

厦门弘爱医院

新建 ^{131}I 甲癌治疗和 ^{32}P 敷贴治疗项目

竣工环境保护验收监测报告表

GABG-YB21700063

建设单位: 厦门弘爱医院

编制单位: 浙江建安检测研究院有限公司

2021 年 12 月

建设单位法人代表:应敏刚

编制单位法人代表:丁宙胜

项目负责人:沙益夫(建设单位)

填表人:王林

建设单位:

厦门弘爱医院

电话: 0592-5261136

传真: 0592-5261136

邮编: 361008

地址:

厦门市湖里区仙岳路 3777 号

编制单位:

浙江建安检测研究院有限公司

电话: 0571-87985777

传真: 0571-87979992

邮编: 310021

地址:

杭州市上城区水墩新路 8 号

目 录

表一 项目总体情况及验收监测依据、标准	1
表二 项目建设情况	10
表三 污染源及环境保护措施	26
表四 环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定	49
表五 验收监测质量保证及质量控制	58
表六 验收监测内容	59
表七 验收监测结果	65
表八 验收监测结论	75
附件 1: 技术服务合同	76
附件 2: 建设项目环境影响评价文件审批文件	77
附件 3: 辐射安全许可证	80
附件 4: 现场照片	87
附件 5: 工作人员相关资料	93
附件 6: 工作人员培训证书	94
附件 7: 工作人员职业健康检查报告	96
附件 8: 个人剂量检测报告（一个季度）	101
附件 9: 辐射安全与环境保护管理小组	107
附件 10: 医院辐射事故应急处理预案的通知	110
附件 11: 监测报告	124
附件 12: 验收监测单位监测资质	141
附件 13: 医院配备监测仪器检定、校准证书	143
附件 14: 监测记录和废物处置记录	155

附件 15: 应急演练记录及照片	158
附件 16: 医院关于辐射安全与防护考核承诺书	163
附件 17: 以往核技术利用项目验收意见	164
建设项目工程竣工环境保护“三同时”验收登记表.....	168

表一 项目总体情况及验收监测依据、标准

建设项目名称	厦门弘爱医院新建 ¹³¹ I 甲癌治疗和 ³² P 敷贴治疗项目				
建设单位名称	厦门弘爱医院				
建设项目性质	扩建				
建设地点	厦门市湖里区仙岳路 3777 号				
设计生产能力 (环评规模)	<p>闽环辐评(2021)15号:</p> <p>在厦门市湖里区仙岳路 3777 号厦门弘爱医院门诊综合大楼地下一层核医学科内,增加使用 I-131、P-32 放射性核素,增加后核医学科日等效最大操作量扩大至 3.72E+9Bq, 仍为乙级非密封源工作场所。</p>				
实际生产能力 (验收规模)	<p>闽环辐评(2021)15号:</p> <p>在厦门市湖里区仙岳路 3777 号厦门弘爱医院门诊综合大楼地下一层核医学科内,增加使用 I-131、P-32 放射性核素,增加后核医学科日等效最大操作量扩大至 3.72E+9Bq, 仍为乙级非密封源工作场所。</p>				
建设项目环评审批时间	2021 年 2 月 23 日	开工建设时间	2021 年 3 月 15 日		
调试时间	2021 年 7 月	验收现场监测时间	2021 年 10 月 27 日和 2021 年 11 月 8 日		
环评报告表审批部门	福建省生态环境厅	环评报告表编制单位	江苏辐环环境科技有限公司		
环保设施设计单位	林产工业规划设计院	环保设施施工单位	广东路遥医特工程有限公司(³² P)、上海康建防护屏蔽有限公司和西安四腾环境科技有限公司(¹³¹ I)		
投资总概算	200 万元	环保投资总概算	20 万元	比例	10%
实际总投资	550 万元	环保投资	350 万元	比例	64%

续表一 项目总体情况及验收监测依据、标准

<p>验收监测依据</p>	<p>(1) 《中华人民共和国环境保护法》(中华人民共和国主席令第 9 号, 2014 年), 2015 年 1 月 1 日</p> <p>(2) 《中华人民共和国放射性污染防治法》, 中华人民共和国主席令第 6 号, 2003 年 10 月 1 日</p> <p>(3) 《建设项目环境保护管理条例》, 国务院令第 682 号, 2017 年 7 月 16 日</p> <p>(4) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》, 2005 年 12 月 1 日国务院令第 449 号公布, 2019 年 3 月 2 日国务院令第 709 号修订</p> <p>(5) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法(2021 修订)》, 环境保护部令第 20 号, 2021 年 1 月 4 日</p> <p>(6) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法(2006 年发布, 2021 年第四次修订)》, 环境保护部令第 20 号, 2021 年 1 月 4 日</p> <p>(7) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》国环规环评[2017]4 号, 2017 年 11 月 20 日</p> <p>(8) 《关于发布射线装置分类办法的公告》(环境保护部国家卫生和计划生育委员会公告 2017 年第 66 号), 2017 年 12 月 5 日起施行</p> <p>(9) 《关于发布<建设项目竣工环境保护验收技术指南污染影响类>的公告》生态环境部公告 2018 年第 9 号, 2018 年 5 月 15 日</p>
<p>验收相关文件</p>	<p>(1) 技术服务合同</p> <p>(2) 《厦门弘爱医院新建 ¹³¹I 甲癌治疗和 ³²P 敷贴治疗项目环境影响报告表》, 2021 年 1 月, 江苏辐环环境科技有限公司。</p> <p>(3) 《福建省生态环境厅关于批复厦门弘爱医院核医学科项目环境影响报告表的函》(闽环辐评〔2021〕15 号), 福建省生态环境厅, 2021 年 2 月 23 日</p> <p>(4) 《厦门弘爱医院新建 ¹³¹I 甲癌治疗和 ³²P 敷贴治疗项目竣工环境保护验收监测报告》(GABG-YB21700063), 浙江建安检测研究院有限公司, 2021 年 11 月</p>

续表一 项目总体情况及验收监测依据、标准

<p>验收相关文件</p>	<p>(5)《厦门弘爱医院新建 ¹³¹I 甲癌治疗和 ³²P 敷贴治疗项目竣工环境保护验收监测报告》(GABG-YB21700063-1), 浙江建安检测研究院有限公司, 2021 年 11 月</p>
<p>验收监测评价标准、标号、级别、限值</p>	<p>验收监测执行标准:</p> <p>(1)《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)</p> <p>本标准适用于实践和干预中人们所受电离辐射照射的防护和实践中源的安全。</p> <p>4.3.2.1 应对个人受到的正常照射加以限制, 以保证本标准 6.2.2 规定的特殊情况外, 由来自各项获准实践的综合照射所致的个人总有效剂量当量和有关器官或组织的总当量剂量不超过附录 B (标准的附录 B) 中规定的相应剂量限值。不应将剂量限值应用于获准实践中的医疗照射。</p> <p>B1.1 职业照射</p> <p>B1.1.1.1 应对任何工作人员的照射水平进行控制, 使之不超过下述限值:</p> <p>a) 由审管部门决定的连续 5 年的年平均有效剂量 (但不可作任何追溯性平均), 20mSv;</p> <p>b) 任何一年中的有效剂量, 50mSv。</p> <p>B1.2 公众照射</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, 若 5 个连续年的年平均剂量不超过 1mSv, 则某一单一年份的有效剂量可提高到 5mSv。</p> <p>依据环评批复, 工作人员年有效剂量约束值低于 5mSv/a。公众年有效剂量约束值低于 0.25mSv/a。</p> <p>β 表面污染控制水平: 控制区: 40Bq/cm², 监督区: 4Bq/cm²。</p> <p>B2 款表面污染控制水平</p>

续表一 项目总体情况及验收监测依据、标准

验收监测 评价标 准、标号 、级别、 限值	工作场所的表面污染控制水平如表 1-1 所列。																			
	表 1-1 工作场所的放射性表面污染控制水平 (Bq/cm²)																			
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">表面类型</th> <th style="text-align: center;">β 放射性物质</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">工作台、设备、墙壁、地面</td> <td style="text-align: center;">控制区¹⁾</td> <td style="text-align: center;">4×10¹</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">监督区</td> <td style="text-align: center;">4</td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">工作服、手套、工作鞋</td> <td style="text-align: center;">控制区</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">4×10⁻¹</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">监督区</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">手、皮肤、内衣、工作袜</td> <td style="text-align: center;">4×10⁻¹</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">1) 该区内的低污染子区除外</td> </tr> </tbody> </table>		表面类型		β 放射性物质	工作台、设备、墙壁、地面	控制区 ¹⁾	4×10 ¹	监督区	4	工作服、手套、工作鞋	控制区	4×10 ⁻¹	监督区	手、皮肤、内衣、工作袜		4×10 ⁻¹	1) 该区内的低污染子区除外		
	表面类型		β 放射性物质																	
	工作台、设备、墙壁、地面	控制区 ¹⁾	4×10 ¹																	
		监督区	4																	
	工作服、手套、工作鞋	控制区	4×10 ⁻¹																	
		监督区																		
	手、皮肤、内衣、工作袜		4×10 ⁻¹																	
	1) 该区内的低污染子区除外																			
附录C 非密封源工作场所的分级																				
C1 非密封源工作场所分级																				
应按表 C1 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																				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">级别</th> <th style="text-align: center;">日等效最大操作量/Bq</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">甲</td> <td style="text-align: center;">>4×10⁹</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">乙</td> <td style="text-align: center;">2×10⁷~4×10⁹</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">丙</td> <td style="text-align: center;">豁免活度值以上~2×10⁷</td> </tr> </tbody> </table>		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											
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																			
根据环评报告，本项目属于乙级非密封放射性物质工作场所。																				

续表一 项目总体情况及验收监测依据、标准

<p>验收监测 评价标 准、标号、 级别、限 值</p>	<p>(2)《临床核医学放射卫生防护标准》(GBZ120-2006)</p> <p>第 4.5 款：合成和操作放射性药物所用的通风橱，工作中应有足够风速（一般风速不小于 1m/s），排气口应高于本建筑屋脊，并酌情设有活性炭过滤或其他专用过滤装置，排出空气浓度不应超过有关法规标准规定的限值。</p> <p>第 4.7 款：临床核医学工作场所应备有收集放射性废物的容器，容器上应有放射性标志。放射性废物应按长半衰期和短半衰期分别收集，并给予适当屏蔽。固体废物如污染的针头、注射器和破碎的玻璃器皿等应贮于不泄漏、较牢固、并有合适屏蔽的容器内。放射性废物应及时按 GBZ133 进行处理。</p> <p>第 4.8 款：临床核医学诊断及治疗用工作场所（包括通道）应注意合理安排与布局。其布局应有助于实施工作程序，如一端为放射性物质贮存室，依次为给药室、候诊室、检查室、治疗室等。并且应避免无关人员通过。</p> <p>第 4.9 款：临床核医学诊断用给药室与检查室应分开。如必须在检查室给药，应具有相应的放射防护设备。</p> <p>第 4.10 款：临床核医学诊断用候诊室应靠近给药室和检查室，宜有受检者专用厕所。</p>
--	--

续表一 项目总体情况及验收监测依据、标准

验收监测 评价标 准、标号、 级别、限 值	<p>(3) 《放射性核素敷贴治疗卫生防护标准》(GBZ134-2002)</p> <p>6.1 贮源箱的外表面必须标有放射性核素名称、最大容许装载放射性活度和牢固、醒目的电离辐射警示标识。</p> <p>6.2 贮源箱的屏蔽层结构须分内外两层。内层为铝或有机玻璃等低原子序数材料，其厚度须大于 β 辐射在相应材料中的最大射程。外层为适当厚度的铅、铸铁等重金属材料。并具有防火、防盗的性能。</p> <p>6.3 贮源箱必须能锁于固定物体上，防止失盗。距离贮源箱表面 5cm 和 100cm 处的韧致辐射的空气吸收剂量率分别不得超过 10μGy/h 和 1μGy/h。</p> <p>7.1 敷贴治疗室必须与诊断室、登记值班室和候诊室分开设置。治疗室内使用面积不应小于 10m²。</p> <p>7.2 治疗室墙壁及防护门的屏蔽厚度应符合放射防护原则，以保证工作场所以外人员受照剂量在相应的年剂量限值以下。</p> <p>7.3 治疗室内高 1.5m 以下的墙面应有易去污的保护涂层。地面，尤其在治疗患者位置，必须铺有可更换的质地较软又容易去污染的铺料。</p> <p>7.4 治疗室内患者座位之间应保持 1.2m 的距离或设置适当材料与厚度的防护屏蔽。</p> <p>7.5 治疗室内必须制定放射治疗操作规程及卫生管理制度，并配有 β 污染检查仪等检测仪器。</p> <p>7.6 治疗室内应配备专用清洁设施及工具，不得与非治疗室混用。</p>
-----------------------------------	--

续表一 项目总体情况及验收监测依据、标准

<p>验收监测 评价标 准、标号、 级别、限 值</p>	<p>8.5 实施敷贴治疗时，严禁将敷贴源带出治疗室外。</p> <p>8.8 敷贴器须定期进行衰变校正，以调整照射剂量。</p> <p>8.9 敷贴治疗中，医务人员应采取有效的个人防护措施，如戴有机玻璃眼镜或面罩和尽量使用远距离操作工具。</p> <p>8.10 操作敷贴器时，不得将源面朝向人，更不得用眼睛直视源面。</p> <p>校核标准：《核医学放射防护要求》（GBZ120-2020）</p> <p>5.2 放射防护措施要求</p> <p>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。</p> <p>5.2.3 核医学工作场所的通风按表 1 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 0.5 m/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。</p> <p>5.2.6 控制区的入口应设置电离辐射警告标志。</p>
--	--

续表一 项目总体情况及验收监测依据、标准

<p>验收监测 评价标 准、标号、 级别、限 值</p>	<p>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。</p> <p>5.3 工作场所的防护水平要求</p> <p>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 0.3 m 处的周围剂量当量率控制目标值应不大于 2.5 μSv/h，控制区内屏蔽体外表面 0.3 m 处的周围剂量当量率控制目标值应不大于 25 μSv/h，宜不大于 2.5 μSv/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 5 cm 处的周围剂量当量率控制目标值应不大于 25 μSv/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。屏蔽计算中所涉及的常用放射性药物理化特性参见附录 H（标准的附录）。</p> <p>5.3.2 应根据使用核素的特点、操作方式以及潜在照射的可能性和严重程度，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，工作场所放射防护检测方法见附录 J（标准的附录）。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 1-3。</p>
--	--

续表一 项目总体情况及验收监测依据、标准

表 1-3 核医学工作场所的放射性表面污染控制水平				
单位为贝可每平方米				
表面类型		α 放射性物质		β 放射性物质
		极毒性	其它	
工作台、设备、墙面、地面	控制区 ^a	4	4×10	4×10
	监督区	4×10 ⁻¹	4	4
工作服、手套、工作鞋	控制区	4×10 ⁻¹	4×10 ⁻¹	4
	监督区	4×10 ⁻¹	4×10 ⁻¹	4
手、皮肤、内衣、工作袜		4×10 ⁻²	4×10 ⁻²	4×10 ⁻¹
^a 该区内的高污染子区除外				

验收监测 评价标准、标号、级别、限值	<p>12.3 敷贴器贮源箱的放射防护要求</p> <p>12.3.1 贮源箱的外表面应标有放射性核素名称、最大容许装载放射性活度和牢固、醒目的电离辐射标志（见 GB 2894）。</p> <p>12.3.2 贮源箱的屏蔽层结构应分内外两层。内层为铝或有机玻璃等低原子序数材料，其厚度应大于 β 辐射在相应材料中的最大射程。外层为适当厚度的铅、铸铁等重金属材料，并具有防火、防盗的性能。</p> <p>12.4 敷贴治疗设施的放射防护要求</p> <p>12.4.1 敷贴治疗应设置专用治疗室，该治疗室应与诊断室、登记值班室和候诊室分开设置。治疗室内使用面积应满足治疗要求。</p> <p>12.4.2 治疗室内高 1.5m 以下的墙面应有易去污的保护涂层。地面，尤其在治疗患者位置，应铺有可更换的质地较软又容易去污染的铺料。</p> <p>12.4.3 治疗室内患者座位之间应保持 1.2m 的距离或设置适当材料与厚度的防护屏蔽。</p> <p>12.4.4 治疗室内应制定敷贴治疗操作规程及卫生管理制度，并配有 β 污染检查仪等检测仪器。</p>
-----------------------	---

表二 项目建设情况

<p>2.1 工程建设内容</p> <p>2.1.1 项目概述</p> <p>经福建省卫生计生委批准，厦门仁爱医疗基金会于2015年按三级综合医院类别筹建厦门弘爱医院，属非营利性（非政府办）经营性质，服务于社会公众。厦门弘爱医院建设于厦门市湖里区仙岳路3777号。医院已于2018年9月10日正式开业，投入运行。</p> <p>厦门弘爱医院核医学科现为已许可的乙级非密封工作场所。核医学科现在用一座SPECT机房，使用放射性同位素^{99m}Tc开展SPECT显像检查；在用一座PET/CT机房，使用放射性同位素¹⁸F开展PET/CT显像检查；使用¹³¹I开展门诊甲亢治疗。核医学科SPECT分装室建设有配套的一间放射性固废库、其独立的通风橱排风管道由核医学科污染区专用排风井引至楼顶，放射性废水排入核医学门诊专用放射性废水衰变池。核医学科PET/CT分装室建设有配套的一间放射性固废库、其独立的通风橱排风管道由核医学科污染区专用排风井引至楼顶，放射性废水排入核医学门诊专用放射性废水衰变池。上述核医学科项目已于2020年11月完成一期自主竣工验收。</p> <p>医院已向福建省生态环境厅提交2020年度放射性同位素与射线装置辐射安全和防护状态年度评估报告，2020年度本单位辐射工作正常开展，未发生辐射事故。</p> <p>因医疗需要，医院在门诊综合大楼负一楼在用的核医学科开展¹³¹I治疗甲癌项目，在核医学科旁改造现有房间建设一个甲癌病区（内有五张甲癌病床），扩大已许可的¹³¹I使用量；将一间原肾图功能检查室改造为敷贴治疗室，在门诊SPECT分装室内设置有机玻璃通风橱，使用³²P制作敷贴器，在敷贴治疗室内开展敷贴治疗。</p>

续表二 项目建设情况

建设单位委托江苏辐环环境科技有限公司编制厦门弘爱医院新建 ^{131}I 甲癌治疗和 ^{32}P 敷贴治疗项目环评文件。2021 年 1 月江苏辐环环境科技有限公司完成了《厦门弘爱医院新建 ^{131}I 甲癌治疗和 ^{32}P 敷贴治疗项目环境影响报告表》的编制；2021 年 2 月 23 日福建省生态环境厅以“闽环辐评〔2021〕15 号”（见附件 2）对该项目环评文件予以审批。

医院已于 2021 年 6 月 1 日重新申领了《辐射安全许可证》（闽环辐证[00292]）（见附件 3）。

厦门弘爱医院现有射线装置环保验收具体情况见表 2-1 至 2-3。

表 2-1 厦门弘爱医院放射源一览表

序号	放射源名称	数量	单枚活度 (Bq)	放射源类别	使用场所	使用情况	环评及许可情况	验收情况
1	^{192}Ir	1	3.7E+11	III 类	后装机机房	拟购	闽环辐评[2016]16 号, 闽环辐证[00292]已许可	/
2	^{137}Cs	2	1.11E+6	V类	PET/CT 机房	拟购	闽环辐评[2016]16 号, 闽环辐证[00292]已许可	/
3	^{22}Na	2	3.7E+6	V类				
4	^{68}Ge	1	5.5E+7	V类		在用	闽环辐评[2016]16 号, 闽环辐证[00292]已许可	2020.11 已验收
5	^{68}Ge	1	3.5E+6	V类				
6	^{90}Sr	1	1.48E+9	V类	敷贴室	拟购	闽环辐评[2016]16 号, 闽环辐证[00292]已许可	/

表 2-2 厦门弘爱医院非密封放射性物质一览表

序号	工作场所等级	核素名称	日等效最大操作量 (Bq)	工作场所名称	使用情况	环评及许可情况	验收情况
1	乙级	^{18}F	$7.4\text{E}+7$	在 PET/CT 区域使用	在用	闽环辐评[2016]16 号, 闽环辐证[00292] 已许可	2020.11 已验收
2		^{11}C	$7.4\text{E}+7$		拟购		/
3		^{13}N	$7.4\text{E}+7$				
4		^{15}O	$7.4\text{E}+7$				
5		$^{99\text{m}}\text{Tc}$	$5.55\text{E}+7$	在 SPECT/CT 区域使用	在用	闽环辐评[2016]16 号, 闽环辐证[00292] 已许可	
6		^{99}Mo (钼铯发生器)	$5.92\text{E}+6$		拟购		/
7		^{201}Tl	$9.25\text{E}+5$				
8		^{67}Ga	$1.85\text{E}+7$				
9		^{131}I	$3.15\text{E}+9$	核医学科门诊及甲癌住院病房	在用, 扩建	第一次环评闽环辐评[2016]16 号; 扩建环评闽环辐评(2021)15 号, 闽环辐证[00292]已许可	
10		^{89}Sr	$7.4\text{E}+6$	核医学门诊	拟购	闽环辐评[2016]16 号, 闽环辐证[00292] 已许可	/
11		^{32}P	$1.85\text{E}+8$		新建	闽环辐评(2021)15 号, 闽环辐证[00292] 已许可	本次验收
12		^{125}I 粒籽	$3.7\text{E}+6$	核医学科购入、DSA 机房和 CT 机房内植入、肿瘤和介入病区粒籽植入专用病房住院	拟购	闽环辐评[2016]16 号, 闽环辐证[00292] 已许可	/
13		^{90}Y	$1.5\text{E}+8$	核医学门诊	拟购	闽环辐评[2016]16 号, 闽环辐证[00292] 已许可	/

表 2-3 厦门弘爱医院射线装置一览表

序	装置名称	型号	所在场所	使用情况	环评情况	验收情况
1	医用直线加速器	Vitalbeam	放射治疗科：加速器机房二	在用	闽环辐评[2018]5号，闽环辐证[00292]已许可	2020.11 已验收
2	医用直线加速器	/	放射治疗科：加速器机房三	拟购	闽环辐评[2016]16号，闽环辐证[00292]已许可	/
3	医用直线加速器	/	放射治疗科：加速器机房四	拟购	闽环辐评[2016]16号，闽环辐证[00292]已许可	/
4	螺旋断层放疗设备（TOMO 刀）	/	放射治疗科：TOMO 刀机房	拟购	闽环辐评[2016]16号，闽环辐证[00292]已许可	/
5	DSA	Uniq FD2020	门诊综合大楼四楼复合手术室	在用	闽环辐评[2018]34号，闽环辐证[00292]已许可	2020.11 已验收
6	DSA	Uniq FD20C	门诊综合大楼三楼介入中心 2 号导管室	在用	闽环辐评[2016]16号，闽环辐证[00292]已许可	2020.11 已验收
7	DSA	/	门诊综合大楼三楼介入中心 1 号导管室	拟购	闽环辐评[2016]16号，闽环辐证[00292]已许可	/
8	PET/CT	Discovery PET/CT 710	门诊综合大楼负一楼核医学科 PET-CT 机房	在用	闽环辐评[2016]16号，闽环辐证[00292]已许可	2020.11 已验收
9	SPECT/CT	Discovery NM 630	门诊综合大楼负一楼核医学科 SPECT-CT 机房	拟购	闽环辐评[2016]16号，闽环辐证[00292]已许可	/
10	模拟定位 CT	Brilliance BigBore	放射治疗科：模拟定位机机房	在用	闽环辐评[2016]16号，闽环辐证[00292]已许可	已备案

续表 2-3 厦门弘爱医院射线装置一览表

序号	装置名称	型号	所在场所	使用情况	环评情况	验收情况
11	移动式 C 形臂 X 射线系统	BV Vectra	门诊综合大楼四楼手术室	在用	已备案, 闽环辐证[00292]已许可	/
12	CT	Brilliance ICT	门诊综合大楼一楼放射诊断科	在用	已备案, 闽环辐证[00292]已许可	/
13	CT	Ingenuity CT	体检中心	在用	已备案, 闽环辐证[00292]已许可	/
14	DR	Digital Diagnost C50	门诊综合大楼一楼放射诊断科	在用	已备案, 闽环辐证[00292]已许可	/
15	DR	DuraDiagnost Compact Release 2	体检中心	在用	已备案, 闽环辐证[00292]已许可	/
16	移动 DR	Mobile Diagnost WDR Release 2	病房及急诊	在用	已备案, 闽环辐证[00292]已许可	/
17	口腔 CT	OP300-1	门诊综合大楼三楼口腔科	在用	已备案, 闽环辐证[00292]已许可	/
18	牙片机	Focus	门诊综合大楼三楼口腔科	在用	已备案, 闽环辐证[00292]已许可	/
19	X 射线骨密度检测仪	Prodigy	门诊综合大楼骨密度室	在用	已备案, 闽环辐证[00292]已许可	/
20	X 射线骨密度检测仪	Prodigy	体检中心	在用	已备案, 闽环辐证[00292]已许可	/
21	乳腺 X 射线机	Senographe Bssential	门诊综合大楼乳腺钼靶室	在用	已备案, 闽环辐证[00292]已许可	/
22	乳腺 X 射线机	Digital Mammography	体检中心	在用	已备案, 闽环辐证[00292]已许可	/
23	G 型臂 X 光机	Biplannar 500E	泌尿外科震波碎石室	在用	已备案, 闽环辐证[00292]已许可	/
24	DR	Digital Diagnost C50	门诊综合大楼一楼放射诊断科	在用	已备案, 闽环辐证[00292]已许可	/

续表 2-3 厦门弘爱医院射线装置一览表

序号	装置名称	型号	所在场所	使用情况	环评情况	验收情况
25	体外震波碎石机	HK.ESWL-V	泌尿外科震波碎石室	在用	已备案, 闽环辐证[00292]已许可	/
26	DR	DuraDiagnost Compact Release 2	体检中心	在用	已备案, 闽环辐证[00292]已许可	/
27	DR	Utimax-IDREX-UI80	内镜中心 ERCP 治疗室	在用	已备案, 闽环辐证[00292]已许可	/
28	CT	Brilliance ICT	一楼急诊科	在用	已备案, 闽环辐证[00292]已许可	/
29	加速器硼中子俘获治疗系统	NBT25	5 号楼	未安装完成	闽环辐评[2019]49 号, 闽环辐证 [00292]已许可	/

续表二 项目建设情况

受厦门弘爱医院委托，浙江建安检测研究院有限公司开展了 I-131、P-32 放射性核素项目竣工环境保护验收监测工作。在现场监测、检查和查阅相关资料的基础上，编制项目竣工环境保护验收监测报告表。

2.1.2 工程地理位置

厦门弘爱医院位于厦门市湖里区仙岳路 3777 号。其地理位置见图 2-1。

2.1.3 总平面布置

本项目核医学工作用房设置于门诊综合大楼负一楼。

甲癌病房区域北侧为放疗科间隔的通道，东侧现为保洁仓库和保洁办公室；南侧为负一楼地下车库，西侧为气瓶间和核医学科医护走廊，楼下对应为负二楼地下停车场；楼上对应为门诊综合大楼楼外露天绿化带停车场。

敷贴治疗室（肾图功能检查室）北侧为甲功测定室；东侧为核医学科候诊大厅；南侧分别为 SPECT/CT 分装室和甲亢服药室；西侧为走廊，走廊对面为 SPECT/CT 分装室的淋浴间；楼上对应为急诊抢救室；楼下对应为负二楼地下停车场。

核医学科平面布置图见图 2-3。

本项目门诊综合大楼除楼北侧 50m 范围有市政交通道路外，其余方向 50m 范围均在医院院内。整个门诊综合大楼周围 50m 范围无学校、居民楼等本项目环境敏感点。周围环境示意图见图 2-2。

2.1.4 项目内容及规模

环评和验收阶段项目内容及规模见表 2-4。



图 2-1 厦门弘爱医院地理位置图

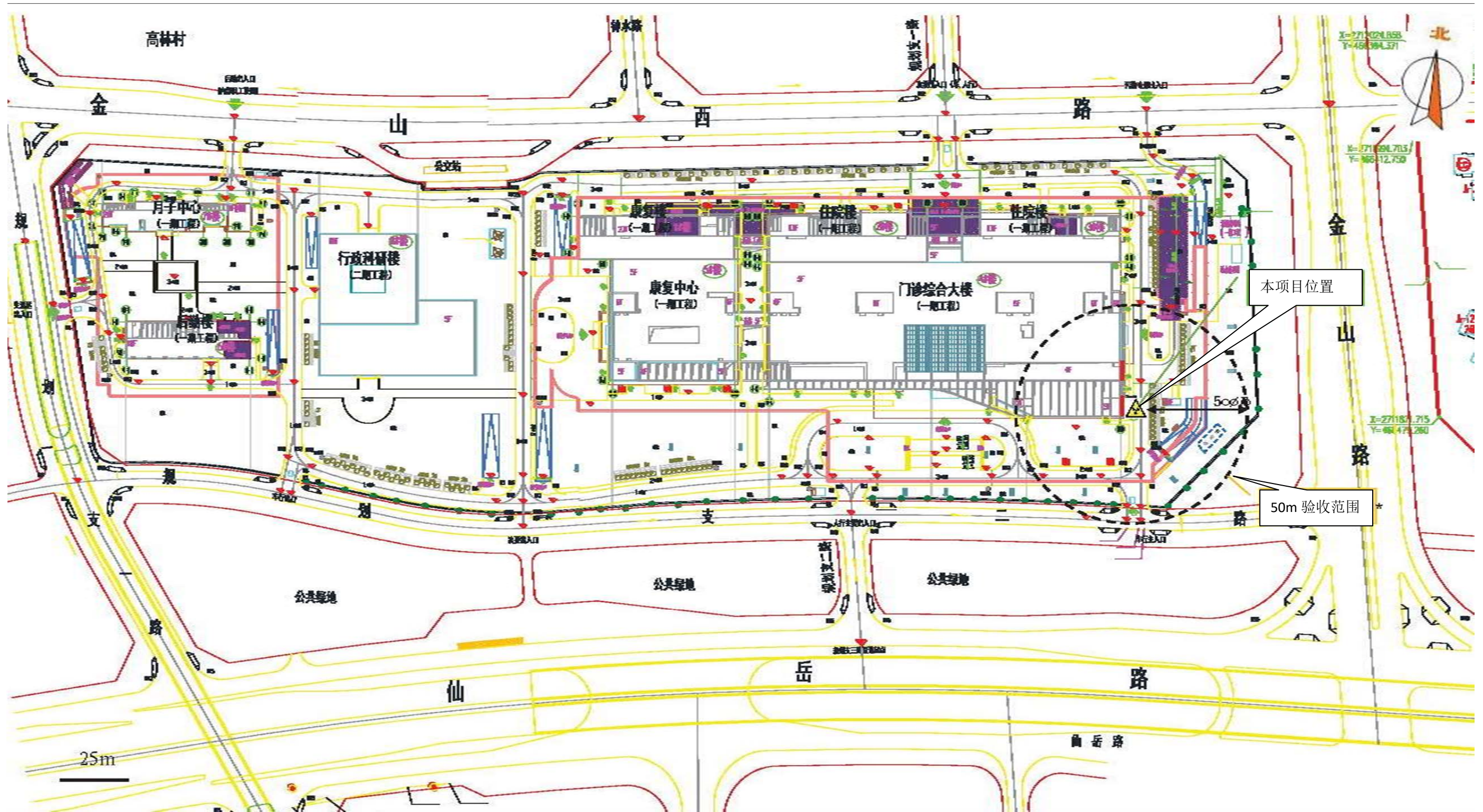


图 2-2 厦门弘爱医院平面布局、核医学科位置及周围环境示意图



图 2-3 核医学科平面布置图

表 2-4 环评和验收阶段项目内容及规模对照表

序号	环评阶段				验收阶段		
	核素名称	年最大用量 (Bq/a)	日等效最大操 作量 (Bq)	使用场所	年最大用量 (Bq/a)	日等效最大操作量 (Bq)	使用场所
1	³² P	2.22×10^{10}	1.85×10^8	核医学科SPECT/CT分装室 和敷贴装室	2.22×10^{10}	1.85×10^8	核医学科SPECT/CT 分装室和敷贴装室
2	¹³¹ I	2.31×10^{12}	3.15×10^9	甲癌病房	2.31×10^{12}	3.15×10^9	甲癌病房

续表二 项目建设情况

2.1.5 环评变动情况

本次验收项目性质、规模、地点和污染防治措施与环评描述基本一致。

2.2 主要工艺流程及产物环节

2.2.1 放射性同位素性质

表 2-5 本项目使用的放射性同位素性质

核素	半衰期	衰变类型及分支比 (%)	主要 α、β 辐射 能量 (keV) 与 绝对强度 (%)	主要 γ、X 射线能量 射线能量 (keV) 与绝对强度 (%)
¹³¹ I	8.04d	β ⁻ (100)	247.9 (2.1)	284.305 (6.14)
			333.8 (7.27)	364.489 (81.7)
			606.3 (89.9)	636.989 (7.17)
³² P	14.3d	β ⁻ (100)	1710.3 (100.0)	-

2.2.1.1 ¹³¹I 甲癌治疗

(1) 工作原理

甲状腺肿瘤是内分泌系统中最常见的肿瘤。¹³¹I 主要用于甲状腺方面疾病的治疗。碘是合成甲状腺激素的物质之一，甲状腺细胞通过钠/碘共转因子克服电化学梯度从血循环中浓聚¹³¹I。因此，甲状腺疾病患者口服的¹³¹I药剂大都聚集在甲状腺内；¹³¹I衰变发射的β射线在组织内平均射程仅为1mm，因此β粒籽的能量几乎全部释放在甲状腺组织内，对甲状腺周围的组织和器官影响较小。

甲癌患者，首先手术切除原发肿瘤及肿瘤甲状腺外侵犯的部分和累及的淋巴结；再给予病人口服大剂量¹³¹I，消除手术残留的甲状腺组织，减少复发和转移。¹³¹I治疗后，随访变得十分容易和灵敏可靠，测量血里的甲状腺球蛋白 (Tg) 及B超、X线检查就可以监测有无复发和转移；¹³¹I治疗甲状腺癌转移灶具有高度的靶向性，副作用小，效果好。

甲癌治疗患者单次给药剂量较大，清除术后残留的甲状腺组织给药活度在 (30~100)mCi，而治疗转移灶的给药活度一般至少100mCi，最多可达到200mCi。甲癌治疗患者均须住院，一般住院5~6天，直至体内残余¹³¹I活度满足GBZ120-2006的出院标准 (体内¹³¹I活度小于400MBq) 方能出院。

续表二 项目建设情况

甲癌治疗口服的¹³¹I 液体放射性药物属非密封放射性物质。甲癌病区，包括服碘室、储源室、污物暂存间、抢救室、甲癌病房，以及卫生通过间和通道等，由于甲癌病房辐射工作人员为核医学科现有工作人员，可认为甲癌病区仍属核医学科乙级非密封工作场所的一部分。

(2) 工作流程及产污环节分析

厦门弘爱医院采用20mm铅当量的全自动分装柜进行¹³¹I药物的自动分装，以减少医护人员的受照剂量。

¹³¹I 放射性药物购自原子高科股份有限公司，供货商专用运输车将整罐药物运输至甲癌病房南侧的负一楼地下车库，由药物进口门将药物传递至服碘室，一般每周送药一次，每次甲癌病房的最大用量为 750mCi。护士将药罐放入全自动分装柜，并将吸取针头插入药罐，关上柜门。护士在旁边的全自动分装柜操作电脑上给出药物分装活度指令，后续药物分装及活度测量均由机器自动完成，无需人工干预。护士通过对讲和监控指导隔墙服碘窗口的病人，病人自取一次性口杯，接药，服药。

同批甲癌治疗病人按约定时间集中，由病区北侧患者入口门进入甲癌病区，进入病区后入口门即关闭，病人入住期间不再打开。病人在服碘窗口依次服药，服药后即各自入住指定病房床位。甲癌病区现有两个双人间病房、一个单人间病房，共计五张床位，各病房均带独立卫生间，卫生间淋浴及马桶下水均由专用管道通往专用衰变池。病人住院期间换穿医院病服，并由医院统一配餐，不得离开住院病区。甲癌病人住院期间，甲癌病房保洁。

人员第三日方对住院病房进行每日一次的清扫，甲癌病区清洁拖把为带拖把桶的专用拖把，严禁在甲癌病区马桶内清洗拖把，严禁将拖把带出甲癌病区。病人更换的病服和床单被罩等在污物暂存间内放置一周后，再送入洗衣房清洗。医院日常配餐由专人送至入口走廊处铅传递窗内，然后再通知各病人自行取餐，吃完的餐盒送回传递窗统一取走。

续表二 项目建设情况

经核素半衰期及生物半排期同时作用，甲癌病人约住院5~6天后体内¹³¹I药物活度小于400MBq，方可出院。

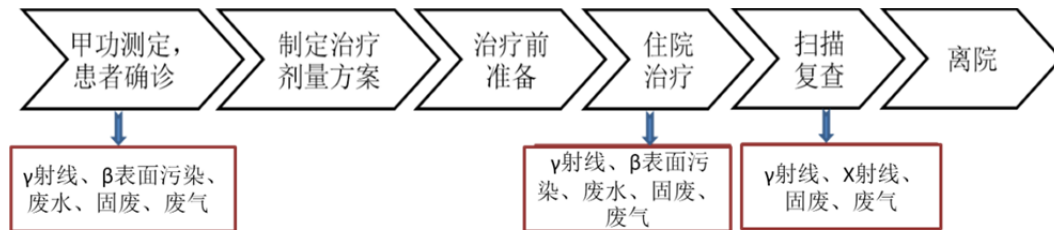


图 2-4 甲癌工作流程及产污环节示意图

2.2.1.2 ³²P 敷贴治疗

(1) 工作原理

β 射线有较强的电离能力，在人体组织内的射程仅有几毫米。一定剂量的发射 β 射线的放射性核素作为一种外照射源紧贴于病变部位，通过 β 射线对病变部位的电离辐射生物效应，可达治疗目的。³²P 敷贴器即是根据以上原理制成，³²P 衰变发出能量为 1.71MeV 的 β 射线，发挥治疗作用。

(2) 工作流程及产污环节分析

核医学科使用的 ³²P 敷贴器为自制敷贴器，³²P 放射性溶液采购自原子高科股份有限公司，每月购买一瓶活度为 50mCi 的药物，暂存在敷贴治疗室旁的 SPECT/CT 分装室内 ³²P 敷贴器分装制作专用有机玻璃通风橱内。医护人员采用 GBZ134-2002 推荐的制作 ³²P 简易敷贴器的参考方法，根据患者病变部位和剂量要求，在该有机玻璃通风橱内使用滤纸、³²P 溶液、塑料薄膜和胶布制作 ³²P 敷贴器。SPECT/CT 分装室内 ³²P 敷贴器分装制作专用有机玻璃通风橱见图 2-5，有机玻璃厚度达到 1.5cm，自带通风装置。

医生根据患者情况，确定患者敷贴治疗剂量并制作专用 ³²P 敷贴器。医生从 SPECT/CT 分装室的专用有机玻璃通风橱内取出为病人量身定做的 ³²P 敷贴器，在敷贴室内开展 ³²P 敷贴治疗。将敷贴器持续的放在病人病灶部位，一次或分次完成疗程总剂量。若需要分次敷贴达到治疗剂量，则期间敷贴器暂存在 SPECT/CT 分装室的 ³²P 敷贴器分装制作专用有机玻璃通风橱里。敷贴治疗中，医护人员采取有效的个人防护措施，佩戴有机玻璃眼镜和尽量使用远距离操作工具。实施敷贴治疗时严禁将敷贴器带出敷贴治疗室。

续表二 项目建设情况



图 2-5 有机玻璃通风橱



图 2-6 有机玻璃眼镜

敷贴治疗完毕，由工作人员收回敷贴器放入兼做贮源箱的有机玻璃通风橱内。不再使用的 ^{32}P 敷贴器将作为放射性固废，装袋并注明核素和存入日期，暂存于 SPECT/CT 分装室内的放射性固废库，十个半衰期后（143 天），达到清洁解控水平推荐值，作为医疗废物处置。

污染因子：

^{32}P 和 ^{131}I 放射性核素产生的污染因子有 γ 射线和 β 射线。

表三 污染源及环境保护措施

3.1 污染源

正常工况

(1) 电离辐射（主要为 γ 射线和 β 表面沾污）： ^{131}I 甲癌治疗在药物分装、口服、住院过程中产生的 γ 射线和 β 表面沾污； ^{32}P 敷贴器在制作敷贴器、敷贴治疗时产生的 β 射线及韧致辐射、 β 表面沾污。以上 γ 射线和 β 表面沾污会造成甲癌住院病房、SPECT/CT 分装室和敷贴治疗室的外照射及表面污染。

(2) 放射性废气：分装、活度测量等操作过程中挥发的含 ^{131}I 空气；制作敷贴器过程中挥发的含 ^{32}P 空气。污染途径为放射性核素在有机玻璃通风橱、自动分装机内挥发散逸。

(3) 放射性废水：清洗残留在工作场所台面或地面的 ^{131}I 与 ^{32}P 时产生的废水，甲癌住院病房内含有 ^{131}I 核素的卫生间下水。

(4) 放射性固体废物：制作 ^{32}P 敷贴器时产生的沾有放射性核素的一次性手套、滤纸、薄膜、胶布等；使用完毕的废弃 ^{32}P 敷贴器； ^{131}I 口服时产生的一次性纸杯等带微量放射性同位素的医疗固体废弃物。

事故工况

在事故工况下，在放射性药品分装、注射等操作过程中，发生药瓶翻倒和药物滴漏事故，可能造成环境污染和人员的误照射。

续表三 污染源及环境保护措施

3.2 防护措施

3.2.1 放射性“三废”处理措施

3.2.1.1 放射性废水处理措施

(1) ^{32}P 敷贴治疗过程产生的放射性废水

核医学科门诊增加 ^{32}P 敷贴治疗后，在制敷贴器的过程中，会产生少量剩余药液及清洗废水，均属于放射性废水。敷贴器制作频率为每月一次，其产生的放射性废水量较少，预计为 10L/月。上述含 ^{32}P 的放射性废水将排放至核医学科现有在用衰变池中。

医院核医学科现有放射性废水衰变池为连续式推流结构，位于核医学科东侧负二层，衰变池共四格，单格容积约为 16m^3 、总容积 63m^3 。该衰变池系采用“连续式”衰变方式进行放射性废水的衰变。衰变池最后一格的抽水管伸入底部，24 小时持续运转的抽水泵将经过充分衰变的放射性废水抽入医院污水系统，作为医疗废水处理。该衰变池外围池壁采用 35cm 砼浇筑，四格衰变池顶部均留有检修口，检修口设置厚 20cm 的砼盖板，能够保证放射性废水的良好屏蔽。其检修口所在的负一层房间不做其他用途。”

目前核医学门诊放射性废水日产生量不超过 0.44m^3 。增加使用 ^{32}P 后，放射性废水月产生量增加 $0.01\text{m}^3/\text{月}$ 。此时放射性废水产生量不超过 $10\text{m}^3/\text{月}$ ，在用衰变池 63m^3 的容积仍能够容纳核医学科门诊放射性废水存放至少 6 个月。本次项目衰变池中放射性废水中含有 SPECT 使用的 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 、PET/CT 使用的 ^{18}F 、甲亢治疗使用的 ^{131}I 以及敷贴治疗使用的 ^{32}P 核素，其中半衰期最长的是 ^{32}P （半衰期 14.3 天），十个半衰期为 143 天。衰变池容积可满足上述放射性废水存放要求，可使上述放射性废水充分衰变。故医院现有的衰变池容积能够满足核医学科门诊放射性废水中所有核素暂存衰变十个以上半衰期的能力。

(2) 甲癌治疗过程产生的放射性废水

核医学科甲癌住院病房衰变池可以暂存衰变含 ^{131}I 核素的放射性废水。该甲癌病房专用衰变池设置在甲癌病房楼下负二楼区域（甲癌病房相邻的保洁办公室地下投影位置）。该衰变池由专用管道接至甲癌住院病区的三个卫生间，仅用于收集存

续表三 污染源及环境保护措施

放三个卫生间下水及卫生通过间应急淋浴的下水。下水管道走楼下负二楼地下车库吊顶，为铸铁管道，包裹 4mm 铅皮以补偿屏蔽。衰变池出水口接入医院污水管网，进入医院污水处理中心作为医疗废水处理。

该新建甲癌病房专用衰变池位于甲癌病房楼下负二楼临近位置，由专用放射性废水间+三个槽式衰变罐及附属设施构成，属槽式排放结构。

放射性废水间为实体屏蔽房间，其墙体与甲癌病房墙体屏蔽一致，为“12cm 厚水泥砖墙+12cm 厚硫酸钡+12cm 厚水泥砖”，顶部为 12cm 厚混凝土加 12cm 厚硫酸钡砂浆，防护门为 15mmPb。整个放射性废水间地面及墙面 0.3m 以下均做了防水处理，防护门处设置有 10cm 高的门槛，防止极端情况下罐体漏水造成的放射性废水外溢。

放射性废水间内安装了一套槽式排放衰变罐系统，由一个自搅拌自冲槽体+三个管道连接的槽式不锈钢衰变罐构成。来自甲癌病房卫生间的放射性废水先进入自搅拌自冲槽体充分破碎后，流入第一个罐内，满罐后该罐体入口电动阀门自动关闭；依次装满第二、三个罐体；当第三个罐体装满时，第一个罐体的放射性废水出口阀门打开，废液取样监测系统监测放射性废水总放，确认达标（总 $\beta < 10\text{Bq/L}$ ）后，总出水口阀门打开，排空第一个罐体废水后，继续使用该罐体。放射性废水在三个槽式不锈钢衰变罐中交替储存衰变和排放废液。该套系统还留有一个 $0.5\text{m} \times 0.5\text{m} \times 0.5\text{m}$ 的集水坑以对于突发的放射性废水（如处理泼洒的 ^{131}I 药物造成的放射性废水）。此外，三个罐体均留有手动阀门，防止极端情况下电动阀门失效，可手动切换各罐体的进排水管道。控制系统监测各衰变罐的管道流量、液面等情况，确保各罐放射性废水在取样监测合格的情况下方能外排至医院污水管网。

废液取样测量系统为 30mmPb 自屏蔽设计，NaI 专用探头，限时可作为区域剂量显示功能存在，自带标定药物投放口，用于目标核素比活度测量校准。

续表三 污染源及环境保护措施



图 3-1 废液取样监测系统

三个槽式不锈钢衰变罐均为有效容积 36.7m^3 的罐体，该套放射性废水衰变系统总有效容积为 110m^3 。

甲癌住院病房每周入住 5 人，人均日用水 100L（包括 50L 马桶下水和 50L 洗澡用水），则日放射性废水产生量约为 500L，即 0.5m^3 。本项目甲癌住院病房专用的放射性废水衰变系统有效 110m^3 能够满足排入其中的含 ^{131}I 放射性废水存放十个半衰期（80.4 天，总量为 40.2m^3 ）的要求。

根据《核医学辐射防护与安全要求》（HJ1188-2021）要求，放射性废液含有 ^{131}I 核素的暂存时间应超过 180 天；按日放射性废水产生量 0.5m^3 ，本项目三个槽式不锈钢衰变罐每个的有效容积应不小于 45m^3 ，本项目甲癌住院病房专用的放射性废水衰变系统无法满足新标准要求。但本项目已依照环评及批复要求进行建设，符合验收要求。如果医院后期需对衰变池进行改扩建，衰变池应按照《核医学辐射防护与安全要求》（HJ1188-2021）的要求进行建设。

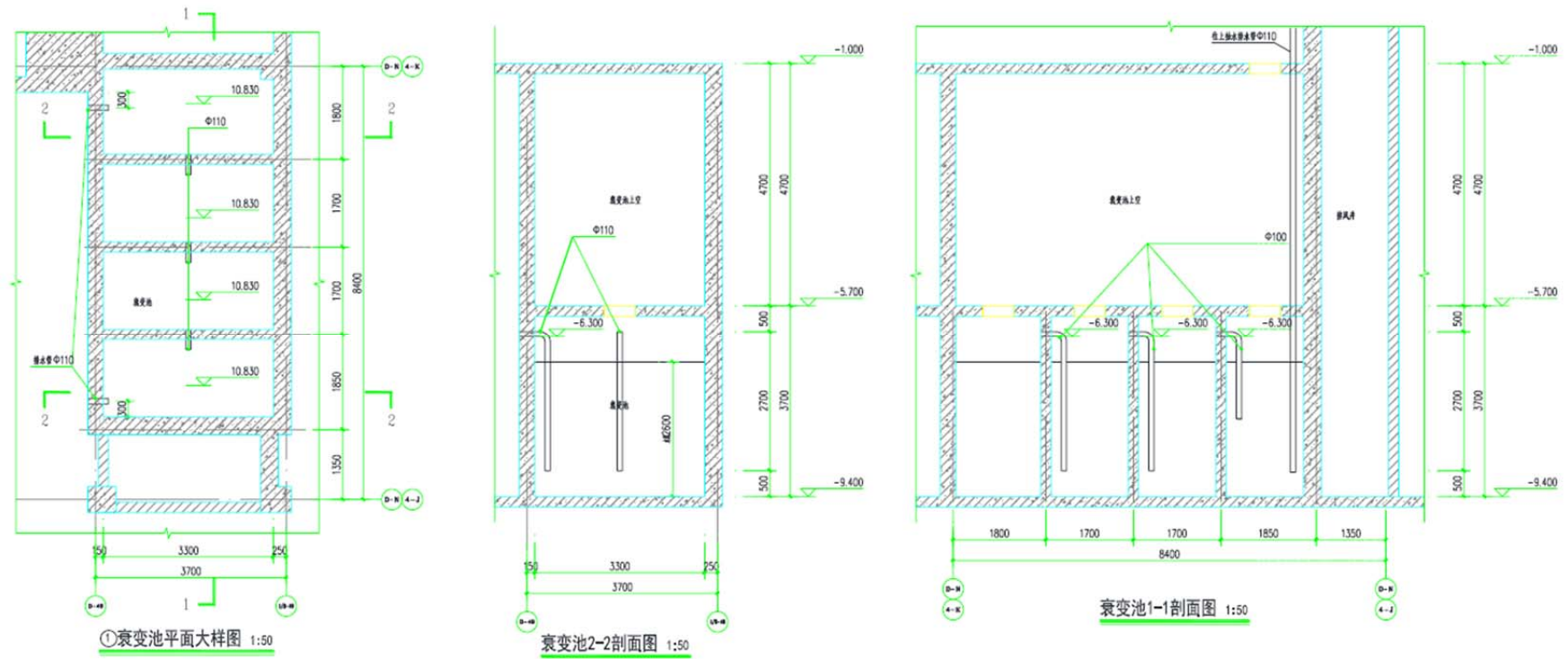


图 3-2 衰变池平面及剖面尺寸示意图

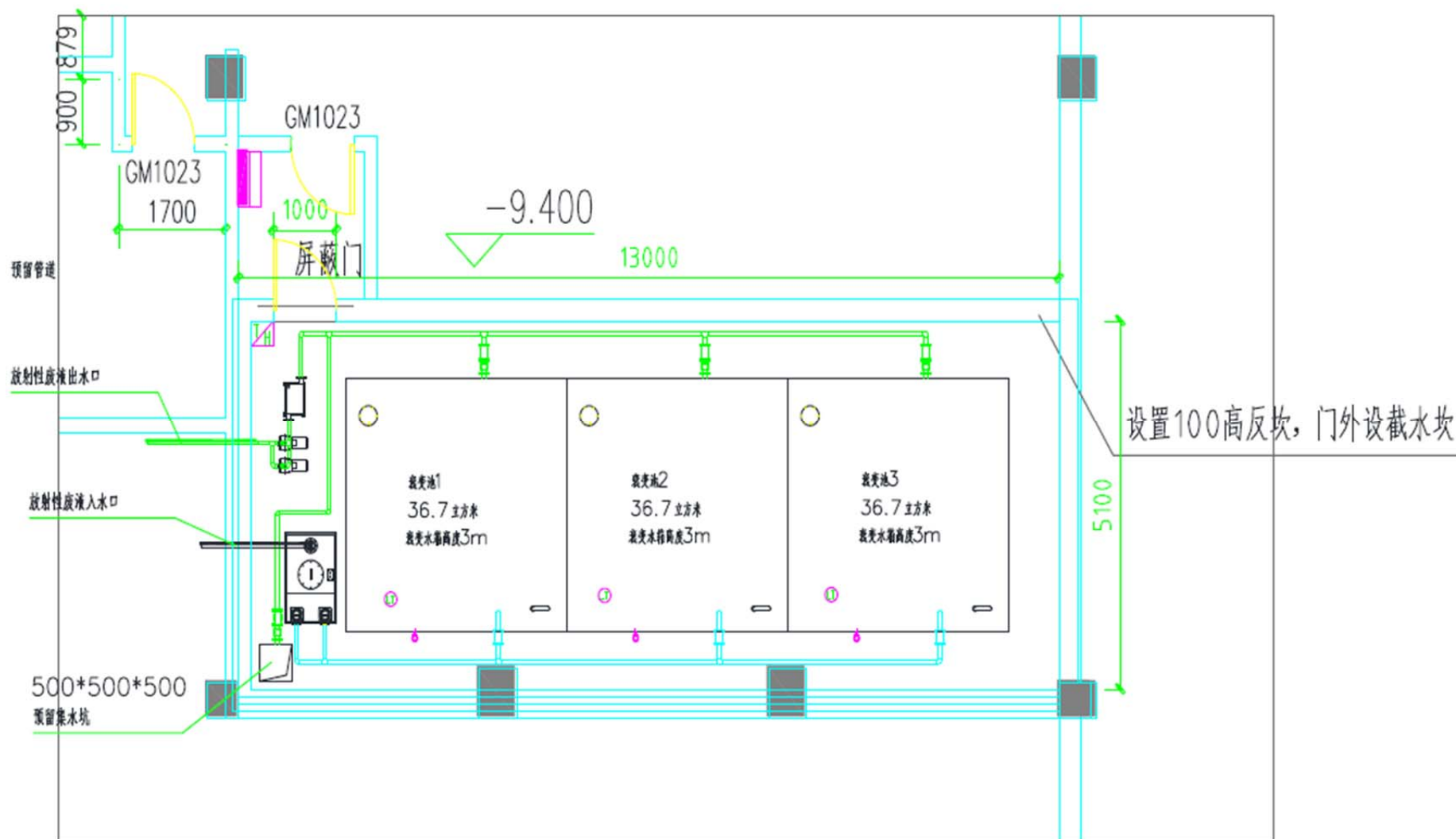


图3-3 甲癌病房专用衰变池平面布局及尺寸示意图

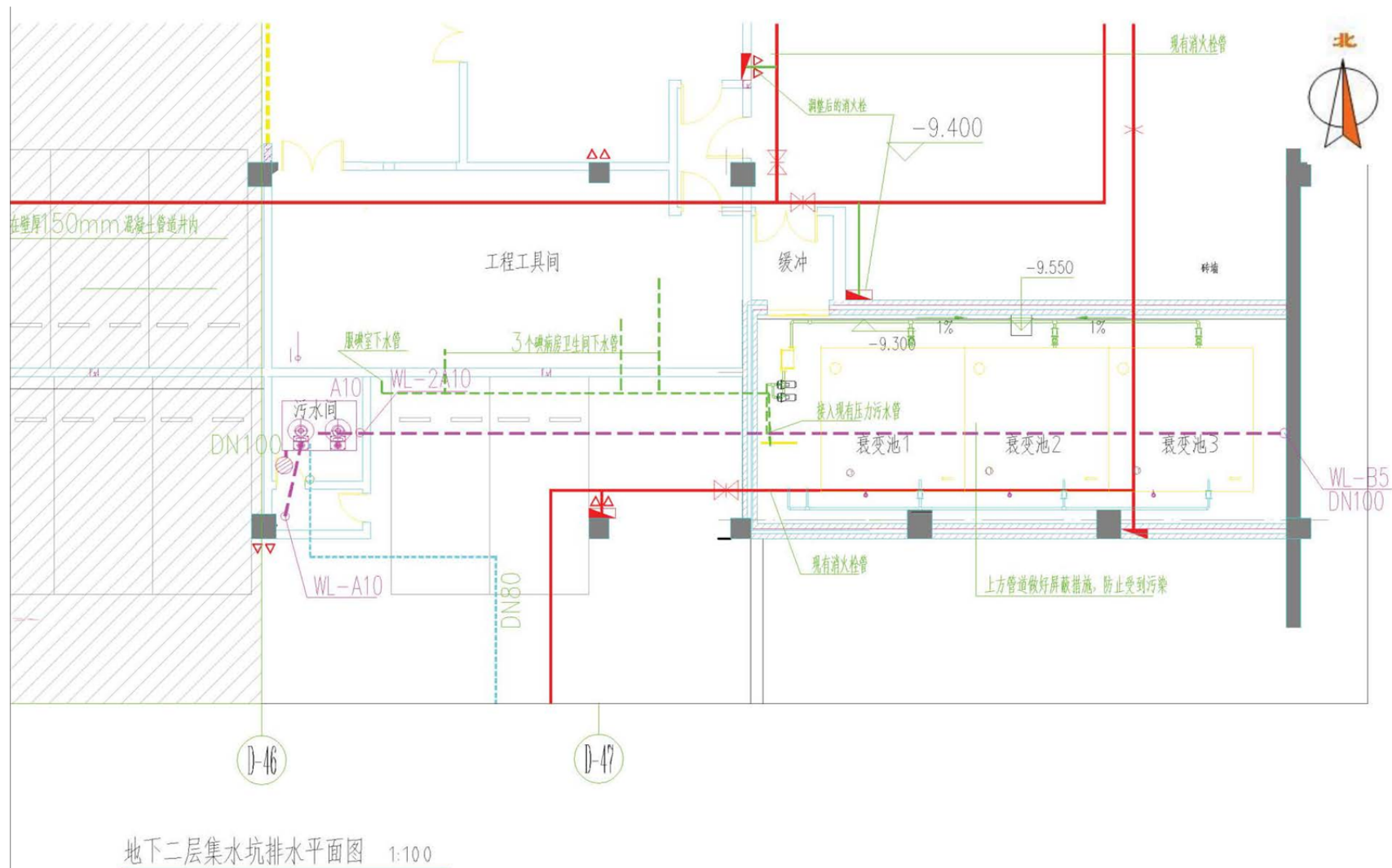


图3-4 甲癌病区下水管道走向示意图

续表三 污染源及环境保护措施

3.2.1.2 放射性废气处理措施

(1) ^{32}P 敷贴治疗过程产生的放射性废气

本项目 ^{32}P 敷贴器的制作在有机玻璃通风橱内开展，自带活性炭过滤装置。该有机玻璃通风橱排风管道接入吊顶内核医学科在用通风橱专用排风管道。核医学科设置有一个污染区专用排风风井，通风橱排风管道、核医学科门诊污染区排风管道汇总至一根总管，引至该风井通往楼顶，外排气口位于本建筑主楼 17 层楼顶。核医学科门诊污染区专用排风管道的屋顶排放口见图 3-5。



图 3-5 门诊综合大楼主楼 17 楼楼顶的核医学科污染区专用排风口

(2) 甲癌治疗过程产生的放射性废气

医院在服碘室内配备了带通风橱的碘自动分装仪，该全自动分装柜具有 20mm 铅当量，自带活性炭过滤装置。该自动分装柜自带通风装置，风速为 1.3m/s。甲癌病区在服碘区、控制区内各病房和患者走廊上均设置了排风口、碘自动分装仪的排风口，上述排风管道汇总为一条独立管道，自吊顶引至甲癌病区专用风井，并通往楼顶，外排气口也位于本建筑主楼 17 层楼顶。甲癌病区新风自病房东侧的新风风井由独立管道引入。甲癌病区通风管道示意图见图 3-6。

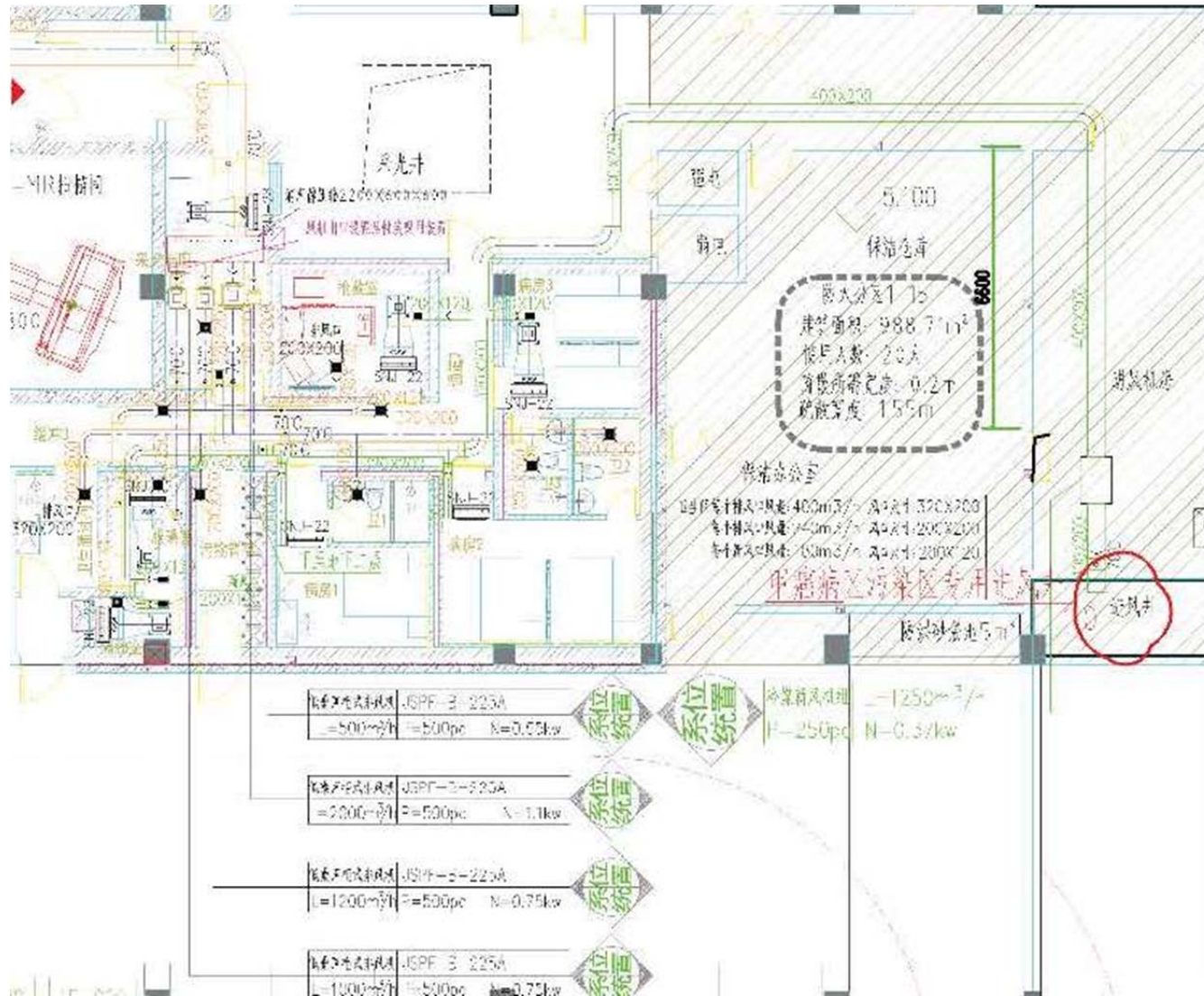


图 3-6 甲癌病区通风管道示意图

续表三 污染源及环境保护措施

3.2.1.3 放射性固废处理措施

(1) ^{32}P 敷贴治疗过程产生的放射性固废

制作 ^{32}P 敷贴器以及使用完毕的废弃敷贴器，会产生滤纸和塑料薄膜、胶布、一次性手套等放射性固废，日产生量平均约 0.2kg。制作 ^{32}P 敷贴器的放射性固废，将存放在 SPECT/CT 分装室旁的放射性固废库内，该固废库容积为 30m^3 ，具有与 SPECT/CT 分装室相同的屏蔽墙体、屋顶及防护门。当日产生的放射性固废均装袋后写上核素名称及日期，存放入放射性固废库，分类按序存放，暂存该核素十个半衰期后，满足清洁解控水平推荐值，再作为医疗废物处置。

(2) 甲癌治疗过程产生的放射性固废

口服 ^{131}I 开展甲癌治疗过程中，会产生滤纸、一次性手套及病人口服药物的一次性纸杯等放射性固废，日产生量平均约 0.5kg。甲癌病房内的放射性固废，将存放在病房区的污物暂存间内。污物暂存间内设置有 12 个放射性固废箱，每个均为 10mmPb 。分为四组，每组 3 个。每组的 3 个箱体分别暂存本月份的一次性纸杯、滤纸、一次性手套等沾有放射性核素的放射性固废。四个月四组箱体轮流使用一次。该放射性固废库容积约 20m^3 。

(3) 通风装置设置的吸附用活性炭

本项目通风装置设置的吸附用活性炭每年更换一次，更换下来的活性炭作为放射性固废与更换当日所在科室产生的滤纸、一次性手套等放射性固体废物进行合并处理。

根据《核医学辐射防护与安全要求》(HJ1188-2021) 要求，含 ^{131}I 核素的放射性固体废物暂存应超过 180 天。医院应根据新标准对反社会性废物进行管理。

续表三 污染源及环境保护措施

3.2.2 屏蔽措施

本次验收的非密封放射性核素工作场所已采取了屏蔽措施，根据相关资料和现场检查结果，本项目落实了项目建设安全与防护“三同时”制度，具体见表 3-2。

表 3-2 辐射工作场所屏蔽措施

机房名称	项目	环评参数	实际参数	是否符合环评要求
服碘室	四周墙壁	北、东、西墙为 12cm 厚水泥砖墙+12cm 厚硫酸钡+12cm 厚水泥砖墙，南墙为 12cm 厚水泥砖	北、东、西墙为 12cm 厚水泥砖墙+12cm 厚硫酸钡+12cm 厚水泥砖墙，南墙为 12cm 厚水泥砖	是
	防护门	12mmPb	12mmPb	是
	楼底板	12cm 厚混凝土+10cm 厚硫酸钡涂料	12cm 厚混凝土+10cm 厚硫酸钡涂料	是
	楼顶板	18cm 厚混凝土，上覆 1.1m 厚土层	18cm 厚混凝土，上覆 1.1m 厚土层	是
	铅玻璃窗	碘自动分装仪至少 20mm 铅当量，铅废物桶 20mm 铅当量	碘自动分装仪 20mm 铅当量，铅废物桶 20mm 铅当量	是
储源室	四周墙壁	东、西墙为 12cm 厚水泥砖墙+12cm 厚硫酸钡+12cm 厚水泥砖墙，北墙为 12cm 厚水泥砖墙，南墙为 12cm 厚水泥砖墙+12cm 厚硫酸钡+地下车库原有 20cm 厚混凝土墙	东、西墙为 12cm 厚水泥砖墙+12cm 厚硫酸钡+12cm 厚水泥砖墙，北墙为 12cm 厚水泥砖墙，南墙为 12cm 厚水泥砖墙+12cm 厚硫酸钡+地下车库原有 20cm 厚混凝土墙	是

续表三 污染源及环境保护措施

续表 3-2 辐射工作场所屏蔽措施				
机房名称	项目	环评参数	实际参数	是否符合环评要求
储源室	防护门	12mmPb	12mmPb	是
	楼底板	12cm 厚混凝土+10cm 厚硫酸钡涂料	12cm 厚混凝土+10cm 厚硫酸钡涂料	是
	楼顶板	18cm 厚混凝土，上覆 1.1m 厚土层	18cm 厚混凝土，上覆 1.1m 厚土层	是
	铅玻璃窗	传药窗 12mm 铅当量	传药窗 12mm 铅当量	是
污物暂存间	四周墙壁	北、东、西墙为 12cm 厚水泥砖墙+12cm 厚硫酸钡+12cm 厚水泥砖墙，南墙为 12cm 厚水泥砖墙+12cm 厚硫酸钡+地下车库原有 20cm 厚混凝土墙	北、东、西墙为 12cm 厚水泥砖墙+12cm 厚硫酸钡+12cm 厚水泥砖墙，南墙为 12cm 厚水泥砖墙+12cm 厚硫酸钡+地下车库原有 20cm 厚混凝土墙	是
	防护门	12mmPb	12mmPb	是
	楼底板	12cm 厚混凝土+10cm 厚硫酸钡涂料	12cm 厚混凝土+10cm 厚硫酸钡涂料	是
	楼顶板	18cm 厚混凝土，上覆 1.1m 厚土层	18cm 厚混凝土，上覆 1.1m 厚土层	是
	废物桶	9 个放射性固废箱，每个 10mmPb	9 个放射性固废箱，每个 10mmPb	是

续表三 污染源及环境保护措施

续表 3-2 辐射工作场所屏蔽措施				
机房名称	项目	环评参数	实际参数	是否符合环评要求
甲癌病房 1	四周墙壁	北、东、西墙为 12cm 厚水泥砖墙+12cm 厚硫酸钡+12cm 厚水泥砖墙，南墙为 12cm 厚水泥砖墙+12cm 厚硫酸钡+地下车库原有 20cm 厚混凝土墙	北、东、西墙为 12cm 厚水泥砖墙+12cm 厚硫酸钡+12cm 厚水泥砖墙，南墙为 12cm 厚水泥砖墙+12cm 厚硫酸钡+地下车库原有 20cm 厚混凝土墙	是
	防护门	15mmPb	15mmPb	是
	楼底板	12cm 厚混凝土+10cm 厚硫酸钡涂料	12cm 厚混凝土+10cm 厚硫酸钡涂料	是
	楼顶板	18cm 厚混凝土，上覆 1.1m 厚土层	18cm 厚混凝土，上覆 1.1m 厚土层	是
甲癌病房 2	四周墙壁	北侧卫生间隔墙为 12cm 厚水泥砖墙+2cm 厚硫酸钡，东墙为 12cm 厚水泥砖墙+12cm 厚硫酸钡+建筑原有 24cm 厚混凝土墙，南墙为 12cm 厚水泥砖墙+12cm 厚硫酸钡+地下车库原有 20cm 厚混凝土墙，西墙为 12cm 厚水泥砖墙+12cm 厚硫酸钡+12cm 厚水泥砖墙	北侧卫生间隔墙为 12cm 厚水泥砖墙+2cm 厚硫酸钡，东墙为 12cm 厚水泥砖墙+12cm 厚硫酸钡+建筑原有 24cm 厚混凝土墙，南墙为 12cm 厚水泥砖墙+12cm 厚硫酸钡+地下车库原有 20cm 厚混凝土墙，西墙为 12cm 厚水泥砖墙+12cm 厚硫酸钡+12cm 厚水泥砖墙	是
	防护门	15mmPb，病床之间放置 15mmPb 铅屏风	15mmPb，病床之间放置 15mmPb 铅屏风	是
	楼底板	12cm 厚混凝土+10cm 厚硫酸钡涂料	12cm 厚混凝土+10cm 厚硫酸钡涂料	是
	楼顶板	18cm 厚混凝土，上覆 1.1m 厚土层	18cm 厚混凝土，上覆 1.1m 厚土层	是

续表三 污染源及环境保护措施

续表 3-2 辐射工作场所屏蔽措施				
机房名称	项目	环评参数	实际参数	是否符合环评要求
甲癌病房 3	四周墙壁	北墙为 12cm 厚水泥砖墙+12cm 厚硫酸钡+12cm 厚水泥砖墙， 东墙为 12cm 厚水泥砖墙+12cm 厚硫酸钡+建筑原有 24cm 厚混凝土墙， 南侧卫生间隔墙为 12cm 厚水泥砖墙+2cm 厚硫酸钡， 西墙为 12cm 厚水泥砖墙+12cm 厚硫酸钡+12cm 厚水泥砖墙	北墙为 12cm 厚水泥砖墙+12cm 厚硫酸钡+12cm 厚水泥砖墙， 东墙为 12cm 厚水泥砖墙+12cm 厚硫酸钡+建筑原有 24cm 厚混凝土墙， 南侧卫生间隔墙为 12cm 厚水泥砖墙+2cm 厚硫酸钡， 西墙为 12cm 厚水泥砖墙+12cm 厚硫酸钡+12cm 厚水泥砖墙	是
	防护门	15mmPb，病床之间放置 15mmPb 铅屏风	15mmPb，病床之间放置 15mmPb 铅屏风	是
	楼底板	12cm 厚混凝土+10cm 厚硫酸钡涂料	12cm 厚混凝土+10cm 厚硫酸钡涂料	是
	楼顶板	18cm 厚混凝土，上覆 1.1m 厚土层	18cm 厚混凝土，上覆 1.1m 厚土层	是
抢救室	四周墙壁	四周墙体均为 12cm 厚水泥砖墙+12cm 厚硫酸钡+12cm 厚水泥砖墙	四周墙体均为 12cm 厚水泥砖墙+12cm 厚硫酸钡+12cm 厚水泥砖墙	是
	防护门	15mmPb	15mmPb	是
	楼底板	12cm 厚混凝土+10cm 厚硫酸钡涂料	12cm 厚混凝土+10cm 厚硫酸钡涂料	是
	楼顶板	18cm 厚混凝土，上覆 1.1m 厚土层	18cm 厚混凝土，上覆 1.1m 厚土层	是

续表三 污染源及环境保护措施

续表 3-2 辐射工作场所屏蔽措施				
机房名称	项目	环评参数	实际参数	是否符合环评要求
控制区走廊	四周墙壁	四周墙体为 12cm 厚水泥砖墙+12cm 厚硫酸钡+12cm 厚水泥砖墙	四周墙体为 12cm 厚水泥砖墙+12cm 厚硫酸钡+12cm 厚水泥砖墙	是
	防护门	12mmPb	12mmPb	是
	楼底板	12cm 厚混凝土+10cm 厚硫酸钡涂料	12cm 厚混凝土+10cm 厚硫酸钡涂料	是
	楼顶板	18cm 厚混凝土，上覆 1.1m 厚土层	18cm 厚混凝土，上覆 1.1m 厚土层	是
控制区采光走廊	四周墙壁	西侧与 PET/MR 机房共用墙体加贴 8mmPb。其余墙体为 12cm 厚水泥砖墙+12cm 厚硫酸钡+12cm 厚水泥砖墙	西侧与 PET/MR 机房共用墙体加贴 8mmPb。其余墙体为 12cm 厚水泥砖墙+12cm 厚硫酸钡+12cm 厚水泥砖墙	是
	防护门	10mmPb	10mmPb	是
	楼底板	12cm 厚混凝土+10cm 厚硫酸钡涂料	12cm 厚混凝土+10cm 厚硫酸钡涂料	是
	楼顶板	18cm 厚混凝土，上覆 1.1m 厚土层	18cm 厚混凝土，上覆 1.1m 厚土层	是
	铅玻璃窗	东墙食物传递窗 12mmPb，东墙采光窗 21mmPb	东墙食物传递窗 12mmPb，东墙采光窗 21mmPb	是
甲癌病房专用放射性废水间(保洁办公室楼下)	四周墙壁	四周墙体为 12cm 厚水泥砖墙+12cm 厚硫酸钡+12cm 厚水泥砖墙	四周墙体为 12cm 厚水泥砖墙+12cm 厚硫酸钡+12cm 厚水泥砖墙	是
	防护门	15mmPb	15mmPb	是
	楼底板	/	/	/
	楼顶板	12cm 厚混凝土加铺 12cm 厚硫酸钡砂浆	12cm 厚混凝土加铺 12cm 厚硫酸钡砂浆	是

续表三 污染源及环境保护措施

续表 3-2 辐射工作场所屏蔽措施				
机房名称	项目	环评参数	实际参数	是否符合环评要求
敷贴治疗室	四周墙壁	24cm 水泥砖墙+3cm 硫酸钡	24cm 水泥砖墙+3cm 硫酸钡	是
	防护门	2mmPb	2mmPb	是
	楼底板	25cm 砼	25cm 砼	是
	楼顶板	18cm 砼+1.1m 厚土层	18cm 砼+1.1m 厚土层	是
	面积	≥10m ²	14m ²	是
SPECT/CT 分装室	四周墙壁	24cm 水泥砖墙+3cm 硫酸钡	24cm 水泥砖墙+3cm 硫酸钡	是
	防护门	3mmPb	3mmPb	是
	楼底板	12cm 厚混凝土+10cm 厚硫酸钡涂料	12cm 厚混凝土+10cm 厚硫酸钡涂料	是
	楼顶板	18cm 厚混凝土，上覆 1.1m 厚土层	18cm 厚混凝土，上覆 1.1m 厚土层	是
	铅玻璃窗	专用有机玻璃通风橱，壁厚 1.5cm	专用有机玻璃通风橱，壁厚 1.5cm	是

续表三 污染源及环境保护措施

3.2.3 工作场所防护用品配备

工作场所个人防护用品配备情况见表 3-3。由表 3-3 可知，辐射工作场所个人防护用品配备符合相关规范要求。

表 3-3 个人防护用品和辅助防护设施

名称	铅当量 (mmPb)	数量
铅衣	0.5	2
铅帽	0.5	2
铅围脖	0.5	2
铅手套	0.5	1
铅眼镜	0.5	2
通风柜 (甲癌)	40	1
铅污物桶 (¹³¹ I)	20	12
有机玻璃废物桶 (³² P)	/	2
铅衣	0.5	2
个人剂量报警仪	/	2
X-γ 辐射巡测仪	/	1
表面污染监测仪	/	1

3.2.4 辐射工作场所管理

(1) 分区管理

厦门弘爱医院按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 要求，把工作场所分为控制区、监督区，以便于辐射防护管理和职业照射控制。本项目隔离方式为实体隔离墙。

控制区：甲癌病区的服碘室、储源室、污物暂存间，两间双人病房（带卫生间）和一间单人病房（带卫生间），一间抢救室和病区内走廊，敷贴治疗室及SPECT/CT分装室划分为控制区。

监督区：其余区域，如卫生通过间、缓冲间是供医护人员进入控制区的通道划为监督区。

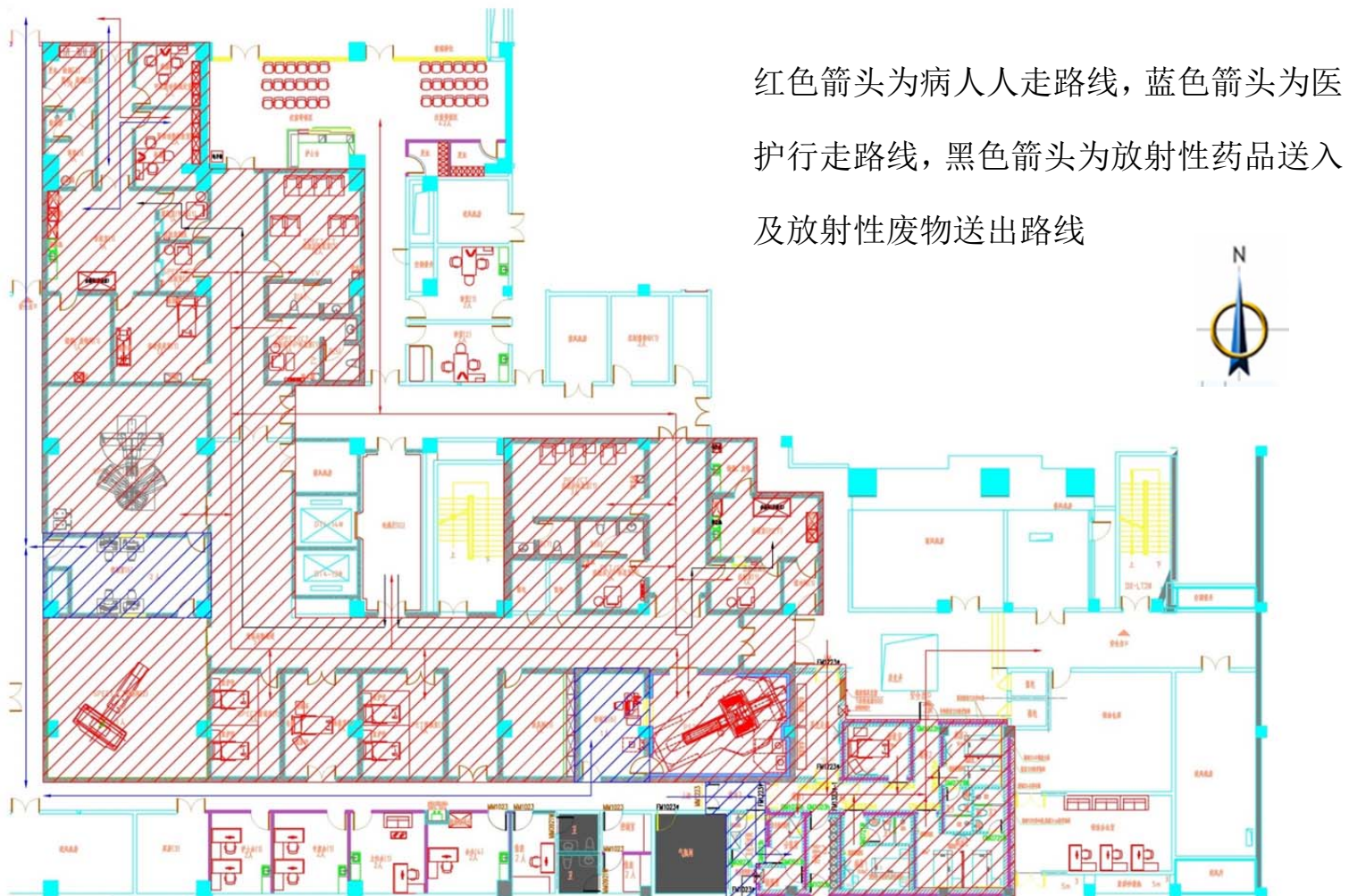


图 3-7 核医学科路线图

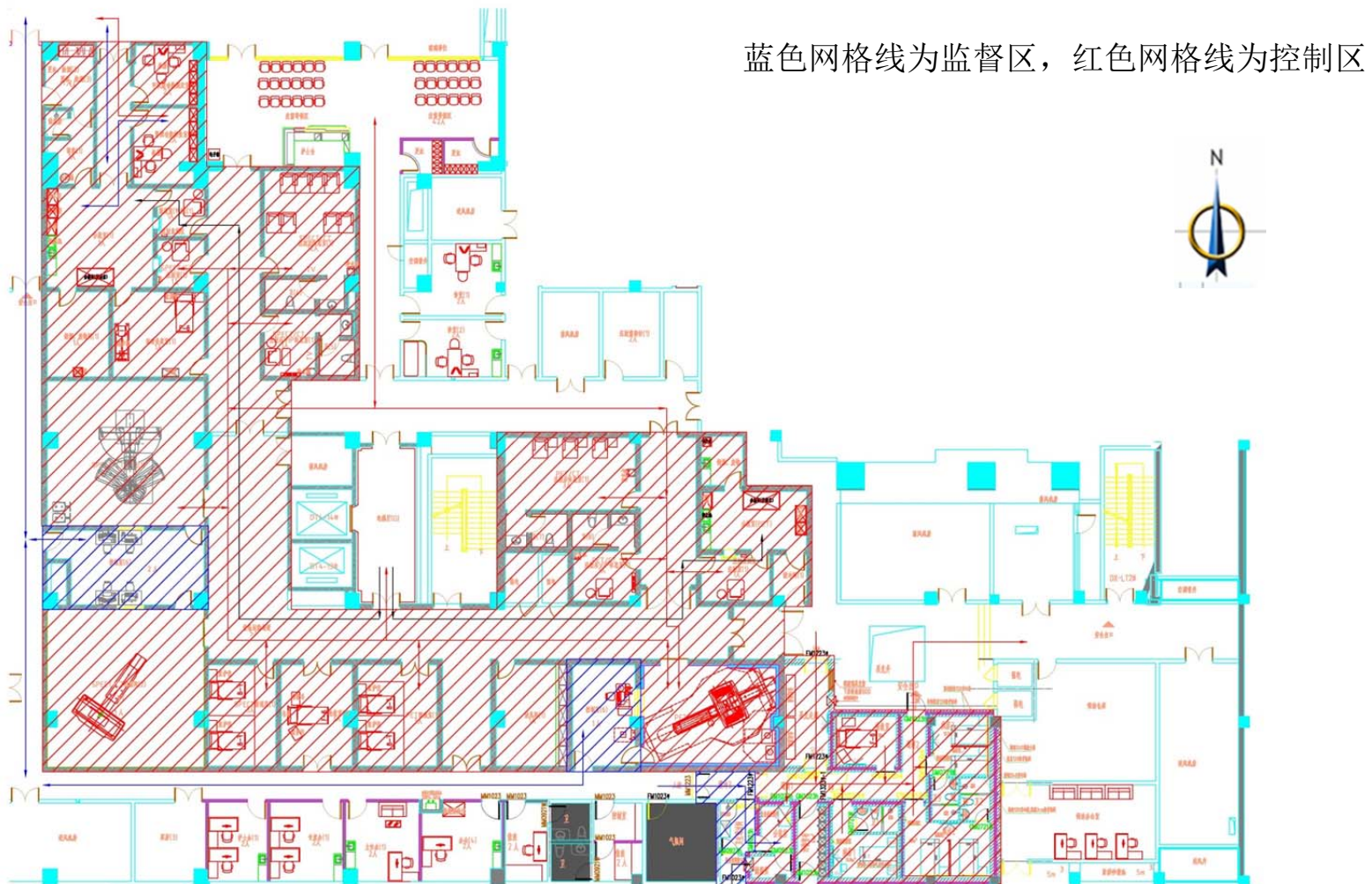


图 3-8 核医学科分区示意图

续表三 污染源及环境保护措施

3.2.4 其他防护措施

(1) 电离辐射警告标志：本项目相关辐射工作场所如分装注射室、扫描室、辐射工作场所出入口、铅废物桶表面等工作场所等均张贴电离辐射警告标志。（见附件 4）

(2) 语音对讲装置：本项目甲癌病区已安装语音对讲装置。（见附件 4）

(3) 视频监控系统：本项目核医学工作场所和甲癌病区均已设置视频监控装置（见附件 4）。

(4) 门禁系统：本项目核医学工作场所和甲癌病区已设置了门禁系统（见附件 4）。

(5) 地面标识：核医学科和甲癌病区辐射工作场所内地面标注了明显的指向标识，以便受检者按流程进行检查（见附件 4）。

(6) 固定式辐射监测仪：本项目甲癌病区设置了固定式辐射监测仪，探头安装在甲癌病区区域内。（见附件 4）

3.3 规章制度及人员管理

3.3.1 管理组织机构、岗位职责

厦门弘爱医院发布了《关于成立辐射安全与环境保护管理小组的通知》（见附件 9），明确了管理机构和管理人员职责。制定的管理制度见表 3-4。管理制度、操作规程已张贴在工作场所墙上。

续表三 污染源及环境保护措施

表 3-4 管理制度一览表

序号	制度
1	《辐射防护及安全管理制度》
2	《放射工作人员职业健康管理制度》
3	《辐射安全与防护设施维护制度》
4	《辐射工作场所监测管理制度》
5	《个人剂量监测管理制度》
6	《核医学科药品台账管理制度》
7	《人员辐射安全培训制度》
8	《核医学科工作环境放射性污染处理流程》
9	《 ³² P 敷贴治疗操作流程》
10	《核医学科放射性废物处理制度》
11	《核素治疗的规范和管理》

3.3.2 人员管理

核医学科辐射工作人员 6 名，4 名医院辐射工作人员全部都持有辐射安全与防护培训学习合格证书（培训时间为 2018 年 4 月至 2019 年 6 月），2 名辐射工作人员暂未进行线下考核；职业健康检查结论显示 6 名辐射工作人员可以继续从事放射工作（职业健康检查时间分别为 2020 年 4 月和 2021 年 6 月 21 日）；辐射工作人员个人剂量已委托福建省一准医学检测科技发展有限公司进行监测。（见附件 5）

续表三 污染源及环境保护措施

3.3.3 应急预案

医院制定了《医院辐射事故应急处理预案的通知》（见附件 10），内容包括：

（1）辐射事故的定义；（2）组织管理；（3）应急准备；（4）辐射事故应急预案的启动程序；（5）辐射事故的应急报告程序；（6）辐射事故应急响应处置；（7）应急处理措施；（8）辐射事故应急预案响应的解除；（9）善后处理等。

3.3.4 年度评估及内容

厦门弘爱医院每年编写年度安全评估报告，对医院已有射线装置安全防护进行评估，防止辐射事故的发生。医院于每年的 1 月 31 日前向环保部门提交年度评估报告（见附件 14）。

3.4 监测计划

每年邀请第三方机构进行 1 次辐射工作场所的辐射监测工作，并编写检测报告，检测方式：委托检测。监测工况：在辐射工作场所正常工作工况条件下进行监测。监测因子：各辐射工作场所周围剂量当量率。监测频次：1 次/年。

医院对衰变池出口设置监测点位，对水中总 β 进行监测。监测频次：排放前。

医院工作人员对核医学科及甲癌病区工作场所进行 β 表面污染监测。监测频次：一天一次。

医院每月对核医学科及甲癌病区周围环境辐射水平进行监测，具体仪器见表 3-5，具体监测点位见表 3-6 至 3-7。

续表三 污染源及环境保护措施

表 3-5 医院配备的相关设备一览表

名称	数量	设备型号	备注
环境级 X、γ 辐射测量仪	1	SEA SCINTO 型	用于检测 X、γ 射线
便携式多功能射线检测仪	1	Inspector	用于检测 α、β、γ 和 X 射线
个人剂量报警仪	2	RAD-60S	/

表 3-6 核医学科工作场所及甲癌病区周围环境辐射水平监测点位表

监测点位	监测周期	监测结果
预约登记处	每月 1 次	/
工作人员厕所		/
医师办公室		/
医师诊室		/
操作室		/
附近环境		/

表 3-7 核医学科工作场所表面污染监测点位表

监测点位	监测周期	监测结果
碘 ¹³¹ I 分装室	1 天 1 次	/
活动室		/
抢救室		/
走廊		/
病患厕所		/
枕头		/
被服		/
病房地面		/
洗手池		/
垃圾桶		/
马桶周边		/
工作人员的手及皮肤		/

表四 环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

4.1 环境影响评价制度执行情况

厦门弘爱医院委托江苏辐环环境科技有限公司对厦门弘爱医院新建 ^{131}I 甲癌治疗和 ^{32}P 敷贴治疗项目进行了环境影响评价。评价单位在对辐射环境现状水平监测的基础上，按照国家有关辐射项目环境影响报告表的内容和格式，编制了《厦门弘爱医院新建 ^{131}I 甲癌治疗和 ^{32}P 敷贴治疗项目环境影响报告表》。

4.2 建设项目环境影响报告表主要结论

1、项目概况

厦门弘爱医院核医学科拟开展 ^{131}I 治疗甲癌项目，在现有核医学科旁建设共计三间甲癌病房，扩大已许可的 ^{131}I 使用量；拟改造一间敷贴治疗室，使用 ^{32}P 开展敷贴治疗。

2、辐射安全与防护评价

(1) 工作场所布局与分区评价：

本项目辐射工作场所按控制区、监督区进行划区管理。

甲癌病区的服碘室、储源室、污物暂存间，两间双人病房（带卫生间）和一间单人病房（带卫生间），一间抢救室和病区内走廊，敷贴治疗室及制作敷贴器的 SPECT/CT 分装室，设置为控制区，进行了专门的屏蔽防护设计；其余区域，如缓冲间、卫生通过间等设置为监督区。

辐射工作场所整体布局能够保证放射性活度由高到低梯次设置，工作程序沿着相关房间单向开展，核医学控制区内放射性药物、医护人员及病人均具有独立的出入口和通道，注射后病人专用卫生间下水连接衰变池，本项目敷贴治疗室及甲癌病房两个辐射工作场所布局满足《临床核医学卫生防护标准》(GBZ120-2006)中关于临床核医学工作场所对于布局的要求，布局合理。

续表四 环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

(2) 辐射安全措施评价:

厦门弘爱医院核医学科拟在甲癌病房控制区出入口、以及控制区内的服碘室、住院病房门口,以及放射性固废桶上,敷贴治疗室门口粘贴符合 GB18871-2002 规范的电离辐射警告标志;辐射工作人员配备有防护铅衣、防护铅围脖、铅眼镜、铅帽等个人防护用品,满足《临床核医学卫生防护标准》(GBZ120-2006)和《放射性核素敷贴治疗卫生防护标准》(GBZ134-2002)中对医护人员及患者的个人防护用品配备要求。建议医院将控制区内各房间门设置闭门器,使防护门处于常闭状态,保证防护门的屏蔽效果;并登记敷贴治疗卡保证敷贴治疗的安全。在完善上述内容后,该单位辐射安全措施满足《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的有关要求。

(3) 辐射防护措施评价:

本项目控制区进行了专门的屏蔽防护设计。由预测计算可知,在最大工况下,甲癌病房和敷贴治疗室控制区墙体、防护门、防护窗及楼顶板及底板的设计屏蔽厚度基本能满足本项目“各控制区房间防护门、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”的辐射剂量率控制水平要求。

(4) 保护目标剂量估算:

根据理论估算结果及叠加现有辐射工作人员个人剂量报告,本项目辐射工作人员的最大年有效剂量不超过 1.168mSv/h;周围公众年有效最大剂量位于#16 关注点采光走廊北门外 30cm,达到 0.2mSv/a。均能够满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)中剂量限值要求和本项目管理目标要求(职业人员年剂量约束值不超过 5mSv,公众年剂量约束值不超过 0.25mSv)。

(5) 辐射安全管理评价:

厦门弘爱医院已成立辐射工作安全领导小组负责辐射安全与环境保护工作,并以正式文件形式任命,现有辐射工作人员已参加辐射安全与防护专业知识及相关法律法规的培训,考核合格,具备上岗资格。新进辐射工作人员也应参加辐射安全培训,考核合格方能上岗。辐射培训证到期前还应及时参加四年一次的复训。医院应按照本报告提出的要点,尽快完善其现有的辐射管理制度,并在工作中落实。

续表四 环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

厦门弘爱医院核医学科已有 1 台辐射巡测仪，1 台表面沾污仪及 2 台个人剂量报警仪，和足够数量的个人防护用品，还需为本项目 SPECT 高活室和服碘室各配备 1 台表面沾污仪放置于卫生通过间，供辐射工作人员离开时检测表面污染水平，方满足本项目乙级非密封放射性物质工作场所的辐射监测仪器配备要求。医院核医学科原有辐射工作人员已开展个人剂量监测工作，建立个人剂量档案，已开展职业健康监护并建立职业健康监护档案，还需为新进人员开展个人剂量监测和职业健康监护。

3、环境影响分析

(1) 辐射环境影响评价：

本项目敷贴治疗室、甲癌住院病房通过含铅防护门窗、水泥砖墙+硫酸钡复合屏蔽墙体，混凝土和/或硫酸钡复合屏蔽层地板、顶板对射线进行防护。根据理论预测，在最大工况下，控制区外边界屏蔽墙、屋顶和地板、防护门窗外表面的辐射剂量率均能够满足本项目辐射剂量率控制水平要求。辐射工作人员及周围公众的年有效剂量均能够满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）和本项目制定的管理目标的要求。项目投入运行后对项目工作场所及周围环境辐射影响较小。

(2) 放射性“三废”处置评价：

放射性废气：本项目核医学科拟采购的敷贴专用有机玻璃通风橱及碘自动分装仪设置有通风装置，启动时风速大于 1m/s，通风橱外排管道引至本楼顶排放。通风橱及碘自动分装仪自带放射性废气活性炭过滤装置。

放射性固废：制作 ³²P 敷贴器以及使用完毕的废弃敷贴器，会产生滤纸和塑料薄膜、一次性手套等放射性固废，存放在 SPECT/CT 分装室旁的放射性固废库内；¹³¹I 口服时会产生一次性手套及擦拭滤纸、一次性口杯等放射性固废，暂存在甲癌病区的污物暂存间内。上述 ³²P 放射性固废经过十个半衰期 143 天的暂存、¹³¹I 放射性固废经过四个月的暂存，满足清洁解控水平推荐值，作为医疗废物处置；通风装置设置的吸附用活性炭应定期更换（一般一年更换一次），更换下来的活性炭年产量不超过 1kg，作为放射性固废与更换当日所在科室产生的滤纸、一次性手套等放射性固体废物进行合并处理。

续表四 环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

放射性废水：厦门弘爱医院敷贴治疗产生的放射性废水排入核医学科原有推流式衰变池，原有衰变池有效容积 63m^3 仍能满足核医学科放射性废水贮存不少于 143 天的存放要求。医院拟在甲癌病房楼下负二楼临近位置建设一个放射性废水间，内有三个不锈钢槽式衰变罐，有效总容积约为 110m^3 。放射性废水间具有良好的屏蔽设计，还设置有集水坑及门槛防止罐体漏水造成的外溢。甲癌病房卫生间下水均接入该衰变池。经核算，本项目拟建的衰变池能够满足流入的 ^{131}I 放射性废水存放十个半衰期 80.4 天的容积要求。衰变池出水接入医院污水处理系统，经消毒处理后排入市政污水管网。

该单位放射性三废处理措施完善，满足相关管理要求。

4、项目建设可行性评价

厦门弘爱医院新建甲癌住院病区和敷贴治疗室，本项目的实施有利于提高厦门市及其周边地区的医疗卫生服务水平，促进当地医疗卫生事业发展，提高人民生活水平，根据理论估算分析，其运行时产生的辐射经屏蔽防护后对公众和周围环境的辐射影响较小，本项目的建设和运行对受照个人或社会所带来的利益能够弥补其可能引起的辐射危害，本项目符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）“实践的正当性”的原则。

5、总结论

厦门弘爱医院新建 ^{131}I 甲癌治疗和 ^{32}P 敷贴治疗项目在落实本报告提出的各项污染防治措施和管理措施后，该单位将具有与其所从事的辐射活动相适应的技术能力和具备相应的辐射安全防护措施，其运行对周围环境产生的影响能够符合辐射环境保护的要求，从辐射环境保护角度论证，该项目的建设和运行是可行的。

续表四 环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

4.3 环境影响评价文件要求落实情况

本项目环境影响评价文件要求及落实情况见表4-1。由表4-1可知，项目环境影响评价文件中的提出的要求已落实。

表 4-1 环境影响评价文件要求及落实情况

环评要求	环评要求落实情况
1、根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，使用乙级非密封放射性物质工作场所的单位，应当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；从事辐射工作的人员必须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。	1、医院成立了辐射安全与环境保护管理小组，并指定专人负责辐射安全与环境保护管理工作，该辐射工作人员有本科以上学历。本项目相关辐射工作人员均已取得辐射安全与防护培训合格证书。
2、根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》和《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》的要求，使用非密封放射性物质的单位应配备与辐射类型和辐射水平相适应的防护用品和监测仪器，包括个人剂量测量报警、辐射监测设备。	2、医院已配备了一台SEA SCINTO型辐射巡测仪、一台Inspector 型便携式多功能射线检测仪和2台RAD-60S型个人剂量报警仪。
3、本项目核医学科原有辐射工作人员已开展个人剂量检测，还需为新进人员配备个人剂量计，定期（不少于1次/季度）送有资质部门进行个人剂量监测，并建立个人剂量档案；应开展新进辐射工作人员的职业健康监护，定期安排其在有相应资质医院体检，建立个人健康档案。	3、本项目相关辐射工作人员均为原有辐射工作人员，人员无新增，已开展个人剂量检测，并送至福建省一准医学检测科技发展有限公司进行监测，建立了个人剂量档案，6名辐射工作人员均已进行了职业健康检查，建立了健康档案。

续表四 环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

续表 4-1 环境影响评价文件要求及落实情况	
环评要求	环评要求落实情况
<p>4、请有资质的单位定期对辐射工作场所和周围环境的辐射水平进行监测，周期：1次/年。监测结果连同单位的年度辐射安全评估报告一起，在次年的1月31日之前，上报发放辐射安全许可证的生态环境部门备案。</p>	<p>4、将委托有资质的单位每年对辐射工作场所和周围环境的辐射水平进行监测。监测结果连同单位的年度辐射安全评估报告一起，在次年的1月31日之前，上报发放辐射安全许可证的生态环境部门备案。</p>
<p>5、应针对本项目具体情况补充完善辐射安全管理制度，制度主要应包括：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、放射性同位素、射线装置使用登记制度、人员培训计划、个人剂量监测方案、辐射环境监测方案、放射性三废管理制度、事故应急预案。还应在之后的实际工作中不断根据法律法规及实际情况对各管理制度进行补充和完善。</p>	<p>5、医院已补充完善了相关辐射安全管理制度，制定的制度有《辐射防护及安全管理制度》、《放射工作人员职业健康管理制度》、《辐射安全与防护设施维护制度》、《辐射工作场所监测管理制度》、《核医学科放射性废物处理制度》、《³²P敷贴治疗操作流程》、《人员辐射安全培训制度》、《医院辐射事故应急处理预案的通知》等制度。医院将在实际工作中不断根据法律法规及实际情况对各管理制度进行补充和完善。</p>

续表四 环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

续表 4-1 环境影响评价文件要求及落实情况	
环评要求	环评要求落实情况
6、项目试运行后，建设单位应根据《建设项目环境保护管理条例》（2017 修改版）和《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，参考《建设项目竣工环境保护验收技术指南污染影响类》要求，及时办理自主竣工验收手续。验收期限一般不超过 3 个月；需要对环境保护设施进行调试或者整改的，验收期限可以适当延期，但最长不超过 12 个月。	6、本项目正在进行竣工环境保护验收工作，调试时间为2021年7月，未超过12个月。
7、本项目系使用放射性核素的非密封辐射工作场所，当项目不再开展时，需完成非密封放射性物质工作场所的退役环评及退役手续，确保场地达到清洁解控水平，放射性三废得到妥善处理，方可场址开放，另作他用。	7、当本项目不再开展时，医院将会对非密封放射性物质工作场所办理退役环评及退役手续，确保场地达到清洁解控水平，放射性三废得到妥善处理，方将场址开放，另作他用。
8、建议厦门弘爱医院在控制区出入口处，设置醒目的中文提示语句，如“高辐射区，危险，请勿逗留”，避免公众在其附近逗留。	8、医院已在核医学科和甲癌病区控制区出入口处设置了醒目的电离辐射警示标志，并配有中文警示说明。警示公众在其附近逗留。

续表四 环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

4.4 环境影响评价文件批复要求落实情况

环评批复文件要求及落实情况见表 4-2。由表 4-2 可知，环评批复文件提出的要求已落实。

表 4-2 环评批复文件审批要求及其落实情况

环评批复要求	环评批复要求落实情况
1、严格按照设计方案开展建设，确保各辐射工作场所满足防护要求；各辐射工作场所出入口要安装明显的工作状态指示灯和电离辐射警告标志，防止人员受到误照射，要按规定划定监督区与控制区，在相关区域设置明显的警示标志并划定警示线。	1、医院已严格按照环评开展建设，经现场监测，各场所辐射防护安全符合相关法规要求。在出入口等醒目的地方安装了警示标志，进行了分区管理，划定了警示线。
2、健全辐射安全和防护管理机构，建立并完善各项规章制度，严格按照环保要求和技术操作规程开展作业，加强设备维护，定期对设备的操作、维修和管理措施进行检查，完善辐射事故应急预案并定期开展演练。	2、医院成立了辐射安全与环境保护管理小组，建立并完善了《核医学科放射性废物处理制度》、《 ³² P敷贴治疗操作流程》、《人员辐射安全培训制度》、《医院辐射事故应急处理预案的通知》等制度。严格按照环保要求和技术操作规程开展作业，加强了设备维护，定期对设备的操作、维修和管理措施进行检查，完善了辐射事故应急预案并定期开展演练。
3、配备符合防护要求的辅助防护用品，配备相应的辐射剂量率仪和表面污染水平检测仪，开展周围环境的辐射水平巡测，发现安全隐患立即整改。	3、配备了相关的防护用品（具体见表3-3），辐射工作人员按要求佩戴了个人剂量报警仪，配备了剂量率巡测仪和表面污染检测仪；制定了《辐射工作场所监测管理制度》，每年定期对辐射安全状况进行自查，对辐射工作场所周边环境进行监测，发现安全隐患立即整改。

续表四 环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

续表 4-7 环评批复文件审批要求及其落实情况	
环评批复要求	环评批复要求落实情况
4、严格履行放射性同位素转让审批手续，建立规范的放射源和放射性药品使用台账；按照《医用放射性废物卫生防护管理》（GBZ133-2009）的要求，落实各项放射性废物处置措施。	4、医院已严格履行放射性同位素转让审批手续，放射性核素的购买、使用登记台账已建立。医院制定了《核医学科放射性废物处理制度》，落实了各项放射性废物处置措施。
5、使用放射性同位素和射线装置的操作人员和相关管理人员应按要求参加辐射防护培训并取得合格证书，做到持证上岗；建立健全个人剂量和职业健康档案，所有辐射工作人员均应按佩戴个人剂量计并接受剂量监测。	5、辐射工作人员均已参加南华大学核科学技术学院辐射安全与防护和苏州大学放射医学研究院培训中心组织的电离辐射医学应用辐射安全与防护学习，并取得了培训证书。医院已建立个人剂量和职业健康档案，所有辐射工作人员均按要求佩戴个人剂量计，一个季度一次进行个人剂量监测。
6、根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)的规定和环评报告表的预测，本项目的公众剂量约束按0.25mSv/a 执行，职业人员剂量约束按5mSv/a 执行。	6、个人剂量监测及估算，公众剂量最大为0.007mSv/a，职业人员剂量为0.94mSv/a。符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)的要求和环评报告表中的预测。
7、你单位应按规定向我厅申领辐射安全许可证，在许可范围内从事核技术利用相关活动，按时向环保部门报送辐射安全年度评估报告。	7、医院已于2021年6月1日重新申领了辐射安全许可证，在许可范围内从事核技术利用相关活动。医院成立了辐射安全与环境保护管理小组，制定了完善的《医院辐射事故应急处理预案》，每年定期对辐射安全状况进行自查，对辐射工作场所周边环境进行监测，医院于每年的1月31日前报送辐射安全年度评估报告。

表五 验收监测质量保证及质量控制

5.1 监测仪器

监测使用的仪器经国家法定计量检定部门检定合格、并在有效使用期内；每次测量前、后均对仪器的工作状态进行检查，确认仪器是否正常。

5.2 监测点位和方法

监测布点和测量方法选用目前国家和行业有关规范和标准。在项目建设场所及周围工作人员、公众活动区域布设监测点位，充分考虑监测点位的代表性，以保证监测结果的科学性和可比性。

5.3 监测人员资格

参加本次现场监测的人员，均经过监测技术培训，并经考核合格，做到持证上岗。

5.4 审核制度

监测报告实行三级审核制度，经校核、审核，最后由技术总负责人审定。

5.5 认证制度

验收监测单位持有浙江省市场监督管理局认定的检验检测机构资质认定证书（证书编号：161101060970），制定了《质量手册》、《程序文件》及仪器作业指导书、表单，本项目所涉监测项目在资质范围内。

表六 验收监测内容

6.1 监测因子及频次

监测因子： α - γ 周围剂量当量率、 β 表面污染

监测频次：运行和非运行两种状态下每个监测点测试数据 1 次。

6.2 监测布点

参照《环境地表 γ 辐射剂量率测定规范》(HJ 1157-2021)、《辐射环境监测技术规范》(HJ61-2021) 中的方法布设监测点。用监测仪器对核医学科工作场所周围环境辐射水平进行监测，以发现可能出现的高辐射水平区。监测布点见图 6-1、6-2、6-3、6-4。

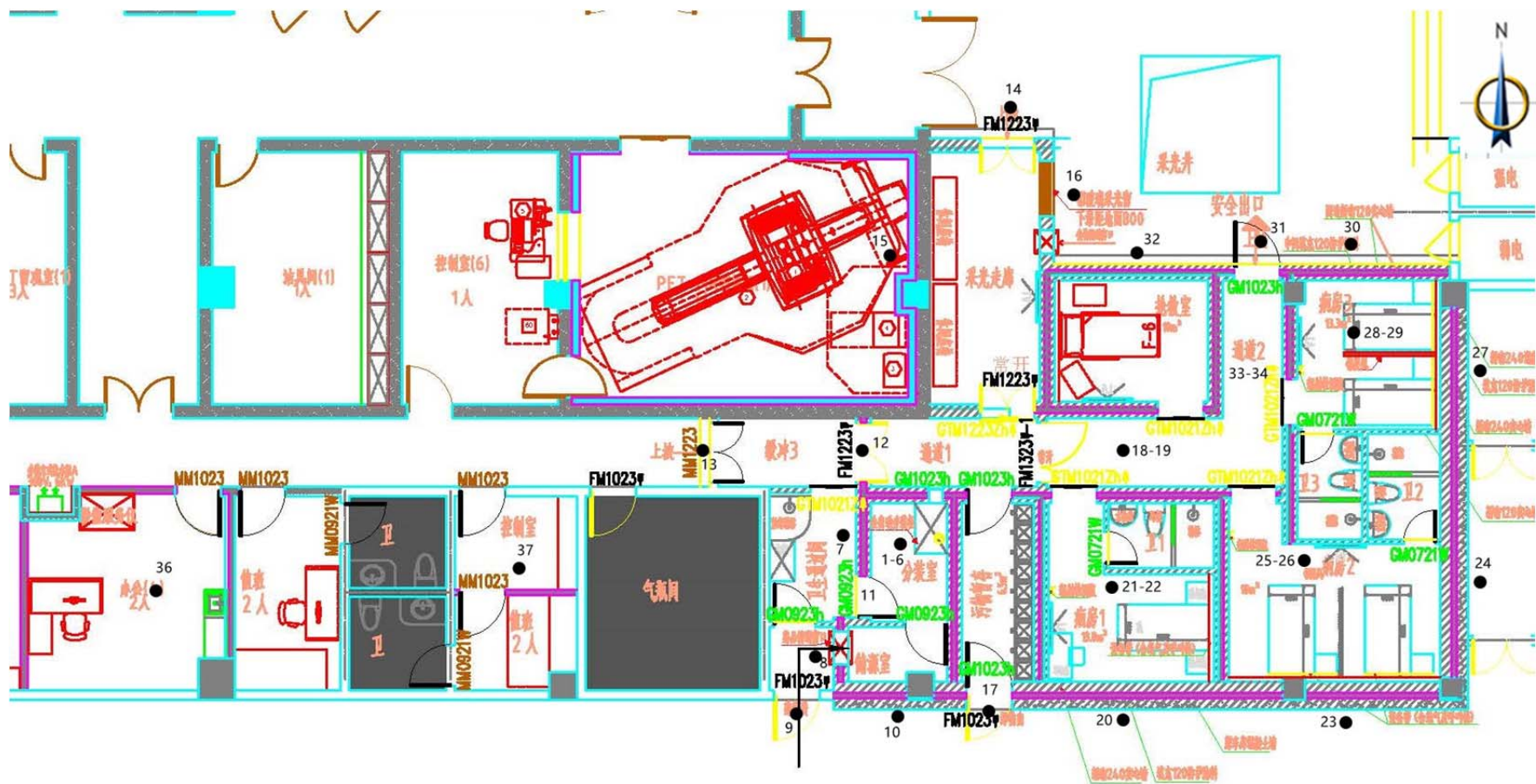


图 6-1 甲癌病区辐射工作场所 (^{131}I) 周围环境辐射监测布点示意图

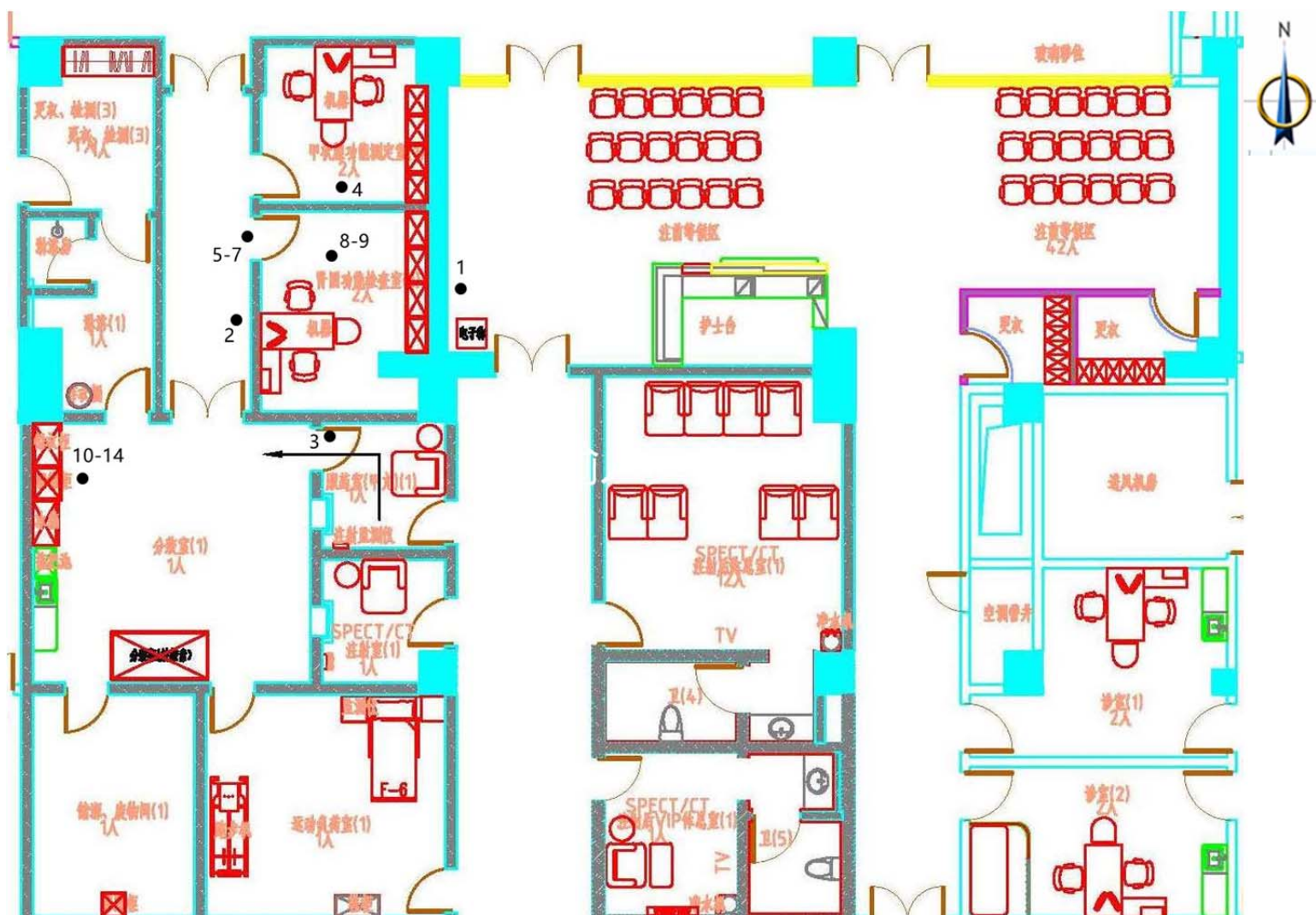


图 6-2 核医学科辐射工作场所 (^{32}P) 周围环境辐射监测布点示意图

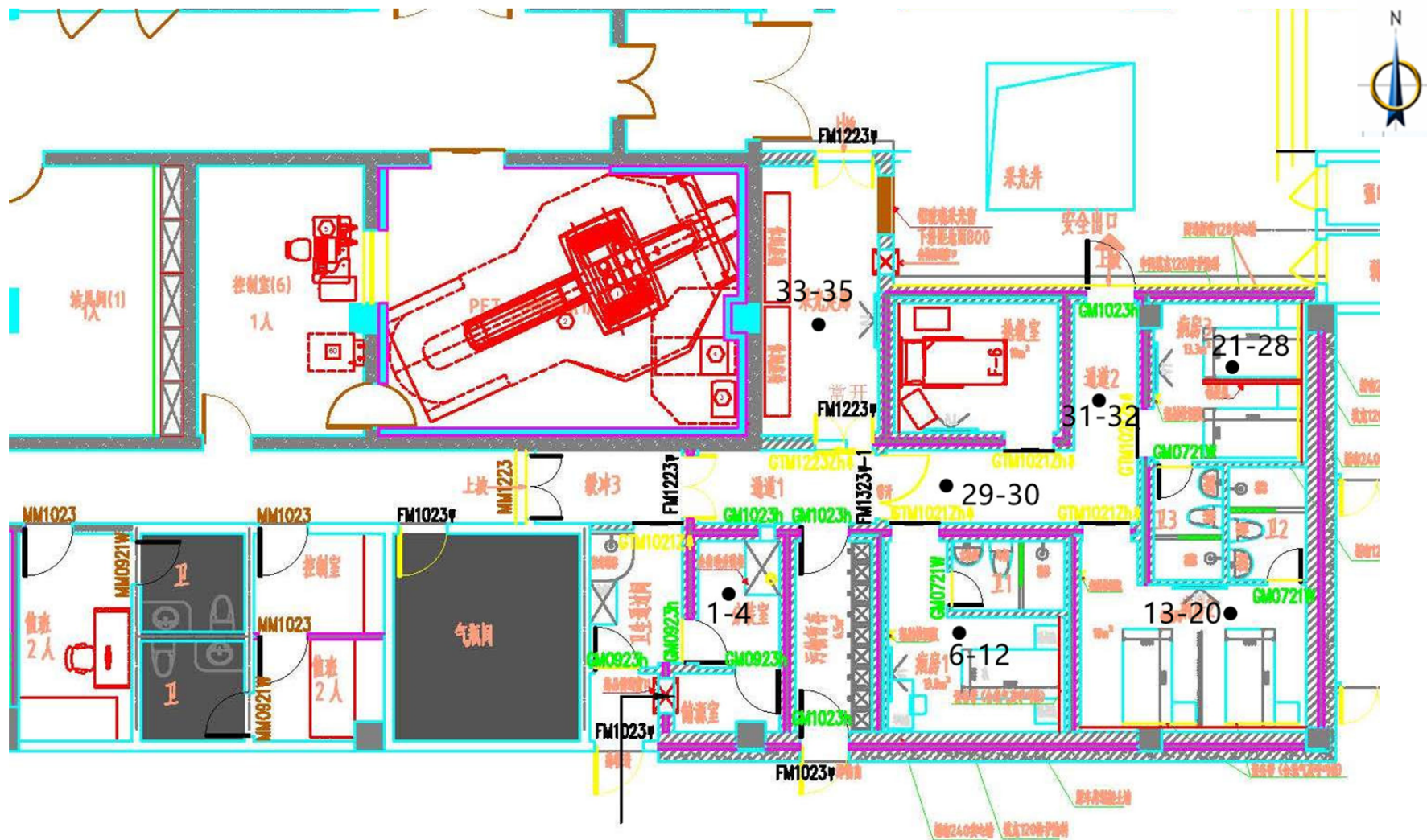


图 6-3 甲癌病区辐射工作场所 (^{131}I) β 表面污染监测布点示意图

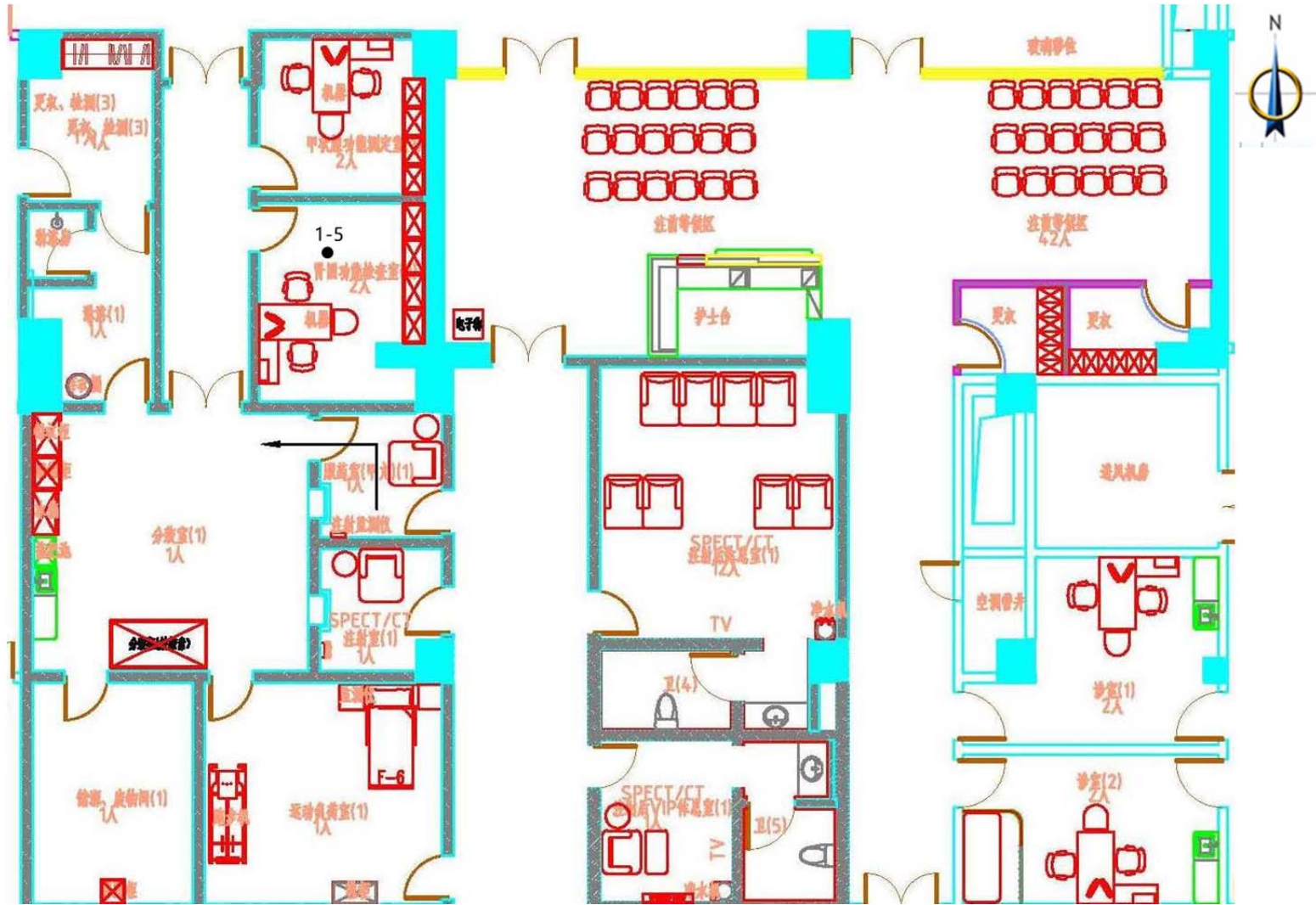


图 6-4 核医学科辐射工作场所 (³²P) β 表面污染监测布点示意图

续表六 验收监测内容

6.3 监测仪器

监测使用仪器情况见表 6-1。

表 6-1 监测仪器检定情况

X、 γ 辐射 剂量 当量 率仪	型号：AT1123 器具编号：05036254 检定单位：上海市计量测试技术研究院 能量响应：15keV~10MeV 量程：50nSv/h~10 Sv/h 证书编号：2021H21-20-3511646001 检定有效期：2021 年 09 月 06 日~2022 年 09 月 05 日	监测时间：2021 年 10 月 27 日和 11 月 8 日
α 、 β 表面 污染 仪	型号：CoMo170 器具编号：05034714 检定单位：上海市计量测试技术研究院 表面活度响应 ($S^{-1}Bq^{-1}cm^2$): α : 30.3, β : 46.4 证书编号：2021H21-20-3059579001 检定有效期：2021 年 02 月 26 日~2022 年 02 月 25 日	监测时间：2021 年 10 月 27 日
α 、 β 表面 污染 仪	型号：CoMo170 器具编号：05034173 检定单位：上海市计量测试技术研究院 表面活度响应 ($S^{-1}Bq^{-1}cm^2$): α : 13.6, β : 35.7 证书编号：2021H21-20-3511645001 检定有效期：2021 年 09 月 03 日~2022 年 09 月 02 日	监测时间：2021 年 11 月 8 日

6.4 监测时间

验收监测时间：2021 年 10 月 27 日和 2021 年 11 月 8 日。

表七 验收监测结果

7.1 验收监测期间生产工况

核医学科监测条件:

^{131}I 当天用药量为 $1.591 \times 10^{10}\text{Bq}$ (430mCi, 3 名病人服药)。(2021 年 10 月 27 日)

^{32}P 当天用药量为 $3.7 \times 10^7\text{Bq}$ (1mCi) (2021 年 11 月 08 日)

7.2 验收监测结果

敷贴室和甲癌病区监测结果见表 7-1、7-2。监测布点图见图 6-1、6-2。

根据表 7-1, 未给药时, 甲癌病区工作场所 (^{131}I) 控制区外距屏蔽体外表面 0.3 m 处的周围剂量当量率监测结果为 143~165nSv/h。给药时各监测点周围剂量当量率监测结果为 145nSv/h~ $2.06 \times 10^3\text{nSv/h}$ 。符合《临床核医学放射卫生防护标准》(GBZ120-2006) 的要求。

根据表 7-1, 未给药时, 甲癌病区自动分装柜周围剂量当量率监测结果为 137~144nSv/h。给药时各监测点周围剂量当量率监测结果为 214nSv/h~ $0.61 \times 10^3\text{nSv/h}$ 。

根据表 7-2, 未给药时, 敷贴室控制区外距屏蔽体外表面 0.3 m 处的周围剂量当量率监测结果为 143~159nSv/h。给药时各监测点周围剂量当量率监测结果为 147nSv/h~162nSv/h。敷贴室和有机玻璃柜周围剂量当量率小于 $2.5\mu\text{Sv/h}$, 符合《临床核医学放射卫生防护标准》(GBZ120-2020) 的要求。

根据表 7-2, 未给药时, 控制区内有机玻璃柜周围剂量当量率监测结果为 144~146nSv/h, 给药时各监测点周围剂量当量率监测结果为 $0.76 \times 10^3\text{nSv/h}$ ~ $1.35 \times 10^3\text{nSv/h}$ 。

废物桶表面剂量当量率为 $0.66 \times 10^3\text{nSv/h}$, 小于 0.1mSv/h, 符合《医用放射性废物的卫生防护管理》(GBZ133-2009) 规定要求。

续表七 验收监测结果

衰变池防护门外剂量当量率为 147nSv/h。上方剂量当量率为 180nSv/h。

甲癌病区工作场所 β 表面污染监测结果见表 7-3、7-4。根据表 7-3、7-4，甲癌病区工作场所 β 表面污染检测结果为 $0.13 \text{ Bq/cm}^2 \sim 34.8 \text{ Bq/cm}^2$ 。

敷贴室和甲癌病区控制区和监督区地面、墙面、分装柜表面等 β 表面污染符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 的规定。也符合《临床核医学放射卫生防护标准》(GBZ120-2006) 规定的放射性污染控制标准要求。

表 7-1 非密封放射性物质 (¹³¹I) 工作场所周围辐射水平监测结果

监测场所	监测点 位序号	监测点位描述	周围剂量当量率监测结果* (nSv/h)				备注
			未给药时		给药时		
			监测值	标准差	监测值	标准差	
甲癌病区	1	自动分装柜左手洞	144	4	0.61 (μSv/h)	0.01 (μSv/h)	1.591×10 ¹⁰ Bq ¹³¹ I 药物置于自动分装 柜中
	2	自动分装柜右手洞	137	4	0.30 (μSv/h)	0.01 (μSv/h)	
	3	自动分装柜铅玻璃外表面 30cm	144	3	0.30 (μSv/h)	0.02 (μSv/h)	
	4	自动分装柜左侧外表面 30cm	142	3	214	4	
	5	服碘室正上方	165	4	168	6	
	6	服碘室正下方	147	5	150	7	
	7	服碘室西墙外表面 30cm	145	2	155	3	
	8	储源室西侧药品传递窗口	145	2	157	4	
	9	门 M4 外表面 30cm	145	3	153	3	
	10	储源室南墙外表面 30cm	145	2	152	3	
	11	门 M2 外表面 30cm	146	3	172	5	
	12	门 M1 外表面 30cm	147	2	2.06 (μSv/h)	0.01 (μSv/h)	一名口服 3.7×10 ⁹ Bq ¹³¹ I 药物的病人位于通道 1 内,距离门 M1 约 2m 处。
	13	门 M3 外表面 30cm	146	3	0.26 (μSv/h)	0.01 (μSv/h)	
	14	门 M6 外表面 30cm	146	3	172	7	

续表 7-1 非密封放射性物质 (^{131}I) 工作场所周围辐射水平监测结果

监测场所	监测点位序号	监测点位描述	周围剂量当量率监测结果* (nSv/h)				备注
			未给药时		给药时		
			监测值	标准差	监测值	标准差	
甲状腺病区	15	采光走廊西墙外表面 30cm	146	2	147	3	一名口服 $3.7 \times 10^9 \text{Bq}^{131}\text{I}$ 药物的病人位于通道 1 内, 距离门 M1 约 2m 处。
	16	采光走廊东侧食物传递窗口	145	2	153	3	
	17	门 M5 外表面 30cm	145	2	155	3	
	18	通道 1 正上方	158	5	167	4	
	19	通道 1 正下方	149	4	150	5	
	20	病房 1 南墙外表面 30cm	146	2	170	5	一名口服 $3.7 \times 10^9 \text{Bq}^{131}\text{I}$ 药物的病人位于病房 1
	21	病房 1 正上方	159	5	170	5	
	22	病房 1 正下方	148	3	155	2	
	23	病房 2 南墙外表面 30cm	148	3	177	5	一名口服 $3.7 \times 10^9 \text{Bq}^{131}\text{I}$ 药物的病人位于病房 2
	24	病房 2 东墙外表面 30cm	147	3	180	5	
	25	病房 2 正上方	159	4	170	5	
	26	病房 2 正下方	146	2	154	2	
	27	病房 3 东墙外表面 30cm	149	3	177	6	一名口服 $3.7 \times 10^9 \text{Bq}^{131}\text{I}$ 药物的病人位于病房 3
	28	病房 3 正上方	164	2	169	4	
29	病房 3 正下方	147	2	152	3		

续表 7-1 非密封放射性物质 (^{131}I) 工作场所周围辐射水平监测结果

监测场所	监测点位序号	监测点位描述	周围剂量当量率监测结果* (nSv/h)				备注
			未给药时		给药时		
			监测值	标准差	监测值	标准差	
甲癌病区	30	病房 3 北墙外表面 30cm	148	4	180	5	一名口服 $3.7 \times 10^9 \text{Bq}^{131}\text{I}$ 药物的病人位于通道 2, 距离门 M7 约 4m 处
	31	门 M7 外表面 30cm	147	3	0.60 ($\mu\text{Sv/h}$)	0.01 ($\mu\text{Sv/h}$)	
	32	抢救室北墙外表面 30cm	147	2	151	4	
	33	通道 2 正上方	163	3	168	4	
	34	通道 2 正下方	145	2	154	1	
	35	门诊大厅	145	2	147	3	3 名口服 $3.7 \times 10^9 \text{Bq}^{131}\text{I}$ 药物的病人分别位于病房 1、病房 2 和病房 3 中, $4.81 \times 10^9 \text{Bq}^{131}\text{I}$ 置于自动分装柜中
	36	核医学科医生办公室	143	3	145	4	
	37	核医学科值班室	144	2	145	2	
	38	衰变池外表面 30cm	/	/	2.08 ($\mu\text{Sv/h}$)	0.01 ($\mu\text{Sv/h}$)	
	39	防护门外表面 30cm	/	/	147	2	
40	废物桶外表面 30cm	/	/	0.66 ($\mu\text{Sv/h}$)	0.02 ($\mu\text{Sv/h}$)	内有放射性废物若干	

表 7-2 非密封放射性物质 (^{32}P) 工作场所周围辐射水平监测结果

监测场所	监测点位序号	监测点位描述	周围剂量当量率监测结果* (nSv/h)				备注
			未给药时		给药时		
			监测值	标准差	监测值	标准差	
敷贴室	1	东墙外表面 30cm	145	3	152	4	$3.7 \times 10^7 \text{Bq}$ 的 ^{32}P 放置于敷贴室内床上
	2	西墙外表面 30cm	148	3	152	5	
	3	南墙外表面 30cm	144	2	149	4	
	4	北墙外表面 30cm	146	3	151	3	
	5	防护门外表面 30cm(顶端)	143	4	150	4	
	6	防护门外表面 30cm(中部)	144	3	149	3	
	7	防护门外表面 30cm(底端)	145	2	149	4	
	8	敷贴室正上方距地面 100cm 处	159	4	162	3	
	9	敷贴室正下方距地面 170cm 处	143	4	147	3	
	10	工作人员分装身位	146	3	1.03 ($\mu\text{Sv/h}$)	0.01 ($\mu\text{Sv/h}$)	$3.7 \times 10^7 \text{Bq}$ 的 ^{32}P 放置于有机玻璃柜内
	11	有机玻璃柜左手洞外表面 30cm	144	3	1.35 ($\mu\text{Sv/h}$)	0.01 ($\mu\text{Sv/h}$)	
	12	有机玻璃柜右手洞外表面 30cm	145	3	0.77 ($\mu\text{Sv/h}$)	0.01 ($\mu\text{Sv/h}$)	
	13	有机玻璃柜外表面 30cm(北侧)	144	3	0.83 ($\mu\text{Sv/h}$)	0.01 ($\mu\text{Sv/h}$)	
	14	有机玻璃柜外表面 30cm(南侧)	145	2	0.76 ($\mu\text{Sv/h}$)	0.01 ($\mu\text{Sv/h}$)	

表 7-3 非密封放射性物质 (¹³¹I) 工作场所 β 表面污染监测结果

监测场所	序号	监测点位置		检测结果 (Bq/cm ²)
甲癌病区	1	服碘室	分装柜表面	<0.13
	2		地面	<0.13
	3		墙面	<0.13
	4		M2 门口表面	<0.13
	5	病房 1	地面	<0.13
	6		墙面	<0.13
	7		床表面	<0.13
	8		桌面	<0.13
	9		洗手台表面	24.4
	10		坐便器表面	34.8
	11		卫生间地面	0.98
	12		淋浴地面	2.0
	13	病房 2	地面	4.2
	14		墙面	<0.13
	15		床表面	<0.13
	16		桌面	3.1
	17		洗手台表面	11.7
	18		坐便器表面	11.6
	19		卫生间地面	0.42
	20		淋浴地面	2.3
	21	病房 3	地面	<0.13
	22		墙面	<0.13
	23		床表面	<0.13
	24		桌面	0.48
	25		洗手台表面	10.9
	26		坐便器表面	9.8
	27		卫生间地面	0.53
	28		淋浴地面	0.88

续表 7-3 非密封放射性物质 (¹³¹I) 工作场所 β 表面污染监测结果

监测场所	序号	监测点位置		检测结果 (Bq/cm ²)
甲癌病区	29	通道 1	M1 门口地面	<0.13
	30		地面	<0.13
	31	通道 2	M7 门口地面	<0.13
	32		地面	<0.13
	33	采光走廊	地面	<0.13
	34		墙面	<0.13
	35		M6 门口地面	<0.13

表 7-4 非密封放射性物质 (³²P) 工作场所 β 表面污染监测结果

监测场所	序号	监测点位置		检测结果 (Bq/cm ²)
核医学科 工作场所	1	敷贴室	防护门口地面	<0.17
	2		地面	<0.17
	3		墙面	<0.17
	4		治疗床表面	<0.17
	5		桌面	<0.17

续表七 验收监测结果

7.3 辐射工作人员剂量及公众附加剂量

厦门弘爱医院的辐射工作人员个人剂量由福建省一准医学检测科技发展有限公司监测，每季度测量一次。

根据厦门弘爱医院提供的 1 个年度（2020.7 月到 2021 年 7 月）辐射工作人员个人剂量监测统计资料，该医院辐射工作人员原有个人剂量最大值为 0.35mSv(见附件 5)。

X-γ 射线产生的外照射人均年有效剂量按下列公式计算：

$$H=D \times t \times T \times 10^{-3}(mSv)$$

H: X-γ 射线外照射人均年有效剂量，mSv；

D: X-γ 射线附加剂量率，μSv/h；

t: 射线装置年出束时间，h；

T: 人员居留因子，无量纲。

根据调查可知：

受照年有效剂量为“该点位的附加剂量率×年出束时间×居留因子”。

表 7-5 本项目辐射工作人员剂量

核素	工作负荷	居留因子 T 取值	X-γ 射线附加剂量率	公众年附加剂量最大值
¹³¹ I	1h×250	1	门 M1 外表面 30cm 辐射水平 增量最大值 1913nSv/h	0.48mSv
³² P	0.5h×250	1	工作人员分装身位处辐射水 平增量最大值 884nSv/h	0.11mSv

续表七 验收监测结果

表 7-6 本项目公众年附加剂量

核素	工作负荷	居留因子 T 取值	X-γ 射线附加剂量率	公众年附加剂量最大值
¹³¹ I	1h×250	1/16	门 M7 外表面 30cm 处辐射水平增量最大值 453nSv/h	0.007mSv
³² P	1h×250	1/16	敷贴室正下方距地面 170cm 处辐射水平增量最大值 4nSv/h	0.0625μSv

故本项目辐射工作人员的叠加年受照有效剂量值为 0.94mSv，公众人员的年受照附加有效剂量值为 0.007mSv。

本项目辐射工作人员和公众年剂量管理限值符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的相关规定和本项目的年有效剂量管理值。

表八 验收监测结论

根据监测和检查结果，可以得出以下结论：

(1) 厦门弘爱医院新建 ^{131}I 甲癌治疗和 ^{32}P 敷贴治疗项目验收内容：

“闽环辐评〔2021〕15号”中的在厦门市湖里区仙岳路 3777 号厦门弘爱医院门诊综合大楼地下一层核医学科内，增加使用 I-131、P-32 放射性核素，增加后核医学科日等效最大操作量扩大至 $3.72\text{E}+9\text{Bq}$ ，仍为乙级非密封源工作场所。

(2) 厦门弘爱医院新建 ^{131}I 甲癌治疗和 ^{32}P 敷贴治疗项目落实了环境影响评价制度和建设项目环境保护设施“三同时”制度，已重新申领了《辐射安全许可证》，环境影响报告表及其批复中要求的安全与防护措施已落实。

(3) 现场监测结果表明，非密封放射性物质工作场所安全防护符合《临床核医学放射卫生防护标准》(GBZ120-2006)、《医用放射性废物的卫生防护管理》(GBZ133-2009)、《放射性废物管理规定》(GB14500-2002)、《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 及校核标准《核医学放射防护要求》(GBZ120-2020) 的要求。

(4) 辐射工作人员剂量和公众附加剂量符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 的相关规定和本项目的年有效剂量约束值。

(5) 现场检查结果表明，非密封放射性核素工作场所设置了电离辐射警示标志、视频装置、闭门装置，配备了必要的防护用品和监测仪器，划分了控制区与监督区。

(6) 医院辐射安全管理机构健全，制定并落实了辐射防护和安全管理、辐射工作人员培训制度、个人剂量监测制度、职业健康检查制度、辐射事故应急预案等制度。辐射防护和环境保护相关档案资料齐备。

综上所述，厦门弘爱医院新建 ^{131}I 甲癌治疗和 ^{32}P 敷贴治疗项目基本落实了环境影响评价及批复文件对环境的要求，符合《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》(国环规环评[2017]4号) 的有关规定，具备竣工环境保护验收条件。

附件 1：技术服务合同

YB21700063

合同编号：XMHA-20210914-Z-009-0041

技术服务合同

项目名称：厦门弘爱医院甲癌病房、磷 32 敷贴、后装治疗
机放射诊疗建设项目竣工环境保护验收监测

委托方（甲方）：厦门弘爱医院

受托方（乙方）：浙江建安检测研究院有限公司

签订地点：福建厦门

合同有效期：2021 年 10 月 8 日至合同条款履行完毕



附件 2: 建设项目环境影响评价文件审批文件

福建省生态环境厅

闽环辐评〔2021〕15号

福建省生态环境厅关于批复厦门弘爱医院 核医学科项目环境影响报告表的函

厦门弘爱医院:

你单位报送的《厦门弘爱医院新建 I-131 甲癌治疗和 P-32 敷贴治疗项目环境影响报告表》(以下简称“报告表”)和申请审批的函收悉。经研究,现函复如下:

一、在落实“报告表”提出的各项环境保护及辐射防护措施的前提下,同意你单位按照“报告表”中内容以及拟采取的辐射防护措施进行项目建设。

二、项目建设内容为:在厦门市湖里区仙岳路 3777 号厦门弘爱医院门诊综合大楼地下一层核医学科内,增加使用 I-131、P-32 放射性核素,增加后核医学科日等效最大操作量扩大至 $3.72\text{E}+9\text{Bq}$,仍为乙级非密封源工作场所。

三、你单位必须全面落实“报告表”提出的各项辐射防护与安全管理措施,并着重做好以下工作:

(一) 严格按照设计方案开展建设, 确保各辐射工作场所满足防护要求; 各辐射工作场所出入口要安装明显的工作状态指示灯和电离辐射警告标志, 防止人员受到误照射; 要按规范划定监督区与控制区, 在相关区域设置明显的警示标志并划定分区警示线。

(二) 健全辐射安全和防护管理机构, 建立并完善各项规章制度, 严格按照环保要求和技术操作规程开展作业, 加强设备维护, 定期对设备的操作、维修和管理措施进行检查, 完善辐射事故应急预案并定期开展演练。

(三) 配备符合防护要求的辅助防护用品; 配备相应的辐射剂量率巡测仪和表面污染水平检测仪, 开展周围环境的辐射水平巡测, 发现安全隐患立即整改。

(四) 严格履行放射性同位素转让审批手续, 建立规范的放射源和放射性药品使用台帐; 严格按照《医用放射性废物的卫生防护管理》(GBZ133-2009) 的要求, 落实各项放射性废物处置措施。

(五) 使用放射性同位素的操作人员和相关管理人员应按要求参加辐射防护培训并取得合格证书, 做到持证上岗; 建立健全个人剂量和职业健康档案, 所有辐射工作人员均应按要求的佩戴个人剂量计并接受剂量监测。

四、根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)规定和“报告表”的预测,本项目公众剂量约束按 0.25 毫希沃特/年执行,职业人员剂量约束按 5 毫希沃特/年执行。

五、你单位应按规定向我厅重新申领辐射安全许可证,在许可范围内从事核技术利用相关活动,按时报送辐射安全年度评估报告。

六、项目建成后应按规定的标准和程序开展竣工环境保护验收。你单位应在收到本批复后 20 个工作日内将经审批的环评报告表送厦门市生态环境局。请厦门市生态环境局加强对项目的日常监督管理。



(此件主动公开)

抄送:厦门市生态环境局,福建省辐射环境监督站,江苏辐环环境科技有限公司。

附件 3：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	厦门弘爱医院		
地 址	福建省厦门市湖里区仙岳路3777号		
法定代表人	应敏刚	电话	0592-5261001
证件类型	身份证	号码	350201195609080356
涉源 部 门	名 称	地 址	负责人
	泌尿外科	福建省厦门市湖里区仙岳路3777号	保庭毅
	体检中心	福建省厦门市湖里区仙岳路3777号	徐伟
	核医学科	福建省厦门市湖里区仙岳路3777号	张凤阁
	放射诊断科	福建省厦门市湖里区仙岳路3777号	李槐
	急诊	福建省厦门市湖里区仙岳路3777号	沈开金
	放射治疗科	福建省厦门市湖里区仙岳路3777号	潘建基
种类和范围	使用III类、V类放射源;使用II类、III类射线装置;使用非密封放射性物质,乙级非密封放射性物质工作场所。		
许可证条件			
证书编号	闽环辐证[00292]		
有效期至	2024 年 02 月 21 日		
发证日期	2021 年 06 月 01 日 (发证机关章)		

根据《中华人民共和国放射性污染防治法》和《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等法律法规的规定,经审查准予在许可种类和范围内从事活动。

单位名称	厦门弘爱医院		
地 址	福建省厦门市湖里区仙岳路3777号		
法定代表人	应敏刚	电话	0592-5261001
证件类型	身份证	号码	350201195609080356
涉源 部 门	名 称	地 址	负责人
	消化内科	福建省厦门市湖里区仙岳路3777号	张荣春
	肿瘤科	福建省厦门市湖里区仙岳路3777号	黄城
	口腔科	福建省厦门市湖里区仙岳路3777号	于长英
种类和范围	使用III类、V类放射源；使用II类、III类射线装置；使用非密封放射性物质，乙级非密封放射性物质工作场所。		
许可证条件			
证书编号	闽环辐证[00292]		
有效期至	2024 年 02 月 21 日		
发证日期	2021 年 06 月 01 日 (发证机关章)		

活动种类和范围

(一) 放射源

证书编号：闽环辐证[00292]

序号	核素	类别	总活度 (贝可) / 活度 (贝可) × 枚数	活动种类
1	Sr-90	V类	1.48E+9*1	使用
2	Na-22	V类	3.7E+6*2	使用
3	Ir-192	III类	3.7E+11	使用
4	Ge-68	V类	3.5E+6*1	使用
5	Ge-68	V类	5.5E+7*1	使用
6	Cs-137	V类	1.11E+6*2	使用
	以下空白			

活动种类和范围

(二) 非密封放射性物质

证书编号: 闽环辐证[00292]

序号	工作场所名称	场所等级	核素	日等效最大操作量(贝可)	年最大用量(贝可)	活动种类
1	厦门弘爱医院地下一楼核医学科	乙级	Y-90	1.5E+8	3.0E+12	使用
2	厦门弘爱医院地下一楼核医学科	乙级	Tl-201	9.25E+5	4.63E+10	使用
3	厦门弘爱医院地下一楼核医学科	乙级	Tc-99m	5.55E+7	1.16E+13	使用
4	厦门弘爱医院地下一楼核医学科	乙级	Sr-89	7.4E+6	3.7E+10	使用
5	厦门弘爱医院地下一楼核医学科	乙级	P-32	1.85E+8	2.22E+10	使用
6	厦门弘爱医院地下一楼核医学科	乙级	P-32	4.63E+7	4.44E+10	使用
7	厦门弘爱医院地下一楼核医学科	乙级	O-15	7.4E+7	1.85E+12	使用
8	厦门弘爱医院地下一楼核医学科	乙级	N-13	7.4E+7	1.85E+12	使用
9	厦门弘爱医院地下一楼核医学科	乙级	Mo-99	5.92E+6	2.96E+12	使用
10	厦门弘爱医院地下一楼核医学科	乙级	I-131	3.15E+9	2.31E+12	使用
11	厦门弘爱医院地下一楼核医学科	乙级	I-125(粒子源)	3.7E+6	1.85E+11	使用
12	厦门弘爱医院地下一楼核医学科	乙级	Ga-67	1.85E+7	9.25E+10	使用
13	厦门弘爱医院地下一楼核医学科	乙级	F-18	7.4E+7	1.85E+12	使用
14	厦门弘爱医院地下一楼核医学科	乙级	C-11	7.4E+7	1.85E+12	使用
	以下空白					

活动种类和范围

(三) 射线装置

证书编号闽环辐证[00292]

序号	装置名称	类别	装置数量	活动种类
1	震波碎石机	III类	1	使用
2	移动DR	III类	1	使用
3	医用电子直线加速器	II类	3	使用
4	牙片机	III类	1	使用
5	胃肠机	III类	1	使用
6	体检CT	III类	1	使用
7	乳腺钼靶机	III类	1	使用
8	乳腺钼靶机	III类	1	使用
9	模拟定位CT	III类	1	使用
10	螺旋断层放疗设备	II类	1	使用
11	口腔颌面锥形束计算机体层摄影	III类	1	使用
12	急诊CT	III类	1	使用
13	骨密度仪	III类	1	使用
14	骨密度仪	III类	1	使用
15	SPECT	III类	1	使用
16	PET-CT	III类	1	使用
17	C型臂	III类	1	使用
18	ERCP造影机	III类	1	使用

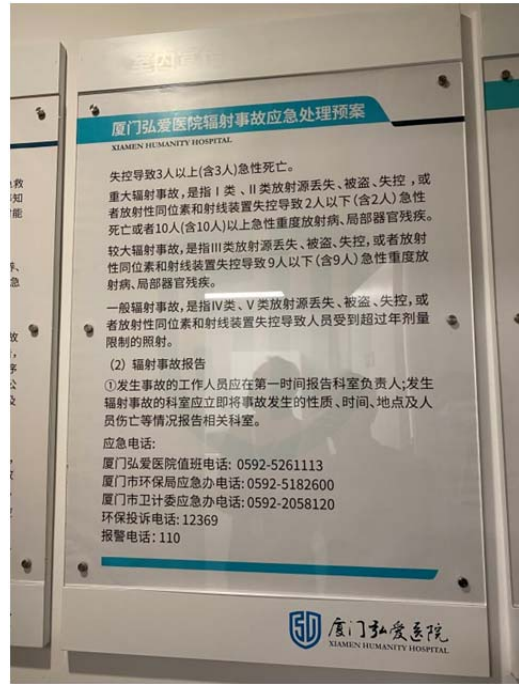
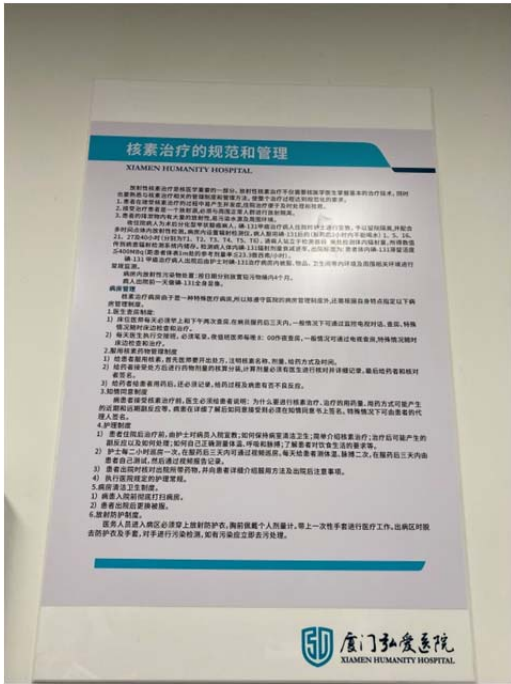
活动种类和范围

(三) 射线装置

证书编号: 闽环辐证[00292]

序号	装置名称	类别	装置数量	活动种类
19	DSA	II类	3	使用
20	DR	III类	2	使用
21	DR	III类	3	使用
22	C臂机	III类	1	使用
23	CT	III类	2	使用
24	BNCT	II类	1	使用
	以下空白			

附件 4：现场照片



规章制度上墙



铅废物桶



碘-131 自动分装柜



固定式辐射监测仪



病房内固定式辐射监测仪探头



闭门装置



地面指示标识



电离辐射警示标识



电离辐射警示标识



个人剂量报警仪



辐射巡测仪



有机玻璃柜通风装置



表面污染监测仪



监控摄像头



视频监控系统



衰变池和液面监控装置



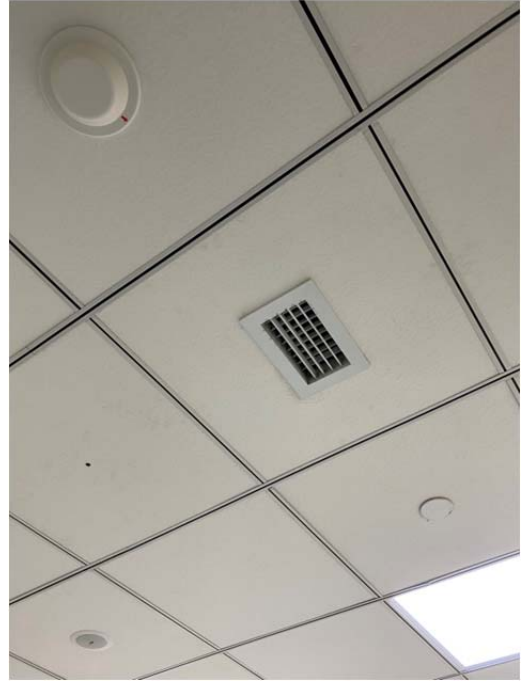
活度计



病床之间铅屏蔽屏



服药窗口



病房内通风装置

附件 5：工作人员相关资料

序号	姓名	性别	培训时间	证书编号 ¹	个人剂量 (mSv) (2020.7-2021.7) ²	职业健康检查时间 ³
1	蓝继伟	男	2019.6.28-6.30	FJ1905155	0.35	2021.6.21
2	袁鸿珍	女	2018.5.28-5.29	苏环辐闽 201801086	0.25	2020.4.24
3	张凤阁	女	2018.5.28-5.29	苏环辐闽 201801087	0.26	2020.4.24
4	郑旭	女	2019.6.28-6.30	FJ1905171	0.23	2021.6.21
5	陈莉莉		暂未参加考核	/	0.21 (三个季度)	2020.4.24
6	杨家友	男	暂未参加考核	/	0.16	2021.6.21

¹ 引自苏州大学放射医学研究院培训中心和南华大学核科学技术学院辐射安全与防护培训证书。

² 引自福建省一准医学检测科技发展有限公司检测报告。

³ 见附件 7。

附件 6：工作人员培训证书

辐射安全与防护培训
合格证书



(印章)

姓名：蓝继伟 性别：男

身份证号：[REDACTED]

工作单位：厦门弘爱医院

从事辐射工作类别：核医学

蓝继伟 同志于 2019 年 6 月 28 日至 2019 年 6 月 30 日在厦门市参加辐射安全与防护培训班学习，通过规定的课程考试，成绩合格，特发此证。



2019 年 6 月 30 日

证书编号：FJ1905155

有效期至：2023年6月

培训合格证书



(印章)

身份证号：[REDACTED]

姓名：袁鸿珍 性别：女

文化程度：大专

工作单位：厦门弘爱医院

该同志于 2018 年 05 月 28 日至 2018 年 05 月 29 日参加辐射安全与防护培训班学习，通过规定的课程考试，成绩合格，特发此证。

有效期四年。



2018 年 06 月 15 日

编号：苏环辐 闽 201801086

培训合格证书



(印章)

身份证号:

姓名: 张凤阁 性别: 女

文化程度: 本科

工作单位: 厦门弘爱医院

该同志于 2018 年 05 月 28 日
至 2018 年 05 月 29 日参加辐射安全与防护培训班学习, 通过规定的课程考试, 成绩合格, 特发此证。

有效期四年。



2018 年 06 月 15 日

编号: 苏环辐 闽 201801087

辐射安全与防护培训合格证书



(印章)

姓名: 郑旭 性别: 女

身份证号:

工作单位:

从事辐射工作类别: 核医学

郑旭 同志于 2019 年 6 月 28 日至 2019 年 6 月 30 日在厦门市参加辐射安全与防护培训班学习, 通过规定的课程考试, 成绩合格, 特发此证。



2019 年 6 月 30 日

证书编号: FJ1905171

有效期至: 2023年6月

附件 7：工作人员职业健康检查报告

第 1 页，共 1 页

厦门医学院附属第二医院
职业健康检查结果通知书

XEY 职健检 [2020] 放射 0339

厦门弘爱医院：

受贵单位委托，根据贵单位提供的职业病危害因素，我医院按《放射工作人员职业健康管理办法》中的有关规定，于 2020 年 04 月 24 日对贵单位从事 2C、2A、2D、2E 放射人员共 18 人，进行上岗前、在岗期间职业健康检查。现将结果给你们，请你们转告受检者本人，并按照《中华人民共和国职业病防治法》的有关规定给予处理，进一步做好职业病防治工作。

厦门医学院附属第二医院

2020 年 07 月 06 日

上岗前

编号	姓名	性别	年龄	有害因素	接害工龄(年)	检查结果及处理意见
1	陈莉莉	女	29	射线 2C	0	1. 尿常规：隐血+。 2. B 超：胆囊壁等回声结节，考虑息肉可能，其他待排(较大约 0.4cm × 0.4cm) 右肾囊肿声像(大小约 1.0cm × 0.9cm)。 3. 余检查未见明显异常。 4. 意见：可从事放射工作。
2	戴明明	女	63	射线 2C	38	1. 微核细胞率：9%。 2. 血常规：中性粒细胞数 $1.92 \times 10^9/L$ 。 3. B 超：胆囊结石声像(长径约 1.3cm) 4. 心电图：窦性心动过缓。 5. 余检查未见明显异常。 6. 意见：3-6 个月后复查微核细胞率。暂不宜从事放射工作。

3	黄长琛	男	60	射线 2A	37	1. B超：脂肪肝（轻度）肝内小囊肿声像（直径约 0.8cm） 2. 心电图：P-R 间期延长。 3. 余检查未见明显异常。 4. 意见：可从事放射工作。
---	-----	---	----	----------	----	--

在岗期间

编号	姓名	性别	年龄	有害因素	接害工龄(年)	检查结果及处理意见
1	张文新	女	26	射线 2A	3	1. 血压：105/54mmHg。 2. 血常规：红细胞计数 $4.16 \times 10^{12}/L$ 。 3. 余检查未见明显异常。 4. 意见：可继续原放射工作。
2	林雅	女	27	射线 2A	4	1. 尿常规：尿蛋白+。 2. 心电图：心电图中度右偏。 3. 余检查未见明显异常。 4. 意见：可继续原放射工作。
3	黄明莉	女	34	射线 2A	2	1. 尿常规：白细胞+，尿蛋白+。 2. B超：肝右叶小囊肿声像，大小约 0.5cm×0.4cm，胆囊内多个细小点状强回声，范围约 3.0cm×0.3cm，考虑泥沙样小结石可能，其他待排。 3. 心电图：短 P-R 间期，部分导联 ST-T 改变。 4. 余检查未见明显异常。 5. 意见：可继续原放射工作。
4	苏素联	女	40	射线 2A	19	1. B超：肝右叶稍高回声结节，大小约 1.0cm×0.8cm，考虑血管瘤，其他待排，左肾小结石声像，直径约 0.3cm。 2. 余检查未见明显异常。 3. 意见：可继续原放射工作。
5	吴莉莉	女	26	射线 2A	4	1. 尿常规：隐血 2+，白细胞 2+。 2. 余检查未见明显异常。 3. 意见：可继续原放射工作。
6	饶雪琴	女	42	射线 2A	16	所检查项目未见明显异常。 意见：可继续原放射工作。
7	罗水英	女	30	射线 2D	4	1. 生化：尿酸 507umol/L。 2. 尿常规：白细胞 2+。 3. B超：肝右叶稍高回声结节，大小约 0.6cm×0.6cm，考虑血管瘤可能，其他待排。 4. 余检查未见明显异常。 5. 意见：可继续原放射工作。



8	张凤阁	女	65	射线 2C	42	<ol style="list-style-type: none"> 1. 尿常规: 隐血 2+。 2. 血常规: 中性粒细胞数 $1.87 \times 10^9/L$。 3. 心电图: 逆钟向转位。 4. 余检查未见明显异常。 5. 意见: 可继续原放射工作。
9	袁鸿珍	女	29	射线 2C	7	<ol style="list-style-type: none"> 1. 心电图: 部分导联 ST 段改变 2. 余检查未见明显异常。 3. 意见: 可继续原放射工作。
10	耿方明	男	37	射线 2E	10	<ol style="list-style-type: none"> 1. 生化: 尿酸 443μmol/L。 2. B 超: 脂肪肝声像 (中-重度), 肝右叶小囊肿声像, 大小约 1.8cm\times1.5cm。 3. 余检查未见明显异常。 4. 意见: 可继续原放射工作。
11	李志东	男	29	射线 2E	11	<ol style="list-style-type: none"> 1. 生化: 尿酸 620μmol/L。 2. 尿常规: 隐血+。 3. 心电图: 心电图轴中度右偏。 4. 余检查未见明显异常。 5. 意见: 可继续原放射工作。
12	郭春生	男	40	射线 2A	16	<ol style="list-style-type: none"> 1. 生化: γ-谷氨酰转肽酶 84IU/L。 2. B 超: 轻度脂肪肝声像。 3. 心电图: 心电图轴显著左偏。 4. 余检查未见明显异常。 5. 意见: 可继续原放射工作。
13	刘小伟	男	37	射线 2E	8	<ol style="list-style-type: none"> 1. 心电图: 部分导联 T 波改变。 2. 余检查未见明显异常。 3. 意见: 可继续原放射工作。
14	高希林	男	34	射线 2F	7	<ol style="list-style-type: none"> 1. B 超: 脂肪肝声像 (轻度) 2. 余检查未见明显异常。 3. 意见: 可继续原放射工作。
15	郑应志	男	28	射线 2A	6	<ol style="list-style-type: none"> 1. 尿常规: 尿蛋白+-。 2. B 超: 脂肪肝声像 (轻度), 肝右叶等回声结节, 较大约 0.6cm\times0.6cm, 考虑血管瘤可能, 其他待排。 3. 余检查未见明显异常。 4. 意见: 可继续原放射工作。

以下空白

厦门弘爱医院

职业健康检查总结报告

XEY 职健检【2021】放射 0162

职业健康检查机构：厦门医学院附属第二医院

报 告 日 期：2021 年 07 月 14 日



机构地址：厦门市集美区盛光路 566 号

邮 编：361021

联系电话：0592-6159648

注：本报告由受检单位委托职业健康检查机构完成制作，一式两份，各自存档。

厦门医学院附属第二医院 职业健康检查结果通知书

XEY 职健检 [2021] 放射 0162

厦门弘爱医院:

受贵单位委托,根据贵单位提供的职业病危害因素,我医院按《放射工作人员健康要求及监护规范》(GBZ98-2020)中的有关规定,于 2021 年 06 月 21 日对贵单位从事 2C 放射作业人员共 3 人,进行在岗期间职业健康检查。现将结果给你们,请你们转告受检者本人,并按照《中华人民共和国职业病防治法》的有关规定给予处理,进一步做好职业病防治工作。

厦门医学院附属第二医院

2021 年 07 月 14 日

在岗期间

编号	姓名	性别	年龄	有害因素	接害工龄(年)	检查结果及处理意见
1	杨家友	男	43	射线 2C	20	1. 尿常规: 隐血 2+。 2. 余检查未见明显异常。 3. 意见: 可继续原放射工作。
2	郑旭	女	33	射线 2C	3	1. 生化: Y-谷氨酰转肽酶 55IU/L。 2. 尿常规: 隐血 2+。 3. 血常规: 血小板 $368 \times 10^9/L$ 。 4. B 超: 轻度脂肪肝。 5. 余检查未见明显异常。 6. 意见: 可继续原放射工作。
3	蓝继伟	男	26	射线 2C	3	1. 尿常规: 隐血 2+。 2. 余检查未见明显异常。 3. 意见: 可继续原放射工作。

以下空白

附件 8：个人剂量检测报告（一个季度）


161303130211
有效期至：2022年12月08日



检测报告

闽一准个剂（2020）123-5 号

检测项目： 外照射个人剂量监测

委托单位： 厦门弘爱医院

福建省一准医学检测科技发展有限公司
检测报告专用章

2021 年 7 月

福建省一准医学检测科技发展有限公司

闽一准个剂(2020)123-5号

声 明



1. 本检测报告无 CMA 章、无检测报告专用章及骑缝处无检测报告专用章即无效，本检测报告出现涂改即无效。
2. 复印本检测报告，未重新加盖本公司检测报告专用章及骑缝处未加盖检测报告专用章即无效。
3. 本检测报告无编制人、审核人、授权签字人签字无效。
4. 本检测报告未经同意，不得部分复印，不得作为定货验收、广告登记的依据，本公司仅对加盖检测报告专用章的完整检测报告负责。
5. 对本检测报告结果若有异议，可书面向本公司质控部提出，本公司将于七个工作日内给予答复。
6. 被检样品，除正当损耗导致不能使用的不退外，其余按公司有关规定处理。
7. 委托检测，系委托者自带样品送检，本公司不对检品来源负责，仅对送检样品的检测结果负责。

单位：福建省一准医学检测科技发展有限公司

地址：福建省福州市台江区鳌峰街道鳌江路 8 号（江滨中大道北侧、曙光路东侧）福州金融街万达广场二期 C2# 写字楼 16 层 03-05 室

邮编：350003

电话（质控部）：0591-83966252

传真：0591-83966252

E-mail: fjyizhun@163.com

网址: www.fjyizhun.com



福建省一准医学检测科技发展有限公司

闽一准个剂(2020)123-5号

检 测 报 告

样品受理编号: 闽一准个剂(2020)123-5号

检测项目	热释光外照射个人剂量监测	检测方法	热释光剂量仪测量
用人单位	厦门弘爱医院	委托单位	厦门弘爱医院
检测/评价依据	GBZ128-2019《职业性外照射个人监测规范》		
检测室名称	个人剂量实验室	检测类别/目的	委托监测
检测仪器名称/型号/编号	热释光剂量仪/RGD-3D/MYZ-YQ-2016-24	探测器	热释光剂量计(TLD)-片状(圆片)-LiF(Mg, Cu, P)
监测周期	2021.3.25-2021.6.24	测量日期	2021.7.2

检测结果:

编号	姓名	性别	职业类别	个人剂量当量 $H_p(10)$ (mSv)	备注
2020-123-5-1	张秀平	女	2A	0.08	---
2020-123-5-2	赖叶	女	2A	0.15	---
2020-123-5-3	洪佳亮	男	2A	0.20	---
2020-123-5-4	吴莉莉	女	2A	0.12	---
2020-123-5-5	郑月宇	女	2A	0.20	---
2020-123-5-6	苏素联	女	2A	0.12	---
2020-123-5-8	陈辛宇	男	2A	0.18	---
2020-123-5-9	饶雪琴	女	2A	0.19	---
2020-123-5-10	陈春红	女	2A	0.09	---
2020-123-5-11	林雅	女	2A	0.07	---
2020-123-5-13	颜志平	男	2A	0.08	---
2020-123-5-14	马飞	男	2A	0.15	---
2020-123-5-15	罗宇彤	女	2A	0.19	---
2020-123-5-16	杨静怡	女	2A	0.20	---
2020-123-5-17	林巧玲	女	2A	0.03	<MDL
2020-123-5-19	任雪	女	2A	0.05	---
2020-123-5-21	吴文学	男	2A	0.10	---
2020-123-5-22	何平	女	2A	0.26	---
2020-123-5-23	郭春生	男	2A	0.04	---
2020-123-5-24	王憬	女	2A	0.07	---
2020-123-5-25	郭艺玲	女	2A	0.04	---
2020-123-5-26	陈娜茹	女	2A	0.08	---



福建省一准医学检测科技发展有限公司

闽一准个剂(2020)123-5号

编号	姓名	性别	职业类别	个人剂量当量 $H_p(10)$ (mSv)		备注
2020-123-5-27	唐超静	女	2A	0.19		---
2020-123-5-28	吴心瑜	女	2A	0.13		---
2020-123-5-29	杨雪融	女	2A	0.13		---
2020-123-5-30	黄长琛	男	2A	0.22		---
2020-123-5-31	陈玉霜	女	2A	0.14		---
2020-123-5-96	李云	女	2A	0.04		---
2020-123-5-97	余淋淋	女	2A	0.03		<MDL
2020-123-5-98	肖培菱	女	2A	0.13		---
2020-123-5-106	林智娴	女	2A	0.05		---
2020-123-5-107	施铖基	男	2A	0.27		---
2020-123-5-108	江文玲	女	2A	0.19		---
2020-123-5-109	王超	女	2A	0.12		---
2020-123-5-110	林凌汉	男	2A	0.24		---
2020-123-5-111	刘永济	男	2A	0.17		---
2020-123-5-112	吴兴业	男	2A	0.15		---
2020-123-5-113	方婉茹	女	2A	0.16		---
2020-123-5-114	田娜娜	女	2A	0.17		---
2020-123-5-34	郑应志	男	2A	0.03		<MDL
2020-123-5-45	高俊杭	男	2A	0.10		---
2020-123-5-46	王凯	男	2A	0.03		<MDL
2020-123-5-32	黄惠敏	女	2A	0.04 (内腰)	0.12 (外颈)	0.04*
2020-123-5-33	张丽华	女	2A	0.14 (内腰)	0.11 (外颈)	0.12*
2020-123-5-35	康远逢	男	2A	0.05 (内腰)	0.06 (外颈)	0.04*
2020-123-5-36	叶智川	男	2A	0.16 (内腰)	0.14 (外颈)	0.13*
2020-123-5-124	江晴贵	女	2A	0.12 (内腰)	0.25 (外颈)	0.11*
2020-123-5-37	李志东	男	2E	0.03 (内腰)	0.03 (外颈)	0.03*
2020-123-5-38	耿方明	男	2E	0.09 (内腰)	0.10 (外颈)	0.08*
2020-123-5-39	洪艳	女	2E	0.03 (内腰)	0.03 (外颈)	0.03*
2020-123-5-40	李槐	女	2E	0.16 (内腰)	0.10 (外颈)	0.13*
2020-123-5-41	黄文玉	男	2E	0.86 (内腰)	0.04 (外颈)	0.68*
2020-123-5-42	曾英琅	男	2E	0.03 (内腰)	4.07 (外颈)	0.23*
2020-123-5-44	林新花	女	2E	0.09 (内腰)	0.10 (外颈)	0.08*
2020-123-5-48	刘小伟	男	2E	0.60 (内腰)	0.46 (外颈)	0.50*
2020-123-5-49	李罡	男	2E	0.03 (内腰)	0.04 (外颈)	0.03*
2020-123-5-50	支兴龙	男	2E	0.58 (内腰)	0.49 (外颈)	0.48*

第 4 页 共 6 页 (含封面)

福建省一准医学检测科技发展有限公司

闽一准个剂(2020)123-5号

编号	姓名	性别	职业类别	个人剂量当量 $H_p(10)$ (mSv)		备注
2020-123-5-51	张荣春	男	2A	0.16 (内腰)	4.37 (外颈)	0.35*
2020-123-5-52	倪志	男	2A	0.19 (内腰)	2.14 (外颈)	0.26*
2020-123-5-121	刘萍萍	女	2A	0.16 (内腰)	1.79 (外颈)	0.22*
2020-123-5-122	谢贤杰	男	2A	0.08 (内腰)	0.13 (外颈)	0.07*
2020-123-5-123	狄明勇	男	2A	0.13 (内腰)	0.67 (外颈)	0.14*
2020-123-5-53	张凤阁	女	2C	0.05		---
2020-123-5-54	袁鸿珍	女	2C	0.08		---
2020-123-5-56	蓝继伟	男	2C	0.11		---
2020-123-5-58	杨家友	男	2C	0.08		---
2020-123-5-59	郑旭	女	2C	0.16		---
2020-123-5-102	陈莉莉	女	2C	0.09		---
2020-123-5-115	吴沁	女	2C	0.06		---
2020-123-5-116	冯艳敏	女	2C	0.08		---
2020-123-5-61	崔莹	女	2E	0.07		---
2020-123-5-62	黄明莉	女	2E	0.06		---
2020-123-5-63	雷建林	男	2E	0.03		<MDL
2020-123-5-64	高希林	男	2A	0.03		<MDL
2020-123-5-65	董晖	男	2A	0.03		<MDL
2020-123-5-66	赵达锋	男	2A	0.03		<MDL
2020-123-5-67	梁彬杰	男	2A	0.03		<MDL
2020-123-5-68	陈剑	男	2A	0.03		<MDL
2020-123-5-69	卢海燕	男	2A	0.03		<MDL
2020-123-5-70	季明华	男	2A	0.03		<MDL
2020-123-5-101	陈旭煌	男	2A	0.03		<MDL
2020-123-5-117	闫军法	男	2E	0.04		---
2020-123-5-118	张连强	男	2E	0.03		<MDL
2020-123-5-71	李剑	男	2A	0.05		---
2020-123-5-72	刘焜	男	2A	0.12		---
2020-123-5-73	王丽	女	2D	0.15		---
2020-123-5-74	吴瑞玲	女	2D	0.07		---
2020-123-5-75	洪俊强	男	2D	0.13		---
2020-123-5-76	黄燕真	女	2D	0.10		---
2020-123-5-77	赖友群	男	2D	0.13		---
2020-123-5-78	曹叶	女	2D	0.09		---
2020-123-5-79	熊志成	男	2D	0.14		---

第 5 页 共 6 页 (含封面)

福建省一准医学检测科技发展有限公司

闽一准个剂(2020)123-5号

编号	姓名	性别	职业类别	个人剂量当量 $H_p(10)$ (mSv)	备注
2020-123-5-80	罗水英	女	2D	0.06	---
2020-123-5-81	杜开新	男	2D	0.10	---
2020-123-5-82	林小艺	女	2D	0.10	---
2020-123-5-83	代永亮	男	2D	0.20	---
2020-123-5-84	洪鹏达	男	2D	0.22	---
2020-123-5-85	李茗茗	女	2D	0.17	---
2020-123-5-86	孔祥泉	男	2D	0.14	---
2020-123-5-87	戴明明	女	2D	0.11	---
2020-123-5-91	林亚来	女	2D	0.04	---
2020-123-5-92	付剑平	女	2D	0.05	---
2020-123-5-93	潘建基	男	2D	0.03	---
2020-123-5-94	龚妹	女	2D	0.10	<MDL
2020-123-5-94	苏小燕	女	2D	0.13	---
2020-123-5-119	马庆宇	女	2D	0.11	---
2020-123-5-103	黄延妍	女	2D	0.03	<MDL
2020-123-5-104	张倩	女	2D	0.16	---
2020-123-5-105	赖瑛瑛	女	2D	0.03	<MDL
2020-123-5-88	何明辉	男	2F	0.14	---
2020-123-5-89	邵合胡	男	2F	0.15	---
2020-123-5-90	陈伟鹏	男	2F	0.11 [*]	名义剂量
2020-123-5-120	彭乐杰	女	2B	0.14	---
2020-123-5-0	本底	---	---	0.40	---

备注：1. 最低探测水平 (MDL)：0.06mSv，检测结果低于 MDL 时，取 1/2MDL 值为检测结果；
 2. 放射工作人员个人剂量限值为 20mSv/a，每 3 个月导出剂量控制值为 5mSv；
 3. *：表示为职业类别为 2E 的放射工作人员佩戴双剂量的有效剂量；
 4. #：表示为名义剂量；
 5. 医学应用职业分类代号：2A 诊断放射学，2B 牙科放射学，2C 核医学，2D 放射治疗，2E 介入放射学，2F 其他应用；工业应用职业分类代号：3A 工业辐照，3B 工业探伤，3C 发光涂料工业，3D 放射性同位素生产，3E 测井，3F 加速器运行，3G 其他；其他职业分类代号：6A 教育，6B 兽医学，6C 其他；
 6. 以上数据已扣除本底值。

编制人： 王迪 审核人： 李斌 授权签字人： 李斌
 最终授权签字日期： 2021 年 7 月 26 日

附件 9：辐射安全与环境保护管理小组

厦门弘爱医院

厦弘爱（2018）59 号

签发人：应敏刚

关于调整辐射安全与环境保护管理小组 医院辐射事故应急处理预案的通知

医院各科室：

经医院领导同意，现将医院辐射安全与环境保护管理小组、医院辐射事故应急处理预案作如下调整（见附件）。请管理小组成员认真履行职责，为患者提供优质、安全的医疗服务。

附件：

1. 关于成立辐射安全与环境保护管理小组的通知
2. 医院辐射事故应急处理预案



抄送：弘爱医院董事会、建发医疗健康投资有限公司

厦门弘爱医院综合办公室

2018 年 8 月 28 日印发

附件 1:

关于成立辐射安全与环境保护管理小组的通知

医院各科室:

为作好医院辐射安全管理,保障放射诊疗工作人员、患者和公众的健康,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》等相关规定,决定成立我院辐射安全管理小组,办事机构设在医务部。现将有关决定通知如下:

一、辐射安全与环境保护管理小组成员:

组 长:许树根(办公室主任,联系电话:13806086296)

副组长:李 槐(放射科主任,联系电话:13801122164)

张凤阁(核医学科主任,联系电话:13691065133)

夏 天(医务部主任,联系电话:13950051821)

组 员:颜志平(联系电话:13358389798)、康远逢(联系电话:15959256160)、赖友群(联系电话:15859218743)、林文(联系电话:18030277046)、高延新(联系电话:18030224119)、刘璟(联系电话:13999183075)。

秘 书:毛 辉(联系电话:13799590131)

领导小组成员负责医院辐射安全管理全面工作。

二、医务部为医院放射诊疗管理机构,具体负责本院的辐射安全与环境保护管理工作。其主要职责是:

(一) 负责拟定辐射防护工作计划和实施方案, 制定相关工作制度, 并组织实施。

(二) 做好工作人员的辐射防护与安全培训、防护设施的供应与管理以及辐射防护档案的建立与管理工作。

(三) 组织实施本院放射工作人员上岗前、在岗期间、离岗时的职业健康检查, 建立个人健康监护档案, 做到一人一档。

(四) 定期对辐射与防护工作进行督查, 检查本院放射工作人员的技术操作情况, 指导做好个人以及患者的辐射防护, 确保不发生辐射安全事故。

厦门弘爱医院

2018年8月27日

附件 10：医院辐射事故应急处理预案的通知

厦门弘爱医院

厦弘爱（2018）59 号

签发人：应敏刚

关于调整辐射安全与环境保护管理小组 医院辐射事故应急处理预案的通知

医院各科室：

经医院领导同意，现将医院辐射安全与环境保护管理小组、医院辐射事故应急处理预案作如下调整（见附件）。请管理小组成员认真履行职责，为患者提供优质、安全的医疗服务。

附件：

1. 关于成立辐射安全与环境保护管理小组的通知
2. 医院辐射事故应急处理预案



抄送：弘爱医院董事会、建发医疗健康投资有限公司

厦门弘爱医院综合办公室

2018 年 8 月 28 日印发

附件 2:

医院辐射事故应急处理预案

医院各科室:

为及时有效的调查处理辐射事故,减轻事故造成的后果,根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、《放射诊疗管理规定》及其它有关要求,制定本预案。

一、辐射事故的定义

辐射事故,是指放射源丢失、被盗或者射线装置、放射性同位素失控而导致工作人员或者公众受到异常照射。

二、组织管理

成立“辐射事故应急领导小组”(以下简称“应急小组”)

1. “辐射事故应急领导小组”组织架构

组 长:许树根(办公室主任,联系电话:13806086296)

副组长:李 槐(放射科主任,联系电话:13801122164)

张凤阁(核医学科主任,联系电话:13691065133)

夏 天(医务部主任,联系电话:13950051821)

组 员:颜志平(联系电话:13358389798)、康远逢(联系电话:15959256160)、赖友群(联系电话:15859218743)、林文(联系电话:18030277046)、高延新(联系电话:18030224119)、刘璟(联系电话:13999183075)。

2. “辐射事故应急领导小组”工作职责

(1)负责辐射事故发生时的应急处理工作,包括应急预案的启动、应急响应及响应解除;

(2)组织应急准备工作,调度人员,协调调配应急物资和装备,指挥其他各应急小组迅速赶赴现场,首先采取措施保护工作人员和公众的生命安全,保护环境不受污染,最大限度

控制事态发展；

(3) 对放射事故的现场进行组织协调，安排救助，保护好现场不让无关人员进入，指挥放射事故应急救援行动；

(4) 迅速、正确判断事故性质，负责向上级行政主管部门报告放射污染事故应急救援情况；

(5) 负责恢复本单位正常秩序。

三、应急准备

(1) 应急物资和装备

有关部门及科室应做好辐射事故应急物资和装备准备，包括：个人剂量计、个人防护设备（铅防护服、铅眼镜、铅围脖、防护靴等）、辐射应急监测仪器（表面污染监测仪）等，并及时更新和维护。

(2) 培训与演练

针对医院开展核技术应用的实际情况和需要，定期组织开展辐射应急培训与应急演练，对辐射事故应急技术人员和管理人员进行国家有关法规和应急专业知识培训和继续教育，使应急救援人员熟练掌握放射损伤医疗救治、应急处置、放射防护等知识，不断提高应急反应及救援能力，确保在突发辐射事故时能够及时、安全、有效开展卫生应急工作。

(3) 资金保障

有关部门应做好辐射事故应急保障经费预算，用于人才培养、应急物资配备与更新、培训与演习，以确保辐射事故卫生应急所需资金到位。

四、辐射事故应急预案的启动程序

辐射事故发生后，有关科室及人员必须立即采取措施防止事故继续发生和蔓延扩大危害范围，并在第一时间开展事故报告，在辐射事故应急处理领导小组的统一指挥下安全、科学、有序地开展应急处置，并积极协助各级环境保护行政主管部门

门、公安部门、卫生行政部门和疾病预防控制中心，做好辐射控制及医疗救治。

(1) 应急响应分级

根据辐射事故的性质、严重程度、可控性和影响范围等因素，将辐射事故分为特别重大辐射事故（I级）、重大辐射事故（II级）、较大辐射事故（III级）和一般辐射事故（IV级）四个等级。

特别重大辐射事故，是指I类、II类放射源丢失、被盗、失控造成大范围严重辐射污染后果，或者放射性同位素和射线装置失控导致3人以上（含3人）急性死亡。

重大辐射事故，是指I类、II类放射源丢失、被盗、失控，或者放射性同位素和射线装置失控导致2人以下（含2人）急性死亡或者10人（含10人）以上急性重度放射病、局部器官残疾。

较大辐射事故，是指III类放射源丢失、被盗、失控，或者放射性同位素和射线装置失控导致9人以下（含9人）急性重度放射病、局部器官残疾。

一般辐射事故，是指IV类、V类放射源丢失、被盗、失控，或者放射性同位素和射线装置失控导致人员受到超过年剂量限制的照射。

(2) 辐射事故报告

①发生事故的的工作人员应在第一时间报告科室负责人；发生辐射事故的科室应立即将事故发生的性质、时间、地点及人员伤亡等情况报告相关科室。

应急电话：

厦门弘爱医院值班电话：0592-5261100

厦门市环保局应急办电话：0592-5182615

厦门市卫计委应急办电话：0592-2058120

环保投诉电话：12369

报警电话：110

急救电话：120

②接报告后，应主动核实事故情况，对初步确定为辐射事故，应迅速向辐射事故应急处理领导小组报告，并在2小时内向厦门市环境保护局、公安机关、卫生局和疾病预防控制中心报告。

(3) 应急处置

领导小组接到报告后，应指挥相关成员迅速赶赴现场开展指挥、技术指导及医学救援工作，相关部门在相应职责范围内开展工作，积极采取措施保护工作人员和患者的生命安全，保护环境不受污染，最大限度控制事态发展。

①立即撤离有关工作人员和群众。

②由专业检测人员迅速确定现场辐射强度及影响范围，划出禁区，防止外照射危害，并封锁现场。

③发生放射源丢失或被盜，相关部门应认真配合公安机关、卫生行政部门查找丢失或被盜放射源；放射性同位素污染工作场所，应由专业技术人员彻底清除污染，及时切断污染环节，必要时应关闭通风设备。

④现场医疗救治

领导小组下达医疗救治任务后，医务部应立即派遣应急医疗队赴现场开展救护。

i 原则 第一时间将伤员撤离到相对安全区域，再进行检伤分类、洗消，遵循快速有效、边发现边抢救，先重后轻、危重病人先抢救后去污、保护抢救者和被抢救者的原则。

ii 对危及生命的损伤如出血、休克、烧伤等情况的伤员，应立即进行现场急救处理。

iii 为避免继续受到辐射照射，救护人员及伤员应尽快撤离

事故现场。

iv 放射性污染事件中，应对可能或已经受到放射性污染人员进行去污处理，防止污染扩散。

v 伤员应转往专业隔离病房救治，并进行白细胞计数和淋巴细胞计数检测；事故中受超剂量照射需转送到制定救治基地进行救治观察者，应及时由救护车转送。福建省职业病与化学中毒预防控制中心、福建省立医院为指定的福建省核与放射事故医疗救治机构，福建医大附属协和医院为省级后备机构。福建省职业病与化学中毒预防控制中心为福建省核与放射事件医疗救援基地。

⑤ 应急人员防护

i 所有应急人员应按要求做好个人放射防护措施才能进入现场开展应急救援，包括采取呼吸道防护及体表防护，佩戴个人剂量计，正确穿戴防护服、防护面具和口罩等。

ii 根据现场救援工作的实际情况，尽量提高救援行动速度，缩短受辐射照射时间，必要时采用轮换人员作业方法。

iii 对已受到或可疑体表放射性污染时，应及时进行去污处理，包括用水淋浴及将受污染的衣服、鞋、帽等脱下存放后按放射性废物进行处理，以减少放射性污染，力求把应急受照剂量降至最低。

iv 应急救援人员应熟练掌握应急人员通用防护原则和应急响应救援人员防护措施。

⑥ 医学随访

参加辐射事故处理人员应及时安排进行体格检查及医学随访。

五、辐射事故的应急报告程序

1. 发生辐射事故后，临床科室负责人应立即将事故的发生时间、地点、起因、过程和人员伤害情况及财产损失情况于 1

小时内报告医务部（休息及节假日时段为总值）及辐射事故应急领导小组。应急小组立即组织相关部门开展工作。

2. 放射源丢失、被盗的放射事故由保卫科向公安机关报告，造成环境放射性污染的，由医务部或总值报告厦门市环境保护局（0592-5182615）；造成或可能造成人员超剂量照射的，由医务部向厦门市卫计委（0592-2058120）报告；同时报告预防医学科协助评估人员伤害情况，检测受照剂量，预防医学科应做好此类人员的随访工作。

3. 放射事故发生后应立即停止使用有关仪器，通知设备科组织相关机构进行检修。

六、辐射事故应急响应处置

1. 当发生人员超剂量照射时，应立即切断电源，关闭射线源，封锁事故现场，禁止无关人员进入检查室，通知设备生产厂家，并立即厦门市环境保护局、厦门市卫计委（涉及同位素丢失被盗的还应当报告公安部门），配合上述部门进行应急调查处理。

2. 立即转移受照射人员，保证受照射人员立即脱离有害射线，减小伤害，并根据病情送专业机构接受住院检查评估和治疗。

3. 配合行政部门查明原因，对设备故障进行检修，并进行下一步的处理。

七、应急处理措施

1. 工作人员和患者受到超剂量照射事故处理

迅速转移受照射人员，安排受照人员接受医学检查，根据病情在福建省职业病与化学中毒预防控制中心进行处理，记录其永久居住地址并定期随访。建立事故登记簿，及时如实登记。对危险设备作采取应急安全处理，配合行政部门查明原因，对设备故障进行检修。

2. 工作场所放射性同位素污染事故处理

(1) 立即撤离有关工作人员，封锁现场。

(2) 切断一切可能扩大污染范围的环节，迅速开展检测，严防对食物、畜禽及水源的污染。

(3) 对可能受放射性核素污染或者放射损伤的人员，立即送入专用隔离病房，进行暂时隔离，对其进行白细胞计数和淋巴细胞计数检测，根据病情及时转送福建省职业病与化学中毒预防控制中心。

(4) 彻底清除污染并根据需要实施其他医学救治及处理措施。

(5) 迅速确定放射性同位素种类、活度、污染范围和污染程度。

(6) 污染现场尚未达到安全水平以前不得擅自解除封锁，安全水平由环境保护部门确定后方可解除封锁。

3. 放射性同位素污染处理

(1) 若造成轻微污染地面、台面时，应先用吸水纸或绵纸吸干，以防扩散，再用清水仔细洗涤。如剩余放射性污物不能彻底清洗掉，则根据种类采用特殊试剂去除污染。如仍有较高不能去除的放射性污物，则以屏蔽物覆盖，标明核素的种类、污染日期，等待衰变。

(2) 当操作时疏忽或意外原因造成严重环境污染时，应立即上报，并进行对污物的处理。

① 及时封闭被污染现场和迅速切断污染源，以防污染进一步扩大。

② 对已受到或可疑体表放射性污染时，应及时采取去污染措施，把受污染的衣服、鞋帽、鞋子等脱下存放于放射性废物储存箱，以减少放射性污染。根据需要实施隔离同时进行去污染处理。当工作人员受到超剂量照射时，应迅速安排前往福建

省职业病与化学中毒预防控制中心检查和救治。

③迅速开展环境监测，确定污染范围和污染程度，并在具有有效安全防护措施的情况下组织人员彻底清除污染。

④污染现场尚未达到安全水平以前不得擅自解除封锁，安全水平由环境保护部门确定后方可解除封锁。

(3) 建立专门放射性污染事故登记簿，及时如实登记，做好分析总结工作。

4. 患者误用同位素事故处理

(1) 立即上报医务部（休息及节假日时段为总值）及应急小组，不得弄虚作假隐瞒事故。

(2) 立即隔离患者，进行必要的生命体征监测。科室配备急救药物和设备，必要时对出现反应的患者进行救治。

(3) 根据误用药物的种类给予患者一定的促排药物，加速体内放射性药物的排泄。

(4) 记录患者永久居住地址和联系电话等，定期随访。建立事故登记簿，及时如实登记。

5. 放射性同位素丢失或被盜事故处理

一旦发现同位素丢失或被盜，科室人员应立即封锁现场，及时上报医务部及应急小组，医务部应立即报厦门市公安局并做好协调工作，应急小组上报厦门市环境保护局，并保护好现场、积极配合环保、公安、卫生行政部门及医院领导进行调查，查找丢失或被盜放射性同位素。

6. 后装治疗机卡源处理

卡源指近距离放疗后装机放射源（铱-192）在输送过程中出现故障，无法正常回到安全位置的状态。卡源往往会对病人及工作人员造成较高的非正常剂量的辐射损伤。故特制定以下措施应用于发生卡源状态的处置：

(1) 机器出现异常现象及事故时，操作人员应保持冷静。

(2) 如出现放射源卡源或放射源脱离安全位时，立即进行“紧急回源”操作。

“紧急回源”操作方法是：

a. 屏幕操作：在“C 控制”菜单中，用鼠标点“B”中断操作。

b. 键盘操作：紧急回源键：“ALT+D”，即在键盘上按“ALT”键的同时按“D”键。

c. 手动按钮回源：以上 a、b 两种方式均不能实现紧急回源时，按动安装在控制室内的“手动回源按钮”，实现远距离控制回源。该装置可使放射源返回贮源器并防止其离开贮源器。

d. 紧急回源开关：以上 a、b、c 三种方式均不能实现紧急回源时，按安装在治疗室的“紧急回源开关”，直接通过电机将放射源（真源）撤回；仍未能退源，应果断采用“非常应急措施”：进入治疗间将患者施源器连同卡源拔出，迅速撤离病人，最后关上治疗室的防护门，设置醒目的禁入标志。并马上报告科室负责人及医务部、应急小组，做好现场封闭及逐层上报工作，协助行政监督部门做好放射防护工作与退源处理。

(3) 人工退源时，参与工作人员应随身携带个人剂量仪记录受照剂量，同时穿着防辐射防护衣减少受照射剂量。必要时工作人员轮换操作，力求减少个人受照时间，并注意尽量远离放射源，严禁用手直接接触放射源。根据工作人员携带的个人剂量仪读数进行验证，大致估算出工作人员所受的辐射剂量，根据具体受照剂量决定进一步的医学处理及治疗，并注意观察病情变化。

(4) 卡源故障发生后，应立即通知福建省职业病与化学中毒预防控制中心相关部门并联系后装机的生产厂家安排工程师来院协助故障处理，进行人工退源操作，把放射源退回安

全鼓内。在此之前，后装治疗室严禁进入，门前应设隔离区，并注意监测周围的辐射水平。

八、辐射事故应急预案响应的解除

当发生辐射事故的射线装置修复后，必须经有资质的职业卫生技术服务机构进行状态检测合格方可解除响应。对事故有关资料及时收集，认真分析事故原因，并采取妥善的预防类似事故的措施，对有关责任人作出处理。

九、善后处理

1. 查找事故原因，配合上级有关部门对现场进行勘查以及环保安全技术处理、检测等工作，查找事故发生的原因，进行调查处理。将事故处理结果及时报上级卫生行政主管部门。禁止缓报、瞒报、谎报或者漏报辐射事故。

2. 警报解除后总结经验教训，制定或修改防范措施，加强日常环境安全管理，杜绝类似事故发生。

3. 由上级卫生行政主管部门及环保部门认可的具备资质的职业卫生服务机构对可能受到超剂量照射的人员进行全身受照剂量估算，以此作根据并结合患者的其它临床症状、体征检查结果，进行放射病的诊断、治疗和长期医学跟踪观察。

十、针对医院开展放射诊疗的实际情况和需要，医务部每年组织各职能部门及放射临床科室进行一次放射事故应急演练，对全院放射性工作人员进行相关法律法规与应急防护知识培训。使应急救援人员熟练掌握放射损伤医疗救治、应急处置、放射防护等知识，不断提高应急反应与救援能力，确保在突发辐射事故时能够及时、安全、有效开展卫生应急工作。

十一、放射性事故的调查和分析

(1) 发生重大放射性事故后，放射诊疗相关科室（放射科、介入科、核医学科、肿瘤放疗科等）第一责任人应立即上报“辐射事故应急领导小组”。由“应急小组”组长或者组长

指定负责人组织和带领医务部、保卫科等相关职能部门组成调查组，开展辐射事故的调查、处理和善后工作。

(2) 调查组要遵循实事求是的原则对事故的发生时间、地点、起因、过程和人员伤害情况及财产损失情况进行细致的调查分析，并认真做好调查记录，记录妥善保管。同时将《辐射事故初始报告表》上交“医院放射诊疗安全与防护管理领导小组”和“医院辐射安全管理小组”。

(3) 调查组配合医院辐射事故应急领导小组撰写事故报告书及上报工作，同时，协助卫生行政部门、公安部门进行事故调查、处理等各方面的相关事宜。

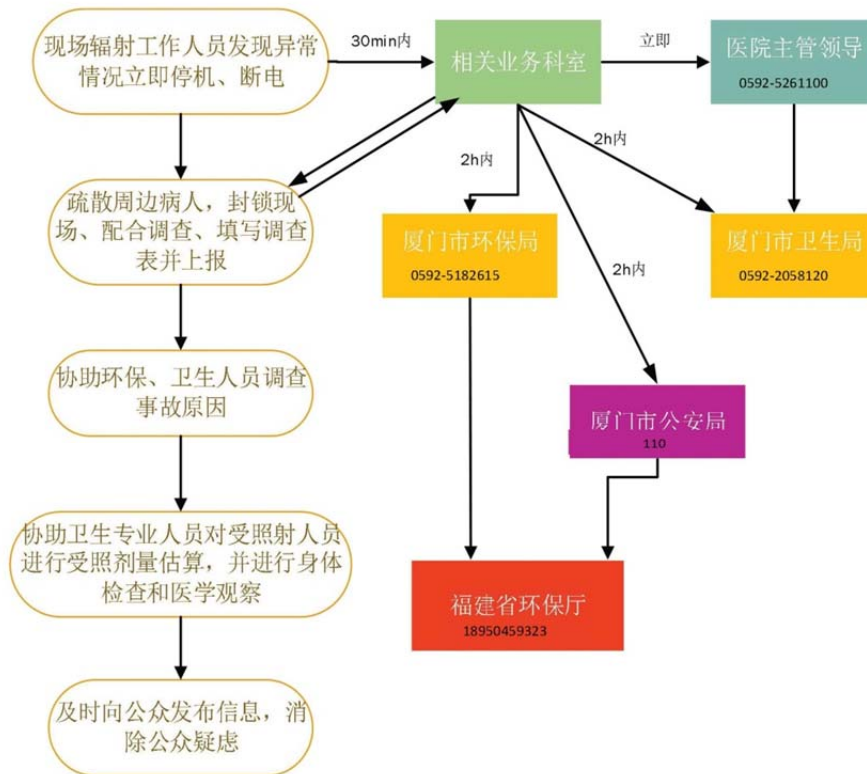
十二、本预案自发布之日起生效，实施过程中如有与国家、省、市应急救援预案相抵触之处，以国家、省、市应急救援预案的条款为准。

- 附件：1. 应急处置流程图
2. 辐射事故初始报告表

厦门弘爱医院
2018年8月27日

附件 1:

应急处置流程图（内容包括事故/事件处置基本流程，本单位应急管理相关部门及电话，外部救援单位如设备生产/维护单位联系电话，政府有关部门联系电话等）。




附件 2:

辐射事故初始报告表

事故单位名称	(公章)					
法定代表人		地址		邮编		
电话		传真		联系人		
许可证号		许可证审批机关				
事故发生时间		事故发生地点				
事故类型	人员受照	人员污染		受照人数	受污染人数	
	丢失	被盗	失控	事故源数量		
	放射性污染			污染面积(m ²)		
序号	事故源核素名称	出厂活度(Bq)	出厂日期	放射源编码	事故时活度(Bq)	非密封放射性物质状态(固/液态)
序号	射线装置名称	型号	生产厂家	设备编号	所在场所	主要参数
事故经过情况						
报告人签字		报告时间	年 月 日 时 分			

注：射线装置的“主要参数”是指 X 射线机的电流 (mA) 和电压 (kV)、加速器线束能量等主要性能参数。

附件 11：监测报告



161101060970

GIAN®

监测报告

报告编号：GABG-YB21700063-1

项目名称	厦门弘爱医院新建 ¹³¹ I 甲癌治疗和 ³² P 敷贴治疗项目竣工环境保护验收监测
委托单位	厦门弘爱医院
监测类型	委托监测



浙江建安检测研究院有限公司
2021年11月编制

浙江建安检测研究院有限公司 网址：<http://www.gian.cn> 电话：0571-87985777 传真：0571-87979992
地址：浙江省杭州市上城区水墩新路8号 邮编：310021 用户信箱：gian@gian.com

报告编号: GABG-YB21700063-1 第 1 页 共 5 页
注: 未经本单位书面允许的对本报告的任何局部复制、使用和引用均为无效, 本单位不承担任何法律责任

声 明

1. 本机构保证监测工作的公正性、独立性和诚实性, 对监测的数据负责, 对受检单位和委托方的监测样品、技术资料及监测报告等严格保密和保护所有权。如有违反公正性、保密性的行为, 给客户造成损失的, 本机构愿意承担相应法律责任。
2. 本报告无监测人(或编制人)、审核人、批准人签名无效; 涂改或未盖浙江建安检测研究院有限公司检验检测专用章无效。
3. 送样委托监测, 仅对来样负责。
4. 受检单位和委托方若对本报告有异议, 应于收到报告之日起 15 日内向本机构提出。
5. 未经本机构书面批准, 不得部分复制本报告。本报告各页均为报告不可分割之部分, 使用者单独抽出某页而导致误解或用于其它用途及由此造成的后果, 本机构不负相应的法律责任。
6. 本报告未经浙江建安检测研究院有限公司同意, 不得以任何方式作广告宣传。



浙江建安检测研究院有限公司 网址: <http://www.giiian.cn> 电话: 0571-87985777 传真: 0571-87979992
地址: 浙江省杭州市上城区水墩新路 8 号 邮编: 310021 用户信箱: giiian@giiian.com

报告编号: GABG-YB21700063-1 第 3 页 共 5 页
 注: 未经本单位书面允许的对本报告的任何局部复制、使用和引用均为无效, 本单位不承担任何法律责任

仪器名称	α、β 表面污染仪
仪器型号	CoMo 170
生产厂家	S. E. A.
仪器编号	05034173
探测器灵敏窗面积	170cm ²
探测器本底	α : 0.1CPS; β : 15~25CPS
检定单位	上海市计量测试技术研究院, 华东国家计量测试中心
检定证书	2021H21-20-3511645001
检定有效期	2021 年 09 月 03 日~2022 年 09 月 02 日

三、监测结果

受检编号: 006302

场所名称: 敷贴室

(1) 未放置药物时监测点位置及结果:

序号	监测点位置	监测结果 (nSv/h)	
		报出值	标准差
1	东墙外表面 30cm	145	3
2	西墙外表面 30cm	148	3
3	南墙外表面 30cm	144	2
4	北墙外表面 30cm	146	3
5	防护门外表面 30cm(顶端)	143	4
6	防护门外表面 30cm(中部)	144	3
7	防护门外表面 30cm(底端)	145	2
8	敷贴室正上方距地面 100cm 处	159	4
9	敷贴室正下方距地面 170cm 处	143	4
10	工作人员分装身位	146	3
11	有机玻璃柜左手洞外表面 30cm	144	3
12	有机玻璃柜右手洞外表面 30cm	145	3
13	有机玻璃柜外表面 30cm(北侧)	144	3
14	有机玻璃柜外表面 30cm(南侧)	145	2

浙江建安检测研究院有限公司 网址: <http://www.giian.cn> 电话: 0571-87985777 传真: 0571-87979992
 地址: 浙江省杭州市上城区水墩新路 8 号 邮编: 310021 用户信箱: giian@giian.com

报告编号: GABG-YB21700063-1 第 4 页 共 5 页

注: 未经本单位书面允许的对本报告的任何局部复制、使用和引用均为无效, 本单位不承担任何法律责任

(2) 放置药物时监测点位置及结果:

序号	监测点位置	监测结果 (nSv/h)		备注
		报出值	标准差	
1	东墙外表面 30cm	152	4	3.7×10 ⁷ Bq 的 ³² P 放置于敷贴室内床上
2	西墙外表面 30cm	152	5	
3	南墙外表面 30cm	149	4	
4	北墙外表面 30cm	151	3	
5	防护门外表面 30cm(顶端)	150	4	
6	防护门外表面 30cm(中部)	149	3	
7	防护门外表面 30cm(底端)	149	4	
8	敷贴室正上方距地面 100cm 处	162	3	
9	敷贴室正下方距地面 170cm 处	147	3	
10	工作人员分装身位	1.03(μSv/h)	0.01(μSv/h)	3.7×10 ⁷ Bq 的 ³² P 放置于有机玻璃柜内
11	有机玻璃柜左手洞外表面 30cm	1.35(μSv/h)	0.01(μSv/h)	
12	有机玻璃柜右手洞外表面 30cm	0.77(μSv/h)	0.01(μSv/h)	
13	有机玻璃柜外表面 30cm(北侧)	0.83(μSv/h)	0.01(μSv/h)	
14	有机玻璃柜外表面 30cm(南侧)	0.76(μSv/h)	0.01(μSv/h)	

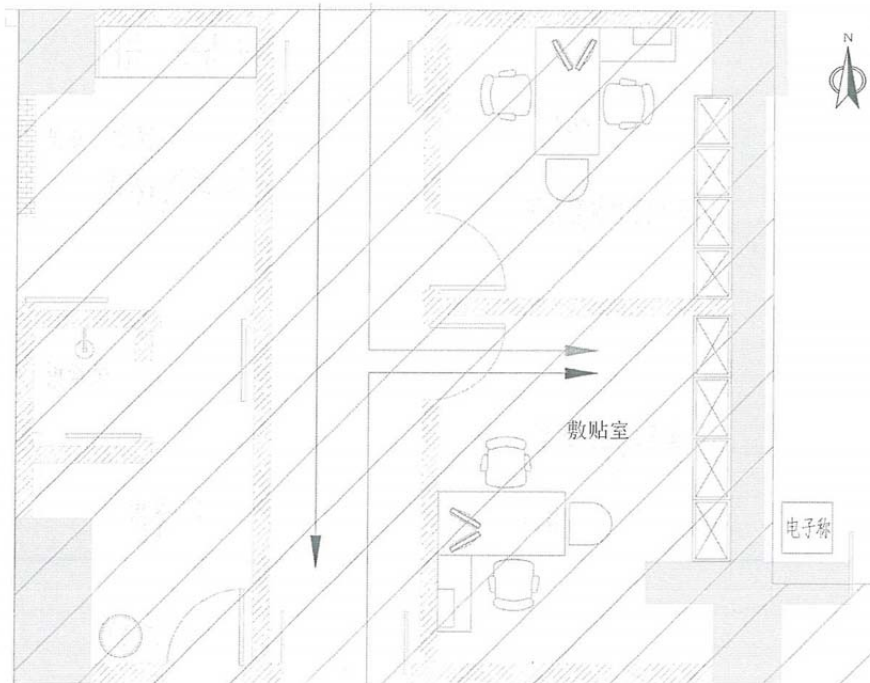
注: 监测值未扣除宇宙射线的响应值。

(3) 敷贴室 β 放射性物质表面污染监测结果

序号	场所名称	监测点位置	监测结果 (Bq/cm ²)
1	敷贴室	防护门口地面	<0.17
2		地面	<0.17
3		墙面	<0.17
4		治疗床表面	<0.17
5		桌面	<0.17

附注: 上述检测结果均已扣除本底。

报告编号: GABG-YB21700063-1 第 5 页 共 5 页
注: 未经本单位书面允许的对本报告的任何局部复制、使用和引用均为无效, 本单位不承担任何法律责任



敷贴室平面布局图

编制人	<u>赵巍</u>	审核人	<u>陈莉</u>
批准人	<u>陈莉</u>	批准日期	<u>2021年11月12日</u>
检测单位 (检验检测专用章)			
以下空白			

浙江建安检测研究院有限公司 网址: <http://www.gjian.cn> 电话: 0571-87985777 传真: 0571-87979992
地址: 浙江省杭州市上城区水墩新路8号 邮编: 310021 用户信箱: gjian@gjian.com





161101060970

GIAN®

监测报告

报告编号：GABG-YB21700063

项目名称	厦门弘爱医院新建 ¹³¹ I 甲癌治疗和 ³² P 敷贴治疗项目竣工环境保护验收监测
委托单位	厦门弘爱医院
监测类型	委托监测

浙江建安检测研究院有限公司

2021年11月编制

浙江建安检测研究院有限公司 网址：<http://www.gian.cn> 电话：0571-87985777 传真：0571-87979992
地址：浙江省杭州市上城区水墩新路8号 邮编：310021 用户信箱：gian@gian.com

报告编号: GABG-YB21700063 第 1 页 共 9 页
注: 未经本单位书面允许的对本报告的任何局部复制、使用和引用均为无效, 本单位不承担任何法律责任

声 明

1. 本机构保证监测工作的公正性、独立性和诚实性, 对监测的数据负责, 对受检单位和委托方的监测样品、技术资料及监测报告等严格保密和保护所有权。如有违反公正性、保密性的行为, 给客户造成损失的, 本机构愿意承担相应法律责任。
2. 本报告无监测人(或编制人)、审核人、批准人签名无效; 涂改或未盖浙江建安检测研究院有限公司检验检测专用章无效。
3. 送样委托监测, 仅对来样负责。
4. 受检单位和委托方若对本报告有异议, 应于收到报告之日起 15 日内向本机构提出。
5. 未经本机构书面批准, 不得部分复制本报告。本报告各页均为报告不可分割之部分, 使用者单独抽出某页而导致误解或用于其它用途及由此造成的后果, 本机构不负相应的法律责任。
6. 本报告未经浙江建安检测研究院有限公司同意, 不得以任何方式作广告宣传。

浙江建安
检测

浙江建安检测研究院有限公司 网址: <http://www.gjian.cn> 电话: 0571-87985777 传真: 0571-87979992
地址: 浙江省杭州市上城区水墩新路 8 号 邮编: 310021 用户信箱: gjian@gjian.com

报告编号: GABG-YB21700063 第 2 页 共 9 页
 注: 未经本单位书面允许的对本报告的任何局部复制、使用和引用均为无效, 本单位不承担任何法律责任

一、项目基本情况

项目名称: 厦门弘爱医院新建 ¹³¹I 甲癌治疗和 ³²P 敷贴治疗项目竣工环境保护验收监测

委托单位名称: 厦门弘爱医院

委托单位地址: 厦门市湖里区仙岳路 3777 号

委托批号: 21700063

监测项目: γ 射线、 β 表面污染

监测方式: 现场监测

监测日期: 2021. 10. 27

环境条件: 温度: 25. 0℃, 湿度: 54. 0%RH

监测依据: HJ 61—2021 《辐射环境监测技术规范》
 HJ 1157—2021 《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》
 GB/T 14056. 1-2008 《表面污染测定 第 1 部分: β 发射体 ($E_{\beta \text{max}} > 0. 15\text{MeV}$) 和 α 发射体》

主要监测仪器: AT1123 型 X、 γ 射线巡测仪/05036254
 CoMo 170 型 α 、 β 表面污染仪/05034714 (探测下限为 0. 13Bq/cm²)

监测地点: 厦门市湖里区仙岳路 3777 号

二、检测仪器

仪器名称	X、 γ 辐射剂量当量率仪
仪器型号	AT1123
生产厂家	ATOMTEX
仪器编号	05036254
能量范围	15keV~10MeV ($\pm 15\%$)
量程	50nSv/h~10Sv/h, 10nSv~10Sv
检定单位	上海市计量测试技术研究院 华东国家计量测试中心
检定证书	2021H21-20-3511646001
检定有效期	2021 年 09 月 06 日~2022 年 09 月 05 日

浙江建安检测研究院有限公司 网址: <http://www.giian.cn> 电话: 0571-87985777 传真: 0571-87979992
 地址: 浙江省杭州市上城区水墩新路 8 号 邮编: 310021 用户信箱: giian@giian.com

报告编号: GABG-YB21700063 第 3 页 共 9 页
 注: 未经本单位书面允许的对本报告的任何局部复制、使用和引用均为无效, 本单位不承担任何法律责任

仪器名称	α、β 表面污染仪
仪器型号	CoMo 170
生产厂家	S. E. A.
仪器编号	05034714
探测器灵敏窗面积	170cm ²
探测器本底	α :0.1CPS; β :15~25CPS
检定单位	上海市计量测试技术研究院, 华东国家计量测试中心
检定证书	2021H21-20-3059579001
检定有效期	2021 年 02 月 26 日~2022 年 02 月 25 日

三、监测结果

受检编号: 006301

场所名称: 甲癌病区

(1) 未给药时监测点位置及结果:

序号	监测点位置	监测结果 (nSv/h)	
		报出值	标准差
1	自动分装柜左手洞	144	4
2	自动分装柜右手洞	137	4
3	自动分装柜铅玻璃外表面 30cm	144	3
4	自动分装柜左侧外表面 30cm	142	3
5	服碘室正上方	165	4
6	服碘室正下方	147	5
7	服碘室西墙外表面 30cm	145	2
8	储源室西侧药品传递窗口	145	2
9	门 M4 外表面 30cm	145	3
10	储源室南墙外表面 30cm	145	2
11	门 M2 外表面 30cm	146	3
12	门 M1 外表面 30cm	147	2
13	门 M3 外表面 30cm	146	3

浙江建安检测研究院有限公司 网址: <http://www.giian.cn> 电话: 0571-87985777 传真: 0571-87979992
 地址: 浙江省杭州市上城区水墩新路 8 号 邮编: 310021 用户信箱: giian@giian.com

一
测
三
台

报告编号: GABG-YB21700063 第 4 页 共 9 页
 注: 未经本单位书面允许的对本报告的任何局部复制、使用和引用均为无效, 本单位不承担任何法律责任

序号	监测点位置	监测结果 (nSv/h)	
		报出值	标准差
14	门 M6 外表面 30cm	146	3
15	采光走廊西墙外表面 30cm	146	2
16	采光走廊东侧食物传递窗口	145	2
17	门 M5 外表面 30cm	145	2
18	通道 1 正上方	158	5
19	通道 1 正下方	149	4
20	病房 1 南墙外表面 30cm	146	2
21	病房 1 正上方	159	5
22	病房 1 正下方	148	3
23	病房 2 南墙外表面 30cm	148	3
24	病房 2 东墙外表面 30cm	147	3
25	病房 2 正上方	159	4
26	病房 2 正下方	146	2
27	病房 3 东墙外表面 30cm	149	3
28	病房 3 正上方	164	2
29	病房 3 正下方	147	2
30	病房 3 北墙外表面 30cm	148	4
31	门 M7 外表面 30cm	147	3
32	抢救室北墙外表面 30cm	147	2
33	通道 2 正上方	163	3
34	通道 2 正下方	145	2
35	门诊大厅	145	2
36	核医学科医生办公室	143	3
37	核医学科值班室	144	2

二
附
录

浙江建安检测研究院有限公司 网址: <http://www.giian.cn> 电话: 0571-87985777 传真: 0571-87979992
 地址: 浙江省杭州市上城区水墩新路 8 号 邮编: 310021 用户信箱: giian@giian.com

报告编号: GABG-YB21700063 第 5 页 共 9 页
 注: 未经本单位书面允许的对本报告的任何局部复制、使用和引用均为无效, 本单位不承担任何法律责任

(2) 给药时监测点位置及结果:

序号	监测点位置	监测结果 (nSv/h)		备注
		报出值	标准差	
1	自动分装柜左手洞	0.61(μSv/h)	0.01(μSv/h)	1.591×10 ¹⁰ Bq ¹³¹ I 药物置于自动分装柜中
2	自动分装柜右手洞	0.30(μSv/h)	0.01(μSv/h)	
3	自动分装柜铅玻璃外表面 30cm	0.30(μSv/h)	0.02(μSv/h)	
4	自动分装柜左侧外表面 30cm	214	4	
5	服碘室正上方	168	6	
6	服碘室正下方	150	7	
7	服碘室西墙外表面 30cm	155	3	
8	储源室西侧药品传递窗口	157	4	
9	门 M4 外表面 30cm	153	3	
10	储源室南墙外表面 30cm	152	3	
11	门 M2 外表面 30cm	172	5	
12	门 M1 外表面 30cm	2.06(μSv/h)	0.01(μSv/h)	
13	门 M3 外表面 30cm	0.26(μSv/h)	0.01(μSv/h)	
14	门 M6 外表面 30cm	172	7	
15	采光走廊西墙外表面 30cm	147	3	
16	采光走廊东侧食物传递窗口	153	3	
17	门 M5 外表面 30cm	155	3	
18	通道 1 正上方	167	4	
19	通道 1 正下方	150	5	一名口服 3.7×10 ⁹ Bq ¹³¹ I 药物的病人位于病房 1
20	病房 1 南墙外表面 30cm	170	5	
21	病房 1 正上方	170	5	
22	病房 1 正下方	155	2	一名口服 3.7×10 ⁹ Bq ¹³¹ I 药物的病人位于病房 2
23	病房 2 南墙外表面 30cm	177	5	
24	病房 2 东墙外表面 30cm	180	5	
25	病房 2 正上方	170	5	
26	病房 2 正下方	154	2	一名口服 3.7×10 ⁹ Bq ¹³¹ I 药物的病人位于病房 3
27	病房 3 东墙外表面 30cm	177	6	
28	病房 3 正上方	169	4	
29	病房 3 正下方	152	3	
30	病房 3 北墙外表面 30cm	180	5	

浙江建安检测研究院有限公司 网址: <http://www.giian.cn> 电话: 0571-87985777 传真: 0571-87979992
 地址: 浙江省杭州市上城区水墩新路 8 号 邮编: 310021 用户信箱: giian@giian.com

一版一

报告编号: GABG-YB21700063 第 6 页 共 9 页
 注: 未经本单位书面允许的对本报告的任何局部复制、使用和引用均为无效, 本单位不承担任何法律责任

序号	监测点位置	监测结果 (nSv/h)		备注
		报出值	标准差	
31	门 M7 外表面 30cm	0.60(μSv/h)	0.01(μSv/h)	一名口服 3.7×10 ⁹ Bq ¹³¹ I 药物的病人位于通道 2, 距离门 M7 约 4m 处
32	抢救室北墙外表面 30cm	151	4	
33	通道 2 正上方	168	4	
34	通道 2 正下方	154	1	
35	门诊大厅	147	3	3 名口服 3.7×10 ⁹ Bq ¹³¹ I 药物的病人分别位于病房 1、病房 2 和病房 3 中, 4.81×10 ⁹ Bq ¹³¹ I 置于自动分装柜中
36	核医学科医生办公室	145	4	
37	核医学科值班室	145	2	
38	衰变池外表面 30cm	2.08(μSv/h)	0.01(μSv/h)	内有 ¹³¹ I 放射性废水若干
39	防护门外表面 30cm	147	2	
40	废物桶外表面 30cm	0.66(μSv/h)	0.02(μSv/h)	内有放射性废物若干

注: 监测值未扣除宇宙射线的响应值。

(3) 甲癌病区 β 放射性物质表面污染监测结果

序号	场所名称	监测点位置	监测结果 (Bq/cm ²)
1	服碘室	分装柜表面	<0.13
2		地面	<0.13
3		墙面	<0.13
4		M2 门口表面	<0.13
5	病房 1	地面	<0.13
6		墙面	<0.13
7		床表面	<0.13
8		桌面	<0.13
9		洗手台表面	24.4
10		坐便器表面	34.8
11		卫生间地面	0.98
12		淋浴地面	2.0

浙江建安检测研究院有限公司 网址: <http://www.giian.cn> 电话: 0571-87985777 传真: 0571-87979992
 地址: 浙江省杭州市上城区水墩新路 8 号 邮编: 310021 用户信箱: giian@giian.com

报告编号: GABG-YB21700063 第 7 页 共 9 页

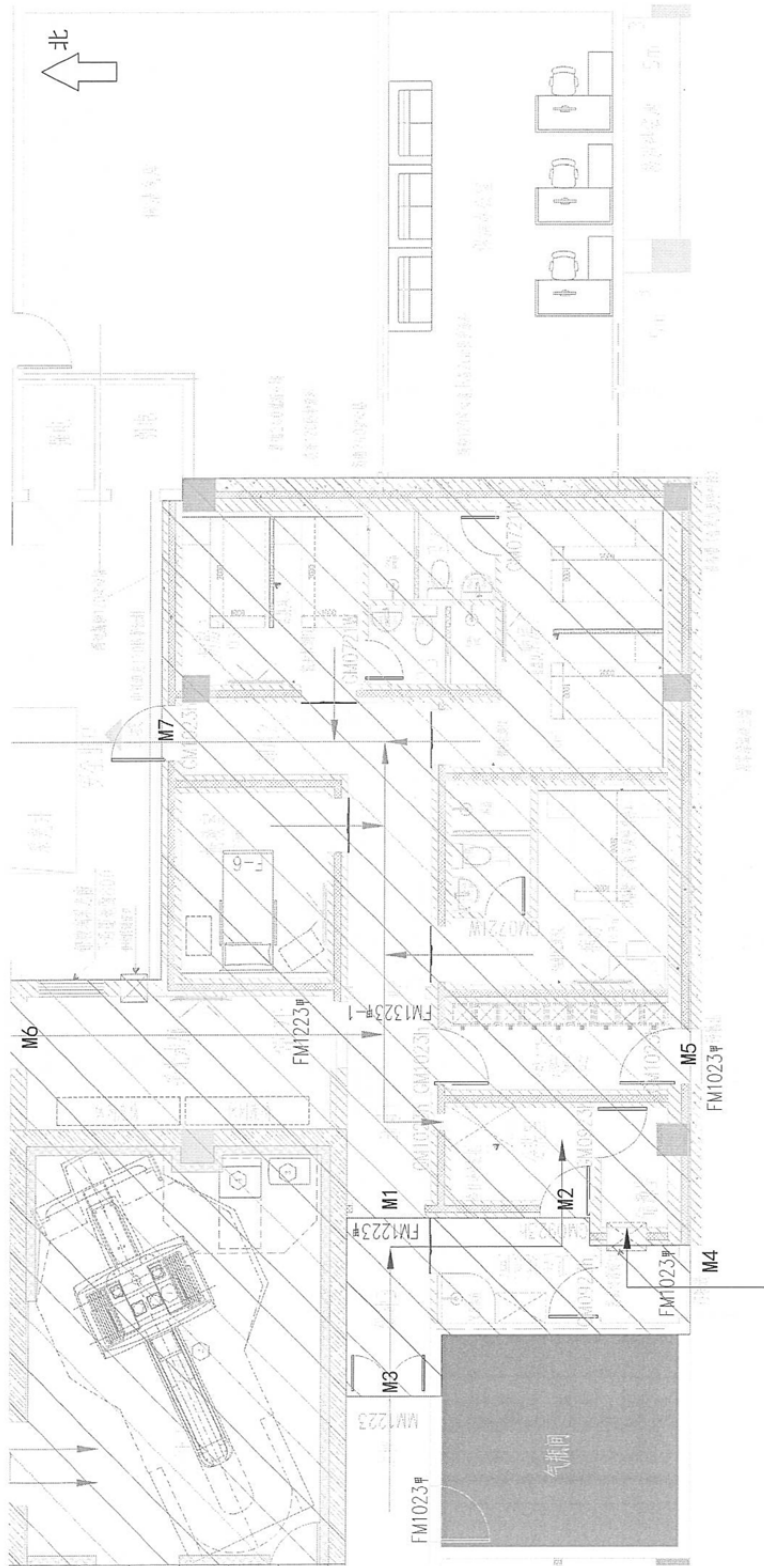
注: 未经本单位书面允许的对本报告的任何局部复制、使用和引用均为无效, 本单位不承担任何法律责任

序号	场所名称	监测点位置	监测结果 (Bq/cm ²)
13	病房 2	地面	4.2
14		墙面	<0.13
15		床表面	<0.13
16		桌面	3.1
17		洗手台表面	11.7
18		坐便器表面	11.6
19		卫生间地面	0.42
20		淋浴地面	2.3
21		病房 3	地面
22	墙面		<0.13
23	床表面		<0.13
24	桌面		0.48
25	洗手台表面		10.9
26	坐便器表面		9.8
27	卫生间地面		0.53
28	淋浴地面		0.88
29	通道 1	M1 门口地面	<0.13
30		地面	<0.13
31	通道 2	M7 门口地面	<0.13
32		地面	<0.13
33	采光走廊	地面	<0.13
34		墙面	<0.13
35		M6 门口地面	<0.13

附注: 上述检测结果均已扣除本底。

注：未经本单位书面允许的对本报告的任何局部复制、使用和引用均为无效，本单位不承担任何法律责任

报告编号：GABG-YB21700063 第 8 页 共 9 页



甲癌病区工作场所平面布局图

浙江建安检测研究院有限公司 网址：<http://www.gjian.cn> 电话：0571-87985777 传真：0571-87979992
地址：浙江省杭州市上城区水澄新路 8 号 邮编：310021 用户信箱：gjian@gjian.com

报告编号：GABG-YB21700063 第 9 页 共 9 页
注：未经本单位书面允许的对本报告的任何局部复制、使用和引用均为无效，本单位不承担任何法律责任

编制人 赵巍 审核人 陈莉
批准人 _____ 批准日期 2021 年 11 月 11 日
检测单位 (检验检测专用章) _____
以下空白

浙江建安检测研究院有限公司 网址：<http://www.giian.cn> 电话：0571-87985777 传真：0571-87979992
地址：浙江省杭州市上城区水墩新路 8 号 邮编：310021 用户信箱：giian@giian.com

公司章

附件 12：验收监测单位监测资质



浙江省检验检测机构资质认定 自我声明确认书

浙江建安检测研究院有限公司：

你单位已通过浙江政务服务网自我声明检验机构地址名称变更，视同完成备案或审批工作，自我声明内容如下：

检验机构注册地址由 杭州市明石路黎明花苑三区综合楼 变更为 浙江省杭州市江干区水墩新路 8 号 检验机构实验室地址由 杭州市明石路黎明花苑三区综合楼 变更为 浙江省杭州市江干区水墩新路 8 号 。



附件 13：医院配备监测仪器检定、校准证书

中国计量科学研究院 

检定证书

证书编号 DLhd2020-03301

送检单位 厦门弘爱医院

计量器具名称 α、β 表面污染测量仪

型号 / 规格 IA-V2

出厂编号 I05379

制造单位 International Medcom 公司

检定依据 JJG478-2016 《α、β 表面污染仪》

检定结论 合格




批准人 张明

核验员 张明

检定员 赵清

检定日期 2020 年 10 月 27 日

有效期至 2021 年 10 月 26 日

地址: 北京北三环东路 18 号

邮编: 100029

电话: 010-64525569/74

传真: 010-64271948

网址: <http://www.nim.ac.cn>

电子邮箱: kehufuwu@nim.ac.cn

第1页共3页

2019-jd-R0520

中国计量科学研究院



证书编号 DLhd2020-03301

中国计量科学研究院（NIM）是国家最高的计量科学研究中心和国家级法定计量技术机构。1999 年授权签署了国际计量委员会（CIPM）《国家计量基(标)准和国家计量院签发的校准与测量证书互认协议》（CIPM MRA）。质量管理体系符合 ISO/IEC17025 标准，通过中国合格评定国家认可委员会（CNAS）和亚太计量规划组织（APMP）联合评审的校准和测量能力（CMCs）在国际计量局（BIPM）关键比对数据库中公布。2011 年，NIM 和 CNAS 就认可领域的技术评价活动签署了谅解备忘录，承认 NIM 的计量支撑作用和出具的校准/检测结果的溯源效力。

检定环境条件及地点：

温度：25 ℃ 地点：和-10-109
湿度：35 %RH 其它：/

检定使用的计量基（标）准装置（含标准物质）

名称	测量范围	不确定度/准确度等级	证书编号	证书有效期至 (YYYY-MM-DD)
α、β 表面污染仪检定装置	(10 ³ ~10 ⁶)/(min•2π)	4.0%(k=2)	[2016] 国量标计证字第 307 号	2020-12-25
标准平面源	对于 α: (10 ³ ~10 ⁶)/(min•2π)	对于 α: 2.5%(k=2)	DLhd2020-00555	2022-03-25
标准平面源	对于 β: (10 ⁴ ~10 ⁶)/(min•2π)	对于 β: 3.0%(k=2)	DLhd2020-00555	2022-03-25

中国计量科学研究院



证书编号 DLhd2020-03301

检定结果

1.本底计数率 (B)

$$B_{\alpha}=0.9 \quad (s^{-1})$$

$$B_{\beta}=0.9 \quad (s^{-1})$$

2.表面发射率响应 (R)

$$R_{\alpha}=0.33 \quad (\text{对 Am-241})$$

$$R_{\beta}=0.48 \quad (\text{对 Tl-204})$$

3.重复性 (V)

$$V_{\alpha}=1.3\% \quad (\text{对 Am-241})$$

$$V_{\beta}=2.1\% \quad (\text{对 Tl-204})$$

4.相对固有误差 (E)

$$E_{\alpha}=5.8\% \quad (\text{对 Am-241})$$

$$E_{\beta}=-11\% \quad (\text{对 Tl-204})$$

[说明]

1、表面发射率响应 R 的定义如下:

$$R_{\alpha(\beta)} = \frac{\bar{N}_{\alpha(\beta)} - \bar{B}_{\alpha(\beta)}}{Q_{\alpha(\beta)}}$$

$R_{\alpha(\beta)}$, 对 α 或 β 标准源的表面发射率响应, 无量纲;

$\bar{N}_{\alpha(\beta)}$, 对 α 或 β 标准源的平均计数率, s^{-1} ; $\bar{B}_{\alpha(\beta)}$, 本底平均计数率, s^{-1} ;

$Q_{\alpha(\beta)}$, (被检仪器探测器窗对应部分的)标准源的 2π 粒子发射率, s^{-1} 。

2、实际应用时, 以计数率显示的 α 、 β 表面污染仪读数除以其表面活度响应, 即可得到被测对象单位面积上的放射性活度 (Bq/cm^2)。

3、根据 α 、 β 表面污染仪的表面发射率响应 $R_{\alpha(\beta)}$, 可按下列公式计算其表面活度响应:

$$R_a = R_{\alpha(\beta)} \cdot \varepsilon \cdot s$$

式中: R_a —— α 、 β 表面污染仪表面活度响应, $s^{-1}Bq \cdot cm^2$;

$R_{\alpha(\beta)}$ —— α 、 β 表面污染仪表面发射率响应, 无量纲;

ε ——测量表面发射率响应所用标准平面源的效率, $s^{-1} \cdot Bq^{-1}$ 。

通常情况下平面源效率 ε 常用的推荐值为: α 平面源, $\varepsilon_{\alpha}=0.51$; β 平面源, $\varepsilon_{\beta}=0.62$ 。

s ——探测器灵敏面积, cm^2 。

4、检定条件:

α 标准源距探头距离约 5 mm; β 标准源距探头距离约 10 mm。

下次送检请携带此证书复印件。

声明:

1. 我院仅对加盖“中国计量科学研究院检定专用章”的完整证书负责。
2. 本证书的检定结果仅对本次所检定的计量器具有效。

中国计量科学研究院



检定证书

证书编号 DLj12020-08242

送检单位 厦门弘爱医院

计量器具名称 个人 γ 防护剂量计

型号/规格 RAD-60S

出厂编号 373131

制造单位 MIRION

检定依据 JJG 1009-2016 《X、 γ 辐射个人剂量当量Hp(10)监测仪》

检定结论 合格



批准人 李德良

核验员 郭彬

检定员 黄建微

检定日期
有效期至

2020年10月27日
2021年10月26日

地址: 北京北三环东路18号

电话: 010-64525569/74

网址: <http://www.nim.ac.cn>

邮编: 100029

传真: 010-64271948

电子邮箱: kehufuwu@nim.ac.cn

中国计量科学研究院



证书编号 DLj12020-08242

中国计量科学研究院（NIM）是国家最高的计量科学研究中心和国家级法定计量技术机构。1999 年授权签署了国际计量委员会（CIPM）《国家计量基(标)准和国家计量院签发的校准与测量证书互认协议》（CIPM MRA）。质量管理体系符合 ISO/IEC17025 标准，通过中国合格评定国家认可委员会（CNAS）和亚太计量规划组织（APMP）联合评审的校准和测量能力（CMCs）在国际计量局（BIPM）关键比对数据库中公布。2011 年，NIM 和 CNAS 就认可领域的技术评价活动签署了谅解备忘录，承认 NIM 的计量支撑作用和出具的校准/检测结果的溯源效力。

检定环境条件及地点：

温度：20.18 ℃ 地点：中国计量科学研究院 10 号楼 119 室
湿度：19 %RH 其它：气压：102.128 kPa

检定使用的计量基（标）准装置（含标准物质）

名称	测量范围	不确定度/ 准确度等级	证书编号	证书有效期至 (YYYY-MM-DD)
γ 射线空气比释动能(防护水平)标准装置	1×10 ⁻⁵ Gy/h~ 1×10 ⁻¹ Gy/h	U _{rel} =3.2% (k=2)	[2012]国量标计证字第 245 号	2024-04-15

中国计量科学研究院



证书编号 DLj12020-08242

检定结果

一、检定方法与条件:

1. 该仪器在 ¹³⁷Cs γ 辐射场中采用替代法进行检定;
2. 仪器充分预热, 源几何中心与探测器中心在同一轴线。

二、检定结果如下:

1. 相对固有误差: 满足检定规程中 [-17%~+25%] 的技术要求。
2. 校准因子:

校准点 (μSv)	校准因子	相对固有误差
7.0	0.94	6.7%
22.7	0.98	2.2%
124	0.98	2.1%

3. 校准因子的相对扩展不确定度 $U_{rel} = 19\%$ ($k=2$)。
4. 统计涨落: 9.2% (测量点的约定值为 $7.0 \mu\text{Sv}$)。

三、检定结果使用方法:

测量结果请按下式处理:

$$X_0 = X_i \times N_c$$

式中:

- X_0 —— 实际值;
- X_i —— 仪器示值;
- N_c —— 校准因子。

-----以下空白-----

声明:

1. 我院仅对加盖“中国计量科学研究院检定专用章”的完整证书负责。
2. 本证书的检定结果仅对本次所检定的计量器具有效。

中国计量科学研究院



检定证书

证书编号 DLj12020-08244

送检单位 厦门弘爱医院

计量器具名称 个人γ防护剂量计

型号/规格 RAD-60S

出厂编号 373138

制造单位 MIRION
JJG 1009-2016 《X、γ辐射个人剂量当量 Hp (10) 监测仪》

检定依据 监测仪》

检定结论 合格



批准人 李德良

核验员 郭彬

检定员 黄建微

检定日期 2020年10月27日
有效期至 2021年10月26日

地址: 北京北三环东路18号
电话: 010-64525569/74
网址: <http://www.nim.ac.cn>

邮编: 100029
传真: 010-64271948
电子邮箱: kehufuwu@nim.ac.cn

中国计量科学研究院



证书编号 DLj12020-08244

中国计量科学研究院（NIM）是国家最高的计量科学研究中心和国家级法定计量技术机构。1999 年授权签署了国际计量委员会（CIPM）《国家计量基(标)准和国家计量院签发的校准与测量证书互认协议》（CIPM MRA）。
 质量管理体系符合 ISO/IEC17025 标准，通过中国合格评定国家认可委员会（CNAS）和亚太计量规划组织（APMP）联合评审的校准和测量能力（CMCs）在国际计量局（BIPM）关键比对数据库中公布。
 2011 年，NIM 和 CNAS 就认可领域的技术评价活动签署了谅解备忘录，承认 NIM 的计量支撑作用和出具的校准/检测结果的溯源效力。

检定环境条件及地点：

温度：20.18 ℃ 地点：中国计量科学研究院 10 号楼 119 室
 湿度：19 %RH 其它：气压：102.128 kPa

检定使用的计量基（标）准装置（含标准物质）

名称	测量范围	不确定度/ 准确度等级	证书编号	证书有效期至 (YYYY-MM-DD)
γ 射线空气比释动能(防护水平)标准装置	1×10 ⁻⁵ Gy/h~ 1×10 ⁻¹ Gy/h	U _{rel} =3.2% (k=2)	[2012]国量标计证字第 245 号	2024-04-15

中国计量科学研究院



证书编号 DLj12020-08244

检定结果

一、检定方法与条件：

1. 该仪器在 ¹³⁷Cs γ 辐射场中采用替代法进行检定；
2. 仪器充分预热，源几何中心与探测器中心在同一轴线。

二、检定结果如下：

1. 相对固有误差：满足检定规程中 [-17%~+25%] 的技术要求。
2. 校准因子：

校准点 (μSv)	校准因子	相对固有误差
7.0	0.97	3.0%
22.7	0.99	1.3%
124	1.00	0.2%

3. 校准因子的相对扩展不确定度 $U_{rel} = 18\%$ ($k=2$)。
4. 统计涨落：8.8% (测量点的约定值为 $7.0 \mu\text{Sv}$)。

三、检定结果使用方法：

测量结果请按下式处理：

$$X_0 = X_i \times N_c$$

式中：

- X_0 —— 实际值；
- X_i —— 仪器示值；
- N_c —— 校准因子。

-----以下空白-----

声明：

1. 我院仅对加盖“中国计量科学研究院检定专用章”的完整证书负责。
2. 本证书的检定结果仅对本次所检定的计量器具有效。

中国计量科学研究院



检定证书

证书编号 DLJ12020-08690

送检单位 厦门弘爱医院

计量器具名称 剂量仪

型号 / 规格 SCINTO

出厂编号 0580

制造单位 SEA

JJG 393-2018 《便携式 X、γ 辐射周围剂量当量(率)

检定依据 仪和监测仪》

检定结论 合格



批准人 李德良

核验员 郭彬

检定员 黄建微

检定日期

2020年11月10日

有效期至

2021年11月9日

地址: 北京北三环东路18号

邮编: 100029

电话: 010-64525569/74

传真: 010-64271948

网址: <http://www.nim.ac.cn>

电子邮箱: kehufuwu@nim.ac.cn

中国计量科学研究院



证书编号 DLj12020-08690

中国计量科学研究院（NIM）是国家最高的计量科学研究中心和国家级法定计量技术机构。1999 年授权签署了国际计量委员会（CIPM）《国家计量基(标)准和国家计量院签发的校准与测量证书互认协议》（CIPM MRA）。质量管理体系符合 ISO/IEC17025 标准，通过中国合格评定国家认可委员会（CNAS）和亚太计量规划组织（APMP）联合评审的校准和测量能力（CMCs）在国际计量局（BIPM）关键比对数据库中公布。2011 年，NIM 和 CNAS 就认可领域的技术评价活动签署了谅解备忘录，承认 NIM 的计量支撑作用和出具的校准/检测结果的溯源效力。

检定环境条件及地点：

温度：19.4 ℃ 地点：中国计量科学研究院 10 号楼 120 室
 湿度：23.1 %RH 其它：气压：101.781 kPa

检定使用的计量基（标）准装置（含标准物质）

名称	测量范围	不确定度/ 准确度等级	证书编号	证书有效期至 (YYYY-MM-DD)
γ 射线空气比释动能(防护水平)标准装置	1×10 ⁻⁵ Gy/h~ 1×10 ⁻¹ Gy/h	U _{rel} =3.2% (k=2)	[2012]国量标计证字第 245 号	2024-04-15

中国计量科学研究院



证书编号 DLj12020-08690

检定结果

一、检定方法与条件:

1. 该仪器在 ¹³⁷Cs γ 辐射场中采用替代法进行检定;
2. 仪器充分预热, 源几何中心与探测器中心在同一轴线。

二、检定结果如下:

1. 校准因子:

校准点 ($\mu\text{Sv/h}$)	校准因子	相对固有误差
5.4	1.09	-8.0%
50.3	1.06	-5.8%
196	1.19	-15.9%

2. 校准因子的相对扩展不确定度 $U_{rel} = 13\%$ ($k=2$)。
3. 重复性: 1.5% (测量点的约定值 5.4 $\mu\text{Sv/h}$)。

三、检定结果使用方法按下式处理:

$$X_0 = X_i \times N_c$$

式中:

- X_0 --- 实际值;
- X_i --- 仪器示值;
- N_c --- 校准因子。

-----以下空白-----

声明:

1. 我院仅对加盖“中国计量科学研究院检定专用章”的完整证书负责。
2. 本证书的检定结果仅对本次所检定的计量器具有效。

附件 14: 监测记录和废物处置记录

厦门弘爱医院
核医学科 碘 131 治疗自主监测记录表 (表面污染检测及环境辐射检测)

日期	10.25																
	检测单位	CPM	uSv/h	CPM	uSv/h	CPM	uSv/h	CPM	uSv/h	CPM	uSv/h	CPM	uSv/h	CPM	uSv/h	CPM	uSv/h
控制区	碘 131 分装室	148	0.457														
	活动室	150	0.444														
	抢救室	142	0.312														
	走廊	158	0.420														
	病患厕所	178	0.445														
	枕头	140	0.318														
	被服	144	0.348														
	病房地面	158	0.339														
	洗手池	126	0.417														
	垃圾桶	169	0.448														
	马桶周边	108	0.415														
	预约登记处	78	0.142														
	监督区	工作人员厕所	77	0.144													
医师办公室		75	0.138														
医师诊室		42	0.136														
操作室		40	0.139														
工作人员的手及皮肤		46	0.140														
检测者	陈嘉利																
审核者																	
备注	表面污染检测控制区不高于 197CPS, 监督区不高于 19CPS, 工作人员手及皮肤不高于 1.9CPS; 辐射检测值控制区 25 μSv/h, 监督区 2.5 μSv/h																



碘 ^{131}I 放射性废物桶 使用登记本

核医学科 碘 131 放射性废物桶使用登记表							
铅污物桶编号	启用日期	封桶日期	是否满四个月		丢弃日期	操作者	接受者
1	2021年7月19日		是	否			
2			是	否			
3			是	否			
4			是	否			
5	2021年7月19日	2021年10月11日	是	否			
6	2021年10月11日		是	否			
7			是	否			
8			是	否			
9			是	否			
10			是	否			
11			是	否			
12			是	否			
铅污物桶编号	启用日期	封桶日期	是否满四个月		丢弃日期	操作者	接受者
1			是	否			
2			是	否			
3			是	否			
4			是	否			
5			是	否			
6			是	否			
7			是	否			
8			是	否			
9			是	否			
10			是	否			
11			是	否			
12			是	否			

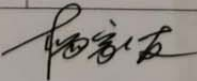
附件 15: 应急演练记录及照片

厦门弘爱医院辐射事故初始报告表

事故单位名称	厦门弘爱医院 (公章)					
法定代表人	应敏刚	地址	厦门市湖里区仙岳路 3777 号	邮编	163000	
电话	0292-5262666	传真		联系人	张凤阁	
许可证号	闽卫放政字 (2018) 第 000037	许可证审批机关		福建省环保厅		
事故发生时间	2021-1-14		事故发生地点	厦门弘爱医院核医学科		
事故类型	<input type="checkbox"/> 人员受照 <input type="checkbox"/> 人员污染		受照人数	受污染人数		
	<input type="checkbox"/> 丢失 <input type="checkbox"/> 被盗 <input type="checkbox"/> 失控		事故源数量			
	<input checked="" type="checkbox"/> 放射性污染		污染面积 (m ²) 0.045			
序号	事故源核素名称	出厂活度 (mCi)	出厂日期	放射源编码	事故时活度 (Bq)	非密封放射性物质状态 (固/液态)
1	18F-FDG 溶液					
序号	射线装置名称	型号	生产厂家	设备编号	所在场所	主要参数
事故经过情况	核医学科注射放射性核素 ¹⁸ F-FDG 后的一位患者在进检查室的途中因胃部不适呕吐, 造成地面局部污染——>立即报告医院安全负责人及科室放射事故应急处置小组——>将患者搀扶到休息室, 地面周围区域隔离封锁现场——>确定患者注射用的放射性核素种类、活度、污染范围和污染程度——>应急处置小组成员两名技师穿铅衣、铅帽、铅围脖、带铅防护眼镜及携带应急箱和表面污染仪赴污染现场——>打开去污箱, 戴胶皮手套用去污工具彻底清除污染——>将操作技师污染衣服脱下放至污物桶内, 清洗可能污染部位; 用表面污染仪检测对操作人员和污染物品及环境进行检测, 确认检测结果合格后, 将患者呕吐物作放射性废物处理放入专用衰变桶内——>现场再次封锁并放置辐射警示标识——>科室放射事故应急处置小组进行演练总结。					
报告人签字		报告时间	2021 年 1 月 14 日 10 时 20 分			

厦门弘爱医院应急演练效果评价表

演练名称	放射污染事故	演练地点	核医学科
组织部门	核医学科放射事故应急小组	演练时间	2021. 1. 14
参加部门和单位	核医学科全体工作人员		
演练类别	<input type="checkbox"/> √ 院内实际演练 <input type="checkbox"/> 院外实际演练 <input type="checkbox"/> 提问式演练		
演练效果	人员到位情况	<input type="checkbox"/> 迅速准确 <input checked="" type="checkbox"/> √ 基本按时到位 <input type="checkbox"/> 个别人员不到位 <input type="checkbox"/> 重点部位人员不到位 <input checked="" type="checkbox"/> √ 职责明确, 操作熟练 <input type="checkbox"/> 职责明确, 操作不熟练 <input type="checkbox"/> 职责不明, 操作不熟练	
	物资到位情况	现场物资 <input checked="" type="checkbox"/> √ 物资充分全部有效 <input type="checkbox"/> 准备不充分 <input type="checkbox"/> 严重缺乏 个人防护 <input type="checkbox"/> 全部人员防护到位 <input checked="" type="checkbox"/> √ 个别人员防护不到 <input type="checkbox"/> 大部分人员不到位	
	协调组织情况	整体部分 <input type="checkbox"/> 准确、高效 <input checked="" type="checkbox"/> √ 协调基本顺利, 能满足要求 <input type="checkbox"/> 效率低, 有待改进 抢险组部分 <input type="checkbox"/> 合理高效 <input checked="" type="checkbox"/> √ 基本合理、能够完成任务 <input type="checkbox"/> 效率低, 没有完成任务	
	实战效果评价	<input checked="" type="checkbox"/> √ 达到预期目标 <input type="checkbox"/> 基本达到目的, 部分缓解有待改进 <input type="checkbox"/> 没有达到目标, 需重新演练	
	外部支援部门和协作有效性		
存在问题及改进措施	存在问题: 1. 应对突发辐射事件的应对能力有待提高; 2. 放射防护制度执行的不够彻底 3. 个别参演人员对应急预案流程不熟练 整改措施: 1. 应对突发辐射事件的应急处理, 做到早发现、速报告、快处理, 建立快速反应机制。 2. 在患者检查过程中, 要注意及时观察患者的安全。 3. 加强核医学工作人员的应急预案学习。		

评价负责人: 

时间: 2021. 1. 14

厦门弘爱医院核医学科

2021 年放射污染事故应急演练方案

一、演练时间：2021 年 1 月 14 日

二、演练地点：核医学科

三、演练物资准备：应急箱（内含鞋套、手套、用后人员皮肤去污和场所去污的专门材料、擦拭溅出物的吸水纸、电离辐射警告标识、废物袋、带子、标签和铅笔、卵圆钳 1 把、纯净水一瓶）、铅衣 2 件、铅帽 2 件、铅围脖 2 件、铅眼镜 2 付、衰变铅桶一个、表面污染仪一个。

四、参加演练人员

（一）核医学科应急处置小组成员

组长：张凤阁

成员：杨家友、冯艳敏、袁鸿珍、蓝继伟、郑旭、陈莉莉

（二）参演人员

核医学科应急处置小组全体成员

五、放射事故应急演练动员

（一）学习《放射事故应急演练预案》

（二）复习《辐射事件处置规范及流程》

（三）明确科室、个人分工与职责

（四）演练组织

由核医学科应急处置小组组织实施

六、演练内容：演练模拟核医学科注射放射性核素 ^{18}F -FDG 后的一

(一) 应对突发辐射事件的应对能力有待提高;

(二) 放射防护制度执行的不够彻底

(三) 个别参演人员对应急预案流程不熟练

十、整改措施

针对本次演练暴露出的问题，做出以下整改措施：

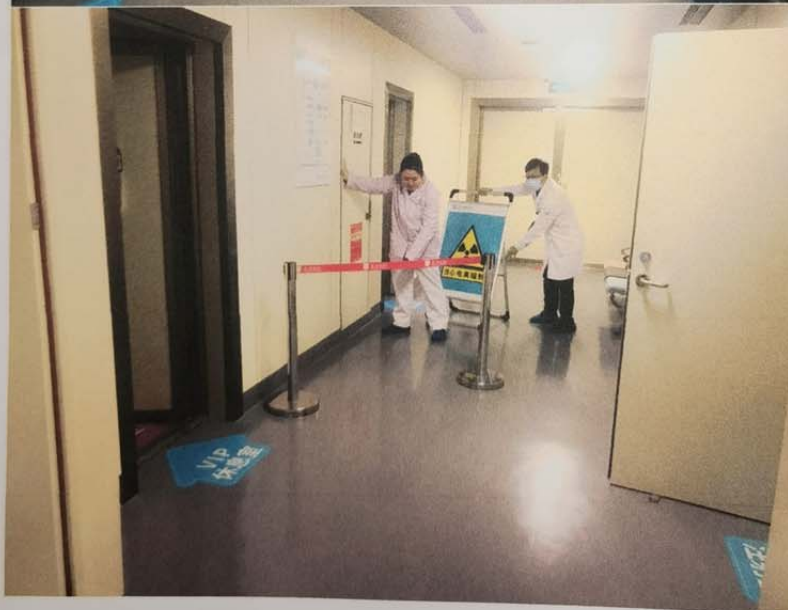
(一) 应对突发辐射事件的应急处理，做到早发现、速报告、快处理，建立快速反应机制。

(二) 在患者检查过程中，要注意及时观察患者的安全。

(三) 加强核医学工作人员的应急预案学习。

厦门弘爱医院

2021年1月14日



附件 16：医院关于辐射安全与防护考核承诺书

关于我院自愿接受辐射安全培训承诺书

为进一步提高我院辐射安全监管和防护能力，规范我院辐射安全培训工 作，增强我院辐射从业人员的安全防护技术和意识，避免人员和环境遭受不必要的辐射危险，保证《辐射安全许可证》的核（换）发工作按计划完成，结合我院现状，我院将尽快安排核医学科未进行考核的辐射工作人员进行线上学习，并参加由环保部门组织的关于电离辐射相关法规与标准；辐射防护基础知识；辐射防护目的与原则；电离辐射防护实践知识；放射事故的预防与应对；辐射环境监测技术等 相关知识内容的线下考核。



附件 17：以往核技术利用项目验收意见

厦门弘爱医院
新建核技术应用项目（一期）
竣工环境保护验收意见

2020 年 11 月 18 日，厦门弘爱医院在厦门市主持召开了厦门弘爱医院新建核技术应用项目（一期）竣工环境保护验收会议。验收工作组由厦门弘爱医院（建设单位）、江苏核众环境监测技术有限公司（验收监测单位）的代表以及 3 名专家组成。

验收工作组检查了厦门弘爱医院核医学科非密封放射性物质工作场所、放疗科加速器机房、介入科 DSA 机房建设情况和环境保护设施及措施的执行情况，听取了建设单位对项目的介绍和验收监测单位对验收监测情况的汇报，审阅并核实了有关材料。经过讨论，形成验收意见如下：

一、项目基本情况

厦门弘爱医院现持有福建省生态环境厅核发的辐射安全许可证，证书编号为：闽环辐证[00292]，有效期至 2024 年 02 月 21 日。

厦门弘爱医院位于福建省厦门市湖里区仙岳路 3777 号。医院一期开业临床医技科室中的核医学科和放疗科、介入科，均位于门诊综合大楼内。该项目环评《厦门弘爱医院（厦门仁爱医疗基金会筹）新建核技术应用项目环境影响报告表》于 2016 年委托江苏省辐射环境保护咨询中心编制完成，并于 2016 年 7 月通过了福建省环境保护厅的审批（闽环辐评[2016]16 号）。2018 年，医院四楼 DSA 机房进行了调整，该改建项目环评《厦门弘爱医院（厦门仁爱医疗基金会筹）



改建一台 DSA 项目环境影响报告表》于 2018 年委托江苏辐环环境科技有限公司编制完成,并于 2018 年 11 月通过了福建省生态环境厅的审批(闽环辐评[2018]34 号)。

医院于 2019 年下半年陆续完成部分核技术应用项目的建设,各项环境保护设施和安全措施已同步建成并投入运行,具备了竣工环保验收监测条件。



本次验收内容为:

①门诊综合大楼负一楼核医学科 1 座 PET/CT 机房配备的 1 台 PET/CT, 使用 ^{18}F 正电子核素开展显像检查, 使用 2 枚 ^{68}Ge 源进行衰减校正;

②门诊综合大楼负一楼核医学科 1 座 SPECT 机房配备的 1 台 SPECT, 使用 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 单光子核素开展显像检查;

③门诊综合大楼负一楼核医学科门诊使用 ^{131}I 开展甲亢治疗;

④门诊综合大楼负一楼东侧 1 座 2#直线加速器机房配备的 1 台 10MV 医用电子直线加速器;

⑤门诊综合大楼三楼介入科 1 座 DSA 机房(2#DSA 机房)配备的 1 台 DSA 和四楼杂交手术室配备的 1 台 DSA。

二、工程变动情况

医院核技术应用项目将分期验收,本次验收项目为一期验收。

除环评时拟购 SPECT/CT,现为 SPECT,故 SPECT 机房不属于 III 类射线装置机房,不属于重大变动。其他验收项目建设未发生超出环评报告表及审批决定要求的变动,与环评文件及审批意见一致。

三、环境保护设施建设情况

本项目运行期间的主要辐射源项为：

核医学科操作非密封放射性物质造成的 γ 射线及 β 表面污染。

加速器、DSA 开机辐照时产生的 X 射线。项目已采取的辐射安全和防护设施、辐射安全管理措施如下：

1. 核医学科主要通过砵砖+防护钡砂浆墙体和混凝土屋顶、含铅防护门、窗等屏蔽 γ 射线。加速器机房主要通过现浇混凝土、含铅防护门等屏蔽 X 射线。DSA 机房主要通过砵砖+防护钡砂浆墙体、铅板墙体和混凝土屋顶、含铅防护门、窗等屏蔽 X 射线。其采取的是实体屏蔽方式防护射线。本项目已按要求落实了辐射安全措施，经现场核查运行安全有效。

2. 医院已成立了辐射安全与防护管理小组，并明确了各成员管理职责；已制定一系列较完善的辐射安全管理规章制度；本项目配备的辐射工作人员大部分持证上岗。辐射工作人员均已建立个人剂量监测档案和职业健康监护档案。医院已按要求为核医学科、放疗科、介入科配备了辐射检测仪器。

四、环境保护设施调试效果

根据江苏核众环境监测技术有限公司编制的《厦门弘爱医院新建核技术应用项目竣工环境保护验收监测报告表》，本项目核医学科非密封放射性物质工作场所、一座加速器机房、两座 DSA 机房周围辐射环境检测结果均能符合环评文件及批复的限值要求，项目辐射工作人员和公众的年有效剂量均能够满足《电离辐射防护与辐射源安全

基本标准》（GB18871-2002）中剂量限值要求及项目剂量约束值要求。

五、结论

厦门弘爱医院新建核技术应用项目（一期），医院在落实辐射工作人员辐射安全与防护培训考核后，符合环境保护验收的有关规定，同意通过竣工环境保护验收。

六、后续要求

医院应重视辐射工作人员的辐射安全培训考核，确保持证上岗。

厦门弘爱医院（公章）

2020年11月18日

建设项目工程竣工环境保护“三同时”验收登记表

填表单位（盖章）：厦门弘爱医院

填表人（签字）：

项目经办人（签字）：

建设项目	项目名称	厦门弘爱医院新建 ¹³¹ I 甲癌治疗和 ³² P 敷贴治疗项目				项目代码	/		建设地点	厦门市湖里区仙岳路 3777 号			
	行业类别（分类管理名录）	核技术利用建设项目				建设性质	□新建 □改扩建 □技术改造		项目厂区中心经度/纬度	118.10, 24.48			
	设计生产能力	闽环辐评〔2021〕15号： 在厦门市湖里区仙岳路 3777 号厦门弘爱医院门诊综合大楼地下一层核医学科内，增加使用 I-131、P-32 放射性核素，增加后核医学科日等效最大操作量扩大至 3.72E+9Bq，仍为乙级非密封源工作场所。				实际生产能力	闽环辐评〔2021〕15号： 在厦门市湖里区仙岳路 3777 号厦门弘爱医院门诊综合大楼地下一层核医学科内，增加使用 I-131、P-32 放射性核素，增加后核医学科日等效最大操作量扩大至 3.72E+9Bq，仍为乙级非密封源工作场所。		环评单位	江苏福环环境科技有限公司			
	环评文件审批机关	福建省生态环境厅				审批文号	闽环辐评〔2021〕15 号		环评文件类型	环境影响报告表			
	开工日期	2021 年 3 月 15 日				竣工日期	2021 年 7 月		辐射安全许可证申领时间	2021 年 6 月 1 日			
	环保设施设计单位	林产工业规划设计院				环保设施施工单位	广东路遥医特工程有限公司（ ³² P）、 上海康建防护屏蔽有限公司和西安四腾环境科技有限公司（ ¹³¹ I）		辐射安全许可证编号	闽环辐证[00292]			
	验收单位	厦门弘爱医院				环保设施监测单位	浙江建安检测研究院有限公司		验收监测时工况	正常工况			
	投资总概算（万元）	200				环保投资总概算（万元）	20		所占比例（%）	10			
	实际总投资（万元）	550 万元				实际环保投资（万元）	350		所占比例（%）	64			
	废水治理（万元）	4	废气治理（万元）	2	噪声治理（万元）	/	固体废物治理（万元）	3	绿化及生态（万元）	/	其他（万元）	350	
新增废水处理设施能力	/				新增废气处理设施能力	/		年平均工作时	/				
运营单位	厦门弘爱医院				运营单位社会统一信用代码（或组织机构代码）	52350200MJB963084F		验收时间	2021 年 11 月				
污染物排放达标与总量控制（工业建设项目详填）	污染物	原有排放量(1)	本期工程实际排放浓度(2)	本期工程允许排放浓度(3)	本期工程产生量(4)	本期工程自身削减量(5)	本期工程实际排放量(6)	本期工程核定排放总量(7)	本期工程“以新带老”削减量(8)	全厂实际排放总量(9)	全厂核定排放总量(10)	区域平衡替代削减量(11)	排放增减量(12)
	废水												
	化学需氧量												
	氨氮												
	石油类												
	废气												
	二氧化硫												
	烟尘												
	工业粉尘												
	氮氧化物												
工业固体废物													
与项目有关的其他特征污染物	工作场所辐射水平		<2.5μSv/h	2.5μSv/h									
	辐射工作人员个人剂量		0.94mSv/a	<5mSv/a									
	公众人员附加剂量		0.007mSv/a	<0.1mSv/a									

注：1、排放增减量：（+）表示增加，（-）表示减少。

2、(12)=(6)-(8)-(11)，(9) = (4)-(5)-(8)- (11) + (1)。

3、计量单位：废水排放量——万吨/年；废气排放量——万标立方米/年；工业固体废物排放量——万吨/年；水污染物排放浓度——毫克/升