

## 其他需要说明的事项

### 1 环境保护设施设计、施工和验收过程简况

#### 1.1 设计简况

本项目环境保护设施设计单位为温州市中心医院。

医院已落实了环评文件中关于环境保护设施投资的概算。

#### 1.2 施工简况

本项目环境保护设施施工单位为无锡市鑫盾辐射防护器材有限公司，该医院落实了环境影响报告表及其审批部门审批决定中提出的环境保护对策措施。

#### 1.3 验收过程简况

建设项目竣工时间：2017年12月29日

验收工作启动时间：2018年9月20日

自主验收方式：委托浙江建安检测研究院有限公司，具有核技术利用项目相关监测资质，与其签订了技术服务合同。

验收监测报告表完成时间：2018年12月

提出验收意见的方式和时间：邀请验收监测报告（表）编制单位、技术专家成立验收工作组，2018年12月21日

验收意见的结论：同意通过环保竣工验收。

#### 1.4 公众反馈意见及处理情况

建设项目验收期间未收到过公众反馈意见或投诉。

### 2 其他环境保护措施的落实情况

#### 2.1 制度措施落实情况

##### (1) 环保组织机构及规章制度

成立了放射防护安全管理小组。医院制定的管理制度有：《辐射安全防护和管理制度》、《放射性核素泄露紧急处理预案》、《GE PET/CT 操作流程》、《PET/CT 中心护师工作职责》、《PET/CT 中心医生职责》、《技师职责》、《放射防护规则》、《PET/CT 中心安全制度》、《射线装置设备的检修维护制

度》、《放射工作人员培训、体检和疗养、休假制度》、《放射性表面污染监测管理规程》、《放射性废物、废液处理操作规程》、《PET/CT 机房管理制度》、《放射性药品安全管理制度》、《衰变池定期检查制度》等相关规章制度。各项管理制度、操作规程已张贴在工作场所墙上。

### (2) 环境风险防范措施

医院制定了《放射事故应急预案》，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。

### (3) 环境监测计划

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 1。

**表 1 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 2。

**表 2 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	

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。

### **3 整改工作情况**

无整改内容。

## 1、《辐射安全防护和管理制度》

### 辐射安全防护和管理制度

一、全体员工遵守《中华人民共和国放射性污染防治法》、《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院令，第449号，2005年12月1日起实施）、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（国家环保总局令，第31号，2006年3月1日起实施）等有关辐射防护法律、法规，接受、配合各级环保部门的监督和指示。

二、成立浙医一院放射安全委员会，明确由医院领导负责辐射防护工作，并加强对射线装置的监督和管理。

三、在使用射线装置前，向环保局申请办理《辐射安全许可证》，经环保局审批，领取《辐射安全许可证》后，从事许可范围内的辐射工作，接受环保部门的监督和指示；许可证有效期（5年）满，需要延续的，于许可证有效期届满30日前，向环保局提出延续申请；购买新的射线装置重新做环境影响评价，并向环保部门申办辐射安全许可证，项目投入试运行3个月内，向环保部门提出验收申请，经验收合格后投入正式运行；单位变更（单位名称、地址、法定代表人）许可登记内容或终止放射工作时，应自变更登记之日起20日内，向颁发辐射安全许可证的环保局申请办理许可证变更手续或注销手续；射线装置退役或在使用期间破损，及时向环保部门做好射线装置档案的注销登记，不随意处置。

四、从事辐射工作的人员定期参加环保部门组织的上岗培训，接受辐射防护安全知识和法律法规教育，提高守法和自我防护意识，获得培训合格证后，方上岗从事辐射相关工作，并每2年组织复训。从事辐射安全管理的人员也要定期接受辐射防护安全知识和法律法规教育，加强辐射安全管理。

五、从事辐射工作的人员上岗前需进行职业健康体检，无禁忌症方可上岗，上岗后每年进行职业健康体检，必要时可增加体检次数，体检结果由保健科存档；辐射工作期间，辐射工作人员应佩带个人剂量计，每季度接受个人剂量监测，尽可能做到“防护与安全的最优化”的原则，监测结果由保健科负责记录，并存档；合理加强辐射工作人员的健康管理，定期发放相关津贴、加强营养等。

六、射线装置的使用场所设置放射性标志和防护警戒线，报警装置或者工作指示灯；已签定委托检测合同，每年定期对射线装置的工作场所及周围环境进行监测并将监测结果上报当地环保部门；拟配备监测仪器以及剂量率仪器。

七、单位每年对辐射工作安全与防护状况进行一次自我安全评估，安全评估报告对存在的安全隐患及时提出整改方案，安全评估报告每年年底报当地环保部门，并抄送省级环保部门，由医务科负责。年度评估报告包括射线装置使用台帐、辐射安全和防护设施的运行与维护、辐射安全和防护制度及措施的建立和落实、事故和应急以及档案管理等方面的内容。

八、辐射事故发生时，严格以《放射事故报告制度及应急处理方案》中的方案进行处理，应立即采取防护措施，控制事故影响，保护事故现场，并及时向环保、公安、卫生部门报告；辐射事故发生后由辐射防护管理小组形成总结报告，并提出整改方案加以落实，以防发生同类事故。

## 2、《放射性核素泄露紧急处理预案》

### 放射性核素泄露紧急处理预案

- 1、放射源储存室设置保险箱，并装有监视器和防盗警报装置，工作人员离开后保证安全装置启用状态良好。
- 2、一旦发生放射源泄露后立即通知室内其他人员和辐射安全人员，做好防护或撤离工作；同时通知防保科技分管院长，以便上报到上级环保部门。
- 3、在采取有效个人防护的情况下，组织人员使用吸附材料（如吸水纸、脱脂棉）彻底尽早清除污染；对污染区，进行擦拭试验证明污染区已清理干净。
- 4、将所有放射性废物置于废物桶内，按放射性废物处理。
- 5、被放射性污染或受放射损伤的人员，立即采取暂时隔离和应急救援措施。
- 6、如果泄露不会对非限制区造成大的不良影响，被污染区域可以暂时不必使用，且泄露核素的半衰期又较短（如氟 18），可以采取屏蔽污染区、封闭该区域或限制人员进入等措施，直至它自己衰变到本底。
- 7、对于挥发性核素
  - (1) 用吸收材料（如吸收纸、脱脂棉）吸收后要用活性炭将泄露处表面覆盖，并设置空气监视器至 1 小时进行空气采样。
  - (2) 所有人员离开房间，关闭并锁上房门，保证没有人可以进入。
  - (3) 空气样品显示小于 50%DAC 后，清理泄露的放射性物质。
  - (4) 所有放射性废物要置于密封的废物桶内并密封保存。
  - (5) 污染现场尚未达到安全水平之前，不得解除封锁。

温州市中心医院

### 3、《GE PET/CT 操作流程》

## GE PET/CT 操作流程

#### 1. PET/CT 影像采集系统基本操作要点

采集系统的准备：

- 操作台和机架扫描床的安全设施检查及紧急停止按钮运行状态的检查。
- 系统开关机。
- 开机后目测检查机架、探头、床、附件等机械电子操作显示是否正常。
- 检查网络传输是否正常。
- PET 和 CT 的每日质控，包括 PET 每日质控、CT 球管预热及快速校准。

患者扫描流程：

- 患者个人及注射信息的录入。
- 扫描协议的选择。
- 患者的摆位。
- 开始扫描。按移床按钮自动到开始扫描位置，按 Confirm 按钮开始扫描流程。按 Next Series 按钮开始下一个系列的扫描。
- 结束扫描。扫描全部完成后，按 End Exam 按钮结束。若发现有 PET/CT 图像不匹配现象，可采用 ACQC 软件进行配准校正，校正后系统会重新进行衰减校正重建。

#### 2. PET/CT 的日常质控：

可分为 PET 和 CT 两大部分。从周期划分则包括每日质控、每周质控和季度质控。建议用户可独立完成每日质控和每周质控，其他较为复杂的系统校正建议在 GE 工程师的指导下完成。

##### 1) PET/CT 系统重启

周期：需要时。若下班关机，则开机后即开始自动运行重启流程

所需时间：约 5 分钟

操作步骤：在界面点 [Shutdown]，再选择 [Restart] 即可自动完成重启流程

##### 2) CT 球管预热

周期：超过 2 个小时未使用 CT 时时间：约 1 分钟

操作步骤：

- 点击屏幕下方的 [Daily Prep] 按钮，再点 [Tube Warm-Up]
- 点 [Accept & Run Tube Warm-up]
- 在键盘上按开始扫描按钮
- 按 [Quit] 结束

##### 3) CT 空气校准(快速校准)

周期：每天时间：约 20 分钟

操作步骤：

- 先做球管预热
- 移去机架中的任何物体
- 点击屏幕下方的 [Daily Prep] 按钮，再点 [Fast Calibration]
- 在键盘上按开始扫描按钮
- 按 [Quit] 结束

##### 4) PET 每日质控

周期：每天上午检查患者之前时间：约 8 分钟

所需放射源：机架内置机械手操纵棒源 (Pin Source)

操作步骤：

- 将扫描床彻底移出机架外。
- 点击屏幕下方的[Daily Prep]按钮，再点[PET Daily QA]，选择[Take Current Reading]，点[OK]，按下开始扫描按钮。
- 系统全自动完成棒源的动作和扫描流程，完成后棒源自动归位。操作人员无需进入扫描室操作。
- 扫描完成后系统自动计算出 PET 扫描仪的测试结果。以图示方式显示出各个模块的状态。以红、黄和绿色直观显示正常、稍许异常和异常三种状态。
- 点[Print]可保存打印结果
- 点[Exit]结束整个流程

#### 4、《PET/CT 中心护师工作职责》

### PET/CT 中心护师工作职责

1. 在科主任、上级医生的指导下进行工作。。遵守护理人员职业道德，保持良好的服务态度。
2. 负责接诊、计价、诊疗预约、咨询、宣传教育、治疗和检查前准备等工作，维持就诊秩序。
3. 认真执行各项规章制度和技术操作规程，正确执行医嘱，准确及时地完成诊疗护理工作，严格执行查对制度，严防差错事故的发生。
4. 严格执行放射防护规章制度和安全操作规程，做好个人防护，对放射性物品和放射污染源按规定妥善放置和处理，防止放射污染，一旦发生污染事件，及时报告领导，同时进行应急处理，防止污染扩散。
5. 经常巡视候检客人，发现身体不适或过敏反应者，及时处理和积极配合抢救。与医生技术人员密切配合，共同完成检查工作。
6. 负责消毒隔离工作，每日检查消毒无菌物品，急救物品，及时补充。负责室内空气消毒，保持室内整洁、通风良好。
7. 协助科主任做好科室的管理工作，参加教学和科研工作，指导轮科护士和卫生员工作。
8. 经常征求受检者及家属意见，改进护理工作。

## 5、《PET/CT 中心医生职责》

### PET/CT 中心医生职责

- 1、审定临床科室要求进行 PET/CT 检查的申请单，必要时与申请医师联系，要求补充有关信息。
- 2、建立首诊负责制，处置室接诊医师应按要求完成受检者病史采集、既往相关辅助检查质料收集、碘对比剂 CT 增强扫描知情同意书签署等工作。
- 3、建立集体阅片制度。首诊医生汇报病史，并提出初步诊断意见；中心全体医生集体阅片、分析讨论，并完成读片记录；疑难病例请相关科室专家一同阅片讨论诊断意见。
- 4、中心医师应按要求参加医师读片会；及时、准确、规范书写 PET/CT 影像诊断报告书；实行“三级报告制度”（报告、审核、终审），定期随访并做好相关记录；根据受检者要求解释诊断结果。
- 5、中心医师应密切观察受检者病情，负责抢救危重病人；指导调整血糖异常受检者的血糖水平；指导护士对受检者的突发病情进行救治。
- 6、严格遵守并有责任负责检查 PET/CT 中心各项规章制度和技术操作规程，加强放射性防护工作，严防差错事故。
- 7、负责定期检查核医学质量控制工作，组织技术人员对仪器进行检修和保养工作。
- 8、在科主任的带领下，组织和担任临床教学、进修和实习人员的培训工作。
- 9、在满足临床工作的前提下，积极开展新技术和科研工作；积极参加继续再教育学习，不断更新知识。

温州市中心医院

## 6、《技师职责》

### 技师职责

- 1、严格按照机器操作程序，每日开机后必须进行球馆预热，每周一次水模校正，定期开展PET质量控制，包括空间分辨率、灵敏度、散射分数、图像质量、计数丢失和随机校正、衰变和散射校正等项目。
- 2、负责开展受检者叫号、摆位，严格执行规定的扫描程序与步骤，完成扫描程序；若有疑问应与当班医师协商解决。
- 3、在当班医生指导下、负责摄片、图像后处理，报告与图文装订等工作。
- 4、完成机器的日常维护与清洁工作，并做好每日机器运行状态记录，发现无法解决的问题及时上报。
- 5、协助科主任做好科室的管理工作，参加教学和科研工作，指导卫生员工作。

温州市中心医院

## 7、《放射防护规则》

### 放射防护规则

——技术熟练、操作快速、安全第一

1. 遵守放射性防护条例，年满十八岁，身体健康，接受专训后方可开始从事本专业技术工作。
2. 操作前将室内通风，操作时需穿戴防护用具，以最大距离操作，不允许使用口吸、吹放射性核素。
3. 大剂量工作宜采取轮换进行操作规则，减少受照射剂量。
4. 放射性核素源及分装标记、注射和显像工作场所，必须具有防护通风设备，以保证高安全防护系数；放射性工作场所，不得随意带非本室工作人员进行任何活动。
5. 严禁在放射性场所饮水、吃东西及吸烟或存放食物等。
6. 防护小组每个工作日应监测工作场所一次，每当发现污染时，应立即做好标记，制止污染区扩大，用吸水纸先将污染物吸干，再选择合适的清洁剂反复去污至最低水平。
7. 凡本专业工作者，必须接受职防所对照射剂量的监督，并佩戴个人剂量仪，如测得结果超过剂量时，应暂停接触大剂量放射性工作一定时期。
8. 孕妇、长期患病者、血小板和白细胞低下者，均不宜接受放射性工作，应暂时避免接受射线照射。本专业工作人员应定期接受职防所健康检查。

温州市中心医院

## 8、《PET/CT 中心安全制度》

### PET/CT 中心安全制度

#### 一、病人安全教育

1. 评估病人安全危险因素，向病人、家属、陪伴人员做好安全教育。
2. 落实床边安全护理措施，严防受检者摔倒。

#### 二、环境安全制度

1. 科室物品固定放置，科室内各区域保持清洁、干燥，拖地时要放防滑标志，防止受检者滑倒、跌伤。洗手间要有防滑标志。
2. 提供足够的照明措施，物品合理放置，方便患者取用。
3. 工作人员下班前必须检查仪器、水、电及关窗锁门。全科人员应熟知总电源开关的位置。

#### 三、停电安全制度

1. 有停电的应急措施，科室应备应急灯或其他照明设施。
2. 有停电的应急预案。

#### 四、防火安全制度

1. 禁止在科室内吸烟、使用电炉、酒精灯及点燃明火，以防失火。
2. 防火通道保持通畅，有明显的标记，不堆、堵杂物。
3. 消防设施应完好齐全（如灭火筒等）。灭火器置于醒目地点，工作人员应熟练掌握灭火器的使用方法。
4. 有火灾应急预案。
5. 医护人员能熟练应用消防设施和熟知走火通道。

#### 五、防盗安全制度

做好陪人的管理。

温州市中心医院

9、《射线装置设备的检修维护制度》

## 射线装置设备的检修维护制度

- 1、维修人员，对射线装置设备的检修维护时，必需佩带个人剂量计。
- 2、操作人员应记下机器错误代码或应正确描述故障情形，提供给维修人员作维修参考。
- 3、维修人员应根据提供的故障情形，进行检修并记录维修进展情况。
- 4、维修过程中，需要开启机器时，要注意自身安全。尽量少吃射线。
- 5、维修过程中，应密切关注设备动态的变化，注意自身安全。
- 6、每 6 个月要对机器进行必要的除尘、机械加油和机器各开关完好性调试和系统维护。
- 7、每年应对机器射线性能，作必要的评估。有异常应及时向相关领导请示处理。
- 8、做好每次维修记录存档。
- 9、新到的设备，必需由生产厂家或设备维修人员，对操作人员进行机器使用、日常保养的培训。
- 10、设备的日常保养、清洁，由操作人员负责。
- 11、加强维修业务的学习，提高维修水平。

10、《放射工作人员培训、体检和疗养、休假制度》

## 放射工作人员培训、体检和疗养、休假制度

为了放射职业工作人员的身体健康和防护意识的提高。根据国务院《放射性同位素和射线装置放射防护条例》和国家卫生部第52号令《放射工作人员健康管理规定》的有关规定，经医院办公会议研究决定，制定本医院放射中心工作人员培训，体检和疗养制度。

所有放射中心人员每1—2年进行一次职业体检，每二年进行放射防护知识培训考核，经体检、培训考核合格后方可继续从事放射工作。

对新参加工作的放射中心工作人员实行就业前体检，培训制度，取得卫生行政部门颁发的《放射工作人员证》后方可上岗。

放射中心工作人员的健康要求按国家卫生标准《放射工作人员健康标准》（GB16387- 1996）执行。

放射中心工作人员休假和疗养，对照卫生部第52号令《放射工作人员健康管理规定》第三十四条执行。

放射中心工作人员的其他有关待遇均照卫生部第52号令《放射工作人员健康管理规定》的规定执行。

温州市中心医院

## 11、《放射性表面污染监测管理规程》

# 放射性表面污染监测管理规程

### 一、工作场所的监测

1. 放射性工作区在结束标记操作清场后，辐射安全员应监测工作区是否存在放射性污染。若有污染应及时按去污操作规程去除。
2. 监测地点包括：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。

### 二、仪器设备的监测

放射性工作区使用的仪器设备作污染检查，若有污染应立即去污处理。使用的淋洗防护罐、标记防护罐、镊夹应作污染检查，若有污染应去污后才能供下次使用。

### 三、人员的监测

1. 工作人员在操作完毕后由辐射安全员进行表面污染检查。
2. 检查内容包括：工作人员手部、工作服、工作鞋。
3. 检查无污染时，可按规定换下工作服离开工作区。
4. 如工作服有放射性污染，则应立即脱下，用塑料袋封好，存放于废物库衰变。

### 四、辐射安全员在监测前应按规定检查监测仪器是否正常，并在每次监测前后记录当时的仪器本底数。

温州市中心医院

## 12、《放射性废物、废液处理操作规程》

### 放射性废物、废液处理操作规程

#### 1. 一般原则

- 1.1. 放射性操作中应严格控制, 尽量减少产生的放射性废物量。
- 1.2. 每次操作所产生的放射性废物应及时收集贮存。
- 1.3. 严格禁止乱扔、乱倒各种带放射性的废弃物。

#### 2. 处理规定

- 2.1. 从辐射工作区清理的一般废弃物, 需经辐射安全员检测, 确认无放射性后, 方可按一般废物处理。
- 2.2. 产生的固体放射性废物及被污染的衣物等, 先统一存放于固体废物库内保存。
- 2.3. 产生的放射性废液由专用清洗池流入专用的放射性废液衰变池内保存。

温州市中心医院

### 13、《PET/CT 机房管理制度》

## PET/CT 机房管理制度

1. 机房须保持恒温、恒湿（温度范围应在 20℃-24℃之间、相对湿度应在 40%-60%之内）每小时湿度应小于 3%，每天做好记录。出现异常情况时要及时纠正处理。
2. 严格执行计算机和 PET/CT 各项技术操作规程。
3. 严格执行系统使用登记制度。
4. 仪器设备出现故障或发生意外放射性污染,须及时向上级主管汇报和处理,并查找原因,如实填好记录。
5. 按规定进行定期的 PET/CT 技术性能测试和保养。
6. 非本室工作人员未经同意不得进入室内,不得使用室内设备。
7. 注意保持室内清洁,进入室内必须换工服,不得在室内进食、吸烟,不得在操作台范围内进食、饮水。
8. 检查结束后,必须认真搞好室内整洁工作及辐射监测工作。
9. 机房内的卫生清洁应使用专用清洁工具。对机房内的灰尘应使用吸尘器清除,禁止用扫帚清扫。
10. 定期监测室内表面放射性活性,防止隐性放射性污染。

温州市中心医院

14、《放射性药品安全管理制度》

## 放射性药品安全管理制度

### 一、放射性药品的采购和登记

- 1、必须在所取得的《放射性药品使用许可证》规定的范围内，购买和使用放射性药物。
- 2、应根据实际工作需要，在规定允许使用量范围内，由PET-CT室制订放射性药品采购计划，药剂科复核执行。
- 3、本院目前使用的放射性药品为氟[18F]-脱氧葡萄糖注射液(18F-FDG)，从即时标记放射性药品生产企业购得。
- 4、放射性药品应使用符合国家相关规定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、放射性药品到货后，应检视药品的包装和外观性状是否完整和有无异常，查验厂家的产品检验报告书，包括性状、pH值、放射性化学纯度、放射性浓度等项目是否合格。合格验收后，应进行登记，内容包括到货日期、时间、放药种类、批号及活度等；如不合格，应拒收，并报告科主任。

### 二、放射性药品的使用

- 1、放射性药品的操作人员应取得《放射工作人员证》。
- 2、如无特殊情况，18F-FDG 到货验收后，应立即按需要分剂量

稀释使用。如需临时存放，应存放于贮源库，并遵守《贮源场所安全管理制度》。

3、<sup>18</sup>F-FDG的使用应遵守《体内放射性药品使用、观察制度》，并记录使用情况，包括病人基本信息、用量、余量及使用日期等。

4、使用后的放射性药品余量及被污染衣物、用具应按《放射性废物、废液处理操作规程》处理。

### 三、放射性药品发生质量问题时的处理

《放射性药品质量控制指导原则》规定的，可以边检验边发货或使用的质量控制项目，如细菌内毒素、无菌等，如厂家通知出现不符合标准规定的结果时，应立即停止使用该批放射性药品。对已用于临床的，应对患者进行跟踪随访，采取必要的预防措施，并向当地药品监督管理部门和卫生行政主管部门报告。

### 四、定期自查

1、PET-CT室每月自查放射性药品采购和使用登记情况。

2、医院放射性药品管理领导小组定期组织检查，保证放射性药品的采购、保管、使用、防护和废液、污染物的处理符合规定。

## 15、《衰变池定期检查制度》

### 衰变池定期检查制度

为有效防止放射性废水泄漏，造成不必要的辐射污染，本院制定了此制度，严格要求工作人员按要求进行作业。

1、衰变池位于地下二层特定房间内，工作人员应每天检查房间防护门处于关闭状态，制定检查记录，内容包括检查日期、检查时间、检查人员等。

2、每两个月对 PET/CT 工作场所废水管道布设上方与衰变池房间防护门进行监测，如数值过大，要找出因素，以防管道、衰变池破损泄漏。

3、待贮水池水满后，工作人员应对贮水池进行检查，查看进水阀门与出水阀门是否有泄漏，检查期间佩戴个人剂量报警仪。

4、在衰变池房间外部醒目位置处张贴电力辐射警示标志，并配有中文说明。

5、衰变池房间不得堆放杂物，不得随意进出。

6、如衰变池有维护等工作，结束后进行检查阀门状态是否正确，并在有放射性废水产生时，进行辐射监测。