

新建医院项目辐射防护装修实例研究

田保川
北京安贞医院

摘要：随着电子计算机技术、现代物理学、电子学与传统放射学的有机结合日益紧密，放射检查诊疗在医院诊治中的作用变得越来越重要，既承担门诊、住院的常规放射检查，又承担介入放射诊疗。放射检查诊疗场所作为开展放射检查诊疗的专用功能区域，随之成了新建医院项目中的重点建设部位。北京安贞医院通州区项目（以下简称本项目）总建筑面积 34万平方米，设置床位 1300张，放射检查诊疗场所由四类功能区域组成，即核医学科、放射诊断、放射治疗和介入治疗。结合本项目放射检查诊疗场所建设，针对四类功能区域典型用房的辐射防护装修，重点探讨了防护原理、防护材料、防护方案和防护施工等要点，并提炼形成了放射检查诊疗场所辐射防护装修的工作经验，以期为同类新建医院项目放射检查诊疗场所建设提供参考。

关键词：放射检查诊疗；辐射防护；装修

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.13.078

一、工程概况

本项目位于北京市通州区宋庄镇六合村规划医疗用地内，项目总用地面积约30万平方米，总建筑面积约34万平方米，其中地上建筑面积约23.5万平方米、地下建筑面积约10.5万平方米。建设内容包含医疗综合楼（含门诊区、急诊区、医技区、住院楼等）、教学宿舍楼、科研楼、学术会议中心、动物实验楼、污水处理站、急救站、液氧站等，设置床位1300张。放射检查诊疗场所位于医疗综合楼内，包含核医学科、放射诊断、放射治疗和介入治疗四类功能区域，建筑面积合计约8000平方米。

二、防护原理

（一）辐射类型

辐射分为两种类型：内照射与外照射。内照射指进入人体内的放射性核素作为辐射源对人体产生的照射；外照射指体外辐射源对人体造成的照射，主要是X射线、 γ 射线、 β 射线等高能带电离子和中子束的照射。

（二）防护标准

依据国际放射防护委员会有关规定，针对职业工作者及非职业公众分别设定剂量当量限值，职业工作者连续五年内有效剂量不超过100mSv，在任一年内有效剂量不超过50mSv；非职业公众年有效剂量不超过1mSv，或连续五年的年平均剂量不超过1mSv。

（三）防护方法

一是时间防护，人体受照累计剂量大小与受照时间成正比，一切人员应尽可能减少在辐射场内停留的时间。二是距离防护，照射强度与辐射源的距离平方成反比，一切人员（除被检查者外）应尽量远离辐射源。三是材料防护，射线穿透物质时强度会减弱，在辐射源与人体之间设置足够厚的屏蔽物（防护材料），便可降低辐射水平，达到防护目的。

三、防护材料

任何物质或多或少地都能使穿过其中的射线受到衰减，但不同物质对射线的衰减程度不同。辐射防护材料按结构特点和用途可分为四大类：重金属防护材料，如：铅、铁、钢、铜、钨等；建筑用墙体防护材料，如：混凝土、实心砖、重晶石、重晶砂（硫酸钡）、泥土等；软质防护材料，如：铅橡胶、铅塑料等；透明防护材料，主要是铅玻璃、有机铅玻璃和水等。在选择防护材料时必须综合考虑其防护性能（通常用铅当量mmpb表示）、结构性能和材料来源等因素。本项目放射检查诊疗场所所选用的防护材料主要有混凝土、实心砖、硫酸钡和铅板，各自的优缺点对比分析详见表1。

表1 防护材料优缺点对比分析表

材料	优点	缺点
混凝土	1. 防护性能好（尤其对高能辐射）； 2. 强度高； 3. 经济实惠、造价低	1. 施工工艺条件要求高，较为适用新建场地； 2. 墙体所占空间大； 3. 一旦施工，无法轻易改变结构
实心砖	1. 防护性能一般； 2. 最经济实惠、造价最低	1. 较为适用新建、改造的防护当量较低的场地； 2. 墙体所占空间大，当量要求高时需组合使用； 3. 非承重结构，后期可拆改。
硫酸钡	1. 重晶石、重晶砂，密度高； 2. 强度低； 3. 造价适中	1. 施工工艺条件要求高，尤其是对振捣、挂网和保持饱满度要求高； 2. 容易开裂，后期风险高，维护费用高，多用作辅助的材料； 3. 无法重复使用，需要作为医疗废物进行专业处理
铅板	1. 防护性能佳、占空间小、便于施工； 2. 防护效果耐久且可以循环使用； 3. 后期风险低、维护费用低； 4. 便于外装饰施工	1. 初次投入较高； 2. 物理属性较软，需解决支撑工艺问题； 3. 若须大量时，需与其他防护材料一起使用

