

X 射线探伤机移动探伤项目（一期）  
竣工环境保护验收监测报告表

建设单位： 山东丰汇无损检测有限公司

---

编制单位： 山东博瑞达环保科技有限公司

---

二〇二四年十一月



建设单位法人代表：姬月云

编制单位法人代表：陈波

项目负责人：（签字）

填 表 人：（签字）

建设单位：山东丰汇无损检测有限公司

电话：18363586301

邮编：252001

地址：山东省聊城市高新区九州街道黄山路  
社区德利路1号北侧办公楼东一层

编制单位：山东博瑞达环保科技有限公司

电话：（0531）88686860/88682875

邮编：250101

地址：山东省济南市天辰路2177号联合财富  
广场1号楼17层



## 目录

表 1 项目基本情况 .....	1
表 2 项目建设情况 .....	7
表 3 辐射安全与防护设施/措施 .....	16
表 4 建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定 .....	27
表 5 验收监测质量保证及质量控制 .....	32
表 6 验收监测内容 .....	34
表 7 验收监测 .....	37
表 8 验收监测结论与建议 .....	40
附件 1: 委托书 .....	43
附件 2: 辐射安全许可证 .....	44
附件 3: 环评批复 .....	47
附件 4: 辐射安全与防护考核 .....	50
附件 5: 一人一档示例 .....	52
附件 6: 个人剂量监测合同 .....	53
附件 7: 危险废物委托处置合同及相关资质 .....	58
附件 8: 辐射工作安全责任书 .....	63
附件 9: 辐射安全防护管理制度 .....	65
附件 10: 危险废物管理制度 .....	83
附件 11: 辐射事故应急预案 .....	84
附件 12: 应急演练记录 .....	86
附件 13: 验收监测报告 .....	87
附件 14: 验收意见 .....	94
附件 15: 验收公示 .....	98
附图 1: 公司地理位置图 .....	99
附图 2: 本项目周围环境影像图 .....	100
附图 3: 公司所在厂区及一楼平面布置图 .....	101
附图 4: 公司二楼平面布置图 .....	102

表 1 项目基本情况

建设项目名称	X 射线探伤机移动探伤项目（一期）				
建设单位名称	山东丰汇无损检测有限公司				
项目性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建				
建设地点	山东省聊城市高新区九州街道黄山路社区德利路 1 号北侧办公楼东一层设备库				
源 项	放射源		/		
	非密封放射性物质		/		
	射线装置		1 台 X 射线探伤机（II 类）		
建设项目环评时间	2024 年 6 月	环评报告表编制单位	山东博瑞达环保科技有限公司		
环评报告表审批部门	聊城市生态环境局	批复文号	聊环辐表审(2024)12 号		
建设项目环评批复时间	2024 年 6 月 26 日	开工建设时间	2024 年 7 月		
取得辐射安全许可证时间	2024 年 7 月 9 日	项目投入运行时间	2024 年 9 月		
辐射安全与防护设施投入运行时间	2024 年 9 月	验收现场监测时间	2024 年 9 月 2 日		
环评报告表审批部门	聊城市生态环境局	环评报告表编制单位	山东博瑞达环保科技有限公司		
投资总概算（万元）	20	辐射安全与防护设施投资总概算（万元）	8	比例	40%
实际总概算（万元）	6	辐射安全与防护设施实际总概算（万元）	3	比例	50%
验收依据	<p><b>一、法律法规</b></p> <p>1、《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日施行；</p> <p>2、《中华人民共和国放射性污染防治法》，2003 年 10 月 1 日施行；</p> <p>3、《建设项目环境保护管理条例》，2017 年 10 月 1 日施行；</p> <p>4、《放射性同位素与射线装置安全与防护条例》，2019 年 3 月 2 日第二次修订；</p> <p>5、《关于发布&lt;射线装置分类&gt;的公告》，环境保护部、国家卫生和计划生育委员会公告第 66 号，2017 年 12 月 6 日起施行；</p>				

6、《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，2006 年 3 月 1 日起施行，2008 年 12 月第一次修订，2017 年 12 月第二次修订，2019 年 8 月第三次修订，2021 年 1 月第四次修订；

7、《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，环境保护部第 18 号令，2011 年 5 月 1 日施行；

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》，国家环境保护总局，环发[2006]145 号，2006 年 9 月 26 日；

9、《国家危险废物名录（2021 年版）》（生态环境部令第 15 号，2021.1.1 施行）；

10、《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第 37 号，2014 年 5 月 1 日起施行；

11、关于发布《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的公告（国环规环评[2017]4 号）。

12、《危险废物转移管理办法》（生态环境部、公安部、交通运输部令第 23 号，2022 年 1 月 1 日起施行）

## 二、技术标准

1、《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范 核技术利用》（HJ 1326—2023）

2、《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）；

3、《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）；

4、《环境 $\gamma$ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）；

5、《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）；

6、《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128-2019）；

7、《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）；

8、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

## 三、环境影响报告表及其审批部门审批决定

（1）《山东丰汇无损检测有限公司 X 射线探伤机移动探伤项目环境影响报告表》，山东博瑞达环保科技有限公司，2024 年 6 月；

	<p>(2) 《聊城市生态环境局关于山东丰汇无损检测有限公司 X 射线探伤机移动探伤项目环境影响报告表的批复》（聊环辐表审(2024) 12 号），2024 年 6 月 26 日</p> <p><b>四、其他文件资料</b></p> <p>(1) X 射线探伤机移动探伤项目（一期）竣工环境保护验收监测委托书；</p> <p>(2) 公司辐射安全许可证、辐射安全管理规章制度等支持性资料。</p>
验收执行标准	<p><b>1. 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)</b></p> <p>根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）附录 B 规定：</p> <p><b>B1 剂量限值：</b></p> <p><b>B1.1 职业照射</b></p> <p><b>B1.1.1 剂量限值</b></p> <p><b>B1.1.1.1 应对任何工作人员的的职业照射水平进行控制，使之不超过下述限值：</b></p> <p>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；</p> <p>b) 任何一年中的有效剂量，50mSv；</p> <p>c) 眼晶体的年当量剂量，150mSv；</p> <p>d) 四肢（手和足）或皮肤的年当量剂量，500mSv。</p> <p><b>B1.2 公众照射</b></p> <p><b>B1.2.1 剂量限值</b></p> <p>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：</p> <p>a) 年有效剂量，1mSv；</p> <p>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；</p> <p>c) 眼晶体的年当量剂量，15mSv；</p> <p>d) 皮肤的年当量剂量，50mSv。</p> <p>依照照射剂量约束和潜在照射危险约束的防护要求，该标准又提出了剂量约束值通常在公众照射剂量限制 10%~30%（即 0.1mSv/a~0.3mSv/a）的范围之</p>

内。

## 2. 《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）

根据《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）：

标准中 5.11：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要求。

### X射线管头组装体漏射线所致周围剂量当量率控制值

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

标准中 7.2.1 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。

标准中 7.2.2 一般应将作业场所中周围剂量当量率大于  $15\mu\text{Sv/h}$  的区域划为控制区。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公式（5-1）计算：

$$K=100/t \quad (\text{式 } 5-1)$$

式中：

K—控制区边界周围剂量当量率，单位为微希沃特每小时( $\mu\text{Sv/h}$ )；

t—每周实际开机时间，单位为小时（h）；

100—5mSv 平均分配到每年 50 工作周的数值，即  $100\mu\text{Sv/周}$ 。

标准中 7.2.3 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。

标准中 7.2.4 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。

标准中 7.2.5 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。

标准中 7.2.6 每一个探伤作业班组应至少配备一台便携式 X- $\gamma$ 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。

标准中 7.2.7 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。

标准中 7.2.8 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。

标准中 7.2.10 探伤机控制台（X 射线发生器控制面板或 $\gamma$ 射线绕出盘）应设置在合适位置或设有延时开机装置，以便尽可能降低操作人员的受照剂量。

本项目X 移动探伤周工作负荷较为平均，预计最大为 6h，不高于 7h，因此，控制区边界剂量率限值保守取  $15\mu\text{Sv/h}$ 。

依照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）、《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）、环评及批复要求：本次验收以  $2.5\mu\text{Sv/h}$ 、 $15\mu\text{Sv/h}$  分别作为探伤现场监督区边界和控制区边界剂量率控制目标，以  $5\text{mSv}$  作为职业工作人员的年管理剂量约束值，以  $0.1\text{mSv}$  作为公众成员的年管理剂量约束值。

### 3. 聊城市环境天然辐射水平

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，聊城市环境天然 $\gamma$ 空气吸收剂量率见表 1-1。

表 1-1 聊城市环境天然 $\gamma$ 空气吸收剂量率 单位： $(\times 10^{-8}\text{Gy/h})$

监测内容	范围	平均值	标准差
原野	2.90~6.66	4.56	0.86
道路	1.90~6.67	3.97	1.10
室内	6.47~12.85	9.24	1.46

注：表中数据摘自 1989 年《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 2 项目建设情况

## 2.1 项目建设内容

### 2.1.1 建设单位情况

山东丰汇无损检测有限公司成立于 2010 年，专业从事建筑工程、钢结构的无损检测，现有数字式超声波探伤仪、X 射线探伤机、磁轭式磁粉探伤仪、测厚仪、全站仪等检测设备具有向社会提供公正、合法检测数据和检测报告的第三方检验检测机构。

因发展需要，公司计划开展 X 射线探伤机无损检测业务，主要使用 X 射线探伤机对钢结构或管道等进行无损检测，无损检测工作场所位于生产车间或野外工地。

公司现持有聊城市生态环境局颁发的辐射安全许可证，证书编号为鲁环辐证[P0074]，种类和范围为使用 II 类射线装置，有效期为 2024 年 7 月 9 日至 2029 年 7 月 8 日。本次验收的 1 台探伤机已进行了许可登记。

### 2.1.2 建设内容和规模

公司在驻地利用现有房间进行改建，改建成为设备库、洗片室、评片室及危废暂存间。X 射线探伤机存放于公司驻地设备库中，探伤机在设备库中只储存，不开机、训机。

环评阶段计划拟购置 1 台 XXGH-2505 型 X 射线探伤机及 2 台 XXG-2505 型 X 射线探伤机，现阶段因业务需求，公司目前只采购了 1 台 X 射线探伤机。本次验收的射线装置为 1 台 XXG-2505 型 X 射线探伤机，其余 2 台待后期购置后，再组织进行验收工作。

本次验收的射线装置明细见表 2-1。

表 2-1 本次射线装置明细表

序号	名称	类别	数量 (台)	型号	最大管电 压 (kV)	最大管电 流 (mA)	工作 场所	周向/ 定向
1	X 射线 探伤机	II 类	1	XXG-2505 型	250	5	移动 探伤	定向

### 2.1.3. 项目总平面图布置、建设地点和周围环境敏感目标

项目位于山东省聊城市高新区九州街道黄山路社区德利路 1 号北侧办公楼东一层，公司地理位置图见附图 1，本项目周围环境影像图见附图 2，公司所在厂区及一楼平面布置图见附图 3，公司二楼平面布置图见附图 4。

根据现场踏勘与核实，本次验收项目的实际建设位置、平面布置及设备参数与环评阶段相比均无变动。

本项目作业方式为移动检测，现场检测辐射工作场所位于委托方施工现场，现场作业地点一般为工厂生产车间、野外空旷处，远离居住区、学校、医院等人群聚集区。项目探伤作

业场所不固定，开展现场探伤时选取人员较少区域，且在人员较少的时段如清晨或夜间进行探伤，严格落实各项辐射安全管理、防护措施前提下进行探伤作业。

表 2-2 主要环境保护目标情况

序号	保护目标	人数	方位	距离
1	职业人员	3	现场划定的监督区内	依现场划定的距离
2	公众成员	流动人员	现场划定的监督区外	依现场划定的距离

本项目现场勘探情况照片见表 2-3。

表 2-3 本项目现场勘探情况照片表

	
1、XXG-2505 型 X 射线探伤机	2、射线室
	
3、设备库	4、设备库内安全防护用品



5、警示牌、连接电缆



6、便携式辐射检测仪



7、个人剂量报警仪



8、个人剂量计



9、危废暂存间



10、危废暂存间设置





16、铅衣



17、现场监测情况

#### 2.1.4 环境影响报告表及其审批部门审批决定建设内容与实际建设内容情况说明

本项目环境影响报告表建设内容与现场验收情况对比见表 2-4，环境影响报告表批复建设内容与现场验收情况对比见表 2-5。

表 2-4 本项目环境影响报告表建设内容与验收情况对比表

名称	环评内容			现场状况			备注
设备库	1 座			1 座			与环评一致
探伤机数量	3 台			1 台			另 2 台待购置后验收
探伤机主要参数及型号	型号	最大管电压(kV)	最大管电流(mA)	型号	最大管电压(kV)	最大管电流(mA)	与环评一致
	XXG-2505 型	250	5	XXG-2505 型	250	5	
	XXGH-2505	250	5	/	/	/	未购置

表 2-5 本项目环境影响报告表批复建设内容与验收情况对比表

环境影响报告表批复意见	验收时落实情况	备注

<p>山东丰汇无损检测有限公司位于山东省聊城市高新区九州街道黄山路社区德利路 1 号北侧办公楼东一层。本项目主要改建设备库、危废暂存间等设施，并购置 3 台 X 射线探伤机，用于开展 X 射线移动探伤。X 射线探伤机的最大管电压 250kV，最大管电流 5mA，许可类型与范围属使用 II 类射线装置。工程估算投资 20 万元，其中环保投资 8 万元，占总投资的 40%。该项目在落实环境影响报告表提出的辐射安全和防护措施及本审批意见的要求后，对环境的影响符合国家有关规定和标准。</p>	<p>山东丰汇无损检测有限公司位于山东省聊城市高新区九州街道黄山路社区德利路 1 号北侧办公楼东一层。本项目主要改建设备库、危废暂存间等设施，并购置 1 台 X 射线探伤机，用于开展 X 射线移动探伤。其余 2 台设备待后期购置后，再组织进行验收工作。X 射线探伤机的最大管电压 250kV，最大管电流 5mA，许可类型与范围属使用 II 类射线装置。工程估算投资 20 万元，其中环保投资 8 万元，占总投资的 40%。该项目在落实环境影响报告表提出的辐射安全和防护措施及本审批意见的要求后，对环境的影响符合国家有关规定和标准。</p>	<p>另 2 台 X 射线探伤机待购置后验收</p>
--	---	----------------------------

## 2.2 源项情况

本次验收的 1 台 X 射线探伤机型号为 XXG-2505 型 X 射线探伤机，现已放置于公司射线室内的设备库中。

表 2-6 射线装置明细表

型号	生产厂家	输出电压(kV)	输出电流 (mA)	辐射角度	最大穿透 A3 钢厚度 (mm)	主射束方向
XXG-2505	丹东东方射线仪器有限公司	100-250	5	40°+5°	39	定向

## 2.3 工程设备与工艺分析

### 2.3.1 设备组成、工作原理和工艺流程

#### 1.X 射线探伤机组成

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。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。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。

## 2.工作原理

### （1）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）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射线管示意图见图2-1。

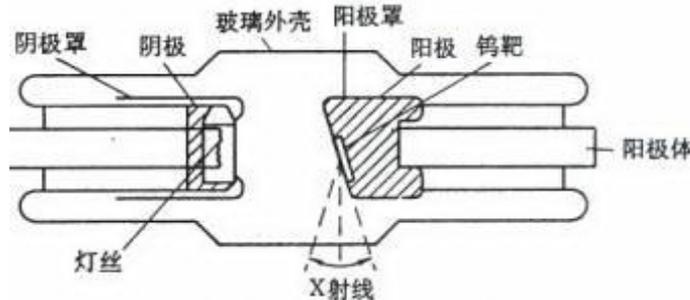


图 2-1 X 射线管示意图

### （2）X射线探伤原理

X射线探伤机在工作过程中，通过X射线对受检工件进行照射，当射线在穿过裂缝时其衰减明显减少，胶片接受的辐射增大，根据曝光强度的差异判断焊接的质量。如有焊接质量等问题，在显影后的胶片上产生较强的图像显示裂缝所在的位置，X射线探伤机据此实现探伤的目的。

## 3.工作流程

若探伤机初次使用或长时间不用需要先进行训机，训机过程产生X射线。每台X射线探伤机使用之前应制作相应的曝光曲线，并定期对曝光曲线进行校验，新购或大修后的设备应重新制作曝光曲线，曝光曲线制作过程也产生X射线。根据建设单位提供资料，一般情况下，X射线探伤机首次购买后在销售商探伤室内进行训机和制作曝光曲线，维修后在维修处探伤室内进行训机和制作曝光曲线，长时间不用后一般在野外现场进行训机和制作曝光曲线。

（1）根据工作安排，现场探伤人员领取X射线探伤机，做好领取时间、人员及探伤地

点等信息的记录。由运输车将探伤机运输至工地。

(2) 现场探伤人员在进行 X 射线现场探伤前，先在被探伤物件的焊缝贴上胶片，将探伤机放在指定的拍片位置，根据选定的探伤机和开机条件，划定控制区和监督区边界，设置警告标志、警戒绳和警示灯等安全警戒措施。

(3) 对探伤现场进行清场，确保现场无其他人员且各项辐射安全措施到位后进行试曝光，现场设有安全员。用巡检仪修正初步划定的控制区和监督区的边界，确保厂内无其他人员且各项辐射安全措施到位后，符合标准后开始探伤。

(4) 操作人员在操作位设定开机条件、预定开始曝光的时间和曝光时长。操作人员离开，达到预定的照射时间曝光结束后，使用巡测仪进行监测，确认 X 射线探伤机已关机。收回探伤机，完成一次探伤。

(5) 探伤工作结束后，现场探伤人员将 X 射线探伤机运回 X 射线探伤机设备库。

(6) 现场探伤人员将探伤胶片送至洗片室，由相关人员负责冲洗照片、观察照片、出具探伤报告。

X 射线现场探伤的工作流程示意图见图 2-2。

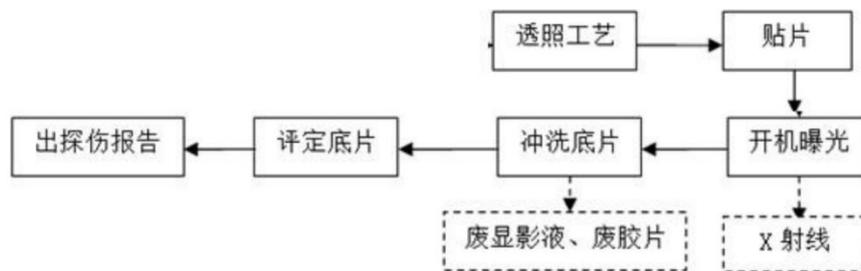


图 2-2 X 射线探伤机工作流程示意图

### 2.3.2 人员配备及工作时间

公司为本项目新配 2 名探伤操作工作人员。操作人员位于控制区以外，且避开有用射束；警戒人员正常情况距离设备还要远些，通常操作人员接受的剂量大于警戒人员。由于 X 射线机为定时曝光、自动关机，设备操作人员受到的照射主要是在开机初期，开机后可以离开操作位到更远的区域等候，设备自动关机后再回到操作位置，继续下一步工作。

根据公司提供的资料，本项目每天最多拍 60 张片子，日最大出束时间 1.5h，周最大工作 4d，则周最大曝光时间约为 6h。每年工作 50 周，则每年最多拍 12000 张片子，年最大曝光时间为 300h。

### 2.3.3 污染源分析及评价因子

#### 1、放射性废物

本项目为 X 射线探伤机应用，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。

## 2、X 射线

由 X 射线探伤机的作业特点可知，X 射线随机器的开机升压和关机而产生和消失。X 射线探伤机接通电源开机升压后产生 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

### ①非放射性废气

X 射线机产生的 X 射线会使空气电离，从而产生臭氧(O<sub>3</sub>)和氮氧化物(NO<sub>x</sub>)，本项目臭氧(O<sub>3</sub>)和氮氧化物(NO<sub>x</sub>)的产生量均较小。本项目 X 射线探伤机使用经开阔的现场自然通风，对周围环境和人员影响较小。

### ②非放射性固体废物

洗片、评片过程中产生废胶片和废显（定）影液均为危险废物。本项目废显（定）影液产生量约 120kg/a，废胶片产生量约 20kg/a。

建设单位在聊城市市内及周边邻近区域开展探伤工作时，通常将片子带回本项目洗片室、评片室内进行洗片和评片，产生的废显（定）影液收集于无反应防渗漏的容器内，暂存于本项目危废暂存间中，定期委托有相应资质单位前往现场运走并进行规范处置。探伤后的胶片存放于公司档案室内，待到达保存期限或不再使用变为废胶片后转移至本项目危废暂存间内暂存。

客户群体多集中在本省且已曝光含潜影的底片能够保存月 7 天，故一般情况下能够实现将底片带回公司驻地进行洗片。特殊情况下，在距本项目建设地点较远的区域开展探伤工作，或无法及时返回本项目洗片室时，由委托探伤的企业提供能够满足洗片需求及《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求的洗片室和危废贮存间，探伤工作结束后，将当次探伤工作产生的危险废物集中带回委托探伤企业提供的危废暂存间贮存，并由有资质单位进行规范处置。本次评价要求建设单位根据探伤现场实际情况，提前要求委托探伤企业提供暗室和危废暂存间，并确认可满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求后，方可前往现场开展探伤工作。

公司现已与有资质的单位签订危险废物委托处置协议，协议见附件。

综上分析，本项目运行阶段设计的因子主要为 X 射线，同时考虑非放射有害气体和危险废物。

表 3 辐射安全与防护设施/措施

## 3.1 辐射防护设施/措施落实情况

项目设备库、危废暂存间均利用现有建筑进行改造，公司购置的 X 射线探伤机存放于设备库内（只储存不开机训机）。设备库位于公司驻地西端，其东侧为洗片室过道、公司办公室，南侧为公司走廊、办公室，西侧为配电室、楼梯间、橙家智能科技有限公司，北侧为隔断危废暂存间、洗片室、德利路，上方为国井集团驻聊城办事处。危废暂存间设置在公司西端、隔断设备库北侧。公司洗片室、评片室位于公司西北角、隔断危废暂存间北侧。

表 3-1 场所周围环境一览表

名称	方向	场所名称
设备库	东	洗片室过道、公司办公室、贞元路
	西	配电室、楼梯间、橙家智能科技有限公司
	南	公司走廊、办公室、走廊、院内绿化
	北	隔断危废暂存间、洗片室、德利路
	上方	国井集团驻聊城办事处

根据《工业探伤放射防护要求》（GBZ117-2022）中 7.2.1 规定，“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”。

根据本项目实际情况，将作业场所中周围剂量当量率大于  $15\mu\text{Sv/h}$  的区域划为控制区，在控制区边界上合适位置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。控制区边界外、探伤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，在监督区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。

本项目环境影响报告表防护设施/措施与现场验收情况对比见表 3-2，本项目环境影响报告表批复与现场验收情况对比表见表 3-3。

表 3-2 本项目环境影响报告表建设内容与验收情况对比表

名称	环评内容	现场状况
贮存场所 (射线室) 位置	山东省聊城市高新区九州街道黄山路社区德利路 1 号北侧办公楼东一层设备库内	与环评一致
设备库	内部净尺寸：长 1.2m，宽 0.8m，高 2.7m。设备库南侧、西侧墙体为实心砖，东侧及北侧墙体为防火墙隔板，室顶为	防盗门现设置在设备库所在的射线室外，实行双人双锁管理，其余与环评一致。

	12cm 钢筋混凝土。设备库无窗，东墙拟设置防盗门双锁，实行双人双锁管理，门上张贴电离辐射警告标志。	
射线室安全设置	<p>设备库内南侧上方设置监控探头，可观察设备库内部情况；设备库所在房间东墙上方设置 1 个监控探头，可观察设备库及危废暂存间入口。</p> <p>监控探头监视器设置于设备库南侧公司办公室内，监控与公司辐射管理人员手机网络连通，可实现 24h 监控。</p>	监控探头现设置在设备库所在的射线室东北角，其余与环评一致。
运输和临时储存防护措施	<p>运输全程由经过培训的辐射工作人员负责，如人员需离开车辆，应至少保留 1 名工作人员负责 X 射线探伤机的看管。</p> <p>无法当天返回贮存库时，X 射线探伤机由工作人员负责看管，并派人 24h 值班。长期驻外探伤室，建设单位根据探伤现场实际情况，提前要求委托探伤企业提供设备库。</p>	与环评一致
作业前准备措施	<p>在开展移动探伤工作之前，对移动探伤周围环境进行全面评估，以保证实现安全操作。评估内容包括工作地点的选择、接触的工人与附近的公众、天气条件、探伤时间、是否高空作业、作业空间等。考虑移动式探伤对工作场所内其他辐射探测系统带来的影响（如烟雾报警器等）。</p>	与环评一致
	<p>开展移动探伤工作时，公司每次最多安排一组探伤工作，每次最大使用 1 台探伤机检测，每台探伤机至少配备两名专职辐射工作人员。</p>	本次验收为 1 台探伤机，配备 2 名专职辐射工作人员和 1 名辐射安全管理人员
	<p>探伤地点如果在客户（即委托单位）的工作场地，公司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、报警信号等，避免造成混淆。确保委托单位给予探伤工作人员充足的时间，确保探伤工作安全开展和所需的安全措施的实施。</p>	与环评一致
分区设置措	探伤作业时，对工作场所实行分区管	与环评一致

施	理，划分为控制区和监督区。并在相应的边界设置警示标识。移动探伤工作在划定的控制区区域内进行。	
	将作业场所中周围剂量当量率大于 $15\mu\text{Sv/h}$ 的区域划为控制区。	与环评一致，根据现场作业情况划定实际控制区
	拟配备 10 个“禁止进入射线工作区”警示牌，在控制区边界上合适位置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，探伤作业人员在控制区边界外操作。	与环评一致，已购置电离辐射警告标志、“禁止进入射线工作区”警示牌各 10 个
	控制区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绳等。	与环评一致，已购置 500m 警戒绳
	移动探伤作业过程中，控制区内不同时进行其他工作。为了使控制区的范围尽量小，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。	与环评一致
	公司拟配备 1 台便携式 X- $\gamma$ 剂量率仪，开展移动探伤的辐射工作人员每人配置 1 部个人剂量报警仪。定期委托有资质单位对便携式 X- $\gamma$ 剂量率仪进行检定。	现配备了 2 台 HY2010 型个人剂量报警仪和 1 台 R-EGD 便携式辐射检测仪。
	探伤作业时，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，适时调整控制区边界。	与环评一致
	将控制区边界外、探伤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，拟配备 10 个“无关人员禁止入内”警告牌，在监督区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。	与环评一致，根据现场作业情况划定实际监督区，已购置 10 个“无关人员禁止入内”警告牌
	在多楼层的工厂或工地作业时，在工作区上层或下层的人员通道处设置警戒绳或人员警戒，防止人员通过楼梯进入控制区。	与环评一致
	X 射线探伤机的控制器尽量设置在监督区内，公司拟配备的 X 射线探伤机控制电缆长度约为 35m，电缆长度在部分探伤	与环评一致，X 射线探伤机控制电缆长度约为 30m

	条件下不能满足控制器设置在监督区内要求，X 射线探伤机均设有延时开机装置，公司在开展探伤工作时，使用延时曝光功能，延时至工作人员离开监督区时曝光，尽可能降低操作人员的受照剂量	
安全警示措施	建设单位商定委托单位配合做好探伤作业的辐射防护工作，提前发布探伤作业信息，通知到所有相关人员，防止误照射发生。	与环评一致
	拟配备工作状态指示灯和声音提示装置，现场设置提示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置。“预备”信号和“照射”信号有明显区别，并与该场所其他报警信号有明显区别。夜晚探伤作业时，拟在控制区边界设置警示灯。	与环评一致，已购置警示灯（工作信号灯）、声音提示装置各 10 个
	在探伤作业时，拟对工作状态指示灯和声音提示装置进行合理设置及布置，使控制区所有边界都能清楚听见或看见“预备”信号和“照射”信号。X 射线探伤的警示信号灯与探伤机联锁。	与环评一致，已购置 10 个声音提示装置
	在探伤作业时，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告标志和警示语等提示信息。	与环评一致，已购置 10 个电离辐射警告标志及相关警示牌
边界巡查与检测措施	开始 X 移动探伤前，辐射工作人员先清场，确保控制区内无任何其他人员，并防止有人进入控制区。	与环评一致
	确保控制区的范围清晰可见，工作期间设置良好的照明，确保没有人员进入控制区。如果控制区太大或某些地方不能看到，则设置人员巡查。	与环评一致
	试运行期间，测量控制区边界剂量率以核实边界设置正确。必要时调整控制区范围和边界。	与环评一致，根据现场作业情况划定实际控制区、监督区范围和边界
	开始 X 射线移动探伤之前，检查便携式 X- $\gamma$ 剂量率仪，确认能正常工作。移动探伤工作期间，便携式 X- $\gamma$ 剂量率仪一直处于开机状态，防止射线曝光异常或不能正常	与环评一致，已配置 1 台 R-EGD 便携式辐射检测仪

	终止。	
	移动探伤期间，辐射工作人员除进行常规个人剂量监测外(即 3 个月监测一次)，另外佩戴个人剂量报警仪，便携式 X- $\gamma$ 剂量率仪和个人剂量报警仪两者同时使用。	与环评一致，本项目现配备公司专职检测人员 2 人和管理人员 1 人，每人均配备 1 枚个人剂量计。已配置 1 台 R-EGD 便携式辐射检测仪和 2 台 HY2010 型个人剂量报警仪
安全操作措施	开展 X 射线移动探伤时，若使用周向探伤机，将 X 射线管头组装体置于被探伤物体内部进行透照检查，使用定向机时，拟使用准直器（仅开定向照射口），并考虑控制器与 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。	本项目现仅购置定向探伤机，在使用时，使用准直器（仅开定向照射口），并考虑控制器与 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。
	探伤作业前备齐下列物品，并使其处于正常状态：便携式 X- $\gamma$ 剂量率仪、个人剂量计、个人剂量报警仪；控制器、发生器、连接电缆；警告提示和信号；安全信息公告牌、铅衣等。	均已按环评要求的种类和数量购置。
	探伤工作完成后，操作人员使用便携式 X- $\gamma$ 剂量率仪进行监测，确保 X 射线探伤机已停止曝光。	与环评一致
人员培训	公司拟配置 1 名辐射安全管理工作人员，目前，拟配置的 2 名工作人员均已在国家核技术利用辐射安全与防护培训平台进行培训，并拟于近期参加辐射安全与防护考核，考核合格后方可上岗。拟配置 1 名辐射安全管理工作人员，也拟在国家核技术利用辐射安全与防护培训平台进行培训，取得合格成绩后上岗。	本项目现配置 2 名辐射工作人员和 1 名辐射安全管理工作人员，均已通过国家核技术利用辐射安全与防护培训平台学习相关知识，参加考核并取得合格成绩，均处于有效期内。

表 3-3 本项目环境影响报告表批复建设内容与验收情况对比表

环境影响报告表批复意见（综述）	验收时落实情况
山东丰汇无损检测有限公司位于山	山东丰汇无损检测有限公司位于山

<p>东省聊城市高新区九州街道黄山路社区德利路 1 号北侧办公楼东一层。本项目主要改建设备库、危废暂存间等设施，并购置 3 台 X 射线探伤机，用于开展 X 射线移动探伤。X 射线探伤机的最大管电压 250kV，最大管电流 5mA，许可类型与范围属使用 II 类射线装置。工程估算投资 20 万元，其中环保投资 8 万元，占总投资的 40%。</p>	<p>东省聊城市高新区九州街道黄山路社区德利路 1 号北侧办公楼东一层。本项目主要改建了设备库、危废暂存间等设施，并购置 1 台 X 射线探伤机，用于开展 X 射线移动探伤。其余 2 台设备待后期购置后，再组织进行验收工作。X 射线探伤机的最大管电压 250kV，最大管电流 5mA，许可类型与范围属使用 II 类射线装置。工程估算投资 6 万元，其中环保投资 3 万元，占总投资的 50%。</p>
<p>做好辐射工作场所的环境安全防护工作</p>	<p>1.X 射线机贮存场所的辐射安全与防护措施 X 射线机不使用时贮存于公司仪器设备室，贮存库设置防盗门窗及视频监控，实行双人双锁管理，门上张贴电离辐射警告标志，确保探伤机安全。</p>
	<p>2.X 射线机运输和临时储存防护措施 探伤机运输、临时储存由经过培训的辐射工作人员专人负责并全程看管，X 射线探伤机无法当天返回贮存库时，应安排人员 24 小时值班。</p>
	<p>3.现场探伤辐射安全与防护措施 X 射线探伤机现场探伤作业采取防护措施，确保满足《工业 X 射线探伤放射防护要求》(GBZ117-2015)。进行探伤作业前，使用辐射巡测仪，合理划分控制区和监督区，控制区边界悬挂“禁止进入 X 射线区”警告牌，设置提示“预备”和“照射”状态的工作信号灯，工作信号灯应与 X 射线机联锁，并保证控制区边界都能清晰的看见信号灯监督区边界设置“无关人员禁止入内”警告牌、作业时设置专人警戒巡逻在监督区边界和建筑物进出口醒目位置张贴电离辐射警告标志和警告标</p>

	<p>人员禁止入内”警告牌、设置专人警戒巡逻在监督区边界和建筑物进出口醒目位置张贴电离辐射警告标志和警告标语等提示信息。开展现场探伤工作的每台 X 射线探伤机至少配备两名辐射工作人员。</p>	<p>语等提示信息。本项目现购置 1 台 X 射线探伤机，配置了 3 名辐射工作人员，开展现场探伤工作时 X 射线探伤机确保配备 2 名辐射工作人员。</p>
	<p>4.工作人员按要求配备防护用品，确保工作人员和公众年有效剂量符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)的关要求。</p>	<p>经核实，已购置 1 套 0.5mmPb 的铅衣，经模拟监测，工作人员和公众年有效剂量为 4.5mSv/a、<math>3.75 \times 10^{-2}</math>mSv/a，均符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)的关要求。</p>
<p>建立并完善监测、评估、应急、培训等各项管理制度并组织实施</p>	<p>1.制定辐射环境监测方案，配备与辐射工作人员人数、辐射类型和辐射水平相适应的防护用品和监测仪器，包括个人剂量计、个人剂量报警仪、辐射监测等仪器。定期开展监测，监测结果及时报聊城市生态环境局高新区分局。</p> <p>辐射工作人员应佩戴个人剂量计，并进行个人剂量监测。安排专人负责个人剂量监测管理，发现个人剂量监测结果异常的，应当立即核实和调查。建立辐射工作人员个人剂量档案，做到一人一档。</p>	<p>经核实，已制定《辐射环境监测方案》，已配置 1 台 R-EGD 便携式辐射检测仪和 2 台 HY2010 型个人剂量报警仪。定期开展监测，监测结果按时报聊城市生态环境局高新区分局。</p> <p>本项目现配备公司专职检测人员 2 人和管理人员 1 人，每人均配备 1 枚个人剂量计并进行个人剂量监测。安排了专人负责个人剂量监测管理，发现个人剂量监测结果异常时，立即核实和调查。已建立辐射工作人员个人剂量档案，做到一人一档</p>
	<p>2.按要求开展辐射安全和防护状况年度评估工作，每年 1 月 31 日将年度评估报告上传至“国家核技术利用辐射安全监管系统”并向市生态环境局及高新区分局提交年度评估报告。</p>	<p>经核实，公司于 2024 年 7 月 9 日取得辐射安全许可证，暂未有年度评估报告提交记录。相关设备投入使用后，单位将积极开展辐射安全工作，并于今后每年的 1 月 31 日前，按时限要求通过申报系统上传年度评估报告。</p>
	<p>3.制定辐射事故应急预案，定期组织开展应急演练，落实风险防范措施。若发生辐射事故，应及时向生态环境、公安和卫生等部门报告。</p>	<p>经核实，公司已编制了《辐射事故应急预案》并于 2024 年 10 月 7 日进行了应急演练。若发生辐射事故，及时向生态环境、公安和卫健等部门报告。</p>
	<p>4.加强辐射工作人员的辐射安全与防护培训和再培训。制定培</p>	<p>经核实，公司已制定《辐射人员培训计划》，加强辐射工作人员的辐射安全培</p>

	<p>训计划，强化对辐射类环保法律、法规、规范等专业知识的动态学习更新，组织辐射工作人员参加生态环境部门的辐射安全与防护培训和考核，经培训考核合格且在有效期内方可上岗。</p>	<p>训和再培训。本项目 2 名辐射工作人员和 1 名管理人员均已通过国家核技术利用辐射安全与防护培训平台学习相关知识，参加考核并取得合格成绩，均处于有效期内。</p>
	<p>5.严格落实辐射安全管理责任制以及 X 射线探伤机装置台账管理制度、操作规程、辐射防护和安全保卫制度等。</p>	<p>经核实，公司已制定《X 射线探伤机操作规程》、《X 射线检测人员岗位责任制》、《辐射防护和安全保卫制度》、《辐射环境监测方案》、《X 射线探伤机的保养与维护规程》、《射线装置台账登记制度》、《辐射人员培训计划》、《自行检查和评估制度》、《辐射工作人员体检制度》、《放射工作人员个人剂量检测管理规定》、《射线装置使用登记制度》、《X 射线机野外探伤安全管理制度》、《设备仪器管理制度》等辐射安全相关管理制度，建立了辐射安全管理档案。</p>
<p>危险废物的处置。探伤工作洗片过程产生的废显(定)影液和废胶片，属于危险废物，需按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)要求在危废贮存间内规范贮存，并交由具有危险废物经营许可证的单位进行处理。</p>		<p>经核实，建设单位严格按照《危险废物转移管理办法》等要求，已与有资质的单位签订危险废物委托处置协议，制定危险废物转移联单制度和危险废物台账管理制度，对危险废物实行联单管理和台账管理，对产生的废胶片和废显（定）影液进行规范化处置。</p>

### 3.2 三废的处理

本项目在探伤过程中不产生放射性固体废物、放射性废水、放射性废气。非放射性气体（臭氧和氮氧化物）经开阔的现场自然通风，对周围环境和人员影响较小。

评片过程中产生废胶片和废显（定）影液均为危险废物。本项目废显（定）影液产生量约 120kg/a，废胶片产生量约 20kg/a。

建设单位在聊城市市内及周边邻近区域开展探伤工作时，通常将片子带回本项目洗片室、评片室内进行洗片和评片，产生的废显（定）影液收集于无反应防渗漏的容器内，暂存于本项目危废暂存间中，定期委托有相应资质单位前往现场运走并进行规范处置。探伤后的胶片存放于公司档案室内，待到达保存期限或不再使用变为废胶片后转移至本

项目危废暂存间内暂存。

公司危废暂存间位于公司西端、隔断设备库北侧，公司液体废物及废胶片分区存放，其中废显影液、废定影液分别存于防渗漏且无反应的塑料桶内，公司在废显影液、废定影液桶下方设置托盘。由于公司为租赁他人用房，防渗措施不详，公司地面为瓷砖，在瓷砖上方增设 2mm 高密度聚乙烯膜，饱和渗透系数不大于  $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，临时贮存条件可满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求。废危废暂存间位于室内，防风、防雨、防晒、防渗。另外，公司在按照《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）要求在危废暂存间场所、容器设置场所标志、危废暂存分区标志和危险废物标签等。

建设单位客户群体多集中在本省且已曝光含潜影的底片能够保存约 7 天，故一般情况下能够实现将底片带回公司驻地进行洗片。特殊情况下，在距本项目建设地点较远的区域开展探伤工作，或无法及时返回本项目洗片室时，由委托探伤企业提供能够满足洗片需求及《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求的洗片室和危废贮存间，探伤工作结束后，将当次探伤工作产生的危险废物集中带回本项目危废暂存间贮存，并统一由有资质单位进行规范处置。本次评价要求建设单位根据探伤现场实际情况，提前要求委托探伤企业提供暗室和危废暂存间，并确认可满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求后，方可前往现场开展探伤工作。

建设单位严格按照《危险废物转移管理办法》等要求，已与有资质的单位签订危险废物委托处置协议，制定危险废物管理制度，对产生的废胶片和废显（定）影液进行规范化处置。

综上所述，按照以上要求对废胶片和废显（定）影液进行管理，本项目所产生的危险废物对周围环境影响较小。

### 3.3 辐射安全管理情况

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院第 449 号令）及生态环境主管部门的要求，建设单位目前已经落实环评文件及环评批复中要求的各项管理制度和安全防护措施。为此对该建设单位的辐射环境管理和安全防护措施进行了检查。

#### 1、组织机构

山东丰汇无损检测有限公司已制定辐射安全与环境保护管理机构文件，明确单位法人为公司辐射工作安全第一责任人，设置专职机构辐射安全与环境保护管理小组负责射

线装置的安全和防护工作，指定专人为辐射工作安全责任人并负责射线装置保管工作。

## 2、安全管理制度

该公司制定了辐射安全防护管理制度。所制定的制度包括：

### （1）工作制度

制定了《X射线探伤机操作规程》、《X射线检测人员岗位责任制度》、《辐射防护和安全保卫制度》、《辐射环境监测方案》、《X射线探伤机的保养与维护规程》、《射线装置台账登记制度》、《辐射人员培训计划》、《自行检查和评估制度》、《辐射工作人员体检制度》、《放射工作人员个人剂量检测管理规定》、《射线装置使用登记制度》、《X射线机野外探伤安全管理制度》、《设备仪器管理制度》等辐射安全相关管理制度。

### （2）操作规程

制定了《X射线探伤机操作规程》。

### （3）安全保障

制定了《辐射防护和安全保卫制度》，保障职业工作人员身体健康和安全，编制了《辐射事故应急预案》并于2024年10月7日组织进行了应急演练并记录存档。

### （4）年度评估

公司于2024年7月9日取得辐射安全许可证，目前暂未有年度评估报告提交记录。相关设备投入使用后，公司将积极开展辐射安全工作，并于今后每年的1月31日前，按时限要求通过申报系统上传年度评估报告。

### （5）监测方案

制定了《辐射环境监测方案》。

## 3、环保措施的落实情况

### （1）从事放射性工作人员的教育培训

制定了《辐射人员培训计划》，开展培训工作。本项目2名辐射工作人员和1名管理人员均已通过国家核技术利用辐射安全与防护培训平台学习相关知识，参加考核并取得合格成绩，均处于有效期内。

### （2）个人剂量

公司为该项目2名辐射工作人员和1名管理人员每人配备了1枚个人剂量计，并委托有资质单位负责对个人剂量定期进行监测并出具监测报告，已建立1人1档。

（3）警告标志

按照环评报告及批复要求，公司 X 射线探伤机存储场所设置有明显的“当心电离辐射”警告标志；为工作现场配备了电离辐射警告标志、警戒绳、警示灯、声音提示装置、“禁止进入射线工作区”警告牌、“无关人员禁止入内”警告牌等警告标志。

（4）安全防护情况

根据环评报告和现场查验，公司内存储场所建设情况与要求一致。

（5）辐射防护用品

公司为本项目配备了个人剂量报警仪、便携式剂量检测仪等监测设备，配备了铅衣等个人防护制品。

（6）对全国核技术利用辐射安全申报系统单位信息进行及时维护。

表 4 建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

#### 4.1 环境影响报告表结论

##### 1 项目主要建设内容

山东丰汇无损检测有限公司拟购置 3 台 X 射线探伤机，分别为 2 台 XXG-2505 X 射线探伤机（一用一备）、1 台 XXGH-2505 型 X 射线探伤机，用于开展 X 射线探伤机移动探伤项目，属使用 II 类射线装置。公司计划在山东省聊城市高新区九州街道黄山路社区德利路 1 号北侧办公楼东一层，建设设备库、评片室、洗片室及危废暂存间各一间。本项目属于公司首次开展核技术利用建设项目，其核技术利用类型为使用 II 类射线装置。

##### 2 实践正当性

本项目具有显著的经济效益和社会效益，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”原则。

##### 3 选址合理性

本项目设备库紧邻公司办公场所，方便工作人员进行探伤机领取和归还，X 射线探伤机贮存状态不产生辐射影响，项目选址合理。现场作业地点一般为工厂生产车间、野外空旷处，远离居住区、学校、医院等人群聚集区。项目探伤作业场所不固定，建设单位开展现场探伤时拟选取人员较少区域，且在人员较少的时段如清晨或夜间进行探伤，进行探伤作业时在严格落实各项辐射安全管理、防护措施的前提下，可保证辐射工作人员、周边公众成员的安全。

##### 4 辐射环境现状监测结论

X 射线装置存放场所拟建场址  $\gamma$  空气吸收剂量率现状值与聊城地区环境  $\gamma$  辐射空气吸收剂量率处于同一水平，属正常本底水平。

##### 5 防护设施及措施

###### （1）X 射线检测作业现场分区

本项目 X 射线检测作业现场进行分区管理。进行检测作业前，先清场，将工作场所划分控制区和监督区。控制区边界外剂量率低于  $15\mu\text{Sv/h}$ ，监督区边界外剂量率低于  $2.5\mu\text{Sv/h}$ 。

###### （2）安全措施

本项目拟配备个人剂量计、个人剂量报警仪、X- $\gamma$  辐射巡检仪，另外，配备标志

器材、警示器材、对讲器材等安全与防护物品。

### （3）X射线机的运输

公司有专用车辆，运输过程中始终将X射线机置于工作人员视线中，确保运输安全。

## 6 运营期辐射环境影响分析

山东丰汇无损检测有限公司X射线探伤机移动探伤项目正常运行期间使用 X 射线探伤机进行现场探伤时，在控制区边界和监督区边界剂量率控制目标分别为  $15\mu\text{Sv/h}$  和  $2.5\mu\text{Sv/h}$ 时，不同工况下，控制区和监督区的划分汇总如下：

250kV/5mA工况下，无屏蔽时有用束方向控制区范围为 575m，监督区范围为 1408m；非有用束方向控制区范围为 84m，监督区范围为 204m。

有用射束方向考虑 2mmPb 典型屏蔽条件的情况下，250kV/5mA工况下，有用束方向控制区范围为 260m，监督区范围为 637m。

在本项目 3 台X射线探伤机累计年曝光时间 300h，辐射工作人员轮流进行现场探伤工作，职业人员在控制区边界滞留的时间远小于 300 小时条件下，职业人员所受年有效剂量为  $4.50\text{mSv/a}$ 。该年有效剂量远低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中规定职业人员的剂量限值  $20\text{mSv/a}$ ，也低于本报告提出的  $5.0\text{mSv/a}$  的年管理剂量约束值。

X现场探伤时公众成员年有效剂量为  $0.038\text{mSv/a}$ ，均低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》规定的  $1\text{mSv/a}$  剂量限值，也低于本报告提出的  $0.1\text{mSv/a}$  的年管理剂量约束值。

本项目工业X射线探伤机运行过程中对职业工作人员和公众成员的辐射影响较小，在可接受范围之内。

## 7 三废治理

本项目在探伤过程中不产生放射性固体废物、放射性废水、放射性废气。非放射性气体（臭氧和氮氧化物）经开阔的现场自然通风，对周围环境和人员影响较小。

拍片、洗片过程中废胶片和废显（定）影液产生量较小，均属于危险废物，危废代码HW16 900-019-16，暂存于危废暂存间，交由具有危废处置资质的单位进行处理。

## 8 人员健康管理及培训

本项目拟配置 2 名职业工作人员，专职从事X射线检测工作，2 名工作人员具备

生态环境部门规定的相应的文化及受教育要求，具备从事X射线检测的技术能力方可上岗。公司拟配置 1 名辐射安全管理工作人员，目前，拟配置的 2 名工作人员均已在国家核技术利用辐射安全与防护培训平台进行培训，并拟于近期参加辐射安全与防护考核，考核合格后方可上岗。拟配置 1 名辐射安全管理工作人员，也拟在国家核技术利用辐射安全与防护培训平台进行培训，取得合格成绩后上岗。取得了合格成绩的工作人员，应按照《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环保部令第 18 号）的规定，按时进行再培训和考核。

建设单位拟定期为辐射工作人员健康查体和个人剂量检测，建立工作人员个人剂量档案和健康监护档案，由专人负责保管和管理，个人剂量档案做到一人一档。个人剂量档案应当为工作人员终生保存。

### 9 环境管理

建设单位拟设立辐射安全管理机构，公司已制定了各项辐射安全管理规章制度，并保证在运行过程中确保各项安全防护措施落实到位，可以满足辐射安全管理的要求。

### 10 环境风险

本项目设施较为简单，环境风险因素单一，在根据本次评价要求进一步完善各项风险防范措施的前提下，环境风险是可控的。

### 11 总体结论

综上所述，山东丰汇无损检测有限公司在认真落实各项污染防治措施和辐射环境管理计划的基础上，该单位将具备其所从事的辐射活动的技术能力和辐射安全防护措施，从辐射环境保护的角度分析，该项目的运行是安全可行的。

## 4.2 审批部门审批决定（节选）

一、山东丰汇无损检测有限公司位于山东省聊城市高新区九州街道黄山路社区德利路 1 号北侧办公楼东一层。本项目主要改建设备库、危废暂存间等设施，并购置 3 台 X 射线探伤机，用于开展 X 射线移动探伤。X 射线探伤机的最大管电压 250kV，最大管电流 5mA，许可类型与范围属使用 II 类射线装置。工程估算投资 20 万元，其中环保投资 8 万元，占总投资的 40%。该项目在落实环境影响报告表提出的辐射安全和防护措施及本审批意见的要求后，对环境的影响符合国家有关规定和标准。

二、该项目应严格落实环境影响报告表提出的辐射安全与防护措施和以下要求。

### 1.X 射线机贮存场所的辐射安全与防护措施

X 射线机不使用时贮存于公司仪器设备室，贮存库设置防盗门窗及视频监控，实行双人双锁管理，门上张贴电离辐射警告标志，确保探伤机安全。

### 2.X 射线机运输和临时储存防护措施

探伤机运输、临时储存由经过培训的辐射工作人员专人负责并全程看管，X 射线探伤机无法当天返回贮存库时，应安排人员 24 小时值班，

### 3.现场探伤辐射安全与防护措施

X 射线探伤机现场探伤作业采取防护措施，确保满足《工业 X 射线探伤放射防护要求》(GBZ117-2015)。进行探伤作业前，使用辐射巡测仪，合理划分控制区和监督区，控制区边界悬挂“禁止进入 X 射线区”警告牌，设置提示“预备”和“照射”状态的工作信号灯，工作信号灯应与 X 射线机联锁，并保证控制区边界都能清晰的看见信号灯。监督区边界设置“无关人员禁止入内”警告牌、设置专人警戒巡逻在监督区边界和建筑物进出口醒目位置张贴电离辐射警告标志和警告标语等提示信息。开展现场探伤工作的每台 X 射线探伤机至少配备两名辐射工作人员。

4.工作人员按要求配备防护用品，确保工作人员和公众年有效剂量符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)的要求。

(二) 建立并完善监测、评估、应急、培训等各项管理制度并组织实施。

1.制定辐射环境监测方案，配备与辐射工作人员人数、辐射类型和辐射水平相适应的防护用品和监测仪器，包括个人剂量计、个人剂量报警仪、辐射监测等仪器。定期开展监测，监测结果及时报聊城市生态环境局高新区分局。

辐射工作人员应佩戴个人剂量计，并进行个人剂量监测。安排专人负责个人剂量监测管理，发现个人剂量监测结果异常的，应当立即核实和调查。建立辐射工作人员个人剂量档案，做到一人一档。

2.按要求开展辐射安全和防护状况年度评估工作，每年 1 月 31 日将年度评估报告上传至“国家核技术利用辐射安全监管系统”并向市生态环境局及高新区分局提交年度评估报告。

3.制定辐射事故应急预案，定期组织开展应急演练，落实风险防范措施。若发生辐射事故，应及时向生态环境、公安和卫生等部门报多

4.加强辐射工作人员的辐射安全与防护培训和再培训。制定培训计划，强化对辐

射类环保法律、法规、规范等专业知识的动态学习更新，组织辐射工作人员参加生态环境部门的辐射安全与防护培训和考核，经培训考核合格且在有效期内方可上岗。

5.严格落实辐射安全管理责任制以及 X 射线探伤机装置台账管理制度、操作规程、辐射防护和安全保卫制度等。

（三）危险废物的处置。探伤工作洗片过程产生的废显(定)影液和废胶片，属于危险废物，需按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)要求在危废贮存间内规范贮存，并交由具有危险废物经营许可证的单位进行处理。

## 表 5 验收监测质量保证及质量控制

为掌握该项目各工作场所正常运行情况下周围的辐射环境水平，为环境管理污染源控制、环境规划等提供科学依据，本次验收监测在严格执行国家相关要求及监测规范规定的前提下，通过对该探伤机现场工周围进行了现场监测和检查，根据现场条件和相关监测标准、规范的要求合理布点。

### 5.1 监测单位

本次评价委托具备相关检测资质的山东鲁环检测科技有限公司开展检测。

### 5.2 监测方法

依据《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）和《环境 $\gamma$ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）的要求和方法，现场布点监测，首先进行巡测，以发现可能出现的高辐射水平区域，在巡测的基础上对关注点的局部屏蔽和缝隙进行重点检测。每个监测点读取 10 个测量值为一组，计算其平均值，扣除宇宙射线响应值后为最终测量结果。

### 5.3 监测分析仪器

环境监测 X- $\gamma$ 辐射空气吸收剂量率仪具体参数见下表 5-1。

表 5-1 X- $\gamma$ 辐射空气吸收剂量率仪监测仪器参数一览表

仪器名称	环境监测 X- $\gamma$ 辐射空气吸收剂量率仪
仪器型号	FH40G+FHZ672E-10
能量响应	33KeV~3MeV，变化的限值为 $\pm 15\%$
量程范围	10nSv/h~1Sv/h
检定单位	中国计量科学研究院
检定证书编号	DLj12023-0406
检定有效期	2025 年 3 月 14 日
剂量率指示的固有误差	不大于 5.0%
使用环境温度	(-30~+55 $^{\circ}\text{C}$ ) 温度依赖性 $<20\%$

### 5.4 监测技术规范

1. 《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）
2. 《环境 $\gamma$ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）

### 5.5 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。检测时获取足够的数量，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。

## 表 6 验收监测内容

为掌握本项目正常运行情况下周围的辐射环境水平，本次验收委托山东鲁环检测科技有限公司对本次验收的相关场所及周围环境进行了现场模拟监测。

### 6.1 监测项目

环境 X-γ辐射空气吸收剂量率

### 6.2 监测仪器

本次使用的环境监测 X-γ辐射空气吸收剂量率仪具体参数见下表 5-1。

表 6-1 X-γ辐射空气吸收剂量率仪监测仪器参数一览表

仪器名称	环境监测 X-γ辐射空气吸收剂量率仪
仪器型号	FH40G+FHZ672E-10
能量响应	33KeV~3MeV，变化的限值为±15%
量程范围	10nSv/h~1Sv/h
检定单位	中国计量科学研究院
检定证书编号	DLj12023-0406
检定有效期	2025 年 3 月 14 日
剂量率指示的固有误差	不大于 5.0%
使用环境温度	(-30~+55℃) 温度依赖性<20%

### 6.3 监测分析方法

由两名检测人员共同进行现场监测，依据《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）的要求和方法，现场布点监测，首先进行巡测，以发现可能出现的高辐射水平区域，在巡测的基础上对关注点的局部屏蔽和缝隙进行重点检测。每个监测点读取 10 个测量值为一组，计算其平均值，扣除宇宙射线响应值后为最终测量结果。

### 6.4 监测布点

本次验收使用 XXG-3005 型 X 射线探伤机，现场选取周边的一处空旷地方进行模拟监测。

非工作状态下于探伤机现场周围共布设 8 个监测点位；工作状态下于探伤机现场周围共布设 8 个点位。具体布点情况见表 6-2、6-3，监测布点情况见图 6-1、6-2。

表 6-2 关机状态 X 射线探伤机周围 X-γ辐射空气吸收剂量率模拟监测点位

序号	监测点位	检测状态	检测因子	频次
a1	监督区东边界	关机状态，距 X射线探伤机 80m处	X- $\gamma$ 辐射空 气吸收剂量 率	1次/天， 检测 1天
a2	监督区南边界			
a3	监督区西边界			
a4	监督区北边界			
a5	控制区东边界	关机状态，距 X射线探伤机 25m处		
a6	控制区南边界			
a7	控制区西边界			
a8	控制区北边界			

表 6-3 开机状态 X 射线探伤机周围 X- $\gamma$ 辐射空气吸收剂量率模拟监测点位

序号	监测点位	距 X 射线探伤机 距离 (m)	检测状态	检测因子	频次
A1	控制区东边界	25	主射束定 向朝西	X- $\gamma$ 辐射 空气吸收 剂量率	1次/ 天， 检测 1天
A2	监督区东边界	80			
A3	控制区南边界	25			
A4	监督区南边界	80			
A5	控制区西边界	25			
A6	监督区西边界	80			
A7	控制区北边界	25			
A8	监督区北边界	80			

模拟监测时放置受检工件，记录设备监测工况及受检工件情况

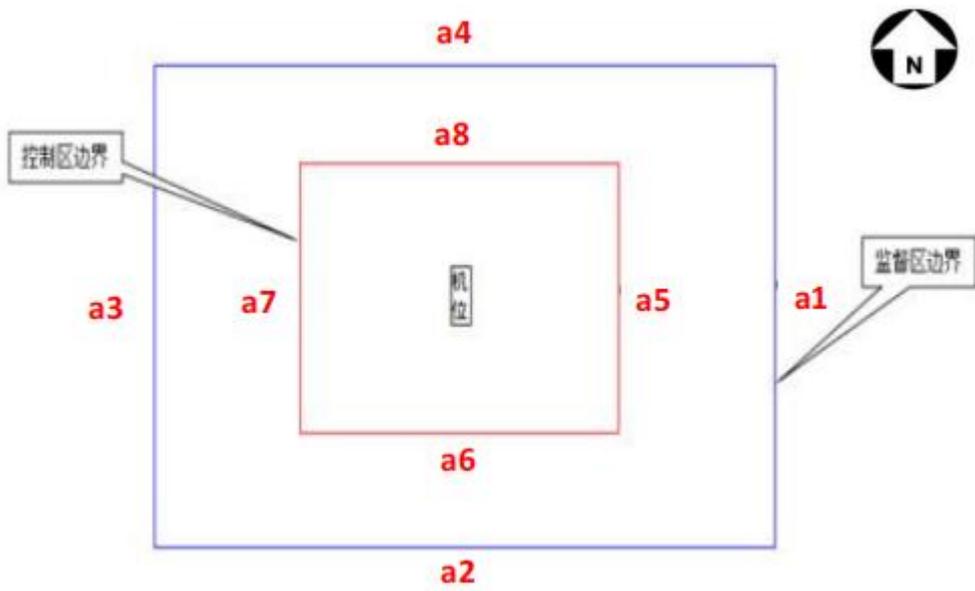


图 6-1 监测布点示意图 1

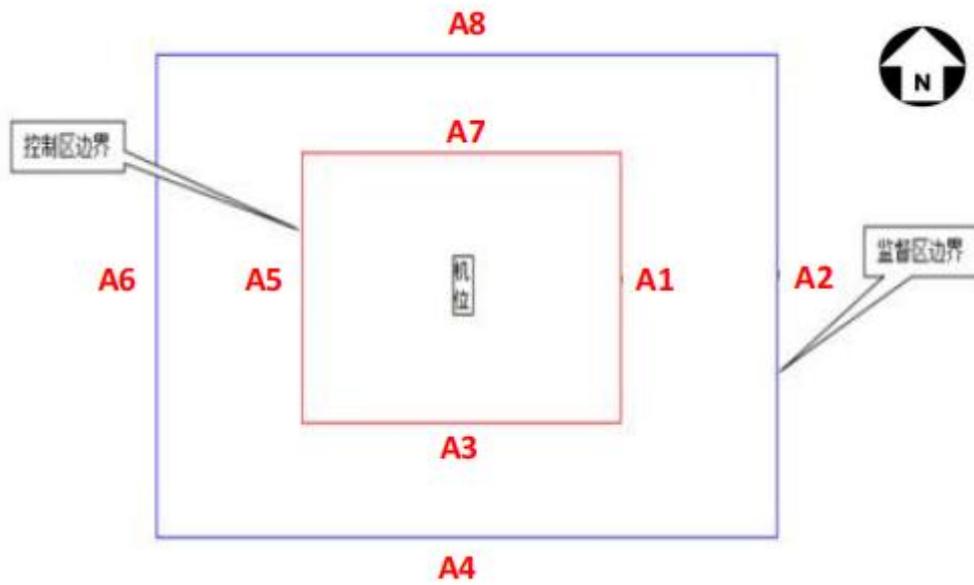


图 6-2 监测布点示意图 2

表 7 验收监测

## 7.1 验收监测期间运行工况

本项目 X 射线探伤机及探伤现场模拟监测工况如表 7-1 所示。

监测时间：2024 年 9 月 2 日

监测条件：天气：晴 温度：28℃ 湿度：50%

表 7-1 模拟监测工况表

型号	数量	额定参数		监测时日常使用最大工况	
		管电压 (kV)	管电流 (mA)	电压 (kV)	电流 (mA)
XXG-2505	1 台	250	5	220	5

## 7.2 验收监测结果

X 射线探伤机移动探伤项目（一期）验收监测结果见表 7-2、7-3。

表 7-2 关机状态 X 射线探伤机周围环境 $\gamma$ 辐射空气吸收剂量率模拟监测结果

序号	点位描述	检测状态	监测结果 (nSv/h)	
			平均值	标准差
a1	监督区东边界	关机状态, 距 X 射线探伤机 80m 处	69.8	0.2
a2	监督区南边界		68.1	0.3
a3	监督区西边界		45.1	0.1
a4	监督区北边界		57.9	0.2
a5	控制区东边界	关机状态, 距 X 射线探伤机 25m 处	69.8	0.2
a6	控制区南边界		68.6	0.2
a7	控制区西边界		60.5	0.3
a8	控制区北边界		65.4	0.3

注：1、检测结果已扣除宇宙射线响应值，宇宙射线值：16.8nSv/h。

表 7-3 开机状态 X 射线探伤机周围环境 X- $\gamma$ 空气吸收剂量率模拟监测结果

序号	监测点位	距 X 射线探伤机距离 (m)	检测状态	监测结果 ( $\mu$ Sv/h)	
				平均值	标准差
A1	控制区东边界	25	主射束朝西	13.1	0.14
A2	监督区东边界	80		1.88	0.01
A3	控制区南边界	25		10.8	0.09
A4	监督区南边界	80		1.56	0.01

A5	控制区西边界	25		13.8	0.10
A6	监督区西边界	80		2.25	0.01
A7	控制区北边界	25		12.4	0.15
A8	监督区北边界	80		1.43	0.01

监测时放置受检工件（工件尺寸：300mm\*300mm 的 18mm 厚钢板），设备监测工况：220kV，5mA

注：1.检测结果已扣除宇宙射线响应值，宇宙射线值：16.8nSv/h；

2.经监测现场探勘，开机状态监督区边界距 X 射线探伤机 25m，控制区边界距 X 射线探伤机 80m。

由表 7-2、7-3 可知：

验收监测期间非工作状态下，X 射线探伤机现场工作场所周围环境 $\gamma$ 辐射空气吸收剂量率为（45.1~69.8）nSv/h，按照《环境 $\gamma$ 剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）5.5 条款换算为（3.76~5.82） $\times 10^{-8}$ Gy/h，本次模拟监测处于聊城市环境天然辐射水平的正常波动范围内。

验收监测期间工作状态下，X 射线探伤机现场工作场所 X- $\gamma$ 辐射空气吸收剂量率控制区边界最大值为 13.8 $\mu$ Sv/h，位于西控制区边界（距 X 射线探伤机距离 25m），本次模拟监测低于《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中规定的控制区边界 15 $\mu$ Sv/h 的标准限值要求；监督区边界环境 X- $\gamma$ 辐射剂量率最大值为 2.25 $\mu$ Sv/h，位于西监督区边界（距 X 射线探伤机距离 80m），低于《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中规定的监督区边界 2.5 $\mu$ Sv/h 的标准限值要求。

### 7.3 职业人员与公众成员受照剂量

#### 1.年有效剂量估算公式

$$H=0.7 \times D_r \times T \quad (7-1)$$

式中：H——年有效剂量，Sv/a；

0.7——吸收剂量对有效剂量的换算系数，Sv/Gy；

$D_r$ ——X 剂量率，Gy/h；

T——年受照时间，h。

#### 2.居留因子

根据《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）附录 A，不同场所与环境条件下的居留因子见下表。

表 7-4 不同场所与环境条件下的居留因子

场所	居留因子	示例	本项目
全居留	1	控制室、暗室、办公室、邻近建筑物中的驻留区	1: 操作位
部分居留	1/2~1/5	走廊、休息室、杂物间	
偶然居留	1/8~1/40	厕所、楼梯、人行道	1/20: 工作时周围工作、居住或者途经的人员

### 3.照射时间

根据公司提供的资料，本项目每天最多拍 60 张片子，日最大出束时间 1.5h，周最大工作 4d，则周最大曝光时间约为 6h。每年工作 50 周，则每年最多拍 12000 张片子，年最大曝光时间为 300h。

### 4.职业工作人员受照剂量

操作人员位于控制区以外，且避开有用射束；警戒人员正常情况距离设备还要远些，通常操作人员接受的剂量率大于警戒人员。由于 X 射线机为定时曝光、自动关机，设备操作人员受到的照射主要是在开机初期，开机后可以离开操作位到更远的区域等候，设备自动关机后再回到操作位置，继续下一步工作。因此，2 名工作人员在控制区边界滞留的时间均远小于 300 小时，本次估算保守按 300 小时计。

根据监测结果，本次估算保守取控制区边界剂量率最大处  $15\mu\text{Sv/h}$ ，居留因子取 1，则职业人员年有效剂量最大值约为  $15\mu\text{Sv/h} \times 300 \times 1 \times 1/1000 = 4.5\text{mSv/a}$ ，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中规定职业人员的剂量限值  $20\text{mSv/a}$ ，也低于环评及本次验收提出的  $5\text{mSv/a}$  的年管理剂量约束值。

### 5.公众成员受照剂量

根据监测结果，本次估算保守取监督区边界剂量率最大处  $2.5\mu\text{Sv/h}$ ，居留因子取  $1/20$ ，本项目公众人员年有效剂量最大值为  $2.5\mu\text{Sv/h} \times 300 \times (1/20) / 1000 = 3.75 \times 10^{-2}\text{mSv/a}$ ，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中规定  $1\text{mSv/a}$  的剂量限值，也低于环评及本次验收采用的公众年剂量管理目标值不超过  $0.1\text{mSv/a}$  的管理要求。

表 8 验收监测结论与建议

按照国家有关生态环境的法律法规，该项目进行了环境影响评价，履行了建设项目环境影响审批手续，配套建设环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。

### 8.1 项目概况

山东丰汇无损检测有限公司位于山东省聊城市高新区九州街道黄山路社区德利路 1 号北侧办公楼东一层，公司在驻地利用现有房间进行改建为设备库、洗片室、评片室及危废暂存间。X 射线探伤机存放于公司驻地设备库中，探伤机在设备库中只储存，不开机、训机。本次验收内容为新购置 1 台 XXG-2505 型 X 射线探伤机，属于 II 类射线装置，其余 2 台设备待后期购置后，再组织进行验收工作。

### 8.2 现场模拟监测结果

本次验收模拟监测期间：

非工作状态下，X 射线探伤机现场工作场所周围环境 $\gamma$ 辐射空气吸收剂量率为（45.1~69.8）nSv/h，按照《环境 $\gamma$ 剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）5.5 条款换算为（3.76~5.82） $\times 10^{-8}$ Gy/h，处于聊城市环境天然辐射水平的正常波动范围内。

工作状态下，X 射线探伤机现场工作场所 X- $\gamma$ 辐射空气吸收剂量率控制区边界最大值为 13.8 $\mu$ Sv/h，位于西控制区边界（距 X 射线探伤机距离 25m），低于《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中规定的控制区边界 15 $\mu$ Sv/h 的标准限值要求；监督区边界环境 X- $\gamma$ 辐射剂量率最大值为 2.25 $\mu$ Sv/h，位于西监督区边界（距 X 射线探伤机距离 80m），低于《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中规定的监督区边界 2.5 $\mu$ Sv/h 的标准限值要求。

### 8.3 职业人员与公众受照剂量结果

#### 1. 职业人员受照剂量结果

根据本次验收监测结果估算得知，本项目辐射工作人员年有效累积剂量值为 4.5mSv/a，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中规定职业人员的剂量限值 20mSv/a，也低于环评及本次验收提出的 5mSv/a 的年管理剂量约束值。

#### 2. 公众受照剂量结果

根据本次验收监测结果估算得知，本项目公众人员年有效剂量最大为 3.75 $\times 10^{-2}$ mSv/a，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中规

定 1mSv/a 的剂量限值，也低于环评及本次验收采用的公众年剂量管理目标值不超过 0.1mSv/a 的管理要求。

#### 8.4 现场检查结果

1、本项目现场贮存场所（射线室）由设备库、危废暂存间、洗片室、暗室等组成，设备库内部净尺寸：长 1.2m，宽 0.8m，高 2.7m。设备库南侧、西侧墙体为实心砖，东侧及北侧墙体为防火墙隔板，室顶为 12cm 钢筋混凝土。射线室门口设置防盗门，门上张贴电离辐射警告标志。本次验收规模与环评规模一致。

2、射线室贮存、运输和临时储存、现场探伤三个阶段所需安全防护用品和检测仪器均按环评阶段配置。射线室配有双人双锁、监控设备，配置了电离辐射警告标志、警戒绳、警示灯、声音提示装置、“禁止进入射线工作区”警告牌、“无关人员禁止入内”警告牌、2 台 HY2010 型个人剂量报警仪和 1 台 R-EGD 便携式辐射检测仪等，以上设施均能够正常工作，能够满足辐射安全防护的要求。

#### 8.5 现场检查结果

1.山东丰汇无损检测有限公司已制定辐射安全与环境保护管理机构文件，明确单位法人为公司辐射工作安全第一责任人，设置专职机构辐射安全与环境保护管理小组负责射线装置的安全和防护工作，指定专人为辐射工作安全责任人并负责射线装置保管工作。

2.制定了《X射线探伤机操作规程》、《X射线检测人员岗位责任制度》、《辐射防护和安全保卫制度》、《辐射环境监测方案》、《X射线探伤机的保养与维护规程》、《射线装置台账登记制度》、《辐射人员培训计划》、《自行检查和评估制度》、《辐射工作人员体检制度》、《放射工作人员个人剂量检测管理规定》、《射线装置使用登记制度》、《X射线机野外探伤安全管理制度》、《设备仪器管理制度》等辐射安全相关管理制度。编制了《辐射事故应急预案》，按计划组织开展了辐射事故应急演练。目前暂未有年度评估报告提交记录，相关设备投入使用后，公司将积极开展辐射安全工作，并于今后每年的1月31日前，按时限要求通过申报系统上传年度评估报告。

3.配置了 2 名辐射工作人员和 1 名辐射安全管理人员，均已通过国家核技术利用辐射安全与防护培训平台学习相关知识，参加考核并取得合格成绩，处于有效期内。每人配备了 1 枚个人剂量计，并委托有资质单位负责对个人剂量定期进行监测并出具监测报告，已建立 1 人 1 档。

4.配备了个人剂量报警仪、便携式剂量检测仪等监测设备，配置了铅衣等个人防护制品。

## 8.6 危险废物

公司现已与有资质的单位签订危险废物委托处置协议。在聊城市市内及周边邻近区域开展探伤工作时，通常将片子带回本项目洗片室、评片室内进行洗片和评片，产生的废显（定）影液收集于无反应防渗漏的容器内，暂存于本项目危废暂存间中，定期委托有相应资质单位前往现场运走并进行规范处置。探伤后的胶片存放于公司档案室内，待到达保存期限或不再使用变为废胶片后转移至本项目危废暂存间内暂存，临时贮存可满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求。

客户群体多集中在本省且已曝光含潜影的底片能够保存约 7 天，故一般情况下能够实现将底片带回公司驻地进行洗片。特殊情况下，在距本项目建设地点较远的区域开展探伤工作，或无法及时返回本项目洗片室时，由委托探伤企业提供能够满足洗片需求及《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求的洗片室和危废贮存间，探伤工作结束后，将当次探伤工作产生的危险废物集中带回本项目危废暂存间贮存，并统一由有资质单位进行规范处置。要求建设单位根据探伤现场实际情况，提前要求委托探伤企业提供暗室和危废暂存间，并确认可满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求后，方可前往现场开展探伤工作。

综上所述，山东丰汇无损检测有限公司的 X 射线探伤机移动探伤项目（一期）基本落实了辐射安全管理制度和辐射安全防护各项措施，辐射安全与防护措施有效，辐射安全管理制度齐全，编制了辐射事故应急预案并进行了应急演练，验收监测结果符合要求，本项目对辐射工作人员和公众成员是安全的，具备建设项目竣工环境保护验收条件。

## 8.7 要求与建议

适时修订和完善辐射安全管理制度，加强辐射事故应急演练。

## 附件 1：委托书

### 委托书

山东博瑞达环保科技有限公司：

我单位 X射线探伤机移动探伤项目（一期） 涉及的射线装置及相关场所已建成调试运行。该项目已按照生态环境部门的审批要求，严格落实各项环境保护措施，污染防治措施和主体工程同时投入调试运行。根据《建设项目环境管理条例》、《关于发布〈建设项目竣工环境保护验收暂行办法〉的公告》（国环规环评[2017]4号）等有关规定，委托你单位对本项目进行环境保护竣工验收。

山东丰汇无损检测有限公司  
2024年7月28日



附件 2：辐射安全许可证





根据《中华人民共和国放射性污染防治法》和《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等法律法规的规定，经审查准予在许可种类和范围内从事活动。

单位名称	山东丰汇无损检测有限公司		
统一社会信用代码	913715005543920935		
地 址	山东省聊城市高新区九州街道黄山路社区德利路1号北侧办公楼东一层		
法定代表人	姓 名	姬月云	联系方式 18606357959
辐射活动场所	名 称	场 所 地 址	负 责 人
	探伤现场	山东省聊城市高新区九州街道黄山路社区德利路1号北侧办公楼东一层	赵合保
证书编号	鲁环辐证[P0074]		
有效期至	2029年07月08日		
发证机关	聊城市生态环境局		
发证日期	2024年07月09日		





### （三）射线装置

证书编号：鲁环辐证[P0074]

序号	活动种类和范围					使用台账					备注	
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
1	探伤现场	工业用X射线探伤装置	II类	使用	3	X射线探伤机	XXGH-2505	/	管电压 250 kV 管电流 5 mA	/		
						X射线探伤机	XXG-2505	/	管电压 250 kV 管电流 5 mA	/		
						X射线探伤机	XXG-2505	/	管电压 250 kV 管电流 5 mA	/		



### （五）许可证申领、变更和延续记录

证书编号：鲁环辐证[P0074]

序号	业务类型	批准时间	内容事由	申领、变更和延续前许可证号
1	申请	2024-07-09	申请，批准时间：2024-07-09	鲁环辐证[P0074]

### 附件 3：环评批复

山东丰汇无损检测有限公司 X 射线探伤机移动探伤项目环境影响报告表

#### 市级生态环境部门审批意见

聊环辐表审〔2024〕12 号

经研究，对《山东丰汇无损检测有限公司 X 射线探伤机移动探伤项目环境影响报告表》提出审批意见如下：

一、山东丰汇无损检测有限公司位于山东省聊城市高新区九州街道黄山路社区德利路 1 号北侧办公楼东一层。本项目主要改建设备库、危废暂存间等设施，并购置 3 台 X 射线探伤机，用于开展 X 射线移动探伤。X 射线探伤机的最大管电压 250kV，最大管电流 5mA，许可类型与范围属使用 II 类射线装置。工程估算投资 20 万元，其中环保投资 8 万元，占总投资的 40%。该项目在落实环境影响报告表提出的辐射安全和防护措施及本审批意见的要求后，对环境的影响符合国家有关规定和标准。

二、该项目应严格落实环境影响报告表提出的辐射安全与防护措施和以下要求。

（一）做好辐射工作场所的环境安全防护工作。

##### 1. X 射线机贮存场所的辐射安全与防护措施

X 射线机不使用时贮存于公司仪器设备室，贮存库设置防盗门窗及视频监控，实行双人双锁管理，门上张贴电离辐射警告标志，确保探伤机安全。

##### 2. X 射线机运输和临时储存防护措施

探伤机运输、临时储存由经过培训的辐射工作人员专人负责并全程看管，X 射线探伤机无法当天返回贮存库时，应安排人员 24 小时值班。

##### 3. 现场探伤辐射安全与防护措施

X 射线探伤机现场探伤作业采取防护措施，确保满足《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）。进行探伤作业前，使用辐射巡测仪，合理划分控制区和监督区，控制区边界悬挂“禁止进入 X 射线区”警告牌，设置提示“预备”和“照射”状态的工作信号灯，工作信号灯应与 X 射线机联锁，并保证控制区边界都能清晰的看见信号灯。监督区边界设置“无关人员禁止入内”警告牌、设置专人警戒巡逻。在监督区边界和建筑物进出口醒目位置张贴电离辐射警告标志和警告

标语等提示信息。开展现场探伤工作的每台 X 射线探伤机至少配备两名辐射工作人员。

4. 工作人员按要求配备防护用品，确保工作人员和公众年有效剂量符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)的相关要求。

(二) 建立并完善监测、评估、应急、培训等各项管理制度并组织实施。

1. 制定辐射环境监测方案，配备与辐射工作人员人数、辐射类型和辐射水平相适应的防护用品和监测仪器，包括个人剂量计、个人剂量报警仪、辐射监测等仪器。定期开展监测，监测结果及时报聊城市生态环境局高新区分局。

辐射工作人员应佩戴个人剂量计，并进行个人剂量监测。安排专人负责个人剂量监测管理，发现个人剂量监测结果异常的，应当立即核实和调查。建立辐射工作人员个人剂量档案，做到一人一档。

2. 按要求开展辐射安全和防护状况年度评估工作，每年 1 月 31 日将年度评估报告上传至“国家核技术利用辐射安全监管系统”并向市生态环境局及高新区分局提交年度评估报告。

3. 制定辐射事故应急预案，定期组织开展应急演练，落实风险防范措施。若发生辐射事故，应及时向生态环境、公安和卫生等部门报告。

4. 加强辐射工作人员的辐射安全与防护培训和再培训。制定培训计划，强化对辐射类环保法律、法规、规范等专业知识的动态学习更新，组织辐射工作人员参加生态环境部门的辐射安全与防护培训和考核，经培训考核合格且在有效期内方可上岗。

5. 严格落实辐射安全管理责任制以及 X 射线探伤机装置台账管理制度、操作规程、辐射防护和安全保卫制度等。

(三) 危险废物的处置。探伤工作洗片过程产生的废显（定）影液和废胶片，属于危险废物，需按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2001)要求在危废贮存间内规范贮存，并交由具有危险废物经营许可证的单位进行处理。

(四) 此审批意见有效期为五年，若项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者污染防治、防止生态破坏的措施发生重大变动，

你公司应当重新报批该项目的环评评价文件。

三、你单位应按国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对本项目配套建设的环境保护设施进行验收，并依法向社会公布验收报告。

四、你单位在取得辐射安全许可证前，不得购买X射线装置，不得开展本项目涉及的辐射活动，由聊城市生态环境局高新区分局负责对辖区内该建设项目的日常监督检查。

五、接到本审批意见后10日内，将本审批意见及环境影响报告表送聊城市生态环境局高新区分局备案，接受各级环保部门的监督管理。

经办人：周生财



## 附件 4：辐射安全与防护考核

序号	姓名	岗位	成绩报告单编号
1	赵合保	管理	FS24TJ2200349
2	王洪章	操作	FS24TJ1200440
3	王银奎	操作	FS24SD1200510

## 人员考核成绩报告单

核技术利用辐射安全与防护考核

**成绩报告单**



赵合保，男，1990年03月22日生，身份证：371502199003227055，于2024年07月参加 辐射安全管理 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS24TJ2200349      有效期：2024年07月12日至 2029年07月12日

报告单查询网址：[fushe.mee.gov.cn](http://fushe.mee.gov.cn)



核技术利用辐射安全与防护考核

**成绩报告单**



王银奎，男，1987年01月25日生，身份证：371525198701252354，于2024年06月参加 X射线探伤 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS24SD1200510      有效期：2024年06月28日至 2029年06月28日



报告单查询网址：[fushe.mee.gov.cn](http://fushe.mee.gov.cn)

核技术利用辐射安全与防护考核

**成绩报告单**



王洪章，男，1999年02月11日生，身份证：371525199902113312，于2024年06月参加 X射线探伤 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS24TJ1200440      有效期：2024年06月18日至 2029年06月18日



报告单查询网址：[fushe.mee.gov.cn](http://fushe.mee.gov.cn)



## 附件 6：个人剂量监测合同

编号 SDLH/JS-01

合同编号： 20221228

### 技术服务合同

项目名称： 个人 X-γ 辐射累积剂量检测

委托方（甲方）： 山东丰汇无损检测有限公司

受托方（乙方）： 山东鲁环检测科技有限公司

签订日期： 2024 年 7 月

签订地点：                                  济南                                 

中华人民共和国科学技术部印刷

### 填写说明

- 一 本合同为中华人民共和国科学技术部印制的技术咨询合同文本,各技术合同登记机构可推介技术合同当事人参照使用。
- 二 本合同书适用于一方当事人(受托方)为另一方(委托方)就特定技术项目提供可行性论证、技术预测、专题技术调查、分析评价报告等所定立的合同。
- 三 签约一方为多个当事人的可按各自在合同关系中的作用等,在“受托方”“委托方”项下(增页)分别排列为共同委托人或共同受托人。
- 四 本合同书未尽事项,可由当事人附页另行约定,并作为本合同书的组成部分。
- 五 当事人使用本合同书时约定无须填写的条款,应在该条款处注明“无”的字样

天  
合

合  
17014

本合同甲方委托乙方就 3套个人 X-γ 辐射累积剂量 项目进行检测，并支付相应的技术服务报酬。双方经过平等协商，在真实、充分地表达各自意愿的基础上，根据《中华人民共和国合同法》的规定，达成如下协议，并由双方共同恪守。

### 一、合同内容

个人 X-γ 辐射累积剂量检测：本合同自签订之日起有效期一年，甲方每 3 个月将个人剂量计交由乙方进行剂量检测，乙方负责对该甲方送交的个人剂量计进行检测，并向甲方提交个人剂量检测报告。

### 二、费用及付款方式

1. 3套个人 X-γ 辐射累积剂量年度检测费：1500.00元，大写：壹仟伍佰元整。



2. 合同签订五日内甲方向乙方一次性付清全部费用，乙方收到付款后进行检测，出具检测报告，并开具发票。

### 三、甲方责任

1. 甲方应安排使用人员正确佩戴、存放个人剂量计，每 3 个月交由乙方进行剂量检测。

2. 按本合同的有关条款支付检测费用。

### 四、乙方责任

1. 检测内容： γ 空气吸收剂量率  α β 表面污染  中子测量

个人和环境 X-γ 辐射累积剂量  噪声  无线电干扰  射频电场强度  工频电场强度

2. 检测方法：按国家、省和市要求和标准对检测辐射项目的标准要求，运用符合国家计量规定的仪器设备进行检测。

真  
★  
司  
3273

拾  
582  
303

3. 乙方负责对甲方 3 套个人 X-γ 辐射累积剂量 进行检测，并出具检测报告。

4. 乙方有责任保守甲方的商业秘密。

#### 五、违约处理

1、甲方应按本合同要求，在签订合同后 5 日内支付检测费用。若违约则每天按总费用的千分之五向乙方支付违约金。

2、乙方在规定的时限内完成检测报告的编制。若违约则每天按总费用的千分之五向甲方支付违约金。

3、由于甲方不能及时提供有关资料而使乙方不能按时完成检测报告时，乙方不承担责任。

4、因检测报告编制质量问题而引起的责任，由乙方负责。

#### 六、争议解决

甲乙双方在工作中应密切合作，本合同未尽事宜由双方协商解决。如发生纠纷，双方可向起诉方所在地人民法院起诉。

#### 七、盖章生效

本合同经双方签字盖章后生效。检测报告交付甲方后合同终止。

传真协议有效。合同一式贰份，甲乙双方各执一份。

#### 八、有效期

本合同自签订之日起有效期一年。即自 2024 年 7 月 12 日至 2025 年 7 月 11 日。

以下为盖章页。

甲 方	名称（或姓名）	山东丰汇无损检测有限公司（签章）		
	法人代表 或委托代理人	王银奎	王银奎	
	住 所 （通讯地址）	山东省聊城市高新区九州街道黄山路社区德利路1号北侧 办公楼东一层		
	电 话	18363586301	传 真	/
乙 方	名称（或姓名）	山东鲁环检测科技有限公司（签章）		
	法人代表 或委托代理人	杜石梅	杜石梅	
	住 所	济南高新区天辰路2177号联合财富广场1号楼17层		
	电 话	0531-88686860	传 真	0531-88886181
	开 户 银 行	建设银行济南济东支行（济南铁道支行济东分理处）		
帐 号	37001615552050150867	邮 政 编 码	250101	

附件 7：危险废物委托处置合同及相关资质

合同编号:SDSC-FH- 2024- 1201

危险废物委托处置合同

甲 方： 山东丰汇无损检测有限公司

乙 方： 山东胜昌能源有限公司

签 约 地 点： 山东省聊城市

签 约 时 间： 2024 年 7 月 23 日



## 危险废物委托处置合同

甲 方（委托方/个人）：山东丰汇无损检测有限公司

单位地址：山东省聊城市高新区九州街道黄山路社区德利路 1 号北侧办公楼东一层

联系电话：18363586301 传 真： /

乙 方（受托方）：山东胜昌能源有限公司

单位地址：聊城经济技术开发区蒋官屯街道辽河路 291 号 邮政编码：252000

联系电话：15206595555 传 真： /

鉴于：

1、甲方有危险废物需要委托具有相应民事权利能力和民事行为能力的企业法人进行安全化处置。

2、乙方公司拥有规范的危险废物暂存库，可以进行危险废物的收集、贮存和转运业务。

为加强危险废物污染防治，保护环境安全和人民健康，根据《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令第九号）、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《山东省实施〈中华人民共和国固体废物污染环境防治法〉办法》、《危险废物转移联单管理办法》和《危险废物经营许可证管理办法》等法律法规的规定要求，就甲方委托乙方集中收集、运输、安全无害化贮存等事宜达成一致，签定如下协议共同遵守：

### 第一条 合作与分工

（一）甲方负责分类收集本单位产生的危险废物，确保废物包装符合《道路危险货物运输管理规定》要求。

（二）甲方提前 10 个工作日联系乙方承运，乙方确认符合承运要求，负责危险废物运输、接收及无害化暂存工作。

**第二条 危废名称、数量及处置重量**

危废名称	危废代码	形态	主要成分	预处置量	包装规格	是否处置
废显（定）影液	HW16 900-019-16	液态			桶	<input type="checkbox"/> 不处置 <input type="checkbox"/> 0-300kg <input type="checkbox"/> 300-600kg <input type="checkbox"/> 600-1000kg

备注：需处置危险废物种类和价格须经过化验确认后确定，具体价格按照双方商议的报价单为准，实际处置各类危险废物时，需另行签署附属协议，凡代码不属于乙方接收范围之内，此合同无效。



**第三条 危险废物的收集、运输、处理、交接**

- 1、甲方负责收集、包装、装车，乙方组织车辆承运。在甲方厂区废物由甲方负责装卸，人工、机械辅助装卸产生的装卸费由甲方承担。乙方车辆到达甲方指定装货地点，如因甲方原因无法装货，车辆无货而返，所产生的一切费用由甲方承担。
- 2、处置要求：达到国家相关标准和山东省相关环保标准的要求。
- 3、处置地点：山东省聊城市开发区。
- 4、甲、乙双方按照《山东省危险废物转移联单管理办法》实施交接，并签字确认。



**第四条 责任与义务**

**（一）甲方责任**

- 1、甲方负责对其产生的废物进行分类、标识、收集，根据双方协议约定集中转运。
- 2、甲方确保包装无泄漏，包装物符合《国家危险废物名录》等相关环保要求，包装物按

危险废物计算重量，且乙方不返还废物包装物。

3、甲方如实、完整的向乙方提供危险废物的数量、种类、特性、成分及危险性等技术资料。

4、甲、乙双方认可符合国家计量标准允许误差范围内的对方提供的危险废物计量重量。

## （二）乙方责任

1、乙方凭甲方办理的危险废物转移联单及时进行废物的清运。

2、乙方进入甲方厂区应严格遵守甲方的有关规章制度。

3、乙方负责危险废物的运输工作。

4、乙方严格按照国家有关环保标准对甲方产生的危险废物进行无害化处置，如因处置不当所造成的污染责任事故由乙方负责。

## 第五条 收款方式

收款账户：15852801040011587

单位名称：山东胜昌能源有限公司

开户行：中国农业银行股份有限公司开发区支行

税号：91371500MA3PQJ9X6B

公司地址：山东省聊城经济技术开发区蒋官屯街道辽河路 291 号

1、甲方服务合同款人民币 800 元整。

2、乙方去甲方接收危废后，根据双方确认的数量，结算货款，车辆方可离厂。

## 第六条 本合同有效期

本合同有效期自 2024 年 7 月 23 日至 2025 年 7 月 22 日。

## 第七条 违约约定

1、甲方未按约定向乙方支付处置费，乙方有权拒绝接收甲方危废。

2、合同中约定的危废类别转移至乙方厂区，因乙方处置不善造成污染事故而导致国家有关环保部门的相关经济处罚由乙方承担，因甲方在技术交底时反馈不实、所运危废与企业样品不符，隐瞒废物特性带来的处置费用增加及一切损失由甲方承担，并同时支付给乙方本批次处置费 10 倍的赔偿金。

### 第八条 争议的解决

双方应严格遵守本协议，如发生争议，双方可协商解决，协商解决未果时，可向聊城市东昌府区辖区内人民法院提起诉讼。



### 第九条 合同终止

- (1) 合同到期，自然终止。
- (2) 发生不可抗力，自动终止。
- (3) 本合同条款终止，不影响双方因执行本合同期间已经产生的权利和义务。

第十条 本合同一式 贰 份，甲方 壹 份，乙方 壹 份，具有同等法律效力。自签字、盖章之日起生效。

甲方：山东丰汇无损检测有限公司

授权代理人：王银奎

2024 年 7 月 23 日



乙方：山东胜昌能源有限公司

授权代理人：高洋

2024 年 7 月 23 日



## 附件 8：辐射工作安全责任书

### 辐射工作安全责任书

为防治放射性污染，保护环境，保障人体健康，落实辐射工作安全责任，根据《中华人民共和国放射性污染防治法》有关规定，山东丰汇无损检测有限公司 承诺：

一、法定代表人 姬月云 为辐射工作安全第一责任人，赵合保 为辐射工作安全负责人。

二、设置专职机构 辐射安全与环境保护管理小组 负责放射性同位素与射线装置的安全和防护工作。

三、在许可规定的范围内从事辐射工作。

四、健全安全、保安和防护管理规章制度，制定辐射事故应急方案，并采取措施防止辐射事故的发生。一旦发生事故将立即报告当地生态环境部门。

五、建立射线装置的档案，并定期清点。

六、指定专人 赵合保 负责射线装置保管工作。射线装置单独存放，不与易燃、易爆、腐蚀性等物品混存。确保贮存场所具有效防火、防水、防盗、防丢失、防泄漏的安全措施。贮存、领取、使用、归还射线装置时及时进行登记、检查，做到账物相符。

七、保证其辐射工作场所安全、防护和污染防治设施符合国家有关要求，并确保这些设施正常运行。

八、发生任何涉及射线装置的转让、购买行为时，在规

定时间内办理备案登记手续。

九、在运输或委托其他单位运输射线装置时，遵守有关法律法规，制定突发事件的应急方案，并有专人押运。

十、按有关规定妥善处置放射性废物或及时送城市放射性废物库贮存。

十一、对本单位辐射工作人员进行有关法律、法规、规章、专业技术、安全防护和应急响应等知识的培训教育，持证上岗。

十二、每年对本单位辐射工作安全与防护状况进行一次自我安全评估，对存在的安全隐患提出整改方案，安全评估报告报省级环保部门备案。

十三、建立辐射工作人员健康和个人剂量档案。

十四、认真履行上述责任，如有违反，造成不良后果的，将依法承担有关法律和经济责任。

单 位：山东丰汇无损检测有限公司（公章）

法定代表人：刘明

辐射工作安全负责人：董红宇

联系人：王超

电 话：18362586301

日 期：2024年7月13日

## 附件 9：辐射安全防护管理制度

### X 射线探伤机操作规程

#### 1.使用须知

- 1) 设备使用人员必须经过严格培训，并按照国家有关规定，射线装置必须有良好的辐射防护措施，经有关部门检查验收合格后方可投入使用。
- 2) 探伤仪操作人员，必须取得上岗操作证书后方可上岗。

#### 2.操作流程

- 1) 接通电源，将机器操作台的主电源开关置于待机状态，启动计算机射线检测软件及自动成像系统；
- 2) 将待检工件固定到车载平台上，旋动“车进”按钮送入曝光室，并关闭曝光室防护门。
- 3) 确认电气联结正常，循环回路无渗漏，温控设置无误即可启动冷却系统，此时将开关置于运行状态（操作台开关可以控制冷却系统的运行、待机及关机三种状态）。
- 4) 启动高压，根据工件的尺寸大小，进行参数设置，对待检工件进行检测。停用三天以上在使用时，应对 X 射线管进行训机，训机结束后进入参数选择界面。
- 5) 对工件进行拍片处理，采集并处理图像，对产品的缺陷进行判别并进行尺寸测量，将检测信息储存于数据库。
- 6) 当选择尺寸标定时，鼠标变成十字形，按下鼠标左键，从参照物左边界拉直线到右边界，放开左键（此时程序自动算出左边界到右边界的像素度），输入参照物的实际尺寸按确定键，则标定完成。
- 7) 关闭高压电源，打开铅门，车载平台驶出曝光室，取下工件，车载平台归位，关闭铅门，则工件探伤检测结束。

#### 3.注意事项：

- 1) 操作员接通 X 光机电源，至少预热 20 分钟后才可运行设备；
- 2) 严禁切断、改装、拆卸曝光室，避免 X 光泄露危险造成辐射伤害；
- 3) 非专业人员不准随意移动操作设备，避免 X 光发射源中的油漏出；
- 4) 设备运转中当发生紧急情况时，操作员必须立即关闭设备（按下紧急停止

开关)。

山东丰汇无损检测有限公司

2024年6月



## X射线检测人员岗位责任制度

- 1、X射线检测人员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。
- 2、努力学习相关的理论知识和法规。
- 3、热爱本职工作，有较强的责任感，尊重别人的生命权、健康权。
- 4、严格遵守操作规程，严格防止误操作，防止作业人员和公众受到意外的照射。
- 5、公司安全负责人为辐射安全的总负责人，统领本公司的辐射安全工作，有权对检测人员的安全工作进行评价。
- 6、各区域负责人负责实施检测工作，有权制止不必要的操作，减少射线对人员的伤害。
- 7、安全负责人负责同上级主管部门进行联系，组织人员同相关部门进行交流以及人员的培训工作。

山东丰汇无损检测有限公司



## 辐射防护和安全保卫制度

### 一、X 光机安全操作规程

#### （一）、X 光机操作前准备

##### 1、现场操作

a) 现场进行 X 射线时，应设置安全线，确定“控制区”及“监督区”，并设明显警告标示。

b) 操作人员应佩戴个人剂量器。

##### 2、通电前准备

a) 新购 X 光机或首次上机操作者，必须先阅读设备使用说明书，并正确使用和维护设备。

b) 检查使用电源和设备标称电压是否相符。

c) 检查气绝缘 X 光机的气压是否符合要求。

d) 将电源线，高压电缆线插头分别和控制箱，高压发生器及冷却系统牢固连接，保证接触良好。

##### 3、通电后检查

a) 通电后，控制箱面板上电源指示灯亮。

b) 检查冷却系统工作情况（气绝缘机的机头风扇运转是否正常）。

##### 4、曝光控制

a) 曝光过程中发现异常，按下“高压断”按钮，切断高压分析原因后，方可继续进行曝光。

c) 曝光结束后，气绝缘机蜂鸣器响时，“KV”自动回零，红色指示灯灭，高压切断，曝光时间旋钮复位。

#### （二）、X 光机的操作

##### 1、接地可靠

使用 X 射线机时，控制箱和高压发生器都必须可靠接地。

##### 2、检查电源

电源电压应符合 X 光机说明书中规定标称值，其波动值不得超过额定值±10%。必要时，可加调压器式稳定电源，保证 X 光机正常工作。

### 3、提前预热

X 光机接通高压前，灯丝要提前预热 2 分钟以上，以延长 X 射线管寿命。

### 4、冷却和休息

a) X 光机在工作过程中要可靠冷却，气绝缘机要检查机头上的冷却风扇运转情况是否正常，保证 X 射线完全充分冷却，防止过热，避免缩短 X 射线管寿命。

b) X 光机一般要求工作和休息时间为 1:1。

## 二、辐射工作岗位职责

1、从事放射性工作人员必须严格遵守并执行《中华人民共和国放射性污染防治法》和《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》。

2、从事放射性工作人员必须经过放射性基础知识、辐射安全防护培训，取得上级主管部门颁发的“辐射工作人员上岗证”方可上岗。

3、新上岗或转岗人员必须经过健康体检合格，并取得“辐射安全与防护培训合格证书”方可上岗。严禁无证上岗作业。

4、操作时必须佩带个人剂量器。

5、曝光室周围设立明显的电离辐射标志牌，并画出安全线，严禁非操作人员靠近安全线。

6、操作人员要严格按照操作规程进行操作，严禁非法操作。

7、发生事故立即上报厂部领导，并采取有效措施，不得拖延或隐瞒不报。

8、时常保持放射室内环境整洁干净。

## 三、辐射防护和安全保卫制度

1、使用 X 光机的人员必须经过岗前体检，并经过辐射安全防护培训，持证上岗。

2、操作人员必须佩戴个人剂量计，建立个人剂量档案，并定期进行身体检查。

3、X 光机设专人管理，无证人员不得操作。

4、做好辐射安全防护工作。

#### 四、人员培训计划

- 1、严格按照国家规定，上岗前进行相关培训并取得上岗证。
- 2、针对实际操作过程中发生的问题及时整改、分析和学习。

#### 五、辐射事故应急措施

- 1、发生事故应立即切断电源。
- 2、立即上报单位领导。
- 3、对受伤人员立即进行救治。
- 4、成立事故处理小组，对事故进行分析处理。

#### 六、辐射环境及个人剂量检测方案

X光机操作人员必须佩带个人剂量器才可进行X光机的操作，以检测操作人员受到的辐射剂量。

#### 七、X光机检修维护制度

- 1、操作人员在每天使用X光机前应进行设备检查。
- 2、设备出现故障要及时上报并停止使用。
- 3、设备出现故障应请专业人员或联系设备生产厂家进行维修。

山东中汇无损检测有限公司

2024年6月



## 辐射环境监测方案

为了遵守《辐射环境监测技术规范》（HJ/T61-2001）的要求和《山东省辐射监测技术方案》的规定，确保工作人员安全操作和辐射环境安全，公司制定了辐射环境监测方案：

### 一、辐射工作场所监测

#### 1、分区

监测项目：X 射线辐射水平，进行监督区和控制区的划分；

监测频次：每次探伤工作时、应急状况随时监测；

监测范围：探伤工作场所周围。

监测要求：

A、使用移动式 X 射线探伤装置进行现场探伤时，通过巡测划出控制区和监督区。

B、当 X 射线探伤装置、场所、被检物体（材料、规格、形状）、照射方向、屏蔽等条件发生变化时、均应重新进行巡测，确定新的划区界线。

C、工作状态应检测操作位置，确保操作位置的辐射水平是可接受的。

D、工作状态下，检测控制区边界和监督区边界周围剂量当量率，却保低于相应的控制水平  $15 \mu\text{Gy/h}$ 、 $2.5 \mu\text{Gy/h}$ 。

#### 2、现场探伤场所探伤机储存室本底检测

监测对象：X 射线；

监测项目：X- $\gamma$  空气吸收剂量率；

监测范围：以储存室为中心，储存室墙外 30cm、周围环境 50m 范围内。

### 二、人员年有效剂量监测

1、对探伤作业人员进行个人剂量监测，监测人员的剂量当量，以此估算工作人员个人年有效剂量。

2、所有从事放射工作的人员，必须接受个人剂量监测，建立个人剂量档案，并按规定由所在单位缴纳监测费。

3、每位工作人员工作期间须按要求佩戴个人剂量计。

4、个人剂量计的读取时间一般3个月一次。

5、放射人员的受照剂量超过年剂量约束限值时，放射工作单位应查明原因，采取改进措施。

三、监测结果和监测报告除存档外，应及时上报当地环保行政主管部门。

山东丰汇无损检测有限公司  
2024年6月



## X 射线探伤机的保养与维护规程

一、严禁射线装置操作人员私自维修射线装置，出现故障应立即联系维修人员进行维修。

二、从事射线装置检修维护的人员，除应熟悉有关维修技术和熟练掌握操作技能外，还应接受防护知识培训，提高个人防护意识，做到持证上岗。

三、射线装置维修人员工作之前要制订详细的工作计划，个人防护用品穿戴整齐方可进入装置进行检修维护。

四、射线装置维修人员开始维修维护时，必须确认射线装置的安全联锁装置灵敏可靠，现场必须有监护人监护，并在操作台上和曝光室外悬挂警示标志，方可进行维修作业。

五、射线装置运行时，操作人员必须密切关注装置各部位的运行情况，一旦发现异常，立即停机并向有关人员汇报，操作室外人员要负责装置周围的监护，严禁非工作人员靠近装置。

六、定期对工作场所和环境进行剂量监测，定期对操作人员佩戴的个人剂量监测仪进行检测。

七、更换 X 光管时，必须严格按照 X 光管更换说明书由维修人员进行更换，经性能检验确认无泄漏时方可使用。

山东丰汇无损检测有限公司  
2024年6月



## 射线装置台账登记制度

### 八、1 台帐填写

九、1.1 应对每一次射线装置进出进行台账填写，台账记录填写要及时、真实、内容完整、字迹清晰，不得随意涂改；记录一定是原始记录，不准整理后再记上；如因某种原因不能填写的项目，应能说明理由，并将该项用单杠划去。

十、1.2 如因笔误或计算错误要修改原数据，应采用单杠划去原数据，在其上方写上更改后的数据，加盖或签上更改人的印章或姓名及日期。

### 十一、2 台帐的管理及使用

十二、2.1 综合业务室负责填写《台帐明细登记》表。

十三、2.2 综合业务室负责保存填写完整的《台帐明细登记》表。

十四、2.3 当设备购进后，由综合业务室对设备进行进货检验。检验合格后，将相应内容填写在此《台帐明细登记》表中。

十五、《台帐明细登记》见附件。

山东丰汇无损检测有限公司

2024年6月





## 辐射人员培训计划

为了遵守《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院令 449 号）和《放射性同位素与射线装置安全许可证管理办法》（国家环保总局令 31 号），确保辐射岗位工作人员安全操作，特制定本制度，具体规定如下：

1、辐射岗位工作人员实行专人定岗管理，专职辐射技术人员必须持有专业部门的学历证明，具备专业技术管理能力。

2、工作人员在初次进入辐射操作岗位之前，必须接受与岗位的安全操作要求相适应的辐射安全培训，考试合格后，方可上岗。培训内容包括辐射安全法律法规常识、辐射安全规程和基本防护知识；辐射事故应急救援措施和救援演练，掌握避免或减少事故的发生或减轻事故后果的原理和方法；懂得本岗位工作中的辐射安全问题和潜在危险，并对其树立正确的态度；掌握减少受照剂量的原理和方法，以及有关防护器具、衣具的正确使用方法。

3、辐射岗位工作人员必须通过国家核技术利用辐射安全与防护培训平台学习辐射安全与防护相关知识，并参加辐射安全与防护考核，考试合格后，方可上岗。

4、辐射安全管理人员每年要进行专业知识培训一次，并考核合格。

5、在单独培训的基础上，辐射管理人员和安全管理人员要按照培训计划对射线装置岗位员工进行辐射安全教育，提高安全防护意识。

6、对辐射岗位职工进行的培训必须建立培训档案、培训记录、培训教案、培训考核试卷，并妥善保管和存档。

山东丰汇无损检测有限公司

2024年6月



## 自行检查和评估制度

一、为了认真执行“放射性同位素与射线装置安全和防护条例”和加强对公司辐射安全防护状况的监督管理，特制定本制度。

二、公司辐射防护安全管理小组应当加强辐射安全防护工作的管理，并定期对公司辐射防护工作人员执行国家法律法规和条例的情况进行监督检查。

三、公司辐射防护安全管理小组应当对直接从事辐射工作的人员进行安全防护知识教育培训，并进行考核，考核不合格者不得上岗。

四、对从事辐射的工作人员应当进行个人剂量检测和职业健康检查，并且建立个人剂量档案和职业健康监护档案，对于不能从事辐射工作的人员应及时调整工作岗位。

五、每年由辐射防护安全管理小组对本年度辐射安全防护工作进行年度评估，发现安全隐患应及时上报，并限期整改，落实到人。

六、对每年辐射安全和防护状况的评估结果，应做到记录真实，结果准确，并及时建立评估报告档案。

七、公司辐射防护安全管理人员负责本制度的落实，辐射工作人员也应严格遵守。

山东丰汇无损检测有限公司



## 辐射工作人员体检制度

根据《辐射工作人员职业健康管理暂行办法》的规定，为加强本单位放射工作人员的职业健康管理，特制定本管理制度。

### 一、职业健康检查：

1、上岗前进行健康检查：凡新从事放射工作的工作人员，应参加上岗前职业健康体检。

2、在岗期间健康检查：对现有放射工作人员，应定期参加职业健康体检，时间间隔不超过1年。

3、离岗时的职业健康检查：凡调离放射岗位或离开单位时，应参加离岗时职业健康体检。

4、健康检查中发现有与放射工作有关的健康损害的人员及职业禁忌症者的，应及时调离，并妥善处理：

(1) 上岗前健康检查：体检结果正常的方可上岗，有职业禁忌症者不得从事放射工作。

(2) 在岗期间及离岗时的职业健康检查：发现有与放射工作有关的健康损害的人员时，应根据《职业病防治法》的有关规定，对疑似职业病病人应及时安排职业病诊断或医学观察，对不宜继续从事放射工作的人员要调离原岗位，妥善安置。

### 二、放射工作人员的档案管理

1、根据《放射工作人员职业健康管理暂行办法》的要求，为放射工作人员建立职业健康检查和个人剂量监测相关档案，指定专人负责保管，终生保存。

2、对建立的职业健康检查和个人剂量监测档案，允许放射工作人员查阅、复印本人的相关资料。

### 三、费用管理

根据《职业病防治法》有关规定，放射工作人员职业健康检查、个人剂量监测和放射防护培训的费用均由本单位承担，不向放射工作人员收取相关费用。

山东丰汇无损检测有限公司

2024年6月

## 放射工作人员个人剂量检测管理规定

为了更好的保证放射性工作人员自身的安全，公司为放射岗位职工配发了对X光射线有测量作用的剂量计，为保证使用效果，规定如下：

1、剂量计上岗期间必须应贴身佩戴，只准持有人在岗期间使用，不得转借他人或非在岗期间使用。

3、剂量计应妥善保管、珍惜使用，如出现丢失或人为损坏的将按照公司规定处理。

4、如员工出现长休、离职等情况，班组长必须上交该员工的剂量计。

5、员工如出现调整岗位，调离X光岗者必须上交剂量计，新调入X光岗者出徒后要申请配发剂量计。

6、剂量计需每三个月（不得超过90天）由公司安全及环境管理部门统一送到有资质的检测单位进行检测。



山东丰汇无损检测有限公司

2024年6月

## 射线装置使用登记制度

- 1、从事放射操作的人员必须持有环保局颁发的放射工作上岗资格证，且在公司安全环保部门进行备案；
- 2、公司购进的个人剂量报警仪等其他相关仪器，由使用部门进行日常检查维护，同时在安全环保部门进行登记备案；
- 3、个人剂量计、个人剂量报警仪等仪器均属于较精密仪器，严禁私自拆装。个人剂量计本体部分去污时，必须使用含有中性洗涤剂的布擦掉污浊，然后擦去洗涤剂，禁止使用稀释剂和苯等化学液剂擦拭。
- 4、个人剂量计、个人剂量报警灯等仪器损坏或出现问题要及时向公司安全环保部门报告。
- 5、个人剂量计、个人辐射报警仪用于工作过程中个体接受X射线剂量情况及剂量监测情况，严禁在工作时间外将其置放在工作岗位外或保管。
- 6、射线装置操作人员，认真做好开机前的检查，发现问题及时向部门领导汇报，个人剂量报警仪出现报警提示，要立即停机、断电，防止辐射事故发生，待查明原因后，进行正常工作。



山东丰汇无损检测有限公司  
2024年6月

## X 射线机野外探伤安全管理制度

### 1、目的

为了加强 X 射线探伤机的使用和管理，防止发生意外辐射伤害，并对工作人员进行有效的剂量监测。

### 2、范围

本公司射线检测人员和射线装置以及配套设施的使用和管理。

### 3、一般要求

- ①人员：从事 X 射线操作的人员应对 X 射线机有熟悉的了解并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，取得合格上岗证后参加探伤工作。
- ②操作人员应配戴个人剂量计及剂量报警仪方可进行操作。
- ③探伤区域应设置报警灯及电离辐射标志，工作前应划分定的控制区，控制区内未经许可，禁止无关人员进入。
- ④定期对放射工作人员个人剂量进行测量，建立个人剂量档案。
- ⑤X 射线操作人员每天工作前应对射线机检查无误后方可开机，每次开机前应对作业人员进行核对，防止误照射。
- ⑥野外探伤负责人应对当年的射线装置安全和防护状况进行评估和总结，于每年 1 月 31 日前报省、市、区环保部门。
- ⑦发生或发现辐射事故后，当事人应立即向辐射安全负责人和法人代表报告，辐射安全负责人要立即向当地环境保护主管部门和卫生主管部门报告。

山东丰汇无损检测有限公司

2024 年 6 月

## 设备仪器管理制度

- 1、为确保本公司使用的检测设备和计量器具的准确性和精确度，公司将指定专人负责设备、仪器的管理，保证其完好率在95%以上。
- 2、对新采购的检测设备和计量器具，必须检定合格后方可入库并由设备计量员统一编号，建立填写设备技术档案。
- 3、按有关规定，检测设备和计量器具要定期、定点送有资质部门进行标核、检定。合格后贴上合格标签。
- 4、对所有检测仪器，设备均需进行标志管理，分别贴上统一标志，其应用范围如：合格证(绿色)、准用证(色)、停用证(红色)。
- 5、检测设备及计量器具，应由无损检测持证人员，按照使用说明书或操作规程进行训机和操作。
- 6、设备须外出修理应由设备员办理申请和借款手续并经总经理批准。
- 7、设备修理后应进行核试验，记录事故原因，修复情况，修理及更换价值，修理厂家等并存入设备档案。
- 8、对于设备无法修理，可由设备计量员提出报废申请，技术负责人组织有关人员进行鉴定，总经理批准，最后办理注销手续。

山东丰汇无损检测有限公司

2024年6月



## 附件 10：危险废物管理制度

### 危险废物管理制度

- 1、为加强危险废物管理，保护生态环境，保障人体健康，维护公共安全，根据相关法律法规要求，结合本公司实际，制定本办法。
- 2、公司对危险废物环境污染防治工作实施统一监督管理。
- 3、危险废物实行分类管理，集中处置的原则，实现危险废物的减量化、资源化和无害化。
- 4、不同类别的废物应分别放置在各指定区域，严禁混放，且各容器上必须要有相应的名称、重量及产生日期等。
- 5、禁止向未经许可的区域内倾倒，堆放、填埋和排放危险废物。
- 6、危废存贮场所必须上锁管理，有专人管理，且其他人未经许可不得入内。
- 7、危废存贮场所必须粘贴危险识别标志。
- 8、所产生的危险废物，必须及时送至危废存贮场所，不得放置在场外存放。并由专人管理危险废物的入库、出库登记台账，且各容器上必须要有相应的危险识别标志。
- 9、必须定期对危险废物包装进行检查，发破损，应及时采取措施清理更换。
- 10、任何单位及个人不得擅自转移，处置危险废物。
- 11、处置单位应具备废物回收、处置相应的资质，并有相关证明文件，本公司与之签订废物委托处理合同并将废物委托其处理。

山东丰汇无损检测有限公司

2024年11月

## 附件 11：辐射事故应急预案

### 辐射事故应急预案

#### 1、目的和依据

为加强本单位对于辐射事故的管理工作，以便快速、有效地开展辐射事故应急工作，最大程度地减少辐射事故造成的不良影响，保障公众身体健康，现根据《中华人民共和国放射性污染防治法》、《放射性同位素与放射性装置安全和防护条例》等规定，并结合单位实际情况制定本预案。

#### 2、适用范围

本预案适用于本单位突发辐射事故的处理。

#### 3、应急小组

组长：赵合保 电话：18606357716

成员：王银奎 电话：18363586301

王洪章 电话：18865111729

郑鑫豪 电话：15306352800

#### 4、应急小组职责

应急小组职责：发生辐射事故后，应急小组必须积极配合环保、卫生和公安行政主管部门开展现场指挥、抢救工作，协助上述部门开展的辐射事故的调查工作，并认真做好善后处理工作。

组长职责：积极做好事故上报工作，并协助有关部门开展事故抢险、救援工作。

成员职责：协助组长完成保护现场，抢险、救援工作，提供事故所需的技术资料。

#### 5、辐射事故应急处理方案

一旦设备发生辐射泄漏、人员受到意外照射或其它可能引发辐射事故的情况时，设备操作人员第一时间激活“紧急停止开关”或者切断设备电源，并迅速撤离事故现场。

电话通知应急小组负责人，并做好保护现场工作，以免无关人员进入事故现场。

应急小组负责人接到事故报警电话后，向环保、卫生、公安等部门上报事故情况并快速赶往事故现场指导应急工作。

快速将可能受到意外照射的人员送到指定的医疗机构进行检查、救治。

应急小组积极配合环保、卫生、公安等部门开展警戒、救援、调查等工作。

事故现场尚未达到安全健康水平以前，不得解除封锁。

事后做好经验总结、改进工作等措施。

#### 6、事故报告时限

在发生辐射事故一小时内，应急组长应向环保、卫生和公安行政主管部门上报辐射事故情况。

生态环境局：12345

公安局：110

#### 7、应急物资

X射线个人报警仪、X射线辐射巡检仪。

#### 8、应急培训

接触辐射岗位的操作人员须接受专业的辐射安全培训，并取得相应证书后才能上岗。操作人员必须熟知本应急预案。一旦发生辐射事故时，快速、冷静地按照本预案处理辐射事故。

山东丰汇无损检测有限公司

2024年6月



## 附件 12：应急演练记录

## 应急预案演练记录

预案名称	野外探伤模拟控制台	演练部门	辐射安全管理小组
演练时间	2024 年 10 月 07 日	演练地点	野外
参加人员	赵合保、王银奎、王洪章、工人 1 人		
演练目的	提高辐射工作人员及员工的防辐射意识，加强应对突发放射事故的应急处理能力。		
演练过程	<p>1. 2024 年 7 月 17 日 14 时 30 分，我公司野外探伤模拟控制台突然控制失效，射线机不能停止工作，X 射线不间断照射。</p> <p>2. 辐射小组成员立即启动《辐射事故应急预案》通知辐射安全管理小组组长赵合保，同时采取相应措施及对辐射区范围内的工人立即疏散撤离，组织相关人员进行事故抢险。</p> <p>3. 事后由赵合保组织事故调查、处置，并消除事故影响等工作。</p>		
存在问题及整改措施	<p>演练过程不规范的地方：</p> <p>1 要提高现场人员处置能力，紧急救护和人员疏散的配合的熟练程度。</p> <p>整改措施：1 总结经验教训，加强射线装置的日常管理及日常检修保养工作。</p> <p>2. 重视辐射对人体的损害，按时体检，做好日常防护，充分利用剂量率仪。</p> <p>3. 进一步完善应急预案。</p>		
备注	每年实施演练一次		
记录人	赵合保	日期	2024.10.7

附件 13：验收监测报告



报告编号：鲁环辐检（2024）WT-0902号

## 说 明

1. 报告无本单位检测专用章、骑缝章及 **CMA** 章无效。
2. 报告内容需填写齐全，无本单位授权签字人的签字无效。
3. 部分复制报告未重新加盖本单位检测专用章不得作为对外发布的依据。
4. 报告涂改或以其它任何形式篡改的均属无效。
5. 自送样品的委托检测，委托单位对来样的代表性和资料的真实性负责，检测结果仅对来样负责。
6. 对不可复现、复检和不可重复性试验的项目（参数），结果仅对采样（或检测）时所代表的时间和空间负责。
7. 未经本单位同意，不得复制本报告（全部复印除外）。
8. 对检测报告（结果）如有异议，请于收到报告之日起一个月内以书面形式向本公司提出，逾期视为自动放弃申诉的权利。
9. 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。

名 称：山东鲁环检测科技有限公司

地 址：济南市天辰路 2177 号联合财富广场 1 号楼 17 层

电 话：0531 - 88886181 传 真：0531 - 88886181

E-mail: lh88886181@126.com

邮编：250000

报告编号：鲁环辐检（2024）WT-0902号

## 检测报告

委托单位	山东博瑞达环保科技有限公司		
受检单位	山东丰汇无损检测有限公司		
检测地点	山东省聊城市东昌府区日发现代新型纺机科技园南(杭州路)		
联系人	王银奎	联系方式	18363586301
委托日期	2024年8月30日	检测日期	2024年9月2日
检测项目	γ辐射空气吸收剂量率		
环境条件	天气：晴 温度：28℃ 湿度：50%		
检测方法及依据	1.HJ 61-2021 辐射环境监测技术规范 2.HJ 1157-2021 环境γ辐射剂量率测量技术规范		
检测布点	依据相关标准对山东丰汇无损检测有限公司X射线探伤机移动探伤项目工作场所及周围进行布点检测。		
备注	/		

编制：王银奎  
日期：2024.9.3

校核：王银奎  
日期：2024.9.3

批准：王银奎  
日期：2024.9.3



报告编号：鲁环辐检（2024）WT-0902号

## 检测报告

主要检测 仪器设备	<p>名称：环境监测 X-<math>\gamma</math> 辐射空气吸收剂量率仪 型号：FH40G+FHZ672E-10 编号：031576+11309 检定单位：中国计量科学研究院 检定证书编号：DLj12024-02567 有效期至：2025年3月14日 环境 <math>\gamma</math> 剂量率测量系统主机（FH40G） 量程范围：10nSv/h~1Sv/h 能量响应：33KeV~3MeV，变化的限值为<math>\pm 15\%</math> 剂量率指示的固有误差：不大于 5.0% 天然本底扣除（NBR）探测器（FHZ672E-10） 量程范围：1nSv/h~100 <math>\mu</math> Sv/h 能量响应：8keV~4.4MeV 相对响应之差<math>&lt;15\%</math>（相对于 <math>^{137}\text{Cs}</math> 参考 <math>\gamma</math> 辐射源） 使用环境温度：（-30~+55<math>^{\circ}\text{C}</math>）温度依赖性<math>&lt;20\%</math></p>
--------------	--

报告编号：鲁环辐检（2024）WT-0902号

## 检测报告

表1 关机状态X射线探伤机周围X-γ空气吸收剂量率检测结果

序号	监测点位	检测状态	检测结果 (nSv/h)	标准差 (nSv/h)
a1	监督区东边界	关机状态，距X 射线探伤机80m 处	69.8	0.2
a2	监督区南边界		68.1	0.3
a3	监督区西边界		45.1	0.1
a4	监督区北边界		57.9	0.2
a5	控制区东边界	关机状态，距X 射线探伤机25m 处	69.8	0.2
a6	控制区南边界		68.6	0.2
a7	控制区西边界		60.5	0.3
a8	控制区北边界		65.4	0.3

注：检测结果已扣除宇宙射线响应值，宇宙射线值：16.8nsv/h。

表2 开机状态X射线探伤机周围X-γ空气吸收剂量率检测结果

序号	监测点位	距X射线探伤 机距离(m)	检测状态	检测结果 (μSv/h)	标准差 (μSv/h)
A1	控制区东边界	25	主射束朝西	13.1	0.14
A2	监督区东边界	80		1.88	0.01
A3	控制区南边界	25		10.8	0.09
A4	监督区南边界	80		1.56	0.01
A5	控制区西边界	25		13.8	0.10
A6	监督区西边界	80		2.25	0.01
A7	控制区北边界	25		12.4	0.15
A8	监督区北边界	80		1.43	0.01

监测时放置受检工件（工件尺寸：300mm\*300mm的18mm厚钢板）；设备型号：XXG-2505；  
设备监测工况：220kV，5mA

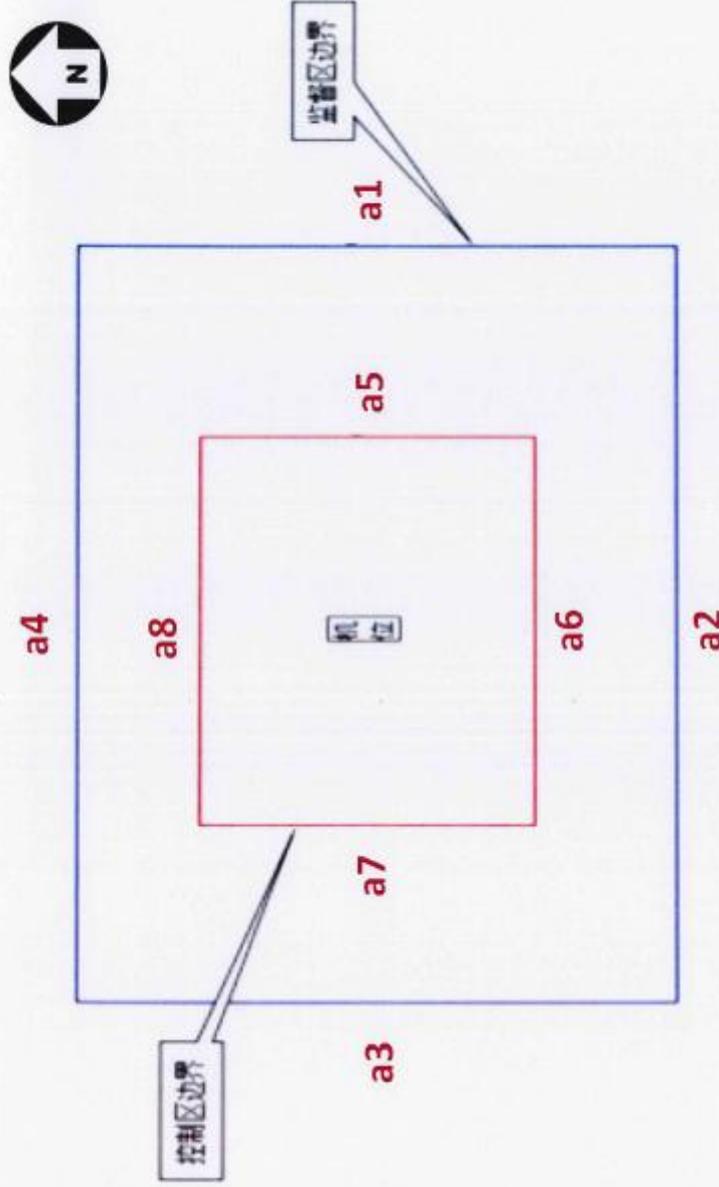
注：1. 检测结果已扣除宇宙射线响应值，宇宙射线值：16.8nsv/h；

2. 开机状态控制区边界距X射线探伤机25m，监督区边界距X射线探伤机80m。

本页以下空白。

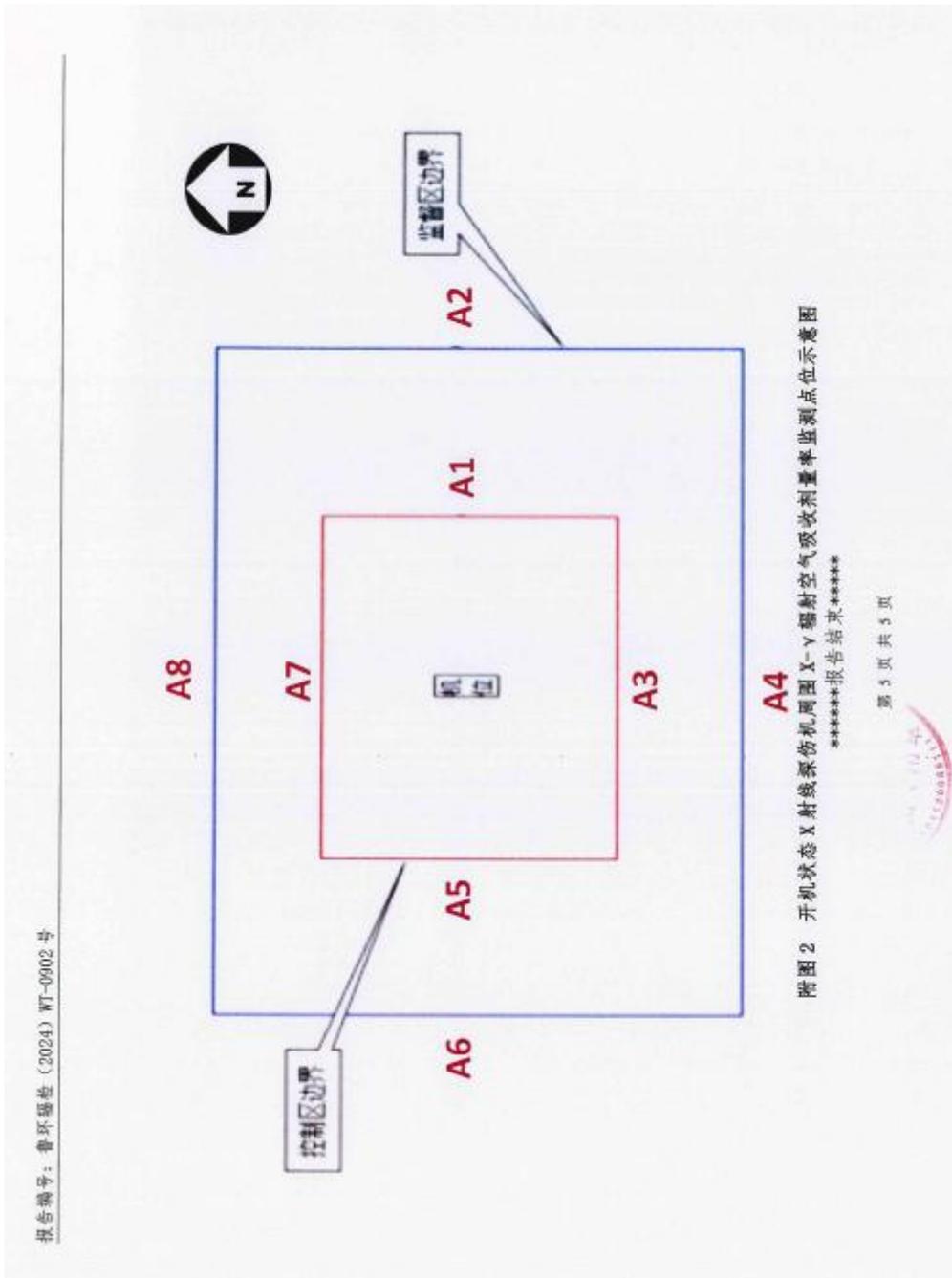
报告编号：鲁环监卷（2024）WT-0902号

附图：



附图1 关机状态X射线探伤机,周围X-Y辐射空气吸收剂量率监测点示意图

第4页共5页



## 附件 14：验收意见

# 山东丰汇无损检测有限公司 X 射线探伤机移动探伤项目（一期） 竣工环境保护验收意见

2024 年 11 月 22 日，山东丰汇无损检测有限公司根据 X 射线探伤机移动探伤项目（一期）竣工环境保护验收监测报告表并对照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，严格依照国家有关法律法规、《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范 核技术利用》（HJ1326—2023）、本项目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，提出意见如下：

### 一、工程建设基本情况

#### （一）建设地点、规模、主要建设内容

山东丰汇无损检测有限公司位于山东省聊城市高新区九州街道黄山路社区德利路 1 号北侧办公楼东一层，公司在驻地利用现有房间进行改建为设备库、洗片室、评片室及危废暂存间。X 射线探伤机存放于公司驻地设备库中，探伤机在设备库中只储存，不开机、训机。

环评阶段计划拟购置 1 台 XXGH-2505 型 X 射线探伤机及 2 台 XXG-2505 型 X 射线探伤机，现阶段因业务需求，本次验收内容为新购置 1 台 XXG-2505 型 X 射线探伤机，属于 II 类射线装置，其余 2 台设备待后期购置后，再组织进行验收工作。

#### （二）建设过程及环保审批情况

2024 年 6 月，委托山东博瑞达环保科技有限公司编制完成了《山东丰汇无损检测有限公司 X 射线探伤机移动探伤项目环境影响报告表》。2024 年 6 月 26 日，聊城市生态环境局以聊环辐表审(2024)12 号文件批复。

公司现持有聊城市生态环境局颁发的辐射安全许可证，证书编号为鲁环辐证 [P0074]，种类和范围为使用 II 类射线装置，有效期为 2024 年 7 月 9 日至 2029 年 7 月 8 日。本次验收的 1 台探伤机已进行了许可登记。

本项目从取得辐射安全许可证至调试过程中无环境投诉、违法或处罚记录等情况。

#### （三）投资情况

项目实际总投资金额为 6 万元，环保投资 3 万元，所占比例为 50%。

## 二、环境保护设施建设情况

### （一）辐射安全与防护设施建设情况

本项目现场贮存场所（射线室）由设备库、危废暂存间、洗片室、暗室等组成，设备库内部净尺寸：长 1.2m，宽 0.8m，高 2.7m。设备库南侧、西侧墙体为实心砖，东侧及北侧墙体为防火墙隔板，室顶为 12cm 钢筋混凝土。射线室门口设置防盗门，门上张贴电离辐射警告标志。

射线室贮存、运输和临时储存、现场探伤三个阶段所需安全防护用品和检测仪器均按环评阶段配置。射线室配有双人双锁、监控设备，配置了电离辐射警告标志、警示灯、声音提示装置、“禁止进入射线工作区”警告牌、“无关人员禁止入内”警告牌各 10 个，警戒绳 500 米，0.5mmPb 铅衣 1 套，HY2010 型个人剂量报警仪 2 台和 R-EGD 便携式辐射检测仪 1 台等。以上设施均能够正常工作，能够满足辐射安全防护的要求。

### （二）辐射安全与防护措施和其他管理要求落实情况

制定了辐射安全与环境保护管理机构文件，明确单位法人为公司辐射工作安全第一责任人，设置专职机构辐射安全与环境保护管理小组负责射线装置的安全和防护工作，指定专人为辐射工作安全责任人并负责射线装置保管工作。

制定了《X 射线探伤机操作规程》、《X 射线检测人员岗位责任制度》、《辐射防护和安全保卫制度》、《辐射环境监测方案》、《X 射线探伤机的保养与维护规程》、《射线装置台账登记制度》、《辐射人员培训计划》、《自行检查和评估制度》、《辐射工作人员体检制度》、《放射工作人员个人剂量检测管理规定》、《射线装置使用登记制度》、《X 射线机野外探伤安全管理制度》、《设备仪器管理制度》等辐射安全相关管理制度和《危险废物管理制度》。

编制了《辐射事故应急预案》，按计划 2024 年 10 月 7 日组织开展了辐射事故应急演练，目前暂未有年度评估报告提交记录。相关设备投入使用后，公司将积极开展辐射安全工作，并于今后每年的 1 月 31 日前，按时限要求通过申报系统上传年度评估报告。

配置了 2 名辐射工作人员和 1 名辐射安全管理人员，均已通过国家核技术利用辐射安全与防护培训平台学习相关知识，参加考核并取得合格成绩，处于有效期内。每人配备了 1 枚个人剂量计，并委托有资质单位负责对个人剂量定期进行监测并出具监测报告，已建立 1 人 1 档。

公司设置了危废暂存间，位于公司西端、隔断设备库北侧，公司液体废物及废胶片分区存放，其中废显影液、废定影液分别存于防渗漏且无反应的塑料桶内，公司在废显影液、废定影液桶下方设置托盘。已与有资质的单位签订危险废物委托处置协议，制定危险废物管理制度，对产生的废胶片和废显（定）影液进行规范化处置。

### 三、工程变动情况

项目分期建设，分期验收。其余建设位置、项目性质、设备参数、辐射防护设施及措施无变动，与环评批复要求一致。

### 四、工程建设对环境的影响

#### （一）现场监测结果

验收监测期间非工作状态下，X 射线探伤机现场工作场所周围环境 $\gamma$ 辐射空气吸收剂量率，处于聊城市环境天然辐射水平的正常波动范围内。

验收模拟监测期间工作状态下，X 射线探伤机现场工作场所 X- $\gamma$ 辐射空气吸收剂量率控制区边界最大值，低于《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中规定的控制区边界 15 $\mu$ Sv/h 的标准限值要求；监督区边界环境 X- $\gamma$ 辐射剂量率最大值，低于《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中规定的监督区边界 2.5 $\mu$ Sv/h 的标准限值要求。

#### （二）年有效剂量

根据本次验收监测结果估算得知，本项目辐射工作人员年有效累积剂量值低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中规定职业人员的剂量限值 20mSv/a，也低于环评及本次验收提出的 5.0mSv/a 的年管理剂量约束值。

根据本次验收监测结果估算得知，本项目公众人员年有效剂量最大值低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中规定 1mSv/a 的剂量限值，也低于环评及本次验收采用的公众年剂量管理目标值不超过 0.1mSv/a 的管理要求。

### 五、验收结论

山东丰汇无损检测有限公司认真履行了本项目的环境保护审批和许可手续，落实了环评文件及其批复的要求，严格执行了环境保护“三同时”制度，相关的验收文档资料齐全，辐射安全与防护设施及措施运行有效，对环境的影响符合相关标准要求。

综上所述，验收组一致同意 X 射线探伤机移动探伤项目（一期）（批复文号：聊环辐表审(2024)12 号）通过竣工环境保护设施验收。

### 六、后续要求

适时修订和完善辐射安全管理制度，加强辐射事故应急演练。

## 七、验收人员信息

见附表

山东丰汇无损检测有限公司

2024年11月22日

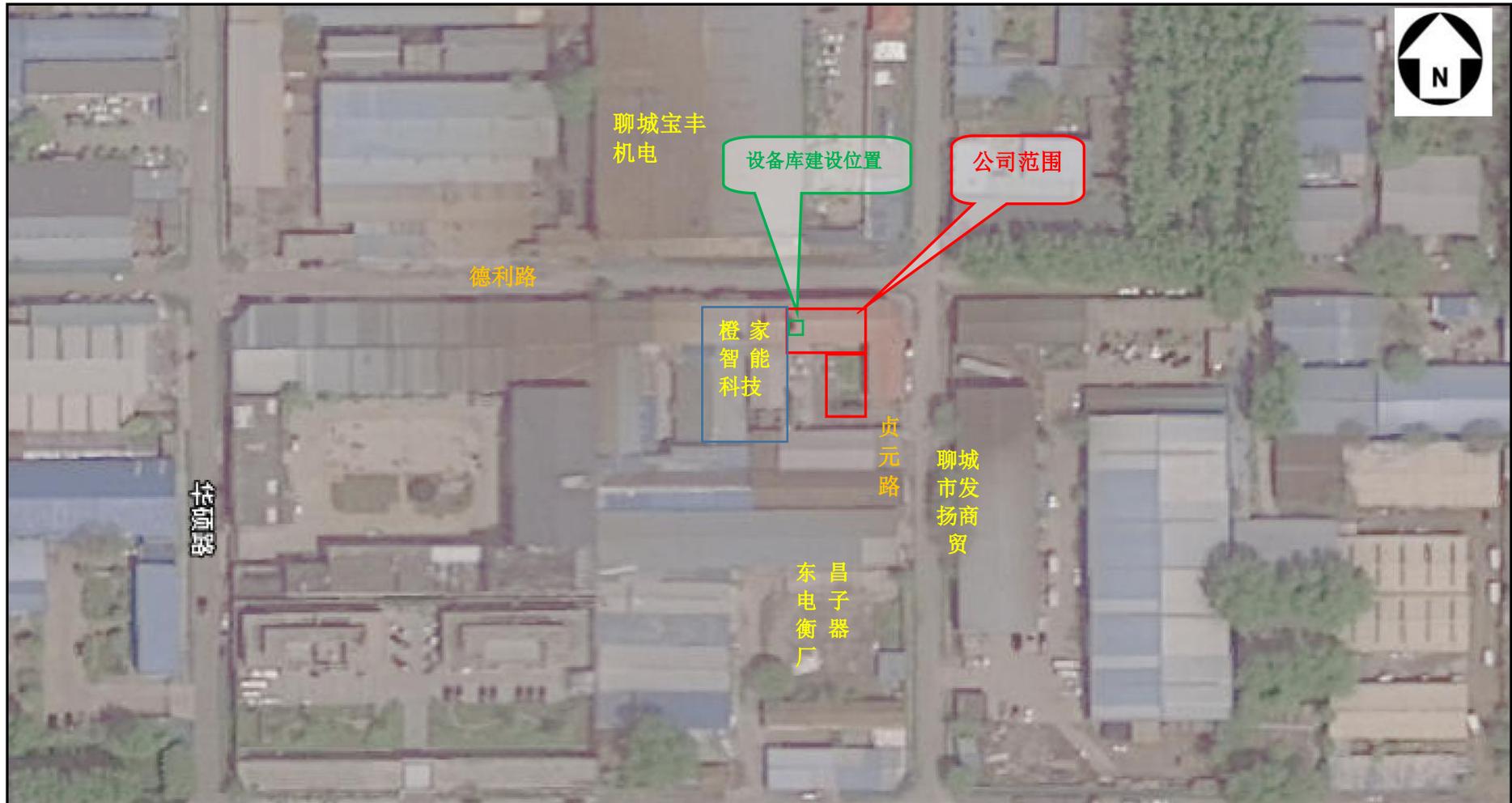
## 附件 15：验收公示

待补充

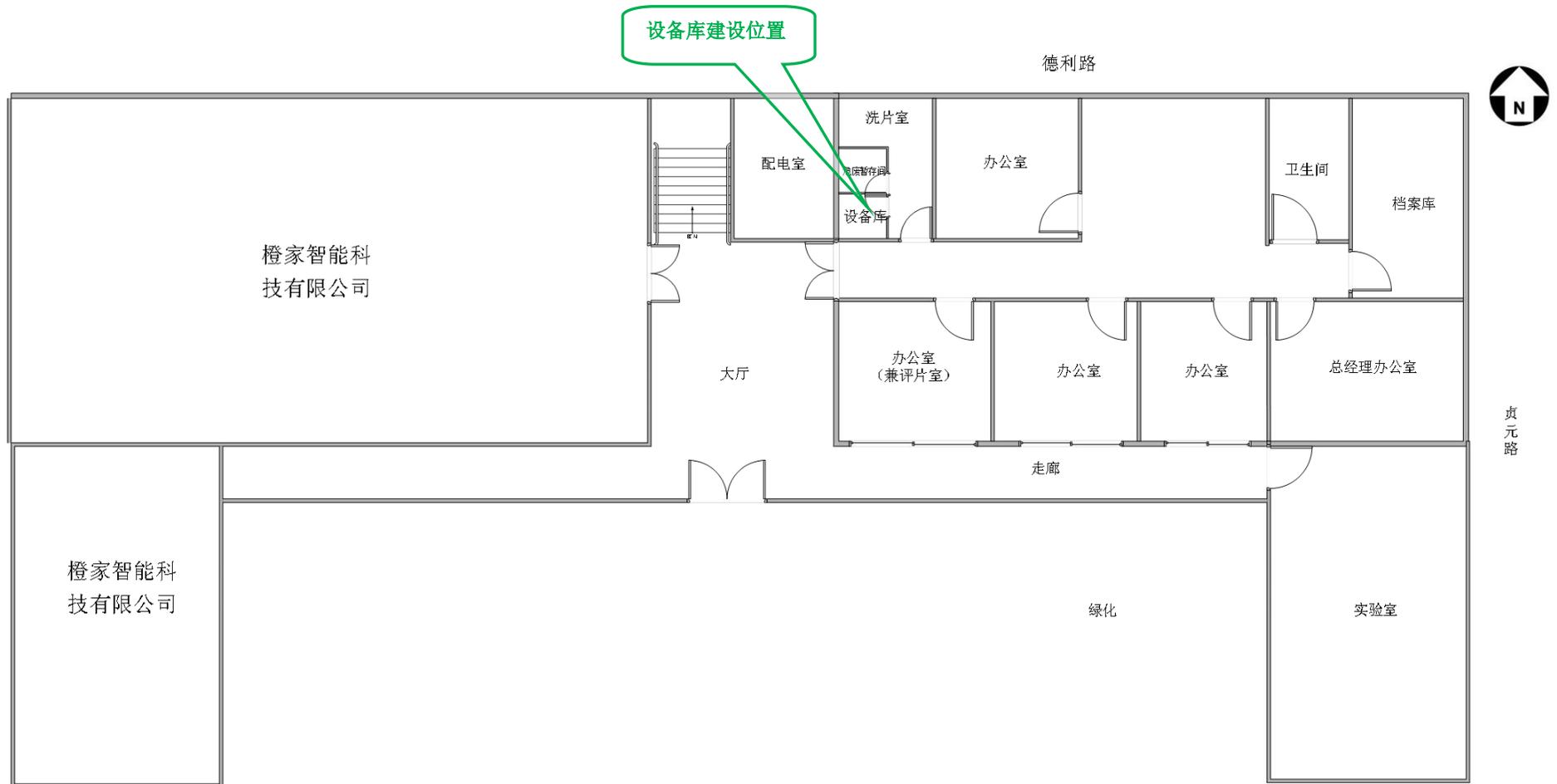
附图 1：公司地理位置图



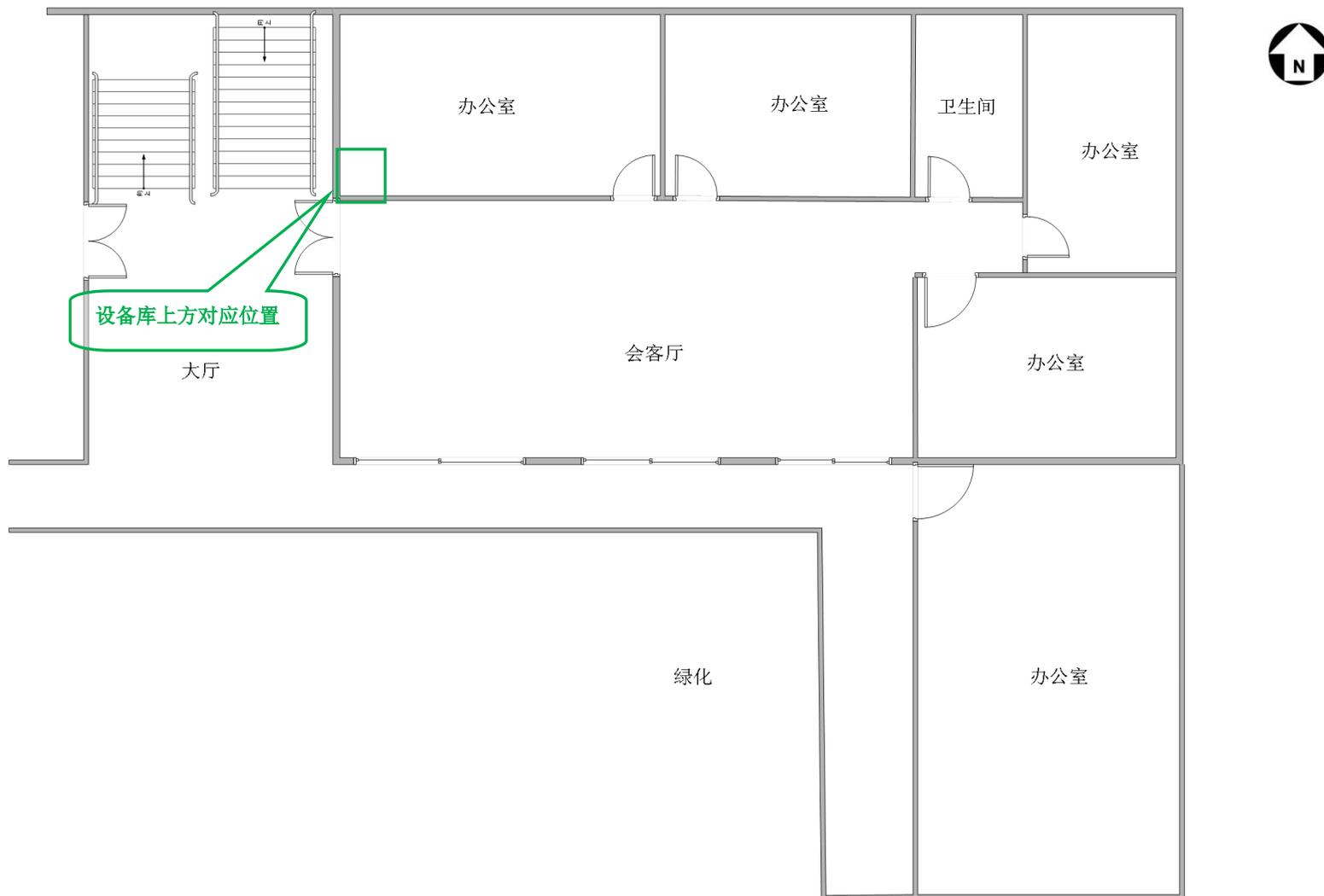
附图 2：本项目周围环境影像图



附图 3：公司所在厂区及一楼平面布置图



附图 4：公司二楼平面布置图



### 建设项目工程竣工环境保护“三同时”验收登记表

填表单位（盖章）：山东博瑞达环保科技有限公司

填表人（签字）：

项目经办人（签字）：

建设单位	项目名称	X射线探伤机移动探伤项目（一期）				项目代码		建设地点	聊城市经济技术开发区东莞街3-1号内1号				
	行业类别					建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造						
	设计生产能力	3台X射线探伤机				实际生产能力	1台X射线探伤机		环评单位	山东博瑞达环保科技有限公司			
	环评文件审批机关	聊城市生态环境局				审批文号	聊环辐表审(2024)12号		环评文件类型	环境影响报告表			
	开工日期	2024.7				竣工日期	2024.8		排污许可证申领时间				
	环保设施设计单位					环保设施施工单位			本工程排污许可证编号				
	验收单位	山东博瑞达环保科技有限公司				环保设施监测单位	山东鲁环检测科技有限公司		验收监测时工况	220kV, 5.0mA			
	投资总概算（万元）	20				环保投资总概算（万元）	8		所占比例（%）	40			
	实际总投资	6				实际环保投资（万元）	3		所占比例（%）	50			
	废水治理（万元）	废气治理（万元）	噪声治理（万元）			固体废物治理（万元）			绿化及生态（万元）	其他（万元）			
新增废水处理设施能力					新增废气处理设施能力			年平均工作时间					
运营单位	山东丰汇无损检测有限公司				运营单位社会统一信用代码	913715005543920935		验收时间	2024.11				
污染物排放达总量控制（工业建设项目详填）	污染物	原有排放量（1）	本期工程实际排浓度（2）	本期工程允许排浓度（3）	本期工程产生量（4）	本期工程自身削减量（5）	本期工程实际排放量（6）	本期工程核定排放总量（7）	本期工程“以新代老”削减量（8）	全厂实际排放总量（9）	全厂核定排放总量（10）	区域平衡替代削减量（11）	排放增减量（12）
	废水												
	化学与氧量												
	氨氮												
	石油类												
	废气												
	二氧化硫												
	烟尘												
	工业粉尘												
	氮氧化物												
	工业固体废物												
	与项目有关的其他特征污染物												

注：1、排放增减量：（+）表示增加，（-）表示减少 2、(12)=(6)-(8)-(11)，(9)=(4)-(5)-(8)-(11)+(1) 3、计量单位：废水排放量——万吨/年；废气排放量——万标立方米/年；工业固体废物排放量——万吨/年；水污染物排放浓度——毫克/升；大气污染物排放浓度——毫克/立方米；水污染物排放量——吨/年；大气污染物排放量——吨/年