

编号: 1508

核技术应用项目 环境影响报告表

(报批稿)

填表人 李向上 联系电话 13821213758

项目联系人 李向上 联系电话 13821213758

法人代表签字 李常印

填报单位全称 中国医学科学院血液病医院(血液学研究所)



____年__月__日

天津市环境保护局



项目名称: 中国医学科学院血液病医院(血液学研究所)
扩建使用II、III类医用射线装置项目

文件类型: 报告表

法人代表: 万钢

编制单位: 中国原子能科学研究院

项目负责人: 陈春燕

评价人员情况					
姓名	从事专业	职称	环评工程师登记证编号 (上岗证书号)	职责	签名
陈春燕	辐射环境保护	高级工程师	A10540101200	负责人	<i>陈春燕</i>
王茂枝	辐射环境保护	工程师	A10540028	编制	<i>王茂枝</i>
陈超	辐射环境保护	工程师	A10540029	编制	<i>陈超</i>
严源	辐射环境保护	高级工程师	A10540014	审核	<i>严源</i>
韩春彩	辐射环境保护	高级工程师	A10540019	审定	<i>韩春彩</i>

项目主要参加人员及负责专题

姓名	负责专题	签字
陈春燕	环境保护目标; 环境影响评价: 1 项目概况; 2 污染源分析; 3 环 境影响分析; 结论与对策	陈春燕
王茂枝	评价依据与评价标准;	王茂枝
陈超	监测计划和污染防治措施	陈超
严源	审核	严源
韩春彩	审定	韩春彩

经环境保护部环境影响评价工程师职业资格登记管理办公室审查，**陈春燕**具备从事环境影响评价及相关业务的能力，准予登记。

职业资格证书编号： 0009129

登记证编号： A10540101300

有效期限： 2015年04月28日至2018年04月27日

所在单位： 中国原子能科学研究院

登记类别： 输变电及广电通讯类环境影响评价



再 次 登 记 记 录

时间	有效期限	签章
	延至 年 月 日	



表 1 项目概况

单位名称	中国医学科学院血液病医院(血液学研究所)		地址	和平区南京路 288 号	
法人代表姓名	常子奎	电 话	23909047	邮编	300020
联系人及电话	李向上 23909032 13821213758				
项目名称	中国医学科学院血液病医院(血液学研究所)扩建使用 II、III 类医用射线装置项目		项目地点	医院院内	
项目用途	医学诊断和科研		项目依据	——	
总投资(万元)	196.9314				
核技术项目投资(万元)	165		核技术项目环保投资(万元)	31.9314	
应用类型	放射性同位素应用		密封源	射线装置	其它
	——		——	II 类、III 类	——

核技术应用的目的和任务:

随着医院业务量的增加,为更好服务于患者诊断治疗的需要,中国医学科学院血液病医院(血液学研究所)购置新的放射性诊疗、科研设备。核技术应用项目涉及 II、III 类医用射线装置。II 类射线装置: 1 台 RS 2000 X-ray 生物学辐照仪用于特殊实验材料的消毒、实验动物模型的建立、血液制品的灭活等。III 类射线装置为医疗放射诊断设备: 1 台 ESX 口内 X 光数字影像系统。

表 2 放射性同位素及密封源

核 素 名 称	放射性活度 (Bq/a)	物理、化 学性状	日等效操 作量 (Bq)	年等效用 量 (Bq)	操 作 方 式	贮存方式 与地点
—	—	—	—	—	—	—

注：1、密封源要注明源强 (Bq)；栏 2 中放射性活度是指核素年使用量 (Bq/a)。

2、密封源包括放射性中子源，对其要说明要何种核素以及产生的中子流强度 (n/s)。

3、等效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》

(GB18871--2002)

表3 废弃物（重点是放射性废弃物）

废弃物名称	状态	排放口浓度	年排放总量	暂存情况	最终去向
—	—	—	—	—	—

注：1、常规废弃物排放浓度，对于液态单位为 mg/L，固体为 mg/kg，气态为 mg/m³；
年排放总量用 kg。

2、含有放射性的废弃物要注明，其排放浓度、年排放总量分别用比活度（Bq/L 或 Bq/kg 或 Bq/m³）和活度（Bq）。

表 4 射线装置

(一) 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

名称型号	生产厂家	加速粒子	能量 (MeV)	流强(μA)	用途	备 查
—	—	—	—	—	—	—
废物类型	数 量		总活度 (Bq)	主要感生放射性核素		废物去向
废 靶	个		—	—		—
放射性废物 年产生量	气态 m ³					
	液态 m ³					
	固态 kg					

(二) 中子发生器，包括中子管，但不包括放射性中子源

型号	生产厂家	电压 (kV)	靶流 (μA)	中子强度 (n/s)	用途	备注
—	—	—	—	—	—	—
氚靶情况 (含废弃物)			含放射性废弃物年产量 (含感生的和含 ³ H 的废泵油)			
活度 (Bq)	保管方式	备注	数 量	总活度 (Bq)	放射性核素	废物去向
—	—	—	气 m ³			
			液 m ³			
			固 kg			

(三) X 射线机，包括工业探伤、医用诊断治疗 (含 X 射线 CT 诊断)、分析仪器等

名称型号	管电压	输出电流	用途	备注
RS 2000 X-ray 生物学辐照仪	160kV	25mA	科研	II类射线装置1台
ESX 口内 X 光数字影像系统	65kV	5mA	诊断	III类射线装置1台

表 5 污染源分析（包括贯穿辐射污染）

主要放射性污染物和污染途径（正常工况和事故工况）

1 II类射线装置的工作原理和污染源分析

1.1 生物学辐照仪的工作原理和污染源分析

1.1.1 生物学辐照仪的工作原理

X 射线装置主要由 X 射线管和高压电源组成。X 射线管由安装在真空玻璃壳中的阴极和阳极组成。当阴极通电加热时，电子就“蒸发”出来。高电压加在 X 射线管的两极间，使电子在射到靶体之前被加速达到很高的速度，高速度电子轰击靶体产生 X 射线。用不同的照射时间和剂量，对细胞生物效应是不同的。因此，生物学 X 射线辐照仪广泛应用于：饲养层细胞、基因组学、免疫学、干细胞、骨髓移植、癌症、小动物辐照、药物研发、等生物医学领域。

1.1.2 污染源分析

1.1.2.1 主要放射性污染物

开机时产生 X 射线，关机时 X 射线消失。因此污染源来自开机时产生的 X 射线。

1.1.2.2 正常工况下污染途径

正常工况下，设备产生的 X 射线穿过屏蔽体对环境造成辐射影响。

1.1.2.3 事故工况下污染途径

II 类射线装置联锁系统发生故障，在设备对样品进行工作的工况下，门-机联锁失效，使工作人员受到额外照射；或者铅防护门未完全关闭，致使 X 射线泄漏到屏蔽箱外面，给周围活动的人员造成不必要的照射；工作人员放入样品，手未完全撤出，仪器对样品工作，造成工作人员受到额外的照射。

在 X 射线装置不停机，防护屏蔽达不到要求情况下，将对环境和公众造成辐射影响，误操作或发生事故导致人员意外照射及环境污染。

2 III类射线装置工作原理、工作流程及污染源分析

2.1 工作原理

X 光机产生 X 射线的装置主要由 X 射线管和高压电源组成。X 射线管由安装在真空玻璃壳中的阴极和阳极组成，详见图 2-1。阴极是钨制灯丝，它装在聚焦杯中，当灯丝通电加热时，电子就“蒸发”出来，而聚焦杯使这些电子聚集成束，直接向嵌在金属阳极中的靶

体射击。靶体一般采用高原子序数的难熔金属制成。高电压加在 X 射线管的两极之间，使电子在射到靶体之前被加速达到很高的速度，这些高速电子到达靶面为靶所突然阻挡从而产生 X 射线。

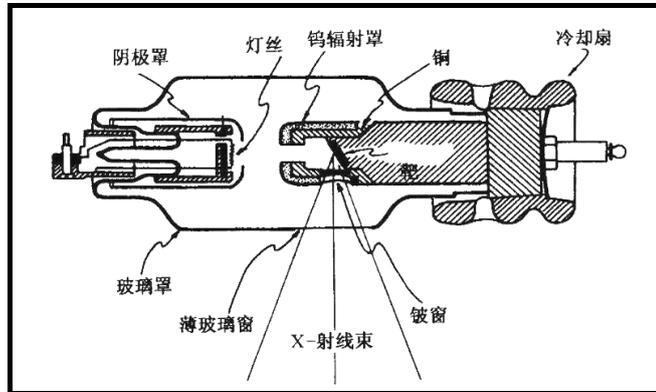


图 2-1 典型 X 射线管结构图

2.2 工作流程

依据检查单，核对摄影部位，确定投照条件，患者摆位，有时需屏气，进行曝光。

2.3 污染途径

控制室与机房分隔，工作人员在控制室进行操作，主要受到射线装置产生 X 射线经机房墙体、屋顶、地面、防护窗及防护门后散射、泄漏的少量 X 射线照射。

正常工况：

使用条件下，由射线装置产生的 X 射线（包括有用射线、漏射线和散射线）穿透机房屏蔽、防护门、窗，对职业人员和周围公众产生外照射。

事故工况：

- ①因机器故障、操作不当或其它原因导致放射职业人员和周围公众受超剂量照射；
- ②在检修或调试过程中，因操作失误导致维修人员受到超剂量照射。

监测计划和污染防治措施

1 监测计划

1.1 个人剂量监测：

操作人员应当佩戴个人剂量计及个人剂量报警仪，进行个人剂量监测，并建立个人剂量档案。

1.2 环境监测

配备 X、 γ 环境辐射巡测仪，对工作场所进行自行监测或者委托有资质的单位进行监测。

1.3 仪器检定

医院自有监测设备应定期送有资质单位进行检定，应做到每年 1 次。

2 污染防治措施

2.1 RS2000 X-ray 生物学辐照仪自屏蔽箱体均设计具备所需的屏蔽能力。设备东侧、南侧、西侧、北侧、上侧箱体屏蔽材料为 1cm 铅板，下侧箱体屏蔽材料为 2cm 铅板。

2.2 设备屏蔽体已配备操作位局部屏蔽防护设施、工作人员的个人防护措施。已配备个人剂量报警仪和个人剂量计。设有观察窗，布局合理，已合理设计自屏蔽的门、窗位置。机房门外拟设置电离辐射警示标志、放射防护注意事项、醒目的工作状态指示灯，且设计工作状态指示灯与自屏蔽的门能有效联动。

2.3 III 类射线装置已设计进行隔室操作，观察窗和门已经做好屏蔽防护，入口处设置电离辐射警示标志并安设醒目的工作指示灯。机房门应有闭门装置，且工作状态指示灯和与机房相通的门能有效联动。拟配备个人剂量计和个人剂量报警仪。

2.4 工作人员和患者防护的措施包括铅橡胶围裙、铅橡胶帽子、铅橡胶颈套、铅防护眼镜等。

2.5 放射性工作人员及管理人员上岗前进行辐射安全与防护培训和考核，进行安全防护和安全思想教育持证上岗。

2.6 建立健全放射性管理规章制度（放射性工作人员健康管理，操作规程、应急事故预案、事故报告和处理等）。

2.7 接受各级环境保护行政主管部门及相关部门的监督。

表 6 环境影响分析

建设或安装过程和运行（使用）后对环境影响的分析：

1 环境现状

1.1 自然概况

1.1.1 地理位置

和平区位于天津市中心，和平区为天津市辖区。位于北纬 39°08′，东经 117°12′。是天津市政治、商贸、金融、教育、医疗卫生中心。辖区面积 9.98km²，户籍人口 39.52 万人（2009 年），常住人口 27.3 万人（2010 年）。辖劝业场、小白楼、南市、新兴、体育馆、南营门等六个街道办事处，共有 63 个社区。

1.1.2 自然环境

和平区境内地势平坦，一般海拔 2.8m~4.5m。

和平区属温带半湿润大陆季风型气候，四季分明，温差较大，年平均气温为 13.9℃，平均相对湿度 61%，日照时数 1962h/a，年降水量 483.6mm，无霜期大约 257d。

全年主导风向为西南风，但分布不均匀，多集中在夏季。

1.2 社会环境概况

天津市和平区 2010 年区级财政收入完成 37.6 亿元，是 2006 年的 3.1 倍，年均增长 25.8%；内、外资到位额 132.5 亿元和 5.8 亿美元，分别是 2006 年的 2.2 倍和 5.2 倍；完成社会消费品零售额为 2006 年的 2.5 倍；固定资产投资累计完成 457.6 亿元，创历史最高水平；外贸出口保持全市前列。超额完成节能减排指标。

高质金融加快发展：金融产业增加值达到 120.4 亿元，是 2006 年的 3 倍，对区级财政贡献率达 15.4%。高端商务走在前列：商务楼宇达到 87 座、350 万 m²，23 座楼宇列入市重点扶持计划；12 座楼宇税收超亿元，楼宇经济对区级财政贡献率达到 58%。高档商业繁荣活跃：1 万 m² 以上商业设施达 31 家，业态调整成效明显。改造后的和平路—滨江道—南京路商圈整体形象和功能区品位显著提升。海信广场等 4 座高端卖场年销售额超 10 亿元。利顺德等 5 家五星级酒店投入运营。小白楼 1902 欧式风情街等 4 条商业街入选天津市首批特色商业街区，占全市 2/3。高新科技初具规模：加快建设南马路、卫津路两条科技产业带。创新大厦一期入驻率 100%，税收超亿元。建成聚集度较高的 5 座科技楼宇，科技企业突破千家，被确认为国家级知识产权强区工程试点区。

和平区是市委、市人大、市政府、市政协、警备区等天津市党政军领导机关所在地，市

委、市政府的众多部门均坐落于此，素有天津市政治中心之称。

和平区有着良好的人文环境、悠久的历史积淀和深厚的文化底蕴，全市 70% 以上的风貌建筑和名人故居都坐落在此，国家级、市级文物保护单位 56 处，占全市文物保护单位总数的 47%。全市 15 个建筑风貌保护区一半在和平，包括五大道风貌建筑保护区、解放路金融风貌保护区、劝业场商业建筑风貌保护区、赤峰道名人旧居风貌保护区、承德道风貌保护区、中心花园风貌保护区、海河自然风貌保护区等，素有“万国建筑博览会”之称。

和平区具有基础教育的优势，拥有一批名学校、名校长、名教师和一批国家级、市级学科带头人。天津一中、耀华中学、二十中、第二南开中学、实验小学、岳阳道小学、昆明路小学等一批名校享誉津城。

2 项目概况

2.1 医院简介

中国医学科学院血液病医院（血液学研究所）（以下简称“院所”）由中国血液学创始人邓家栋教授创建于 1957 年。七十年代迁往四川，1982 年重新迁回天津。90 年代以来，随着我国血液学事业的发展和医疗市场的变化，院所不断开拓创新，谋求血液学事业的新发展。从容不从众，追求创新，精髓不变是我们的办院方针。为把医院做“特”，科研做“精”，我们改“大所小院”为“大院小所”，由过去 200 张床位的“小综合”，发展为 600 余张床位的血液病“大专科”，由过去一个大血液内科发展为按病种和功能设置的 12 个临床中心的专科医院；以实验血液学国家重点实验室为龙头，围绕实验血液学和干细胞研究凝炼研究方向，建立了精干的基础研究队伍。

作为全国唯一的血液病三级甲等专科医院，院所设有贫血诊疗科、白血病诊疗科、造血干细胞移植科、淋巴瘤诊疗科、儿童血液病诊疗科、MDS 诊疗科、血栓止血诊疗科、血液病急救科、综合诊疗科、血液病理诊断科和临床检测科 11 个临床诊疗科室，环境设施完善。全国唯一的实验血液学国家重点实验室依托在院所，以干细胞研究为切入点，系统研究恶性血液病的病理基础，围绕这一方向，建有实验血细胞库、干细胞分选中心、细胞影像中心、功能基因及药物筛选中心、实验动物中心五大开放性技术平台。

院所开放床位 598 张，现有职工 937 人。拥有专业技术人员 876 人，其中，正高级职称 32 人、副高级职称 98 人、博士生导师 18 人、硕士生导师 23 人、国家突出贡献专家 6 人、长江学者特聘教授 2 人、中组部千人计划 1 人、中组部青年千人计划 1 人、国家杰出青年基金获得者 3 人、入选国家百千万人才工程 3 人、天津市“131”人才第一层人选 3 人、天津市授衔专家 2 人、CMB 杰出教授 1 人。

中国医学科学院血液病医院（血液学研究所）的事业单位法人证书和医疗机构执业许可证见附件。

2.2 项目简介

中国医学科学院血液病医院（血液学研究所）扩建使用 II、III 类医用射线装置项目选址于和平区南京路 288 号中国医学科学院血液病医院（血液学研究所）院内。地理坐标：经度 117.18347，纬度 39.12164。地理位置见附图 1，医院平面图见附图 2，周围 200m 环境目标示意图见附图 3。

中国医学科学院血液病医院（血液学研究所）扩建使用 1 台 RS 2000 X-ray 生物学辐照仪（II 类射线装置）并且新购置 1 台口内 X 光数字影像系统（ESX）为 III 类射线装置。本项目涉及的医用射线装置情况及位置详见表 2-2-1，RS 2000 X-ray 生物学辐照仪机房位于血研所院内东北角，东侧距锅炉房约 10 米，南侧距科研楼约 30 米、距招待所约 15 米，西侧距低能辐射仪，北侧距血研所北围墙约 30 米。仪器具体位置见附图 4，牙片机机房位于血液病医院 C 楼二层牙片室，具体位置见附图 6。

表 2-2-1 医用射线装置情况及位置

序号	设备名称及型号	数量	位置
1	RS 2000 X-ray 生物学辐照仪	1	血液病医院内东北角生物学辐照仪机房
2	口内 X 光数字影像系统（ESX）	1	血液病医院 C 楼二层牙片室

2.3 医用射线装置的位置及周边环境

2.3.1 II 类医用射线装置机房的位置及周边环境

本项目涉及 1 台 II 类医用射线装置。新购进 1 台型号为 RS 2000 X-ray 生物学辐照仪，生产厂家为 Rad source technologies ins 美国，放置于血研所院内东北角生物学辐照仪机房内。机房周边环境情况见表 2-3-1，机房平面图见附图 4。

表 2-3-1 RS 2000 X-ray 生物学辐照仪机房周边环境

设备名称及型号	所在房间	东侧	南侧	西侧	北侧
RS 2000 X-ray 生物学辐照仪	血液病医院内东北角生物学辐照仪机房	锅炉房	科研楼	低能辐射仪	围墙

注：本建筑为一层单独建设，故没有楼下。

2.3.2 III 类射线装置的位置及周边环境

本项目涉及 1 台 III 类医用射线装置。新购进 1 台型号为 ESX 的口内 X 光数字影像系统，

生产厂家为 VATECH 韩国，放置于血液病医院 C 楼二层牙片机房内。

III类射线装置的位置及周边环境见表 2-3-2。

表 2-3-2 III类射线装置的位置及周边环境

序号	设备名称及型号	所在房间	东侧	南侧	西侧	北侧	楼上	楼下
1	口内 X 光数字影像系统 (ESX)	血液病医院 C 楼二层牙片机房	电梯	楼外区域	特诊室	走廊	医生办公室	日间病房

III类射线装置机房的基本情况见表 2-3-3。

表 2-3-3 III类射线装置机房的基本情况

序号	设备名称	型号	机房名称	机房尺寸	机房面积
1	口内 X 光数字影像系统	ESX	牙片机房	3000mm*1500mm*3200mm	4.5 m ²

2.4 该院原有辐射项目环保手续履行情况

中国医学科学院血液病医院（血液学研究所）拥有雄厚的技术力量和设备优势，部分诊疗工作应用核技术方法进行诊疗，原《辐射安全许可证》发证日期为 2013 年 10 月 15 日，津环辐证[00166]号，有效期 5 年，副本见附件。辐射安全许可证允许使用的种类和范围有：使用 I 类放射源、使用 III 类射线装置，使用非密封放射性物质，丙级工作场所。

3 评价依据的法律法规及评价标准

3.1 法律法规

3.1.1 国家法律

(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，2015 年 1 月 1 日施行

(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 77 号，2003 年 9 月 1 日

(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第 6 号，2006 年 6 月 28 日

3.1.2 行政法规

(1) 《建设项目环境保护管理条例》中华人民共和国国务院令第 253 号，1998 年 11 月 29 日

(2) 《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第 449 号，2005

年 12 月 1 日

3.1.3 部门规章

(1) 《大型医用设备配置与使用管理办法》卫规财发[2004]474 号，2005 年 3 月 1 日

(2) 《放射诊疗管理规定》中华人民共和国卫生部第 46 号令，2006 年 3 月 1 日

(3) 《关于发布射线装置分类办法的公告》原国家环境保护总局公告 2006 年第 26 号，
2006 年 5 月 30 日

(4) 《放射工作人员职业健康管理暂行办法》中华人民共和国卫生部令，2007 年 6 月 3 日

(5) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》中华人民共和国环境保护部令第 33 号，
2015 年 6 月 1 日起施行

(6) 《关于修改《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的决定》，中华人民共和国环境保护部令第 3 号，2008 年 12 月 6 日

(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第 18 号，2011 年 5 月 1 日

3.1.4 地方性法规

(1) 《天津市建设项目环境保护管理办法》天津市人民政府第 58 号，2004 年 7 月 1 日
起施行

3.2 环评导则

※HJ/T2.1-2011 环境影响评价技术导则——总纲

※HJ/T10.1-1995 辐射环境保护管理导则——核技术应用项目环境影响报告书（表）的
内容和格式

3.3 评价标准

(1) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》GB18871-2002

本标准适用于实践和干预中人员所受电离辐射照射的防护和实践中源的安全。

辐射防护要求

第 4.3.1 款：实践的正当性

第 4.3.2 款：剂量限制和潜在照射危险限制

第 4.3.3 款：防护与安全的最优化

第 4.3.4 款：剂量约束和潜在照射危险约束

附录 B

B1.1 职业照射的剂量限值

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) 任何一年中的有效剂量，50mSv；
- c) 眼晶体的年当量剂量，150mSv；
- d) 四肢（手和足）或皮肤的年当量剂，500mSv。

B1.2 公众照射的剂量限值

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 个连续年的年平均剂量不超过 1mSv，则某一单一年份的有效剂量可提高到 5mSv；
- c) 眼晶体的年当量剂量 15mSv；
- d) 皮肤的年当量剂量 50mSv。

将 0.1mSv/a 作为 RS 2000 X-ray 生物学辐照仪机房和 III 类射线装置机房周围公众的剂量约束值。控制室内工作人员的剂量约束值为 2mSv/a。

(2) 《医用 X 射线诊断放射防护要求》GBZ130-2013

5.3 X 射线设备机房屏蔽防护应满足如下要求：

- d) 带有自屏蔽防护或距 X 射线设备表面 1m 处辐射剂量水平不大于 2.5μGy/h 时，可不使用带有屏蔽防护的机房。

(3) 《医疗照射放射防护基本要求》GBZ179-2006

(4) 《放射性同位素与射线装置安全使用管理制度编制规范》DB12/T487-2013

3.4 评价目的

(1) 通过本项目建设前的环境影响评价工作，从保障辐射工作人员和公众的健康与安全角度出发，分析建设项目控制方案的辐射防护与安全及其可行性，同时为环保行政部门和相关部门的行政审批提供技术依据。

(2) 对扩建使用的辐射工作场所进行辐射本底水平监测，以掌握 RS 2000 X-ray 生物学辐照仪机房机房周围的辐射环境质量背景水平。

(3) 对扩建使用的射线装置进行辐射环境影响评价。

(4) 对不利影响和存在的问题提出防治措施，把辐射环境影响减少到“可合理达到的尽量低水平”。

3.5 评价范围

按照 HJ/T10.1-1995《核技术应用项目环境影响报告书（表）的内容和格式》的规定，并结合该项目辐射能量流污染的特征，根据能量流的传播与距离相关的特性，确定本项目评价范围为医院周围 200m 区域。本项目可能影响到从事相关辐射工作的辐射工作人员和辐射工作场所周围公众的健康与安全。评价范围包括：相关的辐射防护与安全、辐射健康影响及事故应急。

3.6 环境保护目标

本项目周围 200m 范围主要环境保护目标位置见附图 3。主要环境保护目标的情况见表 3-6-1。距离最近的环境保护目标为 272 宿舍小区。

表 3-6-1 本项目环境保护目标情况

序号	名称	方位	距离 (m)	环境功能
1	四箴北里	N	187	居民住宅
2	中国人民解放军第二七二医院	NW	186	医院
3	劝业场街南京路社区居委会	W	192	居委会
4	272 宿舍小区	W	93	居民住宅
5	海光新村	SW	151	居民住宅
6	血康大药房	SW	130	商业
7	宜天花园	NE	155	居民住宅
8	绿罗美容养生馆	E	187	商业
9	谐和轩	E	188	居民住宅
10	联通大厦	SE	196	商业

3.7 评价内容

- (1) 本项目辐射工作场所中有关的辐射源项；
- (2) 建设项目的辐射防护设施与屏蔽；
- (3) 建设项目防止潜在照射的辐射防护安全设计与分析；
- (4) 建设项目相关的辐射监测计划与措施；
- (5) 建设项目有关的辐射防护、健康监护等规章制度和管理措施；
- (6) 事故应急措施。

3.8 评价目标

对于符合正当化的辐射工作实践，以辐射防护最优化为原则，使各类人员的受照有效剂量和当量剂量不仅低于规定的限值，而且控制到可以合理做到的尽可能低的辐射水平。这一考虑包括：正常运行、维修以及应急状态，也包括具有一定概率的导致重大照射的潜在照射情况。环境保护目标为该单位从事本项目的辐射工作人员、机房周围其他公众成员。

4 实践正当性分析

随着医院业务量的增加、核医学技术的发展，为更好服务于患者诊断的需要，中国医学科学院血液病医院（血液学研究所）扩建使用 II、III 类医用射线装置。II 类射线装置：1 台 RS 2000 X-ray 生物学辐照仪，III 类射线装置为医疗放射诊断设备：1 台 ESX 口内 X 光数字影像系统。本项目的任务为提高诊疗水平，且开展诊疗工作的目的为了救治病人，保障公众健康，其获得利益远大于辐射所造成的损害，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中辐射防护“实践正当性”的要求。

5 环境背景值监测

2015 年 7 月委托中国医学科学院放射医学研究所对中国医学科学院血液病医院（血液学研究所）拟扩建 RS 2000 X-ray 生物学辐照仪机房周围环境进行放射性背景值监测。报告编号：IRM-F-F2015019，监测报告见附件。

5.1 布点原则

在拟扩建 RS 2000 X-ray 生物学辐照仪周围环境选择性布点，监测布点见监测报告附图。

5.2 监测结果

RS 2000 X-ray 生物学辐照仪周围环境监测结果见表 5-2-1。

表 5-2-1 γ 辐射剂量率检测结果

测量位置*	周围剂量当量率 (nGy/h)
1	169~174
2	178~184
3	183~189
4	171~177
5	184~189

在未放置设备的状态下，RS 2000 X-ray 生物学辐照仪周围环境辐射水平在（169~189）nGy/h 范围内，监测数据在环境本底范围内。

6 辐射环境影响评价

6.1 RS 2000 X-ray 生物学辐照仪辐射环境影响评价

6.1.1 房间概况

房间内部布局：分内室和外室；尺寸为 5550mm*7000mm。

建筑面积：38.85m²；

建筑墙体：240mm 厚砖混结构，内外墙用 1:2.5 水泥砂浆抹底；

门窗：塑钢材料，加装防护栏防盗，安装监控装置；

排风系统：通风管道高出房顶 3 米，一般每小时通风 3-4 次，房顶为锅炉房冷却塔。其

他措施：安装监控装置，配备消防设施；

房间内部布局及设备安装的位置见附图 4。

6.1.2 RS 2000 X-ray 生物学辐照仪自屏蔽措施

6.1.2.1 RS 2000 X-ray 生物学辐照仪的相关屏蔽及机器在机房中的位置

RS 2000 X-ray 生物学辐照仪的屏蔽及其在机房中的位置见表 6-1-1。

表 6-1-1 RS 2000 X-ray 生物学辐照仪屏蔽及其在机房中的位置

型号	RS 2000
生产厂家	Rad source technologies ins 美国
位置	血液病医院内东北角生物学辐照仪机房
箱体屏蔽	东侧、南侧、西侧、北侧、上侧箱体屏蔽材料为 1cm 铅板，下侧箱体屏蔽材料为 2cm 铅板
距东侧箱体的距离 (m)	0.2
距南侧箱体的距离 (m)	0.2
距西侧箱体的距离 (m)	0.2
距北侧箱体的距离 (m)	0.2
距上侧箱体的距离 (m)	0.2
距下侧箱体的距离 (m)	0.4

6.1.2.2 RS 2000 X-ray 生物学辐照仪的参数及工作负荷

RS 2000 X-ray 生物学辐照仪的参数及工作负荷见表 6-1-2。

表 6-1-2 RS 2000 X-ray 生物学辐照仪的参数及工作负荷

参数	额定管电压电流	160kV, 25mA
	最大照射野	17cm×28cm
	每份样品最多 曝光时间	3min
	每周最多样品数	20
	每年工作周数	48 周

6.2 RS 2000 X-ray 生物学辐照仪辐射环境影响分析与预测

6.2.1 评价重点

RS 2000 X-ray 生物学辐照仪工作时，在不考虑样品对射线吸收情况下，预测其对周围环境的辐射影响。

由于设备工作时向下照射，所在位置为一层独立建筑无地下室，因此向下照射时其 X 射线对下侧的透射就不再做预测评价，主要预测 X 射线照射到样品后，对其东、西、南、北、

上侧各屏蔽箱体的散射。

本评价对屏蔽箱体外周围环境的当量剂量进行预测，评价重点为屏蔽箱体外周围环境的当量剂量。

6.2.2 预测点位的布设

预测点位布设情况及箱体屏蔽材料厚度见表 6-2-1。预测点的位置见附图 4。

表 6-2-1 预测点位布设情况、屏蔽箱体材料及厚度

序号	预测点位	屏蔽物	屏蔽材料及厚度	铅当量 (总计)	附图
1	自屏蔽箱体东侧 0.3m 处	东侧箱体	1cm 厚铅板	1cm	附图 4
2	自屏蔽箱体南侧 0.3m 处	南侧箱体	1cm 厚铅板	1cm	附图 4
3	自屏蔽箱体西侧 0.3m 处	西侧箱体	1cm 厚铅板	1cm	附图 4
4	自屏蔽箱体北侧 0.3m 处	北侧箱体	1cm 厚铅板	1cm	
5	自屏蔽箱体上侧 0.3m 处	上侧箱体	1cm 厚铅板	1cm	

6.2.3 RS 2000 X-ray 生物学辐照仪至屏蔽箱体东、西、南、北、上侧外 0.3m 处环境辐射影响预测

(1) 预测计算模式

参考《工业电离辐射防护与安全》(江苏人民出版社, 赵福祥等编) 公式 (3-13) 对本项目进行计算。该公式为:

$$B_s = (P / SWT) \times (d_i)^2 \times (d_s)^2 \times (A/F) \quad (\text{公式 1})$$

式中: B_s —散射照射时各侧自屏蔽箱体对 X 射线的透射量, $\text{mGy} \cdot \text{mA}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$;

S —散射量与入射量的比值;

d_i —散射体与 X 射线源与之间的距离, m;

d_s —预测点至散射体之间的距离, m;

A —为测量 S 时的散射面积, 100cm^2 ;

F —为散射面积, cm^2 ;

P —距 X 射线源距离 d (m) 处的剂量, $\text{mSv} \cdot \text{Week}^{-1}$;

W —每周工作负荷, $\text{mA} \cdot \text{min} \cdot \text{Week}^{-1}$;

T —居留因子, 见表 6-2-2;

表 6-2-2 居留因子 T

场所	居留因子 (T)		示例
	典型值	范围	
全居留	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

部分居留	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 1/5: 走廊、雇员休息室、职业休息室
偶然居留	1/16	1/8~1/40	1/8: 各治疗室房门 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 1/40: 仅有来往行人车辆的户外区域、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

根据公式 1, 可得出距 X 射线源距离 d (m) 处的剂量 P , 公式如下;

$$P = B_s \times SWT / \{ (d_i)^2 \times (d_s)^2 \times (A/F) \} \quad (\text{公式 2})$$

(2) 参数设定

参数设定参照表 6-1-2。此数据为计算所用的最大工作电压, 实际工作中必须严格遵守工作电压不得超过此数据的要求。

B_s —各屏蔽箱体对 X 射线的透射量, 根据该设备各侧屏蔽箱体的材料、厚度及工作电压, 查《工业电离辐射防护与安全》(江苏人民出版社, 赵福祥等编) 图 3-59 及 3-60 得, 具体见表 6-2-3。

S —X 射线照射在样品上散射量与入射量的比值, 查《工业电离辐射防护与安全》(江苏人民出版社, 赵福祥等编) 图 3-62, 结果取 0.00175;

d_i —即样品与管球之间的距离, 0.4m;

d_s —预测点至样品之间的距离, 见表 6-2-3;

A —查《工业电离辐射防护与安全》(江苏人民出版社, 赵福祥等编) 图 3-62, 为 100cm^2 ;

F —为最大照射野, 见表 6-2-3;

W —每周工作负荷, $W = I \cdot t$;

I —设备工作时的最大电流, mA;

t —每周设备曝光时间, min;

设备在工作时, 每个样品曝光时间平均为 3min, 最大工作电流为 25mA, 每周样品最多 20 份, 则 $W = 25\text{mA} \times 3\text{min} \times 20 = 1500 \text{ mA} \cdot \text{min} \cdot \text{Week}^{-1}$ (建设单位提供)。

(3) 预测结果

以每年工作 48 周计算, 将预测结果的年剂量当量值列于如下表格中。

表 6-2-3 RS 2000 X-ray 生物学辐照仪周围环境预测结果

点位	预测点位	B_s mGy · mA ⁻¹ · min ⁻¹	W mA · min · Week ⁻¹	T	d_s m	F cm ²	P mSv/a
1	自屏蔽箱体东侧外 0.3m 处	3.12E-10	1500	1/4	0.51	476	2.34E-08
2	自屏蔽箱体南侧外 0.3m 处	3.12E-10	1500	1/4	0.51	476	2.34E-08
3	自屏蔽箱体西侧外 0.3m 处	3.12E-10	1500	1/4	0.51	476	2.34E-08
4	自屏蔽箱体北侧外 0.3m 处	3.12E-10	1500	1/4	0.51	476	2.34E-08
5	自屏蔽箱体上侧外 0.3m 处	3.12E-10	1500	1/4	0.51	476	5.85E-09

根据以上预测结果，RS 2000 X-ray 生物学辐照仪预测点中对公众的年剂量当量最大值为 2.34×10^{-8} mSv/a，符合该标准公众中有关关键组的成员所受的照射年有效剂量限值为 1mSv 和剂量约束值 0.1mSv/a 的要求。

6.2.4 RS 2000 X-ray 生物学辐照仪的叠加辐射影响预测分析

紧邻 RS 2000 X-ray 生物学辐照仪机房的其它机房有其西侧的低能辐照仪机房，因此本环评考虑两间机房设备的叠加辐射影响。其低能辐照仪机房参数参考 2008 年 1 月的《中国医学科学院血液学研究所血液病医院核医学实验室和低能辐射仪室项目》环境影响评价报告表，本节中低能辐照仪对预测点 1-5 辐射影响预测计算公式与 2008 年 1 月的《中国医学科学院血液学研究所血液病医院核医学实验室和低能辐射仪室项目》6.7.2.1 公式相同，生物辐照仪对预测点 7-11 与辐射影响预测计算公式与公式 2 相同。本环评两间机房设备的叠加辐射影响预测结果见表 6-2-4。

表 6-2-4 两间机房设备叠加后的辐射环境影响的预测结果（单位 mSv/a）

序号	点位	生物辐照仪	低能辐照仪	合计
公众				
1	自屏蔽箱体东侧外 0.3m 处	2.34E-08	4.37E-13	2.34E-08
2	自屏蔽箱体南侧外 0.3m 处	2.34E-08	1.67E-11	2.34E-08

3	自屏蔽箱体西侧外 0.3m 处	2.34E-08	2.01E-11	2.34E-08
4	自屏蔽箱体北侧外 0.3m 处	2.34E-08	4.17E-14	2.34E-08
5	自屏蔽箱体上侧外 0.3m 处	5.85E-09	7.05E-14	5.85E-09
7	低能辐射仪机房东墙外 0.5m 处	5.80E-07	7.39E-07	1.32E-06
职业人员				
8	低能辐射仪机房南墙外 0.5m 处（操作间）	2.96E-08	7.28E-05	7.28E-05
公众				
9	低能辐射仪机房西墙外 0.5m 处	5.62E-09	1.17E-04	1.17E-04
10	低能辐射仪机房北墙外 0.5m 处	8.04E-09	2.13E-08	2.93E-08
11	低能辐射仪机房屋顶外 0.5m 处	2.36E-09	6.75E-13	2.36E-09

根据以上预测结果，机房周围预测点的辐射环境影响叠加后，年剂量当量最大值出现在低能辐射仪西墙外 0.5m 处，其值为 $1.17 \times 10^{-4} \text{mSv/a}$ ，符合该标准公众中有关关键组的成员所受的照射年有效剂量限值为 1mSv 和剂量约束值 0.1mSv/a 的要求。低能辐射仪南墙外 0.5m 处（操作间）最大值为 $7.28 \times 10^{-5} \text{mSv/a}$ ，符合 GB18871-2002《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》职业人员预测点的年剂量当量 2mSv/a 的剂量约束值。

6.3 III类射线装置

6.3.1 简介

本项目III类射线装置列表见表 2-2-1。

6.3.2 III类射线装置的实体屏蔽措施与相应标准的符合性

III类射线装置的实体屏蔽措施与《医用 X 射线诊断放射防护要求》GBZ130-2013。

表 6-3-1 III类射线装置的实体屏蔽措施与标准的符合性

编号	标准要求	本项目实体屏蔽措施	是否符合
《医用 X 射线诊断放射防护要求》GBZ130-2013			
1	X 射线设备机房（照射室）应充分考虑邻室（含楼上和楼下）及周围场所的人员防护与安全。	已充分考虑邻室（含楼上和楼下）及周围场所的人员防护与安全。	符合

2	每台 X 射线机应设有单独的机房。口内牙片机机房内最小有效使用面积不小于 3 m ² ，机房内最小单边长度不小于 1.5m。	每台 X 射线机设有单独机房，口内牙片机机房内最小面积为 4.5m ² ，机房内最小单边长度为 1.5m。	符合
3	应合理设置机房的门、窗和管线口位置，机房的门和窗应有其所在墙壁相同的防护厚度。设于多层建筑中的机房（不含顶层）顶棚、地板（不含下方无建筑物的）应满足相应照射方向的屏蔽厚度要求。	已合理设计机房的门、窗和管线口位置，机房的门和窗具备足够的防护厚度。顶棚和地板的设计厚度满足相应照射方向的屏蔽厚度要求。	符合
5	机房应设有观察窗或摄像监控装置，其设置的位置应便于观察到患者和受检者状态。	机房设有观察窗，设置的位置便于观察到患者和受检者状态。	符合
6	机房内布局要合理，应避免有用线束直接照射门、窗和管线口位置；不得堆放与该设备诊断工作无关的杂物；机房应设置动力排风装置，并保持良好的通风。	机房内布局合理，避免有用线束直接照射门、窗和管线口位置；不堆放与该设备诊断工作无关的杂物；机房已设计通风装置，保持良好的通风。	符合
7	机房门外应有电离辐射警示标志、放射防护注意事项、醒目的工作状态指示灯，灯箱处应设警示语句；机房门应有闭门装置，且工作状态指示灯和与机房相通的门能有效联动。	机房门外拟设置电离辐射警示标志、放射防护注意事项、醒目的工作状态指示灯，灯箱处拟设警示语句；机房门拟设闭门装置，且设计工作状态指示灯和与机房相通的门能有效联动。	符合
8	每台 X 射线设备根据工作内容，现场应配备不少于表 4 基本种类要求的工作人员、患者和受检者防护用品与辅助防护设施，其数量应满足开展工作需要	每台 X 射线设备根据工作内容，拟配备不少于表 4 基本种类要求的工作人员、患者和受检者防护用品与辅助防护设施，其数量能满足开展工作需要	符合

6.3.3 辐射环境影响预测

本项目涉及的Ⅲ类射线装置 1 台口内 X 光数字影像系统（ESX）位于血研所医院 C 楼 2 层牙片机房，为其设备进行辐射防护效果核算，口内 X 光数字影像系统（ESX）的额定电压为 65kV，额定电流为 5mA，每位病人最长透照时间为 1.5s，每周接待病人的数量为 10 人。口内 X 光数字影像系统（ESX）的参数、屏蔽措施及周围环境详见表 6-3-2。口内 X 光数字影像系统（ESX）机房的长、宽、高分别为 3m、1.5m 和 3.2m。

表 6-3-2 口内 X 光数字影像系统 (ESX) 参数、屏蔽措施及周围环境

装置名称	
型号	口内 X 光数字影像系统 ESX
生产厂家	韩国 VATECH
额定电压	65kV
额定电流	5mA
每位病人曝光时间	1.5s
年接待病人的数量	450 人/年
每年工作多少周	45 周
机头距离东西南北 墙距离	距东墙 0.5 米; 距南墙 1.5 米; 距西墙 1 米, 距北墙 1.5 米
机头距屋顶距离	机头距机房顶 1.5 米
机房东侧	电梯
机房南侧	楼外区域
机房西侧	特诊室
机房北侧	走廊
机房楼上	办公室
机房楼下	日间病房

表 6-3-3 机房屏蔽材料及厚度

序号	机房名称	四面墙壁	屋顶	防护门	底板	观察窗
1	牙片机房	四面墙体均为 240mm 砖+2mm 铅皮	250mm 钢筋混凝土 +2mm 铅皮	2mm 铅当量	250mm 钢 筋混凝土 +2mm 铅 皮	3mm 铅当 量

参考《辐射防护手册》(第一分册)公式(10.8)对本项目西墙进行计算。该公式为:

$$P = \frac{\dot{X} \cdot B \cdot W \cdot U \cdot T}{d^2} \quad (\text{公式 3})$$

式中, P —周有效剂量, mSv/周;

\dot{X} —每 mA 管电流产生的 X 射线在 1m 处的照射量率, $\text{mGy} \cdot \text{mA}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$, 根据电压及过滤板材料查《辐射源与屏蔽》(第一分册)书中 236 页图 4.4c, 见表 6-3-4;

B —减弱因子, 根据防护墙材质、厚度和射线装置电压查《辐射源与屏蔽》(第一分册)书中 438 页 10.5a 和 444 页图 10.5g;

d —X 射线源与参考点之间的距离, 见表 6-3-4;

W —每周工作负荷, $\text{mA} \cdot \text{min} \cdot \text{Week}^{-1}$, 本项目口内 X 光数字影像系统 (ESX) 工作

最大电流为 5mA，每位病人的曝光时间为 1.5s，每周接待病人的数量为 10 人，每年工作时间为 45 周，因此本项目 W 值= $5\text{mA} \times 10 \times 1.5 / 60\text{min} \cdot \text{Week}^{-1} = 1.25 \text{mA} \cdot \text{min} \cdot \text{Week}^{-1}$ （建设单位提供）；

U —射线利用因子；

T —居留因子

各参数设置及计算结果详见表 6-3-4。

表 6-3-4 各参数设置及估算结果

点位	\dot{X} mGy·mA ⁻¹ ·min ⁻¹	B	W mA·min·Week ⁻¹	U	T	d m	P mGy /周	P mSv/a
公众								
机房东侧墙 体外 0.3m 处	4.71	1.98E-14	1.25	1	1/40	1.042	1.48E-15	6.66E-14
职业人员								
机房南侧观 察窗外 0.3m 处（控制台）	4.71	5.82E-13	1.25	1	1	1.815	1.04E-12	4.68E-11
公众								
机房西侧墙 体外 0.3m 处	4.71	1.98E-14	1.25	1	1/2	1.542	2.45E-14	1.10E-12
机房北侧墙 体外 0.3m 处	4.71	1.98E-14	1.25	1	1/5	2.042	5.59E-15	2.52E-13
防护门外 0.3m 处	4.71	3.51E-08	1.25	1	1/2	1.542	4.35E-08	1.96E-06
机房楼上 0.3m 处	4.71	3.62E-15	1.25	1	1	2.052	5.06E-15	2.28E-13
机房楼下 0.3m 处	4.71	3.62E-15	1.25	1	1	2.052	5.06E-15	2.28E-13

经计算，口内 X 光数字影像系统（ESX）机房周围环境剂量最大值出现在机房防护门外 0.3m 处，剂量当量为 $1.96 \times 10^{-6} \text{mSv/a}$ ，符合 GB18871-2002《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》公众中有关关键组的成员所受的照射年有效剂量限值为 1mSv 和剂量约束值 0.1mSv/a 的要求。该牙片机控制室的环境剂量当量为 $4.68 \times 10^{-11} \text{mSv/a}$ ，符合本项目对职业人员的剂量约束值 2mSv/a 的要求。

6.3.4 辐射防护措施

- (1) 已经设计进行隔室操作。
- (2) 四面墙、天花板及地板具备符合标准的屏蔽能力，观察窗和门已经做好屏蔽防护。
- (3) 候诊位设置合理。

(4) 入口处设置电离辐射警示标志, 已配备个人剂量计和个人剂量报警仪。

(5) 现场应配备工作人员、患者和受检者防护用品与辅助防护设施, 其数量应满足开展工作需要。

6.4 对环境保护目标的辐射环境影响分析

中国医学科学院血液病医院(血液学研究所)周围 200m 范围内环境保护目标较多, 主要环境保护目标图见附图 3。主要环境保护目标的情况见表 3-6-1。距离最近的环境保护目标为 272 宿舍小区, 距离为 93m。

$$X_1 = \frac{X_2 \cdot R_2^2}{R_1^2} \quad (\text{公式 4})$$

式中: X_1 -为距离为 R_1 时的剂量率;

R_1 -为第一参考点距源的距离;

X_2 -为距离为 R_2 时的剂量率;

R_2 -为第二参考点距源的距离。

以 272 宿舍小区作为计算点, 根据公式 4 计算 272 宿舍小区所在位置的辐射环境剂量当量。计算结果见表 6-4-1。

表 6-4-1 环境保护目标计算点的辐射环境剂量当量

序号	装置名称	X_2 (mSv/a)	R_2 (m)	R_1 (m)	X_1 (mSv/a)
1	RS 2000 X-ray 生物学辐照仪	2.34E-08	0.51	93	7.04E-13

根据计算结果, 272 宿舍小区所在预测点的辐射环境剂量当量为 7.04×10^{-13} mSv/a, 因此本项目环境保护目标的环境剂量当量符合 GB18871-2002《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》公众中有关关键组的成员所受的照射年有效剂量限值为 1mSv 和剂量约束值 0.1mSv/a 的要求。

7 环保投资明细

本项目环保投资详见表 7-1。

表 7-1 环保投资明细

序号	项目	数量	价格(万元)
1	个人剂量计	11	0.024
2	X、 γ 个人辐射报警仪	1	0.2
3	X、 γ 环境辐射巡测仪	2	1.7074
4	屏蔽防护(土建工程、警示标志警示灯安装、人员	—	30

	培训、环境监测)		
	合计		31.9314

8 辐射环境管理

8.1 辐射安全管理机构

中国医学科学院血液病医院（血液学研究所）的辐射安全管理机构为医务处。中国医学科学院血液病医院（血液学研究所）成立了放射卫生防护管理组，具体构成及组织管理关系见附件。

8.2 规章制度

本单位应当制订一系列辐射防护管理制度，所需制订的制度包括：

- (1) 《辐射安全与防护管理规定》
- (2) 《操作规程》
- (3) 《辐射安全和防护设施维护维修制度》
- (4) 《监测方案》
- (5) 《监测仪表的使用与校验管理制度》
- (6) 《辐射工作人员培训/再培训管理制度》
- (7) 《辐射工作人员个人剂量管理制度》
- (8) 《X 线诊断中受检者防护规定》
- (9) 《辐射事故应急预案》
- (10) 《职业健康监护档案管理制度》等制度

编制的安全使用管理制度应结合单位的情况满足以下相应的专用要求：

(1) III类射线装置

- ①放射工作人员（包括医师、技师等）的岗位职责；
- ②放射防护的自主监测和监督监测（涉及工作场所外照射防护监测）的方案、监测工作的质量保证措施；

③影像质量控制（涉及日常的校准和定期的设备检测）检测等。

8.3 应急预案

本项目使用放射性射线装置，本单位根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》中的规定，对 RS 2000 X-ray 生物学辐照仪意外工况情况下，辐射工作人员因受意外照射，因受错误照射而产生的辐射事故；对射线装置安全联锁控制系统故障，射线装置损坏、照射条件相关参数错误、射线照射失控的情况下，对操作人员造成的照射的辐射事故，做好应急

准备，结合单位的实际情况，制定了《辐射事故应急预案》，应急预案见附件。

发生辐射事故时，应当立即启动本单位的应急方案，采取应急措施，并立即向当地环境保护主管部门、公安部门、卫生主管部门报告。

8.4 安全培训及健康管理

①涉及本项目的所有辐射工作人员，涉及的辐射工作人员共 11 人，均已参加有资质单位的辐射安全知识培训并通过考核。

②所有从事辐射工作的人员拟参加辐射安全与防护知识培训。随着新增设备的开展，医院若再增加辐射工作人员，同样也须参加有资质单位的上岗培训。

③所有辐射工作人员均须正确佩带个人剂量计及个人剂量报警仪。

④医院须严格按照国家关于个人剂量监测和健康管理的规定，对辐射工作人员进行每三个月的个人剂量监测和每两年的职业健康检查，建立个人剂量档案和职业健康监护档案。

8.5 放射防护监测与安全设施检查

按照国家相关规定，医院在日常工作中应当对放射诊疗设备和场所定期进行放射防护检测和安全设施检查，以确保其处于良好的运行状态，并做好记录。具体检查科目及程序详见附件。

9 从事辐射活动能力评价

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》第十五条、第十六条规定，使用放射性同位素、射线装置和生产放射性同位素的单位应具备相应的条件。对其从事辐射活动能力的评价见表 9-1:

表 9-1 中国医学科学院血液病医院（血液学研究所）从事辐射活动能力评价

应具备条件	落实情况
(一) 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。	设立“辐射安全管理小组”，并明确职责。
(二) 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。	本项目辐射工作人员为 11 名，所有辐射工作人员均已参加有资质单位的辐射安全知识培训并通过考核。
(三) 放射性同位素与射线装置使用场所所有防止误操作、防止工作人员和公众受到意外照射要求的安全措施。	已制定相应的操作规程，拟张贴电离辐射警示标志和工作指示灯及门-机联锁装置。
(四) 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。	配有一定数量的铅衣、铅围脖、铅帽、铅围裙等防护用品。配备有相应的环境 X-γ 剂量率仪、剂量报警仪等。
(五) 有健全的操作规程、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、人员培训计	全部已制定。

划、监测方案等。	
(六) 有完善的辐射事故应急措施。	已制定。

以上分析表明，中国医学科学院血液病医院（血液学研究所）完成上述规定的条件后，其从事辐射活动能力基本满足法律法规的要求。

10 结论

10.1 实践正当性分析

随着医院业务量的增加，为更好服务于患者诊断的需要，中国医学科学院血液病医院（血液学研究所）扩建使用 II 类、III 类医用射线装置项目，该项目的实施能够提高诊疗水平，且开展诊疗工作的目的是为了救治病人，保障公众健康，其获得利益远大于辐射所造成的损害，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中辐射防护“实践正当性”的要求。

10.2 选址合理性分析

本项目核技术应用项目的机房充分考虑了周围场所的防护与安全，以及患者就诊和临床应用的便利性，为相对独立的区域，对公众影响较小。因而从辐射环境保护方面论证，该项目选址是可行的。

10.3 对环境保护目标的辐射环境影响

周围 200m 范围内环境保护目标的辐射环境剂量当量最大值为 $7.04 \times 10^{-13} \text{mSv/a}$ ，其余环境保护目标的辐射环境剂量当量均小于该值，因此本项目环境保护目标的环境剂量当量符合 GB18871-2002《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》公众中有关关键组的成员所受的照射年有效剂量限值为 1mSv 和剂量约束值 0.1mSv/a 的要求。

10.4 辐射安全防护设施评价

本医院已按照《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130—2013）对该院 RS 2000 X-ray 生物学辐照仪进行屏蔽防护设计工作。本项目 II 类射线装置均已配备操作位局部屏蔽防护设施、操作人员的个人防护和患者防护措施，设备的自屏蔽防护设施达到所需的屏蔽能力。已设计安装连锁设备，门外有醒目的照射状态指示灯和电离辐射警告标志。拟配备辐射水平监测仪表和个人剂量计。

III 类射线装置机房已经设计进行隔室操作。候诊位设置合理。入口处设置电离辐射警示标志，入口处设有工作状态显示，已配备个人剂量计和个人剂量报警仪。现场应配备工作人员、患者和受检者防护用品与辅助防护设施，其数量应满足开展工作需要。移动式 and 携带式 X 射线设备不应作为常规检查用设备。

该项目的辐射安全设施符合 GB 18871-2002《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》要求。

综上所述，医院辐射工作场所及周围辐射环境监测结果以及辐射环境影响分析可知，各射线装置使用场所的实体屏蔽能力符合相应标准的要求。

该建设项目辐射源项辐射安全的控制措施包括了辐射防护与安全设施、安全操作、健康监护、危害因素检测、事故应急处理、辐射防护与安全管理等项，辐射安全防治项目齐备，能够有效控制辐射安全。

10.5 辐射环境评价

在未放置设备的状态下，RS 2000 X-ray 生物学辐照仪周围环境辐射水平在（169~189）nGy/h 范围内，监测数据在环境本底范围内。

该建设项目辐射屏蔽设计方案可行，放射性污染防治措施合理、有效，射线装置机房周围环境年剂量当量均符合 GB18871-2002《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》公众中有关键组的成员所受的照射年有效剂量限值为 1mSv 和剂量约束值 0.1mSv/a 的要求。控制室内部预测点年剂量当量符合本项目对工作人员 2mSv 的管理限值的要求。项目的辐射安全设施符合 GB 18871-2002《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》要求。报告中所使用最大工作电流、最大工作电压的数据为计算所用的最大工作电压，实际工作中必须严格遵守工作电压、工作电流不得超过此数据的要求。

10.6 结论

综上所述，中国医学科学院血液病医院（血液学研究所）扩建使用 II、III 类医用射线装置项目，在充分落实本报告提出的污染防治措施和管理制度后，将具备从事相应辐射工作的技术能力和安全防护措施，其运行对周围环境产生的辐射影响能符合环境保护的要求，故从辐射环保角度论证，本项目的建设是可行的。

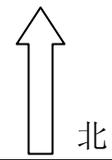
10.7 建议

（1）应针对建设项目放射诊疗装置和场所的运行特征和具体情况，在严格实施并完善现有辐射防护管理制度的同时，补充并落实放射诊疗相关的管理规程。

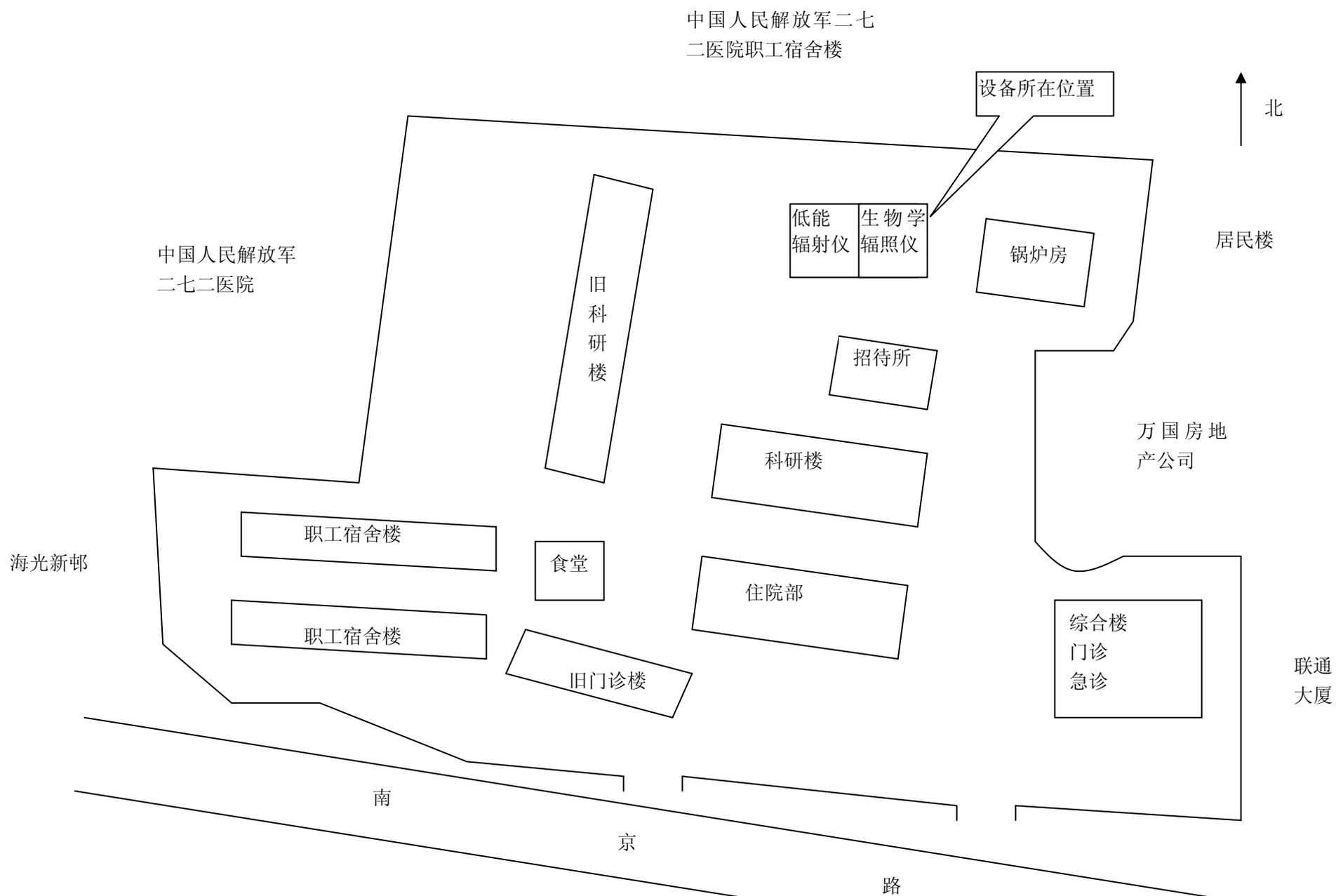
（2）在项目建设中，应根据环境影响评价提出的结论与要求落实相关工作；在场所竣工、设备安装调试完成后，应申请办理《辐射安全许可证》。在取得《辐射安全许可证》后投入试运行，在试运行 3 个月内申请项目验收，在取得验收批复后，方可正式投入使用。

表 7 审批

主管单位环保机构预审意见： 同意。 经办人签字  年 月 日		 单位盖章 年 月 日			
县（区）环保部门意见 同意。 上报市里。  单位盖章 2015年12月17日		市（地区）环保部门意见 单位盖章 年 月 日			
省级环保部门审批意见： 经办人签字 年 月 日				单位盖章 年 月 日	



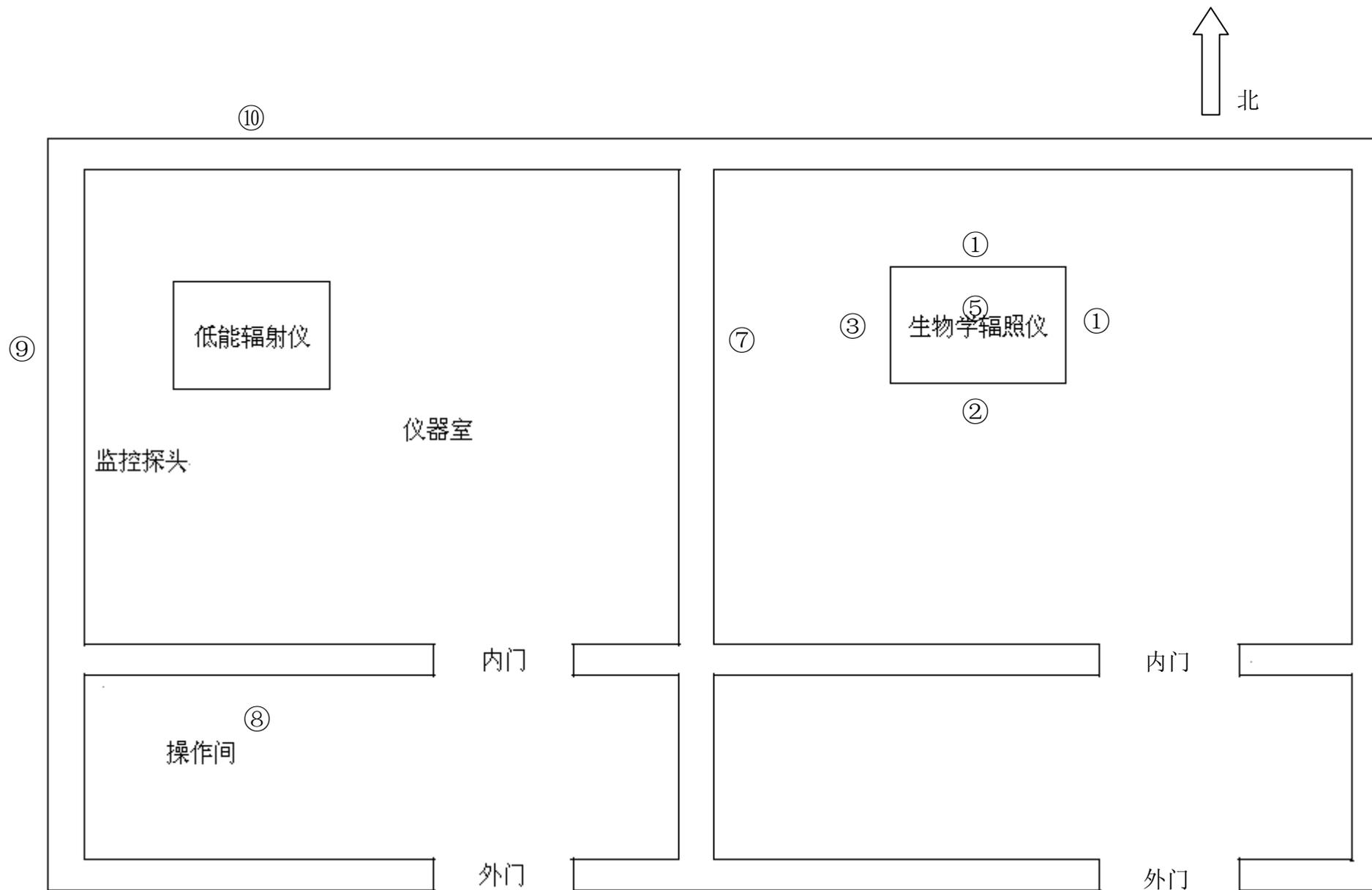
附图1 地理位置图



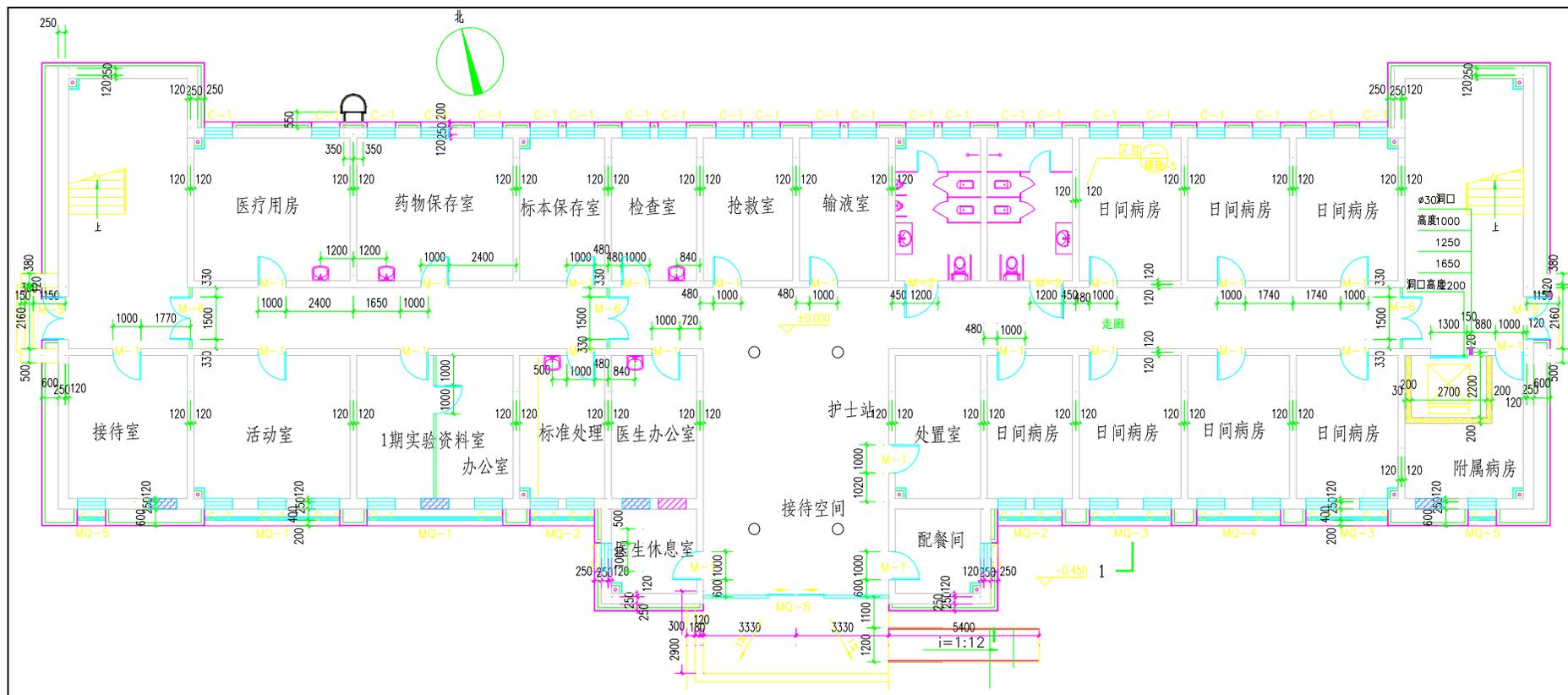
附图2 医院平面布局图



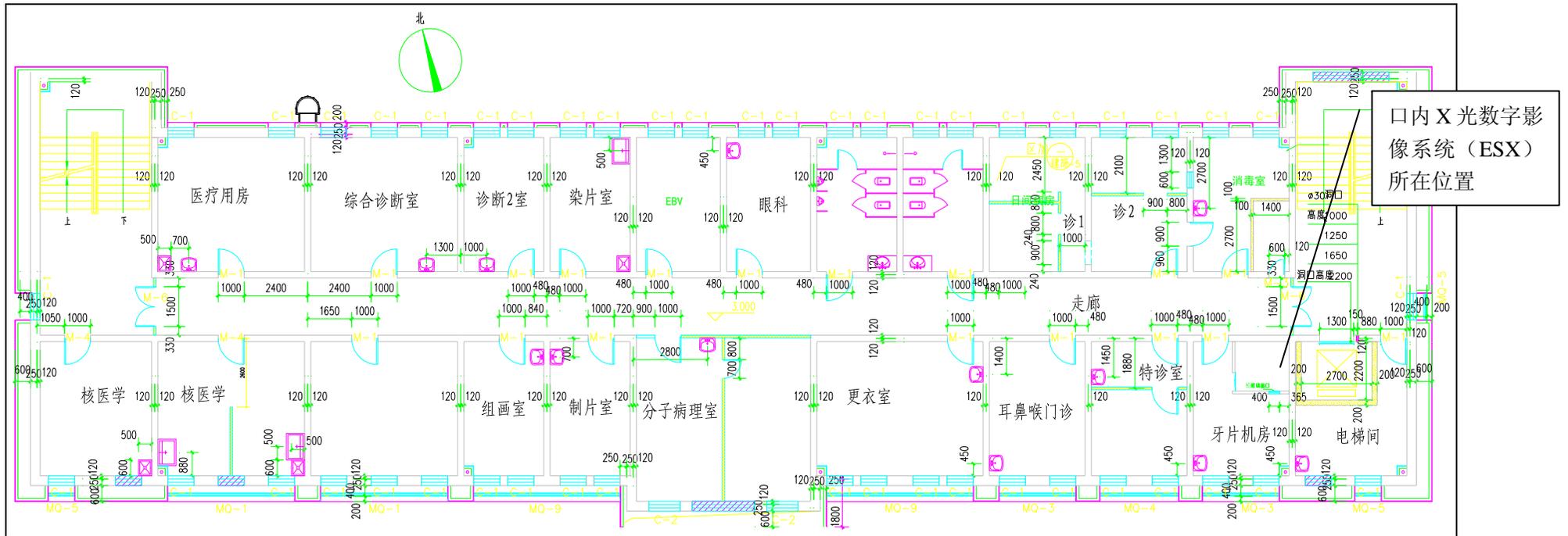
附图3 周围 200m 环境示意图



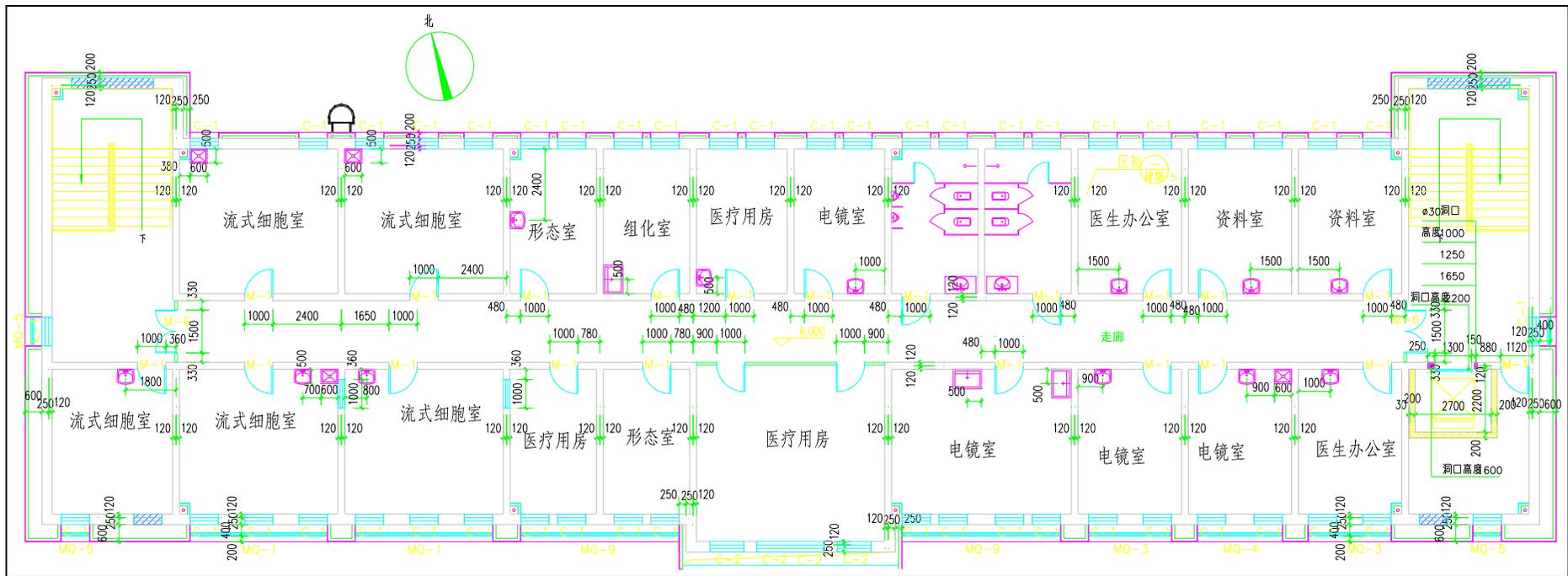
附图 4 机房平面图 ①-⑩为预测点位



附图 5 牙片机房一层平面图



附图 6 牙片机房二层平面图



附图 7 牙片机房三层平面图

中国医学科学院血液病医院（血液学研究所）

扩建使用 II、III 类医用射线装置项目

环境影响报告表技术审查意见

天津市环境工程评估中心于 2015 年 9 月 23 日组织专家对《中国医学科学院血液病医院（血液学研究所）扩建使用 II、III 类医用射线装置项目环境影响报告表》进行了技术函审，审查意见如下：

一、项目建设内容及环境可行性

位于天津市和平区南京路 288 号的中国医学科学院血液病医院是一家全国唯一的血液病三级甲等专科医院。为医院诊疗工作需要拟购入 II 类射线装置 RS 2000 型 X 射线生物学辐照仪一台，用于特殊实验材料的消毒、实验动物模型的建立及血液制品的灭活。辐照仪安放在医院内东北角的一层单独建筑物—生物学辐照仪机房内。机房周围环境辐射剂量率监测结果表明，在天津市辐射环境背景值正常水平。拟购入的 III 类射线装置一台 ESX 口内 X 光数字影像系统（牙片机）安放在医院 C 楼二层的牙片室内，用于口腔疾病诊断。

生物学辐照仪机房和牙片机房的选址充分考虑了周围场所的防护与安全，以及患者就诊和临床应用的便利性，均为相对独立的区域，对公众影响较小。因此本项目选址是合理可行的。

RS 2000 型 X 射线生物学辐照仪配置有自屏蔽箱体，具有所需要的屏蔽能力（四周及顶部均为 1cm 铅板，下侧为 2cm 铅板）。ESX 口内 X 射线数字影像系统（牙片机）机房面积 4.5m²，四周墙体及观察窗和门已做好屏蔽防护。因此 II、III 类射线装置机房的屏蔽防护分别满足《医疗照射放射防护基本要求》（GBZ179-2006）和《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）中的相关规定。

应用模式估算法分析了辐射仪正常工况下的辐射环境影响，对于邻近 RS 2000 型 X 射线生物学辐照仪机房西侧的低能辐射仪的辐射影响进行了叠加考虑，结果表明：机房周围预测点的辐射环境影响，其年剂量当量值均符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）公众中有关关键组的成员所受照射年有效剂量限值为 1mSv 和剂量约束值 0.1mSv/a 的要求；职业人员预测点的年剂量当量小于 2mSv/a 的剂量约束值。

ESX 口内 X 射线数字影像系统（牙片机）机房周围的辐射环境影响，剂量估算结果表明，公众与职业人员的受照剂量均符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中的相关限值要求。因此，本项目具备环境可行性。

二、环境影响报告表的编制质量

本报告表编制基本规范，评价标准和评价方法的应用符合环评技术要求，辐射环境影响评价结论成立。本报告表经补充完善后可呈报环保行政主管部门审批。

三、对报告表修改的要求

1. 本项目周边环境西侧应为低能辐射仪。
2. 表 6-2-1 中删除 6 号点。

评审专家: 李寅年 安惠民

2015 年 9 月 24 日

环评审查会议纪要

项目名称：中国医学科学院血液病医院（血液学研究所）扩建使用II、III类医用射线装置项目			
项目单位名称：中国医学科学院血液病医院（血液学研究所）			
参加单位	参加人员	职务、职称	电话
天津市疾病预防控制中心	李彦平	正高工	13920305395
天津市疾病预防控制中心	王佳林	主任技师	11822682763
天津市卫生监督所	汪莹	副主任医师	18722609811
和平审批局	郭静	科长	13902120068
天津辐射所	李国明		87671729
中国医学科学院血液病医院	李国明		23909032
中国医学科学院血液病医院	张子涛		23909088
原子能院	李夏		010-6958970
	韩磊		010-69217949
纪要：			

年 月 日

中国医学科学院血液病医院（血液学研究所）

扩建使用 II、III类医用射线装置项目环境影响报告表技术审
查意见修改索引（评估中心）

修改要求	修改情况
1. 本项目周边环境西侧应为低能辐射仪。	文中 P10 页已经修改。
2. 表 6-2-1 中删除 6 号点。	文中 P17 页已经修改。



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：中国医学科学院血液病医院(血液学研究所)

地 址：天津市和平区南京路 288 号

法定代表人：常子奎

种类和范围：使用 I 类放射源，使用 III 类射线装置，
使用非密封放射性物质，丙级工作场所

证书编号：津环辐证[00166]

有效期至：2018 年 10 月 14 日

发证机关：天津市环境保护局

发证日期：2013 年 10 月 15 日



中华人民共和国环境保护部制

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	中国医学科学院血液病医院(血液学研究所)		
地 址	天津市和平区南京路 288 号		
法定代表人	常子奎	电话	23909032 13821213758
证件类型	身份证	号码	120101196412030019
涉源 部门	名 称	地 址	负责人
	核医学室	院内科研楼 205	赵艳津
	放射科	院内住院部一楼	孙洪砚
	辐照中心	院内平房	赵艳津
	以下空白		
种类和范围	使用 I 类放射源，使用 III 类射线装置， 使用非密封放射性物质，丙级工作场所		
许可证条件	使用 I 类放射源，使用 III 类射线装置， 使用非密封放射性物质，丙级工作场所		
证书编号	津环辐证[00166]		
有效期至	2018 年 10 月 14 日		
发证日期	2013 年 10 月 15 日		





事业单位法人证书

事证第 110000000878 号
组织机构代码 40136011-1

名称 中国医学科学院血液病医院（血液学研究所） **法定代表人** 常子奎

宗旨和业务范围 开展血液病研究，促进卫生事业发展。基础医学研究 临床医学研究 口腔医学研究 中医学研究 中西医结合研究 药学研究 中医学研究 科研和临床硕士研究生和博士研究生培养 相关继续教育，会议组织与专业培训

经费来源 财政补助收入、经营收入

开办资金 ￥7374万元

住所 天津市和平区南京路288号 **举办单位** 卫生部

制发机关



有效期 自2014年1月1日至2019年3月31日

登记管理机关



年度报告标记 每年3月31日前应向登记管理机关报送上一年度报告并在“事业单位在线（www.gsyz.gov.cn）”网站公示，不再粘贴年度报告标记。

仅供科研教学使用



中华人民共和国 医疗机构执业许可证

机构名称	中国医学科学院血液病医院	法定代表人	常子奎
地址	天津市和平区南京路 288 号	主要负责人	
诊疗科目	预防保健科、血液内科、血液儿科、内科、外科、眼科（门诊）、耳鼻咽喉科（门诊）、口腔科（门诊）、放射病科、急诊医学科、麻醉科、医学检验科、医学影像科、病理科、造血干细胞移植采集	登记号	40136011112010111A5171

有效期限 自 2015 年 4 月 3 日至 2018 年 4 月 2 日

该医疗机构经核准登记，准予执业 非营利性医疗机构



发证机关 天津市卫生和计划生育委员会

发证日期 2015 年 4 月 2 日



编号：IRM-F-F2015019

检 测 报 告

样品受理编号	IRM-F-F2015019
样品名称	中国医学科学院血液病医院（血液学研究所）改扩建使用II、III类医用射线装置项目辐射环境本底
委托单位	天津市亚瑞环境保护科技中心
检测类别	辐射剂量检测
检测日期	2015年7月23日

中国医学科学院放射医学研究所



说 明

- 一、 本检测报告仅对所检测样品负责。
- 二、 本检测报告涂改、增删无效，未加盖本单位印章无效，复印件无法律效力。
- 三、 委托单位如对本检测报告有异议，可在收到报告之日起 15 日内，提出复核申请，逾期不予受理。
- 四、 本检测报告只适用于其检验目的，本检测报告及本检验机构名称未经同意不得用于广告、评优及商品宣传等。

地 址：天津市南开区白堤路 238 号

邮政编码：300192

电 话：(022) 8568 0237

传 真：(022) 8568 0237



中国医学科学院放射医学研究所

检测报告

样品受理编号: IRM-F-F2015019															
样品名称	中国医学科学院血液病医院(血液学研究所)改扩建使用II、III类医用射线装置项目辐射环境本底														
委托单位	天津市亚瑞环境保护科技中心	检测项目	环境地表 γ 辐射剂量率检测												
委托日期	2015年7月17日	检测日期	2015年7月23日												
检测依据及标准	GB18871-2002《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》; GB/T14583-93《环境地表 γ 辐射剂量率测定规范》。														
主要检测仪器	6150AD 6/H, S/N: 141139; 6150AD-b/H, S/N: 143454 (生产商: 德国Automess公司; 检定证书号: DYjl2015-1231)														
检测结果															
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>测量位置</th> <th>周围剂量当量率 (nSv/h)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>169~174</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>178~184</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>183~189</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>171~177</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>184~189</td> </tr> </tbody> </table>	测量位置	周围剂量当量率 (nSv/h)	1	169~174	2	178~184	3	183~189	4	171~177	5	184~189	
测量位置	周围剂量当量率 (nSv/h)														
1	169~174														
2	178~184														
3	183~189														
4	171~177														
5	184~189														
设备位于一层, 上方无建筑, 下方无空间建筑, 测量位置如下图。															
注: 监测点位⑤位于设备的上方。															
编制人:	陈书洋	审核人:	程贺宇												
签发人:	刘松	签发日期:	2015年7月28日												

血办发〔2014〕11号

关于变更辐射安全委员会成员的通知

各处、室、科：

为了加强所院放射性同位素与射线装置的安全管理，严格执行国务院、卫生部及天津市人民政府颁布的关于放射防护条例、规定、管理办法等文件精神，保障所院从事放射工作人员的健康安全/保护环境，更好地为医疗、科研服务，经所院张办公会讨论决定，所院成立了辐射安全委员会，负责所院放射性同位素及射线装置的使用安全和环境保护工作的管理，由于相关人事变动，委员会成员变更如下。

委员会由下列人员组成：

主任：常子奎

成员：王建祥、肖志坚、刘汉芝、阎嶂松、李睿、孙洪砚、王庭顺、李向上、赵鹏、江山、王彤。

科研教育处负责日常安全管理工作、保卫处负责辐射场所安全保卫工作、放射科负责仪器使用安全工作。

低剂量辐照仪安全员为江杉，核医学实验室安全员是王彤。

中国医学科学院
血液病医院（血液学研究所）
2014年6月25日

（信息公开形式：内部公开）

党政办公室

2014年6月25日印发

血液学研究所血液病医院

放射性同位素与射线装置安全管理规定（暂行）

1. 为加强所院放射性同位素与射线装置的安全管理，保障国家、单位和从事放射工作人员的健康安全，保护环境，更好地科研、医疗、教学服务，结合所院实际情况，特制定本规定。

2. 本规定适用于所院从事科研、医疗、教学工作中使用放射性同位素与射线装置的部门和工作人员。

3. 依据国家有关放射性同位素与射线装置安全和防护的规定，从事辐射工作的相关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，持证上岗。

4. 放射性实验室必须在明显处放置放射性标志，如标志牌、指示灯等。实验室内有关放射性同位素或射线装置安全操作规程的制度要上墙。

6. 放射性同位素必须经药品组统一订购和报销，课题组使用同位素，必须指定专人领取、保管、登记、建帐。

7. 使用放射性同位素与射线装置的部门必须对放射性废物严加管理，进行登记，并按国家有关规定交市环保局专门机构进行处置，严禁私自处理。

8. 同位素操作及管理人员须经专门机构培训，持证上岗。进行同位素操作时，应认真检查防护措施，自查隐患，严格遵守同位素操作规程，听从管理人员的指导。

9. 同位素操作设施要求

(1) 应有相当的屏蔽设备，不应造成外照射；

(2) 应设有废水池或贮存器，固体废物应暂存在专用贮存器和容易防护的安全地点；

(3) 同位素操作室的地面、墙面、台面等表面要求平滑、致密、耐腐蚀，不易被放射性物质污染，并能容易去除污染；

(4) 通风要适量、合理，有明显的标志符号（使用国家规定的专用符号）；

(5) 视核素实验情况，本实验室可随时收取污染样本送同位素室测定污染程度，测定结果按有关污物管理规定办理。

10. 个人安全与健康

(1) 个人防护用品，如工作服、工作帽、靴鞋、手套和口罩的性能，必须符合安全与健康要求；

(2) 操作人员必须具备相应的专业及防护知识，身体健康条件符合要求；

(3) 必要时可为同位素操作人员做专项健康检查。

放射装置操作规程

一、开机前巡查机房、控制室、电源等，做好准备工作；开启通风设备，保持机房内良好的通风。

二、正确佩戴个人剂量计。

三、认真核对患者姓名，明确检查目的和要求，做好登记。

四、选择适宜工作条件实施投照。在不影响诊断的原则下，应尽可能使用“高电压、低电流、厚滤过、小照射野、间歇式曝光”进行操作；在摄影时，将照射野限制在实际需要的范围内，放射工作人员必须在屏蔽室内进行曝光。

五、对患者进行检查时，非投照部位进行屏蔽防护，其他人员不应留在机房内，如确需陪伴，均应提供必要的防护用品。

六、如发现放射诊断设备异常情况或故障时应立即停止使用，在查明原因，设备恢复正常后方可重新工作，并将故障和维修情况登记备查。

血液学研究所血液病医院 放射性仪器设备检修维护管理规定

1. 从事放射性仪器设备工作的管理人员，要认真贯彻执行《中华人民共和国放射性污染防治法》、《放射性同位素与射线装置防护条例》、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》等法律、法规。
2. 坚持“谁使用，谁维护”的原则，明确管理人员的岗位职责，确保放射性仪器设备安全运行。
3. 操作放射性仪器设备的实验人员要熟练掌握所负责放射性仪器设备的性能、操作规程、维护保养常识，确保仪器设备安全正常使用。
4. 认真做好放射源的监测工作，使放射源处于完好的工作状态。
5. 认真做好使用记录，经常检查仪器设备的运行情况，发现有异常情况要及时报告检修人员进行检修，对于自行不能检修的放射源部分必须请有资质的专业人员维修。认真做好并保存好仪器设备维修记录。
6. 出现重大故障，必须立即采取果断措施，防止放射源泄漏，并及时向单位领导汇报，启动应急预案进行处置。

血液学研究所血液病医院

放射性监测方案

1. 从事放射性工作人员要认真贯彻执行《中华人民共和国污染防治法》、《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》等国家有关法律、法规。
2. 使用放射性同位素的工作人员要认真学习辐射安全和防护专业知识，严格执行有关放射性同位素与射线装置安全和防护的规定。
3. 放射性同位素实验室和放射源室配备相适应的监测仪器，包括个人剂量测量报警、辐射监测仪器和表面污染监测仪。
4. 操作放射性实验人员，应配带防护用品和个人剂量监测设备。
5. 定期接受上级部门对实验工作场所、环境进行监测。
6. 一旦发生放射性事故时，启动应急预案，逐级上报，以便应急处置。

放射监测仪表使用与检验管理制度

一、仪器设备的使用与校验

1、本院的监测仪器有个人剂量报警仪和环境辐射剂量巡测仪。

监测仪表都由专人负责保管，专人使用，不得随意拆卸重装。

2、仪器设备应严格按操作规程使用。

3、监测仪器应定期送到国家计量研究院进行比对校验，并要求仪器的精度和不确定度符合国家相关标准。

二、仪器设备的维修

1、仪器设备应有专人管理，经常进行保养，维护。

2、仪器设备一旦出现故障，应立即停止使用，组织维修，不允许带“病”工作。本院工程师无法解决的故障应尽快联系外来维修。维修情况应有详细的记录，凡属影响性能故障，修复后应重新检定或校验。

血液学研究所血液病医院

使用放射性同位素人员培训计划

1. 所院放射性同位素管理部门认真组织从事放射性同位素工作的人员学习贯彻《中华人民共和国污染防治法》、《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》等国家有关法律、法规。
2. 从事放射性同位素操作人员都必须参加天津市环保局、公安局、卫生局举办的辐射安全和防护专业知识及相关法律法规的培训和考核，获得上岗证人员，方可从事同位素实验。
3. 所院在实验方法课程中，设立放射性同位素应用课程，定期组织放射性同位素使用人员参加放射性业务知识学习，以增强从事放射性教学和科研工作的水平。
4. 定期组织放射性事故应急预案演习培训。
5. 定期组织使用放射性同位素安全和防护知识学习。

放射工作人员个人剂量管理制度

为了保障放射工作人员的职业健康与安全，根据《中华人民共和国职业病防治法》、《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》和《放射工作人员职业健康管理办法》的要求，制订放射科工作人员个人剂量管理制度。

一、医院按照《放射工作人员职业健康管理办法》和国家有关标准、规范的要求，安排本单位的放射工作人员接受个人剂量监测，并遵守下列规定：

（一）外照射个人剂量监测周期一般为 30 天，最长不应超过 90 天；内照射个人剂量监测周期按照有关标准执行；

（二）建立并终生保存个人剂量监测档案；

（三）允许放射工作人员查阅、复印本人的个人剂量监测档案。

二、个人剂量监测档案应当包括：

（一）常规监测的方法和结果等相关资料；

（二）应急或者事故中受到照射的剂量和调查报告等相关资料。

放射工作单位应当将个人剂量监测结果及时记录在《放射工作人员证》中。

三、放射工作人员应当正确佩戴个人剂量计。

四、个人剂量监测工作由医院属地管理单位承担。

X 线受检者放射防护制度

根据《放射诊疗管理规定》及相关的放射防护标准要求，对受检者做好以下防护：

- 一、对患者和受检者进行诊断时应当按照操作规程，照射时必须采取防护措施，严格控制受照剂量，对邻近照射野的敏感器官和组织应当进行屏蔽防护。
- 二、对婴幼儿、儿童、青少年的体检，不应将胸透检查列入常规检查项目，对孕妇和幼儿进行医疗照射时，应当事先告知对健康的影响。
- 三、对育龄妇女的腹部及婴幼儿的 X 线检查，应严格掌握适应症。对孕妇，特别是受孕 8~10 周的，非特殊需要，不得进行下腹部 X 线检查。
- 四、临床医生和放射线科医师尽量以 X 线拍片代替透视进行诊断。
- 五、放射线医师必须采取适当的措施以减少受检者的受照剂量。
- 六、候诊者和陪诊者

（病人必须被扶持才能进行检查的除外）

不得在无屏蔽防护的情况下在 X 线机房内停留。

七、医疗照射用的 X 线机必须符合国家规定及标准。

- 1、购置与使用的设备须符合标准。
- 2、备有设备性能规格和操作及维修说明书，特别是应备有防护与安全说明书。
- 3、设备中带有射束对中准直装置，以便将照射尽可能限制在被检查或治疗的部位。
- 4、辐射发生器（操作台）的各项参数应指示准确，如：管电压、过滤性能、焦点位置等指标。
- 5、具有射线摄影设备配备照射停止装置。

八、X 线的工作人员须按要求操作：

- 1、采取合理措施防止故障和失误，如工作人员有上岗证，并经定期培训，合格后方能上岗。
- 2、制定各项规章制度。
- 3、应用技术措施降低检查部位的受照剂量，如：选用合适的焦距和管电压，适当厚度的过滤板等。
- 4、防止非检查部位受到不必要的照射，如利用准直限束装置控制照射野，屏蔽非照射部位等。

放射性事故应急预案

为提高应对突发事件的能力，及时有效地处理放射性事故，迅速有序地开展处置救援工作，确保事故发生后及时采取必要的行动。根据国家《放射性同位素与射线装置安全和保护条例》和《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》有关规定，特制定本方案。

（一）组织机构

所院成立放射性事故应急处理领导小组，组长由分管科研、医疗的副所院长担任，小组成员由党政办公室、医务处、科研教育处、保卫处、国资处、行政处主要领导组成，应急办公地点设在医务处。

领导小组成员如下：

组长：副所院长 王建祥

成员： 阎嶂松、刘汉芝、李睿、王庭顺、李会元、姚坤、程秀岭

放射性污染突发事件应急处理领导小组人员分工如下：

1. 放射性污染突发事件应急处理总指挥：王建祥 13821389157
2. 放射性污染突发事件应急处理安全保卫：王庭顺 13920995021
3. 放射性污染突发事件应急处理物资保障：李会元 13902106756 姚坤
4. 放射性污染突发事件应急处理抢救组：李睿 13752092245
5. 放射性污染突发事件应急处理事务管理：阎嶂松 13388061805
6. 放射性污染突发事件应急处理技术保障：刘汉芝 13502103451

（二）事故分类与应急响应措施

1. 放射源被盗事故处理

在放射性实验室发现放射源被盗，工作人员应立即报告保卫处、同时向学校主管领导汇报。保卫处接到报告后要立即赶到现场封锁现场，了解情况，同时报市公安部门。公安人员到达现场后，学校有关单位要协助调查取证工作。

2. 放射源污染事故处理

因意外因素引起放射源泄漏，或因违反有关规定排放放射污染物造成环境污染事故的，立即启动放射性污染突发事件应急处理预案，领导小组成员即时进入

工作状态，应采取以下措施来减少事故的危害：

(1) 组织人员撤离现场，到安全地带；同时向上级主管部门报告放射性污染的情况。

(2) 负责安全保卫的组织封闭现场，消除可能导致放射性污染突发事件扩大的隐患。组织专家鉴定放射源的类型、性质、污染的程度，以及可能造成的危害。迅速确定消除或减轻危害的方案，并立即组织人员实施。属于重度污染的应请市环保部门专业人员处理。

(3) 对可能受到放射性的人员，立即采取隔离或应急救援措施，将受到辐射伤害的人员送市卫生局指定的医院，进行检查和治疗，或者请求医院立即派人到事故现场，采取救治措施。

(三) 放射性污染突发事件报告程序

所院实行放射性污染突发事件逐级报告制度，遇特大突发污染事件，为及时抢救的需要，可越级报告。

放射事故报告电话

市环保局 87671726

市公安局 110、88292123

市卫生局 23337578

天津市和平区安全生产监督管理局 23196396

(四) 应急状态终止后，要认真调查事故原因并写出总结报告。

放射工作人员职业健康管理制

为贯彻落实《职业病防治法》、《放射诊疗管理规定》、《工作人员职业健康管理办法》等法律、法规、规章的要求，保障放射工作人员的健康，制定本制度。

1、医政处负责本院放射诊疗工作人员的职业健康管理工作，建立职业健康监护档案个人剂量监测档案和放射防护培训档案，并妥善保存。

2、放射诊疗工作人员必须是正规学校毕业的专业技术人员。新录用或调入的拟从事放射诊疗的人员必须进行上岗前职业健康检查，符合《放射工作人员健康标准》的方可从事放射诊疗工作。

3、放射诊疗工作人员上岗前，医务科应为其配备个人剂量计，及时安排其接受放射防护法规和防护知识培训并取得合格证明，向卫生行政部门申请办理《放射工作人员证》。

4、放射诊疗工作人员每 2 年进行一次职业健康检查，脱离放射工作岗位时也应进行离岗前职业健康检查。收到检查结果后要如实告知本人，并将结果记录在《放射工作人员证》。发现不宜继续从事放射工作的，根据体检机构的意见及时调离放射工作岗位并妥善安置；对需要复查和医学随访观察的，及时予以安排。

5、放射工作人员在工作期间必须按照规定佩戴个人剂量计，每 3 个月检测一次，检测结果抄录在《放射工作人员证》中，对于单次个人剂量高于医院确定的年剂量约束值 1/4 时，必须查明原因，告知本人并采取相应措施。

6、放射工作人员每 2 年必须接受放射防护和有关法律知识培训，并将培训情况及时记录在《放射工作人员证》中

7、对怀孕或在哺乳期间的妇女，不安排照射工作。

8、放射工作人员在职业健康监护、个人剂量检测、防护培训中形成的档案以及《放射工作人员证》统一保管。放射工作人员有权查阅、复印本人的档案。

建设项目环境保护审批登记表

填表单位（盖章）：

填表人（签字）：

项目经办人（签字）：

建设项目	项目名称	中国医学科学院血液病医院（血液学研究所）扩建使用Ⅱ、Ⅲ类医用射线装置项目					建设地点	和平区南京路 288 号								
	建设内容及规模	扩建使用Ⅱ类、Ⅲ类医用射线装置项目					建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造								
	行业类别	核技术应用					环境影响评价管理类别	<input type="checkbox"/> 编制报告书 <input checked="" type="checkbox"/> 编制报告表 <input type="checkbox"/> 填报登记表								
	总投资（万元）	196.9314	环保投资（万元）	31.9314	所占比例（%）	16.2%	报告书（表）审批部门	文号	时间							
建设单位	单位名称	中国医学科学院血液病医院（血液病研究所）		联系电话	23909047		评价单位	单位名称	中国原子能科学研究院		联系电话	010-69357939				
	通讯地址	和平区南京路 288 号		邮政编码	300020			通讯地址	北京市房山区新镇北坊		邮政编码	102413				
	法人代表	常子奎		联系人	李向上			证书编号	国环评证甲字第 1054 号		评价经费	4 万				
环境现状	环境质量等级	环境空气：	地表水：	地下水：	环境噪声：	海水：	土壤：	其它：								
	环境敏感特征	<input type="checkbox"/> 自然保护区 <input type="checkbox"/> 风景名胜区 <input type="checkbox"/> 饮用水水源保护区 <input type="checkbox"/> 基本农田保护区 <input type="checkbox"/> 水土流失重点防治区 <input type="checkbox"/> 沙化地封禁保护区 <input type="checkbox"/> 森林公园 <input type="checkbox"/> 地质公园 <input type="checkbox"/> 重要湿地 <input type="checkbox"/> 基本草原 <input type="checkbox"/> 文物保护单位 <input type="checkbox"/> 珍稀动植物栖息地 <input type="checkbox"/> 世界自然文化遗产 <input type="checkbox"/> 重点流域 <input type="checkbox"/> 重点湖泊 <input type="checkbox"/> 两控区														
污染物排放达标与总量控制（工业建设项目详填）	排放量及主要污染物	现有工程（已建+在建）				本工程（拟建或调整变更）						总体工程（已建+在建+拟建或调整变更）				
		实际排放浓度（1）	允许排放浓度（2）	实际排放总量（3）	核定排放总量（4）	预测排放浓度（5）	允许排放浓度（6）	产生量（7）	自身削减量（8）	预测排放总量（9）	核定排放总量（10）	“以新带老”削减量（11）	区域平衡替代本工程削减量（12）	预测排放总量（13）	核定排放总量（14）	排放增减量（15）
	废水	-----	-----			-----	-----									
	化学需氧量															
	氨氮															
	石油类															
	废气	-----	-----			-----	-----									
	二氧化硫															
	烟尘															
	工业粉尘															
	氮氧化物															
	工业固体废物															
	其它特征污染物															

注：1、排放增减量：（+）表示增加，（-）表示减少

2、（12）：指该项目所在区域通过“区域平衡”专为本工程替代削减的量

3、（9）=（7）-（8），（15）=（9）-（11）-（12），（13）=（3）-（11）+（9）

4、计量单位：废水排放量——万吨/年；废气排放量——万标立方米/年；工业固体废物排放量——万吨/年；水污染物排放浓度——毫克/升；大气污染物排放浓度——毫克/立方米；水污染物排放量——吨/年；大气污染物排放量——吨/年

主要生态破坏控制指标	影响及主要措施		名称	级别或种类数量	影响程度 (严重、一般、小)	影响方式 (占用、阻隔阻断或二者均有)	避让、减免影响的数量 或采取保护措施的种类数量	工程避让投资 (万元)	另建及功能区划调整投资 (万元)	迁地增殖保护投资 (万元)	工程防护治理投资 (万元)	其它					
	生态保护目标																
	自然保护区																
	水源保护区									-----							
	重要湿地			-----						-----							
	风景名胜區									-----							
	世界自然、人文遗产地			-----						-----							
	珍稀特有动物								-----								
	珍稀特有植物								-----								
	类别及形式		基本农田		林地		草地		其它		移民及拆迁人口数量	工程占地 拆迁人口	环境影响 迁移人口	易地安 置	后靠安 置	其它	
	占用土地 (hm ²)	临时占用	永久占用	临时占用	永久占用	临时占用	永久占用										
	面积																
	环评后减缓和恢复的面积											工程治理 (Km ²)	生物治理 (Km ²)	减少水土 流失量 (吨)	水土流失 治理率(%)		
	噪声治理	工程避让 (万元)	隔声屏障 (万元)	隔声窗 (万元)	绿化降噪 (万元)	低噪设备及 工艺(万元)	其它				治理水土 流失面积						

建设项目工程竣工环境保护“三同时”验收登记表

填表单位（盖章）：

填表人（签字）：

项目经办人（签字）：

建设项目	项 目 名 称				建 设 地 点										
	行 业 类 别				建 设 性 质				□新建		□改扩建		□技术改造		
	设计生产能力		建设项目开工日期		年 月		实 际 生 产 能 力		投入试运行日期						
	投资总概算（万元）				环保投资总概算（万元）				所占比例（%）						
	环 评 审 批 部 门				批 准 文 号				批 准 时 间						
	初步设计审批部门				批 准 文 号				批 准 时 间						
	环保验收审批部门				批 准 文 号				批 准 时 间						
	环保设施设计单位		环保设施施工单位				环保设施监测单位								
	实际总投资（万元）				实际环保投资（万元）				所占比例（%）						
	废水治理（万元）		废气治理（万元）		噪声治理（万元）		固废治理（万元）		绿化及生态（万元）		其它（万元）				
	新增废水处理设施能力				t/d		新增废气处理设施能力				Nm ³ /h		年平均工作时		h/a
建 设 单 位		邮 政 编 码		联 系 电 话				环 评 单 位							
污染物排放与总量控制（工业建设项目详填）	污 染 物		原有排放量 (1)	本期工程实际排放浓度 (2)	本期工程允许排放浓度 (3)	本期工程产生量 (4)	本期工程自身削减量 (5)	本期工程实际排放量 (6)	本期工程核定排放总量 (7)	本期工程“以新带老”削减量 (8)	全厂实际排放总量 (9)	全厂核定排放总量 (10)	区域平衡替代削减量 (11)	排放增减量 (12)	
	废 水														
	化学需氧量														
	氨 氮														
	石 油 类														
	废 气														
	二 氧 化 硫														
	烟 尘														
	工 业 粉 尘														
	氮 氧 化 物														
	工 业 固 体 废 物														
与项目有关的其它特征污染物															

注：1、排放增减量：（+）表示增加，（-）表示减少

2、(12)=(6)-(8)-(11)，(9) = (4)-(5)-(8)- (11) + (1)

3、计量单位：废水排放量——万吨/年；废气排放量——万标立方米/年；工业固体废物排放量——万吨/年；水污染物排放浓度——毫克/升；大气污染物排放浓度——毫克/立方米；水污染物排放量——吨/年；大气污染物排放量——吨/年