

建设项目竣工环境保护 验收监测表

项目名称： 新增工业CT检测系统应用项目

建设单位： 联测优特半导体（烟台）有限公司

编制单位： 山东丹波尔环境科技有限公司

编制日期： 2023年11月23日

项目名称：新增工业CT检测系统应用项目

编制单位：山东丹波尔环境科技有限公司

报告编写：

审 核：

签 发：

建设单位：联测优特半导体（烟台）有限公司

电 话：15866355711

传 真：— —

邮 编：265503

地 址：山东省烟台市经济技术开发区北京中路 50 号内 66 号

编制单位：山东丹波尔环境科技有限公司

电 话：13031716777

传 真：0531-61364346

邮 编：250013

地 址：济南市历下区燕子山西路 58 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.....17

四、验收监测标准及参考依据.....20

五、验收监测.....23

六、职业和公众受照剂量.....27

七、辐射安全管理.....29

八、验收监测结论与建议.....30

九、附件

1. 新增工业CT检测系统应用项目竣工环境保护验收监测委托书

2. 环境影响报告表审批意见

3. 辐射安全许可证正副本

4. 辐射安全责任书

5. 验收监测报告

一、概 述

建设项目	项目名称	新增工业 CT 检测系统应用项目		
	项目性质	新建	建设地点	厂区东侧生产厂房 1 二层西侧 X-RAY 检测室内
建设单位	单位名称	联测优特半导体（烟台）有限公司		
	通信地址	山东省烟台市经济技术开发区北京中路 50 号内 66 号		
	法人代表	肖辉	邮政编码	265503
	联系人	宋丽婷	电话	15866355711
环境影响 报告表	编制单位	山东丹波尔环境科技有限公司	完成时间	2023 年 7 月
	审批部门	烟台市生态环境局经济技术开发区分局	批复时间	2023 年 8 月 2 日
验收监测	验收监测时间	2023 年 10 月 19 日	验收监测及编制单位	山东丹波尔环境科技有限公司
项目投资	核技术项目投资	200 万元	核技术项目环保投资	10 万元
应用类型	射线装置	使用 1 台工业 X 射线 CT（自带屏蔽装置），II 类		

1.1 引 言

联测优特半导体(烟台)有限公司成立于 2020 年 10 月 23 日,注册资金 12000 万(美元),总用地面积 85699.7m²;总建筑面积 93507.9m²。经营范围包括一般项目:半导体器件专用设备制造;集成电路制造;集成电路设计;技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广;计算机软硬件及外围设备制造;通信设备制造;半导体器件专用设备销售;电子专用设备销售;机械设备租赁;货物进出口;技术进出口。

为进一步提高和保证产品质量,公司新增加一台 1 台 X-EYE SF160F 型工业 X 射线 CT,用于检测封装的芯片,该设备自带一套屏蔽装置,整体安装于山东省烟台开发区北京中路 50 号内 66 号厂区东侧生产厂房 1 二层西侧 X-RAY 检测室。

2023年7月,公司委托编制了《联测优特半导体(烟台)有限公司新增工业CT检测系统应用项目环境影响报告表》,2023年8月2日烟台市生态环境局经济技术开发区分局以

烟开环表[2023]60号予以批复。

2023年8月17日，公司重新申领了辐射安全许可证，证书编号为鲁环辐证[06426]，有效期至2028年8月16日，许可种类和范围为使用Ⅱ类、Ⅲ类射线装置。

工业X射线CT于2023年9月购入并进行调试。

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暂行办法》等有关法律法规的要求，受联测优特半导体（烟台）有限公司的委托，我公司承担了该建设项目竣工环境保护验收监测报告表的编制工作，于2023年10月19日至项目现场进行实地勘察和资料核查，查阅有关文件和技术资料，查看辐射防护措施落实情况，根据验收监测结果和现场检查情况编制了《联测优特半导体（烟台）有限公司新增工业CT检测系统应用项目竣工环境保护验收监测表》。

1.2 验收监测目的

1. 通过现场验收监测，对该项目环境保护设施建设、运行及其效果、辐射的产生和防护措施、安全和防护、环境管理等情况进行全面的检查与测试，判断其是否符合国家相关标准和环境影响报告表及其审批文件的要求。

2. 根据现场检查、监测结果分析和评价，指出该项目存在的问题，提出需要改进的措施，以满足国家和地方环境保护部门对建设项目环境管理和安全防护规定的要求。

3. 依据环境影响评价文件及其批复提出的具体要求，进行分析、评价并得出结论，为建设项目竣工环境保护验收提供技术依据。

1.3 验收依据

1.3.1 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，2014.4修订，2015.1施行；

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施行；

3. 《建设项目环境保护管理条例（2017修订）》，国务院令第682号，2017.6修订，2017.10施行；

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；2017.7施行，国务院令第709号第二次修订，2019.3施行；

5. 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，生态环境部令第7号第三次修

订，2019.8 施行；生态环境部令第 20 号修订，2021.1 施行；

6.《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 施行；

7.《关于发布〈射线装置分类〉的公告》，环境保护部、国家卫生和计划生育委员会公告 2017 年第 66 号，2017.12 施行；

8.《关于建立放射性同位素与射线装置辐射事故分级处理和报告制度的通知》，国家环保总局环发[2006]145 号，2006.9 施行；

9.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，2017.11 施行；

10.《山东省辐射污染防治条例》，山东省人大常委会公告第 37 号令，2014.5 施行；

11.《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修订，2019.1 施行。

1.3.2 技术标准

1.《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）；

2.《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）；

3.《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）；

4.《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）；

5.《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）。

1.3.3 其他验收依据

1.《联测优特半导体（烟台）有限公司新增工业 CT 检测系统应用项目环境影响报告表》，山东丹波尔环境科技有限公司，2023 年 7 月；

2.《联测优特半导体（烟台）有限公司新增工业 CT 检测系统应用项目环境影响报告表》审批意见，烟台市生态环境局经济技术开发区分局，烟开环表[2023]60 号，2023 年 8 月 2 日；

3.联测优特半导体（烟台）有限公司新增工业 CT 检测系统应用项目竣工环境保护验收委托书。

二、项目概况

2.1 项目基本情况

1. 项目名称

新增工业 CT 检测系统应用项目。

2. 项目性质

新建。

3. 项目位置

本项目位于烟台开发区北京中路 50 号内 66 号，公司地理位置示意图见图 2-1，项目周边影像关系图见图 2-2。

本项目工业 CT 为 1 层建筑，安装于厂区东侧生产厂房 1 二层西侧 X-RAY 检测室，工业 X 射线 CT 防护门朝北放置。生产厂房 1 为二层建筑，X-RAY 检测室北侧为生产厂房 1 内区域及厂区内道路，西侧、南侧及东侧均为生产厂房 1 内区域。楼上为外环境（无建筑），楼下为厂房内洁净生产区。厂区总平面布置以及本项目具体位置见图 2-3，X-RAY 检测室所在生产厂房 1 二层平面图见图 2-4，生产厂房 1 一层平面图见图 2-5，本项目 X-RAY 检测室平面布置图图详见图 2-6。

4. 项目规模

本项目环评规模为 1 台 X-EYE SF160F 型工业 X 射线 CT，该设备自带一套屏蔽装置。

本次验收规模与环评规模一致。射线装置明细详见表 2-1。

现状照片见图 2-7。

表 2-1 射线装置明细表

型号	生产厂家	最大管电压	最大管电流	射线管辐射角	照射方向
X-EYE SF160F	SEC	160kV	0.2mA	120°	向上照射

福山区地图

山东省标准地图

县（市、区）·基本要素版

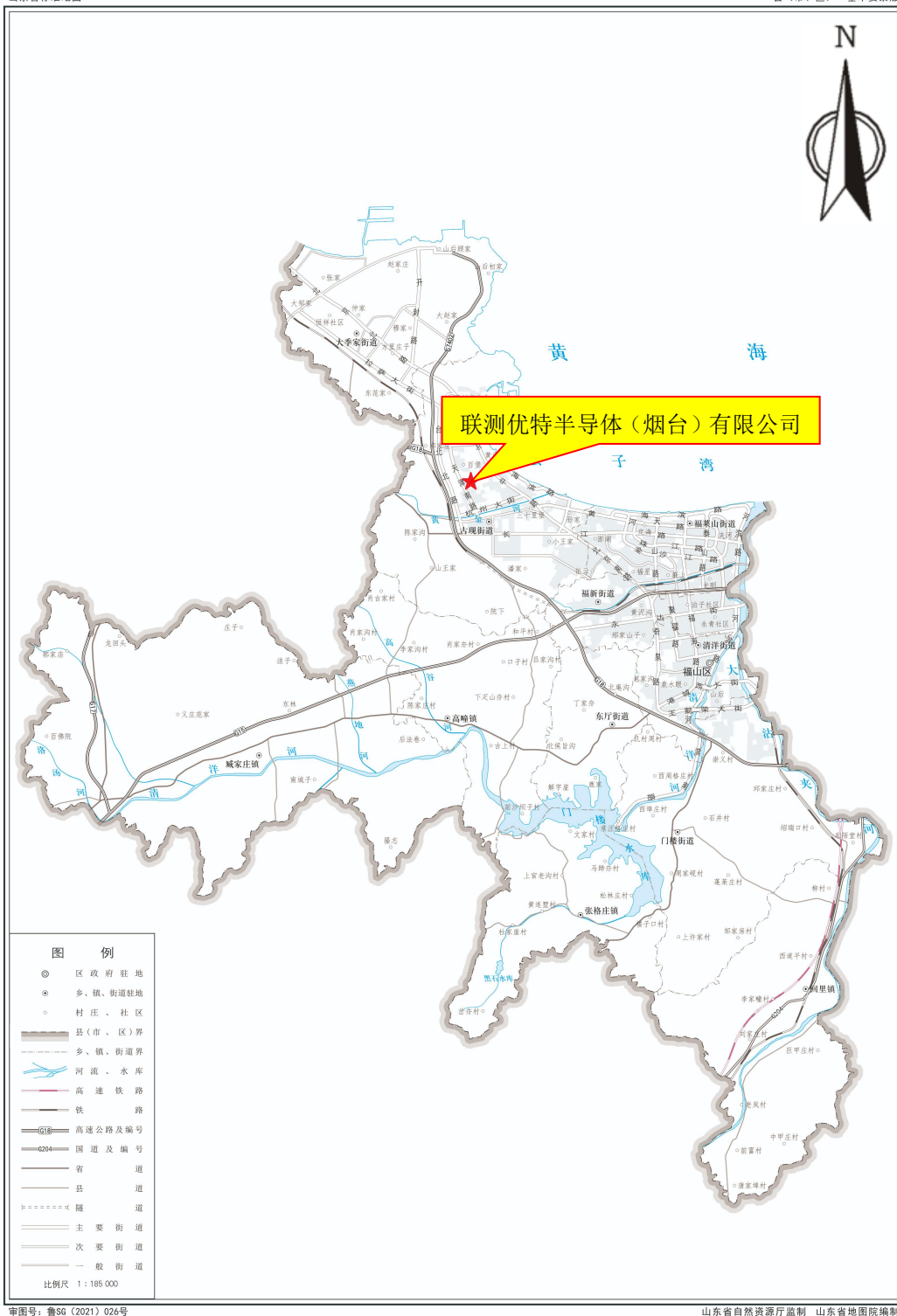


图 2-1 联测优特半导体（烟台）有限公司地理位置示意图



图 2-2 联测优特半导体（烟台）有限公司周边影像关系图

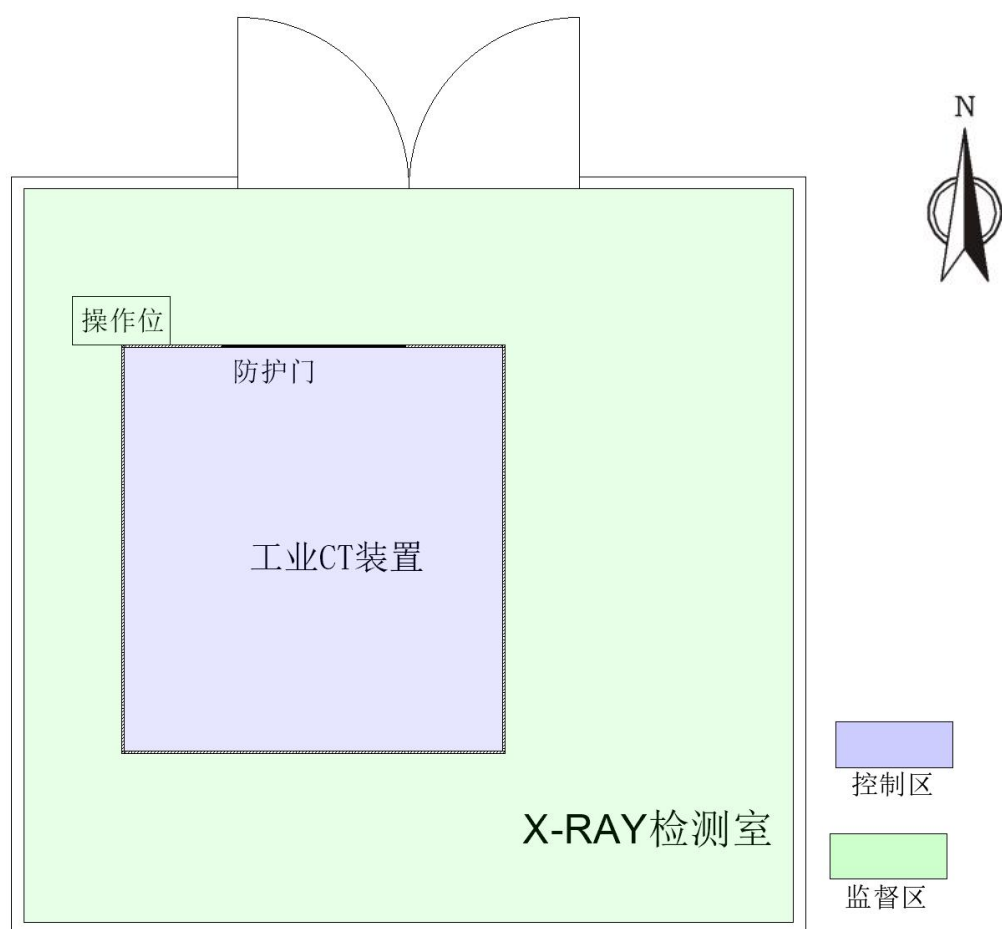


图 2-6 X-RAY 检测室平面布置示意图



工业CT



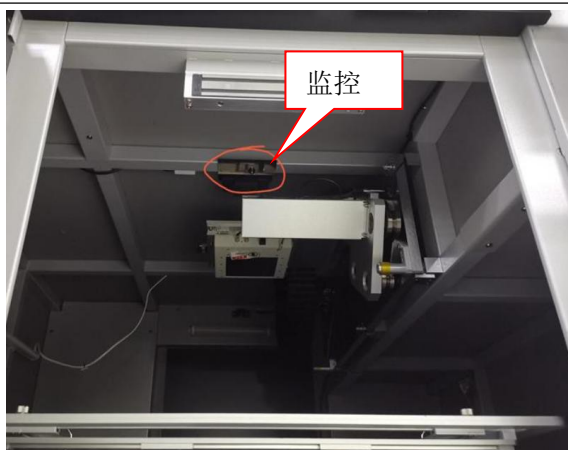
工件进出防护门



操作位



检修门



监控



辐射巡检仪

	/
个人剂量报警仪	/

图2-7 现场照片

2.2 辐射安全与防护

本次验收对工业 CT 室实际建设情况与环境影响评价内容进行对比，主要包括工业 CT 室尺寸及辐射防护设计、辐射安全与防护设施、通风设施等情况，具体详见表 2-2。

表 2-2 本项目工业 CT 室实际建设情况与环境影响评价内容对照情况一览表

项目	环境影响报告表内容	实际情况
位置	厂区东侧生产厂房 1 二层西侧 X-RAY 检测室内	与环评一致
尺寸	工业 CT 屏蔽系统尺寸为 1.555m（净长）×1.635m（净宽）×1.510m（净高），装置占地面积为 2.543m ² ，装置内部净容积约为 3.839m ³ 。屏蔽系统采用铅板和钢板防护，防护门所在面为前侧。	与环评一致
防护面	四周、顶部及底板防护面采用铅板+钢板。前侧、后侧、左侧、右侧、顶部和底部防护材质均为 6mmPb+4mm 钢板。	与环评一致
工件进出防护门	位于装置前侧（东侧）上方，用于工件进出，防护材质为 6mm 铅板+16mm 铝板；防护门中间位置设有铅玻璃，尺寸为 0.28m×0.22m，防护能力 5.4mmPb；关闭状态下防护门高 0.750m、宽 0.745m，门洞高约 0.670m、宽 0.575m，与防护面上下搭接量为 4cm，左右搭接量为 8.5cm。防护门与防护面之间的缝隙不大于 0.1cm，搭接量与缝隙比例大于 10：1，可满足防护要求。防护门安装有门-机联锁装置、张贴有电离辐射警告标志。	位于装置前侧（北侧）上方，其他与环评一致
光管检修门	位于装置前侧（东侧）下方，用于设备检修，防护材质为 6mm 铅板+16mm 铝板；关闭状态下防护门高	位于装置后侧（南侧），防护门高 1.35m、宽 0.66m，其

	0.59m、宽 0.745m，门洞高约 0.54m、宽 0.575m，防护面上下搭接量为 2.5cm，左右搭接量为 8.5cm。防护门与防护面之间的缝隙不大于 0.1cm，搭接量与缝隙比例大于 10:1，可满足防护要求。	他与环评一致
操作台	操作台（操作面板）位于 CT 屏蔽装置前侧，设计有紧急停机按钮和钥匙开关。	操作台（操作面板）位于 CT 屏蔽装置前侧（北侧）
急停按钮	操作面板处设计有 1 处紧急停机按钮。	与环评一致
通风系统	主要依靠工件进出防护门的开闭进行通风，每检测一个工件需开启两次防护门，将废气排至 X-RAY 检测室内。X-RAY 检测室东墙及南墙为铝型材框+PVC 软帘，软帘底部距地面 150mm，软帘下侧与生产厂房 1 相通，废气通过软帘底部进入生产厂房 1 内；生产厂房 1 顶部设计有新风系统，将废气排往外部环境。	与环评一致
X-RAY 检测室	检测室尺寸为 3.15m（净长）×3.0m（净宽），西墙及北墙为 50mm 铝蜂窝彩钢板结构，东墙及南墙为铝型材框+PVC 软帘，软帘底部距地面 150mm。检测室门位于北墙，为 PVC 软帘结构。工业 CT 装置位于检测室中间位置。本房间只利用工业 CT 装置进行无损检测工作，不在检测室内从事其他工作。	与环评一致
个人防护用品及辅助防护设施	本项目拟配备 4 名辐射工作人员，专职从事本台工业 CT 装置的操作，拟配备个人剂量计 4 支（每人一支，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，待配备相应的仪器设备和个人防护用品后可满足探伤工作要求。	公司配备了 1 台 R-EGD 型辐射检测仪（全公司共用），1 部 RG1100 型个人剂量报警仪（本项目用），为 3 名操作人员配备了个人剂量计。
监控	CT 装置内部自带 1 个监视装置，可监视探伤设备的运行情况。	与环评一致

2.3 工作原理和 workflows

2.3.1 工作原理

1、X-EYE SF160F 型工业 X 射线 CT 设备

本项目 X-EYE SF160F 型工业 CT 装置使用 X 射线的穿透原理和成像技术，用于检查和分析小型电子产品、PCB、PBA 等是否存在缺陷。工业 CT 装置包括屏蔽装置、X 射线装置、运动处理装置、相机装置、工作台和 PC 装置。

（1）X 射线管：位于装置左侧（北侧），具体参数如下：

焦点大小：1 μm；管电压：160kV；管电流：0.2mA；

最大功率：32W；几何放大率：2.5 倍至 400 倍；

(2) 运动驱动器：位于装置下部的右侧（南侧），通过接收 PC 发出的命令控制伺服电机，以移动每一个轴（6+1 轴：X、Y、Z，倾斜、旋转、Y-aft；选项 RCT）。

X 轴的冲程：400mm；Y 轴的冲程：460mm；Y-aft 轴的冲程：200mm；

Z 轴的冲程：200mm；旋转角度：360°；倾斜角度：最大 70°；

旋转 CT：360°

(3) 相机装置：在导航摄像头将录制的现场发送到 PC 后，PC 会控制工作台的移动。平板探测器模块记录的图像数据会显示在连接 LAD 端口的 PC 装置的 LCD 显示器上。

平板探测器可将 X 射线转换为电子信号，并将信号发送到利用像素产生图像的 TFT 显示屏。

(4) PC 装置：作为主机控制着整个系统。具体参数如下：

CPU：i5 及更高；内存 4GB；

硬盘：500GB×2EA；GPU：GeForce GTX750

(5) 工作台高度：800mm

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。典型的 X 射线管结构见图 2-8。

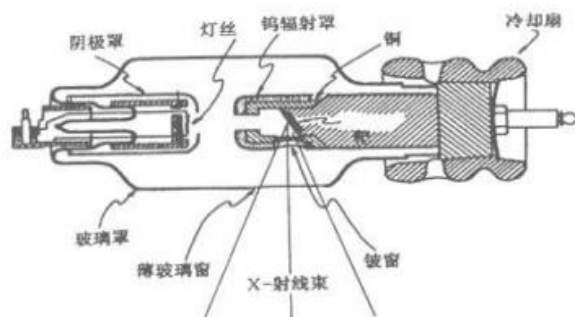


图 2-8 典型的 X 射线管结构图

3、工业 X 射线 CT 工作原理

电子计算机断层摄影(Computed tomography，简称 CT)是近十年来发展迅速的电子

计算机和 X 射线相结合的一项新颖的诊断新技术。其原理是基于从多个投影数据应用计算机重建图像的一种方法，现代断层成像过程中仅仅采集通过特定剖面(被检测对象的薄层，或称为切片)的投影数据，用来重建该剖面的图像，因此也就从根本上消除了传统断层成像的“焦平面”以外其他结构对感兴趣剖面的干扰，“焦平面”内结构的对比度得到了明显的增强；同时断层图像中图像强度(灰度)数值能真正与被检对象材料的辐射密度产生对应的关系，发现被检对象内部辐射密度的微小变化。

射线发生器提供 CT 扫描成像的能量线束用以穿透试件，根据射线在试件内的衰减情况实现以各点的衰减系数表征的 CT 图象重建。与射线发生器紧密相关的直准器用以将射线管发出的锥形射线束处理成扇形射束。机械扫描系统实现 CT 扫描时试件的旋转或平移，以及射线源、试件、探测器空间位置的调整。探测器系统用来接收穿过试件的射线信号，经放大和模数转换后送进计算机进行图象重建。计算机系统用于扫描过程控制、参数调整，完成图象重建、显示及处理等。屏蔽设施用于射线安全防护，一般小型设备自带屏蔽设施。工业 CT 扫描示意图见图 2-9。

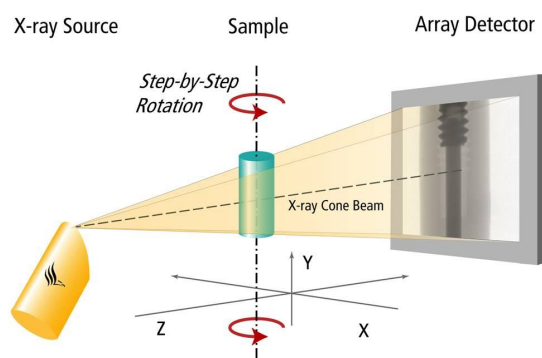


图 2-9 工业 CT 扫描示意图

2.3.2 工作流程

进行扫描检验前，打开屏蔽装置的防护门，人员无需进入屏蔽装置内，由本项目辐射工作人员将被检产品放置在运行机构的载物台上，并关闭防护门。之后辐射工作人员可使用操作面板定位运行机构，调整装置管电压、管电流后开机进行断层扫描，扫描后的图像呈现在显示屏上，工作人员根据成像判断产品缺陷。全部产品检测完成后装置关机，出具检测报告。

其工作流程示意图见图 2-10。

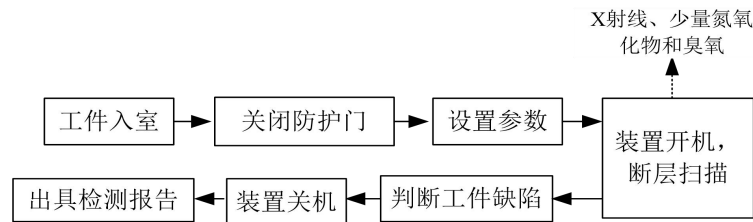


图 2-10 本项目工业 X 射线 CT 工作流程及产污环节示意图

2.4 主要放射性污染物和污染途径

1. X 射线

工业 X 射线 CT 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固体废弃物、废水、废气。

3. 非放射性污染物

系统产生的 X 射线会使空气电离。空气电离产生少量臭氧 (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。工业 CT 装置主要依靠工件进出防护门的开闭进行通风，每检测一个工件需开启两次防护门，将废气排至 X-RAY 房间内。X-RAY 房间四周为铝型材框+PVC 软帘，软帘底部距地面 150mm，软帘下侧与生产厂房 1 相通，废气通过软帘下侧进入生产厂房 1 内；生产厂房 1 顶部设有新风系统，将废气排往外部环境。

本次验收监测项目为 X- γ 辐射剂量率。

三、环评及批复要求落实情况

环境影响报告表批复与验收情况的对比

联测优特半导体（烟台）有限公司新增工业 CT 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、联测优特半导体(烟台)有限公司位于烟台开发区北京中路 50 号。公司拟在厂区东侧生产厂房 1 二层西侧 X-RAY 检测室新购置 1 套(型号 X-EYE SF160F)X 射线 CT(自带屏蔽装置),从事室内(固定)探伤作业,属于 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。我局同意按照报告表提出的项目性质、规模、地点和采取的辐射安全和防护措施建设该项目。		联测优特半导体(烟台)有限公司位于烟台开发区北京中路 50 号。公司在厂区东侧生产厂房 1 二层西侧 X-RAY 检测室新购置 1 套(型号 X-EYE SF160F)X 射线 CT(自带屏蔽装置),从事室内(固定)探伤作业,属于 II 类射线装置。
二、该项目应严格按照环境影响报告表及以下要求,落实和完善该项目的辐射安全与防护措施,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,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,落实岗位职责。	公司签订了《辐射工作安全责任书》,明确了法人代表 肖辉 为本单位辐射工作安全责任人;成立了“辐射安全防护组”,并指定于元庶负责公司射线装置的安全和防护工作,落实了岗位职责。
	2. 制定 X 射线装置使用登记制度、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。	公司制定有《辐射防护和安全保卫制度》《X 射线机安全操作规程》《辐射监测方案》《辐射工作人员培训制度》《X 射线检测人员岗位责任制度》《设备检修维护制度》《射线装置使用登记制度》等制度,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. 制定培训计划,辐射工作人员应参加辐射安全培训和再培训,经考核合格后持证上岗;考核不合格的,不得从事辐射工作。	本项目 3 名辐射工作人员均已通过辐射安全与防护考核。
	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 18 号)	本项目 3 名辐射工作人员均配备有个人剂量计,公司委托有资质的单位每 3 个月进

	建立辐射工作人员个人剂量档案,做到 1 人 1 档。辐射工作人员应佩戴个人剂量计,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。根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准(GB18871-2002)》的规定,该项目实施后,你单位公众和职业人员的剂量约束分别执行 0.1mSv/a 和 2mSv/a,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。	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。根据本次验收监测结果估算,辐射工作人员和公众成员的最大年有效剂量分别为 0.003mSv/a 和 0.011mSv/a,低于 2mSv 和 0.1mSv 的年管理剂量约束值。
(三)做好辐射工作场所的安全和防护工作	1. 严格按照《工业X射线探伤放射防护要求》(GBZ117-2015)开展辐射安全与防护工作,落实探伤室实体屏蔽。	根据检测数据,开机状态下,工业 CT 室四周、上侧、下侧及防护门外 30cm 处辐射剂量率为 (52.3~76.4) nGy/h,小于 2.5 μGy/h,低于《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022)中规定的标准限值。
	2. 在探伤室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。	工业 CT 室防护门外张贴有符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)的电离辐射警告标志。
	3. 落实探伤室门机联锁装置、工作状态指示灯、急停按钮等辐射安全与防护措施,做好探伤机、辐射安全与防护设施的维护、维修,建立维护、维修档案,确保辐射安全与防护措施安全有效。	工业 CT 室已安装门机联锁装置及工作状态指示灯,操作位处设置 1 处紧急停机按钮。制定了《设备检修维护制度》,定期进行射线装置及其安全防护设施的检查和维护,如门机联锁、工作状态指示灯、紧急停机按钮等。
	4. 落实X射线装置使用登记制度,建立使用台账,做好X射线装置的安全保卫工作,防止丢失、被盗。	公司制定了《射线装置使用登记制度》,严格按照制度要求填写使用台账,确保工业 CT 安全使用。
	5. 制定并严格执行辐射环境监测计划。配备X-Y剂量率仪,开展辐射环境监测,向环保部门报送监测数据。	公司制定了《辐射监测方案》,配备了 1 台 R-EGD 型辐射巡检仪。公司按要求自行开展辐射环境监测,并存档备查。同时本次验收已委托我公司进行辐射监测。
	6. 开展本单位辐射安全和防护状况的年度评估,每年1月31日前向省、市、区生态环境部门提交年度评估报告。	公司已按要求编写辐射安全和防护状况年度评估报告,并将评估报告于每年的 1 月 31 日前上传核技术利用辐射安全申报系统。

(四)制定并定期修订本单位的环境风险事故应急预案，定期组织开展应急演练。若发生辐射事故，应及时向环保、公安和卫生等部门报告。	公司编制了《辐射事故应急预案》，公司2023年11月16日开展了辐射事故应急演练，公司未发生过辐射事故。
---	---

四、验收监测标准及参考依据

4.1 验收标准

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)的规定,工作人员的
职业照射和公众照射的有效剂量限值列入表 4-1。

表 4-1 工作人员职业照射和公众照射剂量限值

职 业 工 作 人 员		公 众	
身体器官	年有效剂量 或年当量剂量	身体器官	年有效剂量 或年当量剂量
全身均匀照射	$\leq 20\text{mSv}$	全身均匀照射	$\leq 1\text{mSv}$

注:表中剂量限值不包括医疗照射和天然本底照射。

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

根据辐射环境影响评价报告表,取年有效剂量限值的 1/10 作为年管理剂量约束
值,即对工作人员年管理剂量约束值不超过 2mSv;对于公众年管理剂量约束值不超过
0.1mSv。

4.2 参考标准

本报告有关事项,参考《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022)的有关规定。
标准中6.1探伤室放射防护要求规定:

6.1.2应对探伤工作场所实行分区管理，分区管理应符合GB18871的要求。

6.1.3探伤室墙体和门的辐射屏蔽应同时满足：

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

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（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GB18871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。

4.3 参考依据

根据《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），烟台市环境天然辐射水平见表4-2。

表4-2 烟台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. 14～12. 05	5. 84	1. 66
道 路	1. 94～20. 14	6. 49	2. 39
室 内	4. 56～20. 53	10. 11	2. 71

五、验收监测

5.1 现场监测

为掌握该公司辐射项目正常运行工况下周围辐射环境水平，对周围工作场所进行了现场监测和检查，根据现场条件和相关监测标准、规范的要求合理布点。

1. 监测单位

山东丹波尔环境科技有限公司，已通过生态环境认证，证书编号 221512052438。

2. 监测项目

X-γ 辐射剂量率。

3、监测时间与环境条件

2023 年 10 月 19 日。天气：晴；温度 18.7℃；相对湿度 39.6%。

4. 监测方法

依据《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，计算均值和标准偏差。

5. 监测仪器

便携式 FH40G+FHZ672E-10 型 X-γ 剂量率仪。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

序号	项 目	参 数
1	仪器名称	便携式 X-γ 剂量率仪
2	仪器型号	FH40G+FHZ672E-10
3	系统主机测量范围	10nGy/h~1Gy/h
4	天然本底扣除探测器测量范围	1nGy/h~100 μ Gy/h
5	能量范围	33keV~3MeV
6	检定单位	山东省计量科学研究院
7	检定证书编号	Y16-20222192
8	检定有效期至	2023 年 12 月 20 日

6. 监测工况

表 5-2 监测工况表

工业 X 射线 CT	数量	额定参数		监测时工况		有无工件
		管电压 (kV)	管电流 (mA)	电压 (kV)	电流 (μ A)	
X-EYE SF160FCT	1 台	160kV	0.2mA	100	50	无

7. 检测技术规范

《辐射环境监测技术规范》(HJ61-2021)；

《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》(HJ1157-2021)。

5.2 监测结果

工业 CT 检测系统应用项目竣工环境保护验收监测结果见表 5-3，监测布点示意图见图 5-1。

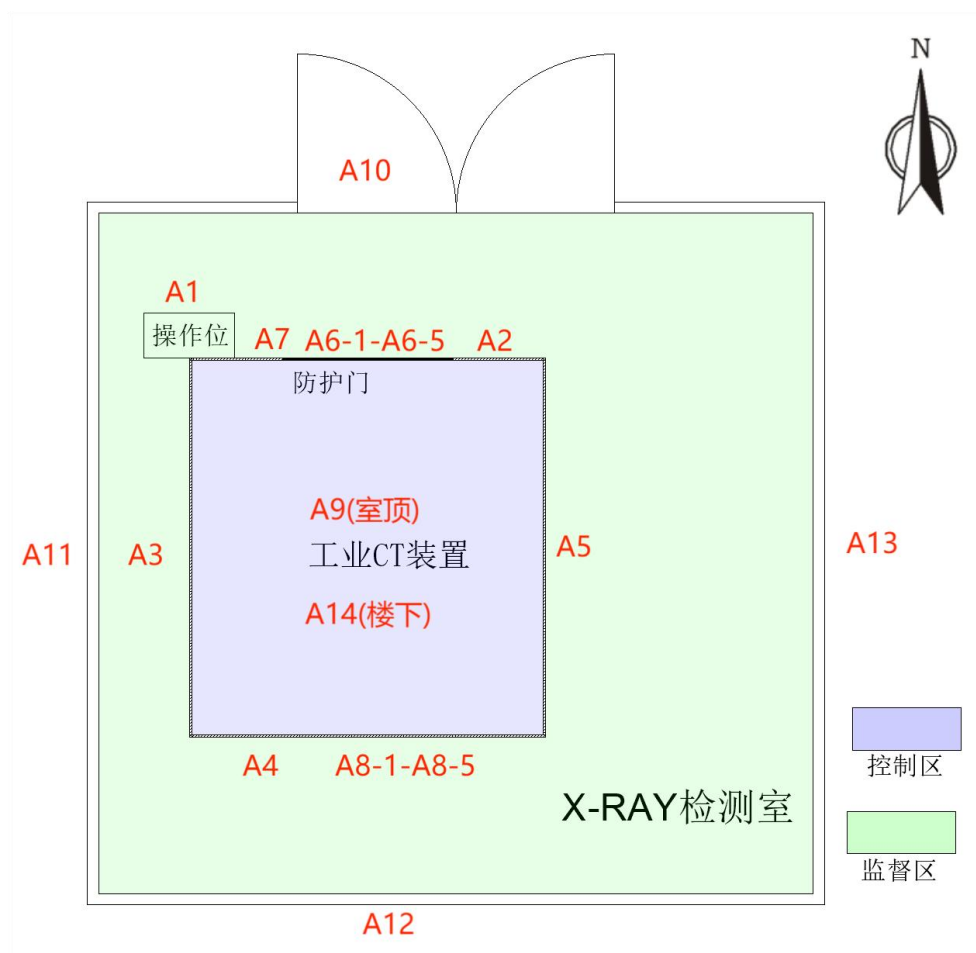


图 5-1 监测点位示意图

表 5-3 工业 X 射线 CT 检测室及周围 X- γ 辐射剂量率检测结果 (nGy/h)

点 位	点位描述	关机状态		开机状态	
		剂量率	标准偏差	剂量率	标准偏差

A1	操作位	49.5	1.57	53.2	0.90
A2	北侧防护面外 30cm 处	49.5	1.01	53.1	0.84
A3	西侧防护面外 30cm 处	49.5	0.66	53.0	0.81
A4	南侧防护面外 30cm 处	49.7	1.19	52.6	1.28
A5	东侧防护面外 30cm 处	49.6	0.89	53.1	0.87
A6-1	防护门左侧门缝 30cm 处	--	--	53.5	0.87
A6-2	防护门外 30cm 处	48.9	1.04	52.6	1.03
A6-3	防护门右侧门缝 30cm 处	--	--	53.7	0.83
A6-4	防护门上侧门缝 30cm 处	--	--	53.3	0.90
A6-5	防护门下侧门缝 30cm 处	--	--	53.7	0.42
A7	铅玻璃外 30cm 处	49.2	0.93	53.9	0.81
A8-1	检修门左侧门缝 30cm 处	--	--	52.9	0.97
A8-2	检修门外 30cm 处	48.9	0.78	52.9	0.86
A8-3	检修门右侧门缝 30cm 处	--	--	52.4	1.33
A8-4	检修门上侧门缝 30cm 处	--	--	52.8	1.01
A8-5	检修门下侧门缝 30cm 处	--	--	52.3	1.12
A9	上侧防护面外 30cm 处	49.2	0.59	53.1	1.05
A10	X-RAY 检测室北墙外 30cm	49.3	0.62	53.3	0.89
A11	X-RAY 检测室西墙外 30cm	49.1	0.89	53.2	0.75
A12	X-RAY 检测室南墙外 30cm	49.3	0.82	53.1	1.01
A13	X-RAY 检测室东墙外 30cm	49.2	1.01	53.0	1.09
A14	X-RAY 检测室楼下（距地面 1.7m）	72.4	1.12	76.4	1.66
范 围		48.9~72.4		52.3~76.4	

注：1. 检测时，X-EYE SF160FCT 型工业 X 射线 CT 开机电压 100kV，电流 50μA，为日常工作最大

电压电流；

2. 检测时，工业 X 射线 CT 射束固定向上照射，室内无工件。

3. 表中检测数据均已扣除宇宙射线响应值 10.9nGy/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。

由表 5-3 可知，X 射线 CT 在关机状态下，工业 CT 装置周围和 X-RAY 检测室外 30cm 处剂量率为（48.9~72.4）nGy/h，处于烟台市环境天然辐射水平范围内。X 射线 CT 在开机状态下，工业 CT 装置周围和 X-RAY 检测室外 30cm 处剂量率为（52.3~76.4）nGy/h，监测值低于《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）规定的 2.5 μSv/h 标准限值。

六、职业和公众受照剂量

6.1 年有效剂量估算公式

$$H=0.7 \times D_r \times T \quad (6-1)$$

式中: H ——年有效剂量, Sv/a;

T ——年受照时间, h;

0.7 ——吸收剂量对有效剂量的换算系数, Sv/Gy;

D_r ——X 剂量率, Gy/h。

6.2 照射时间确定

根据企业提供的资料, 本项目工业 CT 年累积曝光时间约 1000h。本项目配备 3 名辐射工作人员, 实行两班制, 轮流从事操作本装置或其他辅助准备工作, 每名辐射工作人员受照时间约 667h。

6.3 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	本项目停留位置
全居留	1	控制室、办公室、临近建筑物中的驻留区	操作位或检测室内
部分居留	1/2~1/5	走廊、休息室、杂物间	生产厂房1
偶然居留	1/8~1/40	厕所、楼梯、人行道	—

6.4 职业工作人员受照剂量

企业已委托了有资质的单位对辐射工作人员进行个人剂量检测。公司为辐射工作人员建立了个人剂量档案, 按照相关要求进行了档案填写, 做到了 1 人 1 档。

本项目工作人员的受照剂量未到检测周期, 本次采用验收检测的数据进行理论分析。根据本次验收监测结果, X 射线 CT 在工作状态下, 对工作人员影响的区域主要在操作位处, 最大辐射剂量率为 53.2nGy/h。辐射工作人员的累计受照时间为 667h, 居留因子取 1, 根据公式 (6-1), 则

$$H=D_r \times T=0.7 \times 53.2 \times 667 \approx 0.025\text{mSv/a}$$

则辐射工作人员所受的最大年有效剂量为 0.025mSv/a，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中规定 20mSv/a 的剂量限值，也低于环评报告提出的 2.0mSv 的年管理剂量约束值。

6.5 公众成员受照剂量

根据现场验收监测结果计算本项目 X 射线 CT 周围公众成员的年有效剂量，计算结果见表 6-2。

表 6-2 本项目公众成员年有效剂量计算结果

位置	受照时间 (h)	剂量率最大值 (nSv/h)	居留因子	年有效剂量 (mSv/a)
X-RAY 检测室周围	1000	53.3	1/4	0.009
楼下（洁净生产区）	1000	76.4	1	0.05

注：公众成员不进入 X-RAY 检测室内，能到达的区域为 X-RAY 检测室四周，该处最大剂量率为 X-RAY 检测室北墙外 30cm，数据为 53.3nSv/h。

由上述可见，公众成员最大年有效剂量约为 0.05mSv，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，也低于环评报告提出的 0.1mSv 的年管理剂量约束值。

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》（国务院令第 449 号）、《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 3 号）及环境保护主管部门的要求，射线装置和同位素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核查。

7.1 组织机构

签订了《辐射工作安全责任书》，明确了法人代表肖辉为辐射工作安全责任人；成立了辐射安全防护组，指定崔存成负责射线装置的安全和防护工作。

7.2 辐射安全管理制度及其落实情况

1. 工作制度。制定了《X 射线检测人员岗位责任制度》《辐射防护和安全保卫制度》《设备检修维护制度》《射线装置使用登记制度》《事故风险防范措施》等制度。

2. 操作规程。制定了《X 射线机安全操作规程》，并严格按照操作规程中的要求填写操作记录。

3. 应急预案。编制了《辐射事故应急预案》，于 2023 年 11 月 16 日开展了辐射事故应急演练，并做好了演练记录。

4. 监测方案。编制了《辐射监测方案》，配备了 1 台 R-EGD 型辐射巡检仪。

5. 人员培训。制定了《辐射工作人员培训制度》，本项目 3 名辐射工作人员均通过了辐射安全与防护考核。

6. 个人剂量。辐射工作人员配备有个人剂量计，并已委托有资质的单位进行个人剂量检测，建立了工作人员个人剂量档案，1 人 1 档。

7. 年度评估。公司按要求编写了辐射安全和防护状况年度评估报告，并将评估报告于每年的 1 月 31 日前上传核技术利用辐射安全申报系统。

8. 配备了监测设备、报警仪器和辐射防护用品，1 部个人剂量报警仪及 1 台辐射巡检仪。

9. 核技术利用辐射安全申报系统单位信息与维护。根据《国家核技术利用辐射安全管理系统管理规定》（环办〔2012〕83 号）及其用技术细则和生态环境管理部门的要求，及时录入和维护公司相关信息。

八、验收监测结论与建议

8.1 结 论

8.1.1 项目概况

联测优特半导体(烟台)有限公司位于山东省烟台开发区北京中路50号内66号,公司新增1台X-EYE SF160F型工业X射线CT,用于检测封装的芯片,该设备自带一套屏蔽装置,整体安装于厂区东侧生产厂房1二层西侧X-RAY检测室,属使用II类射线装置。

2023年7月,山东丹波尔环境科技有限公司编制了《联测优特半导体(烟台)有限公司新增工业CT检测系统应用项目环境影响报告表》,并于2023年8月2日通过了烟台市生态环境局经济技术开发区分局批复(烟开环表[2023]60号)。

公司于2023年8月17日重新申领了辐射安全许可证,证书编号为鲁环辐证[06426],有效期至2028年8月16日,许可种类和范围为“使用II类、III类射线装置”。

8.1.2 现场检查结果

公司成立了辐射安全防护组,签订了辐射工作安全责任书,确定了岗位职责。本项目配备了3名辐射工作人员,均通过了辐射安全与防护考核,佩戴了个人剂量计。制定了《辐射防护和安全保卫制度》《X射线机安全操作规程》《辐射监测方案》《辐射工作人员培训制度》《X射线检测人员岗位责任制度》《设备检修维护制度》《射线装置使用登记制度》等制度,编制了《辐射事故应急预案》,于2023年11月16日开展了辐射事故应急演练,并做好了演练记录。

8.1.3 辐射安全防护情况

1. 工业CT检测系统尺寸为1.340m(净长)×1.450m(净宽)×1.660m(净高),四周、顶部及底板防护面均为6mmPb+4mm钢板。防护门防护材质为6mm铅板+16mm铝;防护门安装有门-机联锁装置、工作状态指示灯、张贴有电离辐射警告标志。

2. 验收规模为1台X-EYE SF160F型工业X射线CT。该设备自带工作状态指示灯、紧急停机按钮、电离辐射警告标志、监控及门机联锁装置。

3. 公司配有1台R-EGD型辐射巡检仪,本项目配有1部RG1100型个人剂量报警仪。本项目3名辐射工作人员均配备有个人剂量计。

8.1.4 现场监测结果

X 射线 CT 在关机状态下，工业 CT 装置周围和 X-RAY 检测室外 30cm 处剂量率为（48.9~72.4）nGy/h，处于烟台市环境天然辐射水平范围内。X 射线 CT 在开机状态下，工业 CT 装置周围和 X-RAY 检测室外 30cm 处剂量率为（52.3~76.4）nGy/h，监测值低于《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）规定的 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 标准限值。

8.1.5 职业人员与公众受照剂量结果

经估算，辐射工作人员最大年有效剂量约为 0.025mSv/a，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中规定 20mSv 的剂量限值，也低于环评报告提出的 2.0mSv 的年管理剂量约束值。

经估算，公众成员最大年有效剂量约为 0.05mSv/a，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中规定 1mSv/a 的剂量限值，也低于环评报告提出的 0.1mSv 的年管理剂量约束值。

综上所述，联测优特半导体（烟台）有限公司新增工业 CT 检测系统应用项目环保手续、辐射安全管理制度齐全，落实了辐射安全防护措施，该项目对职业人员和公众成员是安全的，对周围环境的影响满足标准要求。具备建设项目竣工环境保护验收合格的条件。

8.2 建议

1. 适时修订辐射安全管理制度。
2. 定期检查辐射防护措施及设施，确保安全有效。

附件一：委托书

委 托 书

山东丹波尔环境科技有限公司：

根据《建设项目环境保护管理条例》等相关规定，我单位新
增工业 CT 检测系统应用项目需进行竣工环境保护验收，现委托
贵单位对该项目进行竣工环境保护验收监测。

特此委托

联测优特半导体（烟台）有限公司（盖章）

2023 年 10 月

附件二：环境影响报告表审批意见

烟开环表[2023]60号

审批意见:

经审查,对《联测优特半导体(烟台)有限公司新增工业CT检测系统应用项目环境影响报告表》批复如下:

一、联测优特半导体(烟台)有限公司位于烟台开发区北京中路50号。公司拟在厂区东侧生产厂房1二层西侧X-RAY检测室新购置1套(型号X-EYE SF160F)X射线CT(自带屏蔽装置),从事室内(固定)探伤作业,属于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。我局同意按照报告表提出的项目性质、规模、地点和采取的辐射安全和防护措施建设该项目。

二、该项目应严格按照环境影响报告表及以下要求,落实和完善该项目的辐射安全与防护措施,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,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,落实岗位职责。

2.制定X射线装置使用登记制度、操作规程、辐射防护和安全保卫制度、设备检维修制度、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.制定培训计划,辐射工作人员应参加辐射安全培训和再培训,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18号)建立辐射工作人员个人剂量档案,做到1人1档。辐射工作人员应佩戴个人剂量计,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。根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准(GB18871-2002)》的规定,该项目实施后,你单位公众和职业人员的剂量约束分别执行0.1mSv/a和2mSv/a,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. 严格按照《工业 X 射线探伤放射防护要求》(GBZ117-2015)开展辐射安全与防护工作, 落实探伤室实体屏蔽。

2. 在探伤室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. 落实探伤室门机联锁装置、工作状态指示灯、急停按钮等辐射安全与防护措施, 做好探伤机、辐射安全与防护设施的维护、维修, 建立维护、维修档案, 确保辐射安全与防护措施安全有效。

4. 落实 X 射线装置使用登记制度, 建立使用台账, 做好 X 射线装置的安全保卫工作, 防止丢失、被盗。

5. 制定并严格执行辐射环境监测计划。配备 X-Y 剂量率仪, 开展辐射环境监测, 向环保部门报送监测数据。

6. 开展本单位辐射安全和防护状况的年度评估, 每年 1 月 31 日前向向省、市、区生态环境部门提交年度评估报告。

(四) 制定并定期修订本单位的环境风险事故应急预案, 定期组织开展应急演练。若发生辐射事故, 应及时向环保、公安和卫生等部门报告。

(五) 按《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)的要求妥善暂存产生的危险废物并交由有资质的单位妥善处置。

三、项目建设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。项目竣工后, 按照规定的标准和程序, 对配套建设的环境保护设施进行验收, 编制验收报告, 除按照国家要求规定需要保密的情形外, 你单位应当依法向社会公开验收报告。

四、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, 你单位应当重新报批环境影响评价文件。

五、你单位在取得辐射安全许可证前, 不得购买 X 射线装置, 不得开展本项目涉及的辐射活动。



附件三：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：联测优特半导体（烟台）有限公司

地 址：山东省烟台市经济技术开发区北京中路50号内66号

法定代表人：肖辉

种类和范围：使用Ⅱ类、Ⅲ类射线装置。

证书编号：鲁环辐证[06426]

有效期至：2028 年 08 月 16 日




发证机关：烟台市生态环境局
发证日期：2023 年 08 月 17 日

中华人民共和国环境保护部制

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，联测优特半导体（烟台）有限公司承诺：

- 一、单位负责人肖辉为本单位辐射工作安全责任人。
- 二、设置专职机构辐射安全防护组负责放射性同位素与射线装置的安全和防护工作。
- 三、在许可规定的范围内从事辐射工作。
- 四、健全安全、保安和防护管理规章制度，制定辐射事故应急方案，并采取措施防止辐射事故的发生。一旦发生事故将立即报告当地环保部门。
- 五、建立放射性同位素的档案，并定期清点。
- 六、指定专人崔存成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，安全评估报告将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：(公章)

法定代表人：

负责人：

联系人： 宋丽婷

电话： 15866355711

日期： 2023.8.2



Handwritten signatures in black ink, likely of the legal representative and the responsible person, are placed to the right of the official stamp.

附件五：验收检测报告



检 测 报 告

丹波尔辐检[2023]第 514 号

项目名称：新增工业 CT 检测系统应用项目

委托单位：联测优特半导体（烟台）有限公司

检测单位：山东丹波尔环境科技有限公司

报告日期：2023 年 11 月 2 日



说 明

1. 报告无本单位检测专用章、骑缝章及  章无效。
2. 未经本【检测机构】书面批准,不得复制(全文复制除外)检测报告。
3. 自送样品的委托检测,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)所代表的时间和空间负责。
4. 对检测报告如有异议,请于收到报告之日起两个月内以书面形式向本公司提出,逾期不予受理。

山东丹波尔环境科技有限公司

地址: 济南市历下区燕子山西路 58 号

邮编: 250013

电话: 0531-61364346

传真: 0531-61364346



检测报告

检测项目	X-γ 辐射剂量率		
委托单位、联系人及联系方式	联测优特半导体（烟台）有限公司 宋丽婷 15866355711		
检测类别	委托检测	检测地点	工业 X 射线 CT 检测室及周围
委托日期	2023 年 10 月 17 日	检测日期	2023 年 10 月 19 日
检测依据	1. HJ61-2021《辐射环境监测技术规范》 2. HJ1157-2021《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》		
检测设备	检测仪器名称：便携式 X-γ 剂量率仪； 仪器型号：FH40G+FHZ672E-10；内部编号：JC01-09-2013； 系统主机测量范围：10nGy/h~1Gy/h； 天然本底扣除探测器测量范围：1nGy/h~100 μ Gy/h； 能量范围：33keV~3MeV；相对固有误差<7.6%(相对于 ¹³⁷ Cs 参考 γ 辐射源)； 检定单位：山东省计量科学研究院； 检定证书编号：Y16-20222192； 检定有效期至：2023 年 12 月 20 日； 校准因子：0.99。		
环境条件	天气：晴	温度：18.7℃	湿度：39.6%
解释与说明	联测优特半导体（烟台）有限公司在厂区东侧生产厂房 1 二层西侧 X-RAY 检测室新增 1 台 X-EYE SF160F 型工业 X 射线 CT，属使用 II 类射线装置，依据相关标准在工业 CT 检测室及周围进行检测。 下表中检测数据均已扣除宇宙射线响应值 10.9nGy/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。 检测结果见第 2-3 页，检测点位示意图及现场照片见附图。		

检测报告

表 1 工业 X 射线 CT 检测室及周围 X-γ 辐射剂量率检测结果 (nGy/h)

点 位	点位描述	关机状态		开机状态	
		剂量率	标准偏差	剂量率	标准偏差
A1	操作位	49.5	1.57	53.2	0.90
A2	北侧防护面外 30cm 处	49.5	1.01	53.1	0.84
A3	西侧防护面外 30cm 处	49.5	0.66	53.0	0.81
A4	南侧防护面外 30cm 处	49.7	1.19	52.6	1.28
A5	东侧防护面外 30cm 处	49.6	0.89	53.1	0.87
A6-1	防护门左侧门缝 30cm 处	—	—	53.5	0.87
A6-2	防护门外 30cm 处	48.9	1.04	52.6	1.03
A6-3	防护门右侧门缝 30cm 处	—	—	53.7	0.83
A6-4	防护门上侧门缝 30cm 处	—	—	53.3	0.90
A6-5	防护门下侧门缝 30cm 处	—	—	53.7	0.42
A7	铅玻璃外 30cm 处	49.2	0.93	53.9	0.81
A8-1	检修门左侧门缝 30cm 处	—	—	52.9	0.97
A8-2	检修门外 30cm 处	48.9	0.78	52.9	0.86
A8-3	检修门右侧门缝 30cm 处	—	—	52.4	1.33
A8-4	检修门上侧门缝 30cm 处	—	—	52.8	1.01
A8-5	检修门下侧门缝 30cm 处	—	—	52.3	1.12
A9	上侧防护面外 30cm 处	49.2	0.59	53.1	1.05

检测报告

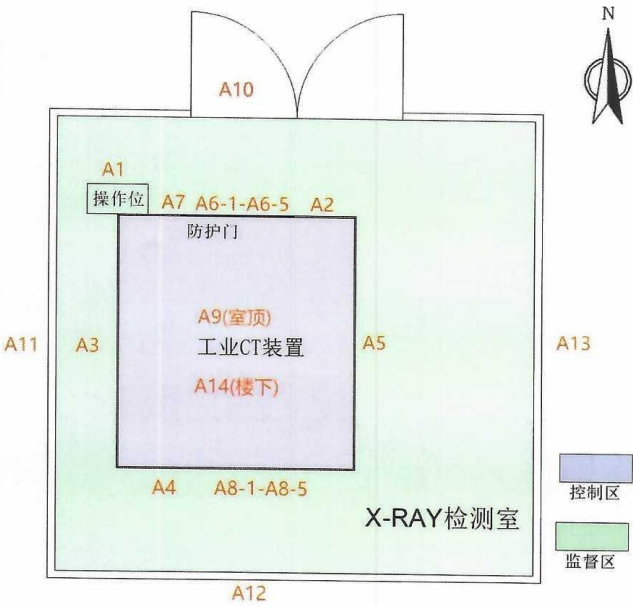
续表 1 工业 CT 检测室及周围 X-γ 辐射剂量率检测结果 (nGy/h)

点 位	点位描述	关机状态		开机状态	
		剂量率	标准偏差	剂量率	标准偏差
A10	X-RAY 检测室北墙外 30cm	49.3	0.62	53.3	0.89
A11	X-RAY 检测室西墙外 30cm	49.1	0.89	53.2	0.75
A12	X-RAY 检测室南墙外 30cm	49.3	0.82	53.1	1.01
A13	X-RAY 检测室东墙外 30cm	49.2	1.01	53.0	1.09
A14	X-RAY 检测室楼下 (距地面 1.7m)	72.4	1.12	76.4	1.66
范 围		48.9~72.4		52.3~76.4	

注：1. 检测时，X-EYE SF160FCT 型工业 X 射线 CT 开机电压 100kV，电流 50μA，为日常工作最大电压电流；
2. 检测时，工业 X 射线 CT 射束固定向上照射，室内无工件。

检测 报 告

附图 1：检测布点示意图



419

检 测 报 告

附图 2：现场照片



以 下 空 白

ANK

检测人员 王育兴 核验人员 韩明作 批准人 王台雅

编制日期 2023.11.2 核验日期 2023.11.2 批准日期 2023.11.2