移治疗）、 ^{131}I （日等效最大操作量 $1.11 \times 10^9 \text{Bq}$ ，用于甲亢治疗和显像检查）、 ^{125}I （日等效最大操作量 $3.7 \times 10^4 \text{Bq}$ ，用于放射免疫体外诊断），均根据病人需要订购，未曾使用过 ^{153}Sm 、 ^{32}P 、 ^{18}F 和 ^3H 。使用 1 台 GE 公司生产的 SPECT/CT（型号：INFINIA），最大

管电压 140kV, 最大管电流 2.5mA, 属III类射线装置。

密封源 ^{90}Sr - ^{90}Y 敷贴器储存在敷贴室保险柜中, ^{131}I 在通风橱内分装, 接收剂量最大为 $7.4 \times 10^9 \text{Bq}$ (0.2Ci)。

原核医学科运营期间放射性同位素 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 、 ^{89}Sr 、 ^{131}I 、 ^{125}I 、 ^{90}Sr - ^{90}Y 敷贴器放射源和 SPECT/CT 射线装置均使用正常, 没有发生过放射性药物泼洒和源丢失等意外事件。许可使用放射性同位素用量以及实际使用情况见表 1-2, 相关放射性同位素及放射源性能特性参数见表 1-3、1-4 所示。

表 1-2 原核医学科使用放射性同位素情况一览表

序号	核素	最大操作(用)量(Bq)		近一年 累计使用量	工作场所	场所 等级	现状情况
		日等效	年最大用量				
1	$^{99\text{m}}\text{Tc}$	5.55×10^8	1.48×10^{13}	74289mCi	综合楼 负一层 核医学科	乙级	已于 2021 年 9 月 30 日停止购药
2	^{89}Sr	7.4×10^7	1.48×10^{10}	80mCi		乙级	已于 2021 年 11 月 25 日停止购药
3	^{153}Sm	3.7×10^8	3.7×10^{11}	/		乙级	从未开展过
4	^{32}P	3.7×10^7	3.7×10^9	/		乙级	从未开展过
5	^{131}I	1.11×10^9	3.33×10^{12}	60000mCi		乙级	已于 2021 年 12 月 17 日停止购药
6	^{18}F	7.4×10^8	7.4×10^{11}	/		乙级	从未开展过
7	^{125}I	3.7×10^4	7.4×10^8	360 盒		丙级	已于 2021 年 11 月 29 日停止购药
8	^3H	1.85×10^4	1.85×10^8	/		丙级	从未开展过

表 1-3 放射性同位素性能特性参数

核素	衰变类型	光子能量 (MeV)	毒性分组	半衰期	Γ 常数 ($\mu\text{Sv} \cdot \text{m}^2 / \text{MBq} \cdot \text{h}$)	操作方式	用途	来源
$^{99\text{m}}\text{Tc}$	同质异能跃迁	0.140	低毒	6.02h	0.0303	很简单的操作	显像诊断	外购
^{89}Sr	β^-	/	中毒	50.53d	/	简单操作	癌性骨转移治疗	外购

^{131}I	β^-	0.284、0.365 0.637	中毒	8.02d	0.0595	简单操作	甲亢治疗、显像检查	外购
^{125}I	EC	0.027、 0.028、0.031 0.036	中毒	59.4d	0.0165	简单操作	放射免疫体外诊断	外购

表 1-4 放射源性能特性参数

源项名称	状态	半衰期	毒性级别	衰变方式	主要射线和能量 (MeV)
^{90}Sr	固态	28.5a	高毒	β^-	$\beta 0.9$ (100%)

(2) 原核医学科放射性“三废”处置情况回顾

废气：原核医学科使用放射性药物过程中有少量放射性气体污染空气，在 ECT 注射室和高活室①各设置一个通风柜，核医学科设置有独立的排风管道，采用机械通风方式，将室内含少量的放射性废气排出室外。

废水：原核医学科设置有一个衰变池，位于门诊综合楼东北侧，为推流式四级衰变池，每级容积约 10m^3 。放射性废水主要为工作人员洗手少量废水、卫生间废水(包含病人的排泄物)等一起排入衰变池，待衰变池内的放射性废水存放至满足十个衰变期，检测合格后，经交大二附院污水处理站处理后排入市政污水管网。

固废：放射性固体废物日产生量约 10kg ，主要成分为放免试管、空药罐、废针头、注射器、医生手套、病人服用的一次性纸杯、棉纱等，放置在放射性废物储存间暂存衰变，暂存时间超过十个半衰期，经检测合格后按一般医疗废物妥善安全处置，同时进行台账记录，含 ^{131}I 和 ^{125}I 的空药罐和放免试管交由原厂家（成都中核高通同位素股份有限公司）定期回收，含 ^{89}Sr 的废针头等交由西安卫达实业发展有限公司回收。

(3) 原核医学科运行期间工作场所辐射水平检测情况

交大二附院原核医学科于 2021 年 12 月停用，项目运营期间辐射防护设施运行、维护、检测工作良好，辐射安全管理及日常防护管理到位，每年委托有资质单位对核医学科工作场所进行辐射防护检测。

根据交大二附院提供的原核医学科工作场所辐射防护检测报告（报告编号：FHJC-SXGK-002020415（2020 年 12 月）、FHJC-SXGK-002021042（2021 年 3

月)) 的检测结果,核医学科工作场所表面污染在 $0.02\sim 0.03\text{Bq}/\text{cm}^2$ 范围内,放射源工作场所表面污染在 $0.07\sim 0.12\text{Bq}/\text{cm}^2$ 范围内,满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》GB18871-2002 的要求中 β 放射性物质表面污染控制水平:控制区 $\leq 4\times 10\text{Bq}/\text{cm}^2$,监督区 $\leq 4\text{Bq}/\text{cm}^2$)。

(4) 原核医学科已搬迁设备、设施

交大二附院在新建核医学科场所取得批复并建成后,由门诊综合楼负一层核医学科场所搬迁而来的可再利用的设备、设施有:

①主要设施设备:1台 SPECT/CT 机、 ^{90}Sr - ^{90}Y 储源保险柜(内置三枚 ^{90}Sr - ^{90}Y 敷贴器,属 V 类放射源);

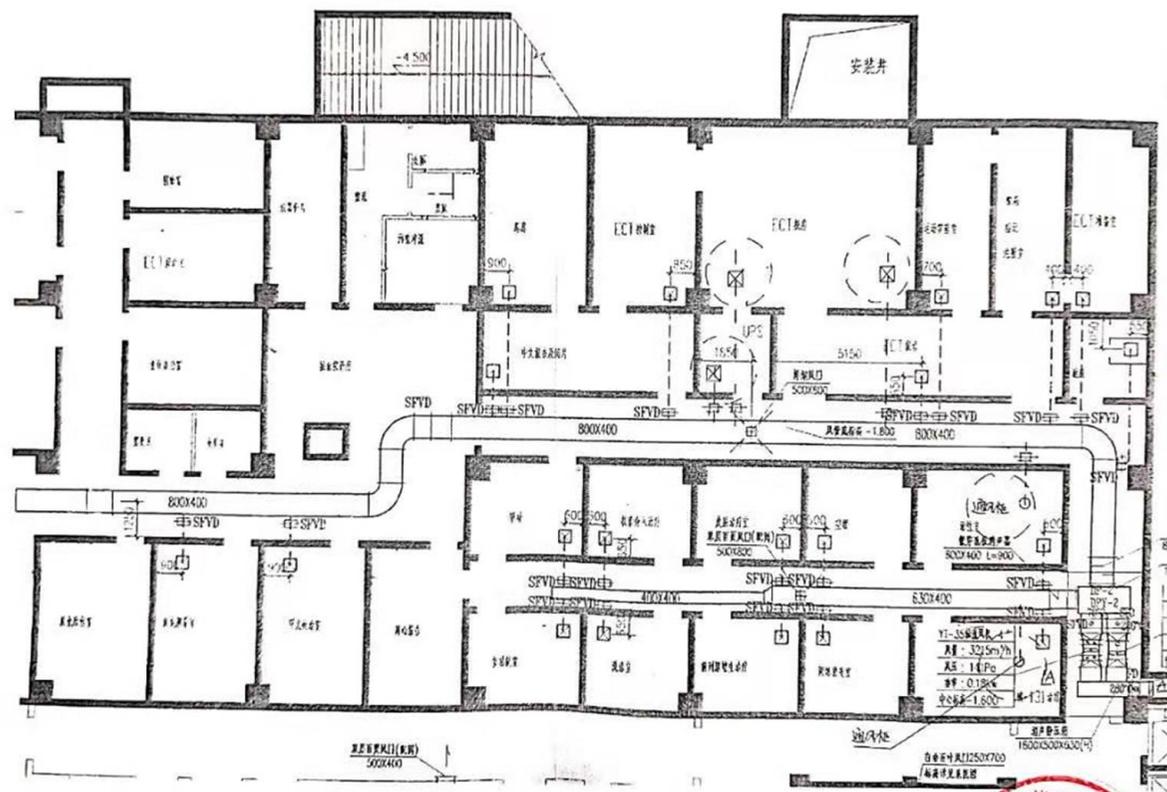
②辅助设施:核素分装防护通风橱 2 套、铅废物桶 2 个、运动车 1 辆、水浴箱 2 台、冰箱 1 台、吸碘率测定仪 1 台、治疗床 2 张、铅块若干;

③防护用品:铅衣、铅眼镜、铅围领、铅屏风等共计 11 件、注射器防护套 15 套;

④办公用品:电脑、桌椅、柜子等若干;

⑤放射性固废:将含 ^{89}Sr 、 ^{131}I 、 ^{125}I 的放射性固废(主要为废针头、棉签、口杯、放免试管)和过滤性废活性炭共计约 285kg,搬迁至新核医学科固废间暂存,待暂存时间满足标准要求后,作为一般医疗废物处理。

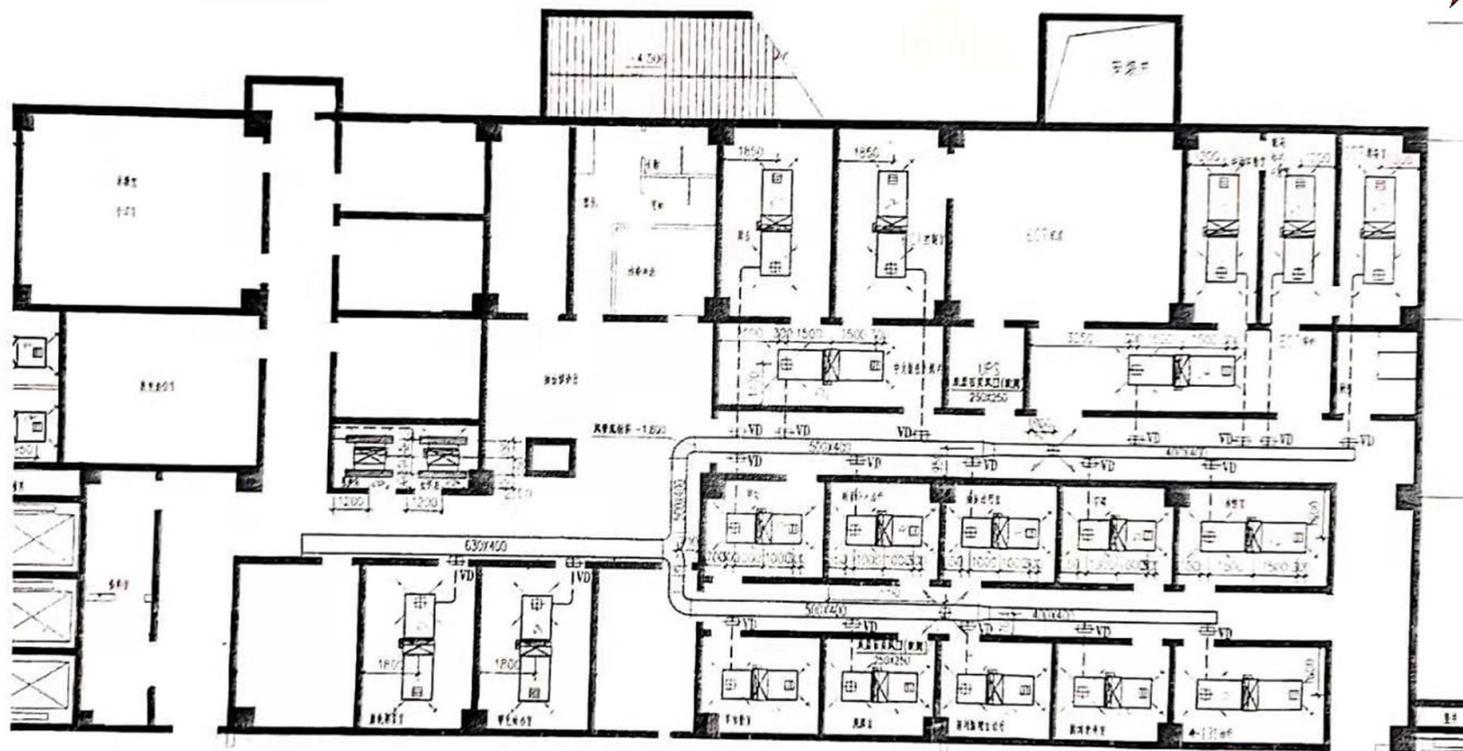
西安交通大学第二附属医院门诊综合楼负一层原核医学科排风设施图



西安交通大学第二附属医院
 2022年4月18日
 核医学科
 办公室

图 1-3 原核医学科排风设施图

西安交通大学第二附属医院门诊综合楼负一层原核医学科送风设施图



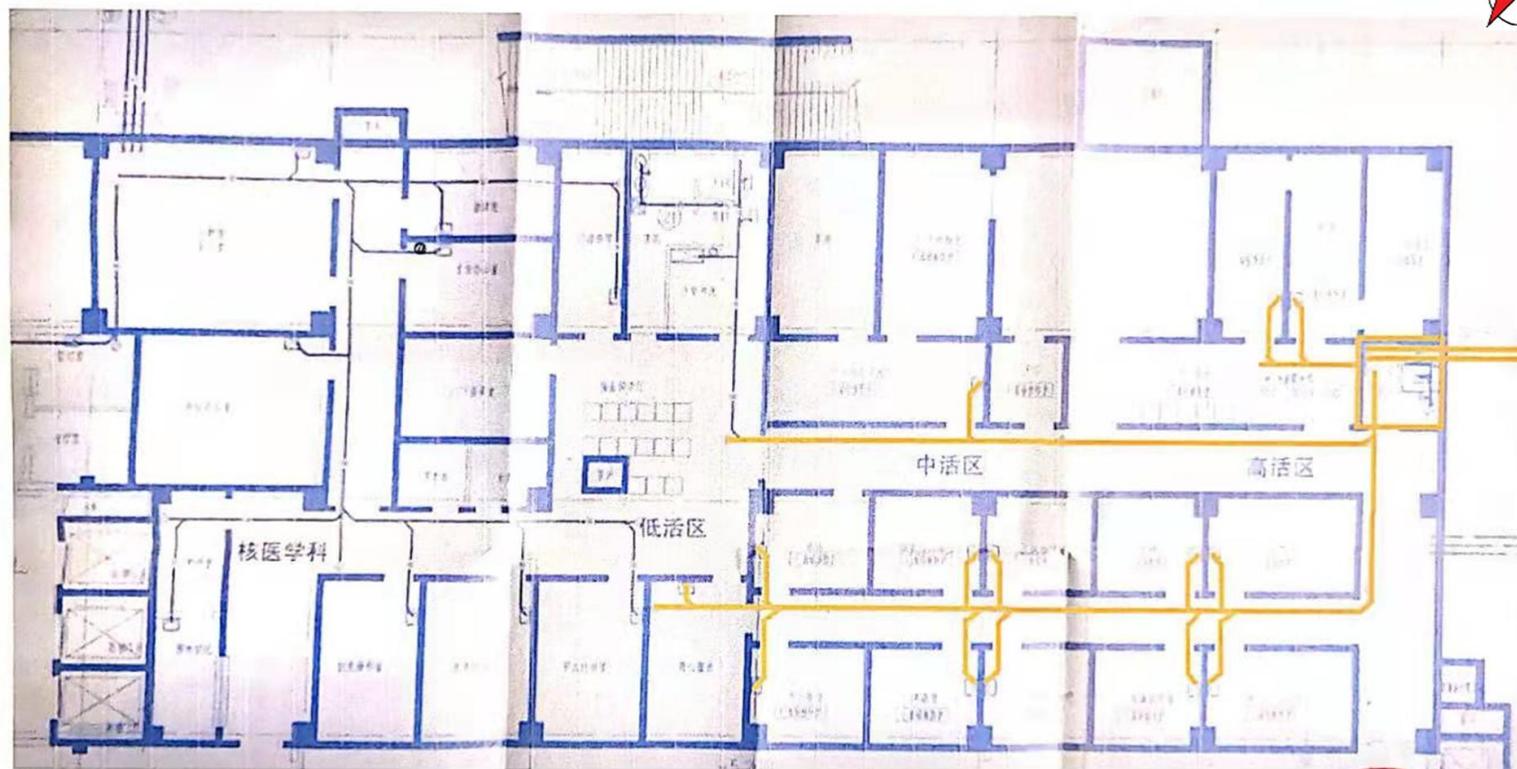
西安交通大学第二附属医院

2022年4月18日



图 1-4 原核医学科送风设施图

西安交通大学第二附属医院门诊综合楼负一层原核医学科排水设施图



西安交通大学第二附属医院

2022年4月18日



图 1-5 原核医学科排水设施图

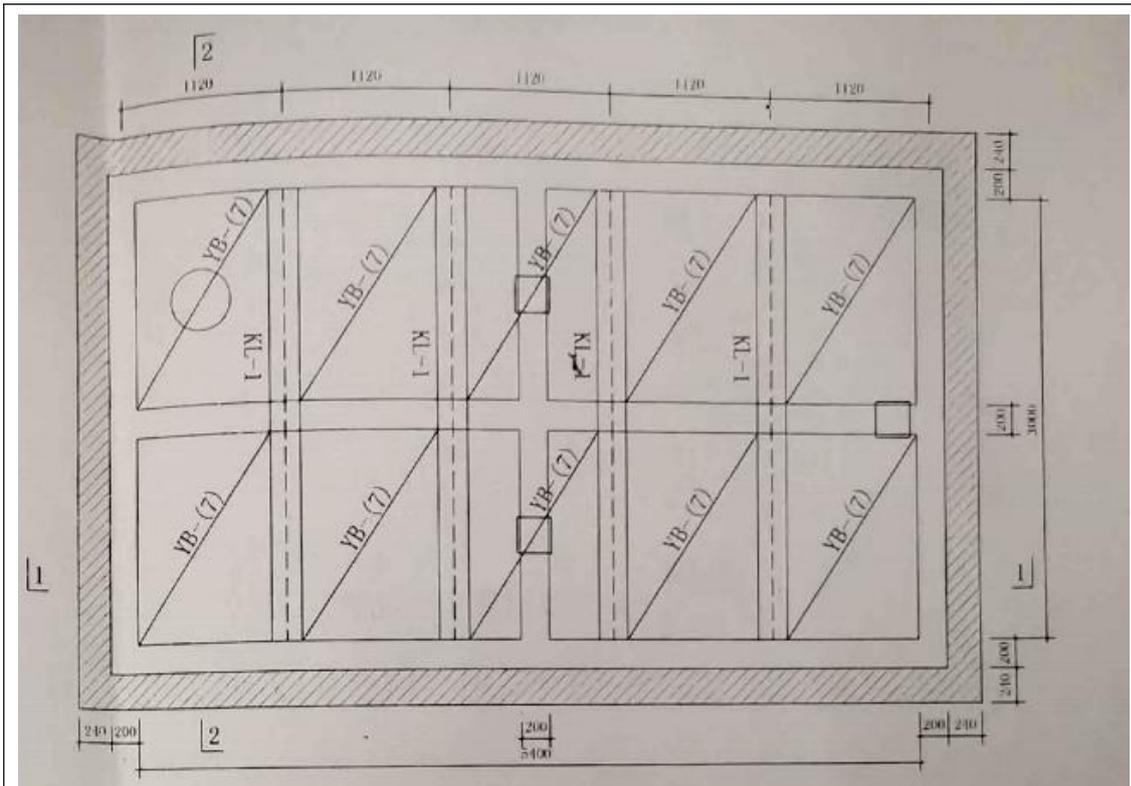


图 1-6 原核医学科衰变池平面图



图 1-7 原核医学科衰变池 1-1 剖面图

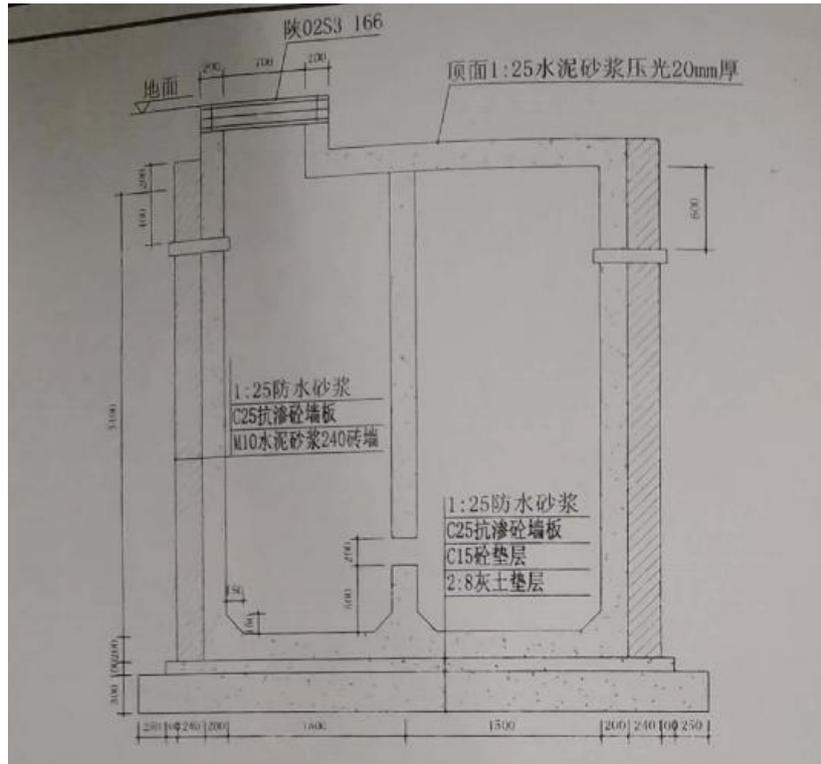


图 1-8 原核医学科衰变池 2-2 剖面图

1.1.3 项目由来

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》、《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）规定，本项目为“五十五、核与辐射-173、核技术利用项目退役”类别中的“乙级非密封放射性物质工作场所”，应进行环境影响评价，编制环境影响报告表。

2021年12月，交大二附院正式委托西安旭奥环境科技有限公司（以下简称“我公司”）对该院核医学科工作场所退役项目进行环境影响评价工作（委托书见附件1），主要包括核医学科搬迁后的工作场址、场所通风设施、排水设施、衰变池整体及场所内部分可利用物品的退役。我公司在接受委托后，组织有关技术人员进行现场踏勘并收集相关资料，在对资料进行分析和现状调研的基础上，依据《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），编制了《西安交通大学第二附属医院核医学科工作场所退役项目环境影响报告表》。

1.1.4 拟退役项目周边环境关系

本项目位于西安市新城区西五路 157 号交大二附院门诊综合楼负一层,拟退役核医学科工作场所周围环境关系图见图 1-9。

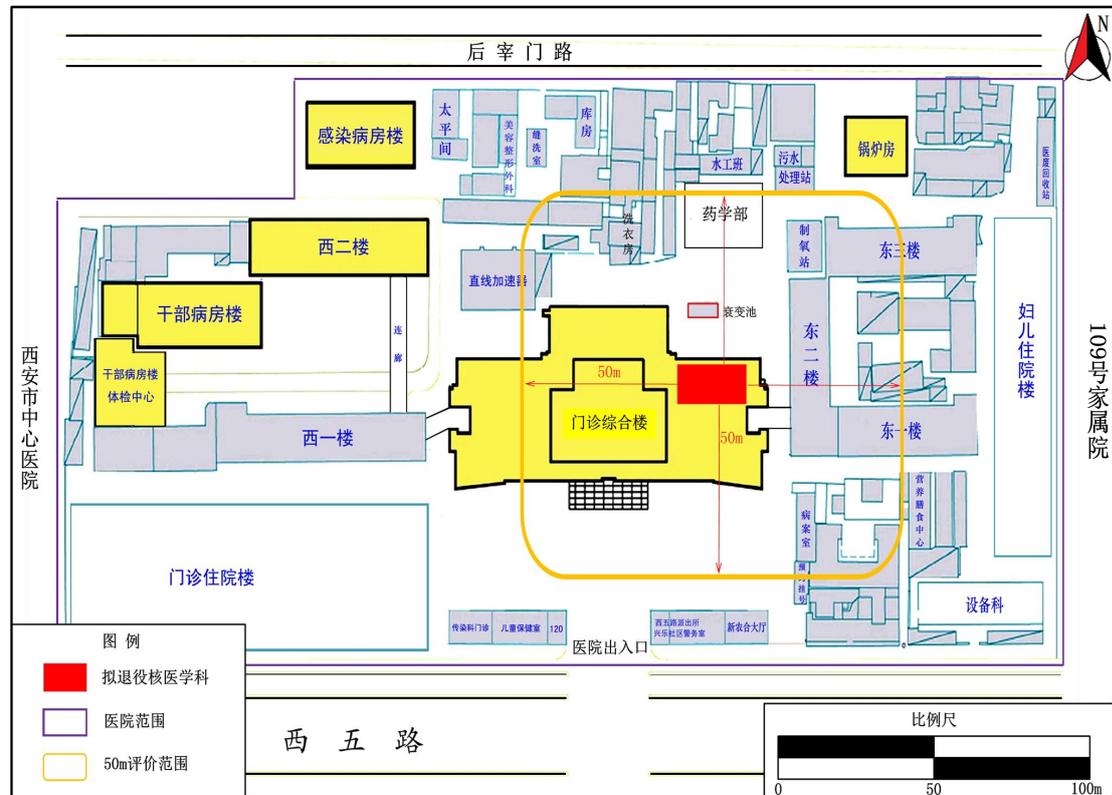


图 1-9 本项目周边环境关系图

1.2 核技术利用及辐射安全管理现状

1.2.1 原有核技术利用环保手续

2008 年 11 月,交大二附院委托陕西椿源辐射咨询服务有限公司对医院拟购 1 枚 ^{192}Ir 放射源、3 枚在用 ^{90}Sr - ^{90}Y 敷贴器,核医学科使用 7 种开放性同位素($^{99\text{m}}\text{Tc}$ 、 ^{131}I 、 ^{89}Sr 、 ^{153}Sm 、 ^{32}P 、 ^{125}I 、 ^3H),拟购 4 台射线装置、在用 13 台射线装置(3 台 II 类装置: 1 台 15MV 直线加速器, 2 台 DSA, 14 台 III 类射线装置)进行环评,编制了《核技术应用项目环境影响报告表》,2009 年 1 月 20 日该项目取得原陕西省环境保护厅环评批复(陕环批复[2009]26 号)。由于交大二附院未使用 ^{192}Ir 放射源、核医学科未使用放射性同位素 ^3H ,部分 III 类射线装置已进行报废处理或采购同类型新设备对旧设备进行更换,2012 年 9 月,陕西省辐射环境监督管理站对医院现有 3 枚 ^{90}Sr - ^{90}Y 敷贴器(即 ^{90}Sr 放射源)、核医学科使用 6 种放射性

同位素(^{99m}Tc 、 ^{131}I 、 ^{89}Sr 、 ^{153}Sm 、 ^{32}P 、 ^{125}I)、11 台射线装置(II 类 2 台、III 类 9 台)工作场所进行了竣工环境保护验收监测, 并出具了竣工环境保护验收监测报告(陕辐环验字[2012]44 号); 2013 年 10 月 31 日, 该项目通过原陕西省环保厅组织的竣工环境保护验收, 取得竣工验收批复(陕环批复[2013]556 号)。

2012 年, 交大二附院核医学科拟新增使用放射性同位素 ^{18}F , 并增加 ^{99m}Tc 、 ^{131}I 、 ^{89}Sr 、 ^{153}Sm 、 ^{32}P 、 ^{125}I 、 ^3H 放射性同位素使用量, 新增 1 台 21EX 型 6MV 电子加速器、1 枚 ^{192}Ir 放射源、1 台 ArtisZeeFloor 型血管造影机、1 台 Simulix-Evolution 模拟定位机。同年 4 月, 交大二附院委托陕西中圣环境科技发展有限公司编制《新增射线装置和放射性同位素核技术应用项目环境影响报告表》, 2014 年 2 月 19 日, 该项目通过原陕西省环保厅审批, 取得环评批复(陕环批复[2014]100 号)。

2014 年 11 月, 交大二附院拟对西一楼的 Alura 3000 型血管造影机(II 类射线装置)搬迁至西二楼二层心血管内科, 并新增 4 台 III 类射线装置(1 台 OEC9900Elite C 型臂、1 台 Radnext50 A8 DR 机、1 台 SOMATOM Definition Flash CT、1 台 Medilink MeDIX90 骨密度仪), 为此, 委托陕西中圣环境科技发展有限公司对该项目进行了环评, 编制了《新增射线装置核技术利用项目环境影响报告表》。2015 年 1 月 6 日, 该项目取得原陕西省环保厅环评批复(陕环批复[2015]11 号); 同年 8 月~9 月, 陕西省辐射环境监督管理站对上述两个项目的部分内容(未使用放射性同位素 ^3H 、 ^{192}Ir 放射源, 未搬迁 ALura 3000 型血管造影机, 未新增 Simulix-Evolution 模拟定位机、未新增 MedilinkMeDIX90 骨密度仪)进行了竣工环境保护验收监测, 出具了竣工环境验收监测报告(陕辐环验字[2015]045 号、陕辐环验字[2015]50 号)。2016 年 1 月 4 日, 原陕西省环保厅通过上述两个项目的竣工环境保护验收, 取得验收批复(陕环批复[2016]3 号)。

交大二附院原有环保手续履行情况见表 1-5。

表 1-5 现有核技术利用项目环保手续履行情况

序号	环评审批时间	环评内容	环评批复文号	竣工验收时间	竣工验收内容	竣工验收结果
1	2009 年 1 月 20 日	使用 1 枚 ^{192}Ir 放射源、3 枚 ^{90}Sr - ^{90}Y 敷贴	陕环批复 [2009]26 号	2013 年 10 月 31 日	使用 3 枚 ^{90}Sr - ^{90}Y 敷贴器, 使用 ^{99m}Tc 、 ^{131}I 、 ^{89}Sr 、	陕环批复 [2013]556 号

		器, 使用 ^{99m} Tc、 ¹³¹ I、 ⁸⁹ Sr、 ¹⁵³ Sm、 ³² P、 ¹²⁵ I、 ³ H 7种核素, 17台射线装置			¹⁵³ Sm、 ³² P、 ¹²⁵ I, 6种核素, 11台射线装置(未使用 ¹⁹² Ir放射源、放射性同位素 ³ H, 报废6台射线装置)	
2	2014年2月19日	对 ^{99m} Tc、 ¹³¹ I、 ⁸⁹ Sr、 ¹⁵³ Sm、 ³² P、 ¹²⁵ I、 ³ H 7种核素进行增量, 新增 ¹⁸ F, 新增1台6MV电子加速器、1枚 ¹⁹² Ir放射源、1台血管造影机、1台模拟定位机	陕环批复[2014]100号	2016年1月4日	对 ^{99m} Tc、 ¹³¹ I、 ⁸⁹ Sr、 ¹⁵³ Sm、 ³² P、 ¹²⁵ I 6种核素进行增量, 新增 ¹⁸ F, 新增1台6MV电子加速器、1台血管造影机(未使用 ¹⁹² Ir放射源、放射性同位素 ³ H, 未增加模拟定位机)	陕环批复[2016]3号
3	2015年1月6日	搬迁1台血管造影机, 并新增4台III类射线装置。	陕环批复[2015]11号		新增3台III类射线装置。(未对血管造影机进行搬迁, 未配备骨密度仪)	
4	2017年1月23日	新增1台模拟CT定位机	备案文号: 201761010200000011	2018年4月17日	使用1台模拟定位机, 1台10MV电子加速器	自主验收
5	2017年9月4日	新增1台10MV电子加速器替换Varian2300C D型6MV直线加速器	陕环批复[2017]435号			
6	2017年9月28日	在大明宫院区新增4台II类、6台III类射线装置	陕环批复[2017]493号	2019年6月15日	使用2台DSA、2台DR、1台CT、1台骨密度	自主验收
				2020年12月26日	使用2台DSA	自主验收
				2021年4月29日环境影响登记备案; 备案号: 202161010200000051		使用1台CT
7	2018年5月28日	核医学科新增 ¹²⁵ I粒子源治疗	备案号: 201861010200000511	2018年5月28日环境影响登记备案	¹²⁵ I粒子源治疗	
8	2019年5月25日	西住院楼负一层新建核医学科	陕环批复[2019]190号	已建成, 未做竣工环保验收		

9	2019年 6月10日	在大明宫院区新增1台移动DR	备案号: 201961010 200000133	2019年6月10日环境影响登记备案;	使用1台DR
10	2020年 5月27日	在门诊综合楼新增2台移动式C型臂X射线机	备案号: 202061010 200000116	2020年5月27日环境影响登记备案;	使用2台DR
注: 序号1、2为本次拟退役核医学科工作场所此前涉及的环评及验收内容					

1.2.2 核技术利用现状

交大二附院已于2021年11月30日重新取得了由陕西省生态环境厅核发的辐射安全许可证, 证书编号: 陕环辐证[00125], 许可种类和范围为: 使用V类放射源; 使用II类、III类射线装置; 使用非密封放射性物质, 乙级、丙级非密封放射性物质工作场所, 有效期至2026年11月29日。辐射安全许可证核准的种类和范围见表1-6。

表1-6 已许可的放射源、非密封放射性物质和射线装置使用情况

(一) 放射源							
序号	核素	类别	总活度(Bq)/活度(Bq)×枚数	活动种类	备注		
1	⁹⁰ Sr	V类	2.0×10 ⁸ Bq×2	使用	-		
2	⁹⁰ Sr	V类	3.0×10 ⁸ Bq×1	使用	-		
3	²² Na	V类	3.7×10 ⁵ ×6	使用	新增		
4	²² Na	V类	1.48×10 ⁷ ×1	使用	新增		
(二) 非密封放射性物质							
序号	核素	最大操作(用)量(Bq)		工作场所	场所等级	活动种类	备注
		日等效	年最大用量				
1	^{99m} Tc	5.55×10 ⁸	1.48×10 ¹³	综合楼负一层核医学科	乙级	使用	-
2	^{99m} Tc	7.4×10 ⁷	1.85×10 ¹³	门诊住院楼负一层核医学科	乙级	使用	新增
3	⁸⁹ Sr	7.4×10 ⁷	1.48×10 ¹⁰	综合楼负一层核医学科	乙级	使用	-
4	⁸⁹ Sr	5.92×10 ⁷	1.776×10 ¹¹	门诊住院楼负一层核医学科	乙级	使用	新增

5	^{153}Sm	3.7×10^8	3.7×10^{11}	综合楼负一层 核医学科	乙级	使用	-
6	^{153}Sm	7.4×10^8	2.22×10^{12}	门诊住院楼负 一层核医学科	乙级	使用	新增
7	^{223}Ra	8.0×10^7	6.4×10^9	门诊住院楼负 一层核医学科	乙级	使用	新增
8	^{32}P	3.7×10^7	3.7×10^9	综合楼负一层 核医学科	乙级	使用	-
9	^{32}P	3.7×10^7	1.85×10^{10}	门诊住院楼负 一层核医学科	乙级	使用	新增
10	^{99}Mo ($^{99\text{m}}\text{Tc}$)	7.4×10^7	1.85×10^{13}	门诊住院楼负 一层核医学科	乙级	使用	新增
11	^{131}I	1.11×10^9	3.33×10^{12}	综合楼负一层 核医学科	乙级	使用	-
12	^{131}I	2.775×10^8	7.86×10^{11}	门诊住院楼负 一层核医学科	乙级	使用	新增
13	^{125}I (粒籽 源)	1.11×10^8	3.33×10^{12}	门诊住院楼负 一层核医学科	乙级	使用	新增
14	^{125}I	3.7×10^4	7.4×10^8	综合楼负一层 核医学科	丙级	使用	-
15	^3H	1.85×10^4	1.85×10^8	综合楼负一层 核医学科	丙级	使用	-
16	^{68}Ge (^{68}Ga)	7.4×10^5	5.55×10^8	门诊住院楼负 一层核医学科	丙级	使用	新增
17	^{68}Ga	7.4×10^6	5.55×10^9	门诊住院楼负 一层核医学科	丙级	使用	新增
18	^{18}F	7.4×10^8	7.4×10^{11}	综合楼负一层 核医学科	乙级	使用	-
19	^{18}F	7.4×10^6	1.85×10^{12}	综合楼负一层 核医学科	丙级	使用	新增
(三) 射线装置							
序号	装置名称	工作场所	类别	数量	活动 种类	备注	
1	中 C 型臂	干部病房楼二楼	III类	1	使用	-	
2	移动 DR	影像中心	III类	2	使用	-	
3	移动 DR	大明宫院区三层	III类	1	使用	-	

		影像科				
4	移动 CT 车	影像中心	Ⅲ类	1	使用	-
5	牙片机	综合楼三楼	Ⅲ类	1	使用	-
6	小 C 型臂	麻醉手术室	Ⅲ类	3	使用	-
7	西门子双源 CT	影像中心	Ⅲ类	1	使用	-
8	西门子 DSA	神内科	Ⅱ类	1	使用	-
9	西门子 DR	影像中心	Ⅲ类	1	使用	-
10	西班牙 NOVO FA -C 型臂	影像中心	Ⅲ类	1	使用	-
11	瓦里安 TRILOGY 10MV 加速器	放疗中心	Ⅱ类	1	使用	-
12	瓦里安 21EX 型电子 加速器	放疗中心	Ⅱ类	1	使用	-
13	碎石机	综合楼九楼	Ⅲ类	1	使用	-
14	美国 Hologic 乳腺机	影像中心	Ⅲ类	1	使用	-
15	美国 GE Light Speed vCT 64 排 CT	影像中心	Ⅲ类	1	使用	-
16	美国 GE Light Speed vCT 16 排 CT	影像中心	Ⅲ类	1	使用	-
17	美国 GE Alnova 4100 IQ DSA	影像中心	Ⅱ类	1	使用	-
18	骨密度仪	综合楼十楼	Ⅲ类	1	使用	-
19	骨密度仪	大明宫院区体检科	Ⅲ类	1	使用	-
20	胃肠机	影像中心	Ⅲ类	1	使用	-
21	X 射线计算机体层摄影 设备	影像中 心	Ⅲ类	1	使用	-
22	SPECT/CT	门诊住院楼负一层 核医学科	Ⅲ类	1	使用	搬迁
23	PET/CT	门诊住院楼负一层 核医学科	Ⅲ类	1	使用	新增
24	DSA	大明宫院区四层 手术部	Ⅱ类	4	使用	-
25	DR	大明宫院区三层 影像科	Ⅲ类	1	使用	-
26	DR	大明宫院区体检科	Ⅲ类	1	使用	-
27	CT 模拟定位机	放疗中心	Ⅲ类	1	使用	-
28	CT	大明宫院区三层 影像科	Ⅲ类	2	使用	-

1.2.3 辐射安全与管理现状

交大二附院遵守《中华人民共和国放射性污染防治法》《放射性同位素与射

线装置安全和防护条例》及《陕西省放射性污染防治条例》等法律、法规，配合各级生态环境保部门监督和指导，辐射防护设施运行、维护、检测工作良好，在辐射安全和防护制度建立、落实以及档案管理等方面运行较好。

根据提供的资料，交大二附院辐射安全管理现状如下：

（1）辐射防护管理机构设置情况

交大二附院已成立了放射防护管理委员会，以李文博为委员会主任，李小鹏为委员会副主任，叶泽宇、陈庆杰、杨全新、郑向红、郑强荪、马红兵、王进海、种铁、吕建瑞、李少民、程斌、刘明、李牧、王倩、赵朝虎等 15 人为委员，全面负责交大二附院的放射防护工作和日常监督管理工作。放射防护管理委员办公室设在国有资产与医学装备管理办公室，叶泽宇兼职办公室主任，夏林林兼职办公室副主任，李汉学、管齐飞、魏凯、王磊、吕静雯为成员。

（2）规章制度建设及落实情况

交大二附院已制定了一系列辐射防护管理规章制度，包括：《放射工作人员岗位职责》《辐射安全和防护知识及相关法律法规培训制度》《放射防护安全保障制度》《辐射工作场所及个人监测制度》《放射工作人员档案管理制度》《放射诊疗质量保证制度》《放射源管理规章制度》《非密封放射源安全管理制度》《辐射事故应急预案》《加速器技术人员工作职责》《大孔径 CT 操作规程》《维修物理室工作制度》《ECT 操作规程》《ECT 维修保养操作规程》《放射性“三废”处理方法》《核医学科放射源安全管理制度》《核医学科放射防护细则》《核医学科放射防护规范》《执行“放射源转移、转让、收贮”等备案制度》《核医学科质控检测计划》《患者及陪同人员的放射防护宣教与措施》《血管造影机（DSA）仪器操作规程》《射线装置操作规程》等，并严格按照规章制度执行。

（3）工作人员培训情况

根据交大二附院提供的辐射工作人员名单，现有在岗辐射工作人员 289 名，其中 259 人已参加了辐射安全与防护培训，接受辐射防护安全知识和法律法规教育，并取得培训合格证书或培训成绩单，剩余 30 人为新招聘人员，尚未参加培训。

(4) 个人剂量检测情况

交大二附院已为辐射工作人员配备了个人剂量计，并委托有资质的单位（陕西新高科辐射防护有限公司）对其进行个人剂量监测，根据交大二附院提供的2021年3月~2022年3月的职业性外照射个人剂量监测报告（报告编号：第00006-2120-001251号、第00006-2104-001585号、第00006-2201-000165号）显示，交大二附院辐射工作人员个人连续四个季度的累积剂量最大为1.86mSv，满足《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不大于5mSv限值要求。

(5) 职业健康检查情况

交大二附院已分别于2021年9月至11月委托核工业四一七医院对辐射工作人员进行了岗前、岗中和离岗职业性健康体检，建立了职业健康体检档案并存档。根据职业健康检查结果报告显示，参与体检的296名辐射工作人员均未发现疑似放射性疾病，但需复查血常规的工作人员为16人（其中15人为其他科室工作人员，1人为原核医学科工作人员：封娟毅），需复查甲功的为1人（医学影像科工作人员），其余辐射工作人员体检结果显示“可以从事放射性作业”或“可以继续从事放射性作业”或“可以离岗”。

(6) 工作场所及辐射环境监测情况

2021年3月、2021年11月、12月、2022年2月-5月，交大二附院分别委托陕西新高科辐射技术有限公司、浙江杭康检测技术有限公司对射线装置工作场所、放射源工作场所分别进行了放射防护检测。

根据交大二附院提供的防护检测报告，检测结果如下：

①经现场检测，距贮源箱表面5cm处的周围剂量当量率在1.08~2.10 μ Sv/h范围内；距贮源箱表面100cm处的周围剂量当量率在0.23~0.40 μ Sv/h范围内，检测结果符合GBZ134-2002《放射性核素敷贴治疗卫生防护标准》的要求；工作场所的放射性表面污染检测结果符合GBZ134-2002《放射性核素敷贴治疗卫生防护标准》的要求。b、上述各检测点位的环境辐射水平均符合GB18871-2002《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》的要求。

②两台医用直线加速器在规定条件下，各机房的放射工作人员操作处、人员进出门和四周墙体外的周围剂量当量率辐射水平均符合GBZ121-2020《放射治疗放射防护要求》的要求。

③四台DR机、一台数字胃肠机、在规定条件下，机房外的周围剂量当量率均小于 $25\mu\text{Sv/h}$ ，两台小C臂机、六台DSA机、一台中C臂机、五台CT机、两台全身骨密度仪、一台牙片机、一台乳腺机在规定条件下，机房外的周围剂量当量率均小于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ，工作场所环境辐射水平均符合GBZ130-2020《放射诊断放射防护要求》。

④车载CT机在规定条件下，车厢内的放射工作人员操作位、人员进出门、观察窗、车厢壁外的环境辐射水平均符合GBZ130-2020《放射诊断放射防护要求》和GB18871-2002《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》的要求。

⑤四台移动DR机的使用和防护应符合GBZ130-2020《放射诊断放射防护要求》第7.7的要求。

另外两台CT机、一台碎石机拟做报废处理，已经停用，一台SPECT/CT、一台PET/CT还未进行环保验收，故未开展工作场所防护检测。

(7) 辐射环境监测设备配备及检定情况

交大二附院已配备4台辐射防护用辐射剂量当量率仪、1台辐射表面污染仪、1台放射性活度计和1台计量仪，并定期应将上述自主检定仪器送至计量站进行检定或校准，并将检定或校准证书存档。

(8) 辐射安全管理现状存在问题及改进建议

①已参加辐射安全与防护培训，并取得合格证书或培训成绩单的辐射工作人员应定期进行再培训；对培训证书过期的、新入职尚未参加培训的辐射工作人员应尽快参加辐射安全与防护培训并取得合格证书或培训成绩单。

②交大二附院应及时就辐射安全许可证上已停用的设备办理终止使用手续，对未验收的新核医学科场所及设备尽快组织验收，并及时更换新的辐射安全许可证。

1.3 产业政策符合性及实践正当性分析

本项目属于核技术利用退役项目，根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修订），本项目不属于“淘汰类”、“限制类”，符合国家产业政策。

本项目的实施是为了防止放射性污染物对周围环境及公众的危害，确保环境安全，实现放射性工作场所达到无限制开放要求。该项目实施退役以后场所的再利用所带来的社会、经济效益远大于其退役过程中可能产生的危害，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中关于实践正当性的要求。

1.4 拟退役项目规模

1.4.1 退役目标与指标

退役目标：拟退役范围内的放射性工作场所治理达到无限制开放水平，退役产生的各类废物和物料得到安全处理和处置。

退役指标： γ 辐射剂量率降至本底水平， β 表面污染满足清洁解控水平（ β 表面污染 $<0.8\text{Bq}/\text{cm}^2$ ），水中总 α 放射性、总 β 放射性满足排放标准（总 $\alpha<1\text{Bq}/\text{L}$ ，总 $\beta<10\text{Bq}/\text{L}$ ），乙级、丙级非密封放射性物质工作场所可达到无限制开放使用的深度。

1.4.2 拟退役核医学科工作场所退役工作内容

本次退役工作主要包括：

①对非密封放射性物质场所的放射性污染进行监测，达到表面污染控制水平低于 $0.8\text{Bq}/\text{cm}^2$ 的标准限值，则无须进一步去污，场所内遗留设施等可作为普通物品继续使用或处置；如有污染，应作有效去污处理直至达到清洁解控水平。

②如需去污，在去污完成后，应妥善收集去污过程中产生的放射性废物、废液，由专人置于污物桶中暂存。

③对衰变池中废水进行监测，如监测合格，将废水排入交大二附院污水处理站，最终排入市政污水管网；如监测不合格，则继续储存衰变，直至达到国家标准排放要求；衰变池中若有留存的底泥或沉淀物，则应对底泥或沉淀物中总 α 、总 β 放射性进行监测，若监测合格，则作为一般医疗废物进行处理，若监测不合格，则继续封存衰变，直至监测合格。

④由环评单位对拟退役场址进行辐射环境影响评价，出具环境影响评价报告表。

⑤按照环评报告以及环评审批要求实施退役。

⑥委托有资质的机构实施终态验收监测，根据终态监测数据编制自主验收报告，办理退役审批手续。

⑦到环保部门申请辐射安全许可证重新办理手续。

1.4.3 拟退役核医学科工作场所退役工作安排

2021年10月开始实施退役安排，核医学科于2021年12月全面停止运行，停止用药，无剩余的放射性药物。计划2022年6月底前完成交大二附院门诊综合楼负一层核医学科工作场所退役工作。核医学科工作场所退役各阶段工作安排见表1-7。

表 1-7 交大二附院门诊综合楼负一层核医学科工作场所退役工作计划

阶段划分	工作安排	计划时间
准备阶段	源项调查，编制退役方案	2021年12月~2022年 5月完成
	开展退役场所辐射现状检测及环境影响评价工作	
实施阶段	按照环评报告以及环评审批要求实施退役	计划2022年6月底前 完成
	委托有资质的机构实施退役终态验收监测，根据终态监测数据编制自主验收报告，办理退役审批手续	
	到环保部门办理辐射安全许可证变更手续	

1.5 环境影响评价内容

1.5.1 评价目的

(1) 对退役项目环境辐射现状进行调查或监测，以评价拟退役工作场所辐射环境状况及场址周围的辐射环境现状水平；

(2) 评价项目在退役的过程中对工作人员及公众成员所造成的辐射影响；

(3) 对拟采取的退役措施进行评价，保证退役措施可以使原非密封放射性物质工作场所达到无条件解控水平；

(4) 评价辐射防护措施效果，提出减少辐射危害的措施，为生态环境行政主管部门的管理提供依据；

(5) 通过项目辐射环境影响评价，为退役单位的环境保护工作和公众的利

益给予技术支持。

1.5.2 关注问题

(1) γ 射线、 β 表面污染水平和放射性“三废”是否满足国家相关标准的要求。

(2) 辐射安全管理情况及污染防治措施是否满足相关标准的要求。

1.5.3 评价因子

(1) γ 辐射空气吸收剂量率、 β 表面污染和放射性“三废”。

(2) 辐射安全管理情况、污染防治措施。

表 2 放射源

序号	核素名称	放射性活度 (Bq) / 活度 (Bq) × 枚数	类别	活动类别	用途	使用场所	贮存方式与地点	备注
/	/	/	/	/	/	/	/	/

注：1.放射源包括放射性中子源，对其要说明是何种核素以及生产的中子流强度（n/s）。

表 3 非密封放射性物质

序号	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	贮存方式与地点
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

注：日最大等效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》（GB 18871-2002）。

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
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

(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 (mA)	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	
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

表 5 废弃物（重点是放射性废弃物）

名称	状态	核素名称	活度	放射性废物分类	放射性废物来源	预估废物量	暂存情况	最终去向
放射性废液	液态	主要为 ^{131}I , 含有极少量 ^{89}Sr 、 ^{125}I	/	/	注射药物后患者排泄物及冲洗废水、工作人员洗手废水、工作场所清洁废水等	6m ³	在衰变池储存衰变, 经检测已达到清洁解控水平, 将排入交大二附院污水处理站	经交大二附院污水处理站处理后, 最终排入市政污水管网
一般固体废物	固体	/	/	清洁解控水平以下	拟退役场所	1000kg	拟退役场所	退役过程中, 交由交大二附院环卫部门
桌子等	固体	/	/	清洁解控水平以下	拟退役场所	7 张	拟退役场所	退役过程中, 交由交大二附院后勤部门
通风/排水管道	固体	/	/	清洁解控水平以下	拟退役场所	各一套	拟退役场所	经检测合格后继续使用 (主体保留, 部分改造)
墙体、门、注射窗口、洗手池等	固体	/	/	清洁解控水平以下	拟退役场所	/	拟退役场所	拆除后送往西安市指定的建筑垃圾填埋场

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

2. 含有放射性的废弃物要注明, 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	<p>(1) 《中华人民共和国环境保护法（修订）》，2015 年 1 月 1 日施行；</p> <p>(2) 《中华人民共和国环境影响评价法（2018 修正）》，2018 年 12 月 29 日施行；</p> <p>(3) 《中华人民共和国放射性污染防治法》，2003 年 10 月 1 日起施行；</p> <p>(4) 《修改<建设项目环境保护管理条例>的决定》，国务院令 682 号修改，2017 年 10 月 1 日施行；</p> <p>(5) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例（修订）》，国务院令 709 号第二次修订，2019 年 3 月 2 日；</p> <p>(6) 《关于发布<放射性废物分类>的公告》（环保部公告 2017 年第 65 号），2018 年 1 月 1 日施行。</p> <p>(7) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，环保部令 第 18 号，2011 年 5 月 1 日施行；</p> <p>(8) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，2021 年 1 月 1 日施行；</p> <p>(9) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法（修订）》，生态环境部令 第 20 号第四次修改，2021 年 1 月 4 日；</p> <p>(10) 《关于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的通知》国家环保总局，环发〔2006〕145 号，2006 年 9 月 26 日施行；</p> <p>(11) 《关于明确核技术利用辐射安全监管有关事项的通知》，中华人民共和国卫生部令 第 55 号，2007 年 11 月 1 日施行；</p> <p>(12) 《陕西省放射性污染防治条例（2019 年修订）》，陕西省人大，2019 年 7 月 31 日施行；</p> <p>(13) 陕西省环境保护厅《关于印发新修订<陕西省核技术利用单位</p>
------	--

	<p>辐射安全管理标准化建设项目表>的通知》（陕环办发〔2018〕29号），2018年6月6日施行。</p>
技术标准	<p>(1) 《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）；</p> <p>(2) 《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）；</p> <p>(3) 《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）；</p> <p>(4) 《核医学辐射防护与安全要求》（HJ1188-2021）；</p> <p>(5) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）；</p> <p>(6) 《核医学放射防护要求》（GBZ120-2020）；</p> <p>(7) 《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）；</p> <p>(8) 《电离辐射监测质量保证通用要求》（GB8999-2021）；</p> <p>(9) 《拟开放场址土壤中剩余放射性可接受水平规定》（暂行，HJ 53-2000）；</p> <p>(10) 《核技术利用设施退役》（HAD401/14-2021）。</p>
其他	<p>(1) 交大二附院委托开展环境影响评价的委托书；</p> <p>(2) 其他与项目有关的资料。</p>

表 7 保护目标和评价标准

7.1 评价范围

本项目的辐射环境污染为能量流污染，根据其能量流的传播与距离相关的特性，结合《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）的规定：“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边界外 50m 的范围”，结合该项目特点，确定本项目辐射环境评价范围为：以核医学科退役时 50m 评价范围内整个工作场所及工作人员搬迁废物时路经的相邻区域作为辐射环境的评价范围。

7.2 主要环境保护目标

交大二附院原核医学科位于门诊综合楼负一层，本次退役项目环境保护目标主要为：实施退役的工作人员、场所周围的非辐射工作人员和公众人员。本项目的保护目标见表 7-1。

表 7-1 环境保护目标一览表

序号	相对方位		距离	保护对象	保护目标类型	人数	退役工作期间有效剂量控制水平
1	拟退役核医学科工作场所		/	实施场所退役的工作人员	职业人员	6 人	≤2mSv/a
2	西侧	影像科	紧邻	影像科辐射工作人员及患者	公众	30 人	≤0.1mSv/a
3	南侧	住院药房、库房、门诊药房、卫生间、楼梯间、发电机房	紧邻	非辐射工作人员及公众成员		10 人	
		大门出入口、病案室	紧邻	非辐射工作人员及公众成员		流动人群	

7.3 评价标准

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

11.4.3 放射性残存物持续照射的剂量约束

11.4.3.1 对于获准的实践或源退役所造成的持续照射，其剂量约束应不高于该实践或源运行期间的剂量约束。使用这类剂量约束的典型情况有：

- a) 核设施退役后厂址的开放；

b) 以往实践所污染的场区或土地的重新开发或利用，并且这种重新开发或利用可能导致公众照射的增加。

11.4.3.2 剂量约束值通常应在公众照射剂量限值 10%~30%（即 0.1mSv/a~0.3mSv/a）的范围之内。但剂量约束的使用不应取代最优化要求，剂量约束值只能作为最优化值的上限。

附录 B 剂量限值和表面污染控制水平

B1.1.1.1 应对任何工作人员的照射水平进行控制，使之不超过下述值：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。

B1.2.1 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：年有效剂量，1mSv。

B2.1 工作场所的表面污染控制水平如表 B11 所列。应用这些控制水平时应注意：

- a) 表 B11 中所列数值系指表面上固定污染和松散污染的总数。
- b) 手、皮肤、内衣、工作袜污染时，应及时清洗，尽可能清洗到本底水平。其他表面污染水平超过表 B11 中所列数值时，应采取去污措施。
- c) 设备、墙壁、地面经采取适当的去污措施后，仍超过表 B11 中所列数值时，可视为固定污染，经审管部门或审管部门授权的部门检查同意，可适当放宽控制水平，但不得超过表 B11 中所列数值的 5 倍。
- d) β 粒子最大能量小于 0.3MeV 的 β 放射性物质的表面污染控制水平，可为表 B11 中所列数值的 5 倍。

表 B11 工作场所的放射性表面污染控制水平 单位：Bq/cm²

表面类型		α 放射性物质		β 放射性物质
		极毒性	其他	
工作台、设备、墙壁、地面	控制区 ¹⁾	4	4×10	4×10
	监督区	4×10 ⁻¹	4	4
工作服、手套、工作鞋	控制区	4×10 ⁻¹	4×10 ⁻¹	4
	监督区	4×10 ⁻¹	4×10 ⁻¹	4
手、皮肤、内衣、工作袜		4×10 ⁻²	4×10 ⁻²	4×10 ⁻¹

1) 该区内的污染子区除外。

B2.2 工作场所中的某些设备与用品，经去污使其污染水平降低到上述表 B11

中所列设备类的控制水平的五分之一以下时,经审管部门或审管部门授权的部门确认同意后,可当作普通物品使用。

7.3.2 《核医学放射防护要求》(GBZ120-2020)

本标准适用于医疗机构开展核医学诊断、治疗、研究和放射性药物制备中使用放射性物质时的防护。

8 医用放射性废物的放射防护管理要求

8.1 放射性废物分类,应根据医学实践中产生废物的形态及其中的放射性核素种类、半衰期、活度水平和理化性质等,将放射性废物进行分类收集和分别处理。

8.2 设废物储存登记表,记录废物主要特性和处理过程,并存档备案。

8.3 放射性废液衰变池应合理布局,池底和池壁应坚固、耐酸碱腐蚀和无渗透性,并有防泄漏措施。

8.4 开展放射性药物治疗的医疗机构,应为住院治疗患者或受检者提供有防护标志的专用厕所,专用厕所应具备使患者或受检者排泄物迅速全部冲入放射性废液衰变池的条件,而且随时保持便池周围清洁。

8.5 供收集废物的污物桶应具有外防护层和电离辐射警示标志。在注射室、注射后病人候诊室、给药室等位置放置污物桶。

8.6 污物桶内应放置专用塑料袋直接收纳废物,装满后的废物袋应密封,不破漏,及时转送存储室,放入专用容器中存储。

8.7 对注射器和碎玻璃器皿等含尖刺及棱角的放射性废物,应先装入利器盒中,然后再装入专用塑料袋内。

8.8 每袋废物的表面剂量率应不超过 0.1 mSv/h,质量不超过 20 kg。

8.9 储存场所应具有通风设施,出入口设电离辐射警告标志。

8.10 废物袋、废物桶及其他存放废物的容器应安全可靠,并在显著位置标有废物类型、核素种类、存放日期等说明。

8.11 废物包装体外表面的污染控制水平: $\beta < 0.4 \text{ Bq/cm}^2$ 。

7.3.3 《医疗机构水污染物排放标准》(GB18466-2005)

《医疗机构水污染物排放标准》中相关条款规定见表 7-2。

表 7-2 综合医疗机构和其他医疗机构水污染物排放限值（日均值）

序号	控制项目	排放标准	预处理标准
22	总 α /（Bq/L）	1	1
23	总 β /（Bq/L）	10	10

7.3.4 《核医学辐射防护与安全要求》（HJ1188-2021）

本标准适用于医疗机构核医学工作场所的设计、建设及开展核医学相关活动的辐射防护与安全管理。

7 放射性废物的管理

7.1 一般要求

7.1.1 应根据核医学实践中产生废物的形态及其中的放射性核素的种类、半衰期、活度水平和理化性质等，按放射性废物分类要求将放射性废物进行分类收集和分别处理。

7.1.2 应按照废物最小化的原则区分放射性废物与解控废物，不能混同处理，应尽量控制和减少放射性废物产生量。

7.1.3 核医学实践中产生的短寿命放射性废物，应尽量利用贮存衰变的方法进行处理，待放射性核素活度浓度满足解控水平后，实施解控。不能解控的放射性废物，应送交有资质的放射性废物收贮或处置机构进行处理。

7.1.4 应建立放射性废物收集、贮存、排放管理台账，做好记录并存档备案。

7.2 固体放射性废物的管理

7.2.1 固体放射性废物收集

7.2.1.1 固体放射性废物应收集于具有屏蔽结构和电离辐射标志的专用废物桶。废物桶内应放置专用塑料袋直接收纳废物。

7.2.1.2 含尖刺及棱角的放射性废物，应预先进行包装处理，再装入废物桶，防止刺破废物袋。

7.2.1.3 放射性废物每袋重量不超过 20 kg。装满废物的塑料袋应密封后及时转送至放射性废物暂存间贮存。

7.2.3 固体放射性废物处理

7.2.3.1 固体放射性废物暂存时间满足下列要求的，经监测辐射剂量率满足所处环境本底水平， α 表面污染小于 0.08 Bq/cm^2 、 β 表面污染小于 0.8 Bq/cm^2 的，可对废物清洁解控并作为医疗废物处理：

a) 所含核素半衰期小于 24 小时的放射性固体废物暂存时间超过 30 天；

b) 所含核素半衰期大于 24 小时的放射性固体废物暂存时间超过核素最长半衰期的 10 倍；

c) 含碘-131 核素的放射性固体废物暂存超过 180 天。

7.2.3.2 不能解控的放射性固体废物应该按照放射性废物处理的相关规定予以收集、整备，并送交有资质的单位处理。

7.3.3 放射性废液排放

7.3.3.1 对于槽式衰变池贮存方式：

a) 所含核素半衰期小于 24 小时的放射性废液暂存时间超过 30 天后可直接解控排放；

b) 所含核素半衰期大于 24 小时的放射性废液暂存时间超过 10 倍最长半衰期（含碘-131 核素的暂存超过 180 天），监测结果经审管部门认可后，按照 GB18871 中 8.6.2 规定方式进行排放。放射性废液总排放口总 α 不大于 1 Bq/L 、总 β 不大于 10 Bq/L 、碘-131 的放射性活度浓度不大于 10 Bq/L 。

7.3.3.2 对于推流式衰变池贮存方式，所含核素半衰期大于 24 小时的，每年应对衰变池中的放射性废液进行监测，碘-131 和最长半衰期核素的放射性活度浓度应满足 GB 18871 附录 A 表 A1 的要求。

7.3.5 环评要求剂量管理限值和表面放射性污染控制限值

1. 剂量管理限值

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）和《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中“辐射防护安全与最优化原则”。本次评价对职业照射和公众照射的年受照剂量约束值分别进行了以下设定：

（1）取职业照射年有效剂量限值的 $1/10$ ，作为放射工作人员在承担退役工作中的年受照剂量约束值，即 2mSv/a ；

(2) 取公众年有效剂量限值的1/10，作为周围公众的年受照剂量约束值，即0.1mSv/a。

2.表面放射性污染控制限值

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）B2.2 中“工作场所中的某些设备与用品，经去污使其污染水平降低到 B11 中所列设备类的控制水平的五分之一以下时，经审管部门或审管部门授权的部门确认同意后，可当作普通物品使用”的要求进行控制。确定本项目现有核医学科工作场所地面、墙面、排风管道等的 β 放射性表面放射污染解控水平为总 $\beta \leq 0.8\text{Bq}/\text{cm}^2$ 。

表 8 环境质量和辐射现状

8.1 辐射环境质量现状

8.1.1 检测方法

2022 年 1 月，交大二附院委托陕西新高科辐射技术有限公司对原核医学科各房间地面、墙壁、门、工作台、洗手池、卫生间等以及核医学科墙体外四周环境进行了检测（编号：FHJC-SXGK-002022001），检测报告见附件 7，检测布点图见图 8-1。

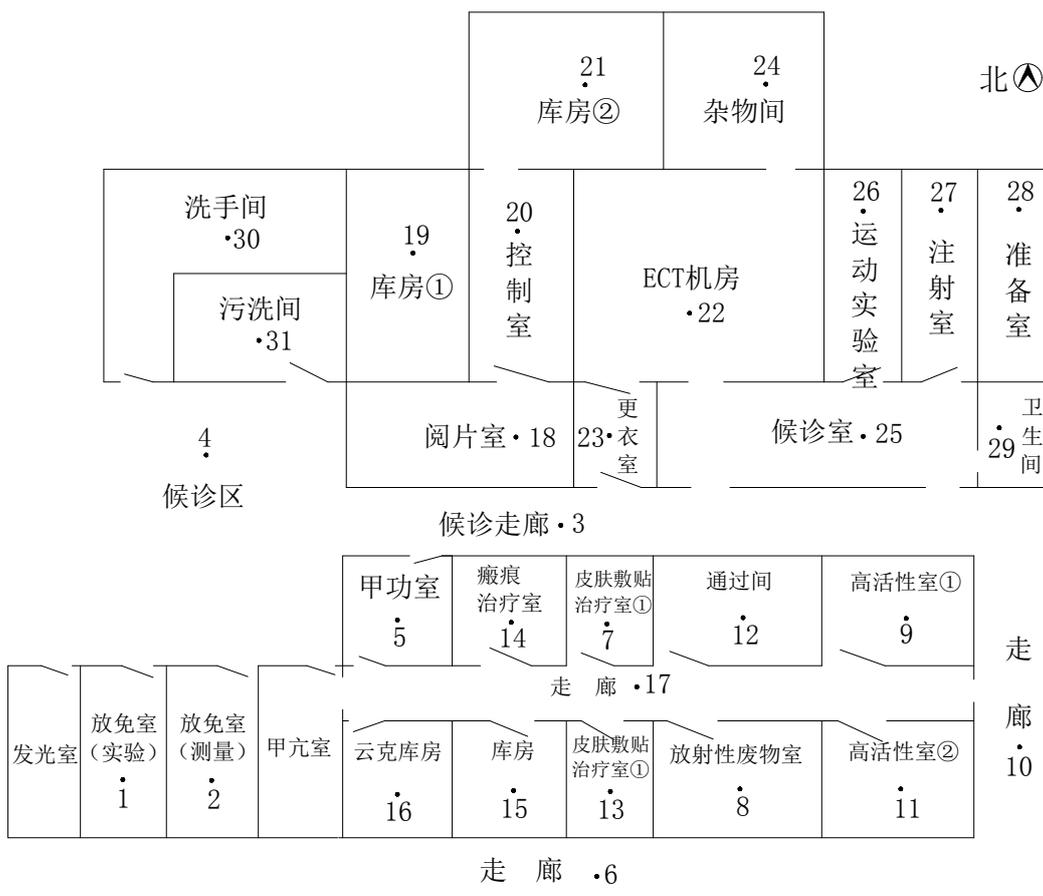


图 8-1 检测点位图

(1) 检测内容：受交大二附院委托，对该院拟退役核医学工作场所进行了环境辐射水平检测，检测内容包括场所的环境 γ 辐射剂量率和表面污染。

(2) 检测项目： γ 辐射剂量率、 β 表面污染。

(3) 检测点位：检测点位选在核医学工作场所及周围区域（甲亢室实际为甲亢诊断室，发光室实际为化学发光室，不涉及放射性污染），检测点位距地面 1m 处，每个点位测量 10 组数据。 β 表面污染检测在距物体表面 1cm 处巡测。检测点位见图

8-1、表 8-2。

(4) 检测仪器：检测仪器信息见表 8-1 所示。

表 8-1 检测仪器信息

检测仪器名称、型号、编号	测量范围	检定单位	证书编号	证书有效期
环境监测用 X、 γ 辐射空气比释动能率仪 FD-3013H-5877	0.01~200 μ Sv/h	中国辐射防护研究院放射性计量站	检字第 [2021]-R0190	2021.1~2022.1
α 、 β 表面污染仪 LB124-10-9711	0~50000CPS	中国计量科学研究院	DLhd2021-11108	2021.4~2022.4

(5) 质量保证：

结合现场实际情况及监测的可到达性，在项目建设场址及周边环境布设检测点位，充分考虑检测点位的代表性和可重复性，以保证检测结果的科学性和可比性。

按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）、《表面污染测定 第 1 部分 β 发射体（ $E_{\beta\max} \geq 0.15\text{MeV}$ ）和 α 发射体》（GB/T14056.1-2008）、《核医学放射防护要求》（GBZ120-2020）、《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）进行检测；检测仪器每年定期经有资质的计量部门检定、校准，检定合格后方可使用；每次测量前、后均检查仪器的工作状态是否正常；检测人员持证上岗；检测结果经三级审核，保证检测数据的准确。

8.1.2 监测结果

检测结果见表 8-2 和表 8-3。

表 8-2 拟退役核医学工作场所表面污染检测结果

序号	检测位置		检测结果（Bq/cm ² ）	
			范围	平均值
1	放免室（实验）	桌面	0.18~0.20	0.20
		地面	0.19~0.24	0.21
		墙面	0.20~0.24	0.22
		水池	0.17~0.22	0.19
		门	0.18~0.22	0.20
2	放免室（测量）	地面	0.18~0.22	0.21
		墙面	0.19~0.22	0.20

		水池	0.18~0.22	0.20
		门	0.18~0.23	0.21
3	候诊走廊	地面	0.22~0.26	0.23
		墙面	0.20~0.24	0.22
4	候诊区	地面	0.20~0.24	0.22
		墙面	0.20~0.24	0.22
		椅子	0.17~0.22	0.19
5	甲功室	地面	0.18~0.26	0.23
		墙面	0.18~0.28	0.24
		洗手池	0.18~0.23	0.20
		门	0.18~0.21	0.20
6	南走廊	地面	0.22~0.26	0.24
		墙面	0.20~0.23	0.21
7	皮肤敷贴 治疗室①	地面	0.18~0.22	0.20
		墙面	0.19~0.25	0.22
		洗手池	0.18~0.22	0.19
		门	0.18~0.21	0.19
8	放射性 废物室	废物架	0.15~0.19	0.17
		地面	0.20~0.24	0.22
		墙面	0.17~0.20	0.19
		门	0.18~0.23	0.21
9	高活性室①	地面	0.23~0.26	0.25
		墙面	0.21~0.24	0.23
		门	0.18~0.20	0.19
		桌面	0.17~0.20	0.18
		洗手池	0.17~0.20	0.19
10	东走廊	地面	0.23~0.25	0.24
		墙面	0.22~0.25	0.24
		门	0.18~0.21	0.20
11	高活性室②	地面	0.25~0.30	0.27
		墙面	0.25~0.28	0.27

		洗手池	0.23~0.27	0.25
		门	0.20~0.24	0.22
12	通过间	洗手池	0.18~0.22	0.20
		地面	0.18~0.24	0.22
		墙面	0.18~0.22	0.20
		门	0.18~0.21	0.20
13	皮肤敷贴治疗室②	桌面	0.18~0.22	0.20
		地面	0.20~0.26	0.23
		墙面	0.21~0.25	0.22
		门	0.18~0.22	0.20
		洗手池	0.18~0.20	0.19
14	瘢痕治疗室	地面	0.19~0.24	0.22
		墙面	0.20~0.24	0.22
		洗手池	0.18~0.23	0.20
		门	0.18~0.21	0.19
15	库房	地面	0.19~0.24	0.22
		墙面	0.20~0.24	0.22
		洗手池	0.20~0.22	0.21
		门	0.18~0.23	0.21
16	云克库房	地面	0.18~0.22	0.20
		墙面	0.18~0.22	0.20
		洗手池	0.18~0.24	0.20
		门	0.17~0.20	0.18
17	北走廊	地面	0.31~0.34	0.32
		墙面	0.23~0.27	0.24
		门	0.20~0.24	0.22
		桌面	0.18~0.21	0.19
18	ECT 阅片室	地面	0.21~0.24	0.22
		墙面	0.22~0.25	0.24
		洗手池	0.18~0.24	0.21
		门	0.18~0.23	0.20

19	ECT 库房	地面	0.18~0.28	0.23
		墙面	0.20~0.24	0.21
		门	0.18~0.22	0.20
20	ECT 控制室	地面	0.20~0.25	0.23
		墙面	0.18~0.24	0.21
		门	0.18~0.21	0.19
		观察窗	0.18~0.21	0.20
21	ECT 库房	地面	0.20~0.23	0.22
		墙面	0.20~0.23	0.21
		桌面	0.20~0.25	0.22
		物架	0.18~0.24	0.20
		门帘	0.18~0.21	0.19
22	ECT 机房	地面	0.23~0.26	0.24
		墙面	0.22~0.25	0.23
		门	0.20~0.24	0.22
23	ECT 更衣室	地面	0.20~0.24	0.22
		墙面	0.20~0.23	0.21
		门	0.18~0.21	0.20
24	ECT 杂物间	地面	0.23~0.26	0.24
		墙面	0.21~0.24	0.22
		门	0.20~0.23	0.22
		杂物	0.20~0.24	0.21
25	候诊室	地面	0.21~0.24	0.22
		墙面	0.18~0.24	0.21
		桌面	0.18~0.24	0.21
		门	0.18~0.22	0.20
26	ECT 运动 实验室	地面	0.19~0.24	0.22
		墙面	0.19~0.23	0.21
		洗手池	0.17~0.20	0.19
		门	0.18~0.22	0.20

27	注射室	地面	0.22~0.25	0.24
		墙面	0.22~0.25	0.24
		门	0.18~0.22	0.20
		注射台	0.21~0.27	0.24
28	准备室	地面	0.23~0.29	0.25
		墙面	0.21~0.26	0.23
		桌面	0.18~0.22	0.20
		门	0.18~0.21	0.20
		洗手池	0.19~0.23	0.21
29	卫生间	地面	0.21~0.25	0.23
		墙面	0.21~0.26	0.23
		洗手池	0.19~0.24	0.21
		便池	0.20~0.27	0.23
30	候诊厅 洗手间	地面	0.18~0.24	0.22
		墙面	0.20~0.24	0.21
		桌面	0.19~0.24	0.22
		门	0.18~0.20	0.19
		便池	0.20~0.24	0.22
31	候诊厅 污洗间	衣柜	0.18~0.24	0.20
		地面	0.21~0.26	0.24
		墙面	0.18~0.22	0.21
		门	0.18~0.22	0.20

注：表中数据未扣除本底，仪器本底示值 $\times k_{\beta}$ ：0.18~0.21 Bq/cm²。

表 8-3 拟退役核医学工作场所环境 γ 辐射剂量率检测结果

序号	检测位置	检测结果 ($\mu\text{Gy/h}$)	
		范围	平均值
1	放免室 (实验)	0.04~0.05	0.05
2	放免室 (测量)	0.04~0.06	0.05
3	候诊区走廊	0.06~0.08	0.07
4	候诊区	0.06~0.08	0.07
5	甲功室	0.06~0.08	0.07

6	南走廊	0.07~0.09	0.08
7	皮肤敷贴治疗室①	0.08~0.10	0.09
8	放射性废物室	0.06~0.09	0.08
9	高活性室①	0.07~0.10	0.09
10	东走廊	0.07~0.10	0.09
11	高活性室②	0.08~0.10	0.09
12	通过间	0.07~0.09	0.08
13	皮肤敷贴治疗室②	0.08~0.10	0.09
14	瘢痕治疗室	0.08~0.11	0.09
15	库房	0.08~0.11	0.09
16	云克库房	0.07~0.11	0.09
17	北走廊	0.06~0.09	0.08
18	ECT 阅片室	0.07~0.10	0.09
19	ECT 库房①	0.06~0.10	0.08
20	ECT 控制室	0.07~0.10	0.08
21	ECT 库房②	0.07~0.09	0.08
22	ECT 机房	0.06~0.09	0.08
23	ECT 更衣室	0.07~0.09	0.08
24	ECT 杂物间	0.08~0.11	0.09
25	候诊室	0.07~0.10	0.08
26	ECT 运动实验室	0.08~0.10	0.09
27	注射室	0.07~0.09	0.08
28	准备室	0.07~0.09	0.08
29	卫生间	0.07~0.10	0.08
30	候诊厅洗手间	0.07~0.09	0.08
31	候诊厅污洗间	0.07~0.10	0.08
注：1.表中数据已扣除宇宙射线响应值，此处宇宙射线响应值为 0.035 μ Gy/h,建筑物对宇宙射线的屏蔽因子按楼房取 0.8； 2.由于检测仪器 FD-3013H-5877 使用 ^{137}Cs 放射源进行检定，根据 HJ1157-2021，换算系数取 1.20Sv/Gy。			

8.2 衰变池放射性废水监测

8.2.1 监测方法

2022年3月1日交大二附院委托西安康居检测技术有限公司对科室预处理设施排口总 α 、总 β 放射性进行了检测（报告编号：Z2201033），检测报告见附件8。

表 8-4 放射性废水总 α 、总 β 监督监测结果

监测点位、项目及频次						
监测类别	监测点位		监测项目		监测频次	
污水	科室预处理设施排口（DW002）		总 α 放射性、总 β 放射性		监测 1 天 1 天 3 次	
监测方法及主要仪器设备						
监测项目	监测方法/依据		仪器名称及编号		检出限	
总 α 放射性	水质 总 α 放射性的测定 厚源法 HJ898-2017		低本底 α 、 β 测量仪 FYFS-400X（四通道） SDYQ-117		0.043Bq/L	
总 β 放射性	水质 总 β 放射性的测定 厚源法 HJ899-2017		低本底 α 、 β 测量仪 FYFS-400X（四通道） SDYQ-117		0.015Bq/L	
水质检测结果						
采样点位	科室预处理设施排口（DW002）					
项目	第一次	第二次	第三次	平均值	限值	单位
总 α 放射性	0.043L	0.043L	0.043L	0.043L	1	Bq/L
总 β 放射性	0.386	0.375	0.439	0.400	10	Bq/L

8.3 检测结果评价

①环境 γ 辐射剂量率

根据表 8-3 中检测结果，交大二附院拟退役核医学科场所内环境 γ 辐射剂量率的检测值为 40~110nGy/h 之间（已扣除宇宙响应值），与《中国环境天然放射性水平》（中国原子能出版社，2015 年）中“西安市 γ 辐射剂量率调查结果（室内：79~130nGy/h，室外：50~121nGy/h）”相当，属天然辐射本底水平。表明拟退役项目所在地空气吸收剂量率处于正常环境本底水平，辐射环境质量现状无异常。

② β 表面污染

根据表 8-2 中对拟退役核医学科工作场所地面、墙面、防护门表面等的检测结果，

其 β 表面污染水平为 $0.15\sim 0.34\text{Bq}/\text{cm}^2$ 之间，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中工作场所的 β 表面污染解控水平为 $0.8\text{Bq}/\text{cm}^2$ 要求。故拟退役核医学工作场所满足清洁解控水平要求，该场所可进行退役工作。

③衰变池废水总 α 放射性、总 β 放射性

根据表 8-4 中废水监测结果，科室预处理设施排口的总 α 放射性最高检出值为 $0.043\text{Bq}/\text{L}$ ，总 β 放射性最高检出值为 $0.439\text{Bq}/\text{L}$ ，符合《医疗机构水污染物排放标准》GB 18466-2005 中表 2 预处理标准限值要求（总 $\alpha < 1\text{Bq}/\text{L}$ 、总 $\beta < 10\text{Bq}/\text{L}$ ）。表明衰变池中废水已达到清洁解控水平，后续无需特殊处理。

8.4 补充检测

8.4.1 检测方法

项目技术评估会后，交大二附院委托陕西新高科辐射技术有限公司对拟退役核医学科工作场所进行了环境辐射水平检测（编号：FHJC-SXGK-002022112），检测报告见附件 9，检测布点图见图 8-2。

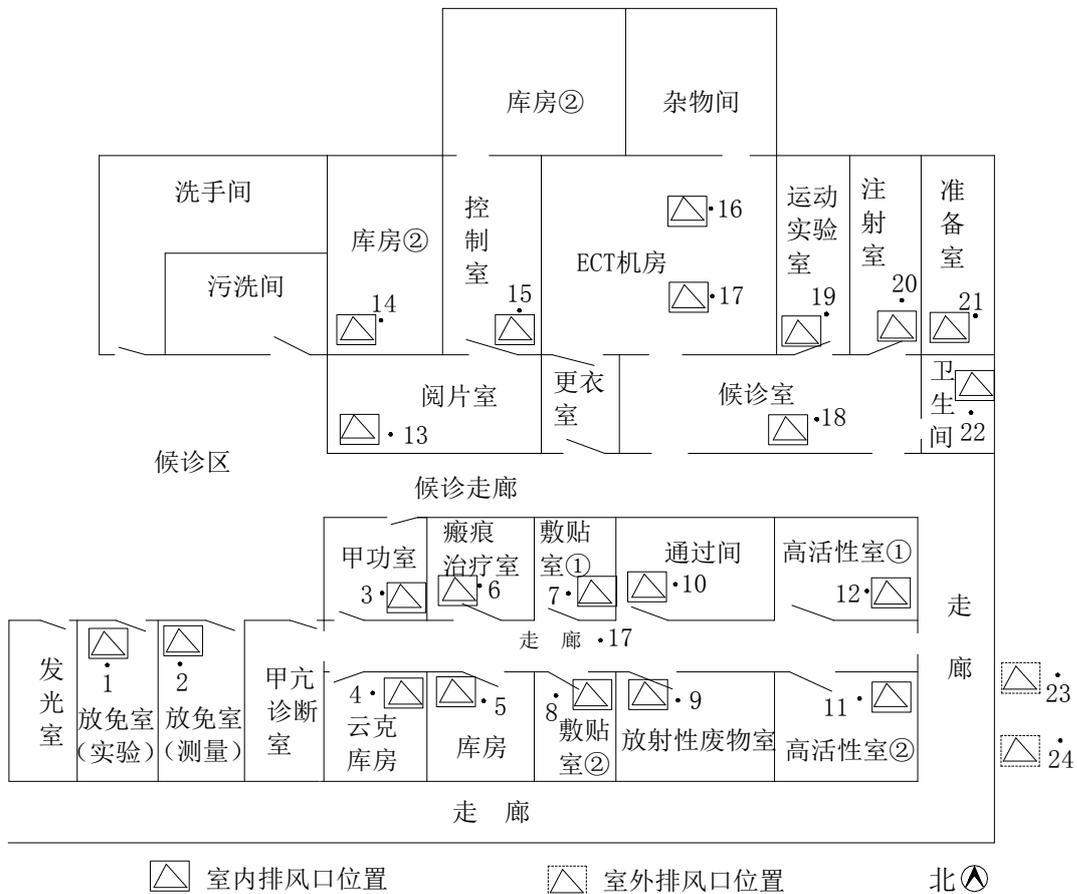


图 8-2 核医学科工作场所排风口处检测点位图

(1) 检测内容：受交大二附院委托，对该院拟退役核医学工作场所进行了环境辐射水平检测，检测内容包括场所及排风口的环境 γ 辐射剂量率和表面污染。

(2) 检测项目： γ 辐射剂量率、 β 表面污染。

(3) 检测点位：检测点位选在核医学工作场所及周围区域，检测点位距地面 1m 处，每个点位测量 10 组数据。 β 表面污染检测在距物体表面 1cm 处巡测。检测点位见图 8-2、表 8-6。

(4) 检测仪器：检测仪器信息见表 8-5 所示。

表 8-5 检测仪器信息

检测仪器名称、型号、编号	测量范围	检定单位	证书编号	证书有效期
环境监测用 X、 γ 辐射空气比释动能率仪 FD-3013H-5877	0.01~200 $\mu\text{Sv/h}$	中国辐射防护研究院放射性计量站	检字第 [2022]-L040	2022.2.17~ 2023.2.16
α 、 β 表面污染仪 LB124-10-9711	0~50000CPS	中国计量科学研究院	DLhd2021-11108	2022.3.24~ 2023.3.23

(5) 质量保证：

结合现场实际情况及监测的可到达性，在项目建设场址及周边环境布设检测点位，充分考虑检测点位的代表性和可重复性，以保证检测结果的科学性和可比性。

按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）、《表面污染测定 第 1 部分 β 发射体（ $E_{\beta\text{max}} \geq 0.15\text{MeV}$ ）和 α 发射体》（GB/T14056.1-2008）、《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）进行检测；检测仪器每年定期经有资质的计量部门检定、校准，检定合格后方可使用；每次测量前、后均检查仪器的工作状态是否正常；检测人员持证上岗；检测结果经三级审核，保证检测数据的准确。

8.4.2 检测结果

检测结果见表 8-6 和表 8-7。

表 8-6 退役核医学工作场所及排风口表面污染检测结果

序 号	检测位置	检测结果 (Bq/cm ²)	
		范 围	平均值
1	放免室(实验)排风口	0.20~0.22	0.21
2	放免室(测量)排风口	0.21~0.23	0.22
3	甲亢室排风口	0.18~0.19	0.18
4	云克库房排风口	0.14~0.16	0.15
5	库房排风口	0.20~0.23	0.21
6	瘢痕治疗室排风口	0.18~0.21	0.19
7	敷贴室①排风口	0.14~0.16	0.15
8	敷贴室②排风口	0.17~0.19	0.18
9	放射性废物室排风口	0.12~0.14	0.13
10	通过间排风口	0.12~0.14	0.13
11	高活室②排风口	0.11~0.12	0.11
12	高活室①排风口	0.13~0.14	0.13
13	阅片室排风口	0.17~0.18	0.18
14	库房②排风口	0.18~0.18	0.18
15	控制室排风口	0.16~0.17	0.16
16	ETC 机房①排风口	0.16~0.17	0.16
17	ETC 机房②排风口	0.15~0.16	0.16
18	候诊室排风口	0.18~0.19	0.18
19	运动实验室排风口	0.17~0.19	0.18
20	注射室排风口	0.16~0.18	0.17
21	准备室排风口	0.10~0.12	0.11
22	卫生间排风口	0.19~0.21	0.20
23	室外排风口①排风口	0.18~0.19	0.19
24	室外排风口②排风口	0.19~0.20	0.19

注：表中数据校准时未扣除本底，仪器本底示值×kβ：0.10~0.11Bq/cm²。

表 8-7 拟退役核医学工作场所及排风口环境 γ 辐射剂量率检测结果

序号	检测位置	检测结果 ($\mu\text{Gy/h}$)	
		范围	平均值
1	放免室(实验)排风口	0.05~0.07	0.06
2	放免室(测量)排风口	0.05~0.07	0.06
3	甲功室排风口	0.05~0.08	0.07
4	云克库房排风口	0.06~0.09	0.08
5	库房排风口	0.06~0.09	0.08
6	瘢痕治疗室排风口	0.06~0.08	0.08
7	敷贴室①排风口	0.05~0.09	0.07
8	敷贴室②排风口	0.05~0.08	0.07
9	放射性废物室排风口	0.05~0.08	0.07
10	通过间排风口	0.05~0.08	0.07
11	高活室②排风口	0.05~0.08	0.07
12	高活室①排风口	0.06~0.08	0.07
13	阅片室排风口	0.06~0.08	0.07
14	库房②排风口	0.06~0.08	0.08
15	控制室排风口	0.06~0.08	0.07
16	ETC 机房①排风口	0.06~0.08	0.08
17	ETC 机房②排风口	0.06~0.08	0.07
18	候诊室排风口	0.06~0.08	0.07
19	运动实验室排风口	0.06~0.08	0.07
20	注射室排风口	0.07~0.08	0.08
21	准备室排风口	0.06~0.08	0.07
22	卫生间排风口	0.06~0.08	0.08
23	室外排风口①排风口	0.06~0.08	0.07
24	室外排风口②排风口	0.06~0.08	0.07

注：1.表中数据已扣除宇宙射线响应值，此处宇宙射线响应值为 $0.035\mu\text{Gy/h}$ ，建筑物对宇宙射线的屏蔽因子分别按楼房取 0.8；2.由于检测仪器 FD-3013H-5877 使用 ^{137}Cs 放射源进行检定，根据 HJ1157-2021，换算系数取 1.20Sv/Gy 。

8.5 检测结果评价

根据现场检测结果可知，西安交通大学第二附属医院退役核医学工作场所及排风口表面污染检测结果在 $0.11\sim 0.23\text{ Bq/cm}^2$ 之间，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中工作场所的 β 表面污染解控水平为 0.8 Bq/cm^2 要求；

环境 γ 辐射剂量率水平在 $50\sim 90\text{ nGy/h}$ 之间（已扣除宇宙响应值），与《中国环境天然放射性水平》（中国原子能出版社，2015年）中“西安市 γ 辐射剂量率调查结果（室内： $79\sim 130\text{ nGy/h}$ ，室外： $50\sim 121\text{ nGy/h}$ ）”相当，属天然辐射本底水平。表明拟退役项目所在地空气吸收剂量率处于正常环境本底水平，辐射环境质量现状无异常。

表 9 源项分析

9.1 退役项目概况

交大二附院在门诊住院楼负一层新建核医学科工作场所并取得批复,随着新核医学科的建成(目前暂未投入使用),交大二附院将原核医学科场所内的可再利用设备和设施搬迁至新的核医学科内,原有核医学科工作场所(门诊综合楼负一层)不再使用,拟实施退役。退役项目的范围为原核医学科搬迁后的工作场址、场所通风设施、排水设施、衰变池整体及场所内部分可利用物品。

9.2 源项调查范围

本次调查范围为整个核医学科工作场所、排风管道及衰变池。

9.2.1 调查对象与监测项目

(1) 调查对象

主要包括拟退役核医学科工作场所各房间地面、墙面、门、工作台、洗手池、卫生间、四周环境及排风管道和衰变池等。

(2) 监测项目

包括 γ 辐射剂量率和 β 表面污染以及水中总 α 放射性、总 β 放射性。

(3) 监测点位

调查对象布点图详见图 8-1、图 8-2。

9.3 测量方法和设备

项目 γ 辐射剂量率、 β 表面污染以及废水中总 α 放射性、总 β 放射性监测,监测方法和设备情况详见报告“表 8 环境质量和辐射现状”。

9.4 源项调查结果

①环境 γ 辐射剂量率

交大二附院拟退役核医学科场所内环境 γ 辐射剂量率的检测值为 40~110nGy/h 之间,排风口处环境 γ 辐射剂量率水平在 50~90nGy/h 之间(均已扣除宇宙响应值),与《中国环境天然放射性水平》(中国原子能出版社,2015 年)中“西安市 γ 辐射剂量率调查结果(室内:79~130nGy/h,室外:50~121nGy/h)”

相当，属天然辐射本底水平。表明拟退役项目所在地空气吸收剂量率处于正常环境本底水平，辐射环境质量现状无异常。

②β表面污染

拟退役核医学科工作场所地面、墙面、防护门表面等的检测结果，其β表面污染水平为 0.15~0.34Bq/cm² 之间；场所内排风口处的β表面污染水平在 0.11~0.23Bq/cm² 之间。满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中工作场所的β表面污染解控水平为 0.8Bq/cm² 要求。

③衰变池放射性废水总α、总β放射性

科室预处理设施排口的总α放射性最高检出值为 0.043Bq/L，总β放射性最高检出值为 0.439Bq/L，符合《医疗机构水污染物排放标准》GB 18466-2005 中表 2 预处理标准限值要求（总α<1Bq/L、总β<10Bq/L）。

9.5 退役产生废物分析

9.5.1 放射性废物

（1）放射性固废

核医学科停用时，场所内已无剩余核素，根据辐射环境现状检测报告可知，工作场所、遗留物品、排风管道γ辐射剂量率和β表面污染检测结果均未发现异常，因此在退役过程中不会产生放射性固废。

（2）放射性废水：

根据辐射环境现状检测报告可知，工作场所、遗留物品、排风管道γ辐射剂量率和β表面污染检测结果均未发现异常，因此在退役过程中场所内设施和遗留物品无需进行进一步去污清洗工作，不会产生放射性废水。

9.5.2 一般固废

拟退役核医学科场所内已无放射性固废，现场遗留的可利用物品（如桌子等）经表面污染监测合格后交由交大二附院后勤部门收入库房待用，拟拆除的建筑垃圾（如注射窗口、墙体、地板、门等）将运往西安市指定的建筑垃圾填埋场处置。拟退役核医学科场所内现存约 1000kg 的一般固体废物（包括废物物品架、其他杂物等），整理好运往交大二附院环卫部门。

表 10 退役方案

10.1 项目概况

交大二附院在门诊住院楼负一层新建核医学科工作场所并取得批复，随着新核医学科的建成（目前暂未投入使用），交大二附院将原核医学科场所内的可再利用设备和设施搬迁至新的核医学科内，原有核医学科工作场所（门诊综合楼负一层）不再使用，拟实施退役。退役项目的范围为原核医学科搬迁后的工作场址、场所通风设施、排水设施、衰变池整体及场所内部分可利用物品。

10.2 退役目标及范围

10.2.1 退役目标

拟退役范围内的放射性工作场所治理达到无限制开放水平，退役产生的各类废物和物料得到安全处理和处置。

10.2.2 退役范围

本次退役的范围为原核医学科搬迁后的工作场址、场所通风设施、排水设施、衰变池整体及场所内部分可利用物品。

10.3 依据文件

- (1) 《中华人民共和国环境保护法（修订）》；
- (2) 《中华人民共和国放射性污染防治法》；
- (3) 《修改<建设项目环境保护管理条例>的决定》；
- (4) 《关于发布<放射性废物分类>的公告》，环保部公告 2017 年第 65 号；
- (5) 《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；
- (6) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法（修订）》，生态环境部令第 20 号第四次修改；
- (7) 《核医学辐射防护与安全要求》（HJ1188-2021）；
- (8) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）；
- (9) 《核医学放射防护要求》（GBZ120-2020）；
- (10) 《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）；
- (11) 《核技术利用设施退役》（HAD401/14-2021）。

10.4 设施现状及运行史

经现场调查与交大二附院提供资料,原核医学科前身是 1971 年成立的同位素室,1984 年改名为核医学科,目前开展业务:体外分析、核素治疗、核素显像,核医学科每周运行 5 个工作日,每天运行 8 小时。停用时,场所内无剩余核素,放射性固废已搬迁至新核医学科固废间暂存,可利用设施和设备已搬迁至新核医学科,待新核医学科正式投运后继续使用。拟退役核医学科工作场所现状见下图:



图 10-1 拟退役核医学科工作场所现状

10.5 退役源项

本项目乙级、丙级非密封放射性物质工作场所，使用过的放射性核素有^{99m}Tc、⁸⁹Sr、¹³¹I、¹²⁵I，使用过的放射源有⁹⁰Sr-⁹⁰Y敷贴器，为V类放射源，使用过的射线装置为SPECT/CT，为III类射线装置，因此可能存在γ剂量率、β表面污染和水中总α放射性、总β放射性。

10.6 工艺方案

10.6.1 退役组织机构

为了实现本项目核医学科工作场所顺利退役，交大二附院委托评价单位和检测单位对拟退役核医学科工作场所进行环境影响评价和检测。

各方具体负责内容如下：

（1）交大二附院职责

①交大二附院为拟退役核医学科工作场所主导方，在退役期间负责协调项目实施过程中与各负责公司及监管部门对接工作，保证项目顺利开展；

②负责整体项目实施过程中的安全管理工作；

③负责配合向环评单位、检测单位提供相关资料；

④协调终态验收监测工作；

⑤负责整体项目资金支持。

（2）环评单位职责

①环评单位负责环评报告表的编制等工作；

②配合交大二附院实施现场退役技术指导工作。

（3）检测单位职责

①负责现场环境γ剂量率检测、β表面污染检测和水中总α、总β放射性检测；

②如实出具检测报告；

③开展终态验收监测工作；

④配合甲方完成实施过程中的其他相关工作。

（4）项目组职责

①负责项目具体工作，负责制定并落实现场施工方案，制定计划、进度；

②负责项目实施过程中的安全管理工作；

③对实施过程进行记录，完成项目实施过程中出现各种突发情况的应急处理。

(5) 搬运组职责

在退役领导小组的指挥下，负责核医学科工作场所遗留物品整备、标识及废弃物的清理搬运。

(6) 防护组职责

①负责现场的防护监测及记录工作；

②做好现场废物分类整备及标识工作；

③负责应急监测工作。

(7) 后勤组职责

①为施工现场提供后勤物资保障；

②为施工现场提供应急物资准备。

(8) 应急组职责

负责施工现场发生意外事件/事故的应急处理。

10.6.2 退役工作流程

根据项目退役方案，项目退役工作流程主要分为退役源项调查、退役方案制定、退役环评文件编制、退役方案实施、终态验收监测及辐射安全许可证上该场所的注销，具体工程内容如下：

(1)退役源项调查

根据退役场所历史运行情况及核素使用情况，对拟退役核医学科场所进行退役源项调查分析。

(2)退役方案制定

根据退役源项调查结果确定拟退役治理的工程内容，结合国家相关标准，制定退役工程的具体实施方案及废弃物处置措施。

(3)环境影响评价报告编制

根据退役源项调查报告、退役方案，结合交大二附院提供资料及拟退役场所实际情况，编制退役工程环境影响评价报告，论述退役工程环境影响及环境保护措施，

并报陕西省生态环境厅批准。

(4)退役实施

根据已批复的环境影响评价文件，结合退役方案，开展退役工作，主要工作流程包含废物整备、废物贮存和运输。

(5)终态验收监测

退役工程治理完毕后，对退役场所进行终态监测，并根据终态监测的数据编制自主验收报告。

(6)退役场所注销

退役终态验收通过后，交大二附院向陕西省生态环境厅申请将已退役的工作场所从辐射安全许可证中注销。

退役工作流程见图 10-2。

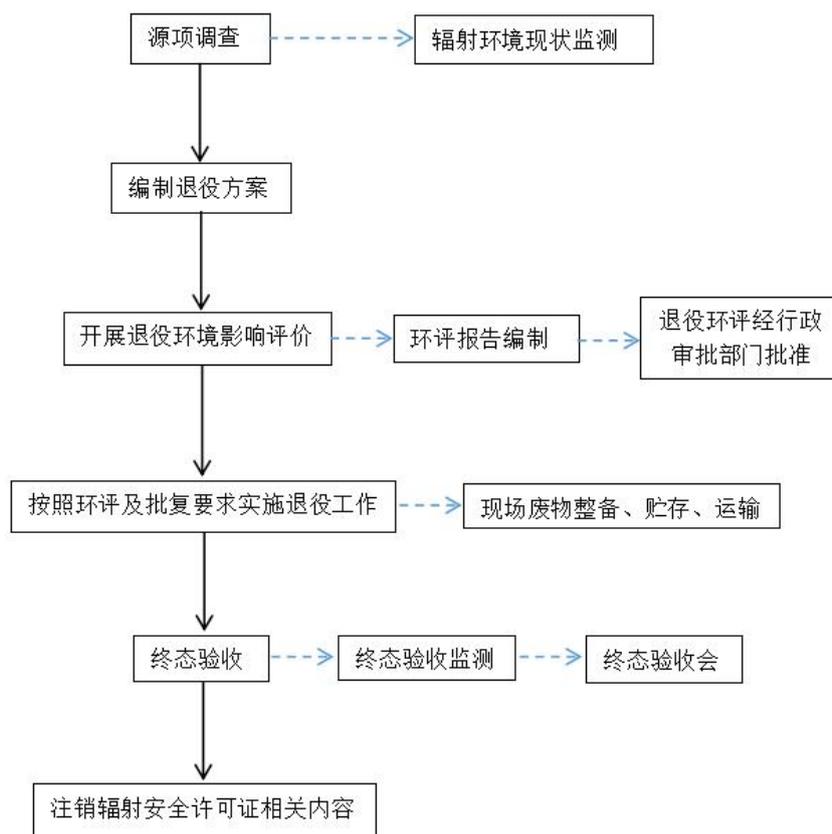


图 10-2 退役工作流程图

10.7 条件保障

在退役过程中应贯彻执行“准确测量、精心施工、质量第一、安全第一”的质

量方针。实现安全、可靠的施工运行，确保该场所退役后成为工作人员和公众的健康不受影响(无限制使用)的目标。采取以下保障措施：

(1) 培训上岗

所有退役实施人员均应在退役领导小组的监督下对辐射安全、防火、用电等项目进行培训。

(2) 监测仪器的检定与校准

所有的仪器、仪表应由具有检定资质的部门进行检定(校准),并确保在检定(校准)有效期内使用，同时确保仪器、仪表的误差满足使用要求。每次测量前，均应检查仪器、仪表的使用状态(良好性、稳定性、可靠性等)。

(3) 防护用品及个人防护

个人防护用品佩戴齐全，措施有效，一般外伤药品，器材及去污急救材料齐备。应注意放射工作的个人卫生，离开工作场所必须进行表面污染辐射检查，换去工作服洗手或洗澡，特别注意洗手。

10.8 退役现场实施

10.8.1 施工现场工器具及防护用品准备

根据现场源项初步调查，施工现场需要准备工具、防护用品如下：

表 10-1 施工现场工具及防护用品一览表

序号	名称	单位	数量	备注
1	警戒带	米	100	工具
2	灭火器	台	2	
3	防污染工作服	件	30	防护用品
4	防刺手套	双	50	
5	鞋套	包	2	
6	袜子	双	30	
7	帽子	包	3	
8	口罩	个	100	
9	表面污染监测仪	台	1	监测仪器
10	便携式γ监测仪	台	1	

10.8.2 退役现场施工分区设置

根据拟退役核医学科工作场所辐射环境现状检测报告结果及现场情况，退役的

工作场所已达到清洁解控水平，为防止在区域内存在遗漏放射源或较高辐射污染区域的可能性，将整个涉及放射性污染的工作区域设置为监督区，同时设置值班区、应急冲洗间。

监督区为涉及放射性污染的区域，值班区为候诊区，应急冲洗间为现有洗手间。分区示意图详见图 10-3。

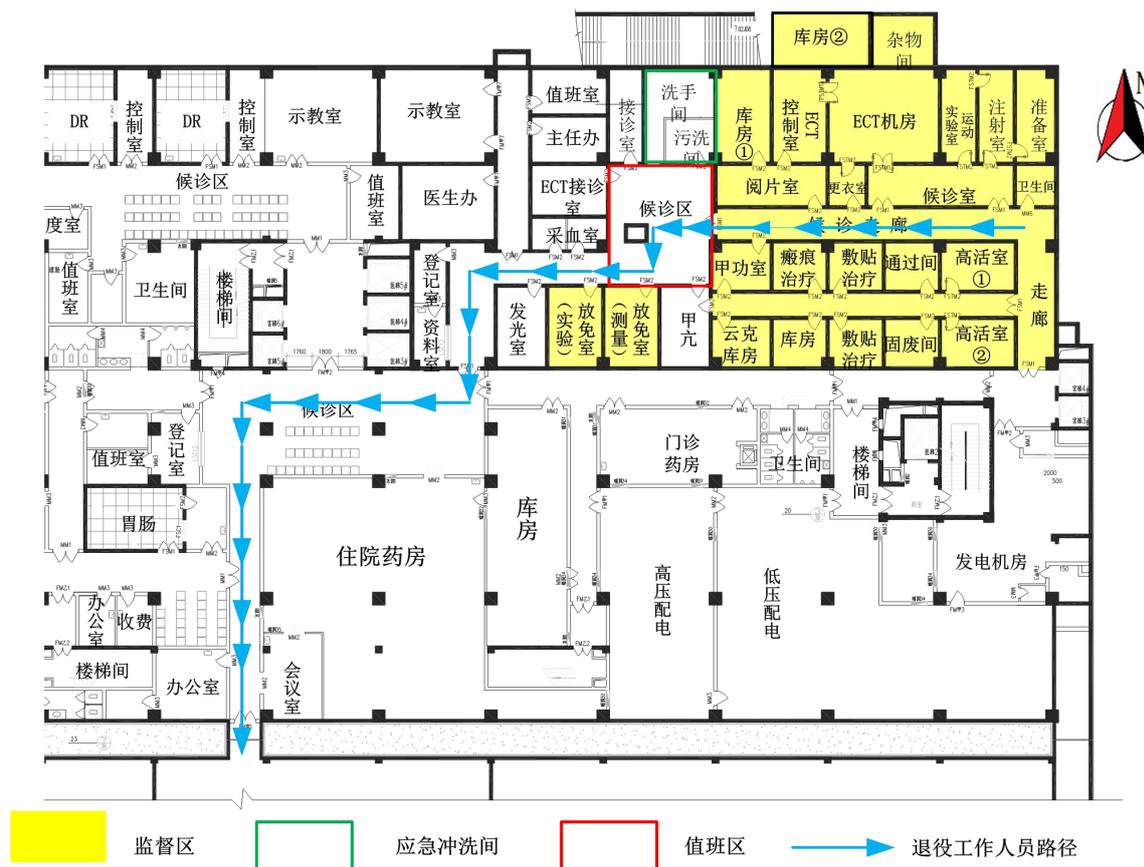


图 10-3 退役现场分区示意图

10.8.3 退役现场废物分类及整备

拟退役核医学科场所内已无放射性固废，现场遗留的可利用物品（如桌子等）经表面污染监测合格后交由交大二附院后勤部门收入库房待用，拟拆除的建筑垃圾（如注射窗口、墙体、地板、门等）将运往西安市指定的建筑垃圾填埋场处置。拟退役核医学科场所内现存约 1000kg 的一般固体废物(包括废物物品架、其他杂物等)，整理好运往交大二附院环卫部门。

经检测，场所内通风管道 γ 辐射剂量率和 β 表面污染检测结果无异常。根据交大二

附院后续计划，拟退役核医学科场所内的通风管道和排水管道将在主体保留的情况下，对部分管道进行改造，改造后继续使用。

10.8.4 废物暂存与处置

所有已达清洁解控水平的非放射性废物，交由交大二附院环卫部门当做普通废物处置。

10.8.5 废物运输

拟退役核医学科场所内已无放射性固体废物，场所内剩余的废物为清洁解控水平下的一般固体废物，交由交大二附院环卫部门回收。废物搬迁线路图见图 10-4。

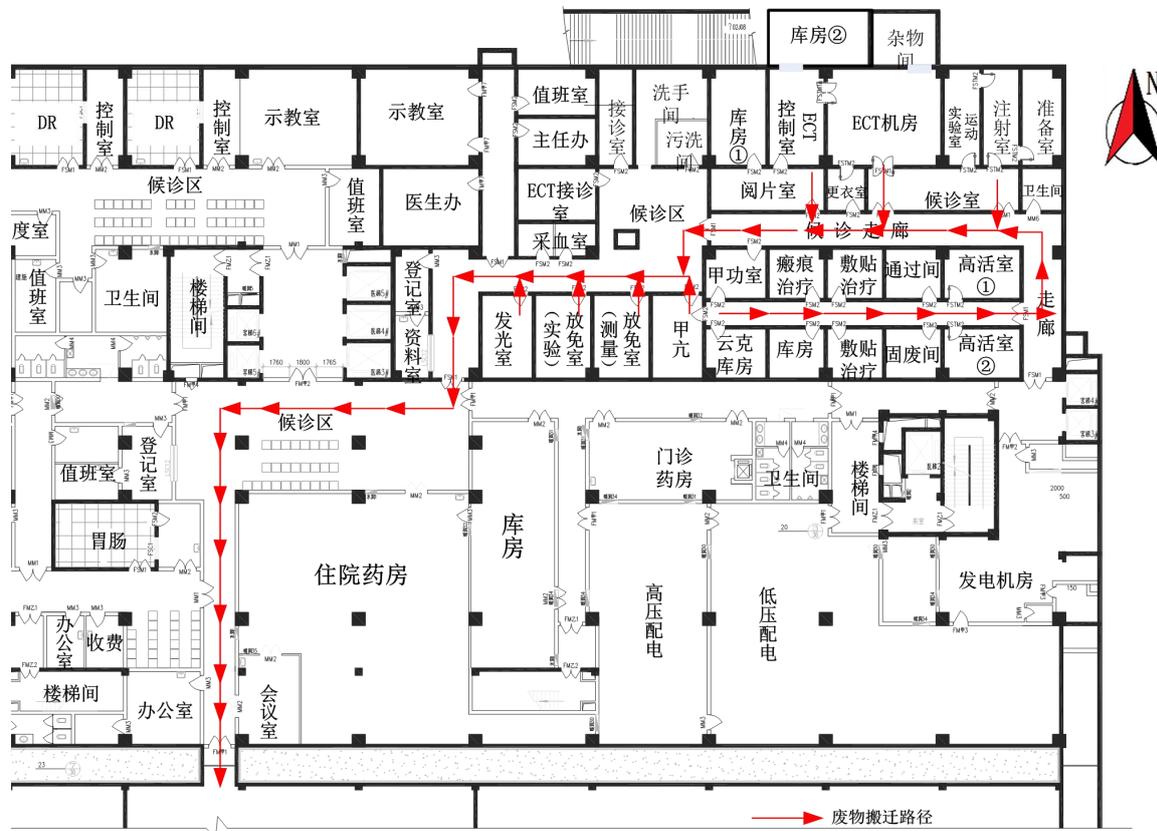


图 10-4 废物搬迁线路图

10.9 废物管理

经环境现状检测报告结果分析，工作场所、遗留物品、通风管道 γ 辐射剂量率和 β 表面污染检测结果均未发现异常，因此在退役过程中通常不会产生放射性固废。拟退役核医学科场所内遗留的可利用物品等经表面污染监测合格后由交大二附院后勤部门收入库房待用，通风管道和排水管道经改造后继续使用；拟拆除的建筑垃圾将

运往西安市指定的建筑垃圾填埋场处置。拟退役核医学科场所内现存约 1000kg 的一般固体废物，退役过程中由交大二附院环卫部门回收。

10.10 辐射防护与监测

10.10.1 辐射防护要求

交大二附院负责本次退役项目的实施，此过程中的辐射防护要求如下：

(1)必须配备足够的防护用具，如：防污染工作服、工作帽、过滤口罩、手套、屏蔽器材、防护工具、口罩等；

(2)工作时穿好防污染工作服，穿戴个人防护用具；

在工作中注意做好个人防护：

(3)采取必要的防火措施，防止火灾事故发生；

(4)禁止无故在工作场地停留、禁止在工作场地吸烟、饮水和进食等；

(5)每次施工结束后，对工作人员进行体表污染检测，当所有从事放射性操作的人员检测完毕，现场监测人员才允许撤离；测量结束后，需清点监测设备并确认全部关闭，整理监测记录。离开前，巡视现场，确认无仪表或物品遗留现场。

10.10.2 辐射监测内容与仪器

(1)监测内容

①现场监测、衰变池监测

监测项目包括：环境 γ 辐射剂量率、 β 表面污染水平、衰变池废水总 α 、总 β 放射性，已委托陕西新高科辐射技术有限公司和西安康居检测技术有限公司分别进行退役场所现状监测和衰变池废水监测。

②终态监测

退役工作结束后，委托有资质单位进行终态验收监测，以确认退役场所的辐射水平，符合要求后无限制开放使用。

(2)辐射监测仪器

本次项目实施过程中使用的辐射监测仪器设备见表 10-2。

表 10-2 辐射监测仪器信息

环境 γ 辐射剂量率、 β 表面污染水平				
检测仪器名称、型号、编号	测量范围	检定单位	证书编号	证书有效期
环境监测用 X、 γ 辐射空气比释动能率仪 FD-3013H-5877	0.01~200 μ Sv/h	中国辐射防护研究院放射性计量站	检字第 [2022]-L040	2022.2.17~2023.2.16
α 、 β 表面污染仪 LB124-10-9711	0~50000CPS	中国计量科学研究院	DLhd2021-11108	2022.3.24~2023.3.23
总 α 、总 β 放射性				
监测项目	监测方法/依据		仪器名称及编号	检出限
总 α 放射性	水质 总 α 放射性的测定 厚源法 HJ898-2017		低本底 α 、 β 测量仪 FYFS-400X（四通道）SDYQ-117	0.043Bq/L
总 β 放射性	水质 总 β 放射性的测定 厚源法 HJ899-2017		低本底 α 、 β 测量仪 FYFS-400X（四通道）SDYQ-117	0.015Bq/L

10.11 退役经费及来源

本项目退役经费由交大二附院自主出资。

10.12 终态监测

场所退役后，交大二附院委托有资质的单位对场所及周围环境进行终态监测，并根据终态监测数据编制自主验收报告。监测内容主要包括：

(1) 场所环境 γ 辐射剂量率监测

监测因子： γ 辐射剂量率；

监测范围：监测距离地面 1m 高处的辐射水平，每点测量 10 次取平均值。

(2) 表面污染监测

监测因子： β 表面污染；

监测范围：采用 α 、 β 表面污染测量仪直接测量经放射性去污之后的表面 1cm 处，测量方式为巡测。

(3) 衰变池沉淀物总 α 、总 β 放射性

监测因子：总 α 、总 β 放射性

监测范围：衰变池沉淀物

表 10-3 终态监测项目情况表

监测项目	监测内容	监测位置	监测范围	监测方法	监测仪器	监测目标值
γ 辐射剂量率	γ 辐射剂量率	退役场所所有房间	监测距离地面 1m 高处的辐射水平，每点测量 10 次取平均值	巡测	X、 γ 辐射剂量率仪	本底水平
β 表面污染	β 表面污染	退役场所所有房间	在距离墙壁、地面、门等表面 1cm 处巡测	巡测	α 、 β 表面污染仪	$\leq 0.8\text{Bq}/\text{cm}^2$
总 α 、总 β 放射性	总 α 、总 β 放射性	衰变池沉淀物		采样	高纯锗能谱仪	总 $\alpha < 0.1\text{Bq}/\text{g}$, 总 $\beta < 0.1\text{Bq}/\text{g}$

10.13 进度计划

2021 年 10 月开始实施退役安排，核医学科于 2021 年 12 月全面停止运行，停止用药，无剩余的放射性药物。计划 2022 年 6 月底前完成交大二附院门诊综合楼负一层核医学科工作场所退役工作。退役各阶段工作安排见表 1-8。

表 11 辐射安全与防护

11.1 辐射防护措施

退役过程由交大二附院具体实施，为了防治或减轻污染，主要采取了以下辐射安全措施，

(1) 成立事故应急小组

为了确保安全，防止事故发生，交大二附院成立西安交通大学第二附属医院原辐射工作场所退役项目事故应急组织机构，主要分为应急领导小组、应急办公室、应急救援组和应急监测组。在事故应急组织机构管理下，负责退役过程中事故应急等方面的工作。

(2) 事故、事件的处理原则

发现事件、事故或可疑情况应立即停止工作，采取措施防止事故、事件蔓延、扩大，及时向上级领导报告，并查定范围、界线、防护人员立即进行测量，保护现场，事故、事件处理过程中应严格控制操作人员所受剂量不大于事故剂量限值 2mSv 以内。

事故、事件处理全过程必须制订处理计划，并进行详细的记录。专人分工负责，长期保存应急处理记录，以备追查。

(3) 场所划分

根据辐射环境现状检测结果，现场已无放射性核素残留，环境 γ 辐射剂量和 β 表面污染已经达到清洁解控水平，为防止在区域内有遗漏放射源或较高污染区域的可能性，故将工作区域划分为监督区。场所分区示意图见图 10-3。

监督区严格控制无关人员进入。退役现场做好必要的警示标识，有专人值守，强制实行分区管理，禁止无关人员进入工作场所。

(4) 防护用品及仪器配备

交大二附院为退役实施工作人员准备了防污染工作服、工作帽、过滤口罩、手套、屏蔽器材、防护工具、口罩等，同时准备了便携式 γ 监测仪、表面沾污仪等监测仪器确保退役过程中的辐射安全。

(5) 辐射监测

场所退役前及终态验收监测工作由有资质的单位进行，对 γ 辐射剂量率和 β 表面污染以及对衰变池中可能存在的底泥或沉淀物等的总 α 、总 β 放射性进行监测。

11.2 辐射安全管理

11.2.1 辐射安全管理机构

交大二附院针对核医学科退役项目，成立了核医学科原辐射工作场所退役项目工作小组，并明确了各成员职责。退役工作小组为原辐射安全管理领导小组，共配置 17 名人员，其中组长 1 名，副组长 1 名，组员 15 名。

11.3 退役场所再利用需采取的措施

本项目乙级、丙级非密封放射性工作场所达到无限制开放使用后，交大二附院对其进行改造利用。改造过程中的主要环境影响是固体废物和噪声。应加强对施工人员的管理，合理安排施工时间，合理布局施工现场，降低设备声级。

11.4 废物处置场所环境保护措施

本次退役整治工程产生的废物主要为清洁解控水平下的一般固体废物，交由交大二附院环卫部门统一处理，不会对周围环境产生明显影响。

11.5 退役施工过程中安全防范

(1)交大二附院应严格按照国家辐射防护的相关法律、法规、标准、规定建立健全安全组织机构(体系)、规章制度和岗位安全操作规程及应急事故预案，并严格贯彻执行。

(2)现场施工时，禁止使用、堆放易燃物品，电缆用阻燃电缆。退役场地严格按照规范要求设置气体灭火器、保证消防设施完备，发生火灾时以最快速度灭火，降低火灾风险。

(3)尽量使用机械操作，降低工作人员的劳动强度。

(4)工作人员必须经过辐射培训安全教育，经过安全培训教育后，配备个人防护用品，包括防污染工作服、安全帽、口罩等方可进入工作场地。

(5)所有的仪器、仪表应由具有检定资质的部门进行检定(校准)，并确保在检

定(校准)有效期内使用,同时确保仪器、仪表的误差满足使用要求。每次测量前,均应检查仪器、仪表的使用状态(良好性、稳定性、可靠性等)。

(6)工作人员需要做好个人防护:穿工作服、佩戴防护手套和防护眼镜。

(7)为避免交叉污染,施工过程中,严格按照从低污染→高污染的顺序,分区域安全合理施工。

(8)每次施工结束后,对工作人员进行体表污染检测,当所有从事放射性操作的人员检测完毕,现场监测人员才允许撤离;测量结束后,需清点监测设备并确认全部关闭,整理监测记录。离开前,巡视现场,确认无仪表或物品遗留现场。

表 12 环境影响分析

12.1 工作人员和公众剂量估算

12.1.1 退役工作人员受照剂量

本项目退役工作人员为原有核医学科工作人员，退役时需要对退役现场进行清理，主要受到的照射途径为外照射。

外照射所受剂量估算：

按照环境 γ 辐射剂量率的最大检测值 $0.06\mu\text{Sv/h}$ ，退役工作预计开展 5 天，按每天工作 6 小时计算，则工作人员所受剂量为 $1.8\times 10^{-3}\text{mSv}$ ，低于本次评价提出的工作人员在退役工作中的受照剂量约束值 2mSv/a 。

因退役过程参与的工作人员为原核医学科部分辐射工作人员，因此叠加参与退役工作的原核医学科辐射工作人员 2021 年 3 月至 2022 年 3 月个人剂量检测结果中最大值 0.24mSv （人员：毛莎莎），得出职业人员附加年有效剂量最大值为 0.24mSv ，满足本项目工作人员在退役工作中的受照剂量约束值 2mSv/a 。

12.1.2 公众受照剂量

(1) 退役时周围公众

退役时公众成员不进入工作场所，现场已无放射性核素及固废，且现场遗留一般固体废物运送时，在出入口设置一监测点，经监测合格后再送出，因此本次退役过程不会对公众造成外照射附加剂量。

(2) 退役后活动在场所内的公众

项目退役后，场所内的辐射环境水平与西安市环境天然辐射在同一水平，不会对活动在该区域的人员产生附加年有效剂量。

12.2 退役过程环境影响分析

(1) 废气对环境的影响

放射性废气随核医学科的停止运行而停止排放，故退役过程中不会产生废气，因此不会对周围环境产生影响。

(2) 液态废物对环境的影响

根据辐射环境现状检测报告可知，工作场所、遗留物品、排风管道 γ 辐射剂

量率和 β 表面污染检测结果均未发现异常，因此在退役过程中场所内设施和遗留物品无需进行进一步去污清洗工作，不会产生放射性废水，因此对环境不会产生影响。

退役前，衰变池内留存约 6m^3 的放射性废水，经过对水样总 α 、总 β 放射性检测，结果均未超过《医疗机构水污染排放标准》（GB18466-2005）表 2 预处理标准限值（总 $\alpha < 1\text{Bq/L}$ 、总 $\beta < 10\text{Bq/L}$ ），说明衰变池中废水已达到清洁解控水平，后续无需特殊处理，经环保主管部门同意后排入交大二附院总污水处理系统，处理达标后排入市政污水管网，对环境不会产生影响；衰变池中若有留存的底泥或沉淀物，待放射性废水排放完以后，对留存的底泥或沉淀物中总 α 、总 β 放射性进行分析监测，若监测合格，则按照一般医疗废物进行处理，若监测不合格，则继续封存衰变，直至监测达标，对环境也不会产生影响。

（3）固体废物对环境的影响

拟退役核医学科场所内现无含放射性固体废物。所有已达清洁解控水平的非放射性废物，交由交大二附院环卫部门当做普通废物处置。由上述可知，项目固体废物对周边环境影响较小。

（4）噪声对环境的影响

本项目退役实施时，噪声主要来源于场所内遗留设备、物品等的移出和拆除，经距离衰减，对周围声环境影响很小。

12.3 事故影响分析

本项目拟退役工作场所内无剩余存放的放射性核素和放射性固废，根据各源项的检测数据，各检测数据均已满足评价标准，核医学科退役工作场所已达到无限制开放要求，退役工作场所及场所内遗留的设备、物品已达到清洁解控水平，无需采取进一步的退役措施，因此本项目在退役过程中一般无辐射事故发生。

表 13 辐射安全管理

13.1 辐射安全与环境保护管理机构的设置

交大二附院针对核医学科退役项目，成立了核医学科原辐射工作场所退役项目工作小组，并明确了各成员职责。退役工作小组为原辐射安全管理领导小组，共配置 17 名人员，其中组长 1 名，副组长 1 名，组员 15 名。退役过程中各成员具体职责如下：

组长：全面负责项目的实施，并确保工作圆满完成；制定并控制项目的进度计划；确定人员安排、分工与岗位职责；对作业质量进行控制；现场各种工作的统一指挥，现场管理、协调与环保主管部门的工作等。

副组长：项目实施人员辐射防护与劳保用品的采购/领取、保管、分发与管理；编制有关工作文件和项目总结报告等工作。

组员：负责项目的具体实施，核医学科现场的去污、清洁以及废物的打包及转运。

13.2 辐射安全管理规章制度

交大二附院已制订相应辐射防护管理制度，由辐射安全管理领导小组全面负责辐射安全监督和管理的工作，机构内部职责明确，且该机构设有专职管理人员负责。据拟退役核医学科工作场所退役要求，交大二附院制订了一系列现场管理制度，包括：辐射安全管理制度、安全保卫制度、消防安全应急措施等。并严格按照规章制度执行。

（1）辐射安全管理制度

- ①认真执行国家有关放射性安全防护的各项法律法规。
- ②严格执行项目退役方案，配置辐射防护设备。
- ③工作人员按要求进行辐射安全防护，所有操作人员必须持上岗。
- ④对退役工作现场和周围环境剂量进行监测，做好记录。
- ⑤对现场工作人员做好个人档案记录。

（2）安全保卫制度

- ①在实施退役过程中，设专人 24 小时值班，若发生紧急事件时，值班人员

应及时通知有关负责人。

②在值班室内安装一摄像头用于监控及记录人员出入情况,用于防止物品丢失,或在物品丢失后可以快速找回。

③设置灭火器、沙子等灭火器材,以加强退役现场的安全管理。

④采取必要的防火措施,防止火灾事故发生。

⑤严格控制退役工作场所周围存放易燃易爆品。

⑥按要求对上岗工作人员进行安全督导,所有工作人员要持证上岗。

⑦现场工作与休息值班期间如遇到外来人员未经批准进入现场予以制止,制止无效者,应迅速通知现场负责人,必要时报警求助。

⑧当天工作完成后,必须关闭屏蔽门,现场人员才可以撤离,夜间值班人员在值班时应关好门窗,锁紧房门。发现不明人员潜入发出警告无效时,应迅速移动到安全区域并拨打现场负责人或现场其他工作人员的电话请求支援,并及时拨打 110 报警。现场负责人或现场工作人员应在接到电话后 30 分钟内赶到现场支援。

(3) 消防安全应急措施

①防止用电功率不当或电路接触不严引起火灾发生,当使用大功率电器时要由电工进行电路负载验证并由电工亲自连接。一旦发生火灾要首先断电,然后再采取各种方式及时灭火。

②现场配备灭火器、沙袋等,并摆放在便于取得的位置,现场施工人员必须了解灭火器的使用方法及使用条件,以便发生火灾时及时灭火。

③一旦发生火灾规模过大,现场工具不能有效灭火时要将现场有爆炸危险的物品搬运到安全位置,在火势没有波及的部分喷水提高湿度,防止火势蔓延,并拨打 119 火警电话请求消防部门灭火。

13.3 辐射工作人员培训情况

本项目参与退役的工作人员为原有核医学科部分辐射工作人员,均已参加辐射安全与环境保护培训,并取得辐射安全与防护培训合格证书。项目主要参加人员分工见表 13-1。

表 13-1 本项目参与人员及分工

序号	姓名	职务/职称	工作内容	辐射安全防护培训证书编号
1	王社教	主任医师	现场负责人	1309070
2	毛莎莎	放射卫生技术	应急准备	41821106G
3	孔丹凤	护理学	现场值班及周边辅助工作	41821107G
4	张杰	医师	现场清理	FS20SN0300014
5	范丽强	工人	现场清理	FS20SN0300011
6	曹世光	医师	现场清理	FS20SN0300009

13.4 辐射监测

13.4.1 退役过程中监测

“边治理边监测、监测指导施工”是放射性退役场所施工的基本要求，环境监测贯穿施工的全过程，是为了保证退役整治工程范围内的放射性废物和受污染物全部清理干净，确保不会对环境造成二次污染。

主要监测内容应当包括： γ 辐射剂量率监测、退役范围内墙面、地面与门等和通风管道的 β 表面污染监测等内容。

辐射防护监测：

①采用便携式 γ 剂量率仪对操作现场进行实时监测，了解工作岗位的实际外照射水平。

②使用 β 表面污染监测仪对工作场所进行监测，确定污染场所的范围。

③工作人员操作结束后及时进行清理、擦拭。

④本工程实施完成后，对退役终态环境进行详细监测。

13.4.2 退役后终态验收监测

场所退役后，交大二附院委托有资质的单位对场所及周围环境进行终态监测，监测内容主要包括：

(1) 场所环境 γ 辐射剂量率监测

监测因子： γ 辐射剂量率；

监测范围：监测距离地面 1m 高处的辐射水平，每点测量 10 次取平均值。

(2) 表面污染监测

监测因子： β 表面污染；

监测范围：采用 α 、 β 表面污染测量仪直接测量经放射性去污之后的表面 1cm 处，测量方式为巡测。

(3) 衰变池沉淀物总 α 、总 β 放射性

监测因子：总 α 放射性、总 β 放射性；

监测范围：衰变池沉淀物

13.5 辐射事故应急

13.5.1 辐射事故应急管理机构

为了退役实施过程的安全，交大二附院成立了以院领导负责的应急机构，以院领导、管理人员以及退役领导工作小组成员组成的应急小组，确保核医学科工作场所退役治理工作安全、顺利完成。

(1) 交大二附院退役小组以及外来人员进出现场必须服从院内退役领导小组组长的统一调度和指挥。

(2) 现场划定隔离区，工作人员离开现场必须关好门窗，锁紧大门。

(3) 一旦防护用品破损工作人员受到污染时，应立即脱去被污染的衣服，采取适当的方法去污，以防止污染扩散；换上清洁的防护用品。将脱下的被污染的防护用品分类暂存，以便事后处理。

13.5.2 应急方案与措施

项目拟退役核医学科工作场所外设置警示标志，操作人员离开场所时进行表面污染监测。

交大二附院在退役现场安排专人负责，对本次退役场所内外周围区域的辐射水平监测，最后对退役过程使用过的设备、器械、工具、防护用品等进行监测，如不能达标，则进行去污处理后再进行监测，以保证其能达到标准限值要求。

应急报告程序为：发现者报告给交大二附院辐射管理领导小组成员，由其向西安市生态环境局、西安市生态环境局新城分局等管理部门报告，造成人员受到超剂量照射应同时向卫生部门报告。各部门联系方式如下：

辐射事故应急领导小组办公室电话：029-87679968

省辐射监督管理站电话：029-89131605

西安市生态环境局电话：029-86787866

西安市生态环境局新城分局电话：029-83298774

省卫生和计划生育委员会电话：029-87310110

西安市西五路派出所电话：029-87273949

13.6 项目投资与竣工环境保护验收清单

13.6.1 项目投资

项目总投资为 8 万元，全部为环保投资，环保投资明细见表 13-2。

表 13-2 项目环保投资一览表

序号	项目	投资（万元）
1	退役场所清理	1.0
2	辐射环境检测	1.0
3	环境影响评价费用	3.0
4	终态验收及检测	3.0
合计		8.0

13.6.2 项目竣工环境保护验收清单

根据《建设项目环境保护管理条例》，在本项目现场治理完毕后，建设单位应自主进行竣工环保验收工作。竣工环境保护验收清单见表 13-3。

表 13-3 项目竣工环境保护验收清单

序号	验收内容	验收要求	
1	环保资料	项目环境影响评价文件、环评批复、退役方案、验收监测等文件	
2	辐射安全管理制度	退役管理领导小组文件、应急方案等	
3	场址解控	β 表面污染	β 表面污染 $\leq 0.8\text{Bq}/\text{cm}^2$
		γ 辐射剂量率	处于本底水平
4	衰变池	放射性表面污染控制水平可控，衰变池满足标准要求后可退役	

表 14 结论与建议

14.1 结论

14.1.1 项目概况

交大二附院在门诊住院楼负一层新建核医学科工作场所并取得批复,随着新核医学科的建成(目前暂未投入使用),交大二附院将原核医学科场所内的可再利用设备和设施搬迁至新的核医学科内,原有核医学科工作场所(门诊综合楼负一层)不再使用,拟实施退役。退役项目的范围为原核医学科搬迁后的工作场址、场所通风设施、排水设施、衰变池整体及场所内部分可利用物品。

本项目总投资 8 万元,全部为环保投资。

14.1.2 实践正当性

本项目的实施是为了防止放射性污染物对周围环境及公众的危害,确保环境安全,实现放射性工作场所达到无限制开放要求。该项目实施退役以后场所的再利用所带来的社会、经济效益远大于其退役过程中可能产生的危害,符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中关于实践正当性的要求。

14.1.3 辐射环境现状

(1) 环境 γ 辐射剂量率检测结果

交大二附院拟退役核医学科场所内环境 γ 辐射剂量率的检测值为 40~110nGy/h 之间,排风口处环境 γ 辐射剂量率水平在 50~90nGy/h 之间(均已扣除宇宙响应值),与《中国环境天然放射性水平》(中国原子能出版社,2015 年)中“西安市 γ 辐射剂量率调查结果(室内:79~130nGy/h,室外:50~121nGy/h)”相当,属天然辐射本底水平。表明拟退役项目所在地空气吸收剂量率处于正常环境本底水平,辐射环境质量现状无异常。

(2) β 表面污染检测结果

根据拟退役核医学科工作场所地面、墙面、防护门表面等的检测结果,其 β 表面污染水平为 0.15~0.34Bq/cm²之间;场所内排风口处的 β 表面污染水平在 0.11~0.23Bq/cm²之间。满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中工作场所的 β 表面污染解控水平为 0.8Bq/cm²要求。说明本

次拟退役的场所和遗留物品等无需再进行清洗去污处理，已能够满足无限制开发使用的要求，遗留的物品可作为普通物品继续使用或处置。

(3) 衰变池废水检测结果

③根据衰变池废水监测结果，科室预处理设施排口的总 α 放射性最高检出值为 0.043Bq/L，总 β 放射性最高检出值为 0.439Bq/L，符合《医疗机构水污染物排放标准》GB 18466-2005 中表 2 预处理标准限值要求(总 α <1Bq/L、总 β <10Bq/L)，表明衰变池中放射性废水已达到清洁解控水平，后续无需特殊处理，待核素达到标准要求的衰变周期，开展终态监测达标后，衰变池即可退役。

14.1.4 安全管理措施

在退役过程中，交大二附院采取的安全防护措施能够有效防止人员误入而受到照射，可能发生的其他事故不会对环境造成污染；交大二附院成立了核医学科原辐射工作场所退役项目工作小组，负责退役过程中的辐射安全与环境保护管理工作，其管理措施满足法规要求。

14.1.5 辐射防护及污染防治措施有效性

通过分析，交大二附院退役治理工作的辐射防护及污染防治措施可行，同时应按本次评价提出的要求落实到位，以保障退役工作有序进行。

本次退役场所已能够满足无限制开发使用的要求，无需进一步清洗去污处理，遗留的物品可作为普通物品继续使用或处置。

综上所述，西安交通大学第二附属医院核医学科工作场所退役项目实施完成后，其核医学科工作场所表面污染水平满足解控水平要求，有效消除了核医学科放射性污染存在的安全隐患。从辐射环境保护角度分析，本项目可行。

14.2 建议和承诺

(1)项目退役实施中应坚持放射性废物最小化的原则，严防放射性污染扩大。

(2)退役过程中应配备监测仪器，严格按照“边监测边施工、监测指导施工”的原则，指导退役治理工作。

(3)退役工作结束后，按生态环境部门有关要求，按时进行终态验收，经验收合格后，场所方可开放。

表 15 审批

下一级环保部门预审意见:

经办人

公 章

年 月 日

审批意见

经办人

公 章

年 月 日

委托书

西安旭奥环境科技有限公司：

我院拟对医院门诊综合楼负一层核医学科工作场所进行退役。

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》《建设项目环境保护管理条例》《建设项目环境影响评价分类管理名录》等相关法律法规要求，该项目需进行环境影响评价。

现委托贵单位承担该项目环境影响评价工作，依相关法律法规要求编制环境影响报告表。

西安交通大学第二附属医院

2021 年 12 月 1 日



陕西省环境保护厅

陕环批复〔2009〕26号

陕西省环境保护厅 关于西安交通大学医学院第二附属医院 核技术应用项目环境影响报告表的批复

西安交通大学医学院第二附属医院：

你医院《关于核技术应用项目环境影响报告表的报告》（西交二院〔2008〕103号）收悉。经审查，现批复如下：

一、该项目位于西安市西五路西安交通大学医学院第二附属医院内，主要建设内容为放射性同位素应用包括： ^{99m}Tc 、 ^{125}I 、 ^{131}I 、 ^{89}Sr 、 ^{32}P 、 ^{153}Sm 、 ^3H ；密封源包括： ^{192}Ir 、 ^{90}Sr ；射线装置包括：直线加速器、DSACT等III类X线机。核技术项目投资6500万元，其中环保投资500万元，占项目核技术投资的7.7%。经审核，由陕西椿源辐射环境咨询服务有限公司编制的《西安交通大学医学院第二附属医院核技术应用项目环境影响报告表》（以下简称《报告表》）编制比较规范。环境现状调查较为详实，主要环境保护目标准确，所采取的辐射污染防治措施正确可行，基本符合辐射环境影响评价的要求。

评价结果表明，该项目在正常运行的情况下，对公众产生的辐射有效剂量在国家标准限值以下，满足计量限值的要求，从环境保护角度分析，项目实施是可行的。

二、在项目实施过程中应认真落实《报告表》提出的各项防护措施，确保辐射环境安全，并重点做好以下工作：

（一）严格执行各项辐射管理制度，在密封源和X射线探伤机使用现场设立一定的防护区并设置醒目的“电离辐射”警示标志，以避免非专业人员接近射线装置造成不必要的伤害。

（二）严格按规定设置专人负责管理和使用密封源和X射线



探伤机，并认真做好运行记录；从事射线工作的人员必须经过专业培训，持证上岗，佩戴个人剂量计，建立个人剂量档案并定期体检。

（三）严格遵循安全操作程序，制定相应的辐射环境管理程序和辐射环境监测计划，购置必要的辐射剂量监测仪器，定期对射线使用现场及周围环境进行监测。建立健全突发辐射环境污染事件应急处置预案。

（四）配备专职辐射安全管理人员，加强对辐射场所的辐射环境管理，确保辐射安全。

（五）你单位应当按照废旧放射源的返回合同规定，在放射源闲置或者废弃后 3 个月内将废旧放射源交回生产单位或者返回原出口方。确实无法交回生产单位或者返回原出口方的，应交由陕西省城市放射性废物库集中贮存。

（六）加强对污染防治设施的运行管理，确保各项污染物达标排放。

（七）落实废污水治理措施。按照“清污分流，雨污分流”的原则设计厂区排水管网，加强生产废水和生活污水的处理，提高废污水的循环利用率。严禁雨水进入放射性废水衰变池中，必须确保衰变池中废水最少在池内滞留十个衰变期后排放，排入外环境中的废水应定期进行监测。确保废污水经二级处理达到《医疗机构水污染排放标准》(GB18466—2005)中的相关标准后排放。

三、严格执行环境保护“三同时”制度，认真落实《报告表》提出的防治措施按程序申请环境保护验收，经验收合格后，方可正式投入生产。

四、请在 20 个工作日内，将批准后的《报告表》分别送西安市环境保护局、新城区环保分局备案，并自觉接受各级环保部门的监督管理。

陕西省环境保护厅（代章）

二〇〇九年一月二十日



陕西省环境保护厅

陕环批复〔2014〕100号

陕西省环境保护厅 关于西安交通大学医学院第二附属医院 新增射线装置和放射性同位素核技术应用项目 环境影响报告表的批复

西安交通大学医学院第二附属医院：

你院《关于射线装置和放射性核素增量核技术应用项目审批的申请》（西交二院〔2014〕4号）收悉。经研究，现批复如下：

一、你院位于西安市新城区西五路，新增使用医用加速器、血管造影系统、模拟定位机、后装机（含源）等放射性医疗设备，新增使用放射性同位素 ^{18}F ，并增加 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 、 ^{131}I 、 ^{32}P 、 ^{153}Sm 、 ^{89}Sr 、 ^{125}I 、 ^3H 等放射性同位素用量，用于医疗诊断和医学实验。

二、该项目环境影响评价报告表编制规范，内容较全面，项目建设内容叙述基本清楚，主要污染源的确定以及辐射环境影响评价及剂量估算基本准确，辐射防护措施总体可行，评价结论可信。从环境保护角度分析，我厅同意你院按照报告表中所列内容、方案及环境保护措施实施项目建设。

三、该项目在竣工环境保护验收合格和办理辐射安全许可证



扫描全能王 创建

后方可正式投入运营。

四、你院应在接到本批复后 20 个工作日内，将批准后的报告表分别送省辐射环境监督管理站、西安市环境保护局，并按规定接受各级环境保护行政主管部门的监督检查。



陕西省环境保护厅

陕环批复〔2013〕556号

陕西省环境保护厅 关于西安交通大学医学院第二附属医院 核技术应用项目竣工环境保护验收的批复

西安交通大学医学院第二附属医院：

你院《核技术建设项目竣工环境保护验收申请》（西交二院〔2013〕118号）收悉。经研究，现批复如下：

一、该项目位于西安市新城区西五路157号，使用医用射线装置、密封源和非密封源进行医疗诊断，我厅已于2009年1月对该项目环境影响报告表进行了批复（陕环批复〔2009〕26号）。由于 ^{192}Ir 、 ^3H 及部分射线装置未投入使用，本次验收只包括在用的11台医用射线装置（包括II类射线装置2台，III类射线装置9台）和3枚 ^{90}Sr 密封源、非密封源 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 、 ^{131}I 、 ^{125}I 、 ^{153}Sm 、 ^{32}P 、 ^{89}Sr 工作场所。

二、陕西省辐射环境监督管理站出具的《西安交通大学医学院第二附属医院核技术应用项目竣工环境保护验收监测报告》（陕辐环验字〔2012〕第44号）表明，该项目周围环境辐射剂量及人员照射剂量符合相关标准要求。该项目审查、审批手续完备，各项环保设施和措施已按照环境影响报告表批复要求建成和



扫描全能王 创建

落实。

三、我厅同意该项目通过竣工环境保护验收。

四、你院下一步要重点做好以下工作：

(1) 认真贯彻落实相关法律法规，完善相关规章制度，自觉接受各级环保部门的监督检查，确保辐射环境安全。

(2) 加强连锁、报警装置及各类辐射防护设施的日常检查和维护保养，确保其处于良好工作状态，坚决杜绝相关设施、设备带病运行。

(3) 加强辐射工作人员的安全防护培训，确保持证上岗。

(4) 建立健全个人剂量档案、监测档案、职业健康档案以及工作场所的日常（定期）监测档案。

(5) 加强对口服或注射过放射性药物患者的管理，尽量降低对公众人员的辐射影响。

(6) 每年1月31日前将上年度辐射安全和防护状况年度评估报告报发证机关，并抄送当地环保部门。



抄送：省辐射环境监督管理站，西安市环境保护局。



陕西省环境保护厅

陕环批复〔2016〕3号

陕西省环境保护厅 关于西安交通大学第二附属医院医用 X 射线 和放射性同位素应用项目竣工环境保护验收的批复

西安交通大学第二附属医院:

你院《西安交通大学第二附属医院核技术建设项目竣工环境保护验收申请》(西交二院〔2015〕156号)收悉,经研究,现就该项目竣工环境保护验收有关事项批复如下:

一、你院2台II类、3台三类医用X射线装置及 ^{99m}Tc 、 ^{89}Sr 、 ^{131}I 乙级和 ^{125}I 丙级非密封放射性物质工作场所应用项目审查、审批手续完备,陕西省辐射环境监督管理站出具的《核技术应用项目竣工环境保护验收监测报告》(陕辐环验字〔2015〕第045号及陕辐环验字〔2015〕第50号)显示,各项环保设施和措施已基本按照环境影响报告表批复要求建成和落实,同意该项目通过竣工环境保护验收。

二、你院下一步要重点做好以下工作:

(一)认真贯彻落实相关法律法规,完善相关规章制度,自觉接受各级环保部门的监督检查,确保辐射环境安全。



扫描全能王 创建

(二)加强各类辐射防护设施的日常检查和维护保养,确保其处于良好工作状态,坚决杜绝相关设施、设备带病运行。

(三)加强辐射工作人员的辐射安全防护培训,确保持证上岗。

(四)加强相关场所的辐射环境监测和辐射工作人员的个人剂量计定期读取,建立健全监测档案和个人剂量档案及职业健康档案。

(五)每年1月31日前将上年度辐射安全和防护状况年度评估报告报发证机关,并抄送当地环保部门。



陕西省生态环境厅

陕环批复〔2019〕190号

陕西省生态环境厅 关于西安交通大学第二附属医院 新建核医学科项目环境影响报告表的批复

西安交通大学第二附属医院：

你院《关于报批西安交通大学第二附属医院新建核医学科核技术应用项目环境影响报告表的申请》（西交二院〔2019〕49号）收悉。经研究，现批复如下：

一、该项目拟在门诊住院楼地下一层新建核医学科，使用 6 枚 V 类放射源、3 台 III 类射线装置，涉及 ^{99}Mo 、 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 、 ^{18}F 、 ^{131}I 、 ^{32}P 、 ^{89}Sm 、 ^{153}Sm 、 ^{125}I （粒籽源）八种非密封放射性物质的使用（属乙级非密封放射性工作场所）。环评报告表结论显示项目建设符合辐射实践正当性原则，在采取环评提出的防护措施后，对项目作业人员和公众产生的辐射影响小，满足辐射剂量限值约束要求。因此，从环境保护角度分析，我厅同意该项目按照报告表中所列内容、方案及环境保护措施实施建设。

二、你院应严格执行环境保护“三同时”制度，按规定组织环保竣工验收合格并取得辐射安全许可证后，该项目方可正式投

入运营。

三、项目建设和运行期间，要严格落实报告中提出的污染防治措施，按照《陕西省环境保护厅办公室关于印发新修订的〈陕西省核技术利用单位辐射安全管理标准化建设项目表〉的通知》（陕环办发〔2018〕29 号）相关要求，逐项完善相关制度和防护措施，依法依规开展辐射防护负责人及从业人员培训，不断提升辐射安全管理水平。

四、你院应在接到本批复后 20 个工作日内，将批准后的报告表送项目所在地生态环境局，并按规定接受各级生态环境行政主管部门的监督检查。





162721340385
有效期至2022年08月14日

副本



检 测 报 告

报告编号：FHJC-SXGK-002020415

项目名称： 放射工作场所辐射防护检测

委托单位： 西安交通大学第二附属医院

检测类别： 定期检测

报告日期： 2020 年 12 月 30 日

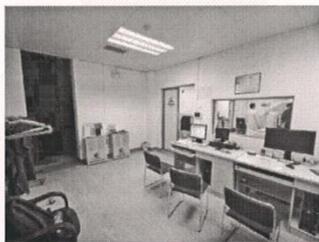
陕西新高科辐射技术有限公司



表 6-4 SPECT 工作场所表面活度检测结果

检测位置	场所	检测位置	表面活度 Bq/cm ²	场所	检测位置	表面活度 Bq/cm ²
	操作间	操作间	门	0.16	机房内	地面
观察窗			0.15	墙面		0.15
椅子			0.15	门		0.16
操作台			0.15	观察窗		0.15
地面			0.15	诊断床		0.15
墙面			0.15	设备机架		0.15
患者走廊	患者走廊	地面	0.16	更衣室	门	0.16
		墙面	0.15		地面	0.16
		椅子	0.15		墙面	0.16
候诊区	候诊区	地面	0.16	候诊区	椅子	0.15
		墙面	0.15	—	—	—

表中数据校准时未扣除本底，仪器本底示值 k_B : 0.13~0.14Bq/cm²。

现场照片		
	控制室	机房内
		
	候诊区	更衣室



七、结论

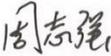
依据相关法规标准，对该院上述射线装置工作场所进行了环境辐射水平年度检测，经现场测试：

(1) 两台直线加速器在规定条件下，放射工作人员操作位、人员门、四周墙体及机房楼上的环境辐射水平符合 GBZ126-2011《电子加速器放射治疗放射防护要求》和 GB18871-2002《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》的要求。

(2) 核医学科工作场所和 SPECT 机房的放射工作人员操作位、观察窗、人员进出门、四周墙体、机房楼上及其它关注点的环境辐射水平、放射工作场所的放射性表面污染检测结果均符合 GBZ120-2006《临床核医学放射卫生防护标准》和 GB18871-2002《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》的要求。

(3) 两台 DSA 机、四台 CT 机、两台 DR 机、一台数字胃肠机、一台中 C 臂机、两台小 C 臂机、一台乳腺机、一台牙片机、一台骨密度机在规定条件下，各机房的放射工作人员操作处、观察窗、门上观察窗、人员门、污物门、机房四周墙体及机房楼上、楼下的环境辐射水平均符合 GBZ130-2020《放射诊断放射防护要求》和 GB18871-2002《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》的要求。

(4) 移动拍片机的使用和防护应符合 GBZ130-2020《放射诊断放射防护要求》第 7.7 的要求。

检测人： 编制人： 审核人： 签发人：
2020 年 12 月 30 日 2020 年 12 月 30 日 2020 年 12 月 30 日 2020 年 12 月 30 日





检 测 报 告

报告编号：FHJC-SXGK-002021042

项目名称： 放射工作场所辐射防护检测

委托单位： 西安交通大学第二附属医院

检测类别： 委托检测

报告日期： 2021 年 3 月 16 日

陕西新高科辐射技术有限公司





FHJC-SXGK-002021042

放射工作场所辐射防护检测检测报告

委托单位：西安交通大学第二附属医院	检测单位：陕西新高科辐射技术有限公司
地 址：西安市西五路 157 号	地 址：西安市碑林区雁塔中路 19 号鹏博大厦 A 座 701 室
邮 编：710004	邮 编：710054
联系人：魏 凯	证书编号：（陕）放卫技字（2018）第 001 号
电 话：18192086738	电 话：029-85366621/85366629

一、检测内容

受西安交通大学第二附属医院委托，对该院的 2 枚 ^{90}Sr 放射源工作场所进行了辐射防护检测。

放射源参数见表 1-1。

表 1-1 放射源参数表

密封放射源名称	放射源编码	出厂活度 (Bq)	出厂日期	生产厂家	分类
^{90}Sr (圆形)	0189SRD70505	3.0×10^8	1989 年 12 月 12 日	原子高科	V 类
^{90}Sr (方形)	0197SRD70525	2.0×10^8	1997 年 12 月 9 日	原子高科	V 类

二、检测仪器

表 2-1 检测仪器信息

检测仪器名称、型号、编号	测量范围	检定/校准单位	证书编号	证书有效期
X、 γ 辐射剂量当量率仪 AT 1123-55627	0.05 $\mu\text{Sv/h}$ ~ 10Sv/h	中国计量科学研究院	DLj12020-05276	2020.7~2021.7
X、 γ 辐射剂量当量率仪 AT 1123-53059	0.05 $\mu\text{Sv/h}$ ~ 10Sv/h	中国计量科学研究院	DLj12020-03910	2020.6~2021.6
α 、 β 表面污染仪 LB124-10-9711	0~50000CPS	中国计量科学研究院	DLhd2020-01416	2020.6~2021.6



三、检测时间、地点

检测时间：2021 年 3 月 2 日、3 月 15 日；

检测地点：西安交通大学第二附属医院。

四、检测点位的选取

距放射源贮源箱四周表面 5cm 和 100cm 处及其它关注点的周围剂量当量率，表面活度检测距墙壁、地面、门、床、水池等表面 1cm 处。

五、检测及评价依据

《放射性核素敷贴治疗卫生防护标准》，GBZ134-2002。

表 5-1 周围剂量当量率控制值

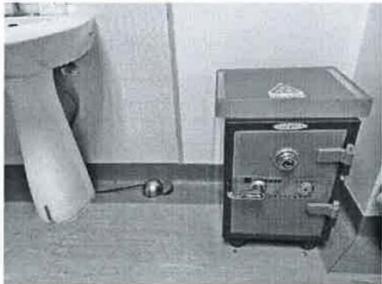
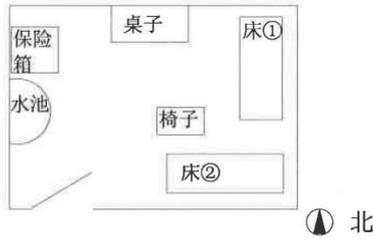
项目	周围剂量当量率控制水平	
贮源箱	距离贮源箱表面 5cm 和 100cm 处的韧致辐射的空气吸收剂量率分别不得超过 $10 \mu\text{Gy} \cdot \text{h}^{-1}$ 和 $1 \mu\text{Gy} \cdot \text{h}^{-1}$ 。	
表面污染 控制水平	β 放射性物质	
	控制区	$4 \times 10 \text{ (Bq/cm}^2\text{)}$
	监督区	$4 \text{ (Bq/cm}^2\text{)}$

六、检测结果

（见下页）



表 6-1 放射源工作场所检测结果

源名称	⁹⁰ Sr (圆形、方形)	出厂活度	3.0×10 ⁸ Bq (圆形) 2.0×10 ⁸ Bq (方形)	
放射源编码	圆形: 0189SRD70505 方形: 0197SRD70525	生产厂家	原子高科	
贮源保险箱周围剂量当量率检测结果				
检测结果	检测位置	5cm 周围剂量当量率 μSv/h	100cm 周围剂量当量率 μSv/h	
	贮源保险箱前	2.01	0.37	
	贮源保险箱左	2.10	0.40	
	贮源保险箱右	1.83	—	
	贮源保险箱上	1.08	0.23	
1. 检测时放射源置于贮源箱内； 2. 表中数据未扣除本底，仪器本底示值×k _v ：0.143~0.162 μSv/h。				
工作场所表面污染检测结果				
检测结果	检测位置	表面活度 Bq/cm ²	检测位置	表面活度 Bq/cm ²
	工作台桌面	0.34	床①	0.31
	地面	0.34	床②	0.30
	墙面	0.32	椅子	0.30
	水池	0.35	人员进出门	0.32
	保险箱	0.35	—	—
1. 检测时放射源置于工作场所外； 2. 表中数据未扣除本底，仪器本底示值×k _B ：0.23~0.25Bq/cm ² 。				
现场照片			检测点位图	



七、结论

依据相关法规标准，对该院上述 2 枚放射源及相关工作场所进行了辐射防护检测：

(1)经现场检测，距贮源箱表面 5cm 处的周围剂量当量率在 1.08~2.10 $\mu\text{Sv/h}$ 范围内；距贮源箱表面 100cm 处的周围剂量当量率在 0.23~0.40 $\mu\text{Sv/h}$ 范围内，检测结果符合 GBZ134-2002《放射性核素敷贴治疗卫生防护标准》的要求；工作场所的放射性表面污染检测结果符合 GBZ134-2002《放射性核素敷贴治疗卫生防护标准》的要求。

(2)上述各检测点位的环境辐射水平均符合 GB18871-2002《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》的要求。

检测人：梁航 编制人：刘正 审核人：申策 签发人：林东生
2021年3月18日 2021年3月18日 2021年3月18日 2021年3月18日



辐射安全许可证

根据《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安全和防护条例》等法律法规的规定，经审查准予在许可种类和范围内从事活动。

单位名称：西安交通大学医学院第二附属医院

地址：陕西省西安市新城区西五路157号

法定代表人：李宗芳

种类和范围：使用V类放射源；使用II类、III类射线装置；使用非密封放射性物质，乙级、丙级非密封放射性物质工作场所。

证书编号：陕环辐证[00125]

有效期至：2026 年 11 月 29 日



发证机关：陕西省生态环境厅

发证日期：2021 年 11 月 30 日

中华人民共和国环境保护部制



扫描全能王 创建

根据《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安全和防护条例》等法律法规的规定,经审查准予在许可种类和范围内从事活动。

单位名称	西安交通大学医学院第二附属医院		
地 址	陕西省西安市新城区西五路157号		
法定代表人	李宗芳	电话	029-87678002
证件类型	身份证	号码	610102196401270319
涉 源 部 门	名 称	地 址	负责人
	影像中心	陕西省西安市新城区综合楼负一层影像中心	杨全新
	骨三科	陕西省西安市新城区西五路157号	张格林
	影像科	陕西省西安市新城区建强路5号圣远广场C座	杨全新
	放疗科	陕西省西安市新城区放疗楼	马红兵
	核医学科	陕西省西安市新城区核医学科	郑向红
	口腔科门诊	陕西省西安市新城区西五路157号	赵振怀
种类和范围	使用V类放射源;使用II类、III类射线装置;使用非密封放射性物质,乙级、丙级非密封放射性物质工作场所。		
许可证条件			
证书编号	陕环辐证[00125]		
有效期至	2026 年 11 月 29 日		
发证日期	2021 年 11 月 30 日 (发证机关章)		



根据《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安全和防护条例》等法律法规的规定,经审查准予在许可种类和范围内从事活动。

单位名称	西安交通大学医学院第二附属医院		
地 址	陕西省西安市新城区西五路157号		
法定代表人	李宗芳	电话	029-87678002
证件类型	身份证	号码	610102196401270319
涉源 部 门	名 称	地 址	负责人
	神内科	陕西省西安市新城区西二楼	张桂莲
	麻醉手术科	陕西省西安市新城区综合大楼五楼	赵丽艳
	消化内科	陕西省西安市新城区西五路157号	戴社教
	泌尿外科	陕西省西安市新城区西五路157号	种铁
	心内科	陕西省西安市新城区建强路5号圣远广场C座	郑强荪
	体检科	陕西省西安市新城区建强路5号圣远广场C座	王倩
种类和范围	使用V类放射源;使用II类、III类射线装置;使用非密封放射性物质,乙级、丙级非密封放射性物质工作场所。		
许可证条件			
证书编号	陕环辐证[00125]		
有效期至	2026 年 11 月 29 日		
发证日期	2021 年 11 月 30 日(发证机关章)		



活动种类和范围

(三) 射线装置

证书编号:

陕环辐证[00125]

序号	装置名称	类别	装置数量	活动种类
1	中C型臂	III类	1	使用
2	移动DR	III类	1	使用
3	移动DR	III类	2	使用
4	移动CT车	III类	1	使用
5	牙片机	III类	1	使用
6	小C型臂	III类	3	使用
7	西门子双源CT	III类	1	使用
8	西门子Artis zee DSA	II类	1	使用
9	西门子AXIOM Aristos VX Plus DR	III类	1	使用
10	西班牙NOVO FA-C型DR	III类	1	使用
11	瓦里安TRILOGY 10MV加速器	II类	1	使用
12	瓦里安21EX型电子加速器	II类	1	使用
13	碎石机	III类	1	使用
14	美国Hologic乳腺机	III类	1	使用
15	美国GE Light Speed VCT 64排CT	III类	1	使用
16	美国GE Light Speed 16排CT	III类	1	使用
17	美国GE AIInnova 4100 IQ DSA	II类	1	使用
18	骨密度仪	III类	1	使用



扫描全能王 创建

活动种类和范围

(三) 射线装置

证书编号:

陕环辐证[00125]

序号	装置名称	类别	装置数量	活动种类
19	骨密度仪	III类	1	使用
20	岛津SONIALVISION VERSA 100 胃肠机	III类	1	使用
21	X射线计算机体层摄影设备	III类	1	使用
22	SPECT/CT	III类	1	使用
23	PET/CT	III类	1	使用
24	DSA	II类	2	使用
25	DSA	II类	2	使用
26	DR	III类	1	使用
27	DR	III类	1	使用
28	CT模拟定位机	III类	1	使用
29	CT	III类	1	使用
30	CT	III类	1	使用
	以下空白			



扫描全能王 创建

活动种类和范围

(二) 非密封放射性物质

证书编号: 陕环辐证[00125]

序号	工作场所名称	场所等级	核素	日等效最大操作量(贝可)	年最大用量(贝可)	活动种类
1	综合楼负一层核医学科	乙级	Tc-99m	5.55E+8	1.48E+13	使用
2	门诊住院楼负一层核医学科	乙级	Tc-99m	7.4E+7	1.85E+13	使用
3	综合楼负一层核医学科	乙级	Sr-89	7.4E+7	1.48E+10	使用
4	门诊住院楼负一层核医学科	乙级	Sr-89	5.92E+7	1.776E+11	使用
5	综合楼负一层核医学科	乙级	Sm-153	3.7E+8	3.7E+11	使用
6	门诊住院楼负一层核医学科	乙级	Sm-153	7.4E+8	2.22E+12	使用
7	门诊住院楼负一层核医学科	乙级	Ra-223	8.0E+7	6.4E+9	使用
8	综合楼负一层核医学科	乙级	P-32	3.7E+7	3.7E+9	使用
9	门诊住院楼负一层核医学科	乙级	P-32	3.7E+7	1.85E+10	使用
10	门诊住院楼负一层核医学科	乙级	Mo-99(Tc-99m)	7.4E+7	1.85E+13	使用
11	综合楼负一层核医学科	乙级	I-131	1.11E+9	3.33E+12	使用
12	门诊住院楼负一层核医学科	乙级	I-131	2.775E+8	7.86E+11	使用
13	门诊住院楼负一层核医学科	乙级	I-125(粒子源)	1.11E+8	3.33E+12	使用
14	综合楼负一层核医学科	丙级	I-125	3.7E+4	7.4E+8	使用
15	综合楼负一层核医学科	丙级	H-3	1.85E+4	1.85E+8	使用
16	门诊住院楼负一层核医学科	丙级	Ge-68(Ga-68)	7.4E+5	5.55E+8	使用
17	门诊住院楼负一层核医学科	丙级	Ga-68	7.4E+6	5.55E+9	使用
18	综合楼负一层核医学科	乙级	F-18	7.4E+8	7.4E+11	使用



扫描全能王 创建

台帐明细登记 (一) 放射源

证书编号: 陕环辐证[00125]

序号	核素	出厂日期	出厂活度 (贝可)	标号	编码	类别	用途	场所	来源/去向		审核人	审核日期
									来源	去向		
1	Sr-90	198912 ₂	3E+8		0189SRD70505	V	敷贴器	门诊住院楼 负一层核医 学科	原子高科			
2	Sr-90	199712 ₉	2E+8		0197SRD70525	V	敷贴器	门诊住院楼 负一层核医 学科	原子高科			
3	Sr-90	199712 ₇	2E+8		0197SRD70515	V	敷贴器	门诊住院楼 负一层核医 学科	原子高科			
	以下空 口											



扫描全能王 创建

台帐明细登记 (三) 射线装置

证书编号：陕环辐证[00125]

序号	装置名称	规格型号	类别	用途	场所	来源/去向		审核人	审核日期
						来源	去向		
1	直线加速器	21EX	II类	粒子能量小于100兆电子伏的医用加速器	放疗中心	美国	瓦里安		
2	数字减影血管造影DSA	Artis zee	II类	血管造影用X射线装置	神经内科:西二楼	西门子公司			
3	数字减影血管造影DSA	Imnova 4100 IQ	II类	血管造影用X射线装置	影像中心:西二楼	美国GE			
4	64排CT机	Light speed VCT	III类	医用X射线计算机断层扫描(CT)装置	影像中心	美国GE			
5	16排CT机	Light speed 16	III类	医用X射线计算机断层扫描(CT)装置	影像中心	美国GE			
6	小C臂机	GE OEC Fluorostat Compact D	III类	医用诊断X射线装置	麻醉手术室	美国GE			
7	DR机	NOVA FA-C	III类	医用诊断X射线装置	影像中心	西班牙SEDECAL			
8	数字胃肠机	SONALVISION VER	III类	医用诊断X射线装置	影像中心	岛津			



扫描全能王 创建

台帐明细登记 (三) 射线装置

证书编号: 陕环辐证[00125]

序号	装置名称	规格型号	类别	用途	场所	来源/去向		审核人	审核日期
						来源	去向		
9	乳腺机	Selenia Dimensions	III类	医用诊断X射线装置	影像中心	来源: 美国Hologic	去向:		
10	DR机	AXIOM Aristos VXP115	III类	医用诊断X射线装置	影像中心	来源: 德国西门子	去向:		
11	10MV加速器	TRILOGY	II类	粒子能量小于100兆电子伏的医用加速器	放疗中心	来源: 瓦里安	去向:		
12	CT模拟定位机	SOMATOM Definition AS	III类	医用X射线计算机断层扫描(CT)装置	放疗中心: CT模拟定位室	来源: 西门子	去向:		
13	Innova IGS 530型 DSA	Innova IGS 530	II类	血管造影用X射线装置	大明宫院区四层手术室: 第4手术室	来源: GE	去向:		
14	Innova IGS 520型 DSA	Innova IGS 520	II类	血管造影用X射线装置	大明宫院区四层手术室: 第3手术室	来源: GE	去向:		
15	256排CT	Revolution CT	III类	医用X射线计算机断层扫描(CT)装置	大明宫院区三层影像科: CT检查室	来源: GE	去向:		
16	Ysio Max 型DR	Ysio Max	III类	医用诊断X射线装置	大明宫院区三层影像科: DR检查室	来源: 西门子	去向:		



扫描全能王 创建

台帐明细登记 (三) 射线装置

证书编号：陕环辐证[00125]

序号	装置名称	规格型号	类别	用途	场所	来源/去向	审核人	审核日期
17	NeuVision 360型DR	NeuVision 360	III类	医用诊断X射线装置	大明宫院区体检科：三层X线检查室	来源 沈阳东软 去向		
18	PRIMUS 型骨密度仪	PRIMUS	III类	医用诊断X射线装置	大明宫院区体检科：四层骨密度机房	来源 韩国 去向		
19	移动DR	NeuVision 550M Plus	III类	医用诊断X射线装置	大明宫院区三层影像科	来源 沈阳东软 去向		
20	中C型臂	DEC 9900 Elite	III类	医用诊断X射线装置	干部病房楼二楼	来源 GE 去向		
21	德国 Ziehm小C臂	Vario 3D	III类	医用诊断X射线装置	麻醉手术室	来源 德国 Ziehm 去向		
22	西门子5C小C臂	MULTIMOBIL 5C	III类	医用诊断X射线装置	麻醉手术室	来源 西门子 去向		
23	牙片机	Intro Os 70	III类	口腔（牙科）X射线装置	综合楼三楼	来源 意大利BLUX 去向		
24	双源CT	SOMATOM Definition Flash	III类	医用X射线计算机断层扫描（CT）装置	影像中心	来源 西门子 去向		



扫描全能王 创建

台帐明细登记 (三) 射线装置

证书编号: 陕环辐证 [00125]

序号	装置名称	规格型号	类别	用途	场所	来源/去向	审核人	审核日期
25	碎石机	HB-ESWL-VG	III类	医用诊断X射线装置	综合楼九楼	来源: 湛江海滨 去向:		
26	骨密度仪	MEDIX90	III类	医用诊断X射线装置	综合楼十楼	来源: 法国MediLink 去向:		
27	数字减影血管造影X线机	Innova IGS5	II类	血管造影用X射线装置	大明宫院区四层手术部; 导管室1	来源: 通用电气 去向:		
28	数字减影血管造影X线机	Innova IGS5	II类	血管造影用X射线装置	大明宫院区四层手术部; 导管室2	来源: 通用电气 去向:		
29	X射线计算机断层摄影系统 (32排)	ANATOM 64Precision	III类	医用X射线计算机断层扫描 (CT) 装置	大明宫院区三层影像科	来源: 深圳安科高 去向:		
30	移动式数字化X射线摄影系统	uDR 370i	III类	医用诊断X射线装置	影像中心; 本部病房内	来源: 上海联影 去向:		
31	移动式数字化X射线摄影系统	uDR 370i	III类	医用诊断X射线装置	影像中心; 本部病房内	来源: 上海联影 去向:		
32	车载CT	uCT 528	III类	医用X射线计算机断层扫描 (CT) 装置	影像中心	来源: 上海联影 去向:		



扫描全能王 创建

台帐明细登记 (三) 射线装置

证书编号: 陕环辐证[00125]

序号	装置名称	规格型号	类别	用途	场所	来源/去向		审核人	审核日期
						来源	去向		
33	CT	SOMATOM Force 型	III类	医用X射线计算机断层扫描 (CT) 装置	影像中心	来源	西门子		
						去向			
34	PET/CT	Verreos PET/CT	III类	医用X射线计算机断层扫描 (CT) 装置	门诊住院楼负一层核医学科	来源	飞利浦		
						去向			
35	SPECT/CT	INFINIA	III类	医用X射线计算机断层扫描 (CT) 装置	门诊住院楼负一层核医学科	来源	GE 公司		
						去向			
	以下空白					来源			
						去向			
						来源			
						去向			
						来源			
						去向			
						来源			
						去向			
						来源			
						去向			



扫描全能王 创建



检 测 报 告

报告编号：FHJC-SXGK-002022001-1

项目名称：核医学工作场所退役检测

委托单位：西安交通大学第二附属医院

检测类别：委托检测

报告日期：2022 年 5 月

陕西新高科辐射技术有限公司





FHJC-SXGK-002022001-1

核医学工作场所退役检测报告

委托单位：	西安交通大学第二附属医院	检测单位：	陕西新高科辐射技术有限公司
地 址：	西安市新城区西五路 157 号	地 址：	西安市碑林区雁塔中路 19 号鹏博大厦 A 座 701 室
邮 编：	710000	邮 编：	710054
联系人：	魏 凯	证书编号：	(陕)放卫技字〔2022〕第 A014 号
电 话：	18192086738	电 话：	029-85366621/85366629

一、检测内容

受西安交通大学第二附属医院委托，对该院拟退役核医学工作场所进行了环境辐射水平检测，检测内容包括场所的环境 γ 辐射剂量率和表面污染。

(注：本报告替代 FHJC-SXGK-002022001，环境 γ 辐射剂量率数据由扣除本底更改为扣除宇宙射线，表面污染数据更改为未扣除本底。)

二、检测时间、地点和人员

检测时间：2022 年 1 月 8 日；

检测地点：西安交通大学第二附属医院核医学科。

(经度：108.95°，纬度 34.27°，海拔：0.404km)

现场检测人员：赵 琛 罗景文

三、检测点位的选取

检测点位选在核医学工作场所及周围区域，检测点位距地面 1m 处，每个点位测量 10 组数据。 β 表面污染检测在距物体表面 1cm 处巡测。



FHJC-SXGK-002022001-1

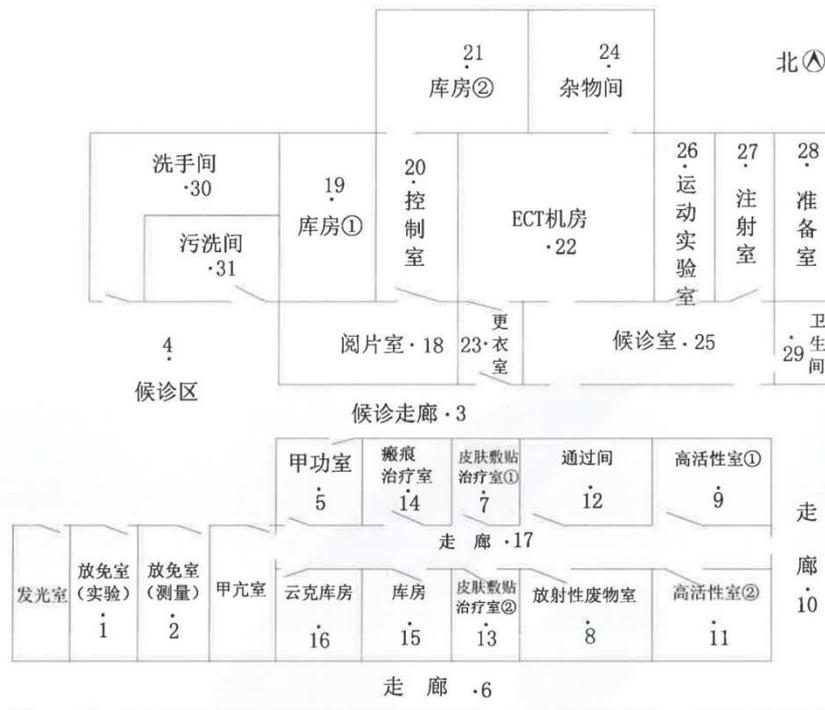


图 3-1 核医学工作场所检测点位图

四、现场照片



原 ECT 控制室



原 ECT 机房



FHJC-SXGK-002022001-1



原候诊走廊



原注射室

五、检测仪器

表 5-1 检测仪器信息

检测仪器 名称、型号、编号	测量范围	检定单位	证书编号	证书有效期
环境监测用 X、γ 辐射 空气比释动能率仪 FD-3013H-5877	0.01~200 μSv/h	中国辐射防护研究院 放射性计量站	检字第 [2021]-R0190	2021.1~ 2022.1
α、β 表面污染仪 LB124-10-9711	0~50000CPS	中国计量科学研究院	DLhd2021-11108	2021.4~ 2022.4

六、检测依据

- (1) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》，GB18871-2002；
- (2) 《表面污染测定 第 1 部分 β 发射体 ($E_{\beta_{max}} \geq 0.15\text{MeV}$) 和 α 发射体》，
GB/T14056.1-2008；
- (3) 《核医学放射防护要求》，GBZ120-2020；
- (4) 《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》，HJ1157-2021。

七、检测结果

(见下页)



FHJC-SXGK-002022001-1

表 7-1 退役核医学工作场所表面污染检测结果

序号	检测位置		检测结果 (Bq/cm ²)	
			范围	平均值
1	放免室 (实验)	桌面	0.18~0.20	0.20
		地面	0.19~0.24	0.21
		墙面	0.20~0.24	0.22
		水池	0.17~0.22	0.19
		门	0.18~0.22	0.20
2	放免室 (测量)	地面	0.18~0.22	0.21
		墙面	0.19~0.22	0.20
		水池	0.18~0.22	0.20
		门	0.18~0.23	0.21
3	候诊走廊	地面	0.22~0.26	0.23
		墙面	0.20~0.24	0.22
4	候诊区	地面	0.20~0.24	0.22
		墙面	0.20~0.24	0.22
		椅子	0.17~0.22	0.19
5	甲功室	地面	0.18~0.26	0.23
		墙面	0.18~0.28	0.24
		洗手池	0.18~0.23	0.20
		门	0.18~0.21	0.20
6	南走廊	地面	0.22~0.26	0.24
		墙面	0.20~0.23	0.21
7	皮肤敷贴 治疗室①	地面	0.18~0.22	0.20
		墙面	0.19~0.25	0.22
		洗手池	0.18~0.22	0.19
		门	0.18~0.21	0.19



FHJC-SXGK-002022001-1

表 7-1 (续)

序号	检测位置		检测结果 (Bq/cm ²)	
			范围	平均值
8	放射性废物室	废物架	0.15~0.19	0.17
		地面	0.20~0.24	0.22
		墙面	0.17~0.20	0.19
		门	0.18~0.23	0.21
9	高活性室①	地面	0.23~0.26	0.25
		墙面	0.21~0.24	0.23
		门	0.18~0.20	0.19
		桌面	0.17~0.20	0.18
		洗手池	0.17~0.20	0.19
10	东走廊	地面	0.23~0.25	0.24
		墙面	0.22~0.25	0.24
		门	0.18~0.21	0.20
11	高活性室②	地面	0.25~0.30	0.27
		墙面	0.25~0.28	0.27
		洗手池	0.23~0.27	0.25
		门	0.20~0.24	0.22
12	通过间	洗手池	0.18~0.22	0.20
		地面	0.18~0.24	0.22
		墙面	0.18~0.22	0.20
		门	0.18~0.21	0.20
13	皮肤敷贴治疗室②	桌面	0.18~0.22	0.20
		地面	0.20~0.26	0.23
		墙面	0.21~0.25	0.22
		门	0.18~0.22	0.20
		洗手池	0.18~0.20	0.19



FHJC-SXGK-002022001-1

表 7-1 (续)

序号	检测位置		检测结果 (Bq/cm ²)	
			范围	平均值
14	瘢痕治疗室	地面	0.19~0.24	0.22
		墙面	0.20~0.24	0.22
		洗手池	0.18~0.23	0.20
		门	0.18~0.21	0.19
15	库房	地面	0.19~0.24	0.22
		墙面	0.20~0.24	0.22
		洗手池	0.20~0.22	0.21
		门	0.18~0.23	0.21
16	云克库房	地面	0.18~0.22	0.20
		墙面	0.18~0.22	0.20
		洗手池	0.18~0.24	0.20
		门	0.17~0.20	0.18
17	北走廊	地面	0.31~0.34	0.32
		墙面	0.23~0.27	0.24
		门	0.20~0.24	0.22
		桌面	0.18~0.21	0.19
18	ECT 阅片室	地面	0.21~0.24	0.22
		墙面	0.22~0.25	0.24
		洗手池	0.18~0.24	0.21
		门	0.18~0.23	0.20
19	ECT 库房	地面	0.18~0.28	0.23
		墙面	0.20~0.24	0.21
		门	0.18~0.22	0.20
20	ECT 控制室	地面	0.20~0.25	0.23
		墙面	0.18~0.24	0.21
		门	0.18~0.21	0.19
		观察窗	0.18~0.21	0.20



FHJC-SXGK-002022001-1

表 7-1 (续)

序号	检测位置		检测结果 (Bq/cm ²)	
			范围	平均值
21	ECT 库房	地面	0.20~0.23	0.22
		墙面	0.20~0.23	0.21
		桌面	0.20~0.25	0.22
		物架	0.18~0.24	0.20
		门帘	0.18~0.21	0.19
22	ECT 机房	地面	0.23~0.26	0.24
		墙面	0.22~0.25	0.23
		门	0.20~0.24	0.22
23	ECT 更衣室	地面	0.20~0.24	0.22
		墙面	0.20~0.23	0.21
		门	0.18~0.21	0.20
24	ECT 杂物间	地面	0.23~0.26	0.24
		墙面	0.21~0.24	0.22
		门	0.20~0.23	0.22
		杂物	0.20~0.24	0.21
25	候诊室	地面	0.21~0.24	0.22
		墙面	0.18~0.24	0.21
		桌面	0.18~0.24	0.21
		门	0.18~0.22	0.20
26	ECT 运动 实验室	地面	0.19~0.24	0.22
		墙面	0.19~0.23	0.21
		洗手池	0.17~0.20	0.19
		门	0.18~0.22	0.20
27	注射室	地面	0.22~0.25	0.24
		墙面	0.22~0.25	0.24
		门	0.18~0.22	0.20
		注射台	0.21~0.27	0.24



FHJC-SXGK-002022001-1

表 7-1 (续)

序号	检测位置		检测结果 (Bq/cm ²)	
			范围	平均值
28	准备室	地面	0.23~0.29	0.25
		墙面	0.21~0.26	0.23
		桌面	0.18~0.22	0.20
		门	0.18~0.21	0.20
		洗手池	0.19~0.23	0.21
29	卫生间	地面	0.21~0.25	0.23
		墙面	0.21~0.26	0.23
		洗手池	0.19~0.24	0.21
		便池	0.20~0.27	0.23
30	候诊厅 洗手间	地面	0.18~0.24	0.22
		墙面	0.20~0.24	0.21
		桌面	0.19~0.24	0.22
		门	0.18~0.20	0.19
		便池	0.20~0.24	0.22
31	候诊厅 污洗间	衣柜	0.18~0.24	0.20
		地面	0.21~0.26	0.24
		墙面	0.18~0.22	0.21
		门	0.18~0.22	0.20

注：表中数据未扣除本底，仪器本底示值 $\times k_p$ ：0.18~0.21 Bq/cm²。



FHJC-SXGK-002022001-1

表 7-2 退役核医学工作场所环境 γ 辐射剂量率检测结果

序号	检测位置	检测结果 ($\mu\text{Gy/h}$)	
		范围	平均值
1	放免室 (实验)	0.04~0.05	0.05
2	放免室 (测量)	0.04~0.06	0.05
3	候诊区走廊	0.06~0.08	0.07
4	候诊区	0.06~0.08	0.07
5	甲功室	0.06~0.08	0.07
6	南走廊	0.07~0.09	0.08
7	皮肤敷贴治疗室①	0.08~0.10	0.09
8	放射性废物室	0.06~0.09	0.08
9	高活性室①	0.07~0.10	0.09
10	东走廊	0.07~0.10	0.09
11	高活性室②	0.08~0.10	0.09
12	通过间	0.07~0.09	0.08
13	皮肤敷贴治疗室②	0.08~0.10	0.09
14	瘢痕治疗室	0.08~0.11	0.09
15	库房	0.08~0.11	0.09
16	云克库房	0.07~0.11	0.09
17	北走廊	0.06~0.09	0.08



FHJC-SXGK-002022001-1

表 7-2 (续)

序号	检测位置	检测结果 ($\mu\text{Gy/h}$)	
		范围	平均值
18	ECT 阅片室	0.07~0.10	0.09
19	ECT 库房①	0.06~0.10	0.08
20	ECT 控制室	0.07~0.10	0.08
21	ECT 库房②	0.07~0.09	0.08
22	ECT 机房	0.06~0.09	0.08
23	ECT 更衣室	0.07~0.09	0.08
24	ECT 杂物间	0.08~0.11	0.09
25	候诊室	0.07~0.10	0.08
26	ECT 运动实验室	0.08~0.10	0.09
27	注射室	0.07~0.09	0.08
28	准备室	0.07~0.09	0.08
29	卫生间	0.07~0.10	0.08
30	候诊厅洗手间	0.07~0.09	0.08
31	候诊厅污洗间	0.07~0.10	0.08

注：1. 表中数据已扣除宇宙射线响应值，此处宇宙射线响应值为 $0.035 \mu\text{Gy/h}$ ，建筑物对宇宙射线的屏蔽因子按楼房取 0.8； 2. 由于检测仪器 FD-3013H-5877 使用 ^{137}Cs 放射源进行检定，根据 HJ1157-2021，换算系数取 1.20Sv/Gy 。



八、结论

根据现场检测结果可知，西安交通大学第二附属医院退役核医学工作场所内表面污染检测结果在 0.15~0.34 Bq/cm² 之间，环境 γ 辐射剂量率水平在 0.04~0.11 μ Gy/h 之间。

编制人：韩笑菲

审核人：[Signature]

签发人：[Signature]





212712050054
有效期至2027年09月07日

副本

运维表

检测 报 告

陕晟水检字 (2022) 第 03015 号

项目名称: 西安交通大学医学院第二附属医院

2022 年第一季度监测

委托单位: 西安康居检测技术有限公司

被测单位: 西安交通大学医学院第二附属医院



陕西晟达检测技术有限公司



扫描全能王 创建

声 明 事 项

- 1、报告未加盖陕西晟达检测技术有限公司检验检测专用章及骑缝章无效；无复核人、审核人、签发人的签字无效；报告涂改无效；
- 2、本报告及本机构名称未经同意，不得用于产品标签、包装、广告等宣传活动；
- 3、本机构对检验检测数据、结果的准确性负责，委托方对所提供的样品及其相关信息的真实性负责；监（检）测结果中带“*”的项目为分包项目；
- 4、如被测单位对本报告检测数据有异议，应于收到本报告之日起十五日内向我公司提出书面要求，陈述有关疑点及申诉理由，逾期则视为认可检测结果；
- 5、未经委托方许可，不向第三方泄漏委托方商业机密、技术机密；
- 6、“_____”为报告结束符，编制人、复核人、审核人、签发人员签字在结束符之后；
- 7、未经陕西晟达检测技术有限公司书面批准，不得部分复制检测报告（完整复制除外）；本报告仅提供给委托方，本机构不承担其他方应用本报告所产生的责任。

电话：(029)88895215

传真：(029)88895215

邮编：710061

网址：<http://www.sxsdjc.com>

地址：西安市电子三路西京国际电气中心 A1601 室



扫描全能王 创建

陕晟水检字(2022)第 03015 号

一、委托内容

项目名称	西安交通大学医学院第二附属医院 2022 年第一季度监测		
委托单位	西安康居检测技术有限公司		
项目地址	/		
送样人	李冰莹	联系电话	15339053382
接样人	侯华庆	样品数量	3

二、检测内容

原样品名称	样品编号	检测项目
Z2201032FS010101	HS2203006-WS-001	总 α 放射性、总 β 放射性
Z2201032FS010102	HS2203006-WS-002	
Z2201032FS010103	HS2203006-WS-003	

三、样品信息

接样日期	2022 年 03 月 03 日			
分析日期	2022 年 03 月 07 日			
原样品名称	样品编号	样品描述	包装情况	固定情况
Z2201032FS010101	HS2203006-WS-001	淡黄色、微浑、无异味	塑料瓶	原样
Z2201032FS010102	HS2203006-WS-002			
Z2201032FS010103	HS2203006-WS-003			

四、检测方法和使用仪器

检测项目	分析方法/依据	检出限	检测仪器名称、型号及管理编号
总 α 放射性	水质 总 α 放射性的测定 厚源法 HJ 898-2017	0.043Bq/L	低本底 α 、 β 测量仪 FYFS-400X(四通道) SDYQ-117
总 β 放射性	水质 总 β 放射性的测定 厚源法 HJ 899-2017	0.015Bq/L	

五、检测质量保证与质量控制

为保证监测工作科学、公正、合理,本次监测严格按照国家监测技术规范和标准进行;分析人员均持证上岗,监测仪器设备均经过计量部门检定或校准,并在检定或校准有效期内;分析过程,按相关技术规范要求实施质量控制,监测数据进行三级审核。



陕晟水检字(2022)第 03015 号

六、检测结果

样品编号	原样品名称	检测项目	检测结果
HS2203006-WS-001	Z2201032FS010101	总α放射性(Bq/L)	0.043L
		总β放射性(Bq/L)	0.451
HS2203006-WS-002	Z2201032FS010102	总α放射性(Bq/L)	0.043L
		总β放射性(Bq/L)	0.426
HS2203006-WS-003	Z2201032FS010103	总α放射性(Bq/L)	0.043L
		总β放射性(Bq/L)	0.450

备注：测定结果低于分析方法检出限时，最终结果以“方法的检出限+L”表示。

附注：

- 1、本次检测样品由委托方自行采集，样品可能受采样（仪器）容器、包装容器、送样时间影响，检测结果可能会产生一定偏差。
- 2、样品信息由委托方提供，本次检测结果仅对本次样品负责。
- 3、样品的有效性由委托方负责。

编制人：李强 复核人：任栋 审核人：张明 签发人：任栋
 签发日期：2022年5月19日





检 测 报 告

报告编号：FHJC-SXGK-002022112

项目名称： 拟退役核医学工作场所排风口
环境 γ 辐射剂量率和表面污染检测

委托单位： 西安交通大学第二附属医院

检测类别： 委托检测

报告日期： 2022 年 5 月



陕西新高科辐射技术有限公司





FHJC-SXGK-002022112

拟退役核医学工作场所排风口 环境 γ 辐射剂量率和表面污染检测报告

委托单位：	西安交通大学第二附属医院	检测单位：	陕西新高科辐射技术有限公司
地 址：	西安市新城区西五路 157 号	地 址：	西安市碑林区雁塔中路 19 号鹏博大厦 A 座 701 室
邮 编：	710004	邮 编：	710054
联系人：	魏 凯	证书编号：	(陕)放卫技字(2022)第 A014 号
电 话：	18192086738	电 话：	029-85366621/85366629

一、检测内容

受西安交通大学第二附属医院委托，对该院拟退役核医学工作场所排风口进行了环境 γ 辐射剂量率和表面污染检测，检测内容包括场所排风口的环境 γ 辐射剂量率和表面污染。

二、检测时间、地点和人员

检测时间：2022 年 5 月 16 日；

检测地点：西安交通大学第二附属医院核医学科场所排风口。(经度：108.95°，
纬度：34.27°，海拔：0.404km)

现场检测人员：赵 琛 向天晨

三、检测点位的选取

检测点位选在核医学工作场所排风口周围区域，检测点位距地面 1m 处，每个点位测量 10 组数据。 β 表面污染检测在距物体表面 1cm 处巡测。



FHJC-SXGK-002022112

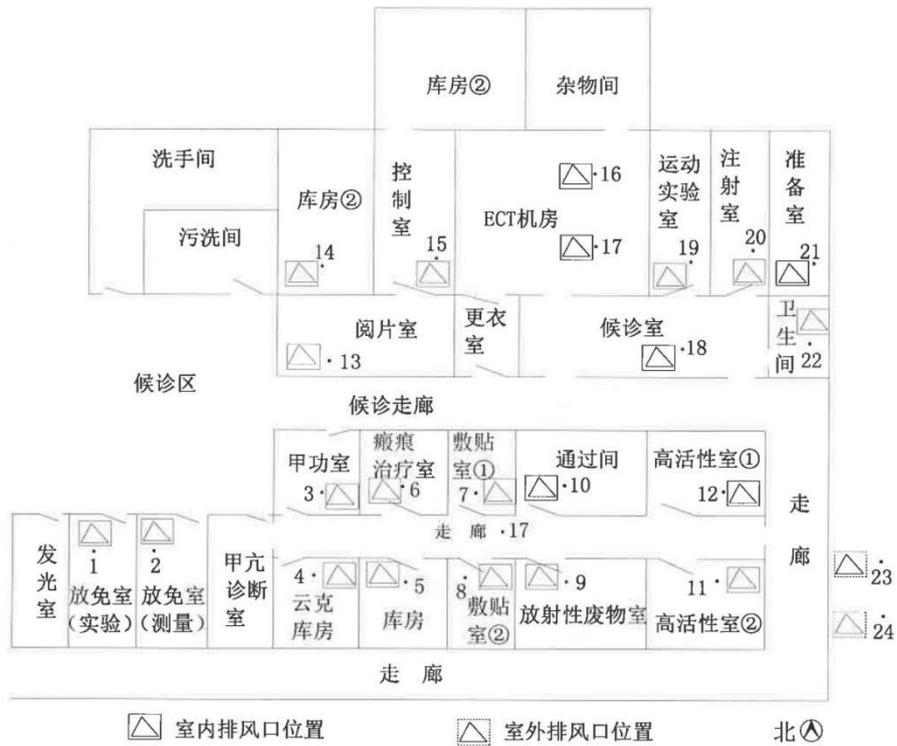


图 3-1 核医学工作场所排风口检测点位图

四、现场照片



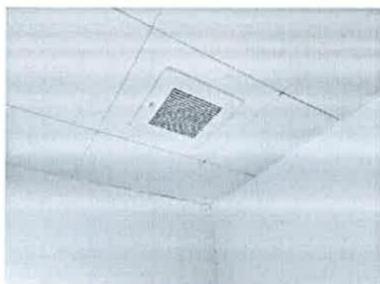
原 ECT 机房排风口



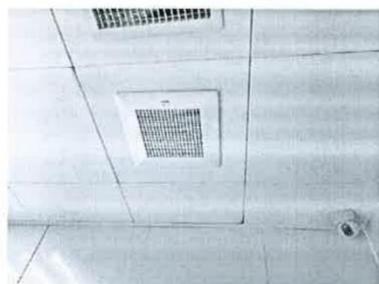
原候诊室排风口



FHJC-SXGK-002022112



原甲功室排风口



原注射室排风口



室外排风口



五、检测仪器

表 5-1 检测仪器信息

检测仪器名称、型号、编号	测量范围	检定单位	证书编号	证书有效期
环境监测用 X、 γ 辐射空气比释动能率仪 FD-3013H-5877	0.01~200 $\mu\text{Sv/h}$	中国辐射防护研究院 放射性计量站	校字第 [2022]-L040	2022. 2. 17~ 2023. 2. 16
α 、 β 表面污染仪 LB124-10-9711	0~50000CPS	中国计量科学研究院	DLhd2021-11108	2022. 3. 24~ 2023. 3. 23

六、检测依据

- (1) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》，GB18871-2002；
- (2) 《表面污染测定 第 1 部分 β 发射体 ($E_{\beta\text{max}} \geq 0.15\text{MeV}$) 和 α 发射体》，GB/T14056.1-2008；
- (3) 《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》，HJ1157-2021。

七、检测结果

(见下页)



陕西监测

FHJC-SXGK-002022112

表 7-1 退役核医学工作场所排风口表面污染检测结果

序号	检测位置	检测结果 (Bq/cm ²)	
		范围	平均值
1	放免室(实验)排风口	0.20~0.22	0.21
2	放免室(测量)排风口	0.21~0.23	0.22
3	甲功室排风口	0.18~0.19	0.18
4	云克库房排风口	0.14~0.16	0.15
5	库房排风口	0.20~0.23	0.21
6	瘢痕治疗室排风口	0.18~0.21	0.19
7	敷贴室①排风口	0.14~0.16	0.15
8	敷贴室②排风口	0.17~0.19	0.18
9	放射性废物室排风口	0.12~0.14	0.13
10	通过间排风口	0.12~0.14	0.13
11	高活室②排风口	0.11~0.12	0.11
12	高活室①排风口	0.13~0.14	0.13
13	阅片室排风口	0.17~0.18	0.18
14	库房②排风口	0.18~0.18	0.18
15	控制室排风口	0.16~0.17	0.16
16	ETC 机房①排风口	0.16~0.17	0.16
17	ETC 机房②排风口	0.15~0.16	0.16
18	候诊室排风口	0.18~0.19	0.18
19	运动实验室排风口	0.17~0.19	0.18
20	注射室排风口	0.16~0.18	0.17
21	准备室排风口	0.10~0.12	0.11
22	卫生间排风口	0.19~0.21	0.20
23	室外排风口①排风口	0.18~0.19	0.19
24	室外排风口②排风口	0.19~0.20	0.19

注：表中数据校准时未扣除本底，仪器本底示值 $\times k_p$ ：0.10~0.11Bq/cm²。



FHJC-SXGK-002022112

表 7-2 退役核医学工作场所排风口环境 γ 辐射剂量率检测结果

序号	检测位置	检测结果 ($\mu\text{Gy/h}$)	
		范围	平均值
1	放免室(实验)排风口	0.05~0.07	0.06
2	放免室(测量)排风口	0.05~0.07	0.06
3	甲功室排风口	0.05~0.08	0.07
4	云克库房排风口	0.06~0.09	0.08
5	库房排风口	0.06~0.09	0.08
6	瘢痕治疗室排风口	0.06~0.08	0.08
7	敷贴室①排风口	0.05~0.09	0.07
8	敷贴室②排风口	0.05~0.08	0.07
9	放射性废物室排风口	0.05~0.08	0.07
10	通过间排风口	0.05~0.08	0.07
11	高活室②排风口	0.05~0.08	0.07
12	高活室①排风口	0.06~0.08	0.07
13	阅片室排风口	0.06~0.08	0.07
14	库房②排风口	0.06~0.08	0.08
15	控制室排风口	0.06~0.08	0.07
16	ETC 机房①排风口	0.06~0.08	0.08
17	ETC 机房②排风口	0.06~0.08	0.07
18	候诊室排风口	0.06~0.08	0.07
19	运动实验室排风口	0.06~0.08	0.07
20	注射室排风口	0.07~0.08	0.08
21	准备室排风口	0.06~0.08	0.07
22	卫生间排风口	0.06~0.08	0.08
23	室外排风口①排风口	0.06~0.08	0.07
24	室外排风口②排风口	0.06~0.08	0.07

注：1. 表中数据已扣除宇宙射线响应值，此处宇宙射线响应值为 $0.035 \mu\text{Gy/h}$ ，建筑物对宇宙射线的屏蔽因子分别按楼房取 0.8；2. 由于检测仪器 FD-3013H-5877 使用 ^{137}Cs 放射源进行检定，根据 HJ1157-2021，换算系数取 1.20Sv/Gy 。



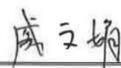
FHJC-SXGK-002022112

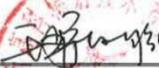
八、结论

根据现场检测结果可知，西安交通大学第二附属医院退役核医学工作场所排风口表面污染检测结果在 $0.11 \sim 0.23 \text{ Bq/cm}^2$ 之间，环境 γ 辐射剂量率在 $0.05 \sim 0.09 \mu\text{Gy/h}$ 之间。



编制人: 

审核人: 

签发人: 



药品及其原料转让审批表

0210002

放射性同位素（非密封源）转让协议书

甲方：成都中核高通同位素股份有限公司

乙方：西安交通大学医学院第二附属医院

经双方友好协商，就甲方在协议内供应乙方放射性同位素做如下规定：

- 1. 甲方供应乙方表中放射性同位素，甲方提供有关企业法人证明，放射性药品生产、销售资质证明和辐射安全许可证；乙方向甲方提供辐射安全许可证和转让审批表。

序号	产品名称	总活度(Bq)	频次(次/年)	转让日期
1	碘 ^[131I] 化钠口服溶液	2.0E+12	120次/年	2021.1-2021.12
2	氯化锶 ^[89Sr] 注射液	1.0E+10	48次/年	2021.1-2021.12
	以下空白			

- 2. 甲、乙双方在国家许可范围内提供或使用放射性同位素，不得超范围经营。
- 3. 甲方需按照乙方的要求及时将已检验合格的产品送达到指定的地点。
- 4. 如产品被确定出现质量问题，甲方负责更换或者通过商议解决。
- 5. 乙方提前电话订购所需同位素，如更改采购要求，乙方需在发货前提前通知甲方。
- 6. 甲方在出现供货问题时，应提前通知乙方。
- 7. 甲方负责回收本生产单位提供的放射性同位素包装。
- 8. 甲方应在每月二十五日前开具发票，并提供明细清单，乙方应及时将货款汇入甲方帐户。
- 9. 此合同壹式叁份，双方各执壹份，另一份用于申请放射性同位素转让审批，希望共同遵守，盖章生效。

甲方：成都中核高通同位素股份有限公司

(单位盖章)

法人签章：

日期：2020年12月14日

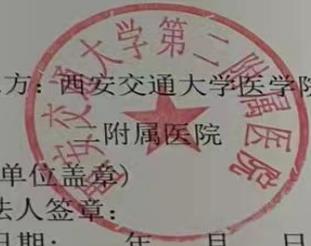


乙方：西安交通大学医学院第二附属医院

(单位盖章)

法人签章：

日期： 年 月 日



Handwritten signature and date: 2020

Handwritten notes: 投区 印 22

西安交通大学第二附属医院医疗废物处置合同

采购项目编号: XJEY-ZC (2020) -00

NO:YY

西安市医疗废物集中处置

委 托 合 同

(一级以上 (含一级) 医院专用)

甲方: 西安交通大学第二附属医院

乙方: 西安卫达实业发展有限公司

(西安市医疗废物集中处置中心)

西安市医疗废物集中处置

委托合同

甲方: 西安交通大学第二附属医院

乙方: 西安卫达实业发展有限公司

(西安市医疗废物集中处置中心) (简称处置中心)

为了实现医疗废物集中处置,保障人民群众身体健康,根据《医疗废物管理条例》(国务院令 380 号)、《医疗卫生机构医疗废物管理办法》(卫生部令 36 号)、《医疗废物集中处置技术规范》(环发[2003]206 号)、《西安市医疗废物集中处置实施方案》(市政发[2004]135 号)、《西安市医疗废物集中处置通告》(市政告字[2004]9 号)、《军队医疗卫生机构医疗废物管理办法》(中国人民解放军总后勤部命令[2004]后字第 14 号)的相关规定,甲方与乙方经共同协商,就医疗废物的收集、转运、无害化处置及医疗废物集中处置服务费(简称处置费)的支付、结算等相关问题,订立本合同。

第一条 本合同所称医疗废物是指甲方在医疗、预防、保健以及其他相关活动中产生的具有直接或者间接感染性、毒性以及其他危害性的废物;是《医疗废物分类目录》(卫医发[2003]287 号)中所规定的除化学性废物之外的各项医疗废物。

第二条 甲方应严格按照《医疗废物管理条例》、《医疗卫生机构医疗废物管理办法》和《医疗废物集中处置技术规范》的规定:将医疗废物进行分类、包装、标注及内部收集,并建立医疗废物专用暂时贮存仓库,负责医疗废物交接前的内部管理工作。

第三条 乙方应严格按照《医疗废物管理条例》、《医疗废物集中处置技术规范》及《西安市医疗废物集中处置实施方案》(西安市人民政府文件市政发【2004】135 号)以及西安交通大学第二附属医院医疗废弃物等相关规定,按时接收甲方的医疗废物,安全运抵处置中心并进行无害化处置。

第四条 收费标准

处置费收费标准按《西安市物价局关于医疗废物处置收费标准的复函》(市物函[2004]290 号)执行:“对一级以上(含一级)医院按实际使用床位数收费,每张床位每日收取 2 元医疗废物处置费”。

第五条 结算方式

参照市政发【2004】135号《西安市人民政府关于印发西安市医疗废物集中处置实施方案的通知》：“采取先收后结的收费结算方式，对一级以上（含一级）医院即在合同执行当月，按照医疗废物产生单位上年度同期实际床位使用数按月收取，年终结算时，经双方共同核定全年床位总使用数后，实行多退少补。”结合简便、易操作的原则，具体如下：

（一）全院医疗废物处置费：

1、根据西安交通大学第二附属医院医疗废物委托处置工作项目（项目编号：XJEY-ZC（2020）-00）成交复函成交总价：1445795.5元签订本合同。

2、根据《西安交通大学第二附属医院三级医院、卫生院病床使用及病人动态报表》数据统计，2020年度甲方床位数为2078张，病床使用率为95.31%，单价2元/床位/日，2021年度甲方全年预付乙方处置费合计1445795.5元（ $2078 \times 95.31\% \times 2 \times 365 = 1445795.5$ 元）。

（二）双方商定于2022年第一季度，根据省、市卫生（厅）局提供的2021年度甲方实际床位使用数，按市物价局核定的收费标准，对2021年度全年处置费进行汇算，多退少补。

（三）收费方式：

每半年付款一次，乙方于每年6月、12月向甲方提供处置费发票，甲方于收到发票后及时将处置费支付给乙方。如甲方未按时支付乙方处置费，乙方有权停止收运、处置甲方的医疗废物，造成医疗废物无法规范处置的事实，视同甲方违约，一切责任由甲方承担。

（四）本合同暂定合同价款为：壹佰肆拾肆万伍仟柒佰玖拾伍元伍角（¥1445795.5元），平均每半年应支付处置费：柒拾贰万贰仟捌佰玖拾柒元柒角伍分（¥722897.75元）。

第六条 双方责任

甲方责任

（一）指定专人负责衔接、配合乙方的收运及处置工作。

（二）指定专人负责乙方提供的专用包装容器的接收及管理工作；作为乙方处置单位提供专用包装容器实属全国首位，承担着一定的成本费用，甲方应本着厉行节约的原则，节俭使用。如因甲方原因造成损坏或丢失，应照价赔偿；周转

西安交通大学第二附属医院医疗废物处置合同

采购项目编号: XJEY-ZC (2020) -00

桶 (240L) 420 元 / 只、(50L) 200 元 / 只。

(三) 指定专人负责医疗废物的交接工作, 按照《医疗废物集中处置技术规范》填写和保存《危险废物转移联单》(医疗废物专用) 及《医疗废物运送登记卡》。

(四) 暂存仓库应按《医疗废物集中处置技术规范》: “方便医疗废物装卸、装卸工人及运送车辆的出入” 的标准建设, 如因暂存仓库建设不达标造成乙方收运困难, 甲方有责任将周转桶运至方便乙方收运车辆停放、装卸的地方, 以便乙方及时清运。

(五) 按时、足额支付处置费。

乙方责任

(一) 指定专人负责甲方医疗废物处置的服务工作。

(二) 根据甲方上年度医疗废物产生量免费提供相应数量的专用包装容器: 包括包装袋、利器盒和周转桶。至少两天收运一次医疗废物。

(三) 指定专人负责医疗废物交接工作, 对移交的医疗废物进行核实后填写《危险废物转移联单》(医疗废物专用) 和《医疗废物运送登记卡》。

(四) 指定专人按照约定的时间到甲方的医疗废物暂存仓库接收医疗废物。

(五) 根据《医疗废物管理条例》和《医疗废物集中处置技术规范》对接收的医疗废物进行无害化处置。

第七条 违约责任

(一) 如甲方未按规范分类、收集、暂存医疗废物, 乙方有权拒绝接收; 造成医疗废物无法规范处置的事实, 视同甲方违约, 一切责任由甲方承担。

(二) 如乙方未按规范收运、处置甲方的医疗废物, 造成二次污染的事实, 视同乙方违约, 一切责任由乙方承担。

第八条 争议解决方式

本合同在履行中如发生争议, 应由双方协商解决; 如协商不成, 报请西安市医疗废物集中处置领导小组办公室进行调解; 调解不成, 可向合同履行地西安市新城区人民法院提起诉讼。

第九条 合同定义、变更和终止

(一) 本合同所涉术语均参照《医疗废物管理条例》、《医疗废物处置技术规范》的有关定义。

西安交通大学第二附属医院医疗废物处置合同
采购项目编号: XIEY-ZC (2020) -00

(二) 国家有关医疗废物的法律、法规、规范性文件若发生变更修订, 甲、乙双方应根据变更后的内容对本合同进行修订。

(三) 西安市医疗废物处置收费标准发生变更时, 甲、乙双方应执行新的物价收费标准。

(四) 双方协商一致, 可对合同的部分或全部条款进行变更或终止。

第十条 本合同未尽事宜, 可签订补充协议, 补充协议与本合同具有同等法律效力。

第十一条 本合同一式陆份, 甲方执肆份, 乙方执壹份, 报环保局壹份。

第十二条 合同期限: 自 2021 年 1 月 1 日起至 2021 年 12 月 31 日止。

第十三条 在合同有效期内, 如陕西省物价行政主管部门调整医疗服务价格成本, 甲、乙双方协商重新签订《委托合同》, 本合同自行终止。

甲方(盖章):

乙方(盖章):

法人代表(签字):

法人代表:

主管领导(签字):

委托代理人(签字):

签约日期: 2021.9.22

签约日期:

甲方	地 址	西安市新城区西五路 157 号
	电 话	029-87678300
乙方	电 话	收运电话: 029-86033616 客服电话: 029-85572569
	地 址	公司: 曲江新区翠华南路 500 号佳和中心 B 座 22 层 2205 室 处置中心: 西安泾河工业区泾渭南路 1 号
	开户行	中国银行西安长安路支行
	账 号	102407336786

中标确认函

西安交通大学第二附属医院：

受贵单位的委托，我公司于 2022 年 05 月 11 日 10:00 分，在西安市雁塔区电子三路西京国际电气中心 A 座 904 对《西安交通大学第二附属医院医疗废物委托处置工作项目》（项目编号：SHZB-2022004）进行了单一来源采购，根据单一来源采购文件要求，结合投标人所递交的响应文件，经过评标委员会综合评审，推荐中标单位如下：

中标单位：西安卫达实业发展有限公司

单价：2 元/天/床

采购期限：一年（2022 年 1 月 1 日到 2022 年 12 月 31 日）

本项目为单价合同，据实结算。

圣弘建设股份有限公司

2022 年 05 月 11 日



关于成立我院综合大楼负一层核医学科
原辐射工作场所退役项目工作小组的通知

全院各科室：

为了加强医院辐射防护管理工作，成立我院综合大楼负一层原核医学辐射工作场所退役工作小组（原辐射安全管理小组），小组成员如下：

组 长：李文博

副组长：李小鹏

成 员：叶泽宇 陈庆杰 杨全新 郑向红 郑强磊
马红兵 王进海 种 铁 吕建瑞 李少民
程 斌 刘 明 李 牧 王 倩 赵朝虎

工作职责：负责医院放射防护安全，按照放射卫生法、核安全与辐射环境监督管理相关法律法规，做好综合大楼负一层原核医学辐射工作场所退役工作，并作做好放射防护宣传和管理工作的。

办公室设在国有资产与医学装备管理办公室

主 任：叶泽宇（兼）

副主任：夏林林

成 员：李汉学 管齐飞 魏 凯 王 磊 吕静雯
特此通知。

西安交通大学第二附属医院



核医学科原辐射工作场所退役项目
辐射安全管理制度和放射性污染应急预案

由综合大楼负一层原核医学辐射工作场所退役工作小组负责综合大楼负一层核医学原辐射工作场所退役项目的相关工作。

一、核医学科原辐射工作场所的退役计划

1. 辐射管理：成立核医学科场所退役工作小组。

2. 污染源项调查：

核素	日等效最大操作量(贝克)	年最大用量(贝克)	用途	活动种类
^{89}Sr	$7.4 \times 10^7 \text{Bq}$	$1.48 \times 10^{10} \text{Bq}$	肿瘤骨转移治疗	停用
^{131}I	$1.11 \times 10^9 \text{Bq}$	$3.33 \times 10^{12} \text{Bq}$	甲亢治疗，甲状腺癌显像	停用
$^{99\text{m}}\text{Tc}$	$5.55 \times 10^8 \text{Bq}$	$1.48 \times 10^{13} \text{Bq}$	多种脏器的功能显像	停用
^{125}I	$3.7 \times 10^4 \text{Bq}$	$7.4 \times 10^8 \text{Bq}$	放射免疫诊断检测	停用

3. 工作准备：

(1) 关闭核医学科工作场所一定时间，使放射性核素活度随时间衰变。

(2) 防护用品：配备表面污染监测仪、多功能剂量监测仪、配备铅衣、铅帽、铅手套、铅围裙等防护用品和劳保用品，防污染工作服，并对场所及主要设施设备的空气比释功能率和 β 表面污染进行监测。

(3) 对场所监测后初步确定清洁区和污染区。

4. 污染区清洁去污：

(1) 场地：对场所地面进行清洁，并在可能经过的走廊过道等清洁区铺设塑料膜（或采取其他措施），防止清洁去污过程中污染地面。

(2) 采取抹布或清洁棉布（或一次性清洁用品）沾取温水，使用清洁剂对核医学科场所地表、墙体、防护门、通风橱、污物桶及其他用具反复进行浸湿擦洗，使其满足清洁解控水平。

(3) 去污时手法较轻，避免擦伤皮肤，去污过程中不采用硬毛刷和刺激性强或促进放射性核素吸收的制剂。清洁完成后，清洁人员反复清洗毛发、眼睑周围、指甲缝等部位，用温水清洗，清洗同时，清洁人员佩戴个人剂量计、防护服等。

5. 清洁过程中产生的放射性废水进入衰变池，放射性固废打包放置 10 个半衰期后作为一般医疗废物处置。

6. 衰变池退役：衰变池废水和沉淀物进行监测，废水满足排放要求后排至医院废水处理站，衰变池沉淀物达到清洁解控水平后作为一般固废处置/交有资质单位处理。

7. 使用表面污染监测仪对场所进行表面污染检测，确保表面污染小于 $0.8\text{Bq}/\text{cm}^2$ 。

通过委托终态验收监测机构对原辐射工作场所进行 γ 辐射剂量率、 β 表面污染水平以及衰变池沉淀物的放射性水平检测,确认工作场所无放射性污染后并经相关审管部门批准后再对工作场所进行拆除或再利用。如果通过检测,发现工作场所中仍存在放射性物质或受放射性污染(辐射水平异常)的,将上报相关环保行政主管部门,并按照环境保护部门和终态验收监测机构的指导,对可能存在的放射性物质进行妥善处理,或对可能受放射性污染的工作场所进行去污。

直至工作场所内的辐射监测水平满足以下可退役的条件:①工作场所 β 表面沾污不超过 $0.8\text{Bq}/\text{cm}^2$;②如果存在放射性污染物的,贮存至其放射性活度浓度低于相应的清洁解控水平后按普通医疗固体废物处理的可行性。

8、负责向相关环保行政主管部门申报、办理原辐射工作场所的退役手续,并办理辐射安全许可证的更新。

二、辐射事故应急预案

1、编制目的

为了退役实施过程的安全,确保核医学科工作场所退役治理工作安全、顺利完成。

2、事故、事件的处理原则

发现事件、事故或可疑情况应立即停止工作,采取措施防止事故、事件蔓延、扩大,及时向上级领导报告,并查定范围、界线、防护人员立即进行测量,保护现场,事故、事件处理过程中应严格控制操作人员所受剂量不大于事故剂量限值 2mSv 以内。

事故、事件处理全过程必须制订处理计划,并进行详细的记录。专人分工负责,长期保存应急处理记录,以备追查。

三、应急物资准备

防污染工作服、工作帽、过滤口罩、手套、屏蔽器材、防护工具、口罩等，同时准备了便携式 γ 监测仪、表面沾污仪等监测仪器确保退役过程中的辐射安全。

四、辐射事故报告和处理程序

应急报告程序为：发现者报告给交大二附院辐射管理领导小组成员，由其向西安市生态环境局、西安市生态环境局新城分局等管理部门报告，造成人员受到超剂量照射应同时向卫生部门报告。

1、迅速报告

发生辐射事故的科室值班人员必须立即将发生事故的性质、时间、地点、科室名称、联系人、电话等报告以下部门：

- (1) 科室主任和辐射事故应急领导小组办公室（电话：029-87679968）。
- (2) 办公室立即将情况向辐射事故应急领导汇报（主管院领导）。
- (3) 办公室及时请求院保卫科支援(029-87678202)划定隔离区疏散无关人员。
- (4) 办公室及时向省市区卫生和环保部门、公安部门和所在区派出所报告。

2、现场控制

现场处置小组接到事故发生报告后，立即赶赴现场，首先采取措施保护工作人员和公众的生命安全，保护环境不受污染，最大限度控制事态发展；负责现场警戒，划定紧急隔离区，不让无关人员进入，保护好现场。

3、启动应急系统

辐射事故应急办公室接到现场报告后，立即启动应急指挥系统，指挥其他各应急小组迅速赶赴现场，开展工作。

4、现场报告

根据现场情况，由本单位应急指挥中心将事故发生时间、地点、造成事故的核素、核素现有活度、危害程度和范围及射线装置的名称等主要情况报告卫生、环保、公安等相关部门以及上级行政主管部门。

5、现场处置

等待相关部门到达现场的同时采取相应措施，使危害、损失降到最小。若是发生放射性同位素与射线装置失控导致大剂量 X 线误照，应立即联系有资质医疗机构指导现场救助，采取措施，以使人员损伤、环境污染等降到最小，并同时请求辐射应急主管部门进行救援和检测。

若是密封性放射源或非密封性放射源丢失、被盗，除按照上报程序第一时间报告外，还可以组织人力采取各种方式在单位内进行排查，并将丢失源的名称、状态、特性、危害等进行通告，广泛引起本单位职工与公众的重视，最大限度降低危害。

6、查找事故原因

配合上级有关部门对现场进行勘察以及环保安全技术处理，检测等工作，查找事故发生的原因，进行调查处理。将事故处理结果及时上报卫生和环保等行政主管部门。

7、解除警报

经上级有关部门对现场进行勘察以及环保安全技术处理、检测等工作结束，达到安全标准后，方可解除警报。

各部门联系方式如下：

辐射事故应急领导小组：

主任委员：029-87679526

办公室主任：029-87679968

院保卫科：029-87678202 029-87678209

辐射事故应急领导小组办公室电话：029-87679968

省辐射监督管理站电话：029-89131605

西安市生态环境局电话：029-86787866

西安市生态环境局新城分局电话：029-83298774

省卫生和计划生育委员会电话：029-87310110

西安市西五路派出所电话：029-87273949

关于西安交通大学第二附属医院核医学科 场所退役项目投资说明

西安交通大学第二附属医院核医学科场所退役项目位于医院门诊综合楼负一层，总占地面积约 1000m²，主要包括 ECT 机房、控制室、实验室、注射室、准备室、高活室、敷贴室、甲功室、甲亢室、实验室、发光室、办公室等。项目建设总投资约 8 万元，全部为环保投资。

西安交通大学第二附属医院

2022 年 2 月 18 日



情况说明

西安交通大学第二附属医院核医学科的前身是 1971 年成立的同位素室，1984 年更名为核医学科，属乙级、丙级非密封放射性物质工作场所。经许可使用 3 枚 ^{90}Sr - ^{90}Y 敷贴器，最大活度为 $3.0 \times 10^8 \text{Bq}$ ，属 V 类放射源；使用 8 种非密封放射性物质： $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 、 ^{89}Sr 、 ^{153}Sm 、 ^{32}P 、 ^{131}I 、 ^{125}I 、 ^{18}F 、 ^3H 药物，其日等效最大操作量为 $1.11 \times 10^9 \text{Bq}$ 、年最大用量为 $1.48 \times 10^{13} \text{Bq}$ 。

该工作场所运营期间，使用的核素均在许可范围内，未在该场所使用过其他放射源或核素。

特此说明



扫描全能王 创建

建设项目环境影响评价报告表审批基础信息表



填表单位(盖章): **西安交通大学第二附属医院** 填表人(签字): **魏机** 项目经办人(签字): **魏机**

项目名称	西安交通大学第二附属医院核医学科工作场所退役项目			建设内容	西安交通大学第二附属医院核医学科门诊综合楼负一层核医学科工作场所进行退役,为乙级非密封放射性物质工作场所		
项目代码	无			建设规模	占地面积约1000m ² ,包括CT机房、控制室、实验室、注射室、准备室、高活室、黏贴室、甲功室、甲亢室、实验室、发光室、办公室等。		
环评适用平台项目编号	36976			计划开工时间	2022年3月		
建设地点	陕西省西安市新城区西五路157号			预计投产时间	2022年4月		
项目建设周期(月)	1.0			国民经济行业类型及代码	8411 综合医院		
环评影响评价行业类别	173 核技术利用项目退役			项目申请类别	新申报项目		
现有工程排污许可证登记类别(改、扩建项目)	无			规划环评文件名称	无		
规划环评开脱情况	无			规划环评审查意见文号	无		
环评审查机关	西安交通大学第二附属医院			环评文件类别	环境影响报告表		
建设地点中心坐标(非线性工程)	108.951003 34.270690			占地面积(平方米)	1000		
建设地点坐标(线性工程)	121.000004 35.232919W			终点点度	8.00		
总投资(万元)	8.00			环保投资(万元)	100.00		
单位名称	西安交通大学第二附属医院			单位名称	西安旭典环保科技有限公司		
统一社会信用代码(组织机构代码)	1210000435232919W			法人代表人	李宗芳		
通讯地址	陕西省西安市碑林区雁塔中路19号鹏博大厦A座709室			主要负责人	魏凯		
污染物	①排放量(吨/年)			②“以新带老”削减量(吨/年)		③削减或调整量(吨/年)	
废水水量(万吨/年)	0.000			0.000		0.000	
COD	0.000			0.000		0.000	
氨氮	0.000			0.000		0.000	
总磷	0.000			0.000		0.000	
总氮	0.000			0.000		0.000	
铅	0.000			0.000		0.000	
汞	0.000			0.000		0.000	
镉	0.000			0.000		0.000	
铬	0.000			0.000		0.000	
苯	0.000			0.000		0.000	
甲苯	0.000			0.000		0.000	
二甲苯	0.000			0.000		0.000	
其他特征污染物	0.000			0.000		0.000	
废气量(万标立方米/年)	0.000			0.000		0.000	
二氧化硫	0.000			0.000		0.000	
氮氧化物	0.000			0.000		0.000	
颗粒物	0.000			0.000		0.000	
挥发性有机物	0.000			0.000		0.000	
其他	0.000			0.000		0.000	
排放总量	④“以新带老”削减量(吨/年)			⑤区域平衡替代本工程削减量(吨/年)		⑥预测排放总量(吨/年)	
废水	0.000			0.000		0.000	
废气	0.000			0.000		0.000	
区域削减量来源(国家、省政策批项目)	0.000			0.000		0.000	

