

中一东北国际医院（有限公司）核技术应用建设项目  
竣工环境保护验收监测报告表

编制单位法人代表：



项目负责人：

刘玉波

审 核：

刘玉波

审 定：

刘玉波

编制单位：辽宁胜嘉霏环境科技有限公司（盖章）

地址：沈阳市皇姑区崇山东路 34 号

电话：024-24629849

邮编：110000



# 目 录

1、项目基本情况 .....	1
2、验收依据及标准 .....	4
3、项目概况 .....	6
4、监测内容、工况及布点原则.....	12
5、监测质量保证 .....	14
6、验收监测结果 .....	15
7、剂量估算 .....	23
8、规章制度及安全措施落实情况.....	25
9、验收监测结论与建议 .....	35
附图一 项目地理位置图.....	36
附图二 项目现势地形图 .....	37
附图三 2号楼3楼 DSA 监测布点图.....	38
附图四 3号楼6楼 DSA 监测布点图.....	39
附图五 1号楼3层直线加速器监测布点图.....	40
附图六 核医学科监测布点图.....	41
附图七 核技术项目周围环境监测布点图.....	41

## 1、项目基本情况

建设项目名称	核技术应用建设项目		
建设单位名称	中一东北国际医院（有限公司）		
建设项目地址	辽宁省沈阳市浑南区天赐街2号		
建设项目性质	改建	项目用途	医用诊断及治疗
法人代表姓名	朱莉莉	联系电话	024-62361111
联系人	朱海	联系电话	17802465150
项目建设时间	2017年3月	项目建成投入使用时间	2017年5月
环评主要内容	<p>建设核医学科，安装一台 PET/CT 机和两台 SPECT 机，并使用核素 <math>^{18}\text{F}</math>、<math>^{99\text{m}}\text{Tc}</math>、<math>^{131}\text{I}</math>、<math>^{90}\text{Sr}</math>、<math>^{89}\text{Sr}</math>、<math>^{32}\text{P}</math> 及 <math>^{125}\text{I}</math> 粒籽植入进行诊断和治疗，为乙级非密封源工作场所；</p> <p>建设放疗科，4 座直线加速器治疗室（分别使用最高能量为 1 台 15MV、2 台 10MV、1 台 6MV 的直线加速器），2 座后装机治疗室（分别使用 1 枚 <math>^{192}\text{Ir}</math>，初始活度为 <math>3.7 \times 10^{11}\text{Bq}</math>）；</p> <p>建设 2 间 DSA 手术室，使用 2 台 DSA（II 类射线装置）。</p>		
验收主要内容	<p><b>此次验收包括：</b>建设核医学科，安装一台 PET/CT 机和两台 SPECT 机，并使用核素 <math>^{18}\text{F}</math>、<math>^{99\text{m}}\text{Tc}</math>、<math>^{131}\text{I}</math>、<math>^{90}\text{Sr}</math>、<math>^{89}\text{Sr}</math>、<math>^{32}\text{P}</math> 及 <math>^{125}\text{I}</math> 粒籽植入进行诊断和治疗，为乙级非密封源工作场所；</p> <p>建设放疗科，1 台 10MV 直线加速器治疗室；</p> <p>建设 2 间 DSA 手术室，使用 2 台 DSA（II 类射线装置）；</p>		
	<p><b>此次验收不包括：</b>2 座后装机治疗室（均使用 1 枚 <math>^{192}\text{Ir}</math>，初始活度为 <math>3.7 \times 10^{11}\text{Bq}</math>），现放射源活度不满足验收工况。</p> <p>3 台直线加速器尚未安装（1 台 15MV、1 台 6MV、1 台 10MV）。上述设备不满足验收工况，实行分阶段验收。</p>		
环评报告表编制单位	编制单位	辽宁辐洁环保技术咨询有限公司	
	编制日期	2016年12月	
环评报告表审批部门	审批文号	辽环审表[2017]2号	
	审批部门	辽宁省环境保护厅	
	审批日期	2017年2月3日	
辐射安全许可证颁发时间	2017年03月14日		

## 项目简介

2016年12月中一东北国际医院（有限公司）委托辽宁辐洁环保技术咨询有限公司编写完成了《中一东北国际医院（有限公司）核技术应用项目辐射环境影响报告表》。2017年2月3日该项目通过辽宁省环境保护厅环评审批（辽环审表[2017]2号）。

依据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的有关规定，2018年4月5日委托辽宁胜嘉霏环境科技有限公司承担对中一东北国际医院（有限公司）核技术应用建设项目竣工环境保护验收调查工作，并由核工业东北分析测试中心负责验收监测工作。接到任务后，我公司认真阅读《中一东北国际医院（有限公司）核技术应用项目辐射环境影响报告表》及省环保厅审批意见等相关文件和材料，经现场监测，在现场调查及收集资料的基础上，编制完成了《中一东北国际医院（有限公司）核技术应用建设项目竣工环境保护验收监测报告表》。

本项目环评报告及审批意见主要内容包括：建设核医学科，安装一台 PET/CT 机和两台 SPECT 机，并使用核素  $^{18}\text{F}$ 、 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 、 $^{131}\text{I}$ 、 $^{90}\text{Sr}$ 、 $^{89}\text{Sr}$ 、 $^{32}\text{P}$  及  $^{125}\text{I}$  粒籽植入进行诊断和治疗，为乙级非密封源工作场所；建设放疗科，4 座直线加速器治疗室（分别使用最高能量为 1 台 15MV、2 台 10MV、1 台 6MV 的直线加速器），2 座后装机治疗室（分别使用 1 枚  $^{192}\text{Ir}$ ，初始活度为  $3.7\times 10^{11}\text{Bq}$ ），建设 2 间 DSA 手术室，使用 2 台 DSA（II 类射线装置）。

本项目验收主要内容包括：建设核医学科，安装一台 PET/CT 机和两台 SPECT 机，并使用核素  $^{18}\text{F}$ 、 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 、 $^{131}\text{I}$ 、 $^{90}\text{Sr}$ 、 $^{89}\text{Sr}$ 、 $^{32}\text{P}$  及  $^{125}\text{I}$  粒籽植入进行诊断和治疗，为乙级非密封源工作场所；建设放疗科，1 台 10MV 直线加速器治疗室，建设 2 间 DSA 手术室，使用 2 台 DSA（II 类射线装置）。

本项目验收内容不包括：2 座后装机治疗室（分别使用 1 枚  $^{192}\text{Ir}$ ，初始活度为  $3.7\times 10^{11}\text{Bq}$ ），现放射源活度不满足验收工况，3 台直线加速器尚未安装包括（1 台 15MV、1 台 6MV、1 台 10MV），故上述设备不在本次验收范围之内，实行分阶段验收。主要建设情况见对比表 1-1

本项目竣工环保验收内容与环评内容一致，主要建设情况见对比表1-1。

表 1-1 环评主要内容与验收主要内容对比表

科	环评主要内容		验收主要内容		备注	
核 医 学 科	2台ECT(型号为GE630)	使用核素 <sup>18</sup> F、 <sup>99m</sup> Tc、 <sup>131</sup> I、 <sup>90</sup> Sr、 <sup>89</sup> Sr、 <sup>32</sup> P及 <sup>125</sup> I粒籽植入进行诊断和治)为乙级非密封源工作场所	2台ECT(型号为GE630)	使用核素 <sup>18</sup> F、 <sup>99m</sup> Tc、 <sup>131</sup> I、 <sup>90</sup> Sr、 <sup>89</sup> Sr、 <sup>32</sup> P及 <sup>125</sup> I粒籽植入进行诊断和治)为乙级非密封源工作场所	验收内容与环评一致	
	1台PET/CT(兼I 125手术室)型号为GE610		1台PET/CT(兼I 125手术室)型号为GE610			
	放射性素引用	源库		源库		验收内容与环评一致
		高活室		高活室		验收内容与环评一致
		放射性垃圾库		放射性垃圾库		验收内容与环评一致
		放射性碘分装室		放射性碘分装室		验收内容与环评一致
甲癌病房		甲癌病房		验收内容与环评一致		
衰变池		衰变池		验收内容与环评一致		
放疗科	4台直线加速器型号(1台15MV、2台10MV、1台6MV)		1台10MV直线加速器(20Gy/min)		验收内容与环评发生了变化	
	2台后装机(分别使用1枚 <sup>192</sup> Ir, 初始活度为3.7×10 <sup>11</sup> Bq)		无		验收内容与环评发生了变化	
介入科	2台DSA(II类射线装置)		2台DSA(II类射线装置)		验收内容与环评一致	

为加强该项目竣工验收阶段的环境保护管理，确保环境保护设施与主体工程同时投产和使用，对该建设项目环境保护设施进行调查、监测，为竣工环境保护验收提供依据。

## 2、验收依据及标准

验收依据	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 《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[2003]第 6 号）</li> <li>◇ 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院令[2005]第 449 号）</li> <li>◇ 《关于修改&lt;建设项目环境保护管理条例&gt;的决定》（国务院令 第 682 号）</li> <li>◇ 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4 号）</li> <li>◇ 《辽宁省环境保护厅关于加强建设项目竣工环境保护验收工作的通知》辽环发（[2018]9 号）</li> <li>◇ 《中一东北国际医院（有限公司）核技术应用项目辐射环境影响报告表》辽宁辐洁环保技术咨询有限公司 2016 年 12 月</li> <li>◇ 《中一东北国际医院（有限公司）核技术应用项目辐射环境影响报告表环评审批意见》（辽环审表[2017]2 号）辽宁省环境保护厅 2017 年 2 月 3 日</li> <li>◇ 《委托单》</li> </ul>
验收标准	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）</li> <li style="padding-left: 20px;">B1.1 职业照射</li> <li style="padding-left: 40px;">B1.1.1 剂量限值</li> <li style="padding-left: 60px;">B1.1.1.1 应对任何工作人员的照射水平进行控制，使之不超过下述限值：                             <ul style="list-style-type: none"> <li>a) 由审管部门决定的连续 5 年的年平均有效剂量（但不可做追溯性平均），20mSv；</li> </ul>                             根据本项目环评报告表，验收时取限值的四分之一，即 5.0mSv 作为职业照射人员的年剂量约束值。                         </li> <li style="padding-left: 20px;">B1.2 公众照射</li> <li style="padding-left: 40px;">B1.2.1 剂量限值</li> <li style="padding-left: 60px;">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：                             <ul style="list-style-type: none"> <li>a) 年有效剂量，1mSv；</li> </ul> </li> </ul>

根据本项目环评报告表，取限值的 10%，即 0.1mSv 作为公众成员的年剂量约束值。

**B2 表面污染控制水平**

B2.2 工作场所的表面污染控制水平见表 B11。

**表 B11 工作场所的放射性表面污染控制水平 单位：Bq/cm<sup>2</sup>**

表面类型		β 放射性物质
工作台、设备、墙壁、地面	控制区	4
	监区	4

◇ 《电子加速器放射线治疗放射防护要求》（GBZ126—2011）

6.1.3 在加速器迷宫门外、控制室和加速器机房墙外 30cm 处的周围剂量当量率应不大于 2.5μSv/h。

◇ 《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）

5.4 在距机房屏蔽体外表面 30cm 处，机房辐射屏蔽防护，应满足下列要求：

a) 具有透视功能的 X 射线机在透视条件下检测时，周围剂量当量率控制目标值应不大于 2.5μSv/h；

◇ 《医疗机构水污染物排放标准》(GB18466-2005)规定了排入城镇污水处理厂的水污染物排放标准，污水处理设施排放口总 β 排放限值为 10.0Bq/L。

◇ 《中国环境天然放射性水平》国家环保局 1995 年沈阳市室内、室外 X-γ 辐射空气吸收剂量率本底值范围分别为（67.0~127.0）nGy/h 和（19.4~136.9）nGy/h。

◇ 《辐射环境监测技术规范》（HJ/T61-2001）

◇ 《环境核辐射监测规定》（GB12379-90）

### 3、项目概况

#### 3.1 项目地理位置

中一东北国际医院（有限公司）核技术应用建设项目位于辽宁省沈阳市浑南新区天赐街 2 号，医院北侧为奥林匹克公园，西侧为居民区，南侧为国家电投东北电力有限公司，东侧为曙光大厦。核技术应用项目核医学科位于医院 5#楼地下一层和地下二层；放疗科位于医院 1#楼地下三层；介入科位于医院 2#楼三层以及 3#楼六层。

本项目地理位置见附图一。

项目现势地形见附图二。

#### 3.2 项目验收主要内容及技术参数

本项目验收主要内容为 1 台 PET/CT 机、2 台 ECT 机位于地下一层核学医科（PET/CT 扫描室面积为 46.74m<sup>2</sup>，ECT 扫描室面积为 45.6 m<sup>2</sup>），1 台直线加速器治疗室（长 7.75m，宽 6.3m，室内高 3.9m），2 台 DSA 位于介入科(2#楼三层及 3#楼六层各一台),2#楼三层 DSA 室面积为 96.2 m<sup>2</sup>,3#六层 DSA 室面积为 44.86 m<sup>2</sup>。

验收主要设备见图 1-4。

参数见表 3-1，3-2，3-3。

屏蔽参数见表 3-4。



图 1 ECT 机



图 2 直线加速器





图 3 DSA

表 3-1 主要设备参数

序号	名称	参数
1	1 台 PET/CT	最大管电压 140kV，最大管电流 800mA
2	2 台 ECT	最大管电压 140kV，最大管电流 400mA
3	2 台 DSA 治疗室	最大管电压 150kV，最大管电流 1000mA
4	1 台直线加速器(10MV)	最大 10MV，20Gy/min

表 3-2 放射性核素参数

序号	核素名称	日等效操作量 (Bq)
1	$^{18}\text{F}$	$1.11 \times 10^8$
2	$^{99\text{m}}\text{Tc}$	$2.22 \times 10^9$
3	$^{131}\text{I}$	$2.22 \times 10^8$
4	$^{89}\text{Sr}$	$3.7 \times 10^6$
5	$^{32}\text{P}$	$3.7 \times 10^6$

表 3-3 放射性核素参数

序号	核素名称	总活度 (Bq) / 活度 (Bq) ×枚	现活度约(Bq)
1	$^{125}\text{I}$	$2.96 \times 10^7$	$5 \times 10^6$
2	$^{90}\text{Sr}$	$1.57 \times 10^9$	$1.55 \times 10^9$
3	$^{192}\text{Ir}$ (2 枚)	$3.7 \times 10^{11}$	$8.9 \times 10^{10}$
4	$^{68}\text{Ge}$	$3.515 \times 10^6$	$2.4 \times 10^6$
5	$^{68}\text{Ge}$	$1.85 \times 10^7$	$1.27 \times 10^7$
6	$^{68}\text{Ge}$	$9.99 \times 10^6$	$6.88 \times 10^6$

表 3-3 屏蔽参数对照表

场 所	位	环评参数	实际参数
PET/CT 扫描室	东、西、北墙	材料：混凝土 厚度：300mm	材料：混凝土 厚度：300mm
	南 墙	材料：混凝土 厚度：350mm	材料：混凝土 厚度：350mm
	顶棚、地面	材料：混凝土 厚度：250mm	材料：混凝土 厚度：250mm
	患者防护门	材料：铅 厚度：10mm	材料：铅 厚度：10mm
	控制室防护	材料：铅 厚度：15mm	材料：铅 厚度：15mm
	观察窗、框	材料：铅玻璃 厚度：20Pd	材料：铅玻璃 厚度：20Pb
PET 注射后等待室	四面墙体	材料：混凝土 厚度：300mm	材料：混凝土 厚度：300mm
	顶棚、地面	材料：混凝土 厚度：250mm	材料：混凝土 厚度：250mm
	防护门	材料：铅 厚度：10mm	材料：铅 厚度：10mm
PET 分装、处置及注射室	四面墙体	材料：混凝土 厚度：300mm	材料：混凝土 厚度：300mm
	顶棚、地面	材料：混凝土 厚度：250mm	材料：混凝土 厚度：50mm
	防护门	材料：铅 厚度：10mm	材料：铅 厚度：10mm
PET 留观区	北、南、东侧墙	材料：混凝土 厚度：300mm	材料：混凝土 厚度：300mm
	西侧墙	材料：混凝土 厚度：350mm	材料：混凝土 厚度：35 mm
	顶棚、地面	材料：铅 厚度：250mm	材料：铅 厚度：250mm
骨密度室	四面墙体	材料：混凝土 厚度：200mm	材料：混凝土 厚度：200mm
	顶棚、地面	材料：混凝土 厚度：250mm	材料：混凝土 厚度：250mm
	患者进出门	材料：铅，厚度：10mm	材料：铅，厚度：10mm
	医生进出门	材料：铅，厚度：3mm	材料：铅，厚度：3mm
	观察窗、框	材料：铅玻璃，厚度：3Pd	材料：铅玻璃，厚度：3Pd

ECT 扫描室	四面墙体	材料：混凝土 厚度：200mm	材料：混凝土 厚度：200mm
	顶棚、地面	材料：混凝土 厚度：250mm	材料：混凝土 厚度：250mm
	患者防护门	材料：铅，厚度：5mm	材料：铅，厚度：5mm
	防护门	材料：铅，厚度：5mm	材料：铅，厚度：5mm
	观察窗、框	材料：铅玻璃，厚度： 5Pd	材料：铅玻璃，厚度： 5Pb
库源及 垃圾库 <sup>125</sup> I 粒子库	四面墙体	材料：混凝土 厚度：200mm	材料：混凝土 厚度：200mm
	顶棚、地面	材料：混凝土 厚度：250mm	材料：混凝土 厚度：250mm
	防护门	材料：铅，厚度：5mm	材料：铅，厚度：5mm
ECT 分装室、 通气室及注 射室	四面墙体	材料：混凝土 厚度：200mm	材料：混凝土 厚度：200mm
	顶棚、地面	材料：混凝土 厚度：250mm	材料：混凝土 厚度：250mm
	防护门	材料：铅，厚度：5mm	材料：铅，厚度：5mm
留观区	东、西、北墙	材料：混凝土 厚度：200mm	材料：混凝土 厚度：200mm
	南侧墙	材料：混凝土 厚度：300mm	材料：混凝土 厚度：300mm
	顶棚、地面	材料：混凝土 厚度：250mm	材料：混凝土 厚度：250mm
	防护门	材料：铅，厚度：5mm	材料：铅，厚度：5mm
碘病区	四面墙体	材料：混凝土 厚度：350mm	材料：混凝土 厚度：350mm
	顶棚、地面	材料：混凝土 厚度：250mm	材料：混凝土 厚度：250mm
	防护门	材料：铅，厚度：15mm	材料：铅，厚度：15mm
	挨医生一侧 通道墙	材料：混凝土 厚度：450mm	材料：混凝土 厚度：450mm
碘分装室、服 碘室	四面墙体	材料：混凝土 厚度：350mm	材料：混凝土 厚度：350mm
	顶棚、地面	材料：混凝土 厚度：350mm	材料：混凝土 厚度：350mm
	防护门	材料：铅，厚度：15mm	材料：铅，厚度：15mm

源库二	南、西、北侧墙	材料：混凝土 厚度：350mm	材料：混凝土 厚度：350mm
	东侧墙体	材料：混凝土 厚度：400mm	材料：混凝土 厚度：400mm
	顶棚、地面	材料：混凝土 厚度：250mm	材料：混凝土 厚度：250mm
	防护门	材料：铅，厚度：10mm	材料：铅，厚度：10mm
摄碘室	四面墙体	材料：混凝土 厚度：200mm	材料：混凝土 厚度：200mm
	顶棚、地面	材料：混凝土 厚度：250mm	材料：混凝土 厚度：250mm
	防护门	材料：铅，厚度：15mm	材料：铅，厚度：15mm
放射性垃圾库一	四面墙体	材料：混凝土 厚度：300mm	材料：混凝土 厚度：300mm
	顶棚、地面	材料：混凝土 厚度：250mm	材料：混凝土 厚度：250mm
	防护门	材料：铅，厚度：10mm	材料：铅，厚度：10mm
放射性垃圾库二	四面墙体	材料：混凝土 厚度：200mm	材料：混凝土 厚度：200mm
	顶棚、地面	材料：混凝土 厚度：250mm	材料：混凝土 厚度：250mm
	防护门	材料：铅，厚度：10mm	材料：铅，厚度：10mm
电子直线加速器 治疗室 10MV	东侧与 15MV 共用墙	材料：混凝土 厚度：3200mm	材料：混凝土 厚度：3200mm
	墙体主防护墙	材料：混凝土 厚度：2900mm	材料：混凝土 厚度：2900mm
	墙体次防护墙	材料：混凝土 厚度：80mm	材料：混凝土 厚度：1800mm
	顶棚主防护墙	材料：混凝土 厚度：2900mm	材料：混凝土 厚度：2900mm
	顶棚次防护墙	材料：混凝土 厚度：1800mm	材料：混凝土 厚度：1800mm
	铅防护门	材料：铅，厚度：24mm	材料：铅，厚度：24mm
2#楼三层 手术室内 DSA 室 (150km、	四面墙体	材料：铅，厚度：4mm	材料：铅，厚度：4mm
	顶棚	材料：铅，厚度：4mm	材料：铅，厚度：4mm
	地面	材料：铅，厚度：4mm	材料：铅，厚度：4mm

1250mA)	患者防护门	材料：铅，厚度：4mm	材料：铅，厚度：4mm
	控制室防护门	材料：铅，厚度：4mm	材料：铅，厚度：4mm
	污物通道防护门	材料：铅，厚度：4mm	材料：铅，厚度：4mm
	铅玻璃观察窗	材料：铅玻璃，厚度：4mm	材料：铅玻璃，厚度：4mm
3#楼六层 心内科 导管室内 DSA室 (150kV、 1250mA)	四面墙体	材料：硫酸钡砂 厚度：4mmPb	材料：硫酸钡砂 厚度：4mmPb
	顶棚、地面	材料：混凝土 厚度：2000mm	材料：混凝土 厚度：2000 m
	患者防护门	材料：铅，厚度：4mm	材料：铅，厚度：4mm
	控制室防护	材料：铅，厚度：4mm	材料：铅，厚度：4m

## 4、监测内容、工况及布点原则

### 4.1 监测内容

对 1 台 PET/CT 机、2 台 ECT 机、1 台直线加速器、2 台 DSA 及使用核素的工作场所及周围环境 X- $\gamma$  辐射空气吸收剂量率、 $\beta$  表面污染进行监测；对医院衰变池的水样、污水站水样进行总  $\beta$  比活度分析。

### 4.2 监测布点原则

对核医学科、放疗科、介入科工作场所各房间地面及墙壁、核医学科相关设施的  $\beta$  表面污染进行监测布点；分别以核医学科、放疗科、介入科工作场所为中心，同时遵循近密远疏原则，以 25m、50m、100m 为半径画 3 个同心圆，再按 45° 圆心角将同心圆分为 8 等份进行布点。

2 号楼 3 楼 DSA 工作场所监测布点，见附图三。

3 号楼 6 楼 DSA 工作场所监测布点，见附图四。

1 号楼负 3 层直线加速器工作场所监测布点，见附图五。

核医学科监测布点，见附图六。

核技术项目周围环境监测布点，见附图七。

### 4.3 监测工况

现场监测时，衰变池污水站和医疗垃圾站为硬覆盖，无法采集土壤样品。

放射性核素验收监测工况见表 4-1。核技术应用项目验收监测工况见表 4-2。

表 4-1 放射性核素验收监测工况

核素名称	实际剂量 (Bq)	验收工况
$^{99}\text{Mo}$ - $^{99\text{T}}$	$2.22 \times 10^{10}$	100%
$^{131}\text{I}$	$2.22 \times 10^{10}$	100%
$^{18}\text{F}$	$1.11 \times 10^{10}$	100
$^{32}$	$3.7 \times 10^8$	100%
$^{89}\text{Sr}$	$3.7 \times 10^8$	100%

表 4-2 核技术应用项目验收监测工况

序号	名称型号	额定管电压 (kV)	实际操作管电压 (kV)	验收工况
1	1 台 DSA (2 号楼 3 楼)	125	95	76%
2	1 台 DSA (3 号楼 6 楼)	125	95	76%
3	1 台 PET/CT	140	106	75.7%
4	2 台 SPECT	140	112	80%
5	1 台直线加速器 (10MV)	10MV	10MV	100%

## 5、监测质量保证

现场监测时每个监测点读取 10 个测量值为一组，取其平均值为最终测量值。

现场监测仪器经过国家计量检定部门检定，仪器在检定有效期内；监测单位通过中国国家认证认可监督管理委员会资质认定，具有在中华人民共和国境内出具法定数据的资质；参加监测的人员均经环境保护部辐射环境监测技术中心考核，持证上岗；报告实行三级审核。

检测方法及仪器检定状况，见表 5-1。

**表 5-1 检测仪器参数与规范**

名称及型号	参数（规范）
X-γ 计量率仪:6150-AD	检出限: 5nGy/h
	检定证书号辽计 18051206347 有效期: 2018 年 3 月 16 日至 2019 年 3 月 15 日
α、β 面污染仪 LB124	量程: 0-50000cps
	检定证书号 Dyhd2018-0617 有效期: 2018 年 3 月 7 日至 2019 年 3 月 6 日
中子剂量当量率仪: FH G	检出限: 10nGy/h
	检定证书号 DYjs2018-0108 有效期: 2018 年 3 月 14 日至 2019 年 3 月 13 日
监测方法	《环境核辐射监测规定》（GB12379-1990）



## 6、验收监测结果

## 6.1 DSA 装置工作场所验收监测结果

(1) DSA 装置工作场所 X- $\gamma$  辐射空气吸收剂量率监测结果见表 6-1。

表 6-1 DSA 装置工作场所 X- $\gamma$  辐射空气吸收剂量率监测结果

采样点号	监测点位	X- $\gamma$ 剂量率 ( $\mu$ Gy/h)		备注
		室内	室外	
<b>采样地点：DSA 装置 2 号 3 楼</b>				
1	操作室防护墙	0.085 $\pm$ 0.004	/	
2	操作室防护墙	0.090 $\pm$ 0.004	/	
3	观察窗	0.086 $\pm$ 0.003	/	
4	观察窗	0.089 $\pm$ 0.003	/	
5	医护门左侧	0.097 $\pm$ 0.003	/	
6	医护门右侧	0.094 $\pm$ 0.005	/	
7	污物通道门左侧	0.085 $\pm$ 0.004	/	
8	污物通道门右侧	0.077 $\pm$ 0.006	/	
9	防护墙	0.088 $\pm$ 0.004	/	
10	防护墙	0.092 $\pm$ 0.005	/	
11	准备间防护墙	0.094 $\pm$ 0.004	/	
12	准备间防护墙	0.091 $\pm$ 0.004	/	
13	防护墙	0.096 $\pm$ 0.004	/	
14	防护墙	0.090 $\pm$ 0.004	/	
15	患者门左侧	0.058 $\pm$ 0.007	/	
16	患者门中部	0.070 $\pm$ 0.005	/	
17	患者门右侧	0.072 $\pm$ 0.002	/	
18	防护墙	0.075 $\pm$ 0.004	/	
/	垂直楼上	0.082 $\pm$ 0.003	/	
/	垂直楼上	0.085 $\pm$ 0.003	/	
/	垂直楼下	0.098 $\pm$ 0.002	/	
/	垂直楼下	0.087 $\pm$ 0.002	/	
<b>采样地点：DSA 装置 3 号楼 6 楼</b>				
19	操作室防护墙	0.105 $\pm$ 0.004	/	
20	观察窗	0.118 $\pm$ 0.007	/	
21	观察窗	0.113 $\pm$ 0.004	/	
22	观察窗	0.114 $\pm$ 0.005	/	
23	医护门左侧	0.109 $\pm$ 0.006	/	
24	医护门右侧	0.111 $\pm$ 0.005	/	
25	女卫生间	0.109 $\pm$ 0.005	/	
26	男卫生间	0.103 $\pm$ 0.003	/	

27	患者门左侧	0.113±0.003	/	
28	患者门中部	0.108±0.005	/	
29	患者门右侧	0.112±0.003	/	
30	设备间门左侧	0.101±0.004	/	
31	设备间门右侧	0.113±0.004	/	
32	库房防护墙	0.101±0.004	/	
/	垂直楼上	0.097±0.003	/	
/	垂直楼上	0.097±0.002	/	
/	垂直楼下	0.094±0.001	/	
/	垂直楼下	0.086±0.001	/	
室内监测结果范围 (nGy/h)		58.0~118.0	/	
沈阳地区室内、室外本底范围 (nGy/h)		67.0~127.0	/	

由监测结果可知，在验收工况下，DSA室各点位 X- $\gamma$  辐射空气吸收剂量率监测数值均满足《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）的要求，均在沈阳市本底水平范围内，未对环境造成影响。

## 6.2 直线加速器工作场所监测结果

直线加速器工作场所 X- $\gamma$  辐射空气吸收剂量率及中子剂量率监测结果见表 6-2。

表 6-2 直线加速器工作场所 X- $\gamma$  辐射空气吸收剂量率及中子剂量率监测结果

采样点号	监测点位	X- $\gamma$ 剂量率	中子剂量率	备注
		$\mu$ Gy/h	$\mu$ Gy/h	
采样地点：直线加速器 1 号楼-3 层				
33	操作室防护墙	0.098±0.003	未检出	
34	操作室防护墙	0.104±0.003	未检出	
35	观察窗	0.097±0.006	未检出	
36	观察窗	0.078±0.006	未检出	
37	医护门左侧	0.090±0.005	未检出	
38	医护门右侧	0.085±0.002	未检出	
39	污物通道门左侧	0.114±0.005	未检出	
40	污物通道门右侧	0.109±0.004	未检出	
41	防护墙	0.118±0.006	未检出	
42	防护墙	0.111±0.003	未检出	

43	准备间防护墙	0.103±0.004	未检出	
44	准备间防护墙	0.095±0.004	未检出	
45	防护墙	0.113±0.004	未检出	
46	防护墙	0.105±0.006	未检出	
47	患者门左侧	0.102±0.006	未检出	
48	患者门中部	0.110±0.007	未检出	
49	患者门右侧	0.103±0.004	未检出	
50	防护墙	0.109±0.003	未检出	
51	操作室防护墙	0.117±0.004	未检出	
52	观察窗	0.110±0.004	未检出	
53	观察窗	0.101±0.003	未检出	
标准 (nGy/h)		2500		
室内监测结果范围 (nGy/h)		78.0~118.0	/	
沈阳地区室内本底范围 (nGy/h)		67.0~127.0	/	

由监测结果可知，在验收工况下，直线加速器室各点位 X- $\gamma$  辐射空气吸收剂量率及中子剂量率监测数值均满足《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ 130-2013）、《电子加速器放射治疗放射防护要求》（GBZ126-2011）的要求，均在沈阳市本底水平范围内，未对环境造成影响。

### 6.3 核医学科工作场所 $\gamma$ 辐射空气吸收剂量率监测结果

核医学科工作场所  $\gamma$  辐射空气吸收剂量率及  $\beta$  表面沾污监测结果见表 6-3。

表 6-3 核医学科工作场所  $\gamma$  辐射空气吸收剂量率及  $\beta$  表面沾污监测结果

序号	监测点位	X- $\gamma$ 剂量率	$\beta$ 表面沾污	备注
		$\mu$ Gy/h	Bq/cm <sup>2</sup>	
采样地点：核学医科 ECT				
54	废物库	0.118±0.003	0.079±0.002	
55	库源	0.119±0.004	0.077±0.005	
56	通道	0.113±0.004	0.094±0.004	
57	沐浴间	0.121±0.006	0.091±0.002	
58	分装室地面	0.108±0.006	0.081±0.003	
59	分装柜	0.108±0.005	0.082±0.004	
60	注射窗口	0.103±0.003	0.096±0.004	
61	垃圾箱	0.170±0.004	0.061±0.005	
62	注射室地面	0.105±0.004	0.080±0.004	
63	床头	0.115±0.003	0.092±0.003	
64	机房地面	0.110±0.004	0.0925±0.006	
65	机房地面	0.102±0.002	0.088±0.004	
66	控制室防护门右侧	0.095±0.006	/	
67	控制室防护门左侧	0.086±0.005	/	
68	控制室防护窗	0.094±0.006	/	
69	控制室防护窗	0.094±0.004	/	
70	走廊地面	0.108±0.003	0.134±0.005	
71	走廊 7 地面	0.102±0.006	0.119±0.004	
72	走廊 7 地面	0.109±0.004	0.127±0.005	
73	候诊室地面	0.100±0.005	0.127±0.006	
74	候诊卫生间地面	0.158±0.006	0.141±0.004	
75	留观区地面	0.111±0.004	0.120±0.006	
76	留观卫生间地面	0.162±0.006	0.150±0.005	

采样地点：核学医科 ECT				
77	分装室地面	0.089±0.005	0.066±0.006	
78	分装柜	0.090±0.002	0.064±0.003	
79	处置室地面	0.119±0.003	0.061±0.006	
80	注射窗口	0.113±0.003	0.061±0.005	
81	垃圾箱	0.201±0.006	0.062±0.004	
82	注射室地面	0.191±0.005	0.071±0.002	
83	走廊 8 地面	0.097±0.004	0.050±0.006	
84	走廊 8 地面	0.103±0.005	0.092±0.007	
85	候诊室地面	0.101±0.004	0.136±0.005	
86	候诊卫生间地面	0.108±0.006	0.161±0.003	
87	留观区地面	0.101±0.005	0.185±0.004	
88	留观卫生间地面	0.185±0.006	0.230±0.005	
89	床头	0.113±0.003	0.077±0.003	
90	机房地面	0.091±0.005	0.077±0.003	
91	机房地面	0.091±0.003	0.072±0.002	
92	控制室防护门左侧	0.095±0.003	/	
93	控制室防护门右侧	0.090±0.003	/	
94	控制室防护窗	0.077±0.006	/	
95	控制室防护窗	0.087±0.004	/	
96	走廊 10 地面	0.101±0.007	0.081±0.003	
97	走廊 10 地面	0.096±0.002	0.078±0.002	
98	通气运动室	0.107±0.003	0.072±0.003	
监测范围		77.0~201.0 (nGy/h)	0.050~0.230 (Bq/cm <sup>2</sup> )	
沈阳地区室内本底范围		67.0~127.0 (nGy/h)	/	
标准值或者限值		2500 (nGy/h)	40 (Bq/cm <sup>2</sup> )	

由监测结果可知，核医学科工作场所各点位  $\gamma$  辐射空气吸收剂量率及  $\beta$  表面污染

监测结果均符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求，基本在沈阳市本底水平范围内，未对工作场所造成影响。

#### 6.4 核医学科所在位置周围环境水样总 $\beta$ 比活度监测结果

核医学科衰变池水样总  $\beta$  比活度监测结果见表 6-4。

表 6-4 核医学科周围环境水样总  $\beta$  比活度监测结果

序号	样品编号	总 $\alpha$	总 $\beta$
		Bq/L	Bq/L
1	1#	0.048	0.15

由监测结果可知，核医学科水样总  $\beta$  比活度均低于《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）排放标准要求。

#### 6.5 核医学科所在位置周围环境 $\gamma$ 辐射空气吸收剂量率监测结果

核医学科所在位置周围环境  $\gamma$  辐射空气吸收剂量率监测结果见表 6-5。

表 6-5 核医学科所在位置周围环境  $\gamma$  辐射空气吸收剂量率监测结果

序号	监测点位	$\gamma$ 辐射空气吸收剂量率 ( $\mu$ Gy/h)	
		室内	室外
1	核医学科	0.089 $\pm$ 0.003	/
2	5#楼	0.099 $\pm$ 0.002	/
3	院区内道路	/	0.092 $\pm$ 0.001
4	核医学科	0.096 $\pm$ 0.001	/
5	院区道路	/	0.092 $\pm$ 0.003
6	门诊楼	0.093 $\pm$ 0.001	/
7	核医学科	0.088 $\pm$ 0.002	/
8	门诊楼	0.091 $\pm$ 0.003	/
9	门诊楼	0.094 $\pm$ 0.003	/
10	核医学科	0.085 $\pm$ 0.002	/
11	院内道路	/	0.084 $\pm$ 0.001
12	1#楼	0.085 $\pm$ 0.002	/
13	核医学科	0.094 $\pm$ 0.001	/
14	院内道路	/	0.081 $\pm$ 0.001
15	东北电力院内	/	0.088 $\pm$ 0.001

16	核医学科	0.096±0.003	/
17	院区西南门	/	0.081±0.003
18	天坛南街	/	0.092±0.001
19	核医学科	0.081±0.002	/
20	院外人行道	/	0.099±0.002
21	天坛南街	/	0.085±0.003
22	核医学科	0.085±0.002	/
23	5#楼	0.092±0.002	/
24	院内道路	/	0.086±0.002
监测范围 (nGy/h)		81.0~99.0	81.0~99.0
沈阳地区室内、室外本底范围 (nGy/h)		67.0~127.0	19.4~136.9

由监测结果可知,核医学科所在位置周围环境 $\gamma$ 辐射空气吸收剂量率监测结果均在沈阳市本底水平范围内,未对环境造成影响。

#### 6.6 直线加速器所在位置周围环境 $\gamma$ 辐射空气吸收剂量率监测结果

直线加速器所在位置周围环境 $\gamma$ 辐射空气吸收剂量率监测结果见表6-6。

表6-6 直线加速器所在位置周围环境 $\gamma$ 辐射空气吸收剂量率监测结果

序号	监测点位	$\gamma$ 辐射空气吸收剂量率 ( $\mu$ Gy/h)	
		室内	室外
25	放疗科候诊大厅	0.089±0.003	/
26	门诊楼	0.081±0.002	/
27	门诊楼	0.082±0.002	/
28	2#楼	0.093±0.001	/
29	2#楼	0.086±0.003	/
30	门诊入口	/	0.085±0.003
31	院内道路	/	0.085±0.002
32	院内道路	/	0.087±0.003
33	天赐街	/	0.080±0.003
34	1#楼	0.094±0.002	/
35	院内道路	/	0.086±0.003
36	院外人行道	/	0.091±0.002
37	1#楼	0.096±0.002	/

38	院外道路	/	0.093±0.003
39	东北电力院内	/	0.081±0.002
40	1#楼	0.086±0.001	/
41	院内道路	/	0.082±0.001
42	东北电力院内	0.086±0.001	/
43	院内道路	/	0.098±0.002
44	院内道路	/	0.099±0.003
45	院内道路	/	0.080±0.002
46	门诊楼	0.089±0.002	/
47	门诊楼	0.098±0.003	/
48	门诊楼	0.096±0.003	/
监测范围 (nGy/h)		81.0~98.0	80.0~99.0
沈阳地区室内、室外本底范围		67.0~127.0	19.4~136.9

由监测结果可知，直线加速器所在位置周围环境  $\gamma$  辐射空气吸收剂量率监测结果基本在沈阳市本底水平范围内，未对环境造成影响。



## 7、剂量估算

本项目验收只针对职业照射人员、公众所致年有效剂量进行估算。

### 7.1 人群组划分

职业照射人员：核医学科注射、淋洗人员，放疗科直线加速器、后装机医护人员、介入科 DSA 医护人员。

公众：其他医护人员、医院周围居民。

### 7.2 剂量估算

本项目验收对辐射环境所致人群组产生的年有效剂量当量采用下式进行估算：

$$H_{X-\gamma} = 0.7 D_{X-\gamma} t$$

式中： $H_{X-\gamma}$ —有效剂量当量（Sv）；

$D_{X-\gamma}$ —环境地表  $\gamma$  辐射空气吸收剂量率（Gy/h）；

t—辐射场所停留时间（h）；

0.7—剂量换算系数（Sv/Gy）。

本项目所致职业照射人员及公众年有效剂量估算结果见表 7-1。

表 7-1 职业照射人员及公众年有效剂量估算结果

受照射人群		时间 (h)	人均有 效剂量 (mSv/a)	年有效 剂量限 值 (mSv/a)	年剂量 约束值 (mSv/a)	
核医学科	职业人员	PFT/CT 注射操作人员	2000	0.14	20.0	5.0
		ECT 检查操作人员	2000	0.15		
		ECT 药物注射人员	2000	0.16		
		其他核素操作人员	2000	0.28		
		淋洗人员	2000	0.17		
		<sup>131</sup> I 治疗人员	2000	0.16		
公众	公众	其他医护人员	500	0.04	1.0	0.1
		医院就诊患者(单次)	500	0.04		
		国家电投东北电力有限公司	500	0.03		

放疗科	职业人员	10MV 直线加速器操作人员	2000	0.15	20.0	5.0
	公众	其他医护人员	500	0.04	1.0	0.1
		医院就诊患者（单次）	500	0.03		
		国家电投东北电力有限公司	500	0.03		
介入科	职业人员	DSA 手术室操作人员	2000	0.02	20.0	5.0
		DSA 控制室操作人员	500	0.04		
	公众	其他医护人员	500	0.04	1.0	0.1

注：公众人员居留因子选取职业人员的四分之一

由估算值可知，本项目所致职业照射人员及公众年有效剂量均小于年剂量约束值，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求，未对公众造成附加剂量。

项目单位提供的最近一个年度个人剂量检测报告(检测结果最大值为 0.89mSv)，该项目职业照射人员个人剂量检测报告年度剂量值与职业照射人员最大估算值均低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002），满足职业人员的年剂量约束限值。

## 8、规章制度及安全措施落实情况

### 8.1 规章制度落实情况

建设单位成立了辐射安全防护领导小组，负责该项目辐射安全管理工作。制定了岗位职责，明确了责任分工。组织编制了《辐射事故应急预案》，已签订《辐射工作安全责任书》等相关辐射防护管理制度，以确保安全，防止辐射事故的发生。各项规章制度均在诊疗间内上墙，见图 5-1、5-2。

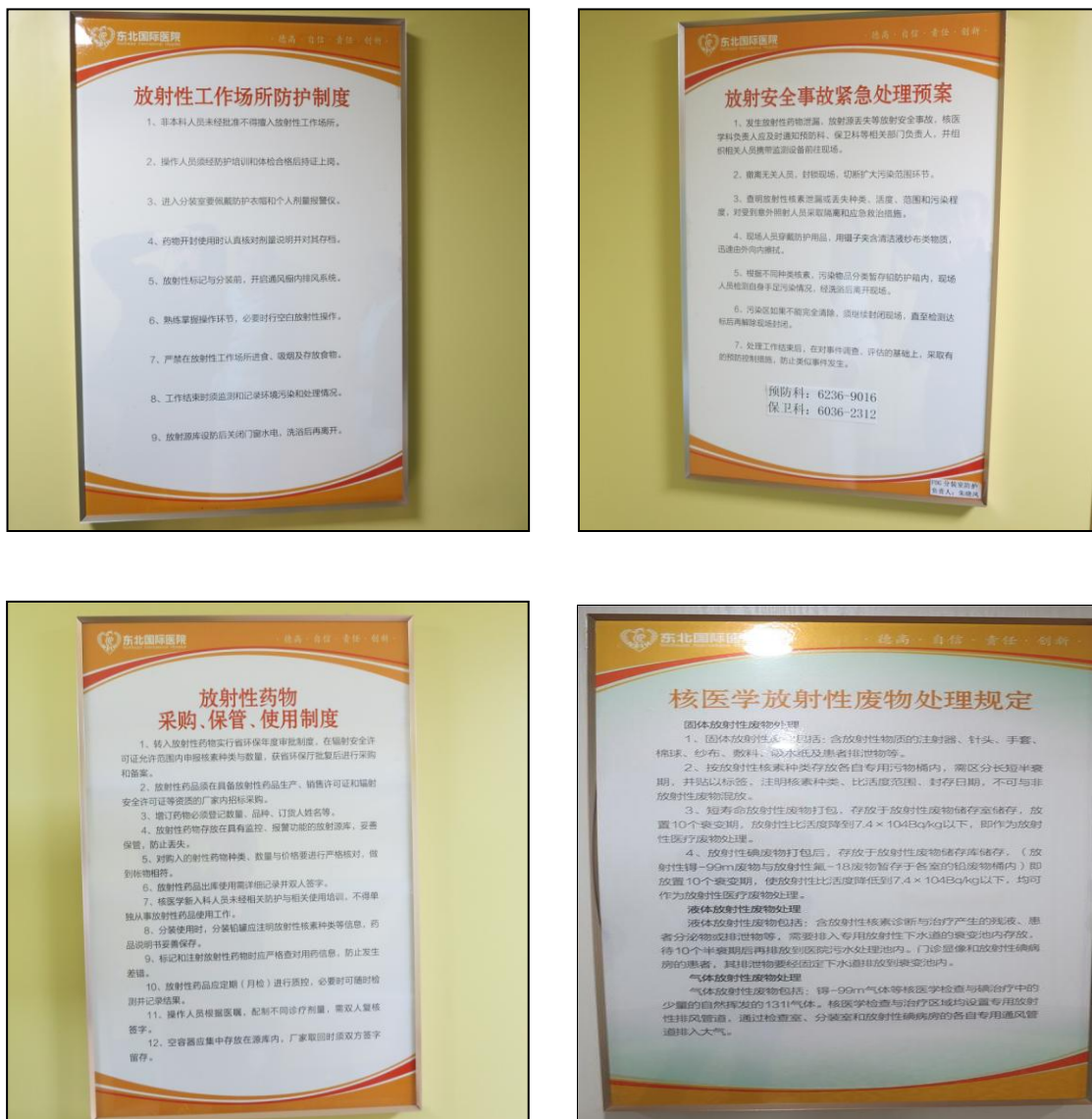


图 5-1 辐射安全规章制度

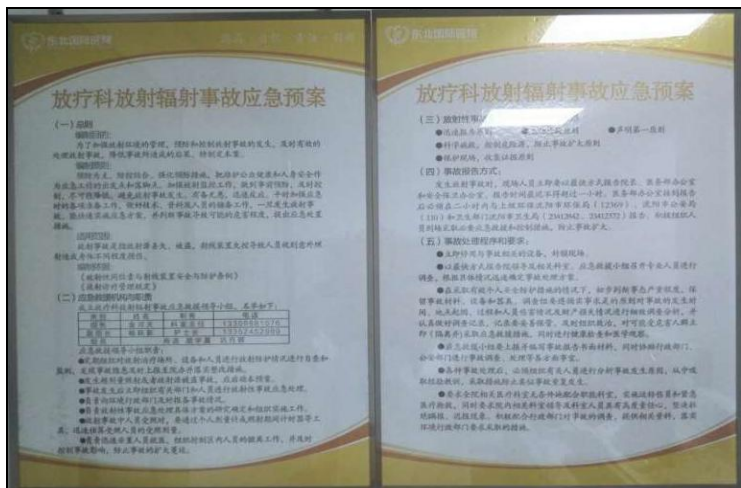


图 5-2 辐射安全规章制度

### 8.2 辐射防护设施

经现场验收调查，本项目防护措施建设落实了辐射安全防护管理要求，各科室诊疗间安装有医务人员出入铅防护门及患者出入铅防护门，并配有门机联锁装置及工作状态指示灯。治疗场所设有“当心电离辐射”警示标志牌，诊疗间内设有通风设施、监控系统及急停开关。本项目辐射安全防护设施见图 6~21。



图 6 门机联锁



图7 “当心电离辐射”标志



图8 工作状态指示灯

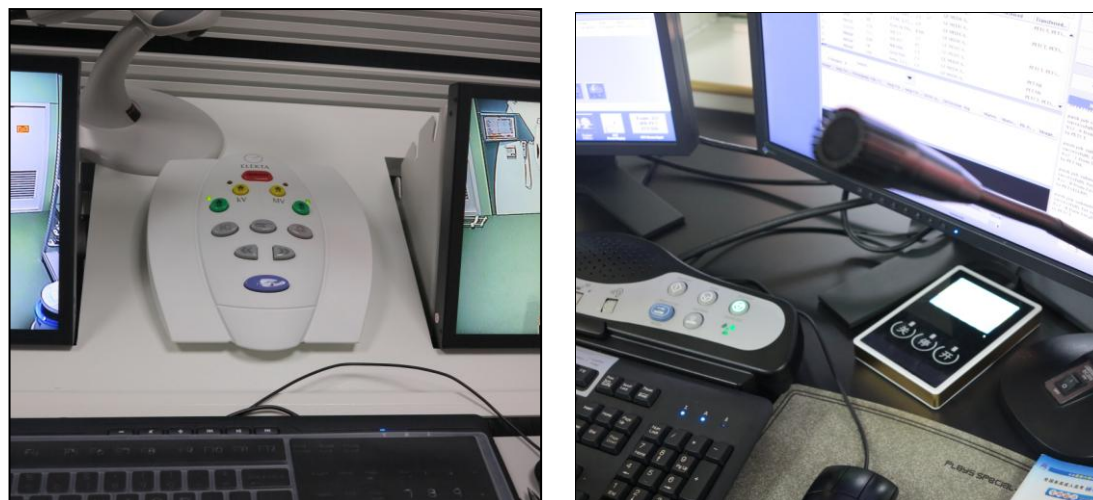


图9 对讲装置及急停开关





图 10 通风设施



图 11 急停开关

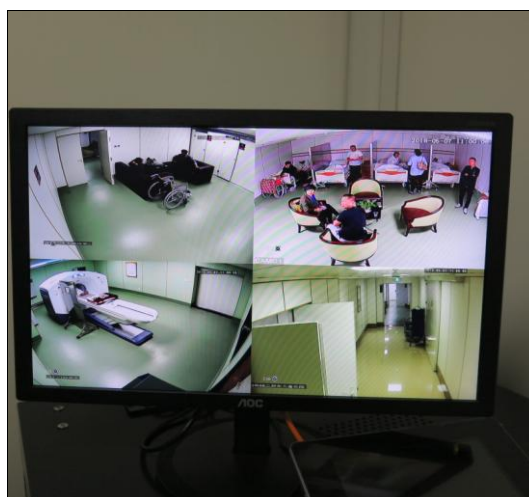
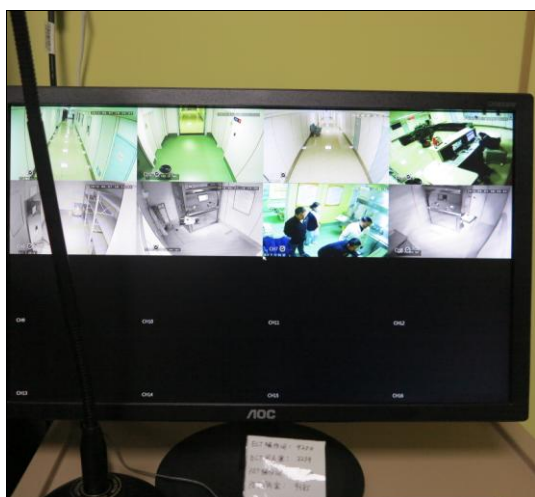


图 12 监控系统



图 13 衰变池铅门及衰变池



图 14 废源垃圾箱



图 15 废源垃圾箱



图 16 粒籽源铅罐

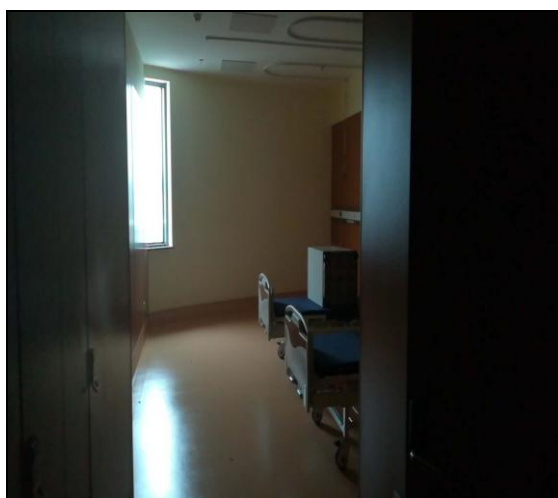


图 17 3#楼 5 层 DSA 楼下（空室）



图 18 3#楼 7 层 DSA 楼上



图 19 2#楼 2 层 DSA 楼下

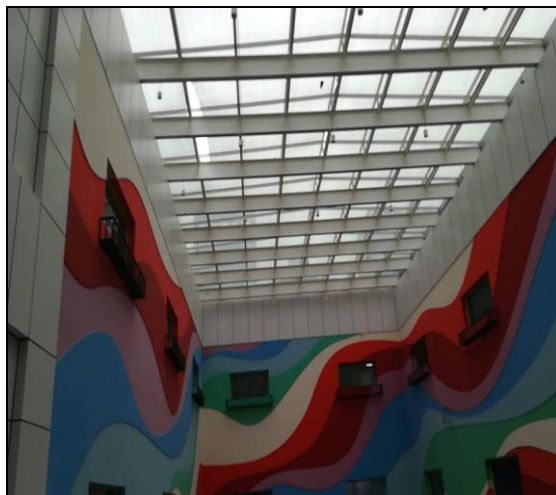


图 20 DSA 楼上顶层



图 21 直线加速器迷道

### 8.3 辐射工作人员

该项目现有 68 名辐射工作人员，均已取得辐射培训合格证书，见附件 11。

本项目落实了个人剂量检测工作，选取最近 1 个年度个人剂量检测报告作为附件。

### 8.4 监测仪器及防护用品

该项目配有 X- $\gamma$  辐射监测仪、个人剂量报警仪，为辐射工作人员配备了个人剂量笔。监测仪器及辐射防护用品配置清单见表 8-1，图 22~25。



表 8-1 监测仪器及防护用品配置清单

内 容	名 称	数 量
监测仪器	X-γ 辐射环境监测仪	1 台
	个人剂量报警仪	2 台
	固定式监测剂量率仪	1 台
防护用品	个人剂量笔	136 支
	铅防护衣	40 套
	铅眼镜	40 副
	铅 帽	40 套
	铅围脖	40 套
	铅手套	40 副



图 22 防护用品



图 23 个人剂量笔



图 24 固定式监测剂量率仪



图 25 X-γ 辐射环境监测仪

### 8.5 辐射安全许可证

该单位已按规定申领了《辐射安全许可证》（证书编号：辽环辐证[00030]）有效期至 2022 年 3 月 13 日。

### 8.6 环评及环评批复落实情况

根据环境影响报告表及辽环审表[2017]2 号文批复意见，环评及环评批复落实情况见表 8-2。

**表 8-2 环评及环评批复落实情况**

序号	环评要求	落实情况
1	配备监测仪器、个人剂量笔和报警仪	已落实，配备监测仪器、个人剂量笔和报警仪。见图 23、24、25。
2	定期进行辐射防护知识的培训和安全教育持证上岗	已建立培训制度，并严格落实培训及安全教育工作。见附件 10。
3	对辐射工作人员进行健康体检，并建立个人剂量档案	已按要求为辐射工作人员进行健康体检。检查结果见附件 15。
序号	环评批复(第四条)要求	落实情况
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。	已按管理要求建立健全了各项辐射防护制度，制订了巡检制度、岗位职责及事故应急预案。见附件 9、10。
2	核医学科各功能室、衰变池、直线加速器治疗室、后装机治疗室及 DSA 手术室等辐射工作场所的建设和使用，必须符合环境影响评价及辐射防护要求。	依据该项目竣工图，经逐一对照核实，均已落实。严格落实环评及辐射防护使用要求。竣工图见附件 4。
3	配置辐射剂量监测仪器，对辐射工作场所进行日常监测；直线加速器室配置固定式监测剂量率仪。配备个人剂量监测仪和防护用品；加强	本项目已落实了辐射防护管理要求配备了辐射剂量监测仪，个人剂量报警仪及防护用品，每月两次对辐射工作场所进行日常巡检，并认真

	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。	做好自检记录及巡测记录，以确保辐射工作环境安全。已在各辐射工作场所设立规范的“当心电离辐射”警示标志牌。各项落实情况见图 7、22。
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。患者和医护人员应该设置合理的进出通道。	已按环评要求落实，对核医学科进行三区划分，并对医患人员分别设置了专用通道。落实情况见附件 4。
5	PEC/CT 治疗室、ECT 治疗室、直线加速器治疗室、后装机治疗室及 DSA 手术室患者进出门必须安装门锁装置，防止无关人员误入。	经核实，各治疗室、手术室进出门均已安装门机连锁装置。见图 6。
6	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。	有放射性废物处置制度及操作规程。见图 5，附件 10。
7	固体废物用医用废物盒盛装，并标注日期，送至固体废物库内贮存，放置十个半衰期，按普通医疗垃圾处置。	已按要求落实，固体废物存储有专用铅桶，有放射性废物处置制度及记录。见图 5、14、15，附件 6。
8	设置总容积满足处理要求的衰变池，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。	已落实，项目单位已按照环评要求建设施工，衰变池总容积为 120m <sup>3</sup> 。
9	核医学科终结运行后必须依法履行退役手续。	该项目已制定退役计划，严格按照使用年限履行退役程序。
10	低能 $\gamma$ 射线粒籽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。粒籽暂存	治疗室及患者病房辐射防护已按环评要求落实，粒籽暂存在库房的铅罐内。见图 16。

	在库房的铅罐内，铅罐表面剂量不得对环境产生辐射影响。	
11	医院根据患者需要，向有资质的单位订购放射性核素及粒籽源，供源单位提供的粒籽源应为表面无污染合格产品；放射性核素及粒籽运输均应由专用运输车辆，并与供源单位签订《危险货物运输协议书》，方可运输。	已落实，向有资质的供源单位购买有合格证书的放射性核素及粒籽源，并与供源单位签订《危险货物运输协议书》，资质、合格证书见附件5。危险货物运输协议书见附件6。

## 9、验收监测结论

### 9.1 验收监测结论

1、根据本项目现场验收监测结果表明，在验收工况下，治疗室周围环境  $\gamma$  辐射空气吸收剂量率均符合《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）的要求，相关场所  $\beta$  表面污染监测数值均在标准要求内，周围环境水样总  $\beta$  比活度均低于《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466 -2005）排放要求。监测点位周围环境  $\gamma$  辐射空气吸收剂量率监测数值均在沈阳市本底水平波动范围内。

2、两类人群组剂量估算结果表明，该项目在运行时所致职业照射人员及公众的年有效剂量均符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求，未对公众造成附加剂量。

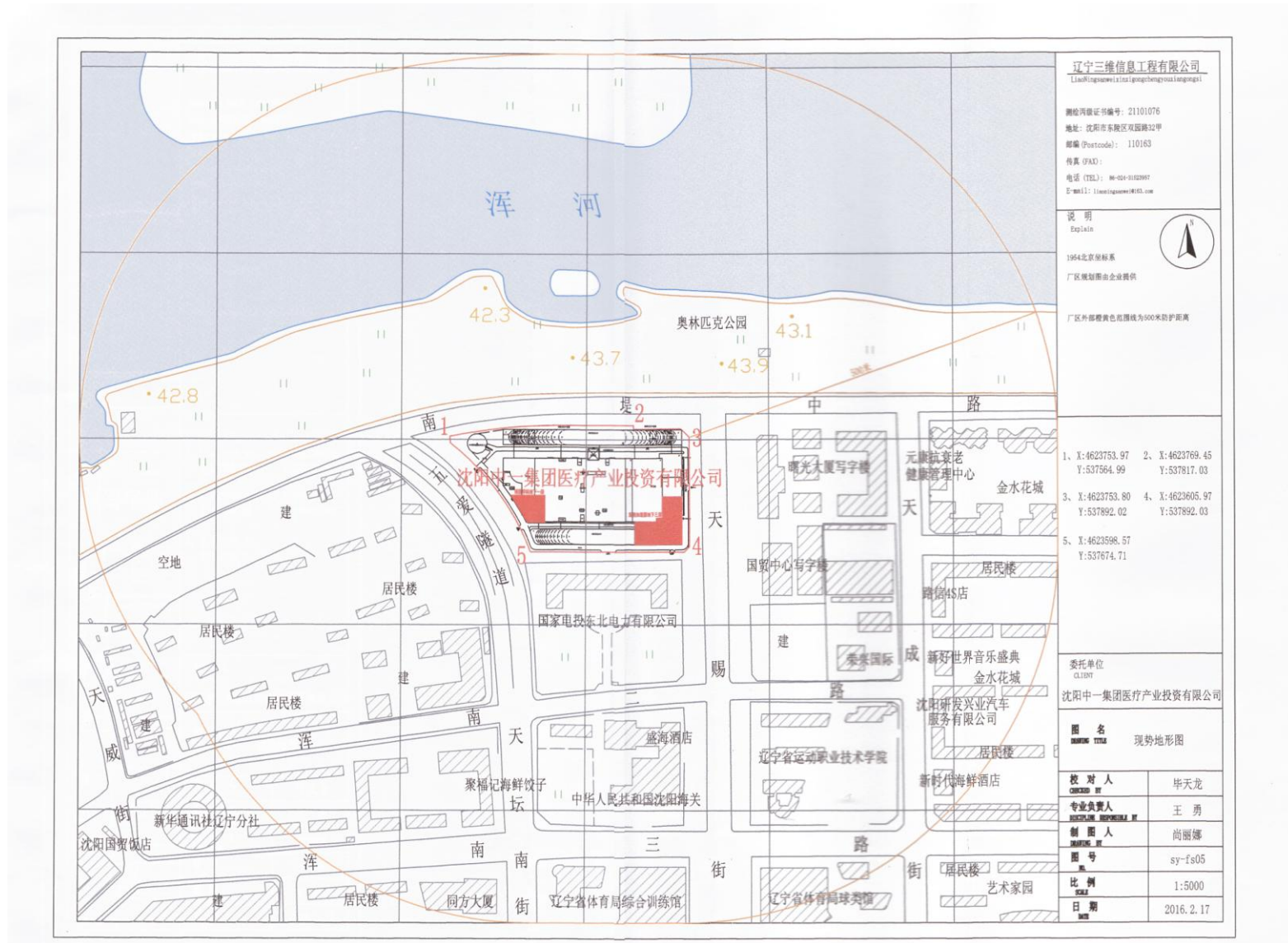
3、依据建设单位提供材料，经核实放射性固体废物标示日期后存放在核医学科固体废物储藏室，放置 10 个半衰期后，按医疗垃圾处置。放射性废水排入三级衰变池内，存放 10 个半衰期后排入医院污水站。

4、建设单位重视辐射安全防护管理工作，经本次验收调查，该项目基本落实了环评及环评批复的管理相关要求，满足项目环保验收要求。

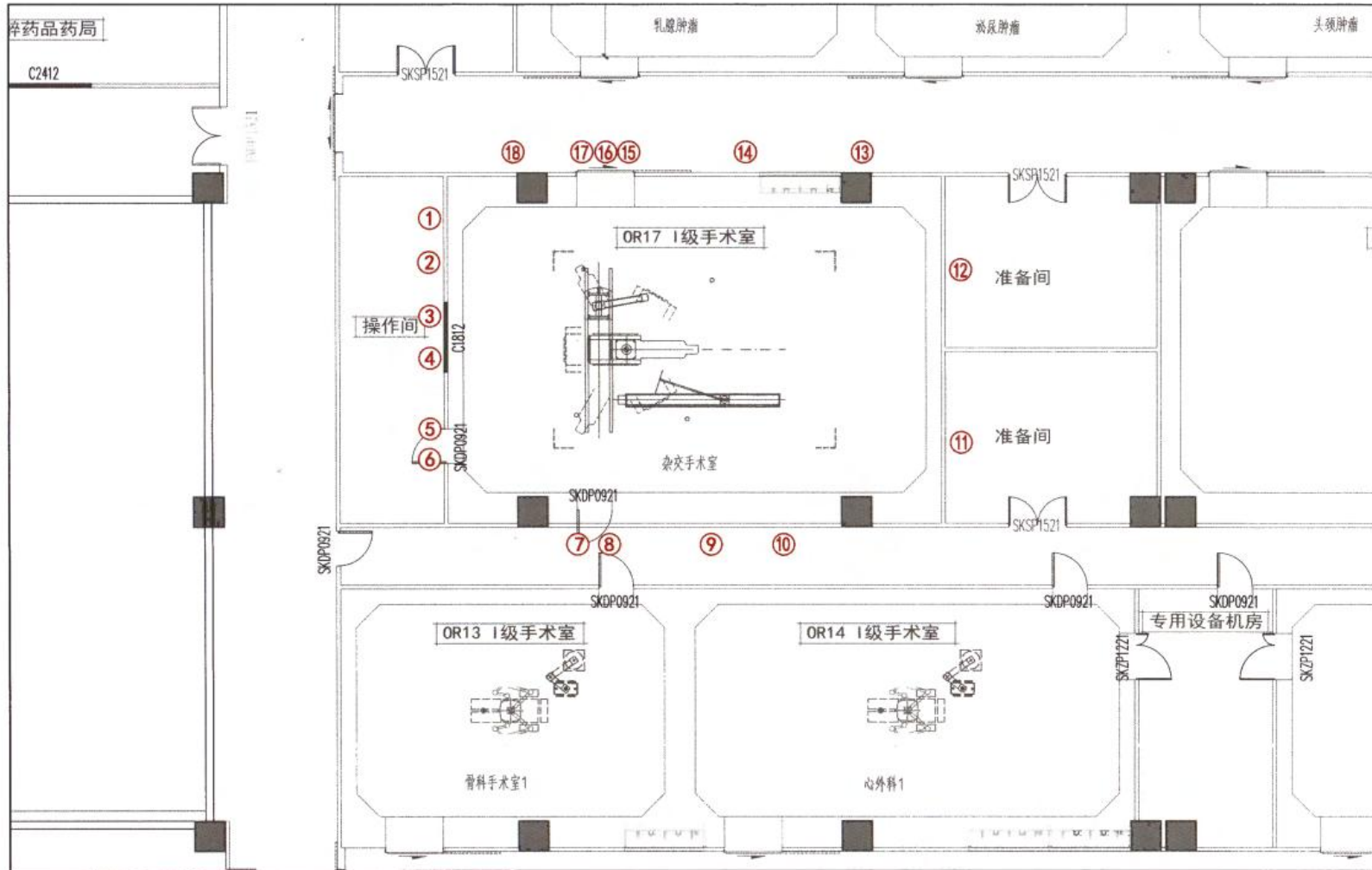


附图一 项目地理位置图



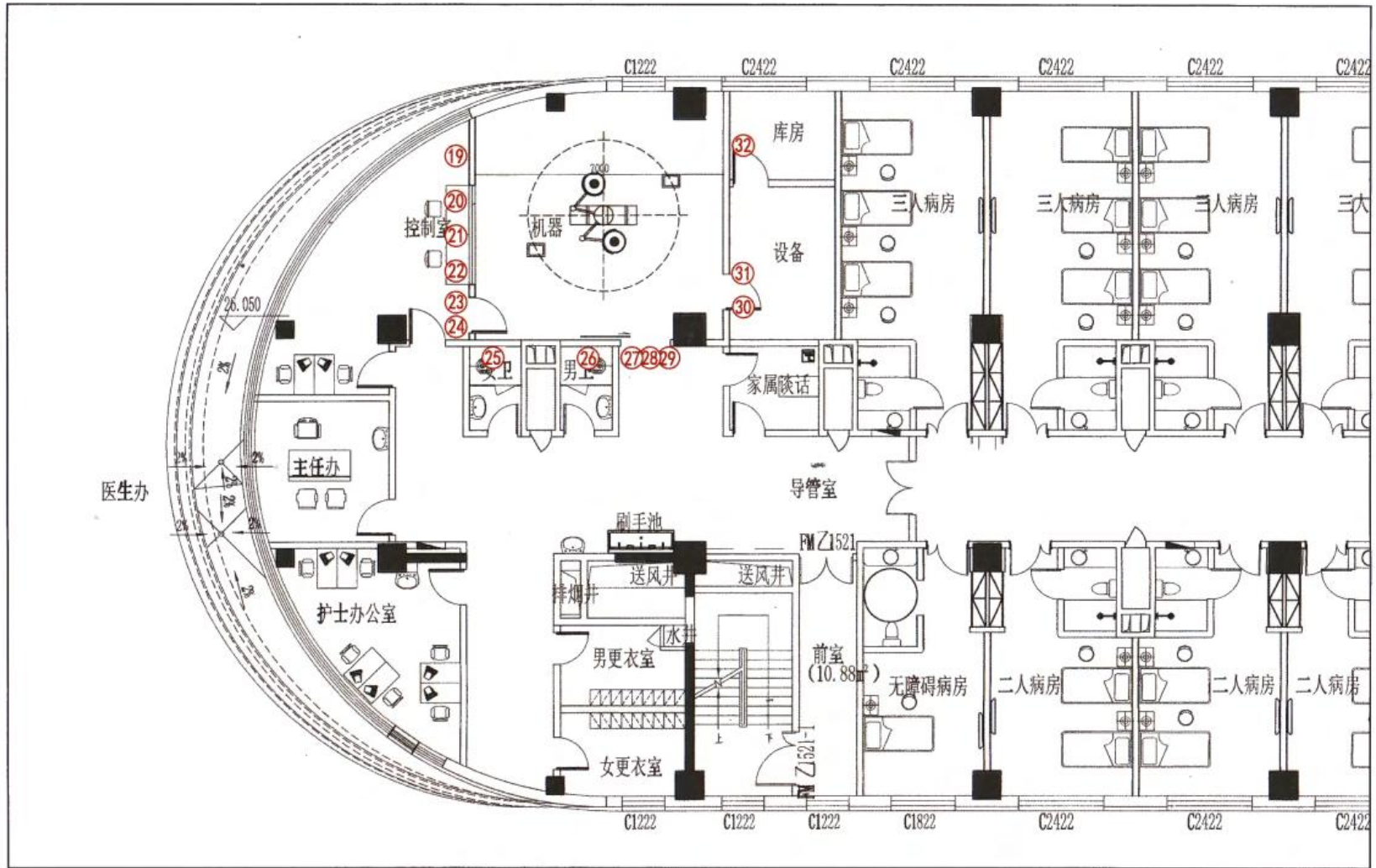


附图二 项目现势地形图

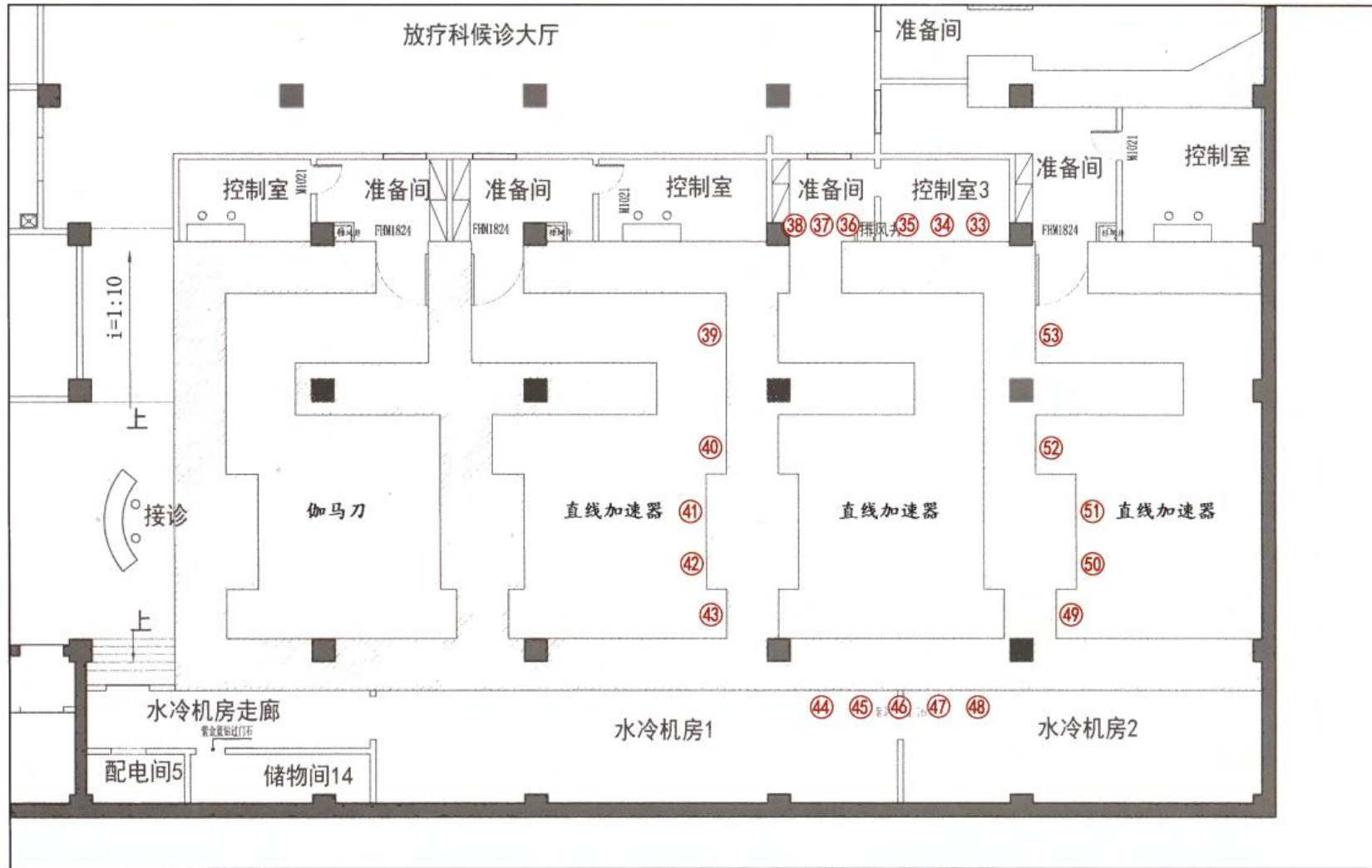


附图三 2号楼3楼 DSA 监测布点图





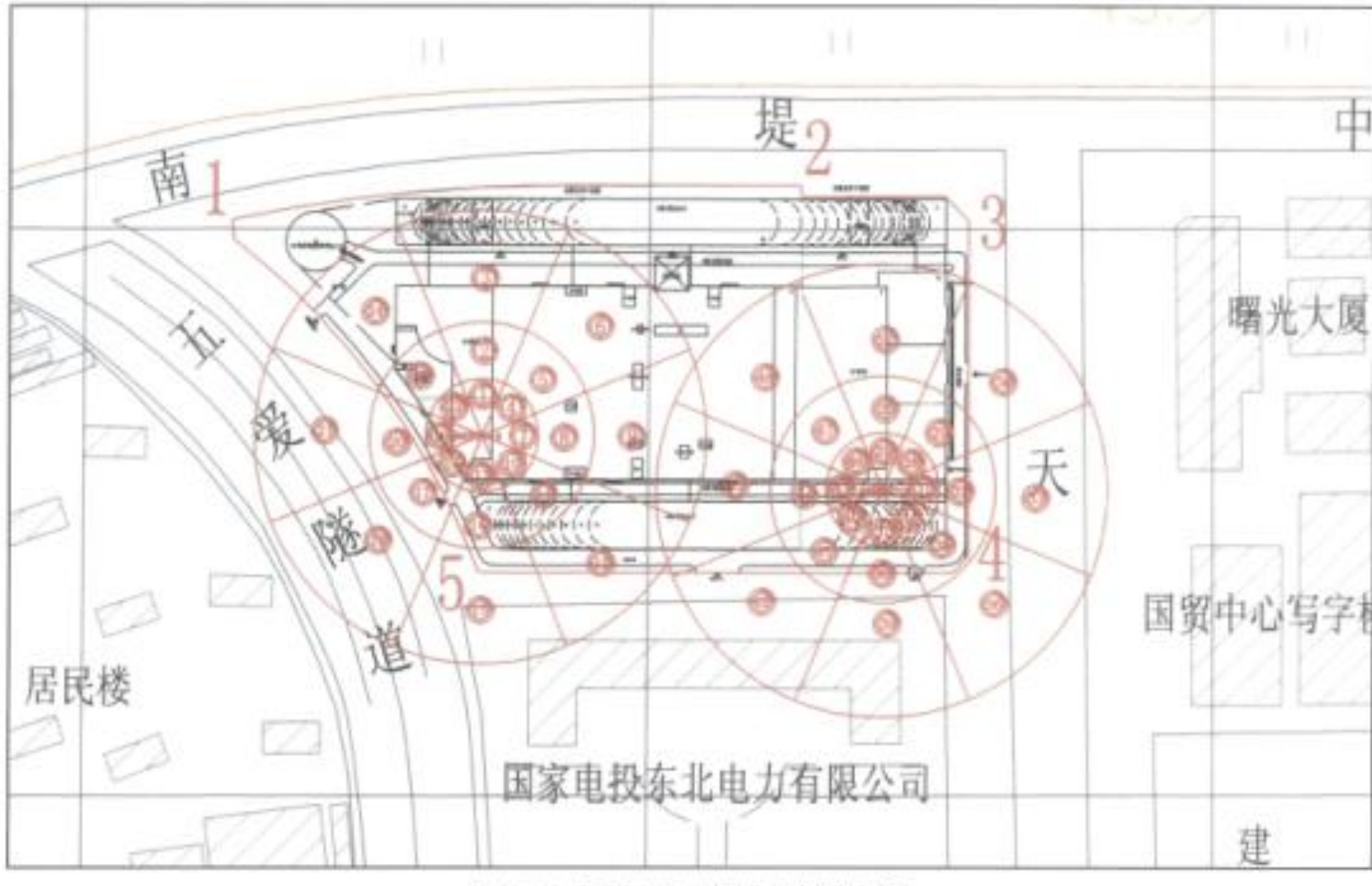
附图四 3号楼6楼 DSA 监测布点图



附图五 1号楼直线加速器监测布点图







附图七 核技术项目周围环境监测布点图

## 附件

- 1、委托单
- 2、环评审批意见
- 3、PET/CT、直线加速器操作规程
- 4、竣工图
- 5、供源单位资质、产品合格书
- 6、危险货物运输协议书
- 7、辐射安全许可证
- 8、关于成立放射事故应急领导小组的通知
- 9、辐射事故应急预案
- 10、辐射防护管理制度
  1. 《PET/CT 扫描室工作制度》
  2. 《SECT 扫描室工作制度
  3. 《高活室操作制度》
  4. 《放射性药物使用安全管理制度》
  5. 《辐射安全与防护管理岗位职责》
  6. 《安全保卫制度》
  7. 《辐射工作人员培训制度》
  8. 《辐射监测方案》
- 11、辐射工作人员培训合格证书
- 12、个人剂量检测报告
- 13、辐射工作安全责任书
- 14、监测报告
- 15、职业人员健康检查结果
- 16、建设项目环境保护“三同时”竣工验收登记表