核技术利用建设项目

# 大连大学附属中山医院术中放疗装置建设项目

# 环境影响报告表



大连大学附属中山医院

二〇二三年七月

生态环境部监制

核技术利用建设项目

# 大连大学附属中山医院术中放疗装置建设项目
# 环境影响报告表




建设单位名称：大连大学附属中山医院

建设单位法人代表（签名或盖章）：

通讯地址：大连市中山区解放街 6 号

邮政编码：116001　　联系人：李小欢

电子邮箱：　　联系电话：13134266796

打印编号：1689133868000

# 编制单位和编制人员情况表

| | |
|---|---|
| 项目编号 | 694q5m |
| 建设项目名称 | 大连大学附属中山医院术中放疗装置建设项目 |
| 建设项目类别 | 55--172核技术利用建设项目 |
| 环境影响评价文件类型 | 报告表 |
| **一、建设单位情况** | |
| 单位名称（盖章） | 大连大学附属中山医院 |
| 统一社会信用代码 | 12210200792016982P |
| 法定代表人（签章） | 王若雨 |
| 主要负责人（签字） | 王若雨 |
| 直接负责的主管人员（签字） | 李小欢 |
| **二、编制单位情况** | |
| 单位名称（盖章） | 核工业二四0研究所 |
| 统一社会信用代码 | 121000004630045772 |
| **三、编制人员情况** | |

1. 编制主持人

| 姓名 | 职业资格证书管理号 | 信用编号 | 签字 |
|---|---|---|---|
| 李素莲 | 2014035520352014522805000102 | BH011032 | 李素莲 |

2. 主要编制人员

| 姓名 | 主要编写内容 | 信用编号 | 签字 |
|---|---|---|---|
| 李素莲 | 报告表 | BH011032 | 李素莲 |

**表 1　项目基本情况**

<table>
<tr><td colspan="2">建设项目名称</td><td colspan="8">大连大学附属中山医院术中放疗装置建设项目</td></tr>
<tr><td colspan="2">建设单位</td><td colspan="8">大连大学附属中山医院</td></tr>
<tr><td colspan="2">法人代表</td><td>王若雨</td><td colspan="2">联系人</td><td>李小欢</td><td colspan="2">联系电话</td><td colspan="2">13134266796</td></tr>
<tr><td colspan="2">注册地址</td><td colspan="8">大连市中山区解放街 6 号</td></tr>
<tr><td colspan="2">项目建设地点</td><td colspan="8">大连市中山区解放街 6 号</td></tr>
<tr><td colspan="2">立项审批部门</td><td colspan="3">大连市中山区发展和改革局</td><td>批准文号</td><td colspan="3">2307-210202-04-01-226111</td></tr>
<tr><td colspan="2">建设项目总投资（万元）</td><td>1930</td><td colspan="2">项目环保投资（万元）</td><td>52</td><td colspan="2">投资比例（环保投资/总投资%）</td><td>2.69</td></tr>
<tr><td colspan="2">项目性质</td><td colspan="5">☐ 新建 ☑改建 ☑扩建 ☐其他</td><td colspan="2">占地面积（$m^2$）</td><td>60.8</td></tr>
<tr><td rowspan="10">应用类型</td><td rowspan="2">放射源</td><td>☐销售</td><td colspan="7">☐Ⅰ类 ☐Ⅱ类 ☐Ⅲ类 ☐Ⅳ类 ☐Ⅴ类</td></tr>
<tr><td>☐使用</td><td colspan="7">☐Ⅰ类（医疗使用） ☐Ⅱ类 ☐Ⅲ类 ☐Ⅳ类 ☐Ⅴ类</td></tr>
<tr><td rowspan="3">非密封放射性物质</td><td>☐生产</td><td colspan="7">☐制备 PET 用放射性药物</td></tr>
<tr><td>☐销售</td><td colspan="7">/</td></tr>
<tr><td>☐使用</td><td colspan="7">☐乙 ☐丙</td></tr>
<tr><td rowspan="3">射线装置</td><td>☐生产</td><td colspan="7">☐Ⅱ类 ☐Ⅲ类</td></tr>
<tr><td>☐销售</td><td colspan="7">☐Ⅱ类 ☐Ⅲ类</td></tr>
<tr><td>☑使用</td><td colspan="7">☑Ⅱ类 ☐Ⅲ类</td></tr>
<tr><td>其他</td><td colspan="8">/</td></tr>
</table>

## 1 项目概述

### 1.1 项目基本情况

#### 1.1.1 建设单位情况

大连大学附属中山医院创建于 1907 年，是一所集预防、医疗、教学、科研、康复为一体的综合性大学附属医院。医院占地面积 9 万平方米，建筑面积近 20 万平方米，1992 年在辽宁省首批晋升为国家三级甲等医院。

医院编制床位 2208 张，现有职工 3212 人，卫生技术人员 2657 人，拥有正、副主任医师 660 人，博士、硕士 718 人；设有 117 个临床及医技科室、112 个专家门诊、63 个特色门诊、25 个教研室、1 个临床技能培训中心。

医院拥有国家级临床重点专科 1 个（骨科）、省级临床重点专科 11 个（骨科、肿瘤科、急诊医学科、康复科、肝胆外科、护理、介入科、医学检验科、乳腺外科、传染科、普外科（市域）、大连市一级医学重点专科 10 个（骨外科、肿瘤放疗科、血管外科、急诊医学科、康复医学科、口腔科、呼吸内科、肝胆外科、心血管内科、乳腺甲状腺外科）；国家重点实验室 1 个、辽宁省、大连市重点实验室 8 个，各类研究中心 5 个；大连市医疗质量控制中心

3 个。拥有博士后工作站 1 个、院士工作站 1 个。2021 年，医院获批大连市唯一一所中日医疗合作示范医院；肿瘤科、骨科、肝胆外科、乳腺外科获批大连市医学重点学科“登峰计划”建设项目。

**1.1.2 项目由来**

为更好的满足患者医疗需求，提高医院的医疗服务水平，医院拟将外科住院部五层中部的一间手术室改造成术中放疗手术室，安装使用一套 INTRABEAM 600 术中放疗装置。

本项目拟购 INTRABEAM 600 型术中放疗装置最大管电压为 50kV，最大管电流为 0.04mA，主要用于非根除性肿瘤、可疑非根除性肿瘤或手术不能切除的肿瘤的术中放射治疗，术中放射治疗可以在手术过程中给予肿瘤、残留病变区以及可能产生转移或复发部位一次大剂量照射。根据《关于发布〈射线装置分类〉的公告》（环境保护部 国家卫生和计划生育委员会公告 2017 年第 66 号），INTRABEAM600 型放射外科手术系统属于术中放射治疗装置，为Ⅱ类射线装置。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》和《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》等相关法律法规要求，本项目需开展环境影响评价。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（生态环境部令 第 16 号），本项目属于“五十五、核与辐射”中“172、核技术利用建设项目 使用Ⅱ类射线装置”，应编制环境影响报告表。医院于 2023 年 6 月委托核工业二四 0 研究所对该项目进行环境影响评价（附件 1）。在接受委托后，我单位组织相关技术人员进行了现场勘察、资料收集等工作，并结合项目特点，按照《辐射环境保护管理导则 核技术利用建设项目 环境影响文件的内容和格式》（HJ 10.1-2016）的相关规定，编制完成了报告表，呈报辽宁省生态环境厅审批。

**1.1.3 评价目的**

1）对项目周边的辐射环境现状进行现状调查和监测，以掌握该场址的辐射水平和辐射环境质量，为项目竣工验收提供基础数据。

2）通过环境影响评价，预测建设项目对其周围环境影响的程度和范围，提出环境污染控制对策，为建设项目的工程设计和环境管理提供科学依据。

3）在对该项目进行全面分析和评价的基础上，对不利影响和存在的问题提出相应的污染防护措施，使辐射防护最优化达到“可合理达到尽量低水平”。

4）给出明确的环评结论，为辐射环境管理提供科学依据。

**1.1.4 建设内容和规模**

（1）项目基本信息

建设单位：大连大学附属中山医院

项目名称：大连大学附属中山医院术中放疗装置建设项目

建设性质：改扩建

（2）建设内容

本项目建设内容为将外科住院部五层中部现有一间手术室改造为术中放疗手术室，手术室净尺寸为 9500mm×6400mm×2800mm（长×宽×高），安装使用一套 INTRABEAM 600 术中放疗装置，设备最大管电压 50kV，最大管电流 0.04mA。

射线装置主要技术参数信息见表 1-1。

**表 1-1　本项目射线装置主要技术参数**

| 名称 | 型号 | 数量 | 类别 | 设备参数 | 工作场所 |
|---|---|---|---|---|---|
| 术中放疗装置 | INTRABEAM 600 | 1 套 | II 类 | 50kV，0.04mA | 外科住院部五层术中放疗手术室 |

### 1.1.5 人员配置及工作负荷

（1）工作负荷

根据建设单位提供资料，本项目术中放疗装置预计每天最多开展 3 台手术，每年最多开展 750 台手术，每台手术出束时间约为 30min～60min，年最大出束时间约为 750h。

医院每天工作 8 小时，每年工作 250 天。

（2）人员配置

本项目隶属放疗科，术中放射治疗工作由放疗科现有 7 名医师及物理师担任，每台手术配置 4 名辐射工作人员。

## 1.2 建设项目环境情况

### 1.2.1 建设单位环境情况

医院位于大连市中山区解放街 6 号，地理坐标东经 121.648683°，北纬 38.916867°。医院土地使用性质为医卫慈善用地。医院东侧为居民楼和安阳街，隔街为居民楼，南侧为柳林街，隔街为居民楼，西侧为解放街，隔街为居民楼，北侧为杏林街，隔街为居民楼。

本项目位于外科住院部五层中部，外科住院部东侧为机关楼、妇产科住院部；南侧为门诊教学楼；西侧为解放街，隔街为居民楼；北侧为杏林街，隔街为居民楼。

建设项目地理位置详见图 1-1，现势地形图见图 1-2，周围环境保护目标见图 1-3。

### 1.2.2 建设项目环境情况

本项目术中放疗手术室东北侧为女更衣室；东南侧为凌空室外；西南侧为储物间和缓冲

区；西北侧为麻醉复苏室和前室（兼控制室功能）；楼上为楼顶，无建筑；楼下为示教室、生物材料实验室 1、骨科整复室。本项目辐射工作场所四邻关系详见表 1-2，辐射工作场所及相邻楼层图见附图 10-1、附图 10-2。

**表 1-2　辐射工作场所四邻关系情况一览表**

| 场所 | 东北侧 | 东南侧 | 西南侧 | 西北侧 | 对应上方 | 对应下方 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 术中放疗手术室 | 女更衣室 | 凌空室外 | 储物间和缓冲区 | 麻醉复苏室和前室 | 楼顶，无建筑 | 示教室、生物材料实验室 1、骨科整复室 |

## 1.3 环保执行情况

大连大学附属中山医院核技术利用项目环保执行情况见表 1-3，建设项目环保执行情况见表 1-4。环评批复及验收文件见附件 2。

### 1.3.1 现有核技术利用项目

医院核技术利用项目环保执行情况如下：

**表 1-3　医院核技术利用项目环保执行情况一览表**

| 序号 | 项目名称 | 项目内容 | 环评批复 | 环保验收 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 《大连大学附属中山医院医用 X 射线装置辐射环境影响报告表》 | 直线加速器治疗室1座、DSA手术室2座 | 辽环辐表〔2010〕077号 | 2018年完成自主验收 |
| 2 | 《大连大学附属中山医院核技术应用项目辐射环境影响报告表》 | 新建核医学科、放疗科更换直线加速器1台、新建DSA手术室1座、新增III类射线装置18台 | 辽环辐表〔2014〕81 号 | 2018年完成自主验收 |
| 3 | 《大连大学附属中山医院 DSA 新建项目辐射环境影响报告表》 | DSA手术室1座 | 辽环辐表〔2016〕76号 | 2020年完成自主验收 |
| 4 | 《大连大学附属中山医院γ刀治疗新建项目辐射环境影响报告表》 | 购入一台C01型γ刀治疗机，拟安装在肿瘤放疗科原钴-60机房内 | 辽环审表〔2019〕30号 | 2020年完成自主验收 |
| 5 | 《大连大学附属中山医院 DSA 装置改建项目辐射环境影响报告表》 | 改造外科住院部一层1座DSA手术室 | 辽环审表〔2020〕54号 | 2022年完成自主验收 |
| 6 | 《大连大学附属中山医院 PET-CT 建设项目辐射环境影响报告表》 | 门诊教学楼地下一层新建丙级非密封放射性物质工作场所，新增1套PET-CT | 辽环审表〔2021〕29号 | 2023年完成自主验收 |
| 7 | 《大连大学附属中山医院肿瘤中心扩建项目环境影响报告表》 | 肿瘤中心楼负一层建设一座医用TOMO加速器治疗室，一座后装机治疗室，一层建设一座DSA手术室 | 辽环审表〔2023〕48号 | 项目正在建设中 |
| 8 | 《大连大学附属中山医院核医学科新增工作场所建设项目环境影响报告表》 | 门诊教学楼负一层，核医学科北侧新增一处乙级非密封放射性物质工作场所 | 辽环审表〔2023〕52号 | 项目正在建设中 |

### 1.3.2 建设项目

医院建设项目环保执行情况如下：

**表 1-4　相关建设项目环保执行情况一览表**

| 项目名称 | 环境影响评价内容 | 环评情况 | 环保验收 |
|---|---|---|---|
| 《大连大学附属中山医院门诊教学楼建设项目环境影响报告书》 | 门诊教学楼占地面积 18000 平方米，总建筑面积 57750 平方米 | 大环建发〔2010〕27 号 | 2018 年完成自主验收 |

## 1.4 辐射安全许可证

大连大学附属中山医院已取得辐射安全许可证，证书编号为：辽环辐证〔01650〕，有效期 2022 年 02 月 18 日至 2027 年 02 月 17 日，种类和范围为使用 I 类放射源；使用 II 类、III 类射线装置；使用非密封放射性物质，乙级、丙级非密封放射性物质工作场所。已许可种类和范围情况见表 1-5、表 1-6、表 1-7。辐射安全许可证详见附件 3。

**表 1-5　辐射安全许可证放射源台帐明细一览表**

| 序号 | 核素 | 出厂活度（贝可） | 类别 | 工作场所 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Co-60 | （4.44E+13）×13 | I 类 | 直线加速器治疗中心伽马刀治疗室 |

**表 1-6　辐射安全许可证非密封放射性物质台帐明细一览表**

| 序号 | 核素名称 | 日等效最大操作量（Bq） | 年最大用量（Bq） | 场所等级 | 场所 | 活动种类 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Sr-89 | 1.48E+07 | 3.70E+10 | 乙级 | 门诊楼地下一层 | 使用 |
| 2 | P-32 | 1.48E+07 | 3.70E+10 | | | |
| 3 | Mo-99（Tc-99m） | 2.96E+07 | 1.48E+12 | | | |
| 4 | Tc-99m | 2.96E+07 | 7.40E+12 | | | |
| 5 | I-131 | 3.33E+09 | 3.70E+12 | | | |
| 6 | I-125 粒籽源 | 5.92E+06 | 2.37E+11 | | | |
| 7 | I-125 | 3.70E+06 | 9.25E+09 | | | |
| 8 | F-18 | 1.04E+07 | 9.25E+12 | 丙级 | 门诊楼地下一层 PET/CT 医学中心 | 使用 |

**表 1-7　辐射安全许可证射线装置台帐明细一览表**

| 序号 | 装置名称 | 规格型号 | 类别 | 场所 | 活动种类 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 数字减影机（DSA） | Artis Zee ceiling | II 类 | 外科住院部一层介入室 | 使用 |
| 2 | C 型臂 | ARCADIS Orbic 3D | III 类 | 外科住院部五层手术室 5 | 使用 |
| 3 | X 线模拟定位机 | HMD-IA | III 类 | 直线加速器治疗中心 X 线模拟定位机室 | 使用 |
| 4 | 牙片机 | INTR | III 类 | 门诊楼二层口腔科牙片室 1 | 使用 |
| 5 | 牙片机 | PLANMECA intra | III 类 | 门诊楼二层口腔科牙片室 2 | 使用 |
| 6 | 体外冲击波治疗机 | X5 | III 类 | 门诊楼一层冲击波治疗室 1 | 使用 |
| 7 | 口腔锥形束 CT | NewTOM VG | III 类 | 门诊楼二层口腔科 CT 室 | 使用 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 8 | 128 层双源 CT | SOMATOM Definition Flash | III 类 | 门诊楼三层 CT1 室 | 使用 |
| 9 | C 型臂 | DHF-105CX | III 类 | 库房 | 使用 |
| 10 | 数字化X射线摄片机 | UD150L-30E | III 类 | 门诊楼二层急诊部 DR 室 | 使用 |
| 11 | 多功能透视机 | XUD150B-30 | III 类 | 门诊楼三层数字胃肠室 | 使用 |
| 12 | 多功能数字X射线机 | AXTOM Multix MT ACSS N | III 类 | 外科住院部一层 DR 室 | 使用 |
| 13 | CT 模拟定位机 | TSX-021B | III 类 | 直线加速器治疗中心一层 CT 室 | 使用 |
| 14 | 超高端螺旋 CT | SOMATOM Definition AS | III 类 | 门诊楼二层急诊部 CT 室 | 使用 |
| 15 | 双源 CT | SOMATOM Definition | III 类 | 内科住院部地下一层 CT 室 | 使用 |
| 16 | CT 机 | SOMATOM Definition AS | III 类 | 外科住院部一层 CT 室 | 使用 |
| 17 | C 型臂 | SIREMOBIL Compact L | III 类 | 库房 2 | 使用 |
| 18 | 双板 DR | Ysio | III 类 | 门诊楼三层 DR2 室 | 使用 |
| 19 | 双能X射线骨密度仪 | UNIGAMMA X-RAY PLLS | III 类 | 门诊楼三层骨密度测定室 | 使用 |
| 20 | 数字乳腺机 | MAMMOMAT Inspiration | III 类 | 门诊楼三层数字钼靶室 | 使用 |
| 21 | 移动式数字X射线机 | MOBILETT XP Digital | III 类 | 医院本部放射科 | 使用 |
| 22 | C 型臂 | ARCADIS Varic | III 类 | 造船分部七层 1 号手术室 | 使用 |
| 23 | 移动 X 射线机 | R-20 | III 类 | 造船分部七层 2 号手术室 | 使用 |
| 24 | 数字化 X 射线机 | RayNova DRsg | III 类 | 造船分部一层 DR 室 | 使用 |
| 25 | 数字减影机（DSA） | Artis zee III floor | II 类 | 门诊楼二层急诊部介入治疗室 | 使用 |
| 26 | 数字减影机（DSA） | Innova IGS 520 | II 类 | 外科住院部一层心脏中心杂交手术室 | 使用 |
| 27 | X 线电子计算机断层扫描装置 | SOMATOM Definition Flash | III 类 | 门诊楼三层 CT2 室 | 使用 |
| 28 | 双能X射线骨密度仪 | Discovery Wi 型 | III 类 | 门诊楼三层骨密度测定室 2 | 使用 |
| 29 | X 射线计算机体层摄影设备 | NeuViz 64 In | III 类 | 造船分部一层 CT 室 | 使用 |
| 30 | 直线加速器 | Synergy Platform | II 类 | 直线加速器治疗中心 | 使用 |
| 31 | SPECT | Symbia E | III 类 | 门诊楼地下一层核医学科 | 使用 |
| 32 | 医用血管造影X射线机 | Artis zee III ceiling | II 类 | 外科住院部一层介入室 2 | 使用 |
| 33 | C 型臂 | Alien E | III 类 | 外科住院部五层手术室 10 | 使用 |
| 34 | X 线计算机断层扫描系统（放舱 CT）机 | uCT528 | III 类 | 院东南角放舱 CT 室 | 使用 |
| 35 | 口腔颌面锥形束计算机体层摄影设备 | Bondream 3D-1020S | III 类 | 门诊楼二层口腔科全景室 | 使用 |
| 36 | C 型臂 | Cios Spin | III 类 | 外科住院部五层手术室 1 | 使用 |
| 37 | X 射线计算机体层摄影设备 | NeuViz 16 Classic | III 类 | 瓦房店分部北楼一层 CT 室 | 使用 |
| 38 | 正电子发射及X射 | uMI Vista | III 类 | 门诊楼地下一层 PET/CT 医学中 | 使用 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 线计算机断层成像扫描系统 | | | 心 | |

## 1.5 辐射工作人员

医院从事辐射相关工作人员均配备了个人剂量计，进行辐射工作时规范佩戴个人剂量计，并进行个人剂量监测，建立了个人剂量档案，个人剂量满足剂量约束值要求；定期进行职业健康体检，建立了个人职业健康档案，体检结果均为未见职业健康相关明显异常，可从事/继续从事原辐射工作；均已参加了辐射防护与安全培训并取得合格证，持证上岗。

医院放疗科配置辐射工作人员共 11 人，本项目辐射工作人员全部依托现有人员，其中，从事术中放疗的辐射工作人员共 7 人，不新增辐射工作人员。辐射工作人员岗位、隶属科室及个人剂量检测情况、辐射防护与安全培训、职业健康体检见表 1-8、表 1-9。

**表 1-8　放疗科辐射工作人员持证上岗及职业健康体检情况一览表**

| 序号 | 项目 | 姓名 | 职务 | 科室 | 辐射安全与防护证书有效期 | 考核类别证书编号 | 体检时间 | 检查结果 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **1** | 加速器 | **王若雨** | **医师** | 肿瘤放疗科 | **2022.11.25-2027.11.25** | **放射治疗 FS22LN0200190** | **2022.01** | **可继续从事辐射工作** |
| **2** | | **王福光** | **医师** | | **2022.11.25-2027.11.25** | **放射治疗 FS22LN0200191** | **2021.11** | **可继续从事辐射工作** |
| **3** | | **范治军** | **医师** | | **2022.06.02-2027.06.02** | **放射治疗 FS22LN0200013** | **2022.01** | **可继续从事辐射工作** |
| **4** | | **申大川** | **医师** | | **2022.11.25-2027.11.25** | **放射治疗 FS22LN0100898** | **2023.03** | **可继续从事辐射工作** |
| **5** | | **杨亮** | **物理师** | | **2022.11.25-2027.11.25** | **放射治疗 FS22LN0200194** | **2023.03** | **可继续从事辐射工作** |
| **6** | | **吴金宇** | **物理师** | | **2022.11.25-2027.11.25** | **放射治疗 FS22LN0200196** | **2021.11** | **可继续从事辐射工作** |
| 7 | | 李宇航 | 技师 | | 2022.11.25-2027.11.25 | 放射治疗 FS22LN0200189 | 2023.03 | 可继续从事辐射工作 |
| 8 | | 邵维玉 | 技师 | | 2022.11.25-2027.11.25 | 放射治疗 FS22LN0200198 | 2021.11 | 可继续从事辐射工作 |
| **9** | 后装机 | **段文越** | **医师** | | **2022.10.27-2027.10.27** | **放射治疗 FS22LN0200179** | **2022.10** | **可继续从事辐射工作** |
| 10 | | 李洪光 | 技师 | | 2022.11.25-2027.11.25 | 放射治疗 FS22LN0200197 | 2023.03 | 可继续从事辐射工作 |
| 11 | | 王博 | 技师 | | 2019.11.17-2023.11.17 | 医疗 LFB190504 | 2023.03 | 可继续从事辐射工作 |

注：1、加粗标注人员为本项目辐射工作人员。

**表 1-10　辐射工作人员个人剂量检测情况一览表　　单位：mSv**

| 序号 | 姓名 | 性别 | 2022 年<br>6 月～9 月 | 2022 年<br>9 月～12 月 | 2023 年<br>1 月～3 月 | 2023 年<br>4 月～6 月 | 全年累计 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **1** | **王若雨** | **男** | **0.18** | **0.26** | **0.22** | **0.13** | **0.79** |
| **2** | **王福光** | **男** | **0.24** | **0.17** | **0.05** | **0.09** | **0.55** |
| **3** | **范治军** | **男** | **0.29** | **0.12** | **0.14** | **0.20** | **0.75** |
| **4** | **申大川** | **男** | **进修** | **0.36** | **进修** | **0.24** | **0.60** |
| **5** | **杨亮** | **男** | **0.24** | **0.36** | **0.24** | **0.33** | **1.17** |
| **6** | **吴金宇** | **男** | **0.22** | **0.14** | **0.06** | **0.19** | **0.61** |
| **7** | **段文越** | **女** | **未入职** | | **0.25** | **0.41** | **0.66** |
| 8 | 李宇航 | 男 | 0.10 | 0.32 | 0.13 | 0.14 | 0.69 |
| **9** | 邵维玉 | 女 | 0.33 | 0.24 | 0.08 | 0.13 | 0.78 |
| 10 | 李洪光 | 男 | 0.20 | 0.20 | 0.18 | 0.09 | 0.67 |
| 11 | 王博 | 女 | 0.32 | 0.20 | 0.21 | 0.17 | 0.90 |

### 1.6 工作场所及辐射环境监测

医院已制定了辐射工作场所监测制度和自行监测记录档案，监测方案内容含有工作场所辐射水平监测和环境辐射水平监测。医院每年委托有资质单位对辐射工作场所及周围环境进行年度评估，建立监测记录档案，并向生态环境主管部门提交了《放射性同位素与射线装置安全和防护状况年度评估报告》，目前，已编写完成并上报了 2022 年度年度评估报告。

医院已配备便携式 X-γ辐射剂量率仪、剂量报警仪等监测仪器，并依照医院制定的监测计划和监测方案定期自行对现有辐射工作场所及周边辐射环境进行监测。

本项目运行后，工作场所的辐射水平监测工作，将纳入医院辐射工作场所的监测范围，开展年度评估及自行监测。

### 1.7 项目依托情况

#### 1.7.1 依托情况

医院污水处理：医院综合废水由医院污水处理站处理，污水处理站采用“生物接触氧化+二氧化氯消毒”工艺，设计处理能力 1000t/d，实际处理量约 600t/d，排水水质满足《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）表 2 预处理标准，其中氨氮执行《辽宁省污水综合排放标准》（DB21/1627-2008）表 2 标准，经市政污水管网排入大连寺儿沟污水处理厂。医院污水处理站产生的污泥，经脱水、消毒达标处理后委托有资质单位收集处理。

固体废物处理：医院运行过程中产生的医疗废物分类收集，由专人负责运送、收集工作，对医疗废物进行登记，并填写《医疗废物转移联单》，定期委托有资质单位处置，每天运送一次；生活垃圾由环卫部门进行收集，日产日清。

### 1.7.2 供热情况

集中供热情况：医院供暖管网并入大连市集中供热管网，由大连天惠供热有限公司供热。

### 1.7.3 排污许可证情况

大连大学附属中山医院已办理排污许可证，证书编号：12210200792016982P003R，有效期限自 2021 年 02 月 04 日至 2024 年 02 月 03 日。

## 1.8 项目正当性分析

### 1.8.1 选址合理性分析

本项目位于外科住院部五层，辐射工作场所与相关工作用房形成一个相对独立区域，辐射工作场所边界外50m评价范围均在医院院内，本项目距离最近敏感点西侧居民楼约104m，评价范围内无自然保护区、风景名胜区、水源保护区、居民区、学校等敏感目标，本项目选址合理。

### 1.8.2 产业政策符合性分析

本项目属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》（2021年修订）中第一类鼓励类中“十三、医药：5、新型医用诊断设备和试剂、数字化医学影像设备，人工智能辅助医疗设备，**高端放射治疗设备**，电子内窥镜、手术机器人等高端外科设备，新型支架、假体等高端植入介入设备与材料及增材制造技术开发与应用，危重病用生命支持设备，移动与远程诊疗设备，新型基因、蛋白和细胞诊断设备”，符合国家产业政策。

### 1.8.3 实践正当性分析

本项目的开展可以更好地满足更多患者多层次、高质量的治疗需求，提高患者就治率，项目的应用能够带来的利益大于其可能引起的辐射影响。根据国家相关的辐射防护要求采取相应的防护措施，可以将项目的辐射影响降至尽可能小。因此，本项目的应用实践具有正当性，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中辐射防护的“实践的正当性”要求。

### 1.8.4 “三线一单”符合性分析

本项目“三线一单”的符合性分析详见表 1-11。

**表 1-11 “三线一单”符合性分析表**

| “三线一单”相关文件 | | 文件相关要求 | 项目具体情况 | 符合性 |
|---|---|---|---|---|
| 三线一单 | 生态保护红线 | 生态保护红线指在生态空间范围内具有特殊重要生态功能、必须强制性严格保护的区域，是保障和维护国家生态安全的底线和生命线，通常包括具有重要水源涵养、生物多样性维护、水土保持、防风固沙、海岸生态稳定等功能的生态功能重要区域，以及水土 | 本项目大连市中山区解放街6号，根据《大连市生态保护红线划定方案》，本项目不属于大连市划定的水源涵养、水土保持、防风固沙、生物多样性保护等生态红线区域。 | 符合 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 流失、土地沙化、石漠化、盐渍化等生态环境敏感脆弱区域。按照“生态功能不降低、面积不减少、性质不改变”的基本要求，实施严格管控。 | | |
| | 资源利用上线 | 资源利用上线以保障生态安全和改善环境质量为目的，结合自然资源开发管控，提出的分区域分阶段的资源开发利用总量、强度、效率等上线管控要求。 | 本项目供水、供电均依托市政管网、电网。项目在院区内建筑物内进行建设，不新增占地，不新增占用土地资源。 | 符合 |
| | 环境质量底线 | 环境质量底线指按照水、大气、土壤环境质量不断优化的原则，结合环境质量现状和相关规划、功能区划要求，考虑环境质量改善潜力，确定的分区域分阶段环境质量目标及相应的环境管控、污染物排放控制等要求。 | 本项目射线装置使用区域均采用屏蔽体有效屏蔽，对辐射环境影响较小。本项目的运行不会改变项目所在区域的环境功能。 | 符合 |
| | 环境准入负面清单 | 指基于环境管控单元，统筹考虑生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线的管控要求，提出的空间布局、污染物排放、环境风险、资源开发利用等方面禁止和限制的环境准入要求。 | 根据《大连市建设项目环境准入限制性政策目录（2021 年版）》，本项目类型、选址等均符合环境保护法律法规要求，符合国家产业政策要求，不属于大连市建设项目环境准入限制项目。 | 符合 |

由表 1-11 可知，本项目的建设符合大连市的“三线一单”相关政策要求。

### 1.8.5 分区管控单元要求符合性分析

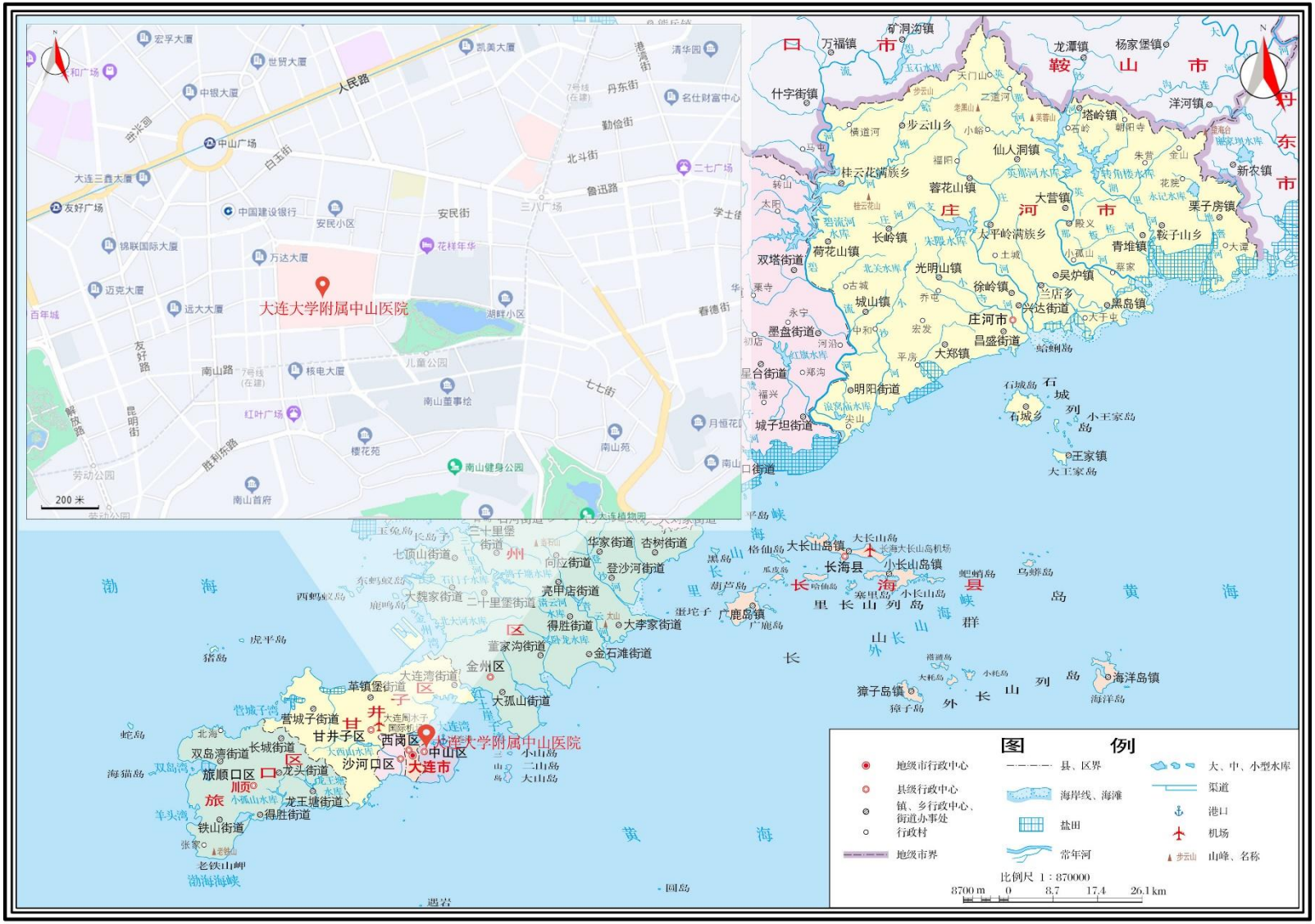
根据《大连市人民政府办公室关于大连市“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》（大政办〔2021〕13 号）的要求，全面落实《辽宁省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（辽政发〔2021〕6 号）工作要求，本项目所在位置属于大连市中山区重点管控区（环境管控编码 ZH21020220002），本项目属于大气环境与自然资源重点管控区，其他为一般管控区，本项目与分区管控单元要求符合性分析见表 1-12。

**表 1-12　分区管控单元要求符合性分析表**

| 行政区 | 管控单元编码 | 主要环境属性 | 生态环境管控要求 | | 本项目 | 符合性 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 大连市中山区重点管控区 | ZH21020220002 | 大气环境与自然资源重点管控区 | 空间布局约束 | 大气环境布局敏感、受体敏感重点管控区内严格控制涉及大气污染物排放的工业项目准入。 | 本项目不属于涉及大气污染物排放的工业项目。 | 符合 |
| | | | 环境风险防控 | 污染地块落实《污染地块土壤环境管理办法（试行）》要求，对暂不开发利用的污染地块，实施以防止污染扩散为目的的风险管控。对拟开发利用为居住用地和商业、学校、医疗、养老机构等公共设施用地的污染地块，实施以安全利用为目的的风险管控。 | 本项目位于医院院区内，用地性质为医卫慈善用地。本项目不新增用地，不改变用地性质。 | 符合 |

由表 1-12 可知，本项目符合《大连市人民政府办公室关于大连市“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》（大政办〔2021〕13 号）中重点管控单元的分区管控要求。

# 大连市地图




审图号：辽 S [ 2021 ] 264 号

辽宁省自然资源厅监制 辽宁省地理空间成果应用中心编制 2021年7月

**图 1-1　建设项目地理位置图**

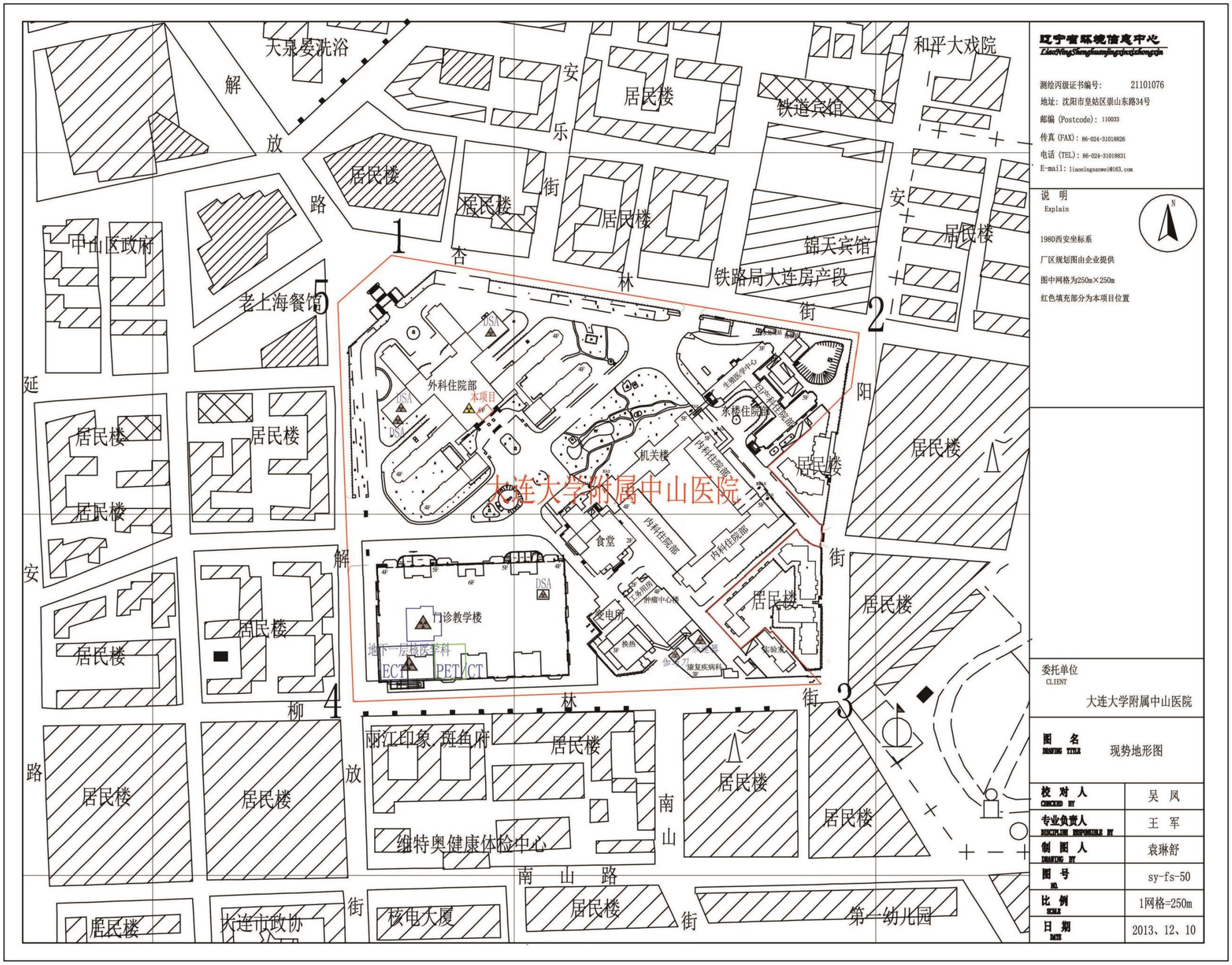



**图 1-2　建设项目现势地形图**

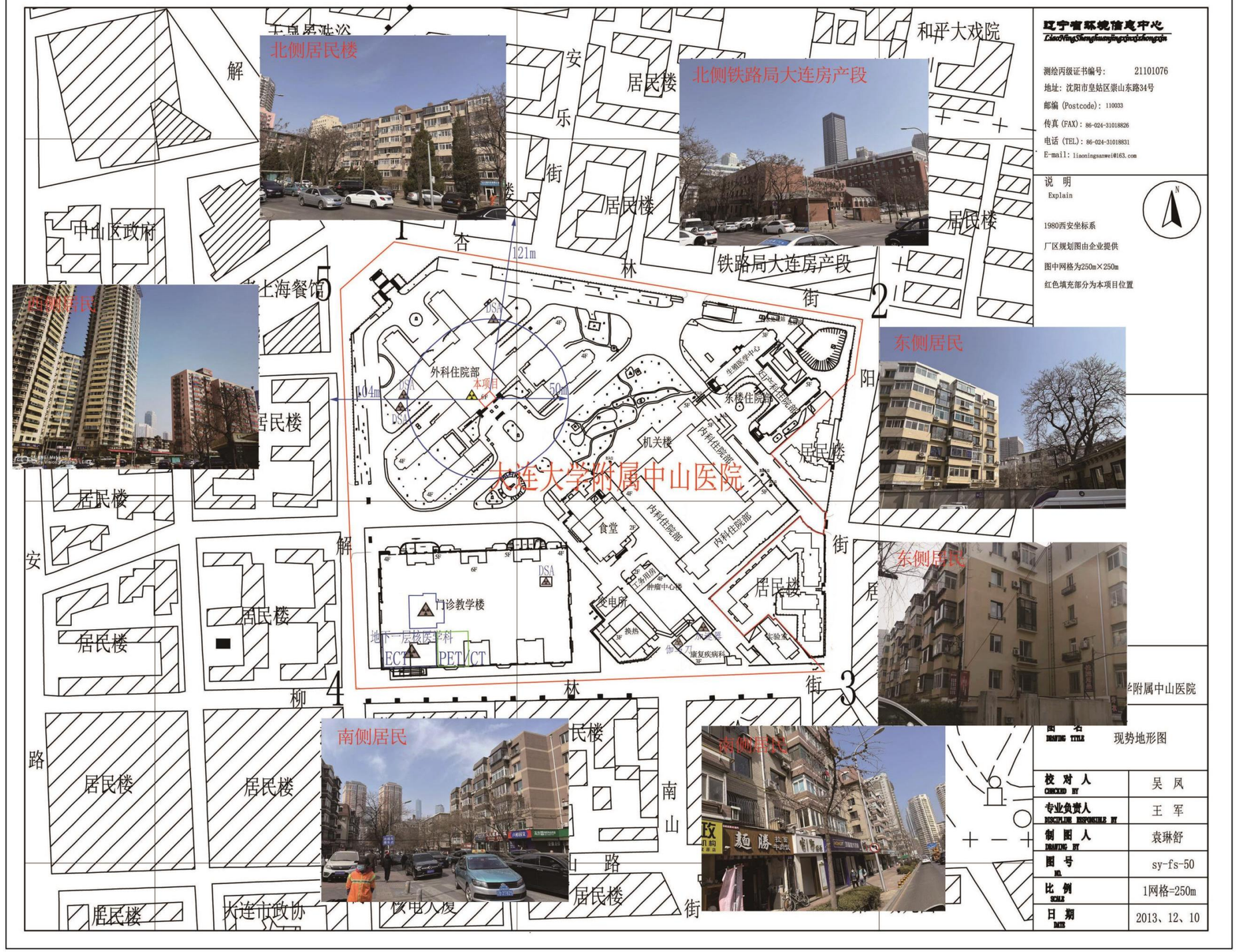



**图 1-3　建设项目周围环境图**

## 表 2 放射源

| 序号 | 核素名称 | 总活度（Bq）/<br>活度（Bq）×枚数 | 类别 | 活动种类 | 用途 | 使用场所 | 贮存方式<br>与地点 | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| / | / | / | / | / | / | / | / | / |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

注：放射源包括放射性中子源，对其要说明是何种核素以及产生的中子流强度（n/s）。

## 表 3 非密封放射性物质

| 序号 | 核素名称 | 理化性质 | 活动种类 | 实际日最大<br>操作量(Bq) | 日等效最大<br>操作量(Bq) | 年最大用量<br>(Bq) | 用途 | 操作方式 | 使用场所 | 贮存方式<br>与地点 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | / |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |

注：日等效最大操作量和操作方式见国家标准《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002) 。

## 表 4 射线装置

㈠加速器：包括医用、工农业、科研、教学等用途的各种类型加速器

| 序号 | 名称 | 类别 | 数量 | 型号 | 加速粒子 | 最大能量（MeV） | 额定电流（mA）/ 剂量率（Gy/min） | 用途 | 工作场所 | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 术中放疗装置 | II 类 | 1 | INTRABEAM 600 | X 射线 | 50kV | 额定电流：0.04mA<br>1m处剂量率：$1.07\times10^{4}\mu Sv/h$ | 术中放射治疗 | 外科住院部五层术中放疗手术室 | / |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |

㈡X射线，包括工业探伤、医用诊断和治疗（含X射线 CT 诊断）、分析仪器等

| 序号 | 名称 | 类别 | 数量 | 型号 | 最大管电压（kV） | 最大管电流（mA） | 用途 | 工作场所 | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| / | / | / | / | / | / | / | / | / | / |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

㈢中子发生器，包括中子管，但不包括放射性中子源

| 序号 | 名称 | 类别 | 数量 | 型号 | 最大管电压（kV） | 最大靶电流（μA） | 中子强度（n/s） | 用途 | 工作场所 | 氚靶情况 | | | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | 活度 | 贮存方式 | 数量 | |
| / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |

## 表 5 废弃物（重点是放射性废弃物）

| 名称 | 状态 | 核素名称 | 活度 | 月排放量 | 年排放总量 | 排放口浓度 | 暂存情况 | 最终去向 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 臭氧、氮氧化物 | 气态 | / | / | 少量 | 少量 | / | / | 通过排风装置排放至大气环境，高于所在建筑楼顶排放 |
| 医疗垃圾（纱布、手套、手术中的一次性用品） | 固态 | / | / | 62.5kg | 750kg | / | 医疗垃圾站 | 有资质单位定期收集处置 |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

注：1.常规废弃物排放浓度，对于液态单位为 mg/L，固态为 mg/kg，气态为 mg/m$^3$，年排放总量用 kg。

2.含有放射性的废弃物要说明，其排放浓度、年排放总量分别用比活度(Bq/L，或 Bq/kg，或 Bq/m$^3$)和活度(Bq)。

## 表 6　评价依据

| | |
|---|---|
| 法规文件 | （1）《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令第 9 号，2014 年，2015 年 1 月 1 日起施行）；<br>（2）《中华人民共和国环境影响评价法》（中华人民共和国主席令第 24 号，2018 年，2018 年 12 月 29 日起实施）；<br>（3）《中华人民共和国放射性污染防治法》（中华人民共和国主席令 6 号 2003 年 10 月 1 日起施行）；<br>（4）《国务院关于修改<建设项目环境保护管理条例>的决定》（中华人民共和国 国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日起实施）；<br>（5）《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（中华人民共和国国务院令第 449 号，2014 年 7 月 29 日修订；中华人民共和国国务院令第 709 号，2019 年 3 月 2 日起施行）；<br>（6）《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2006 年 1 月 18 日国家环境保护总局令第 31 号公布；2008 年 12 月 6 日环境保护部令第 3 号修改； 2017 年 12 月 20 日环境保护部令第 47 号修改；2019 年 8 月 22 日由生态环境部令第 7 号修改，2021 年 1 月 4 日经生态环境部令第 20 号修改，2021 年 1 月 4 日施行）；<br>（7）《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（中华人民共和国 环境保护部令 18 号，2011 年 5 月 1 日施行）；<br>（8）《关于发布<射线装置分类>的公告》（环境保护部和国家卫生和计划生育委员会公告 2017 年第 66 号，2017 年 12 月 5 日公布实施）；<br>（9）《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（中华人民共和国生态环境部令 第 16 号，自2021 年1 月1 日起施行）；<br>（10）《关于发布《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》配套文件的公告》（生态环境部公告 2019 第 38 号，2019 年 10 月 25 日开始实施）<br>（11）《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》（生态环境部部令第 9 号，2019 年 11 月 1 日开始实施）；<br>（12）《关于核技术利用辐射安全与防护培训和考核有关事项的公告》（生态环境部公告 2019 年第 57 号，2020 年 1 月 1 日施行）；<br>（13）《大连市建设项目环境准入限制政策目录（2021年版）》；<br>（14）《环境保护综合名录》（生态环境部，2021年版）；<br>（15）《国家发展改革委 商务部关于印发<市场准入负面清单（2022年版）>的通知》 |

| | |
|---|---|
| | （发改体改规[2022]397号，自2022年03月12日起施行）；<br>（16）《大连市生态保护红线划定方案》（大连市人民政府， 2015年12月）；<br>（17）《大连市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见 》（沈政发〔2021〕10 号）。 |
| 技术标准 | （1）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；<br>（2）《辐射环境保护管理导则 核技术利用建设项目 环境影响评价文件的内容和格式》（HJ 10.1-2016）；<br>（3）《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）；<br>（4）《放射治疗放射防护要求》（GBZ 121-2020）；<br>（5）《放射治疗辐射安全与防护要求》（HJ 1198-2021）；<br>（6）《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）；<br>（7）《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）；<br>（8）《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128-2019）。 |
| 其他 | （1）《环境保护部辐射安全与防护监督检查技术程序》（第三版）；<br>（2）《辐射防护手册》（第一分册），李德平、潘自强主编；<br>（3）《环境影响评价委托书》（附件 1）；<br>（4）《中国环境天然放射性水平》（中国原子能出版社 2015 年 7 月第 1 版）；<br>大连地区室内的 γ 辐射剂量率变化范围为（48.4～114.3）nGy/h；<br>大连地区道路的 γ 辐射剂量率变化范围为（17.0～80.7）nGy/h。 |

# 表 7　保护目标和评价标准

## 7.1 评价范围

根据本项目的特点，结合《辐射环境保护管理导则 核技术利用建设项目 环境影响评价文件的内容和格式》（HJ10.1-2016），射线装置应用项目的评价范围，取装置所在场所实体屏蔽物边界外 50m 的范围。结合本项目特点，确定评价范围：术中放疗手术室实体屏蔽物边界外 50m 的范围，评价范围详见图 7-1。

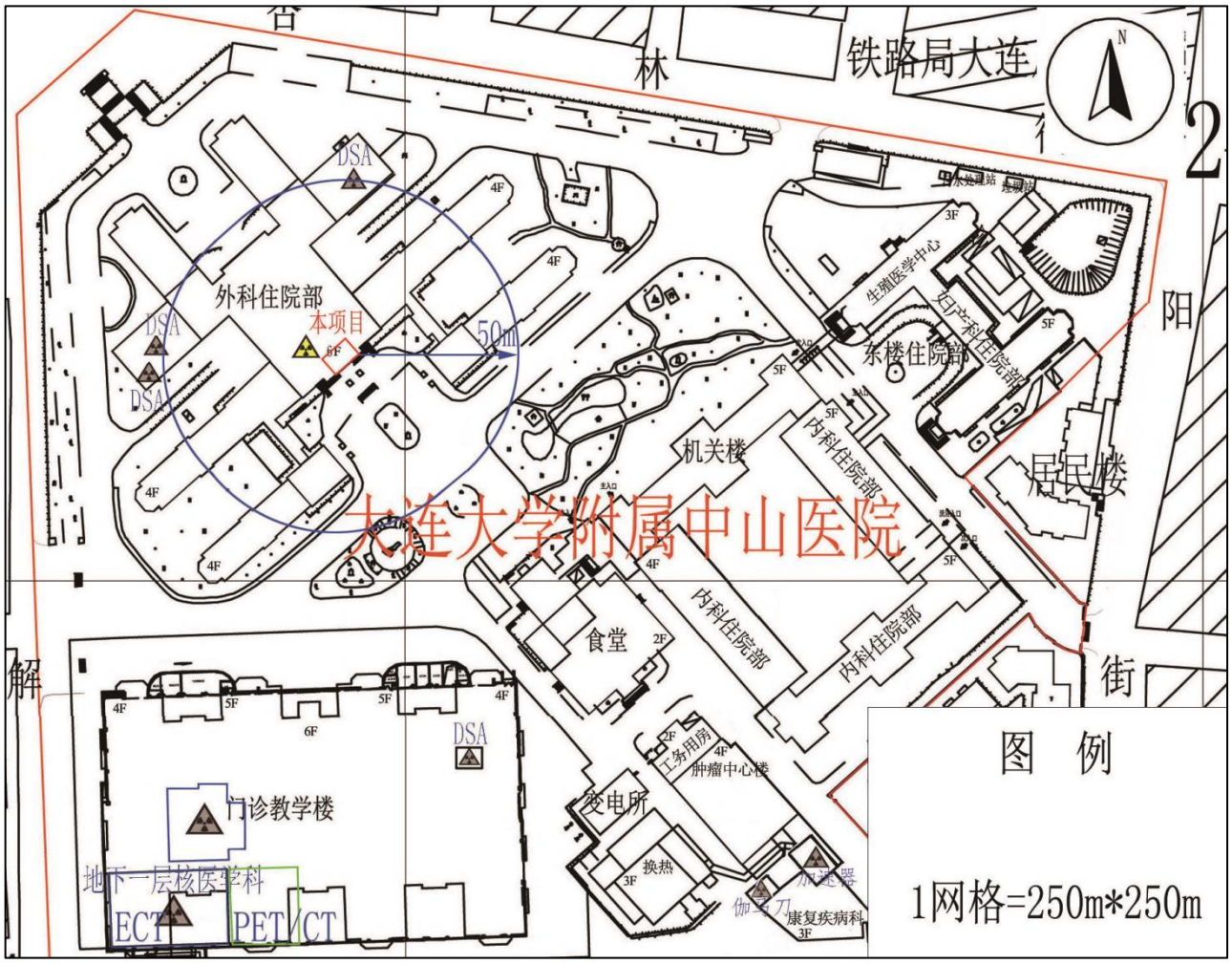



**图 7-1　本项目 50m 评价范围示意图**

## 7.2 保护目标

本次评价保护目标包括职业人群及公众人群。职业人群包括医护人员；公众人群包括评价项目周围 50m 范围内其他人员。

表 7-1　保护目标信息一览表

| 保护目标 | 场所 | 方位 | 人数（人） | 距离（m） | 保护性质 |
|---|---|---|---|---|---|
| 术中放疗手术室医师 | 前室（即控制室） | 西北侧 | 5 | 1.8 | 职业人群 |
| 术中放疗手术室物理师 | 前室（即控制室） | 西北侧 | 2 | 1.8 | |
| 术中放疗手术室外科手术医护人员 | 前室（即控制室） | 西北侧 | 7 | 1.8 | 公众人群 |
| 医患人员 | 外科住院部 | 东侧 | 200 | 10～50 | |
| 医患人员 | 外科住院部 | 南侧 | 200 | 10～50 | |
| 医患人员 | 外科住院部 | 西侧 | 200 | 10～50 | |
| 医患人员 | 外科住院部 | 北侧 | 200 | 10～50 | |
| 医患人员 | 外科住院部 | 楼下 | 50 | 4～50 | |
| 流动人员 | 院内 | 50m 评价范围内 | 500 | 2～50 | |

## 7.3 评价标准

### 7.3.1 剂量限值

**（1）《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）**

B1.1 职业照射

应对任何工作人员的职业照射水平进行控制，使之不超过下述限值：

a）由审管部门决定的连续 5 年的年平均有效剂量（但不可作任何追溯性平均），20mSv；

b）任何一年中的有效限值，50mSv。

B1.2 公众照射

实践使公众中有关关键人群组的成员所受到的平均剂量估计值不应超过下述限值：

a）年有效剂量，1mSv；

b）特殊情况下，如果 5 个连续年的年平均不得超过 1 mSv，则某一单一年份的有效剂量可提高到 5mSv。

**（2）《放射治疗辐射安全与防护要求》（HJ1198-2021）**

4.9 从事放射治疗的工作人员职业照射和公众照射的剂量约束值应符合以下要求：

a）一般情况下，从事放射治疗的工作人员职业照射的剂量约束值为 5 mSv/a。

b）公众照射的剂量约束值不超过 0.1 mSv/a。

**根据辐射防护最优化原则并结合本项目特点，为确保辐射工作人员和公众成员的安全，本次评价年有效剂量约束值如下：**

**① 职业照射评价：年有效剂量约束值 5mSv。**

**② 公众照射评价：年有效剂量约束值 0.1mSv。**

### 7.3.2 辐射管理分区

**（1）《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）**

应把辐射工作场所分为控制区和监督区，以便于辐射防护管理和职业照射控制。

6.4.1 控制区

6.4.1.1 注册者和许可证持有者应把需要和可能需要专门防护手段或安全措施的区域定为控制区，以便控制正常工作条件下的正常照射或防止污染扩散，并预防潜在照射或限制潜在照射的范围。

6.4.2 监督区

6.4.2.1 注册者和许可证持有者应将下述区域定为监督区：这种区域未被定为控制区，在其中通常不需要专门的防护手段或安全措施，但需要经常对职业照射条件进行监督和评价。

**（2）《放射治疗辐射安全与防护要求》（HJ1198-2021）**

5.2.1 放射治疗场所应划分控制区和监督区。一般情况下，控制区包括加速器大厅、治疗室（含迷路）等场所，如质子/重离子加速器大厅、束流输运通道和治疗室，直线加速器机房、含源装置的治疗室、放射性废物暂存区域等。开展术中放射治疗时，术中放射治疗室应确定为临时控制区。

5.2.2 与控制区相邻的、不需要采取专门防护手段和安全控制措施，但需要经常对职业照射条件进行监督和评价的区域划定为监督区（如直线加速器治疗室相邻的控制室及与机房相邻区域等）。

**7.3.3 工作场所辐射剂量率控制水平**

**（1）《放射治疗辐射安全与防护要求》（HJ 1198-2021）**

6.1.4 剂量控制应符合以下要求：

a）治疗室墙和入口门外表面 30 cm 处、邻近治疗室的关注点、治疗室房顶外的地面附近和楼层及在治疗室上方已建、拟建二层建筑物或在治疗室旁邻近建筑物的高度超过自辐射源点治疗室房顶内表面边缘所张立体角区域时，距治疗室顶外表面 30 cm 处和在该立体角区域内的高层建筑人员驻留处的周围剂量当量率应同时满足下列 1）和 2）所确定的剂量率参考控制水平 $\dot{H}_c$：

1）使用放射治疗周工作负荷、关注点位置的使用因子和居留因子（可依照附录 A 选取），由以下周剂量参考控制水平（Ḣc）求得关注点的导出剂量率参考控制水平 $\dot{H}_{c,d}$（μSv/h）：

机房外辐射工作人员：$\dot{H}_c$≤100 μSv/周；

机房外非辐射工作人员：$\dot{H}_c$≤5 μSv/周。

2）按照关注点人员居留因子的不同，分别确定关注点的最高剂量率参考控制水平 $\dot{H}_{c,max}$（μSv/h）：

人员居留因子 T＞1/2 的场所：$\dot{H}_{c,max}$≤2.5 μSv/h；

人员居留因子 T≤1/2 的场所：$\dot{H}_{c,max}$≤10 μSv/h。

b）穿出机房顶的辐射对偶然到达机房顶外的人员的辐射，以年剂量 250μSv 加以控制。

**（2）《放射治疗放射防护要求》（GBZ121-2020）**

6.3.1.2 对移动式电子加速器治疗机房墙和入口门外 30cm 处，当居留因子 T≥1/2 时，其周围剂量当量率参考控制水平为$\dot{H}_C$≤10μSv/h，当 T < 1/2 时，$\dot{H}_C$≤20μSv/h。

**本项目术中放疗手术室屏蔽体外各关注点处的剂量率参考控制水平取 2.5μSv/h。**

**7.3.4 放射工作人员健康要求**

**（1）《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128-2019）**

4.3.1 常规监测的周期应综合考虑放射工作人员的工作性质、所受剂量的大小、剂量变化程度及剂量计的性能等诸多因素。常规监测周期一般为 1 个月，最长不应超过 3 个月。

# 表 8　环境质量和辐射现状

## 8.1 项目位置和场所位置

医院位于大连市中山区解放街 6 号。本项目位于外科住院部五层中部。

## 8.2 监测对象、监测因子和监测布点原则及方法

1）监测对象：拟建辐射工作场所及 50m 评价范围内辐射环境现状。

2）监测因子：环境γ辐射剂量率。

3）监测点位：根据《辐射环境监测技术规范》（HJ/T61-2021），监测点位布置于本项目对拟建场所及屏蔽体外 50m 区域范围，选取 15 个监测点位进行环境现状γ辐射剂量率监测，每个测量点取 10 个监测数据的平均值。辐射环境现状监测点位布置见附图 8-1、附图 8-2、附图 8-3。

4）监测日期：2023 年 6 月 29 日，晴，气温 21～29℃。

## 8.3 质量保证措施

1）结合现场实际情况及监测点的可到达性布设监测点位，充分考虑监测点位的代表性和可重复性，以保证监测结果的科学性和可比性。

2）监测仪器每年经有资质单位校准后使用。

3）每次测量前、后均检查仪器的工作状态确保正常。

4）沈阳泽尔检测服务有限公司通过了辽宁省检验检测机构资质认定，CMA 证书编号为 15061205A005。从事现场监测的工作人员均经过培训，持有上岗证书。

采用即时测量方法进行监测，监测数据经三级审核方可生效。监测方法及仪器检定状况，见表 8-1。

**表 8-1　监测方法及仪器检定**

| | |
|---|---|
| **仪器名称** | X-γ 辐射剂量率仪 |
| **型号** | FH40G 主机+FHZ672E-10 探头 |
| **检出限/测量范围** | 主机：10nSv/h~1Sv/h<br>探头：1nSv/h~100μSv/h |
| **能量响应** | 40keV～4.4MeV<br>相对响应之差＜±30%（相对 $^{137}Cs$ 参考γ辐射源） |
| **检定证书** | 23051300051 |
| **有效期限** | 2023.1.3～2024.1.2 |
| **监测方法** | 《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021） |
| 监测单位资质证书编号 | 证书编号：15061205A005<br>有效期至：2027 年 6 月 24 日<br>发证机关：辽宁省市场监督管理局 |

**8.4 监测结果及评价**

环境 γ 辐射剂量率测量结果按照公式 8-1 计算，本项目 50m 评价范围及拟建场所辐射环境现状调查监测结果见表 8-2，监测报告详见附件 5。

$$\dot{D}_{\gamma}=k_1\times k_2\times R_{\gamma}-k_3\times \dot{D}_c \quad \text{（公式 8-1）}$$

式中：$\dot{D}_{\gamma}$：测点处环境 γ 辐射空气吸收剂量率值，Gy/h；

$k_1$：仪器检定/校准因子，本项目取 0.97；

$k_2$：仪器检验源效率因子，本项目取 1；

$R_{\gamma}$：仪器测量读数值均值；空气比释动能和周围剂量当量的换算系数参照 JJG 393，使用 $^{137}Cs$ 作为检定/校准参考辐射源时，换算系数为 1.20Sv/Gy；

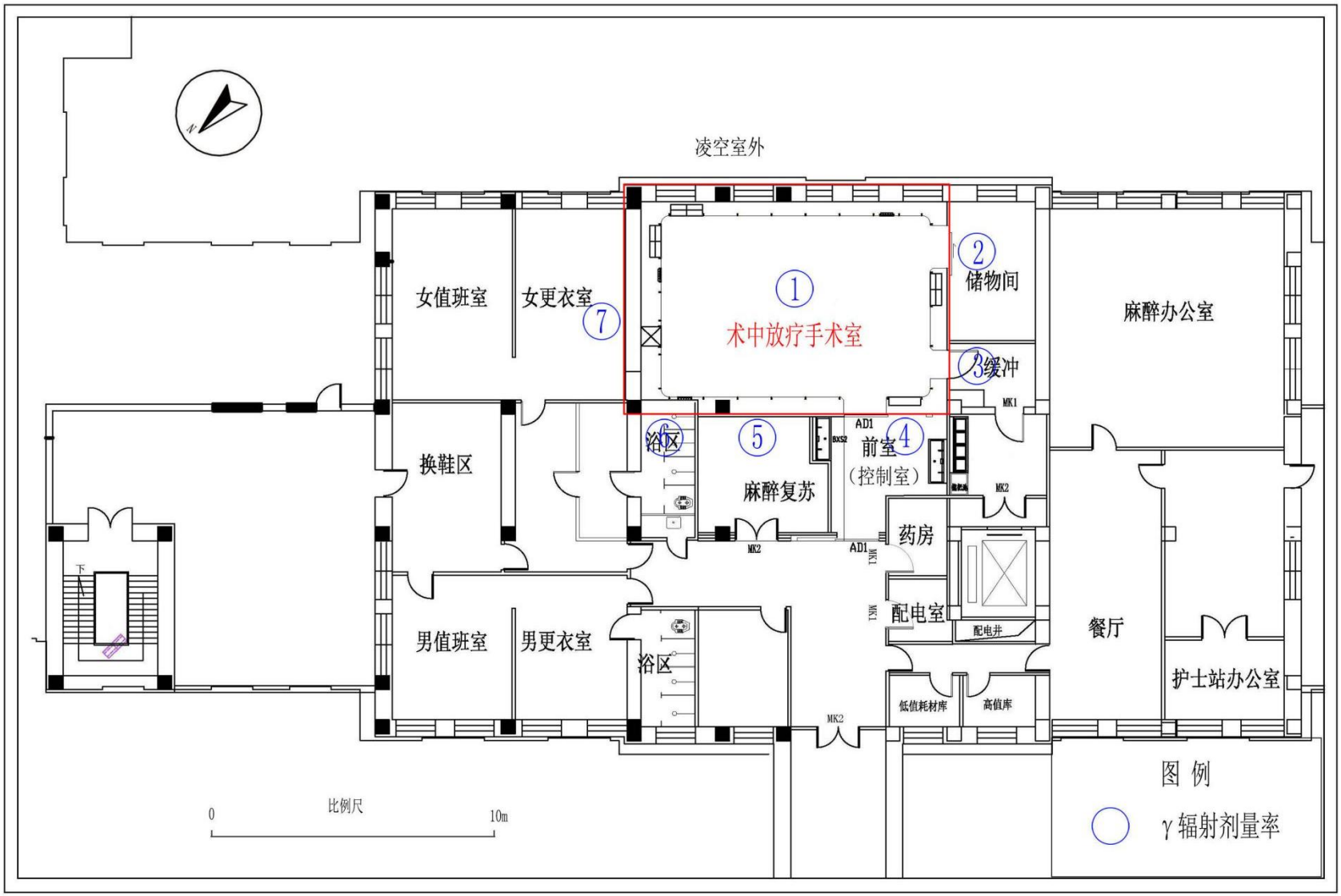
$k_3$：建筑物对宇宙射线的屏蔽修正因子，楼房取 0.8，平房取 0.9，原野道路取 1；

$\dot{D}_c$：测点处宇宙射线响应值，Gy/h。该监测设备于沈阳市康平县卧龙湖（E:123°16’39.32’’ N:42°44’25.64’’）监测的宇宙射线响应值为 24.9nGy/h。

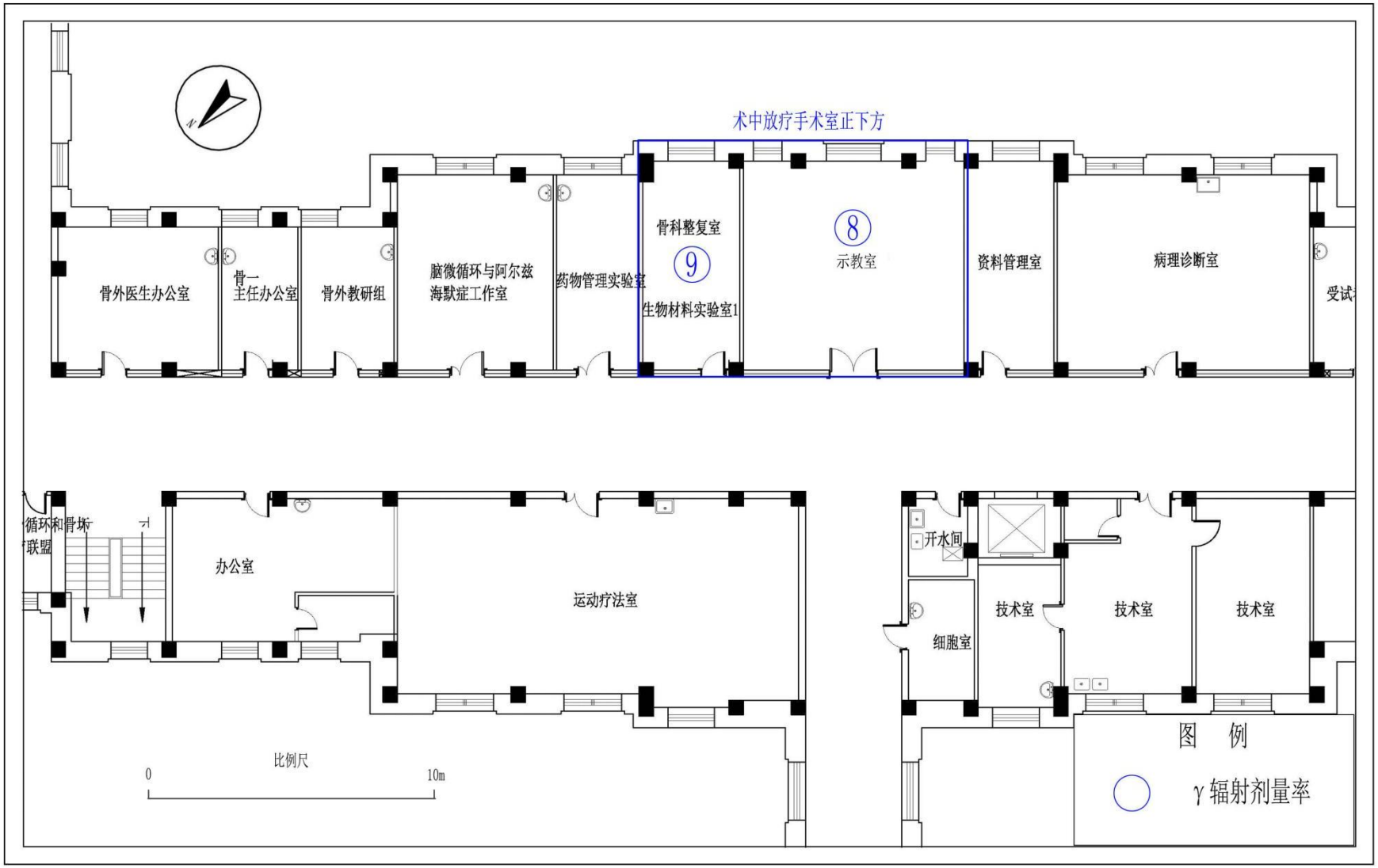
**表 8-2　辐射环境现状调查结果表**

| 点位编号 | 监测位置 | 环境γ辐射剂量率（nGy/h） | |
|---|---|---|---|
| | | 室内 | 室外 |
| 1 | 拟建术中放疗手术室 | 49.3±1.8 | - |
| 2 | 拟建术中放疗手术室西南侧储物间 | 52.3±2.2 | - |
| 3 | 拟建术中放疗手术室西南侧缓冲区 | 50.8±2.0 | - |
| 4 | 拟建术中放疗手术室西北侧前室 | 47.4±2.3 | - |
| 5 | 拟建术中放疗手术室西北侧麻醉复苏室 | 49.8±2.3 | - |
| 6 | 拟建术中放疗手术室北侧浴区 | 49.9±2.1 | - |
| 7 | 拟建术中放疗手术室东北侧女更衣室 | 51.8±2.4 | - |
| 8 | 拟建术中放疗手术室正下方示教室 | 52.7±2.3 | - |
| 9 | 拟建术中放疗手术室正下方生物材料实验室 1 | 55.1±1.5 | - |
| 10 | 外科住院部东侧走廊 | 51.2±1.3 | - |
| 11 | 外科住院部东南侧道路 | - | 35.9±1.8 |
| 12 | 外科住院部南侧走廊 | 53.7±1.9 | - |
| 13 | 外科住院部西侧空地 | - | 31.4±2.1 |
| 14 | 外科住院部大厅 | 53.3±1.6 | - |
| 15 | 外科住院部东北侧走廊 | 60.4±1.9 | - |
| 监测值范围 | | 47.4～60.4 | 31.4～35.9 |
| 环境背景值 | | 48.4～114.3 | 17.0～80.7 |

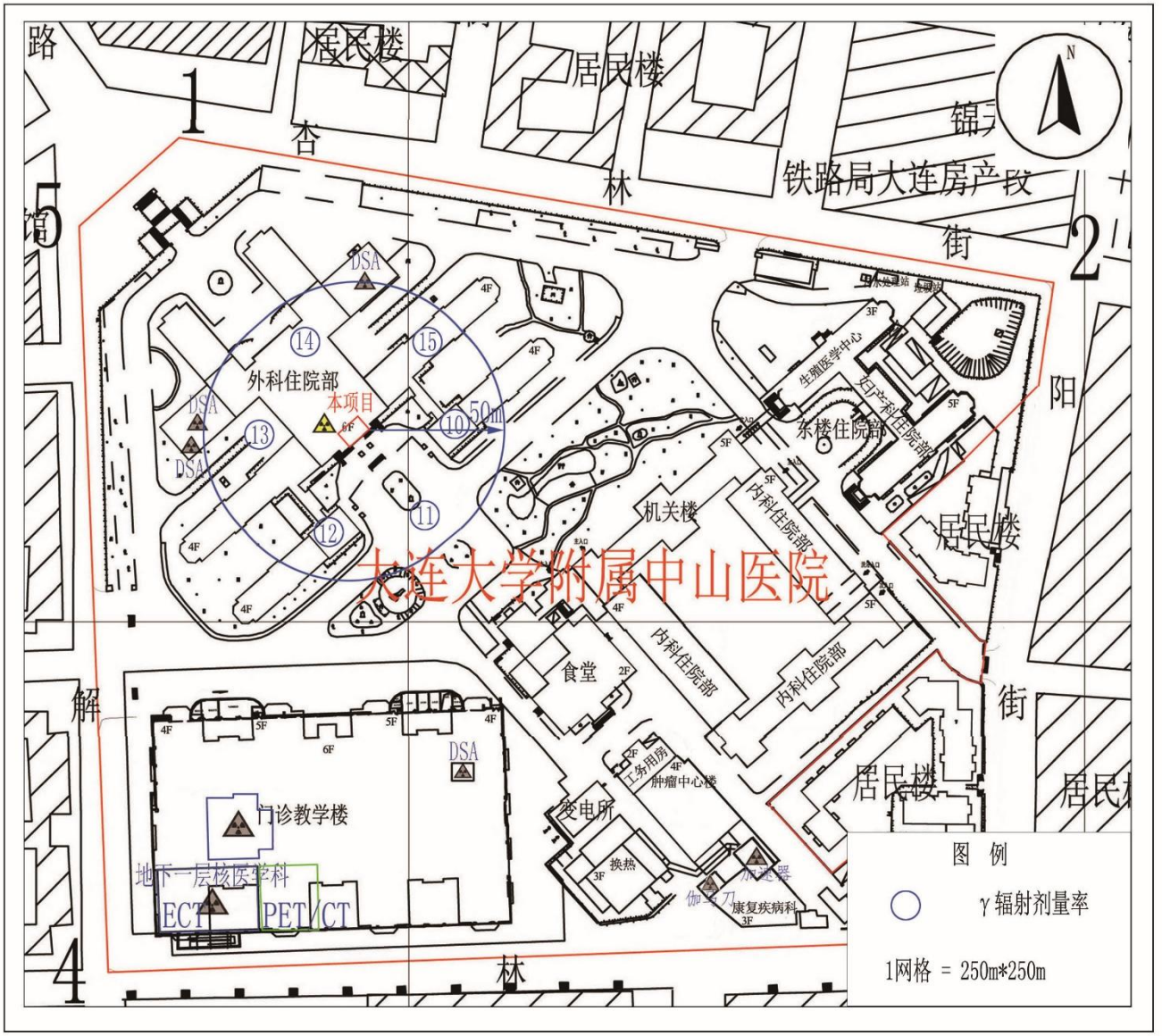
根据表 8-2 监测结果可知，本项目环境 γ 辐射剂量率监测值范围为室内（47.4～60.4）nGy/h，室外（31.4～35.9）nGy/h，室内、室外环境 γ 辐射剂量率监测值为当地环境本底值水平。




**附图8-1　外科住院部五层监测点位示意图**




**附图 8-2　外科住院部四层监测点位示意图**




**附图8-3　50m评价范围监测点位示意图**

表 9　项目工程分析与源项

## 9.1 工程设备与工艺分析

### 9.1.1 术中放疗设备组成

本项目术中放疗装置采用 INTRABEAM 系统，该系统由德国卡尔蔡司公司生产。该设备设计精巧，便于移动，可用于全身各部位肿瘤的术中放疗。INTRABEAM 采用 kV 级 X 射线，剂量输出各向同性，放射剂量精准，确保肿瘤及瘤床高剂量，周围正常组织低剂量。射线能量低，可以尽可能安全有效地降低患者及手术人员的有害辐射。该系统的外观详见图 9-1，治疗过程示意详见图 9-2。



（a）支持承载系统



（b）控制平台

图 9-1 术中放疗装置外观示意图

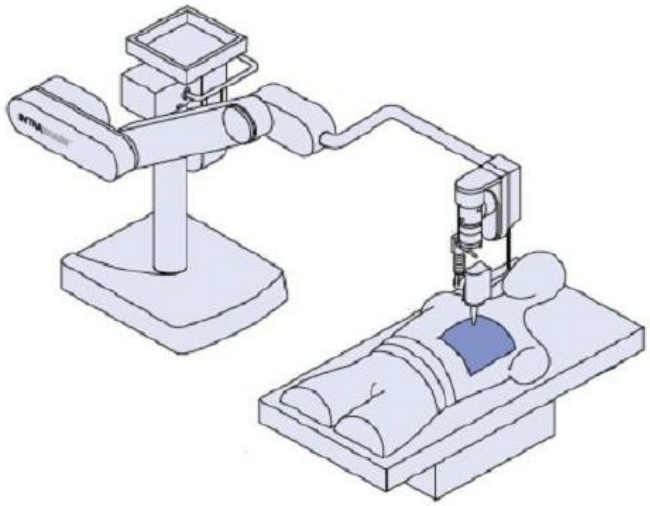


图 9-2 治疗过程示意图

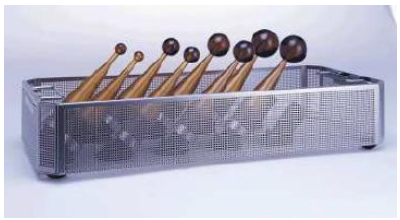
INTRABEAM 系统由 XRS 射线源（X-Ray Source）、控制平台（Control console）、支持承载系统（support system）、质量保证系统（quality instruments）、各种施用器（applicators）和其他附件组成，可在手术期间直接准确的对病灶进行照射。系统拥有独特设计，可从探

头尖端中央发出球形剂量分布，最大管电压为 50kV，低能量 X 射线在组织中产生更高的电离辐射密度而具有很高的相对生物学效应，此外系统由于陡峭的剂量衰减设计，低能射线能对靶区进行照射的同时又避免对周围正常组织及脏器的伤害。该系统通过使用低能量 X 射线，可以在大剂量、准确进入肿瘤或直接切除后给予瘤床术中放疗。系统用于对肿瘤切除后有高复发风险的瘤床区域立刻进行照射，也可对未完全切除的肿瘤进行照射。

（1）XRS 射线源：产生≤50kV 低能 X 射线，其外观及内部结构示意详见图 9-3、图 9-4。



X 射线源



球形施用器



**图 9-3　射线发生器外观示意图**

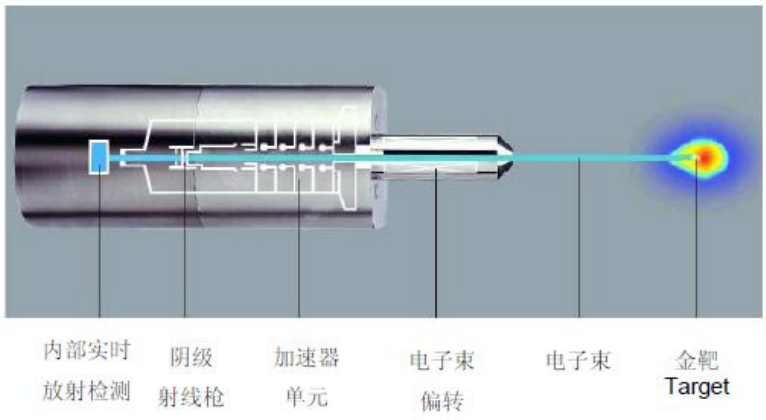



**图 9-4　射线发生器内部结构示意图**

（2）控制平台：指导用户安全快捷地执行治疗方案，监控和保证治疗剂量和过程的准确无误。

（3）支持承载系统：通过电磁耦合机械臂将放射源精准地锁定在治疗位置，并可方便移动。

（4）质量保证系统：包括高精度水假体和电离室，用于调试能量和剂量率分布独立

验证。

（5）施用器：包括球形施用器、针型施用器、平板施用器、管状施用器等多种类型，可用于不同部位肿瘤的放疗。本项目主要使用球形施用器。

### 9.1.2 工作原理

术中放疗技术是一种在手术中直接对肿瘤组织和肿瘤切除后的可疑肿瘤区域组织进行放射线单次大剂量照射，以最大限度的杀灭残存肿瘤细胞，保护正常组织的放射治疗方法。术中放疗系统一般由 X 射线源、控制平台、承载系统、质量保证系统、各种适配器和其他附件组成。XRS 射线源由其阴极发射的电子经 40kV、50kV 能量选择的电压加速，通过束流偏转系统的控制形成高速电子流打在金靶上，产生 X 射线，这个过程由内部监控系统进行反馈并可调。产生 X 射线的靶端根据治疗需要可连接各种规格的适配器。常用为球形施用器，其上半圆部分为金属钨，可将 X 射线遮挡以保护操作人员，并形成低能、高剂量、各向同性的 X 射线均匀地作用于治疗区。各种施用器均有连接轴与 XRS 放射源直接相连，并使产生 X 射线的金靶端置于施用器的圆心，支持承载系统利用电磁耦合技术确保连接放射源的施用器精准可靠地定位于治疗区。整个治疗方案的设定、操作均通过控制平台实现。

### 9.1.3 工作流程及产污环节

1）术中放疗装置具体操作流程

a、外科医生、护士及 1 名麻醉师进行外科手术，切除患者体内肿瘤，根据临床指征确定进行术中放疗，然后交由本项目辐射工作人员进行放射治疗，所有外科医生、护士及麻醉师退出手术室。

b、根据肿瘤区域可疑残余肿瘤组织情况，放疗科医师选择相应的施用器和治疗剂量。控制系统计算确定照射时间。放疗物理师确认治疗技术参数。

c、运行术中放疗设备时，将施用器接上 X 射线源，支架装上消毒罩。将施用器置于瘤床之中，调整支持承载系统并锁定治疗位置。

d、辐射工作人员在控制室设备控制面板设置治疗参数，出束，辐射工作人员在控制室内通过观察室或视频监控观察患者情况。

f、治疗结束后项目辐射工作人员除去施用器，然后外科医生及护士进入手术室进行手术缝合创口。手术外科医生、护士及麻醉师仅进行外科肿瘤切除手术，整个手术期间不操作术中放疗装置，外科医生、护士及麻醉师不作为辐射工作人员管理。

2）产污环节

由工作原理可知，X 射线是随机器的开、关而产生和消失。在非治疗状态下不产生射线，只有在开机并处于出线状态时才会发出 X 射线。因此，在开机期间，X 射线是主要的污染因子。




**图 9-5　术中放疗工作流程及产污环节示意图**

### 9.1.4 人流、物流路径规划

工作人员路径：辐射工作人员经前室通过医患防护门进出手术室。运行术中放疗设备前，辐射工作人员进入手术室调整设备位置，随后退到前室（控制室）操作术中放疗设备，通过观察窗或视频监控观察病人情况，术中放疗设备运行结束后，进入手术室除去施用器。

患者路径：患者由家属推至西北侧术中放疗区域门口后，由医生接收患者，经前室通过医患防护门推至手术室，手术结束后，患者原路离开手术室。

污物路径：手术结束后产生的污物，由工作人员将污物从手术室西南侧污物防护门运出手术室，沿着缓冲区、污梯将污物送出。

本项目人流、物流路线详见附图 9-1。

### 9.1.5 劳动定员及工作制度

（1）劳动定员

本项目拟由放疗科现有 7 名医师和物理师担任，不新增辐射工作人员。

（2）工作制度

医院年工作 250d，每天工作 8h。

（3）工作负荷

预计术中放疗装置运行期间，每次出束治疗时间最长约为 60min，年最大工作负荷不

超过 750 例，年最大出束时间约为 750h。

### 9.1.6 原有工艺情况

医院放疗科现有 1 座加速器治疗室、1 座伽马刀治疗室。各辐射工作场所区域划分情况明确，年度评估监测结果能够满足国家标准要求，各辐射工作场所均配备有 X-γ辐射剂量巡检仪，建立有日常巡检记录档案。项目的运行能够满足医疗使用需求，自运行以来未发生过辐射事故。

## 9.2 污染源项描述

### 9.2.1 源项分析

本项目设备参数见表 9-1。

**表 9-1　射线装置情况一览表**

| 序号 | 名称 | 数量 | 类别 | 设备参数 | 1m 处最大剂量率（$\mu Sv/h$） | 用途 | 活动种类 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 术中放疗装置 | 1 台 | II 类 | 最大管电压 50kV，最大管电流 0.04mA | $1.07\times10^{4}$ | 治疗 | 使用 |

### 9.2.2 污染源项描述

X 射线：术中放射治疗装置运行过程中产生 X 射线。

### 9.2.3 污染途经分析

**正常工况：**

X 射线：X 射线装置只有在开机并处于出束状态时才会发出 X 射线，途径为外照射。X 射线在开机时产生，关机时消失。

**事故工况**

①管理不善或安全联锁装置失效，导致人员误留或误入产生不必要的照射。

②安全联锁装置失效，防护门未关闭即启动照射，导致门外人员受到意外照射。

### 9.2.4 三废排放

（1）废气

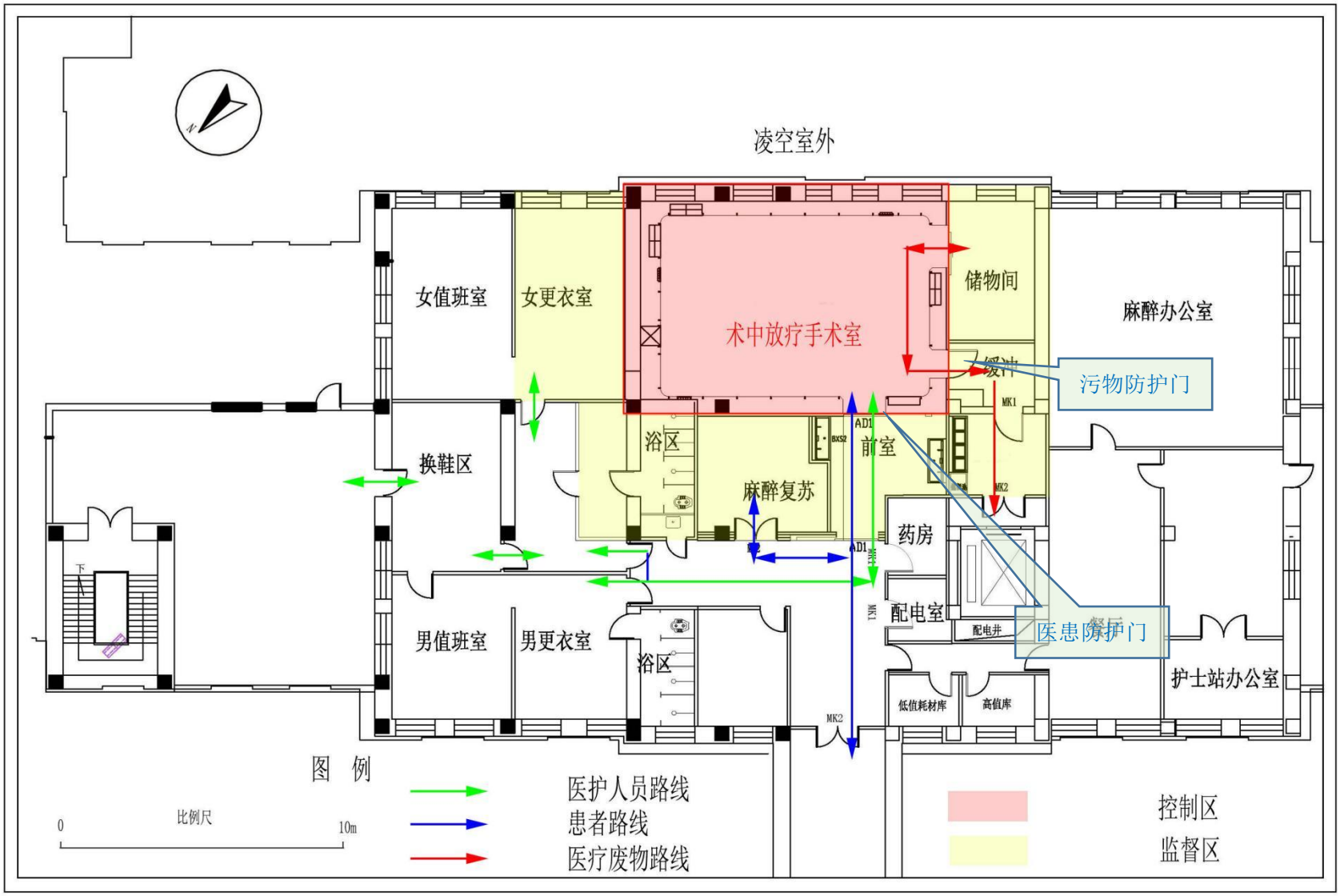
废气：工作期间 X 射线会使空气电离，产生少量臭氧和氮氧化物。

（2）废水

本项目无放射性废水产生。

（3）固体废物

本项目运行期间将产生纱布、手套、一次性医疗用品等少量医疗固体废物。按每台手术医疗垃圾的产生量为 1.0kg 计，则年产生量为 750kg。




**附图 9-1　本项目人流、物流路线示意图**

# 表 10　辐射安全与防护

## 10.1 项目安全设施

### 10.1.1 工作场所选址、布局分析

本项目术中放疗手术室位于外科住院部五层中部，在医院手术区的一侧，与相关工作用房形成一个相对独立的区域，控制台与设备分离，隔室操作。

手术室四邻关系详见表 10-1，本项目所在及相邻楼层平面详见附图 10-1、附图 10-2。

**表 10-1　工作场所周围布局一览表**

| 场所 | 东北侧 | 东南侧 | 西南侧 | 西北侧 | 对应上方 | 对应下方 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 术中放疗手术室 | 女更衣室 | 凌空室外 | 储物间和缓冲区 | 麻醉复苏室和前室 | 楼顶，无建筑 | 示教室、生物材料实验室 1、骨科整复室 |

本项目选址和布局与《放射治疗放射防护要求》（GBZ121-2020）及《放射治疗辐射安全与防护要求》（HJ1198-2021）的对照分析情况见表 10-2。

**表 10-2　本项目选址、布局与标准对照分析表**

| 项目 | 《放射治疗放射防护要求》（GBZ121-2020） | 《放射治疗辐射安全与防护要求》（HJ1198-2021） | 本项目情况 | 是否符合要求 |
|---|---|---|---|---|
| 选址 | / | 5.1.1 放射治疗场所的选址应充分考虑其对周边环境的辐射影响，不得设置在民居、写字楼和商住两用的建筑物内。 | 本项目拟建于外科住院部五层。 | 符合 |
| 布局 | 6.1.6 X射线管治疗设备的治疗机房、术中放射治疗手术室可不设迷路；γ刀治疗设备的治疗机房，根据场所空间和环境条件，确定是否选用迷路；其他治疗机房均应设置迷路。 | / | 本项目未设置迷路。 | 符合 |
| | 6.1.7 使用移动式电子加速器的手术室应设在医院手术区的一端，并和相关工作用房（如控制室或专用于加速器调试、维修的储存室）形成一个相对独立区域，移动式电子加速器的控制台应与移动式电子加速器机房分离、实行隔室操作。 | 5.1.3 术中放射治疗手术室应采取适当的辐射防护措施，并尽量设在医院手术区的最内侧，与相关工作用房（如控制室或专用于术中放射治疗设备调试、维修的房间）形成一个相对独立区域。 | 本项目位于医院手术区的一侧，与相关工作用房形成一个相对独立的区域。控制台与设备分离，隔室操作。 | 落实后符合 |

由表 10-2 可知，本项目选址、布局符合《放射治疗放射防护要求》（GBZ121-2020）及《放射治疗辐射安全与防护要求》（HJ1198-2021）相关要求，选址及布局可行。

### 10.1.2 工作场所分区原则及区域划分情况

#### 10.1.2.1 分区原则

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）规定，应把辐射工作场所分为控制区和监督区，以便于辐射防护管理和职业照射控制。

控制区：把需要或可能需要专门防护手段或安全措施的限定区域定为控制区，以便控制正常工作条件下的正常照射或防止污染扩散，并预防或限制潜在照射或潜在照射的范围。在控制区的进出口及其他适当位置处设立醒目的警告标志并给出相应的辐射水平和污染水平的指示。

监督区：未被确定为控制区、通常不需采取专门防护手段和安全措施但要不断检查其职业照射条件的任何区域。

**10.1.2.2 区域划分**

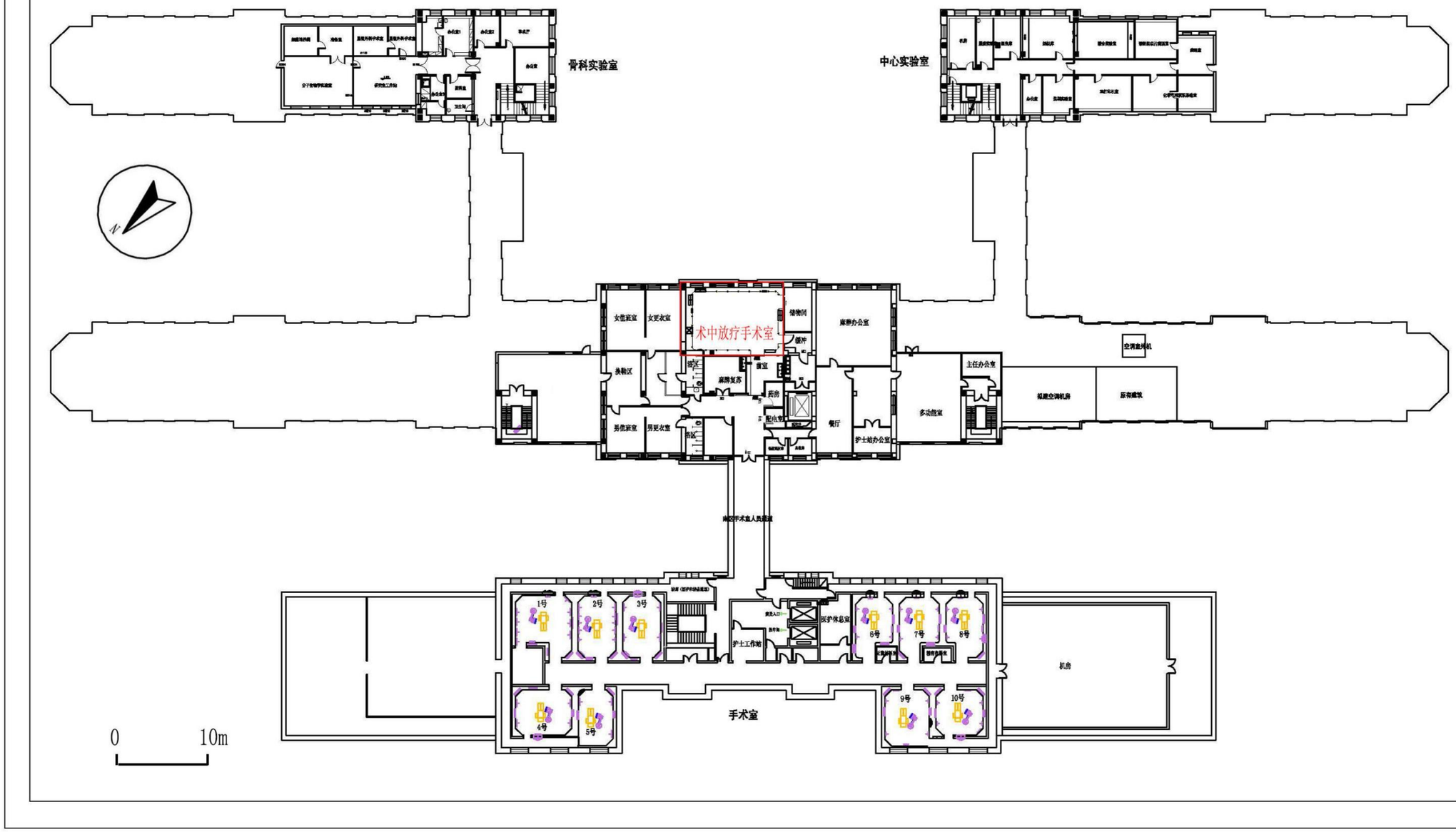
结合上述标准要求，本项目区域划分情况如下：

控制区：术中放疗手术室

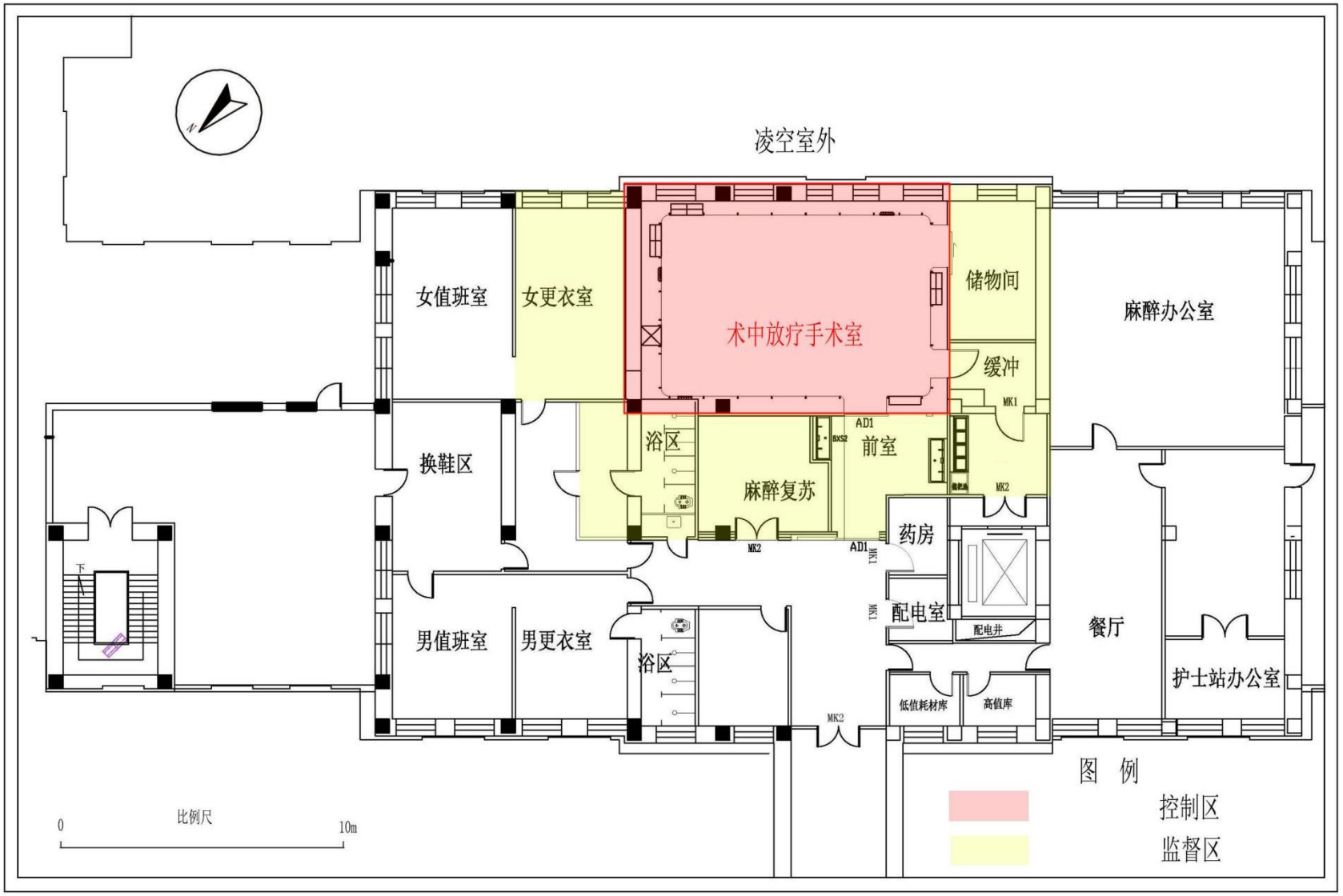
监督区：术中放疗手术室相邻房间（储物间、缓冲区、前室、麻醉复苏室、浴区、女更衣室）；对应正下方（骨科整复室、生物材料实验室1、示教室）。

本项目辐射工作场所分区情况详见附图 10-1、附图 10-2。

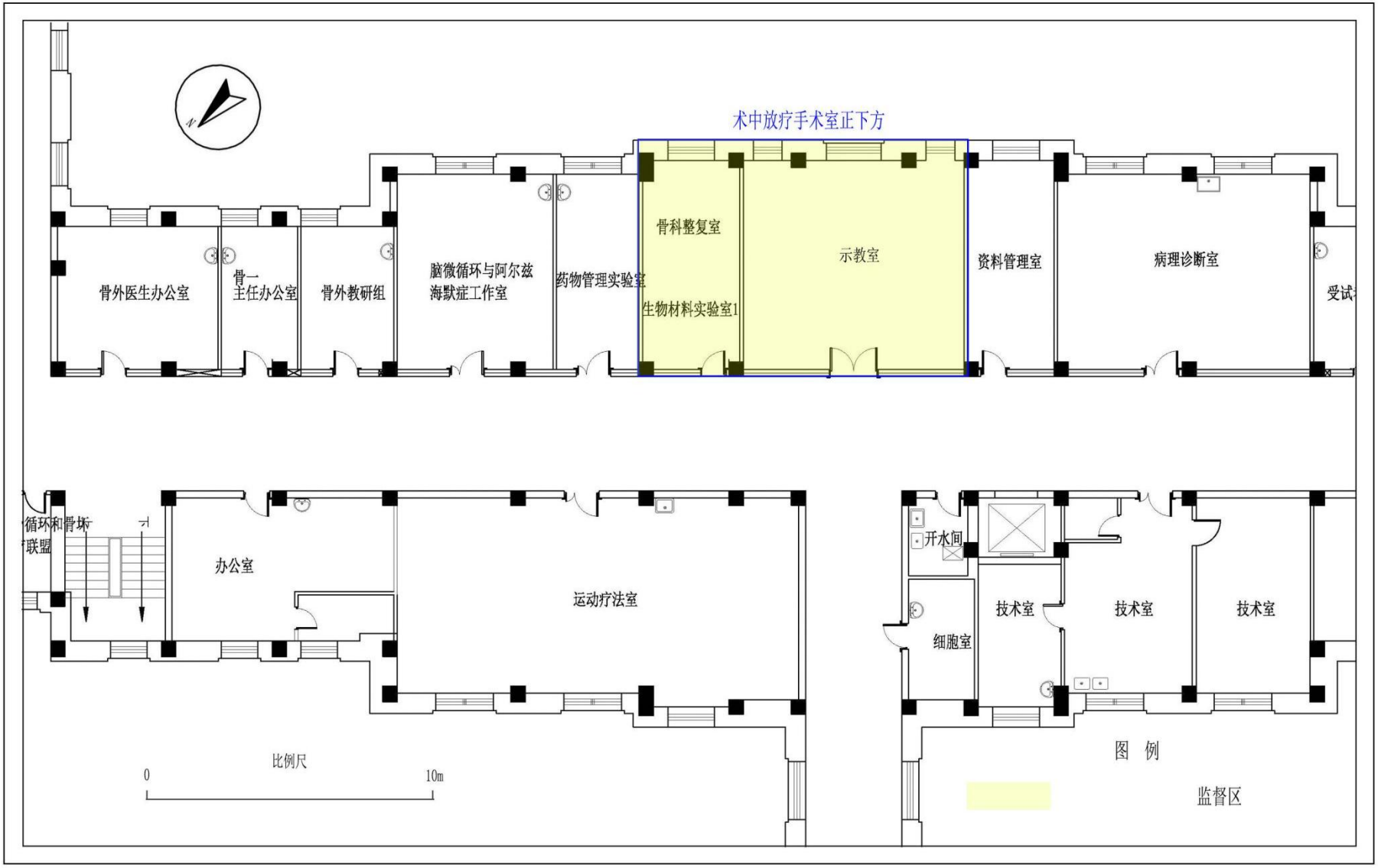
控制区、监督区应设置清晰可见的标识，采用地面划线或文字说明标识，清晰表明所处位置的“两区”划分类别。




**附图 10-1（a）　外科住院部五层平面布置图（总）**




**附图 10-1（b） 外科住院部五层平面布置及分区示意图（局部）**




**附图 10-2　外科住院部四层平面布置及分区示意图（局部）**

### 10.1.3 辐射屏蔽设计

**1、屏蔽材料**

本项目术中放疗手术室四周、顶棚及地面均修建相应的屏蔽体对射线进行有效的屏蔽。其中，铅板密度不低于 11.34g/cm$^3$，铅玻璃密度不低于 4.2g/cm$^3$，混凝土密度不低于 2.35g/cm$^3$，实心砖密度不低于 1.65g/cm$^3$。

**2、屏蔽设计方案**

根据建设单位提供资料，本项目拟采取的防护屏蔽设计见表 10-3。

**表10-3　本项目辐射屏蔽设计参数一览表**

| 项目 | 内容 | | 参数 |
|---|---|---|---|
| 术中放疗手术室 | 净尺寸(长×宽×高) | | 9500mm×6400mm×2800mm |
| | 净面积 | | 60.8m$^2$ |
| | 南侧墙体 | | 600mm 红砖墙+方管龙骨+防潮石膏板+2mm 铅板 |
| | 东、西、北侧墙体 | | 方管龙骨+防潮石膏板+2mm 铅板 |
| | 顶棚 | | 120mm 混凝土+2mm 铅板 |
| | 地板 | | 120mm 混凝土+3mm 铅当量硫酸钡防护水泥 |
| | 医患防护门 | 屏蔽 | 2mm 铅板 |
| | | 门上观察窗 | 2mm 铅当量铅玻璃 |
| | | 其他 | 电动，门洞尺寸 1500mm×2100mm，门尺寸 1580mm×2180mm 上搭接 80mm、左右搭接各 40mm，门上观察窗 600mm×350mm |
| | 储物间防护门 | 屏蔽 | 2mm 铅板 |
| | | 门上观察窗 | 2mm 铅当量铅玻璃 |
| | | 其他 | 电动，门洞尺寸 1500mm×2100mm，门尺寸 1580mm×2180mm 上搭接 80mm、左右搭接各 40mm，门上观察窗 600mm×350mm |
| | 污物防护门 | 屏蔽 | 2mm 铅板 |
| | | 门上观察窗 | 2mm 铅当量铅玻璃 |
| | | 其他 | 手动，门洞尺寸 1100mm×2100mm，上搭接 20mm、左右搭接各 20mm，门上观察窗 180mm×700mm |

### 10.1.4 辐射安全与防护措施

#### 1、辐射安全与防护措施

为尽可能减少辐射对人员及外环境的影响，避免辐射事故的产生，对照标准《放射治疗辐射安全与防护要求》（HJ1198-2021）及《放射治疗放射防护要求》（GBZ121-2020），本项目辐射安全与防护措施情况见表 10-4，辐射安全与防护措施布置情况详见图 10-1。

**表 10-4　术中放疗手术室安全防护措施要求**

| 项目 | 《放射治疗辐射安全与防护要求》（HJ1198-2021） | 《放射治疗放射防护要求》（GBZ121-2020） | 本项目防护安全措施 | 是否满足 |
|---|---|---|---|---|
| 屏蔽要求 | 6.1 屏蔽要求<br>6.1.1 放射治疗室屏蔽设计应按照额定最大能量、最大剂量率、最大工作负荷、最大照射野等条件和参数进行计算，同时应充分考虑所有初、次级辐射对治疗室邻近场所中驻留人员的照射。 | / | 屏蔽设计已充分考虑额定最大能量、最大剂量率、最大工作负荷等条件和参数。本次评价理论计算见表 11，屏蔽能够满足辐射防护要求。 | 建设单位已承诺落实，待落实后符合 |
| | 6.1.2 放射治疗室屏蔽材料的选择应考虑其结构性能、防护性能，符合最优化要求。 | 6.3.3 屏蔽材料<br>屏蔽材料的选择应考虑其结构性能、防护性能和经济因素，符合最优化要求，新建机房一般选用普通混凝土。 | 术中放疗手术室的屏蔽材料在原有墙体基础上选择铅板进行屏蔽，满足其结构性能、防护性能最优化要求。 | |
| | 6.1.3 管线穿越屏蔽体时应采取不影响其屏蔽效果的方式，并进行屏蔽补偿。应充分考虑防护门与墙的搭接，确保满足屏蔽体外的辐射防护要求。 | / | 污物防护门上、左右均进行搭接 20mm，电动防护门左右搭接 40mm，上搭接 80mm，确保满足屏蔽体外的辐射防护要求。<br>控制台与设备之间的控制线经医患防护门下方穿出，门缝区域拟采用 2mm 厚的移动铅门槛进行防护，移动铅门槛尺寸大于门缝尺寸，可达到与防护门同等的防护效果，以减少射线的辐射影响。 | |
| 安全装置和警示标志措施 | 6.2.1 放射治疗工作场所，应当设置明显的电离辐射警告标志和工作状态指示灯等：<br>a）放射治疗工作场所的入口处应设置电离辐射警告标志；<br>b）放射治疗工作场所控制区进出口及其他适当位置应设电离辐射警告标志和工作状态指示灯； | 6.4.3 标志<br>医疗机构应当对下列放射治疗设备和场所设置醒目的警告标志：<br>a）放射治疗工作场所的入口处，设有电离辐射警告标志；<br>b）放射治疗工作场所应在控制区进出口及其他适当位置，设有电离辐射警告标志和工作状态指示灯。 | 在医患防护门、污物防护门上设置醒目的电离辐射警示标志、相关警示文字和工作状态警示灯，射线装置运行出束时有明显灯光警示，设备与警示灯有效联锁。在监督区、控制区墙体合适位置张贴监督区、控制区警示标识，限制无关人员进入，以免受到不必要的照射。 | |
| | c）控制室应设有在实施治疗 | 6.4.6 视频监控、对讲交流 | 手术室内设置视频监控 | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 过程中能观察患者状态、治疗室和迷道区域情况的视频装置，并设置双向交流对讲系统。 | 系统<br>控制室应设有在实施治疗过程中观察患者状态、治疗床和迷路区域情况的视频装置；还应设置对讲交流系统，以便操作者和患者之间进行双向交流。 | 设施，医患防护门上设置有观察窗，控制室内安装视频监控。术中放疗出束阶段，工作人员应在前室通过观察窗或监控设施观察病人状况。若出现异常状况，应第一时间按下急停按钮或断开电源，停止 X 射线的产生。<br>设置对讲交流系统，以便操作者和手术室内人员之间进行双向交流。 | |
| | 6.2.3 放射治疗相关的辐射工作场所，应设置防止误操作、防止工作人员和公众受到意外照射的安全联锁措施：<br>a）放射治疗室和质子/重离子加速器大厅应设置门－机/源联锁装置，防护门未完全关闭时不能出束/出源照射，出束/出源状态下开门停止出束或放射源回到治疗设备的安全位置。b）放射治疗室和质子/重离子加速器大厅应设置室内紧急开门装置，防护门应设置防夹伤功能； | 6.4.2 联锁装置<br>放射治疗设备都应安装门机联锁装置或设施，治疗机房应有从室内开启治疗机房门的装置，防护门应有防挤压功能。<br>6.4.4 急停开关<br>6.4.4.1 放射治疗设备控制台上应设置急停开关，除移动加速器机房外，放射治疗机房内设置的急停开关应能使机房内的人员从各个方向均能观察到且便于触发。通常应在机房内不同方向的墙面、入口门内旁侧和控制台等处设置。 | 医患防护门与设备安装有门机联锁装置，手术室内安装有紧急开门开关，以及防夹感应装置，以保证辐射安全。<br>控制面板、手术室四面墙体均设置急停按钮，急停按钮设置于东、南、西侧墙体的中部，北侧墙体靠近医患防护门的位置，距地面距离约 1m，当有人员误入手术室时，按下急停按钮，可立即停止出束。 | |
| | f）安全联锁系统一旦被触发后，须人工就地复位并通过控制台才能重新启动放射治疗活动；安装调试及维修情况下，任何联锁旁路应通过单位辐射安全管理机构的批准与见证，工作完成后应及时进行联锁恢复及功能测试。 | / | 安全联锁系统一旦被触发后，须人工就地复位并通过控制台才能重新启动放射治疗活动；安装调试及维修由厂家负责，医院负责监督。 | |
| 操作的辐射安全与防护要求 | 7.1 医疗机构应对辐射工作场所的安全联锁系统定期进行试验自查，保存自查记录，保证安全联锁的正常有效运行。 | 7.3 操作人员应遵守各项操作规程，认真检查安全联锁，应保障安全联锁正常运行。 | 控制室张贴相应的放射工作制度、操作规程、岗位职责等。工作人员在使用设备前需熟悉设备操作流程，保证规范操作。辐射安全领导小组需对工作人员加大日常培训和监管力度。<br>医院对安全联锁系统定期试验自查，并保存自查记录，保证安全联锁的正常有效运行。<br>移动放疗装置严禁转移至其他手术室使用。 | |
| | 7.2 治疗期间，应有两名及以上人员协调操作，认真做好当班记录，严格执行交接班制 | 7.5 实施治疗期间，应有两名及以上操作人员协同操作，认真做好当班记录，严 | 本项目实施治疗期间，安排 2 名医生，2 名物理师共同进行手术。认真做好 | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 度；加速器试用、调试、检修期间，控制室须有工作人员值守。 | 格执行交接班制度，密切注视控制台仪器及患者状况，发现异常及时处理，操作人员不应擅自离开岗位。 | 当班记录，严格执行交接班制度。 | |
| | 7.3 任何人员未经授权或允许不得进入控制区。工作人员须在确认放射治疗或者治疗室束流已经终止的情况下方可进入放射治疗室。 | / | 储物间防护门、污物通道防护门均设置门禁装置，医患防护门设置门机联锁装置，以保证任何人员未经授权或允许不得进入控制区。工作人员须在确认放射治疗或者手术室束流已经终止的情况下方可进入放射手术室。 | |
| 废物管理要求 | 8.4.1 放射治疗室内应设置强制排风系统，采取全排全送的通风方式，换气次数不少于4次/h，排气口位置不得设置在有门、窗或人流较大的过道等位置。 | 6.2.2 放射治疗机房应设置强制排风系统，进风口应设在放射治疗机房上部，排风口应设在治疗机房下部，进风口与排风口位置应对角设置，以确保室内空气充分交换；通风换气次数应不小于 4 次/h。 | 术中放疗手术室设置动力通风装置，通风量700m³/h，采取全排全送的通风方式，通风换气次数大于 4 次/h。进风口设在手术室上部，排风口设在手术室下部，对角设置，可以保证室内空气充分交换，排风管道引至楼顶排放。 | |

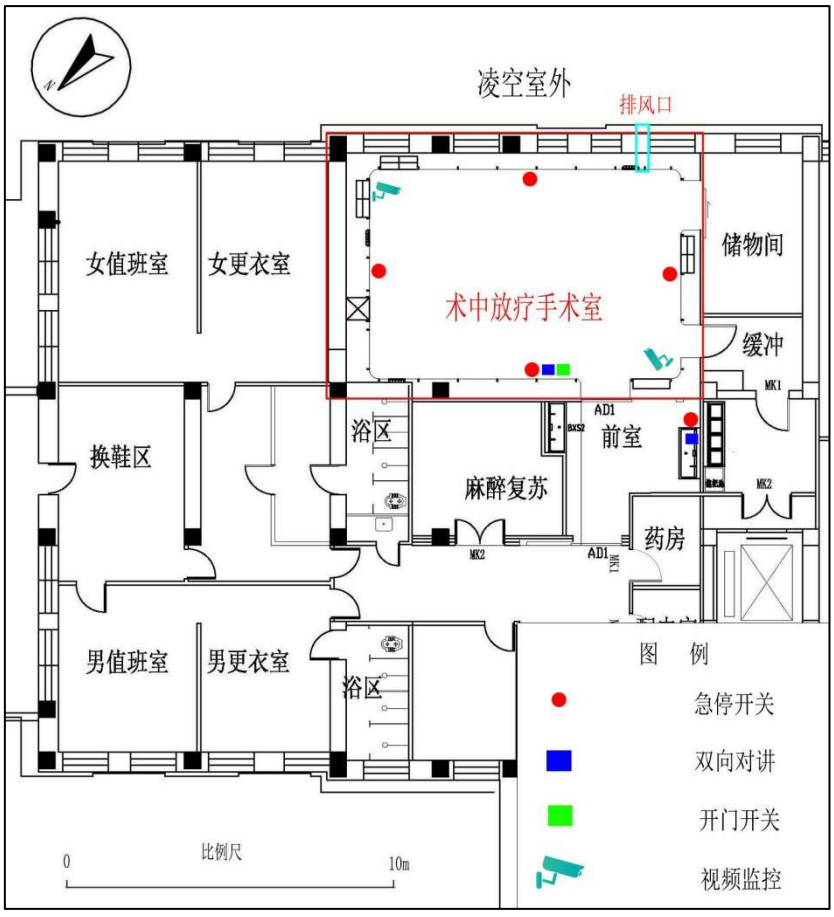



**图 10-1 辐射安全与防护措施布置情况示意图**

**2、防护用品及监测设备**

医院拟为辐射工作人员配备铅橡胶围裙、铅橡胶围脖、铅橡胶方巾等个人防护用品，详见表 10-5；工作场所拟配置 X-γ 辐射剂量率仪、个人剂量报警仪等监测设备，详见表 10-6。

**表 10-5　本项目拟配备的个人防护用品一览表**

| 防护用品名称 | 数量 | 铅当量 |
|---|---|---|
| 铅橡胶围裙 | 3 套 | 0.5mmPb |
| 铅橡胶围脖 | 3 个 | 0.5mmPb |
| 铅橡胶方巾 | 1 个 | 0.5mmPb |

**表 10-6　本项目拟配备的监测仪器一览表**

| 装置名称 | 数量 | 备注 |
|---|---|---|
| X-γ 辐射剂量率仪 | 1 台 | 利旧 |
| 个人剂量计 | 14 支 | 利旧 |
| 个人剂量报警仪 | 1 台 | 新购 |

### 10.1.5 法规符合性分析

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》、《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》对射线装置的安全与防护管理的要求，本项目的建设与上述两种管理办法的符合性分析，详见表 10-7、表 10-8。

**表 10-7　执行《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》要求对照表**

| 序号 | 要求 | 本项目落实情况 | 是否满足要求 |
|---|---|---|---|
| 1 | 使用放射性同位素、射线装置的单位，应当设有专门的辐射安全与环境保护管理机构，或者至少有 1 名具有本科以上学历的技术人员专职负责辐射安全与环境保护管理工作。 | 医院成立了院长为组长的辐射防护与环境保护管理小组全面负责医院的辐射防护监督和管理工作，并设有 1 名具有本科以上学历的专职管理人员。 | 符合 |
| 2 | 从事辐射工作的人员必须通过辐射安全和防护专业知识及相关法律法规的培训和考核。 | 本项目相关辐射工作人员均已通过辐射安全与防护考核，类别为放射治疗，均持证上岗。 | |
| 3 | 放射性同位素与射线装置使用场所有防止误操作、防止工作人员和公众受到意外照射要求的安全措施。 | 制定了相应的操作规程，张贴电离辐射警告标志等措施，控制区出入口设置电离辐射警示标识和中文警示说明，储物间防护门、污物通道防护门均设置门禁装置，医患防护门设置门锁装置，防止误操作、防止工作人员和公众受到意外照射。 | |
| 4 | 配备与辐射类型和辐射水平相适应的防护用品和监测仪器，包括个人剂量监测报警、辐射监测等仪器。 | 辐射工作人员均配备个人剂量计、防护用品，工作场所拟配置个人剂量监测报警仪、X-γ辐射剂量率仪，监测仪器应每年送有资质单位进行检定。 | |
| 5 | 有健全的操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、放射性 | 已制定了规章制度、操作规程、岗位职责及辐射防护和安全保卫制度、设备检 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 同位素使用登记制度、人员培训计划、监测方案等。 | 修维护制度、人员考核计划、监测方案等。 | |
| 6 | 有完善的辐射事故应急措施。 | 已制定了辐射事故应急措施。 | |

**表 10-8　执行《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》要求对照表**

| 序号 | 要求 | 本项目落实情况 | 是否满足要求 |
|---|---|---|---|
| 1 | 第五条 生产、销售、使用、贮存放射性同位素与射线装置的场所，应当按照国家有关规定设置明显的放射性标志，其入口处应当按照国家有关安全和防护标准的要求，设置安全和防护设施以及必要的防护安全联锁、报警装置或者工作信号。 | 控制区出入口处拟设置电离辐射警告标志及中文警示标志等，警示辐射安全，避免无关人员受到不必要的照射。 | 符合 |
| 2 | 第九条 生产、销售、使用放射性同位素与射线装置的单位，应当按照国家环境监测规范，对相关场所进行辐射监测，并对监测数据的真实性、可靠性负责；不具备自行监测能力的，可以委托经省级人民政府环境保护主管部门认定的环境监测机构进行监测。 | 医院将委托有辐射水平监测资质单位每年对辐射工作场所及周围的辐射水平进行监测。医院定期对工作场所内和控制区周边环境进行自行监测，做好监测记录并妥善保存。 | |
| 3 | 第十二条 生产、销售、使用放射性同位素与射线装置的单位，应当对本单位的放射性同位素与射线装置的安全和防护状况进行年度评估，并于每年 1 月 31 日前向发证机关提交上一年度的评估报告。 | 医院每年进行放射性同位素与射线装置的安全和防护状况年度评估，并于每年 1 月 31 日前向发证机关提交上一年度的评估报告。 | |
| 4 | 生产、销售、使用放射性同位素与射线装置的单位，应当按照环境保护部审定的辐射安全培训和考试大纲，对直接从事生产、销售、使用活动的操作人员以及辐射防护负责人进行辐射安全培训，并进行考核；考核不合格的，不得上岗。 | 本项目涉及的辐射工作人员均已通过辐射安全与防护考核，类别为放射治疗，均持证上岗。 | |
| 5 | 第二十三条 生产、销售、使用放射性同位素与射线装置的单位，应当按照法律、行政法规以及国家环境保护和职业卫生标准，对本单位的辐射工作人员进行个人剂量监测；发现个人剂量监测结果异常的，应当立即核实和调查，并将有关情况及时报告辐射安全许可证发证机关。<br>生产、销售、使用放射性同位素与射线装置的单位，应当安排专人负责个人剂量监测管理，建立辐射工作人员个人剂量档案。 | 医院为辐射工作人员配个了个人剂量计，并委托有资质的单位进行个人剂量监测。<br>医院安排专人负责个人剂量监测管理，建立辐射工作人员个人剂量档案。 | |

综上，本项目的建设满足《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》、《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》的相关要求，具备从事放射性活动的技术能力。

### 10.1.6 环保投资

根据辐射防护污染防治措施的要求，本项目的环保投资明细见表 10-9。

**表 10-9　本项目环境保护投资明细一览表**

| 场所名称 | 项目 | 数量 | 单价（万元） | 总价（万元） |
|---|---|---|---|---|
| 术中放疗手术室 | 屏蔽体防护、通风系统 | 1 套 | 50 | 50 |
| | 视频监控、对讲装置 | 1 套 | 2.0 | 2.0 |
| 合计 | | | | 52 |

**10.2“三废”治理**

本项目不产生放射性“三废”。术中放疗装置出束时 X 射线对空气的电离产生极少量的臭氧和氮氧化物。手术室采用动力排风装置进行通风，进风口在手术室上部，出风口在手术室下部，呈对角设置，风机风量为 700$m^3$/h，保证手术室内有良好的通风，且换气次数不小于 4 次/小时。通风管道引至所在建筑楼顶排放。排风情况设置满足《放射治疗辐射安全与防护要求》（HJ1198-2021）中“放射治疗室内应设置强制排风系统，采取全排全送的通风方式，换气次数不少于 4 次/h，排气口位置不得设置在有门、窗或人流较大的过道等位置”的相关要求。

手术过程中产生的医疗垃圾，暂存于专用垃圾桶中，手术结束待患者离开后经污物通道运出手术室，送至医院医疗垃圾站贮存。医疗废物由专人运送、收集，进行登记并填写《医疗垃圾转移联单》，定期由有资质的单位收集处置。

**表 11　环境影响分析**

## 11.1 建设阶段对环境的影响

本项目在建设和安装阶段无辐射产生，对周围环境没有辐射影响。

本次评价项目涉及到屏蔽体的涂刷、建筑装修、设备安装等，在项目的建设过程中，应采取污染防治措施，减轻对周边地区的环境影响。项目建设期主要的污染因子有：噪声、废水、固体废弃物和扬尘。

**1、声环境影响分析**

该项目施工期的噪声主要来自屏蔽体砌筑、涂刷、相关设施的安装调试等阶段，但该评价项目的建设工程，影响期短暂，对周围环境影响小。因此，合理安排施工时间，夜间禁止高噪声机械作业，对周围的影响不大。

**2、环境空气影响分析**

施工期，扬尘来自于材料搬运、装卸等施工活动，由于扬尘源多且分散，属于无组织排放。受施工方式、设备、气候等因素制约，产生的随机性和波动性大。本项目施工量少、范围小、环境影响轻微，工程结束后即可恢复。

**3、水环境影响分析**

本工程施工污水主要来自少量施工废水。施工废水主要包括砂石料加工水。施工废水含泥沙和悬浮物，直接排出会阻塞下水管道。对此，施工单位应对施工废水进行妥善处理，对施工废水进行澄清处理，综合利用。

**4、固体废物影响分析**

施工期间固体废物主要为建筑垃圾。施工过程中的建筑垃圾和生活垃圾必须集中处理，严禁随意堆放和倾倒。生活垃圾应置于医院内部垃圾收集箱内。施工建筑垃圾委托有资质的渣土运输公司处置，运垃圾的专用车每次装完垃圾后，用苫布盖好，避免途中遗洒和运输过程中造成扬尘。可以使工程建设产生的垃圾处于可控制状态。

综上所述，建设工程在施工期的环境影响是短暂的、可逆的，随着施工期的结束而消失。施工单位应严格按照有关规定采取上述措施进行污染防治，并加强监管，使本项目施工对周围环境的影响降低到最小。

## 11.2 运行期辐射环境影响分析

### 11.2.1 辐射防护屏蔽设计分析

本项目医护人员在控制室内操作术中放疗装置出束，隔室操作。装置出束时，机房内只有患者。术中放疗装置为可移动式，偏安全考虑，手术室各方向屏蔽体外的辐射影响预测均按主射束考虑。

（1）计算公式

根据《放射治疗机房的辐射屏蔽规范 第 2 部分：电子直线加速器放射治疗机房》（GBZ/T201.2-2011），中 5.1.2 a）辐射屏蔽透射因子 B 的计算公式如下：

$$B = 10^{-X/TVL}$$

式中：

$X$：屏蔽物质厚度，mm；

$TVL$：辐射在屏蔽物质中的什值层厚度，mm；由《辐射防护导论》表 3.5 可知，50kV 的 X 射线 铅什值层厚度为 0.18mm，混凝土厚度为 13mm；

B：屏蔽透射因子。

根据《放射治疗机房的辐射屏蔽规范 第 2 部分：电子直线加速器放射治疗机房》（GBZ/T201.2-2011）中 5.2.1 有用线束和泄漏辐射的剂量估算，屏蔽体外关注点的剂量率$\dot{H}$的计算公式如下：

$$\dot{H} = \frac{\dot{H}_0 \cdot f}{R^2} \cdot B$$

式中：

$\dot{H}$：屏蔽体外关注点的剂量率，μSv/$h$；

$\dot{H}_0$：距施用器源点 1m 处的常用最高剂量率，μSv/$h$。根据设备厂家提供资料，术中放疗装置在最大工况下，距施用器源点 1m 处的常用最高剂量率为 10.7mSv/$h$=1.07×10$^4$μSv/$h$（详见附件 6）；

$R$：施用器源点至关注点的距离，m；

$f$：对有用束为 1。

（2）参数选取及估算结果

INTRABEAM 600 型术中放疗系统为移动式设备，可根据手术部位在手术床四周移动使用，设备底部设有轮子锁定装置。本项目术中放疗手术室内部尺寸为 9.5m（长）×6.4m（宽），手术室楼层举架高 4.2m，一般外科手术床按长 2000mm，宽 600mm，高 1000mm 计，偏保守考虑，设备施用器中心点距屏蔽体的距离按手术床边缘至手术室四侧墙体的距离考虑。

术中放疗手术室屏蔽设计厚度及相应关注点剂量率计算结果详见表 11-1。各关注点位置图详见图 11-1。

**表 11-1　手术室外关注点剂量率估算表**

| 关注点 | 1m 处最高剂量率$\dot{H}_0$（μSv/h） | 距离 $R$（m） | $f$ | 屏蔽体材料及厚度$X$ | $TVL$铅（mm） | $TVL$混凝土（mm） | B | 关注点剂量率$\dot{H}$（μSv/h） |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 东北侧墙体外 30cm 处（a） | 1.07E+04 | **5.2** | **1** | 2mmPb | 0.18 | / | 7.74E-12 | 3.06E-09 |
| 储物间防护门外 30cm 处（b） | | **5.2** | | 2mmPb | 0.18 | / | 7.74E-12 | 3.06E-09 |
| 西南侧墙体外 30cm 处（c） | | **4.8** | | 2mmPb | 0.18 | / | 7.74E-12 | 3.60E-09 |
| 污物防护门外 30cm 处（d） | | **5.1** | | 2mmPb | 0.18 | / | 7.74E-12 | 3.19E-09 |
| 医患防护门外 30cm 处（e） | | **4.2** | | 2mmPb | 0.18 | / | 7.74E-12 | 4.70E-09 |
| 西北侧墙体外 30cm 处（f） | | **3.9** | | 2mmPb | 0.18 | / | 7.74E-12 | 5.45E-09 |
| 顶棚上方外 1m 处（g） | | **4.2** | | 120mm 混凝土 +2mmPb | 0.18 | 13 | 4.55E-21 | 2.76E-18 |
| 楼下地坪上方 1.7m 处（h） | | **3.5** | | 120mm 混凝土 +3mm 铅当量硫酸钡水泥 | 0.18 | 13 | 1.27E-26 | 1.11E-23 |

注：关注点 a～f　R= 手术床边缘至屏蔽体外距离 +0.3m（屏蔽体外 30cm）；
关注点g　R= 4.2m -1.0m（手术床高度）+ 1.0m（屏蔽体外1m）= 4.2m；
关注点h　R= 4.2m -1.7m（距楼下地面1.7m）+ 1.0m（手术床高度）= 3.5m。

由上表可知，术中放疗手术室屏蔽体外关注点处剂量率最大估算值为 $5.45\times10^{-9}$μSv/h，满足本项目最大剂量参考控制水平不大于 2.5μSv/h 的限值要求。

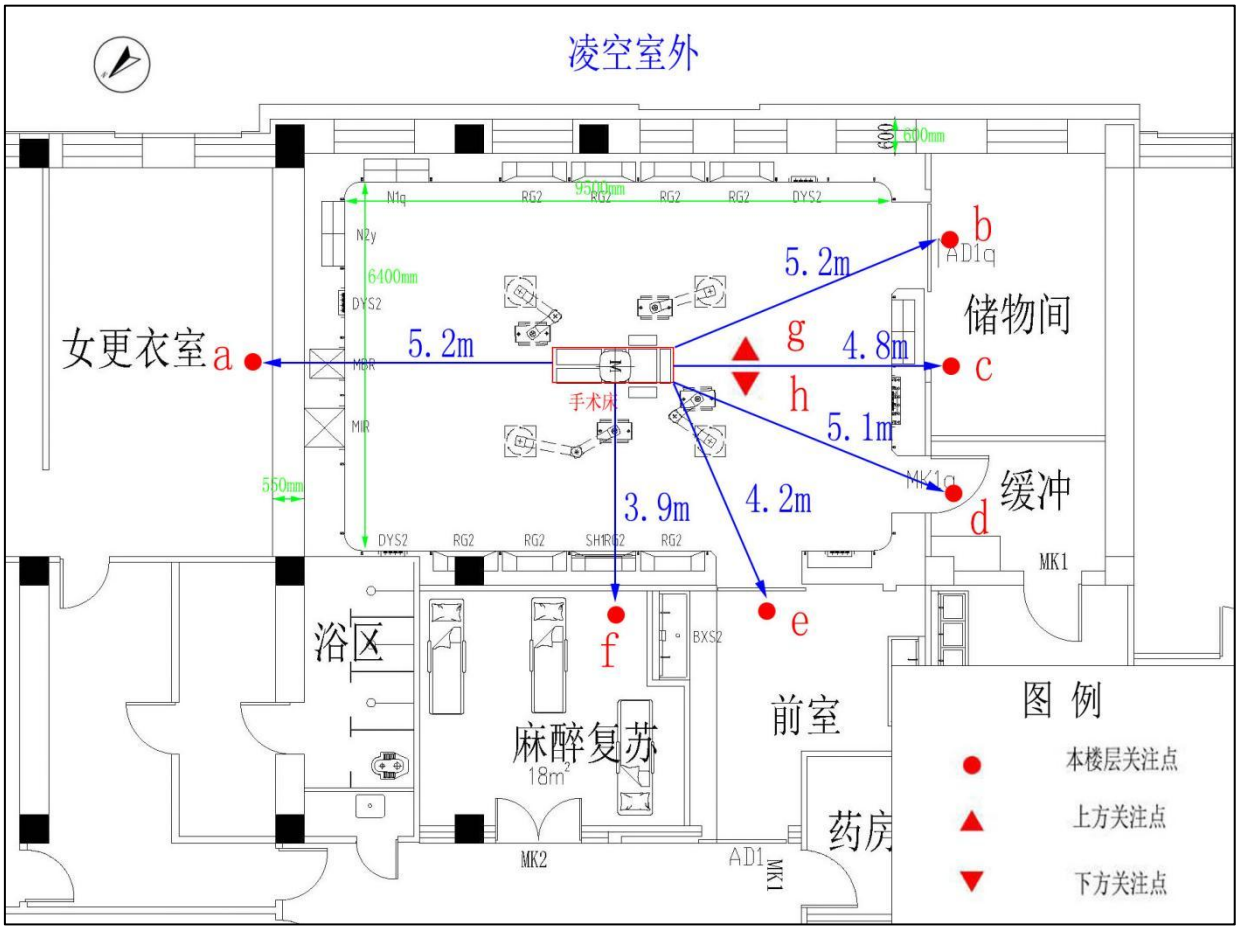



**图 11-1　术中放疗手术室屏蔽体外关注点示意图**

### 11.2.2 剂量估算

关注点人员的有效剂量由方杰主编的《辐射防护导论》中的公式计算，计算公式如下：

$$D_{Eff} = \dot{H} \cdot t \cdot T \cdot U$$

式中：

$D_{Eff}$：辐射外照射人均年有效剂量，Sv；

$\dot{H}$：辐射剂量率，Sv/h；

t：年工作时间，h

T：居留因子；

U：使用因子，本项目取 1。

本项目的居留因子参照《放射治疗辐射安全与防护要求》（HJ1198-2021）选取，具体数值见表 11-2。

**表 11-2　居留因子的选取**

| 场所 | 居留因子（T） | | 停留位置 |
|---|---|---|---|
| | 典型值 | 范围 | |
| 全停留 | 1 | 1 | 管理人员或职员办公室、治疗计划区、治疗控制区、护士站、咨询台、有人护理的候诊室以及周边建筑物中的驻留区域 |
| 部分停留 | 1/4 | 1/2～1/5 | 1/2：相邻的治疗室、与屏蔽室相邻的病人检查室<br>1/5：走廊、雇员休息室、职员休息室 |
| 偶然停留 | 1/16 | 1/8～1/40 | 1/8：各治疗室房门<br>1/20：公厕、自动售货区、储藏室、设有座椅的户外区域、无人护理的候诊室、病人滞留区域、屋顶、门岗室<br>1/40：仅有行人车辆来往的户外区域、无人看管的停车场，车辆自动卸货/卸客区域、楼梯、无人看管的电梯 |

#### 11.2.2.1 辐射工作人员年有效剂量

本项目术中放疗装置年工作负荷不超过 750 例，每例手术出束时间最大为 60min，则年最大出束时间为 750h。

本项目拟配置辐射工作人员 7 人，其中医师 5 人，物理师 2 人。每台手术配置 2 名医师，2 名物理师，偏安全考虑，按每名医师、物理师的年受照时间均为 750h。本项目辐射工作人员年有效剂量估算详见表 11-3。

**表 11-3　项目所致职业人群组年有效剂量估算**

| 序号 | 保护目标 | 附加剂量率（μSv/h） | 居留因子 | 年受照时间（h） | 年有效剂量（mSv/a） |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 医师 | 4.70E-09 | 1 | 750 | 3.53E-09 |
| 2 | 物理师 | 4.70E-09 | 1 | 750 | 3.53E-09 |

本项目辐射工作人员为放疗科现有辐射工作人员担任，结合 7 名辐射工作人员现有剂量计检测报告数据，选取全年累计剂量最大值（1.17mSv/a）作为叠加剂量。叠加个人剂量计检测结果最大值后，职业人群组有效剂量估算值详见表 11-4。

**表 11-4　职业人群组年有效剂量叠加值**

| 序号 | 保护目标 | 本项目附加年有效剂量（mSv/a） | 个人剂量计检测结果（mSv/a） | 叠加年有效剂量（mSv/a） | 剂量约束值（mSv/a） |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 医师 | 3.53E-09 | 1.17 | 1.17 | 5 |
| 2 | 物理师 | 3.53E-09 | 1.17 | 1.17 | |

通过剂量估算可知，本项目辐射工作人员预计年有效剂量约为 1.17mSv，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中职业人群组剂量限值的要求，同时满足本项目剂量约束值不大于 5mSv/a 的要求。

#### 11.2.2.2 公众年有效剂量

本项目公众年有效剂量估算详见表 11-5。

**表 11-5　公众年有效剂量估算一览表**

| 保护目标 | 附加剂量率（μSv/h） | 年受照时间（h） | 居留因子 | 年有效剂量（mSv/a） | 剂量约束值（mSv/a） |
|---|---|---|---|---|---|
| 术中放疗手术室外科手术医护人员（e） | 4.70E-09 | 750 | 1 | 3.53E-09 | 0.1 |
| 术中放疗手术室东北侧医患人员（a） | 3.06E-09 | 750 | 1 | 2.30E-09 | |
| 术中放疗手术室西南侧医患人员（c） | 3.60E-09 | 750 | 1 | 2.70E-09 | |
| 术中放疗手术室西北侧医患人员（f） | 5.45E-09 | 750 | 1 | 4.09E-09 | |
| 术中放疗手术室下方医患人员（h） | 1.11E-23 | 750 | 1 | 8.33E-24 | |
| 其他流动人员 | 5.45E-09 | 750 | 1/16 | 2.55E-10 | |

注：流动人员附加剂量取术中放疗手术室屏蔽体外附加剂量率最大值。

根据表 11-5 可知，本项目正常运行时，手术室周围公众人员年有效剂量估算值最大为 4.09E-09mSv，再经距离的衰减，本项目 50m 范围内其他工作人员及公众受照的年有效剂量将远小于 4.09E-09mSv，满足《电离辐射防护与辐射源基本安全标准》（GB18871-2002）中关于“剂量限值”的要求，以及公众照射的剂量约束值不超过 0.1mSv/a 的要求。

## 11.3 事故影响分析

**1）事故风险识别**

① 设备与防护门之间的联锁失效，防护门未关闭即进行了出束，导致人员超剂量照射。

② 除接受治疗的患者，治疗室中仍有其他人员未撤离时，操作人员未严格按照操作规程确认手术室中环境便运行设备，则会造成治疗室中人员误照射。

③ 由于管理不善，人员误入导致超剂量照射。

**2）事故风险防范措施**

① 制定自检制度，且严格进行经常性自查，如发现联锁装置、视频监控、工作状态指示灯、电离辐射警告标志不够完善或失灵，以及防护门出现故障，应立即补充和修复。

② 加强人员培训，制定规范的操作规程并落实。

③ 制定完善的操作规范，对操作人员定期培训，使之熟练操作，严格按照操作规范操作，实施照射前控制台工作人员应先观察监控确保机房内工作人员已撤出。

④ 做好设备保养维护工作，定期对设备开展维护维修。

⑤ 医院应联系有维修资质的人员前来对设备进行维护，不得私自拆卸维修装置。

**3）事故应急处理措施**

① 事故发生后，应立即切断电源并通知工作场所的工作人员离开，通知医院辐射事故应

急处理领导小组。

② 应急处理领导小组启动应急处理预案，小组讨论及确定隔离区，疏散人群，保护好现场。同时，检查、估算受照人员的受照剂量，如果受照剂量较高，应及时安置受照人员就医检查。

③ 及时报告卫生、生态环境主管部门。

④ 配合上级有关部门对现场进行勘查以及环保安全技术处理、监测等工作，查找事故发生原因，进行调查处理和责任追究。

⑤ 恢复正常的工作秩序，召集相关人员总结事故的经验教训，及时修订相关的管理体系和文件，杜绝同类事故的再次发生。

## 表 12　辐射安全管理

### 12.1 辐射安全与环境保护管理机构的设置

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的相关规定，医院使用Ⅱ类和Ⅲ类射线装置、放射源、非密封放射性物质工作场所的工作单位，设置有专门的辐射安全与环境保护管理机构，且至少有 1 名具有本科以上学历的技术人员专职负责辐射安全与环境保护管理工作。

医院已成立《辐射安全与防护管理领导小组》，落实了机构的成员及其职责，全面负责医院的辐射安全管理工作，能够满足医院辐射安全与防护工作的要求。辐射安全与防护管理领导小组的人员配置见表 12-1。

**表 12-1 辐射安全与防护管理领导小组的人员配置一览表**

| 序号 | 小组成员 | 姓名 | 职务 | 专/兼职 | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 组长 | 王若雨 | 院长 | 兼职 | / |
| 2 | 副组长 | 高弼虎 | 副院长 | 兼职 | / |
| 3 | 副组长 | 吴桂刚 | 副院长 | 兼职 | / |
| 4 | 副组长 | 姜万维 | 副院长 | 兼职 | / |
| 5 | 副组长 | 刘保一 | 副院长 | 兼职 | / |
| 6 | 组员 | 于庆功 | 医务部部长 | 兼职 | / |
| 7 | 组员 | 张树龙 | 医务部副部长 | 兼职 | / |
| 8 | 组员 | 毛瑞军 | 预防保健部部长 | 兼职 | / |
| 9 | 组员 | 赵彤光 | 后勤保障部部长 | 兼职 | / |
| 10 | 组员 | 刘晓 | 基建办主任 | 兼职 | / |
| 11 | 组员 | 闫海宏 | 门诊部主任 | 兼职 | / |
| 12 | 组员 | 韩玉龙 | 信访科副主任 | 兼职 | / |
| 13 | 组员 | 赵明 | 核医学科主任 | 兼职 | / |
| 14 | 组员 | 王福光 | 肿瘤放疗科主任 | 兼职 | / |
| 15 | 组员 | 于晶 | 放射科主任 | 兼职 | / |
| 16 | 组员 | 周军 | 介入科主任 | 兼职 | / |
| 17 | 组员 | 路小光 | 急诊医学科主任 | 兼职 | / |
| 18 | 组员 | 李小欢 | 预防保健部副部长 | 专职 | 本科 |

### 12.2 辐射安全管理规章制度

**1）规章制度执行与落实情况**

根据《环境保护部辐射安全与防护监督检查技术程序》、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2021 年 1 月 4 日经生态环境部令 第 20 号 修改）和《放射性同位素与

射线装置安全和防护管理办法》（环保部 第 18 号 令）的相关管理要求，医院制定了健全的辐射防护管理制度及辐射事故应急预案。建设单位管理制度详见表 12-2。

**表 12-2 管理制度汇总对照表**

| 序号 | 检查项目 | | 落实情况 |
|---|---|---|---|
| 1 | 综合 | 辐射安全与防护管理领导小组 | 已制定并落实 |
| 2 | | 辐射工作安全责任书 | 已制定并落实 |
| 3 | | 辐射安全和防护管理规定 | 已制定并落实 |
| 4 | 场所设施 | 场所分区管理规定（含人流、物流路线图） | 已制定并落实 |
| 5 | | 辐射工作场所安全管理制度 | 已制定并落实 |
| 6 | | 设备操作规程 | 已制定并落实 |
| 7 | | 辐射安全和防护设施维护维修制度（包括机构人员、维护维修内容和频次） | 已制定并落实 |
| 8 | 监测 | 环境监测方案 | 已制定并落实 |
| 9 | | 监测仪表使用与校验管理制度 | 已制定并落实 |
| 10 | 人员 | 辐射工作人员培训/再培训管理制度 | 已制定并落实 |
| 11 | | 辐射工作人员个人剂量管理制度 | 已制定并落实 |
| 12 | 应急 | 辐射事故/事件应急预案 | 已制定并落实 |

**1）各项规章制度的可行性及修订情况**

医院对现有各项规章制度进行了调整，针对本项目特点制定了操作规程，制度及工作流程，具备可行性。

医院已在辐射安全管理领导小组的组织下，实时更新和完善了各项管理制度，同时对日常辐射工作进行监督管理，定期对各项管理制度的执行情况进行评议，确保严格落实。

辐射安全环境保护领导小组需定期对辐射安全规章制度的执行情况进行评议，并根据具体运行过程中存在的问题及时进行完善和修订。各辐射工作场所职业人员操作室内需将更新的管理制度中关于“辐射工作场所安全管理制度”、“操作规程”、“辐射工作安全责任书”和“应急响应程序”等内容张贴上墙。

## 12.3 辐射监测

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）、《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）、《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128-2019）等文件的相关规定，本项目辐射环境、工作场所和个人辐射剂量的监测情况如下。

### 12.3.1 环境监测

本次评价对大连大学附属中山医院辐射环境现状进行了环境 γ 辐射剂量率监测。

### 12.3.2 定期检测

1）日常监测：制定日常自行监测计划，定期对辐射工作场所进行监测，并将每次监测结

果记录存档备查。日常监测计划内容见表 12-2。

医院每次监测后需保持监测记录并存档，设专人管理辐射设备监测档案，发现监测结果超过参考水平时需停止开展射线装置工作，展开相关调查并委托有相关资质单位的监测机构对机房的防护性能进行监测，如监测结果仍然超过参考水平，需及时进行防护整改，直到整改满足要求后，方可重新开展工作。

2）年度常规监测：委托具有辐射环境监测资质的机构，对正常工况下辐射工作场所进行每年 1 次的年度评估，建立监测数据档案。年度监测数据将作为本单位的放射性同位素与射线装置的安全和防护状况年度评估报告的一部分，定期上报生态环境主管部门。

### 12.3.3 辐射工作个人剂量监测

1）医院委托有检测资质的机构为辐射工作人员进行个人剂量监测。

2）个人剂量计定期送检（常规监测周期一般为 1 个月，最长不应超过 3 个月）。医院统一将个人剂量计送至检测机构检测并领取新的个人剂量计，发现个人剂量监测结果异常的，应对其立即核实和复查，应及时通知具体辐射工作人员及部门分管领导。

3）医院负责建立辐射工作人员的个人剂量档案，个人剂量监测档案包括辐射工作人员个人基本信息、工作岗位、剂量监测结果等内容，个人剂量监测档案妥善存档。

**表 12-3　辐射监测计划**

| 项目 | 监测类型 | 监测因子 | 监测范围 | 监测频率 | 监测设备 | 参考水平 | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 术中放疗手术室工作场所 | 验收监测 | X-γ辐射周围剂量当量率 | 手术室墙体、防护门、观察窗外 30cm 处，楼下距地面 1.7m 处，以及其他关注点处 | 竣工验收 | X-γ辐射剂量率仪 | GBZ121-2020 中剂量控制要求 HJ1198-2021 中剂量控制要求 | 委托监测 |
| | 日常监测 | X-γ辐射周围剂量当量率 | | 每月 1 次 | X-γ辐射剂量率仪 | | 自主监测 |
| | 年度监测 | X-γ辐射周围剂量当量率 | | 每年 1 次 | X-γ辐射剂量率仪 | | 委托监测 |
| 个人剂量监测 | 常规监测 | 个人剂量 | 本项目辐射工作人员 | 常规监测周期一般为 1 个月，最长不应超过 3 个月 | 个人剂量计 | GBZ128-2019 中剂量要求，不超过 5mSv/a | 委托监测 |

### 12.3.4 竣工环保验收

根据《国务院关于修改<建设项目环境保护管理条例>的决定》（国务院 682 号令），工程建设执行“三同时”制度。项目投入运行后，建设单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，自行对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告，并依法向社会公开验收报告。本项目竣工环境保护验收参考清单见表 12-4。

表 12-4　建设项目自主竣工验收参考清单

| 序号 | 验收内容 | 验收要求 |
|---|---|---|
| 1 | 剂量限值 | 根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002），公众、职业照射剂量约束值 0.1mSv/a 和 5mSv/a。 |
| 2 | 剂量当量率 | 术中放疗手术室屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率应不大于 2.5μSv/h。 |
| 3 | 电离辐射标志和中文警示 | 术中放疗手术室防护门外设置放射性警告标志和中文警示说明，医患防护门、污物防护门上方设置工作状态指示灯。 |
| 4 | 布局和屏蔽设计 | 术中放疗手术室屏蔽体的屏蔽能力满足辐射防护的要求。 |
| 5 | 辐射安全与防护措施 | 满足环评报告中表 10 中的各项防护措施。 |
| 6 | 辐射监测仪器 | 1 台 X-γ辐射剂量率仪、1 台剂量报警仪；辐射工作人员按要求配备个人剂量计。<br>应根据使用放射治疗设备种类、能量和使用方式配备相应的辐射监测设备。 |
| 7 | 规章制度 | 建立健全包括放射性同位素与射线装置在内的辐射安全管理制度，并有效贯彻落实，并在运行过程中逐步完善、修订。 |
| 8 | 人员培训 | 辐射工作人员需通过辐射安全与防护考核，取得从事岗位专业证书，类别为放射治疗，持证上岗。 |
| 9 | 应急预案 | 辐射事故应急预案符合工作实际，应急预案明确了应急处理组织机构及职责、处理原则、信息传递、处理程序和处理技术方案等。配备必要的应急器材、设备。针对使用射线装置过程中可能存在的风险，建立应急预案，落实必要的应急装备。定期进行辐射事故（件）应急演练。 |

### 12.3.5 现有核技术利用建设项目监测情况

**1）现有核技术利用项目验收监测情况**

医院现有的核技术利用项目完成了竣工环境保护验收。

**2）现有核技术利用项目日常监测情况**

医院对现有各工作场所均进行了定期巡检。医院每年定期组织一次对所有工作场所及装置屏蔽体外关注点的监测，若巡测及年度监测期间发现有剂量率异常的点位时立即停止使用，并委托有资质单位进行检查和修复，修复后再次监测无异常后重新投入工作。

**3）年度评估监测**

医院每年编制辐射工作单位放射性同位素与射线装置安全和防护状况年度评估报告并于每年 1 月 31 日前上报生态环境部门，同时上传“全国核技术利用辐射安全申报系统”。医院已完成 2022 年度评估监测，根据 2022 年度监测报告，各辐射工作场所运行状况良好，未出现监测异常点位。目前医院各辐射工作场所运行良好，未发生过辐射事故。

**4）个人剂量监测情况**

医院为现有辐射工作人员配备了个人剂量计，建立了个人剂量档案，根据《职业性外照射个人检测规范（GBZ128-2019）》，医院已做到按照规范中“常规监测周期一般为 1 个月，最长不应超过 3 个月”的要求执行。

**12.4 辐射事故应急**

医院根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》及《放射诊疗管理规定》的要求，针对该项目专门成立放射防护管理工作领导小组，并明确小组成员的职责。放射防护管理工作领导小组负责放射事故的应急处置以及日常工作中的放射防护管理。

医院定期组织各核技术利用部门进行辐射应急演练，医院现有核技术利用项目辐射应急预案运行良好，未发生过辐射安全事故。

**12.4.1 应急计划**

由于采取相应放射防护屏蔽和安全措施，在正常运行状况下相关工作人员以及周围公众的安全和健康可以得到保障。但在事故状况下亦有可能对相关人员造成辐射损伤，据此医院根据国家有关法规的要求制定在事故情况下的应急响应计划，以便能够快速有效的处理放射事故，将放射危害的影响降低到最低水平。事故应急计划包括：

1）应急预案启动：发生放射性意外照射等事故，由放射防护管理工作领导小组负责启动应急预案；

2）事故报告：发生事故后事故发现人必须立即报告放射防护管理工作领导小组，医院在事故发生后立即（2 小时内）上报生态环境部门、卫健委，同时积极配合生态环境部门、卫健委做好事故调查和善后处理工作；

3）应急物资：包括通讯设备、X-γ辐射剂量率仪、辐射防护装备及应急响应文件等；

4）现场控制：立刻切断射线装置的电源，及时隔离现场，除了事故处理人员外，禁止其他人员进出辐射控制区；

5）患者救治：对受到辐射伤害的人员进行现场处理，而后转到指定医疗机构治疗；

6）现场保护：配合生态环境部门、卫健委进行现场保护和调查；

7）解除隔离：现场调查结束，查明原因，工作场所检测辐射污染水平正常后，解除隔离。

8）评估和总结：对放射事故造成的影响进行评估和总结，查明原因，为整改提供依据。

9）整改：按生态环境部门、卫健委联合调查的结论和建议进行整改，杜绝安全隐患，避免类似事故发生。

10）建议根据本医院的实际情况，结合本医院的防护措施及防护能力进一步完善放射事件应急处理预案，提高应急预案的可行性。

**12.4.2 现有核技术利用项目应急预案的执行情况**

医院运行过程中，定期组织放射性事故应急处理演练，以增强辐射工作人员的防护意识，提高辐射工作人员的辐射事故应急处理水平，应急预案执行情况良好，未发生过辐射安全事故。

医院于2022年11月23日更新了辐射事故应急处理预案，最近一期辐射事故应急演练于2023年5月12日开展，在演习中切实增强了辐射工作人员的防护意识，提高了辐射工作人员的辐射事故应急处理水平。

**表 13　结论与建议**

## 13.1 结论

### 13.1.1 项目概况

大连大学附属中山医院为更好的满足患者医疗需求，提高医院的医疗服务水平，拟于外科住院部五层中部建设一间术中放疗手术室，安装使用一套 INTRABEAM 600 术中放疗装置。最大管电压为 50kV，最大管电流为 0.04mA，为 II 类射线装置。

### 13.1.2 辐射安全与防护分析结论

医院在设置辐射工作场所时已充分考虑了设备性能和运行特点、周围工作场所的防护与安全，对辐射工作场所选址布局和屏蔽设计进行了综合考虑。

本项目工作场所布局和屏蔽设计满足《放射治疗放射防护要求》（GBZ121-2020）及《放射治疗辐射安全与防护要求》（HJ1198-2021）相关要求，医患防护门、污物防护门设置“当心电离辐射”标志牌及工作状态指示灯，设备与医患防护门设置门机联锁，储物间防护门、污物防护门设置门禁装置，防止无关人员误入；手术室、控制室内安装监控摄像头；辐射工作人员配备个人剂量计；工作场所配备 X-γ辐射剂量率仪，能够确保辐射安全。

### 13.1.3 环境影响分析结论

1）通过辐射环境现状调查，本项目环境γ辐射剂量率监测值范围为室内（47.4～60.4）nGy/h，室外（31.4～35.9）nGy/h，室内、室外环境γ辐射剂量率监测值在当地环境本底值水平。

2)通过剂量估算结果可知，本项目所致各类受照人群组年有效剂量均低于国家剂量限值，并且低于剂量约束值。

### 13.1.4 可行性分析结论

1）选址合理性分析

本项目位于院内外科住院部五层中部，在医院手术区的一侧，与相关工作用房形成一个相对独立的区域。辐射工作场所50m评价范围内无自然保护区、风景名胜区、水源保护区、学校等保护目标，本项目距离最近敏感点西侧居民楼约104m。项目所在地为医卫慈善用地，符合土地利用规划，选址合理。

2）产业政策符合性分析

本项目属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》（2021年修订）中第一类鼓励类中“十三、医药：5、新型医用诊断设备和试剂、数字化医学影像设备，人工智能辅助医疗设备，**高端放射治疗设备**，电子内窥镜、手术机器人等高端外科设备，新型支架、假体等高端植入介入设备与材料及增材制造技术开发与应用，危重病用生命支持设备，移动与远程诊疗设备，

新型基因、蛋白和细胞诊断设备”项目，符合国家现行产业政策。

3）实践正当性分析

本项目的开展可以更好的满足更多患者多层次、高质量的治疗需求，项目的应用能够带来的利益大于其可能引起的辐射影响。根据国家相关的辐射防护要求采取相应的防护措施，可以将项目的辐射影响降至尽可能小。因此，本项目的应用实践具有正当性，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中辐射防护的“实践的正当性”要求。

综上所述，大连大学附属中山医院术中放疗装置建设项目选址可行，布局合理；屏蔽体能够满足辐射防护要求，项目运行后正常工况下不会对环境产生辐射影响；所致各人群组的年有效剂量低于国家年有效剂量限值并且低于剂量约束值；从环保角度考虑该建设项目可行。

**13.2 建议和承诺**

**13.2.1 建议**

1）所有诊疗设备及辅助设备应符合国家相关标准要求。

2）认真学习贯彻国家相关的生态环境法律、法规，不断提高遵守法律的自觉性和安全文化素养，切实做好各项环保工作。

3）医院逐步加强人才培养，配备符合相关要求的技术人员；不断提高工作人员素质，增强环保意识和安全意识，做好辐射防护设施、设备的维护保养，环境监测仪器应按照检定周期按期检定。

4）不断完善辐射事故应急预案，定期组织演练，做到有备无患。

**13.2.2 承诺**

1）医院在申请辐射安全许可证之前，注册并登陆全国核技术利用辐射安全申报系统（网址：http://rr.mee.gov.cn），对医院使用的装置信息进行网络平台申报。

2）根据《关于核技术利用辐射安全与防护培训和考核有关事项的公告》（生态环境部 公告 2019 年 第 57 号），组织辐射工作人员在国家核技术利用辐射安全与防护培训平台进行培训、复训，学习相关知识并报名参加考核，确保培训证书处于有效期内。

3）取得辐射安全许可证后，设备经调试完毕满足竣工环境保护验收条件后，应及时进行验收，经验收合格后投入正式运行。

4）接受生态环境主管部门的监督检查。

**表 14　审批**

| |
|---|
| 下一级环保部门预审意见：<br><br><br><br><br><br><br><br>公章<br><br>经办人：　　年　　月　　日 |
| 审批意见：<br><br><br><br><br><br><br><br>公章<br><br>经办人：　　年　　月　　日 |

**附件：**

附件 1 环境影响评价委托书

附件 2 建设项目及辐射项目环评及验收批复

附件 3 土地使用权证

附件 4 辐射安全许可证

附件 5 辐射环境现状监测报告

附件 6 技术参数出处

附件 7 备案文件

附件 1 环境影响评价委托书

# 环境影响评价委托书

核工业二四 0 研究所：

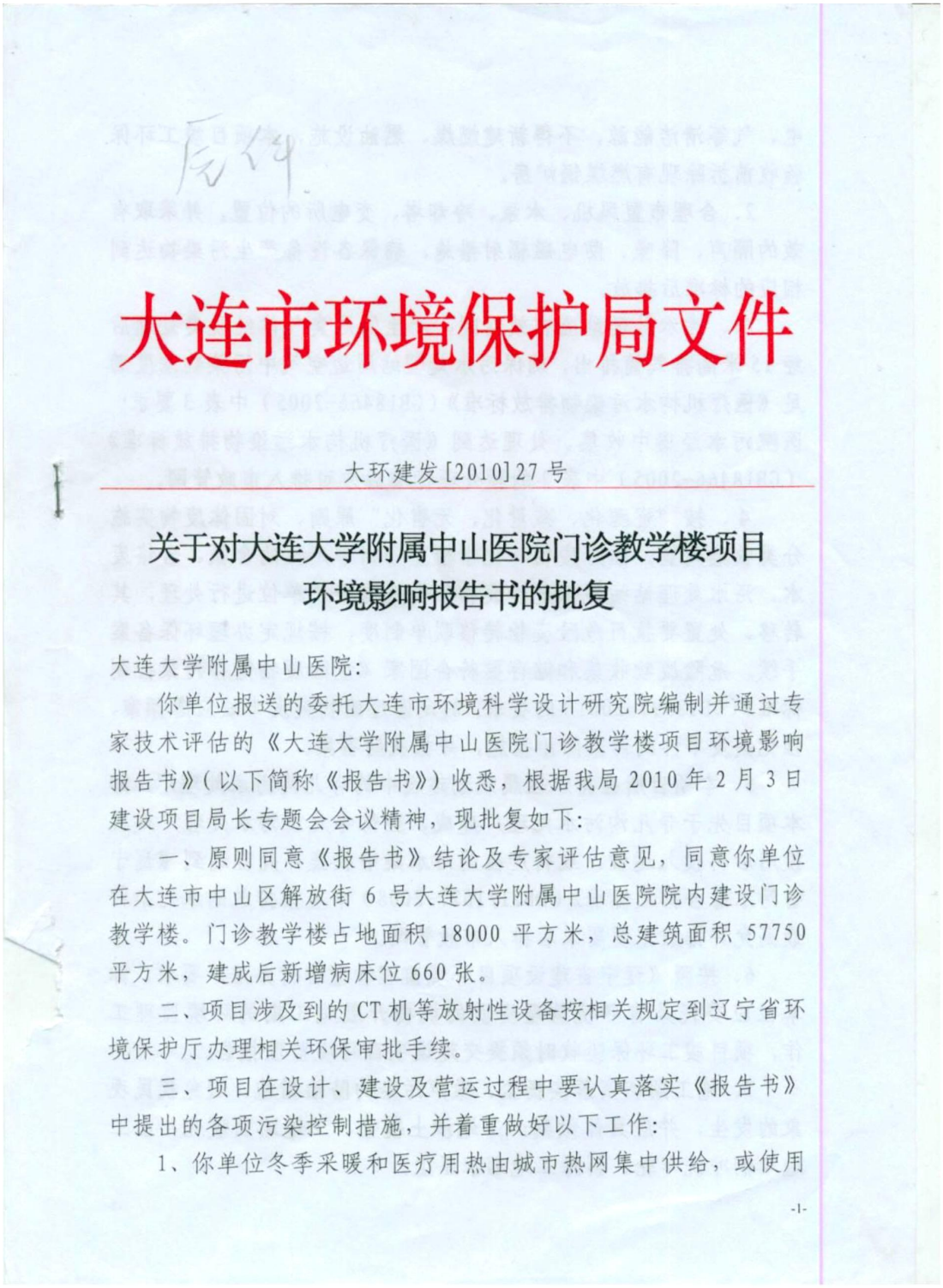
根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《中华人民共和国放射性污染防治法》的有关规定，现委托贵单位对我院《大连大学附属中山医院术中放疗装置建设项目》进行环境影响评价。

特此委托。

大连大学附属中山医院（盖章）

2023 年 6 月 25 日

**附件 2　建设项目及辐射项目环评及验收批复**



# 大连市环境保护局文件

大环建发[2010]27号

## 关于对大连大学附属中山医院门诊教学楼项目环境影响报告书的批复

大连大学附属中山医院:

你单位报送的委托大连市环境科学设计研究院编制并通过专家技术评估的《大连大学附属中山医院门诊教学楼项目环境影响报告书》(以下简称《报告书》)收悉，根据我局2010年2月3日建设项目局长专题会会议精神，现批复如下:

一、原则同意《报告书》结论及专家评估意见，同意你单位在大连市中山区解放街6号大连大学附属中山医院院内建设门诊教学楼。门诊教学楼占地面积18000平方米，总建筑面积57750平方米，建成后新增病床位660张。

二、项目涉及到的CT机等放射性设备按相关规定到辽宁省环境保护厅办理相关环保审批手续。

三、项目在设计、建设及营运过程中要认真落实《报告书》中提出的各项污染控制措施，并着重做好以下工作:

1、你单位冬季采暖和医疗用热由城市热网集中供给，或使用

电、气等清洁能源，不得新建燃煤、燃油设施，本项目竣工环保验收前拆除现有燃煤锅炉房。

2、合理布置风机、水泵、冷却塔、变电所的位置，并采取有效的隔声、降噪、防电磁辐射措施，确保各设备产生污染物达到相应的标准后排放。

3、污水处理站应有效封闭，产生的恶臭气体经脱臭处理后经15米高排气筒排出，确保污水处理站周边空气中污染物浓度满足《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）中表3要求；医院污水经集中收集、处理达到《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）中表2的预处理标准后方可排入市政管网。

4、按“资源化、减量化、无害化”原则，对固体废物实施分类收集处置。医疗废物、化学检查分析中产生的含氰、含铬废水、污水处理站污泥等危险废物须委托有资质单位进行处理，其转移、处置要执行危险废物转移联单制度，按规定办理环保备案手续。危险废物收集和储存要符合国家《危险废物储存污染控制标准》（GB18597-2001）的要求。制定医疗废物突发事故应急预案，强化突发事件的污染防治措施，并报我局备案。

5、本项目所在排水区属规划建设中的寺儿沟污水处理厂，如本项目先于寺儿沟污水处理厂建成，应待寺儿沟污水处理厂建成投用后再投入运营，或将产生的污水集中收集并处理达到《辽宁省污水综合排放标准》（DB21/1627-2008）中直接排放的水污染物最高允许排放浓度要求后排入市政管网。

6、按照《辽宁省建设项目环境监理管理暂行办法》要求，你单位应委托具有环境监理资质的机构开展施工期的环境监理工作，项目竣工环保验收时须提交建设项目环境监理报告。

7、施工期切实落实扬尘、噪声污染的防治措施，避免扰民现象的发生，并应具体做到：工地沙土覆盖、工地路面硬化、出工地车辆冲洗车轮、拆除工地洒水压尘。

8、本项目施工建设中环境监督管理工作，由大连市环保局中山分局负责，开工前15日内到该局办理排污申报登记，若涉及夜间施工到该局另行办理环保审批手续。

四、本项目的环保设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。工程竣工后，经我局验收合格后方可正式投用。

如对本批复内容有不同意见，可以自收到本批复意见之日起60日内，向大连市人民政府或者辽宁省环境保护局申请复议，或自收到本批复意见之日起3个月内向中山区人民法院提起诉讼。

大连市环境保护局 行政审批专用章 2102038052310

二〇一〇年五月十七日

**主题词：**环境管理　建设项目　环评　批复

大连市环境保护局办公室　　2010年5月17日印发

**审批意见：** 辽环辐表[2010]077号

经我厅2010年9月3日厅务会讨论决定，现就《大连大学附属中山医院医用X射线装置辐射环境影响报告表》（以下简称“报告表”）批复如下：

一、“报告表”主要结论意见可信，环保对策措施可行，可以作为该工程建设和环境管理的依据。

二、大连大学附属中山医院位于大连市中山区解放街6号，该医院现有医用直线加速器1台和DSA介入机2台，为II类射线装置，均位于医院内主楼一层。

三、项目建设应重点做好以下工作：

1、健全电离辐射防护制度，建立经常定期的巡检制度、各相关岗位工作制度和事故应急预案。

2、在辐射工作场所显著位置设立规范的“当心电离辐射”警示标志牌。

3、直线加速器机房和DSA治疗室机房必须符合环评要求及辐射防护要求，确保辐射环境安全。防护门上方设置工作状态指示灯。另外，直线加速器机房内必须安装监控装置，设置门机联锁装置。

4、配备必要的辐射环境监测仪、个人剂量报警仪、个人剂量计及防护用品，加强对设备和防护装置的检修、维护。

四、建设单位必须严格执行环境保护“三同时”制度，严格按照“报告表”及其批复要求进行建设和运营，确保“报告表”中规定的各项污染防治措施得以实施。

五、项目必须依法取得辐射安全许可证后方可投入试运行。投入试运行三个月内，依照国家有关规定，申请建设项目竣工环保验收，验收合格后项目方可正式投入使用。

六、该项目日常环境监督管理工作由省核安全局和大连市环保局负责。

七、你单位接到本项目环评批复后10个工作日内，应将批准后的“报告表”及批复文件分别送省核安全局及大连市环保局，并按规定接受各级环境保护行政主管部门的监督检查。

二〇一〇年九月三日

原件

**审批意见：** 辽环审表[2014]81号

大连大学附属中山医院：

经我厅2014年9月5日厅务会审议决定，现就《大连大学附属中山医院核技术应用项目辐射环境影响报告表》（以下简称报告表）批复如下：

一、报告表主要结论意见可信，环保对策措施可行，可以作为本项目建设和环境管理的依据。

二、大连大学附属中山医院位于大连市中山区解放街6号。医院拟在门诊教学楼地下一层新建核医学科，主要使用$^{99m}Tc$、$^{131}I$、$^{153}Sm$、$^{89}Sr$、$^{90}Sr$、$^{32}P$、$^{125}I$核素进行诊断和治疗，并在核医学科内开展$^{125}I$粒子植入治疗。同时医院将替换放疗科一层的1台直线加速器（Ⅱ类射线装置）；购入1台数字减影血管造影机（英文缩写为DSA，Ⅱ类射线装置）安装在门诊教学楼二层；购入18台Ⅲ类医用射线装置。本次核技术项目总投资6500万元，其中环保投资47.4万元。

三、本项目建设应重点做好以下工作：

1.健全电离辐射防护制度，建立定期巡检制度、各相关岗位工作制度和事故应急预案。

2.核医学科、低能γ射线粒子源植入治疗手术室、DSA介入机房等辐射工作场所的建设必须符合环境影响评价及辐射防护要求。

3.配置辐射剂量监测仪器，对辐射工作场所进行日常监测；配备个人剂量监测仪和防护用品；加强对设备和防护装置的检修、维护，确保工作现场的辐射安全。在辐射工作场所显著位置设立规范的“当心电离辐射”警示标志牌。

4.核医学科应进行明确的区域划分，控制区（高活区）和监督区（低活区）不得随意进入，不得进行无关的工作，不得存放无关物品。

5.放射性药物的分装、取药应在密闭通风柜内操作，并在室内设置通风设施。

6.低能γ射线粒子源植入治疗手术室及患者病房等必须符合环境影响评价及辐射防护的要求。粒子暂存在库房的铅罐内，铅罐表面剂量不得对环境产生辐射影响。

7.固体废物用医用废物盒盛装，并标注日期，送至固体废物井内贮存，放置十个半衰期，按普通医疗垃圾处置；废弃粒子由供应商回收。

8.医院根据患者需要，向有资质的单位定购粒子，供源单位提供的粒子源为表面无污染合格产品；粒子运输由专用运输车辆，并与供源单位签订《危险货物运输协议书》，方可运输。

9.设置总容积不小于75立方米的三级衰变池，放射性废水排入衰变池内，存

放10个半衰期后排入医院污水站。

10.直线加速器机房及DSA介入机房患者进出门须设置门机联锁装置；机房内设置监视设备，确保监视范围无死角；防护门外显著位置安装规范的“当心电离辐射”警示标志牌及工作状态指示灯。

11.核医学科终结运行后必须依法履行退役手续。

四、你单位必须严格执行环境保护“三同时”制度，严格按照报告表及其批复要求进行建设和运营，确保报告表中规定的各项污染防治措施得以实施。

五、本项目必须取得辐射安全许可证并验收合格后方可投入正式使用。

六、请辽宁省核安全局和大连市环境保护局负责本项目的日常环境监督管理工作。

辽宁省环境保护厅

2014年9月26日

**审批意见：**　　辽环审表[2016]76号

大连大学附属中山医院：

经我厅建设项目审查委员会2016年第8次会议审查，现就《大连大学附属中山医院DSA应用项目辐射环境影响报告表》（以下简称报告表）批复如下：

一、报告表主要结论意见可信，环保对策措施可行，可以作为本项目建设和环境管理的依据。

二、大连大学附属中山医院位于大连市中山区解放街6号。本项目内容为将外科住院部一层原手术室改建为DSA手术室，新购一台DSA（均为II类射线装置）。本项目总投资650万元，其中环保投资11.6万元。

三、本项目建设应重点做好以下工作：

1.健全电离辐射防护制度，建立定期巡检制度、各相关岗位工作制度和事故应急预案。

2. DSA手术室防护结构和运行使用必须符合环境影响评价及辐射防护要求。DSA手术室东、南墙体采用370毫米实心红砖，并加3.5毫米铅板进行防护；西、北墙体采用240毫米实心红砖，并加3.5毫米铅板进行防护；顶棚采用100毫米混凝土，并加3.5毫米铅板进行防护；患者进出门、医护人员进出门及污物进出门均采用4毫米铅板外包钢板进行防护；观察窗使用4毫米铅当量的铅玻璃。

3. DSA介入手术室患者进出门必须设置必要门锁装置，防止无关人员误入；防护门外显著位置安装规范的“当心电离辐射”警示标志牌及工作状态指示灯。

4.配备必要的辐射环境监测仪、个人剂量报警仪、个人剂量计及防护用品，加强对上述设备和防护装置的检修、维护，确保工作现场的辐射安全。

四、你单位必须严格执行环境保护“三同时”制度，严格按照报告表及其批复要求进行运营，确保报告表中规定的各项污染防治措施得以实施。

五、本项目必须取得辐射安全许可证并验收合格后方可投入正式使用。

六、请辽宁省核安全局和大连市环境保护局负责本项目的日常环境监督管理工作。

辽宁省环境保护厅

2016年12月1日

**审批意见：** 辽环审表[2019]30号

大连大学附属中山医院:

经2019年6月28日我厅建设项目审查委员会2019年第5次会议审查，现就《大连大学附属中山医院γ刀治疗新建项目辐射环境影响报告表》（以下简称报告表）批复如下:

一、报告表主要结论意见可信，环保对策措施可行，可以作为本项目建设和环境管理的依据。

二、大连大学附属中山医院位于大连市中山区解放街6号。本项目代码:2019-210200-84-03-006263。因医院发展需要，拟将原钴-60机房改建为伽玛刀治疗室，该伽玛刀装置共使用13枚$^{60}Co$放射源，总活度为$5.772\times10^{14}Bq$，属医用Ⅰ类放射源。

三、本项目建设应重点做好以下工作:

1、健全电离辐射防护制度，建立定期巡检制度、各相关岗位工作制度和事故应急预案。

2、配置辐射剂量监测仪器，对辐射工作场所进行日常监测；配备个人剂量监测仪和防护用品；加强对设备和防护装置的检修、维护，确保工作现场的辐射安全。

3、伽玛刀治疗室等相关房间的建设和使用必须满足报告表及辐射防护相关法律法规要求。治疗室防护设施改造必须严格按照报告表的方案实施，特别是要保证改造施工效果，不得出现漏线的问题。治疗室内设置固定γ射线报警仪和卡源报警系统，控制室设置能使放射源迅速返回贮源器的应急开关与放射源监测器。

4、在辐射工作场所显著位置设立规范的“当心电离辐射”警示标志牌。

5、放射源活度不能满足使用要求或医院不再开展该项治疗工作时，放射源及设备需由供源单位回收。

四、你单位必须严格执行环境保护“三同时”制度，严格按照报告表及本

批复要求进行建设和运营，确保报告表中规定的各项污染防治措施得以实施。项目建成后依法开展竣工验收。

五、本项目必须取得辐射安全许可证并验收合格后方可投入正式使用。

六、请大连市生态环境局负责本项目日常环境监督管理工作。

辽宁省生态环境厅

2019 年 8 月 14 日

**审批意见：**

**辽环审表[2020]54号**

大连大学附属中山医院：

经我厅建设项目审查委员会2020年第7次会议审查，现就《大连大学附属中山医院DSA装置改建项目辐射环境影响报告表》（以下简称报告表）批复如下：

一、报告表主要结论意见可信，环保对策措施可行，可以作为本项目建设和环境管理的依据。

二、大连大学附属中山医院位于大连市中山区解放街6号。本项目代码：2020-210200-84-03-003651。本项目内容为：外科住院部一层西侧2号介入室内原有DSA设备老化，拟更新1台DSA装置（为II类射线装置），开展介入治疗和影像检查，并对该介入室进行改造。

三、本项目建设应重点做好以下工作：

1.健全电离辐射防护制度，建立定期巡检制度、各相关岗位工作制度和事故应急预案。

2.DSA介入室的改建和使用必须满足报告表及辐射防护相关法律法规要求。DSA介入室四面墙体均采用实心砖墙体加4毫米铅板进行防护；顶棚采用100毫米混凝土加4毫米铅板进行防护；防护窗采用4毫米铅当量的铅玻璃进行防护；患者进出门、医护进出门及污物通道门均采用4毫米铅板进行防护（铅板密度为11.34克/立方厘米，铅玻璃观察窗密度为4.82克/立方厘米）。

3.DSA介入室患者进出门必须设置防误入电磁锁，污物通道门增加必要措施，防止无关人员误入；防护门外显著位置安装规范的“当心电离辐射”警示标志牌及工作状态指示灯。

4.配备必要的辐射环境监测仪、个人剂量报警仪、个人剂量计及防护用品，

加强对上述设备和防护装置的检修、维护，确保工作现场的辐射安全。

四、你单位必须严格执行环境保护“三同时”制度，严格按照报告表及其批复要求进行运营，确保报告表中规定的各项污染防治措施得以实施。项目建成后依法开展竣工验收。

五、本项目必须取得辐射安全许可证并验收合格后方可投入正式使用。

六、请大连市生态环境局负责本项目的日常环境监督管理工作。

辽宁省生态环境厅

2020年9月16日

**审批意见：** **辽环审表[2021]29号**

大连大学附属中山医院:

经我厅建设项目审查委员会2021年第4次会议审查，现就《大连大学附属中山医院 PET-CT 建设项目辐射环境影响报告表》（以下简称报告表）批复如下:

一、报告表主要结论意见可信，环保对策措施可行，可以作为本项目建设和环境管理的依据。

二、大连大学附属中山医院位于大连市中山区解放街 6 号。本项目代码2104-210202-04-01-351065，项目内容包括在门诊教学楼内地下一层拟新上一套 PET-CT 医疗设备（现该区域为地下停车场），用于患者放射诊断，拟使用 $^{18}F$ 核素用于 PET-CT 显像，日等效操作量为 $1.04\times10^{7}Bq$，区域改造后为丙级非密封源工作场所。PET-CT 机使用 2 枚活度为 $7.4\times10^{7}Bq$ 的Ⅴ类 $^{68}Ge$ 校准源。

三、本项目建设应重点做好以下工作:

1.健全电离辐射防护制度，加强工作现场管理，建立各相关岗位工作制度及事故应急预案。

2.拟建 PET-CT 诊疗区域墙体共采用三种防护设计，分别为 240 毫米混凝土墙+8 毫米铅当量防护涂料（防护厚度 80 毫米），轻体砖墙+18 毫米铅当量防护涂料（防护厚度 180 毫米），120 毫米硫酸钡砖墙+13 毫米铅当量防护涂料（防护厚度 130 毫米），最终墙体防护合计均为 18 毫米铅当量；顶棚和地面均为 2 层 130 毫米混凝土楼板及 10 毫米铅当量硫酸钡，防护门均采用 18 毫米铅板进行防护，扫描间观察窗采用 18 毫米铅当量铅玻璃隐形防护，注射室注射窗口采用 50 毫米铅当量铅玻璃进行防护（混凝土密度 2.35 克/立方厘米，铅板密度 11.34 克/立方厘米，硫酸钡防护涂料密度 3.5 克/立方厘米，铅玻璃密度 4.0 克/立方厘米）。放射性废水衰变池设在门诊教学楼内地下一层液体衰变室内。该放射性废液处理为 3 个不锈钢箱体，由一个缓冲池，二组衰变池组成。其中，缓冲池的尺寸有效容积为 0.8 立方米；两组衰变池有效容积均为

1.25 立方米，有效总容积合计为 2.5 立方米，PET-CT 使用的核素 $^{18}F$ 其 10 个半衰期为 18.3 小时，其存储量能够满足排放要求。

3. 配置辐射剂量监测仪器，对辐射工作场所进行日常监测；配备个人剂量监测仪和防护用品；加强对设备和防护装置的检修、维护，确保工作现场的辐射安全。在辐射工作场所显著位置设立规范的“当心电离辐射”警示标志牌。

4. PET-CT 诊疗区域应进行明确的区域划分，控制区和监督区不得随意进入，不得进行无关的工作，不得存放无关物品。医生、患者分别设立独立出入通道。

5. 放射性药物的分装、取药应在密闭通风柜内操作，并在室内设置负压通风设施。

6. 固体废物用铅废物桶内的专用塑料袋进行盛装，装满后密封并标注日期，在铅废物桶内放置十个半衰期，按普通医疗垃圾处置；期间做好放射性固体废物产生量及日期的台账记录。

7. 运行 PET-CT 所产生放射性废水应设置有效总容积不小于 2.5 立方米的二级衰变池，并做好防酸碱、防渗漏处理。放射性废水排入衰变池内，存放 10 个半衰期后排入院区污水处理系统。

8. PET-CT 设备终结运行后必须依法履行退役手续。

四、你单位必须严格执行环境保护“三同时”制度，严格按照报告表及本批复要求进行建设和运营，确保报告表中规定的各项污染防治措施得以实施。项目建成后依法开展竣工验收。

五、本项目必须取得辐射安全许可证并验收合格后方可投入正式使用。

六、请大连市生态环境局负责本项目的日常环境监督管理工作。

辽宁省生态环境厅

2021 年 7 月 1 日

**审批意见：** 辽环审表〔2023〕48号

大连大学附属中山医院：

经我厅行政许可和规划环评审查委员会2023年第10次会议审查，现就《大连大学附属中山医院肿瘤中心扩建项目环境影响报告表》（以下简称《报告表》）批复如下。

一、本项目（项目代码：2210-210202-04-01-339073）位于大连市中山区解放街6号。项目建设内容为：拟于肿瘤中心楼负一层建设一座医用TOMO加速器治疗室及配套控制室、设备间、候诊区等辅助房间，拟购置1台螺旋断层放射治疗系统（TOMO加速器）开展放射治疗，属于II类射线装置，治疗时X射线最大能量为6兆伏，1米处剂量率最高为1060厘戈瑞/分钟；图像采集时X射线最大能量为3.5兆伏，1米处剂量率最高为45厘戈瑞/分钟。拟于肿瘤中心楼负一层建设一座后装机治疗室及配套控制室、准备室、候诊区等辅助房间，拟购置1台后装机，使用1枚Ir-192放射源，出厂活度为4.44E+11贝可，属于III类放射源。拟于肿瘤中心楼一层建设一座DSA手术室及相关配套辅助房间，拟购置1台DSA，最大管电压125千伏，最大管电流1000毫安，属于II类射线装置。

二、修改完善后的《报告表》可以作为本项目的审批依据。我厅原则同意《报告表》的评价结论和各项环境保护措施。

三、你单位在项目设计、建设和运营管理中，应严格落实《报告表》提出的各项生态环境保护和污染防治措施。同时，重点做好以下工作：

（一）健全电离辐射防护制度，建立定期巡检制度、各相关岗位工作制度和事故应急预案。配备必要的视频监控、对讲交流系统、固定式剂量监测报警装置、应急储源器、辐射环境监测仪、个人剂量报警仪、个人剂量计及防护用品。加强对上述设备和防护装置的检修、维护，确保工作现场的辐射安全。

（二）防护体厚度和材质应满足《报告表》要求。TOMO加速器治疗室、后装机治疗室应设置强制排风系统，进风口设在放射治疗机房上部，排风口设在治疗机房下部，进风口与排风口对角设置，通风换气次数应不小于4次/小时。DSA手术室应设置动力通风装置，并保持良好的通风。

（三）严格落实《报告表》提出的安全防护设施和措施要求。放射治疗设备

均应安装门机联锁装置，治疗机房应有从室内开启治疗机房门装置，防护门应有防挤压功能。按相关规定对放射治疗设备和场所设置醒目的警告标志和工作状态指示灯等。设置足够的急停开关，在适当位置安装视频监控摄像头，确保监控范围无死角。DSA手术室防护门应安装必要的防护装置、电离辐射警告标志、工作状态指示灯等，灯箱上应设置可视警示语句，工作状态指示灯能与机房门有效关联；推拉式机房门应设有曝光时关闭机房门的管理措施。

（四）合理划分控制区和监督区，做好辐射安全与防护管理。

（五）应按照国家有关废旧放射源处置的相关规定，与供源单位签订废旧放射源回收协议，由源生产单位收回处置。

四、你单位应落实生态环境保护主体责任，建立内部生态环境管理体系，明确机构、人员、职责和制度，加强生态环境管理。项目建设应严格执行配套的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度。项目建成后，应按规定程序实施竣工环境保护验收。

五、你单位应按照相关法律法规，在建设项目环境保护设施设计、施工、验收、使用和拆除等过程中，严格落实环境保护设施安全生产主体责任和工作要求，并及时向相关部门报告有关情况，确保环境保护设施安全运行。

六、本项目应取得辐射安全许可证并验收合格后方可投入正式使用。

七、《报告表》经批准后，建设项目的性质、规模、地点、采用的防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，你公司应重新报批建设项目的环境影响评价文件。《报告表》自批准之日起超过五年，方决定该项目开工建设的，应当报我厅重新审核。

八、按照属地管理的原则，请大连市生态环境局负责该项目的事中事后监督管理。你单位应在收到本批复后20个工作日内，将批准后的《报告表》送大连市生态环境局，按规定接受各级生态环境部门的日常监督检查。

辽宁省生态环境厅

2023年8月25日

抄送：大连市生态环境局，厅生态环境执法局、核与辐射安全管理处，核工业二四〇研究所。

**审批意见：** 辽环审表〔2023〕52号

大连大学附属中山医院：

经我厅行政许可和规划环评审查委员会2023年第10次会议审查，现就《大连大学附属中山医院核医学科新增工作场所建设项目环境影响报告表》（以下简称《报告表》）批复如下。

一、本项目（项目代码：2305-210202-04-01-884219）位于大连市中山区解放街6号。建设内容为：拟于门诊教学楼负一层，原核医学科场所北侧，扩增1个核医学科场所及其配套用房；使用1枚$^{90}$锶-$^{90}$钇放射源（V类放射源，活度3.70E+08贝可）开展皮肤敷贴治疗；利用钼锝发生器淋洗制备锝-99，使用镓-67、锝-99核素开展显影诊断，使用镥-177、镭-223用于癌症治疗，核素日等效最大操作量为2.02E+09贝可，为乙级非密封放射性物质工作场所；购置1台SPECT/CT（III类射线装置）。拟在场所东侧建设三级并联槽式衰变池收集含放射性废水，总有效容积为64.8立方米。

二、修改完善后的《报告表》可以作为本项目的审批依据。我厅原则同意《报告表》的评价结论和各项环境保护措施。

三、你单位在项目设计、建设和运营管理中，应严格落实《报告表》提出的各项生态环境保护和污染防治措施。同时，重点做好以下工作：

（一）健全电离辐射防护制度，建立定期巡检制度、各相关岗位工作制度和事故应急预案。配备必要的辐射环境监测仪、表面污染测量仪、铅防护桶、个人剂量报警仪、个人剂量计及防护用品。加强对上述设备和防护装置的检修、维护，确保工作现场的辐射安全。

（二）加强辐射工作人员岗位技能和辐射安全与防护知识培训，经考核合格后方可上岗。建立个人剂量档案和职业健康档案。辐射工作人员工作时须随身携带辐射报警仪和个人剂量计。

（三）防护体厚度和材质应满足《报告表》规定的内容。辐射工作场所设置独立排风系统，管道末端设置过滤净化装置，通风应符合HJ 1188-2021等标准要求。

（四）合理划分控制区和监督区，做好辐射安全与防护管理。

（五）放射性废液应排入新建衰变池，监测结果符合HJ 1188-2021等标准

要求后，按规定程序处置。放射性固体废物应按核素种类、半衰期长短、活度水平和物化性质等分类收集后贮存于放射性废物间，贮存时间和监测结果满足HJ 1188-2021等标准要求后，按规定程序交有资质单位收集处理。

（六）乙级非密封放射性物质工作场所终结运行后应依法履行退役手续。

四、你单位应落实生态环境保护主体责任，建立内部生态环境管理体系，明确机构、人员、职责和制度，加强生态环境管理，落实各项生态环境保护措施。项目建设应严格执行配套的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度。项目建成后，应按规定程序实施竣工环境保护验收。

五、你单位应严格落实环保设施安全生产工作要求，在建设项目环保设施设计、施工、验收、使用和拆除等过程中，认真落实安全生产主体责任，做好安全风险辨识评估和隐患排查治理工作，并及时向相关部门报告有关情况。

六、本项目应取得辐射安全许可证并验收合格后方可投入正式使用。

七、《报告表》经批准后，建设项目的性质、规模、地点、采用的防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，你单位应重新报批建设项目的环境影响评价文件。《报告表》自批准之日起超过五年，方决定该项目开工建设的，应当报我厅重新审核。

八、按照属地管理的原则，请大连市生态环境局负责该项目的事中事后监督管理。你单位应在收到本批复后20个工作日内，将批准后的《报告表》送大连市生态环境局，按规定接受各级生态环境部门的日常监督检查。

辽宁省生态环境厅

2023年8月25日

抄送：大连市生态环境局，厅生态环境执法局、核与辐射安全管理处，省生态环境保护科技中心，核工业二四〇研究所。

+ 添加项目

| 建设项目名称 | 建设地点 | 公开时间段 | 状态 | 操作 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 大连大学附属中山医院PET-CT建设项目 | 辽宁大连中山区 | 2023/02/22-2023/03/23 | 提交成功 | 查看详情 修改 |
| 大连大学附属中山医院DSA装置改建项目 | 辽宁大连中山区 | 2021/12/22-2022/01/21 | 提交成功 | 查看详情 修改 |
| 大连大学附属中山医院造船分部建设项目 | 辽宁大连中山区 | 2021/01/29-2021/02/26 | 提交成功 | 查看详情 修改 |
| 大连大学附属中山医院γ刀治疗新建项目 | 辽宁大连中山区 | 2020/11/30-2020/12/29 | 提交成功 | 查看详情 修改 |
| DSA应用项目 | 辽宁大连中山区 | 2020/03/18-2020/04/17 | 提交成功 | 查看详情 修改 |
| 大连大学附属中山医院瓦房店分部改扩建项目 | 辽宁大连瓦房店市 | 2019/09/25-2019/10/25 | 提交成功 | 查看详情 修改 |
| 大连大学附属中山医院核技术应用项目 | 辽宁大连中山区 | 2018/12/28-2019/01/31 | 提交成功 | 查看详情 修改 |
| 大连大学附属中山医院医用X射线装置应用项目 | 辽宁大连中山区 | 2018/12/28-2019/01/31 | 提交成功 | 查看详情 修改 |

共 1 页，8 个项目 1

# 附件 3　土地使用权证

大　国用（2012）第01048　号

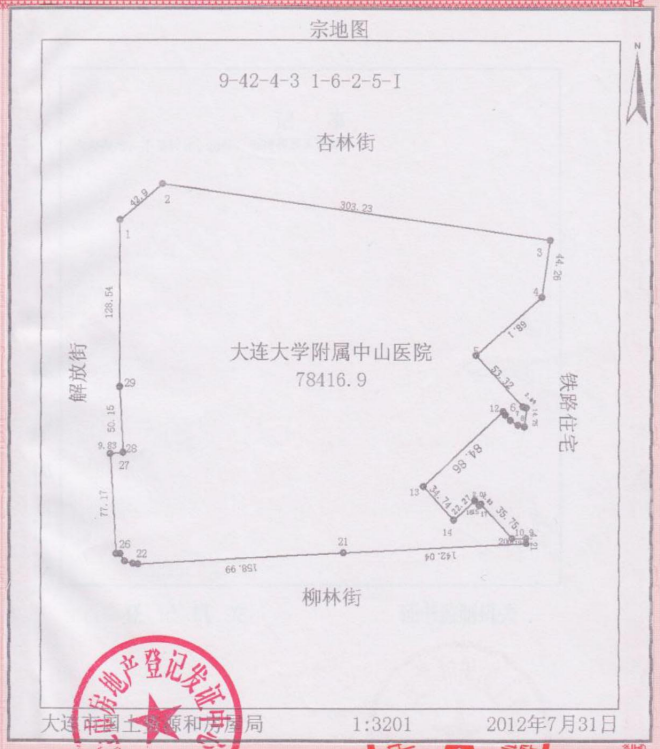
| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 土地使用权人 | 大连大学附属中山医院 | | | |
| 座　　落 | 中山区 中山区解放街6号 | | | |
| 地　　号 | 1-6-2-5-I | 图　　号 | 9-42-4-3 | |
| 地类（用途） | 医卫慈善用地 | 取得价格 | | |
| 使用权类型 | 划拨 | 终止日期 | | |
| 使用权面积 | 78416.9 M² | 其中 | 独用面积 | M² |
| | | | 分摊面积 | M² |

根据《中华人民共和国宪法》、《中华人民共和国土地管理法》和《中华人民共和国城市房地产管理法》等法律法规，为保护土地使用权人的合法权益，对土地使用权人申请登记的本证所列土地权利，经审查核实，准予登记，颁发此证。

大连市人民政府（章）

2012 年 7 月 31 日

宗地图




（章）

2012 年 7 月 31 日

土地证书管理专用章

No 015857414

附件 4　辐射安全许可证



# 辐射安全许可证

根据《中华人民共和国放射性污染防治法》和《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等法律法规的规定，经审查准予在许可种类和范围内从事活动。

单位名称：大连大学附属中山医院

地　　址：辽宁省大连市中山区解放街6号

法定代表人：王若雨

种类和范围：使用Ⅰ类放射源；使用Ⅱ类、Ⅲ类射线装置；使用非密封放射性物质，乙级、丙级非密封放射性物质工作场所。

证书编号：辽环辐证[01650]

有效期至：2027　年 02　月 17　日

发证机关：辽宁省生态环境厅

发证日期：2022　年 02　月 18　日

中华人民共和国生态环境部制

# 活动种类和范围

## （一）放射源

证书编号：辽环辐证[01650]

| 序号 | 核素 | 类别 | 总活度（贝可）／<br>活度（贝可）×枚数 | 活动种类 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Co-60 | I 类 | 4.44E+13*13 | 使用 |
| | 以下空白 | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

# 活动种类和范围

## （二）非密封放射性物质

证书编号：辽环辐证[01650]

| 序号 | 工作场所名称 | 场所等级 | 核素 | 日等效最大操作量(贝可) | 年最大用量(贝可) | 活动种类 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 门诊楼地下一层核医学科 | 乙级 | Tc-99m | 2.96E+7 | 7.40E+12 | 使用 |
| 2 | 门诊楼地下一层核医学科 | 乙级 | Sr-89 | 1.48E+7 | 3.7E+10 | 使用 |
| 3 | 门诊楼地下一层核医学科 | 乙级 | P-32 | 1.48E+7 | 3.7E+10 | 使用 |
| 4 | 门诊楼地下一层核医学科 | 乙级 | Mo-99(Tc-99m) | 2.96E+7 | 1.48E+12 | 使用 |
| 5 | 门诊楼地下一层核医学科 | 乙级 | I-131 | 3.33E+9 | 3.7E+12 | 使用 |
| 6 | 门诊楼地下一层核医学科 | 乙级 | I-125(粒子源) | 5.92E+6 | 2.37E+11 | 使用 |
| 7 | 门诊楼地下一层核医学科 | 乙级 | I-125 | 3.7E+6 | 9.25E+9 | 使用 |
| 8 | 门诊楼地下一层PET/CT医学中心 | 丙级 | F-18 | 1.04E+7 | 9.25E+12 | 使用 |
| | 以下空白 | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

# 活动种类和范围

## （三）射线装置

证书编号辽环辐证[01650]

| 序号 | 装置名称 | 类别 | 装置数量 | 活动种类 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 正电子发射及X射线计算机断层成像扫描系统 | III类 | 1 | 使用 |
| 2 | 移动式X射线机 | III类 | 1 | 使用 |
| 3 | 移动式X射线机 | III类 | 1 | 使用 |
| 4 | 医用血管造影X射线机 | II类 | 1 | 使用 |
| 5 | 医用血管造影X射线机 | II类 | 1 | 使用 |
| 6 | 医用血管造影X射线机 | II类 | 1 | 使用 |
| 7 | 医用血管造影X射线机 | II类 | 1 | 使用 |
| 8 | 碎石机 | III类 | 1 | 使用 |
| 9 | 双源CT机 | III类 | 1 | 使用 |
| 10 | 双能X射线骨密度仪 | III类 | 1 | 使用 |
| 11 | 双能X射线骨密度仪 | III类 | 1 | 使用 |
| 12 | 双板DR机 | III类 | 1 | 使用 |
| 13 | 数字化X射线机（DR机） | III类 | 1 | 使用 |
| 14 | 乳腺钼靶 | III类 | 1 | 使用 |
| 15 | 模拟定位机 | III类 | 1 | 使用 |
| 16 | 模拟定位机 | III类 | 1 | 使用 |
| 17 | 口腔颌面锥形束计算机体层摄影设备 | III类 | 1 | 使用 |
| 18 | 口腔（牙科）X射线装置 | III类 | 1 | 使用 |

# 活动种类和范围

## （三）射线装置

证书编号：环辐证[01650]

| 序号 | 装置名称 | 类别 | 装置数量 | 活动种类 |
|---|---|---|---|---|
| 19 | 口腔（牙科）X射线装置 | III类 | 1 | 使用 |
| 20 | 加速器 | II类 | 1 | 使用 |
| 21 | 方舱CT机 | III类 | 1 | 使用 |
| 22 | 多功能X射线透视机 | III类 | 1 | 使用 |
| 23 | X射线计算机体层摄影设备 | III类 | 1 | 使用 |
| 24 | X射线计算机体层摄影设备 | III类 | 1 | 使用 |
| 25 | SPECT | III类 | 1 | 使用 |
| 26 | DR机 | III类 | 1 | 使用 |
| 27 | DR机 | III类 | 1 | 使用 |
| 28 | C形臂 | III类 | 1 | 使用 |
| 29 | C形臂 | III类 | 1 | 使用 |
| 30 | C形臂 | III类 | 1 | 使用 |
| 31 | C形臂 | III类 | 1 | 使用 |
| 32 | C形臂 | III类 | 1 | 使用 |
| 33 | C形臂 | III类 | 1 | 使用 |
| 34 | CT机 | III类 | 1 | 使用 |
| 35 | CT机 | III类 | 1 | 使用 |
| 36 | CT机 | III类 | 1 | 使用 |

# 活动种类和范围

## （三）射线装置

证书编号辽环辐证[01650]

| 序号 | 装置名称 | 类别 | 装置数量 | 活动种类 |
|---|---|---|---|---|
| 37 | CT机 | III类 | 1 | 使用 |
| 38 | CT机 | III类 | 1 | 使用 |
| | 以下空白 | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

# 台帐明细登记

## （一）放射源

证书编号：辽环辐证[01650]

| 序号 | 核素 | 出厂日期 | 出厂活度（贝可） | 标号 | 编码 | 类别 | 用途 | 场所 | 来源/去向 | | 审核人 | 审核日期 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Co-60 | 20200414 | 4.43999999999999E+13 | TX-S032 | 0120C0990321 | I | 伽玛刀 | 直线加速器治疗中心伽玛刀治疗室 | 来源 | 北京双原同位素技术有限公司 | 房淑荣 | 20200609 |
| | | | | | | | | | 去向 | | | |
| 2 | Co-60 | 20200414 | 4.43999999999999E+13 | TX-S033 | 0120C0990331 | I | 伽玛刀 | 直线加速器治疗中心伽玛刀治疗室 | 来源 | 北京双原同位素技术有限公司 | 房淑荣 | 20200609 |
| | | | | | | | | | 去向 | | | |
| 3 | Co-60 | 20200414 | 4.43999999999999E+13 | TX-S034 | 0120C0990341 | I | 伽玛刀 | 直线加速器治疗中心伽玛刀治疗室 | 来源 | 北京双原同位素技术有限公司 | 房淑荣 | 20200609 |
| | | | | | | | | | 去向 | | | |
| 4 | Co-60 | 20200414 | 4.43999999999999E+13 | TX-S035 | 0120C0990351 | I | 伽玛刀 | 直线加速器治疗中心伽玛刀治疗室 | 来源 | 北京双原同位素技术有限公司 | 房淑荣 | 20200609 |
| | | | | | | | | | 去向 | | | |
| 5 | Co-60 | 20200414 | 4.43999999999999E+13 | TX-S036 | 0120C0990361 | I | 伽玛刀 | 直线加速器治疗中心伽玛刀治疗室 | 来源 | 北京双原同位素技术有限公司 | 房淑荣 | 20200609 |
| | | | | | | | | | 去向 | | | |
| 6 | Co-60 | 20200414 | 4.43999999999999E+13 | TX-S037 | 0120C0990371 | I | 伽玛刀 | 直线加速器治疗中心伽玛刀治疗室 | 来源 | 北京双原同位素技术有限公司 | 房淑荣 | 20200609 |
| | | | | | | | | | 去向 | | | |
| 7 | Co-60 | 20200414 | 4.43999999999999E+13 | TX-S039 | 0120C0990391 | I | 伽玛刀 | 直线加速器治疗中心伽玛刀治疗室 | 来源 | 北京双原同位素技术有限公司 | 房淑荣 | 20200609 |
| | | | | | | | | | 去向 | | | |
| 8 | Co-60 | 20200414 | 4.43999999999999E+13 | TX-S038 | 0120C0990381 | I | 伽玛刀 | 直线加速器治疗中心伽玛刀治疗室 | 来源 | 北京双原同位素技术有限公司 | 房淑荣 | 20200609 |
| | | | | | | | | | 去向 | | | |


# 台帐明细登记

## （一）放射源

证书编号：辽环辐证[01650]


| 序号 | 核素 | 出厂日期 | 出厂活度（贝可） | 标号 | 编码 | 类别 | 用途 | 场所 | 来源/去向 | | 审核人 | 审核日期 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 9 | Co-60 | 20200414 | 4.43999999999999E+13 | TX-S040 | 0120C0990401 | I | 伽玛刀 | 直线加速器治疗中心伽玛刀治疗室 | 来源 | 北京双原同位素技术有限公司 | 房淑荣 | 20200609 |
| | | | | | | | | | 去向 | | | |
| 10 | Co-60 | 20200414 | 4.43999999999999E+13 | TX-S041 | 0120C0990411 | I | 伽玛刀 | 直线加速器治疗中心伽玛刀治疗室 | 来源 | 北京双原同位素技术有限公司 | 房淑荣 | 20200609 |
| | | | | | | | | | 去向 | | | |
| 11 | Co-60 | 20200414 | 4.43999999999999E+13 | TX-S042 | 0120C0990421 | I | 伽玛刀 | 直线加速器治疗中心伽玛刀治疗室 | 来源 | 北京双原同位素技术有限公司 | 房淑荣 | 20200609 |
| | | | | | | | | | 去向 | | | |
| 12 | Co-60 | 20200414 | 4.43999999999999E+13 | TX-S043 | 0120C0990431 | I | 伽玛刀 | 直线加速器治疗中心伽玛刀治疗室 | 来源 | 北京双原同位素技术有限公司 | 房淑荣 | 20200609 |
| | | | | | | | | | 去向 | | | |
| 13 | Co-60 | 20200414 | 4.43999999999999E+13 | TX-S044 | 0120C0990441 | I | 伽玛刀 | 直线加速器治疗中心伽玛刀治疗室 | 来源 | 北京双原同位素技术有限公司 | 房淑荣 | 20200609 |
| | | | | | | | | | 去向 | | | |
| | 以下空白 | | | | | | | | 来源 | | | |
| | | | | | | | | | 去向 | | | |
| | | | | | | | | | 来源 | | | |
| | | | | | | | | | 去向 | | | |
| | | | | | | | | | 来源 | | | |
| | | | | | | | | | 去向 | | | |

# 台帐明细登记

## （三）射线装置

证书编号：辽环辐证[01650]

| 序号 | 装置名称 | 规格型号 | 类别 | 用 途 | 场 所 | 来源／去向 | | 审核人 | 审核日期 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 数字减影机（DSA机） | Artis Zee ceiling | II类 | 血管造影用X射线装置：数字减影血管造影装置 | 外科住院部一层介入室 | 来源 | 德国西门子公司 | | |
| | | | | | | 去向 | | | |
| 2 | C形臂 | ARCADIS Orbic 3D | III类 | 医用诊断X射线装置：放射诊断用普通X射线机 | 外科住院部五层手术室5 | 来源 | 德国西门子公司 | | |
| | | | | | | 去向 | | | |
| 3 | X线模拟定位机 | HMD-IA | III类 | 放射治疗模拟定位装置：放射治疗模拟定位机 | 直线加速器治疗中心X线模拟定位机室 | 来源 | 中国核动力研究设计院设备制造 | | |
| | | | | | | 去向 | | | |
| 4 | 牙片机 | 1NTR | III类 | 口腔（牙科）X射线装置：牙科X射线机 | 门诊楼二层口腔科牙片室1 | 来源 | 芬兰SOREDEX公司 | | |
| | | | | | | 去向 | | | |
| 5 | 牙片机 | PLANMECA intra | III类 | 口腔（牙科）X射线装置：牙科X射线机 | 门诊楼二层口腔科牙片室2 | 来源 | 芬兰普兰梅卡公司 | | |
| | | | | | | 去向 | | | |
| 6 | 体外冲击波治疗机 | X5 | III类 | 其他不能被豁免的X射线装置：其他高于豁免水平的X射线机 | 门诊楼一层冲击波治疗室1 | 来源 | 深圳市慧康精密仪器有限公司 | | |
| | | | | | | 去向 | | | |
| 7 | 口腔锥形束CT | NewTOM VG | III类 | 医用X射线计算机断层扫描（CT）装置：医用X射线CT机 | 门诊楼二层口腔科CT室 | 来源 | 意大利QR SIL公司 | | |
| | | | | | | 去向 | | | |
| 8 | 128层双源CT | SOMATOM Definition Flash | III类 | 医用X射线计算机断层扫描（CT）装置：医用X射线CT机 | 门诊楼三层CT1室 | 来源 | 德国西门子公司 | | |
| | | | | | | 去向 | | | |


# 台帐明细登记

## （三）射线装置

证书编号：辽环辐证[01650]


| 序号 | 装置名称 | 规格型号 | 类别 | 用 途 | 场 所 | 来源／去向 | | 审核人 | 审核日期 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 9 | C形臂 | DHF-105CX | III类 | 医用诊断X射线装置：放射诊断用普通X射线机 | 库房 | 来源 | 日本日立医疗器械株式会社 | | |
| | | | | | | 去向 | 日本岛津制作所 | | |
| 10 | 数字化X射线摄片机 | UD150L-30E | III类 | 医用诊断X射线装置：放射诊断用普通X射线机 | 门诊楼二层急诊部DR室 | 来源 | | | |
| | | | | | | 去向 | 日本岛津制作所 | | |
| 11 | 多功能透视机 | XUD150B-30 | III类 | 医用诊断X射线装置：放射诊断用普通X射线机 | 门诊楼三层数字胃肠室 | 来源 | | | |
| | | | | | | 去向 | 德国西门子公司 | | |
| 12 | 多功能数字X射线机 | AXIOM Multix MT ACSS N | III类 | 医用诊断X射线装置：放射诊断用普通X射线机 | 外科住院部一层DR室 | 来源 | | | |
| | | | | | | 去向 | 东芝大连有限公司 | | |
| 13 | CT模拟定位机 | TSX-021B | III类 | 放射治疗模拟定位装置：放射治疗模拟定位机 | 直线加速器治疗中心一层CT室 | 来源 | | | |
| | | | | | | 去向 | 德国西门子公司 | | |
| 14 | 超高端螺旋CT | SOMATOM Definition AS | III类 | 医用X射线计算机断层扫描（CT）装置：医用X射线CT机 | 门诊楼二层急诊部CT室 | 来源 | | | |
| | | | | | | 去向 | 德国西门子公司 | | |
| 15 | 双源CT机 | SOMATOM Definition | III类 | 医用X射线计算机断层扫描（CT）装置：医用X射线CT机 | 内科住院部地下一层CT室 | 来源 | | | |
| | | | | | | 去向 | 德国西门子公司 | | |
| 16 | CT机 | SOMATOM Definition AS | III类 | 医用X射线计算机断层扫描（CT）装置：医用X射线CT机 | 外科住院部一层CT室 | 来源 | | | |
| | | | | | | 去向 | | | |

# 台帐明细登记

## （三）射线装置

证书编号：辽环辐证[01650]

| 序号 | 装置名称 | 规格型号 | 类别 | 用途 | 场所 | 来源/去向 | | 审核人 | 审核日期 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 17 | C形臂 | SIREMOBIL Compact L | III类 | 医用诊断X射线装置：放射诊断用普通X射线机 | 库房2 | 来源 | 德国西门子公司 | | |
| | | | | | | 去向 | | | |
| 18 | 双板DR | Ysio | III类 | 医用诊断X射线装置：放射诊断用普通X射线机 | 门诊楼三层DR2室 | 来源 | 德国西门子公司 | | |
| | | | | | | 去向 | | | |
| 19 | 双能X射线骨密度仪 | UNIGAMMA X-RAY PLUS | III类 | 医用诊断X射线装置：X射线摄影装置 | 门诊楼三层骨密度测定室 | 来源 | 意大利I^ acn公司 | | |
| | | | | | | 去向 | | | |
| 20 | 数字乳腺机 | MAMMOMAT Inspiration | III类 | 医用诊断X射线装置：乳腺X射线机 | 门诊楼三层数字钼靶室 | 来源 | 德国西门子公司 | | |
| | | | | | | 去向 | | | |
| 21 | 移动式数字X射线机 | MOBILETT XP Digital | III类 | 医用诊断X射线装置：放射诊断用普通X射线机 | 医院本部放射科 | 来源 | 德国西门子公司 | | |
| | | | | | | 去向 | | | |
| 22 | C形臂 | ARCADIS Varic | III类 | 医用诊断X射线装置：放射诊断用普通X射线机 | 造船分部七层1号手术室 | 来源 | 德国西门子公司 | | |
| | | | | | | 去向 | | | |
| 23 | 移动x射线机 | R-20 | III类 | 医用诊断X射线装置：放射诊断用普通X射线机 | 造船分部七层2号手术室 | 来源 | 日本岛津制作所 | | |
| | | | | | | 去向 | | | |
| 24 | 数字化X射线机 | RayNova DRsg | III类 | 医用诊断X射线装置：放射诊断用普通X射线机 | 造船分部一层DR室 | 来源 | 辽宁开普 | | |
| | | | | | | 去向 | | | |


# 台帐明细登记

## （三）射线装置

证书编号：辽环辐证[01650]


| 序号 | 装置名称 | 规格型号 | 类别 | 用途 | 场所 | 来源/去向 | | 审核人 | 审核日期 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 25 | 数字减影机（DSA机） | Artis zee III floor | II类 | 血管造影用X射线装置：数字减影血管造影装置 | 门诊楼二层急诊部介入治疗室 | 来源 | 德国西门子公司 | | |
| | | | | | | 去向 | | | |
| 26 | 数字减影机（DSA机） | Innova IGS 520 | II类 | 血管造影用X射线装置：数字减影血管造影装置 | 外科住院部一层心脏中心杂交手术室 | 来源 | GE公司 | | |
| | | | | | | 去向 | | | |
| 27 | X线电子计算机断层扫描装置 | SOMATOM Definition Flash | III类 | 医用X射线计算机断层扫描（CT）装置：医用X射线CT机 | 门诊楼三层CT2室 | 来源 | 德国西门子公司 | | |
| | | | | | | 去向 | | | |
| 28 | 双能X射线骨密度仪 | Discovery Wi型 | III类 | 医用诊断X射线装置：X射线摄影装置 | 门诊楼三层骨密度测定室2 | 来源 | 美国HOLOGIC公司 | | |
| | | | | | | 去向 | | | |
| 29 | X射线计算机体层摄影设备 | NeuViz 64 In | III类 | 医用X射线计算机断层扫描（CT）装置 | 造船分部一层CT室 | 来源 | 东软医疗系统股份有限公司 | | |
| | | | | | | 去向 | | | |
| 30 | 直线加速器 | Synergy Platform | II类 | 粒子能量小于100兆电子伏的医用加速器 | 直线加速器治疗中心 | 来源 | Elekta公司 | | |
| | | | | | | 去向 | | | |
| 31 | SPECT | Symbia E | III类 | 医用诊断X射线装置 | 门诊楼地下一层核医学科 | 来源 | 德国西门子公司 | | |
| | | | | | | 去向 | | | |
| 32 | 医用血管造影X射线机 | Artis zee III ceiling | II类 | 血管造影用X射线装置 | 外科住院部一层介入室2 | 来源 | 西门子医疗系统有限公司 | | |
| | | | | | | 去向 | | | |

# 台帐明细登记

## （三）射线装置

证书编号：　辽环辐证[01650]

| 序号 | 装置名称 | 规格型号 | 类别 | 用 途 | 场 所 | 来源／去向 | | 审核人 | 审核日期 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 33 | C形臂 | Alien E | III类 | 医用诊断X射线装置 | 外科住院部五层手术室10 | 来源 | EUROCOLUMBUS SRL | | |
| | | | | | | 去向 | | | |
| 34 | X线计算机断层扫描系统（万能CT）机 | uCT528 | III类 | 医用X射线计算机断层扫描（CT）装置 | 院东南角方舱CT室 | 来源 | 上海联影医疗科技有限公司 | | |
| | | | | | | 去向 | | | |
| 35 | 口腔颌面锥形束计算机体层摄影设备 | Bondream 3D-1020S | III类 | 口腔（牙科）X射线装置 | 门诊楼二层口腔科全景室 | 来源 | 常州博恩中鼎医疗科技有限公司 | | |
| | | | | | | 去向 | | | |
| 36 | C形臂 | Cios Spin | III类 | 医用诊断X射线装置 | 外科住院部五层手术室1 | 来源 | Siemens Healthineers | | |
| | | | | | | 去向 | | | |
| 37 | X射线计算机 体层摄影设备 | NeuViz 16 Classic | III类 | 医用X射线计算机断层扫描（CT）装置 | 瓦房店分部北楼一层CT室 | 来源 | 东软医疗系统股份有限公司 | | |
| | | | | | | 去向 | | | |
| 38 | 正电子发射及X射线计算机断层成像扫描系统 | uMI Vista | III类 | 医用X射线计算机断层扫描（CT）装置 | 门诊楼地下一层PET/CT医学中心 | 来源 | 上海联影医疗科技有限公司 | | |
| | | | | | | 去向 | | | |
| | 以下空白 | | | | | 来源 | | | |
| | | | | | | 去向 | | | |
| | | | | | | 来源 | | | |
| | | | | | | 去向 | | | |

# 附件 5 辐射环境现状监测报告



正 本

# 检 测 报 告

报告编号：F20230705

检测类别：电离辐射

项目名称：大连大学附属中山医院术中放疗治疗检测项目

委托单位：核工业二四〇研究所

报告日期：2023 年 7 月 7 日

沈阳泽尔检测服务有限公司

# 报 告 声 明

1、本《检测报告》未盖本公司“检验检测专用章”、“CMA”章及骑缝章无效。

2、本《检测报告》无编写人、审核人及授权签字人签字无效。

3、本《检测报告》为电脑打字，手写、涂改无效。

4、本《检测报告》所出具检测数据只对检测时工况负责；送样的样品，样品及样品信息由客户提供确认，本公司不负责证实样品的真伪性，不承担证实客户提供信息的准确性、适当性和（或）完整性责任。本机构仅对送到本实验室样品的检测结果负责，不对样品来源及可控范围之外发生的样品质量或其它特征的变化承担责任。

5、报告中带*内容由委托方提供，检测单位不负责确认。

6、对本《检测报告》未经授权，部分或全部转载、篡改、伪造都是违法的，将被追究民事、行政甚至刑事责任。

7、委托单位对于检测结果的使用所产生的直接或间接损失及一切法律后果，本检测单位不承担任何经济和法律责任。

8、如对本《检测报告》有异议，可在收到报告之日起十个工作日内向本公司提出，逾期不再受理。

# 检 测 报 告

## 一 、检测信息

| | | | |
|---|---|---|---|
| 检测日期 | 2023/6/29 | 检测人员 | 袁圣杰、尹立骁 |
| 检测地点 | 大连大学附属中山医院 | | |
| 项目基本情况 | 医院拟于外科住院部五层建设一间术中放疗治疗手术室。对拟建场所及屏蔽体外 50m 区域范围选取 15 个点位进行环境现状γ辐射剂量率监测。 | | |

## 二、检测项目、仪器及方法

| | |
|---|---|
| 检测项目 | γ辐射剂量率 |
| 仪器名称 | X-γ辐射剂量率仪 |
| 仪器型号 | FH40G/FHZ672E-10 |
| 能量响应 | 40keV~4.4MeV |
| 检出限 | FH40G:10nSv/h～1Sv/h<br>FHZ672E-10:1nSv/h～100μSv/h |
| 检定证书 | 23051300051<br>2023.1.3～2024.1.2 |
| 检测方法依据 | 环境γ辐射剂量率测量技术规范（HJ1157-2021） |

三、检测结果

| 点位编号 | 点位名称 | 检测值（nGy/h） | |
|---|---|---|---|
| | | 室内 | 室外 |
| 1 | 拟建术中放疗手术室 | 49.3±1.8 | - |
| 2 | 拟建术中放疗手术室西南侧储物间 | 52.3±2.2 | - |
| 3 | 拟建术中放疗手术室西南侧缓冲区 | 50.8±2.0 | - |
| 4 | 拟建术中放疗手术室西北侧前室 | 47.4±2.3 | - |
| 5 | 拟建术中放疗手术室西北侧麻醉复苏室 | 49.8±2.3 | - |
| 6 | 拟建术中放疗手术室北侧浴区 | 49.9±2.1 | - |
| 7 | 拟建术中放疗手术室东北侧女更衣室 | 51.8±2.4 | - |
| 8 | 拟建术中放疗手术室正下方示教室 | 52.7±2.3 | - |
| 9 | 拟建术中放疗手术室正下方生物材料实验室 1 | 55.1±1.5 | - |
| 10 | 外科住院部东侧走廊 | 51.2±1.3 | - |
| 11 | 外科住院部东南侧道路 | - | 35.9±1.8 |
| 12 | 外科住院部南侧走廊 | 53.7±1.9 | - |
| 13 | 外科住院部西侧空地 | - | 31.4±2.1 |
| 14 | 外科住院部大厅 | 53.3±1.6 | - |
| 15 | 外科住院部东北侧走廊 | 60.4±1.9 | - |

注：检测结果已扣除宇宙射线响应值
（仪器校准系数：0.97 宇宙射线响应值：24.9nGy/h）

四、检测点位示意图

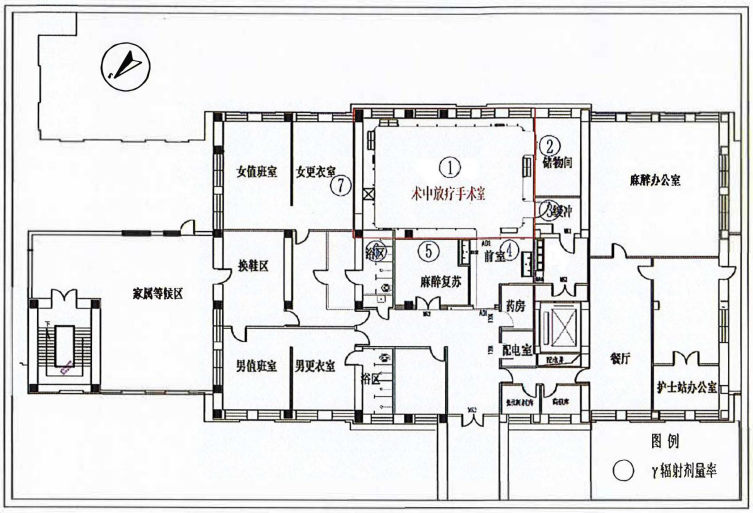



图1-1 外科住院部五层监测点位图

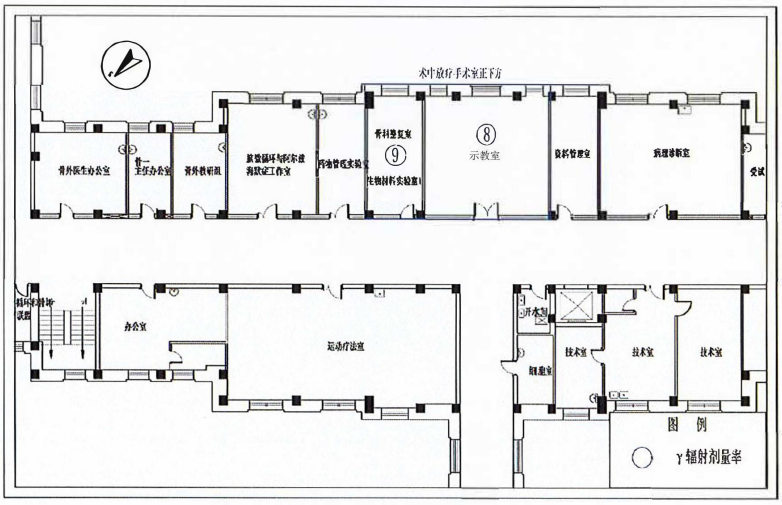



图1-2 外科住院部四层监测点位图

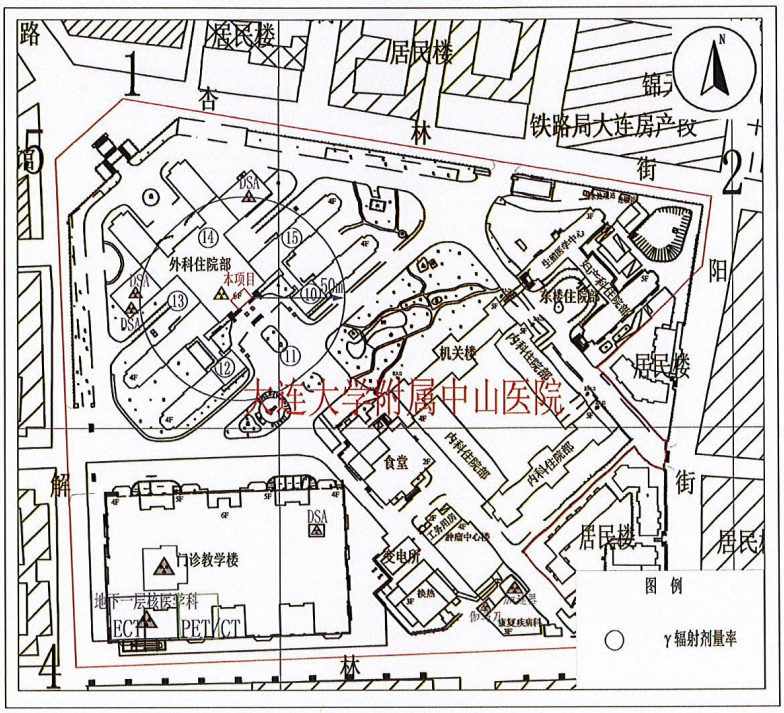



图1-3 50m评价范围内监测点位图

***报告结束***

编 写 人：_____ 审 核 人：_____

签 发 人：_____ 签发日期：2023.7.7

# 检验检测机构
# 资质认定证书

证书编号：151061205A005

名称：沈阳泽尔检测服务有限公司

地址：辽宁省沈阳市铁西区北一西路52甲号1111（注册）
沈阳市铁西区北一西路52甲15号（工作场所）

经审查，你机构已具备国家有关法律、行政法规规定的基本条件和能力，现予批准，可以向社会出具具有证明作用的数据和结果，特发此证。资质认定包括检验检测机构计量认证。

检验检测能力及授权签字人见证书附表。

你机构对外出具检验检测报告或证书的法律责任由沈阳泽尔检测服务有限公司承担。

许可使用标志

CMA
151061205A005

发证日期：2021年06月25日

有效期至：2027年06月24日

发证机关：辽宁省市场监督管理局

有效期届满三个月前，将资质认定复评审申请上报受理机关。

本证书由国家认证认可监督管理委员会监制，在中华人民共和国境内有效。

| 序号 | 类别(产品/项目/参数) | 产品/项目/参数 | | 依据的标准(方法)名称及编号(含年号) | 限制范围 | 说 明 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 序号 | 名 称 | | | |
| | | 1483 | γ辐射剂量率 | 环境γ辐射剂量率测量技术规范 HJ 1157-2021 | | |
| | | 1484 | 氡浓度↓(氡析出率) | 空气中氡浓度的闪烁瓶测量方法 GB/T 16147-1995 | | |
| | | | | 民用建筑工程室内环境污染控制标准 GB 50325-2020 附录 C 土壤中氡浓度及土壤表面氡析出率测定 | | |
| 十 | 电磁辐射 | | | | | |
| | | 1485 | (工频)电场强度 | 公共场所卫生检验方法 第一部分：物理因素 GB/T 18204.1-2013 13 电磁辐射(宽带全项场墙仪法) | | |
| | | | | 辐射环境保护管理导则 电磁辐射监测仪器和方法 HJ/T 10.2-1996 | | |
| | | | | 交流输变电工程电磁环境监测方法(试行) HJ 681-2013 | | |
| | | | | 高压交流架空送电线路、变电站工频电场和磁场测量方法 DL/T 988-2005 | | |
| | | 1486 | (工频)磁场强度 | 公共场所卫生检验方法 第一部分：物理因素 GB/T 18204.1-2013 13 电磁辐射(宽带全项场墙仪法) | | |
| | | | | 辐射环境保护管理导则 电磁辐射监测仪器和方法 HJ/T 10.2-1996 | | |
| | | | | 高压交流架空送电线路、变电站工频电场和磁场测量方法 DL/T 988-2005 | | |
| 十一 | 室内空气 | | | | | |
| | | 1487 | 二氧化硫 | 空气质量 二氧化硫的测定 甲醛吸收-副玫瑰苯胺分光光度法 HJ 482-2009 及修改单 | | |

激活 Windo

## 二、批准沈阳泽尔检测服务有限公司检验检测的能力范围

批准日期：2022 年 09 月 28 日　　有效期至：2027 年 06 月 24 日

证书编号：15061205A005　　地址：辽宁省沈阳市铁西区北一西路 52 甲 15 号



| 序号 | 类别(产品/项目/参数) | 产品/项目/参数 | | 标准（方法）名称及编号（含年号） | 限制范围 | 说 明 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 序号 | 名 称 | | | |
| | | 400 | 铊 | 固体废物 金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 766-2015 | | |
| | | 401 | 钒 | 固体废物 金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 766-2015 | | |
| | | 402 | 锌 | 固体废物 金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 766-2015 | | |
| | | | | 固体废物 铅、锌和镉的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 786-2016 | | |
| | | 403 | 干物质 | 固体废物 水分和干物质含量的测定 重量法 HJ 1222-2021 | 只做烘箱干燥法 | |
| 六 | 电离辐射 | | | | | |
| | | 404 | X辐射剂量当量率 | 辐射环境监测技术规范 HJ 61-2021 5.3.3.2 | 只测X射线机的辐射环境监测，限特定委托方使用 | |
| 七 | 电磁辐射 | | | | | |
| | | 405 | (射频)电场强度 | 辐射环境保护管理导则 电磁辐射监测仪器和方法 HJ/T 10.2-1996 | 只测量频率范围100kHz~6GHz | |
| | | | | 移动通信基站电磁辐射环境监测方法 HJ 972-2018 | 只测量频率范围100kHz~6GHz | |

# 附件 6 技术参数出处

第17届中国医学物理学术年会
The 17th National Annual Meeting of Medical Physics

【辐射防护】

## 低能X射线术中放射治疗装置屏蔽方案国内外比较

张达光，朱紫夕，孙佳娜，王伟

天津医科大学肿瘤医院

**目的**：依据国内外的标准和规范对于低能X射线术中放射治疗手术室的屏蔽需求进行理论计算和对比，实际测量屏蔽材料的透射系数以及模拟工作条件下的环境剂量当量率，为此类设备屏蔽方案的设计和国家标准的完善提供参考。

**方法**：对于一间使用Intrabeam术中放疗装置（最高加速电压50kV，最大电流40μA）的手术室，分别依据我国职业卫生标准GBZ/T201、欧洲医学物理与工程学会（IPEM）75号报告以及美国国家辐射防护与测量委员会（NCRP）151号报告计算各个关注点所需的屏蔽厚度并对比得到的结果。实际测量固体水板、屏蔽贴片（0.05mm铅当量）和防辐射围裙（0.25mm和0.5mm铅当量）对于此设备产生低能X射线的透射系数，对模拟治疗条件下关注位置处的环境剂量当量率和辐射防护屏应用的效果进行测量。

**结果**：依据不同的标注和规范计算得到各个关注点所需的铅屏蔽厚度均小于0.6mm，依据我国GBZ/T 201标准计算得到的各个关注点所需铅屏蔽厚度均最大，相比于依据IPEM 75号报告和NCRP 151号报告得到的结果高18.4%和60.3%（所有关注点的平均值）。此设备产生的低能X射线在屏蔽物质中衰减明显，实际测量得到1cm厚固体水板、0.05mm铅当量屏蔽贴片、0.25mm和0.5mm铅当量防辐射围裙的透射系数分别为0.25、0.068、0.0038和0.00014。使用球形施用器在空气中进行照射时，距离射线源点1m和2m处测得的环境剂量当量率分别为10.7mSv/h和2.6mSv/h。当将施用器置于小水箱中后，相应的环境剂量当量率降为3.8μSv/h和0.9μSv/h，2mm铅当量防护屏的使用可以使2m处的环境剂量当量率降为本底水平。

**结论**：低能X射线术中放射治疗手术室的屏蔽需求较低，不对手术室进行屏蔽改造也可能满足相应标准的要求。我国现行职业卫生标准中对于瞬时剂量当量率的严格限值导致计算得到的所需屏蔽厚度大于依据其他国际规范计算得到的结果。对于这类低能X射线术中放疗装置，使用防护屏和防护围裙等装置对留在手术室中操控设备和观察患者的工作人员提供防护是可行的。

**附件 7 备案文件**

# 大连市中山区发展和改革局文件

大中发改备〔2023〕37 号

项目代码：2307-210202-04-01-226111

## 大连市企业投资项目备案文件

大连大学附属中山医院：

你单位报送的《大连大学附属中山医院术中放疗装置建设项目备案信息登记表》收悉。该项目符合备案条件，现予以备案。

**一、项目基本情况**

项目名称：大连大学附属中山医院术中放疗装置建设项目

项目总投资：1930 万元

建设地点：大连市中山区

建设地点详情：青泥洼桥街道解放街 6 号

建设规模和主要建设内容：购置一台 INTRABEAM 600 型放射外科手术系统，最大管电压：50kV，最大管电流：40uA，生产厂家：卡尔蔡司医疗技术（德国）股份有限公司。拟将外科住院部

五层中部一间手术室改造为术中放疗使用，机房四周墙体 2mmPb 铅板屏蔽防护，地面 3mmbP 屏蔽防护，顶棚为楼顶无建筑，观察窗采用 2mmPb 铅玻璃屏蔽，防护门采用双层钢板夹 2mm 铅板防护，有效使用面积：约 60 平方米。用地性质：医卫慈善用地。

**二、项目备案注意事项**

1. 请严格按照项目建设程序，在开工建设前根据相关法律法规规定办理节能审查、城乡规划、土地使用、环境保护、行业管理等其他相关手续，依法合规推进项目建设。

2. 项目法人发生变化，项目建设地点、规模、内容发生重大变更，或者放弃项目建设的，须及时告知本单位。

3. 项目单位应当通过大连市投资项目在线审批监管平台报送项目开工、建设进度、竣工的基本信息。

4. 根据《企业投资项目核准和备案管理条例》（国务院令第 673 号），对《政府核准的投资项目目录》外的企业投资项目实行告知性备案管理，备案机关收到企业按条例要求报送的全部信息即为备案，但备案并不代表得到国家的资金支持或优惠政策。

5. 请严格按照《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》加强建设项目安全管理，预防和减少生产安全事故，保障从业人员生命和财产安全。

中山区发展和改革局

2023 年 7 月 17 日

抄送：区住建局、区应急局、区统计局、区城管局，青泥洼桥街道办事处，区税务局、中山自然资源分局、中山生态环境分局。

中山区发展和改革局　　2023 年 7 月 17 日发