

搬迁 1 座固定式 X 射线探伤房项目 竣工环境保护验收监测报告

报告编号：瑞森（验）字（2021）第009号

建设单位： 无锡泰仑达化机设备有限公司

编制单位： 南京瑞森辐射技术有限公司

二〇二一年三月

目 录

| | |
|--|-----------|
| 1.项目概况 | 1 |
| 1.1 建设单位基本情况..... | 1 |
| 1.2 项目建设规模..... | 1 |
| 1.3 验收工作由来..... | 1 |
| 1.4 项目建设情况..... | 2 |
| 2.验收依据 | 4 |
| 2.1 建设项目环境保护相关法律、法规和规章制度..... | 4 |
| 2.2 建设项目竣工环境保护验收技术规范..... | 5 |
| 2.3 建设项目环境影响报告书（表）及其审批部门审批决定..... | 5 |
| 2.4 其他相关文件..... | 5 |
| 3.项目建设情况 | 7 |
| 3.1 地理位置及平面布置..... | 7 |
| 3.2 建设内容..... | 7 |
| 3.3 工作原理及工艺流程..... | 11 |
| 3.4 项目变动情况..... | 12 |
| 4.辐射安全与防护环境保护措施 | 13 |
| 4.1 污染源项分析..... | 13 |
| 4.2 布局与分区..... | 13 |
| 4.3 辐射安全措施..... | 14 |
| 4.4 辐射防护措施..... | 16 |
| 4.5 其他环境保护设施..... | 16 |
| 4.6 辐射安全管理制度..... | 18 |
| 4.7 辐射安全应急措施..... | 18 |
| 4.8 辐射安全与防护措施落实情况..... | 19 |
| 5.环境影响报告书（表）主要结论与建议及其审批部门审批决定 | 22 |
| 5.1 环境影响报告书（表）主要结论与建议..... | 22 |
| 5.2 审批部门审批决定..... | 23 |
| 6.验收执行标准 | 25 |

| | |
|-------------------------------|-----------|
| 6.1 人员年受照剂量管理目标值..... | 25 |
| 6.2 辐射管理分区..... | 25 |
| 6.3 工作场所放射防护安全要求..... | 25 |
| 6.4 安全管理要求及环评要求..... | 27 |
| 7.验收监测 | 28 |
| 7.1 监测分析方法..... | 28 |
| 7.2 监测因子..... | 28 |
| 7.3 监测工况..... | 28 |
| 7.4 监测内容..... | 28 |
| 8.质量保证和质量控制 | 29 |
| 8.1 本次验收监测质量保证和质量控制..... | 29 |
| 8.2 自主检测质量保证和质量控制..... | 30 |
| 9.验收监测结果 | 31 |
| 9.1 辐射防护监测结果..... | 31 |
| 9.2 辐射工作人员和公众年有效剂量分析..... | 33 |
| 10.验收监测结论 | 36 |
| 10.1 验收结论..... | 36 |
| 10.2 建议..... | 37 |
| 附件 1 项目委托书 | 错误!未定义书签。 |
| 附件 2 项目环境影响报告表主要内容 | 错误!未定义书签。 |
| 附件 3 项目环境影响报告表批复文件 | 错误!未定义书签。 |
| 附件 4 辐射安全许可证及辐射工作人员相关信息 | 错误!未定义书签。 |
| 附件 5 辐射安全管理机构及制度 | 错误!未定义书签。 |
| 附件 6 辐射工作人员培训证书及健康证明 | 错误!未定义书签。 |
| 附件 7 个人剂量检测报告 | 错误!未定义书签。 |
| 附件 8 危险废物处置委托合同及经营许可证 | 错误!未定义书签。 |
| 附件 9 竣工环保验收监测报告 | 错误!未定义书签。 |
| 附件 10 验收监测单位 CMA 资质证书..... | 错误!未定义书签。 |
| 附件 11 专家评审意见及修改说明..... | 错误!未定义书签。 |

1.项目概况

1.1 建设单位基本情况

无锡泰仑达化机设备有限公司位于无锡市惠山区长安街道惠城路88号厂区内。经营范围包括通用设备、专用设备及金属制品的技术研发、技术转让、技术咨询、技术服务、制造、加工、销售、安装及维修，仪器仪表、五金产品、化工原料及产品的销售，自营和代理各类商品及技术的进出口业务。公司现持有辐射安全许可证，证书编号为苏环辐证[B0721]，许可种类和范围为：使用II类射线装置，有效期至2021年3月17日，辐射安全许可证见附件4。

1.2 项目建设规模

公司老厂区位于无锡市惠山经济开发区堰桥配套区，老厂区原建有1座探伤房，配备了2台X射线探伤机，该项目的环境影响评价报告表于2011年委托江苏省辐射环境保护咨询中心编制完成，并与2011年8月通过了原江苏省环境保护厅的审批，而后该项目于2011年12月委托江苏省辐射环境监测管理站编制了竣工环保验收监测报告，并于2012年9月通过了原无锡市环境保护局的竣工环境保护行政验收。

因发展需要，公司于2015年初计划将老厂区探伤房搬迁至新厂区，新厂区探伤房计划使用原有的2台X射线探伤机。该项目的环境影响评价报告表已委托江苏省辐射环境保护咨询中心编制完成，并于2015年12月通过了无锡市环境保护局的审批。目前公司探伤房已搬迁至无锡市惠山区长安街道惠城路88号的新厂区内。

2016年3月，固定式X射线探伤房项目已建设完成，但并未投入使用，仍使用原有老探伤房，2019年11月，因原X射线探伤机均故障报废，公司新引进2台同型号、同技术参数的X射线探伤机用作无损检测。截至目前老厂房探伤房已停用。

1.3 验收工作由来

根据《建设项目环境保护管理条例》和《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的规定，无锡泰仑达化机设备有限公司于2021年2月组织并启动验收工作，委托南京瑞森辐射技术有限公司对本项目开展竣工环境保护验收监测工作。项目

委托书见附件 1。南京瑞森辐射技术有限公司接受委托后，于 2021 年 3 月 1 日开展了现场监测和核查，根据现场监测和核查情况，编制本项目验收监测报告。

1.4 项目建设情况

本项目基本情况见表 1-1。

表 1-1 项目基本信息

| | | | |
|--------------|---|----------------|-----------------|
| 项目名称 | 搬迁 1 座固定式 X 射线探伤房项目竣工环境保护验收监测 | | |
| 建设单位 | 无锡泰仑达化机设备有限公司 (统一社会信用代码: 913202066668088821) | | |
| 法人代表 | | 项目联系人 | |
| 联系电话 | | | |
| 通讯地址 | 无锡市惠山区长安街道惠城路 88 号 | | |
| 项目地点 | 无锡市惠山区长安街道惠城路 88 号厂区内西北部 | | |
| 建设性质 | 迁建 | | |
| 环评单位 | 江苏省辐射环境保护咨询中心 | | |
| 环评报告名称 | 《搬迁 1 座固定式 X 射线探伤房项目环境影响报告表》 | | |
| 环评审批部门 | 原无锡市环境保护局 | 批复时间 | 2015 年 12 月 8 日 |
| 批准文号 | 锡环辐报告表审[2015]62 号 | | |
| 竣工验收监测单位 | 南京瑞森辐射技术有限公司 | 委托时间 | 2020 年 2 月 1 日 |
| 总投资 (万元) | | | |
| 核技术项目投资 (万元) | / | 核技术项目环保投资 (万元) | |

本次验收项目环评审批及实际建设情况见表1-2。

表 1-2 本次验收项目环评审批及实际建设情况一览表

| 环评报告表名称 | 环评审批情况及批复时间 | 实际建设情况 | 备注 |
|---|--|--|-------------------|
| 《无锡泰仑达化机设备有限公司搬迁 1 座固定式 X 射线探伤房项目环境影响报告表》 | 建设地点：无锡市惠山区长安街道惠城路 88 号厂区内西北部。 项目内容：因发展需要，公司于 2015 年进行搬迁，同时拟将原有探伤房搬迁至新厂区（惠山区长安街道惠城路 88 号），在厂区西北部新建一座探伤房，使用原有 2 台 2505 型射线探伤机，对生产的压力容器进行无损检测 批复时间：2015 年 12 月 8 日 批准文号：锡环辐报告表审（2015）62 号 | 建设地点：无锡市惠山区长安街道惠城路 88 号厂区内西北部。 项目内容：将原有探伤房搬迁至新厂区（惠山区长安街道惠城路 88 号），在厂区西北部新建一座探伤房，原有 2 台 2505 型射线探伤机均因故障报废，公司于 2019 年 11 月新引进两台同型号 X 射线探伤机，X 射线探伤机属 II 类射线装置。 | 实际技术参数与建设情况与环评一致。 |

2.验收依据

2.1 建设项目环境保护相关法律、法规和规章制度

- 1) 《中华人民共和国环境保护法》，1989 年 12 月 26 日实施，2014 年 4 月 24 日修订，2015 年 1 月 1 日起实施；
- 2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（修正版），2018 年 12 月 29 日发布施行；
- 3) 《中华人民共和国放射性污染防治法》，全国人大常务委员会，2003 年 10 月 1 日起施行；
- 4) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年修订版），国务院令 682 号，2017 年 10 月 1 日发布施行；
- 5) 《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 日起施行；2019 年修改，国务院令 709 号，2019 年 3 月 2 日施行；
- 6) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2019 年修正本），生态环境部部令 第 7 号，2019 年 8 月 22 日起施行；
- 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 18 号，2011 年 5 月 1 日起施行；
- 8) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），生态环境部令 16 号，2021 年 1 月 1 日起施行；
- 9) 《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》，国家环境保护总局文件，环发〔2006〕145 号文；
- 10) 《关于发布〈射线装置分类〉的公告》，环境保护部、国家卫生和计划生育委员会，公告 2017 年第 66 号，2017 年 12 月 5 日起施行；
- 11) 《关于印发〈建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）〉的通知》，环办〔2013〕103 号，2014 年 1 月 1 日起施行；
- 12) 《江苏省辐射污染防治条例》（2018 年修正），2018 年 5 月 1 日起施行；
- 13) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，国环规环评[2017]4 号，2017 年 11 月 22 日起施行；
- 14) 《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》生态环保部公告 [2018]第 9 号，2018 年 5 月 15 日印发；

15) 《国家危险废物名录》(2021 年版), 生态环境部、国家发改委、公安部、交通运输部、国家卫健委联合发布, 2021 年 1 月 1 日起施行;

16) 《江苏省生态环境厅关于进一步加强危险废物污染防治工作的实施意见》, 江苏省生态环境厅, 苏环办【2019】327 号, 2019 年 9 月 24 日起施行;

17) 《关于印发<污染影响类建设项目重大变动清单<试行>>的通知》, 生态环境部办公厅, 环办环评函【2020】688, 2020 年 12 月 13 日印发;

18) 《放射工作人员职业健康管理办法》, 中华人民共和国卫生部令第 55 号, 2007 年 11 月 1 日起施行。

2.2 建设项目竣工环境保护验收技术规范

- 1) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002);
- 2) 《辐射环境监测技术规范》(HJ/T 61-2001);
- 3) 《电离辐射监测质量保证一般规定》(GB 8999-1988);
- 4) 《环境地表 γ 辐射剂量率测定规范》(GB/T 14583-1993);
- 5) 《工业 X 射线探伤放射防护要求》(GBZ 117-2015);
- 6) 《放射工作人员健康要求及监护规范》(GBZ 98-2020)
- 7) 《职业性外照射个人监测规范》(GBZ 128-2019)。

2.3 建设项目环境影响报告书(表)及其审批部门审批决定

《搬迁 1 座固定式 X 射线探伤房项目环境影响报告表》, 江苏辐射环境保护咨询中心, 2015 年 9 月, 见附件 2;

《关于<无锡泰仑达化机设备有限公司搬迁 1 座固定式 X 射线探伤房项目环境影响报告表>的审批意见》(锡环辐报告表审[2015]62 号), 无锡市环境保护局, 2015 年 12 月 8 日, 见附件 3。

2.4 其他相关文件

《江苏省环境天然贯穿辐射水平调查研究》(辐射防护第 13 卷第 2 期, 1993 年 3 月), 江苏省环境监测站。

表 2-1 江苏省室内、室外天然贯穿辐射所致(空气吸收)剂量率(单位: nGy/h)

| | 室外剂量率 | 室内剂量率 |
|----|------------|-------------|
| 范围 | 62.9~101.9 | 108.9~123.6 |
| 均值 | 79.5 | 115.1 |

| | 室外剂量率 | 室内剂量率 |
|-----------|------------------------|-------------------------|
| 标准差 (s) | 7.0 | 16.3 |
| (均值±3s) * | 79.5±21.0 (58.5~100.5) | 115.1±48.9 (66.2~164.0) |

*: 评价时参考数值

3.项目建设情况

3.1 地理位置及平面布置

项目名称：搬迁 1 座固定式 X 射线探伤房项目竣工环境保护验收监测。

建设地点：无锡市惠山区长安街道惠城路 88 号无锡泰仑达化机设备有限公司厂房西北侧。探伤房东侧为碳钢自动焊接区域，南侧为公司车间，西侧为园区道路，园区道路西侧为惠城路，北侧为表面处理区，无锡泰仑达化机设备有限公司地理位置见图 3-1，本项目周围 50m 范围示意图见图 3-2。

本项目周围环境环评中规划情况与现场核实情况对照见表 3-1，由表可知，本项目建设情况与环评及其批复一致。

表 3-1 本项目周围环境环评中规划情况与现场核实情况对照表

| 位置 | | 周围环境 | | 备注 |
|-----|----|----------|----------|---------|
| | | 环评规划情况 | 现场核实情况 | |
| 探伤房 | 东侧 | 碳钢自动焊机区域 | 碳钢自动焊机区域 | 与环评文件一致 |
| | 南侧 | 公司车间 | 公司车间 | 与环评文件一致 |
| | 西侧 | 园区道路 | 园区道路 | 与环评文件一致 |
| | 北侧 | 表面处理区 | 表面处理区 | 与环评文件一致 |

3.2 建设内容

公司于 2016 年搬迁 1 座固定式 X 射线探伤房项目，2019 年 11 月配备 2 台固定式 X 射线探伤机，型号分别为：XXH-2505 型，最大管电压 250kV、最大管电流 5mA；XXQ-2505 型，最大管电压 250kV、最大管电流 5mA（与原 X 射线探伤机（已废弃）型号相同）。本次验收项目环评建设规模和实际建设规模主要技术参数对比见表 3-2，废弃物环评建设规模见表 3-3。由表中信息可知，本次验收内容技术指标及建设情况等内容与环评及其批复一致。



图 3-1 无锡泰仑达化机设备有限公司地理位置示意图



图 3-2 本项目 50m 范围示意图

表 3-2 无锡泰仑达化机设备有限公司本次验收项目环评建设规模主要技术参数

| 射线装置 | | | | | | | | |
|-------------|-----------|------------|--------------------------|------|-----------|------------|--------------------------|------|
| 名称 | 环评建设规模 | | | | 实际建设规模 | | | |
| | 数量 (台) | 型号 | 技术参数 | 工作场所 | 数量 (台) | 型号 | 技术参数 | 工作场所 |
| 固定式 X 射线探伤机 | 1 | XXH-2505 型 | 最大管电压 250kV 最大管电流 5mA | 探伤房 | 1 | XXH-2505 型 | 最大管电压 250kV 最大管电流 5mA | 探伤房 |
| 固定式 X 射线探伤机 | 1 | XXQ-2505 型 | 最大管电压 250kV 最大管电流 5mA | 探伤房 | 1 | XXQ-2505 型 | 最大管电压 250kV 最大管电流 5mA | 探伤房 |

表 3-3 无锡泰仑达化机设备有限公司本次验收项目废弃物环评建设规模

| 名称 | 状态 | 排放口浓度 | 年排放总量 | 暂存情况 | 最终去向 |
|---------|----|-------|---------|-------------|------------------------------------|
| 臭氧、氮氧化物 | 气态 | / | 少量 | 不暂存 | 通过通风系统排入外环境，臭氧常温下可自行分解为氧气，对环境影响较小。 |
| 洗片废液 | 液态 | / | 约 500kg | 集中收集后暂存于危废库 | 收集贮存后送有危险废物经营资质单位进行处理处置 |
| 废胶片 | 固态 | / | 约 100 张 | 集中收集后暂存于危废库 | 收集贮存后送有危险废物经营资质单位进行处理处置 |

3.3 工作原理及工艺流程

3.3.1 工作原理

X 射线探伤机核心部件是 X 射线管。它是一个内真空的玻璃管，其中一端是作为电子源的阴极，另一端是嵌有靶材料的阳极。当两端加有高压时，阴极的灯丝热致发射电子。由于阴极和阳极两端存在电位差，电子向阳极运动，形成静电式加速，获取能量。具有一定动能的高速运动电子，撞击靶材料，产生 X 射线。常见 X 射线探伤机见图 3-3。



图 3-3 常见 X 射线探伤机

X 射线探伤，即无损 X 射线检测技术，是利用不同材料对 X 射线吸收的差异性，使胶片感光形成黑度不同的图像，从而反映出被检测物体内部的缺陷。

X 射线无损检测过程中，由于被检工件内部结构密度不同，其对射线的阻挡能力也不一样，物质的密度越大，射线强度减弱越大，底片感光量就小。当工件内部存在气孔、裂缝、夹渣等缺陷时，射线穿过有缺陷的路径比没有缺陷的路径所透过的物质密度要小得多，其强度减弱较小，即透过的射线强度较大，底片感光量较大，从而可以从底片曝光强度的差异判断焊接的质量、缺陷位置和被检样品内部的细微结构等。

3.3.2 工作流程及产污环节

固定式 X 射线探伤时被探伤工件通过轨道运至曝光室内，探伤工作人员在操作室内进行远距离操作，对工件焊缝等需检测部位进行无损检测，其工作流程如下：

- (1) 将被探伤工件通过轨道运至曝光室内固定，并在检测部位贴上感光胶片；
- (2) 将 X 射线探伤机放置在合适的位置，人员离开曝光室，关闭铅防护大门；

- (3) 探伤工作人员在操作室开启 X 射线探伤机进行无损检测；
- (4) 达到预定照射时间和曝光量后关闭 X 射线探伤机，工作人员取下胶片，曝光结束；
- (5) 工作人员对探伤胶片进行洗片、读片，判断工件焊接质量、缺陷等。

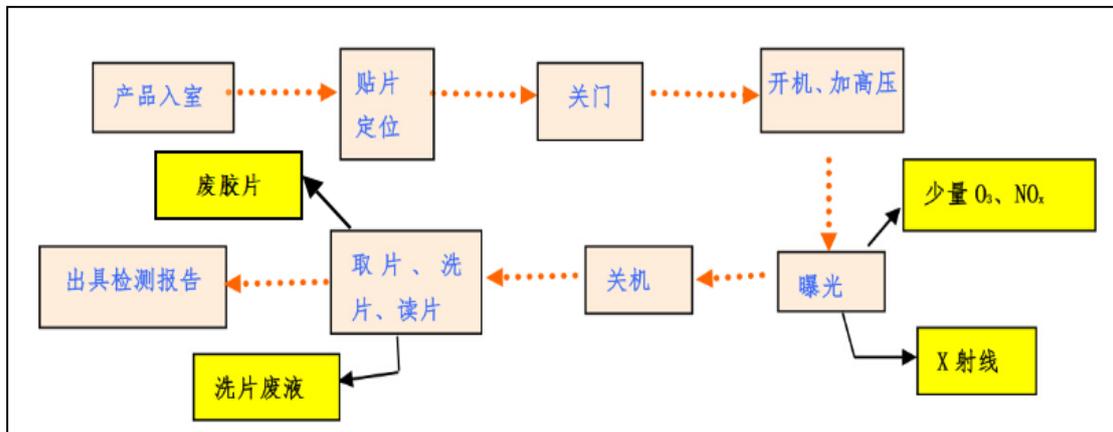


图 3-4 本项目固定式 X 射线探伤机工作流程及产污环节示意图

3.4 项目变动情况

无锡泰仑达化机设备有限公司搬迁 1 座固定式 X 射线探伤房项目中，新探伤房于 2016 年 3 月建成，2019 年 11 月配备了 2 台固定式 X 射线探伤机（型号：XXH-2505 型，最大管电压 250kV、最大管电流 5mA；XXQ-2505 型，最大管电压 250kV、最大管电流 5mA（与原 X 射线探伤机（已报废）型号及技术参数相同）），本次验收内容技术指标及建设情况与环评及其批复一致。

4.辐射安全与防护环境保护措施

4.1 污染源项分析

4.1.1 辐射源项分析

(1) 正常工况下主要放射性污染物及污染途径

由固定式X射线探伤机工作原理可知，X射线是随机器的开、关而产生和消失，故机器在开机工作时产生的主要放射性污染物为X射线，污染途径为外照射。

(2) 事故工况下主要放射性污染物和污染途径

固定式X射线探伤机只有在开机曝光时才产生X射线，因此，X射线辐射事故多为开机误照射事故，主要有：

①固定式X射线探伤机在出束工作时因门-机联锁装置失灵导致防护门未能完全关闭，致使X射线泄漏到射线装置外面，给周围工作人员造成不必要的照射；

②射线装置在调试、检修时发生误照射。装置在调试或检修过程中，责任者脱离岗位，不注意防护或他人误开机使人员受到照射；

③操作人员违反操作规程或误操作，造成意外超剂量照射。

4.1.2 其他污染源项分析

1) 臭氧和氮氧化物

X 射线探伤机开机运行时，产生的 X 射线与空气相互作用可产生少量的臭氧（O₃）和氮氧化物（NO_x）。

2) 废显（定）影液及胶片

本项目日常作业产生的废显（定）影液（含重金属）及废胶片属于《国家危险废物名录》中的 HW16 号危险废物，必须集中收贮定期交由张家港市华瑞危险废物处理中心有限公司处理。

4.2 布局与分区

布局：本项目搬迁1座固定式X射线探伤房项目位于无锡市惠山区长安街道惠城路88号。该探伤房包括曝光室、操作室、暗室等。其中操作室位于曝光室东侧，操作室与曝光室分开，本项目探伤房布局设计满足《工业X射线探伤放射防护要求》（GBZ 117-2015）中关于操作室与曝光室分开设置的要求，探伤房布局设计合理。

辐射防护分区：本项目将曝光室作为本项目的辐射防护控制区，公司在铅防

护门明显位置设置电离辐射警告标志及中文警示说明；将操作室作为辐射防护监督区。本项目探伤房平面布局及分区图见图 4-1，其中红色线表示控制区边界，蓝色线表示监督区边界。本项目辐射防护分区的划分符合《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ 117-2015）中关于辐射工作场所的分区规定。

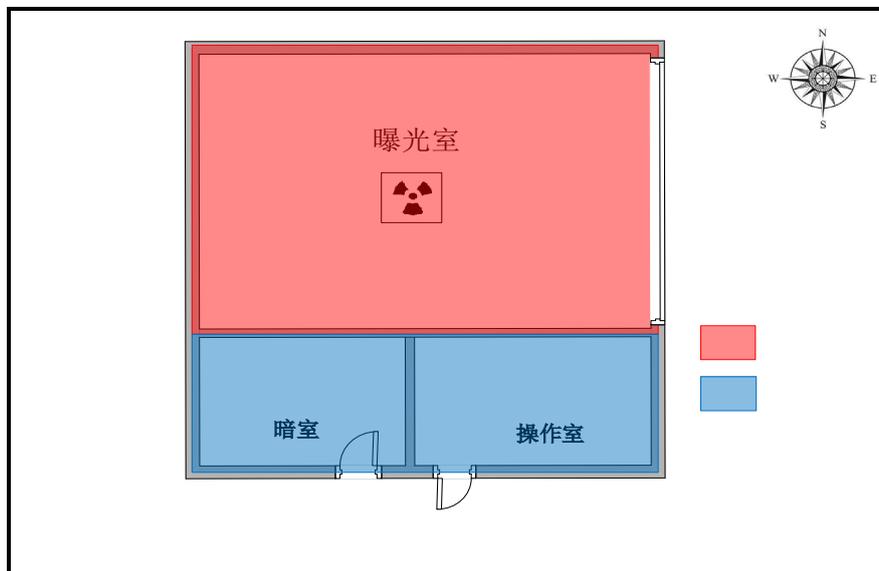


图 4-1 本项目探伤房平面布局及分区图

4.3 辐射安全措施

4.3.1 工作状态指示灯和电离辐射警告标志

本项目新建 1 座探伤房工件门粘贴电离辐射警告标志，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）规范的电离辐射警告标志的要求；工件门上方设置有提示“预备”和“照射”状态的工作状态指示灯，符合《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ 117-2015）的要求。工作状态指示灯和电离辐射警告标志见图 4-2。



图 4-2 电离辐射警告标志及工作指示灯

4.3.2 人员监护

公司为本项目调配了 1 名管理人员及 2 名辐射工作人员（名单见表 4-1），已与常州环宇信科环境检测有限公司签定了个人剂量监测协议书，2 名辐射工作人员已参加职业健康检查，体检结果均为“可以从事放射工作”，2 名辐射工作人员已参加辐射安全与防护知识培训，并且考核合格。管理人员尚未通过辐射安全与防护知识培训，建议及时参加相关培训并通过考核。

表 4-1 本项目配备的职业人员名单

| 姓名 | 性别 | 学历 | 职务 | 培训时间/合格证书编号 | 工作场所 |
|-----|----|----|------------|------------------------------|------|
| 董新颖 | 男 | 大专 | 辐射安全管理小组组长 | / | / |
| 周 阳 | 男 | 高中 | 副组长/操作员 | 2019 年 11 月 22 日/苏环辐 1651137 | 探伤房 |
| 许俊峰 | 男 | 高中 | 操作员 | 2019 年 11 月 22 日/苏环辐 1651136 | 探伤房 |

公司已配备有 1 台辐射巡测仪，并为本项目配备 2 台个人剂量报警仪，见图 4-3，满足环评及其批复的要求。



图 4-3 辐射监测仪器

4.3.3 门机联锁

本项目固定式 X 射线探伤房的工件门设置有门机联锁装置，探伤房只有在工件门完全关闭时，X 射线机才能出束照射。现场检查门机联锁装置运行正常，满足《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ 117-2015）中“安装门-机联锁安全

装置”的要求。

4.3.4 急停按钮

本项目探伤房的机房内、控制室墙壁设有3个急停按钮及中文说明，紧急情况时，按下急停按钮即可关闭设备，现场已核实。急停装置见图4-4。



图 4-4 急停按钮及说明

4.4 辐射防护措施

本项目曝光室内净尺寸为 7.3m（长）×4.0m（宽）×4.0m（高），曝光室东侧、南侧、西侧、北侧及屋顶屏蔽墙均采用 14mm 铅版+5mm 钢板结构；；防护门采用 14mm 厚铅版+5mm 钢板结构。本项目固定式 X 射线探伤房的屏蔽防护设计及实际建设情况见表 4-2。

表 4-2 固定式 X 射线探伤房屏蔽防护设计及落实情况一览表

| 参数 | 环评要求防护设计 | 实际建设情况 | 备注 |
|------|-----------------|-----------------|----|
| 四面墙体 | 14mm 铅板+5mm 钢板 | 14mm 铅板+5mm 钢板 | 满足 |
| 屋顶 | 14mm 铅板+5mm 钢板 | 14mm 铅板+5mm 钢板 | 满足 |
| 防护门 | 14mm 厚铅板+5mm 钢板 | 14mm 厚铅板+5mm 钢板 | 满足 |

4.5 其他环境保护设施

4.5.1 有害气体处理措施

固定式 X 射线探伤机开机运行时，产生的 X 射线与空气中氧气相互作用可产生少量的臭氧(O₃)和氮氧化物(NO_x)，臭氧常温下可自行分解为氧气，少量的臭氧(O₃)和氮氧化物(NO_x)对周围环境影响较小。该项目探伤房在曝光室西部靠南安装有机械通风装置，通风管道连接至室外，通风口见图 4-5。

曝光室内通风口为 30×30cm，实际测量通风风速为 1.9m/s，曝光室小时通

风量为 616m^3 ，曝光室容积约为 116.8m^3 ，经计算满足《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ 117-2015）中曝光室“每小时有效通风换气次数不小于 3 次”的要求。

以上通风措施满足环评报告中探伤室安装 1 台轴流风机，其通风量应不小于 $400\text{m}^3/\text{h}$ 的要求。



图 4-5 探伤房排风口

4.5.2 洗片废液及废胶片处置措施

本项目运行后每年产生少量的洗片废液，属《国家危险废物名录》中编号为 HW16 的危险废物，不得随意排放。无锡泰仑达化机设备有限公司委托张家港市华瑞危险废物处理中心有限公司对运行过程中产生的洗片废液进行处置，并承诺废胶片累积到一定量后，按规定办理相关手续交其处置。运行产生的洗片废液等暂存于危废库内，该危废库为厂区原有危废库，非本项目专设。该项目废液、废片等废物将存放于危废库中独立区域。危废库已做好防扬散、防流失、防渗漏的“三防”措施，洗片场所见图 4-6，废物库及危险物警示标识见图 4-7。现有危险废物处理合同、企业危险废物经营许可证、营业执照等见附件 8。



图 4-6 洗片废液场所



图 4-7 废物库及危险物警告标识

4.6 辐射安全管理制度

公司根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》和《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，针对所开展的放射性诊疗活动制定了相应的辐射安全与防护管理制度，清单如下：

- 1) 《无锡泰仑达化机设备有限公司关于成立辐射安全与防护领导小组的通知》
- 2) 《放射防护管理人员职责》
- 3) 《放射防护安全责任制度》
- 4) 《放射安全操作管理制度》
- 5) 《辐射安全培训管理制度》
- 6) 《辐射防护和安全保卫制度》
- 7) 《放射工作人员管理规定》
- 8) 《剂量监测工作制度》
- 9) 《安全装置定期检查与维护制度》
- 10) 《放射性事故处理、应急处置规定》
- 11) 《放射事故紧急联系表》
- 12) 《辐射防护技术人员资格的基本要求》

以上辐射安全与防护管理制度能够满足《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》和《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的相关要求。辐射安全规章管理机构及制度详见附件 5。

4.7 辐射安全应急措施

公司根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》中的规定，已建立相

应的放射安全事故应急预案，对公司放射事故应急处理小组的职责、事故应急处理方案、事故调查及信息公开、以及应急保障、人员培训和演练等方面进行了规定，满足放射安全事故应急要求。

4.8 辐射安全与防护措施落实情况

表 4-3 本项目环评及批复落实情况一览表

| 检查项目 | 环评批复要求 | 执行情况 | 结论 |
|-----------|--|---|-----|
| 辐射安全管理机构 | 建立辐射安全防护与环保管理机构或指定一名本科以上学历的技术人员专职负责辐射安全管理工作。 | 已设有辐射安全管理小组，见附件 5。 | 已落实 |
| 辐射安全和防护措施 | 严格执行辐射防护和安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的环保“三同时”制度，确保辐射工作人员和公众的年受照有效剂量低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中相应的剂量限值要求。 | 本项目曝光室内净尺寸为 7.3m（长）×4.0m（宽）×4.0m（高），曝光室东侧、南侧、西侧及北侧屏蔽墙均采用 14mm 铅板+5mm 钢板；屋顶采用 14mm 铅板+5mm 钢板；铅防护大门采用 14mm 厚铅板+5mm 钢板。 | 已落实 |
| | 探伤房应配备门机联锁、安装批示灯和声音提示装置、紧急停机按钮、电离辐射警告标志等安全设施并定期检查，确保正常工作。 | 辐射安全措施有：探伤室防护门外均已设置“当心电离辐射”警告标志和中文警示说明；曝光室防护门均已设置门机联锁装置，只有当防护门完全关闭后才能接通 X 射线管。曝光室防护门外已设置“预备”和“照射”工作状态指示灯和声音提示装置；曝光室指示灯与探伤机已联锁；曝光室内已安装紧急停机按钮。 通风设施：本项目曝光室西南侧设有通风口，采用机械通风，根据现场检测结果可知其通风量为 616m ³ /h，曝光室容积约为 116.8m ³ ，经计算满足《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ 117-2015）中探伤室每小时有效通风换气次数不小于 3 次的要求。 | 已落实 |
| 辐射安全管理制度 | 建立健全辐射安全与防护规章制度并严格执行。 | 已制定辐射安全管理制度，包括《辐射安全管理机构及职责》、《X 射线探伤操作规程》、《放射工作人员岗位职责》、《辐射管理人员岗位职责》、《辐射防护和安全保卫制度》、《探伤设备定期检查与维护制度》、《射线装置使用登记、台帐管理制度》、《人员培训计划》、《环境监测方案》、《辐射事故应急措施》。详见附件 5。 | 已落实 |
| 人员配备 | 对辐射工作人员进行岗位技能和辐射安全与防护知识的培训，并经考核合格方可上岗。 | 本项目配备的 2 名工作人员均已参加辐射安全培训，并且考核合格。 | 已落实 |

| 检查项目 | 环评批复要求 | 执行情况 | 结论 |
|-----------|---|--|-----|
| | 建立个人剂量档案和职业健康档案。 | 公司已委托常州环宇信科环境检测有限公司对 2 名辐射工作人员进行个人剂量监测，并建立个人剂量档案。 | 已落实 |
| | 妥善保管辐射工作人员职业健康档案。 | 2 名辐射工作人员在上岗前进行了职业健康体检，体检结论均为“可从事放射工作”，并已建立职业健康档案。 | 已落实 |
| 监测仪器和防护用品 | 配备环境辐射剂量巡测仪。配备必要的个人防护用品。辐射工作人员工作时须随身携带辐射报警仪和个人剂量计。 | 已配备 1 台巡检仪，定期对项目周围辐射水平进行监测。 | 已落实 |
| | | 公司配备了 2 台个人剂量报警仪，辐射工作人员工作时随身携带。 | 已落实 |
| 辐射监测 | 定期对项目周围辐射水平进行检测，及时解决发现的问题。每年请有资质的单位对项目周围辐射剂量进行 1-2 次监测，结果报无锡市生态环境局。 | 每年请有资质单位对辐射工作场所进行监测。 公司定期对场所周围环境辐射剂量率进行监测。 | 已落实 |
| 废物管理 | 项目运行产生的感光材料废物按国家有关危险废物管理的规定进行处置。 | 暂存于危废库并委托张家港市华瑞危险废物处理中心有限公司处理废物。 | 已落实 |

5.环境影响报告书（表）主要结论与建议及其审批部门审批决定

5.1 环境影响报告书（表）主要结论与建议

5.1.1 结论

（1）实践正当性：

无锡泰仑达化机设备有限公司于 2015 年进行了搬迁，同时拟将原有探伤房搬迁至新厂区。新建探伤房拟使用原有 2 台 X 射线探伤机，对公司生产的压力容器进行无损检测，探伤房内 2 台探伤机的最大管电压为 250kV，管电流均为 5mA，该项目符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）“实践正当性”的原则。

（2）选址、布局合理性评价：

无锡泰仑达化机设备有限公司新址位于无锡市惠山区长安街道惠城路88号。该公司新建探伤房位于公司厂房西北部，东侧、南侧及北侧均为车间；西侧为园区道路。本项目50m范围内没有环境敏感目标，选址合理。

新建探伤房设有探伤室（曝光室）及控制室、暗室等相关辅房，控制室、暗室等相关辅房位于探伤房南侧，探伤房布局设计均满足《工业X射线探伤放射防护要求》（GBZ 117-2015）中关于操作室与探伤室分开设置的要求，本项目探伤房布局基本合理。

（3）辐射防护措施评价：

本项目新建探伤房防护设计拟采用“铅板+钢板”结构，四周屏蔽墙和屋顶防护设计均为14mm铅板+5mm钢板；工件大门防护设计为14mm厚铅板+5mm钢板。根据理论预测，项目运行后，探伤室四周墙体、屋顶及防护门均能够满足《工业X射线探伤放射防护要求》（GBZ 117-2015）的要求。

（4）保护目标剂量评价：

根据理论预测，本项目投入运行后辐射工作人员和公众年受照剂量均能够满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中对职业人员和公众受照剂量限值要求以及本项目管理目标，职业人员年有效剂量不超过5mSv，公众年有效剂量不超过0.25mSv的剂量限值要求。

（5）辐射安全措施评价：

本项目探伤房工件防护门设有门机联锁装置；探伤室门口和内部均拟设置显示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置；拟设计指示灯与探伤机进

行连锁；探伤室内、外醒目位置拟设置清晰的对“预备”和“照射”信号意义的说明；防护门外拟设置“当心电离辐射”警告标志和中文警示说明；探伤室内拟安装紧急急停按钮。

本项目计划配备2名辐射工作人员，该2名人员均已配备个人剂量计，公司应定期对该2名人员开展个人剂量监测和职业健康监护；公司已配备1台辐射巡检仪及2台个人剂量报警仪。

在落实以上辐射安全措施后，本项目的辐射安全措施能够满足辐射安全要求。

(6) 辐射安全管理评价：

无锡泰仑达化机设备有限公司已成立辐射安全管理机构，并以文件形式明确各成员管理职责；公司已制定部分辐射安全管理制度，还应根据《工业X射线探伤放射防护要求》（GBZ 117-2015）对各管理制度进行补充和完善；公司计划配备2名辐射工作人员，该2名人员均已参加辐射安全和防护培训并考核合格，应注意每4年复训一次。

(7) 显影废水污染防治措施评价：

公司已与有资质单位签订洗片废液处理处置合同，拟将洗片废液全部收集并交予有资质单位处理处置，符合国家危险废弃物处置规定。

综上所述，无锡泰仑达化机设备有限公司搬迁1座固定式X射线探伤房项目在落实本报告提出的各项污染防治措施和管理措施后，该公司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，其运行对周围环境产生的影响较小，故从辐射环境保护角度论证，该项目的建设运行是可行的。

建议：公司应定期或不定期针对X射线装置的各种管理、操作、保安措施的落实情况|进行检查，确保仪器的完好和有效。

5.2 审批部门审批决定

你单位报送的《搬迁1座固定式X射线探伤房项目环境影响报告表》（以下简称《报告表》）收悉。结合市生态环境局核技术应用项目环境影响报告表审查意见，经研究，批复如下：

一、根据《报告表》评价结论，项目建设具备环境可行性，从环境保护角度考虑，我局同意你单位新建1座固定式X射线探伤房项目建设，项目地点位于

无锡市惠山区长安街道惠城路 88 号厂区西北部，项目内容：根据发展需要，公司于 2015 年进行了搬迁，同时拟将原有探伤房搬迁至新厂区（惠山区长安街道惠城路 88 号），在新厂区西北部新建一座探伤房，使用原有 2 台 2505 型 X 射线探伤机，对生产的压力容器进行无损检测。

二、在工程设计、建设和运行管理中认真落实《报告表》所提出的辐射污染防治和安全管理措施，并做好以下工作：

（一）严格执行辐射防护和安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的环保“三同时”制度，确保辐射工作人员和公众的年受照有效剂量低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)中相应的剂量限值要求。

（二）加强施工期环境保护，落实各项环保措施。现场监督管理由惠山区环保局负责。

（三）探伤房应配备门机联锁、安装指示灯和声音提示装置、紧急停机按钮、电离辐射警告标志等安全设施并定期检查，确保正常工作。

（四）建立健全辐射安全与防护规章制度并严格执行，建立辐射安全防护与环保管理机构或指定一名本科以上学历的技术人员专职负责辐射安全管理工作。

（五）对辐射工作人员进行岗位技能和辐射安全与防护知识的培训，并经考核合格后方可上岗，建立个人剂量档案和职业健康档案，配备必要的个人防护用品。辐射工作人员工作时须随身携带辐射报警仪和个人剂量计。

（六）配备环境辐射剂量巡测仪，定期对项目周围辐射水平进行检测，及时解决发现的问题。每年请有资质的单位对项目周围辐射水平监测 1-2 次，结果报我局。

（七）项目运行产生的感光材料废物按国家有关危险废物管理的规定进行处置。

（八）项目安装完毕后建设单位应及时向我局申办环保相关手续，在取得辐射安全许可证并验收合格后，方可投入正式运行。

三、本批复只适用于以上核技术应用项目，其它如涉及非放射性污染项目须按有关规定另行报批。本批复自下达之日起五年内建设有效，项目性质、规模、地点、拟采取的环保措施发生重大变动的，应重新报批项目的环境影响评价文件。

6.验收执行标准

6.1 人员年受照剂量管理目标值

依据环评及批复文件确定本项目个人剂量管理目标值，本项目管理目标值见表 6-1。

表 6-1 工作人员职业照射和公众照射剂量管理目标值

| 项目名称 | 适用范围 | 管理目标值 |
|---------------------|----------|-----------|
| 搬迁 1 座固定式 X 射线探伤房项目 | 职业照射有效剂量 | 5mSv/a |
| | 公众有效剂量 | 0.25mSv/a |

6.2 辐射管理分区

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)的要求，应把辐射工作场所分为控制区和监督区，以便于辐射防护管理和职业照射控制。

1) 控制区

注册者和许可证持有者应把需要和可能需要专门防护手段或安全措施的区域定为控制区，以便控制正常工作条件下的正常照射或防止污染扩散，并预防潜在照射或限值潜在照射的范围。

2) 监督区

注册者和许可证持有者应将下述区域定为监督区：这种区域未被定为控制区，在其中通常不需要专门的防护手段或安全措施，但需要经常对职业照射条件进行监督和评价。

6.3 工作场所放射防护安全要求

根据《工业 X 射线探伤放射防护要求》(GBZ 117-2015)的要求，本项目固定式 X 射线探伤机应满足下述要求。

4.1.1 探伤室的设置应充分考虑周围的辐射安全，操作室应与探伤室分开并尽量避开有用线束照射的方向。

4.1.3 X 射线探伤室墙和入口门的辐射屏蔽应同时满足：

a) 人员在关注点的周剂量参考控制水平，对职业工作人员不大于 100 μ Sv/周，对公众不大于 5 μ Sv/周；

b) 关注点最高周围剂量当量率参考控制水平不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 。

4.1.4 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 4.1.3；

b) 对不需要人员到达的探伤室顶，探伤室顶外表面 30cm 处的剂量率参考控制水平通常可取为 $100\mu\text{Sv/h}$ 。

4.1.5 探伤室应设置门-机联锁装置，并保证在门(包括人员门和货物门)关闭后 X 射线装置才能进行探伤作业。门打开时应立即停止 X 射线照射，关上门不能自动开始 X 射线照射。

4.1.6 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。“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。

4.1.7 照射状态指示装置应与 X 射线探伤装置联锁。

4.1.8 探伤室内、外醒目位置处应有清晰的对“预备”和“照射”信号意义的说明。

4.1.9 探伤室防护门上应有电离辐射警告标识和中文警示说明。

4.1.10 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。按钮或拉绳应当带有标签，标明使用方法。

根据《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》(GBZ/T 250-2014) 的要求，本项目固定式 X 射线探伤机应满足下述要求。

3.1.1 探伤室墙和入口处周围剂量当量率（以下简称剂量率）和每周剂量当量（以下简称周剂量）应满足下列要求：

周剂量参考控制水平 (H_c) 和导出剂量率参考控制水平 ($\dot{H}_{c,d}$):

人员在关注点的周剂量参考控制水平 H_c 如下：

职业工作人员： $H_c \leq 100\mu\text{Sv/周}$ ；

公众： $H_c \leq 5\mu\text{Sv/周}$ 。

关注点最高剂量率参考控制水平 $\dot{H}_{c,max}$ ： $\dot{H}_{c,max} = 2.5\mu\text{Sv/h}$

关注点剂量率参考控制水平 \dot{H}_c : \dot{H}_c 为上述 a) 中 $\dot{H}_{c,d}$ 和 b) 中的 $\dot{H}_{c,max}$ 二者的较小者。

3.1.2 探伤室顶的剂量率参考控制水平应满足下列要求:

探伤室上方已建、拟建建筑物或者探伤室旁邻建筑物在自然辐射源点到探伤室顶内表面边缘所张立体角区域内时, 距探伤室顶外表面 30cm 处和 (或) 在该立体角区域内的高层建筑物中人员驻留处, 辐射屏蔽的剂量参考控制水平同 3.1.1。

除 3.1.2 a) 的条件外, 应考虑下列情况:

穿过探伤室顶的辐射与室顶上方空气作用产生的散射辐射对探伤室外地面附近公众的照射。该项辐射和穿出探伤室墙的透射辐射在相应关注点的剂量率总和, 应按 3.1.1 c) 的剂量率参考控制水平 \dot{H}_c ($\mu\text{Sv/h}$) 加以控制。

对不需要人员到达的探伤室顶, 探伤室顶外表面 30cm 处的剂量率参考控制水平通常可取为 $100\mu\text{Sv/h}$ 。

本项目运行后管理目标的约束值: 职业人员年有效剂量不超过 5mSv, 公众年有效剂量不超过 0.25mSv。

6.4 安全管理要求及环评要求

《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》及环评报告、环评批复中的相关要求。

7.验收监测

7.1 监测分析方法

本次监测按照《辐射环境监测技术规范》(HJ/T 61-2001)、《环境地表 γ 辐射剂量率测定规范》(GB/T 14583-1993)、《工业 X 射线探伤放射防护要求》(GBZ 117-2015)和《公共场所集中空调通风系统卫生规范》(WS 394-2012)的要求进行监测。

7.2 监测因子

根据项目污染源特征,本次竣工验收监测因子为 X- γ 辐射剂量率和曝光室通风风速。

7.3 监测工况

2021年3月1日,南京瑞森辐射技术有限公司对无锡泰仑达化机设备有限公司搬迁1座固定式X射线探伤房项目进行验收监测,2台固定式X射线探伤机最大管电压和管电流相同,选取XXH-2505型探伤机进行验收检测,验收检测的工况如下:

表 7-1 无锡泰仑达化机设备有限公司 1 座固定式 X 射线探伤房项目验收工况

| 项目名称型号 | 技术参数 | 验收监测工况 | 使用场所 |
|-----------------------------|-----------|-----------|------|
| 固定式 X 射线探伤机 (XXH-2505 型) | 250kV/5mA | 235kV/5mA | 探伤房 |

7.4 监测内容

对 1 座固定式 X 射线探伤房项目周围环境布设监测点,特别关注距探伤房四周墙壁 30cm 处及 5m 处,监测固定式 X 射线探伤机运行状态、非运行状态下的 X- γ 辐射剂量率,每个点位监测 5 个数据;监测曝光室内通风风速,监测 5 个数据。

8.质量保证和质量控制

8.1 本次验收监测质量保证和质量控制

8.1.1 监测单位资质

验收监测单位获得 CMA 资质认证（161012050353）和江苏省社会化辐射环境检测机构甲级资质（苏环办〔2017〕357号），见附件 10。

8.1.2 监测人员能力

参与本次验收监测人员均符合南京瑞森辐射技术有限公司质量管理体系要求：验收监测人员已通过江苏省社会辐射环境检测机构辐射检测技术人员上岗培训。检测人员资质见表 8-1。

表 8-1 检测人员资质

| 序号 | 姓名 | 证书编号 | 取证时间 |
|----|-----|----------------|------------|
| 1 | 张晋 | SHFSJ0743（电离类） | 2020.9.30 |
| 2 | 刘戩好 | SHFSJ0583（电离类） | 2019.11.28 |

8.1.3 监测仪器

本次监测使用仪器符合南京瑞森辐射技术有限公司质量管理体系要求，监测所用设备通过检定并在有效期内，满足监测要求。

监测仪器见表 8-2。

表 8-2 检测使用仪器

| 仪器名称/型号 | 仪器编号 | 主要技术指标 |
|-----------------|----------|---|
| X-γ 剂量率仪 AT1123 | NJRS-125 | 能量响应：15keV~10MeV 测量范围：50nSv/h~10Sv/h 检定证书编号：Y2020-0096044 检定有效期限：2020.11.2~2021.11.1 |
| 风速仪 F30J | NJRS-065 | 检定证书编号：H2019-0116185 检定有效期限：2020.12.28~2021.12.27 |

8.1.4 监测报告

监测报告的编制、审核、出具严格执行南京瑞森辐射技术有限公司质量管理体系要求，出具报告前进行三级审核。

8.2 自主检测质量保证和质量控制

8.2.1 监测仪器

经现场核查,无锡泰仑达化机设备有限公司为本项目配备的辐射检测仪均能正常使用,可以满足日常自检要求。

监测仪器见表 8-3。

表 8-3 检测使用仪器

| 仪器名称/型号 | 型号 | 数量 | 购买日期 | 性能状态 |
|-----------|--------|----|--------|------|
| X-γ 辐射巡测仪 | JB4000 | 1 | 2011.7 | 正常 |
| 个人剂量报警仪 | FJ2000 | 2 | 2011.7 | 正常 |

8.2.2 人员能力

本项目辐射工作人员已于 2016 年 3 月参加了苏州大学放射医学研究所培训中心组织的辐射安全与防护培训班,并通过考核取得培训合格证书,两人均于 2019 年 11 月参加了复训,见附件 6。

8.2.3 质量保证措施

公司已为本项目制定了《环境监测方案》、《辐射管理人员岗位职责》等规章制度,以保证日常自检的质量控制,见附件 5。

9.验收监测结果

9.1 辐射防护监测结果

本次验收监测结果详见附件 9。本项目使用 2 台固定式 X 射线探伤机（周向：XXH-2505 型，定向：XXQ-32505 型），2 台探伤机最大管电压和管电流相同，验收检测时使用 XXH-2505 型定向探伤机。主射方向朝南，探伤室内无工件。XH-3005 型固定式 X 射线探伤机工作时探伤房周围 X- γ 辐射剂量率监测结果见表 9-1，监测点位见图 9-1。

表 9-1 本项目固定式 X 射线探伤房周围 X- γ 辐射剂量率检测结果

| 测点编号 | 检测点位描述 | 测量结果($\mu\text{Sv/h}$) | 设备状态 |
|------|-------------------|--------------------------|------|
| 1 | 操作位 | 0.07 | 关机 |
| | | 0.96 | 开机 |
| 2 | 南墙外 30cm 处（东侧） | 0.09 | 开机 |
| 3 | 南墙外 30cm 处（中间） | 0.09 | 开机 |
| 4 | 南墙外 30cm 处（西侧） | 0.10 | 开机 |
| 5 | 工件防护门外 30cm 处(左缝) | 0.11 | 开机 |
| 6 | 工件防护门外 30cm 处(中间) | 0.11 | 开机 |
| 7 | 工件防护门外 30cm 处(右缝) | 0.12 | 开机 |
| 8 | 工件防护门外 30cm 处(下缝) | 0.10 | 开机 |
| 9 | 工件防护门外 5m 处 | 0.12 | 开机 |
| 10 | 北墙外 30cm 处（东侧） | 0.12 | 开机 |
| 11 | 北墙外 30cm 处（中间） | 0.11 | 开机 |
| 12 | 北墙外 30cm 处（西侧） | 0.10 | 开机 |
| 13 | 西墙外 30cm 处（北侧） | 0.13 | 开机 |

| 测点编号 | 检测点位描述 | 测量结果($\mu\text{Sv/h}$) | 设备状态 |
|------|-----------------|--------------------------|------|
| 14 | 西墙外 30cm 处 (中间) | 0.12 | 开机 |
| 15 | 西墙外 30cm 处 (南侧) | 0.11 | 开机 |

注：1.测量结果未扣除宇宙射线响应值；

2.探伤机房上方无人员到达，机房四周墙体外 5m 处检测结果为天空反散射对周围环境的辐射影响。

当此 X 射线探伤机(型号:XXH-2505 型)正常工作(检测工况:235kV/5mA, 无工件,主射方向朝南)时,探伤房周围的 X- γ 辐射剂量当量率为(0.09~0.96) $\mu\text{Sv/h}$,符合《工业 X 射线探伤放射防护要求》(GBZ 117-2015)和《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)的标准要求。

探伤房曝光室通风风速检测结果见表 9-2。

表 9-2 本项目固定式 X 射线探伤房曝光室通风风速检测结果

| 点位描述 | 测量结果 (m/s) |
|-----------|------------|
| 曝光室西南角排风口 | 1.91 |

本项目探伤房曝光室内净尺寸为 7.3m (长) \times 4.0m (宽) \times 4.0m (高),总容积约为 116.8 m^3 ,通风口为 30 \times 30cm,根据表 9-2 结果计算,该曝光室小时通风量为 616 m^3 ,经计算满足《工业 X 射线探伤放射防护要求》(GBZ 117-2015)中探伤室每小时有效通风换气次数不小于 3 次的要求。且通风口处探伤室墙周围 X- γ 辐射剂量率监测结果与环境本地并无明显差异。

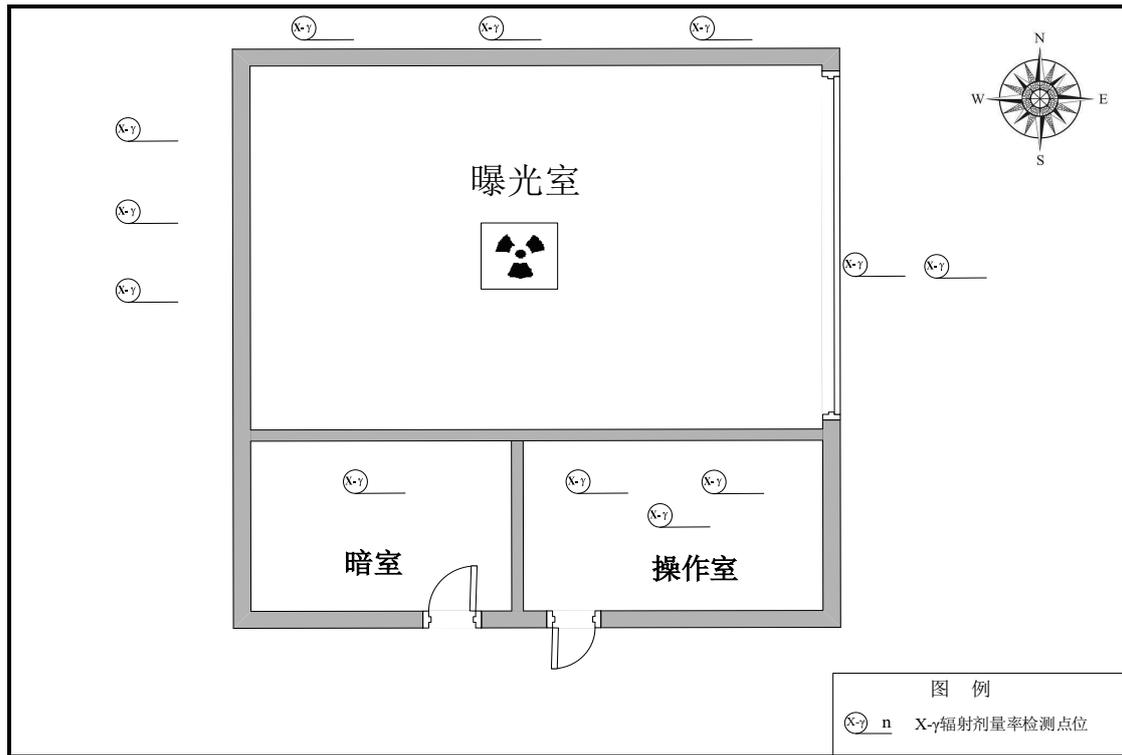


图 9-1 固定式 X 射线探伤机 (XXH-2505)监测点位图

9.2 辐射工作人员和公众年有效剂量分析

根据本项目现场监测结果对项目运行期间辐射工作人员及公众的年有效剂量进行计算分析，计算未扣除环境本底剂量率。

1) 辐射工作人员

本项目辐射工作人员采用个人累计剂量监测结果计算其年有效剂量。公司已委托常州环宇信科环境检测有限公司对本项目工作人员进行个人剂量监测，监测报告见附件 7。

本项目辐射工作人员采用个人累计剂量监测结果计算其年有效剂量。根据公司提供的四个季度（2019 年 11 月-2020 年 11 月，报告编号为：(2020)常环宇检（剂）字第（0202）号、(2020)常环宇检（剂）字第（0842）号、(2020)常环宇检（剂）字第（1615）号、(2020)常环宇检（剂）字第（2700）号的个人剂量报告，本项目辐射工作人员年受照剂量结果见表 9-3。

表 9-3 本项目辐射工作人员年有效剂量分析

| 姓名 | 工作场所 | 2019 年 | | | | 人员年受照剂量 mSv/a | 管理目标值 mSv/a |
|-----|------|--------|-------|-------|-------|------------------|----------------|
| | | 第一季度 | 第二季度 | 第三季度 | 第四季度 | | |
| 许俊峰 | 探伤房 | 0.046 | 0.018 | 0.039 | 0.075 | 0.178 | 5.0 |
| 周阳 | 探伤房 | 0.046 | 0.018 | 0.039 | 0.107 | 0.210 | 5.0 |

根据本项目现场监测结果,对项目运行期间辐射工作人员和公众的年有效剂量进行估算,本项目 1 座固定式 X 射线探伤房项目按年出束时间 500h 计算,结果见表 9-3。

表 9-4 本项目探伤房周围公众及辐射工作人员年有效剂量分析

| 场所 | 关注点位 | 最大监测值 ($\mu\text{Sv/h}$) | 人员性质 | 居留因子 | 年工作时间 (h) | 人员年有效剂量 (mSv/a) | 管理目标值 (mSv/a) |
|-------------|------|-------------------------------|------|------|--------------|--------------------|------------------|
| 固定式 X 射线探伤房 | 操作位 | 0.96 | 职业人员 | 1 | 500 | 0.48 | 5 |
| | 工件门外 | 0.12 | 公众 | 1/4 | 500 | 0.015 | 0.25 |
| | 南墙外 | 0.10 | 公众 | 1/4 | 500 | 0.013 | 0.25 |
| | 西墙外 | 0.13 | 公众 | 1/4 | 500 | 0.016 | 0.25 |
| | 北墙外 | 0.13 | 公众 | 1/4 | 500 | 0.016 | 0.25 |

注: 1.计算时未扣除环境本底剂量;

2.工作人员的年有效剂量由公式 $E_{\text{eff}} = D \cdot t \cdot T \cdot U$ 进行估算,式中: E_{eff} 为年有效剂量, D 为关注点处剂量率, t 为年工作时间, T 为居留因子(取值参照环评文件), U 为使用因子(保守取 1)。

由表 9-3 可知,根据个人累积剂量监测结果显示,辐射工作人员年有效剂量最大为 0.21mSv/a。由表 9-4 可知,根据现场实际监测结果显示,工作人员有效剂量最大为 0.48mSv/a(未扣除环境本底剂量),低于本项目辐射工作人员个人剂量管理目标值。

2) 公众

本项目评价的公众为辐射工作场所周围的非辐射工作人员,计算方法同辐射工作人员。计算结果见表 9-4。由表可知,公众年有效剂量最大为 0.016mSv/a(未扣除环境本底剂量),低于本项目周围公众个人剂量管理目标值。

综上所述，本项目周围辐射工作人员和公众年最大有效剂量根据个人累积剂量监测结果和实际监测结果估算为：辐射工作人员有效剂量最大为 0.48mSv/a(未扣除环境本底剂量)，周围公众年有效剂量最大为 0.016mSv/a（未扣除环境本底剂量）。辐射工作人员和公众年有效剂量能满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）限值的要求（职业人员 20mSv/a，公众 1mSv/a），并低于本项目管理目标值（职业人员 5mSv/a，公众 0.25mSv/a）。

10.验收监测结论

10.1 验收结论

无锡泰仑达化机设备有限公司搬迁 1 座固定式 X 射线探伤房项目已按照环评及批复要求落实辐射防护和安全管理措施，经现场监测和核查表明：

1) 本项目搬迁 1 座固定式 X 射线探伤房，原配备 2 台 X 射线探伤机报废，配备 2 台同型号、同技术参数的 X 射线探伤机（型号：XXH-2505，最大管电压 250kV、最大管电流 5mA；型号：XXQ-2505，最大管电压 250kV、最大管电流 5mA）与环境影响报告表及其环评批复一致。本项目实际建设规模及主要技术参数与环评及其批复一致。

2) 本项目工作场所控制区和监督区划分明显，布局合理。本项目配备的 2 台固定式 X 射线探伤机，探伤房屏蔽和防护措施已按照环评及批复要求落实，在常用运行工况时，探伤房周围所有监测点位的 X-γ 辐射剂量率均能满足《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ 117-2015）的要求和《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中对工作人员和公众年有效剂量限值的要求。

3) 本项目搬迁 1 座固定式 X 射线探伤房防护门上粘贴有电离辐射警告标志，工件防护门上方设置了“预备”和“照射”工作状态指示灯，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）规范的电离辐射警告标志的要求。

4) 本项目控制室、机房内均设有急停按钮，紧急情况时，按下急停按钮即可关闭设备。无锡泰仑达化机设备有限公司为本项目共配备了 1 台巡检仪、2 台个人剂量报警仪等辐射监测仪器，已落实环评及批复中相关要求。

5) 本项目辐射工作人员均已通过辐射防护安全与防护知识培训考核，并获得培训合格证书。本项目辐射工作人员已委托常州环宇信科环境检测有限公司开展个人剂量监测和个人职业健康体检，并建立个人剂量和职业健康档案。已落实环评及批复中相关要求。

6) 无锡泰仑达化机设备有限公司具有辐射安全管理机构，并建立内部辐射安全管理规章制度。已落实环评及批复中相关要求。

综上所述，无锡泰仑达化机设备有限公司搬迁 1 座固定式 X 射线探伤房项目满足环评及批复中有关辐射管理的要求，环境保护设施满足辐射防护与安全的要求，监测结果符合国家标准，满足《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》

规定要求，建议通过验收。

10.2 建议

1) 认真学习《中华人民共和国放射性污染防治法》等有关法律法规，不断提高核安全文化素养和安全意识。

2) 根据《关于核技术利用辐射安全与防护培训和考核有关事项的公告》（生态环境部公告，2019年第57号）的要求在生态环境部“核技术利用辐射安全与防护培训平台”为辐射安全管理人员报名，参加辐射安全与防护相关知识的学习，参加考核，未取得辐射防护培训合格证的人员不得从事辐射工作。

3) 积极配合环保部门的日常监督核查，按照《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》要求，每年1月31日前将年度评估报告上传至国家核技术利用申报系统。每年请有资质单位对项目周围辐射环境水平监测1~2次，监测结果上报环境保护主管部门。