

锐影检测科技（济南）有限公司
工业CT、显微CT、显微CL和缺陷检测仪生产、
使用项目（一期）
竣工环境保护验收监测报告表

建设单位/编制单位：锐影检测科技（济南）有限公司

2024年2月

建设单位/编制单位法人代表： (签字)

项 目 负 责 人：

填 表 人：

建设单位/编制单位：锐影检测科技（济南）有限公司(盖章)

电话：15910860030

传真：/

邮编：250000

地址：山东省济南市先行区崔寨街道中科新经济科创中心 1-1 号楼 801 室

目 录

表 1 项目基本情况.....	1
表 2 项目建设情况.....	6
表 3 辐射安全与防护设施/措施.....	18
表 4 建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定.....	27
表 5 验收监测质量保证及质量控制.....	31
表 6 验收监测内容.....	34
表 7 验收监测.....	36
表 8 验收监测结论.....	41
附件 1 环境影响评价审批文件.....	44
附件 2 辐射安全许可证.....	48
附件 3 成立辐射安全领导小组的红头文件及辐射工作安全责任书.....	55
附件 4 辐射安全管理规章制度.....	58
附件 5 辐射工作人员考核成绩报告单.....	74
附件 6 辐射事故应急预案及应急演练记录.....	76
附件 7 竣工环境保护验收监测报告.....	92
附图 1 本期项目地理位置示意图.....	104
附图 2 本期项目周边关系影像图.....	105
附图 3 中创新经济科创园总平面布置图.....	106
“三同时”验收登记表	

表 1 项目基本情况

建设项目名称	锐影检测科技（济南）有限公司工业 CT、显微 CT、显微 CL 和缺陷检测仪生产、使用项目（一期）				
建设单位名称	锐影检测科技（济南）有限公司				
建设项目性质	☒ 新建 ☐ 改建 ☐ 扩建				
建设地点	济南市先行区崔寨街道中科新经济科创中心济南市中科核技术研究院 5 号楼中试实验室 105 室～109 室				
源项	放射源		/		
	非密封放射性物质		/		
	射线装置		II 类射线装置		
建设项目环评批复时间	2023 年 1 月 11 日	开工建设时间	2023 年 2 月		
取得辐射安全许可证时间	2023 年 9 月 5 日	项目投入运行时间	2024 年 1 月		
辐射安全与防护设施投入运行时间	2024 年 1 月	验收现场监测时间	2024 年 1 月 17 日		
环评报告表审批部门	济南市生态环境局济阳分局	环评报告表编制单位	山东环嘉项目咨询有限公司		
辐射安全与防护设施设计单位	天津市医药设计院有限公司	辐射安全与防护设施施工单位	中国建筑第八工程局有限公司		
投资总概算	1500 万元	辐射安全与防护设施投资总概算	20 万元	比例	1.33%
实际总概算	500 万元	辐射安全与防护设施实际总概算	15 万元	比例	3.00%
验收依据	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》，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) 《中华人民共和国环境影响评价法》，中华人民共和国主席令第 24 号修订，2018.12； (4) 《建设项目环境保护管理条例(2017 修订)》，国务院令第 682 号，2017.10；				

验收依据	(5)《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，2014.7 第一次修订，2019.3 第二次修订； (6)《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； (7)《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，国家环境总局令第 31 号，2006.3 施行，2008.11 第一次修订，2017.12 第二次修订，2019.8 第三次修订，2021.1 第四次修订； (8)《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； (9)《山东省辐射污染防治条例》，山东省人大常委会第 37 号令，2014.5； (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修订，2019.1.1。 2. 建设项目竣工环境保护验收技术规范、行业标准及技术导则 (1)《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范 核技术利用》(HJ 1326—2023)； (2)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； (3)关于发布《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的公告，环境保护部国环评环[2017]4 号，2017.11； (4)《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)； (5)《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022)； (6)《辐射环境监测技术规范》(HJ61-2021)； (7)《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》(HJ1157-2021)； (8)《电离辐射监测质量保证通用要求》(GB8999-2021)； (9)《职业性外照射个人监测规范》(GBZ128-2019)。 3. 建设项目环境影响报告表及其审批部门审批决定 (1)《锐影检测科技（济南）有限公司工业 CT、显微 CT、显微 CL 和缺陷检测仪生产、使用项目》，山东环嘉项目咨询有限公司，2022.11； (2)《锐影检测科技（济南）有限公司工业 CT、显微 CT、显微 CL 和缺陷检测仪生产、使用项目》审批意见，济南市生态环境局济阳分局，济阳环辐报告表[2023]1 号，2023 年 01 月 11 日。
------	---

验收依据	4. 其他相关文件 (1) 锐影检测科技（济南）有限公司辐射安全许可证正、副本； (2) 锐影检测科技（济南）有限公司提供的辐射规章制度等方面的材料。
验收执行标准	1. 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002） 标准中附录 B 规定： B1 剂量限值： B1.1 职业照射 B1.1.1 剂量限值 B1.1.1.1 应对任何工作人员的职业照射水平进行控制，使之不超过下述限值： a) 由审管部门决定的连续 5 年的年平均有效剂量(但不可作任何追溯性平均)，20mSv； b) 任何一年中的有效剂量，50mSv。 B1.2 公众照射 B1.2.1 剂量限值 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。 剂量约束值通常在公众照射剂量限值 10%~30%(即 0.1mSv/a~0.3mSv/a) 的范围之内，本次取 10%。 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。

验收执行标准	6.1.3 探伤室墙体和门的辐射屏蔽应同时满足： a) 关注点的周围剂量当量参考控制水平，对放射工作场所，其值应不大于 $100\ \mu\text{Sv}/\text{周}$，对公众场所，其值应不大于 $5\ \mu\text{Sv}/\text{周}$； b) 屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率参考控制水平应不大于 $2.5\ \mu\text{Sv}/\text{h}$。 6.1.4 探伤室顶的辐射屏蔽应满足： a) 探伤室上方已建、拟建建筑物或探伤室旁邻近建筑物在自辐射源点到探伤室顶内表面边缘所张立体角区域内时，探伤室顶的辐射屏蔽要求同 6.1.3； 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 $100\ \mu\text{Sv}/\text{h}$。 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。
--------	--

验收执行标准

6.1.11 探伤室应配置固定式场所辐射探测报警装置。

根据《锐影检测科技（济南）有限公司工业 CT、显微 CT、显微 CL 和缺陷检测仪生产、使用项目环境影响报告表》评价内容，本次验收采用 2.5 μSv/h 作为显微 CT、显微 CL、缺陷检测仪四周、顶部、防护门、观察窗自屏蔽体外 30cm 处的剂量率目标控制值；取 2mSv 作为职业工作人员的年管理剂量约束值、0.1mSv 作为公众成员的年管理剂量约束值。

3. 环境天然放射性水平

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

表 1-1 济南市环境天然辐射水平 (×10⁻⁸Gy/h)

监测内容	范 围	平均值	标准差
原野	4.43~8.08	6.26	0.77
道路	1.84~6.88	4.12	1.40
室内	6.54~12.94	8.94	1.91

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

表 2 项目建设情况

2.1 项目建设内容

1. 建设单位情况简述

锐影检测科技（济南）有限公司（以下简称“锐影公司”或“公司”）成立于 2021 年 7 月 22 日，注册地址位于山东省济南市先行区崔寨街道中科新经济科创中心 1-1 号楼 801 室，属于济南中科核技术研究院第一家技术成果转化公司。公司面向半导体、集成电路及工业无损检测等领域对核技术应用的巨大需求，依托中科院高能所自主研发技术和人才优势以及济南起步区政策支持优势，致力于创建检验检测高技术服务标杆企业。公司专注于 X 射线精密无损检测设备的研发、制造、销售和租赁，着力为客户提供最优的定制化解决方案。

2022 年 11 月，公司委托山东环嘉项目咨询有限公司编制了《锐影检测科技（济南）有限公司工业 CT、显微 CT、显微 CL 和缺陷检测仪生产、使用项目》，项目建设内容为：拟利用场地为济南中科核技术研究院科创中心 5 号楼中试实验室 105 室～109 室、7 号楼 X 射线实验大厅 102 室、103 室，其中 5 号楼中试实验室 105 室、106 室、108 室、109 室拟用于显微 CT、显微 CL 和缺陷检测仪生产（调试）区域，107 室拟用于显微 CT、显微 CL 对外检测服务使用区域；7 号楼 X 射线实验大厅 102 室拟作为工业 CT 机房用于工业 CT 生产（调试）区域，同时兼顾实施对外检测服务使用，103 室为操作室、设备间。2023 年 1 月 11 日，济南市生态环境局济阳分局以“济阳环辐报告表[2023]1 号”文对该项目进行了审批。

根据业务需求公司分期建设项目，公司先于一期利用场地为 5 号楼中试实验室 105 室、106 室、108 室、109 室用于显微 CT、显微 CL 和缺陷检测仪生产（调试）区域，107 室用于显微 CT、显微 CL 对外检测服务使用区域。一期项目于 2023 年 2 月开工建设，于 2024 年 1 月建设完成并投入调试。

公司现持有辐射安全许可证（鲁环辐证[12864]），许可种类和范围为生产、销售、使用 II 类、III 类射线装置，有效期至 2026 年 9 月 6 日。本期验收的显微 CT、显微 CL、缺陷检测仪已进行辐射安全许可证许可登记。

2. 项目建设内容及规模

环评规模：拟利用场地为科创中心 5 号楼中试实验室 105 室～109 室、7 号楼 X 射线实验大厅 102 室、103 室，其中 5 号楼中试实验室 105 室、106 室、108 室、109 室拟用于显微 CT、显微 CL 和缺陷检测仪生产（调试）区域，107 室拟用于显微 CT、显微 CL 对外检测

服务使用区域；7号楼X射线实验大厅102室拟作为工业CT机房用于工业CT生产（调试）区域，同时兼顾实施对外检测服务使用，103室为操作室、设备间。

验收规模：公司对项目进行了分期建设，分期验收；本次验收为一期验收内容：利用场地为科创中心5号楼中试实验室105室~109，其中5号楼中试实验室105室、106室、108室、109室用于显微CT、显微CL和缺陷检测仪生产（调试）区域，107室用于显微CT、显微CL对外监测服务使用区域。验收监测时显微CT、显微CL、缺陷检测仪正常运行。本期验收涉及的射线装置一览表详见表2-1。

表2-1 本期验收涉及的射线装置一览表

序号	名称	类别	数量	型号	最大管电压（kV）	最大管电流（mA）	用途	工作场所	备注
1	显微CT	Ⅱ类	10台/年	XTomo-M-160	160	1	工业无损检测	5号楼中试实验室	生产（调试）
2	显微CL	Ⅱ类	10台/年	XLam-160	160	1	工业无损检测	105室、106室、108室、109室	生产（调试）
3	缺陷检测仪	Ⅱ类	10台/年	XLam-IGBT	200	1.5	工业无损检测	106室、108室、109室	生产（调试）
4	显微CT	Ⅱ类	1台	XTomo-M-160	160	1	工业无损检测	5号楼中试实验室	使用
5	显微CL	Ⅱ类	1台	XLam-160	160	1	工业无损检测	107室	使用

3. 项目总平面布置、建设地点和周围环境敏感目标分布情况

公司租赁济南中科核技术研究院科创中心5号楼中试实验室105室~109室作为公司本期项目使用场所，本期项目位于济南市中科核技术研究院5号楼中试实验室105~109室。本期项目地理位置见附图1，周边关系影像见附图2，本期项目总平面布置见附图3。

经现场勘查，本期项目射线装置使用场所位于济南市先行区崔寨街道中科新经济科创中心济南市中科核技术研究院5号楼中试实验室105~109室。场所四周毗邻关系见表2-2。本期项目50m评价范围内存在2处环境保护目标：北侧约42m处沿街商铺、南侧约40m济南市中科核技术研究院6号楼。

本期项目济南市中科核技术研究院5号楼中试实验室为地上二层建筑。5号楼中试实验室现场勘查情况见图2-1所示，科创中心5号楼一层平面布置见图2-2。

表 2-2 5 号楼中试实验室 105~109 室周围环境一览表

名称	方向	场所名称
5 号楼中试实验室 105~109 室	北侧	科创中心道路、中科南街、沿街商铺
	东侧	中试实验室通道、厕所、门厅、科创中心道路
	南侧	中试实验室其他生产区域、中试实验室其他实验室、科创中心道路、科创中心 6 号楼核医学实验大厅
	西侧	配电间、科创中心道路、萃清路
	顶部	办公区

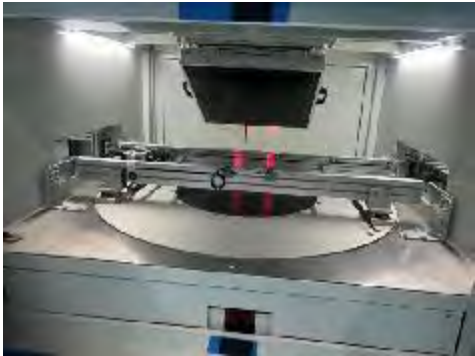
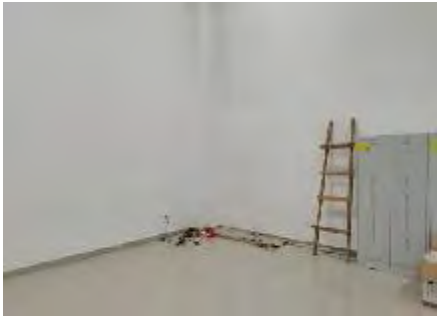
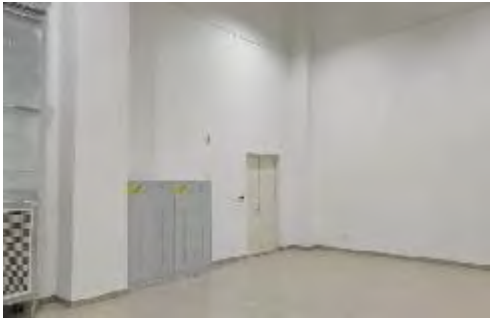
	
显微CT外观、操作位	显微CT铅房内（包含X射线管）
	
显微CL外观、操作位	显微CL铅房内（包含X射线管）
	
缺陷检测仪外观、操作位	缺陷检测仪铅房内（包含X射线管）

图2-1 本期项目现状照片

	
5号楼中试实验室105室	5号楼中试实验室106室
	
5号楼中试实验室107室	5号楼中试实验室108室
	
5号楼中试实验室109室	5号楼中试实验室105室西侧
	
5号楼中试实验室105室~108室北侧	5号楼中试实验室108室东侧

续图 2-1 本期项目现状照片



5号楼中试实验室109室南侧



5号楼中试实验室楼上

续图 2-1 本期项目现状照片

图2-2 中科新经济科创中心济南中科核技术研究院5号楼一层平面布局图 比例尺 1:180

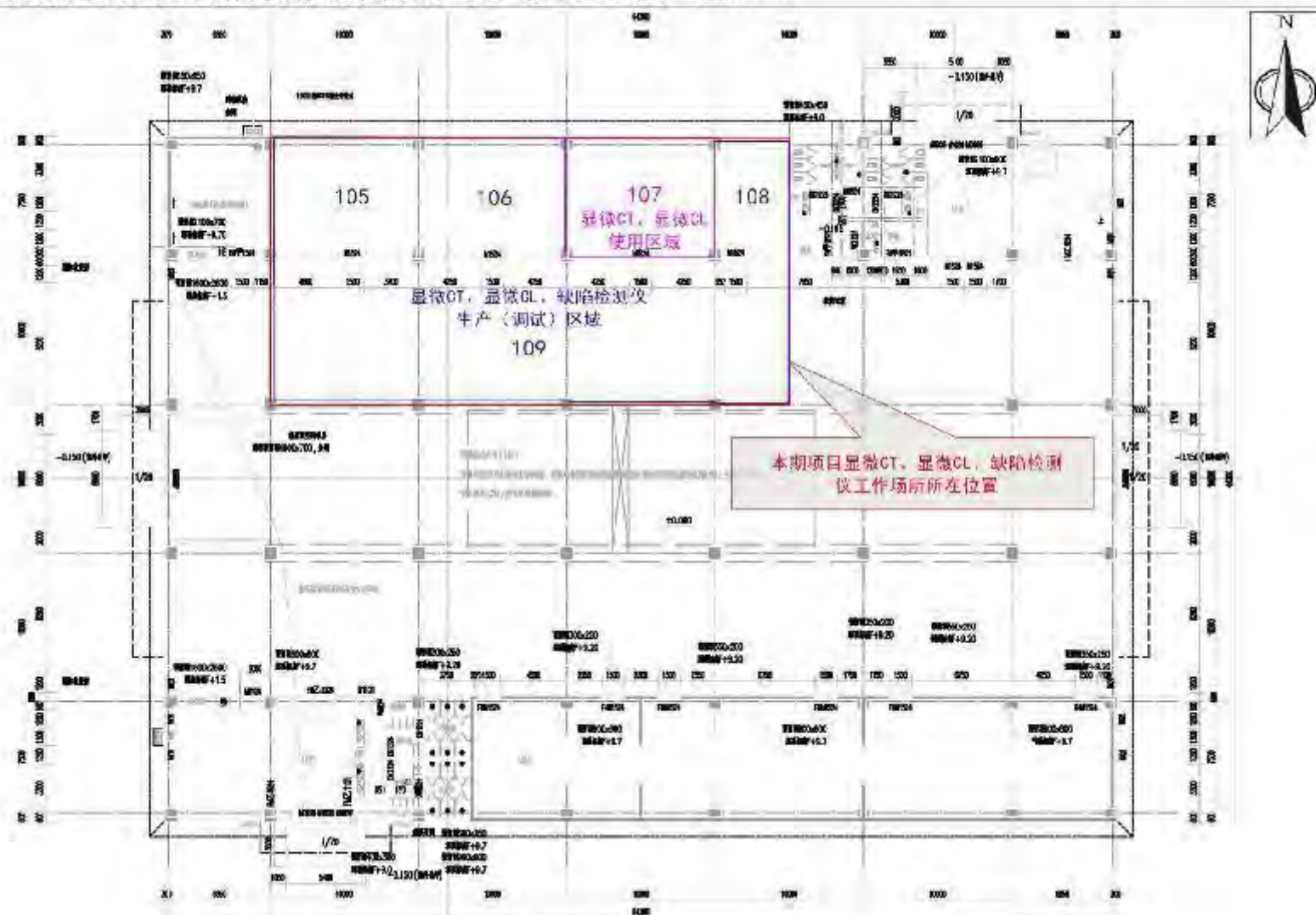


图 2-2 科创中心 5 号楼一层平面布置图

本期项目已生产及使用射线装置与环评内容及其审批决定对比见表 2-3～表 2-4。

表 2-3 本期项目已生产及使用的射线装置与环评内容对比表

名称	环评内容	现场实际建设内容
项目位置	济南市先行区崔寨街道中科新经济科创中心济南市中科核技术研究院 5 号楼中试实验室 105 室～109 室	济南市先行区崔寨街道中科新经济科创中心济南市中科核技术研究院 5 号楼中试实验室 105 室～109 室，与环评一致。
显微 CT、显微 CL		
型号	待定	显微 CT 型号为 XTomo-M-160，显微 CL 型号为 XLam-160
最大管电压、最大管电流	最大管电压均为 160kV、最大管电流均为 1mA	与环评一致
主射束方向	显微 CT 定向向右，显微 CL 定向向上	与环评一致
年生产、销售数量	各 10 台	各 10 台，与环评一致
生产调试区域	科创中心济南市中科核技术研究院 5 号楼中试实验室 105 室、106 室、108 室、109 室	与环评一致
检测产品	/	硅通孔、电路板、功率电子器件
使用区域	科创中心济南市中科核技术研究院 5 号楼中试实验室 107 室	与环评一致
缺陷检测仪		
型号	待定	XLam-IGBT
最大管电压、最大管电流	最大管电压为 200kV、最大管电流为 1.5mA	与环评一致
主射束方向	定向向上	与环评一致
年生产、销售数量	10 台	10 台，与环评一致
生产调试区域	科创中心济南市中科核技术研究院 5 号楼中试实验室 105 室、106 室、108 室、109 室	与环评一致
检测产品	/	绝缘栅双极晶体管

表 2-4 本期项目已生产及使用的射线装置与其审批决定对比表

审批决定内容	现场实际建设内容
该项目位于山东省济南新旧动能转换起步区崔寨街道中科新经济科创园济南中科核技术研究院 5 号楼 105 室～109 室、7 号楼 102 室、103 室。项目工作场所系租赁济南中科核技术研究院部分房间场地。主要建设内容为 5 号楼中试实验室 105 室、106 室、108 室、109 室拟用于显微 CT、显微 CL 和缺陷检测仪生产（调试）区域，107 室拟用于显微 CT、显微 CL 对外检测服务使用区域。	本期项目为一期建设项目，本期项目位于山东省济南新旧动能转换起步区崔寨街道中科新经济科创中心济南中科核技术研究院 5 号楼 105 室～109 室。项目工作场所系租赁济南中科核技术研究院部分房间场地。主要建设内容为 5 号楼中试实验室 105 室、106 室、108 室、109 室拟用于显微 CT、显微 CL 和缺陷检测仪生产（调试）区域，107 室用于显微 CT、显微 CL 对外检测服务使用区域，与审批决定内容一致。

2.2 源项情况

本期项目涉及的显微 CT、显微 CL 及缺陷检测仪主要设备参数见表 2-5。

表 2-5 本期项目涉及的显微 CT、显微 CL、缺陷检测仪主要设备参数

设备名称	最大管电压	最大管电流	射束方向	焦点尺寸	射线管辐射角
显微 CT	160kV	1.0mA	向右	0.4mm×0.4mm	40°
显微 CL	160kV	1.0mA	向上	0.4mm×0.4mm	40°
缺陷检测仪	200kV	1.5mA	向上	0.4mm×0.4mm	40°

2.3 工程设备与工艺分析

1. 设备组成

显微 CT、显微 CL 主要由高频恒压 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）、探测器、数字成像系统、运动平台、防护设施（铅房）、连接电缆及附件组成；缺陷检测仪主要由 X 射线机系统（X 射线管、高频机控制器等）、数字成像系统、运动平台、防护设施（铅房）、连接电缆及附件组成。其中成像系统主要由图像增强器、计算机、图像处理器、图像显示器和图像储存单元等设备组成。

2. 工作原理

X 射线管由安装在真空玻璃壳中的阴极和阳极组成。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 2-3。

本期项目铅房内部构件主要包括 X 射线管、载物台及 X 射线探测器；其中 X 射线管及 X 射线探测器分别位于铅房的两侧，载物台位于两者之间。X 射线管发射的 X 射线对载物台上的受检工件进行照射，当射线在穿过气孔、夹渣等时其衰减明显减少，从而 X 射线的穿透量不同。受检工件与其中缺陷对 X 射线吸收衰减不同从而形成 X 射线强度分布的潜像，X 射线探测器将 X 射线图像转换成标准视频图像，即转换为可见像，在实时成像显示器上产生较强的图像显示工件表面气孔的大小，使用厂家根据气孔判断产品是否合格，据此实现无损检测的目的。

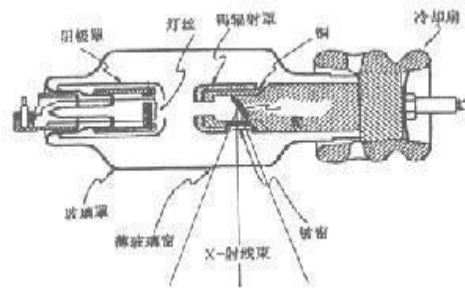


图 2-3 典型的 X 射线管结构图

3. 探伤原理

显微 CT、显微 CL、缺陷检测仪是将电子枪产生的电子经加速后形成高速运动的电子束，它利用电子束与靶物质相互作用时的韧致辐射产生 X 射线束，对受检工件进行照射，探测器接收 X 射线穿透受检工件后的信号，经过变换还原出物体内部的密度结构图，通过结构图发现物体内部是否有缺陷等。

显微 CT、显微 CL、缺陷检测仪是以不损害检测对象的使用性质为前提，对各种工件进行有效的检测、测试，从而获知工件中缺陷的性质、形状、大小、位置、取向、分布等信息，以及工件的局部密度分布情况，进而对工件的使用性能作出评价。

4. 生产、销售及售后维修流程

公司接到订单后，外购组装所需要的配件，然后在 5 号楼 X 射线实验大厅 105 室、106 室、108 室、109 室中进行组装及调试，调试合格后即装箱、发货，然后在买方工作场所安装和调试。107 室用于显微 CT、显微 CL 对外检测服务使用区域。公司对所生产产品进行售后维修，售后维修时需将显微 CT、显微 CL、缺陷检测仪返回公司工作场所进行维修，维修后调试合格再发回至客户。

本期项目外购屏蔽铅房、探测器、X 射线管、运动平台、控制系统、控制电缆等配件，将各配件根据要求进行组装。组装过程不涉及焊接，仅为简单的人工组装工序，组装过程无废水及废气产生，仅产生少量固废及噪声。

本期项目生产、销售、维修工艺流程见图 2-4。

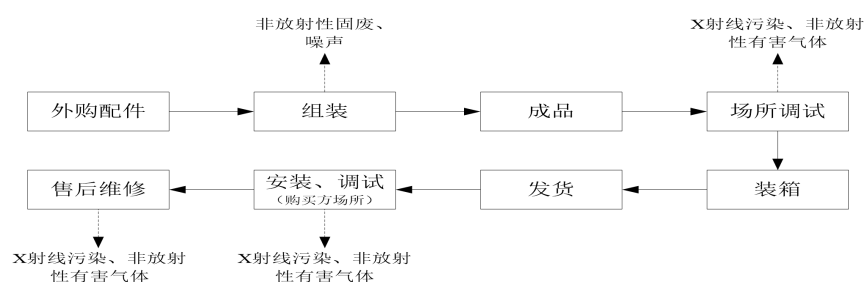


图 2-4 项目生产、销售及维修工艺流程图

5. 调试、使用流程

一、调试流程

显微 CT、显微 CL 组装完成后需进行调试，本期项目包括厂内调试及销售后的现场调试及检修。厂内调试前先检查设备各项装置是否完好，确认安装完好后进行调试：（1）调试光机热机是否正常，人工将样品工件放置在载物台上，关闭工作门，查看光机指示灯状态是否正常；（2）调试运动系统是否正常，上下料门关闭是否正常；（3）调试扫描流程和探测器成像是否正常，放置样品工件在光机和探测器之间，使样品接受 X 射线扫描，接收器接收透过样品的 X 射线，设置电压电流，X 射线扫描后探测器采集图像，照相后输出模拟信号至计算机，由计算机经过软件处理输出图像；（4）图像检验完成后关机，工作门开启，人工取出样品工件，完成调试。

销售后的现场调试流程前期与厂内调试流程一致，工程师现场安装后于建设单位进行调试培训，培训客户使用设备及软件，客户进行现场调试一次。客户调试演练后完成交付。

调试工作流程示意图见图 2-5。

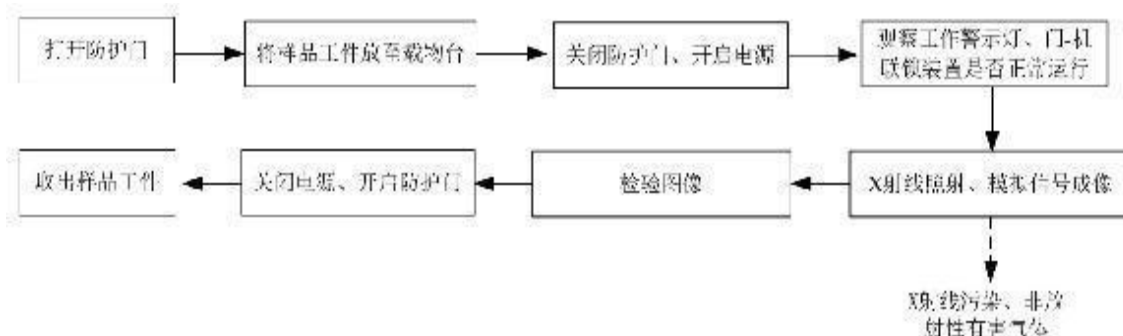


图 2-5 显微 CT、显微 CL、缺陷检测仪调试工作流程示意图

二、使用流程：

工作人员在使用显微 CT、显微 CL 时，先检查各项装置是否完好。

- 1) 将需要检测的产品运至铅房内，并转移至载物台，摆好产品位置。
- 2) 在开机前对铅房进行巡检清场，确保铅房内无人员滞留，然后人员撤离至操作台，关闭铅房防护门。
- 3) 开始准备工作，连接图像接受器，以确认射线源是否运行异常。设备运行正常，则设置检查工件所需参数，开启系统曝光出束，并记录检测结果。
- 4) 检测结束后，关闭射线源电源，然后开启铅房工件进出防护门，作业人员取出测

试工件。

本期项目使用工艺流程见图 2-6。

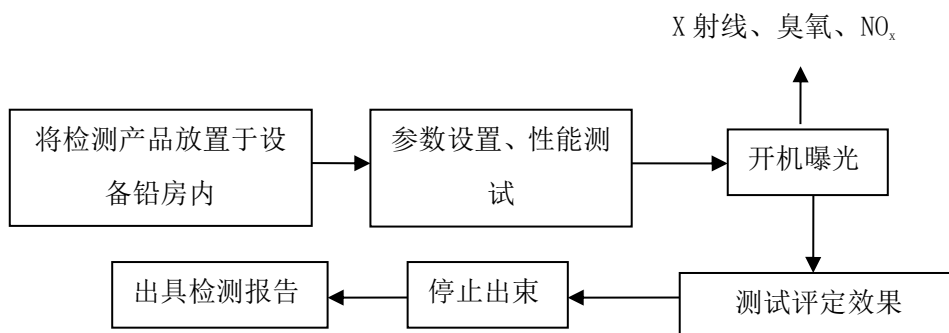


图 2-6 显微 CT、显微 CL 使用工艺流程图

2.4 主要放射性污染物和污染途径

1. 放射性废物

本期项目不产生放射性固体废物、放射性废水和放射性废气。

2. X 射线

X 射线机开机后产生 X 射线，对周围环境产生辐射影响，关机后 X 射线随之消失。

3. 非放射性污染因素分析

X 射线探伤机产生的 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，本期项目中臭氧和氮氧化物的产生量均较小，显微 CT、显微 CL、缺陷检测仪设备均设置专门的排风口，各通风口均进行了屏蔽补偿设计，均设置有迷道，且避开有用射束照射，通风口处屏蔽能力与所在防护面防护能力相同。显微 CT 于铅房顶部边角处设置 2 处通风口，设计通风量 $108m^3$ ，铅房净容积约为 $3.60m^3$ ，有效换气次数远大于 3 次/h；显微 CL 于铅房顶部边角处设有 1 处通风口，设计通风量 $127m^3$ ，铅房净容积约为 $4.77m^3$ ，有效换气次数远大于 3 次/h；缺陷检测仪于铅房顶部边角处设有 1 处通风口，设计通风量 $108m^3$ ，铅房净容积约为 $2.98m^3$ ，有效换气次数远大于 3 次/h。本期项目显微 CT、显微 CL、缺陷检测仪设备所在中试实验室生产（调试）、使用区域均设置专用机械通风装置，废气均通过通风装置排至中试实验室顶部外，排放口区域少有人员居留，不属于人员活动密集区，对环境影响较小。

综上所述，本期验收主要考虑为 X 射线、非放射性废气。

2.5 工作负荷和人员配置

1. 人员配置

本期项目配置了 4 名辐射工作人员，均已通过核技术利用辐射安全与防护考核，且均处于有效期内，持证上岗。辐射工作人员考核情况具体见表 2-6。

表 2-6 辐射工作人员核技术利用辐射安全与防护考核情况一览表

序号	姓名	证书编号/成绩报告单编号	有效期至	备注
1	刘宝东	FS21BJ2300239	2026. 4. 20	/
2	周俊光	FS20BJ1600003	2025. 9. 7	/
3	李光培	FS23SD2300040	2028. 3. 13	
4	王小聪	FS23SD2300108	2028. 4. 18	

2. 工作时间

公司年生产显微 CT、显微 CL、缺陷检测仪各 10 台，公司收到订单后每台设备出厂前厂内均调试 1 次，每台显微 CT、显微 CL、缺陷检测仪厂内开机调试时间分别为 15min/台、30min/台、30s/台，则 10 台显微 CT、10 台显微 CL 及 10 台缺陷检测仪厂内年开机调试时间分别为 2.5h、5h、5min；每台显微 CT、显微 CL、缺陷检测仪外售后在买方场地开机调试 2 次，则买方场地调试时间分别为 5h/a、10h/a、10min/a；外售后设备检修时，在厂内和买方场地均进行 1 次调试，则 10 台显微 CT、10 台显微 CL、10 台缺陷检测仪外售后设备检修时全年受照时间分别为 5h/a、10h/a、10min/a。则公司显微 CT、显微 CL、缺陷检测仪年总调试时间分别为 12.5h/a、25h/a、25min/a。

公司于 5 号楼中试实验室 107 室开展显微 CT、显微 CL 对外检测服务工作，预计开展检测次数最大分别约为 1800 次/年和 1000 次/年，单次照射时间分别为 15min/次、30min/次，则显微 CT、显微 CL 对外检测服务年使用时间分别约为 450h/a、500h/a。

综上所述，公司显微 CT、显微 CL、缺陷检测开机调试、使用、维修时间分别约为 462.5h/a、525h/a、25min/a，其中公司厂区内显微 CT、显微 CL、缺陷检测开机调试、使用时间分别约为 455h/a、510h/a、10min/a。

公司共 4 名辐射工作人员，根据实际情况分二组开展调试工作，每组调试时需 2 人；按照每人参加厂内调试、买方场地调试、售后检修调试、对外检测服务的概率相等计算，则辐射工作人员开机调试、使用显微 CT、显微 CL 及缺陷检测仪时全年受照时间最大分别为 231.25h/a、262.5h/a、12.5min/a。

表 3 辐射安全与防护设施/措施

3.1 辐射防护设施/措施落实情况

本期项目显微 CT、显微 CL、缺陷检测仪为一套整体式自带屏蔽 X 射线无损检测装置，主要由自带防护设施铅房、成像系统、X 射线机系统等组成。设置有门-机联锁装置、工作状态指示灯、电离辐射警告标志、通风系统、紧急停机按钮、钥匙开关。本期项目配备了相应防护仪器设备，辐射安全与防护措施能有效运行。本期项目工作场所布局见图 2-2，辐射安全设施现场照片见图 3-1。

本期项目环境影响报告表防护设施/措施现场验收情况与环评内容对比见表 3-1，环境报告表批复与现场验收情况对比表见表 3-2。

表 3-1 本期项目环境影响报告表防护设施、措施现场验收情况与环评内容对比表

名称	环评内容						现场实际建设内容
显微 CT							
铅房尺寸	2175×955×1700（长×宽×高 mm）						2189×1677×982（长×宽×高 mm）
操作位	位于前方左侧						与环评一致
铅房四周、室顶及底部防护	Pb 厚度（mm）						铅房屏蔽能力与环评一致，铅房右侧为 70mm 铅钢结构，其他侧均为 65mm 铅钢结构。
	前侧	左侧	右侧	后侧	顶部	底部	
	4.5	4.5	6.5	4.5	4.5	4.5	
防护门	位于前侧，4.5mmPb，						位置与屏蔽能力与环评一致，前侧防护门为物料进出防护门。
检修门	4.5mmPb						屏蔽能力与环评一致，显微 CT 于后侧设置有检修门，左侧设置有小防护门
观察窗	位于前侧，4.5mmPb						与环评一致
通风口	显微 CT 于铅房顶部边角处设置 2 处通风口，设计通风量 108m³，铅房净容积约为 3.53m³，有效换气次数远大于 3 次/h						显微 CT 于铅房顶部边角处设置 2 处通风口，设计通风量 108m³，铅房净容积约为 3.60m³，有效换气次数远大于 3 次/h，与环评基本一致
显微 CL							
铅房尺寸	1750×1298×2100（长×宽×高 mm）						与环评一致
操作位	位于观察窗前侧						与环评一致
铅房四周、室顶及底部防护	Pb 厚度（mm）						铅房屏蔽能力与环评一致，铅房顶部为 77mm 铅钢结构，其他侧均为 69mm 铅钢结构。
	前侧	左侧	右侧	后侧	顶部	底部	
	6	6	6	6	9	6	
防护门	位于左侧，6mmPb						位置与屏蔽能力与环评一致，为物料进出防护门及检修门
检修门	6mmPb						屏蔽能力与环评一致，位于右侧
观察窗	位于前侧，6mmPb						与环评一致

续表 3-1 本期项目环境影响报告表防护设施、措施现场验收情况与环评内容对比表

名称	环评内容						现场状况
显微 CL							
通风口	显微 CL 于铅房顶部边角处设有 1 处通风口，设计通风量 127m ³ ，铅房净容积约为 4.77m ³ ，有效换气次数远大于 3 次/h						与环评一致
缺陷检测仪							
铅房尺寸	1274×1380×1525（长×宽×高 mm）						1414×1382×1524（长×宽×高 mm）
操作位	位于前方左侧						与环评一致
铅房四周、 室顶及底部 防护	Pb 厚度（mm）						铅房屏蔽能力与环评一致，铅房顶部为 85mm 铅钢结构，其他侧均为 75mm 铅钢结构。
	前侧	左侧	右侧	后侧	顶部	底部	
	8	8	8	8	13	8	
防护门	位于前侧，8mmPb						位置与屏蔽能力与环评一致，为检修门
检修门	8mmPb						屏蔽能力与环评一致，位于铅房后侧，其中左侧、右侧均设置物料进出防护门
观察窗	位于前侧，8mmPb						与环评一致
通风口	缺陷检测仪于铅房顶部边角处设有 1 处通风口，设计通风量 108m ³ ，铅房净容积约为 2.62m ³ ，有效换气次数远大于 3 次/h						缺陷检测仪于铅房顶部边角处设有 1 处通风口，设计通风量 108m ³ ，铅房净容积约为 2.98m ³ ，有效换气次数远大于 3 次/h，与环评基本一致
显微 CT、显微 CL、缺陷检测仪							
区域划分	公司拟将显微 CT、显微 CL、缺陷检测仪生产（调试）、使用区域设为控制区，将临近人员可到达、活动的区域设为监督区						公司将显微 CT、显微 CL、缺陷检测仪自带屏蔽铅房设为控制区，将 5 号楼中试实验室 105 室～109 室设为监督区
仪器配备	公司已配置 1 台 LANS 33-120A 型 X-γ 辐射巡检仪，拟配置个人剂量计 6 支、个人剂量报警仪 3 部，并定期委托有资质单位对职业人员个人剂量及各射线装置工作场所进行监测。						公司配备了 1 台 Inspector 型辐射检测仪、2 部 FY-II 型个人剂量报警仪、4 支个人剂量计。公司为工作人员每人配备 1 支个人剂量计，并委托天津瑞丹辐射监测评估有限公司定期对个人剂量进行检测，建立了个人剂量档案。
人员配备	公司为本项目拟配备 6 名辐射工作人员，其中 2 名职业人员负责工业 CT 的生产（调试）、使用工作，剩余 4 名职业人员负责显微 CT、显微 CL、缺陷检测仪的生产（调试）、使用工作。目前 4 名职业人员已通过国家核技术利用辐射安全与防护培训，公司将尽快安排剩余 2 名职业人员参加国家核技术利用辐射安全与防护培训平台考核，经考核合格后上岗。						公司共 4 名辐射工作人员从事显微 CT、显微 CL、缺陷检测仪生产（调试）、使用工作，均通过了核技术利用辐射安全与防护培训，取得合格成绩单，且均处于有效期内，做到了持证上岗。

续表 3-1 本期项目环境影响报告表防护设施、措施现场验收情况与环评对比表

名称	环评内容	现场状况
显微 CT、显微 CL、缺陷检测仪		
其他防护设施及措施	显微 CT、显微 CL、缺陷检测仪均安装门-机联锁装置、工作状态指示灯和电离辐射警告标志、紧急停机按钮，其中门-机联锁装置均安装于各铅房防护门内侧，工作状态指示灯均安装于各铅房顶部，电离辐射警告标志张贴于各铅房防护门外侧，紧急停机按钮均设置于各设备操作台。工业 CT、显微 CT、显微 CL、缺陷检测仪贮存在机房或实验大厅内，周围安装有视频监控装置防止无关人员进出。	各个铅房防护门内侧均设置了门机联锁装置，各铅房顶部均安装工作状态指示灯，各铅房防护门外侧均设置了电离辐射警告标志，操作台均设置紧急停机按钮。5 号楼 107 室内及 5 号楼北侧大厅内均设置有监控装置，且 5 号楼中试实验室设置有门禁，无关人员无法进入。调试区设置有监控装置和 1 套固定式辐射剂量率仪。
规章制度	公司制定了《辐射防护与安全保卫制度》《岗位职责》《设备检修维护制度》《射线装置使用登记制度》《台账管理制度》《操作规程》《人员培训计划》《监测方案》及《辐射事故应急预案》等辐射安全管理制度。	与环评一致
运行时间	本项目拟配备 6 名职业人员，其中 2 名职业人员负责工业 CT 的生产（调试）、使用工作，工业 CT 机年出束时间为 500 小时（含生产工业 CT 出厂前调试、返厂维修调试、对外检测服务环节）；剩余 4 名职业人员按 2 人一组负责显微 CT、显微 CL、缺陷检测仪的生产（调试）、使用工作，其中显微 CT、显微 CL 年出束时间均为 500 小时（含生产显微 CT、显微 CL 出厂前调试、返厂维修调试、对外检测服务环节），缺陷检测仪年出束时间 50 小时（含生产缺陷检测仪出厂前调试、返厂维修调试环节），职业人员根据订单需要实施射线装置生产（调试）、使用工作，存在交叉操作情况	本期验收为一期验收项目，公司配备 4 名职业人员，按 2 人一组负责显微 CT、显微 CL、缺陷检测仪的生产（调试）、使用工作，其中显微 CT、显微 CL、缺陷检测仪调试、使用、维修、时间分别约为 462.5h/a、525h/a、25min/a，职业人员根据订单需要实施射线装置生产（调试）使用工作，存在交叉操作情况。

表 3-2 环境影响报告表批复与现场情况对比表

	环境影响报告表批复意见(综述)	验收落实情况
二、项目建设和运行中应重点做好的工作	(一)做好辐射工作场所的环境安全防护工作 1. 落实工业 CT 机房的实体屏蔽防护措施,以及显微 CT、显微 CL 和缺陷检测仪的自带铅屏蔽防护措施,确保辐射防护能力满足《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2015)。 2. 对各工作场所进行分区管理,划分控制区和监督区,在控制区边界和其他醒目位置设置电离辐射警告标志。 工业 CT、显微 CT、显微 CL、缺陷检测仪机房均设置门-机联锁装置、紧急停机按钮、工作状态指示灯和电离辐射警告标志。对各工作场所定期巡检,按要求配备防护用品,确保工作人员和公众年有效剂量符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)的相关要求。 3. 废气的处置。各工作场所设置机械排风系统,通风换气次数应满足《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2015)的相关要求,排风管道外口避免朝向人员活动密集区。	1. 公司落实了显微 CT、显微 CL 和缺陷检测仪的自带铅房屏蔽防护措施,根据本次验收监测结果,本期项目显微 CT、显微 CL 和缺陷检测仪自带屏蔽体铅房周围 30cm 处辐射剂量率满足 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 的限值要求。 2. 公司对显微 CT、显微 CL 和缺陷检测仪生产、使用场所进行分区管理,将显微 CT、显微 CL、缺陷检测仪自带屏蔽铅房设为控制区,将 5 号楼中试实验室 105 室~109 室设为监督区,在监督区边界和射线装置自带屏蔽体铅房外均设置电离辐射警告标志。 显微 CT、显微 CL、缺陷检测仪机房均设置有门-机联锁装置、紧急停机按钮、工作状态指示灯和电离辐射警告标志。公司对各工作场所定期巡检,按要求配备了 1 套 Inspector 型辐射检测仪开展巡检工作。 3. 显微 CT、显微 CL 和缺陷检测仪均设置有通风系统,生产(调试)、使用场所设置机械排风系统,通风换气次数满足《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022)的相关要求。本期项目显微 CT、显微 CL、缺陷检测仪设备所在中试实验室生产(调试)、使用区域均设置机械通风装置,废气均通过通风装置排至中试实验室顶部外,排放口区域少有人人员居留,不属于人员活动密集区,对周围大气环境影响较小。
	(二)建立并完善监测、评估、应急、培训等各项管理制度并组织实施。 1. 完善辐射环境监测方案,配备与辐射类型和辐射水平相适应的防护用品和监测仪器,包括个人剂量测量报警、辐射监测等仪器。定期开展监测,监测结果及时报济南市生态环境局济阳分局。 辐射工作人员应佩戴个人剂量计,并进行个人剂量监测。安排专人负责个人剂量监测管理,发现个人剂量监测结果异常的,应当立即核实和调查。建立辐射工作人员个人剂量档案,做到一人一档。	1. 公司制定了《监测方案》,配备 1 台 Inspector 型辐射检测仪、2 部 FY-II 型个人剂量报警仪等检测设备。公司定期开展监测,监测结果将及时上报济南市生态环境局济阳分局。 公司为工作人员每人配备 1 支个人剂量计,并委托天津瑞丹辐射监测评估有限公司定期对个人剂量进行检测,建立了个人剂量档案,做到了一人一档。

续表 3-2 环境影响报告表批复与现场情况对比表

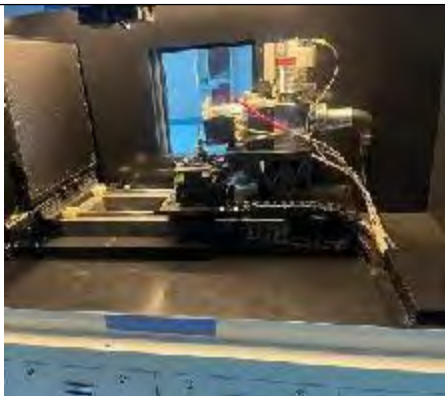
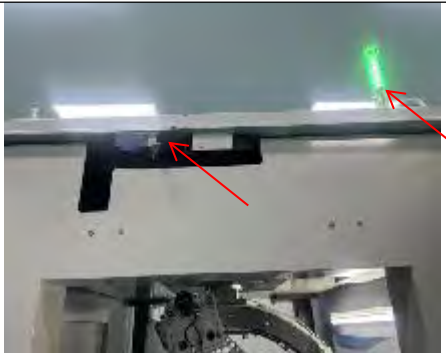
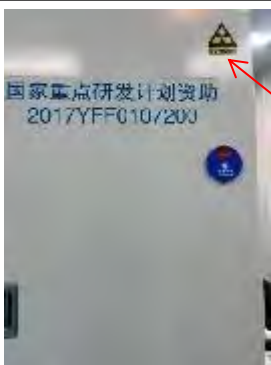
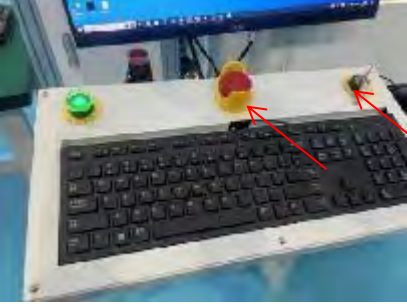
环境影响报告表批复意见(综述)		验收落实情况
二、项目建设和运行中应重点做好的工作	2. 按要求开展辐射安全和防护状况年度评估工作,年度评估报告于每年1月31日前报济南市生态环境局济阳分局。 3. 修订辐射事故应急预案,定期组织开展应急演练,落实风险防范措施,切实防范辐射环境风险。 4. 定期开展辐射工作人员培训工作,分别建立工作场所、辐射装置辐射工作人员培训档案,建立辐射工作人员个人剂量档案,辐射工作人员须持证上岗。 5. 严格落实辐射安全管理责任制以及射线装置使用登记制度、操作规程、辐射防护和安全保卫制度等。	2. 公司将按要求开展辐射安全和防护状况年度评估工作,年度评估报告于每年1月31日前报济南市生态环境局济阳分局。 3. 公司制定了《辐射事故应急预案》,并开展了应急演练。 4. 公司制定了《人员培训计划》,本期项目4名职业人员均通过了国家核技术利用辐射安全与防护考核,取得了合格成绩单,做到了持证上岗;公司委托有资质的单位定期对个人剂量进行检测,建立了个人剂量档案,做到了一人一档。 5. 公司制定了《辐射防护与安全保卫制度》《操作规程》《人员培训计划》《设备检修维护制度》《台账管理制度》《监测方案》《岗位职责》等制度,并依据此制度实施落实。
		
显微 CT 铅房内 X 射线机		显微 CT 物料进出防护门防夹装置
		
显微 CT 防护门门机联锁装置		显微 CT 前侧急停按钮及钥匙开关

图 3-1 辐射安全防护设施现场照片

	
显微 CT 铅房左侧控制柜摆放区域及操作台	显微 CL 铅房前侧电控柜、操作台及急停按钮
	
显微 CT 指示灯、电离辐射警告标志及钥匙开关	缺陷检测仪左侧控制柜、操作台、工作状态指示灯
	
显微 CL 通风口	显微 CL 门机联锁装置及工作状态指示灯
	
显微 CL 防护门电离辐射警告标志	显微 CT 通风口

续图 3-1 辐射安全防护设施现场照片

	
缺陷检测仪急停按钮、钥匙开关	5 号楼室顶通风系统
	
107 室室顶通风系统	制度上墙
	
107 室视频监控	5 号楼调试区视频监控

续图 3-1 辐射安全防护设施现场照片

3.2 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 3 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。本次验收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,明确公司法定代表人刘宝东为本单位辐射工作安全第一责任人,成立辐射安全防护管理小组负责辐射安全与环境保护管理工作,指定专人具体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

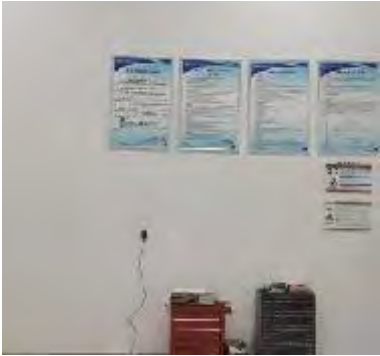
- 1. 工作制度。制定了《人员培训计划》《设备检修维护制度》《台账管理制度》《监测方案》《岗位职责》等制度。
- 2. 操作规程。制定了《操作规程》。
- 3. 应急预案。制定了《辐射事故应急预案》，并开展了应急演练。
- 4. 人员培训。制定了《岗位职责》，本期项目工作人员已参加核技术利用辐射安全与防护考核，考核成绩合格，且成绩单均在有效期内。
- 5. 监测方案。制定了《监测方案》，配备了1台INSPECTOR型辐射检测仪，用于定期开展巡检工作；委托天津瑞丹辐射监测评估有限公司对辐射工作人员进行个人剂量检测，建立了辐射工作人员个人剂量档案。
- 6. 年度评估。企业于每年1月31日前编制辐射安全和防护状况年度评估报告，并将年度检测报告附在年度评估报告后按要求上报。
- 7. 配备了监测设备、个人剂量报警仪，详见表3-3。防护仪器照片见图3-2。

表 3-3 防护仪器配置情况一览表

仪器名称	型号	仪器状态	数量
辐射检测仪	INSPECTOR 型	正常	1 台
辐射剂量报警仪	FY-II 型	正常	2 台
个人剂量计	/	正常	4 支
固定式辐射检测仪	LRI32-150B	正常	1 套 2 探头



图 3-2 本期项目配置防护仪器照片

	
调试场所 109 室固定式辐射剂量报警装置探头	使用场所 107 室固定式辐射剂量报警装置探头

续图 3-2 本期项目配置防护仪器照片

表 4 建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

4.1 环境影响报告表的主要结论与建议

1. 项目概况

锐影检测科技（济南）有限公司拟租用济南市中科核技术研究院部分房间建设工业 CT、显微 CT、显微 CL 和缺陷检测仪生产、使用项目，项目地点位于济南市先行区崔寨街道中科新经济科创中心内，建设规模为年生产 10 台工业 CT、10 台显微 CT、10 台显微 CL 和 10 台缺陷检测仪，同时使用 1 台工业 CT、1 台显微 CT、1 台显微 CL 对外开展检测服务业务；本项目核技术利用类型属生产、使用 II 类射线装置。项目总投资 1500 万元，其中环保投资 20 万元。

公司现持有辐射安全许可证（鲁环辐证[12864]），许可种类和范围为“生产、销售使用 II 类、III 类射线装置”，有效期至 2026 年 09 月 06 日。

2. 合理性分析

本项目建设布局合理、选址可行；符合辐射防护“实践的正当性”原则；符合国家的产业政策；本项目用地为城市建设用地，符合济南先行区规划、用地要求。

3. 现状检测

根据现状检测数据表明，本项目各工作场所所在位置及周围环境 γ 辐射剂量率为（61.4~110.1）nGy/h，即（6.14~11.01） $\times 10^{-8}$ Gy/h，处于济南市环境天然辐射水平波动范围内。

4. 辐射安全与防护分析结论

（1）工业 CT 机房屏蔽结构

工业 CT 机房内东西净宽为 6.0m，南北净长 8.0m，净高 8.0m，净容积约 384m³。机房东墙、南墙、西墙、北墙、室顶分别为 750mm、400mm、500mm、1000mm、400mm 混凝土，防护门为铅钢结构，厚度为 16.5cm，屏蔽能力 30mmPb，防护门设置有门机联锁装置、工作状态指示灯及电离辐射警告标志，操作位及机房内均设置有紧急停机按钮，工作场所进行分区划分，辐射安全措施可满足辐射安全防护要求。

（2）显微 CT、显微 CL、缺陷检测仪屏蔽结构

本项目显微 CT 结构尺寸为 2175mm $\times$ 955mm $\times$ 1700mm，自带铅房屏蔽系统铅房右侧（照射面）屏蔽能力为 6.5mmPb，其他侧屏蔽能力均为 4.5mmPb；显微 CL 结构尺寸为 1750mm $\times$ 1298mm $\times$ 2100mm，自带铅房屏蔽系统铅房顶部（照射面）屏蔽能力为 9mmPb，

其他侧屏蔽能力均为 6mmPb；缺陷检测仪结构尺寸为 1274mm×1380mm×1525mm，自带铅房屏蔽系统铅房顶部（照射面）屏蔽能力为 13mmPb，其他侧屏蔽能力均为 8mmPb；显微 CT、显微 CL、缺陷检测仪设备铅房均设计有紧急停机按钮、门-机联锁装置、工作状态指示灯和电离辐射警告标志，工作场所进行分区划分，辐射安全措施可满足辐射安全防护要求。

5. 辐射环境影响评价分析结论

本项目各射线装置生产(调试)、使用时，工业 CT 机房四周墙体、防护门、室顶及通风口外各参考点处的辐射剂量率最大为 0.659 $\mu\text{Sv/h}$ ，显微 CT、显微 CL、缺陷检测仪设备辐射剂量率最大值分别为 0.907 $\mu\text{Sv/h}$ 、0.018 $\mu\text{Sv/h}$ 、0.015 $\mu\text{Sv/h}$ ，能够满足《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）4.1.3 款“关注点最高周围剂量当量率参考控制水平不大于 2.5 $\mu\text{Sv/h}$ ”的标准要求；各工作场所周围各环境保护目标处辐射水平最大值为 0.027 $\mu\text{Sv/h}$ ，说明运行期间不会明显引起环境保护目标处辐射环境变化。

工业 CT、显微 CT、显微 CL、缺陷检测仪开机使用、调试期间，职业工作人员的年有效剂量不大于 0.50mSv/a，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》规定的 20mSv/a 的剂量限值，也低于本报告提出的 2mSv/a 的管理剂量约束值。公众成员的年有效剂量不大于 0.093mSv/a，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》规定的 1mSv/a 的剂量限值，也低于本报告提出的 0.1mSv/a 的管理剂量约束值。

6. 辐射安全管理结论

公司已设立辐射安全领导机构，并拟制定完善各类辐射安全管理规章制度。在运行过程中，须将各项安全防护措施落实到位，在此条件下，可以确保职业人员、公众成员的安全，并有效应对可能的突发事故。

本项目拟配备 6 名辐射工作人员，其中 4 名职业人员已通过国家核技术利用辐射安全与防护培训，公司将尽快安排剩余 2 名职业人员参加国家核技术利用辐射安全与防护培训平台考核，经考核合格后上岗。公司已配置 1 台 LANS 33-120A 型 X- γ 辐射巡检仪，拟配置个人剂量计 6 支、个人剂量报警仪 3 部，并定期委托有资质单位对职业人员个人剂量及各射线装置工作场所进行监测。

本项目的设施较为简单，环境风险因素单一，在已有的风险防范措施和相应的事故应急预案条件下，通过进一步完善安全措施，其环境风险是可控的。

4.2 审批部门审批决定

一、 项目主要内容

该项目位于山东省济南新旧动能转换起步区崔寨街道中科新经济科创园济南中科核技术研究院 5 号楼 105~109 室、7 号楼 102 室、103 室。项目工作场所系租赁济南中科核技术研究院部分房间场地。主要建设内容为 5 号楼中试实验室 105 室、106 室、108 室、109 室拟用于显微 CT、显微 CL 和缺陷检测仪生产（调试）区域，107 室拟用于显微 CT、显微 CL 对外检测服务使用区域。

二、 项目建设及运行中应重点做好的工作

（一）做好辐射工作场所的环境安全防护工作

1. 落实工业 CT 机房的实体屏蔽防护措施，以及显微 CT、显微 CL 和缺陷检测仪的自带铅屏蔽防护措施，确保辐射防护能力满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2015）。
2. 对各工作场所进行分区管理，划分控制区和监督区，在控制区边界和其他醒目位置设置电离辐射警告标志。

工业 CT、显微 CT、显微 CL、缺陷检测仪机房均设置门—机联锁装置、紧急停机按钮、工作状态指示灯和电离辐射警告标志。对各工作场所定期巡检，按要求配备防护用品，确保工作人员和公众年有效剂量符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的相关要求。

3. 废气的处置。各工作场所设置机械排风系统，通风换气次数应满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2015）的相关要求，排风管道外口避免朝向人员活动密集区。

（二）建立并完善监测、评估、应急、培训等各项管理制度并组织实施。

1. 完善辐射环境监测方案，配备与辐射类型和辐射水平相适应的防护用品和监测仪器，包括个人剂量测量报警、辐射监测等仪器。定期开展监测，监测结果及时报济南市生态环境局济阳分局。

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

2. 按要求开展辐射安全和防护状况年度评估工作，年度评估报告于每年 1 月 31 日前报济南市生态环境局济阳分局。

3. 修订辐射事故应急预案，定期组织开展应急演练，落实风险防范措施，切实防范辐射环境风险。

4. 定期开展辐射工作人员培训工作，分别建立工作场所、辐射装置辐射工作人员培训档案，建立辐射工作人员个人剂量档案，辐射工作人员须持证上岗。

5. 严格落实辐射安全管理责任制以及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等。

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、同时投用的“三同时”制度。项目建成后要按规定进行建设项目竣工环境保护验收，并依法向社会公开验收报告，经验收合格后方可正式投入使用。

表 5 验收监测质量保证及质量控制

5.1 验收单位验收监测质量保证及控制措施 1. 验收自查 单位开展验收工作前，按照《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范 核技术利用》、《工业探伤放射防护标准》等标准要求开展验收自查工作。自查工作主要包括环保手续履行情况、项目情况、辐射安全与防护设施建设情况等工作。 通过全面自查，本期项目环境保护审批手续齐全、不涉及重大变动情况，落实了环境影响报告书表及环评批复要求；公司不存在在审批辐射安全许可证时提出整改意见的问题。 2. 验收单位内部质量保证及控制措施 （1）公司制定培训计划，组织辐射工作人员认真学习《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范 核技术利用》、《工业探伤放射防护标准》等标准要求，严格按照标准要求开展验收监测工作；公司严格要求辐射工作人员必须通过国家核技术利用辐射安全与防护考核，做到持证上岗。 （2）制定并完善辐射安全各类规章制度，并按要求实施。 （3）制定仪器设备维护计划，并定期对仪器设备进行维护，做好维护记录。做好仪器设备使用记录，并做好该检查的记录工作，做好设备正常运行的质量控制工作。 （4）编制验收监测方案。单位根据验收自查结果，明确各类射线装置铅房实际建设情况和辐射安全与防护设施/措施落实情况，在此基础上根据环境影响报告书表及环评批复要求确定验收工作范围、验收评价标准，明确监测期间工况记录方法，明确验收监测点位、监测因子、监测方法、频次等内容。 3. 验收单位外部质量保证及控制措施 为掌握本期项目正常运行情况下周围的环境水平，公司将委托有资质的单位对相关场所及周围环境开展现场监测工作。
5.2 验收监测单位监测质量保证及质量控制 本次验收由具备检测资质的山东鼎嘉环境检测有限公司开展监测，检验检测机构资质认定证书编号 181512342017。 1. 质量管理体系

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

2. 质量保证计划

验收监测单位将质量保证贯穿于从监测方案制定到监测结果评价的全过程。

3. 组织机构和人员

针对监测特点，验收监测单位建立组织机构，明确本单位质量管理体系建立、运行、维护和持续改进方面的责任、权力和工作程序。监测质量保证工作覆盖监测过程中每个环节、所有工作人员；对该公司或人员在贯彻执行质量保证计划时承担的责任和义务作出了明确规定；现场监测保证不少于 2 名监测人员共同开展。

4. 计量器具

本期项目验收监测采用了与监测目标要求相适应的的测量仪器和设备；监测计量器具已实行检定。本期项目验收监测所有的仪器设备检定周期均为一年，验收监测单位各种计量器具均进行定期维护、期间核查和（或）稳定性控制，使其计量学特性维持在规定限度内。

5. 监测点位和点位数量的质量控制

验收监测单位依据建设单位提供的验收监测方案、《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）的要求和方法实施验收监测工作。本期验收监测方案采用的具有代表性的监测点位和点位数量，均满足验收监测的需求。

6. 原始记录

验收监测单位原始记录满足记录控制程序的要求。

7. 数据处理和监测报告

验收监测单位监测人员均正确理解监测方法中的计算公式；数字修约遵守 GB/T 8170 的规定；监测结果使用法定计量单位；该单位在其资质认定证书规定的监测能力范围内出具本次验收监测数据。

表 6 验收监测内容

1. 监测对象

显微 CT、显微 CL、缺陷检测仪自带屏蔽体铅房周围辐射环境水平。

2. 监测单位

本次验收由具备辐射检测资质的山东鼎嘉环境检测有限公司开展监测，检验检测机构资质认定证书编号 181512342017。

3. 监测项目

环境 γ 辐射剂量率、X- γ 辐射剂量率。

4. 监测时间与环境条件

监测时间：2024 年 1 月 17 日

环境条件：天气：阴，温度：2.4℃，相对湿度：78.6%

5. 监测依据及监测方法

依据《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）的要求和方法进行现场测量，将仪器接通电源预热 15min 以上，仪器探头离地 1m，距离被测表面 30cm，由两名监测人员在每个监测点位读取 10 个测量值为一组，取其平均值，经校准计算最终监测结果。

6. 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 6-1。

表 6-1 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-2203-01
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	Y16-20230638
检定有效期至	2024 年 3 月 29 日

7. 监测点位

本次验收根据加速器实际情况布设监测点位：

关机状态下，于显微 CT、显微 CL、缺陷检测仪周围及环境敏感目标处布设 39 个监

测点位；开机状态下，于显微 CT、显微 CL、缺陷检测仪周围及环境敏感目标处布设 71 个监测点位，即 A1~A11-2、B1~B12-5、C1~C13、D1~D2。

监测点位示意图见图 6-1~图 6-2。

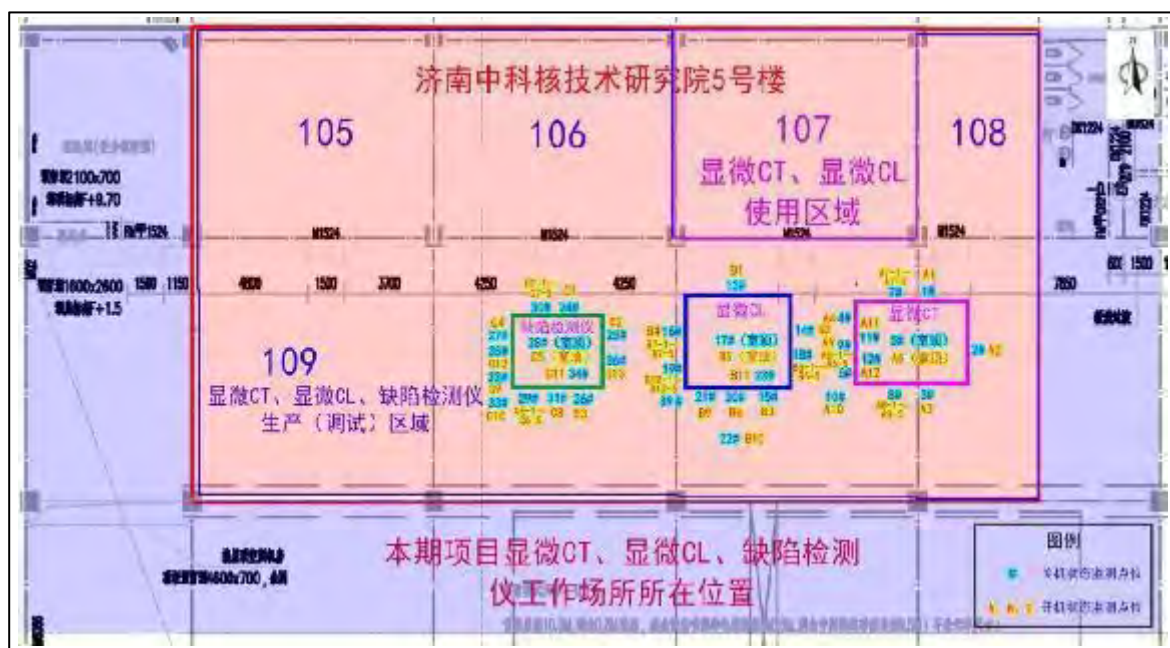


图 6-1 监测点位示意图



图 6-2 监测点位示意图

表 7 验收监测

7.1 验收监测期间运行工况记录

2024 年 1 月 17 日验收监测期间，显微 CT、显微 CL、缺陷检测仪辐射安全与防护设施已建成并正常运行，设备正常运转。检测时，显微 CT、显微 CL 运行工况均为管电压 160kV、管电流 1mA，缺陷检测仪运行工况为管电压 200kV 管电流 750 μ A，该工况持续稳定运行，设备符合验收监测工况要求。

7.2 验收监测结果

分别对显微 CT、显微 CL、缺陷检测仪关机状态下和开机状态下机房周围的辐射水平进行监测，监测结果见表 7-1、表 7-2。

表 7-1 铅房周围环境 γ 辐射剂量率监测结果(关机状态)

序号	点位描述	监测结果（nGy/h）	
		监测值	标准偏差
1#	显微 CT 铅房前侧屏蔽体外 30cm 处	45.3	1.0
2#	显微 CT 铅房右侧屏蔽体外 30cm 处	41.5	1.4
3#	显微 CT 铅房后侧屏蔽体外 30cm 处	43.2	1.2
4#	显微 CT 铅房左侧屏蔽体外 30cm 处	44.1	0.9
5#	显微 CT 铅房室顶外 30cm 处	40.8	1.4
6#	显微 CT 铅房小防护门外 30cm 处	44.7	1.2
7#	显微 CT 铅房检修门外 30cm 处	44.0	1.0
8#	显微 CT 铅房观察窗外 30cm 处	47.4	1.3
9#	显微 CT 铅房管线口外 30cm 处	53.2	1.2
10#	显微 CT 操作位	51.7	1.3
11#	显微 CT 通风口 1	44.8	1.3
12#	显微 CT 通风口 2	45.0	1.3
13#	显微 CL 铅房前侧屏蔽体外 30cm 处	43.3	1.1
14#	显微 CL 铅房右侧屏蔽体外 30cm 处	40.3	1.1
15#	显微 CL 铅房后侧屏蔽体外 30cm 处	42.0	1.3
16#	显微 CL 铅房左侧屏蔽体外 30cm 处	43.5	1.4
17#	显微 CL 铅房室顶外 30cm 处	39.9	1.3
18#	显微 CL 铅房左下侧防护门中间外 30cm 处	39.0	1.0
19#	显微 CL 铅房右侧检修门中间外 30cm 处	43.7	1.0
20#	显微 CL 铅房观察窗外 30cm 处	45.3	1.1
21#	显微 CL 铅房管线口外 30cm 处	47.3	1.5
22#	显微 CL 操作位	48.2	1.6
23#	显微 CL 通风口	45.6	1.1
24#	缺陷检测仪铅房前侧屏蔽体外 30cm 处	41.5	1.2
25#	缺陷检测仪铅房右侧屏蔽体外 30cm 处	40.4	1.4

续表 7-1 铅房周围环境 γ 辐射剂量率监测结果(关机状态)

序号	点位描述	监测结果 (nGy/h)	
		监测值	标准偏差
26#	缺陷检测仪铅房后侧屏蔽体外 30cm 处	40.0	1.4
27#	缺陷检测仪铅房左侧屏蔽体外 30cm 处	43.3	1.3
28#	缺陷检测仪铅房室顶外 30cm 处	44.9	1.4
29#	缺陷检测仪铅房防护门外 30cm 处	43.7	1.3
30#	缺陷检测仪铅房检修门外 30cm 处	41.6	1.4
31#	缺陷检测仪铅房观察窗外 30cm 处	43.5	1.4
32#	缺陷检测仪铅房管线口外 30cm 处	40.3	1.1
33#	缺陷检测仪操作位	44.1	1.3
34#	缺陷检测仪通风口	46.2	1.5
35#	缺陷检测仪铅房上料门入口	44.5	1.3
36#	缺陷检测仪铅房上料门出口	44.7	1.4
37#	5 号楼中试实验室北侧 42m 沿街商铺	57.8	1.3
38#	5 号楼中试实验室 109 室南侧 40m 6 号楼核医学实验大厅	80.5	1.2
39#	显微 CL 铅房左上侧物料进出门中间位置外 30cm 处	43.3	1.2

注：监测结果已扣除宇宙射线响应值 10.4nGy/h。

由表 7-1 可知，关机状态下，铅房周围环境 γ 辐射剂量率为（39.0~53.2）nGy/h，敏感目标处环境 γ 辐射剂量率为（57.8~80.5）nGy/h，均处于济南市环境天然放射性水平波动范围内。

表 7-2 铅房周围 X- γ 辐射剂量率监测结果(开机状态)

序号	点位描述	监测结果 (nGy/h)	
		监测值	标准偏差
A1	显微 CT 铅房前侧屏蔽体外 30cm 处	50.1	1.1
A2	显微 CT 铅房右侧屏蔽体外 30cm 处	47.0	1.3
A3	显微 CT 铅房后侧屏蔽体外 30cm 处	47.6	1.2
A4	显微 CT 铅房左侧屏蔽体外 30cm 处	45.7	0.9
A5	显微 CT 铅房室顶外 30cm 处	47.1	1.1
A6-1	显微 CT 铅房小防护门中间外 30cm 处	49.2	1.4
A6-2	显微 CT 铅房小防护门左侧门缝外 30cm 处	49.9	1.1
A6-3	显微 CT 铅房小防护门右侧门缝外 30cm 处	51.1	1.4
A6-4	显微 CT 铅房小防护门上侧门缝外 30cm 处	48.8	1.2
A6-5	显微 CT 铅房小防护门下侧门缝外 30cm 处	51.1	1.4
A7-1	显微 CT 铅房检修门中间门缝外 30cm 处	48.6	1.1
A7-2	显微 CT 铅房检修门左侧门外 30cm 处	49.1	1.1
A7-3	显微 CT 铅房检修门右侧门外 30cm 处	47.8	1.3

续表 7-2 铅房周围 X-γ 辐射剂量率监测结果(开机状态)

序号	点位描述	监测结果 (nGy/h)	
		监测值	标准偏差
A7-4	显微 CT 铅房检修门上侧门缝外 30cm 处	50.0	1.5
A7-5	显微 CT 铅房检修门下侧门缝外 30cm 处	49.0	1.4
A8-1	显微 CT 铅房观察窗外 30cm 处	54.5	1.3
A8-2	显微 CT 物料进出门上侧门缝外 30cm 处	50.0	1.6
A8-3	显微 CT 物料进出门下侧门缝外 30cm 处	48.4	1.3
A8-4	显微 CT 物料进出门左侧门缝外 30cm 处	49.8	1.3
A8-5	显微 CT 物料进出门右侧门缝外 30cm 处	51.4	1.3
A9	显微 CT 铅房管线口外 30cm 处	58.5	1.3
A10	显微 CT 操作位	56.1	1.3
A11-1	显微 CT 通风口 1	48.4	0.9
A11-2	显微 CT 通风口 2	50.0	1.5
B1	显微 CL 铅房前侧屏蔽体外 30cm 处	46.9	1.3
B2	显微 CL 铅房右侧屏蔽体外 30cm 处	47.2	1.3
B3	显微 CL 铅房后侧屏蔽体外 30cm 处	47.4	1.3
B4	显微 CL 铅房左侧屏蔽体外 30cm 处	45.8	0.9
B5	显微 CL 铅房室顶外 30cm 处	48.9	1.2
B6-1	显微 CL 铅房右侧检修门中间门缝外 30cm 处	46.7	1.5
B6-2	显微 CL 铅房右侧检修门左侧门外 30cm 处	47.1	1.1
B6-3	显微 CL 铅房右侧检修门右侧门外 30cm 处	50.0	1.6
B6-4	显微 CL 铅房右侧检修门上侧门缝外 30cm 处	49.7	1.3
B6-5	显微 CL 铅房右侧检修门下侧门缝外 30cm 处	49.4	1.2
B7-1	显微 CL 铅房左下侧防护门中间外 30cm 处	48.8	0.9
B7-2	显微 CL 铅房左下侧防护门左侧门缝外 30cm 处	50.4	1.2
B7-3	显微 CL 铅房左下侧防护门右侧门缝外 30cm 处	52.2	1.2
B7-4	显微 CL 铅房左下侧防护门上侧门缝外 30cm 处	50.0	1.3
B7-5	显微 CL 铅房左下侧防护门下侧门缝外 30cm 处	49.0	1.1
B8	显微 CL 铅房观察窗外 30cm 处	48.2	1.2
B9	显微 CL 铅房管线口外 30cm 处	51.1	1.2
B10	显微 CL 操作位	55.5	1.3
B11	显微 CL 通风口	50.2	1.3
B12-1	显微 CL 铅房左上侧物料进出门上侧门缝外 30cm 处	48.4	1.3
B12-2	显微 CL 铅房左上侧物料进出门下侧门缝外 30cm 处	50.0	1.4
B12-3	显微 CL 铅房左上侧物料进出门左侧门缝外 30cm 处	49.3	1.3
B12-4	显微 CL 铅房左上侧物料进出门右侧门缝外 30cm 处	50.0	1.6
B12-5	显微 CL 铅房左上侧物料进出门中间外 30cm 处	47.2	1.3
C1	缺陷检测仪铅房前侧屏蔽体外 30cm 处	48.9	1.3

续表 7-2 铅房周围 X-γ 辐射剂量率监测结果(开机状态)

序号	点位描述	监测结果 (nGy/h)	
		监测值	标准偏差
C2	缺陷检测仪铅房右侧屏蔽体外 30cm 处	49.9	1.6
C3	缺陷检测仪铅房后侧屏蔽体外 30cm 处	47.0	1.0
C4	缺陷检测仪铅房左侧屏蔽体外 30cm 处	47.4	1.3
C5	缺陷检测仪铅房顶部外 30cm 处	52.6	1.2
C6-1	缺陷检测仪铅房防护门中间外 30cm 处	48.1	1.1
C6-2	缺陷检测仪铅房防护门左侧门缝外 30cm 处	49.4	1.4
C6-3	缺陷检测仪铅房防护门右侧门缝外 30cm 处	51.2	1.3
C6-4	缺陷检测仪铅房防护门上侧门缝外 30cm 处	50.8	1.3
C6-5	缺陷检测仪铅房防护门下侧门缝外 30cm 处	49.3	1.3
C7-1	缺陷检测仪铅房检修门中间外 30cm 处	50.9	1.4
C7-2	缺陷检测仪铅房检修门左侧门缝外 30cm 处	51.5	1.0
C7-3	缺陷检测仪铅房检修门右侧门缝外 30cm 处	51.7	1.2
C7-4	缺陷检测仪铅房检修门上侧门缝外 30cm 处	52.7	1.0
C7-5	缺陷检测仪铅房检修门下侧门缝外 30cm 处	50.8	1.2
C8	缺陷检测仪铅房观察窗外 30cm 处	50.4	1.3
C9	缺陷检测仪铅房管线口外 30cm 处	49.3	1.3
C10	缺陷检测仪操作位	59.4	1.6
C11	缺陷检测仪通风口	51.4	1.2
C12	缺陷检测仪铅房上料门入口	48.4	1.4
C13	缺陷检测仪铅房上料门出口	49.3	1.3
D1	5 号楼中试实验室北侧 42m 沿街商铺	59.2	1.6
D2	5 号楼中试实验室南侧 40m 6 号楼核医学实验大厅	82.2	1.3

注：1. 监测结果已扣除宇宙射线响应值 10.4nGy/h；

2. 监测时，显微 CT、显微 CL、缺陷检测仪于 5 号楼 109 调试大厅同时开机使用；

3. 监测时，XTomo-M-160 型显微 CT 运行工况为电压 160kV，管电流 1mA（最大使用工况不超过电压 160kV 管电流 1mA），照射方向为向右照射，监测点位 A2 时铅房内未放置工件，其他点位监测时铅房内放置工件；监测时在铅房屏蔽体北侧、东侧、南侧、西侧、防护门及观察窗等外 30cm 处进行巡测，在巡测最大值处监测；

4. 监测时，XLam-160 型显微 CL 运行工况为电压 160kV，管电流 1mA（最大使用工况不超过电压 160kV 管电流 1mA），照射方向为向上照射，监测点位 B5、B11 时铅房内未放置工件，其他点位监测时铅房内放置工件；监测时在铅房屏蔽体北侧、东侧、南侧、西侧、防护门及观察窗等外 30cm 处进行巡测，在巡测最大值处监测；

5. 监测时，XLam-IGBT 型缺陷检测仪运行工况为电压 200kV，管电流 750 μA（最大使用工况不超过电压 200kV 管电流 750 μA），照射方向为向上照射，监测点位 C5、C11 时铅房内未放置工件，其他点位监测时铅房内放置工件；监测时在铅房屏蔽体北侧、东侧、南侧、西侧、防护门及观察窗等外 30cm 处进行巡测，在巡测最大值处监测。

由表 7-2 可知, 开机条件下, 铅房周围 X- γ 辐射剂量率范围为 (45.7~59.4) nGy/h, 其中最大值为 59.4nGy/h (即 $1.2 \times 59.4 \times 10^{-3} \approx 0.071 \mu\text{Sv/h}$, 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), 满足辐射剂量率不大于 2.5 $\mu\text{Sv/h}$ 的剂量率要求; 环境保护目标处的 X- γ 辐射剂量率范围为 (59.2~82.2) nGy/h, 满足辐射剂量率不大于 2.5 $\mu\text{Sv/h}$ 的剂量率要求, 同时也处于济南市环境天然放射性水平波动范围内。

根据辐射工作场所和周围环境辐射水平监测结果可知, 本期项目显微 CT、显微 CL 及缺陷检测仪自屏蔽体辐射安全与防护设施的防护效果达标。

7.3 职业和公众受照剂量

1. 年有效剂量估算公式

$$E = H \times T \text{ (式 7-1)}$$

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

根据“表 2 项目建设情况 2.5 工作负荷和人员配置”P17“2. 工作时间”内容可知, 公司显微 CT、显微 CL、缺陷检测开机调试、使用、维修时间分别约为 462.5h/a、525h/a、25min/a, 其中公司厂区内显微 CT、显微 CL、缺陷检测开机调试、使用时间为 455h/a、510h/a、10min/a。

公司共 4 名辐射工作人员, 根据实际情况分二组开展调试工作, 每组调试时需 2 人; 按照每人参加厂内调试、买方场地调试、售后检修调试、对外检测服务的概率相等计算, 则辐射工作人员开机调试、使用显微 CT、显微 CL 及缺陷检测仪时全年受照时间最大分别为 231.25h/a、262.5h/a、12.5min/a。

3. 辐射工作人员受照剂量

因本期项目实际运行暂未超过3个月, 故本次验收采用监测数据来计算工作人员的年有效剂量。

显微 CT、显微 CL、缺陷检测仪在生产(调试)、使用时, 对职业人员影响的区域主要在操作位处, 操作位位于设备周围。根据表 7-2, 显微 CT、显微 CL、缺陷检测仪操作位辐射剂量率分别为 56.1nGy/h、55.5nGy/h、59.4nGy/h; 根据表 7-2, 显微 CT、显微

CL、缺陷检测仪铅房四周辐射剂量率最大分别为 58.5nGy/h、52.2nGy/h、52.7nGy/h；操作位处居留因子取 1，铅房周围居留因子保守取 1/2，由公式（7-1）估算出该区域活动的职业人员的年有效剂量为：

$$H_1 = (56.1 \times 1.2 \times 231.25 + 55.5 \times 1.2 \times 262.5 + 59.4 \times 1.2 \times 12.5 / 60) \times 1 \approx 0.033 \text{mSv}$$

$$H_2 = (58.5 \times 1.2 \times 231.25 + 52.2 \times 1.2 \times 262.5 + 52.7 \times 1.2 \times 12.5 / 60) \times 1/2 \approx 0.016 \text{mSv}$$

综上所述，职业人员年有效剂量最大为 0.033mSv，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》规定的 20mSv/a 的剂量限值，也低于本报告提出的 2mSv/a 的管理剂量约束值。

4. 公众成员受照剂量分析

①周围公众成员（可到达区域）

显微 CT、显微 CL、缺陷检测仪在生产（调试）、使用时，对公众成员影响的区域主要为生产（调试）、使用区域四周活动的区域，主要为北侧科创中心道路、南侧中试实验室通道、西侧中试实验室通道、配电间和东侧中试实验室通道、厕所、门厅；根据表 7-2，本期项目各设备屏蔽体外 30cm 处剂量率最大值分别为 58.5nGy/h、52.2nGy/h、52.7nGy/h，采用此剂量率进行估算；居留因子取 1/5，年运行时间分别为 455h、510h、10min，由公式（7-1）估算出该区域活动的公众成员的年有效剂量为：

$$H = (58.5 \times 1.2 \times 455 + 52.2 \times 1.2 \times 510 + 52.7 \times 1.2 \times 10 / 60) \times 1/5 \approx 0.013 \text{mSv/a}$$

②周围环境保护目标处公众成员

显微 CT、显微 CL、缺陷检测仪生产（调试）、使用区域周围环境保护目标为北侧 42m 处沿街商场、南侧 40m 处科创中心核医学实验大厅、顶部办公区，根据表 7-2 所示，运行期间环境保护目标处最大剂量率为 82.2nGy/h，居留因子取 1，年运行时间分别为 455h、510h、10min；由公式（7-1）估算出该区域活动的环境保护目标处公众成员的年有效剂量为：

$$H = [(82.2 - 80.5) \text{nGy/h} \times 1.2 \times 455 + (82.2 - 80.5) \text{nGy/h} \times 1.2 \times 510 + (82.2 - 80.5) \text{nGy/h} \times 1.2 \times 10 / 60] \times 1 \approx 0.002 \text{mSv/a}$$

由以上估算结果可以看出，公众成员的年有效剂量最大为 0.013mSv，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》规定的 1mSv/a 的剂量限值，也低于本报告提出的 0.1mSv/a 的管理剂量约束值。

表 8 验收监测结论

8.1 项目概况

锐影检测科技（济南）有限公司位于山东省济南市先行区崔寨街道中科新经济科创中心 1-1 号楼 801 室。

2022 年 11 月，公司委托山东环嘉项目咨询有限公司编制了《工业 CT、显微 CT、显微 CL 和缺陷检测仪生产、使用项目》，项目建设内容为：拟利用场地为济南中科核技术研究院科创中心 5 号楼中试实验室 105 室～109 室、7 号楼 X 射线实验大厅 102 室、103 室，其中 5 号楼中试实验室 105 室、106 室、108 室、109 室拟用于显微 CT、显微 CL 和缺陷检测仪生产（调试）区域，107 室拟用于显微 CT、显微 CL 对外检测服务使用区域；7 号楼 X 射线实验大厅 102 室拟作为工业 CT 机房用于工业 CT 生产（调试）区域，同时兼顾实施对外检测服务使用，103 室为操作室、设备间。2023 年 1 月 11 日，济南市生态环境局济阳分局以“济阳环辐报告表[2023]1 号”文对该项目进行了审批。公司对项目进行了分期建设，分期验收；本次验收为一期验收内容：利用场地为科创中心 5 号楼中试实验室 105 室～109，其中 5 号楼中试实验室 105 室、106 室、108 室、109 室用于显微 CT、显微 CL 和缺陷检测仪生产（调试）区域，107 室用于显微 CT、显微 CL 对外检测服务使用区域。验收监测时显微 CT、显微 CL、缺陷检测仪正常运行。一期项目于 2023 年 2 月开工建设，于 2024 年 1 月建设完成并投入调试。本次对已建成项目开展竣工环境保护验收工作。

公司现持有辐射安全许可证（鲁环辐证[12864]），许可种类和范围为生产、销售、使用 II 类、III 类射线装置，有效期至 2026 年 9 月 6 日。本次验收的显微 CT、显微 CL、缺陷检测仪已进行辐射安全许可证许可登记。

8.2 现场监测结果

根据监测数据，关机状态下，显微 CT、显微 CL、缺陷检测仪铅房周围环境 γ 辐射剂量率范围为（39.0～53.2）nGy/h，敏感目标处环境 γ 辐射剂量率为（57.8～80.5）nGy/h，均处于济南市环境天然放射性水平波动范围内。

铅房周围 X- γ 辐射剂量率范围为（45.7～59.4）nGy/h，其中最大值为 59.4nGy/h（即 $1.2 \times 59.4 \times 10^{-3} \approx 0.071 \mu\text{Sv/h}$ ，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），满足辐射剂量率不大于 2.5 $\mu\text{Sv/h}$ 的剂量率要求；环境保护目标处的 X- γ 辐射剂量率范围为（59.2～82.2）nGy/h，满足辐射剂量率不大于 2.5 $\mu\text{Sv/h}$ 的剂量率要求，同时也处于济南市环境天然放射性水平波动范围。

8.3 职业与公众受照结果

据估算，辐射工作人员最大年有效剂量为 0.033mSv，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，也低于环境影响报告表提出的年管理剂量约束值 2.0mSv。

据估算，公众人员最大年有效剂量为 0.013mSv，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中规定公众成员的剂量限值 1mSv/a，也低于环境影响报告表提出的的管理约束限值 0.1mSv/a。

8.4 现场检查结果

一、辐射安全与防护情况检查结果

本期项目显微 CT 结构尺寸为 2189mm×1677mm×982mm，自带铅房屏蔽系统铅房右侧（照射面）屏蔽能力为 6.5mmPb，其他侧屏蔽能力均为 4.5mmPb；显微 CL 结构尺寸为 1750mm×1298mm×2100mm，自带铅房屏蔽系统铅房顶部（照射面）屏蔽能力为 9mmPb，其他侧屏蔽能力均为 6mmPb；缺陷检测仪结构尺寸为 1414mm×1382mm×1524mm，自带铅房屏蔽系统铅房顶部（照射面）屏蔽能力为 13mmPb，其他侧屏蔽能力均为 8mmPb；显微 CT、显微 CL、缺陷检测仪设备铅房均设置有紧急停机按钮、门-机联锁装置、工作状态指示灯和电离辐射警告标志，工作场所进行分区划分，辐射安全措施可满足辐射安全防护要求。

二、排风装置等检查结果

显微 CT、显微 CL、缺陷检测仪设备均设置专门的排风口，各通风口均进行了屏蔽补偿设计，且避开有用射束照射，通风口处屏蔽能力与所在防护面防护能力相同。显微 CT 于铅房顶部边角处设置 2 处通风口，设计通风量 108m³，铅房净容积约为 3.60m³，有效换气次数远大于 3 次/h；显微 CL 于铅房顶部边角处设有 1 处通风口，设计通风量 127m³，铅房净容积约为 4.77m³，有效换气次数远大于 3 次/h；缺陷检测仪于铅房顶部边角处设有 1 处通风口，设计通风量 108m³，铅房净容积约为 2.98m³，有效换气次数远大于 3 次/h。本期项目显微 CT、显微 CL、缺陷检测仪设备所在中试实验室生产（调试）、使用区域均设置机械通风装置，废气均通过通风装置排至中试实验室顶部外，排放口区域少有人员居留，不属于人员活动密集区，对周围大气环境影响较小。

三、辐射安全管理检查结果

(1) 公司签订了辐射工作安全责任书，明确公司法定代表人刘宝东为本单位辐射工作安全责任人，成立了辐射安全防护管理小组，指定专人负责射线装置的安全和防护工作。

(2) 制定了《辐射防护与安全保卫制度》《操作规程》《人员培训计划》《设备检修维护制度》等制度；拟于每年 1 月 31 日前编制辐射安全和防护状况年度评估报告，并将年度检测报告附在年度评估报告后按要求上报；编制了《辐射事故应急预案》，已开展本年度辐射事故应急演练，于每年均开展一次全厂辐射事故应急演练；制定了《岗位职责》，落实了岗位职责。

(3) 公司配备 4 名辐射工作人员，均已参加核技术利用辐射安全与防护考核，考核成绩合格，且成绩单均在有效期内。已委托天津瑞丹辐射监测评估有限公司对辐射工作人员进行个人剂量检测，建立了辐射工作人员个人剂量档案。

(4) 公司配备了 1 台 INSPECTOR 型辐射检测仪、2 台 FY-II 型个人剂量报警仪、4 支个人剂量计、1 套 2 探头 LRI32-150B 型固定式辐射检测仪。

综上所述，锐影检测科技（济南）有限公司工业CT、显微CT、显微CL和缺陷检测仪生产、使用项目（一期）基本落实了辐射安全管理制度和辐射安全防护各项措施，该项目对辐射工作人员和公众成员是安全的，具备建设项目竣工环境保护验收条件，建议通过验收。

济南市生态环境局济阳分局

济南市生态环境局济阳分局 关于锐影检测科技（济南）有限公司工业 CT、 显微 CT、显微 CL 和缺陷检测仪生产、使用项 目环境影响报告表的批复

济阳环辐报告表〔2023〕1 号

锐影检测科技（济南）有限公司：

你单位《工业 CT、显微 CT、显微 CL 和缺陷检测仪生产、使用项目环境影响报告表》收悉。经审查，批复如下：

一、项目主要建设内容

该项目位于山东省济南新旧动能转换起步区崔寨街道中科新经济科创园济南中科核技术研究院 5 号楼 105~109 室、7 号楼 102 室、103 室。项目工作场所系租赁济南中科核技术研究院部分房间场地。主要建设内容为 5 号楼中试实验室 105 室、106 室、108 室、109 室拟用于显微 CT、显微 CL 和缺陷检测仪生产（调试）区域，107 室拟用于显微 CT、显微 CL 对外检测服务使用区域；7 号楼 X 射线实验大厅 102 室拟用于工业 CT

生产（调试）区域，同时兼顾实施对外检测服务使用，103室为机房操作室、设备间。

该项目在落实报告表提出的各项环境保护措施和下列工作要求后，可以满足国家环境保护相关法规和要求。我局同意该环境影响报告表。

二、项目建设及运行中应重点做好的工作

（一）做好辐射工作场所的环境安全防护工作。

1. 落实工业 CT 机房的实体屏蔽防护措施，以及显微 CT、显微 CL 和缺陷检测仪的自带铅屏蔽防护措施，确保辐射防护能力满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2015）。

2. 对各工作场所进行分区管理，划分控制区和监督区，在控制区边界和其他醒目位置设置电离辐射警告标志。

工业 CT、显微 CT、显微 CL、缺陷检测仪机房均设置门-机联锁装置、紧急停机按钮、工作状态指示灯和电离辐射警告标志。对各工作场所定期巡检，按要求配备防护用品。确保工作人员和公众年有效剂量符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的相关要求。

3. 废气的处置。各工作场所设置机械排风系统，通风换气次数应满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2015）的相关要求，排风管道外口避免朝向人员活动密集区。

（二）建立并完善监测、评估、应急、培训等各项管理制度并组织实施。

1. 完善辐射环境监测方案，配备与辐射类型和辐射水平相

适应的防护用品和监测仪器，包括个人剂量测量报警、辐射监测等仪器。定期开展监测，监测结果及时报济南市生态环境局济阳分局。

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

2. 按要求开展辐射安全和防护状况年度评估工作，年度评估报告于每年1月31日前报济南市生态环境局济阳分局。

3. 修订辐射事故应急预案，定期组织开展应急演练，落实风险防范措施，切实防范辐射环境风险。

4. 定期开展辐射工作人员培训工作，分别建立工作场所、辐射装置辐射工作人员培训档案，建立辐射工作人员个人剂量档案，辐射工作人员须持证上岗。

5. 严格落实辐射安全管理责任制以及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等。

（三）环境影响报告表经批准后，项目的性质、规模、地点或生态保护、污染防治措施发生重大变动的，应按要求重新报批环境影响报告表。

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、同时投用的“三同时”制度。项目建成后要按规定进行建设项目竣工环境保护验收，并依法向社会公开验收报告，经验收合格后方可正式投入使用。

四、依据《中华人民共和国行政复议法》和《中华人民共和国行政诉讼法》，公民、法人或者其他组织认为该审批决定侵犯其合法权益的，可以自接到该批复之日起六十日内提起行政复议，也可以自接到该批复之日起六个月内提起行政诉讼。



	
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：	锐影检测科技（济南）有限公司
地 址：	山东省济南市济阳县新旧动能转换起步区崔寨街道中科新经济科创中心 1-1 号楼 801 室
法定代表人：	刘宝东
种类和范围：	生产、销售、使用 II 类、III 类射线装置。
证书编号：	鲁环辐证[12864]
有效期至：	2026 年 09 月 06 日
	发证机关：济南市生态环境局 发证日期：2023 年 09 月 05 日 
中华人民共和国环境保护部制	



辐射安全许可证

(副本)



中华人民共和国生态环境部监制



根据《中华人民共和国放射性污染防治法》和《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等法律法规规定，经审查准予申领辐射安全许可证。

单位名称	烟台山麓科技(青岛)有限公司			
统一社会信用代码	91371000MA94JC1074			
地 址	山东省烟台市莱山区莱阳路111号莱山区莱阳路111号莱山区莱阳路111号			
法定代表人	姓 名	刘永东	联系电话	15710000000
辐射安全许可证	姓 名	刘永东	职务	负责人
	姓 名	刘永东	职务	负责人
	姓 名	刘永东	职务	负责人
	姓 名	刘永东	职务	负责人
证书编号	15710000000			
有效期	2025年12月31日			
发证机关	山东省生态环境厅			
发证日期	2025年12月31日			





(一) 放射源

活动种类和数量				使用单位				备注	
序号	放射源名称	核素	活度	密封形式	出厂形式 (L1/L2)	核素	用途	申请 单位	监管部门
表引至附件									

注：放射源名称、出厂形式、用途、申请单位、监管部门

表引至附件

表引至附件



(二) 非密封放射性物质

活动种类和数量				使用单位				备注	
序号	放射性物质名称	核素	活度	密封形式	用途	核素	用途	申请 单位	监管部门
表引至附件									

注：放射性物质名称、用途、申请单位、监管部门



(三) 射线装置

序号	射线装置名称	装置技术参数				使用单位		备注	
		装置名称	类别	数量	数量	产品名称	技术参数	生产厂家	主管部门
1	50kV X射线探伤机	工业用 X 射线探伤机	Ⅱ类	1	1	XL-100	管电压 100 kV 管电流 10mA	杭州材料	
2	50kV X射线探伤机	工业用 X 射线探伤机	Ⅱ类	1	1	X-100	管电压 100 kV 管电流 10mA	杭州材料	
3	50kV X射线探伤机	工业用 X 射线探伤机	Ⅱ类	1	1	X-100	管电压 100 kV 管电流 10mA	杭州材料	
4	50kV X射线探伤机	工业用 X 射线探伤机	Ⅱ类	1	1	X-100	管电压 100 kV 管电流 10mA	杭州材料	
5	50kV X射线探伤机	工业用 X 射线探伤机	Ⅱ类	1	1	X-100	管电压 100 kV 管电流 10mA	杭州材料	

4/11



(三) 射线装置

序号	射线装置名称	装置技术参数				使用单位		备注	
		装置名称	类别	数量	数量	产品名称	技术参数	生产厂家	主管部门
6	50kV X射线探伤机	工业用 X 射线探伤机	Ⅱ类	1	1	XL-100	管电压 100 kV 管电流 10mA	杭州材料	
7	50kV X射线探伤机	工业用 X 射线探伤机	Ⅱ类	1	1	X-100	管电压 100 kV 管电流 10mA	杭州材料	
8	50kV X射线探伤机	工业用 X 射线探伤机	Ⅱ类	1	1	X-100	管电压 100 kV 管电流 10mA	杭州材料	
9	50kV X射线探伤机	工业用 X 射线探伤机	Ⅱ类	1	1	X-100	管电压 100 kV 管电流 10mA	杭州材料	
10	50kV X射线探伤机	工业用 X 射线探伤机	Ⅱ类	1	1	X-100	管电压 100 kV 管电流 10mA	杭州材料	

5/11



(三) 射线装置

序号	射线装置场所名称	活动种类和范围			使用单位			备注
		装置分类名称	类别	数量/台数	设备型号	技术规格(型号)	生产厂家	
11		射线(测厚、称重、测孔、径、测密度)等	Ⅱ类	10				
		工业用 X 射线计算机断层扫描装置	Ⅱ类	10				
12	7 号楼 102 室	工业用 X 射线计算机断层扫描装置	Ⅱ类	10				
		工业用 X 射线计算机断层扫描装置	Ⅱ类	10				
13		工业用 X 射线计算机断层扫描装置	Ⅱ类	10				
		工业用 X 射线计算机断层扫描装置	Ⅱ类	10				
14		工业用 X 射线计算机断层扫描装置	Ⅱ类	10				
		工业用 X 射线计算机断层扫描装置	Ⅱ类	10				

7/11



(三) 射线装置

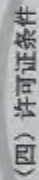
序号	射线装置场所名称	活动种类和范围			使用单位			备注
		装置分类名称	类别	数量/台数	设备型号	技术规格(型号)	生产厂家	
15		射线(测厚、称重、测孔、径、测密度)等	Ⅱ类	10				
		工业用 X 射线计算机断层扫描装置	Ⅱ类	10				
16		工业用 X 射线计算机断层扫描装置	Ⅱ类	10				
		工业用 X 射线计算机断层扫描装置	Ⅱ类	10				
17		工业用 X 射线计算机断层扫描装置	Ⅱ类	10				
		工业用 X 射线计算机断层扫描装置	Ⅱ类	10				
18		工业用 X 射线计算机断层扫描装置	Ⅱ类	10				
		工业用 X 射线计算机断层扫描装置	Ⅱ类	10				
19		工业用 X 射线计算机断层扫描装置	Ⅱ类	10				
		工业用 X 射线计算机断层扫描装置	Ⅱ类	10				

7/11

[illegible]

序号	书名	著者	编者	译者	出版者	出版年	卷数	册数	定价	备注
20	古汉语语法	徐志清	徐志清	徐志清	上海古籍出版社	1980	1	1	0.70	上海古籍出版社

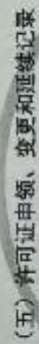
1111



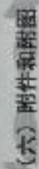
此页无内容

1982年10月17日

2.



序号	标的资产	标的资产	交易时间	评估基准日	评估机构
1	重钢集团	2012年9月30日	2012年9月30日	2012年9月30日	北京中企资产评估有限公司
2	重钢集团	2012年9月30日	2012年9月30日	2012年9月30日	北京中企资产评估有限公司
3	重钢集团	2012年9月30日	2012年9月30日	2012年9月30日	北京中企资产评估有限公司



锐影检测科技（济南）有限公司

锐影字〔2023〕001号

关于成立辐射安全防护管理小组的通知

各部门：

为认真贯彻执行《中华人民共和国放射性污染防治法》《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》等法律法规，加强公司辐射安全与环境保护管理，保证公司辐射与环境安全，经研究决定，成立公司辐射安全防护管理小组如下：

组长：刘宝东

组 员：路雨楠、周俊光、李广培、王小聪

主要职责：监督检查辐射安全工作，防止辐射事故的发生；针对防范措施失效和未落实防范措施的部门提出整改意见；对已发生辐射事故的现场进行组织协调、安排救助、并向辐射工作人员与公众通报；负责向上级行政主管部门报告辐射事故发生和应急救援情况，负责恢复正常秩序、稳定受照人员情绪等方面的工作。

本通知自 2023 年 01 月 04 日起执行。

锐影检测科技（济南）有限公司

2023 年 01 月 03 日



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，**锐影检测科技（济南）有限公司** 承诺：

一、法定代表人 **刘宝东** 为辐射工作安全责任人。

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

三、在许可规定的范围内从事辐射工作。

四、建全安全、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 / 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：锐影检测科技（济南）有限公司

法定代表人：刘宝东 辐射安全负责人：刘宝东

联系人：刘宝东 电 话：15910860030

日 期：2023 年 1 月 4 日



锐影检测科技（济南）有限公司文件

综合办安发字〔2023〕001 号

关于印发《辐射安全与防护管理制度》的通知

各事业部、部门：

现将审议通过的《辐射安全与防护管理制度》予以印发，请遵照执行。原《辐射安全与防护管理制度》（综合办安发字〔2021〕1 号）作废。

锐影检测科技（济南）有限公司

2023 年 01 月 03 日印

辐射安全与防护管理制度

一、	总纲.....	3
二、	辐射安全管理体系和岗位职责.....	4
三、	辐射防护与安全保卫制度.....	6
四、	工业 CT、显微 CT、显微 CL 安全操作规程.....	8
五、	人员培训计划.....	11
六、	设备检修维护制度.....	13
七、	台账管理制度.....	14
八、	监测方案.....	16

一、 总纲

1、 严格执行《中华人民共和国放射性污染防治法》和《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等辐射安全防护法规和标准。依法办理环境影响审批、验收、辐射安全许可等辐射相关手续。严格按照辐射安全许可证规定许可种类、范围和许可证条件开展辐射工作。

2、 按照相关法规要求，建立辐射安全和防护工作管理责任制或管理责任体系，单位法人对本公司辐射工作的安全和防护总负责，并依法对造成的放射性危害承担责任。单位法人是“第一责任人”，综合办是辐射安全和防护工作管理责任部门，也是从事辐射安全和防护工作的常设机构，综合办安全员是“主管责任人”，从事具体工作人员是各自岗位的“直接负责人”。

3、 综合办负责建立健全本单位辐射安全管理体系、岗位职责、操作规程、辐射防护措施、台账管理制度、培训计划、监测方案、个人剂量监测和健康管理制度的应急预案，确保有效执行落实。

4、 每年二季度综合办组织相关人员学习辐射应急预案和应急演练各一次。发生辐射事故时，按照国家相关规定立即报告，并采取措施控制或消除事故影响。

5、 综合办依照环境保护部 18 号令《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》的规定，对本单位辐射安全和防护状况进行年度评估，编写年度评估报告，于每年 1 月 31 日前报发证机关。

6、 公司接受环境保护行政主管部门的监管，根据法规的最新要求、主管部门的监督检查意见，修订本单位的辐射安全管理制度。发现问题及时整改，在未妥善处理之前，不得继续开展辐射工作。

二、 辐射安全管理体系和岗位职责

为加强辐射安全管理，规范射线装置的生产、销售和使用活动，消除辐射安全隐患，预防辐射事故的发生，保障辐射工作人员和公众的健康与安全，保护环境，经我公司研究，决定成立辐射安全防护管理小组，并制定相应的分工和岗位职责。

1、 辐射安全防护管理小组成员

组长：法人刘宝东，为辐射安全总负责人，主抓小组全面工作。

副组长：综合办安全员路雨楠，负责核实现场安装调试、使用的操作规程执行、人员培训和监测方案的执行，负责个人剂量监测和场所监测，台账管理和辐射应急预案的演练和执行等。

表 1 辐射安全防护管理小组成员名单

机构名称	辐射安全防护管理小组						
负责人	姓名	刘宝东	电话	15910865030			
联系人	姓名	路雨楠	电话	0531-55581027			
	手机	13718259441	传真				
	Email	lagn@thepac.cn					
序号	人员类别	姓名	性别	专业	职务	工作部门	专/兼职
1	负责人	刘宝东	男	仪器科学与技术	总经理		兼职
2	成员	路雨楠	女	物理	主任	综合办	兼职
3	成员	周俊光	男	计算机技术	工程师	生产部	兼职
4	成员	李广培	男	计算机科学与技术	工程师	生产部	兼职
5	成员	王小莉	男	机械设计制造及其自动化	工程师	生产部	兼职

2、 小组人员分工及职责

单位法人：

对单位辐射安全负总责；考核公司内部辐射安全工作。

小组成员：

- (1) 确保辐射安全及环境相关的法规在单位内得到实施；
- (2) 负责辐射安全及环境相关法律法规的追踪；
- (3) 提出对相关法规在单位内部实施的方案；
- (4) 负责安全相关规章制度的制定与更新；
- (5) 负责组织内部辐射及辐射安全相关的培训及考核；
- (6) 负责组织年度辐射安全演练及事故应急处理；
- (7) 负责防护监测设备的校准及管理；
- (8) 负责办理各类辐射安全审批手续和年度评估工作。

辐射工作人员职责：

- (1) 遵照相关操作规程进行销售和维修调试活动；
- (2) 合理佩戴个人防护用品，确保个人劳动过程中得到保

护；

- (3) 对工作过程中的安全事项提出合理化建议；
- (4) 参与辐射事故应急行动。

辐射安全与防护管理小组成员发生变动时，及时做好辐射管理交接工作。辐射安全管理机构及公司的相关信息发生变动后，应及时上报环保主管部门，同时变更济南市辐射安全管理系统单位信息。

三、 辐射防护与安全保卫制度

1、配备辐射工作人员防护用品和报警仪器，掌握并正确使用防护用品。监测和个人剂量报警仪器由专人保管，定期维护和送检。

2、辐射工作人员进入射线装置调试、使用场所前，要确保做好个人防护准备，按规定佩戴好个人剂量计和报警仪，离开辐射工作场所时不得随意放置或丢弃。

3、增强辐射安全责任意识，禁止在射线装置工作场所内无故逗留、吸烟、饮食和存放与辐射工作无关的易燃、易爆物品。

4、配置必要的辐射应急用具，如巡测仪、警戒线和警示标志、灭火器等，长柄工具存放有明显标识，灭火器做年度检验。

5、熟练掌握应急措施和应急处理器材的使用方法。熟记放射性设备突发事件报警流程，及有关领导、单位、部门的联系电话或报警电话。

6、使用射线装置工作人员必须经过岗前体检，并经过辐射安全防护培训，持证上岗。

7、射线装置使用工作场所已设置电离辐射警告标志，并有“当心电离辐射”的中文注释，决不随意拆除；在工作现场还设有报警装置和工作信号灯，在射线装置使用时严防无关人员误照射，具体方法如下：

(1) 监测方案：每名操作人员均配备一台个人剂量报警仪和个人剂量计；现场配备一台辐射剂量监测仪，其边界剂量率不大于 $2.5 \mu\text{Gy/h}$ 。

(2) 辐射工作人员必须严格按照操作规程进行安全操作，严格按防护标准穿戴好劳保用品，检查现场的安全警示标志是否设置正确，并做好现场的防护工作。

(3) 放射防护人员负责监督和检查从事使用、操作工业 X 射线机工

人员的培训与教育工作；负责管理工业 X 射线机设备；负责监督、教育放射工作人员正确应用防护知识，加强自身防护，正确使用设备，提高操作技术，减少射线照射。

（4）协助防护人员做好现场的安全保卫和防护工作，做好现场的防火、防盗工作。

8、辐射工作人员每次透照作业结束后必须对辐射工作场所进行清洁处理，做到无杂物、地面清洁；检查随身携带的钥匙及配套设备有无遗失、损坏。

四、工业 CT、显微 CT、显微 CL 安全操作规程

1、进入岗位操作前必须按照不同岗位，正确佩戴个人剂量卡，打开手持式剂量仪进行辐射剂量监测。

2、作业人员在操作时必须严格遵守劳动纪律、操作流程，坚守岗位，服从管理。

3、X 射线装置操作岗位职业卫生操作规程

3.1 一般安全准则

- 在使用设备前应对其进行检测和认证，设备检测证书应定期更新。
- 尝试操作设备的任何人都必须完全知道潜在的安全危险。
- 所有者应该确保仅授权训练有素的、完全合格的人员操作本设备，应该保留经过授权的操作者名单。
- 不得允许未经授权的人员使用本系统。
- 操作者应当熟悉硬件功能，以便能够发现严重的问题。如果扫描机器有损坏或失灵现象，请勿使用。等待有资格的人员解决问题。
- 打开机器门之前一定要通过软件关闭 X 射线，不能仅依靠联锁来关闭 X 射线，联锁只是保证措施。
- 对于带有屏蔽的设备，除了放料窗口外，未经允许不得通过其他门私自进入机柜内部。
- 在进入屏蔽室或机柜内部之前，应将联锁钥匙取下并随身携带。
- 如果设备运行不正常或存在任何安全问题，则操作者应该：
 - 首先确保操作者的安全，然后确保设备得到保护。
 - 在任何潜在的不安全情况下，应尽快撤离所在区域。
 - 立即与质量部和设备技术负责人联系，报告出现的故障并等待进一步的指导。
- 在使用设备之前，请确保屏蔽室内无人员，屏蔽门关闭。

3.2 辐射安全

- 不正确使用 X 射线设备可能导致身体损伤。在开始操作设备之前，应该阅读和理解设备使用手册的指导。如果没有遵守安全的 X 线操作或忽视手册提供的建议，会发生曝露在有害的射线中的危险。
- 屏蔽室或屏蔽罩可以抵抗有用光束以外的 X 线辐射。但并不能取代防止辐射的基本要求——即，每位用户必须高度注意，以防止出现因某个人员的疏忽、失误或不知情，使其本身或其他人员处于辐射之下的情况。
- 每位与 X 线设备操作有关的人员，必须采取足够的步骤，以确保得到保护不受到损伤。
- 扫描时决不允许人员在屏蔽室中。警告访问者，如果他们违反了相关的说明，则可能会受到伤害。
- 尽管本系统采用了门联锁防护，用户须知门联锁存在失效的可能性，因此在开光之前必须关闭好屏蔽室或者屏蔽罩上所有的门窗。

3.3 电气安全

- 电击危险。避免与任何电导体接触。内部电路使用的高电压可能导致严重伤害。
- 如果在关闭系统之后发光、监控或可视指示灯仍然亮着，则可能存在电击危险。为了防止可能的伤害，应关闭总开关，并立即与技术人员联系。
- 请勿将任何液体或食品放在系统的任何部件上。
- 为了避免因使用错误类型的灭火器而导致的电击或烧伤，应确保仅使用经过批准可用于漏电起火的灭火器。

3.4 门联锁

为保证操作者的安全，屏蔽门上分别安装了联锁装置，并将联锁装置与光机串联，如各处任一可开启门没有被关好（联锁装置没有被触发）将会导致光机无法开启！

使用过程中请注意设备通风，散热！

3.5 系统急停

可通过按下系统急停按钮实现整个系统的急停。按下旋钮即系统停止运行；旋转按钮后弹起系统恢复。

通过旋转控制台上的系统电源按钮实现急停。旋转状态为 off，所有设备断电；旋转为 on 后，设备供电；

如果需要开光机，请先将控制台上的系统开关旋转为开机状态，然后按下光机启动按钮。

除非紧急情况，否则不能随便旋转系统急停和系统电源旋钮。

五、人员培训计划

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，特制定本制度。

1、依照环境保护部18号令《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》要求，我公司应按照国家核技术利用辐射安全与防护培训考核大纲，对辐射工作人员以及辐射防护负责人进行辐射安全培训，辐射工作人员必须通过国家核技术利用辐射安全与防护培训考核，取得合格成绩单后方可上岗，考核不合格的，不得上岗。

2、通过培训，提升人员的辐射安全防护意识，使相关人员掌握辐射防护知识和有关法规以及单位内部相关规章制度，在日常工作中预防辐射事故的发生，掌握在紧急情况时能够采取适当的应急措施。

3、综合办每年二季度负责安排和组织本单位新增辐射工作人员参加国家核技术利用辐射安全与防护培训考核。

4、综合办每年一次开展内部培训（新员工到岗，须进行岗前培训），根据设备特点、操作类型对员工进行有针对性地培训，包括辐射防护基本知识、辐射区域的划分、操作规程和事故应急处置等。

5、辐射工作人员必须参加国家核技术利用辐射安全与防护培训考核，取得合格成绩单后方可上岗，须每五年接受一次考核，逾期未参加考核的人员或者考核不合格的人员，不得继续开展辐射工作。

6、由综合办负责统一组织辐射安全防护培训，收集和管理辐射安全防护培训记录、考核成绩和证书等。提前安排好时间，做好再次考核工作。在单位培训的基础上，辐射管理人员和安全管理人员要经常对使用辐射源的馆内员工和接触人员进行辐射安全教育，提高安全防护意识。

7、建立培训档案、培训记录、培训考试试卷，并要妥善保管和存档。

8、已参加辐射安全培训人员基本情况见下表2。

表 2 已参加辐射安全培训人员基本情况一览表

序号	姓名	性别	工作岗位	培训日期	证书编号	培训机构
1	刘宝东	男	总经理	2021 年 4 月 20 日	ES210_2300233	国家核技术利用辐射安全与防护培训平台
2	周俊光	男	电气工程 师	2020 年 9 月 7 日	ES200_1600303	国家核技术利用辐射安全与防护培训平台
3	李广波	男	软件工程师	2019 年 8 月 23 日	011917099	生态环境部核与辐射安全中心
4	王小鹏	男	自动化工程师	2019 年 1 月 6 日	A1901259	北京中环环境检测有限公司

六、设备检修维护制度

1、安全管理

工业 CT、显微 CT 等设备价格昂贵、高精尖大型设备，是进行工业检测、控制产品质量重要手段之一，为此，设备的安全管理尤显重要。

（一）确保机房环境条件（湿度）达标，符合机器要求，清洁防尘措施落实。

（二）实行专机专人负责制和机修岗位及操作维护岗位责任制，责任人维护保养设备责任。

（三）严格机器操作规范，使用中遇有异常应立即切断电源，切记带病工作，并立即向主管人员申报。

（四）维修人员全面负责本设备的管理，定期检查机器接地的可靠性，以防电击。

（五）凡经过大修后的设备应按确定的技术参数标准进行验收，合格后方可使用，在使用中应定时做性能的状态检测。

（六）严格执行设备管理制度，若因管理不善造成设备、人身事故的，将按有关规定严肃处理。

2、维修

（一）设备维修进行维修记录，贵重部件维修应建立维修档案。

（二）设备的使用人员和维修人员每月要进行一次巡检。

（三）设备发生故障时，维修人员及时对设备进行维修，并做好维修记录。

七、台账管理制度

1、目的

为了掌握辐射操作人员的工作量和设备的使用状况，及便于查找事故原因，改进防护工作和日后鉴定工作人员健康状况。特制定此制度。

2、定义

射线装置：能产生预定水平 X 射线的电器设备装置。

3、适用范围

工业 CT、显微 CT、显微 CI 等机房。

4、职责与权限

射线装置机房：负责射线装置使用登记和台帐管理规章制度的实施和控制。

5、内容

(一) 按照《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》要求，由综合办建立和完善射线装置生产、销售、使用台账。

(二) 操作人员在调试、使用射线装置前必须填写《射线装置调试/使用登记台帐》。

(三) 操作过程中如遇到故障或其他非正常问题，必须详细填写在《射线装置调试/使用登记台帐》备注栏中。

(四) 《射线装置使用登记台帐》所有填写项目务必如实填写，且填写内容不得模糊不清。

(五) 由辐射工作负责人负责对《射线装置调试/使用登记台帐》进行监督、检查执行。

八、监测方案

为加强对辐射工作人员健康管理，保障相关员工健康和环境安全，根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》要求，结合我公司实际，特制定本方案。

1、个人剂量监测

（一）我公司辐射环境监测工作由综合办组织，设专人分管，负责联系有剂量监测资质的机构对我公司涉辐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。佩戴周期第三个月份的月底辐射管理人员收齐工作人员的个人剂量计交至辐射科，以旧换新。

（三）剂量监测结果每季度由综合办向辐射工作人员通报一次；当次剂量监测结果如有异常，通知到涉辐工作人员本人并分析原因报告辐射科。

（四）综合办负责建立我公司辐射工作人员的个人剂量档案。

2、涉辐工作人员健康检查

综合办联系有放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。

3、工作场所监测

综合办负责联系有资质的机构对我公司辐射场所进行每年一次的辐射防护监测。

（一）定期监测：根据需要联系有监测资质的机构对我公司辐射工作场所辐射防护进行监测。

（二）应急监测：应急情况下，为查明辐射水平进行必要的监测。

（三）日常巡检：我公司利用配置的辐射巡测仪对工业 CT 机房、显微 CT、显微 CL 屏蔽装置周围的外照射剂量率水平进行日常监测，每个月进行一次巡测。

附件 5 辐射工作人员考核成绩报告单

核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



刘宝东，男，1982年07月25日生，身份证：371327198207253513，于2021年04月参加 科研、生产及其他 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS21BJ2300239 有效期：2021年04月20日 至 2026年04月20日

报告单查询网址：fusha.mee.gov.cn



核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



周发光，男，1987年09月29日生，身份证：370681198709291812，于2020年09月参加 工业探伤电子加速器 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS20BJ1600003 有效期：2020年09月07日 至 2025年09月07日

报告单查询网址：fusha.mee.gov.cn



核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



李广培，男，1988年02月06日生，身份证：410426198802065075，于2023年03月参加 科研、生产及其他 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS23SD2300040

有效期：2023年03月13日至 2028年03月13日

报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn



核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



王小聪，男，1987年03月11日生，身份证：622827198703112314，于2023年04月参加 科研、生产及其他 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS23SD2300108

有效期：2023年04月18日至 2028年04月18日

报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn



附件 6 辐射事故应急预案及应急演练记录

预案编号:

锐影检测科技（济南）有限公司

辐射事故应急预案

版本号: A/0

2023 年 01 月 03 日发布

2023 年 01 月 4 日实施

锐 影 检 测 科 技 （ 济 南 ） 有 限 公 司



三 录

1 总则	2
2 辐射事故类型及分级	2
3 应急组织机构及职责	3
4 概况与报警信息	4
5 应急响应	5
6 应急状态终止和恢复措施	7
7 应急能力维持	7
8.附件	9

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害和受影响人群，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》《济南市辐射事故应急预案》等相关的法律、法规制定本预案。

1.3 应急原则

本预案的实施将认真贯彻执行“以人为本、预防为主，统一领导、分类管理，属地为主、分级响应，专兼结合、充分利用现有资源”的原则。

1.4 适用范围

本预案适用于锐影检测科技（济南）有限公司 内的辐射事故的应急准备和应急响应。主要包括射线装置失盗、失控等核技术利用中发生的辐射事故。

2 辐射事故类型及分级

2.1 辐射事故类型

根据对锐影检测科技（济南）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) CT 机房的进入失控。主要包括工作状态指示灯失效，造成人员误入。

(3) 射线装置故障或误操作引起持续性照射。设备故障主要包括射线装置无法关闭等；误操作主要包括人员或者患者未及时撤离，工作人员开机出束。

表 2-1 公司目前涉及的核技术项目可能辐射事故及危害因子一览表

核技术项目名称	可能辐射事故	辐射事故时危害因子
工业 CT、显微 CT、显微 CL、缺陷检测仪	上述 (1) (2) (3)	X 射线外照射

2.2 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。

2.2.1 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。

2.2.2 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。

2.2.3 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。

2.2.4 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

本公司有可能发生较大辐射事故和一般辐射事故。

3 应急组织机构及职责

3.1 应急组织机构

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: 刘宝东 (负责人, 15910860030)

组 员: 路雨楠 (13718259441)、周俊光 (18010090177)、李广培
(18010471064)、王小聪 (15076624985)

辐射事故应急处置小组办公室电话: 0531-85766506

3.2 应急组织机构职责

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:

3.2.1 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;

3.2.2 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, 如发生辐射事故时的调查、处理和报告;

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

3.2.4 负责事故应急现场必要的警戒和秩序维持工作;

3.2.5 负责射线装置警示标记的设置与管理;

3.2.6 事故结束后组织人员进行善后及总结工作。

4 概况与报警信息

4.1 概况

公司的核技术利用项目为生产、使用和销售 II 类、III 类射线装置, 包括年生产 10 台工业 CT、10 台显微 CT、10 台显微 CL 和 10 台缺陷检测仪, 同时分别使用 1 台工业 CT、1 台显微 CT、1 台显微 CL 对外开展检测服务业务。

每年销售 10 台工业 CT、10 台显微 CT、10 台显微 CL、10 台缺陷检测仪、10 台 X 射线探伤仪、10 台动物 X 射线仪。

4.2 报警信息

公安部门电话：110

医院急救电话：120

山东省生态环境厅：12369

山东省卫生健康委：12320

济南市济阳区生态环境局：0531-84233886

济南市济阳区卫生局：0531-84220711

济南市济阳区应急管理局：0531-84218266

济南市生态环境局环境安全应急管理处：0531-51708623

救治的医疗机构：济南市济阳区人民医院（济南市济阳区新元大街 9 号，0531-81172600）

5 应急响应

5.1 启动

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。

5.2 报告

5.2.1 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。

5.2.2 报告程序

当公司相关科室人员发现射线装置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。

5.2.3 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。

5.3 响应行动

进入预警状态后，要按下面程序执行响应行动：

5.3.1 若发现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。及时控制，对周围人员清场，防止事故进一步扩大；若发生辐射事故应立即停止使用，控制事故进一步扩大；立即转移或保护重点设备（物资），避免造成更大的损失。

5.3.2 当公司发生射线装置丢失辐射事故时，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；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；保护事故现场，设置警戒线。

6 应急状态终止和恢复措施

6.1 应急状态终止条件

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。

6.2 应急状态终止后的行动

终止后的行动一般指经应急总指挥批准，进入应急总结及事故后恢复工作，指挥各应急响应小组开展下列工作：

- (1) 查阅并整理所有应急工作日志、记录、书面信息等；
- (2) 评价事故造成的影响，查找原因，防止类似事故的重复出现；
- (3) 评价应急期间所采取的行动；
- (4) 根据实践经验，及时对应急预案及相关实施程序进行修订；
- (5) 对造成环境污染的辐射事故，制定去污计划和因事故及去污产生的放射性废物处理和处置计划。

6.3 总结报告

公司应将总结报告第一时间报送当地生态环境主管部门。

7 应急能力维持

7.1 应急培训

7.1.1 单位辐射人员每年进行 1-2 次应急预案培训，采用面授及网络视频等方式学习辐射事故应急预案内容，同时公司需制定应急培训程序，保证应急人员熟悉和掌握应急预案基本内容，具有完成特定应急任务的基本知识、专业技能和响应能力。

7.1.2 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。

7.1.3 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。

7.2 应急演练

应急演练分为综合演练和专项演练；综合演练是为了检验、巩固和提高应急组织体系内各应急组织之间的相互协调和配合，同时检查应急预案和程序的有效性而举行的演练；专项演练是为了检验、巩固和提高应急组织或应急响应人员执行某一特定应急响应技能而进行的演练。

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 7-1）。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 7-1 各核技术利用项目可设定的应急演练

项目名称	可设定演练科目	演练频次
工业 CT、显微 CT、显微 CL、缺陷检测仪	设备失盗	1 次/年
工业 CT、显微 CT、显微 CL、缺陷检测仪	设备故障不能停止出束	1 次/年

7.2.1 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。

7.2.2 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。

7.3 应急物资装备保障

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，并及时更新或维护，相关资金列入辐射事故应急专项资金。应急物资装备清单详见附件3。

7.4 预案和程序的修订

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法规标准发生变化；
- 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在本单位或同行业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。

8 附件

附件 1 应急处置流程图

附件 2 工业 CT 典型辐射事故应急处理程序

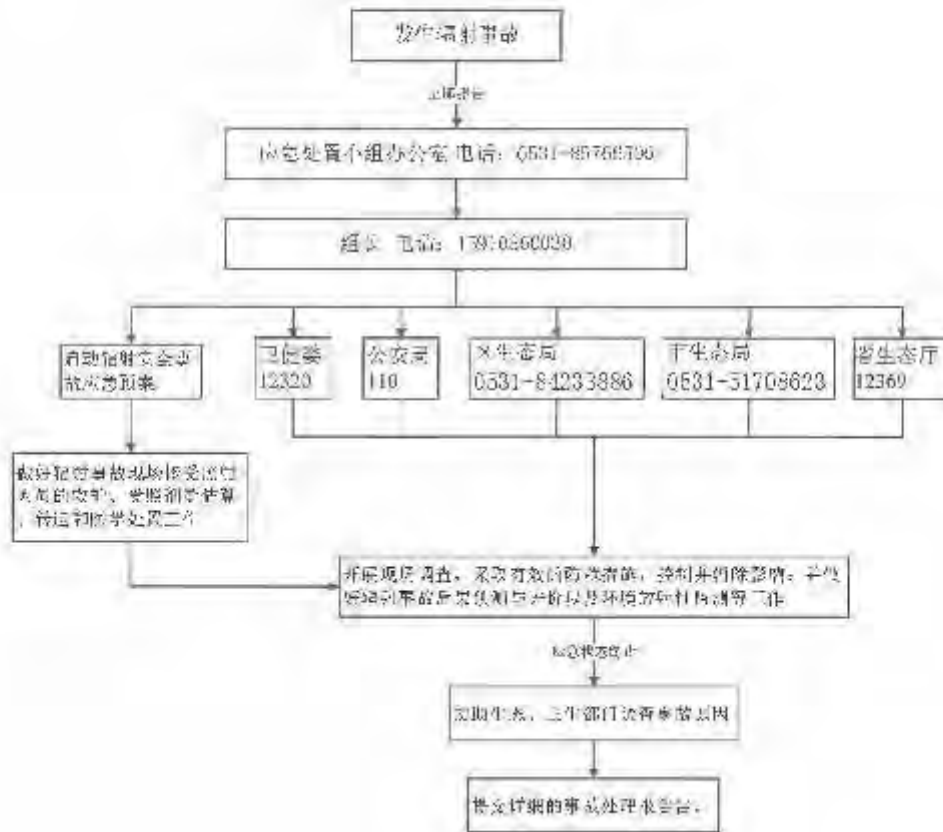
附件 3 应急设备清单

附件 4 本单位平面布置图

附件 5 辐射事故初始报告表

附件 I

辐射事故应急处置流程图



附件 2

工业 CT 典型辐射事故应急处理程序

一、设备无法正常关机事故：如正常曝光时间结束后设备无法停止出束，工作人员应按下紧急停机按钮让设备停止出束，倘若紧急停机按钮也失效，应尽快关闭设备总电源。

二、其他人员误入事故：其他工作人员或者公众成员进入工业 CT 机房内，工作人员应在可以紧急停止曝光的情况下，按下紧急停止按钮。

三、相关人员如因上述事故造成过量照射，应及时送往有辐射损伤救治资质医疗机构诊治。

附件 8 应急设备清单

应急设备清单

物资和装备的类型	数量	性能	有效日期	存放位置	管理责任人 及其联系方式
通用急救医疗设备	若干	应急医疗	/	专用仓库	路雨楠 13718259441
常规急救药品	若干	应急医疗	/	专用仓库	路雨楠 13718259441
辐射应急药箱	若干	应急医疗	/	专用仓库	路雨楠 13718259441
辐射检测仪	2 台	应急辐射环境 监测	10 年	专用仓库	路雨楠 13718259441
个人辐射报警仪	3 台	个人剂量 报警	10 年	专用仓库	路雨楠 13718259441
铅防护用品	2 套	辐射防护	10 年	专用仓库	路雨楠 13718259441
办公用品、设备和 相关资料	若干	内容记录整理 等	/	专用仓库	路雨楠 13718259441
其他物品	若干	/	/	专用仓库	路雨楠 13718259441
标签和记录表格	若干	内容记录整理 等	/	专用仓库	路雨楠 13718259441
辐射警示标志、分 区标识、警戒绳	若干	警戒防护	/	专用仓库	路雨楠 13718259441



辐射应急预案演练记录

应急预案演练名称	辐射事故应急演练	演练部门	辐射相关人员
演练日期	2023年11月29日	演练地点	公司内
参加人员	李广培、王小聪、周俊光		
演练目的	为了更好保护人身安全,做好辐射事故的应急准备和响应工作,确保发生辐射事故时,能准确掌握事故情况并按事故等级及时采取适当和必要的响应行动。		
演练设定事件	2023年11月29日星期三下午14:00,我公司操作微型X射线成像仪对核桃进行三维扫描重建时,微型X射线成像仪突然失控,关机按钮失灵,X射线不间断照射,测试人员积极采取相应措施,并对辐射区范围内其他工作人员进行紧急疏散撤离。辐射安环管理应急小组立即组织相关人员进行事故抢险,并进行事后调查和总结。		
演练过程	当发生辐射事故时,应急办公室要立即启动本公司的应急预案: ①立即向应急领导小组报告,并根据辐射事故情况大致定级; ②立即向起步区环境保护主管部门和卫生主管部门报告,并协助环保部门和卫生部门的工作。 事故发生后,如有人可能受到辐射伤害要立即送到医院进行检查和治疗,也可拨打120请医院派人赴采取救治措施。 事故发生2小时内,负责人填写《辐射事故初始报告表》报起步区环保部门。		
演练总结	完成了演练目的,取得了预期效果		
存在问题及整改措施	响应时间有些迟缓,不够迅速,不够熟练;需强化员工辐射安全意识。		
备注			

[illegible]



锐影检测科技(济南)有限公司
Ray Image Testing Technology (Ji Nan) Co. Ltd.

现场照片





检测报告

山东鼎嘉辐检【2024】026 号

项目名称： 锐影检测科技（济南）有限公司工业 CT、显微 CT、显微 CL 和缺陷检测仪生产、使用项目（一期）竣工环境保护验收监测

委托单位： 锐影检测科技（济南）有限公司

检测类别： 委托检测

报告日期： 2024 年 1 月 22 日



说 明

- 1 报告无本单位检测报告专用章、骑缝章及  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

山东鼎嘉辐检【2024】026号

检测项目	环境γ辐射剂量率、X-γ辐射剂量率	
委托单位	锐影检测科技（济南）有限公司	
联系人	刘宝东	联系电话 15910860030
检测类别	委托检测	委托日期 2024年1月16日
检测地点	济南市先行区崔寨街道中新经济科创中心。	
检测日期	2024年1月17日	
环境条件	天气：阴，温度：2.4℃，相对湿度：78.6%。	
检测主要 仪器设备	设备名称	便携式多功能射线检测仪
	设备型号	DG9512P/DG7030
	设备编号	A-2203-01
	测量范围	吸收剂量率：10nGy/h~200μGy/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	Y16-20230638
	检定有效期至	2024年3月29日
检测依据	1.《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）； 2.《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）。	
解释与说明	受锐影检测科技（济南）有限公司委托，山东鼎嘉环境检测有限公司依据相关规范及要求进行现场布点，对锐影检测科技（济南）有限公司工业CT、显微CT、显微CT和缺陷检测仪生产、使用项目（一期）进行竣工环境保护验收监测。 监测结果及监测布点图见正文第2~9页； 项目现场照片及监测照片见正文第10页。	

检测报告包括：封面、说明、正文（附页）、山东省计量认证章（CMA）、检测专用章和检测报告。

检测报告

山东鼎嘉辐检【2024】026号

表1 环境γ辐射剂量率检测结果（关机状态下）			
序号	点位描述	监测结果（nGy/h）	
		监测值	标准偏差
1#	显微CT铅房前侧屏蔽体外30cm处	45.3	1.0
2#	显微CT铅房右侧屏蔽体外30cm处	41.5	1.4
3#	显微CT铅房后侧屏蔽体外30cm处	43.2	1.2
4#	显微CT铅房左侧屏蔽体外30cm处	44.1	0.9
5#	显微CT铅房室顶外30cm处	40.8	1.4
6#	显微CT铅房小防护门外30cm处	44.7	1.2
7#	显微CT铅房检修门外30cm处	44.0	1.0
8#	显微CT铅房观察窗外30cm处	47.4	1.3
9#	显微CT铅房管线口外30cm处	53.2	1.2
10#	显微CT操作位	51.7	1.3
11#	显微CT通风口1	44.8	1.3
12#	显微CT通风口2	45.0	1.3
13#	显微CL铅房前侧屏蔽体外30cm处	43.3	1.1
14#	显微CL铅房右侧屏蔽体外30cm处	40.3	1.1
15#	显微CL铅房后侧屏蔽体外30cm处	42.6	1.3
16#	显微CL铅房左侧屏蔽体外30cm处	43.5	1.4
17#	显微CL铅房室顶外30cm处	39.9	1.3
18#	显微CL铅房右下侧防护门中间外30cm处	39.0	1.0
19#	显微CL铅房右侧检修门中间外30cm处	43.7	1.0
20#	显微CL铅房观察窗外30cm处	45.3	1.1
21#	显微CL铅房管线口外30cm处	47.3	1.5
22#	显微CL操作位	48.2	1.6

检测报告

山东鼎嘉辐环【2024】026号

续表1 环境γ辐射剂量率检测结果（关机状态下）			
序号	点位描述	监测结果（nGy/h）	
		监测值	标准偏差
23#	显微CL通风口	45.6	1.1
24#	缺陷检测仪铅房前侧屏蔽体外30cm处	41.5	1.2
25#	缺陷检测仪铅房右侧屏蔽体外30cm处	40.4	1.4
26#	缺陷检测仪铅房后侧屏蔽体外30cm处	40.0	1.4
27#	缺陷检测仪铅房左侧屏蔽体外30cm处	43.3	1.3
28#	缺陷检测仪铅房室顶外30cm处	44.9	1.4
29#	缺陷检测仪铅房防护门外30cm处	43.7	1.3
30#	缺陷检测仪铅房检修门外30cm处	41.6	1.4
31#	缺陷检测仪铅房观察窗外30cm处	43.5	1.4
32#	缺陷检测仪铅房管线口外30cm处	40.3	1.1
33#	缺陷检测仪操作位	44.1	1.3
34#	缺陷检测仪通风口	46.2	1.5
35#	缺陷检测仪铅房上料门入口	44.5	1.3
36#	缺陷检测仪铅房上料门出口	44.7	1.4
37#	5号楼中试实验室北侧42m沿街南窗	57.8	1.3
38#	5号楼中试实验室109室南侧40m6号楼核医学实验大厅	80.5	1.2
39#	显微CL铅房左上侧物料进出门中间位置外30cm处	43.3	1.2

注：监测结果已扣除宇宙射线响应值10.4nGy/h。

检测报告

山东鼎嘉辐检【2024】026号

表 2 X-γ 辐射剂量率检测结果 (开机状态下)			
序号	点位描述	监测结果 (nGy/h)	
		监测值	标准偏差
A1	显微 CT 铅房前侧屏蔽体外 30cm 处	50.1	1.1
A2	显微 CT 铅房右侧屏蔽体外 30cm 处	47.0	1.3
A3	显微 CT 铅房后侧屏蔽体外 30cm 处	47.6	1.2
A4	显微 CT 铅房左侧屏蔽体外 30cm 处	45.7	0.9
A5	显微 CT 铅房室顶外 30cm 处	47.1	1.1
A6-1	显微 CT 铅房小防护门中间外 30cm 处	49.2	1.4
A6-2	显微 CT 铅房小防护门左侧门缝外 30cm 处	49.9	1.1
A6-3	显微 CT 铅房小防护门右侧门缝外 30cm 处	51.1	1.4
A6-4	显微 CT 铅房小防护门上侧门缝外 30cm 处	48.8	1.2
A6-5	显微 CT 铅房小防护门下侧门缝外 30cm 处	51.1	1.4
A7-1	显微 CT 铅房检修门中间门缝外 30cm 处	48.6	1.1
A7-2	显微 CT 铅房检修门左侧门外 30cm 处	49.1	1.1
A7-3	显微 CT 铅房检修门右侧门外 30cm 处	47.8	1.3
A7-4	显微 CT 铅房检修门上侧门缝外 30cm 处	50.0	1.5
A7-5	显微 CT 铅房检修门下侧门缝外 30cm 处	49.0	1.4
A8-1	显微 CT 铅房观察窗外 30cm 处	54.5	1.3
A8-2	显微 CT 物料进出口上侧门缝外 30cm 处	50.0	1.6
A8-3	显微 CT 物料进出口下侧门缝外 30cm 处	48.4	1.3
A8-4	显微 CT 物料进出口左侧门缝外 30cm 处	49.8	1.3
A8-5	显微 CT 物料进出口右侧门缝外 30cm 处	51.4	1.3
A9	显微 CT 铅房管线口外 30cm 处	58.5	1.3
A10	显微 CT 操作位	56.1	1.3

检测报告

山东鼎嘉辐检【2024】026号

续表2 X-γ辐射剂量率检测结果（开机状态下）			
序号	点位描述	监测结果（nGy/h）	
		监测值	标准偏差
A11-1	显微CT通风口1	48.4	0.9
A11-2	显微CT通风口2	50.0	1.5
B1	显微CL铅房前侧屏蔽体外30cm处	46.9	1.3
B2	显微CL铅房右侧屏蔽体外30cm处	47.2	1.3
B3	显微CL铅房后侧屏蔽体外30cm处	47.4	1.3
B4	显微CL铅房左侧屏蔽体外30cm处	45.8	0.9
B5	显微CL铅房室顶外30cm处	48.9	1.2
B6-1	显微CL铅房右侧检修门中间门缝外30cm处	46.7	1.5
B6-2	显微CL铅房右侧检修门左侧门外30cm处	47.1	1.1
B6-3	显微CL铅房右侧检修门右侧门外30cm处	50.0	1.6
B6-4	显微CL铅房右侧检修门上侧门缝外30cm处	49.7	1.3
B6-5	显微CL铅房右侧检修门下侧门缝外30cm处	49.4	1.2
B7-1	显微CL铅房左下侧防护门中间外30cm处	48.8	0.9
B7-2	显微CL铅房左下侧防护门左侧门缝外30cm处	50.4	1.2
B7-3	显微CL铅房左下侧防护门右侧门缝外30cm处	52.2	1.2
B7-4	显微CL铅房左下侧防护门上侧门缝外30cm处	50.0	1.3
B7-5	显微CL铅房左下侧防护门下侧门缝外30cm处	49.0	1.1
B8	显微CL铅房观察窗外30cm处	48.2	1.2
B9	显微CL铅房管线口外30cm处	51.1	1.2
B10	显微CL操作位	55.5	1.3
B11	显微CL通风口	50.2	1.3

山东鼎嘉环境检测有限公司

检测报告

山东鼎嘉辐检【2024】026号

续表2 X-γ辐射剂量率检测结果（开机状态下）

序号	点位描述	监测结果 (nCy/h)	
		监测值	标准偏差
B12-1	显微 CL 铅房左上侧物料进出门上侧门缝外 30cm 处	48.4	1.3
B12-2	显微 CL 铅房左上侧物料进出门下侧门缝外 30cm 处	50.0	1.4
B12-3	显微 CL 铅房左上侧物料进出门左侧门缝外 30cm 处	49.3	1.3
B12-4	显微 CL 铅房左上侧物料进出门右侧门缝外 30cm 处	50.0	1.6
B12-5	显微 CL 铅房左上侧物料进出门中间外 30cm 处	47.2	1.3
C1	缺陷检测仪铅房前侧屏蔽体外 30cm 处	48.9	1.3
C2	缺陷检测仪铅房右侧屏蔽体外 30cm 处	49.9	1.6
C3	缺陷检测仪铅房后侧屏蔽体外 30cm 处	47.0	1.0
C4	缺陷检测仪铅房左侧屏蔽体外 30cm 处	47.4	1.3
C5	缺陷检测仪铅房顶部外 30cm 处	52.6	1.2
C6-1	缺陷检测仪铅房防护门口外 30cm 处	48.4	1.1
C6-2	缺陷检测仪铅房防护门左侧门缝外 30cm 处	49.4	1.4
C6-3	缺陷检测仪铅房防护门右侧门缝外 30cm 处	51.2	1.3
C6-4	缺陷检测仪铅房防护门上侧门缝外 30cm 处	50.8	1.3
C6-5	缺陷检测仪铅房防护门下侧门缝外 30cm 处	49.3	1.3
C7-1	缺陷检测仪铅房检修门中间外 30cm 处	50.9	1.4
C7-2	缺陷检测仪铅房检修门左侧门缝外 30cm 处	51.5	1.0
C7-3	缺陷检测仪铅房检修门右侧门缝外 30cm 处	51.7	1.2
C7-4	缺陷检测仪铅房检修门上侧门缝外 30cm 处	52.7	1.0
C7-5	缺陷检测仪铅房检修门下侧门缝外 30cm 处	50.8	1.2
C8	缺陷检测仪铅房观察窗外 30cm 处	50.4	1.3
C9	缺陷检测仪铅房管线口外 30cm 处	48.3	1.3

检测报告

山东鼎嘉辐检【2024】026 号

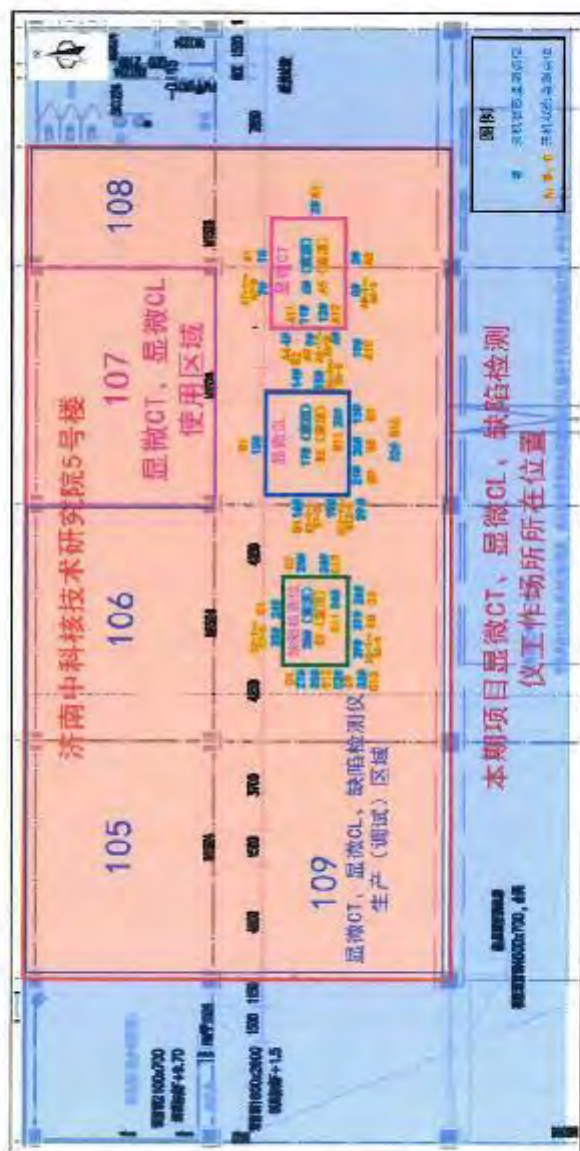
续表 2 X-γ 辐射剂量率检测结果（开机状态下）			
序号	点位描述	监测结果（nGy/h）	
		监测值	标准偏差
C10	缺陷检测仪操作位	59.4	1.6
C11	缺陷检测仪通风口	51.4	1.2
C12	缺陷检测仪铅房上料门入口	48.4	1.4
C13	缺陷检测仪铅房上料门出口	49.3	1.3
D1	5 号楼中试实验室北侧 42m 沿街商铺	59.2	1.6
D2	5 号楼中试实验室南侧 40m 6 号楼核医学实验大厅	82.2	1.3

注：1. 监测结果已扣除宇宙射线响应值 10.4nGy/h；
2. 监测时，显微 CT、显微 CL，缺陷检测仪于 5 号楼 109 调试大厅同时开机使用；
3. 监测时，XTomo-M-160 型显微 CT 运行工况为电压 160kV，管电流 1mA（最大使用工况不超过电压 160kV 管电流 1mA），照射方向为向右照射，监测点位 A2 时铅房内未放置工件，其他点位监测时铅房内放置工件；监测时在铅房屏蔽体北侧、东侧、南侧、西侧、防护门及观察窗等外 30cm 处进行巡测，在巡测最大值处监测；
4. 监测时，XLam-160 型显微 CL 运行工况为电压 160kV，管电流 1mA（最大使用工况不超过电压 160kV 管电流 1mA），照射方向为向上照射，监测点位 B5、B11 时铅房内未放置工件，其他点位监测时铅房内放置工件；监测时在铅房屏蔽体北侧、东侧、南侧、西侧、防护门及观察窗等外 30cm 处进行巡测，在巡测最大值处监测；
5. 监测时，XLam-IGBT 型缺陷检测仪运行工况为电压 200kV，管电流 750μA（最大使用工况不超过电压 200kV 管电流 750μA），照射方向为向上照射，监测点位 C5、C11 时铅房内未放置工件，其他点位监测时铅房内放置工件；监测时在铅房屏蔽体北侧、东侧、南侧、西侧、防护门及观察窗等外 30cm 处进行巡测，在巡测最大值处监测。

检测报告

山东鼎盛瑞检【2024】026号

附圖 1:



监测布点示意图

检测报告

山东鼎嘉编检【2024】026号

附图 2:



监测布点示意图

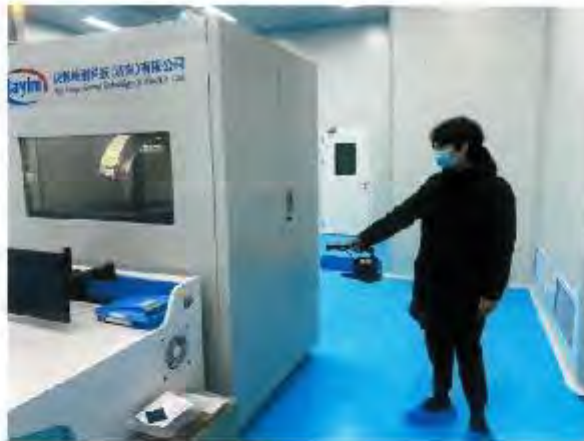
检测报告

山东鼎嘉辐检【2024】026 号

附图 3:



项目现场照片

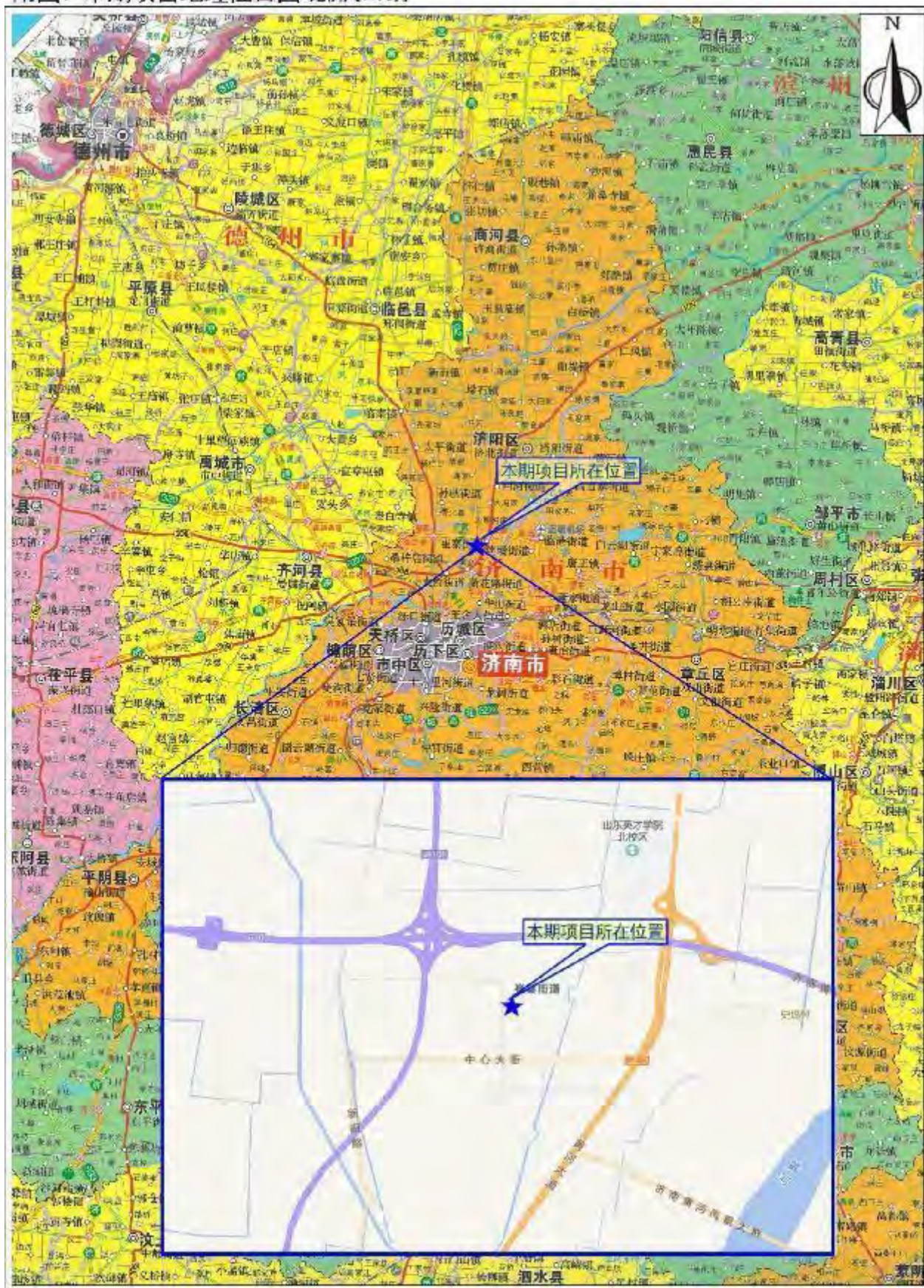


项目现场监测照片

以下空白

编制人员: 陈子悦 审核人员: 孙笛 签发人员: 孙明 批准日期: 2024.12.2

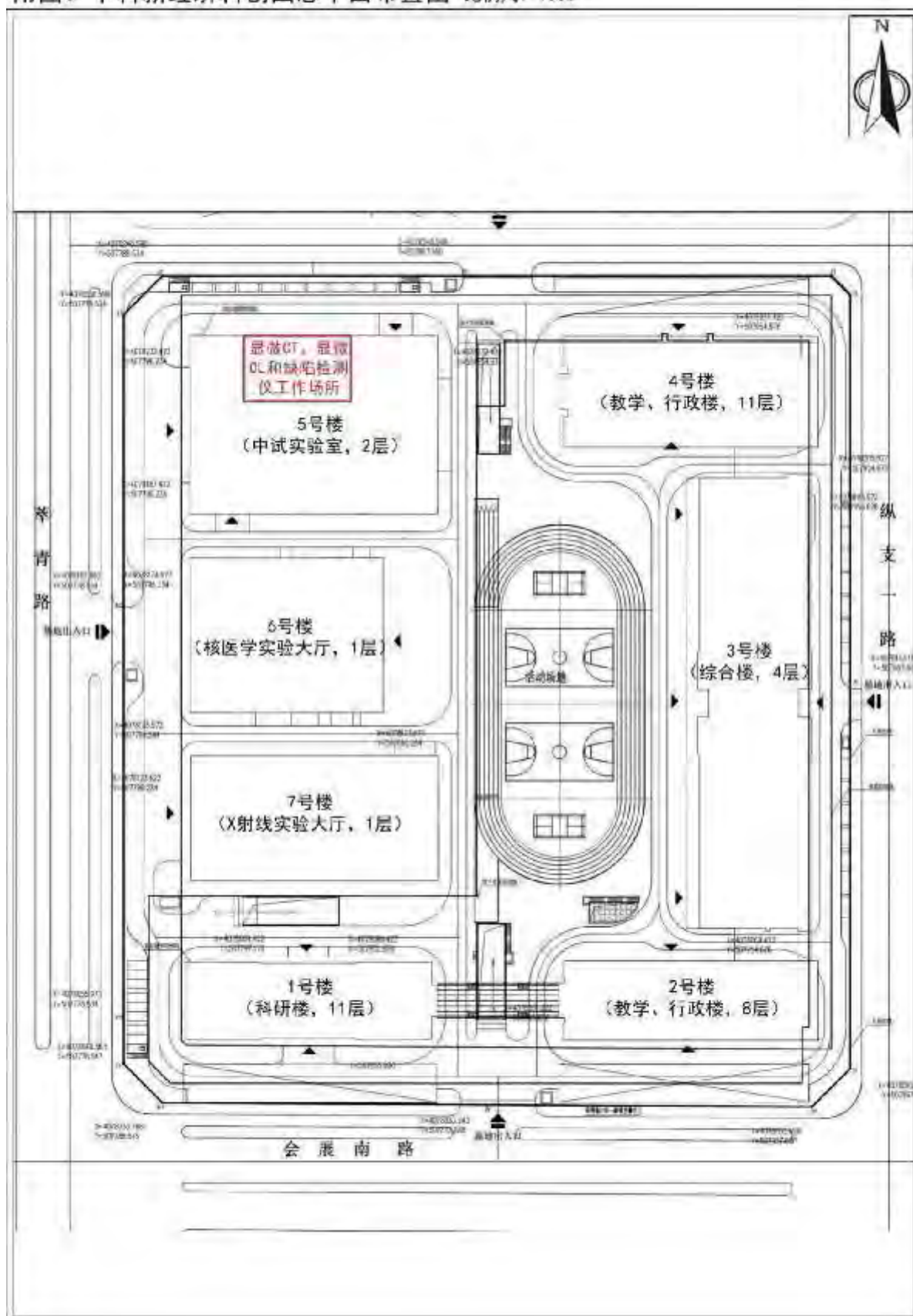
附图1 本期项目地理位置图 比例尺1:90万



附图2 本期项目周边关系影像图 比例尺1:4500



附图3 中科新经济科创园总平面布置图 比例尺1:1300



建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表

填表单位（盖章）：

填表人（签字）：

项目经办人（签字）：

建 设 项 目	项目名称		工业CT、显微CT、显微CL和缺陷检测仪生产、使用项目（一期）					项目代码		/		建设地点		济南市先行区崔寨街道中科新经济科创中心济南市中科核技术研究院5号楼中试实验室105~109室	
	行业类别（分类管理名录）		五十五、核与辐射，172、核技术利用建设项目					建设性质		☒ 新建 ☐ 改扩建 ☐ 技术改造		项目中心经度/纬度		N: 36.835278° E: 117.087572°	
	设计规模		拟利用场地为科创中心5号楼中试实验室105室~109室、7号楼X射线实验大厅102室、103室，其中5号楼中试实验室105室、106室、108室、109室拟用于显微CT、显微CL和缺陷检测仪生产（调试）区域，107室拟用于显微CT、显微CL对外检测服务使用区域；7号楼X射线实验大厅102室拟作为工业CT机房用于工业CT生产（调试）区域，同时兼顾实施对外检测服务使用，103室为操作室、设备间，属生产、使用II类射线装置					实际建设规模		利用场地为科创中心5号楼中试实验室105室~109室、7号楼X射线实验大厅102室、103室，其中5号楼中试实验室105室、106室、108室、109室拟用于显微CT、显微CL和缺陷检测仪生产（调试）区域，107室拟用于显微CT、显微CL对外检测服务使用区域；属生产、使用II类射线装置		环评单位		山东环嘉项目咨询有限公司	
	环评文件审批机关		济南市生态环境局济南分局					审批文号		济阳环辐报告表[2023]1号		环评文件类型		环境影响报告表	
	开工日期		2023年2月					竣工日期		2024年1月		排污许可证申领时间		/	
	环保设施设计单位		天津市医药设计院有限公司					环保设施施工单位		中国建筑第八工程局有限公司		本工程排污许可证编号		/	
	验收单位		锐影检测科技（济南）有限公司					环保设施监测单位		山东鼎嘉环境检测有限公司		验收监测时工况		检测时，显微CT、显微CL运行工况均为管电压160kV、管电流1mA，缺陷检测仪运行工况为管电压200kV 管电流750μA	
	投资总概算（万元）		1500					环保投资总概算（万元）		20		所占比例（%）		1.33	
	实际总投资		500					实际环保投资（万元）		15		所占比例（%）		3.00	
	废水治理（万元）		/	废气治理（万元）	/	噪声治理（万元）	/	固体废物治理（万元）		/	绿化及生态（万元）		/	其他（万元）	/
新增废水处理设施能力		/					新增废气处理设施能力		/		年平均工作时		/		
运营单位		锐影检测科技（济南）有限公司					运营单位社会统一信用代码（或组织机构代码）		91370100MA94J2CG3N		验收时间		2024年1月17日		
污 染 物 排 放 达 标 与 总 量 控 制 （ 工 业 建 设 项 目 详 填）	污染物		原有排放量(1)	本期工程实际排放浓度(2)	本期工程允许排放浓度(3)	本期工程产生量(4)	本期工程自身削减量(5)	本期工程实际排放量(6)	本期工程核定排放总量(7)	本期工程“以新带老”削减量(8)	全厂实际排放总量(9)	全厂核定排放总量(10)	区域平衡替代削减量(11)	排放增减量(12)	
	废水														
	化学需氧量														
	氨氮														
	石油类														
	废气														
	二氧化硫														
	烟尘														
	工业粉尘														
	氮氧化物														
	工业固体废物														
	与项目有关的其他特征污染物		X-γ 辐射剂量率	<2.5μSv/h	<2.5μSv/h										

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

验收报告其他需要说明事项

1 环境保护设施设计、施工和验收过程简况

1.1 设计简况

建设项目的环境保护设施纳入了初步设计,环境保护设施的设计符合环境保护设计规范的要求,设计文件中编制了环境保护篇章,落实了污染防治和生态保护措施设计及投资概算。施工图阶段对初步设计内容进行了进一步细化,对施工组织及工艺流程提出了环境保护要求。本期工程总投资 500 万元,环保投资 15 万元。

1.2 施工简况

本期工程环境保护设施纳入了施工合同,环境保护设施的建设进度和资金均得到了保证,本期工程于 2023 年 2 月开工建设,2024 年 1 月建成投入调试,建设过程中同步落实了环境影响报告表及其批复文件中提出的其他各项环境保护对策措施。

1.3 验收过程简况

锐影检测科技(济南)有限公司自行开展竣工环境保护验收工作,2024 年 2 月,编制完成了《锐影检测科技(济南)有限公司工业 CT、显微 CT、显微 CL 和缺陷检测仪生产、使用项目(一期)竣工环保验收监测报告表》;2024 年 2 月 5 日,锐影检测科技(济南)有限公司组织召开了竣工环境保护验收会议,会上验收组对验收报告提出了调整意见并形成了验收意见。验收结论是锐影检测科技(济南)有限公司工业 CT、显微 CT、显微 CL 和缺陷检测仪生产、使用项目(一期)环境保护手续齐全,落实了环境影响报告表及其批复文件要求,各项环境保护措施有效,验收监测报告表符合相关技术规范,验收监测结果满足相关标准要求,同意通过竣工环境保护验收。

1.4 公众反馈意见及处理情况

说明建设项目设计、施工和验收期间未收到过公众反馈意见或投诉。

2 其他环境保护措施的落实情况

环境影响报告表及其批复文件提出的环境保护措施均已落实,参见“表 3 辐射安全与防护设施/措施”。

3 整改工作情况

无。

4 地方政府承诺负责实施的环境保护对策措施情况

无。

锐影检测科技（济南）有限公司

2024 年 2 月 6 日