

康跃科技（山东）有限公司
X射线实时成像检测系统应用项目
竣工环境保护验收监测报告表

建设单位/编制单位： 康跃科技（山东）有限公司

2023年12月

建设单位/编制单位法人代表: (签字)

项 目 负 责 人:

报 告 编 写 人:

建设单位/编制单位: 康跃科技(山东)有限公司(盖章)

电话: 15169669763

传真: /

邮编: 262700

地址: 寿光市古城街道洛前街 1 号

目 录

一、概 述	1
二、项目概况	4
三、环评及批复要求落实情况	16
四、验收监测标准及参考依据	18
五、验收监测	21
六、职业和公众受照剂量	25
七、辐射安全管理	27
八、验收监测结论与建议	28
九、附件	
附件1. 环评审批意见.....	附件-1
附件2. 辐射安全许可证	附件-2
附件3. 关于成立辐射安全领导小组的通知.....	附件-6
附件 4. 辐射工作安全责任书.....	附件-7
附件 5. 规章管理制度.....	附件-9
附件 6. 应急演练记录.....	附件-37
附件 7. 射线装置使用记录及自行监测记录.....	附件-40
附件 8. 辐射工作人员培训证书.....	附件-42
附件 9. 辐射工作人员个人剂量档案.....	附件-43
附件 10. 竣工环境保护验收监测报告.....	附件-45
附图 1～附图 3	

“三同时” 验收登记表

一、概 述

建设项目	项目名称	X 射线实时成像检测系统应用项目		
	项目性质	新建	建设地点	寿光市古城街道洛前街 1 号, 公司生产车间内西侧刀具修模室内
建设单位	单位名称	康跃科技（山东）有限公司		
	通信地址	寿光市古城街道洛前街1号		
	法人代表	宗军	邮政编码	262700
	联系人	徐旭	电话	15169669763
环境影响 报告表	编制单位	山东环嘉项目咨询有限公司	审批部门	潍坊市生态环境局寿光分局
	批复文号	寿环辐审表字[2023]002 号	批复时间	2023 年 8 月 15 日
验收监测	验收监测时间	2023 年 12 月 1 日	监测单位	山东鼎嘉环境检测有限公司
项目投资	核技术项目投资	98 万元	核技术项目 环保投资	9.8 万元
验收规模	XYD-225 型 X 射线实时成像检测系统 1 套，使用 II 类射线装置			
引 言 康跃科技（山东）有限公司（以下简称“公司”）成立于 2020 年 01 月 15 日，注册地位于寿光市古城街道洛前街 1 号(原北洛镇政府驻地)，经营范围包括汽车、动力机械、内燃机、增压器及其零部件的技术研发、咨询、推广服务；生产、销售：涡轮增压器、内燃机及汽车零配件、动力机械及其零配件；经营国家允许范围内的货物与技术进出口服务；房屋租赁服务。 2023 年 7 月，公司委托山东环嘉项目咨询有限公司编制了《康跃科技（山东）有限公司 X 射线实时成像检测系统应用项目环境影响报告表》，项目涉及公司拟新购置 1 套				

XYD-225 型 X 射线实时成像检测系统开展涡轮转子的无损检测工作（工业探伤），建设位置为公司生产车间内西侧刀具修模室内。2023 年 8 月 15 日，潍坊市生态环境局寿光分局以“寿环辐审表字[2023]002 号”文件对该项目进行了批复。本项目 1 套 X 射线实时成像检测系统于 2023 年 11 月投入运行。

公司现持有辐射安全许可证，证书编号为鲁环辐证[G0273]，应用类型为准予使用 II 类射线装置，有效期至 2028 年 10 月 31 日。

根据《建设项目环境保护管理条例》《建设项目竣工环境保护验收管理办法》等有关法律法规的要求，公司于 2023 年 11 月对该项目进行了现场实地勘察和资料核查，在此基础上，编制了《康跃科技（山东）有限公司 X 射线实时成像检测系统应用项目竣工环境保护验收监测报告表》。

验收监测目的

1、核查建设项目在设计、施工和运行阶段对环境影响评价报告及批复中所提出的辐射防护措施及各级生态环境行政主管部门批复要求的落实情况。

2、核查建设项目所涉及的射线装置工作场所实际运行过程中辐射等环境影响产生情况，以及已采取防护措施，分析各项防护措施实施的有效性；通过现场调查和实地监测，确定建设项目产生的环境影响达标情况。

3、核查公司环境管理机构设立情况、建设项目职业人员符合性和防护仪器的配置情况，核查公司各项辐射规章制度的制定及执行情况，指出建设项目存在的问题，并提出改进措施，以满足国家和地方生态环境部门对建设项目环境管理和安全防护规定的要求。

4、根据现场监测、核查结果的分析与评价，形成验收监测结论，为建设项目竣工环境保护验收提供技术依据。

验收监测依据

1、法律法规

- （1）《中华人民共和国环境保护法》，中华人民共和国主席令第 9 号，2015.1；
- （2）《中华人民共和国放射性污染防治法》，中华人民共和国主席令第 6 号，2003.10；
- （3）《建设项目环境保护管理条例（2017 修订）》，国务院令第 682 号，2017.10；
- （4）《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，国务院令第 449 号，2005.12 施行，2019.3 修订；
- （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. 12；

(6)《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，环境保护部令第 31 号，2006. 3. 1 实施，2021. 1 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. 5；

(8)《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，环境保护部，2017. 11；

(9)《山东省辐射污染防治条例》，山东省人大常委会第 37 号令，2014；

(10)《山东省环境保护条例》，山东省第十三届人民代表大会常务委员会第七次会议，2019. 1. 1 修正后施行。

2、行业标准、技术导则

(1) 关于发布《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》的公告，生态环境部公告 2018 年第 9 号，2018. 5；

(2)《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)；

(3)《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022)；

(4)《辐射环境监测技术规范》(HJ 61-2021)；

(5)《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》(HJ 1157-2021)；

(6)《职业性外照射个人监测规范》(GBZ 128-2019)。

3、其他

(1)《康跃科技（山东）有限公司 X 射线实时成像检测系统应用项目环境影响报告表》，山东环嘉项目咨询有限公司，2023. 7；

(2)《康跃科技（山东）有限公司 X 射线实时成像检测系统应用项目环境影响报告表》审批意见，潍坊市生态环境局寿光分局，寿环辐审表字[2023]002 号，2023. 8. 15；

(3)康跃科技（山东）有限公司辐射安全许可证；

(4)康跃科技（山东）有限公司制度等方面的材料。

二、项目概况

项目基本情况

1.项目名称

康跃科技（山东）有限公司 X 射线实时成像检测系统应用项目。

2.项目性质

新建。

3.项目位置

康跃科技（山东）有限公司位于寿光市古城街道洛前街 1 号，本项目涉及的 1 套 X 射线实时成像检测系统位于公司车间刀具修模室内，系统含 1 台 X 射线机及 1 个铅房。经现场勘查，铅房四周均为刀具修模室场地。本项目铅房四周 50m 范围内除有 1 处潍坊嘉泉航运有限公司闲置厂房外，无其他居民区、学校、医院等环境敏感目标。

根据现场踏勘，铅房四周环境情况详见表 2-1。项目所在地理位置见附图 1，项目周边关系影像见附图 2，公司总平面布置见附图 3。

表 2-1 铅房周围环境一览表

名称	方向	场所名称
X 射线实时成像检测系统	北侧	刀具修模室场地、安全环保办公室、刀具室、厕所、吸烟室、空调机房、通道、空压机房
	东侧	刀具修模室场地、操作台、通道和生产设备区域
	南侧	刀具修模室场地、设备保全室、换衣间、厂区内道路
	西侧	刀具修模室场地、厂区内道路、停车场、潍坊嘉泉航运有限公司
注：铅房为单层建筑，下方为土层		

4.项目规模

验收内容及规模：本次验收内容为在生产车间内西侧刀具修模室内安装 1 套 X 射线实时成像检测系统（自带 1 座铅房），验收规模与环评规模一致。验收期间 X 射线实时成像检测系统正常运行。本次验收范围内射线装置情况详见表 2-2。

表 2-2 本次验收涉及的射线装置

装置名称	系统型号	最大管电压	最大管电流	数量	工作场所	射束方向	使用状态
X 射线实时成像检测系统	XYD-225	225kV	8mA	1 套	公司车间刀具修模室内	定向向南	正常使用

5.防护措施

X 射线实时成像检测系统应用项目环境影响报告表与现场验收情况对比见表 2-3，现状

照片见图 2-1。

表 2-3 环境影响报告表与验收情况对比表

名称	环评内容	现场情况
设备型号	XYD-225 型	XYD-225 型
数量	1 套	1 套
最大管电压	225kV	225kV
最大管电流	8mA	8mA
主射束使用方向	定向向南	定向向南
类别	II 类	II 类
X 射线机位置	贮存在铅房内	贮存在铅房内
铅房尺寸	铅房内东西净长 1.62m、南北宽 1.14m、净高 1.27m，容积约为 2.35m ³	铅房整体现场情况均与环评一致
铅房四周防护面	铅房南侧屏蔽结构为 14mmPb+4mm 钢结构（0.3mmPb），接收器为 8mmPb；铅房北侧屏蔽结构为 9mmPb+4mm 钢结构（0.3mmPb）；西侧、东侧屏蔽结构均为 8mmPb+4mm 钢结构（0.3mmPb）	四周防护面建设情况均与环评一致
铅房顶部、底部	铅房顶部、铅房底部屏蔽结构均采用 8mmPb+4mm 钢结构（0.3mmPb）	顶部、底部建设情况与环评一致
铅房工件进出防护门	铅房东侧设计 1 个工件进出防护门，用于工件进出，电动平移式。防护门采用铅钢结构，为 8mmPb+4mm 钢结构（0.3mmPb）；工件进出防护门门体宽 0.56m、高 1.1m，门洞宽 0.46m、高 0.90m，防护门上、下、左、右与屏蔽结构搭接量分别为 10cm、10cm、5cm、5cm，防护门与屏蔽结构之间缝隙≤0.5cm	防护门位置、尺寸及防护能力均与环评一致
铅房检修防护门	铅房西侧设计 1 个检修防护门，用于人员进出，铅钢结构手动门。防护门采用 8mmPb+4mm 钢结构（0.3mmPb）；检修防护门门体宽 1.01m、高 1.18m，门洞宽 0.82m、高 1.02m，防护门上、下、左、右与屏蔽结构搭接量分别为 7cm、9cm、9cm、9cm，防护门与屏蔽结构之间缝隙≤0.5cm	防护门位置、尺寸及防护能力均与环评一致
操作位	位于铅房东侧操作台	与环评一致
紧急停机按钮	共设置 2 处紧急停机按钮，其中于铅房西墙北侧中部设置 1 处紧急停机按钮；控制台自带 1 处紧急停机按钮	于铅房西墙北侧中部设置 1 处紧急停机按钮，控制台自带 1 处紧急停机按钮，与环评一致

表 2-3（续） 环境影响报告表与验收情况对比表

名称	环评内容	现场情况
监控装置	拟在铅房内东北角靠近顶部位置设计 1 个监控装置，拟在刀具修模室内东北侧设计 1 个监控装置；操作台设置监视器	在铅房内东北角靠近顶部位置设置 1 个监控装置，在生产车间南侧设置 1 个监控装置；操作台设置监视器，与环评基本一致
电缆管线	电缆管线口设计于铅房底板西北侧，X 射线机管线在底板上方向西 20cm（管线上方设置屏蔽铅板），后向下穿过铅房底板，“U”型穿管，可避免 X 射线照射	电缆管线口设置于铅房底板西北侧，管线在底板上方向西 20cm（管线上方设置屏蔽铅板），后向下穿过铅房底板，“U”型穿管，与环评一致
其他安全防护措施	刀具修模室内系统自带铅房检修防护门北侧、设备保全室北墙最东侧中间位置拟配置 1 套在线 X、 γ 辐射安全报警仪装置；2 个防护门均设计有门-机联锁装置，并保证关闭防护门后 X 射线探伤机才能开机进行探伤作业，防护门打开时立即停止照射；铅房顶部东北角设有工作状态指示灯，且与 X 射线机联锁；防护门中间位置拟设置电离辐射警告标志	刀具修模室内西墙北侧、设备保全室北墙最东侧中间位置均配置 1 套 RL5000 型在线 X、 γ 辐射安全报警仪装置；2 个防护门均设置有门-机联锁装置；铅房顶部东北角设有工作状态指示灯，且与 X 射线机联锁；防护门中间位置设置电离辐射警告标志，与环评基本一致
控制区及监督区	将铅房内部划为控制区，铅房所在刀具修模室划为监督区	铅房内部划分为控制区，铅房所在刀具修模室划为监督区。
曝光时间	根据公司提供资料，本项目预计每天曝光时间最大为 8h，年工作 250 天，则 X 射线实时成像检测系统累积曝光时间最大约 2000h/a。	项目每天曝光时间最大为 6h，年工作 250 天，则 X 射线实时成像检测系统累积曝光时间最大约 1500h/a，与环评基本一致。
通风	铅房通过工件进出防护门进、出件过程进行通风，铅房安装于刀具修模室内，刀具修模室西墙偏北侧距离地面 2.5m 设置有机排风装置，有效通风换气量不低于 450m ³ /h，刀具修模室净容积为 81.42m ³ ，有效通风换气次数大于 3 次/h；非放射性有害气体最终经刀具修模室内排风装置排入车间外环境，排风位置周围无人员活动密集区。	铅房通过工件进出防护门进、出件过程进行通风，铅房安装于刀具修模室内，刀具修模室西墙偏北侧距离地面 2.5m 设置有机排风装置，有效通风换气量为 460m ³ /h，有效通风换气次数大于 3 次/h；非放射性有害气体最终经刀具修模室内排风装置排入车间外环境，排风位置周围无人员活动密集区，与环评一致
仪器配备及人员培训	项目拟配备 2 名职业人员，公司拟配置个人剂量计 2 支（委托个人剂量检测后由检测单位配发）、个人剂量报警仪 1 部及 X- γ 辐射巡检仪 1 台，待配备相应的仪器设备后可满足探伤工作要求。	公司配备了 1 台 R-EGD 型 X- γ 辐射巡检仪，1 部 FJ2000 型个人剂量报警仪，2 名辐射工作人员均已配备了个人剂量计，均已通过国家核技术利用辐射安全与防护考核，均持证上岗

表 2-3（续） 环境影响报告表与验收情况对比表

名称	环评内容	现场情况
规章制度	公司拟制定各类辐射安全管理规章制度：《辐射防护岗位职责制度》《射线装置使用登记制度》《辐射工作人员防护和安全保卫制度》《射线装置的保养与维护制度》《操作规程》《辐射工作人员培训计划》《辐射事故应急预案》《辐射监测计划》《自行检查和年度评估》等，以满足日常辐射安全管理要求。	公司已制定《X 射线实时成像检测系统操作规程》《岗位职责》《辐射安全和安全保卫制度》《设备检修维护制度》《台账管理制度》《辐射工作人员培训管理制度》《辐射监测方案》《辐射事故应急预案》等制度，建立了辐射安全管理档案
		
刀具修模室室内		铅房西侧
		
铅房南侧		铅房东侧
		
铅房北侧		铅房外观

图 2-1 铅房及周围现状照片

	
铅房内部	操作位
	
铅房内视频监控	铅房内紧急停机按钮
	
工作状态指示灯	铅房检修防护门
 电离辐射警告标志	
铅房工件进出防护门	在线X、γ 辐射安全报警仪装置

图 2-1（续） 铅房及周围现状照片

	
铅房门机联锁装置	制度上墙
	
X-γ 辐射巡检仪	个人剂量报警仪

图 2-1（续） 铅房及周围现状照片

6. 工艺流程简述

1、X 射线实时成像检测系统结构

本项目 X 射线实时成像检测系统由高频恒压 X 射线机系统（X 射线管、高频机控制器、高频阴极高压发生器、冷却系统、高压电缆等）、工业电视系统、图像采集及处理系统、电气控制系统、机械传动系统、视频监控系统、防护设施（铅房）组成。

（1）高频恒压 X 射线机系统主要参数如下：

本项目高频恒压 X 射线机系统主要技术参数见表 2-4。

表 2-4 本项目高频恒压 X 射线机系统主要参数一览表

序号	组成	技术参数	
1	高频机控制器	型号	HR-2000C
		大焦点管电流调节范围	0.5mA~8mA
		小焦点管电流调节范围	0.5mA~4.0mA
		焦点尺寸	1.0/5.5mm
2	X 射线管	型号	MXR-225HP/11
		管电压	20~225kV
		辐射角度	40° × 30°
3	高频阴极高压发生器	高压输出	20kV~225kV
		电流输出	0mA~8mA
4	冷却系统	规格	RJS-3
		冷却方式	水冷

(2) 工业电视系统：数字平板成像器、系统驱动软件、平板电源线，型号为 ARD 0822 AP（美国原装进口），UPS 电源。

(3) 图像采集及处理系统主要配置：计算机主机（戴尔）、图像处理软件（华日）、显示器（型号 SD-590）。

(4) 电气控制系统主要配置：总控制台、配电柜、控制软件、控制电缆、动力电缆。总控制台面板平面布置示意图 2-2。

(5) 机械传动系统主要组成：射线管支架、成像板支架、移动小车、外托架、防护罩等组成。

(6) 视频监控系统主要组成：视频监控系统（规格为 SP-925B）、监视器（规格为 YM-M19D）。

(7) 防护设施主要组成：铅房。X 射线实时成像检测系统自带铅房平面布置、剖面图见图 2-3。



图 2-2 X 射线实时成像检测系统总控制台面板平面布置示意图

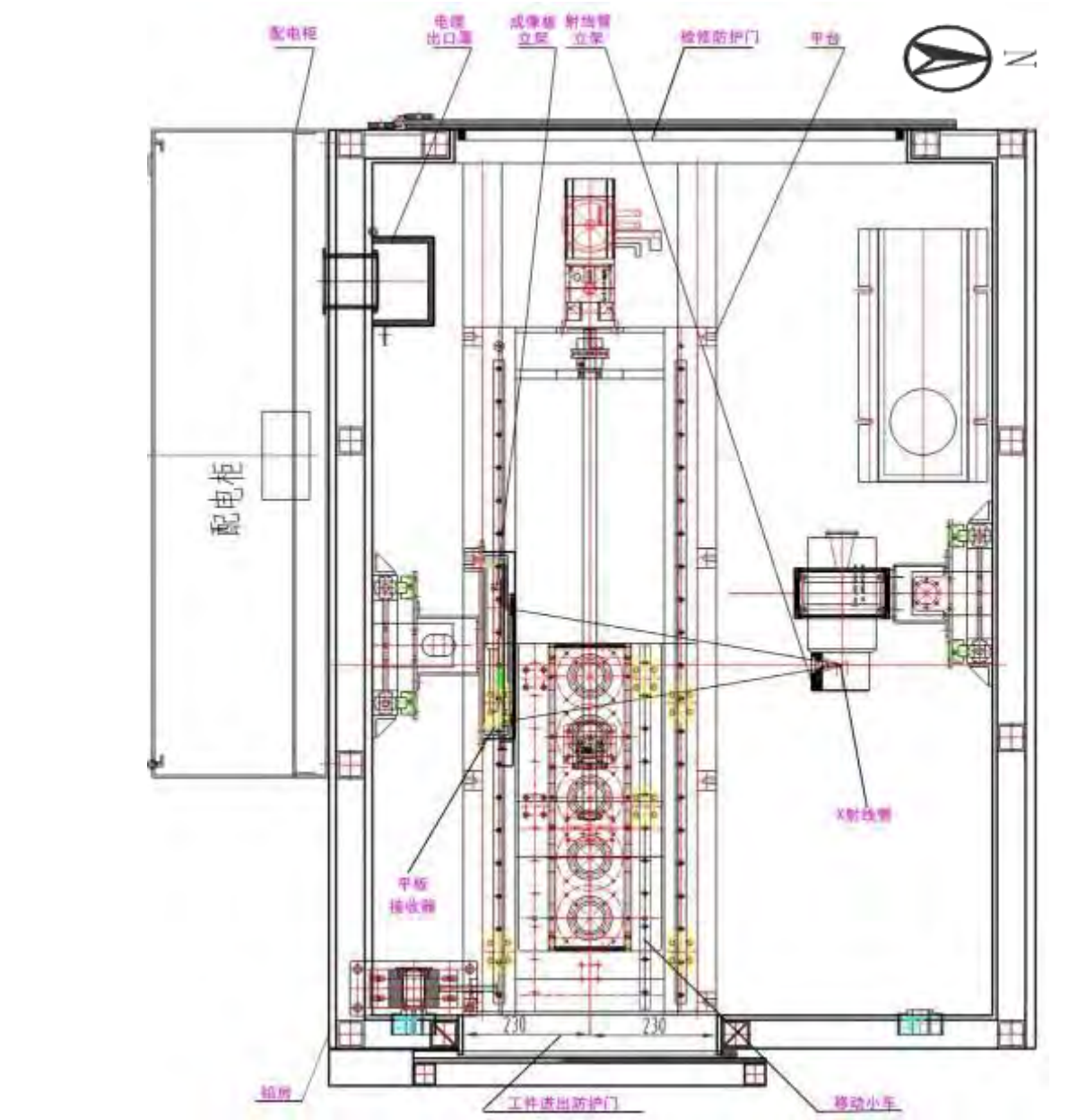


图 2-3 (a) X 射线实时成像检测系统自带铅房平面布置图

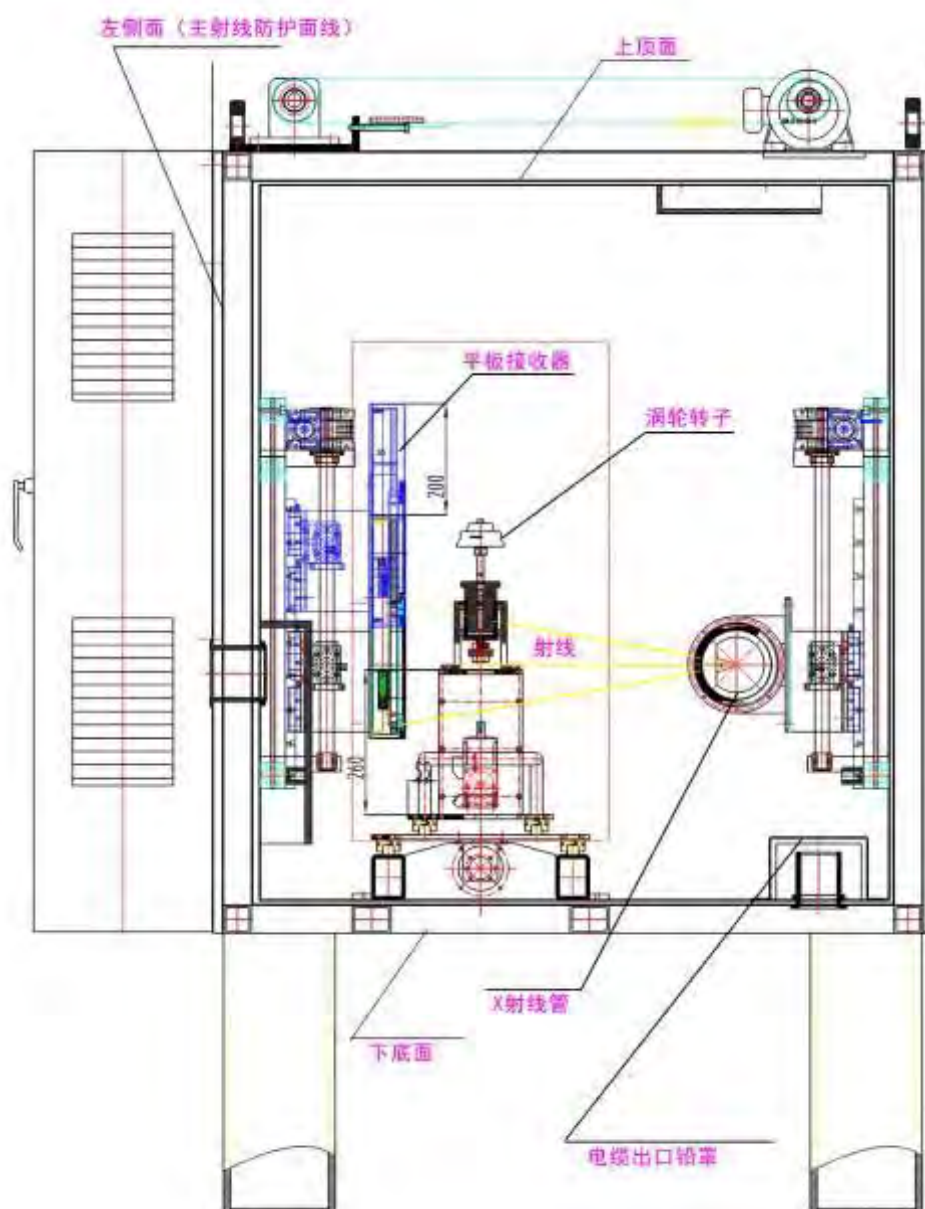


图 2-3 (b) X 射线实时成像检测系统自带铅房剖面图

2、X 射线产生原理

X 射线机主要由 X 射线管和高压电源组成。X 射线管由阴极和阳极组成。阴极通常是装在聚焦杯中的钨灯丝，阳极靶则根据应用的需要，由不同的材料制成各种形状，一般用高原子序数的难熔金属（如钨、铂、金、钽等）制成。当灯丝通电加热时，电子就“蒸发”出来，而聚焦杯使这些电子聚集成束，直接向嵌在金属阳极中的靶体射击。高电压加在 X 射线管的两极之间，使电子在射到靶体之前被加速达到很高的速度。这些高速电子到达靶面作用的韧致辐射即为 X 射线。X 射线发生器结构见图 2-4 所示。

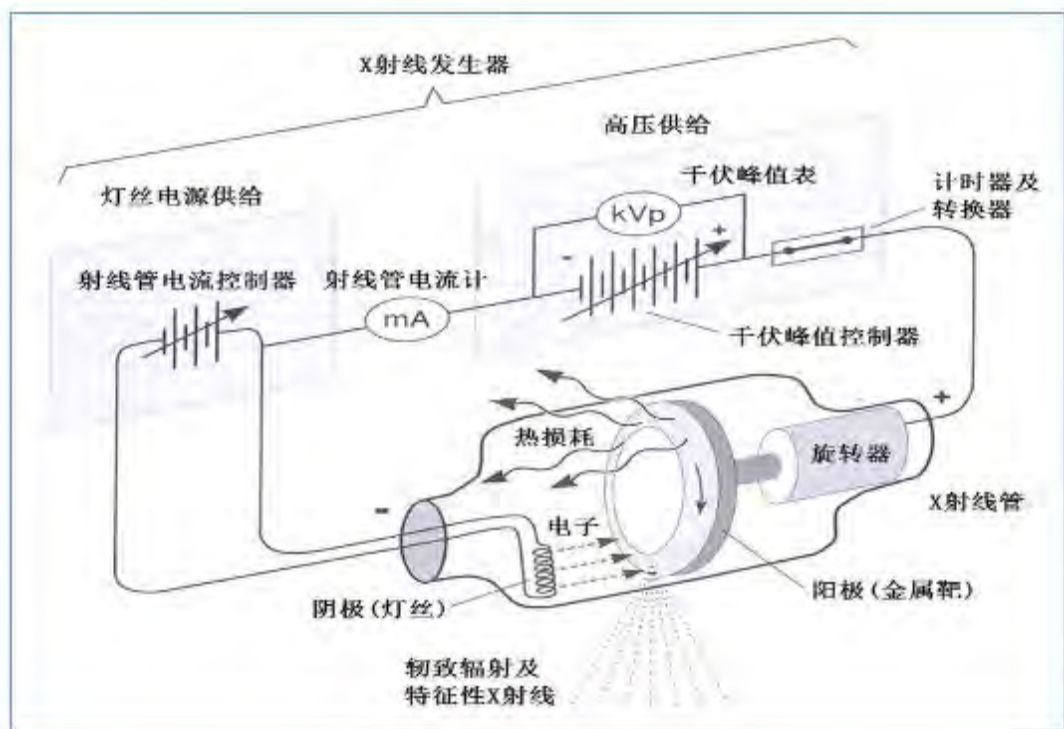


图 2-4 X 射线发生器结构示意图

3、探伤原理

本项目选用 X 射线实时成像检测系统取代传统的拍片方式。X 射线机安装于铅房内，检测产品由入口送入铅房内，根据工件具体物理形状进行升降和紧固。在工作过程中，通过 X 射线对受检工件进行照射，X 射线穿透金属材料后被图像增强器所接收，图像增强器把不可见的 X 射线检测信息转换为可视图像，称为“光电转换”。利用高清晰度电视摄像机摄取可视图像，输入计算机，转换为数字图像，经计算机处理后，在显示屏屏幕上显示出工件内部的缺陷性质、大小、位置等信息，按照有关标准对检测结果进行缺陷等级评定，从而达到检测的目的。

X 射线数字成像原理示意图见 2-5。

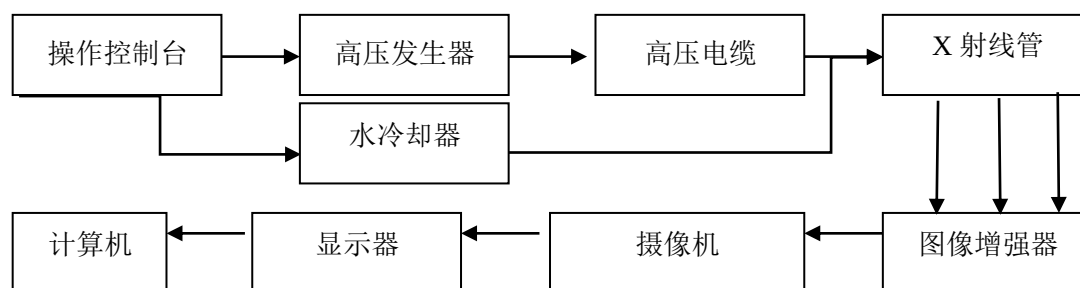


图 2-5 X 射线数字成像原理示意图

4、工作流程

本项目 X 射线实时成像检测系统主要操作流程为：

（1）打开所有设备的电源开关，打开操作台上的钥匙开关，打开图像处理软件和运动控制软件，确保软件通信状态正常。

（2）打开工件进出防护门，确保射线机冷却系统和各轴光电限位状态正常；抬起手动按钮，按下初始化按钮，完成系统初始化。

（3）将机械平车拉出铅房到最后位，将待检工件（涡轮转子）依次置于机械平车夹具上（最多可放置 5 个工件将待检工件）固定好，按下 PC 控制按钮，再次确认各通信是否正常。

（4）将装有受检工件的机械平车推回铅房至检测位，关闭工件进出防护门，检查防护门联锁是否正常。

（5）于操作台调整 X 射线管位置以适应受检工件位置，准备检测。

（6）在运动控制软件上选择合适的数据库，开启射线机，并按下启动自动检测按钮，系统将根据数据库完成检测（如需手动操作，请按下手动按钮）。

（7）通过观察图像和操作面板上的操作按钮调节管电压等参数到适当的值时开始检测；通过操作面板按钮，从不同的角度观察工件的检测部位，同时注意观察环境监视系统，防止在操作过程中发生碰撞或意外；在检测过程中如果发现有焊接缺陷，可开启打标记程序，在缺陷旁边打标记，以便后续分析、返修之需；

（8）检测完成后，关闭射线机，打开工件进出防护门，检测平台自动退到工件进出防护门口，等待取出工件。

（9）工件取出后，如需继续检测按“下一个工件”按钮，检测下一个工件，跳回第 3 步；如检测完毕，关闭 PC 系统，关闭钥匙开关，高压的冷却系统延时冷却结束后再为整个系统

断电。

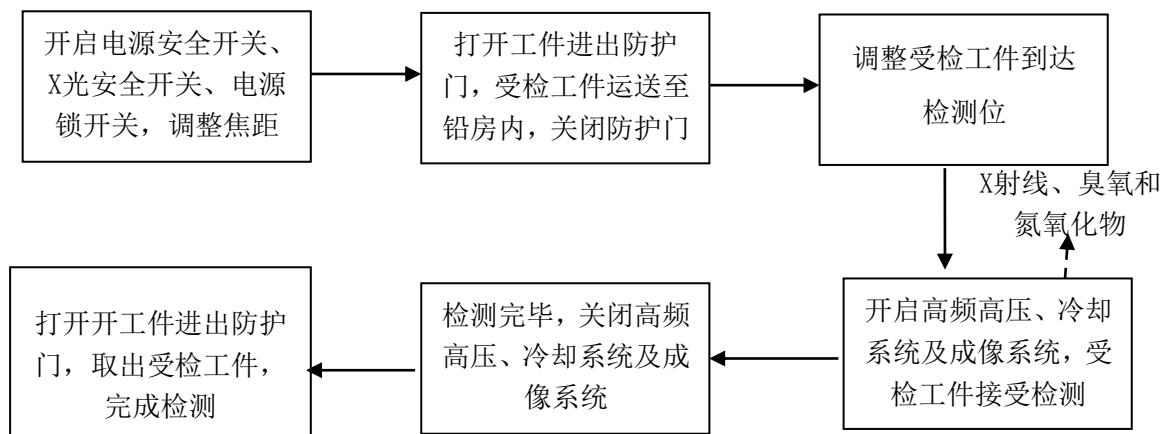


图 2-6 本项目 X 射线实时成像检测系统操作流程及产污环节示意图

主要放射性污染物和污染途径

1、X 射线

X 射线实时成像检测系统开机后产生 X 射线，对周围环境产生辐射影响，关机后 X 射线随之消失。

2、放射性废物

本项目不产生放射性废水、废气，不产生放射性固体废物。

3、非放射性气体

系统产生的 X 射线会使空气电离。空气电离产生臭氧 (O_3) 和氮氧化物 (NO_x)，在 NO_x 中以 NO_2 为主，它们是具有刺激性作用的非放射性有害气体。本项目臭氧和氮氧化物产生量较小，主要依靠进出防护门的开闭进行通风，每检测一组涡轮转子需开启两次防护门，废气排向 X 射线实时成像检测系统所在刀具修模室，刀具修模室设置有机排风设施，利用机械排风设施将废气排往外部环境。因此，本项目所产生的臭氧和氮氧化物对周围环境的影响较小。

本项目检测成像为实时显示，无需贴片、洗片，无废胶片和废显影液产生。

综上所述，本项目污染因素为 X 射线、非放射性气体。

三、环评及批复要求落实情况

环境影响报告批复与验收情况的对比

康跃科技（山东）有限公司 X 射线实时成像检测系统应用项目环境影响报告表批复与验收情况的对比见表 3-1。

表 3-1 环境影响报告表批复意见与验收情况的对比

环境影响报告表批复意见（综述）		验收时落实情况
一、康跃科技（山东）有限公司位于寿光市古城街道洛前街 1 号，公司在生产车间内西侧刀具修模室内，新购置 1 套 XYD-225 型 X 射线实时成像检测系统。从事室内（固定）探伤作业，属使用 II 类射线装置。		一、康跃科技（山东）有限公司位于寿光市古城街道洛前街 1 号，公司在生产车间内西侧刀具修模室内，新购置 1 套 XYD-225 型 X 射线实时成像检测系统。从事室内（固定）探伤作业，属使用 II 类射线装置。本项目环评规模与验收规模一致。
二、你公司应按要求开展辐射工作：	（一）严格执行辐射安全管理制度 1. 落实辐射安全管理责任制。公司法人代表为辐射安全工作第一责任人，分管负责人为直接责任人。设立辐射安全与环境保护管理机构，明确辐射工作岗位，落实岗位职责。指定 1 名本科以上学历的技术人员专职负责辐射安全管理工作。 2. 落实 X 射线实时成像系统使用登记制度、操作规程、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、培训计划和监测方案等，建立辐射安全管理档案。	1. 公司严格落实辐射安全管理责任制，签订了辐射工作安全责任书，明确了法人代表宗军为本单位辐射安全工作第一责任人；成立了辐射安全领导小组，并指定徐旭（本科）负责公司射线装置的安全和防护工作。制定了《岗位职责》，落实了岗位职责。 2. 公司制定了《X 射线实时成像检测系统操作规程》《辐射安全和安全保卫制度》《设备检修维护制度》《台账管理制度》《辐射工作人员培训管理制度》《辐射监测方案》等辐射安全管理制度，建立了辐射安全管理档案。
	（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辐射安全培训和再培训。制定培训计划，辐射工作人员应参加辐射安全初级培训和再培训，经考核合格后持证上岗；考核不合格的，不得从事辐射工作。 2. 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）的要求，建立辐射工作人员个人剂量档案。辐射工作人员应规范佩戴个人剂量计，每 3 个月进行 1 次个人剂量监测。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时，应当立即核实和调查，并向环保部门报告。	1. 公司制定了《辐射工作人员培训管理制度》，配备了 2 名辐射工作人员，均已通过国家核技术利用辐射安全与防护培训考核，成绩合格，且均处于有效期内。 2. 公司 2 名辐射工作人员均配备有个人剂量计，委托济南中威检测技术有限公司每 3 个月进行一次个人剂量监测，安排专人负责个人剂量监测管理工作，建立了个人剂量档案，做到了 1 人 1 档。

表 3-1（续） 环境影响报告表批复意见与验收情况的对比

环境影响报告表批复意见（综述）		验收时落实情况
二、你公司应按照以下要求开展辐射工作：	（三）做好辐射工作场所的安全和防护工作 1. 确保铅房及屏蔽墙外 30cm 处空气比释动能率不大于 $2.5 \mu\text{Gy/h}$。 2. 在醒目位置上设置电离辐射警告标识，标志应符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准(GB18871-2002)》的要求。 3. 铅房应设置门机联锁装置，工作状态指示灯等辐射安全与防护措施，X 射线实时成像检测系统控制台上应设置紧急停机按钮。要做好 X 射线实时成像系统辐射安全与防护设施的维护、维修，并建立维护、维修档案，确保探伤室门-机联锁装置、工作状态指示灯等辐射安全与防护措施安全有效。 4. 落实 X 射线实时成像系统使用登记制度，建立使用台账，做好 X 射线实时成像系统的安全保卫工作，确保不丢失和被盗。 5. 配备 1 台辐射巡测仪，制定并严格执行辐射环境监测计划，开展辐射环境监测，并定期向生态环境部门上报监测数据。	1. 公司严格落实铅房实体屏蔽措施，根据验收监测数据可知，开机状态下铅房出入口及屏蔽墙外 30cm 处辐射剂量率为 $(68.4 \sim 84.1) \text{nGy/h}$，满足不大于 $2.5 \mu\text{Gy/h}$ 的限值要求。 2. 铅房工件进出口防护门和检修防护门均张贴有符合要求的电离辐射警告标志。 3. 铅房设置了门机联锁装置、工作状态指示灯等辐射安全与防护措施，控制台上、铅房内均设置了紧急停机按钮。制定了《设备检修维护制度》，定期对 X 射线机及铅房的防护设施进行维护维修，建立了维护、维修档案，确保了铅房门-机联锁装置、工作状态指示灯等辐射安全与防护措施安全有效性。 4. 公司制定了《台账管理制度》，按制度要求建立了使用台账。做好 X 射线实时成像系统的安全保卫工作，确保不丢失和被盗。 5. 公司制定了《辐射监测方案》，公司配备了 1 台 R-EGD 型 X-γ 辐射巡检仪，按要求自行开展了辐射环境监测，同时本次验收已委托有资质的单位进行辐射环境监测，定期向生态环境部门报送监测数据。
	（四）对本单位辐射安全和防护状况进行年度评估，于每年的1月31日前向我局提交年度评估报告。	公司将按照要求在规定时间内向生态环境主管部门提交年度评估报告。
	（五）制定并定期修订本单位的辐射事故应急预案，组织开展应急演练。若发生辐射事故，应及时向环保、公安和卫生等部门报告。	公司制定了《辐射事故应急预案》，于 2023 年 11 月 29 日进行了应急演练，并将演练记录存档。本项目运行期间未发生辐射事故。

四、验收监测标准及参考依据

验收标准

1. 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)

①剂量限值

B1.1 职业照射

B1.1.1 应对任何工作人员的职业照射水平进行控制，使之不超过下述限值：

- a) 由审管部门决定的连续 5 年的平均有效剂量(但不可作任何追溯性平均)，20mSv；
- b) 任何一年中的有效剂量，50mSv；

B1.2 公众照射

B1.2.1 实践使公众中有关关键人群组的成员所受到的平均剂量估计值不应超过下述限值：

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

②年管理剂量约束值

11.4.3.2 款规定：剂量约束值通常应在公众照射剂量限值 10%~30%（即 0.2mSv/a~0.3mSv/a）的范围之内。

2. 《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022)

6.1 探伤室放射防护要求

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

6.1.2 应对探伤工作场所实行分区管理，分区管理应符合 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 μ Sv/周，对公众场所，其值应不大于 5 μ Sv/周；

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

6.1.4 探伤室顶的辐射屏蔽应满足：

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

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

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

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

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

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

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

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

6.1.11 探伤室应配置固定式场所辐射探测报警装置。

本项目标准

1、剂量率目标控制限值及年管理剂量约束值

根据辐射环境影响评价报告表及环评批复要求, 铅房出入口及屏蔽墙外 30cm 处空气比释动能率不大于 $2.5 \mu\text{Gy/h}$ 。

取年有效剂量限值的 1/10 作为年管理剂量约束值, 即对职业人员年管理剂量约束值不超过 2.0mSv ; 对于公众年管理剂量约束值不超过 0.1mSv 。

2、环境天然放射性水平

根据山东省环境天然放射性水平调查, 潍坊市环境天然辐射水平见表 4-1。

表 4-1 潍坊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	4.30~16.26	6.16	1.28
道 路	3.35~17.70	6.07	1.73
室 内	6.84~23.89	10.57	2.12

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。

五、验收监测

现场监测

为掌握项目 X 射线实时成像检测系统正常运行情况下铅房周围的辐射环境水平，对公司铅房周围辐射剂量率进行了现场监测，根据现场条件和相关监测标准、规范的要求合理布点。

1. 监测单位

本次验收委托具备生态环境检测资质的山东鼎嘉环境检测有限公司开展检测。

2. 监测与分析项目

X-γ 辐射剂量率。

3. 监测时间与环境条件

监测时间：2023 年 12 月 1 日；

环境条件：天气：晴，温度：4.5℃，相对湿度：33.7%。

4. 监测方法

依据《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）、《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021），将仪器接通电源预热 15min 以上，仪器探头距离被测表面 30cm，设置好测量程序，每组读取 10 个数据，经过仪器校准因子校准，计算监测值和标准偏差。

5. 监测仪器

监测仪器为便携式多功能射线检测仪。监测仪器主要技术参数见表 5-1。

表 5-1 监测仪器参数一览表

设备名称	便携式多功能射线检测仪
设备型号	BG9512P/BG7030
设备编号	A-1804-01
测量范围	吸收剂量率：10nGy/h~200 μ Gy/h 能量范围：25keV~3MeV
检定单位	华东国家计量测试中心
检定证书编号	2023H21-20-4491193001
检定有效期至	2024 年 3 月 26 日

6. 监测工况

本次验收监测为 1 套 XYD-225 型 X 射线实时成像检测系统（日常工作电压不大于 150kV、电流 5mA），X 射线管为定向管，向南照射，X 射线机出束点可以在上、下方向轻

微移动,本次验收监测点位均设置于出束点距各防护面距离最近的位置。监测工况如表 5-2 所示。

表 5-2 监测工况表

设备型号	数量	额定参数		监测参数	
		最大管电压(kV)	最大管电流(mA)	管电压(kV)	管电流 (mA)
XYD-225	1 台	225	8.0	150	5

7. 检测技术规范

《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）、《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）。

监测点位示意图见图 5-1。监测结果见表 5-3。

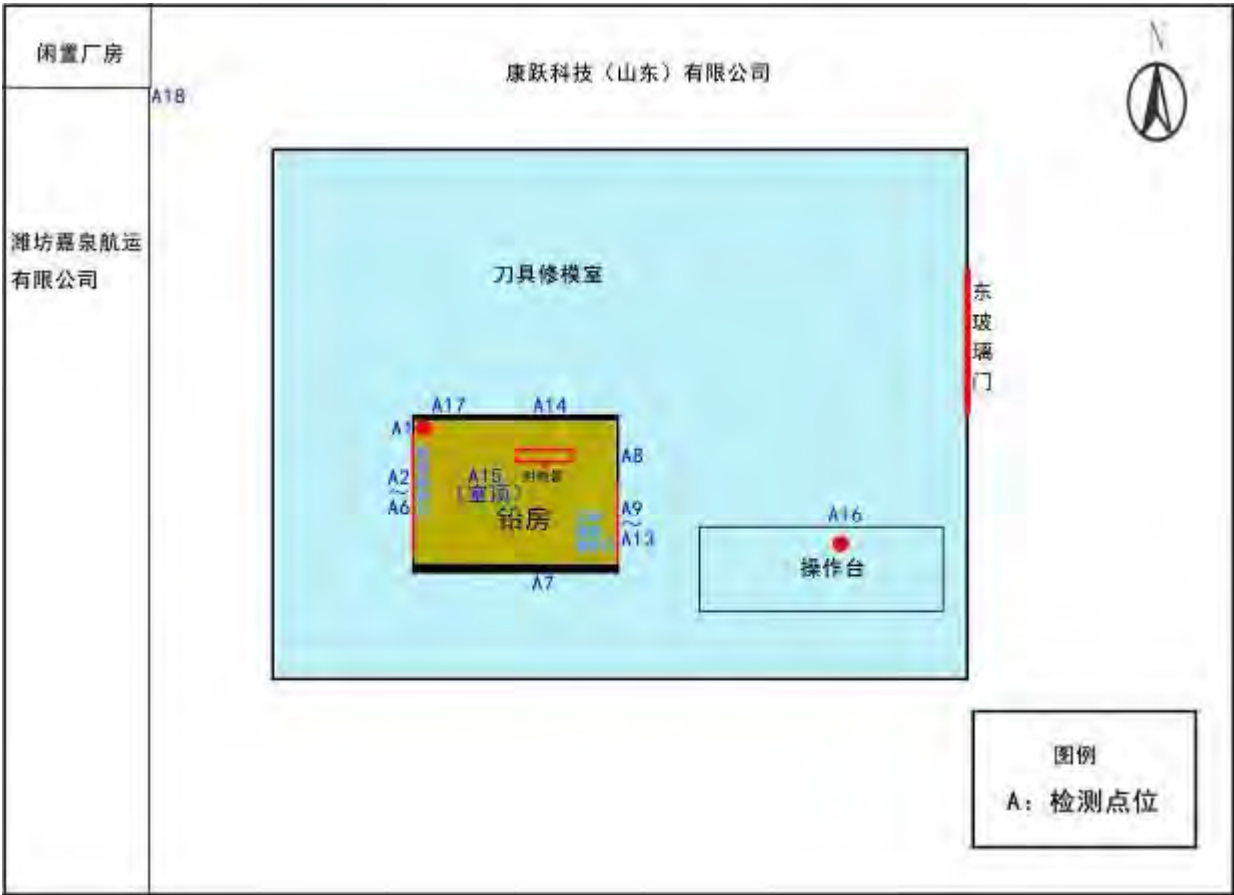


图 5-1 监测点位示意图

表 5-3 铅房周围 X-γ 辐射剂量率监测结果

序号	点位描述	关机状态 (nGy/h)		开机状态 (nGy/h)	
		监测值	标准偏差	监测值	标准偏差
A1	铅房西侧屏蔽体外 30cm 处	70.7	0.9	75.2	1.4
A2	铅房西侧检修防护门外 30cm 处	64.9	2.1	75.2	1.4
A3	铅房西侧检修防护门南门缝外 30cm 处	/	/	68.4	1.4
A4	铅房西侧检修防护门北门缝外 30cm 处			68.6	1.2
A5	铅房西侧检修防护门上门缝外 30cm 处			71.0	1.0
A6	铅房西侧检修防护门下门缝外 30cm 处			71.8	1.4
A7	铅房南侧屏蔽体外 30cm 处	69.3	0.9	74.8	1.1
A8	铅房东侧屏蔽体外 30cm 处	66.7	1.1	73.4	0.9
A9	铅房东侧工件进出防护门外 30cm 处	61.8	1.3	69.5	0.9
A10	铅房东侧工件进出防护门南门缝外 30cm 处	/	/	71.0	1.0
A11	铅房东侧工件进出防护门北门缝外 30cm 处			74.6	0.9
A12	铅房东侧工件进出防护门上门缝外 30cm 处			71.3	1.4
A13	铅房东侧工件进出防护门下门缝外 30cm 处			70.6	1.0
A14	铅房北侧屏蔽体外 30cm 处	64.8	1.1	69.7	1.2
A15	铅房室顶外 30cm 处	76.7	1.3	70.7	1.2
A16	操作位	79.8	1.2	84.1	0.9
A17	铅房管线口	74.4	1.8	80.4	0.8
A18	铅房西北侧 35m 潍坊嘉泉航运有限公司闲置厂房	78.5	1.7	83.6	0.9

注：1. 监测结果已扣除宇宙射线响应值 11.0nGy/h；

2. 开机监测时，X 射线机管电压为 150kV，管电流 5mA（日常工作电压不大于管电压 150kV、管电流 5mA），主射束定向向南照射；A7 点位检测时铅房内无工件，检测其余点位时，铅房内放置涡轮转子。

3. 开机监测时，在铅房东侧、西侧、南侧、北侧屏蔽体及室顶外 30cm 处进行巡测，在巡测最大值处进行验收监测。

由表 5-3 可知，X 射线实时成像检测系统关机状态下，铅房周围环境 γ 辐射剂量率为（61.8~79.8）nGy/h，处于潍坊市天然放射性水平波动范围内。

由表 5-3 可知，X 射线实时成像检测系统开机状态下，铅房出入口及屏蔽墙外 30cm 处 X-γ 辐射剂量率为（68.4~84.1）nGy/h，X-γ 辐射剂量率最大值为 0.101 μSv/h（即 $1.2 \times 84.1 \times 10^{-3} \approx 0.101 \mu\text{Sv/h}$ ，其中 1.2 为采用 ^{137}Cs 作为检定参考辐射源时的换算系数，单位 Sv/Gy），低于《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）及环评批复中要求的 2.5 μGy/h 的标准限值；环境敏感目标处 X-γ 辐射剂量率为 83.6nGy/h，处于潍坊市天然放射性

水平范围内。

六、职业和公众受照剂量

1.年有效剂量估算公式

$$E = H \times T \quad (\text{式 6-1})$$

式中： E ——年有效剂量当量，Sv/a；

T ——年受照时间，h；

H ——X 剂量率，Sv/h。

2.照射时间确定

本项目每天曝光时间最大为 6h，年工作 250 天，则 X 射线实时成像检测系统累积曝光时间最大约 1500h/a。

3.居留因子

根据《工业X射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014），不同环境条件下的居留因子列于表6-1。

表6-1 居留因子的选取

场所	居留因子T	停留位置
全居留	1	控制室、暗室、办公室、临近建筑物中的驻留区
部分居留	1/2~1/5	走廊、休息室、杂物间
偶然居留	1/8~1/40	厕所、楼梯、人行道

4.职业工作人员受照剂量

因本项目运行时间较短，职业人员个人剂量佩戴时间未到一个检测周期，为了精确分析职业人员的受照剂量，本次根据验收监测数据对职业人员个人剂量监测结果进行估算。

根据本次验收监测结果，在工作状态下，对工作人员影响的区域主要在铅房周围，X- γ 辐射剂量率最大为铅房操作位处的 84.1nGy/h。本项目实际一年的工作累计曝光时间最大约 1500h，居留因子取 1，则受照时间为 $1500 \times 1 = 1500\text{h}$ 。

$$E = 84.1 \times 1.2 \times 1500 \approx 0.15\text{mSv/a}$$

在实际工作中，人员采取轮班的方式，实际每名辐射工作人员未能达到总工作负荷的 100%。

综上所述，职业人员最大年有效剂量为 0.15mSv，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，也低于环评报告中提出的 2.0mSv/a 的管理约束值。

5.公众成员受照剂量分析

根据本次验收监测结果，公众成员受照剂量按照本次检测公众到达区域的最大值考虑，铅房周围 X-γ 辐射剂量率最大为铅房操作位处的 84.1nGy/h，铅房东侧的公众人员主要为生产车间走廊偶尔经过的公众人员，公众居留因子保守取 1/4，则受照时间为 $1500 \times 1/4 = 375\text{h}$ ，保守不考虑距离衰减等其它因素。

$$E = 84.1 \times 1.2 \times 375 \approx 0.04\text{mSv/a}$$

根据本次验收监测结果，环境敏感目标处（铅房西北侧 35m 潍坊嘉泉航运有限公司闲置厂房）X-γ 辐射剂量率为 83.6nGy/h，公众人员主要为闲置厂房偶尔逗留的公众人员，公众居留因子保守取 1/4。

$$E = 83.6 \times 1.2 \times 1500 \times 1/4 \approx 0.04\text{mSv/a}$$

综上所述，本项目公众成员最大年有效剂量为 0.04mSv，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，也低于环评报告中提出的 0.1mSv/a 的管理约束值。

七、辐射安全管理

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）《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（环境保护部第 31 号令）及生态环境主管部门的要求，射线装置使用单位应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。为此对公司的辐射环境管理和安全防护措施进行了检查。

（一）组织机构

公司签订了辐射工作安全责任书，明确了法人代表宗军为辐射工作安全第一责任人，设成立了辐射安全领导小组，指定徐旭负责射线装置的安全和防护工作。

（二）辐射安全管理制度及其落实情况

1、工作制度。制定了《岗位职责》《辐射安全和安全保卫制度》《设备检修维护制度》《台账管理制度》《辐射工作人员培训管理制度》等工作制度，依照实施，落实了各制度要求，落实了岗位职责。

2、操作规程。制定了《X 射线实时成像检测系统操作规程》，并严格按照操作规程中的要求填写操作记录。

3、应急预案。制定了《辐射事故应急预案》，定期组织开展应急演练，企业已于 2023 年 11 月 29 日开展了应急演练，并将应急演练情况记录入档。

4、监测方案。制定了《辐射监测方案》，配备了 1 台 X- γ 辐射巡检仪，按要求自行开展了辐射环境监测，同时本次验收已委托有资质的单位进行辐射监测。

5、人员培训。制定了《辐射工作人员培训管理制度》，2 名辐射工作人员均已通过国家核技术利用辐射安全与防护培训考核，成绩合格，且在有效期内。

6、个人剂量。本项目辐射工作人员已配备了个人剂量计，公司委托济南中威检测技术有限公司进行个人剂量检测，建立了个人剂量档案，做到了 1 人 1 档。

7、年度评估。制定了《自行检查及年度评估制度》，企业将每年度按照要求在规定时间内向相关生态环境部门提交年度评估报告。

8、配备了监测设备、报警仪器和辐射防护用品，详见表 7-1。

表 7-1 监测设备、报警仪器和辐射防护用品情况一览表

序号	名称	型号	数量
1	X- γ 辐射巡检仪	R-EGD	1 台
2	个人剂量报警仪	FJ2000	1 部
3	个人剂量计	/	2 支

八、验收监测结论与建议

结 论

(一)项目概况

康跃科技（山东）有限公司位于寿光市古城街道洛前街1号，公司于生产车间西侧刀具修模室内安装1套X射线实时成像检测系统（含1台X射线机、1个自带铅房），用于公司产品的无损检测，核技术利用类型为使用II类射线装置。

2023年7月，公司委托山东环嘉项目咨询有限公司编制了《康跃科技（山东）有限公司X射线实时成像检测系统应用项目环境影响报告表》。2023年8月15日，潍坊市生态环境局寿光分局以“寿环辐审表字[2023]002号”文件对该项目进行了批复。

公司现持有辐射安全许可证，证书编号为鲁环辐证[G0273]，准予使用II类射线装置，有效期至2028年10月31日。

(二)环境保护设施及措施落实情况

1. 铅房尺寸均为：铅房内东西净长1.62m、南北宽1.14m、净高1.27m，容积约为2.35m³；铅房南侧防护面为主射面，屏蔽结构为14mmPb+4mm钢结构（0.3mmPb），接收器为8mmPb；铅房北侧屏蔽结构为9mmPb+4mm钢结构（0.3mmPb）；西侧、东侧屏蔽结构均为8mmPb+4mm钢结构（0.3mmPb）；铅房顶部、底部屏蔽结构均采用8mmPb+4mm钢结构（0.3mmPb）。设置了门机联锁装置、工作状态指示灯及电离辐射警告标志；操作位、铅房内均设置了紧急停机按钮；铅房内设置有视频监控设备；刀具修模室内配置RL5000型在线X、γ辐射安全报警仪装置。

2. 公司成立了辐射安全领导小组，签订了辐射工作安全责任书，制定了《岗位职责》《辐射安全和安全保卫制度》《设备检修维护制度》《台账管理制度》《辐射工作人员培训管理制度》等制度；编制了《辐射事故应急预案》并进行了应急演练。2名辐射工作人员均已通过国家核技术利用辐射安全与防护培训考核，成绩合格，且处于有效期内；已委托有资质机构进行个人剂量检测，建立了个人剂量档案，做到了1人1档。配备了1台X-γ辐射巡检仪、1部个人剂量报警仪。

(三)现场监测结果

X射线实时成像检测系统关机状态下，铅房周围辐射剂量率为（61.8~79.8）nGy/h，处于潍坊市天然放射性水平波动范围内。

X 射线实时成像检测系统开机状态下, 铅房出入口及屏蔽墙外 30cm 处辐射剂量率为 (68.4~84.1) nGy/h, X- γ 辐射剂量率最大值为 0.101 μ Sv/h (即 $1.2 \times 84.1 \times 10^{-3} \approx 0.101 \mu$ Sv/h, 其中 1.2 为采用 ^{137}Cs 作为检定参考辐射源时的换算系数, 单位 Sv/Gy), 低于《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022)及环评批复中要求的 2.5 μ Gy/h 的标准限值; 环境敏感目标处 X- γ 辐射剂量率为 83.6nGy/h, 处于潍坊市天然放射性水平范围内。

(四) 职业人员与公众受照剂量结果

经估算, 职业工作人员最大年有效剂量为 0.15mSv, 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, 也低于环评报告中提出的 2.0mSv/a 的管理约束值。

经估算, 本项目公众成员最大年有效剂量为 0.04mSv, 低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中规定的 1mSv/a 的剂量限值, 也低于环评报告中提出的 0.1mSv/a 的管理约束值。

康跃科技(山东)有限公司 X 射线实时成像检测系统应用项目, 落实了环境影响报告表及其批复中的各项要求, 辐射安全与防护措施齐全、有效, 辐射安全管理制度较完善, 验收监测结果满足有关要求, 符合建设项目竣工环境保护验收条件。

建议

1. 落实辐射监测方案, 加强自主监测工作;
2. 定期进行个人剂量监测, 做好个人剂量档案管理工作;
3. 加强辐射工作人员培训教育工作。

附件 1: 审批意见

寿环辐审表字〔2023〕002号	
审批意见:	
经局党组扩大会议集体研究,同意对《康跃科技(山东)有限公司 X 射线实时成像检测系统应用项目环境影响报告表》审批,批复如下:	
一、康跃科技(山东)有限公司位于寿光市古城街道洛前街 1 号,公司在生产车间内西侧刀具修模室内,新购置 1 套 XYD-225 型 X 射线实时成像检测系统。从事室内(固定)探伤作业,属使用 II 类射线装置。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,我局同意该项目实施。	
二、你公司应按照以下要求开展辐射工作:	
(一)严格执行辐射安全管理制度	
1.落实辐射安全管理责任制。公司法人代表为辐射安全工作第一责任人,分管负责人为直接责任人。设立辐射安全与环境保护管理机构,明确辐射工作岗位,落实岗位职责。指定 1 名本科以上学历的技术人员专职负责辐射安全管理工作。	
2.落实 X 射线实时成像检测系统使用登记制度、操作规程、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、培训计划和监测方案等,建立辐射安全管理档案。	
(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辐射安全培训和再培训。制定培训计划,辐射工作人员应参加辐射安全初级培训和再培训,经考核合格后持证上岗;考核不合格的,不得从事辐射工作。	
2.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)的要求,建立辐射工作人员个人剂量档案。辐射工作人员应规范佩戴个人剂量计,每 3 个月进行 1 次个人剂量监测。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时,应当立即核实和调查,并向环保部门报告。	
(三)做好辐射工作场所的安全和防护工作	
1.确保铅房及屏蔽墙外 30cm 处空气比释动能率不大于 $2.5\mu\text{Gy/h}$ 。	
2.在醒目位置上设置电离辐射警告标志,标志应符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准(GB18871-2002)》的要求。	
3.铅房应设置门-机联锁装置,工作状态指示灯等辐射安全与防护措施,X 射线实时成像检测系统控制台上应设置紧急停机按钮。要做好 X 射线实时成像检测系统辐射安全与防护措施的维护、维修,并建立维修、维护档案,确保探伤室门-机联锁和工作状态指示灯等辐射安全与防护措施安全有效。	
4.落实 X 射线实时成像检测系统使用登记制度,建立使用台账,做好 X 射线实时成像检测系统的安全保卫工作,确保不丢失和被盗。	
5.配备 1 台辐射巡检仪,制定并严格执行辐射环境监测计划,开展辐射环境监测,并向环保部门上报监测数据。	
(四)对本单位辐射安全和防护状况进行年度评估,于每年的 1 月 31 日前向我局提交年度评估报告。	
(五)制定并定期修订本单位的辐射事故应急预案,组织开展应急演练。若发生辐射事故,应及时向环保、公安和卫健等部门报告。	
三、建设项目必须严格执行环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度,落实各项环境保护措施。工程竣工后,按照相关规定进行竣工环境保护验收。	
四、本审批意见有效期为五年,若该项目的性质、规模、地点、采用的辐射安全与防护设施等发生重大变动,须重新向我局报批环境影响评价文件。	
经办人:李莉	



附件 2：辐射安全许可证



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：康跃科技（山东）有限公司

地 址：寿光市古城街道洛前街 1 号（原北洛镇政府驻地）

法定代表人：宗军

种类和范围：使用 II 类射线装置。

证书编号：鲁环辐证[G0273]

有效期至：2028 年 10 月 31 日



发证机关：潍坊市生态环境局

发证日期：2023 年 11 月 01 日



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	康默科技(山东)有限公司		
地 址	寿光市古城街道洛前街1号(原北洛镇政府驻地)		
法定代表人	宗军	电话	18053660239
证件类型	身份证	号码	370602197506031332
涉源 部 门	名 称	地 址	负责人
	生产车间内西侧 刀具修整室	生产车间内西侧	郭锡强
种类和范围	使用Ⅱ类射线装置。		
许可证条件	使用Ⅱ类射线装置。		
证书编号	鲁环证证[60973]		
有效期至	2028 年	10 月	31 日
发证日期	2023 年	11 月	01 日 (发证机关章)

(三) 射线装置

证书编号: 鲁环辐证[G0273]

更时,须办理

台帐明细登记 (三) 射线装置

证书编号:

序号	装置名称	规格型号	类别	用途	场所	来源 / 去向	来源 / 去向
	X射线实时成像枪	XD-205	II类	工业用X射线探伤装置	生产车间内西侧刀具修模室	来源	来源
	以下空白					去向	去向
						来源	来源
						去向	去向
						来源	来源
						去向	去向
						来源	来源
						去向	去向
						来源	来源
						去向	去向
						来源	来源
						去向	去向
						来源	来源
						去向	去向
						来源	来源
						去向	去向
						来源	来源
						去向	去向

康跃科技（山东）有限公司文件

康跃发字（2023）057 号



关于成立康跃科技（山东）有限公司 辐射安全领导小组的通知

为了加强辐射安全管理工作，确保辐射作业人员安全和设备不受损坏，结合公司实际情况，经公司研究，决定成立辐射领导小组，具体如下：

设立辐射安全领导小组：

组长：宗军

副组长：闫超

成员：郑英伟、徐旭、丁相玉、武友刚、郭锡强、



附件 4：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，惠联科技（山东）有限公司承诺：

一、法定代表人宗军为辐射工作安全责任人。

二、设置专职机构辐射安全领导小组或指定专人徐旭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，制定辐射事故应急预案，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环保部门。

五、建立放射性同位素的档案，并定期清点。

六、指定专人/负责放射性同位素保管工作。放射性同位素单独存放，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、归还放射性同位素时及时进行登记、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、发生任何涉及放射性同位素的转让、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放射性同位素时，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及经济责任。

单 位：

法定代表人：原军

联系人：徐旭

日 期：2023.09.18



辐射安全负责人：徐旭

电 话：15169669763

附件 5：规章制度

X 射线实时成像检测系统操作规程

- 1、每天上岗前做好 X 射线实时成像检测系统保洁工作，保持机器良好的工作环境。
- 2、开机后应注意电源电压是否正常，并检查其他功能键是否选择正确。
- 3、操作机器时应该小心仔细，尤其注意电源电压，不得超过标识的标准电压。
- 4、严格按照使用说明书进行操作，杜绝一切非法操作。

(1) 打开所有设备的电源开关，打开操作台上的钥匙开关，打开图像处理软件和运动控制软件，确保软件通信状态正常。

(2) 打开工件进出防护门，确保射线机冷却系统和各轴光电限位状态正常；抬起手动按钮，按下初始化按钮，完成系统初始化。

(3) 将机械平车拉出铅房到最后位，将待检工件（涡轮转子）依次置于机械平车夹具上（最多可放置 5 个工件将待检工件）固定好，按下 PC 控制按钮，再次确认各通信是否正常。

(4) 将装有受检工件的机械平车推回铅房至检测位，关闭工件进出防护门，检查防护门联锁是否正常。

(5) 于操作台调整 X 射线管位置以适应受检工件位置，准备检测。

(6) 在运动控制软件上选择合适的数据库，开启射线机，并按下启动自动检测按钮，系统将根据数据库完成检测（如需手动操作，请按下手动按钮）。

(7) 通过观察图像和操作面板上的操作按钮调节管电压等参数到适当的值时开始检测；通过操作面板按钮，从不同的角度观察工件的检测部位，同时注意观察环境监视系统，防止在操作过程中发生碰撞或意外；在检测过程中如果发现有焊接缺陷，可开启打标记程序，在缺陷旁边打标记，以便后续分析、返修之需；

(8) 检测完成后，关闭射线机，打开工件进出防护门，检测平台自动退到工件进出防护门口，等待取出工件。

(9) 工件取出后，如需继续检测按“下一个工件”按钮，检测下一个工件，跳回第 3 步；如检测完毕，关闭 PC 系统，关闭钥匙开关，高压的冷却系统延时冷却结束后再为整个系统断电。

5、根据工件大小，照射部位，合理选择参数。

6、随时观察成像系统成像质量，出现异常应检查实时成像检测系统是否正常，如果异常应立即报告维修人员。

7、工作结束后应关闭系统并将电源关闭。



岗位职责

一、公司管理层职责

- 1、应熟悉国家相关法律法规。
- 2、为公司辐射防护和安全提供财力和人力。
- 3、严格执行国家对辐射工作人员和个人剂量检测和健康管理的规定，落实相关标准要求，保护辐射工作人员、公众成员及环境。
- 4、组织公司内部辐射事故的调查，向辐射安全管理领导小组提出对责任者的处理意见。作出辐射防护和安全的相关决策。

二、辐射防护负责人职责

- 1、负责本公司辐射防护管理的具体工作，实施辐射防护管理。
- 2、加强辐射安全与环境保护管理知识的学习，提高业务能力，保障辐射工作人员、公众的健康与安全。
- 3、负责定期组织对射线装置、设施及防护用品等进行检查、维护和保养，加强辐射安全和防护设施和措施的内部监管。
- 4、负责对防护缺陷制定改进措施，并及时处理和解决放射防护具体问题。
- 5、按有关规定上报防护检测数据和资料，接受上级主管部门的监督检查和指导。
- 6、发生放射事故及时上报，不隐瞒事实，采取有效措施妥善处理。
- 7、负责组织制定监测计划，对工作场所周围定期进行监测，委托有资质的单位对辐射工作人员开展个人剂量监测及职业健康检查，建立个人剂量档案及健康档案，一人一档。
- 8、负责落实公司放射源退役的管理工作。

三、辐射工作人员职责

- 1、工作人员必须履行其义务并执行其防护和安全职责。
- 2、必须接受使其能够按照安全和防护标准的要求进行工作的防护和安全方面的信息、指导、培训，加强辐射安全与环境保护知识的学习，按规定必须经国家核技术利用辐射安全与防护培训考核合格后方可持证上岗。
- 3、严格遵守《操作规程》，自觉执行有关标准规定。
- 4、严格执行《辐射防护和安全保卫制度》，有效的进行防护，防止事故发生。
- 5、熟悉设备安全和警报系统，正确使用辐射工作场所巡检仪、个人剂量报警仪等检测设备和个人防护用品。
- 6、在防护和安全、工作人员健康监护和剂量评价方面配合管理者的安排。

- 7、认真学习辐射防护知识，必须避免采取任何可能使自身或其他人处于不符合防护和安全要求境况的故意行为，严防各类辐射事故的发生。
- 8、工作期间坚守工作岗位，严密观察设备、放射源运行情况。
- 9、禁止非工作人员进入辐射工作区域，对不听劝告者，工作人员有权向负责人报告。
- 10、辐射工作人员进入辐射工作场所时，必须穿戴防护用品及佩戴个人剂量计。
- 11、发现任何异常时及时上报辐射防护负责人。

台帐管理及报废处置制度

- 1、建立射线装置台帐管理制度，设有仪器名称、型号、管电压、输出电流、用途等。
- 2、严格实时成像检测系统所在刀具修模室的进出管理，坚决杜绝系统挪出刀具修模室现象发生。
- 3、对退役的射线装置应该选择有资质单位或厂家回收，杜绝私自销毁或处于无人管理状态。由安全管理负责人向潍坊市生态环境局寿光分局进行注销。



辐射安全和安全保卫制度

一、X射线装置

装置型号：1套X射线实时成像检测系统。

二、辐射防护措施

- 1、探伤工作前认真检查设备是否良好。
- 2、辐射工作人员必须进行体格检查，体检不合格者不准上岗。辐射工作人员应定期进行体格检查，一般一至两年体检一次，如有必要可增加体检次数。
- 3、进行探伤工作时，保证至少两个人一起工作。地面潮湿严禁操作。
- 4、探伤操作人员，必须经过国家核技术利用辐射安全与防护考核，考核成绩合格后方可上岗。懂得X射线探伤原理，安全防护知识，全面掌握X射线探伤机的结构，能使用射线剂量仪，进行剂量检测，了解射线对人体的危害效应。
- 5、公司计划通过学习、讲座、考试的方式，对探伤人员进行安全防护教育，使工作人员了解射线探伤原理，防护知识和防护方法，以便在实际工作中做好安全防护工作。
- 6、在探伤作业场地合理布设安全防护标志，以防无关人员误入辐射区造成辐射危害。探伤区域工作中严禁非工作人员进入。
- 7、探伤作业时，人员严格按照操作规程操作系统。



设备检修维护制度

一、X射线实时成像检测系统检修与维护制度

1. 设备检修维护内容包括设备主机及其配套电气设备、以及安全和防护措施和用具。包括日常检查和定期检修维护。
2. 日常检查要求每日开机前必须仔细巡视设备及安全联锁、辐射电源显示标志等配套设施有无异常情况，发现异常及时检修，解决不了的联系厂家技术人员进行维修，否则不得开机使用。
3. 在设备使用过程中，随时注意设备的工作状态，发现异常及时关机检修。
4. 定期检修维护除包括日常检查的内容以及设备生产厂家规定的检查维护项目外，还应包括导致人员超剂量辐射等问题。
5. 对于管理部门在检查、监测中发现的问题进行及时整改，问题得到解决前不得开机使用。
6. 建立设备档案，做好检修维护保养记录，定期进行经验总结，提高设备管理水平。

二、防护仪器及用品检修及维护制度

1. 专人负责防护仪器及用品的保养维护工作，保证仪器及防护用品安全有效。
2. 负责人必须熟悉仪器设备的日常维护保养方法及其他注意事项，每日工作结束后，对剂量检测仪、个人剂量报警仪等防护仪器进行清洁、充电等。
3. 剂量检测仪、个人防护用品每日工作结束后进行清点数量，定期校验，保证能满足工作需求，正常使用。
4. 每天检查系统门是否完好，入侵报警装置、监控装置等是否正常运行，避免无关人员进入。



辐射工作人员培训管理制度

为了提高从事辐射工作人员的安全防护意识和工作技能，加强辐射安全管理，预防辐射伤害事故，特别制定本制度。

一、负责辐射安全管理的人员必须通过参加上级部门辐射安全与防护专业知识的培训和考核后方可从事安全管理工作。

二、在射线装置使用位置的岗位工人和设备检测人员，在上岗前要先进行辐射安全防护教育培训，通过国家核技术利用辐射安全与防护考核后，方可上岗。

三、使用射线装置的员工每年进行辐射安全防护知识培训考核一次，被调换到射线装置使用位置的岗位人员，必须重新进行培训方可上岗。

四、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。

五、培训内容

1、学习辐射安全法律法规常识和基本防护知识。

2、学习辐射事故应急救援措施和救援演练。

六、在单独培训的基础上，辐射管理人员和安全管理人员要经常对使用射线装置的工作人员进行辐射安全教育，提高安全防护意识。

七、建立培训档案、培训记录、培训考核试卷，并要妥善保管和存档。



监测方案

为加强对射线装置管理与辐射工作人员健康管理，控制放射性物质的照射，规范辐射工作防护管理，保障相关员工健康和环境安全，根据《放射同位素与射线装置安全和防护条例》要求，结合单位实际，特制定本方案。

一、个人剂量监测

(一) 公司辐射环境监测工作由辐射安全领导小组组织，公司设专人负责，每季度联系有剂量监测资质的机构对我单位辐射工作人员进行个人剂量监测。

(二) 个人剂量监测期内，个人剂量计每三个月检测一次。

(三) 辐射安全领导小组负责建立公司辐射工作人员的个人剂量档案。

二、放射工作人员健康检查

辐射安全领导小组联系有辐射人员体检资质的医院，组织相关辐射工作人员每年进行一次健康检查，并建立健康档案。未经体检和体检不合格者，不得从事辐射工作。

三、工作场所监测

辐射工作负责人负责联系有辐射工作场所防护监测资质的机构对我公司探伤室进行每年一次的防护监测。

(一) 定期监测：根据需要联系有监测资质的机构对公司铅房辐射防护进行工作场所检测，新的工作场所建立需先进行建设项目环境影响评价，验收合格后方可开展工作。

环境监测方案及内容

1) 监测项目：X-γ辐射剂量率；2) 监测点位：铅房周围；3) 监测频次：正常情况下每年检测1次，发生污染事故或怀疑有污染或认为应当进行监测时及时进行监测；4) 检测范围：以检测周围，通过巡测发现的辐射水平异常高的位置，铅房外30cm离地面高度为1m处，铅房墙外30cm，人员经常活动的位置。

(二) 应急监测：应急情况下，为查明放射性污染情况和辐射水平进行必要的监测。

(三) 日常巡测：公司每一个月在铅房周围进行一次巡测工作，并将检测结果记录存档。



辐射工作人员个人剂量管理制度

一、按照国家有关标准、规范的要求，安排本单位的放射工作人员接受个人剂量监测，并遵守以下规定：

- (1) 外照射个人剂量监测周期一般不应超过90天。
- (2) 建立并保存个人剂量监测档案。
- (3) 允许辐射工作人员查阅、复印本人的个人剂量监测档案。

二、个人剂量监测档案主要内容

- (1) 常规监测方法和结果等相关资料。
- (2) 应急或者事故中受到照射的剂量和调查报告等相关资料。单位应当将个人剂量监测结果及时做好记录。

三、放射工作人员进入放射工作场所，应当遵守以下规定：

- (1) 正确佩戴个人剂量计。
- (2) 进入辐射工作场所时，除佩戴常规个人剂量计外，还应当携带报警式剂量计。
- (3) 工作人员工作时，应将个人剂量计随身佩戴，禁止将个人剂量计遗弃在机房内，由此造成个人剂量计监测结果超标，造成影响和后果的，本人负全责。必要时，调离工作岗位。

四、个人剂量监测工作应当由具备资质的个人剂量监测技术服务机构承担，并按照规定，将报告送达单位。



辐射事故应急预案

1. 总则

1.1 编制目的

建立健全突发辐射事故应急机制，提高公司应对突发辐射事故的能力，最大程度地减少突发辐射事故的发生，突发辐射事故发生后减少造成的损失和受影响人群，保护环境，保障公众的生命财产安全，维护社会稳定。

1.2 编制依据

依据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国放射性污染防治法》《中华人民共和国突发事件应对法》《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》《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》《放射事故管理规定》《山东省辐射事故应急预案》《潍坊市突发事件总体应急预案》《潍坊市辐射事故应急预案》《寿光市辐射事故应急预案》等相关的法律、法规制定本预案。

1.3 适用范围

本预案适用于康跃科技（山东）有限公司内的辐射事故的应急准备和应急响应。主要包括射线装置丢失、失控等核技术利用中发生的辐射事故。

2. 事故类型和危害程度分析

2.1 事故类型分析

根据对康跃科技（山东）有限公司目前涉及的核技术项目（见表 2-1）类型进行分析，出现下列情形之一，就有可能导致辐射事故发生：

（1）射线装置的丢失或被盗，误置、遗弃。

（2）铅房的进入失控。主要包括铅房的门机联锁，工作状态指示灯失效，造成人员误入。

(6) 保护事故现场，查找事故原因，制定防范措施。

4. 应急机构、职责及应急和救助的装备、资金、物资准备

4.1 应急救援组织体系

公司成立辐射事故应急处置小组（以下简称“应急处置小组”），负责辐射事故应对工作。

组 长：宗军

副组长：闫超

组 员：郑英伟 徐旭 丁相玉 武友刚 郭锡强

辐射事故应急处置小组办公室电话：0536-5582066

4.2 公司应急处置小组职责

公司应急处置小组全权负责指挥、组织、恢复全过程的应急救援工作。具体职责如下：

4.2.1 组织制定和完善本公司射线装置丢失、辐射事故应急响应预案，负责组织协调射线装置丢失、辐射事故应急响应工作；

4.2.2 负责向生态环境行政主管部门、公安部门汇报射线装置丢失、辐射事故应急响应工作；

4.2.3 负责组织公司内辐射应急方面的宣传和教育work。负责公司内辐射事故应急演练方案的制订和实施；

4.2.4 负责射线装置警示标记的设置与管理；

4.2.5 事故结束后组织人员进行善后及总结工作。

4.3 小组职责分工

组 长：全面负责小组工作，现场指挥工作。

副组长：具体负责小组工作，收集有关工作信息，各科室之间的协调，管理全公司辐射工作人员的健康工作，辐射事故应急处理期间的后勤保障工作。

成员：负责事发现场安全保卫工作，负责对辐射操作人员和维修人员的日常管理，人员培训工作。

4.4 应急和救助小组、装备、资金、物资准备

4.4.1 应急和救助小组及职责

- a. 当发生各类辐射事故且造成人员伤亡时，应急救助小组开始启动；
- b. 疏散辐射事故涉及的人员，抢救伤员，转移贵重财物；
- c. 协助上级有关部门对辐射事故进行补救；
- d. 划定警戒范围，维持事故现场秩序，保护事故现场；
- e. 做好辐射事故善后工作。

4.4.2 辐射事故应急物资和装备包括辐射应急药品、医疗器械、辐射防护装备、辐射测量仪器设备等。按照“常备不懈”应急指导方针，贮备和预先准备必要的辐射事故应急装备、仪器设备，例如配备应急状态的辐射监测仪等，并及时对设备进行更新或维护，公司将相关资金列入辐射事故应急专项资金等。

5. 预防与预警

5.1 射线装置的监控

5.1.1 射线装置的监控方式：对射线装置采用定期巡查和视频监控的监控方式。

5.1.2 射线装置的监控方法：由相关科室协调每天进行一次射线装置的巡查。

(1) 每年由公司组织、协调，安排检测。

(2) 定期对X射线探伤机进行维护、保养。

(3) 对于探伤室，由职业人员定期巡查，确保射线装置不丢失。

5.1.3 射线装置的预防

为有效防止公司发生射线装置丢失、辐射事故，要严格执行以下预防措施：

(1) X 探伤机仅在探伤室内使用，为固定探伤作业，不允许移动出探伤室。

(2) 加强对射线装置的管理，设专人管理。

(3) 非专业人员不得对射线装置进行检修、拆卸等工作。

(4) 在维护射线装置设备的时候，严格按照正确的方法进行。

(5) 报废射线装置必须与上级有关部门联系，通过有相关资质部门回收，严禁违规私自处置。

5.2 预警行动

5.2.1 预警的条件

当发生射线装置丢失、被盗，失控事故导致人员受到异常照射的事故时执行本预案。

5.2.2 预警的方式

采用电话或直接报告的方式预警。

5.2.3 预警的方法

当工作人员发现公司内射线装置丢失、被盗事故，失控导致人员受到异常照射，立即报告给应急处置小组。

6. 辐射事故报告程序

6.1 报告系统及程序

6.1.1 报告系统

主要以工作人员的巡视结果或发现射线装置失控导致人员受到异常照射作为报告依据。

6.1.2 报告程序

当公司相关科室人员发现射线装置丢失、被盗或失控导致人员受到异常照射时，应按下面程序报告：

发现事故工作人员 ~~通知~~应急处置小组 ~~报告~~上级相关部门

公司发生辐射事故或判断可能辐射事故发生后，应立即启动本公司辐射事故应急响应，采取必要的防范和应对措施，控制事态发展。发现事故医务人员立即通知应急处置小组，30分钟内向市辐射事故应急领导机构报告。

6.2 报告内容

辐射事故的报告分为初报、续报和处理结果报告。

初报在发现或者得知辐射事故后首次上报，主要包括辐射事故的类型、事故发生时间及地点、信息来源、事故的起因和性质、基本过程、影响范围、人员伤害、事件发展趋势和已采取的初步应急措施等初步情况。

续报在查清有关基本情况后随时上报，续报应在初报的基础上报告有关事故的确切数据、事故发生的原因、过程、进展情况及采取的应急措施等基本情况。

处理结果报告在事件处理完毕后立即上报。处理结果报告采用书面报告，在初报和续报的基础上，报告处理事故采取的应急措施、过程和结果，事故潜在或间接的危害以及损失、社会影响、处理后的遗留问题、事故经验教训、参加应急响应工作的有关部门和工作内容、需开展的善后工作等。辐射事故信息应当采用传真、网络、邮寄和面呈等方式书面报告；情况紧急时，初报可通过电话报告，但应当及时补充书面报告。书面报告中应当写明辐射事故报告单位、报告签发人、联系人及联系方式等内容，并尽可能提供地图、图片以及相关的多媒体资料。

6.3 辐射事故处理程序

6.3.1 应急处置小组接到报告后立即组织人员进行处理。

6.3.2 应急处置小组要随时把应急响应的进展情况向上级有关部门汇报,如果发生射线装置丢失,被盗还需要第一时间与本地公安部门联系。

6.4 通讯联络方式

主要使用固定电话和手机联络。

7. 辐射事故分级与应急响应措施

7.1 辐射事故分级

根据辐射事故的性质、严重程度、可控性和影响范围等因素,从重到轻将辐射事故分为特别重大事故、重大事故、较大事故和一般事故四个等级。

根据事故的发展和应急处置效果,响应级别可随时升级、降级或解除。

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

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

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

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

7.2 先期处置

公司出现辐射事故后应立即启动辐射事故应急预案,采取有效措施,防止污染扩散。疏散现场无关人员,救治受伤害人员。通知可能受到污染危害的单位和居民,按规定向当地生态环境,公安、卫生健康等部门报告。

应急处置小组及时主动提供应急救援有关的基础资料和必要的技术支持，办公室提供事故发生前的有关监管检查资料，供实施和调整应急救援和处置方案时参考。

应急处置小组接到报告后，应组织公司所有的救援处置力量立即赶赴现场做好先期处置工作。

7.3 应急响应措施

7.3.1 应急响应分级

根据辐射事故的性质、严重程度、可控性和影响范围等因素，应急响应分为一级响应，二级响应，三级响应和四级响应。

一级响应对应特别重大辐射事故，二级响应对应重大辐射事故，三级响应对应较大辐射事故，四级响应对应一般辐射事故。

公司对于不同的辐射事故响应人员与响应程序一致。

7.3.2 应急救援指挥程序

7.3.2.1 报告程序。发生事故后相关工作人员要及时向应急处置小组汇报，应急处置小组成员在规定时间内立即赶赴现场。

7.3.2.2 现场抢救程序。应急救援组须组织人员立即进入事故现场，根据事故大小确定救援方案，并立刻组织实施，同时上报上级相关部门。

7.3.3 应急行动响应程序

进入预警状态后，要按下面程序执行：

7.3.3.1 若发现射线装置丢失、被盗或射线装置失控导致人员受到异常照射时，应该立即向应急处置小组报告，以便及时启动预案。

7.3.3.2 及时控制，对周围人员清场，防止事故进一步扩大。

7.3.3.3 若发生辐射事故应立即停止使用，控制事故进一步扩大。

7.3.3.4 立即转移或保护重点设备（物资），避免造成更大的损失。

7.3.4 应急疏散（避险）程序

公司发生辐射事故后，按下面程序组织疏散或避险：

7.3.4.1 在应急处置小组指挥下，按避险路线引导人员疏散。

7.3.4.2 及时开启安全通道。保证疏散过程迅速简便，各疏散通道得到充分利用。

7.3.4.3 事故现场设置警戒线。

8. 应急处理程序

(1) 当公司发生辐射事故时，发现人员要按汇报程序立即将事故情况上报，采取有效措施及时追回射线装置，安置在安全的地方。

(2) 如果因射线装置造成人身伤害时，需立即把受伤人员送往医疗机构并上报卫生、公安等地方相关部门。

(3) 保护事故现场，设置警戒线。

9. 应急结束及辐射事故调查

9.1 应急取消程序

当事故现场恢复至相对稳定、安全的基本状态后，由应急处置小组宣布应急状态取消。

9.2 现场恢复程序

(1) 由应急处置小组组织处理、标识、控制发生辐射事故的现场，待有关部门进行监测、处置，直至符合国家环境保护标准。

(2) 在现场恢复过程中，应采取措施避免现场恢复过程中发生危险。

(3) 需要移动现场物件的，应当做好标志，采取拍照、摄像、绘图等方法详细记录事故现场原貌，妥善保存现场重要痕迹、物证。

(4) 收集整理现场情况，配合调查组对事故进行调查。

(5) 应急处置小组召开会议，对事故进行回顾和总结。

9.3 辐射事故调查程序

(1) 发生放射性事故后，应立即成立事故调查组。

(2) 调查组要遵循实事求是的原则对事故的发生时间、地点、起因、过程和人员伤害情况及财产损失情况进行细致的调查分析，并认真做好调查记录，记录要妥善保管。

(3) 应急处置小组编写，上报事故报告，同时协助生态环境部门、卫生行政部门、公安部门进行事故调查、处理等各方面的相关事宜。

9.4 善后处理程序

(1) 应急处置小组负责组织统计伤亡情况和财产损失情况。

(2) 如果受伤的人员、损坏的设备已办理保险手续，则由应急处置小组统计后联系保险公司进行索赔。

10. 监督管理

10.1 宣传教育和人员培训

10.1.1 广泛宣传应急法律法规，预案和预防、预警、避险、自救、互救等常识，增强工作人员的责任意识。

10.1.2 加强突发辐射事故应急处置的教育培训工作，组织相关人员进行各类辐射事故预防和应急救助方面知识的培训。

10.2 应急演练

公司应急处置小组定期组织针对可能发生的辐射事故进行演练（可设定演练科目见表 10-1），每个涉及核技术利用项目的科室每年至少组织一次辐射事故模拟演练。

表 10-1 各核技术利用项目可设定的演练科目

项目名称	可设定演练科目
X 射线探伤机	设备失盗
X 射线探伤机	设备不能正常关机，人员误停留机房内等
X 射线探伤机	设备故障不能停止出束

10.2.1 演练目的

为加强公司对辐射事故的应急响应能力和处置能力，提高辐射工作管理水平，增强辐射工作人员的辐射事故防范意识和自我保护意识。

公司根据所在科室涉及核技术项目可能产生的辐射事故，制定相应的演练方案，方案包含演练时间，演练人员，演练地点，演练科目，演练预期目的等相关内容。

10.2.2 演练总结

公司根据所演练的内容及结果，总结演练达到的效果及存在的问题，并记录到演练记录内。

10.3 奖励与处罚

在对参加辐射事故应急处置工作中作出突出贡献的给予表彰和奖励；对玩忽职守，失职，渎职，迟报，瞒报，漏报重要情况的责任人，依法追究责任人。

11. 附则

11.1 名词术语和定义

11.1.1 辐射事故

是指放射源丢失、被盗，失控事故；或者放射性同位素和射线装置失控导致人员受到异常照射的事故。

11.1.2 应急

需要立即采取某些超出正常工作程序的行动以避免事故发生或减轻事故后果的状态，有时也称为紧急状态；同时，也泛指立即采取超出正常程序的行动。

11.1.3 放射性污染

材料内部或表面或其他场所出现的不希望有的或可能有害的放射性物质。

11.1.4 射线装置

是指X线机、加速器、中子发生器以及含放射源的装置。

11.2 预案的修订

公司结合辐射事故应急预案实施情况，定期对辐射事故应急预案进行回顾性评估，一般两年一次。有下列情形之一的，及时修订：

- ①面临的可能辐射事故发生重大变化，需要重新进行辐射事故评估的；
- ②应急管理组织指挥体系与职责发生重大变化的；
- ③辐射事故应急预警及报告机制、应对程序和措施、应急保障措施发生重大变化的；
- ④增加新的核技术运用项目类型，且现有辐射事故应急预案不满足新项目应急要求的；
- ⑤在突发事件实际应对和应急演练中发现问题，需要对辐射事故应急预案作出重大调整的；
- ⑥其他需要修订的情况。

12. 附件

附件 1:

辐射事故初始报告表

事故单位名称		(公章)					
法定代表人		地址				邮编	
电话		传真		联系人			
许可证号		许可证审批机关					
事故		事故发生地点					
事故类型	☐ 人员受照		☐ 人员污染		受照人数		受污染人数
	☐ 丢失		☐ 被盗		☐ 失控		事故源数量
	☐ 放射性污染		污染面积(m ²)				
序号	事故源名称	出厂活度 (Bq)	出厂日期	放射源编码	事故时活度 (Bq)	非密封放射性物质状态 (固/液态)	
序号	射线装置名称	型号	生产厂家	设备编号	所在场所	主要参数 ^注	
事故经过情况							
报告人签字		报告时间		年 月 日 时 分			

注：射线装置的“主要参数”是指 X 射线机的电流 (mA) 和电压 (kV)、加速器线束能量等主要性能参数。

附件 2:

辐射事故后续报告表

事故单位		名 称		地 址		
		许可证号		许可证审批机关		
事故发生时间				事故报告时间		
事故发生地点						
事故类型		☐ 人员受照 ☐ 人员污染		受照人数 受污染人数		
		☐ 丢失 ☐ 被盗 ☐ 失控		事故源数量		
		☐ 放射性污染		污染面积(m ²)		
序	事故源核素	出厂	出厂	放射源编码	事故时	非密封放射性物质
序	射线装置	型 号	生产厂家	设备编号	所在场	主要参数
事 故 级 别		☐ 一般辐射事故 ☐ 较大辐射事故 ☐ 重大辐射事故 ☐ 特别重大辐射事故				
事故经过 和处理情况						
事故发生地省级 环保局		联系人		(公章)		
		电 话				
		传 真				

注：射线装置的“主要参数”是指 X 射线机的电流（mA）和电压（kV）、加速器线束能量等主要性能参数。

附件 4:

应急演练记录表

单位名称：			
演练项目：			
演练时间：		演练地点：	
演练目的：		演练科室：	
演练内容： 			
参加演练人员			
演练总结： 			
演练记录人：		演练记录时间：	

附件 5:

内部应急处置小组联系电话

姓名	应急职务	单位内职务	手 机
宗军	组 长	法人代表	18053660239
闫超	副组长	探伤班班长	13641115217
丁相玉	成 员	探伤操作员	18105367068
武友刚	成 员	探伤操作员	15263617796
郑英伟	成 员	探伤操作员	13361450533
郭锡强	成 员	探伤操作员	13791869958
徐旭	成 员	探伤操作员	15169669763
/	/	/	

附件 6:

外部应急机构联系电话

单位	电话
康跃科技（山东）有限公司	0536-5582066
山东省生态环境厅	12369
潍坊市生态环境局	12369
潍坊市生态环境局寿光分局	0536-5221648（辐射处）
寿光市公安局	110
山东省卫生健康委	12320
寿光市卫生健康局	12320
寿光市卫生健康局（医学救援组）	120

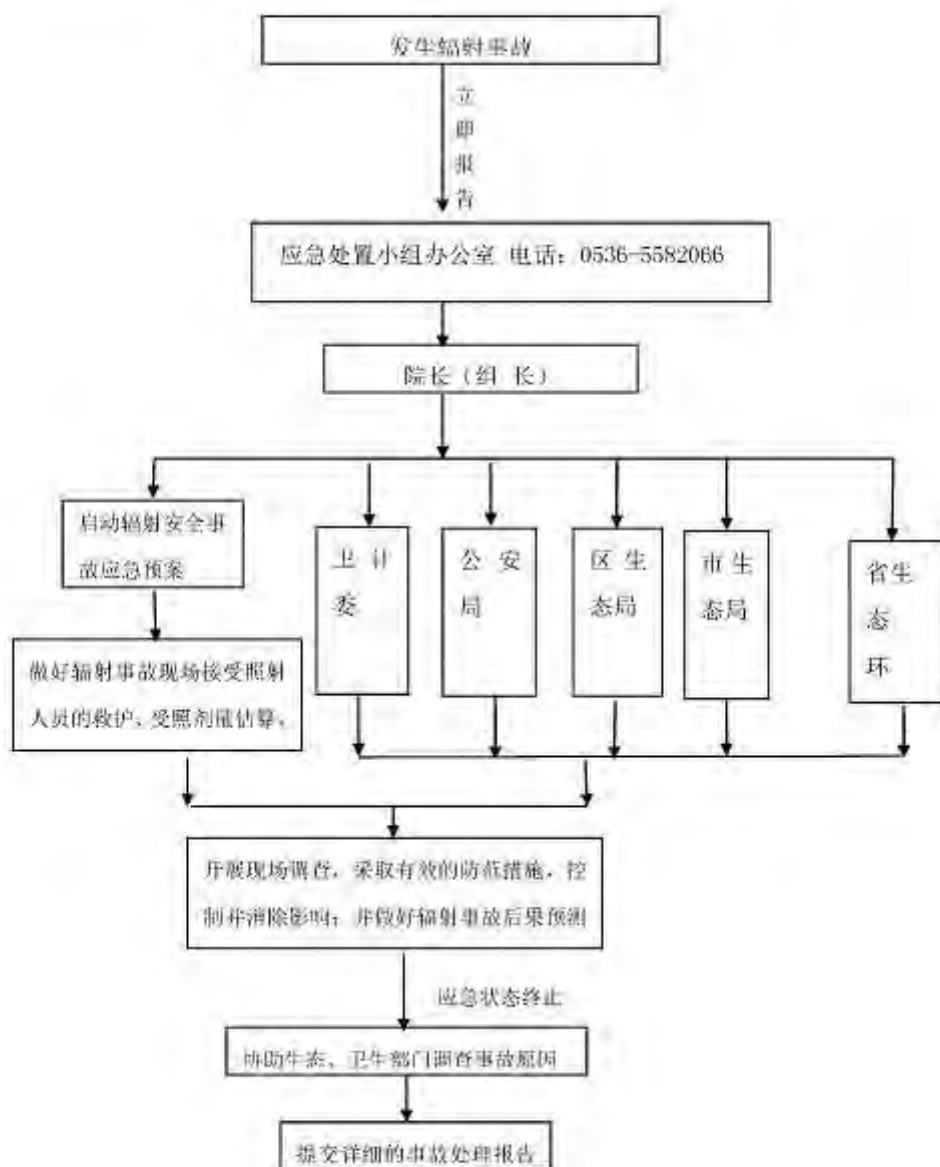
附件 7:

辐射事故应急装备目录

1	通用急救医疗设备	基本装备
2	常规急救药品	基本装备
3	辐射应急药箱	基本装备
4	辐射监测设备	
4.1	辐射巡测仪	基本装备
5	个人防护装备	
5.1	累积剂量计	基本装备
5.2	个人剂量报警仪	基本装备
5.3	铅防护服、口罩、防护手套	基本装备
6	通讯设备	基本装备
7	办公用品、设备和相关资料	基本装备
8	其他物品	
8.1	塑料袋、废物袋	基本装备
8.2	标签和记录表格	基本装备
8.3	辐射警示标志、分区标识、警戒绳	基本装备

附件 8:

辐射事故应急响应程序



1000

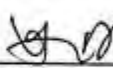
辐射应急演练记录

记录人: 郭迎迎

康跃科技（山东）有限公司 签到表

KYMSZL 307-01

编号:

事项					地点	
日期		要求时间			组织部门	
序号	部门/处室	签字	签到时间	序号	部门/处室	签字
1		郭锡强		16		
2				17		
3		范光厚		18		
4		蔡瑞华		19		
5				20		
6				21		
7				22		
8				23		
9				24		
10				25		
11				26		
12				27		
13				28		

应急演练照片



附件 7: 射线装置使用记录及自行监测记录

康跃科技(山东)有限公司							
KYMS6-201-17 X探伤记录表							
日期	产品型号	批次号	电压150KV	电流3.5mA	探伤数量	合格数	不合格数
11.17	16035120128/A	1402J14701	✓	✓	0	0	
11.18	16035120111/B	1401J14701	✓	✓	238	232	6
11.18	16035120041/A	1402J14701	✓	✓	9	9	
11.18	1603512009P/C	1401J14701	✓	✓	60	60	
11.18	16035120015/B	1401J14701	✓	✓	120	120	
11.18	16035120055/B	1401J14701	✓	✓	239	239	
11.18	16035120051/C	1401J14701	✓	✓	90	90	
11.18	16035120055/A	1401J14701	✓	✓	69	69	
11.18	16035120000/P	1401J14701	✓	✓	200	200	
11.18	16035120055/C	1401J14701	✓	✓	118	118	
11.20	16035120060/B	1401J14701	✓	✓	299	299	
11.20	16035120038/A	1401J14701	✓	✓	875	875	
11.20	16035120015/A	1401J14701	✓	✓	52	52	
11.20	16035120055/C	1401J14701	✓	✓	121	110	11
11.20	16035120014/P	1401J14701	✓	✓	108	108	
11.20	16035120003/D	1401J14701	✓	✓	72	72	
11.21	16035120098/C	1401J14701	✓	✓	360	360	
11.21	16035120003/D	1401J14701	✓	✓	628	616	12
11.21	16035120064/C	1401J14701	✓	✓	191	191	
11.21	16035120015/D	1401J14701	✓	✓	360	360	
11.22	16035120016/B	1401J14701	✓	✓	360	360	
11.22	16035120055/B	1401J14701	✓	✓	240	240	
11.22	16035120098/C	1401J14701	✓	✓	408	408	
11.22	16035120010/B	1401J14701	✓	✓	360	360	
11.22	16035120040/A	1402J14701	✓	✓	3	3	
11.22	16035120060/B	1401J14701	✓	✓	260	260	
11.23	16035120055/C	1401J14701	✓	✓	599	597	2
11.23	16035120010/B	1401J14701	✓	✓	299	299	
11.23	16035120003/D	1401J14701	✓	✓	299	289	10
11.23	16035120040/A	1402J14701	✓	✓	9	9	
11.23	16035120010/B	1402J14701	✓	✓	3	3	
11.23	16035120055/C	1402J14701	✓	✓	4	4	

备注: ①检验记录完整, 清晰、清楚; ②用签字笔或钢笔填写, 不可用铅笔或红笔; ③对不合格品按照《QKYS6-201-17 出控制程序》进行处理; ④班长每日对X光探伤情况进行确认, 并填写不合格品数量; ⑤电压及电流参数符合文件打“√”数不符反馈主管确认。

修改日期: 2022.06.05 修改次数: 第2次

保存部门: 制造部 保存期限: 3

康跃科技（山东）有限公司辐射工作场所检测记录表

检测设备名称及型号：RL5000 检测仪

检测日期	检测时 X 射线探伤机型号及工况	检测点位描述	检测值 (μ Sv/h)	记录人	是否满足 2.5 μ Sv/h 的限值要求
2023 11.17	管电压 150 kV 管电流: 3.5 mA	工作室内	0.15	邵瑞瑞	是
		隔壁房间	0.18	邵瑞瑞	是
11.18	管电压 150 kV 管电流: 3.5 mA	工作室内	0.14	邵瑞瑞	是
		隔壁房间	0.16	邵瑞瑞	是
11.20	管电压: 150 kV 管电流: 3.5 mA	工作室内	0.13	邵瑞瑞	是
		隔壁房间	0.17	邵瑞瑞	是
11.21	管电压 150 kV 管电流: 3.5 mA	工作室内	0.14	邵瑞瑞	是
		隔壁房间	0.16	邵瑞瑞	是
11.22	管电压: 150 kV 管电流: 3.5 mA	工作室内	0.15	邵瑞瑞	是
		隔壁房间	0.17	邵瑞瑞	是
11.23	管电压 150 kV 管电流: 3.5 mA	工作室内	0.15	邵瑞瑞	是
		隔壁房间	0.16	邵瑞瑞	是
11.24	管电压: 150 kV 管电流: 3.5 mA	工作室内	0.14	邵瑞瑞	是
		隔壁房间	0.17	邵瑞瑞	是
11.25	管电压 150 kV 管电流: 3.5 mA	工作室内	0.15	邵瑞瑞	是
		隔壁房间	0.16	邵瑞瑞	是
11.27	管电压 150 kV 管电流: 3.5 mA	工作室内	0.14	邵瑞瑞	是
		隔壁房间	0.17	邵瑞瑞	是
11.28	管电压 150 kV 管电流: 3.5 mA	工作室内	0.13	邵瑞瑞	是
		隔壁房间	0.16	邵瑞瑞	是

附件 8：辐射工作人员培训证书



附件 9：辐射工作人员个人剂量档案

辐射工作人员个人剂量档案表

姓名	徐旭	性别	男		
出生年月	1984.07.30	政治面貌	群众		
参加工作时间	2008.7	职务职称	/		
部门、岗位	安环保	档案号	/		
毕业院校及专业	青岛科技大学	身份证号	370783198407302510		
固定电话	/		手机	15169669763	
个人剂量监测情况					
序号	监测时间	监测结果	本人签字	年度累计	记录人
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					

辐射工作人员个人剂量档案表

姓名	燕增华	性别	男			
出生年月	1976.10.01	政治面貌	群众			
参加工作时间	1997.9	职务职称	职工			
部门、岗位	安环保	档案号	/			
毕业院校及专业	北洛初中	身份证号	3723197610011937			
固定电话	/		手机	15863430029		
个人剂量监测情况						
序号	监测时间	监测结果	本人签字	年度累计	记录人	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						

附件 10：竣工环境保护验收监测报告

 			
检测报告			
山东鼎嘉辐检【2023】387 号			
项目名称：	康跃科技（山东）有限公司 X 射线实时成像检测系统		
	应用项目竣工环境保护验收监测		
委托单位：	康跃科技（山东）有限公司		
检测类别：	委托检测		
报告日期：	2023 年 12 月 4 日		
			

说 明

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

单位名称：山东鼎嘉环境检测有限公司

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

电 话：0531-59803517

邮政编码：250100

电子邮件：sddj2018@126.com

检测报告

山东鼎嘉福检【2023】387号

表 1 X- γ 辐射剂量率检测结果

序号	点位描述	关机状态 (nGy/h)		开机状态 (nGy/h)	
		监测值	标准 偏差	监测值	标准 偏差
A1	铅房西侧屏蔽体外 30cm 处	70.7	0.9	75.2	1.4
A2	铅房西侧检修防护门外 30cm 处	64.9	2.1	75.2	1.4
A3	铅房西侧检修防护门南门缝外 30cm 处	/	/	68.4	1.4
A4	铅房西侧检修防护门北门缝外 30cm 处			68.6	1.2
A5	铅房西侧检修防护门上门缝外 30cm 处			71.0	1.0
A6	铅房西侧检修防护门下门缝外 30cm 处			71.8	1.4
A7	铅房南侧屏蔽体外 30cm 处	69.3	0.9	74.8	1.1
A8	铅房东侧屏蔽体外 30cm 处	66.7	1.1	73.4	0.9
A9	铅房东侧工件进出防护门外 30cm 处	61.8	1.3	69.5	0.9
A10	铅房东侧工件进出防护门南门缝外 30cm 处	/	/	71.0	1.0
A11	铅房东侧工件进出防护门北门缝外 30cm 处			74.6	0.9
A12	铅房东侧工件进出防护门上门缝外 30cm 处			71.3	1.4
A13	铅房东侧工件进出防护门下门缝外 30cm 处			70.6	1.0
A14	铅房北侧屏蔽体外 30cm 处	64.8	1.1	69.7	1.2
A15	铅房屋顶外 30cm 处	76.7	1.3	70.7	1.2
A16	操作位	79.8	1.2	84.1	0.9
A17	铅房管线口	74.4	1.8	80.4	0.8
A18	铅房西北侧 35m 潍坊嘉泉航运有限公司闲置厂房	78.5	1.7	83.6	0.9

注：1. 监测结果已扣除宇宙射线本底值 11.0nGy/h；

2. 开机监测时，X 射线机管电压为 150kV，管电流 5mA（正常工作电压不大于管电压 150kV，管电流 5mA），主射束定向垂直照射；A7 点位检测时铅房内无工件，检测其余点位时，铅房内放置调轮转子。

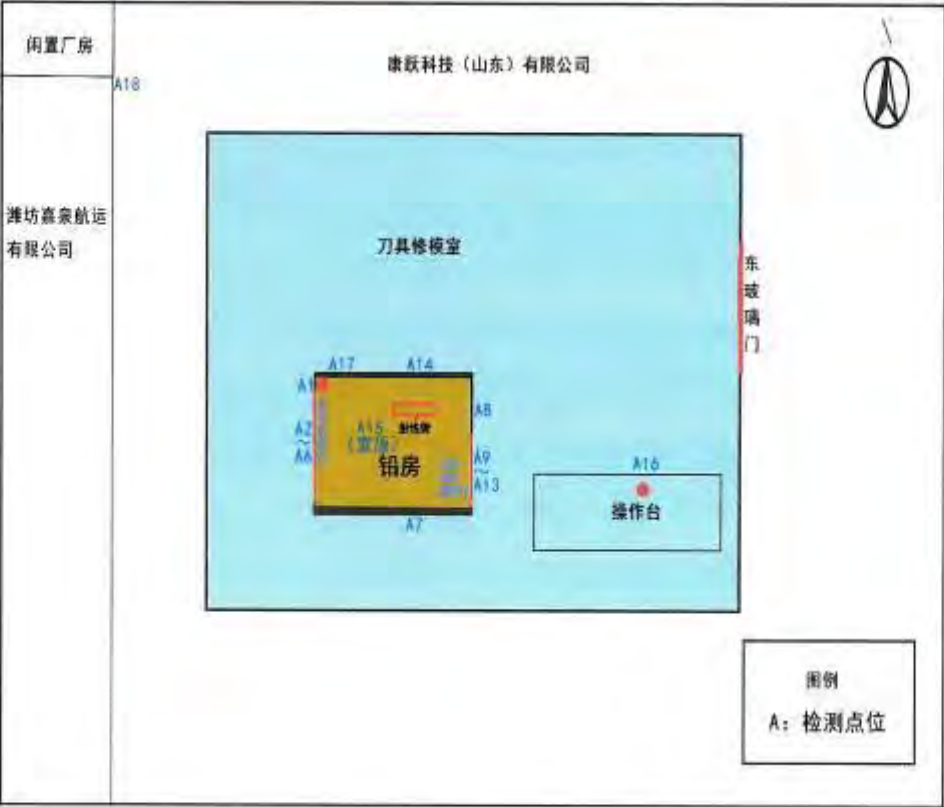
3. 开机监测时，在铅房东侧、西侧、南侧、北侧屏蔽体及屋顶外 30cm 处进行监测，在监测最大剂量处进行验收监测。

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12

检测报告

山东鼎嘉辐检【2023】387 号

附图 1:



检测布点示意图

检测报告

山东鼎嘉辐检【2023】387 号

附图 2:



项目现场照片



现场检测照片

以下空白



编制人员: 张明旭

审核人员: 孙明

签发人员: 孙明

批准日期: 2023.12.4

附图1 项目所在地理位置图 比例尺1:37万



附图2 项目周边关系影像图 比例尺 1:2500



附图3 公司总平面布置图 比例尺1:1800



建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表

填表单位（盖章）：康跃科技（山东）有限公司

填表人（签字）：

项目经办人（签字）：

[illegible]