

核技术利用建设项目

吉林省华晟检测有限公司 X 射线探伤核 技术利用项目

环 境 影 响 报 告 表

建设单位名称：吉林省华晟检测有限公司

建设单位法人代表：赵明洋

通讯地址：长春市中韩(长春)国际合作示范区丙三十路以北智

能输配电控制设备建设项目 1 号厂房 101 号

邮政编码：130000

联系人：赵明洋

电子邮箱：

/

联系电话：

编制单位和编制人员情况表

项目编号	rilptw	
建设项目名称	吉林省华晟检测有限公司X射线探伤核技术利用项目	
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）		
统一社会信用代码	91220100MAETY3K50A	
法定代表人（签章）	赵明洋	
主要负责人（签字）	赵明洋	
直接负责的主管人员（签字）	赵明洋	
二、编制单位情况		
单位名称（盖章）	吉林省元瑞环保科技有限公司	
统一社会信用代码		
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
侯莹	2014035220350000003510220231	BH019970
2 主要编制人员		
姓名	主要编写内容	信用编号
侯莹	工程分析	BH019970
孙洋洋	其他全部内容	BH047910

吉林省华晟检测有限公司 X 射线探伤核技术利用项目
环境影响报告表修改意见单

序号	专家意见	修改页码
1	完善现状调查及评价。	P12-P14
2	完善危废间、洗片室设置情况。	P2-P3、P31-P33
3	复核辐射影响预测参数选取，核实预测结果。	P35-P44

表 1 项目基本情况

建设项目名称	吉林省华晟检测有限公司 X 射线探伤核技术利用项目				
建设单位	吉林省华晟检测有限公司				
法人代表	赵明洋	联系人	赵明洋	联系电话	
通讯地址	长春市中韩（长春）国际合作示范区丙三十路以北智能输配电控制设备建设项目 1 号厂房 101 号				
项目建设地点	长春市中韩（长春）国际合作示范区丙三十路以北智能输配电控制设备建设项目 1 号厂房 101 号办公楼 2 楼设备室				
立项审批部门	——		批准文号	——	
建设项目总投资（万元）	55	项目环保投资（万元）	25	投资比例（环保投资/总投资）	45.45%
项目性质	☒ 新建 ☐ 改建 ☐ 扩建 ☐ 其它			占地面积（m ² ）	378.24
应用类型	放射源	☐ 销售	☐ I类 ☐ II类 ☐ III类 ☐ IV类 ☐ V类		
		☐ 使用	☐ I类(医疗使用) ☐ II类 ☐ III类 ☐ IV类 ☐ V类		
	非密封放射性物质	☐ 生产	☐ 制备 PET 用放射性药物		
		☐ 销售	/		
		☐ 使用	☐ 乙 ☐ 丙		
	射线装置	☐ 生产	☐ II类 ☐ III类		
		☐ 销售	☐ II类 ☐ III类		
		☒ 使用	☒ II类 ☐ III类		
	其他	/			
项目概述 1.项目由来 吉林省华晟检测有限公司成立于 2025 年 9 月 4 日，位于长春市中韩（长春）国际合作示范区丙三十路以北智能输配电控制设备建设项目 1 号厂房 101 号,注册					

资金 50 万人民币。公司主要从事特种设备检验检测和其他检验检测服务工作。公司营业执照详见附件 1。

压力管道、输油输气管道、燃气管网、供热管网等要求必须具有较高的密封性能，对设备的检测工作也要避免对设备造成损坏，必须使用无损检测的方法，做到不破坏设备的基础上了解设备的运行状态，以及设备的质量水平。同时，通过无损检测也可以有效确定故障的位置，能提升故障的检测效率，从而保证了检测工作的经济效益。为满足客户检测需要，吉林省华晟检测有限公司租赁吉林省泽众流体技术有限公司厂区南侧 1 号厂房 101 号办公楼作为办公场所；拟在 1 号厂房 101 号办公楼 2 楼设备室内设置射线机库、洗片室和危废间，并拟购进 3 台 X 射线探伤机在野外进行现场探伤，不建设固定式探伤室，主要用于压力管道、输油输气管道、燃气管网、供热管网管道焊缝无损现场探伤检测。租赁协议详见附件 2。项目租赁办公楼已履行建设项目环境影响评价手续，环评批复文号为长环中韩审（表）（2022）16 号，详见附件 3。

根据《射线装置分类》中相关规定，本项目拟使用的 3 台 X 射线探伤机均属于 II 类射线装置。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》本项目须依法履行环评手续，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》中有关规定，可知本项目应进行环境影响报告表的编制。受吉林省华晟检测有限公司的委托，吉林省元瑞环保科技有限公司承担该项目的环境影响评价工作。

2.项目性质

新建。

3.建设规模

本项目拟应用 3 台 X 射线探伤机，均为定向型 X 射线探伤机，主要应用于压力管道、输油输气管道、燃气管网、供热管网等管道的无损探伤工作。

吉林省华晟检测有限公司租赁吉林省泽众流体技术有限公司厂区南侧 1 号厂房 101 号办公楼作为办公场所，拟在 1 号厂房 101 号办公楼 2 楼设备室内设置射线机库、洗片室和危废间，并拟购进 3 台 X 射线探伤机在野外进行现场探伤，不建设专用探伤室，主要用于压力管道、输油输气管道、燃气管网、供热管网管道焊缝无损现场探伤检测，赁合同见附件 2。

探伤机主要用于野外管道焊缝无损现场探伤检测，检测对象主要为钢管，壁厚一般为 3.5-40mm。项目规模情况详见表 1-1。

表 1-1 X 射线探伤机规模一览表

序号	设备名称	设备型号	类型	数量	最大管电压	最大管电流	受检管道厚度	年最大工作负荷
1	X射线探伤机	XXG-2005	定向	1台	200kV	5mA	3.5-20mm 钢	3000 次/a
2	X射线探伤机	XXG-2505	定向	1台	250kV	5mA	8-30mm 钢	3000 次/a
3	X射线探伤机	XXG-3005	定向	1台	300kV	5mA	15-40mm 钢	3000 次/a

公司在开展 X 射线现场探伤时，工作人员根据待检测的工件厚度和材质后，选用相应的探伤机，正常工况下运行时，主射线方向皆有被探伤工件的钢板，其厚度如上表所示。

4.劳动定员和工作时间

本项目劳动定员 8 人，其中管理人员 2 人，操作人员 6 人。操作人员分为 3 组，每组 2 人。每台探伤机操作人员固定，探伤机操作人员不更换，在野外进行探伤作业。野外现场探伤每周工作 5 天，全年工作 250 天。每组人员每天最多曝光 12 次，每组人员每次控制 1 台探伤机出束工作，每次曝光时间约 2~5min，工作人员累计年最大曝光时间为 250h。

5.探伤机储存室及周边情况

本项目为探伤机移动式无损检测项目，不建设专用探伤室，项目是在野外开展无损探伤检测。吉林省华晟检测有限公司租赁吉林省泽众流体技术有限公司厂区南侧 1 号厂房 101 号办公楼作为办公场所，拟在 1 号厂房 101 号办公楼 2 楼设备室内设置射线机库、洗片室和危废间。

本项目拟在办公楼 2 楼设备室内西侧设置防盗射线机库，射线机库北侧为危废间和洗片室；设备室西北侧及西南侧均为室外，东北侧为走廊，东南侧为卫生间，楼下为 1 号厂房吸烟室，楼上为办公室。

1 号厂房 101 号办公楼共 3 层，一层仅为门厅及楼梯间，无办公场所；二层由西向东分别为设备室、卫生间、楼梯间、办公室、办公室、会议室；三层由西向东分别为办公室、卫生间、楼梯间、办公室、办公室、会议室。该办公楼仅供吉林省华晟检测有限公司工作人员使用。二层办公人员人数约为 10 人，三层办公人员人

数约为 15 人。

本项目地理位置见附图 1，厂区平面图见附图 2，办公楼平面图见附图 3。

6.项目投资

吉林省华晟检测有限公司 X 射线探伤核技术利用项目总投资为 55 万元，其中环保投资 25 万元，占总投资的 45.45%，环保投资明细见表 1-2。

表 1-2 环保投资明细表

序号	费用名称	投资额（万元）
1	危废间、防漏胶袋、废液桶、托盘、危废委托有资质单位处理费用等	5
2	巡检监测仪、个人剂量报警仪、个人剂量计	4
3	射线机库双人双锁防盗设施、监控设施等	1
4	个人防护用品（铅围裙、铅帽、铅手套、铅眼镜等）	4
5	现场管理措施（警戒线、辐射标志、警灯、警铃、探伤现场防护铅板等）	3
6	环评费用、环保验收、应急预案、应急物资等	8
总计		25

7.产业政策符合性

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目 X 射线探伤机属于国家鼓励类第十四项“机械”中的第 1 条“科学仪器和工业仪表：用于辐射、有毒、可燃、易爆、重金属、二噁英等检测分析的仪器仪表，水质、烟气、空气检测仪器，药品、食品、生化检验用高端质谱仪、色谱仪、光谱仪、X 射线仪、核磁共振波谱仪、自动生化检测系统及自动取样系统和样品处理系统，科学研究、智能制造、测试认证用测量精度达到微米以上的多维几何尺寸测量仪器，自动化、智能化、多功能材料力学性能测试仪器，工业 CT、三维超声波探伤仪等无损检测设备，用于纳米观察测量的分辨率高于 3.0 纳米的电子显微镜，各工业领域用高端在线检验检测仪器设备”中的无损检测设备，符合国家的产业政策。

8.核技术利用现状

本项目为吉林省华晟检测有限公司首个核技术应用项目，无其它核技术应用项目。

表 2 放射源

序号	核素名称	总活度(Bq)/活度(Bq)×枚数	类别	活动种类	用途	使用场所	贮存方式与地点
无							

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

表 3 非密封放射性物质

序号	核素名称	理化性质	活动种类	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
无									

注：日等效最大操作量和操作方式见《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
无										

（二）X 射线机：包括工业探伤、医用诊断和治疗、分析等用途

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	1	XXG-2005	200	5	工业探伤	野外现场探伤	定向
2	X射线探伤机	Ⅱ类	1	XXG-2505	250	5	工业探伤	野外现场探伤	定向
3	X射线探伤机	Ⅱ类	1	XXG-3005	300	5	工业探伤	野外现场探伤	定向

（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)	最大管电流 (mA)	用途	工作场所	备注
无									

表 5 废弃物（重点是放射性废弃物）

名称	状态	核素名称	活度	月排放量	年排放总量	排放口浓度	暂存情况	最终去向
臭氧、氮氧化物	气态	/	/	少量	少量	/	/	野外作业，扩散到大气环境，臭氧常温下可自行分解为氧气，对环境影响较小
废显（定）影液	液态	/	/	/	15kg	/	集中收集后暂存于危废间内	送有资质单位处理
废胶片	固态	/	/	/	3kg	/	集中收集后暂存于危废间内	送有资质单位处理

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

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

表 6 评价依据

法规文件	1. 《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日施行； 2. 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日施行； 3. 《中华人民共和国放射性污染防治法》，2003 年 10 月 1 日施行； 4. 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018 年 10 月 26 日施行； 5. 《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 第 682 号，2017 年 10 月 1 日施行； 6. 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，2019 年 3 月 2 日修订施行； 7. 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，原国家环境保护总局令 第 31 号，2021 年 1 月 4 日修订施行； 8. 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，原环境保护部 18 号令，2011 年 5 月 1 日施行； 9. 《吉林省生态环境保护条例》，吉林省第十三届人民代表大会常务委员会第二十五次会议通过，2021 年 1 月 1 日实施； 10. 《建设项目环境影响评价分类管理名录》，生态环境部第 16 号令，2021 年 1 月 1 日起实施； 11.《射线装置分类》，原环境保护部、国家卫生和计划生育委员会 2017 年第 66 号令，2017 年 12 月 5 日发布施行； 12.《关于进一步优化辐射安全考核的公告》（生态环境部第 9 号公告，2021 年 3 月 12 日）； 13.《吉林省生态环境厅关于核技术利用辐射安全与防护培训考核有关事项的通告》（吉林省生态环境厅，2020 年 5 月 13 日）； 14.《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（2023 年 12 月修订，2024 年 2 月 1 日实施）； 15. <u>《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。</u>
------	---

技术标准	1.《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）； 2.《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）； 3.《辐射环境保护管理导则 核技术利用建设项目 环境影响评价文件的内容和格式》（HJ10.1-2016）； 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），第 1 号修改单，2017 年 10 月 27 日修改施行； 6.《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）； 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》（GBZ128-2019）； 9.《无损检测仪器 1MV 以下 X 射线设备的辐射防护规则第 3 部分： 450kV 以下 X 射线设备辐射防护的计算公式和图表》(GB/Z41476.3-2022)。
其他	1.吉林省元瑞环保科技有限公司与吉林省华晟检测有限公司签订的技术咨询合同； 2.《中国环境天然放射性水平》（原国家环境保护局，1995 年）； 3.吉林省华晟检测有限公司提供的与本项目有关的技术资料。

表 7 保护目标与评价标准

评价范围 本项目应用 3 台移动式 X 射线探伤机，用于野外现场探伤，无固定式探伤场所，结合《辐射环境保护管理导则核技术利用建设项目环境影响评价文件的内容和格式》（HJ10.1-2016）的规定，以及本项目所用设备类型分析其出束状态下周围环境可能受影响的范围，对于无实体边界项目视情况而定，应不低于 100m 的范围。根据后文计算，本项目采取相应的屏蔽措施后，控制区范围最大为 16m，监督区范围最大为 39m。 综上所述，确定本项目评价范围为野外探伤现场探伤机周围 100m 范围。
保护目标 结合本项目的评价范围，确定本项目的环境保护目标主要为现场探伤时操作人员和警戒线外活动的其它公众人员。
评价标准 1.剂量限值 《执行《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中附录 B 部分规定： 第 B1.1.1.1 款：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：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。 第 B1.2.1 款：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：年有效剂量，1mSv。 2.剂量约束值 根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）11.4.3.2 中规定：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。 本项目选取公众、工作人员评价标准如下：

公众：采用公众照射剂量限值的 10%为约束剂量，即 0.1mSv/a。

工作人员：采用年有效剂量限值的 25%为约束剂量，即 5mSv/a。

3. 《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022)

(1) 探伤作业时，应对工作场所实行分区管理，将工作场所划分为控制区和监督区。并在相应的边界设置警示标识。现场射线探伤工作应在指定为控制区的区域内进行。

(2) 一般应将作业场所中周围剂量当量率大于 15μSv/h 的区域划为控制区。

a)对于 X 射线探伤，如果每周实际开机时间高于 7h，控制区边界周围剂量当量率应按下式计算：

$$\dot{H} = \frac{100}{\tau}$$

式中： $\dot{H}$ ——控制区边界周围剂量当量率，单位为微希沃特每小时(μSv/h)；

100——5mSv 平均分配到每年 50 工作周的数值，即 100μSv/周；

τ ——每周实际开机时间，单位为小时(h)。

b)控制区边界上合适的位置应设置电离辐射警告标志并悬挂清晰可见的“禁止进入射线工作区”警告牌，探伤作业人员应在控制区边界外操作，否则应采取专门的防护措施。

本项目 X 射线探伤每周实际开机时间为 5h，不高于 7h，将作业场所中周围剂量当量率大于 15μSv/h 的区域划为控制区。

(3) 应将控制区边界外、作业时周围剂量当量率大于 2.5μSv/h 的范围划为监督区，并在其边界上悬挂清晰可见的“无关人员禁止入内”警告牌，必要时设专人警戒。

4. 《中国环境天然放射性水平》(1995 年 10 月)

本项目 X 射线探伤机存放场所位于长春市，γ辐射剂量率本底水平参考原国家环境保护局《中国环境天然放射性水平》(1995 年 10 月)中吉林省、长春地区陆地及室内γ辐射剂量率，摘录列于表 7-1。

表 7-1 天然γ辐射剂量率范围 单位：nGy/h

地 市	陆地γ辐射剂量率范围	室内γ辐射剂量率范围
吉林省	18.9~128.6	30.8~208.6

长春地区	39.3~115.9	55.6~144.4
吉林地区	43.6~89.9	63.5~153.5

5. 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）

4 总体要求

4.1 产生、收集、贮存、利用、处置危险废物的单位应建造危险废物贮存设施或设置贮存场所，并根据需要选择贮存设施类型。

4.2 贮存危险废物应根据危险废物的类别、数量、形态、物理化学性质和环境风险等因素，确定贮存设施或场所类型和规模。

4.3 贮存危险废物应根据危险废物的类别、形态、物理化学性质和污染防治要求进行分类贮存，且应避免危险废物与不相容的物质或材料接触。

4.4 贮存危险废物应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式和污染物迁移途径，采取措施减少渗滤液及其衍生废物、渗漏的液态废物（简称渗漏液）等污染物的产生，防止其污染环境。

4.5 危险废物贮存过程产生的液态废物和固体废物应分类收集，按其环境管理要求妥善处理。

4.6 贮存设施或场所、容器和包装物应按 HJ 1276 要求设置危险废物贮存设施或场所标志、危险废物贮存分区标志和危险废物标签等危险废物识别标志。

8.3 贮存点环境管理要求

8.3.1 贮存点应具有固定的区域边界，并应采取与其他区域进行隔离的措施。

8.3.2 贮存点应采取防风、防雨、防晒和防止危险物流失、扬散等措施。

8.3.3 贮存点贮存的危险废物应置于容器或包装物中，不应直接散堆。

8.3.4 贮存点应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式等，采取防渗、防漏等污染防治措施或采用具有相应功能的装置。

8.3.5 贮存点应及时清运贮存的危险废物，实时贮存量不应超过 3 吨。

表 8 环境质量和辐射现状

环境现状调查	
1.项目地理位置及场所	
吉林省华晟检测有限公司位于长春市中韩（长春）国际合作示范区丙三十路以北智能输配电控制设备建设项目 1 号厂房 101 号，<u>本项目 X 射线探伤机在停用期间均存放于 1 号厂房 101 号办公楼 2 楼设备室中射线机库内。拟建射线机库北侧为危废间和洗片室；设备室西北侧及西南侧均为室外，东北侧为走廊，东南侧为卫生间，楼下为 1 号厂房吸烟室，楼上为办公室。</u> 本项目地理位置见附图 1，厂区平面图见附图 2，办公楼平面图见附图 3。	
2.环境现状评价对象	
本项目运营期主要环境影响为 X 射线成像检测系统运行产生的辐射影响，故本项目环境现状评价对象主要为评价范围内辐射环境（γ辐射空气吸收剂量率）质量现状。	
3.辐射环境现状调查及评价	
<u>本次评价对拟建射线机库周围环境γ辐射空气吸收剂量率以及拟探伤位置进行现状调查与评价。根据建设单位提供资料，本项目现场探伤服务范围主要为吉林省，现场探伤地点不固定，本次选取吉林市野外作为拟探伤位置。</u>	
3.1 监测内容	
监测内容如下表所示。	
表 8-1 γ 辐射环境剂量水平现状监测内容	
评价对象	项目所在区域 γ 辐射剂量水平
监测因子	γ 辐射剂量率
监测点位	<u>拟建射线机库及拟探伤位置区域共布设 6 个监测点位</u>
仪器名称	便携式辐射检测仪
仪器型号	RJ38-3602
校准证书	辽宁省计量科学研究院 (证书编号：250830004091) 校准时间：2025 年 7 月 15 日
监测规范	《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021） 《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）

3.2 质量保证措施

(1) 测量人员经环境 γ 辐射剂量率测量相关专业培训，考核合格后上岗。

(2) 环境 γ 辐射剂量率测量仪器每年检定（校准）一次，定期参加环境 γ 辐射剂量率测量比对。

(3) 在能够保持稳定的室外环境中定期开展测量，绘制质量控制图，以检验环境 γ 辐射剂量率测量仪器工作状态的稳定性。

(4) 环境 γ 辐射剂量率测量选用相对固有误差小的仪器，环境 γ 辐射剂量率测量扩展不确定度应不超过 20%。

(5) 质量保证活动应按要求作好记录，并确保所有记录信息的完整性、充分性和可追溯性。

3.3 监测时间

2025 年 11 月 15 日（拟建射线机库位置），2026 年 1 月 11 日（拟探伤位置），天气情况满足测量仪器使用要求。

3.4 测量方法

测量时仪器探头放在支架上，探头灵敏体距地面 1m 高，每个测点连续测 10 个数值，每个数值的时间间隔为 10 秒。

3.5 γ 辐射剂量水平现状调查结果

本项目拟建射线机库位置 γ 辐射剂量率详见表 8-2（统计数值均已扣除宇宙射线响应值）。

表 8-2 拟建射线机库位置 γ 辐射剂量率（已扣除仪器宇宙射线响应值）

序号	点位描述	监测数值（nGy/h）
1	拟建设备库位置	114.6
2	拟建设备库东南侧卫生间	119.0
3	拟建设备库东北侧走廊	118.2
4	拟建设备库楼上办公室	113.8
5	拟建设备库楼下吸烟室	112.0

本项目在吉林市丰满区拟探伤位置 γ 辐射剂量率详见表 8-3，（统计数值均已扣除宇宙射线响应值）。

表 8-3 拟探伤位置 γ 辐射剂量率（已扣除仪器宇宙射线响应值）

序号	点位描述	监测数值（nGy/h）
1	吉林市丰满区拟探伤位置	70.9

由表 8-2、表 8-3 中监测数值可以看出，本项目拟建射线机库周围室内环境 γ 辐射空气吸收剂量率变化范围为 112.0~119.0nGy/h，均在长春市室内 γ 辐射剂量率变化范围内；吉林市丰满区拟探伤位置周围陆地环境 γ 辐射空气吸收剂量率为 70.9nGy/h，在吉林市陆地 γ 辐射剂量率变化范围内，属于正常本底水平。

表 9 项目工程分析与源项

工程设备和工艺分析：

1. 设备组成及工作方式

X 射线探伤机由 X 射线机、连接线、操作系统组成，实际工作过程中，建设单位根据探伤工件厚度等因素设定条件进行探伤。本项目使用的 X 射线探伤机如图 9-1 所示，其技术参数见表 9-1。X 射线探伤设备停用时均存放于长春市中韩（长春）国际合作示范区丙三十路以北智能输配电控制设备建设项目 1 号厂房 101 号办公楼 2 楼设备室中射线机库内。本项目拟应用的 3 台移动式 X 射线探伤机，均为定向式，均属于Ⅱ类射线装置。



图 9-1 X 射线探伤机

表 9-1 本项目使用的便携式 X 射线探伤机技术参数

设备型号	数量(台)	最大管电压(kV)	最大管电流(mA)	最大曝光时间(min)	每周工作天数(d)	探测厚度(mm)	应用场所
XXG-2005	1	200	5	5	5	3.5-20mm	现场探伤
XXG-2505	1	250	5	5	5	8-30mm	
XXG-3005	1	300	5	5	5	15-40mm	

表 9-2 本项目使用的便携式 X 射线运行工况

设备型号	数量（台）	管电压范围（kV）	常用管电压（kV）	管电流（mA）
XXG-2005	1	100-200	180	5
XXG-2505	1	150-250	210	5
XXG-3005	1	170-300	260	5

注：管电压根据探伤工件厚度调控

本项目应用 X 射线探伤机在野外进行现场探伤，不建设专用探伤室。本项目辐射操作人员 6 人，分 3 组操作，每组每次只操作 1 台 X 射线探伤机进行探伤作业，每组每天最多曝光 12 次，每次曝光出束时间约 2-5min，年工作时间约 250d，则工作人员年受照时间约 250h。

2.工作原理

2.1 X 射线产生原理

X 射线探伤机主要由 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。典型 X 射线管结构见图 9-2。

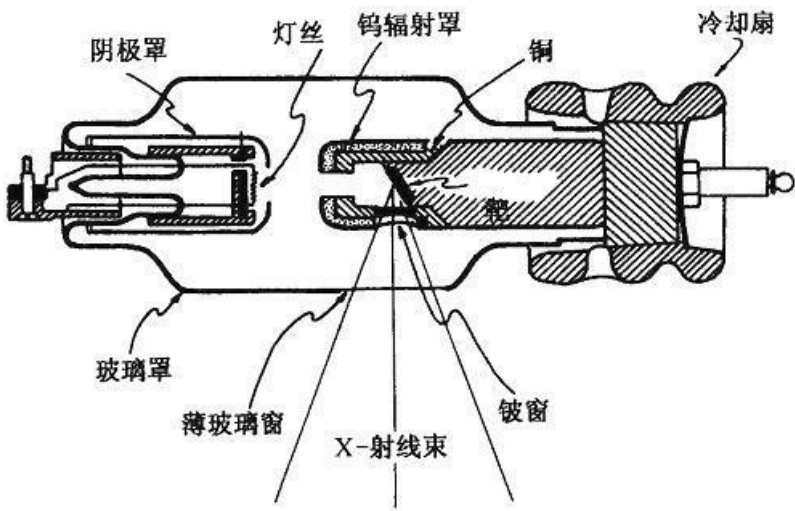


图 9-2 典型 X 射线管结构原理图

2.2 X 射线探伤机工作原理

X 射线探伤，即无损 X 射线检测技术，是利用不同材料对 X 射线吸收的差异性，使胶片感光形成黑度不同的图像，从而反映出被检测物体内部的缺陷。

X 射线无损检测过程中，由于被检工件内部结构密度不同，其对射线的阻挡能力也不一样，物质的密度越大，射线强度减弱越大。当工件内部存在气孔、裂缝、夹渣等缺陷时，射线穿过有缺陷的路径比没有缺陷的路径所透过的物质密度要小得多，其强度减弱较小，即透过的射线强度较大，从而可以从底片曝光强度的差异判断焊接的质量、缺陷位置和被检样品内部的细微结构等。胶片经过显影和定影等处理后形成底片，接收射线越多的部位底片黑化程度越高，这样就可以通过肉眼观测到受检工件的内部缺陷和结构。

3. 操作流程

本项目移动 X 射线探伤工作流程如下：

（1）接受委托，根据检测对象管壁厚度，选择探伤机，确定探伤机工作参数和曝光时间；

（2）探定探伤工地周围地形地貌，评估探伤环境，按照使用探伤设备型号及本报告中控制区和监督区的计算结果，初步划分确定控制区和监督区范围；

（3）发布 X 射线探伤通知；通知探伤作业的性质、时间、地点、控制监督区范围、探伤单位名称、负责人、联系电话、辐射事故报警电话等内容。

（4）设备出库和运输：根据设备出入库管理制度，工作人员持任务单，打开库房，在出入库台账上登记，经过库房管理员确认后，按检测计划领取使用的设备。运输设备至探伤现场，确保运输过程中设备的安全。

（5）对探伤现场初步划定控制区和监督区边界，设置安全警戒措施，对探伤现场进行清场，设立警戒区及警示标识（警铃、警灯等）；

（6）摆放探伤机：确信控制区及监督区内无其他人员且各种辐射安全措施到位后，摆放探伤机，将探伤机出束口紧贴探伤管道外壁，并用支架固探伤机。

（7）设置防护设施和连接控制系统：若管道在管沟内，一般情况不需要覆盖铅板，控制台摆放于非主束方向的管沟外地面上，充分利用大地土层的屏蔽作用；受检管道位于地表之上时，则在探伤机非主束方向摆放 2-3mm 厚铅板（管电压 200kV 探伤机摆放 2mm 铅板、250kV 探伤机摆放 3mm 铅板、300kV 探伤机摆放 3mm 铅板），

在主束方向管道的另一侧摆放 3-7.5mm 厚铅板（管电压 200kV 探伤机摆放 3mm 铅板，250kV 探伤机摆放 4.5mm 铅板，300kV 摆放 7.5mm 铅板）。铅板尺寸分别为长 65cm×宽 30cm、长 30cm×宽 30cm。在固定好铅板后，将控制部件布置在非主束方向的控制区以外，并连接好 X 射线探伤机控制部件。探伤机及铅板摆位情况详见图 9-3 至图 9-5。

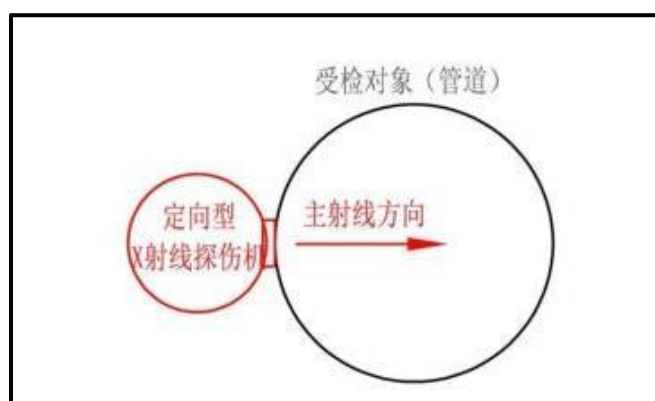


图 9-3 X 射线探伤机与受检对象（管道）摆位示意图（与管道垂直方向截面图）

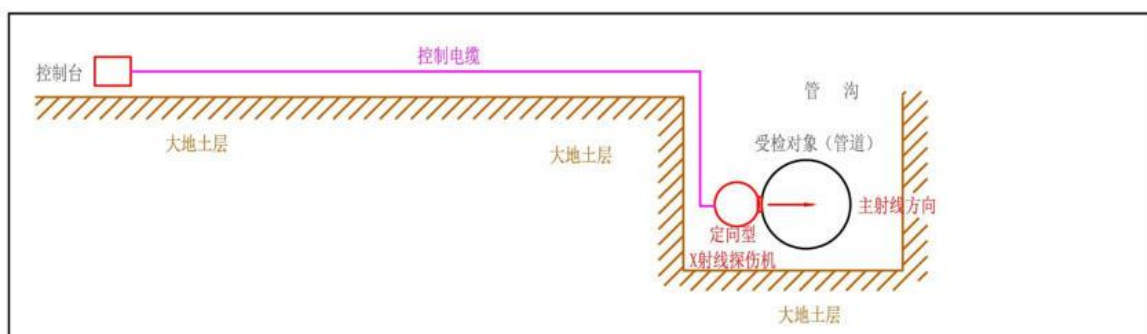


图 9-4 管道位于管沟内 X 射线探伤机摆位图（与管道垂直方向截面图）

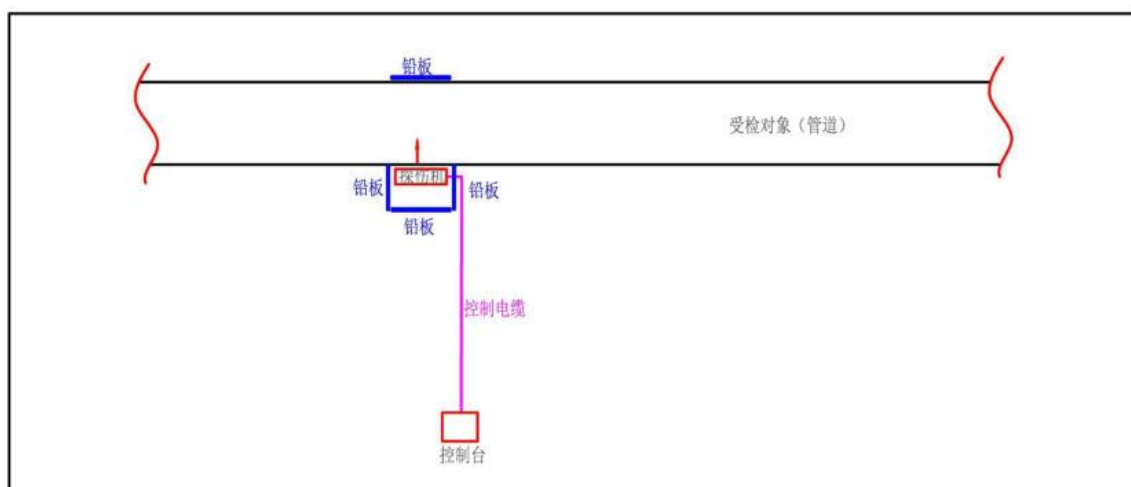


图 9-5 管道位于地面之上 X 射线探伤机摆位图（俯视图）

(8) 探伤工作人员远距离操作探伤机进行试曝光，探伤工作人员携带辐射巡测仪对控制区和监督区边界进行修正，重新确定控制区和监督区边界；同时对操作位置进行检测，确保其低于国家法规控制水平。

(9) 在探伤机主束方向管道的另一侧外壁贴好胶片，工作人员撤离至控制台开始无损检测，在现场探伤工作期间，便携式测量仪一直处于开机状态，发现检测数据异常时，立刻停止曝光。

(10) 达到预定照射时间和曝光量后，首先检测控制台所在位置的辐射水平，以确认探伤机确已停止工作后，探伤人员携带个人剂量报警仪和巡测仪进入控制区，收回 X 射线探伤机，曝光结束，探伤工作人员解除警戒并离场；

(11) 设备运回并入库，并在出入库台账上登记。

(12) 辐射工作人员对探伤胶片进行洗片、读片，判断管道焊接质量、缺陷等。

具体野外探伤作业流程图及产污位置如图 9-6 所示：

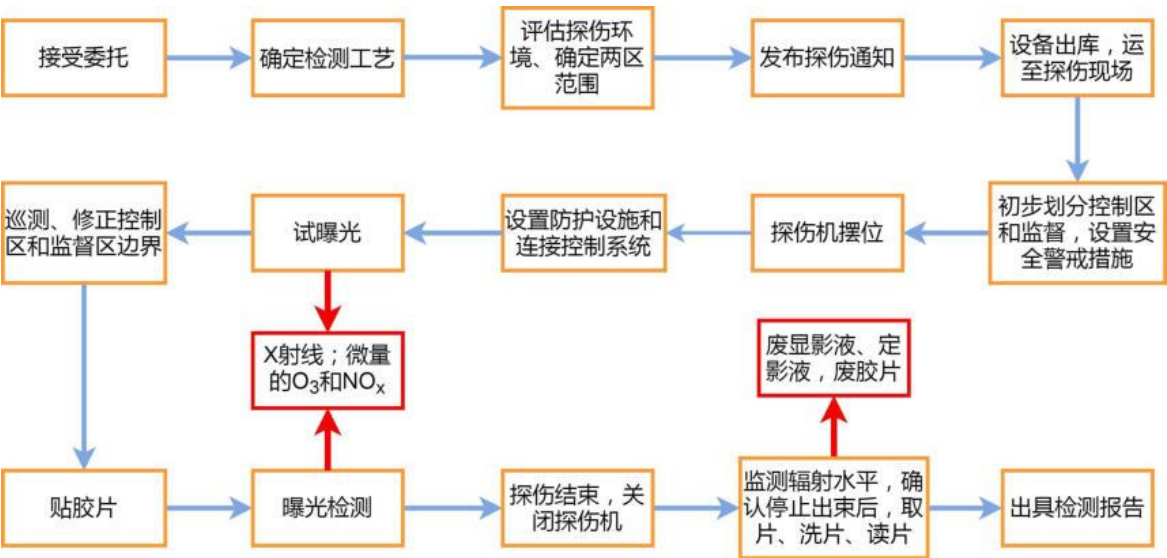


图 9-6 野外探伤作业流程图及产污位置

本项目 X 射线探伤机设计使用寿命为 10 年，设备到期后委托专业人员对设备的性能、损坏程度等进行全面检查，确定是否达到报废标准。经评估确定报废后，需向相关部门提出报废申请。获得报废批准后，将报废的 X 射线探伤机交由厂家回收处理。

污染源项描述

1. 污染源分析

探伤机运行时产生 X 射线、废气对周围环境产生污染，洗片时产生废显（定）影液及废胶片属于《国家危险废物名录（2025 年版）》中感光材料废物 HW16。

1.1 X 射线

由射线装置的工作原理可知，X 射线探伤机电子枪产生的电子经过加速后，高能电子束与靶物质相互作用时产生韧致辐射，即 X 射线，其最大能量为电子束的最大能量。这种 X 射线随机器的开、关而产生和消失。本项目使用的 X 射线探伤机在关机状态下不产生 X 射线，只有在开机并处于出束状态时才会发出 X 射线。因此，在开机曝光期间，X 射线为本项目的主要污染因子。

1.2 废气

X 射线探伤机产生的 X 射线使空气电离，会产生少量 O_3 和 NO_x ，因此本项目 X 射线探伤机在正常运行时会产生一定量的 O_3 和 NO_x 。

1.3 固体废物/废液

项目 X 射线探伤机使用胶片成像，这一过程中产生的废显（定）影液及废胶片属于《国家危险废物名录（2025 年版）》中感光材料废物 HW16。

2. 源项

本项目应用 3 台 X 射线探伤机，管电压为 200kV、250kV、300kV，管电流为 5mA。本项目 200kV 探伤机过滤板为 2mmAL、250kV 为 0.5mmCu、300kV 为 3mmCu；经查询《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）表 B.1，距辐射源点（靶点）1m 处输出量， $\mu\text{Sv}\cdot\text{m}^2/(\text{mA}\cdot\text{h})$ ，以 $\text{mSv}\cdot\text{m}^2/(\text{mA}\cdot\text{min})$ 为单位的值乘以 6×10^4 。

200kV 探伤机距辐射源点（靶点）1m 处输出量取 $1.72\times 10^6\mu\text{Sv}\cdot\text{m}^2/(\text{mA}\cdot\text{h})$ ；

250kV 探伤机距辐射源点（靶点）1m 处输出量取 $9.9\times 10^5\mu\text{Sv}\cdot\text{m}^2/(\text{mA}\cdot\text{h})$ ；

300kV 探伤机距辐射源点（靶点）1m 处输出量取 $6.78\times 10^5\mu\text{Sv}\cdot\text{m}^2/(\text{mA}\cdot\text{h})$ 。

3. 污染途径分析

3.1 正常工况

指本项目射线装置在正常使用过程中，操作人员严格按照操作规程进行操作，探伤现场划分控制区和监督区，由射线装置产生贯穿能力较强的部分 X 射线通过控

制区的距离衰减后，对停留在监督区内的人员产生的辐射照射。

本项目只进行野外探伤，作业时产生少量臭氧和氮氧化物经环境空气稀释后，不会产生不良影响。

洗片时产生的废显（定）影液及废胶片，属于《国家危险废物名录（2025 年版）》中感光材料废物 HW16，如果处置不当从而造成环境污染。废显（定）影液产生量约为 15kg/a，废胶片产生量约为 3kg/a。产生的废显（定）影液及废胶片集中收集，存放与危废间内，定期由有资质的公司进行处理。探伤机运行时无其它废水和固体废弃物产生。

3.2 事故工况

指本项目射线装置的运行、操作人员的操作等方面出现差错从而导致不可预见事故的发生，发生事故工况主要有以下几种：

①现场探伤时，探伤前清场不完全或探伤过程中警戒工作未到位，致使辐射工作人员或公众误入控制区或监督区，使其受到超剂量的外照射。

②现场探伤时，现场控制区和监督区划分不合理，探伤过程中未对两区边界的辐射水平进行检测，现场未设置警戒线等情况，对辐射工作人员和公众造成超剂量的照射。

③移动探伤时，探伤人员违反操作规程强行探伤，对辐射工作人员和公众造成照射。

④人为故意引起的辐射照射事故。

表 10 辐射安全与防护

辐射防护原则

辐射防护的目的是为了防止发生对健康有害的非随机效应，并将随机效应的发生率降至可以接受的水平。为了达到这一目的，必须遵从以下辐射防护原则。

1. 实践的正当性

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。

压力管道、输油输气管道、燃气管网、供热管网管道要求必须具有较高的密封性能，对管道的检测工作也要避免对管道造成损坏，必须使用无损检测的方法，做到不破坏管道的基础上了解管道的运行状态，以及质量水平。同时，通过无损检测也可以有效确定故障的位置，能提升故障的检测效率，从而保证了检测工作的经济效益。因此，符合实践的正当性原则。

2. 辐射防护的最优化

在辐射实践中所使用的辐射源（包括射线装置）所致个人剂量和潜在照射危险分别低于剂量约束和潜在照射危险约束的前提下，在充分考虑了经济和社会因素之后，个人受照剂量的大小、受照射的人数以及受照的可能性均保持在可合理达到的尽量低的水平。

本项目采取合理的分区管理、设置临时铅板屏蔽、警示标志和指示灯等安全防护措施，可以使个人受照剂量的大小、受照的人数以及受照射的可能性均保持在可合理达到的尽量低的水平，因此，本项目符合防护与安全最优化的原则。

3. 个人剂量的限制

由于利益和代价在人类群体中分配的不一致性，虽然辐射实践满足了正当性要求，防护与安全亦达到了最优化，但还不一定能够对每个人提供足够的防护。因此，必须对个人受到的正常照射加以限制，以保证来自各项得到批准辐射实践的综合照射所致的个人总有效剂量和有关器官或组织的总当量剂量不超过国家标准中规定的相应剂量限值。

为控制辐射工作人员及公众所受照射剂量在尽可能低的水平，本项目在环境影响评价过程中采用较为严格的标准，对职业人员的职业照射，取《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中剂量限值的 25%即 5mSv/a 作为本项目剂量约束值，

对公众中有关关键人群组的成员，取 10%即 0.1mSv/a 作为剂量约束值，符合剂量限制和潜在照射危害限制的原则。

项目安全设施

1. 射线机库

本项目 X 射线探伤设备停用期间均存放于长春市中韩（长春）国际合作示范区丙三十路以北智能输配电控制设备建设项目 1 号厂房 101 号办公楼 2 楼设备室中射线机库内。射线机库内不应有插座插排等接电方式，所有线路应为暗线或不留线；同时应采用双人双锁管理，即由 2 名工作人员管理 2 把钥匙，2 人同时在场方可开门；射线机库外安装监控设备，监控范围覆盖射线机库进出口；射线机库入口设置符合规定的电离警告标示；严禁在射线机库内对探伤设备进行调试及维修；建立台帐，探伤设备出入需登记。

2. 分区管理

公司在开展 X 射线现场探伤作业时，根据现场条件、工件参数、出束方向等，初步确定控制区和监督区范围，再进行现场试曝光，检测控制区和监督区边界剂量率水平，确认边界设置是否正确，必要时根据监测情况进行调整；同时测量控制台位置辐射剂量率水平，确保控制台设置合理。

控制区：本项目 X 射线探伤机每组人员每周实际开机时间为 5h，不高于 7h，依据《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）第 7 条移动式探伤的放射防护要求，不需要应用公式进行控制区边界周围剂量当量率计算。直接将探伤现场周围环境辐射剂量当量率大于 15 μ Sv/h 的范围内划为控制区。

监督区：将控制区边界外、作业时周围剂量当量率大于 2.5 μ Sv/h 的范围划为监督区。

①探伤作业时，应对工作场所实行分区管理，将工作场所划分为控制区和监督区。并在相应的边界设置警示标识。现场射线探伤工作应在指定为控制区的区域内进行。

②将作业时周围剂量当量率大于 15 μ Sv/h 的范围划为控制区，控制区边界应悬挂清晰可见的“禁止进入 X 射线区”警告牌，探伤作业人员在控制区边界外操作，否则应采取专门的防护措施。

③控制区的边界尽可能设定实体屏障，包括利用现有结构（如墙体）、临时屏障或临时拉起警戒线（绳）等。

④移动式探伤作业工作过程中，控制区内不应同时进行其他工作。为了使控制区的范围尽量小，应使用合适的准直器并充分考虑探伤机和被检物体的距离、照射方向、时间和现场屏蔽等条件。视情况采用局部屏蔽措施。

⑤每一个探伤作业班组应至少配备 1 台便携式 X-γ剂量率仪，并定期对其开展检定/校准工作。应配备能在现场环境条件下可听见、看见或产生震动信号的个人剂量报警仪。

⑥探伤作业期间还应对控制区边界上代表点的剂量率进行检测，尤其是探伤的位置在此方向或射线束的方向发生改变时，适时调整控制区的边界。

⑦应将控制区边界外、作业时周围剂量当量率大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 的范围划为监督区，并在其边界上悬挂清晰可见的“无关人员禁止入内”警告牌，必要时设专人警戒。

⑧移动式探伤工作在多楼层的工厂或工地实施时，应防止移动式探伤工作区上层或下层的人员通过楼梯进入控制区。

⑨探伤机控制台（X 射线发生器控制面板）应设置在合适位置或设有延时开机装置，以便尽可能降低操作人员的受照剂量。

本项目拟采购的 X 射线机配备的电缆均不小于 20m，可以保证操作人员在控制区外（配备本报告提出的屏蔽铅板）操作控制台；控制面板均设有延时开机装置，最长为 5min，可以保证操作人员有充足时间撤离至安全区域。

公司拟采取的布局与分区措施满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）中的要求。

3 辐射防护

本项目现场探伤作业工作过程中，拟对控制区和监督区内进行清场，确保控制区内无任何人员，监督区内除探伤作业人员外无其他公众成员，杜绝两区同时进行其他工作。为了使控制区的范围尽量小，拟配备准直器，视情况采用局部屏蔽措施，受检管道位于地面之上时，在探伤机非主束方向摆放 2-3mm 厚铅板（管电压 200kV 探伤机摆放 2mm 铅板、250kV 探伤机摆放 3mm 铅板、300kV 探伤机摆放 3mm 铅板），在主束方向管道的另一侧摆放 3-7.5mm 厚铅板（管电压 200kV 探伤机摆放 3mm 铅板，250kV 探伤机摆放 4.5mm 铅板，300kV 摆放 7.5mm 铅板），详见图 10-1。

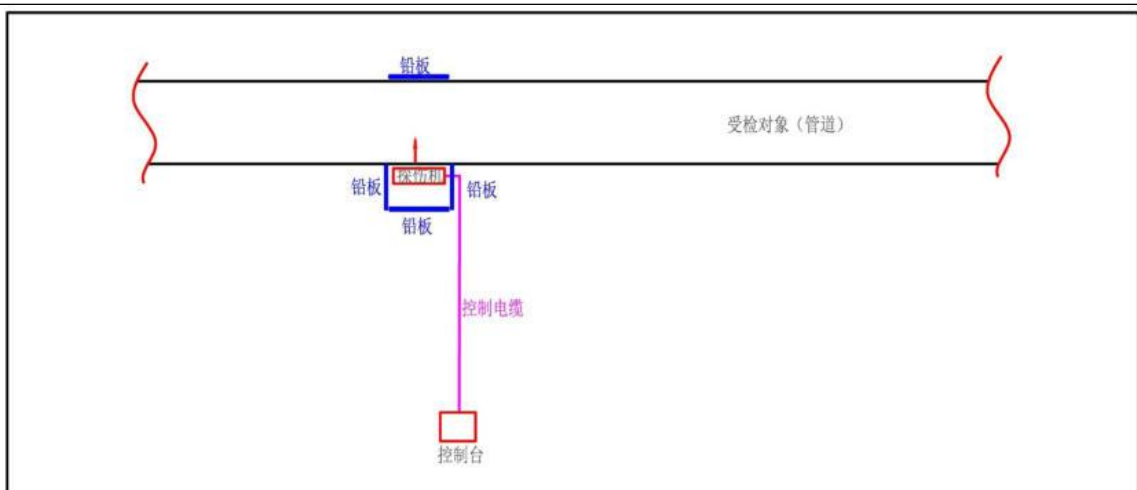


图 10-1 管道位于地面之上 X 射线探伤机防护俯视图

4 辐射安全和防护、环保相关设施及其功能

为确保辐射安全，保障探伤机装置安全运行，拟为射线装置设计有相应的辐射安全装置和保护措施，主要防护及措施如下表。

表 10-1 本项目辐射防护设施设计基本情况

序号	GBZ117-2022 要求	设计情况	符合情况
1.使用单位放射防护要求			
1.1	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。	吉林省华晟检测有限公司对放射防护安全负主体责任。	符合
1.2	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。	吉林省华晟检测有限公司制定 X 射线探伤操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、人员培训计划、监测方案等。	符合
1.3	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。	本项目设置 8 名辐射工作人员，拟配备 9 枚个人剂量计，其中 1 枚为本底样，其余 8 枚由 2 名辐射工作人员随身佩戴，并建立工作人员个人剂量档案。每年为工作人员进行健康体检，建立职业健康档案。	符合
1.4	应配备辐射剂量率仪和个人剂量报警仪。	本项目配备 3 台便携式 X-γ 辐射监测仪，开始移动式探伤工作之前，对便携式 X-γ 剂量率仪进行检查，确认能正常工作。在移动式探伤工作期间，便携式 X-γ 剂量率仪应一直处于开机状态，防止射线曝光异常或不能正常终止。配备 6 台个人剂量报警仪，由操作探伤装置的辐射工作人员随身佩	符合

		戴。	
1.5	应制定辐射事故应急预案。	公司制定辐射事故应急预案，成立辐射事故应急处理工作领导小组，由公司法定代表人任组长，制定辐射事故应急处理程序和上报程序，每年进行辐射事故应急演练。	符合
2.X 射线探伤机			
2.1	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/T26837 的要求。	公司购置符合国家标准的探伤装置，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符合 GBZ117-2022 中表 1 的要求，其他放射防护性能应符合 GB/T26837 的要求。	符合
2.2	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。	公司制定 X 射线探伤操作规程，操作规程中包含工作前检查项目，制定安全检查项目清单，工作前逐条检查清单中的项目，做好检查记录，存档备查。	符合
2.3	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。	企业委托探伤装置制造商或有能力的单位每年按要求进行维护，并更换原厂故障或损坏的零部件，做好维护记录。	符合
3.移动式探伤的放射防护要求			
3.1	在实施移动式探伤工作之前，使用单位应对工作环境进行全面评估，以保证实现安全操作。评估内容至少应包括工作地点的选择、接触的工人与附近的公众、天气条件、探伤时间、是否高空作业、作业空间等。应考虑移动式探伤对工作场所内其他的辐射探测系统带来的影响（如烟雾报警器等）。	在实施移动式探伤工作之前，建设单位对探伤工作场所进行全面评估，保证实现安全操作。评估内容包括工作地点的选择、接触的工人与附近的公众、天气条件、探伤时间、是否高空作业、作业空间等。考虑移动式探伤对工作场所内其他的辐射探测系统带来的影响（如烟雾报警器等）。	符合
3.2	使用单位应确保开展移动式探伤工作的每台探伤机至少应配备两名专职工作人员。	本项目现场操作人员 6 人，分为 3 组人员，每组 2 人，现场探伤作业每组每次只控制 1 台探伤机出束工作。	符合

3.3	移动式探伤工作如在委托单位的工作场地实施准备和规划，使用单位应与委托单位协商适当的探伤地点和探伤时间、现场的通告、警告标识和报警信号等，避免造成混淆。委托单位应给予探伤作业人员充足的时间以确保探伤工作的安全开展和所需安全措施的实施。	移动式探伤工作在委托单位的工作场地实施准备和规划，建设单位与委托单位协商适当的探伤地点和探伤时间、现场的通告、警告标识和报警信号等，避免造成混淆。委托单位给予探伤作业人员充足的时间以确保探伤工作的安全开展和所需安全措施的实施的。	符合
3.4	探伤作业时，应对工作场所实行分区管理，将工作场所划分为控制区和监督区。并在相应的边界设置警示标识。现场射线探伤工作应在指定为控制区的区域内进行。一般应将作业场所中周围剂量当量率大于 $15\mu\text{Sv/h}$ 的区域划为控制区。	探伤作业时，对工作场所实行分区管理，将工作场所划分为控制区和监督区，在相应的边界设置警示标识。现场射线探伤工作在指定为控制区的区域内进行。根据现场实时测量结果，将作业时周围剂量当量率大于 $15\mu\text{Sv/h}$ 的范围划为控制区，控制区边界应悬挂清晰可见的“禁止进入 X 射线区”警告牌，探伤作业人员在控制区边界外操作。	符合
3.5	控制区边界上合适的位置应设置电离辐射警告标志并悬挂清晰可见的“禁止进入射线工作区”警告牌，探伤作业人员应在控制区边界外操作，否则应采取专门的防护措施。	控制区边界上合适的位置应设置电离辐射警告标志并悬挂清晰可见的“禁止进入 X 射线区”警告牌，探伤作业人员在控制区边界外操作。	符合
3.6	控制区的边界尽可能设定实体屏障，包括利用现有结构（如墙体）、临时屏障或临时拉起警戒线（绳）等。	探伤作业时，建设单位划定控制区尽可能利用场地内现有的实体屏障（如墙体），无法利用的采用拉起警戒线（绳）进行分区。	符合
3.7	移动式探伤作业工作过程中，控制区内不应同时进行其他工作。为了使控制区的范围尽量小，应使用合适的准直器并充分考虑探伤机和被检物体的距离、照射方向、时间和现场屏蔽等条件。视情况采用局部屏蔽措施。	移动式探伤作业工作过程中，控制区内禁止同时进行其他工作。为了使控制区的范围尽量小，拟配备准直器，视情况采用局部屏蔽措施，受检管道位于地面之上时，在探伤机非主束方向摆放 2-3mm 厚铅板，在主束方向管道的另一侧摆放 3-7.5mm 厚铅板。	符合
3.8	每一个探伤作业班组应至少配备一台便携式 X- γ 剂量率仪，并定期对其开展检定/校准工作。应配备能在现场环境下可听见、看见或产生震动信号的个人剂量报警仪。	本项目配备 3 台便携式 X- γ 辐射监测仪，开始移动式探伤工作之前，对便携式 X- γ 剂量率仪进行检查，确认能正常工作。在移动式探伤工作期间，便携式 X- γ 剂量率仪应一直处于开机状态，防止射线曝光异常或不能正常终止。拟配备 6 台个人剂量报警仪，由操作探伤装置的辐射工作人员随身佩戴。	符合
3.9	探伤作业期间还应对控制区边界上代表点的剂量率进行检测，尤其是探伤的位置在此方向或射线束的方向发生改变时，适时调整控制区的边界。	探伤作业期间，建设单位设置专人在控制区边界上代表点的剂量率进行检测，尤其是探伤的位置在此方向或射线束的方向发生改变时，适时调整控制区的边界。	符合

3.10	应将控制区边界外、作业时周围剂量当量率大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 的范围划为监督区，并在其边界上悬挂清晰可见的“无关人员禁止入内”警告牌，必要时设专人警戒。	控制区边界外、作业时周围剂量当量率大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 的范围划为监督区，并在其边界上悬挂清晰可见的“无关人员禁止入内”警告牌，必要时设专人警戒。	符合
3.11	移动式探伤工作在多楼层的工厂或工地实施时，应防止移动式探伤工作区上层或下层的人员通过楼梯进入控制区。	移动式探伤工作在多楼层的工厂或工地实施时，在醒目位置悬挂清晰可见的“无关人员禁止入内”警告牌，必要时设专人警戒。防止移动式探伤工作区上层或下层的人员通过楼梯进入控制区。	符合
3.12	探伤机控制台（X 射线发生器控制面板或 γ 射线绕出盘）应设置在合适位置或设有延时开机装置，以便尽可能降低操作人员的受照剂量。	本项目现场探伤时在使用了铅板防护时，控制区最大范围为 16m，项目拟配备控制器与 X 射线管头或高压发生器的连接电缆 20m，并且探伤机带有延时开机装置，可满足使用要求。	符合
3.13	委托单位（业主单位）应配合做好探伤作业的辐射防护工作，通过合适的途径提前发布探伤作业信息，应通知到所有相关人员，防止误照射发生。	委托单位（业主单位）应配合做好探伤作业的辐射防护工作，通过现场张贴、电话通知等合适的途径提前发布探伤作业信息，应通知到所有相关人员，防止误照射发生。	符合
3.14	应有提示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置。“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。夜晚作业时控制区边界应设置警示灯。	建设单位配有提示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置。“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。夜晚作业时控制区边界应设置警示灯。	符合
3.15	X 和 γ 射线探伤的警示信号指示装置应与探伤机联锁。	本项目的探伤机的警示信号指示装置与探伤机联锁。	符合
3.16	在控制区的所有边界都应能清楚地听见或看见“预备”信号和“照射”信号。	在控制区的所有边界都应设置“预备”信号和“照射”信号，确保所有人员清楚地听见或看见。	符合
3.17	应在监督区边界和建筑物进出口的醒目位置张贴电离辐射警告标志和警示语等提示信息。	在监督区边界和建筑物进出口的醒目位置张贴电离辐射警告标志和警示语等提示信息。	符合
3.18	开始移动式探伤之前，探伤工作人员应确保在控制区内没有任何其他人员，并防止有人进入控制区。	开始移动式探伤之前，探伤工作人员对工作场所进行巡检，并划定控制区设置警戒线（绳）和警示标识，确保在控制区内没有任何其他人员，并防止有人进入控制区。	符合
3.19	控制区的范围应清晰可见，工作期间应有良好的照明，确保没有人员进入控制区。如果控制区太大或某些地方不能看到，应安排足够的人员进行巡	根据本报告环境影响预测章节，本项目现场探伤时在使用了铅板防护时，控制区最大范围为 16m，范围较小，若无遮挡物，均可以观察到；项目每	符合

	查。	组劳动定员 2 人，每次只控制 1 台探伤机出束工作，可安排人员巡查存在遮挡物不能观察到某些地方。	
3.20	在试运行（或第一次曝光）期间，应测量控制区边界的剂量率以证实边界设置正确。必要时调整控制区的范围和边界。	在试运行（或第一次曝光）期间，建设单位测量控制区边界的剂量率以证实边界设置正确。必要时调整控制区的范围和边界。	符合
3.21	开始移动式探伤工作之前，应对便携式 X-γ 剂量率仪进行检查，确认能正常工作。在移动式探伤工作期间，便携式 X-γ 剂量率仪应一直处于开机状态，防止射线曝光异常或不能正常终止。	本项目共设 3 组操作人员，每组每次只控制 1 台探伤机出束工作，建设单位购置 3 台便携式剂量仪。每次探伤工作前对便携式剂量仪进行检查，确认能正常工作。	符合
3.22	移动式探伤期间，工作人员除进行常规个人监测外，还应佩戴个人剂量报警仪。个人剂量报警仪不能替代便携式 X-γ 剂量率仪，两者均应使用。	建设单位拟购置 6 部个人剂量报警仪。现场探伤期间，每名工作人员都必须佩戴个人剂量计、个人剂量报警仪。	符合
4.移动式探伤操作要求			
4.1	周向式探伤机用于移动式探伤时，应将 X 射线管头组装体置于被探伤物件内部进行透照检查。做定向照射时应使用准直器（仅开定向照射口）。	本项目均为定向探伤机，建设单位配置合适的准直器。	符合
4.2	应考虑控制器与 X 射线管和被检物体的距离、照射方向、时间和屏蔽条件等因素，选择最佳的设备布置，并采取适当的防护措施。	被检管道位于地面之上时，在探伤机非主束方向摆放 2-3mm 厚铅板，在主束方向管道的另一侧摆放 3-7.5mm 厚铅板。	符合
5.探伤装置的退役			
5.1	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。	本项目探伤装置退役时，转移给其他已获许可机构，以保证辐射安全。	符合
5.2	清除所有电离辐射警告标志和安全告知。	本项目探伤装置退役时，清除设备间周围所有电离辐射警告标志和安全告知。	符合
6.放射防护检测			
6.1	进行移动式探伤时，应通过巡测确定控制区和监督区。	开始移动式探伤之前，探伤工作人员对工作场所进行巡检，并划定控制区和监督区，设置警戒线（绳）和警示标识。	符合
6.2	当 X 射线探伤机或 γ 放射源、场所、被检物体（材料、规格、形状）、照射方向、屏蔽等条件发生变化时，均应重新进行巡测，确定新的划区界线。	每次探伤工件、探伤机位置、工作场所发生变化时，探伤工作人员重新划定控制区和监督区。	符合
6.3	在工作状态下应检测操作位置，确保操作位置的辐射水平是可接受的。	便携式 X-γ 剂量率仪一直处于开机状态，实时对探伤工作人员操作位置辐	符合

6.4	探伤机停止工作时，应检测操作者所在位置的辐射水平，以确认探伤机确已停止工作。	射水平进行监测，根据辐射水平，实时掌握探伤机的工作状态。	
6.5	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。	本项目设置 8 名辐射工作人员，拟配备 9 枚个人剂量计，其中 1 枚为本底样，其余 8 枚由 2 名辐射工作人员随身佩戴，并建立工作人员个人剂量档案。每年为工作人员进行健康体检，建立职业健康档案。	符合
6.6	对作业人员进行涉源应急处理时还应进行应急监测，并按规定格式记入个人剂量档案中。		

5. 辐射标志

拟在监督区边界和建筑物进出口的醒目位置张贴电离辐射警示标识和警告标语等提示信息，电离辐射警示标识见图 10-2。



图 10-2 电离辐射标志

6. 设备使用过程中工作人员的辐射防护措施

（1）设备操作人员和管理人员上岗前参加辐射安全知识考核，通过考核取得成绩报告单后上岗；

（2）操作人员在接到工作任务后，先要检查设备工作是否正常；

（3）在设备出束之前，要检查工作区域内的所有安全设备及安全锁的工作情况，检查报警器工作是否正常，保证所有人员的安全；

（4）只有通过钥匙才能使 X 射线出束，钥匙由专人保管。操作人员离开岗位拔出钥匙，随身携带。操作设备时，操作人员必须严格执行安全操作规程。认真做好当班记录，严格执行交接班制度；严禁操作人员擅自离开岗位，应密切注视控制台仪表，发现异常及时处理；

（5）检查系统发生故障而紧急停机后，在未查明原因和维修结束前，不得重新

启动检查系统；

(6) 制定应急预案，发生意外，立即停止辐照，按应急预案实施；

(7) 工作人员从事工作时，需佩戴个人剂量计；

(8) 在进行现场探伤前必须到当地生态环境主管部门备案。

(9) 为工作人员配备必要的个人防护用品。

三废的治理

1. 废气

本项目探伤机产生的 X 射线能量较低，探伤过程中可产生少量臭氧和氮氧化物，本项目均为现场探伤，臭氧和氮氧化物将很快弥散在大气环境中，臭氧在常温可自行分解为氧气，对现场探伤工作人员和周围环境空气质量影响很小。

2. 固体废物/废液

本项目在拍片、洗片、评片过程中将会产生废胶片约 3kg/a、废显（定）影液约 15kg/a，产生的危险废物情况详见下表。

表 10-2 本项目产生的危险废物情况汇总表

序号	名称	类别	代码	产生量	产生工序及装置	形态	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	废显（定）影液	HW16 感光材料废物	900-019-16	15kg/a	拍片、洗片、评片	液态	硝酸、硫酸等	1 个月	T	有资质单位进行处理
2	废胶片			3kg/a		固态	银盐	每次曝光	T	

废胶片和废显（定）影液均属于《国家危险废物名录（2025 年版）》中 HW16 感光材料废物，其产生量较小。产生的废胶片收集于防漏胶袋内；产生的废显（定）影剂立即用带盖废液桶收集，废液桶下应放置托盘进行防渗，暂存期间保持废液桶封闭，危废废物储存期间无废气产生。本项目产生的废显（定）影液及胶片集中存放在危废间内，定期由有危险废物处理资质的公司（危废经营许可证中包含 HW16 900-019-16）进行处理，实时贮存量不会超过 3 吨。项目洗片室和危废间拟设置在设备间内西侧。

危险废物暂存间应按相关规范进行建设，须满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中“防风、防雨、防晒、防渗、防腐”的要求。避免废显（定）影

废液与废胶片混合堆放；洗片废水、显（定）影废液收集桶下设置托盘防渗。危废间内应设置围堰，地面与裙脚为采用防渗措施，防渗应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中的防渗要求。

危废间内地面、墙面裙脚、围堰、接触危废的隔板和墙体应采用坚固材料，表面无裂缝。危废间表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，本项目采用高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。危废间执行双人双锁管理，防治无关人员进入。

表 11 环境影响分析

建设阶段对环境的影响

本项目为探伤机移动式无损检测项目，不建设专用探伤室，探伤机存放在长春市中韩（长春）国际合作示范区丙三十路以北智能输配电控制设备建设项目 1 号厂房 101 号办公楼 2 楼设备室中射线机库内。

《吉林省泽众流体技术有限公司建设项目环境影响报告表》已由长春市中韩（长春）国际合作示范区分局进行了批复，本项目 X 射线探伤机存放在 1 号厂房 101 号办公楼 2 楼设备室中射线机库内，整体办公楼土建工程已完成建设。射线机库、洗片室和危废间均采用整体可移动式箱体结构，故不存在土建施工等环境影响，射线机库、洗片室和危废间箱体卸装和安装过程中可能会产生些噪声，由于时间较短，环境影响有限。拟安装的射线机库（长 1.3m、宽 1.3m、高 2.3m）、洗片室（长 1.5m、宽 1.5m、高 2.3m）和危废间（长 1.3m、宽 1.3m、高 2.3m）样式如下图。



图 11-1 拟安装的射线机库、洗片室和危废间样式图

运行阶段对环境的影响

根据工程分析可知，本项目运行后主要的环境影响是 X 射线探伤机工作时产生的 X 射线对周围环境的辐射影响。

按照《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）的要求，本项目 X 射线探伤机每周开机（出束）时间小于 7h，故将周围剂量当量率大于 $15\mu\text{Sv/h}$ 的范围内划为控制区，将周围剂量当量率大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 的范围划为监督区，现根据项目配备的 X 射线探伤机的参数及对应探伤工件的厚度，估算出控制区及监督区的参考划分范围。

1. 控制区和监督区的理论划分

1.1 预测情景及预测条件

本项目探伤仅在野外区域进行，项目共有 3 台 X 射线探伤机，均为定向型，最大管电压及管电流为：200kV/5mA、250kV/5mA、300kV/5mA。

根据建设单位提供资料，本工程现场探伤对象主要为野外管道焊缝，根据管道工程施工实际情况：部分管道位于管沟内，同时也在管沟内进行无损检测；部分管道位于地表以上，需要在地表以上进行无损检测；另外有部分探伤现场存在遮蔽物，如井房、岩石等情况。当探伤机在管沟内作业时，X 射线经大地土层的屏蔽后对周围环境贡献的剂量较在地表探伤时的贡献小很多，偏安全考虑，本次评价主要考虑在地表处进行探伤时的情景，并且不考虑探伤现场的固有遮蔽物屏蔽。

根据企业提供的信息，在开展 X 射线现场探伤时，根据待检管道的管径和壁厚选用相应的探伤机，X 射线探伤机参数及受检工件壁厚见表 11-1。

表 11-1 X 射线探伤机参数及受检工件壁厚

序号	设备名称	设备型号	类型	数量	最大管电压	最大管电流	受检钢管壁厚（mm）	辐射角（°）
1	X射线探伤机	XXG-2005	定向	1台	200kV	5mA	3.5-20	40
2	X射线探伤机	XXG-2505	定向	1台	250kV	5mA	8-30	40
3	X射线探伤机	XXG-3005	定向	1台	300kV	5mA	15-40	40

本次移动式 X 射线探伤评价分别计算 X 射线探伤机满功率运行时的工况进行预测。

定向型 X 射线探伤机工作时，出束口紧贴管道外壁，有用线束透射辐射经管道

的双层管壁屏蔽作用，估算时以管道壁厚的 2 倍作为预测条件。

偏安全考虑，采用最小受检管道壁厚进行估算，本次评价 XXG-2005 型定向 X 射线探伤机取探伤工件钢板厚度为 $3.5 \times 2 = 7\text{mm}$ 进行估算；XXG-2505 型定向 X 射线探伤机取探伤工件钢板厚度为 $8 \times 2 = 16\text{mm}$ 进行估算；XXG-3005 型定向 X 射线探伤机取探伤工件钢板厚度为 $15 \times 2 = 30\text{mm}$ 进行估算。

本项目拟设置铅板对主束方向和非主束方向进行遮挡，XXG-2005 型定向 X 射线探伤机主束方向采用 3mm 厚铅板进行防护，非主束方向采用 2mm 厚铅板进行防护；XXG-2505 型定向 X 射线探伤机主束方向采用 4.5mm 厚铅板进行防护，非主束方向采用 3mm 厚铅板进行防护；XXG-3005 型定向 X 射线探伤机主束方向采用 1 块 3mm+1 块 4.5mm（即 7.5mm）厚铅板进行防护，非主束方向采用 3mm 厚铅板进行防护。X 射线探伤机探伤作业穿透厚度及屏蔽铅板情况见下表：

表 11-2 X 射线探伤机探伤作业穿透厚度及屏蔽铅板情况

序号	设备型号	类型	数量	受检钢管壁厚（mm）	穿透厚度（mm）		屏蔽铅板厚度（mmPb）	
					受检钢管厚度 ^①	折合铅厚度 ^②	主束方向	非主束方向
1	XXG-2005	定向	1台	3.5-20	7	0.54	3.0	2
2	XXG-2505	定向	1台	8-30	16	1.00	4.5	3
3	XXG-3005	定向	1台	15-40	30	2.31	7.5	3

注：①定向探伤作业穿透厚度取受检钢管最小壁厚的 2 倍，周向探伤作业穿透厚度取受检钢管最小壁厚。②探伤工件（管件）主要为钢材质，根据《无损检测仪器 1MV 以下 X 射线设备的辐射防护规则第 3 部分：450kV 以下 X 射线设备辐射防护的计算公式和图表》（GB/Z41476.3-2022），通过表 4 及表 5 中数据及内插法计算受检工件钢材相对铅厚度。

1.2 估算公式及参数

估算模式参考《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）中的估算方法。

（1）有用线束方向关注点的剂量率

（1）有用线束方向关注点的剂量率

$$\dot{H} = \frac{I \cdot H_0 \cdot B}{R^2} \dots\dots\dots \text{（公式 11-1）}$$

式中：

I：X 射线探伤装置在最高管电压下的常用最高管电流，单位为 mA，本项目 3

台 X 射线探伤机最大输出电流均为 5mA；

H_0 ：距辐射源点（靶点）1m 处输出量， $\mu\text{Sv}\cdot\text{m}^2/(\text{mA}\cdot\text{h})$ ，以 $\text{mSv}\cdot\text{m}^2/(\text{mA}\cdot\text{min})$ 为单位的值乘以 6×10^4 ；本项目 200kV 采用 2mmAL 滤过、250kV 采用 0.5mmCu 滤过、300kV 采用 3mmCu 滤过；查（GBZ/T250-2014）表 B.1，距辐射源点（靶点）1m 处输出量详见下表。

表 11-3 X 射线探伤机辐射源点（靶点）1m 处输出量情况

序号	设备型号	类型	数量	最大输出量	
				$\text{mSv}\cdot\text{m}^2/(\text{mA}\cdot\text{min})$	$\mu\text{Sv}\cdot\text{m}^2/(\text{mA}\cdot\text{h})$
1	XXG-2005	定向	1台	28.7	1.72×10^6
2	XXG-2505	定向	1台	16.5	9.9×10^5
3	XXG-3005	定向	1台	11.3	6.78×10^5

B—屏蔽投射因子，查（GBZ/T250-2014）图 B.1 确定不屏蔽考虑防护及考虑屏蔽防护两种情况下的屏蔽透射因子。

表 11-4 有用线束计算屏蔽透射因子情况

序号	设备型号	类型	不考虑屏蔽防护		考虑屏蔽防护	
			穿透工件厚度 (折合铅 mmPb)	屏蔽透 射因子	穿透工件+防护铅板厚 度(折合铅 mmPb)	屏蔽透 射因子
1	XXG-2005	定向	0.54	0.31	3.54	0.00021
2	XXG-2505	定向	1.00	0.13	5.50	0.00075
3	XXG-3005	定向	2.31	0.06	9.81	0.0008

R：辐射源点（靶点）至关注点的距离，m。

（2）泄漏辐射屏蔽

$$\dot{H} = \frac{\dot{H}_L \cdot B}{R^2} \dots\dots\dots \text{（公式 11-2）}$$

式中：B—屏蔽透射因子；

R—辐射源点（靶点）至关注点的距离，单位为 m；

$\dot{H}_L$ —距辐射源点（靶点）1m 处 X 射线管组装体的泄漏辐射剂量率，由 GBZ/250-2014 中表 1，管电压 200kV 探伤机漏射辐射剂量率取 $2.5\times 10^3\mu\text{Sv/h}$ ；管电

压 250kV、300kV 探伤机漏射辐射剂量率取 $5 \times 10^3 \mu\text{Sv/h}$ 。

表 11-5 辐射源点（靶点）1m 处 X 射线管组装体的泄漏辐射剂量率

序号	探伤机型号	类型	电压等级 kV		漏射辐射剂量率 $\mu\text{Sv/h}$
1	XXG-2005	定向	200	$150 \leq \text{kV} \leq 200$	2.5×10^3
2	XXG-2505	定向	250	$\text{kV} > 200$	5×10^3
3	XXG-3005	定向	300	$\text{kV} > 200$	5×10^3

$$B = 10^{-X/\text{TVL}} \dots\dots\dots \text{（公式 11-3）}$$

式中：X—屏蔽物质厚度，与 TVL 取相同的单位。

TVL—见附录 B 表 B.2，对于漏射线，在管电压 200kV 时，铅（密度位 11.3t/m^3 ）的 TVL 取 1.4mm；管电压 250kV 时，铅（密度位 11.3t/m^3 ）的 TVL 取 2.9mm；管电压 300kV 时，铅（密度位 11.3t/m^3 ）的 TVL 取 5.7mm；

表 11-6 泄漏辐射屏蔽透射因子

序号	设备型号	类型	外加防护铅板厚度 (mm)	什值层厚度 TVL (铅 mm)	辐射屏蔽透射因子 B	
					不考虑屏蔽防护	考虑屏蔽防护
1	XXG-2005	定向	2	1.4	1	0.0072
2	XXG-2505	定向	3	2.9	1	0.0924
3	XXG-3005	定向	3	5.7	1	0.2976

（3）散射辐射屏蔽

在给定屏蔽物质厚度 X 时，相应的屏蔽透射因子 B 按 GBZ/250-2014 中表 2，200kV X 射线 90°散射辐射相应的 X 射线为 150kV；250kV 和 300kV X 射线 90°散射辐射相应的 X 射线为 200kV。查附录 B 表 B.2，确定 200kV 射线的 90°散射辐射 TVL 取 0.96mm，确定 250kV 和 300kV 射线的 90°散射辐射 TVL 取 1.4mm。

然后按式（11-3）计算屏蔽透射因子。

$$\dot{H} = \frac{I \cdot H_0 \cdot B}{R_s^2} \cdot \frac{F \cdot \alpha}{R_0^2} \dots\dots\dots \text{（公式 11-3）}$$

式中：

I—X 射线装置在最高管电压下的常用最大管电流，单位 mA；本项目取最大值

5mA;

H_0 —距辐射源点(靶点)1m 处输出量,单位 $\mu\text{Sv}\cdot\text{m}^2/(\text{mA}\cdot\text{h})$,以 $\text{mSv}\cdot\text{m}^2/(\text{mA}\cdot\text{min})$ 为单位的值乘以 6×10^4 ;

B—屏蔽透射因子;

F— R_0 处的辐射野面积, 单位为 m^2

R_0 —辐射源点(靶点)至工件的距离, 单位为 m;

R_s —散射体至关注点的距离, 单位为 m;

α —散射因子, 本项目 $R_0^2 / F \cdot \alpha$ 的值为 50。

本项目计算中预测参数详见表 11-7。

表 11-7 有用线束、漏射、散射预测参数汇总表

参数		XXG-2005	XXG-2505	XXG-3005
类型		定向	定向	定向
最大管电压 (kV)		200	250	300
输出电流 (mA)		5	5	5
有用线束	$H_0, \mu\text{Sv}\cdot\text{m}^2/(\text{mA}\cdot\text{h})$	1.72×10^6	9.9×10^5	6.78×10^5
	主射线方向钢管铅当量	0.54	1.00	2.31
	主射线方向铅板厚度	3.0	4.5	7.5
	不考虑铅板防护时 B 值	0.31	0.13	0.06
	考虑铅板防护时 B 值	0.00021	0.00075	0.0008
漏射辐射	$\dot{H}_L, \mu\text{Sv}\cdot\text{m}^2/(\text{mA}\cdot\text{h})$	2.5×10^3	5×10^3	5×10^3
	TVL _铅	1.4	2.9	5.7
	漏射方向铅板厚度	2	3	3
	B	0.0373	0.0924	0.2976
散射辐射	$H_0, \mu\text{Sv}\cdot\text{m}^2/(\text{mA}\cdot\text{h})$	1.72×10^6	9.9×10^5	6.78×10^5
	X 射线 90°散射辐射最高能量相应的 kV 值	150	200	200
	TVL _散	0.96	1.4	1.4
	散射方向铅板厚度	2	3	3
	B	0.0083	0.0072	0.0072
	$R_0^2 / F \cdot \alpha$	50	50	50

1.3 估算射线类型

估算时，探伤机主射线方向按有用线束计算公式估算控制区和监督区控制距离，非主射线方向估算时，取漏射线和散射线估算出的控制距离较大者，预测点位和需要考虑的射线类型见表 11-8。

表 11-8 各屏蔽体需要考虑的射线类型

类型		射线类型
定向型 探伤机	主束方向	有用线束
	非主束方向	散射辐射、泄漏辐射

1.4 估算结果

根据上述，计算结果见表 11-9 至表 11-13。

表 11-9 主束方向-不同距离空气吸收剂量计算表 (μSv/h)

距离 m	200kV 定向		250kV 定向		300kV 定向	
	无屏蔽	有屏蔽	无屏蔽	有屏蔽	无屏蔽	有屏蔽
2	666500.00	451.50	160875.00	928.13	50850.00	678.00
4	166625.00	112.88	40218.75	232.03	12712.50	169.50
6	74055.56	50.17	17875.00	103.13	5650.00	75.33
8	41656.25	28.22	10054.69	58.01	3178.13	42.38
10	26660.00	18.06	6435.00	37.13	2034.00	27.12
10.973	22141.62	15.00	5344.39	30.83	1689.27	22.52
12	18513.89	12.54	4468.75	25.78	1412.50	18.83
13.445	14748.18	9.99	3559.81	20.54	1125.20	15.00
14	13602.04	9.21	3283.16	18.94	1037.76	13.84
15.73	10774.64	7.30	2600.71	15.00	822.04	10.96
16	10414.06	7.05	2513.67	14.50	794.53	10.59
18.6	7706.09	5.22	1860.04	10.73	587.93	7.84
20	6665.00	4.52	1608.75	9.28	508.50	6.78
26.9	3684.31	2.50	889.29	5.13	281.09	3.75
32.95	2455.55	1.66	592.70	3.42	187.34	2.50
38.5	1798.62	1.22	434.14	2.50	137.22	1.83
116.43	196.67	0.13	47.47	0.27	15.00	0.20
207.1	62.16	0.04	15.00	0.09	4.74	0.06
285	32.82	0.02	7.92	0.05	2.50	0.03
421.6	15.00	0.01	3.62	0.02	1.14	0.02
507	10.37	0.01	2.50	0.01	0.79	0.01
1032	2.50	0.00	0.60	0.00	0.19	0.00

表 11-10 主束方向-控制区与监督区边界范围估算结果一览表

序号	探伤机 型号	不考虑屏蔽防护*				考虑屏蔽防护			
		15.0μSv/h 边界 (m)	2.5μSv/h 边界 (m)	控制 区范 围(m)	监督 区 范围 (m)	15.0μSv/h 边界 (m)	2.5μSv/h 边界 (m)	控制 区范 围(m)	监督 区范 围(m)
1	XXG-2005	421.6	1032	422	1032	10.973	26.9	11	27
2	XXG-2505	207.1	507	208	507	15.73	38.5	16	39
3	XXG-3005	116.43	285	117	285	13.445	32.95	14	33

注：*不采用屏蔽铅板防护，只有管道工件的遮挡与屏蔽。

表 11-11 非主束方向-不同距离空气吸收剂量计算表（无屏蔽铅板）（μSv/h）

距离 (m)	XXG-2005 型定向探伤机			XXG-2505 型定向探伤机			XXG-3005 型定向探伤机		
	漏射	散射	合计	漏射	散射	合计	漏射	散射	合计
5	100.0	6888.0	6988.0	200.0	3912.0	4112.0	200.0	2712.0	2912.0
6	69.4	4783.3	4852.8	138.9	2716.7	2855.6	138.9	1883.3	2022.2
10	25.0	1722.0	1747.0	50.0	978.0	1028.0	50.0	678.0	728.0
13	14.8	1018.9	1033.7	29.6	578.7	608.3	29.6	401.2	430.8
15	11.1	765.3	776.4	22.2	434.7	456.9	22.2	301.3	323.6
17	8.7	595.8	604.5	17.3	338.4	355.7	17.3	234.6	251.9
20	6.3	430.5	436.8	12.5	244.5	257.0	12.5	169.5	182.0
22	5.2	355.8	361.0	10.3	202.1	212.4	10.3	140.1	150.4
25	4.0	275.5	279.5	8.0	156.5	164.5	8.0	108.5	116.5
30	2.8	191.3	194.1	5.6	108.7	114.2	5.6	75.3	80.9
32	2.4	168.2	170.6	4.9	95.5	100.4	4.9	66.2	71.1
40	1.6	107.6	109.2	3.1	61.1	64.3	3.1	42.4	45.5
42	1.4	97.6	99.0	2.8	55.4	58.3	2.8	38.4	41.3
45	1.2	85.0	86.3	2.5	48.3	50.8	2.5	33.5	36.0
54	0.9	59.1	59.9	1.7	33.5	35.3	1.7	23.3	25.0
69.7	0.5	35.1	35.7	1.0	20.0	21.0	1.0	13.8	15.0
82.8	0.4	25.0	25.4	0.7	14.2	15.0	0.7	9.8	10.6
98.8	0.3	17.6	17.8	0.5	10.0	10.5	0.5	6.9	7.4
108	0.2	14.8	15.0	0.2	8.4	8.6	0.2	5.8	6.0
152	0.1	7.5	7.6	0.2	4.2	4.4	0.2	2.9	3.1
170	0.1	6.0	6.0	0.1	3.4	3.5	0.1	2.3	2.5
202	0.1	4.2	4.3	0.1	2.4	2.5	0.1	1.7	1.7
240	0.0	3.0	3.0	0.1	1.7	1.8	0.1	1.2	1.2
265	0.0	2.5	2.5	0.0	1.4	1.4	0.0	1.0	1.0

表 11-12 非主束方向-不同距离空气吸收剂量计算表（有屏蔽铅板）（ $\mu\text{Sv/h}$ ）

距离 (m)	XXG-2005 型定向探伤机			XXG-2505 型定向探伤机			XXG-3005 型定向探伤机		
	漏射	散射	合计	漏射	散射	合计	漏射	散射	合计
2	23.31	356.90	380.21	115.50	178.20	293.7	372.00	122.04	494.04
4	5.83	89.23	95.06	28.88	44.55	73.43	93.00	30.51	123.51
6	2.59	39.66	42.25	12.83	19.80	32.63	41.33	13.56	54.89
8	1.46	22.31	23.77	7.22	11.14	18.36	23.25	7.63	30.88
8.85	1.19	18.23	19.42	5.90	9.10	15	19.00	6.23	25.23
10	0.93	14.28	15.21	4.62	7.13	11.75	14.88	4.88	19.76
10.07	0.92	14.08	15	4.56	7.03	11.59	14.67	4.81	19.48
11.478	0.71	10.84	11.55	3.51	5.41	8.92	11.29	3.71	15
12	0.65	9.91	10.56	3.21	4.95	8.16	10.33	3.39	13.72
14	0.48	7.28	7.76	2.36	3.64	6	7.59	2.49	10.08
16	0.36	5.58	5.94	1.80	2.78	4.58	5.81	1.91	7.72
18	0.29	4.41	4.7	1.43	2.20	3.63	4.59	1.51	6.1
20	0.23	3.57	3.8	1.16	1.78	2.94	3.72	1.22	4.94
21.68	0.20	3.04	3.24	0.98	1.52	2.5	3.17	1.04	4.21
24.65	0.15	2.35	2.5	0.76	1.17	1.93	2.45	0.80	3.25
28.1	0.12	1.81	1.93	0.59	0.90	1.49	1.88	0.62	2.5
30	0.10	1.59	1.69	0.51	0.79	1.3	1.65	0.54	2.19
40.0	0.1	0.89	0.99	0.29	0.45	0.74	0.93	0.31	1.24
60.0	0.0	0.40	0.4	0.13	0.20	0.33	0.41	0.14	0.55
80.0	0.0	0.22	0.22	0.07	0.11	0.18	0.23	0.08	0.31
100.0	0.0	0.14	0.14	0.05	0.07	0.12	0.15	0.05	0.2

表 11-13 非主束方向-控制区与监督区边界范围估算结果一览表

序号	探伤机 型号	不考虑屏蔽防护				考虑屏蔽防护			
		15.0 $\mu\text{Sv/h}$ 边界 (m)	2.5 $\mu\text{Sv/h}$ 边界 (m)	控制 区 范围 (m)	监督 区 范围 (m)	15.0 $\mu\text{Sv/h}$ 边界 (m)	2.5 $\mu\text{Sv/h}$ 边界 (m)	控制 区 范围 (m)	监督 区 范围 (m)
1	XXG-2005	108	265	108	265	10.07	24.65	11	25
2	XXG-2505	82.8	202	83	202	8.85	21.68	9	22
3	XXG-3005	69.7	170	70	170	11.478	28.1	12	29

（4）理论计算结果

由上表 11-10、表 11-13 可知，现场探伤作业时，若不使用铅板防护，则控制区

最远距离可达 422m，监督区最远距离更是达到了 1032m，范围过大，不利于辐射安全管理。在使用铅板对主束方向、非主束方向进行遮挡屏蔽后，可远远降低控制区和监督区距离，因此，建设单位应购置铅板，在野外探伤作业时，对探伤机产生的 X 射线进行遮挡。为方便管理，控制区、监督区一般呈圆形划定。具体见下图 11-2 至图 11-4，具体控制区和监督区估算结果见表 11-14。

表 11-14 本项目野外探伤控制区与监督区边界范围估算结果表（m）

探伤机型号	射线类型	不大于 15μSv/h 范围（m）	不大于 2.5μSv/h 范围（m）	控制区 范围 （m）	监督区 范围 （m）
XXG-2005 型定向探伤机	主射方向（3mm 铅板屏蔽）	11	27	11	27
	非主射方向（2mm 铅板屏蔽）	11	25		
XXG-2505 型定向探伤机	主射方向（4.5mm 铅板屏蔽）	16	39	16	39
	非主射方向（3mm 铅板屏蔽）	9	22		
XXG-3005 型定向探伤机	主射方向（7.5mm 铅板屏蔽）	14	33	14	33
	非主射方向（3mm 铅板屏蔽）	12	29		

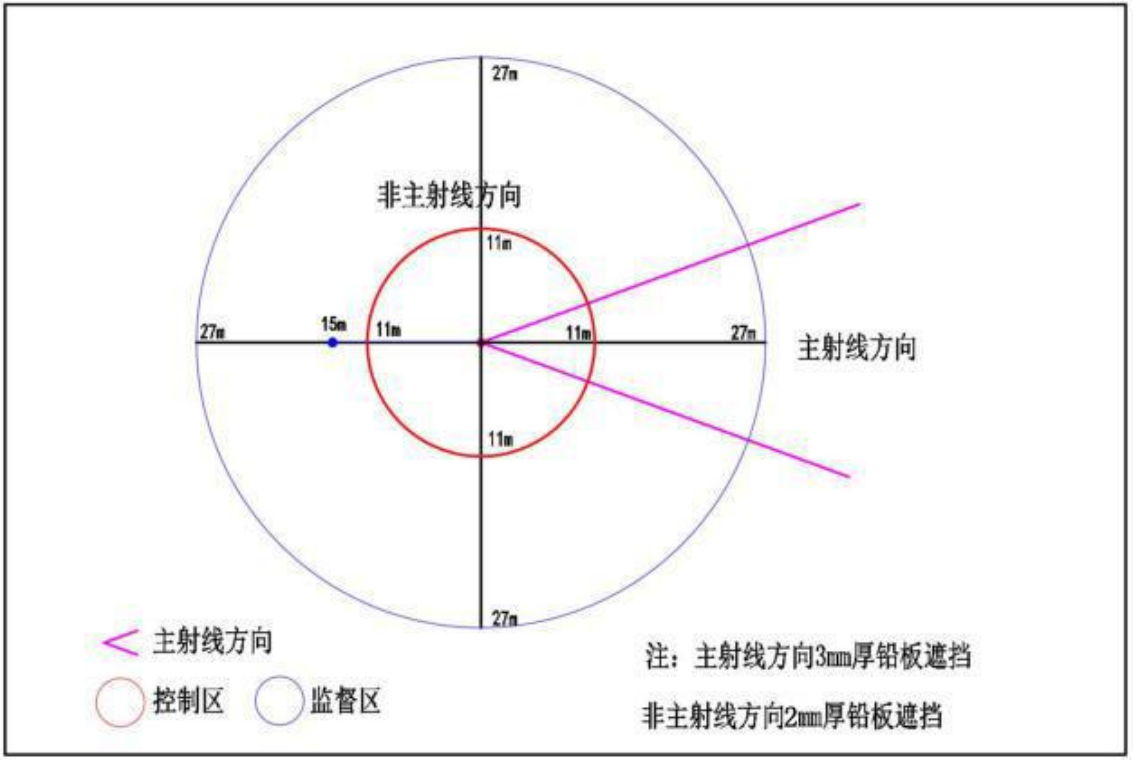


图 11-2 XXG-2005 型探伤机控制区与监督区示意图

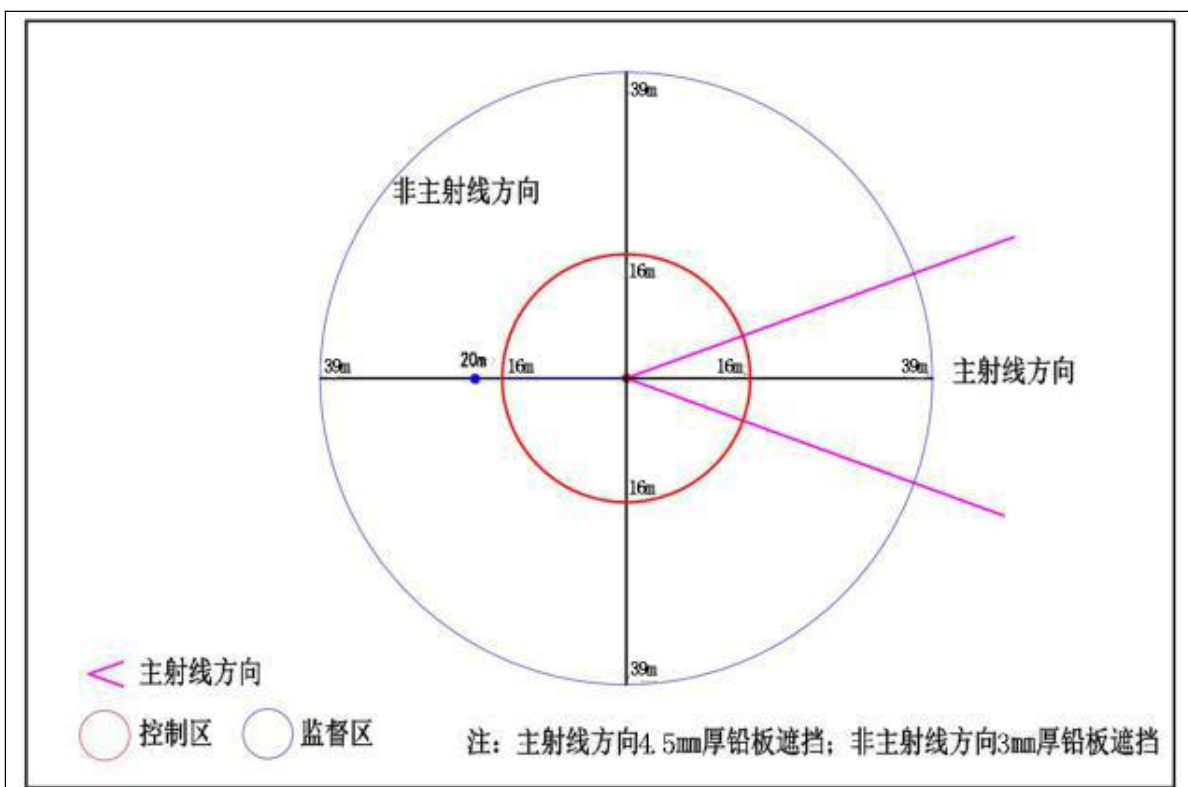


图 11-3 XXG-2505 型探伤机控制区与监督区示意图

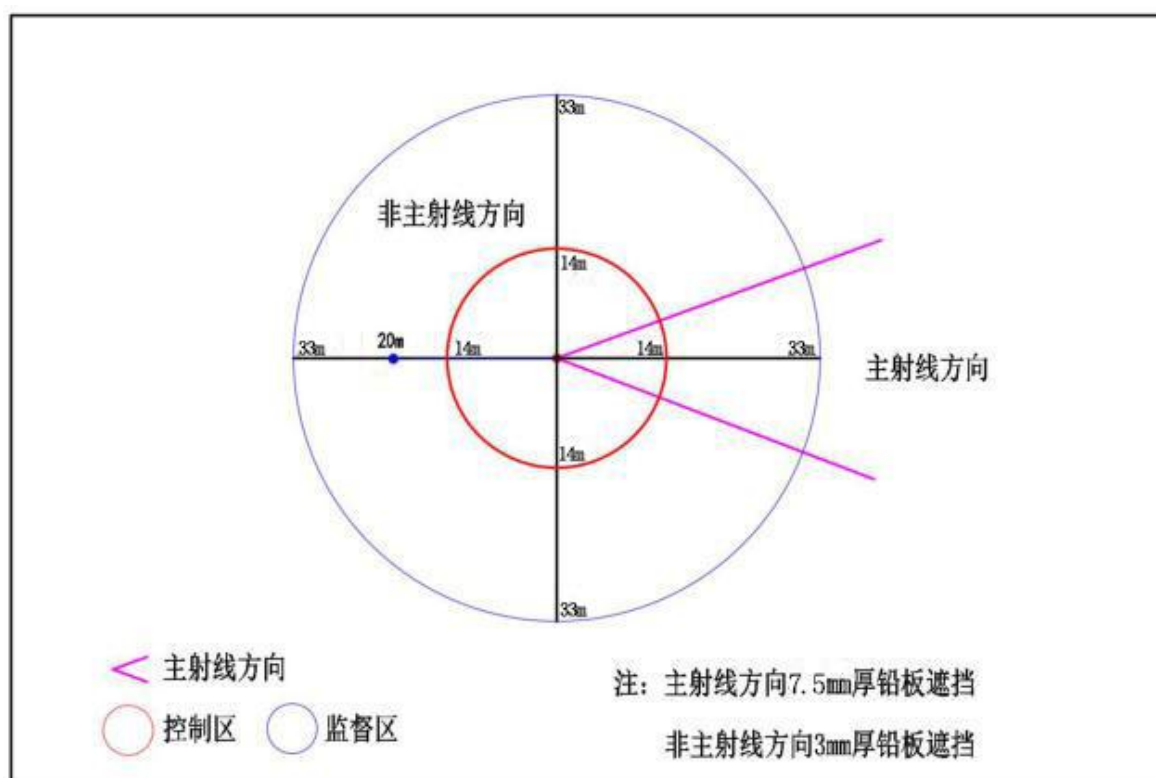


图 11-4 XXG-2505 型探伤机控制区与监督区示意图

本项目使用 3 种型号 (3 台) 的探伤机, 根据不同的任务需求, 探伤作业时会使

用到不同的设备，因此，本项目控制区、监督区的划分根据不同设备分别进行划定。探伤作业实施时，其实际使用时最大管电压低于设备设计参数，因此，本项目理论计算结果划定的控制区、监督区相对保守，实际作业时，可根据现场试曝光时监测数据对控制区、监督区边界进行调整。

2. 剂量估算

2.1 工作人员的照射剂量

根据建设单位提供资料，本项目操作人员 6 人，分 3 组操作，每天每组最多曝光 12 次，每次曝光出束时间约 2-5min，年工作时间约 250d，则工作人员年受照最大时间为 250h。

按照联合国原子辐射效应科学委员会（UNSCEAR）—2000 年报告附录 A，X-γ 射线产生的外照射人均年有效剂量按下列公式计算：

$$H_{E,r} = D_r \times t \times q \times 10^{-3}$$

式中： $H_{E,r}$ —X-γ 射线外照射人均年有效剂量，mSv/a；

D_r —X-γ 射线剂量当量率，μSv/h；

t —X-γ 射线年照射时间，h/a；

q —居留因子。

现场探伤作业时，控制台摆放于非主束方向上，控制电缆 20m 长，工作人员在控制区外控制台操作探伤机，偏安全考虑，以上文预测中非主束方向距离探伤机 20m 处剂量率最大预测值 4.94μSv/h，来估算工作人员所受年有效剂量。工作人员居留因子取 1，则工作人员受照剂量为 $4.94\mu\text{Sv/h} \times 250\text{h/a} \times 1 \times 10^{-3} = 1.235\text{mSv/a}$ ，低于工作人员 5mSv/a 剂量约束值。

2.2 公众成员的照射剂量

本项目探伤现场均位于野外，探伤作业时，整个工作场所处于临时管制状态，其他人员不能进入监督区和控制区。因此，按照监督区边界外空气比释动能率低于 2.5μSv/h，公众居留因子取 1/16，则公众受照剂量约为 $2.5\mu\text{Sv/h} \times 250\text{h/a} \times 1/16 \times 10^{-3} = 0.039\text{mSv/a}$ ，低于公众 0.1mSv/a 剂量约束值。

4. 废气影响分析

本项目均为现场探伤，产生的少量臭氧和氮氧化物将很快弥散在大气环境中，

臭氧在常温可自行分解为氧气，对现场探伤工作人员和周围环境空气质量影响很小。

5.危险废物

本项目废显（定）影液产生量约为 15kg/a，废胶片产生量约为 3kg/a。本项目产生的废显（定）影液及胶片集中存放在危废间的专用贮存容器中，由有危险废物处理资质的公司进行处理，不会造成二次污染。

事故影响分析

1. 事件/事故分析

指本项目探伤机的运行、操作人员的操作等方面出现差错从而导致不可预见事故的发生，发生事故工况主要有以下几种：

（1）现场探伤时，探伤前清场不完全或探伤过程中警戒工作未到位，致使辐射工作人员或公众误入控制区或监督区，使其受到超剂量的外照射。

（2）现场探伤时，现场控制区和监督区划分不合理，探伤过程中未对两区边界的辐射水平进行检测，现场未设置警戒线等情况，对辐射工作人员和公众造成超剂量的照射。

（3）现场探伤时，探伤人员违反操作规程强行探伤，对辐射工作人员和公众造成照射。

（4）人为故意引起的照射。

2. 事件/事故防范

（1）定期对射线装置的安全和防护措施，设施的安全防护效果进行检测和检查，完善各项管理制度，并严格执行。

（2）野外探伤时需严格执行《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中关于事前公告、设置控制区和监督区、探伤工作区清场、巡视等要求。

（3）建设单位所有辐射工作人员应加强辐射安全和防护专业知识及相关法律法规的学习，并通过相关考试，取得成绩报告单，做到持证上岗。

（4）加强辐射安全管理，建设单位应成立辐射防护领导小组，负责全单位辐射防护工作的监督、监测、检查、指导和管理；负责收集、整理、分析全单位辐射防护的有关资料，掌握辐射防护的发展趋势，及时制定并采取防护措施；督促各有关人员采取有效的防护措施，合理使用个人防护用品，遵守个人防护守则，使个人辐

射剂量保持在最低水平，并对放射工作人员建立健康档案，负责辐射防护的培训、咨询及技术指导。

（5）工作人员严格遵守探伤机使用管理规定和操作规程，禁止违章操作、野蛮作业，杜绝事故的发生；作好探伤机的日常维护保养、出入库登记记录、监测记录、检查记录，保证 X 射线探伤机始终处于完好状态。

（6）操作过程中，设备发生任何故障都要立即停机，经监测确保停止出束后，将探伤机返厂维修，并做好故障记录，不允许设备带故障运行。

（7）为防止开展移动探伤时，公众误留、误入控制区或监督区，除探伤现场事先清场，布置足够的警戒绳等围挡防止公众入内、并在关键位置布设警戒灯和警示牌提示公众外，还必须安排专人巡查控制区和监督区边界。

（8）加强运输过程中的防盗意识，运输时应安排专人押送。贮存射线装置的场所，应当按照国家有关规定设置明显的放射性标志，其入口处应当按照国家有关安全和防护标准的要求，应安装监控及报警器装置等。

（9）建设单位要在制定的应急预案的基础上，做好应急准备工作，并定期演练，以提高。

3. 应急措施

（1）当发生 X 射线意外事故，应立即关机断电，启动应急预案；

（2）立即向单位辐射事故应急领导小组汇报，并控制现场区域，防止无关人员进入；

（3）辐射事故应急领导小组接到事故报告后，在 1 小时内向当地生态环境部门报告，2 小时内填写《辐射事故初始报告表》，向当地生态环境部门和公安部门报告。造成或可能造成人员超剂量照射的，还应同时向当地卫健委部门报告。

（4）应尽可能记录现场有关情况，针对事故实际情况进行评估现场人员可能受到的事故照射剂量，据此判断是否实施医学监护，对可能受辐射损伤的人员，迅速送医疗机构接受医学检查或者救治；

（5）事故处理后必须组织有关人员进行讨论，分析事故发生的原因，从中吸取经验和教训，必须采取措施防止类似事故再次发生。

表 12 辐射安全管理

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》第十六条规定：使用放射性同位素、射线装置的单位应当配有 1 名具有本科以上学历的技术人员，专职或者兼职负责辐射安全与环境保护管理工作。 建设单位应成立辐射防护管理机构，明确辐射安全职责，制订相应的安全操作规程和事故应急预案。主要工作内容包括： （1）负责对本单位辐射安全管理制度编制、修订、完善并组织实施； （2）负责定期对辐射工作人员进行辐射安全相关法规及内部辐射安全规程的宣传、培训和专核； （3）负责组织进行辐射应急预案的演练；当出现辐射事故或事件时，组织人员，启动应急响应，配合政府相关部门进行事故发生后的抢救工作； （4）负责制订监测计划，定期监测工作场所辐射剂量，以尽早发现仪器故障等意外事故。 （5）负责对辐射工作人员进行个人剂量监测，并进行人员健康、保健管理。
辐射安全管理规章制度 1. 规章制度 根据法律法规要求，建设单位应设置健全的操作规范、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、辐射防护和管理制度、设备检修维护制度、人员培训计划、监测方案、完善的辐射事故应急措施、定期进行安全检查等，另外还应建立探伤机储存室管理制度，制定探伤机出、入库管理制度和登记记录以及储存室的安全保卫制度。还应该依据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中的有关规定，重视职工安全防护教育和培训，认真执行和自觉遵守有关辐射防护和环境保护的规定 2. 工作人员的辐射防护培训 根据《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》和《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》规定，本项目辐射工作人员可通过生态环境部组织开发的国家核技术利用辐射安全与防护培训平台学习相关知识，并参加考试，取得考核合格成绩单。

本项目劳动定员 8 名，2 名管理人员和 6 名操作人员应积极在辐射安全与防护平台分别选择“辐射安全管理”、“X 射线探伤”专业学习，参加考试，取得考核合格成绩单。

辐射监测

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》规定：使用放射性同位素、射线装置的单位应配备与辐射水平相适应的防护用品和监测仪器，包括个人剂量测量报警、辐射监测等仪器。

针对吉林省华晟检测有限公司应用 X 射线探伤装置的具体情况，提出以下监测计划，包括个人剂量监测、工作场所监测。

1.1 个人剂量监测

对放射工作人员进行个人剂量监测，要求放射工作人员按《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128-2019）中要求，在操作仪器时正确佩戴个人剂量计，并将个人剂量检测结果存入工作人员健康档案，并终生保存。

1.2 工作场所监测

每次开展移动探伤，均需对 X 射线现场探伤作业的边界巡查与监测。另外每年应委托有资质的单位对 X 射线现场探伤周围环境进行监测，并建立监测技术档案。监测数据每年年底向当地生态环境局上报备案。

监测频度：每次现场探伤作业时均进行自行监测；每年委托资质单位监测一次。

监测范围：现场探伤围绕控制区、监督区边界测量辐射水平，并按不超过 15 μ Sv/h、2.5 μ Sv/h 的要求进行分区。

监测内容：X- γ 辐射剂量率。

监测记录应清晰、准确、完整并纳入档案进行保存。

2. 仪器设备

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》及《工业 X 射线探伤放

射防护要求》等要求，使用II类射线装置的单位应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。

公司设有 8 名辐射工作人员，2 名管理人员、6 名操作人员；应配备 6 部个人剂量报警仪和 3 台便携式 X 射线巡测仪，另外为辐射工作人员配备铅衣、铅眼镜、铅围脖等个人防护用品。各仪器均需定期送至有资质单位进行检验、校对，确保可以正常使用。

辐射事故应急

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，建设单位应当根据本报告表 11 中事故影响分析章节中提出的可能发生的辐射事故的风险，制定本单位的辐射事故应急预案，明确应急机构和职责分工，应急人员的组织、培训以及应急和救助的装备、资金、物资准备，辐射事故分级与应急响应措施，辐射事故的调查、报告和处理程序，辐射事故信息公开、公众宣传方案与应急演练等内容。

公司应当根据以上要求，同时结合本项目来制定应急预案相关内容，在今后预案的实施过程中，应根据国家发布新的相关法规内容，结合公司实际及时对预案进行补充修改，使之更能符合实际需要。建设单位需在制定的应急预案的基础上，每年进行演练，在演练中总结问题，不断提高辐射事故应急能力。

安全许可管理要求

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》要求，本项目工业 X 射线探伤机属于Ⅱ类射线装置，因此根据安全许可管理办法中第十六条的要求，本次评价为建设单位提出符合安全许可管理的相关要求，供建设单位及辐射环境管理部门参考。具体要求如下：

表 12-1 辐射安全许可一览表

序号	应当具备的条件
1	设有专门的辐射安全与环境保护管理机构，或至少有 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。
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。
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的安全措施。
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，包括个人剂量测量报警、辐射监测等仪器。
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、人员培训计划和监测方案。
6	有辐射事故应急措施。
7	应当对本单位射线装置的安全和防护状况进行年度评估，并与每年 1 月 31 日前向发放辐射安全许可证的生态环境主管部门提交上一年度的评估报告。

本项目实施后，企业需要申请辐射安全许可证。应按照上述安全许可管理要求配备相应的防护用品和监测仪器，包括个人剂量测量报警、辐射监测仪；完善操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、人员培训计划、监测方案；制定完善的辐射事故应急措施。

项目竣工环保验收内容

根按照《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 第 682 号）的相关规定，本项目竣工后，建设单位应当按照国务院生态环境主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告，在环境保护设施验收过程中，应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，不得弄虚作假。除按照国家规定需要保密的情形外，应当依法向社会公开验收报告。配套建设的环境保护设施经验收合格，方可投入生产或者使用；未经验收或者验收不合格的，不得投入生产或者使用。本项目环境保护措施竣工验收内容见表 12-2。

表 12-2 建设项目环保验收一览表

项目	内容	措施	效果
电离 辐射	分区防护	将作业场所中周围剂量当量率大于 $15\mu\text{Sv/h}$ 的范围内划为控制区。将控制区边界外、作业时周围剂量当量率大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 的范围划为监督区。	工作人员年有效剂量当量应不超过 5mSv ，公众成员年有效剂量当量应不超过 0.1mSv
	辐射标志	设置醒目的电离辐射标志	警告公众远离辐射工作场所
	现场探伤防护用品	便携式 X- γ 剂量率仪、个人剂量计、个人防护用品、警告牌、警戒线、警示灯、移动铅板等	防止无关人员闯入工作区域。
	现场探伤管理	现场分区监测记录、异地作业备案文件	符合相关环境管理要求
废气	臭氧、氮氧化物	在野外探伤，废气产生量很少	不对周围环境造成影响
固废	危险废物	设置专用容器集中存放，委托资质单位处理废显（定）影液和废胶片	不造成二次污染
环境 管理	人员培训	岗前专业培训、专项辐射培训等	做到持证上岗，防止人为因素造成事故
	规章制度	建立健全各项规章制度	安全管理，防止事故发生
	辐射环境监测	制定监测计划，委托资质单位对个人剂量计进行检测，现场操作人员配带个人剂量计，单位配备 6 部个人剂量报警仪，3 台便携式 X 射线巡测仪	安全管理，防止事故发生
	应急预案	制定应急预案，成立应急小组	预防事故风险、应对事故发生

表 13 结论与建议

结论 1. 项目概况 本项目拟应用 3 台 X 射线探伤机，均为移动式定向型 X 射线探伤机，使用探伤机在野外进行现场探伤，不设置固定式探伤室。本项目总投资为 55 万元，其中环保投资 25 万元。 2.辐射环境现状评价 本项目拟建射线机库周围室内环境γ辐射空气吸收剂量率变化范围为 112.0~119.0nGy/h，均在长春市室内γ辐射剂量率变化范围内；<u>拟探伤位置周围陆地环境γ辐射空气吸收剂量率为 70.9nGy/h，在吉林市陆地γ辐射剂量率变化范围内，属于正常本底水平。</u> 3. 辐射安全与防护 按照《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》以及《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中的相关规定，建设单位设立辐射防护与安全管理机构，制订相关辐射环境管理规章制度，配备监测仪器、个人防护用品，落实各项辐射防护措施，履行各项环保手续并通过项目竣工环境保护验收合格后方可正式投入使用。 4. 辐射环境影响分析 <u>工作人员在非主束方向、控制区外安全距离处进行操作的情况下，工作人员的受照剂量约 1.235mSv/a，低于职业人员的 5mSv/a 剂量约束值；公众的受照剂量约 0.039mSv/a，低于公众的 0.1mSv/a 剂量约束值。</u> 5. 可行性分析结论 综上所述，吉林省华晟检测有限公司只要切实落实本报告表中提出的污染防治措施和建议，严格按照国家有关辐射防护规定执行，不断完善并严格执行相关规章制度、应急预案，则本项目对放射性工作人员和公众产生的辐射影响就可以控制在国家标准允许的范围之内。从辐射环境保护角度讲，本项目的建设可行。
--

建议和承诺

通过对本项目进行工程及污染分析，针对本报告提出的防护措施及管理制度，吉林省华晟检测有限公司以承诺的形式提出并立即执行。

1. 项目竣工后，公司须当按照国务院生态环境主管部门规定的标准和程序，在取得辐射安全许可证后，对配套建设的环境保护设施进行验收。通过验收后，正式投入使用。

2. 探伤作业前，须划定作业场所工作区域，并在相应边界设置警示标识。工作区域划分以即将探伤的工作条件下，开机状态以探伤机射线管为圆心从 100m 外由远到近用剂量率仪巡测划定，建立并保持巡测记录。

3. 存储场所不用于开展探伤机试机及维修活动。

4. 现场探伤的每台探伤机应至少配备 1 台便携式剂量仪。开始探伤工作之前，应对剂量仪进行检查，确认剂量仪能正常工作。在现场探伤工作期间，便携式测量仪应一直处于开机状态，防止 X 射线曝光异常或不能正常终止。放射性工作人员在现场探伤期间，还应配备直读剂量计，且个人剂量报警仪不能替代便携巡测仪。

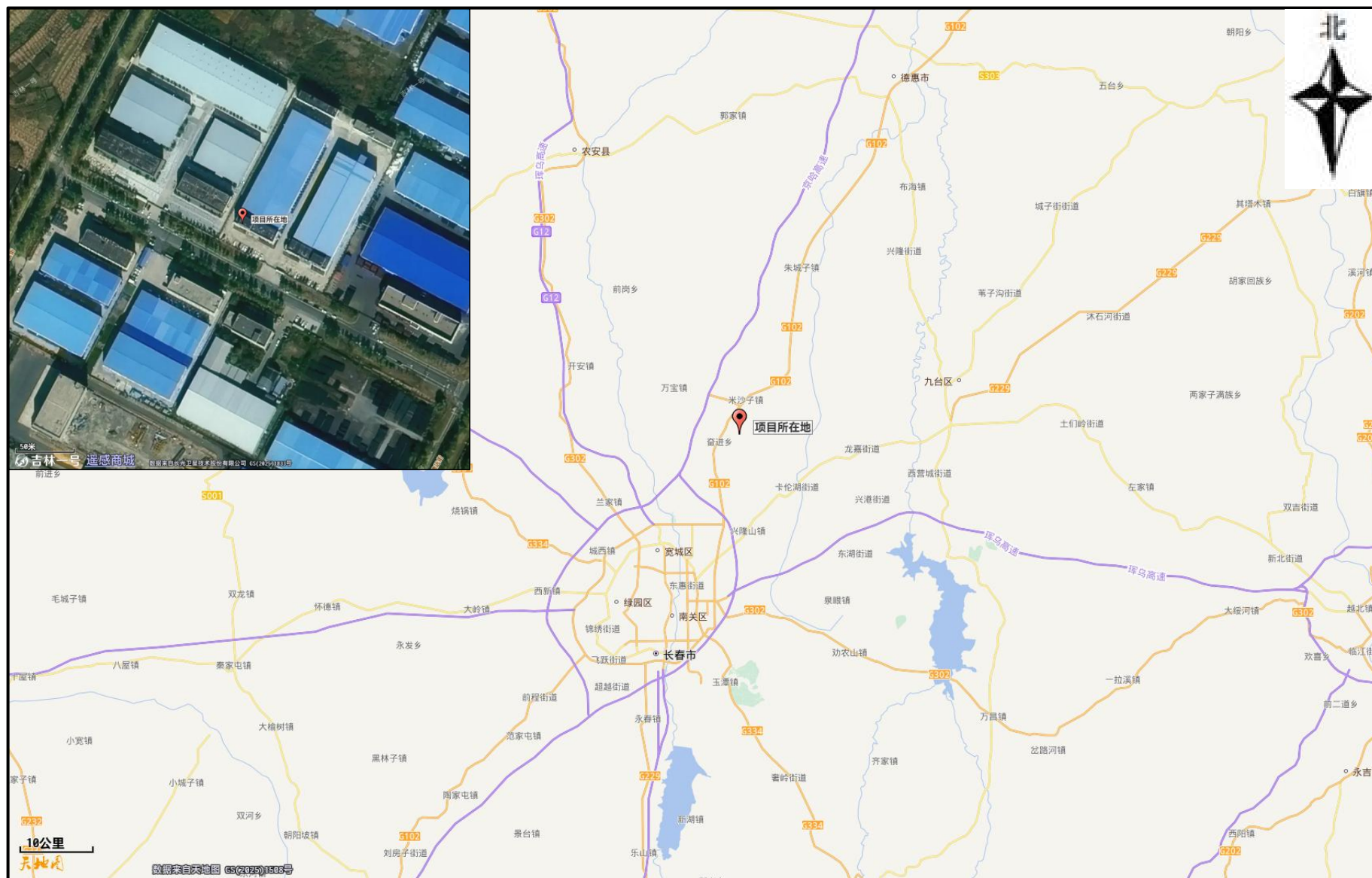
5. 加强对员工的核与辐射安全知识培训，增强员工的安全意识和自我保护意识。每年开展一次辐射事故应急演练，增强事故应急能力，常备不懈。

6. 在进行现场探伤前，建议公司应到当地环境保护主管部门报备。

表 14 审批

下一级环保部门预审意见:	
经办人:	公 章 年 月 日

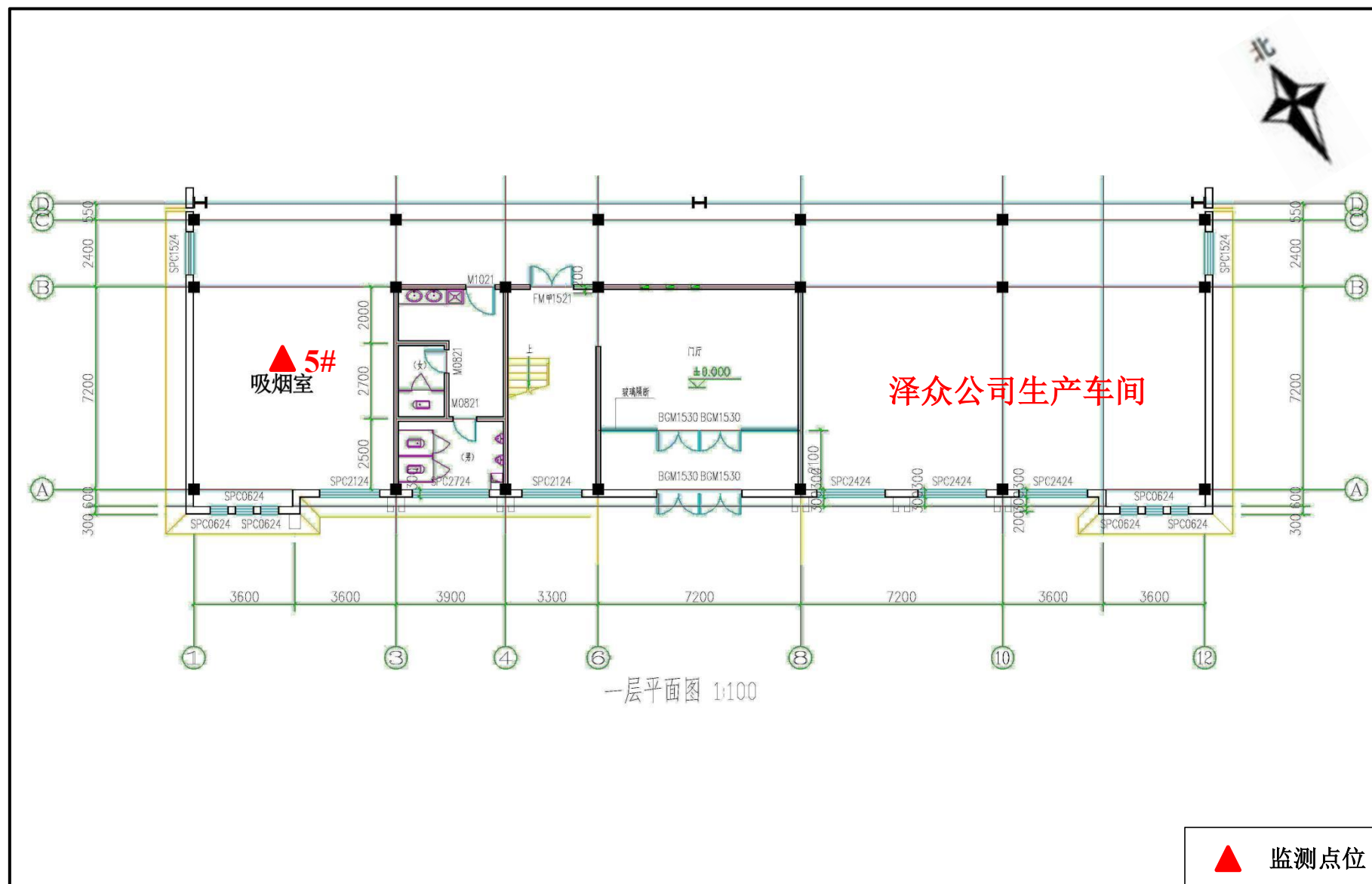
审批意见:	
经办人:	公 章 年 月 日



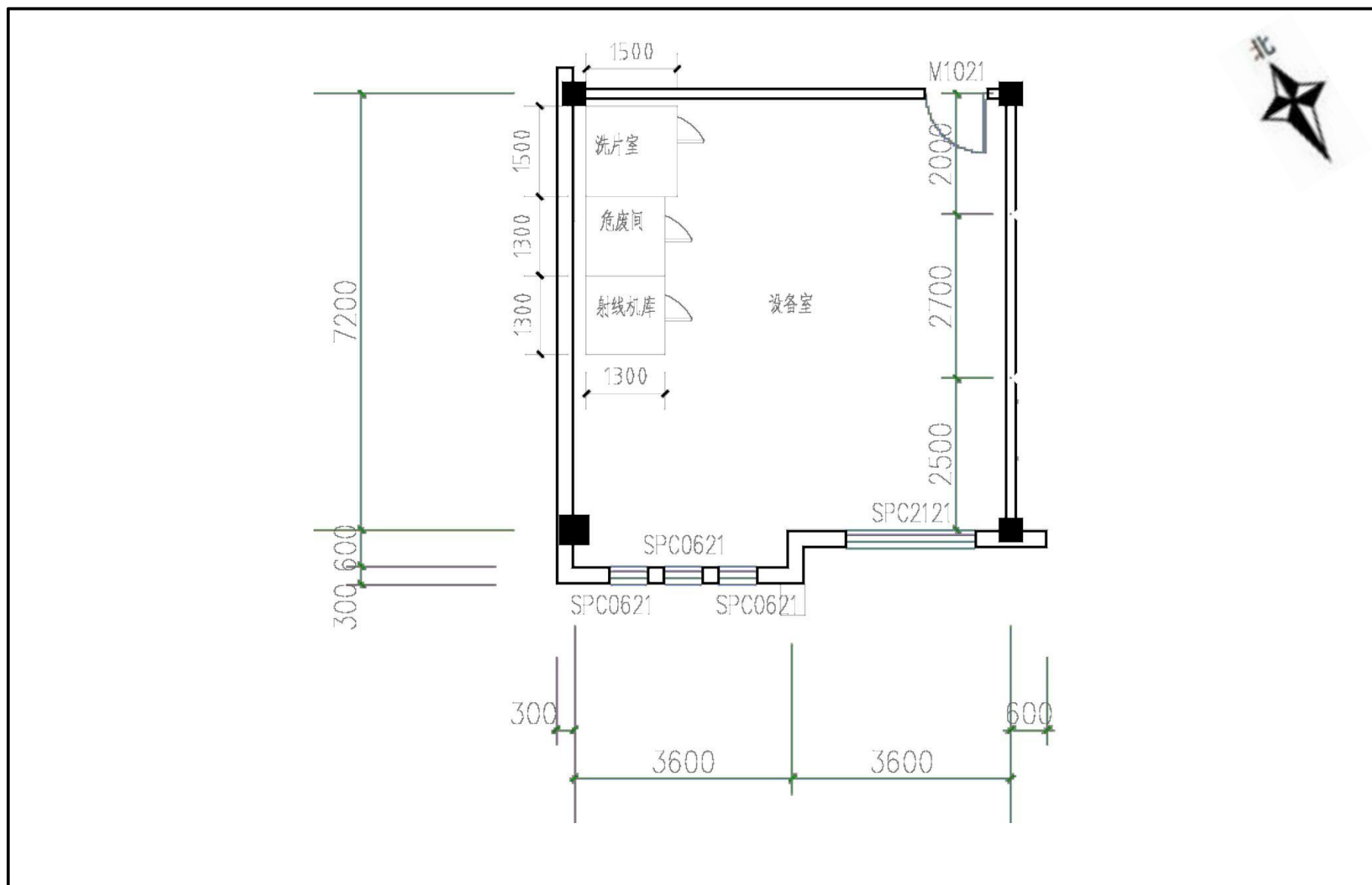
附图 1 本项目地理位置示意图



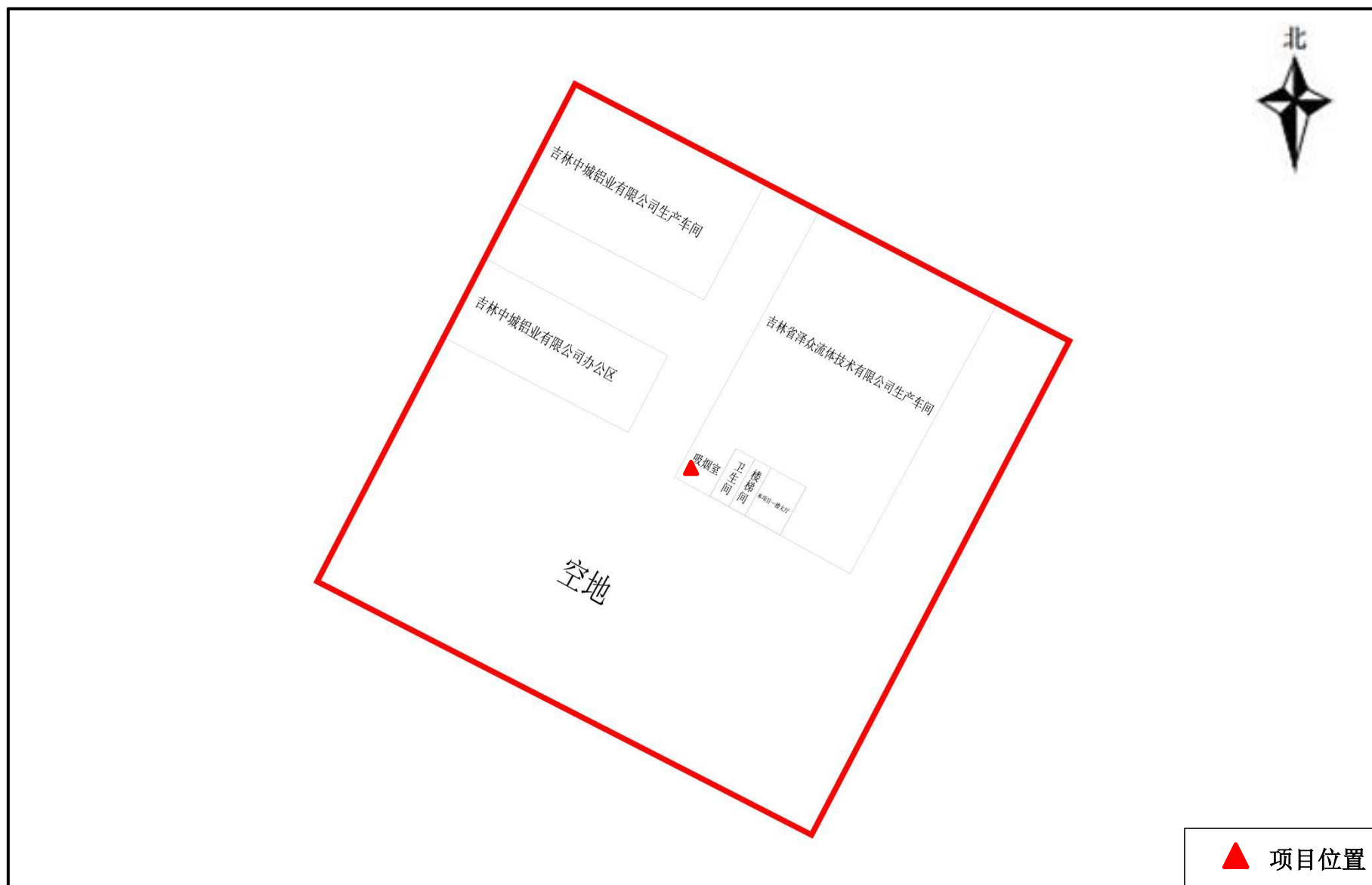
附图2 厂区平面布局图



附图 3-1 租赁办公楼一层平面图



附图 3-4 设备室平面图



附图 3-5 项目建设位置 50m 范围平面图

附件一 营业执照

统一社会信用代码

91220100MAETY3K50A

营业执照

(副本)

1-1



扫描二维码登录“国家企业信用信息公示系统”了解更多登记、备案、许可、监管信息。

名称

吉林省华晟检测有限公司

注册资本

伍拾万元整

类型

有限责任公司(自然人投资或控股)

成立日期

2025年 09月 04日

法定代表人

赵明洋

住所

长春市中韩(长春)国际合作示范区丙三十路以北智能输配电控制设备建设项目1号厂房101号

经营范围

许可项目:特种设备检验检测;检验检测服务。(依法须经批准的项目,经相关部门批准后方可开展经营活动,具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准)
一般项目:电工仪器仪表销售;机械设备租赁;工程管理服务;工程技术服务(规划管理、勘察、设计、监理除外);技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广;业务培训(不含教育培训、职业技能培训等需取得许可的培训)。(除依法须经批准的项目外,凭营业执照依法自主开展经营活动)

登

国家企业信用信息公示系统网址:
<http://jl.gsxt.gov.cn>

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过
国家企业信用信息公示系统报送公示年度报告

国家市场监督管理总局监制

附件二 租房合同

房屋无偿使用协议

甲方（产权方）：吉林省泽众流体技术有限公司

乙方（房屋使用方）：吉林省华晟检测有限公司

赵 11月17

经甲乙双方协商,依据我国法律、法规,本着公平、公正、真实的原则,双方达成如下协议:

一、甲方同意将位于长春新区长德新区长德丙三十路以北智能输配电控制设备建设项目-1号厂房101号办公楼无偿提供给乙方做为办公室使用;

二、使用期限为10年,自2025年9月2日始至2035年9月2日止;

三、乙方使用期间独立承担房屋的供水、供电、供暖、物业等费用,甲方不予分担,且不得擅自改变房屋用途或私自转包、转租,否则甲方有权单方终止协议;

四、乙方使用期间要加强防火和治安工作,确保消防安全,由此而给乙方造成的损失甲方不承担责任,如因此而损坏房屋及其附属设施,乙方必须对甲方依法赔偿;

五、乙方使用期间,未经甲方同意,不得擅自改变房屋结构或自行装修,否则甲方将依法要求赔偿相应损失,由此造成的后果由乙方承担;

六、房屋使用期间,甲方不得干预乙方的生产经营活动,乙方在法律法规允许的前提下依法自主经营;

七、乙方如违反本协议三至六条,甲方有权依据《合同法》追究乙方的违约责任,并无条件收回本房屋;如甲方未按本协议约定向乙方提供经营场所,乙方同样有权追究甲方的违约责任;

八、本协议未尽事宜由双方协商解决;

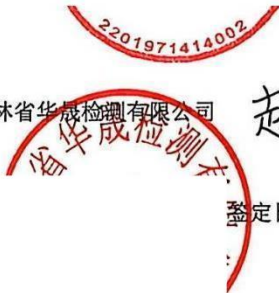
九、本协议一式两份,甲乙双方各执一份,各份均具有同等法律效力;

十、本协议经甲方签字(盖章)、经乙方法定代表人签字后生效。

甲方: 吉林省泽众流体技术有限公司



乙方: 吉林省华晟检测有限公司



赵

签订日期: 2025 年 9 月 2 日

权利人	吉林省泽众流体技术有限公司
共有情况	单独所有
坐落	长春新区长德新区长德丙三十路以北智能输配电控制设备建设项目1号厂房101号
不动产单元号	
权利类型	国有建设用地使用权/房屋所有权
权利性质	出让
用途	工业用地/厂房
面积	宗地面积:15000.00m ² /房屋建筑面积:4763.91m ²
使用期限	国有建设用地使用权 2063年10月31日止
权利其他状况	房屋结构:钢结构 总层数:3 房屋所在层:1-3 专有建筑面积:4763.91平方米

附 记

丘(地)号 10—22

4—5 101

长春市生态环境局中韩（长春）国际合作示范区分局

长环中韩审（表）（2022）16号

关于吉林省泽众流体技术有限公司建设项目环境影响报告表的批复

吉林省泽众流体技术有限公司：

你公司委托吉林恒升环境科技有限公司编制的《吉林省泽众流体技术有限公司建设项目环境影响报告表》收悉。根据环境影响评价结论，现批复如下：

一、同意吉林省泽众流体技术有限公司建设项目。

二、项目位于吉林省长春市中韩（长春）国际合作示范区德旺路与彩滨街交汇（东经 125° 27' 33.803"，北纬 44° 05' 0.498"），企业拟建设 1 条年产 20 套纯水制备系统生产线、1 条年产 30 套循环分配模块生产线、1 条年产 200 套不锈钢罐生产线，配套建设 1 台 2t/h 燃气锅炉用于生产供热。项目总投资 1000 万元，环保投资 10 万元。

三、严格落实报告表提出的各项环境保护措施，特别是着重做好以下环境保护工作：

（一）加强施工期间的环境管理工作，落实各项污染防治措施。

（二）本项目食堂废水经油水分离器处理后，同生活污水

水、锅炉排水一同经市政管网排入长德新区污水处理厂处理，执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中三级标准。

(三) 项目锅炉烟气通过 15m 高排气筒排放，执行《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)中表 3 燃气锅炉特别排放限值要求；焊接烟尘在密闭车间内使用移动式烟尘净化器处理，执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)无组织排放监控浓度限值；切割粉尘和打磨粉尘通过布袋除尘器收集后，经 15m 高排气筒排放，执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)新污染源二级排放标准限值要求；未被收集的切割粉尘和打磨粉尘在密闭车间内沉降，执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)无组织排放监控浓度限值；食堂油烟通过油烟净化器处理后，经 15m 高排气筒排放，执行《饮食业油烟排放标准》(GB18483-2001)小型规模最高允许排放浓度限值。

(四) 项目选用低噪声设备，并采取基础减震、隔声材料等措施，确保厂界噪声排放限值执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 3 类标准。

(五) 固体废物按“资源化、减量化、无害化”处理原则，落实各类固体废物的收集、贮存、处置和综合利用措施。生活垃圾和食堂废油由环卫部门定期清运，除尘灰和废边角料外卖至废品回收站，均执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)及其修改单中相关标准；废机油经密闭包装后暂存于危废间，定期委托有资质单位进

行处理，执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其 2013 修改单中相关标准。

四、按照《排污许可管理条例》相关要求，在取得排污许可，满足达标排放的相关要求后，方可进行生产运营。

五、严格执行建设项目环境保护“三同时”制度，项目竣工后，你单位应按时开展建设项目竣工环境保护验收。

六、由长春市生态环境保护综合行政执法支队第十大队做好该项目施工期和运营期的环境保护日常监管工作。



主题词：环境 项目 评价 批复

长春市生态环境局中韩（长春）国际合作示范区分局

2022 年 10 月 10 日



检测报告

Test Report

报告编号: YRHB202500065

委托单位: 吉林省华晟检测有限公司

吉林省华晟检测有限公司 X 射线探伤核

监测项目: 技术利用项目 X- γ 辐射剂量率监测 X- γ

辐射剂量率监测

检测内容: X- γ 辐射剂量率监测

签发日期: 2025 年 12 月 11 日

吉林省元瑞环保科技有限公司



说 明

1. 本监测报告未加盖吉林省元瑞环保科技有限公司公章、骑缝章和  无效。
2. 报告涂改无效。
3. 委托监测仅对当时工况及环境状况有效，自送样品仅对该样品监测结果负责。
4. 如对本报告有异议，请于收到本报告之日起五日内以书面形式向本监测单位提出，逾期不予受理。
5. 本监测报告仅对本委托项目负责。
6. 未经监测单位同意，不得将此报告用于广告宣传、法庭举证、仲裁及其他相关活动。
7. 对样品中包含的任何已知的或潜在危害，如放射性、有毒或爆炸性的样品，委托单位应事先声明，否则后果由委托单位承担。
8. 若有分包项，监测报告中用*号标注。
9. 监测报告无编制人、审核人、签发人签字无效。

单位名称： 吉林省元瑞环保科技有限公司

单位地址： 长春市经济开发区东至吉刚汽修南至金源大市场臻园项目第1幢1单元1603号房

联系电话： 18243115271

邮政编码： 130000

邮 箱： 18243115271@139.com



报告编号: YRHB202500065

一、监测基本情况

委托/送检单位	吉林省华晟检测有限公司
项目名称	吉林省华晟检测有限公司 X 射线探伤核技术利用项目 X-γ辐射剂量率监测
联系人及电话	王晓军/13166838525
检测地点	长春市中韩（长春）国际合作示范区丙三十路以北智能输配电控制设备建设项目 1 号厂房 101 号
检测类别	环境检测
检测内容	X-γ辐射剂量率监测
采样时间	2025 年 11 月 15 日
检测时间	2025 年 11 月 15 日

二、监测依据及使用仪器

项目	监测方法	仪器名称	仪器型号	检定有效期至
X-γ辐射剂量率	《辐射环境监测技术规范》 (HJ 61-2021) 《环境γ辐射剂量率测量技术规范》 (HJ 1157-2021)	便携式辐射检测仪	RJ38-3602	至 2026.7.14

三、X-γ辐射剂量率检测结果

序号	监测点位	监测结果 (nGy/h) (监测结果已扣除宇宙射线)
1	拟建设备库位置	114.6
2	拟建设备库东南侧卫生间	119.0
3	拟建设备库东北侧走廊	118.2
4	拟建设备库楼上办公室	113.8
5	拟建设备库楼下吸烟室	112.0

(以下空白)

报告编制人:

孙海洋

审核人

邢淑娟

授权签字人:

高红岩

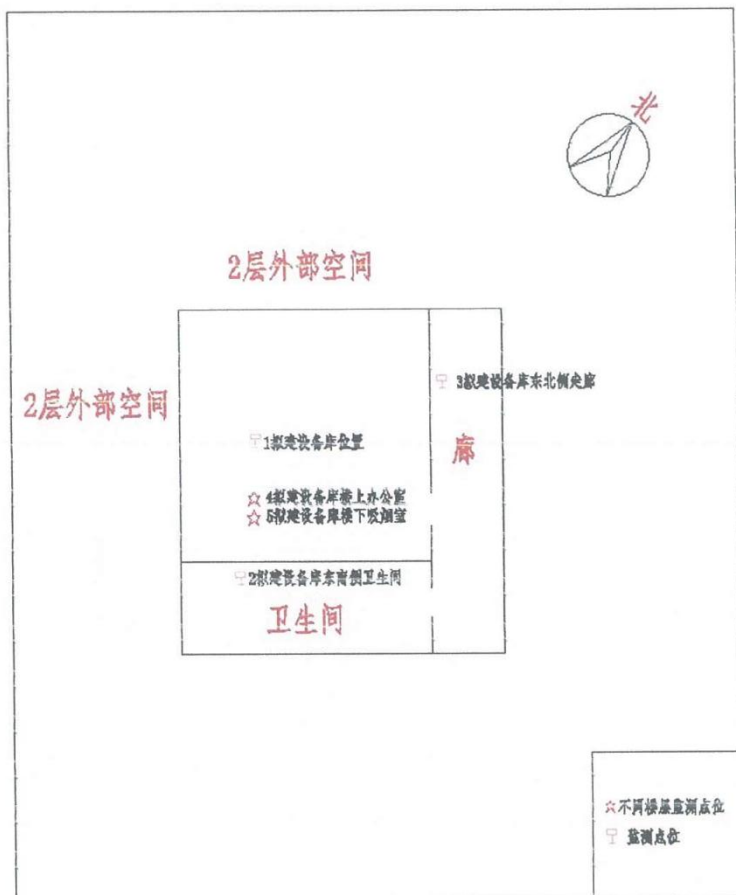
签发日期

2025 年 12 月 11 日



附图 1 本项目地理位置示意图

（盖章）



附图2 本项目监测点位示意图



检测报告

Test Report

报告编号: YRHB202600003

委托单位: 吉林省华晟检测有限公司

吉林省华晟检测有限公司 X 射线探伤核

监测项目: 技术利用项目拟探伤位置 X- γ 辐射剂量

率监测

检测内容: X- γ 辐射剂量率监测

签发日期: 2026 年 1 月 12 日

吉林省元瑞环保科技有限公司

说 明

1. 本监测报告未加盖吉林省元瑞环保科技有限公司公章、骑缝章和  无效。
2. 报告涂改无效。
3. 委托监测仅对当时工况及环境状况有效，自送样品仅对该样品监测结果负责。
4. 如对本报告有异议，请于收到本报告之日起五日内以书面形式向本监测单位提出，逾期不予受理。
5. 本监测报告仅对本委托项目负责。
6. 未经监测单位同意，不得将此报告用于广告宣传、法庭举证、仲裁及其他相关活动。
7. 对样品中包含的任何已知的或潜在危害，如放射性、有毒或爆炸性的样品，委托单位应事先声明，否则后果由委托单位承担。
8. 若有分包项，监测报告中用*号标注。
9. 监测报告无编制人、审核人、签发人签字无效。

单位名称： 吉林省元瑞环保科技有限公司

单位地址： 长春市经济开发区东至吉林汽修南至金源大市场臻园项目第1幢1单元1603号房

联系电话： 18243115271

邮政编码： 130000

邮 箱： 18243115271@139.com





报告编号: YRHB202600003

一、监测基本情况

委托/送检单位	吉林省华晟检测有限公司
项目名称	吉林省华晟检测有限公司 X 射线探伤核技术利用项目拟探伤位置 X-γ辐射剂量率监测
联系人及电话	王晓军/13166838525
检测地点	吉林市丰满区江南乡
检测类别	环境检测
检测内容	X-γ辐射剂量率监测
采样时间	2026 年 1 月 11 日
检测时间	2026 年 1 月 11 日

二、监测依据及使用仪器

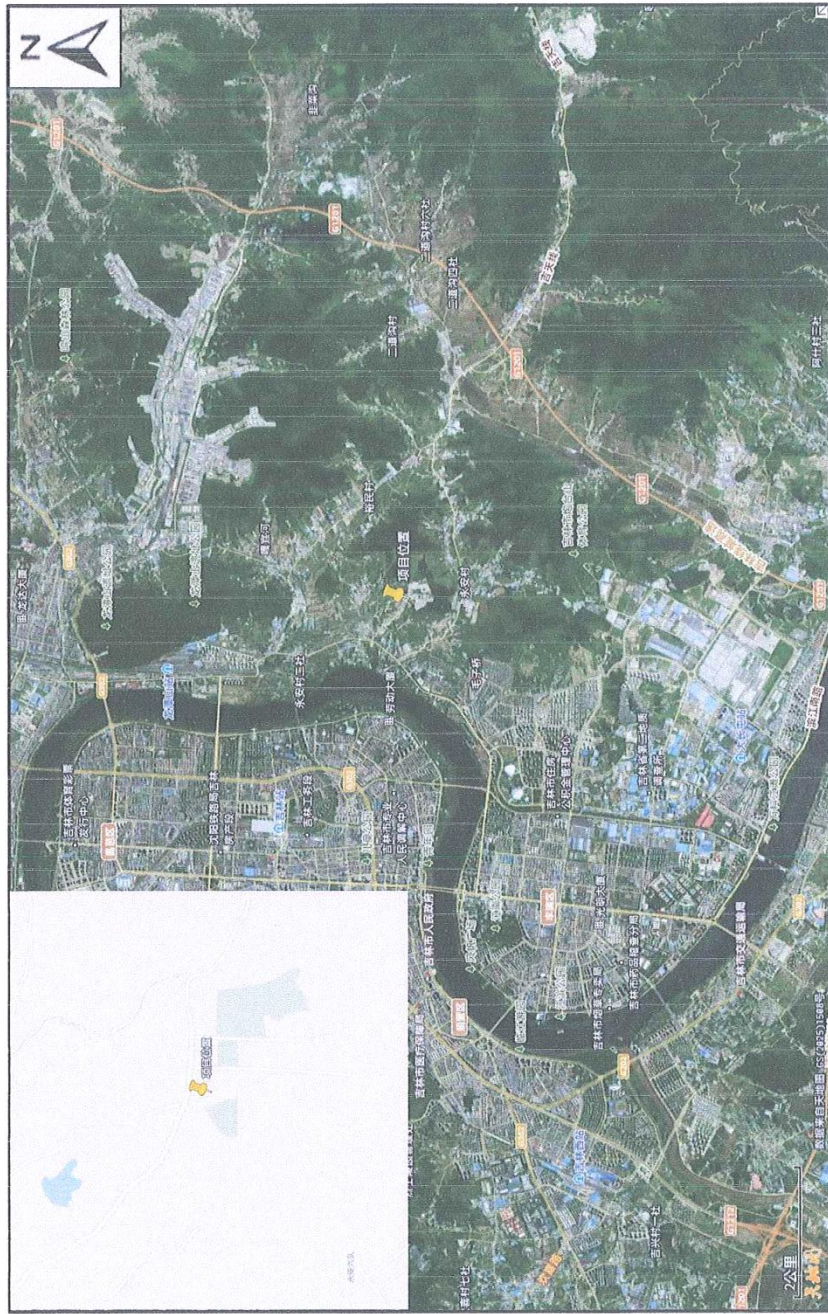
项目	监测方法	仪器名称	仪器型号	检定有效期至
X-γ辐射剂量率	《辐射环境监测技术规范》 (HJ 61-2021) 《环境γ辐射剂量率测量技术规范》 (HJ 1157-2021)	便携式辐射检测仪	RJ38-3602	至 2026.7.14

三、X-γ辐射剂量率检测结果

序号	监测点位	监测结果 (nGy/h) (监测结果已扣除宇宙射线)
1	拟探伤位置	70.9

(以下空白)

报告编制人: 孙晓军 审核人: 孙晓军
授权签字人: 孙晓军 签发日期: 2026 年 1 月 12 日



附图 1 本项目地理位置示意图



东北国家计量测试中心

National Northeast Metrology and Testing Center

辽宁省计量科学研究院

Liaoning Institute of Measurement

校准证书

CALIBRATION CERTIFICATE

证书编号:



Certificate No. 250830004091

客户名称 吉林省元瑞环保科技有限公司
Customer
客户地址 长春市经济开发区东至吉刚汽修南至金源大市场臻园项目第1幢1单元1603号房
Address
计量器具名称 便携式辐射检测仪
Name of Instrument
制造单位 上海仁机仪器仪表有限公司
Manufacturer
规格/型号 RJ38-3602
Model/Type
编号 010687
No. of Instrument
样品接收/校准日期 2025-07-08 / 2025-07-15
Date of Accept/Calibration



批准人: 慕心
Approved by
核验员: 宋洁
Inspected by
校准员: 韩志诚
Calibrated by

批准日期: 2025 年 07 月 15 日
Year Month Day

本院地址: 辽宁省沈阳市和平区文化路三巷9号
联系电话: 024-23921158
传真电话: 024-23892870 邮政编码: 110004 电子邮件: yw@lnjl.com.cn
Fax: 0086-24-23892870 PostCode: 110004 Email: yw@lnjl.com.cn
流水号/ID: WZ2507080015-002

说 明

DESCRIPTION

证书编号: 250830004091

Certificate No.

1. 本实验室的质量管理体系符合ISO/IEC 17025标准。 The quality management system of this laboratory complies with the ISO/IEC 17025 standard.			
2. 校准所依据的技术文件(代号、名称) Reference documents for the calibration JJG 521-2024 环境监测用X、γ辐射空气比释动能率仪检定规程			
3. 校准地点及环境条件 Place and environmental conditions of the calibration			
地点 Place	温度 Temperature	相对湿度 Relative Humidity	
本院3号楼γ辐射场	24.9℃	58%	
4. 校准所使用的主要计量标准器具(含标准物质) Major measuring instruments and reference material used in the calibration 本证书中的校准结果均可溯源至国际单位制(SI)单位 The calibration results in this certificate can be traced back to the International System of Units (SI) units			
名称(编号) Name(Serial No.)	不确定度/准确度等级/最大允许误差 U/AC/MPE	溯源单位 Traceability Institute	证书编号 Certificate No.
γ射线辐射装置 (20130201/2906)	$U_{rel}=6\%$, $k=2$	辽宁省计量科学研究院	250810032731
5. 其它 Others /			
注: Note: 1. 本实验室仅对加盖“辽宁省计量科学研究院校准专用章”的完整证书负责。未经书面批准,不得部分复印此证书。 The laboratory will only be responsible for the intact certificate with the "Liaoning Provincial Institute of Measurement Calibration Precincts Stamp". The certificate may not be partially copied without the written approval. 2. 本证书仅对本次所校准的器具有效。 The certificate will only be effectual for the calibrated instrument.			

校准结果

RESULTS OF CALIBRATION

证书编号: 250830004091
Certificate No.

相对固有误差	重复性
14%	8.9%

参考辐射	¹³⁷ Cs γ 辐射 (662keV)		
剂量当量率约定值 H_c	58.9 μSv/h	5.82 μSv/h	0.62 μSv/h
剂量响应校准因子 $C_f(D)$	0.96	0.98	0.88

校准因子测量结果扩展不确定度 $U_{rel} = 20\%$ $k=2$

以下空白

附件五 专家意见

吉林省华晟检测有限公司 X 射线探伤核技术利用项目环境影响报告表专家评审意见

长春市环境工程评估中心于 2025 年 12 月 23 日主持召开了《吉林省华晟检测有限公司 X 射线探伤核技术利用项目环境影响报告表》评审会，应邀参加会议的有长春市核与辐射监督管理站、吉林省华晟检测有限公司、吉林省元瑞环保科技有限公司等，会议聘请 3 名专家。

在对建设项目选址及周边环境状况进行现场踏查的基础上，与会专家听取了建设单位对项目的概要介绍、评价单位对环境影响报告表的汇报，会议进行了认真的讨论，形成如下意见：

一、项目基本情况及环境可行性

（一）吉林省华晟检测有限公司拟在长春市中韩（长春）国际合作示范区丙三十路以北智能输配电控制设备建设项目 1 号厂房 101 号办公楼 2 楼设备室内设置射线机库、洗片室和危废间，并拟购进 3 台定向 X 射线探伤机在野外进行现场探伤，不建设固定式探伤室。主要用于压力管道、输油输气管道、燃气管网、供热管网管道焊缝无损现场探伤检测。

（二）本项目总投资 55 万元，其中环保投资 25 万元，环保投资所占比例 45.45%。

（三）通过现场调查及监测，拟建射线机库周围室内环境 γ 辐射空气吸收剂量率变化范围为 112.0~119.0nGy/h，均在长春市室内 γ 辐射剂量率变化范围内；吉林市丰满区拟探伤位置周围陆地环境 γ 辐射空气吸收剂量率为 70.9nGy/h，在吉林市陆地 γ 辐射剂量率变化范围内，属于正常本底水平。

（四）通过计算可知辐射工作人员年受到的有效剂量小于 5mSv/a 的剂量约束值；公众人员受到的有效剂量小于 0.1mSv/a 的剂量约束值。

（五）辐射工作场所分区

将现场探伤作业场所周围剂量当量率大于 $15\mu\text{Sv/h}$ 的范围内划为控制区。将控制区边界外、作业时周围剂量当量率大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 的范围划为监督区。

该项目如按照本报告表中提出的要求进行建设,保证辐射防护措施正常运转,严格划分监督区和控制区、对个人剂量和现场探伤工作场所进行日常监测、设置明显的电离辐射警示标志、临时警戒线、工作状态指示灯和声音提示装置、健全操作规程、岗位职责、安全保卫等规章制度,加强辐射安全培训并制定详细周密的辐射事故应急预案,可减少项目运行后对环境造成的影响,可以保证本项目对工作人员及公众产生的剂量影响不超过剂量限值要求。

二、环境影响报告表质量评审意见

与会专家认为,该报告表满足我国现行《环境影响评价技术导则》的有关规定,同意该报告表通过审查。根据专家审议,该报告表质量为: 合格 (平均分数: 63 分)。

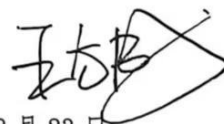
三、环境影响报告表修改与补充完善的建议

为进一步提高该报告表的科学性与实用性,建议评价单位对报告表进行必要修改。

具体修改意见如下:

- (一) 完善现状调查及评价;
- (二) 完善危废间、洗片室设置情况;
- (三) 复核辐射影响预测参数选取,核实预测结果。

专家组组长签字:



2025 年 12 月 23 日

《吉林省华晟检测有限公司 X 射线探伤核技术利用项目环境影响报告表》（报批版）复核意见

根据 2025 年 12 月 23 日《吉林省华晟检测有限公司 X 射线探伤核技术利用项目环境影响报告表专家评审意见》，现对《吉林省华晟检测有限公司 X 射线探伤核技术利用项目环境影响报告表》（报批版）进行了复核，认为吉林省元瑞环保科技有限公司编制的环境影响报告表已按专家评审意见进行了修改和补充，同意上报长春市生态环境局。

专家组组长签字：



2026 年 1 月 22 日

建设项目环评文件

日常考核表

项目名称：吉林省华晟检测有限公司 X 射线探伤核技术利用项目

建设单位：吉林省华晟检测有限公司

编制单位：吉林省元瑞环保科技有限公司

编制主持人：侯莹

评审考核人：王元彪

职务/职称：高级工程师

所在单位：吉林省恒春环保科技有限公司

评审日期：2025 年 12 月 23 日

建设项目环评文件日常考核表

考核内容	满分	评分
1.确定的评价等级是否恰当，评价标准是否正确，评价范围是否符合要求	10	
2.项目工程概况描述是否全面、准确，生态环境保护目标及与项目位置关系描述是否清楚	10	
3.生态环境影响因素分析（含污染源强核算）是否全面、准确，改扩建项目现有污染问题是否查明	10	
4.环境现状评价是否符合实际，主要环境问题是否阐明	10	
5.生态环境要素、环境风险预测与评价是否全面，影响预测与评价方法、结果是否准确	15	
6.生态环境保护措施针对性、有效性、可行性，环境监测、环境管理措施的针对性，环保投资的合理性	15	
7.评价结论的综合性、客观性和可信性	10	
8.重点专题和关键问题回答是否清楚、正确	5	
9.附件、图表、化物计量单位是否规范，篇幅文字是否简练	5	
10.环评工作是否有特色	5	
11.环评工作的复杂程度	5	
总分	100	63

评审考核人对环评文件是否具备审批条件的具体意见

一、对项目可行性的意见

吉林省华晟检测有限公司拟在拟在1号厂房101号办公楼2楼设置防盗设备库、暗室和危废暂存间，购进3台X射线探伤机在野外进行现场探伤，不建设专用探伤室。

项目在设计和建设过程中，采取有效的辐射防护措施，对野外探伤场所实行分区管理，对辐射工作人员进行辐射安全培训和个人剂量监测，并建立个人健康档案等。通过落实本环评中各项要求和环保措施后，可满足环境保护要求，从环境保护角度看，本项目的建设可行。

二、对环境影响评价文件编制质量的总体评价

该项目环境影响报告表编制基本符合环评导则要求，内容较全面，工程分析基本清楚，环境影响预测的方法可行，污染防治措施较合理，对环评文件进一步完善后，环境影响评价结论基本可信。

三、对环境影响评价文件修改和补充的建议：

1. 复核项目探伤机存贮场所的位于办公楼的选址合理性，完善办公楼的层数、人员构成、人员数量；
2. 复核年工作时间、每个工件的曝光时间，每组人员的年工作时间、工作负荷；
3. 细化评价意见，技术标准补充《无损检测仪器 1 MV 以下辐射线设备的辐射防护规则 第3部分：450 kv 以下辐射线设备辐射防护的计算公式和图表》；
4. 评价标准，复核公众人员选取的剂量限值，一般取 1/10；
5. 复核受检钢管厚度及折算成铅的厚度（建议采用 GB/Z 41476.3—2022）；复核屏蔽透射因子，复核屏蔽预测参数、预测剂量；重新复核分区预测距离；

专家签字：

2025年12月23日

建设项目环评文件
日常考核表

项目名称: 吉林省华晟检测有限公司 X 射线探伤

核技术利用项目环境 影响 报告 表

建设单位: 吉林省华晟检测有限公司

编制单位: 吉林省元瑞环保科技有限公司

编制主持人: 侯莹

评审考核人: 孙龙良

职务/职称: 高级工程师

所在单位: 吉林省辐射环境监督站, 退休

评审日期: 2025 年 12 月 23 日

建设项目环评文件日常考核表

考 核 内 容	满分	评分
1.确定的评价等级是否恰当，评价标准是否正确，评价范围是否符合要求	10	6
2.项目工程概况描述是否全面、准确，生态环境保护目标及与项目位置关系描述是否清楚	10	6
3.生态环境影响因素分析（含污染源强核算）是否全面、准确，改扩建项目现有污染问题是否查明	10	6
4.环境现状评价是否符合实际，主要环境问题是否阐明	10	6
5.生态环境要素、环境风险预测与评价是否全面，影响预测与评价方法、结果是否准确	15	10
6.生态环境保护措施针对性、有效性、可行性，环境监测、环境管理措施的针对性，环保投资的合理性	15	10
7.评价结论的综合性、客观性和可信性	10	6
8.重点专题和关键问题回答是否清楚、正确	5	3
9.附件、图表、化物计量单位是否规范，篇幅文字是否简练	5	3
10.环评工作是否有特色	5	3
11.环评工作的复杂程度	5	3
总 分	100	62

评审考核人对环评文件是否具备审批条件的具体意见

一、对项目环境可行性的意见吉林省华晟检测有限公司租赁吉林省泽众流体技术有限公司厂区南侧1号厂房101号办公楼作为办公场所，拟在1号厂房101号办公楼2楼设置防盗设备库、暗室和危废暂存间，购进3台X射线探伤机在野外进行现场探伤，主要用于压力管道、输油输气管道、燃气管网、供热管网管道焊缝无损现场探伤检测，不建设专用探伤室，符合国家的产业政策。

二、对环境影响评价文件编制质量的总体评价，该项目环境影响报告表编制基本符合《辐射环境保护管理导则 核技术利用建设项目 环境影响评价文件的内容和格式》（HJ10.1-2016）的要求，预测合理，结论可接受。

三、具体修改、补充意见如下：

（一）辐射环境现状调查及评价，宜用《中国环境天然放射性水平》（原国家环境保护局，1995年出版）作为对比，不应该用生态环境部（国家核安全局）网站发布的吉林省各辐射环境自动监测站 γ 辐射空气吸收剂量率监测数据做参照，前者是被国内、国际普遍认可的，后者只是短时数据，代表性不广泛，未经多年沉淀考验。

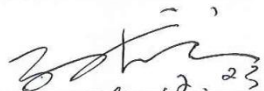
陆地、室内 γ 辐射空气吸收剂量率范围 单位：nGy/h

地 市	陆地 γ 辐射空气 吸收剂量率范围	室内 γ 辐射空气 吸收剂量率范围
吉林省	18.9~128.6	30.8~208.6
长春地区	39.3~115.9	55.6~144.4

（二）复核 P28,表 10-2 中 3.12“本项目现场探伤时在使用了铅板防护时，控制区最大范围为 18m，项目拟配备控制器与 X 射线管头或高压发生器的连接电缆 20m，并且探伤机带有延时开机装置，可满足使用要求。”

安全系数是不是很小？

（三）细化危险废物储存间建设要求，按国家标准、规范设计、施工。


2025.12.23

建设项目环评文件

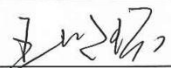
日常考核表

项目名称: 吉林省华晟检测有限公司X射线探伤核技术利
用项目

建设单位: 吉林省华晟检测有限公司

编制单位: 吉林省元瑞环保科技有限公司

编制主持人: 侯莹

评审考核人: 王明环 

职务/职称: 正高级工程师

所在单位: 中国电力工程顾问集团东北电力设计院有限公司

评审日期: 2025年 12月 23日

建设项目环评文件日常考核表

考核内容	满分	评分
1. 确定的评价等级是否恰当, 评价标准是否正确, 评价范围是否符合要求	10	
2. 项目工程概况描述是否全面、准确, 生态环境保护目标及与项目位置关系描述是否清楚	10	
3. 生态环境影响因素分析(含污染源强核算)是否全面、准确, 改扩建项目现有污染问题是否查明	10	
4. 环境现状评价是否符合实际, 主要环境问题是否阐明	10	
5. 生态环境要素、环境风险预测与评价是否全面, 影响预测与评价方法、结果是否准确	15	
6. 生态环境保护措施针对性、有效性、可行性, 环境监测、环境管理措施的针对性, 环保投资的合理性	15	
7. 评价结论的综合性、客观性和可信性	10	
8. 重点专题和关键问题回答是否清楚、正确	5	
9. 附件、图表、化物计量单位是否规范, 篇幅文字是否简练	5	
10. 环评工作是否有特色	5	
11. 环评工作的复杂程度	5	
总分	100	64.1

评审考核人对环评文件是否具备审批条件的具体意见

一、项目建设符合国家产业政策，符合长春市生态环境分区管控要求，在采取报告表提出的环境保护和风险防范措施后，项目建设对环境影响在可接受范围，从环保角度，建设可行。

二、修改补充建议

1、完善项目建设的必要性。核准本项目评价的工作范围。

2、说明储存室、暗室和危废暂存间（现状为卫生间）的设置、布置（包括相关设施）。

3、核实评价范围，“对于无实体边界项目，确定本项目评价范围为野外探伤现场探伤机周围100m范围”，确定依据。

4、说明环境 γ 辐射剂量水平现状调查，布点原则，监测结果代表性，与拟工作目标、工作环境的关系

5、完善运行工况，包括电压和电流。细化项目污染途径分析（正常工况）。核实初步确定控制区和监督区范围，核准现场确定控制区和监督区范围及其合理性，

6、细化现场管理具体措施及其程序要求（警戒线、辐射标志、警灯、警铃、探伤现场防护铅板等）。危废治理，包括废显影液、定影液收集设施、防渗漏的托盘及围堰、委托资质单位处理费用等，说明收集与运输，有资质单位的基本情况。对照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023），完善危废暂存间设置情况。

7、完善环保验收一览表，不要缺项，全过程。

8、说明使用寿命和运行期满管理。

专家签字：

2025年12月23日