

核技术利用建设项目

中特（吉林）检验检测服务有限公司 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：中特（吉林）检验检测服务有限公司

建设单位法人代表：孙海艳

通讯地址：长春市高新开发区卓越东街以东、盛缘路以南，吉
林省天恒水务工程有限公司厂区西南侧

邮政编码：130000

联 系 人：王念文

电子邮箱：ztjljyjc@163.com

联系电话：17649976666

编制单位和编制人员情况表

项目编号	p6lfic		
建设项目名称	中特(吉林)检验检测服务有限公司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)	中特(吉林)检验检测服务有限公司		
统一社会信用代码	91220100MACB713GX1		
法定代表人 (签章)	孙海艳		
主要负责人 (签字)	王念文		
直接负责的主管人员 (签字)	董禹		
二、编制单位情况			
单位名称 (盖章)	吉林省恒春环保科技有限公司		
统一社会信用代码	91220102MA1771N37R		
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
王立成	06352243506220257	BH019012	王立成
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
赵晨达	项目基本情况、射线装置、评价依据、保护目标与评价标准、环境质量与辐射现状	BH062175	赵晨达
谭力元	校核	BH066082	谭力元
王厚有	批准	BH047231	王厚有
王立成	项目工程分项与源项、辐射安全与防护、环境影响分析、辐射安全管理、结论与建议	BH019012	王立成

《中特（吉林）检验检测服务有限公司 X 射线探伤核技术利用项目
环境影响报告表》依据专家意见内容修改单

序号	专家意见	修改页码
1	细化探伤机存储场所安防措施，严格使用登记制度及报备制度；	P23、p49
2	进一步明确现场作业专人警戒、对周边环境做出调查，停机时做相关检验检测；	P24、26、27
3	依法规范危废暂存间建设。	P28

表 1 项目基本情况

建设项目名称		中特（吉林）检验检测服务有限公司 X 射线探伤核技术利用项目			
建设单位		中特（吉林）检验检测服务有限公司			
法人代表	孙海艳	联系人	王念文	联系电话	17649976666
注册地址		长春市高新开发区卓越东街以东、高新丙十八路以南，环保及电气自控设备生产项目工程 4 号库房			
项目建设地点		长春市高新开发区卓越东街以东、盛缘路以南，吉林省天恒水务工程有限公司厂区西南侧			
地理坐标		东经：125° 13' 9.31"，北纬：43° 45' 46.98"			
立项审批部门		——		批准文号	——
建设项目总投资（万元）		180	项目环保投资（万元）	44	投资比例（环保投资/总投资）
项目性质		☒ 新建 ☐ 改建 ☐ 扩建 ☐ 其它			占地面积（m ² ）
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. 项目单位情况、项目由来及建设规模 1.1 项目单位情况 中特（吉林）检验检测服务有限公司注册成立于 2023 年 3 月 13 日，位于长春市高新开发区卓越东街以东、盛缘路以南，吉林省天恒水务工程有限公司厂区西南侧。公司于 2023 年 7 月取得国家市场监督管理总局颁发的特种设备检验检测机构核准证，并取得特种设备无损检测 CG 项、MFL 项核准证书。公司致力于为石油、化工、电力、钢铁、市政等行业提供一流的无损检测服务。经营的业务范围包括：射线检测（RT）、超声波检测（UT）、液体渗透检测（PT）、磁粉检测（MT）、漏磁检测（MFL）。公司现有员工 20				

人，检验检测持证 16 人，公司营业执照详见附件 1。

1.2 项目由来

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，公司租赁吉林省天恒水务工程有限公司厂区西南侧办公楼作为办公场所；拟在办公楼外西南侧空地设置防盗探伤机存储库，在办公楼 1 层设置暗室和危废暂存间，并拟购进 8 台 X 射线探伤机在野外进行现场探伤，不建设专用探伤室，主要用于输油管道、输气管道、供热管网、给排水管道焊缝无损现场探伤检测，租赁协议详见附件 2。项目租赁厂房及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高审（表）[2017]065 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 8 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。受中特（吉林）检验检测服务有限公司的委托，吉林省恒春环保科技有限公司承担该项目的环境影响评价工作。

1.3 项目性质

新建。

1.4 建设规模

本项目拟购 8 台 X 射线探伤机，分别为 6 台移动式-定向型 X 射线探伤机和 2 台移动式-周向型 X 射线探伤机，使用探伤机在野外进行现场探伤作业。

公司租赁吉林省天恒水务工程有限公司厂区西南侧办公楼作为办公场所；拟在办公楼外西南侧空地设置防盗移动探伤机存储库，在办公楼 1 层设置暗室和危废暂存间，不设固定探伤室，只进行现场探伤业务，服务地点均在野外。

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 3.5-60mm。项目规模情况详见表 1-1。

表 1-1 公司 X 射线探伤机规模一览表

序号	设备名称	型号	类型	数量	管电压 (kV)	管电流 (mA)	受检管道厚度	年最大工作负荷
1	X 射线探伤机	XXG-2005	定向	2	200	5	3.5mm-20mm 钢	3840 次/a
2	X 射线探伤机	XXG-2505	定向	2	250	5	8mm-30mm 钢	3840 次/a
3	X 射线探伤机	XXG-3005	定向	1	300	5	15mm-40mm 钢	960 次/a
4	X 射线探伤机	XXGH-3005	周向	1	300	5	15mm-40mm 钢	960 次/a
5	X 射线探伤机	XXG-3505	定向	1	350	5	25mm-60mm 钢	960 次/a
6	X 射线探伤机	XXGH-3505	周向	1	350	5	25mm-60mm 钢	960 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。

1.5 劳动定员和工作时间

本项目劳动定员 20 人，其中管理人员 4 人，操作人员 16 人。操作人员分为 4 组，每组 4 人，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，每次只控制 1 台探伤机出束工作，每次曝光时间约 2~5min，工作人员累计年曝光时间为 250h。

2. 探伤机存储库及周边情况

本项目探伤机均用于现场探伤检测，不设固定式探伤室，拟在办公楼外西南侧空地设置防盗探伤机存储库，在办公楼 1 层设置暗室和危废暂存间。

本项目地理位置见附图 1，探伤机存储库、厂区平面图见附图 2，办公楼平面图见附图 3。



(1) 办公楼



(2) 探伤机存储库

图 1-1 现场照片

3. 产业政策符合性

根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会

委员会令第 29 号），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 6 条“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”中的无损检测设备，符合国家的产业政策。

4. 原有核技术利用许可情况

本项目为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	备注
/	/	/	/	/	/	/	/	/

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

表 3 非密封放射性物质

序号	核素名称	理化性质	活动类别	实际日最大操作量（Bq）	日等效最大操作量（Bq）	年最大用量（Bq）	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《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）。

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	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	2	XXG-2005	200	5	工业探伤	野外现场	定向
2	X 射线探伤机	II	2	XXG-2505	250	5	工业探伤	野外现场	定向
3	X 射线探伤机	II	1	XXG-3005	300	5	工业探伤	野外现场	定向
4	X 射线探伤机	II	1	XXGH-3005	300	5	工业探伤	野外现场	周向
5	X 射线探伤机	II	1	XXG-3505	350	5	工业探伤	野外现场	定向
6	X 射线探伤机	II	1	XXGH-3505	350	5	工业探伤	野外现场	周向

（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）	最大靶电流（μA）	中子强度（n/s）	用途	工作场所	氚靶情况			备注
										活度(Bq)	贮存方式	数量	
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

表 5 废弃物（重点是放射性废弃物）

名称	状态	核素名称	活度	月排放量	年排放总量	排放口浓度	暂存情况	最终去向
臭氧、氮氧化物	气态	/	/	少量	少量	/	/	野外作业，扩散到大气环境，臭氧常温下可自行分解为氧气，对环境的影响较小
废显影液、定影液	液态	/	/	/	40kg	/	集中收集后暂存于危废暂存间内	送资质单位处理
废胶片	固体	/	/	/	10kg	/	集中收集后暂存于危废暂存间内	送资质单位处理

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 日起修订施行； 2. 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日修订施行； 3. 《中华人民共和国放射性污染防治法》，2003 年 10 月 1 日起施行； 4. 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，1995 年 10 月 30 日颁布，2020.4.29 修订； 5. 《建设项目环境保护管理条例》，国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日起施行； 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》，部令第 20 号，2021 年 1 月 4 日实施）； 8. 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，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（2021 版）》（2021 年 1 月 1 日施行）； 10. 《射线装置分类》，原环境保护部、原国家卫生和计划生育委员会公告 2017 年第 66 号；2017 年 12 月 5 日发布。 11. 《吉林省生态环境保护条例》（2020 年 11 月 27 日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修订施行）； 12. 《吉林省辐射污染防治条例》（2004 年 7 月 28 日吉林省第十届人民代表大会常务委员会第十二次会议通过，2004 年 9 月 1 日起施行）。
技术标准	1. 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）； 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》（HJ10.1-2016）； 3. 《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）； 4. 《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）；

	5. 《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）； 6. 《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； 7. 《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）； 8. 《中国环境天然放射性水平》（原国家环境保护局，1995 年）； 9. 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。
其他	1. 中特（吉林）检验检测服务有限公司与吉林省恒春环保科技有限公司签订的环境影响评价技术咨询合同； 2. 中特（吉林）检验检测服务有限公司提供的与本项目相关其他资料。 3.《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》（生态环境部第 57 号公告，2019 年 12 月 24 日）； 4.《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）。

表 7 保护目标与评价标准

评价范围 本项目应用 8 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，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 25%为约束剂量，即 0.25mSv/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 15 μSv/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 7 h，控制区边界周围剂量当量率应按下式计算：

$$\dot{H} = \frac{100}{\tau} \dots\dots\dots \text{(公式 7-1)}$$

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 100 μSv/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 7 h，将作业场所中周围剂量当量率大于 15 μSv/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 2.5 μSv/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. 空气 γ 辐射剂量率

本项目 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)中吉林省和长春地区陆地、室内 γ 辐射剂量率，摘录列于表 7-1。

表 7-1 环境本底 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

5. 《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）（以下摘抄原文）

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（简称渗滤液）、粉尘、VOCs、酸雾、有毒有害大气污染物和刺激性气味气体等污染物的产生，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。

表 8 环境质量和辐射现状

1. 项目地理和场所位置

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，只进行现场探伤业务，服务地点均在野外。探伤机存储库位于长春市高新开发区卓越东街以东、盛缘路以南，吉林省天恒水务工程有限公司厂区西南侧，该位置属于长春市建成区。长春市位于北半球中纬地带，欧亚大陆东岸的中国东北松辽平原腹地，地质结构较为稳定。

本项目地理位置见附图 1，厂区周围环境见附图 2，探伤机存储库及办公平面图见附图 3。

2. 环境现状评价对象

γ 辐射空气吸收剂量率。

3. 辐射环境质量现状调查与评价

本次评价对拟建探伤机存储库周围环境 γ 辐射空气吸收剂量率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，依据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016），采用生态环境部（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并进行评价。

3.1 监测因子

γ 辐射空气吸收剂量率。

3.2 监测点位

本次监测在探伤机存储库周围环境共布设 6 个 γ 辐射剂量率监测点位，监测点布设情况详见附图 2。

3.3 监测方案

为了解项目建设区域辐射环境质量现状，委托吉林省辐环检测有限公司对本项目拟建探伤机存储库位置周围进行辐射环境现状监测并出具监测报告，详见附件 4。

3.3.1 监测时间

2023 年 10 月 22 日。

3.3.2 监测仪器

仪器名称：分体式多功能辐射剂量率仪
型号规格：RJ32-3202
仪器编号：RJ3200010
检定日期：2023 年 2 月 1 日
检定单位：上海市计量测试技术研究院华东国家计量测试中心
检定证书编号：2023H21-20-4394021001

3.3.3 监测方法

依据《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）中相关规定，测量 γ 辐射剂量率时，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。

3.4 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。

3.5 监测结果

监测结果见表 8-1，表中监测数值均已扣除仪器宇宙射线响应值，按照 HJ1157-2021 的相关规定进行数据处理。

表 8-1 环境 γ 辐射空气吸收剂量率监测数值		单位：nGy/h
序号	监测点位	监测数值
1	陆地环境	76.4
2	陆地环境	78.7
3	拟建探伤机存储库北侧	75.6
4	拟建探伤机存储库东侧	77.8
5	拟建探伤机存储库南侧	73.2
6	拟建探伤机存储库西侧	75.3

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详见表 8-2。

表 8-2 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 **单位：nGy/h**

序号	监测站	监测点所属地市	数据日期	监测数值
1	长春卫星路站	长春市	2023. 10. 5	83
2	长春青年路站	长春市	2023. 10. 5	71
3	吉林丰满区站	吉林市	2023. 10. 5	77
4	四平铁西区站	四平市	2023. 10. 5	71
5	集安市活龙村站	通化市	2023. 10. 5	86
6	长白山北山门站	长白山管委会	2023. 10. 5	94
7	临江市鸭绿江大街站	白山市	2023. 10. 5	64
8	白山市三道沟镇站	白山市	2023. 10. 5	102
9	松原市临江西路站	松原市	2023. 10. 5	72
10	白城工业园区站	白城市	2023. 10. 5	87
11	延边琿春龙源公园站	延边州	2023. 10. 5	66
12	图们市环保局站	延边州	2023. 10. 5	89
13	龙井市海蓝公园站	延边州	2023. 10. 5	84
14	和龙市气象局站	延边州	2023. 10. 5	97

3.6 环境现状评价

由表 8-1 中监测数值可以看出，本项目拟建探伤机存储库周围陆地环境 γ 辐射空气吸收剂量率变化范围为 73.2~78.7nGy/h，在长春地区陆地 γ 辐射剂量率 39.3~115.9nGy/h 范围内。

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范围为 66~102nGy/h，均在吉林省陆地 γ 辐射剂量率变化范围内。

项目主要在吉林省范围内开展野外现场探伤，参照《中国环境天然放射性水平》可知，吉林省陆地环境 γ 辐射空气吸收剂量率变化范围为 18.9~128.6nGy/h。

表 9 项目工程分析与源项

工程设备和工艺分析

本项目拟应用的 8 台移动式 X 射线探伤机，其中 6 台为定向式，2 台为周向式，均属于 II 类射线装置。

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。常见 X 射线探伤机见图 9-1。



定向型



周向型

图 9-1 常见 X 射线探伤机设备外观图

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 16 人，分 4 组操作，每次只操作 1 台 X 射线探伤机进行探伤作业，每天最多曝光 16 次，每次曝光出束时间约 3-5min，年工作时间约 250d，则工作人员年受照时间约 250h。本项目的 X 射线探伤机不使用时存储于探伤机存储库，位于长春市高新开发区卓越东街以东、盛缘路以南，吉林省天恒水务工程有限公司厂区西南侧；暗室和危废暂存间位于办公楼 1 层。

2. 工作原理及工艺流程

2.1 工作原理

2.1.1 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。典型的 X 射线管结构见图 9-2。

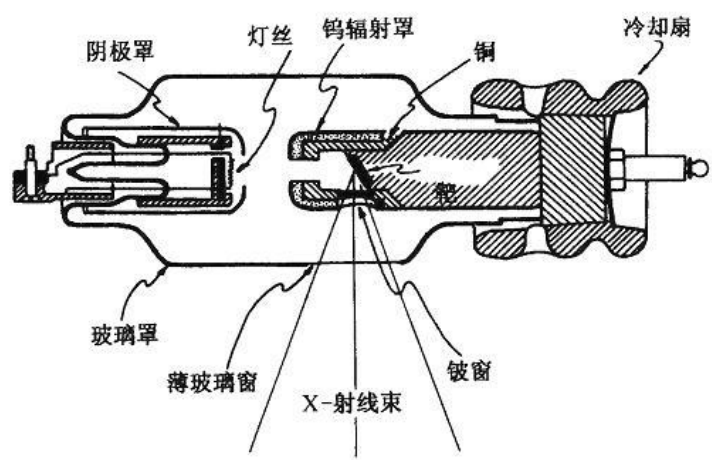


图 9-2 X 射线管结构原理图

2.1.2 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。

2.2 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，根据检测对象内径，确定探伤工艺，若管径大于 800mm，且焊口位置与管道出口距离小于 20m 的情况下，则选择周向型 X 射线探伤机；其它情况，如管径小于 800mm 或者焊口与管道出口距离大于 20m 的情况，则选择定向型探伤机，根据检测对象壁厚，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，确定控制区和监督区范围；

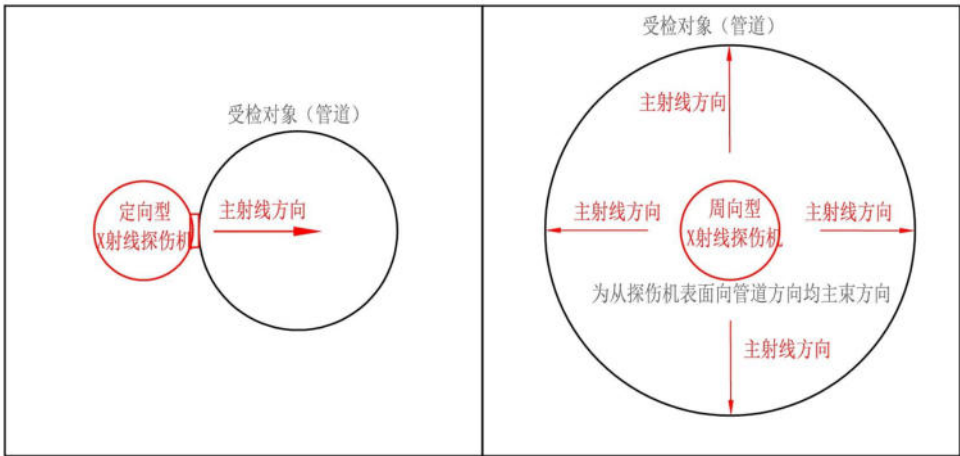
(3) 发布 X 射线探伤通知；通知探伤作业的性质、时间、地点、控制监督区范围、探伤单位名称、负责人、联系电话、辐射事故报警电话等内容。

(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。

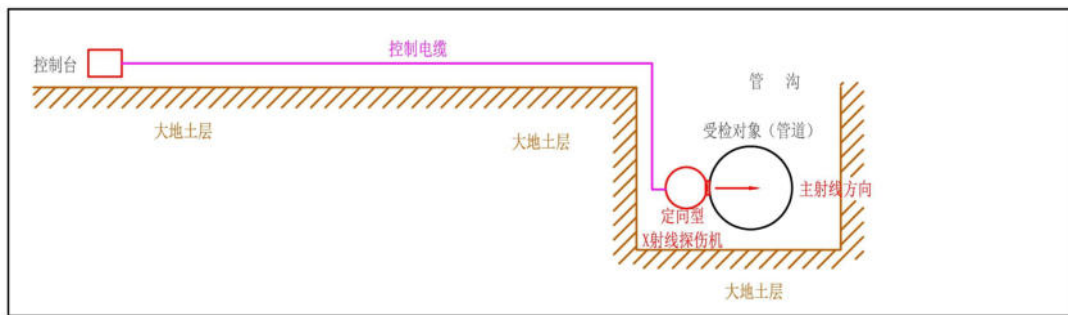
(5) 初步划分控制区和监督区：对探伤现场初步划定控制区和监督区边界，设置安全警戒措施，对探伤现场进行清场，设立警戒区及警示标识；

(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：①定向型探伤机摆放：将定向探伤机出束口紧贴探伤管道外壁。②周向型探伤机摆放：工作人员将周向型探伤机摆放于管道内中央位置，并用支架固探伤机。

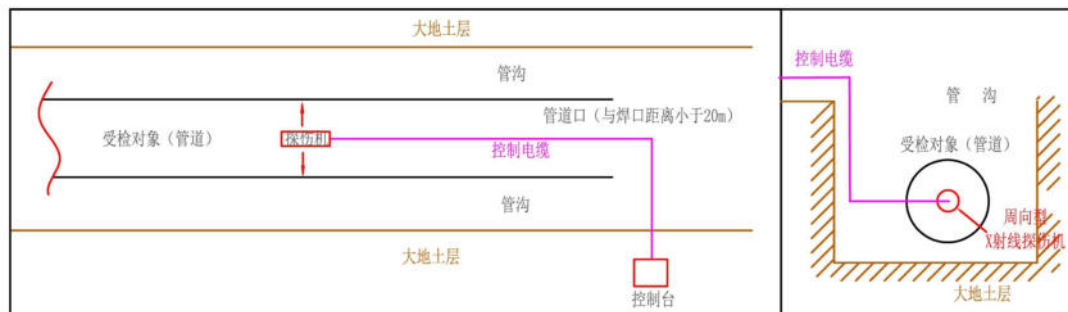
(7) 设置防护设施和连接控制系统：若管道在管沟内，一般情况不需要覆盖铅板，控制台摆放于非主束方向的管沟外地面上，充分利用大地土层的屏蔽作用；受检管道位于地面之上时，则在探伤机非主束方向摆放 1-5mm 厚铅板（管电压 200kV 探伤机摆放 1mm 铅板、250kV 探伤机摆放 2mm 铅板、300kV 探伤机摆放 3mm 铅板、350kV 探伤机摆放 5mm 铅板），在主束方向管道的另一侧摆放 3-16mm 厚铅板（管电压 200kV 探伤机摆放 3mm 铅板，250kV 探伤机摆放 4mm 铅板，300kV 摆放 8mm 铅板，350kV 定向探伤机摆放 12mm 铅板、350kV 周向探伤机摆放 16mm 铅板）。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。



(1) 定向型-X 射线探伤机摆位图 (2) 周向型-X 射线探伤机摆位图
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）



(1) 定向型 X 射线探伤机摆位图 (与管道垂直方向截面图)

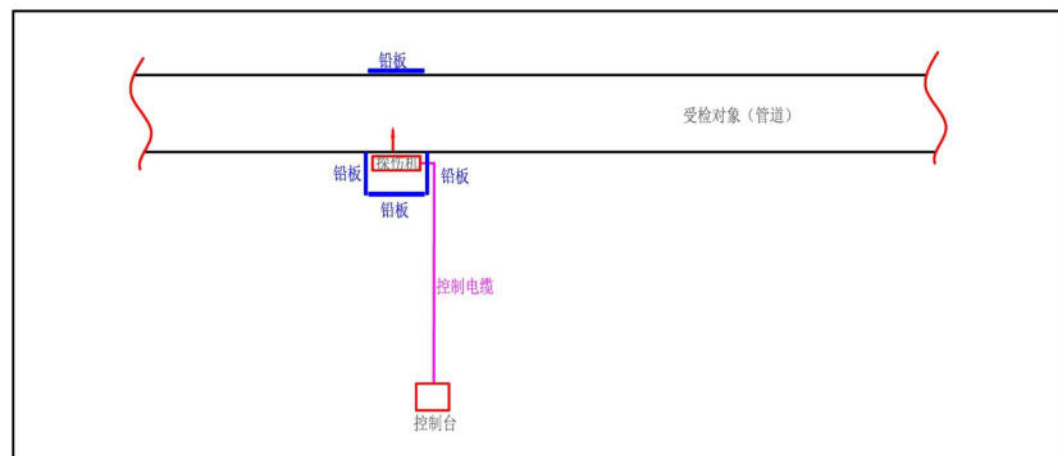


俯视图

与管道垂直方向截面图

(2) 周向型 X 射线探伤机摆位图

图 9-4 管道位于管沟内情况下, 铅板摆放示意图



(1) 定向型 X 射线探伤机摆位图 (俯视图)



(2) 周向型 X 射线探伤机摆位图 (俯视图)

图 9-5 管道位于地面之上情况下, 铅板摆放示意图

(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:

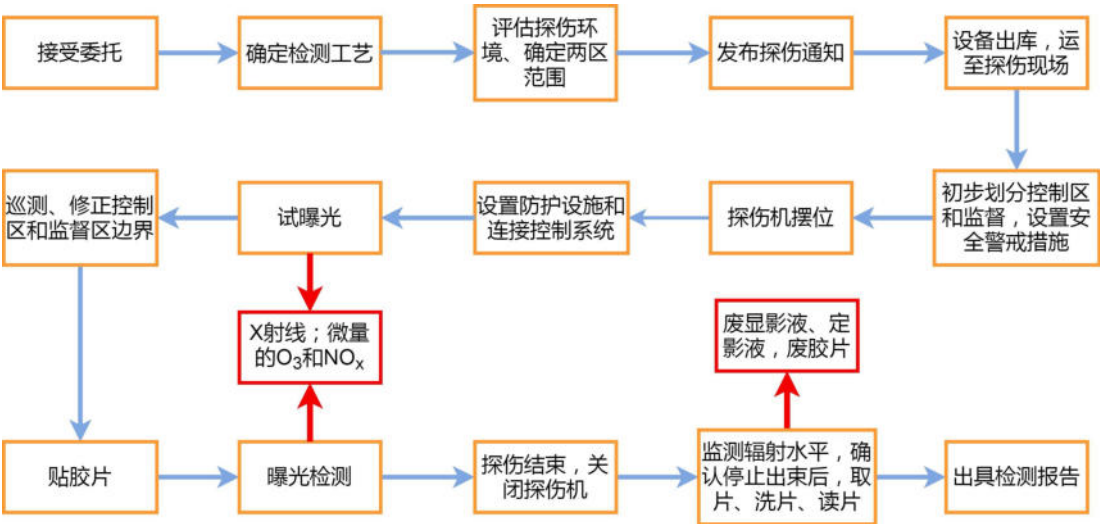


图 9-6 野外探伤作业流程图及产污位置

污染源项描述

1. 污染因子分析

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)影液及胶片属于国家危险废物名录中感光材料废物 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轭致辐射, 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

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）影液及胶片属于国家危险废物名录中感光材料废物 HW16。

2. 源项

本项目应用 8 台 X 射线探伤机，管电压为 200kV、250kV、300kV、350kV，管电流为 5mA。本项目 200kV 探伤机过滤板为 2mmAL、250kV 为 0.5mmCu、300kV 为 3mmCu、350kV 为 3mmCu；查（GBZ/T250-2014）表 B.1，距辐射源点（靶点）1m 处输出量， $\mu Sv \cdot m^2 / (mA \cdot h)$ ，以 $mSv \cdot m^2 / (mA \cdot min)$ 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 $1.72 \times 10^6 \mu Sv \cdot m^2 / (mA \cdot h)$ ；250kV 探伤机距辐射源点（靶点）1m 处输出量取 $9.9 \times 10^5 \mu Sv \cdot m^2 / (mA \cdot h)$ ；300kV 探伤机距辐射源点（靶点）1m 处输出量取 $6.78 \times 10^5 \mu Sv \cdot m^2 / (mA \cdot h)$ 。350kV 由于没有数据，参考 400kV 数据，探伤机由于距辐射源点（靶点）1m 处输出量取 $1.41 \times 10^6 \mu Sv \cdot m^2 / (mA \cdot h)$

3. 污染途径分析

3.1 辐射照射

（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。

（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。

3.2 其他污染

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）影液及胶片，属于国家危险废物名录中感光材料废物 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 40kg/a，废胶片产生量约为 10kg/a。产生的废显（定）影液及胶片应集中存放，应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。

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。

输气、输油、热力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 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 25%即 0.25mSv 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. 探伤机存储库

本项目探伤机均用于现场探伤检测，不设固定式探伤室，拟在办公楼外西南侧空地设置防盗探伤机存储库，在办公楼 1 层设置暗室和危废暂存间。

为防止操作工人误操作，探伤机存储库内不设有插座插排等所有接电方式；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；在存储室外安装监控设备，监控范围覆盖存储出入口；存储室入口设置符合相关规定电离警告标示；建立设备台帐，探伤设备出入库必须进行登记。

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 7 h，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 7-1 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 $15 \mu\text{Sv/h}$ 的范围内划为控制区，并拟在其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，探伤作业人员应在控制区边界外操作，否则应采取专门的防护措施。

监督区：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，并拟在其边界上醒目位置张贴电离辐射警示标识和警告标语等提示信息，同时设专人警戒，探伤时严禁任何无关人员在此区域内活动。

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》

(GBZ117-2022) 中的要求。

3. 辐射安全和防护、环保相关设施及其功能

根据《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022) 中要求, 对本项目提出以下辐射安全防护措施:

(1) 工作前检查项目应包括:

- ①探伤机外观是否完好;
- ②电缆是否有断裂、扭曲以及破损;
- ③安全联锁是否正常工作;
- ④报警设备和警示灯是否正常运行;

(2) X 射线作业前准备

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和调查, 以保证实现安全操作。评估、调查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)。

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 16 人, 分为 4 组人员, 每组 4 人, 现场探伤作业每组每次只控制 1 台探伤机出束工作, 可确保探伤现场有充足的人员进行控制探伤机和进行“两区”边界巡查, 有专人负责现场警戒。

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。

(3) 分区设置

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 $15 \mu\text{Sv/h}$ 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，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。

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，则在探伤机非主束方向摆放 1-5mm 厚铅板（管电压 200kV 探伤机摆放 1mm 铅板、250kV 探伤机摆放 2mm 铅板、300kV 探伤机摆放 3mm 铅板、350kV 探伤机摆放 5mm 铅板），在主束方向管道的另一侧摆放 3-16mm 厚铅板（管电压 200kV 探伤机摆放 3mm 铅板，250kV 探伤机摆放 4mm 铅板，300kV 摆放 8mm 铅板，350kV 定向探伤机摆放 10mm 铅板、350kV 周向探伤机摆放 16mm 铅板）。

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（若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。

(4) 安全警示

①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。

②应有提示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置。采用不同灯光颜色和声音提示区分“预备”信号和“照射”信号，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。

③X 射线探伤的警示信号指示装置应与探伤机联锁。

④根据本报告环境影响预测章节，本项目现场探伤在使用铅板防护时，控制区最大范围为 18m，范围较小，能够确保在控制区的所有边界都能清楚地听见或看见“预备”信号和“照射”信号。

⑤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 10-1。



图 10-1 电离辐射警告标志

(5) X 射线现场探伤作业的边界巡查与检测

①开始现场探伤之前，探伤工作人员必须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。

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 18m，范围较小，若无遮挡物，均可以观察到；项目每组劳动定员 4 人，每次只控制 1 台探伤机出束工作，可安排足够的人员巡查存在遮挡物不能观察到某些地方。

③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。

④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 4 组操作人员，每组每次只控制 1 台探伤机出束工作，因此建设单位拟购置 4 台便携式剂量仪。

⑤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 16 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、直读剂量报警仪。

⑥进行现场探伤时，通过巡测确定控制区和监督区。

⑦当 X 射线探伤机、探伤场所、被检物体(材料、规格、形状)、照射方向、屏蔽等条件发生变化时，均需要重新进行巡测，确定新的划区界线。

⑧在工作状态下检测操作位置，确保操作位置的辐射水平低于 $15 \mu\text{Sv/h}$ 。

⑨在工作状态下检测控制区和监督区边界线周围剂量当量率，确保控制区边界剂量当量率低于 $15 \mu\text{Sv/h}$ ，监督区边界剂量当量率低于 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 。

⑩探伤机停止工作时，必须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，操作人员方可做其他活动，以保证操作人员安全。

(6) X 射线现场探伤作业安全操作要求

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）。

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，具体措施如下：

被检管道位于地面之上时，建设单位拟配备铅板对主束方向和非主束方向进行防护，探伤机非主束方向摆放 1-5mm 厚铅板（管电压 200kV 探伤机摆放 1mm 铅板、250kV 探伤机摆放 2mm 铅板、300kV 探伤机摆放 3mm 铅板、350kV 探伤机摆放 5mm 铅板）；在主束方向管道的另一侧摆放 3-16mm 厚铅板（管电压 200kV 探伤机摆放 3mm 铅板，250kV 探伤机摆放 4mm 铅板，300kV 摆放 8mm 铅板，350kV 定向探伤机摆放 10mm 铅板、350kV 周向探伤机摆放 16mm 铅板）。

（7）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，可满足使用要求。

（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

本项目在拍片、洗片、评片过程中将会产生废胶片约 10kg/a、废显（定）影液约 40kg/a，产生的危险废物情况详见下表。

表 10-1 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	40kg/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			10kg/a		固体	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（2021 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）影剂立即用废液桶收集，废液桶下应放置托盘进行防渗。本项目产生的废显（定）影液及胶片集中存放在危废暂存间内，由有危险废物处理资质的公司进行处理。公司暗室和危废暂存间拟设置在长春市高新开发区卓越东街以东、盛缘路以南公司办公楼 1 楼，暗室和危废暂存间地面现状为混凝土+瓷砖。

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。危废暂存间内应设置围堰，地面与裙脚为采用表面防渗措施，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。危废暂存间分区内地面、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。

环保投资

项目总投资为 180 万元，其中环保投资为 44 万元，环保投资明细见表 10-2。

表 10-2 环保投资一览表

序号	项目	投资（万元）
1	危废治理（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）	2
2	巡检监测仪、个人剂量报警仪、个人剂量计、探伤机存储库双人双锁防盗设施、监控设施等	18
3	个人防护用品（4 套铅围裙、铅帽、铅手套、铅眼镜等）	6
4	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）	8
5	环评费用、环保验收、应急预案、应急物资	10
总计		44

表 11 环境影响分析

建设阶段对环境的影响

本项目为移动 X 射线探伤无损检测项目，不建设专用探伤室，探伤机贮存在租赁的拟建探伤机存储库内，探伤机存储库采用整体可移动式集装箱结构，故不存在土建施工等环境影响，集装箱卸装可能会产生些噪声，由于时间较短，环境影响有限。

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。

公司按照《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. 控制区和监督区边界划分

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 8 台 X 射线探伤机，其中 6 台定向型、2 台为周向型，最大管电压及管电流为：200kV/5mA、250kV/5mA、300kV/5mA、350kV/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：大部分管道位于管沟内，同时也在管沟内进行无损检测；在少部分路段管道露出地表，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

探伤机型号	类型	数量	最大管电压（kV）	输出电流（mA）	辐射角（°）	受检钢管壁厚（mm）
XXG-2005	定向	2	200	5	40	3.5-20
XXG-2505	定向	2	250	5	40	8-30
XXG-3005	定向	1	300	5	40	15-40
XXGH-3005	周向	1	300	5	360×25	15-40
XXG-3505	定向	1	350	5	40	25-60
XXGH-3505	周向	1	300	5	360×25	25-60

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。周向型 X 射线探伤机工作时，探伤机位于管道内中央，有用线束透射辐射经单层管壁屏蔽作用，估算时以单层管道壁厚作为预测条件。

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，XXGH-3005 型周向 X 射线探伤机取探伤工件钢板厚度为 15mm 进行估算；XXG-3505 型定向 X 射线探伤机取探伤工件钢板厚度为 $25 \times 2 = 50\text{mm}$ 进行估算，XXGH-3505 型周向 X 射线探伤机取探伤工件钢板厚度为 25mm 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 1mm 厚铅板进行防护；XXG-2505 型定向 X 射线探伤机主束方向采用 4mm 厚铅板进行防护，非主束方向采用 2mm 厚铅板进行防护；XXG-3005 型定向和 XXGH-3005 型周向 X 射线探伤机主束方向采用 2 块 4mm（即 8mm）厚铅板进行防护，非主束方向采用 3mm 厚铅板进行防护；XXG-3505 型定向 X 射线探伤机主束方向采用 10mm 厚铅板进行防护，非主束方向采用 5mm 厚铅板进行防护；XXGH-3505 型周向 X 射线探伤机主束方向采用 4 块 4mm（即 16mm）厚铅板进行防护，非主束方向采用 5mm 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	探伤机型号	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	2	3.5-20	7	0.58	3	1
2	XXG-2505	定向	2	8-30	16	1.33	4	2
3	XXG-3005	定向	1	15-40	30	3.21	8	3
4	XXGH-3005	周向	1	15-40	15	1.25	8	3
5	XXG-3505	定向	1	25-60	50	8.16	10	5
6	XXGH-3505	周向	1	25-60	25	2.94	16	5

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《辐射防护手册》第三分册，通过内插和外推法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

$$\dot{H} = \frac{I \cdot H_0 \cdot B}{R^2}$$
（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 8 台 X 射线探伤机最大输出电流均为 5mA；

H₀：距辐射源点（靶点）1m 处输出量，μSv·m²/（mA·h），以 mSv·m²/（mA·min）为单位的值乘以 6×10⁴；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；350kV 由于没有数据，参考 400kV 数据。

表 11-3 X 射线探伤机辐射源点（靶点）1m 处输出量情况

序号	探伤机型号	类型	最大输出量	
			mGv·m ² （mA·min）	μSv·m ² /（mA·h）
1	XXG-2005	定向	28.7	1.72×10 ⁶
2	XXG-2505	定向	16.5	9.9×10 ⁵
3	XXG-3005	定向	11.3	6.78×10 ⁵
4	XXGH-3005	周向	11.3	6.78×10 ⁵
5	XXG-3505	定向	23.5	1.41×10 ⁶
6	XXGH-3505	周向	23.5	1.41×10 ⁶

B：屏蔽透射因子，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	探伤机型号	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	0.58	0.30	3.58	0.0002
2	XXG-2505	定向	1.33	0.07	5.33	0.0007
3	XXG-3005	定向	3.21	0.02	11.21	0.0005
4	XXGH-3005	周向	1.25	0.10	9.25	0.0018
5	XXG-3505	定向	8.16	0.012	18.16	0.0004
6	XXGH-3505	周向	2.94	0.10	18.94	0.0004

R：辐射源点（靶点）至关注点的距离，m。

（2）泄漏辐射屏蔽

对于给定屏蔽物质厚度 X ，相应的辐射屏蔽透射因子 B 按式（11-2）计算，然后按式（11-3）计算泄漏辐射在关注点的剂量率 $\dot{H}$ ，单位为 $\mu\text{Sv/h}$ 。

$$B = 10^{-X/TVL} \quad (\text{公式 11-2})$$

式中： X —屏蔽物质厚度，与 TVL 取相同的单位；

TVL 一见附录 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；管电压 350kV 时，内插法近似计算，铅（密度位 11.3t/m^3 ）的 TVL 取 7.0mm；

表 11-5 泄漏辐射屏蔽透射因子

序号	探伤机型号	类型	外加防护铅板厚度 (mm)	半值层厚度 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	1	1.4	1	0.193
2	XXG-2505	定向	2	2.9	1	0.204
3	XXG-3005	定向	3	5.7	1	0.298
4	XXGH-3005	周向	3	5.7	1	0.298
5	XXG-3505	定向	5	7.0	1	0.193
6	XXGH-3505	周向	5	7.0	1	0.193

$$\dot{H} = \frac{\dot{H}_L \cdot B}{R^2} \quad (\text{公式 11-3})$$

式中： B ：屏蔽透射因子；

R ：辐射源点（靶点）至关注点的距离，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、350kV 探伤机漏射辐射剂量率取 $5 \times 10^3 \mu\text{Sv/h}$ 。

表 11-6 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
4	XXGH-3005	周向	300	$\text{kV} > 200$	5×10^3
5	XXG-3505	定向	350	$\text{kV} > 200$	5×10^3
6	XXGH-3505	周向	350	$\text{kV} > 200$	5×10^3

(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; 350kV X 射线 90° 散射辐射相应的 X 射线为 250kV。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, 确定 350kV 射线的 90° 散射辐射 TVL 取 2.9mm。

表 11-7 90 ° 散射辐射的 TVL

序号	探伤机型号	类型	原始 X 射线 (kV)	散射辐射能量 (kV)	TVL (铅 mm)
1	XXG-2005	定向	$150 \leq kV \leq 200$	150	0.96
2	XXG-2505	定向	$200 < kV \leq 300$	200	1.4
3	XXG-3005	定向	$200 < kV \leq 300$	200	1.4
4	XXGH-3005	周向	$200 < kV \leq 300$	200	1.4
5	XXG-3505	定向	$300 < kV \leq 400$	250	2.9
6	XXGH-3505	周向	$300 < kV \leq 400$	250	2.9

然后按式 (11-2) 计算屏蔽透射因子。关注点的散射辐射剂量率 $\dot{H}$ 按式 (11-4) 计算:

$$\dot{H} = \frac{I \cdot H_0 \cdot B}{R_s^2} \cdot \frac{F \cdot \alpha}{R_0^2} \quad (\text{公式 11-4})$$

式中:

I: X 射线装置在最高管电压下的常用最大管电流, mA; 本项目取最大值 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 , 计算参数同公式 11-1;

B: 屏蔽透射因子;

F: R_0 处的辐射野面积, m^2 ;

R_0 : 辐射源点 (靶点) 至工件的距离, m;

R_s : 散射体至关注点的距离, m;

α : 散射因子, 可保守取值为 $\alpha_w \cdot 10000/400$, α_w 保守取 1.9×10^{-3} , 见 GBZ/T250-2014 附录 B 中 B. 4. 2, $R_0^2 / F \cdot \alpha$ —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, 取值为 50 (200kV~400kV)。

本项目定向型探伤机射线束圆锥束中心轴和圆锥边界的夹角为 20° , $R_0^2 / F \cdot \alpha$ 取值

50；周向型 X 射线探伤机射线束中心轴和边界的夹角为 12.5° ，偏安全考虑 $R_0^2/F \cdot \alpha$ 取值 50。本项目计算中预测参数详见表 11-8。

表 11-8 有用线束、漏射、散射预测参数汇总表

参数		XXG-2005	XXG-2505	XXG-3005	XXGH-3005	XXG-3505	XXGH-3505
类型		定向	定向	定向	周向	定向	周向
最大管电压（kV）		200	250	300	300	350	350
输出电流（mA）		5	5	5	5	5	5
有用线束	H_0 $\mu Sv \cdot m^2 / (mA \cdot h)$	1.72×10^6	9.9×10^5	6.78×10^5	6.78×10^5	1.41×10^6	1.41×10^6
	主射线方向 钢管铅当量	0.58	1.33	3.21	1.25	8.16	2.94
	主射线方向 铅板厚度	3	4	8	8	10	16
	不考虑铅板 防护时 B 值	0.30	0.07	0.02	0.10	0.012	0.10
	考虑铅板防 护时 B 值	0.0002	0.0007	0.0005	0.0018	0.0004	0.0004
漏射辐射	$\dot{H}_L$ $\mu Sv \cdot m^2 / (mA \cdot h)$	2.5×10^3	5×10^3	5×10^3	5×10^3	5×10^3	5×10^3
	$TVL_{铅}$	1.4	2.9	5.7	5.7	7.0	7.0
	漏射方向铅 板厚度	1	2	3	3	5	5
散射辐射	H_0 $\mu Sv \cdot m^2 / (mA \cdot h)$	1.72×10^6	9.9×10^5	6.78×10^5	6.78×10^5	1.41×10^6	1.41×10^6
	X 射线 90° 散射辐射最 高能量相应 的 kV 值	150	200	200	200	250	250
	$TVL_{散}$	0.96	1.4	1.4	1.4	2.9	2.9
	散射方向铅 板厚度	1	2	3	3	5	5
	$R_0^2 / F \cdot \alpha$	50	50	50	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 11-9。

表 11-9 各屏蔽体需要考虑的射线类型

防护墙		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
周向型 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 11-10 至表 11-14。

表 11-10 主束方向-不同距离空气吸收剂量计算表 (μ Sv/h)												
距离 m	200kV 定向		250kV 定向		300kV 定向		300kV 周向		350kV 定向		350kV 周向	
	无屏蔽	有屏蔽	无屏蔽	有屏蔽	无屏蔽	有屏蔽	无屏蔽	有屏蔽	无屏蔽	有屏蔽	无屏蔽	有屏蔽
2	645750.0	430.5	86625.0	866.3	16950.0	423.8	84750.0	1525.5	21150.0	705.0	176250.0	705.0
4	161437.5	107.6	21656.3	216.6	4237.5	105.9	21187.5	381.4	5287.5	176.3	44062.5	176.3
6	71750.0	47.8	9625.0	96.3	1883.3	47.1	9416.7	169.5	2350.0	78.3	19583.3	78.3
8	40359.4	26.9	5414.1	54.1	1059.4	26.5	5296.9	95.3	1321.9	44.1	11015.6	44.1
9.7	27452.4	18.3	3682.6	36.8	720.6	18.0	3602.9	64.9	899.1	30.0	7492.8	30.0
10.64	22816.1	15.2	3060.7	30.6	598.9	15.0	2994.4	53.9	747.3	24.9	6227.4	24.9
10.7	22560.9	15.0	3026.5	30.3	592.2	14.8	2961.0	53.3	738.9	24.6	6157.7	24.6
11	21347.1	14.2	2863.6	28.6	560.3	14.0	2801.7	50.4	699.2	23.3	5826.4	23.3
12	17937.5	12.0	2406.3	24.1	470.8	11.8	2354.2	42.4	587.5	19.6	4895.8	19.6
13.7	13762.1	9.2	1846.1	18.5	361.2	9.0	1806.2	32.5	450.7	15.0	3756.2	15.0
14	13178.6	8.8	1767.9	17.7	345.9	8.6	1729.6	31.1	431.6	14.4	3596.9	14.4
15.2	11179.9	7.5	1499.7	15.0	293.5	7.3	1467.3	26.4	366.2	12.2	3051.4	12.2
16	10089.8	6.7	1353.5	13.5	264.8	6.6	1324.2	23.8	330.5	11.0	2753.9	11.0
18	7972.2	5.3	1069.4	10.7	209.3	5.2	1046.3	18.8	261.1	8.7	2175.9	8.7
20	6457.5	4.3	866.3	8.7	169.5	4.2	847.5	15.3	211.5	7.1	1762.5	7.1
20.2	6330.3	4.2	849.2	8.5	166.2	4.2	830.8	15.0	207.3	6.9	1727.8	6.9
21	5857.1	3.9	785.7	7.9	153.7	3.8	768.7	13.8	191.8	6.4	1598.6	6.4
25	4132.8	2.8	554.4	5.5	108.5	2.7	542.4	9.8	135.4	4.5	1128.0	4.5
26	3821.0	2.5	512.6	5.1	100.3	2.5	501.5	9.0	125.1	4.2	1042.9	4.2
26.2	3762.9	2.5	504.8	5.0	98.8	2.5	493.9	8.9	123.2	4.1	1027.0	4.1
30	2870.0	1.9	385.0	3.9	75.3	1.9	376.7	6.8	94.0	3.1	783.3	3.1
32	2522.5	1.7	338.4	3.4	66.2	1.7	331.1	6.0	82.6	2.8	688.5	2.8
33.6	2287.9	1.5	306.9	3.1	60.1	1.5	300.3	5.4	74.9	2.5	624.5	2.5
36	1993.1	1.3	267.4	2.7	52.3	1.3	261.6	4.7	65.3	2.2	544.0	2.2
37.2	1866.5	1.2	250.4	2.5	49.0	1.2	245.0	4.4	61.1	2.0	509.5	2.0
38	1788.8	1.2	240.0	2.4	47.0	1.2	234.8	4.2	58.6	2.0	488.2	2.0
40	1614.4	1.1	216.6	2.2	42.4	1.1	211.9	3.8	52.9	1.8	440.6	1.8
49.4	1058.5	0.7	142.0	1.4	27.8	0.7	138.9	2.5	34.7	1.2	288.9	1.2
60	717.5	0.5	96.3	1.0	18.8	0.5	94.2	1.7	23.5	0.8	195.8	0.8
100	258.3	0.2	34.7	0.3	6.8	0.2	33.9	0.6	8.5	0.3	70.5	0.3
150	114.8	0.1	15.4	0.2	3.0	0.1	15.1	0.3	3.8	0.1	31.3	0.1
200	64.6	0.0	8.7	0.1	1.7	0.0	8.5	0.2	2.1	0.1	17.6	0.1
300	28.7	0.0	3.9	0.0	0.8	0.0	3.8	0.1	0.9	0.0	7.8	0.0
500	10.3	0.0	1.4	0.0	0.3	0.0	1.4	0.0	0.3	0.0	2.8	0.0
800	4.0	0.0	0.5	0.0	0.1	0.0	0.5	0.0	0.1	0.0	1.1	0.0
1000	2.6	0.0	0.3	0.0	0.1	0.0	0.3	0.0	0.1	0.0	0.7	0.0
1200	1.8	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.1	0.0	0.5	0.0

表 11-11 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	415.0	1016.5	<u>415</u>	<u>1017</u>	10.7	26.2	11	27
2	XXG-2505	152.0	372.3	152	373	15.2	37.2	16	38
3	XXG-3005	67.2	164.7	68	165	10.6	26.0	11	26
4	XXGH-3005	150.3	368.2	153	369	20.2	49.4	21	50
5	XXG-3505	75.1	184.0	75	184	13.7	33.6	14	34
6	XXGH-3505	216.8	531.0	217	531	13.7	33.6	14	34

注：*不采用屏蔽铅板防护，只有管道工件的遮挡与屏蔽。

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

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 XXGH-3005 型周向探伤机			XXG-3505 型定向探伤机 XXGH-3505 型周向探伤机		
	漏射	散射	合计	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	200.0	5640.0	5840.0
6	69.4	4783.3	4852.8	138.9	2716.7	2855.6	138.9	1883.3	2022.2	138.9	3916.7	4055.6
10	25.0	1722.0	1747.0	50.0	978.0	1028.0	50.0	678.0	728.0	50.0	1410.0	1460.0
13	14.8	1018.9	1033.7	29.6	578.7	608.3	29.6	401.2	430.8	29.6	834.3	863.9
15	11.1	765.3	776.4	22.2	434.7	456.9	22.2	301.3	323.6	22.2	626.7	648.9
17	8.7	595.8	604.5	17.3	338.4	355.7	17.3	234.6	251.9	17.3	487.9	505.2
20	6.3	430.5	436.8	12.5	244.5	257.0	12.5	169.5	182.0	12.5	352.5	365.0
22	5.2	355.8	361.0	10.3	202.1	212.4	10.3	140.1	150.4	10.3	291.3	301.7
25	4.0	275.5	279.5	8.0	156.5	164.5	8.0	108.5	116.5	8.0	225.6	233.6
30	2.8	191.3	194.1	5.6	108.7	114.2	5.6	75.3	80.9	5.6	156.7	162.2
32	2.4	168.2	170.6	4.9	95.5	100.4	4.9	66.2	71.1	4.9	137.7	142.6
40	1.6	107.6	109.2	3.1	61.1	64.3	3.1	42.4	45.5	3.1	88.1	91.3
42	1.4	97.6	99.0	2.8	55.4	58.3	2.8	38.4	41.3	2.8	79.9	82.8
45	1.2	85.0	86.3	2.5	48.3	50.8	2.5	33.5	36.0	2.5	69.6	72.1
54	0.9	59.1	59.9	1.7	33.5	35.3	1.7	23.3	25.0	1.7	48.4	50.1
69.7	0.5	35.1	35.7	1.0	20.0	21.0	1.0	13.8	15.0	1.0	28.8	29.8
82.8	0.4	25.0	25.4	0.7	14.2	15.0	0.7	9.8	10.6	0.7	20.5	21.2
98.8	0.3	17.6	17.8	0.5	10.0	10.5	0.5	6.9	7.4	0.5	14.4	15.0
108	0.2	14.8	15.0	0.2	8.4	8.6	0.2	5.8	6.0	0.2	12.1	12.3
152	0.1	7.5	7.6	0.2	4.2	4.4	0.2	2.9	3.1	0.2	6.1	6.3
170	0.1	6.0	6.0	0.1	3.4	3.5	0.1	2.3	2.5	0.1	4.9	5.0
202	0.1	4.2	4.3	0.1	2.4	2.5	0.1	1.7	1.7	0.1	3.5	3.5
240	0.0	3.0	3.0	0.1	1.7	1.8	0.1	1.2	1.2	0.1	2.4	2.5
265	0.0	2.5	2.5	0.0	1.4	1.4	0.0	1.0	1.0	0.0	2.0	2.0

表 11-13 非主束方向-不同距离空气吸收剂量计算表（有屏蔽铅板）（ $\mu\text{Sv/h}$ ）

距射线靶 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 XXGH-3005 型周向探伤机			XXG-3505 型定向探伤机 XXGH-3505 型周向探伤机		
	漏射	散射	合计	漏射	散射	合计	漏射	散射	合计	漏射	散射	合计
5	3.7	56.9	60.6	40.9	145.8	186.7	59.5	19.5	79.0	38.6	106.4	145.1
6	2.6	39.5	42.1	28.4	101.3	129.6	41.3	13.6	54.9	26.8	73.9	100.7
10	0.9	14.2	15.0	10.2	36.5	46.7	14.9	4.9	19.8	9.6	26.3	35.9
11.5	0.6	9.9	10.5	7.1	25.3	32.4	10.3	3.4	15.0	7.3	20.1	27.4
15.5	0.4	5.9	6.3	4.3	15.2	19.4	6.2	2.0	8.2	4.0	11.1	15.0
17.7	0.3	4.4	4.7	3.2	11.3	15.0	4.6	1.5	6.1	3.1	8.5	11.6
20	0.2	3.6	3.8	2.6	9.1	11.7	3.7	1.2	4.9	2.4	6.7	9.1
22	0.2	2.9	3.1	2.1	7.5	9.6	3.1	1.0	4.1	2.0	5.5	7.5
24.8	0.1	2.3	2.5	1.6	5.8	7.5	2.4	0.8	3.2	1.6	4.3	5.9
28	0.1	1.8	1.9	1.3	4.6	6.0	1.9	0.6	2.5	1.2	3.4	4.6

32	0.1	1.4	1.5	1.0	3.6	4.6	1.5	0.5	1.9	0.9	2.6	3.5
38	0.1	1.0	1.0	0.7	2.5	3.2	1.0	0.3	1.4	0.7	1.8	2.5
43	0.1	0.8	0.8	0.6	2.0	2.5	0.8	0.3	1.1	0.5	1.4	2.0
45	0.0	0.7	0.7	0.5	1.8	2.3	0.7	0.2	1.0	0.5	1.3	1.8
54	0.0	0.5	0.5	0.4	1.3	1.6	0.5	0.2	0.7	0.3	0.9	1.2
70	0.0	0.3	0.3	0.2	0.7	1.0	0.3	0.1	0.4	0.2	0.5	0.7
83	0.0	0.2	0.2	0.1	0.5	0.7	0.2	0.1	0.3	0.1	0.4	0.5

表 11-14 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	24.8	10	25
2	XXG-2505	82.8	202	83	202	17.7	43	18	43
3	XXG-3005	69.7	170	70	170	11.5	28	12	28
4	XXGH-3005	69.7	170	70	170	11.5	28	12	28
5	XXG-3505	98.8	240	99	240	15.5	38	16	38
6	XXGH-3505	98.8	240	99	240	15.5	38	16	38

(4) 理论计算结果

由上表 11-11、表 11-14 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 415m，监督区最远距离更是达到了 1017m，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 11-1 至图 11-6，具体控制区和监督区估算结果见表 11-15。

表 11-15 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 15 $\mu\text{Sv/h}$ 范围 (m)	不大于 2.5 $\mu\text{Sv/h}$ 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 (1mm 铅板屏蔽)	10	25		
XXG-2505 型定向探伤机	主射方向 (4mm 铅板屏蔽)	16	38	18	43
	非主射方向 (2mm 铅板屏蔽)	18	43		
XXG-3005 型定向探伤机	主射方向 (8mm 铅板屏蔽)	11	26	12	28
	非主射方向 (3mm 铅板屏蔽)	12	28		
XXGH-3005 型周向探伤机	主射方向 (8mm 铅板屏蔽)	21	50	21	50
	非主射方向 (3mm 铅板屏蔽)	12	28		
XXG-3505 型定向探伤机	主射方向 (10mm 铅板屏蔽)	14	34	16	38
	非主射方向 (5mm 铅板屏蔽)	16	38		
XXGH-3505 型周向探伤机	主射方向 (16mm 铅板屏蔽)	14	24	16	38
	非主射方向 (5mm 铅板屏蔽)	16	38		

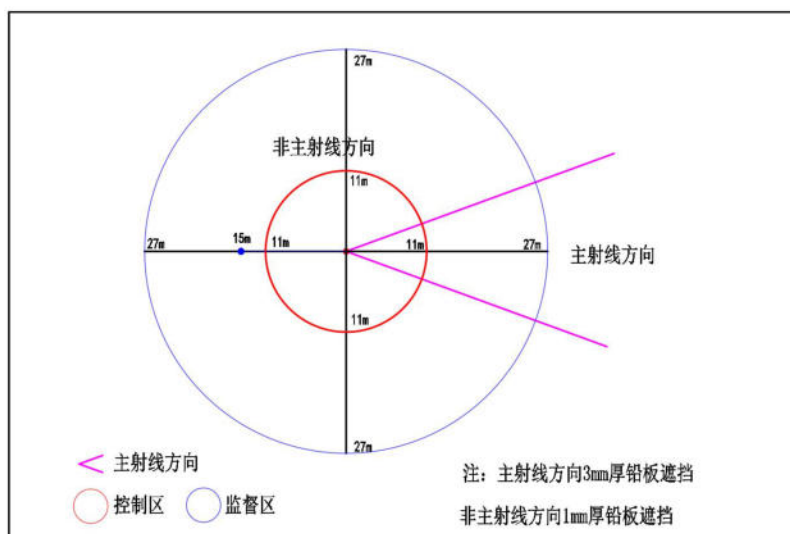


图 11-1 XXG-2005 型（定向）探伤机控制区与监督区示意图

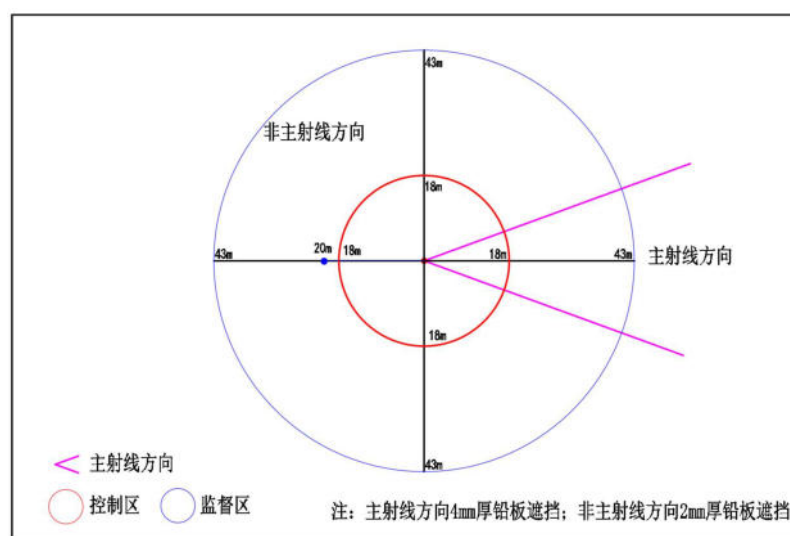


图 11-2 XXG-2505 型（定向）探伤机控制区与监督区示意图

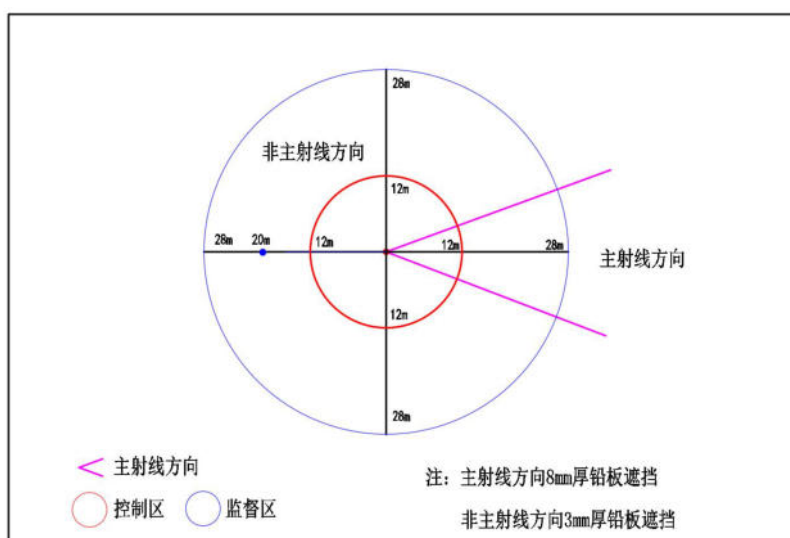


图 11-3 XXG-3005 型（定向）探伤机控制区与监督区示意图

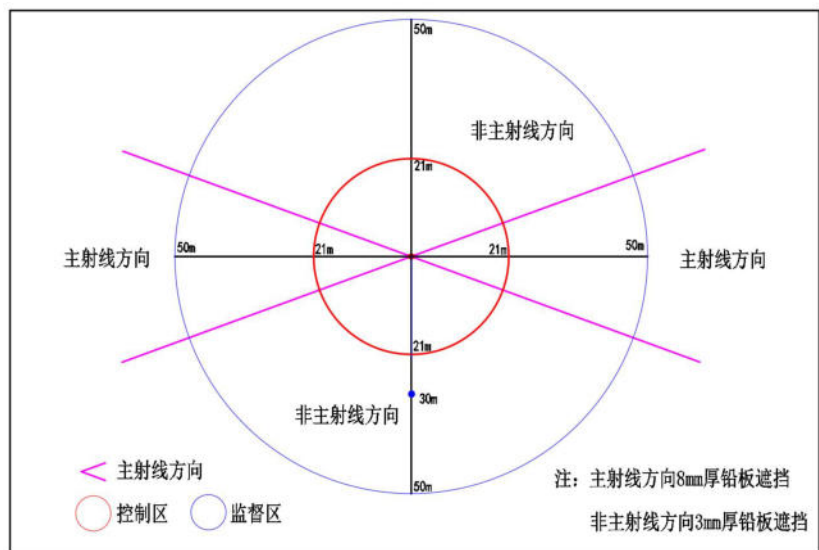


图 11-4 XXGH-3005 型（周向）探伤机控制区与监督区示意图

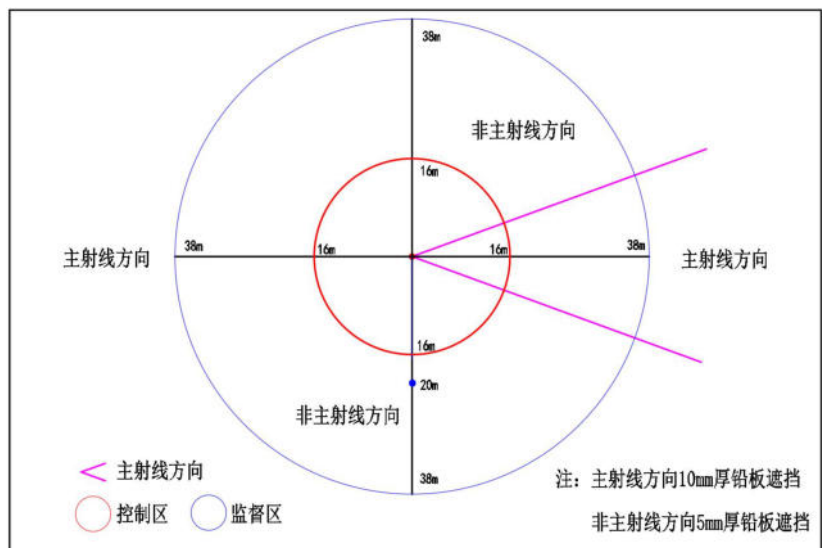


图 11-5 XXG-3505 型（定向）探伤机控制区与监督区示意图

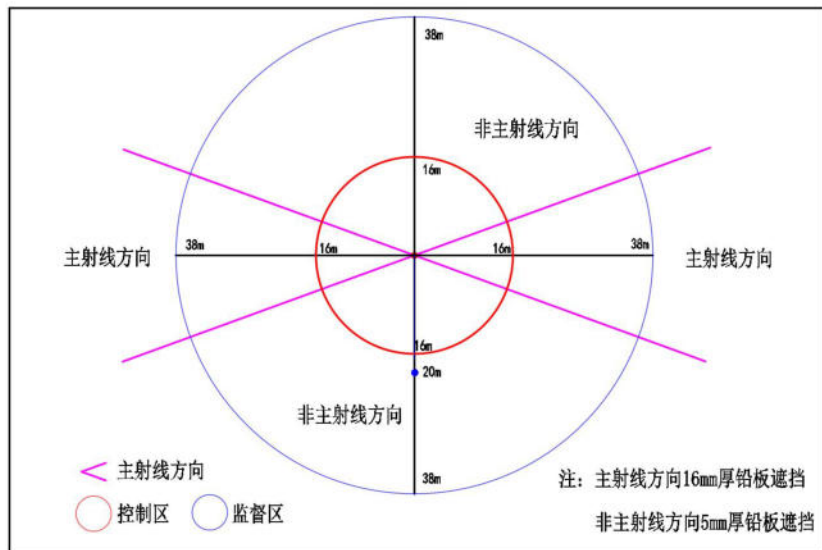


图 11-6 XXGH-3505 型（周向）探伤机控制区与监督区示意图

本项目使用 6 种型号（8 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 16 人，分 4 组操作，每天每组最多曝光 12 次，每次曝光出束时间约 3-5min，年工作时间约 250d，则工作人员年受照时间约 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 11.7 μSv/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 11.7 μSv/h × 250h/a × 1 × 10⁻³ = 2.925mSv/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 2.5 μSv/h，公众居留因子取 1/16，则公众受照剂量约为 2.5 μSv/h × 250h/a × 1/16 × 10⁻³ = 0.039mSv/a，低于公众 0.25mSv/a 剂量约束值。

3. 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。

4. 固体废物

本项目废显（定）影液产生量约为 40kg/a，废胶片产生量约为 10kg/a。本项目产生的废显（定）影液及胶片集中存放在危废暂存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. 事故风险识别分析**
- 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. 事故预防措施**
- （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. 事故应急响应措施

(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程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、辐射防护管理制度、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。还应该依据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）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 20 名，5 名管理人员和 16 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

1. 监测计划

针对本项目具体情况，提出以下监测计划，监测包括个人剂量监测、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》（GBZ128-2019）中要求，在操作仪器时正确佩戴个人剂量计，委托资质单位定期对个人剂量计进行检测，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 $\mu\text{Sv/h}$ 、2.5 $\mu\text{Sv/h}$ 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 20 名辐射工作人员，5 名管理人员、16 名操作人员；应配备 16 部个人剂量报警仪和 4 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 安全许可管理要求

序号	安全许可管理要求
1	应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	射线装置使用场所所有防止误操作、防止工作人员和公众受到意外照射的安全措施。
4	应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、监测方案等。
6	有完善的辐射事故应急措施。
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环境保护主管部门提交上一年度的评估报告

本项目环评审批后，建设单位需向省级生态环境部门及时办理辐射安全许可证。

项目竣工环保验收内容

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。对配套建设的环境保护设施进行验收，具体验收内容如下表所示：

表 12-2 环境保护竣工验收项目清单

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 0.25mSv
	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	16 套防护服、电离辐射警示标志、拉线、警示灯、移动铅屏风或铅板	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 16 部个人剂量报警仪，4 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 8 台 X 射线探伤机，分别为 6 台移动式定向型 X 射线探伤机和 2 台移动式周向型 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 180 万元，其中环保投资 44 万元。

2. 辐射环境现状评价

本项目拟建探伤机存储库周围环境陆地环境 γ 辐射空气吸收剂量率变化范围为 73.2~78.7nGy/h，在长春地区陆地 γ 辐射剂量率 39.3~115.9nGy/h 范围内。

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范围为 66~102nGy/h，均在吉林省陆地 γ 辐射剂量率变化范围内。

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

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 2.925mSv/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 0.25mSv/a 剂量约束值。

5. 可行性分析结论

综上所述，中特（吉林）检验检测服务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，中特（吉林）检验检测服务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

下一级生态环境部门预审意见：

经办人

公 章

年 月 日

审批意见：

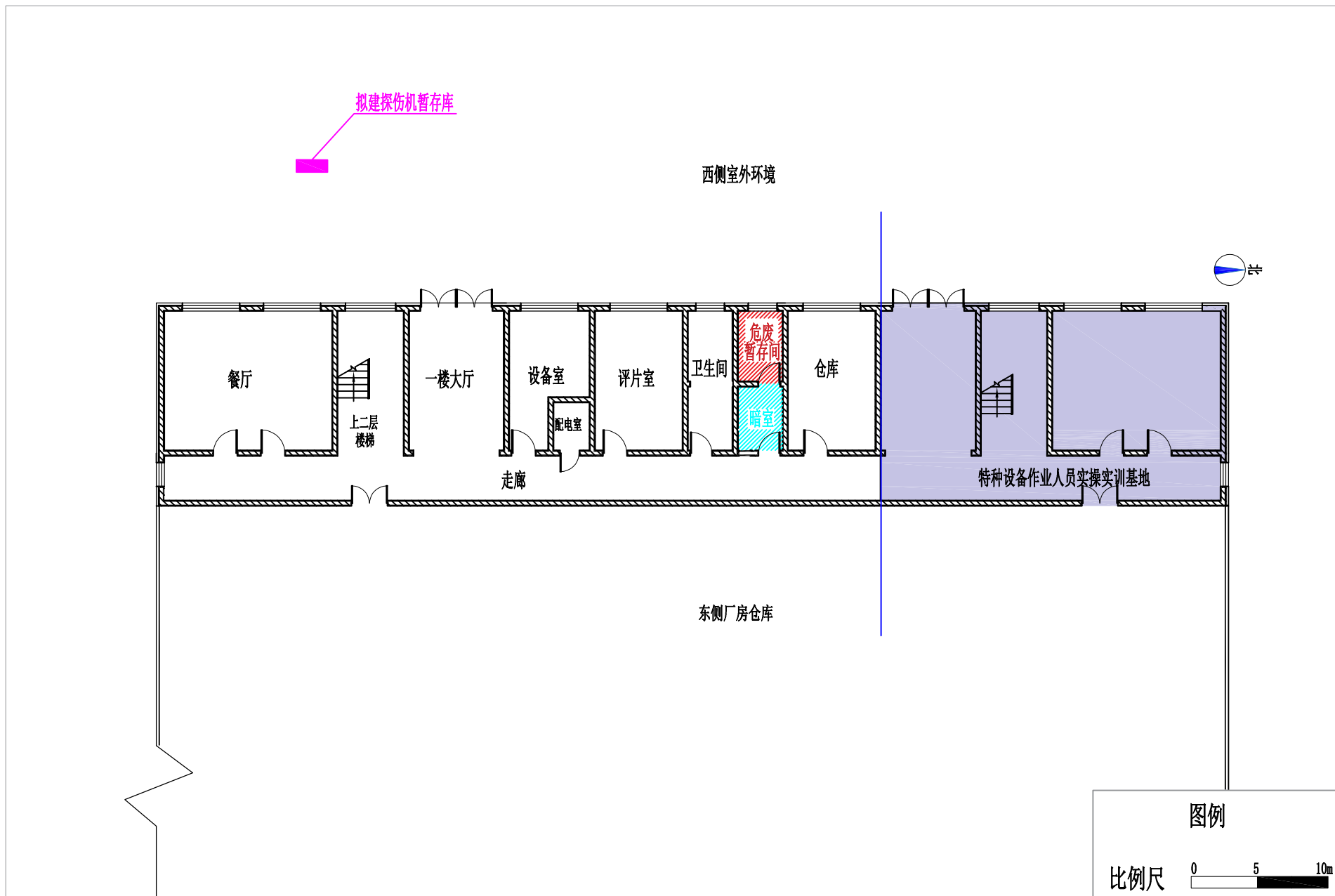
经办人

公 章

年 月 日



附图1 项目地理位置示意图



附图3 租赁办公楼一层平面图



项目办公楼



项目拟建设设备储存室位置



办公楼和拟建设设备储存室位置



南侧一汽富晟李尔汽车电器有限公司



北侧北京城建实验室



西侧高新卓越时代公园

附图 4 项目及周边环境



统一社会信用代码

91220100MACB713GX1

营业执照

(副本)

1-1



扫描二维码登
录国家企业信
息公示系统了
解更多登记、
备案、许可、
监管信息。

名称 中特(吉林)检验检测服务有限公司

注册资本 叁佰万元整

类型 有限责任公司(自然人独资)

成立日期 2023年03月13日

法定代表人 孙海艳

住所 长春市高新开发区卓越东街以东,高新丙十八路以南环保及电气自控设备生产项目工程4号库房

经营范围 许可项目:检验检测服务;特种设备检验检测;特种设备安装改造修理;雷电防护装置检测;电子认证服务。(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:技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广;租赁服务(不含许可类租赁服务);电子专用设备销售;金属材料销售;会议及展览服务;计量技术服务;企业管理咨询;认证咨询;企业形象策划;社会调查(不含涉外调查);网络技术服务;人力资源服务(不含职业中介活动、劳务派遣服务);软件开发;特种设备销售;机械设备研发;社会经济咨询服务;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)

登记机关



2023年09月18日

厂房租房合同

出租方：吉林省天恒水务工程有限公司（以下简称甲方）

授权代表：文生 职务：综合部经理

地址：长春市高新区卓越东街 1966 号

电话：0431-85835067、18904317168

承租方：中特（吉林）检验检测服务有限公司（以下简称乙方）

授权代表：孙海艳 职务：总经理

电话：17643178777

根据有关法律法规，甲乙双方经友好协商一致达成如下条款，以供遵守。

第一条 租赁物位置、面积、功能及用途

1.1 甲方将位于长春市高新开发区卓越东街以东，高新丙十八路以南环保及电气自控设备生产项目工程 4 号库房（以下简称租赁物）租赁于乙方使用。经甲乙双方认可确定办公楼 437 平方米。

1.2 本租赁物的功能为办公室及生产，包租给乙方使用。如乙方需转变使用功能，须经甲方书面同意，因转变功能所需办理的全部手续由乙方按政府的有关规定申报，因改变使用功能所应交纳的全部费用由乙方自行承担。

1.3 本租赁物采取包租的方式，由乙方自行管理。

1.4 甲方确保其享有的该房屋产权合法、有效，无任何权属、租赁纠纷，不属于任何诉讼、仲裁、行政处罚的标的，承租房屋上未负担其他租约、承诺或第三方权利。

第二条 租赁期限

2.1 租赁期限从2023 年 9 月 1 日起至2028 年 9 月 1 日止。

2.2 租赁期限届满前叁个月提出，经甲方同意后，甲乙双方将对有关租赁事项重新签订租赁合同。在同等承租条件下，乙方有优先权。

第三条 租赁物的交付

在本出租合同租赁期开始前叁日内，甲方将租赁物按现状交付乙方使用，且乙方同意按租赁物及设施的现状承租。

第四条 租赁费用

4.1 租赁保证金

本出租合同的租赁保证金为人民币20000.00元（大写：贰万元整）。

4.2 租金

本合同期内租金办公楼为每月每平方米人民币23.00元；租金：70357.00（大写：柒万零叁佰伍拾柒元整）合同期满重新确定租金价钱，将以届时同等位置房屋的租金水平为依据，由甲乙双方另行共同商定。

4.3 水费、电费、供热费及其他相关费用

乙方租赁之日起该厂房所发生的水费、电费、供热费及其他相关费用由乙方独自承担与缴纳，甲方代收，但甲方不提供发票。甲方需要提供原始发票复印件和费用分摊表。

水费：按水表计费，收费标准按照长春自来水公司规定收取；

电费：按电表计费，收费标准按照长春电力公司规定收取，公用变压器基础电费、线损部分由各用户分摊。

供热费：采暖收费标准按照热力公司规定收取，如提前终止合同，供热费不予退还。

二次供热用电分摊费：由于供热企业不提供二次网，所以我公司自建换热站，在供热的过程中产生电费，此费用按租赁面积摊消。

生活垃圾费：按院区用户数量分摊。

其余费用按实际发生缴纳。

4.4 所有费用应在甲方开具分割单之日起，15日之内汇入甲方指定账户。

第五条 租赁费用的支付

5.1 乙方于本合同签订之日，向甲方缴纳租赁保证金，同时乙方出具保证金收据。租赁期限届满，在乙方已向甲方交清了全部应付的租金及因本租赁行为所产生的一切费用，并按本合同规定承担向甲方交还承租的租赁物等本合同所约定的责任后叁日内，甲方将向乙方无息退还租赁保证金。

5.2 乙方在本出租合同租赁期开始前叁日内向甲方支付租金即人民币租金：70357.00（大写：柒万零叁佰伍拾柒元整）按甲方要求汇至甲方指定帐号；合同期内提前一个月预付未来一年租金。

账户：吉林省天恒水务工程有限公司

开户行：中国工商银行长春开发区支行

账号：4200221109000232620

备注：预付租金

乙方逾期支付租金，应向甲方支付滞纳金，滞纳金金额为：拖欠天数乘以欠缴租金总额的0.5%。

5.3 乙方应按第4.3条的约定按时向甲方支付水费、电费、卫生费、通讯等。逾期支付上述费用的，应向甲方支付滞纳金，滞纳金金额为：拖欠天数乘以欠缴物业管理费总额的0.5%。

第六条 租赁物的转让

在租赁期限内，若遇甲方转让出租物的部分或全部产权，甲方应确保受让人继续履行本合同。

第七条 专用设施、场地的维修、保养

7.1 房屋交接时，甲方应保证房屋内配套设施完好可用（含门、窗、水表、电表、消防栓、供暖设施等）。租赁期间，房屋外墙、房屋结构、房屋附属设施及设备如因非乙方原因损坏，由甲方负责维修，以保证该房屋及其附属设施、设备处于正常的可使用和安全的状态。该种情况下，甲方应在接到乙方的维修通知之日起叁日内进行维修；逾期不维修的，乙方可代为维修，相关费用由甲方承担，乙方有权将前述费用从租金中扣除。

7.2 乙方在租赁期间享有租赁物所属设施的专用权。乙方应负责租赁物内专用设施的维护、保养、年审，并保证在本合同终止时专用设施以可靠运行状态随同租赁物归还甲方。甲方对此有检查监督权。

7.3 乙方对租赁物附属物负有妥善使用及维护之责任，对各种可能出现的故障和危险应及时消除，以避免一切可能发生的隐患。

7.4 乙方在租赁期限内应爱护租赁物，因乙方使用不当造成租赁物损坏，乙方应负责维修至原状，费用由乙方承担。

7.5 若场区内因不可抗拒因素（国家电网因故障突然停电，变压器突然损坏，雷击等）发生的停电，对乙方造成的损失，由乙方自行承担。如乙方安装超过用电负荷的任何设备，需征得甲方同意后方可进行，否则引起后果自负。



第八条 防火安全

8.1 乙方在租赁期间须严格遵守《中华人民共和国消防条例》以及各有关制度，积极做好消防工作，否则，由此产生的一切责任及损失由乙方承担。

8.2 乙方应在租赁物内按有关规定配置灭火器，严禁将楼宇内消防设施用作其它用途。

8.3 租赁物内需进行相关规定禁止的作业时，须经消防等相关主管部门批准后方可进行。

8.4 乙方应按消防部门有关规定全面负责租赁物内的防火安全，甲方有权于双方同意的合理时间内检查租赁物的防火安全，乙方不得无理拒绝或延迟给予同意。

第九条 保险责任

乙方负责购买租赁物内乙方的财产及其它必要的保险（包括责任险），对于租赁物内乙方的财产收到任何损害均由乙方自行承担。

第十条 物业管理

10.1 乙方在租赁期满或合同提前终止时，应于租赁期满之日或提前终止之日将租赁物清扫干净，搬迁完毕，并将租赁物交还给甲方。如乙方归还租赁物时不清理杂物，则甲方对清理该杂物所产生的费用由乙方负责。

10.2 乙方在使用租赁物时必须遵守国家法律、法规以及甲方有关租赁物物业管理的规定，如有违反，应承担相应责任。若由于乙方违反上述规定影响建筑物周围其他用户的正常运作，所造成损失由乙方赔偿。

10.2 乙方按双方约定的室外区域清雪及保洁任务。

第十一条 装修条款

11.1 在租赁期限内如乙方须对租赁物进行装修、改建，须事先向甲方提交装修、改建设计方案，并经甲方同意和由甲方向政府有关部门申报同意。

如装修、改建方案可能对公用部分及其它相邻用户影响的，甲方可对该部分方案提出异议，乙方应予以修改。改建、装修费用由乙方承担。

11.2 如乙方的装修、改建方案可能对租赁物主结构造成影响的，则应经甲方及原设计单位书面同意后方能进行。

第十二条 租赁物的转租

经甲方书面同意后，乙方方可将租赁物的部分面积转租，但转租部分的管理工作由乙方负责，包括向转租户收取租金等。本合同规定的甲乙双方的责任和权利不因乙方转租而改变。

如发生转租行为，乙方还必须遵守下列条款：

- 1、转租期限不得超过乙方对甲方的承租期限；
- 2、转租租赁物的用途不得超出本合同第一条规定的用途；
- 3、乙方应在转租租约中列明，如乙方提前终止本合同，乙方与转租户的转租租约应同时终止。

4、乙方须要求转租户签署保证书，保证其同意履行乙方与甲方合同中有关转租行为的规定，并承诺与乙方就本合同的履行对甲方承担连带责任。在乙方终止本合同时，转租租约同时终止，转租户无条件迁离租赁物。乙方应将转租户签署的保证书，在转租协议签订后的三日内交甲方存档。

5、无论乙方是否提前终止本合同，乙方因转租行为产生的一切纠纷概由乙方负责处理。

6、乙方对因转租而产生的税、费等任何费用，由乙方负责。

检

★

专

952

永恒

5244

第十三条 提前终止合同

13.1 在租赁期限内,若遇乙方欠交租金或物业管理费超过一个月,甲方在书面通知乙方交纳欠款之日起三日内,乙方未支付有关款项,甲方有权停止乙方使用租赁物内的有关设施,由此造成的一切损失由乙方全部承担。

13.2 若遇乙方欠交租金超过两个月,甲方有权提前解除本合同,并按本条第2款的规定执行。在甲方以传真或信函等书面方式通知乙方(包括转租人)之日起,本合同自动终止。甲方有权留置乙方租赁物内的财产(包括转租人的财产)并在解除合同的书面通知发出之日起五日后,申请拍卖留置的财产用于抵偿乙方应支付的全部费用。

13.3 未经甲方书面同意乙方不得提前终止本合同。如乙方确需提前解约,须提前三个月书面通知甲方,且履行完毕以下手续,方可提前解约:a.向甲方交回租赁物;b.交清承租期的租金及其它因本合同所产生的费用;c.应于本合同提前终止前一日或之前向甲方支付相等于当月租金三倍的款项作为赔偿。甲方在乙方履行完毕上述义务后五日内将乙方的租赁保证金无息退还。

第十四条 免责条款

凡因发生严重自然灾害、战争或其他不能预见的、其发生和后果不能防止或避免的不可抗力致使任何一方不能履行本合同时,遇有上述不可抗力的一方,应立即书面通知通知对方,并应在三十日内,提供不可抗力的详情及合同不能履行,或不能部分履行,或需延期履行理由的证明文件。该项证明文件应由不可抗力发生地区的公证机关出具,如无法获得公证出具的证明文件,则提供其他有力证明。遭受不可抗力的一方由此而免责。

第十五条 合同的终止

本合同提前终止或有效期届满,甲、乙双方未达成续租协议的,乙方应于终止之日或租赁期限届满之日迁离租赁物,并将其返还甲方。乙方逾期不迁离或不返还租赁物的,应向甲方加倍支付租金,但甲方有权收回租赁物,强行将租赁场地内的物品搬离租赁物,且不负保管责任。

第十六条 广告

16.1 若乙方需在租赁物建筑物的本体设立广告牌,须经甲方同意后按政府的有关规定完成相关的报批手续,并报甲方备案。

16.2 若乙方需在租赁物建筑物的周围设立广告牌,需经甲方书面同意并按政府有关规定执行。

第十七条 有关税费

17.1 按国家相关规定,因本合同缴纳的印花税、登记费、公证费及其他有关的税项及费用,按有关规定应由甲方作为出租人、乙方作为承担人分别承担。有关登记手续由甲方负责办理。

17.2 甲方向乙方开具全额厂房租赁增值税专用发票,乙方不承担任何与开具发票相关的费用。

第十八条 通知

根据本合同需要发出的全部通知以及甲方与乙方的文件往来及与本合同有关的通知和要求等,应以书面形式进行;甲方给予乙方或乙方给予甲方的信件或传真一经发出,挂号邮件以本合同第一页所述的地址并以对方为收件人付邮10日后或以专人送至前述地址,均视为已经送达。

第十九条 适用法律

19.1 本合同在履行中发生争议,应由双方协商解决,若协商不成,则通过

仲裁程序解决。

19.2 本合同受中华人民共和国法律管辖，并按中华人民共和国法律解释。

第二十条 其它条款

20.1 甲方同意乙方在本房屋地址注册新公司后，本合同乙方经营主体变更为乙方在本房屋地址所注册的新公司并由该公司履行本合同所有权利和义务；本合同生效后一年内甲方应取得乙方注册新公司所需手续资料，并且甲方有义务积极配合乙方提供乙方注册新公司所需房产证复印件等资料。

20.2 本合同未尽事宜，经双方协商一致后，可另行签订补充协议。

20.3 本合同一式肆份，甲、乙双方各执贰份。

20.4 如明年吉林省特种设备检验研究院不再租赁甲方场地，甲方优先将本栋楼乙方租赁部分面积增加至 600m²左右租赁给乙方。

第二十一条 合同效力

本合同经双方签字盖章，并收到乙方的租赁保证金款项后生效。

甲方（印章）：

授权代表（签字）：

乙方（印章）：

授权代表（签字）：

签订时间：2013年9月1日

开票信息

单位名称：中特(吉林)检验检测服务有限公司

纳税人识别号：91220100MACB713GX1

开户行及账号：招商银行股份有限公司长春湖西路支行 431903337410101

地址、电话：长春市高新开发区超凡大街以东、益田水岸府邸项目第 Y6# 幢 1

单元 401 号房 18088672020

开户行行号：308241000102

租赁厂房不动产权证书

吉 (2020) 长春市 不动产权第 1099071 号

权利人

吉林省天恒水务工程有限公司

共有情况

单独所有

坐落

(长春新区) 高新技术产业开发区卓越东街以东, 高新丙十八路以南环保及电气自控设备生产项目工程4号库房

不动产单元号

220104 011187 6B00061 F00030001

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/库房

面积

宗地面积: 20000.00㎡/房屋建筑面积: 6265.80㎡

使用期限

国有建设用地使用权 2067年03月30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: 6265.8平方米

附记

丘(地)号 8—5
 870—8 101
 该宗地为共用宗地, 共计四栋建筑。

长春市环境保护局高新分局文件

长环高审(表)〔2017〕065号

关于吉林省天恒水务工程有限公司 环保及电气自控设备生产项目 环境影响报告表的批复

吉林省天恒水务工程有限公司：

你单位委托吉林省境环景然科技有限公司编制的《吉林省天恒水务工程有限公司环保及电气自控设备生产项目环境影响报告表》收悉。根据环评报告表的结论意见及现场勘察，现批复如下：

一、同意吉林省天恒水务工程有限公司环保及电气自控设备生产项目实施建设。

二、本项目位于长春高新开发区丙十八路以南、卓越东路以东，工程总投资12000万元，规划总占地面积20000平方米，总建筑面积15730.89平方米，建设办公楼、车间、库房等建筑及相关配套设施，主要从事环保水处理设备、低压电气及电气自控设备及二次供水设备的生产。

三、落实环评报告提出的各项污染防治措施并重点做好以下环保工作：

1、冬季采暖采用集中供热。

2、生活污水在符合 GB8978—1996《污水综合排放标准》中三级排放标准后经市政管网进入污水处理厂。

3、焊接工艺产生的焊接烟尘经单机布袋除尘装置处理后排放，确保大气污染物排放符合 GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》相关要求。

4、食堂厨房须安装油烟净化装置。食物加工过程中产生的油烟经油烟净化装置处理后，通过高于主体建筑的独立烟道排放，确保油烟排放符合 GB18483—2001《饮食业油烟排放标准》要求。

5、生产在车间内封闭进行，并采取隔声、降噪、减振等措施，确保厂界噪声符合 GB12348—2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》中 3 类区标准要求。

6、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处置和综合利用措施。废润滑油等危险废物必须送有资质单位处理，边角废料回收再利用，生活垃圾由环卫部门收集处理，避免产生二次污染。

7、加强施工期间的环境管理工作，落实各项污染防治措施。

8、施工期间由长春市环保局高新分局监察大队负责监督检查。

四、建设单位应严格执行建设项目环境保护“三同时”制度，
按时申请建设项目竣工环境保护验收。

长春市环境保护局高新技术产业开发区分局

二〇一七年四月二十五日

主题词：环保 项目 环评 批复

长春市环境保护局高新技术产业开发区分局

2017年4月25日



吉林省辐环检测有限公司

检测报告

报告编号: 2023FH033D



检测项目: 中特(吉林)检验检测服务有限公司 X 射线探伤核技术

应用项目

委托单位: 吉林省恒春环保科技有限公司

检测类别: 委托检测

编制日期: 2023 年 10 月 27 日



说 明

1. 本报告未加盖吉林省辐环检测有限公司检测印章、骑缝章和章无效。
2. 报告涂改无效。
3. 委托检测仅对当时工况及环境状况有效，自送样品仅对该样品检测结果负责。
4. 如对本报告有异议，请于收到本报告之日起十五日内以书面形式向本公司提出，逾期不予受理。

单位名称：吉林省辐环检测有限公司

单位地址：长春市高新开发区前进大街与卫星路交汇阳光大厦8层809

邮政编码：130000

电 话：13654406373

电子邮件：jilinshengfuhuan@163.com

- 一、检测项目: 中特(吉林)检验检测服务有限公司 X 射线探伤核技术应用项目
- 二、检测内容: γ 辐射空气吸收剂量率
- 三、检测日期: 2023 年 10 月 22 日
- 四、检测地点: 长春市高新技术产业开发区卓越东街以东、盛缘路以南, 中特(吉林)检验检测服务有限公司厂区内

五、检测仪器:

仪器名称: 分体式多功能辐射剂量率仪
型号规格: RJ32-3202
仪器编号: RJ3200010
检定日期: 2023 年 2 月 1 日
检定单位: 上海市计量测试技术研究院华东国家计量测试中心
检定证书编号: 2023H21-20-4394021001

六、检测依据:

《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)。

七、检测条件:

多云, 温度 19℃, 西北风 2 级, 天气情况满足检测仪器使用要求。

八、检测点位布设:

根据本项目的环境状况, 本次环境检测共布设 6 个 γ 辐射空气吸收剂量率检测点位。

九、检测结果:

γ 辐射空气吸收剂量率检测结果见表 1 (γ 辐射空气吸收剂量率检测数值均已扣除宇宙射线响应值) 。

表 1

 γ 辐射空气吸收剂量率检测结果

单位: nGy/h

序号	点位描述	检测数值
1	厂区陆地环境	76.4
2	厂区陆地环境	78.7
3	拟建探伤机存储库北侧	75.6
4	拟建探伤机存储库东侧	77.8
5	拟建探伤机存储库南侧	73.2
6	拟建探伤机存储库西侧	75.3

表 2

吉林省长春地区 γ 辐射空气吸收剂量率

单位: nGy/h

地市州	原野 γ 辐射剂量率	室内 γ 辐射剂量率
长春地区	39.3~115.9	55.6~144.4

(以下空白)

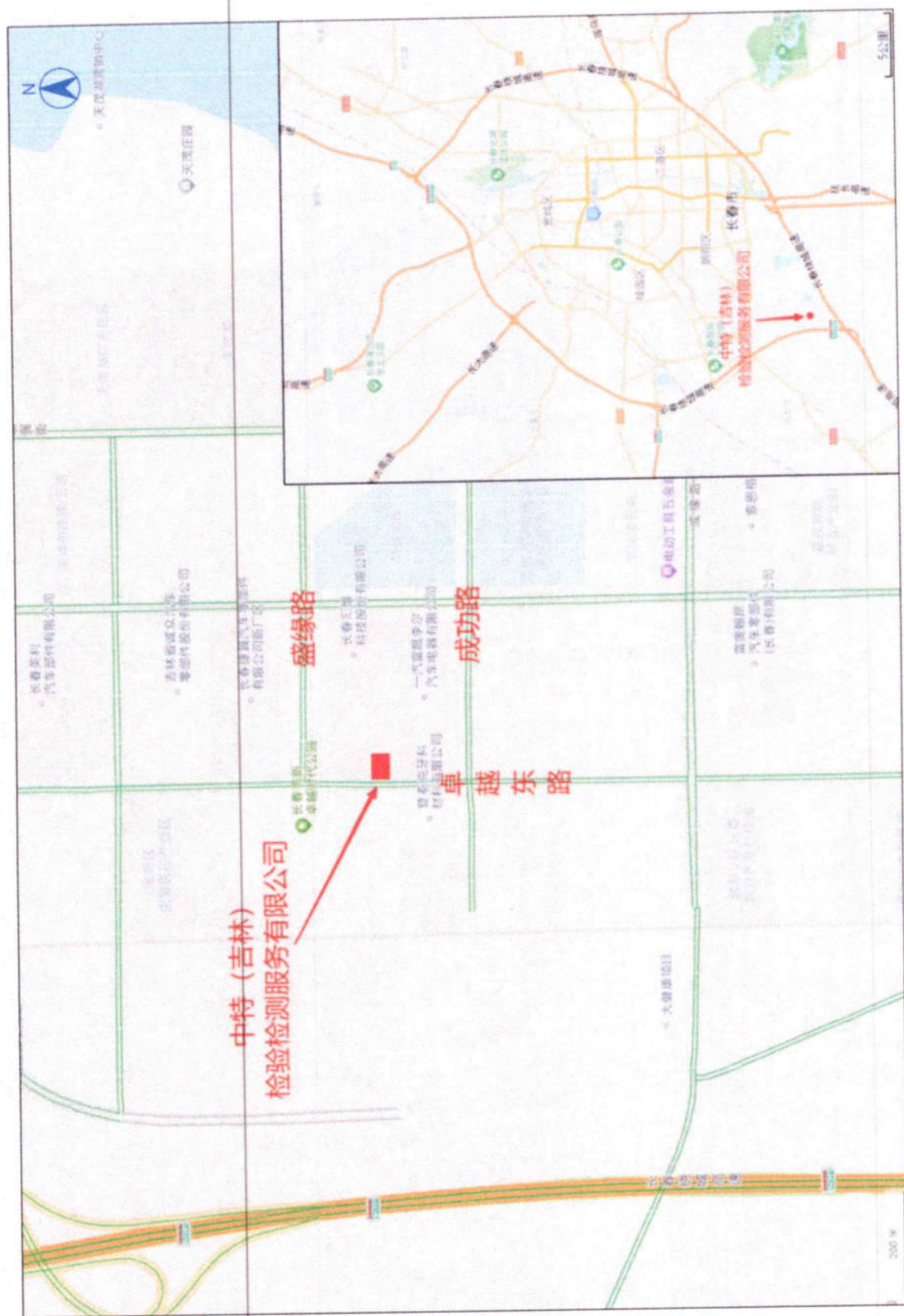
报告编制人:

审核人:

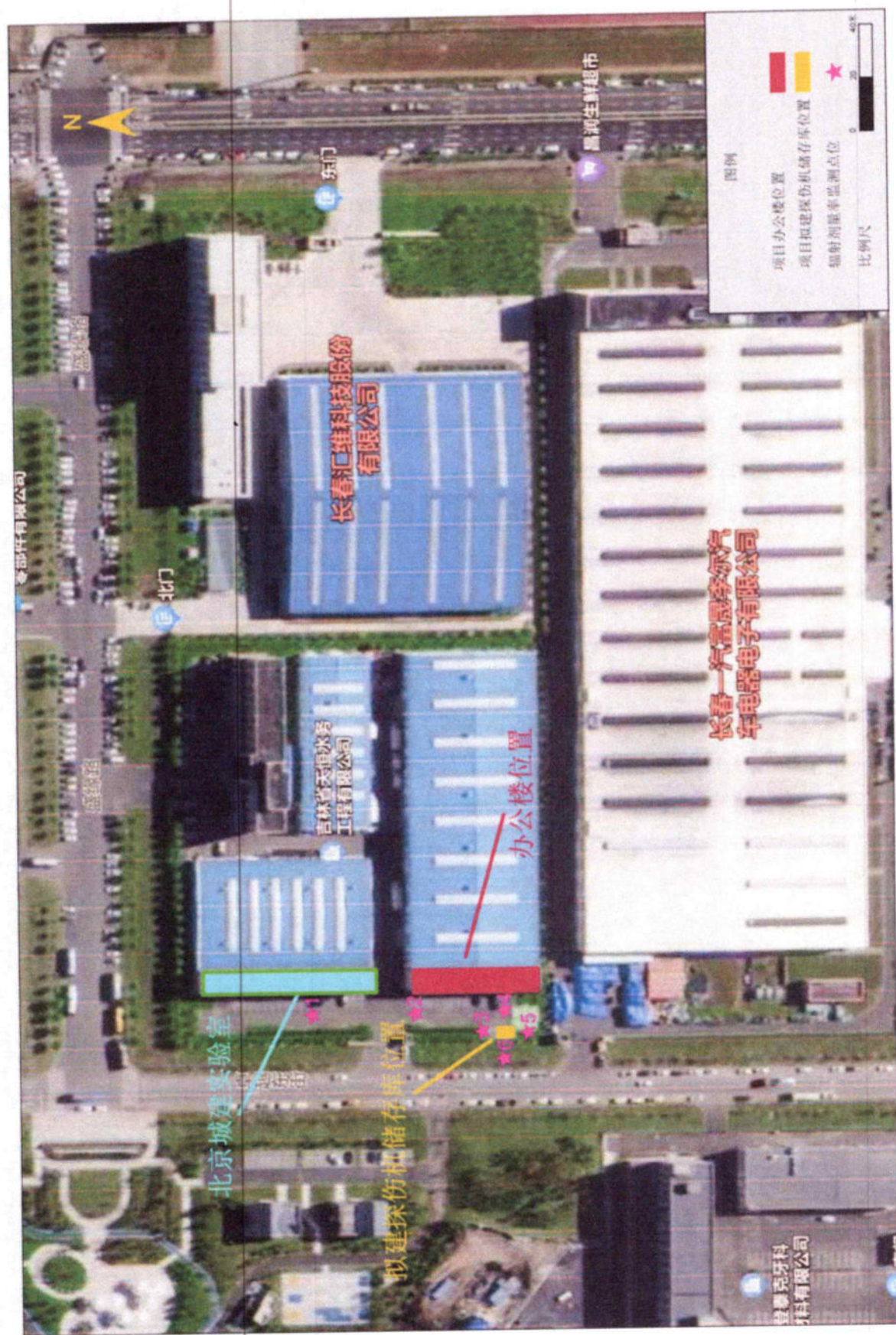
授权签字人:

签发日期:

2023 年 10 月 27 日



附图 1 地理位置示意图



附图 2 监测布点示意图



上海市计量测试技术研究院
华东国家计量测试中心
检定证书

Verification Certificate

证书编号: 2023H21-20-4394021001
Certificate No.



送检单位
Applicant

吉林省辐环检测有限公司

计量器具名称
Name of Instrument

环境监测用X、γ辐射空气比释动能率仪

型号/规格
Type /Specification

RJ32-3202

出厂编号
Serial No.

RJ3200010

制造单位
Manufacturer

上海仁机仪器仪表有限公司

检定依据
Verification Regulation

JJG 521-2006《环境监测用X、γ辐射空气比释动能(吸收剂量)率仪检定规程》

检定结论
Conclusion

合格



批准人
Approved by

何林锋

核验员
Checked by

袁杰

检定员
Verified by

孙训

检定日期
Date for Verification
有效期至
Valid until

2023 年 02 月 01 日
Year Month Day
2024 年 01 月 31 日
Year Month Day



计量检定机构授权证书号: (国)法计(2022)01019号/01039号
Authorization Certificate No.
地址: 上海市张衡路1500号(总部)
Address No.1500 Zhangheng Road,Shanghai (headquarter)
传真: 021-50798390
Fax

电话: 021-38839800
Telephone
邮编: 201203
Post Code
网址: www.simt.com.cn
Web site



证书编号: 2023H21-20-4394021001
Certificate No.



本次检定所使用的计量(基)标准:

Measurement standards used in this verification

名称 Name	测量范围 Measurement Range	不确定度或准确度等 级或最大允许误差 Uncertainty/Accuracy Class/Maximum Permissible Error	证书编号 Certificate No.	有效期限 Due date
X、γ射线空气比释 动能(防护水平)标准 装置	$(1 \times 10^{-6} \sim 1) \text{ Gy/h}$	$U_{\text{rel}}=4.2\% (k=2)$	[1989]国量标 沪证字第088 号	2023-12-23

本次检定所使用的主要计量器具:

Measuring instrument used in this verification

名称 Name	型号规格 Model	编号 Number	测量范围 Measurement range	不确定度或准确度等 级或最大允许误差 Uncertainty/Accuracy Class/Maximum Permissible Error	证书编号/ 有效期限 Certificate No./Due date
剂量计	UNIDOS webline T10022+TW3 2002	000459+005 65	1×10^{-5} $\text{Gy/h} \sim 1 \times 10^{-1}$ Gy/h	$U_{\text{rel}}(\gamma)=3.2\% (k=2)$	DLJ12022- 08010/ 2023-08-03
剂量仪	UNIDOS webline+LS- 01	T10022- 00459+3200 2-00565	1×10^{-5} $\text{Gy/h} \sim 1 \times 10^{-1}$ Gy/h	$U_{\text{rel}}(\text{X})=2.6\% (k=2)$	DLJ12022- 08038/ 2023-08-03
/	/	/	/	/	/



以上计量标准器具的量值溯源至国家基准。

The value of a quantity of measurement standard used in this verification is traced to those of the national primary standards in the P.R. China.

检定地点及环境条件:

Location and environmental condition for the verification

地点: 张衡路1500号电离辐射楼103室

Location

温度: 20℃

Ambient temperature

湿度: 60%RH

Humidity

其他: 气压: 102.5 kPa

Others

备注: /

Note:

本证书提供的结果仅对本次被检的器具有效。未经本院/中心批准, 部分采用本证书内容无效。

The data are valid only for the instrument(s).

Partly using this certificate will not be admitted unless allowed by SIMT.

检定证书续页专用

Continued page of verification certificate

第 2 页 共 3 页

Page of total pages



证书编号: 2023H21-20-4394021001
Certificate No.



检定结果/说明:

Results of verification and additional explanation

1. 相对固有误差 I (%): 12.5 【使用 ^{137}Cs γ 辐射源】
2. 重复性(%): 1.1
3. 剂量响应【使用 ^{137}Cs γ 辐射源】

空气比释动能率 mGy/h	0.13	0.06	0.01	0.002
校准因子 C_f	0.89	0.91	0.92	0.95
相对误差(%)	12.5	10.3	9.1	5.2

4. 能量响应

空气比释动能率 mGy/h	0.06				
X管电压 kV	60	80	100	150	200
校准因子 C_f	0.96	1.19	1.06	1.27	1.19
能量响应 R'_E	0.94	0.76	0.85	0.71	0.76

$$\text{校准因子 } C_f = \frac{\text{空气比释动能率 } K_a \text{ 参考值}}{\text{仪器示值}}$$

校准因子 C_f 测量值的相对扩展不确定度 $U_{\text{rel}}=6.5\%$ ($k=2$)。

注1: 规程技术要求

性能	技术要求
相对固有误差	不超过 $\pm 15\%$
重复性	30%
能量响应和角度响应	变化极限不超过 $\pm 30\%$

注2: $R'_E=R_E/R_{Cs}$, $R_E=1/C_f$, 即 R'_E 为每种能量 E 的响应 R_E 对 ^{137}Cs γ 参考辐射的响应 R_{Cs} 归一后的响应值。

注3: 如果任一检定点的相对误差 I 不超过 $\pm 25\%$, 且任何两个 I 值之差都不大于30%则认为仪器的相对固有误差满足技术要求。

检定结果内容结束

关于中特（吉林）检验检测服务有限公司 X 射线探伤 核技术利用项目环境影响评价工作的委托函

吉林省恒春环保科技有限公司：

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》等法律法规的要求，我单位委托贵公司完成中特（吉林）检验检测服务有限公司 X 射线探伤核技术利用项目环境影响评价工作，请按照进度要求完成相关工作，并请各相关部门配合。

特此函告。

中特（吉林）检验检测服务有限公司（公章）

2023 年 9 月 20 日



关于《中特（吉林）检验检测服务有限公司 X 射线探伤核技术利用项目环境影响报告表》环评文件的确认函

我公司（单位）委托吉林省恒春环保科技有限公司编制的《中特（吉林）检验检测服务有限公司 X 射线探伤核技术利用项目环境影响报告表》已完成，经认真审核，该环评文件中采用的文件、数据和图件等资料真实可靠，我公司同意环评文件的评价内容和结论。

特此确认。

中特（吉林）检验检测服务有限公司（公章）

2023 年 11 月 27 日



中特（吉林）检验检测服务有限公司 X 射线探伤核技术利用项目 环境影响报告表评审会专家评审意见

吉林省生态环境厅于 2023 年 11 月 24 日主持召开了《中特（吉林）检验检测服务有限公司 X 射线探伤核技术利用项目》（以下简称报告表）评审会，应邀参加会议的有长春市生态环境局、中特（吉林）检验检测服务有限公司（建设单位）、吉林省恒春环保科技有限公司（报告表编制单位），会议聘请 3 位专家。

在对建设项目选址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，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）建设地点及建设内容

中特（吉林）检验检测服务有限公司位于长春市高新开发区卓越东街以东、盛缘路以南，吉林省天恒水务工程有限公司厂区西南侧。

本项目拟应用 8 台移动式 X 射线探伤机（分别为 6 台定向型 X 射线探伤机和 2 台周向型 X 射线探伤机）。拟在办公楼外西南侧空地设置探伤机存储库，在办公楼 1 层设置暗室和危废暂存间，不设固定探伤室，只进行现场探伤作业。

（二）项目总投资 180 万元，其中环保投资 34 万元。

（三）通过现场调查及监测，拟建探伤机存储库陆地环境 γ 辐射空气吸收剂量率变化范围在长春地区陆地 γ 辐射剂量率本底变化范围内。中特（吉林）检验检测服务有限公司主要在吉林省内开展探伤作业，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均在吉林省陆地 γ 辐射剂量率变化范围内。

（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 0.25mSv/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、报告表质量评审意见

与会专家认为，该报告表符合我国现行《环境影响评价技术导则》的有关规定，同意该报告表通过评审。根据专家审议，该报告表质量为：合格（平均分数：70.7分）。

三、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） 细化探伤机存储场所安防措施，严格使用登记制度及报备制度；
- （二） 进一步明确现场作业专人警戒、对周边环境做出调查，停机时做相关检验检测；
- （三） 依法规范危废暂存间建设。

专家组长签字：



2023 年 11 月 24 日

《中特（吉林）检验检测服务有限公司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2023年11月24日《中特（吉林）检验检测服务有限公司X射线探伤核技术利用项目环境影响报告表》技术评估会专家评审意见，对《中特（吉林）检验检测服务有限公司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，认为吉林省恒春环保科技有限公司提供的《中特（吉林）检验检测服务有限公司X射线探伤核技术利用项目环境影响报告表》（报批版）按专家评审意见进行了修改和补充，同意上报吉林省生态环境厅。

复核人：



2023年12月4日