ICS 13.280

CCS Q 841

团　体　标　准

T/NAHIEM -XX-2025

核医学科建设与配置标准

Construction and Configuration Standards for the department of Nuclear Medicine

2025-XX-XX-发布　　2025-XX-XX-实施

全国卫生产业企业管理协会　发 布

前　言

本文件按照GB/T1.1-2020《标准化工作导则第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件在编制过程中，编制组广泛调查研究，认真总结实践经验，积极采纳科研成果，参考有关国内外技术标准，并在广泛征求意见的基础上，修改、完善、规范，最后经审查定稿。

本文件主要技术内容：1.总则 2. 术语与定义 3.核医学科分级与评估 4.核医学科医疗工艺 5.建筑 6.结构 7.暖通空调 8.给水排水和污水处理 9.电气和智能化 10.消防系统 11 医用气体 12.辐射防护 13.环境影响评价与职业病危害评价 14.主要设备配置 15.施工验收等。在执行本文件的过程中如有意见或建议，请与全国卫生产业企业管理协会医院建筑工程装备分会联系（地址：北京市石景山区城通街26号院4号楼1104；邮编：100043；邮箱：yyjzgczb@163.com）。

本文件由全国卫生产业企业管理协会医院建筑工程装备分会提出。

本文件由全国卫生产业企业管理协会归口。

主编单位：全国卫生产业企业管理协会医院建筑工程装备分会

主要起草单位：空军军医大学第一附属医院
中山大学肿瘤防治中心
上海市第一妇婴保健院

参加起草单位：中山大学附属第七医院、山东省建筑设计研究院有限公司、北京嘉美伦设计有限公司、上海康建防护屏蔽有限公司、广西华辉医疗设备科技有限公司、康宁达科技集团有限公司、南宁卫康医疗器械有限公司、山东省第二人民医院、天津医科大学肿瘤医院、广东省建筑设计研究院集团股份有限公司、黄石市第二医院、香港澳华医疗产业集团、上海江南建筑设计院（集团）有限公司室内设计所、陕西安特防护净化装饰工程有限公司、陕西大益至诚环境科技有限公司、西安进取者环境科技有限公司、厦门市鹭遥科技有限公司、东软医疗系统股份有限公司、盈康生命科技股份有限公司、重庆欧偌医疗科技有限公司、辉瑞（山东）环境科技有限公司、智慧城建设计院有限公司、北京三强核力辐射工程技术有限公司、株洲合力电磁工程有限公司、上海健康医学院。

主要起草人：汪静、温俊、路鹤晴、程超、蒋宁一、陈启昭、劳伟康、赵志辉、唐建文、梁华甫、张光周、戴东、刘叶桂、马国华、张卫东、罗谨、施海鸥、蔡赞华、李司秀、孙全红、谷程亮、潘新发、曾玉琪、马健、吕品、刘根庆、刘江、郑锡良、郭东权、汪秀清、杨伟儒、李麒、冯璐垚、蔡昊龙、江子箫、孙楠、杨济舟、张晓旭、张磊、张恒媛、韩强、任立全、马向群、曾秀芬、彭康、王文哲、黄文刚、叶泳仪、张思源、吗俊、彭德健、郭庆伟、唐鑫磊、朱钊勇、李树晗 、张晓峰、严浩、苏琦、郭云峰、路思婕、林杨扬、霍增栋、林灿雄。

审查人员：陈海涛、周庆利、王亚峰、张立明、陈亚飞。

目次

1 总则 3
2 术语与定义 5
3 核医学科分级与评估 7
4 核医学科医疗工艺 11
5 建筑 15
6 结构 24
7 暖通空调 29
8 给水排水和污水处理 35
9 核医学科相关电气和智能化 39
10 消防系统 44
11 医用气体 46
12 辐射防护 49
13 环境影响评价与职业病危害评价 53
14 主要设备配置 57
15 施工验收 59
附录 核医学科空调室内设计参数 64
引用标准名录 65

1　总则

1.1　为规范和指导医疗机构的核医学科（中心）建设与设备配置，提高核医学科的设计建设水平，提高其环境效益、社会效益和经济效益，制定本文件。

1.2　本文件适用于新建、改建和扩建的核医学科（中心）的建设基本要求，包括核医学科分级及技术指标、医疗设备配置、医疗工艺及建筑布局、建筑结构、通风与空气调节、给水排水、电气与智能化、消防系统、医用气体、辐射防护、环境影响评价与职业病危害评价、施工验收、使用与维护等要求。

1.3　本文件中的医疗机构主要指按照我国《医疗机构管理条例》规定，申请获得《医疗机构执业许可证》，其核准登记或备案的诊疗科目包含核医学科的公立医院、民办医院、合资医院、外资独资医院等。

1.4　核医学科的规划和建设，应结合所在医疗机构学科建设和发展规划要求，选址时宜考虑周边场所辐射安全，利用现有卫生资源和基础设施条件，应尽量相对独立或集中设置，利于放射性的集中管理。同时，应按照绿色、低碳的可持续发展设计理念，节约土地资源、提高能源使用效率、运用新材料新技术、全面提升建筑性能。从设计、建造到运营，实现建筑全生命周期的节能环保。

1.5　医疗机构核医学科设计建设除符合本文件外，尚应符合国

家现行有关标准、规范的规定。

2　术语与定义

2.1　核医学(Nuclear Medicine)：

利用放射性核素发射的核射线对疾病进行诊断、治疗和科学研究的学科。

2.2　放射性核素治疗(Radionuclide Therapy)：

利用放射性核素衰变过程中发射的核射线的辐射生物效应来抑制或破坏病变组织的治疗方式。

2.3　内照射(Internal Exposure)：

放射性核素进入生物体，使生物受到来自内部的射线照射。

2.4　外照射(External Exposure)：

放射性核素在生物体外，使生物受到来自外部的射线照射。

2.5　敷贴治疗(Applicator Therapy)：

使用放射性核素面状源覆盖在患者病变部位的表面照射一定时间，达到治疗目的的方法。

2.6　医疗放射性废物(Medical Radioactive Waste)：

在核医学活动中产生的含有放射性核素或被放射性核素污染的废物。

2.7　衰变池 (Decay Pool)：

用于收集、存储、排放放射性废液的容器或容量池。

2.8　储源室（Storage room）：

用于存储放射性药物及放射源的专用房间。

2.9　控制区（Control Zone）：

区域内一般需采取专门的防护手段和安全措施。控制区一般包括机房、核素治疗病房、注射后患者候诊区、放射性废物储存室、衰变池等。

2.10　监督区（Supervision area）：

该区域通常不需要采取非专门防护措施或安全手段，但需对职业照射情况进行审查。监督区一般包括机房控制室、医护人员办公室、值班室等。

3　核医学科分级与评估

核医学建设在参照 T/CIRA 36-2022《核医学科建设规范》基础上，根据医疗机构等级、学科布局、人员配置、设备要求、诊疗项目及诊疗能力等方面进行分级管理及评估，宜将核医学科分为三级：一级要符合核医学科建设基本要求和执业许可，宜预留单光子显像(SPECT 和/或 SPECT/CT)场地；二级在一级核医学科基础上，增加单光子显像(SPECT 和/或 SPECT/CT)，宜预留正电子显像(PET/CT)场地；三级在二级核医学科基础上，增加正电子显像(PET/CT)，宜预留 PET/MR 和/或回旋加速器场地，为拓展诊疗项目预留发展空间。

3.1　核医学科建设基本条件

3.1.1　基本要求

核医学科属于非密封性的放射性工作场所，可设在医院一般建筑物内，不宜建在地下室，尽可能保持良好通风，相对独立或集中设置，宜有单独出、入口，不应毗邻产科、儿科、食堂等部门。需达到国家辐射防护安全管理要求，具有国家规定核医学执业许可，具备院、科两级的辐射防护专门机构及人员。应严格管理并规范进行放射工作人员的培训、体检、休假、个人剂量监测。

3.1.2　执业许可

设置核医学专业的医疗机构需向核发其医疗机构执业许可证的卫生健康行政部门提出申请。新建、改建核医学工作场所需委托有资质的机构进行环境影响评价(简称环评)，职业病危害放射防护控制效

果评价(简称控评)。经行政部门批准，取得《辐射安全许可证》、《放射诊疗许可证》。新建核医学科，还应向省（市）级药品监督管理部门申办《放射性药品使用许可证》，只有上述三证均具备，才能开展核医学临床工作。

3.2 核医学科建设分级

项目	一级核医学科
布局设置	应为独立运行科室。 **面积不宜小于 300m²(不含核医学病房)，宜预留单光子显像场地空间。**
人员配置	不少于 3 人。 医师 1 人，宜为中级职称，从事相关工作 3 年或在二级及以上相关科室进修不少于半年或取得相关能力培训合格证书。 技术人员 1 人，从事相关工作 3 年或在二级及以上相关科室进修不少于半年或取得相关能力培训合格证书。从事体外分析技术人员宜具有临床检验诊断学的专业学历，并取得检验技术资格证书；非临床检验诊断学专业学历的技术人员，须具备体外分析工作经验 3 年或取得检验技术资格证书。 护士 1 人，从事护理工作 3 年或在二级及以上相关科室进修不少于 3 个月或取得相关能力培训合格证书。 以上人员应具备相应执业资质证书以及有效的放射性工作人员上岗证或辐射安全与防护培训证。
设备要求	甲状腺功能测定仪，体外分析相关设备，活度计，放射性污染检测和监测仪，通风橱，符合辐射防护标准的衰变池。 可配置单光子显像设备（SPECT 和/或 SPECT/CT）、碳 13（^{13}C）或碳 14（^{14}C）-尿素呼气试验仪、骨密度检测仪。
诊疗项目	**体外分析：**体外放射分析、其他相关的非放射性体外分析(至少包括甲状腺激素和抗体、性激素、肿瘤标志物的系列检测)。 **核素治疗：**核素内照射和(/或)外照射治疗(包括核素介入治疗和(/或)敷贴治疗等)。 **功能测定：**甲状腺摄碘(^{131}I)率测定等。

拓展项目	**单光子显像(SPECT 和/或 SPECT/CT)：**开展全身骨骼显像、甲状腺显像、心肌灌注显像、肾动态显像等。 ^{13}C 或 ^{14}C-尿素呼气试验、骨密度检测。
诊疗能力	体外分析检查应具有甲状腺功能、性激素、肿瘤标志物等检验项目，且参加省（市）级临床检验中心室间质评并获得合格证书。放射性核素治疗每年不少于 60 例次。功能测定检查每年不少于 120 例次。 仅提供 FDG-PET/CT 检查的影像中心，可参照一级核医学科建设。

项目	二级核医学科
布局设置	应为独立运行科室。 面积不宜小于 800m²，宜预留正电子显像场地空间。
人员配置	不少于 8 人。医师不少于 3 人，其中 1 名宜为副高级职称，技术人员不少于 3 人，**护士 2 人。**体外分析实验室负责人应当经过省级及以上卫生行政部门组织的相关培训(如生物安全、院感、质控等),**余资质要求同前。**
设备要求	在一级核医学科设备要求的基础上，应配置单光子显像设备(包括 SPETC 或 SPECT/CT)，宜配置碳 13（^{13}C）或碳 14（^{14}C）-尿素呼气试验仪、骨密度检测仪。 可配置正电子显像设备（如 PET/CT）。
诊疗项目	在一级核医学科诊疗项目的基础上，开展 **增加单光子显像(SPECT 和/或 SPECT/CT)**:开展全身骨显像、甲状腺显像、心肌灌注显像、肾动态显像等。 开展 ^{13}C 或 ^{14}C-尿素呼气试验、骨密度检测。
拓展项目	**正电子显像(如 PET/CT)**:开展 ^{18}F-FDG 和/或非 ^{18}F-FDG 显像。
诊疗能力	体外分析检查应具有甲状腺功能、性激素、肿瘤标志物等检验项目，且参加省级及以上临床检验中心室间质评并获得合格证书。放射性核素治疗每年不少于 80 例次。功能测定检查每年不少于 160 例次。单光子显像年检查不少于 1000 例次。

项目	三级核医学科

布局设置	应为独立运行科室。面积不宜小于 1400m²,宜预留 PET/MR 和/或回旋加速器场地空间。 若新增正电子显像设备(如第 2 台 PET/CT 或 PET/MR)和回旋加速器的科室，其建筑面积应在原标准基础上增加 800-1000m²。P
人员配置	不少于 12 人，医师不少于 5 人，其中 1 名至少为高级职称。技术人员不少于 4 人，护士 3 人。若自制正电子药物，要求配置**化学师** 1 人，**物理师** 1 人(可由技术人员兼任)**,质量控制人员** 1 人(可由化学师或物理师兼任)。 上述所有人员资质要求同前。
设备要求	在二级核医学科设备要求的基础上应配置正电子显像设备(PET/CT)。
诊疗项目	**在二级核医学科诊疗项目的基础上，增加正电子显像(PET/CT)：开展 ^{18}F-FDG 和/或非 ^{18}F-FDG 的全身显像、局部显像等检查。**
拓展项目	**正电子显像(如 PET/MR)**、利用回旋加速器开展正电子药物制备。
诊疗能力	在二级核医学科要求的基础上，放射性核素治疗每年不少于 120 例次。功能测定检查不少于 240 例次。单光子显像年检查不少于 1600 例次。正电子显像检查每年不少于 800 例次。

4　核医学科医疗工艺

4.1　选址

4.1.1　核医学科的选址应满足医疗及建筑规范要求，且需满足现行国家标准《核医学放射防护要求》GBZ120、《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》GB18871、《核医学辐射防护与安全要求》HJ1188 中选址相关条文要求。

4.1.2　根据核医学科与医院其他功能单元的空间关系，其设置形式可以分为独立式、半独立式和集中式三种形式。独立式具有较高的独立性但可能导致流线过长；半独立式通过连廊与其他建筑连接，节省用地同时保持一定独立性；集中式布局在节省用地的同时与医院其他部分建立紧密联系。

4.1.3　核医学科在选址时需考虑与放射治疗科、肿瘤科和影像中心等紧密相关科室的空间关联，同时避免与妇产科、儿科、食堂等区域相邻，即不能与其在同一层内相邻布置，亦不能上下层相对设置。

4.1.4　核医学科应相对独立布置或集中设置、自成一区，最大限度地将放射性药物、注射放射性药物后的患者以及具有放射性的污物废物等规定在一个集中的范围，方便进行放射性管理。同时有助于减少无关人员抵达此区域，便于管理并减少对外界的干扰。

4.1.5　核医学科宜设置单独的出、入口，避免设置在人群稠密区域。

4.1.6　核医学科宜设置在医院相对下风向区域，防止核医学科

的放射性废气对周围环境的辐射。

4.1.7 核医学科在选址时需重点考虑使用者的感受，重视无障碍、自然通风采光等方面的舒适度。

4.2 交通组织规划

4.2.1 核医学科交通组织应按安全性、高效性、清晰性、人性化的原则进行规划。

4.2.2 核医学科交通组织需结合医院整体规划，设置于地下空间时，需特别关注与外部交通动线的有效衔接。

4.2.3 核医学科交通组织应充分考虑人员流动、采光、通风、辐射防护屏蔽和放射性废物衰减和排放等因素。

4.2.4 核医学科的交通组织应根据各区域的工作流程和具体场地情况设计，要求各流线之间尽量避免交叉。整体做到：从清洁区到污染区单向流动，从低活区到高活区单向流动。流线应尽量简洁且无关路线不交叉。

4.2.5 核医学科可通过时空分离，设计相对独立的工作人员、注射后患者、放射性药物和放射性废物路径。

4.2.6 患者应能够方便地到达核医学科，同时在科室内部，患者的检查、治疗、等待等区域应有明确的流线规划，避免患者之间的交叉和混乱。

4.2.7 医护人员的工作区域和流线应与患者流线相对分离，以

确保医疗活动的专业性和效率。医护人员应有便捷的通道到达各个工作区域。

4.2.8 放射性药物的运输和储存需要特殊的安全措施。核医学科宜设有核素药物专用通道运送药物，确保药物分时段从独立入口进入。

4.2.9 核医学科需提前预留设备入口。设于地上时可结合医生入口或患者入口运入，设于地下时需充分考虑设备吊装口的设置。确保流线上的通道尺寸、设计荷载、运输电梯尺寸等都能满足设备安装运输要求。

4.2.10 核医学科宜设立专门的放射性废物通道，确保放射性废物能及时从相应的独立出口运出。

4.3 功能布局规划

4.3.1 核医学科工作场所平面布置应按“控制区、监督区”的顺序分区布置，在合理分区的同时，不宜过度分区，导致功能的割裂。

4.3.2 控制区要求采取专门的防护和安全措施，以便在正常工作情况下控制照射和防止污染扩散，避免或减少潜在照射。控制区的出入口应设置门锁权限控制和单向门等安全措施，限制患者或受检者的随意流动，保证工作场所内的工作人员和公众免受不必要的照射。

4.3.3 控制区应设卫生通过、机房（SPECT、PET/CT、PET/MR等）、运动负荷（含急救）、储源、分装及（或）药物准备室、注射室、注射后候诊区（含留观）、放射性废物存放、病人卫生间、污洗

间、核素治疗病房等用房。

4.3.4 监督区为与控制区相邻用房或走道，应设机房控制室及其设备机房、注射前患者等候区、工作人员办公及休息区等。

4.3.5 监督区通常不需采取专门的防护措施，但也要对职业照射情况进行审查。

4.4 核医学科流线设计

4.4.1 核医学科流线设计要求单向性，患者和医护人员的动线做到不回头，不同区域之间做到不交叉。也可按时空不交叉原则，通过设计合适的时间空间交通模式来控制辐射源(放射性药物、放射性废物、给药后患者或受检者)的活动。主要原则如下：

（1）给药前、后患者或受检者不交叉；

（2）给药后患者或受检者与工作人员不交叉；

（3）人员与放射性药物通道不交叉。

4.4.2 核医学科交通流线主要有患者流线、医护流线、放射性药物流线、病房患者流线、病房医护流线、放射性污物流线、安装运输流线等。

5 建筑

5.1 平面布置

5.1.1 核医学科用房按功能属性可分为诊断工作场所、治疗工作场所、体外分析场所、工作人员场所，按照照射剂量分为控制区、监督区（见下表）。控制区、监督区应明确分区布局不交叉以避免交叉污染。

功能类型		用房配置	辐射分区
诊断工作场所	显像检查（如SPECT、PECT/CT、PET、PET/CT、PET/MR 等）	使用非密封源核素的房间，扫描室、注射后候诊室、放射性废物储藏室等	控制区
		控制室、员工休息室、更衣室、医务人员卫生间、卫生通过间	监督区
	独立制备单光子药物场所	“母牛室” (放射性药物淋洗、贮存、标记、分装)、质控室、废物间、通过间等	控制区
	独立制备正电子药物场所	回旋加速器室及其辅助设备间(如操作室、气瓶间等)、合成室、净化空调间等	监督区
	功能测量	摄碘率室、其他功能测定室	监督区
治疗工作场所	给药场所	给药室、操作间、卫生通过/等候(缓冲)区等	控制区
	住院病房	防护病房(1~2 张床)专用卫生间、抢救室、宣教室、配餐室、废物间等	控制区
	敷贴治疗	敷贴治疗室	控制区
	门诊	门诊室、诊察室等	监督区
体外分析场所	体外分析室	采血室、准备室、测量室	监督区
工作人员场所	预约登记和工作人员办公休息区	候诊区(厅)、预约登记室、阅片/报告室、办公室、值班室、更衣室/卫生间/淋浴间、工作人员通道等	监督区

5.1.2 有条件的情况下核素分装室建议采用自动分装设备，人工分装操作的情况下应设防护通风柜。核素分装室的出口处应设卫生通过间。

5.1.3 有条件的情况下核素病房建议设于地上楼层，设于地下楼层时应设置下沉庭院为病房带来自然采光，核素病房的采光窗应采用密闭铅玻璃。

5.1.4 核素病房应设独立卫生间，且病床之间应设辐射屏蔽屏风，另每张病床净空间的面积不宜少于 6 ㎡。

5.1.5 给药室应与核素病房临近布置，且放射性药物、给药后患者应避免通过非放射性区域。

5.1.6 注射后候诊室应设置患者专用无障碍卫生间，污水直通衰变池。

5.1.7 控制区的出入口处应设卫生通过间。

5.1.8 显像机房和药物制备用房应根据设备自重复核房间楼面荷载，预留设备运输口和检修调试空间。机房尺寸和机器摆放宜符合以下规定：

房间名称	尺寸要求（m）		净高要求（m）	
	推荐	最小	推荐	最小
SPECT/CT（单光子发射断层计算机断层扫描仪）	8.0×6.0	6.0×4.5	3.0	2.6
PET/CT（正电子发射型计算机断层扫描仪）	8.5×6.0	6.5×4.5	3.0	2.7
PET/MR（正电子发射型磁共振成像系统）	10.0×6.0	8.0×5.5	3.0	3.0

PET/CT 设备间	5.0×3.0	-	-	-
PET/MR 设备间	6.0×5.0	-	-	-
回旋加速器室	8.0×5.0	-	-	3.0（不带屏蔽体） 3.5（自带屏蔽体）
注：房间尺寸应根据设备类型、设备摆放位置等，不低于厂家推荐的最小尺寸，同时应满足设备配套安装、设备维护、使用、操作、辐射防护等因素对空间尺寸的要求。 显像机房的设备摆放位置宜满足操作人员在操作间通过防护窗观察患者的要求，条件所限可架设摄像机作为补充。				

5.1.9 PET/CT 机房的运输路径空间净尺寸可参照下表：

空间部位	净尺寸推荐（m）				
长廊宽度	1.6	2.0	2.5	3.0	3.5
带工装门宽	≥4.2	≥3.4	≥2.8	≥2.3	≥2.0
一侧带工装门宽	≥3.8	≥3.0	≥2.4	≥2.0	≥1.7

5.1.10 PET/MR 机房的运输路径空间净尺寸可参照下表：

项目	净尺寸(宽×高)要求(m)	说明
场地上操作车辆	大卡车、铲车、吊车、液压车	
磁体入口洞口	2.6×2.6	磁体运输通道
走廊尺寸	2.6×2.6	磁体运输通道
扫描间门	1.2×2.1	液氦运输通道
设备间门	1.2×2.1	机柜、励磁电源运输通道
吊装平台	3.0×3.0	称重应满足相应要求
倾斜角度	磁体＜15°；水冷机柜＜30°	

5.1.11 体外分析实验室不应设置在地下室，应保证采光通风。放射性管理非豁免实验室应设置独立操作放射性物质的区域，有储存放射性核素和放射性废物的场所应采取有效的安全、防护和防盗措施，并安装相应的监控装置。

5.1.12 核医学科平面布置应合理布置相关机房（包括配电间、新风机房、排风机房）和竖井（风井、水井），控制区的竖井应独立布置。

5.1.13 回旋加速器工作区域、碘-131 治疗病房及其他设有通风橱、手套箱场所应独立设置通风系统，废气高空排放，远离敏感建筑物。

5.1.14 PET/MR 失超管的设置和出口位置应符合下列要求：

1）失超管独立设置，失超管出口设于室外开阔区域并直通大气，不允许在封闭室内，附近不能有空调进风口；

2）失超管出口接近有人活动区域时应设置隔离围栏，张贴醒目警示牌或其他风险防范措施；

3）失超管出口位置周边限制范围可参照下表：

限制范围	玻璃幕墙	窗户/门	有人活动区域
水平范围	＞3m	＞3m	＞3m
上方	＞3m	＞6m	＞6m
下方	＞3m	＞3m	＞5m

5.1.15 核素运输、核素分装、核医学病房服务鼓励应用机器人技术，实现放射性物质全过程追溯闭环管理、减少医护人员职业暴露风险、提高患者满意度。

5.2 建筑环境

5.2.1 核医学科的建筑环境应当符合《建筑环境通用规范》GB55016 及国家现行有关标准的规定。

5.2.2 核医学科控制区各部位表面污染应符合《核医学放射防护要求》GBZ120 等的规定。

5.2.3 核医学科建筑环境设计应在考虑医疗工艺与设计基础条件的基础上，综合考虑辐射、磁场、结构等多种因素对设计的影响。

1）控制区应进行墙地面、顶面的全方位放射防护；

2）部分核医学科设备（如 PET/MR）应与需要避免磁场干扰的机房、设备用房、病房等空间保持一定安全距离；

5.2.4 除特别说明的场所与条件外，核医学科静磁场应小于 0.1mT，交流磁场应小于 0.05mT。

5.2.5 PET/CT 机房环境需符合下列要求：

1）PET/CT 机房扫描室、设备间、控制室内应保持整洁卫生，宜在适当位置（如扫描室的通风口处）安装空气过滤装置，并在机房内相应位置设吸尘器；

2）PET/CT 机房设备间宜采取降噪措施，以降低系统正常运行时对环境产生的噪声影响；

3）宜在 PET/CT 机房检查室、设备间分别设置冷暖空调，并根据地域条件、使用频率、业务承载量、辅助设备容量等因素综合确定空调功率；

4）若安装吸顶式空调，需要综合考虑出风口的位置，需避开设备主机正上方

5）PET/CT 系统应配置被动制冷系统为系统内部冷却水散热（如

水冷或风冷系统）；

6）PET/CT 设备应尽量避免靠近振动源（如停车场、公路、地铁、火车、水泵、大型机电设备等），其中设备场地应距离地铁 35 米以上；

7）PET/CT 机房应尽量避免靠近变压器、大容量配电房、大功率电机的附近，在 系统附近应避免使用可能对机房产生电磁干扰的设备（如移动通讯设备、无线 麦克风等）。

5.2.6 PET/MR 机房环境需符合下列要求：

1）PET/MR 机房扫描间、设备间、操作间应保持卫生，系统进场前应将机房清扫干净，设备进场后不得使用吸尘器、含磁性物质的清洁工具对场地进行清洁；

2）PET/MR 机房设备间宜采取降噪措施，以减少系统正常运行时对环境产生的噪音影响；

3）PET/MR 机房设备间宜安装恒温恒湿空调，空调应保持全天候运行；设备间应预留安装维修的空间、上下水条件等；

4）PET/MR 机房应为 PET/MR 系统预留水冷机组条件，并为水冷机组外机预留满足承载力要求的平台；

5）PET/MR 系统应避免设置在对磁场敏感的场所中，对磁场敏感的设备、人群应避免进入控制区域；

6）PET/MR 系统应避免被周围磁场干扰，干扰源可参考下表：

类型	干扰源

静态铁磁性物体	梁、钢筋等
移动铁磁性物体	电梯、汽车、火车、地铁等
电磁场	变压器、电力电缆等
静磁场	其他磁体
震动源	水泵、空调室外机、干洗机、汽车等

5.3 建筑装饰

5.3.1 装饰装修材料的有害物质释放量应符合现行国家标准《建筑环境通用规范》GB55016、《民用建筑工程室内环境污染控制标准》GB50325 及国家现行有关标准的规定。

5.3.2 核医学科内部装修、装饰装修材料及其燃烧性能等级应符合现行国家标准《建筑防火通用规范》GB55037、《建筑内部装修设计防火规范》GB50222 及国家现行有关标准的规定。

5.3.3 核医学科的标识设计应满足《综合医院建筑设计标准》GB51039，有明确的导向标识或导向提示，可采用国际通用颜色(红、黄)作为工作区域标志以表明监督区和控制区，并应当在下列设备和场所设置醒目的电离辐射警告标志：

1）装有放射性同位素和放射性废物的设备、容器；

2）放射性同位素和放射性废物储存场所；

3）核医学科和监督区入口、控制区进出口以及其他适当位置。

5.3.4 核医学科室内装饰做法应满足《综合医院建筑设计标准》GB51039 和《核医学放射防护要求》GBZ120 及国家现行有关标准的

规定，并应符合下列要求：

1）PET/MR 设备间的地面基层应做防水处理。

2）储源室、分装室的地面、墙面和顶棚应使用耐火材料，表面平滑，易清洗。

5.3.5 核医学科控制区和监督区的墙身、楼地面、门窗、洞 口、嵌入体等所采用的材料、构造均应按设备要求和防护专门规定采取防护措施。

5.3.6 PET/MR 扫描室的墙身、楼地面、门窗、洞口、嵌入体等所采用的材料、构造均应按设备要求和屏蔽专门规定采取屏蔽措施。

5.3.7 给药后患者候诊室、留观室和核素治疗病房等房间的患者床位旁应设有铅屏风等射线屏蔽设施，以减少对其他患者和医护人员的照射，核医学科病房应有隔离帘保证患者隐私。

5.3.8 扫描室（显像机房）及其控制室、设备间的门窗尺寸可按下表要求：

构件名称	房间名称	最小尺寸（m）	建议尺寸（m）	离地尺寸（m）
门	扫描室	净宽 1.20	净宽 1.50	-
门	控制室	净宽 0.90	净宽 1.20	-
门	设备间	净宽 1.20	净宽 1.50	
观察窗	具有计算机断层(CT)功能的扫描室	净宽 0.80 净高 0.60	净宽 1.50 净高 0.90	0.90
观察窗	具有磁共振（MR）功能的扫描室	净宽 1.20 净高 0.80	净宽 1.80 净高 1.00	0.90

5.3.9 核医学科室内净高宜符合下表要求：

房间名称	最小尺寸（m）	建议尺寸（m）

扫描室（显像机房）	2.80	≥3.00
诊查室	2.60	-
核素治疗病房	2.80	-
走道	2.30	≥2.60，并满足设备运输需求

6　结构

6.1　一般要求

6.1.1　设计应按实际情况考虑医疗设备等荷载，并预留设备吊装口及运输通道。

6.1.2　核医学科非密闭源等工作场所的用房（控制区），应根据使用的核素种类、能量和最大使用量，给予足够的辐射屏蔽防护。

6.1.3　应符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》GB18871、《核医学放射防护要求》GBZ120 以及国家现行有关规范（标准）的规定。

6.1.4　扫描间和控制室的楼（地）面需结构降板，以满足电缆铺设及设备底座安装的要求。设备机房电缆、管道等应采用 U 型或折线型预留穿墙孔洞或线管，相应部位应进行辐射防护补偿处理。应根据设备样本的要求，在相关部位设置预埋铁件。

6.1.5　应满足安全性、适用性、耐久性的要求。混凝土结构构件裂缝宽度不得大于 0.2mm，且不得出现贯穿构件厚度方向的裂缝，有特殊工艺要求的尚应满足裂缝宽度限制要求。

6.1.6　地下室等部位应采用防水混凝土，抗渗等级不应低于 P8，并应采取减少开裂的技术措施。

6.2　荷载取值

6.2.1　设备荷载对于结构的作用属于可变作用，采用等效均布

活荷载方法进行设计时，应保证其产生的荷载效应与最不利堆放情况等效。

6.2.2 SPECT/CT、PET/CT 等房间的楼面均布活荷载标准值可取 6.0kN/m^2；PET/MR 等房间的楼面均布活荷载标准值可取 10.0kN/m^2。结构降板区域，应按 C30 素混凝土回填考虑永久荷载。

6.2.3 大型设备应设专用运输通道，相关位置的楼板运输荷载标准值可分别按 15.0kN/m^2（回旋加速器）、10.0kN/m^2（PET/MR）、5.0kN/m^2（SPECT/CT、PET/CT）采用。

6.2.4 核医学科设备的自重及运行荷载因型号及具体配置的不同有所差异。具体设计时，应根据制造商或供应商提供的产品参数，按实际情况考虑设备重量。

6.3 防护措施及构造

6.3.1 应按照辐射防护预评价要求进行屏蔽防护的设计和施工，待设备安装调试后进行控制效果评价，最终应通过竣工验收。

6.3.2 结构屏蔽防护的主要材料有混凝土、防辐射混凝土、机制实心砖（防辐射砂浆）、金属板（钢、铁、铜、钨等）、铅板、硫酸钡（重晶石）等。考虑经济性、耐久性、施工方便性等因素，宜首选土建防护，部分无法实现的防护可以采用硫酸钡砂浆、铅板、铅木复合板、医用高分子辐射屏蔽板等材料进行补足。

6.3.3 铅当量是衡量材料防护性能的主要指标，100mm 厚的混凝土铅当量约为 1mm；240mm 厚的实心砖墙铅当量约为 2mm，370mm

厚的实心砖墙铅当量约为 3mm。

6.3.4 用于辐射屏蔽防护的混凝土表观密度应大于 2350 kg/m^3，同时，应严格控制微量元素含量(钴、银、铱含量＜0.005% 等)。可将混凝土中的粗骨料替换为赤铁矿、硫酸钡重晶石及硫酸钡砂等密度更高的骨料，以提高防辐射混凝土的表观密度及辐射防护能力，但对混凝土的配合比和施工工艺也提出了更高的要求。

6.3.5 实心砖墙砌筑时采用防辐射砂浆嵌缝及墙面抹灰，嵌缝密实，避免产生空隙。实心砖的密度应大于 1800 kg/m^3，采用钡砂浆砌筑，砌筑质量为 A 级，砂浆饱满度要求大于 98%。若不能满足要求，可以通过在墙体外挂铅板或分层涂刷钡水泥（砂浆）来提高防辐射能力。

6.3.6 回旋加速器机房的建造应避免采用富含铁矿物质的混凝土，避免混凝土中采用重晶石或铁作为骨料。MR 设备房间四周结构构件钢筋含量需满足设备抗“电磁干扰”的要求。

6.3.7 防辐射混凝土应符合现行国家标准《防辐射混凝土》GB/T34008、《重晶石防辐射混凝土应用技术规范》GB/T50557 的有关规定。随着设备自屏蔽性能的提高，除非有特殊要求，目前已较少采用防辐射混凝土（重晶石、铁矿石混凝土等）。

6.3.8 混凝土结构中梁、板、柱、墙及节点的构造要求，除应符合《混凝土结构通用规范》GB55008、《混凝土结构设计规范》GB50010 的规定外，尚应符合下列规定：

板的上、下面层沿纵横两个方向应双向配筋。板钢筋直径不宜小于 12mm，间距不应大于 200mm。当板厚超过 1600mm 时，沿厚度方向间距不超过 800mm 应设置一层双向钢筋网片，

钢筋直径不宜小于 12mm，钢筋间距不宜大于 200mm。

墙的水平钢筋和竖向钢筋间距均不应大于 200mm，钢筋直径不宜小于 12mm。墙的两侧配筋率均不宜小于 0.2%。当墙厚超过 1200mm 时，沿厚度方向间距不超过 600mm 应设置一层双向钢筋网片，钢筋直径不宜小于 12mm，钢筋间距不宜大于 200mm。

6.3.9 有辐射防护要求的部位在施工时宜保证混凝土浇筑一次性浇筑完成，避免产生裂缝。大体积混凝土在施工时应注意配合比设计和养护，应在设计及施工过程中充分论证混凝土的性能与施工方案的可行性，减少裂缝的产生。

6.3.10 当混凝土不能一次性浇筑完成时，墙体水平施工缝不得留设平缝，应留设成凹凸水平施工缝；混凝土结构不宜留设垂直施工缝，当需要留设时，应在垂直施工缝中间位置加设钢板带。梁、板需要留设水平施工缝时，其接合部位宜预设附加插筋。

6.3.11 结构伸缩缝的设置应避开有辐射防护要求的房间。

6.3.12 大体积混凝土施工时，为防止射线直穿墙体，模板紧固所用的对拉螺杆在混凝土浇筑后不能抽出，对拉螺杆外不能套橡胶管，可将对拉螺杆型号与墙内横向水平筋保持一致，其间距为横向水平筋间距的 2 倍，用对拉螺杆代替墙内一半横向水平筋，螺杆两端用双螺

母加固，拆模后螺杆出墙部分割掉。

6.3.13 有辐射防护要求的隔墙上的门洞口应做钢筋混凝土抱框或构造柱。

6.3.14 不带自屏蔽的回旋加速器一般设置在地下室最底层，防护混凝土厚度 1～3 米（含顶板）；带自屏蔽的回旋加速器，可放在非最底层地下室楼面，防护混凝土厚度 0.6 米（含顶板及底板）。PET/MR、SPECT/CT、PET/CT、核素病房宜设置在首层，顶板及底板混凝土厚度不宜小于 200mm，外围护墙可采用实心砖砌筑。

6.3.15 衰变池（含前端化粪池或调节池）的外壁与检修盖板应具有一定的辐射防护能力，混凝土厚度不宜小于 300mm，废水液面与盖板的距离不小于 200mm。

7　暖通空调

7.1　空气调节

7.1.1　核医学科的空调系统和排风系统应符合下列要求：

1）应根据设备需要选择空调系统。

2）采用半集中式空调系统时，不应在机器上方设置任何风机盘管机组等末端装置及其冷冻水管、冷凝水管。

3）控制区、监督区应设排风系统，其中控制区应采用独立的排风系统并在排风管上设止回阀。

4）在有辐射屏蔽的房间，对于穿墙后的风管和配管，应采取不小于墙壁铅当量的屏蔽措施。

7.1.2　PET/MR 室宜采用独立的恒温恒湿空调系统。空调机组宜设置在专用空调机房，扫描间内应采用非磁性、屏蔽电磁波的风口，任何磁性管线不应穿越。磁共振机的液氦冷却系统应设置单独的排气系统，并应直接连接到 PET/MR 的室外排风管。管道应采用非磁性材料，管径不应小于 250mm。

7.1.3　核医学科所有核辐射风险的用房宜采用独立的恒温恒湿空调系统。空调机组宜设置在专用空调机房。其他房间可采用普通空调，但排风应按国家现行标准《临床核医学卫生防护标准》GBZ 120 的规定处理。

7.1.4　放射性同位素治疗用房的空调系统宜采用全新风空调方

式。放射性同位素管理区域内，相对于管理区域外应保持负压，排气风管宜采用聚氯乙烯衬里风管，并应在排风系统中设置气密性阀门；应在净化处理装置的排气侧设置风机，并应保持排风管内负压，排风机应后于空调系统关闭。

7.1.5 控制区、监督区的空调设备冷凝水水管均宜按区域独立设置。

7.1.6 核医学科空调室内设计参数宜参照本标准附录。

7.2 通风

7.2.1 核医学工作场所应保持良好的通风条件，合理设置工作场所的气流组织，遵循自其他区域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。室内送风口和排（回）风口应对角设置， 送风口设置在房间上部、排（回）口设置在房间下部。排风应按国家现行标准《临床核医学卫生防护标准》GBZ 120 的规定处理。

7.2.2 核医学科室应保持有序压差梯度和定向气流，以确保放射性物质的有效控制和安全防护。室内空气应由其他区域流向监督区再向控制区流动，控制区室内压力设定值为 -15 Pa。监督区室内压力设定值为 -5 Pa，其他区域室内压力设定值为+5 Pa。控制区的废品间、监督区和其他区域的卫生间相对本区内其他房间的压力均为 -5 Pa。

7.2.3 核医学科通风换气次数不低于下表

核医学科各区域通风换气次数

房间类型	换气次数（次/h）
控制区	12~15
监督区	8~12
其他区域	2~4

7.2.4 核医学科相邻（相关）的地下办公生活区域，其主要房间换气次数不宜小于 4 次/h。

7.2.5 核医学科污废水处理间、设备房，其排风系统应独立设置，且换气次数不应小于 20 次/h。

7.2.6 监督区内的卫生间均应独立设置机械排风系统，且换气次数不宜小于 20 次/h。

7.2.7 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，通风橱迎面风速应不小于 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。

7.3 有害气体净化及排放

7.3.1 放射性废物贮存场所应安装通风换气装置，并满足以下要求：

1）排风应保证 24 小时不间断运行，排风设备宜采用一用一备；

2）排风口宜设置于房间下部；

3）放射性废物中含有易挥发放射性核素的，排风管道应独立；

4）通风口处应参照 GA 1002《剧毒化学品、放射源存放场所治

安防范要求》相关要求设置防盗栅栏。

7.3.2 控制区的通风系统应独立设置，不与其他区域通风空调系统共用管井，且保证建筑物内处于系统负压段。排风系统应设置高效过滤器加活性炭吸附装置或其他过滤装置，确保废气经处理达标后排放，确保排气口高于本建筑物屋面 3.0m 及以上，且远离邻近的高层建筑。

7.3.3 失超管排出口应结合设备场地要求规划。出口位置应防止液氦扩散至室内、防阻塞、防火等措施，在排出口位置周边区域设置人员无法到达区，张贴警示标识。

7.3.4 PET/MR 及回旋加速器紧急排风口要求横截面面积满足设备安装要求，紧急排风口出口应避开人员工作区域.

7.3.5 使用回旋加速器制备放射性药物的工作场所应设有单独的通风系统，加速器自屏蔽区内应有单独排气管道，并相对加速器室呈负压状态。

7.3.6 放射性物质的合成、分装以及挥发性放射性核素的操作宜在手套箱、通风橱等密闭设备中进行，防止放射性液体泄漏或放射性气体及气溶胶逸出。手套箱、通风橱等密闭设备应设计单独的排风系统，并在密闭设备的顶壁安装活性炭或其他过滤装置。

7.3.7 各类通风橱应有足够的通风能力，制备放射性药物的回旋加速器工作区域、从事甲癌治疗的碘-131 病房以及设有通风橱、手套箱等场所的通风系统排气口应高于本建筑物屋顶，尽可能远离邻近

的高层建筑。

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

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

7.3.10 所有有害气体排放系统，不应采用土建风道。

7.4 管道材质

7.4.1 通风空调防排烟等管道采用非磁性金属材料，穿越有防辐射层的墙体、楼板处，其前后 1 米范围内需包裹铅板防护。铅板防护厚度应根据墙壁铅当量计算确定，且铅板防护屏蔽厚度不应小于 4.0mm。

7.4.2 非磁性风管材质及连接方式

1）不锈钢风管板材厚度应满足 GB50243 表 4.2.3-2 不锈钢板风管板材厚度要求；

2）铝板风管板材厚度应满足 GB50243 表 4.2.3-3 铝板风管板材厚度要求；

3）硬聚氯乙烯风管的制作应符合 GB50243 第 4.2.4-2 的规定；

4）玻璃钢风管的制作应符合 GB50243 第 4.2.4-3 的规定。

7.4.3 非磁性风口材质及连接方式

1）通风空调风口采用无磁铝制波导风口，风口与装饰面应贴合紧密。

2）风口与风管连接处如需设软接时，应采用无钢丝龙骨不燃保温软接，且长度不应大于 300mm，软接管不应有死弯或塌凹。

8　给水排水和污水处理

8.1　一般要求

8.1.1　核医学科的给排水设计应结合医院院区给排水系统统筹设计。

8.1.2　核医学科的给排水设计应符合现行国家标准《建筑给水排水与节水通用规范》GB55020、《建筑给水排水设计标准》GB50015、《综合医院建筑设计标准》GB51039 及现行医疗建筑相关国家标准和规范的有关规定。

8.1.3　与核医学科无关的给排水管道不得穿越核医学科控制区，且不宜穿越核医学科其它区域，控制区及监督区内与本房间无关的给排水管道不应穿越。

8.1.4　给排水管道穿越有安全防护要求区域的围护结构处应采取可靠的密封措施，其严密性应满足所在区域的防护要求。进入设有屏蔽保护机房的管道宜以“U”或“Z”形迷路形式穿越屏蔽体。

8.1.5　给水排水设备、管道、阀门及附件应采用安全可靠、耐久的产品，以减少维修的风险。

8.1.6　卫生器具应具有防喷溅和防粘结的功能，材料应耐酸腐蚀且不具备吸附功能。

8.2　给水

8.2.1　生活给水水质应符合现行国家标准《生活饮用水卫生标

准》GB5749 的有关规定。

8.2.2 医疗设备和空调等用水水质及要求应根据工艺确定。

8.2.3 核医学科给水管道布置应符合下列规定：

1）给水引入管应单独设置，宜按控制区、监督区分区供水，控制区的给水干管上应采取有效防止回流污染的措施。

2）给水系统宜采取三级计量措施，并应采用智能水表远传抄表。

8.2.4 用水点应设置防止污水外溅的措施，水龙头不应采用充气式。

8.2.5 洗手盆龙头应采用非接触性或非手动开关；小便器应采用感应式自动冲洗阀；蹲式大便器应采用脚踏式自闭冲洗阀或感应式自动冲洗阀；坐便器应采用感应式自动冲洗阀或配置带有粉碎功能的节水坐便器；清洗池应采用脚踏式或自动感应式的开关；大便器的冲洗水量应满足排泄物输送排放的要求。

生活给水管应选用耐腐蚀、安装连接方便的管材，宜采用薄壁不锈钢管、紫铜管等。

8.3 排水

8.3.1 核医学科的污废水不得作为中水水源。

8.3.2 核医学科的污废水应与其他区域的污废水分别排放独立设置，并采用安全、合理的辐射防护措施降低相关风险，其他区域的排水不应进入核医学科。

8.3.3 放射性排水管道应设置辐射防护措施。

8.3.4 核医学科内部排水管道的布置应符合下列规定：

1）监督区、控制区排水管道及通气管宜各自独立设置；

2）放射性排水管道和非放射性排水管道和通气管应分别独立设置，不得混合排放；

3）放射性废水应单独收集处理。放射性排水管道宜敷设在人员活动较少的区域，尽量短直并便于检测和维修；

4）放射性排水管道应有耐久标识。

8.3.5 放射性通气管应高空排放，宜安装专用过滤装置。通气管四周应有良好的通气条件，通气管排出口高出屋面不应小于 2m，距离新风机进风口不应小于 4m，严禁将通气管接入空调通风系统的排风井或管道。

8.3.6 放射性排水管道的管径，应大于计算管径 1～2 级，且不得小于 100mm，支管管径不得小于 75mm。放射性排水管道的坡度不应小于标准坡度。

8.3.7 排放放射性物质的地漏、清扫口、管道检查口等均需按相关要求采取防辐射防护措施。放射性排水的集水池及污水提升装置应设置在独立的污水设备间内，采取密闭防辐射防护措施，并设独立通气管。

8.3.8 放射性排水管道在接入衰变池之前应以全密闭方式敷设。室外排水干管上应设置通气管；室外检查井应采用密封井盖，密封井

盖设置双层井盖，内盖采用含铅铸铁井盖。

8.3.9 放射性排水管道应进行闭水试验，且应采取防管道内污水外渗和泄漏的措施。

8.4 污水处理

8.4.1 放射性污水处理后的水质应符合现行国家标准《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》GB18871 和《医疗机构水污染物排放标准》GB18466 的有关规定，医疗污水排放应符合现行国家标准《医疗机构水污染物排放标准》GB18466 的有关规定，排污许可管理应符合现行行业标准《排污许可证申请与核发技术规范医疗机构》HJ1105 的有关规定。

8.4.2 核医学科的污水处理设计应符合现行国家标准《医疗机构污水处理工程技术标准》GB51459 的有关规定，并应符合当地环保部门的规定。

8.4.3 半衰期不大于 100d 的放射性污水应设衰变池处理。当放射性污水含有固态粪便时，衰变池前端宜设置化粪池。

8.4.4 衰变池与地下取水构筑物间距不得小于 30m。

8.4.5 衰变池通气管应经专用过滤装置处理后在高空排放。

8.4.6 衰变池应与核医学科同步设计、同时施工、同时投产使用，其处理能力和处理效率应与建设规模相匹配。

9　核医学科相关电气和智能化

9.1　供电与配电

9.1.1　负荷等级与供电

根据对供电可靠性的要求及中断供电所造成的损失或影响程度，核医学的用电负荷应符合下列要求：

核医学医疗场所及设施的类别划分
及安全设施供电系统分级、负荷分级

核医学医疗场所及设备	场所类别			安全设施供电系统分级（注1）			负荷分级（注2）		
	0	1	2	C级	E级	F级	特级负荷	一级负荷	二级负荷
正电子显像（如PET/CT、PET/MR）、单光子显像（如SPECT、SPECT/CT等）等设备		X			X			X	
ECT扫描间、PET扫描间、γ服药、注射		X			X			X	
储源室、分装室、功能测试室、实验室	X				X			X	
恒温恒湿空调、新风与排风机、衰变池水泵	X					X			X

注1：医院的医疗场所安全设施是指医疗活动中对电源恢复供电时间有要求的电气设施。安全设施供电系统按照自动恢复供电时间分级如下：

C级——短中断：0.5s内有效地恢复供电；

E级——较长中断：15s内有效地恢复供电；

F级——长中断：超过15s的有效地恢复供电。

注2：消防负荷分级按国家现行有关标准执行。

9.1.2　配电系统

1）核医学设备应由配变电所或总配电间专用回路供电，诊疗设备的电源系统应满足设备对电源内阻或线路允许压降的要求。

2）PET/CT、PET/MR、SPECT/CT 等设备应采用专用的两路供电，主机与辅助设备也应分别回路供电。

3）核医学科的设备电源，应设置切断电源的隔离电器。当医用 X 射线设备、医用核素等诊疗设备的控制柜随设备供货时，不应重复设置隔离及保护电器。

4）核医学科设备配电箱宜按科室相对集中设置，并应设置在便于操作处。医用 X 射线设备、医用高能射线、医用核素等涉及射线防护安全的诊疗设备配电箱，不得安装在射线防护墙上。

5）PET/MR 主机、磁体专用空调分别配电，其中磁体专用空调应采用 24h 不间断电源供电。

9.2 照明系统

9.2.1 核医学科的照明设计应符合核医学的工艺要求，合理选择光源、灯具，应符合现行国家标准《建筑照明设计标准》GB/T 50034 和《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015 的规定。

9.2.2 PET/MR 设备房间的灯具应采用铜、铝、工程塑料等非磁性材料。

9.3 线缆选择

9.3.1 电力电缆、智能化设施等通信电缆和光缆的阻燃性能、燃烧性能应符合现行国家规范《建筑电气与智能化通用规范》GB 55024、《民用建筑电气设计标准》GB 51348 及现行医疗建筑相关国

家标准和规范的有关规定。

9.3.2 核医学科的设备供电及控制回路均应采用铜芯线缆。配电回路的中性线导体截面应与相线导体截面相同。

9.4 防雷与接地安全

9.4.1 核医学科的防雷与接地应满足现行国家规范《建筑物防雷设计规范》GB 50057、《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB 50343、《医疗建筑电气设计规范》JGJ 312 要求。

9.4.2 核医学设备的安装位置宜远离建筑物外墙及防雷引下线。

9.4.3 核医学设备用房内，电气设备应满足电磁兼容要求，电气线路宜穿金属管保护且金属管两端应接地。

9.5 智能化系统

9.5.1 总体要求

核医学科智能化系统应根据医院智能化系统总体架构及科室需求进行设计，各子系统设置应满足核医学科应用水平及管理模式要求，并应具备可持续发展的条件。

9.5.2 信息设施系统

1）信息设施系统宜融合信息化所需的各类信息设施；

2）综合布线系统应满足现行国家标准《综合布线系统工程设计规范》GB/T 50311 和《综合布线系统工程验收规范》GB/T 50312 规定；

3）机房内应有对外的网络通讯接口，回旋加速器室内应装备应急对外通讯设施；其它综合布线项目须根据核医学科实际需求参照相关标准进行合理布线。

9.5.3 建筑设备及诊疗设备管理系统

建筑设备管理系统应根据核医学科工艺要求，满足集中管理、分散控制的要求，并将消防、安防及机电设备在开放标准的硬件或软件平台上实现互联互通，按需进行统一管理。

9.5.4 公共安全系统

公共安全系统的设计应符合现行国家标准《安全防范工程技术标准》GB 50348、《安全防范工程通用规范》GB 55029 的有关规定。

1）核医学工作场所控制区、监督区及非限制区应设置视频监控系统，按场所要求设置相应的摄像机。

2）在放射性药物贮存室、分装及（或）药物准备室、放射性废物储藏室等重要的场所应设置紧急报警系统，与视频监控系统联动。

3）核医学工作场所控制区、监督区应设置出入口控制系统，根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》GB 18871 的有关规定，结合核医学科的具体情况，对控制区和监督区采取相应管理措施。

9.5.5 医疗业务系统

核医学科应在相应区域设置窗口对讲系统、病房医护对讲系统、候诊呼叫信号系统、信息导引及发布系统等信息化应用系统，实现院内信息系统之间互联互通。

9.5.6 辐射安全防范系统

核医学科应设置辐射监测与报警系统，实时监测环境中的辐射剂量率，实现对门禁控制、紧急停机和状态监控等辐射安全联锁系统；系统应符合现行国家标准《核医学辐射防护与安全要求》HJ 1188、《核医学放射防护要求》GBZ 120 的有关规定。

10　消防系统

10.1　一般要求

10.1.1　核医学科消防设计应根据医院整体消防设计，符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016、《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974、《自动喷水灭火系统设计规范》GB 50084 国家相关规范要求执行。

10.1.2　核医学科消防设计的目标是通过针对性的消防措施，防止火灾的发生。发生火情时，能够安全撤离内部人员，并采取正确的方法扑灭或控制火情，降低贵重设备的损失。

10.2　总平面布局

10.2.1　建筑的总平面布局应符合减小火灾危害、方便消防救援的要求。

10.2.2　核医学科的防火间距、消防车道、消防救援场地和出入口等设置应满足现行国家标准《建筑防火通用规范》GB 55037 的相关规定。

10.3　耐火等级与平面布置

10.3.1　核医学科设置于地下或半地下建筑（室）、高层建筑，耐火等级不应低于一级；独立设置的单、多层建筑的耐火等级不应低于二级。

10.3.2　核医学科防火分区应结合功能进行划分，并符合《综合

医院建筑设计规范》GB 50139 的相关规范。防火分区内的核医学科控制区核心，宜综合考虑后避免设置消防电梯/疏散楼梯（或设置门禁管控）。

10.4 消防设施设置

10.4.1 核医学科防烟排烟系统设计应按照《建筑设计防火规范》GB 50016、《建筑防火通用规范》GB55037、《建筑防烟排烟系统技术标准》GB51251 等国家现行相关规范及标准执行。

10.4.2 室内消火栓的布置应符合下列要求： 消火栓的布置应保证 2 股水柱同时到达任何位置，消火栓宜布置在楼梯口附近。

10.4.3 设置自动喷水灭火系统时，应按《消防设施通用规范》GB55036 要求执行。

10.4.4 核医学科 SPECT/CT、PET/CT、PET/MR 等设备用房宜设置气体灭火装置。防护区围护结构的耐超压性能，应满足在灭火剂释放和设计浸渍时间内保持围护结构完整的要求。

10.4.5 灭火器的配置应满足国标《建筑灭火器配置设计规范》GB50140 的相关要求。

10.4.6 设有火灾自动报警系统或自动喷水灭火系统的建（构）筑物宜将其建（构）筑物内的火灾自动报警系统、消防给水及消火栓系统、自动喷水灭火系统等接入消防物联网系统。

10.4.7 独立式探测报警器、市政消火栓、消防车通道宜接入消防物联网系统。

11　医用气体

11.1　一般要求

11.1.1　核医学科常用气体根据工艺需求，包括医用氧气、医用压缩空气、医用负压吸引。

11.1.2　科室内部的医用气体管网系统应由医用气体区域控制箱、医用气体二级减压箱、医用氧气流量仪、医用气体压力监测报警装置等组成。

11.1.3　氧气需配置氧气二级稳压箱，二级稳压箱前需加装维修阀，氧气二级稳压箱箱体内具有 2 套减压阀，可以在不影响压力情况下，实现不停气维修，满足 GB50751《医用气体工程技术规范》规定“单一故障下，能够实现连续供气”的要求，箱体采用圆弧防撞设计，可防止箱体棱角和四边对人造成伤害。

11.1.4　氧气二级稳压箱具有应急备用接口，可在紧急情况下直接连接氧气瓶，实现紧急供氧。

11.1.5　医用吸引系统包含医用吸引专用阀门、压力监测报警装置、医用吸引专用管道、医用吸引终端等。

11.1.6　排气系统：对于使用回旋加速器制备放射性药物的工作场所，应设有单独的排气管道，并保持相对加速器室的负压状态。专用排气系统的排气口应高于建筑物屋顶，并远离门窗处，以减少对周围环境的影响。

11.1.7 医用气体管道应做等电位接地，接地电阻不应大于 10 Ω。

11.1.8 涉及特殊气体应满足供应商对于专用气体的要求。

11.2 气源

除应符合国家现行有关规范外，医用气体管道需先通过本层阀门后才可进入科室。

11.3 气体终端

11.3.1 医气终端

医用气体的终端组件、低压软管组件和供应装置的安全性能，应符合现行行业标准《医用气体管道系统终端 第 1 部分：用于压缩医用气体和真空的终端》YY 0801.1、《医用气体管道系统终端 第 2 部分：用于麻醉气体净化系统的终端》YY 0801.2、《医用气体低压软管组件》YY/T 0799，以及《医用气体工程技术规范》GB 50751 的有关规定。

11.4 气体配管

11.4.1 医用气体的管材均应采用无缝铜管或无缝不锈钢管；

11.4.2 输送医用气体用无缝铜管材料与规格，应符合现行行业标准《医用气体和真空用无缝铜管》YS/T 650 的有关规定。

11.4.3 无缝铜管、铜管件脱脂标准与方法，应符合现行行业标准《医用气体和真空用无缝铜管》YS/T 650 的有关规定。

11.4.4 输送医用气体用无缝不锈钢管除应符合现行国家标准《流体输送用不锈钢无缝钢管》GB/T 14976 的有关规定，并应符合现行国家标准《医用气体工程技术规范》GB 50751 的有关规定。

11.4.5 医疗房间内的医用气体管道应作等电位接地；医用气体的汇流排、切换装置、各减压出口、安全放散口和输送管道，均应作防静电接地；医用气体管道接地间距不应超过 80m，且不应少于一处，室外埋地医用气体管道两端应有接地点；除采用等电位接地外宜为独立接地，其接地电阻不应大于 10Ω。

11.4.6 穿铅防护墙体的医用气体管道应做铅防护，铅板厚度应与房间墙体放射防护等级一致。

11.4.7 医用气体管道采用脱脂铜管时，采用相应配件承插硬钎焊连接；

11.4.8 医用气体干管上分支管时，应设置相应异径三通。支管应从干管上方引出，严禁干管下方引支管。

11.4.9 医用氧气管道不应使用折皱弯头。

11.4.10 医用气体管道成品弯头的半径不应小于管道外径，机械弯管或煨管弯头的半径不应小于管道半径的 3~5 倍。

11.4.11 医用气体管道、终端组件、软管组件、压力指示仪表等附件，均应有耐久、清晰、易识别的标识，标识方法应按《医用气体工程技术规范》GB50751 执行。

12　辐射防护

12.1　材料

12.1.1　辐射防护材料的选择

在选择辐射防护材料时，需要综合考虑以下因素：

1)防护性能：材料铅当量，散射线量，材料对特定辐射类型的防护能力。

2)安全性能：材料的力学性质、机械强度、以及是否对人体和环境有害。

3)稳定性能：材料应经久耐用，防护效果不随时间衰减，具备耐高温、耐腐蚀、耐辐射的特性

4)经济性：材料的成本，获取、加工难易程度。

5)适用性：材料是否适合特定的应用场合和工艺要求。

12.2　防护要求

12.2.1　核医学辐射源许可

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》对非密封源工作场所实施放射源分类安全管理；颁发甲级、乙级、丙级非密封源工作场所辐射安全许可证，实施废旧放射源安全处理和非密封放射性物质工作场所的退役；根据环境保护部 2013 年第 74 号公告《关于实施 ^{125}I 放射免疫体外诊断试剂使用有条件豁免管理的公告》实施放免药盒许可或豁免管理。

12.2.2 核医学工作场所布局及辐射屏蔽要求

12.2.2.1 辐射分区

应按《核医学放射防护要求》(GBZ120) 5.2.2 要求对核医学科非密封源工作场所进行分类，并满足相关类别的基本放射防护要求。

12.2.2.2 工作场所屏蔽防护

《核医学放射防护要求》(GBZ120) 5.3.1 要求，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。

《核医学辐射防护与安全要求》(HJ 1188) 6.1.5 要求，距核医学工作场所各控制区内房间防护门、观察窗和墙壁外表面 30 cm 处的周围剂量当量率应小于 2.5 μSv/h，如屏蔽墙外的房间为人员偶尔居留的设备间等区域，其周围剂量当量率应小于 10 μSv/h。

工作场所墙体表面应采用易去污的材料，以满足 GB18871 表 B11 的要求。

12.3 防护管理

12.3.1 固体放射性废物管理

固态放射性废物的收集、贮存、废物处理应严格按照《核医学辐射防护与安全要求》HJ1188 标准执行。核医学场所应在各产生放射性固废场所配备铅废物桶，废物存储室应设置足够存储放射性废物的

衰变箱，可采用智能密闭衰变箱。采用的废物桶、衰变箱铅当量要大于所存储放射性物质屏蔽材料的十分之一层厚度。

12.3.2 液态放射性废物管理

放射性废液收集、贮存、排放应严格按照《核医学辐射防护与安全要求》HJ1188 标准执行。为方便医疗机构管理，新建核医学科放射性废水使用槽式衰变池，可采用一定智能化衰变池，设置有液位监控、存储时间控制、压力监测、自动排放、自动清洗等功能。

12.3.3 气态放射性废物管理

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

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

3）核医学工作场所应保持良好的通风条件，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手套箱、通风橱应有专用的排风装置，风速应不小于 0.5m/s。排气口应高于本建筑物屋顶并安装专用过滤装置，排出空气浓度应达到环境主管部门的要求。手套箱、通风橱等密闭设备应设计单独的排风系统。单独的排风系统意为手套

箱、通风橱等设备的排风管道在汇入“主排风管道前”的部分，应独立设置，防止发生气体回流和交叉污染。

13　环境影响评价与职业病危害评价

13.1　环境影响评价

13.1.1　环境影响评价原则

1）核医学科环境影响评价应突出源头预防作用，坚持保护和改善环境质量，应贯彻我国相关法律法规、标准、政策和规划等。

2）组织编制或者填报环境影响评价文件时，应当按照规划设计的放射性同位素与射线装置的使用规模进行评价。

13.1.2　环境影响评价资质

建设单位可以委托技术单位对其建设项目开展环境影响评价，具备环境影响评价技术能力的，可以自行对其建设项目开展环境影响评价。

13.1.3　辐射工作场所分级

1）应根据 GB18871 的规定，将辐射工作场所按放射性核素日等效最大操作量的大小分为甲级、乙级和丙级。

2）核医学科常用放射性核素的毒性与操作方式修正因子参考 HJ1188 的附录 A 及 GB18871 的附录 D。

3）甲级非密封源工作场所参照Ⅰ类放射源安全管理，乙级、丙级非密封源工作场所参照Ⅱ、Ⅲ类放射源安全管理。

13.1.4　环境影响评价内容

1）核技术利用项目环境影响评价文件应当是独立、完整、正式

的文件，须单独成册。

2）环境影响报告书、环境影响报告表、环境影响登记表内容参照 HJ10.1 的 7、8、9。

13.1.5 环境影响评价审批

1）核医学科建设项目的环境影响报告书、报告表，由建设单位按照国务院的规定报有审批权的生态环境主管部门审批，环境影响登记表实行备案管理。

2）核医学科建设项目应在环境影响评价文件报生态环境主管部门审查批准后，按照国务院有关放射性同位素与射线装置放射防护的规定申请领取许可证，办理登记手续。

13.2 职业病危害评价

13.2.1 一般要求

1）根据《中华人民共和国职业病防治法》第十七条，医疗机构建设项目可能产生放射性职业病危害的，建设单位在可行性论证阶段应当向卫生行政部门提交放射性职业病危害预评价报告。

2）根据《中华人民共和国职业病防治法》第十八条，建设项目在竣工验收前，建设单位应当进行核医学科职业病危害控制效果评价。

3）核医学科属于严重危害类。根据 GBZ/T 181 要求，对放射性职业病危害严重类的建设项目，应编制评价报告书。

4）编制核医学科职业病危害评价报告前，应根据建设项目的具

体内容收集建设项目相关技术资料、放射卫生相关的法律、法规、规章、标准和规范性文件等，并进行必要的现场调查。

5）编制核医学科职业病危害评价报告书前，应编制评价方案。评价方案的内容和要求可参照 GBZ/T 181 附录 B。

6）编制单位应对核医学科职业病危害评价报告编制的全过程实行过程管理、质量控制并建立评价档案。

7）编制单位可根据建设项目的具体情况和评价需要调整评价报告的章节设置和评价内容。

13.2.2 预评价报告书内容要求

预评价报告书内容应包括：概述、工程分析、辐射源项分析、放射防护措施评价、放射监测与核查计划、放射危害评价、应急准备与响应、放射防护管理、结论和建议。

具体内容可参考 GBZ/T 181 中的 5。

13.2.3 控制效果评价报告书内容要求

控制效果评价报告书应包括：概述、分析、辐射源项分析、放射防护措施评价、放射监测与评价、放射危害评价、应急准备和响应、放射防护管理、结论和建议。

具体内容可参考 GBZ/T 181 中的 6。

13.2.4 评价报告书格式

建设项目核医学科职业病危害评价报告书格式参考 GBZ/T 181

附录 E。

13.2.5 评价档案

编制单位应为评价报告建立评价档案，评价档案应包括以下内容：

1）评价服务合同或协议书；

2）合同评审记录；

3）评价方案及审核记录；

4）现场调查原始记录；

5）技术服务过程影像资料；

6）评价所需的技术资料(设计文件、检测资料等)；

7）评价报告及审核记录；

8）其他与评价相关的记录、资料。

14　主要设备配置

14.1　一般要求

14.1.1　核医学科医疗装备配置需根据医疗机构定位、医疗服务能力及临床科研需求确定。

14.2　正电子发射型计算机断层（PET/CT）的配置

14.2.1　PET/CT 是由正电子发射断层扫描（PET）和计算机断层扫描（CT）有机结合的多功能复合成像设备，PET 和 CT 的配置功能及性能指标如下表。

PET/CT 配置及选型

设备类别	配置名称	配置情况	主要性能指标
PET	机架系统	必配	常用晶体：GSO、BGO、LYSO、LSO 光输出：≥15% 光产额：≥8000/MeV 退光常数：≤300ns 吸收系数：≥0.7cm^{-1} 空间分辨率：4～6mm 横向扫描野：55～60cm 机架孔径：59～70cm CT 配置：临床研究型配装 64 排及以上 CT，临床应用型配装 64 排以下 CT
	环形探测器	必配	
	扫描床	必配	
	一体化控制工作站	必配	
	数据采集与图像重建系统	必配	
CT	射线源（球管）	必配	
	探测器	必配	
	数据采集与图像重建系统	必配	
	高压注射器	必配	

14.2.2　PET/CT 性能应符合正电子发射及 X 射线计算机断层成像 （PET/CT）系统性能保障技术指南 WS/T 837—202 及 NEMA NU2 规定。

14.3 单光子发射计算机断层扫描系统（SPECT/CT）的配置

SPECT 和 SPECT/CT 系统均由硬件系统及软件系统组成。SPECT 的配置功能及性能指标见下表。SPECT/CT 性能需符合《伽玛照相机、单光子发射断层成像设备(SPECT)质量控制检测规范》（WS 523）及 NEMA NU1 规定。

SPECT 配置及选型

<table>
<tr><th>配置名称</th><th>配置情况</th><th>主要性能指标</th></tr>
<tr><td>探头</td><td>必配</td><td rowspan="7">探头数量：单探头、双探头；若工作量很少，并很少进行全身成像及断层成像，选用单探头即可。
视野：480～540mm×380～440mm
光电倍增管数：50～100 个
晶体：NaI 或其他
能量范围：低限 40~60keV；高限 400~1000KeV
PHA 能窗数量：1～16 个
可同时进行不同采集能量窗数量：1～16 个
床板材料衰减率：≤10%</td></tr>
<tr><td>扫描床</td><td>必配</td></tr>
<tr><td>数据采集与图像重建系统</td><td>必配</td></tr>
<tr><td>心电门控装置</td><td>必配</td></tr>
<tr><td>活度计</td><td>必配</td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
</table>

14.4 正电子发射型磁共振成像系统（PET/MR）的配置

正电子发射型磁共振成像(PET/MR)是由正电子发射断层扫描（PET）和磁共振（MR）有机结合的多功能复合成像设备，PET/MR 中 PET 的技术参数与性能指标 (除光电倍增管外)要求与 PET/CT 中相同，PET/MR 的配置功能及性能指标见下表。PET/MR 性能需符合《医用磁共振成像(MRI)设备影像质量检测与评价规范》（WS/T 263）规定。

PET/MR 配置及选型

<table>
<tr><th>配置名称</th><th>配置情况</th><th>主要性能指标</th></tr>
<tr><td>磁体系统</td><td>必配</td><td rowspan="8">光电倍增管：SiPM/APD
晶体环数：45~112
轴向视野：25~32cm
磁场强度：3.0T</td></tr>
<tr><td>梯度线圈</td><td>必配</td></tr>
<tr><td>探测器环</td><td>必配</td></tr>
<tr><td>扫描机架</td><td>必配</td></tr>
<tr><td>工作站</td><td>必配</td></tr>
<tr><td>序列技术软件</td><td>必配</td></tr>
<tr><td>梯度及氦压缩机制冷系统</td><td>必配</td></tr>
<tr><td>高性能原装进口水冷机</td><td>必配</td></tr>
</table>

15 施工验收

15.1 施工

15.1.1 设备机房施工控制要点

15.1.1.1 设备安装前施工控制要点：设备底坑及机架基础的混凝土地面必须达到设备安装要求；固定机器的螺栓孔位置、设备安装吊钩位置均应由设备厂家场地工程师确认后施工。

15.1.1.2　机电安装工程施工控制要点：设备管线安装施工前，需根据设备厂家图纸要求，协调机电、设备、弱电及消防等各专业穿插流水作业。

15.1.2　各专业工程所用的原材料、半成品、成品等产品的品种、规格、性能必须符合国家有关标准的规定和设计要求；严禁使用国家明令淘汰、禁用的产品。

15.1.3　机房以混凝土为材料构建屏蔽体时，混凝土施工需符合现行国家标准 GB55008《混凝土结构通用规范》和 GB50666《混凝土结构工程施工规范》相关要求。

15.1.4　机房以铅板为屏蔽材料构建屏蔽体时，铅板施工需符合 06J902-1《医疗建筑 门、窗、隔断、防 X 射线构造》相关要求。

15.1.5　机房砌体工程施工需符合现行国家标准 GB50203《砌体结构工程施工质量验收规范》

15.1.6　机房装饰工程施工需符合现行国家标准 GB50210《建筑装饰装修工程质量验收标准》相关要求。

15.1.7　机房通风空调系统施工需符合现行国家标准 GB50738《通风与空调工程施工规范》相关要求。

15.1.8　机房电气工程施工需符合现行国家标准 GB50303《建筑电气工程施工质量验收规范》和 GB55024《建筑电气与智能化通用规范》相关要求。

15.1.9　机房给排水工程施工需符合现行国家标准 GB50242《建

筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》和 GB55020《建筑给水排水与节水通用规范》相关要求。

15.1.10 机房消防工程施工需符合现行国家标准 GB50974《消防给水及消火栓系统技术规程》、GB5026《自动喷水灭火系统施工及验收规范》、GB50166《火灾自动报警系统施工及验收标准》和 GB55036《消防设施通用规范》等相关要求。

15.1.11 智能化工程施工应符合现行国家标准 GB50339《智能建筑工程质量验收规范》和 GB55024《建筑电气与智能化通用规范》相关要求。

15.1.12 医用气体工程施工应符合现行国家标准 GB50751《医用气体工程技术规范》相关要求。

15.2 工程验收

15.2.1 完成一个分项工程的所有检验批质量验收后，报请监理单位对检验批、分项工程质量进行验收。完成一个分部工程所含的分项工程质量验收后，监理单位组织分部工程质量验收。

15.2.2 工程完工后，必须进行工程竣工验收，验收应由建设单位组织设计、施工、监理参加，验收不合格不应投入使用 。通过返修或加固处理仍不能满足结构安全或使用功能要求的分部(子分部)工程、单位(子单位)工程，严禁验收。

15.2.3 辐射防护验收应符合现行国家标准 GBZ120《核医学放射防护要求》相关要求。

15.2.4 通风空调工程验收应符合现行国家标准 GB50243《通风与空调工程施工质量验收规范》相关要求。

15.2.5 电气工程验收应符合现行国家标准 GB50303《建筑电气工程施工质量验收规范》和 GB55024《建筑电气与智能化通用规范》相关要求。

15.2.6 智能化工程验收应符合现行国家标准 GB50339《智能建筑工程质量验收规范》和 GB55024《建筑电气与智能化通用规范》相关要求。

15.2.7 给排水工程验收应符合现行国家标准 GB50268《给水排水管道工程施工及验收规范》、GB50242《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》和 GB55020《建筑给水排水与节水通用规范》的相关规定。

15.2.8 消防工程验收需符合现行国家标准 GB50974《消防给水及消火栓系统技术规程》、GB5026《自动喷水灭火系统施工及验收规范》、GB50166《火灾自动报警系统施工及验收标准》和 GB55036《消防设施通用规范》等规范相关要求。

15.2.9 医用气体工程验收应符合现行国家标准 GB50751《医用气体工程技术规范》相关要求。

15.3 工程检测

15.3.1 竣工验收前，应当按照现行国家标准 GBZ120《核医学放射防护要求》进行辐射工作场所的放射防护检测。

15.3.2 竣工验收前，应按照现行国家标准 GB50325《民用建筑工程室内环境污染控制规范》对室内氡、甲醛、氨、苯和总挥发性有机化合物(简称 TVOC) 环境污染物进行检测。

15.3.3 其他需要检测项目按照国家和地方相关标准要求执行。

附录 核医学科空调室内设计参数

房间	温度（℃）		相对湿度（%）		备注
	夏季	冬季	夏季	冬季	
SPECT/CT 机房 PET/CT 机房 PET/MR 机房	22±2		60±10		1h 变化率≤3℃
质控室、控制室	26	22	35~65	30~60	
放射性药物贮存室	22~24	20	35~65	30~60	
药物分装室、注射室	26	20	35~65	30~60	
注射后休息室	27	22	35~65	30~60	独立冷热源
检查室、分析室	26	20	35~65	30~60	
医务休息室	26	20	35~65	30~60	
医生办公室	26	20	35~65	30~60	
候诊	27	20	35~65	30~60	
诊室	26	20	35~65	30~60	
留观区	26	22	35~65	30~60	

引用标准名录

[1] 《医疗机构管理条例》

[2] 《放射诊断放射防护要求》 GBZ130

[3] 《核医学科建设规范》T/CIRA 36

[4] 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》 GB18871

[5] 《核医学放射防护要求》GBZ120

[6] 《核医学辐射防护与安全要求》HJ1188

[7] 《建筑环境通用规范》 GB55016

[8] 《民用建筑工程室内环境污染控制标准》 GB50325

[9] 《建筑防火通用规范》 GB55037

[10] 《建筑内部装修设计防火规范》 GB50222

[11] 《综合医院建筑设计标准》 GB51039

[12] 《混凝土结构通用规范》GB55008

[13] 《混凝土结构设计规范》GB50010

[14] 《防辐射混凝土》GB/T34008

[15] 《重晶石防辐射混凝土应用技术规范》GB/T50557

[16] 《剧毒化学品、放射源存放场所治安防范要求》GA 1002

[17] 《通风与空调工程施工质量验收规范》GB50243

[18] 《建筑给水排水与节水通用规范》GB55020

[19] 《建筑给水排水设计标准》GB50015

[20] 《生活饮用水卫生标准》GB5749

[21] 《医疗机构水污染物排放标准》GB18466

[22] 《排污许可证申请与核发技术规范医疗机构》HJ1105

[23] 《医疗机构污水处理工程技术标准》GB51459

[24] 《建筑照明设计标准》GB/T 50034

[25] 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015

[26] 《建筑电气与智能化通用规范》GB 55024

[27] 《民用建筑电气设计标准》GB 51348

[28] 《建筑物防雷设计规范》GB 50057

[29] 《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB 50343

[30] 《医疗建筑电气设计规范》JGJ 312

[31] 《综合布线系统工程设计规范》GB/T 50311

[32] 《综合布线系统工程验收规范》GB/T 50312

[33] 《安全防范工程技术标准》GB 50348

[34] 《安全防范工程通用规范》GB 55029

[35] 《建筑设计防火规范》GB 50016

[36] 《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974

[37] 《自动喷水灭火系统设计规范》GB 50084

[38] 《建筑防烟排烟系统技术标准》GB 51251

[39] 《消防设施通用规范》GB 55036

[40] 《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140

[41] 《医用气体工程技术规范》GB 50751

[42] 《医用气体管道系统终端 第 1 部分:用于压缩医用气体和真空的终端》YY 0801.1

[43] 《医用气体管道系统终端 第 2 部分:用于麻醉气体净化系统的终端》YY 0801.2

[44] 《医用气体低压软管组件》YY/T 0799

[45] 《医用气体和真空用无缝铜管》YS/T 650

[46] 《流体输送用不锈钢无缝钢管》GB/T 14976

[47] 《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)

[48] 《关于明确核技术利用辐射安全监管有关事项的通知》(环办辐射函〔2016〕430 号)

[49] 《中华人民共和国职业病防治法》

[50] 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》HJ10.1

[51] 《职业病危害评价通则》GBZ/T 181

[52] 《核医学辐射防护与安全要求》HJ 1188

[53] 正电子发射及 X 射线计算机断层成像 （PET/CT）系统性能保障技术指南 WS/T 837—202 正电子发射断层成像（PET）设备质量控制检测标准 WS 817-2023

[54] 《Performance Measurements of Positron Emission Tomographs》NEMA NU2

[55] 《伽玛照相机、单光子发射断层成像设备(SPECT)质量控制检测规范》WS 523

[56] 《Performance measurements of scintillation cameras》NEMA NU1

[57] 《医用磁共振成像(MRI)设备影像质量检测与评价规范》WS/T 263

[58] 《混凝土结构通用规范》GB 55008

[59] 《混凝土结构工程施工规范》GB 50666

[60] 《医疗建筑 门、窗、隔断、防 X 射线构造》06J902-1

[61] 《砌体结构工程施工质量验收规范》GB 50203

[62] 《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB50210

[63] 《通风与空调工程施工规范》GB50738

[64] 《建筑电气工程施工质量验收规范》GB50303

[65] 《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB50242

[66] 《建筑给水排水与节水通用规范》GB55020

[67] 《消防给水及消火栓系统技术规程》GB50974

[68] 《自动喷水灭火系统施工及验收规范》GB5026

[69] 《火灾自动报警系统施工及验收标准》GB50166

[70] 《消防设施通用规范》GB55036

[71] 《智能建筑工程质量验收规范》GB50339

[72] 《给水排水管道工程施工及验收规范》GB50268

[73] 《民用建筑工程室内环境污染控制规范》GB50325