

核技术利用建设项目
工业 X 射线探伤实验室项目
环境影响报告表

山东富源履带机械有限公司

2023 年 8 月

生态环境部监制

核技术利用建设项目
工业 X 射线探伤实验室项目
环境影响报告表

建设单位名称：山东富源履带机械有限公司

建设单位法人代表（签名或签章）：

通讯地址：山东省淄博市博山区八陡镇福南路 118 号

邮政编码：255200 联系人：张鹏

电子邮箱：sdqineng@qq.com 联系电话

表 1 项目基本情况

建设项目名称		工业 X 射线探伤实验室项目			
建设单位		山东富源履带机械有限公司			
法人代表	岳连义	联系人	张鹏	联系电话	
注册地址		山东省淄博市博山区八陡镇福南路 118 号			
项目建设地点		淄博市博山区八陡镇黑山前 106 号，现有厂区西南角			
立项审批部门		博山区行政审批服务局	批准文号	2308-370304-89-01-304903	
建设项目总投资 (万元)	500	项目环保投资 (万元)	100	投资比例(环 保投资/总投 资)	20%
项目性质		<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 其他		占地面积(m ²)	约 20m ²
应用 类 型	放射源	<input type="checkbox"/> 销售	<input type="checkbox"/> I类 <input type="checkbox"/> II类 <input type="checkbox"/> III类 <input type="checkbox"/> IV类 <input type="checkbox"/> V类		
		<input type="checkbox"/> 使用	<input type="checkbox"/> I类(医疗使用) <input type="checkbox"/> II类 <input type="checkbox"/> III类 <input type="checkbox"/> IV类 <input type="checkbox"/> V类		
	非密封放 射性物质	<input type="checkbox"/> 生产	<input type="checkbox"/> 制备 PET 用放射性药物		
		<input type="checkbox"/> 销售	/		
		<input type="checkbox"/> 使用	<input type="checkbox"/> 乙 <input type="checkbox"/> 丙		
	射线装置	<input type="checkbox"/> 生产	<input type="checkbox"/> II类 <input type="checkbox"/> III类		
		<input type="checkbox"/> 销售	<input type="checkbox"/> II类 <input type="checkbox"/> III类		
		<input checked="" type="checkbox"/> 使用	<input checked="" type="checkbox"/> II类 <input type="checkbox"/> III类		
	其他	/			
1 项目概述					
1.1 公司简介					
<p>山东富源履带机械有限公司成立于 2003 年 6 月，注册地址位于山东省淄博市博山区八陡镇福南路 118 号。公司经营范围有一般项目：通用设备制造（不含特种设备制造）；机械设备销售；矿山机械销售；机械零件、零部件加工；机械零件、零部件销售；通用零部件制造；汽车零配件零售；汽车零配件批发；汽车零配件及配件制造；货物进出口；黑色金属铸造；有色金属铸造；锻件及粉末冶金制品销售；锻件及粉末冶金制品制造；金属表面处理及热处理加工。</p> <p>公司地理位置图见附图 1。</p>					

1.2 项目建设规模

为开展公司无损检测业务，需使用 X 射线探伤机进行固定探伤。公司拟购置 1 套 UND320 型工业 X 射线数字成像检测设备，在探伤室内进行固定探伤，该 X 射线数字成像检测设备主要是由 X 射线探伤机、高分辨率实时成像单元、计算机图像处理单元、机械传动单元、电气控制单元、X 射线防护单元组成。

根据《关于发布<射线装置分类>的公告》（原环境保护部、国家卫生和计划生育委员会公告，2017 年第 66 号），本项目工业 X 射线探伤机属 II 类射线装置。

危废暂存间设置在探伤室西侧，暗室设置在危废暂存间南侧。档案室用于暂存胶片，设置在公司二层，监控室和保卫值班室设置在公司三层。

根据公司提供的土地证，山东富源履带机械有限公司用地为工业用地，本项目工业 X 射线探伤实验室项目拟设置于淄博市博山区八陡镇黑山前 106 号，公司现有厂区西南角，公司拟将该房间门、窗分别加装为双锁防盗门、防盗窗，同时安装 24 小时监视装置。经现场勘查，截止 2023 年 8 月，X 射线探伤机设备库尚未进行改建，工业 X 射线探伤机尚未购置。

本项目 X 射线探伤机见表 1-1。

表 1-1 探伤用 X 射线探伤机

序号	型号	意向厂家	数量	管电压	管电流	分类	定向/周向	用途	使用场所	备注
1	UND320	重庆日联科技有限公司	1 台	320kV	22.5mA	II 类	定向	无损检测	探伤室内固定探伤	

注：根据《关于发布<射线装置分类>的公告》，X 射线探伤机属 II 类射线装置。

1.3 选址合理性

探伤室位于公司现有厂区西南角，相关场所布局紧凑，便于探伤设备的领取与归还。产生辐射影响的场所均布置于建筑的一层。

项目东侧及北侧为公司内部其他生产车间等，南侧为道路及其他厂房，西侧为其他企业办公室。50m 评价范围内无居民区、学校等人员聚集区。项目周边环境关系影像图见附图 2。

根据山东富源履带机械有限公司取得的土地证，项目所在地用途为工业用地，本项目属使用 II 类射线装置，项目建设符合用地规划。

项目探伤室所在车间拟设置防盗窗、防盗门、监控装置，实行双人双锁管理等措施；

探伤室内除工业 X 射线探伤机外不存放其它物品，相邻场所无易燃易爆腐蚀性物品存放场所。在贮存状态时 X 射线探伤机处于关机状态，不产生辐射影响，对周围环境没有影响。

综上所述，本项目探伤室满足相关要求，不涉及对周围环境的辐射影响，项目选址是合理的。

1.4 产业政策符合性

本项目为工业 X 射线探伤实验室项目，经查《产业结构调整指导目录》（2019 年本），本项目不属鼓励类、限制类和淘汰类，不违背国家产业政策。

1.5 实践正当性

由于 X 射线在穿透物体过程中与物质发生相互作用，缺陷部位和完好部位的透射强度不同，底片上相应部位会呈现黑度差，评片人员根据黑度变化判断缺陷情况，评价焊接焊缝的质量。在施工现场或野外，需使用 X 射线探伤机进行现场探伤，判断探件是否有缺陷，以及缺陷类型，为委托单位出具探伤报告，从而保证委托单位的施工质量或产品质量。

本项目使用工业 X 射线探伤机对产品质量进行无损检验，可进一步提高产品质量，具有较好的经济效益和社会效益；本项目探伤作业场所固定，在严格落实各项辐射安全管理、防护措施的前提下，可保证职业人员、周边公众成员的安全。故本项目辐射照射所带来的利益大于可能引起的辐射危害，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中的辐射防护“实践正当性”的要求。

1.6 目的和任务的由来

X 射线探伤机在工作过程中可能对环境产生一定的辐射影响。为保护环境和公众利益，根据《中华人民共和国环境影响评价法》《中华人民共和国放射性污染防治法》《建设项目环境保护条例》和《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》等法律法规对伴有辐射建设项目环境管理的规定，同时根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年），本项目属于“五十五、核与辐射，172、核技术利用建设项目，使用 II 类射线装置的”，本项目应编制环境影响评价报告表。

山东富源履带机械有限公司委托我单位山东腾辉生态环境工程有限公司对其工业 X 射线探伤实验室项目进行辐射环境影响评价。接受委托后，在进行现场调查与核实、辐射环境检测、充分收集和分析有关资料、预测估算等基础上，依照《辐射环境保护管理导则核技术利用建设项目环境影响评价文件的内容和格式》（HJ 10.1-2016），我单位于 2023

年 8 月编制完成了《山东富源履带机械有限公司工业 X 射线探伤实验室项目环境影响报告表》。

本项目 X 射线探伤机用于固定探伤，核技术利用类型为使用 II 类射线装置。

表 2 射线装置

序号	名称	类别	数量 (台)	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	UND320	320	22.5	无损探伤	探伤实验室	定向

表 3 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
非放射性有害气体	气态	/	/	少量	少量	/	/	通过曝光室和贮源库机械排风装置排至公司外环境, 移动探伤通过自然通风排到外环境

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 4 评价依据

<p>法规 文件</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 《中华人民共和国环境保护法》，中华人民共和国主席令第 9 号，2015.1； 2. 《中华人民共和国环境影响评价法》，中华人民共和国主席令第 77 号，2003.9.1 施行，2016.7 第一次修订，2018.12 第二次修订； 3. 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，中华人民共和国主席令第 43 号，2020.4 第二次修订 4. 《中华人民共和国放射性污染防治法》，中华人民共和国主席令第 6 号；2003.10； 5. 《建设项目环境保护管理条例》，国务院令第 682 号，2017.10； 6. 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，国务院令第 449 号，2005.12 实施，2014.7 第一次修订，2019.3 第二次修订； 7. 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，环境保护总局令第 31 号，2021.1 第四次修订； 8. 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，环境保护部令第 18 号，2011.5； 9. 《建设项目环境影响评价分类管理名录》，生态环境部令第 1 号，2018.4； 10. 《关于发布<射线装置分类>的公告》，环境保护部、国家卫生和计划生育委员会公告，2017 年第 66 号，2017.12； 11. 《关于发布放射源分类办法的公告》，国家环境保护总局公告，2005 年第 62 号，2005.12； 12. 《关于建立放射性同位素与射线装置辐射事故分级处理和报告制度的通知》，国家环保总局环发[2006]145 号，2006.9； 13. 《国家危险废物名录（2021 年版）》，环境保护部令第 15 号，2021.1； 14. 《危险废物转移联单管理办法》，环境保护总局令第 5 号，1999.10； 15. 《放射性物品道路运输管理规定》，交通运输部令 2016 年第 71 号，2016.9 施行； 16. 《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法》，环发〔2015〕4 号，2015.1； 17. 《危险废物规范化管理指标体系》，环办〔2015〕99 号，2016.1； 18. 《建设项目危险废物环境影响评价指南》，环境保护部公告 2017 年第 43 号，2017.10；
------------------	---

	<p>19. 《山东省辐射污染防治条例》，山东省人民代表大会常务委员会公告第 37 号，2014.5；</p> <p>20. 《山东省辐射事故应急预案》，山东省人民政府办公厅，鲁政办字[2012]181 号,2012.11 施行，2017.11 修订；</p> <p>21. 《山东省环境保护条例》，山东省第十三届人大常委会第七次会议，2018.11.30 修订，2019.1。</p>
技术标准	<p>1. 《辐射环境保护管理导则 核技术利用建设项目 环境影响评价文件的内容和格式》（HJ 10.1-2016）；</p> <p>2. 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）；</p> <p>3. 《500kV 以下工业 X 射线探伤机防护规则》（GB22448-2008）；</p> <p>4. 《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）；</p> <p>5. 《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）及其修改单；</p> <p>6. 《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）；</p> <p>7. 《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）；</p> <p>8. 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）；</p> <p>9. 《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）；</p> <p>10. 《环境保护图形标志固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）。</p>
其他	<p>1. 山东富源履带机械有限公司工业 X 射线探伤实验室项目环境影响评价委托书；</p> <p>2. 《辐射防护手册》第一分册《辐射源与屏蔽》（李德平主编，原子能出版社，1990）；</p> <p>3. 《山东省环境天然放射性水平调查研究报告》（山东省环境监测中心站，1989 年）；</p> <p>4. 山东富源履带机械有限公司提供的其他技术资料。</p>

表 5 保护目标与评价标准

5.1 评价范围

根据《辐射环境保护管理导则 核技术利用建设项目 环境影响评价文件的内容和格式》（HJ 10.1-2016）规定要求：“放射源和射线装置应用项目的评价范围，通常取装置所在场所实体屏蔽物边界外 50m 的范围（无实体边界项目视具体情况而定，应不低于 100m 的范

围) ”。

本项目为使用射线装置在探伤室内进行探伤，探伤室周围 50m 的范围为评价范围。

5.2 保护目标

本项目保护目标为评价范围内活动的公众成员和辐射工作人员。辐射工作人员为辐射安全管理人员、探伤工作人员。公众成员为现场周围公众人员。

本项目保护目标如下表所示：

表 5-1 保护目标

保护目标		人数	方位和距离
职业人员	本项目辐射工作人员	2 人	探伤室周围等
公众成员	铸造车间工作人员	约 8 人	探伤实验室东北侧约 10m 处
	其他车间工作人员	约 5 人	探伤实验室南侧约 30m 处
	办公室工作人员	约 10 人	探伤实验室西北侧约 25m 处
	机加工车间工作人员	约 10 人	探伤实验室北侧约 20m 处
	周围偶然经过人员	—	探伤室周围
	其他人员	—	运输车以及探伤现场周围

5.3 评价标准

1、职业照射和公众照射

职业照射和公众照射执行《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）。

标准中附录B规定：

B1 剂量限值：

B1.1 职业照射

B1.1.1 剂量限值

B1.1.1.1 应对任何工作人员的职业照射水平进行控制，使之不超过下述限值：

a) 由审管部门决定的连续 5 年的年平均有效剂量（但不可作任何追溯性平均），20mSv；

b) 任何一年中的有效剂量，50mSv；

c) 眼晶体的年当量剂量，150mSv；

d) 四肢（手和足）或皮肤的年当量剂量，500mSv。

B1.2 公众照射

B1.2.1 剂量限值

实践使公众中有关关键人群组的成员所受到的平均剂量估计值不应超过下述限值：

a) 年有效剂量，1mSv；

b) 特殊情况下，如果 5 个连续年的年平均剂量不超过 1mSv，则某一单一年份的有效剂量可提高到 5mSv；

c) 眼晶体的年当量剂量，15mSv；

d) 皮肤的年当量剂量，50mSv。

参照同类项目，职业人员和公众成员的剂量约束值通常取受照剂量限值的 10%~30%。本次评价保守取受照剂量限值的 10%进行评价，即以 50mSv 作为职业工作人员的年管理剂量约束值；以 0.1mSv 作为公众成员的年管理剂量约束值。

2、剂量率目标控制目标和管理要求

(1) 《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）。

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

表 5-2 X 射线管头组装体漏射线空气比释动能率控制值

管电压，kV	漏射线空气比释动能率，mGy/h
<150	<1
150~200	<2.5
>200	<5

6.1 探伤室放射防护要求

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

6.1.2 应对探伤工作场所实行分区管理，分区管理应符合 GB18871 的要求。

6.1.3 探伤室墙体和门的辐射屏蔽应同时满足：

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

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

6.1.4 探伤室顶的辐射屏蔽应满足:

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

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

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

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

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

6.1.8 探伤室防护门上应有符合GB 18871 要求的电离辐射警告标志和中文警示说明。

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

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

6.1.11 探伤室应配置固定式场所辐射探测报警装置。

参考以上标准,本次评价以 2.5 μ Sv/h作为X射线机铅房四周防护面各关注点的剂量率参考控制水平;本项目铅房较矮,本次以 25 μ Sv/h作为铅房室顶外关注点的剂量率参考控制水平。

表 6 环境质量和辐射现状

6.1 项目地理及场所位置

山东富源履带机械有限公司位于淄博市博山区八陡镇黑山前 106 号，公司现有厂区西南角，项目东侧及北侧为公司内部其他生产车间等，南侧为黑山前路及其他厂房，西侧为其他企业办公室。

公司平面布置见图 6-1。

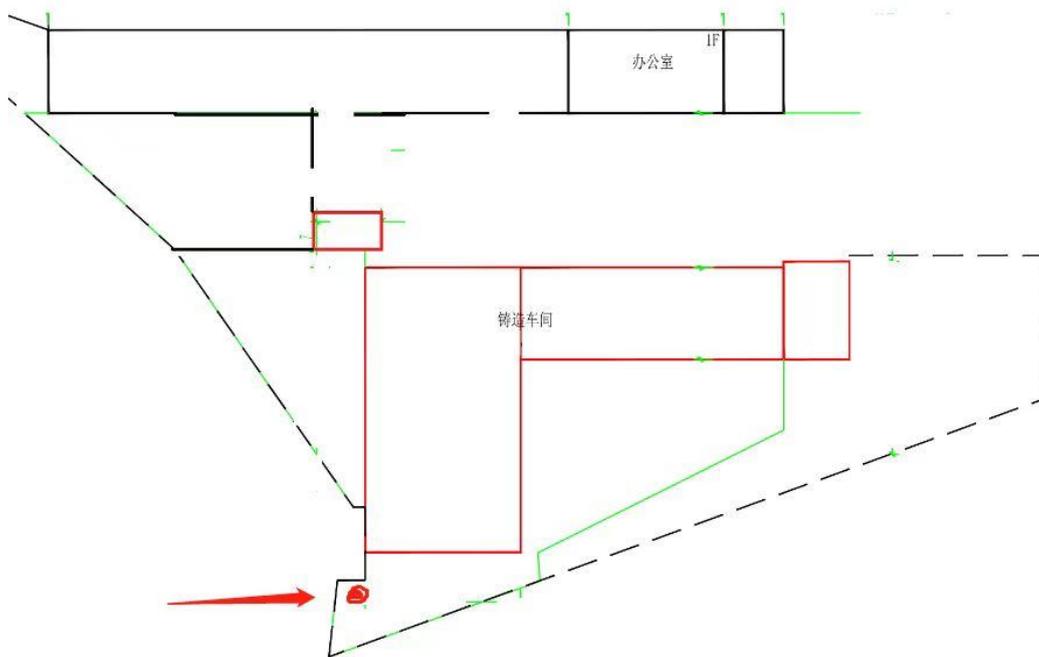


图 6-1 一层平面布置图

项目周围现场勘察情况见图 6-2，四周环境详见表 6-1 所示。



公司西侧办公楼



公司南侧道路



图 6-2 周围现场勘查图（拍摄于 2023 年 8 月）

表 6-1 项目置周围环境一览表

场所名称	方向	50m 范围内周边环境
探伤实验室	北侧	公司内部机加工生产车间
	东侧	公司内部铸造生产车间
	南侧	道路、其他企业厂房
	西侧	其他企业办公楼

6.2 环境质量和辐射现状

6.2.1 环境天然放射性水平

根据山东省环境监测中心站对山东省环境天然放射性水平的调查，淄博市环境天然 γ 空气吸收剂量率见表 6-2。

表 6-2 淄博市环境天然辐射水平 ($\times 10^{-8}\text{Gy/h}$)

监测内容	范围	平均值	标准差
原野	2.84~9.90	4.95	0.96
道路	1.20~11.30	3.55	1.75
室内	4.40~19.37	8.90	2.26

注：表中数据摘自《山东省环境天然放射性水平调查研究报告》，山东省环境监测中心站，1989 年。

7.2.2 检测方案

为了解探伤实验室及周围辐射环境现状，对项目拟建位置及周围环境辐射水平进行现

状检测。该单位具备相应的检测资质

1、环境现状评价对象

项目位置及周围辐射环境现状。

2、检测因子

环境 γ 空气吸收剂量率。

3、监测点位

本次评价按照《辐射环境监测技术规范》(HJ61-2021)和《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》(HJ1157-2021)测点布设原则，在 X 射线探伤实验室拟建位置、公司周围以及周围其他厂房处布设 10 个监测点位，检测布点示意图见图 6-3。



图 6-3 监测点位示意图

6.2.3 质量保证措施

1、检测单位

本次评价委托具备辐射检测资质的山东鼎嘉环境检测有限公司开展检测，该单位已取得生态环境监测机构资质认定。

2、检测仪器

检测仪器为 BG9512P/BG7030 型便携式多功能射线检测仪，设备编号为 A-1804-01，吸收剂量率测量范围为 10nGy/h~200 μ Gy/h，能量范围为 25keV~3MeV。经华东国家计

量测试中心检定合格，检定证书编号为 2023H21-20-4491193001，检定有效期至 2024 年 3 月 26 日，在有效期内。

3、检测方法

依据《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）的要求和方法进行现场测量。将仪器接通电源预热 15min 以上，仪器探头离地 1m，设置好测量程序，仪器自动读取 10 个数据，计算均值和标准偏差。

4、其他保证措施

本次由两名检测人员共同进行现场检测，由专业人员按操作规程操作仪器，并做好记录。检测时获取足够的的数据量，以保证检测结果的统计学精度。建立完整的文件资料。仪器校准（测试）证书、检测布点图、测量原始数据、统计处理记录等全部保留，以备复查。检测报告严格实行三级审核制度，经过校对、审核，最后由技术负责人审定。

6.2.4 检测时间与条件

2023 年 8 月 8 日，天气：晴，气温：29.3℃，相对湿度 55.3%。

6.2.5 检测结果

检测结果见表 6-3。

表 6-3 X 射线探伤机设备库拟建区域周围剂量率检测结果

序号	点位描述	检测结果（nGy/h）	
		检测值	标准偏差
1#	工业 X 射线探伤实验室拟建区域中间位置	77.2	1.4
2#	工业 X 射线探伤实验室拟建区域东侧	74.1	1.3
3#	工业 X 射线探伤实验室拟建区域南侧	77.4	1.3
4#	工业 X 射线探伤实验室拟建区域西侧	72.3	1.2
5#	工业 X 射线探伤实验室拟建区域北侧	77.6	1.1
6#	工业 X 射线探伤实验室拟建区域东北侧约 10m 处铸造车间	84.8	0.9
7#	工业 X 射线探伤实验室拟建区域南侧约 30m 处车间	71.3	1.0
8#	工业 X 射线探伤实验室拟建区域西北侧约 25m 处办公室	75.6	1.6
9#	工业 X 射线探伤实验室拟建区域北侧约 20m 处机加工车间	78.1	1.1
10#	厂区对照点	58.4	1.0

注：检测结果已扣除宇宙射线响应值 11.0nGy/h。

6.2.6 环境现状调查结果评价

由表 6-3 的检测数据可知，本项目 X 射线探伤实验室室内环境（1#~5#点位）环境 γ 辐射剂量率为（72.3~77.6）nGy/h，即（7.23~7.76） $\times 10^{-8}$ Gy/h；室外环境（6#~9#点位）环境 γ 辐射剂量率为（71.3~84.8）nGy/h，即（7.13~8.48） $\times 10^{-8}$ Gy/h；对照点 10#点位环境 γ 辐射剂量率为 58.4nGy/h，即 5.84×10^{-8} Gy/h；均处于淄博市环境天然辐射水平波动范围内[室内（4.40~19.37） $\times 10^{-8}$ Gy/h、道路（1.20~11.30） $\times 10^{-8}$ Gy/h]。

表 7 项目工程分析与源项

7.1 施工期工程分析与源项

本项目施工期主要包括铅房及防盗窗的安装、防盗门双锁设置及监控设施安装等，铅房为整体结构，可直接固定安装，不涉及土建工作。主要产生施工噪声、固体废物等，本项目施工期较短，规模较小，随着施工期结束，影响也随之停止。施工期无辐射环境影响。

7.2 营运期工程分析与源项

7.2.1 X 射线探伤机探伤

1、X 射线探伤机简介

X 射线数字成像检测设备主要是由 X 射线探伤机、高分辨率实时成像单元、计算机图像处理单元、机械传动单元、电气控制单元、X 射线防护单元（铅房）组成。

(1)X 射线探伤机

主要由 X 射线管、高频高压发生器、高压电缆、冷却器组成。

X 射线管采用瑞士 COMET 分体式双焦点射线管。高频高压发生器采用 SPJA+DSP 控制技术，全中文界面；单元体积小、集成度高、抗干扰能力强、故障率低；采用优质、先进的电子器件，具有多种保护功能，并有故障报警与显示功能，故障自动保存及历史查询等功能。冷却器流量为 14-22L/min。

(2)高分辨率实时成像单元

由平板探测器组成。采用奕瑞公司 NDT0909M 平板，具有 205um 的清晰分辨能力，既可作为固定式平板又可作为移动平板应用。

(3)计算机图像处理单元

主要由计算机硬件和图像处理软件两部分组成。

计算机硬件包括计算机主机 X 光主显示器。图像软件由日联科技自主开发，功能强大，全菜单操作模式（手动模式、自动模式），提供终身免费升级服务。软件正常启动时的全中文操作界面，主要包括工具栏，工具条，图像调节，图像显示区，状态栏，参数显示区等。

(4)机械传动单元

由 C 形臂检测机构、旋转载物台组成。

检测方式采用 C 形臂升降或摆动，检测工件不动或者旋转，可实现对工件检测，对于

标准工件，检测过程自动完成(手动示教后，完成 CNC 自动检测)。

(5)电气控制单元

主要组成：（a）计算机处理系统：PLC 和计算机系统组成通讯网络，数据相互通讯调用，可在软件界面实现对各运动轴的控制，完成 CNC 全自动检测；

（b）安全连锁单元：维修或紧急情况下，切断安全连锁单元，可断开射线源，各运动轴停止运动，为设备及人身安全提供保障措施；

（c）安全报警单元：铅门上方安装有声光报警器，当射线开启时，声光提醒工作人员注意辐射安全；

（d）稳压单元：配备稳压器为设备提供电压稳定的动力电源；

（e）高压使能单元：通过硬件钥匙开关，切断高压系统输出，使设备更加安全可靠。

(6)X 射线防护单元

a)铅房防护等级：符合（GBZ117-2022）国家标准规定的辐射防护剂量要求。

b) 铅房外侧为钢-铅-钢夹层结构；内壁为方管焊接而成的框架，在寿命期限内有足够的强度、刚度、稳定性、耐腐蚀性、抗疲劳性等性能，以确保试验机和操作人员的安全。

c) 铅房上装有吊环，易于吊车搬运，下端装有支脚，以有利于叉车搬运。

d) 铅房顶部设有明显可见的报警灯，内部设有照明及摄像机。

e) 铅门入口设有红外线光幕，防止铅门闭合时夹伤未撤出铅门外人员。

f) 铅房内有紧急停止按钮，按下该停止按钮设备停止运行，保证维修时安全。

本项目 X 射线数字成像检测设备示意图见图 7-1。



图 7-1 项目 X 射线数字成像检测设备示意图

2、X 射线产生原理

X射线机主要由X射线管和高压电源组成。X射线管由阴极和阳极组成。阴极通常是装在聚焦杯中的钨灯丝，阳极靶则根据应用的需要，由不同的材料制成各种形状，一般用高原子序数的难熔金属(如钨、铂、金、钽等)或钻石制成。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。这些高速电子到达靶面作用的韧致辐射即为X射线。X射线发生器结构见图7-2。

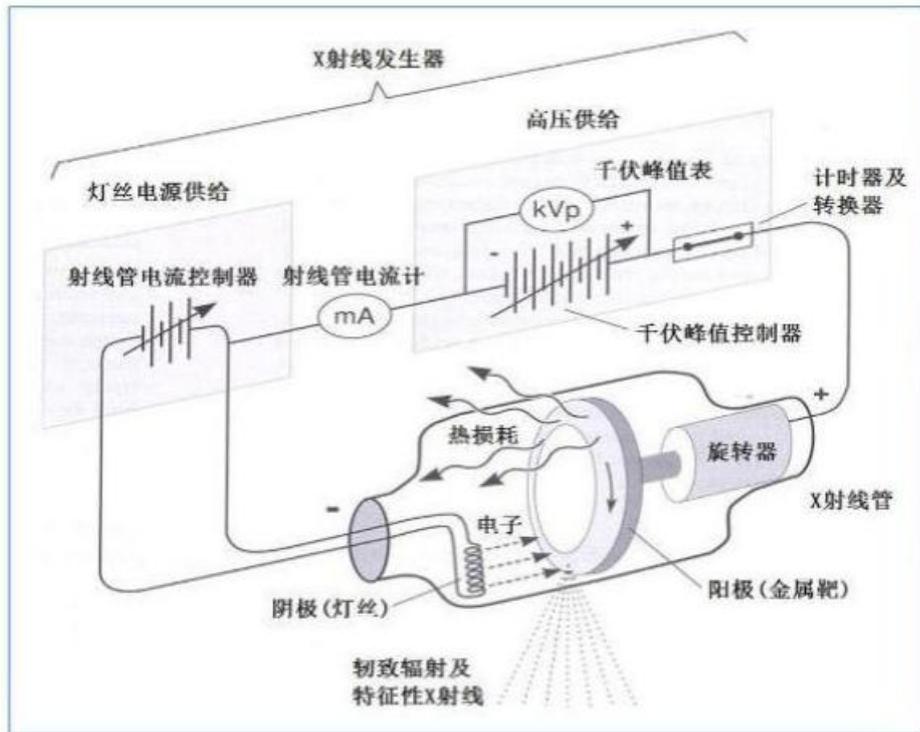


图 7-2 X 射线发生器结构示意图

3、X 射线探伤原理

X射线实时成像检测系统通过X射线对被检测工件进行照射，当射线在穿透材料时，由于材料的厚薄不等，材料与其中缺陷对X射线吸收衰减不同而形成X射线强度分布的潜像，再将这个潜像用图像增强管转换为可见像，如果被检测工件质量有问题，在成像中显示缺陷所在的位置，从而实现无损探伤的目的。

4、X 射线探伤机技术参数

表 7-1 X 射线探伤机技术参数

型号	意向厂家	输出电压	输出电流	焦点尺寸	射线管束辐射角	最大穿透钢	备注
UND320	重庆日联科技	15~	22.5mA	d=0.4mm/1.0mm	40°×30°	45mm	定向

7.2.2 X 射线探伤机工作流程

企业将需要检测的铸件放置到 X 射线数字成像检测系统自屏蔽铅房入口，铸件经传送装置进入到铅房内部照射台。防护门关闭，操作人员通过控制操作面板处的按钮调整 C 型臂，C 型臂上的 X 射线机到达位置后开机，X 射线管发射 X 射线，对放置在照射台上的铸件进行检测，期间工作人员可通过操作台处的按钮控制照射台对工件进行转动及对 X 射线管上下方向移动来实现铸造工件的全检测。操作人员在控制台处观察无损检测图像，根据 X 射线图像情况，对工件进行分析和判断，完成一次检测。然后进行下一轮的工件检测，检测工作完成后关机，检查全部完成后，关闭操作系统和电源。X 射线装置固定在铅房内，无法移出。X 射线实时成像检测系统需要定期训机，以提高 X 射线管的真空度。工作流程图见图 7-3。



图 7-3 X 射线数字成像检测系统工作流程及产污环节示意图

7.2.3 工作负荷与辐射工作人员

根据建设单位提供资料，X 射线实时成像检测系统一年最多检测 1000 件工件，每件平均曝光 3min，则年曝光时间为 50h。

本项目拟配置专职辐射工作人员 2 人，公司拟组织所有辐射工作人员参加国家核技术利用辐射安全与防护培训平台的学习，通过生态环境主管部门组织的辐射安全与防护考核合格后上岗。

7.2.4 污染源项

本项目不产生放射性废水、放射性废气和放射性固体废物。

(1) X 射线

X 射线探伤机开机后产生 X 射线，分为有用束、泄漏辐射和散射辐射，对周围环境产生辐射影响，关机后 X 射线随之消失。

(2) 非放射性污染因素分析

X 射线探伤机产生的 X 射线会使空气电离，空气电离产生臭氧(O₃)和氮氧化物(NO_x)，在 NO_x 中以 NO₂ 为主。它们是具有刺激性作用的非放射性有害气体。本项目中，

臭氧和氮氧化物的产生量均较小，如果现场探伤场所通风措施不良，会对附近人员造成危害。本项目属室外现场探伤，一般较为开阔，通风条件良好，且现场探伤时控制区内无人员停留，不会对职业人员和公众造成危害。

X 实时成像检测系统不进行拍片、洗片，无废显(定)影液和废胶片产生。

综上所述，本项目营运期环境影响评价的评价因子为 X 射线、非放射性有害气体，评价重点为 X 射线。

表 8 辐射安全与防护

8.1 项目安全与防护

8.1.1 项目分区

根据《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中规定，“应对探伤工作场所实行分区管理。一般将探伤室墙壁围成内部区域划为控制区，与墙壁外部相邻区域划为监督区”。公司拟将铅房内部设置为控制区，检测室内除铅房以外的区域划分为监督区，分区示意图见图 8-1。

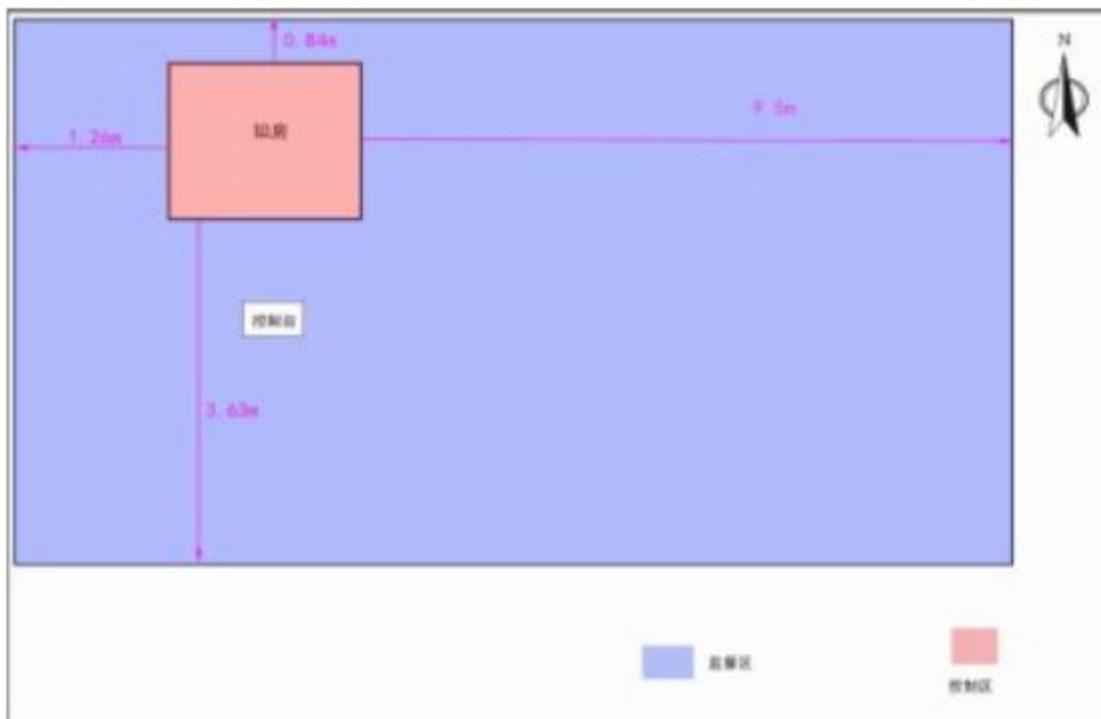


图 8-1 分区示意图

8.1.2 平面布局及防护设计

本项目铅房为单层建筑，控制台与铅房分开设置，位于铅房南侧，X射线向北照射，控制台避开了有用线束的照射，满足 GBZ117-2022 中第 6.1.1 款要求。工件进出防护门位于铅房东侧，方便工件进出。



图 8-2 本项目检测室现状

根据企业提供的资料，探伤室设计参数如下所示：

表 8-1 铅房防护设计一览表

项目	内容
尺寸、容积	曝光室东西净长 2.203m，南北净宽 2.103m、净高 2m，净容积约 9.27m ³ ；
四周防护面	均采用铅钢复合结构，右侧防护面为 28mm 铅板+8mm 钢板，左面、前面、后面防护面均为 18mm 铅板+6mm 钢板。
顶面、底面防护面	顶面、底面防护面均为 18mm 铅板+6mm 钢板。
防护门	铅房设有 1 个防护门，防护门采用铅钢复合结构，位于铅房东侧，用于工件及人员进出，电动平移门。防护门采用铅钢复合结构，防护能力为 10mmPb，门体尺寸为 2.63×2.4m(宽×高)，门洞尺寸 2.2m×2.0m(宽×高)，上、下、左、右与周围墙壁搭接量分别为 3cm，防护门与墙体之间的缝隙不大于 0.5cm，搭接量与缝隙比例大于 10:1，可满足防护要求。防护门设计有门-机联锁装置，能够与 X 射线探伤机进行连接，门上张贴电离辐射警告标志和中文警示说明。
控制台	控制台位于检测室内铅房南侧。

8.1.3 辐射安全环保措施

1.X 射线探伤机的维护：

①使用单位对探伤机的设备维护负责，每年至少维护一次。设备维护由受过专业培训的工作人员或设备制造商进行；

②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；

③设备有故障或损坏需更换零部件时，保证所更换的零部件为合格产品；

④做好设备维护记录。

2.铅房防护门设计有门-机联锁装置，门打开时 X 射线照射立即停止，关上门不能自动开始 X 射线照射，铅房内设有紧急开门装置，并在装置旁张贴"紧急开门装置"标识字

样，可方便铅房内人员在紧急情况下离开。满足《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022)6.1.5 款的管理要求。

3.铅房防护门及铅房内设计有能够显示“预备”和“照射”状态的工作状态指示灯和声音提示装置，且“预备”信号持续时间能够确保铅房内人员安全离开，两种信号有明显的区别，并与场所周围使用的其他报警信号有明显区别，工作状态指示灯能够与 X 射线探伤机有效联锁；公司拟于铅房内外醒目位置张贴对两种信号意义的说明；满足《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022)6.1.6 款的管理要求。

4.铅房内拟设计有 1 处监控摄像头，位于铅房北墙上方偏西侧。显示屏位于控制台处，操作人员能够及时观察到铅房内部情况，避免无关人员逗留铅房内。满足《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022)6.1.7 款的管理要求。

5.防护门外设计有符合 GB18871 要求的电离辐射警告标识和中文警示说明；满足《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022)6.1.8 款的管理要求。

6.控制台上自带紧急停机按钮；铅房东侧防护面内侧设计有 1 处紧急停机按钮，确保出现紧急事故时，能立即停止照射，人员在铅房内任何位置时都不需要穿过主射束就能使用，并设置标签，标明其使用方法，满足《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022)6.1.9 款的管理要求。

7.铅房拟设置机械通风装置，设计通风量为 340m³/h,铅房净容积约 4.97m³，通风换气次数大于 3 次/h，排风口位于室顶西北侧，距西侧、北侧防护面均为 20cm，尺寸为 12cm×12cm,排风口拟设置 10mmPb 防护罩；排风口连接排风管道排至车间外环境，排风管道向上自车间顶部穿出所在车间，铅房排风口处安装轴流风机，排风管道加高排放，排风管道末端为所在车间顶部，不属于人员活动密集区，满足《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022)6.1.10 款的管理要求。

8.铅房内拟配备固定式场所辐射探测报警装置，满足《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022)6.1.11 款的管理要求。

9.使用探伤机前检查铅房防护门-机联锁装置、照射信号指示灯等防护安全措施。满足《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022)6.2.1 款的管理要求。

10.交接班或当班使用辐射巡检仪前，应检查是否能正常工作。如发现辐射巡检仪不能正常工作，则不应开始探伤工作，辐射巡检仪定期检定/校准。满足《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022)6.2.4 款的管理要求。

11.当 X 射线发生器应无法使用, 或经监管机构批准后, 转移给其他已获许可机构, X 射线探伤机应履行退役手续。满足《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022)6.3 款的管理要求。

12.在每一次照射前, 辐射工作人员都应确认铅房内部没有人员驻留并关闭防护门。只有在防护门关闭、所有防护与安全装置系统都启动并正常运行的情况下, 才开始探伤工作。满足《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022)6.2.6 款的管理要求。

13.管线口拟设置在南侧防护面位置, 地下 U 型穿墙, 可避免主射束照射。

14.本项目配备 2 名辐射工作人员, 公司拟配备辐射巡检仪 1 台、个人剂量计 2 个、个人剂量报警仪 2 部。

15.公司拟委托有资质的单位对辐射工作人员个人剂量每三个月检测一次, 拟建立工作人员个人剂量档案, 个人剂量档案每人一档, 由专人负责保管和管理, 个人剂量档案终生保存。辐射工作人员调换单位的, 原用人单位应当向新用人单位或者辐射工作人员本人提供个人剂量档案的复制件。

16.公司拟定期为工作人员职业健康查体, 建立工作人员健康档案。

以上措施满足《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》相关要求。

8.1.4 退役处置措施

当工业探伤设施不再使用, 应实施退役程序。包括以下内容:

a)有使用价值的 r 放射源可在获得监管机构批准后转移到另一个已获使用许可的机构, 或者按照本标准第 5.2.5 条中废旧放射源的处理要求执行。

b)掺入贫铀的屏蔽装置应与 r 射线源一样对待。

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

d) 包含低活度 γ 射线源的管道爬行器, 应按照相关要求执行。

e)当所有辐射源从现场移走后, 使用单位按监管机构要求办理相关手续。

f)清除所有电离辐射警告标志和安全告知。

g)对退役场所及相关物品进行全面的辐射监测, 以确认现场没有留下放射源, 并确认污染状况。

8.3 三废的治理

本项目为 X 射线实时成像检测系统应用，不产生放射性固体废物、放射性废水、放射性废气。

系统产生的 X 射线会使空气电离，从而产生臭氧(O_3)和氮氧化物(NO_x)，铅房顶部设计有 2 处排风口，有效通风换气量约 $330m^3/h$ ，铅房净容积约 $9.27m^3$ ，通风换气次数大于 3 次/h，所在车间顶部无人到达，且周围非人员聚集区，因此本项目产生的非放射性有害气体对周围环境影响较小。

表 9 环境影响分析

9.1 建设阶段对环境的影响

本项目施工期不涉及到土建施工，仅需进行设备安装调试、玻璃房安装。项目 X 射线检测系统安装和调试由生产厂家专业人员进行操作，在安装调试阶段，应加强辐射防护管理，在此过程中应保证屏蔽体屏蔽到位，醒目位置设立辐射警示标志，禁止无关人员靠近。安装调试期会产生少量固体废物、噪声和少量生活污水。固体废物可回收处理部分由厂家安装工人回收处理，不能回收部分与生活垃圾一起集中收集后，交由环卫部门收运处置；安装时间较短，噪声对周围环境影响较小；项目产生的生活污水经收集后，依托厂区自建一体化污水处理系统。安装调试结束后，项目施工期环境影响将随之消除。

9.2 运行阶段对环境的影响

9.2.1 X 射线探伤机探伤项目影响

1、X 固定探时伤曝光室周围辐射水平

(1) 辐射水平估算公式

根据《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）：

①有用线束在关注点处的剂量率可按以下公式进行估算：

$$\dot{H} = \frac{I \cdot H_0 \cdot B}{R^2} \quad (\text{式 10-1})$$

式中：

I： X 射线探伤置在最高管电压下的常用最高管电流，单位为 A；

H₀： 距辐射源点（靶点）1m 处输出量，Sv·m²/（A·h），以 Ms·m²/（A·min）为单位的值乘以 6×10⁴。查 GBZ/T250-2014 附表 B.1，300kVX 射线探伤机保守取 3mm 铝过滤条件下输出量 20.9mSv·m²/（A·min），250kV X 射线探伤机保守取 0.5mm 铜过滤条件下输出量 16.5mSv·m²/（A·min）；

B： 屏蔽透射因子；

R： 辐射源点（靶点）至关注点的距离，m。

其中屏蔽透射因子采用以下公式计算：

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

式中：

X： 屏蔽物质厚度，与 TVL 取相同的单位；

TVL: X射线在屏蔽物质中的什值层厚度,查 GBZ/T250-2014 表 B.2, 200kV 条件下, TVL_铅=1.4mm, TVL_{混凝土}=8.6cm; 250kV 条件下, TVL_铅=2.9mm, TVL_{混凝土}=9cm; 300kV 条件下 TVL_铅=5.7mm, TVL_{混凝土}=10cm; 350kV 条件下保守取 400kV 对应值, 即 TVL_铅=8.2mm, TVL_{混凝土}=10cm。

②对于漏射辐射屏蔽采用以下公式计算考察点处的辐射剂量率:

$$\dot{H} = \frac{\dot{H}_L \cdot B}{R^2} \quad (\text{式 10-3})$$

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 距靶点 1m 处 X 射线管组装体的泄露辐射剂量率, 单位为 Sv/h, 根据 GBZ/T250-2014 表 1, > 200kV 的取 5000 μ Sv/h, 因此本项目取 5000 μ Sv/h。

③关注点的散射辐射剂量率:

$$\dot{H} = \frac{I \cdot H_0 \cdot B}{R_s^2} \cdot \frac{F \cdot \alpha}{R_0^2} \quad (\text{式 10-4})$$

式中:

- I X 射线探伤装置在最高管电压下的最大常用管电流, 单位为 A;
- H₀ 同式 10-1;
- B 屏蔽透射因子。根据 GBZ/T250-2014, 300kV 主射束的散射线能量为 200kV;
- F R₀ 处的辐射野面积, m²;
- α 散射因子, 入射辐射被单位面积 (1m²) 散射体散射到距其 1m 处的散射辐射剂量率与该面积上的入射辐射剂量率的比, 根据 GBZ/T250-2014 附录表 B.3, α 取 $\alpha_w \times 10000/400 = 1.9 \times 10^{-3} \times 10000/400 = 0.0475$;
- R₀ 辐射源点(靶点)至探伤工件的距离, m, 取辐射源点距散射体的距离, 即距南墙或北墙的距离 1.25m;
- R_s 散射体至关注点的距离, m, 即南墙或北墙散射点至关注点的距离。

(2) 计算结果

X 射线实时成像检测系统的 X 射线机有用线束朝北照射, 有用束半张角为 20°, X 射线机活动范围为上下 0.67m。X 射线机靶点距东侧防护面最近约为 0.6m, 距西侧防护面约为 1.04m, 距南侧防护面最近约为 0.13m, X 射线机距北侧防护面最远距离为 1.5m, $\tan 20^\circ \times 1.5m$ (X 射线机与主射束墙的最远距离) $\approx 0.54m$, 该距离小于靶点距东侧防护面和西侧防护面的最近距离, 小于靶点距防护门的最近距离, 也小于靶点距室顶的最近距离, 因此有用线束不照射室顶、东西两侧防护面、南侧防护面及东侧防护门。

综上所述，使用 X 射线实时成像检测系统时，北侧防护面考虑有用线束，其他防护面和防护门考虑漏射线和散射线。

在铅房外 30cm 处设置参考点，参考点和辐射路径示意图见图 9-1(a)、图 9-1(b)。

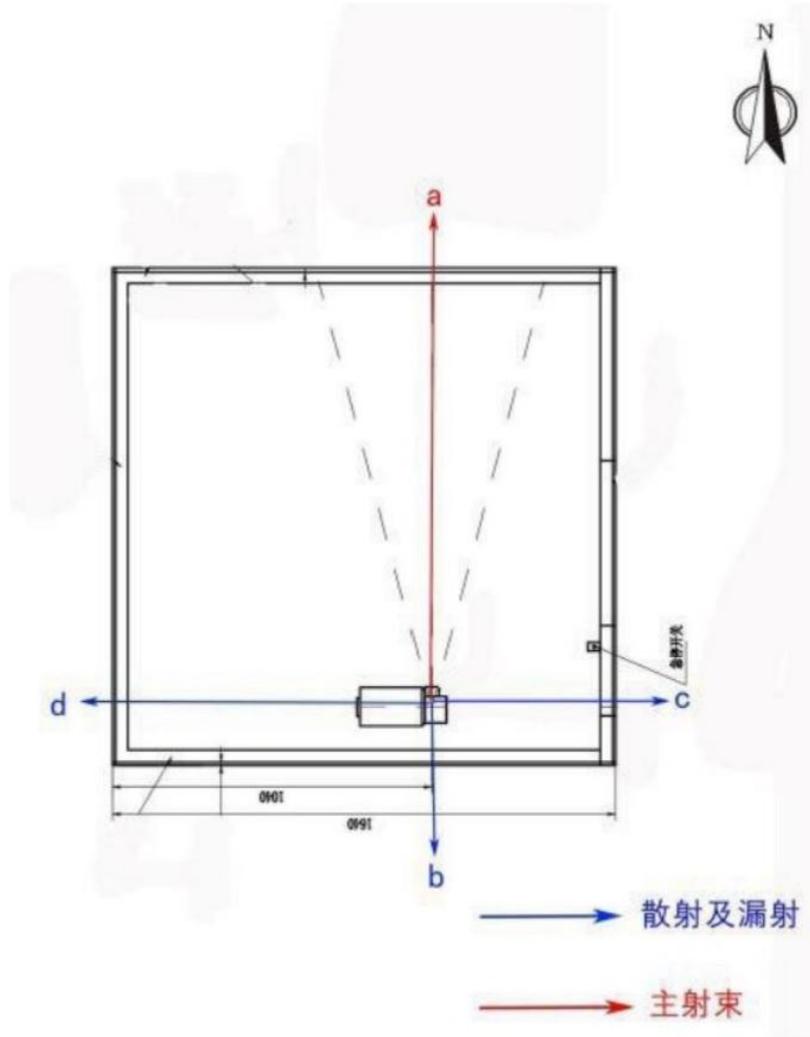


图 9-1(a)辐射影响核算关注点及辐射路径示意图

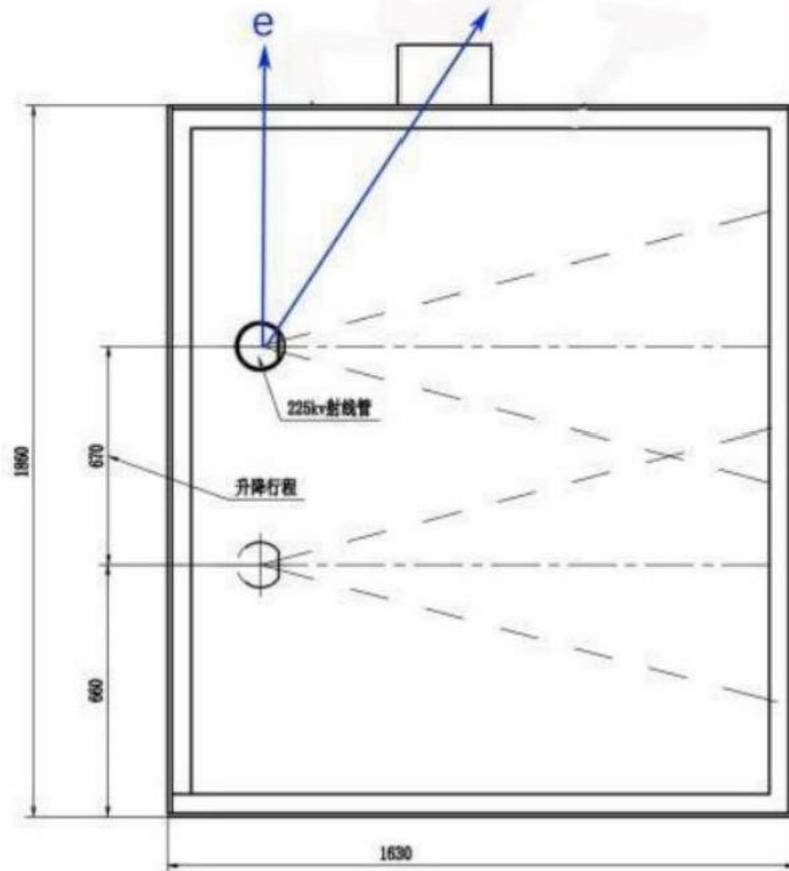


图 9-1(b)辐射影响核算关注点及辐射路径示意图

a、关注点处的辐射剂量率计算结果

在铅房外 30cm 处设置参考点，根据(式 9-1)~(式 9-4)计算得铅房外参考点剂量率如下表所示：

表 9-1 使用 X 射线实时成像检测系统时铅房外参考点剂量率

参考点	辐射类型	屏蔽体	屏蔽厚度	最近计算距离 m	屏蔽透射 因子 B	剂量率 $\mu\text{Sv/h}$	
a	有用射束	北侧防护面	14mmPb	$1.5+0.3=1.8$	10-142.15	0.75	
b	漏射线	南侧防护面	10mmPb	$0.13+0.3=0.43$	10-102.15	0.60	0.65
	散射线				10-10/1.4	0.05	
c	漏射线	东侧防护面(防护门)	10mmPb	$0.6+0.3=0.9$	10-102.15	0.14	0.15
	散射线				10-10/1.4	0.01	
d	漏射线	西侧防护面	10mmPb	$1.04+0.3=1.34$	10-102.15	0.06	0.07
	散射线				10-10/1.4	5.29×10^{-3}	
e	漏射线	室顶	10mmPb	$0.53+0.3=0.83$	10-102.15	0.16	0.17
	散射线				10-10/1.4	0.01	

注：①计算时忽略各防护面厚度；

②散射体至关注点的距离保守按照靶点距探伤工件的距离考虑。

根据表 9-1 可知，本项目 X 射线数字成像检测系统开机状态下，铅房四周墙体关注点处的辐射剂量率最大为 0.75 μ Sv/h，低于 2.5 μ Sv/h 的剂量率参考控制水平。铅房房顶关注点外的辐射剂量率值为 0.17 μ Sv/h，低于 2.5 μ Sv/h 的剂量率参考控制水平。

b、排风口外剂量率计算

本项目排风口位于铅房室顶西北角，排风口直径为 12cm*12cm，排风口外安装 10mmPb 的铅防护罩。根据前述计算，本项目 X 射线机开机向北照射，主射束不会照射到室顶，因此，本项目排风口考虑漏射束和散射束影响。靶点距排风口外 30cm 处最近距离为 0.83m。则排风口外 30cm 处漏射束剂量率为 0.16 μ Sv/h，散射束剂量率为 0.01 μ Sv/h，则排风口外 30cm 处剂量率为 0.17 μ Sv/h，低于室顶 2.5 μ Sv/h 的剂量率限值要求。

c、检测室外 30cm 处及控制台处的辐射剂量率计算结果

表 9-2 使用 X 射线探伤机时检测室外 30cm 处及控制台处的剂量率

关注点	射线类型	距离、方位	关注点到靶点的距离 (m)	剂量率 μ Sv/h	
检测室北墙	有用射束	铅房北侧 0.84m	2.64①	$8 \times 16.5 \times 6 \times 10^{-4} \times 10^{-14/0.21} \div 2.64^2 \approx 0.35$	0.35
检测室南墙	漏射线	铅房南侧 3.63m	4.36②	$5000 \times 10^{-10} \div (10/2.15) \div 4.36^2 \approx 5.87 \times 10^{-3}$	6.37×10^{-3}
	散射线			$8 \times 16.5 \times 6 \times 10^{-4} \times 10^{-10/1.4} \times (1/60) \div 4.36^2 \approx 5.0 \times 10^{-4}$	
检测室东墙	漏射线	铅房东侧 9.5m	10.73	$5000 \times 10^{-10} \div (10/2.15) \div 10.7^2 \approx 9.75 \times 10^{-4}$	1.06×10^{-3}
	散射线			$8 \times 16.5 \times 6 \times 10^{-4} \times 10^{-10/1.4} \times (1/60) \div 10.7^2 \approx 8.30 \times 10^{-5}$	
检测室西墙	漏射线	铅房西侧 1.26m	2.9	$5000 \times 10^{-10} \div (10/2.15) \div 2.9^2 \approx 0.01$	0.01
	散射线			$8 \times 16.5 \times 6 \times 10^{-4} \times 10^{-10/1.4} \times (1/60) \div 2.9^2 \approx 1.13 \times 10^{-3}$	
控制台	漏射线	铅房南侧 1.5m	1.93 ⁵	$5000 \times 10^{-10} \div (10/2.15) \div 1.93^2 \approx 0.03$	0.03
	散射线			$8 \times 16.5 \times 6 \times 10^{-4} \times 10^{-10/1.4} \times (1/60) \div 1.93^2 \approx 2.55 \times 10^{-5}$	

注：①2.64m:靶点距北侧防护面最近距离为 1.5m,防护面至检测室北墙 0.84m,墙体厚度忽略不计，取墙外 0.3m 为关注点

②4.36m:靶点距南侧防护面最近距离为 0.43m,防护面至检测室南墙 3.63m,墙体厚度忽略不计，取墙外 0.3m 为关注点

③10.7m:靶点、散射体距东侧最近距离为 0.9m,防护面至检测室东墙 9.5m,墙体厚度忽略不计，取墙外 0.3m 为关注点

④2.9m:靶点、散射体距西墙最近距离为 1.34m,防护面至检测室西墙 1.26m,墙体厚度忽略不计，取墙外 0.3m 为关注点。

⑤1.93m:保守取靶点、散射体距南墙的距离，为 0.43m,铅房至控制台 1.5m,墙体厚度忽略不计。以上均不考虑检测室墙体的屏蔽衰减。

根据上述计算，检测室外的剂量率最大值为 0.35 μ Sv/h,控制台处剂量率为 0.03 μ Sv/h。

d、保护目标处及周围公众居留较多区域的辐射剂量率分析

本项目周围保护目标处及周围公众居留较多区域的辐射剂量率计算结果详见表 9-3。

表 9-3 保护目标处及周围公众居留较多区域的剂量率计算一览表

环境敏感目标及周围公众居留较多区域	距离、方位	关注点至靶点的距离	射线类型	剂量率(单位: μ Sv/h)	
铅房北侧机加工车间	铅房北侧约 10m	11.5 ^①	有用射束	$8 \times 16.5 \times 6 \times 10^4 \times 10 - (14/2.15) \div 11.5^2 \approx 0.02$	0.02
铅房铸造车间	铅房东侧约 15m	15.9 ^②	散射线	$8 \times 16.5 \times 6 \times 10^4 \times 10 - (10/1.4) \times (1/60) \div 15.9^2 \approx 3.76 \times 10^{-5}$	4.79×10^{-4}
			漏射线	$5000 \times 10 - (10/2.15) \div 15.9^2 \approx 442 \times 10^{-4}$	
铅房南侧车间办公室	铅房南侧约 15m	15.43 ^③	散射线	$8 \times 16.5 \times 6 \times 10^4 \times 10 - (10/1.4) \times (1/60) \div 15.43^2 \approx 399 \times 10^{-5}$	5.09×10^{-4}
			漏射线	$5000 \times 10 - (10/2.15) \div 15.43^2 \approx 4.69 \times 10^{-4}$	

散射体至关注点的距离等于靶点至关注点距离

- ①11.5m:靶点距北侧防护面最近距离为 1.5m,墙体厚度忽略不计,关注点为铅房外 10m 处;
- ②15.9m:靶点、散射体距东侧最近距离为 0.9m,墙体厚度忽略不计,关注点为铅房外 15m 处;
- ③15.43m:靶点、散射体距东侧最近距离为 0.43m,墙体厚度忽略不计,关注点为铅房外 15m 处;

根据上述计算，环境保护目标及周围公众居留较多区域的剂量率最大值为 0.02 μ Sv/h。

9.2.2 年有效剂量估算

1.年有效剂量估算公式

$$H = D_r \times T \quad (9-5)$$

式中: H ——年有效剂量当量, Sv/a;

T ——年受照时间, h;

D_r ——X 剂量当量率, Sv/h。

2.照射时间确定

根据上文 7.2.6 小节, X 射线实时成像检测系统年曝光时间为 50h。

3、居留因子

根据《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》(GBZ/T250-2014),不同环境条件下的居留因子列于表 9-4。

表 9-4 居留因子的选取

场所	居留因子 T	停留位置	本项目停留位置
全居留	1	控制室、暗室、办公室、	1:机加工车间、铸造车

		临近建筑物中的驻留区	间、车间办公室
部分居留	1/2~1/5	走廊、休息室、杂物间	1/4:检测室周围停留公众
偶然居留	1/8~1/40	厕所、楼梯、人行道	/

4、职业工作人员的年有效剂量

X射线实时成像检测系统工作状态下，对工作人员影响的区域主要在铅房西侧的控制台处，根据表 9-2 可知，该区域辐射剂量率为 $0.03\mu\text{Sv/h}$ ，居留因子取 1，保守按照职业人员参加全部探伤检测工作考虑，由公式(9-5)估算职业人员的年有效剂量为：

$$H=0.03\times 50\times 1\div 1000\approx 1.50\times 10^{-3}\text{mSv/a}$$

本项目辐射工作人员年有效剂量最大值为 $1.50\times 10^{-3}\text{mSv}$ ，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》规定的 20mSv/a 的剂量限值，也低于本报告提出的 5.0mSv/a 的管理剂量约束值。

5、公众成员的年有效剂量

本项目周围公众成员的附加年有效剂量计算详见表 9-5。

表 9-5 公众成员年有效剂量计算结果一览表

公众成员	剂量率($\mu\text{Sv/h}$)	居留因子 T	附加年有效剂量(mSv)
铅房周围停留公众	0.75	1/4	$0.35\times 50\times 1/4\div 1000\approx 9.38\times 10^{-3}$
检测室周围停留公众	0.35	1/4	$0.35\times 50\times 1/4\div 1000\approx 4.38\times 10^{-3}$
铅房北侧机加工车间	0.02	1	$0.02\times 50\times 1\div 1000\approx 10\times 10^{-3}$
铅房东北侧铸造车间	4.79×10^{-4}	1	$4.79\times 10^4\times 50\times 1\div 1000\approx 2.40\times 10^{-5}$
铅房南侧车间	5.09×10^{-4}	1	$5.09\times 10^4\times 50\times 1\div 1000\approx 2.55\times 10^{-5}$

注：铅房周围停留公众保守选取铅房四周最大剂量率；检测室周围停留公众保守选取检测室四周最大剂量率；

综上所述，公众成员年有效剂量最大为 $9.38\times 10^{-3}\text{mSv/a}$ ，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》规定的 1mSv/a 的剂量限值，也低于本报告提出的公众成员 0.1mSv/a 的管理剂量约束值。

9.2.3 三废环境影响分析

运行过程中产生的 X 射线与空气作用可产生少量臭氧和氮氧化物。本项目 X 射线装置产生的臭氧和氮氧化物较少。

铅房顶部设计有 2 处排风口，位于铅房顶部，配有轴流风机，采用铅板防护，铅房内的废气通过排风口连接排风管道排至车间外环境，排风管道向上自车间顶部穿出所在车间，铅房排风口处安装轴流风机，有效通风换气量约 $330\text{m}^3/\text{h}$ ，铅房净容积约 9.27m^3 ，排风管道加高排放，排风管道末端为所在车间顶部，不属于人员活动密集区。满足《工业探

伤放射防护标准》(GBZ117-2022)6.1.10 款的管理要求。

9.3 事故影响分析

1、可能的风险事故(件)

(1)检测过程中，门-机联锁装置、紧急停机按钮等失效使工作人员和公众误闯或误留，使工作人员或公众造成不必要照射，严重者可能造成辐射损伤甚至危及生命；

(2)操作人员违规操作，造成周围人员的不必要照射，严重者可能造成辐射损伤甚至危及生命；

(3)无关人员任意操作，使 X 射线实时成像检测系统使用不当，造成周围人员的不必要照射，严重者可能造成辐射损伤甚至危及生命。

(4)射线装置调试或维修期间，调试或维修工程师误开机出束，造成辐射伤害。

2、风险事故预防措施

(1)定期检查维护，确保门-机联锁装置、紧急停机按钮、电离辐射警告标志、工作状态指示灯等安全措施正常运转，保持完好；定期对射线装置进行检修维护，定期对周围辐射水平进行检测，发现异常，及时切断电源，请厂家对设备进行维护维修；

(2)操作人员进行专业培训，加强管理，禁止未经培训的操作人员操作 X 射线实时成像检测系统；

(3)加强所在车间设门锁及监控设备，禁止无关人员进入，以防止无关人员任意操作造成误照射；辐射工作人员上岗前均参加生态环境主管部门组织的辐射安全与防护考核，经考核合格后上岗。公司应加强管理，严禁未经培训的操作人员从事辐射工作；

(4)调试和维修工作由厂家专业人员承担。

表 10 辐射安全管理

10.1 辐射安全与环境保护管理机构的设置

10.1.1 管理机构

按照《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院令第 449 号）中对核技术利用单位的要求，山东富源履带机械有限公司法人代表应为辐射安全工作第一责任人，公司拟设立辐射安全与防护管理机构，由该机构负责公司辐射安全与环境保护管理，并指定专人负责辐射安全与管理工作，辐射安全管理机构应给出人员组成、联系方式和具体职责。

10.1.2 职业工作人员

公司拟配备 2 名辐射工作人员。公司拟安排所有辐射工作人员参加国家核技术利用辐射安全与防护培训平台的培训，参加相应类别的考核，考核合格后上岗。

10.2 辐射安全管理规章制度

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》、《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等要求，山东富源履带机械有限公司拟制订如下辐射管理规章制度：

《X 射线实时成像检测系统安全操作规程》、《辐射工作人员岗位职责》、《辐射防护和安全保卫制度》、《射线装置和辐射安全设施检修维护制度》、《射线装置使用登记制度》、《辐射工作人员培训制度》、《辐射监测计划》、《辐射工作人员个人健康及个人剂量管理规定》、《自行检查和年度评估制度》、《辐射事故应急预案》等。

公司制定的辐射安全管理规章制度，应对操作人员岗位责任、辐射防护和安全保卫、设备检修、辐射设备运输、使用等方面分别做出明确的要求和规定，保障从事辐射工作的人员和公众的健康与安全，保护环境。本项目投入使用时，应切实落实各项辐射管理规章制度，并建立辐射安全管理档案。

本项目拟由辐射安全与防护管理机构，以及辐射安全管理人员负责宣传贯彻辐射安全的相关政策及法规，制定合理的规章制度及防护措施，对辐射工作提出合理建议并进行监督管理，对环境风险事故进行处理，对辐射工作人员的工作过程进行管理。

10.3 辐射监测

10.3.1 监测仪器

公司拟配置便携式辐射环境检测仪 1 台用于自行监测。拟为 2 名辐射工作人员每人配备 1 支个人剂量计，委托有资质的单位每 3 个月定期对工作人员个人剂量进行检测。

10.3.2 辐射监测方案

建议按照以下内容制定监测方案：

1、辐射环境监测

(1)监测因子

X(γ)空气吸收剂量率。

(2)监测频率

定期监测：正常情况下，每年进行 1-2 次自行监测。

应急监测：工作场所如发现异常情况或怀疑有异常情况，应对工作场所和环境进行应急监测。

年度监测：每年一次，委托有资质的单位进行监测。

例行检测：每次探伤结束后，应检测铅房的入口，以确保 X 射线机已经停止工作。

(3)监测范围

工作场所屏蔽体为中心，周围 50m 范围内。

(4)监测布点

监测点主要涵盖以下几处位置：

- ①通过巡测，发现的辐射水平异常高的位置；
- ②防护门门缝四周、防护门外 30cm 离地高度 1m 处门的左、中、右侧 3 个点。
- ③屏蔽体外 30cm 离地面高度为 1m 处，每个墙面至少测 1 个点；
- ④屏蔽体室顶外 30cm 处，至少测 1 个点；
- ⑤通风口、管线口位置；
- ⑥人员经常活动的位置，主要包括操作位、环境保护目标处以及其他人员能到达的位置。

(5)剂量率控制水平

以 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 作为铅房四周及室顶剂量率控制目标。如发现超过标准的情况，则应进行调查，查找原因，改善防护条件。

(6)监测人员及监测结果

由辐射安全防护管理机构安排人员负责自行监测，监测结果记入档案。

年度监测委托有资质的单位进行监测，监测报告与年度评估报告一起上报生态环境部门。

2、个人剂量的监督与检测

(1) 进行相关辐射工作时，辐射工作人员均应规范佩戴个人剂量计。

(2) 个人剂量委托有资质的单位进行检测。

(3) 个人剂量计读取周期为每三个月一次。

(4) 建立个人剂量档案，每人一档，检测结果录入档案，并经当事人签字确认。个人剂量档案由专人负责管理，个人剂量档案终生保存。

(5) 个人剂量管理约束值（调查水平）为 2.5mSv/a。如发现超过调查水平，公司应按照《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）附录 C 的 C.4 所示内容进行调查，并采取改进措施

(6) 个人剂量检测和个人剂量档案管理应遵循《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）和《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环境保护部令第 18 号）相关要求。

10.4 异地使用管理

如本项目 X 射线探伤机在省内跨设区的市使用，根据《山东省辐射污染防治条例》第二十三条，应当在转移活动实施前五日内报使用地设区的市人民政府生态环境主管部门备案，使用活动结束后五日内办理备案注销手续。如跨省使用，应按照使用地有关要求进行管理，办理相关手续。

10.5 辐射事故应急

10.5.1 环境风险事故应急预案

根据《中华人民共和国放射性污染防治法》、《放射性同位素与射线装置安全与防护条例》、《山东省辐射事故应急预案》等法律法规，山东富源履带机械有限公司拟制定《辐射事故应急预案》，一旦发生风险事件时，能迅速采取必要和有效的应急响应行动，保护工作人员、公众和环境的安全。《辐射事故应急预案》应包括以下内容：

(1) 成立应急机构，明确机构职责

成立辐射事故应急工作领导小组，负责辐射事故应对工作。给出人员组成和联系方式。明确应急机构职责：贯彻执行本辐射事故应急预案和国家辐射事故应急有关规定，决定本公司辐射事故的应急响应预警、启动和终止。组织营救受害人员，组织撤离或者采取其他措施保护危害区域的其他人员；迅速控制事态，并对事故造成的危害进行监测，确定事故的危害区域、危害性质及危害程度；消除危害后果，做好现场恢复；查清事故原因，评估危害程度。

(2) 辐射事故分级

①特别重大辐射事故：

本项目II类放射源丢失、被盗、失控造成大范围严重辐射污染后果，或者射线装置失控导致3人以上（含3人）急性死亡；

②重大辐射事故：

本项目II类放射源丢失、被盗、失控，或者射线装置失控导致2人以下（含2人）急性死亡或者10人以上（含10人）急性重度放射病、局部器官残疾；

③较大辐射事故：

射线装置失控导致9人以下(含9人)急性重度放射病、局部器官残疾；

④一般辐射事故：

射线装置失控导致人员受到超过年剂量限值的照射；

(3) 辐射事故应急响应

根据辐射事故等级和事故类型，上报生态环境部门、卫健部门以及公安部门。

① X探伤辐射事故（事件）应急措施

A、发生X探伤机误照射或额外照射事故时，立即切断电源。启动应急预案，对受照人员进行剂量评估，并进行必要的医学处理。

B、发生X射线探伤机丢失或被盗时上报有关部门，配合公安等部门进行调查和查找。

②辐射事故报告

发生辐射事故时，立即启动本单位的辐射事故应急预案，采取必要防范措施，并立即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部门报告；并在2小时内填写辐射事故初始报告表上报当地政府及有关部门。给出各部门（生态环境部门、卫健部门、公安部门）联系方式。

③应急响应启动

公司辐射事故应急机构发布应急响应命令后，机构各成员按照辐射事故应急预案要求和辐射事故严重程度，立即派人赶赴现场，根据各自职责，配合有关部门进行现场调查、监测和保卫等工作，采取有效措施，控制并消除事故影响，防止辐射影响蔓延。

④应急响应的终止

符合下列条件之一的，即满足应急终止条件：

辐射污染源的泄漏或释放已降至规定限值以内；

事故所造成的危害已经被彻底消除，无继发可能；

事故现场的各种专业应急处置行动已无继续的必要。

对具备应急响应终止条件的，由辐射事故应急领导机构根据有关规定宣布辐射事故应急响应终止。

应急响应终止后，辐射事故应急领导机构配合有关部门查出事故原因，防止重复发生类似事故；做好善后工作，编制辐射事故应急响应总结报告。根据实践经验，及时对辐射事故应急预案及有关实施程序进行修订。

（4）辐射事故应急培训和演练

公司辐射事故应急机构根据自身特点，制定辐射事故应急培训计划和方案，对辐射事故应急响应有关人员和所有辐射工作人员每年至少进行一次培训，并开展一次应急演练。

辐射事故应急机构中涉及的公司各部门应当根据本预案中规定的职责和任务，明确辐射事故应急预案演练的组织机构、责任人、演练频次。各部门主要负责人是辐射事故应急预案演练的第一责任人，分管负责人是辐射事故应急预案演练的直接责任人。公司根据实际情况，每年演练一次。演练结束后，应及时总结评估辐射事故应急预案的可行性，必要时，对应急预案做出修改和完善。

（5）应急保障

配备应急物品：便携式辐射环境检测仪、个人剂量报警仪、个人剂量计等。

其他详细内容应参照《关于建立放射性同位素与射线装置辐射事故分级处理和报告制度的通知》（国家环保总局，环发[2006]145号）和《山东省辐射事故应急预案》中的有关要求进一步完善。企业应根据自身情况制定辐射事故应急预案。

10.5.2 应急演练

公司拟根据应急演练计划以及项目实际情况，每年至少开展一次辐射事故应急演练，并编制应急演练记录，对演练效果进行总结和评价，对演练过程中存在的不足进行改正，适时修订应急预案。

表 11 结论与建议

11.1 结论

1、项目概况

山东富源履带机械有限公司注册地址为山东省淄博市博山区八陡镇福南路 118 号，公司拟在现有厂区西南角安装 1 套 X 射线数字成像检测设备，该 X 射线数字成像检测设备主要是由 X 射线探伤机、高分辨率实时成像单元、计算机图像处理单元、机械传动单元、电气控制单元、X 射线防护单元组成。X 射线机固定于铅房内部。本项目 X 射线装置用于室内探伤作业(固定场所探伤)，核技术利用类型属使用 II 类射线装置。

拟配置职业人员 2 人；项目总投资 100 万元，其中环保投资 10 万元；项目性质为新建。

2、选址合理性

本公司厂区属于工业用地，本项目位于公司厂区内，不新增用地，用地性质符合规划要求。公司厂区土地证见附件 6。

3、产业政策符合性

本项目为工业 X 射线探伤实验室项目，经查《产业结构调整指导目录》（2019 年本），本项目不属鼓励类、限制类和淘汰类，不违背国家产业政策。

4、实践正当性

公司使用 X 射线探伤机进行探伤（无损检测），判断探件是否有缺陷，以及缺陷类型，从而保证产品质量。本项目的开展有利于经济发展，符合实践的正当性原则。

5、辐射现状

根据项目拟建位置及周围现状检测结果，本项目 X 射线探伤实验室室内环境 γ 辐射剂量率为（72.3~77.6）nGy/h，即（7.23~7.76） $\times 10^{-8}$ Gy/h；室外环境 γ 辐射剂量率为（71.3~84.8）nGy/h，即（7.13~8.48） $\times 10^{-8}$ Gy/h；对照点点位环境 γ 辐射剂量率为 58.4nGy/h，即 5.84 $\times 10^{-8}$ Gy/h；均处于淄博市环境天然辐射水平波动范围内[室内（4.40~19.37） $\times 10^{-8}$ Gy/h、道路（1.20~11.30） $\times 10^{-8}$ Gy/h]。

6、辐射安全与防护

本项目铅房曝光室东西净长 2.203m，南北净宽 2.103m、净高 2m，净容积约 9.27m³，四周及室顶防护面均为铅钢复合结构，其中右侧防护面为 28mm 铅板+8mm 钢板，左面、前面、后面防护面均为 18mm 铅板+6mm 钢板；顶面、底面防护面均为 18mm 铅板+6mm 钢板。铅房设有 1 个防护门，铅钢复合结构，总体防护能力为 10mmPb。

按照《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022），将探伤室划为控制区和监督区进行管理。铅房内部划为控制区，检测室内除铅房外区域划为监督区。

防护门设计有门-机联锁装置、铅房内部及防护门外均设计有能够显示“预备”和“照射”状态的工作状态指示灯和声音提示装置、张贴电离辐射警告标志和中文警示说明，且工作状态指示灯能够与 X 射线探伤机能够有效联锁；控制台和铅房东侧防护面内侧各设计。

有 1 处紧急停机按钮，铅房内拟设计有 1 处监控摄像头，防护门外设置 1 处监控探头。以上安全防护措施可满足要求。

铅房拟设置机械通风装置，设计通风量为 330m³/h,铅房净容积约 9.27m²，通风换气次数大于 3 次/h，排风口位于室顶西北侧，排风口连接排风管道排至车间外环境，排风管道向上自车间顶部穿出所在车间，铅房排风口处安装轴流风机，排风管道加高排放，排风管道末端为所在车间顶部，不属于人员活动密集区。

7、环境影响分析结论

使用 X 射线实时成像检测系统时，铅房四周剂量率最大为 0.75μSv/h,低于 2.5μSv/h 剂量率控制目标；室顶剂量率最大为 0.17μSv/h,低于 2.5μSv/h 剂量率控制目标。

三废影响分析：非放射性有害气体(臭氧和氮氧化物)通过机械通风系统进行排放，有效通风换气次数大于 3 次/h,排风口末端不属于人员聚集区。满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）6.1.10 款的管理要求，本项目所产生的臭氧和氮氧化物对周围环境影响较小。

8、辐射安全管理

公司拟设立辐射安全与防护管理机构，拟签订辐射工作安全责任书，在完善各类辐射安全管理规章制度，运行过程中各项安全防护措施落实到位条件下，可以确保工作人员、公众的安全，并有效应对可能的突发事故(事件)。

9、人员培训

本项目拟配置 2 名辐射工作人员，待参加生态环境主管部门组织的辐射安全与防护考核，考核合格后上岗。

10、环境风险

本项目设施较为简单，环境风险因素单一，公司拟制定《辐射事故应急预案》，在根据本次评价要求完善各项风险防范措施的前提下，环境风险是可控的。

总之，本项目在严格落实相关法律法规和本次评价所提出的安全防护措施后，该项

目对辐射工作人员和公众成员的影响，对周围环境产生的辐射影响均满足评价标准要求，因此，从环境保护角度分析，项目建设可行。

11.2 承诺和建议

11.2.1 承诺

1、按照环境影响评价文件及审批文件、生态环境主管部门提出的要求，同步进行主体工程和环保设施的建设，落实各项环保措施和辐射环境管理措施。

2、配置与辐射工作人员和同时开展探伤的相匹配的安全防护用品和辐射检测仪器。

3、成立辐射安全与防护管理机构，制定并落实各项辐射安全管理规章制度。

4、配置 2 部个人剂量报警仪和 1 台便携式辐射环境检测仪。

5、按照相关法规要求，按时申领辐射安全许可证以及开展竣工环境保护验收。

11.2.2 建议

1、加强对工作人员的教育培训以及辐射安全防护培训，避免辐射事故（件）的发生。

2、落实操作规程以及各项管理制度。落实应急响应方案，并定期演练。

3、对辐射操作人员要求熟知防护知识，能合理的应用“距离、时间、屏蔽”的防护措施，使公众成员和工作人员所受到的照射降到“可合理达到的尽量低水平”。

4、对辐射工作人员参与辐射工作尤其是探伤的时间和次数进行记录。

下一级环保部门意见

公章

经办人签字

年 月 日

审批意见

公章

经办人签字

年 月 日

附件1：委托书

环境影响评价委托书

山东腾辉生态环境工程有限公司：

根据《中华人民共和国放射性污染防治法》和《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》等法律法规对伴有辐射建设项目环境管理的规定，工业 X 射线探伤实验室项目需办理环境影响审批手续，现委托贵公司承担该项目辐射环境影响报告表的编制工作。

委托单位：山东富源履带机械有限公司

委托时间：2023 年 8 月 2 日

附件2：承诺书

关于资料提供和环评内容确认的承诺函

山东腾辉生态环境工程有限公司：

我公司委托贵公司承担工业 X 射线探伤实验室项目环评报告编制工作，我公司确认环评报告所需项目基础资料由我方提供，环评内容符合本项目合同规定的要求，我单位承诺按环评要求建设相应环保设施可以上报主管部门审查，由于我方提供资料真实性引起的法律责任，由我方承担。

特此承诺！

建设单位：山东富源履带机械有限公司

2023 年 8 月

附件3：信息公开承诺书

环境影响评价信息公开承诺书

淄博市生态环境局博山分局：

我单位工业 X 射线探伤实验室项目已达到受理条件，按照环保部《建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）》（环办[2013] 103 号）文件要求，为认真履行企业职责，自愿依法主动公开建设项目环境影响报告表全本信息（同时附删除涉及国家秘密、商业秘密等内容及删除依据和理由说明报告），并依法承担因信息公开带来的后果。

特此承诺！

建设单位：山东富源履带机械有限公司

2023 年 8 月

附件4：营业执照

统一社会信用代码 91370304163047663B		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	
 <h1 style="text-align: center;">营业执照</h1> <p style="text-align: center;">(副本)</p> <p style="text-align: center;">1-1</p>		注册 资本	捌佰万元整
		成立 日期	2003年06月02日
名 称	山东富源履带机械有限公司	住 所	山东省淄博市博山区八陡镇福南路118号
类 型	有限责任公司(自然人投资或控股)		
法定 代表人	岳连义		
经 营 范 围	一般项目：通用设备制造（不含特种设备制造），机械设备销售；矿山机械销售；机械零件、零部件加工；机械零件、零部件销售；通用零部件制造；汽车零配件零售；汽车零配件批发；汽车零配件及配件制造；货物进出口；黑色金属铸造；有色金属铸造；锻件及粉末冶金制品销售；锻件及粉末冶金制品制造；金属表面处理及热处理加工。（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）		
国家企业信用信息公示系统网址： http://sd.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5：山东省建设项目备案证明

山东省建设项目备案证明			
项目单位基本情况	单位名称	山东富源履带机械有限公司	
	法定代表人	岳连义	法人证照号码 91370304163047663B
项目基本情况	项目代码	2308-370304-89-01-304903	
	项目名称	山东富源履带机械有限公司工业X射线探伤实验室项目	
	建设地点	博山区	
	建设规模和内容	本项目不新征土地，不对现有土地做出扰动，拟在现有车间内搭建1间X射线探伤室，共购置X射线数字成像检测国产设备1台（套）及其配套设施，公用设施利用现有。项目建成后，不新增产能，可实现对工件的无损检测，提高产品的质量与生产安全，预计年探伤工件100吨。项目不得使用国家明令禁止的工艺和设备，须严格按照发改、工信、国土、规划、环保、住建、应急等部门要求组织实施。	
	建设地点详细地址	山东省淄博市博山区八陡镇黑山前106号	
	总投资	500万元	建设起止年限 2023年至2023年
项目负责人	岳连义	联系电话	
<p>承诺：</p> <p>山东富源履带机械有限公司（单位）承诺所填写各项内容真实、准确、完整，建设项目符合相关产业政策规定，如存在弄虚作假情况及由此导致的一切后果由本单位承担全部责任。</p> <p style="text-align: right;">法定代表人或项目负责人签字： </p> <p style="text-align: right;">备案时间：2023-8-3</p>			

附件6：土地手续

淄 国用 (2014) 第 B01846 号

土地的权利人 山东富源履带机械有限公司

座 落	博山区八陡镇杏花村	图 号	036-75-491-75
地 号	323204105006	取得价格	0 万元
地 类 (用途)	工业	禁止日期	2052-02-14
使用权限	出让	其中	
使用面积	3825 M ²	分摊面积	0 M ²

根据《中华人民共和国宪法》、《中华人民共和国土地管理法》和《中华人民共和国城市房地产管理法》等法律法规，为保护土地使用权人的合法权益，对土地使用者申请登记的本证所列土地权利，经审查核实，准予登记，颁发此证。

淄博市 人民政府 (章)

2014 年 11 月 5 日

山东富源履带机械有限公司宗地图

1:500

附件 7：检测报告



正本

检测报告

山东鼎嘉辐检【2023】237号

项目名称： 山东富源履带机械有限公司工业 X 射线探伤实验室项

目辐射环境现状

委托单位： 山东富源履带机械有限公司

检测类别： 委托检测

报告日期： 2023 年 8 月 8 日

山东鼎嘉环境检测有限公司



说 明

- 1 报告无本单位检测报告专用章、骑缝章及 **MA** 章无效。
- 2 复制报告未重新加盖本单位检测报告专用章无效。
- 3 报告涂改无效。
- 4 自送样品的委托测试，其检测结果仅对来样负责；对不可复现的检测项目，结果仅对采样（或检测）当时所代表的时间和空间负责。
- 5 对检测报告如有异议，请于报告发出之日起的两个月之内以书面形式向本公司提出，逾期不予受理。

单位名称：山东鼎嘉环境检测有限公司

单位地址：中国（山东）自由贸易试验区济南片区高新
万达广场 2 号写字楼 1512 室

电 话：0531-59803517

邮政编码：250100

电子邮件：sddj2018@126.com

检测报告

山东鼎嘉辐检【2023】237号

检测项目	环境 γ 辐射剂量率		
委托单位	山东富源履带机械有限公司		
联系人	张鹏	联系电话	
检测类别	委托检测	委托日期	2023年8月1日
检测地点	山东省淄博市博山区八陡镇虎头崖村黑山前路106号, 拟建位置周围		
检测日期	2023年8月8日		
环境条件	天气: 晴 温度: 29.3℃ 相对湿度: 55.3%。		
检测主要仪器设备	设备名称	便携式多功能射线检测仪	
	设备型号	BG9512P/BG7030	
	设备编号	A-1804-01	
	测量范围	吸收剂量率: 10nGy/h ~ 200 μ Gy/h 能量范围: 25keV ~ 3MeV	
	检定单位	华东国家计量测试中心	
	检定证书编号	2023H21-20-4491193001	
	检定有效期至	2024年3月26日	
检测依据	《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》(HJ1157-2021)。		
解释与说明	<p>受山东富源履带机械有限公司委托, 山东鼎嘉环境检测有限公司根据相关规范及检测要求进行布点, 对山东富源履带机械有限公司工业X射线探伤实验室项目进行辐射环境现状检测。</p> <p>检测结果及检测布点图见正文第2~3页; 项目现场照片及检测照片见正文第4页。</p>		

检测报告包括: 封面、说明、正文(附页), 并盖有计量认证章(CMA)、检测专用章和骑缝章。

检测报告

山东鼎嘉辐检【2023】237号

序号	点位描述	检测结果 (nGy/h)	
		检测值	标准偏差
1#	工业 X 射线探伤实验室拟建区域中间位置	77.2	1.4
2#	工业 X 射线探伤实验室拟建区域东侧	74.1	1.3
3#	工业 X 射线探伤实验室拟建区域南侧	77.4	1.3
4#	工业 X 射线探伤实验室拟建区域西侧	72.3	1.2
5#	工业 X 射线探伤实验室拟建区域北侧	77.6	1.1
6#	工业 X 射线探伤实验室拟建区域东北侧约 10m 处铸造车间	84.8	0.9
7#	工业 X 射线探伤实验室拟建区域南侧约 30m 处车间	71.3	1.0
8#	工业 X 射线探伤实验室拟建区域西北侧约 25m 处办公室	75.6	1.6
9#	工业 X 射线探伤实验室拟建区域北侧约 20m 处机加工车间	78.1	1.1
10#	厂区对照点	58.4	1.0

注：检测结果已扣除宇宙射线响应值 11.0nGy/h。

一境
月
04

检测报告

山东鼎嘉辐检【2023】237号

附图 1:



检测布点示意图

检测报告

山东鼎嘉辐检【2023】237号

附图 2:



项目现场照片



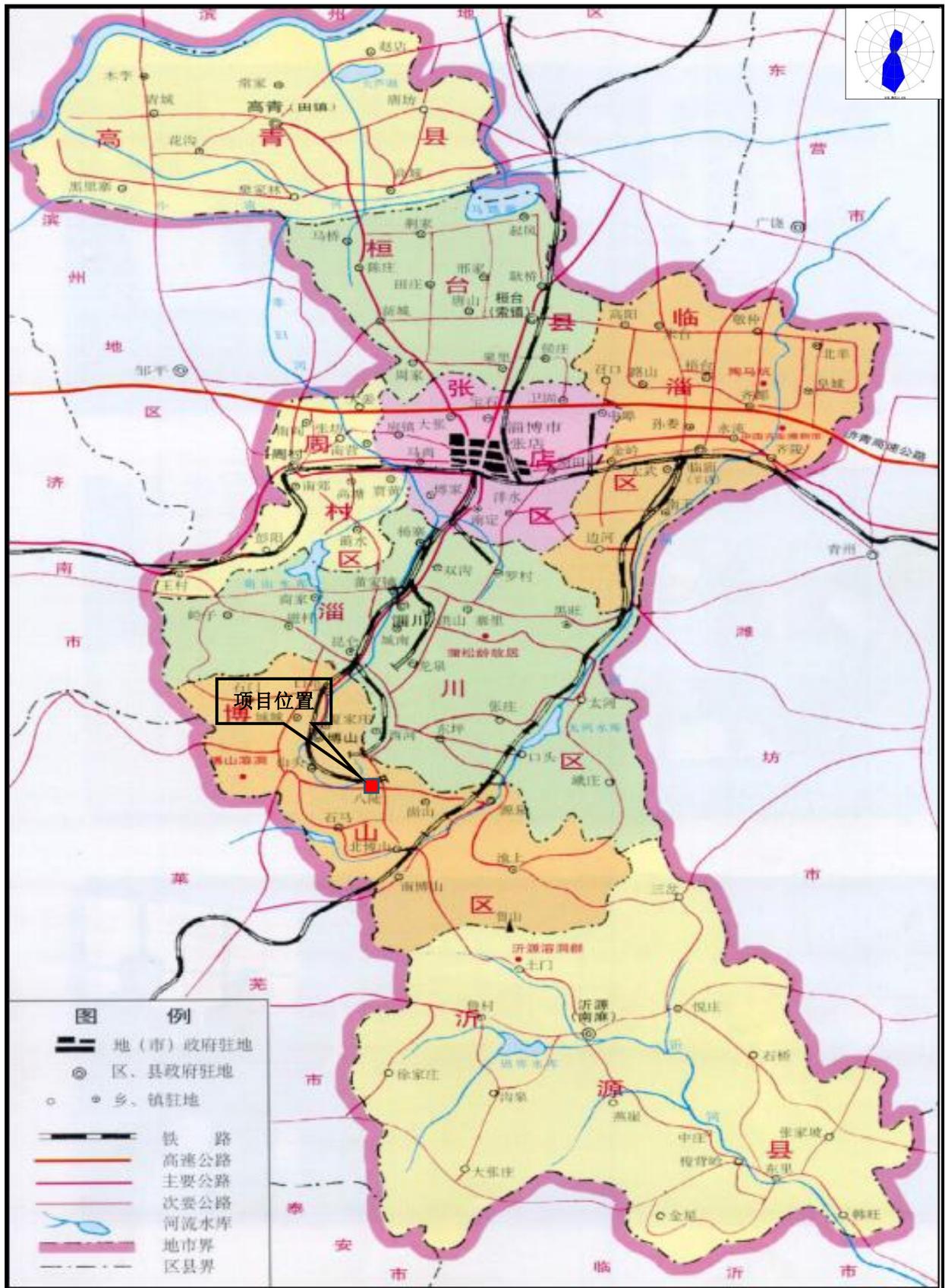
现场检测照片

以下空白

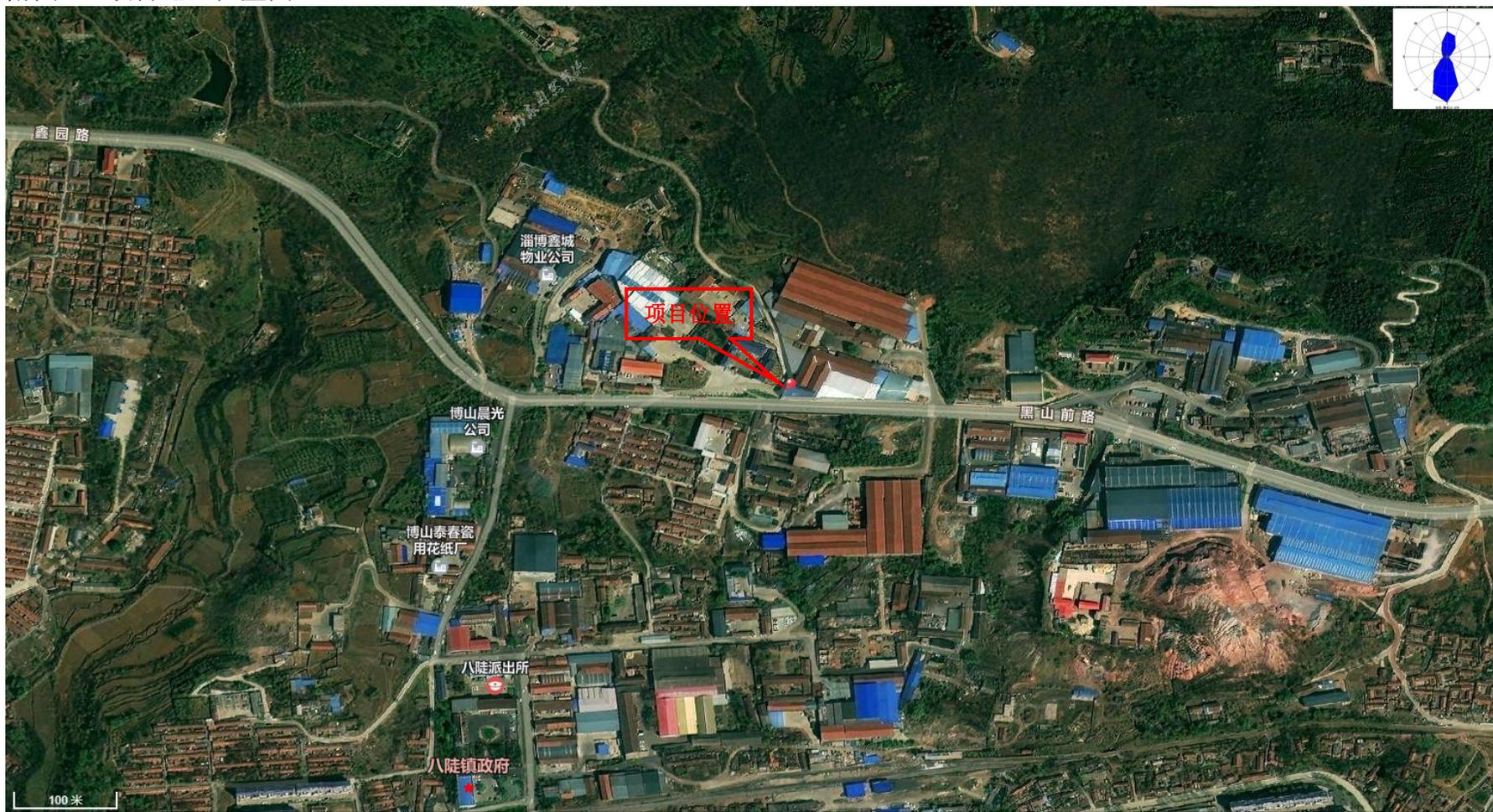


编制人员: 张亚旭 审核人员: 孙笛 签发人员: 孙明 批准日期: 2023.8.8

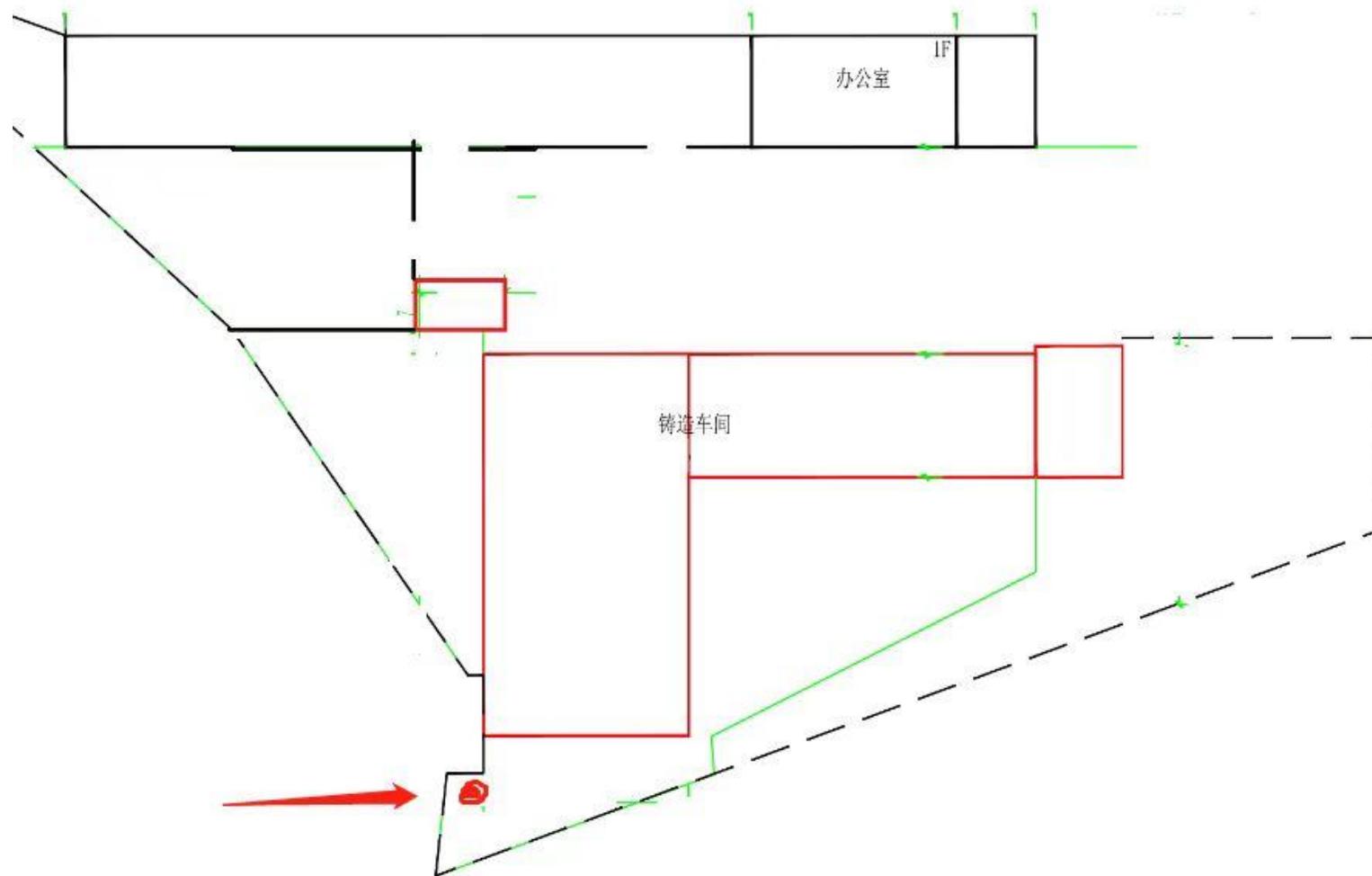
附图1：项目地理位置图（1）



附图 1：项目地理位置图（2）



附图 2：项目厂区平面布置图



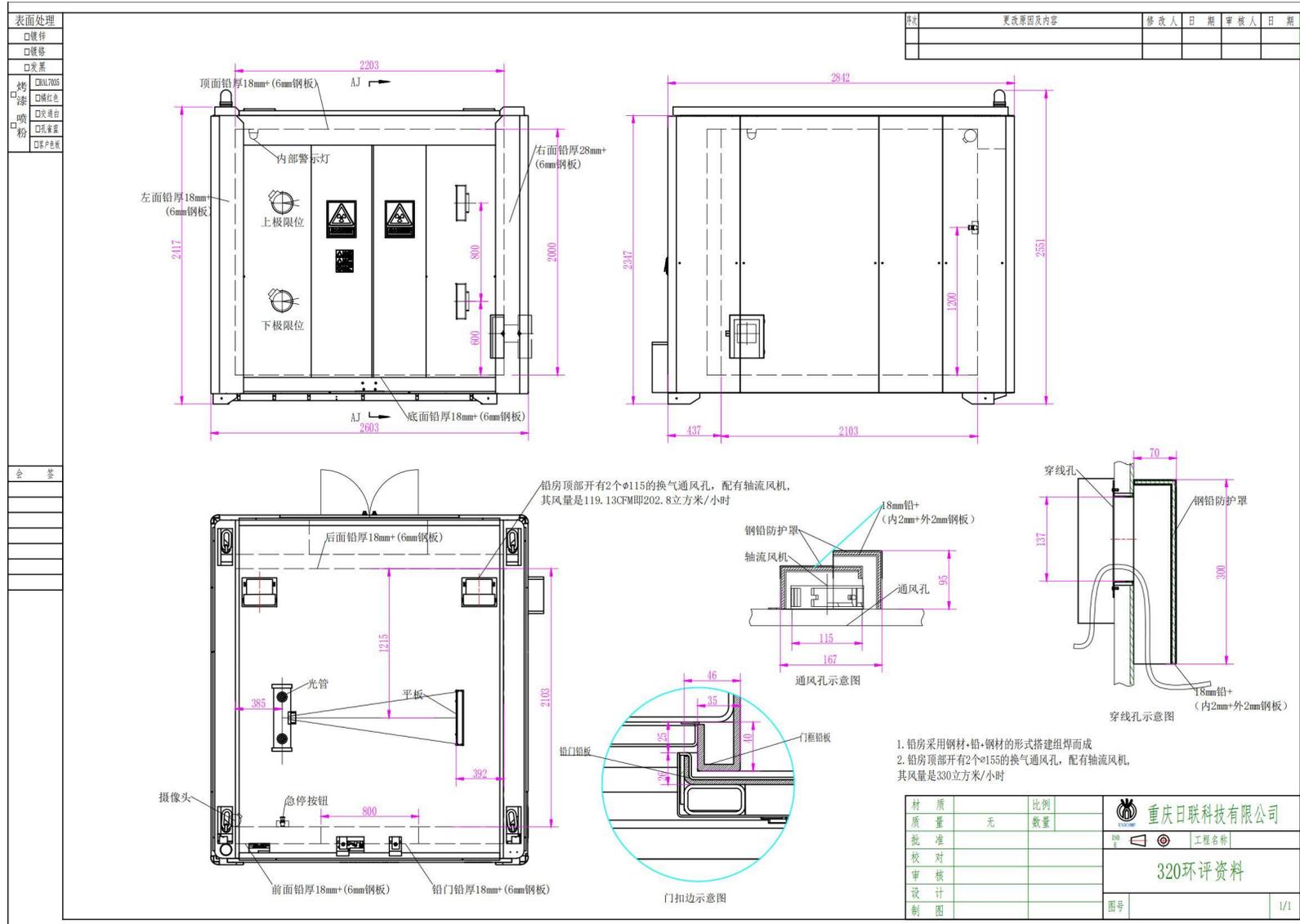
附图 3：项目周边关系图



附图 4：监测点位示意图



附图 5: 铅房屏蔽结构及三视尺寸图



山东富源履带机械有限公司
工业 X 射线探伤实验室项目
环境影响报告表技术评估函审专家意见

2023 年 09 月 01 日，2 名专家对《山东富源履带机械有限公司工业 X 射线探伤实验室项目环境影响报告表》（山东腾辉生态环境工程有限公司编写）进行了函审，形成如下意见：

一、项目概况及总体评价

山东富源履带机械有限公司为开展公司无损检测业务，需使用 X 射线探伤机进行固定探伤，公司拟购置 1 套 UND320 型工业 X 射线数字成像检测设备，在探伤室内进行固定探伤，该 X 射线数字成像检测设备主要是由 X 射线探伤机、高分辨率实时成像单元、计算机图像处理单元、机械传动单元、电气控制单元、X 射线防护单元组成。该项目已在山东省投资项目在线审批监管平台登记备案（项目代码：2308-370304-89-01-304903），在采取完善的污染防治措施及风险防范措施后能达到排放标准、风险可控，从环境保护角度分析，项目建设可行。

二、报告表编制质量评价

报告表内容较全面，基本体现了项目的特点和环境特征。评价因子确定总体合理，环境概况及污染源分析基本清楚，污染防治措施基本可行，评价结论基本可信。

报告表重点补充修改意见：

- 1、补充厂区平面布置图。
- 2、P8 页第四行多 1 个“室”字。
- 3、核实 P9 页“职业工作人员的年管理剂量约束值”。（应为 5.0mSv）。
- 4、补充探伤设施退役处置措施。
- 5、P25 页补充 X 射线探伤机的维护措施。
- 6、根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》中第十六条第五款要求，补充安全防护用品和检测仪器一览表。
- 7、事故影响分析补充可能的辐射事故（件）防范措施。

- 8、图 7-3 X 射线数字成像检测系统工作流程及产污环节示意图难以辨认，需重新绘制；
- 9、需补充是否有通风换气措施？《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）中“探伤室应设置机械通风装置，排风管道外口避免朝向人员活动密集区。每小时有效通风换气次数应不小于 3 次”的要求；
- 10、“附图 4：监测点位示意图”铸钢二字显示不完全；
- 11、“本公司厂区属于工业用地，本项目位于公司厂区内，不新增用地，用地性质符合规划要求。公司厂区土地证见附件 4”。应为附件 6

2023 年 09 月 01 日

山东富源履带机械有限公司工业 X 射线探伤实验室项目

环境影响报告表评审专家名单

姓名	工作单位	职称	联系电话	签字
吴忠东	山东省环保专家	副教授		吴忠东
张成训	山东省环保专家	高级讲师		张成训

山东富源履带机械有限公司工业 X 射线探伤实验室项目

专家评审修改说明

序号	专家意见	修改说明
1	补充厂区平面布置图。	已补充“附图 2：项目厂区平面布置图”。
2	P8 页第四行多 1 个“室”字。	已删除。
3	核实 P9 页“职业工作人员的年管理剂量约束值”。（应为 5.0mSv）。	已修改为“即以 5.0mSv 作为职业工作人员的年管理剂量约束值”。
4	补充探伤设施退役处置措施。	P24~25, 补充了“8.1.4 退役处置措施”。
5	P25 页补充 X 射线探伤机的维护措施。	P22, 补充了“1.X 射线探伤机的维护”。
6	根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》中第十六条第五款要求, 补充安全防护用品和检测仪器一览表。	P34, 补充了项目安全防护用品和检测仪器。
7	事故影响分析补充可能的辐射事故（件）防范措施。	P33, 补充完善了“2、风险事故预防措施”。
8	图 7-3 X 射线数字成像检测系统工作流程及产污环节示意图难以辨认, 需重新绘制。	P19, 重新绘制了“图 7-3 X 射线数字成像检测系统工作流程及产污环节示意图”。
9	需补充是否有通风换气措施?《工业 X 射线探伤放射防护要求》(GBZ117-2015) 中“探伤室应设置机械通风装置, 排风管道外口避免朝向人员活动密集区。每小时有效通风换气次数应不小于 3 次”的要求。	P23 等处明确了“通风换气次数大于 3 次/h”。
10	“附图 4: 监测点位示意图”铸钢二字显示不完全。	已修改。
11	“本公司厂区属于工业用地, 本项目位于公司厂区内, 不新增用地, 用地性质符合规划要求。公司厂区土地证见附件 4”。应为附件 6。	P39, 已修改为“公司厂区土地证见附件 6”。