

核技术利用建设项目

X 射线探伤机及探伤室应用项目

生态环境影响报告表

山东飞越机械有限公司

2026 年 9 月

环境保护部监制

核技术利用建设项目

X 射线探伤机及探伤室应用项目

生态环境影响报告表

建设单位名称：山东飞越机械有限公司

建设单位法人代表（签名或签章）：

通讯地址：滕州经济开发区春藤西路 266 号

邮政编码：██████

联系人：██████

电子邮箱████████████████████

联系电话：1██████████

编制单位和编制人员情况表

项目编号	f8ij4u		
建设项目名称	山东飞越机械有限公司X射线探伤机及探伤室应用项目		
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）	山东飞越机械有限公司		
统一社会信用代码	913704817409751456		
法定代表人（签章）	[Redacted]		
主要负责人（签字）	[Redacted]		
直接负责的主管人员（签字）	[Redacted]		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	山东清朗环保咨询有限公司		
统一社会信用代码	91370100MA3PK76F4E		
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
崔越	03520250637000000009	BH028706	
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
魏伟迅	报告表全文	BH027343	

表1 项目基本情况

建设项目名称		山东飞越机械有限公司 X 射线探伤机及探伤室应用项目				
建设单位		山东飞越机械有限公司				
法人代表		谢涛	联系人	■■■■	联系电话	■■■■■■■■
注册地址		滕州经济开发区春藤西路 266 号				
项目建设地点		枣庄市滕州市经济开发区春藤西路 266 号，公司生产车间内第二跨中间位置（探伤室距生产车间西墙约 30m、距生产车间北墙约 26m）				
立项审批部门		/		批准文号	/	
建设项目总投资 (万元)		100	项目环保投资 (万元)	80	投资比例(环保 投资/总投资)	80%
项目性质		☒ 新建（迁建） ☐ 改建 ☐ 扩建 ☐ 其他			占地面积 m ²	37.4m ² (探伤室)
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	/				
	1.1 公司简介 山东飞越机械有限公司成立于 2002 年 7 月 24 日，注册资本为 3000 万元人民币。公司厂区位于滕州市经济开发区春藤西路 266 号，占地面积 13282 平方米。公司主体项目为年产油缸 100 台、轧辊 150 台、耳轴托圈 10 套、阀门 100 台。 建设单位所在地理位置示意图附图 1。 1.2 本项目规模 建设单位拟年生产 3000 件管道工件，并拟对自行生产的管道等工件开展无损检测工作，拟于枣庄市滕州市经济开发区春藤西路 266 号，公司生产车间内第二跨中间位置（探伤室距生产车间西墙约 30m、距生产车间北墙约 26m）新建单层探伤工作场所 1 处，包括探伤室、操作室等，从事公司生产的管道工件产品无损检验工作。拟购置 1 台 XXG-2505 型定					

向 X 射线探伤机在厂区探伤室内使用，属 II 类射线装置。环评阶段现场勘查期间，探伤工作场所未建设、X 射线探伤机未购置。本次评价涉及的射线装置明细见表 1-1。

表 1-1 本次评价涉及的射线装置明细表

装置名称	类别	数量	型号	最大管电压	最大管电流	照射方向	备注
X 射线探伤机	II 类	1 台	XXG-2505	250kV	5mA	探伤室内定向向下照射	拟购置

本项目检测结束后委托外协单位（济宁锦兴检测试验有限公司）取走胶片，进行洗片、评片，出具探伤报告。

1.3 产业政策符合性

建设单位现有主体工程《山东飞越机械有限公司冶金配件制造项目》于 2007 年 6 月 14 日取得了滕州市环境保护局出具的审批意见（滕环报告表[2007]34 号），项目于 2020 年 09 月 15 日完成了竣工环境保护验收工作，现有主体工程环评审批意见及验收意见见附件 3。

建设单位拟开展年生产 3000 件管道工件，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，建设单位主体工程属于“三十一、通用设备制造业 34”、“69、通用零部件制造 348”、“仅分割、焊接、组装的”，属于豁免类型，无需编制生态环境影响报告文件。

本项目为建设单位首次开展核技术利用建设项目，属服务于“年生产 3000 件管道工件”主体项目的配套项目，核技术利用类型属使用 II 类射线装置。经查《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 7 号），项目不属于鼓励类、限制类和淘汰类，属于国家允许建设的项目，也不属于《市场准入负面清单（2025 年版）》中禁止准入类所列项目，属于国家允许建设的项目，符合产业政策。

1.4 国土空间规划

根据 2026 年 09 月 02 日由滕州市自然资源和规划局发布的《滕州市国土空间总体规划 2026 年度动态维护方案》，山东飞越机械有限公司位于城镇开发边界内，评价范围内不涉及生态保护红线，《滕州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》见附图 3，符合滕州市国土空间总体规划要求。

1.5 选址合理性

建设单位位于滕州市经济开发区春藤西路 266 号，根据其土地证：鲁（2021）滕州市不动产权第 0013592 号（见附件 4），土地性质为工业用地，选址符合土地利用规划要求。

建设单位生产的管道工件于生产车间内生产区域生产完成后将工件搬运至探伤室外运管车上，然后电驱动运管车至探伤室内，使用 X 射线探伤机进行探伤操作，探伤结束后再

送至生产车间内第一跨仓储区域内存放。经现场勘查，本项目评价范围内保护目标为建设单位生产车间、办公楼（4F），其他公司 1 间厂房（2F），评价范围内无居民区、学校、医院等人员密集区，邻接无不利因素。根据本环评 9.2 项的影响分析，经墙体屏蔽和距离衰减后，X 射线探伤机运行时对周围环境的辐射影响较小，探伤室防护和周围辐射水平满足国家相关要求。因此项目选址基本合理。

1.6 实践正当性

本项目使用 X 射线探伤机用于对公司生产的管道工件进行无损检验，项目的实施有利于提高公司的生产技术和产品质量，具有良好的社会效益和经济效益。同时根据下文分析，本项目采取的辐射防护措施能保证探伤室外剂量率和人员受照水平控制在标准范围内；射线装置运行过程中产生的辐射影响可以满足国家有关要求，因此本项目符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中辐射防护“实践正当性”的要求。

1.7 目的和任务的由来

公司在管道工件生产过程中需使用 X 射线探伤机对产品进行无损检验。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，评片人员则根据黑度变化判断缺陷情况并评价焊接焊缝的质量。通过及时检测和信息反馈，使焊接人员及时调整焊接方法和工艺参数，从而保证焊接质量。

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，根据《关于发布〈射线装置分类〉的公告》，本项目 X 射线探伤机属 II 类射线装置；根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年）》，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”，应编制生态环境影响报告表。为保护环境和公众利益，根据《中华人民共和国生态环境法典》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，山东飞越机械有限公司委托我单位对其 X 射线探伤机及探伤室应用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、环境检测、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）编制了该项目的生态环境影响报告表。

表2 射线装置

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 (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	XXG-2505	250	5	无损检测	公司生产车间内 第二跨中间位置探伤室内	定向， 拟购置

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
非放射性废气	气态	/	/	少量	少量	/	/	通过机械排风装置向上 排至生产车间外环境

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

法规文件	1、《中华人民共和国生态环境法典》，第十四届全国人民代表大会第四次会议，2026.8.15 实施； 2、《建设项目环境保护管理条例》，国务院令第 253 号，2017.10.1 实施； 3、《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，2005.12.1 实施；国务院令第 653 号，2014.7.29 修订；国务院令第 709 号修订，2019.3.2 实施； 4、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，国家环境保护总局令第 31 号公布，2006.3.1 实施；环境保护部令第 3 号修订，2008.12.6 实施；环境保护部令第 47 号修订，2017.12.20 实施；生态环境部令第 7 号修订，2019.8.22 实施；生态环境部令第 20 号修订，2021.1.4 实施； 5、《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，2011.5.1 实施； 6、《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，生态环境部令第 16 号，2021.1.1 实施； 7、《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，2017.12.5 实施； 8、《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，2006.9.26 实施； 9、《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，发改委令第 7 号，2024.2.1 实施； 10、《山东省固体废物污染环境防治条例》，2026.8.15 施行。
技术标准	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）； 2、《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）； 3、《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）； 4、《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）及其修改单； 5、《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）； 6、《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）； 7、《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128-2019）。

其他	1、山东飞越机械有限公司主体项目环评审批意见及验收意见； 2、山东飞越机械有限公司 X 射线探伤机及探伤室应用项目环境影响评价委托书； 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）； 4、山东飞越机械有限公司提供的其他技术资料。
----	---

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”。

本项目为在探伤室内使用 II 类射线装置,本次评价范围为探伤室屏蔽体外 50m 范围内。

5.2 保护目标

本项目保护目标为探伤室周围 50m 评价范围内活动的职业人员和公众成员:

(1) 职业人员:探伤室东侧操作室的辐射工作人员。

(2) 公众成员:建设单位生产车间、仓库、办公楼(4F)内员工,及建设单位西北侧沿街商铺(2F)、其他公司 1 间厂房内员工、偶然经过的其他公众人员。

表 5-1 探伤室周围 50m 评价范围内保护目标情况

保护目标	场所名称	最近方位及距离	环境特征及人数
职业人员	操作室	东侧紧邻	涉及职业人员 2 人
公众成员	建设单位生产车间	探伤室所在	1 间单层尖顶钢结构生产车间, 高约 12m, 涉及建设单位员工<30 人
	建设单位办公楼(4F)	南侧 48m~50m	1 座 3 层、局部 4 层平顶钢混结构办公楼, 高约 18m, 涉及建设单位员工<30 人
	其他公司 1 间厂房	北侧 32m~50m	1 间双层平顶砖混结构生产车间, 高约 6m, 目前处于闲置状态。涉及员工<50 人
	偶然经过的其他公众人员	四周 0~50m	流动人员

5.3 评价标准

5.3.1 职业照射和公众照射

职业照射和公众年有效剂量参考《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)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。

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。

本次评价以上述标准中规定的职业照射年有效剂量限值的 1/10 (2.0mSv) 作为职业人员的年管理剂量约束值；以公众照射年有效剂量限值的 1/10 (0.1mSv) 作为公众成员的年管理剂量约束值。

5.3.2 剂量率参考控制水平

剂量率参考控制水平按照《工业探伤放射防护标准》(GBZ 117-2022) 规定执行：

5 探伤机的放射防护要求

5.1 X 射线探伤机

5.1.1 X 射线探伤机在额定工作条件下，距 X 射线管焦点 100cm 处的漏射线所致周围剂量当量率应符合下表的要求，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	漏射线所致周围剂量当量率 mSv/h
<150	<1
150~200	<2.5
>200	<5

5.1.2 工作前检查项目应包括：

- a) 探伤机外观是否完好；
- b) 电缆是否有断裂、扭曲以及破损；
- c) 液体制冷设备是否有渗漏；
- d) 安全联锁是否正常工作；
- e) 报警设备和警示灯是否正常运行；
- f) 螺栓等连接件是否连接良好；
- g) 机房内安装的固定辐射检测仪是否正常。

5.1.3 X 射线探伤机的维护应符合下列要求：

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

b) 设备维护包括探伤机的彻底检查和所有零部件的详细检测；

c) 当设备有故障或损坏需更换零部件时，应保证所更换的零部件为合格产品；

d) 应做好设备维护记录。

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。

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

6.1.3 探伤室墙体和门的辐射屏蔽应同时满足：

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

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

6.1.4 探伤室顶的辐射屏蔽应满足：

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

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

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。

6.2 探伤室探伤操作的放射防护要求

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

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

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

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

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

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

6.3 探伤设施的退役

当工业探伤设施不再使用，应实施退役程序。包括以下内容：

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

e) 当所有辐射源从现场移走后，使用单位按监管机构要求办理相关手续。

f) 清除所有电离辐射警告标志和安全告知。

参考以上标准，本次评价以 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 作为探伤室四周墙体及防护门外各关注点的剂量

率参考控制水平；探伤室为单层建筑，高 2.60m 且室顶不借助工具人员不能到达，通风口位于室顶东南角，因此，以 100 μ Sv/h 作为探伤室室顶及通风口外表面 30cm 处关注点的剂量率参考控制水平。

5.3.3 辐射工作场所分区

辐射工作场所分区参考《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002) 中规定：

6.4.1 控制区

6.4.1.4 注册者、许可证持有者应：

- a) 采用实体边界划定控制区；采用实体边界不现实时也可以采用其他适当的手段；
- c) 在控制区的进出口及其他适当位置处设立醒目的、符合附录 F(标准的附录)规定的警告标志，并给出相应的辐射水平和污染水平的指示；
- d) 制定职业防护与安全措施，包括适用于控制区的规则与程序；
- e) 运用行政管理程序(如进入控制区的工作许可证制度)和实体屏障(包括门锁和联锁装置)限制进出控制区；限制的严格程度应与预计的照射水平和可能性相适应；
- f) 按需要在控制区的入口处提供防护衣具、监测设备和个人衣物贮存柜；
- g) 按需要在控制区的出口处提供皮肤和工作服的污染监测仪、被携出物品的污染监测设备、冲洗或淋浴设施以及被污染防护衣具的贮存柜；

6.4.2 监督区

6.4.2.2 注册者和许可证持有者应：

- a) 采用适当的手段划出监督区的边界；
- b) 在监督区入口处的适当地点设立表明监督区的标牌；

5.3.4 环境天然放射性水平调查

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，枣庄市环境天然 γ 空气吸收剂量率见表 5-3。

表 5-3 枣庄市环境天然辐射水平（单位： $\times 10^{-8}$ Gy/h）

监测内容	范围	平均值	标准差
原野	3.92~9.14	5.92	1.04
道路	1.64~11.19	4.59	1.86
室内	4.53~14.12	8.22	1.93

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

表6 环境质量和辐射现状

6.1 项目地理位置

山东飞越机械有限公司位于枣庄市滕州市经济开发区春藤西路 266 号，本项目探伤工作场所拟建于公司生产车间内第二跨中间位置（探伤室距生产车间西墙约 30m、距生产车间北墙约 26m）。建设单位厂区平面布置见附图 4，现场勘查情况见图 6-1，探伤室拟建位置周围 50m 情况见表 6-1。

	
拟建探伤工作场位置	拟建探伤工作场西侧（生产车间内喷漆房）
	
拟建探伤工作场北侧（生产车间内生产区域）	拟建探伤工作场东侧（生产车间内生产区域）
	
拟建探伤工作场南侧（生产车间内第三跨）	建设单位办公楼（4F）



图 6-1 本项目拟建探伤工作场位置及周围现场照片（拍摄于 2026 年 8 月）

表 6-1 本项目探伤室拟建位置周围 50m 环境一览表

点位	方向	场所名称
探伤室 (地下为土层)	北侧	依次为：生产车间过道、生产车间内第二跨生产区域、生产车间内第一跨仓储区域、厂区内部道路、其他公司 1 间厂房（2F）/豪门门窗厂厂区
	西侧	依次为：生产车间过道、生产车间内第二跨喷漆区域、厂区内部道路、厂区外道路
	南侧	依次为：生产车间内第三跨仓储区域、生产车间内第三跨生产区域、生产车间内第四跨生产区域、厂区内部道路、建设单位办公楼（4F）
	东侧	依次为：生产车间内第二跨生产区域、厂区内部道路

6.2 环境质量和辐射现状

6.2.1 检测方案

本次对拟建探伤室及周围的环境 γ 辐射剂量率进行检测。检测方案如下所示：

1、环境现状评价对象

拟建探伤室及周围辐射环境现状。

2、检测因子

环境 γ 辐射剂量率。

3、检测点位

本次评价按照《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）和《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）检测布点原则，于探伤室拟建位置及周围布设 11 个检测点，检测布点见图 6-2。

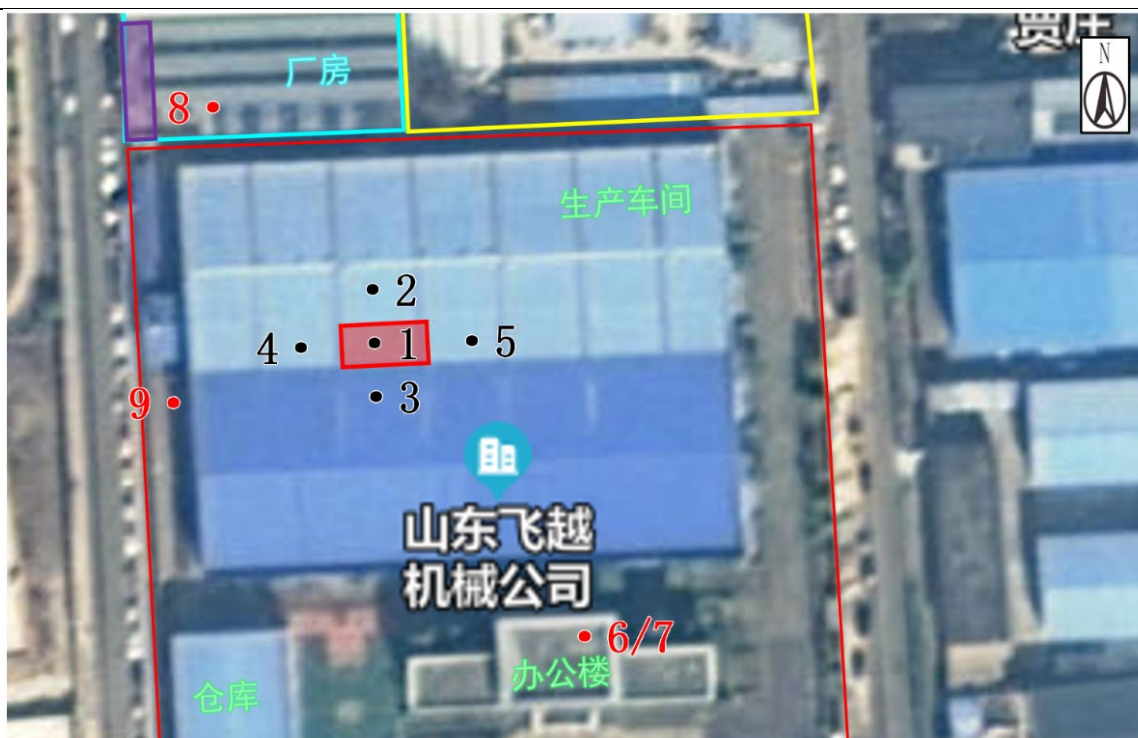


图 6-2 检测布点示意图

6.2.2 质量保证措施

1、检测单位

本次评价委托具备生态环境检测资质的潍坊正沅环境检测有限公司开展监测，检验检测机构资质认定证书编号为 231512117166。

2、检测仪器

检测仪器主要技术参数见表 6-2。

表 6-2 检测仪器参数一览表

设备名称	X-γ 剂量率仪
设备型号	HD-3023
设备编号	P260019
技术指标	能量响应：25keV~3.0MeV，相对响应之差 $\leq \pm 15\%$ ； 量程范围： $(10 \sim 5 \times 10^5)$ nGy/h； 相对固有误差： $\leq \pm 10\%$ ($10 \sim 1 \times 10^5$) nGy/h； $\leq \pm 20\%$ ($1 \times 10^5 \sim 5 \times 10^5$) nGy/h； 角响应： $0^\circ \sim \pm 180^\circ$ ， $-R/R \geq 0.8$ (^{137}Cs γ 辐射源)， 其中 $-R$ ：角响应平均值， R ：刻度方向上的响应值； 重复性： $\leq \pm 10\%$ (连续工作 8 小时)； 使用环境：温度 $-10^\circ\text{C} \sim 50^\circ\text{C}$ ；相对湿度 $\leq 95\%$ (40°C)。
检定单位	中国计量科学研究院
检定/校准证书编号	DLj12026-06658
检定有效期	2026 年 05 月 27 日~2027 年 05 月 26 日

3、检测方法

根据《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》(HJ 1157-2021)的要求和方法进行现场测量。将仪器接通电源预热 15min 以上,每个监测点读取 10 个测量值为一组,取其平均值,经过仪器效率校准并扣除宇宙射线响应值后作为最终测量结果。

4、检测人员及其他质量保证措施

本次由两名检测人员共同进行现场检测,检测人员均经过理论及现场操作培训合格后,持证上岗,能够满足检测分析需求。检测人员按操作规程操作仪器,并做好记录。检测时获取足够的数据量,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,最后由授权签字人审定。

6.2.3 检测时间与条件

检测日期:2026 年 8 月 12 日;天气:阴;温度:28.3℃;相对湿度:70.6%。

6.2.4 检测结果

环境 γ 辐射剂量率现状值检测结果见表 6-3。

表 6-3 环境 γ 辐射剂量率检测结果(单位: $\times \text{nGy/h}$)

点位	点位描述	检测值	标准偏差
1	本项目探伤室拟建位置	49.5	5.2
2	探伤室拟建位置北侧	50.8	4.1
3	探伤室拟建位置南侧	51.3	2.5
4	探伤室拟建位置西侧	52.0	5.2
5	探伤室拟建位置东侧	47.8	5.0
6	建设单位办公楼(1F)	71.2	4.5
7	建设单位办公楼(3F)	72.4	3.9
8	其他公司 1 间厂房	54.7	4.8
9	厂区内部道路	51.6	4.3

注: 1. 检测结果已扣除仪器对宇宙射线响应值(27nGy/h);
2. 宇宙射线响应值的屏蔽修正因子: 原野及道路取 1.0、平房取 0.9、多层建筑物取 0.8;
3. 点位 9 为室外点位,其他为室内点位。

6.2.5 环境现状调查结果评价

根据表 6-3 的检测数据表明,探伤工作场所拟建位置及周围的环境 γ 辐射剂量率现状值为室内(47.8~72.4) nGy/h 即(4.8~7.2) $\times 10^{-8}$ Gy/h,室外 51.6nGy/h 即 5.2 $\times 10^{-8}$ Gy/h,均处于枣庄市环境天然放射性水平范围内[室内(4.53~14.12) $\times 10^{-8}$ Gy/h、道路(1.64~11.19) $\times 10^{-8}$ Gy/h]。

表7 项目工程分析与源项

7.1 施工期工艺流程简述

本项目探伤室占地面积约 37.4m²，辅助房间包括操作室等。整体施工期可能的污染因素主要为常规环境要素，主要为噪声、扬尘、生活污水及固体废物。施工期无辐射环境影响，施工期工艺流程及产污环节见图 7-1。

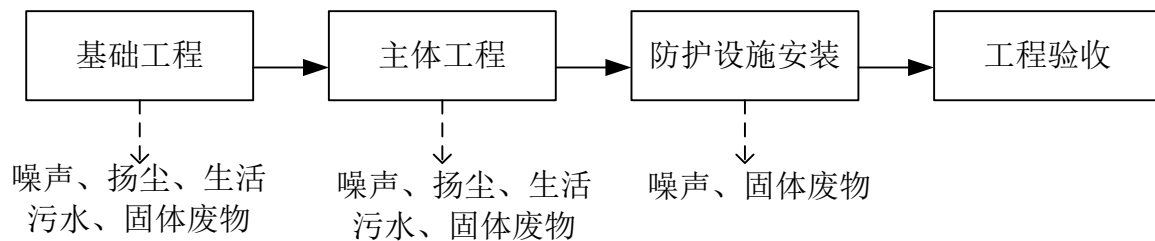


图 7-1 施工期工艺流程及产污环节图

7.2 营运期工艺流程简述

7.2.1 X 射线探伤机简介

1、X 射线探伤机结构

X 射线探伤机主要由 X 射线发生器、控制器、连接电缆及附件组成。控制器采用了先进的微机控制系统，可控硅规模快速调压，主、副可控硅逆变控制及稳压、稳流等电子线路和抗干扰线路，工作稳定性好，运行可靠。X 射线探伤机整机外形、内部结构见图 7-2。



图 7-2 典型 X 射线探伤机外形及内部结构

其中，X 射线发生器为组合式，X 射线管、高压变压器与绝缘体一起封装在桶装套内。X 射线发生器一端装有风扇和散热器，并配备探伤机系统表征工作状态的警示灯。X 射线管、屏蔽套及附件总称管头组装体。

控制器为手提箱式结构，控制面板设置操作按钮和显示窗口，并配备电缆插座、源开关及接地端子的插座盒。

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、钼等）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。典型的 X 射线管结构见图 7-3。

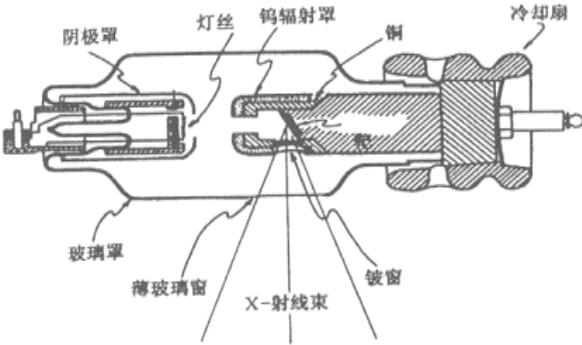


图 7-3 典型的 X 射线管结构图

3、探伤原理

X 射线探伤机是利用 X 射线对物件进行透射拍片的检测装置。X 射线管产生的 X 射线穿透被检测工件的焊缝，当射线在穿过焊缝时其衰减明显减少，胶片接受的辐射增大，在显影后的胶片上产生一个黑度差显示焊缝所在的位置，X 射线探伤机就据此实现探伤目的。

4、X 射线探伤机主要技术参数

本项目 X 射线探伤机主要技术参数见表 7-1。

表 7-1 本项目 X 射线探伤机主要技术参数表

型号	最大管电压	管电流	焦点尺寸	最大穿透钢	射线管辐射角	备注
XXG-2505	130~250kV	5mA	2.0×2.0 mm	40mm A3 钢板	40° +5°	陶瓷定向 X 射线管

7.2.2 工作流程

本项目工作流程如下：

1. 辐射工作人员携带辐射巡检仪、个人剂量报警仪并佩戴个人剂量计后进入探伤室，打开探伤室通风换气系统；

2. 必要时对探伤机进行训机(长时间不用或初次使用的探伤机需先进行训机，其目的是提高 X 射线管真空度，如果真空度不良，会使阳极烧毁或者击穿射线管，导致故障，甚至报废；初次使用探伤机之前需制作相应的曝光曲线，大修后的设备应重新制作曝光曲线；

3. 进行 X 射线探伤前，建设单位员工将管道工件搬运至探伤室外运管车上，然后电驱动运管车至探伤室内，辐射工作人员在探伤物件的焊缝处贴上胶片；

4. 根据探伤要求，通过控制操作位处的按钮调整好探臂上的 X 射线探伤机位置：本项目使用定向机进行检测，将探伤机放置在工件内侧或工件外上侧，调整焦距、设置曝光管电压和曝光时间等；

5. 辐射工作人员清场并撤离探伤室后，关闭探伤室防护门；

6. 辐射工作人员进入操作室内操作位处，打开探伤机，环缝探伤时：运管车上滚轮使探伤工件沿圆心方向旋转，纵缝探伤时：运管车向东或向西大方向移动，实施曝光；曝光结束后，关闭探伤机；

7. 曝光结束一段时间后，辐射工作人员进入探伤室取下胶片、整理现场、关闭通风换气系统、关闭探伤室防护门后离开，完成一次探伤。

8. 检测结束后辐射工作人员将曝光后的胶片放于操作室内指定位置，外协单位取走胶片，进行洗片、评片，出具探伤报告（外协协议见附件 5）。

X 射线探伤机存放于探伤室内，不另行设置贮存场所。本项目工作流程及产污环节示意图见图 7-4。

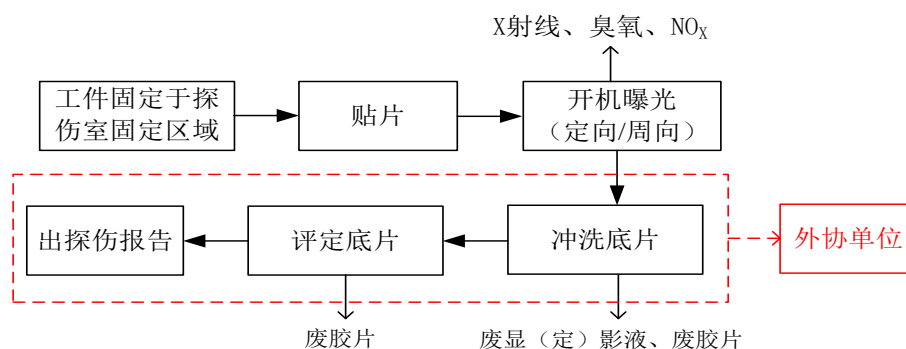


图 7-4 X 射线探伤机工作流程及产污环节示意图

7.2.3 工作负荷及人员配置

1、工作负荷

建设单位根据工件大小调整每次检测时间，每次约 1~2min（按照最大值取 2min/次）。年检测 3000 件管道工件（按照年生产 3000 件管道工件检测率 100%计），则预计检测时间最

大为 100h/a。

X 射线探伤机每年训机 2 次、每次 3 小时以内（按照每次训机时间 3h 计），则训机时间 6h/a。

综上所述，本项目最大曝光时间为 106h/a。

2、人员配置

建设单位拟配备 2 名辐射工作人员，安排该 2 名辐射工作人员在国家核技术利用辐射安全与防护培训平台上进行学习并报名参加“X 射线探伤”类别考核，成绩合格后上岗。并拟配备 1 名辐射管理人员（本科学历及以上），在国家核技术利用辐射安全与防护培训平台上进行学习并报名参加“辐射安全管理”类别考核，成绩合格后作为建设单位辐射防护负责人。

7.3 污染源项描述

7.3.1 施工期污染因素分析与评价因子

1、噪声

本项目施工期噪声主要来自杂物清理、探伤室组装、接缝填充等几个阶段，主要噪声源为吊机等各种建筑施工机械运转时的噪声以及建筑材料运输过程中的交通噪声，另外还有突发性、冲击性、不连续性的敲打撞击噪声。

2、废水

施工期废水主要来自施工人员的生活污水，本项目建设内容较为简单，施工期最多时期有约 5 人施工，总施工期约 15 天，用水按每人每天 50L 计算，日用水 $0.25\text{m}^3/\text{d}$ 。废水产生量以 80%计，每天产生生活污水 $0.2\text{m}^3/\text{d}$ 。

3、固体废物

固体废物主要是建筑垃圾和施工人员的生活垃圾，生活垃圾以每人每天 0.25kg 计，产生量为 $1.25\text{kg}/\text{d}$ 。

4、扬尘

本项目在建设施工期需进行的物料运输，各种施工将产生地面扬尘，另外机械和运输车辆作业时排放废气和扬尘，但这些方面的影响仅局限在施工现场附近区域。

综上，施工期主要环境影响评价因子为：施工噪声、施工废水和生活污水、生活垃圾和建筑垃圾、施工扬尘。

7.3.2 营运期污染因素分析与评价因子

1、放射性废物

本项目不产生放射性固体废物、放射性废水和放射性废气。

2、X 射线

X 射线探伤机开机工作时，通过高压发生器和 X 光管产生高速电子束，电子束撞击靶，靶原子的内层电子被电离，外层电子进入内层轨道填补空位，放出具有确定能量的 X 射线。X 射线机开机后产生 X 射线，对周围环境产生辐射影响，关机后 X 射线随之消失。

3、非放射性污染因素分析

探伤机产生的 X 射线会使空气电离。空气电离产生臭氧(O_3)和氮氧化物(NO_x)，在 NO_x 中以 NO_2 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。

洗片、评片过程中产生的废胶片和废显（定）影液属危险废物，废物类别为“HW16 感光材料废物，900-019-16 其他行业产生的废显（定）影剂、胶片及废像纸”。

本项目洗片评片拟使用外协模式，外协单位取走胶片，进行洗片、评片，出具探伤报告给建设单位，同时将胶片随建设单位设备一同发客户方，建设单位不存储胶片。

因此公司不产生废胶片及废显（定）影液，废胶片及废显（定）影液由外协单位委托有资质单位处理，外协单位为济宁锦兴检测试验有限公司，该单位《济宁锦兴检测试验有限公司 X 射线探伤机应用项目环境影响报告表》已于 2011 年 11 月 1 日取得山东省环境保护厅出具的批复[鲁辐环表（2011）152 号]，并于 2021 年 10 月 29 日重新申领了辐射安全许可证，证书编号：鲁环辐证[08118]，许可种类和范围为：使用 II 类射线装置，有效期至 2026 年 10 月 28 日。外协协议及其资质见附件 5。

表8 辐射安全与防护

8.1 项目安全与防护

8.1.1 布局合理性分析

本项目拟建探伤工作场所为单层建筑，包括探伤室、操作室等。考虑到建设成本、工件大小，不再单独设置人员进出专用防护门，探伤室仅设置1个防护门，位于西墙偏南侧，用于工件及人员进出。操作室位于探伤室东墙外。探伤工作场所平面布置见附图5。

根据建设单位提供资料，工件最大尺寸为直径0.5m×长6.0m，探伤室门洞宽2.0m×高2.4m，且探伤室东西净长10m，探伤室尺寸及门洞大小设计均满足最大探伤工件的要求。

探伤时，建设单位员工将管道工件搬运至探伤室外运管车上，然后电驱动运管车至探伤室内，辐射工作人员在探伤物件的焊缝处贴上胶片，然后通过防护门离开探伤室后关闭防护门，最后在操作室操作位处开机进行探伤操作。本项目探伤区域见附图5。

经与建设单位核实，XXG-2505型X射线探伤机主射束使用方向为探伤室内定向向下照射，操作室避开了有用线束的照射，布局满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）中6.1.1款要求，及《工业X射线探伤室辐射屏蔽规范》（GB/T 250-2014）中3.3.2款要求。

综上所述，项目布局基本合理。

8.1.2 项目分区管理

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）“6.4 应把辐射工作场所分为控制区和监督区，以便于辐射防护管理和职业照射控制”，拟将探伤室内部划为控制区，周围的操作室等区域划为监督区。本项目分区管理示意详见附图5。

在控制区的进出口（本项目为防护门）中间张贴电离辐射警告标志和中文警示说明，在监督区内（本项目为操作室内）放置铅防护用品、巡检仪、个人剂量报警仪，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）“6.4.1 控制区”要求。

在监督区周边地面划分警戒标识线，并标识“无关人员禁止进入”，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）“6.4.2 监督区”要求。

8.1.3 探伤室屏蔽体设计

建设单位拟使用可拆卸式工艺建设本项目探伤室。根据施工单位提供资料，本项目探伤室防护材料采用工厂预制、现场组装式，四周墙体及室顶防护材质、厚度相同。根据探伤室设计单位提供的资料，本项目探伤室防护参数详见表8-1。

表 8-1 探伤室屏蔽体设计参数一览表

项目	内容
尺寸	探伤室东西长 10.4m×南北宽 3.6m×高 2.6m (东西净长 10.0m×南北净宽 3.2m×净高 2.4m)
四周墙体	防护材料采用工厂预制、现场组装式,均采用“4mm 钢板+200mm 硫酸钡砂混凝土+4mm 钢板”,接缝处采用硫酸钡砂混凝土填充(硫酸钡砂混凝土密度 4.4g/cm ³)
室顶	防护材料采用工厂预制、现场组装式,室顶采用“4mm 钢板+200mm 硫酸钡砂混凝土+4mm 钢板”,接缝处采用硫酸钡砂混凝土填充(硫酸钡砂混凝土密度 4.4g/cm ³)
防护门	位于探伤室西墙偏南侧,用于工件及人员进出,电动平移式,铅钢复合结构,屏蔽能力 12mmPb,厚度约 20cm;防护门总体宽 2.5m×高 2.75m,门洞宽 2.0m×高 2.4m;防护门左、右与墙体搭接量均为 25cm,上、下与墙体搭接量均为 17.5cm。防护门与墙体之间缝隙≤1cm,搭接宽度与缝隙比例大于 10:1,满足防护要求
机械排风装置	设通风口 1 个,位于探伤室室顶东南角,通风口距东墙、南墙距离均为 10cm,通风口为 30×30cm。拟于通风口外部设置 10mmPb 的铅防护罩,排风口外拟设置引风管道,将废气向上排至生产车间外环境,生产车间为单层建筑,周围区域非人员聚集区,考虑排风管道阻尼效应后,设计有效通风换气量不低于 500m ³ /h,探伤室净容积约 76.8m ³ ,有效通风换气次数大于 3 次/h,满足《工业 X 射线探伤放射防护要求》(GBZ 117-2022) 6.1.10 款的管理要求。
地轨	位于防护门中间,东西向铺设,地轨宽度约为 1.0m。门缝处采用活动的轨道,关闭防护门时可移开。
电缆管线口	电缆管线口位于探伤室东墙中间,地下 U 形穿管,可避免 X 射线照射。
操作位	位于探伤室东墙外口操作室内。

8.1.4 辐射安全措施

本项目探伤工作场所辐射安全措施情况见表 8-2。

表 8-2 探伤工作场所辐射安全措施情况一览表

项目	作用及安装要求
门-机联锁装置	于防护门上方设置门-机联锁装置并保证关闭门后 X 射线探伤机才能进行探伤作业,门打开时应立即停止 X 射线照射,X 射线探伤机控制系统与联锁系统接口串联,满足《工业探伤放射防护标准》(GBZ 117-2022)中的 6.1.5 款要求
工作状态指示灯及声音提示装置	探伤室门口、内部设置显示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置并与 X 射线探伤机联锁,“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,并在醒目的位置处应有对“照射”和“预备”信号意义的说明,满足《工业探伤放射防护标准》(GBZ 117-2022)中的 6.1.6 款要求
视频监控	于探伤室内东墙北侧上方、探伤室外西墙南侧上方各安装 1 个监控摄像头,在操作室的操作台放置专用的监视器,可监视探伤室内、外人员的活动和探伤设备的运行情况,符合《工业探伤放射防护标准》(GBZ 117-2022) 6.1.7 条规定要求
电离辐射警告标志	于防护门中间各张贴电离辐射警告标志和中文警示说明,满足《工业探伤放射防护标准》(GBZ 117-2022)中的 6.1.8 款要求
紧急停机按钮	于探伤室内设置 6 处紧急停机按钮(探伤室内北墙西侧及东侧、南墙西侧及东侧、西墙北侧、东墙中间各设置 1 处),X 射线探伤机控制台自带紧急停机按钮,按钮带有标签并标明使用方法,符合《工业探伤放射防护标准》(GBZ 117-2022) 6.1.9 条规定要求
固定式场所辐射探测报警装置	于东墙中间安装固定式场所辐射探测报警装置,并于操作位处设置该装置监控面板,满足《工业探伤放射防护标准》(GBZ 117-2022)中的 6.1.11 款要求

防护门开门开关	于探伤室内西墙南侧设置防护门开门开关，在事故状态下可通过该按钮开启防护门，实现紧急逃逸
X 射线探伤机存储	本项目 X 射线探伤机不进行探伤时均贮存于探伤室内部，探伤室防护门平时处于关闭状态且探伤室内安装有视频监控，可防止 X 射线探伤机被盗、丢失

8.1.5 探伤操作的辐射防护要求

1、每次使用前应检查探伤室防护门-机联锁装置、照射信号指示灯、固定式场所辐射探测报警装置等防护安全措施是否工作正常。

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

3、应定期测量探伤室外周围区域的剂量率水平，包括操作位和周围毗邻区域。当测量值高于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 时，应终止探伤工作并向辐射工作安全责任人报告。

4、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。

5、辐射工作人员应正确使用配备的辐射防护装置，把潜在的辐射降到最低。

6、在每次照射前辐射工作人员应确认探伤室内部没有人员驻留并关闭防护门。只有在防护门关闭、所有防护与安全装置系统都启动并正常运行的情况下，才能开始探伤工作。

7、开始探伤工作前，先检查探伤机外观是否完好，电缆是否有断裂、扭曲以及破损，液体制冷设备是否有渗漏，螺栓等连接件是否连接良好后，方可开机使用。

8.1.6 探伤机的维护措施

1、建设单位对探伤机的设备检修及维护负责，每年至少维护一次。设备检修及维护负责应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、当设备有故障或损坏需更换零部件时，建设单位应确保设备供应商所更换的零部件为合格产品。

4、应做好设备维护记录。

8.1.7 其他安全防护措施

除硬件安全防范措施外，建设单位还将完善和加强以下几个方面的措施：

1、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，建设单位须配备相应的防护用品和检测仪器以满足探伤工作的要求。本项目拟配备 2 名专职辐射工作人员，建设单位拟配置个人剂量计 2 支（委托个人剂量检测后由检测单位配发）、个人

剂量报警仪 2 部（每名辐射工作人员 1 部）、X-γ 辐射巡检仪 1 台，待配备相应的仪器设备及防护用品后可满足探伤工作要求。

2、建设单位拟为辐射工作人员建立个人剂量档案，并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，出具个人剂量检测报告，个人剂量档案一人一档，由专人负责保管和管理。个人剂量档案终生保存。

3、建设单位拟定期为辐射工作人员安排健康查体，并建立辐射工作人员健康档案。

8.2 三废的治理

本项目为 X 射线探伤机探伤室内固定探伤项目，在探伤过程中不产生放射性固体废物、放射性废水及放射性废气。

1、非放射性废气

X 射线探伤机产生的 X 射线会使空气电离，从而产生臭氧(O₃)和氮氧化物(NO_x)。本项目探伤室设 1 个通风口，位于探伤室室顶东南角，设置机械排风装置。

2、危险废物

本项目洗片评片拟使用外协模式，外协单位取走胶片，进行洗片、评片，出具探伤报告给建设单位，同时将胶片随建设单位设备一同发客户方，建设单位不存储胶片。

因此公司不产生废胶片及废显（定）影液，外协单位为济宁锦兴检测试验有限公司，外协协议及其资质见附件 5。

表9 环境影响分析

9.1 建设阶段对环境的影响

9.1.1 大气环境影响分析

施工期间，主要为各种施工和运输车辆将产生扬尘。施工时拟采取以下措施：及时清扫施工场地，并且进行洒水降尘；车辆在运输建筑材料时尽量采取遮盖、密闭措施，以减少沿途抛洒；施工现场附近路面保持清洁、湿润，减少地面扬尘。采取上述措施后，扬尘对周边大气环境影响较小。

9.1.2 水环境影响分析

施工期污水主要为施工人员产生的生活污水，生活污水依托厂区厕所内化粪池。施工人员产生的生活污水可得到妥善处理，对周围环境的影响较小。

9.1.3 声环境影响分析

本项目施工期噪声主要来自杂物清理、探伤室组装、接缝填充等几个阶段，本项目施工期较短，仅在白天工作时间施工，经距离衰减后，对周边环境的影响较小。

9.1.4 固体废物影响分析

本项目固体废物主要为施工期间人员日常生活产生的生活垃圾和施工垃圾，生活垃圾统一放至厂内生活垃圾存放点，由环卫部门定期清运。施工垃圾对建筑垃圾分类，尽量回收其中尚可利用的部分建筑材料，对没有利用价值的废弃物运送到环卫部门指定的建筑垃圾堆埋场。采取以上措施，固体废物对周围环境影响较小。

9.2 运行阶段对环境的影响

本项目探伤室尚未建设，XXG-2505 型 X 射线探伤机为探伤室内定向向下照射，本次采用理论计算的方法评估开机时对周围环境的影响。

9.2.1 辐射剂量率理论计算

1、估算公式及相关参数取值

根据《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》(GBZ/T 250-2014)，漏射、散射在关注点处的剂量率 $\dot{H}$ ($\mu\text{Sv/h}$) 可按以下公式进行估算：

(1) 漏射辐射屏蔽

对于漏射辐射屏蔽采用以下公式计算关注点处的辐射剂量率 $\dot{H}$ ($\mu\text{Sv/h}$)：

$$\dot{H} = \frac{\dot{H}_L \cdot B}{R^2} \quad (\text{式 9-1})$$

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 $\mu\text{Sv/h}$ ，根据 GBZ/T 250-2014 表 1， $>200\text{kV}$ 的取 $5000\mu\text{Sv/h}$ 。

其中屏蔽透射因子采用以下公式计算：

$$B = 10^{-X/\text{TVL}} \quad (\text{式 9-2})$$

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/T 250-2014 附表 B. 2，250kV 对应混凝土的什值层厚度为 90mm、铅的什值层厚度为 2.9mm。

（2）散射辐射屏蔽

在给定屏蔽物质厚度时，关注点的散射辐射剂量率 $\dot{H}$ ($\mu\text{Sv/h}$) 按《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》(GBZ/T 250-2014) 中给出的公式进行计算：

$$\dot{H} = \frac{I \cdot H_0 \cdot B}{R_s^2} \cdot \frac{F \cdot \alpha}{R_0^2} \quad (\text{式 9-3})$$

式中：

I： 同式 9-1；

H_0 ： 同式 9-1；

B： 屏蔽透射因子；查 GBZ/T 250-2014 表 2，250kV 散射辐射的能量为 200kV，查 GBZ/T 250-2014 中附录 B，表 B. 2，200kV 对应混凝土的 TVL 为 86mm，铅的 TVL 为 1.4mm；

R_s ： 散射体至关注点的距离，m；

F： R_0 处的辐射野面积， m^2 ；

α ： 入射辐射剂量率的比；

R_0 ： 辐射源点（靶点）至探伤工件的距离，m；

$\frac{F \cdot \alpha}{R_0^2}$ ： 根据 GBZ/T 250-2014 中 B. 4. 2，本项目 $R_0^2/F \cdot \alpha$ 因子的值可以取 50 (200kV~400kV)。

2、计算结果

XXG-2505 型定向 X 射线探伤机为探伤室内向下定向照射，使用时以地轨为中心，南北移动不超过 0.5m 范围；工件最长 6.0m，则该探伤机移动区域为以地轨中心东西长 6.0m、南北宽 0.5m 的区域，该探伤机出束点距离地面范围 0.75m~1.25m（根据建设单位提供资料，本项目探伤室内运管车中心距地面约 1.0m，保守按探伤机按照上下移动范围 0.25m 的区域计）。

则探伤机出束点与探伤室西墙、东墙、北墙、南墙、室顶、防护门最近距离分别为 2.34m、2.20m、1.75m、1.35m、1.35m、2.40m。

根据图 9-1，西墙、东墙、北墙、南墙、室顶、防护门外关注点均不受有用线束照射。在探伤室外 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）。

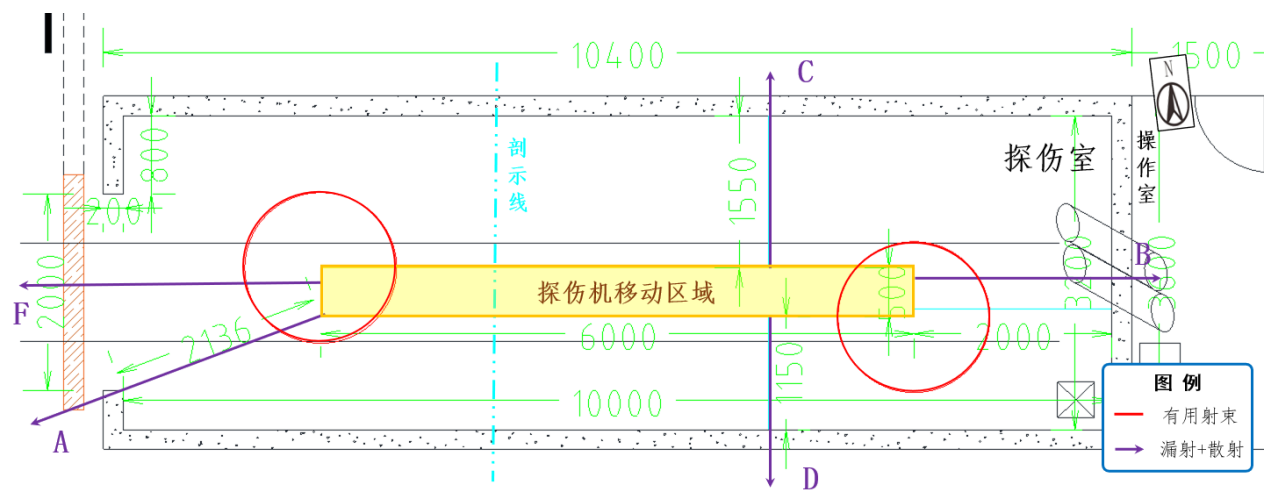


图 9-1（a） 辐射影响核算参考点示意图（单位：mm）

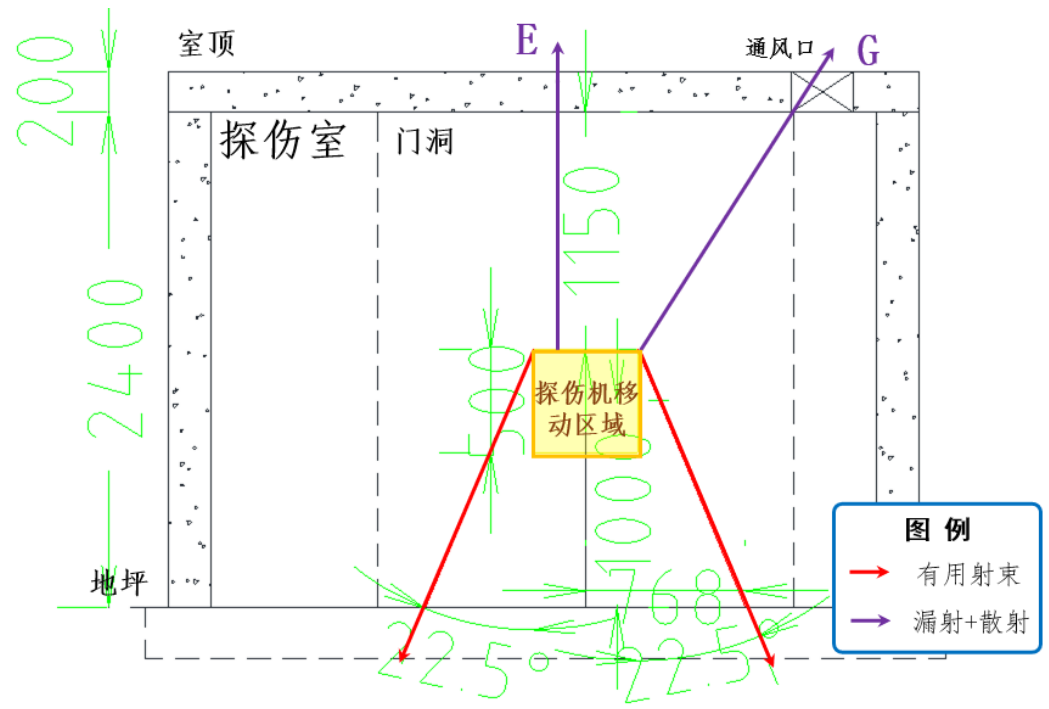


图 9-1（b） 辐射影响核算参考点剖面示意图（单位：mm）

经与施工单位核实，探伤室四周墙体及室顶内、外钢板为探伤室固定支撑作用，防护性能较小，本次环评保守不考虑钢板防护作用。经与施工单位核实，本项目防护材料采用工厂预制、现场组装式，钢板内填充的硫酸钡砂混凝土密度约 4.4g/cm³，则硫酸钡砂混凝土相当于混凝土的厚度为 $200 \times 4.4 \div 2.35 \approx 374\text{mm}$ 。

根据（式 9-1）～（式 9-3），在无工件屏蔽情况下，计算得探伤室外参考点及其他关注点剂量率见表 9-1：

表 9-1 探伤室外参考点及其他关注点剂量率

参考点	辐射类型	屏蔽体	折合屏蔽能力	距离 m	屏蔽透射因子 B	剂量率 $\mu\text{Sv/h}$	
A	漏射	西墙	374mm 混凝土	2.64 ^①	$10^{-4.16}$	0.05	0.68
	散射				$10^{-4.35}$	0.63	
B	漏射	东墙	374mm 混凝土	2.50 ^②	$10^{-4.16}$	0.06	0.77
	散射				$10^{-4.35}$	0.71	
C	漏射	北墙	374mm 混凝土	2.05 ^③	$10^{-4.16}$	0.08	1.13
	散射				$10^{-4.35}$	1.05	
D	漏射	南墙	374mm 混凝土	1.65 ^④	$10^{-4.16}$	0.13	1.75
	散射				$10^{-4.35}$	1.62	
E	漏射	室顶	374mm 混凝土	1.65 ^⑤	$10^{-4.16}$	0.13	1.75
	散射				$10^{-4.35}$	1.62	
F	漏射	防护门	12mmPb	2.70 ^⑥	$10^{-4.14}$	0.05	0.05
	散射				$10^{-8.57}$	3.66×10^{-5}	
G	漏射	通风口	10mmPb	2.41 ^⑦	$10^{-3.45}$	0.31	0.31
	散射				$10^{-7.14}$	1.23×10^{-3}	
探伤室南侧 第三跨仓储 区域	漏射	南墙	374mm 混凝土	2m ^⑧	$10^{-4.16}$	0.09	1.20
	散射				$10^{-4.35}$	1.11	
建设单位办 公楼（4F）	散射	南墙	374mm 混凝土	南侧 48m	$10^{-4.16}$	1.50×10^{-4}	2.07×10^{-3}
	漏射				$10^{-4.35}$	1.92×10^{-3}	
其他公司 1 间厂房	散射	北墙	374mm 混凝土	北侧 32m	$10^{-4.16}$	3.38×10^{-4}	4.66×10^{-3}
	漏射				$10^{-4.35}$	4.32×10^{-3}	

注：①探伤机靶点与西墙最近距离+西墙厚度+0.30=2.14+0.20+0.30=2.64m；

②探伤机靶点与东墙最近距离+东墙厚度+0.30=2.00+0.20+0.30=2.50m；

③探伤机靶点与北墙最近距离+北墙厚度+0.30=1.55+0.20+0.30=2.05m；

④探伤机靶点与南墙最近距离+南墙厚度+0.30=1.15+0.20+0.30=1.65m；

⑤探伤机靶点与室顶最近距离+室顶厚度+0.30=1.15+0.20+0.30=1.65m；

⑥探伤机靶点与防护门最近距离+防护门厚度+0.30=2.20+0.30+0.30=2.70m；

⑦探伤机靶点与通风口最近距离+0.30= $\sqrt{(\sqrt{0.75^2 + 1.60^2})^2 + 1.15^2} + 0.30 \approx 2.11 + 0.30 = 2.41\text{m}$ ；

⑧本项目探伤室位于生产车间内第二跨南侧，距探伤室南侧最近关注点为第三跨仓储区域，距离约为 2m 处。

综上所述，使用 XXG-2505 型定向 X 射线探伤机开机条件下，探伤室四周墙体及防护门外 30cm 处辐射剂量率最大为 1.75 $\mu\text{Sv/h}$ ，低于 2.5 $\mu\text{Sv/h}$ 剂量率参考控制水平。室顶外 30cm 处剂量率为 1.75 $\mu\text{Sv/h}$ 、通风口外 30cm 处剂量率为 0.31 $\mu\text{Sv/h}$ ，且室顶不需要人员到达，低于

100μSv/h 剂量率参考控制水平。室顶、通风口处的辐射水平相对较低，因而经天空反散射后地面处的剂量率亦低于 2.5μSv/h 剂量率参考控制水平。

因此，探伤室四周墙体、防护门、室顶、通风口的防护均可以满足辐射防护要求。

9.2.2 大气环境影响分析

本项目 X 射线探伤机为间歇开机运行，设 1 个通风口位于探伤室室顶东南角。拟于通风口外部设置 10mmPb 的铅防护罩，排风口外拟设置引风管道，将废气向上排至生产车间外环境，生产车间为单层建筑，周围区域非人员聚集区，考虑排风管道阻尼效应后，设计有效通风换气量不低于 500m³/h，探伤室净容积约 76.8m³，有效通风换气次数大于 3 次/h，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）6.1.10 款“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”要求。

9.2.3 固体废物环境影响分析

本项目洗片评片拟使用外协模式，因此公司不产生废胶片及废显（定）影液，废胶片及废显（定）影液由外协单位委托有资质单位处理，外协单位为济宁锦兴检测试验有限公司，且协议在有效期内，外协协议及其资质见附件 5。

1、年有效剂量估算公式

$$H = D_r \times T \times t \quad (\text{式 9-4})$$

式中：

H: 年有效剂量，Sv/a；

D_r : X 剂量率，Sv/h；

T: 居留因子；

t: 年受照时间，h。

2、照射时间确定

根据建设单位提供资料及上文“7.2.3 工作负荷及人员配置”分析，本项目 X 射线探伤机累计曝光时间最大约 106h/a。

3、居留因子确定

根据《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014），不同环境条件下的居留因子见表 9-2。

表 9-2 居留因子的选取

场所	居留因子 T	停留位置
全居留	1	控制室、暗室、办公室、临近建筑物中的驻留区

部分居留	1/2~1/5	走廊、休息室、杂物间
偶然居留	1/8~1/40	卫生间、楼梯、人行道

4、辐射工作人员的年有效剂量

X 射线探伤机工作状态下，对辐射工作人员影响的区域主要在探伤室东侧的操作室，根据理论预测结果，辐射工作人员活动区域最大辐射剂量率保守取东墙处 $0.77\mu\text{Sv/h}$ ，居留因子按照控制室取 1，本项目拟设置 2 名辐射工作人员，本次评价保守按照 2 名辐射工作人员同时工作考虑，由（式 9-4）估算辐射工作人员的年有效剂量为：

$$H=0.77\div1000\times106\times1\approx0.08\text{mSv/a}$$

由以上估算结果可以看出，辐射工作人员的年有效剂量不大于 0.08mSv/a ，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GBZ 117-2022）规定的 20mSv/a 的剂量限值，也低于本报告提出的 2.0mSv/a 的年管理剂量约束值。

5、公众成员的年有效剂量

探伤室为单层建筑、高 2.60m 且不设置爬梯，正常情况下人员无法到达探伤室室顶。X 射线探伤机工作状态下，对公众成员影响的区域主要为探伤室四周。

根据理论计算结果，由（式 9-4）估算公众成员年有效剂量见表 9-3。

表 9-3 公众成员年有效剂量

序号	位置	公众成员区域*	最大剂量率 $\mu\text{Sv/h}$	居留因子	时间 h/a	年有效剂量 mSv/a
1	探伤室西侧紧邻	生产车间过道	0.68	1/2	106	0.04
2	探伤室北侧紧邻	生产车间过道	1.13	1/2		0.06
3	探伤室南侧	第三跨仓储区域	1.20	1/2		0.06
4	建设单位办公楼（4F）	驻留区	2.07×10^{-3}	1		2.19×10^{-4}
5	其他公司 1 间厂房	驻留区	4.66×10^{-3}	1		2.94×10^{-4}

注：公众成员区域及居留因子参照表 9-2

由以上估算结果可以看出，公众成员的年有效剂量不大于 0.06mSv/a ，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GBZ 117-2022）规定的 1mSv/a 的剂量限值，也低于本报告提出的 0.1mSv/a 的年管理剂量约束值。

9.2.5 运行分析与评价

由上述运行期间的分析可以看出，在现有防护设计条件下，山东飞越机械有限公司探伤室内使用 XXG-2505 型定向 X 射线探伤机，正常运行期间：

探伤室四周墙体及防护门外 30cm 处辐射剂量率最大为 $1.75\mu\text{Sv/h}$ ，满足《工业探伤放射

防护标准》(GBZ 117-2022)中“屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率参考控制水平应不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ”要求；室顶外 30cm 处剂量率为 $1.75\mu\text{Sv/h}$ 、通风口外 30cm 处剂量率为 $0.31\mu\text{Sv/h}$ ，且室顶不需要人员到达，满足《工业探伤放射防护标准》(GBZ 117-2022)中“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 $100\mu\text{Sv/h}$ ”要求。经天空反散射，室顶及通风口散射至地面处剂量率低于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 剂量率参考控制水平。

在 X 射线探伤机工作负荷 106h/a 的条件下，辐射工作人员的年有效剂量不大于 0.08mSv/a ，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GBZ 117-2022)规定的 20mSv/a 的剂量限值，也低于本报告提出的 2.0mSv/a 的年管理剂量约束值。公众成员的年有效剂量不大于 0.06mSv/a ，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GBZ 117-2022)规定的 1mSv/a 的剂量限值，也低于本报告提出的 0.1mSv/a 的年管理剂量约束值。

综上所述，在本环评的防护条件下，山东飞越机械有限公司探伤室周围辐射剂量率以及辐射工作人员、公众成员所接受的年有效剂量均不大于本报告提出的评价标准，满足国家有关要求。

9.3 X 射线探伤机的退役

根据《工业探伤放射防护标准》(GBZ 117-2022)中第 6.3 款，当 X 射线机不再使用，建设单位应实施退役程序。将 X 射线发生器处置至无法使用，转移给其他已获许可机构；清除所有电离辐射警告标志和安全告知。

9.4 事故影响分析

1、可能的辐射事故（件）

(1) 检测工作过程中，门-机联锁装置失效使工作人员和公众误闯或误留，对辐射工作人员或公众人员造成额外照射，严重者可能造成辐射损伤甚至危及生命；

(2) 检测工作过程中，探伤前辐射工作人员未清场或清场不仔细，对辐射工作人员或公众人员造成额外照射，严重者可能造成辐射损伤甚至危及生命；

(3) 辐射工作人员违规将探伤机转移到探伤室外部作业，造成公众人员的额外照射，严重者可能造成辐射损伤甚至危及生命；

(4) X 射线探伤机检修过程中出现意外照射；

(5) X 射线探伤机被盗，使 X 射线机使用不当，造成公众人员的额外照射，严重者可能造成辐射损伤甚至危及生命。

2、辐射事故（件）防范措施

（1）防护门设计安装门-机联锁装置，探伤室内和控制台上设置紧急停机按钮等安全和应急设施。建设单位应经常性的检查、维护探伤工作场所有关安全和应急设施正常运行，正常情况下可以避免误开防护门的情况发生。此外，建设单位应建立更严格的探伤程序，以避免人员误留或误入；

（2）制定完善的操作规范，对辐射工作人员定期培训，使之熟练操作，严格按照操作规范操作，禁止未经过培训的操作人员操作 X 射线探伤机。辐射工作人员进行探伤作业前，应做好清场工作，并于操作位监控面板前查看探伤室内、外安装的监控摄像装置确认探伤室内无人员逗留后，方可开机操作；

（3）辐射工作人员需在国家核技术利用辐射安全与防护培训平台上进行学习并报名参加考核，考核合格后方可上岗。并加强管理，禁止将探伤机移出探伤室使用，严禁未经考核合格的工作人员从事辐射工作；经与建设单位核实，项目不涉及工件过大进行开门探伤的工作开展；

（4）建设单位应聘请设备制造商或设备制造商委托的受过专业培训的工作人员每年至少一次对 X 射线探伤机检修，检修前应确保工作场所有关安全和应急设施正常运行，在检修过程中如出现意外照射，可及时立即断电；

（5）X 射线探伤机贮存在探伤室内，建立射线装置使用登记和台账管理制度，加强对 X 射线探伤机在贮存、使用现场的管理，并在探伤室内安装视频监控并由专人负责监控，防止发生射线机的被盗、丢失。一旦发生此类事件时将及时报告当地生态环境部门、公安部门以及其他相关部门。

建设单位拟制定《辐射事故应急预案》，并定期组织应急演练。发生辐射事故（件）时，对环境只是造成暂时性的辐射污染，停机后污染随之消失。发生照射事故时应及时切断电源，立即启动该应急预案，对受照人员进行剂量评估，同时要要进行必要的医学处理。

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 机构的设置

按照《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》及生态环境主管部门的要求，建设单位拟按照国家有关射线装置管理的法律法规，成立辐射安全管理机构，签订辐射工作安全责任书，法人代表为辐射工作安全第一责任人。

辐射安全管理机构工作职责：

负责建立辐射环境管理台账，日常监测记录档案和个人剂量检测档案；负责各项辐射安全管理制度的编写；负责辐射安全管理的协调工作；监督执行各项管理规章制度和辐射环境监测工作；负责协调配合公司具体的辐射安全与环境保护管理工作。

10.1.2 人员培训

建设单位拟为本项目配备 2 名专职辐射工作人员，具备生态环境行政主管部门规定的相应的文化及受教育要求，具备从事 X 射线探伤的技术能力；建设单位拟安排该 2 名辐射工作人员在国家核技术利用辐射安全与防护培训平台上进行学习并报名参加“X 射线探伤”类别考核，成绩合格后上岗。并拟为本项目配备 1 名辐射管理人员（本科学历及以上），在国家核技术利用辐射安全与防护培训平台上进行学习并报名参加“辐射安全管理”类别考核，成绩合格后作为建设单位辐射防护负责人。

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和防护条例》《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》等要求，建设单位拟制定各类辐射安全管理规章制度：《射线装置安全操作规程》《辐射安全与环境保护岗位职责》《辐射防护和安全保卫制度》《辐射监测方案》《设备检修维护制度》《射线装置使用登记制度》《辐射工作人员培训计划》《自行检查及年度评估制度》《辐射事故应急预案》，以确保职业人员和公众的安全。规章制度中应对操作人员岗位责任、辐射防护和安全保卫、设备检修、辐射设备的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。

由建设单位辐射安全管理机构及辐射安全管理人员负责宣传、贯彻辐射安全的相关政策、法规，制定合理的规章制度及防护措施，对探伤工作提出合理建议并进行监督管理，对环境辐射事故处理进行指导，对辐射工作人员的工作过程进行管理。建设单位应将各项规章制度落实到平时工作中，落实辐射工作安全责任、建立完善的辐射管理档案，并设置专人负责管理。

10.3 辐射监测

建设单位拟制定《辐射监测计划》，拟购置辐射巡检仪 1 台，根据制定的《辐射监测计划》对辐射工作场所和周围环境进行监测。拟为本项目辐射工作人员配置个人剂量计 2 支（委托个人剂量检测后由检测单位配发）、个人剂量报警仪 2 部（每名辐射工作人员 1 部）。制定的辐射环境监测方案应包括以下内容：

10.3.1 辐射环境监测方案

（1）检测因子

X（ γ ）空气吸收剂量率。

（2）检测周期

验收检测：探伤工作场所建成后应委托有资质的单位进行验收检测。

定期检测：正常情况下，自行监测应根据工作情况及设备使用情况等，每年至少进行 1~2 次自行检测。

应急检测：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检测。

年度检测：每年一次，委托有资质的单位进行检测。

（3）检测范围

探伤室为中心，探伤室屏蔽墙外 30cm、周围 50m 范围内。

（4）检测仪器

应选用合适的放射防护检测仪器，并按规定进行定期检定校准，取得相应证书。使用前，应对辐射检测仪器进行检查，包括是否有物理损坏、调零、电池、仪器对射线的响应等。

（5）检测条件

①X 射线探伤机应在额定工作条件下、探伤机置于与测试点可能的最近位置；

②主射束方向的检测应在没有探伤工件时进行，非主射束方向的检测应在有探伤工件时进行。

（6）辐射水平巡测

探伤工作场所的放射防护检测，特别是验收检测时应首先进行周围辐射水平的巡测，用辐射巡检仪巡测探伤室墙壁外 30cm 处的辐射水平，以发现可能出现的高辐射水平区。巡测时应注意：

①巡测范围应根据探伤室设计特点、照射方向及建造中可能出现的问题决定，并关注天空反散射对周围的剂量影响；

②巡测有用线束照射墙面不同位置及门、门四周的辐射水平；探伤室四面屏蔽墙外及楼上如有人员活动的可能，应巡测墙上不同位置及门外 30cm 门四周的辐射水平。

（7）辐射水平定点检测

根据本项目探伤室尺寸，一般情况下应检测以下各点：

①通过巡测发现的辐射水平异常高的位置；

②探伤室门外 30cm 离地面高度为 1m 处，门的左、中、右侧 3 个点和门缝四周各 1 个点；

③探伤室墙外或邻室墙外 30cm 离地面高度为 1m 处，每个墙面至少测 3 个点。探伤室南侧检测点位为生产车间内人员可达的最近处；

④探伤室屋顶外 30cm 处巡测最大值；

⑤保护目标处及人员经常活动的位置。

（8）剂量率控制水平

以 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 作为探伤室四周剂量率控制水平，以 $100\mu\text{Sv/h}$ 作为探伤室顶、排风口剂量率控制水平，如发现超过标准的情况，则应进行调查，查找原因，改善探伤室防护条件。

10.3.2 个人剂量的监督与检测

（1）严格遵守国家辐射环境管理法规；

（2）所有辐射工作人员，必须接受个人剂量检测，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，出具个人剂量检测报告，个人剂量档案一人一档，由专人负责保管和管理。个人剂量档案终生保存；

（3）辐射工作人员工作期间须按要求佩戴个人剂量计；

（4）辐射工作人员的受照剂量超过年管理剂量约束值时，所在单位应查明原因，采取改进措施。

10.4 辐射事故应急

根据《中华人民共和国生态环境法典》《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等法律法规，建设单位拟制定《辐射事故应急预案》，发生辐射事故（件）时，可迅速采取必要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》应包括但不限于以下内容：

1、辐射事故（件）应急处理机构与职责

(1) 成立辐射事故应急领导小组，组织开展辐射事故（件）的应急处理工作。明确各成员的联系方式及紧急联系方式，明确当地生态环境部门、公安部门及卫生健康委员会的联系方式。

(2) 应急处理领导小组职责：

a. 定期组织对检测探伤现场、设备和人员进行辐射防护情况自查和检测，发现事故隐患及时督导整改；

b. 发生人员受超剂量照射事故，应启动本预案；

c. 事故发生后立即组织有关部门和人员进行事故应急处理；

d. 负责向生态环境及卫生健康委员会及时报告事故情况；

e. 负责辐射事故应急处理具体方案的研究确定和组织实施工作；

f. 人员受照时，要迅速估算受照人员的受照剂量；

g. 负责迅速安置受照人员就医，及时控制事故影响。

2、可能的事故工况分析

X 射线装置发生辐射事故的可能极小，但在极端条件下也有可能发生以下两个方面

的事故：

1. X 射线设备工作状态下对误闯入的人员产生的误照射；

2. X 射线设备工作状态下，门机联锁失效，没有关闭防护门，对附近流动人员产生误照射。

对于 X 射线装置所发生的各类事故，主要从管理制度上加以预防。

3、辐射事故分类与分级

国家根据辐射事故的性质、严重程度、可控性和影响范围等因素，将辐射事故分为：特别重大辐射事故、重大辐射事故、较大辐射事故和一般辐射事故四个等级。

(1) 特别重大辐射事故：是指 I 类、II 类放射源丢失、被盗、失控造成大范围严重辐射污染后果，或者放射性同位素和射线装置失控导致 3 人以上（含 3 人）急性死亡。

(2) 重大辐射事故：是指 I 类、II 类放射源丢失、被盗、失控，或者放射性同位素和射线装置失控导致 2 人以下（含 2 人）急性死亡或者 10 人以上（含 10 人）急性重

度放射性、局部器官残废。

(3) 较大辐射事故：是指Ⅲ类放射源丢失、被盗、失控，或者放射性同位素和射线装置失控导致 9 人以下（含 9 人）急性重度放射性、局部器官残废。

(4) 一般辐射事故：是指Ⅳ类、Ⅴ类放射源丢失、被盗、失控，或者放射性同位素和射线装置失控导致人员受到超过年剂量限值的照射。

4、辐射事故应急原则

- (1) 以人为本、预防为主；
- (2) 统一领导、分类管理；
- (3) 分级响应、充分利用现有资源。

5、辐射事故应急处理程序

(1) 发生辐射事故后，立即启动辐射事故应急方案。发生一般事故后，立即切断探伤室电源，封锁现场，迅速查明事故原因，凡能通过切断事故源等处理措施而消除事故的，则以自救为主；发生严重事故后，立即切断探伤室电源，封锁现场，迅速安排受照人员接受医学检查，在指定的医疗机构救治；组织有关人员携带仪器设备赶赴现场进行检测，核实事故情况，估算受照剂量、污染范围和程度，判定事故类型级别，提出控制措施和方案。

(2) 发生辐射事故时，在 2 小时内填写《辐射事故初始报告表》，向当地生态环境部门、公安部门和卫生健康部门报告。视事故具体情况，向上级相关管理部门报告。具体辐射事故分级处理和报告制度应严格执行《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》及《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》的相关要求。

(3) 待相关部门到达现场的同时，采取相应措施，使危害、损失降到最小。组织人力将受照人员送医，并同时请专业单位进行监测。并配合上级有关部门对现场进行勘查、检测等工作，查找事故原因，进行调查处理。将事故处理结果及时上报。

(4) 警报解除后应总结经验教训，制定或修改防范措施，加强日常辐射安全防护管理，杜绝类似事故发生。

总之，为减少事故发生，必须加强管理力度，提高职业人员的技术水平，严格按规范操作，认真落实应急预案，并加强设备检查和维修，减少故障发生，提高单位应急能力。

6、辐射事故（件）培训演习计划

定期进行事故应急演练，详细记录事故发生经过、参演人员及演练过程中发生的问题等，对演练效果作出评价，提交演练报告，详细说明演练过程中发现的问题，列出不符合项，进行整改。

其他详细内容应按照本项目实际情况及核与辐射突发环境事件的信息报告按照核安全有关法律法规执行、完善、修订。

表11 结论与建议

11.1 结论

11.1.1 项目概况

山东飞越机械有限公司位于枣庄市滕州市经济开发区春藤西路 266 号，本项目探伤工作场所拟建于公司生产车间内第二跨中间位置（探伤室距生产车间西墙约 30m、距生产车间北墙约 26m），包括探伤室、操作室等，从事公司生产的管道工件产品无损检验工作。检测结束后委托外协单位将胶片取走，由外协单位洗片并具探伤报告。拟购置 1 台 XXG-2505 型定向 X 射线探伤机在厂区探伤室内使用，属 II 类射线装置。项目总投资 100 万元，环保投资 80 万元。

本项目 X 射线探伤机用于室内探伤作业（固定场所探伤），核技术利用类型属使用 II 类射线装置。本项目采取的辐射防护措施能保证探伤室外剂量率和人员受照水平控制在标准范围内；射线装置运行过程中产生的辐射影响可以满足国家有关要求，因此本项目符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中辐射防护“实践正当性”的要求。

经查《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 7 号），项目不属于鼓励类、限制类和淘汰类，属于国家允许建设的项目，也不属于《市场准入负面清单（2022 年版）》中禁止准入类所列项目，属于国家允许建设的项目，符合产业政策。

11.1.2 选址合理性

根据建设单位土地证，土地性质为工业用地，选址符合土地利用规划要求。

经现场勘查，本项目评价范围内保护目标为建设单位生产车间、办公楼（4F），其他公司 1 间厂房（2F），评价范围内无居民区、学校、医院等人员密集区，邻接无不利因素。根据本环评 9.2 项的影响分析，经墙体屏蔽和距离衰减后，X 射线探伤机运行时对周围环境的辐射影响较小，探伤室防护和周围辐射水平满足国家相关要求。因此项目选址基本合理。

11.1.3 现状检测

现状检测结果表明，探伤工作场所拟建位置及周围的环境 γ 辐射剂量率现状值为室内 $(4.8 \sim 7.2) \times 10^{-8} \text{Gy/h}$ ，室外 $5.2 \times 10^{-8} \text{Gy/h}$ ，均处于枣庄市环境天然放射性水平范围内 [室内 $(4.53 \sim 14.12) \times 10^{-8} \text{Gy/h}$ 、道路 $(1.64 \sim 11.19) \times 10^{-8} \text{Gy/h}$]。

11.1.4 辐射安全与防护分析结论

本项目探伤工作场所主体建筑为探伤室，辅助建筑为操作室等。探伤室东西长 10.4m、南北宽 3.6m、高 2.6m。探伤室防护材料采用工厂预制、现场组装式，四周墙体及室顶防护材质、厚度相同，均为“4mm 钢板+200mm 硫酸钡砂混凝土+4mm 钢板”，接缝处采用硫酸钡砂混凝土填充；防护门探伤室西墙偏南侧，用于工件及人员进出，电动平移式，铅钢复合结构，屏蔽能力 12mmPb。

探伤室设通风口 1 处，位于探伤室室顶东南角，拟于通风口外部设置 10mmPb 的铅防护罩，排风口外拟设置引风管道，将废气向上排至生产车间外环境，生产车间为单层建筑，周围区域非人员聚集区，考虑排风管道阻尼效应后，设计有效通风换气量不低于 500m³/h，探伤室净容积约 76.8m³，有效通风换气次数大于 3 次/h，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）6.1.10 款要求。

于防护门上方设置门-机联锁装置并保证关闭门后 X 射线探伤机才能进行探伤作业，门打开时应立即停止 X 射线照射，X 射线探伤机与防护门联锁；探伤室门口、内部设置显示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置并与 X 射线探伤机联锁，并在醒目的位置处应有对“照射”和“预备”信号意义的说明；于探伤室内东墙北侧上方、探伤室外西墙南侧上方各安装 1 个监控摄像头，在操作室的操作台放置专用的监视器；于探伤室内设置 6 处紧急停机按钮（探伤室内北墙西侧及东侧、南墙西侧及东侧、西墙北侧、东墙中间各设置 1 处），X 射线探伤机控制台自带紧急停机按钮；配置固定式场所辐射探测报警装置和室内开门开关。安全防护措施可满足要求。

11.1.5 环境影响评价分析结论

根据理论计算结果可知，XXG-2505 型定向 X 射线探伤机开机状态下，探伤室四周墙体及防护门外 30cm 处辐射剂量率最大为 1.75μSv/h，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）中“屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率参考控制水平应不大于 2.5μSv/h”要求。

室顶外 30cm 处剂量率为 1.75μSv/h、通风口外 30cm 处剂量率为 0.31μSv/h，均满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）中“对没有人员到达的探伤室顶，探伤室顶外表面 30cm 处的周围剂量当量率参考控制水平通常可取 100μSv/h”要求。经天空反散射，室顶及通风口散射至地面处剂量率低于 2.5μSv/h 剂量率参考控制水平。

根据估算结果可知，辐射工作人员的年有效剂量不大于 0.08mSv/a，低于《电离辐射

防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)中规定的职业人员 20mSv/a 的剂量限值,也低于本报告提出的 2.0mSv/a 的年管理剂量约束值,对辐射工作人员是安全的。

公众成员的年有效剂量不大于 0.06mSv/a,低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)中规定的公众成员 1mSv/a 的剂量限值,也低于本报告提出的 0.1mSv/a 的年管理剂量约束值,对公众成员是安全的。

本项目洗片评片拟使用外协模式,外协单位取走胶片,进行洗片、评片,出具探伤报告给建设单位,同时将胶片随建设单位设备一同发客户方,建设单位不存储胶片。因此,本项目不产生公司不产生废胶片及废显(定)影液等危险废物。

11.1.6 辐射安全管理结论

建设单位拟成立辐射安全领导小组,拟制定各类辐射安全管理规章制度。在运行过程中,须将各项安全防护措施落实到位,在此条件下,可以确保工作人员、公众的安全,并有效应对可能的突发事件。

建设单位拟配备 2 名专职辐射工作人员,具备生态环境行政主管部门规定的相应的文化及受教育要求,具备从事 X 射线探伤的技术能力;建设单位拟安排该 2 名辐射工作人员在国家核技术利用辐射安全与防护培训平台上进行学习并报名参加“X 射线探伤”类别考核,成绩合格后上岗。并拟配备 1 名辐射管理人员(本科学历及以上),在国家核技术利用辐射安全与防护培训平台上进行学习并报名参加“辐射安全管理”类别考核,成绩合格后作为建设单位辐射防护负责人。

建设单位拟购置辐射巡检仪 1 台,拟为辐射工作人员配置个人剂量计 2 支(委托个人剂量检测后由检测单位配发)、个人剂量报警仪 2 部(每名辐射工作人员 1 部),并定期委托有资质单位对个人剂量及其探伤工作场所进行监测。

综上所述,在切实落实报告中提出的辐射管理、辐射防护等各项措施,严格执行相关法律法规、标准规范等文件,该项目对辐射工作人员和公众成员是安全的,对周围环境产生的辐射影响较小,不会引起周围辐射水平的明显变化。因此,从环境保护角度分析,项目建设是可行的。

11.2 承诺和建议

11.2.1 承诺

- 1、配置个人剂量计 2 支（委托个人剂量检测后由检测单位配发）、个人剂量报警仪 2 部（每名辐射工作人员 1 部）及辐射巡检仪 1 台；
- 2、建立工作人员个人剂量档案；
- 3、按照国家有关射线装置管理的法律法规，成立辐射安全管理机构，签订辐射工作安全责任书，建立健全各类辐射安全管理规章制度；
- 4、安排 2 名辐射工作人员、1 名辐射管理人员在国家核技术利用辐射安全与防护培训平台上进行学习并报名参加考核，考核合格后方可开展本项目探伤工作；
- 5、按规定操作 X 射线探伤机，确保探伤室内无人员滞留；
- 6、建立探伤机使用记录, 主要包括使用时间、操作人员、探伤内容、安全情况、安全负责人和操作人签字等；
- 7、项目建成运行后，及时自行组织竣工环境保护验收工作。

11.2.2 建议

- 1、加强对工作人员的教育和培训，避免辐射事故（件）的发生；
- 2、探伤操作人员，要求熟知防护知识，能合理地应用“距离、时间、屏蔽”的防护措施，使公众和工作人员所受到的照射降到“可合理达到的尽量低水平”。

下一级生态环境部门意见

公 章

经办人签字

年 月 日

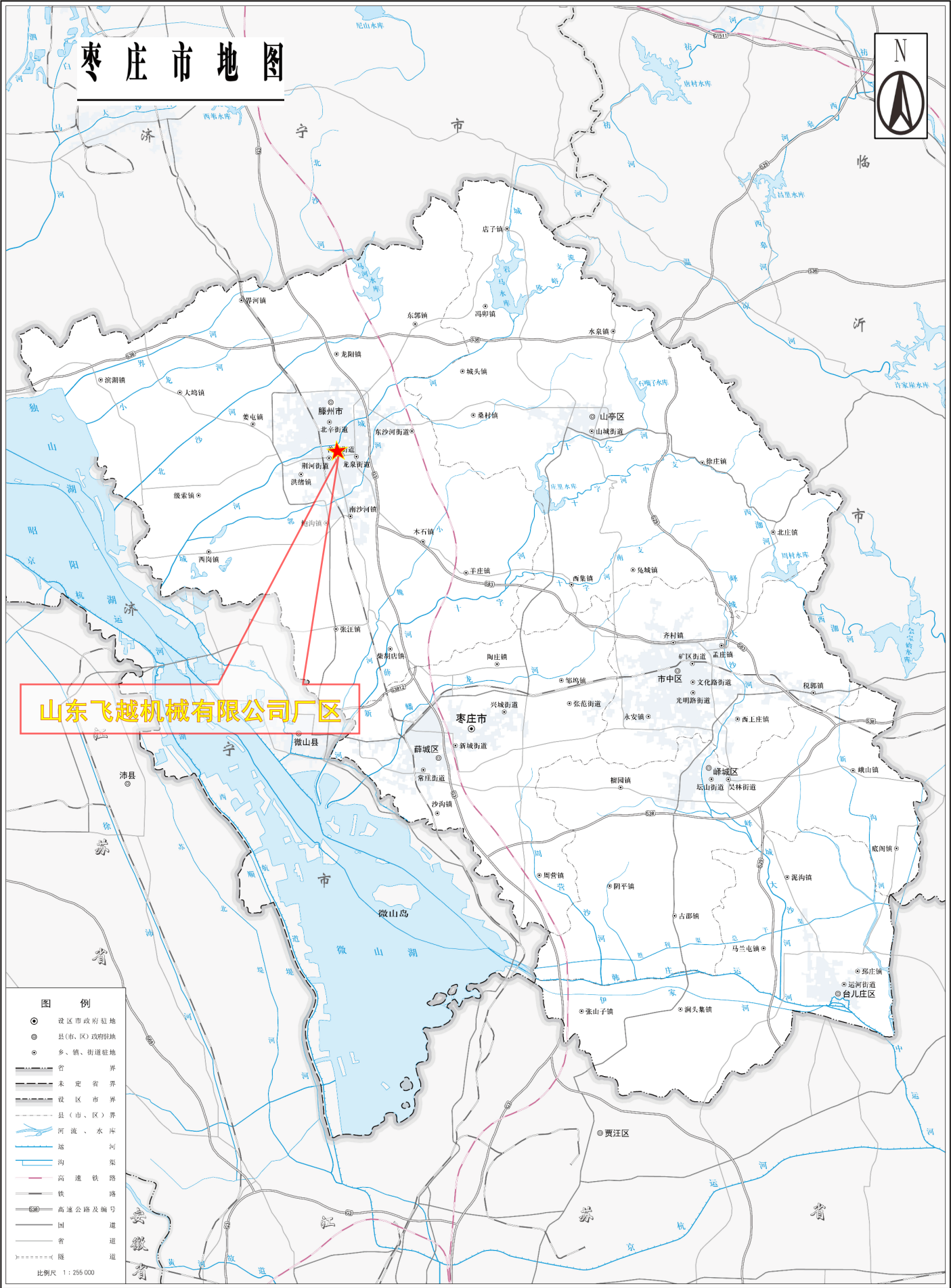
审批意见

公 章

经办人签字

年 月 日

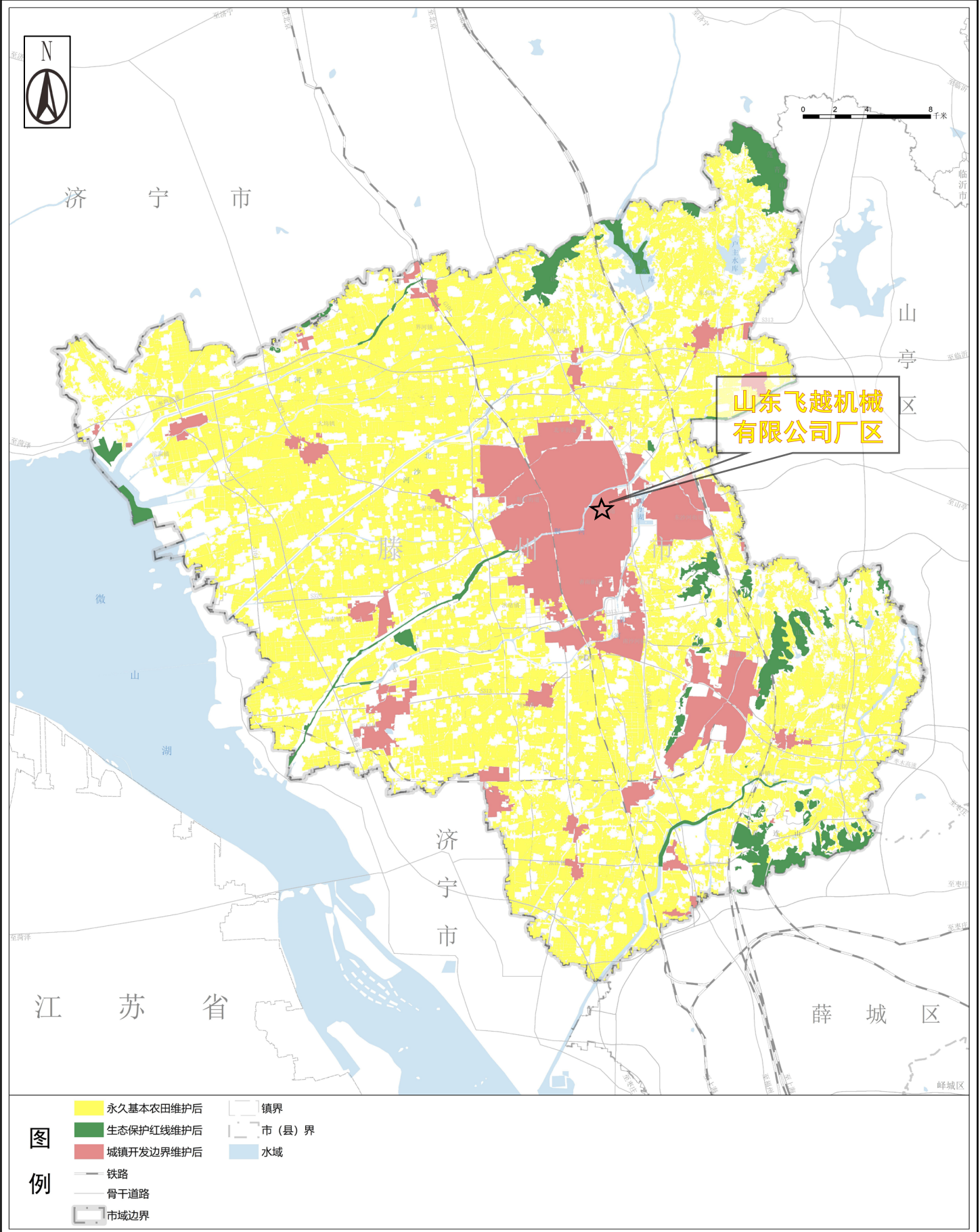
附图1 建设单位厂区所在位置示意图



附图2 项目拟建位置及周边关系影像图 比例尺 1:1500



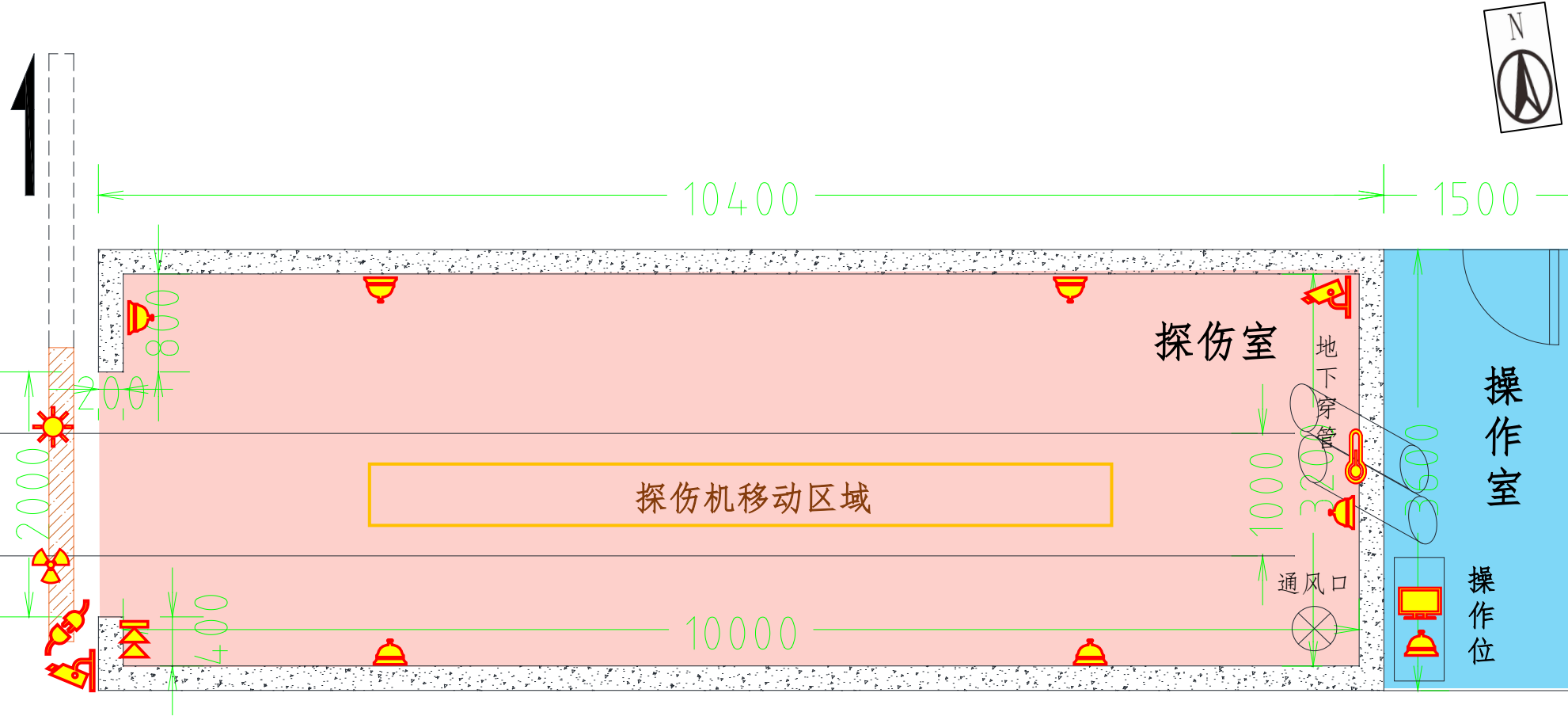
附图3 滕州市国土空间总体规划（2021-2035年）



附图4 建设单位厂区平面布置图



附图5 探伤工作场所平面布置图



图例

- | | | | | | |
|--------|---------|---------|------------|--------|----------|
| 控制区 | 监督区 | 监视器 | 视频监控 | 急停按钮 | 电离辐射警告标志 |
| 门机联锁装置 | 防护门开关装置 | 固定式报警装置 | 指示灯及声音提示装置 | 单位: mm | |

附件 1 委托书及确认承诺函

环境影响评价委托书

委托单位：山东飞越机械有限公司

被委托单位：山东清朗环保咨询有限公司

工程名称：X 射线探伤机及探伤室应用项目

工程地点：枣庄市滕州市经济开发区春藤西路 266 号

委托内容：我公司拟于公司生产车间内第二跨中间位置建设单层探伤室 1 座，并购置 1 台 XXG-2505 型定向 X 射线探伤机，开展公司生产的管道工件进行无损检验工作。根据《中华人民共和国生态环境法典》及环境保护行政主管部门的有关规定，该项目需办理环境影响评价手续，现委托贵单位对该项目环境影响进行评价。

特此委托。

建设单位（公章）：山东飞越机械有限公司

日 期 ： 2026年7月20日

关于资料提供和环评内容的确认承诺函

山东清朗环保咨询有限公司：

依据双方签订的《山东飞越机械有限公司 X 射线探伤机及探伤室应用项目环境影响评价技术服务合同书》约定，我单位承诺提供给贵单位的材料均为真实、合法的。

由贵单位编制的《山东飞越机械有限公司 X 射线探伤机及探伤室应用项目生态环境影响报告表》已收悉，经对报告内容认真核对，我单位确认相关技术资料及支撑性文件均为我方提供，环评内容符合本项目合同规定的要求，可以上报主管部门审查。由于我方提供资料的真实性、合法性引起的法律责任，由我方承担。

特此承诺！

建设单位（公章）：山东飞越机械有限公司

日 期：2026年8月15日

附件 2 营业执照



统一社会信用代码
913704817409751456

营业执照



电子营业执照文件仅供参考，具体事项请查看公示系统查询或用电子营业执照软件扫码查验。

名称

类型

法定代表人

经营范围

[Redacted]

或控股)

王缸、液压循环、液压旋转软管、补偿器(不含特种设设备及配件、阀门，经营本批准的项目，经相关部门批

注册资本 叁仟万元整

成立日期 2002年07月24日

住所 滕州经济开发区春藤西路266号

登记机关 滕州市市场监督管理局

2025 年 11 月 04 日

说明:

1、本营业执照于2025年11月04日12时02分08秒由谢涛(法定代表人留存(打印))

2、数字签名: ADBGAIEA6MAqkR97gCyy4cBt593slTEWYwkh+HawYCaD9uCN8ACIQcQ6ZYHF3BwFn2SRH7abndNSd+7mLIIG7KgKPH9pQA--

附件 3 现有主体工程环评审批意见及验收意见

审批意见：

滕环报告表[2007]34 号

一、该项目由山东飞越机械有限公司投资 3877 万元建设，选址在滕州市经济开发区 A 区北部，设计规模为年产油缸 100 台、轧辊 150 台、耳轴托圈 10 套、阀门 1000 台。项目符合国家相关政策，厂址选择合理，建设和生产过程中，通过采取相应环保措施，对环境影响较小，从环保角度，同意该项目建设。

二、项目在设计、建设和实施过程中，要严格落实环境影响报告表提出的环保措施和以下要求：

1、在项目施工过程中，要采取抑尘措施防止扬尘污染，及时硬化、绿化地面；夜间 22 点至次日凌晨 6 点禁止施工，建筑施工噪声达到《建筑施工厂界噪声限值》（GB12523-90）要求；不能综合利用的固体废物要及时送垃圾场处理。

2、生产过程中喷漆废水循环使用，不外排。生活污水经化粪池处理后，定期清运作农肥；其余生活污水经隔油沉淀处理后，用于厂区绿化；废水不外排。待城市第二污水处理厂建成投运后，生活污水达到入网水质标准，可排入城市污水管网进入城市第二污水处理厂处理。

3、打磨、焊接、喷漆等作业点上方要安装吸风集气装置，将焊烟、粉尘收集至袋式除尘器处理，漆雾收集至水帘处理设施处理；废气排放浓度达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准后，高空排放，排气筒高度要达到规定标准。

4、要选用低噪声机械，产噪设备要密封在室内操作，并采取隔声、减震、吸声、种植降噪林带等有效措施降低污染，厂界噪声达到《工业企业厂界噪声标准》（GB12348-90）中 III 类标准。

5、金属下脚料及碎屑要回收利用；废漆桶、漆渣、废润滑油、废切削液等危险废物要专门存放，并委托有资质的处理单位处置；生活垃圾要委托环卫部门处理。

6、提高员工环保意识，宣传清洁生产，搞好厂区绿化。

三、该项目建成后，要向我局呈报项目试运行申请报告；调试运行正常后，三个月内须向我局申请环保验收，项目通过验收合格后方可正式投入生产。

经办人

二〇〇七年六月十四日

山东飞越机械有限公司 冶金配件制造项目竣工环境保护验收意见

2020年9月15日,山东飞越机械有限公司在滕州市组织召开了其冶金配件制造项目竣工环境保护验收会。验收会议由山东飞越机械有限公司法人代表谢涛主持,验收工作组由建设单位—山东飞越机械有限公司、验收监测与验收监测报告编制单位—山东环安检测科技有限公司的代表和3名特邀专家组成(名单附后)。

验收工作组听取了建设单位关于验收项目环保设施建设与运行情况、验收监测报告编制单位关于验收项目监测、结果、达标排放等情况的简要汇报,进行了现场查看、并核实了有关资料。

遵照国家有关法律法规、《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》、建设项目竣工环境保护验收技术规范等规定,根据山东飞越机械有限公司冶金配件制造项目竣工环境保护验收监测报告、环境影响报告表和审批部门审批决定等要求对本项目进行验收,验收工作组经充分讨论形成验收意见如下:

一、工程建设基本情况

(一) 建设地点、规模、主要建设内容

山东飞越机械有限公司厂址位于山东省滕州经济开发区春藤西路266号,厂区总占地面积13333平方米,总建筑面积8419平方米,计划年产油缸100台、轧辊150台、耳轴托圈10套、阀门1000台。劳动定员125人,生产人员实行两班8小时工作制,年工作日260天。

主要设备有铣床,车床,钻床,磨床,镗床,刨床等44台套。

(二) 建设过程及环保审批情况

(1) 2002 年 7 月 24 日山东飞越机械有限公司成立，并于 2019 年 4 月 19 日在滕州市市场监督管理局更换了营业执照(统一社会信用代码：913704817409751456)。

(2) 2007 年 5 月 9 日山东飞越机械有限公司冶金配件制造项目在滕州市发展和改革委员会备案，备案号：1404060035。

(3) 2007 年 6 月山东飞越机械有限公司委托青岛大学环境影响评价中心编制了《山东飞越机械有限公司冶金配件制造项目环境影响报告表》。

(4) 2007 年 6 月 14 日滕州市环境保护局予以批复—《滕州市环境保护局关于〈山东飞越机械有限公司冶金配件制造项目环境影响报告表〉的批复》(滕环报告表[2007]34 号)。

(5) 2007 年 7 月项目开工建设，2008 年 1 月建成、投产。

(6) 山东飞越机械有限公司未执行环评批复“三、项目建成后，要向我局呈报项目试运行申请报告，调试运行正常后，于 3 个月内须向我局申请环保验收，项目通过验收合格后方可投入生产。”

(7) 2020 年 8 月 20 日 山东飞越机械有限公司委托山东环安检测科技有限公司承担本项目竣工环境保护验收检测、编制验收监测报告。

(8) 2020 年 8 月 20 日山东飞越机械有限公司派员进行了现场勘查和资料收集，查阅相关技术资料，并在此基础上制定了《山东飞越机械有限公司冶金配件制造项目竣工环境保护验收监测方案》。

(9) 2020 年 8 月 27~28 日山东环安检测科技有限公司，依据监测方案进行了现场监测，并出具检测报告(环安(检)字 2020082701)。

(10) 2020 年 9 月依据调查结果、收集的资料、验收检测报告等，按照《建设项目竣工环境保护验收技术指南污染影响类》要求山东环安检测科技有限公司编制了《山东飞越机械有限公司冶金配件制造项目竣工环境

保护验收监测报告》。

（三）投资情况

计划投资 3877 万元，其中环保投资 97 万元，占项目建设工程总投资的 2.5%。实际投资 3862.5625 万元，其中环保投资 102.3728 万元，占项目建设工程总投资的 2.6%。

（四）验收范围

与“山东飞越机械有限公司冶金配件制造项目”配套的同时设计、建设、运行的环境保护设施。

二、工程变动情况

本项目环保处理措施变动如下：

喷漆废气由“采用水帘式喷漆室去漆雾，后经过 20 米排气筒集中外排”改为“水帘+过滤棉+袋收尘+活性炭过滤+催化燃烧设备处理后经过 15 米排气筒集中外排”；

打磨焊接废气由“在设备上方设置吸风罩，用风管连接至引风机，通过袋式除尘器处理后，经过 15 米排气筒排放”改为“打磨、焊接废气采用自带集气罩的移动式焊接烟尘除尘器处理”。

经对照环境保护部《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》（环办[2015]52 号）及生态环境部《污染影响类建设项目综合重大变动清单（试行）征求意见稿》中“环境保护措施：6、污染防治措施强化改进除外”的规定，本变动不属于重大变动。

三、环境保护设施建设情况

（一）废水

喷漆废气经水帘式喷漆室去除漆雾，水帘用水循环利用，不外排；生活污水经化粪池处理后经过市政管网排入国电银河水务（滕州）有限公司深

度处理。

（二）废气

喷漆废气采用水帘式喷漆室去除漆雾后经过滤棉+袋收尘+活性炭吸附+催化燃烧设备处理后经 15 米排气筒达标排放。打磨（小件焊口）、焊接废气移动式焊烟净化器收集后在车间无组织排放。

（三）噪声

噪声源主要为铣床、车床等设备及风机运行。生产设备均设置在厂房内，经减震、建筑隔音等措施降低噪声对周边的影响。

（四）固废

包装废物，废钢材，焊渣，除尘器收集尘全部外卖处理；

生活垃圾委托环卫部门外运处理。

废切削液、废润滑油、漆渣、废漆桶属于危险废物，暂存于危险废物暂存间后委托山东聚鼎瑞环保科技有限公司处置。

四、环境保护设施调试效果

（一）废水监测结论

验收监测期间，pH 值检测结果 7.03~7.16，悬浮物的浓度最大值 22mg/L，化学需氧量浓度最大值为 43mg/L，氨氮浓度最大值为 4.06mg/L，动植物油浓度最大值为 0.31 mg/L。满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 中的三级标准。

（二）废气监测结论

有组织（喷漆）废气监测结果表明，喷漆废气中 VOCs、苯及二甲苯、甲苯处理效率分别为 67%、94%、77%、99%。

催化燃烧排气筒出口 VOCs 的排放浓度最大值为 5.22mg/m³，排放速率最大值为 0.073kg/h；苯及二甲苯合计排放浓度小于 0.004 mg/m³；甲苯的

排放浓度最大值为 0.031 mg/m^3 ，排放速率最大值为 $4.4 \times 10^{-4} \text{ kg/h}$ ，符合《山东省地方标准挥发性有机物排放标准 第5部分：表面涂装行业》(DB37/2801.5-2018)表2中排放限值要求；颗粒物排放浓度最大值为 2.3 mg/m^3 ，排放速率最大值为 0.032 kg/h ，符合《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)表1中重点控制区标准限值要求及《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2中标准。

验收监测期间，无组织VOCs(非甲烷总烃)浓度最大值为 1.86 mg/m^3 ，满足《挥发性有机物排放标准 第5部分 表面涂装行业》(DB37/2801.5-2018)表3厂界监控点浓度限值及《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB 37822-2019)限值要求。无组织颗粒物浓度检测最大值为 0.417 mg/m^3 ，满足《大气污染物合排放标准》(GB16297-1996)表2新污染源大气污染物排放限值二级标准要求。

(三) 噪声监测结论

验收监测期间，昼间厂界噪声监测值在 $61.2 \sim 63.9 \text{ dB(A)}$ 之间，夜间(不生产)厂界噪声监测值在 $52.2 \sim 54.4 \text{ dB(A)}$ 之间，项目区厂界噪声监测结果符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)中3类标准要求。

(四) 固废调查结论

根据固废调查结果，项目一般固废为下脚料、金属碎屑 150 t/a ，废焊条、废焊丝 0.2 t/a ，收集后外售；生活垃圾 16 t/a ，委托环卫部门统一清运。废切削液 0.2 t/a 、废润滑油 0.3 t/a 、漆渣及废漆桶 0.3 t/a ，属危险废物，集中收集后委托山东聚鼎瑞环保科技有限公司处置。本项目固废均得到合理处理或处置，对周围环境影响不大。

(五) 排污许可

根据《固定污染源排污许可分类管理名录(2019 年版)》(环办环评函[2020]9 号, 2020 年 1 月 6 日), 本项目已于 2020 年 6 月 3 日完成排污许可证登记管理(登记编号 913704817409751456001Y)。

(六) 污染物排放总量控制

本项目废气中颗粒物、VOC_s 排放量分别为 0.133t/a、0.022t/a, 应申请排污总量; 废水中 COD、NH₃-N 排放总量纳入银河污水处理有限公司指标, 不需单独申请总量指标。

五、验收结论

依据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》, 根据该项目竣工环境保护验收监测报告和验收组现场勘察情况, 项目环境保护审批手续完备, 技术资料齐全。项目建设实施过程中按照环评、批复及环保要求落实了相关环保措施, 建立了相应的环保管理制度, 具备正常运行条件。经监测各类污染物均可达标排放, 项目具备建设项目竣工环境保护验收条件, 待完成后续要求、认真修改验收监测报告并经有关专家签字认可后, 方可进行公示、验收组同意项目验收合格。

六、后续要求和建议

(一) 建设单位

(1) 该项目未按环评批复要求规定进行验收, 应在“需要说明的问题”中予以说明;

(2) 制作、完善各种环保标识, 粘贴后拍照作附件;

(3) 进一步完善公司环境保护职能科室的职责、建立健全各类环保工作规章制度, 并负责落实;

(4) 补充远距离签订危废处置协议的有关说明;

(5) 按照企业自行监测技术指南相关要求开展企业定期自行监测工

作（委托检测协议应作附件），并按照《企事业单位环境信息公开管理办法》要求进行环境信息公开；

（6）进一步加强公司各项治理设施的运行管理，确保设备运行正常、污染物稳定达标排放。

（二）验收监测报告

1、补充内容：

- （1）山东飞越机械有限公司成立及领取营业执照时间；
- （2）山东飞越机械有限公司冶金配件制造项目在哪儿备案和备案时间；
- （3）山东飞越机械有限公司冶金配件制造项目开工建设时间，建成、投产（或试生产）时间；
- （4）山东飞越机械有限公司委托山东环安检测科技有限公司承担本项目竣工环境保护验收检测、编制验收监测报告的日期及其他证明材料的日期；
- （5）封二及登记表的签字盖章；
- （6）验收监测方案编制单位并补充核实其内容；
- （7）危废转运五联单；
- （8）本次验收执行标准与环评时执行标准对照表；
- （9）产品工艺流程及产污环节图；
- （10）生产设备的型号或规格；
- （11）环保设备表；
- （12）用、排水图、表；
- （13）厂区雨污分流图；
- （14）生产工艺流程叙述、重做工艺流程及产污环节图；

- (15) 危废编号;
- (16) 排气筒高度、出口直径、废水排放量检测;
- (17) 废水、噪声监测的质控措施;
- (18) 废水分析的设备及其人员;
- (19) 检测用设备的编号;
- (20) 喷漆废气处理工艺原理、工序、图、标识;
- (21) 喷漆废气的处理效率计算 (单独一节);
- (22) 大气采样器的数量;
- (23) 环境管理检查一节关于环境风险的内容, 明确是否要编制《突发环境事件应急预案》。

2、补充附件

- (1) 企业营业执照;
 - (2) 项目备案 (或立项) 证明;
 - (3) 验收监测、编制验收监测报告委托书;
 - (4) 企业承诺、生产负荷证明;
 - (5) 正规的验收检测报告;
 - (6) 企业自主检测 (含应急监测) 协议;
 - (7) 环保标识 (单列);
 - (8) 有关照片 (单列)。
- (3) 完善内容:**
- (1) 项目组成一览表 (按主体、辅助、储运、公用、环保工程五项写);
 - (2) 厂址周围主要环境保护目标一览表 (可半径 1km, 由近至远或正北开始顺时针, 要有受影响人数, 包括范围内医院、学校等)、图 (从谷歌上下载截取, 标清敏感目标);

(3) 厂区平面布置图（注意作图三要素、用风玫瑰、线段比例尺，厂址不可用红五星，应包含废气及排气筒、废水及排放口、危废暂存间的环保设施等所有环境信息）；

(4) 工程变动中：由油性漆改为水性漆，说明性质及环境污染有减轻用、用量是否有增减、用稀料否？或明确水性漆的主要成分，明确是减轻环境污染的措施之一；

(5) 环保投资估算表。

3、核实内容：

(1) 原辅材料（漆及其稀料的主要成分，核实检测结果）消耗量，产品的计划产量和实际产量；

(2) 根据财务决算核实项目实际投资及其中的环保投资；

(3) 厂界无组织排放间的气温数据（应注意有效数字）。

4、照片（有名称、大小适当、做附件）：

(1) 喷漆废气各处理工序的环保标识；

(2) 喷漆房可伸缩、喷漆房可伸缩外部有挡墙？水帘喷漆时在工作；

(3) 喷漆废气

① 治理设施与产污设备衔接、

② 采样孔（应自由开关方便）

③ 戴安全护栏的采样平台、

④ 带扶手的固定采样通道（②③④治理前后废气治理设施）

⑤ 排气筒全景；

(4) 打磨、焊接除尘：打磨、焊接件，工作时；

(5) 危废暂存间建设情况介绍，拍摄照片：

① 门口的标识；

- ② 双锁双人管理；
- ③ 挡鼠板；
- ④ 导流沟及储存池；
- ⑤ 防渗地面；
- ⑥ 1.2 米内墙漆；
- ⑦ 管理制度上墙；
- ⑧ 分类存放的容器；
- ⑨ 进出台账；

6、规范文本、补充完善附件及图件，完善验收登记表。

七、验收工作组人员信息

见附件：验收工作组人员名单。

验收工作组

2020 年 9 月 15 日

附件 4 厂区土地证明文件

鲁 (2021) 滕州市 不动产权第 0013592 号

附 记

权利人	山东飞越机械有限公司		
共有情况	单独所有		
坐落	春藤西路266号		
不动产单元号	370481 004001 GB00020 F99990001		
权利类型	国有建设用地使用权/房屋（构筑物）所有权		
权利性质	出让/自建房		
用途	工业用地/工业		
面积	土地使用权面积：13282m ² /房屋建筑面积：8617.04m ²		
使用期限	国有建设用地使用权起至2064年05月16日止		
权利其他状况	幢号1 面积：1609.83平方米 房屋结构：混合结构 总层数：4 所在层数：1-4 规划用途：办公 幢号2 面积：5688.00平方米 房屋结构：钢结构 总层数：1 所在层数：1 规划用途：工业 幢号3 面积：591.98平方米 房屋结构：钢结构 总层数：1 所在层数：1 规划用途：工业 幢号4 面积：727.23平方米 房屋结构：混合结构 总层数：2 所在层数：1-2 规划用途：工业 原国有土地使用证号：滕国用（2016）第043号		



附件 5 外协协议及其资质

无损检测分包协议

甲方（发包方）：山东飞越机械有限公司

乙方（承包方）：济宁锦兴检测试验有限公司

甲方委托乙方承接压力容器制造无损检测的洗片、评片等相关服务项目。为明确甲乙双方权利与义务，保障项目检测质量、施工进度及现场安全，甲乙双方本着平等自愿、公平公正、诚实信用、互利共赢的原则，依据相关法律法规及行业规范，结合本项目实际情况，经双方友好协商，达成如下协议，双方共同遵照执行。

第一条 服务内容、范围及地点

- 1.1 服务内容：压力容器制造无损检测的洗片、评片等服务。
- 1.2 施工范围：压力容器制造工序对应的无损检测作业。
- 1.3 施工地点：项目制造厂内（甲方指定厂区探伤工作场所作业场地）。

第二条 检测单价及计费方式

本协议具体收费标准如下：

- 2.1 最终结算费用按照乙方实际完成、经甲方及业主验收合格的工作量据实核算。

第三条 执行标准与规范

- 3.1 乙方所有检测作业必须严格按照业主出具的检验委托单要求、国家现行无损检测行业标准、施工验收规范及项目专项技术要求执行。
- 3.2 检测成果、报告格式、验收标准均需满足甲方及项目业主的合规性要求。

第四条 甲方权利与义务

- 4.1 甲方指派专职现场代表，全权负责对接本项目工作，协调乙方现场作业衔接事宜，保障检测工作顺利开展。
- 4.2 负责开展检测前技术交底工作，对乙方检测作业过程进行质量监督、进度管控及现场统筹管理。
- 4.3 负责提供符合检测作业要求的现场施工条件，确保作业场地满足安全、施工基本标准。
- 4.5 有权对乙方人员、设备、作业流程、检测质量及现场安全进行监督检查，对违规作业有权要求乙方整改。



第五条 乙方权利与义务

- 5.1 乙方全面承接本项目无损检测的洗片、评片工作，严格履行甲方与业主签订的总包协议中对应的无损检测洗片、评片等相关责任及义务，承担检测工作对应的全部合规责任。
- 5.2 严格依据业主检验委托单、指定标准规范及项目要求开展检测作业，保质保量按期完成全部工作，及时整理、提交完整合规的检测报告及相关资料，配合甲方及业主验收。
- 5.3 自行负责检测现场的安全管理、治安保卫及环境卫生工作，严格遵守甲方、业主及地方主管部门关于施工现场交通、安全、文明施工的各项管理规定，保持作业场地整洁合规。
- 5.4 无条件接受甲方的监督、检查、管理及工作调度，对甲方提出的整改要求及时落实到位。
- 5.5 自行配备足额、合格的作业人员及检测设备，所有操作人员必须具备对应从业资质，持证上岗，保证人员数量、专业能力满足项目施工进度及质量要求。
- 5.6 自行采购、配备全部检测耗材及作业设备，所有材料、设备必须符合国家行业标准，确保检测数据真实、准确、有效。
- 5.7 为甲方拍摄的底片出具检测报告，如甲方需求时提供底片原片。

第六条 项目人员管理

- 6.1 协议履行期间，乙方需保证现场作业人员配置充足，全程服从甲方现场统一管理。
- 6.2 乙方选派的项目管理人员、操作人员必须专业合格、资质齐全，具备相应岗位从业能力，杜绝无证上岗、违规作业。

第七条 施工进度管理

- 7.1 乙方需严格按照甲方下达的施工计划、节点要求开展检测作业，匹配项目整体施工进度。
- 7.2 主动配合现场整体施工节奏，接受甲方代表的进度监督与统筹管理，确保不延误项目整体工期。

第八条 物资与设备保障

- 8.1 本项目所需全部检测耗材、辅助材料均由乙方自行采购、供应，材料质量符合国家及行业标准，满足检测作业要求。
- 8.2 全部检测仪器、设备、工具由乙方自行提供、维护及校准，确保设备性能完好、计量合规，可正常投入作业。

第九条 检测质量与验收

- 9.1 本项目检测质量验收以业主检验委托单、国家现行标准规范、甲方及项目业主的专项



要求为唯一依据。

9.2 乙方检测成果必须完全满足相关标准及项目合规要求，检测数据真实可靠、报告资料完整规范，一次性验收合格。

第十条 安全生产与文明施工

10.1 乙方为现场安全生产第一责任人，必须严格遵守甲方安全生产管理制度，落实全套安全防护措施。

10.2 严禁违章指挥、违章作业，所有作业人员必须按规定佩戴劳动防护用品、设置安全防护设施，规范开展作业。

10.3 全面负责作业区域的安全管控、隐患排查及治安保卫工作，作业过程中发生的一切安全事故、人员伤亡、财产损失，由乙方自行承担全部责任及费用。

甲方（发包方）信息

单位名称（盖章）：山东飞越机械有限公司

单位地址：合同专用章

联系电话：

电子邮箱：

乙方（承包方）信息

单位名称（盖章）：济宁锦兴检测试验有限公司

单位地址：

联系电话：

电子邮箱：



231512117166



2026275

检 测 报 告

编号：正沅检（2026）第 275 号



项目名称：X 射线探伤机及探伤室应用项目

项目单位：山东飞越机械有限公司

报告日期：2026 年 8 月 13 日

潍坊正沅环境检测有限公司

（加盖检测专用章）



说 明

1. 报告无MA章、无检测专用章、无骑缝章、无授权人的签字无效。
2. 未经本公司书面批准不得部分复制检测报告。
3. 报告涂改无效。
4. 对检测报告如有异议,请在收到报告之日起十日内向检测单位提出,过期不予受理。
5. 本单位保证检测的客观公正性,对委托单位的商业信息、技术文件、检测报告等商业秘密履行保密义务。

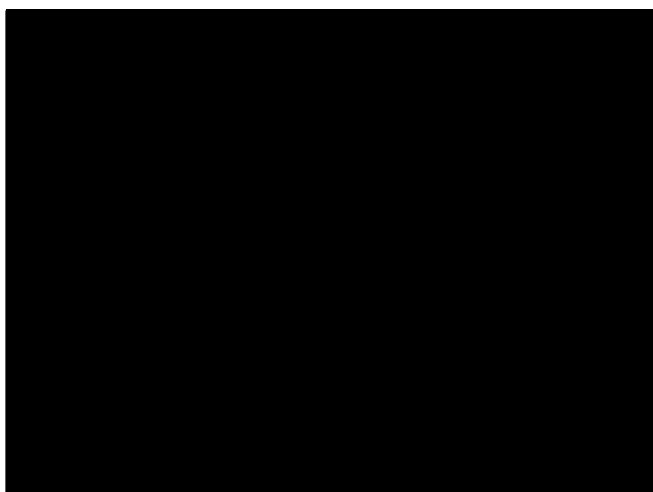
联 系 人:

电 话:

传 真:

邮 箱:

地 址:



检 测 报 告

项目名称	X 射线探伤机及探伤室应用项目		
项目单位	山东飞越机械有限公司		
联 系 人	刘峰	联系电话	13561130589
委托日期	2026 年 8 月 7 日		
检测日期	2026 年 8 月 12 日		
检测人员	姜新成、张煜坤		
检测结果	见第 3 页		
检测依据 及评价依据	1.HJ 1157-2021 《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》 2.HJ 61-2021 《辐射环境监测技术规范》		
检测目的	山东飞越机械有限公司 X 射线探伤机及探伤室应用项目环境评价 现状检测。		
检测结论	_____		

编制人员： _____

签发人员： _____

表 1 X- γ 辐射剂量率检测结果

测点 编号	点位描述	X- γ 辐射剂量率	
		检测值 (nGy/h)	标准差
1	本项目探伤室拟建位置	49.5	5.2
2	探伤室拟建位置北侧	50.8	4.1
3	探伤室拟建位置南侧	51.3	2.5
4	探伤室拟建位置西侧	52.0	5.2
5	探伤室拟建位置东侧	47.8	5.0
6	建设单位办公楼 (1F)	71.2	4.5
7	建设单位办公楼 (3F)	72.4	3.9
8	建设单位仓库	44.9	2.6
9	西北侧沿街商铺	49.7	4.4
10	其他公司 1 间厂房	54.7	4.8
11	厂区内部道路	51.6	4.3
检测值范围		(44.9~72.4) nGy/h	

注：1、X- γ 辐射剂量率检测结果已扣除仪器对宇宙射线响应值 (27nGy/h) 。

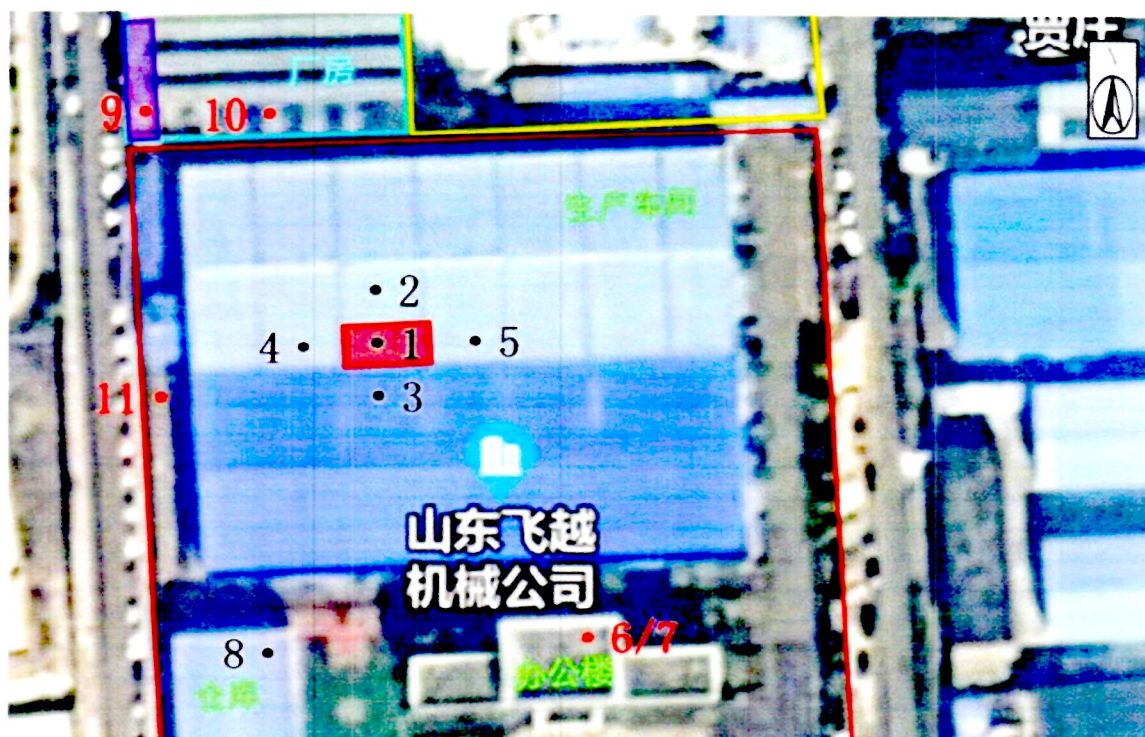
2、宇宙射线响应值的屏蔽修正因子:原野及道路取 1.0，平房取 0.9，多层建筑物取 0.8。

3、经查阅《山东省环境天然放射性水平调查研究报告》1989 年，枣庄市原野天然放射性本底水平平均值的涨落范围为 (39.2~91.4) nGy/h；室内天然放射性本底水平平均值的涨落范围为 (45.3~141.2) nGy/h；道路天然放射性本底水平平均值的涨落范围为 (16.4~111.9) nGy/h。

4、检测点位见布点示意图。

本栏以下空白。

布点示意图



-----本页以下空白-----

资质证书



检验检测机构 资质认定证书

副本

证书编号: 231512117166

名称: 潍坊正沅环境检测有限公司

地址: 山东省潍坊市奎文区北宫东街5999号舜之都
双子座1-1305(261041)

经审查,你机构已具备国家有关法律、行政法规规定的基本条件和能力,现予批准,可以向社会出具具有证明作用的数据和结果,特发此证。资质认定包括检验检测机构计量认证。



许可使用标志



231512117166

发证日期: 2023年08月24日

有效期至: 2029年08月23日

发证机关: 山东省市场监督管理局



本证书由国家认证认可监督管理委员会监制,在中华人民共和国境内有效。