

温州市中心医院 PET/CT 应用项目（扩建）

竣工环境保护验收监测报告表

GABG-YB18705003

建设单位:温州市中心医院

编制单位:浙江建安检测研究院有限公司

2018 年 12 月

建设单位法人代表:黄建平

编制单位法人代表:丁宙胜

项目负责人:朱豪（建设单位）

填表人：张严

建设单位：

温州市中心医院

电话：0577-88070055

传真：0577-88070055

邮编：325000

地址：

温州市大简巷 32 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：

杭州市江干区明石路黎明花苑三区综合楼



检验检测机构 资质认定证书

证书编号：161101060970

名称：浙江建安检测研究院有限公司

地址：杭州市明石路黎明花苑三区综合楼

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

检验检测能力及授权签字人见证书附表。

你机构对外出具检验检测报告或证书的法律责任由浙江建安检测研究院有限公司承担。

许可使用标志



发证日期：2016年05月05日

有效期至：2022年05月04日

发证机关：



本证书由国家认证认可监督管理委员会监制，在中华人民共和国境内有效。

证书编号：161101060970

地址：杭州市明石路黎明花苑三区综合楼

第25页共39页



序号	类别（产品/项目/参数）	产品/项目/参数		依据的标准（方法）名称及编号（含年号）	限制范围	说明
		序号	名称			
				测烟望远镜法 《空气和废气监测分析方法》 (第四版 增补版) (2007年)		
3	环境噪声	3.1	社会生活环境噪声	社会生活环境噪声排放标准 GB/T 22337-2008		
		3.2	城市道路交通噪声	声学 环境噪声的描述、测量与评价 第2部分：环境噪声级测定 GB/T 3222.2-2009		
		3.3	工业企业厂界噪声	工业企业厂界噪声排放标准 GB 12348-2008		
		3.4	建筑施工场界噪声	建筑施工场界噪声排放标准 GB 12523-2011		
		3.5	铁路边界噪声	铁路边界噪声限值及其测量方法修改方案 GB 12525-1990 (2008)		
五	辐射工作场所					
1	辐射工作场所防护	1.1	X 射线	X 射线衍射仪和荧光分析仪卫生防护标准 GBZ 115-2002		
				工业 X 射线探伤放射防护要求 GBZ 117-2015		
				电子加速器放射治疗放射防护要求 GBZ 126-2011		
				X 射线行李包检查系统卫生防护标准 GBZ 127-2002		
				医用 X 射线治疗卫生防护标准 GBZ 131-2002		
				医用 X 射线诊断放射防护要求 GBZ 130-2013		
				货物/车辆辐射检查系统的放射防护要求 GBZ 143-2015		
				移动式电子加速器术中放射治疗的放射防护要求 GBZ/T 257-2014		
				车载式医用 X 射线诊断系统的放射防护要求 GBZ 264-2015		
				X 射线计算机断层摄影放射防护要求 GBZ 165-2012		
				医用 X 射线 CT 机房的辐射屏蔽规范 GBZ/T 180-2006		
		粒子加速器辐射防护规定 GB 5172 -1985				
		1.2	γ 射线	密封放射源及密封 γ 放射源容器的放射卫生防护标准 GBZ 114-2006		
		临床核医学放射卫生防护标准 GBZ 120-2006				

证书编号：161101060970

地址：杭州市明石路黎明花苑三区综合楼

第31页共39页



序号	类别（产品/项目/参数）	产品/项目/参数		依据的标准（方法）名称及编号（含年号）	限制范围	说明
		序号	名称			
	核素	4.2	钍-232 (²³² Th)			
		4.3	钾-40 (⁴⁰ K)			
		4.4	内照射指数			
		4.5	外照射指数			
八	辐射环境					
1	电磁辐射	1.1	工频电场	交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）HJ 681-2013		
		1.2	工频磁场			
		1.3	综合场强	辐射环境保护管理导则 电磁辐射监测仪器和方法 HJ/T 10.2-1996		
2	环境地表γ辐射剂量率	2.1	环境地表γ辐射剂量率	环境地表γ辐射剂量率测定规范 GB/T 14583-1993		
九	个人剂量					
1	个人剂量	1.1	外照射个人剂量	职业性外照射个人监测规范 GBZ 128-2002		
十	电气安全检测					
1	变、配电系统；控制室	1.1	选址和安全距离	石油化工企业设计防火规范 GB 50160-2008		
				石油化工企业生产装置电力设计技术规范 SH 3038-2000		
		1.2	防爆专门要求	石油化工企业生产装置电力设计技术规范 SH 3038-2000		
2	电气线路	2.1	敷设方式路径等要求	电气装置安装工程爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范 GB 50257-2014		
		2.2	电缆线路要求			
		2.3	钢管配线要求			
		2.4	本质安全电路			

目 录

表一 项目总体情况及验收监测依据、标准.....	1
表二 工程基本情况.....	10
表三 主要污染源及防护措施.....	15
表四 环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定.....	23
表五 验收监测质量保证及质量控制.....	39
表六 验收监测内容.....	40
表七 验收监测结果.....	43
表八 验收监测结论及要求.....	52
附图 1：地理位置图.....	53
附图 2：医院平面布置图.....	54
附图 3：PET/CT 平面布置图.....	55
附件 1：验收服务合同.....	56
附件 2：建设项目环境影响评价文件审批文件.....	58
附件 3：辐射安全许可证.....	60
附件 4：现场照片.....	67
附件 5：工作人员相关资料.....	69
附件 6：放射防护安全管理小组.....	70
附件 7：放射事故应急预案.....	72
附件 8：培训证书（部分人员）.....	73
附件 9：职业健康体检报告（部分人员）.....	77
附件 10：个人剂量监测报告.....	86
附件 11：监测报告.....	92
建设项目工程竣工环境保护“三同时”验收登记表.....	105

表一 项目总体情况及验收监测依据、标准

建设项目名称	温州市中心医院 PET/CT 应用项目（扩建）				
建设单位名称	温州市中心医院				
建设项目性质	改扩建				
建设地点	温州市大简巷 32 号				
主要产品名称	/				
设计生产能力	温州市大简巷 32 号温州市中心医院东院区，建设 PET/CT 应用项目，配套使用 ^{18}F 放射性同位素和 ^{68}Ge 校准源（其中 ^{18}F 日等效最大操作量为 $3.7 \times 10^6 \text{Bq}$ ，为丙级非密封放射性物质工作场所）				
实际生产能力	温州市大简巷 32 号温州市中心医院东院区 7 号楼地下一层建设 PET/CT 应用项目，配套使用 ^{18}F 放射性同位素和 ^{68}Ge 校准源（其中 ^{18}F 日等效最大操作量为 $3.7 \times 10^6 \text{Bq}$ ，为丙级非密封放射性物质工作场所）				
建设项目审批 环评时间	2016 年 7 月 4 日	开工建设时间	2016 年 7 月 11 日		
调试时间	2017 年 6 月 5 日	验收现场监测 时间	2018 年 9 月 20 日		
环评报告表 审批部门	温州市环境保护局	环评报告表 编制单位	浙江国辐环保科技中心		
环保设施 设计单位	温州市中心医院	环保设施 施工单位	无锡市鑫盾辐射防护器材有限公司		
投资总概算	2100 万元	环保投资 总概算	500 万元	比例	23%
实际总投资	2200 万元	环保投资	500 万元	比例	23%
验收监测依据	<p>(1) 《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>(2) 《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>				

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>(3) 《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449号公布，2014年7月29日国务院令653号修订</p> <p>(4) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法(2017修订)》，环境保护部令47号，2017年12月20日</p> <p>(5) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，环境保护部令18号，2011年5月1日</p> <p>(6) 《浙江省建设项目环境保护管理办法》，省政府令288号，2018年3月1日</p> <p>(7) 《浙江省辐射环境管理办法》，省政府令289号，2011年12月18日</p> <p>(8) 《关于发布<建设项目竣工环境保护验收暂行办法>的公告》国环规环评[2017]4号，2017年11月20日</p> <p>(9) 《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>(10) 《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>(11) 建设项目竣工环境保护验收委托书</p> <p>(12) 《温州市中心医院PET/CT应用项目(扩建)环境影响报告表》浙江国辐环保科科技中心，2016年3月</p> <p>(13) 《关于温州市中心医院PET/CT项目(扩建)环境影响报告表审批意见的函》温环辐[2016]22号，温州市环境保护局，2016年7月4日</p> <p>(14) 《温州市中心医院PET/CT应用项目工作场所布局调整辐射安全分析报告》中辐环境科技有限公司，2017年7月</p>
---------------------------	--

续表一 项目总体情况及验收监测依据、标准

<p style="text-align: center;">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员所受电离辐射照射的防护和实践中源的安全。标准中 4.3.2.1 规定：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>1、职业照射剂量限值</p> <p>a) 连续 5 年的年平均有效剂量，20mSv；</p> <p>b) 任何一年中的有效剂量，50mSv。</p> <p>2、公众照射剂量限值</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，则某一年份的有效剂量可提高到 5mSv。</p> <p>本项目取年有效剂量限值的四分之一作为年管理剂量约束值，即对工作人员年管理剂量约束值不超过 5mSv，公众年管理剂量约束值不超过 0.25mSv；</p> <p>3、表面放射性污染的控制</p> <p>工作人员体表、内衣、工作服、以及工作场所的设备和地面等表面放射性污染的控制应遵循附录 B（标准的附录 B）B2 所规定的限制要求。</p> <p>B2 表面污染控制水平</p> <p>B2.1 工作场所的表面污染控制水平如表 1-1 所列。</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	表 1-1 工作场所的放射性表面污染控制水平		
	单位: Bq/cm ²		
	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
		监督区	4
	工作服、手套、工作鞋	控制区	4
监督区			
手、皮肤、内衣、工作袜		4×10 ⁻¹	
1) 该区内的高污染子区除外			
<p>4、非密封源工作场所的分级</p> <p>非密封源工作场所的分级应按附录 C(标准的附录)的规定进行。应按表 1-2 将非密封源工作场所按放射性核素日等效最大操作量的大小分级。</p>			
表 1-2 非密封源工作场所的分级			
级别		日等效最大操作量/Bq	
甲		>4×10 ⁹	
乙		2×10 ⁷ ~4×10 ⁹	
丙		豁免活度值以上~2×10 ⁷	
<p>(2)《医用 X 射线诊断放射防护要求》(GBZ130-2013)</p> <p>5 X 射线设备机房防护设施的技术要求</p> <p>5.1 X 射线设备机房（照射室）应充分考虑邻室（含楼上和楼下）及周围场所的人员防护与安全。</p> <p>5.2 每台 X 射线机（不含移动式和携带式床旁摄影机与车载 X 射线机）应设有单独的机房，机房应满足使用设备的空间要求。对新建、改建和扩建的 X 射线机房，其最小有效使用面积、最小单边长度应不小于表 1-3 的要求。</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	表 1-3 X 射线设备机房（照射室）使用面积及单边长度		
	设备类型	机房内最小有效使用面积, m ²	机房内最小单边长度, m
	CT机	30	4.5
	5.3 X 射线设备机房屏蔽防护应满足如下要求：		
	a) 不同类型 X 射线设备机房的屏蔽防护应不小于表 1-4 要求。		
	表 1-4 不同类型 X 射线设备机房的屏蔽防护铅当量厚度要求		
	设备类型	有用线束方向铅当量, mm	非有用线束方向铅当量, mm
	CT机房	2（一般工作量） 2.5（较大工作量）	
	b) 医用诊断 X 射线防护中不同铅当量屏蔽物质厚度的典型值参见 GBZ130-2013 附录 D。		
	c) 应合理设置机房的门、窗和管线口位置，机房的门和窗应有其所在墙壁相同的防护厚度。设于多层建筑中的机房（不含顶层）顶棚、地板（不含下方无建筑物的）应满足相应照射方向的屏蔽厚度要求。		
	5.4 在距机房屏蔽体外表面 0.3m 处，机房的辐射屏蔽防护，应满足下列要求：		
	a) 具有透视功能的 X 射线机，机房外 0.3m 处的周围剂量率控制目标值应不大于 2.5μSv/h。		
	b) CT 机、乳腺摄影、口内牙片摄影、牙科全景摄影、牙科全景头颅摄影和全身骨密度仪机房外的周围剂量率控制目标值应不大于 2.5μSv/h；其余各种类型摄影机房外人员可能受到照射的年有效剂量约束值应不大于 0.25mSv。		
	5.5 机房应设有观察窗或摄像监控装置，其设置的位置应便于观察到患者和受检者状态。		
	5.6 机房内布局要合理，应避免有用线束直接照射门、窗和管线口位置；不得堆放与该设备诊断工作无关的杂物；机房应设置动力排风装置，并保持良好的通风。		

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	5.7 机房门外应有电离辐射警告标志、放射防护注意事项、醒目的工作状态指示灯，灯箱处应设警示语句；机房门应有闭门装置，且工作状态指示灯和与机房相通的门能有效联动。				
	5.8 患者和受检者不应在机房内候诊；非特殊情况，检查过程中陪检者不应滞留在机房内。				
	5.9 每台 X 射线设备根据工作内容，现场应配备不少于表 1-5 基本种类要求的工作人员、患者和受检者防护用品与辅助防护设施，其数量应满足开展工作需要，对陪检者应至少配备铅防护衣；防护用品和辅助防护设施的铅当量应不低于 0.25mmPb；应为不同年龄儿童的不同检查，配备有保护相应组织和器官的防护用品，防护用品和辅助防护设施的铅当量应不低于 0.5mmPb。				
	表 1-5 个人防护用品和辅助防护设施配置要求				
	放射检查 类型	工作人员		患者和受检者	
		个人防护用品	辅助防护设施	个人防护用品	辅助防护设施
	CT 体层扫描 (隔室)	—	—	铅橡胶性腺防护围裙（方形）或方巾、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子	—
	注：“—”表示不需要				
	(3) 《X 射线计算机断层摄影放射防护要求》(GBZ165-2012)				
	5.1 CT 机房的设置应充分考虑邻室及周围场所的人员驻留条件，一般应设在建筑物的一端。				

5.2 CT 机房应有足够的使用空间，面积应不小于 30m²，单边长度不小于 4m。机房内不应堆放无关杂物。

5.3 CT 机房的墙壁应有足够的防护厚度，机房外人员可能受到照射的年有效剂量小于 0.25mSv（相应的周有效剂量小于 5μSv），距机房外表面 0.3m 处空气比释动能率应 < 2.5μGy/h。

5.4 CT 机房的墙壁应有足够的防护厚度，机房外人员可能受到照射的年有效剂量小于 0.25mSv（相应的周有效剂量小于 5μSv），距机房外表面 0.3m 处空气比释动能率应 < 2.5μGy/h。

5.5 CT 机房应保持有良好的通风。

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	(4) 《临床核医学放射卫生防护标准》(GBZ120-2006)						
	4.1 临床核医学的工作场所应按照 GB188871 非密封源工作场所分级规定进行分级，并采取相应放射防护措施。						
	4.2 一般临床核医学的活性实验室、病房、洗涤室、显像室等工作场所属于GB18871规定的乙级或丙级非密封源工作场所。为便于操作，针对临床核医学实践的具体情况，可以依据计划操作最大量放射性核素的加权活度，把工作场所分为 I、II、III 等三类。						
	表1-6 临床核医学工作场所具体分类 ¹⁾						
	分类		操作最大量放射性核素的加权活度 ²⁾ ，MBq				
	I		>50000				
	II		50~50000				
	III		<50				
	注： ¹⁾ 本表均依据国际放射防护委员会（ICRP）第 57 号出版物 ²⁾ 加权活度=（计划的日操作最大活度×核素的毒性权重因子）/操作性修正因子						
	根据环评报告，本项目属于 丙级 ，非密封放射性物质工作场所，按 GBZ120-2006 场所分类，本项目属于 III 类工作场所，工作场所具体要求见表 1-7。						
表 1-7 工作场所的室内表面及装备结构要求							
场所 分类	地面	表面	通风橱	室内通风	管道	清洗及去 污设备	
III	易清洗	易清洗	不必	一般自然通风	一般要求	只需清洗 设备	
4.5 合成和操作放射性药品所使用的通风橱，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，排除空气浓度不应超过有关法律标准规定的限值。							

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>6.1 使用治疗量发射γ 射线放射性药物的区域应划为控制区。用药后患者床边 1.5m 处或单人病房应划为临时控制区。控制区入口处应有 GB18871 规定的电离辐射警告标志；除医务工作人员外，其他无关人员不得入内，患者也不应随便离开该区。</p> <p>6.2 配药室应靠近病房，尽量减少放射性药物和已给药治疗的患者通过非放射性区域。</p> <p>6.3 根据使用放射性药物的种类、形态、特性和活度，确定临床核医学治疗病房的位置及其放射防护要求。</p> <p>6.4 接受放射性药物治疗的患者应使用专用便器或者设有专用卫生间和浴室。</p> <p>(5)《医用放射性废物的卫生防护管理》(GBZ133-2009)</p> <p>4 放射性废物管理的基本防护要求</p> <p>4.2 放射性废物分类，应根据在医学实践中所产生废物的形态及其中的放射性核素种类、半衰期、活度水平和理化性质等，将放射性废物按 GB9133 进行分类收集和分别处理。</p> <p>4.3 按照清洁解控原则，应区分放射性废物与免管废物，不可混同处理。应力求控制和减少放射性废物产生量。</p> <p>5 液体废物的管理</p> <p>5.1 放射性废液</p> <p>5.1.1 使用放射性核素其日等效最大操作量等于或大于 $2 \times 10^7 \text{Bq}$ 的临床核医学单位和医学科研机构，应设置有放射性污水池以存放放射性废水直至符合排放要求时方可排放。放射性污水池应合理选址，池底和池壁应坚固、耐酸碱腐蚀和无渗透性，应有防渗漏措施。</p> <p>5.2 注射或服用过放射性药品的患者排泄物</p> <p>5.2.8 符合下列条件之一的病人排泄物不需要统一管理：</p> <p>a) 注射或服用放射性药品的门诊患者排泄物；</p> <p>b) 符合出院条件的病人排泄物。</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>6 固体废物的管理</p> <p>6.1 废物收集</p> <p>6.1.1 按第 4.2 条放射性废物分类和废物的可燃与不可燃、可压实与不可压实、有无病原体毒性，分开收集废物。</p> <p>6.1.2 供收集废物的污物桶应具有外防护层和电离辐射警示标志。污物桶放置点应避开工作人员工作和经常走动的区域。</p> <p>6.1.3 污物桶内应放置专用塑料袋直接收纳废物，装满后的废物袋应密封，不破漏，并及时转送贮存室，并放入专用容器中贮存。</p> <p>6.1.5 每袋废物的表面剂量率应不超过 0.1mSv/h，重量不超过 20kg。</p> <p>(6)《密封放射源及密封 γ 放射源容器放射卫生防护标准》(GBZ114-2006)</p> <p>5.8 距离装有活度为 $3.7 \times 10^{10} \text{Bq}$ 以下的密封 γ 放射源容器外表面 100cm 处任意一点辐射的空气比释动能率不得超过 $0.05 \text{mGy} \cdot \text{h}^{-1}$；距离装有活度为 $3.7 \times 10^{10} \text{Bq}$ 以上的密封 γ 放射源容器外表面 100cm 处任意一点辐射的空气比释动能率不得超过 $0.2 \text{mGy} \cdot \text{h}^{-1}$。</p> <p>5.9 密封 γ 放射源容器外表面的非固定放射性污染，β 不得超过 $4 \text{Bq} \cdot \text{cm}^{-2}$，$\alpha$ 不得超过 $0.4 \text{Bq} \cdot \text{cm}^{-2}$。</p> <p>(7)《医疗机构水污染物排放标准》(GB18466—2005)</p> <p>总 β 排放限值：10Bq/L。</p>
--	--

表二 工程基本情况

2.1 工程建设内容

2.1.1 项目概述

温州市中心医院(温州市肿瘤医院、温州市医药科学研究所)坐落在美丽的瓯江之滨，是一所集医疗、教学、科研、预防、保健、康复为一体的三级甲等综合医院，是浙江三家百年名院之一。医院始建于 1897 年（清光绪 23 年），前身是定理医院、白累德医院、温州市第二人民医院。2002 年—2003 年，医院先后和温州市医药科学研究所、温州市第五人民医院、温州市肿瘤医院资产重组合并，成为“三院一所”格局的医疗集团；2008 年成为温州医科大学附属医院——定理临床学院；2012 年晋级三级甲等综合医院，更名为温州市中心医院；2015 年成立温州市中心医院医疗集团，2016 年被评为国家高级卒中中心。

医院现配备有直线加速器、DSA、模拟定位机、CT、X 射线机、碎石机、胃肠机、牙片机、口腔全景机、C 臂机、乳腺钼靶机、骨密度仪、磁共振仪和¹⁹²Ir 后装治疗机等诊疗设备。

医院在 7 号楼住院楼地下一层建设了 PET/CT 项目，配套使用¹⁸F 放射性同位素和⁶⁸Ge 校准源，使用的放射性同位素为丙级工作场所。

受温州市中心医院委托，浙江建安检测研究院有限公司开展了上述项目竣工环境保护验收报告编制工作。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

温州市中心医院位于位于大筒巷 32 号，南邻百里东路，北邻永宁巷，东、西方向隔马路为居民区。温州市中心医院地理位置图详见附图 1。

2.1.3 总平面布置

本项目位于医院 7 号住院楼地下一层，东侧为病人出口和走廊，南侧为走廊，西侧为护士站和就诊人员候诊厅，北侧为土层，楼上为医院住院楼科室，楼下为仓库。项目周围 50m 范围内均为医院内部，无环境敏感点。医院平面布置图见附图 2，本项目平面布置图见附图 3。

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 2-1、表 2-2 和表 2-3。

表 2-1 环评和验收阶段项目内容及规模对照表

序号	设备名称	环评阶段				验收阶段				备注
		数量 (台)	型号	主要技术指标	工作场所	数量 (台)	型号	主要技术指标	工作场所	
1	PET-CT机	1	具体型号未订	120kV/440mA	7号住院楼地下 一层	1	Discovery PET/CT710	120kV/440mA	7号住院楼地 下一层	温环审（2016）22号

表 2-2 环评和验收阶段非密封放射性物质内容及规模对照表

序号	环评阶段			验收阶段	
	核素名称	年最大用量（Bq）	日等效操作量（Bq）	2017年10月-2018年10月实际操作量（Bq）	日等效操作量（Bq）
1	¹⁸ F	5.2×10^{11}	3.7×10^6	5.6×10^{10}	4.0×10^5

表 2-3 环评和验收阶段放射源内容及规模对照表

序号	核素名称	环评阶段					验收阶段			
		总活度（Bq）/ 活度（Bq）×枚数	类别	活动种类	用途	使用场所	总活度（Bq）/ 活度（Bq）×枚数	类别	使用场所	备注
1	⁶⁸ Ge	$3.5 \times 10^6 \times 1$ 枚	V 类源	使用	PET 校准源	7 号楼住院楼地下一层 PET-CT 机房	$3.5 \times 10^6 \times 1$ 枚	V 类源	7 号楼住院楼地 下一层 PET-CT 机房	温环审 (2016) 22 号
		$1.85 \times 10^7 \times 1$ 枚					$1.85 \times 10^7 \times 1$ 枚			

续表二 工程基本情况

2.1.5 环评变动情况

医院在实际建设过程中，对项目布局进行了优化，优化情况如下：

- 1、将药物注射窗口由分装室的东面调整至北面，东面调整为 VIP 候诊室；
- 2、调整了病厕位置，增加留观室 1 间，减少给药后候诊室 2 间；
- 3、调整了 PET/CT 扫描室的控制室、分装室、医生更衣室、仓库、办公室等场所的尺寸；
- 4、调整会议室、主任办公室、接诊室、贵宾室、值班室等位置和尺寸。

已委托中辐环境科技有限公司编制了《温州市中心医院 PET/CT 应用项目工作场所布局调整辐射安全分析报告》，并于 2017 年 8 月上交温州市环境保护局备案。

根据现场调查，与《温州市中心医院 PET/CT 应用项目工作场所布局调整辐射安全分析报告》相比，PET/CT 扫描室东侧原为办公室，现为过道。

2.2 主要工艺流程及产物环节：

2.2.1 工作原理

（1）放射性核素¹⁸F：

当某种放射性核素或其标记物通过注射，口服等方式进入体内后，依其化学及生物学特性不同，随血流等进入某些特定的组织器官，参与或模仿某些生命物质在人体内的病理生理、引流代谢的过程。由于正常组织和病变组织在这个过程中差异，使其聚集这种放射性核素或其标记物的能力发生了变化。利用 PET-CT 来探测这种放射性核素发射的 γ 射线在体内的分布状态并还原成图像，其影像不仅可以显示脏器和病变的位置、形态、大小等解剖结构，更重要的是可以显示脏器的功能、代谢情况，提供有关脏器的血流、功能、代谢和引流等方面定性的和定量的信息。而血流、功能和代谢的异常，常是疾病的早期变化，出现在形态结构发生改变之前。因此，放射性核素显像有助于疾病的早期诊断。

（2）密封源 ⁶⁸Ge：

⁶⁸Ge 放射源模拟注射同位素药物的人体，用于探头采集均匀性和能峰的校准。

续表二 工程基本情况

(3) PET/CT:

CT 为采用 X 射线进行摄影的技术设备。设备中产生 X 射线的装置主要由 X 射线管和高压电源组成。X 射线管由安装在真空玻璃壳中的阴极和阳极组成，详见图 2-1。阴极是钨制灯丝，它装在聚焦杯中，当灯丝通电加热时，电子就“蒸发”出来，而聚焦杯使这些电子聚集成束，直接向嵌在金属阳极中的靶体射击。靶体一般采用高原子序数的难熔金属制成。高电压加在 X 射线管的两极之间，使电子在射到靶体之前被加速达到很高的速度，这些高速电子到达靶面为靶所突然阻挡从而产生 X 射线。

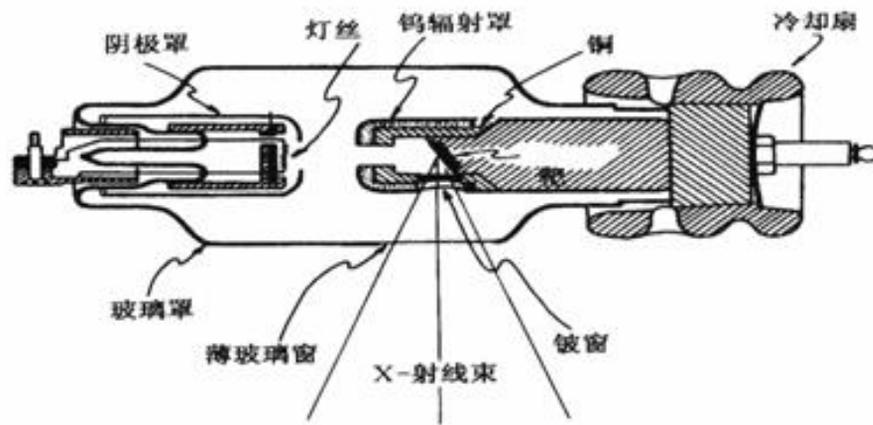


图 2-1 典型 X 射线管结构图

2.2.2 工作流程及产污环节分析

PET/CT 在实际工作中的流程为：

- 1、接诊；
- 2、预约检查时间；
- 3、根据实际工作需要，由 PET/CT 室制定放射性药品采购计划，药剂科复核执行；
- 4、放射性药品按相关要求的包装容器包装运输，由生产企业在药品使用当天送达医院；
- 5、药品到达后，工作人员进行登记，内容包括到达日期、时间、种类等；
- 6、病人空腹 6h 以上，测身高、体重、血糖；
- 7、病人平躺于休息间；

续表二 工程基本情况

- 8、建立静脉通道；
- 9、注射核素；
- 10、平静休息；
- 11、病人进入机房，按扫描要求摆体位；
- 12、开始扫描。扫描结束后，病人通过专用通道进入观察室内休息，医生做出诊断报告，由审核医生签字，检查结束。

PET/CT 在实际工作中的产污环节如图 2-2 所示。

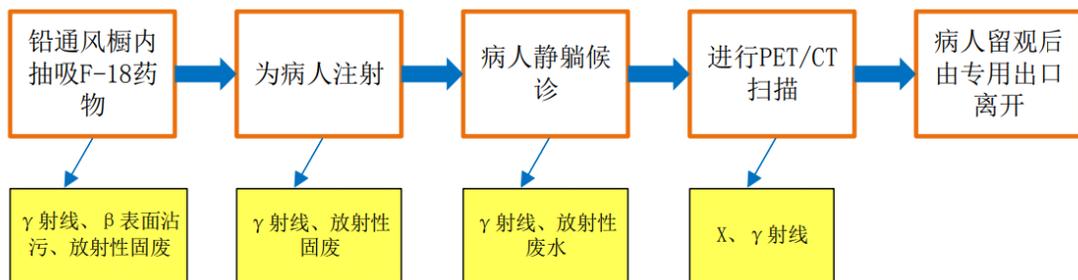


图 2-2 工作流程及产污环节

^{68}Ge 使用流程：

1、PET/CT 机器内部 ^{68}Ge 使用流程

- (1) 进行开机；
- (2) 工作人员操作机器进行自动校准；
- (3) 校准结束，进行正常工作。

2、贮源室 ^{68}Ge 使用流程

由生产厂家进行操作使用，每年进行一次。

表三 主要污染源及防护措施

3.1 污染源

正常工况：

本项目主要划分为放射性同位素、密封源、射线装置三类。

(1) 放射性同位素

医院采用向外订购的方式开展核医学科检查，虽然提高了药物成本，但减少了生产、合成和质控等环节，给工作场所的辐射防护提供了有利条件。核医学科工作人员只须从原包装中抽取药物，直接给病人注射，受药病人在指定场所静卧待检。存放过的空瓶连同外包装物，由供方即时回收，从而避免对工作场所造成大面积的放射性 β 表面污染。

用 ^{18}F 作标记 PET-CT， ^{18}F （正电子）与负电子相结合，能产生湮没 γ 光子辐射。因此， γ 射线是该项目的主要污染因子。另外，医生在对带有 ^{18}F 制剂的各种操作中，不可避免地会引起工作台、工作服和手套等产生放射性沾污，造成小面积的 β 放射性表面污染；也会产生一些固体废弃物，还有病人的排泄物等对水环境的污染。

因此，用 ^{18}F 标记 PET-CT 项目污染因子是： γ 射线、 β 表面污染、废水和固体废物中的 ^{18}F 。

(2) 密封源

^{68}Ge 放射源衰变放出 γ 射线，所以本项目以其 γ 射线为主要污染因子。

(3) 射线装置

由 X 射线装置的工作原理可知，X 射线是随机器的开、关而产生和消失。因此，该院使用的 X 射线装置在非诊断状态下不产生射线，只有在开机并处于出线状态时才会发出 X 射线。因此，在开机期间，X 射线成为污染环境的主要因子，无废气、废水和固体废物产生。

续表三 主要污染源及防护措施

事故工况：

1、放射性同位素

- (1) 由于误操作，导致较大放射性剂量注射的情况。
- (2) 由于管理不善，发生放射性物品失窃，造成放射性污染事故。
- (3) 由于操作不慎，有少量的放射性同位素溅洒。发生这种事故应迅速用吸附衬垫吸干溅洒的液体，以防止污染扩散。然后用备用的塑料袋装清洗过程中产生的污染物品和湿的药棉、纸巾，从溅洒处移去垫子，用药棉或纸巾擦抹，应注意从污染区的边沿向中心擦抹，直到擦干污染区。用表面污染监测仪测量污染区，如果 β 表面污染大于 $40\text{Bq}/\text{cm}^2$ ，表明该污染区未达到控制标准，这时应用酒精浸湿药棉或纸巾擦拭，直到该污染区 β 表面污染小于 $40\text{Bq}/\text{cm}^2$ 为止。

2、密封源

- (1) 由于误操作，导致误照射的情况。
- (2) 放射源因故从机器上拆下来或放射源容器保管不善，可能会发生放射源丢失或被盗事故，产生严重的环境污染。

3、射线装置

(1) 工作人员或病人家属在防护门关闭后尚未撤离辐照室，射线装置运行可能产生误照射。

(2) 安全装置发生故障状况下，人员误入正在运行的射线装置辐照室。

因此，医务人员必须严格按照射线装置操作程序进行诊断，防止事故照射的发生，避免工作人员和公众接受不必要的辐射照射。并且工作人员每次上班时首先要检查防护门上的灯光警示装置是否正常。如果失灵，应立即修理，恢复正常。

3.2 防护措施

3.2.1 屏蔽措施

本项目已采取了屏蔽措施，根据相关资料和现场检查结果，本项目辐射工作场所屏蔽措施具体见表3-1。

续表三 主要污染源及防护措施

表 3-1 辐射工作场所屏蔽措施			
名称	项目	环评参数	实际参数
分装注射室	四周墙体	24cm 实心砖+2mmPb 当量防护涂料	24cm 实心砖+4mmPb 当量防护涂料
	顶棚及地板	18cm 混凝土	18cm 混凝土
	防护门	3mmPb 当量	4mmPb 当量
	观察窗	5mmPb 当量	实际建设中未建设观察窗
PET/CT 候检室	四周墙体	24cm 实心砖+2mmPb 当量防护涂料	24cm 实心砖+2mmPb 当量防护涂料
	顶棚及地板	18cm 混凝土	18cm 混凝土
	防护门	3mmPb 当量	3mmPb 当量
	观察窗	5mmPb 当量	实际建设中未建设观察窗，安装了视频监控装置
PET/CT 扫描室	四周墙体	24cm 实心砖+2mmPb 当量防护涂料	24cm 实心砖+4mmPb 当量防护涂料
	面积	64.4m ² （标准≥30m ² ）	67m ² （标准≥30m ² ）
	顶棚及地板	18cm 混凝土	18cm 混凝土
	防护门	4mmPb 当量	4mmPb 当量
	观察窗	5mmPb 当量	5mmPb 当量
源库	四周墙体	24cm 实心砖+1mmPb 当量防护涂料	24cm 实心砖+2mmPb 当量防护涂料
	顶棚及地板	18cm 混凝土	18cm 混凝土
	防护门	2mmPb 当量	2mmPb 当量
污物贮存	四周墙体	24cm 实心砖+1mmPb 当量防护涂料	24cm 实心砖+2mmPb 当量防护涂料
	顶棚及地板	18cm 混凝土	18cm 混凝土
	防护门	2mmPb 当量	2mmPb 当量
给药后病房	四周墙体	24cm 实心砖+1mmPb 当量防护涂料	24cm 实心砖+2mmPb 当量防护涂料
	顶棚及地板	18cm 混凝土	18cm 混凝土
	防护门	2mmPb 当量	2mmPb 当量

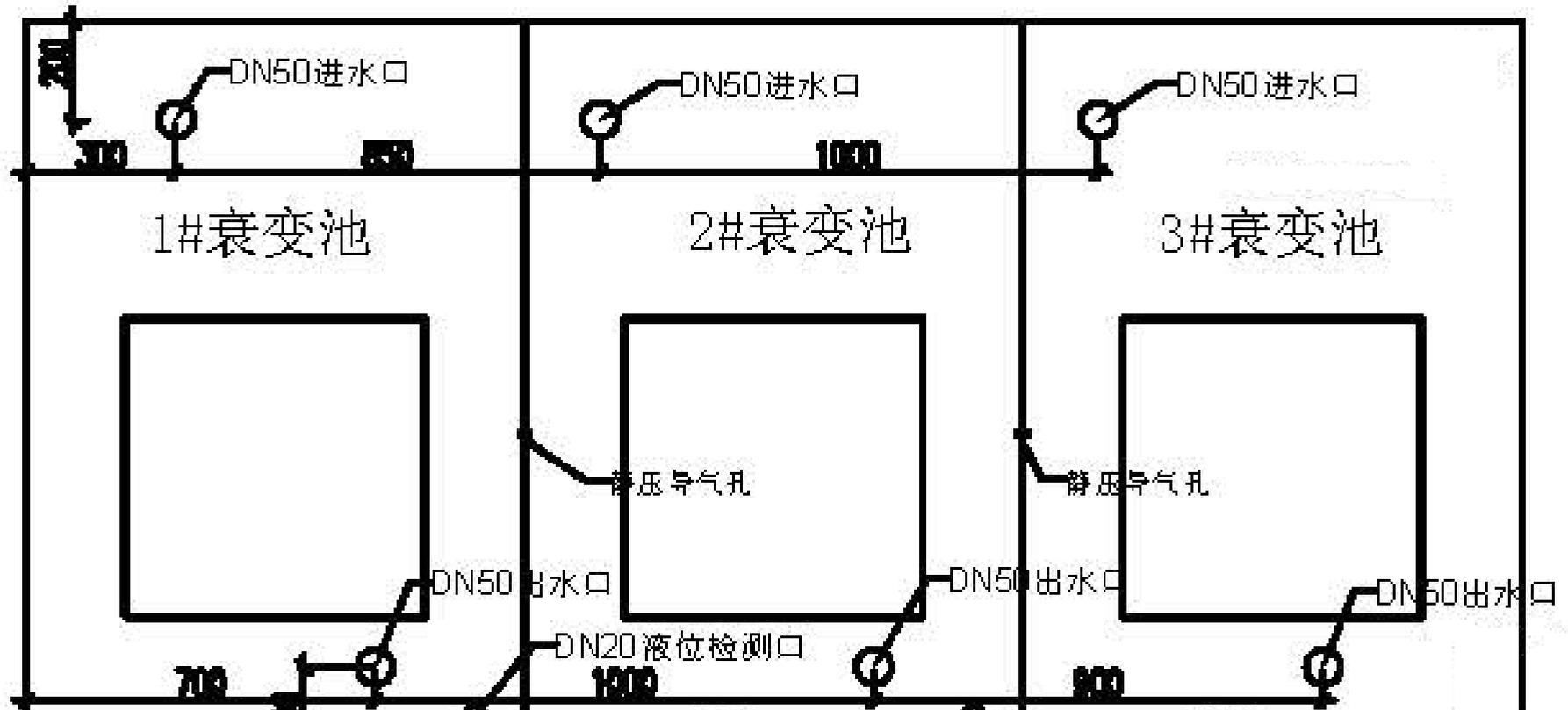


图 3-1 PET/CT 衰变池示意图

续表三 主要污染源及防护措施

3.2.2 废水、废气、固体废物处理措施

废水：

本项目废水均排入到衰变池中，衰变池由三个 1m×1m×1.5m 的贮水池并联组成，待其中一个贮水池水满后，关闭该池的进水阀门并开启另外水池的进水阀门，贮满水的贮水池三天后自动排放，以此类推，工作人员每天检查衰变池房间防护门是否处于关闭状态，制定检查记录，内容包括检查日期、检查时间、检查人员等。在自动排水阀门处设置了故障警报装置，当未完成排水时进行报警，衰变池示意图 3-1。

废气：

本项目项目分装柜设有通风换气系统（平均风速为 1.98m/s），管道出口设置在地面楼外西侧，内部配置初级过滤及活性炭过滤层。其余空间采用中央空调系统进行换气。

固体废物：

本项目在核素使用过程中产生的固体废物，均收集在污物桶内，集中贮存于污物贮存间内，经过 10 个半衰期，确认低于清洁解控水平后与医院其他固体废物一起作为普通的医疗垃圾处理。医院建立了放射性废物处理登记表，为后续调查处理提供方便。

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 3-2。由表 3-2 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 3-2 个人防护用品和辅助防护设施

名称	数量	名称	数量
铅衣	4 个	铅帽	4 个
铅屏风	2 个	铅手套	4 副
个人剂量计	7 个	铅眼镜	4 个
铅围裙	4 个	注射器防护盒	2 个
注射器防护套	4 个	X、γ 射线巡测仪	1 个 RADEYE PRD 巡测仪
个人剂量报警仪	6 个 EPD 个人剂量报警仪	表面污染仪	1 台 RadEye AB100 表面污染仪

续表三 主要污染源及防护措施

3.2.4 分区管理

建设单位对辐射工作场所进行分区管理，设立了监督区和控制区，本项目将药物分装室、源库、污物贮存间、PET/CT 扫描室、给药后候诊室、VIP 候诊室、留观室、病厕、患者通道划为控制区。控制室、更衣室等划分为监督区。

PET/CT 分区情况、医护人员路线、患者路线、废水路线、药物路线、废气路线见图 3-2。

续表三 主要污染源及防护措施

3.2.5 规章制度及人员管理

(1) 管理组织机构、岗位职责

成立了放射防护安全管理小组（见附件 6），明确了管理机构和管理人员职责。制定的管理制度见表 3-3。各项管理制度、操作规程已张贴在工作场所墙上。

表 3-3 管理制度一览表

序号	制度
1	《辐射安全防护和管理制度》*
2	《放射事故应急预案》
3	《放射性核素泄露紧急处理预案》
4	《GE PET/CT操作流程》
5	《PET/CT中心护师工作职责》
6	《PET/CT中心医生职责》
7	《技师职责》
8	《放射防护规则》
9	《PET/CT中心安全制度》
10	《射线装置设备的检修维护制度》
11	《放射工作人员培训、体检和疗养、休假制度》
12	《放射性表面污染监测管理规程》
13	《放射性废物、废液处理操作规程》
14	《PET/CT机房管理制度》
15	《放射性药品安全管理制度》

*：包括年度评估制度

(2) 人员管理

医院现有放射工作人员共 140 人，本项目涉及工作人员 6 名，他们全部都持有辐射安全与防护培训学习合格证书；职业健康检查结论显示可以继续从事放射工作（见附件 9）。

续表三 主要污染源及防护措施

(3) 应急预案

该医院制定了《放射事故应急预案》（见附件 7），内容包括：

- a 事故定义；
- b 发生事故处理办法；
- c 进行救治；
- d 建立档案。

(4) 监测计划

医院每 2 个月对工作场所进行一次剂量当量率监测，具体监测点位见表 3-4。

表 3-4 工作场所周围剂量当量率监测点位

监测点位	监测结果
PET/CT 机房东/南/西/北	
分装室东/南/西/北	
分装柜	
病人入口处	
病人出口处	
PET/CT 控制室	
医生注射位	

每天结束标记操作清场后，医护人员对工作区进行表污监测。若有污染及时按去污操作规程去除。具体监测点位见表 3-5。

表 3-5 工作场所表面污染监测点位

监测点位	监测结果
高活性室（地面、通风柜）	
PET/CT 检查室	
休息室	
观察室	
候诊走廊	
医技办公室	
处置室	

续表三 主要污染源及防护措施

同时每年邀请第三方机构进行 1 次工作场所周围剂量当量率与表污监测，并编写检测报告，检测方式：委托检测。

通过以上措施，可以减少该项目运行时产生的污染。

表四 环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

4.1 环境影响评价报告表回顾

温州市中心医院委托浙江国辐环保科技中心对核技术应用项目进行辐射环境影响评价。环评单位在对现场进行了调查、监测和资料收集工作的基础上，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《温州中心医院 PET/CT 应用项目（扩建）环境影响报告表》。

医院在实际建设过程中，对 PET/CT 工作场所布局进行了优化，具体情况如下：

- 1、将药物注射窗口由分装室的东面调整至北面，东面调整为 VIP 候诊室；
- 2、调整了病厕位置，增加留观室 1 间，减少给药后候诊室 2 间；
- 3、调整了 PET/CT 扫描室的控制室、分装室、医生更衣室、仓库、办公室等场所的尺寸；
- 4、调整会议室、主任办公室、接诊室、贵宾室、值班室等位置和尺寸。

因此温州市中心医院委托中辐环境科技有限公司对该项目编制了《温州市中心医院 PET/CT 应用项目工作场所布局调整辐射安全分析报告》。

4.2 建设项目环境影响报告表主要结论

4.2.1 实践正当性分析

温州市中心医院扩建 PET/CT 应用项目，目的在于开展放射诊断工作，其产生的危害同社会和个人从中取得的利益相比是可以接受的。配备该项目能使病人看病更加便利，也能为病人提供更优质的医疗服务。因此，该院辐射诊断装置的建设和运行符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中辐射防护“实践的正当性”要求。

4.2.2 选址合理性分析

温州市中心医院（东院）位于大筒巷 32 号，本项目拟建址位于东院 7 号楼住院楼地下一层，南侧为仓库。其周围 50m 范围内，东侧是东院 6 号楼，南侧隔道路和绿化为东院 2 号楼和 5 号楼，西侧和北侧是院区道路和绿化。拟建址上层为医院住院楼科室，下层为废物仓库。本项目主要影响范围大部分在医院内部区

续表四 环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

域内，机房周围无环境敏感点。

根据类比监测及理论计算结果，机房周围的 X- γ 辐射剂量率未见显著升高，表明机房周围的环境不会受到额外的辐射照射。

因此，本项目的选址是合理可行的。

4.2.3 主要污染因子及辐射环境影响评价

（1）核医学科

本项目 PET-CT 及放射性同位素操作的污染因子有 γ 射线、 β 表面污染、废气、废水和固体废物中的 ^{18}F 。

医院通过增加墙体、防护门的防护厚度来屏蔽 X- γ 射线，通过清洗，加强管理等措施来减少 β 表面污染，并将废水中的放射性核素通过衰变池衰减后排放。操作放射性药物使用通风柜，并加强通风，设置机械通风系统。

根据类比监测结果及预测分析可知，从事辐射操作的工作人员和公众成员受到的额外照射均小于各自的剂量管理限值（5mSv、0.25mSv），符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中关于“剂量限值”的要求。

（2）射线装置

射线装置的使用过程中的污染因子是 X 射线。

医院通过增加墙体、防护门的防护厚度来屏蔽 X- γ 射线。

根据类比监测结果及预测分析可知，从事辐射操作的工作人员和公众成员受到的额外照射均小于各自的剂量管理限值（5mSv、0.25mSv），符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中关于“剂量限值”的要求。

4.2.4 污染防治措施

PET/CT 机房

（1）在对 PET/CT 机房用房装修时，控制区与监督区的地面与工作台面均应铺设塑料地坪，地面平整光滑无接缝，易于清洗，应有利于表面污染的防治（具体为采用塑胶地板、并设置地漏；地面与墙体之间采用圆角，避免污染物堆积，同时向墙体延伸 20-30cm；采用易于清洗的感应式水龙头及平面式灯具）。

（2）放射性废水

①对放射性废水衰变池应建立定期检查制度，防止泄漏。

续表四 环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

②放射性废水排放前，须对池水取样检测，确认池中废水放射性活度，并做好排放记录。

（3）放射性固体废物

①严格区分放射性废物与非放射性废物，不可混同处理，应设置放射性废物库，力求控制和减少放射性废物产生量。

②PET/CT 机房的放射性固体废物收集在专用污物桶内，再将污物桶内的固体废物连同垃圾袋存放到放射性废弃物库内，集中收储 10 个半衰期后再与医院的其他固体废物一起作为普通的医疗垃圾处理。用来收集放射性固体废物的专用污物桶须贴上电离辐射标志，并把受不同核素污染的固体废物分开收储，每次收集时收集袋表面应贴上标签，标明物品及最后一天的收集时间。

③供收集的专用污物桶应具有外防护层和电离辐射标志。

④内装注射器及碎玻璃等物品的废物袋应附加不易刺破的外套（如硬牛皮纸外套）。

⑤污物桶放置于废物贮存室内，应避开工作人员作业和经常走动的地方。

⑥做好放射性废物登记制度，记录收储时间、处置时间，处置人员，建立台帐，为后续调查处理提供方便，并贮存于废物库内，由专人负责管理。

（4）放射性废气

操作放射性药物所使用的通风橱，工作中应有足够风速（一般风速不小于 1m/s），排气口应位于楼顶，高于本建筑屋脊。采取上述措施后将符合《临床核医学卫生防护标准》（GBZ 120-2006）的要求。

（5）存放放射性物品的分装室应安装防盗门和防盗报警装置，有专人负责看管，确保放射性药品的安全。

（6）医院应制定 PET-CT 操作规程，并张贴在工作现场处。（7）医院应配备符合防护要求的辅助防护用品。

（8）工作人员操作后离开放射性工作室前应洗手和进行表面污染监测，如其污染水平超过 GB18871 规定值，应采取相应的去污措施。

（9）机房应设置工作指示灯，机房门外应张贴电离辐射警告标志及其中文警示说明。

续表四 环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

(10) 在放射性工作场所不得进食、饮水、吸烟，也不得进行无关工作及存放无关物品。

(11) 在病人等候区内张贴告知，告知病人受药后应注意的事项，避免引起不必要的照射。

配套 ^{68}Ge 校准源

(1) 要求注射源库和废物库，按照放射源管理的要求，必须在门口张贴电离辐射警示标志，实行双人双锁，确保其具备“防火、防水、防盗、防丢失、防破坏、防射线泄漏”的功能。并由专人管理，安装摄像头等监控设施，并与 110 联网，以满足“放心放射源”达标验收的要求。

(2) 废源淘汰时，废旧放射源应由生产厂家或有资质的单位及时处置。

射线装置

(1) 机房应设有观察窗或摄像监控装置，其设置的位置应便于观察到患者和受检者状态。

(2) 机房内布局要合理，应避免有用线束直接照射门、窗和管线口位置；不得堆放与该设备诊断工作无关的杂物；机房应设置动力排风装置，并保持良好的通风。

(3) 机房门外应有电离辐射警告标志、放射防护注意事项、醒目的工作状态指示灯，灯箱处应设警示语句；需在各射线装置机房门口 1 米处设置黄色警戒线，提醒受检者和陪同人员注意辐射。机房门应有闭门装置，且工作状态指示灯和与机房相通的门能有效联动。

4.2.5 辐射环境管理制度

温州市中心医院已于 2015 年 11 月 5 日根据相关法律、法规及文件的要求，在基本健全各项规章制度和管理机构的基础上，取得了由浙江省环境保护厅颁发的《辐射安全许可证》，国环辐证[01017]（有效期至 2017 年 9 月 23 日），其许可的种类和范围是：使用 I 类和 III 类放射源，II 类和 III 类射线装置。

在历年运行中，医院成立了《辐射安全与环境保护管理小组》，制定了《放射科防护安全管理工作制度》、《放射科安全管理制度》、《放射科 X 线辐射防护管理制度》、《放射科工作制度——CT 室》、《放疗机房工作制度》、《CT 急诊处理制

续表四 环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

度》、《放疗中心技术人员岗位职责》、《放疗物理师岗位职责》、《CT 室技术员岗位职责》、《放射科技术人员岗位职责》、《VARIAN CL23EX-332 加速器操作规程》、《多层螺旋 CT 操作规程》、《DR 检查操作规程》、《射线装置使用登记、自行检查制度》、《射线装置设备的检修维护制度》、《辐射安全防护自行检查和年度评估制度》、《放疗中心工作人员培训、体检和疗养、休假制度》、《辐射工作人员培训制度》、《放射工作人员健康及个人剂量管理制度》、《放射事故报告制度》、《放疗科辐射防护和安全保卫制度》、《电离辐射危害告知制度》等规章制度，并同时做好了《辐射事故应急措施》、《放疗科辐射事故应急预案》。

本项目建成后，针对辐射活动规模扩大的变化情况，提出如下要求：

（1）补充完善放射性同位素及射线装置使用的《操作规程》、《放射性同位素使用登记制度》、《订购、转让、运输及退役处理制度》、《放射性废物登记、排放制度》。补充完善建立同位素购买、使用的相关台帐要求，由专人负责，以保证购入与使用相一致，保证安全。

（2）要求组织所有新增的辐射工作人员参加有资质单位的辐射安全和防护知识培训，经考核合格并取得相应资格上岗证后才能上岗，并按每 4 年一次的要求进行复训，同时应为辐射工作人员建立个人剂量档案和职业健康档案。

（3）环评报批后，医院需及时向相关部门申请更换许可证，并更改副本内容。

（4）医院须在本项目及医院的射线装置部分的内容投入试运行 3 个月内申请竣工验收。

4.2.6 环境监理

为确保报告表及医院防护设计中提出的各项环境保护措施能够充分落实，医院应在项目的施工过程中请有资质的单位对项目的建设进行环境监理。

4.2.7 结论

综上所述，温州市中心医院在完善核医学科布局与防护，并充分落实本报告提出的各项污染防治措施和规章制度的前提下，本次扩建项目对周围环境的影响能符合辐射环境保护的要求，故从辐射环境保护角度论证，本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 建设项目安全分析报告主要结论

4.3.1 实践的正当性

温州市中心医院扩建 PET/CT 应用项目，目的在于开展放射诊断工作，其产生的危害同社会和个人从中取得的利益相比是可以接受的。配备该项目能使病人看病更加便利，也能为病人提供更优质的医疗服务。因此，该院辐射诊断装置的建设和运行符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中辐射防护“实践的正当性”要求。

4.3.2 选址合理性分析

医院 PET/CT 应用项目位于东院 7 号楼住院楼地下一层，南侧为仓库。其周围 50m 范围内，东侧是东院 6 号楼，南侧隔道路和绿化为东院 2 号楼和 5 号楼，西侧和北侧是院区道路和绿化。上层为医院住院楼科室，下层为废物仓库。项目主要影响范围大部分在医院内部区域内，机房周围无环境敏感点。

因此，项目选址是合理可行的。

4.3.3 主要污染因子和辐射环境影响评价

（1）核医学科

项目 PET-CT 及放射性同位素操作的污染因子有 γ 射线、 β 表面污染、废气、废水和固体废物中的 ^{18}F 。

医院通过增加墙体、防护门的防护厚度来屏蔽 X- γ 射线，通过清洗，加强管理等措施来减少 β 表面污染，并将废水中的放射性核素通过衰变池衰减后排放。操作放射性药物使用通风柜，并加强通风，设置机械通风系统。

根据监测结果及预测分析可知，从事辐射操作的工作人员和公众成员受到的额外照射均小于各自的剂量管理限值（5mSv、0.25mSv），符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中关于“剂量限值”的要求。

（2）射线装置

射线装置的使用过程中的污染因子是 X 射线。

医院通过增加墙体、防护门的防护厚度来屏蔽 X- γ 射线。

根据监测结果及预测分析可知，从事辐射操作的工作人员和公众成员受到的额

续表四 环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

外照射均小于各自的剂量管理限值（5mSv、0.25mSv），符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中关于“剂量限值”的要求。

4.3.4 污染防治措施

4.3.4.1 PET/CT 机房

（1）在对 PET/CT 机房用房装修时，控制区与监督区的地面与工作台面均应铺设塑料地坪，地面平整光滑无缝，易于清洗，应有利于表面污染的防治（具体为采用塑胶地板、并设置地漏；地面与墙体之间采用圆角，避免污染物堆积，同时向墙体延伸 20-30cm；采用易于清洗的感应式水龙头及平面式灯具）。

（2）放射性废水

①对放射性废水衰变池应建立定期检查制度，防止泄漏。

②放射性废水排放前，须对池水取样检测，确认池中废水放射性活度，并做好排放记录。

（3）放射性固体废物

①严格区分放射性废物与非放射性废物，不可混同处理，应设置放射性废物库，力求控制和减少放射性废物产生量。

②PET/CT 机房的放射性固体废物收集在专用污物桶内，再将污物桶内的固体废物连同垃圾袋存放到放射性废弃物库内，集中收储 10 个半衰期后再与医院的其他固体废物一起作为普通的医疗垃圾处理。用来收集放射性固体废物的专用污物桶须贴上电离辐射标志，并把受不同核素污染的固体废物分开收储，每次收集时收集袋表面应贴上标签，标明物品及最后一天的收集时间。

③供收集的专用污物桶应具有外防护层和电离辐射标志。

④内装注射器及碎玻璃等物品的废物袋应附加不易刺破的外套（如硬牛皮纸外套）。

⑤污物桶放置于废物贮存室内，应避开工作人员作业和经常走动的地方。

⑥做好放射性废物登记制度，记录收储时间、处置时间，处置人员，建立台帐，为后续调查处理提供方便，并贮存于废物库内，由专人负责管理。

续表四 环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

(4) 放射性废气

操作放射性药物所使用的通风橱，工作中应有足够风速（一般风速不小于 1m/s），排气口应位于楼顶，高于本建筑屋脊。采取上述措施后将符合《临床核医学卫生防护标准》（GBZ 120-2006）的要求。

(5) 存放放射性物品的分装室应安装防盗门和防盗报警装置，有专人负责看管，确保放射性药品的安全。

(6) 医院应制定 PET-CT 操作规程，并张贴在工作现场处。

(7) 医院应配备符合防护要求的辅助防护用品。

(8) 工作人员操作后离开放射性工作室前应洗手和进行表面污染监测，如其污染水平超过 GB18871 规定值，应采取相应的去污措施。

(9) 机房应设置工作指示灯，机房门外应张贴电离辐射警告标志及其中文警示说明。

(10) 在放射性工作场所不得进食、饮水、吸烟，也不得进行无关工作及存放无关物品。

(11) 在病人等候区内张贴告知，告知病人受药后应注意的事项，避免引起不必要的照射。

4.3.4.2 配套 ^{68}Ge 校准源

(1) 要求注射源库和废物库，按照放射源管理的要求，必须在门口张贴电离辐射警示标志，实行双人双锁，确保其具备“防火、防水、防盗、防丢失、防破坏、防射线泄漏”的功能。并由专人管理，安装摄像头等监控设施，并与 110 联网，以满足“放心放射源”达标验收的要求。

(2) 废源淘汰时，废旧放射源应由生产厂家或有资质的单位及时处置。

4.3.4.3 射线装置

(1) 机房应设有观察窗或摄像监控装置，其设置的位置应便于观察到患者和受检者状态。

(2) 机房内布局要合理，应避免有用线束直接照射门、窗和管线口位置；不得堆放与该设备诊断工作无关的杂物；机房应设置动力排风装置，并保持良好的通风。

续表四 环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

(3) 机房门外应有电离辐射警告标志、放射防护注意事项、醒目的工作状态指示灯，灯箱处应设警示语句；需在各射线装置机房门口 1 米处设置黄色警戒线，提醒受检者和陪同人员注意辐射。机房门应有闭门装置，且工作状态指示灯和与机房相通的门能有效联动。

4.3.5 辐射环境管理制度

温州市中心医院已于 2015 年 11 月 5 日根据相关法律、法规及文件的要求，在基本健全各项规章制度和管理机构的基础上，取得了《辐射安全许可证》，国环辐证[01017]（有效期至 2017 年 9 月 23 日），其许可的种类和范围是：使用 I 类和 III 类放射源，II 类和 III 类射线装置。

在历年运行中，医院成立了《辐射安全与环境保护管理小组》，制定了《放射科防护安全管理工作制度》、《放射科安全管理制度》、《放射科 X 线辐射防护管理制度》、《放射科工作制度——CT 室》、《放疗机房工作制度》、《CT 急诊处理制度》、《放疗中心技术人员岗位职责》、《放疗物理师岗位职责》、《CT 室技术员岗位职责》、《放射科技术人员岗位职责》、《VARIAN CL23EX-332 加速器操作规程》、《多层螺旋 CT 操作规程》、《DR 检查操作规程》、《射线装置使用登记、自行检查制度》、《射线装置设备的检修维护制度》、《辐射安全防护自行检查和年度评估制度》、《放疗中心工作人员培训、体检和疗养、休假制度》、《辐射工作人员培训制度》、《放射工作人员健康及个人剂量管理制度》、《放射事故报告制度》、《放疗科辐射防护和安全保卫制度》、《电离辐射危害告知制度》等规章制度，并同时做好了《辐射事故应急措施》、《放疗科辐射事故应急预案》。

针对本项目建设引起辐射活动规模扩大的变化情况，提出如下要求：

(1) 补充完善放射性同位素及射线装置使用的《操作规程》、《放射性同位素使用登记制度》、《订购、转让、运输及退役处理制度》、《放射性废物登记、排放制度》。补充完善建立同位素购买、使用的相关台帐要求，由专人负责，以保证购入与使用相一致，保证安全。

(2) 要求组织所有新增的辐射工作人员参加有资质单位的辐射安全和防护知识培训，经考核合格并取得相应资格上岗证后才能上岗，并按每 4 年一次的要求进行复训，同时应为辐射工作人员建立个人剂量档案和职业健康档案。

续表四 环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

(3) 环评报批后，医院需及时申请更换许可证，并更改副本内容。

(4) 医院须在项目投入试运行 3 个月内申请竣工验收。

4.3.6 结论

温州市中心医院 PET/CT 应用项目场所布局调整不改变医院 ^{18}F 用量、使用流程和场所级别；项目污染源项、污染因子、所采用的污染防治措施、辐射安全管理措施和制度等均与原环评要求一致。监测和预测结果表明，场所布局调整后，项目对周围环境的影响符合辐射环境保护的要求，故从辐射环境保护角度论证，医院 PET/CT 应用项目场所布局调整是可行的。

续表四 环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

4.4 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
<p>(1) 医务人员必须严格按照射线装置操作程序进行诊断，防止事故照射的发生，避免工作人员和公众接受不必要的辐射照射。并且工作人员每次上班时首先要检查防护门上的灯光警示装置是否正常。如果失灵，应立即修理，恢复正常。</p> <p>(2) 医院须定期（每年一次）请有资质的单位对各辐射装置所在机房周围环境进行辐射环境监测，并建立监测技术档案，监测数据每年年底向省环保厅和当地环保局上报备案。</p> <p>(3) 对放射性废水衰变池应建立定期检查制度，防止泄漏。</p> <p>(4) 放射性废水排放前，须对池水取样检测，确认池中废水放射性活度，并做好排放记录。</p> <p>(5) 严格区分放射性废物与非放射性废物，不可混同处理，应设置放射性废物库，力求控制和减少放射性废物产生量。</p> <p>(6) 供收集的专用污物桶应具有外防护层和电离辐射标志。</p>	<p>(1) 医务人员按照射线装置操作程序进行诊断，本项目工作人员每天上班前进行检查防护门上灯光警示装置、门机连锁装置等是否正常，工作期间严格按照操作规程等相关制度文件进行作业。</p> <p>(2) 医院已委托有资质的单位每年进行一次对各辐射装置所在机房周围环境进行辐射环境监测，并建立监测技术档案，监测数据和年度评估报告于 2017 年 12 月向有关部门上报备案。</p> <p>(3) 在控制室内安装了故障警示灯，当衰变池排水阀门出现故障时，发出警报。医院制定了《衰变池定期检查制度》，防止泄漏。</p> <p>(4) 废水进行定期排放，衰变池由三个 1m×1m×1.5m 的贮水池并联组成，当其中一个贮水池水满之后，关闭进水阀门开始计时，待计时满 3 天之后，自动进行排水。</p> <p>(5) 医院已设置污物贮存间，放射性废物均投放在放射性废物垃圾桶内，与非放射性废物分开处理。</p> <p>(6) 放射性废物垃圾桶具有屏蔽措施，并且在垃圾桶上面张贴了“放射性废物收集”等字样。</p>

续表四 环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

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>(7) 污物桶放置于废物贮存室内，应避免工作人员作业和经常走动的地方。</p> <p>(8) 做好放射性废物登记制度，记录收储时间、处置时间，处置人员，建立台帐，为后续调查处理提供方便，并贮存于废物库内，由专人负责管理。</p> <p>(9) 医院应制定 PET-CT 操作规程，并张贴在工作现场处。</p> <p>(10) 医院应配备符合防护要求的辅助防护用品。</p> <p>(11) 工作人员操作后离开放射性工作室前应洗手和进行表面污染监测，如其污染水平超过 GB18871 规定值，应采取相应的去污措施。</p> <p>(12) 废源淘汰时，废旧放射源应由生产厂家或有资质的单位及时处置。</p> <p>(13) 机房应设有观察窗或摄像监控装置，其设置的位置应便于观察到患者和受检者状态。</p> <p>(14) 补充完善放射性同位素及射线装置使用的《操作规程》、《放射性同位素使用登记制度》、《订购、转让、运输及退役处理制度》、《放射性废物登记、排放制度》。补充完善建立同位素购买、使用的相关台帐要求，由专人负责，以保证购入与使用相一致，保证安全。</p>	<p>(7) 污物桶放置于废物贮存室，贮存室防护门保持关闭状态并在醒目位置处张贴警示标志。</p> <p>(8) 已建立放射性废物处理登记表，表中明确记录了废物处理时间、处理人员等相关信息，放射性废物均放置在污物贮存间内。</p> <p>(9) 医院已制定《GE PET/CT 操作流程》、《PET/CT 中心安全制度》、《PET/CT 中心护士工作职责》《PET/CT 中心医生职责》等制度，并张贴在工作现场处。</p> <p>(10) 医院配备了铅衣、铅帽、铅围裙、铅手套、铅眼镜各 4 件，2 个移动铅屏风，2 个注射器防护盒，4 个注射器防护套以及 7 个人剂量计。</p> <p>(11) 工作人员每次操作结束离开工作场所时，都进行清洁手臂，并进行表面污染监测。</p> <p>(12) 项目目前暂无废源淘汰。</p> <p>(13) 工作人员操作位与机房内部之间设置了铅玻璃观察窗，并设置了双向对讲装置。</p> <p>(14) 医院补充完善了《GEPET/CT 操作流程》、《放射性药品安全管理制度》、《放射药品的采购、登记、使用、核对及注销制度》、《放射性废物、废液处理操作规程》。编制了《放射性药物管理规则》，文件中明确写出放射性核素由专人管理，建立放射性核素进出量档案，按种类、件数、领取日期、经办人等项目登记；放射性核素药品到货后，负责接收的医务人员应核对放射性核素名称、件数、剂量，检查其包装有无破损，并立即存放于高活性室等相关要求。</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
<p>(15) 要求组织所有新增的辐射工作人员参加有资质单位的辐射安全和防护知识培训，经考核合格并取得相应资格上岗证后才能上岗，并按每 4 年一次的要求进行复训，同时应为辐射工作人员建立个人剂量档案和职业健康档案。</p> <p>(16) 环评报批后，医院需及时向相关部门申请更换许可证，并更改副本内容。</p> <p>(17) 医院须在本项目及医院的射线装置部分的内容投入试运行 3 个月内申请竣工验收</p>	<p>(15) 本项目工作人员均已参加辐射安全和防护知识培训，并通过考试获得证书，做到持证上岗。医院制定了《放射工作人员培训、体检和疗养、休假制度》，制度中指出每两年进行一次辐射安全和防护知识培训与考核，医院已建立了个人剂量和职业健康检查档案。</p> <p>(16) 医院已更新辐射安全许可证（见附件 3）。</p> <p>(17) 项目正在验收中。</p>

续表四 环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

4.5 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 环评批复要求及其落实情况

环评批复要求	环评批复要求落实情况
<p>(1) 你单位须在重新申领辐射安全许可证后方可在许可范围内从事辐射工作。</p> <p>(2) 你单位必须全面落实报告表提出的各项污染防治措施和安全管理要求以及鹿城区环境保护局提出的初审意见，着重做好辐射环境安全管理、放射性药品存储、放射性废物处置、台账资料管理、辐射工作人员个人剂量管理和人员培训等工作，落实各项辐射安全管理规章制度、操作规程，严防辐射安全事故发生。</p> <p>(3) 严格执行建设项目环境保护“三同时”制度。项目竣工后，你单位应当按规定程序及时向我局申请环境保护设施竣工验收，验收合格后方可投入正式运行。</p>	<p>(1) 已更新了辐射安全许可证（见附件 3），医院从事辐射工作均被辐射安全许可证许可。</p> <p>(2) 根据现场调查，医院已落实报告表中提出的各项污染防治措施和安全管理要求以及鹿城区环境保护局提出的初审意见。制定了《辐射安全防护和管理制度》、《放射性废物、废液处理操作规程》、《放射工作人员培训、体检和疗养、休假制度》等规章制度，并严格按照相关规章制度、操作规程进行作业。</p> <p>(3) 本项目正在进行验收。</p>

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。

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。

5.5 认证制度

本单位的监测项目已通过了浙江省质量技术监督局计量认证。

表六 验收监测内容

6.1 监测因子及频次

监测因子：PET/CT 工作场所周围剂量当量率、 β 表面污染，废水中总 β 放射性活度浓度。

监测频次：1 次。

6.2 监测布点

参照《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）、《水中总 β 放射性测定蒸发法》（EJ/T900-94）、《辐射环境监测技术规范》（HJ/T61-2001）和《临床核医学放射卫生防护标准》（GBZ120-2006）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。监测布点图见图 6-1、6-2。

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

辐射防护用 X、 γ 辐射剂量当量率仪	型号：AT1123 器具编号：05035530 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：2018H21-20-1544271001 检定有效期：2018-8-8 至 2019-8-7
α 、 β 表面污染仪	型号：CoMo170 器具编号：05034889 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 ：32.9， β ：45.3 证书编号：2018H21-20-1371476001 检定有效期：2018-2-11 至 2019-2-10

6.4 监测时间

验收监测时间：2018 年 9 月 20 日和 10 月 9 日。

表七 验收监测结果

7.1 验收监测期间生产工况

在 PET/CT¹⁸F 用药量为 50mCi 工况下进行监测。

7.2 验收监测结果

(1) PET/CT 工作场所周围剂量当量率监测结果

PET/CT 工作场所周围剂量当量率监测布点见图 6-1，辐射剂量当量率监测结果见表 7-1。根据表 7-1 可知：

未给药时，各监测点周围剂量当量率监测结果为 175~190nSv/h。工作时各监测点周围剂量当量率监测结果为 213 nSv/h~1.53μSv/h。PET/CT 机房周围剂量当量率小于《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）、《X 射线计算机断层摄影放射防护要求》（GBZ165-2012）规定的 2.5μSv/h 控制目标值。

密封源容器外表面 100cm 处周围剂量当量率为 0.81μSv/h，小于 0.05mSv/h，符合《密封放射源及密封γ 放射源容器的放射卫生防护标准》（GBZ114-2006）规定要求。

废物桶表面剂量当量率为 0.50μSv/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。

(2) PET/CT 工作场所 β 表面污染监测结果

PET/CT 工作场所 β 表面污染监测布点见图 6-2，工作场所 β 表面污染监测结果见表 7-2。根据表 7-2，放药室工作台台面 β 表面污染监测结果为 0.35Bq/cm²，放药室废物桶表面 β 表面污染监测结果为 0.79Bq/cm²，医生注射台表面 β 表面污染监测结果为 1.14Bq/cm²，医生注射台台面 β 表面污染监测结果为 0.53Bq/cm²，候诊室 1 对面厕所马桶表面 β 表面污染监测结果为 0.54Bq/cm²，候诊室 1 对面厕所洗手台表面 β 表面污染监测结果为 0.42Bq/cm²，其余控制区和监督区地面、墙面、分装柜表面等均未检出 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）规定的控制区 β 表面污染小于 40Bq/cm²、监督区 β 表面污染小于 4Bq/cm²的要求。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。

续表七 验收监测结果

密封源容器外表面 β 表面污染监测结果为小于 $0.33\text{Bq}/\text{cm}^2$ ，小于 $4\text{Bq}/\text{cm}^2$ ，符合《密封放射源及密封 γ 放射源容器的放射卫生防护标准》（GBZ114-2006）规定要求。

（3）废水监测结果

外排废水总 β 监测结果见表 7-3。根据表 7-3，外排废水中总 β 放射性活度浓度为 $0.32\pm 0.01\text{Bq}/\text{L}$ 。监测结果明，外排废水放射性小于 GB18466—2005《医疗机构水污染物排放标准》规定的 $10\text{Bq}/\text{L}$ 限值标准。废水监测报告见附件 11。

表 7-1 PET/CT 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	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	
PET/CT	1	病人入口 M1 外	178	2	213	1	注射 ^{18}F 药物 237MBq、215MBq、 266MBq、248MBq 的四名病人在 候诊室
	2	病人出口 M2 外	178	3	216	1	
	3	留观室 2 东墙外表面 30cm 处	181	3	214	2	
	4	留观室 3 东墙外表面 30cm 处	178	2	215	2	
	5	护士站处	177	3	217	2	
	6	源库西墙外表面 30cm 处	183	2	214	1	
	7	污物贮存室西墙外表面 30cm 处	178	1	214	1	
	8	卫生通过西墙外表面 30cm 处	175	1	215	1	
	9	M3 门外表面 30cm 处	177	1	217	1	
	10	卫生通过南墙外表面 30cm 处(护士更衣室)	176	2	218	1	
	11	卫生通过东墙外表面 30cm 处(医生更衣室)	178	2	221	2	
	12	卫生通过东墙外表面 30cm 处(值班室)	179	3	224	2	
	13	卫生通过东墙外表面 30cm 处(仓库)	185	1	219	1	
	14	分装室东墙外表面 30cm 处(仓库)	184	2	0.41 ($\mu\text{Sv/h}$)	0.02 ($\mu\text{Sv/h}$)	

续表 7-1 PET/CT 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	剂量当量率监测结果* (nSv/h)				备注
			未给药时		未给药时		
			监测值	标准差	监测值	标准差	
PET/CT	15	VIP 候诊室南墙外表面 30cm 处	186	2	0.66 ($\mu\text{Sv/h}$)	0.01 ($\mu\text{Sv/h}$)	注射 ^{18}F 药物 237MBq、215MBq、 266MBq、248MBq 的四名病人在 候诊室
	16	放药室楼上外表面 30cm 处	190	1	223	2	
	17	放药室楼下距地面 170cm 处	183	1	217	1	
	18	注射台铅玻璃外表面 30cm 处	189	1	0.45 ($\mu\text{Sv/h}$)	0.02 ($\mu\text{Sv/h}$)	工作人员正在给病人注射 266MBq ^{18}F 药物
	19	工作人员身位	184	2	0.26 ($\mu\text{Sv/h}$)	0.01 ($\mu\text{Sv/h}$)	
	20	废物桶外表面 30cm 处	186	2	0.50 ($\mu\text{Sv/h}$)	0.01 ($\mu\text{Sv/h}$)	
	21	病人注射位西墙外表面 30cm 处（贵宾室）	183	2	215	1	
	22	PET-CT 扫描室东墙外表面 30cm 处	186	1	220	1	注射 266MBq ^{18}F 药物的病人在 120kV、240mA 的条件下进行扫 描，机器内部含有 1 枚活度为 1.85×10^7 的 ^{68}Ge 密封源
	23	工作人员操作位	181	1	215	1	
	24	铅玻璃外表面 30cm 处	183	2	217	1	
	25	PET-CT 扫描室南墙外表面 30cm 处	188	1	220	2	
	26	M4 门外 30cm 处	186	2	217	1	

续表 7-1 PET/CT 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	剂量当量率监测结果* (nSv/h)				备注
			未给药时		未给药时		
			监测值	标准差	监测值	标准差	
PET/CT	27	PET-CT 扫描室西墙外表面 30cm 处（仓库）	183	1	221	3	注射 266MBq ¹⁸ F 药物的病人在 120kV、240mA 的条件下进行扫描，机器内部含有 1 枚活度为 1.85×10^7 的 ⁶⁸ Ge 密封源
	28	PET-CT 扫描室西墙外表面 30cm 处（值班室）	186	1	216	1	
	29	PET-CT 扫描室楼上距地面 100cm 处	185	3	225	2	
	30	PET-CT 扫描室楼下距地面 170cm 处	179	1	216	1	
	31	通风柜侧门外表面 30cm 处	187	1	0.27 (μSv/h)	0.01 (μSv/h)	分装柜内有 1850MBq ¹⁸ F 药物
	32	分装柜手洞左侧	186	1	1.53 (μSv/h)	0.02 (μSv/h)	
	33	分装柜手洞右侧	185	2	1.49 (μSv/h)	0.02 (μSv/h)	
	34	密封源容器外表面 100cm 处	/	/	0.81 (μSv/h)	0.02 (μSv/h)	密封源容器内含有 1 枚活度为 3.5×10^6 Bq ⁶⁸ Ge

表 7-2 PET/CT 工作场所表面污染监测结果

监测场所	序号	监测点位置		监测结果* (Bq/cm ²)
PET/CT	1	放药室	通风柜表面	<0.33
	2		工作台表面	0.35
	3		地面	<0.33
	4		墙面	<0.33
	5		废物桶表面	0.79
	6	注射室	注射台表面	1.14
	7		注射台台面	0.53
	8		座椅表面	<0.33
	9		地面	<0.33
	10		墙面	<0.33
	11	注射后候诊室 1	地面	<0.33
	12		墙面	<0.33
	13		病床表面	<0.33
	14		座椅表面	<0.33
	15		桌表面	<0.33
	16	注射后候诊室 2	地面	<0.33
	17		墙面	<0.33
	18		病床表面	<0.33
	19		座椅表面	<0.33
	20		桌表面	<0.33
	21	注射后候诊室 3	地面	<0.33
	22		墙面	<0.33
	23		病床表面	<0.33
	24		座椅表面	<0.33
	25		桌表面	<0.33

续表 7-2 PET/CT 工作场所表面污染监测结果

监测场所	序号	监测点位置		监测结果* (Bq/cm ²)
PET/CT	26	注射后候诊室 4	地面	<0.33
	27		墙面	<0.33
	28		病床表面	<0.33
	29		座椅表面	<0.33
	30		桌表面	<0.33
	31	留观室 1	地面	<0.33
	32		墙面	<0.33
	33		桌表面	<0.33
	34		座椅表面	<0.33
	35	留观室 2	地面	<0.33
	36		墙面	<0.33
	37		桌表面	<0.33
	38		座椅表面	<0.33
	39	留观室 3	地面	<0.33
	40		墙面	<0.33
	41		桌表面	<0.33
	42		座椅表面	<0.33
	43	候诊室 2 对面厕所	地面	<0.33
	44		墙面	<0.33
	45		马桶表面	<0.33
46	候诊室 1 对面厕所	地面	<0.33	
47		墙面	<0.33	
48		马桶表面	0.54	
49		洗手台表面	0.42	
50	PET-CT 机房	地面	<0.33	
51		墙面	<0.33	
52		诊断床表面	<0.33	

续表 7-2 PET/CT 工作场所表面污染监测结果

监测场所	序号	监测点位置		监测结果
PET/CT	53	工作人员	手表面	<0.33
	54		衣服表面	<0.33
	55		铅衣表面	<0.33
	56	通道	地面	<0.33
	57		墙面	<0.33
	58		饮水机表面	<0.33
	59		垃圾桶表面	<0.33
	60	贮源室	密封源容器外表面	<0.33

表 7-3 外排废水总 β 放射性活度浓度监测结果

样品名称	总 β (Bq/L)
衰变池废水排放口	0.32±0.01
GB18466—2005 医疗机构水污染物排放标准	10

续表七 验收监测结果

7.3 放射工作人员剂量

温州市中心医院辐射工作人员个人剂量由温州市疾病预防控制中心监测，每季度测量一次。

医院现有放射工作人员共 140 名，本项目涉及工作人员 6 名。根据温州市中心医院提供的 2 个季度（2017.12.20-2018.6.25）辐射工作人员个人剂量监测统计资料，医院辐射工作人员个人剂量最大值为 0.20mSv。根据调查，辐射工作人员这两个季度工作量具有代表性，由此推算辐射工作人员年个人剂量为 0.40mSv。

监测结果表明，该医院辐射工作人员个人剂量小于职业工作人员 5mSv 的个人剂量约束值。

7.4 公众附加剂量

按照辐射权重因数，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， μ Sv/h；

t: 射线装置年出束时间，h；

T: 人员居留因子，无量纲。

(1) 假设公众一年当中在核医学科 PET/CT 辐射水平最大处滞留的时间为 250 天，每天滞留时间为 1 小时，则每年的受照时间为 250h。

(2) 本项目公众人员 T 取值放 1/4。

(3) 根据监测结果，X- γ 射线剂量率取 PET/CT 扫描室楼上距地面 100cm 处辐射水平增量最大值辐射水平增量最大值 40nSv/h。

(4) 受照年有效剂量为“该点位的剂量率 \times 年出束时间 \times 居留因子”。

故本项目公众人员的年受照有效剂量值为 0.0025mSv。

综上所述，公众人员最大年受照剂量约为 0.0025mSv，公众成员年有效剂量低于 0.25mSv，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）公众人员剂量限值。

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）温州市中心医院 PET/CT 应用项目（扩建）验收内容为温州市中心医院东院区 7 号楼地下一层建设 1 台 PET-CT、 ^{18}F 核素（日等效最大操作量 $3.7 \times 10^7 \text{Bq}$ ，年最大用量 $5.2 \times 10^{11} \text{Bq}$ ）、 ^{68}Ge 校准源（1 枚 $3.5 \times 10^6 \text{Bq}$ 、1 枚 $1.85 \times 10^7 \text{Bq}$ ）。

（2）PET-CT 机房防护符合《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）、《X 射线计算机断层摄影放射防护要求》（GBZ165-2012）。放射性同位素应用项目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）要求。密封源贮存、使用符合《密封放射源及密封 γ 放射源容器的放射卫生防护标准》（GBZ114-2006）的相关要求。

监测结果表明，放射工作人员个人剂量小于职业工作人员 5mSv 的个人剂量约束值。估算结果表明，公众附加剂量低于 0.25mSv 的剂量约束值。

（3）固体废物管理，建立了放射性废物处理登记表，符合《医用放射性废物的卫生防护管理》（GBZ133-2009）相关规定要求。

（4）废水中放射性污染物排放符合《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466—2005）相关标准要求。

（5）温州市中心医院 PET/CT 应用项目（扩建）落实了环境影响评价制度，已申领了《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。

（6）该项目建设落实了安全与防护“三同时”制度。有关工作场所安全防护设计、个人防护用品符合按相关标准规范要求 and 环评要求。

（7）该医院辐射安全管理机构健全，辐射防护和安全管理、设备操作规程、工作场所监测计划、放射事故应急预案基本完善；辐射防护和环境保护相关档案资料齐备。

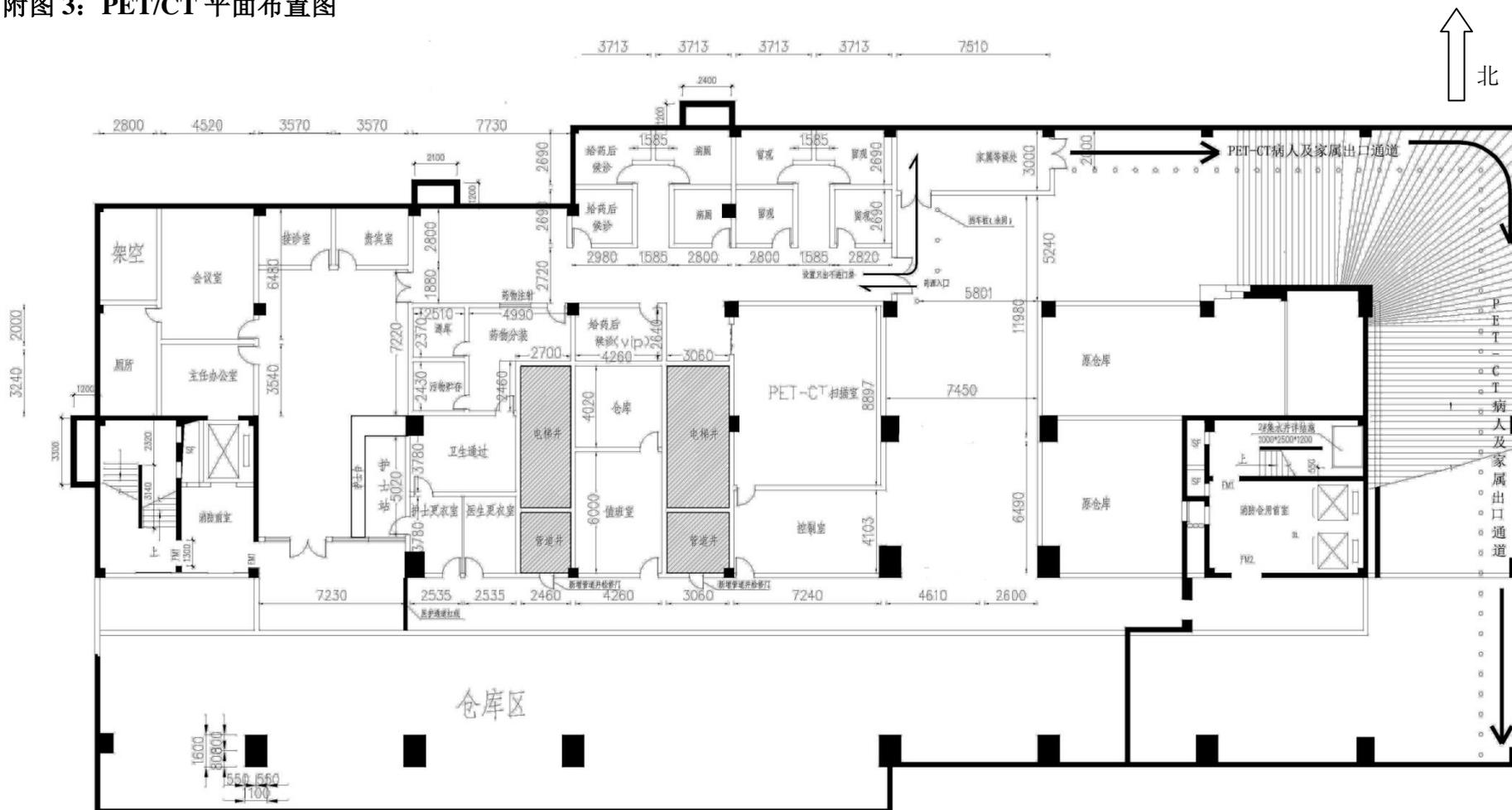
（8）落实了辐射工作人员培训制度、个人剂量监测和职业健康体检制度，建立了个人剂量档案和职业健康监护档案。落实了工作场所监测计划和安全防护情况年度评估工作。

综上所述，温州市中心医院 PET/CT 应用项目（扩建）符合《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的有关规定，具备竣工环境保护验收条件。

附图 2：医院平面布置图



附图 3：PET/CT 平面布置图



附件 1：验收服务合同

合同编号：18705003

放射卫生技术服务合同

委托方（以下称甲方） 温州市中心医院

受托方（以下称乙方） 浙江建安检测研究院有限公司

本合同为甲、乙双方就放射卫生技术服务事宜，根据项目编号：
0625-18105342/02 招标结果和《中华人民共和国合同法》，本着诚信
为本，互利平等的原则经过充分协商，签订本合同，共同遵守。

第一条 卫生技术服务内容

3. 环保竣工验收

第二条 卫生技术服务内容及价格

合

具体项目内容如下：

- 1、 放射卫生检测技术服务，2018 年度放射诊疗设备性能检测，清
单如下：

序 号	设备名称	规格	检测项目	检测费用
1	加速器		加速器机房	
2	直线加速器			
3	医用 X 射线机	XXU		

26		MULTISPECT			
27					

合计：人民币 1000.00 元

1000.00 元

辐射防护工程 辐射防护工程
 辐射防护工程 辐射防护工程
 辐射防护工程 辐射防护工程

1

000.00 元/台

小写：人民币 1000.00 元

4、环保竣工验收，设

序号	规划装置名称	规格型号	工作场所名称
1	PET/CT	Discovery PET/CT710	东院核医学科

附件 2：建设项目环境影响评价文件审批文件

温州市环境保护局文件

温环辐（2016）22 号

关于温州市中心医院 PET/CT 应用项目（扩建）环境影响报告表审批意见的函

温州市中心医院：

你单位申请审批的报告、由浙江国辐环保科技中心编制的《温州市中心医院 PET/CT 应用项目（扩建）环境影响报告表》和专家函审意见、鹿城区环境保护局的初审意见已悉。我局对该项目环评文件进行审查和公示，现将审批意见函告如下：

一、根据《中华人民共和国环境影响评价法》第二十二條的规定，原则同意环评编写单位的结论与建议。项目位于温州市大简巷 32 号温州市中心医院东院院区，拟建设 PET/CT 应用项目，配套使用 ^{18}F 放射性同位素和 ^{68}Ge 校准源（其中 ^{18}F 日等效最大操作量 $3.7 \times 10^6 \text{Bq}$ ，为丙级非密封放射性物质工作场所），项目具体情况见报告表。报告表所提出的对策、建议可作为该项目实施环保管理的依据。你单位须在重新申

领辐射安全许可证后方可在许可范围内从事辐射工作。

二、你单位必须全面落实报告表提出的各项污染防治措施和安全管理要求以及鹿城区环境保护局提出的初审意见，着重做好辐射环境安全管理、放射性药品存储、放射性废物处置、台账资料管理、辐射工作人员个人剂量管理和人员培训等工作，落实各项辐射安全管理规章制度、操作规程，严防辐射安全事故发生。

三、严格执行建设项目环境保护“三同时”制度。项目竣工后，你单位应当按规定程序及时向我局申请环境保护设施竣工验收，验收合格后方可投入正式运行。

四、根据中华人民共和国行政复议法第十二条规定，若你单位对本审批意见内容不服的，可以在六十日内向温州市人民政府或者浙江省环保厅提起行政复议。

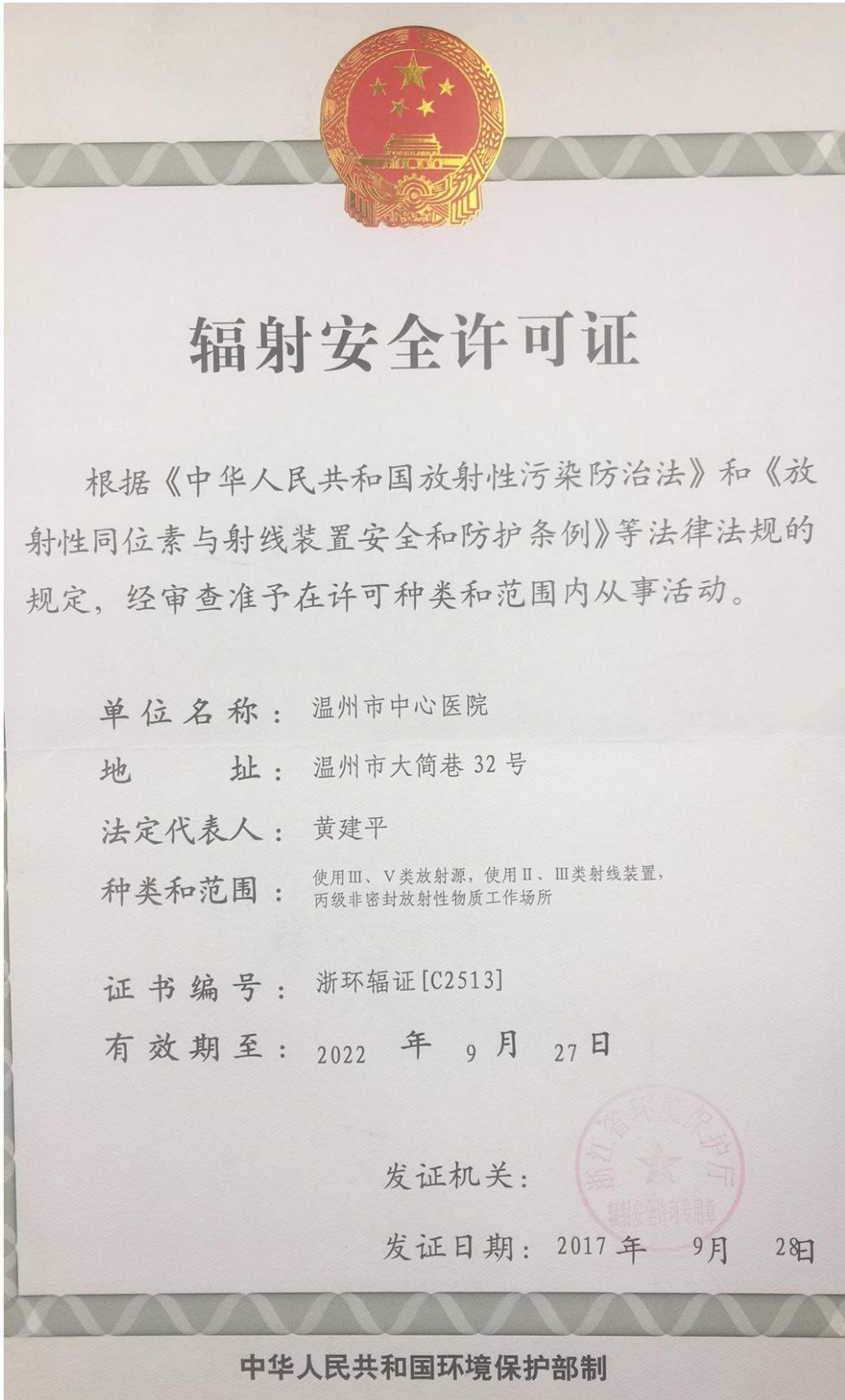
五、请鹿城区环境保护局加强对该项目的日常监管工作。

温州市环境保护局

2016年7月4日

建设管理专用章

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	温州市中心医院		
地 址	温州市大简巷 32 号		
法定代表人	黄建平	电话	0577-
证件类型	身份证	号码	330103196706290010
涉源 部 门	名 称	地 址	负责人
	东院	温州市大简巷 32 号	黄建平
	西院	温州市双屿镇下寅	沈洁
种类和范围	使用Ⅲ、Ⅴ类放射源,使用Ⅱ、Ⅲ类射线装置,丙级非密封放射性物质工作场所		
许可证条件			
证书编号	浙环辐证[C2513]		
有效期至	2022 年 9 月 27日		
发证日期	2017 年 9 月 28日 (发证机关章)		

台帐明细登记

(三) 射线装置

证书编号：浙环辐证[C2513]

序号	装置名称	规格型号	类别	用途	场所	来源/去向		审核人	审核日期
						来源	去向		
1	直线加速器1	CL23EX (15MV)	II	使用	西院放疗中心 加速器机房1	来源	购入		20170922
						去向			
2	直线加速器2	Trilogy (10MV)	II	使用	西院放疗中心 加速器机房2	来源	购入		20170922
						去向			
3	模拟定位机	KXO-50N	III	使用	西院放疗中心 定位机房	来源	购入		20170922
						去向			
4	CT	LightSpeed QX/i (GE64排)	III	使用	西院放射科 CT机房	来源	购入		20170922
						去向			
5	CT	LightSpeed Pro16 (GE16排)	III	使用	东院5号楼一楼 CT机房1	来源	购入		20170922
						去向			
6	CT	BrightSpeed Elite	III	使用	东院5号楼一楼 CT机房2	来源	购入		20170922
						去向			
7	肠胃机	AXIOM Iconos R200 (西门子)	III	使用	东院5号楼四楼 肠胃机房	来源	购入		20170922
						去向			
8	肠胃机	MDX8000	III	使用	东院5号楼二楼 内镜中心	来源	购入		20170922
						去向			

台帐明细登记

(三) 射线装置

证书编号：浙环辐证[C2513]

序号	装置名称	规格型号	类别	用途	场所	来源/去向		审核人	审核日期
						来源	去向		
9	大孔径CT	Discovery CT 590RT	III	使用	西院放疗中心 CT机房	来源	购入		20170922
						去向			
10	DR	DRX-Evolution	III	使用	西院放射科 拍片机房	来源	购入		20170922
						去向			
11	移动C臂机	BV-Endura	III	使用	东院手术室	来源	购入		20170922
						去向			
12	移动C臂机	Siremobil Compact	III	使用	东院手术室	来源	购入		20170922
						去向			
13	移动X光机	XY110	III	使用	西院传染病区	来源	购入		20170922
						去向	报废		
14	移动X光机	F100	III	使用	东院急诊拍片室	来源	购入		20170922
						去向			
15	移动X光机	Sirius12HP (日立)	III	使用	东院ICU	来源	购入		20170922
						去向			
16	移动X光机	F50-100 II	III	使用	东院新生儿	来源	购入		20170922
						去向			

台帐明细登记

(三) 射线装置

证书编号：浙环辐证[C2513]

序号	装置名称	规格型号	类别	用途	场所	来源/去向		审核人	审核日期
						来源	去向		
17	牙片机	X-MIND	III	使用	东院门诊（口腔科）	来源	购入		20170922
						去向			
18	乳腺钼靶机	Selenia Dimensions	III	使用	东院5号楼 三楼钼靶机房	来源	购入		20170922
						去向			
19	乳腺钼靶机	PLANMED SOPHIE	III	使用	西院放射科 钼靶机房	来源	购入		20170922
						去向			
20	DR	Digitaldiagonst	III	使用	东院5号楼 三楼拍片室	来源	购入		20170922
						去向			
21	口腔全景机	ORTHOPHOS XG5	III	使用	东院5号楼 三楼全景机房	来源	购入		20170922
						去向			
22	体外冲击波碎石机	Compact DeltaII	III	使用	东院5号楼 三楼碎石机房	来源	购入		20170922
						去向			
23	DSA	AXIOM Artis dta	II	使用	东院7号楼 二楼DSA1机房	来源	购入		20170922
						去向			
24	DSA	Artis Zee III b iplane	II	使用	东院7号楼 二楼DSA2机房	来源	购入		20170922
						去向			

台帐明细登记

(三) 射线装置

证书编号：浙环辐证[C2513]

序号	装置名称	规格型号	类别	用途	场所	来源/去向		审核人	审核日期
						来源	去向		
25	CT	SOMATON Definition AS128	III	使用	东院7号楼 一楼CT机房	来源	购入		20170922
						去向			
26	DR	YSIO	III	使用	东院5号楼 三楼拍片室	来源	购入		20170922
						去向			
27	DR	MULTIX PRO	III	使用	东院体检中心 拍片机房	来源	购入		20170922
						去向			
28	骨密度仪	Discover Wi	III	使用	东院5号楼 四楼骨密度机房	来源	购入		20170922
						去向			
29	PET/CT	Discovery PET/CT 710	III	使用	东院PET-CT机房	来源	购入		20170922
						去向			
30	口腔CT	KaVo 3D eXa m i	III	使用	口腔科五楼 口腔CT机房	来源	购入		20180301
						去向			
31	移动DR	DRXR-1	II	使用		来源	购入		20180301
						去向			
						来源			
						去向			

附件 4：现场照片



门外警示线与警示标志

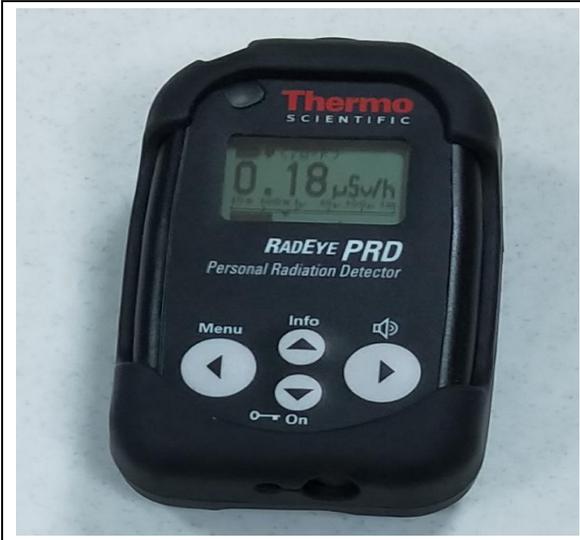


铅衣、铅围脖



移动铅屏风





监测仪器



个人剂量报警仪



表污监测仪器



放射性废物收集桶



制度上墙

附件 5：工作人员相关资料

序号	姓名	性别	培训时间	培训类别	个人剂量监测（mSv） （2017.-2018.6.25）	职业健康检查时间
1	张丽敏	男	2018.5.18	辐射安全与防护培训学习	0.098	2017.5.22
2	敖利	男	2018.5.18	辐射安全与防护培训学习	0.138	2017.5.22
3	林刚	男	2015.7.1-7.3	辐射安全与防护培训学习	0.110	2017.7.10
4	何锋	男	2016.5.30-5.31	辐射安全与防护培训学习	0.107	2016.5.11
5	赵芳芳	女	2018.5.18	辐射安全与防护培训学习	0.194	2017.8.7
6	叶红烈	女	2018.5.18	辐射安全与防护培训学习	0.200	2017.8.7
7	孙军*	男	2018.5.18	辐射安全与防护培训学习	/	/

*孙军为该院放射防护安全管理小组组长，非本项目医护人员。

附件 6：放射防护安全管理小组

温州市中心医院文件

温中心医〔2017〕82号

关于调整医院放射防护安全管理小组的通知

各科室：

因人事变动，经研究决定调整放射防护安全管理小组，名单公布如下：

一、放射诊疗安全与防护管理领导小组成员

组 长：孙 军

副组长：沈 洁

成 员：叶英海 章卫东 尹 虹 李志泽 蔡安定

林权冰 都继成 郭必纳 陈恩乐 柯晓慧

张丽敏

下设办公室，成员：朱 豪

放射诊疗安全与防护管理领导小组全面负责医院的放射诊疗管理工作及相关工作。

二、公共卫生科为医院放射诊疗安全与防护的管理机构，尹

虹同志为兼职的放射诊疗管理人员，具体负责本院的放射防护工作。其主要职责是：

- （一）组织制定并落实放射诊疗和放射防护管理制度；
- （二）定期组织对放射诊疗工作场所、设备和人员进行放射防护检测、监测和检查；
- （三）组织本机构放射诊疗工作人员接受专业技术、放射防护知识及有关规定的培训和健康检查；
- （四）制定放射事件应急预案并组织演练；
- （五）记录本机构发生的放射事件并及时报告卫生行政部门。

三、放射相关科室设兼职的放射诊疗安全与防护管理联络员，具体负责所在科室的放射防护工作。

联络员名单如下：

放射科（东院）：黄崇权

放射科（西院）：吕明权

放疗科：陈恩乐

DSA室：周建国



温州市中心医院办公室

2017年6月6日印发

附件 7：放射事故应急预案

放射事故应急预案

- 1、 放射事故是指放射性同位素的丢失、被盗、失控等引起放射性污染事故或者射线装置、放射性同位素失控导致工作人员或公众受到意外的、非自愿的异常照射。
- 2、 一旦发生射线装置失控等引起的辐射事故，相关工作人员应立即切断电源，及时向院领导、科室主任和辐射安全管理小组组长汇报，对故障设备进行修理，直至故障排除后方可继续进行工作。
- 3、 发生辐射事故必须在事故发生后 2 小时内由辐射安全管理小组向当地环保（12369）部门报告，如有人员受到意外照射，还必须在事故发生后 2 小时内向卫生（88996510）部门报告。
- 4、 同时，应积极组织控制区内人员撤离和受照人员的就医，及时控制事故的扩大蔓延。
- 5、 把可能受到辐射伤害的人员送到当地卫生主管部门指定的医院或者有条件救治辐射损伤病人的医院，进行检查治疗，或者请求上述医院立即派人来现场进行救治。
- 6、 建立辐射事故档案，总结经验，积极进行整改，避免同类事故再次发生。

温州市中心医院

附件 8：培训证书（部分人员）

身份证号：330321197503160943	姓名：叶红烈	性别：女
工作单位：温州市中心医院	从事辐射工作类别：放射治疗	

(印章)



合格证书

该学员于 2018 年 05 月 18 日
至 2018 年 05 月 18 日在 温州
参加 初级辐射安全与防护培训学习，
经考试合格，特发此证。

编号：JA201805048

签发单位：
2018 年 06 月 04 日
浙江建安检测研究院有限公司
辐射安全与防护
培训专用章



(印章)

身份证号：330328197909102721

姓名：赵芳芳 性别：女

工作单位：温州市中心医院

从事辐射
工作类别：放射治疗

合格证书

该学员于 2018 年 05 月 18 日

至 2018 年 05 月 18 日在 温州

参加 初级辐射安全与防护培训学习，

经考试合格，特发此证。

编号：

JA201805045



签发单位：

2018年06月04日

身份证号:	3301031966041300011
姓名:	孙军 性别: 男
工作单位:	温州市中心医院
从事辐射 工作类别:	放射治疗

合格证书

该学员于 2014 年 7 月 3 日
至 2014 年 7 月 5 日在温州
参加初级辐射安全与防护培训学习，
经考试合格，特发此证。

签发单位:  2014年7月23日

编号: 201407174

再培训证明

时间	地点	学时	合格与否
2018.5.18	温州		合格



培训机构(章)

时间	地点	学时	合格与否

再培训证明

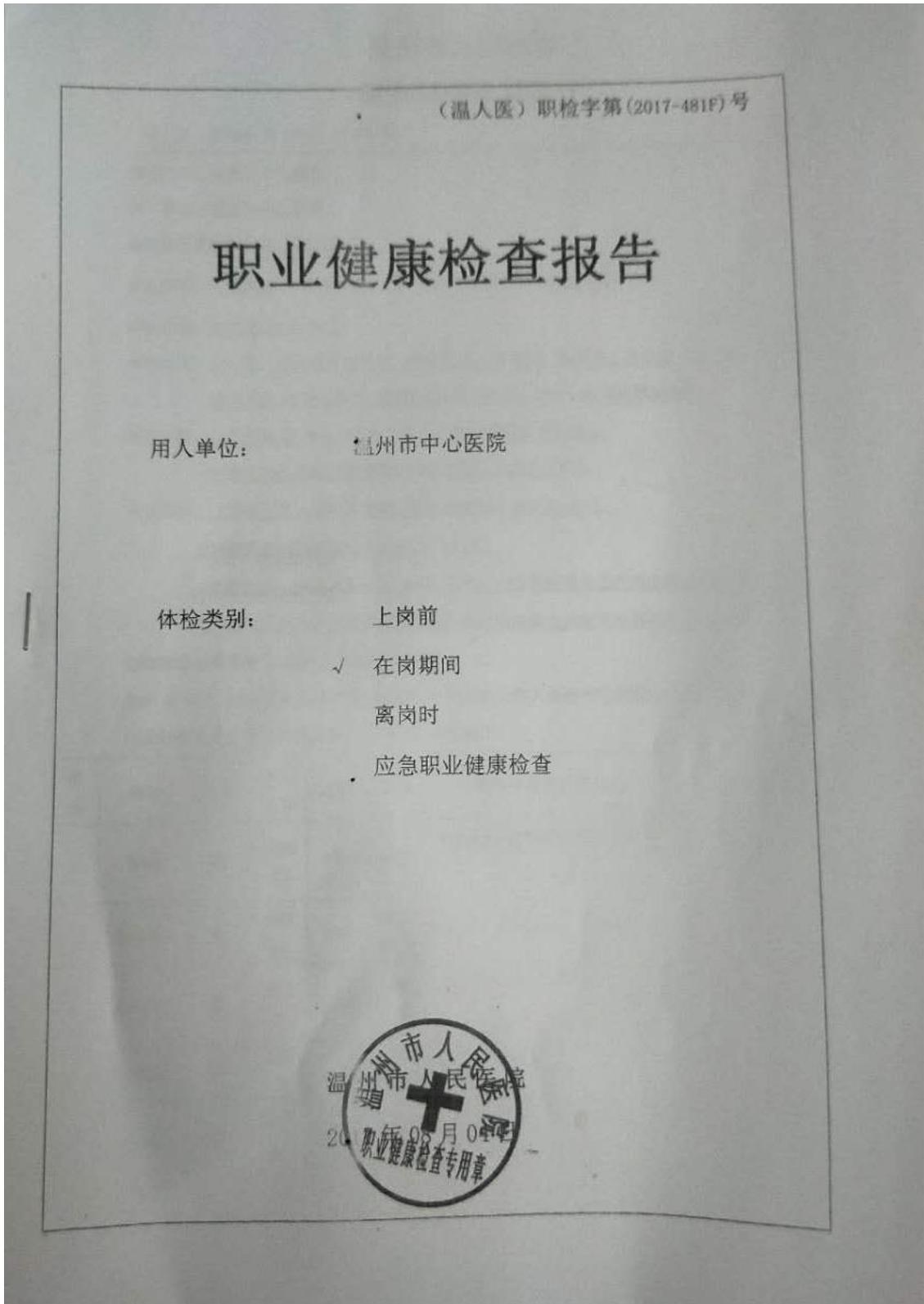
时间	地点	学时	合格与否

培训机构(章)

时间	地点	学时	合格与否

培训机构(章)

附件 9：职业健康体检报告（部分人员）



温州市人民医院 职业健康检查报告

共 2 页第 1 页

（温人医）职检字第（2017-48）F 号

委托单位：温州市中心医院

用人单位：温州市中心医院

职业病危害因素名称：电离辐射

体检类别：上岗前 在岗期间 离岗时 应急职业健康检查

体检日期：2017 年 07 月 10 日

体检人数：10 人

体检项目：内、外、皮肤科常规检查、眼科检查、血常规、尿常规、肝功能、肾功能、心电图、腹部 B 超、外周血淋巴细胞染色体畸变检测、血糖、数字化摄影胸片。

体检依据：卫生部第 55 号令《放射工作人员职业健康管理办法》、

《放射工作人员职业健康监护技术规范》GBZ235-2011。

评价依据：《放射工作人员职业健康监护技术规范》GBZ235-2011，

《放射性白内障诊断标准》GBZ95-2014，

《放射工作人员健康标准》GBZ 98-2002，《外照射慢性放射病诊断标准》GBZ105-2002，

《放射工作人员职业健康检查外周血淋巴细胞染色体畸变检测与评价》GBZ/T248-2014。

体检结论与医学建议/放射工作适任性意见：

2017 年 07 月 10 日温州市中心医院安排 10 名放射工作人员进行在岗期间职业健康检查，放射工

作适任性意见：可继续原放射工作 10 名，名单如下：

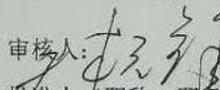
序号	姓名	性别	出生年月	工龄	工种	检查结果及医学建议	放射工作适任性意见
01	林刚	男	1986-02	9 年	其它	本次职业健康检查所检项目未见明显异常。	可继续原放射工作
02	林介军	男	1982-08	9 年	介入放射	B 超：脂肪肝倾向，建议随访。	可继续原放射工作
03	张传武	男	1984-12	11 年	诊断放射	本次职业健康检查所检项目未见明显异常。	可继续原放射工作
04	巴华君	男	1980-11	14 年	介入放射	尿常规：尿酸 486.0umol/L，定期检查。	可继续原放射工作
05	金小军	男	1979-07	11 年	介入放射	心电图：窦性心律，逆钟向转位，QRS 电轴右偏+264 度，建议随访。	可继续原放射工作

共 2 页第 2 页

序号	姓名	性别	出生年月	工龄	工种	检查结果及医学建议	放射工作适任性意
06	蒋晓芬	女	1982-01	12 年	放射治疗	1、尿常规：红细胞计数 116.9/u1, 镜检红细胞 1+cell/HP, 定期检查。 2、生化：谷氨酰转肽酶 7U/L, 定期检查。	可继续原放射工作
07	王朝辉	男	1973-09	26 年	诊断放射	1、B 超：轻度脂肪肝，建议随访。 2、生化：尿素氮 8.76mmol/L, 尿酸 498.0umol/L, 定期检查。	可继续原放射工作
08	陈献东	男	1973-03	14 年	诊断放射	1、心电图：窦性心律，不完全性右束支阻滞，建议随访。 2、B 超：轻度脂肪肝，右肝囊肿，胆囊壁局限性增厚，胆囊腺肌症可能，双肾囊肿，建议随访。 3、生化：尿酸 524.0umol/L, 谷丙转氨酶 52U/L, 谷氨酰转肽酶 68U/L, 间接胆红素 18.5umol/L, 定期检查。	可继续原放射工作
09	陈培淑	女	1991-03	5 年	诊断放射	1、B 超：右肾囊肿，肝内钙化斑，建议随访。 2、尿常规：白细胞 ± (15)cell/u1, 定期检查。 3、生化：谷丙转氨酶 6U/L, 定期检查。	可继续原放射工作
10	卢立杰	男	1973-09	21 年	介入放射	生化：尿酸 463.0umol/L, 定期检查。	可继续原放射工作

主检医师：

批准人：

审核人：

批准人（职称、职务）：体检部主任

体检单位（盖章）：

批准日期：2017 年 08 月 04 日

2

(温人医) 职检字第 (2017-335F) 号

职业健康检查报告

用人单位：温州市中心医院

体检类别： 上岗前
 在岗期间
 离岗时
 应急职业健康检查

温州市人民医院

2017年06月08日

温州市人民医院 职业健康检查报告

共 5 页第 1 页

温人医) 职检字第 (2017-335F) 号

委托单位: 温州市中心医院

用人单位: 温州市中心医院

职业病危害因素名称: 电离辐射

体检类别: 上岗前 在岗期间 离岗时 应急职业健康检查

体检人数: 3 人

体检日期: 2017 年 05 月 10 日

体检项目: 内、外、皮肤科常规检查、眼科检查、血常规、尿常规、肝功能、肾功能、心电图、腹部 B 超、外周血淋巴细胞染色体畸变检测、血糖、数字化摄影胸片、甲状腺功能。

体检依据: 卫生部第 55 号令《放射工作人员职业健康管理暂行办法》、

《放射工作人员职业健康监护技术规范》GBZ235-2011。

评价依据: 《放射工作人员职业健康监护技术规范》GBZ235-2011、

《放射工作人员健康标准》GBZ 98-2002、

《放射工作人员职业健康检查外周血淋巴细胞染色体畸变检测与评价》GBZ/T248-2014。

体检结论与医学建议/放射工作适任性意见:

2017 年 05 月 10 日温州市中心医院安排 3 名放射工作人员进行上岗前职业健康检查, 放射工

作适任性意见: 不宜从事放射工作 1 名, 可以从事放射工作 2 名, 名单如下:

序号	姓名	性别	出生年月	工龄	工种	检查结果及医学建议	放射工作适任性意见
01	林群	男	1982-04	—	介入放射	1、血常规: 中性粒细胞比率 36.6%, 淋巴细胞比率 48.8%, 单核细胞比率 12.3%, 血小板分布宽度 17.2fL, 定期检查。 2、生化: 谷丙转氨酶 711U/L, 谷草转氨酶 353U/L, 谷氨酰转肽酶 110U/L, 建议复查。	不宜从事放射工作, 1-3 月内来本中心复查生化。
02	周春春	女	1988-03	—	放射治疗	1、胸片: 右上肺纤维硬化灶, 建议随访。	可以从事放射工作
03	李珍珍	女	1988-10	—	放射治疗	1、B 超: 胆囊泥沙样结石, 建议随访。 2、血常规: 中性粒细胞比率 49.9%, 平均血小板体积 12.1fL, 建议定期检查。 3、外周血淋巴细胞染色体畸变率 1%, 无着丝粒染色体: 1%, 建议定期检查。	可以从事放射工作

主检医师: *WJH*

批准人: *WJH*

审核人: *李珍珍*

批准人(职称、职务): 副主任医师

体检单位(盖章):

批准日期: 2017 年 06 月 08 日

温州市人民医院 职业健康检查报告

共 5 页第 2 页

（温人医）职检字第（2017-335F）号

委托单位：温州市中心医院

用人单位：温州市中心医院

职业病危害因素名称：电离辐射

体检类别：上岗前 在岗期间 离岗时 应急职业健康检查

体检人数：23 人

体检日期：2017 年 05 月 08 日

体检项目：内、外、皮肤科学检查、眼科检查、血常规、尿常规、肝功能、肾功能、心电图、腹部 B 超、外周血淋巴细胞染色体畸变检测、血糖、数字化摄影胸片。

体检依据：卫生部第 55 号令《放射工作人员职业健康管理办法》、

《放射工作人员职业健康监护技术规范》GBZ235-2011。

评价依据：《放射工作人员职业健康监护技术规范》GBZ235-2011、

《放射性白内障诊断标准》GBZ95-2014、

《放射工作人员健康标准》GBZ 98-2002，《外照射慢性放射病诊断标准》GBZ105-2002、

《放射工作人员职业健康检查外周血淋巴细胞染色体畸变检测与评价》GBZ/T248-2014。

体检结论与医学建议/放射工作适任性意见：

2017 年 05 月 08 日温州市中心医院安排 23 名放射工作人员进行在岗期间职业健康检查，放

射工作适任性意见：可继续原放射工作 21 名，暂时脱离放射工作 2 名，名单如下：

序号	姓名	性别	出生年月	工龄	工种	检查结果及医学建议	放射工作适任性意见
01	林苗	女	1971-02	13 年	诊断放射	1、B 超：肝囊肿，建议随访。 2、血常规：中性粒细胞比率 81.8%，淋巴细胞比率 10.9%，血小板分布宽度 17.9fL，定期检查。 3、染色体：染色体畸变率 2%，染色体畸变细胞率 1%，无着丝粒染色体 1%，双着丝粒染色体 1%，建议复查。	暂时脱离放射工作，3-6 月内来本中心复查血淋巴细胞染色体畸变率。
02	缪国凤	女	1972-03	14 年	诊断放射介入放射	1、尿常规：上皮细胞计数 55.2/u1，定期复查。 2、染色体：染色体畸变率 1%，双着丝粒染色体 1%，建议复查。	暂时脱离放射工作，3-6 月内来本中心复查血淋巴细胞染色体畸变率。

(温人医)职检字第(2017-335F)号

共5页第3页

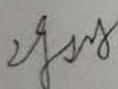
序号	姓名	性别	出生年月	工龄	工种	检查结果及医学建议	放射工作适任性意见
03	苏学峰	男	1969-12	30年	放射治疗	1、心电图:窦性心动过缓,建议随访。 2、血常规:红细胞分布宽度(RDS-SD)50.3fL,红细胞分布宽度(RDS-CV)15.1%,血小板计数 $396 \times 10^9/L$,平均血小板体积8.3fL,血小板压积0.33%,建议定期检查。 3、生化:尿素氮8.46mmol/L,血糖6.39mmol/L,建议定期检查。	可继续原放射工作
04	李忠熙	男	1975-08	21年	放射治疗	1、心电图:窦性心律,TV1>TV5,建议随访。 2、血常规:单核细胞比率8.3%,红细胞计数 $4.24 \times 10^{12}/L$,平均红细胞体积101.0fL,平均血红蛋白含量34.2pg,平均血小板体积7.9fL,建议定期检查。 3、生化:尿酸490umol/L,谷氨酰转肽酶129U/L,建议定期检查。	可继续原放射工作
5	叶素芬	女	1962-03	16年	其它	1、B超:右肝内高回声团,血管瘤可能,胆囊息肉,建议随访。 2、胸片:右上肺结节影,体外异物?建议随访。	可继续原放射工作
	樊秀珍	女	1964-09	27年	放射治疗	本次职业健康检查所检项目未见明显异常。	可继续原放射工作
	李敏	女	1976-11	7年	介入放射	1、心电图:窦性心动过缓,建议随访。 2、尿常规:白细胞士(15)cell/ul,上皮细胞计数36.6/ul,建议随访。	可继续原放射工作
	赵颖	女	1962-04	16年	介入放射	1、B超:脂肪肝倾向,建议随访。 2、血常规:中性粒细胞比率31.8%,淋巴细胞比率55.3%,单核细胞比率10.7%,淋巴细胞绝对值 $4.4 \times 10^9/L$,血小板分布宽度17.1fL,建议定期检查。 3、生化:白蛋白39.7g/L,建议定期检查。 4、染色体:染色体畸变率1%,无着丝粒染色体:1%,定期检查。	可继续原放射工作
	徐琦	男	1976-08	16年	介入放射	1、B超:轻度脂肪肝,胆囊切除术后,左肾结石,建议随访。 2、生化:谷氨酰转肽酶82U/L,定期检查。	可继续原放射工作

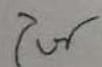
序号	姓名	性别	出生年月	工龄	工种	检查结果及医学建议	放射工作性质及备注
12	陈富平	男	1981-11	12年	诊断放射	1. B超: 轻度脂肪肝, 建议随访。 2. 生化: 尿酸 478umol/L, 总胆固醇 24.2umol/L, 间接胆红素 25.3umol/L, 定期检查。	可继续原放射工作
13	谢盛瑞	女	1977-05	21年	诊断放射	1. B超: 右肝内高回声团, 血管瘤可能, 建议随访。左肾结石, 建议随访。 2. 尿常规: 白细胞± (25) cell/ml, 上皮细胞计数 32.3/ml, 定期检查。	可继续原放射工作
12	黄崇权	男	1969-08	29年	诊断放射	1. B超: 肝肿大, 脂肪肝, 右肾内高回声团, 考虑为错构瘤, 建议随访。 2. 染色体: 染色体畸变率 1%, 染色体畸变细胞率 1%, 无着丝粒染色体 1%, 建议定期检查。	可继续原放射工作
13	张丽敏	男	1977-10	17年	诊断放射	本次职业健康检查所检项目未见明显异常。	可继续原放射工作
14	蔡建勇	男	1976-11	17年	介入放射	1. B超: 轻度脂肪肝, 建议随访。 2. 生化: 尿酸 451umol/L, 血糖 6.12mmol/L, 建议定期检查。	可继续原放射工作
15	周海滨	男	1977-12	17年	诊断放射	1. B超: 胆囊结石, 建议随访。 2. 尿常规: 红细胞计数 33.0/ml, 定期检查。 3. 生化: 尿素氮 8.08mmol/L, 定期检查。	可继续原放射工作
16	陈惠乐	男	1987-02	9年	介入放射	1. B超: 右肾囊肿, 建议随访。 2. 生化: 谷丙转氨酶 65U/L, 谷草转氨酶 52U/L, 定期检查。	可继续原放射工作
17	杨亮	女	1990-03	7年	诊断放射	1. 血常规: 中性粒细胞比率 40.4%, 淋巴细胞比率 49.7%, 单核细胞比率 9.1%, 中性粒细胞绝对值 1.7%, 嗜酸性粒细胞绝对值 $0.6 \times 10^9/L$, 定期检查。 2. 尿常规: 红细胞计数 51.8/ml, 定期检查。	可继续原放射工作
18	黄一伟	男	1991-03	7年	介入放射	1. B超: 胆囊息肉, 建议随访。	可继续原放射工作
19	林斌	男	1975-04	19年	介入放射	1. B超: 轻度脂肪肝, 建议随访。 2. 生化: 谷氨酰转氨酶 140U/L, 定期检查。	可继续原放射工作

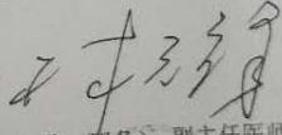
共 5 页第 5 页

(浙人医) 职检字第 (2017-335F) 号

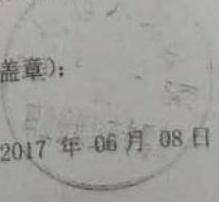
姓名	性别	出生年月	工龄	工种	检查结果及医学建议	放射工作适任性意见
郝建成	男	1985-11	17年	诊断放射	1、血常规：中性粒细胞绝对值 1.9%，血小板计数 $100 \times 10^9/L$ ，血小板分布宽度 17.5fL，建议定期检查。 2、生化：总胆红素 21.6 μ mol/L，间接胆红素 17.3 μ mol/L，建议定期检查。	可继续原放射工作
王晓丹	女	1988-11	8年	其它	本次职业健康检查所检项目未见明显异常。	可继续原放射工作
蓝承娟	女	1976-01	2年	其它	1、血常规：单核细胞比率 8.5%，平均血红蛋白浓度 318g/L，血小板分布宽度 17.7fL，建议定期检查。 2、生化：白蛋白比率 1.15，建议定期检查。	可继续原放射工作
何珊珊	女	1988-04	8年	其它	1、血常规：单核细胞比率 9.2%，红细胞分布宽度 (RDS-SD) 49.0fL，红细胞分布宽度 (RDW-CV) 16.9%，建议定期检查。 2、生化：尿素氮 7.34, mmol/L，碱性磷酸酶 103U/L，建议定期检查。	可继续原放射工作

主检医师： 

批准人： 

审核人： 

批准人（职称、职务）：副主任医师

体检单位（盖章）：

批准日期：2017年06月08日

附件 10：个人剂量监测报告

2018 第一季度



151103100446
有效期:2021年10月29日止
浙江省质量技术监督局核发

检验检测报告书

Test Report

报告编号：
Report No. 温（市）疾控检字第201800248号

样品名称：
Name Of Sample 热释光剂量计（TLD）

委托单位：
Unit Of Customer 温州市中心医院

检测类别：
Testing Category 一般委托


温州市疾病预防控制中心
Wenzhou Center For Disease Control And Prevention



温州市疾病预防控制中心 检验检测报告

第 1 页，共 5 页

报告编号：温（市）疾控检字第201800248号

样品名称： 热释光剂量计（TLD） 生产单位： 无 受检单位： 温州市中心医院 采（送）样单位： 温州市疾病预防控制中心公卫所 委托单位： 温州市中心医院 委托单位地址： 温州市解放街大筒巷32号 样品状态/包装： 剂量计完好 受理日期： 2018-03-22 检测项目： 外照射个人累积剂量 检测依据： GBZ 128-2016	样品编号： 201800248 生产日期或批号： 无 商 标： 无 规 格： 无 样品数量： 103个 代表数量： 无 检测类别 一般委托 报告日期： 2018-05-04
--	---

- 一、检测依据：《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128-2016）
- 二、评价依据：
- 1、《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002），见附录B。
 - B1.1 职业照射
 - B1.1.1 剂量限值
 - B1.1.1.1 应对任何工作人员的职业照射水平进行控制，使之不超过下述限值：
 - a) 由审管部门决定的连续5年的年平均有效剂量（但不可作任何追溯平均），20mSv；
 - b) 任何一年中的有效剂量，50mSv；
 - 2、《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128-2016）
- 三、检测结果：

放射工作人员职业外照射个人累积剂量检测结果

序号	编号	姓名	性别	职业类别	检测项目	检测结果 Hp(10) (mSv)
1	WZ-5-2	黄崇权	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.083
2	WZ-5-4	徐立文	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.076
3	WZ-5-5	张丽敏	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.075
4	WZ-5-6	斯 洋	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.103
5	WZ-5-7	余振磊	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.046
6	WZ-5-8	滕陈迪	女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.086
7	WZ-5-10	瞿 冬	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.083
8	WZ-5-13	都继成	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.039
9	WZ-5-14	周海滨	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.070
10	WZ-5-15	李甫春	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.093



温州市疾病预防控制中心

检验检测报告

报告编号：温（市）疾控检字第201800248号

第 2 页，共 5 页

11	WZ-5-16	陈 宇	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.094
12	WZ-5-17	敖 利	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.049
13	WZ-5-20	屠 烽	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.094
14	WZ-5-21	张华波	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.121
15	WZ-5-24	王朝辉	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.110
16	WZ-5-26	谢温瑞	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.090
17	WZ-5-28	石伟忠	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.073
18	WZ-5-29	叶立瓯	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.058
19	WZ-5-32	孙 军	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.060
20	WZ-5-33	陆 川	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.042
21	WZ-5-34	巴华君	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.080
22	WZ-5-35	蔡建勇	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.074
23	WZ-5-37	陈献东	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.059
24	WZ-5-39	林 斌	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.047
25	WZ-5-40	林 苗	女	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.054
26	WZ-5-42	卢立杰	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.056
27	WZ-5-43	潘 杰	男	介入放射学（2E）	外照射个人累积剂量	0.010
28	WZ-5-51	俞东瓯	男	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.054
29	WZ-5-54	苏学峰	男	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.138
30	WZ-5-55	周吕燕	女	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.107
31	WZ-5-57	李忠熙	男	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.096
32	WZ-5-58	夏 静	女	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.087
33	WZ-5-59	王宇航	男	放射治疗（2D）	外照射个人累积剂量	0.076
34	WZ-5-60	吕明权	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.153
35	WZ-5-62	陈雪雪	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.120
36	WZ-5-63	陈伟黎	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.136
37	WZ-5-64	吴蓓蓓	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.155
38	WZ-5-66	章飞森	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.137



温州市疾病预防控制中心

检验检测报告

报告编号: 温(市)疾控检字第201800248号

第 3 页, 共 5 页

39	WZ-5-67	姜 瑛	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.144
40	WZ-5-68	陈伟华	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.143
41	WZ-5-71	张传武	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.095
42	WZ-5-73	陈雀芦	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.101
43	WZ-5-74	王 强	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.113
44	WZ-5-75	叶素芬	女	其他(2F)	外照射个人累积剂量	0.045
45	WZ-5-76	陈上超	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.095
46	WZ-5-77	陈淑超	女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.069
47	WZ-5-79	王 军	男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.040
48	WZ-5-80	季晓君	男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.087
49	WZ-5-81	樊秀珍	女	放射治疗(2D)	外照射个人累积剂量	0.142
50	WZ-5-82	陆 静	女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.104
51	WZ-5-83	谢 宾	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.104
52	WZ-5-85	尤圆圆	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.082
53	WZ-5-86	陈恩乐	男	放射治疗(2D)	外照射个人累积剂量	0.098
54	WZ-5-87	杜君彦	男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.010
55	WZ-5-88	金小军	男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.058
56	WZ-5-89	蒋晓芬	女	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.067
57	WZ-5-90	陈茂华	男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.036
58	WZ-5-92	林 刚	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.059
59	WZ-5-111	陈丽君	女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.103
60	WZ-5-112	宋 茂	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.087
61	WZ-5-113	唐启庆	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.040
62	WZ-5-114	李蔚洪	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.085
63	WZ-5-117	林介军	男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.036
64	WZ-5-122	陈 然	女	放射治疗(2D)	外照射个人累积剂量	0.083
65	WZ-5-123	项赞君	女	放射治疗(2D)	外照射个人累积剂量	0.086
66	WZ-5-124	何瑶瑶	女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.113



温州市疾病预防控制中心

检验检测报告

报告编号: 温(市)疾控检字第201800248号

第 4 页, 共 5 页

67	WZ-5-125	王晓丹	女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.102
68	WZ-5-126	马磊	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.131
69	WZ-5-127	钟灵钗	女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.114
70	WZ-5-128	胡将珍	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.107
71	WZ-5-134	杨完	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.104
72	WZ-5-135	陈中港	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.122
73	WZ-5-136	肖竣	男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.029
74	WZ-5-138	潘捷成	男	放射治疗(2D)	外照射个人累积剂量	0.117
75	WZ-5-139	郑丹丹	女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.622
76	WZ-5-141	陈培淑	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.105
77	WZ-5-143	贾珠银	男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.023
78	WZ-5-144	戴海岳	男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.076
79	WZ-5-145	黄一伟	男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.041
80	WZ-5-146	施中平	男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.052
81	WZ-5-147	韩若臻	男	放射治疗(2D)	外照射个人累积剂量	0.123
82	WZ-5-150	茅新蕾	男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.027
83	WZ-5-151	张国勇	男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.074
84	WZ-5-152	陈龙	男	诊断放射学(2A)	外照射个人累积剂量	0.058
85	WZ-5-153	李琼	女	诊断放射学(2A)	外照射个人累积剂量	0.100
86	WZ-5-154	周建伟	男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.010
87	WZ-5-155	王一帆	男	牙科放射学(2B)	外照射个人累积剂量	0.035
88	WZ-5-166	于明志	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.099
89	WZ-5-167	周国华	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.137
90	WZ-5-170	林群	男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.117
91	WZ-5-171	邹章勇	男	核医学(2C)	外照射个人累积剂量	0.091
92	WZ-5-172	叶垂剑	男	诊断放射学(2A)	外照射个人累积剂量	0.135
93	WZ-5-174	何锋	男	诊断放射学(2A)	外照射个人累积剂量	0.070
94	WZ-5-175	胡呈呈	男	放射治疗(2D)	外照射个人累积剂量	0.084



温州市疾病预防控制中心 检验检测报告

报告编号: 温(市)疾控检字第201800248号

第 5 页, 共 5 页

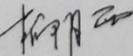
95	WZ-5-176	邹戴宁	女	放射治疗(2D)	外照射个人累积剂量	0.121
96	WZ-5-182	张浩	男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.080
97	WZ-5-185	王晓韩	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.107
98	WZ-5-186	叶红烈	女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.098
99	WZ-5-187	赵芳芳	女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.073
100	WZ-5-188	胡重阳	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.082
101	WZ-5-189	杜振宇	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.046
102	WZ-5-190	邵蕾蕾	女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.165
103	WZ-5-191	余小静	女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.081

四、评价:

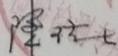
在本次检测周期内,温州市中心医院放射工作人员所接受的外照射个人累积剂量值小于5mSv,即小于国家卫生标准GB 18871-2002规定的年有效剂量限值20mSv的四分之一。

- 备注: 1、本次所送检的热释光剂量计(TLD)佩戴时间为2017年12月20日-2018年3月22日。
 2、根据《职业性外照射个人监测规范》(GBZ 128-2016),当外照射个人累积剂量Hp(10)小于MDL时,记录为1/2MDL。
 3、MDL: 为最低探测水平值。MDL = 0.020mSv, 1/2MDL = 0.010mSv。

以上结果仅对来样负责

编制人: 

核对人: 

批准人: 

职务: 授权签字人

2018/5/16



附件 11：监测报告

 监测报告

161101060970 报告编号：GABG-YB18705003

项目名称 温州市中心医院 PET/CT 应用项目（扩建）放射工作场所监测

委托单位 温州市中心医院

监测类型 委托监测




浙江建安检测研究院有限公司

2018年10月编制

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：浙江省杭州市明石路黎明花苑三区综合楼 邮编：310021 用户信箱：giian@giian.com

报告编号: GABG-YB18705003 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: 浙江省杭州市明石路黎明花园三区综合楼 邮编: 310021 用户信箱: gjian@gjian.com

报告编号：GABG-YB18705003 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：温州市中心医院 PET/CT 应用项目（扩建）放射工作场所监测

委托单位名称：温州市中心医院

委托单位地址：温州市大筒巷 32 号

委 托 批 号：18705003

监 测 项 目：X、 γ 射线外照射剂量率， β 表面污染

监 测 方 式：现场监测

监 测 日 期：2018.10.09

监 测 依 据：GBZ 120-2006《临床核医学放射卫生防护标准》

GB 18871-2002《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》

GB/T 14056.1-2008《表面污染测定 第 1 部分： β 发射体（ $E_{\beta_{max}} > 0.15\text{MeV}$ ）和 α 发射体》

主要监测仪器：AT1123 型 X、 γ 射线巡测仪/05035530

CoMo 170 型 α 、 β 表面污染仪/05034889

监 测 地 点：温州市大筒巷 32 号

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：浙江省杭州市明石路黎明花园三区综合楼 邮编：310021 用户信箱：gjian@gjian.com

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

二、监测结果

(1) 受检编号：500301

场所名称：	核医学科 PET-CT 场所
-------	----------------

X、γ 射线外照射监测点位置及结果（未给药时）：

序号	监测点位置	监测结果 (nSv/h)	
		报出值	标准差
1	病人入口 M1	178	2
2	病人出口 M2	178	3
3	留观室 2 东墙外表面 30cm 处	181	3
4	留观室 3 东墙外表面 30cm 处	178	2
5	护士站处	177	3
6	源库西墙外表面 30cm 处	183	2
7	污物贮存室西墙外表面 30cm 处	178	1
8	卫生通过西墙外表面 30cm 处	175	1
9	M3 门外表面 30cm 处	177	1
10	卫生通过南墙外表面 30cm 处（护士更衣室）	176	2
11	卫生通过东墙外表面 30cm 处（医生更衣室）	178	2
12	卫生通过东墙外表面 30cm 处（值班室）	179	3
13	卫生通过东墙外表面 30cm 处（仓库）	185	1
14	分装室东墙外表面 30cm 处（仓库）	184	2
15	VIP 候诊室南墙外表面 30cm 处	186	2
16	放药室楼上外表面 30cm 处	190	1
17	放药室楼下距地面 170cm 处	183	1
18	注射台铅玻璃外表面 30cm 处	189	1
19	工作人员身位	184	2
20	废物桶外表面 30cm 处	186	2
21	病人注射位西墙外表面 30cm 处（贵宾室）	183	2
22	PET-CT 扫描室东墙外表面 30cm 处	186	1
23	工作人员操作位	181	1
24	铅玻璃外表面 30cm 处	183	2
25	PET-CT 扫描室南墙外表面 30cm 处	188	1
26	M4 门外 30cm 处	186	2

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：浙江省杭州市明石路黎明花园三区综合楼 邮编：310021 用户信箱：gjian@gjian.com

报告编号：GABG-YB18705003 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
27	PET-CT 扫描室西墙外表面 30cm 处 (仓库)	183	1
28	PET-CT 扫描室西墙外表面 30cm 处 (值班室)	186	1
29	PET-CT 扫描室楼上距地面 100cm 处	185	3
30	PET-CT 扫描室楼下距地面 170cm 处	179	1
31	通风柜侧门外表面 30cm 处	187	1
32	分装柜手洞左侧	186	1
33	分装柜手洞右侧	185	2

X、γ 射线外照射监测点位置及结果 (给药时)

序号	监测点位置	监测结果 (nSv/h)		备注
		报出值	标准差	
1	病人入口 M1	213	1	注射 ¹⁸ F 药物 237MBq、215MBq、 266MBq、248MBq 的四名病人在候 诊室
2	病人出口 M2	216	1	
3	留观室 2 东墙外表面 30cm 处	214	2	
4	留观室 3 东墙外表面 30cm 处	215	2	
5	护士站处	217	2	
6	源库西墙外表面 30cm 处	214	1	
7	污物贮存室西墙外表面 30cm 处	214	1	
8	卫生通过西墙外表面 30cm 处	215	1	
9	M3 门外表面 30cm 处	217	1	
10	卫生通过南墙外表面 30cm 处 (护士更衣室)	218	1	
11	卫生通过东墙外表面 30cm 处 (医生更衣室)	221	2	
12	卫生通过东墙外表面 30cm 处 (值班室)	224	2	
13	卫生通过东墙外表面 30cm 处 (仓库)	219	1	
14	分装室东墙外表面 30cm 处 (仓库)	0.41 (μSv/h)	0.02 (μSv/h)	
15	VIP 候诊室南墙外表面 30cm 处	0.66 (μSv/h)	0.01 (μSv/h)	
16	放药室楼上外表面 30cm 处	223	2	
17	放药室楼下距地面 170cm 处	217	1	

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: 浙江省杭州市明石路黎明花苑三区综合楼 邮编: 310021 用户信箱: giian@giian.com

报告编号: GABG YB18705003 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

序号	监测点位置	监测结果 (nSv/h)		备注
		报出值	标准差	
18	注射台铅玻璃外表面 30cm 处	0.45 (μ Sv/h)	0.02 (μ Sv/h)	工作人员正在给病人注射 266MBq ¹⁸ F 药物
19	工作人员身位	0.26 (μ Sv/h)	0.01 (μ Sv/h)	
20	废物桶外表面 30cm 处	0.50 (μ Sv/h)	0.01 (μ Sv/h)	工作人员正在给病人注射 266MBq ¹⁸ F 药物
21	病人注射位西墙外表面 30cm 处 (贵宾室)	215	1	
22	PET-CT 扫描室东墙外表面 30cm 处	220	1	注射 266MBq ¹⁸ F 药物的病人在 120kV、240mA 的条件下进行扫描
23	工作人员操作位	215	1	
24	铅玻璃外表面 30cm 处	217	1	
25	PET-CT 扫描室南墙外表面 30cm 处	220	2	
26	M4 门外 30cm 处	217	1	
27	PET-CT 扫描室西墙外表面 30cm 处 (仓库)	221	3	
28	PET-CT 扫描室西墙外表面 30cm 处(值班室)	216	1	
29	PET-CT 扫描室楼上距地面 100cm 处	225	2	
30	PET-CT 扫描室楼下距地面 170cm 处	216	1	
31	通风柜侧门外表面 30cm 处	0.27 (μ Sv/h)	0.01 (μ Sv/h)	
32	分装柜手洞左侧	1.53 (μ Sv/h)	0.02 (μ Sv/h)	
33	分装柜手洞右侧	1.49 (μ Sv/h)	0.02 (μ Sv/h)	
34	密封源容器外表面 100cm 处	0.81 (μ Sv/h)	0.02 (μ Sv/h)	密封源容器内含有 1 枚活度为 3.5×10^6 Bq ⁶⁸ Ge

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: 浙江省杭州市明石路黎明花苑三区综合楼 邮编: 310021 用户信箱: gjian@gjian.com

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。

B 放射性物质表面污染监测结果：

序号	监测点位置		检测结果 (Bq/cm ²)
1	放药室	通风柜表面	<0.33
2		工作台表面	0.35
3		地面	<0.33
4		墙面	<0.33
5		废物桶表面	0.79
6	注射室	注射台表面	1.14
7		注射台台面	0.53
8		座椅表面	<0.33
9		地面	<0.33
10		墙面	<0.33
11	注射后候诊室 1	地面	<0.33
12		墙面	<0.33
13		病床表面	<0.33
14		座椅表面	<0.33
15		桌表面	<0.33
16	注射后候诊室 2	地面	<0.33
17		墙面	<0.33
18		病床表面	<0.33
19		座椅表面	<0.33
20		桌表面	<0.33
21	注射后候诊室 3	地面	<0.33
22		墙面	<0.33
23		病床表面	<0.33
24		座椅表面	<0.33
25		桌表面	<0.33
26	注射后候诊室 4	地面	<0.33
27		墙面	<0.33
28		病床表面	<0.33
29		座椅表面	<0.33
30		桌表面	<0.33

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: 浙江省杭州市明石路黎明花苑三区综合楼 邮编: 310021 用户信箱: gjian@gjian.com

报告编号：GABG-YB18705003 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

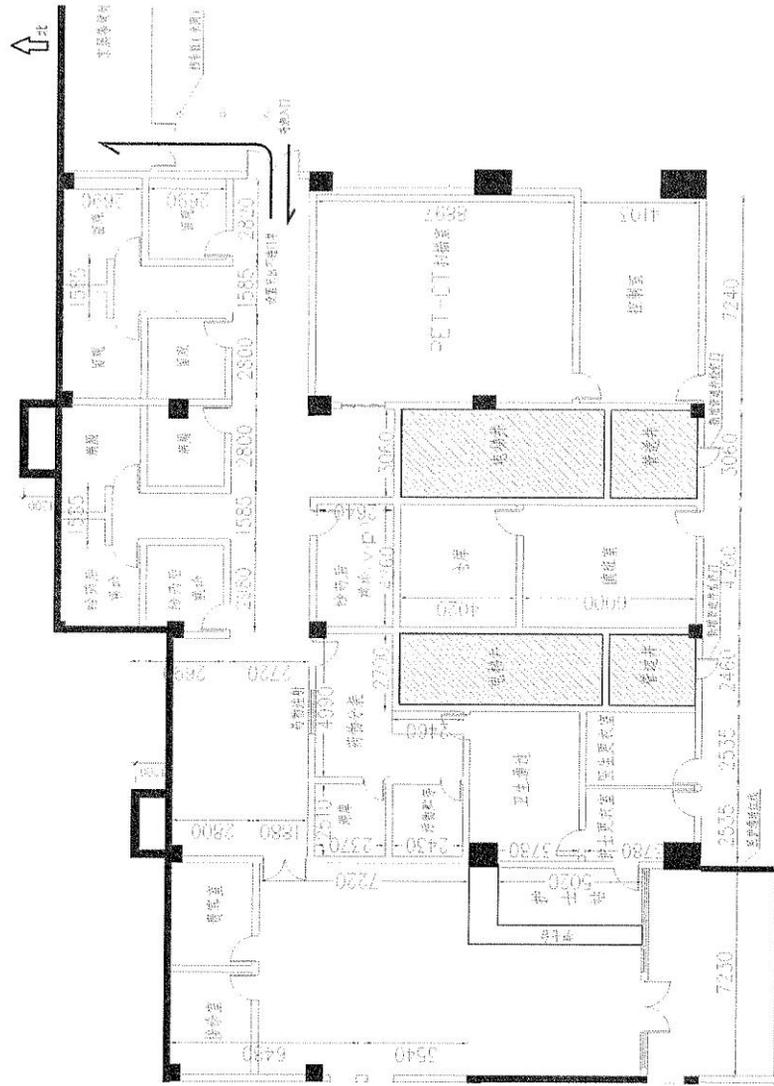
序号	监测点位置	检测结果 (Bq/cm ²)
31	留观室 1	地面
32		墙面
33		桌表面
34		座椅表面
35	留观室 2	地面
36		墙面
37		桌表面
38		座椅表面
39	留观室 3	地面
40		墙面
41		桌表面
42		座椅表面
43	候诊室 2 对面厕所	地面
44		墙面
45		马桶表面
46	候诊室 1 对面厕所	地面
47		墙面
48		马桶表面
49		洗手台表面
50	PET-CT 机房	地面
51		墙面
52		诊断床表面
53	工作人员	手表面
54		衣服表面
55		铅衣表面
56	通道	地面
57		墙面
58		饮水机表面
59		垃圾桶表面
60	贮源室	密封源容器外表面

附注：1. 上述检测结果均已扣除本底；

2. 0.33Bq/cm²为 CoMo 170 型 α、β 表面污染仪/05034889 的探测下限。

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: 浙江省杭州市明石路黎明苑三区综合楼 邮编: 310021 用户信箱: giian@giian.com

注：本给本单位书面允许的对本报告的任何局部复制、使用引用均为无效，本单位不承担任何法律责任
 报告编号：GABG-YB18705003 第 8 页 共 9 页



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: 浙江省杭州市明石路黎明花苑三区综合楼 邮编: 310021 用户信箱: gjian@gjian.com

报告编号：GABG-YB18705003 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：方佳丽）

监测人	<u>张平</u>	审核人	<u>陈莉</u>
批准人	<u>田凯</u>	职务	主任

监测单位（检验检测专用章）

2018 年 10 月 30 日



——以下空白——



浙江建安检测研究院有限公司 网址：<http://www.gii.cn> 电话：0571-87985777 传真：0571-87979992
地址：浙江省杭州市明石路黎明花苑三区综合楼 邮编：310021 用户信箱：gii@gii.com

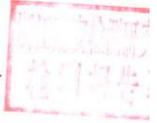
MA 检测 报告

161101060970 报告编号: GABG-YB18705003-1

项 目 名 称 温州市中心医院 PET/CT 水中总 β 放射性检测

委 托 单 位 温州市中心医院

检 测 类 别 取样检测



浙江建安检测研究院有限公司

2018 年 10 月 编制



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: 浙江省杭州市明石路黎明花苑三区综合楼 邮编: 310021 用户信箱: gjian@gjian.com

声 明

1. 本机构保证检测工作的公正性、独立性和诚实性, 对检测的数据负责, 对受检单位和委托方的检测样品、技术资料及检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. 本报告无检测人(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. 送样委托检测, 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。

报告编号：GABG-YB18705003-1 第 2 页 共 2 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：温州市中心医院 PET/CT 水中总 β 放射性检测

委托单位名称：温州市中心医院

委托单位地址：温州市大简巷 32 号

检测地址：杭州市江干区明石路黎明花苑三区综合楼放化实验室

委托批号：18705003 采样日期：2018.09.20

检测项目：总 β 检测日期：2018.09.28

二、检测结果

检测依据：		EJ/T 900-94《水中总 β 放射性测定 蒸发法》	
主要检测仪器：		LB1008 型低本底 α、β 测量仪/05030897	
序号	样品编号	测量时间 (s)	检测结果
			总 β (Bq/L)
1	187050030001	28800	0.32±0.01

(编制人：方佳丽)

检测人



审核人

陈莉

批准人

职务

主任

检测单位（检验检测专用章）

2018 年 10 月 9 日

——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：浙江省杭州市明石路黎明花苑三区综合楼 邮编：310021 用户信箱：giian@giian.com

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）：浙江建安检测研究院有限公司

填表人（签字）：

项目经办人（签字）：

建设项目	项目名称	温州市中心医院 PET/CT 应用项目（扩建）				项目代码	/			建设地点	温州市大简巷 32 号			
	行业类别（分类管理名录）	核技术利用建设项目				建设性质	<input type="checkbox"/> 新建 <input checked="" type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造			项目厂区中心经度/纬度	120.7, 28.0			
	设计生产能力	温州市大简巷 32 号温州市中心医院东院区建设 PET/CT 应用项目，配套使用 ¹⁸ F 放射性同位素和 ⁶⁸ Ge 校准源（其中 ¹⁸ F 日等效最大操作量为 3.7×10 ⁶ Bq，为丙级非密封放射性物质工作场所）				实际生产能力	温州市大简巷 32 号温州市中心医院东院区 7 号楼地下一层建设 PET/CT 应用项目，配套使用 ¹⁸ F 放射性同位素和 ⁶⁸ Ge 校准源（其中 ¹⁸ F 日等效最大操作量为 3.7×10 ⁶ Bq，为丙级非密封放射性物质工作场所）			环评单位	浙江国辐环保科技有限公司			
	环评文件审批机关	温州市环境保护局				审批文号	温环辐[2016]22 号			环评文件类型	环境影响报告表			
	开工日期	2016 年 7 月 11 日				竣工日期	2017 年 12 月 29 日			辐射安全许可证申领时间	2017 年 9 月 28 日			
	环保设施设计单位	温州市中心医院				环保设施施工单位	无锡市鑫盾辐射防护器材有限公司			辐射安全许可证编号	浙环辐证【C2513】			
	验收单位	浙江建安检测研究院有限公司				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	在 PET/CT18F 用药量为 50mCi			
	投资总概算（万元）	2100				环保投资总概算（万元）	500			所占比例（%）	23			
	实际总投资	2200				实际环保投资（万元）	500			所占比例（%）	23			
	废水治理（万元）	150	废气治理（万元）	150	噪声治理（万元）	/	固体废物治理（万元）	50	绿化及生态（万元）	/	其他（万元）	150		
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	温州中心医院				运营单位社会统一信用代码（或组织机构代码）	1233030047052557C			验收时间	2018 年 9 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		0.40mSv/a	<5mSv/a										
	公众人员附加剂量		0.0025mSv/a	<0.25mSv/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