

建设项目竣工环境保护 验收监测报告

中辐环验字 [2017] 第 RM0253 号

(公示版)

项目名称: 成都大学附属医院临时核医学科应用项目

委托单位: 成都大学附属医院

成都中辐环境监测测控技术有限公司

二〇一七年十一月

委 托 单 位：成都大学附属医院

承 担 单 位：成都中辐环境监测测控技术有限公司

报 告 编 写：

报 告 审 核：

报 告 签 发：

成都中辐环境监测测控技术有限公司

电话：028-85539370

传真：028-85539370

邮编：610000

地址：成都市一环路南三段 13 号 12 栋 2 单元 502 室

目 录

1	前言	1
1.1	项目和验收监测的由来	1
1.2	验收监测的主要内容,监测因子,布点简述等	3
1.3	验收监测项目的范围	4
2	验收监测的依据	5
3	项目工程概况	6
3.1	项目基本情况	6
3.2	项目地理位置	8
3.3	项目外环境关系及总图布置合理性分析	8
3.4	项目工艺流程及产污环节	10
3.5	项目劳动定员及工作制度	17
4	项目环评结论与批复要求	18
4.1	项目环评结论	18
4.1.1	结论	18
4.1.2	建议和承诺	18
4.2	项目环评批复要求	19
4.3	项目实际建成情况和环评内容的差异	20
5	验收监测评价标准	21
5.1	剂量限值	21
5.2	放射工作场所边界周围剂量率控制水平	21
5.3	放射性表面污染控制水平	22
6	验收监测结果	23
6.1	监测因子及分析方法	23
6.1.1	监测因子及点位的确定	23
6.1.2	监测方法及方法来源	23
6.2	验收监测质量控制和质量保证	24
6.3	验收监测的实施	24
6.3.1	验收监测期间的工况	24
6.3.2	监测结果	25
6.3.3	监测结果分析	27
7	环境管理检查	29
7.1	项目三同时执行情况	29
7.2	环境保护设施建设及运行情况	29
7.3	辐射安全管理及防护措施落实情况	30
7.4	个人剂量档案管理检查	33
8	验收结论	34

1 前言

项目名称	成都大学附属医院临时核医学科项目				
建设单位	成都大学附属医院				
建设地点	成都市金牛区二环路北二段 82 号内				
联系人	龙云淑	联系电话	028-86438473		
通讯地址	成都市金牛区二环路北二段 82 号				
建设性质	新建 <input checked="" type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/>				
环评审 批机关	四川省环境保护厅		批复 文号	川环审批〔2015〕527 号	
总投资 (万元)	150	环保投资 (万元)	46.5	环保投资所 占比例	31%
环评批复 内容	原位于医院核医学科楼一楼核医学科拟拆除后新建外科大楼，建设临时核医学科作为过渡房，包括活性室、肾图室、观察室、骨密度仪机房等，使用非密封放射性物质碘-131；日等效最大操作量为 $3.33 \times 10^7 \text{Bq}$ ，年最大操作量为 $6.73 \times 10^9 \text{Bq}$ ；使用镅-89 日等效最大操作量为 $5.92 \times 10^7 \text{Bq}$ ，年最大操作量为 $1.48 \times 10^{10} \text{Bq}$ ；使用碘-125 日等效最大操作量为 $1 \times 10^5 \text{Bq}$ ，年最大操作量为 $2 \times 10^6 \text{Bq}$ ，临时核医学科属于乙级非密封放射性物质工作场所；临时核医学科内敷帖治疗使用已许可的 1 枚镅-90（钷-90）V 类放射源，活度为 $1.8 \times 10^9 \text{Bq}$ ，放射源编码（0002SR835245）；骨密度室使用一台已许可的骨密度仪，属 III 类射线装置。				
验收内容	原位于医院核医学科楼一楼核医学科拟拆除后新建外科大楼，建设临时核医学科作为过渡房，包括活性室、肾图室、观察室、骨密度仪机房等，使用非密封放射性物质碘-131；日等效最大操作量为 $3.33 \times 10^7 \text{Bq}$ ，年最大操作量为 $6.73 \times 10^9 \text{Bq}$ ；使用镅-89 日等效最大操作量为 $5.92 \times 10^7 \text{Bq}$ ，年最大操作量为 $1.48 \times 10^{10} \text{Bq}$ ；使用碘-125 日等效最大操作量为 $1 \times 10^5 \text{Bq}$ ，年最大操作量为 $2 \times 10^6 \text{Bq}$ ，临时核医学科属于乙级非密封放射性物质工作场所；临时核医学科内敷帖治疗使用已许可的 1 枚镅-90（钷-90）V 类放射源，活度为 $1.8 \times 10^9 \text{Bq}$ ，放射源编码（0002SR835245）；骨密度室使用一台已许可的骨密度仪，属 III 类射线装置。（川环审批〔2015〕527 号）				

1.1 项目和验收监测的由来

成都大学附属医院是三级甲等综合医院，前身为法国天主教会1901年创办的圣修医院，历史悠久，文化底蕴深厚。1951年5月起成为成都铁路局中心医院；

2004年12月成都市卫生局管理；2010年6月整体划转成都大学，成为综合性大学附属医院。医院系中国百名年名医院联谊会员。医院占地面积36130m²，建筑面积30572m²。现有职工900余人。医院现有开发床位600余张，按三级甲等综合医院标准设置，科室设置万丈，专科门类齐全，医院体系完善，专业技术雄厚，形成了省、市、院三级重点学科群和一批特色专家，年诊治病人50余万人次。

目前，成都大学附属医院已取得四川省环保厅核发的《辐射安全许可证》（川环辐证[00313]），允许种类和范围为：使用V类放射源、乙级非密封放射性物质工作场所；使用II、III类射线装置。

为了满足医疗保健事业和医院的发展需求，提高医疗服务质量，满足患者的治疗需要，根据现场查看，医院现有核医学科，于2015年1月26号迁入医院正门东侧的平房，已经有日使用。按照《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《中华人民共和国放射性污染防治法》、《放射性同位素和射线装置安全和防护条例》（国务院令 第449号）和《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（国家环保部令 第18号）的规定和要求，本项目需进行环境影响评价。根据国家《建设项目环境影响评价分类管理名录》中第13条规定，建设方委托四川省核工业辐射测试防护院开展环境影响评价工作，编制了成都大学附设医院《成都大学附属医院临核医学科应用项目环境影响报告表》，并取得了四川环境保护厅批复（川环审批〔2015〕527号，2015年12月9日），同意该项目建设。

现该项目已建成，建设单位依据《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目竣工环境保护验收管理办法》、《关于建设项目环境保护设施竣工验收监测管理有关问题的通知》、《建设项目环境保护设施竣工验收监测技术要求》、《放射性同位素与射线装置安全许可办法》、《辐射环境监测技术规范》、《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》、《环境地表 γ 辐射剂量率测定规范》、《核技术应用项目环境影响报告表》、川环审批〔2015〕527号等相关规定，于2017年11月上旬委托成都中辐环境监测测控技术有限公司对本项目进行竣工环境保护验收监测，成都中辐环境监测测控技术有限公司接受委托后，于2017年11月中旬派出监测技术人员在该医院相关负责人的陪同下对该项目进行核技术应用项目环保竣工验收监测。经现场收集资料、核查、布点及现场监测，于2017年11月下旬编制完成了

验收监测报告。

1.2 验收监测的主要内容,监测因子,布点简述等

表 1-1 验收射线装置清单

装置名称	类别	数量	工作场所	环评 批复	额定参数
骨密度仪	III 类	1 台	临时核医学科骨密度室	川环审批 (2015) 527 号	76kV 3mA

表 1-2 放射源清单

序号	核素 名称	活度	放射源编码	管理 类别	备注
1	铯-90	$1.8 \times 10^9 \text{Bq}$	002SR835245	V 类	临时核医学科使用

表 1-3 验收放射性核素特性表

名称	最大日等效 操作量 (Bq)	年最大用量 (Bq)	工作场 所分级	使用场所	是否与环评 批复一致
碘-131	$3.33 \times 10^7 \text{Bq}$	$6.73 \times 10^9 \text{Bq}$	乙级	临时核医学科活 性室、观察室、 肾图室	一致
铯-89	$5.92 \times 10^7 \text{Bq}$	$1.48 \times 10^{10} \text{Bq}$		临时核医学科活 性室	一致
碘-125	$1.0 \times 10^5 \text{Bq}$	$2.0 \times 10^6 \text{Bq}$		临时核医学科活 性室	一致

项目验收监测内容:

(1) 在核医学科骨密度室使用 1 台骨密度仪,监测因子是射线装置工作场所周围 X- γ 辐射剂量率。

(2) 碘-131 在临时核医学科活性室、观察室、肾图室使用。监测因子是放射性核素的使用场所周围 γ 辐射剂量率;及其放射源 ^{125}I 的使用及其暂存场所的 β 放射性表面沾污。

(3) 碘-125、铯-89 和放射源铯-90 (铯 90) 在临时核医学科活性室使用。监测因子是放射性核素的使用场所周围 γ 辐射剂量率及使用和其暂存场所的 β 放射性表面沾污。

监测点位包括放射场所辐射工作人员操作室、观察窗、防护门、放射场所四

周、铅衣、地面等位置。监测布点能够反映 X 射线装置周围及其碘-131、碘-125、锶-89 和放射源锶-90（钷 90）的使用及其暂存场所周围的辐射水平及人员受照情况，点位布设符合技术规范要求。

1.3 验收监测项目的范围

(1) 临时核医学科骨密度室，已安装使用 1 台骨密度仪，属 III 类射线装置。

(2) 碘-131 在临时核医学科活性室、观察室、肾图室使用。日等效最大操作量为 $3.33 \times 10^7 \text{Bq}$ ，年最大操作量为 $6.73 \times 10^9 \text{Bq}$ ；属于乙级非密封放射性物质工作场所。

(3) 碘-125、锶-89 和 1 枚放射源锶-90（钷 90）在临时核医学科活性室使用。锶-89 日等效最大操作量为 $5.92 \times 10^7 \text{Bq}$ ，年最大操作量为 $1.48 \times 10^{10} \text{Bq}$ ；碘-125 日等效最大操作量为 $1 \times 10^5 \text{Bq}$ ，年最大操作量为 $2 \times 10^6 \text{Bq}$ ，锶-90（钷-90）为 V 类放射源，活度为 $1.8 \times 10^9 \text{Bq}$ ；属于乙级非密封放射性物质工作场所。

2 验收监测的依据

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015；
- (2) 《中华人民共和国放射性污染防治法》，2003；
- (3) 中华人民共和国国务院令 第 253 号 《建设项目环境保护管理条例》；
- (4) 国务院 449 号令 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》；
- (5) 国家环境保护总局令 第 18 号 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》；
- (6) 国家环境保护总局令 第 31 号 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》；
- (7) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）；
- (8) 《辐射环境监测技术规范》（HJ/T61-2001）；
- (9) 《环境地表 γ 辐射剂量率测量规范》（GB/T14583-93）；
- (10) 《四川省辐射污染防治条例》（2016 年 6 月 1 日起实施）；
- (11) 《四川省核技术利用辐射安全监督检查大纲（2016）》（川环函〔2016〕1400 号）；
- (12) 四川省核工业辐射测试防护院：成都大学附属医院《成都大学附属医院临时核医学科应用项目环境影响报告表》；
- (13) 四川省环境保护厅《关于成都大学附属医院临时核医学科应用项目环境影响报告表的批复》（川环审批〔2015〕527 号）。

3 项目工程概况

3.1 项目基本情况

1、项目名称、地点、建设单位及性质

项目名称：成都大学附属医院临时核医学科应用项目

建设地点：成都市金牛区二环路北二段 82 号内

建设单位：成都大学附属医院

建设性质：新建

2、项目工程内容、规模

项目组成：

(1) 临时核医学科骨密度室，已安装使用 1 台骨密度仪，属Ⅲ类射线装置。

(2) 碘-131 在临时核医学科活性室、观察室、肾图室使用。日等效最大操作量为 $3.33 \times 10^7 \text{Bq}$ ，年最大操作量为 $6.73 \times 10^9 \text{Bq}$ ；属于乙级非密封放射性物质工作场所。

(3) 碘-125、锶-89 在临时核医学科活性室使用。锶-89 日等效最大操作量为 $5.92 \times 10^7 \text{Bq}$ ，年最大操作量为 $1.48 \times 10^{10} \text{Bq}$ ；碘-125 日等效最大操作量为 $1 \times 10^5 \text{Bq}$ ，年最大操作量为 $2 \times 10^6 \text{Bq}$ ；属于乙级非密封放射性物质工作场所。

(4)、临时核医学科内敷贴治疗使用已许可的 1 枚锶-90（钷-90）V 类放射源，活度为 $1.8 \times 10^9 \text{Bq}$ ，放射源编码：0002SR835245

对比项目环评及批复，本项目建设内容及规模与环评及批复中一致。

项目组成和可能产生的主要环境问题详见：表 3-1；

项目主要原辅材料及能耗情况见：表 3-2；

项目放射性核素和骨密度仪的主要技术参数表：见表 3-3。

表 3-1 项目组成和可能产生的主要环境问题表

名称	建设内容及规模		可能产生的环境问题		是否与环评及批复一致
			施工期	运营期	
主体工程	临时核医学科	总建筑面积 226m ² ,主要包括: 乙级非密封放射性物质工作场所: 活性室(26.7m ²)、肾图室(26.7m ²)、观察室(13.7m ²)等。 使用 1 枚镅-90(钷-90) V 类放射源(放射性活度: 1.8×10 ⁹ Bq); 骨密度仪室建筑面积 15.5 m ² , 已配置一台骨密度仪, 属于 III 类射线装置, 年出束时间 200h.	已建成	β、γ射线、X射线、放射性废水、放射性固废、β表面沾污、退役放射源	一致
辅助工程		新建储源室、衰变池(有效容积为 2.88m ³)、控制室、候诊区、未依托源核医学科辅助设施。		放射性废水、放射性固废	一致
公用工程		排水、配电、供电和通讯系统等, 依托医院现有设施。		/	一致
办公及生活设施		医生办公室、卫生间等		生活垃圾; 生活污水	一致

3-2 项目主要原辅材料及能耗情况表

项目	名称	年耗量	来源	用途	是否与环评及批复一致
主要原辅材料	碘-131	6.73×10 ⁹ Bq	成都中核高通同位素股份有限公司	甲亢治疗, 肾图, 甲状腺吸碘功能测定	一致
	锶-89	1.48×10 ¹⁰ Bq	成都中核高通同位素股份有限公司	治疗转移癌症、缓解骨折	一致
	锶-90	1.8×10 ⁹ Bq	成都中核高通同位素股份有限公司	皮肤敷贴治疗	一致
	碘-125	2.0×10 ⁶ Bq	成都原子科技	放免分析	一致
能源	电(KW)	5000 度	市供电公司	——	一致
水资源	用水量	5000m ³	市自来水公司	——	一致

3-3 项目放射性核素和骨密度仪的主要技术参数表

核素名称	种类	半衰期)	主要衰变方式	主要β粒子能量 /MeV	主要γ射线能量 /MeV	用途	是否与环评及批复一致
碘-131	非密封放射性物质	8.04d	β ⁻	0.606	0.365	甲吸、肾图	一致
锶-89	非密封放射性物质	50.5d	β ⁻	1.46	0.91	治疗转移骨癌、缓解骨痛	一致
锶-90	放射源	29.1a	β ⁻	0.546	/	皮肤敷贴治疗	一致
钇-90		2.67d		2.280	2.186		
射线装置	数量	类别	最高管电压 (kV)	最高管电流 (mA)	单次最长照射事件	年最大出束时间	/
骨密度仪	1 台	III 类	76	3	3min	200h	一致

3.2 项目地理位置

成都大学附属医院位于成都市北二环 82 号，东面围墙紧邻锦风宾馆和 88 号院居民小区。西面紧邻北站西二路，道路宽 15m，对面为居民小区，南面院界外为铁路小区居民楼，距医院围墙 10m；医院北侧紧邻二环路，到路对面为居民楼。医院周围主要以商住区为主的城居环境。本项目地理位置图见附图 1。

3.3 项目外环境关系及总图布置合理性分析

3.3.1 项目所在外环境关系

本项目位于医院东北侧平房内，该平房东面外 1m 处围墙紧邻锦风宾馆和居民小区，南面是医院第二住院大楼，两者距离为 50m，平房西面 20m 处为门诊大楼；北侧紧邻医院围墙，围墙外为二环路。

医院将本项目使用的放射性核素、医用射线装置集中布置，不仅方便患者治疗，而且对集中统一管理，射线的屏蔽和防护都能起到积极的作用。

本项目建成后的地址及外环境关系与环评中一致，环境保护目标、位置、人数和保护级别等详见表 3-4。

表 3-4 本项目环境保护目标一览表

位置	距离辐射源最近距离(m)	保护对象	人数/天	照射类型	剂量约束值 (mSv/年)
临时核医学科非密封放射性物质工作场所和骨密度工作场所内	0.1	职业人员	2	职业	5
临时核医学科周围 候诊区	<5m	候诊区公众及陪护人员	5 (流动)	公众	0.1
核医学科外西侧空地	10m	医院内部人员	<10 (流动)	公众	0.1
核医学科外东侧空地	15m	公众人员	<20 (流动)	公众	0.1

3.3.2 总平面布局合理性分析

本项目临时核医学科布置于医院东北侧角落里，为单层布局，楼上下均没有房间，东侧和北侧无其他工作区，南侧与病理科完全以墙体隔开，仅在西侧设置了病人和医生通道门，门外即医院院落，且与其他大楼均保持大于 15m 的距离，整体位置相对独立。

整个核医学科由于建筑面积较小，整个布局较为紧凑，在满足相应功能需求后，尽量进行了优化布局，其中医生通道及办公室布置在核医学科南侧，病人通道及活动区域布置于核医学科左侧，两个区域用玻璃门隔开并上锁。核医学科设置了病人专用卫生间，且通过专用管道连接衰变池，整个病房区为一个相对密闭的空间，有效控制病人流动，减少对周围环境的影响。

本项目各辐射工作场所设有专用的候诊区域，就诊通道，医生用房独立成区，病人、医生流线尽量互不交叉。医院总图布置时已考虑了项目特点和周围环境对本项目可能存在的影响，使各科室病人能够就近诊疗，这样既方便了诊疗，又使辐射工作场所相对集中，以便于医院对医用射线装置的集中统一管理。因此，本次验收认为本项目总平面布置是合理的。

3.4 项目工艺流程及产污环节

(一) 碘-131 甲状腺吸碘功能测定

(1) 工作原理

甲状腺具有选择性摄取和浓聚碘的功能，其摄取速度和数量以及碘在甲状腺停留的时间，取决于甲状腺的功能状态。食物中的碘为碘-127，而碘-131 是其同位素，具有相同的理化性质，但碘-131 具有放射性，能释放出 γ 射线。因此，给待检查者口服一定量的碘-131 后，被甲状腺所摄取，在体内用特定的 γ 射线探测仪就可测得甲状腺对碘-131 的吸收情况，从而判断甲状腺的功能状况。

(2) 操作流程

甲状腺吸碘功能测定主要用于准备碘-131 甲亢治疗的患者计算服碘-131 量，以及亚急性甲状腺炎患者的诊断，其主要流程包括病人准备、标准源的制备（制备相当于受检者用量的碘-131 溶液）、甲功测定和结果判定。受检者给药采用空腹口服给药的方式，服药量最大为 $5 \mu\text{Ci}$ ，服用碘-131 后用甲功测定仪分别测定甲状腺部位的放射性计数，测量前先测定室内自然本底的计数及标准源计数。根据按测量结果计算出的甲状腺吸碘-131 率值可判定受检者的甲状腺功能。

(3) 污染因子

①辐射：由于碘-131 主要衰变方式是 β 衰变，其粒子能量为 0.606MeV ，同时在衰变时伴随发射 0.364MeV 的 γ 射线，所以污染因子包括： β 射线和 γ 射线。

②放射性废水：根据医院提供资料，本项目临时核医学科进行甲吸诊断的病人日最大数量为 3 人，由于该部分病人在空腹服药后可直接出院，无需进行观察，废水主要来源于部分病人少量排泄、清洗废水。

③放射性固废：本项目主要放射性固废是甲吸诊断病人使用过的口杯、擦拭纸巾以及使用过的空药瓶，每月产生量大约为 3kg 。操作流程及污染物产生位置简单地如图 3-1 所示。

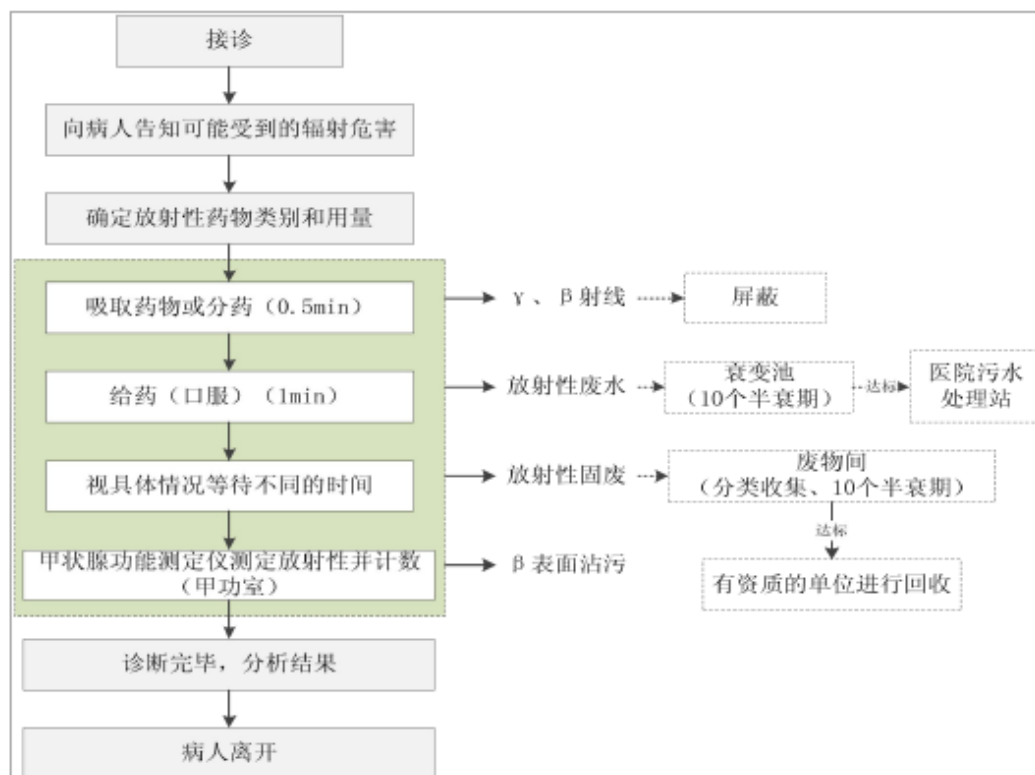


图 3-1 碘-131 甲状腺功能吸碘功能测定流程及产污环境示意图

(二) 碘-131 甲亢治疗

(1) 工作原理

静脉注射由肾小球滤过或肾小管上皮细胞分泌而不再被重复吸收的放射性示踪剂，在体外用放射性探测器连续记录其滤过、分泌和排泄的过程，可以了解两侧肾脏功能状态上尿路排泄情况，所以记录的时间-放射性曲线称为肾图。本项目使用的示踪剂是 ^{131}I -邻碘马尿酸钠（ ^{131}I -OIH）。

(2) 操作流程

肾图检查方法和流程主要包括病人准备、肾图仪描记和显像三步骤：

①病人准备：正常饮食，检查前 30 分钟饮水 300mL，临检查前排尿，以避免血容量少或憋尿而影响肾血流和排泄。肾定位采用体表解剖定位法，必要时用超声或 X 线定位法；

②肾图仪描记：调整仪器的探测条件，使其工作性能保持稳定，两个探头的探测效率维持在同一水平。受检者取仰卧或坐位，两探头紧贴于背部两肾中心体壁。静脉弹丸样注射示踪剂 ^{131}I -OIH 185~370kBq（5~10 μCi ），同时启动仪器，描记 15 分钟或适当延长；

③显像：无须特殊准备。肾血流灌注相，以 1 帧/秒连续采集 30~60 帧；肾

功能相，以 1 帧/20~30 秒连续采集 20~30 分；采集的系列图像经计算机处理，获得肾血流灌注、肾功能动态及尿路排泄的图像与相关参数。

(3) 污染因子

①辐射：由于碘-131 主要衰变方式是 β 衰变，其粒子能量为 0.606MeV，同时在衰变时伴随发射 0.364MeV 的 γ 射线，所以污染因子包括： β 射线和 γ 射线。

②放射性废水：根据医院提供资料，本项目临时核医学科进行肾图检查的日最大数量为 5 人。病人服药观察后经过短期观察可直接离开医院，不需要进行住院观察，所以服药后候诊过程中放射性废水产生量很少，主要来自于少量排泄、清洗废水；

③放射性固废：本项目主要放射性固废是需肾图检查病人使用过的注射针筒、擦拭棉签，手套和药品等，每月的产生量大约为 2kg。

肾脏功能测定（肾图）的流程及污染物产生位置简单地如图 3-2 所示。

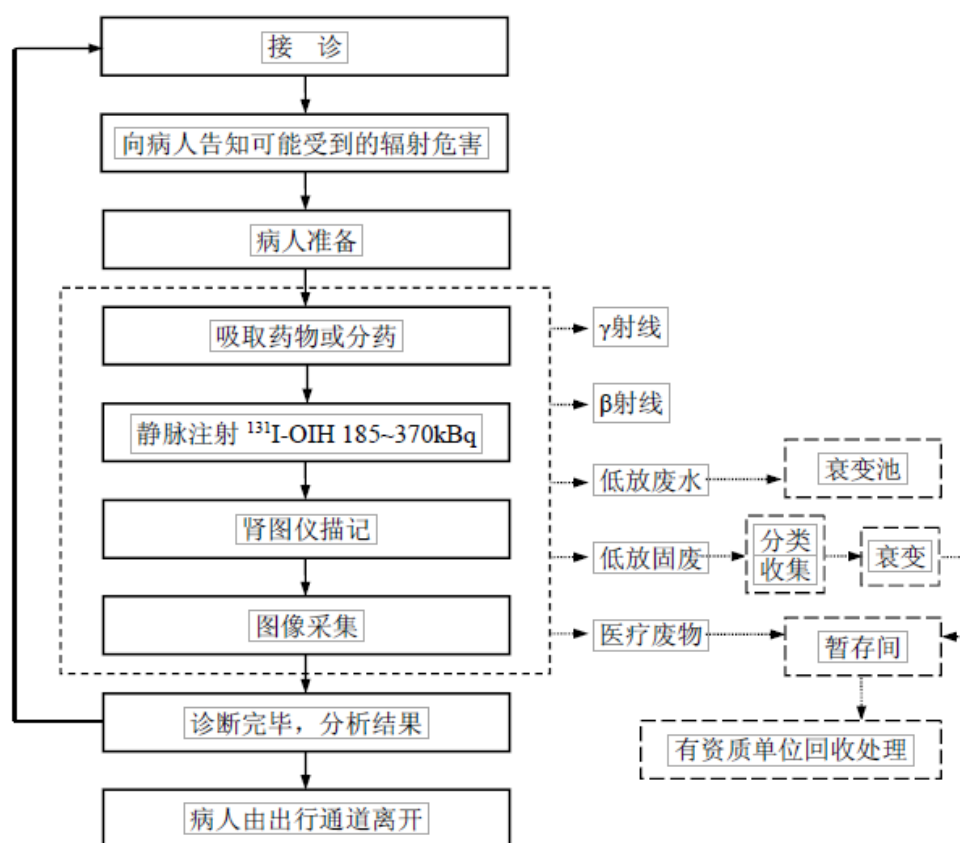


图 3-2 核医学科肾脏功能测定（肾图）流程及产污环节示意图

(三) 锶-89 骨癌治疗

(1) 工作原理

用于治疗骨肿瘤的放射性药物都是趋骨性的，骨组织代谢活跃的部分浓聚更多的放射性药物。骨肿瘤病灶部位由于骨组织受到破坏成骨细胞的修复作用极其活跃，所以浓聚大量的放射性药物。由于不是肿瘤细胞直接浓聚放射性药物，是肿瘤部位骨组织代谢活跃形成的放射性药物浓聚，因此是一种间接的浓聚机制。骨肿瘤病灶浓聚的放射性药物靶/非靶比值很高，放射性核素衰变过程中发射 β 射线，辐射作用引起肿瘤组织内毛细血管扩张、水肿，细胞结构不清；染色体淡或固缩，炎细胞浸润；进一步肿瘤细胞核消失或空泡形成，坏死或纤维化形成，从而治疗骨肿瘤。给药方式为注射。

(2) 操作流程

锶-89 放射性核素治疗骨转移主要用于缓解前列腺癌、乳腺癌、肺癌、鼻咽癌等晚期恶性肿瘤骨转移所致骨痛，其主要流程包括病人就诊、治疗方法介绍并告知可能受到的辐射危害、病人用药采用注射的方式，注射量最大为 4mCi。

(3) 污染因子

①辐射：锶-89 衰变方式为纯 β 衰变，粒子能量为 1.495MeV 所以辐射污染因子主要为 β 射线。

②放射性废水：根据医院提供资料，本项目临时核医学科进行骨肿瘤的病人日最大数量为 4 人，由于该部分病人在注射后可直接出院，最长观察时间为半天，病人每次诊疗废水主要来源于排泄、清洗废水。

③放射性固废：主要放射性固废是放射性药品注射过程中产生的一次性注射器、手套和药瓶，每月的产生量大约为 2kg。

操作流程及污染物产生位置简单地如图 3-3 所示。

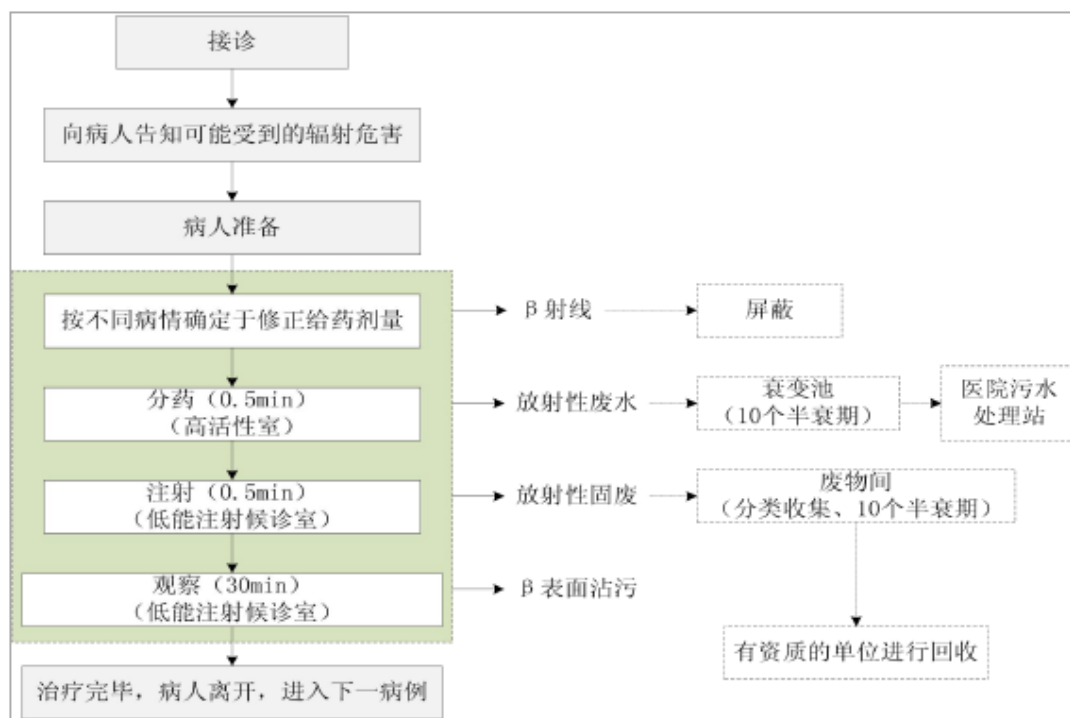


图 3-3 89Sr 骨癌治疗流程及产污环境示意图

(四) 锶-90 (钷-90) 皮肤敷贴治疗

(1) 工作原理

锶-90 (钷-90) 皮肤敷贴治疗主要可治疗皮肤斑痕、表皮血管瘤及神经性皮炎等疾病。治疗原理描述如下： β 射线具有较强电离能力、较弱穿透能力的特征，在组织内的射程仅几毫米。实验证明，一定剂量的 β 射线的放射性核素作为一种外照射源紧贴于病变部位，通过 β 射线对病变部位的电离辐射生物效应，可达到治疗目的。根据这一原理设计制造的 β 射线敷贴器可用于皮肤疾病的治疗。锶-90 半衰期为 29.1a，钷-90 半衰期为 2.67d，衰变方式均为纯 β 衰变，当其衰变分别可放出能量为 0.546MeV 和 2.280MeV 的 β 射线，从而产生治疗作用。

(2) 操作流程

其主要流程包括病人就诊、治疗方法介绍并告知可能受到的辐射危害、取出锶-90 (钷-90) 敷贴器、放置到病灶部位、回收敷贴器等。

(3) 污染因子

①辐射：由于锶-90 (钷-90) 为纯 β 衰变，其能量分别为 0.546MeV，2.280MeV，所以主要辐射污染因子为 β 射线；

②放射性固废：锶-90 (钷-90) 退役时产生废放射源，根据医院提供的数据，

该放射源一般两年更换一次。

操作流程及污染物产生位置简单地如图 3-4 所示。

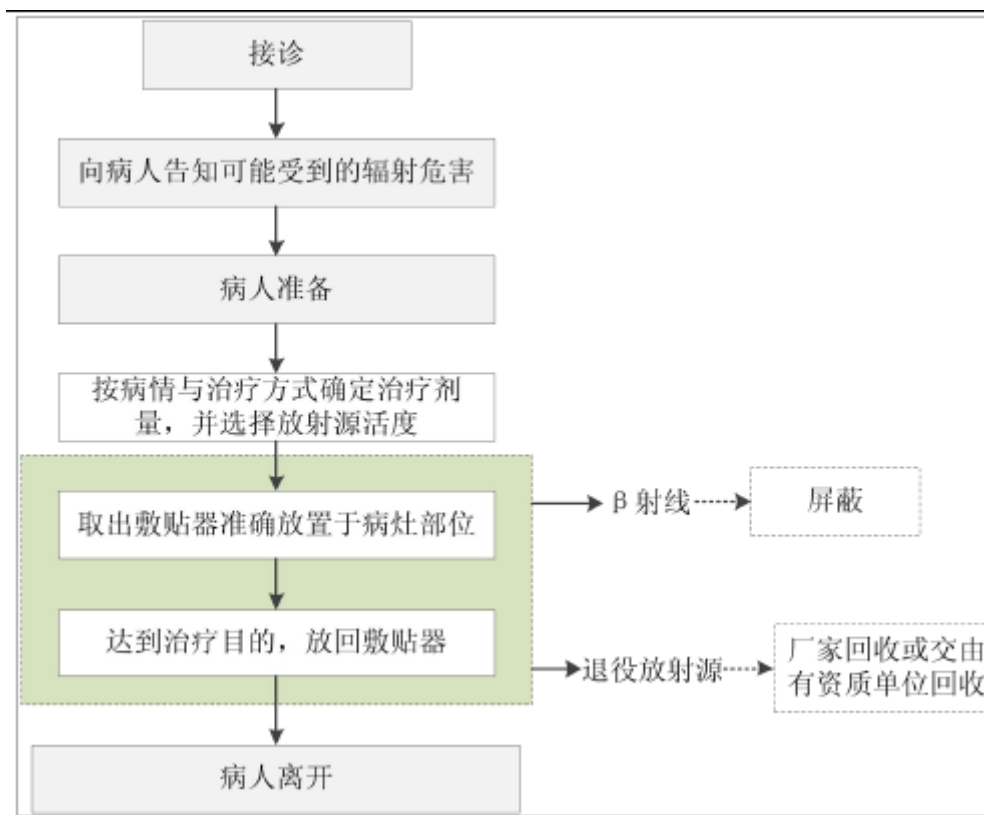


图 3-4 皮肤敷贴治疗流程及产污环节示意图

(五) 骨密度仪

(1) 工作原理

骨密度仪主要由 X 射线管和高压电源组成。X 射线管由安装在真空玻璃壳中的阴极和阳极组成。阴极是钨制灯丝，它装在聚焦杯中。当灯丝通电加热时，电子就“蒸发”出来，而聚焦杯使这些电子聚集成束，直接向嵌在金属阳极中的靶体射击。高电压加在 X 射线管的两极之间，使电子在射到靶体之前被加速达到很高的速度。靶体一般采用高原子序数的难熔金属制成。高速电子轰击靶体产生 X 射线。

(2) 设备组成

骨密度仪主要设备组成为：X 射线球管、高频逆变高压发生器、影像增强器、数据图像处理器等。

(3) 操作流程

主要操作流程为：确定患者体层摄影的体位，扫描定位，投照摆位，屏气曝

光。

(4) 污染因子

本项目使用的骨密度仪在非工作状态下不产生射线，只有在开机并处于出线状态时才会发出 X 射线。由于射线能量较低，故不必考虑感生放射性问题。因此，在开机期间，X 射线成为污染环境的主要因子。其诊断过程及其产污环节，见图 3-5。

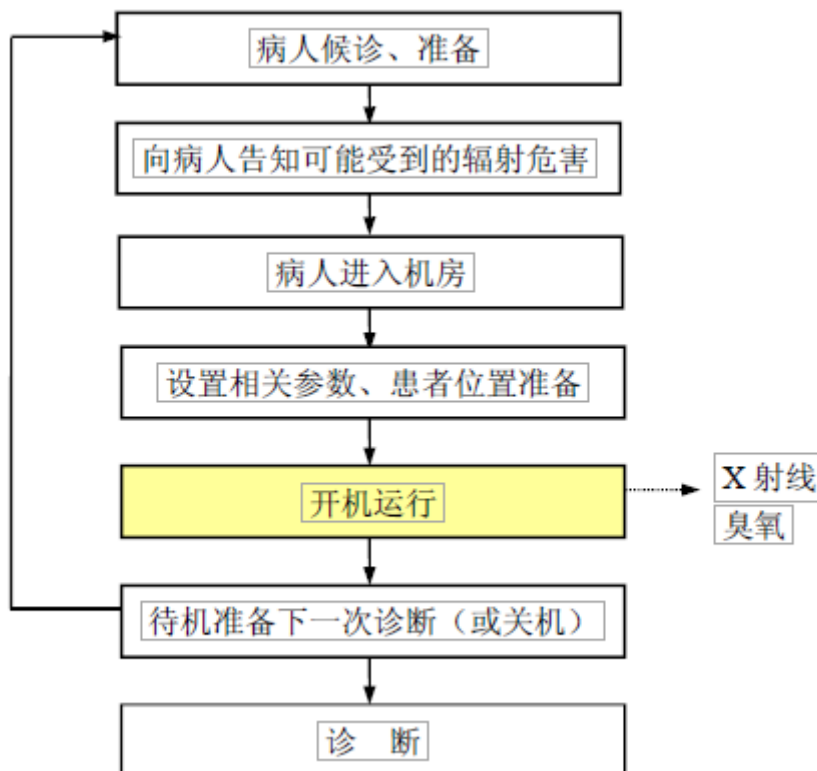


图 3-5 X 射线装置诊断过程与产污环节简图

本项目的工艺流程及产生的污染物与环评中基本一致。

污染物产生和防治措施见表 3-5。

表 3-5 项目主要污染物产生及防治措施

内容 类型	污染物名称	防治措施	治理目标
电离辐射	X 射线、 γ 射线、废粒子源	1.机房屏蔽 2.分区管理 3.电离辐射警告标志和警示灯 4.工作场所和个人剂量监测 5.安全联锁装置 6.紧急止动	所致职业照射和公众照射剂量当量满评价标准。

		7.钥匙控制 8.废粒子源由生产厂家回收	
大气污染物	臭氧	通排风系统	符合环境保护管理要求
水污染物	放射性废水、生活污水	放射性废水通过特有管道引入衰变池，暂存至十个半衰期后，经监测达标排入医院生活污水系统 生活污水排入医院生活污水系统	符合环境保护管理要求
固体废物	放射性废物、医疗废物、生活垃圾	放射性废物放置在放射性废物暂存桶中，达到豁免水平以下由医院统一处置。	符合环境保护管理要求

3.5 项目劳动定员及工作制度

工作制度：本项目实行白班单班 8 小时工作制度，年工作时间为 250 天。

人员编制：本项目环评要求配置 3 人，结合医院实际工作量，实际辐射工作人员 2 人（工作人员一览表见表 3-6）。其中一名辐射工作人员已参加由四川省环境保护厅组织的“辐射安全与防护培训”培训，并取得合格证书。另一名已纳入医院培训计划。

表 3-6 辐射工作人员一览表

序号	姓名	人员培训情况	
		培训证书编号	培训有效期
1	汪前导	CHO14956	2017.5.5-2021.5.4
2	林勇	未参加培训。	

4 项目环评结论与批复要求

4.1 项目环评结论

4.1.1 结论

本项目建设属于国家鼓励类产业，符合国家产业政策。本项目的运营可为成都市病人提供诊疗服务，是提高人民群众生活质量，提高全市医疗卫生水平和建设小康社会的重要内容，本项目具有放射性实践的正当性。本项目工作人员所受的年剂量均低于本次评价中所确定的 5mSv 的年剂量约束值，公众所受的年剂量均低于本次评价中所确定的 0.1mSv 的年剂量约束值。从上述预测结果可以看出，本项目辐射工作场所的墙体、门满足辐射防护的要求。在坚持“三同时”的原则，采取切实可行的环保措施，落实本报告提出的各项污染防治措施，本评价认为从环境保护和辐射防护角度看项目建设是可行的。

4.1.2 建议和承诺

（一）认真学习贯彻国家相关的环保法律、法规，不断提高遵守法律的自觉性和安全文化素养，切实做好各项环保工作。

医院每年要对本院的放射性核素及射线装置的使用情况、辐射防护情况进行年度评估，评估结果报送省环境保护厅和当地环境保护部门。

（二）在实施诊治之前，应事先通知患者或被检查者辐射对健康的潜在影响；应注意对陪护者的防护，使其在陪护患者的全程诊治过程中，所受到的辐射剂量做到最小化。

（三）定期开展场所和环境的辐射监测，据此对所用的射线装置的安全和防护状况进行年度评估，编写辐射安全和防护状况年度自查评估报告，并于每年 1 月 31 日之前上报成都市环保局。

（四）一旦发生辐射安全事故，立即启用应急预案并及时上报上级主管单位和四川省环境保护厅。

（五）医院在申请或更换辐射安全许可证之前，注册并登录全国核技术利用辐射安全申报系统（网址：<http://rr.mep.gov.cn>），对医院所用放射性核素及射线装置的相关信息填写；

4.2 项目环评批复要求

四川省环境保护厅于 2015 年 12 月 9 日对本项目进行了批复“川环审批 [2015]527 号”，批复要求具体内容如下：

（一）加强运行期的环境保护工作，严格按照报告表中提出的有关要求，落实环保投资，落实各项辐射安全防护及污染防治措施，项目运行必须严格按照国家和省有关标准和规定实施。辐射从业人员的个人剂量管理限值应严格控制为 6mSv/年。公众个人剂量管理限值为 0.3 mSv /年。

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

（三）加强放射源和放射性药品的实体保卫工作，对放射源和放射性药品贮存场所应当采取防火、防水、防盗、防丢失、防破坏、防射线泄露的安全措施。

（四）加强放射源的贮存、领取、使用、归还的台账管理，放射性药品和放射性废物应当单独存放，不得与易燃、易爆、腐蚀性物品等一起存放，并指定专人负责保管。放射源更换和转移、放射性药品购买应严格按照国家相关规定办理审批备案手续。

（五）配备相应的监测设备，制定相关场所的监测计划，要定期开展自我监测，并记录备查。放射性废物存放十个半衰期后经监测合格后作为一般医疗废物处理。做好衰变池的日常管理维护工作，放射性废水应达标排放，并做好记录。每年应委托有资质单位开展辐射环境监测，并将监测结果纳入辐射安全和防护状况年度自查评估报告。

（六）辐射从业人员应参加省环境保护厅举办的辐射安全和防护知识的培训，持证上岗。

（七）依法对辐射工作人员进行个人剂量检测，应加强对医护人员的辐射防护和剂量管理，建立辐射工作人员的个人剂量档案。发现单个季度的个人剂量检测结果大于 1.5mSv 的应当立即核实和调查，并将有关情况及时报告我厅。

（八）你单位应当按照《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环保部令第 18 号）的要求编写辐射安全和防护状况年度自查评估报告，并于次年 1 月 31 日前上报我厅。

4.3 项目实际建成情况和环评内容的差异

通过现场检查，本项目实际建设内容、建设地点、建设规模、使用的射线装置与非密封性放射源、工作方式、工作时间、使用的地点以及生产工艺流程、污染物产生的种类、污染物排放量、采取的污染治理措施等均与环评及批复（川环审批〔2015〕527号）中基本一致。

5 验收监测评价标准

5.1 剂量限值

1、职业人员和公众

根据成都市环境保护局《关于成都大学附属医院核医学科应用项目环境影响评价执行标准的批复》，依据 GB18871-2002《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》执行：“对辐射工作人员的照射连续 5 年的年平均有效剂量不超出 20mSv，且任何一年中的有效剂量不超出 50mSv；对公众的照射年有效剂量不超出 1mSv，特殊情况下，如果 5 个连续年的年平均剂量不超过 1mSv，则某一单一年份的有效剂量可提高到 5mSv”，同时，结合本项目实际情况，提出了严于国家标准的职业照射和公众照射的剂量约束值，辐射工作人员取年剂量限值 20mSv 的 1/4（5mSv）、取公众年剂量限值 1mSv 的 1/10（0.1mSv）作为本次评价的剂量约束值。

2、接受核素治疗患者的陪护及探视人员

《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）规定，对于明知会受到照射却自愿帮助护理、支持和探视、慰问正在接受医学诊断或治疗的患者的人员，其在治疗期间的受照剂量应不超过 5mSv/a。探视患者的儿童所受剂量应限制于 1mSv/a 以下。

5.2 放射工作场所边界周围剂量率控制水平

1、X 射线诊断装置机房

参照《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）有关规定，本项目医用射线装置使用场所在距离机房屏蔽体外表面 30cm 外，周围辐射剂量率应满足：控制目标值不大于 2.5 μ Sv/h。

2、操作非密封放射性物质工作场所

操作放射性核素场所屏蔽结构外 30cm 处的辐射剂量率应不大于 2.5 μ Sv/h。

5.3 放射性表面污染控制水平

执行《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》GB18871-2002 的有关规定，见表 5-1。

表 7-2 工作场所放射性表面污染控制水平 (Bq/cm²)

表面类型		β放射性物质
工作台、设备、墙壁、地面	控制区	40
	监督区	4
工作服、手套、工作鞋	控制区	4
	监督区	4
手、皮肤、内衣、工作袜		4×10 ⁻¹

6 验收监测结果

6.1 监测因子及分析方法

6.1.1 监测因子及点位的确定

通过对本项目运行过程中污染源项调查，（1）本项目在使用骨密度仪时污染因子主要为 X- γ 射线，由此可以确定监测因子是射线装置工作场所周围 X- γ 辐射剂量率。（2）本项目在使用非密封性放射性物质时或放射源暂存时，污染因子主要为放射源发射的 γ 射线，及其放射源的使用及其暂存场所的 β 放射性表面沾污水平。由此可以确定监测因子为放射性 β 表面污染水平和 γ 辐射剂量率。

综上所述此次验收监测因子主要为 X- γ 辐射剂量率和 β 表面污染水平。

X- γ 辐射剂量率监测点位中职业人员监测点位主要包括核医学科医生操作位、固废室门口以及医生近距离接触放射源区域；公众人员监测点位主要包括机房外过道、病房过道等公众活动区域。放射性 β 表面污染监测点位主要包括放射源暂存室和核医学科操作房间地面；监督区的注射候诊室、病房过道等房间的地面。

以上各监测布点能够科学反映医院核医学科周围的辐射水平、人员受照情况以及控制区域的 β 表面污染情况，点位布设符合技术规范要求。监测布点示意图见附图 2。

6.1.2 监测方法及方法来源

监测项目的监测方法、方法来源见表 6-1。

表 6-1 监测方法及方法来源

监测因子	监测方法	方法来源
X- γ 辐射剂量率	《辐射环境监测技术规范》	HJ/T61-2001
	《环境地表 γ 辐射剂量率测定规范》	GB/T14583-93
α/β 表面污染	《表面污染测定第一部分 β 发射体（最大 β 能量大于 0.15MeV）和 α 发射体》	GB/T 14056.1-2008

6.2 验收监测质量控制和质量保证

本次测量所用的仪器性能参数均符合国家标准方法的要求,均有有效的国家计量部门检定的合格证书,并有良好的日常质量控制程序。监测人员均经具有相应资质的部门培训,考核合格持证上岗。数据分析及处理采用国家标准中相关的数据处理方法,按国家标准和监测技术规范有关要求进行处理和填报,并按有关规定和要求进行三级审核。本次验收监测所使用的仪器情况见表 6-2。

表 6-2 监测所使用的仪器情况

监测因子	使用仪器	参数说明	仪器检定情况
便携式 X-γ 剂量率仪	仪器型号： TCS-172B 编号：203R2034	能量响应范围：50keV~3Mev 测量范围：0.01μSv/h~30uSv/h 不确定度：U _{rel} =5.8% (K=2) 校准因子：C _F =0.875	仪器检定:合格 检定单位：中国核动力研究设计院检测校准实验室 检定有效期限： 2018 年 7 月 17 日
β 表面污染	α、β 表面污染仪 型号：TCS-362 编号：R0047	测量范围：200CPM~100kCPM 不确定度：U _{rel} =10% (K=2) 表面活度响应： R=13*Bq ⁻¹ *s ⁻¹ *cm ²	仪器检定:合格 检定单位：中国测试技术研究院 检定有效期限： 2018 年 10 月 24 日

6.3 验收监测的实施

6.3.1 验收监测期间的工况

2017 年 11 月 14 日,成都中辐环境监测测控技术有限公司派出监测技术人员在建设单位相关负责人的陪同下,对成都大学附属医院内临时核医学科应用项目周围环境及敏感区域进行了辐射环境监测。监测时工况如下表所示。

表 6-1 射线装置清单

序号	仪器名称	使用场所	管理类别	额定工况	监测工况
1	骨密度仪	临时核医学科 骨密度室	III 类	76kV/3mA	76kV/1.5mA

表 6-2 放射源清单

序号	核素名称	活度	放射源编码	管理类别	备注
1	铯-90	1.8×10 ⁹ Bq	002SR835245	V 类	临时核医学科使用

表 6-3 非密封放射性核素工作场所

序号	核素名称	实际日最大操作量	年最大用量	使用场所	备注
1	¹³¹ I	3.33×10 ⁷ Bq	6.73×10 ⁹ Bq	临时核医学科	乙级非密封场所
2	⁸⁹ Sr	5.92×10 ⁷ Bq	1.48×10 ¹⁰ Bq		
3	¹²⁵ I	1×10 ⁵ Bq	2×10 ⁶ Bq		

射线装置监测工况根据建设方承诺的正常工作条件下最大工况进行监测，符合验收监测工况要求。

6.3.2 监测结果

表 6-4 骨密度扫描室周围环境 X-γ 辐射剂量率监测结果

【单位：μSv/h】

点位数	监测位置	γ 辐射剂量率		X-γ 辐射剂量率		备注
		未曝光		曝光		
		平均值	标准差	平均值	标准差	
1	环境背景值	0.12	0.01	/	/	于核医学科外取点
2	铅窗左缝（距缝 30cm）	0.13	0.01	0.14	0.01	/
3	铅窗右缝（距缝 30cm）	0.12	0.01	0.14	0.01	
4	操作位	0.12	0.02	0.15	0.02	
5	联接门左缝（距缝 30cm）	0.12	0.01	0.15	0.01	
6	联接门右缝（距缝 30cm）	0.11	0.02	0.16	0.02	
7	防护门左缝（距缝 30cm）	0.11	0.01	0.14	0.01	
8	防护门右缝（距缝 30cm）	0.11	0.02	0.15	0.01	
9	北侧过道（距墙面 30cm）	0.11	0.01	0.11	0.01	

注：以上数据均未扣除辐射环境背景值，监测点分布见附图 2。

表 6-5 临时核医学科周围环境和 β 表面污染水平结果

点位号	监测位置	β 表面污染水平 (Bq/cm ²)	备注
		计算结果	
1	候诊区地面	<LLD	乙级非密封源使用场所
2	医生休息室地面	<LLD	
3	铅衣表面	0.19	
4	观察室治疗床	<LLD	
5	观察室办公桌	<LLD	
6	观察室门把手	<LLD	
7	过道地面	<LLD	
8	病人卫生间门把手	<LLD	
9	病人卫生间门外地面	<LLD	
10	衰变室门把手	<LLD	
11	衰变室门外地面	<LLD	
12	活性室门把手	0.12	
13	服药室门外地面	0.20	
14	服药室门把手	0.13	
15	药品台表面	0.93	
16	药品台地面	0.40	
17	废物桶表面	0.41	
18	储源室门把手	0.83	
18'	储源室门外地面	0.47	
19	肾图室门把手	0.10	
20	肾图室座椅	0.42	

注：1.监测布点图见附图 2； 2、LLD：0.05Bq/cm²。

续表 6-5 临时核医学科周围环境和 β 表面沾污结果

点位号	监测位置	β 表面沾污 (Bq/cm ²)	备注
		计算结果	
21	肾图室办公桌	0.58	乙级非密封源使用

22	铅屏风	0.26	场所
23	肾图室地面	0.10	

注：1.以上数据均未扣除辐射环境本底值，监测布点图见附图 2；2、LLD：0.05Bq/cm²。

表 6-6 临时核医学科其他区域（除骨密度室）环境 γ 辐射剂量率监测结果

【单位： $\mu\text{Sv/h}$ 】

点位号	监测位置	γ 辐射剂量率		备注
		平均值	标准差	
10	医生休息室	0.14	0.01	/
11	废物桶（距表面 30cm）	0.18	0.02	
12	储源室门左缝（距缝 30cm）	0.19	0.02	
13	储源室门右缝（距缝 30cm）	0.20	0.01	
14	药品台（距地面 100cm）	0.20	0.01	
15	通风橱（距表面 30cm）	1.08	0.39	
15'	通风橱（铅衣后）	0.41	0.01	
16	肾图室办公桌	0.17	0.02	
17	服药室门外（距表面 30cm）	0.15	0.01	
18	衰变室门外（距表面 30cm）	0.17	0.02	
19	病人用卫生间门外 （距表面 30cm）	0.17	0.02	

注：以上数据均未扣除辐射环境背景值，监测点分布见附图 2。

6.3.3 监测结果分析

根据表 6-4 监测结果显示：在现有监测条件下，骨密度仪正常曝光工作时，职业人员活动场所监测点位的 X- γ 辐射剂量率为 0.11~0.16 $\mu\text{Sv/h}$ ，其他公众活动场所监测点位的 X- γ 辐射剂量率为 0.14~0.15 $\mu\text{Sv/h}$ 。由委托单位提供数据并经现场核实，该装置年曝光时间按最大约 200 小时计算，在该装置运行时，职业人员居留因子取 1，公众居留因子取 1/4，所致职业人员个人年有效剂量最大值约为 $3.2 \times 10^{-2} \text{mSv}$ ，所致公众个人年有效剂量最大值约为 $7.5 \times 10^{-3} \text{mSv}$ 。

根据表 6-5、6-6 监测结果显示在现有监测条件下，临时核医学科正常使用放射性核素治疗时，职业人员区域的 γ 辐射剂量率为 0.15~1.08 $\mu\text{Sv/h}$ ；其他公众活动场所监测点位的 γ 辐射剂量率最大值为 0.17 $\mu\text{Sv/h}$ 。为保守计算，按照每年 50 台手术；装源时间按 20min 计算，植入手术时间为 40min 计算；由此可算出职业人员年受照射时间约为 50 小时；职业人员居留因子取 1，公众居留因子取

1/4，所致职业人员年有效剂量最大值约为 $5.4 \times 10^{-2} \text{mSv}$ ，所致公众年有效剂量最大值约为 $2.1 \times 10^{-3} \text{mSv}$ 。该乙级非密封放射性工作场所周围区域 β 表面污染水平均最大值为 0.93 Bq/cm^2 。

以上各项监测结果，X- γ 辐射剂量均低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）规定的职业人员 20mSv/a 和公众 1mSv/a 剂量限制，且均低于职业人员 5mSv/a ，公众 0.1mSv/a 的剂量管理约束值； β 表面污染均低于《电离辐射防护和辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中关于工作场所控制区和监督区 β 表面污染不超过 40Bq/cm^2 和 4 Bq/cm^2 的要求。

7 环境管理检查

7.1 项目三同时执行情况

本项目为新建，监测时项目已建成，通过现场检查，本项目的环保工程与主体工程同时设计，同时施工，同时投入运营，满足“三同时”要求。本项目基本落实了环境影响评价报告与批复（川环审批〔2015〕527号）提出的各项污染防治措施。

7.2 环境保护设施建设及运行情况

根据项目环评及批复文件的要求，需投入的环保设施落实情况见表 7-1。

表 7-1 环保设施（措施）落实情况一览表

项目	环保设施	数量	投资 (万元)	实际完成情 况	整改 意见
辐射屏 蔽措施 及安全 设施	各面墙体厚 24cm, 楼 板为 20cm 厚现浇钢 筋混凝土, 墙壁硫酸 钡 2cm, 2mm 铅当量 的防护门和铅玻璃窗 门灯联锁装置	1 套	10.0	已配备	/
	带屏蔽效果的通风 橱, 风速不小于 1m/s, 放射性药品和注射器 转移盒	1 套	4.0	已配备	/
	保险柜	1 个	1.0	已配备	/
	备用铅罐	若干		已配备	/
	铅衣	3 套	3.0	已配备	/
	铅屏风	1 个	0.5	已配置	增设 1 个 铅屏风
	固废处理	带屏蔽效果的 固废收集桶	2 个	5.0	已配置
退役的废旧 放射源处理		/	5.0	已经签订废 旧放射源回 收协议	/
废气处理	通排风系统	1 套	2.0	已配备	/
监测仪器及 警示标志	X-γ 辐射监测仪	1 台	4.0	已配置	/
	表面污染仪	1 台		未配置	配置一台 表面污染

					仪
	个人剂量片	4 片		已配置	/
	电离辐射警告标志	5 个		已配置	/
	活度计	1 个		已配置	/
废水处理	衰变池，有效容积为 2.88m ³	1 个	2.0	已建成 衰变池	/
监测	衰变池废水监测费用	/	2.0	已配置	/
其他	人员培训	/	3.0	已配备	/
	应急和救援物质、 去污设施	/	5.0	已配备	/
合计		-	46.5	-	-

7.3 辐射安全管理及防护措施落实情况

本项目辐射安全管理及防护评价要求与实际完成对照见表 7-2。

辐射安全管理综合要求汇总落实情况见表 7-3。

项目环境影响报告表批复要求与实际完成对照见表 7-4

表 7-2 辐射安全管理及防护评价要求与实际完成对照一览表

项目	辐射安全管理及防护评价要求	现场检查情况	整改完善要求
综合	辐射安全管理规定	已制定辐射安全管理制度	/
	操作规程、岗位职责	已制定操作规程及岗位职责	/
	辐射安全和防护设施维护维修制度（包括机构人员、维护维修内容与频度、重大问题管理措施、重新运行审批级别等）、辐射安全管理机构	已制定设备设施维护维修管理制度，建立辐射安全管理委员会	/
监测	监测方案	已制定辐射工作场所监测制度	/
	监测仪表使用与校验管理制度	已建立相关制度	/
人员	辐射工作人员培训/再培训管理制度	已制定人员培训制度	/
	辐射工作人员个人剂量管理制度	已制定个人剂量管理制度	/
应急	辐射事故应急预案	已制定辐射事故应急预案	/
定期检查	各项安全措施必须定期检查，并做好记录	已定期安排人员对安全措施定期检查。	/

项目	辐射安全管理及防护评价要求	现场检查情况	整改完善要求
台账管理	应建立射线装置台账	已建立射线装置台账	/
档案记录	设置运行、维修及监测记录，并存档	已开展自我监测，并建立档案。	/
年度辐射评估报告	应对射线装置的安全和防护状况进行年度评估，并于每年 1 月 31 日前向发证机关提交上一年评估报告。	已按要求每年度编写年度自查报告。	/

表 7-3 建设单位辐射安全管理综合要求汇总对照一览表

序号	辐射安全要求	现场检查情况	整改完善要求
1	设有专门的辐射安全与环境保护管理机构，有 1 名具有本科以上学历的技术人员专职负责辐射安全与环境保护管理工作。	已设有相应的放射防护管理机构。	/
2	从事辐射工作的人员经辐射安全和防护专业知识及相关法律法规的培训和考核。	本项目配备 2 名辐射工作人员，其中 1 名辐射工作人员已参加培训。	另 1 名辐射工作人员需参加四川省环境保护厅组织的辐射安全与防护知识培训。培训合格后持证上岗。
3	有满足辐射防护和实体保护要求的设备。	已配置辐射防护相关实体设备。	/
4	射线装置使用场所防止误操作、防止工作人员和公众受到意外照射的安全措施。	已配置门灯连锁、门机连锁、紧急制动按钮防止误照射或意外照射。	/
5	配备与辐射类型和辐射水平相适应的防护用品和监测仪器，包括个人剂量报警仪、辐射监测仪等。	已配置个人防护用品及便携式 X-γ 辐射监测仪。	配备表面污染监测仪
6	有健全的操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、人员培训计划、监测方案等。	已制定相应的操作规程、辐射工作人员岗位职责、设备维修制度等。	/
7	有完善的辐射事故应急措施。	已制定辐射事故应急预案，并配备相应的应急措施。	/
8	应配备质量控制检测设备，制定	已建立医院质量保证方案、	/

相应的质量保证大纲和质量控制检测计划,由医用物理人员负责质量保证与质量控制检测工作。	治疗照射最优化方案、放射治疗的医疗照射指导水平。	
--	--------------------------	--

表 7-4 项目环境影响报告表批复要求与实际完成对照一览表

项目环境影响报告表批复要求	现场检查情况	整改完善要求
加强运行期的环境保护工作,严格按照报告中提出的有关要求,落实环保投资,落实各项辐射安全防护及污染防治措施,项目运行必须严格按照国家和省有关标准和规定实施。辐射从业人员的个人剂量管理限值应严格控制为 6mSv/年。公众个人剂量管理限值为 0.3 mSv /年。	已落实环境影响报告中提出的各项辐射安全防护及污染治理措施和要求,职业人员及公众年有效剂量均低于剂量管理约束值。	/
加强辐射工作场所的管理,应确保项目实施所依托的辐射工作场所的辐射防护措施和监测设备的配备满足《环境保护部辐射安全与防护监督检查技术程序》中的相关规定。	各项辐射防护措施均已配备。	
加强对放射源和放射性药品的实体保卫工作,对放射源和放射性药品贮存场所应当采取防火、防水、防盗、防丢失、防破坏、防射线泄露的安全措施。	放射源贮存场所已安装视频监控等实体保卫装置。	/
加强放射性药品的贮存、领取、使用、归还的台账管理,放射性药品和放射性废物应当单独存放,不得与易燃、易爆、腐蚀物品等一起存放,并指定专人负责保管。放射源更换和转移、放射性药品购买应严格按照国家相关规定办理审批备案手续	已建立健全相关档案管理。放射源购买、转移严格按照国家相关规定办理审批备案手续执行。	/
配备相应的监测设备,制定相关场所的监测计划,要定期开展自我监测,并记录备查。放射性废物存放十个半衰期后经监测合格后作为一般医疗废物处理。做好衰变池的日常管理维护工作,放射性废水应达标排放,并做好记录。每年应委托有资质的单位开展辐射环境监测,并将监测结果纳入辐射安全和防护状况年度自查评估报告。	已配备便携式 X-γ 监测仪。放射性固体废物收贮在放射性废物桶中,待存放十个半衰期后经监测合格作一般放射性废物处置。放射性废水经监测后达标排放。	制定临时核医学科场所监测计划,并配备表面污染仪并做好自我监测记录

项目环境影响报告表批复要求	现场检查情况	整改完善要求
辐射从业人员应参加省环境保护厅举办的辐射安全和防护知识的培训，持证上岗。	本项目配备 2 名辐射工作人员，其中 1 名辐射工作人员已参加培训。	另 1 名辐射工作人员需参加四川省环境保护厅组织的辐射安全与防护知识培训。培训合格后持证上岗。
依法对辐射工作人员进行个人剂量监测，加强对医护人员辐射防护和剂量的管理，建立辐射工作人员的个人剂量档案。发现单个季度的个人剂量监测结果大于 1.5mSv 时应当立即核实和调查，并将有关情况及时报告我厅。	对辐射工作人员已配备个人剂量片，经现场资料调查，2 名辐射工作人员无单个季度的个人剂量监测结果大于 1.25mSv 的情况发生。	
你单位应当按照《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环保部令第 18 号）的要求编写辐射安全和防护状况年度自查评估报告，并于次年 1 月 31 日前上报我厅。	院方已按相关要求编写辐射安全和防护状况年度自查评估报告，上报四川省环境保护厅。	

7.4 个人剂量档案管理检查

成都大学附属医院已委托有资质的单位对辐射工作人员进行个人剂量检测，并建立个人剂量台账及辐射工作人员台账。

表 7-5 辐射工作人员个人剂量检测一览表

序号	姓名	2016 第三季度 (mSv)	2016 第四季度 (mSv)	2017 第一季度 (mSv)	2017 第二季度 (mSv)	最近 12 个月 累计剂量 (mSv)
1	汪前导	0.302	0.301	0.351	0.03	0.984
2	林勇	0.262	调岗	0.696	0.01	0.968

8 验收结论

成都大学附属医院申请使用临时核医学科应用项目：（1）临时核医学科骨密度室，已安装使用 1 台骨密度仪，属 III 类射线装置；（2）碘-131 在临时核医学科活性室、观察室、肾图室使用。日等效最大操作量为 $3.33 \times 10^7 \text{Bq}$ ，年最大操作量为 $6.73 \times 10^9 \text{Bq}$ ；属于乙级非密封放射性物质工作场所。（3）碘-125、锶-89 在临时核医学科活性室使用。锶-89 日等效最大操作量为 $5.92 \times 10^7 \text{Bq}$ ，年最大操作量为 $1.48 \times 10^{10} \text{Bq}$ ；碘-125 日等效最大操作量为 $1 \times 10^5 \text{Bq}$ ，年最大操作量为 $2 \times 10^6 \text{Bq}$ ；属于乙级非密封放射性物质工作场所。（4）、临时核医学科内敷贴治疗使用已许可的 1 枚锶-90（钷-90）V 类放射源，活度为 $1.8 \times 10^9 \text{Bq}$ ，放射源编码：0002SR835245。

通过现场检查，本项目实际建设内容、建设地点、建设规模、使用的射线装置与非密封性放射源、工作方式、工作时间、使用的地点以及生产工艺流程、污染物产生的种类、污染物排放量、采取的污染治理措施等均与环评及批复（川环审批〔2015〕527 号）中基本一致。

根据现场监测结果，项目射线装置机房所采取的辐射屏蔽措施均切实有效，目前使用的非密封工作场所和射线装置在正常运行时，对周围环境的影响符合环评批复文件要求，对职业人员和公众的辐射照射符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）与管理限值的要求，本次验收监测数据合格。

本项目的建设符合成都大学附属医院《临时核医学科应用项目环境影响报告表》及其批复的要求，环保设施已落实，环保制度健全，该医院落实并完善本报告中提出的要求和措施后，可申请竣工验收。

—————（正文结束）—————

注 释

附图一 本项目地理位置图

附图二 监测布点示意图

附件 1 环评批复

附件 2 辐射工作制度

附件 3 辐射工作人员个人剂量监测报告

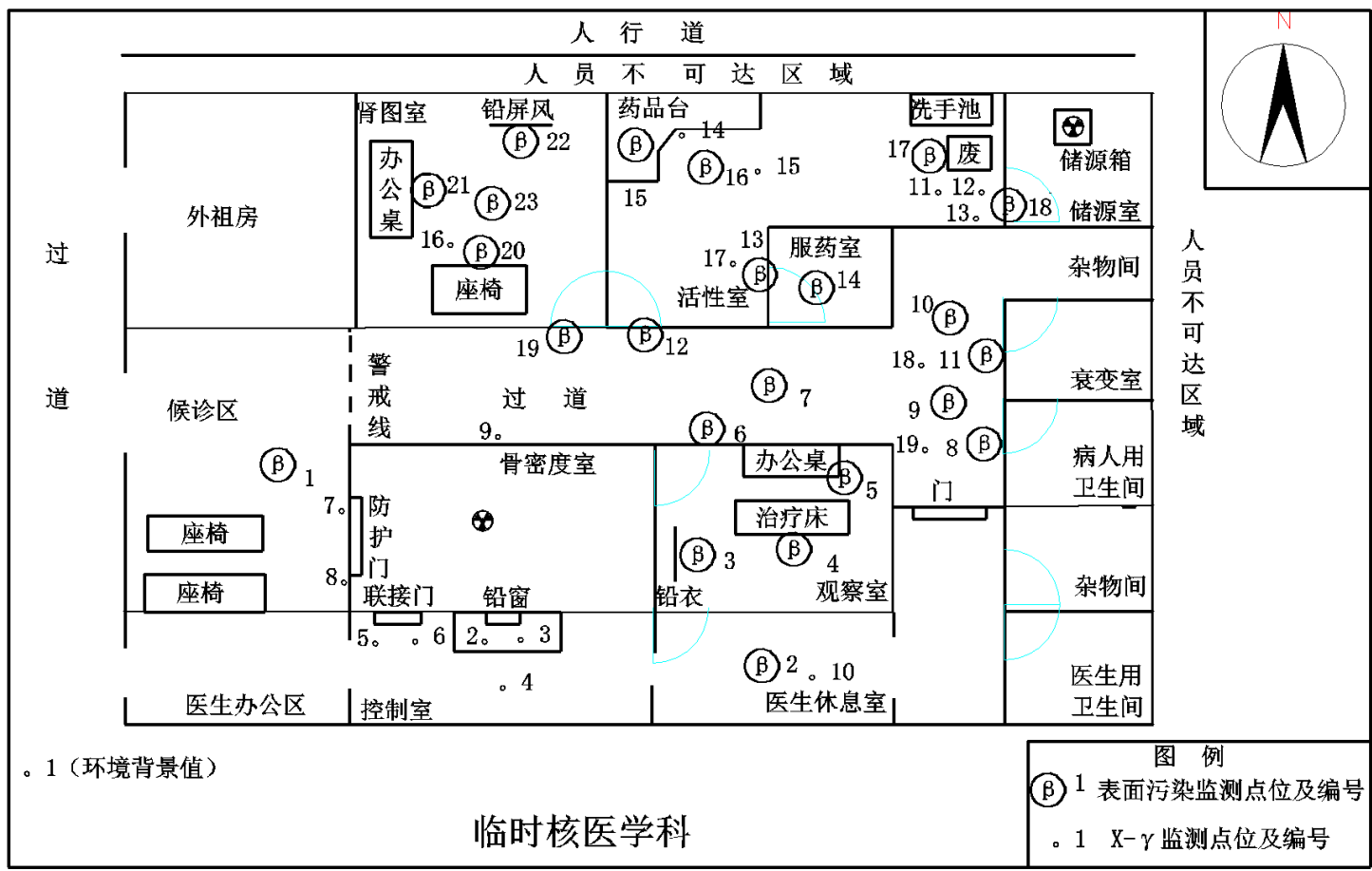
附件 4 验收监测报告

附件 5 资质文件

附图一：本项目地理位置图



附图二： 监测布点示意图



——以下空白——