



编号：0220260015HK01

天津市肿瘤医院搬迁使用Ⅱ类射线装置（回旋加速器）及生产、使用非密封放射性物质（F-18）项目 竣工环境保护验收监测报告表

建设单位：天津市肿瘤医院

编制单位：天津瑞丹辐射检测评估有限责任公司

二〇二六年四月

建设单位法人代表： (签字)

编制单位法人代表： (签字)

项目负责人：

填表人：

建设单位：天津市肿瘤医院

编制单位：天津瑞丹辐射检测
评估有限责任公司

(盖章)

(盖章)

电话：18630929992

电话：022-65153975

传真：——

传真：022-65153975

邮编：300450

邮编：300459

地址：天津市滨海新区嘉园北路981号

地址：天津市滨海新区海洋高新区

国际企业大道E3-6



检验检测机构 资质认定证书

证书编号:240212050098

名称:天津瑞丹辐射检测评估有限责任公司

地址:天津滨海高新区塘沽海洋科技园塘沽海缘路199号东3-6号楼

经审查,你机构已具备国家有关法律、行政法规规定的基本条件和能力,现予批准,可以向社会出具具有证明作用的数据和结果,特发此证。资质认定包括检验检测机构计量认证。

检验检测能力及授权签字人见证书附表。

许可使用标志



发证日期:2024年08月07日

有效期至:2030年08月06日

发证机关:



本证书由国家认证认可监督管理委员会监制,在中华人民共和国境内有效。

020924

目录

表一	项目总体情况及验收监测依据、目的、标准	1
表二	项目建设情况	20
表三	辐射安全与防护设施/措施	36
表四	环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定	57
表五	验收监测质量保证及质量控制	72
表六	验收监测内容	73
表七	验收监测表	78
表八	验收监测结论	87
附图一	地理位置图	88
附图二	总平面布置图	91
附图三	门诊楼地下一层平面布置图及评价范围示意图	92
附图四	核医学科回旋加速器制药区平面布置图及其分区图	93
附图五	核医学科回旋加速器制药区对应门诊楼二层平面布置图	95
附图六	核医学科回旋加速器制药区废水排放路线图	96
附图七	核医学科回旋加速器制药区排风路线示意图	98
附件一	环评批复意见	99
附件二	辐射安全许可证	104
附件三	验收监测报告	105
附件四	辐射安全管理机构及其职责	185
附件五	辐射防护管理制度	187
附件六	放射性事故应急处理预案	216
附件七	相关工作记录	218
附件八	核技术利用辐射安全与防护考核证	219
附件九	现场照片	220
附件十	自主检测设备检定/校准证书	230

天津市肿瘤医院搬迁使用II类射线装置(回旋加速器)及生产、使用非密封放射性物质(F-18)项目 竣工环境保护验收监测报告表

表一 项目总体情况及验收监测依据、目的、标准

建设项目名称	天津市肿瘤医院搬迁使用II类射线装置(回旋加速器)及生产、使用非密封放射性物质(F-18)项目				
建设单位名称	天津市肿瘤医院				
建设项目性质	新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 其它 <input checked="" type="checkbox"/>				
建设地点	天津市滨海新区嘉园北路981号, 天津市肿瘤医院滨海院区门诊楼地下一层核医学科回旋加速器制药区				
源项	放射源	--			
	非密封放射性物质	乙级非密封放射性物质使用场所			
	射线装置	--			
项目用途	制备PET用放射性药物				
项目依据	津环辐许可表[2024]041号				
建设项目环评批复时间	2024年07月24日	开工建设时间	2024年11月		
取得辐射安全许可证时间	2026年02月09日	项目投入运行时间	2026年03月开始试运行		
辐射安全与防护设施投入运行时间	2026年03月开始试运行	验收现场监测时间	2026年03月05日		
环评报告表审批部门	天津市生态环境局	环境报告表编制单位	中核第四研究设计工程有限公司		
辐射安全与防护设施设计单位	天津市建筑设计研究院有限公司	辐射安全与防护设施施工单位	山东核防辐射防护工程有限公司		
投资总概算	931万元	辐射安全与防护设施投资总概算	270万元	比例	29%
实际总概算	169.4万元	辐射安全与防护设施投资	81.4万元	比例	48%
验收依据	1.法律法规 (1)《中华人民共和国环境保护法》, 2014年4月24日修订, 2015年1月1日起实施; (2)《中华人民共和国环境影响评价法》, 主席令第四十八号, 2016年7月2日修订, 2016年9月1日起实施;				

验收依据

- (3)《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，国务院令709号修订，2019年3月2日；
- (4)《建设项目环境保护管理条例》，国务院令第682号修改，2017年10月1日起施行；
- (5)原国家环保总局（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》（2006年1月18日国家环境保护总局令第31号公布，2021年1月4日生态环境部令第20号修改）
- (6)《建设项目环境影响评价分类管理名录》，环保部令第16号，2021年1月1日起施行；
- (7)原环境保护部令第18号《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（2011年5月1日）
- (8)原环境保护部、国家卫生和计划生育委员会公告2017年第66号《关于发布〈射线装置分类〉的公告》（2017年12月5日）；
- (9)生态环境部令第16号《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）；
- (10)《放射工作人员职业健康管理暂行办法》，卫生部令第55号，2007年11月1日；
- (11)关于发布《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的公告，国环环评[2017]4号；
- (12)《天津市生态环境保护条例》（2019年1月18日通过，自2019年3月1日起施行）；
- (13)《关于进一步优化辐射安全考核的公告》生态环境部第9号，自2021年3月15日起施行；
- (14)《关于核医学标准相关条款咨询的复函》辐射函[2023]20号，国家核安全局2023年9月13日发布。
- (15)《关于印发《核技术利用建设项目重大变动清单（试行）》的通知》（环办辐射函〔2025〕313号）；

2. 验收技术规范

验收依据	<p>(1) 《粒子加速器辐射防护规定》 GB 5172-85;</p> <p>(2) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》 GB18871-2002;</p> <p>(3) 《放射性废物管理规定》 GB14500-2002;</p> <p>(4) 《医疗机构水污染物排放标准》 GB18466-2005;</p> <p>(5) 《操作非密封源的辐射防护规定》 GB11930-2010;</p> <p>(6) 《表面污染测定第 1 部分: β 发射体 ($E_{\beta\max}>0.15\text{MeV}$) 和 α 发射体》 GB/T14056.1-2008;</p> <p>(7) 《10MeV~20MeV 范围内固定能量强流质子回旋加速器》 GB/T 34127-2017;</p> <p>(8) 《职业性外照射个人监测规范》 GBZ128-2019;</p> <p>(9) 《放射工作人员健康要求及监护规范》 GBZ98-2020;</p> <p>(10) 《核医学放射防护要求》 GBZ120-2020;</p> <p>(11) 《辐射环境监测技术规范》 HJ61-2021;</p> <p>(12) 《核医学辐射防护与安全要求》 HJ1188-2021</p> <p>(13) 《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》 HJ1157-2021;</p> <p>(14) 《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范核技术利用》 HJ1326-2023。</p> <p>3、主要技术资料</p> <p>(1) 《天津市肿瘤医院搬迁使用 II 类射线装置 (回旋加速器) 及生产、使用非密封放射性物质 (F-18) 项目环境影响报告表》, 2024年06月;</p> <p>(2) 《市生态环境局关于天津市肿瘤医院搬迁使用 II 类射线装置 (回旋加速器) 及生产、使用非密封放射性物质 (F-18) 项目环境影响报告表的批复》, 天津市生态环境局, 津环辐许可表 (2024) 041号, 2024年07月24日;</p> <p>(3) 天津市肿瘤医院提供的其他资料;</p>
验收执行标准	<p>本次验收采用经天津市生态环境局批复的环境影响评价报告表中使用及与本项目设备相关的现行有效的标准:</p> <p>(1) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》 (GB18871-2002)</p>

验收执行标准	<p>本标准适用于实践和干预中人员所受电离辐射的防护和实践中源的安全。</p> <p>辐射防护要求</p> <p>第 4.3.1 款: 实践的正当性</p> <p>第 4.3.2 款: 剂量限制和潜在照射危险限制</p> <p>第 4.3.3 款: 防护和安全的最优化</p> <p>第 4.3.4 款: 剂量约束和潜在照射危险约束</p> <p>附录 B</p> <p>B1.1 职业照射的剂量限值</p> <p>应对任何工作人员的照射水平进行控制, 使之不超过下述限值:</p> <p>a) 由审管部门决定的连续 5 年的平均有效剂量 (但不可作任何追溯性平均), 20mSv;</p> <p>b) 任何一年中的有效剂量, 50mSv;</p> <p>c) 眼晶体的年当量剂量, 150mSv;</p> <p>d) 四肢 (手和足) 或皮肤的年当量剂量, 500mSv。</p> <p>B1.2 公众照射的剂量限值</p> <p>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:</p> <p>a) 年有效剂量, 1mSv;</p> <p>b) 特殊情况下, 如果 5 个连续年的年平均剂量不超过 1mSv, 则某一年份的有效剂量可提高到 5mSv;</p> <p>c) 眼晶体的年当量剂量, 15mSv;</p> <p>d) 皮肤的年当量剂量, 50mSv。</p> <p>依照照射剂量约束和潜在照射危险约束的防护要求, 本标准又提出了剂量约束值通常应取 1/10-3/10。</p> <p>根据本项目实际情况及辐射防护最优化原则, 以 0.1mSv/a 作为本项目公众人员的年有效剂量约束值, 以 2mSv/a 作为辐射职业人员的年有效剂量约束值。</p>
--------	--

验收执行标准

B2 表面污染控制水平

B2.1 工作场所的表面污染控制水平如下表所示。

表1-1 工作场所的放射性表面污染控制水平 单位: Bq/cm²

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

本项目工作台、设备、墙壁、地面的β放射性物质污染水平应满足控制区低于40Bq/cm²、监督区低于4Bq/cm²的要求；工作人员手、皮肤、内衣、工作袜的β放射性物质污染水平应满足控制区低于0.4Bq/cm²。

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)，按表1-2将非密封源工作场所按放射性核素日等效最大操作量的大小分级。

表1-2 非密封源工作场所的分级

级别	日等效最大操作量/Bq
甲	>4×10 ⁹
乙	2×10 ⁷ ~4×10 ⁹
丙	豁免活度值以上~2×10 ⁷

《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)附录C提供的非密封源工作场所放射性核素日等效最大操作量计算方法如下：

$$\text{日等效操作量} = \frac{\text{实际日操作量} \times \text{核素毒性组别修正因子}}{\text{操作方式与放射源状态修正因子}}$$

放射性核素的毒性组别修正因子及操作方式有关的修正因子分别见表1-3和表1-4。

表1-3 放射性核素毒性组别修正因子

毒性组别	毒性组别修正因子
极毒	10
高毒	1
中毒	0.1

验收执行标准	低毒	0.01			
	表1-4 操作方式与放射源状态修正因子				
	操作方式	放射源状态			
		表面污染水平较低的固体	液体, 溶液, 悬浮液	表面有污染的固体	气体, 蒸汽, 粉末, 压力很高的液体, 固体
	源的贮存	1000	100	10	1
	很简单的操作	100	10	1	0.1
简单操作	10	1	0.1	0.01	
特别危险的操作	1	0.1	0.01	0.001	
<p>(2) 《核医学放射防护要求》GBZ120-2020</p> <p>5 工作场所的放射防护要求</p> <p>5.1 工作场所平面布局和分区</p> <p>5.1.1 在医疗机构内部区域选择核医学场址, 应充分考虑周围场所的安全, 不应邻接产科、儿科、食堂等部门, 这些部门选址时也应避开核医学场所。尽可能做到相对独立布置或集中设置, 宜有单独出、入口, 出口不宜设置在门诊大厅、收费处等人群稠密区域。</p> <p>5.1.4 核医学放射工作场所应划分为控制区和监督区。控制区一般包括使用非密封源核素的房间(放射性药物贮存室、分装及(或)药物准备室、给药室等)、扫描室、给药后候诊室、样品测量室、放射性废物储藏室、病房(使用非密封源治疗患者)、卫生通过间、保洁用品储存场所等。监督区一般包括控制室、员工休息室、更衣室、医务人员卫生间等。应根据 GB18871 的有关规定, 结合核医学科的具体情况, 对控制区和监督区采取相应管理措施。</p> <p>5.1.6 通过设计合适的时间空间交通模式来控制辐射源(放射性药物、放射性废物、给药后受检者或受检者)的活动, 给药后受检者或受检者与注射放射性药物前受检者或受检者不交叉, 给药后受检者或受检者与工作人员不交叉, 人员与放射性药物通道不交叉。合理设置放射性物质运输通道, 便于放射性药物、放射性废物的运送和处理; 便于放射性污染的清理、清洗等工作的开展。</p>					

验收执行标准

5.2 放射防护措施要求

5.2.1 核医学的工作场所应按照非密封源工作场所分级规定进行分级，并采取相、应防护措施。

5.2.2 应依据计划操作最大量放射性核素的加权活度对开放性放射性核素工作场所进行分类管理，把工作场所分为I、II、III三类。不同类别核医学工作场所用房室内表面及装备结构的基本放射防护要求见下表 1-5，核医学工作场所分类的加权活度计算方法见附录 G。

表 1-5 不同核医学工作场所用房室内表面及装备结构的基本放射防护要求

种类	分类		
	I	II	III
结构屏蔽	需要	需要	不需要
地面	与墙壁接缝无缝隙	与墙壁接缝无缝隙	易清洗
表面	易清洗	易清洗	易清洗
分装柜	需要	需要	不必须
通风	特殊的强制通风	良好通风	一般自然通风
管道	特殊的管道 ^a	普通管道	普通管道
盥洗与去污	洗手盆 ^b 和去污设备	洗手盆 ^b 和去污设备	洗手盆 ^b

a. 下水道宜短，大水流管道应有标记以便维修检测。
b. 洗手盆应为感应式或脚踏式等手部非接触开关控制。

附录 G 中关于核医学工作场所分类的加权活度计算方法见表 1-6:

表 1-6 核医学工作场所分类一览表

分类	日操作最大量放射性核素的加权活度 (MBq)
I	>50000
II	50~50000
III	<50

注 1: 加权活度=计划的日操作最大活度×核素毒性权重因子+操作性质修正因子;
注 2: ¹³¹I 核素毒性权重因子为 100; 操作性质修正因子: 贮存 100; 废物处理 10; 分装及治疗病床区 1;

5.2.3 核医学工作场所的通风按表 1-2 要求，通风系统独立设置，应保持核医学工作场所良好的通风条件，合理设置工作场所的气流组织，遵循自非放射区向监督区再向控制区的流向设计，保持含放射性核素场所负压以防止放射性气体交叉污染，保证工作场所的空气质量。合成和操作放射性药物所用的通风橱应有专用的排风装置，风速应不小于 0.5m/s。排气口应高于本建筑物屋顶并安装专用过滤装置，排出空气浓度应达到环境主管部门的要求。

5.2.4 分装药物操作宜采用自动方式，分装药物操作宜采用自动方式，

验收执行标准

分装药物操作宜采用自动方式。

5.2.5 放射性废液衰变池的设置按环境主管部门规定执行。暴露污水道应做好放射性废液衰变池的设置按环境主管部门规定执行。暴露污水道应做好防。

5.2.6 控制区的入口应设置电离辐射警告标志。

5.2.9 应为放射性物质内部运输配备有足够屏蔽的储存、转运等容器。容器表面应设置电离辐射标志。

5.2.11 回旋加速器机房内、药物制备室应安装固定式剂量率报警仪。

5.2.12 回旋加速器机房应设置门机联锁装置，机房内应设置紧急停机开关和紧急开门按键。

5.2.13 回旋加速器机房的建造应避免采用富含铁矿物质的混凝土，避免混凝土中采用重晶石或铁作为骨料。不带自屏蔽的回旋加速器机房的特殊防护措施：

- a) 在靶区周围采用“局部屏蔽”的方法，吸收中子以避免中子活化机房墙壁；
- b) 机房墙壁内表面设置可更换的衬层；
- c) 选择不易活化的混凝土材料；
- d) 墙体中有含硼等防中子物质。

5.2.14 回旋加速器机房电缆、管道等应采用 S 型或折型穿过墙壁；在地沟中水沟和电缆沟应分开。不带自屏蔽的回旋加速器应有单独的设备间。

5.3 工作场所的防护水平要求

5.3.1 核医学工作场所控制区的用房，应根据使用的核素种类、能量和最大使用量，给予足够的屏蔽防护。在核医学控制区外人员可达处，距屏蔽体外表面 0.3m 处的周围剂量当量率控制目标值应不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ，控制区内屏蔽体外表面 0.3m 处的周围剂量当量率控制目标值应不大于 $25\mu\text{Sv/h}$ ，宜不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ；核医学工作场所的分装柜或生物安全柜，应采取一定的屏蔽防护，以保证柜体外表面 5cm 处的周围剂量当量率控制目标值应不大于 $25\mu\text{Sv/h}$ ；同时在该场所及周围的公众和放射工作人员应满足

个人剂量限值要求。

5.3.2 应根据使用核素的特点、操作方式以及潜在照射可能性和严重程度，做 应根据使用核素的特点、操作方式以及潜在照射可能性和严重程度，做好工作场所监测，包括场所周围剂量当量率水平、表面污染水平或空气中放射性核素浓度等内容。开展核医学工作的医疗机构应定期对放射性药物操作后剂量率水平和表面污染水平进行自主监测，每年应委托有相应资质的技术服务机构进行检测。核医学工作场所的放射性表面污染控制水平见表 1-7。

表 1-7 核医学科工作场所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 ^a	4	40	40
	监督区	0.4	4	4
工作服、手套、 工作鞋	控制区、监督区	0.4	0.4	4
手、皮肤、内衣、工作袜		0.04	0.04	0.4

验收执行标准

^a 该区内的高污染子区除外

6.1 个人防护用品、辅助用品及去污用品配备

6.1.1 个人防护用品及去污用品开展核医学工作的医疗机构应根据工作内容，为工作人员配备合适的防护用品和去污用品，其数量应满足开展工作需要。对陪检者应至少配备铅橡胶防护衣。当使用的 ^{99m}Tc 活度大于 800MBq 时，防护用品的铅当量应不小于 0.5mmPb；对操作 ⁶⁸Ga、¹⁸F 等正电子放射性药物和 ¹³¹I 的场所，此时应考虑其他的防护措施，如：穿戴放射性污染防护服、熟练操作技能、缩短工作时间、使用注射器防护套和先留置注射器留置针等措施。

6.1.2 辅助用品

根据工作及实际需要，合理选择使用移动铅屏风、注射器屏蔽套、带有屏蔽的容器、托盘、长柄镊子、分装柜或生物安全柜、屏蔽运输容器/放射性废物桶等辅助用品。

6.2 放射性药物操作的放射防护要求

6.2.3 操作放射性药物时，应根据实际情况，熟练操作技能、缩短工作

验收执行标准

时间并正确使用个人防护用品。

6.2.5 控制区内不应进食、饮水、吸烟、化妆,也不应进行无关工作及存放无关物品。

6.2.6 操作放射性核素的工作人员,在离开放射性工作场所前应洗手和进行表面污染检测,如其污染水平超过表 7-3 规定值,应采取相应去污措施。

6.2.7 从控制区取出物品应进行表面污染检测,以杜绝超过表 7-3 规定的表面污染控制水平的物品被带出控制区。

6.2.9 放射性物质的贮存容器或保险箱应有适当屏蔽。放射性物质的放置应合理有序、易于取放,每次取放的放射性物质应只限于需用的部分。

6.2.10 放射性物质贮存室应定期进行放射防护监测,无关人员不应入内。

6.2.11 贮存和运输放射性物质时应使用专门容器,取放容器中内容物时,不应污染容器。容器在运输时应有适当的固定措施。

6.2.12 贮存的放射性物质应及时登记建档,登记内容包括生产单位、到货日期、核素种类、理化性质、活度和容器表面放射性污染擦拭试验结果等。

6.2.13 所有放射性物质不再使用时,应立即送回原地安全储存。

6.2.14 当发生放射性物质溢出、散漏事故时,应根据单位制定的放射事故处置应急预案。

6.2.15 核医学放射工作人员应按 GBZ128 的要求进行外照射个人监测,同时对于近距离操作放射性药物的工作人员,宜进行手部剂量和眼晶状体剂量监测,保证眼晶状体连续 5 年期间,年平均当量剂量不超过 20mSv,任何 1 年中的当量剂量不超过 50mSv;

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。

验收执行标准	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>8.5 供收集废物的污物桶应具有外防护层和电离辐射警告标志。在注射室、注射后病人候诊室、给药室等位置放置污物桶。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>8.8 每袋废物的表面剂量率应不超过 0.1mSv/h,质量不超过 20kg。</p> <p>8.9 储存场所应具有通风设施,出入处设电离辐射警告标志。</p> <p>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。</p> <p>8.11 废物包装体外表面的污染控制水平: $\beta < 0.4\text{Bq}/\text{cm}^2$。</p> <p>(3) 《核医学辐射防护与安全要求》(HJ1188-2021)</p> <p>4.2 辐射工作场所分级</p> <p>应按照 GB18871 的规定,将辐射工作场所按放射性核素日等效最大操作量的大小分为甲级、乙级和丙级。核医学常用放射性核素的毒性与操作方式修正因子可参考附录 A。</p> <p>4.3 辐射工作场所分区要求:</p> <p>4.3.1 应按照 GB18871 的要求将核医学工作场所划分出控制区和监督区,并进行相应的管理。</p> <p>4.3.2 核医学工作场所的控制区主要包括回旋加速器机房、放射性药物合成和分装室、放射性药物贮存室、给药室、给药后候诊室、扫描室、核素治疗病房、给药后患者的专用卫生间、放射性废物暂存库、衰变池等区域。</p> <p>4.3.3 核医学工作场所的监督区主要包括回旋加速器和显像设备控制室、卫生通过间以及与控制区相连的其他场所或区域。</p>
--------	---

验收执行标准	<p>4.3.4 控制区的入口应设置规范的电离辐射警告标志及标明控制区的标志, 监督区入口处应设置标明监督区的标志。</p> <p>5 选址和布局</p> <p>5.1 选址</p> <p>5.1.1 核医学工作场所宜建在医疗机构内单独的建筑物内, 或集中于无人长期居留的建筑物的一端或底层, 设置相应的物理隔离和单独的人员、物流通道。</p> <p>5.1.2 核医学工作场所不宜毗邻产科、儿科、食堂等部门及人员密集区, 并应与非放射性工作场所有明确的分界隔离。</p> <p>5.1.3 核医学工作场所排风口的位置尽可能远离周边高层建筑。</p> <p>5.2 布局</p> <p>5.2.1 核医学工作场所应合理布局, 住院治疗场所和门诊诊断场所应相对分开布置; 同一工作场所内应根据诊疗流程合理设计各功能区域的布局, 控制区应相对集中, 高活室集中在一端, 防止交叉污染。尽量减小放射性药物、放射性废物的存放范围, 限制给药后患者的活动空间。</p> <p>5.2.2 核医学工作场所应设立相对独立的工作人员、患者、放射性药物和放射性废物路径。工作人员通道和患者通道分开, 减少给药后患者对其他人员的照射。注射放射性药物后患者与注射放射性药物前患者不交叉, 人员与放射性药物通道不交叉, 放射性药物和放射性废物运送通道应尽可能短捷。</p> <p>5.2.3 核医学工作场所宜采取合适的措施, 控制无关人员随意进入控制区和给药后患者的随意流动, 避免工作人员和公众受到不必要的照射。控制区的出入口应设立卫生缓冲区, 为工作人员和患者提供必要的可更换衣物、防护用品、冲洗设施和表面污染监测设备。控制区内应设有给药后患者的专用卫生间。</p> <p>6 工作场所的辐射安全与防护</p> <p>6.1 屏蔽要求</p> <p>6.1.1 核医学场所屏蔽层设计应适当保守, 按照可能使用的最大放射性</p>
--------	--

验收执行标准	<p>活度、最长时间和最短距离进行计算。</p> <p>6.1.2 设计核医学工作场所墙壁、地板及顶面的屏蔽层时,除应考虑室内的辐射源外,还要考虑相邻区域存在的辐射源影响以及散射辐射带来的照射。</p> <p>6.1.3 回旋加速器机房的建造应避免采用富含铁矿物质的混凝土,避免混凝土中采用重晶石或铁作为骨料;不带自屏蔽的回旋加速器应有单独的设备间,机房选择不易中子活化的混凝土材料。</p> <p>6.1.4 回旋加速器机房的电缆管沟、通风管道等穿过屏蔽体时,应采用地沟或S型、V型、Z型穿过墙壁,并进行屏蔽补偿,确保满足屏蔽体墙外的防护要求。防护门与墙体连接处应进行有效搭接,避免出现防护薄弱环节。</p> <p>6.1.5 距核医学工作场所各控制区内房间防护门、观察窗和墙壁外表面30cm处的周围剂量当量率应小于$2.5\mu\text{Sv/h}$,如屏蔽墙外的房间为人员偶尔居留的设备间等区域,其周围剂量当量率应小于$10\mu\text{Sv/h}$。</p> <p>6.1.6 放射性药物合成和分装的箱体、通风柜、注射窗等设备应设有屏蔽结构,以保证设备外表面30cm处人员操作位的周围剂量当量率小于$2.5\mu\text{Sv/h}$,放射性药物合成和分装箱体非正对人员操作位表面的周围剂量当量率小于$25\mu\text{Sv/h}$。</p> <p>6.1.7 固体放射性废物收集桶、曝露于地面致使人员可以接近的放射性废液收集罐体和管道应增加相应屏蔽措施,以保证其外表面30cm处的周围剂量当量率小于$2.5\mu\text{Sv/h}$。</p> <p>6.1.8 放射性物质贮存在专门场所内,并应有适当屏蔽。</p> <p>6.2 场所安全措施要求</p> <p>6.2.1 核医学工作场所的放射性核素操作设备的表面、工作台台面等平整光滑,室内地面与墙壁衔接处应无接缝,易于清洗、去污。</p> <p>6.2.2 操作放射性药物场所级别达到乙级应在手套箱中进行,丙级可在通风橱内进行。应为从事放射性药物操作的工作人员配备必要的防护用品。放射性药物给药器应有适当的屏蔽,给药后患者候诊室内、核素治疗</p>
--------	---

验收执行标准	<p>病房的床位旁应设有铅屏风等屏蔽体,以减少对其他患者和医护人员的照射。</p> <p>6.2.3 操作放射性药物的控制区出口应配有表面污染监测仪器,从控制区离开的人员和物品均应进行表面污染监测,如表面污染水平超出控制标准,应采取相应的去污措施。</p> <p>6.2.4 放射性物质应贮存在专门场所的贮存容器或保险箱内,定期进行辐射水平监测,无关人员不应入内。贮存的放射性物质应建立台账,及时登记,确保账物相符。</p> <p>6.2.5 应为核医学工作场所内部放射性物质运送配备有足够屏蔽的贮存、转运等容器,容器表面应张贴电离辐射标志,容器在运送时应有适当的固定措施。</p> <p>6.2.8 回旋加速器机房应设置门机联锁装置和延时开门措施,机房内应设置紧急停机开关、紧急开门按钮及清场措施,并安装固定式剂量率报警仪。机房门口应有声光报警装置和工作状态指示灯,并与加速器联锁。</p> <p>6.3 密闭和通风要求</p> <p>6.3.1 核医学工作场所应保持有良好的通风,工作场所的气流流向应遵循自清洁区向监督区再向控制区的方向设计,保持工作场所的负压和各区之间的压差,以防止放射性气体及气溶胶对工作场所造成交叉污染。</p> <p>6.3.2 使用回旋加速器制备放射性药物的工作场所应设有单独的通风系统,加速器自屏蔽区内应有单独排气管道,并相对加速器室呈负压状态。</p> <p>6.3.4 放射性物质的合成、分装以及挥发性放射性核素的操作应在手套箱、通风橱等密闭设备中进行,防止放射性液体泄漏或放射性气体及气溶胶逸出。手套箱、通风橱等密闭设备应设计单独的排风系统,并在密闭设备的顶壁安装活性炭或其他过滤装置。</p> <p>6.3.5 通风橱应有足够的通风能力。制备放射性药物的回旋加速器工作区域、碘-131 治疗病房以及设有通风橱、手套箱等场所的通风系统排气口应高于本建筑物屋顶,尽可能远离邻近的高层建筑。</p> <p>7 放射性废物的管理</p>
--------	--

验收执行标准	<p>7.1 一般要求</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>7.2 固体放射性废物的管理</p> <p>7.2.1 固体放射性废物收集</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>7.2.1.3 放射性废物每袋重量不超过 20kg。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。</p> <p>7.2.2 固体放射性废物贮存</p> <p>7.2.2.1 产生少量放射性废物和利用贮存衰变方式处理放射性废物的单位,经审管部门批准可以将废物暂存在许可的场所和专用容器中。暂存时间和总活度不能超过审管部门批准的限制要求。</p> <p>7.2.2.2 放射性废物贮存场所应安装通风换气装置,放射性废物中含有易挥发放射性核素的,通风换气装置应有单独的排风管道。入口处应设置电离辐射警告标志,采取有效的防火、防丢失、防射线泄漏等措施。</p> <p>7.2.2.3 废物暂存间内应设置专用容器盛放固体放射性废物袋(桶),</p>
--------	---

验收执行标准

不同类别废物应分开存放。容器表面应注明废物所含核素的名称、废物的类别、入库日期等信息,并做好登记记录。

7.2.2.5 废物暂存间内不得存放易燃、易爆、腐蚀性物品。

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 $0.08\text{Bq}/\text{cm}^2$ 、 β 表面污染小于 $0.8\text{Bq}/\text{cm}^2$ 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;

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。放射性废物包装体外的表面剂量率应不超过 $0.1\text{mSv}/\text{h}$,表面污染水平对 β 和 γ 发射体以及低毒性 α 发射体应小于 $4\text{Bq}/\text{cm}^2$ 、其他 α 发射体应小于 $0.4\text{Bq}/\text{cm}^2$ 。

7.2.3.3 固体放射性废物的存储和处理应安排专人负责,并建立废物存储和处理台账,详细记录放射性废物的核素名称、重量、废物产生起始日期、责任人员、出库时间和监测结果等信息。

7.3 液态放射性废物的管理

7.3.1 放射性废液收集

7.3.1.1 核医学工作场所应设置有槽式或推流式放射性废液衰变池或专用容器,收集放射性药物操作间、核素治疗病房、给药后患者卫生间、卫生通过间等场所产生的放射性废液和事故应急时清洗产生的放射性废液。

7.3.1.2 核医学工作场所放射性药物标记、分装、注射后的残留液和含放射性核素的其他废液应收集在专用容器中。含有长半衰期核素的放射性废液应单独收集存放。盛放放射性废液的容器表面应张贴电离辐射标志。

7.3.1.3 核医学工作场所的上水需配备洗消处理设备(包括洗消液)。控制区和卫生通过间内的淋浴间、盥洗水盆、清洗池等应选用脚踏式或自

验收执行标准	<p>动感应式的开关,以减少场所内的设备放射性污染。头、眼和面部宜采用向上冲淋的流动水。</p> <p>7.3.1.4 放射性废液收集的管道走向、阀门和管道的连接应设计成尽可能少的死区,下水道宜短,大水流管道应有标记,避免放射性废液集聚,便于检测和维修。</p> <p>7.3.2 放射性废液贮存</p> <p>7.3.2.1 经衰变池和专用容器收集的放射性废液,应贮存至满足排放要求。衰变池或专用容器的容积应充分考虑场所内操作的放射性药物的半衰期、日常核医学诊疗及研究中预期产生贮存的废液量以及事故应急时的清洗需要;衰变池池体应坚固、耐酸碱腐蚀、无渗透性、内壁光滑和具有可靠的防泄漏措施。</p> <p>7.3.2.3 核医学诊断和门诊碘-131 治疗场所,可设置推流式放射性废液衰变池。推流式衰变池应包括污泥池、衰变池和检测池。应采用有效措施确保放射性废液经污泥池过滤沉淀固形物,推流至衰变池,衰变池本体分为3-5级分隔连续式衰变池,池内设导流墙。污泥池池底有防止和去除污泥硬化淤积的措施。</p> <p>7.3.3 放射性废液排放</p> <p>7.3.3.1 对于槽式衰变池贮存方式:</p> <p>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;</p> <p>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1Bq/L、总β不大于10Bq/L、碘-131的放射性活度浓度不大于10Bq/L。</p> <p>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GB18871附录A表A1的要求。</p> <p>7.3.3.3 放射性废液的暂存和处理应安排专人负责,并建立废物暂存和</p>
--------	--

验收执行标准

处理台账，详细记录放射性废液所含的核素名称、体积、废液产生起始日期、责任人员、排放时间、监测结果等信息。

7.4 气态放射性废物的管理

7.4.1 产生气态放射性废物的核医学场所应设置独立的通风系统，合理组织工作场所的气流，对排出工作场所的气体进行过滤净化，避免污染工作场所和环境。

7.4.2 应定期检查通风系统过滤净化器的有效性，及时更换失效的过滤器，更换周期不能超过厂家推荐的使用时间。更换下来的过滤器按放射性固体废物进行收集、处理。

附录 A 给出了核医学常用放射性核素毒性组别修正因子和给出了核医学常见放射性核素状态与操作方式修正因子。

8 辐射监测

8.2 工作场所监测

8.2.1 应根据使用放射性核素种类、数量和操作方式，对核医学工作场所的外照射剂量率水平和表面放射性污染水平进行监测。

8.2.2 核医学工作场所辐射监测点位、内容和频次应包括但不限于下表的内容。

表 1-8 核医学工作场所辐射监测关注点位

监测内容	监测点位	监测频次
辐射水平	控制区和监督区所有工作人员和公众可能居留的有代表性的点位和存有放射性物质的装置/设备的表面	不少于1次/月
表面放射性污染	放射性核素操作台面、设备表面、墙壁和地面，给药后受检者候诊室，核素治疗场所的设施、墙壁和地面等，放射性废物桶和包装袋表面，工作人员的手、皮肤暴露部分及工作服、手套、鞋、帽等。	每次工作结束（出现放射性药物洒落应及时进行监测）

8.3 环境监测

开展核医学相关活动的机构应自行或委托有能力的监测机构对工作场所周围环境的辐射水平进行监测，监测频次应不少于 1 次/年。

8.4 个人剂量监测

8.4.1 核医学工作场所的工作人员应佩戴个人剂量计，对个人外照射剂

验收执行标准

量进行监测。

8.4.2 对于操作大量气态和挥发性放射性物质的工作人员，应根据场所的放射性气溶胶浓度开展内照射评价，当怀疑其体内受到放射性污染时，应进行体内放射性监测。

8.4.3 个人剂量档案应按要求妥善保存，监测数据异常时，及时进行调查。

(4) 《关于核医学标准相关条款咨询的复函》（辐射函[2023]20号）

2023年9月13日，国家核安全局发布《关于核医学标准相关条款咨询的复函》(辐射函[2023]20号)对《核医学辐射防护与安全要求》(HJ1188-2021)中“控制区剂量率”进行了如下解释：

HJ1188-2021 中 6.1.5 节规定，距核医学工作场所控制区内房间防护门、观察窗和墙壁外表面 30cm 处的周围剂量当量率应小于 2.5 μ Sv/h，如屏蔽墙外的房间为人员偶尔居留的设备间等区域，其周围剂量当量率应小于 10 μ Sv/h。本条规定的具体含义为：

1、控制区内工作人员经常性停留的场所(人员居留因子 $\geq 1/2$)，周围剂量当量率应小于 2.5 μ Sv/h。

2、控制区内工作人员较少停留或无需到达的场所(人员居留因子 $< 1/2$)，如给药/注射室防护门外、给药患者候诊室防护门外、核素治疗住院病房防护门外以及核医学科患者走廊等位置，周围剂量当量率应小于 10 μ Sv/h。

(5) 《医疗机构水污染物排放标准》(GB 18466-2005)

表 1-9 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 (Bq/L)	预处理标准 (Bq/L)
1	总 β	10	10

本项目含 ^{18}F 放射性核素的废水在放射性衰变系统中衰变 30 天，先排入院内污水处理站，后排至北塘污水处理厂。废水排入院内污水处理站时，其总 β 放射性不得高于 10Bq/L。

表二 项目建设情况

项目建设内容

1、项目概况

(1)项目名称: 天津市肿瘤医院搬迁使用II类射线装置(回旋加速器)及生产、使用非密封放射性物质(F-18)项目;

(2)项目性质: 其它;

(3)建设单位: 天津市肿瘤医院;

(4)建设地点: 天津市滨海新区嘉园北路981号, 天津市肿瘤医院滨海院区门诊楼地下一层核医学科回旋加速器制药区;

(5)环评情况: 天津市肿瘤医院委托中核第四研究设计工程有限公司于2024年06月编制完成了《天津市肿瘤医院搬迁使用II类射线装置(回旋加速器)及生产、使用非密封放射性物质(F-18)项目环境影响报告表》;

(6)环评审批: 天津市生态环境局于2024年07月24日对该项目环评报告表进行了批复, 批准文号为: 津环辐许可表〔2024〕041号;

(7)开、竣工情况: 本项目设备所在场所于2024年11月开工建设;

(8)验收工作由来:

根据《建设项目环境保护管理条例》(国务院令第682号)及《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》(国环规环评[2017]4号)等法律法规要求, 天津市肿瘤医院成立了验收工作组, 组织开展该项目竣工环境保护验收工作。

受天津市肿瘤医院委托, 天津瑞丹辐射检测评估有限责任公司承担了该项目的竣工环境保护验收工作, 我公司于2026年03月派出专业技术人员进行了现场踏勘, 并对项目现场进行了竣工验收监测和环境管理检查。

在现场监测、检查、调查和查阅相关工程资料的基础上, 最终编制完成了《天津市肿瘤医院搬迁使用II类射线装置(回旋加速器)及生产、使用非密封放射性物质(F-18)项目竣工环境保护验收监测报告表》。

(9)验收目的:

通过对该项目区域辐射环境现状监测和调查, 检查项目实际环境影响是否和预测评价结果一致, 并评价污染防治措施的有效性; 分析判断该项目自运行以来是否造成辐射污染, 以及对

周围辐射环境的影响范围和程度,对存在或潜在的环境问题提出可行的补救措施和应急措施;对照建设项目环境影响评价文件及其批复检查项目工程组成,核实该项目的建设现状和所采取的辐射防护及管理措施的落实情况,并提出今后有关辐射防护的重点对象和建议,为管理部门搞好辐射环境管理提供科学依据。

2、项目建设内容变动情况

根据《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》,本项目性质、规模、地点、采用的工艺流程以及防治污染、防止生态破坏的措施与环评阶段变化情况见表 2-1。

表 2-1 本项目实际建设与环评报告变化情况一览表

类别	环评阶段概况	实际建设概况	变化情况
性质	其它(回旋加速器搬迁,场所新建)	其它(回旋加速器搬迁,场所新建)	
规模	本项目使用一台自屏蔽式回旋加速器,其质子束流最大能量9.6MeV、最大质子束流强度50 μ A; 回旋加速器每日生产 ¹⁸ F离子7.66 $\times 10^{10}$ Bq (2.07Ci);合成热室使用 ¹⁸ F离子进行放射性药物合成时,操作 ¹⁸ F的量同为7.66 $\times 10^{10}$ Bq (2.07Ci); 日等效最大操作量为7.66 $\times 10^8$ Bq,属于乙级非密封放射性物质工作场所。	回旋加速器参数和 ¹⁸ F产量、用量均按照环评执行。	与环评报告一致
地点	天津市滨海新区嘉园北路981号,天津市肿瘤医院滨海院区门诊楼地下一层核医学科回旋加速器制药区。	地址无变化。	
生产工艺	¹⁸ F核素药物制备	¹⁸ F核素药物制备。	
辐射安全与防护设施/措施	人流、物流路线走向: (1)职业工作人员通道 职业工作人员从核医学科回旋加速器制药区东侧入口进入工作场所,回旋加速器操作人员由回旋加速器机房西侧走廊→回旋加速器控制室,工作结束后原路返回进入北侧办公室;回旋加速器操作人员兼职质检室工作,从西侧走廊进入质检室工作,工作结束经检测合格原路返回。 化学合成分装操作人员由东侧走廊进入备药间,工作结束后从北侧走廊依次经过→一更、二更(进)→化学合成室,进行加样,工作结束后原路从二更(出)→一更后原路返回,然后进入化学合成室控制室工作,工作结束,再次从东侧走廊依次经过→一更、二更(进)→化学合成室,进行转运,工作	人流、物流路线走向按照既定路线。	与环评报告一致

	<p>结束后原路从二更（出）→一更后原路返回。</p> <p>(2)放射性药物通道 ¹⁸F放射性核素由回旋加速器生产出来后经药物传输通道自动传输至合成热室进行合成，合成后自动传输至分装热室进行自动分装，分装后抽取$3.7 \times 10^6 \text{Bq}$（0.1mCi）从化学合成室与质检室传递窗传送至质检室进行质控分析，质控合格后药物由有资质单位人员从转运间与化学合成室之间的传递窗送至本部院区新PET-CT中心。 回旋加速器操作人员、核素操作人员与放射性药物通道分别有独立的工作通道，互不交叉。</p> <p>(3)放射性固体废物运送路线 本项目运行过程中，更换下来的靶件（带废靶膜）先存入回旋加速器机房铅池（铅池的位置位于回旋加速器机房东南侧），待衰变一周后，撕下废靶膜转移至铅防护罐（5cmPb）存放，最终送有资质单位处理，靶件（不含靶膜）重新装入回旋加速器，当回旋加速器退役时，产生的废靶件不暂存，直接交原厂家回收处理；合成、分装、质控所产生的放射性固体废物，分类收集后，转移至放射性废物间铅废物桶内贮存衰变；通风系统过滤装置更换产生的废活性炭、废过滤器芯，收集后贮存于放射性废物间内的铅废物箱内贮存衰变。</p> <p>(4)放射性废水流向 本项目的放射性废水排至PET/CT检查区的放射性废水衰变池间。 在二更（出）地漏、化学合成室洗手池、质检室洗手池产生的废水，通过地下管道排至放射性废水衰变池间的衰变罐中储存衰变。</p> <p>(5)放射性废气流向 该场所设置有3个总排风管道：一个是回旋加速器机房、回旋加速器控制室、质检室排至排风竖井；一个是缓冲间、无菌检验室、化学合成室汇总至排风竖井；一个是备药间、放射性废物间汇总至排风竖井。</p>		
<p>辐射安全与防</p>	<p>控制区： 回旋加速器机房、化学合成室、质检室、放射性废物间、二更（出）、放射</p>	<p>按照环评进行分区管理。</p>	<p>与环评报告一致</p>

<p>护设施/措施</p>	<p>性废水衰变池间。 监督区: 无菌检验室、备药间、缓冲间、转运间、回旋加速器控制室、一更、二更(进)、走道、化学合成室控制室。</p>		
<p>辐射安全与防护设施/措施</p>	<p>(1)实体屏蔽措施 回旋加速器机房: 东墙: 500mm厚混凝土; 西墙: 500mm厚混凝土; 南墙: 500mm厚混凝土; 北墙: 500mm厚混凝土。室顶: 550mm厚混凝土; 防护门: 24mm铅+250mm含5%硼聚乙烯。 化学合成室: 四周墙体均为150mm加气混凝土+10mm铅板。室顶: 180mm厚混凝土+8mm铅板; 防护门: 两个北门和东门均为10mm铅板。传递窗: 10mm铅当量铅玻璃。 质检室: 四周墙体均为150mm加气混凝土+10mm铅板。室顶: 180mm厚混凝土+8mm铅板; 防护门: 10mm铅板。 放射性废水衰变池间: 四周墙体均为150mm加气混凝土。室顶: 180mm厚混凝土; 防护门: 10mm铅板。 标准合成热室: 正面屏蔽门采用75mmPb(附加电子联锁保护装置), 顶部及其余各面均采用60mmPb。 双胆合成热室: 正面屏蔽门采用75mmPb(附加电子联锁保护装置), 顶部及其余各面均采用60mmPb。 分装热室: 正面采用75mmPb, 顶部及其余各面均采用60mmPb。铅玻璃: 采用75mm铅当量, 宽250mm×高250mm, 固定在正面屏蔽门上</p>	<p>按照环评进行了建设。</p>	<p>与环评报告一致</p>
<p>辐射安全与防护设施/措施</p>	<p>警告标志、声光报警指示灯、联锁装置、紧急开门按钮、紧急停机开关、清场按钮、固定式γ辐射剂量监测报警仪、视频监控系統、排风系统设计、放射性废水贮存措施、放射性固体废物贮存措施、管沟及管道屏蔽、防护设备及去污用品。</p>	<p>加速器机房固定剂量率检测探头、加速器机房铅池、回旋加速器控制室内操作台上有剂量率实时显示存在变化情况, 其它按照环评落实。</p>	<p>(1)加速器机房固定剂量率检测探头实际安装1个; (2)加速器机房铅池未设置, 仅用铅罐存储; (3)回旋加速器控制室内操作台上有剂</p>

			量率实时显示未设置,显示设置在化学合成控制室。
辐射安全与防护设施/措施	监测设备: 为本项目配备的监测设备有: 便携式剂量率仪1台(现有利旧)、固定式 γ 辐射剂量率监测仪3套、便携式 α 、 β 表面污染监测仪2台、便携式中子剂量率仪1台、个人剂量报警仪2台。	个人剂量报警仪2台数量变化,其它按照环评配备。	与环评阶段相比,增加到4台个人剂量报警仪。
管理措施	辐射安全与环境保护管理机构的设置;辐射安全管理规章制度;	已设置辐射安全与环境保护管理领导小组,专人负责辐射安全与环境保护管理工作,明确辐射安全职责,已制定相应的安全操作规程和事故应急预案。	与环评报告一致

3、工程建设情况

3.1 地理位置及平面布置

天津市肿瘤医院滨海院区位于天津市滨海新区嘉园北路 981 号,地理位置详见附图一。

其周边环境为:东侧为嘉辉路,嘉辉路东侧为新河干渠;南侧为欣爱道,欣爱道南侧为空地;西侧为欣嘉园北路,欣嘉园北路西南侧为天津市滨海新区第一老年养护院,欣嘉园北路西北侧为空地;北侧为欣嘉园北路,欣嘉园北路北侧为光伏发电场。

滨海院区核医学科位于门诊楼负一层北侧,由 3 个功能区组成,自西向东依次为 SPECT/CT 检查区、PET/CT 检查区、核素治疗病区。本项目回旋加速器制药区位于 PET/CT 检查区内北侧。

东侧为核素治疗病区,西侧为楼梯,南侧为 SPECT/CT 检查区和 PET/CT 检查区的 PET/CT 机房、药后等候室、放射性废水衰变池间等,北侧为办公区等。回旋加速器制药区主要由回旋加速器机房、化学合成室、无菌检验室、备药间、质检室、缓冲间、控制室及放射性废物间等构成。

其设置避开了产科、儿科、食堂等部门及人员密集区,与非放射性工作场所有明确的分界隔离。

平面分区见图 2-1,

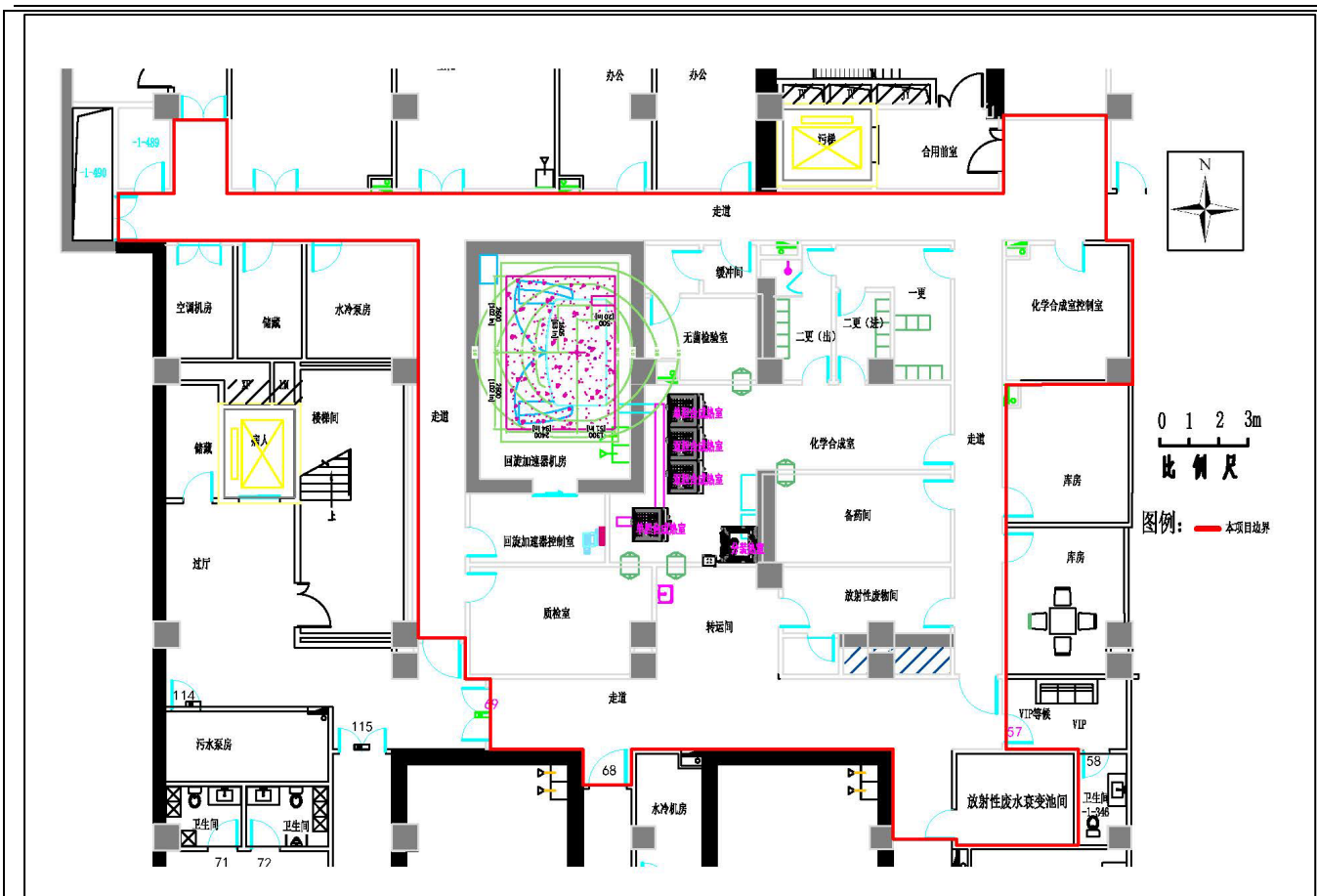


图 2.1 回旋加速器制药场所平面图

项目实际建设内容与环评及其批复阶段对比情况详见下表:

表2-2 环评及其批复建设项目与实际建设内容对比情况一览表

场所名称	项目	环评及批复建设内容	实际建设内容	结果
回旋加速器制药工作场所	源项信息	本项目使用一台自屏蔽式回旋加速器, MINItrace型, 其质子束流最大能量9.6MeV、最大质子束流强度50μA; 回旋加速器每日生产 ¹⁸ F离子, 日等效最大操作量: 7.66×10 ⁸ Bq, 年实际最大用操作量: 2.3×10 ¹³ Bq, 属于乙级非密封放射性物质工作场所。	按照批复建设。	一致
	装置位置	搬迁至滨海院区门诊楼负一层核医学科回旋加速器制药区回旋加速器机房	按照批复建设。	一致
	辐射防护设施与措施	依据环境影响报告表对辐射工作场所实行分区管理, 划分控制区、监督区。在回旋加速器机房防护门外、化学合成室控制区入口处、质检室门外明显位置必须设置符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)要求的电离辐射标识和中文警示说明。人员与放射性物质	回旋加速器机房防护门上方应设置声光报警装置变更为仅灯光报警, 其它按照批复建设。	基本一致

	传递的路线应严格执行相关规定, 防止发生交叉污染。回旋加速器机房防护门上方应设置显示工作状态的声光报警装置; 机房应设置门机联锁、紧急开门按钮紧急停机开关、清场按钮、固定式 γ 辐射剂量监测报警仪并与回旋加速器联锁、视频监控系统、通风系统等装置, 防止误操作防止工作人员和公众受到意外照射。	
--	--	--

本项目验收情况是否存在重大变动情况核实表如下:

表2-3 参照《核技术利用建设项目重大变动清单(试行)》对比情况一览表

项目	内容要求	实际建设内容(第一阶段)	结果
性质	由核技术利用建设项目变更为其他类别建设项目	依据实际建设内容, 仍属于: 55-172核技术利用项目	无变更
建设地点	重新选址	地址: 天津市肿瘤医院滨海院区位于天津市滨海新区嘉园北路981号	无变更
	调整辐射工作场所位置(包括总平面布置变化)导致调整后评价范围内出现新的环境保护目标	严格按照环评阶段既定方案执行, 总平面布局无变化	无变更
规模	放射源类别升高	本项目无密封放射源	不涉及
	射线装置类别升高	搬迁设备, 回旋加速器和环评阶段型号、参数一致, 属于II类射线装置	无变更
	非密封放射性物质工作场所级别升高	仅 ^{18}F 生产, 且该核素实际情况, 相较于环评阶段日等效最大操作量、年最大操作量也未提高, 属于乙级, 故整体级别未升高	无变更
	放射源的总活度或放射源数量增加50%及以上	本项目无密封放射源	不涉及
	射线装置额定功率或输出剂量率或中子产生率增大50%及以上	移机设备, 额定功率、输出剂量率、中子产生率均未提高	无变更
	放射性核素活度或种类增加导致非密封放射性物质工作场所的日等效最大操作量增加50%及以上。	仅涉及 ^{18}F 生产环节, 该核素实际情况, 相较于环评阶段日等效最大操作量未提高。	无变更
	增加新的辐射工作场所	无增加设置	无变更
工艺	生产工艺或使用方式变化导致不利影响加重, 含主要工艺装置、配套设备及放射性三废处理设施任何一项变化	工艺按照环评阶段执行	无变更
辐射安全与防护措施	辐射防护措施改变导致不利影响加重	其按照环评进行落实	无变更
	辐射安全联锁系统的联锁方式、联锁逻辑发生改变导致联锁功能减弱	其按照环评进行落实	无变更
	非密封放射性物质工作场所功能和布局变化导致增加控制区	功能、布局与分区均未发生变化	无变更
	新增放射性液态流出物排放口或气载流出物排放口	均未增加排放口	无变更

本次验收内容为天津市肿瘤医院滨海院区回旋加速器制药工作场所, 用于制备PET用放射性药物, 项目实际建设内容与环评及其批复阶段建设内容一致, 不存在重大变更。

源项情况

本次验收内容为天津市肿瘤医院滨海院区新建的核医学科核素治疗区,用于放射性治疗,源项基本情况见下表。

项目使用核素基本信息如下表所示:

表2-4 回旋加速器主要性能参数

设备名称	型号	生产厂家	射线装置类别	主要性能参数	
回旋加速器	MINItrace	GE公司	II类	质子束流能量	9.6MeV
				质子束流总强度	50μA
				自屏蔽	设备带自屏蔽系统

表2-5 回旋加速器打靶生产核素详细情况

序号	生产的核素	半衰期	靶材	核反应	单次最大产量(Bq)	打靶时间
1	¹⁸ F	109.7min	液态重氧水(H ₂ ¹⁸ O)	¹⁸ O(P, n) ¹⁸ F	9.25×10 ¹⁰ (2.5Ci)	2h

表2-6 回旋加速器每日生产核素详细情况

序号	核素	半衰期	毒性	日最大生产量	活动种类	操作方式	每日打靶次数及时间
1	¹⁸ F	109.7min	低毒	7.66×10 ¹⁰ Bq	生产	简单操作	打靶一次,需时100min

表2-7 本项目回旋加速器制药区非密封放射性物质用量详情

序号	核素名称	操作环节	活动种类	实际日最大操作量(Bq)	日等效最大操作量(Bq)	年实际最大操作量(Bq)
1	¹⁸ F	使用回旋加速器打靶、合成热室操作	生产、使用	7.66×10 ¹⁰	7.66×10 ⁸	2.3×10 ¹³

工程设备与工艺分析

1、工作原理

回旋加速器是通过电场和磁场使带电粒子得到加速、偏转并轰击靶核后所引起核反应生产放射性核素的射线装置。在回旋加速器中心部位的离子源经高压电弧放电而使气体电离,从离子源中出来的阴离子在离子源偏压或高频电压作用下推至离子源通道并进入加速区域。在加速区域,负离子束流在磁场(D型盒)的作用下做回旋运动,在高频电场多次作用下不断获得能量。在能量增加后,其运动半径也随之增大,故而束流的运动轨迹就变成了一种类螺旋形。获得加速的负离子束流通过碳膜(提取膜)时,其与氢结合松散的两个电子被剥离,导致束流从负电性变成正电性,它所受磁场的作用力的方向也发生改变,带正电荷的束流转向出口通过准直器后飞行并轰击靶,产生放射性核素。

引出到加速器外部的入射加速带电粒子束与其路径上的靶核碰撞,入射粒子被靶核吸收,激活的靶核发生核反应发射出中子、α粒子,同时可产生具有一定阈能的正电子放射性核素,放射性核素的产率取决于束流强度、被轰击靶物质的量、核反应截面及轰击时间。根据靶物质的不同,该系统在离子加速打靶后可完成临床上所需要的¹⁸F等放射性同位素的制备。其中,¹⁸F是目前临床标记使用最多的正电子放射性核素。回旋加速器工作原理见图2-2,典型回旋加速器

结构见图 2-3。

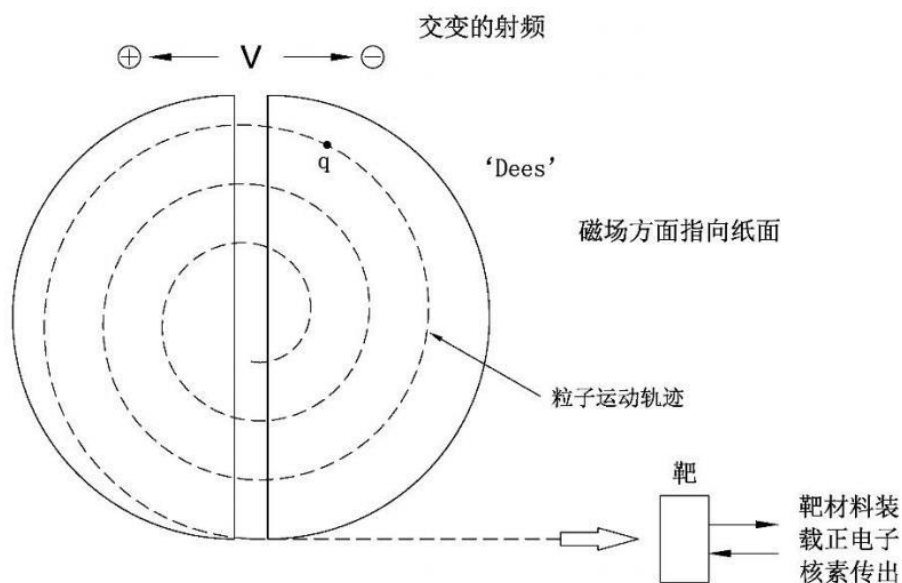


图 2.2 回旋加速器工作原理示意图

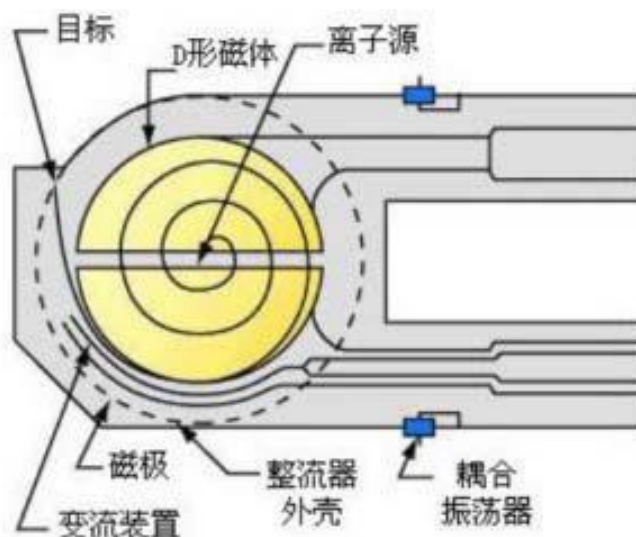


图 2.3 回旋加速器结构示意图

2、系统组成和工作方式

回旋加速器主要用来制备放射性药物，主要由磁场系统、射频系统、真空系统、离子源系统、束流提取系统、靶系统、冷却系统和自屏蔽系统等组成。本项目采用自屏蔽式回旋加速器，最大能量为 9.6MeV，最大束流为 50 μ A。

1) 磁场系统

磁场系统由上下磁轭、线路极片、磁场线圈、磁场电源等组成，其作用就是提供偏转力使束流维持在上下磁极之间中心的准环形轨迹上。磁场线圈使束流在上下磁极之间加速。磁场非匀场，而是采用深

谷设计,对束流粒子在加速的中心层面提供了强聚焦力,引导粒子返回中心层面,产生高的束流引出效率。

2) 射频系统

射频系统包括监测与控制元件、频率合成器、中级放大器、RF电源振幅器、共轴透射线、耦合网络和D型盒结构等,其作用就是对D型盒提供一交替的高压电势,并将能量转至H-离子。随着束流加速得到能量,其轨道半径逐渐增加,这种轨迹被称为准螺旋形。当束流到达提取半径时,其能量也将达到预定能量。正常工作时,射频频率自动受RF控制元件调整以维持D型盒结构的共振。

3) 真空系统

真空系统包括真空室、排气泵、仪表和控制元件等。真空仪和控制元件用于监测并显示真空室的压力以及在系统出现故障时对仪器起到保护作用。真空室需要连续不断地抽气以排出来源于离子源及真空室内表面的气体。

4) 离子源系统

离子源系统包括离子源、ARC源、偏向电源与氢气流量控制器等。离子源产生H-离子,在正常操作中不需要进行调试或干预操作。离子源存在电势差,用于电离氢气形成等离子浓聚体。进入离子源的氢气流量由电子质流控制器调控以与变化的离子源和加速器运行条件相匹配。等离子体的电源(或ARC)由电流调节的开关型电源提供,在正常运行时,控制系统调节离子源的ARC电流以维持期望的靶电流。

5) 束流提取系统

束流提取系统包括一个或者两个束流提取器。其作用就是当H-通过碳提取膜时,剥离其与氢核结合松散的两个电子,从而使束流由负电性变成正电性。

6) 靶系统

靶系统是完成特定核反应而产生正电子核素的装置,一般包括靶体、准直器、靶膜、管路阀门等。靶材料包括液态、气态和固态靶三种类型。本项目制备¹⁸F所使用的靶材为液态靶,液态靶是将液态的靶材料密封在靶腔中进行轰击。

7) 冷却系统

冷却系统从不同系统中将热量带出,带出的热量在二级冷却系统中进行热交换,并将热量传送到初级冷却系统。加速器运行中产生的热量有三种方式加以排出,第一种是用He冷,第二种是水冷,第三种是风冷。在回旋加速器中,对靶窗的冷却采用He冷却,而对其他很多系统产生的热量,如:磁体、D盒、真空泵、离子源等,则采用水冷却。风冷则主要使用在一些不方便或者不能使用水冷却的系统,如

高频以及集成电路板等。

8) 自屏蔽系统

本项目回旋加速器带有自屏蔽系统,屏蔽系统是隔绝中子和 γ 射线的保护壳,起到屏蔽射线的作用,保护加速器操作人员。将机壳安装连接到回旋加速器上,通过加速器机房设置的机壳开关,控制机壳门开启。在加速器工作时,机壳屏蔽体通过加速器自带的空气动力系统和机械传动系统电动闭合,防止射线外泄,维修时电动开启。加速器自屏蔽体与加速器的高压设置联锁,当防护门未关闭到位时,加速器无法开启高压出束。自屏蔽系统在加速器运行时可防止射线外泄,保护环境;在加速器检修时可降低射线强度,保护工作人员。本项目搬迁使用的回旋加速器如图2-4所示。



图 2.4 回旋加速器实物图

该回旋加速器屏蔽缸体外壳由4扇门组成,包括屏蔽底板和其他边框组件,均由辐射屏蔽材料组成,自屏蔽体重约47t。自屏蔽由内外两层组件组成,内层厚度为30cm,是铅、环氧树脂和碳化硼组成的高密度铸体,该层能衰减1~2MeV的中子能量并吸收大部分靶核反应的 γ 辐射以内及内层粒撞击产生的热中子。外层屏蔽体厚度为70cm,由聚乙烯和碳化硼及承载混凝土构成,其主要目的是慢化中子,最终在硼材料中吸收中子,并使得加速器中产生的次级 γ 辐射衰减到最低。在高密度屏蔽材料制作的机壳内,再次填充相当厚度的铅块、水泥和硼砂。由于硼对中子有很好的吸附作用,而铅对射线能起到隔离作用。

3、工作流程

(1) ^{18}F 核素制备

根据前一天预定的放射性药物使用量,安排回旋加速器当天的放射性药物生产量, ^{18}F 每天凌晨2点之前生产一次;核素制备前,对回旋加速器进行调试,设置相应参数。回旋加速器

运行期间,职业工作人员不进入回旋加速器机房内,仅在回旋加速器控制室内操作。回旋加速器在每次正式制备核素前均进行预处理。用 $^{18}\text{O}-\text{H}_2\text{O}$ 先清洗靶并用纯氦吹干药物传递管道,然后注入靶物质,以一定的束流轰击一定时间(视所需制备量而定)后,将制备的核素通过专用防护管道系统,采用惰性气体正压传输方式,输送至合成热室的药物合成器内。

产污环节:回旋加速器在生产 ^{18}F 核素的过程中,伴随产生大量中子及粒子,成为瞬时辐射源;由于高能带电粒子直接轰击回旋加速器有关部件,导致有关元件被活化从而产生中子活化产物,中子在慢化吸收过程中产生高能射线和放射性废物;另外,回旋加速器长期运行会产生废靶膜。每次打靶结束后,用 $^{18}\text{O}-\text{H}_2\text{O}$ 经纯氦吹入药物传递管道进行清洗,会产生约5ml的放射性废水,收集暂存于合成热室中的烧瓶中。

打靶过程中,除产生极微量含 ^{18}F 核素的放射性废气外,还会产生极微量感生放射性气体(诸如: ^{41}Ar 、 ^{11}C 、 ^{13}N 、 ^{15}O 等);同时,废靶件也会沾染极微量的感生放射性核素(诸如: ^{57}Co 、 ^{56}Co 、 ^{54}Mn 、 ^{55}Fe 等)。

(2) 药物合成、分装

放射性药物的合成由计算机程序自动控制完成。合成系统包括合成热室以及相应的仪器设备。

回旋加速器打靶产生的放射性物质输送至化学合成室的合成热室内的合成装置,合成装置内有合成模块盒,提前将吸收液及收集瓶装入模块盒中,操作人员在化学合成室控制室操作计算机,由系统自动完成放射性药物的合成。

由合成热室合成后的药物自动传送到分装热室,在分装热室自动测量产品活度。质检所需的 $3.7\times 10^6\text{Bq}$ (0.1mCi)放射性药物经自动分装后装入防护铅罐(20mm铅当量)内,再通过传递窗转移至质检室。运往本部院区的药物将自动分装入带有铅罐(40mm铅当量)的无菌收集瓶中,职业工作人员再转运到化学合成室与转运间之间的传递窗。

在整个操作过程中,回旋加速器操作人员在控制室内通过计算机控制自动完成核素制备及传输。化学合成室职业工作人员于回旋加速器开机前在备药间内进行合成分装准备,把准备好的前体放入备药间与化学合成室之间的传递窗,然后进入化学合成室从传递窗中取出前体,在相应的化学合成室合成热室中加样,完成后离开化学合成室,进入化学合成室的控制室设置药物的合成和分装参数,后续通过计算机控制系统自动完成药物合成分装。

放射性药物合成、分装过程中,核素 ^{18}F 衰变发出 β^+ 射线以及因发生正电子湮灭而产生的

γ 射线; 合成热室生产放射性药物的逸散及水蒸气可能排放含有放射性核素的废气; 职业工作人员洗手、淋浴时会产生放射性废水; 拆除合成热室生产中使用过的母液瓶、反应管、QMA柱、单向阀、滤膜等耗材会产生放射性固体废物。

(3) 药物质控

回旋加速器每制备一批次 ^{18}F , 会取 $3.7 \times 10^6 \text{Bq}$ (0.1mCi) 的 ^{18}F 药物放入 20mm 厚的铅罐防护的负压真空西林瓶中, 通过传递窗从化学合成室送至质检室检验其放化指标。在质检室通风橱内打开铅罐, 蘸取少量药品点板, 点样板经层析后放入设备中自动检测, 点板最多不超过 1min, 测试板上涂有的放射性药物极少, 对职业工作人员的辐射影响基本可以忽略。

药物质控过程中核素 ^{18}F 衰变发出 β^+ 射线以及因发生正电子湮灭而产生的 γ 射线; 操作过程中, 可能会引起工作台、设备、墙壁、地面、工作服、手套等产生放射性沾污, 造成放射性表面污染; 职业工作人员洗手时可能产生少量放射性废水; 通风橱药物的逸散会排放含放射性核素的废气; 作业产生废棉签、口罩、手套等放射性固废。

药物制备工艺流程及产污环节如图 2-5 所示。

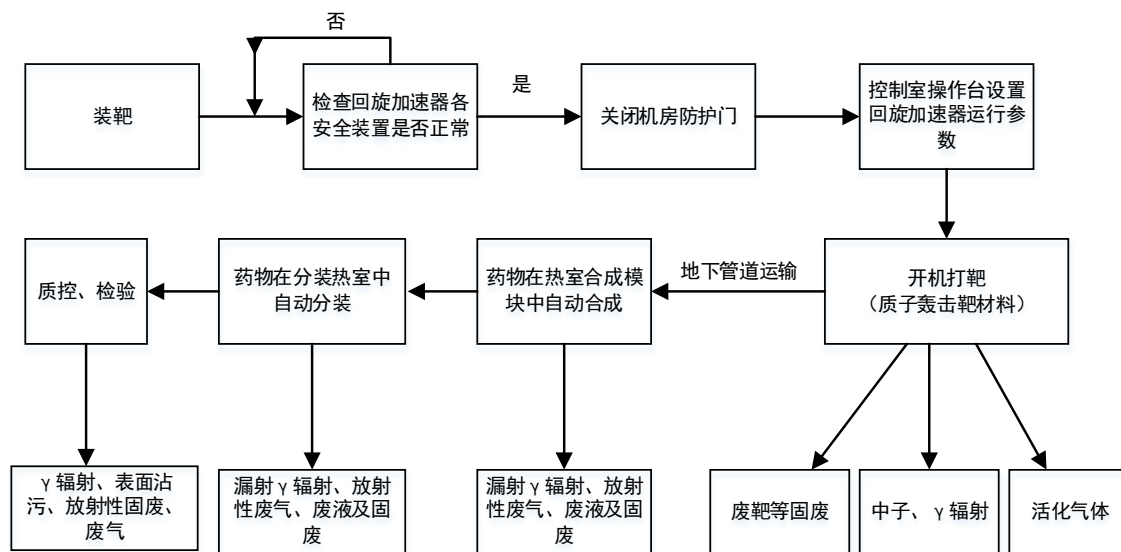


图 2.5 回旋加速器生产正电子放射性药物工艺流程及产污环节示意图

以上整个过程(打靶、合成、分装)为计算机全自动控制, 职业工作人员不参与操作, 只是监控整个过程的执行情况(其中打靶过程职业工作人员位于回旋加速器控制室, 合成、分装过程职业工作人员位于化学合成室控制室); 在质控环节由职业工作人员通过通风橱操作, 用毛细吸管取出待检药物进行检验。

4、工作流程

1)日等效最大操作量计算公式

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)附录C规定的非密封放射源工作场所分级标准进行分级。附录C提供的非密封源工作场所放射性核素日等效最大操作量计算方法如下:

$$\text{日等效操作量} = \frac{\text{实际日操作量} \times \text{核素毒性组别修正因子}}{\text{操作方式与放射源状态修正因子}}$$

图2.2 本项目治疗流程及产污环节示意图

2)分级依据及计算参数

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)附录C提供的非密封放射源工作场所放射性核素日等效最大操作量计算方法,见表2-8和表2-9,以及根据原环保部2016年3月7日发布的《关于明确核技术利用辐射安全监管有关事项的通知》(环办辐射函[2016]430号)中关于放射性药物操作因子选取的相关规定,可以计算出放射性核素的日等效最大操作量,并根据计算得出的日等效最大操作量得到非密封源工作场所的分级情况。

表2-8 放射性核素毒性组别修正因子

毒性组别	毒性组别修正因子
极毒	10
高毒	1
中毒	0.1
低毒	0.01

表2-9 操作方式与放射源状态修正因子

操作方式	放射源状态			
	表面污染水平较 低的固体	液体,溶 液,悬浮液	表面有污染的固 体	气体,蒸汽,粉末,压力很 高的液体,固体
源的贮存	1000	100	10	1
很简单的操作	100	10	1	0.1
简单操作	10	1	0.1	0.01
特别危险的操作	1	0.1	0.01	0.001

3)分级计算结果

根据本项目使用的¹⁸F核素的特性、操作方式、日最大操作量等,计算得出日等效最大操作量及工作场所分级判定如表2-10所示。

表2-10 回旋加速器制药区工作场所分级

序号	使用核素	操作环节	日最大操作量(Bq)	毒性	毒性组别修正因子	物理、化学性状	操作方式修正因子	日等效最大操作量(Bq)
1	¹⁸ F	使用回旋加速器打靶、合成热室操作	7.66×10 ¹⁰	低毒	0.01	液态	1	7.66×10 ⁸

由表2-10可知, 本项目回旋加速器制药区放射性核素的日等效最大操作量为7.66×10⁸Bq, 在2.0×10⁷~4.0×10⁹Bq之间, 因此, 本项目核医学科回旋加速器制药区为乙级非密封放射性物质工作场所。

5、核医学工作场所分类

1)日操作最大量放射性核素的加权活度计算公式

根据《核医学放射防护要求》(GBZ120-2020)附录G规定的核医学工作场所分类标准进行分类。附录G提供的核医学工作场所日操作最大量放射性核素的加权活度计算方法如下:

$$\text{加权活度} = \frac{\text{计划的日操作最大活度} \times \text{核素的毒性权重因子}}{\text{操作性质修正因子}}$$

2)分类依据及计算参数

根据《核医学放射防护要求》(GBZ120-2020)附录G提供的核医学工作场所日操作最大量放射性核素的加权活度计算方法、核医学常用放射性核素的毒性权重因子及不同操作性质的修正因子选取的相关规定见表2-11和表2-12, 可以计算出日操作最大量放射性核素的加权活度, 并根据计算得出的日操作最大量放射性核素的加权活度得到核医学工作场所的分类情况。不同类别核医学工作场所用房室内表面及装备结构的基本放射防护要求见表2-13。

表2-11 核医学常用放射性核素的毒性权重因子

类别	放射性核素	核素的毒性权重因子
A	⁷⁵ Se、 ⁸⁹ Sr、 ¹²⁵ I、 ¹³¹ I、 ³² P、 ⁹⁰ Y、 ⁹⁹ Mo、 ¹⁵³ Sm	100
B	¹¹ C、 ¹³ N、 ¹⁵ O、 ¹⁸ F、 ⁵¹ Cr、 ⁶⁷ Ga、 ^{99m} Tc、 ¹²³ I、 ¹¹¹ In、 ¹¹³ In ^m 、 ²⁰¹ Tl	1
C	¹⁴ C、 ³ H、 ⁸¹ Kr ^m 、 ¹²⁷ Xe、 ¹³³ Xe	0.01

表2-12 不同操作性质的修正因子

操作方式和地区	操作性质修正因子
贮存	100
废物处理	10
闪烁法计数和显像	
候诊区及诊断病床区	
配药、分装以及施给药	1

简单放射性药物制备	0.1
治疗病床区	
复杂放射性药物制备	
注: 数据来源自INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Nuclear Medicine Resources Manual, IAEA, Vienna (2006)。 (国际原子能机构, 核医学资源手册, 维也纳, 2006)	

表2-13 不同核医学工作场所用房室内表面及装备结构的基本放射防护要求

种类	分类		
	I	II	III
结构屏蔽	需要	需要	不需要
地面	与墙壁接缝无缝隙	与墙壁接缝无缝隙	易清洗
表面	易清洗	易清洗	易清洗
分装柜	需要	需要	不必须
通风	特殊的强制通风	良好通风	一般自然通风
管道	特殊的管道 ^a	普通管道	普通管道
盥洗与去污	洗手盆 ^b 和去污设备	洗手盆 ^b 和去污设备	洗手盆 ^b

a 下水道宜短, 大水流管道应有标记以便维修检测。
b 洗手盆应为感应式或脚踏式等手部非接触开关控制。

3)分类计算结果

根据本项目生产的¹⁸F核素的特性、操作方式、日最大操作量等, 计算得出日操作最大量放射性核素的加权活度及工作场所分类判定如表2-14所示。

表2-14 本项目核医学工作场所分类情况

工作场所	操作方式 ¹⁾	使用核素	日最大操作量 (Bq)	毒性权重因子	操作性质修正因子	加权活度 (MBq)	合计 (MBq)	工作场所分类
回旋加速器机房	简单放射性药物制备	¹⁸ F	7.66×10 ¹⁰	1	1	76600	76600	I
化学合成室	简单放射性药物制备	¹⁸ F	7.66×10 ¹⁰	1	1	76600	76600	I

注: 1) 参照《核医学放射防护要求》(GBZ120-2020)附录G表G.3。

根据上表计算结果, 本项目核医学科回旋加速器制药区的回旋加速器机房、化学合成室为I类工作场所。其辐射防护要求按照《核医学放射防护要求》(GBZ120-2020)中相应类别要求进行评价: 工作场所需要设置屏蔽结构, 地面应与墙壁接缝无缝隙, 设备及工作台表面需设置易清洗材质等。

表三 辐射安全与防护设施/措施

污染源项描述

1、放射性核素的特性

本项目在回旋加速器制药区使用的放射性核素¹⁸F属于短半衰期核素，衰变过程发射β射线或γ射线，其中对环境的影响主要是γ射线。其核素衰变特性见表3-1

表3-1 放射性核素¹⁸F的基本特性

核素	半衰期	衰变类型	毒性	射线类型	主要射线能量/MeV
¹⁸ F	109.7min	β ⁺ (97%), EC ^{**} (3%)	低毒	γ、β	0.511 (γ)、0.635 (β)

注: EC^{**}表示轨道电子俘获。

¹⁸F核素自然衰变过程为β⁺辐射，射线能量0.635MeV，β⁺粒子在组织中的射程为4~5mm，辐照影响较小。但β⁺粒子在自然界中不能长时间独立存在，很快发生湮灭反应，同时释放出2个能量相同（0.511MeV）、方向相反的γ光子，即γ射线，γ射线贯穿能力较强，会对周围环境产生外照射辐射影响。¹⁸F的衰变示意图见图2-6。

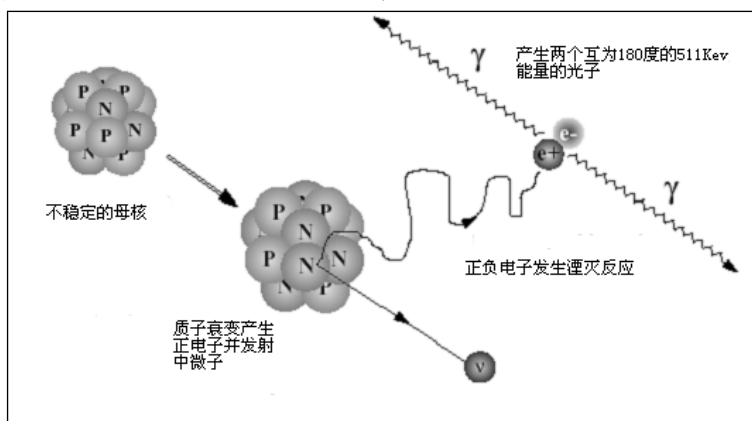


图 3.1 ¹⁸F 的衰变示意图示意图

1、污染因素分析

1)正常工况

(1)电离辐射

回旋加速器用质子轰击靶物质生产¹⁸F的时候会产生中子，所生产的核素¹⁸F发生β衰变时伴随发射0.511MeV的γ射线，中子与周围物质相互作用时产生中子俘获γ射线。

合成、分装、质控过程中核素¹⁸F发生β衰变时伴随发射0.511MeV的γ射线和相应能量的β射线。

(2)放射性废水

本项目运行过程中产生的放射性废水主要包括：

- ①正电子药物制备过程中的药物传输管道冲洗废水，每天的产生量为5ml，年产生量为1.5L/a，收集暂存于合成热室中的烧瓶中；
- ②化学合成室职业工作人员淋浴、清洗废水，每天产生量为100L，年产生量为30m³/a；
- ③放射性药物质控过程中产生的废水，每天产生量为10mL，年产生量为3L/a；则核医学科回旋加速器制药区每天产生的废水量为0.100015m³，因此本项目18F放射性核素一年所产生的废水总量约为30.0045m³（折合月均产生2.50038m³），见表3-2。

表3-2 本项目放射性废水明细表

序号	废水来源	日排放量	年排放总量
1	药物传输管道冲洗废水	5mL	1.5L
2	化学合成室淋浴、清洗废水	100L	30m ³
3	质控废水	10mL	3L
合计	/	0.100015m ³	30.0045m ³

(3)放射性固体废物

回旋加速器产生的靶件(带靶膜)，撕下废靶膜转移至铅防护罐(5cmPb)存放，最终送有资质单位处理，靶件（不含废靶膜）重新装入回旋加速器。废靶膜一次产生量为10g，每半年更换一次，则年产生量为20g/a。当回旋加速器退役时，产生的废靶件不暂存，直接交原厂家回收处理。

放射性药物合成、分装过程中产生的废母液瓶、废反应管、废QMA柱、废单向阀、废滤膜等耗材，每天的产生量为100g，则年产生量为30kg/a。

质控过程产生的受放射性核素污染的废手套、废展板、废无菌真空瓶、废毛细管和废试纸等耗材，每天的产生量为100g，则年产生量为30kg/a。

通风系统过滤装置更换产生的废活性炭产生量为112kg/a，废过滤器芯产生量为80kg/a。

除废靶膜、废活性炭和废过滤器芯外，本项目年产含18F核素的放射性固体废物60kg，月均产生5kg，见表3-3。

表3-3 本项目放射性固体废物明细表

序号	固废来源	日排放量	年排放总量	备注
1	合成、分装所产固废（废母液瓶等）	100g	30kg	/
2	质控所产固废（废手套等）	100g	30kg	/
3	废靶膜	/	20g	半年更换一次，每次产生10g
4	废活性炭	/	112kg	每年更换一次

5	废过滤器芯	/	80kg	每年更换一次
6	废靶件	/	/	回旋加速器退役产生的废靶件直接交原厂家回收处理。

(3)放射性废气

回旋加速器工作时,可能产生少量含¹⁸F、⁴¹Ar、¹¹C、¹³N、¹⁵O等的放射性气溶胶。放射性药物合成、分装、质控过程中,药物挥发会产生一定量的含¹⁸F的放射性废气。

2) 非正常(事故)工况

(1)回旋加速器机房门机连锁装置失效,机房防护门尚未完全关闭时回旋加速器出束,中子、 γ 射线泄漏到机房外面,对附近公众造成额外照射。

(2)由于安保管理缺失, ¹⁸F药物遗失或被盗,对职业工作人员或公众造成辐射影响。

(3)在防护门关闭后,如果有人滞留在回旋加速器机房内或安全连锁系统失效、人员误入,回旋加速器运行可能产生误照射。

(4)放射性药物在转移过程中由于操作人员违反操作规定或误操作引起意外泄漏而造成放射性表面污染。

(5)合成热室和分装热室的通风系统失效,合成热室和分装热室运行可能产生误照射。

(6)放射性废物处置或管理不当,对职业工作人员和公众造成的照射。

辐射安全防护设施

1、工作场所布局

本项目核医学科回旋加速器制药区位于门诊楼地下一层，东侧为核素治疗病区，西侧为楼梯，南侧为 SPECT/CT 检查区和 PET/CT 检查区的 PET/CT 机房、药后等候室、放射性废水衰变池间等，北侧为办公区等。回旋加速器制药区主要由回旋加速器机房、化学合成室、无菌检验室、备药间、质检室、缓冲间、控制室及放射性废物间等构成。

由平面布局图可知，布局有助于实施回旋加速器制药工作程序。该工作场所为独立区域，出入口均设有门禁，可以避免无关人员通过。回旋加速器机房、化学合成室等分开布置，且均设有辐射屏蔽与防护设施。

本项目核医学科回旋加速器制药区所在门诊楼地下一层平面布置情况见附图三；本项目核医学科回旋加速器制药区平面布置情况见附图四；本项目核医学科回旋加速器制药区对应门诊楼二层平面布置情况见附图五。

2、辐射工作场所分区

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）6.4 条规定，将需要和可能需要专门的防护手段或安全措施的区域定为控制区；将通常不需要专门的防护手段或安全措施，但需要经常对职业照射条件进行监督和评价的区域定为监督区；《核医学辐射防护与安全要求》（HJ 1188-2021）4.3 条给出了核医学科工作场所分区原则。

基于 GB18871-2002 和 HJ1188-2021 相关要求，本项目放射性工作场所及周边控制区和监督区划分如表 3-4 所示。

表 3-4 本项目控制区和监督区划分列表

分区类型	主要房间或区域
控制区	回旋加速器机房、化学合成室、质检室、放射性废物间、二更（出）、放射性废水衰变池间
监督区	无菌检验室、备药间、缓冲间、转运间、回旋加速器控制室、一更、二更（进）、走道、化学合成室控制室

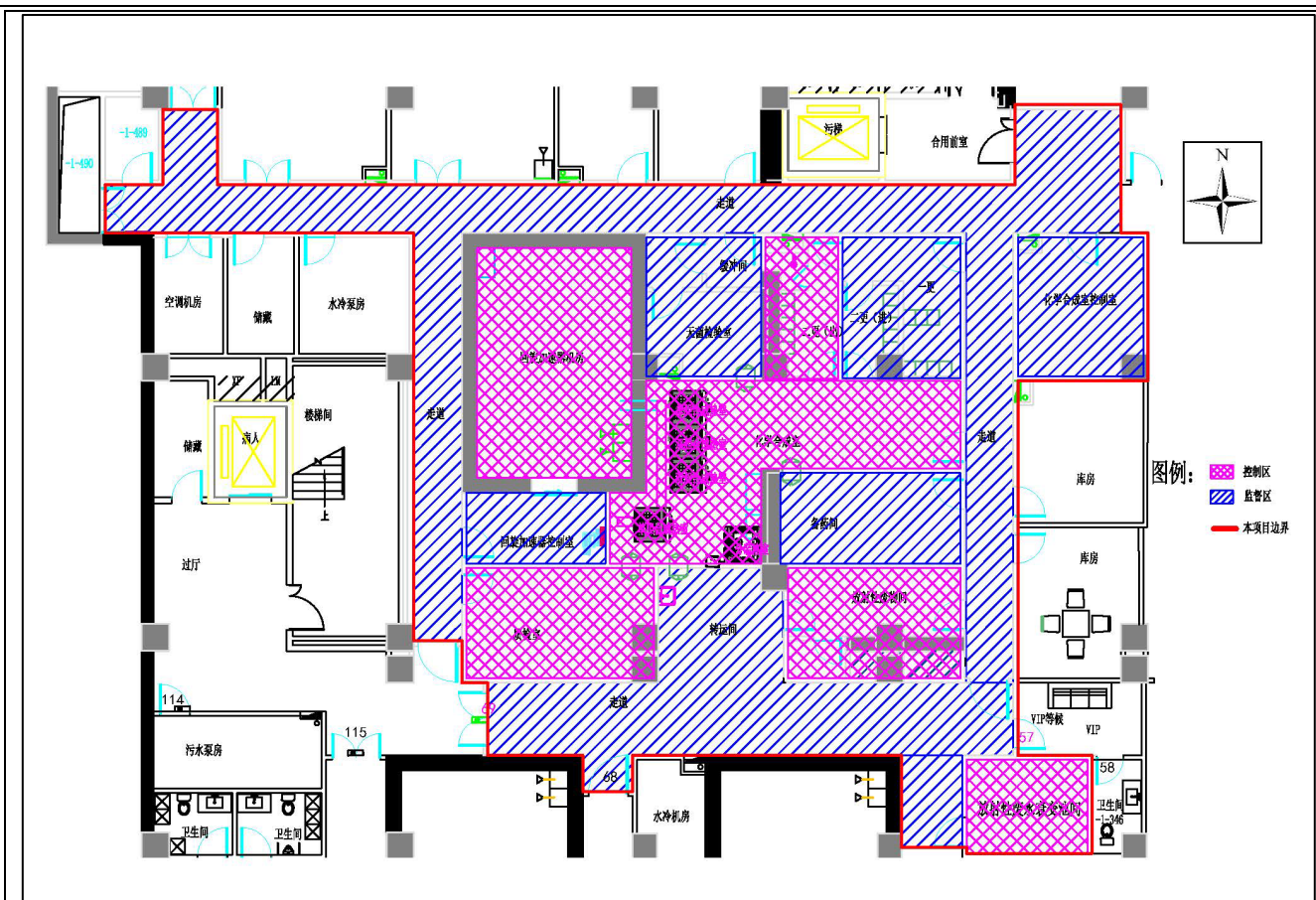


图 3.2 核素治疗区控制区与监督区划分

3、人流、物流路线走向

(1)核素药物运送路线

^{18}F 放射性核素由回旋加速器生产出来后经药物传输通道自动传输至合成热室进行合成，合成后自动传输至分装热室进行自动分装，分装后抽取 $3.7 \times 10^6 \text{Bq}$ (0.1mCi) 从化学合成室与质检室传递窗传送至质检室进行质控分析，质控合格后药物由有资质单位人员从转运间与化学合成室之间的传递窗送至本部院区新 PET-CT 中心。

回旋加速器操作人员、核素操作人员与放射性药物通道分别有独立的工作通道，互不交叉。因此，回旋加速器制药区的路径规划是合理的。

(2)职业工作人员路线

职业工作人员从核医学科回旋加速器制药区东侧入口进入工作场所，回旋加速器操作人员由回旋加速器机房西侧走廊→回旋加速器控制室，工作结束后原路返回进入北侧办公室；回旋加速器操作人员兼职质检室工作，从西侧走廊进入质检室工作，工作结束经检测合格原路返回。

化学合成分装操作人员由东侧走廊进入备药间, 工作结束后从北侧走廊依次经过→一更、二更(进)→化学合成室, 进行加样, 工作结束后原路从二更(出)→一更后原路返回, 然后进入化学合成室控制室工作, 工作结束, 再次从东侧走廊依次经过→一更、二更(进)→化学合成室, 进行转运, 工作结束后原路从二更(出)→一更后原路返回。

核医学科回旋加速器制药区人流、物流路线见图 3.3。

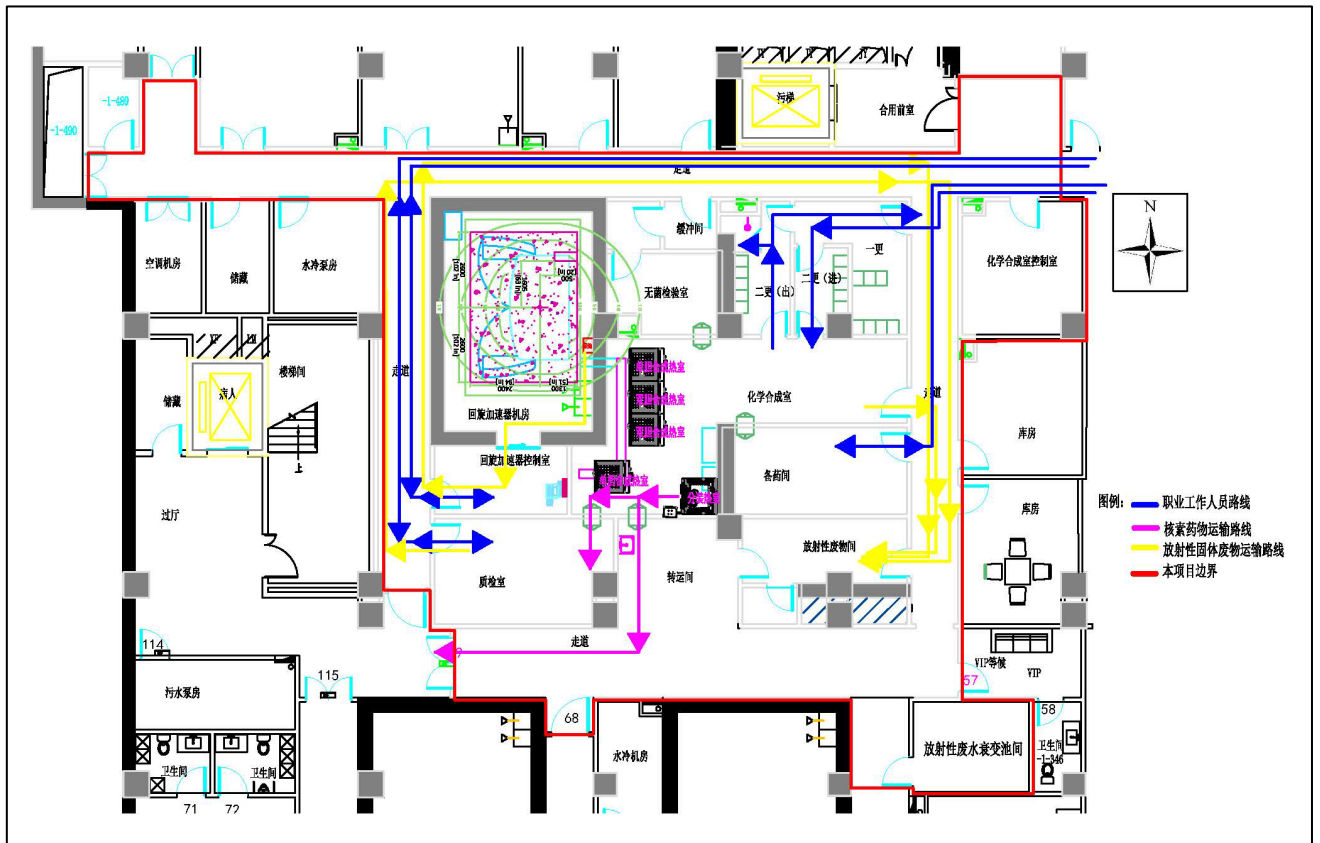


图 3.2 人流、物流路线

(3)放射性固废流向

本项目运行过程中, 更换下来的靶件(带废靶膜)先存入回旋加速器机房铅池(铅池的位置位于回旋加速器机房东南侧), 待衰变一周后, 撕下废靶膜转移至铅防护罐(5cmPb)存放, 最终送有资质单位处理, 靶件(不含靶膜)重新装入回旋加速器, 当回旋加速器退役时, 产生的废靶件不暂存, 直接交原厂家回收处理; 合成、分装、质控所产生的放射性固体废物, 分类收集后, 转移至放射性废物间铅废物桶内贮存衰变; 通风系统过滤装置更换产生的废活性炭、废过滤器芯, 收集后贮存于放射性废物间内的铅废物箱内贮存衰变。

(4)放射性废水流向

本项目的放射性废水排至 PET/CT 检查区的放射性废水衰变池间。

在二更（出）地漏、化学合成室洗手池、质检室洗手池产生的废水，通过地下管道排至放射性废水衰变池间的衰变罐中储存衰变。核医学科回旋加速器制药区放射性废水排放路线见附图六。

(5)放射性废气流向

该场所设置有3个总排风管道：一个是回旋加速器机房、回旋加速器控制室、质检室排至排风竖井；一个是缓冲间、无菌检验室、化学合成室汇总至排风竖井；一个是备药间、放射性废物间汇总至排风竖井。核医学科回旋加速器制药区放射性废气排放路线见附图七。

4、机房屏蔽

本项目中，核医学科回旋加速器制药区各个房间四周墙体屏蔽材料及厚度、室顶屏蔽材料及厚度、防护门屏蔽材料及厚度、观察窗口防护铅当量详见表 3-5。

表3-5 回旋加速器制药区主要放射性工作场所防护设施一览表

房间名称	墙体材料及厚度/mm	室顶材料及厚度/mm	防护门材料及厚度/mm	传递窗材料及厚度/mm
回旋加速器机房	东墙：500mm厚混凝土； 西墙：500mm厚混凝土； 南墙：500mm厚混凝土； 北墙：500mm厚混凝土。	550mm厚混凝土	24mm铅 +250mm含 5%硼聚乙烯	/
化学合成室	四周墙体均为150mm加气混凝土 +10mm铅板。	180mm厚混凝土+8mm 铅板	两个北门和 东门均为 10mm铅板	10mm铅当量铅 玻璃 ¹⁾
质检室	四周墙体均为150mm加气混凝土 +10mm铅板。	180mm厚混凝土+8mm 铅板	10mm铅板	/
放射性 废水衰 变池间	四周墙体均为150mm加气混凝土	180mm厚混凝土	10mm铅板	/

注：1) 化学合成室通往备药间、转运间、质检室、无菌检验室的4各传递窗，传递窗的开合方式是手动平开。

表 3-6 热室箱体屏蔽情况

序号	热室箱体	屏蔽材料及厚度	规格
1	标准合成热室（2台）	正面屏蔽门采用 75mmPb（附加电子联锁保护装置），顶部及其余各面均采用 60mmPb。	外尺寸：长 1130mm×宽 1060mm×高 2400mm，内尺寸：长 700mm×宽 620mm×高 630mm
2	双胆合成热室（2台）	正面屏蔽门采用 75mmPb（附加电子联锁保护装置），顶部及其余各面均采用 60mmPb。	外尺寸：长 1220mm×宽 1070mm×高 2400mm，内尺寸：长 750mm×宽 620mm×高 630mm
3	分装热室（1台）	正面采用 75mmPb，顶部及其余各面均采用 60mmPb。	外尺寸：长 1100mm×宽 1050mm×高 2400mm，内尺寸：长 860mm×宽 640mm×高 720mm
		铅玻璃：采用 75mm 铅当量，宽 250mm×高 250mm，固定在正面屏蔽门上。	

6、安全环保措施核实

本项目采用的辐射安全措施与 GBZ120-2020、HJ1188-2021 的核查表如表 3-4 所示。

表 3-7 辐射安全措施核查表

GBZ120-2020部分			
标准要求		检查结果	结论
在医疗机构内部区域选择核医学场址, 不应邻接产科、儿科、食堂		本项目位于门诊楼地下一层, 不接邻产科、儿科、食堂。 工作场所独立布置, 各个工作场所集中区域设置, 且除日常固定出入的门以外, 能够直接出本区域的门均设置为常闭门。 设置了单独的出入口, 附近无人群稠密区域。	符合
在医疗机构内部区域选择核医学场址, 尽可能做到相对独立布置或集中设置			符合
在医疗机构内部区域选择核医学场址, 宜有单独出、入口, 出入口不宜设置在门诊大厅、收费处等人群稠密区域			符合
核医学放射工作场所应划分为控制区和监督区。控制区一般包括使用非密封源核素的房间(放射性药物贮存室、分装及(或)药物准备室、给药室等)、扫描室、给药后候诊室、样品测量室、放射性废物储藏室、病房(使用非密封源治疗患者)、卫生通过间、保洁用品储存场所等。监督区一般包括控制室、员工休息室、更衣室、医务人员卫生间等。应根据GB 18871的有关规定, 结合核医学科的具体情况, 对控制区和监督区采取相应管理措施。		5.1.4 控制区包括: 回旋加速器机房、化学合成室、质检室、放射性废物间、二更(出)、放射性废水衰变池间等; 监督区: 无菌检验室、备药间、缓冲间、转运间、回旋加速器控制室、一更、二更(进)、走道、化学合成室控制室等。	符合
分类	要求	检查结果	结论
I类	结构屏蔽: 需要 地面: 与墙壁接缝无缝隙 表面: 易清洗 分装柜: 需要 通风: 特殊的强制通风 管道: 特殊的管道 ^a 盥洗与去污: 洗手盆 ^b 和去污设备	地面为无缝隙乳胶材料墙面为易清洗墙面漆, 设置了自动化合成、分装装置, 采用独立的通风系统, 设置了洗手盆和去污装置, 控制区内工作人员使用的洗手盆均为感应式水龙头, 管道已经为最短距离。	符合
II类	结构屏蔽: 需要 地面: 与墙壁接缝无缝隙 表面: 易清洗 分装柜: 需要 通风: 良好通风 管道: 普通管道 盥洗与去污: 洗手盆 ^b 和去污设备		
^a 下水道宜短, 大水流管道应有标记以便维修检测。 ^b 洗手盆应为感应式或脚踏式等手部非接触开关控制。			
核医学工作场所的通风系统独立设置		5.2.3 回旋加速器机房及其控制室、质检室汇总到同一排风管道, 至屋顶排放; 合成分装室、化学合成室、无菌检验室、进出更衣室、缓冲间汇总到同一管道, 至屋顶排放。	符合

应保持核医学工作场所良好的通风条件,合理设置工作场所的气流组织,遵循自非放射区向监督区再向控制区的流向设计,保持含放射性核素场所负压以防止放射性气体交叉污染,保证工作场所的空气质量		气体可以满足非放射区向监督区再向控制区的流向设计。	符合
合成和操作放射性药物所用的通风橱应有专用的排风装置,风速应不小于0.5m/s,排气口应高于本建筑物屋顶并安装专用过滤装置,排出空气浓度应达到环境主管部门的要求		通风橱设置有专用的排风装置,手口风速为:4.6m/s。	符合
放射性废液衰变池的设置按环境主管部门规定执行。暴露的污水管道应做好防护设计	5.2.5	设置了放射性衰变池,无暴露管道。	符合
控制区的入口应设置电离辐射警告标志	5.2.6	控制区入口设置了电离辐射警告标志和中文提语。	符合
应为放射性物质内部运输配备有足够屏蔽的储存、转运等容器。容器表面应设置电离辐射标志	5.2.9	放射性药物储存、转运使用铅罐。	符合
回旋加速器机房内、药物制备室应安装固定式剂量率报警仪。	5.2.11	两个场所均安装有固定探头形式的剂量率报警仪。	符合
回旋加速器机房应设置门机联锁装置,机房内应设置紧急停机开关和紧急开门按键。	5.2.12	均已设置。	符合
回旋加速器机房的建造应避免采用富含铁矿物质的混凝土,避免混凝土中采用重晶石或铁作为骨料。不带自屏蔽的回旋加速器机房的特殊防护措施: a)在靶区周围采用“局部屏蔽”的方法,吸收中子以避免中子活化机房墙壁; b)机房墙壁内表面设置可更换的衬层; c)选择不易活化的混凝土材料; d)墙体中有含硼等防中子物质。	5.2.13	回旋加速器机房屏蔽材料依此选择使用。	符合
回旋加速器机房电缆、管道等应采用S型或折型穿过墙壁;在地沟中水沟和电缆沟应分开。不带自屏蔽的回旋加速器应有单独的设备间。	5.2.14	电缆、管道等应采用S型或折型穿过墙壁。	符合
开展核医学工作的医疗机构应根据工作内容,为工作人员配备合适的防护用品和去污用品(见附录K),其数量应满足开展工作需要。 对操作 ¹⁸ F等正电子放射性药物,此时应考虑其他的防护措施,如:穿戴放射性污染防护服、熟练操作技能、缩短工作时间、使用注射器防护套和先留置注射器留置针等措施。	6.1.1	配备了防护用品和去污用品。	符合
根据工作内容及实际需要,合理选择使用移动铅屏风、注射器屏蔽套、带有屏蔽的容器、托盘、长柄镊子、分装柜或生物安全柜、屏蔽运输容器/放射性废物桶等辅助用品。防护通风柜的典型屏蔽厚度参见附录I。	6.1.2	根据工作内容及实际需要,对操作工具和屏蔽运输容器、放射性废物桶等进行了配备。	符合
放射性物质的贮存容器或保险箱应有适当屏蔽。放射性物质的放置应合理有序、易于取放;	6.2.9	放射性药物储存于储存罐中,屏蔽效果满足标准要求。	符合

贮存和运输放射性物质时应使用专门容器，容器在运输时应有适当的固定措施	6.2.11	采用专门容器运输。	符合
贮存的放射性物质应及时登记建档，登记内容包括生产单位、到货日期、核素种类、理化性质、活度和容器表面放射性污染擦拭试验结果	6.2.12	建设单位对放射性物质及时登记建档。	符合
核医学放射工作人员应按GBZ128的要求进行外照射个人监测；对于近距离操作放射性药物的工作人员，宜进行手部剂量和眼晶状体剂量监测	6.2.15	已对工作人员进行外照射个人监测。	符合
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。	8.2	使用登记表，记录废物储存，并归档。	符合
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	8.3	设置了放射性衰变池，放射性废水衰变池，设计了防渗漏处理措施，满足要求。	符合
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。	8.5	每个操作区域均设置铅垃圾桶，并张贴电离辐射警告标志。	符合
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	8.6	废物桶内套塑料袋，装满后放置于放射性废物间。	符合
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。	8.7	按此执行。	符合
储存场所应具有通风设施，出入口设电离辐射警告标志	8.9	设置有通风系统，防护门上张贴电离辐射警告标志。	符合
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	8.10	记录相关信息。	符合
HJ1188-2021部分*			
标准要求		检查结果	结论
通风橱应有足够的通风能力。制备放射性药物的回旋加速器工作区域、碘-131治疗病房以及设有通风橱、手套箱等场所的通风系统排气口应高于本建筑物屋顶，尽可能远离邻近的高层建筑。	5.1.3	通风橱风速检测结果满足要求，排风口位于楼顶。	符合
回旋加速器机房的建造应避免采用富含铁矿石的混凝土，避免混凝土中采用重晶石或铁作为骨料；不带自屏蔽的回旋加速器应有单独的设备间，机房选择不易中子活化的混凝土材料。	6.1.3	按此执行	符合
回旋加速器机房的电缆管沟、通风管道等穿过屏蔽体时，应采用地沟或S型、V型、Z型穿过墙壁，并进行屏蔽补偿，确保满足屏蔽体墙外的防护要求。防护门与墙体连接处应进行有效搭接，避免出现防护薄弱环节。	6.1.4	按此执行	符合
放射性物质贮存在专门场所内，并应有适当屏蔽。	6.1.8	采用铅罐进行屏蔽	符合

核医学工作场所的放射性核素操作设备的表面、工作台台面等平整光滑,室内地面与墙壁衔接处应无接缝,易于清洗、去污。	6.2.1	按此执行。	符合
操作放射性药物场所级别达到乙级应在手套箱中进行,丙级可在通风橱内进行。应为从事放射性药物操作的工作人员配备必要的防护用品。	6.2.2	合成分装均在热室内自动完成,质检室内配备通风橱。	符合
操作放射性药物的控制区出口应配有表面污染监测仪器,从控制区离开的人员和物品均应进行表面污染监测,如表面污染水平超出控制标准,应采取相应的去污措施。	6.2.3	配备新购置便携式表面污染监测仪,用于表面污染监测。	符合
应为核医学工作场所内部放射性物质运送配备有足够屏蔽的贮存、转运等容器,容器表面应张贴电离辐射标志,容器在运送时应有适当的固定措施。	6.2.5	均已配备,数量满足工作需要。	符合
回旋加速器机房应设置门机联锁装置和延时开门措施,机房内应设置紧急停机开关、紧急开门按钮及清场措施,并安装固定式剂量率报警仪。机房门口应有声光报警装置和工作状态指示灯,并与加速器联锁。	6.2.8	已设置: 门机联锁装置、延时开门; 机房内紧急停机开关、紧急开门按钮及清场措施; 安装固定式剂量率报警仪探头; 机房门口有声光报警装置和工作状态指示灯,并与加速器联锁。	符合
核医学工作场所应保持良好的通风,工作场所的气流流向应遵循自清洁区向监督区再向控制区的方向设计,保持工作场所的负压和各区之间的压差,以防止放射性气体及气溶胶对工作场所造成交叉污染。	6.3.1	通风按此要求设置	符合
使用回旋加速器制备放射性药物的工作场所应设有单独的通风系统,加速器自屏蔽区内应有单独排气管道,并相对加速器室呈负压状态。	6.3.2	整个区域汇总为三个独立通风,排向屋顶。	符合
放射性物质的合成、分装以及挥发性放射性核素的操作应在手套箱、通风橱等密闭设备中进行,防止放射性液体泄漏或放射性气体及气溶胶逸出。	6.3.4	合成、分装均为计算机控制,在热室完成。	符合
通风橱应有足够的通风能力。制备放射性药物的回旋加速器工作区域、碘-131治疗病房以及设有通风橱、手套箱等场所的通风系统排气口应高于本建筑物屋顶,尽可能远离邻近的高层建筑。	6.3.5	通风橱风速满足标准要求;所有排风口均设置于建筑顶端。	符合
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。	7.2.1.1	固体放射性废物均贮存于专用废物桶,设置专用塑料袋,桶表面张贴电离辐射警告标志。	符合
产生少量放射性废物和利用贮存衰变方式处理放射性废物的单位,经审管部门批准可以将废物暂存在许可的场所和专用容器中。暂存时间和总活度不能超过审管部门批准的限量要求。	7.2.2.1	设置了放射性废物室,并配备有5个放射性废物桶,用于储存放射性废物。	符合
放射性废物贮存场所应安装通风换气装置,放射性废物中含有易挥发放射性核素的,通风换气装置应有单独的排风管道。入口处应	7.2.2.2	控制区内设置专用放射性废物间,内部屋顶有通风设施,设置有机机械门锁、门禁装置及电离辐射警告标志,区域内设置有门禁,储	符合

设置电离辐射警告标志,采取有效的防火、防丢失、防射线泄漏等措施。		存时使用放射性废物桶储存。	
废物暂存间内应设置专用容器盛放固体放射性废物袋(桶),不同类别废物应分开存放。容器表面应注明废物所含核素的名称、废物的类别、入库日期等信息,并做好登记记录。	7.2.2.3	按此要求执行。	符合
核医学工作场所应设置有槽式或推流式放射性废液衰变池或专用容器,收集放射性药物操作间、核素治疗病房、给药后患者卫生间、卫生通过间等场所产生的放射性废液和事故应急时清洗产生的放射性废液。	7.3.1.1	设置了放射性废液衰变池,由三个罐体组成。	符合
核医学工作场所放射性药物标记、分装、注射后的残留液和含放射性核素的其他废液应收集在专用容器中。含有长半衰期核素的放射性废液应单独收集存放。盛放放射性废液的容器表面应张贴电离辐射标志。	7.3.1.2	设置了专用放射性废液衰变池。	符合
核医学工作场所的上水需配备洗消处理设备(包括洗消液)。控制区和卫生通过间内的淋浴间、盥洗水盆、清洗池等应选用脚踏式或自动感应式的开关,以减少场所内的设备放射性污染。头、眼和面部宜采用向上冲淋的流动水。	7.3.1.3	上水配备有洗消处理设备,配备了感应水龙头。	符合
应定期检查通风系统过滤净化器的有效性,及时更换失效的过滤器,更换周期不能超过厂家推荐的使用时间。更换下来的过滤器按放射性固体废物进行收集、处理。	7.4.2	承诺与有资质单位签订服务合同,按照生产厂家推荐周期进行更换。	符合

由上表可知,医院设置的辐射安全措施均符合GBZ120-2020和HJ1188-2021的要求。

放射性三废的处理

1、放射性废水

本项目产生的放射性废水排至南侧的放射性废水衰变池间。放射性废水衰变池间设置一套放射性废水衰变系统,由三个衰变罐组成,每个衰变罐容积为 3m^3 ,用以盛装正电子药物制备过程中的药物传输管道冲洗水、化学合成室职业工作人员淋浴、清洗废水和放射性药物质量控制过程中产生的废水。

根据医院提供资料,每天产生的放射性废水以 0.100015m^3 计,从衰变罐1注满时起,到衰变罐3注满为止,放射性废水在衰变罐1暂存衰变的时间为 $3(\text{m}^3/\text{个}) \times 2(\text{个}) \div 0.100015(\text{m}^3/\text{d}) \approx 60\text{d}$,衰变罐2和衰变罐3中放射性废水存贮时间和衰变罐1相同。依据《核医学辐射防护与安全要求》(HJ1188-2021),含 ^{18}F 核素的放射性废水应当暂存30日后即可解控排放,此时衰变罐1内的放射性废水已衰变30日以上,经检测达到清洁解控水平后排入院内污水处理站,后排至北塘污水处理厂。

2、放射性固体废物

本项目产生的放射性固体废物主要包括回旋加速器产生的废靶膜和放射性药物合成、分装、质控过程中产生的耗材及通风系统吸附过滤所产生的废活性炭、废过滤器芯等。

(1)回旋加速器产生的靶件(带靶膜)先存入回旋加速器机房铅池,待衰变一周后,撕下废靶膜转移至铅防护罐(5cmPb)存放,最终送有资质单位处理,靶件(不含靶膜)重新装入回旋加速器,当回旋加速器退役时,产生的废靶件不暂存,直接交原厂家回收处理。

(2)放射性药物合成、分装过程中产生的母液瓶、反应管、QMA柱、单向阀、滤膜等耗材,质控过程产生的受放射性核素污染的手套、展板、无菌真空瓶、毛细管和试纸等耗材。医院拟将上述放射性固体废物采用专用的塑料包装袋专门收集,包装袋要表明收贮时间、种类及数量等内容,按序封闭暂存于放射性废物间的放射性铅废物桶内,让放射性物质自行衰变,暂存30天后,经检测达到清洁解控水平后,作为医疗废物交有资质的单位处理。

(3)通风系统过滤装置更换产生的废活性炭和废过滤器芯,收集后贮存于放射性废物间内的铅废物箱内贮存衰变;其中,废活性炭暂存30天后,经检测达到清洁解控水平后,作为危险废物(HW49-900-047-49),交有资质的单位处理;废过滤器芯在放射性废物间暂存30天后,经检测达到清洁解控水平后,作为医疗废物交有资质的单位处理。更换频次均为每年1次。

3、放射性废气

¹⁸F放射性药物挥发性很弱,其暂存、分装均在密闭容器进行。核医学科回旋加速器制药区控制区各主要房间设置负压通风系统。

本项目回旋加速器制药区设置有3个总排风管道:P1排风路线有3个收风口,收风口设在回旋加速器机房、回旋加速器控制室、质检室排至排风竖井,总排风量3133m³/h;P2排风路线有3个收风口,收风口设在是无菌检验室、化学合成室、二更(出)汇总至排风竖井,总排风量2151m³/h;P3排风路线有2个收风口,收风口设在备药间、放射性废物间汇总至排风竖井,总排风量843m³/h。3条排风管道的排风经活性炭吸附后,分别引至屋面排风机排出,排风口高度为高于屋顶1.5m,且每个房间的换气次数均为10次/h。其中5个热室和1个手套箱分别设置前置活性炭过滤器,均为独立排风。

4、其他废气

本项目回旋加速器工作时,会产生极微量的臭氧和氮氧化物,这些臭氧和氮氧化物由回

旋加速器机房的通风管道收集,一并引至屋面排风机排出。

核与辐射安全管理检查结果:

1、管理机构

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》等法律法规要求,生产、销售、使用II类射线装置的单位应设有专门的辐射安全与环境保护管理机构,或者至少有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。

建设单位按规定已成立了辐射安全委员会,文件名称《天津市肿瘤医院辐射安全与放射防护安全委员会》,负责医院辐射安全与环境保护管理领导工作,指导和督促人员做好辐射安全和放射防护工作。其委员会主任委员为法人,同时设置副主任委员2名、委员21名,秘书12名,明确1名辐射安全管理专员,委员会职责包括:

- (1) 按照依法执业相关工作要求,负责全院(本部及滨海医院)辐射安全与放射防护管理的监测、预警、分析、反馈,以及评估考核工作,对各项制度及防护措施的贯彻落实情况进行监督和落实;
- (2) 制定并修订更新辐射安全与放射防护工作制度、放射诊疗工作管理制度、放射工作人员管理等制度,放射诊疗设备安全操作规程、做好本院辐射安全与放射防护工作计划和总结;对辐射安全与放射防护安全管理效果进行评议;制定突发辐射事故应急预案;
- (3) 按照依法执业要求做好放射诊疗建设项目新建、扩建、改建放射诊疗依法执业及准入工作,放射诊疗设备按照依法执业要求进行相关应定期进行质量控制状态检测和(或)场所检测;配备相应防护措施及设备,保障放射工作人员从业安全。
- (4) 组织实施放射人员关于辐射安全与放射防护相关的法律法规及防护知识的培训工
作,做好放射工作人员依法执业及准入工作;
- (5) 负责本院放射人员的个人剂量监测、体检与健康档案的管理;
- (6) 会同上级有关部门按有关规定调查和处理个人体检事宜、放射事故事宜,并对有关
人员提出处理意见。
- (7) 同时还规定了辐射安全方面涉及的科室及其职责。

根据提供的资料可知,本项目配备的工作人员已参加环保部门认可的辐射安全防护初级培

训,考核合格并取得了培训证书。

对于已有的辐射工作人员均建立个人剂量监测档案和职业健康监护档案。

2、管理制度及落实情况

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》规定,生产和使用射线装置的单位应有健全的操作规程、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。

建设单位目前已制定了一系列的辐射安全管理制度,辐射安全管理方面制度包括:《辐射防护与安全保卫制度》、《天津市肿瘤医核医学质量保证大纲》《辐射安全与防护设施维修制度》、《放射安全管理制度》、《放射性药品制备、质控管理制度》、《放射性同位素安全管理制度》、《监测仪表的使用、维修及校验管理制度》、《质量管理》、《核医学科控制区、监督区分区管理制度》、《回旋加速器日常维护规程》。

辐射监测管理方面制度包括:《工作场所定期监测制度》、《辐射监测制度》及其配套记录表格。

辐射工作人员管理方面制度包括:《辐射工作人员个人剂量管理制度》、《科室继续教育制度》、《放射性工作人员教育、培训制度》。

放射性药物使用与安全管理方面制度包括:《放射性药品使用管理制度》、《放射性药物采购、登记、核对、保管与注销制度》、《放射性药物使用、操作和防护制度》、《放射性药品使用、观察制度》、《放射性药品不良反应报告制度》。

放射性废物安全管理方面制度包括:《放射性废物存储与管理制度》、《辐射防护和放射性废物管理制度》。

同时建设单位本年度根据项目实际需要对部分制度进行了修订。

从这一系列规章制度分析,规章制度具有比较强的操作性,在日常工作中按照这些规章进行操作,能满足现有核技术应用项目的管理需要。各规章制度详情见附件五。

辐射事故应急:

医院已制定《放射性事故应急处理预案》,成立了辐射安全与放射防护委员会作为辐射事故应急组织机构。当发生辐射事故时,立即启动医院的辐射事故应急预案,采取必要的应急防范措施,并在2小时内逐级向天津市生态环境局和当地公安局报告。造成或可能造成人员超剂量照射的,还应同时向卫生行政主管部门报告。

同时要求单位负责人、工作人员以及参与应急响应的组织成员均应进行与其在应急中所承担任务和职责相适应的培训和定期再培训。

医院已在工作场所放置《放射性事故应急处理预案》，配备辐射剂量监测报警仪和个人防护用品等，每年组织一次辐射事故处置应急演练，并做好记录。

法规执行情况:

1、辐射安全许可证

医院重新申请了辐射安全许可证，证书编号为津环辐证[00259]，使用种类和范围为：使用III类、V类放射源；使用II类、III类射线装置，生产、使用非密封放射性物质，乙级非密封放射性物质工作场所；发证机关：天津市生态环境局；发证日期：2026年02月09日；有效期至2030年01月22日，见附件二。

2、环境影响评价

天津市肿瘤医院委托中核第四研究设计工程有限公司于2024年06月编制完成了《天津市肿瘤医院搬迁使用II类射线装置(回旋加速器)及生产、使用非密封放射性物质(F-18)项目环境影响报告表》；

天津市生态环境局于2024年07月24日对该项目环评报告表进行了批复，批准文号为：津环辐许可表〔2024〕041号；见附件一。

3、制度上墙

监督区张贴相关岗位职责和操作规程等工作制度。





图 3-3 制度上墙

4、防护设施与辐射监测

(1) 工作场所建筑物屏蔽：工作场所已建成能有效地屏蔽射线的墙体。墙壁、顶棚、地板、防护门、窗的材料及厚度满足周围环境目标公众受照年有效剂量低于公众照射剂量约束值，同时满足辐射防护最优化的要求。

(2) 辐射监测设备：所有辐射工作人员配备热释光个人剂量片，用于个人剂量监测。

该项目配备1台便携式X- γ 剂量率仪(利旧)，便携式中子剂量率仪1台，(便携式) α 、 β 表面污染测量仪2台，按照制订的监测方案对工作区域的环境辐射水平进行监测，做好监测记录，配备个人剂量报警仪4台，固定式 γ 辐射剂量率监测仪(固定式，共3个探头，加速器机房内1个，化学合成室2个，剂量显示在化学合成控制室)。



图 3-4 表面污染仪+个人剂量报警仪+中子检测仪



加速器机房内



化学合成室内 (两个)

图 3-5 固定式 γ 辐射剂量率监测仪



图 3-6 固定式 γ 辐射剂量率监测仪控制系统和衰变池监测系统(化学合成控制室内)

5、年度安全状况评估

医院于每年1月31日前将上一年度评估报告并上传至全国核技术利用辐射安全申报系统。

人员管理

1、工作人员的知识培训

本项目配备3名辐射工作人员，全部参加核技术利用辐射安全与防护培训且考核通过，其证件见附件八。

2、个人剂量监测

医院委托天津市疾病预防控制中心对从事辐射的工作人员进行个人剂量的监测。本项目于2024年11月投入试运行，试运行期间个人剂量监测未满一个周期，根据近一年(四个监测周期：2024.11.23~2025.02.20，2025.02.21~2025.05.21，2025.05.22~2025.08.19，2025.08.20~2025.11.17)个人剂量显示：

表3-5 本项目辐射工作人员相关信息

序号	姓名	近一年个人剂量监测结果	培训时间	辐射安全培训证书编号
1	门晓媛	0.03	2022年8月	FS22TJ0300087
2	刘炳旺	0.01	2022年8月	FS22TJ0300100
3	王 健	0.01	2022年8月	FS22TJ0300093

本项目3名辐射工作人员近一年度的年有效剂量最大为0.03mSv/a，低于《电离辐射防护与防护源安全基本标准》（GB18871-2002）规定的职业照射剂量限值20mSv/a的要求和环境影响评价文件及审批部门审批决定提出的辐射工作人员剂量约束值2mSv/a的要求。

“三同时”执行情况

根据核查情况，建设单位辐射防护措施与设施做到了同时设计、同时施工、同时投入使用，满足三同时要求。

表四 环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

一、建设项目环评报告书（表）的主要结论与建议

中核第四研究设计工程有限公司于2024年06月编制完成了《天津市肿瘤医院搬迁使用II类射线装置（回旋加速器）及生产、使用非密封放射性物质(F-18)项目环境影响报告表》，其主要结论和建议如下：

结论

1. 实践的正当性

由于天津地铁7号线修建的原因，天津市肿瘤医院拟将回旋加速器由本部院区搬迁至滨海院区，回旋加速器搬迁之后生产的 ^{18}F 核素近期供本部院区使用；远期供滨海院区使用。

本项目在采取辐射安全与防护设施后，对职业工作人员和公众的辐射影响可满足相关剂量限值要求。在充分考虑社会、经济和其他有关因素之后，本项目对受照个人或社会所带来的正面效益远大于对环境的负面辐射影响，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中关于辐射防护“实践的正当性”的要求。

2. 选址可行性和布局合理性

天津市肿瘤医院滨海院区位于天津市滨海新区嘉园北路981号，院址中心坐标为东经 $117^{\circ} 38' 8.01''$ ，北纬 $39^{\circ} 8' 11.19''$ 。滨海院区东侧为嘉辉路，嘉辉路东侧为新河干渠；滨海院区南侧为欣爱道，欣爱道南侧为空地；滨海院区西侧为嘉园北路，嘉园北路西南侧为天津市滨海新区第一老年养护院，嘉园北路西北侧为空地；滨海院区北侧为嘉园北路，嘉园北路北侧为光伏发电场。

滨海院区核医学科位于门诊楼负一层北侧，由3个功能区组成，自西向东依次为SPECT/CT检查区、PET/CT检查区、核素治疗病区。本项目回旋加速器制药区位于PET/CT检查区内北侧。

本项目评价范围内无居民点、学校等环境敏感点；避开了产科、儿科、食堂等部门及人员密集区，与非放射性工作场所有明确的分界隔离。项目选址可行、布局合理，且符合当地区域总体规划和用地规划。

本项目工作场所划分为控制区和监督区进行管理。各辐射工作场所独立、固定，并采取了屏蔽防护措施，与周围各单元间分隔明确，不相互穿插，考虑了对周围场所的防护与安全，对职业工作人员和公众的辐射影响较小。综上，从辐射环境保护方面论证，本项目的选

址和布局是合理可行的。

3.项目概况

本项目核医学科回旋加速器制药区拟新增使用1台自屏蔽式回旋加速器，位于回旋加速器机房内，其最大质子束流能量为9.6MeV，最大质子束流强度为50 μ A。本项目利用回旋加速器生产的¹⁸F进行合成分装后的放射性药物供本部院区新PET-CT中心患者显像诊断使用，采取当天制备当天使用的方式。本项目¹⁸F每日生产一次，需时100min，则每次最大生产F-18离子为 7.66×10^{10} Bq（2.07Ci），¹⁸F核素40%的损失量在化学合成室合成热室的层析柱上。本项目年工作时间按300天考虑，由于本部院区新PET-CT中心不再使用¹¹C，因此，本项目不再生产¹¹C。

4.辐射安全与防护分析结论

天津市肿瘤医院滨海院区核医学科回旋加速器制药区控制区各主要房间四周墙体、入口门、顶板均采取了良好实体屏蔽措施；设置了放射性废水衰变系统、放射性废物间和通风系统；配置了足够数量的辐射防护用品与监测设备。落实本次环评工作提出的各项辐射安全与防护措施后，可以确保对环境的辐射影响处于可接受水平。

5.环境影响分析结论

1)辐射环境影响

经预测，项目建成投运后，核医学科回旋加速器制药区控制区各房间屏蔽体外侧辐射剂量率均低于管理目标值2.5μSv/h；热室箱体、手套箱外表面30cm处人员操作位的辐射剂量率均低于管理目标值2.5μSv/h；非正对人员操作位表面辐射剂量率均低于管理目标值25μSv/h。职业工作人员年受照剂量低于2mSv/a的管理目标值；公众年有效附加剂量低于0.1mSv/a的管理目标值。

辐射剂量率和人员受照剂量均满足相关标准要求。

2)放射性三废处理

(1)本项目核医学科回旋加速器制药区控制区内设有独立的通风系统，排风经活性炭吸附过滤后最终引至屋面排风机排出，排风口高度为高于屋顶1.5m，且每个房间的换气次数均为10次/h。其中5个热室和1个手套箱分别设置前置活性炭，均为独立排风。

(2)本项目的放射性废水排至PET/CT检查区的放射性废水衰变池间。在放射性废水衰变池间设置一套放射性废水衰变系统，由三个衰变罐组成，每个衰变罐容积均为3m³，放射性废水

由专用的排水管道排入三级衰变罐,衰变罐2、衰变罐3最多可接收60个工作日产生的放射性废水,此时衰变罐1内的放射性废水已衰变30日以上,经检测达到清洁解控水平后排入院内污水处理站,后排至北塘污水处理厂。

(3)本项目产生的放射性固体废物主要包括回旋加速器产生的靶件(带靶膜)先存入回旋加速器机房铅池,待衰变一周后,撕下废靶膜转移至铅防护罐(5cmPb)存放,最终送有资质单位处理,靶件(不含靶膜)重新装入回旋加速器,当回旋加速器退役时,产生的废靶件不暂存,直接交原厂家回收处理;放射性药物合成、分装过程中产生的母液瓶、反应管、QMA柱、单向阀、滤膜等耗材和质控过程产生的受放射性核素污染的手套、展板、无菌真空瓶、毛细管和试纸等耗材存放在放射性废物桶内,暂存于放射性废物间中,暂存30日后,经检测达到清洁解控水平后,作为医疗废物交有资质的单位处理;通风系统过滤装置更换产生的废活性炭和废过滤器芯,收集后贮存于放射性废物间内的铅废物箱内贮存衰变;其中,废活性炭暂存30天后,经检测达到清洁解控水平后,作为危险废物(HW49-900-047-49),交有资质的单位处理;废过滤器芯在放射性废物间暂存30天后,经检测达到清洁解控水平后,作为医疗废物交有资质的单位处理。更换频次均为每年1次。

综上,天津市肿瘤医院滨海院区核医学科回旋加速器制药区放射性废气、放射性废水、放射性固体废物的处置和排放方式满足要求。

6.辐射环境管理

天津市肿瘤医院根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》和《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》等相关法律法规的要求,成立了专门的辐射安全与放射防护委员会,指导、监督、检查各部门的辐射防护和环境保护工作,同时制定了《辐射事故应急预案》等各项防护措施及制度,具有可操作性。

7.环保可行性结论

在落实各项安全与防护措施,加强环境保护管理的情况下,天津市肿瘤医院搬迁使用II类射线装置(回旋加速器)及生产、使用非密封放射性物质(F-18)项目符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)、《核医学辐射防护与安全要求》(HJ1188-2021)和《核医学放射防护要求》(GBZ120-2020)等相关标准的要求。因此,从辐射环境保护角度论证,项目建设具有环境可行性。

建议和承诺:

天津市肿瘤医院承诺把本环评报告中的屏蔽及安全措施落到实处,确保本项目的运行对环境及人员的影响在法规标准允许的范围之内。

环评文件编制单位建议:

1)项目建成后,应及时按照相关规定要求组织对配套建设的环境保护设施进行验收,编制验收报告,公开相关信息,接受社会督查,确保建设项目需要配套建设的环境保护设施与主体工程同时投产或者使用,并对验收内容、结论和所公开信息的真实性、准确性和完整性负责,不得在验收过程中弄虚作假。

2)定期进行辐射工作场所的检查及监测,及时排除事故隐患。

承诺:

1)该项目运行过程中,应严格遵循操作规程,加强对职业工作人员的培训,杜绝麻痹大意思想,以避免意外事故造成对公众和职业工作人员的附加影响,使对环境的影响降到最低。

2)各项安全措施及辐射防护设施必须正常运行,严格按国家有关规定要求进行操作,确保其安全可靠。

二、审批部门审批决定

天津市生态环境局于 2024 年 07 月 24 日对该项目环评报告表进行了批复,批准文号为:津环辐许可表〔2024〕041 号,审批意见详细如下:

天津市生态环境局

20240429161029520884

津环辐许可表〔2024〕041号

市生态环境局关于天津市肿瘤医院 搬迁使用II类射线装置（回旋加速器）及 生产、使用非密封放射性物质（F-18）项目 环境影响报告表的批复

天津市肿瘤医院:

你单位报送的《关于〈天津市肿瘤医院搬迁使用II类射线装置（回旋加速器）及生产、使用非密封放射性物质（F-18）项目环境影响报告表〉的报批申请》及相关材料收悉。经研究，现批复如下:

一、天津市肿瘤医院本部院区位于河西区体院北环湖西路，滨海院区位于滨海新区嘉园北路981号。为配合天津市轨道交通规划实施，拟投资931万元人民币（其中环保投资270万元），搬迁使用II类射线装置（回旋加速器）及生产、使用非密封放射性物质（F-18）项目。主要建设内容为：将本部院区原PET-CT中心1台MINItrace型回旋加速器（II类射线装置、最大质子能量9.6MeV）搬迁至滨海院区门诊楼负一层核医学科回旋加速器

- 1 -

制药区回旋加速器机房,用于生产 ^{18}F (氟-18)供本部院区新PET-CT中心使用。日等效最大操作量为 $7.66\text{E}+8\text{Bq}$,年最大操作量为 $2.3\text{E}+13\text{Bq}$,属于乙级非密封放射性物质工作场所。

2024年07月08日—2024年07月12日,我局将该项目环境影响报告表全本在天津市生态环境局官网进行了受理公示,公示期间未收到公众对该项目的意见和建议。你单位在全面落实报告表和批复提出的各项污染防治措施的前提下,我局同意该项目环境影响报告表结论。

二、加强施工期环境管理,严格落实《天津市大气污染防治条例》、《天津市水污染防治条例》、《天津市环境噪声污染防治管理办法》等相关要求,采取切实可行措施,严格控制施工扬尘、废水、噪声、固体废物对周围环境的影响。

三、你单位在项目建设和运行期间应对照环境影响报告表,认真落实各项污染防治和辐射安全与防护措施,确保各类污染物达标排放,并重点做好以下工作:

1.认真贯彻执行《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国放射性污染防治法》、《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等法律、法规的要求。

2.根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)和该项目环境影响报告表预测,拟建项目辐射职业人员照射剂量约束值执行 2mSv/a ,公众照射剂量约束值执行

0.1mSv/a.

3.对直接从事放射性同位素和射线装置生产、使用活动的工作人员以及辐射防护负责人进行辐射安全培训,并进行考核;考核不合格的,不得上岗。

4.依据环境影响报告表对辐射工作场所实行分区管理,划分控制区、监督区。在回旋加速器机房防护门外、化学合成室控制区入口处、质检室门外明显位置必须设置符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)要求的电离辐射标识和中文警示说明。人员与放射性物质传递的路线应严格执行相关规定,防止发生交叉污染。回旋加速器机房防护门上方应设置显示工作状态的声光报警装置;机房应设置门机联锁、紧急开门按钮、紧急停机开关、清场按钮、固定式 γ 辐射剂量监测报警仪并与回旋加速器联锁、视频监控系统、通风系统等装置,防止误操作、防止工作人员和公众受到意外照射。

5.设立专门的辐射安全与环境保护管理机构;建立健全操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、人员培训制度、放射性同位素使用登记制度、台账管理制度和监测方案等,制定相应的质量保证大纲和质量控制检测计划。按规定配备固定式 γ 辐射剂量监测仪,便携式X- γ 剂量率仪,便携式中子剂量率仪,便携式 α 、 β 表面污染测量仪,个人剂量报警仪,个人剂量计及与辐射类型和辐射水平相适应的防护用品。本项目

应新增配备不少于 3 套固定式 γ 辐射剂量监测仪, 1 台便携式中子剂量率仪, 2 台便携式 α 、 β 表面污染监测仪, 2 台个人剂量报警仪, 3 个个人剂量计。

6.放射性废物暂存间应安装通风换气装置, 入口处应设置电离辐射警告标志, 采取有效的防火、防丢失、防射线泄露等措施。设置专用容器, 不同类别废物分开存放, 容器表面应注明废物所含核素名称、废物类别、入库日期等信息, 并做好登记记录。本项目产生的放射性废物及废过滤器芯应进行分类收集, 包装、暂存在放射性废物间, 暂存时间满足《核医学辐射防护与安全要求》(HJ 1188-2021), 经检测达到清洁解控水平后作为医疗废物委托有资质单位处理; 放射性废气排风系统产生的废旧活性炭应存放在放射性废物间, 经检测达到清洁解控水平后作为危险废物委托有资质单位处理; 废靶膜存放于铅防护罐(5cmPb)内, 送有资质单位处理。

放射性废气由负压通风系统收集, 经活性炭吸附过滤后高空排放。

放射性废水统一收集, 经衰变系统衰变后, 经检测满足《医疗机构水污染物排放标准》(GB 18466-2005)总 $\beta \leq 10\text{Bq/L}$ 限值要求后排放。衰变系统的容量、防腐、防渗应满足相关要求。

四、你单位在项目建成后投入使用前, 须依法重新申领《辐射安全许可证》, 禁止不按照许可证规定的种类和范围从事放射

性同位素和射线装置的生产、使用活动。

五、本项目配套建设的环境保护设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。项目竣工后，你单位应按照《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范 核技术利用》（HJ 1326-2023）要求，做好项目验收工作。验收合格后，方可投入使用。

六、你单位应建立健全辐射事故应急预案，如发生辐射事故立即启动应急预案，采取应急措施，并向主管部门报告。

七、建设项目环境影响报告表自批准之日起超过5年，建设项目方开工建设的，你单位应将环境影响报告表报我局重新审核。

八、你单位应在收到本批复后5个工作日内，将批准后的项目环境影响报告表分别送天津市生态环境保护综合行政执法总队和天津市滨海新区生态环境局，并依法接受各级生态环境主管部门的监督检查。

此复

（此件主动公开）



抄送：天津市生态环境保护综合行政执法总队，天津市滨海新区生态环境局

- 5 -

三、环评报告表要求落实情况

根据查阅工程资料、现场核实与调查,验收期间,项目环评报告表中提出的辐射防护措施落实情况详见下表:

表 4-2 环评报告表要求落实情况一览表

序号	安全设施	环评报告表的要求	验收时落实情况	检查结果
1	布局 和分 区管 理	<p>布局:</p> <p>东侧为核素治疗病区,西侧为楼梯,南侧为SPECT/CT检查区和PET/CT检查区的PET/CT机房、药后等候室、放射性废水衰变池间等,北侧为办公区等。回旋加速器制药区主要由回旋加速器机房、化学合成室、无菌检验室、备药间、质检室、缓冲间、控制室及放射性废物间等构成。</p> <p>其设置避开了产科、儿科、食堂等部门及人员密集区,与非放射性工作场所有明确的分界隔离,满足HJ1188-2021和GBZ120-2020对核医学科选址、布局的相关要求。</p>	<p>现场对照情况:</p> <p>布局未发生变化;整体区域独立设置,与非放射性工作场边界有明确的分界隔离(设置警示标识、分区标志、门禁),避开了产科、儿科、食堂等部门及人员密集区。</p>	已落实
		<p>分区情况:</p> <p>控制区: 回旋加速器机房、化学合成室、质检室、放射性废物间、二更(出)、放射性废水衰变池间。</p> <p>监督区: 无菌检验室、备药间、缓冲间、转运间、回旋加速器控制室、一更、二更(进)、走道、化学合成室控制室。</p>	<p>分区未改变。</p>	
2	屏蔽 设施 建设 情况	<p>实体屏蔽措施</p> <p>回旋加速器机房: 东墙: 500mm厚混凝土;西墙: 500mm厚混凝土;南墙: 500mm厚混凝土;北墙: 500mm厚混凝土。室顶: 550mm厚混凝土;防护门: 24mm铅+250mm含5%硼聚乙烯。</p> <p>化学合成室: 四周墙体均为150mm加气混凝土+10mm铅板。室顶: 180mm厚混凝土+8mm铅板;防护门: 两个北门和东门均为10mm铅板。传递窗: 10mm铅当量铅玻璃。</p> <p>质检室: 四周墙体均为150mm加气混凝土+10mm铅板。室顶: 180mm厚混凝土+8mm铅板;防护门: 10mm铅板。</p> <p>放射性废水衰变池间: 四周墙体均为150mm加气混凝土。室顶: 180mm厚混凝土;防护门: 10mm</p>	<p>实际建设情况:</p> <p>所有房间屏蔽施工均严格按照环评设计实施。</p>	已落实

		铅板。		
3	其它屏蔽设施建设情况	<p>标准合成热室: 正面屏蔽门采用75mmPb(附加电子联锁保护装置), 顶部及其余各面均采用60mmPb。</p> <p>双胆合成热室: 正面屏蔽门采用75mmPb(附加电子联锁保护装置), 顶部及其余各面均采用60mmPb。</p> <p>分装热室: 正面采用75mmPb, 顶部及其余各面均采用60mmPb。铅玻璃: 采用75mm铅当量, 宽250mm×高250mm, 固定在正面屏蔽门上</p>	合成、分装热室屏蔽无变化。	已落实
4	辐射安全与防护措施	<p>(1)警告标志、声光报警指示灯</p> <p>(2)联锁装置</p> <p>(3)紧急开门按钮</p> <p>(4)紧急停机开关</p> <p>(5)清场按钮</p> <p>(6)固定式γ辐射剂量监测报警仪</p> <p>(7)视频监视系统</p> <p>(8)排风系统设计(设有3条排风专用路线)</p> <p>(9)墙面、地面的材质及洗手池</p> <p>(10)放射性废水贮存措施</p> <p>(11)放射性固体废物贮存措施</p> <p>(12)管沟及管道屏蔽</p> <p>(13)防护设备及去污用品</p> <p>(14)门禁系统</p> <p>(15)其他管理措施</p>	整体设施与措施按照环评文件执行。	已落实
5	放射性废水衰变系统	放射性废水衰变池间设置一套放射性废水衰变系统, 由三个衰变罐组成, 每个衰变罐容积为3m ³ , 用以盛装正电子药物制备过程中的药物传输管道冲洗水、化学合成室职业工作人员淋浴、清洗废水和放射性物质质控过程中产生的废水。	含 ¹⁸ F核素的放射性废水应当暂存30日后可解控排放, 此时衰变罐1内的放射性废水已衰变30日以上, 经检测达到清洁解控水平后排入院内污水处理站, 后排至北塘污水处理厂。 在化学合成控制室设置动态监控系统。	已落实
6	放射性固体废物	<p>(1)回旋加速器产生的靶件(带靶膜)先存入回旋加速器机房铅池, 待衰变一周后, 撕下废靶膜转移至铅防护罐(5cmPb)存放, 最终送有资质单位处理, 靶件(不含靶膜)重新装入回旋加速器, 当回旋加速器退役时, 产生的废靶件不暂存, 直接交原厂家回收处理。</p> <p>(2)放射性药物合成、分装过程中产生的母液瓶、反应管、QMA柱、单向阀、滤膜等耗材, 质控过程产生的受放射性核素污染的手套、展板、无菌真空瓶、毛细管和试纸等耗材。医院拟将上述放射性固体废物采用专用的塑料包装袋专门收集, 包装袋要表明收贮时间、种类及数量等内容, 按序封闭暂存于放射性废物间的放射性铅废物桶内, 让放射性物质自行衰变, 暂存30天后, 经检测达到</p>	变化: 加速器机房内不设置铅池, 因结合使用量, 配备的铅罐容积足够存放更换下来的靶件(带废靶膜)。其它内容对比环评文件无变化。	已落实

		<p>清洁解控水平后，作为医疗废物交有资质的单位处理。</p> <p>(3)通风系统过滤装置更换产生的废活性炭和废过滤器芯，收集后贮存于放射性废物间内的铅废物箱内贮存衰变；其中，废活性炭暂存30天后，经检测达到清洁解控水平后，作为危险废物（HW49-900-047-49），交有资质的单位处理；废过滤器芯在放射性废物间暂存30天后，经检测达到清洁解控水平后，作为医疗废物交有资质的单位处理。更换频次均为每年1次。</p>		
7	放射性废气	<p>核医学科回旋加速器制药区控制区各主要房间设置负压通风系统。</p> <p>本项目回旋加速器制药区设置有3个总排风管道：P1排风路线有3个收风口，收风口设在回旋加速器机房、回旋加速器控制室、质检室排至排风竖井；P2排风路线有3个收风口，收风口设在是无菌检验室、化学合成室、二更（出）汇总至排风竖井；P3排风路线有2个收风口，收风口设在备药间、放射性废物间汇总至排风竖井。3条排风管道的排风经活性炭吸附后，分别引至屋面排风机排出，排风口高度为高于屋顶1.5m，且每个房间的换气次数均为10次/h。其中5个热室和1个手套箱分别设置前置活性炭过滤器，均为独立排风。</p>	放射性工作场所各房间内部保持负压，放射性废气分为三路输送，活性炭吸附过滤后，经所在建筑屋顶排放。	已落实
8	个人防护用品	<p>铅衣、铅围脖、铅性腺防护用品、铅帽、铅围裙、工作服、防护手套、口罩等。</p>	本项目均已配备。	已落实
9	管理措施	<p>辐射安全与环境保护管理机构的设置；</p> <p>辐射安全管理规章制度；</p>	<p>建设单位按规定已成立了辐射安全委员会，文件名称《天津市肿瘤医院辐射安全与放射防护安全委员会》，负责医院辐射安全与环境保护管理领导工作，指导和督促人员做好辐射安全和放射防护工作。其委员会主任委员为法人，同时设置副主任委员2名、委员21名，秘书12名，明确1名辐射安全管理专员，有明确职责分工。</p> <p>建设单位目前已制定了一系列的辐射安全管理制度，辐射安全管理方面制度包括：《辐射防护与安全保卫制度》、《天津市肿瘤医核医学质量保证大纲》、《辐射安全与防护设施维修制度》、《放射安全管理制度》、《监测仪表的使用、维修及校验管理制度》、《质量管理》、《核医学科控制区、监督区分区管理制度》；同时还涉及F-18药物制备方面、辐射监测管理方面、辐射工作人员管理方面、放射性药物使用与安全</p>	已落实

			管理方面、放射性废物安全管理方面制度。	
		辐射事故应急;	医院已制定《放射性事故应急处理预案》，成立了辐射安全与放射防护委员会作为辐射事故应急组织机构，全面负责应急有关工作的管理和安排。	
		人员培训;	本项目配备的3名辐射工作人员均持有《核技术利用辐射安全与防护培训》证件，且在有效期内。	
10	辐射监测	个人剂量监测: 本项目3名职业工作人员均佩戴个人剂量计, 定期将个人剂量计送交有资质的单位进行检测, 并建立个人剂量监测档案, 个人剂量监测周期为3个月。当发现个人剂量监测结果异常时, 及时向辐射安全负责人报告, 立即核实和调查, 并将有关情况及时报告天津市生态环境局。	已为辐射工作人员配备个人剂量计和个人剂量报警仪, 其中个人剂量计在投运后每3个月送交天津市疾病预防控制中心进行一次检测, 当发现个人剂量监测结果异常时及时上报。 医院已建立个人剂量档案, 及时对辐射工作人员的个人剂量数据进行登记和汇总。	已落实
		工作场所自行检测: 配备1台便携式X-γ辐射检测仪(现有利旧)和2台便携式α、β表面污染监测仪, 1台便携式中子剂量测量仪、4套固定式γ辐射剂量监测仪、2台个人剂量报警仪, 建立检测记录上, 应签字, 检测记录存档备查。	变化: 1.配备4台个人剂量报警仪, 相较于环评增加2台; 2.回旋加速器机房内设置1个固定式γ辐射剂量监测仪探头, 相较于环评减少1个, 已足够使用; 3.回旋加速器控制室内操作台上剂量率实时显示, 变更到化学合成控制室;	已落实
		年度委托检测: 每年定期委托有资质的单位进行本项目放射性工作场所环境检测, 并出具年度检测报告。	本次验收, 委托天津瑞丹辐射检测评估有限责任公司对本项目开展竣工环保验收监测, 并出具了报告, 正式投入运行后, 每年定期委托有资质的单位进行本项目放射性工作场所环境检测, 并出具年度检测报告。	已落实

四、环评批复意见落实情况

该项目环评批复意见落实情况详见下表:

表4-3 环评批复意见落实情况一览表

序号	环评批复意见	验收时落实情况	检查结果
1	认真贯彻执行《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国放射性污染防治法》、《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等法律、法规的要求。 你单位在项目建成后投入使用前, 须依法重新申领《辐射安全许可证》, 禁止不按照许可证规定的种类和范围从事放射性同位素和射线装	已重新取得“辐射安全许可证”, 津环辐证【00259】, 取证日期为2026年02月09日。	已落实

	置的生产、使用活动。		
2	根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)和该项目环境影响报告表预测, 拟建项目辐射职业人员照射剂量约束值执行2mSv/a, 公众照射剂量约束值执行0.1mSv/a。	本项目运行过程中, 辐射工作人员职业照射剂量约束值执行2mSv/a, 公众成员照射剂量约束值执行0.1mSv/a。	已落实
3	对直接从事放射性同位素和射线装置使用活动的操作人员以及辐射防护负责人进行辐射安全培训, 并进行考核; 考核不合格的, 不得上岗。	本项目工作人员已参加辐射安全和核技术利用防护专业知识培训并考核合格, 取得证书, 均在有效内。	已落实
4	依据环境影响报告表对辐射工作场所实行分区管理, 划分控制区、监督区。在回旋加速器机房防护门外、化学合成室控制区入口处、质检室门外明显位置必须设置符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)要求的电离辐射标识和中文警示说明。人员与放射性物质传递的路线应严格执行相关规定, 防止发生交叉污染。回旋加速器机房防护门上方应设置显示工作状态的声光报警装置; 机房应设置门机连锁、紧急开门按钮紧急停机开关、清场按钮、固定式 γ 辐射剂量监测报警仪并与回旋加速器连锁、视频监控系统、通风系统等装置, 防止误操作、防止工作人员和公众受到意外照射。	已将相关工作场所划为控制区, 在控制区和监督区界限明显位置处和出入口设置了电离辐射警告标志、中文警示说明。 人员与放射性物质传递的路线应严格执行了相关规定要求和环评报告表内容, 杜绝发生交叉污染情况。出入口均设置门禁装置。 整体区域分为独立三路排风系统。同时, 已设置的多项安全设施和管理措施可有效防止误操作、防止工作人员和公众受到意外照射。	已落实
5	设立专门的辐射安全与环境保护管理机构; 建立健全操作规程、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制度、放射性同位素使用登记制度、台账管理制度和监测方案等, 制定相应的质量保证大纲和质量控制检测计划。按规定配备固定式 γ 辐射剂量监测仪, 便携式X- γ 剂量率仪, 便携式中子剂量率仪, 便携式 α 、 β 表面污染测量仪, 个人剂量报警仪、个人剂量计及与辐射类型和辐射水平相适应的防护用品。本项目应新增配备不少于3套固定式 γ 辐射剂量监测仪, 1台便携式中子剂量率仪, 2台便携式 α 、 β 表面污染监测仪, 2台个人剂量报警仪, 3个人剂量计。	经核实建立了相关制度, 涵盖了操作规程、岗位职责、辐射防护措施、台账管理制度、培训计划、监测方案等规章制度; 已制定相应的质量保证大纲和质量控制检测计划; 监测仪表种类和数量不低于该条款的要求。	已落实
6	放射性废物暂存间应安装通风换气装置, 入口处应设置电离辐射警告标志, 采取有效的防火、防丢失、防射线泄露等措施。设置专用容器, 不同类别废物分开存放, 容器表面应注明废物所含核素名称、废物类别、入库日期等信息, 并做好登记记录。本项目产生的放射性废物及废过滤器芯应进行分类收集, 包装、暂存在放射性废物间, 暂存时间满足《核医学辐射防护与安全要求》(HJ 1188-2021), 经检测达到清洁解控水平后作为	放射性固体废物、气体废物 液体废物均按照该条款要求储存与处理。	已落实

	<p>医疗废物委托有资质单位处理；放射性废气排风系统产生的废旧活性炭应存放在放射性废物间，经检测达到清洁解控水平后作为危险废物委托有资质单位处理；废靶膜存放于铅防护罐(5cmPb)内，送有资质单位处理，放射性废气由负压通风系统收集，经活性炭吸附过滤后高空排放。</p> <p>放射性废水统一收集，经衰变系统衰变后，经检测满足《医疗机构水污染物排放标准》(GB 18466-2005)总B<10Bq限值要求后排放。衰变系统的容量、防腐、防渗应满足相关要求。</p>		
7	<p>本项目配套建设的环境保护设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。项目竣工后，你单位应按照《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范 核技术利用》(HJ1326-2023)要求，做好项目验收工作。验收合格后，方可投入使用。</p>	<p>本项目辐射防护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用，建设项目竣工后，已按照相关规定组织竣工环保验收工作。</p>	已落实
8	<p>你单位应建立健全辐射事故应急预案，如发生辐射事故立即启动应急预案，采取应急措施，并向主管部门报告。</p>	<p>医院已建立《放射性事故应急处理预案》，并承诺如发生辐射事故立即启动本单位应急预案，采取应急措施，并向主管部门报告。</p>	已落实

表五 验收监测质量保证及质量控制

验收监测质量控制和保证

- (1)检测机构通过中国国家认证认可监督管理委员会资质认定。
- (2)合理布设监测点位，保证各监测点位布设的科学性和可比性。
- (3)监测方法采用国家有关部门颁布的标准。
- (4)监测仪器每年按规定定期经计量部门检定校准，合格后方可使用。
- (5)对监测仪器进行各种比对。
- (6)监测人员均持证上岗。
- (7)每次测量前、后均检查仪器的工作状态是否良好。
- (8)由专业人员按操作规程操作仪器，并做好记录。
- (9)监测报告严格实行审核制度。

表六 验收监测内容

1. 监测单位资质

监测单位具备CMA资质证书,证书编号:240212050098,证书有效期至2030年08月06日,满足相关要求。参加本次验收监测的采样、分析人员均持证上岗。

2. 验收监测

为掌握本项目工作场所辐射水平,2026年03月05日,天津瑞丹辐射检测评估有限责任公司对工作场所辐射防护水平进行了现场监测。

3. 验收监测因子

由工作原理可知,本次验收选取工作场所关注点处的X- γ 剂量率、 β 表面污染。

4. 验收监测内容

根据《核医学辐射防护与安全要求》HJ1188-2021的要求和环评报告表的评价意见及批复,结合现场踏勘和本次验收项目的工艺特点,本项目竣工环境保护验收监测内容为:

(1)检查项目在验收监测期间的运行工况是否符合建设项目竣工环境保护验收监测要求,监测正常运行工况条件下工作场所的关注点处的X- γ 剂量率、 β 表面污染。

(2)监测、检查落实环评报告表和环保部门批复提出的各项辐射污染防治措施情况及其效果。

(3)检查已制定的各项辐射管理制度是否符合相关法规要求。

(4)检查项目建设、运行期间的环境管理情况。

5. 监测工况

验收监测时设备正常工作、运行稳定,选择日常最大条件进行监测,均符合建设项目竣工环境保护验收的工况要求。

6. 监测布点

参照《辐射环境监测技术规范》HJ61-2021和《核医学辐射防护与安全要求》HJ1188-2021中的方法布设监测点。

(1)场所外关注点周围剂量当量率

①回旋加速器机房:墙体外30cm、防护门外30cm、楼上离地30cm;

②化学合成室:墙体外30cm、防护门外30cm、楼上离地30cm;

③放射性物质检室:墙体外30cm、防护门外30cm、楼上离地30cm;

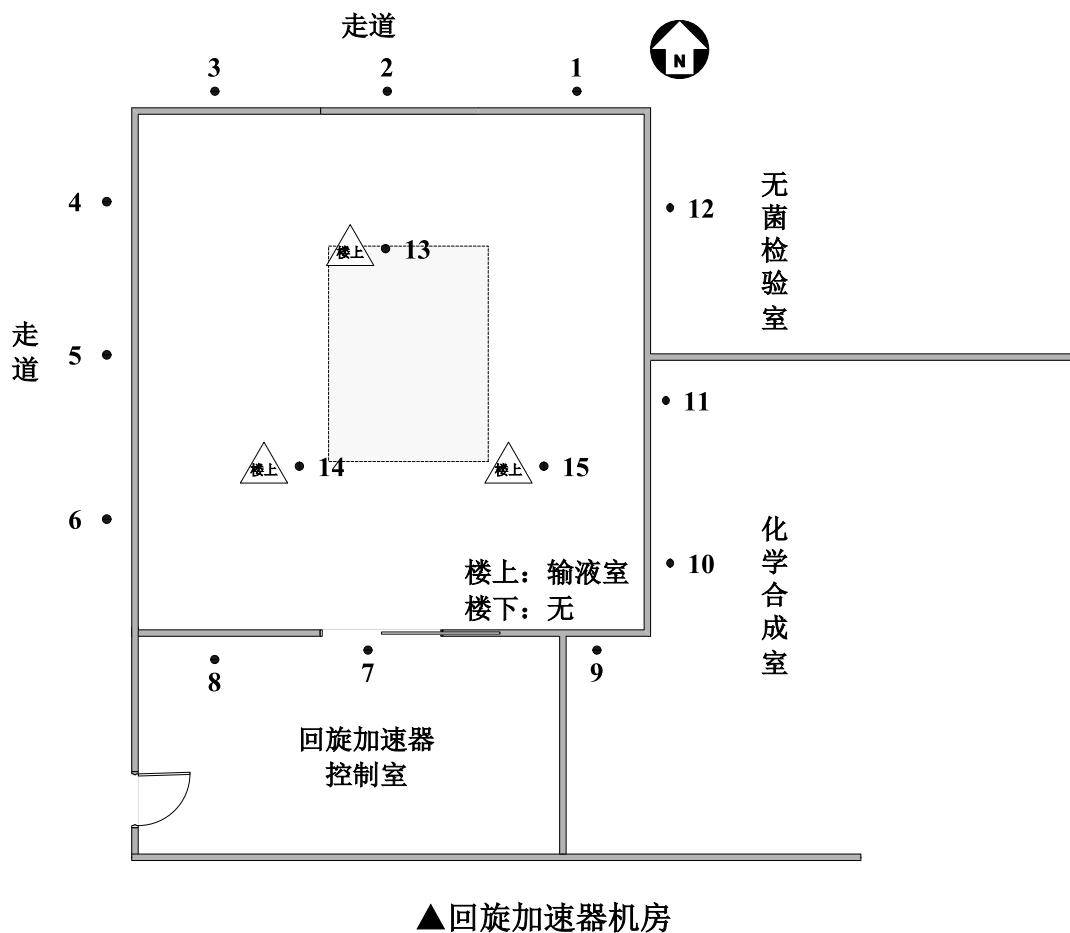
- ④放射性废物间: 墙体外30cm、防护门外30cm、楼上离地30cm;
- ⑤放射性废水衰变池: 墙体外30cm、防护门外30cm、楼上离地30cm;
- ⑥合成柜(热室): 操作位、前后左右上下侧;
- ⑦分装柜(热室): 观察窗、手孔位(左)、手孔位(右)、操作位、后左右上下侧;
- ⑧质控台: 工作台面(铅屏后)、操作位;
- ⑨放射性废物桶(未使用): 化学合成室、放射性药物物质检室、放射性废物间;
- ⑩屏蔽容器: 转运铅罐表面50cm、衰变罐表面30cm
- ⑪环境保护目标处: 西侧楼梯、北侧办公区、东侧走道、南侧走道、楼上输液室。

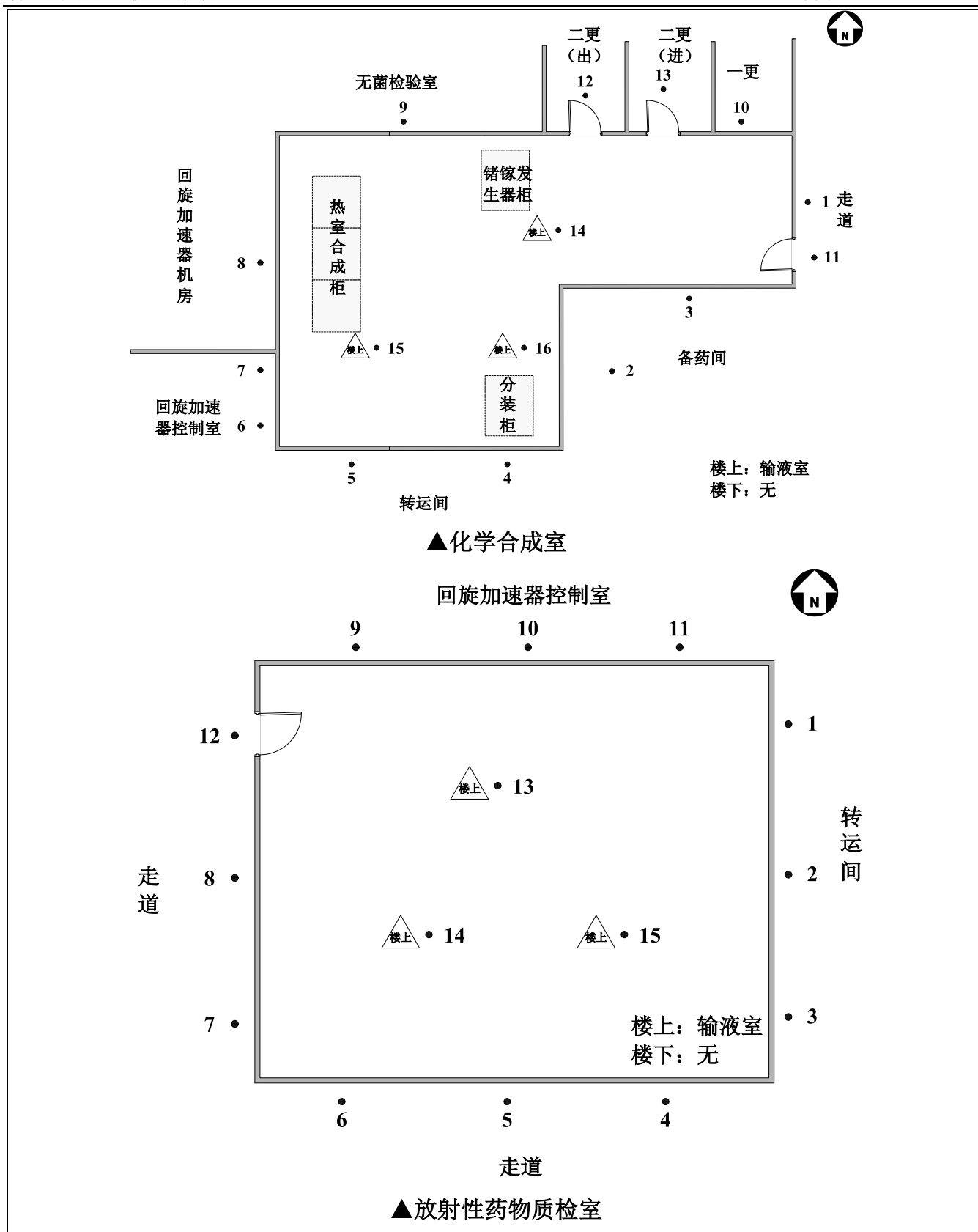
(2)工作场所β表面污染

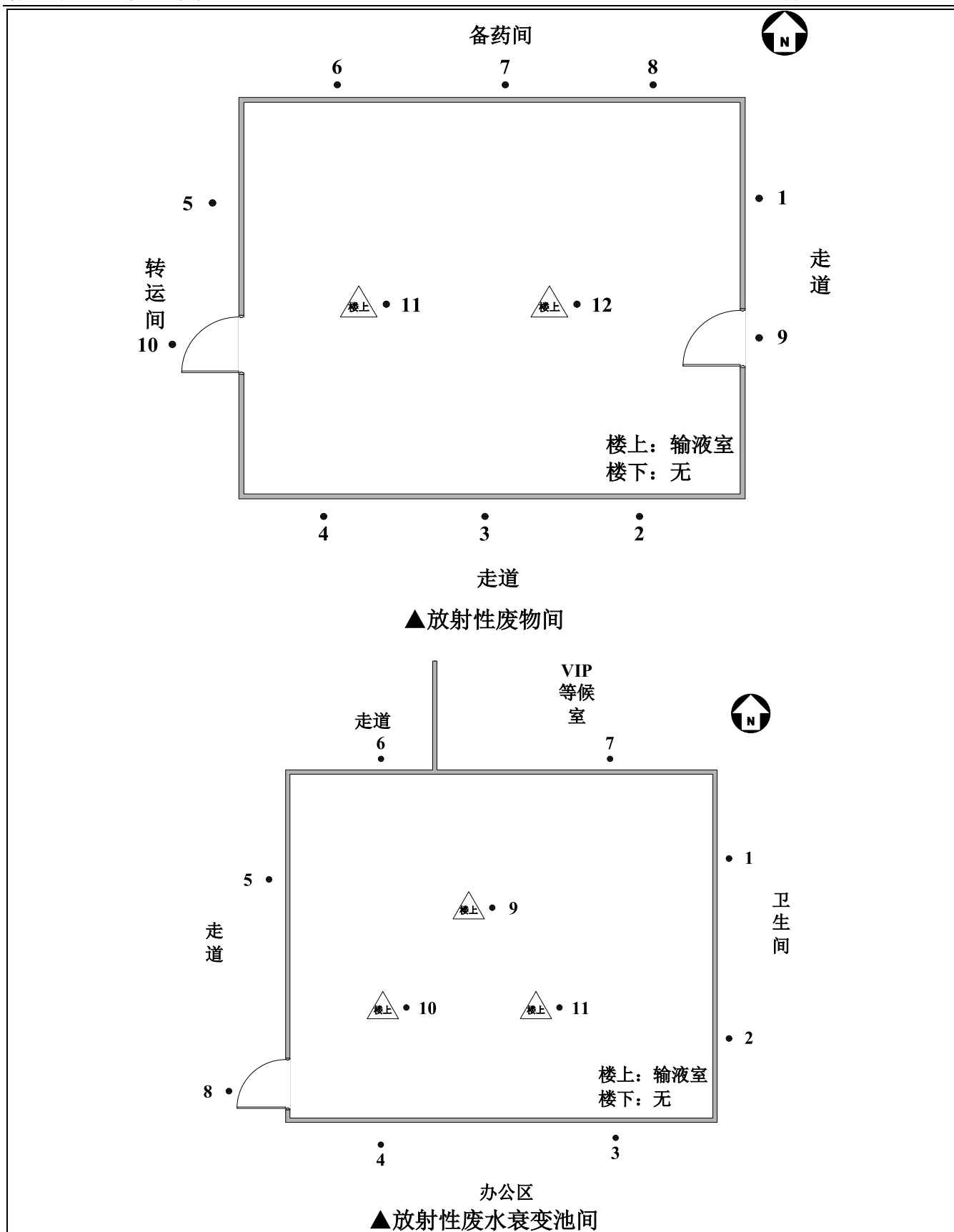
职业工作人员部分(工作服、手套、鞋)、化学合成室(地面、墙面)、质检室(地面、墙面、工作台面)、放射性废物间(地面、墙面)、更衣室(地面、墙面)等。

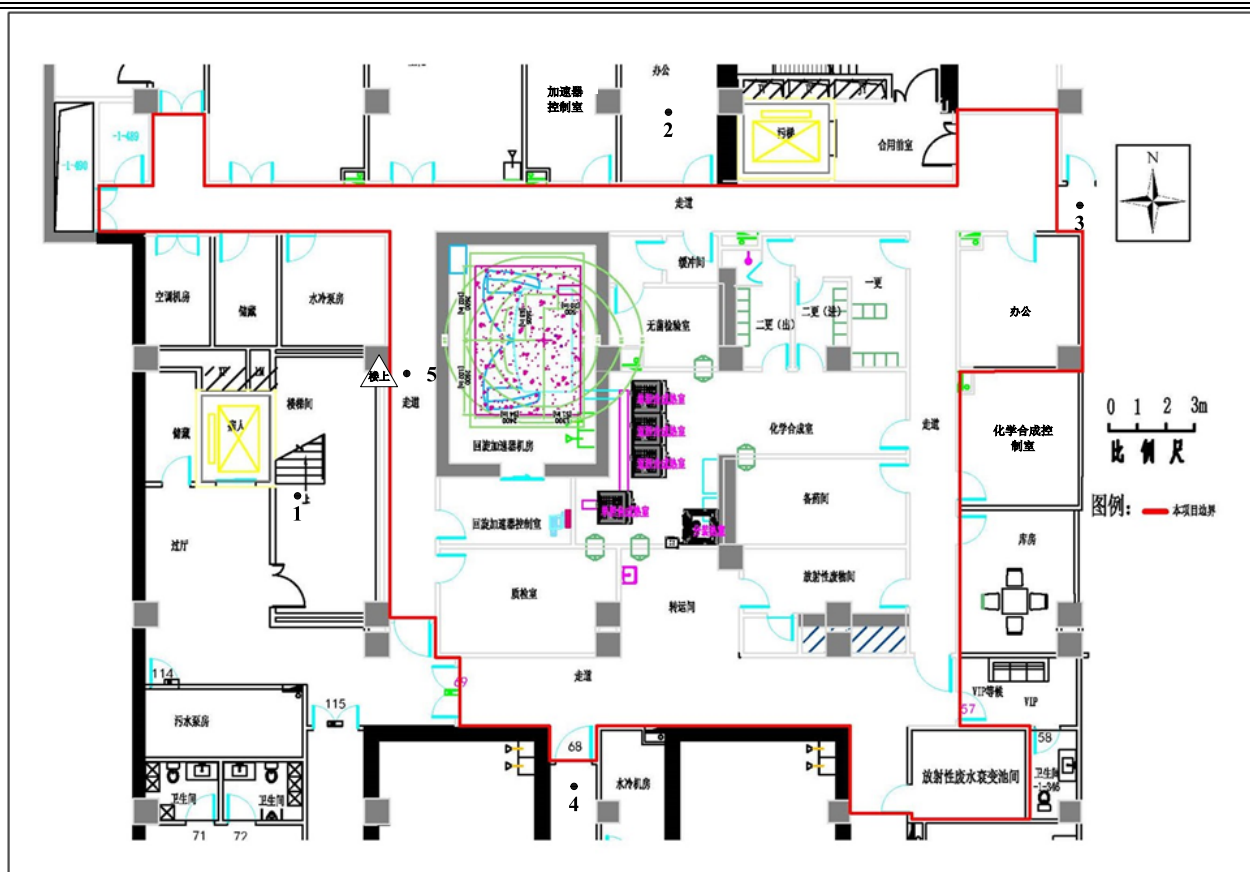
(3)通风橱风速。

辐射监测点位布置详见下图6-1。









▲总平面布局图

图6-1 检测点布置示意图

7. 监测仪器

监测设备情况见表6-1。

表6-1 监测设备一览表

仪器编号/ 工具编号	仪器名称/工具名称	仪器型号/ 工具规格	适用条件	检定/校准 因子	检定/校准证书 有效期至
RDS-173	辐射检测仪	AT1123	γ射线	0.95	2026年06月04日
RDS-143	多功能表面沾污α、β-γ 检测仪	LB124	β源活度响应 R_{β}	$R_{\beta}=0.42$	2027年02月04日
RDS-003	中子测量仪	LB123+LB6411	中子线	0.91	2027年02月10日
RDS-228	数字风速仪	MS6252A	风速	1.02	2027年02月06日

表七 验收监测表

1. 验收监测工况

2026年03月05日, 天津瑞丹辐射检测评估有限责任公司对工作场所辐射防护水平进行了现场监测。

验收期间使用条件详细如下:

表7-1 验收工况一览表

类型	检测内容	验收工况
非密封源 工作场所	回旋加速器机房外 周围剂量当量	放射性药物名称: ^{18}F ; 活度: $3.7 \times 10^{10}\text{Bq}$; 被加速质子的最大能量: 9.6MeV; 最大束流: 50 μA
	化学合成室外周围 剂量当量率	放射性药物名称: ^{18}F ; 活度: $3.7 \times 10^{10}\text{Bq}$, 源摆放位置: 合成柜 内
	放射性物质检室 外周围剂量当量率	放射性药物名称: ^{18}F ; 活度: $3.7 \times 10^6\text{Bq}$; 源摆放位置: 质控台上
	放射性废物间外周 围剂量当量率	放射性药物名称: ^{18}F ; 活度: $3.7 \times 10^{10}\text{Bq}$; 源摆放位置: 转运铅 罐中
	放射性废水衰变池 房间外周围剂量当 量率	放射性药物名称: ^{18}F ;
	合成柜(热室)外周 围剂量当量率	放射性药物名称: ^{18}F ; 制药临近结束期间的活度: $3.7 \times 10^{10}\text{Bq}$; 源摆放位置: 合成柜内, 测量位置: 距离合成柜周围表面距离: 30cm;
	分装柜(热室)外周 围剂量当量率	放射性药物名称: ^{18}F ; 活度: $3.7 \times 10^{10}\text{Bq}$; 源摆放位置: 分装柜 内, 测量位置: 距离分装柜周围表面距离: 30cm;
	质控台	放射性药物名称: ^{18}F ; 活度: $3.7 \times 10^6\text{Bq}$; 源摆放位置: 质控设备 上;
	放射性废物桶(未使 用)	--
	屏蔽容器	转运铅罐表面50cm、衰变罐表面50cm;
	环境保护目标处	控制区外围5个关注点: 西侧楼梯、北侧办公区、东侧走道、南侧 走道、楼上输液室
	核医学(回旋加速 器)工作场所表面污 染监测 包含: 职业工作人 员部分(工作服、手 套、鞋)、化学合成 室(地面、墙面)、 质检室(地面、墙 面、台面)、放射性 废物间(地面、墙	对规则平面进行 β 放射性物质污染监测时, 探测器灵敏窗与被测表 面的距离为10mm。

面)、更衣室(地面、墙面)。

通风橱风速检测

--

2. 验收监测结果

机房外关注点辐射环境水平监测、表面污染水平监测、风速检测结果详见下表:

表7-2 工作场所辐射防护监测结果

铭牌名称	回旋加速器	生产厂家	通用电气公司(Gems Pet Systems AB)
设备型号	Minitrace System	额定参数	能量: 9.6MeV, 最大束流: 50 μ A
设备序列号	402VP8	监测地点	门诊楼负一楼核医学科回旋加速器室

一、核医学(回旋加速器)工作场所控制区边界周围剂量当量率监测结果

涉源场所	回旋加速器机房
监测条件	放射性药物名称: ^{18}F , 活度: $3.7 \times 10^{10}\text{Bq}$
	被加速质子的最大能量: 9.6MeV; 最大束流: 50 μ A

外照射水平巡测结果: 无高辐射水平区域。

编号	监测点位置		射线种类	周围剂量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)		标准要求 ($\mu\text{Sv/h}$)	结论					
1	北侧墙体外30cm		γ	<MDL	<MDL	≤ 2.5	合格					
			n	0								
2	北侧墙体外30cm		γ	<MDL	<MDL		≤ 2.5	合格				
			n	0								
3	北侧墙体外30cm		γ	<MDL	<MDL			≤ 2.5	合格			
			n	0								
4	西侧墙体外30cm		γ	<MDL	<MDL				≤ 2.5	合格		
			n	0								
5	西侧墙体外30cm		γ	<MDL	<MDL					≤ 2.5	合格	
			n	0								
6	西侧墙体外30cm		γ	<MDL	<MDL						≤ 2.5	合格
			n	0								
7	防护门外30cm	上侧	γ	<MDL	<MDL	≤ 2.5						合格
			n	0								
		下侧	γ	0.15	0.02		合格					
			n	0.002								
		左侧	γ	<MDL	<MDL		合格					
			n	0								

			n	0			
		右侧	γ	0.04	0.04	≤2.5	合格
			n	0			
		中部	γ	0.02	0.02		合格
			n	0			
8	南侧墙体外30cm	γ	<MDL	<MDL	合格		
		n	0				
9	南侧墙体外30cm	γ	<MDL	<MDL	合格		
		n	0				
10	东侧墙体外30cm	γ	<MDL	<MDL	合格		
		n	0				
11	东侧墙体外30cm	γ	<MDL	<MDL	合格		
		n	0				
12	东侧墙体外30cm	γ	<MDL	<MDL	合格		
		n	0				
13	楼上离地30cm	γ	<MDL	<MDL	合格		
		n	0				
14	楼上离地30cm	γ	<MDL	<MDL	合格		
		n	0.001				
15	楼上离地30cm	γ	<MDL	<MDL	合格		
		n	0				
涉源场所		化学合成室					
监测条件		放射性药物名称: ¹⁸ F, 活度: 3.7×10 ¹⁰ Bq,源摆放位置: 合成柜内					
外照射水平巡测结果: 无高辐射水平区域							
编号	监测点位置		周围剂量当量率 (μSv/h)		标准要求 (μSv/h)	结论	
1	东侧墙体外30cm		<MDL		≤2.5	合格	
2	东侧墙体外30cm		<MDL			合格	
3	南侧墙体外30cm		<MDL			合格	
4	南侧墙体外30cm		0.02			合格	
5	南侧墙体外30cm		0.02			合格	
6	西侧墙体外30cm		0.02			合格	
7	西侧墙体外30cm		0.02			合格	
8	西侧墙体外30cm		0.02			合格	
9	北侧墙体外30cm		0.04			合格	
10	北侧墙体外30cm		<MDL			合格	

11	东侧防护门外30cm	上侧	<MDL	≤ 2.5	合格
		下侧	<MDL		合格
		左侧	<MDL		合格
		右侧	<MDL		合格
		中部	<MDL		合格
12	北侧防护门外30cm	上侧	<MDL		合格
		下侧	<MDL		合格
		左侧	<MDL		合格
		右侧	0.02		合格
		中部	0.02		合格
13	北侧防护门外30cm	上侧	0.02		合格
		下侧	0.02		合格
		左侧	0.02		合格
		右侧	0.02		合格
		中部	0.02		合格
14	楼上离地30cm		<MDL		合格
15	楼上离地30cm		<MDL	合格	
16	楼上离地30cm		<MDL	合格	
涉源场所		放射性物质药室			
监测条件		放射性药物名称： ¹⁸ F；活度：3.7×10 ⁶ Bq；源摆放位置：质控台上			
外照射水平巡测结果：无高辐射水平区域					
编号	监测点位置		周围剂量当量率 (μ Sv/h)	标准要求 (μ Sv/h)	结论
1	东侧墙体外30cm		0.11	≤ 2.5	合格
2	东侧墙体外30cm		0.11		合格
3	东侧墙体外30cm		0.11		合格
4	南侧墙体外30cm		0.35		合格
5	南侧墙体外30cm		0.40		合格
6	南侧墙体外30cm		0.39		合格
7	西侧墙体外30cm		0.07		合格
8	西侧墙体外30cm		0.08		合格
9	北侧墙体外30cm		0.60		合格
10	北侧墙体外30cm		0.61		合格
11	北侧墙体外30cm		0.54		合格
12	西侧防	上侧	0.20		合格

	护门外 30cm	下侧	0.17		合格
		左侧	0.21		合格
		右侧	0.18		合格
		中部	0.19		合格
13	楼上离地30cm		<MDL	≤2.5	合格
14	楼上离地30cm		<MDL		合格
15	楼上离地30cm		<MDL		合格
涉源场所		放射性废物间			
监测条件		放射性药物名称: ¹⁸ F; 活度: 3.7×10 ¹⁰ Bq; 源摆放位置: 转运铅罐中			
外照射水平巡测结果: 无高辐射水平区域					
编号	监测点位置		周围剂量当量率 (μSv/h)	标准要求 (μSv/h)	结论
1	东侧墙体外30cm		0.07	≤2.5	合格
2	南侧墙体外30cm		0.05		合格
3	南侧墙体外30cm		0.04		合格
4	南侧墙体外30cm		0.04		合格
5	西侧墙体外30cm		0.12		合格
6	北侧墙体外30cm		0.04		合格
7	北侧墙体外30cm		0.04		合格
8	北侧墙体外30cm		0.03		合格
9	东侧防 护门外 30cm	上侧	0.07		合格
		下侧	0.25		合格
		左侧	0.05		合格
		右侧	0.04		合格
		中部	0.05	合格	
10	西侧防 护门外 30cm	上侧	0.25	合格	
		下侧	0.47	合格	
		左侧	0.06	合格	
		右侧	0.05	合格	
		中部	0.07	合格	
11	楼上离地30cm		<MDL	合格	
12	楼上离地30cm		<MDL	合格	
涉源场所		放射性废水衰变池			
监测条件		放射性药物名称: ¹⁸ F			
外照射水平巡测结果: 无高辐射水平区域					

编号	监测点位置		周围剂量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	标准要求 ($\mu\text{Sv/h}$)	结论
1	东侧墙体外30cm		<MDL	≤ 2.5	合格
2	东侧墙体外30cm		<MDL		合格
3	南侧墙体外30cm		<MDL	≤ 2.5	合格
4	南侧墙体外30cm		<MDL		合格
5	西侧墙体外30cm		<MDL		合格
6	北侧墙体外30cm		<MDL		合格
7	北侧墙体外30cm		<MDL		合格
8	西侧防 护门外 30cm	上侧	<MDL		合格
		下侧	<MDL		合格
		左侧	<MDL		合格
		右侧	<MDL		合格
		中部	<MDL		合格
9	楼上离地30cm		<MDL		合格
10	楼上离地30cm		<MDL	合格	
11	楼上离地30cm		<MDL	合格	
特殊监测位置的防护监测					
合成柜(热室)					
监测条件	放射性药物名称: ^{18}F ; 制药临近结束期间的活度: $3.7 \times 10^{10}\text{Bq}$; 源摆放位置: 合成柜内; 测量位置: 距离合成柜周围表面距离: 30cm				
编号	监测点位置		周围剂量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	标准要求($\mu\text{Sv/h}$)	结论
1	操作位		<MDL	≤ 2.5	合格
2	前侧		0.10		合格
3	后侧		2.81	≤ 25	合格
4	左侧		<MDL		合格
5	右侧		<MDL		合格
6	上方		0.74	≤ 2.5	合格
7	下方		0.09		合格
分装柜(热室)					
监测条件	放射性药物名称: ^{18}F ; 活度: $3.7 \times 10^{10}\text{Bq}$; 源摆放位置: 分装柜内; 测量位置: 距离分装柜周围表面距离: 30cm				
编号	监测点位置		周围剂量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	标准要求($\mu\text{Sv/h}$)	结论
1	观察窗		0.35	≤ 2.5	合格
2	手孔位(左)		0.38		合格

3	手孔位(右)		0.90		合格
4	操作位		1.11		合格
5	柜身周围	后侧	9.85	≤25	合格
6		左侧	<MDL		合格
7		右侧	14.9		合格
8		上方	0.95	≤2.5	合格
9		下方	0.42		合格
质控台					
监测条件	放射性药物名称: ¹⁸ F; 活度: 3.7×10 ⁶ Bq; 源摆放位置: 质控设备上;				
编号	监测点位置	周围剂量当量率(μSv/h)	标准要求(μSv/h)	结论	
1	工作台面(铅屏后)	0.44	≤2.5	合格	
2	操作位	1.49		合格	
放射性废物桶(未使用)					
编号	房间名称	距离废物桶表面距离	周围剂量当量率(μSv/h)	标准要求(μSv/h)	结论
1	化学合成室	表面30cm	<MDL	≤2.5	合格
2	放射性药物物质检室		<MDL		合格
3	放射性废物间		<MDL		合格
屏蔽容器					
编号	房间名称	距离废物桶表面距离	周围剂量当量率(μSv/h)	标准要求(μSv/h)	结论
1	转运铅罐	表面50cm	15.1	—	—
2	衰变罐	表面30cm	<MDL	≤2.5	合格
备注	1.表内检测结果均已扣除本底, 扣除本底后若小于3σ, 则认为检测结果小于最低探测水平(<MDL)。 2.巡测仪的本底范围: 0.126μSv/h~0.134μSv/h, 本底平均值: 0.13μSv/h; 读数标准偏差(σ _x): 0.114μSv/h。 3.中子本底范围: 0μSv/h~0μSv/h, 本底平均值: 0μSv/h。				
环境保护目标处					
编号	监测点位置		周围剂量当量率(μSv/h)		
1	西侧楼梯		0.126		
2	北侧办公区		0.134		
3	东侧走道		0.131		
4	南侧走道		0.128		
5	楼上输液室		0.132		

表7-3 工作场所表面污染监测结果

二、核医学（回旋加速器）工作场所表面污染监测结果								
β 表面污染巡测结果：无高辐射水平区域								
监测条件	对规则平面进行β放射性物质污染监测时，探测器灵敏窗与被测表面的距离为10mm。							
监测点位置			测量面积 (cm ²)	监测结果 (Bq/cm ²)	标准要求 (Bq/cm ²)	结论		
人员	工作服	控制区	170	<MDL	4	合格		
		监督区		<MDL		合格		
	手套	控制区		<MDL		合格		
		监督区		<MDL		合格		
	鞋	控制区		<MDL		合格		
		监督区		<MDL		合格		
化学合成室	地面	控制区	1000	<MDL	40	合格		
	墙面	控制区		<MDL		合格		
质检室	地面	控制区		<MDL		合格		
	墙面	控制区		0.04		合格		
	工作台面	控制区		<MDL		合格		
放射性废物间	地面	控制区		<MDL		合格		
	墙面	控制区		<MDL		合格		
更衣室	地面	控制区		0.08		合格		
	墙面	控制区		0.04		合格		
备注	1. 表内检测结果均已扣除本底，扣除本底后若小于3σ，则认为检测结果小于最低探测水平（<MDL）。 2. β表面污染本底范围为：0.03~0.07Bq/cm ² ，平均值：0.04Bq/cm ² ；读数标准偏差（σ _x ）：0.046 Bq/cm ² 。							

表7-4通风橱风速检测结果

三、通风橱风速检测结果				
编号	检测点位置	检测结果：风速 (m/s)	标准要求	结论
1	热室分装柜左手孔位	4.6	≥0.5m/s	合格

3. 验收监测结论

由上表监测结果可知，在正常工作条件下：

(1)工作场所外关注点处X-γ剂量率监测结果为<MDL~0.61μSv/h，合成柜(热室)表面剂量

率监测结果为MDL~2.81 μ Sv/h, 分装柜(热室)表面剂量率监测结果为MDL~14.9 μ Sv/h, 质控台周围剂量当量率0.44~1.49 μ Sv/h, 放射性废物桶(未使用)表面剂量率监测结果为小于MDL, 屏蔽容器表面剂量率监测结果为MDL~15.1 μ Sv/h, 环境保护目标处周围剂量当量率0.126~0.134 μ Sv/h;

(2)表面污染监测结果为: (人员)小于MDL Bq/cm², (场所)<0.08 Bq/cm²;

(3)通风橱风速监测结果: 4.6m/s;

故以上监测结果均符合HJ1188-2021的要求。

表八 验收监测结论

一、结论

(1) 天津市肿瘤医院搬迁使用II类射线装置(回旋加速器)及生产、使用非密封放射性物质(F-18)项目落实了环境影响评价制度、辐射安全许可制度和建设项目环境保护“三同时”制度。环境影响报告表批复中所确定的辐射防护和安全措施已落实。

(2) 现场监测结果表明,在正常工作条件下:

①工作场所外关注点处X- γ 剂量率监测结果为 $<MDL\sim 0.61\mu Sv/h$,合成柜(热室)表面剂量率监测结果为 $MDL\sim 2.81\mu Sv/h$,分装柜(热室)表面剂量率监测结果为 $MDL\sim 14.9\mu Sv/h$,质控台周围剂量当量率 $0.44\sim 1.49\mu Sv/h$,放射性废物桶(未使用)表面剂量率监测结果为小于MDL,屏蔽容器表面剂量率监测结果为 $MDL\sim 15.1\mu Sv/h$,环境保护目标处周围剂量当量率 $0.126\sim 0.134\mu Sv/h$;

②表面污染监测结果为:(人员)小于MDL Bq/cm², (场所) $< 0.08 Bq/cm^2$;

③通风橱风速监测结果: 4.6m/s;

以上监测结果均符合HJ1188-2021的要求。

(3) 现场检查结果表明,工作场所已按照国家有关规定设置了明显的辐射警示标志。辐射工作场所防止误操作、防止工作人员和公众受到意外照射的安全措施比较完善。辐射安全管理机构健全,辐射防护和安全管理比较完善,辐射防护管理工作规范,辐射防护和环境保护相关档案资料齐备,相关法规要求基本落实。

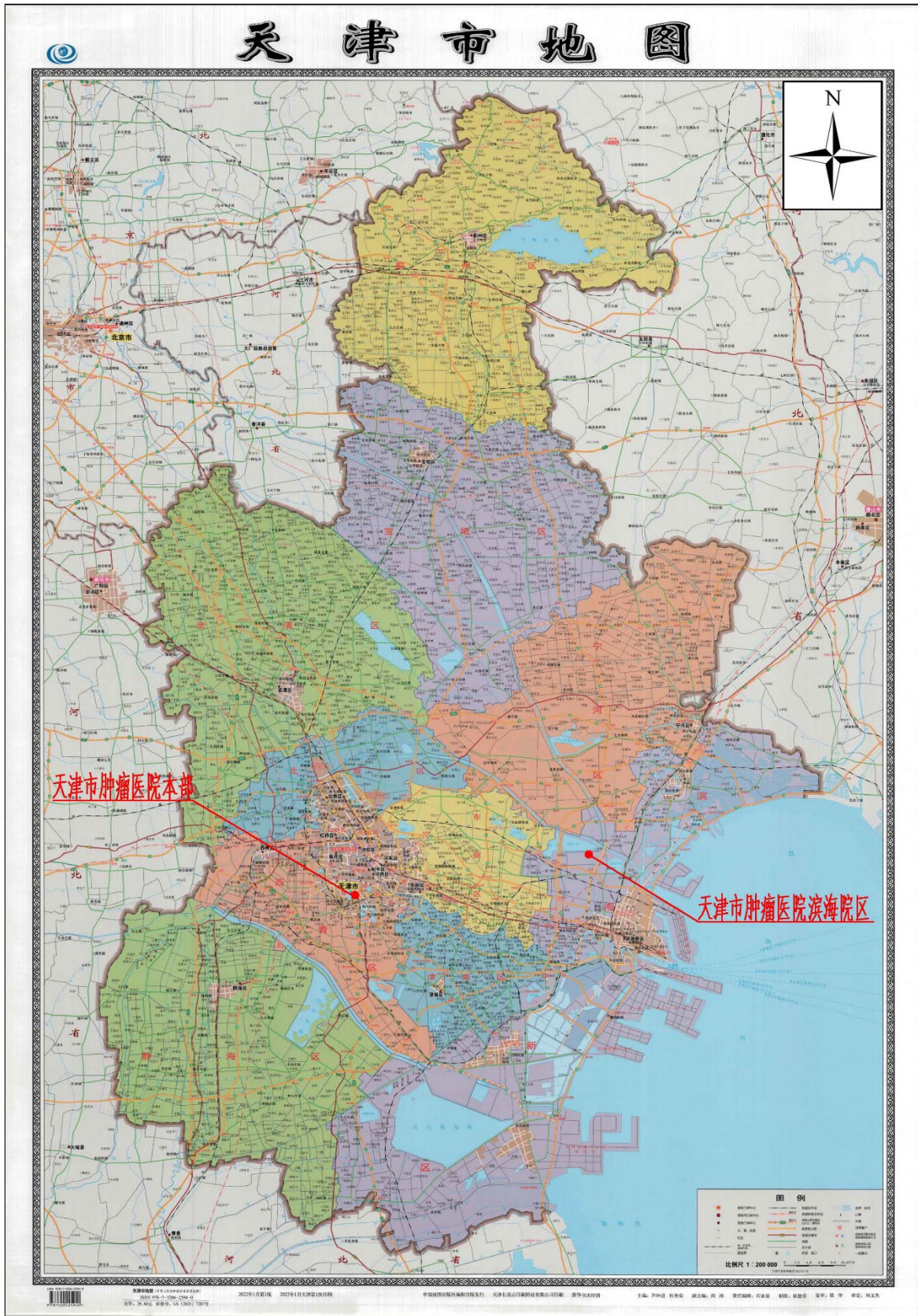
(4) 该项目从事辐射工作的人员已通过辐射安全和防护专业知识及相关法律法规的培训和考核,持证上岗。

(5) 配备了必要的防护用品和监测仪器。

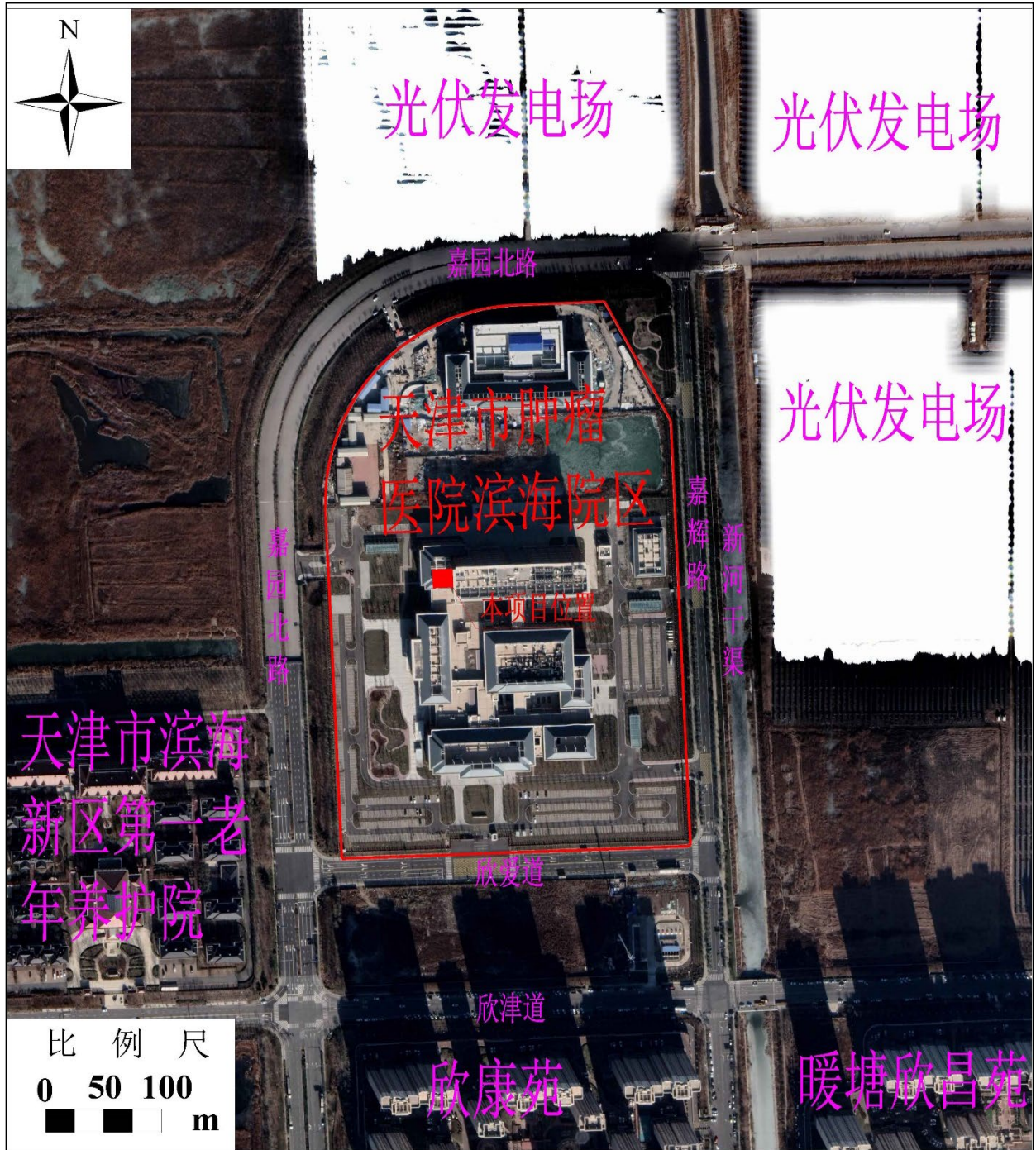
(6) 制订了辐射事故应急预案。

综上所述,天津市肿瘤医院已落实相关环评及环评批复要求,具备所需要安全防护措施条件,其运行对周围环境产生的影响符合辐射防护和环境保护的要求。在完善落实环评报告的三同时措施后满足《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》(国家环境保护总局第13号)的有关规定,具备竣工验收条件。

附图一: 地理位置图

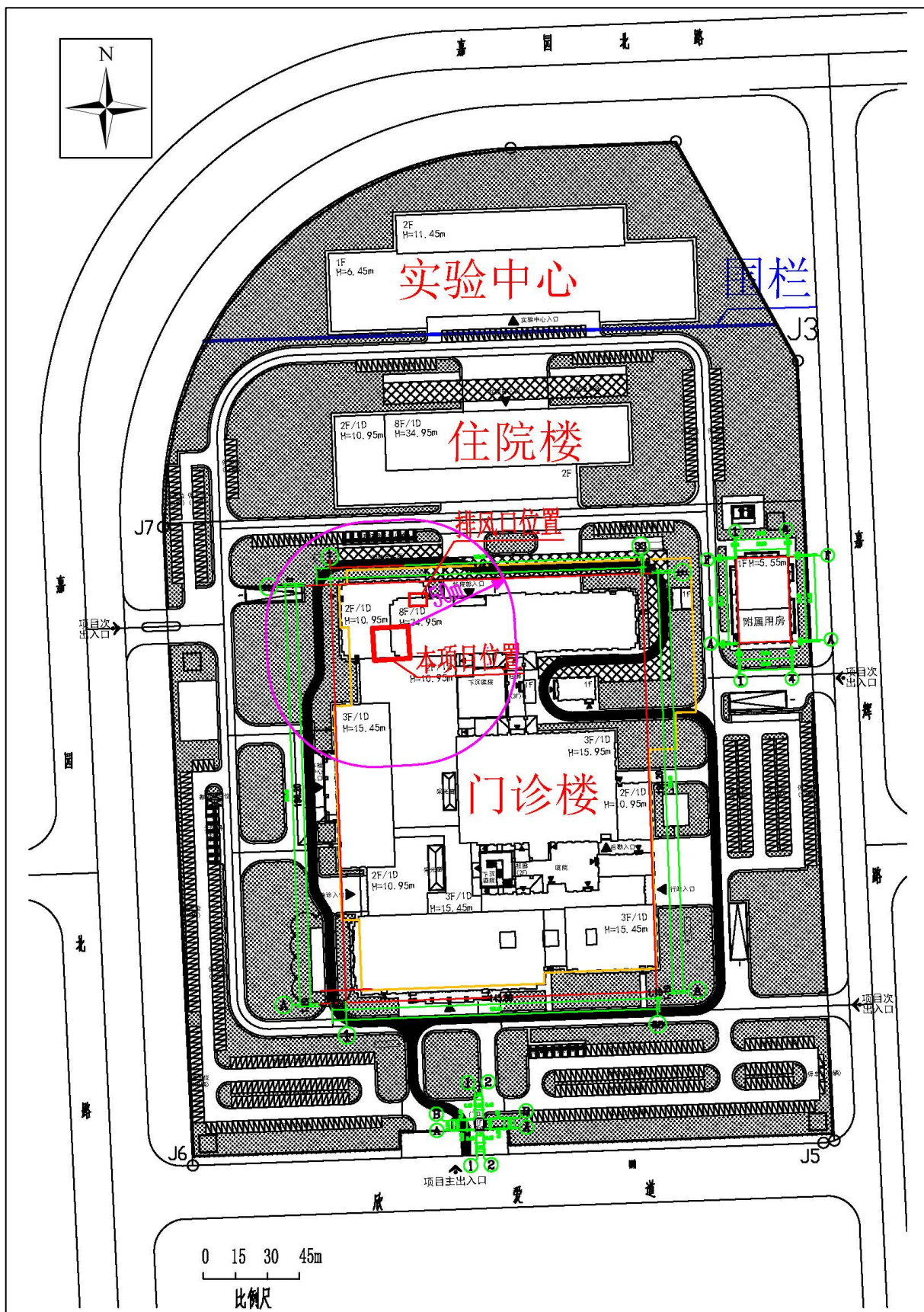


天津市肿瘤医院本部院区和滨海院区地理位置图

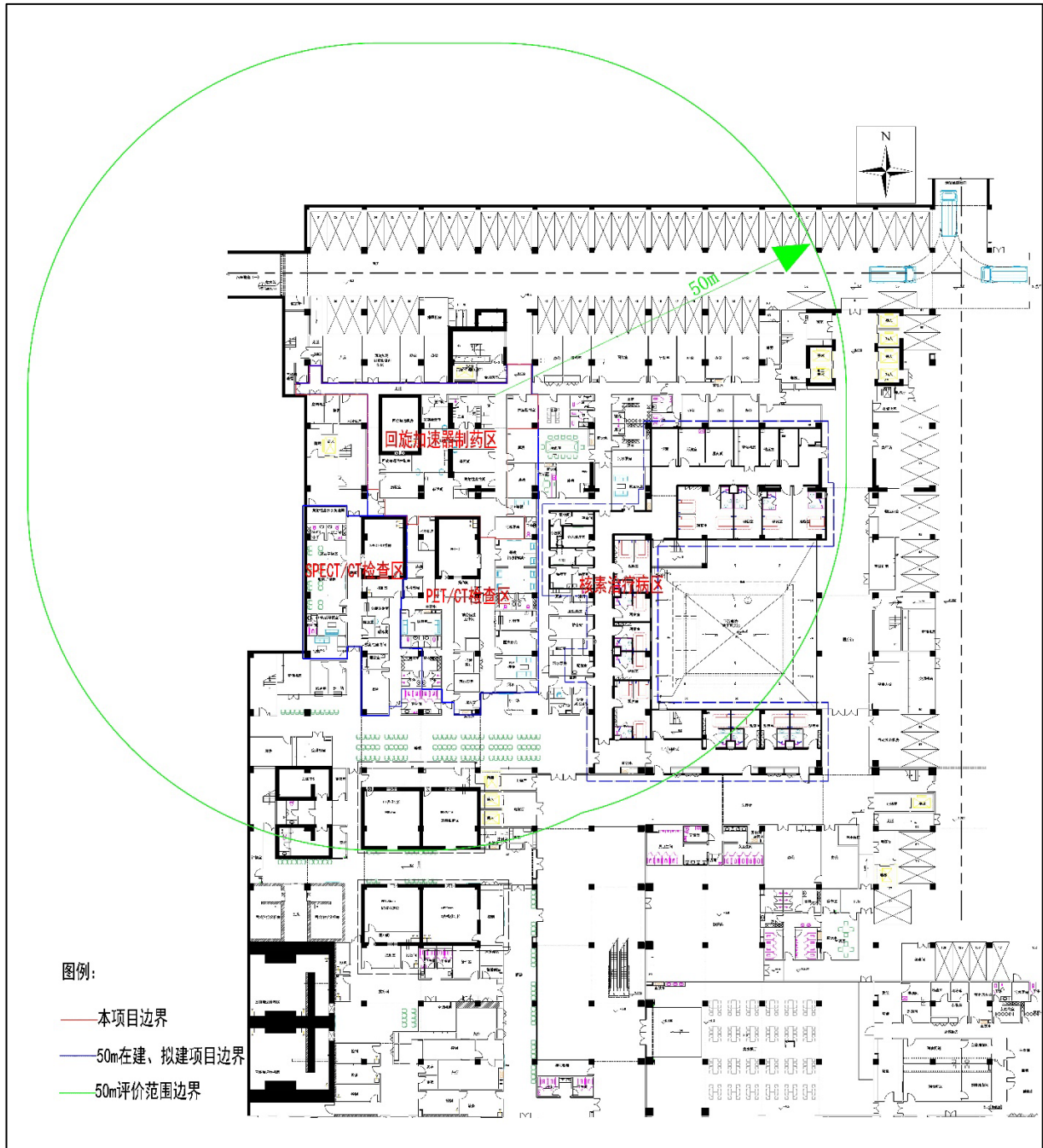


项目周边关系图

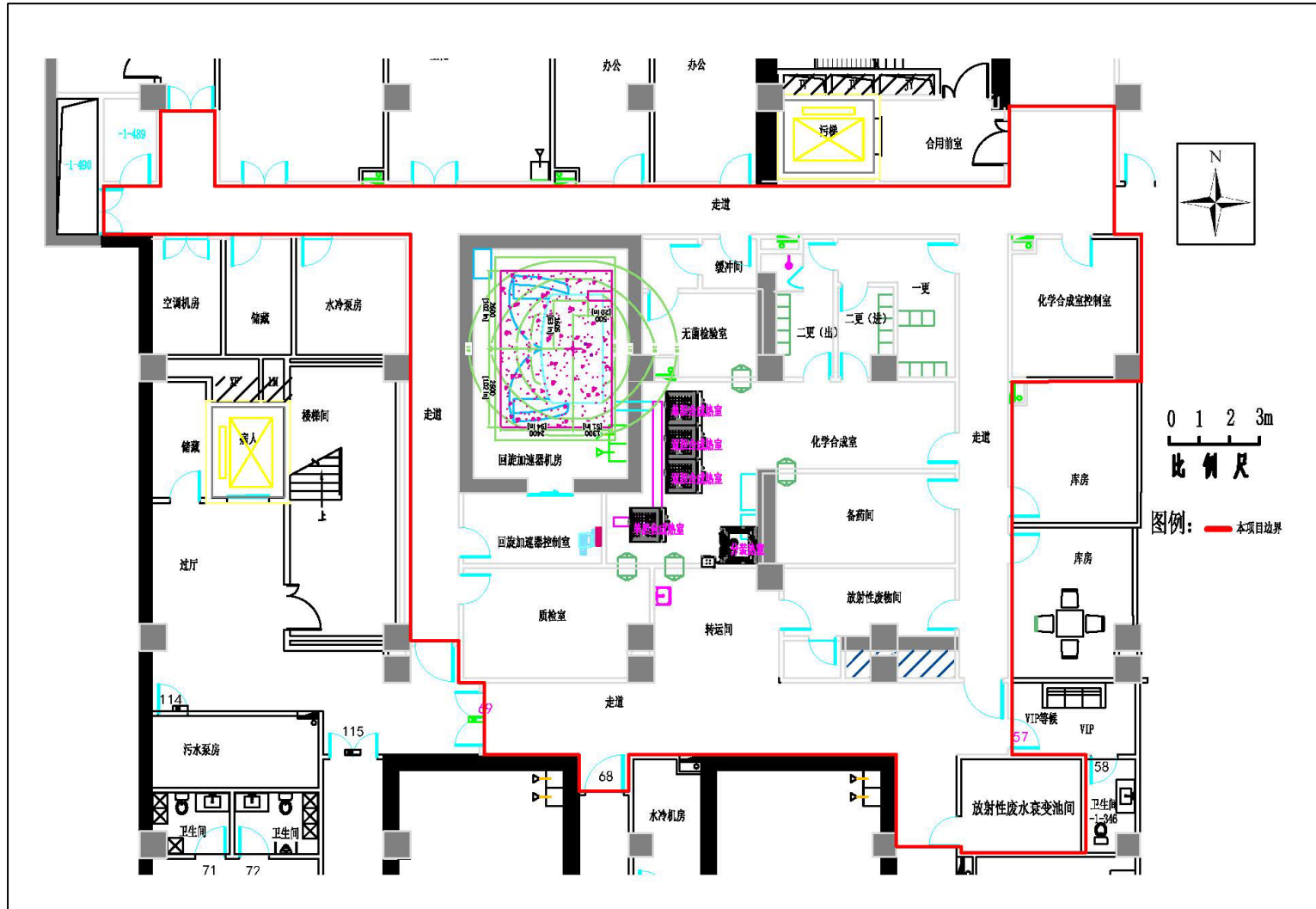
附图二: 总平面布置图

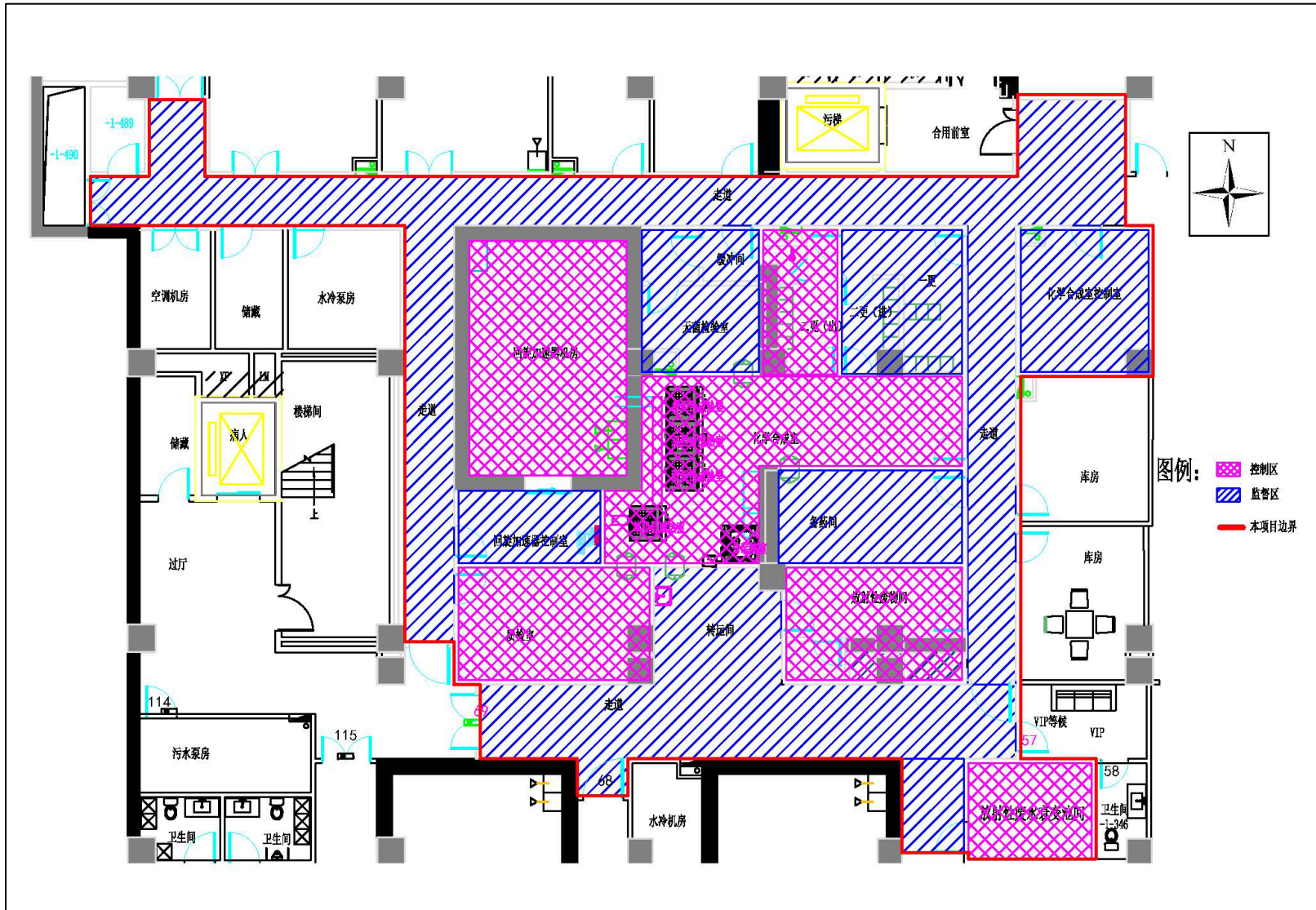


附图三: 门诊楼地下一层平面布置图及评价范围示意图

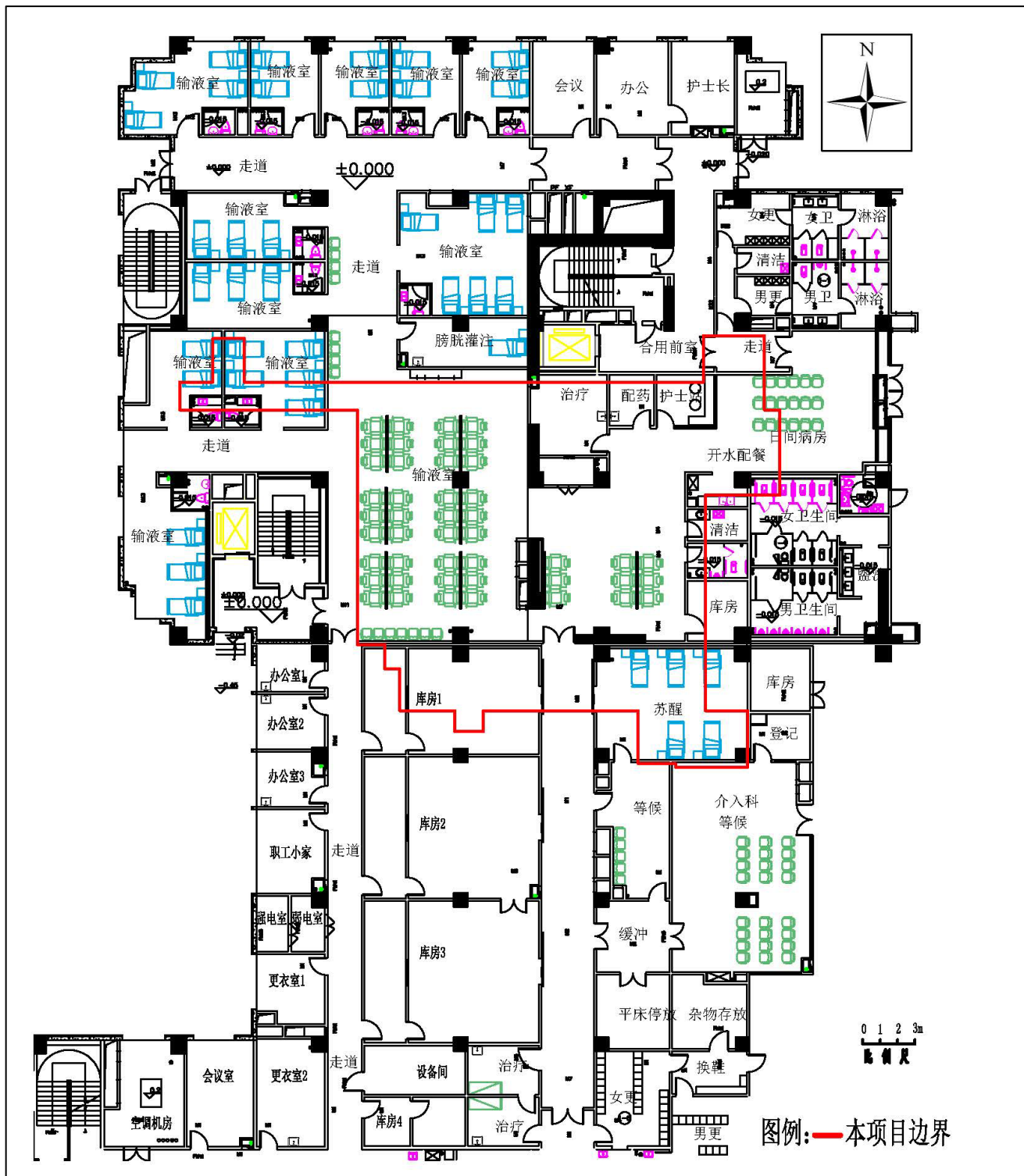


附图四: 核医学科回旋加速器制药区平面布置图及其分区图

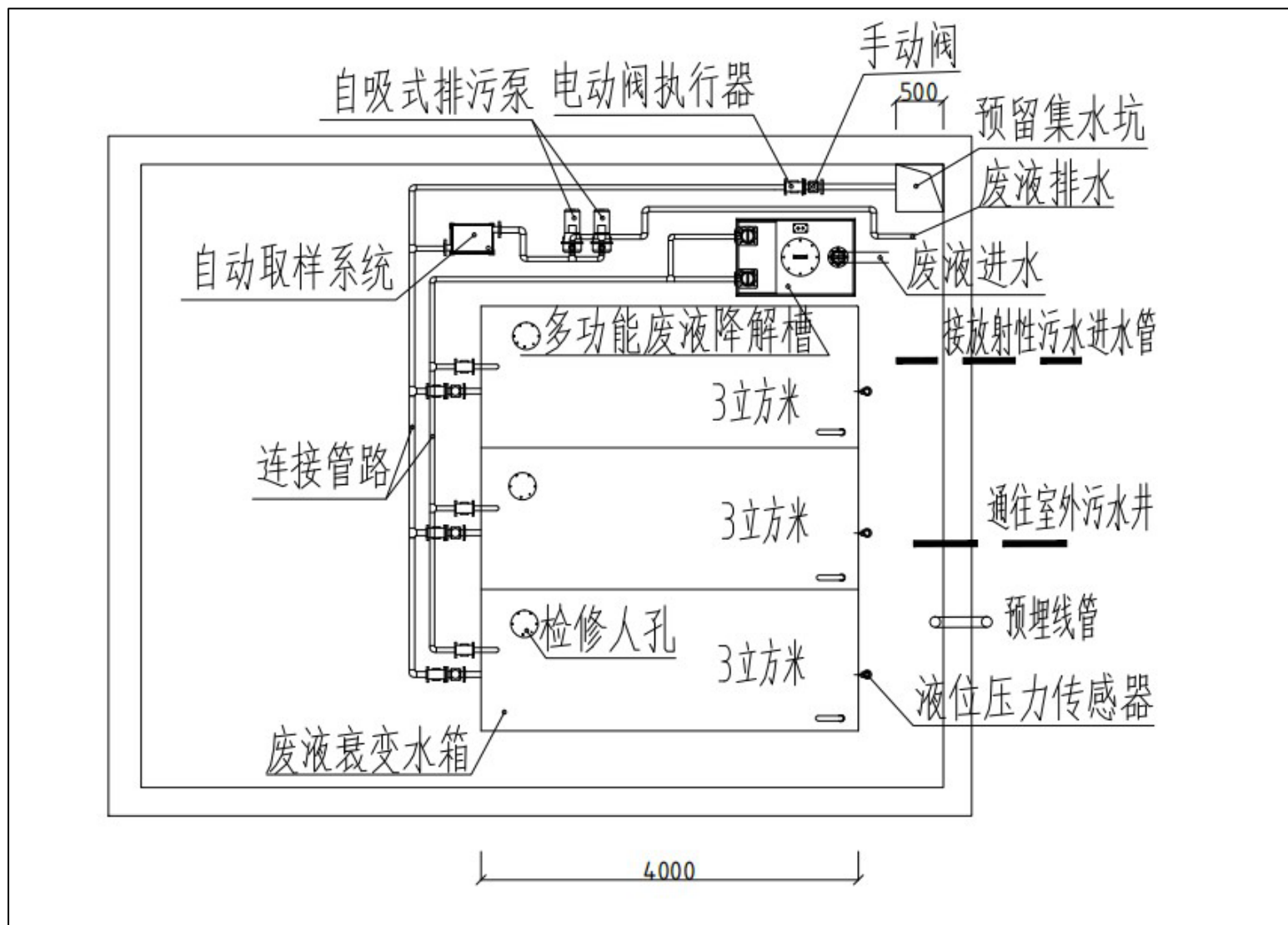




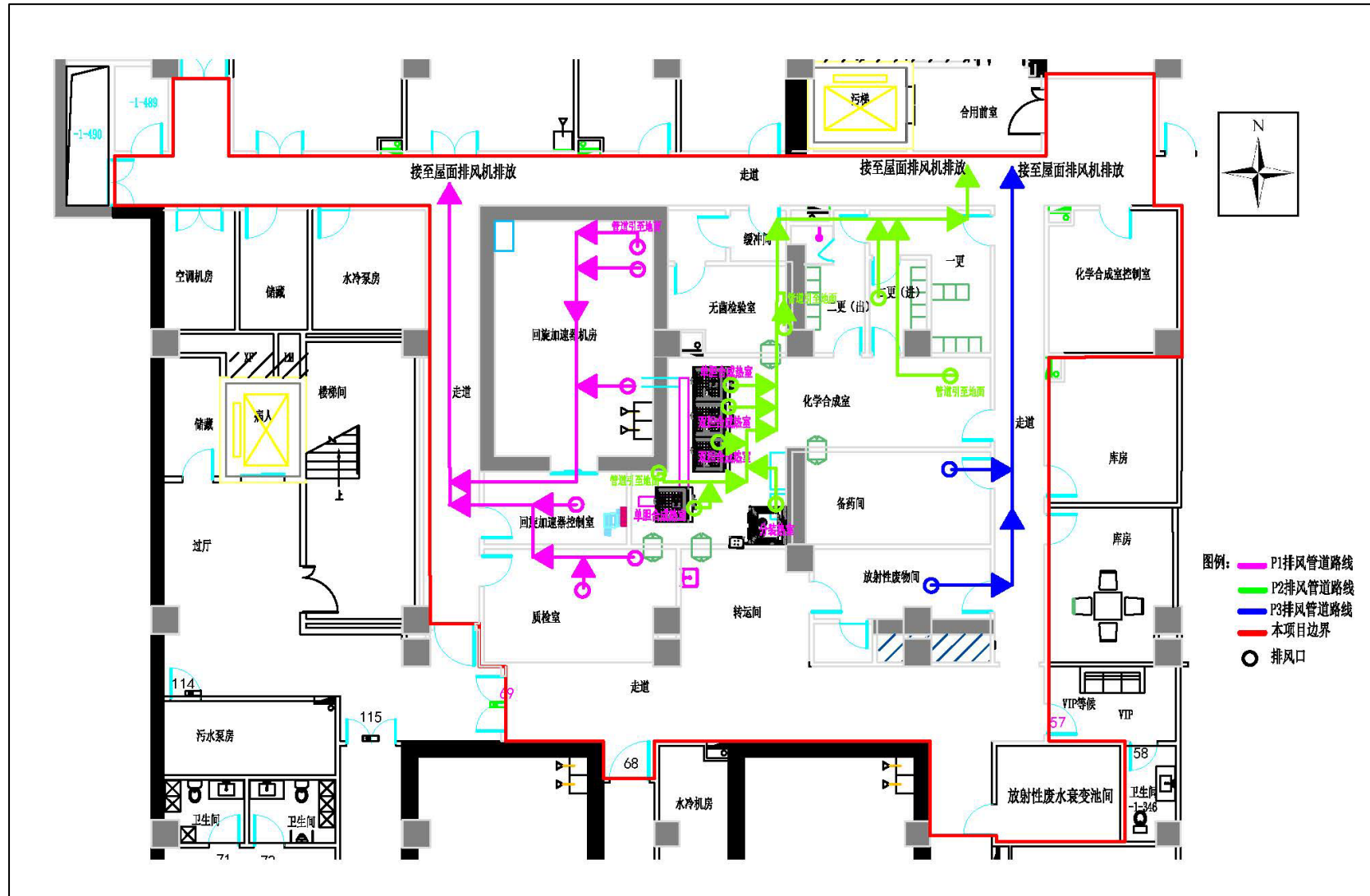
附图五: 核医学科回旋加速器制药区对应门诊楼二层平面布置图



本项目放射性废水衰变系统平面图



附图七: 核医学科回旋加速器制药区排风路线示意图



附件一: 环评批复意见

天津市生态环境局

20240429161029520884

津环辐许可表〔2024〕041号

市生态环境局关于天津市肿瘤医院 搬迁使用II类射线装置(回旋加速器)及 生产、使用非密封放射性物质(F-18)项目 环境影响报告表的批复

天津市肿瘤医院:

你单位报送的《关于〈天津市肿瘤医院搬迁使用II类射线装置(回旋加速器)及生产、使用非密封放射性物质(F-18)项目环境影响报告表〉的报批申请》及相关材料收悉。经研究,现批复如下:

一、天津市肿瘤医院本部院区位于河西区体院北环湖西路,滨海院区位于滨海新区嘉园北路981号。为配合天津市轨道交通规划实施,拟投资931万元人民币(其中环保投资270万元),搬迁使用II类射线装置(回旋加速器)及生产、使用非密封放射性物质(F-18)项目。主要建设内容为:将本部院区原PET-CT中心1台MINItrace型回旋加速器(II类射线装置、最大质子能量9.6MeV)搬迁至滨海院区门诊楼负一层核医学科回旋加速器

- 1 -

制药区回旋加速器机房,用于生产 ^{18}F (氟-18)供本部院区新PET-CT中心使用。日等效最大操作量为 $7.66\text{E}+8\text{Bq}$,年最大操作量为 $2.3\text{E}+13\text{Bq}$,属于乙级非密封放射性物质工作场所。

2024年07月08日—2024年07月12日,我局将该项目环境影响报告表全本在天津市生态环境局官网进行了受理公示,公示期间未收到公众对该项目的意见和建议。你单位在全面落实报告表和批复提出的各项污染防治措施的前提下,我局同意该项目环境影响报告表结论。

二、加强施工期环境管理,严格落实《天津市大气污染防治条例》、《天津市水污染防治条例》、《天津市环境噪声污染防治管理办法》等相关要求,采取切实可行措施,严格控制施工扬尘、废水、噪声、固体废物对周围环境的影响。

三、你单位在项目建设和运行期间应对照环境影响报告表,认真落实各项污染防治和辐射安全与防护措施,确保各类污染物达标排放,并重点做好以下工作:

1.认真贯彻执行《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国放射性污染防治法》、《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等法律、法规的要求。

2.根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)和该项目环境影响报告表预测,拟建项目辐射职业人员照射剂量约束值执行 2mSv/a ,公众照射剂量约束值执行

0.1mSv/a.

3.对直接从事放射性同位素和射线装置生产、使用活动的工作人员以及辐射防护负责人进行辐射安全培训,并进行考核;考核不合格的,不得上岗。

4.依据环境影响报告表对辐射工作场所实行分区管理,划分控制区、监督区。在回旋加速器机房防护门外、化学合成室控制区入口处、质检室门外明显位置必须设置符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)要求的电离辐射标识和中文警示说明。人员与放射性物质传递的路线应严格执行相关规定,防止发生交叉污染。回旋加速器机房防护门上方应设置显示工作状态的声光报警装置;机房应设置门机联锁、紧急开门按钮、紧急停机开关、清场按钮、固定式 γ 辐射剂量监测报警仪并与回旋加速器联锁、视频监控系统、通风系统等装置,防止误操作、防止工作人员和公众受到意外照射。

5.设立专门的辐射安全与环境保护管理机构;建立健全操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、人员培训制度、放射性同位素使用登记制度、台账管理制度和监测方案等,制定相应的质量保证大纲和质量控制检测计划。按规定配备固定式 γ 辐射剂量监测仪,便携式X- γ 剂量率仪,便携式中子剂量率仪,便携式 α 、 β 表面污染测量仪,个人剂量报警仪,个人剂量计及与辐射类型和辐射水平相适应的防护用品。本项目

应新增配备不少于3套固定式 γ 辐射剂量监测仪,1台便携式中子剂量率仪,2台便携式 α 、 β 表面污染监测仪,2台个人剂量报警仪,3个人剂量计。

6.放射性废物暂存间应安装通风换气装置,入口处应设置电离辐射警告标志,采取有效的防火、防丢失、防射线泄露等措施。设置专用容器,不同类别废物分开存放,容器表面应注明废物所含核素名称、废物类别、入库日期等信息,并做好登记记录。本项目产生的放射性废物及废过滤器芯应进行分类收集,包装、暂存在放射性废物间,暂存时间满足《核医学辐射防护与安全要求》(HJ 1188-2021),经检测达到清洁解控水平后作为医疗废物委托有资质单位处理;放射性废气排风系统产生的废旧活性炭应存放在放射性废物间,经检测达到清洁解控水平后作为危险废物委托有资质单位处理;废靶膜存放于铅防护罐(5cmPb)内,送有资质单位处理。

放射性废气由负压通风系统收集,经活性炭吸附过滤后高空排放。

放射性废水统一收集,经衰变系统衰变后,经检测满足《医疗机构水污染物排放标准》(GB 18466-2005)总 $\beta \leq 10\text{Bq/L}$ 限值要求后排放。衰变系统的容量、防腐、防渗应满足相关要求。

四、你单位在项目建成后投入使用前,须依法重新申领《辐射安全许可证》,禁止不按照许可证规定的种类和范围从事放射

性同位素和射线装置的生产、使用活动。

五、本项目配套建设的环境保护设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。项目竣工后，你单位应按照《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范 核技术利用》（HJ 1326-2023）要求，做好项目验收工作。验收合格后，方可投入使用。

六、你单位应建立健全辐射事故应急预案，如发生辐射事故立即启动应急预案，采取应急措施，并向主管部门报告。

七、建设项目环境影响报告表自批准之日起超过5年，建设项目方开工建设的，你单位应将环境影响报告表报我局重新审核。

八、你单位应在收到本批复后5个工作日内，将批准后的项目环境影响报告表分别送天津市生态环境保护综合行政执法总队和天津市滨海新区生态环境局，并依法接受各级生态环境主管部门的监督检查。

此复

（此件主动公开）



抄送：天津市生态环境保护综合行政执法总队，天津市滨海新区生态环境局

附件二: 辐射安全许可证



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: 天津市肿瘤医院

统一社会信用代码: 12120000401354328J

地 址: 天津市河西区体院北环湖西路

法定代表人: 郝继辉

证书编号: 津环辐证[00259]

种类和范围: 使用III类、V类放射源; 使用II类、III类射线装置; 生产、使用非密封放射性物质, 乙级非密封放射性物质工作场所(具体范围详见副本)。

有效期至: 2030年01月22日

发证机关: 天津市生态环境局
(公章)

发证日期: 2026年02月09日





中华人民共和国生态环境部监制

附件三: 验收监测报告



240212050098



监测报告

报告编号: 0220260015HF01

监测项目: X、 γ 辐射剂量率、 α 、 β 表面污染

设备名称: 回旋加速器

受检单位: 天津市肿瘤医院滨海医院

监测类型: 验收监测

监测日期: 2026 年 03 月 05 日

天津瑞丹辐射检测评估有限责任公司



说 明

- 一、天津瑞丹辐射监测评估有限责任公司享有本报告的著作权和唯一解释权。
- 二、本报告的监测数据和评价结论以相应的现场情况及时段为基础,其结论和结果仅适用于此种情况。
- 三、本报告无编制人、审核人、批准人签字、天津瑞丹辐射检测评估有限责任公司检测专用章或公章和骑缝章为无效报告。
- 四、委托监测仅对服务合同范围内的来样、现场防护和设备质量控制监测负责。
- 五、本报告原件涂改、增删无效。
- 六、如对本报告有异议,应于 10 日之内与天津瑞丹辐射检测评估有限责任公司质量管理办公室联系(时间以报告发放签收日为准),按本公司《质量手册》相关程序处理,逾期不予受理。
- 七、委托客户取回监测样品,视其主动放弃对监测结果相关信息的追诉权。
- 八、未经本单位书面允许,不得复制(全文复制除外)本监测报告!

单 位 信 息: 天津瑞丹辐射检测评估有限责任公司

地 址: 天津滨海高新区塘沽海洋科技园塘沽海缘路 199 号
东 3-6 号楼

邮 政 编 码: 300459

业务受理电话: 022-65153975

传 真: 022-65153978

投 诉 电 话: 022-65153975

天津瑞丹辐射检测评估有限责任公司

报告编号: 0220260015HF01

声 明

天津瑞丹辐射检测评估有限责任公司遵守国家有关法律、法规，
在受检单位提供的样品检测/监测过程中，坚持客观、真实、公正的原
则，并对所出具的检测/监测报告承担相应责任。

天津瑞丹辐射检测评估有限责任公司



中国·天津

编制人: 陆昊

审核人: 李慧

签发人: 李慧

2026年03月10日

天津瑞丹辐射检测评估有限责任公司

报告编号: 0220260015HF01

天津瑞丹辐射检测评估有限责任公司

监测报告

受检单位	天津市肿瘤医院滨海医院				
监测类别	电离辐射	监测项目	X、 γ 辐射剂量率、 α 、 β 表面污染		
设备名称	回旋加速器	监测类型	验收监测		
联系人及联系电话	朱老师 18502220916	监测日期	2026年03月05日		
监测依据	《核医学辐射防护与安全要求》HJ1188-2021				
仪器编号/ 工具编号	仪器名称/工具名称	仪器型号/ 工具规格	适用条件	检定/校准 因子	检定/校准证书 有效期至
RDS-173	辐射检测仪	AT1123	γ 射线	0.95	2026年06月04日
RDS-143	多功能表面沾污 α 、 β - γ 检测仪	LB124	β 源活度响应 R_{β}	0.42	2027年02月04日
RDS-003	中子测量仪	LB123+LB641 1	中子线	0.91	2027年02月10日
RDS-228	数字风速仪	MS6252A	风速	1.02	2027年02月06日
<p>监测结论:</p> <p>通过监测结果可知,该医院核医学(回旋加速器)工作场所防护电离辐射剂量率监测结果符合《核医学辐射防护与安全要求》HJ1188-2021中规定的要求;放射性表面污染监测结果符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》GB18871-2002中规定的要求。</p> <p>(本页以下空白)</p>					

天津瑞丹辐射检测评估有限责任公司

报告编号: 0220260015HF01

铭牌名称	回旋加速器		生产厂家	通用电气公司(Gems Pet Systems AB)						
设备型号	Minitrace System		额定参数	能量: 9.6MeV, 最大束流: 50μA						
设备序列号	402VP8		监测地点	门诊楼负一楼核医学科回旋加速器室						
一、核医学(回旋加速器)工作场所控制区边界周围剂量当量率监测结果										
涉源场所	回旋加速器机房									
监测条件	放射性药物名称: ¹⁸ F, 活度: 3.7×10 ¹⁰ Bq									
	被加速质子的最大能量: 9.6MeV; 最大束流: 50μA									
外照射水平巡测结果: 无高辐射水平区域。										
编号	监测点位置	射线种类	周围剂量当量率(μSv/h)		标准要求(μSv/h)	结论				
1	北侧墙体外 30cm	γ	<MDL	<MDL	≤2.5	合格				
		n	0							
2	北侧墙体外 30cm	γ	<MDL	<MDL		≤2.5	合格			
		n	0							
3	北侧墙体外 30cm	γ	<MDL	<MDL			≤2.5	合格		
		n	0							
4	西侧墙体外 30cm	γ	<MDL	<MDL				≤2.5	合格	
		n	0							
5	西侧墙体外 30cm	γ	<MDL	<MDL					≤2.5	合格
		n	0							
6	西侧墙体外 30cm	γ	<MDL	<MDL	≤2.5					合格
		n	0							
7	防护门外 30cm	上侧	γ	<MDL		<MDL				合格
			n	0						
		下侧	γ	0.15		0.02	合格			
			n	0.002						
		左侧	γ	<MDL		<MDL	合格			
			n	0						
		右侧	γ	0.04		0.04	合格			
			n	0						
		中部	γ	0.02	0.02	合格				
			n	0						
8	南侧墙体外 30cm	γ	<MDL	<MDL	≤2.5	合格				
		n	0							

天津瑞丹辐射检测评估有限责任公司

报告编号: 0220260015HF01

编号	监测点位置	射线种类	周围剂量当量率($\mu\text{Sv/h}$)		标准要求($\mu\text{Sv/h}$)	结论						
9	南侧墙体外 30cm	γ	<MDL	<MDL	≤ 2.5	合格						
		n	0									
10	东侧墙体外 30cm	γ	<MDL	<MDL		≤ 2.5	合格					
		n	0									
11	东侧墙体外 30cm	γ	<MDL	<MDL			≤ 2.5	合格				
		n	0									
12	东侧墙体外 30cm	γ	<MDL	<MDL				≤ 2.5	合格			
		n	0									
13	楼上离地 30cm	γ	<MDL	<MDL					≤ 2.5	合格		
		n	0									
14	楼上离地 30cm	γ	<MDL	<MDL						≤ 2.5	合格	
		n	0.001									
15	楼上离地 30cm	γ	<MDL	<MDL							≤ 2.5	合格
		n	0									
涉源场所		化学合成室										
监测条件		放射性药物名称: ^{18}F , 活度: $3.7 \times 10^{10}\text{Bq}$, 源摆放位置: 合成柜内										
外照射水平巡测结果: 无高辐射水平区域												
编号	监测点位置	周围剂量当量率($\mu\text{Sv/h}$)		标准要求($\mu\text{Sv/h}$)	结论							
1	东侧墙体外 30cm	<MDL		≤ 2.5	合格							
2	东侧墙体外 30cm	<MDL			合格							
3	南侧墙体外 30cm	<MDL			合格							
4	南侧墙体外 30cm	0.02			合格							
5	南侧墙体外 30cm	0.02			合格							
6	西侧墙体外 30cm	0.02			合格							
7	西侧墙体外 30cm	0.02			合格							
8	西侧墙体外 30cm	0.02			合格							
9	北侧墙体外 30cm	0.04			合格							
10	北侧墙体外 30cm	<MDL			合格							
11	东侧防护门外 30cm	上侧	<MDL		合格							
		下侧	<MDL		合格							
		左侧	<MDL		合格							
		右侧	<MDL		合格							
		中部	<MDL		合格							

天津瑞丹辐射检测评估有限责任公司

报告编号: 0220260015HF01

编号	监测点位置		周围剂量当量率($\mu\text{Sv/h}$)	标准要求($\mu\text{Sv/h}$)	结论	
12	北侧防护门外 30cm	上侧	<MDL	≤ 2.5	合格	
		下侧	<MDL		合格	
		左侧	<MDL		合格	
		右侧	0.02		合格	
		中部	0.02		合格	
13	北侧防护门外 30cm	上侧	0.02		合格	
		下侧	0.02		合格	
		左侧	0.02		合格	
		右侧	0.02		合格	
		中部	0.02		合格	
14	楼上离地 30cm		<MDL		合格	
15	楼上离地 30cm		<MDL		合格	
16	楼上离地 30cm		<MDL		合格	
涉源场所		放射性药物物质检室				
监测条件		放射性药物名称: ^{18}F ; 活度: $3.7 \times 10^6 \text{Bq}$; 源摆放位置: 质控台上				
外照射水平巡测结果: 无高辐射水平区域						
编号	监测点位置		周围剂量当量率($\mu\text{Sv/h}$)	标准要求($\mu\text{Sv/h}$)	结论	
1	东侧墙体外 30cm		0.11	≤ 2.5	合格	
2	东侧墙体外 30cm		0.11		合格	
3	东侧墙体外 30cm		0.11		合格	
4	南侧墙体外 30cm		0.35		合格	
5	南侧墙体外 30cm		0.40		合格	
6	南侧墙体外 30cm		0.39		合格	
7	西侧墙体外 30cm		0.07		合格	
8	西侧墙体外 30cm		0.08		合格	
9	北侧墙体外 30cm		0.60		合格	
10	北侧墙体外 30cm		0.61		合格	
11	北侧墙体外 30cm		0.54		合格	
12	西侧防护门外 30cm	上侧	0.20	合格		
		下侧	0.17	合格		
		左侧	0.21	合格		
		右侧	0.18	合格		
		中部	0.19	合格		

天津瑞丹辐射检测评估有限责任公司

报告编号: 0220260015HF01

编号	监测点位置		周围剂量当量率($\mu\text{Sv/h}$)	标准要求($\mu\text{Sv/h}$)	结论
13	楼上离地 30cm		<MDL	≤ 2.5	合格
14	楼上离地 30cm		<MDL		合格
15	楼上离地 30cm		<MDL		合格
涉源场所		放射性废物间			
监测条件		放射性药物名称: ^{18}F ; 活度: $3.7 \times 10^{10}\text{Bq}$; 源摆放位置: 转运铅罐中			
外照射水平巡测结果: 无高辐射水平区域					
编号	监测点位置		周围剂量当量率($\mu\text{Sv/h}$)	标准要求($\mu\text{Sv/h}$)	结论
1	东侧墙体外 30cm		0.07	≤ 2.5	合格
2	南侧墙体外 30cm		0.05		合格
3	南侧墙体外 30cm		0.04		合格
4	南侧墙体外 30cm		0.04		合格
5	西侧墙体外 30cm		0.12		合格
6	北侧墙体外 30cm		0.04		合格
7	北侧墙体外 30cm		0.04		合格
8	北侧墙体外 30cm		0.03		合格
9	东侧防护门外 30cm	上侧	0.07		合格
		下侧	0.25		合格
		左侧	0.05		合格
		右侧	0.04		合格
		中部	0.05	合格	
10	西侧防护门外 30cm	上侧	0.25	合格	
		下侧	0.47	合格	
		左侧	0.06	合格	
		右侧	0.05	合格	
		中部	0.07	合格	
11	楼上离地 30cm		<MDL		合格
12	楼上离地 30cm		<MDL		合格
涉源场所		放射性废水衰变池			
监测条件		放射性药物名称: ^{18}F			
外照射水平巡测结果: 无高辐射水平区域					
编号	监测点位置		周围剂量当量率($\mu\text{Sv/h}$)	标准要求($\mu\text{Sv/h}$)	结论
1	东侧墙体外 30cm		<MDL	≤ 2.5	合格
2	东侧墙体外 30cm		<MDL		合格

天津瑞丹辐射检测评估有限责任公司

报告编号: 0220260015HF01

编号	监测点位置		周围剂量当量率($\mu\text{Sv/h}$)	标准要求($\mu\text{Sv/h}$)	结论
3	南侧墙体外 30cm		<MDL	≤ 2.5	合格
4	南侧墙体外 30cm		<MDL		合格
5	西侧墙体外 30cm		<MDL		合格
6	北侧墙体外 30cm		<MDL		合格
7	北侧墙体外 30cm		<MDL		合格
8	西侧防 护门外 30cm	上侧	<MDL		合格
		下侧	<MDL		合格
		左侧	<MDL		合格
		右侧	<MDL		合格
		中部	<MDL		合格
9	楼上离地 30cm		<MDL		合格
10	楼上离地 30cm		<MDL	合格	
11	楼上离地 30cm		<MDL	合格	
特殊监测位置的防护监测					
合成柜(热室)					
监测条件	放射性药物名称: ^{18}F ; 制药临近结束期间的活度: $3.7 \times 10^{10}\text{Bq}$; 源摆放位置: 合成柜内; 测量位置: 距离合成柜周围表面距离: 30cm				
编号	监测点位置		周围剂量当量率($\mu\text{Sv/h}$)	标准要求($\mu\text{Sv/h}$)	结论
1	操作位		<MDL	≤ 2.5	合格
2	前侧		0.10		合格
3	后侧		2.81	≤ 25	合格
4	左侧		<MDL		合格
5	右侧		<MDL		合格
6	上方		0.74	≤ 2.5	合格
7	下方		0.09		合格
分装柜(热室)					
监测条件	放射性药物名称: ^{18}F ; 活度: $3.7 \times 10^{10}\text{Bq}$; 源摆放位置: 分装柜内; 测量位置: 距离分装柜周围表面距离: 30cm				
编号	监测点位置		周围剂量当量率($\mu\text{Sv/h}$)	标准要求($\mu\text{Sv/h}$)	结论
1	观察窗		0.35	≤ 2.5	合格
2	手孔位(左)		0.38		合格
3	手孔位(右)		0.90		合格
4	操作位		1.11		合格

天津瑞丹辐射检测评估有限责任公司

报告编号: 0220260015HF01

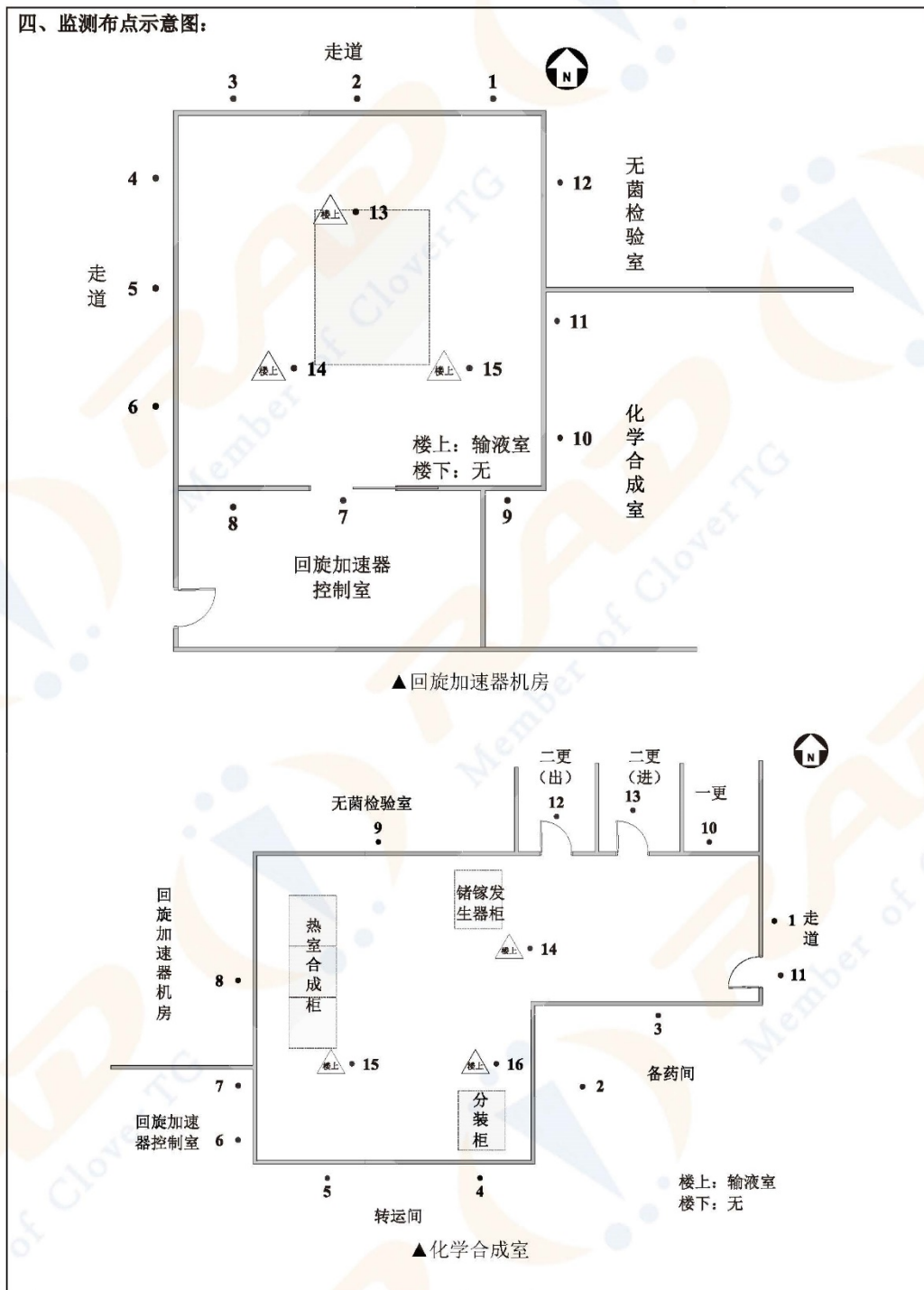
涉源场所	监测点位置		周围剂量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	标准要求($\mu\text{Sv/h}$)	结论
5	柜身周围	后侧	9.85	≤ 5	合格
6		左侧	<MDL		合格
7		右侧	14.9		合格
8		上方	0.95	≤ 5	合格
9		下方	0.42		合格
质控台					
监测条件	放射性药物名称: ^{18}F ; 活度: $3.7 \times 10^6 \text{Bq}$; 源摆放位置: 质控设备上;				
编号	监测点位置		周围剂量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	标准要求($\mu\text{Sv/h}$)	结论
1	工作台面(铅屏后)		0.44	≤ 5	合格
2	操作位		1.49		合格
放射性废物桶(未使用)					
编号	房间名称	距离废物桶表面距离	周围剂量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	标准要求($\mu\text{Sv/h}$)	结论
1	化学合成室	表面 30cm	<MDL	≤ 5	合格
2	放射性药物质检室		<MDL		合格
3	放射性废物间		<MDL		合格
屏蔽容器					
编号	房间名称	距离废物桶表面距离	周围剂量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	标准要求($\mu\text{Sv/h}$)	结论
1	转运铅罐	表面 50cm	15.1	—	—
2	衰变罐	表面 30cm	<MDL	≤ 5	合格
备注	1.表内检测结果均已扣除本底,扣除本底后若小于 3σ ,则认为检测结果小于最低探测水平(<MDL)。 2.巡测仪的本底范围: $0.126\mu\text{Sv/h} \sim 0.134\mu\text{Sv/h}$; 本底平均值: $0.13\mu\text{Sv/h}$; 读数标准偏差(σ_x): $0.114\mu\text{Sv/h}$ 。 3.中子本底范围: $0\mu\text{Sv/h} \sim 0\mu\text{Sv/h}$; 本底平均值: $0\mu\text{Sv/h}$ 。				
环境保护目标处					
编号	监测点位置		周围剂量当量率($\mu\text{Sv/h}$)		
1	西侧楼梯		0.126		
2	北侧办公区		0.134		
3	东侧走道		0.131		
4	南侧走道		0.128		
5	楼上输液室		0.132		

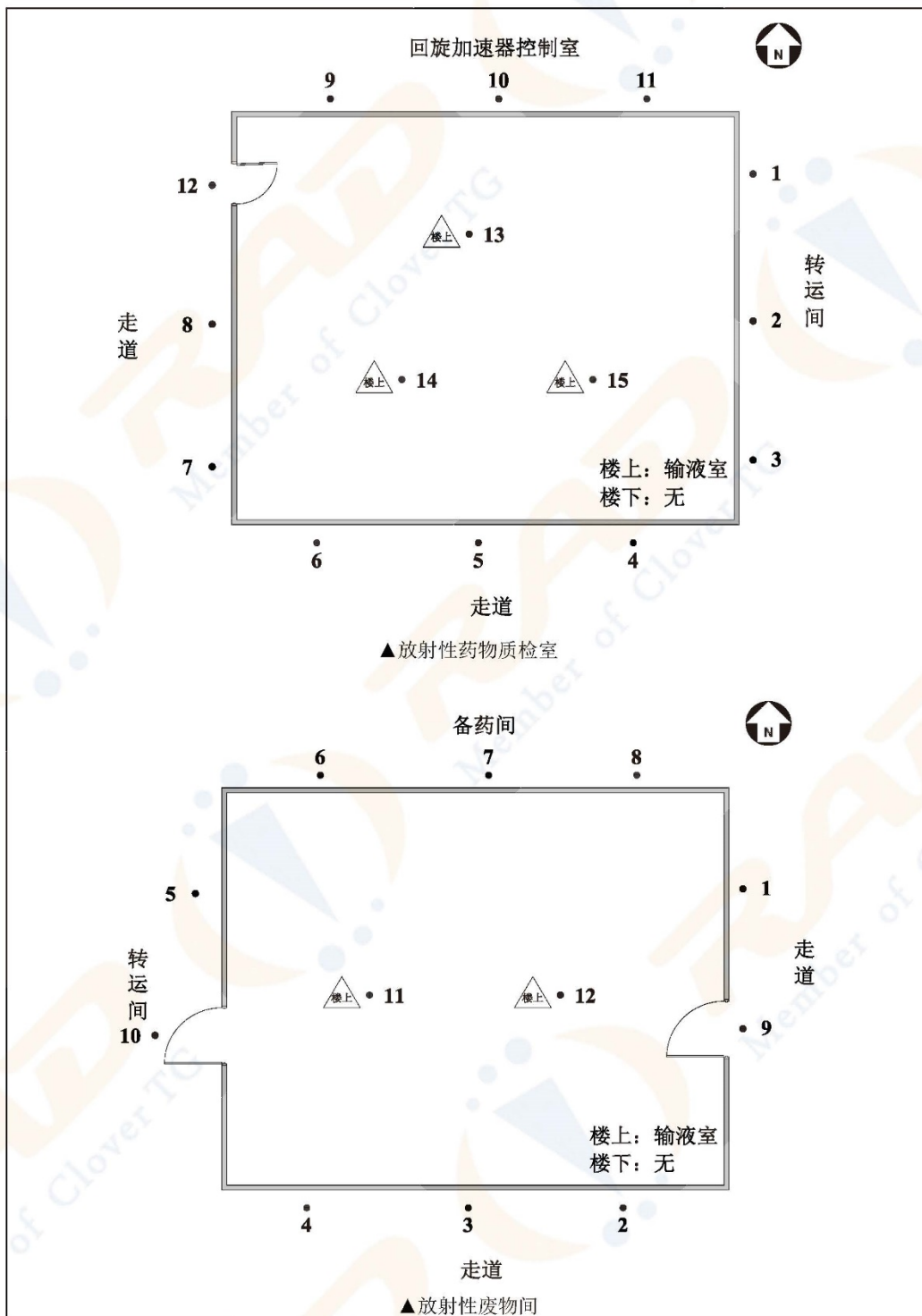
天津瑞丹辐射检测评估有限责任公司

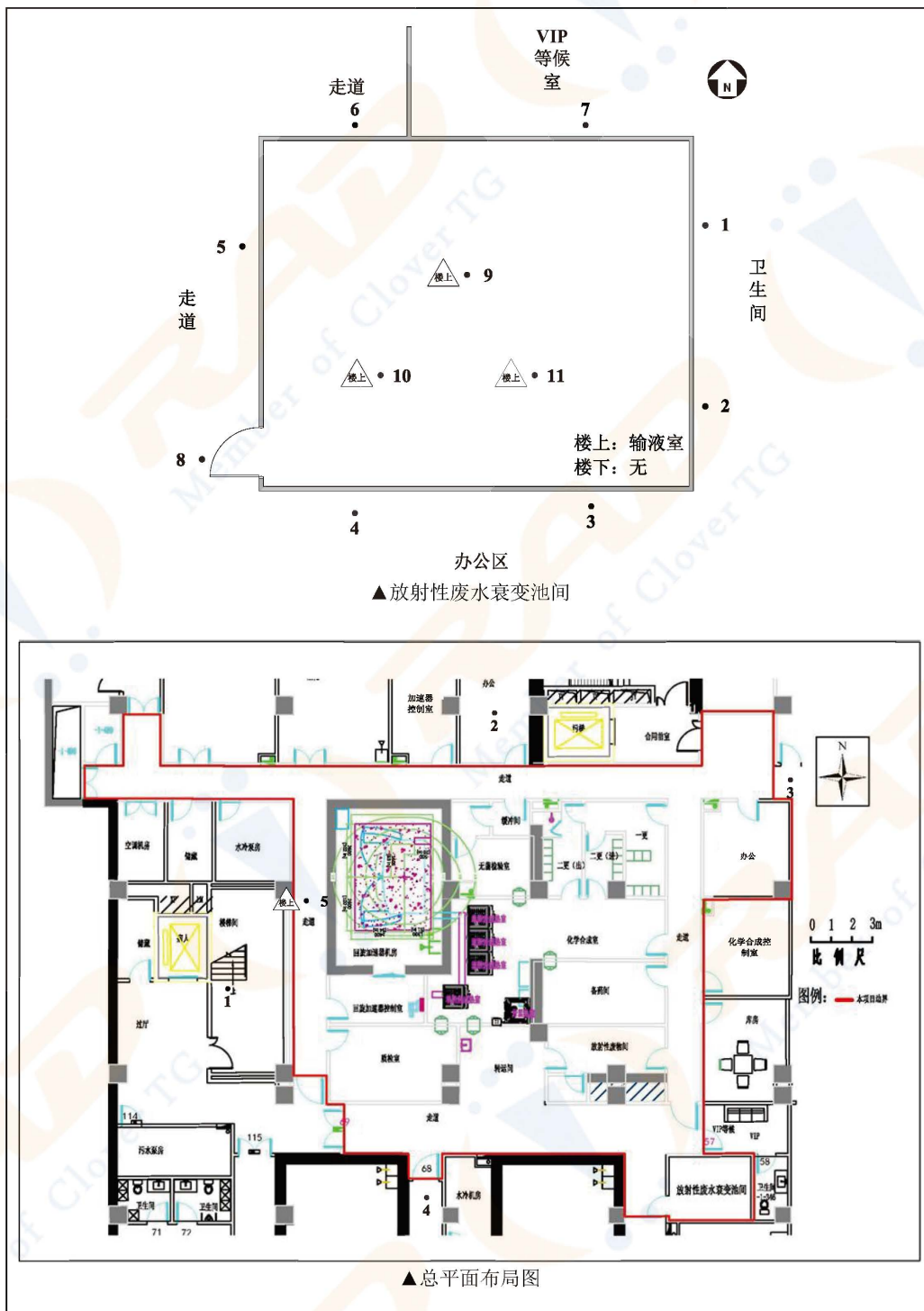
报告编号: 0220260015HF01

二、核医学（回旋加速器）工作场所表面污染监测结果								
β 表面污染巡测结果：无高辐射水平区域								
监测条件		对规则平面进行 β 放射性物质污染监测时，探测器灵敏窗与被测表面的距离为10mm。						
监测点位置			测量面积 (cm ²)	监测结果 (Bq/cm ²)	标准要求 (Bq/cm ²)	结论		
人员	工作服	控制区	170	<MDL	4	合格		
		监督区		<MDL		合格		
	手套	控制区		<MDL		合格		
		监督区		<MDL		合格		
	鞋	控制区		<MDL		合格		
		监督区		<MDL		合格		
化学合成室	地面	控制区	1000	<MDL	40	合格		
	墙面	控制区		<MDL		合格		
质检室	地面	控制区		<MDL		合格		
	墙面	控制区		0.04		合格		
	工作台面	控制区		<MDL		合格		
放射性废物间	地面	控制区		<MDL		合格		
	墙面	控制区		<MDL		合格		
更衣室	地面	控制区		0.08		合格		
	墙面	控制区		0.04		合格		
备注	1.表内检测结果均已扣除本底，扣除本底后若小于 3σ，则认为检测结果小于最低探测水平 (<MDL)。 2. β 表面污染本底范围为: 0.03~0.06Bq/cm ² ，平均值: 0.04Bq/cm ² ；读数标准偏差(σ _x): 0.043 Bq/cm ² 。							
三、通风橱风速检测结果								
编号	检测点位置			检测结果：风速(m/s)		标准要求	结论	
1	热室分装柜左手孔位		4.6		≥0.5m/s	合格		

四、监测布点示意图:







附件四: 2025年第一季度~2025年第四季度个人剂量监测报告

天津市疾病预防控制中心
检测 报 告



受理编号 2025FJ-GJ-0551
样品名称 个人剂量计
委托单位 天津市肿瘤医院

2025年6月20日



天津市疾病预防控制中心 检测报告

受理编号: 2025FJ-GJ-0551

第2页共16页

样品名称	个人剂量计	监测类型	常规监测
委托单位	天津市肿瘤医院	监测周期	2025-02-21~2025-05-21
收样日期	2025-05-23	仪器名称 /型号/编号	热释光测量仪 /RGD-3D/A20840
检测日期	2025-05-26~2025-05-29	检定周期	2024-11-18~2025-11-17
检测项目	X、 γ 、中子射线个人热释光剂量	样品数量	412
射线类型	X、 γ 射线	探测器类型	热释光剂量计(TLD)-片状 (圆片)-LiF(Mg,Cu,P)
检测依据	GBZ 128-2019《职业性外照射个人监测规范》	评价标准	GB 18871-2002《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》

实验相关参数:

个人剂量当量	最低探测水平MDL (mSv)	本周期的调查水平 (mSv)
$H_p(10)$	0.01	1.25

检测结果: 见附表。

(以下空白)

签发人: _____

物理



2025年6月20日

天津市疾病预防控制中心 检测报告

受理编号: 2025FJ-GJ-0551

第3页共16页

附表:

个人剂量计编号	姓名	性别	职业类别	有效剂量 (mSv)	备注
03030012E0001	郭志	男	介入放射学	0.01	穿铅衣
03030012E0002	刘方	男	介入放射学	0.01	穿铅衣
03030012E0003	于海鹏	男	介入放射学	0.01	穿铅衣
03030012E0004	龚彬	女	介入放射学	0.01	穿铅衣
03030012E0005	邹强	男	介入放射学	<MDL	穿铅衣
03030012E0007	邢文阁	男	介入放射学	<MDL	穿铅衣
03030012E0009	倪虹	女	介入放射学	0.01	穿铅衣
03030012E0010	李保国	男	介入放射学	0.01	穿铅衣
03030012E0011	邢纪中	男	介入放射学	0.01	穿铅衣
03030012E0012	郭秀英	女	介入放射学	0.01	穿铅衣
03030012E0013	李勇	男	介入放射学	<MDL	穿铅衣
03030012E0014	廖军	男	介入放射学	<MDL	穿铅衣
03030012E0015	李萌	女	介入放射学	0.01	穿铅衣
03030012E0016	张明明	女	介入放射学	<MDL	穿铅衣
03030012E0017	司同国	男	介入放射学	<MDL	穿铅衣
03030012E0018	刘长富	男	介入放射学	0.01	穿铅衣
03030012E0020	徐彦	男	介入放射学	0.01	穿铅衣
03030012E0021	解飞	男	介入放射学	0.01	穿铅衣
03030012E0023	张炜浩	男	介入放射学	<MDL	穿铅衣
03030012E0024	高炜	男	介入放射学	0.01	穿铅衣
03030012E0025	李达森	男	介入放射学	0.01	穿铅衣
03030012D0028	郑健	男	放射治疗	<MDL	穿铅衣
03030012D0030	王晓光	男	放射治疗	0.03	——
03030012D0031	王平	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0032	刘群	男	放射治疗	0.02	——
03030012D0035	霍宏	男	放射治疗	0.01	——
03030012D0036	王丞	男	放射治疗	0.06	——
03030012D0037	蒋胜鹏	男	放射治疗	0.02	——
03030012D0038	曲衍涛	男	放射治疗	0.02	——
03030012D0039	武月梅	女	放射治疗	0.15	——

天津市疾病预防控制中心 检测报告

受理编号: 2025FJ-GJ-0551

第4页共16页

续附表:

个人剂量计编号	姓名	性别	职业类别	有效剂量 (mSv)	备注
03030012D0040	梅雪	女	放射治疗	0.06	——
03030012D0042	张丙新	男	放射治疗	0.06	——
03030012D0044	张柏林	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0045	梁广立	男	放射治疗	0.07	——
03030012D0046	王巍	男	放射治疗	0.02	——
03030012D0047	王伟	女	放射治疗	0.08	——
03030012D0048	杨卫霞	女	放射治疗	0.02	——
03030012D0050	王军	男	放射治疗	0.01	——
03030012D0053	朱莉	女	放射治疗	0.02	——
03030012D0054	刘桂芝	女	放射治疗	0.03	——
03030012D0056	袁智勇	男	放射治疗	0.01	——
03030012D0057	卫敏仲	男	放射治疗	0.06	——
03030012D0058	江世林	男	放射治疗	0.05	——
03030012D0059	张瑞平	女	放射治疗	0.05	——
03030012D0060	董洋	男	放射治疗	0.01	——
03030012D0061	王境生	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0063	崔永刚	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0064	宋勇春	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0065	李媛媛	女	放射治疗	0.03	——
03030012D0066	杨成文	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0067	刘冉生	男	放射治疗	0.04	——
03030012D0068	张爱旭	女	放射治疗	<MDL	——
03030012D0069	罗斌	男	放射治疗	0.02	——
03030012D0070	王泽	男	放射治疗	0.05	——
03030012D0071	李春胤	男	放射治疗	0.03	——
03030012D0072	苏益锦	男	放射治疗	0.01	——
03030012D0073	江波	男	放射治疗	0.01	——
03030012D0074	张达光	男	放射治疗	0.05	——
03030012D0075	孙武军	男	放射治疗	0.02	——
03030012D0076	石祥礼	男	放射治疗	0.02	——

天津市疾病预防控制中心 检测报告

受理编号: 2025FJ-GJ-0551

第5页共16页

续附表:

个人剂量计编号	姓名	性别	职业类别	有效剂量 (mSv)	备注
03030012D0077	杜武	男	放射治疗	0.03	——
03030012D0078	刘虎	男	放射治疗	0.02	——
03030012D0079	屈超	男	放射治疗	0.01	——
03030012D0080	王宇飞	男	放射治疗	0.01	——
03030012D0081	高晓飞	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0082	翟延宝	男	放射治疗	0.11	——
03030012D0083	陈华明	男	放射治疗	0.02	——
03030012D0084	王领	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0085	王新新	女	放射治疗	<MDL	——
03030012D0086	屈成斌	男	放射治疗	0.01	——
03030012D0087	苏宁	女	放射治疗	0.06	——
03030012D0089	王清鑫	男	放射治疗	0.03	——
03030012D0090	王佩国	男	放射治疗	0.07	——
03030012D0091	赵路军	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0092	尤金强	男	放射治疗	0.05	——
03030012D0093	王凤明	女	放射治疗	0.03	——
03030012D0094	庞青松	男	放射治疗	0.08	——
03030012D0095	陈杰	女	放射治疗	0.03	——
03030012D0096	孙健	男	放射治疗	0.06	——
03030012D0097	王志震	男	放射治疗	0.03	——
03030012D0098	陈忠杰	男	放射治疗	0.01	——
03030012D0099	章文成	男	放射治疗	0.09	——
03030012D0100	侯海玲	女	放射治疗	0.04	——
03030012D0101	张宝忠	男	放射治疗	0.02	——
03030012D0102	任凯	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0103	关勇	男	放射治疗	0.07	——
03030012D0105	张希梅	女	放射治疗	0.01	——
03030012D0106	刘宁波	男	放射治疗	0.02	——
03030012D0107	王静	女	放射治疗	0.01	——
03030012D0109	王鑫	男	放射治疗	0.07	——

天津市疾病预防控制中心 检测报告

受理编号: 2025FJ-GJ-0551

第6页共16页

续附表:

个人剂量计编号	姓名	性别	职业类别	有效剂量 (mSv)	备注
03030012D0110	孟茂斌	男	放射治疗	0.01	——
03030012D0111	孙瑶	女	放射治疗	0.10	——
03030012D0112	巩琳琳	女	放射治疗	0.08	——
03030012D0113	徐利明	男	放射治疗	0.08	——
03030012D0114	颜博	女	放射治疗	0.13	——
03030012D0116	牛志敏	女	放射治疗	<MDL	——
03030012D0119	吴志强	男	放射治疗	0.02	——
03030012D0120	甄瀚文	男	放射治疗	0.02	——
03030012D0122	路贻猛	男	放射治疗	0.09	——
03030012D0123	任洪帅	男	放射治疗	0.04	——
03030012D0124	张天	女	放射治疗	0.03	——
03030012D0125	王中秋	女	放射治疗	0.01	——
03030012D0126	王震	男	放射治疗	0.04	——
03030012D0128	赵忠鲁	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0131	韩婷	女	放射治疗	0.05	——
03030012D0132	李晓霞	女	放射治疗	0.03	——
03030012D0133	于旭耀	男	放射治疗	0.01	——
03030012D0134	张雯雯	女	放射治疗	0.02	——
03030012D0135	孙佳娜	女	放射治疗	0.12	——
03030012D0137	韩庆飞	男	放射治疗	0.01	——
03030012D0138	曹一鹏	男	放射治疗	0.07	——
03030012D0139	柴延兰	女	放射治疗	0.02	——
03030012D0140	董林康	男	放射治疗	0.01	——
03030012D0141	左小鹏	男	放射治疗	0.02	——
03030012D0142	张继坤	男	放射治疗	<MDL	——
03030012A0144	刘成	男	诊断放射学	0.14	——
03030012A0147	赵欣	男	诊断放射学	0.06	——
03030012A0149	张文杰	男	诊断放射学	0.05	——
03030012A0152	祁屹	男	诊断放射学	0.06	——
03030012A0154	李宝成	男	诊断放射学	0.03	——

天津市疾病预防控制中心 检测报告

受理编号: 2025FJ-GJ-0551

第7页共16页

续附表:

个人剂量计编号	姓名	性别	职业类别	有效剂量 (mSv)	备注
03030012A0155	李海洁	女	诊断放射学	0.01	——
03030012A0156	王佳林	男	诊断放射学	0.04	——
03030012A0157	刘一霖	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0158	王军1	男	诊断放射学	0.06	——
03030012A0159	张沛坤	女	诊断放射学	0.06	——
03030012A0160	刘博通	女	诊断放射学	0.10	——
03030012A0161	周古城	男	诊断放射学	0.12	——
03030012A0162	赵洪伟	男	诊断放射学	0.10	——
03030012A0163	高志鹏	男	诊断放射学	0.02	——
03030012A0164	姚秉瑜	女	诊断放射学	0.04	——
03030012A0165	白广鑫	男	诊断放射学	0.04	——
03030012A0169	任笑懿	男	诊断放射学	0.07	——
03030012A0170	李宛珊	女	诊断放射学	0.05	——
03030012A0171	王喆	男	诊断放射学	0.09	——
03030012A0172	陈建	男	诊断放射学	0.07	——
03030012A0173	孟东花	女	诊断放射学	0.05	——
03030012A0174	付猛	男	诊断放射学	0.13	——
03030012A0175	汪沁	女	诊断放射学	0.08	——
03030012A0176	王凤奎	男	诊断放射学	0.06	——
03030012A0177	冯嶝	女	诊断放射学	0.06	——
03030012A0178	尹晓宇	女	诊断放射学	0.06	——
03030012A0180	张宏钰	女	诊断放射学	0.05	——
03030012A0181	韩军利	男	诊断放射学	0.03	——
03030012A0182	王化	女	诊断放射学	0.11	——
03030012A0183	朱跃强	男	诊断放射学	0.09	——
03030012A0184	范舒璇	女	诊断放射学	0.08	——
03030012A0187	李燕菊	女	诊断放射学	0.18	——
03030012A0188	宋茜	女	诊断放射学	0.17	——
03030012A0189	马艳	女	诊断放射学	0.09	——
03030012A0190	叶露	女	诊断放射学	0.10	——

天津市疾病预防控制中心 检测报告

受理编号: 2025FJ-GJ-0551

第8页共16页

续附表:

个人剂量计编号	姓名	性别	职业类别	有效剂量 (mSv)	备注
03030012A0191	李倩	女	诊断放射学	0.13	——
03030012A0192	李之珺	女	诊断放射学	0.16	——
03030012A0193	曲方园	女	诊断放射学	0.06	——
03030012A0194	刘仕昌	男	诊断放射学	0.09	——
03030012A0195	刘伯杨	男	诊断放射学	0.04	——
03030012A0196	崔效楠	男	诊断放射学	0.08	——
03030012A0197	韩鹏	女	诊断放射学	0.10	——
03030012A0198	张鹏	女	诊断放射学	0.10	——
03030012A0199	翟晶晶	女	诊断放射学	0.08	——
03030012A0200	马菊香	女	诊断放射学	0.13	——
03030012A0201	李洁兰	女	诊断放射学	0.12	——
03030012A0203	叶兆祥	男	诊断放射学	0.13	——
03030012A0205	肖建宇	男	诊断放射学	0.12	——
03030012A0207	李绪斌	男	诊断放射学	0.13	——
03030012A0208	白旭	女	诊断放射学	0.13	——
03030012A0209	任崧	男	诊断放射学	0.08	——
03030012A0210	路红	女	诊断放射学	0.09	——
03030012A0212	翁巍立	男	诊断放射学	0.06	——
03030012A0213	赵金坤	男	诊断放射学	0.16	——
03030012A0214	赵颖如	女	诊断放射学	0.15	——
03030012A0215	尹璐	女	诊断放射学	0.14	——
03030012A0216	刘颖	女	诊断放射学	0.12	——
03030012A0217	马得贝	男	诊断放射学	0.19	——
03030012A0218	刁晴晴	女	诊断放射学	0.07	——
03030012A0219	杨宝树	男	诊断放射学	0.14	——
03030012A0220	刘佳慧	女	诊断放射学	0.06	——
03030012A0221	宋香超	男	诊断放射学	0.05	——
03030012A0222	王一更	男	诊断放射学	0.06	——
03030012A0223	冯飒	女	诊断放射学	0.10	——
03030012A0224	马丽	女	诊断放射学	0.06	——

天津市疾病预防控制中心 检测报告

受理编号: 2025FJ-GJ-0551

第9页共16页

续附表:

个人剂量计编号	姓名	性别	职业类别	有效剂量 (mSv)	备注
03030012A0225	李娟	女	诊断放射学	0.02	——
03030012A0226	黄金超	男	诊断放射学	0.12	——
03030012A0227	王正丽	女	诊断放射学	0.08	——
03030012A0228	崔明伟	男	诊断放射学	0.03	——
03030012A0229	孟庆杰	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0230	王象	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0231	孙卫强	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0235	张连连	女	诊断放射学	0.11	——
03030012A0236	张洪营	女	诊断放射学	0.09	——
03030012A0237	徐熠琳	女	诊断放射学	0.03	——
03030012A0238	胡从依	女	诊断放射学	0.07	——
03030012A0239	柳杰	女	诊断放射学	0.04	——
03030012A0241	苏月颖	女	诊断放射学	0.07	——
03030012A0242	郝玉娟	女	诊断放射学	0.08	——
03030012A0244	王国文	男	诊断放射学	0.07	——
03030012A0245	韩秀鑫	男	诊断放射学	0.11	——
03030012A0246	刘梁生	男	诊断放射学	0.06	——
03030012A0247	梁蓉	女	诊断放射学	0.07	——
03030012C0248	朱研佳	男	核医学	0.01	穿铅衣
03030012C0249	门晓媛	女	核医学	0.02	穿铅衣
03030012C0250	刘建井	男	核医学	0.01	穿铅衣
03030012C0251	刘炳旺	男	核医学	0.01	穿铅衣
03030012C0252	徐文贵	男	核医学	0.02	穿铅衣
03030012C0254	刘江	男	核医学	0.02	穿铅衣
03030012C0255	魏少存	男	核医学	0.02	穿铅衣
03030012C0257	虞培昱	女	核医学	0.01	穿铅衣
03030012C0258	朱磊	男	核医学	0.01	穿铅衣
03030012C0259	朱湘	女	核医学	0.01	穿铅衣
03030012C0260	樊俊萍	女	核医学	0.01	穿铅衣
03030012C0261	王健 1	男	核医学	0.01	穿铅衣

天津市疾病预防控制中心 检测报告

受理编号: 2025FJ-GJ-0551

第10页共16页

续附表:

个人剂量计编号	姓名	性别	职业类别	有效剂量 (mSv)	备注
03030012C0262	马文超	女	核医学	0.01	穿铅衣
03030012C0263	宋秀宇	女	核医学	0.02	穿铅衣
03030012C0264	张彦	女	核医学	0.02	穿铅衣
03030012C0265	贺丹	女	核医学	0.02	穿铅衣
03030012C0266	戴东	男	核医学	0.01	穿铅衣
03030012C0267	张娟	女	核医学	0.01	穿铅衣
03030012C0268	马小英	女	核医学	0.02	穿铅衣
03030012C0270	霍维娜	女	核医学	0.02	穿铅衣
03030012C0271	张利卜	男	核医学	0.01	穿铅衣
03030012C0274	刘晓园	男	核医学	0.01	穿铅衣
03030012C0275	刘洋	男	核医学	0.01	穿铅衣
03030012C0276	黄慧	女	核医学	0.02	穿铅衣
03030012C0277	杨钊	男	核医学	0.02	穿铅衣
03030012C0279	陈薇	女	核医学	0.01	穿铅衣
03030012C0280	彭新华	男	核医学	0.01	穿铅衣
03030012C0281	刘新颖	女	核医学	0.02	穿铅衣
03030012C0282	刘洁琼	女	核医学	0.01	穿铅衣
03030012C0283	孙萌	女	核医学	0.02 ⁽¹⁾	名义剂量
03030012C0284	李娜	女	核医学	0.02	穿铅衣
03030012C0285	张小刚	男	核医学	0.02	穿铅衣
03030012C0286	付蕃	女	核医学	0.01	穿铅衣
03030012A0287	刘婧	女	诊断放射学	0.02	——
03030012A0288	赵玉梅	女	诊断放射学	0.03	——
03030012A0290	张淑平	女	诊断放射学	0.07	——
03030012A0291	刘雪静	女	诊断放射学	0.08	——
03030012A0292	李小康	女	诊断放射学	0.11	——
03030012A0293	邓建红	女	诊断放射学	0.08	——
03030012A0294	李军楠	女	诊断放射学	0.08	——
03030012A0295	张宇	女	诊断放射学	0.11	——
03030012A0297	邵真真	女	诊断放射学	0.08	——

天津市疾病预防控制中心 检测报告

受理编号: 2025FJ-GJ-0551

第11页共16页

续附表:

个人剂量计编号	姓名	性别	职业类别	有效剂量 (mSv)	备注
03030012A0298	季宇	男	诊断放射学	0.12	——
03030012A0299	刘君君	女	诊断放射学	0.08	——
03030012C0302	魏扬婷	女	核医学	0.02	穿铅衣
03030012C0303	刘双	女	核医学	0.01	穿铅衣
03030012D0304	曹元杰 1	男	放射治疗	0.01	——
03030012A0306	李弋	女	诊断放射学	0.11	——
03030012A0307	王静 1	女	诊断放射学	0.13	——
03030012A0308	韩丽珠	女	诊断放射学	0.09	——
03030012A0309	吴大勇	男	诊断放射学	0.09	——
03030012A0310	吕楠	男	诊断放射学	0.14	——
03030012A0311	郭庆	男	诊断放射学	0.03	——
03030012A0312	梁志冉	女	诊断放射学	0.09	——
03030012A0313	曲之焯	女	诊断放射学	0.01	——
03030012A0314	高绪杰	男	诊断放射学	0.06	——
03030012A0315	王凌玮	男	诊断放射学	0.15	——
03030012D0317	杨磊	男	放射治疗	0.04	——
03030012D0318	孙强	男	放射治疗	0.03	——
03030012D0319	郑才智	男	放射治疗	0.01	——
03030012D0320	吕方勇	男	放射治疗	0.05	——
03030012D0321	郭露	女	放射治疗	0.02	——
03030012D0322	李雪	女	放射治疗	0.01	——
03030012D0323	王欢欢	女	放射治疗	0.01	——
03030012C0324	田超	女	核医学	0.02	穿铅衣
03030012A0325	刘鹏	男	诊断放射学	0.04	——
03030012A0326	曹付亮	男	诊断放射学	0.05	——
03030012A0327	代震波	男	诊断放射学	0.08	——
03030012A0329	郭峰	男	诊断放射学	0.12	——
03030012A0330	何浩	女	诊断放射学	0.02	——
03030012A0331	廉慧珍	女	诊断放射学	0.01	——
03030012A0333	李兆元	男	诊断放射学	0.03	——

天津市疾病预防控制中心 检测报告

受理编号: 2025FJ-GJ-0551

第12页共16页

续附表:

个人剂量计编号	姓名	性别	职业类别	有效剂量 (mSv)	备注
03030012A0334	李芳芳	女	诊断放射学	0.15	——
03030012C0335	曲惠萍	女	核医学	0.02	穿铅衣
03030012A0340	李艳博	男	诊断放射学	0.07	——
03030012C0341	孙荣	女	核医学	0.02	穿铅衣
03030012C0342	刘亚丽	女	核医学	0.02	穿铅衣
03030012E0345	胡印晖	男	介入放射学	<MDL	穿铅衣
03030012C0346	苏乾	男	核医学	0.02	穿铅衣
03030012C0347	李小凤	女	核医学	0.02	穿铅衣
03030012A0349	沈悦	女	诊断放射学	0.15	——
03030012A0350	孙淑萌	女	诊断放射学	0.06	——
03030012A0351	吴虹仪	女	诊断放射学	0.08	——
03030012D0352	张静	女	放射治疗	<MDL	——
03030012D0353	张涛	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0354	赵树宙	男	放射治疗	0.03	——
03030012D0355	谭磊	男	放射治疗	0.05	——
03030012D0356	苏莹	女	放射治疗	0.05	——
03030012D0357	孙瀚	男	放射治疗	0.05	——
03030012D0358	谢朋哲	男	放射治疗	0.10	——
03030012D0360	牛泽乾	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0361	陈扬	男	放射治疗	0.02	——
03030012D0362	陈曦	女	放射治疗	<MDL	——
03030012D0363	王颖	女	放射治疗	0.07	——
03030012A0364	张耀丹	女	诊断放射学	0.10	——
03030012A0365	吴冰杰	女	诊断放射学	0.14	——
03030012A0368	边海曼	女	诊断放射学	0.09	——
03030012A0370	张伯轩	男	诊断放射学	0.04	——
03030012A0371	王伟鹏	男	诊断放射学	0.02	——
03030012A0372	方明慧	女	诊断放射学	0.07	——
03030012A0373	王镓铖	男	诊断放射学	0.07	——
03030012D0374	王健2	男	放射治疗	0.04	——

天津市疾病预防控制中心 检测报告

受理编号: 2025FJ-GJ-0551

第13页共16页

续附表:

个人剂量计编号	姓名	性别	职业类别	有效剂量 (mSv)	备注
03030012E0375	周占鑫	男	介入放射学	<MDL	穿铅衣
03030012E0376	王毅	男	介入放射学	<MDL	穿铅衣
03030012D0377	李昂	男	放射治疗	0.02	——
03030012D0378	李铭	女	放射治疗	0.07	——
03030012D0379	刘苗	女	放射治疗	0.02	——
03030012D0380	彭雨	男	放射治疗	0.02	——
03030012D0381	王寰宇	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0382	魏晖	女	放射治疗	0.04	——
03030012D0383	信志远	男	放射治疗	0.02	——
03030012D0384	朱慧	女	放射治疗	<MDL	——
03030012D0385	朱紫夕	女	放射治疗	0.04	——
03030012A0386	昂萨尔	男	诊断放射学	0.06	——
03030012A0387	李伟(女)	女	诊断放射学	0.12	——
03030012A0389	武雅琳	女	诊断放射学	0.11	——
03030012A0391	杨悦茹	女	诊断放射学	0.06	——
03030012A0392	张双琪	女	诊断放射学	0.05	——
03030012A0393	张轩瑜	女	诊断放射学	0.14	——
03030012A0394	张妍平	女	诊断放射学	0.08	——
03030012A0395	周博楹	男	诊断放射学	0.08	——
03030012A0396	王嘉慧	女	诊断放射学	0.07	——
03030012A0397	张爱琳	女	诊断放射学	0.06	——
03030012A0398	王瑞冰	女	诊断放射学	0.07	——
03030012A0404	王春兰	女	诊断放射学	0.02	——
03030012A0405	张培	女	诊断放射学	0.09	——
03030012A0410	吴岩晨	女	诊断放射学	0.02	——
03030012C0411	干俪锦	女	核医学	0.01	穿铅衣
03030012A0412	龙冬珍	女	诊断放射学	0.04	——
03030012A0413	肖渤瀚	男	诊断放射学	0.08	——
03030012A0414	赵慧勤	女	诊断放射学	0.06	——
03030012A0415	王红彬	女	诊断放射学	0.06	——

天津市疾病预防控制中心 检测报告

受理编号: 2025FJ-GJ-0551

第14页共16页

续附表:

个人剂量计编号	姓名	性别	职业类别	有效剂量 (mSv)	备注
03030012A0416	霍秀梅	女	诊断放射学	0.03	—
03030012C0417	翟淑丹	女	核医学	0.01	穿铅衣
03030012A0418	李景利	男	诊断放射学	0.14	—
03030012A0419	姜学冉	男	诊断放射学	0.07	—
03030012A0420	李静怡	女	诊断放射学	0.01	—
03030012A0421	张彩	女	诊断放射学	0.08	—
03030012A0422	刘爱迪	女	诊断放射学	0.11	—
03030012E0423	李金伟	男	介入放射学	<MDL	穿铅衣
03030012E0424	宋辉	女	介入放射学	<MDL	穿铅衣
03030012D0427	孙嘉阳	男	放射治疗	0.10	—
03030012D0428	李晨	女	放射治疗	0.01	—
03030012D0429	张佳奇	男	放射治疗	0.02	—
03030012D0430	田啸林	男	放射治疗	0.01	—
03030012A0431	于子玲	女	诊断放射学	0.07	—
03030012A0432	张航	男	诊断放射学	0.11	—
03030012A0434	李嘉	女	诊断放射学	0.06	—
03030012A0435	王海英	女	诊断放射学	0.06	—
03030012E0436	权曼曼	女	介入放射学	<MDL	穿铅衣
03030012A0437	姚博文	男	诊断放射学	0.09	—
03030012A0438	张双双	男	诊断放射学	0.07	—
03030012A0439	邢月	女	诊断放射学	0.13	—
03030012E0440	邓榕蓝	男	介入放射学	<MDL	穿铅衣
03030012A0441	刘楠	女	诊断放射学	0.02	—
03030012A0442	刘伟洁	女	诊断放射学	0.05	—
03030012A0443	田向东	男	诊断放射学	0.02	—
03030012A0444	苏薇	女	诊断放射学	0.09	—
03030012A0447	王梦婷	女	诊断放射学	0.11	—
03030012A0449	赵建慧	女	诊断放射学	0.12	—
03030012D0450	贾国峰	男	放射治疗	<MDL	—
03030012C0452	金思诚	男	核医学	0.01	穿铅衣

天津市疾病预防控制中心 检测报告

受理编号: 2025FJ-GJ-0551

第15页共16页

续附表:

个人剂量计编号	姓名	性别	职业类别	有效剂量 (mSv)	备注
03030012E0453	乔宇	男	介入放射学	<MDL	穿铅衣
03030012A0454	南丽虹	女	诊断放射学	0.07	——
03030012A0457	史菁菁	女	诊断放射学	0.05	——
03030012A0458	李金星	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0459	张钊	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0460	姜文蓁	女	诊断放射学	0.10	——
03030012A0461	张浩钰	男	诊断放射学	0.07	——
03030012D0462	路彤	女	放射治疗	<MDL	穿铅衣
03030012D0463	赵金琳	女	放射治疗	<MDL	穿铅衣
03030012D0464	黄胜	男	放射治疗	<MDL	穿铅衣
03030012A0465	杨吉龙	男	诊断放射学	0.03	——
03030012A0466	廖智超	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0467	任志午	男	诊断放射学	0.02	——
03030012A0468	邢汝维	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0469	滕胜	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0470	赵军	男	诊断放射学	0.09	——
03030012A0471	吴海啸	男	诊断放射学	0.03	——
03030012A0472	张超	男	诊断放射学	0.03	——
03030012A0473	杨蕴	男	诊断放射学	0.02	——
03030012A0474	张超 A	男	诊断放射学	0.05	——
03030012A0475	李婷	女	诊断放射学	0.02	——
03030012A0476	马育林	男	诊断放射学	0.06	——
03030012A0477	刘永恒	男	诊断放射学	0.05	——
03030012A0478	张超 E	男	诊断放射学	0.06	——
03030012A0479	张岩	男	诊断放射学	0.07	——
03030012A0481	杨仕喆	男	诊断放射学	0.09	——
03030012A0482	王洁	女	诊断放射学	0.12	——
03030012A0483	张琦	女	诊断放射学	0.06	——
03030012A0484	韩敏	女	诊断放射学	0.07	——
03030012A0485	刘金金	女	诊断放射学	0.06	——

天津市疾病预防控制中心 检测报告

受理编号: 2025FJ-GJ-0551

第16页共16页

续附表:

个人剂量计编号	姓名	性别	职业类别	有效剂量 (mSv)	备注
03030012A0486	张鑫怡	女	诊断放射学	0.07	——
03030012A0487	闫岩	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0488	张瑾	男	诊断放射学	0.04	——
03030012C0489	李倩	女	核医学	0.02	穿铅衣
03030012C0490	潘红红	女	核医学	0.02	穿铅衣
03030012C0491	董晴	女	核医学	0.02	穿铅衣
03030012C0492	刘子凡	女	核医学	0.02	穿铅衣
03030012C0493	董义悦	女	核医学	0.01	穿铅衣
03030012C0494	景玥铭	女	核医学	0.02	穿铅衣
03030012C0495	赵孟然	女	核医学	0.02	穿铅衣
03030012A0496	高洁	女	诊断放射学	0.01	——
03030012A0497	白玉洁	女	诊断放射学	0.01	——
03030012A0498	张铁梅	女	诊断放射学	0.02	——
03030012A0499	翟金凤	女	诊断放射学	0.16	——
03030012A0500	马子龙	男	诊断放射学	0.06	——
03030012A0501	陈乾	男	诊断放射学	0.13	——
03030012A0502	徐莉	女	诊断放射学	0.19	——
03030012A0504	郜安	女	诊断放射学	0.13	——
03030012A0505	马悦	女	诊断放射学	0.09	——
03030012A0506	陶昱	女	诊断放射学	0.09	——
03030012E0507	杨一凡	女	介入放射学	<MDL	穿铅衣
03030012D0508	刘绍川	男	放射治疗	0.05	——

注: (1) 因为未交本周期个人剂量计, 依据《职业性外照射个人监测规范》(GBZ128-2019) 的规定, 参考天津市肿瘤医院的同一监测周期内从事相同工作的工作人员接受的平均剂量, 给出本监测周期的名义剂量。

(以下空白)

天津市疾病预防控制中心 检测报告

受理编号 2025FJ-GJ-0975
样品名称 个人剂量计
委托单位 天津市肿瘤医院

2025年9月15日



天津市疾病预防控制中心 检测报告

受理编号: 2025FJ-GJ-0975

第2页共17页

样品名称	个人剂量计	监测类型	常规监测
委托单位	天津市肿瘤医院	监测周期	2025-05-22~2025-08-19
收样日期	2025-08-22	仪器名称 /型号/编号	热释光测量仪 /RGD-6B/A20829
检测日期	2025-08-25~2025-08-29	检定周期	2024-11-11~2025-11-10
检测项目	X、 γ 、中子射线外照射个人剂量	样品数量	434
射线类型	X、 γ 射线	探测器类型	热释光剂量计(TLD)-片状 (圆片)-LiF(Mg,Cu,P)
检测依据	GBZ 128-2019《职业性外照射个人监测规范》	评价标准	GB 18871-2002《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》

实验相关参数:

个人剂量当量	最低探测水平MDL (mSv)	本周期的调查水平 (mSv)
$H_p(10)$	0.03	1.25

检测结果: 见附表。

(以下空白)

签发人: _____

杨中良

2025年9月15日



天津市疾病预防控制中心 检测报告

受理编号: 2025FJ-GJ-0975

第3页共17页

附表:

个人剂量计编号	姓名	性别	职业类别	有效剂量 (mSv)	备注
03030012E0001	郭志	男	介入放射学	<MDL	穿铅衣
03030012E0002	刘方	男	介入放射学	<MDL	穿铅衣
03030012E0003	于海鹏	男	介入放射学	<MDL	穿铅衣
03030012E0004	龚彬	女	介入放射学	<MDL	穿铅衣
03030012E0005	邹强	男	介入放射学	<MDL	穿铅衣
03030012E0007	邢文阁	男	介入放射学	<MDL	穿铅衣
03030012E0009	倪虹	女	介入放射学	<MDL	穿铅衣
03030012E0010	李保国	男	介入放射学	<MDL	穿铅衣
03030012E0011	邢纪中	男	介入放射学	<MDL	穿铅衣
03030012E0012	郭秀英	女	介入放射学	<MDL	穿铅衣
03030012E0013	李勇	男	介入放射学	<MDL	穿铅衣
03030012E0014	廖军	男	介入放射学	<MDL	穿铅衣
03030012E0015	李萌	女	介入放射学	<MDL	穿铅衣
03030012E0016	张明明	女	介入放射学	<MDL	穿铅衣
03030012E0017	司同国	男	介入放射学	<MDL	穿铅衣
03030012E0018	刘长富	男	介入放射学	<MDL	穿铅衣
03030012E0020	徐彦	男	介入放射学	<MDL	穿铅衣
03030012E0021	解飞	男	介入放射学	<MDL	穿铅衣
03030012E0023	张炜浩	男	介入放射学	<MDL	穿铅衣
03030012E0024	高炜	男	介入放射学	<MDL	穿铅衣
03030012E0025	李达森	男	介入放射学	<MDL	穿铅衣
03030012D0028	郑健	男	放射治疗	<MDL	穿铅衣
03030012D0030	王晓光	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0031	王平	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0032	刘群	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0035	霍宏	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0036	王烝	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0037	蒋胜鹏	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0038	曲衍涛	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0039	武月梅	女	放射治疗	<MDL	——

天津市疾病预防控制中心 检测报告

受理编号: 2025FJ-GJ-0975

第4页共17页

续附表:

个人剂量计编号	姓名	性别	职业类别	有效剂量 (mSv)	备注
03030012D0040	梅雪	女	放射治疗	<MDL	——
03030012D0042	张丙新	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0044	张柏林	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0045	梁广立	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0046	王巍	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0047	王伟	女	放射治疗	<MDL	——
03030012D0050	王军	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0053	朱莉	女	放射治疗	<MDL	——
03030012D0056	袁智勇	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0057	卫敏仲	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0058	江世林	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0059	张瑞平	女	放射治疗	<MDL	——
03030012D0060	董洋	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0061	王境生	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0062	贾国锋	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0063	崔永刚	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0064	宋勇春	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0065	李媛媛	女	放射治疗	<MDL	——
03030012D0066	杨成文	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0067	刘再生	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0068	张爱旭	女	放射治疗	<MDL	——
03030012D0069	罗斌	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0070	王泽	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0071	李春胤	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0072	苏益锦	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0073	江波	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0074	张达光	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0075	孙武军	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0076	石祥礼	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0077	杜武	男	放射治疗	<MDL	——

天津市疾病预防控制中心 检测报告

受理编号: 2025FJ-GJ-0975

第5页共17页

续附表:

个人剂量计编号	姓名	性别	职业类别	有效剂量 (mSv)	备注
03030012D0078	刘虎	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0079	屈超	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0080	王宇飞	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0081	高晓飞	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0082	翟延宝	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0083	陈华明	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0084	王领	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0085	王新新	女	放射治疗	<MDL	——
03030012D0086	屈成斌	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0087	苏宁	女	放射治疗	<MDL	——
03030012D0089	王清鑫	男	放射治疗	0.04	——
03030012D0090	王佩国	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0091	赵路军	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0092	尤金强	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0093	王凤明	女	放射治疗	<MDL	——
03030012D0094	庞青松	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0095	陈杰	女	放射治疗	<MDL	——
03030012D0096	孙健	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0097	王志震	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0098	陈忠杰	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0099	章文成	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0100	侯海玲	女	放射治疗	<MDL	——
03030012D0101	张宝忠	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0102	任凯	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0103	关勇	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0105	张希梅	女	放射治疗	<MDL	——
03030012D0106	刘宁波	男	放射治疗	0.05	——
03030012D0107	王静	女	放射治疗	<MDL	——
03030012D0109	王鑫	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0110	孟茂斌	男	放射治疗	<MDL	——

天津市疾病预防控制中心 检测报告

受理编号: 2025FJ-GJ-0975

第6页共17页

续附表:

个人剂量计编号	姓名	性别	职业类别	有效剂量 (mSv)	备注
03030012D0111	孙瑶	女	放射治疗	<MDL	——
03030012D0112	巩琳琳	女	放射治疗	<MDL	——
03030012D0113	徐利明	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0114	颜博	女	放射治疗	<MDL	——
03030012D0116	牛志敏	女	放射治疗	<MDL	——
03030012D0119	吴志强	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0120	甄瀚文	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0122	路貽猛	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0123	任洪帅	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0124	张天	女	放射治疗	<MDL	——
03030012D0125	王中秋	女	放射治疗	<MDL	——
03030012D0126	王震	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0128	赵忠鲁	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0131	韩婷	女	放射治疗	<MDL	——
03030012D0132	李晓霞	女	放射治疗	<MDL	——
03030012D0133	于旭耀	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0134	张雯雯	女	放射治疗	<MDL	——
03030012D0135	孙佳娜	女	放射治疗	<MDL	——
03030012D0137	韩庆飞	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0138	曹一鹏	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0139	柴延兰	女	放射治疗	<MDL	——
03030012D0140	董林康	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0141	左小鹏	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0142	张继坤	男	放射治疗	<MDL	——
03030012A0144	刘成	男	诊断放射学	0.08	——
03030012A0147	赵欣	男	诊断放射学	0.09	——
03030012A0149	张文杰	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0152	祁屹	男	诊断放射学	0.04	——
03030012A0154	李宝成	男	诊断放射学	0.10	——
03030012A0155	李海洁	女	诊断放射学	0.04	——

天津市疾病预防控制中心 检测报告

受理编号: 2025FJ-GJ-0975

第7页共17页

续附表:

个人剂量计编号	姓名	性别	职业类别	有效剂量 (mSv)	备注
03030012A0156	王佳林	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0157	刘一霖	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0158	王军1	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0159	张沛坤	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0160	刘博通	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0161	周古城	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0162	赵洪伟	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0163	高志鹏	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0164	姚秉瑜	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0165	白广鑫	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0169	任笑懿	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0170	李宛珊	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0171	王喆	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0172	陈建	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0173	孟东花	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0174	付猛	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0175	汪沁	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0176	王凤奎	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0177	冯嶝	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0178	尹晓宇	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0180	张宏钰	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0181	韩军利	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0182	王化	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0183	朱跃强	男	诊断放射学	0.03	——
03030012A0184	范舒璇	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0187	李燕菊	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0188	宋茜	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0189	马艳	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0190	叶露	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0191	李倩	女	诊断放射学	<MDL	——

天津市疾病预防控制中心 检测报告

受理编号: 2025FJ-GJ-0975

第8页共17页

续附表:

个人剂量计编号	姓名	性别	职业类别	有效剂量 (mSv)	备注
03030012A0192	李之珺	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0193	曲方圆	女	诊断放射学	0.06	——
03030012A0194	刘仕昌	男	诊断放射学	0.06	——
03030012A0195	刘伯杨	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0196	崔效楠	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0197	韩鹏	女	诊断放射学	0.06	——
03030012A0198	张鹏	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0199	翟晶晶	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0200	马菊香	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0201	李洁兰	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0203	叶兆祥	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0205	肖建宇	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0207	李绪斌	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0208	白旭	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0209	任崧	男	诊断放射学	0.10	——
03030012A0210	路红	女	诊断放射学	0.04	——
03030012A0212	翁巍立	男	诊断放射学	0.08	——
03030012A0213	赵金坤	男	诊断放射学	0.03	——
03030012A0214	赵颖如	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0215	尹璐	女	诊断放射学	0.09	——
03030012A0216	刘颖	女	诊断放射学	0.04	——
03030012A0217	马得贝	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0218	刁晴晴	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0219	杨宝树	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0220	刘佳慧	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0221	宋香超	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0222	王一更	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0223	冯飒	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0224	马丽	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0225	李娟	女	诊断放射学	<MDL	——

天津市疾病预防控制中心 检测报告

受理编号: 2025FJ-GJ-0975

第9页共17页

续附表:

个人剂量计编号	姓名	性别	职业类别	有效剂量 (mSv)	备注
03030012A0226	黄金超	男	诊断放射学	0.03	——
03030012A0227	王正丽	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0228	崔明伟	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0229	孟庆杰	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0230	王象	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0231	孙卫强	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0235	张连连	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0236	张洪营	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0237	徐熠琳	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0238	胡从依	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0239	柳杰	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0241	苏月颖	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0242	郝玉娟	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0244	王国文	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0245	韩秀鑫	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0246	刘梁生	男	诊断放射学	0.23	——
03030012A0247	梁蓉	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012C0248	朱研佳	男	核医学	<MDL	穿铅衣
03030012C0249	门晓媛	女	核医学	<MDL	穿铅衣
03030012C0250	刘建井	男	核医学	<MDL	穿铅衣
03030012C0251	刘炳旺	男	核医学	<MDL	穿铅衣
03030012C0252	徐文贵	男	核医学	0.03	穿铅衣
03030012C0254	刘江	男	核医学	<MDL	穿铅衣
03030012C0255	魏少存	男	核医学	<MDL	穿铅衣
03030012C0257	虞培昱	女	核医学	<MDL	穿铅衣
03030012C0258	朱磊	男	核医学	<MDL	穿铅衣
03030012C0259	朱湘	女	核医学	<MDL	穿铅衣
03030012C0260	樊俊萍	女	核医学	<MDL	穿铅衣
03030012C0261	王健 1	男	核医学	<MDL	穿铅衣
03030012C0262	马文超	女	核医学	<MDL	穿铅衣

天津市疾病预防控制中心 检测报告

受理编号: 2025FJ-GJ-0975

第10页共17页

续附表:

个人剂量计编号	姓名	性别	职业类别	有效剂量 (mSv)	备注
03030012C0263	宋秀宇	女	核医学	<MDL	穿铅衣
03030012C0264	张彦	女	核医学	<MDL	穿铅衣
03030012C0265	贺丹	女	核医学	<MDL	穿铅衣
03030012C0266	戴东	男	核医学	<MDL	穿铅衣
03030012C0267	张娟	女	核医学	<MDL	穿铅衣
03030012C0270	霍维娜	女	核医学	<MDL	穿铅衣
03030012C0271	张利卜	男	核医学	<MDL	穿铅衣
03030012C0274	刘晓园	男	核医学	<MDL	穿铅衣
03030012C0275	刘洋	男	核医学	<MDL	穿铅衣
03030012C0276	黄慧	女	核医学	<MDL	穿铅衣
03030012C0277	杨钊	男	核医学	0.04	穿铅衣
03030012C0279	陈薇	女	核医学	<MDL	穿铅衣
03030012C0280	彭新华	男	核医学	<MDL	穿铅衣
03030012C0281	刘新颖	女	核医学	<MDL	穿铅衣
03030012C0282	刘洁琼	女	核医学	<MDL	穿铅衣
03030012C0283	孙萌	女	核医学	<MDL	穿铅衣
03030012C0284	李娜	女	核医学	<MDL	穿铅衣
03030012C0285	张小刚	男	核医学	<MDL	穿铅衣
03030012C0286	付蕾	女	核医学	<MDL	穿铅衣
03030012A0287	刘婧	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0288	赵玉梅	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0290	张淑平	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0291	刘雪静	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0292	李小康	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0293	邓建红	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0294	李军楠	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0295	张宇	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0297	邵真真	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0298	季宇	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0299	刘君君	女	诊断放射学	<MDL	——

天津市疾病预防控制中心 检测报告

受理编号: 2025FJ-GJ-0975

第11页共17页

续附表:

个人剂量计编号	姓名	性别	职业类别	有效剂量 (mSv)	备注
03030012C0302	魏扬婷	女	核医学	<MDL	穿铅衣
03030012D0304	曹元杰 1	男	放射治疗	<MDL	——
03030012A0306	李弋	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0307	王静 1	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0308	韩丽珠	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0309	吴大勇	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0310	吕楠	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0311	郭庆	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0312	梁志冉	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0313	曲之焯	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0314	高绪杰	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0315	王凌玮	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012D0317	杨磊	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0318	孙强	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0319	郑才智	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0320	吕方勇	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0321	郭露	女	放射治疗	<MDL	——
03030012D0322	李雪	女	放射治疗	<MDL	——
03030012D0323	王欢欢	女	放射治疗	0.09	——
03030012A0325	刘鹏	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0326	曹付亮	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0327	代震波	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0329	郭峰	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0330	何浩	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0331	廉慧珍	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0333	李兆元	男	诊断放射学	0.07	——
03030012A0334	李芳芳	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0340	李艳博	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012C0341	孙荣	女	核医学	<MDL	穿铅衣
03030012C0342	刘亚丽	女	核医学	<MDL	穿铅衣

天津市疾病预防控制中心 检测报告

受理编号: 2025FJ-GJ-0975

第12页共17页

续附表:

个人剂量计编号	姓名	性别	职业类别	有效剂量 (mSv)	备注
03030012E0345	胡印晖	男	介入放射学	<MDL	穿铅衣
03030012C0346	苏乾	男	核医学	<MDL	穿铅衣
03030012C0347	李小凤	女	核医学	<MDL	穿铅衣
03030012A0349	沈悦	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0350	孙淑萌	女	诊断放射学	0.03	——
03030012A0351	吴虹仪	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012D0352	张静	女	放射治疗	<MDL	——
03030012D0353	张涛	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0354	赵树宙	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0355	谭磊	男	放射治疗	0.07	——
03030012D0356	苏莹	女	放射治疗	<MDL	——
03030012D0357	孙瀚	男	放射治疗	0.07	——
03030012D0358	谢朋哲	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0360	牛泽乾	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0361	陈扬	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0362	陈曦	女	放射治疗	<MDL	——
03030012D0363	王颖	女	放射治疗	<MDL	——
03030012A0364	张耀丹	女	诊断放射学	0.03	——
03030012A0365	吴冰杰	女	诊断放射学	0.03	——
03030012A0368	边海曼	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0370	张伯轩	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0371	王伟鹏	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0372	方明慧	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0373	王镓铖	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012D0374	王健 2	男	放射治疗	0.05	——
03030012E0375	周占鑫	男	介入放射学	<MDL	穿铅衣
03030012E0376	王毅	男	介入放射学	<MDL	穿铅衣
03030012D0377	李昂	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0378	李铭	女	放射治疗	<MDL	——
03030012D0379	刘苗	女	放射治疗	<MDL	——

天津市疾病预防控制中心 检测 报 告

受理编号: 2025FJ-GJ-0975

第13页共17页

续附表:

个人剂量计编号	姓名	性别	职业类别	有效剂量 (mSv)	备注
03030012D0380	彭雨	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0381	王寰宇	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0382	魏晖	女	放射治疗	<MDL	——
03030012D0383	信志远	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0384	朱慧	女	放射治疗	<MDL	——
03030012D0385	朱紫夕	女	放射治疗	<MDL	——
03030012A0386	昂萨尔	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0387	李伟(女)	女	诊断放射学	0.05	——
03030012A0389	武雅琳	女	诊断放射学	0.08	——
03030012A0391	杨悦茹	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0392	张双琪	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0393	张轩瑜	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0394	张妍平	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0395	周博韞	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0396	王嘉慧	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0397	张爱琳	女	诊断放射学	0.03	——
03030012A0398	王瑞冰	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0404	王春兰	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0410	吴岩晨	女	诊断放射学	0.04	——
03030012C0411	王俪锦	女	核医学	<MDL	穿铅衣
03030012A0412	龙冬珍	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0413	肖瀚瀚	男	诊断放射学	0.17	——
03030012A0414	赵慧勤	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0415	工红彬	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0416	霍秀梅	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012C0417	翟淑丹	女	核医学	<MDL	穿铅衣
03030012A0418	李景利	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0419	姜学冉	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0420	李静怡	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0421	张彩	女	诊断放射学	<MDL	——

天津市疾病预防控制中心 检测报告

受理编号: 2025FJ-GJ-0975

第14页共17页

续附表:

个人剂量计编号	姓名	性别	职业类别	有效剂量 (mSv)	备注
03030012A0422	刘爱迪	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012E0423	李金伟	男	介入放射学	<MDL	穿铅衣
03030012D0427	孙嘉阳	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0428	李晨	女	放射治疗	<MDL	——
03030012D0429	张佳奇	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0430	田啸林	男	放射治疗	<MDL	——
03030012A0431	于子玲	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0432	张航	男	诊断放射学	0.08	——
03030012A0434	李嘉	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0435	王海英	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012E0436	权曼曼	女	介入放射学	<MDL	穿铅衣
03030012A0437	姚博文	男	诊断放射学	0.04	——
03030012A0438	张双双	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0439	邢月	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0441	刘楠	女	诊断放射学	0.03	——
03030012A0442	刘伟洁	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0443	田向东	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0444	苏薇	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0447	王梦婷	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0449	赵建慧	女	诊断放射学	0.06	——
03030012C0452	金思诚	男	核医学	<MDL	穿铅衣
03030012E0453	乔宇	男	介入放射学	<MDL	穿铅衣
03030012A0454	南丽虹	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0457	史菁菁	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0458	李金星	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0459	张钊	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0460	姜文蓁	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0461	张浩钰	男	诊断放射学	0.04	——
03030012D0462	路彤	女	放射治疗	<MDL	穿铅衣
03030012D0463	赵金琳	女	放射治疗	<MDL	穿铅衣

天津市疾病预防控制中心 检测报告

受理编号: 2025FJ-GJ-0975

第15页共17页

续附表:

个人剂量计编号	姓名	性别	职业类别	有效剂量 (mSv)	备注
03030012D0464	黄胜	男	放射治疗	<MDL	穿铅衣
03030012A0465	杨吉龙	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0466	廖智超	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0467	任志午	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0468	邢汝维	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0469	滕胜	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0470	赵军	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0471	吴海啸	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0472	张超	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0473	杨蕴	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0474	张超 A	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0475	李婷	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0476	马育林	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0477	刘永恒	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0478	张超 E	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0479	张岩	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0480	宋辉 1	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0481	杨仕喆	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0482	王洁	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0483	张琦	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0484	韩敏	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0485	刘金金	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0486	张鑫怡	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0487	闫岩	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0488	张瑾	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012C0489	李倩	女	核医学	<MDL	穿铅衣
03030012C0490	潘红红	女	核医学	<MDL	穿铅衣
03030012C0491	董晴	女	核医学	<MDL	穿铅衣
03030012C0492	刘子凡	女	核医学	<MDL	穿铅衣
03030012C0493	董义悦	女	核医学	<MDL	穿铅衣

天津市疾病预防控制中心 检测报告

受理编号: 2025FJ-GJ-0975

第16页共17页

续附表:

个人剂量计编号	姓名	性别	职业类别	有效剂量 (mSv)	备注
03030012C0495	赵孟然	女	核医学	<MDL	穿铅衣
03030012A0496	高洁	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0497	白玉洁	女	诊断放射学	0.03	——
03030012A0499	翟金凤	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0500	马子龙	男	诊断放射学	0.09	——
03030012A0501	陈乾	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0502	徐莉	女	诊断放射学	0.08	——
03030012A0504	郜安	女	诊断放射学	0.05	——
03030012A0505	马悦	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0506	陶昱	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012E0507	杨一凡	女	介入放射学	<MDL	穿铅衣
03030012D0508	刘绍川	男	放射治疗	<MDL	——
03030012A0509	于紫婷	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0510	明佳丽	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0511	潘梦迪	女	诊断放射学	0.26	——
03030012A0512	南梦梦	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0513	姚宁	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0514	冉晨姣	女	诊断放射学	0.08	——
03030012A0515	刘田野	女	诊断放射学	0.06	——
03030012A0516	王玉琪	女	诊断放射学	0.04	——
03030012A0517	祁汉雄	男	诊断放射学	0.04	——
03030012A0518	张丹	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0519	韩冰	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0520	张宇威	男	诊断放射学	0.05	——
03030012A0521	赵钰	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0522	刘昊天	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0523	许尧	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0524	宋天玮	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0525	李宗环	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0526	董旭	男	诊断放射学	<MDL	——

天津市疾病预防控制中心 检测报告

受理编号: 2025FJ-GJ-0975

第17页共17页

续附表:

个人剂量计编号	姓名	性别	职业类别	有效剂量 (mSv)	备注
03030012A0527	张海鹏	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0528	万洋	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0529	赵鹏双	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0530	陈思 1	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0531	李颖	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012C0532	华宇	男	核医学	<MDL	穿铅衣
03030012C0533	孟玲	女	核医学	<MDL	穿铅衣
03030012C0534	蒋伟怡	女	核医学	<MDL	穿铅衣
03030012C0535	张焕	女	核医学	<MDL	穿铅衣
03030012C0536	卢雨轩	男	核医学	<MDL	穿铅衣
03030012C0537	刘欢	女	核医学	<MDL	穿铅衣
03030012E0538	王轩	男	介入放射学	<MDL	穿铅衣
03030012E0539	赵晓辉	男	介入放射学	<MDL	穿铅衣
03030012E0540	朱世博	男	介入放射学	<MDL	穿铅衣

(以下空白)

天津市疾病预防控制中心 检测报告

受理编号 2025FJ-GJ-1270
样品名称 个人剂量计
委托单位 天津市肿瘤医院

2025年12月10日



天津市疾病预防控制中心 检测报告

受理编号: 2025FJ-GJ-1270

第2页共17页

样品名称	个人剂量计	监测类型	常规监测
委托单位	天津市肿瘤医院	监测周期	2025-08-20~2025-11-17
收样日期	2025-11-18	仪器名称 /型号/编号	热释光测量仪 /RGD-3D/A20398
检测日期	2025-11-19	检定周期	2025-06-11~2026-06-10
检测项目	X、 γ 、中子射线外照射个人剂量	样品数量	436
射线类型	X、 γ 射线	探测器类型	热释光剂量计(TLD)-片状 (圆片)-LiF(Mg,Cu,P)
检测依据	GBZ 128-2019《职业性外照射个人监测规范》	评价标准	GB 18871-2002《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》

实验相关参数:

个人剂量当量	最低探测水平MDL (mSv)	本周期的调查水平 (mSv)
$H_p(10)$	0.01	1.25

检测结果: 见附表。

(以下空白)

签发人: _____

杨守艺



天津市疾病预防控制中心 检测报告

受理编号: 2025FJ-GJ-1270

第3页共17页

附表:

个人剂量计编号	姓名	性别	职业类别	有效剂量 (mSv)	备注
03030012E0001	郭志	男	介入放射学	0.01	穿铅衣
03030012E0002	刘方	男	介入放射学	<MDL	穿铅衣
03030012E0003	于海鹏	男	介入放射学	0.01	穿铅衣
03030012E0004	龚彬	女	介入放射学	<MDL	穿铅衣
03030012E0005	邹强	男	介入放射学	<MDL	穿铅衣
03030012E0007	邢文阁	男	介入放射学	<MDL	穿铅衣
03030012E0009	倪虹	女	介入放射学	<MDL	穿铅衣
03030012E0010	李保国	男	介入放射学	<MDL	穿铅衣
03030012E0011	邢纪中	男	介入放射学	0.01	穿铅衣
03030012E0012	郭秀英	女	介入放射学	<MDL	穿铅衣
03030012E0013	李勇	男	介入放射学	0.01	穿铅衣
03030012E0014	廖军	男	介入放射学	<MDL	穿铅衣
03030012E0015	李萌	女	介入放射学	<MDL	穿铅衣
03030012E0016	张明明	女	介入放射学	<MDL	穿铅衣
03030012E0017	司同国	男	介入放射学	<MDL	穿铅衣
03030012E0018	刘长富	男	介入放射学	<MDL	穿铅衣
03030012E0020	徐彦	男	介入放射学	<MDL	穿铅衣
03030012E0021	解飞	男	介入放射学	<MDL	穿铅衣
03030012E0023	张炜浩	男	介入放射学	0.01	穿铅衣
03030012E0024	高炜	男	介入放射学	<MDL	穿铅衣
03030012E0025	李达森	男	介入放射学	0.01	穿铅衣
03030012D0028	郑健	男	放射治疗	0.11	——
03030012D0030	王晓光	男	放射治疗	0.05	——
03030012D0031	王平	男	放射治疗	0.03	——
03030012D0032	刘群	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0035	霍宏	男	放射治疗	0.09	——
03030012D0036	王蒸	男	放射治疗	0.09	——
03030012D0037	蒋胜鹏	男	放射治疗	0.05	——
03030012D0038	曲衍涛	男	放射治疗	0.10	——
03030012D0039	武月梅	女	放射治疗	<MDL	——

天津市疾病预防控制中心 检测报告

受理编号: 2025FJ-GJ-1270

第4页共17页

续附表:

个人剂量计编号	姓名	性别	职业类别	有效剂量 (mSv)	备注
03030012D0040	梅雪	女	放射治疗	0.09	——
03030012D0042	张丙新	男	放射治疗	0.10	——
03030012D0044	张柏林	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0045	梁广立	男	放射治疗	0.03	——
03030012D0046	王巍	男	放射治疗	0.11	——
03030012D0047	王伟	女	放射治疗	0.11	——
03030012D0050	王军	男	放射治疗	0.11	——
03030012D0053	朱莉	女	放射治疗	0.10	——
03030012D0056	袁智勇	男	放射治疗	0.01	——
03030012D0057	卫敏仲	男	放射治疗	0.08	——
03030012D0058	江世林	男	放射治疗	0.10	——
03030012D0059	张瑞平	女	放射治疗	0.12	——
03030012D0060	董洋	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0061	王境生	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0063	崔永刚	男	放射治疗	0.10	——
03030012D0064	宋勇春	男	放射治疗	0.08	——
03030012D0065	李媛媛	女	放射治疗	0.05	——
03030012D0066	杨成文	男	放射治疗	0.01	——
03030012D0067	刘再生	男	放射治疗	0.05	——
03030012D0068	张爱旭	女	放射治疗	0.02	——
03030012D0069	罗斌	男	放射治疗	0.03	——
03030012D0070	王泽	男	放射治疗	0.11	——
03030012D0071	李春胤	男	放射治疗	0.10	——
03030012D0072	苏益锦	男	放射治疗	0.11	——
03030012D0073	江波	男	放射治疗	0.01	——
03030012D0074	张达光	男	放射治疗	0.12	——
03030012D0075	孙武军	男	放射治疗	0.01	——
03030012D0076	石祥礼	男	放射治疗	0.10	——
03030012D0077	杜武	男	放射治疗	0.11	——
03030012D0078	刘虎	男	放射治疗	0.02	——

天津市疾病预防控制中心 检测报告

受理编号: 2025FJ-GJ-1270

第5页共17页

续附表:

个人剂量计编号	姓名	性别	职业类别	有效剂量 (mSv)	备注
03030012D0079	屈超	男	放射治疗	0.04	——
03030012D0080	王宇飞	男	放射治疗	0.04	——
03030012D0081	高晓飞	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0082	翟延宝	男	放射治疗	0.10	——
03030012D0083	陈华明	男	放射治疗	0.05	——
03030012D0084	王领	男	放射治疗	0.04	——
03030012D0085	王新新	女	放射治疗	0.04	——
03030012D0086	屈成斌	男	放射治疗	0.04	——
03030012D0087	苏宁	女	放射治疗	0.06	——
03030012D0089	王清鑫	男	放射治疗	0.01	——
03030012D0090	王佩国	男	放射治疗	0.10	——
03030012D0091	赵路军	男	放射治疗	0.05	——
03030012D0092	尤金强	男	放射治疗	0.01	——
03030012D0093	王凤明	女	放射治疗	0.02	——
03030012D0094	庞青松	男	放射治疗	0.02	——
03030012D0095	陈杰	女	放射治疗	0.07	——
03030012D0096	孙健	男	放射治疗	0.01	——
03030012D0097	王志震	男	放射治疗	0.03	——
03030012D0098	陈忠杰	男	放射治疗	0.01	——
03030012D0099	章文成	男	放射治疗	0.07	——
03030012D0100	侯海玲	女	放射治疗	0.02	——
03030012D0101	张宝忠	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0102	任凯	男	放射治疗	0.03	——
03030012D0103	关勇	男	放射治疗	0.08	——
03030012D0105	张希梅	女	放射治疗	0.10	——
03030012D0106	刘宁波	男	放射治疗	0.03	——
03030012D0107	王静	女	放射治疗	<MDL	——
03030012D0109	王鑫	男	放射治疗	0.01	——
03030012D0110	孟茂斌	男	放射治疗	0.04	——
03030012D0111	孙瑶	女	放射治疗	0.11	——

天津市疾病预防控制中心 检测报告

受理编号: 2025FJ-GJ-1270

第6页共17页

续附表:

个人剂量计编号	姓名	性别	职业类别	有效剂量 (mSv)	备注
03030012D0112	巩琳琳	女	放射治疗	0.11	——
03030012D0113	徐利明	男	放射治疗	0.02	——
03030012D0114	颜博	女	放射治疗	0.01	——
03030012D0116	牛志敏	女	放射治疗	0.06	——
03030012D0119	吴志强	男	放射治疗	0.01	——
03030012D0120	甄瀚文	男	放射治疗	0.10	——
03030012D0122	路貽猛	男	放射治疗	0.13	——
03030012D0123	任洪帅	男	放射治疗	0.10	——
03030012D0124	张天	女	放射治疗	0.09	——
03030012D0125	王中秋	女	放射治疗	0.02	——
03030012D0126	王震	男	放射治疗	0.11	——
03030012D0128	赵忠鲁	男	放射治疗	0.10	——
03030012D0131	韩婷	女	放射治疗	0.02	——
03030012D0132	李晓霞	女	放射治疗	0.01	——
03030012D0133	于旭耀	男	放射治疗	0.03	——
03030012D0134	张雯雯	女	放射治疗	<MDL	——
03030012D0135	孙佳娜	女	放射治疗	0.12	——
03030012D0137	韩庆飞	男	放射治疗	0.11	——
03030012D0138	曹一鹏	男	放射治疗	0.04	——
03030012D0139	柴延兰	女	放射治疗	0.01	——
03030012D0140	董林康	男	放射治疗	0.08	——
03030012D0141	左小鹏	男	放射治疗	0.01	——
03030012D0142	张继坤	男	放射治疗	0.10	——
03030012A0144	刘成	男	诊断放射学	0.08	——
03030012A0147	赵欣	男	诊断放射学	0.05	——
03030012A0149	张文杰	男	诊断放射学	0.01	——
03030012A0152	祁屹	男	诊断放射学	0.01	——
03030012A0154	李宝成	男	诊断放射学	0.03	——
03030012A0155	李海洁	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0156	王佳林	男	诊断放射学	0.03	——

天津市疾病预防控制中心 检测报告

受理编号: 2025FJ-GJ-1270

第7页共17页

续附表:

个人剂量计编号	姓名	性别	职业类别	有效剂量 (mSv)	备注
03030012A0157	刘一霖	女	诊断放射学	0.02	——
03030012A0158	王军1	男	诊断放射学	0.02	——
03030012A0159	张沛坤	女	诊断放射学	0.02	——
03030012A0160	刘博通	女	诊断放射学	0.01	——
03030012A0161	周古城	男	诊断放射学	0.13	——
03030012A0162	赵洪伟	男	诊断放射学	0.03	——
03030012A0163	高志鹏	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0164	姚秉瑜	女	诊断放射学	0.04	——
03030012A0165	白广鑫	男	诊断放射学	0.01	——
03030012A0169	任笑懿	男	诊断放射学	0.02	——
03030012A0170	李宛珊	女	诊断放射学	0.03	——
03030012A0171	王喆	男	诊断放射学	0.03	——
03030012A0172	陈建	男	诊断放射学	0.08	——
03030012A0173	孟东花	女	诊断放射学	0.10	——
03030012A0174	付猛	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0175	汪沁	女	诊断放射学	0.01	——
03030012A0176	王凤奎	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0177	冯頔	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0178	尹晓宇	女	诊断放射学	0.02	——
03030012A0180	张宏钰	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0181	韩军利	男	诊断放射学	0.01	——
03030012A0182	王化	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0183	朱跃强	男	诊断放射学	0.01	——
03030012A0184	范舒璇	女	诊断放射学	0.01	——
03030012A0187	李燕菊	女	诊断放射学	0.01	——
03030012A0188	宋茜	女	诊断放射学	0.08	——
03030012A0189	马艳	女	诊断放射学	0.07	——
03030012A0190	叶露	女	诊断放射学	0.10	——
03030012A0191	李倩	女	诊断放射学	0.01	——
03030012A0192	李之珺	女	诊断放射学	0.08	——

天津市疾病预防控制中心 检测报告

受理编号: 2025FJ-GJ-1270

第8页共17页

续附表:

个人剂量计编号	姓名	性别	职业类别	有效剂量 (mSv)	备注
03030012A0193	曲方园	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0194	刘仕昌	男	诊断放射学	0.08	——
03030012A0195	刘伯杨	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0196	崔效楠	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0197	韩鹏	女	诊断放射学	0.02	——
03030012A0198	张鹏	女	诊断放射学	0.11	——
03030012A0199	翟晶晶	女	诊断放射学	0.02	——
03030012A0200	马菊香	女	诊断放射学	0.01	——
03030012A0201	李洁兰	女	诊断放射学	0.09	——
03030012A0203	叶兆祥	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0205	肖建宇	男	诊断放射学	0.02	——
03030012A0207	李绪斌	男	诊断放射学	0.01	——
03030012A0208	白旭	女	诊断放射学	0.03	——
03030012A0209	任崧	男	诊断放射学	0.11	——
03030012A0210	路红	女	诊断放射学	0.05	——
03030012A0212	翁巍立	男	诊断放射学	0.10	——
03030012A0213	赵金坤	男	诊断放射学	0.01	——
03030012A0214	赵颖如	女	诊断放射学	0.09	——
03030012A0215	尹璐	女	诊断放射学	0.04	——
03030012A0216	刘颖	女	诊断放射学	0.10	——
03030012A0217	马得贝	男	诊断放射学	0.09	——
03030012A0218	刁晴晴	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0219	杨宝树	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0220	刘佳慧	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0221	宋香超	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0222	王一更	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0223	冯飒	女	诊断放射学	0.01	——
03030012A0224	马丽	女	诊断放射学	0.01	——
03030012A0225	李娟	女	诊断放射学	0.11	——
03030012A0226	黄金超	男	诊断放射学	0.19	——

天津市疾病预防控制中心 检测报告

受理编号: 2025FJ-GJ-1270

第9页共17页

续附表:

个人剂量计编号	姓名	性别	职业类别	有效剂量 (mSv)	备注
03030012A0227	王正丽	女	诊断放射学	0.14	——
03030012A0228	崔明伟	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0229	孟庆杰	男	诊断放射学	0.08	——
03030012A0230	王象	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0231	孙卫强	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0235	张连连	女	诊断放射学	0.11	——
03030012A0236	张洪营	女	诊断放射学	0.05	——
03030012A0237	徐熠琳	女	诊断放射学	0.12	——
03030012A0238	胡从依	女	诊断放射学	0.06	——
03030012A0239	柳杰	女	诊断放射学	0.11	——
03030012A0241	苏月颖	女	诊断放射学	0.11	——
03030012A0242	郝玉娟	女	诊断放射学	0.06	——
03030012A0244	王国文	男	诊断放射学	0.12	——
03030012A0245	韩秀鑫	男	诊断放射学	0.01	——
03030012A0246	刘梁生	男	诊断放射学	0.04	——
03030012A0247	梁蓉	女	诊断放射学	0.12	——
03030012C0248	朱研佳	男	核医学	<MDL	穿铅衣
03030012C0249	门晓媛	女	核医学	0.01	穿铅衣
03030012C0250	刘建井	男	核医学	0.01	穿铅衣
03030012C0251	刘炳旺	男	核医学	<MDL	穿铅衣
03030012C0252	徐文贵	男	核医学	0.01	穿铅衣
03030012C0254	刘江	男	核医学	<MDL	穿铅衣
03030012C0255	魏少存	男	核医学	0.01	穿铅衣
03030012C0257	庾培昱	女	核医学	0.01	穿铅衣
03030012C0258	朱磊	男	核医学	0.01	穿铅衣
03030012C0259	朱湘	女	核医学	<MDL	穿铅衣
03030012C0260	樊俊萍	女	核医学	<MDL	穿铅衣
03030012C0261	王健 1	男	核医学	<MDL	穿铅衣
03030012C0262	马文超	女	核医学	<MDL	穿铅衣
03030012C0263	宋秀宇	女	核医学	0.01	穿铅衣

天津市疾病预防控制中心 检测报告

受理编号: 2025FJ-GJ-1270

第10页共17页

续附表:

个人剂量计编号	姓名	性别	职业类别	有效剂量 (mSv)	备注
03030012C0264	张彦	女	核医学	0.01	穿铅衣
03030012C0265	贺丹	女	核医学	0.01	穿铅衣
03030012C0266	戴东	男	核医学	<MDL	穿铅衣
03030012C0267	张娟	女	核医学	<MDL	穿铅衣
03030012C0270	霍维娜	女	核医学	0.01	穿铅衣
03030012C0271	张利卜	男	核医学	0.01	穿铅衣
03030012C0274	刘晓园	男	核医学	<MDL	穿铅衣
03030012C0275	刘洋	男	核医学	0.01	穿铅衣
03030012C0276	黄慧	女	核医学	<MDL	穿铅衣
03030012C0277	杨钊	男	核医学	0.01	穿铅衣
03030012C0279	陈薇	女	核医学	<MDL	穿铅衣
03030012C0280	彭新华	男	核医学	<MDL	穿铅衣
03030012C0281	刘新颖	女	核医学	<MDL	穿铅衣
03030012C0282	刘洁琼	女	核医学	0.01	穿铅衣
03030012C0283	孙萌	女	核医学	0.01	穿铅衣
03030012C0284	李娜	女	核医学	0.01	穿铅衣
03030012C0285	张小刚	男	核医学	0.01	穿铅衣
03030012C0286	付蕾	女	核医学	<MDL	穿铅衣
03030012A0287	刘婧	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0288	赵玉梅	女	诊断放射学	0.06	——
03030012A0290	张淑平	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0291	刘雪静	女	诊断放射学	0.01	——
03030012A0292	李小康	女	诊断放射学	0.05	——
03030012A0293	邓建红	女	诊断放射学	0.01	——
03030012A0294	李军楠	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0295	张宇	女	诊断放射学	0.02	——
03030012A0296	马文娟	女	诊断放射学	0.04	——
03030012A0297	邵真真	女	诊断放射学	0.15	——
03030012A0298	季宇	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0299	刘君君	女	诊断放射学	0.01	——

天津市疾病预防控制中心 检测报告

受理编号: 2025FJ-GJ-1270

第11页共17页

续附表:

个人剂量计编号	姓名	性别	职业类别	有效剂量 (mSv)	备注
03030012C0302	魏扬婷	女	核医学	0.02	穿铅衣
03030012D0304	曹元杰 1	男	放射治疗	0.10	——
03030012A0306	李弋	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0307	王静 1	女	诊断放射学	0.04	——
03030012A0308	韩丽珠	女	诊断放射学	0.03	——
03030012A0309	吴大勇	男	诊断放射学	0.08	——
03030012A0310	吕楠	男	诊断放射学	0.11	——
03030012A0311	郭庆	男	诊断放射学	0.04	——
03030012A0312	梁志冉	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0313	曲之烨	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0314	高绪杰	男	诊断放射学	0.02	——
03030012A0315	王凌玮	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012D0317	杨磊	男	放射治疗	0.13	——
03030012D0318	孙强	男	放射治疗	0.11	——
03030012D0319	郑才智	男	放射治疗	0.04	——
03030012D0320	吕方勇	男	放射治疗	0.12	——
03030012D0321	郭露	女	放射治疗	0.13	——
03030012D0322	李雪	女	放射治疗	0.02	——
03030012D0323	王欢欢	女	放射治疗	0.04	——
03030012A0325	刘鹏	男	诊断放射学	0.05	——
03030012A0326	曹付亮	男	诊断放射学	0.14	——
03030012A0327	代震波	男	诊断放射学	0.03	——
03030012A0328	李华	男	诊断放射学	0.04 ⁽¹⁾	名义剂量
03030012A0329	郭峰	男	诊断放射学	0.01	——
03030012A0330	何浩	女	诊断放射学	0.02	——
03030012A0331	廉慧珍	女	诊断放射学	0.02	——
03030012A0333	李兆元	男	诊断放射学	0.05	——
03030012A0334	李芳芳	女	诊断放射学	0.05	——
03030012A0340	李艳博	男	诊断放射学	0.02	——
03030012C0341	孙荣	女	核医学	<MDL	穿铅衣

天津市疾病预防控制中心 检测报告

受理编号: 2025FJ-GJ-1270

第12页共17页

续附表:

个人剂量计编号	姓名	性别	职业类别	有效剂量 (mSv)	备注
03030012C0342	刘亚丽	女	核医学	0.01	穿铅衣
03030012E0345	胡印晖	男	介入放射学	<MDL	穿铅衣
03030012C0346	苏乾	男	核医学	0.01	穿铅衣
03030012C0347	李小凤	女	核医学	<MDL	穿铅衣
03030012A0349	沈悦	女	诊断放射学	0.06	——
03030012A0350	孙淑萌	女	诊断放射学	0.09	——
03030012A0351	吴虹仪	女	诊断放射学	0.01	——
03030012D0352	张静	女	放射治疗	0.05	——
03030012D0353	张涛	男	放射治疗	0.09	——
03030012D0354	赵树宙	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0355	谭磊	男	放射治疗	0.10	——
03030012D0356	苏莹	女	放射治疗	0.11	——
03030012D0357	孙瀚	男	放射治疗	0.04	——
03030012D0358	谢朋哲	男	放射治疗	0.10	——
03030012D0360	牛泽乾	男	放射治疗	0.02	——
03030012D0361	陈扬	男	放射治疗	0.08	——
03030012D0362	陈曦	女	放射治疗	<MDL	——
03030012D0363	王颖	女	放射治疗	0.14	——
03030012A0364	张耀丹	女	诊断放射学	0.02	——
03030012A0365	吴冰杰	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0368	边海曼	女	诊断放射学	0.01	——
03030012A0370	张伯轩	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0371	王伟鹏	男	诊断放射学	0.02	——
03030012A0372	方明慧	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0373	王镓铖	男	诊断放射学	0.01	——
03030012D0374	王健2	男	放射治疗	0.12	——
03030012E0375	周占鑫	男	介入放射学	0.01	穿铅衣
03030012E0376	王毅	男	介入放射学	<MDL	穿铅衣
03030012D0377	李昂	男	放射治疗	0.09	——
03030012D0378	李铭	女	放射治疗	<MDL	——

天津市疾病预防控制中心 检测报告

受理编号: 2025FJ-GJ-1270

第13页共17页

续附表:

个人剂量计编号	姓名	性别	职业类别	有效剂量 (mSv)	备注
03030012D0379	刘苗	女	放射治疗	0.01	——
03030012D0380	彭雨	男	放射治疗	0.10	——
03030012D0381	王寰宇	男	放射治疗	0.04	——
03030012D0382	魏晖	女	放射治疗	0.02	——
03030012D0383	信志远	男	放射治疗	0.11	——
03030012D0384	朱慧	女	放射治疗	0.08	——
03030012D0385	朱紫夕	女	放射治疗	0.02	——
03030012A0386	昂萨尔	男	诊断放射学	0.02	——
03030012A0387	李伟(女)	女	诊断放射学	0.02	——
03030012A0389	武雅琳	女	诊断放射学	0.02	——
03030012A0391	杨悦茹	女	诊断放射学	0.02	——
03030012A0392	张双琪	女	诊断放射学	0.01	——
03030012A0393	张轩瑜	女	诊断放射学	0.03	——
03030012A0394	张妍平	女	诊断放射学	0.09	——
03030012A0395	周博韞	男	诊断放射学	0.01	——
03030012A0396	王嘉慧	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0397	张爱琳	女	诊断放射学	0.03	——
03030012A0398	王瑞冰	女	诊断放射学	0.03	——
03030012A0404	王春兰	女	诊断放射学	0.12	——
03030012A0410	吴岩晨	女	诊断放射学	0.06	——
03030012C0411	王俪锦	女	核医学	<MDL	穿铅衣
03030012A0412	龙冬珍	女	诊断放射学	0.03	——
03030012A0413	肖渤瀚	男	诊断放射学	0.01	——
03030012A0414	赵慧勤	女	诊断放射学	0.06	——
03030012A0415	王红彬	女	诊断放射学	0.02	——
03030012A0416	霍秀梅	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012C0417	翟淑丹	女	核医学	0.01	穿铅衣
03030012A0418	李景利	男	诊断放射学	0.10	——
03030012A0419	姜学冉	男	诊断放射学	0.02	——
03030012A0420	李静怡	女	诊断放射学	0.02	——

天津市疾病预防控制中心 检测报告

受理编号: 2025FJ-GJ-1270

第14页共17页

续附表:

个人剂量计编号	姓名	性别	职业类别	有效剂量 (mSv)	备注
03030012A0421	张彩	女	诊断放射学	0.04	——
03030012A0422	刘爱迪	女	诊断放射学	0.01	——
03030012E0423	李金伟	男	介入放射学	<MDL	穿铅衣
03030012D0427	孙嘉阳	男	放射治疗	0.02	——
03030012D0428	李晨	女	放射治疗	0.03	——
03030012D0429	张佳奇	男	放射治疗	0.09	——
03030012D0430	田啸林	男	放射治疗	<MDL	——
03030012A0431	于子玲	女	诊断放射学	0.02	——
03030012A0432	张航	男	诊断放射学	0.10	——
03030012A0434	李嘉	女	诊断放射学	0.09	——
03030012A0435	王海英	女	诊断放射学	0.06	——
03030012E0436	权曼曼	女	介入放射学	<MDL	穿铅衣
03030012A0437	姚博文	男	诊断放射学	0.03	——
03030012A0438	张双双	男	诊断放射学	0.08	——
03030012A0439	邢月	女	诊断放射学	0.02	——
03030012A0441	刘楠	女	诊断放射学	0.02	——
03030012A0442	刘伟洁	女	诊断放射学	0.02	——
03030012A0443	田向东	男	诊断放射学	0.12	——
03030012A0444	苏薇	女	诊断放射学	0.05	——
03030012A0447	王梦婷	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0449	赵建慧	女	诊断放射学	0.09	——
03030012D0450	贾国峰	男	放射治疗	0.11	——
03030012C0452	金思诚	男	核医学	<MDL	穿铅衣
03030012E0453	乔宇	男	介入放射学	<MDL	穿铅衣
03030012A0454	南丽虹	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0457	史菁菁	女	诊断放射学	0.02	——
03030012A0458	李金星	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0459	张钊	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0460	姜文蓁	女	诊断放射学	0.07	——
03030012A0461	张浩钰	男	诊断放射学	0.02	——

天津市疾病预防控制中心 检测报告

受理编号: 2025FJ-GJ-1270

第15页共17页

续附表:

个人剂量计编号	姓名	性别	职业类别	有效剂量 (mSv)	备注
03030012D0462	路彤	女	放射治疗	0.04	——
03030012D0463	赵金琳	女	放射治疗	0.05	——
03030012D0464	黄胜	男	放射治疗	0.02	——
03030012A0465	杨吉龙	男	诊断放射学	0.01	——
03030012A0466	廖智超	男	诊断放射学	0.07	——
03030012A0467	任志午	男	诊断放射学	0.03	——
03030012A0468	邢汝维	男	诊断放射学	0.08	——
03030012A0469	滕胜	男	诊断放射学	0.07	——
03030012A0470	赵军	男	诊断放射学	0.01	——
03030012A0471	吴海啸	男	诊断放射学	0.01	——
03030012A0472	张超	男	诊断放射学	0.05	——
03030012A0473	杨蕴	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0474	张超 A	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0475	李婷	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0476	马育林	男	诊断放射学	0.02	——
03030012A0477	刘永恒	男	诊断放射学	0.05	——
03030012A0478	张超 E	男	诊断放射学	0.01	——
03030012A0479	张岩	男	诊断放射学	0.11	——
03030012A0480	宋辉 1	女	诊断放射学	0.10	——
03030012A0481	杨仕喆	男	诊断放射学	0.04	——
03030012A0482	王洁	女	诊断放射学	0.05	——
03030012A0483	张琦	女	诊断放射学	0.06	——
03030012A0484	韩敏	女	诊断放射学	0.03	——
03030012A0485	刘金金	女	诊断放射学	0.03	——
03030012A0486	张鑫怡	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0487	闫岩	男	诊断放射学	0.02	——
03030012A0488	张瑾	男	诊断放射学	0.09	——
03030012C0489	李倩	女	核医学	0.02	穿铅衣
03030012C0490	潘红红	女	核医学	0.01	穿铅衣
03030012C0491	董晴	女	核医学	0.01	穿铅衣

天津市疾病预防控制中心 检测报告

受理编号: 2025FJ-GJ-1270

第16页共17页

续附表:

个人剂量计编号	姓名	性别	职业类别	有效剂量 (mSv)	备注
03030012C0492	刘子凡	女	核医学	0.01	穿铅衣
03030012C0493	董义悦	女	核医学	0.01	穿铅衣
03030012C0495	赵孟然	女	核医学	<MDL	穿铅衣
03030012A0496	高洁	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0497	白玉洁	女	诊断放射学	0.06	——
03030012A0499	翟金凤	女	诊断放射学	0.02	——
03030012A0500	马子龙	男	诊断放射学	0.03	——
03030012A0501	陈乾	男	诊断放射学	0.02	——
03030012A0502	徐莉	女	诊断放射学	0.04	——
03030012A0504	郜安	女	诊断放射学	0.02	——
03030012A0505	马悦	女	诊断放射学	0.01	——
03030012A0506	陶昱	女	诊断放射学	0.09	——
03030012E0507	杨一凡	女	介入放射学	<MDL	穿铅衣
03030012D0508	刘绍川	男	放射治疗	0.08	——
03030012A0509	于紫婷	女	诊断放射学	0.11	——
03030012A0510	明佳丽	女	诊断放射学	0.12	——
03030012A0511	潘梦迪	女	诊断放射学	0.12	——
03030012A0512	南梦梦	女	诊断放射学	0.11	——
03030012A0513	姚宁	女	诊断放射学	0.10	——
03030012A0514	冉晨姣	女	诊断放射学	0.09	——
03030012A0515	刘田野	女	诊断放射学	0.09	——
03030012A0516	王玉琪	女	诊断放射学	0.08	——
03030012A0517	祁汉雄	男	诊断放射学	0.07	——
03030012A0518	张丹	女	诊断放射学	0.06	——
03030012A0519	韩冰	女	诊断放射学	0.07	——
03030012A0520	张宇威	男	诊断放射学	0.09	——
03030012A0521	赵钰	女	诊断放射学	0.09	——
03030012A0522	刘昊天	男	诊断放射学	0.01	——
03030012A0523	许尧	男	诊断放射学	0.02	——
03030012A0524	宋天玮	女	诊断放射学	0.06	——

天津市疾病预防控制中心 检测报告

受理编号: 2025FJ-GJ-1270

第17页共17页

续附表:

个人剂量计编号	姓名	性别	职业类别	有效剂量 (mSv)	备注
03030012A0525	李宗环	男	诊断放射学	0.08	——
03030012A0526	董旭	男	诊断放射学	0.07	——
03030012A0527	张海鹏	男	诊断放射学	0.07	——
03030012A0528	万洋	男	诊断放射学	0.06	——
03030012A0529	赵鹏双	男	诊断放射学	0.08	——
03030012A0530	陈思1	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0531	李颖	女	诊断放射学	0.06	——
03030012C0532	华宇	男	核医学	0.01	穿铅衣
03030012C0533	孟玲	女	核医学	0.01	穿铅衣
03030012C0534	蒋伟怡	女	核医学	0.01	穿铅衣
03030012C0535	张焕	女	核医学	0.01	穿铅衣
03030012C0536	卢雨轩	男	核医学	0.02	穿铅衣
03030012C0537	刘欢	女	核医学	0.02	穿铅衣
03030012E0538	王轩	男	介入放射学	0.01	穿铅衣
03030012E0539	赵晓辉	男	介入放射学	0.01	穿铅衣
03030012E0540	朱世博	男	介入放射学	0.01	穿铅衣

注: (1) 因为未交本周期个人剂量计, 依据《职业性外照射个人监测规范》(GBZ128-2019) 的规定, 参考天津市肿瘤医院的同一监测周期内从事相同工作的工作人员接受的平均剂量, 给出本监测周期的名义剂量。

(以下空白)

天津市疾病预防控制中心 检测报告

受理编号 2025FJ-GJ-0109
样品名称 个人剂量计
委托单位 天津市肿瘤医院



天津市疾病预防控制中心 检测报告

受理编号: 2025FJ-GJ-0109

第2页共16页

样品名称	个人剂量计	监测类型	常规监测
委托单位	天津市肿瘤医院	监测周期	2024-11-23~2025-02-20
收样日期	2025-02-21	仪器名称 /型号/编号	热释光测量仪 /RGD-3D/A20840
检测日期	2025-02-24~2025-02-27	检定周期	2024-11-18~2025-11-17
检测项目	X、 γ 、中子射线个人热释光剂量	样品数量	413
射线类型	X、 γ 射线	探测器类型	热释光剂量计(TLD)-片状 (圆片)-LiF(Mg,Cu,P)
检测依据	GBZ 128-2019《职业性外照射个人监测规范》	评价标准	GB 18871-2002《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》

实验相关参数:

个人剂量当量	最低探测水平MDL (mSv)	本周期的调查水平 (mSv)
$H_p(10)$	0.01	1.25

检测结果: 见附表。

(以下空白)

签发人: _____

杨学贵



天津市疾病预防控制中心 检测报告

受理编号: 2025FJ-GJ-0109

第3页共16页

附表:

个人剂量计编号	姓名	性别	职业类别	有效剂量 (mSv)	备注
03030012E0001	郭志	男	介入放射学	<MDL	穿铅衣
03030012E0002	刘方	男	介入放射学	<MDL	穿铅衣
03030012E0003	于海鹏	男	介入放射学	<MDL	穿铅衣
03030012E0004	龚彬	女	介入放射学	<MDL	穿铅衣
03030012E0005	邹强	男	介入放射学	<MDL	穿铅衣
03030012E0007	邢文阁	男	介入放射学	<MDL	穿铅衣
03030012E0009	倪虹	女	介入放射学	<MDL	穿铅衣
03030012E0010	李保国	男	介入放射学	<MDL	穿铅衣
03030012E0011	邢纪中	男	介入放射学	<MDL	穿铅衣
03030012E0012	郭秀英	女	介入放射学	<MDL	穿铅衣
03030012E0013	李勇	男	介入放射学	<MDL	穿铅衣
03030012E0014	廖军	男	介入放射学	<MDL	穿铅衣
03030012E0015	李萌	女	介入放射学	<MDL	穿铅衣
03030012E0016	张明明	女	介入放射学	<MDL	穿铅衣
03030012E0017	司同国	男	介入放射学	<MDL	穿铅衣
03030012E0018	刘长富	男	介入放射学	<MDL	穿铅衣
03030012E0020	徐彦	男	介入放射学	<MDL	穿铅衣
03030012E0021	解飞	男	介入放射学	<MDL	穿铅衣
03030012E0023	张炜浩	男	介入放射学	<MDL	穿铅衣
03030012E0024	高炜	男	介入放射学	<MDL	穿铅衣
03030012E0025	李达森	男	介入放射学	<MDL	穿铅衣
03030012D0028	郑健	男	放射治疗	0.01	穿铅衣
03030012D0030	王晓光	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0031	王平	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0032	刘群	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0035	霍宏	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0036	王蒸	男	放射治疗	0.01	——
03030012D0037	蒋胜鹏	男	放射治疗	0.02	——
03030012D0038	曲衍涛	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0039	武月梅	女	放射治疗	0.01	——

天津市疾病预防控制中心 检测报告

受理编号: 2025FJ-GJ-0109

第4页共16页

续附表:

个人剂量计编号	姓名	性别	职业类别	有效剂量 (mSv)	备注
03030012D0040	梅雪	女	放射治疗	0.05	——
03030012D0042	张丙新	男	放射治疗	0.03	——
03030012D0044	张柏林	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0045	梁广立	男	放射治疗	0.09	——
03030012D0046	王巍	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0047	王伟	女	放射治疗	<MDL	——
03030012D0048	杨卫霞	女	放射治疗	<MDL	——
03030012D0050	王军	男	放射治疗	0.03	——
03030012D0053	朱莉	女	放射治疗	0.08	——
03030012D0054	刘桂芝	女	放射治疗	<MDL	——
03030012D0056	袁智勇	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0057	卫敏仲	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0058	江世林	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0059	张瑞平	女	放射治疗	<MDL	——
03030012D0060	董洋	男	放射治疗	0.01	——
03030012D0061	王境生	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0063	崔永刚	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0064	宋勇春	男	放射治疗	0.02	——
03030012D0065	李媛媛	女	放射治疗	<MDL	——
03030012D0066	杨成文	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0067	刘冉生	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0068	张爱旭	女	放射治疗	<MDL	——
03030012D0069	罗斌	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0070	王泽	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0071	李春胤	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0072	苏益锦	男	放射治疗	0.02	——
03030012D0073	江波	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0074	张达光	男	放射治疗	0.08	——
03030012D0075	孙武军	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0076	石祥礼	男	放射治疗	<MDL	——

天津市疾病预防控制中心 检测报告

受理编号: 2025FJ-GJ-0109

第5页共16页

续附表:

个人剂量计编号	姓名	性别	职业类别	有效剂量 (mSv)	备注
03030012D0077	杜武	男	放射治疗	<MDL	---
03030012D0078	刘虎	男	放射治疗	0.02	---
03030012D0079	屈超	男	放射治疗	0.02	---
03030012D0080	王宇飞	男	放射治疗	0.04	---
03030012D0081	高晓飞	男	放射治疗	0.03	---
03030012D0082	翟延宝	男	放射治疗	<MDL	---
03030012D0083	陈华明	男	放射治疗	<MDL	---
03030012D0084	王领	男	放射治疗	<MDL	---
03030012D0085	王新新	女	放射治疗	<MDL	---
03030012D0086	屈成斌	男	放射治疗	0.04	---
03030012D0087	苏宁	女	放射治疗	<MDL	---
03030012D0089	王清鑫	男	放射治疗	<MDL	---
03030012D0090	王佩国	男	放射治疗	0.07	---
03030012D0091	赵路军	男	放射治疗	0.08	---
03030012D0092	尤金强	男	放射治疗	0.02	---
03030012D0093	王凤明	女	放射治疗	<MDL	---
03030012D0094	庞青松	男	放射治疗	0.02	---
03030012D0095	陈杰	女	放射治疗	0.02	---
03030012D0096	孙健	男	放射治疗	0.09	---
03030012D0097	王志震	男	放射治疗	0.01	---
03030012D0098	陈忠杰	男	放射治疗	<MDL	---
03030012D0099	章文成	男	放射治疗	0.01	---
03030012D0100	侯海玲	女	放射治疗	0.03	---
03030012D0101	张宝忠	男	放射治疗	<MDL	---
03030012D0102	任凯	男	放射治疗	<MDL	---
03030012D0103	关勇	男	放射治疗	0.03	---
03030012D0105	张希梅	女	放射治疗	0.03	---
03030012D0106	刘宁波	男	放射治疗	<MDL	---
03030012D0107	王静	女	放射治疗	<MDL	---
03030012D0109	王鑫	男	放射治疗	<MDL	---

天津市疾病预防控制中心 检测报告

受理编号: 2025FJ-GJ-0109

第6页共16页

续附表:

个人剂量计编号	姓名	性别	职业类别	有效剂量 (mSv)	备注
03030012D0110	孟茂斌	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0111	孙瑶	女	放射治疗	0.02	——
03030012D0112	巩琳琳	女	放射治疗	0.09	——
03030012D0113	徐利明	男	放射治疗	0.04	——
03030012D0114	颜博	女	放射治疗	<MDL	——
03030012D0116	牛志敏	女	放射治疗	<MDL	——
03030012D0119	吴志强	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0120	甄瀚文	男	放射治疗	0.02	——
03030012D0122	路貽猛	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0123	任洪帅	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0124	张天	女	放射治疗	0.05	——
03030012D0125	王中秋	女	放射治疗	0.01	——
03030012D0126	王震	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0128	赵忠鲁	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0131	韩婷	女	放射治疗	<MDL	——
03030012D0132	李晓霞	女	放射治疗	<MDL	——
03030012D0133	于旭耀	男	放射治疗	0.03	——
03030012D0134	张雯雯	女	放射治疗	<MDL	——
03030012D0135	孙佳娜	女	放射治疗	0.03	——
03030012D0137	韩庆飞	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0138	曹一鹏	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0139	柴延兰	女	放射治疗	<MDL	——
03030012D0140	董林康	男	放射治疗	0.02	——
03030012D0141	左小鹏	男	放射治疗	0.02 ⁽¹⁾	名义剂量
03030012D0142	张继坤	男	放射治疗	<MDL	——
03030012A0144	刘成	男	诊断放射学	0.04	——
03030012A0147	赵欣	男	诊断放射学	0.12	——
03030012A0149	张文杰	男	诊断放射学	0.03	——
03030012A0152	祁屹	男	诊断放射学	0.01	——
03030012A0154	李宝成	男	诊断放射学	0.02	——

天津市疾病预防控制中心 检测报告

受理编号: 2025FJ-GJ-0109

第7页共16页

续附表:

个人剂量计编号	姓名	性别	职业类别	有效剂量 (mSv)	备注
03030012A0155	李海洁	女	诊断放射学	0.03	——
03030012A0156	王佳林	男	诊断放射学	0.01	——
03030012A0157	刘一霖	女	诊断放射学	0.06	——
03030012A0158	王军1	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0159	张沛坤	女	诊断放射学	0.01	——
03030012A0160	刘博通	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0161	周古城	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0162	赵洪伟	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0163	高志鹏	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0164	姚秉瑜	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0165	白广鑫	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0169	任笑懿	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0170	李宛珊	女	诊断放射学	0.01	——
03030012A0171	王喆	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0172	陈建	男	诊断放射学	0.02	——
03030012A0173	孟东花	女	诊断放射学	0.06	——
03030012A0174	付猛	男	诊断放射学	0.02	——
03030012A0175	汪沁	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0176	王凤奎	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0177	冯嶝	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0178	尹晓宇	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0180	张宏钰	女	诊断放射学	0.04	——
03030012A0181	韩军利	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0182	王化	女	诊断放射学	0.04	——
03030012A0183	朱跃强	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0184	范舒璇	女	诊断放射学	0.07	——
03030012A0187	李燕菊	女	诊断放射学	0.04	——
03030012A0188	宋茜	女	诊断放射学	0.04	——
03030012A0189	马艳	女	诊断放射学	0.04	——
03030012A0190	叶露	女	诊断放射学	0.12	——

天津市疾病预防控制中心 检测报告

受理编号: 2025FJ-GJ-0109

第8页共16页

续附表:

个人剂量计编号	姓名	性别	职业类别	有效剂量 (mSv)	备注
03030012A0191	李倩	女	诊断放射学	0.04	——
03030012A0192	李之珺	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0193	曲方圆	女	诊断放射学	0.03	——
03030012A0194	刘仕昌	男	诊断放射学	0.04	——
03030012A0195	刘伯杨	男	诊断放射学	0.09	——
03030012A0196	崔效楠	男	诊断放射学	0.09	——
03030012A0197	韩鹏	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0198	张鹏	女	诊断放射学	0.03	——
03030012A0199	翟晶晶	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0200	马菊香	女	诊断放射学	0.06	——
03030012A0201	李洁兰	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0203	叶兆祥	男	诊断放射学	0.02	——
03030012A0205	肖建宇	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0207	李绪斌	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0208	白旭	女	诊断放射学	0.01	——
03030012A0209	任崧	男	诊断放射学	0.01	——
03030012A0210	路红	女	诊断放射学	0.03	——
03030012A0212	翁巍立	男	诊断放射学	0.06	——
03030012A0213	赵金坤	男	诊断放射学	0.04	——
03030012A0214	赵颖如	女	诊断放射学	0.02	——
03030012A0215	尹璐	女	诊断放射学	0.03	——
03030012A0216	刘颖	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0217	马得贝	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0218	刁晴晴	女	诊断放射学	0.02	——
03030012A0219	杨宝树	男	诊断放射学	0.07	——
03030012A0220	刘佳慧	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0221	宋香超	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0222	王一更	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0223	冯飒	女	诊断放射学	0.05	——
03030012A0224	马丽	女	诊断放射学	<MDL	——

天津市疾病预防控制中心 检测报告

受理编号: 2025FJ-GJ-0109

第9页共16页

续附表:

个人剂量计编号	姓名	性别	职业类别	有效剂量 (mSv)	备注
03030012A0225	李娟	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0226	黄金超	男	诊断放射学	0.03	——
03030012A0227	王正丽	女	诊断放射学	0.01	——
03030012A0228	崔明伟	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0229	孟庆杰	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0230	王象	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0231	孙卫强	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0235	张连连	女	诊断放射学	0.01	——
03030012A0236	张洪营	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0237	徐熠琳	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0238	胡从依	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0239	柳杰	女	诊断放射学	0.02	——
03030012A0241	苏月颖	女	诊断放射学	0.01	——
03030012A0242	郝玉娟	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0244	王国文	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0245	韩秀鑫	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0246	刘梁生	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0247	梁蓉	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012C0248	朱研佳	男	核医学	0.02	穿铅衣
03030012C0249	门晓媛	女	核医学	<MDL	穿铅衣
03030012C0250	刘建井	男	核医学	<MDL	穿铅衣
03030012C0251	刘炳旺	男	核医学	<MDL	穿铅衣
03030012C0252	徐文贵	男	核医学	<MDL	穿铅衣
03030012C0254	刘江	男	核医学	0.01	穿铅衣
03030012C0255	魏少存	男	核医学	<MDL	穿铅衣
03030012C0257	虞培昱	女	核医学	0.01	穿铅衣
03030012C0258	朱磊	男	核医学	<MDL	穿铅衣
03030012C0259	朱湘	女	核医学	<MDL	穿铅衣
03030012C0260	樊俊萍	女	核医学	<MDL	穿铅衣
03030012C0261	王健 1	男	核医学	<MDL	穿铅衣

天津市疾病预防控制中心 检测报告

受理编号: 2025FJ-GJ-0109

第10页共16页

续附表:

个人剂量计编号	姓名	性别	职业类别	有效剂量 (mSv)	备注
03030012C0262	马文超	女	核医学	<MDL	穿铅衣
03030012C0263	宋秀宇	女	核医学	0.01	穿铅衣
03030012C0264	张彦	女	核医学	<MDL	穿铅衣
03030012C0265	贺丹	女	核医学	0.01	穿铅衣
03030012C0266	戴东	男	核医学	0.01	穿铅衣
03030012C0267	张娟	女	核医学	<MDL	穿铅衣
03030012C0268	马小英	女	核医学	0.01	穿铅衣
03030012C0270	霍维娜	女	核医学	<MDL	穿铅衣
03030012C0271	张利卜	男	核医学	0.01	穿铅衣
03030012C0274	刘晓园	男	核医学	<MDL	穿铅衣
03030012C0275	刘洋	男	核医学	0.01	穿铅衣
03030012C0276	黄慧	女	核医学	<MDL	穿铅衣
03030012C0277	杨钊	男	核医学	0.02	穿铅衣
03030012C0279	陈薇	女	核医学	<MDL	穿铅衣
03030012C0280	彭新华	男	核医学	0.01	穿铅衣
03030012C0281	刘新颖	女	核医学	0.07	——
03030012C0282	刘洁琼	女	核医学	<MDL	穿铅衣
03030012C0283	孙萌	女	核医学	0.01	穿铅衣
03030012C0284	李娜	女	核医学	<MDL	穿铅衣
03030012C0285	张小刚	男	核医学	0.01	穿铅衣
03030012C0286	付蕾	女	核医学	0.01	穿铅衣
03030012A0287	刘婧	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0288	赵玉梅	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0290	张淑平	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0291	刘雪静	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0292	李小康	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0293	邓建红	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0294	李军楠	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0295	张宇	女	诊断放射学	0.01	——
03030012A0297	邵真真	女	诊断放射学	<MDL	——

天津市疾病预防控制中心 检测报告

受理编号: 2025FJ-GJ-0109

第11页共16页

续附表:

个人剂量计编号	姓名	性别	职业类别	有效剂量 (mSv)	备注
03030012A0298	季宇	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0299	刘君君	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012C0302	魏扬婷	女	核医学	0.01	穿铅衣
03030012C0303	刘双	女	核医学	0.01	穿铅衣
03030012D0304	曹元杰 1	男	放射治疗	0.03	——
03030012A0306	李弋	女	诊断放射学	0.01	——
03030012A0307	王静 1	女	诊断放射学	0.04	——
03030012A0308	韩丽珠	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0309	吴大勇	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0310	吕楠	男	诊断放射学	0.04	——
03030012A0311	郭庆	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0312	梁志冉	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0313	曲之烨	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0314	高绪杰	男	诊断放射学	0.03	——
03030012A0315	王凌玮	男	诊断放射学	0.02	——
03030012D0317	杨磊	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0318	孙强	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0319	郑才智	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0320	吕方勇	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0321	郭露	女	放射治疗	0.01	——
03030012D0322	李雪	女	放射治疗	<MDL	——
03030012D0323	王欢欢	女	放射治疗	0.04	——
03030012C0324	田超	女	核医学	0.02	穿铅衣
03030012A0325	刘鹏	男	诊断放射学	0.05	——
03030012A0326	曹付亮	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0327	代震波	男	诊断放射学	0.02	——
03030012A0329	郭峰	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0330	何浩	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0331	廉慧珍	女	诊断放射学	0.05	——
03030012A0333	李兆元	男	诊断放射学	<MDL	——

天津市疾病预防控制中心 检测报告

受理编号: 2025FJ-GJ-0109

第12页共16页

续附表:

个人剂量计编号	姓名	性别	职业类别	有效剂量 (mSv)	备注
03030012A0334	李芳芳	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012C0335	曲惠萍	女	核医学	0.01	穿铅衣
03030012A0340	李艳博	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012C0341	孙荣	女	核医学	<MDL	穿铅衣
03030012C0342	刘亚丽	女	核医学	0.01	穿铅衣
03030012E0345	胡印晖	男	介入放射学	<MDL	穿铅衣
03030012C0346	苏乾	男	核医学	0.01	穿铅衣
03030012C0347	李小凤	女	核医学	0.01	穿铅衣
03030012A0349	沈悦	女	诊断放射学	0.03	——
03030012A0350	孙淑萌	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0351	吴虹仪	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012D0352	张静	女	放射治疗	0.01	——
03030012D0353	张涛	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0354	赵树宙	男	放射治疗	0.04	——
03030012D0355	谭磊	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0356	苏莹	女	放射治疗	0.04	——
03030012D0357	孙瀚	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0358	谢朋哲	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0360	牛泽乾	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0361	陈扬	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0362	陈曦	女	放射治疗	0.03	——
03030012D0363	王颖	女	放射治疗	0.15	——
03030012A0364	张耀丹	女	诊断放射学	0.11	——
03030012A0365	吴冰杰	女	诊断放射学	0.05	——
03030012A0368	边海曼	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0370	张伯轩	男	诊断放射学	0.03	——
03030012A0371	王伟鹏	男	诊断放射学	0.01	——
03030012A0372	方明慧	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0373	王镓铖	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012D0374	王健2	男	放射治疗	<MDL	——

天津市疾病预防控制中心 检测报告

受理编号: 2025FJ-GJ-0109

第13页共16页

续附表:

个人剂量计编号	姓名	性别	职业类别	有效剂量 (mSv)	备注
03030012E0375	周占鑫	男	介入放射学	<MDL	穿铅衣
03030012E0376	王毅	男	介入放射学	<MDL	穿铅衣
03030012D0377	李昂	男	放射治疗	0.02	——
03030012D0378	李铭	女	放射治疗	0.04	——
03030012D0379	刘苗	女	放射治疗	0.04	——
03030012D0380	彭雨	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0381	王寰宇	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0382	魏晖	女	放射治疗	<MDL	——
03030012D0383	信志远	男	放射治疗	0.01	——
03030012D0384	朱慧	女	放射治疗	<MDL	——
03030012D0385	朱紫夕	女	放射治疗	<MDL	——
03030012A0386	昂萨尔	男	诊断放射学	0.03	——
03030012A0387	李伟(女)	女	诊断放射学	0.08	——
03030012A0389	武雅琳	女	诊断放射学	0.05	——
03030012A0391	杨悦茹	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0392	张双琪	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0393	张轩瑜	女	诊断放射学	0.01	——
03030012A0394	张妍平	女	诊断放射学	0.07	——
03030012A0395	周博韪	男	诊断放射学	0.22	——
03030012A0396	王嘉慧	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0397	张爱琳	女	诊断放射学	0.01	——
03030012A0398	王瑞冰	女	诊断放射学	0.03	——
03030012A0404	王春兰	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0405	张培	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0410	吴岩晨	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012C0411	王俪锦	女	核医学	0.01	穿铅衣
03030012A0412	龙冬珍	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0413	肖瀚瀚	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0414	赵慧勤	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0415	王红彬	女	诊断放射学	<MDL	——

天津市疾病预防控制中心 检测报告

受理编号: 2025FJ-GJ-0109

第14页共16页

续附表:

个人剂量计编号	姓名	性别	职业类别	有效剂量 (mSv)	备注
03030012A0416	霍秀梅	女	诊断放射学	0.01	——
03030012C0417	翟淑丹	女	核医学	<MDL	穿铅衣
03030012A0418	李景利	男	诊断放射学	0.07	——
03030012A0419	姜学冉	男	诊断放射学	0.03	——
03030012A0420	李静怡	女	诊断放射学	0.03	——
03030012A0421	张彩	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0422	刘爱迪	女	诊断放射学	0.10	——
03030012E0423	李金伟	男	介入放射学	<MDL	穿铅衣
03030012E0424	宋辉	女	介入放射学	<MDL	穿铅衣
03030012D0427	孙嘉阳	男	放射治疗	0.01	——
03030012D0428	李晨	女	放射治疗	0.03	——
03030012D0429	张佳奇	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0430	田啸林	男	放射治疗	0.08	——
03030012A0431	于子玲	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0432	张航	男	诊断放射学	0.01	——
03030012A0434	李嘉	女	诊断放射学	0.04	——
03030012A0435	王海英	女	诊断放射学	0.03	——
03030012E0436	权曼曼	女	介入放射学	<MDL	穿铅衣
03030012A0437	姚博文	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0438	张双双	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0439	邢月	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012E0440	邓镨蓝	男	介入放射学	<MDL	穿铅衣
03030012A0441	刘楠	女	诊断放射学	0.04	——
03030012A0442	刘伟洁	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0443	田向东	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0444	苏薇	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0447	王梦婷	女	诊断放射学	0.04	——
03030012A0449	赵建慧	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012D0450	贾国峰	男	放射治疗	<MDL	——
03030012D0451	靳志芹	女	放射治疗	0.04	——

天津市疾病预防控制中心 检测报告

受理编号: 2025FJ-GJ-0109

第15页共16页

续附表:

个人剂量计编号	姓名	性别	职业类别	有效剂量 (mSv)	备注
03030012C0452	金思诚	男	核医学	<MDL	穿铅衣
03030012E0453	乔宇	男	介入放射学	<MDL	穿铅衣
03030012A0454	南丽虹	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0457	史菁菁	女	诊断放射学	0.01	——
03030012A0458	李金星	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0459	张钊	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0460	姜文蓁	女	诊断放射学	0.01	——
03030012A0461	张浩钰	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012D0462	路彤	女	放射治疗	<MDL	穿铅衣
03030012D0463	赵金琳	女	放射治疗	0.01	穿铅衣
03030012D0464	黄胜	男	放射治疗	<MDL	穿铅衣
03030012A0465	杨吉龙	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0466	廖智超	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0467	任志午	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0468	邢汝维	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0469	滕胜	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0470	赵军	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0471	吴海啸	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0472	张超	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0473	杨蕴	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0474	张超 A	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0475	李婷	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0476	马育林	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0477	刘永恒	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0478	张超 E	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0479	张岩	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0481	杨仕喆	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0482	王洁	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0483	张琦	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0484	韩敏	女	诊断放射学	<MDL	——

天津市疾病预防控制中心 检测报告

受理编号: 2025FJ-GJ-0109

第16页共16页

续附表:

个人剂量计编号	姓名	性别	职业类别	有效剂量 (mSv)	备注
03030012A0485	刘金金	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0486	张鑫怡	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0487	闫岩	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0488	张瑾	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012C0489	李倩	女	核医学	0.01	穿铅衣
03030012C0490	潘红红	女	核医学	0.01	穿铅衣
03030012C0491	董晴	女	核医学	0.01	穿铅衣
03030012C0492	刘子凡	女	核医学	<MDL	穿铅衣
03030012C0493	董义悦	女	核医学	<MDL	穿铅衣
03030012C0494	景玥铭	女	核医学	0.01	穿铅衣
03030012C0495	赵孟然	女	核医学	0.01	穿铅衣
03030012A0496	高洁	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0497	白玉洁	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0498	张铁梅	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0499	翟金凤	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0500	马子龙	男	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0501	陈乾	男	诊断放射学	0.04	——
03030012A0502	徐莉	女	诊断放射学	0.04	——
03030012A0504	邵安	女	诊断放射学	<MDL	——
03030012A0505	马悦	女	诊断放射学	0.07	——
03030012A0506	陶昱	女	诊断放射学	0.02	——
03030012E0507	杨一凡	女	介入放射学	<MDL	穿铅衣
03030012D0508	刘绍川	男	放射治疗	0.02	——

注: (1) 因为未交本周期个人剂量计, 依据《职业性外照射个人监测规范》(GBZ128-2019) 的规定, 参考天津市肿瘤医院的同一监测周期内从事相同工作的工作人员接受的平均剂量, 给出本监测周期的名义剂量。

(以下空白)

附件四: 辐射安全管理机构及其职责

天津市肿瘤医院

天津市肿瘤医院关于调整 辐射安全与放射防护安全委员会的通知

各科室:

根据国务院下发《中华人民共和国放射性污染防治法》和《中华人民共和国职业病防治法》等法律法规要求,认真贯彻落实国家生态环境部和国家卫健委颁布的有关辐射安全和放射诊疗管理相关规定,进一步加强对本院辐射安全管理与放射防护管理,强化责任意识、安全意识,根据医院工作需要,经研究决定,对辐射安全与放射防护委员会进行调整,调整后人员名单如下:

一、组织架构

主任委员: 郝继辉

副主任委员: 沈 军 黄鼎智

委 员: 王 伟 王伟平 王国文 叶兆祥 邢文阁

邢汝维 刘俊田 李世霞 李宏彬 宋 辉

张 倩 周德俊 姚锡昊 袁智勇 徐文贵

黄国欣 梁广立 蒋 筠 温 岩 路 红

李 慧

秘 书: 王 辰 白广鑫 朱研佳 张 岩 孙卫强

李晓琳 李 婷 何 浩 张达光 柳 杰

黄金超 解 飞



(按照姓氏笔划排列)

确定朱研佳为医院辐射安全管理员,白广鑫、张达光为医院放射诊疗防护管理员。

二、工作职责

天津市肿瘤医院

医院辐射安全与放射防护管理委员会在院长领导下,负责医院辐射安全与放射防护管理工作,具体职责如下:

(一)按照依法执业相关工作要求,负责全院(本部及滨海医院)辐射安全与放射防护管理的监测、预警、分析、反馈,以及评估、考核工作,对各项制度及防护措施的贯彻落实情况进行监督和落实;

(二)制定并修订更新辐射安全与放射防护工作制度、放射诊疗工作管理制度、放射工作人员管理等制度,放射诊疗设备安全操作规程、做好本院辐射安全与放射防护工作计划和总结;对辐射安全与放射防护安全管理效果进行评议;制定突发辐射事故应急预案;

(三)按照依法执业要求做好放射诊疗建设项目新建、扩建、改建放射诊疗依法执业及准入工作,放射诊疗设备按照依法执业要求进行相关应定期进行质量控制状态检测和(或)场所检测;配备相应防护措施及设备,保障放射工作人员从业安全。

(四)组织实施放射人员关于辐射安全与放射防护相关的法律法规及防护知识的培训工作,做好放射工作人员依法执业及准入工作;

(五)负责本院放射人员的个人剂量监测、体检与健康档案的管理;

(六)会同上级有关部门按有关规定调查和处理个人体检事宜、放射事故事宜,并对有关人员提出处理意见。



附件五：辐射防护管理制度

天津市肿瘤医院

HYX-001

放射安全管理制度

1. 对放射工作场所和运行中的射线装置进行定期放射防护检测，确保放射防护设施完好与射线装置性能的稳定。
2. 对开放性放射源工作场所的各个区域定期进行放射防护检测，确保辐射水平在安全范围以内。
3. 放射性工作人员必须参加辐射防护与安全培训，考核合格后才能上岗。
4. 从事放射性工作人员要佩戴个人剂量监测仪，每年四次接受个人剂量监测，并将监测结果记录在个人剂量档案内。建立放射工作人员职业性健康档案，每二年体检一次。
5. 工作场所必须有醒目的电离辐射警示标志，门上方设有警示红色信号灯，并有防止工作人员和公众受意外照射的安全连锁装置。每日检查各项安全防护措施是否处于正常工作状态。
6. 制定完善的安全操作规程，严格按照规程操作，并告知病人和相关人员辐射的危害性，使用场所张贴醒目的辐射有害健康的标识。
7. 制定放射安全应急预案，每年评估检查，不断完善。发生事故后应及时上报。

放射性同位素安全管理制度

1. 工作人员应妥善保管科室大门及房门钥匙,防止丢失,一旦不慎遗失,应及时报告,并作应急处理。
2. 工作人员下班前必须检查仪器、水、电、及关窗锁门。全科(室)人员应熟知总电源开关位置,灭火器置于醒目地点,工作人员应熟练掌握灭火器的使用方法。
3. 室内无人时,工作人员应随手关门,高活性区(室)非工作人员不得入内。
4. 放射性核素应有专人负责妥善保管,双门双锁,不得遗失。
5. 提高警惕,发现非本科(室)就诊人员应及时查问,
6. 专人负责放射性同位素安全管理,应定期检查,发现问题及时改进。
7. 按上级主管部门要求,定期组织相关人员进行各种培训。

放射性药品制备、质控管理制度

1. 依据国家法律法规和医院及科室的相关规章制度, 为保证本科室自行制备的放射性药品安全有效, 特制定本制度。
2. 本科室自行制备的放射性药品, 根据法规需要向省级或国家级药监部门进行备案后方可进行。
3. 制备放射性药品的工作人员, 需持有放射性工作人员证, 经过培训合格方可上岗。
4. 制备放射性药品的工作人员, 需要熟悉操作规程, 严格按照操作规程要求操作, 不得私自改动。
5. 根据临床需求安排放射性药品的生产, 计算生产时间, 在保证临床工作顺利开展。
6. 制备放射性药品期间, 要记录关键步骤的数据, 形成生产报告, 以便质控管理人员查询。
7. 每一批放射性药品均要做质量检测, 包括放射化学纯度、放射性浓度、性状等。考虑到药品的时效性, 允许先供药后做质检。质控人员和制备人员须由不同人员承担。

放射性药品使用管理制度

1. 根据国家规定订购与使用放射性同位素实行许可证制度。应根据工作实际需要, 在规定允许使用量范围内, 制定年度订购计划。
2. 放射性药品是一种特殊的药品, 必须由专人负责采购、保管、使用及回收, 并有详细记录。
3. 建立严格的放射性药品出入库制度, 对每批次药品的到货日期、剂量、纯度、性状、使用情况等进行详细的记录; 对使用后的残留放射性药品要妥善保管, 避免丢失, 及时按规定处理。
4. 在使用放射性药品过程中, 严格按照操作规程操作, 避免意外污染。
5. 放射性药品只可在本科室使用, 任何人不得将其带离本科室。

辐射防护及放射性废物管理制度

1. 科室的辐射防护工作在医院放射防护管理委员会的领导下, 认真执行国家的有关放射防护法规、法令, 严格执行医院放射防护的各项规章制度。
2. 科室辐射防护由专人负责, 并配合院专职辐射防护员做好辐射防护工作。
3. 所有科室工作的人员, 必须经辐射防护方面的专业考核, 经查体合格, 取得上岗证方可上岗工作。
4. 工作人员按规定佩戴个人剂量剂, 辐射防护专职人员做好个人剂量监控资料与健康档案保存管理工作。
5. 各种辐射警示标志齐全。
6. 任何非指定人员不得进入高活性区, 严格按照操作规程操作, 注意通风, 防污染, 一旦有放射性泄漏, 应立即按应急预案处置, 并立即按有关程序报告有关部门。
7. 放射药物合成室废物、病人注射后的注射器、棉签等, 应收入专用废物桶, 严格按照医院放射性废物管理规定处理, 不得擅自处理, 当日剩余的放射性废物由专职人员将其封存, 第二天存入废物池。储存十个半衰期后按一般医疗垃圾处理。

分子影像及核医学诊疗科

回旋加速器日常维护规程

一、目标：回旋加速器为贵重大型仪器设备，维护其正常运转，有利于降低维护成本和保证临床工作顺利进行。

二、适用范围：适用于回旋加速器（GE Qilin）的开机、关机及日常维护工作。

三、依据：回旋加速器（GE Qilin）操作手册。

四、定义：为保证加速器各个子系统运行在最佳状态下，定期检查设备及时校正或更换新备件。

五、人员：物理师或具有相应资质人员。工作人员应遵守安全与辐射防护要求。进入工作场所需佩戴个人剂量报警仪。

六、程序内容

6.1 加速器开机开机程序：

①打开电脑及闭合电源开关（通电）→②打开一级水冷→③打开气体阀门及空气压缩机→④打开继电器 CSC 电源（确保一级水冷 $11 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ，储气罐压力 0.6~0.8 Mpa 再打开）→⑤打开二级水冷→⑥调节 Sensor On→⑦抽真空 pump（提前确认二级水冷 $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ）→⑧从左到右依次闭合继电器其它开关→⑨reset 磁场电源→⑩

System reset

6.2 生产前检查

6.2.1 环境

加速器室的精密空调（24 小时常开）设定温度 20℃、湿度 40%

6.2.2 水冷系统

一级水冷系统: Outlet Temp.11±2℃, Inlet Temp.13±2℃

二级水冷系统: Temp.20±2℃

二级水冷电导率: <5 μSiemens/cm

检查靶水含量, 富氧水不少于 5 ml, 注射用水不少于 10 ml

6.2.3 气体

空气压缩机压力: 0.6~0.8 Mpa, 空气去油除湿器（24 小时常开）,

储气罐压力: 0.6~0.8 Mpa（罐底每周一放水）真空腔压力: 3*10-
6-2*10-7 mbar

H₂ 输出压力: 0.4 Mpa（离子源使用）

CH₄ 输出压力: 0.4 Mpa（N 靶使用）

He 输出压力: 0.55 Mpa（F 靶传输使用）

He 输出压力: 2.5 Mpa（F 靶轰击保护使用）

N₂ 输出压力: 0.4 Mpa（C 靶传输使用）

He 输出压力: 0.7 Mpa（合成药物使用）

N₂/O₂ 输出压力: 1 Mpa（C 靶使用）

6.2.4 供电

检查强电, 弱电开关正常, 设备指示灯正常显示。

6.3 加速器关机程序:

①关闭电脑→②关闭除 CSC 外其它继电器电源→③Shut Down 真
空腔→④二级水冷继续运行 3 h→⑤关闭二级水冷→⑥关闭一级

水冷→⑦关闭 CSC 继电器电源→⑧关闭空气压缩机→⑨断开主
电源开关→⑩关闭气瓶阀门

分子影像及核医学诊疗科

天津市肿瘤医院

放射防护及辐射安全工作涉及科室及相关职责分工

一、放射防护及辐射安全工作涉及的相关科室

(一) 行政职能科室

- 1、医务处
- 2、设备处
- 3、总务处
- 4、人事处(保健室)
- 5、保卫处

(二) 临床、医技科室:

- 1、分子影像及核医学诊疗科
- 2、放射治疗科
- 3、放射科
- 4、介入治疗科
- 5、乳腺影像诊断科
- 6、预防科
- 7、内镜诊疗科
- 8、骨与软组织肿瘤科
- 9、手术室(部分)



二、放射防护和辐射安全工作职责分工

(一) 设备处

- 1、购买放射诊疗设备(装置)时应办理相应的设备准入手续,

天津市肿瘤医院

如为大型设备应取得大型设备配置证。

2、配置与放射诊疗设备(装置)相适应的防护设备和报警装置。

3、提供放射诊疗设备(装置)的详细参数给医务处,以备日后取相应许可证用。

4、组织完成所有放射诊疗许可证上的现役放射设备每年一次的性能检测及场所环境检测,取得相应的检测报告,并上传上级主管部门网站备查。

5、完成放射源的申请、运输、换取。

(二) 医务处

1、新建、改建、扩建建设项目和技术改造、技术引进项目(以下统称建设项目)可能产生职业病危害的,在可行性论证阶段应当向卫生行政部门提交职业病危害评价报告;可能造成环境影响的,在可行性论证阶段应当向生态环境部门提交环境影响评价报告。

2、建设项目基础建设完工、设备安装调试完成后向卫生行政部门提交职业病危害控制评价报告,待竣工验收通过后变更放射诊疗许可证项目;向生态环境部门提交环境影响竣工验收报告,待竣工验收通过后变更辐射安全许可证项目。

3、负责放射诊疗许可证、辐射安全许可证的申请,颁发,续发,换发。

4、组织所有放射人员的定期防护培训包括岗前和定期岗中培训以及定期辐射安全培训。

5、组织放射工作人员的定期剂量监测,保存并允许放射工作人



天津市肿瘤医院

员借阅、复印个人剂量监测记录。

6、组织放射人员工作证(行政许可决定书)的核发与换发工作。

(三) 总务处

1、新建、改建、扩建放射工作场所的防护设施工程建设,验收合格方可投入使用。

(四) 人事处(保健室)

1、组织岗前、岗中、离岗放射人员的健康查体工作,建立所有放射相关人员的健康档案,保存并允许放射工作人员借阅、复印个人体检报告。

2、对于体检结果不适宜从事放射岗位工作的放射工作人员,应调离放射岗位。

(五) 保卫处:

1、放射源工作场所的24小时监控,及放射场所的安全保卫工作。

2、完成公安部门放射相关安全培训及取证工作。

(六) 各放射诊疗临床、医技科室

使用放射性同位素与射线诊疗(设备)装置的科室,建立科室放射防护与辐射安全管理小组,配合完成上级部门的放射防护及辐射安全要求的各项工作,做好本科室放射诊疗质量安全控制工作。

放射安全管理制度

- 一、对放射工作场所和运行中的射线装置进行定期放射防护检测,确保放射防护设施完好与射线装置性能的稳定和安全。
- 二、对开放性放射源工作场所的各个区域定期进行放射防护检测,确保辐射水平在安全范围以内。
- 三、放射性工作人员必须参加辐射防护与安全培训,考核合格后才能上岗,并加强操作培训,熟练操作技能、缩短工作时间并正确使用个人防护用品。
- 四、从事放射性工作人员要佩戴个人剂量监测仪,每年四次接受个人剂量监测,并将监测结果记录在个人剂量档案内。建立放射工作人员职业性健康档案,每二年体检一次。
- 五、工作场所必须有醒目的电离辐射警示标志,门上方设有警示红色信号灯,并有防止工作人员和公众受意外照射的安全连锁装置。每日检查各项安全防护措施是否处于正常工作状态。
- 六、制定完善的安全操作规程,严格按照规程操作,并告知病人和有关人员辐射的危害性,做好患者健康宣教,减少非必要辐射,使用场所张贴醒目的辐射有害健康的标识。
- 七、定期对科室的辐射防护设施进行检查,发现故障隐患及时排查。
- 八、制定放射安全应急预案,每年评估检查,不断完善。发生事故后应及时上报。

核医学科

2015.4 制定并执行 2024.3 重新修订

放射性同位素安全管理制度

- (1) 工作人员应妥善保管科室大门及房门钥匙,防止丢失,一旦不慎遗失,应及时报告,并作应急处理。
- (2) 工作人员下班前必须检查仪器、水、电、及关窗锁门。全科(室)人员应熟知总电源开关位置,灭火器置于醒目地点,工作人员应熟练掌握灭火器的使用方法。
- (3) 室内无人时,工作人员应随手关门,高活性区(室)非工作人员不得入内。
- (4) 放射性核素应有专人负责妥善保管,双门双锁,不得遗失。
- (5) 提高警惕,发现非本科(室)就诊人员应及时查问,
- (6) 专人负责放射性同位素安全管理,应定期检查,发现问题及时改进。
- (7) 按上级主管部门要求,定期组织相关人员进行各种培训。



放射性药品及原料购买和使用管理制度

1. 根据国家规定订购与使用放射性同位素实行许可证制度。应根据工作实际需要,在规定允许使用量范围内,制定年度订购计划。
2. 放射性药品是一种特殊的药品,必须由专人负责采购、保管、使用及回收,并有详细记录。
3. 放射性药品在采购前,必须到当地环保部门办理放射性同位素转入手续。
4. 建立严格的放射性药品出入库制度,对每批次药品的到货日期、剂量、纯度、性状、使用情况等进行详细的记录;对使用后的残留放射性药品要妥善保管,避免丢失,及时按规定处理。
5. 在使用放射性药品过程中,严格按照操作规程操作,避免意外污染。
6. 放射性药品只可在本科室使用,任何人不得将其带离本科室。



放射性药品使用管理制度

1. 根据国家规定订购与使用放射性同位素实行许可证制度。应根据工作实际需要, 在规定允许使用量范围内, 制定年度订购计划。
2. 放射性药品是一种特殊的药品, 必须由专人负责采购、保管、使用及回收, 并有详细记录。
3. 建立严格的放射性药品出入库制度, 对每批次药品的到货日期、剂量、纯度、性状、使用情况等进行详细的记录; 对使用后的残留放射性药品要妥善保管, 避免丢失, 及时按规定处理。
4. 在使用放射性药品过程中, 严格按照操作规程操作, 避免意外污染。
5. 放射性药品只可在本科室使用, 任何人不得将其带离本科室。



2015.4 制定并执行 2024.3 重新修订

辐射防护及放射性废物管理制度

1. 科室的辐射防护工作在医院放射防护管理委员会的领导下, 认真执行国家的有关放射防护法规、法令, 严格执行医院放射防护的各项规章制度。
2. 科室辐射防护由专人负责, 并配合院专职辐射防护员做好辐射防护工作。
3. 所有科室工作的人员, 必须经辐射防护方面的专业考核, 经查体合格, 取得上岗证方可上岗工作。
4. 工作人员按规定佩带个人剂量剂, 辐射防护专职人员做好个人剂量监控资料与健康档案保存管理工作。
5. 各种辐射警示标志齐全。
6. 任何非指定人员不得进入高活性区, 严格按照操作规程操作, 注意通风, 防污染, 一旦有放射性泄漏, 应立即按应急预案处置, 并立即按有关程序报告有关部门。
7. 放射废物、病人注射后的注射器、棉签等, 应收入专用废物桶, 严格按照医院放射性废物管理规定处理, 不得擅自处理, 当日剩余的放射性废物由专职人员将其封存, 第二天存入废物池。储存30天后按一般医疗垃圾处理。



2015.4 制定并执行 2024.3 重新修订

工作场所定期监测制度

1、为了贯彻国家的相关法规，为了保护公众及工作人员不受意外辐射的伤害，避免放射意外事件的发生。建立工作场所定期检测制度，从而对辐射安全隐患做到早发现、早整改。

2、有专人负责科室工作场所的辐射监测工作，并定期向放射安全管理与放射性事故处理小组汇报检测结果。

3、常规每周测量一次。检测点为各种射线装置屏蔽外墙、防护门、观察窗和门缝隙处，工作人员操作室、控制区和装置周边环境。

4、严格记录每个检测点的结果，监测结果应清晰、准确、完整纳入记录档案，进行妥善保存，如发现异常立即向科室放射安全管理与放射性事故处理小组汇报，并找出原因。

5、如果发现有放射性污染发生，在采取处理措施后还要追加检测，直到检测值恢复正常。

6、我科室目前所有涉及放射性工作的场所均配备了个人剂量报警仪和表面污染仪，监测仪器定期进行检定、校准，以保障监测结果的可信度。

核医学科

2015.4 制定并执行 2024.3 重新修订

科室工作制度

1. 实行科主任负责制，健全科室管理系统，加强思想教育，端正服务态度，提高诊疗质量，密切与临床科室联系，积极开展医疗、教学、科研等工作。
2. 根据医院年度工作要求，结合科室具体情况，制定科室年度工作计划，组织实施，定期检查。年终总结，肯定成绩，找出差距，以便改进与提高。
3. 贯彻执行各类各级人员岗位责任制，明确分工。人员相对固定，适当轮换，以扩大知识面，适应科室工作需要，保证诊疗质量。
4. 健全例会制度，每周召开科会一次，传达院周会内容与要求，小结本周科室工作，研究和安排下周科室工作。定期组织业务学习和政治学习。
5. 自觉遵守医院各项规章制度，坚守工作岗位，严格考勤考核。
6. 实施医师接诊制，其工作内容包括：掌握适应证；填写或补充患者的病史、体检及其他有关特殊检查结果，确定检查项目、部位、放射性药物的品种、剂量；及时处理在检查中出现的问题；及时发报告，并安排必要的进一步检查；有不能解决的问题应及时请示上级医师或科主任等。
7. 端正服务态度，树立以病人为中心的服务思想，对待患者应认真、热情、周到、耐心，不得以任何理由推诿病人及与病人发生争吵。

8. 加强质量管理（特别注意接诊、注射、摆位、采集、图象处理、出片、阅片诊断和随访等几个环节），保证检查质量。检查结果如与临床表现不符，应研究其原因，必要时应复查。
9. 实施集体阅片和三级医师负责制，经常研究诊断和检查技术，解决疑难问题，不断提高工作质量。报告书写项目应填写完整，叙述准确、客观、结论明确。
10. 加强与临床科室联系，不断开展新项目、新技术，及时总结工作经验。
11. 住院医师负责对每一病例进行随访，并将最终结果在阅片会上汇报、记录、归档。
12. 核医学仪器的使用、药品的分装、投药，均应严格执行操作规程，防止扩大污染和差错事故。
13. 病员使用放射性核素前，应有严格患者识别规范，要核对品种、剂量、用法，准确无误后在实验室内使用。对应用不同放射性核素的病员，应分开病室。
14. 严格执行放射性核素制剂的有关管理规定。放射性核素应有专人保管。建立并执行来药登记、核实制度，存放于专用储藏室内。设立专用登记本，定期清点，严格交接手续，如有疑问，应马上报告科主任和院领导进行清查。
15. 科室必须有急救药品、设备。医师、护士要掌握抢救技能。
16. 对防护用具、放射性废物及被污染的一切物品，必须按有关规定进行妥善管理和处置，并有应急处理的预案。



17. 建立差错事故登记制度。
18. 认真贯彻执行学校、医院和科室的各项规章制度以及相关的法律、法规。



2015.4 制定并执行 2024.3 重新修订

科室医疗设备质控制度

- 1、建立科室医疗设备质控制度，可以提高设备的使用率、减少不良事件发生的风险，延长设备的使用寿命、控制医疗成本。
- 2、科室仪器设备应建立帐册，专人负责，做到帐物相符。
- 3、每台仪器均应有操作规程，使用时严格按照规定步骤操作。贵重仪器应专人使用，指定专人负责仪器的保养。
- 4、保持仪器设备良好的运行条件，按计划进行每日、每周、每月、每季度的设备质控项目，所有记录图表数据应该记录存档，资料由专人负责管理。
- 5、科室质量控制小组定期开会，检查科室的设备质控情况，发现问题及时整改并记录在案。



铅衣消毒隔离制度

- 1、铅衣要求定期进行消毒作业并有记录。
- 2、消毒方法采用 0.05% 硕康溶液擦拭。
- 3、如意外放射性污染，采用纸巾吸附，避免污染范围扩大，明确污染位置，做出警示标记。将污染铅衣置于储源室衰变隔离十个半衰期以上。完成后测量无污染，清洁后方可再次使用。



消防与安全管理度

我科室使用放射性药品利用最先进的影像检查设备为病人提供服务,这就要求我们不但严格遵守医院的各项安全管理制度,并且要根据科室特点,制定一套符合我们特点的安全管理制度。

- 1、对全科工作人员定期进行安全教育,加强安全意识。
- 2、落实安全责任制明确职责、有专人负责,落实责任,有不断完善和落实各类应急处置预案,提高技防、物防、人防的覆盖面,把刑事、治安、火情、安全事故控制在最低水平。
- 3、医护人员经常参加安全保卫、消防安全的宣传教育,切实做好应急医疗救护工作,加强培训和演练。
- 4、落实消防安全责任制和岗位消防安全责任制,制定消防安全制度和保障消防安全的操作规程,设置安全疏散出口,疏散通道畅通,配置消防设施、灭火器材、消防安全标志和应急灯。
- 5、科室工作人员应妥善保管好科室钥匙,不得外借,并防止丢失;一旦不慎遗失,应及时报告并采取应急措施。
- 6、工作人员下班前必须检查仪器、水、电及关窗锁门。
- 7、全科人员应熟知总电源开关位置,并能熟练掌握使用方法。灭火器置于醒目地点,工作人员能熟练掌握其使用方法。
- 8、非工作需要,在科室内不得使用电炉。
- 9、室内无人时随手关门,高活性区非工作人员不得入内。
- 10、放射性核素由专人负责妥善保管,双门双锁。



- 11、提高警惕，发现非本科(室)就诊人员应及时查问。
- 12、专人负责安全管理，定期检查，发现问题及时改进。
- 13、发生重大安全事故应及时向领导汇报。



医用铅衣的管理制度

- 1、医用铅衣由专人负责管理，清洗及维护。
- 2、每件医用铅衣编号，不用时置于铅衣架上，每天使用有记录。
- 3、医用铅衣使用中应避免与尖锐物体接触以免造成划伤而影响防护效果。
- 4、医用铅衣不可洗涤，定期用 0.05% 硕康溶液擦拭。
- 5、如意外放射性污染，采用纸巾吸附，避免污染范围扩大，明确污染位置，做出警示标记。将污染铅衣置于储源室衰变隔离十个半衰期以上。完成后测量无污染，清洁后方可再次使用。
- 6、定期对铅衣的防护效果进行检测，不合格的进行更新。



放射性药品使用管理制度

1. 根据国家规定订购与使用放射性同位素实行许可证制度。应根据工作实际需要,在规定允许使用量范围内,制定年度订购计划。
2. 放射性药品是一种特殊的药品,必须由专人负责采购、保管、使用及回收,并有详细记录。
3. 建立严格的放射性药品出入库制度,对每批次药品的到货日期、剂量、纯度、性状、使用情况等进行详细的记录;对使用后的残留放射性药品要妥善保管,避免丢失,及时按规定处理。
4. 在使用放射性药品过程中,严格掌握适应症,按照医嘱给药,特别要注意核素种类和剂量。
5. 放射性药品使用后,密切观察患者,出现不良反应立即上报上级医生。

核医学科

2015年制定,2024年重新修订

监测仪表的使用、维修及校验管理制度

1. 科室的所有监测设备由专人负责管理,未经科室领导同意不得外借。
2. 各组在使用检测仪表期间负责设备的保管,严格按照操作规程使用。
3. 放射性活度计每两年检测一次,设备处协助送检,检测报告科室留存。
4. 其他监测设备每年检测一次,备处协助送检,检测报告科室留存。
5. 当发现设备出现故障时,立即停止使用,报设备处备案,本院工程师可以维修的送设备处维修,不能维修的送有资质单位维修,维修后重新送检,合格后方可使用。

核医学科

2024.7.17 编制

科室继续教育制度

- 1、根据国家继续医学教育的有关规定, 实行在职职工终身教育, 紧抓好人才培训工作, 从难从严要求, 进行正规训练。
- 2、初级专业技术人员继续教育的主要任务, 结合工作岗位的需要, 进行专业知识和技能训练, 以达到符合任职工作岗位的全部要求。
- 3、中级专业技术人员继续教育的主要任务, 结合本职工作, 学习新理论、新知识、新技术、培养解决复杂专业问题的能力, 真正起到技术骨干的作用。
- 4、高级专业技术人员继续教育的主要任务, 学习和掌握新理论、新知识、新技术, 把握其发展动向, 用于改进和指导本科工作, 制定本科室业务发展规划, 起到学术带头人的作用。
- 5、制订在职职工继续教育规范化培训计划, 以及保证计划完成的具体措施。
- 6、科室的所有工作人员都要定期参加辐射防护知识培训和放射防护知识培训及考核, 合格后持证上岗。

核医学科

2012年制定 2024年修订

天津市肿瘤医院核医学质量保证大纲

- 1.新装机的核医学射线装置安装完成后,均要对设备各项参数请第三方服务机构进行检测,合格方可投入使用。
- 2.每年对在用的核医学射线装置由具有资质的检测单位进行设备参数检测,合格方可继续使用。
- 3.所有的核医学活度计、巡测仪、多动能射线检测仪、表面污染仪定期送计量单位重新检定。
- 4.诊疗流程规范化管理,对患者姓名、性别、检查及治疗部位、给药种类、剂量、设备参数等方面定期监督核对。
- 4.定期核查患者检查或治疗适应症和禁忌症,病史、体征、诊断、治疗等的书面记录。
- 5.从事核医学放射性工作的医生、护士、技师、物理师等所有相关人员必须取得放射工作人员证,定期参加职业健康培训和辐射安全防护培训并取得合格证。
- 6.所有核医学工作人员必须定期参加职业健康体检。
- 7.根据国家核医学相关法规的修改和临床诊疗技术的改进,定期组织科室相关人员对本大纲进行修改。

核医学科

2024.6 制定

附件六：放射性事故应急处理预案

放射性事故应急处理预案

根据《中华人民共和国职业病防治法》及《放射性同位素与射线装置放射防护条例》的有关规定，为预防放射性事故的发生，加强对放射事故的有效处理，减轻事故造成的后果。保证放射人员及公众与环境的辐射防护安全，制定本应急处理预案。

一、组织机构

辐射安全与放射防护委员会：

主任委员：郝继辉

副主任委员：王伟、王莉、王伟平、叶兆祥、刘俊田、李世霞、温岩、陈敦淳、徐文贵、路红、邢文阁、袁智勇、姚锡吴、蒋筠、黄国欣

秘书：白广鑫、朱研佳、解飞、柳杰、张达光、王喆

二、在放射诊疗中可能发生的放射性事故包括：

- (一) 放射源的丢失或被盗、误置、遗弃；
- (二) 密封源或射线装置机房的进入失控；
- (三) 放射源装置和射线装置故障或误操作引起误照射；
- (四) 密封源或包容放射性物质容器泄露。

若发生以上事故，使工作人员和公众受到照射的可能途径有：直接来自放射源或辐射装置的辐射所产生的外照射。

三、主要应急响应行动计划

(一) 建立放射性事故报告制度，一旦发生放射性事故，设施事故现场负责人应立即向院医务处、保卫处报告，由医务处、保卫处向该设施领导、应急响应组织（放射防护委员会）负责人报告，设施领导、应急响应组织负责人则应按照应急计划或程序指令启动应急响应，指挥控制缓解事故，按照《放射事故管理规定》尽快向卫生行政部门及公安机关报告，最迟不得超过 2 小时。如有放射性物质污染环境，要及时向环保部门报告。如应急事态特别紧急，设施事故现场的负责人有义务主动承担起指令启动应急响应和指挥控制缓解事故的责任。

(二) 发生放射源丢失或被盗、误置、遗弃事故时，所在科室应当迅速根据放射源

种类、活度,立即报告医务处、保卫处,并保护好现场。积极配合公安和卫生行政部门做好调查、侦破工作,尽快追回丢失的放射源。

(三)在放射源意外丧失屏蔽且难以回复到其安全储存位置情况下,人员必须立即撤离受到该放射源影响而产生高剂量率的房间或局部区域,应对撤离的房间或局部区域实施出入控制,直到采取了事故缓解措施,使其恢复到可以接受的安全状态后,方可解除其出入控制。

(四)对履行控制缓解行动的设施内应急人员、外来支援人员和急救人员应提供适当的个人辐射防护用品。

鉴于医用放射源应用设施所操作或使用的放射源总活度有限,并多为具有高安全性的密封源,发生在设施内的放射性泄露通常不会对设施场区之外造成明显危险,因而,场外通常没有必要考虑采取隔离公众的防护行动。

(五)射线装置机房进入失控,如门机连锁装置失效,或射线装置故障或误操作引起误照射,根据外照射防护三原则,减少受照时间,增加照射距离,立即断电或按下紧急开关,或尽快撤离事故现场到机房外安全区域。

(六)对于受到或怀疑受到急性辐射损伤的人员,应迅速送往专门的辐射损伤医疗单位进行诊断或治疗。应向医疗单位提供就诊人员的个人剂量检测或估计结果以及他们的受照情况。

(七)及时认真地收集与事故有关的物品和资料,仔细分析事故原因,判定事故级别,处理事故措施要讲究社会 and 经济效益,尽可能降低事故的损失,保护好国家及公众的财产。

(八)单位负责人、工作人员以及参与应急响应的组织成员均应进行与其在应急中所承担任务和职责相适应的培训和定期再培训。

(九)应急响应报告电话:

医务处: 022-65150123 转1101 保卫处: 022-65150123 转1206

天津市滨海新区环保局: 022-65306237 天津市环保局: 022-87671932

天津市疾控中心: 022-24333401

天津市滨海新区公安局塘沽分局: 022-25892392 或 110 报警

附件七：相关工作记录

外照射及表面污染监测表

监测位置	监测项目	监测时间	监测结果	记录人	备注
回旋加速器机房内	外照射剂量率 ($\mu\text{Sv/h}$)				
回旋加速器控制室	外照射剂量率 ($\mu\text{Sv/h}$)				
回旋加速器机房外	外照射剂量率 ($\mu\text{Sv/h}$)				
^{18}F 合成室	外照射剂量率 ($\mu\text{Sv/h}$)				
分装热室	外照射剂量率 ($\mu\text{Sv/h}$)				
注射室	外照射剂量率 ($\mu\text{Sv/h}$)				
候诊区	外照射剂量率 ($\mu\text{Sv/h}$)				
卫生间/污物间	外照射剂量率 ($\mu\text{Sv/h}$)				
^{18}F 合成操作台面	表面污染 (Bq/cm^2)				
分装热室台面	表面污染 (Bq/cm^2)				
注射台面	表面污染 (Bq/cm^2)				
卫生间地面/台面	表面污染 (Bq/cm^2)				
工作人员手部	表面污染 (Bq/cm^2)				
走廊地面	表面污染 (Bq/cm^2)				

监测频次：回旋加速器运行期间，工作场所外照射和表面污染应每日进行监测。涉及 ^{18}F 操作（合成、分装、注射）后，每次操作后应立即对操作台面、地面等相应位置进行表面污染监测。

附件八：核技术利用辐射安全与防护考核证

核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



刘炳旺, 男, 1981年02月23日生, 身份证: 12022319810223481X, 于2022年08月参加核医学辐射安全与防护考核, 成绩合格。

编号: FS22TJ0300100 有效期: 2022年08月16日至 2027年08月16日

报告单查询网址: fushe.mee.gov.cn



核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



门晓媛, 女, 1977年06月03日生, 身份证: 120104197706033825, 于2022年08月参加核医学辐射安全与防护考核, 成绩合格。

编号: FS22TJ0300087 有效期: 2022年08月12日至 2027年08月12日

报告单查询网址: fushe.mee.gov.cn



核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



王健, 男, 1981年08月05日生, 身份证: 120105198108055136, 于2022年08月参加核医学辐射安全与防护考核, 成绩合格。

编号: FS22TJ0300093 有效期: 2022年08月12日至 2027年08月12日

报告单查询网址: fushe.mee.gov.cn



附件九: 现场照片

1.加速器机房:



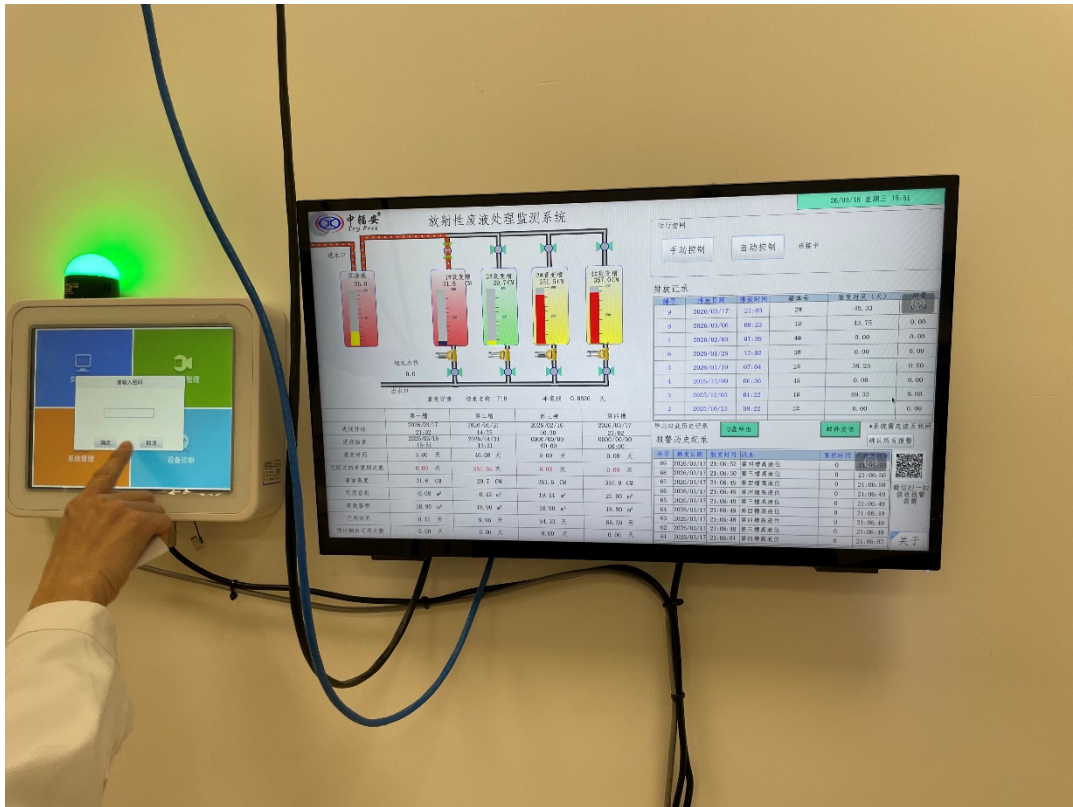


2. 化学合成室





3. 化学合成控制室:





4. 放射性废物间:





5. 检测仪器:



6.整个区域出入口



附件十: 自主检测设备检定/校准证书

		中国认可 国际互认 校准 CALIBRATION CNAS L1966	第 1 页 Page 1 共 2 页 Page of 2
中国辐射防护研究院 放射性计量站			
校准证书			
Calibration Certificate			
证书编号: C 校字第[2025]-R2147 Certification No.			

委托方: 天津市肿瘤医院 Customer			
地址: 天津市河西区 Address			
仪器名称: X、γ辐射在线监测仪 Instrument name			
型号: HA1100Med-P Type		编号: HABE092347 No.	
制造商: 北京中科核安科技有限公司 Manufacturer			

接收日期: Receipt date		2025 年 11 月 03 日 Year Month Day	
校准日期: Calibration date		2025 年 11 月 06 日 Year Month Day	

校准员: (签字) 		发布日期: 2025 年 11 月 10 日 Publication date Year Month Day	
核验员: (签字) 			
主管: (签字) 			
发证单位: (专用章)		Issued by (stamp)	

地址 (Add): 山西省太原市学府街 102 号			
电话 (Tel): (0351) 2203472 传真 (Fax): (0351) 2203472 邮编 (Post Code): 030006			
电子信箱 (E-mail): ZFYjiliangzhan@sina.com			

1. 本实验室通过了中国合格评定国家认可委员会的认可。实验室认可证书号: L1966。
2. 本证书中的校准结果均可溯源至国际单位制(SI)。
3. 校准技术依据: JJG393-2018 便携式X、 γ 辐射周围剂量当量(率)仪和监测仪
4. 计量标准名称: γ 射线空气比释动能(环境水平)标准装置
溯源范围: $(1.0 \times 10^{-7} \sim 3.0 \times 10^{-4}) \text{ Gy} \cdot \text{h}^{-1}$ 不确定度: 3.8% ($k=2$)
溯源机构名称: 中国计量科学研究院 溯源证书编号: DLjl2025-01337/00829/01315/00830
5. 环境条件: 温度: $(20.2 \sim 20.3)^\circ\text{C}$ 相对湿度: 32% 气压: 93.4 kPa 地点: 计量楼 09# 房间

校准结果

证书编号: C校字第[2025]-R2147

第 2 页 共 2 页

校准结果:

1. 重复性:

约定值 $/\mu\text{Sv} \cdot \text{h}^{-1}$	重复性
6.97×10^0	0.2%

2. 校准因子和相对固有误差:

参考辐射	能量 $/\text{keV}$	约定值 $/\mu\text{Sv} \cdot \text{h}^{-1}$	校准因子	相对误差
Cs-137	662	6.97×10^0	1.11	-10.2%
		6.88×10^1	1.06	-6.0%
		1.4×10^2	1.02	-1.5%

该仪器的相对固有误差: $I = -10.2\%$

校准因子的相对扩展不确定度 $U_{\text{rel}} = 6\%$ ($k=2$)。

注: 依客户要求, 此次校准仅做重复性、校准因子及相对固有误差项目。

测量结果按下式计算: $D = X_i \times C_f$

式中: D ---实际值; X_i ---仪器测量读数; C_f ---校准因子。

以下空白

注: 1、本校准证书的结果仅对本委托件有效。2、证书未经本实验室批准, 不得部分复印。3、本证书涂改无效。4、本证书封面未加盖本实验室校准专用章无效。5、下次校准时请携带此证书。



中国认可
国际互认
校准
CALIBRATION
CNAS L1906

中国辐射防护研究院
放射性计量站

第 1 页 Page 1

共 2 页 Page of 2

校准证书

Calibration Certificate

证书编号: C 校字第[2025]-R2148
Certification No.

委托方: 天津市肿瘤医院

Customer

地址: 天津市河西区

Address

仪器名称: X、 γ 辐射在线监测仪

Instrument name

型号: HA1100Med-P

Type

制造商: 北京中科核安科技有限公司

Manufacturer

编号: HABE092351

No.

接收日期:

2025 年 11 月 03 日

Receipt date

Year Month Day

校准日期:

2025 年 11 月 06 日

Calibration date

Year Month Day

校准员: (签字)

郑勇

Operator

发布日期:

2025 年 11 月 10 日

Publication date

Year Month Day

核验员: (签字)

孟艳俊

Inspector

主管: (签字)

方瑞良

Signature of leader

发证单位: (专用章)

Issued by (stamp)



地址 (Add): 山西省太原市学府街 102 号

电话 (Tel): (0351) 2203472 传真 (Fax): (0351) 2203472 邮编 (Post Code): 030006

电子信箱 (E-mail): ZFYjiliangzhan@sina.com

1. 本实验室通过了中国合格评定国家认可委员会的认可。实验室认可证书号: L1966。
2. 本证书中的校准结果均可溯源至国际单位制(SI)。
3. 校准技术依据: JJG393-2018 便携式X、 γ 辐射周围剂量当量(率)仪和监测仪
4. 计量标准名称: γ 射线空气比释动能(环境水平)标准装置
测量范围: $(1.0 \times 10^{-7} \sim 3.0 \times 10^{-4}) \text{ Gy} \cdot \text{h}^{-1}$ 不确定度: 3.8% ($k=2$)
溯源机构名称: 中国计量科学研究院 溯源证书编号: DLJ12025-01337/00829/01315/00830
5. 环境条件: 温度: $(20.2 \sim 20.3)^\circ\text{C}$ 相对湿度: 32% 气压: 93.4 kPa 地点: 计量楼 09#房间

校准结果

证书编号: C校字第[2025]-R2148

第 2 页 共 2 页

校准结果:

1. 重复性:

约定值 $/\mu\text{Sv} \cdot \text{h}^{-1}$	重复性
6.97×10^0	0.1 %

2. 校准因子和相对固有误差:

参考辐射	能量 /keV	约定值 $/\mu\text{Sv} \cdot \text{h}^{-1}$	校准因子	相对误差
Cs-137	662	6.97×10^0	1.10	-9.2 %
		6.88×10^1	1.03	-3.4 %
		1.40×10^2	1.05	-4.8 %

该仪器的相对固有误差: $I = -9.2\%$

校准因子的相对扩展不确定度 $U_{\text{rel}} = 6\%$ ($k=2$)。

注: 依客户要求, 此次校准仅做重复性、校准因子及相对固有误差项目。

测量结果按下式计算: $D = X_i \times C_f$

式中: D --实际值; X_i --仪器测量读数; C_f --校准因子。

以下空白

注: 1、本校准证书的结果仅对本委托件有效。2、证书未经本实验室批准, 不得部分复印。3、本证书涂改无效。4、本证书封面未加盖本实验室校准专用章无效。5、下次校准时请携带此证书。

				中国认可 国际互认 校准 CALIBRATION CNAS L1986	
中国辐射防护研究院 放射性计量站					
<h1>校准证书</h1>					
Calibration Certificate					
证书编号: C 校字第[2025]-R2149 Certification No.					

委托方: 天津市肿瘤医院 Customer					
地址: 天津市河西区 Address					
仪器名称: X、 γ 辐射在线监测仪 Instrument name					
型号: HA1100Med-P Type			编号: HABE092352 No.		
制造商: 北京中科核安科技有限公司 Manufacturer					

接收日期: Receipt date		2025 年 11 月 03 日 Year Month Day			
校准日期: Calibration date		2025 年 11 月 06 日 Year Month Day			

校准员: (签字) Operator		发布日期: Publication date		2025 年 11 月 10 日 Year Month Day	
核验员: (签字) Inspector					
主管: (签字) Signature of leader					
地址 (Add): 山西省太原市学府街 102 号					
电话 (Tel): (0351) 2203472 传真 (Fax): (0351) 2203472 邮编 (Post Code): 030006					
电子信箱 (E-mail): ZFYjiliangzhan@sina.com					

1. 本实验室通过了中国合格评定国家认可委员会的认可。实验室认可证书号: L1966。
2. 本证书中的校准结果均可溯源至国际单位制(SI)。
3. 校准技术依据: JJG393-2018 便携式X、 γ 辐射周围剂量当量(率)仪和监测仪
4. 计量标准名称: γ 射线空气比释动能(环境水平)标准装置
测量范围: $(1.0 \times 10^{-7} \sim 3.0 \times 10^{-4}) \text{ Gy} \cdot \text{h}^{-1}$ 不确定度: 3.8% ($k=2$)
溯源机构名称: 中国计量科学研究院 溯源证书编号: DLjl2025-01337/00829/01315/00830
5. 环境条件: 温度: $(20.2 \sim 20.3)^\circ\text{C}$ 相对湿度: 32% 气压: 93.4 kPa 地点: 计量楼 09# 房间

校准结果

证书编号: C校字第[2025]-R2149

第 2 页 共 2 页

校准结果:

1. 重复性:

约定值 $/\mu\text{Sv} \cdot \text{h}^{-1}$	重复性
6.97×10^0	0.3 %

2. 校准因子和相对固有误差:

参考辐射	能量 /keV	约定值 $/\mu\text{Sv} \cdot \text{h}^{-1}$	校准因子	相对误差
Cs-137	662	6.97×10^0	1.11	-9.8 %
		6.88×10^1	1.05	-4.6 %
		1.40×10^2	1.01	-0.8 %

该仪器的相对固有误差: $I = -9.8\%$

校准因子的相对扩展不确定度 $U_{\text{rel}} = 6\%$ ($k=2$)。

注: 依客户要求, 此次校准仅做重复性、校准因子及相对固有误差项目。

测量结果按下式计算: $D = X_i \times C_f$

式中: D ---实际值; X_i ---仪器测量读数; C_f ---校准因子。

以下空白

注: 1、本校准证书的结果仅对本委托件有效。2、证书未经本实验室批准, 不得部分复印。3、本证书涂改无效。4、本证书封面未加盖本实验室校准专用章无效。5、下次校准时请携带此证书。

中国辐射防护研究院
放射性计量站

检定证书

Verification Certificate

证书编号: 检字第[2025]-D0584
Certification No.

委托方: 天津市肿瘤医院

Customer

地址: 天津市河西区

Address

仪器名称: α 、 β 表面污染监测仪

Instrument name

型号: HA170

Type

制造商: 北京中科核安科技有限公司

Manufacturer

编号: HABE092202

No.

检定结论: 合格

Verification conclusion

检定员: (签字) 万进举

Operator

检定日期:

Verification date

2025 年 11 月 18 日

Year Month Day

核验员: (签字) 郝世东

Inspector

有效日期:

Valid date to

2026 年 11 月 17 日

Year Month Day

主管: (签字) 万进举

Signature of leader

发证单位: (专用章)

Issued by (stamp)

地址 (Add): 山西省太原市学府街 102 号

电话 (Tel): (0351) 2203472 传真 (Fax): (0351) 2203472 邮编 (Post Code): 030006

电子信箱 (E-mail): ZFYjiliangzhan@sina.com

1. 计量授权证书号: (晋) 法计 (2025) 2017005 号
2. 检定技术依据: JJG478—2016 α 、 β 表面污染仪检定规程
3. 计量标准名称: $2\pi\alpha$ 、 $2\pi\beta$ 粒子发射率标准装置
测量范围: α : ($10^2 \sim 10^6$) min^{-1} 相对扩展不确定度: α : 3.0%~5.0% ($k=2$)
 β : ($10^2 \sim 10^6$) min^{-1} β : 3.0%~5.0% ($k=2$)
计量标准证书号: [2017] 晋社量标法证字第 2017003 号 有效期至: 2026 年 07 月 19 日
4. 环境条件: 温度: 24.2 $^{\circ}\text{C}$ 相对湿度: 16% 地点: 计量楼 11# 房间

检定结果

证书编号: 检字第[2025]-D0584

第 2 页 共 2 页

1. 检定条件:

- (1) 参考核素 α : ^{241}Am β : ^{36}Cl 、 ^{90}Sr - ^{90}Y
- (2) 源表面与探测窗下沿距离 α : 5mm β : 10mm

2. 检定结果:

测量档	核素	本底计数率/ s^{-1}	表面发射率响应	重复性	相对固有误差
α	^{241}Am	0	0.387	0.8%	-10.9%
β	^{36}Cl	14.4	0.408	0.4%	1.0%
	^{90}Sr - ^{90}Y		0.576	/	/

测量结果相对扩展不确定度 U_{rel} α : 6% ($k=2$)
 β : 7% ($k=2$)

注: 测量结果按下式计算: $q_i = (N_i - N_{\text{ib}}) / R_i$

- 式中: q_i --- i 平面源与探测器窗对应面积上的表面发射率, s^{-1} ;
 N_i ---被检仪器对 i 平面源的读数平均值, s^{-1} ;
 N_{ib} ---被检仪器对 i 放射性的本底计数率, s^{-1} ;
 R_i ---被检仪器对 i 放射性的表面发射率响应, 无量纲。

以下空白

声明: 1、本检定证书的结果仅对本委托件有效。2、证书未经本实验室批准, 不得部分复印。3、本证书涂改无效。4、本证书封面未加盖本实验室检定专用章无效。5、下次检定时请携带此证书。

中国辐射防护研究院
放射性计量站

检定证书

Verification Certificate

证书编号: 检字第[2025]-D0585
Certification No.

委托方: 天津市肿瘤医院

Customer

地址: 天津市河西区

Address

仪器名称: α 、 β 表面污染监测仪

Instrument name

型号: HA170

Type

制造商: 北京中科核安科技有限公司

Manufacturer

编号: HABE092209

No.

检定结论: 合格

Verification conclusion

检定员: (签字) 万通举

Operator

检定日期:

Verification date

2025 年 11 月 18 日

Year Month Day

核验员: (签字) 郝世东

Inspector

有效日期:

Valid date to

2026 年 11 月 17 日

Year Month Day

主管: (签字) 万通举

Signature of leader

发证单位: (专用章)

Issued by (stamp)

地址 (Add): 山西省太原市学府街 102 号

电话 (Tel): (0351) 2203472 传真 (Fax): (0351) 2203472 邮编 (Post Code): 030006

电子信箱 (E-mail): ZFYjiliangzhan@sina.com

1. 计量授权证书号: (晋)法计(2025)2017005号
2. 检定技术依据: JJG478—2016 α 、 β 表面污染仪检定规程
3. 计量标准名称: $2\pi\alpha$ 、 $2\pi\beta$ 粒子发射率标准装置
测量范围: α : ($10^2 \sim 10^6$) min^{-1} 相对扩展不确定度: α : 3.0%~5.0% ($k=2$)
 β : ($10^2 \sim 10^6$) min^{-1} β : 3.0%~5.0% ($k=2$)
计量标准证书号: [2017]晋社量标法证字第2017003号 有效期至: 2026年07月19日
4. 环境条件: 温度: 24.2℃ 相对湿度: 16% 地点: 计量楼11#房间

检定结果

证书编号: 检字第[2025]-D0585

第 2 页 共 2 页

1. 检定条件:

(1) 参考核素 α : ^{241}Am β : ^{36}Cl 、 $^{90}\text{Sr-}^{90}\text{Y}$

(2) 源表面与探测窗下沿距离 α : 5mm β : 10mm

2. 检定结果:

测量档	核素	本底计数率/ s^{-1}	表面发射率响应	重复性	相对固有误差
α	^{241}Am	0	0.343	0.1%	-11.0%
β	^{36}Cl	12.7	0.397	0.5%	-3.2%
	$^{90}\text{Sr-}^{90}\text{Y}$		0.574	/	/

测量结果相对扩展不确定度 U_{rel} α : 6% ($k=2$)

β : 7% ($k=2$)

注: 测量结果按下式计算: $q_i = (N_i - N_{\text{ib}}) / R_i$

式中: q_i --- i 平面源与探测器窗对应面积上的表面发射率, s^{-1} ;

N_i ---被检仪器对 i 平面源的读数平均值, s^{-1} ;

N_{ib} ---被检仪器对 i 放射性的本底计数率, s^{-1} ;

R_i ---被检仪器对 i 放射性的表面发射率响应, 无量纲。

以下空白

声明: 1、本检定证书的结果仅对本委托件有效。2、证书未经本实验室批准, 不得部分复印。3、本证书涂改无效。4、本证书封面未加盖本实验室检定专用章无效。5、下次检定时请携带此证书。

中国辐射防护研究院
放射性计量站

检定证书

Verification Certificate

证书编号: 检字第[2025]-R4884
Certification No.

委托方: 天津市肿瘤医院

Customer

地址: 天津市河西区

Address

仪器名称: 个人剂量报警仪

Instrument name

型号: HA3800G-G

Type

制造商: 北京中科核安科技有限公司

Manufacturer

编号: HABE092132

No.

检定结论: 合格

Verification conclusion

检定员: (签字)

Operator

核验员: (签字)

Inspector

主管: (签字)

Signature of leader

检定日期:

Verification date

有效日期:

Valid date to

发证单位: (专用章)

Issued by (stamp)

2025 年 10 月 31 日

Year Month Day

2026 年 10 月 30 日

Year Month Day

地址 (Add): 山西省太原市学府街 102 号

电话 (Tel): (0351) 2203472 传真 (Fax): (0351) 2203472 邮编 (Post Code): 030006

电子信箱 (E-mail): ZFYjiliangzhan@sina.com

1. 实验室计量检定机构授权证书号: (晋) 法计 (2025) 2017005 号
2. 检定技术依据: JJG1009—2024 X、 γ 辐射个人剂量当量 $H_p(10)$ 监测仪检定规程
3. 计量标准名称: γ 射线空气比释动能 (防护水平) 标准装置
测量范围: $(1.0 \times 10^{-5} \sim 1.0 \times 10^{-1}) \text{ Gy} \cdot \text{h}^{-1}$ 不确定度: 3.8% ($k=2$)
计量标准证书号: [2017]晋社量标法证字第 2017004 号 有效期至: 2026 年 07 月 19 日
4. 环境条件: 温度: $(21.2 \sim 21.4)^\circ\text{C}$ 相对湿度: 47% 气压: 93.2 kPa 地点: 计量楼 08# 房间

检定结果

证书编号: 检字第[2025]-R4884

第 2 页 共 2 页

检定条件:

标准水体模: $30 \text{ cm} \times 30 \text{ cm} \times 15 \text{ cm}$ 。

检定结果:

测量模式: 累积剂量

1. 校准因子和相对固有误差:

参考辐射	能量 /keV	约定值 / μSv	校准因子	相对误差
Cs-137	662	2.11×10^0	0.98	1.8 %
		1.06×10^1	1.00	0.4 %
		4.96×10^1	0.96	3.6 %
		3.13×10^2	0.98	1.6 %

该仪器的相对固有误差: $I=3.6\%$

2. 重复性:

约定值 / μSv	重复性
2.11×10^0	0.7 %

校准因子的相对扩展不确定度 $U_{\text{rel}}=6\%$ ($k=2$)。

注: 测量结果按下式计算, $D=X_i \times C_f$

式中: D ---实际值; X_i ---仪器测量读数; C_f ---校准因子。

以下空白

注: 1、本检定证书的结果仅对本委托件有效。2、证书未经本实验室批准, 不得部分复印。3、本证书涂改无效。4、本证书封面未加盖本实验室检定专用章无效。5、下次检定时请携带此证书。

中国辐射防护研究院
放射性计量站

检定证书

Verification Certificate

证书编号: 检字第[2025]-R4885
Certification No.

委托方: 天津市肿瘤医院

Customer

地址: 天津市河西区

Address

仪器名称: 个人剂量报警仪

Instrument name

型号: HA3800G-G

Type

制造商: 北京中科核安科技有限公司


Manufacturer

编号: HABE092134

No.

检定结论: 合格

Verification conclusion

检定员: (签字) 

Operator

检定日期:

Verification date

2025 年 10 月 31 日

Year Month Day

核验员: (签字) 

Inspector

有效日期:

Valid date to

2026 年 10 月 30 日

Year Month Day

主管: (签字) 

Signature of leader

发证单位: (专用章)

Issued by (stamp)

地址 (Add): 山西省太原市学府街 102 号

电话 (Tel): (0351) 2203472 传真 (Fax): (0351) 2203472 邮编 (Post Code): 030006

电子信箱 (E-mail): ZFYjiliangzhan@sina.com

1. 实验室计量检定机构授权证书号: (晋)法计(2025)2017005号
2. 检定技术依据: JJG1009—2024 X、 γ 辐射个人剂量当量 $H_p(10)$ 监测仪检定规程
3. 计量标准名称: γ 射线空气比释动能(防护水平)标准装置
测量范围: $(1.0 \times 10^{-5} \sim 1.0 \times 10^{-1}) \text{ Gy} \cdot \text{h}^{-1}$ 不确定度: 3.8% ($k=2$)
计量标准证书号: [2017]晋社量标法证字第 2017004 号 有效期至: 2026 年 07 月 19 日
4. 环境条件: 温度: $(21.2 \sim 21.4)^\circ\text{C}$ 相对湿度: 47% 气压: 93.2 kPa 地点: 计量楼 08# 房间

检定结果

证书编号: 检字第[2025]-R4885

第 2 页 共 2 页

检定条件:

标准水体模: $30 \text{ cm} \times 30 \text{ cm} \times 15 \text{ cm}$ 。

检定结果:

测量模式: 累积剂量

1. 校准因子和相对固有误差:

参考辐射	能量 /keV	约定值 / μSv	校准因子	相对误差
Cs-137	662	2.11×10^0	0.98	2.2 %
		1.06×10^1	1.01	-1.1 %
		4.96×10^1	0.96	3.7 %
		3.13×10^2	0.99	0.7 %

该仪器的相对固有误差: $I=3.7\%$

2. 重复性:

约定值 / μSv	重复性
2.11×10^0	1.0 %

校准因子的相对扩展不确定度 $U_{\text{rel}}=6\%$ ($k=2$)。

注: 测量结果按下式计算, $D=X_i \times C_f$

式中: D ---实际值; X_i ---仪器测量读数; C_f ---校准因子。

以下空白

注: 1、本检定证书的结果仅对本委托件有效。2、证书未经本实验室批准,不得部分复印。3、本证书涂改无效。4、本证书封面未加盖本实验室检定专用章无效。5、下次检定时请携带此证书。

中国辐射防护研究院
放射性计量站

检定证书

Verification Certificate

证书编号: 检字第[2025]-R4886
Certification No.

委托方: 天津市肿瘤医院

Customer

地址: 天津市河西区

Address

仪器名称: 个人剂量报警仪

Instrument name

型号: HA3800G-G

Type

制造商: 北京中科核安科技有限公司

Manufacturer

编号: HABE092137

No.

检定结论: 合格

Verification conclusion

检定员: (签字)

Operator

核验员: (签字)

Inspector

主管: (签字)

Signature of leader

检定日期:

Verification date

有效日期:

Valid date to

发证单位: (专用章)

Issued by (stamp)

2025 年 10 月 31 日

Year Month Day

2026 年 10 月 30 日

Year Month Day

地址 (Add): 山西省太原市学府街 102 号

电话 (Tel): (0351) 2203472 传真 (Fax): (0351) 2203472 邮编 (Post Code): 030006

电子信箱 (E-mail): ZFYjiliangzhan@sina.com

1. 实验室计量检定机构授权证书号: (晋) 法计 (2025) 2017005 号
2. 检定技术依据: JJG1009—2024 X、 γ 辐射个人剂量当量 $H_p(10)$ 监测仪检定规程
3. 计量标准名称: γ 射线空气比释动能 (防护水平) 标准装置
测量范围: $(1.0 \times 10^{-5} \sim 1.0 \times 10^{-1}) \text{ Gy} \cdot \text{h}^{-1}$ 不确定度: 3.8% ($k=2$)
计量标准证书号: [2017]晋社量标法证字第 2017004 号 有效期至: 2026 年 07 月 19 日
4. 环境条件: 温度: $(21.2 \sim 21.4) \text{ }^\circ\text{C}$ 相对湿度: 47% 气压: 93.2 kPa 地点: 计量楼 08# 房间

检定结果

证书编号: 检字第[2025]-R4886

第 2 页 共 2 页

检定条件:

标准水体模: 30 cm \times 30 cm \times 15 cm。

检定结果:

测量模式: 累积剂量

1. 校准因子和相对固有误差:

参考辐射	能量 /keV	约定值 / μSv	校准因子	相对误差
Cs-137	662	2.11×10^0	0.93	7.5 %
		1.06×10^1	0.94	6.6 %
		4.96×10^1	0.94	6.3 %
		3.13×10^2	0.94	5.9 %

该仪器的相对固有误差: $I=7.5 \%$

2. 重复性:

约定值 / μSv	重复性
2.11×10^0	0.8 %

校准因子的相对扩展不确定度 $U_{\text{rel}}=6 \%$ ($k=2$)。

注: 测量结果按下式计算, $D=X_i \times C_f$

式中: D ---实际值; X_i ---仪器测量读数; C_f ---校准因子。

以下空白

注: 1、本检定证书的结果仅对本委托件有效。2、证书未经本实验室批准, 不得部分复印。3、本证书涂改无效。4、本证书封面未加盖本实验室检定专用章无效。5、下次检定时请携带此证书。

中国辐射防护研究院
放射性计量站

检定证书

Verification Certificate

证书编号: 检字第[2025]-R4887
Certification No.

委托方: 天津市肿瘤医院

Customer

地址: 天津市河西区

Address

仪器名称: 个人剂量报警仪

Instrument name

型号: HA3800G-G

Type

制造商: 北京中科核安科技有限公司

Manufacturer

编号: HABE092140

No.

检定结论: 合格

Verification conclusion

检定员: (签字)

Operator

核验员: (签字)

Inspector

主管: (签字)

Signature of leader

检定日期:

Verification date

有效日期:

Valid date to

发证单位: (专用章)

Issued by (stamp)

2025 年 10 月 31 日

Year Month Day

2026 年 10 月 30 日

Year Month Day

地址 (Add): 山西省太原市学府街 102 号

电话 (Tel): (0351) 2203472 传真 (Fax): (0351) 2203472 邮编 (Post Code): 030006

电子信箱 (E-mail): ZFYjiliangzhan@sina.com

1. 实验室计量检定机构授权证书号: (晋)法计(2025)2017005号
2. 检定技术依据: JJG1009—2024 X、 γ 辐射个人剂量当量 $H_p(10)$ 监测仪检定规程
3. 计量标准名称: γ 射线空气比释动能(防护水平)标准装置
测量范围: $(1.0 \times 10^{-5} \sim 1.0 \times 10^{-1}) \text{ Gy} \cdot \text{h}^{-1}$ 不确定度: 3.8% ($k=2$)
计量标准证书号: [2017]晋社量标证字第 2017004 号 有效期至: 2026 年 07 月 19 日
4. 环境条件: 温度: $(21.2 \sim 21.4)^\circ\text{C}$ 相对湿度: 47% 气压: 93.2 kPa 地点: 计量楼 08# 房间

检定结果

证书编号: 检字第[2025]-R4887

第 2 页 共 2 页

检定条件:

标准水体模: $30 \text{ cm} \times 30 \text{ cm} \times 15 \text{ cm}$ 。

检定结果:

测量模式: 累积剂量

1. 校准因子和相对固有误差:

参考辐射	能量 /keV	约定值 / μSv	校准因子	相对误差
Cs-137	662	2.11×10^0	1.01	-0.9%
		1.06×10^1	0.99	1.3%
		4.96×10^1	0.98	2.4%
		3.13×10^2	1.00	-0.1%

该仪器的相对固有误差: $I=2.4\%$

2. 重复性:

约定值 / μSv	重复性
2.11×10^0	1.2%

校准因子的相对扩展不确定度 $U_{\text{rel}}=6\%$ ($k=2$)。

注: 测量结果按下式计算, $D=X_i \times C_f$

式中: D ---实际值; X_i ---仪器测量读数; C_f ---校准因子。

以下空白

注: 1、本检定证书的结果仅对本委托件有效。2、证书未经本实验室批准,不得部分复印。3、本证书涂改无效。4、本证书封面未加盖本实验室检定专用章无效。5、下次检定时请携带此证书。

中国辐射防护研究院
放射性计量站

检定证书

Verification Certificate

证书编号: 检字第[2025]-R4888
Certification No.

委托方: 天津市肿瘤医院

Customer

地址: 天津市河西区

Address

仪器名称: 个人剂量报警仪

Instrument name

型号: HA3800G-G

Type

制造商: 北京中科核安科技有限公司


Manufacturer

编号: HABE092156

No.

检定结论: 合格

Verification conclusion

检定员: (签字) 

Operator

检定日期:

Verification date

2025 年 10 月 31 日

Year Month Day

核验员: (签字) 

Inspector

有效日期:

Valid date to

2026 年 10 月 30 日

Year Month Day

主管: (签字) 

Signature of leader

发证单位: (专用章)

Issued by (stamp)

地址 (Add): 山西省太原市学府街 102 号

电话 (Tel): (0351) 2203472 传真 (Fax): (0351) 2203472 邮编 (Post Code): 030006

电子信箱 (E-mail): ZFYjiliangzhan@sina.com

1. 实验室计量检定机构授权证书号: (晋)法计(2025)2017005号
2. 检定技术依据: JJG1009—2024 X、 γ 辐射个人剂量当量 $H_p(10)$ 监测仪检定规程
3. 计量标准名称: γ 射线空气比释动能(防护水平)标准装置
测量范围: $(1.0 \times 10^{-5} \sim 1.0 \times 10^{-1}) \text{ Gy} \cdot \text{h}^{-1}$ 不确定度: 3.8% ($k=2$)
计量标准证书号: [2017]晋社量标法证字第 2017004号 有效期至: 2026年07月19日
4. 环境条件: 温度: $(21.2 \sim 21.4)^\circ\text{C}$ 相对湿度: 47% 气压: 93.2 kPa 地点: 计量楼 08#房间

检定结果

证书编号: 检字第[2025]-R4888

第 2 页 共 2 页

检定条件:

标准水体模: $30 \text{ cm} \times 30 \text{ cm} \times 15 \text{ cm}$ 。

检定结果:

测量模式: 累积剂量

1. 校准因子和相对固有误差:

参考辐射	能量 /keV	约定值 / μSv	校准因子	相对误差
Cs-137	662	2.11×10^0	1.03	-3.2%
		1.06×10^1	1.03	-2.5%
		4.96×10^1	1.02	-1.6%
		3.13×10^2	1.01	-0.6%

该仪器的相对固有误差: $I = -3.2\%$

2. 重复性:

约定值 / μSv	重复性
2.11×10^0	1.0%

校准因子的相对扩展不确定度 $U_{\text{rel}} = 6\%$ ($k=2$)。

注: 测量结果按下式计算, $D = X_i \times C_f$

式中: D ---实际值; X_i ---仪器测量读数; C_f ---校准因子。

以下空白

注: 1、本检定证书的结果仅对本委托件有效。2、证书未经本实验室批准,不得部分复印。3、本证书涂改无效。4、本证书封面未加盖本实验室检定专用章无效。5、下次检定时请携带此证书。

第 1 页 Page 1
共 2 页 Page of 2

中国辐射防护研究院
放射性计量站

检定证书

Verification Certificate

证书编号: 检字第[2025]-N0888
Certification No.

委托方: 天津市肿瘤医院

Applicant

地址: 天津市河西区

Address

仪器名称: 中子剂量率仪

Instrument name

型号: HA3100N

Type

制造商: 北京中科核安科技有限公司

Manufacturer

编号: HABE092309

No.

检定结论: 合格

Verification conclusion

检定员: (签字) 刘超

Operator

核验员: (签字) 王桐

Inspector

主管: (签字) 方传厚

Signature of leader

检定日期: 2025 年 10 月 30 日

Verification date Year Month Day

有效日期: 2026 年 10 月 29 日

Valid date to Year Month Day

发证单位: (专用章)

Issued by (stamp)

地址 (Add): 山西省太原市学府街 102 号

电话 (Tel): (0351) 2203472 传真 (Fax): (0351) 2203472

邮编 (Post Code): 030006

电子信箱 (E-mail): ZFYjiliangzhan@sina.com

1. 实验室计量检定机构授权证书号: (晋)法计(2025)2017005号
2. 技术依据: JJG 852-2019 中子周围剂量当量(率)仪
3. 计量标准名称: 中子注量率标准装置
测量范围: $(10 \sim 1.0 \times 10^4) \text{ cm}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 不确定度: 4.4%~4.8% ($k=2$)
计量标准证书号: [2021]晋社量标法证字第005号 有效期至: 2026年07月19日
4. 环境条件: 温度: $(21.1 \sim 21.1)^\circ\text{C}$ 相对湿度: 48% 地点: 计量楼02#房间

检定结果

证书编号: 检字第[2025]-N0888

第 2 页 共 2 页

检定结果:

采用 $^{241}\text{Am-Be}$ 、 ^{252}Cf 中子源进行照射, 房间散射本底用影锥法测量。

1、通用技术要求:

外观	标识
完好	清晰

2、重复性:

约定值/ $\mu\text{Sv} \cdot \text{h}^{-1}$	重复性/ %
6.59×10^1	0.3

3、相对固有误差:

参考辐射	约定值/ $\mu\text{Sv} \cdot \text{h}^{-1}$	相对固有误差/ %
$^{241}\text{Am-Be}$ 中子源	6.59×10^1	-16.3
	2.18×10^2	-15.0
^{252}Cf 中子源	2.39×10^2	2.2
	9.57×10^2	3.7

4、校准因子及其相对扩展不确定度:

参考辐射	校准因子	相对扩展不确定度
$^{241}\text{Am-Be}$ 中子源	1.19	$U_{\text{rel}} = 10\% (k=2)$
^{252}Cf 中子源	0.98	$U_{\text{rel}} = 6\% (k=2)$

注: 测量结果使用方法:

测量结果按下式计算: $D = X_i \cdot N$

式中: D —实际值; X_i —仪器测量读数; N —校准因子

本次检定类型: 后续检定

以下空白

注: 1、本检定证书的结果仅对本委托件有效。2、证书未经本实验室批准, 不得部分复印。3、本证书涂改无效。4、本证书封面未加盖本实验室检定专用章无效。5、下次检定时请携带此证书。