**海安市人民医院牙片、钼靶机房射线防护工程**

**设计方案**



**一、防护工程设计方案**

**一、前言**

放射性射线分为三类：

1. α射线，它是由两个正电荷，两个负电荷的α离子组成，它的穿透能力很弱，一张纸就能挡住；
2. β射线，通常说的β射线是负β射线，它是一个负电子流，有一定的穿透力，铝箔有机玻璃塑料能阻挡；
3. Y射线和X射线，这两个射线是等效的，它的穿透力很强，空气中可以达到1000米，X射线也是影像中心常用检查设备所放射出来的一种放射性射线，因此本方案主要针对X射线及防护措施做主要阐述；

1895年11月8日德国物理学家威廉·康拉德·伦琴发现了X射线，为开创医疗影像技术铺平了道路，随着近年来医疗科技的不断发展，各种以射线辅助检测和治疗设备得到了广泛应用，如X光、CT、DSA、PET、加速器、伽马刀、震波碎石等等，已逐渐成为现代化医院不可或缺的组成部分，甚至成为衡量一个医院综合能力的重要参数，然而随着机械设备的不断改进、更新，为了达到更高的技术要求，其功率也不断提高，随之产生的辐射危害也等比提高，在X光CT等检查或治疗过程中，放射线不仅作用于患者，也以一定的角度直射、折射或散射至检查治疗室各个部位，如不适当防护，还会危害旁人及工作人员健康，因此对有害射线的防护至关重要。

一般情况下，对射线的防护主要通过以下三种方式。

时间防护主要是通过机器本身及操作过程中控制，本文不做详述；距离防护在一般的医疗设计及防护规范中也有注明（若忽略空气对X线的吸收，照射量应与距离平方成反比。因此，若距离增加一倍，则照射量减少到原来的1／4倍，一般情况下单管头200mA X射线机机房应不小于24m2，双管头的宜不小于36m2）；而本文以下主要探讨屏蔽防护部分。

一般情况下，对防护的评价等级为毫米铅当量（mmpb），即以1mm纯度为99.9%的匀质铅板（厚度偏差±0.01mm）作为防护的计算单位。对用于医疗射线的屏蔽防护措施有：实心砖墙、混凝土墙/楼板、硫酸钡、专用防护涂料、铅板、铅玻璃等。通过采用墙面、顶棚防护涂料的复合型防护方式后，扬长避短，达到了较好的防护效果，也节约了工期、降低了施工成本。

对用于医疗射线的屏蔽防护措施有：专用防护涂料、铅板、铅玻璃等。

**二、方案特点**

防护效果可靠

射线是一种不可见但又无孔不如的物质，而对屏蔽空间的射线防护质量又只能在设备正式投入运行时才能检测，此时室内装修均已完成，一旦漏线需要拆除装修后大面积返工，因此施工的一次性成功率要求非常高，而采用本方案施工，各种防护材料扬长避短：

在主射面（墙面）、顶棚地面、关键缝隙（如窗、门边等）：

1.采用防护板造价低，节约开支，且受温度影响小，环保无污染。

2.施工简单方便，经久耐用。

3.使用防护板的墙壁，二次装修不受影响，可直接刮大白或装修。

**三、射线防护技术参数设计**

一、防护方案编制依据

（一）依据的相关法律、法规和标准

中华人民共和国职业病防治法 中华人民共和国主席令 第52号 2011

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

放射诊疗管理规定 卫生部令 第46号 2006

建设项目职业病危害分类管理办法 卫生部令 第49号 2006

放射工作人员职业健康管理办法 卫生部令 第55号 2007

建设项目职业病危害放射防护评价报告编制规范 GBZ/T 181-2006

电离辐射防护与辐射源安全基本标准 GB18871-2002

医用X射线诊断卫生防护标准GBZ130-2013

医疗照射放射防护要求 GBZ179－2006

X射线计算机断层摄影放射卫生防护标准 GBZ165-2006

医用X射线CT机房的辐射屏蔽规范 GBZ/T180-2006

（二）主要参考资料

1)辐射防护手册 第一分册 辐射源与屏蔽 主编李德平等 原子能出版社 1987年8月北京第1版

2)辐射源室屏蔽设计与评价 第2002-12-07-044号国家级继续教育项目资料 北京市放射卫生防护所 2002.9

3) 放射卫生学 章仲侯主编 原子能出版社 1985年11月第1版

4) 放射防护技术与管理 张丹枫编著 广西民族出版社 2003年10月第1版

5) 实用辐射安全手册 屏蔽室手册 原子能出版社 1994年12月北京第1版

二、现有房间拆除及装饰恢复

1、现选址机房建设地址为装饰好房间，根据现场实际情况进行拆除重新建设机房，拆除原有房间顶面装饰部分做机房顶面防护，做完防护后利用拆除下原有顶面材料恢复装饰面层；

2、根据图纸拆除墙面，根据机房规划布局利用钢骨架建设机房墙体，对机房内墙体做防护处理，完成后用幕墙铝板做装饰层。

3、每个机房房间墙面预留四个插座，顶面预留好空调插座，设置一个电源箱，布置好房间内用电布线，控制室内插座预留在观察窗墙面下方。

三、辐射屏蔽设计

（一）射线设备类型

**乳腺钼靶机房一间（一层）；**

**牙片全景机房二间（一层）；**

（二）机房设计方案

一、机房放射防护设计：

**1、钼靶机房一间，设计铅当量3.0mmpb；**

**（1）机房的墙体防护**

根据现场实际情况，机房四周需拆除装饰层焊制钢骨架制作墙体防护层，本着防护最优化的原则及实际防护应大于理论防护原则，应在机房的四周焊制钢骨架铺设2层防护板+2mm铅板达到防护标准；

**（2）机房的顶面防护**

根据现场情况、机房顶面为现浇板结构，厚度按照一般房屋混凝土结构12cm计算，达不到完全防护的要求，根据现场实际情况，本着防护最优化的原则及实际防护应大于理论防护原则，采用在机房顶面焊制钢骨架铺设一层防护板+1mm铅板达到防护标准；

**（3）机房门体及铅玻璃观察窗防护**

房间设计医护通道手动推拉防护门一樘

|  |  |
| --- | --- |
| 门体尺寸 | 800mm\*2100mm |
| 门洞尺寸 | 800mm\*2100mm |

配备高档品牌火车锁一套，使用寿命长。门轴采用特有锥度轴承天地轴式结构，开启灵活不下垂。门体内衬纯度为99.99%的1#电解铅板，表面采用1.0mm优质304抗指纹不锈钢装饰面，制作精良，效果美观。铅当量不小于3.0mmpb

房间设计患者通道手动平开防护门一樘

|  |  |
| --- | --- |
| 门体尺寸 | 1000mm\*2100mm |
| 门洞尺寸 | 1000mm\*2100mm |

配备高档品牌锁一套，使用寿命长。门轴采用特有锥度轴承天地轴式结构，开启灵活不下垂。门体内衬纯度为99.99%的1#电解铅板，表面采用1.0mm优质304抗指纹不锈钢装饰面，制作精良，效果美观。铅当量不小于3.0mmpb

房间设计铅玻璃观察窗一樘

|  |  |
| --- | --- |
| 铅玻璃尺寸 | 1200mm\*800mm |
| 观察窗洞尺寸 | 1300mm\*900mm |

铅玻璃观察窗要求距地下沿110cm为宜，方便医用人员操作观察。高纯净率，气泡结石水平达到光学镜片标准，透光率≥99.9%，铅当量不小于2.0mmpb。配备射线防护铅玻璃框一套，内衬纯度为99.99%的铅板，表面采用1.0mm优质304不锈钢装饰面，制作精良，效果美观。铅当量不小于3.0mmpb。

**（4）设计防护动力排风一处，门窗口防护包套**

**2、牙片机房一间，设计铅当量2.0mmpb；**

**（1）机房的墙体防护**

根据现场实际情况，机房四周需拆除装饰层焊制钢骨架制作墙体防护层，本着防护最优化的原则及实际防护应大于理论防护原则，应在机房的四周焊制钢骨架铺设2层防护板+1mm铅板达到防护标准；

**（2）机房的顶面防护**

根据现场情况、机房顶面为现浇板结构，厚度按照一般房屋混凝土结构12cm计算，达不到完全防护的要求，根据现场实际情况，本着防护最优化的原则及实际防护应大于理论防护原则，采用在机房顶面焊制钢骨架铺设一层防护板+1mm铅板达到防护标准；

**（3）机房门体及铅玻璃观察窗防护**

房间设计医护通道手动推拉防护门一樘

|  |  |
| --- | --- |
| 门体尺寸 | 800mm\*2100mm |
| 门洞尺寸 | 800mm\*2100mm |

配备高档品牌锁一套，使用寿命长。门轴采用特有锥度轴承天地轴式结构，开启灵活不下垂。门体内衬纯度为99.99%的1#电解铅板，表面采用1.0mm优质304抗指纹不锈钢装饰面，制作精良，效果美观。铅当量不小于2.0mmpb

房间设计患者通道手动平开防护门一樘

|  |  |
| --- | --- |
| 门体尺寸 | 1000mm\*2100mm |
| 门洞尺寸 | 1000mm\*2100mm |

配备高档品牌锁一套，使用寿命长。门轴采用特有锥度轴承天地轴式结构，开启灵活不下垂。门体内衬纯度为99.99%的1#电解铅板，表面采用1.0mm优质304抗指纹不锈钢装饰面，制作精良，效果美观。铅当量不小于2.0mmpb

房间设计铅玻璃观察窗一樘

|  |  |
| --- | --- |
| 铅玻璃尺寸 | 1200mm\*800mm |
| 观察窗洞尺寸 | 1300mm\*900mm |

铅玻璃观察窗要求距地下沿110cm为宜，方便医用人员操作观察。高纯净率，气泡结石水平达到光学镜片标准，透光率≥99.9%，铅当量不小于2.0mmpb。配备射线防护铅玻璃框一套，内衬纯度为99.99%的铅板，表面采用1.0mm优质304不锈钢装饰面，制作精良，效果美观。铅当量不小于2.0mmpb。

1. **设计防护动力排风一处，门窗口防护包套**