

放射影像机房的规划与建设探索

张伟佳

上海中医药大学附属龙华医院

DOI:10.12238/btr.v8i2.4679

[摘要] 随着科学技术的飞速进步,放射影像科设备持续更新换代,医院的基建水平也日益科学化、现代化。本文结合实践经验,系统阐述了放射影像科机房在规划布局、选址、平面设计、施工要点、设备与医疗流程配套等方面的关键问题,针对不同医院类型和医疗需求提出切实可行的建议。文章还分析了现代放射影像科在法律合规、功能分区、动线组织等方面的要点,旨在为相关从业人员提供科学参考和理论支持,促进医院放射影像科室的高质量建设与管理。

[关键词] 放射影像科设计; 规划布局; 施工要点; 流程优化

中图分类号: TU984.1 **文献标识码:** A

Exploration of planning and construction of radiology imaging room

Weijia Zhang

Longhua Hospital, Shanghai University of Traditional Chinese Medicine

[Abstract] With the rapid advancement of science and technology, the equipment in radiology departments has been continuously updated and upgraded, and the infrastructure construction level of hospitals has also become increasingly scientific and modernized. Combining practical experience, this paper systematically expounds on the key issues in the planning and layout, site selection, plane design, construction essentials, and the coordination of equipment and medical processes for the machine rooms in radiology departments. It proposes practical design suggestions for different types of hospitals and medical needs. Moreover, it discusses how to conduct flexible design when specific equipment parameters are lacking, so as to minimize resource waste caused by secondary renovations to the greatest extent. The article also analyzes the key points of modern radiology departments in terms of legal compliance, functional zoning, and traffic flow organization, aiming to provide scientific references and theoretical support for relevant practitioners, and promote the high-quality construction and management of hospital radiology departments.

[Key words] Radiology Department Design; Planning and Layout; Construction Points; Workflow Optimization

引言

放射影像科作为医院重要的辅助科室,不仅承担着大量的影像检查任务,也是现代医院建设和管理水平的重要体现。近年来,随着医学影像技术的迅猛发展和国家相关标准的出台,对放射影像机房的规划与建设提出了更高要求^[1]。本文结合实际工程经验,探讨放射影像机房设计与建设的核心要素,为医院基建与设备管理提供参考依据。

1 放射科机房设计要求

1.1 法规与标准遵循

放射科机房的设计与建设必须严格按照国家及行业相关法律法规、标准和规范执行,确保工程设计的合法合规性,满足医院的安全运行与放射防护要求^[2]。主要参照的标准包括《医疗照射放射防护基本要求》《放射诊断放射防护要求》《电离辐射

防护与辐射源安全基本标准》等。此外,还应结合各地卫生健康行政部门、疾控中心、生态环境局、消防等主管部门的专项审批意见,落实相关政策要求。

1.2 技术与科学性原则

设计方案应充分体现科学性和先进性,合理规划布局,确保防护安全、设备运行稳定和人员流线高效。机房设计需满足以下技术性要求:

射线防护: 采用有效的结构防护措施,墙体、门窗、观察窗等应选用符合防护标准的材料和厚度,合理布置射线主束方向,防止射线外泄^[3]。

设备兼容性: 设计时需考虑不同品牌和型号的设备安装需求,预留充足空间和管线,便于后续设备升级、替换和维护,避免因设备更换引起的二次改造^[4]。

承重设计: 地面及结构承载能力需满足大型医疗设备(如CT、MRI等)重量要求,必要时对楼板进行加固处理。

电气与管道系统: 合理布置动力电源、照明、弱电、接地、上下水、空调通风等系统,预留设备所需的各种技术接口,保障设备安全稳定运行。

环境控制: 机房应具有良好的温湿度控制、通风换气与噪声控制功能,满足设备运行和人员舒适性需求;对特殊设备(如MRI)需设置独立空调系统,避免电磁干扰。

1.3 合理性与经济性

在确保安全和规范的前提下,设计应注重经济性和可持续性。合理组织功能分区和流线,优化空间利用,降低建设成本和后期运维费用,提升整体投资效益^[5]。同时,机房设计应兼顾美观性和维护便利性,便于设备检修及清洁消毒。

1.4 工程安全与管理

设计过程中应落实安全生产和工程管理要求,合理安排施工工序,设立安全警示标志和防护隔离措施,确保施工与医院正常运行互不干扰。对于已投入使用的医院进行改扩建时,应特别注意施工过程中的放射防护和感染控制,避免对周边科室和患者造成影响^[6]。

1.5 医院需求与用户体验

充分结合医院实际需求,尊重科室使用者意见,合理划分患者候诊区、医务人员工作区和设备布局区,优化患者和医务人员动线,提升操作便捷性和患者服务体验^[7]。各功能区应明确分隔,便于实施分级管理和感控措施。

1.6 信息化与智能化建设

顺应现代医院信息化发展趋势,机房设计应兼顾信息系统、影像传输(PACS)、远程会诊、智能安防等功能,预留数据接口和网络基础设施,为后续智慧医疗建设提供支撑^[8]。

2 规划思路及主要方向

放射影像科机房的科学规划是保障医院诊疗流程顺畅、设备高效运行和医疗安全的基础。合理的规划思路不仅有助于提升患者体验和医务人员工作效率,还能降低医院的运营成本和后期改造风险。当前放射科机房建设普遍面临布局优化、成本控制、流程配套和规范合规等多重挑战^[9]。本节从实际需求出发,梳理规划设计中的关键环节与原则。

2.1 明确规划目标

放射科机房规划应以满足医院医疗服务需求为核心,兼顾设备发展趋势、政策法规要求和未来扩展空间。具体目标包括:

实现空间布局的科学性与高效性,满足多类型医疗设备的安装与运行需求。

优化患者、医务人员和设备的动线,提升流程效率与安全性。兼顾经济性、美观性与可持续发展,降低二次改造风险。

2.2 面积与功能分区规划

2.2.1 面积需求分析。放射影像科面积需根据医院性质、规模及业务量科学核定。综合性医院与专科医院(如肿瘤、妇儿、口腔等)对放射设备的需求及空间配置存在显著差异。建议:

单体建筑医院可设立统一的放射影像科,满足门诊与住院患者需求。

多体建筑医院应区分门诊、住院(或查体中心)放射影像科,分流不同人群,提升服务效率。

2.2.2 功能分区与流线组织。合理划分患者候诊区、医务人员工作区、设备布局区,实现三区三线(患者动线、医务人员动线、设备运输动线)分离,减少交叉感染风险,提升使用效率。

2.3 科学选址与环境适应性

放射影像科选址应优先考虑建筑首层,便于大型设备运输和日后维护。选址时需重点关注以下因素:

与相关临床科室的功能衔接,缩短院内流转距离。

MRI等特殊设备对周边环境的敏感性,避免震动源、电磁干扰及大型金属设备。

主配电室距离与电源供应安全性。

大型设备运输路径的通畅性及最短化,预留充足的安装和更换空间。

设备更新对医院正常运行的影响最小化。

2.4 平面设计弹性与前瞻性

医院在初期往往无法完全确定未来采购设备的品牌和型号,平面设计应具备适度弹性,预留多种机型所需的空间与管线接口,避免因设备变更引发的重复施工和资源浪费。建议:

充分调研主流设备参数,采用“最不利”原则进行空间预留。

重要管线、强弱电、上下水、通风空调等系统应灵活布局,便于后续调整。

设备间与控制间间隔、门窗位置等要考虑多品牌兼容性。

3 机房具体设计与施工要点

放射影像机房的具体设计与施工环节是将前期科学规划最终落地的重要环节。合理的机房设计不仅保障设备安全、稳定运行,还直接影响诊疗流程、患者体验和医院运维效率。以下从主要设备类型出发,系统阐述各类机房的设计和施工要点。

3.1 磁共振检查室(MRI)设计与施工

空间布局: 理想布局包括扫描室(约40m²)、控制室(约15m²)、设备间(约18m²)、独立空调间(约6m²),楼板建议降板300mm,以满足设备安装和特殊需求。

电源与管线: 机房需设计双路电源,合理确定电缆截面积,主电缆建议距离配电室200米内,辅电缆按设备要求配置。预留上下水道接口。

环境要求: 设备间四周应避免汽车、电梯、电机、水泵等强磁、强振动源。磁共振室上方应无水源管道,若不可避免,应设计导流措施防范渗漏风险。

通风与散热: 紧急排风、失超管和室外水冷机组位置需一并考虑,确保设备安全运行和事故应急处理。

施工顺序: 新建医院在设备型号未定前,机房施工至毛坯状态,设备间与扫描间可暂不砌墙。设备确定后,由厂家推荐专业屏蔽公司完成屏蔽土建及后续安装。

3.2 CT检查室设计与施工

房间配置: 一般包括扫描间(约30m²)、控制室(约15m²)、设备间(约10m², 部分机型不设设备间)。

电气系统: 电缆沟建议回填高度100mm, 主电源与辅助电源双路设计, 电缆截面积根据设备与配电室距离合理计算。

环境与配套: 满足设备荷载和地面水平度要求, 空调需满足温湿度指标, 合理设计空调出风口和室外机位置, 预留上下水接口。

3.3 DSA(数字减影血管造影)机房设计与施工

结构要求: 需考虑电源承载、温湿度及层高。层高大于5米时, 建议在3.2米高处增设圈梁, 为设备安装吊装部件预留结构。

房间配置: 包括设备间、扫描间、控制间, 并根据医疗流程设立谈话室、更衣间、无菌包储藏、术后恢复室等辅助空间。

动线布局: 兼顾患者、医务人员与设备运输动线, 确保手术与检查流程顺畅。

3.4 X射线(DR、普通X线)机房设计与施工

房间配置: 一般包括扫描间(大于20m², 双板机建议大于25m²)、控制室(约15m²)。

结构防护: 墙体、门窗、观察窗等采用合规射线防护材料, 主束方向合理布置, 防止射线泄漏。

电气系统: 一路电源穿入控制间, 层高大于5米时在3.2米处设圈梁, 便于安装及维护。

环境控制: 注重温湿度调节, 确保设备稳定运行。

4 医疗用房与流程配套设计

放射影像科的高效运行不仅依赖于设备机房本身的科学设计, 还需要完善的医疗用房和合理的流程配套。医疗用房的合理配置能够提升患者体验、优化医护工作流程, 促进医疗服务质量的整体提升。以下从房间类型、功能分区、动线设计等方面进行系统阐述。

4.1 医疗用房配置原则

医疗用房的配置应以满足医院实际需求和服务流程为核心, 结合医院规模、患者流量和科室定位科学规划。应根据不同影像检查设备的服务对象和工作流程, 合理设置各类功能用房, 提升诊疗效率和患者满意度。

4.2 主要功能用房设置

4.2.1 患者相关用房。候诊区: 需根据日常接待患者量预留充足空间, 合理布设座椅, 设置信息显示屏及便民设施。急诊患者、门诊患者和住院患者可按流程需要分区候诊。

预约登记区: 布置在入口附近, 便于患者信息登记、资料核对和导诊咨询, 减少不必要的等候和流转。

更衣室: 为需脱换衣物的检查(如MRI、DR等)患者设置独立更衣间, 保障隐私与流程顺畅。部分检查室可按需配备。

注射室: CT、MRI增强检查等需要静脉注射的项目, 需单独设置注射区, 方便护理操作和患者休息观察。

卫生间: 应合理分布, 特别是在胃肠造影、泌尿系统检查等区域, 方便患者检查前后如厕。

取结果区: 设置集中或分区的报告领取窗口, 便于患者及时获取检查结果。

4.2.2 医务人员工作用房。护士工作站: 布局在患者流线核心位置, 便于医疗操作、患者分诊及突发状况应急处理。

诊断室与图像后处理区: 为医生提供安静、高效的诊断环境, 配备后处理工作站、数据传输接口等信息化设备。

值班及休息室: 为夜间及值班医护人员提供相对安静的休息空间, 并靠近科室出入口或设备区, 提高响应速度。

办公室及会议室: 便于日常管理、病例讨论及学术交流。

更衣及卫生设施: 满足医务人员日常更衣和个人卫生需求。

4.2.3 辅助及储存用房。药品和高值耗材库房: 专用于存储对比剂、一次性消耗品等, 重要药品区可按需设立独立安全门禁。

菌手术包及医疗器械存放区: 特别是DSA导管室、介入手术区等, 需配备无菌材料和手术包专用区。

污物间与废弃物通道: 应与清洁区严格分隔, 动线独立, 便于实现感控要求。

胶片打印及信息中心: 设置胶片打印、报告打印及信息处理区域, 实现影像资料的及时归档和发放。

5 结论

放射影像机房的规划与建设是医院基建和现代医疗服务体系中极为关键的环节。科学、系统的机房设计不仅关乎大型医疗设备的正常运行, 更直接影响医院整体诊疗流程的高效与安全。通过前期充分的需求调研与科学合理的规划设计, 结合医院实际情况, 有效统筹面积分配、功能分区、设备动线、环境适应性与信息化配套, 能够最大程度提升医疗资源配置效率和服务质量, 为患者和医务人员营造安全、舒适、高效的诊疗环境。

[参考文献]

[1] 杨海, 李倩. 医院放射影像科室建设与管理创新[J]. 中国卫生标准管理, 2022, 13(14): 80-83.

[2] 王琦. 放射科机房建设法规与标准实践分析[J]. 中国医院建筑与装备, 2022, 23(1): 45-48.

[3] 郑敏, 张春. 医院放射科机房空间布局与防护措施[J]. 医学信息, 2023, 36(1): 112-114.

[4] 王伟, 郑建斌. 医院放射科机房设计与建设的关键要点[J]. 中国医疗设备, 2023, 38(4): 120-123.

[5] 张伟, 陈明. 大型医疗设备基建空间与经济性探讨[J]. 中国医院建筑与装备, 2022, 23(5): 32-35.

[6] 周宏, 高鹏. 医院放射影像科室改扩建的风险与控制[J]. 中国医学装备, 2022, 19(11): 67-69.

[7] 朱志刚. 医院放射影像科流程与患者体验提升[J]. 智能建筑电气技术, 2023, 21(2): 132-134.

[8] 韩一帆, 刘东. 智慧医院建设中医学影像信息化实践[J]. 中国数字医学, 2022, 17(3): 86-88.

[9] 李文志, 赵旭东. 新时代医院医学影像科室机房弹性设计探讨[J]. 中国医学装备, 2023, 20(6): 51-55.

作者简介:

张伟佳(1987--), 男, 汉族, 上海市人, 本科, 中级暖通工程师, 主要研究方向: 医院基建规划与实施。