核技术利用建设项目

丹东荣华射线仪器仪表有限公司

X 射线探伤机、X 射线管检测室及 X 射线管排气室改扩建项目环境影响报告表

（报批稿）

丹东荣华射线仪器仪表有限公司

2023 年 7 月

生态环境部监制

核技术利用建设项目

丹东荣华射线仪器仪表有限公司

X射线探伤机、X射线管检测室及X射线管排气室改扩建项目环境影响报告表

建设单位名称：丹东荣华射线仪器仪表有限公司

建设单位法人代表：荣吉萍

通讯地址：辽宁丹东临港产业园区仪器仪表产业基地启动区二期标准厂房17号楼东侧第1-2层半层

联系人：张俊全　　联系电话：15842565669

邮政编码：118000　　电子邮箱：china@rhx-ray.com

打印编号：1665637271000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	rqs99i
建设项目名称	丹东荣华射线仪器仪表有限公司X射线探伤机、X射线管检测室及X射线管排气室改扩建项目
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）	丹东荣华射线仪器仪表有限公司
统一社会信用代码	91210600747142517A
法定代表人（签章）	荣吉萍
主要负责人（签字）	张俊全
直接负责的主管人员（签字）	张俊全
二、编制单位情况	
单位名称（盖章）	辽宁胜嘉霏环境科技有限公司
统一社会信用代码	91210100MA0UT79P33
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
刘冰	10352143509210243	BH 004669	

2.主要编制人员

姓名	主要编写内容	信用编号	签字
刘冰	报告表编制	BH 004669	

目 录

表 1 项目概况 1
附图 1 项目地理位置图 13
附图 2 项目现势地形图 14
附图 3 项目保护目标图 15
附图 4 改扩建前厂房一层平面布置图 16
附图 5 改扩建后厂房一层平面布置图 17
附图 6 厂房二层平面布置图 18
表 2 放射源 19
表 3 非密封放射性物质 19
表 4 射线装置 20
表 5 废弃物（重点是放射性废弃物） 21
表 6 评价依据 22
表 7 保护目标与评价标准 25
表 8 环境质量和辐射现状 32
附图 7 检测室、排气室内环境环境γ辐射剂量率监测布点图 35
附图 8 检测室、排气室对应楼上环境环境γ辐射剂量率监测布点图 36
附图 9 检测室、排气室周围环境环境γ辐射剂量率监测布点图 37
表 9 项目工程分析与源项 38
表 10 辐射安全与防护 43
附图 10 检测室 2 及排气室四平面设计图 58
附图 11 检测室 2 剖面设计图 59
附图 12 排气室四剖面设计图 60
附图 13 电缆及排风穿墙剖面设计图 61
附图 14 安全联锁逻辑关系图 62

表 11 环境影响评价 63
表 12 辐射安全管理 76
表 13 结论与建议 82
表 14 审批 86
附件一 委托书 87
附件二 往期环保手续 88
附件三 辐射安全许可证 93
附件四 检测报告 95
附件五 关于同意丹东荣华射线仪器仪表有限公司建设 X 射线探伤机、X 射线管检测室及 X 射线管排气室的文件 104

表 1 项目概况

<table>
<tr><td colspan="2">建设项目名称</td><td colspan="6">丹东荣华射线仪器仪表有限公司
X 射线探伤机、X 射线管检测室及 X 射线管排气室改扩建项目</td></tr>
<tr><td colspan="2">建设单位</td><td colspan="6">丹东荣华射线仪器仪表有限公司</td></tr>
<tr><td colspan="2">法人代表</td><td>荣吉萍</td><td>联系人</td><td>张俊全</td><td>联系电话</td><td colspan="2">15842565669</td></tr>
<tr><td colspan="2">注册地址</td><td colspan="6">辽宁丹东临港产业园区仪器仪表产业基地启动区
二期标准厂房 17 号楼东侧第 1-2 层半层</td></tr>
<tr><td colspan="2">项目建设地点</td><td colspan="6">辽宁丹东临港产业园区仪器仪表产业基地启动区
二期标准厂房 17 号楼东侧第 1-2 层半层</td></tr>
<tr><td colspan="2">立项审批部门</td><td colspan="2">——</td><td>批准文号</td><td colspan="3">——</td></tr>
<tr><td colspan="2">建设项目总投资（万元）</td><td>32</td><td>项目环保投资（万元）</td><td>12</td><td>投资比例(环保投资/总投资）</td><td colspan="2">37.5%</td></tr>
<tr><td colspan="2">项目性质</td><td colspan="3">□新建 ☑改建 ☑扩建 □其它</td><td>占地面积（m^2）</td><td colspan="2">64.6</td></tr>
<tr><td rowspan="9">应用类型</td><td rowspan="2">放射源</td><td>□销售</td><td colspan="6">□Ⅰ类 □Ⅱ类 □Ⅲ类 □Ⅳ类 □Ⅴ类</td></tr>
<tr><td>□使用</td><td colspan="6">□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="6">□制备 PET 用放射性药物</td></tr>
<tr><td>□销售</td><td colspan="6">/</td></tr>
<tr><td>□使用</td><td colspan="6">□乙 □丙</td></tr>
<tr><td rowspan="3">射线装置</td><td>☑生产</td><td colspan="6">☑Ⅱ类 □Ⅲ类</td></tr>
<tr><td>☑销售</td><td colspan="6">☑Ⅱ类 □Ⅲ类</td></tr>
<tr><td>☑使用</td><td colspan="6">☑Ⅱ类 □Ⅲ类</td></tr>
<tr><td>其他</td><td colspan="7">/</td></tr>
</table>

1.1 项目概述

1.1.1 建设单位情况

丹东荣华射线仪器仪表有限公司成立于 2003 年 4 月，目前坐落于丹东临港产业园区仪器仪表产业基地启动区二期标准厂房 17 号楼东侧第 1-2 层半层，占地面积 991.5 平方米，是一家以生产、制造和销售为一体的 X 射线无损检测探伤设备的民营企业。

丹东荣华技术力量雄厚、生产及检测设备先进、员工素质一流，产品水平始终保持国内领先水平，产品应用覆盖工业、医用、科研等诸多领域。

1.1.2 项目建设规模

1.1.2.1 项目建设内容及规模

丹东荣华射线仪器仪表有限公司位于辽宁丹东临港产业园区仪器仪表产业基地启动区二期标准厂房 17 号楼东侧第 1-2 层半层。公司共两层，本次建设项目位于一层。本次评价内容为将公司一层厂房原有的衍射分析类射线管检测室调整为X射线探伤机、X射线管检测室（工业探伤类射线管检测室 2，以下简称“检测室 2”），用于 X 射线探伤机、X 射线管出厂检测；同时新建一座 X 射线管排气室（射线管排气室四，以下简称“排气室四”），用于排出 X 射线管内的气体，X 射线管进行排气操作时，最大电压为 50kV，最大电流为 10mA。本项目所生产、销售及使用的 X 射线探伤机、X 射线管均为Ⅱ类射线装置，X 射线探伤机最大管电压为 400kV，最大管电流为 10mA，X 射线管最大管电压为 400kV，最大管电流为 10mA。

公司现有 4 名辐射工作人员，均已通过核技术利用辐射安全与防护考核，张俊全、陈黎、徐学柱专业为 X 射线探伤，刘宝玉专业为非医学其他，刘宝玉需进行 X 射线探伤专业核技术利用辐射安全与防护考核；张俊全同时为管理人员，需进行辐射安全管理专业核技术利用辐射安全与防护考核。拟新增 3 名辐射工作人员，均需进行 X 射线探伤专业核技术利用辐射安全与防护考核。年总曝光时间预计 117.7 小时/年。其中 X 射线探伤机调试有效曝光时间 1 小时/年（1 台探伤机曝光 5 分钟）、X 射线管调试有效曝光时间为 16.7 小时/年（1 台 X 射线管曝光 5 分钟），X 射线管排气产生射线时间 100 小时/年（1 台 X 射线管排气产生射线时间 30 分钟）。

本次评价的 X 射线装置均属于Ⅱ类射线装置，本项目生产、销售、使用射线装置基本情况，见表 1-1。

表 1-1　本项目生产、销售、使用射线装置基本情况

射线装置名称	数量（台）	型号	类别	最大管电压	最大管电流	使用场所位置	照射方向	备注
X射线探伤机	12	XYD-4010	Ⅱ类	400kV	10mA	检测室 2	定向	生产销售使用
X 射线管	200	XT7	Ⅱ类	400kV	10mA	检测室 2、排气室四	/	生产销售使用

表 1-2 检测室 2 及排气室四改造前后辐射防护情况

名称	检测室 2 改造前	检测室 2 改造后
依据	2012 年 9 月 12 日环评批复，辽环审表〔2012〕55 号	《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）
功能	衍射分析类射线管检测室	X 射线探伤机、X 射线管检测室
面积	18.15m^2	18.15m^2
净尺寸	5.50m×3.30m×2.80m（长×宽×高）	5.50m×3.30m×2.80m（长×宽×高）
四周墙体屏蔽	均为 650mm 混凝土	均为 650mm 混凝土

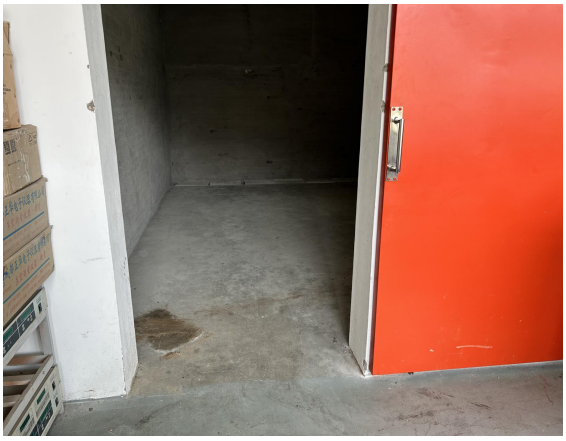
顶棚屏蔽	600mm 混凝土	600mm 混凝土
迷道	5.5m×1.2m×2.8m（长×宽×高） 墙厚 500mm 混凝土	5.5m×1.2m×2.8m（长×宽×高） 墙厚 500mm 混凝土
防护门	1.4m×2.3m（宽×高）16mm 铅板，上左右各搭接 200mm，下搭接 150mm。	1.4m×2.3m（宽×高）16mm 铅板，上左右各搭接 200mm，下搭接 150mm。
机械通风	采用地下“U”型管道，排风量为 2000m^3/h。	采用地下“U”型管道，排风量为 2000m^3/h。
电缆管道	设置 U 形电缆管道于地下穿越防护墙	设置 U 形电缆管道于地下穿越防护墙
监控装置	东北角和西南角顶部各安装 1 个监控摄像头，迷道内安装 1 个监控摄像头。	东北角和西南角顶部各安装 1 个监控摄像头，迷道内和防护门出入口处安装 1 个监控摄像头。
急停开关	四周墙壁、迷道内墙上和控制台上各安装 1 个紧急停机按钮。	四周墙壁、迷道内墙上和控制台上各安装 1 个紧急停机按钮。
报警装置	防护门上方安装了报警装置，并与 X 射线探伤装置联锁。	防护门上方和内部均安装报警装置，并与 X 射线探伤装置联锁，检测室 2 内需配置 1 台固定式场所辐射探测报警装置。
警示标识	防护门醒目位置安装 1 个“当心电离辐射”警示标识。	防护门醒目位置安装 1 个“当心电离辐射”警示标识。
指示灯	防护门上方安装了工作状态指示灯。	防护门门口及内部均设置“预备”和“照射”状态的工作状态指示灯。
门机联锁	防护门安装门机联锁装置。	防护门安装门机联锁装置。
紧急开门按钮	/	检测室内设置紧急开门按钮
名称	**排气室四改造前**	**排气室四改造后**
依据	/	《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）
功能	库房	排气室
面积	21.00m^2	16.00m^2
净尺寸	5.00m×4.20m×3.20m（长×宽×高）	5.00m×3.20m×3.20m（长×宽×高）
四周墙体屏蔽	北、南、西侧墙体为 260mm 实心砖，东侧墙体为 200mm 混凝土	北、南、西侧墙体为 260mm 实心砖+20mm 硫酸钡水泥，东侧墙体为 200mm 混凝土
顶棚屏蔽	钢筋龙骨架	钢筋龙骨架上铺 1mm 钢板+1mm 铅板
防护门	/	1.4m×2.3m（宽×高）4mm 铅板，上左右各搭接 200mm，下搭接 150mm。
机械通风	/	采用地下“U”型管道，排风量为 2000m^3/h。
电缆管道	/	设置 U 形电缆管道于地下穿越防护墙
监控装置	/	西北角和东南角顶部各安装 1 个监控摄像头，防护门出入口处安装 1 个监控摄像头。
急停开关	/	四周墙壁和控制台上各安装 1 个紧急停机按钮。
报警装置	/	防护门上方和内部均安装报警装置，排气室四内配置 1 台固定式场所辐射探测报警装置。

警示标识	/	防护门醒目位置安装 1 个“当心电离辐射”警示标识。
指示灯	/	防护门门口及内部均设置“预备”和“照射”状态的工作状态指示灯。
门机联锁	/	防护门安装门机联锁装置。

注：实心砖密度为 1.65g/cm^3，混凝土的密度为 2.35 克/立方厘米、硫酸钡的密度为 2.79g/cm3、铅板的密度为 11.34 克/立方厘米。




检测室 2 现场照片




排气室四拟建位置照片

1.1.2.2 项目建设正当性和必要性

本项目生产、销售、使用 X 射线探伤机和 X 射线管，公司将生产的 X 射线探伤机和 X 射线管销售到全国各地，极大程度上促进了核技术的发展，生产的 X 射线探伤机可有效的检查工件的缺陷、洞穴和沙眼，从而判别工件的质量。

本项目将公司一层厂房原有的衍射分析类射线管检测室调整为 X 射线探伤机、X 射线管检测室（检测室 2），用于 X 射线探伤机和 X 射线管出厂检测；同时将原有库房改为一座 X 射线管排气室（排气室四），用于排出 X 射线管内的气体。原衍射分析类射线管检测室用途为对衍射分析类射线管调试检测，本项目建成后，衍射分析类射线管检测业务仍在检测室 2 内进行。公司所生产、销售及使用的 X 射线探伤机和 X 射线

管均为Ⅱ类射线装置，X 射线探伤机最大管电压为 400kV，最大管电流为 10mA，X 射线管最大管电压为 400kV，最大管电流为 10mA。公司生产的 X 射线探伤机可以很好地检测探件的缺陷，提高产品质量，具有良好的社会效益。本项目采用的辐射防护措施能够保证屏蔽体外剂量率和人员受照水平控制在标准范围内，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。

1.1.3 目的和任务的由来

1.1.3.1 评价目的

（1）对项目周边的辐射环境本底进行现场调查和监测，以掌握该场址的辐射水平和辐射环境质量本底值，为项目竣工环保验收提供基础数据。

（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，把辐射环境影响减小到“可合理达到的最低水平”。

（4）给出明确的环评结论，为管理部门的辐射环境管理提供科学依据。

1.1.3.2 任务的由来

丹东荣华射线仪器仪表有限公司由于业务需要，拟将公司一层厂房原有的衍射分析类射线管检测室调整为 X 射线探伤机、X 射线管检测室（检测室 2），用于 X 射线探伤机、X 射线管出厂检测；同时新建一座 X 射线管排气室（排气室四），用于排出 X 射线管内的气体，X 射线管进行排气操作时，最大电压为 50kV，最大电流为 10mA。公司所生产、销售及使用的 X 射线探伤机、X 射线管均为Ⅱ类射线装置，X 射线探伤机最大管电压为 400kV，最大管电流为 10mA，X 射线管最大管电压为 400kV，最大管电流为 10mA。

根据《中华人民共和国环境保护法》（2014 年修订）、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年修订）以及《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）的有关规定，本项目生产、使用、销售 X 射线探伤机、X 射线管属于“五十五、核与辐射 172、核技术利用建设项目”中的“生产、使用Ⅱ类射线装置”，本项目应编制环境影响报告表。

因此丹东荣华射线仪器仪表有限公司于 2022 年 9 月委托辽宁胜嘉霏环境科技有限公司承担《丹东荣华射线仪器仪表有限公司 X 射线探伤机、X 射线管检测室及 X 射线

管排气室改扩建项目环境影响报告表》的编制工作，我公司接受委托后，立即组织工程技术人员对该项目进行了现场踏勘与调查，充分收集相关资料，依照有关法律法规编制完成了该项目环境影响报告表，呈报辽宁省生态环境厅审批。

1.2 原有项目情况及辐射安全管理现状

1.2.1 原有项目情况

1.2.1.1 规划环评情况

2007 年 9 月，丹东临港产业园区管委会委托辽宁省环境科学研究院编制完成了《辽宁丹东临港产业园区（起步区）控制性详细规划环境影响报告书》，2007 年 10 月 8 日取得辽宁省生态环境厅（原辽宁省环境保护局）“关于辽宁丹东临港产业园区（起步区）控制性详细规划环境影响报告书审查意见的函”（辽环函〔2007〕295 号）。

1.2.1.2 建设项目情况

丹东荣华射线仪器仪表有限公司建设项目环保审批情况，见表 1-3。

表 1-3 建设项目环保审批情况

项目名称	环境影响评价内容	编制单位	审批单位	审批文号/审批时间	验收情况
丹东荣华射线仪器仪表有限公司 X 射线管、X 射线探伤机建设项目	丹东荣华射线仪器仪表有限公司位于丹东临港产业园区仪器仪表产业基地启动区二期 17 号楼，本项目总投资为 1000 万元，占地面积 991.5 平方米建筑面积 1938 平方米，主要生产 X 射线管、携带式 X 射线探伤机、移动式 X 射线探伤机、X 射线定向仪、X 射线衍射仪。	辽宁辐洁环保技术咨询有限公司	辽宁省环境保护厅	辽环审表〔2012〕55 号，2012 年 9 月 12 日	2023 年 7 月 13 日完成非辐射类部分自主验收

1.2.1.3 核技术利用项目

丹东荣华射线仪器仪表有限公司现有射线装置均已履行了相关环保手续，并完成了竣工环境保护验收。近年来履行环保审批情况，见表 1-4，详见附件二。

表 1-4 近年来履行环保审批情况

项目名称	环境影响评价内容	编制单位	审批单位	审批文号/审批时间	验收情况
丹东荣华射线仪器仪表有限公司 X 射线管、X 射线探伤机建设项目	在一层厂房内新建 1 座探伤机检测室、1 座工业探伤类射线管检测室、1 座衍射分析类射线管检测室和 3 座射线管排气室，用于对生产的探伤设备进行检测。 主要生产 X 射线管、携带式 X 射线探伤机、移动式 X 射线探伤机、X 射线定向仪和 X 射线衍射仪，探伤设备最大管电压为 300kV。	辽宁辐洁环保技术咨询有限公司	辽宁省环境保护厅	辽环审表〔2012〕55 号，2012 年 9 月 12 日	2019 年 1 月完成辐射部分自主验收

1.2.2 核技术利用现状情况

公司已于 2023 年 5 月 6 日申请了辐射安全许可证，证书编号为辽环辐证（02608）；种类和范围：生产、销售、使用Ⅱ类射线装置；有效期至 2028 年 5 月 5 日。

表 1-5　现有射线装置情况

序号	装置名称	类别	装置数量	活动种类
1	探伤机	Ⅱ类	90 台	生产、销售、使用
2	X 光管	Ⅲ类	200 支	生产、销售、使用
3	X 光管	Ⅱ类	300 支	生产、销售、使用

1.2.3 单位辐射安全管理情况

（1）辐射管理机构基本情况

丹东荣华射线仪器仪表有限公司成立了放射事故应急领导小组。组长对辐射安全管理工作负总责，是辐射防护领导管理和发生辐射事故处理的总指挥。副组长负责日常辐射安全管理，是专职辐射管理者的领导者，负责各项规章制度的建立及文件、档案管理，辐射事故的应急救治及后勤保障等，负责辐射现场的日常管理和安全防护装置的准备及事故时人员的安全转移，现场保护等。小组其他成员负责日常辐射安全管理监督检查，支持组长和副组长工作并提供技术支持，具体实施辐射安全管理工作。该管理机构的基本组成完整且责任划分明确，在框架上基本符合要求。

表 1-6　辐射管理机构基本情况一览表

机构名称	辐射安全与防护领导小组	
管理人员	姓名	职务或职称
组长	荣吉萍	总经理
副组长	张俊全	安全管理人员
成员	杨文俊	射线管车间主任
	陈黎	探伤机车间主任
	徐学柱	探伤机车间工程师
	刘宝玉	实验室人员

（2）规章制度建设及落实情况

公司制定了一套相对完善的管理制度，包括 X 射线机操作规程、设备检修维护制度、岗位职责、培训制度、台账管理制度、设备销售管理制度等辐射相关制度，并严格按照规章制度执行。

（3）工作人员培训、体检、个人剂量情况

公司现有 4 名辐射工作人员，其中 1 人同时为管理人员，均已通过核技术利用辐射安全与防护考核，张俊全、陈黎、徐学柱专业为 X 射线探伤，刘宝玉专业为非医学其他，刘宝玉需进行 X 射线探伤专业核技术利用辐射安全与防护考核，张俊全同时为管理人员，需进行辐射安全管理专业核技术利用辐射安全与防护考核。情况见表 1-7。

表 1-7　公司现有辐射工作人员情况一览表

序号	姓名	证书编号	有效期	个人剂量（mSv）（2022.7-2023.6）					体检时间	体检结论
				3	4	1	2	总和		
1	张俊全	FS21LN1200054	2021.3.29-2026.3.29	0.28	0.39	0.20	0.31	1.18	2021.11.8	无职业禁忌症，可从事该岗位工作
2	陈黎	FS21LN1200029	2021.3.29-2026.3.29	0.41	0.35	0.20	0.26	1.22	2021.11.8	无职业禁忌症，可从事该岗位工作
3	刘宝玉	FS20LN1000073	2020.9.22-2025.9.22	0.22	0.38	0.40	0.21	1.21	2021.11.8	无职业禁忌症，可从事该岗位工作
4	徐学柱	FS21LN1200018	2021.3.29-2026.3.29	0.40	0.33	0.66	0.30	1.69	2023.4.25	无职业禁忌症，可从事该岗位工作

排气室为半自动化，一人即可操作四间排气室同时运行，拟新增 3 名辐射工作人员，均需进行 X 射线探伤专业核技术利用辐射安全与防护考核，并持证上岗。满足人员使用需求。

（4）其他情况

1）工作场所及辐射环境监测情况

公司制定了辐射防护监测方案，日常监测：每季度本单位自己监测一次。

常规监测：委托有资质的环境监测机构每年进行一次监督性监测，监测结果无异常。公司已完成 2022 年度核技术利用年度评估报告。根据 2022 年年度评估数据可知原有辐射工作场所辐射环境监测数据，均在丹东地区室内、外γ辐射剂量率本底水平波动范围内。

2）现有辐射工作场所情况

公司现有 1 座衍射分析类射线管检测室、1 座工业探伤类射线管检测室、1 座探伤机检测室以及 3 座射线管排气室，生产的射线装置最大管电压为 300kV。上述房间均位于厂房一层，其东侧为库房，南侧为控制室，西侧为控制室、休息室、资料室，北侧为休息室。现有项目采用数字成像技术，不使用胶片进行成像，因此不产生废胶片、废定（显）影液等危险废物。

3）排气室四改造情况

排气室四原改造前为库房，北、南侧墙体原为 260mm 实心砖，拟增加 20mm 硫酸钡水泥，西侧墙体为拟新增墙体，为 260mm 实心砖加 20mm 硫酸钡水泥，东侧墙体为原有 200mm 混凝土墙体，顶棚原为钢筋龙骨架，拟在顶部增加 1mm 钢板和 1mm 铅板。

4）监测仪器和防护用品情况

监测仪器和防护用品一览表，见表 1-8。

表 1-8　监测仪器和防护用品一览表

序号	名称	原有数量	拟新增数量
1	便携式 X-γ剂量率仪	1 台	3 台
2	个人剂量报警仪	4 台	3 台
4	个人剂量计	8 支	6 支
5	固定式场所辐射探测报警装置	/	2 台

1.3 建设项目周围环境调查

1.3.1 公司所在区域环境

丹东荣华射线仪器仪表有限公司位于辽宁丹东临港产业园区仪器仪表产业基地启动区二期标准厂房 17 号楼东侧第 1-2 层半层。本项目建设地点为公司厂房一层。地理坐标：东经 124°20′38.6″，北纬 40°0′42.5″，地理位置图，详见附图 1。公司东侧为 16 号厂房，南侧为园区广场，西侧为 17 号厂房，北侧为厂房外空地，空地北侧为 20 号厂房。本项目现势地形图，详见附图 2。公司土地使用性质为工业用地，其土地用途符合要求。

1.3.2“三线一单”符合性分析

本项目三线一单管控单元查询结果见表 1-9。

表 1-9　“三线一单”符合性分析表

项目	评价内容	符合性分析
生态保护红线	生态保护红线是生态空间范围内具有特殊重要生态功能必须实行强制性严格保护的区域。相关规划环评应将生态空间管控作为重要内容，规划区域涉及生态保护红线的，在规划环评结论和审查意见中应落实生态保护红线的管理要求，提出相应对策措施。除受自然条件限制、确实无法避让的铁路、公路、航道、防洪、管道、干渠、通讯、输变电等重要基础设施项目外，在生态保护红线范围内，严控各类开发建设活动，依法不予审批技改工业项目和矿产开发项目的环评文件。	丹东市实施“三线一单”生态环境分区管控，本项目位于辽宁丹东临港产业园区仪器仪表产业基地启动区二期标准厂房 17 号楼东侧第 1-2 层半层，属于重点管控单元，环境管控单元编码为 ZH21060320008，项目执行严格的环境准入，强化污染物减排，提升资源利用效率，符合生态保护红线要求。

资源利用上线	资源是环境的载体，资源利用上线是各地区能源、水、土地等资源消耗不得突破的“天花板”。相关规划环评应依据有关资源利用上线，对规划实施以及规划内项目的资源开发利用，区分不同行业，从能源资源开发等量或减量替代、开采方式和规模控制、利用效率和防护措施等方面提出建议，为规划编制和审批决策提供重要依据。	本项目运营过程中消耗一定量的电力、水资源等资源消耗，项目资源消耗量相对区域资源使用量较少，不会对当地资源产生较大影响，符合资源利用上线要求。
环境质量底线	环境质量底线是国家和地方设置的大气、水和土壤环境质量目标，也是改善环境质量的基准线。有关规划环评应落实区域环境质量目标管理要求，提出区域或者行业污染物排放总量管控建议以及优化区域或行业发展布局、结构和规模的对策措施。项目环评应对照区域环境质量目标，深入分析预测项目建设对环境质量的影响，强化污染防治措施和污染物排放控制要求。	本项目产生的污染物采取相应措施后，污染物排放满足相应排放标准，符合环境质量底线的要求。
环境准入负面清单	环境准入负面清单是基于生态保护红线、环境质量底线和资源利用上线，以清单方式列出的禁止、限制等差别化环境准入条件和要求。	根据《丹东市生态环境准入清单》，本项目符合环境准入负面清单的要求。具体情况见表 1-10。

根据丹东市生态环境局关于发布《丹东市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（丹政发〔2021〕8 号）的通知，本项目地区环境管控单元类别为重点管控区，环境管控单元编码为 ZH21060320008，关于《丹东市生态环境准入清单》符合性分析如下。

表 1-10　《丹东市生态环境准入清单》符合性分析表

项目	文件要求	项目情况	符合性分析
空间布局约束	严格规范“两高”项目行政审批行为，强化“两高”项目能耗双控管理，推进“两高”行业减污降碳协同控制。 禁止布局石化企业，禁止引进不符合国家产业政策的高污染高能耗企业，园区应控制好污染较重企业与居民区之间的距离。	本项目不属于两高项目，项目位于辽宁丹东临港产业园区内辽宁（丹东）仪器仪表产业基地，园区产业布局为立足港口，突出特色，重点发展以汽车及零部件、纺织服装、机械制造、造纸及纸制品生产、仪器仪表为主的传统优势产业，以石油化工、农产品加工为主的新型骨干产业，以电子信息与软件、生物制药为主的高新技术产业。本项目业务为企业仪器仪表配套检验检测服务，依托企业现有厂房，不新增用地，符合园区产业布局要求。	符合

污染物排放管控	园区内企业应实现达标排放，园区污水处理应达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB19819-2002）一级 A 标准。	生活污水通过园区化粪池排入市政管网，最终进入丹东市安民污水处理厂。	符合
环境风险防控	园区制定园区环境事故应急预案，定期组织演练。建立三级环境风险防控体系。	本项目为辐射项目，为防止放射性事故风险，建设单位制定了辐射事故应急预案。	符合
资源开发效率要求	园区应实施集中供热，禁止企业自建燃煤锅炉。园区入驻企业应采取节约用水、提高工业用水重复利用率，减少新鲜水用量。	项目采用集中供热。	符合

综上所述，本项目符合“三线一单”的要求。

1.3.3 周围环境

检测室 2 东侧为工业探伤类射线管检测室 1，南侧为射线管排气室一，西侧为库房，北侧为控制室，对应楼上为库房，对应楼下为土层。

排气室四东侧为射线管排气室一，南侧为控制室，西侧为走廊，北侧为库房，对应楼上为绕线室，对应楼下为土层。环境保护目标图，详见附图 3。

检测室 2 与四邻关系，见表 1-11；

排气室四与四邻关系，见表 1-12。

表 1-11 检测室 2 与四邻关系

射线装置名称	房间名称	东侧	南侧	西侧	北侧	楼上	楼下	所处位置
X 射线探伤机、X 射线管	工业探伤类射线管检测室 2	工业探伤类射线管检测室 1	射线管排气室一	库房	控制室	库房	土层	厂房一层西侧

表 1-12 排气室四与四邻关系

射线装置名称	房间名称	东侧	南侧	西侧	北侧	楼上	楼下	所处位置
X 射线管	射线管排气室四	射线管排气室一	控制室	走廊	库房	绕线室	土层	厂房一层西侧

1.3.4 环境现状

供暖：工业园区集中供热。

供电：丹东市供电局提供。

供水：丹东市自来水公司提供。

废水：生活污水通过园区化粪池排入市政管网，最终进入丹东市安民污水处理厂。

噪声：选用低噪声设备、建筑隔声、距离衰减等噪声防治措施。

废气：检测室和排气室工作时产生的微量臭氧和氮氧化物，通过检测室和排气室安装的通风装置，直接排放到大气中；焊接烟尘通过自然通风排放到大气中，厂界浓度达标；本项目不设食堂，故无餐饮油烟的产生。

固体废物：营运期产生的生活垃圾交由环卫部门处理。生产过程中产生的一般工业固废收集后综合利用。

排污许可情况：已进行备案登记，登记号为：91210600747142517A001W。

丹东市地图



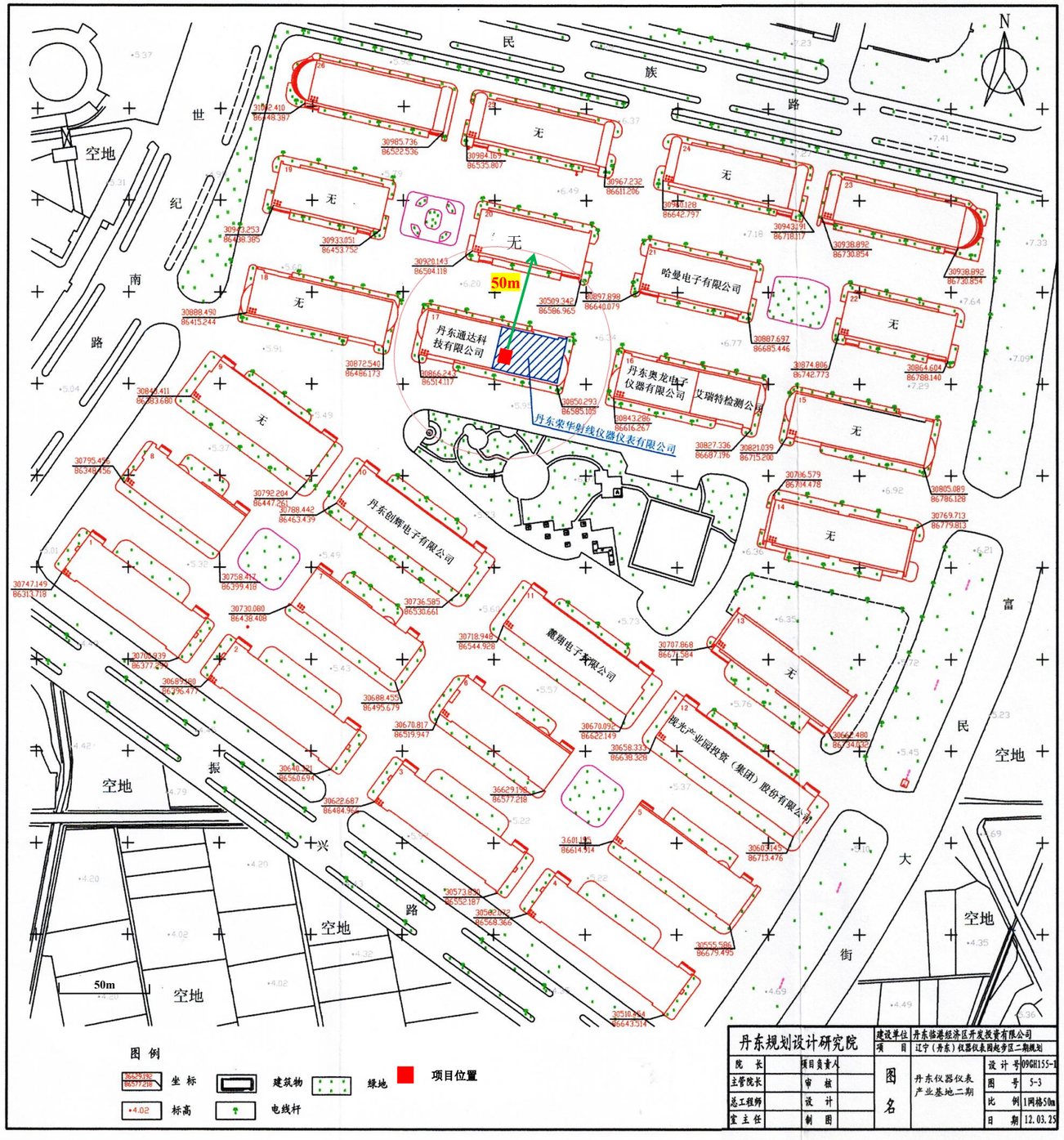
审图号：辽 S [2021] 282 号

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

附图 1　项目地理位置图

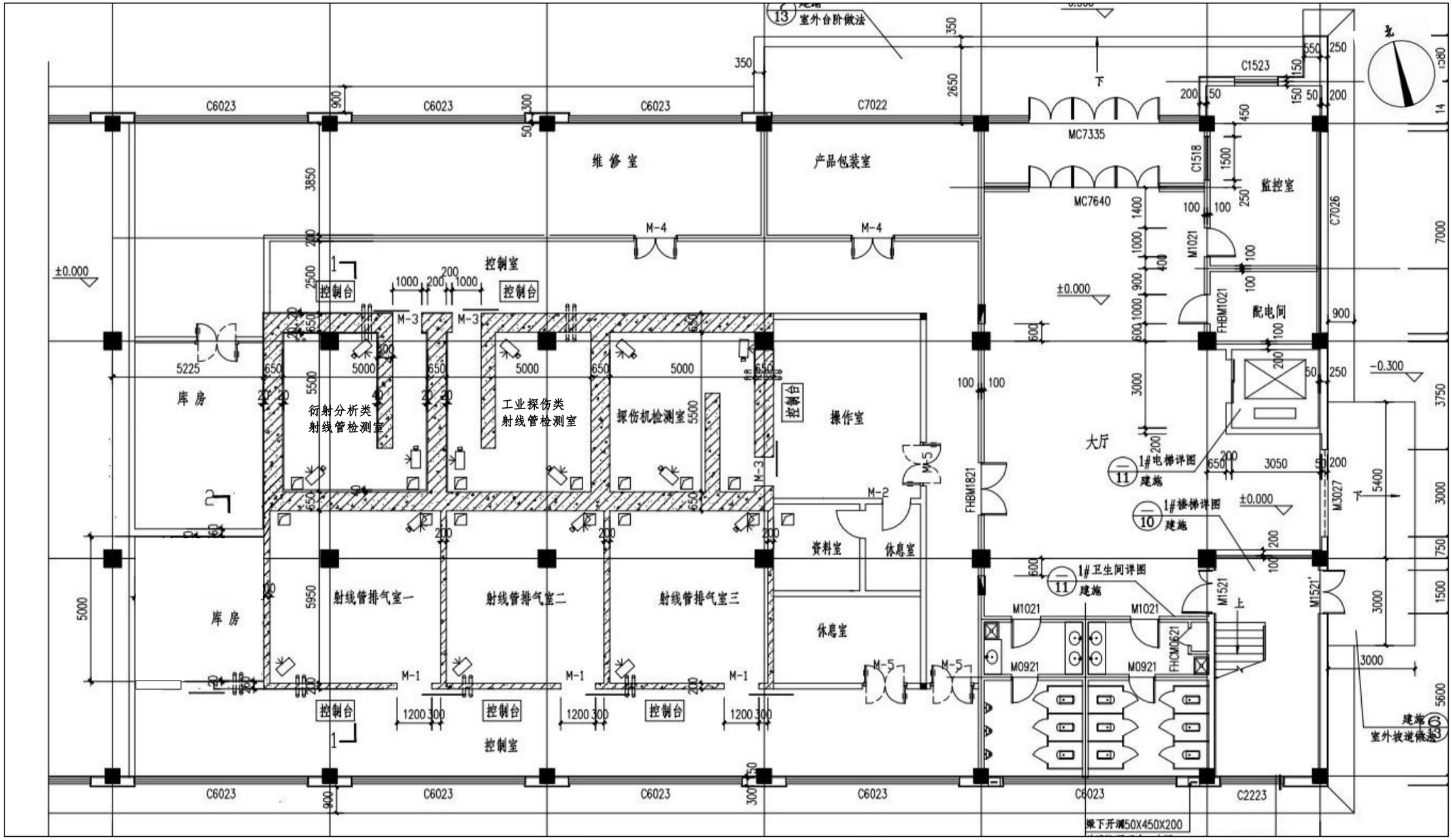

项目所在位置
N
民
族
路
世
纪
南
路
空地
无
丹东通达科技有限公司
哈曼电子有限公司
丹东奥龙电子仪器有限公司
艾瑞特检测公司
丹东荣华射线仪器仪表有限公司
丹东创翔电子有限公司
戴翔电子有限公司
悦光产业园投资（集团）股份有限公司
富
民
空地
大
街
振
兴
路
空地
50m
图例
坐标
建筑物
绿地
标高
电线杆
丹东规划设计研究院
建设单位 丹东临港经济区开发投资有限公司
项目 辽宁（丹东）仪器仪表用地步区二期规划
院长
主管院长
总工程师
室主任
项目负责人
审核
设计
制图
图名
丹东仪器仪表产业基地二期
设计号 09GH155-1
图号 5-3
比例 1网格50m
日期 12.03.25

附图 2　项目现势地形图

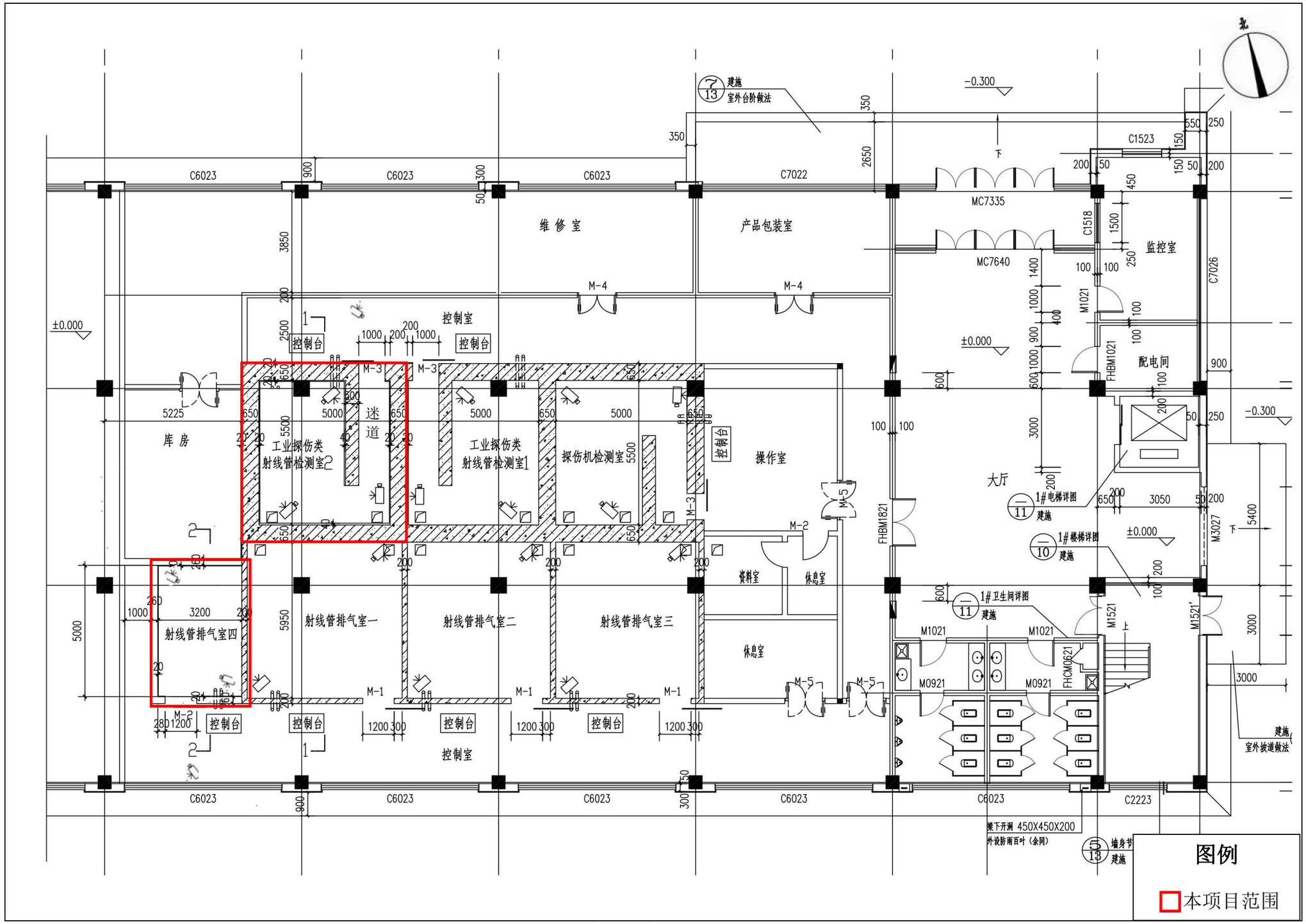


N
民
族
路
世
纪
南
路
空地
无
50m
丹东通达科技有限公司
哈曼电子有限公司
丹东奥龙电子仪器有限公司
艾瑞特检测公司
丹东荣华射线仪器仪表有限公司
丹东创辉电子有限公司
麓翔电子有限公司
视光产业园投资（集团）股份有限公司
富
民
大
街
振
兴
路
图 例
坐 标
建筑物
绿地
项目位置
标高
电线杆
丹东规划设计研究院
建设单位 丹东临港经济区开发投资有限公司
项 目 辽宁（丹东）仪器仪表园起步区二期规划
院 长
主管院长
总工程师
室主任
项目负责人
审 核
设 计
制 图
图名
丹东仪器仪表产业基地二期
设计号 09GH155-1
图 号 5-3
比 例 1网格50m
日 期 12.03.25

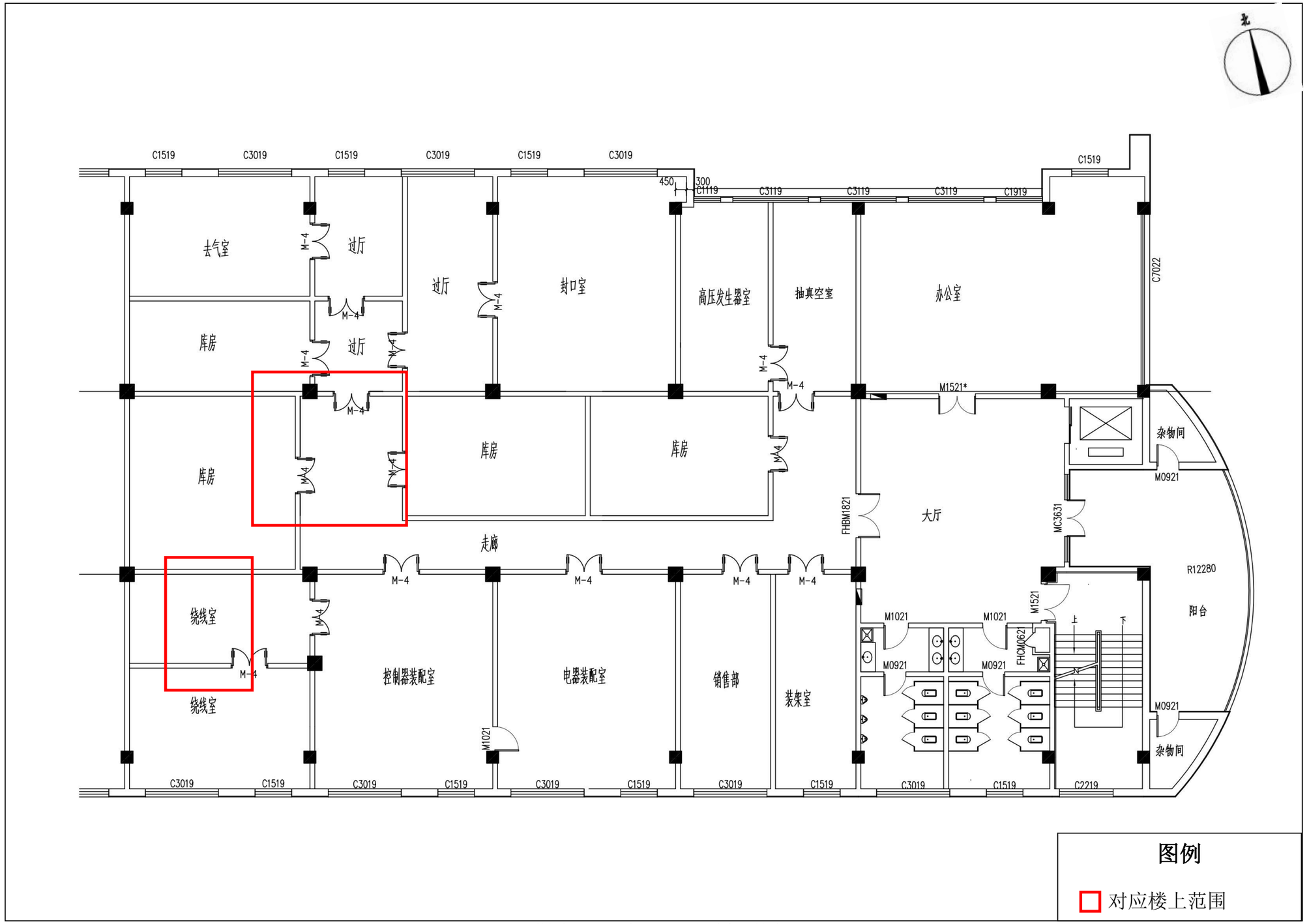
附图 3　项目保护目标图



附图 4　改扩建前厂房一层平面布置图



附图 5　改扩建后厂房一层平面布置图



附图 6　厂房二层平面布置图

表 2 放射源

序号	核素名称	总活度（Bq）/ 活动（Bq）×枚数	类别	活动种类	用途	使用场所	贮存方式 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（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 操作量（Bq）	日等效最大 操作量（Bq）	年最大用量 （Bq）	用途	操作方式	使用场所	贮存方式 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

（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

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/h）	用途	工作场所	备注
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

（二）X 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
1	X 射线探伤机	Ⅱ类	12 台/年	XYD-4010	400	10	生产、销售、使用	检测室 2	
2	X 射线管	Ⅱ类	200 台/年	XT7	400	10	生产、销售、使用	排气室四、检测室 2	

（三）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	氘靶情况			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
臭氧及氮氧化物	气体	/	/	/	少量	/	/	排入大气

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/m^3；年排放总量用 kg。

2.含有放射性的废物要注明，其排放浓度、年排放总量分别用比活度（Bq/L 或 Bq/kg 或 Bq/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 2014 年第 9 号）2015 年 1 月 1 日起施行 （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 2016 年第 48 号），2018 年 12 月 29 日修订 （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 2003 年第 6 号），2003 年 10 月 1 日起施行； （4）《中华人民共和国职业病防治法》（中华人民共和国主席令第 24 号）（2019 版） （5）《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院令第 449 号），2019 年 3 月 2 日修订 （6）《建设项目环境保护管理条例》（中华人民共和国国务院令第 682 号），2017 年 10 月 1 日起施行 （7）《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（原国家环保总局令第 31 号），2021 年 1 月 4 日修订 （8）《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（原环保部令第 18 号），2011 年 5 月 1 日起施行 （9）《建设项目环境影响评价分类管理名录》（生态环境部 部令 第 16 号 2021 年版，2021 年 1 月 1 日起施行） （10）《关于发布<建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类>的公告》（2018 年 5 月 15 日） （11）《关于发布<射线装置分类>的公告》（原环保部、国家卫生和计划生育委员会公告，2017 年第 66 号），2017 年 12 月 5 日起施行 （12）《关于发布<建设项目竣工环境保护验收暂行办法>的公告》（国环规环评〔2017〕4 号），2017 年 11 月 20 日起施行 （13）《关于建立放射性同位素与射线装置辐射事故分级处理和报告制度的通知》（环发〔2006〕145 号），2006 年 9 月 26 日起施行 （14）《放射工作人员职业健康管理办法》（卫生部令第 55 号 2007 年 11 月 1 日起施行）

	（15）《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 日起施行） （16）《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 年第 38 号 2019 年 10 月 25 日发布） （17）《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 日起施行） （18）《关于进一步优化辐射安全考核的公告》（生态环境部公告 2021 第 9 号， 2021.3.15） （19）《市场准入负面清单（2022 年版）》（发改体改规〔2022〕397 号 2022 年 3 月 12 日） （20）《关于印发<生态保护红线划定指南>的通知》（环办生态〔2017〕48 号）； （21）《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评〔2016〕150 号 2016 年 10 月 27 日）； （22）《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，2021 年 2 月 17 日； （23）《丹东市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（丹政发〔2021〕8 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）； （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）； （3）《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）； （4）《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）； （5）《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）； （6）《500kV 以下工业 X 射线探伤机防护规则》（GB 22448-2008）； （7）《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）； （8）《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128-2019）； （9）《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）。 （10）《放射工作人员健康要求及监护规范》（GBZ98-2020）

其它	（1）环评委托书； （2）丹东荣华射线仪器仪表有限公司提供的与本项目相关的技术资料，辐射安全管理资料； （3）《中国环境天然放射性水平》（国家环境保护局 1995 年）； （4）丹东室内、室外道路 X-γ外照射空气吸收剂量率本底值分别为（75.0～204.0）nGy/h 和（28.3～185.3）nGy/h。 （5）《辐射防护导论》（方杰主编）。

表 7 保护目标与评价标准

7.1 评价范围

依据《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）的相关规定，并结合本项目的特性，以检测室 2 及排气室四屏蔽实体边界外周围 50m 范围内的区域作为本项目的评价范围。

7.2 保护目标

丹东荣华射线仪器仪表有限公司位于辽宁丹东临港产业园区仪器仪表产业基地启动区二期标准厂房 17 号楼东侧第 1-2 层半层。本项目建设地点为厂房一层。公司东侧为 16 号厂房，南侧为园区广场，西侧为 17 号厂房，北侧为厂房外空地，空地北侧为 20 号厂房。

本项目 50 米评价范围内无居民住宅等敏感目标，50 米评价范围覆盖了丹东通达科技有限公司，本项目已经征求了该公司意见，丹东通达科技有限公司同意本项目建设，详见附件五。环境保护目标图，详见附图 3。

本项目保护目标为该公司从事工业探伤的辐射工作人员、丹东通达科技有限公司人员及辐射工作场所周围 50m 范围内其他非辐射工作人员。本项目将采取有效的安全防护措施以保障射线装置运行时工作人员和周围公众的安全，确保射线装置运行期间所致工作人员和周围公众的年受照射剂量低于本报告提出的剂量约束值。

检测室 2 东侧为工业探伤类射线管检测室 1，南侧为射线管排气室一，西侧为库房，北侧为控制室，对应楼上为库房，对应楼下为土层。

排气室四位于公司厂房一层，东侧为射线管排气室一，南侧为控制室，西侧为走廊，北侧为库房，对应楼上为绕线室，对应楼下为土层。

本项目辐射工作人员为职业人群组，检测室 2 及排气室四周围 50m 范围内的其他人员为公众人群组。项目保护目标调查分析情况，见表 7-1；

表 7-1 项目保护目标调查分析情况

保护目标	位置/方向	50m 范围内人数	最近距离（m）	保护性质
辐射工作人员	控制室	7	2	职业人员
丹东通达科技有限公司人员	西侧	30	1	公众
其他工作人员	四周	24	15	
50m 范围内其他人员	四周	若干	50m 范围内	

7.3 评价标准

7.3.1 剂量限值

执行《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002）的规定：

B1 剂量限值

（1）B1.1 职业照射

B1.1.1 剂量限值

B1.1.1.1 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；

（2）B1.2 公众照射

B1.2.1 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算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；

7.3.2 剂量约束值

（1）《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002）

11.4.3.2 剂量约束值通常应在公众照射剂量限值 10%~30%（即 0.1mSv/a~0.3mSv/a）的范围之内。但剂量约束的使用不应取代最优化要求，剂量约束值只能作为最优化值的上限。本项目取 0.1mSv/a 作为公众剂量约束值。

（2）《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002）

6.1.2 当职业照射受照剂量大于调查水平时，除记录个人监测的剂量结果外，并作进一步调查。本标准建议的年调查水平为有限剂量 5mSv，单周期的调查水平为 5mSv/（年监测周期数）。本项目取 5mSv/a 作为辐射工作人员剂量约束值。

7.3.3 使用单位放射防护要求

《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）

4.1 开展工业探伤工作的使用单位对放射防护安全应负主体责任。

4.2 应建立放射防护管理组织，明确放射防护管理人员及其职责，建立和实施放射

防护管理制度和措施。

4.3 应对从事探伤工作的人员按 GBZ128 的要求进行个人剂量监测，按 GBZ 98 的要求进行职业健康监护。

4.4 探伤工作人员正式工作前应取得符合 GB/T 9445 要求的无损探伤人员资格。

4.5 应配备辐射剂量率仪和个人剂量报警仪。

4.6 应制定辐射事故应急预案。

7.3.4 探伤机的放射防护要求

《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）

5.1 X 射线探伤机

5.1.1 X 射线探伤机在额定工作条件下，距 X 射线管焦点 100cm 处的漏射线所致周围剂量当量率应符合表 1 的要求，在随机文件中应有这些指标的说明。其他放射防护性能应符合 GB/T 26837 的要求。

表 1　X 射线管头组装体漏射线所致周围剂量当量率控制值

管电压 kV	漏射线所致周围剂量当量率 mSv/h
<150	<1
150～200	<2.5
>200	<5

5.1.2 工作前检查项目应包括：

a） 探伤机外观是否完好；

b） 电缆是否有断裂、扭曲以及破损；

c） 液体制冷设备是否有渗漏；

d） 安全联锁是否正常工作；

e） 报警设备和警示灯是否正常运行；

f） 螺栓等连接件是否连接良好；

g） 机房内安装的固定辐射检测仪是否正常。

5.1.3 X 射线探伤机的维护应符合下列要求；

a） 使用单位应对探伤机的设备维护负责，每年至少维护一次。设备维护应由受过专业培训的工作人员或设备制造商进行；

b） 设备维护包括探伤机的彻底检查和所有零部件的详细检测；

c） 当设备有故障或损坏需更换零部件时，应保证所更换的零部件为合格产品；

d） 应做好设备维护记录。

7.3.5 固定式探伤的放射防护要求

《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）

6.1 探伤室放射防护要求

6.1.1 探伤室的设置应充分注意周围的辐射安全，操作室应避开有用线束照射的方向并应与探伤室分开。探伤室的屏蔽墙厚度应充分考虑源项大小、直射、散射、屏蔽物材料和结构等各种因素。无迷路探伤室门的防护性能应不小于同侧墙的防护性能。X 射线探伤室的屏蔽计算方法参见 GBZ/T 250。

6.1.2 应对探伤工作场所实行分区管理，分区管理应符合 GB 18871 的要求。

6.1.3 探伤室墙体和门的辐射屏蔽应同时满足：

a） 关注点的周围剂量当量参考控制水平，对放射工作场所，其值应不大于 100μSv/周，对公众场所，其值应不大于 5μSv/周；

b） 屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率参考控制水平应不大于 2.5μSv/h。

6.1.4 探伤室顶的辐射屏蔽应满足：

a） 探伤室上方已建、拟建建筑物或探伤室旁邻近建筑物在自辐射源点到探伤室顶内表面边缘所张立体角区域内时，探伤室顶的辐射屏蔽要求同 6.1.3；

b） 对没有人员到达的探伤室顶，探伤室顶外表面 30cm 处的周围剂量当量率参考控制水平通常可取 100μSv/h。

6.1.5 探伤室应设置门-机联锁装置，应在门（包括人员进出门和探伤工件进出门）关闭后才能进行探伤作业。门-机联锁装置的设置应方便探伤室内部的人员在紧急情况下离开探伤室。在探伤过程中，防护门被意外打开时，应能立刻停止出束或回源。探伤室内有多台探伤装置时，每台装置均应与防护门联锁。

6.1.6 探伤室门口和内部应同时设有显示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置，并与探伤机联锁。“预备”信号应持续足够长的时间，以确保探伤室内人员安全离开。“预备”信号和“照射”信号应有明显的区别，并且应与该工作场所内使用的其他报警信号有明显区别。在醒目的位置处应有对“照射”和“预备”信号意义的说明。

6.1.7 探伤室内和探伤室出入口应安装监视装置，在控制室的操作台应有专用的监视器，可监视探伤室内人员的活动和探伤设备的运行情况。

6.1.8 探伤室防护门上应有符合 GB18871 要求的电离辐射警告标志和中文警示说

明。

6.1.9 探伤室内应安装紧急停机按钮或拉绳，确保出现紧急事故时，能立即停止照射。按钮或拉绳的安装，应使人员处在探伤室内任何位置时都不需要穿过主射线束就能够使用。按钮或拉绳应带有标签，标明使用方法。

6.1.10 探伤室应设置机械通风装置，排风管道外口避免朝向人员活动密集区。每小时有效通风换气次数应不小于 3 次。

6.1.11 探伤室应配置固定式场所辐射探测报警装置。

6.2 探伤室探伤操作的放射防护要求

6.2.1 对正常使用的探伤室应检查探伤室防护门-机联锁装置、照射信号指示灯等防护安全措施。

6.2.2 探伤工作人员在进入探伤室时，除佩戴常规个人剂量计外，还应携带个人剂量报警仪和便携式 X-γ剂量率仪。当剂量率达到设定的报警阈值报警时，探伤工作人员应立即退出探伤室，同时防止其他人进入探伤室，并立即向辐射防护负责人报告。

6.2.3 应定期测量探伤室外周围区域的剂量率水平，包括操作者工作位置和周围毗邻区域人员居留处。测量值应与参考控制水平相比较。当测量值高于参考控制水平时，应终止探伤工作并向辐射防护负责人报告。

6.2.4 交接班或当班使用便携式 X-γ剂量率仪前，应检查是否能正常工作。如发现便携式 X-γ剂量率仪不能正常工作，则不应开始探伤工作。

6.2.5 探伤工作人员应正确使用配备的辐射防护装置，如准直器和附加屏蔽，把潜在的辐射降到最低。

6.2.6 在每一次照射前，操作人员都应该确认探伤室内部没有人员驻留并关闭防护门。只有在防护门关闭、所有防护与安全装置系统都启动并正常运行的情况下，才能开始探伤工作。

6.2.7 开展探伤室设计时未预计到的工作，如工件过大等特殊原因必须开门探伤的，应遵循本标准第 7.1 条～第 7.4 条的要求。

8.3.1 检测条件应符合如下要求：

a） X 射线探伤机应在额定工作条件下、探伤机置于与测试点可能的最近位置，如使用周向式探伤机应使装置处于周向照射状态；主屏蔽的检测应在没有探伤工件时进行，副屏蔽的检测应在有探伤工件时进行。

8.3.2 探伤室的放射防护检测，特别是验收检测时应首先进行周围辐射水平的巡测，用便携式 X-γ剂量率仪巡测探伤室墙壁外 30cm 处的辐射水平，以发现可能出现的高辐射水平区。巡测时应注意：

a） 巡测范围应根据探伤室设计特点、照射方向及建造中可能出现的问题决定，并关注天空反散射对周围的剂量影响；

b） 无固定照射方向的探伤室在有用线束照射四面屏蔽墙时，应巡测墙上不同位置及门、门四周的辐射水平；探伤室四面屏蔽墙外及楼上如有人员活动的可能，应巡测墙上不同位置及门外 30cm 门四周的辐射水平。

8.3.3 一般情况下应检测以下各点：

a） 通过巡测发现的辐射水平异常高的位置；

b） 探伤室门外 30cm 离地面高度为 1m 处，门的左、中、右侧 3 个点和门缝四周各 1 个点；

c） 探伤室墙外或邻室墙外 30cm 离地面高度为 1m 处，每个墙面至少测 3 个点；

d） 人员可能到达的探伤室屋顶或探伤室上层（方）外 30cm 处，至少包括主射束到达范围的 5 个检测点；

e） 人员经常活动的位置；

f） 每次探伤结束后，检测探伤室的入口，以确保探伤机已经停止工作。

8.3.4 探伤室建成后应进行验收检测；投入使用后每年至少进行 1 次常规检测。当γ射线探伤放射源的活度增加时，或者 X 射线探伤机额定电压增大时，应重新测量上述辐射水平，并根据测量结果对防护措施或设施做出合适的改进。

8.3.5 结果评价

探伤室周围辐射水平应符合本标准第 6.1.3 条和第 6.1.4 条的要求。

8.5 放射工作人员个人剂量监测

8.5.1 射线探伤作业人员（包括维修人员），应按照 GBZ 128 的相关要求进行外照射个人监测。

7.3.6 探伤设施的退役

当工业探伤设施不再使用，应实施退役程序。包括以下内容：

c）X 射线发生器应处置至无法使用，或经监管机构批准后，转移给其他已获许可机构。

e）当所有辐射源从现场移走后，使用单位按监管机构要求办理相关手续。

f）清除所有电离辐射警告标志和安全告知。

表 8 环境质量和辐射现状

8.1 项目地理和场所位置

丹东荣华射线仪器仪表有限公司位于丹东临港产业园区仪器仪表产业基地启动区二期标准厂房 17 号楼东侧第 1-2 层半层。公司东侧为 16 号厂房，南侧为园区广场，西侧为 17 号厂房，北侧为厂房外空地，空地北侧为 20 号厂房。

检测室 2 东侧为工业探伤类射线管检测室 1，南侧为射线管排气室一，西侧为库房，北侧为控制室，对应楼上为库房，对应楼下为土层。

排气室四位于公司厂房一层，东侧为射线管排气室一，南侧为控制室，西侧为走廊，北侧为库房，对应楼上为绕线室，对应楼下为土层。

8.2 环境现状评价对象和监测因子

8.2.1 环境现状评价对象

环境现状评价对象：检测室 2 及排气室四实体边界外周围 50m 评价范围内。

8.2.2 监测因子

监测因子：环境γ辐射剂量率。

8.3 监测仪器、监测方案、监测点位和数据处理

8.3.1 监测仪器

丹东荣华射线仪器仪表有限公司委托沈阳军鹏环境监测有限公司对检测室 2 及排气室四周围 50m 评价范围内环境辐射本底水平进行了监测，监测日期为 2022 年 10 月 10 日，温度：2℃，湿度：67%，风向：北，风力：微风。

沈阳军鹏环境监测有限公司通过了国家计量认证。CMA 证书编号：18061205A030，有效期至 2024 年 6 月 18 日。辐射环境调查使用的仪器为 FH40G-L10+FHZ672E-10 型 X-γ辐射剂量率仪，仪器有效量程范围 10nSvh～100mSv/h，能量响应范围 30keV～4.4MeV。仪器经过辽宁省计量科学研究院校准。证书编号为 22021316695，有效期至 2023 年 8 月 31 日。

监测仪器技术参数，见表 8-1。

表 8-1 监测仪器技术参数

仪器名称	X-γ辐射剂量率仪
仪器型号	FH40G-L10+FHZ672E-10
能量响应范围	30keV～4.4MeV，相对响应之差＜±30%（相对 137Cs 参考辐射源）
量程	10nSv/h～100mSv/h
检定/校准证书编号	22051316695

检定/校准机构	辽宁省计量科学研究
有效期至	2023年8月31日

8.3.2 监测方案、监测点位和数据处理

依据《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）的相关规定，本项目评价范围为以检测室2及排气室四屏蔽实体边界外周围50m以内区域。在50m评价范围内，选择有代表性区域、位置进行环境本底γ辐射空气吸收剂量率的测量，监测时，原射线装置未运行。布点情况详见附图7、附图8、附图9。

监测时依据《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）进行监测，测量时，保持仪器探头中心距离地面（基础面）为1m，仪器读数稳定后，以约10s的间隔读取10个数据为一组，经计算扣除宇宙射线响应值15.3nGy/h后得出最终测量值。参考《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）中5.5并根据本项目使用的监测仪器的检定证书可知，换算系数取1.20Sv/Gy，换算后其数值单位为nGy/h。

根据《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）中 5.5 公式（1）

$$\dot{D}_{\gamma} = k_1 \times k_2 \times R_{\gamma} - k_3 \times \dot{D}_c$$

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，0.85；

k_2——仪器检验源效率因子，1；

R_{γ}——仪器测量读数值均值，使用 ^{137}Cs 作为检定/校准参考辐射源，换算系数取1.2Sv/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，15.3nGy/h。

8.4 质量保证措施

（1）合理布设监测点位，保证各监测点位布设的代表性和可比性；

（2）监测方法采用国家有关部门颁发的标准，监测人员经考核并持合格证书上岗；

（3）监测仪器每年定期经计量部门检定，检定合格后方可使用；

（4）每次测量前、后均检查仪器的工作状态是否正常；

（5）由专业人员按操作规程操作仪器，并做好记录。

8.5 辐射环境现状监测结果及评价

检测室 2 及排气室四内及对应楼上环境γ辐射剂量率监测结果，见表 8-2；周围环境环境γ辐射剂量率监测结果，见表 8-3。

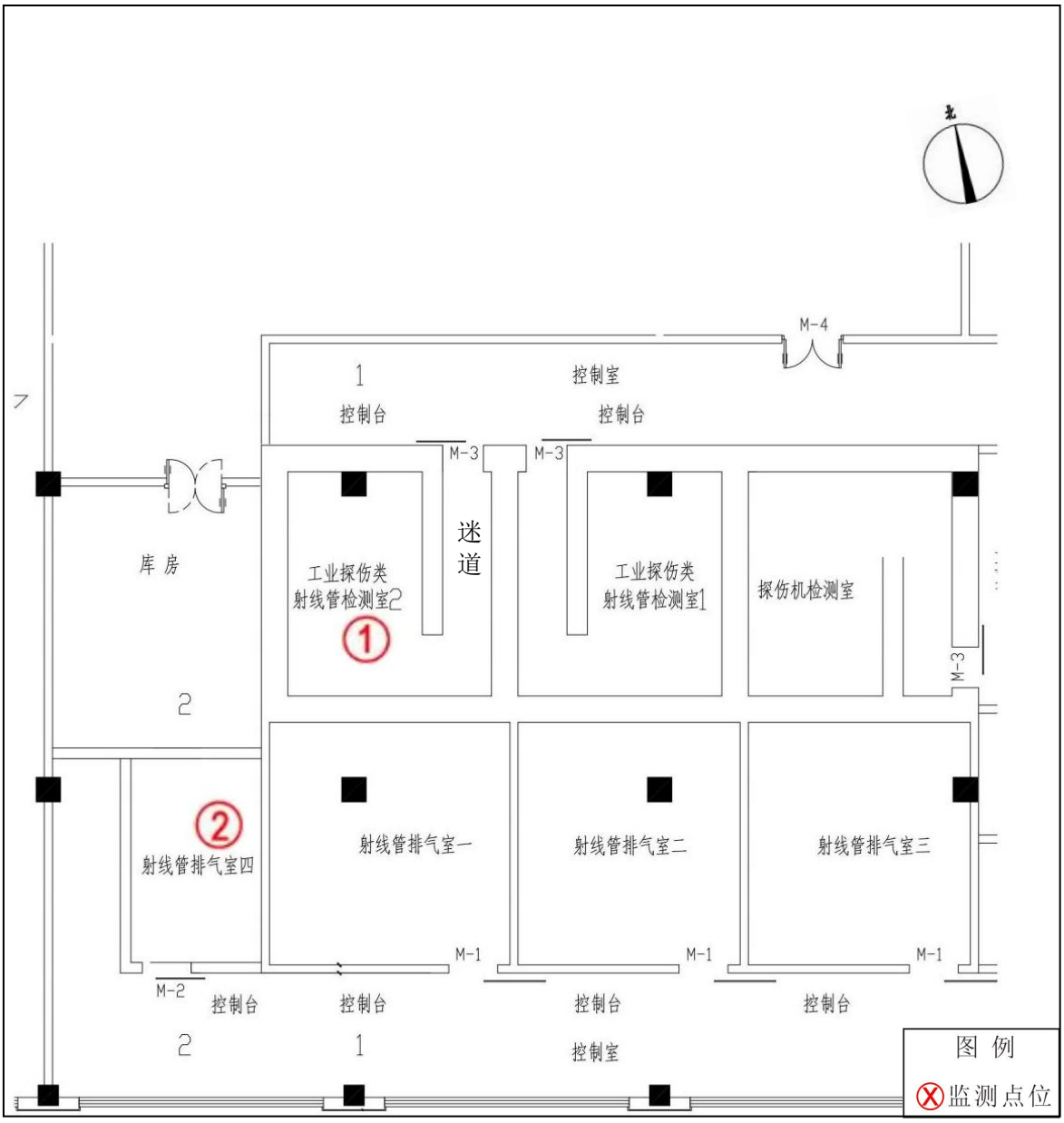
表 8-2　检测室、排气室内及对应楼上环境γ辐射剂量率监测结果表

序号	监测点位	环境γ辐射剂量率（nGy/h）			备注
		室内	室外	标准差	
1	检测室内	74.9	/	1.3	
2	排气室内	74.2	/	1.4	
3	检测室对应楼上库房	73.5	/	0.7	
4	检测室对应楼上走廊	74.2	/	1.5	
5	排气室对应楼上绕线室	73.5	/	1.5	
6	排气室对应楼上绕线室	74.9	/	1.0	
室内监测范围		73.5～74.9	室外监测范围	/	
丹东地区室内环境辐射剂量率本底范围		75.0～204.0	丹东地区室外环境辐射剂量率本底范围	23.8～185.3	

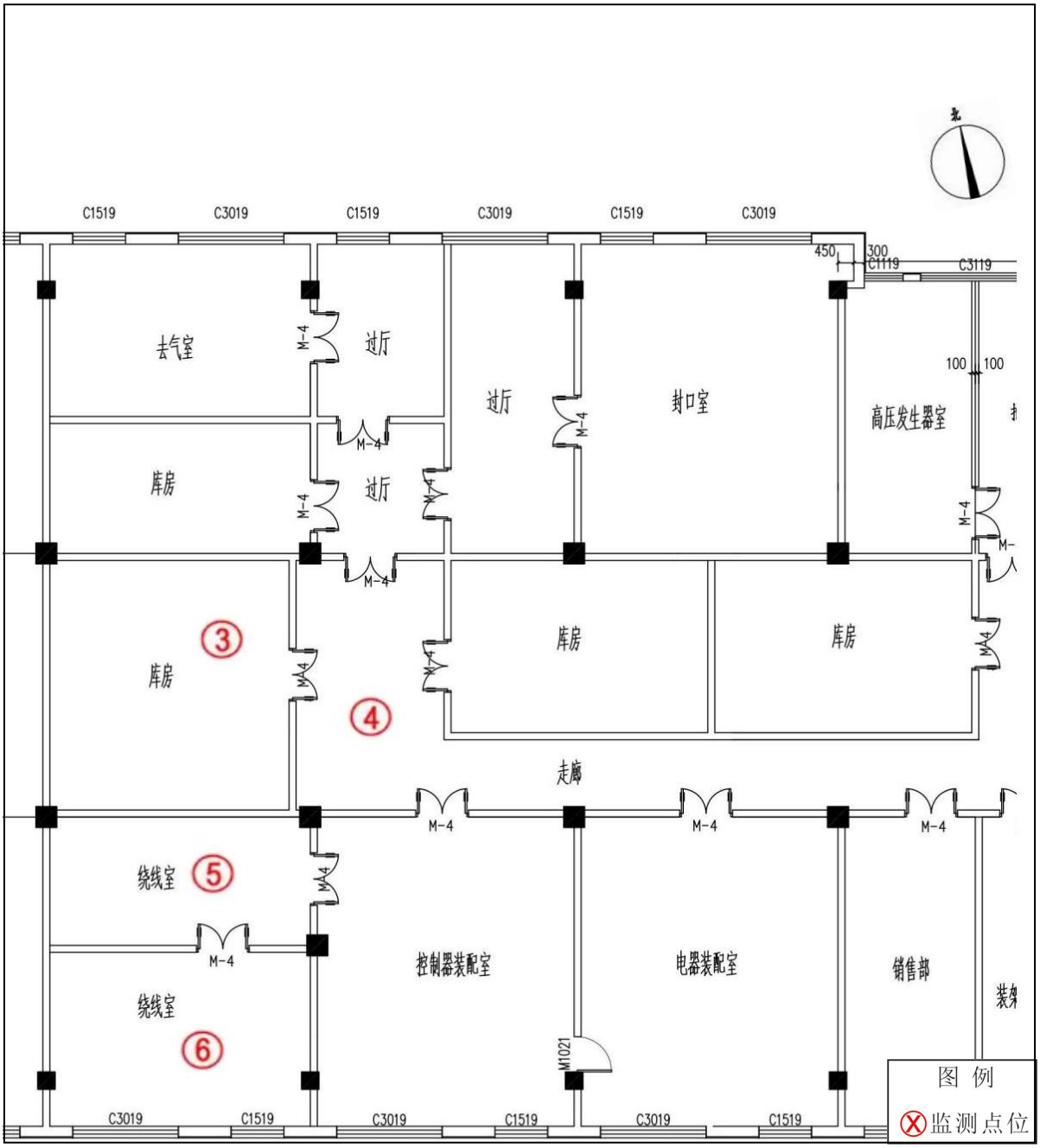
表 8-3　检测室、排气室周围环境环境γ辐射剂量率监测结果表

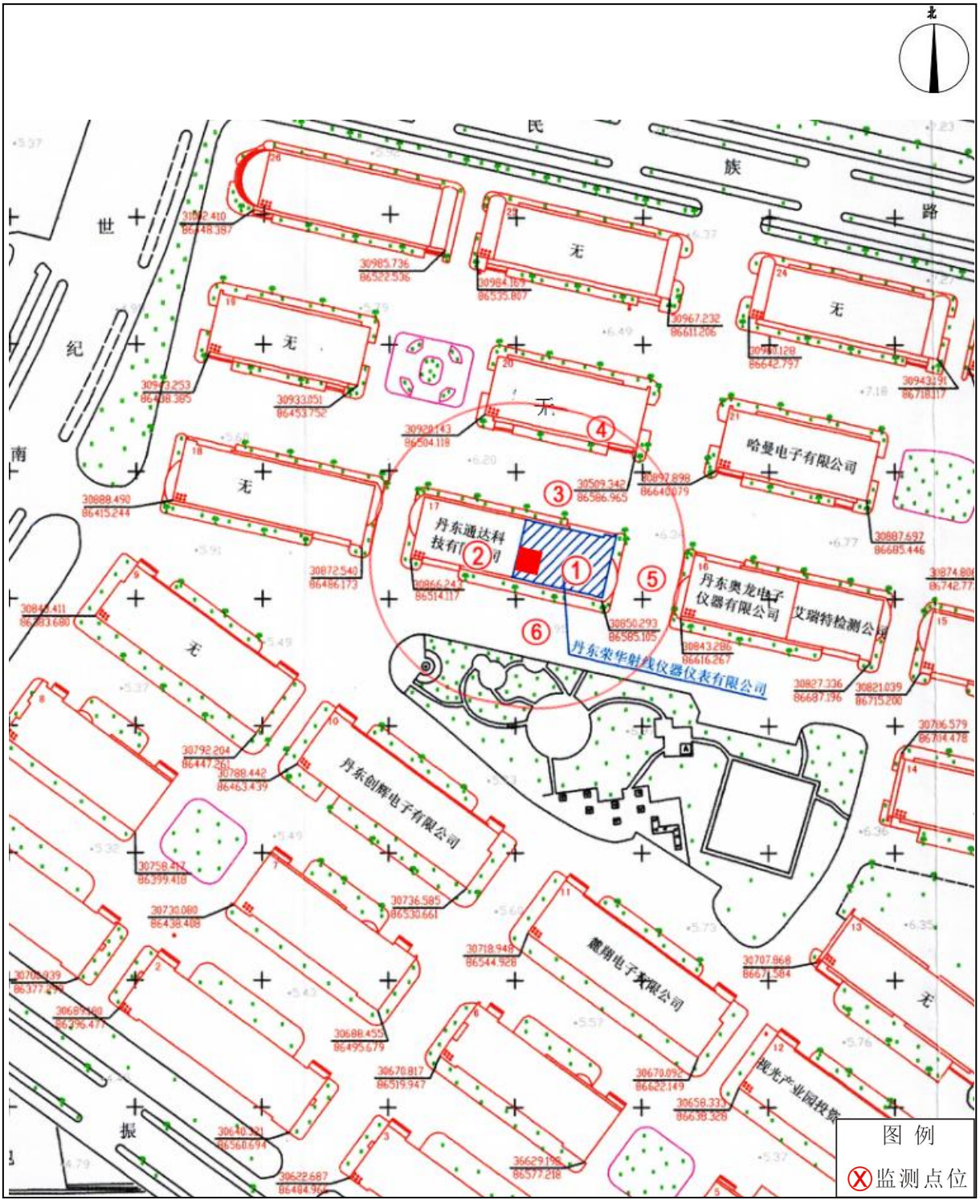
序号	监测点位	环境γ辐射剂量率（nGy/h）			备注
		室内	室外	标准差	
1	休息室	67.1	/	1.4	
2	丹东通达科技有限公司走廊	67.8	/	1.2	
3	北侧室外道路	/	67.1	0.9	
4	安泰电气有限公司走廊	68.5	/	1.5	
5	东侧室外道路	/	70.6	1.4	
6	南侧室外道路	/	67.8	1.1	
室内监测范围		67.1～68.5	室外监测范围	67.1～70.6	
丹东地区室内环境辐射剂量率本底范围		75.0～204.0	丹东地区室外环境辐射剂量率本底范围	23.8～185.3	

由监测结果可知，检测室 2 及排气室四周围环境室内环境γ辐射剂量率监测结果均小于丹东地区室内环境γ辐射剂量率本底水平范围，室外环境γ辐射剂量率监测结果均在丹东地区室外环境γ辐射剂量率本底水平范围内。



附图 7 检测室、排气室内环境环境γ辐射剂量率监测布点图


C1519
C3019
C1519
C3019
C1519
C3019
450
300
C1119
C3119
去气室
M-4
过斤
过斤
封口室
高压发生器室
100
100
库房
过斤
M-4
M-4
M-4



附图 9 检测室、排气室周围环境环境γ辐射剂量率监测布点图

表 9 项目工程分析与源项

9.1 X 射线探伤机工程设备和工艺分析

9.1.1 设备组成

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。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。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，靶体一般采用高原子序数的难熔金属制成，高速电子轰击靶体产生 X 射线。X 射线探伤机主要组成部分见图 9-1，典型的 X 射线管结构见图 9-2。

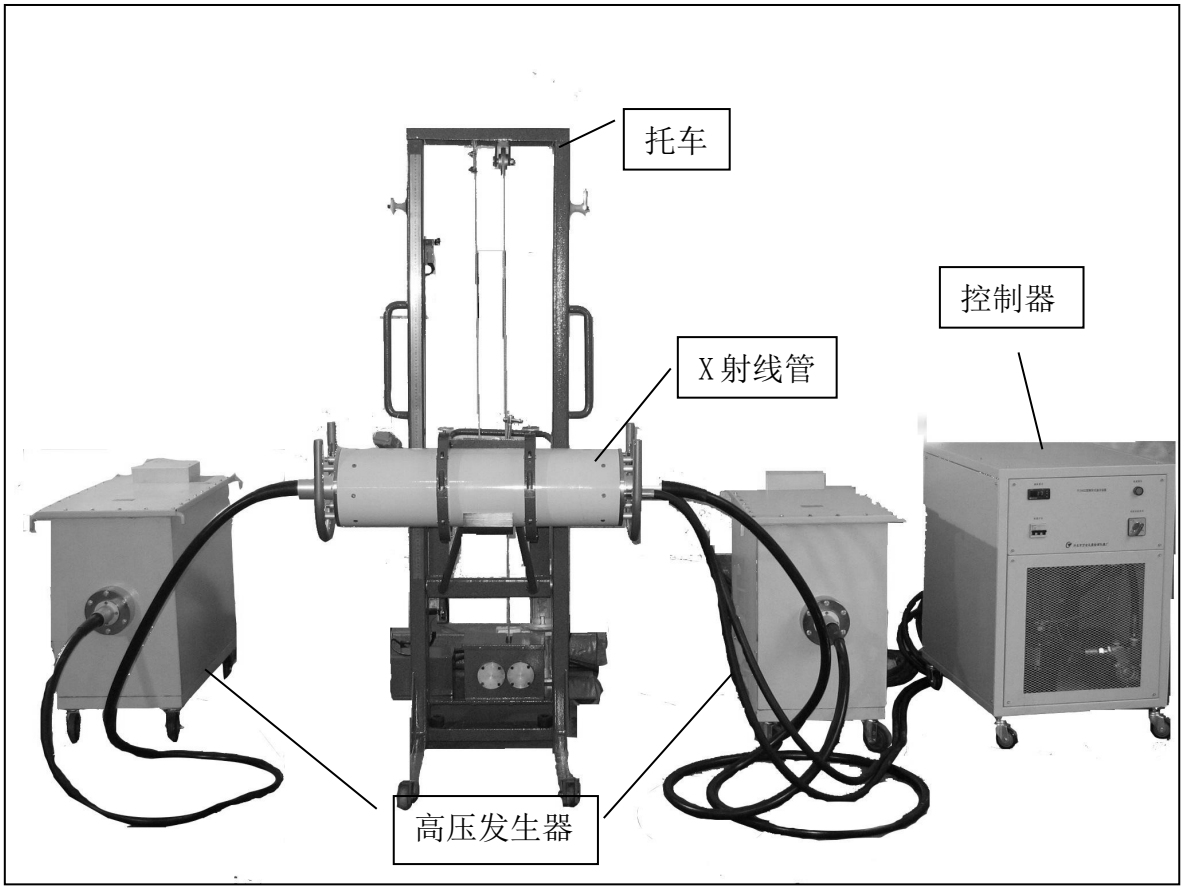


图 9-1 X 射线探伤机主要组成部分

表 9-1 X 射线探伤机参数性能一览表

射线装置名称	数量	型号	类别	最大管电压	最大管电流
X 射线探伤机	12 台/年	XYD-4010	Ⅱ类	400kV	10mA
X 射线管	200 台/年	XT7	Ⅱ类	400kV	10mA

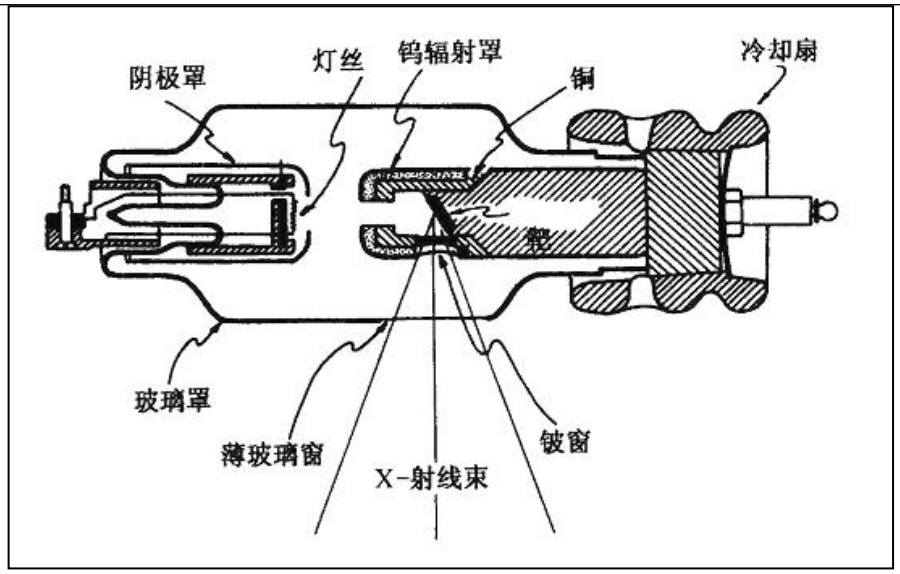


图 9-2　典型的 X 射线管结构图

9.1.2 工作原理

使用 X 射线照射物体时，会发生吸收和散射这一特性，射线因被吸收和散射而强度减弱，通过测量物体影响射线的吸收就可以探测该物体的内部缺陷。比如说检测铸件的气孔、缩孔、缩松等缺陷，X 射线可穿透零件的表面看到零件的内部，在 X 射线发生器对面有个数据接收器，自动的将接收到的辐射转换成电信号并传到扩张板中，并在电脑中转换成特定的信号，通过专用的软件将图像在显示器中显示出来，这样就可以通过肉眼观测到零件的内部质量状况。

9.1.3 工艺流程

本项目不涉及工艺改造，原有工艺可满足本项目工作需求。

X 射线探伤机工艺流程简述如下：

1．连接好 X 射线发生器与控制柜的电源电缆；

2．调整好焦距，固定 X 射线发生器，摆放阶梯试块和 DR 数字检测采集板；

3．关闭实验室铅门并查看警示灯是否正常；

4．通过实验室外的控制柜调整参数及高压进行 X 光检测；

5．曝光结束后，查看 DR 数字采集板，判定探伤机穿透及黑度值等参数是否合格。

X 射线管的工艺流程简述如下：

将 X 射线管连接到 X 射线机上；启动高压至 100kV、电流为 10mA，工作稳定 10 分钟后，再逐步提高射线管电压，每次提高 10kV，最高检测到 400kV。

X 射线管排气室工艺流程简述如下：

X 射线管排气室由高频炉、高温烘箱、真空系统等组成，工作时 X 射线管放置在高温烘箱内。排气时首先采用高频炉对阴极元件加热，使阴极缓慢升温，元件在升温过程中会释放出气体，释出气体被真空系统抽除。然后对阳极加热，采用电子轰击方法，对 X 射线管施加不超过 50kV 电压、10mA 电流，阴极灯丝会发出电子轰击阳极，由于阳极无散热措施，因此会缓慢升温并放气，气体被真空系统抽除。

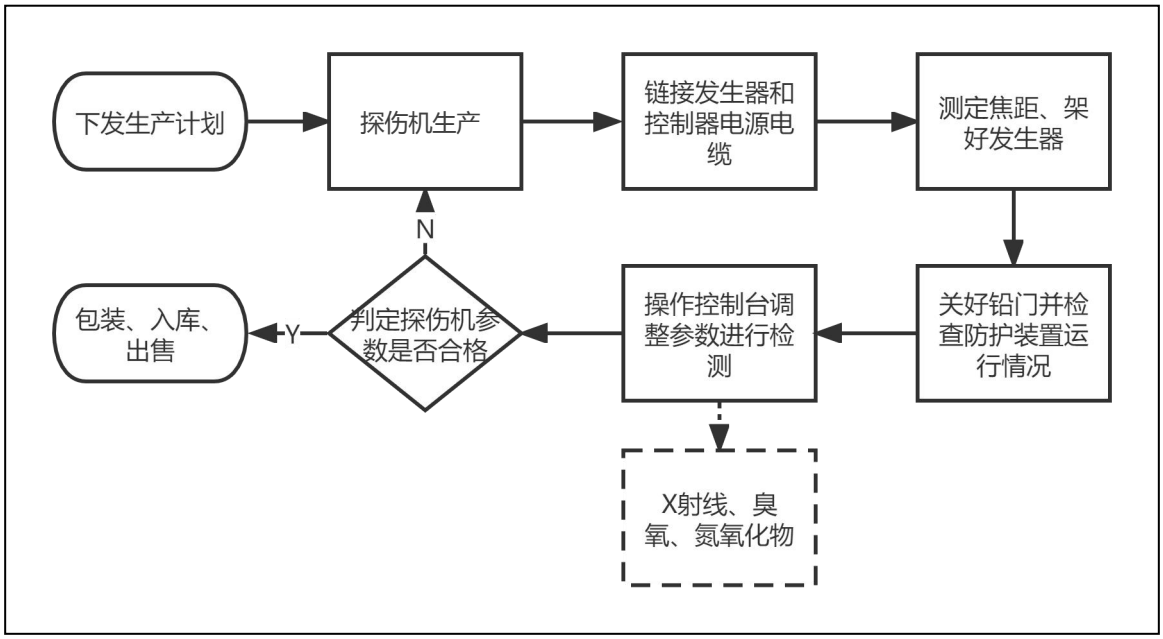


图 9-3　工艺流程及产污流程图

9.2 销售流程

主要销售流程简述如下：

1.与客户的沟通和联系，了解其生产和销售情况，并掌握其需求；

2.参与与客户的谈判、合同的签订和管理，了解其合作的时间安排和工作进度；

3.提供生产方案设计和产品应用咨询，帮助客户解决生产和销售过程中遇到的问题和难题；

4.参与市场调研和产品开发，为客户提供有意义的市场分析和信息；

5.进行生产和销售过程监督，跟进客户的使用情况和反馈信息。

9.3 污染源项描述

9.3.1 主要放射性污染物

放射性污染物主要为开机状态下产生的 X 射线，检测室 2 源强为距辐射源点（靶点）1m 处输出量 $1.41\times10^{6}\mu Sv\cdot m^{2}/(mA\cdot h)$，距靶点 1m 处的泄漏辐射剂量率 $5\times10^{3}\mu Sv/h$。排气室四内源强为距辐射源点（靶点）1m 处输出量 $24\mu Sv\cdot m^{2}/(mA\cdot h)$，距靶点 1m 处的泄漏辐射剂量率 $4\times10^{3}\mu Sv/h$。

本项目不产生放射性废气、废水和固体废物。

9.3.2 非放射性污染物

由 X 射线探伤机工作原理可知，X 射线随 X 射线探伤机开、关而产生和消失，只有在开机状态下启动，检测室及排气室内才会产生 X 射线。X 射线探伤机运行过程中的 X 射线会电离空气产生少量 O_3 和 NO_x。

本项目采用数字成像技术，不使用胶片进行成像，因此不产生废胶片、废定（显）影液等危险废物。

9.3.3 污染途径分析

（1）正常工况下：

项目使用的 X 射线机在正常开机工况下，会产生 X 射线，对检测室 2 及排气室四外环境产生一定程度的辐射影响，关机断电后 X 射线影响消失。

正常工况下受照射的人群为本项目辐射工作人员；涉及公众人员为 50m 范围内其他人员。

（2）事故工况下：

本项目生产、销售、使用的 X 射线探伤机属于Ⅱ类射线装置，可能发生的事故工况主要有以下几种情况：

①在对装置调试时，门-机联锁失效，工作人员误入或人员误留探检测室 2 及排气室四内，开机状态下使其受到意外照射。

②门-机联锁失效的情况下，探伤机在调试时，铅防护门未完全关闭，致使 X 射线泄漏到检测室 2 及排气室四外面，给周围活动的人员造成不必要的照射。

9.3.4 人流和物流路径

检测室 2 人流、物流路径：防护门→迷道→检测室 2；

排气室四人流、射线管物流路径：防护门→排气室四。

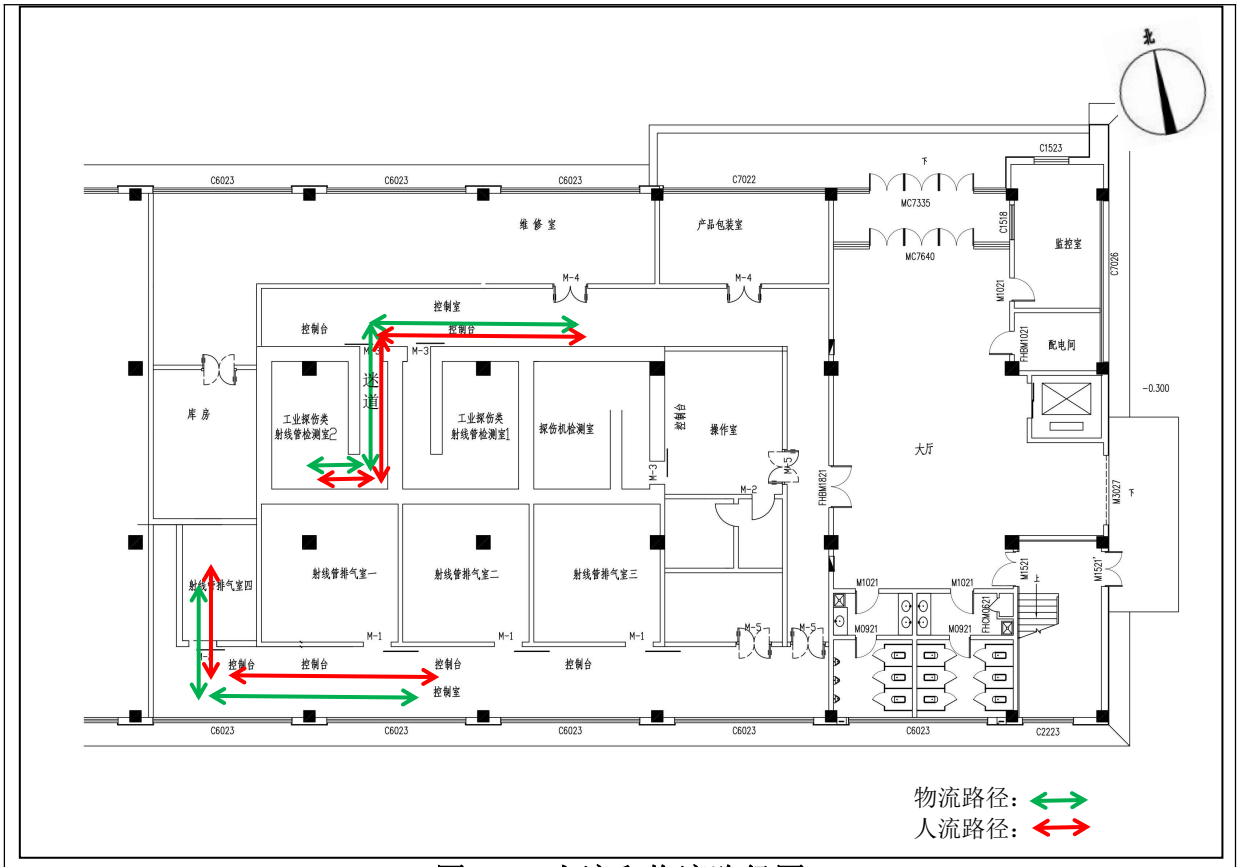


图 9-4　人流和物流路径图

9.3.5 原有辐射工作场所存在的不足及整改措施要求分析

根据《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）要求原有辐射工作场所存在的不足及整改措施要求分析见表 9-2。

表 9-2 原有辐射工作场所存在的不足及整改措施要求分析

名称	不足	整改措施
工业探伤类射线管检测室 1、探伤机检测室	缺少固定式场所辐射探测报警装置	检测室内配置 1 台固定式场所辐射探测报警装置，配 1 个探头，安装在检测室内部，显示器安装在控制台。
	缺少紧急开门按钮	检测室内设置紧急开门按钮
	防护门出入口处缺少监控摄像头	防护门出入口处安装 1 个监控摄像头
	防护门上方和内部均安装工作状态指示灯。	防护门门口及内部均设置“预备”和“照射”状态的工作状态指示灯。
射线管排气室一、射线管排气室二、射线管排气室三	缺少固定式场所辐射探测报警装置	排气室配置 1 台固定式场所辐射探测报警装置，配 1 个探头，安装在排气室内部，显示器安装在控制台。
	防护门出入口处缺少监控摄像头	防护门出入口处安装 1 个监控摄像头
	防护门上方和内部均安装工作状态指示灯。	防护门门口及内部均设置“预备”和“照射”状态的工作状态指示灯。

表 10 辐射安全与防护

10.1 项目安全设施

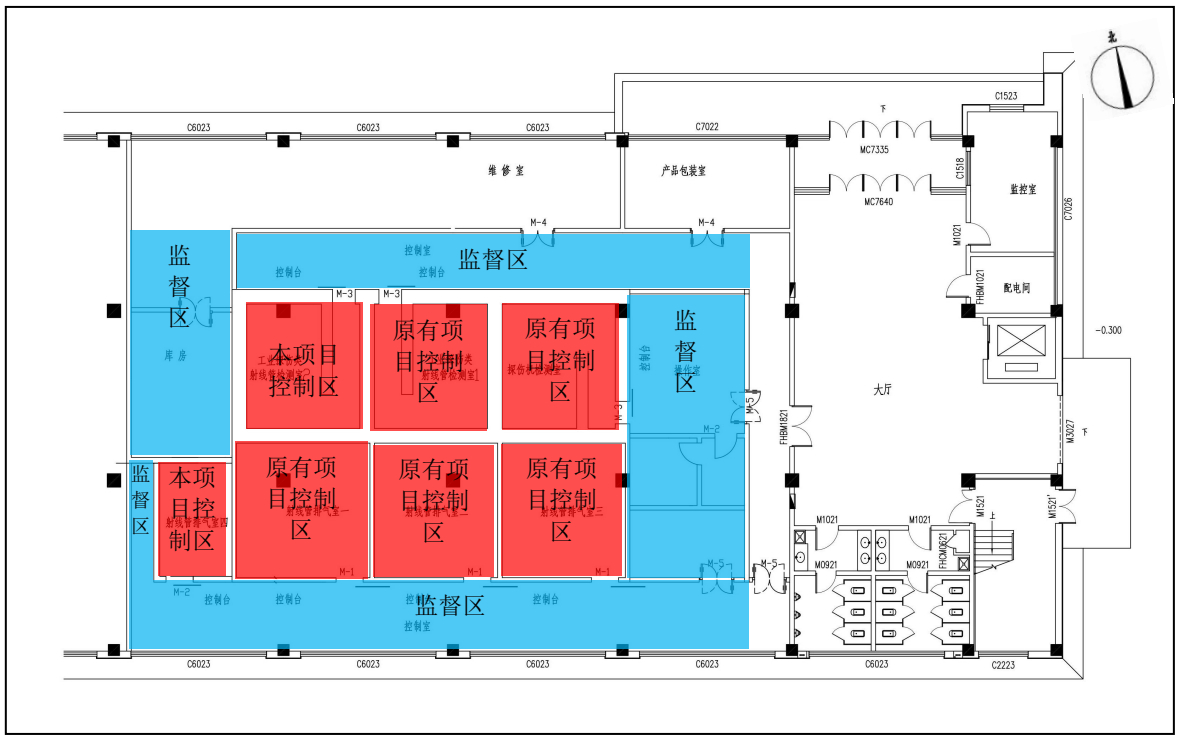
10.1.1 项目选址、布局及区域划分情况

项目选址：丹东荣华射线仪器仪表有限公司位于辽宁丹东临港产业园区仪器仪表产业基地启动区二期标准厂房 17 号楼东侧第 1-2 层半层。本项目建设地点为公司厂房一层。公司东侧为 16 号厂房，南侧为园区广场，西侧为 17 号厂房，北侧为厂房外空地，空地北侧为 20 号厂房。西侧距离丹东通达科技有限公司 1m，本项目用地属于工业用地，符合用地要求。

项目布局：检测室 2 东侧为工业探伤类射线管检测室 1，南侧为射线管排气室一，西侧为库房，北侧为控制室，对应楼上为库房，对应楼下为土层。

排气室四位于公司厂房一层，东侧为射线管排气室一，南侧为控制室，西侧为走廊，北侧为库房，对应楼上为绕线室，对应楼下为土层。

分区原则和区域划分情况：根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）和《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）规定，将检测室 2 和排气室四划为控制区，检测室 2 和排气室四东侧紧邻其他检测室和排气室为原有项目控制区，将其他与控制区紧邻的区域划为监督区，具体包括控制室、库房、走廊及对应楼上库房、绕线室等房间。本项目分区情况见图 10-1。



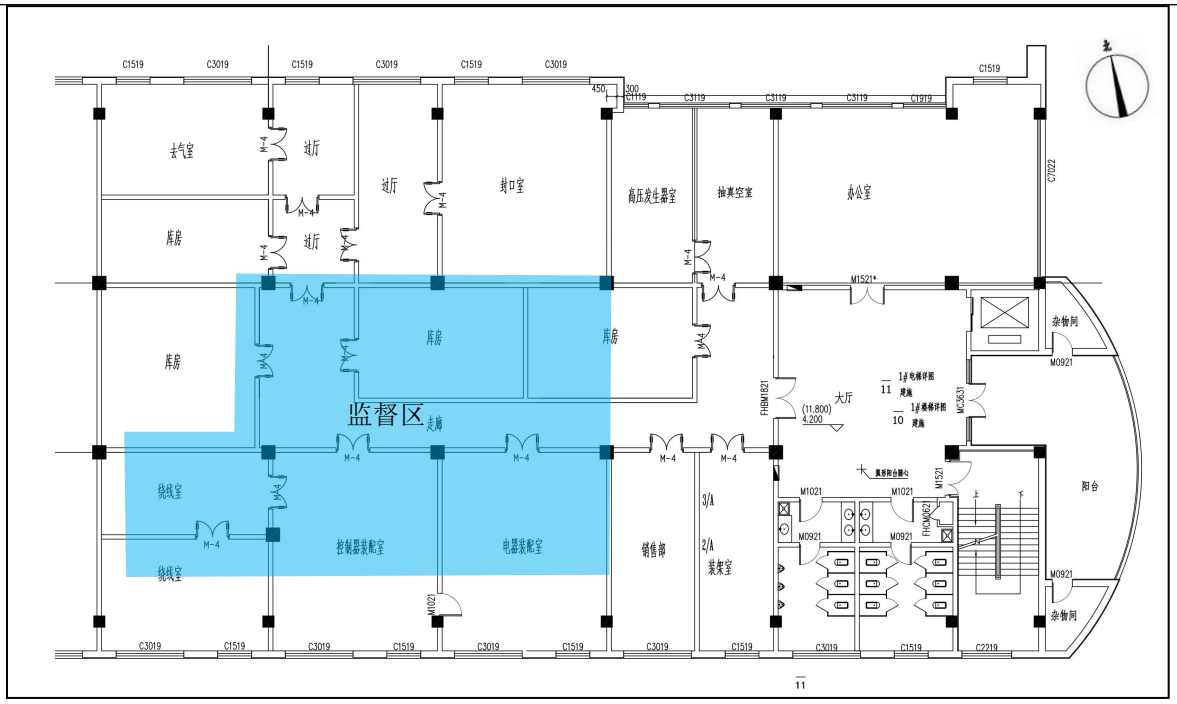


图 10-1　对应楼上分区情况图

10.2 项目工作场所辐射防护屏蔽设计

丹东荣华射线仪器仪表有限公司检测室 2 及排气室四由辽宁北方建筑设计院有限责任公司设计。改造前后辐射防护情况详见下表。

表 10-1 检测室 2 及排气室四改造前后辐射防护情况

名称	检测室 2 改造前	检测室 2 改造后
依据	2012 年 9 月 12 日环评批复，辽环审表〔2012〕55 号	《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）
功能	衍射分析类射线管检测室	X 射线探伤机、X 射线管检测室
面积	18.15m^2	18.15m^2
净尺寸	5.50m×3.30m×2.80m（长×宽×高）	5.50m×3.30m×2.80m（长×宽×高）
四周墙体屏蔽	均为 650mm 混凝土	均为 650mm 混凝土
顶棚屏蔽	600mm 混凝土	600mm 混凝土
迷道	5.5m×1.2m×2.8m（长×宽×高） 墙厚 500mm 混凝土	5.5m×1.2m×2.8m（长×宽×高） 墙厚 500mm 混凝土
防护门	1.4m×2.3m（宽×高）16mm 铅板，上左右各搭接 200mm，下搭接 150mm。	1.4m×2.3m（宽×高）16mm 铅板，上左右各搭接 200mm，下搭接 150mm。
机械通风	采用地下“U”型管道，排风量为 2000m^3/h。	采用地下“U”型管道，排风量为 2000m^3/h。
电缆管道	设置 U 形电缆管道于地下穿越防护墙	设置 U 形电缆管道于地下穿越防护墙
监控装置	东北角和西南角顶部各安装 1 个监控摄像头，迷道内安装 1 个监控摄像头。	东北角和西南角顶部各安装 1 个监控摄像头，迷道内和防护门出入口处安装 1 个监控摄像头。
急停开关	四周墙壁、迷道内墙上和控制台上各安装 1 个紧急停机按钮。	四周墙壁、迷道内墙上和控制台上各安装 1 个紧急停机按钮。

报警装置	防护门上方安装了报警装置，并与 X 射线探伤装置联锁。	防护门上方和内部均安装报警装置，并与 X 射线探伤装置联锁，检测室 2 内需配置 1 台固定式场所辐射探测报警装置。
警示标识	防护门醒目位置安装 1 个“当心电离辐射”警示标识。	防护门醒目位置安装 1 个“当心电离辐射”警示标识。
指示灯	防护门上方安装了工作状态指示灯。	防护门门口及内部均设置“预备”和“照射”状态的工作状态指示灯。
门机联锁	防护门安装门机联锁装置。	防护门安装门机联锁装置。
紧急开门按钮	/	检测室内设置紧急开门按钮
名称	**排气室四改造前**	**排气室四改造后**
依据	/	《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）
功能	库房	排气室
面积	21.00m^2	16.00m^2
净尺寸	5.00m×4.20m×3.20m（长×宽×高）	5.00m×3.20m×3.20m（长×宽×高）
四周墙体屏蔽	北、南、西侧墙体为 260mm 实心砖，东侧墙体为 200mm 混凝土	北、南、西侧墙体为 260mm 实心砖+20mm 硫酸钡水泥，东侧墙体为 200mm 混凝土
顶棚屏蔽	钢筋龙骨架	钢筋龙骨架上铺 1mm 钢板+1mm 铅板
防护门	/	1.4m×2.3m（宽×高）4mm 铅板，上左右各搭接 200mm，下搭接 150mm。
机械通风	/	采用地下“U”型管道，排风量为 2000m^3/h。
电缆管道	/	设置 U 形电缆管道于地下穿越防护墙
监控装置	/	西北角和东南角顶部各安装 1 个监控摄像头，防护门出入口处安装 1 个监控摄像头。
急停开关	/	四周墙壁和控制台上各安装 1 个紧急停机按钮。
报警装置	/	防护门上方和内部均安装报警装置，排气室四内配置 1 台固定式场所辐射探测报警装置。
警示标识	/	防护门醒目位置安装 1 个“当心电离辐射”警示标识。
指示灯	/	防护门门口及内部均设置“预备”和“照射”状态的工作状态指示灯。
门机联锁	/	防护门安装门机联锁装置。

注：实心砖密度为 1.65g/cm^3，混凝土的密度为 2.35 克/立方厘米、硫酸钡的密度为 2.79g/cm3、铅板的密度为 11.34 克/立方厘米。

通过表 10-1 可知，检测室 2 及排气室四面墙体、顶棚及防护门均采取了辐射屏蔽措施，充分考虑了周围场所的人员防护与安全，改造后防护措施满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）要求。

10.3 辐射安全和防护措施

10.3.1 销售管理措施

1）遵守了辐射安全与防护相关法律法规，加强射线装置销售活动的组织领导，落实了销售各环节中的辐射安全管理主体责任。

2）销售从业人员已进行辐射专业知识和辐射法律法规的培训。

3）建立了射线装置销售管理台账，并将其纳入本单位年度自查评估报告内容，按要求报送生态环境部门。

4）严格射线装置销售管理，不得超许可的种类和范围开展销售活动；销售场所或销售的种类和范围发生变动，应按相关规定重新申领辐射安全许可证。

5）禁止将射线装置销售给个人。

10.3.2 环保防护措施

1）建立健全了各项放射管理规章制度，严格执行各项操作规程。公司成立了放射事故应急领导小组并制定辐射事故应急预案，签订了辐射工作安全责任书。

2）从事工业探伤的工作人员均持证上岗，定期进行辐射防护知识的培训和安全教育，检查和评估工作人员的个人剂量，并建立了个人剂量档案。

3）本项目通过环保审批后，应到相应的发证机关申请办理辐射安全许可证，取得辐射安全许可证后组织开展竣工环境保护验收。

4）对检测室 2 和排气室四内空气受电离辐射产生的臭氧和氮氧化物等有害气体，检测室 2 设置了机械通风装置，检测室 2 内排风口位于房间南侧，通风量为 2000m^3/h，采用地下“U”型管道，各房间排风管道最终汇集至一处，废气经通风口引至厂房外排放，每小时有效换气次数为 29 次。排气室四室需设置机械通风装置，排风口位于房间北侧，通风量为 2000m^3/h，采用地下“U”型管道，各房间排风管道最终汇集至一处，废气经通风口引至厂房外排放，每小时有效换气次数为 39 次。

5）投入运行后每月本单位自行监测一次；每年至少委托有资质的检测机构进行 1 次常规监测，建立监测数据档案，监测数据定期上报省、当地生态环境部门备案。

10.3.3 卫生防护措施

本项目配备了 1 台 X-γ辐射监测仪，拟新增 3 台 X-γ辐射监测仪，每名辐射工作人员各配备 1 台个人剂量报警仪和 2 支个人剂量计，个人剂量计每季度送有资质单位检测，并建立个人剂量档案。

10.3.4 安全防护措施

10.3.4.1 检测室 2

现有安全防护措施：

1）门机联锁：检测室 2 的人员门设置门机联锁装置，即 X 射线探伤机的高压控制器与门联锁，防护门未关闭，高压电源无法启动；高压电源未关闭，防护门无法打开。门机联锁装置可保证在门关闭后射线装置才能进行探伤作业。门打开时立即停止照射，关上门不能自动开始照射。每台 X 射线探伤机均与防护门联锁，且每次仅使用 1 台 X 射线探伤机。

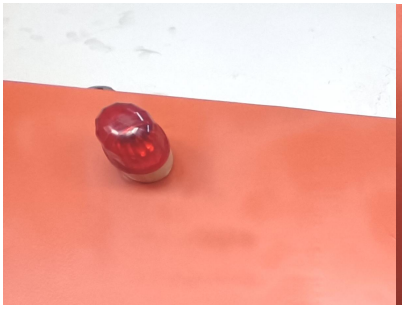
2）工作状态指示灯和声光报警装置：防护门上方安装了工作状态指示灯。防护门关闭时，门上方工作状态指示灯应点亮，声光报警装置开始报警；探伤结束后，门上方工作状态指示灯熄灭，声光报警装置停止报警。

3）当心电离辐射：检测室 2 防护门醒目位置处设有规范的“当心电离辐射”警示标识。标志牌的要求满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）附录 F 的要求。警告标志的含义是使人们注意可能发生的危险。其背景为黄色，正三角形边框及电离辐射标志图形均为黑色，“当心电离辐射”用黑色粗等线体字。正三角形外边 $a_1=0.034L$，内边为 $a_2=0.700a_1$，L 为观察距离。

4）紧急停机按钮：检测室 2 内四周墙壁、迷道内墙上和控制台上各安装 1 个紧急停机按钮，确保出现紧急事故时，能立即停止照射。

5）监控装置：检测室内东北角和西南角顶部、迷道内各安装了 1 个监控摄像头。

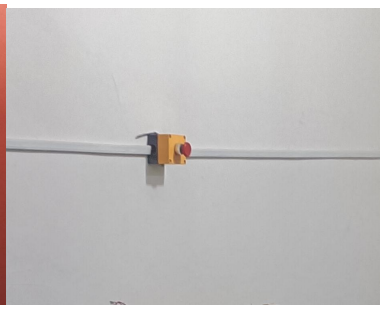
6）控制台：控制台设置有 X 射线管电压及高压接通或断开状态的显示，以及管电压、管电流和照射时间选取及设定值显示装置，设置有高压接通时的外部报警或指示装置，控制台或 X 射线管头组装体上设置与检测室 2 防护门联锁的接口，当防护门未完全关闭时不能接通 X 射线管管电压；已接通的 X 射线管管电压在防护门开启时能立即切断，设有钥匙开关，只有在打开控制台钥匙开关后，X 射线管才能出束；钥匙只有在停机或待机状态时才能拔出。



工作状态指示灯



当心电离标志



急停开关



监控装置



操作台



门机联锁

图 10-2　检测室 2 现有防护措施

拟新增安全防护措施：

1）工作状态指示灯：检测室 2 门口及内部均设置“预备”和“照射”状态的工作状态指示灯和声音报警装置，并与 X 射线探伤装置联锁。“预备”信号应持续足够长时间，以确保探伤室内人员安全离开。“预备”信号和“照射”信号应有明显的区别，并且应与该工作场所内使用的其他报警信号有明显区别。检测室 2 门外上方和检测室 2 内墙壁设置“照射和“预备”信号意义的说明。防护门关闭时，门上方指示灯应点亮，声音提示装置开始提示；探伤结束后，门上方指示灯熄灭，声音提示装置停止工作。

2）防护门出入口处安装 1 个监控摄像头。

3）固定式场所辐射探测报警装置：检测室 2 内配置 1 台固定式场所辐射探测报警装置，配 1 个探头，安装在检测室 2 内部，显示器安装在控制台。

4）检测室内拟设置紧急开门按钮，方便检测室内人员在紧急情况下离开检测室。

10.3.4.2 排气室四

1）门机联锁：人员门为手动推拉门设置门机联锁装置，即 X 射线探伤机的高压控制器与门联锁，防护门未关闭，高压电源无法启动；高压电源未关闭，防护门无法打开。并且排气室四同时只使用 1 台 X 射线探伤机。门打开时立即停止 X 射线照射，关上门不能自动开始 X 射线照射。

2）工作状态指示灯：工作状态指示装置与排气装置联锁。排气室四门口及内部均设有“预备”和“照射”状态的工作状态指示灯和声音报警装置，并与 X 射线探伤装置联锁。“预备”信号应持续足够长时间，“预备”信号和“照射”信号应有明显的区别，并且应与该工作场所内使用的其他报警信号有明显区别。排气室四门外上方和排气室四内墙壁设置“照射”和“预备”信号意义的说明。防护门关闭时，门上方工作状态指示灯应点亮，声光报警装置开始报警；探伤结束后，门上方工作状态指示灯熄灭，声光报警装置停止报警。

3）当心电离辐射：排气室四防护门外悬挂“当心电离辐射”标志牌，标志牌的要求满足《电离辐射防护与辐射安全基本标准》（GB 18871-2002）附录 F 的要求。警告标志的含义是使人们注意可能发生的危险。其背景为黄色，正三角形边框及电离辐射标志图形均为黑色，“当心电离辐射”用黑色粗等线体字。正三角形外边 a1=0.034L，内边为 a2=0.700a1，L 为观察距离。

4）紧急停机按钮：排气室四四周墙壁和控制台上各安装 1 个紧急停机按钮，确保出现紧急事故时，能立即停止照射。

5）监控系统：排气室四内西北角和东南角顶部各安装 1 个监控摄像头，防护门出入口处安装 1 个监控摄像头，确保监控范围无死角。

6）控制台：控制台设置钥匙开关，钥匙由专人管理。控制台设置有 X 射线管电压及高压接通或断开状态的显示，以及管电压、管电流和照射时间选取及设定值显示装置，应设置有高压接通时的外部报警或指示装置。控制台设置与防护门联锁的接口，当能进入排气室的门未关闭时不能接通 X 射线管管电压；已接通的 X 射线管管电压在防护门开启时能立即切断。设有钥匙开关，只有在打开控制台钥匙开关后，X 射线管才能出束；钥匙只有在停机或待机状态时才能拔出，设置紧急停机开关。控制台设置辐射警告、出束指示和禁止非授权使用的警告等标识。

7）固定式场所辐射探测报警装置：排气室四内配置 1 台固定式场所辐射探测报警装置，配 1 个探头，安装在排气室四内部，显示器安装在控制台。

10.4 法规及标准要求执行情况

10.4.1 对《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（原国家环保总局令第 31 号）要求的执行情况

《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（原国家环保总局令第 31 号）对使用放射性同位素和射线装置的单位提出了具体要求，本项目执行情况，见表 10-2。

表 10-2 本项目执行《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》情况

序号	要求	本单位落实情况	符合情况
1	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。	公司成立了辐射防护领导小组，并在该机构设有本科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。	公司现有 4 名辐射工作人员，均已通过核技术利用辐射安全与防护考核，张俊全、陈黎、徐学柱专业为 X 射线探伤，刘宝玉专业为非医学其他，刘宝玉需进行 X 射线探伤专业核技术利用辐射安全与防护考核；张俊全同时为管理人员，需进行辐射安全管理专业核技术利用辐射安全与防护考核。拟新增 3 名辐射工作人员，均需进行 X 射线探伤专业核技术利用辐射安全与防护考核。	符合
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。	制定相应的操作规程，出入口处设置当心电离辐射警告标志，检测室和排气室门口及内部均设置工作状态指示灯等。	建设单位承诺落实，建成后符合
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。	已为辐射工作人员配备个人剂量计、个人剂量报警仪及 X-γ 辐射监测仪，开展自行监测。	符合
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、放射性同位素使用登记制度、人员培训计划、监测方案等。	根据项目需求，公司拟制定一套相对完善的管理制度，包括 X 射线机操作规程、设备检修维护制度、岗位职责、培训制度、台账管理制度等辐射相关制度，并严格按照规章制度执行。	建设单位承诺落实，建成后符合
6	有完善的辐射事故应急措施。	根据本项目的需要，公司拟重新制定辐射事故应急预案。	建设单位承诺落实，建成后符合

10.4.2 对《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环境保护部令第 18 号，2011 年）的执行情况

《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环境保护部令第 18 号，2011 年）对使用放射性同位素和射线装置的单位提出了具体要求，本项目执行情况，见表 10-3。

表 10-3　本项目执行《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》 情况

序号	要求	本单位落实情况	符合情况
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，其出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。	检测室 2 和排气室四均设有“预备”和“照射”状态的工作状态指示灯和声音报警装置，并与 X 射线探伤装置联锁。“预备”信号应持续足够长时间，“预备”信号和“照射”信号应有明显的区别，并且应与该工作场所内使用的其他报警信号有明显区别。检测室 2 和排气室四内墙壁设置“照射和“预备”信号意义的说明。防护门关闭时，门上方工作状态指示灯应点亮，声光报警装置开始报警；探伤结束后，门上方工作状态指示灯熄灭，声光报警装置停止报警。	建设单位承诺落实，建成后符合
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。	检测室 2 和排气室四投入使用后，拟委托有资质单位每年对辐射工作场所及其周围环境进行至少 1 次现场监测。	建设单位承诺落实，建成后符合
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。	承诺每年 1 月 31 日前向生态环境部门提交年度评估报告。	建设单位承诺落实，建成后符合
4	第十七条 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。	公司现有 4 名辐射工作人员，均已通过核技术利用辐射安全与防护考核，张俊全、陈黎、徐学柱专业为 X 射线探伤，刘宝玉专业为非医学其他，刘宝玉需进行 X 射线探伤专业核技术利用辐射安全与防护考核；张俊全同时为管理人员，需进行辐射安全管理专业核技术利用辐射安全与防护考核。拟新增 3 名辐射工作人员，均需进行 X 射线探伤专业核技术利用辐射安全与防护考核。	符合
5	第二十四条 生产、销售、使用放射性同位素与射线装置的单位，不具备个人剂量监测能力的，应当委托具备条件的机构进行个人剂量监测。	所有辐射工作人员均要求佩戴个人剂量计，并委托有资质的单位进行个人剂量监测。	符合

10.4.3 对《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）符合性分析情况

本项目与《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）符合性分析，见表 10-4。

表 10-4　本项目与《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）符合性分析

序号	要求	本项目情况	符合情况
1	4.1 开展工业探伤工作的使用单位对放射防护安全应负主体责任。	东荣华射线仪器仪表有限公司对本项目放射防护安全负主体责任。	符合
2	4.2 应建立放射防护管理组织，明确放射防护管理人员及其职责，建立和实施放射防护管理制度和措施。	公司已成立辐射防护领导小组，并在该机构设有本科学历的专职管理人员，明确放射防护管理人员及其职责，建立和实施放射防护管理制度和措施。	符合
3	4.3 应对从事探伤工作的人员按 GBZ128 的要求进行个人剂量监测，按 GBZ98 的要求进行职业健康监护。	项目工作人员已按 GBZ128 的要求进行个人剂量监测，按 GBZ98 的要求进行职业健康监护。	符合
4	4.4 探伤工作人员正式工作前应取得符合 GB/T9445 要求的无损探伤人员资格。	项目工作人员已取得符合 GB/T9445 要求的无损探伤人员资格。	符合
5	4.5 应配备辐射剂量率仪和个人剂量报警仪。	已配备辐射剂量率仪和个人剂量报警仪。	符合
6	4.6 应制定辐射事故应急预案。	拟根据项目需求，重新制定辐射事故应急预案。	建设单位承诺落实，建成后符合
7	6.1.1 探伤室的设置应充分注意周围的辐射安全，操作室应避开有用线束照射的方向并应与探伤室分开。探伤室的屏蔽墙厚度应充分考虑源项大小、直射、散射、屏蔽物材料和结构等各种因素。无迷路探伤室门的防护性能应不小于同侧墙的防护性能。X 射线探伤室的屏蔽计算方法参见 GBZ/T250。	由建设单位提供的设计图纸可知检测室 2 和排气室四的设置充分考虑了周围的辐射安全，控制室与检测室 2 和排气室四分开并尽量避开了有用线束照射的方向。检测室 2 和排气室四的屏蔽墙厚度充分考虑了源项大小、直射、散射、屏蔽物材料和结构等各种因素。	建设单位承诺落实，建成后符合
8	6.1.2 应对探伤工作场所实行分区管理，分区管理应符合 GB 18871 的要求。	项目投产后对探伤工作场所实行分区管理。本项目将检测室 2 和排气室四划为控制区，检测室 2 和排气室四东侧紧邻其他检测室和排气室为原有项目控制区，将其他与控制区紧邻的区域划为监督区，需张贴监督区和控制区标识。	建设单位承诺落实，建成后符合
9	6.1.3 探伤室墙体和门的辐射屏蔽应同时满足： a） 关注点的周围剂量当量参考控制水平，对放射工作场所，其值应不大于 100μSv/周，对公众场所，其值应不大于 5μSv/周； b） 屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率参考控制水平应不大于 2.5μSv/h。	通过计算，本项目按环评建设项目投产后检测室 2 和排气室四墙和入口门的辐射屏蔽同时满足标准要求。检测室 2 和排气室四墙和入口门的辐射屏蔽同时满足： a）人员在关注点的周剂量参考控制水平，对职业工作人员不大于 100μSv/周，对公众不大于 5μSv/周； b）关注点最高周围剂量当量率参考控制水平不大于 2.5μSv/h。	建设单位承诺落实，建成后符合
10	6.1.4 探伤室顶的辐射屏蔽应满足：	通过计算，本项目按环评建设投产	建设单位

	a） 探伤室上方已建、拟建建筑物或探伤室旁邻近建筑物在自辐射源点到探伤室顶内表面边缘所张立体角区域内时，探伤室顶的辐射屏蔽要求同 6.1.3；	后检测室 2 和排气室四顶的辐射屏蔽能满足： a）检测室 2 和排气室四旁临近建筑物在自辐射源点到探伤室顶内表面边缘所张立体角区域内时，探伤室顶的辐射屏蔽最高周围剂量当量率参考控制水平不大于 2.5μSv/h。	承诺落实，建成后符合
11	6.1.5 探伤室应设置门-机联锁装置，应在门（包括人员进出门和探伤工件进出门）关闭后才能进行探伤作业。门-机联锁装置的设置应方便探伤室内部的人员在紧急情况下离开探伤室。在探伤过程中，防护门被意外打开时，应能立刻停止出束。探伤室内有多台探伤装置时，每台装置均应与防护门联锁。	项目建成后，检测室 2 和排气室四均拟设置门-机联锁装置，在门关闭后才能进行探伤作业。在工作过程中，防护门被意外打开时，能立刻停止出束。检测室 2 和排气室四内均拟设置紧急开门按钮，方便检测室内人员在紧急情况下离开检测室。检测室 2 同时仅使用 1 台探伤机。排气室四内各排气装置均与防护门联锁。	建设单位承诺落实，建成后符合
12	6.1.6 探伤室门口和内部应同时设有显示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置，并与探伤机联锁。“预备”信号应持续足够长的时间，以确保探伤室内人员安全离开。“预备”信号和“照射”信号应有明显的区别，并且应与该工作场所内使用的其他报警信号有明显区别。在醒目的位置处应有对“照射”和“预备”信号意义的说明。	项目建成后检测室 2 和排气室四门口和内部均拟设有显示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置，并与探伤机联锁。“预备”信号持续足够长的时间，以确保检测室 2 和排气室四内人员安全离开。“预备”信号和“照射”信号有明显的区别，并且应与该工作场所内使用的其他报警信号有明显区别。在醒目的位置处应有对“照射”和“预备”信号意义的说明。	建设单位承诺落实，建成后符合
13	6.1.7 探伤室内和探伤室出入口应安装监视装置，在控制室的操作台应有专用的监视器，可监视探伤室内人员的活动和探伤设备的运行情况。	项目建成后检测室 2 内东北角和西南角顶部各安装 1 个监控摄像头，迷道内和防护门出入口处各安装 1 个监控摄像头，排气室四内西北角和东南角顶部各安装 1 个监控摄像头，防护门出入口处安装 1 个监控摄像头，确保监控范围无死角。在控制室的操作台有专用的监视器，可监视检测室 2 和排气室四内人员的活动和探伤设备的运行情况。	建设单位承诺落实，建成后符合
14	6.1.8 探伤室防护门上应有符合 GB18871 要求的电离辐射警告标志和中文警示说明。	项目建成后检测室 2 和排气室四防护门外醒目位置处均设有规范的“当心电离辐射”警示标识。标志牌的要求满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）附录 F 的要求。警告标志的含义是使人们注意可能发生的危险。其背景为黄色，正三角形边框及电离辐射标志图形均为黑色，“当心电离辐射”用黑色粗等线体字。正三角形外边 a1=0.034L，	建设单位承诺落实，建成后符合

		内边为 a2=0.700a1，L 为观察距离。	
15	6.1.9 探伤室内应安装紧急停机按钮或拉绳，确保出现紧急事故时，能立即停止照射。按钮或拉绳的安装，应使人员处在探伤室内任何位置时都不需要穿过主射线束就能够使用。按钮或拉绳应带有标签，标明使用方法。	项目建成后检测室 2 内四周墙壁、迷道内墙上和控制台上各安装 1 个紧急停机按钮，排气室四四周墙壁和控制台上各安装 1 个紧急停机按钮，确保出现紧急事故时，能立即停止照射。按钮的安装，使人员处在检测室 2 和排气室四内任何位置时都不需要穿过主射线束就能够使用。按钮带有标签，标明使用方法。	建设单位承诺落实，建成后符合
16	6.1.10 探伤室应设置机械通风装置，排风管道外口避免朝向人员活动密集区。每小时有效通风换气次数应不小于 3 次。	对检测室 2 和排气室四内空气受电离辐射产生的臭氧和氮氧化物等有害气体，检测室 2 和排气室四室内均设置机械通风装置，检测室 2 内排风口位于房间南侧，排气室四内排风口位于房间北侧，通风量均为 2000m^3/h，均采用地下“U”型管道，各房间排风管道最终汇集至一处，废气经通风口引至厂房外排放。	建设单位承诺落实，建成后符合
17	6.1.11 探伤室应配置固定式场所辐射探测报警装置。	项目建成后检测室 2 和排气室四拟各配置 1 个固定式场所辐射探测报警装置，配 1 个探头，安装在检测室 2 和排气室四内部，显示器均安装在控制台。	建设单位承诺落实，建成后符合
18	6.2.1 对正常使用的探伤室应检查探伤室防护门-机联锁装置、照射信号指示灯等防护安全措施。	项目建成后，使用前拟对检测室 2 和排气室四的门-机连锁装置、照射信号指示灯等防护安全措施进行检查。	建设单位承诺落实，建成后符合
19	6.2.2 探伤工作人员在进入探伤室时，除佩戴常规个人剂量计外，还应携带个人剂量报警仪和便携式 X-γ剂量率仪。当剂量率达到设定的报警阈值报警时，探伤工作人员应立即退出探伤室，同时防止其他人进入探伤室，并立即向辐射防护负责人报告。	项目建成后工作人员出入检测室 2 和排气室四时除佩戴常规个人剂量计外，还配备个人剂量报警仪和便携式 X- γ剂量率仪。当辐射水平达到设定的报警阈值报警时，剂量仪报警，探伤工作人员立即退出检测室 2 和排气室四，同时防止其他人进入检测室 2 和排气室四，并立即向辐射防护负责人报告。	建设单位承诺落实，建成后符合
20	6.2.3 应定期测量探伤室外周围区域的剂量率水平，包括操作者工作位置和周围毗邻区域人员居留处。测量值应与参考控制水平相比较。当测量值高于参考控制水平时，应终止探伤工作并向辐射防护负责人报告。	项目建成后定期测量检测室 2 和排气室四外周围区域的剂量率水平，包括操作者工作位置和周围毗邻区域人员居留处。测量值当与参考控制水平相比较。当测量值高于参考控制水平时，终止探伤工作并向辐射防护负责人报告。	建设单位承诺落实，建成后符合
21	6.2.4 交接班或当班使用便携式 X-γ剂量率仪前，应检查是否能正常工作。如发现便携式 X-γ剂量率仪不能正常工作，则不应开始探伤工作。	交接班或当班使用便携式 X-γ剂量率仪前，检查是否能正常工作。如发现便携式 X-γ剂量率仪不能正常工作，则不开始探伤工作。	建设单位承诺落实，建成后符合

22	6.2.5 探伤工作人员应正确使用配备的辐射防护装置，如准直器和附加屏蔽，把潜在的辐射降到最低。	工作人员正确使用配备的辐射防护装置，把潜在的辐射降到最低。	建设单位承诺落实，建成后符合
23	6.2.6 在每一次照射前，操作人员都应该确认探伤室内部没有人员驻留并关闭防护门。只有在防护门关闭、所有防护与安全装置系统都启动并正常运行的情况下，才能开始探伤工作。	在每一次照射前，操作人员需确认检测室2和排气室四内部没有人员驻留并关闭防护门。只有在防护门关闭、所有防护与安全装置系统都启动并正常运行的情况下，才能开始探伤工作。	建设单位承诺落实，建成后符合
24	6.3 探伤设施的退役当工业探伤设施不再使用，应实施退役程序。包括以下内容： c)X 射线发生器应处黑至无法使用，或经监管机构批准后，转移给其他已获许可机构。 e)当所有辐射源从现场移走后，使用单位按监管机构要求办理相关手续。 f)清除所有电离辐射警告标志和安全告知。	当工业探伤设施不再使用，建设单位实施退役程序。 c)X 射线发生器处置至无法使用，或经监管机构批准后，转移给其他已获许可机构。 e)当所有辐射源从现场移走后，使用单位按监管机构要求办理相关手续。 f)清除所有电离辐射警告标志和安全告知。	建设单位承诺落实，退役时符合
25	8.3.1 检测条件应符合如下要求： a）X 射线探伤机应在额定工作条件下、探伤机置于与测试点可能的最近位置，如使用周向式探伤机应使装置处于周向照射状态；主屏蔽的检测应在没有探伤工件时进行，副屏蔽的检测应在有探伤工件时进行。	项目建成后，检测条件应符合如下要求： a）X 射线探伤机应在额定工作条件下、探伤机置于与测试点可能的最近位置。	建设单位承诺落实，建成后符合
26	8.3.2 探伤室的放射防护检测，特别是验收检测时应首先进行周围辐射水平的巡测，用便携式 X-γ剂量率仪巡测探伤室墙壁外 30cm 处的辐射水平，以发现可能出现的高辐射水平区。巡测时应注意： a） 巡测范围应根据探伤室设计特点、照射方向及建造中可能出现的问题决定，并关注天空反散射对周围的剂量影响；	项目建成后检测室2和排气室四的放射防护检测，特别是验收检测时首先进行周围辐射水平的巡测，用便携式 X-γ剂量率仪巡测探伤室墙壁外 30cm 处的辐射水平，以发现可能出现的高辐射水平区。巡测时注意： a）巡测范围根据探伤室设计特点、照射方向及建造中可能出现的问题决定；	建设单位承诺落实，建成后符合
27	8.3.3 一般情况下应检测以下各点： a） 通过巡测发现的辐射水平异常高的位置； b）探伤室门外 30cm 离地面高度为 1m 处，门的左、中、右侧 3 个点和门缝四周各 1 个点； c） 探伤室墙外或邻室墙外 30cm 离地面高度为 1m 处，每个墙面至少测 3 个点； d） 人员可能到达的探伤室屋顶或探伤室上层（方）外 30cm 处，至少包括主射束到达范围的 5 个检测点； e） 人员经常活动的位置；	项目建成后一般检测以下各点： a）通过巡测，发现的辐射水平异常高的位置； b)探伤室门外 30cm 离地高 1m 处，门的左、中、右侧 3 个点和门缝四周各 1 个点； c)探伤室墙外或邻墙外 30cm 离地面高度为 1m 处，每个墙面至少测 3 个点； d）人员可能到达的探伤室屋顶或探伤室上层（方）外 30cm 处，至少包括主射束到达范围的5个检测点；	建设单位承诺落实，建成后符合

	f） 每次探伤结束后，检测探伤室的入口，以确保探伤机已经停止工作。	e）人员经常活动的位置； f）每次探伤结束后，检测探伤室的入口，以确保探伤机已经停止工作。	
28	8.3.4 探伤室建成后应进行验收检测；投入使用后每年至少进行 1 次常规检测。当γ射线探伤放射源的活度增加时，或者 X 射线探伤机额定电压增大时，应重新测量上述辐射水平，并根据测量结果对防护措施或设施做出合适的改进。	本项目通过环保审批后，应到相应的发证机关申请办理辐射安全许可证，取得辐射安全许可证后组织开展竣工环境保护验收。当 X 射线探伤机额定电压增大时，应重新测量上述辐射水平，并根据测量结果对防护措施或设施做出合适的改进。	建设单位承诺落实，建成后符合
29	8.3.5 探伤室周围辐射水平应符合本标准第 6.1.3 条和第 6.1.4 条的要求。	本项目按环评建设后，检测室及排气室周围辐射水平符合本标准第 6.1.3 条和第 6.1.4 条的要求。	建设单位承诺落实，建成后符合
30	8.5.1 射线探伤作业人员（包括维修人员），应按照 GBZ 128 的相关要求进行外照射个人监测。	项目工作人员已按照 GBZ128 要求进行外照射个人监测。	符合

10.5 三废的治理

1）危险废物：本项目采用数字成像技术，不使用胶片进行成像，因此不产生废胶片、废定（显）影液等危险废物。

2）废水：本项目运行期间不产生工业废水和放射性废水。

3）废气：检测室 2 和排气室四内空气受电离辐射产生的臭氧和氮氧化物等有害气体，检测室 2 和排气室四室内均设置机械通风装置，检测室 2 内排风口位于房间南侧，排气室四内排风口位于房间北侧，通风量均为 2000m^3/h，均采用地下“U”型管道，各房间排风管道最终汇集至一处，废气经通风口引至厂房外排放。

10.6 环保投资

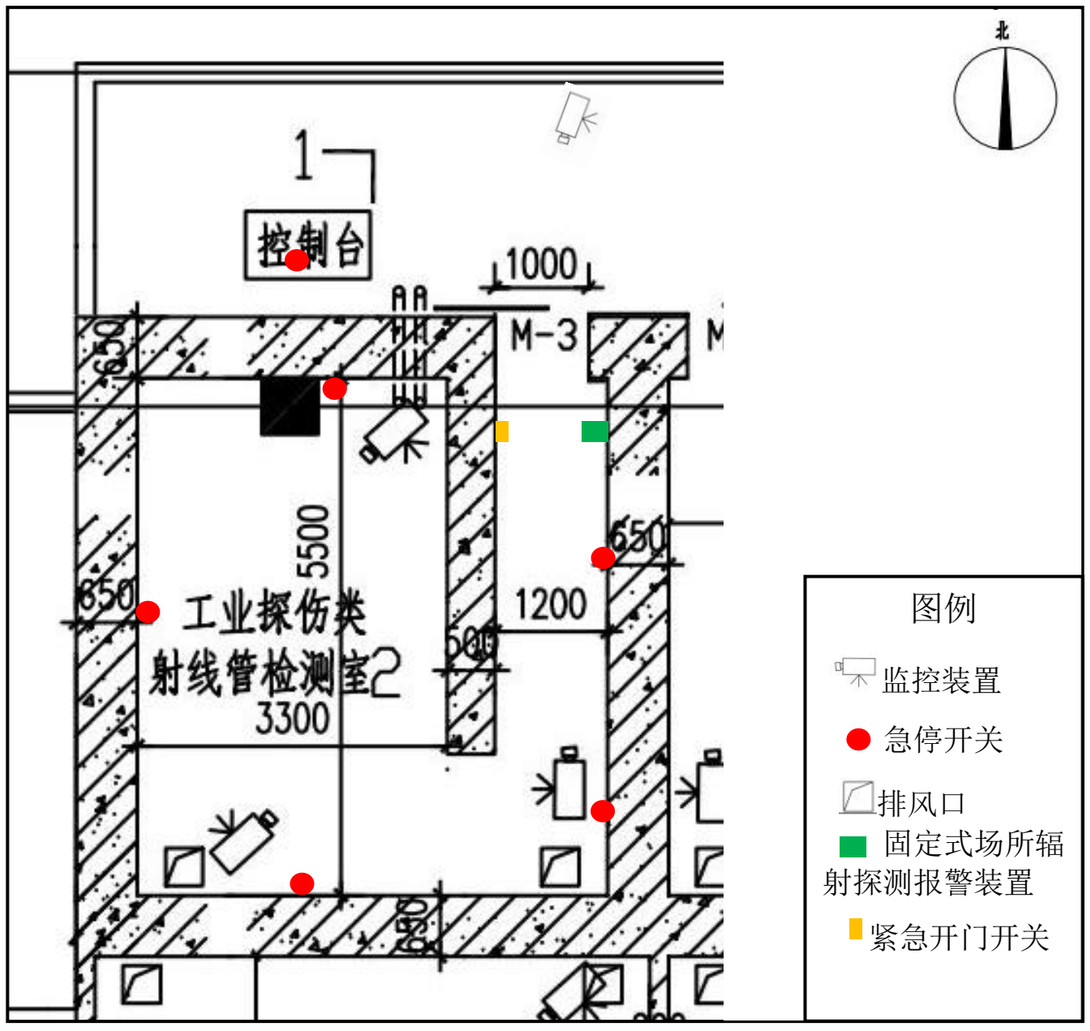
根据辐射污染防治措施的要求，丹东荣华射线仪器仪表有限公司检测室 2 及排气室四改扩建项目总投资 32 万元，其中环保投资 12 万元，占总投资比例 37.5%，用于环保设施的建设。

项目环保投资主要内容，见表 10-5。

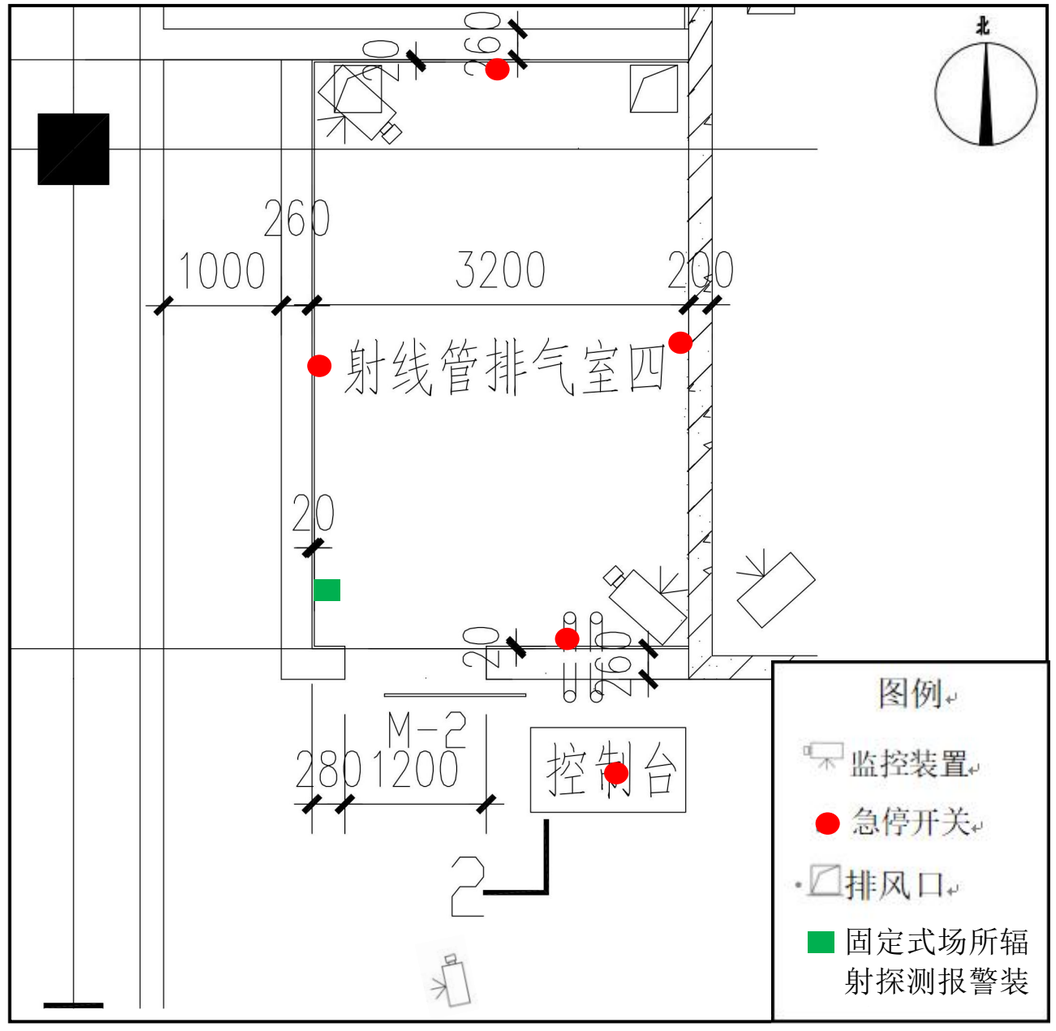
表 10-5 项目环保投资主要内容

项目	数量	单价（万元）	总价（万元）	备注
X-γ辐射监测仪	1 台	/	/	利旧
X-γ辐射监测仪	3 台	0.5	1.5	新增
检测室 2				

屏蔽防护	1 座	/	/	原有防护已满足防护要求，利旧
强制通风装置	1 套	/	/	利旧
固定式场所辐射探测报警装置	1 台	1	1	新增
排气室四				
屏蔽防护	1 座	8	8	新增
强制通风装置	1 套	0.5	0.5	新增
固定式场所辐射探测报警装置	1 台	1	1	新增
合计（万元）			12	
占投资额比例（%）			37.5	

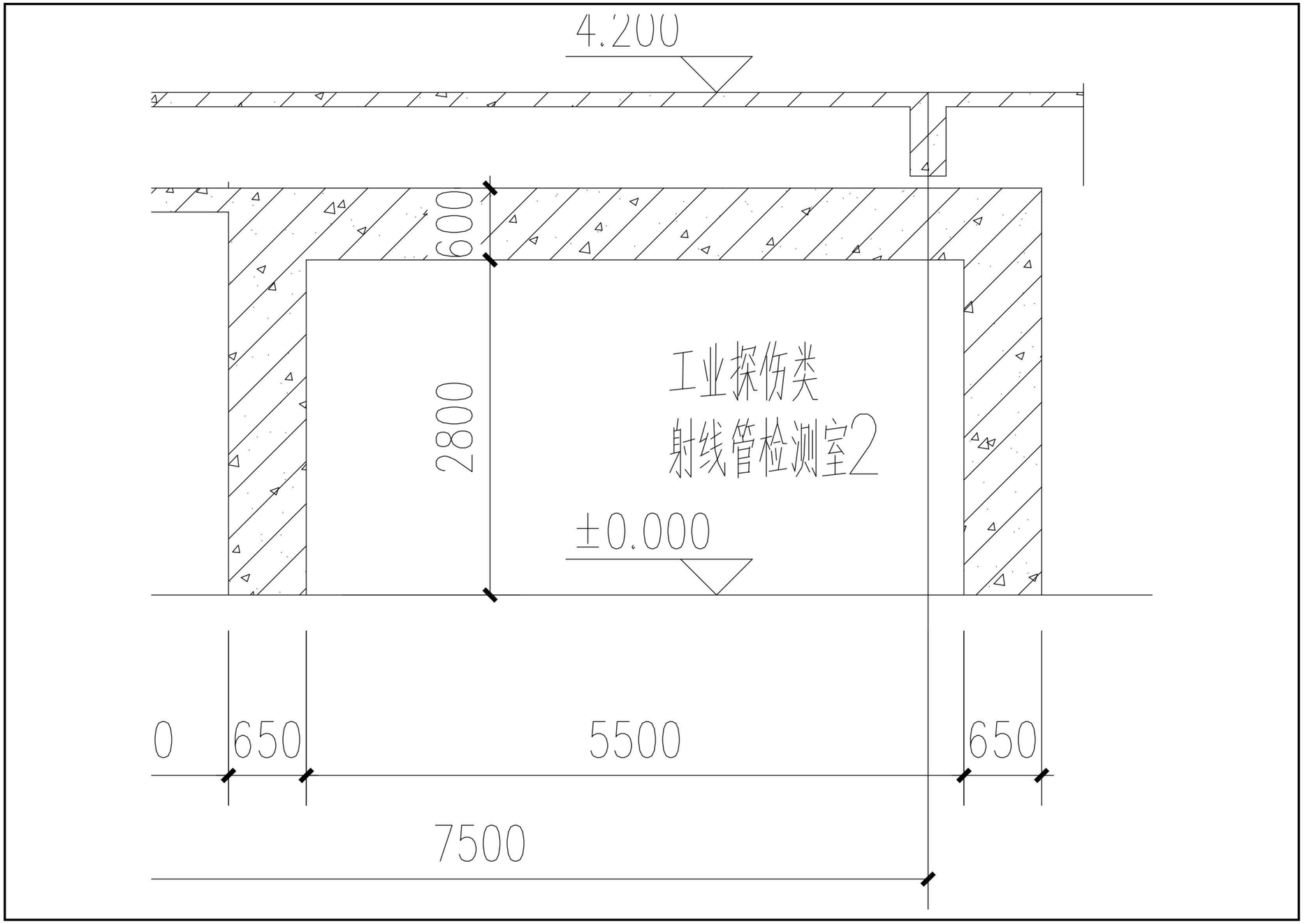


检测室 2

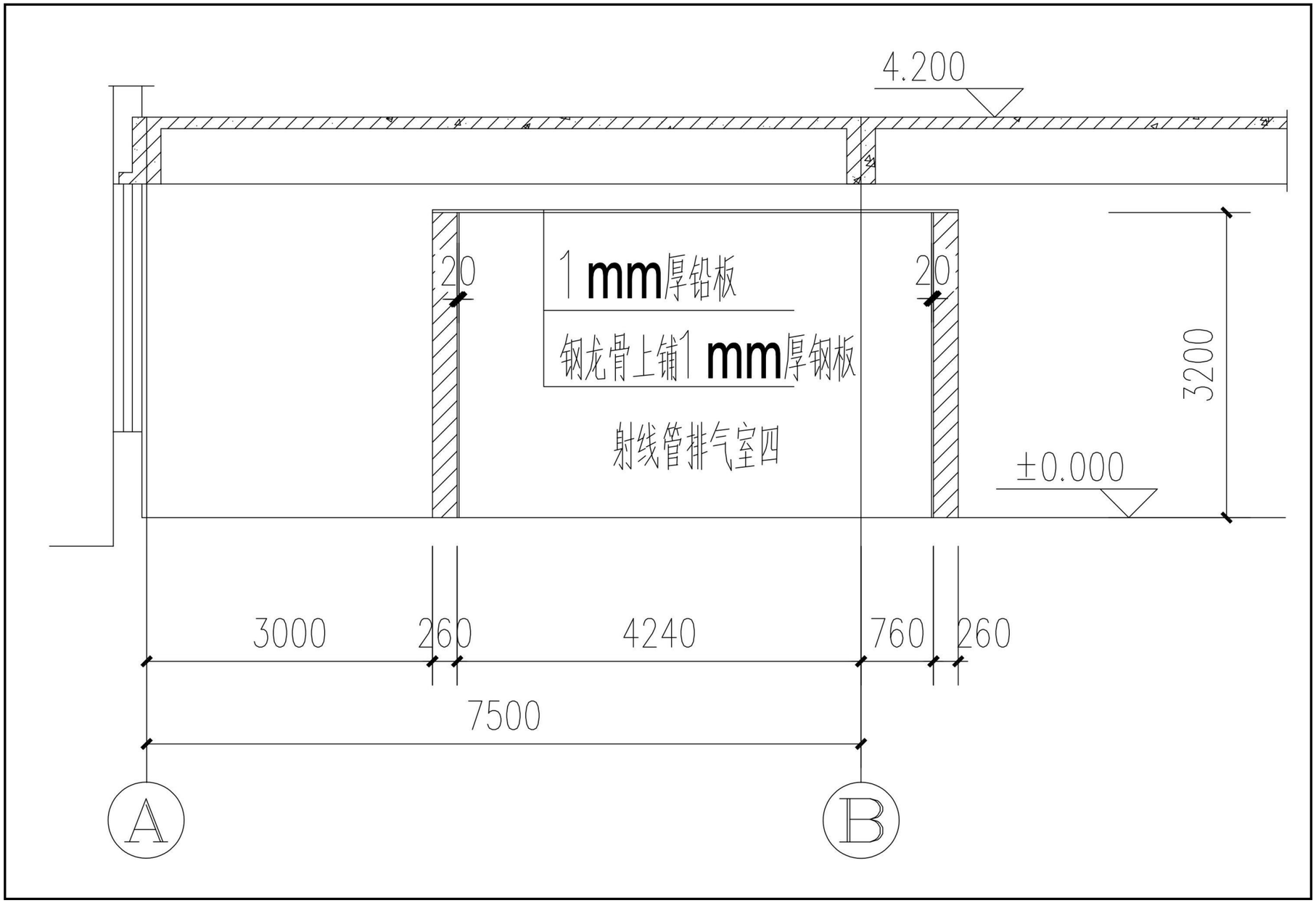


排气室四

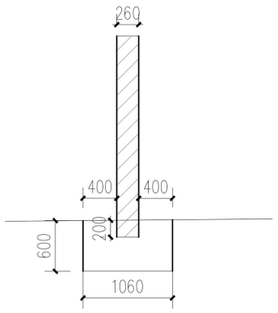
附图 10 检测室 2 及排气室四平面设计图



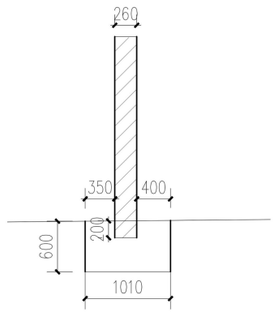
附图 11 检测室 2 剖面设计图



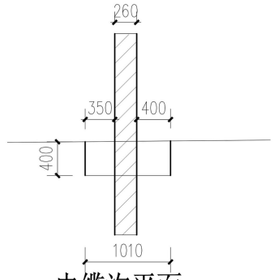
附图 12 排气室四剖面设计图



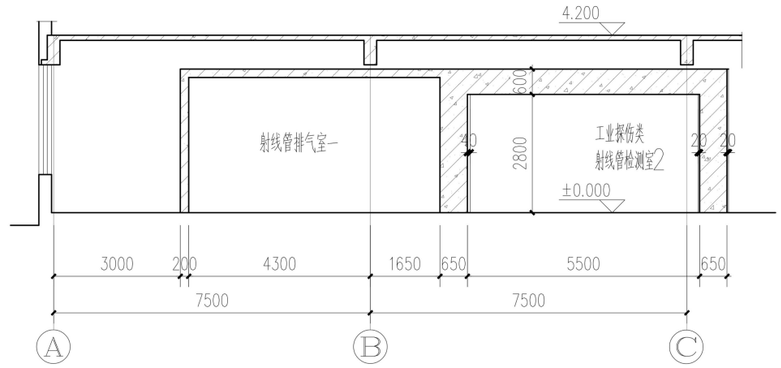
风道穿墙方式 1:50



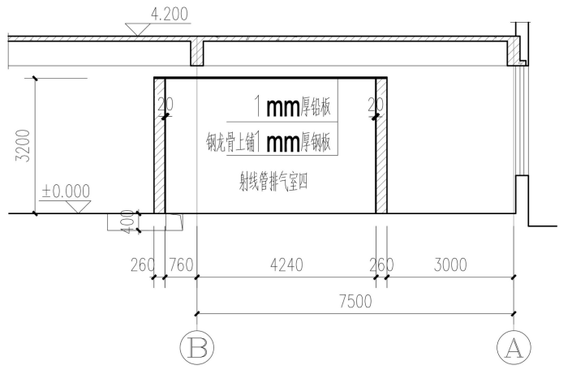
电缆穿墙方式 1:50



电缆沟平面 1:50

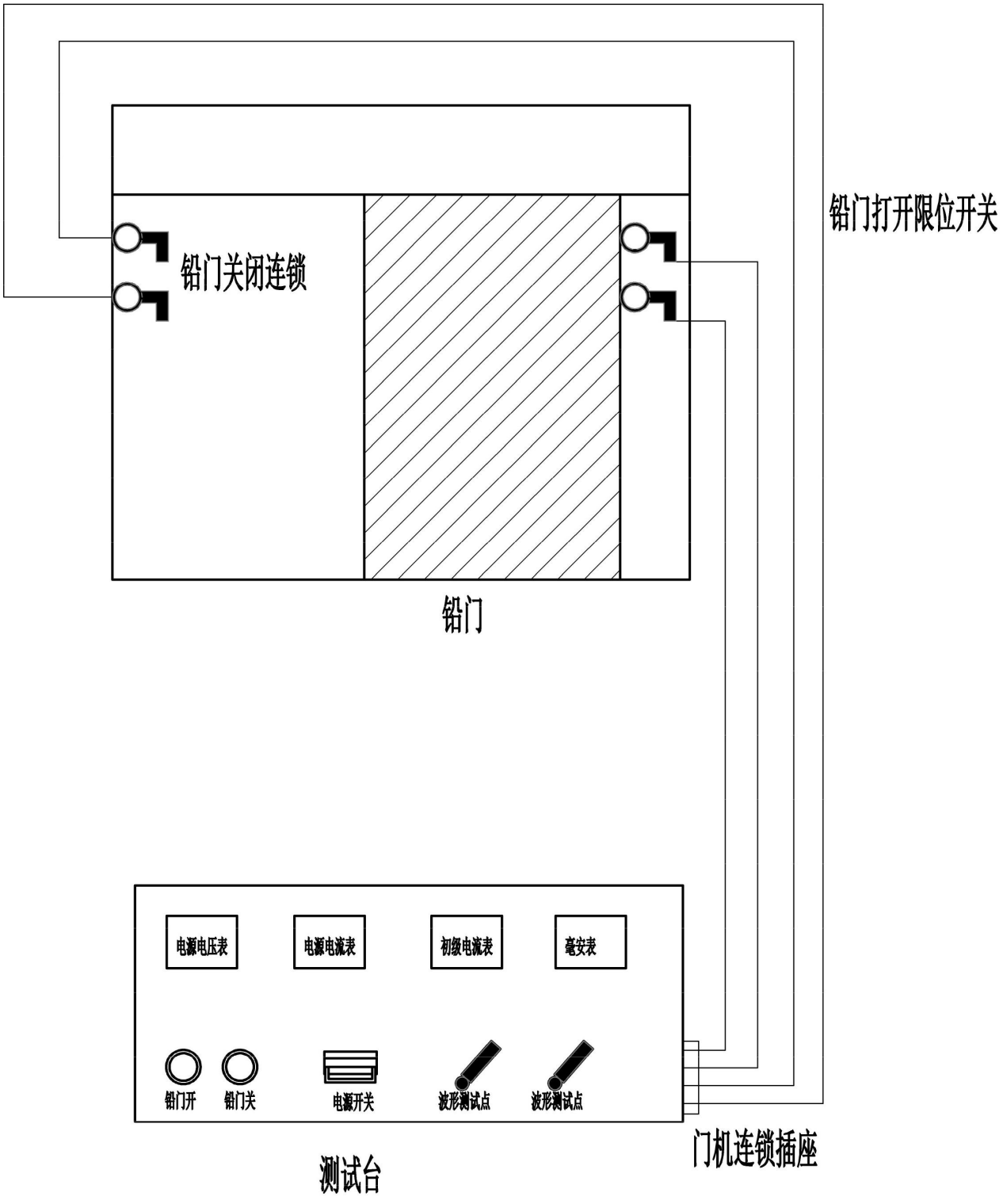


1-1 1:100



2-2 1:100

附图 13　电缆及排风穿墙剖面设计图



附图 14　安全联锁逻辑关系图

表 11 环境影响评价

11.1 建设阶段对环境的影响

本项目施工期仅在厂房内部对现有房间进行改造和装修，施工期较短，影响有限。本项目施工期具体环境影响如下：

11.1.1 噪声环境影响分析

严格落实噪声污染防治措施。施工期，通过合理布局，合理安排施工时间，优化运输路径，文明施工及选用低噪声设备等措施，减轻施工噪声对周围环境的影响。

11.1.2 空气环境影响分析

施工期废气主要为施工产生的少量粉尘，由于均位于楼内，产生粉尘的影响时间较短、影响范围较小，通过采取围挡、洒水等措施可有效控制影响。

11.1.3 废水环境影响分析

本项目施工期间，施工人员日常生活会排放少量的生活污水，排入市政污水管网。

11.1.4 固体废物环境影响分析

项目施工期间，产生一定量以建筑垃圾为主的固体废弃物，委托有资质的单位清运，并做好清运工作中的装载工作，防止建筑垃圾在运输途中散落。本项目在建设过程中，应严格按照设计的参数进行施工。

项目在建设期间，无辐射影响，随着项目的建设竣工，施工期的环境影响可消除。建设期无放射性“三废”排放。

11.2 运行阶段对环境的影响

X 射线探伤主要为运营期工作时发射的 X 射线对周围环境产生的外照射影响。X 射线是随机器的开、关而产生和消失的。本次评价主要分析项目运行对辐射工作人员和周围公众产生的附加剂量，并与标准要求进行对比，得出是否满足标准要求的结论。

11.2.1 项目对周围公众产生的辐射影响

11.2.1.1 检测室 2

（1）关注点位的设置

本报告中辐射屏蔽防护涉及的相关计算均依据《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）3 探伤室屏蔽要求 3.1 探伤室辐射屏蔽的剂量参考控制水平、4 探伤室辐射屏蔽估算方法 4.1 有用线束和 4.2 泄漏辐射和散射辐射屏蔽中的公式。

本项目关注点的选取参照《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）2.2 关注点探伤室辐射屏蔽设计和剂量估算中需确定的探伤室外对探伤室屏蔽结构起决定性作用的位置，通常为距离探伤室外表面 30cm 处人员可能受照剂量最大的位置。在距探伤室一定距离处，公众成员居留因子大并可能受照剂量大的位置也应作为关注点。同时结合本项目实际情况将探伤室四周屏蔽墙外 30cm 处人员可达位置作为关注点。本项目检测室 2 用于设备检测，X 射线探伤机、X 射线管在检测过程中固定于房间中心位置，射线方向朝下，X 射线管（辐射源点）距地面高度为 1m。

探伤室外各关注点位置，见图 11-1、11-2，各关注点距离，见表 11-1。

表 11-1 检测室 2 外各关注点距离

关注点	编号	靶点距防护墙或防护门外距离（m）	防护墙或防护门外关注点的距离（m）	靶点距防护墙或防护门外关注点的距离（m）	厚度（mm）
防护门（O1-A1）	A1	4.3	0.3	4.6	500mm 混凝土
防护门（O1-F1-A1）	A1	9.9	0.3	10.2	16mmPb
东侧墙（O1-B1）	B1	4.0	0.3	4.3	500mm 混凝土+650mm 混凝土
南侧墙（O1-C1）	C1	3.4	0.3	3.7	650mm 混凝土
西侧墙（O1-D1）	D1	2.3	0.3	2.6	650mm 混凝土
北侧墙（O1-E1）	E1	3.4	0.3	3.7	650mm 混凝土
顶棚（O1-H1）	H1	2.2	0.3	2.5	600mm 混凝土

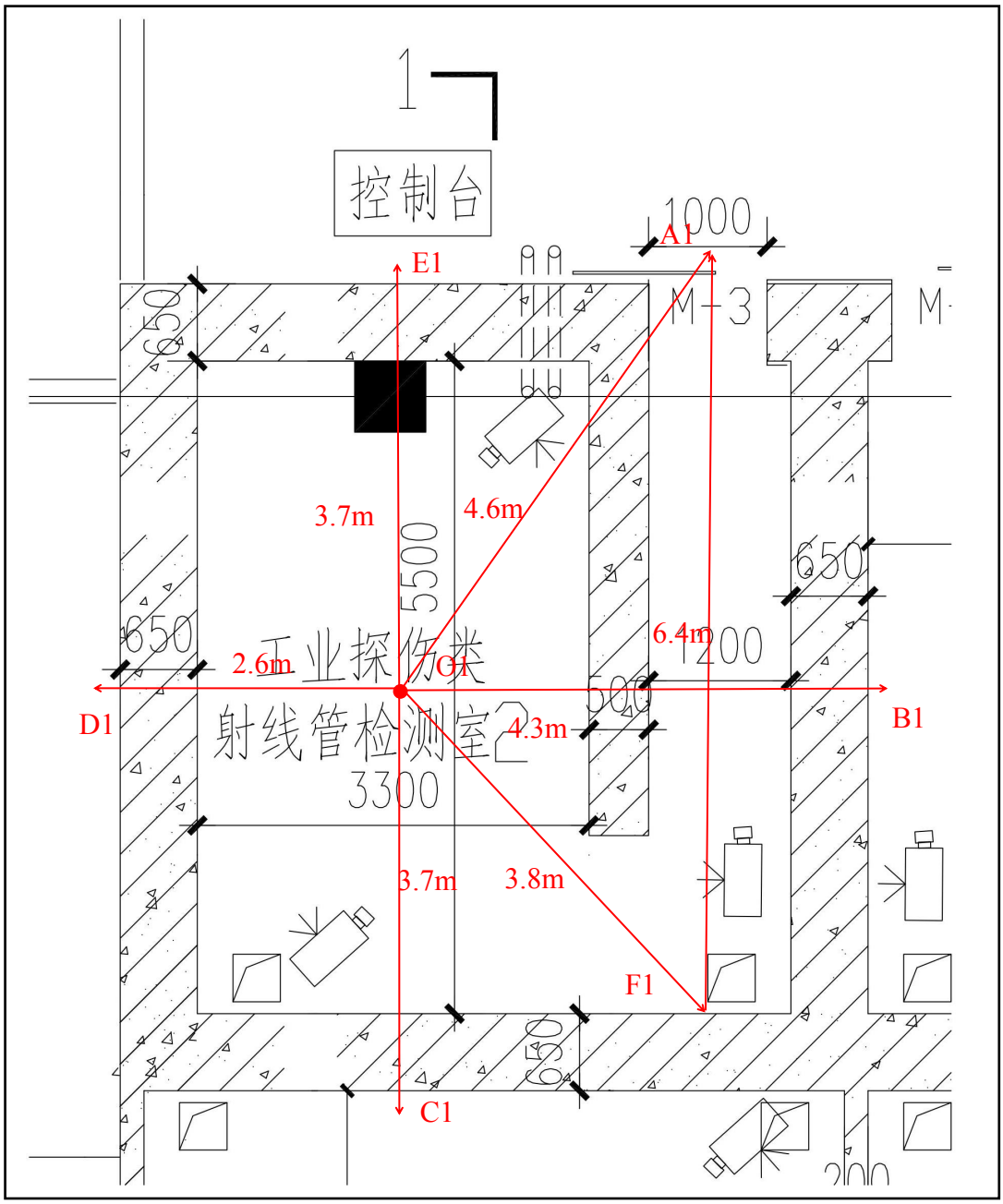


图 11-1　检测室 2 外各关注点位置

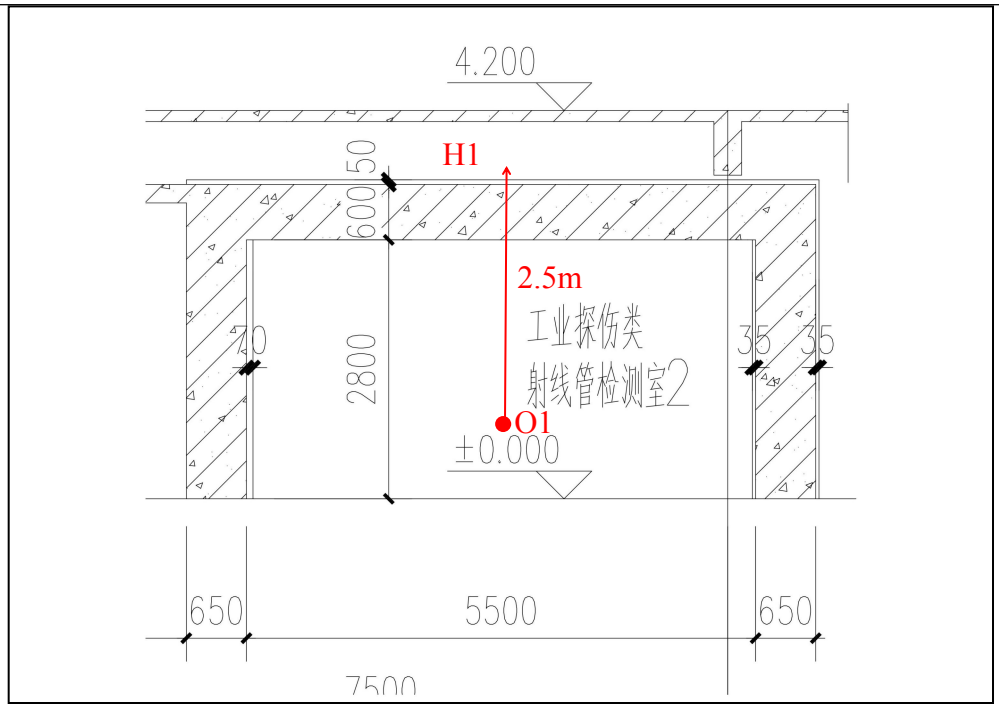


图 11-2　检测室 2 屋顶关注点位置

检测室 2 内检测的探伤机均为 XYD-4010 工业 X 射线探伤机，本项目拟定主束方向为固定向下，地下为土层，故四周屏蔽均受泄漏辐射和散射影响，屏蔽计算在满负荷工作状态下进行。

（2）泄漏辐射：

$$\dot{H} = \frac{\dot{H}_L \bullet B}{R^2}$$

式中：B：屏蔽透射因子，见表 11-2；

R：辐射源点（靶点）至关注点的距离，单位为米（m）；

HL：距靶点 1m 处 X 射线管组装体的泄漏辐射剂量率，单位为微希每小时（μSv/h）（参考《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）表 1 X 射线探伤机的泄漏辐射剂量率）。

（3）散射辐射：

$$\dot{H} = \frac{I \bullet H_0 \bullet B}{R_S^2} \bullet \frac{F \bullet \alpha}{R_0^2}$$

式中：I：X 射线探伤装置在最高管电压下的常用最大管电流，单位为毫安（mA）；

H_0：距辐射源点（靶点）1m 处输出量，1.41×10^6μSv·m²/（mA·h），以 mSv·m²/（mA·min）为单位的值乘以 6×10^4（参考《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）表 B.1 X 射线输出量），滤过条件为 3mm 铜，本项目取 23.5mSv·m²/（mA·min）；

B：屏蔽透射因子，见表 11-2；

F：R_0 处的辐射野面积，单位为平方米（m²）；

α：散射因子，入射辐射被单位面积（1m²）散射体散射到距其 1m 处的散射辐射剂量率与该面积上的入射辐射剂量率的比。与散射物质有关，在未获得相应物质的α值时，可以水的α值保守估计（参考《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）B.4.2　当 X 射线探伤装置圆锥束中心轴和圆锥边界的夹角为 20°时，4.2.3 式（9）的 R_0^2/F·α因子的值为：60（150kV）和 50（200kV～400kV）。

R_0：辐射源点（靶点）至探伤工件的距离，单位为米（m）；

R_S：散射体至关注点的距离，单位为米（m）。

表 11-2　透射因子（B）计算结果

关注点位	X 射线能量 kV	什值层厚度 TVL/mm	屏蔽物质厚度 X/mm	B
A1	400（漏射）	混凝土：100	500mm 混凝土	1.00×10^{-5}
		铅：8.2	16mmPb	1.12×10^{-2}
B1		混凝土：100	500mm 混凝土+650mm 混凝土	3.16×10^{-12}
C1		混凝土：100	650mm 混凝土	3.16×10^{-7}
D1		混凝土：100	650mm 混凝土	3.16×10^{-7}
E1		混凝土：100	650mm 混凝土	3.16×10^{-7}
H1		混凝土：100	600mm 混凝土	1.00×10^{-6}
A1	250（散射）	混凝土：90	500mm 混凝土	2.78×10^{-6}
		铅：2.9	16mmPb	3.04×10^{-6}
B1		混凝土：90	500mm 混凝土+650mm 混凝土	1.67×10^{-13}
C1		混凝土：90	650mm 混凝土	5.99×10^{-8}
D1		混凝土：90	650mm 混凝土	5.99×10^{-8}
E1		混凝土：90	650mm 混凝土	5.99×10^{-8}
H1		混凝土：90	600mm 混凝土	2.15×10^{-7}

表 11-3　泄漏辐射剂量率（H_L）取值结果

X 射线管电压（kV）	距靶点 1m 处的泄漏辐射剂量率 H_L（μSv/h）
>200	5×10^3

表 11-4　辐射剂量率计算结果表

关注点	辐射方式	B	R（m）	H（μSv/h）		限值 μSv/h
防护门（O1-A1）	泄漏	1.00×10^{-5} 1.12×10^{-2}	4.6	2.65×10^{-5}	0.607	2.5
防护门（O1-F1-A1）	散射	1.12×10^{-2}	10.2	6.07×10^{-1}		
东侧墙（O1-B1）	泄漏	3.16×10^{-12}	4.3	8.55×10^{-10}	2.13×10^{-9}	2.5
	散射	1.67×10^{-13}		1.27×10^{-9}		
南侧墙（O1-C1）	泄漏	3.16×10^{-7}	3.7	1.15×10^{-4}	7.32×10^{-4}	2.5
	散射	5.99×10^{-8}		6.17×10^{-4}		
西侧墙（O1-D1）	泄漏	3.16×10^{-7}	2.6	2.34×10^{-4}	1.48×10^{-3}	2.5
	散射	5.99×10^{-8}		1.25×10^{-3}		
北侧墙（O1-E1）	泄漏	3.16×10^{-7}	3.7	1.15×10^{-4}	7.32×10^{-4}	2.5
	散射	5.99×10^{-8}		6.17×10^{-4}		
顶棚（O1-H1）	泄漏	1.00×10^{-6}	2.5	8×10^{-4}	5.65×10^{-3}	2.5
	散射	2.15×10^{-7}		4.85×10^{-3}		

由计算结果可知，检测室 2 各关注点剂量率最大值为 0.607μSv/h，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）中 6.1.3 b）屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率参考控制水平应不大于 2.5μSv/h。检测室 2 辐射防护屏蔽措施能够满足拟建项目的屏蔽设计要求，不需增加屏蔽防护。

11.2.1.2　排气室四

丹东荣华射线仪器仪表有限公司新建的排气室四内拟设置 4 组真空排气系统，用于 X 射线管排气。经与建设单位核实 X 射线管在进行排气操作时，会对 X 射线管共施加不超过 50kV 电压、10mA 电流，故 X 射线管会产生最大能量不超过 50kV 的 X 射线，排气室内东西南北四个方向均为主射方向，故排气室四周均考虑有用线束，顶棚考虑散、漏射线。据建设单位提供资料可知，新增真空排气系统拟同时运行，即排气室内最大同时有 4 支 X 射线管放出 X 射线，可将在房间均匀布置的 4 支 X 射线管等效为集中置于排气室中心位置。

（1）关注点位的设置

本报告中辐射屏蔽防护涉及的相关计算均依据《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）3 探伤室屏蔽要求 3.1 探伤室辐射屏蔽的剂量参考控制水平、4 探伤室辐射屏蔽估算方法 4.1 有用线束和 4.2 泄漏辐射和散射辐射屏蔽中的公式。

本项目关注点的选取参照《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）

2.2 关注点 探伤室辐射屏蔽设计和剂量估算中需确定的探伤室外对探伤室屏蔽结构起决定性作用的位置，通常为距离探伤室外表面 30cm 处人员可能受照剂量最大的位置。在距探伤室一定距离处，公众成员居留因子大并可能受照剂量大的位置也应作为关注点。同时结合本项目实际情况将 X 射线数字成像检测系统检测室四周屏蔽墙外 30cm 处人员可达位置作为关注点。

排气室外各关注点位置，见图 11-3、11-4，各关注点距离，见表 11-5。

表 11-5 排气室外各关注点距离

关注点	编号	靶点距屏蔽体或防护门外距离（m）	屏蔽体或防护门外关注点的距离（m）	靶点距屏蔽体或防护门外关注点的距离（m）	屏蔽物厚度（mm）
排气室北侧	①	2.8	0.3	3.1	260mm 实心砖+20mm 硫酸钡水泥
排气室东侧	②	1.8	0.3	2.1	200mm 混凝土
排气室西侧	③	1.9	0.3	2.2	260mm 实心砖+20mm 硫酸钡水泥
排气室南侧	④	2.8	0.3	3.1	260mm 实心砖+20mm 硫酸钡水泥
防护门	⑤	2.9	0.3	3.2	4mmPb
排气室楼上	⑥	2.2	0.3	2.5	1mmPb+1mmFe

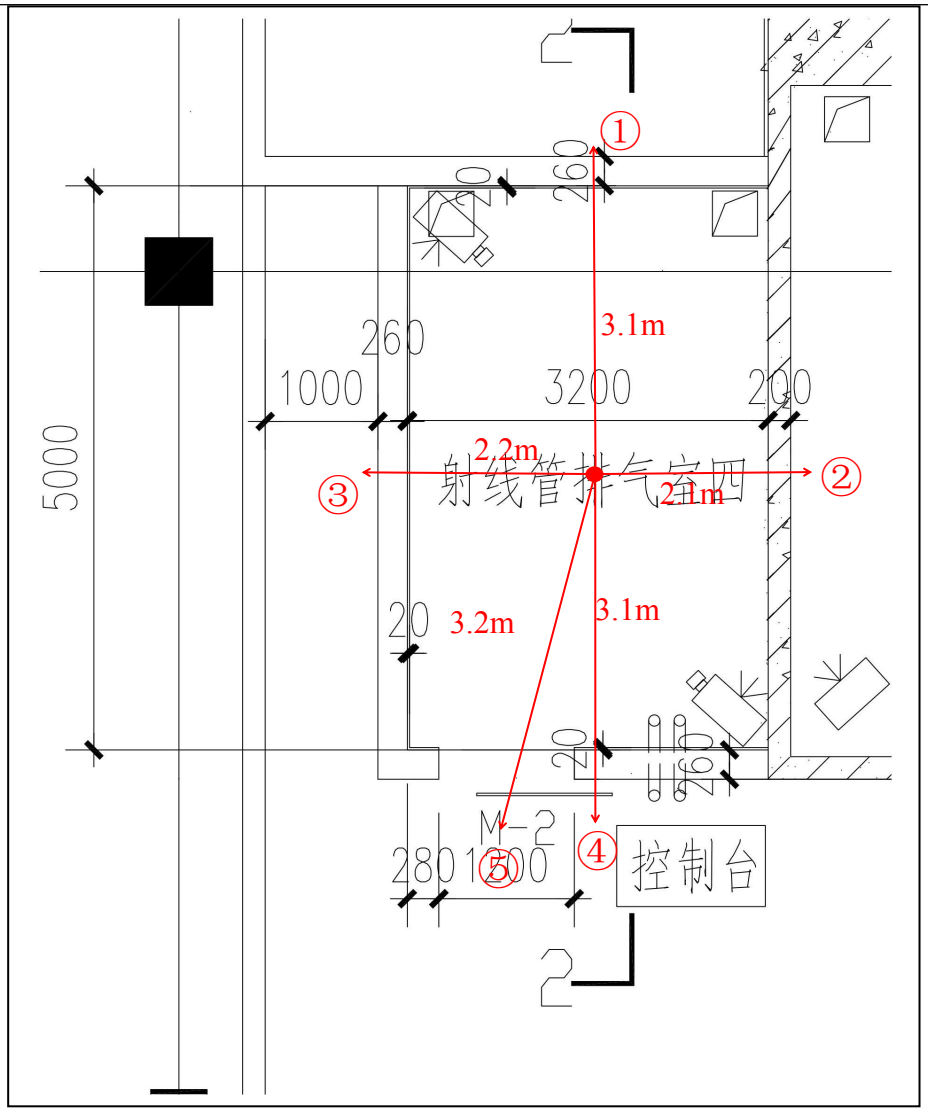


图 11-3　排气室外四周各关注点位置

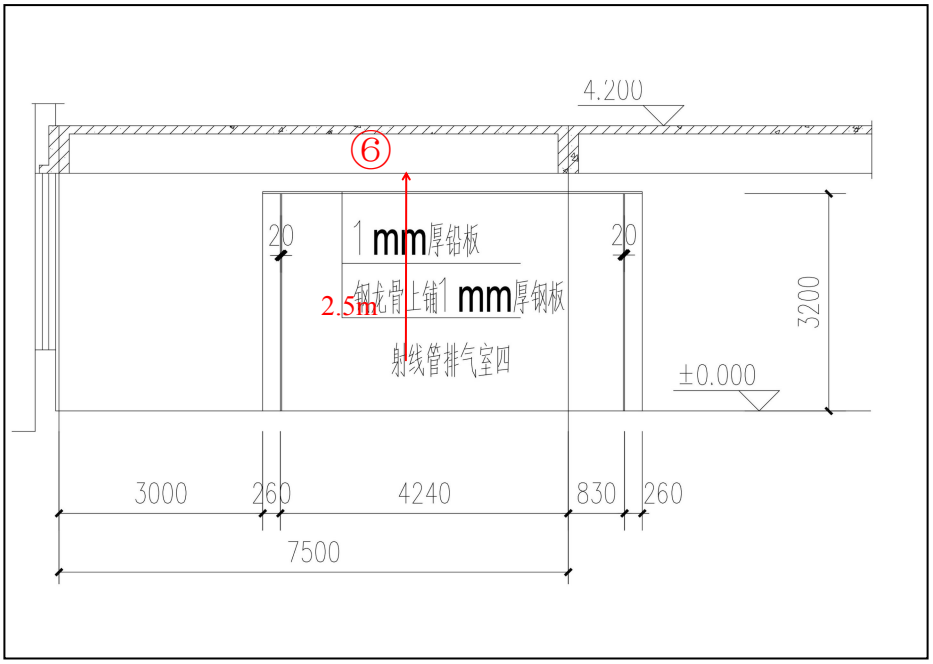


图 11-4　排气室外顶部关注点位置

（2）屏蔽透射因子：

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

式中：B：屏蔽透射因子，见表 11-6；

X：屏蔽物质厚度，mm，参考 ICRP33 号报告 P80 表 5 几种低能 X 线屏蔽材料的铅当量，本项目 260mm 实心砖铅当量约 1.9mmPb，20mm 硫酸钡水泥约 1.8mmPb；

TVL：50kV：铅：0.18mm，混凝土：13mm。

表 11-6　透射因子（B）计算结果

X 射线管电压 kV	什值层厚度 TVL/mm	屏蔽物质厚度 X/mm	B
50	铅：1.8 混凝土：13	260mm 实心砖+20mm 硫酸钡涂料（约 3.7mmPb）	2.78E-21
		200mm 混凝土	4.12E-16
		4mmPb	5.99E-23
		1mm 钢板+1mm 铅板（约 1mmPb）	2.78E-06

由表 11-7 计算结果可知，排气室东西南北四个主射方向防护均能使 X 射线管产生的 X 射线衰减至 $1/10^{16}$，其对周围环境的影响可忽略不计，故本次只核算泄漏辐射与散射辐射部分。

（3）泄漏辐射：

$$\dot{H} = \frac{\dot{H}_L \bullet B}{R^2}$$

式中：B：屏蔽透射因子，见表 11-8；

R：辐射源点（靶点）至关注点的距离，单位为米（m），本项目取 2.5m；

HL：距靶点 1m 处 X 射线管组装体的泄漏辐射剂量率，单位为微希每小时（μSv/h）（参考《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）表 1 X 射线探伤机的泄漏辐射剂量率）。X 射线管能量 50kV，参考标准，对于管电压低于 150kV 的 X 射线管泄露剂量率为 1×10^3μSv/h，共计 4 支 X 射线管，距靶点 1m 处的漏射辐射剂量率为 4×10^3μSv/h。

（4）散射辐射：

$$\dot{H} = \frac{I \bullet H_0 \bullet B}{R_S^2} \bullet \frac{F \bullet \alpha}{R_0^2}$$

式中：I：X 射线探伤装置在最高管电压下的常用最大管电流，单位为毫安（mA），对于排气室内 X 射线管取 10mA；

H_0：距辐射源点（靶点）1m 处输出量，μSv·m²/（mA·h），共计 4 支 X 射线管，2.4×10^4μSv·m²/（mA·h）（参考 ICRP33 号报告 55 页图 2 保守取值 0.5mmCu，0.1mGy/mA·min）；

B：屏蔽透射因子，见表 11-6；

F：R_0 处的辐射野面积，单位为平方米（m²）；

α：散射因子，入射辐射被单位面积（1m²）散射体散射到距其 1m 处的散射辐射剂量率与该面积上的入射辐射剂量率的比。与散射物质有关，在未获得相应物质的α值时，可以水的α值保守估计（参考《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）B.4.2　当 X 射线探伤装置圆锥束中心轴和圆锥边界的夹角为 20°时，4.2.3 式（9）的 R_0^2/F·α因子的值为：60（150kV）和 50（200kV～400kV）。）；

R_0：辐射源点（靶点）至四面墙体的距离，单位为米（m）；

R_S：散射体至关注点的距离，单位为米（m）。

表 11-7　辐射剂量率计算结果表

关注点	编号	辐射方式	B	R（m）	H（μSv/h）	H（μSv/h）	限值 μSv/h
排气室顶部	1	泄露	2.78E-06	2.5	1.78×10^{-3}	2.85×10^{-3}	2.5
	2	散射		2.5	1.07×10^{-3}		

由计算结果可知，排气室各关注点剂量率最大值为 2.85×10^{-3}μSv/h，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）中 6.1.3 b）屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率参考控制水平应不大于 2.5μSv/h。

11.2.2 项目运行对各类人群组产生的附加剂量

根据各参考点的剂量估算结果，结合本项目检测室 2 和排气室最大工作负荷可保守估算出项目运行后对职业工作人员和周边公众人员的年受照剂量值，本项目建成后，辐射工作人员为 7 人，X 射线探伤机、X 射线管有效曝光时间共为 117.7 小时/年。

$$E = D \times t \times T$$

式中：E：年有效剂量，mSv/a；

D：计算点附加剂量率，μSv/h；

t：年出束时间，h；

T：居留因子，参考《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）附录 A 可知，控制室、暗室、办公室、临近建筑物中驻留区，居留因子为 1；走廊、休息室、杂物间，居留因子为 1/2～1/5；厕所、楼梯、人行道，居留因子为 1/8～1/40。

表 11-8　项目周围各类人群组年有效剂量估算结果

分组	保护目标	关注点剂量率（μSv/h）	时间（h）	居留因子	年有效剂量（mSv/a）	年剂量限值（mSv/a）	年剂量约束值（mSv/a）
职业人员	辐射工作人员	0.607	17.7	1	1.10×10^{-2}	20	5
		2.85×10^{-3}	100				
公众	丹东通达科技有限公司人员	7.32×10^{-4}	117.7	1	8.62×10^{-5}	1	0.1
		/	117.7				
	其他工作人员	7.32×10^{-4}	117.7	1	8.62×10^{-5}		
		/	117.7				
	50m 范围内其他人员	1.48×10^{-3}	117.7	1/4	4.35×10^{-5}		
		/	117.7				

由表 11-8 可知，本项目运行后，对职业人员产生的年有效剂量最大值为 1.10×10^{-2}mSv，最近四个季度个人剂量累积值最大为 1.69mSv，考虑原有检测室项目对工作人员附加剂量的叠加影响，本项目建成运行后，对职业人员产生的年有效剂量最大值为 1.70mSv，对公众产生的年有效剂量为 8.62×10^{-5}mSv，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）及本次环评提出的职业人员年剂量约束值（5mSv）、公众年剂量约束值（0.1mSv）的要求。

本项目按年工作 50 周计算，检测室 2 探伤作业每周曝光时长 0.354 小时，排气室四探伤作业每周曝光时长 2 小时，则检测室 2 外各关注点周剂量率最大值为 0.21μSv/周，排气室四外各关注点周剂量率最大值为 5.7×10^{-3}μSv/周，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）中 6.1.3 a)　关注点的周围剂量当量参考控制水平，对放射工作场所，其值应不大于 100μSv/周要求；公众场所周剂量率最大值为 3.48×10^{-3}μSv/周，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）中 6.1.3 a) 关注点的周围剂量当量参考控制水平，对公众场所，其值应不大于 5μSv/周。

11.3 事故影响分析

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院令第 449 号）第四十条：根据辐射事故的性质、严重程度、可控性和影响范围等因素，从重到轻将辐射事故分为特别重大辐射事故、重大辐射事故、较大辐射事故和一般辐射事故四个等级，见表 11-9。

表 11-9　辐射事故等级分级

事故等级	危害结果
特别重大辐射事故	Ⅰ类、Ⅱ类放射源丢失、被盗、失控造成大范围严重辐射污染后果，或者放射性同位素和射线装置失控导致 3 人以上（含 3 人）急性死亡。
重大辐射事故	Ⅰ类、Ⅱ类放射源丢失、被盗、失控，或者放射性同位素和射线装置失控导致 2 人以下（含 2 人）急性死亡或者 10 人以上（含 10 人）急性重度放射病、局部器官残疾。
较大辐射事故	Ⅲ类放射源丢失、被盗、失控，或者放射性同位素和射线装置失控导致 9 人以下（含 9 人）急性重度放射病、局部器官残疾。
一般辐射事故	Ⅳ类、Ⅴ类放射源丢失、被盗、失控，或放射性同位素和射线装置失控导致人员受到超过年剂量限值的照射。

11.3.1 事故风险识别

（1）射线装置失控或操作失误时，或者工作状态指示灯、电离辐射警告标志等防护设施不完善或失灵，或者防护门发生故障，导致有关人员误入或误停留探伤室内而超剂量照射。

（2）探伤操作人员违反操作规程或误操作，造成意外照射。

（3）操作时其他无关人员滞留探伤室内，受到照射。

假设人员误留在检测室 2 内，检测室 2 内 X 射线距辐射源点 1m 处最大输出量为 $1.41\times10^{6}\mu Sv\cdot m^{2}/(mA\cdot h)$。当检测室 2 设备管电压达到最大值 400kV 时，管电流最大为 10mA。一旦发生人员误留，墙体四周设计有急停开关，人员迅速按下急停按钮，按照反应时间及按下急停开关时间约 5s，则检测室 2 人员受照剂量核定约为：

$1.41\times10^{6}\mu Sv\cdot m^{2}/(mA\cdot h)\times10mA\times5s/3600/1000\approx19.6mSv$

假设人员误留在排气室四内，排气室四内 X 射线距辐射源点 1m 处最大输出量为 $24\mu Sv\cdot m^{2}/(mA\cdot h)$。管电流最大为 10mA。一旦发生人员误留，墙体四周设计有急停开关，人员迅速按下急停按钮，按照反应时间及按下急停开关时间约 5s，则排气室四人员受照剂量核定约为：

$24\mu Sv\cdot m^{2}/(mA\cdot h)\times10mA\times5s/3600/1000\approx3.3\times10^{-4}mSv$，未达到《放射性同位素与

射线装置安全和防护条例》（国务院令第 449 号）中的事故判定等级。

11.3.2 事故风险危害程度

（1）在探伤过程中设备处于受控状态，一旦出现意外探伤人员会及时发现，照射会及时被终止。

（2）在管理不善、探伤室安全系统失灵等情况发生时，导致工作人员受到超过年剂量限值的照射。

11.3.3 事故风险防范措施

公司应针对 X 射线探伤装置制定相应的辐射工作制度，成立了辐射安全管理机构，针对 X 射线探伤装置制定了以下事故防范措施：

（1）应制定自检制度且严格依照制度进行自检，如发现门机联锁、工作状态指示灯、报警装置等不够完善或失灵，防护门故障等情况，应立即补充、修复。

（2）工作人员或操作人员应第一时间关停射线装置，停止射线装置的出束，然后启动应急预案。

（3）射线装置运行过程中，如发现有人误入探伤室，应立即停机，终止照射。

（4）立即向单位领导汇报，并控制现场区域，防止无关人员进入。

（5）当发生辐射照射事故时，应在第一时间通报当地生态环境、卫生部门。

（6）对可能受到大剂量照射的人员，及时送医院检查和治疗。

（7）总结事故原因，写出事故报告，及时修订应急预案，避免事故再次发生。

公司应加强管理，严格要求辐射工作人员按照操作规程开展工作，并在实际工作中不断对辐射安全管理制度进行完善，加强职工辐射防护知识的培训，定期检查工业 X 射线探伤装置及各项安全防护装置的性能，尽可能避免辐射事故的发生。

发生辐射事故时，立即启动本单位的辐射事故应急预案，采取必要的防范措施，并在规定时间内填写《辐射事故初始报告表》，向当地生态环境主管部门部门报告。造成或可能造成人员超剂量照射的，还应同时报告当地卫生行政部门。

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》第十六条第一款的要求“使用Ⅰ类、Ⅱ类射线装置的，应当设有专门的辐射安全与环境保护管理机构。”

公司成立了辐射安全防护领导小组。组长由法人担任，明确放射安全与防护管理领导小组职责分工。

辐射防护领导小组职责：

组长：对辐射安全管理工作负全责。是辐射防护管理和发生辐射事故处理的总指挥。

副组长：负责日常辐射安全管理，是专职辐射管理者的领导者，负责各项规章制度的建立及文件、档案管理，辐射事故的应急救治及后勤保障等，负责辐射现场的日常管理和安全防护装置的准备及事故时人员的安全转移，现场保护等。

成　员：负责日常辐射安全管理监督检查，支持组长和副组长工作并提供技术支持，具体实施辐射安全管理工作。

根据国家法律、法规的要求，从事放射相关工作的人员需进行职业健康检查、个人剂量监测和放射防护知识培训。公司现有 4 名辐射工作人员，均已通过核技术利用辐射安全与防护考核，张俊全、陈黎、徐学柱专业为 X 射线探伤，刘宝玉专业为非医学其他，刘宝玉需进行 X 射线探伤专业核技术利用辐射安全与防护考核；张俊全同时为管理人员，需进行辐射安全管理专业核技术利用辐射安全与防护考核。拟新增 3 名辐射工作人员，均需进行 X 射线探伤专业核技术利用辐射安全与防护考核。

12.2 辐射安全管理规章制度

公司应制定的放射防护相关管理制度主要包括：

1）辐射事故应急预案；

2）辐射安全与防护管理制度：公司应制定一套相对完善的管理制度，包括 X 射线机操作规程、设备检修维护制度、岗位职责、培训制度、台账管理制度等辐射相关制度，并严格按照规章制度执行。

公司应认真落实各项规章制度，对规范放射工作的正常运行、防止放射事故发生、保障辐射工作人员与广大公众健康与安全会起到积极作用。公司应严格执行以上规章制度，并将规章制度张贴上墙，责任到人。公司制定的各项规章制度符合《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》第十六条第六款“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、放射性同位素使用登记制度、人员培训计划、监测方案等”要求，具有一定的可行性，但仍需根据运行过程中发现的问题，及时予以修订、完善。

12.3 辐射监测

12.3.1 辐射监测现有情况

（1）个人剂量监测

所有辐射工作均佩带了个人剂量计，监测周期为 3 个月，按照《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128-2019）和《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》的要求，建立了个人剂量档案。

（2）工作场所及环境监测

日常监测：公司为辐射工作场所配备了 1 台 X-γ辐射监测仪，拟新增 3 台 X-γ辐射监测仪，对现有辐射工作场所其周围环境进行日常监测，每月监测一次以及日常巡检不定期监测，并建立了监测档案。

定期监测：公司委托具有辐射环境监测资质的环境监测机构于 2022 年 10 月进行了射线装置工作场所监督性监测，完成了各项辐射安全防护工作，依据相关法律法规对单位射线装置的安全和防护状况进行了年度评估，编写了年度评估报告。

12.3.2 辐射监测方案

（1）个人剂量监测

a.公司应委托具有检测资质的机构对辐射工作人员进行个人剂量监测。

b.辐射工作人员均佩带了个人剂量计，常规监测周期一般为 1 个月，最长不应超过 3 个月，按照《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128-2019）和《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》的要求，建立了个人剂量档案。指定专人负责个人剂量监测管理工作，发现个人剂量监测结果异常的，应立即核实和复查，公司应及时通知具体辐射工作人员及部门分管领导。

c.公司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。个人剂量监测报告终生存档。

（2）工作场所及环境监测

a. 日常监测：公司配备了 1 台 X-γ辐射监测仪，拟新增 3 台 X-γ辐射监测仪，对辐射工作场所及其周围环境进行日常监测，并建立监测档案。

b. 定期监测：公司应委托具有辐射环境监测资质的环境监测机构，对正常工况下的辐射工作场所进行每年不少于一次的监督性监测，并建立监测数据档案。每年年底向省生态环境厅和当地生态环境局上报备案监测数据。

c. 监测范围：根据《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）8.3.3 辐射水平定点检测 一般情况下应检测以下各点：a）通过巡测发现的辐射水平异常高的位置；b）探伤室门外 30cm 离地面高度为 1m 处，门的左、中、右侧 3 个点和门缝四周各 1 个点；c）探伤室墙外或邻室墙外 30cm 离地面高度为 1m 处，每个墙面至少测 3 个点；d）人员可能到达的探伤室屋顶或探伤室上层(方）外 30cm 处，至少包括主射束到达范围的 5 个检测点；e）人员经常活动的位置；f）每次探伤结束后，检测探伤室的入口，以确保探伤机已经停止工作。

d. 监测项目：对辐射工作场所周围辐射水平进行检测。

e. 监测频次：每季度自行监测不少于一次，每年至少委托有资质的检测机构进行 1 次常规监测。

f. 监测记录应清晰、准确、完整并纳入档案进行保存。

（1）验收监测

本项目通过环保审批后，应到相应的发证机关申请办理辐射安全许可证，取得辐射安全许可证后组织开展竣工环境保护验收。

12.3.3 辐射监测设备和防护用品

公司原有 1 台 X-γ辐射监测仪，拟新增 3 台 X-γ辐射监测仪，为每名辐射工作人员配备了个人剂量计 2 支，每名辐射工作人员配备 1 台个人剂量报警仪等辐射防护用品。

12.4 辐射事故应急

12.4.1 辐射事故应急响应机构的设置

公司应根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》的要求，在该项目建成后针对该项目专门成立辐射事故应急领导小组，并明确小组成员的职责。辐射事故应急小组负责辐射事故的应急处置以及日常工作中的辐射防护管理。

12.4.2 辐射事故应急预案的制定

公司已按照《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》和环境保护主管部门的要求制定《辐射事故应急预案》，预案包括如下内容：

（1）辐射突发事件应急处置领导小组及职责；

（2）预防与预警放射性事故发生的措施；

（3）应急处置工作程序；

（4）后期处置及保障措施；

（5）培训及演习、预案管理。

发生辐射事故时，公司应当立即启动应急预案，采取应急措施，并立即向当地生态环境主管部门部门、卫生主管部门报告。

公司应制定《辐射事故应急预案》包括有：事故应急组织机构、人员职责、应急事故行动步骤、应急预案具体人员，具有可行性。

12.4.3 应急计划

由于采取相应辐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是有保障的。但在事故状况下亦有可能对相关人员造成辐射损伤，据此公司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辐射事故，将辐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：发生辐射性意外照射等事故，由辐射事故应急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辐射事故应急领导小组，公司在事故发生后立即（2 小时内）上报生态环境、卫健委等部门，同时积极配合生态环境、卫健委等部门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辐射监测仪、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）病人救治：对受到辐射伤害人员进行现场处理，而后转到指定医疗机构治疗。

（6）现场保护：配合生态环境、卫健委等部门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：对辐射事故造成的影响进行评估和总结，找出原因，为整改提供依据。

（9）整改：按生态环境、卫健委等部门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。

该公司最新一次应急演练于 2022 年 9 月进行，演练情况良好。应根据公司的实际情况，结合公司的防护措施及防护能力进一步完善辐射事故应急救援预案，提高应急预案的可行性，项目正式运行后，应完善辐射事故应急预案。

12.5 项目竣工环境保护验收内容建议

依据《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》（国务院令〔2017〕第 682 号）的相关规定，本项目通过环保审批后，应到相应的发证机关申请办理辐射安全许可证，取得辐射安全许可证后组织开展竣工环境保护验收。

本项目竣工环境保护验收内容建议，见表 12-1。

表 12-1　本项目竣工环境保护验收内容建议

验收内容	验收要求		
剂量率限值及剂量约束值	1）职业工作人员年有效剂量约束值为 5mSv/a； 2）公众人员年有效剂量约束值为 0.1mSv/a； 3）检测室 2 和排气室四屏蔽体外四周（包括四周墙体、防护门）30cm 处辐射剂量率不大于 2.5μSv/h。		
辐射防护措施	检测室 2	实体屏蔽措施	检测室面积：18.15m^2 检测室尺寸：5.5m×3.3m×2.8m（长×宽×高） 检测室四周墙体均为 650mm 混凝土 检测室顶棚：600mm 混凝土 检测室迷道：5.5m×1.2m×2.8m（长×宽×高）墙厚 500mm 混凝土 检测室防护门 1.4m×2.3m（宽×高）16mm 铅板 上左右各搭接 200mm，下搭接 150mm。
		辐射安全措施	检测室 2 内设置机械通风装置，排风口位于房间南侧，通风量均为 2000m^3/h，采用地下“U”型管道，废气经通风口引至厂房外排放，每小时有效换气次数为 29 次。
			检测室内东北角和西南角顶部各安装 1 个监控摄像头，迷道内和防护门出入口处各安装 1 个监控摄像头； 四周墙壁、迷道内墙上和控制台上各安装 1 个紧急停机按钮； 防护门上方及内部均安装报警装置，检测室 2 内配置 1 台固定式场所辐射探测报警装置，配 1 个探头，安装在检测室 2 内部，显示器安装在控制台； 防护门显著位置设置“当心电离辐射”警示标识； 防护门上方及内部均安装工作状态指示灯； 防护门设置门机联锁装置。
	排气室四	实体屏蔽措施	排气室面积：16.00m^2 排气室尺寸：5.00m×3.20m×3.20m（长×宽×高） 排气室北、南、西侧墙体为 260mm 实心砖+20mm 硫酸钡水泥，东侧墙体为 200mm 混凝土 排气室顶棚：钢筋龙骨架上铺 1mm 钢板+1mm 铅板 排气室防护门 1.4m×2.3m（宽×高）4mm 铅板 上左右各搭接 200mm，下搭接 150mm。
		辐射安	排气室四室内设置机械通风装置，排风口位于房间北侧，通风量为 2000m^3/h，采用地下“U”型管道，废气经通风口引至厂房外排

		全措施	放，每小时有效换气次数为 39 次。
			排气室四内西北角和东南角顶部各安装 1 个监控摄像头，防护门出入口处安装 1 个监控摄像头； 四周墙壁和控制台上各安装 1 个紧急停机按钮； 防护门上方及内部均安装报警装置，排气室四内配置 1 台固定式场所辐射探测报警装置，配 1 个探头，安装在排气室四内部，显示器安装在控制台； 防护门显著位置设置“当心电离辐射”警示标识； 防护门上方及内部均安装工作状态指示灯； 防护门设置门机联锁装置。
规章制度	公司应制定一套相对完善的管理制度，包括 X 射线机操作规程、设备检修维护制度、岗位职责、培训制度、台账管理制度等辐射相关制度，并严格按照规章制度执行。检测室和排气室入口位置设置控制区标识，检测室和排气室四周及楼上位置设置监督区标识。操作规程和辐射事故应急预案在控制室内上墙。		
监测设备	原有 1 台 X-γ辐射监测仪、4 台个人剂量报警仪，8 支个人剂量计，拟新增 3 台 X-γ辐射监测仪、新增 2 台固定式场所辐射探测报警装置、3 台个人剂量报警仪，6 支个人剂量计。		
工作人员	公司现有 4 名辐射工作人员，均已通过核技术利用辐射安全与防护考核，张俊全、陈黎、徐学柱专业为 X 射线探伤，刘宝玉专业为非医学其他，刘宝玉需进行 X 射线探伤专业核技术利用辐射安全与防护考核；张俊全同时为管理人员，需进行辐射安全管理专业核技术利用辐射安全与防护考核。拟新增 3 名辐射工作人员，均需进行 X 射线探伤专业核技术利用辐射安全与防护考核。		

表 13 结论与建议

13.1 结论

13.1.1 项目概况

丹东荣华射线仪器仪表有限公司位于辽宁丹东临港产业园区仪器仪表产业基地启动区二期标准厂房 17 号楼东侧第 1-2 层半层。公司共两层，本次建设项目位于一层。本次评价内容为将公司一层厂房原有的衍射分析类射线管检测室调整为X射线探伤机、X 射线管检测室（工业探伤类射线管检测室 2），用于 X 射线探伤机、X 射线管出厂检测；同时新建一座 X 射线管排气室（射线管排气室四），用于排出 X 射线管内的气体，X 射线管进行排气操作时，最大电压为 50kV，最大电流为 10mA。公司所生产、销售及使用的 X 射线探伤机、X 射线管均为Ⅱ类射线装置，X 射线探伤机最大管电压为 400kV，最大管电流为 10mA，X 射线管最大管电压为 400kV，最大管电流为 10mA。

公司现有 4 名辐射工作人员，均已通过核技术利用辐射安全与防护考核，张俊全、陈黎、徐学柱专业为 X 射线探伤，刘宝玉专业为非医学其他，刘宝玉需进行 X 射线探伤专业核技术利用辐射安全与防护考核；张俊全同时为管理人员，需进行辐射安全管理专业核技术利用辐射安全与防护考核。拟新增 3 名辐射工作人员，均需进行 X 射线探伤专业核技术利用辐射安全与防护考核。X 射线探伤机、X 射线管有效曝光时间共为 117.7 小时/年。

13.1.2 选址合理性分析

丹东荣华射线仪器仪表有限公司位于辽宁丹东临港产业园区仪器仪表产业基地启动区二期标准厂房 17 号楼东侧第 1-2 层半层。本项目建设地点为公司厂房一层。公司东侧为 16 号厂房，南侧为园区广场，西侧为 17 号厂房，北侧为厂房外空地，空地北侧为 20 号厂房。公司土地使用性质为工业用地，其土地用途符合要求。

检测室 2 东侧为工业探伤类射线管检测室 1，南侧为射线管排气室一，西侧为库房，北侧为控制室，对应楼上为库房，对应楼下为土层。

排气室四东侧为射线管排气室一，南侧为控制室，西侧为走廊，北侧为库房，对应楼上为绕线室，对应楼下为土层。

13.1.3 辐射环境质量现状

检测室 2 及排气室四周围环境室内环境γ辐射剂量率监测结果均小于丹东地区室内环境γ辐射剂量率本底水平范围，室外环境γ辐射剂量率监测结果均在丹东地区室外环境

γ辐射剂量率本底水平范围内。

13.1.4 辐射安全与防护分析

通过分析本项目的工作场所布局、辐射防护屏蔽措施、辐射防护分区管理、人流、物流、辐射监测、辐射安全联锁设计及控制措施可知，本项目辐射安全与防护满足国家法律法规的相关要求。

13.1.5 环境影响分析结论

根据“项目周围主要关注点的辐射水平”计算结果可知，检测室 2 室各关注点处辐射剂量率水平最大值为 0.607μSv/h，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）中 6.1.3 b）屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率参考控制水平应不大于 2.5μSv/h；经计算，排气室四外各关注点处辐射剂量率水平最大值为 2.85×10^{-3}μSv/h，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）中 6.1.3 b）屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率参考控制水平应不大于 2.5μSv/h；综上所述检测室 2 及排气室四均满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）要求。

根据“项目运行对各类人群组产生的附加剂量”计算结果可知，本项目 X 射线探伤机运行后，对职业人员产生的年有效剂量最大值为 1.70mSv，对公众产生的年有效剂量为 8.62×10^{-5}mSv，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）及本次环评提出的职业人员年剂量约束值（5mSv）、公众年剂量约束值（0.1mSv）的要求。

检测室 2 外各关注点周剂量率最大值为 0.21μSv/周，排气室四外各关注点周剂量率最大值为 5.7×10^{-3}μSv/周，公众场所周剂量率最大值为 3.48×10^{-3}μSv/周，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）中 6.1.3 a)　关注点的周围剂量当量参考控制水平，对放射工作场所，其值应不大于 100μSv/周要求；对公众场所，其值应不大于 5μSv/周。

13.1.6 辐射安全管理

公司制定了一套相对完善的管理制度，包括 X 射线机操作规程、设备检修维护制度、岗位职责、培训制度、台账管理制度等辐射相关制度，并严格按照规章制度执行。

13.1.7 可行性分析结论

根据国家发展和改革委员会第 29 号令《产业结构调整指导目录(2019 年本，2021 年修订)》，本项目属于第一类鼓励类中“十四、机械：6.工业 X 射线无损检测”，故符合国家现行产业政策。

按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中“4.3 辐射防护要求，4.3.1 实践的正当性 4.3.1.1 对于一项实践，只有在考虑了社会、经济和其他有关因素之后，其对受照个人或社会所带来的利益足以弥补其可能引起的辐射危害时，该实践才是正当的。”本项目的建设为确保工件质量提供了有力的保证，是目前最有效的无损检测方法之一。因此，在正确使用和管理射线装置的情况下，可以将该项目辐射产生的影响降至尽可能小。本项目产生的辐射给职业人员、公众及社会带来的利益足以弥补其可能引起的辐射危险，故项目符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中关于辐射防护“实践正当性”的要求。

综上所述，丹东荣华射线仪器仪表有限公司检测室 2 及排气室四改扩建项目选址可行，屏蔽设计能够满足辐射防护要求，各类人群组的年有效剂量远低于国家标准要求，公司制定了完备的安全措施和管理制度，污染防治措施有效、可靠。因此，丹东荣华射线仪器仪表有限公司检测室 2 及排气室四改扩建项目从环保角度考虑是可行的。

13.2 建议和承诺

13.2.1 建议

认真学习贯彻国家相关的环保法律、法规，加强核与辐射安全知识宣传，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。

13.2.2 承诺

（1）公司将不断完善各项辐射防护管理制度；

（2）公司将严格落实辐射工作场所各项辐射防护措施，积极查找安全隐患；

（3）公司将定期组织辐射事故应急处理相关培训及演练；

（4）本项目通过环保审批后，应到相应的发证机关申请办理辐射安全许可证，取得辐射安全许可证后组织开展竣工环境保护验收，编制验收报告，验收合格后方可投入运行；

（5）公司将定期对门机联锁、监控摄像头和紧急开门装置进行检查，防止辐射照射事故发生；

（6）公司将委托有资质的专业单位进行本项目的辐射防护设计及施工，确保施工质量达到屏蔽防护要求；

（7）公司将加强对检测室和排气室周围辐射水平的日常监测，对记录数据作出分析，发现异常及时采取有效措施；

（8）项目运行中，严格遵守操作规程，加强辐射工作人员的人员培训，增强安全防护意识，避免意外事故造成对公众和职业人员的附加影响；

（9）将本项目安全和防护状况纳入年度评估，做好年度评估上报和问题整改工作。

表 14 审批

下一级环保部门预审意见：   公　章 经办人　　年　　月　　日
审批意见：   公　章 经办人　　年　　月　　日

附件一 委托书

环境影响评价委托书

辽宁胜嘉霏环境科技有限公司：

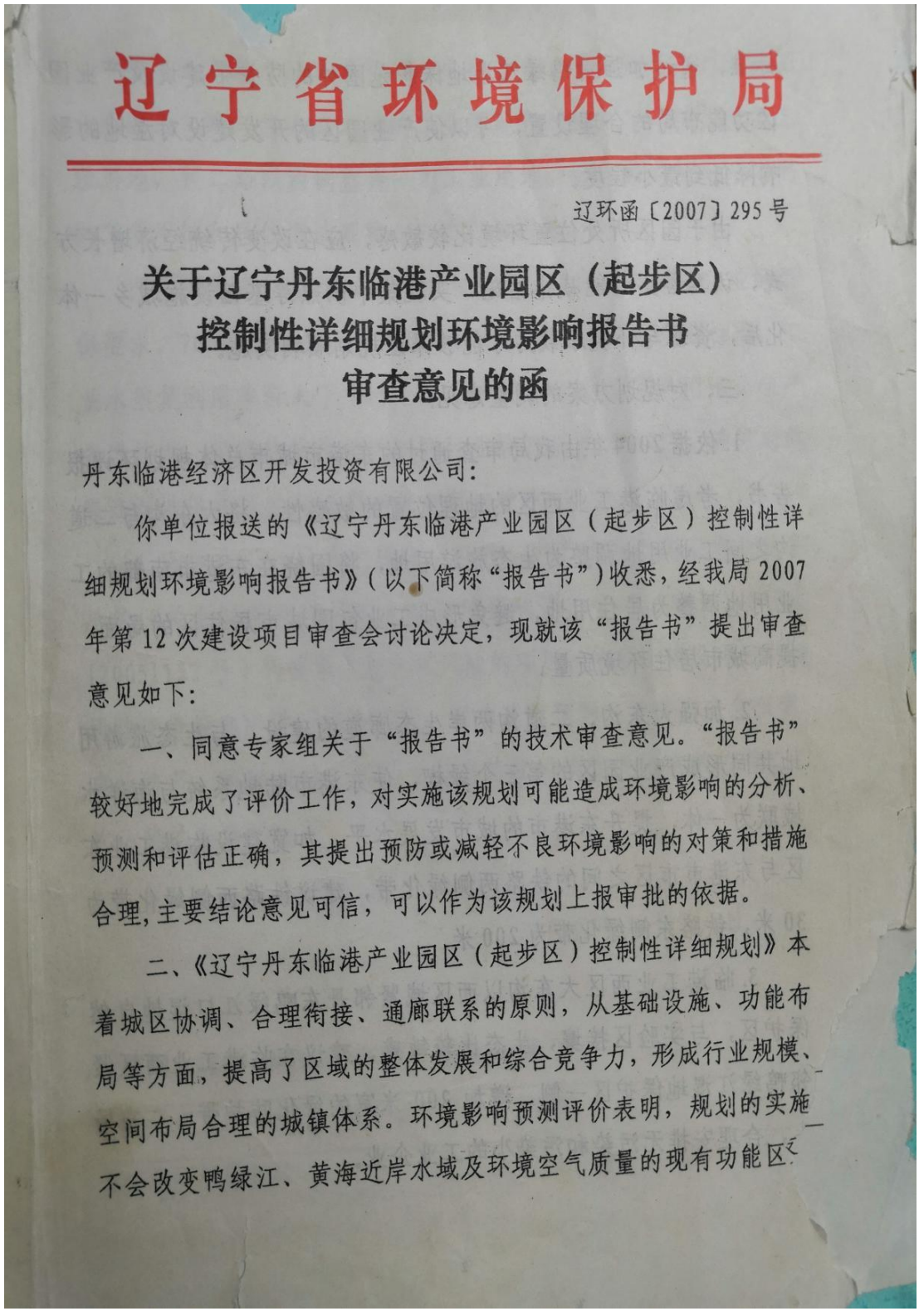
根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《中华人民共和国放射性污流防治法》的有关规定，我单位核技术应用项目需进行环境影响评价。现针对此项目委托贵单位对我单位《丹东荣华射线仪器仪表有限公司 X 射线探伤机、X 射线管检测室及 X 射线管排气室改扩建项目》进行辐射环境影响评价工作。

特此委托。

丹东荣华射线仪器仪表有限公司

2022 年 9 月 30 日

附件二 往期环保手续



辽宁省环境保护局

辽环函〔2007〕295号

关于辽宁丹东临港产业园区（起步区）
控制性详细规划环境影响报告书
审查意见的函

丹东临港经济区开发投资有限公司：

你单位报送的《辽宁丹东临港产业园区（起步区）控制性详细规划环境影响报告书》（以下简称“报告书”）收悉，经我局2007年第12次建设项目审查会讨论决定，现就该“报告书”提出审查意见如下：

一、同意专家组关于“报告书”的技术审查意见。“报告书”较好地完成了评价工作，对实施该规划可能造成环境影响的分析、预测和评估正确，其提出预防或减轻不良环境影响的对策和措施合理，主要结论意见可信，可以作为该规划上报审批的依据。

二、《辽宁丹东临港产业园区（起步区）控制性详细规划》本着城区协调、合理衔接、通廊联系的原则，从基础设施、功能布局等方面，提高了区域的整体发展和综合竞争力，形成行业规模、空间布局合理的城镇体系。环境影响预测评价表明，规划的实施不会改变鸭绿江、黄海近岸水域及环境空气质量的现有功能区

标准，通过加强对鸭绿江湿地保护范围外的防护带建设及产业园区功能布局的合理设置，可以使产业园区的开发建设对湿地的影响降低到最小程度。

由于园区所处位置环境比较敏感，应在改变传统经济增长方式、认真落实节能减排措施、实现集中供热等基础设施城乡一体化后，资源与环境承载力才能够保证规划顺利实施。

三、对规划方案的调整意见:

1.依据2004年由我局审查通过的东港市城市总体规划环评报告书，考虑临港工业西区的地理位置的敏感性，将大东沟与二道沟之间工业用地调整为生态旅游用地，将围绕在东港市南部的工业用地调整为居住用地，避免形成工业包围城市居住区的局面，提高城市居住环境质量。

2.加强大东沟、二道沟两岸生态廊道的建设，与生态旅游用地共同形成产业园区的第三个绿楔，使东港市陆地系统与海洋水域联为一体，提升东港市的城市发展水平。加宽建设临港工业东区与东港市市区之间的铁路两侧绿化带，建议铁路西侧绿化带为30米，铁路东侧绿化带为200米。

3.临港工业西区大东沟以西区域紧邻丹东鸭绿江口湿地自然保护区，与实验区接壤，生态比较敏感，建议在临港工业西区紧邻鸭绿江湿地保护区一侧，增加200米宽的绿化防护带；在布局上，合理安排无污染和污染小的工业企业。

2

考虑到东港市经济发展缺少支柱产业支持的现状，将临港工业西区经二路与经六路之间的工业用地和居住用地调整为三类工业用地，经二路以西调整为一类工业用地，经六路与经七路之间的工业用地和居住用地调整为二类工业用地。

园区开发应按生态园区的理念起步，提高对新入区企业的环保要求，70%以上的企业要达到市级以上环境友好型企业标准，工业水重复利用率应大于90%。入区的三类工业必须采用清洁生产先进技术，污染物排放量达到同行业最低或“零排放”，确保对鸭绿江湿地保护区的环境影响降到可接受水平。

4. 园区在引入具体的建设项目时，应严格按照国家环境保护总局《关于防范环境风险加强环境影响评价管理的通知》（环发[2005]152号）的要求，对存在风险的项目，依据《建设项目环境风险评价导则》进行风险识别、影响范围预测，并提出应急预案、事故防范、减缓措施，特别要针对特征污染物提出有效的防止二次污染的应急措施。

辽宁省环境保护局

二〇〇七年十月八日

主题词：环保　规划　环评　意见　函

抄送：丹东市环保局、辽宁省环境科学研究院

辽宁省环境保护局　　2007年10月9日印发

审批意见： 辽环审表[2012]55号

丹东荣华射线仪器仪表有限公司：

经我厅2012年9月7日厅务会讨论决定，现就《丹东荣华射线仪器仪表有限公司X射线管、X射线探伤机建设项目环境影响报告表》（以下简称报告表）批复如下：

一、丹东荣华射线仪器仪表有限公司位于丹东临港产业园区仪器仪表产业基地启动区二期17号楼，本项目总投资为1000万元，占地面积991.5平方米，建筑面积1938平方米，主要生产X射线管、携带式X射线探伤机、移动式X射线探伤机、X射线定向仪、X射线衍射仪。公司在一层厂房内新建1座探伤机检测室、1座工业探伤类射线管检测室、1座衍射分析类射线管检测室和3座射线管排气室，用于对公司生产的探伤设备进行检测，探伤设备最大管电压为300千伏，在严格落实报告表提出的各项环境保护措施后，从环保角度分析，同意本项目建设。

二、在工程建设、运行过程中必须严格落实报告表提出的各项环保措施，并重点做好以下工作：

1、本项目产生的废水只有生活污水，污水排入化粪池，经化粪池处理后排入市政管网。最终进入丹东市安民污水处理厂，各项水质指标满足《辽宁省污水综合排放标准》（DB21/1627-2008）中表2标准。

2、选用低噪声设备，对设备采取必要的隔声、减振措施，使噪声值满足国家《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准要求。

3、项目产生的生活垃圾须由环卫部门及时清运，统一无害化处理，禁止随意倾倒。生产过程中产生的固体废弃物统一收集后综合利用，危险废物妥善储存，定期送有资质的单位集中处置。

4、健全电离辐射防护制度，加强对设备的维护、检修及工作现场管理，建立各相关岗位工作制度及事故应急预案，保证环境安全，防范事故风险。

5、检测室的设计及建设必须符合环境影响评价及辐射防护要求，探伤机检测室、工业探伤类射线管检测室、衍射分析类射线管检测室四面墙体设计厚度为 650 毫米混凝土，顶棚厚度为 600 毫米混凝土，检测室进出门采用 16 毫米铅门；X 射线管排气室设四面墙体和顶棚计厚度均为 200 毫米混凝土，排气室进出门采用 4 毫米铅门。设置必要的迷道墙及通风装置。

6、检测室进出门必须安装门机联锁装置及工作状态指示灯，在显著位置设置规范的“当心电离辐射”标志牌。

7、配置辐射剂量监测仪器等设备，确保工作现场的辐射环境安全。

8、配备个人剂量计、个人剂量报警仪和防护用品，加强对设备和防护装置的检修、维护。

9、建设单位必须避免环境破坏及扰民现象发生，一旦出现信访问题，必须依法妥善解决。

三、工程建设应严格执行配套建设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，工程竣工后，你公司要按规定程序申请环保设施竣工验收。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。

四、本项目日常环境监督管理工作由省核安全局和丹东市环保局负责。

五、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丹东市环保局，并按规定接受各级环境保护行政主管部门的监督检查。

二〇一二年九月十二日

全国建设项目竣工环境保护验收信息系统　企业自验　企业信息　站内信息[0条未读消息]　丹东荣华射线仪器仪表有限公司 | 帮助

+ 添加项目

建设项目名称	建设地点	公开时间段	状态	操作
丹东荣华射线仪器仪表有限公司X射线管、X射线探伤机建设项目（非放部分）	辽宁丹东振兴区	2023/06/15-2023/07/13	提交成功	查看详情 修改
丹东荣华射线仪器仪表有限公司X射线管、X射线探伤机建设项目	辽宁丹东振兴区	2018/12/21-2019/01/18	提交成功	查看详情 修改

共 1 页，2 个项目　1

附件三 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：丹东荣华射线仪器仪表有限公司

地　　址：辽宁省丹东市市辖区临港产业园区仪器仪表产业基地启动区二期17号楼东侧1-2层

法定代表人：荣吉萍

种类和范围：生产、销售、使用Ⅱ类射线装置。

证书编号：辽环辐证[02608]

有效期至：2028 年 05 月 05 日

发证机关：辽宁省生态环境厅

发证日期：2023 年 05 月 06 日

中华人民共和国生态环境部制

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	丹东荣华射线仪器仪表有限公司		
地　　址	辽宁省丹东市市辖区临港产业园区仪器仪表产业基地启动区二期17号楼东侧1-2层		
法定代表人	荣吉萍	电话	13904255519
证件类型	身份证	号码	210602196412082032
涉源部门	名　称	地　址	负责人
	X射线管测试室	辽宁省丹东市市辖区仪器仪表产业园二期新城区文庆路70-29号(东)	杨文俊
	探伤机实验室	辽宁省丹东市市辖区仪器仪表产业园二期新城区文庆路70-29号(东)	陈黎
	X射线管排气室	辽宁省丹东市市辖区仪器仪表产业园二期新城区文庆路70-29号(东)	张俊全
种类和范围	生产、销售、使用Ⅱ类射线装置。		
许可证条件	无		
证书编号	辽环辐证[02608]		
有效期至	2028 年 05 月 05 日		
发证日期	2023 年 05 月 06 日（发证机关章）		

活动种类和范围

（三）射线装置

证书编号辽环辐证[02608]

序号	装置名称	类别	装置数量	活动种类
1	探伤机	Ⅱ类	90	生产，销售
2	X光管	Ⅲ类	200	生产，销售
3	X光管	Ⅱ类	300	生产，销售
	以下空白			

附件四 检测报告

CMA
181061205A030

检 测 报 告

报告编号：JPHJ2022FS108

委托单位：丹东荣华射线仪器仪表有限公司

委托项目：γ辐射空气吸收剂量率检测

检测类别：电离辐射

报告时间：2022 年 10 月 12 日

沈阳军鹏环境监测有限公司
Shenyang Junpeng Environmental Monitoring Co.,Ltd.

说　明

1.报告无本公司检验检测专用章、骑缝章及 CMA 标识无效。

2.复制报告未重新加盖本公司检验检测专用章无效。

3.报告涂改或缺页无效。

4.自送样品的委托监测，其结果仅对来样负责；对不可重现的监测项目，结果仅对采样（或监测）所代表的时间和空间负责。

5.未经本公司书面同意，本报告及数据不得用于商业用途，违者必究。

6.对监测报告如有异议，须于收到报告之日起十五日内以书面形式向本公司提出申请，逾期不予受理。

7.本公司仅对所编写的监测（检测）报告或监测数据负责。

沈阳军鹏环境监测有限公司

地址：沈阳市大东区联合路 219 号（3 门）

电话：024-67770088　　18809816666

邮箱：SYJPHJ@163.COM

邮编：110000



检验检测机构
资质认定证书

证书编号：18061205A030

名称：沈阳军鹏环境监测有限公司

地址：沈阳市大东区联合路219号（3门）

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军鹏环境监测有限公司承担。

许可使用标志

CMA

18061205A030

发证日期：2019年06月19日

有效期至：2024年06月18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。

仅用于丹东宋华建设器仪表有限公司检测报告使用

检 测 报 告

委 托 单 位：丹东荣华射线仪器仪表有限公司

委 托 项 目：γ辐射空气吸收剂量率检测

检 测 类 别：电离辐射

检 测 方 式：现场检测

检 测 地 点：检测室 2、排气室四内、对应楼上房间内及周围环境 50m 评价范围内

检测初始日期：2022 年 10 月 10 日

检测结束日期：2022 年 10 月 10 日

检测方法依据：《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）

检测环境条件：天气：多云，温度：2℃，湿度：67%，风向：北，风力：微风。

检测质量保证：

沈阳军鹏环境监测有限公司通过辽宁省市场监督管理局 CMA 资质认定，证书编号：18061205A030，具有出具本项目检测法定数据的资质。

沈阳军鹏环境监测有限公司现场检测仪器经过国家法定计量技术机构检定，仪器在检定的有效期内使用。

沈阳军鹏环境监测有限公司现场检测和评价人员均持证上岗，测方法依据国家标准，检测报告严格执行编制、审核、签发三级审核制度。

一、基本情况

1.1 检测仪器状况

检测仪器设备状况，见表 1。

表 1 检测仪器设备状况

仪器设备名称	型号	编号	检定证书编号	检定/校准机构	检定有效期至
X-γ辐射剂量率仪	FH40G-L10+FHZ672E-10	FS-033	22051316695	辽宁省计量科学研究院	2023 年 8 月 31 日

1.2 检测说明

在检测室 2、排气室四内、对应楼上房间内及周围环境进行布点。

检测室 2、排气室四内γ辐射空气吸收剂量率环境布点情况，见附图一；

检测室 2、排气室四对应楼上γ辐射空气吸收剂量率环境布点情况，附图二；

检测室 2、排气室四周围环境γ辐射空气吸收剂量率环境布点情况，附图三。

测量时，保持仪器探头中心距离地面（基础面）为 1m，仪器读数稳定后，以约 10s 的间隔读取 10 个数据为一组，经计算扣除宇宙射线响应值 15.3nGy/h 后得出最终测量值。

二、检测结果

检测室 2、排气室四内及对应楼上γ辐射空气吸收剂量率检测结果，见表 2；

检测室 2、排气室四周围环境γ辐射空气吸收剂量率检测结果，见表 3。

表 2　检测室 2、排气室四内及对应楼上γ辐射空气吸收剂量率检测结果

序号	检测点位	γ辐射空气吸收剂量率（nGy/h）			备注
		室内	室外	标准差	
1	检测室内	74.9	/	1.3	
2	排气室内	74.2	/	1.4	
3	检测室对应楼上库房	73.5	/	0.7	
4	检测室对应楼上走廊	74.2	/	1.5	
5	排气室对应楼上绕线室	73.5	/	1.5	
6	排气室对应楼上绕线室	74.9	/	1.0	
室内检测范围		73.5～74.9	室外检测范围		/
丹东地区室内本底范围		75.0～204.0	丹东地区室外本底范围		23.8～185.3

表 3　检测室 2、排气室四周围环境γ辐射空气吸收剂量率检测结果

序号	检测点位	γ辐射空气吸收剂量率（nGy/h）			备注
		室内	室外	标准差	
1	休息室	67.1	/	1.4	
2	丹东通达科技有限公司走廊	67.8	/	1.2	
3	北侧室外道路	/	67.1	0.9	

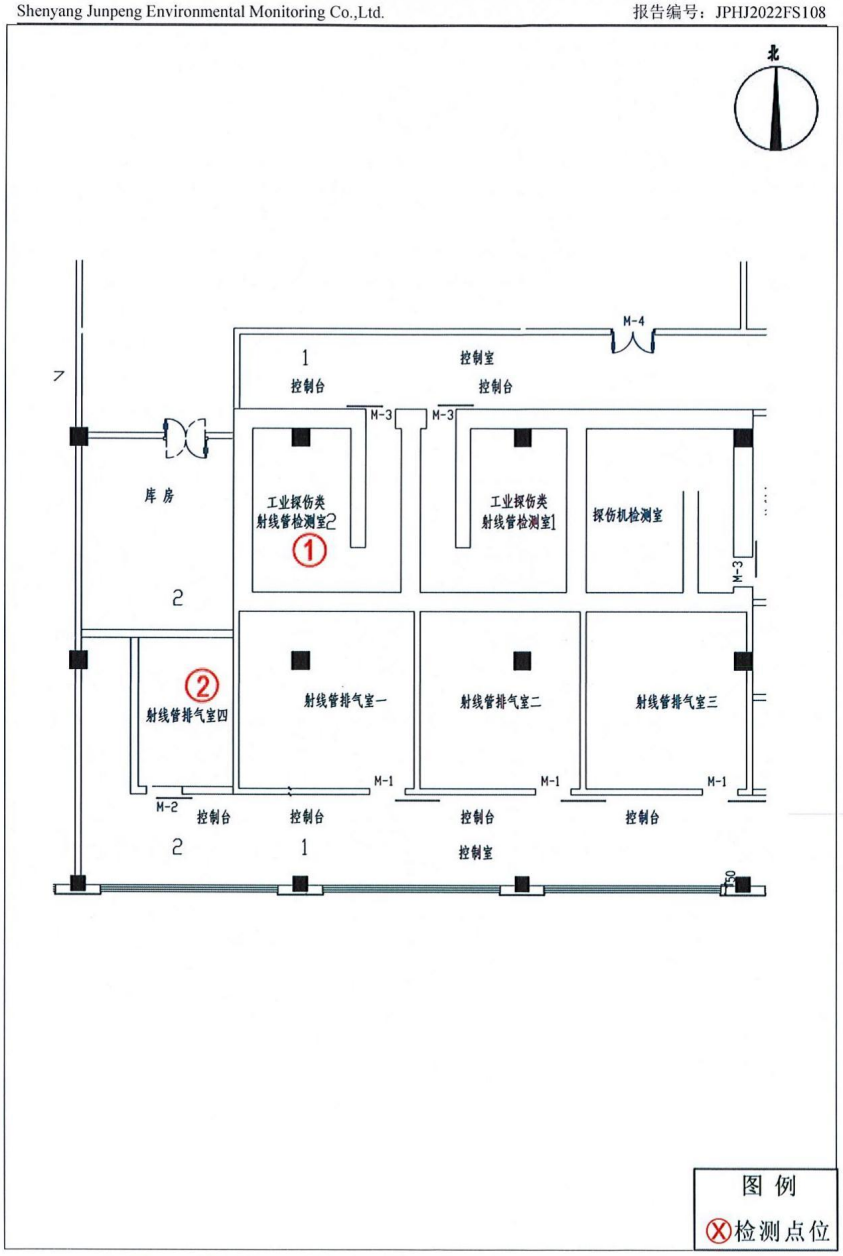
4	走廊	68.5	/	1.5	
5	东侧室外道路	/	70.6	1.4	
6	南侧室外道路	/	67.8	1.1	

室内检测范围	67.1～68.5	室外检测范围	67.1～70.6
丹东地区室内本底范围	75.0～204.0	丹东地区室外本底范围	23.8～185.3

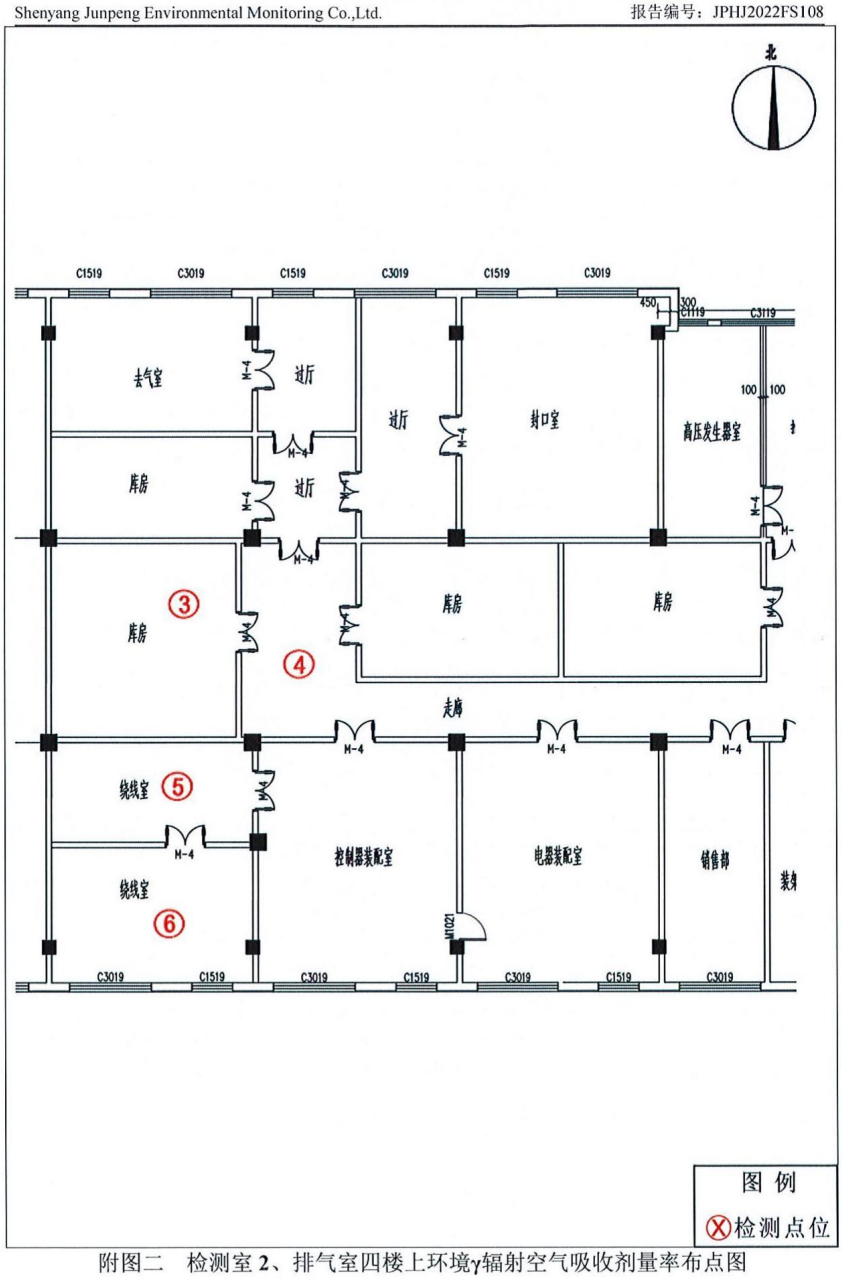
（以下无正文）

编制人：秦佳琦　　审核人：　　签发人：

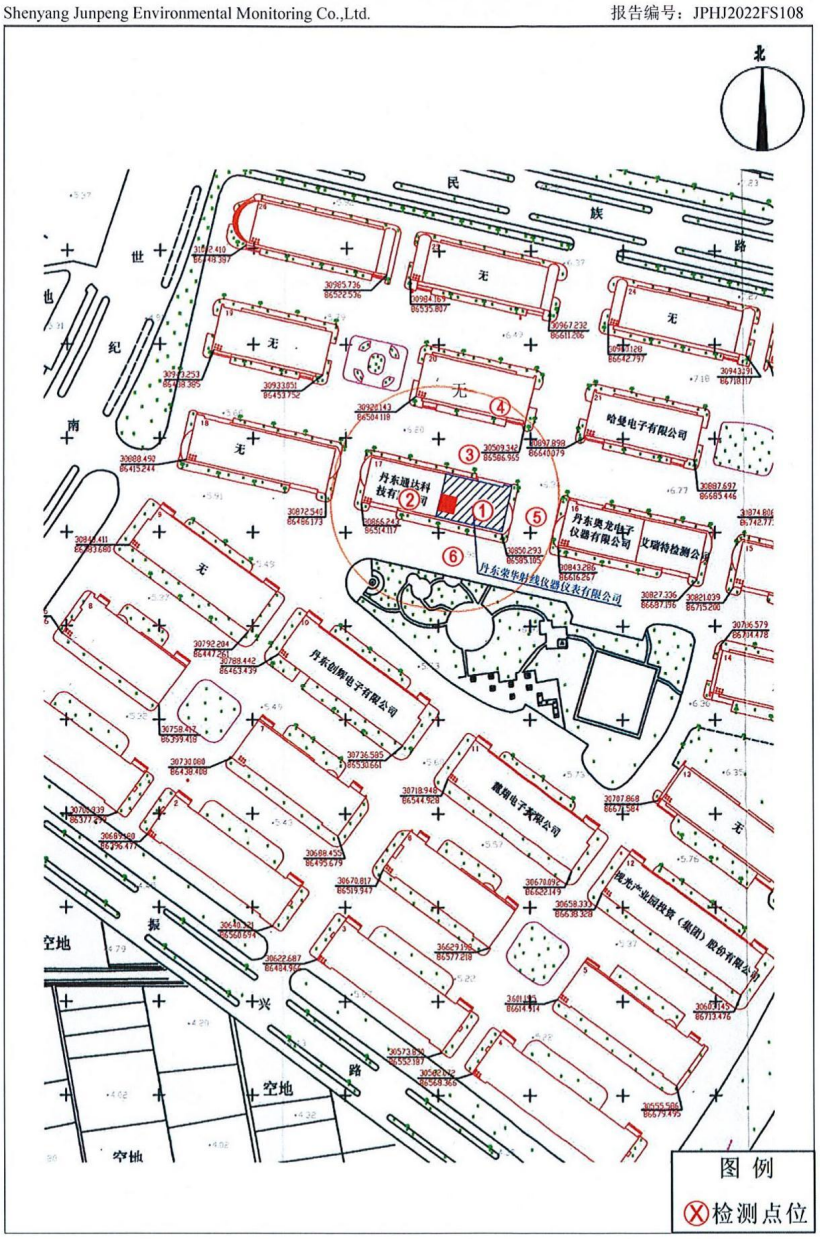
2022年10月12日　　2022年10月12日　　2022年10月12日



附图一　检测室 2、排气室四内环境γ辐射空气吸收剂量率布点图



附图二　检测室 2、排气室四楼上环境γ辐射空气吸收剂量率布点图



附图三　检测室 2、排气室四周围环境γ辐射空气吸收剂量率布点图

附件五 关于同意丹东荣华射线仪器仪表有限公司建设 X 射线探伤机、X 射线管检测室及 X 射线管排气室的文件

关于同意丹东荣华射线仪器仪表有限公司

建设 X 射线探伤机、X 射线管检测室及 X 射线管排气室的文件

丹东通达科技有限公司（以下简称“我司”）与丹东荣华射线仪器仪表有限公司共处于同一办公楼，我司位于办公楼西侧。

丹东荣华射线仪器仪表有限公司本次 X 射线探伤机、X 射线管检测室及 X 射线管排气室改扩建项目选址与我司相邻，为避免辐射影响，丹东荣华射线仪器仪表有限公司特向我司征求同意，我司与丹东荣华射线仪器仪表有限公司都从事于 X 射线探伤机及 X 射线管的生产与销售，故同意丹东荣华射线仪器仪表有限公司本次建设项目。

丹东通达科技有限公司

2022 年 11 月 23 日