

山东正诺检验检测研究院有限公司  
新建生产、销售、使用 X 射线探伤机项目  
竣工环境保护验收监测报告表

建设及编制单位：山东正诺检验检测研究院有限公司

2024 年 8 月

建设单位/编制单位法人代表： (签字)

项 目 负 责 人： (签字)

填 表 人： (签字)

建设及编制单位： 山东正诺检验检测研究院有限公司 (盖章)

电话：

传真： --

邮编： 255400

通讯地址： 山东省淄博市临淄区齐陵街道北齐路 4 号 3-5

## 目 录

表 1 项目基本情况.....	1
表 2 项目建设情况.....	8
表 3 辐射安全与防护设施/措施.....	20
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.....	31
表 5 验收监测质量保证及质量控制.....	35
表 6 验收监测内容.....	36
表 7 验收监测.....	39
表 8 验收监测结论.....	42
附件.....	43
附件 1 环境影响评价审批文件.....	43
附件 2 辐射安全许可证.....	46
附件 3 本项目验收监测报告.....	59
附图.....	79
附图 1 本项目所在地理位置图 比例尺 1:230000.....	79
附图 2 周边影像关系图 比例尺 1:700.....	80
附图 3 总平面布置图 比例尺 1: 100.....	81
<b>建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表.....</b>	<b>82</b>

表 1 项目基本情况

建设项目名称		新建生产、销售、使用 X 射线探伤机项目			
建设单位名称		山东正诺检验检测研究院有限公司			
项目性质		新建			
建设地点		山东省淄博市临淄区齐陵街道北齐路 4 号，茂隆科技众创城 3 号楼一层			
源项		放射源	/		
		非密封放射性物质	/		
		射线装置	年生产、销售、使用 X 探伤机 200 台；II 类		
建设项目环评批复时间		2024 年 3 月 25 日	开工建设时间	2024 年 4 月	
取得辐射安全许可证时间		2024 年 6 月 21 日	项目投入运行时间	2024 年 7 月 1 日	
辐射安全与防护设施投入运行时间		2024 年 7 月 1 日	验收现场监测时间	2024 年 7 月 25 日和 7 月 27 日	
环评报告表审批部门		淄博市生态环境局临淄分局	环评报告表编制单位	山东益景检测技术有限公司	
辐射安全与防护设施设计单位		/	辐射安全与防护设施施工单位	/	
投资总概算	20 万元	辐射安全与防护设施投资总概算	4 万元	比例	20%
实际总概算	20 万元	辐射安全与防护设施实际总概算	4.2 万元	比例	21%
验收依据	<p><b>一、建设项目环境保护相关法律、法规和规章制度</b></p> <p>1. 《中华人民共和国环境保护法》，中华人民共和国主席令 9 号公布，2014 年 4 月 24 日修订，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》，中华人民共和国主席令 6 号公布，2003 年 10 月 1 日施行；</p> <p>3. 《建设项目环境保护管理条例》，国务院令 682 号公布，2017 年 6 月 21 日修订，2017 年 10 月 1 日施行；</p> <p>4. 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，国务院令 449 号，2005 年 12 月 1 日施行，2014 年 7 月 9 日第一次修订，2019 年 3 月 2 日第二次修订；</p> <p>5. 《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 年 12 月 5 日施行；</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，2006.3 施行，2021.1 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》，环境保护部令第18号，2011年4月18日公布，2011年5月1日施行；

8. 关于发布《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的公告，环境保护部国环规环评[2017]4号，2017年11月20日施行；

9. 《山东省辐射污染防治条例》，山东省人民代表大会常务委员会公告第37号，2014年5月1日施行；

10. 《山东省环境保护条例》，山东省第十三届人大常委会第七次会议，2018年11月30日修订，2019年1月1日施行。

## 二、建设项目竣工环境保护验收技术规范

1. 《建设项目竣工环境保护验收技术规范 核技术利用》（HJ1326-2023）；

2. 《建设项目竣工环境保护验收技术指南污染影响类（试行）》（生态环境部公告2018年第9号）；

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

4. 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）；

5. 《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）；

6. 《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）；

7. 《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）；

8. 《工业X射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）；

9. 《500kV以下工业X射线探伤机防护规则》（GB11448-2008）；

10. 《无损检测仪器 便携式工业X射线探伤机》（GB/T26838-2011）；

11. 《无损检测仪器 工业X射线探伤机性能测试方法》（GB/T26592-2011）。

## 三、建设项目环境影响报告表及其审批部门审批决定

1. 《山东正诺检验检测研究院有限公司新建生产、销售、使用X射线探伤机项目环境影响报告表》，山东益景检测技术有限公司，2024年2月；

2. 《山东正诺检验检测研究院有限公司新建生产、销售、使用X射线探伤机项目环境影响报告表批复》（临环辐表审[2024]001号），淄博市生态环境局临

	<p>淄分局，2024年3月25日。</p> <p><b>四、其他相关文件</b></p> <p>辐射安全许可证、辐射安全管理规章制度等其他资料。</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>标准中附录B规定：</p> <p>B1 剂量限值：</p> <p>B1.1 职业照射</p> <p>B1.1.1 剂量限值</p> <p>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：</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>B1.2 公众照射</p> <p>B1.2.1 剂量限值</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><b>2. 《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）</b></p> <p>4 使用单位放射防护要求</p> <p>4.5 应配备辐射剂量率仪和个人剂量报警仪。</p> <p>4.6 应制定辐射事故应急预案。</p> <p>5.1 X射线探伤机</p> <p>5.1.1 X射线探伤机在额定工作条件下，距X射线管焦点100cm处的漏射线所致周围剂量当量率应符合表1-1的要求，并在随机文件中应有这些指标的说明。</p>

表 1-1 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, mGy/h
<150	<1
150~200	<2.5
>200	<5

#### 6.1 探伤室放射防护要求

6.1.1 探伤室的设置应充分注意周围的辐射安全，操作室应避开有用线束照射的方向并应与探伤室分开。探伤室的屏蔽墙厚度应充分考虑源项大小、直射、散射、屏蔽物材料和结构等各种因素。

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；

6.1.5 探伤室应设置门-机联锁装置，应在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防护门机联锁装置、照射信号指示灯等防护安全措施。

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。

综上所述，本次评价取《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）规定限值的10%，即以2.0mSv作为辐射工作人员的年管理剂量约束值，以0.1mSv作为公众成员的年管理剂量约束值。根据《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022），本次评价以2.5μSv/h作为探伤室四周墙体、室顶、防护门



外各关注点处的剂量率参考控制水平。

### 3. 《500kV以下工业X射线探伤机防护规则》（GB11448-2008）

#### 3.2 X射线机结构防护

##### 3.2.1 控制器

控制器应保证未经许可不能启动。在控制器上应用明显的黄灯或声控装置来告示该X射线机正在工作中。在X射线机进行移动式工作时控制器应作为防护安全设施起作用。与防护性能相关的操作标志应明显标示出。在移动式X射线机工作时，应设置一个有20m长导线的黄灯和有保护功能的应急断路器作为附加的防护安全设施。安全设施上连接一锁定机构可用于断开X射线管高压（例如X射线机上的开关、门触点、光栅）应有是否连接外部的标志。

##### 3.2.2 X射线输出窗

X射线输出窗是由活动锁紧机构装在X射线管防护外上或X射线管座的防护用部件上。X射线输出窗打开状态应由X射线管防护外壳上的或X射线发生器附近的一个安全设施（例如报警灯）清楚地显示。多窗X射线管应给每扇窗配置一个单独的安全设施。

##### 3.2.3 应用仪器

X射线窗的防护安全设施应保证只有在接通应用仪器时控制器才能发出发射指令，断开应用仪器时X射线输出窗应自动关闭。不应随意改变应用仪器的安装状况。

##### 3.2.4 拆卸射线管或射线发生器

当要从X射线防护外壳里取出X射线管或从支座上取下X射线发生器时安全设施应保证发生器自动切断。

##### 3.2.5 多窗口X射线管

在用多窗口的X射线管时，在X射线管防护外壳上的暂时不用的X射线输出窗口应装有或盖有双重的保护锁罩。当X射线窗不使用时，此盖子只有借助工具才能取下。

##### 3.2.6 X射线防护设施的开启

当打开X射线防护设施时，安全设施应断开发生器或者令另外的安全防护装置发挥作用，避免有效X射线束辐射的逸出，在打开X射线防护设施时应没有X射线

机的泄漏辐射。

### 3.2.7 试样更换

在更换试样时,应做到自动切断X射线机高压或者自动屏蔽X射线机的辐射。

### 3.2.8 屏蔽材料

X射线机管头内铺设的 X射线屏材料厚度应符合 3.1 中对漏射线比释动能率的要求。

## 4、环境天然放射性水平

根据山东省环境监测中心站对山东省环境天然放射性水平的调查,淄博市环境天然  $\gamma$  空气吸收剂量率见表 1-2。

表 1-2 淄博市环境天然辐射水平 ( $\times 10^{-8}\text{Gy/h}$ )

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

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

--	--

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

山东正诺检验检测研究院有限公司成立于 2020 年 08 月 29 日，注册地址为山东省淄博市临淄区齐陵街道北齐路 4 号 3-5。公司为满足市场需求、解决国内高端无损检测成像设备需求高速增长的局面，新建生产、销售、使用 X 射线探伤机项目。

山东正诺检验检测研究院有限公司现持有辐射安全许可证（鲁环辐证[C0130]），许可种类和范围为生产、销售、使用 II 类射线装置。有效期至 2029 年 06 月 20 日。本期验收规模已登记在辐射安全许可证中。

### 2.1.2 项目建设内容和规模

本项目生产的 X 射线探伤机共有五种类型，分别为 1605 型（管电压 160kV、管电流 5mA）、2005 型（管电压 200kV、管电流 5mA）、2505 型（管电压 250kV、管电流 5mA）、3005 型（管电压 300kV、管电流 5mA）、3505 型（管电压 350kV、管电流 5mA），包含 XXG、XXQ、XXH 三个型号，射束有定向和周向两种类型。年生产、销售、使用 X 探伤机 200 台。

表 2-1 项目射线装置情况表

序号	名称	类别	最大管电压 (kV) 和管电流 (mA)	型号	类型	规划产能	活动种类	调试场所
1	X 射线探伤机	II 类	160kV 5mA	XXG、XXQ、XXH	定向、周向	200 台/年	生产、销售、使用	茂隆科技众创城 3 号楼一层探伤室
2			200kV 5mA					
3			250kV 5mA					
4			300kV 5mA					
5			350kV 5mA					

### 2.1.3 建设地点和项目总平面布置

本项目位于山东省淄博市临淄区齐陵街道北齐路 4 号，茂隆科技众创城 3 号楼内。公司租赁山东正诺检测有限公司（以下简称“正诺检测”）一层西南侧设备间、中间位置探

伤室、操作间、洗片室、评片室、危废暂存间及 X 射线探伤机设备库，从事生产经营活动。山东正诺检验检测研究院有限公司与正诺检测均隶属于“正诺发展集团”，本公司租赁正诺检测的探伤室、操作间、洗片室、评片室、危废暂存间及 X 射线探伤室设备库，运行时两公司合理安排使用时间错峰使用，两公司同时使用 X 射线探伤室设备库存放 X 射线探伤机、同时使用危废暂存间存放危险废物，可满足工作需求。

项目所在的茂隆科技众创城 3 号楼为地上四层建筑，本项目位于一层，周围主要为正诺检测办公场所、茂隆科技众创城 2 号楼、茂隆科技众创城 4 号楼、茂隆科技众创城 5 号楼、茂隆科技众创城内部道路、停车场等。本项目工作间位于一层西南侧，面积约 50m<sup>2</sup>，可满足本项目生产 X 射线探伤机使用，探伤室及附属房间、X 射线探伤机设备库位于一层中间位置，可满足本项目调试 X 射线探伤机使用，调试工作和生产工作均在一层完成，探伤室与工作间相邻，便于工序衔接。

探伤室建设位置南侧为本项目租赁操作间、本项目租赁评片室、正诺检测值班室、本项目租赁工作间、正诺检测设备库、正诺检测休息室、茂隆科技众创城内部道路、茂隆科技众创城拟建 5 号楼等；北侧为正诺检测理化实验室、茂隆科技众创城内部道路、茂隆科技众创城停车场等；西侧为本项目租赁危废暂存间、本项目租赁洗片室、正诺检测卫生间、茂隆科技众创城内部道路等；东侧为正诺检测贮源库、本项目 X 射线探伤机设备库、正诺检测环境监测设备库、正诺检测仓库、茂隆科技众创城内部道路、茂隆科技众创城 4 号楼等；东北侧为茂隆科技众创城 2 号楼；楼上为正诺检测会议室。

本项目地理位置见附图 1，周围环境关系见附图 2，3 号楼一层平面布置见附图 3。

#### 2.1.4 环境保护目标

##### (1) 调查范围

本项目验收调查范围与评价范围一致，验收调查范围为探伤室四周墙体外 50m 的范围。项目周围 50m 范围内的建筑物有本项目所在茂隆科技众创城 3 号楼，以及南侧 35m 处茂隆科技众创城 5 号楼、东侧 40m 处茂隆科技众创城 4 号楼、东北侧 35m 处茂隆科技众创城 2 号楼。50m 验收调查范围内无居民区、学校等人员聚集区。

##### (2) 保护目标

本项目 X 射线探伤机在生产销售过程中不涉及探伤机训机及调试，不会对探伤机 X 射线发生器通电，不会产生 X 射线，对周围环境无影响。本项目在探伤室内开展训机及调试时会产生 X 射线，本项目环境保护目标为评价范围内活动的辐射工作人员和公众成员。其中辐射工作人员为本项目调试 X 射线探伤机的辐射工作人员，公众成员为探伤室周围其他

区域的本公司和正诺检测员工、公司楼外偶然经过的及环境保护目标内的公众成员。保护目标情况见表 2-2。

表 2-2 项目主要环境保护目标情况

保护目标	人员数量	方位（距离）	特征	
辐射工作人员	7 人	探伤室南侧操作台及探伤室四周的辐射工作人员	——	
公众成员	项目所在 3 号楼正诺检测理化实验室	约 15 人	北侧约 1.5m	一栋地上 4 层建筑
	项目所在 3 号楼正诺检测休息室	约 15 人	东南侧约 10m	
	项目所在 3 号楼正诺检测值班室	约 15 人	西南侧约 8m	
	项目所在 3 号楼正诺检测会议室、实验室	约 60 人	楼上约 0.5m	
	茂隆科技众创城 2 号楼	约 80 人	东北侧约 35m	一栋地上 3 层建筑
	茂隆科技众创城 4 号楼	约 80 人	东侧约 40m	一栋地上 3 层建筑
	茂隆科技众创城 5 号楼	约 80 人	南侧约 35m	一栋地上 3 层建筑
	偶然经过的其他公众	—	探伤室周围 50m 范围内	——

注：东北侧 2 号楼、东侧 4 号楼、南侧 5 号楼为工业厂房，暂未售出，人员数量参考同类性质场所本项目探伤室周围环境详见表 2-3。

表 2-3 探伤室周围 50m 范围内环境一览表

方向	50m 范围内周边环境
北面	过道、正诺检测理化实验室、茂隆科技众创城内部道路、茂隆科技众创城停车场
东面	正诺检测贮源库、本项目租赁 X 射线探伤机设备库、正诺检测环境检测设备库、过道、正诺检测仓库、茂隆科技众创城内部道路、茂隆科技众创城 4 号楼
南面	本项目租赁操作间、本项目租赁评片室、过道、本项目租赁工作间、正诺检测值班室、正诺检测设备库、茂隆科技众创城内部道路、茂隆科技众创城 5 号楼
西面	本项目租赁危废暂存间、本项目租赁洗片室、过道、卫生间、茂隆科技众创城内部道路
楼上	正诺检测会议室

项目周围现场照片见图 2-1。



探伤室内部



探伤室南侧（操作间）



探伤室西侧（危废暂存间）



探伤室北侧（过道）



探伤室东侧（贮源库）



探伤室楼上（会议室）



探伤室所在 3 号楼



探伤室东北侧 2 号楼



探伤室东侧 4 号楼

探伤室南侧 5 号楼拟建位置

图 2-1 场所周围环境现场照片

经现场调查，本次验收的各辐射工作场所周围环境敏感目标实际分布情况与环境影响报告表阶段周围环境敏感目标分布情况总体一致。

### 2.1.5 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对比

本项目环境影响报告表中的内容与现场验收实际情况对比见表 2-4。

表 2-4 本项目环境影响报告表内容与验收情况对照一览表

环境影响报告表主要建设内容	本期实际建设情况
租赁山东正诺检测有限公司一层西南侧设备间、中间位置探伤室、操作间、洗片室、评片室、危废暂存间及 X 射线探伤机设备库，年生产、销售、使用 X 探伤机 200 台。本项目生产的 X 射线探伤机共有五种类型，分别为 1605 型（管电压 160kV、管电流 5mA）、2005 型（管电压 200kV、管电流 5mA）、2505 型（管电压 250kV、管电流 5mA）、3005 型（管电压 300kV、管电流 5mA）、3505 型（管电压 350kV、管电流 5mA），包含 XXG、XXQ、XXH 三个型号，射束有定向和周向两种类型。	与环评一致

经现场勘察及查阅资料，项目实际建设地点、建设内容与环评一致。

## 2.2 源项情况

本项目源项情况详见表 2-5。

表 2-5 项目射线装置情况

序号	名称	类别	数量	型号	最大管电压 (kV)	最大管电流 (mA)	用途	工作场所	备注
1	X 射线探 伤机	II 类	生产 200 台	1605 型	160	5	工业探 伤	茂隆科技 众创城 3 号楼一层	定向
2				1605 型	160	5			周向
3				2005 型	200	5			定向
4				2005 型	200	5			周向
5				2505 型	250	5			定向
6				2505 型	250	5			周向
7				3005 型	300	5			定向
8				3005 型	300	5			周向
9				3505 型	350	5			定向
10				3505 型	350	5			周向

## 2.3 工程设备与工艺分析

### 1、X 射线探伤机设备组成

公司所生产的 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，组装所用的各部件均外购。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。



图 2-2 X 射线探伤机控制器、发生器外观图

## 2、工作原理

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 射线发生器机构见图 2-3 所示。



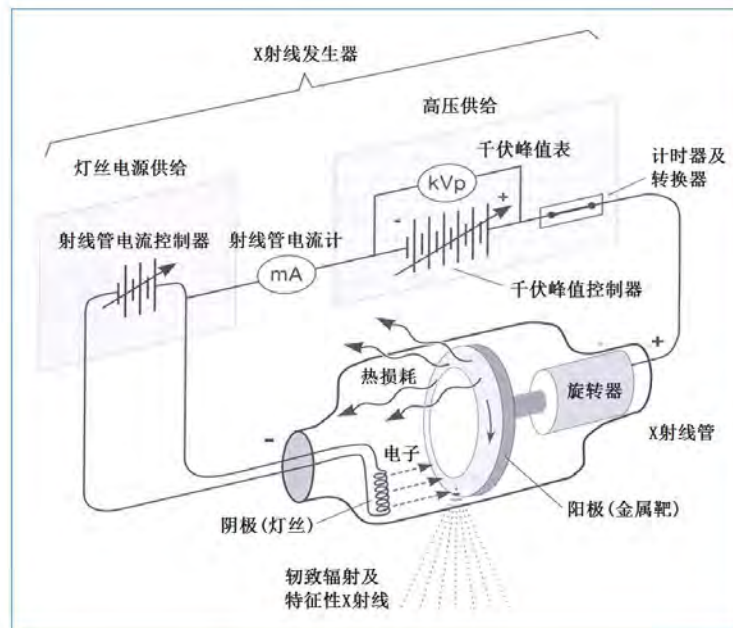


图 2-3 X 射线发生器结构示意图

### 3、工作流程及产污环节

#### 1、生产工艺流程及产污环节

##### (1) X 射线发生器的组装流程

山东正诺检验检测研究院有限公司向意向的客户提供 X 射线探伤机，双方签订合同后，根据合同要求的型号及需求，公司按计划采购射线装置生产所需的 X 射线管、管桶、高压包及电子元件和电线电缆等材料，其中射线装置关键性的零部件均向辐射资质文件齐全的单位采购。

材料进厂后首先进行初步筛选检查，将不合格的产品退回到原厂家进行更换，将合格的材料进行组装。检查过程包括，首先外观检查每个材料必须外观完好无磕碰无污渍现象。其次进行阻抗和电特性检测，使用电桥对 X 射线管灯丝和高压包各个绕组进行阻抗测量，再次使用可编程电源对 X 射线管灯丝进行额定电流测量。各零件检测无异常后于 X 射线机工作间进行组装。

公司生产行为属于订单加工式，一般不会大量贮存 X 射线管，未组装的 X 射线管存放于上锁的工作间内。在工作间内开展组装，组装过程不会通电、加压。组装期间半成品或各零部件暂存于工作间内，工作间不使用时锁闭管理。组装完成后于探伤室内开展调试，调试过程中会涉及射线装置的开机运行，将产生 X 射线。

##### (2) 控制器的组装流程

根据合同要求的型号及需求，采购控制器所用零件。

零件进厂后首先进行初步筛选检查，将不合格的产品退回到原厂家进行更换，将合格的零件在工作间进行插接组装。

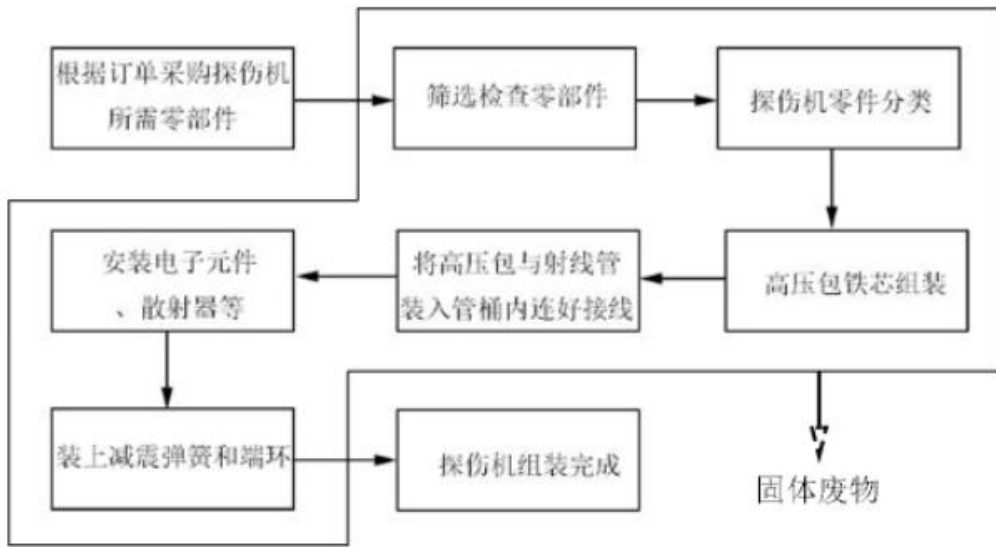


图 2-4 生产工艺流程及产污环节

## 2、使用 X 射线探伤机（调试及训机）工艺流程及产污环节

本项目需要对组装完成的 X 射线探伤机和控制器进行联机测试。调试具体指标为：电压范围、变频脉宽、工作周期、管电流值以及依据额定参数调节对应保护值。X 射线探伤机进行穿透力、射线辐射角、灵敏度测试。

具体检测流程为：

(1) 登记待测试 X 射线探伤机信息；在确认安全设施工作状态全部正常后，打开探伤室防护门，将待测试的 X 射线探伤机放入探伤室内，连接 X 射线机控制电线，开机前，进行设备检查，探伤室内进行清场检查，确认探伤室内无人后，关闭防护门，将控制器连接控制电缆和输入高压电源。

(2) 操作控制台开启曝光，曝光中观察各种测量仪器并在控制器上进行对应参数调节，具体为：通过万用表测量观察并调试符合对应机型要求的电压范围，通过示波器测量观察并调试符合对应型号要求的变频脉宽和工作周期，通过 mA 表测量观察并调试符合对应型号要求的管电流值。依据调试的额定参数最后调节对应保护值。

### (3) 进行训机工作

具体操作流程为：默认自动以秒为单位，100kV 为步进值，控制台有全自动的工作模式，自动从最低 kV 值逐渐步进增加到最大 kV 值，管电流从 2mA 左右逐渐增大到额定 5mA，当出现不稳定的情况，控制台会自动降低一档 kV 值继续训机，直至到最大 kV 值完

成，若训机当中出现异常故障，控制台自动停机产生声光报警。

期间进行计时器、管电压调节装置、过压保护、管电压误差等测定。

(4) 探伤机穿透力测试，把胶片前增感屏，将标准阶梯试块放在前增感屏之上，并面向 X 射线探伤机一侧，试块四用铅挡块挡好，防止散射线影响，调整 X 射线机位置使实际焦点与胶片中心处距离为 600mm，使电源电压处于额定电压后，采用额定管电压、额定管电流进行曝光。将曝光后的胶片进行处理，经冲洗干燥后在观片灯下用密度计进行密度测量，可按标准密度片对照。在试块之外被块挡住部分的胶片测得的本底密度应在 0.3 以下，否则应换好的胶片重新进行试验。要在底片中央处多次测量，至少测 5 次并记下密度值，并将底片装袋存放工作间，计算底片密度，制作曝光曲线。

(5) 灵敏度测试，把像质计放置在试块上，按照 (4) 进行，目测底片记下可分辨出来的像质计中最小线径，计算透照灵敏度。

(6) 射线辐射角测试，将胶片放置在胶片支架上，使射线束中心对准胶片中心，选用合适的曝光参数，照射后用密度计测量显影后的底片，进行辐射场直径测量，计算辐射角。周向调试机放置 4 张胶片，选用合适的曝光参数，照射后用密度计测量显影后的底片，取最小角度值。

训机、调试过程中不合格的产品会重新检修、组装，直至检测合格为止；然后进行清洁度、外观质量、泄露检测，合格的产品会标出各项参数指标，张贴铭牌，做好相应标志及记录，包装发货，未及时发货的暂时存放于 X 射线探伤机设备库（见附图 3）。公司生产行为属于订单加工式，生产的 X 射线探伤机不会长期储存。

在开机测试过程中，会产生 X 射线及少量的  $O_3$ 、 $NO_x$ ，探伤机调试过程涉及拍片和洗片，会产生废胶片和废显（定）影液。

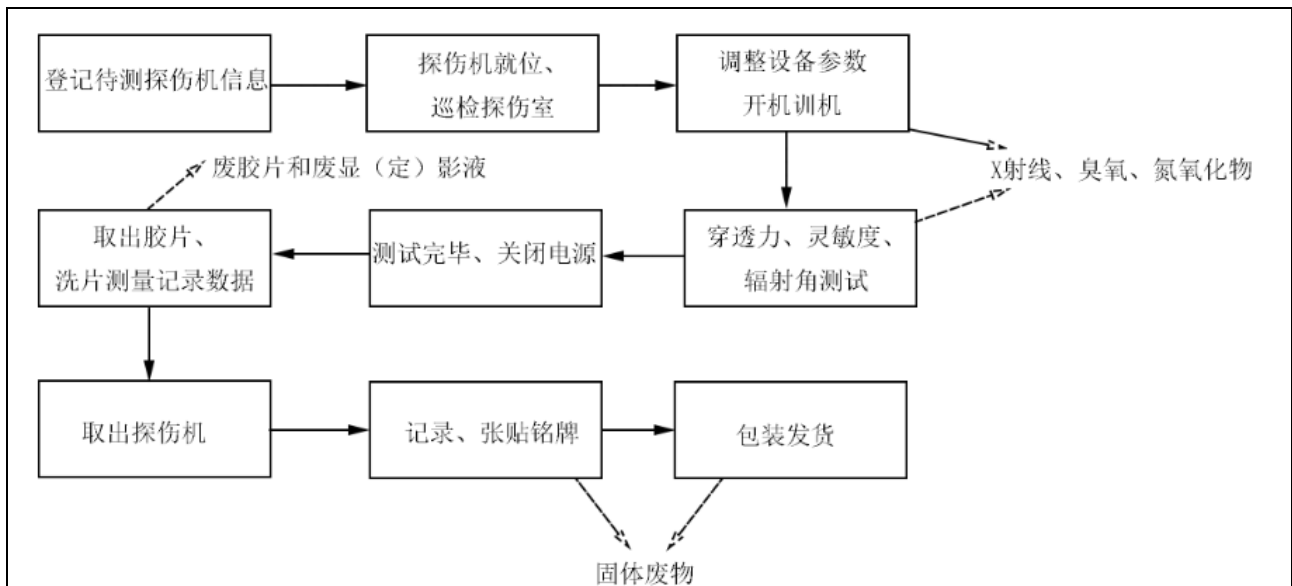


图 2-5 测试工艺流程及产污环节图

### 3、销售及售后服务

山东正诺检验检测研究院有限公司 X 射线探伤机销售及售后服务的基本流程如下：

(1) 公司在向客户销售射线装置前必须确认：

- 1) 客户是否针对射线装置开展环境影响评价工作；
- 2) 客户是否具备核技术利用项目辐射安全许可证，在确认客户方履行核技术利用项目环评手续，或取辐射安全许可后，双方签订合同。

(2) 合同签订后，公司将按合同交货工期要求发货。

(3) 将射线装置运送到达客户处，部分客户要求由山东正诺检验检测研究院有限公司辐射工作人员在客户探伤室（屏蔽室）现场进行指导安装、调试，并对客户的操作人员进行操作演示。射线装置在现场调试过程中，会产生 X 射线、少量的臭氧和氮氧化物。辐射工作人员或工人将产品固定至探伤室（屏蔽室）内特定位置处，之后对屏蔽室进行清场，对各项辐射安全设施进行检查并确定屏蔽室无人滞留后，关闭所有防护门，按下所有巡检开关，连接电源，在操作间操作。本项目不在移动探伤场所开展调试工作，在本公司探伤室内调试结束后，直接交付开展移动探伤的客户使用。

在客户现场售后调试环节是对 X 射线探伤机进行安装后测试、培训使用。不涉及拍片、洗片等操作。不产生废胶片、废显（定）影液等危险废物。

(4) 调试合格后由客户及相关方验收，交付客户使用。

(5) 在客户使用过程中，如射线装置发生故障，大部分设备进行返厂维修，部分客

户要求去客户现场维修时，公司派专职辐射工作人员前往客户探伤室（屏蔽室）现场进行设备的检查维修，对于开展移动探伤的客户探伤机，直接返厂维修。设备废弃后由客户按相关规定处置，公司不负责回收。

根据设备情况首先对控制器、X 射线发生器以及所用电线电缆，进行外观上的检查（插头插座是否不良或损坏；电源电缆线有无断裂等）。对有外部损坏的部分先进行维修更换。之后将 X 射线发生器放入探伤室并连接控制电缆，控制器放到操作台进行电缆连接，确保连接安全可靠后进行上电出束寻找故障点，通过观察控制器报警状态以及示波器、功率计测量参数，分析 X 射线探伤机是否正常。如果是 X 射线探伤机内部损坏，则需要拆机更换相应的高压包或 X 射线管。后续进行维修后训机、调试流程与“2、使用 X 射线探伤机工艺流程”相同。

去现场维修的维修完成后，由客户确认后返回公司，返厂维修的由客户自提或通过物流运输的方式运至指定场所。

本项目维修过程中产生的废 X 射线管不属于阴极射线管，因此不属于危废废物。同时 X 射线管与高压包、管桶、及电子元件才能组成 X 射线发生器，单独作为设备设施时，不能产生 X 射线。因此废 X 射线管不属于废旧放射源。因此，本项目生产的设备中废 X 射线管保修期内的返还原厂家更换，超过保修期以及非本项目的由客户根据相关要求进行处理。

根据建设单位提供的资料，单根 X 射线管重量约 3.5kg 左右，保守估计本项目维修的 60 台探伤机全部需要进行 X 射线管的更换，因此废 X 射线管年产生量为 210kg/a。

售出的 X 射线探伤机设备废弃或退役后由买方处置，建设单位不负责回收。

山东正诺检验检测研究院有限公司将建立销售台账，详细记录射线装置销售情况。

销售及售后服务的基本流程见图 2-6。

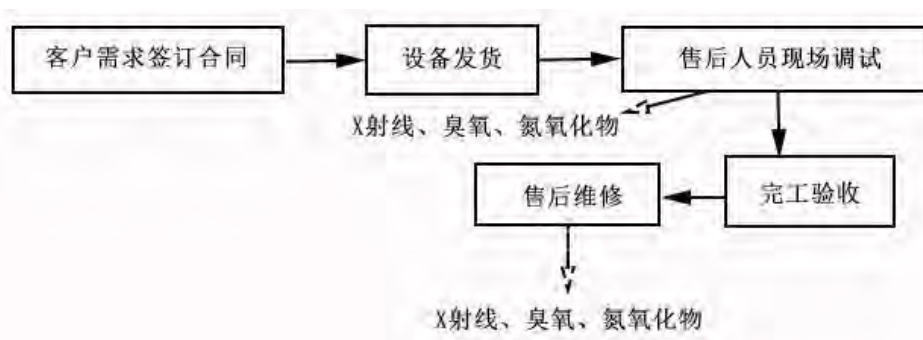


图 2-6 销售及售后工艺流程图

#### 4、辐射工作人员配备

本项目配置 7 名辐射工作人员专职负责 X 射线探伤机生产、使用(调试、训机、出束寻找故障点)工作，7 人均已参加国家核技术利用辐射安全与防护考核，并考核合格。

#### 5、污染源项

本项目为生产、调试 X 射线探伤机，在开机调试过程中不产生放射性固体废物、放射性废水和放射性废气。

本项目生产产生的固体废物为包装废物、废设备零部件等，垃圾收集箱收集后由环卫部门统一清运。非放射性有害气体（臭氧和氮氧化物）通过机械通风系统进行排放，有效通风换气次数大于 3 次/h，探伤室北墙东端顶部设置通风口，在通风口外加装管道引至室外，管道外口朝北，楼外为道路空间开阔不属于人员活动密集区，对周围影响较小，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中 6.1.10 的管理要求，对周围环境影响较小。

废胶片、废显（定）影液、生产及维修过程中更换的废电子元器件属于危险废物，委托有相应危废处理资质的单位处置。

表 3 辐射安全与防护设施/措施

### 3.1 项目工作场所的布局和分区管理

#### 1、工作场所布局

本项目探伤工作场所包括探伤室、危废暂存间、暗室、评片室、操作间和工作间等。

#### 2、项目分区管理

本项目探伤工作场所进行分区管理，将探伤室及东侧贮源室内部划为控制区，周围危废暂存间、暗室、评片室、操作间等划为监督区。探伤工作场所平面布置见图 3-1。探伤室剖面图见图 3-2，探伤工作场所现场踏勘照片见前图 2-1。

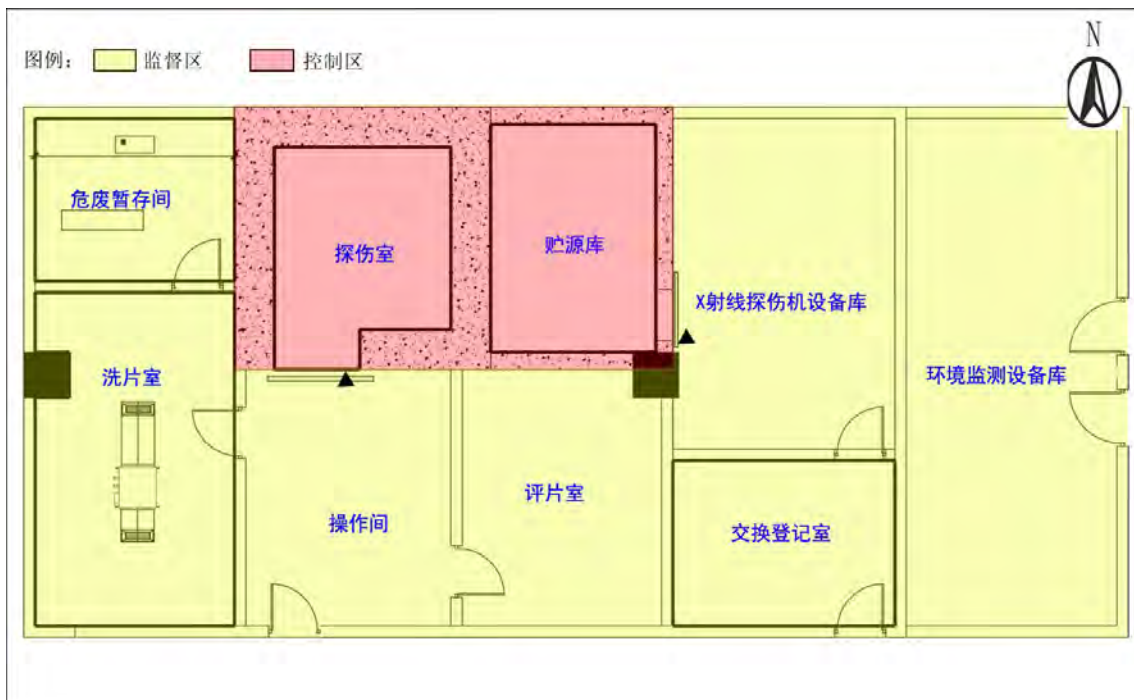


图 3-1 探伤室工作场所平面布置及分区示意图

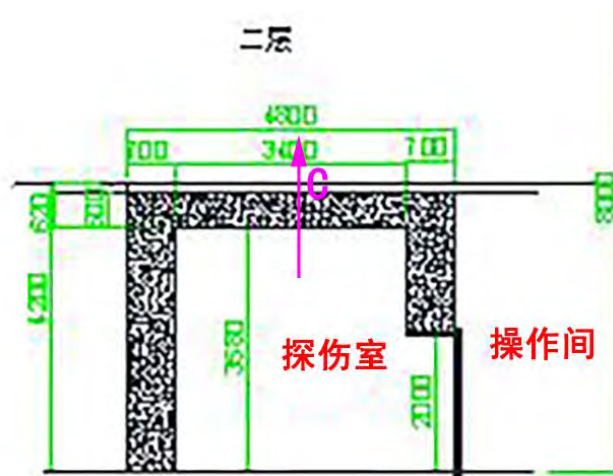


图 3-2 探伤室机房剖面示意图

### 3.2 屏蔽设施建设情况和屏蔽效能

本项目探伤室屏蔽设施施工方案见表 3-1。

表 3-1 探伤室屏蔽设施落实情况一览表

项目	内容
屏蔽墙和室顶	四周墙体为 70cm 厚混凝土、室顶为 50cm 厚混凝土+12cm 混凝土楼板，室顶总厚度 62cm，所采用的混凝土密度为 2.35g/cm <sup>3</sup>
防护门	防护门为铅钢结构，厚度约 5cm，铅厚度 22mm，钢厚度 4mm

### 3.3 空间、通风设置

根据现场测量，探伤室南北净长 3.4m、东西净宽 3.1m、净高 3.58m，净面积约 10.54m<sup>2</sup>，净容积约 37.73m<sup>3</sup>，有足够的有效使用空间。

探伤室北墙东端顶部设置通风口，尺寸20cm×20cm，安装排风扇，通风口外加装管道引至室外，管道外口朝北，设计有效通风换气量不低于150m<sup>3</sup>/h，探伤室净容积约 37.73m<sup>3</sup>，有效通风换气次数大于3次/h。



图 3-3 探伤室通风口位置示意图





图 3-4 探伤室通风口现场照片

### 3.4 辐射安全与防护措施的设置和功能情况

#### 1、门-机联锁装置

本项目探伤室防护门设计门-机联锁装置，X 射线照射过程中门打开时立即停止，门未关闭或关闭不严时不能启动开始 X 射线照射。



图 3-5 探伤室门-机连锁装置现状照片

#### 2、紧急停机按钮

操作间控制台上自带紧急停机按钮，探伤室内四周墙体各设置 1 处紧急停机按钮；紧急停机按钮与探伤机联锁，按下能够停止曝光。

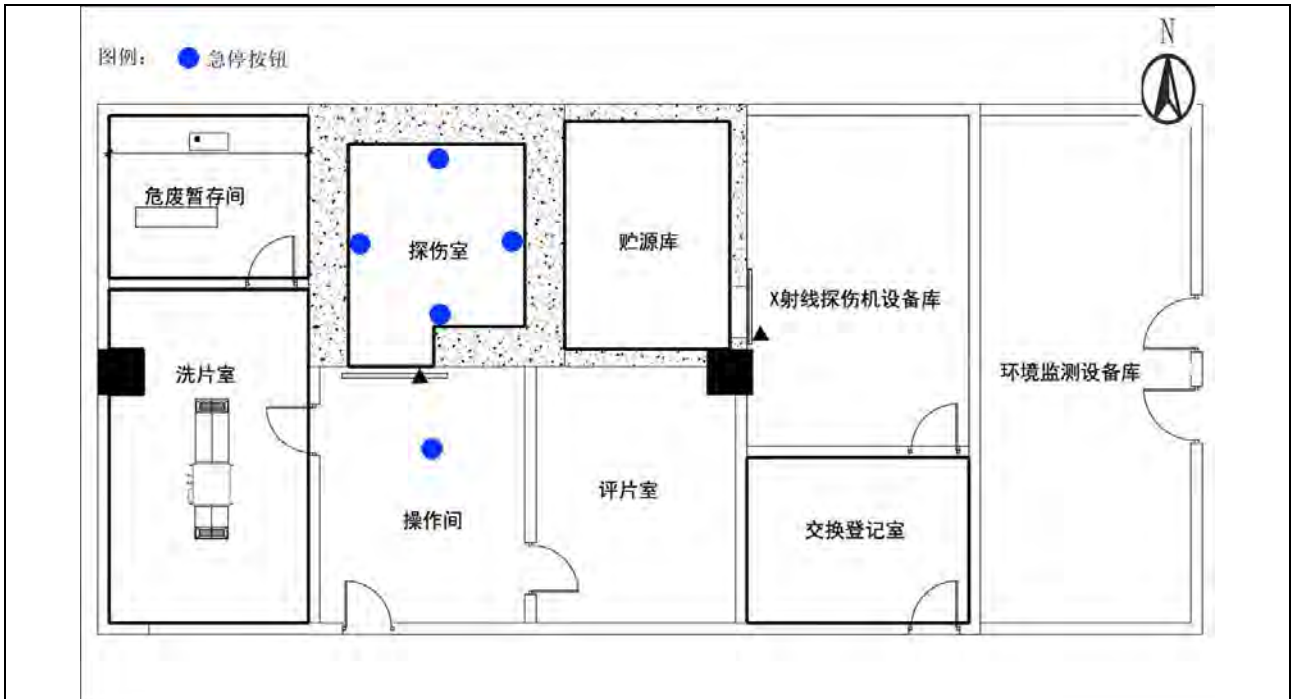


图 3-6 探伤室紧急停机按钮位置示意图



图 3-7 探伤室紧急停机按钮现场照片

### 3、工作状态指示灯和声音提示装置

探伤室门口和内部同时设计工作状态指示灯和声音提示装置，工作状态指示灯与探伤机连锁。工作状态指示灯可显示“预备”和“照射”状态以及声音提示。



图 3-8 探伤室工作状态指示灯和和声音提示装置位置示意图



图 3-9 探伤室工作状态指示灯和和声音提示装置现状照片

#### 4、电离辐射警告标志和中文警示说明

项目探伤室防护门外已张贴符合 GB18871 要求的电离辐射警告标志和中文警示说明。



图 3-10 探伤室电离辐射警告标志现场照片

### 5、影像监控

项目探伤室内东南角上方，操作间东北角上方设置监控，监视器设置在操作台附近，可监视到探伤室内、外情况。电脑监控终端设置在三楼总经理办公室。



图 3-11 探伤室影像监控装置位置示意图



图 3-12 探伤室影像监控装置位置示意图

### 6、穿线管道设施

电缆管线口位于南墙，电缆沟采用“U”型穿墙，有效控制管线孔的辐射泄露。

### 7、人员监护

本项目配备 7 名辐射工作人员(名单见表 3-2)，满足探伤室配置要求。本项目辐射工作人员均已参加相关部门组织的辐射安全与防护培训，并且考核均为合格，培训证书见附件 5。

表 3-2 本项目配备的职业人员名单

序号	姓名	职务	部门	辐射安全防护考核合格证书编号	有效期至	是否在有效期内
1	高凤坤	工作人员	工程部	FS23SD120058	2028.7.8	是
2	田茂林	工作人员	办公室	FS23SD2200459	2028.8.6	是
3	赵旭	工作人员	工程部	FS23SD1200457	2028.5.15	是
4	王肖霞	工作人员	工程部	FS23SD1200420	2028.5.15	是
5	卞泽涵	工作人员	工程部	FS23SD1200671	2028.8.6	是
6	王凯	工作人员	工程部	FS23SD1200618	2028.7.8	是
7	张坤	工作人员	工程部	FS23SD1200675	2028.8.29	是

企业已委托安排山东正诺检测有限公司对辐射工作人员定期进行个人剂量监测，详见附件 7。

### 8、辐射检测仪器

本项目配备 7 支个人剂量计、7 台个人剂量报警仪、5 台便携式 X-γ 剂量率仪，见图 3-13。本项目辐射剂量检测仪器详情见表 3-3。



图 3-13 本项目配备 X-γ 剂量率仪和个人剂量报警仪

表 3-3 本项目配备的防护监测仪器一览表

仪器名称	仪器型号	数量 台	使用场所
便携式 X-γ 剂量率仪	BG9511	5	探伤室
个人剂量报警仪	BE2010C	7	探伤室
个人剂量计	/	7	探伤室

### 3.5 放射性三废处理设施的建设和处理能力

项目为生产、调试X射线探伤机，在开机调试过程中不产生放射性固体废物、放射性废水和放射性废气。

项目生产产生的固体废物为包装废物、废设备零部件等，垃圾收集箱收集后由环卫部门统一清运。非放射性有害气体（臭氧和氮氧化物）通过机械通风系统进行排放，有效通风换气次数大于3次/h，探伤室北墙东端顶部设置通风口，通风口外加装管道引至室外，管道外口朝北，楼外为道路空间开阔不属于人员活动密集区，对周围影响较小，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中6.1.10的管理要求，对周围环境影响较小。

废胶片和废显（定）影液属于危险废物，危废类别HW16感光材料废物，废物代码为900-019-16。应按照《危险废物贮存污染控制标准》和《危险废物转移联单管理办法》等危废管理相关规定要求，对危险废物规范贮存，实行联单管理和台账管理，并委托有相应危废处理资质的单位处置。

生产及维修过程中更换的废电子元器件，属危险废物，经分类收集后暂存于危废暂存间，达到一定量后委托有资质单位回收处理。

### 3.6 辐射安全管理情况

#### 3.6.1 组织机构

企业签订了辐射工作安全责任书，明确了辐射事故应急工作领导小组的人员组成，给

出了应急处置办公室的电话，并明确了辐射事故应急工作领导小组的主要职责，指定专人负责放射性同位素与射线装置的安全和防护工作，落实了岗位职责。其中辐射事故应急工作领导小组人员组成如下：

组长：官奎源，山东正诺检验检测研究院有限公司总经理

副组长：田茂林，山东正诺检验检测研究院有限公司副安全管理负责人

成员：赵旭、王肖霞、卞泽涵、王凯、张坤

### 3.2.2 辐射安全管理制度及其落实情况

1. **工作制度**：企业制定了《辐射工作人员岗位职责》、《辐射防护和安全保卫制度》、《设备检修、维护、保管制度》、《设备台账管理登记制度》等制度，建立了辐射安全管理档案。

2. **操作规程**：企业制定了《X射线探伤工安全操作规程》。

3. **应急预案**：企业制定了《辐射事故应急预案》，定期开展辐射事故应急演练记录。

4. **人员培训**：企业制定了《放射工作人员培训计划、体检及保健制度》，本项目辐射工作人员均已通过辐射安全与防护考核，成绩单在有效期内。

5. **监测方案**：企业制定了《辐射监测方案》，配备有辐射巡检仪，企业定期对各工作场所进行自主监测。同时委托有资质单位每年对设备性能和场所周围辐射水平进行监测，出具监测报告，并定期向生态环境部门上报监测数据。企业辐射工作人员均佩戴个人剂量计，个人剂量委托有资质单位每三个月检测一次，出具个人剂量检测报告。企业安排专人负责个人剂量监测管理，建立了辐射工作人员个人剂量档案，一人一档。个人剂量档案包括个人基本信息、工作单位及剂量监测结果等信息。

6. **年度评估**：企业已定期制定《自行检查及年度评估制度》，每年开展自行检查及年度评估，编写年度辐射安全与防护状况年度评估报告，定期提交至当地生态环境部门。

表 3-4 本项目环评批复落实情况一览表

项目	环评批复要求	实际建设情况	落实情况
(一) 严格执行辐射安全管理制度和防护措施	1. 严格落实辐射安全管理责任制。设立辐射安全与环境保护管理机构，落实岗位职责。	企业已编制《辐射事故应急预案》，成立了辐射安全管理领导小组，负责企业辐射安全管理工作，委员会组员职责明确。	已落实
	2. 严格制定并落实各项规章制度。公司应制定并严格执行《辐射安全与环境保护岗位职责》、《射线装置设备检修维护制度》、《射线装置安全操作规程》、《辐射环境监测方案》、《辐射防护和环境安全保卫制度》、《X 射线探伤机使用登记制度》、《辐射工作人员培训计划》、《放射工作人员个人剂量与健康管理制度》、《自行检查和评估制度》、《辐射事故应急预案》等制度，确保辐射工作人员和公众的安全。	企业已制定《辐射工作人员岗位职责》、《辐射防护和安全保卫制度》、《设备检修、维护、保管制度》、《X 射线探伤工安全操作规程》、《辐射监测方案》、《放射工作人员培训计划、体检及保健制度》、《自行检查和评估制度》、《辐射事故应急预案》，并按照上述规章制度严格执行。	已落实
(二) 加强辐射工作人员和防护工作	1. 加强辐射工作人员的培训和再培训。制定辐射工作人员培训计划，严格按照《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）的规定开展培训工作，严禁未参加培训的人员从事辐射工作。持有培训证书人员应定期进行复训。辐射工作人员和管理人员，要熟知辐射防护知识，能合理应用“距离、时间、屏蔽”的防护措施，并确保公众和辐射工作人员所受到的照射在《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）规定限值以内。	企业已制定《放射工作人员培训计划、体检及保健制度》，项目配备的 7 名辐射工作人员，7 名辐射工作人员均参加了辐射安全与防护考核，并且考核均为合格。	已落实
	2. 严格落实《放射工作人员个人剂量与健康管理制度》认真落实一人一档制度并按法律法规要求保存。	企业已委托山东正诺检测有限公司对辐射工作人员进行个人剂量监测。企业配备了 7 支个人剂量计，按期进行个人剂量监测。	已落实
	3. 严格落实曝光室实体屏蔽措施，曝光室四周屏蔽墙外表面、防护门外 30cm 处辐射剂量率检测值小于 2.5uGy/h。巡机室周边设置监督区、控制区，并在醒目位置设置符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）电离辐射警示标识。	项目探伤室采取了实体屏蔽措施，根据本次验收监测，屏蔽墙外表面、防护门外 30cm 处辐射剂量率检测值小于 2.5uGy/h。项目探伤工作场所采取了分区管理，划分为控制区和监督区；项目探伤室防护门	已落实



		外已张贴符合 GB18871 要求的电离辐射警告标志和中文警示说明。	
	4. 严格落实《X 射线探伤机保养与维护制度》。建立健全维护、维修档案，确保辐射安全与防护设施安全有效。	企业已制定《设备检修、维护、保管制度》，并按制度严格执行。	已落实
	5. 项目运行产生的废胶片、废显(定)影液等危险废物应按照《危险废物贮存污染控制标准》和《危险废物转移联单管理办法》等相关要求，对危险废物规范贮存、管理，并委托有相应资质的单位进行安全处置。	项目尚未产生废胶片、废显(定)影液等危险废物，产生后暂存于危废暂存间，定期委托处置	已落实
(三) 定期修订辐射事故应急预案，有计划地开展辐射事故应急演练，严防各级辐射事故发生。		企业已制定《辐射事故应急预案》，后续组织开展应急演练。	已落实

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 环境影响报告中主要结论与建议

##### 1、辐射安全与防护分析结论

本项目根据剂量水平的估算结果可知，探伤室的屏蔽防护能够达到标准规范中的要求。本项目采取了一系列辐射安全与防护措施，探伤室设置门-机联锁装置，在防护门关闭后 X 射线探伤机才能进行作业；工作状态指示灯与 X 射线探伤机联锁；控制台和探伤室周围设置紧急停机按钮；将探伤室及东侧贮源室内部分划为控制区，探伤室周围相邻区域划分为监督区。控制区外张贴电离辐射警告标识和中文警示说明，辐射工作人员在控制区边界外操作，监督区边界上悬挂“无关人员禁止入内”警告牌等。建设单位为辐射工作人员配备个人剂量计、个人剂量报警仪和便携式 X- $\gamma$  剂量率仪，建设单位拟制定各项辐射环境管理制度和辐射事故应急预案。以上措施具有一定的可行性，能够把潜在的辐射降到最低。

##### 2、环境影响分析结论

在开机调试期间，探伤室四周、防护门外、通风口外、楼上的辐射剂量率最大为  $1.70 \mu\text{Sv/h}$ ，低于  $2.5 \mu\text{Sv/h}$  的剂量率控制目标。叠加计算后，保护目标处剂量率最大为  $0.34 \mu\text{Sv/h}$ ，低于  $2.5 \mu\text{Sv/h}$  的剂量率控制目标。

根据估算结果可知，辐射工作人员的年有效剂量不大于  $0.467\text{mSv/a}$ ，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》规定的  $20\text{mSv/a}$  的剂量限值，也低于本报告提出的  $2\text{mSv/a}$  的管理剂量约束值，对工作人员是安全的。

公众成员的年有效剂量不大于  $0.092\text{mSv/a}$ ，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》规定的  $1\text{mSv/a}$  的剂量限值，也低于本报告提出的  $0.1\text{mSv/a}$  的管理剂量约束值，对公众成员是安全的。

##### 3. 三废影响分析结论

本项目为生产、调试 X 射线探伤机，在开机调试过程中不产生放射性固体废物、放射性废水和放射性废气。

本项目生产产生的固体废物为包装废物、废设备零部件等，垃圾收集箱收集后由环卫部门统一清运。非放射性有害气体（臭氧和氮氧化物）通过机械通风系统进行排放，有效通风换气次数大于  $3 \text{次/h}$ ，探伤室北墙东端顶部设置通风口，拟在通风口外加装管道引至室外，管道外口朝北，楼外为道路空间开阔不属于人员活动密集区，对周围影响较小，

满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中 6.1.10 的管理要求，对周围环境影响较小。

废胶片和废显（定）影液属于危险废物，危废类别 HW16 感光材料废物，废物代码为 900-019-16。应按照《危险废物贮存污染控制标准》和《危险废物转移联单管理办法》等危废管理相关规定要求，对危险废物规范贮存，实行联单管理和台账管理，并委托有相应危废处理资质的单位处置。

生产及维修过程中更换的废电子元器件，属危险废物，经分类收集后暂存于危废暂存间，达到一定量后委托有资质单位回收处理。

#### 4、辐射安全管理

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

本项目拟配置 2 名辐射工作人员，待参加国家核技术利用辐射安全与防护考核，考核合格后上岗。

#### 5、检测仪器配备

拟配置 2 部个人剂量报警仪和 1 台便携式 X-γ 剂量率仪，使用便携式 X-γ 剂量率仪进行自行监测。拟为每位辐射工作人员配置 1 套个人剂量计，委托有资质的单位定期进行检测，检测周期不超过三个月。以上措施满足本项目辐射安全管理要求。

## 4.2 环境影响报告表审批部门审批决定

淄博市生态环境局临淄分局于 2024 年 3 月 25 日对《山东正诺检验检测研究院有限公司新建生产、销售、使用 X 射线探伤机项目环境影响报告表》提出了审批意见，审批意见如下：

### 一、项目基本情况

山东正诺检验检测研究院有限公司成立于 2020 年 08 月 29 日，注册地址为山东省淄博市临淄区齐陵街道北齐路 4 号，根据公司发展规划，新建生产、销售、使用 X 射线探伤机项目。公司拟租赁茂隆科技众创城 3 号楼山东正诺检测有限公司一层设备间、探伤室、操作间、洗片室、评片室、危废暂存间及 X 射线探伤机设备库，从事 X 射线探伤机生产、训机工作及维修后的调试工作，不新增用地。经现场勘查，探伤室周围 50m 范围内不存在居民区、学校、医院等环境敏感目标，项目选址合理。

二、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各项标准，我局同意按环境影响报告表提出的项目性质、规模、地点、环境保护对策、措施开展辐射工作。

(一) 该项目严格落实以下辐射安全管理制度和防护措施

1. 严格落实辐射安全管理责任制。设立辐射安全与环境保护管理机构，落实岗位职责。

2. 严格制定并落实各项规章制度。公司应制定并严格执行《辐射安全与环境保护岗位职责》、《射线装置设备检修维护制度》、《射线装置安全操作规程》、《辐射环境监测方案》、《辐射防护和环境安全保卫制度》、《X 射线探伤机使用登记制度》、《辐射工作人员培训计划》、《放射工作人员个人剂量与健康管理制度》《自行检查和评估制度》《辐射事故应急预案》等制度，确保辐射工作人员和公众的安全。

(二) 加强辐射工作人员的安全和防护工作

1. 加强辐射工作人员的培训和再培训。制定辐射工作人员培训计划，严格按照《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)的规定开展培训工作：严禁未参加培训的人员从事辐射工作。持有培训证书人员应定期进行复训。辐射工作人员和管理人员，要熟知辐射防护知识，能合理应用“距离、时间、屏蔽”的防护措施，并确保公众和辐射工作人员所受到的照射在《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)规定限值以内。

2. 严格落实《放射工作人员个人剂量与健康管理制度》认真落实一人一档制度并按法律法规要求保存。

3. 严格落实曝光室实体屏蔽措施，曝光室四周屏蔽墙外表面、防护门外 30cm 处辐射剂量率检测值小于 2.5uGy/h。巡机室周边设置监督区、控制区，并在醒目位置设置符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)电离辐射警示标识。

4. 严格落实《X 射线探伤机保养与维护制度》。建立健全维护、维修档案，确保辐射安全与防护设施安全有效。

5. 项目运行产生的废胶片、废显(定)影液等危险废物应按照《危险废物贮存污染控制标准》和《危险废物转移联单管理办法》等相关要求，对危险废物规范贮存、管理，并委托有相应资质的单位进行安全处置。

(三) 定期修订辐射事故应急预案，有计划地开展辐射事故应急演练，严防各级辐射事

故发生。

三、该项目建成后，公司应尽快自行组织建设项目竣工环境保护验收，经验收合格后  
方可正式投入使用。

表 5 验收监测质量保证及质量控制

**1. 监测单位资质**

本期验收委托具备相应检测资质的山东正诺检测有限公司开展检测，该检测单位已取得生态环境监测认证。

**2. 质量管理体系**

验收监测单位建立了由组织机构、程序、过程和资源构成且具有一定活动规律的质量管理体系。

**3. 质量保证计划**

验收监测单位将质量保证贯穿于从监测方案制定到监测结果评价的全过程。

**4. 监测点位的质量控制**

依据《环境 $\gamma$ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）、《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）的要求和方式进行现场监测。将仪器接通电源预热 15min 以上，设置好测量程序，仪器自动读取 10 个数据，计算均值和标准偏差。

**5. 其他质量保证和控制措施**

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

本次相应监测使用方法、仪器及人员均符合山东正诺检测有限公司体系要求：

- （1）监测方法严格遵循监测单位制定的检测作业指导文件。
- （2）监测使用设备均通过检定并在有效期内，满足监测要求。
- （3）监测人员已通过辐射检测技术培训。
- （4）监测单位获得相应资质认证。

**表 6 验收监测内容**

为掌握本项目正常运行情况下探伤室周围的辐射环境水，本期验收委托山东正诺检测有限公司对本期验收的探伤室周围进行了现场监测。

**1. 监测项目**

X-γ 辐射剂量率

**2. 监测时间与环境条件**

监测时间：2024 年 7 月 25 日；环境条件：天气：阴，温度：27℃，相对湿度：59%，气压 100.1kPa。

监测时间：2024 年 7 月 27 日；环境条件：天气：阴，温度：27℃，相对湿度：59%，气压 100.1kPa。

**3. 监测仪器**

本期验收监测仪器设备参数及技术指标见表 6-1。

**表 6-1 本期验收监测使用的监测仪器一览表**

设备名称	设备型号	技术指标	检定单位	检定证书编号	检定日期
环境监测用X γ 辐射空气比 动能率仪	NT6101 (S75) 型	能量响应：48keV~3MeV 测量范围：10nGy/h ~ 200μGy/h；10nSv/h~200μSv/h	山东省计量科 学研究院	Y16-20240811	2024 年 04 月 17 日

**4. 监测人员**

本次由两名监测人员共同进行现场验收监测。

**5. 监测依据及监测方法**

依据《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）、《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）的要求和方式进行现场监测。将仪器接通电源预热 15min 以上，设置好测量程序，仪器自动读取 10 个数据，计算均值和标准偏差。

**6. 监测点位**

在探伤室内各射线装置关机状态布设 12 个监测点位；在探伤室内开展调试状态下，布设 30 个监测点位。探伤室各射线装置关机状态下监测布点图见图 6-1 和 6-3，探伤室开展训机及调试状态下监测布点图见图 6-2 和 6-3。

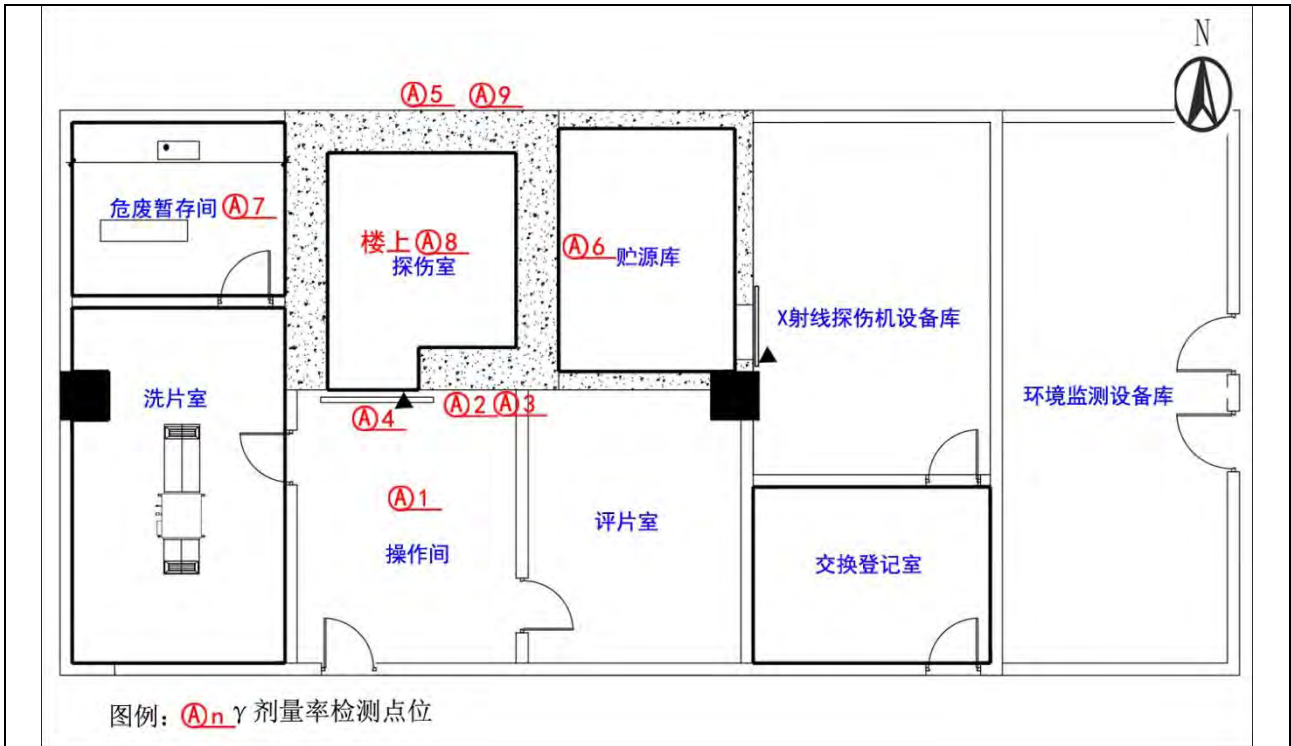


图 6-1 X 射线探伤机关机状态下，探伤室周围监测布点图

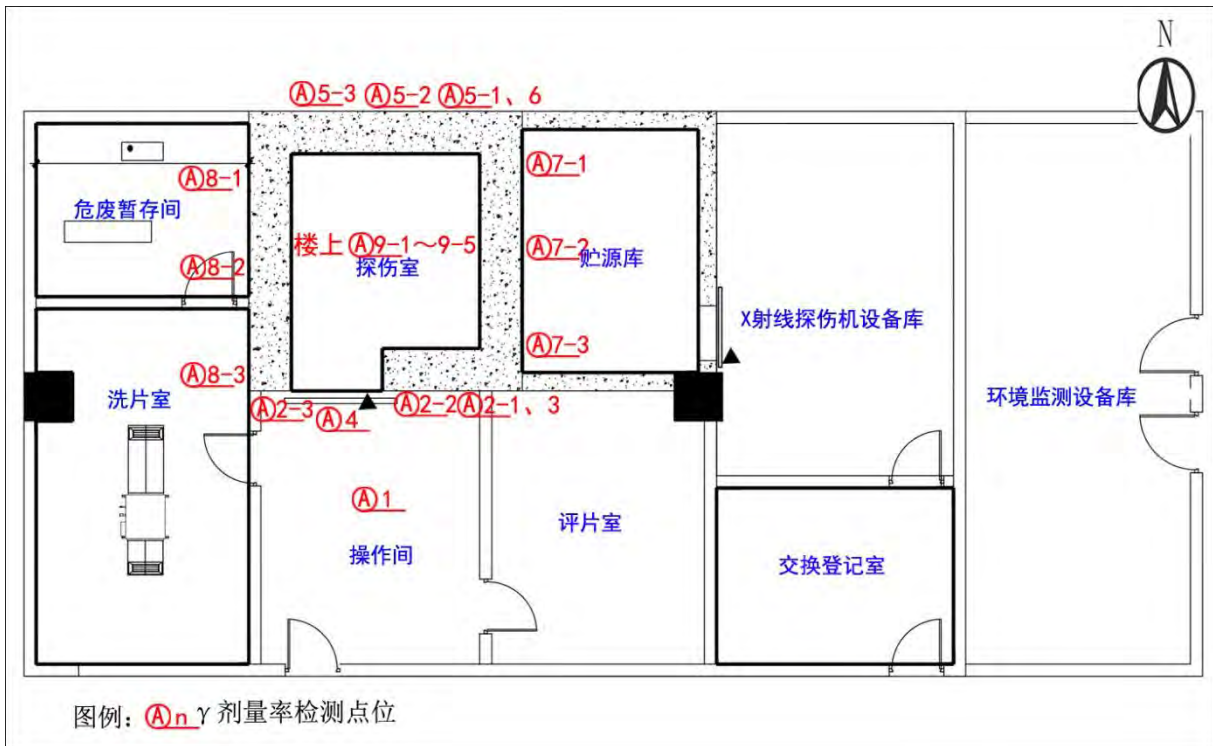


图 6-2 开展训机及调试状态下，探伤室周围监测布点图





图 6-3 X 射线探伤机关机状态和开展训机及调试状态下，保护目标监测布点图

表 7 验收监测

7.1 监测期间运行工况

本项目在 1 台 XXH-3505 型 X 射线探伤机正常调试期间进行验收监测，工作电压为 320kV，工作电流为 5mA；各辐射安全与防护设施均处于正常使用状态。

7.2 验收监测结果

下表中辐射剂量率检测数据均已扣除宇宙射线响应值 11nSv/h, 宇宙射线响应值的屏蔽修正因子，原野及道路取 1，平房取 0.9，多层建筑物取 0.8。

表 7-1 关机状态下，探伤室周围辐射剂量率检测结果

点位号	点位描述	监测结果	
		剂量率 (nSv/h)	标准偏差
A1	操作室操作位	43	0.972
A2	探伤室南墙外 30cm 处	47	0.699
A3	管线穿墙口	42	0.699
A4	防护门外 30cm 处	45	0.568
A5	探伤室北墙外 30cm 处	48	0.699
A6	探伤室东墙外 30cm 处	44	0.483
A7	探伤室西墙外 30cm 处	47	0.699
A8	探伤室屋顶外 30cm 处	41	0.699
A9	排风口	42	0.699
A10	茂隆科技众创城 2 号楼	46	0.699
A11	茂隆科技众创城 4 号楼	47	0.699
A12	茂隆科技众创城 5 号楼	48	0.568

由上表可知，X 射线探伤机关机状态下，探伤室周围（A1～A9 点）剂量率为 41nSv/h～48nSv/h，即  $5.9 \times 10^{-8} \text{Gy/h} \sim 6.9 \times 10^{-8} \text{Gy/h}$ ，处于淄博市环境天然放射性水平范围内[室内（4.40～19.37） $\times 10^{-8} \text{Gy/h}$ ]；环境保护目标（A10～A12 点）剂量率为 46nSv/h～48nSv/h，即  $6.6 \times 10^{-8} \text{Gy/h} \sim 6.8 \times 10^{-8} \text{Gy/h}$ ，处于淄博市环境天然放射性水平范围内[道路（1.20～11.30） $\times 10^{-8} \text{Gy/h}$ ]。

表 7-2 开机调试状态下，探伤室周围辐射剂量率检测结果

点位号	点位描述	监测结果		备注
		剂量率 (nSv/h)	标准差	
A1	操作室操作位	40	0.699	探伤机距南墙 2m
A2-1	探伤室南墙外 30cm 东部	41	0.789	
A2-2	探伤室南墙外 30cm 中部	42	0.675	

A2-3	探伤室南墙外 30cm 西部	40	0.699	
A3	管线穿墙口	54	0.789	
A4-1	防护门东侧门缝外 30cm 处	79	0.699	
A4-2	防护门西侧门缝外 30cm 处	80	0.699	
A4-3	防护门上侧门缝外 30cm 处	80	0.699	
A4-4	防护门下侧门缝外 30cm 处	81	0.816	
A4-5	防护门外 30cm 左侧	42	0.699	
A4-6	防护门外 30cm 中侧	41	0.699	
A4-7	防护门外 30cm 右侧	40	0.850	
A5-1	探伤室北墙外 30cm 东部	50	0.699	
A5-2	探伤室北墙外 30cm 中部	54	0.699	
A5-3	探伤室北墙外 30cm 西部	51	0.699	
A6	排风口	45	0.699	
A7-1	探伤室东墙外 30cm 北部	78	0.675	探伤机距东墙 2m
A7-2	探伤室东墙外 30cm 中部	76	0.699	
A7-3	探伤室东墙外 30cm 南部	77	0.568	
A8-1	探伤室西墙外 30cm 北部	78	0.699	探伤机距西墙 2m
A8-2	探伤室西墙外 30cm 中部	79	0.699	
A8-3	探伤室西墙外 30cm 南部	80	0.699	
A9-1	探伤室室顶外 30cm 处	35	0.850	探伤机位于曝光室中间
A9-2	探伤室室顶外 30cm 处	36	0.699	
A9-3	探伤室室顶外 30cm 处	39	0.850	
A9-4	探伤室室顶外 30cm 处	37	0.568	
A9-5	探伤室室顶外 30cm 处	39	0.850	
A10	茂隆科技众创城 2 号楼	37	0.568	探伤机距东墙 2m
A11	茂隆科技众创城 4 号楼	40	0.568	
A12	茂隆科技众创城 5 号楼	39	0.850	探伤机距南墙 2m

注 1：主射束方向检测时无工件，非主射束方向检测时有工件。

注 2：探伤机南北向放置，主射束向东、西、上周向式照射。

由上表可知，X 射线探伤机开机调试状态下，探伤室周围剂量率为 35nSv/h~81nSv/h，探伤室周围的辐射剂量率满足环境影响报告表提出的 2.5 μSv/h 的剂量率目标控制值。

## 7.2 职业人员和公众成员受照剂量

企业已委托具有相关检测资质的检测单位为职业人员开展个人剂量监测，由于本项目探伤工作人员于 2024 年 7 月佩戴个人剂量计，佩戴时间较短，尚未对工作人员进行个人剂量检测，因此本次采用验收监测结果估算本项目辐射工作人员年有效剂量。

### 7.2.1 估算公式

$$E=H \times U \times T \times t \times 10^{-3} \quad (\text{式 7-1})$$

式中：E——年有效剂量，mSv/a；

H——参考点处剂量当量率， $\mu\text{Sv/h}$ 。

U——使用因子，无量纲，本项目均取 1；

T——居留因子，无量纲；

t——年照射时间，h/a。

### 7.2.2 年有效剂量估算结果

#### 1、职业人员年有效剂量

根据企业提供资料，探伤室内开展训机和调试时间共 50h。探伤室开展训机和调试时，职业人员的影响区域主要在探伤室南侧的操作间，根据上表 7-2，操作间操作位剂量率为 40nSv/h。

居留因子取 1，经计算，职业人员附加年有效剂量为  $40 \div 1000 \times 50 \times 1 \div 1000 = 0.002\text{mSv/a}$ ，低于环境影响报告表提出的职业人员年管理剂量约束值 2.0mSv。

#### 2、公众成员年有效剂量

本项目探伤室周围公众成员的年有效剂量如下：

表7-3 探伤室周围公众成员附加年有效剂量

位置	对应区域/场所名称	剂量率 (nSv/h)	居留因子 (T)	照射时间 (h/a)	年有效剂量 (mSv/a)
探伤室北侧	正诺检测实验室	54	1	50	0.0027
探伤室西侧	正诺检测危废间	79	1/2	50	0.0020
探伤室西侧	正诺检测洗片室	80	1/2	50	0.0020
探伤室上方	正诺检测会议室	39	1/2	50	0.0010
探伤室周围 敏感目标	2 号楼	37	1	50	0.0019
	4 号楼	40	1	50	0.0020
	5 号楼	39	1	50	0.0020

根据上表可知，探伤室周围公众成员附加年有效剂量最大为 0.0027mSv，低于环境影响报告表提出的公众年管理剂量约束值 0.1mSv。

表 8 验收监测结论

根据本期验收监测和检查结果，可以得出以下结论：

### 1. 验收监测结果

在探伤室内各射线装置关机状态下，探伤室周围剂量率为 41nSv/h~48nSv/h，即  $5.9 \times 10^{-8}$ Gy/h~ $6.9 \times 10^{-8}$ Gy/h，处于淄博市环境天然放射性水平范围内[室内（4.40~19.37） $\times 10^{-8}$ Gy/h]；环境保护目标（A10~A12 点）剂量率为 46nSv/h~48nSv/h，即  $6.6 \times 10^{-8}$ Gy/h~ $6.8 \times 10^{-8}$ Gy/h，处于淄博市环境天然放射性水平范围内[道路（1.20~11.30） $\times 10^{-8}$ Gy/h]。

在探伤室内 X 射线探伤机开展调试状态下，探伤室周围剂量率为 35nSv/h~81nSv/h，探伤室周围的辐射剂量率满足环境影响报告表提出的 2.5  $\mu$ Sv/h 的剂量率目标控制值。

### 2. 辐射安全与防护设施/措施落实情况

现场检查结果表明，本项目探伤室布局均符合《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）、《500kV 以下工业 X 射线探伤机防护规则》（GB11448-2008）等要求，探伤室进行了分区管理，工作场所屏蔽设施建设、辐射安全与防护措施已按照环境影响报告表及其审批部门审批要求进行落实。

### 3. 辐射工作人员和公众年有效剂量

经估算，各辐射工作场所内工作人员年有效剂量均满足环境影响报告表提出的 2.0mSv 职业人员的年管理剂量约束值；各辐射工作场所周围公众成员年有效剂量均满足环境影响报告表提出的 0.1mSv 公众成员的年管理剂量约束值。

综上所述，山东正诺检验检测研究院有限公司已按照国家相关法律、法规及标准要求，严格执行“三同时”制度，成立了辐射安全与环境保护管理机构，制定并落实了各项相关制度。对环评和批复文件提出的辐射安全与环保设施要求均已落实，结合验收监测结果，落实了环评报告表及环评批复等要求，满足竣工环保验收条件，建议通过验收。

## 淄博市生态环境局临淄分局

临环辐表审〔2024〕001号

### 关于对山东正诺检验检测研究院有限公司 新建生产、销售、使用 X 射线探伤机项目环 境影响报告表的批复

山东正诺检验检测研究院有限公司：

按照《关于发布〈淄博市生态环境局审批环境影响评价文件的建设项目目录(2021年本)〉的通知》(淄环发〔2021〕7号)，经审查，对你公司《新建生产、销售、使用 X 射线探伤机项目环境影响报告表》(山东益景检测技术有限公司编制)，提出审批意见如下：

#### 一、项目基本情况

山东正诺检验检测研究院有限公司成立于 2020 年 08 月 29 日，注册地址为山东省淄博市临淄区齐陵街道北齐路 4 号，根据公司发展规划，新建生产、销售、使用 X 射线探伤机项目。公司拟租赁茂隆科技众创城 3 号楼山东正诺检测有限公司一层设备间、探伤室、操作间、洗片室、评片室、危废暂存间及 X 射线探伤机设备库，从事 X 射线探伤机生产、训机工作及维修后的调试工作，不新增用地。经现场勘查，探伤室周围 50m 范围内不存在居民区、学校、医院等环境敏感目标，项目选址合理。

二、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

规定和各项标准，我局同意按环境影响报告表提出的项目性质、规模、地点、环境保护对策、措施开展辐射工作。

(一) 该项目严格落实以下辐射安全管理制度和防护措施

1. 严格落实辐射安全管理责任制。设立辐射安全与环境保护管理机构，落实岗位职责。

2. 严格制定并落实各项规章制度。公司应制定并严格执行《辐射安全与环境保护岗位职责》、《射线装置设备检修维护制度》、《射线装置安全操作规程》、《辐射环境监测方案》、《辐射防护和环境安全保卫制度》、《X射线探伤机使用登记制度》、《辐射工作人员培训计划》、《放射工作人员个人剂量与健康管理制度》、《自行检查和评估制度》、《辐射事故应急预案》等制度，确保辐射工作人员和公众的安全。

(二) 加强辐射工作人员的安全和防护工作

1. 加强辐射工作人员的培训和再培训。制定辐射工作人员培训计划，严格按照《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）的规定开展培训工作，严禁未参加培训的人员从事辐射工作。持有培训证书人员应定期进行复训。辐射工作人员和管理人员，要熟知辐射防护知识，能合理应用“距离、时间、屏蔽”的防护措施，并确保公众和辐射工作人员所受到的照射在《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）规定限值以内。

2. 严格落实《放射工作人员个人剂量与健康管理制度》认真落实一人一档制度并按法律法规要求保存。

3. 严格落实曝光室实体屏蔽措施，曝光室四周屏蔽墙外表面、防护门外 30cm 处辐射剂量率检测值小于  $2.5 \mu\text{Gy/h}$ 。巡机室周边设置监督区、控制区，并在醒目位置设置符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 电离辐射警示标识。

4. 严格落实《X 射线探伤机保养与维护制度》。建立健全维护、维修档案，确保辐射安全与防护设施安全有效。

5. 项目运行产生的废胶片、废显（定）影液等危险废物应按照《危险废物贮存污染控制标准》和《危险废物转移联单管理办法》等相关要求，对危险废物规范贮存、管理，并委托有相应资质的单位进行安全处置。

（三）定期修订辐射事故应急预案，有计划地开展辐射事故应急演练，严防各级辐射事故发生。

三、该项目建成后，公司应尽快自行组织建设项目竣工环境保护验收，经验收合格后方可正式投入使用。

淄博市生态环境局临淄分局

2024 年 3 月 25 日





# 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：山东正诺检验检测研究院有限公司

统一社会信用代码：91370305MA3TW62533

地 址：山东省淄博市临淄区齐陵街道北齐路4号3-5

法定代表人：宫奎源

证书编号：鲁环辐证[C0130]

种类和范围：生产、销售、使用 II 类射线装置（具体范围详见副本）。

有效期至：2029年06月20日



发证机关：淄博市生态环境局



发证日期：2024年06月21日

中华人民共和国生态环境部监制



# 辐射安全许可证

## （副本）

---

中华人民共和国生态环境部监制



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	山东正诺检验检测研究院有限公司			
统一社会信用代码	91370305MA3TW62533			
地 址	山东省淄博市临淄区齐陵街道北齐路4号3-5			
法定代表人	姓 名	宫奎源	联系方式	13969330668
辐射活动场所	名 称	场所地址		负责人
	山东正诺检验检测研究院有限公司探伤室	山东省淄博市临淄区齐陵街道北齐路4号3-5茂隆科技众创城3号楼一楼		田茂林
证书编号	鲁环辐证[C0130]			
有效期至	2029年06月20日			
发证机关	淄博市生态环境局			
发证日期	2024年06月21日			





## (一) 放射源

证书编号：鲁环辐证[C0130]

序号	活动种类和范围					使用台账					备注		
	辐射活动场所名称	核素	类别	活动种类	总活度(贝可)/ 活度(贝可) × 枚数	编码	出厂活度 (贝可)	出厂日期	标号	用途	来源	申请 单位	监管 部门
此页无内容													



## (二) 非密封放射性物质

证书编号：鲁环辐证[C0130]

序号	辐射活动场所名称	活动种类和范围						备注			
		场所等级	核素	物理状态	活动种类	用途	日最大操作量 (贝可)	日等效最大操作量 (贝可)	年最大用量 (贝可)	申请单位	监管部门
此页无内容											



### (三) 射线装置

证书编号：鲁环辐证[C0130]

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	山东正诺检验检测研究院有限公司探伤室	工业用X射线探伤装置	II类	生产, 销售, 使用	200	工业用X射线探伤装置	XXQ-1605	2416002	管电压 160 kV 管电流 5 mA	山东正诺检验检测研究院有限公司		
						工业用X射线探伤装置	XXH-2005	24200003	管电压 200 kV 管电流 5 mA	山东正诺检验检测研究院有限公司		
						工业用X射线探伤装置	XXQ-3005	24300002	管电压 300 kV 管电流 5 mA	山东正诺检验检测研究院有限公司		
						工业用X射线探伤装置	XXH-2505	24250003	管电压 250 kV 管电流 5 mA	山东正诺检验检测研究院有限公司		
						工业用X射线探伤装置	XXH-3005	24300003	管电压 300 kV 管电流 5 mA	山东正诺检验检测研究院有限公司		
						工业用X射线探伤装置	XXH-3505	24350003	管电压 350 kV 管电流 5 mA	山东正诺检验检测研究院有限公司		
						工业用X射线探伤装置	XXQ-	24250002	管电压 250	山东正诺检验检测研究院有限公司		



### (三) 射线装置

证书编号：鲁环辐证[C0130]

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
						探伤装置	2505		kV 管电流 5 mA	检验检测研究院有限公司		
						工业用 X 射线探伤装置	XXG-2005	24200001	管电压 200 kV 管电流 5 mA	山东正诺检验检测研究院有限公司		
						工业用 X 射线探伤装置	XXG-1605	24160001	管电压 160 kV 管电流 5 mA	山东正诺检验检测研究院有限公司		
						工业用 X 射线探伤装置	XXG-2505	24250001	管电压 250 kV 管电流 5 mA	山东正诺检验检测研究院有限公司		
						工业用 X 射线探伤装置	XXQ-3505	24350002	管电压 350 kV 管电流 5 mA	山东正诺检验检测研究院有限公司		
						工业用 X 射线探伤装置	XXG-3505	24350001	管电压 350 kV 管电流 5 mA	山东正诺检验检测研究院有限公司		
						工业用 X 射线探伤装置	XXH-1605	24160003	管电压 160 kV 管电流 5 mA	山东正诺检验检测研究院有限公司		



### (三) 射线装置

证书编号：鲁环辐证[C0130]

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
						工业用 X 射线探伤装置	XXG-2305	24300001	管电压 300 kV 管电流 5 mA	山东正诺检验检测研究院有限公司		
						工业用 X 射线探伤装置	XXQ-2005	24200002	管电压 200 kV 管电流 5 mA	山东正诺检验检测研究院有限公司		





## (四) 许可证条件

证书编号：鲁环辐证[C0130]

此页无内容



### (五) 许可证申领、变更和延续记录

证书编号：鲁环辐证[C0130]

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	2024-06-21	申请，批准时间：2024-06-21	鲁环辐证[C0130]

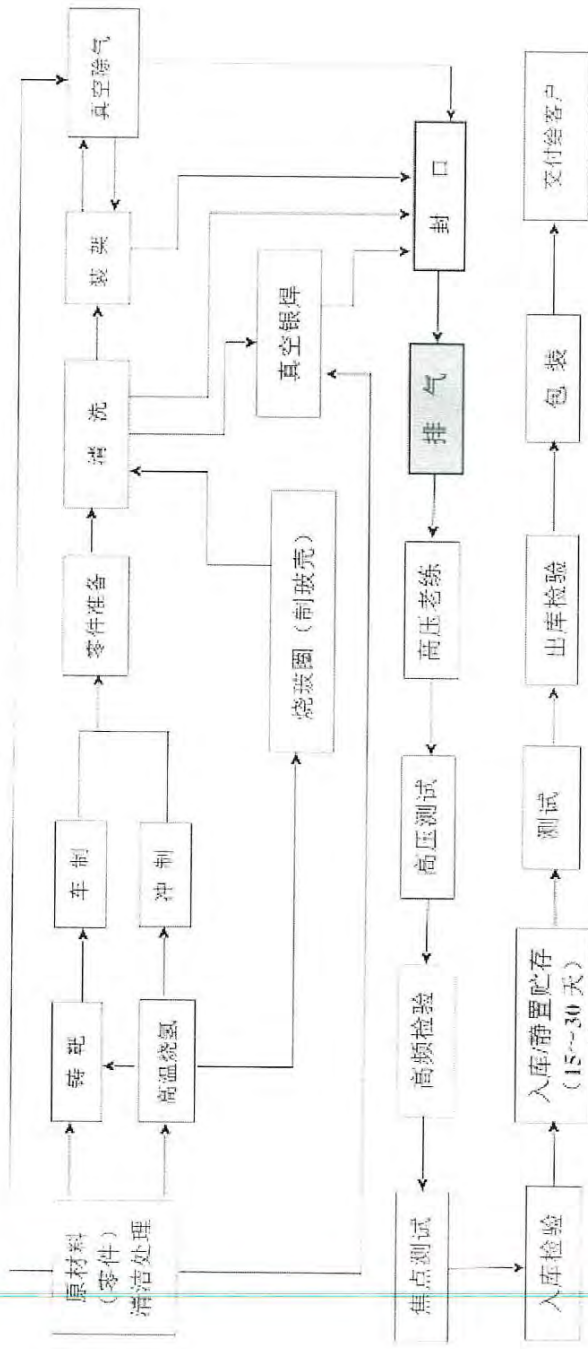


## (六) 附件和附图

证书编号：鲁环辐证[C0130]



X射线管生产工艺流程图

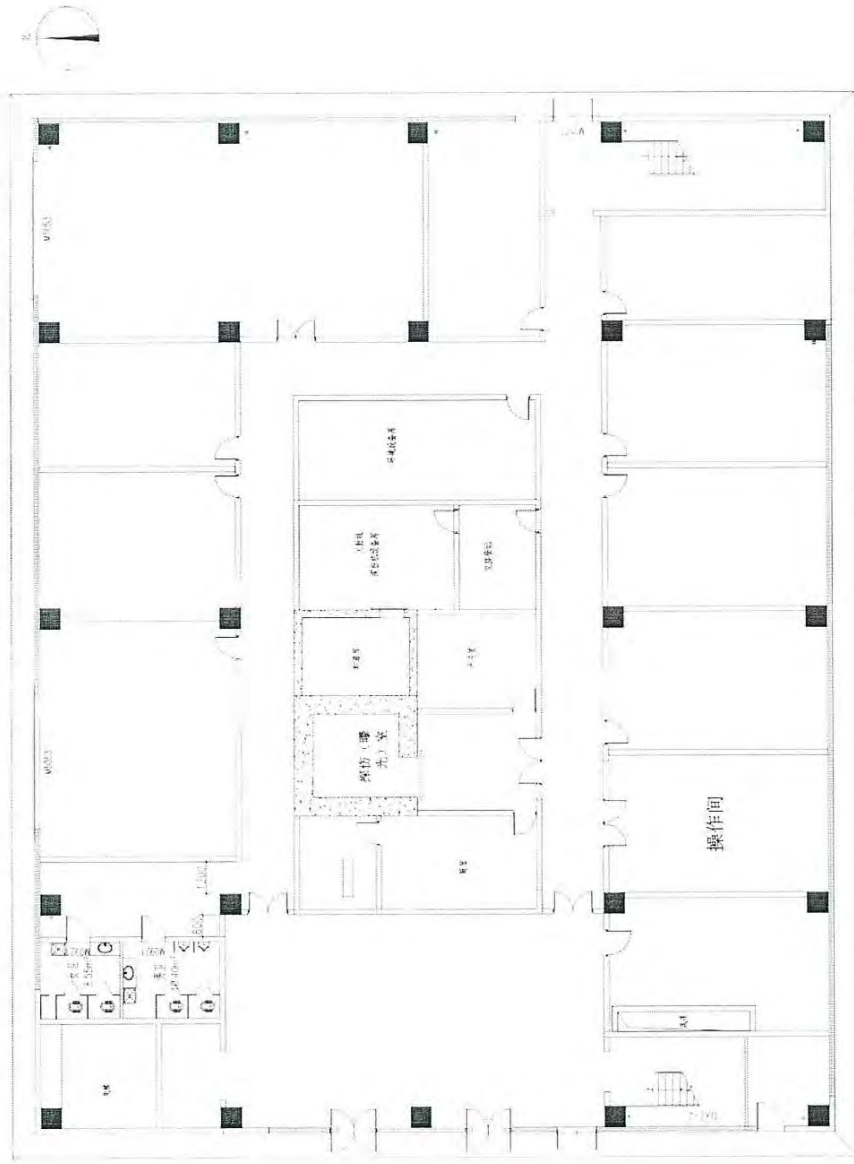


说明:

1. 去磁: 针对加工工序, 产品磁化, 封接成管, 对产品因磁化尺寸或密封性能存在较大影响, 要进行重点控制。
2. 排气: 排气工序, 工艺特点: 密封集成, 对产品可靠性有间接影响, 且不能直接或轻易的检测或验证, 要对该工序进行确认。
3. 入库: 静置时间是根据不同型号规格的 X 射线管工艺要求来确定, 最短时间为 15 天, 最长时间为 30 天。



山东正诺检验检测研究院有限公司操作间及探伤室平面位置图





ZH20240725-03

# 检测 报 告

正诺环（检）【2024】第 1705 号

检测项目： 辐射剂量率检测

受检单位： 山东正诺检验检测研究院有限公司

检测类别： 委托检测

报告日期： 2024 年 08 月 01 日



## 检测报告声明

1. 报告无本公司检测专用章、CMA 标志且无骑缝章无效；
2. 报告无授权签发人签字无效；
3. 报告涂改无效；
4. 委托方如对本报告有异议，须于收到本报告之日起十五日内向我公司提出，逾期不再受理；
5. 由委托方自行送检的样品，本报告仅对送检样品数据负责，不对样品来源负责；
6. 本报告未经本公司同意不得用于广告宣传；
7. 未经本机构批准，不得复制（全文复制除外）本报告。

山东正诺检测有限公司

通讯地址：淄博市临淄区齐陵街道办北齐路 4 号 3-1

邮政编码：255430

客服专线：0533-7089668

服务投诉：13969330668

电子信箱：zhengnuo@163.com

## 1. 基本信息

委托单位	山东正诺检验检测研究院有限公司	受检单位	山东正诺检验检测研究院有限公司
受检单位地址	山东省淄博市临淄区齐陵街道北齐路4号3-5		
联系人	田茂林	联系电话	16653368641
检测日期	2024.07.27		

## 2. 检测依据及检验设备

样品类别	检测项目	检测标准	检验设备及编号	检出限
电离辐射	辐射剂量率	HJ 1157-2021 环境 $\gamma$ 辐射剂量率测量技术规范 HJ 61-2021 辐射环境监测技术规范	设备名称: 环境监测用 X $\gamma$ 辐射空气比动能率仪 设备型号: NT6101 (S75) 型 设备编号: ZNJC-040 能量响应: 48keV~3MeV 测量范围: 10nGy/h~200 $\mu$ Gy/h 10nSv/h~200 $\mu$ Sv/h 设备生产商: 上海明核仪器有限公司 设备检定单位: 山东省计量科学研究院 检定证书编号: Y16-20240811 检定日期: 2024年04月17日	-



## 3. 检测结果

序号	检测日期	2024.07.27		备注
	检测点位描述	探伤室周边检测结果 (XXG-3505 开机)		
		剂量率 (nSv/h)	标准偏差	
A1	操作室操作位	40	0.699	—
A2-1	探伤室南墙外 30cm 东部	41	0.789	—
A2-2	探伤室南墙外 30cm 中部	42	0.675	—
A2-3	探伤室南墙外 30cm 西部	40	0.699	—
A3	管线穿墙口	54	0.789	—
A4-1	防护门东侧门缝外 30cm 处	79	0.699	—
A4-2	防护门西侧门缝外 30cm 处	80	0.699	—
A4-3	防护门上侧门缝外 30cm 处	80	0.699	—
A4-4	防护门下侧门缝外 30cm 处	81	0.816	—
A4-5	防护门外 30cm 左侧	42	0.699	—
A4-6	防护门外 30cm 中侧	41	0.699	—
A4-7	防护门外 30cm 右侧	40	0.850	—
A12	茂隆科技众创城 5 号楼	39	0.850	—

注: 1、表中数据已扣除宇宙射线响应值 11nSv/h; 2、额定功率: 350kv/5mA, 实际运行: 320kv/5mA; 3、探伤机距南墙 2m, 主射束向上照射; 4. 对检测结果不予评价。

序号	检测日期	2024.07.27		备注
	检测点位描述	探伤室周边检测结果 (XXG-3505 开机)		
		剂量率 (nSv/h)	标准偏差	
A5-1	探伤室北墙外 30cm 东部	50	0.699	—
A5-2	探伤室北墙外 30cm 中部	54	0.699	—
A5-3	探伤室北墙外 30cm 西部	51	0.699	—
A6	排风口	45	0.699	—

注: 1、表中数据已扣除宇宙射线响应值 11nSv/h; 2、额定功率: 350kv/5mA, 实际运行: 320kv/5mA; 3、探伤机距北墙 2m, 主射束向上照射; 4. 对检测结果不予评价。

序号	检测日期	2024.07.27		备注
	检测点位描述	探伤室周边检测结果 (XXG-3505 开机)		
		剂量率 (nSv/h)	标准偏差	
A7-1	探伤室东墙外 30cm 东部	78	0.675	-
A7-2	探伤室东墙外 30cm 中部	76	0.699	-
A7-3	探伤室东墙外 30cm 西部	77	0.568	-
A10	茂隆科技众创城 2 号楼	37	0.568	-
A11	茂隆科技众创城 4 号楼	40	0.568	-

注: 1、表中数据已扣除宇宙射线响应值 11nSv/h; 2、额定功率: 350kv/5mA, 实际运行: 320kv/5mA; 3、探伤机距东墙 2m, 主射束向东照射; 4、对检测结果不予评价。

序号	检测日期	2024.07.27		备注
	检测点位描述	探伤室周边检测结果 (XXG-3505 开机)		
		剂量率 (nSv/h)	标准偏差	
A8-1	探伤室西墙外 30cm 北部	78	0.699	-
A8-2	探伤室西墙外 30cm 中部	79	0.699	-
A8-3	探伤室西墙外 30cm 南部	80	0.699	-

注: 1、表中数据已扣除宇宙射线响应值 11nSv/h; 2、额定功率: 350kv/5mA, 实际运行: 320kv/5mA; 3、探伤机距西墙 2m, 主射束向西照射; 4、对检测结果不予评价。

序号	检测日期	2024.07.27		备注
	检测点位描述	探伤室周边检测结果 (XXG-3505 开机)		
		剂量率 (nSv/h)	标准偏差	
A9-1	探伤室室顶外 30cm 处	35	0.850	-
A9-2	探伤室室顶外 30cm 处	36	0.699	-
A9-3	探伤室室顶外 30cm 处	39	0.850	-
A9-4	探伤室室顶外 30cm 处	37	0.568	-
A9-5	探伤室室顶外 30cm 处	39	0.850	-

注: 1、表中数据已扣除宇宙射线响应值 11nSv/h; 2、额定功率: 350kv/5mA, 实际运行: 320kv/5mA; 3、探伤机位于曝光室中间, 主射束向上照射; 4、对检测结果不予评价。

## 4. 检测工况

检测现场工况			
检测环境条件	天气	阴	
	温度 (°C)	27.0	
	湿度 (%RH)	59.0	
	气压 (KPa)	100.1	
射线装置型号	XXG-3505	连锁装置	已配备
射线类别	X 射线	安全防护	已配备
电离辐射标志	已配备	警示灯	已配备
射线机表面标牌	标识内容全面、清晰	-	-

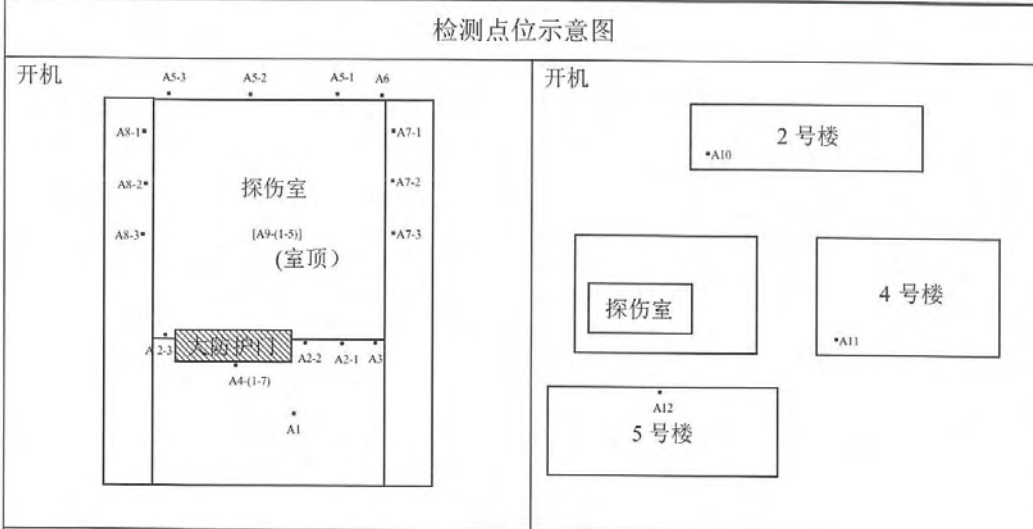
## 5. 质量控制

质控措施	现场检查、检测布点、样品采集、分析测定、数据处理等均按国家环境检测的有关标准、规定、规范进行。
------	---

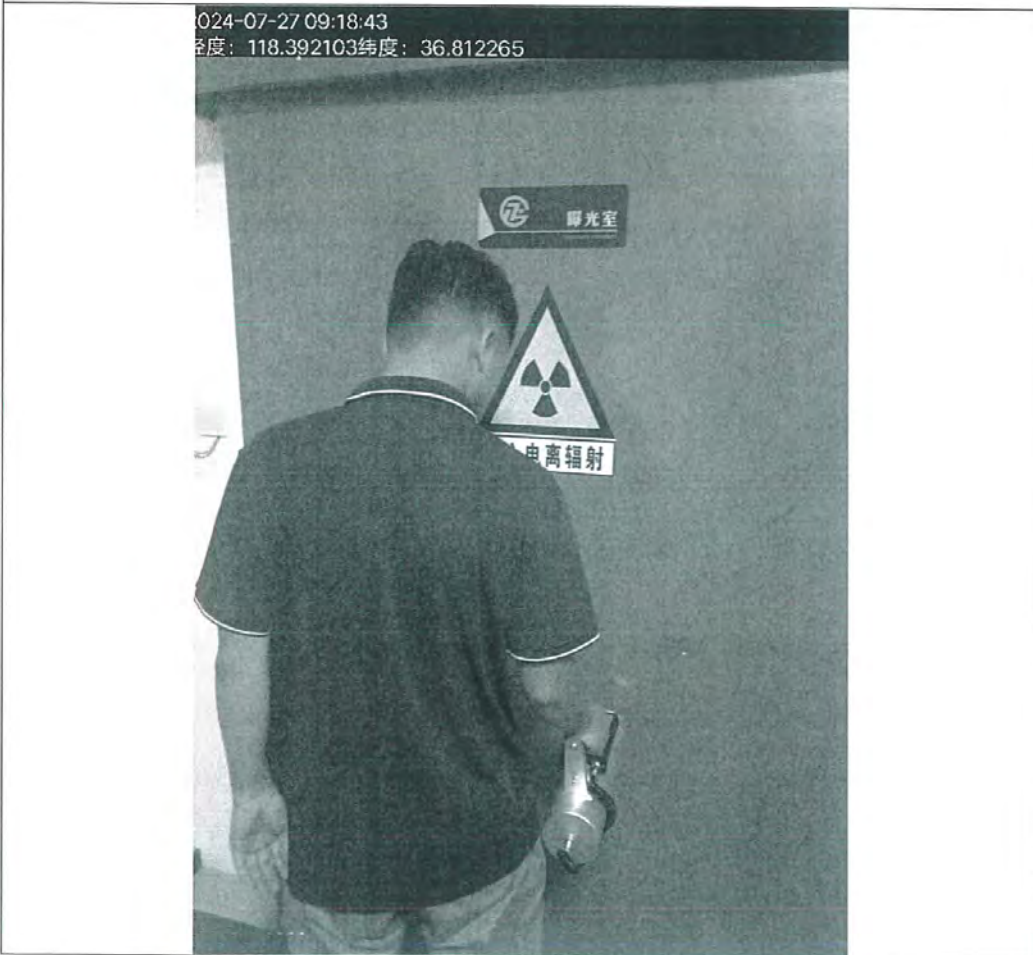
\*\*\* 报告结束 \*\*\*

编写人:  审核人:  批准人:  签发日期: 2024.8.1

检测点位示意图



检测照片





ZN20240725-02

# 检测报告

正诺环（检）【2024】第 1704 号

检测项目：辐射剂量率检测

受检单位：山东正诺检测有限公司

检测类别：委托检测

报告日期：2024 年 07 月 31 日



山东正诺检测有限公司



## 检测报告声明

1. 报告无本公司检测专用章、CmA 标志且无骑缝章无效；
2. 报告无授权签发人签字无效；
3. 报告涂改无效；
4. 委托方如对本报告有异议，须于收到本报告之日起十五日内向我公司提出，逾期不再受理；
5. 由委托方自行送检的样品，本报告仅对送检样品数据负责，不对样品来源负责；
6. 本报告未经本公司同意不得用于广告宣传；
7. 未经本机构批准，不得复制（全文复制除外）本报告。

山东正诺检测有限公司

通讯地址：淄博市临淄区齐陵街道办北齐路 4 号 3-1

邮政编码：255430

客服专线：0533-7089668

服务投诉：13969330668

电子信箱：zhengnuo@163.com

## 1. 基本信息

委托单位	山东正诺检测有限公司	受检单位	山东正诺检测有限公司
受检单位地址	淄博市临淄区齐陵街道办北齐路 4 号 3-1		
联系人	王纪开	联系电话	13583323572
检测日期	2024.07.25		

## 2. 检测依据及检验设备

样品类别	检测项目	检测标准	检验设备及编号	检出限
电离 辐射	辐射 剂量率	HJ 1157-2021 环境 $\gamma$ 辐射剂 量率测量技术 规范	设备名称：环境监测用 X $\gamma$ 辐射空气比动 能率仪 设备型号：NT6101 (S75) 型 设备编号：ZNJC-040 能量响应：48keV~3MeV 测量范围：10nGy/h~200 $\mu$ Gv/h 10nSv/h~200 $\mu$ Sv/h 设备生产商：上海明核仪器有限公司 设备检定单位：山东省计量科学研究院 检定证书编号：Y16-20240811 检定日期：2024 年 04 月 17 日	-
		HJ 61-2021 辐射环境监测 技术规范	设备名称：环境监测 X、 $\gamma$ 辐射空气吸收 剂量率仪 设备型号：RM-2030 设备编号：ZNJC-048 能量响应：48keV~3MeV 测量范围：0.01 $\mu$ Sv/h~200 $\mu$ Sv/h 设备生产商：上海超奇电子有限公司 设备检定单位：山东省计量科学研究院 检定证书编号：Y16-20240810 检定日期：2024 年 04 月 17 日	-

## 3. 检测结果

序号	检测点位描述	探伤室周边检测结果（开机）		备注
		剂量率（nSv/h）	标准偏差	
A1	操作室操作位	44	0.789	-
A2-1	探伤室南墙外 30cm 东部	67	0.568	-
A2-2	探伤室南墙外 30cm 中部	63	0.699	-
A2-3	探伤室南墙外 30cm 西部	56	0.568	-
A3	管线穿墙口	70	0.699	-
A4-1	防护门东侧门缝外 30cm 处	43	0.850	-
A4-2	防护门西侧门缝外 30cm 处	40	0.789	-
A4-3	防护门上侧门缝外 30cm 处	47	0.568	-
A4-4	防护门下侧门缝外 30cm 处	52	0.699	-
A4-5	防护门外 30cm 左侧	47	0.568	-
A4-6	防护门外 30cm 中侧	73	0.699	-
A4-7	防护门外 30cm 右侧	84	0.699	-

注：1、表中数据已扣除宇宙射线响应值 11nSv/h；2、设备工况：额定功率：300KV/5mA；实际功率：280KV/5mA；探伤机距南墙 2m，主射束向上照射；3、受检设备型号：XXG-3005T；4、对检测结果不予评价。

序号	检测点位描述	探伤室周边检测结果（开机）		备注
		剂量率（nSv/h）	标准偏差	
A5-1	探伤室北墙外 30cm 东部	44	1.449	-
A5-2	探伤室北墙外 30cm 中部	51	1.075	-
A5-3	探伤室北墙外 30cm 西部	54	0.568	-
A6	排风口	60	0.699	-

注：1、表中数据已扣除宇宙射线响应值 11nSv/h；2、设备工况：300KV/5mA；实际功率：280KV/5mA；探伤机距北墙 2m，主射束向上照射；3、受检设备型号：XXG-3005T；4、对检测结果不予评价。

序号	检测点位描述	探伤室周边检测结果（开机）		备注
		剂量率（nSv/h）	标准偏差	
A7-1	探伤室东墙外 30cm 北部	53	0.568	-
A7-2	探伤室东墙外 30cm 中部	50	0.699	-
A7-3	探伤室东墙外 30cm 南部	47	0.699	-
A10	茂隆科技众创城 2 号楼	43	0.699	-
A11	茂隆科技众创城 4 号楼	39	0.675	-

注：1、表中数据已扣除宇宙射线响应值 11nSv/h；2、设备工况：额定功率：300KV/5mA；实际功率：280KV/5mA；探伤机距东墙 2m，主射束向东照射；3、受检设备型号：XXG-3005T；4、对检测结果不予评价。



序号	检测点位描述	探伤室周边检测结果（开机）		备注
		剂量率（nSv/h）	标准偏差	
A8-1	探伤室西墙外 30cm 北部	56	0.568	-
A8-2	探伤室西墙外 30cm 中部	52	0.699	-
A8-3	探伤室西墙外 30cm 南部	53	0.568	-

注：1、表中数据已扣除宇宙射线响应值 11nSv/h；2、设备工况：额定功率：300KV/5mA；实际功率：280KV/5mA；探伤机距西墙 2m，主射束向西照射；3、受检设备型号：XXG-3005T；4、对检测结果不予评价。

序号	检测点位描述	探伤室周边检测结果（开机）		备注
		剂量率（nSv/h）	标准偏差	
A9-1	探伤室室顶外 30cm 处	40	1.075	-
A9-2	探伤室室顶外 30cm 处	43	0.850	-
A9-3	探伤室室顶外 30cm 处	46	0.699	-
A9-4	探伤室室顶外 30cm 处	41	1.075	-
A9-5	探伤室室顶外 30cm 处	51	0.568	-

注：1、表中数据已扣除宇宙射线响应值 11nSv/h；2、设备工况：额定功率：300KV/5mA；实际功率：280KV/5mA；探伤机位于曝光室中间，主射束向上照射；3、受检设备型号：XXG-3005T；4、对检测结果不予评价。

序号	检测点位描述	探伤室周边检测结果（开机）		备注
		剂量率（nSv/h）	标准偏差	
A12	茂隆科技众创城 5 号楼	35	0.568	-

注：1、表中数据已扣除宇宙射线响应值 11nSv/h；2、设备工况：额定功率：300KV/5mA；实际功率：280KV/5mA；探伤机距南墙 2m，主射束向上照射；3、受检设备型号：XXG-3005T；4、对检测结果不予评价。

本页以下空白

序号	检测点位描述	探伤室周边检测结果(关机)		备注
		剂量率(nSv/h)	标准偏差	
A1	操作室操作位	32	0.972	-
A2	探伤室南墙外30cm处	36	0.699	-
A3	管线穿墙口	31	0.699	-
A4	防护门外30cm处	34	0.568	-
A5	探伤室北墙外30cm处	37	0.699	-
A6	探伤室东墙外30cm处	33	0.483	-
A7	探伤室西墙外30cm处	36	0.699	-
A8	探伤室室顶外30cm处	30	0.699	-
A9	排风口	31	0.699	-
A10	茂隆科技众创城2号楼	35	0.699	-
A11	茂隆科技众创城4号楼	36	0.699	-
A12	茂隆科技众创城5号楼	37	0.568	-

注：1、表中数据已扣除宇宙射线响应值11nSv/h；2、设备工况：额定功率：300KV/5mA；3、受检设备型号：XXG-3005T；4、对检测结果不予评价。

序号	检测点位描述	XXGH-2505Z 工作现场周边检测结果(开机)		备注
		剂量率(nSv/h)	标准偏差	
C1	监督区南边界(探伤机正南)	1913	0.850	-
C2	监督区东边界(探伤机正东)	1813	0.850	-
C3	监督区北边界(探伤机正北)	1900	1.075	-
C4	监督区西边界(探伤机正西)	1807	0.850	-
C5	控制区南边界(探伤机正南)	6790	1.476	-
C6	控制区东边界(探伤机正东)	6889	0.850	-
C7	控制区北边界(探伤机正北)	6810	0.843	-
C8	控制区西边界(探伤机正西)	6821	0.850	-
C9	操作位	45	0.850	关机状态

注：1、表中数据已扣除宇宙射线响应值11nSv/h；2、设备工况：额定功率：250KV/5mA；实际功率：250KV/5mA；主射束为南北周向照射；放置5mm厚钢管3、受检设备型号：XXGH-2505Z；4、对检测结果不予评价。

序号	检测点位描述	XXG-3005T 工作现场周边检测结果 (开机)		备注
		剂量率 ( $\mu\text{Sv/h}$ )	标准偏差	
D1	监督区南边界(探伤机正南)	1.80	0.007	-
D2	监督区东边界(探伤机正东)	1.81	0.008	-
D3	监督区北边界(探伤机正北)	2.00	0.007	-
D4	监督区西边界(探伤机正西)	1.82	0.007	-
D5	控制区南边界(探伤机正南)	6.94	0.007	-
D6	控制区东边界(探伤机正东)	7.00	0.007	-
D7	控制区北边界(探伤机正北)	7.51	0.007	-
D8	控制区西边界(探伤机正西)	6.98	0.007	-
D9	操作位	45 (nSv/h)	0.789	关机状态

注：1、表中数据已扣除宇宙射线响应值 11nSv/h；2、设备工况：额定功率：300KV/5mA；实际功率：300KV/5mA；主射束为定向朝北照射；使用 5mm 厚钢管；3、受检设备型号：XXG-3005T；4、对检测结果不予评价。

序号	检测点位描述	Ir-192 工作现场周边检测结果(开机)		备注
		剂量率 ( $\mu\text{Sv/h}$ )	标准偏差	
E1	监督区南边界(探伤机正南)	1.97	0.004	-
E2	监督区东边界(探伤机正东)	1.82	0.005	-
E3	监督区北边界(探伤机正北)	1.84	0.005	-
E4	监督区西边界(探伤机正西)	1.91	0.011	-
E5	控制区南边界(探伤机正南)	7.21	0.009	-
E6	控制区东边界(探伤机正东)	7.55	0.005	-
E7	控制区北边界(探伤机正北)	8.21	0.012	-
E8	控制区西边界(探伤机正西)	8.31	0.008	-
E9	环境本底	0.05	0.005	关机状态

注：1、表中数据已扣除宇宙射线响应值 11nSv/h；2、设备工况：出厂活度：3.70E+12；监测时活度：3.05E+12；源编码：0324IR007072；3、受检设备型号：Ir-192；4 加工件；5mm；5、对检测结果不予评价。

## 4. 检测工况

检测现场工况			
检测环境条件	天气	阴	
	温度(℃)	27.0	
	湿度(%RH)	59.0	
	气压(KPa)	100.1	
射线类别	X射线、γ射线	连锁装置	已配备
电离辐射标志	已配备	安全防护	已配备
射线机、源机表面标牌	标识内容全面、清晰	警示灯	已配备
控制区警戒线	已配备	监督区警戒标识	已配备
个人计量仪	已配备	辐射剂量仪器	已配备

## 5. 质量控制

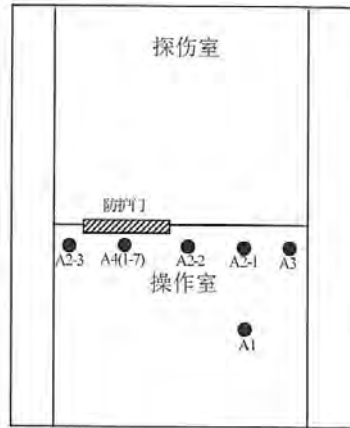
质控措施	现场检查、检测布点、样品采集、分析测定、数据处理等均按国家环境检测的有关标准、规定、规范进行。
------	---

\*\*\* 报告结束 \*\*\*

编写人: 刘正琦 审核人: 周慧艳 批准人: 李顺 签发日期: 2024.07.31

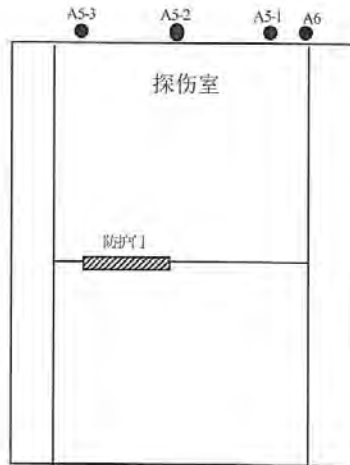
### 检测点位示意图

XXG-3005T（开机）周边



●检测点位

XXG-3005T（开机）周边



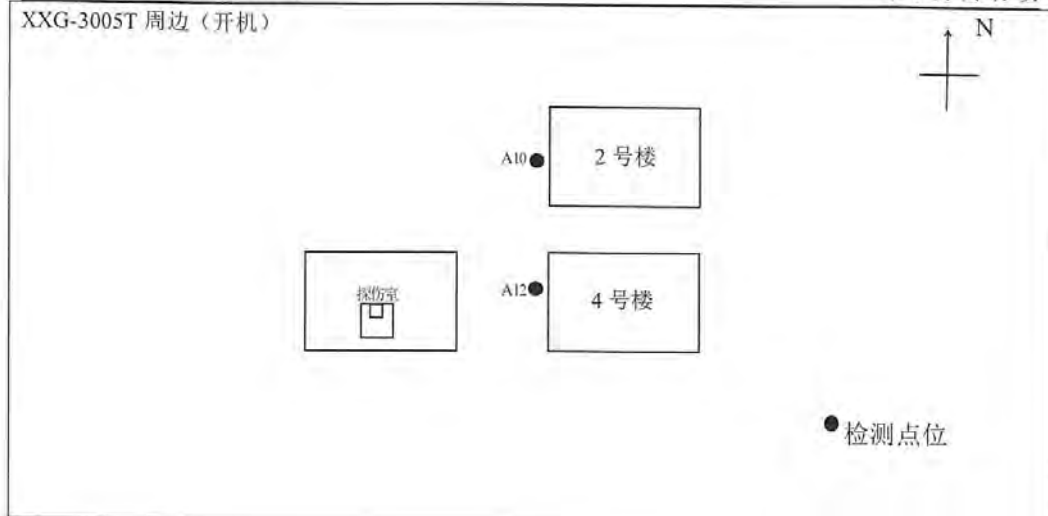
●检测点位

XXG-3005T 周边（开机）

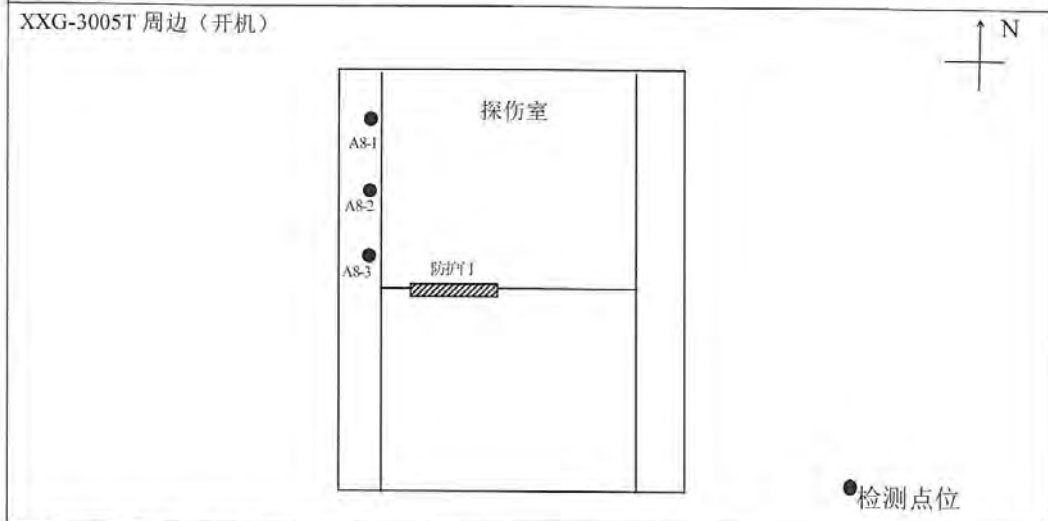


●检测点位

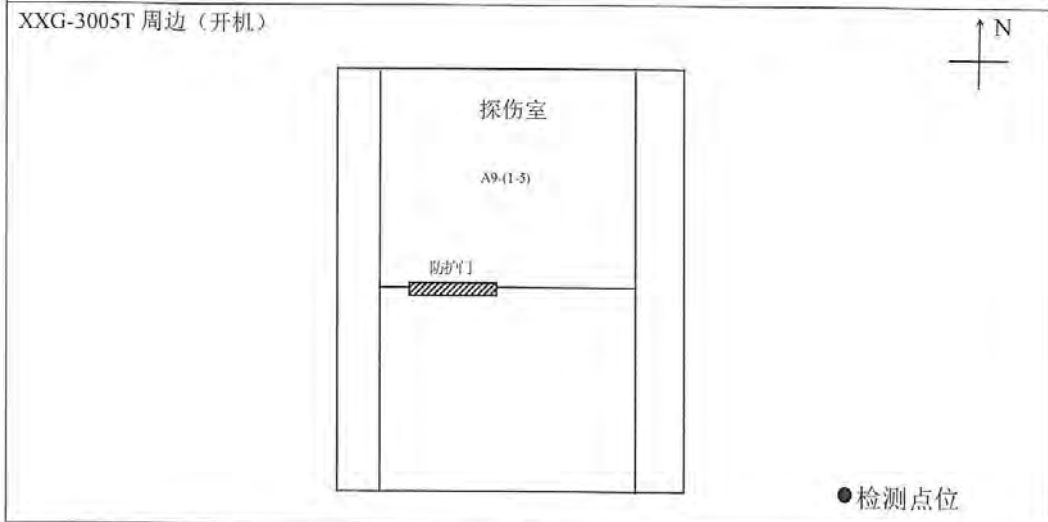
XXG-3005T 周边（开机）



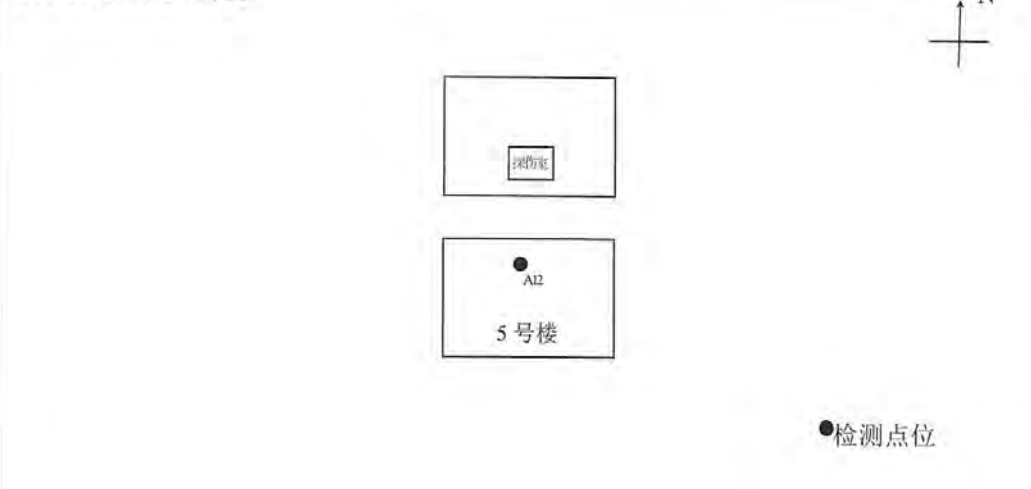
XXG-3005T 周边（开机）



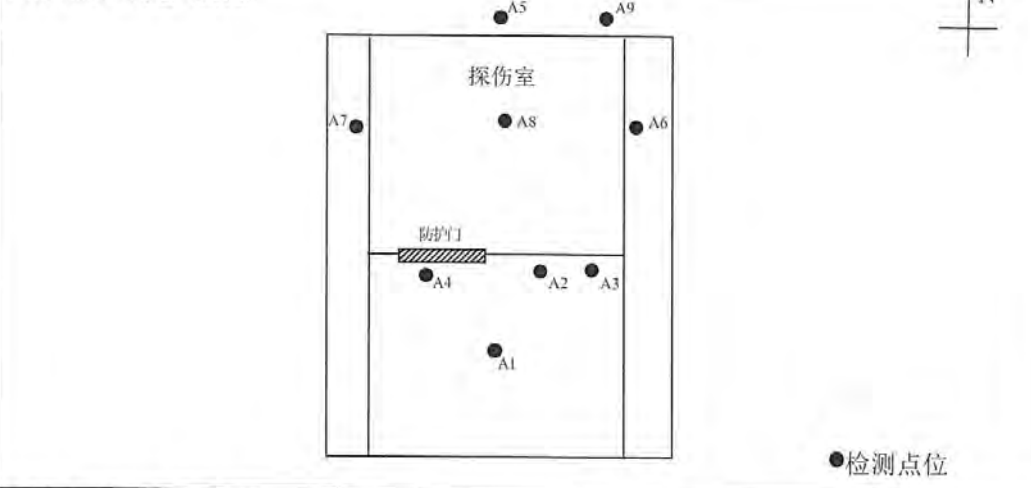
XXG-3005T 周边（开机）



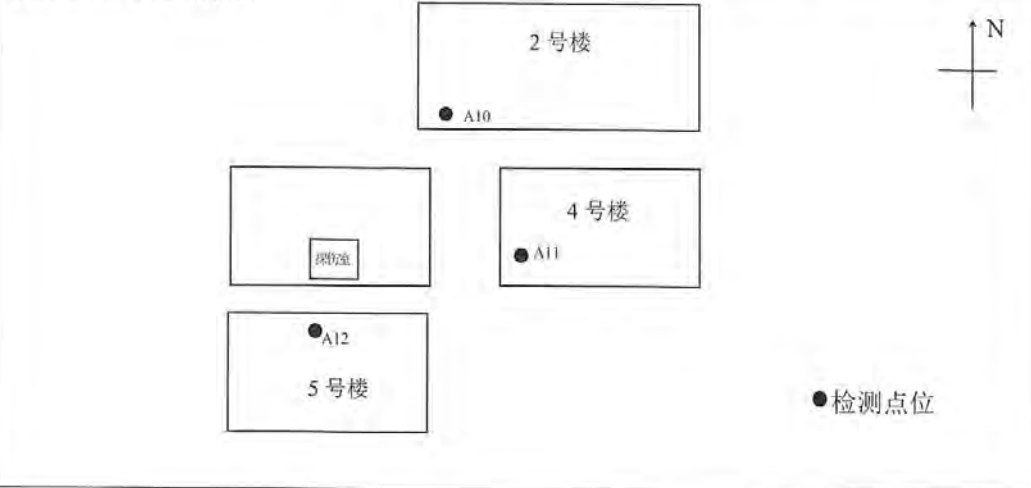
XXG-3005T 周边（开机）



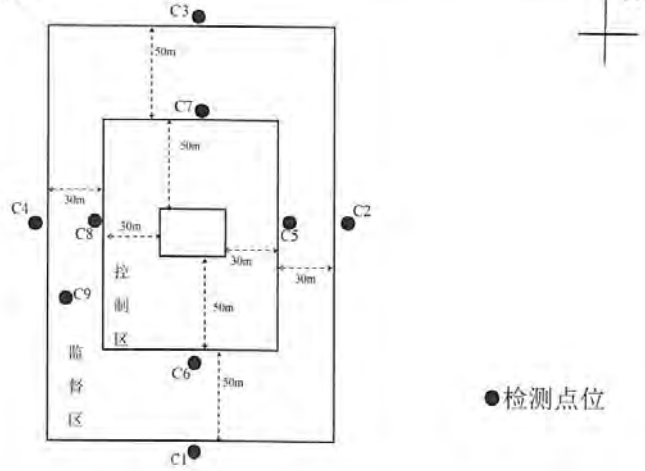
XXG-3005T 周边（关机）



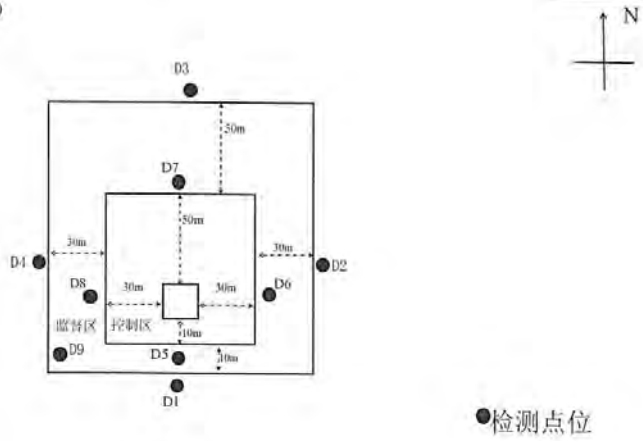
XXG-3005T 周边（关机）



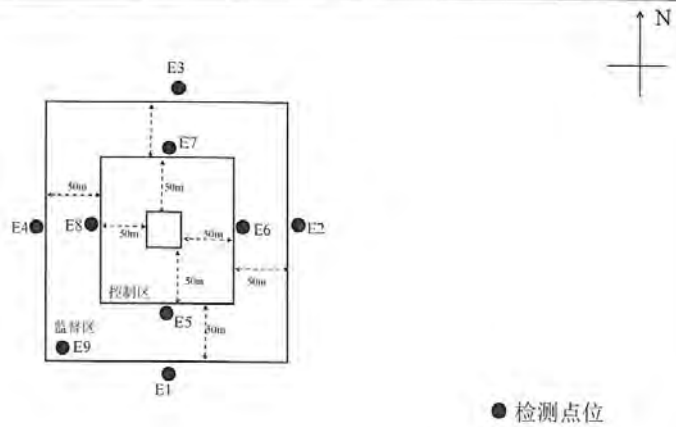
XXGH-250SZ 工作现场周边（开机）



XXG-3005T 工作现场周边（开机）

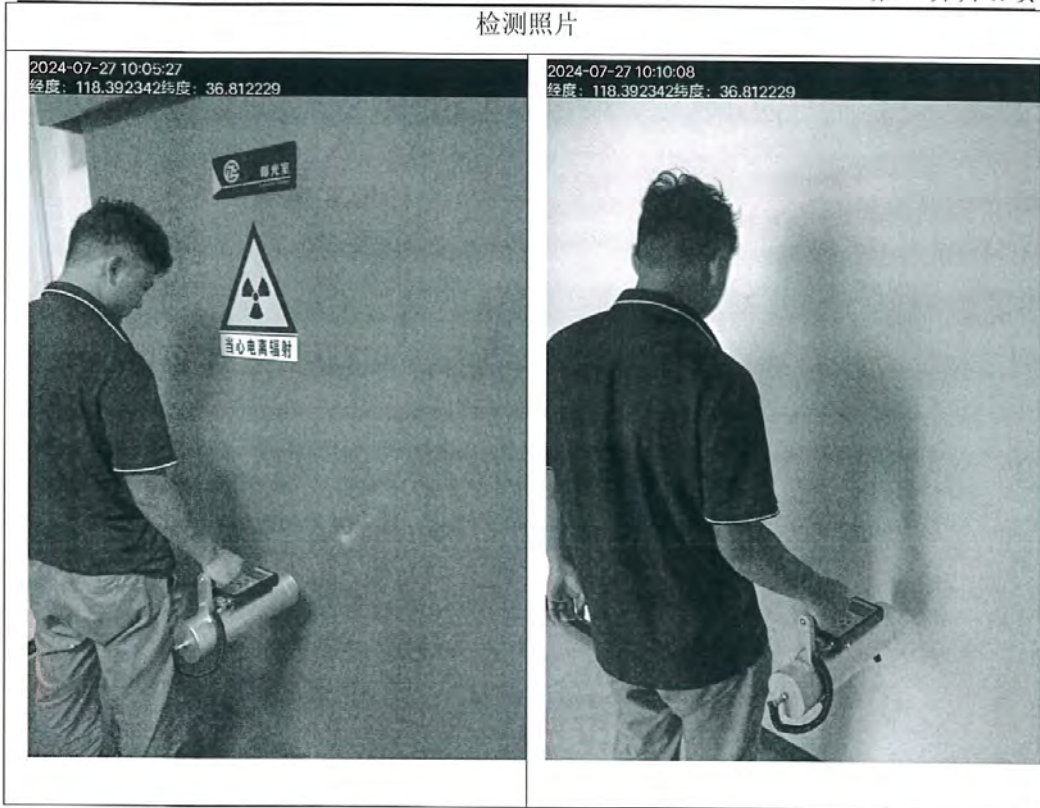


Ir-192 工作现场周边（开机）



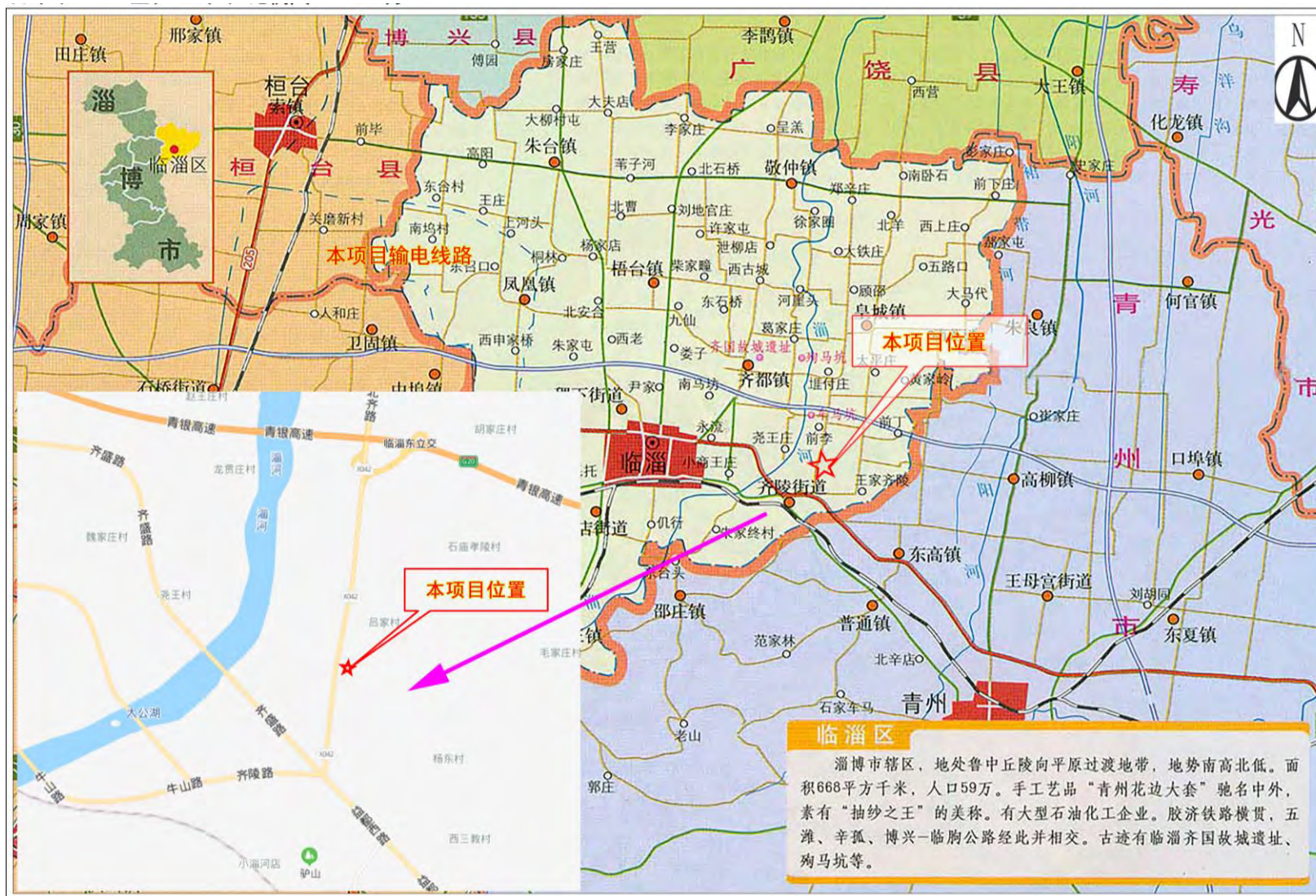


检测照片

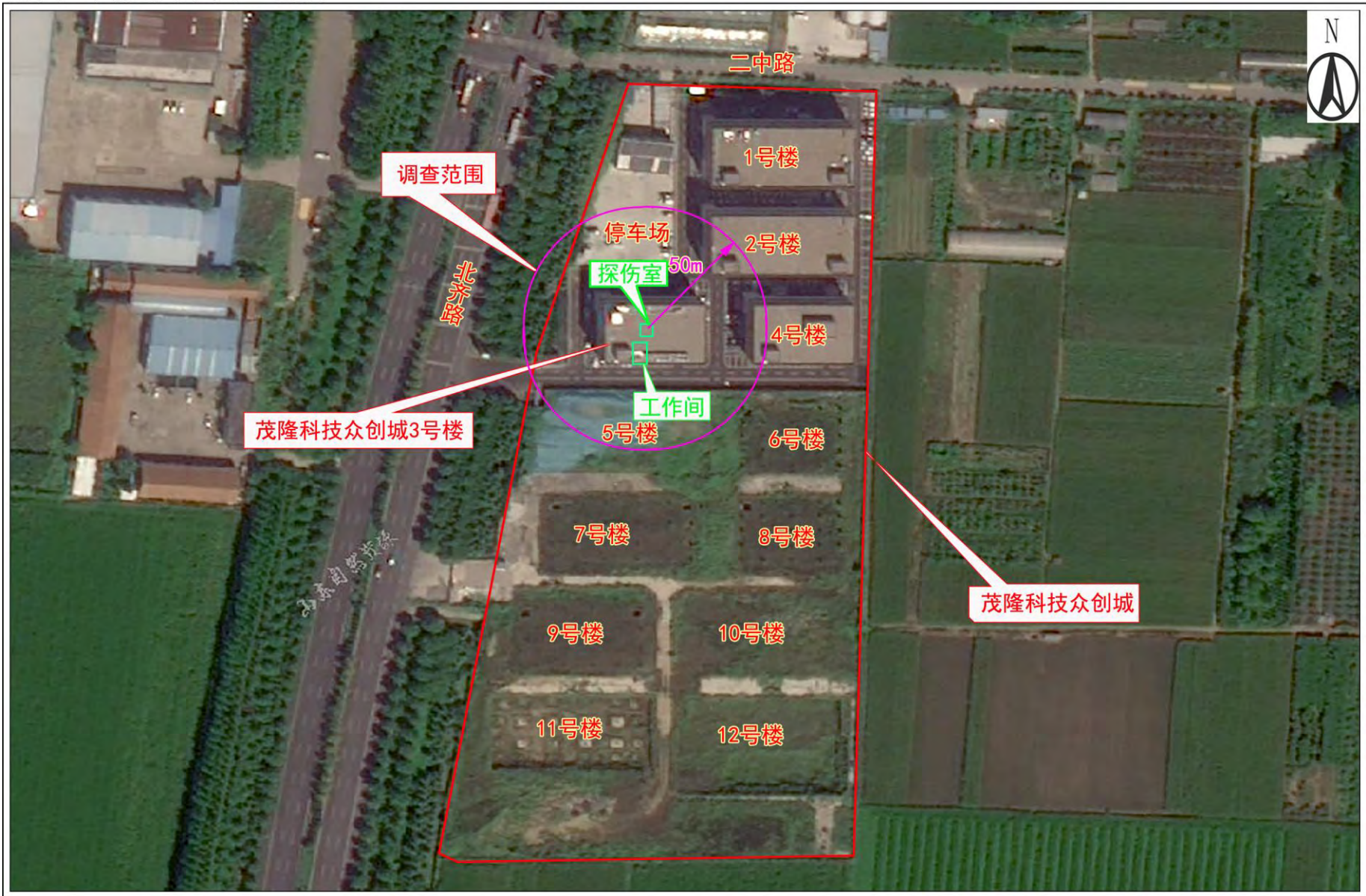


附图

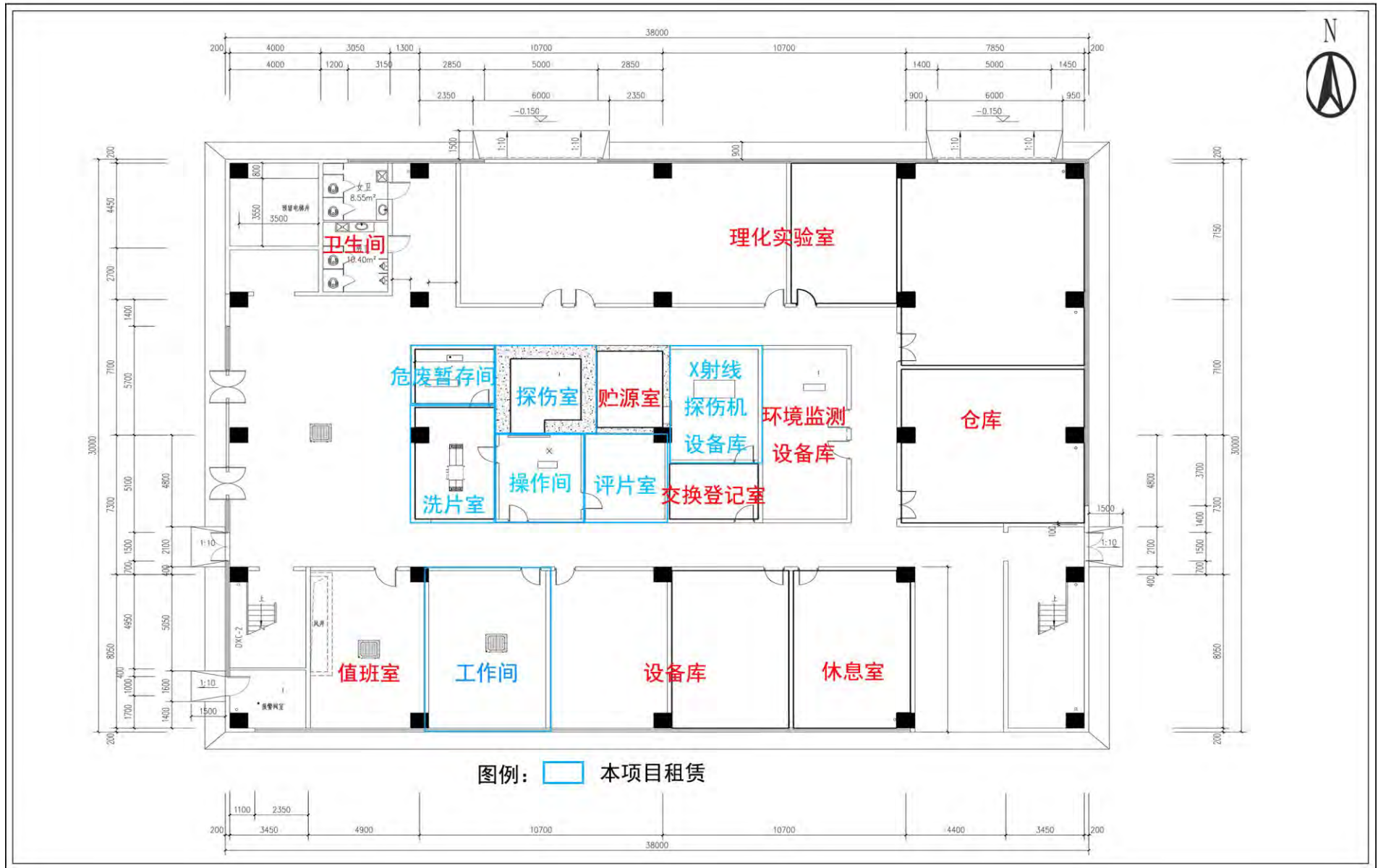
附图 1 本项目所在地理位置图 比例尺 1:230000



附图 2 周边影像关系图 比例尺 1:700



附图3 总平面布置图 比例尺 1:100



### 建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表

填表单位（盖章）：

填表人（签字）：

项目经办人（签字）：

建设项目	项目名称	新建生产、销售、使用 X 射线探伤机项目				项目代码	/		建设地点	山东省淄博市临淄区齐陵街道北齐路4号，茂隆科技众创城3号楼一层				
	行业类别（分类管理名录）	五十五、核与辐射，172、核技术利用建设项目				建设性质	√新建 <input type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造		项目中心经度/纬度	118.39220220 36.81227467				
	设计规模	年生产、销售、使用 X 探伤机 200 台；II 类				实际建设规模	与环评一致		环评单位	山东益景检测技术有限公司				
	环评文件审批机关	淄博市生态环境局临淄分局				审批文号	德环辐审[2023]7号		环评文件类型	环评报告表				
	开工日期	2024年4月				竣工日期	2024年7月1日		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	山东正诺检验检测研究院有限公司				环保设施监测单位	山东正诺检测有限公司		验收监测时工况	工况持续稳定运行				
	投资总概算（万元）	20				环保投资总概算（万元）	4		所占比例（%）	20%				
	实际总投资	20				实际环保投资（万元）	4.2		所占比例（%）	21%				
	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	/					
运营单位		山东正诺检验检测研究院有限公司			运营单位统一社会信用代码（或组织机构代码）			91370305MA3TW62533	验收时间	2024年7月				
污染物排放总量控制（工业建设项目详填）	污染物	原有排放量(1)	本期工程实际排放浓度(2)	本期工程允许排放浓度(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)	本期工程核定排放量(7)	本期工程“以新带老”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													
	化学需氧量													
	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