

富鼎电子科技（嘉善）有限公司工业 CT
装置应用项目
竣工环境保护验收监测报告表
杭卫环（2026 年）验字第 029 号

建设单位：富鼎电子科技（嘉善）有限公司

编制单位：卫康环保科技（浙江）有限公司

编制日期：二零二六年九月

建设单位法人代表：_____（签字）

编制单位法人代表：_____（签字）

项 目 负 责 人：_____（签字）

填 表 人：_____（签字）

建设单位： 富鼎电子科技（嘉善）有限公司（盖章）

电话：19884349176

传真：/

邮编：314100

地址：浙江省嘉善县西塘镇复兴大道 99 号

编制单位： 卫康环保科技（浙江）有限公司（盖章）

电话：0571-86576138

传真：/

邮编：310000

地址：浙江省杭州市滨江区浦沿街道东冠路 611 号 7 幢 5 层 504 室

目录

表一 项目基本情况	1
表二 项目建设情况	9
2.1 项目建设内容	9
2.2 源项情况	16
2.3 工艺设备与工艺分析	16
表三 辐射安全与防护设施/措施	20
3.1 辐射工作场所布局及分区管理	20
3.2 屏蔽设施建设情况	21
3.3 辐射安全与防护设施/措施	21
3.4 辐射安全管理措施	25
3.5 放射性三废处理设施	27
3.6 非放射性废物处理设施	27
表四 建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定	30
4.1 环境影响报告表主要结论	30
4.2 环境影响报告表批复的主要结论	32
4.3 环评批复文件落实情况	34
表五 验收监测质量保证及质量控制	35
5.1 监测单位	36
5.2 监测项目	36
5.3 监测方法及技术规范	36
5.4 监测人员资格	36
5.5 监测分析过程中的质量保证和质量控制	36
表六 验收监测内容	38
6.1 监测因子及频次	38
6.2 监测布点	38
6.3 监测仪器	39
6.4 监测时间	39
表七 验收监测结果	40

7.1 验收监测期间生产工况	40
7.2 验收监测结果	40
7.3 剂量监测和估算结果	42
表八 验收监测结论	43
8.1 安全防护、环境保护“三同时”制度执行情况	43
8.2 污染物排放监测结果	43
8.3 工程建设对环境的影响	43
8.4 辐射安全防护、环境保护管理	43
8.5 后续要求	44

附件 1 验收委托书；

附件 2 营业执照

附件 3 项目竣工和调试公示；

附件 4 《关于富鼎电子科技（嘉善）有限公司工业 CT 装置应用项目环境影响报告文件的审查意见》，嘉环（善）建[2025]146 号，嘉兴市生态环境局，2025 年 10 月 14 日；

附件 5 辐射安全许可证；

附件 6 辐射安全管理小组成立文件；

附件 7 规章制度；

附件 8 辐射工作人员培训证书；

附件 9 辐射工作人员职业健康体检报告；

附件 10 个人剂量监测服务合同；

附件 11 验收检测报告；

附件 12 建设项目工程竣工环境保护“三同时”验收登记表。

表一 项目基本情况

建设项目名称	富鼎电子科技（嘉善）有限公司工业 CT 装置应用项目				
建设单位名称	富鼎电子科技（嘉善）有限公司				
项目性质	☒ 新建 ☐ 改建 ☐ 扩建				
建设地点	浙江省嘉善县西塘镇复兴大道99号B厂区B6厂房一层检测室内				
源项	放射源	/			
	非密封放射性物质	/			
	射线装置	使用II类射线装置， 1台iX7059型工业CT			
建设项目环评批复时间	2025 年 10 月 14 日	开工建设时间	2025 年 10 月 15 日		
取得辐射安全许可证时间	2025 年 10 月 31 日	项目投入运行时间	2026 年 8 月 20 日		
辐射安全与防护设施投入运行时间	2026 年 8 月 20 日	验收现场监测时间	2026 年 8 月 31 日		
环评报告表审批部门	嘉兴市生态环境局	环评报告表编制单位	卫康环保科技（浙江）有限公司		
辐射安全与防护设施设计单位	蔚视科贸易（上海）有限公司	辐射安全与防护设施施工单位	蔚视科贸易（上海）有限公司		
投资总概算（万元）	810	辐射安全与防护设施投资总概算（万元）	10	比例	1.2%
实际总投资（万元）	805	辐射安全与防护设施实际总概算（万元）	14	比例	1.7%
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）《中华人民共和国生态环境法典》，主席令第七十号，2026 年 3 月 12 日通过，自 2026 年 8 月 15 日起施行； （2）《建设项目环境保护管理条例》，国务院令 第 253 号，1998 年 11 月 29 日；2017 年 7 月 16 日国务院第 682 号令修改； （3）《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 年 12 月 1 日；2019 年 3 月 2 日经国务院令 第 709 令修改； （4）《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法（2021 修订）》，生态环境部令 第 20 号，2021 年 1 月 4 日起施行； （5）《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，原环境保护				

续表一 项目基本情况

验收依据	部令第 18 号，2011 年 5 月 1 日； （6）《浙江省建设项目环境保护管理办法（2021 年修正）》，浙江省人民政府令第 388 号，2021 年 2 月 10 日； （7）《浙江省辐射环境管理办法（2021 年修正）》，浙江省人民政府令第 388 号，2021 年 2 月 10 日； （8）《关于发布<建设项目竣工环境保护验收暂行办法>的公告》，国环环评[2017]4 号，原国家环境保护部，2017 年 11 月 20 日； （9）《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 年 5 月 15 日； （10）《关于发布射线装置分类办法的公告》（原环境保护部国家卫生和计划生育委员会公告 2017 年第 66 号），2017 年 12 月 5 日； （11）《关于印发<核技术利用建设项目重大变动清单（试行）>的通知》，生态环境部办公厅，环办辐射函〔2025〕313号，2025年8月29日。 （12）《生态环境监测条例》，国务院令第820号，2026年1月1日起施行； （13）《浙江省生态环境保护条例》，浙江省第十四届人民代表大会常务委员会第51号公告，2026年8月15日； 2、建设项目竣工环境保护验收技术规范： （1）《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范 核技术利用》，HJ 1326-2023； （2）《辐射环境监测技术规范》，HJ61-2021； （3）《工业探伤放射防护标准》，GBZ 117-2022； （4）《环境γ辐射剂量率测量技术规范》，HJ1157-2021； （5）《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》，GB 18871-2002； （6）《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》，GBZ/T250-2014； 3、建设项目环境影响报告表及其审批部门的审批决定： （1）《富鼎电子科技（嘉善）有限公司工业 CT 装置应用项目环境影响报告表》，卫康环保科技（浙江）有限公司，2025 年 9 月； （2）《关于富鼎电子科技（嘉善）有限公司工业CT装置应用项目环境影
------	---

续表一 项目基本情况

验收依据	响报告文件的审查意见》，嘉环（善）建[2025]146 号，嘉兴市生态环境局，2025 年 10 月 14 日。 4、其他相关文件 （1）验收委托书； （2）辐射安全许可证； （3）辐射安全管理机构文件及各项辐射安全管理规章制度； （4）辐射防护与安全知识培训证书； （5）个人剂量监测服务合同； （6）职业健康体检报告； （7）本项目检测报告及资质。
验收执行标准	验收监测执行标准： 1、《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002） 本标准适用于实践和干预中人员所受电离辐射照射的防护和实践中的源的安全。 4.3.2 剂量限值和潜在照射危险限制 4.3.2.1 应对个人受到的正常照射加以限制，以保证除本标准 6.2.2 规定的特殊情况外，由来自各项获准实践的综合照射所致的个人总有效剂量和有关器官或组织的总当量剂量不超过附录 B(标准的附录)中规定的相应剂量限值。不应将剂量限值应用于获准实践中的医疗照射。 4.3.2.2 应对个人所受到的潜在照射危险加以限制，使来自各项获准实践的所有潜在照射所致的个人危险与正常照射剂量限值所相应的健康危险处于同一数量级水平。 4.3.3 防护与安全的最优化 4.3.3.1 对于来自一项实践中的任一特定源的照射，应使防护与安全最优化，使得在考虑了经济和社会因素之后，个人受照剂量的大小、受照射的人数以及受照射的可能性均保持在可合理达到的尽量低的水平；这种最优化应以该源所致个人剂量和潜在照射危险分别低于剂量约束和潜在照射危险约束为前提条件（治疗性医疗照射除外）。

续表一 项目基本情况

验收执行标准	6.4.1 控制区 6.4.1.1 注册者和许可证持有者应把需要和可能需要专门防护手段或安全措施的区域定为控制区，以便控制正常工作条件下的正常照射或防止污染扩散，并预防潜在照射或限制潜在照射的范围。 6.4.2 监督区 6.4.2.1 注册者和许可证持有者应将下述区域定为监督区：这种区域未被定为控制区，在其中通常不需要专门的防护手段或安全措施，但需要经常对职业照射条件进行监督和评价。 B1.1 职业照射 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； 本项目取其四分之一即 5mSv 作为年剂量约束值。 B1.2 公众照射 b) 年有效剂量，1mSv； 本项目取其四分之一即 0.25mSv 作为年剂量约束值。 2、《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022） 本标准适用于使用 600kV 以下的工业 X 射线探伤装置进行探伤的工作。 6 固定式探伤的放射防护要求 6.1 探伤室放射防护要求 6.1.1 探伤室的设置应充分考虑周围的放射安全，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。 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。
--------	---

续表一 项目基本情况

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。在醒目的位置处应有对“预备”和“照射”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。
--------	---

续表一 项目基本情况

验收执行标准	6.1.10 探伤室应设置机械通风装置，排风管道外口避免朝向人员活动密集区。每小时有效通风换气次数应不小于3次。 6.1.11 探伤室应配置固定式场所辐射探测报警装置。 6.2 探伤室探伤操作的放射防护要求 6.2.1 对正常使用的探伤室应检查探伤室防护门~机联锁装置、照射信号指示灯等防护安全措施。 6.2.2 探伤工作人员进入探伤室时，除佩戴常规个人剂量计外，还应配备个人剂量报警仪和便携式X-γ剂量率仪。当剂量率达到设定的报警阈值报警时，探伤工作人员应立即退出探伤室，同时防止其他人进入探伤室，并立即向辐射防护负责人报告。 6.2.3 应定期测量探伤室外周围区域的剂量率水平，包括操作者工作位置和周围毗邻区域人员居留处。测量值应与参考控制水平相比较。当测量值高于参考控制水平时，应终止探伤工作并向辐射防护负责人报告。 6.2.4 交接班或当班使用便携式 X-γ剂量率仪前，应检查是否能正常工作。如发现便携式 X-γ剂量率仪不能正常工作，则不应开始探伤工作。 6.2.5 探伤工作人员应正确使用配备的辐射防护装置，如准直器和附加屏蔽，把潜在的辐射降到最低。 6.2.6 在每一次照射前，操作人员都应该确认探伤室内部没有人员驻留并关闭防护门。只有在防护门关闭、所有防护与安全装置系统都启动并正常运行的情况下，才能开始探伤工作。 6.2.7 开展探伤室设计时未预计到的工作，如工件过大等特殊原因必须开门探伤，应遵循本标准第 7.1 条~第 7.4 条的要求。 6.3 探伤设施的退役 当工业探伤设施不再使用，应实施退役程序。包括以下内容： a) X 射线发生器应处置至无法使用，或经监管机构批准后，转移给其他已获许可机构。 b) 清除所有电离辐射警告标志和安全告知。 3、《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）
--------	---

续表一 项目基本情况

验收 执行 标准	本标准规定了工业 X 射线探伤室辐射屏蔽要求。本标准适用于 500kV 以下工业 X 射线探伤装置的探伤室。 3.2 需要屏蔽的辐射 3.2.1 相应有用线束的整个墙面均考虑有用线束屏蔽，不需考虑进入有用线束区的散射辐射。 3.2.2 散射辐射考虑以 0° 入射探伤工件的 90° 散射辐射。 3.2.3 当可能存在泄漏辐射和散射辐射的复合作用时，通常分别估算泄漏辐射和各项散射辐射，当它们的屏蔽厚度相差一个什值层厚度（TVL）或更大时，采用其中较厚的屏蔽，当相差不足一个 TVL 时，则在较厚的屏蔽上增加一个半值层厚度（HVL）。 3.3 其他要求 3.3.1 探伤室一般应设有人员门和单独的工件门。对于探伤可人工搬运的小型工件探伤室。可以仅设人员门。探伤室人员门宜采用迷路的形式。 3.3.2 探伤装置的操作室应置于探伤室外，操作室和人员门应避开有用线束照射的方向。 3.3.3 屏蔽设计中，应考虑缝隙、管孔和薄弱环节的屏蔽。 3.3.4 当探伤室使用多台 X 射线探伤装置时，按最高管电压与相应该管电压下的常用最大管电流设计屏蔽。 3.3.5 应考虑探伤室结构、建筑费用及所占空间，常用材料为混凝土、铅和钢板等。 4、项目管理目标 综合考虑《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）与《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）、《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）等评价标准，确定本项目的管理目标。 ①工作场所剂量率控制水平：探伤室四侧墙体及防护门表面外 30cm 处剂量率不超过 $2.5\mu\text{Sv/h}$；探伤室顶棚上方张角范围内有建筑，因此探伤室顶棚外表面 30cm 处的剂量率参考控制水平取 $2.5\mu\text{Sv/h}$。 ②剂量约束值：职业人员年有效剂量约束值不超过 5mSv；公众年有
----------------	--

续表一 项目基本情况

验收 执行 标准	效剂量约束值不超过 0.25mSv。 ③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。
----------------	---

表二 项目建设情况

2.1 项目建设内容

2.1.1 项目建设概况

富鼎电子科技（嘉善）有限公司（以下简称“公司”）是鸿海精密富士康科技集团下属的易伟投资有限公司（香港）在嘉善投资设立的外商独资企业，成立于 2006 年 12 月 25 日，注册地址位于浙江省嘉善县西塘镇复兴大道 99 号，是一家专业从事电脑、消费电子、数码电子等 3C 产业的高新科技企业。

为保障自生产产品的质量，满足客户对产品质量的要求，公司在 B 厂区 B6 厂房一层检测室内购置一套 iX7059 型工业 CT（最大管电压 130kV，最大管电流 0.3mA），对自生产的笔记本和智能机构件等产品进行无损检测。

2025 年 9 月，卫康环保科技（浙江）有限公司完成了《富鼎电子科技（嘉善）有限公司工业 CT 装置应用项目环境影响报告表》的编制，2025 年 10 月 14 日，嘉兴市生态环境局对该项目进行了审批，审批文号为：嘉环（善）建[2025]146 号。

公司于 2025 年 10 月 31 日取得了由嘉兴市生态环境局嘉善分局颁发的《辐射安全许可证》，证书编号为：浙环辐证[F5187]，种类范围：使用Ⅱ类射线装置。

公司于 2025 年 10 月 15 日开工建设，公司于 2026 年 8 月 20 日完成了项目建设，于 2026 年 8 月 20 日进行了设备调试并进行了调试公示。相关公示资料见附件 3。

卫康环保科技（浙江）有限公司于 2026 年 8 月开展富鼎电子科技（嘉善）有限公司工业 CT 装置应用项目竣工环境保护验收工作。在现场监测、检查和查阅相关资料的基础上，编制项目竣工环境保护验收监测报告表。

2.1.2 项目地理位置

本项目位于浙江省嘉善县西塘镇复兴大道 99 号，项目地理位置见图 2-1。厂区东侧为富通银领公寓；南侧隔大唐路为富准精密模具（嘉善）有限公司；西侧为浙江帕奇伟业半导体有限公司和嘉善芯相供应链管理有限公司；北侧为嘉兴富通集团。公司周围环境关系见图 2-2。

本项目探伤铅房位于 B 厂区 B6 厂房一层检测室内。B6 厂房为地上三层结构，一层为生产车间、实验室等功能区，二至三层均为生产车间，下方为土层，无地

续表二 项目建设情况

下室。探伤铅房东侧紧邻检测室过道，3m~50m 范围内为管道井、厂内绿化带和厂内道路；南侧紧邻检测室过道，10m~50m 范围为厂内道路和 B5 厂房，西侧紧邻检测室过道，2m~50m 范围内为电梯井、空调机房、模具区和检测室；北侧紧邻过道，10m~50m 范围均为生产车间，正上方隔开放空间 3m 为二层生产车间的过道，隔 8m 为三层生产车间的过道。厂区平面布置见图 2-3。

本项目 50m 验收调查范围内主要为 B6 厂房、B5 厂房和厂内道路等。本项目探伤铅房周围验收调查范围 50m 内无居住区、学校、医院等环境敏感保护目标。

2.1.3 项目建设内容及规模

验收内容及规模：公司在浙江省嘉善县西塘镇复兴大道 99 号 B 厂区 B6 厂房一层检测室内配置一套 iX7059 型工业 CT（最大管电压 130kV，最大管电流 0.3mA），对自生产的笔记本和智能机构件等产品进行无损检测，TomoScope S Plus 225 kV 3D CNC 型工业 CT 不再购置使用。

本项目建设规模及数量环评阶段与验收阶段对比见表 2-1。由表 2-1 可知，本次验收项目内容和规模符合环评审批要求。

表 2-1 建设规模及数量环评阶段与验收阶段对照一览表

规模	名称	类别	数量	型号	最大管电压 (kV)	最大管电流 (mA)	主射方向
环评阶段	工业 CT	II类	1 台	TomoScope S Plus 225 kV 3D CNC	225	1	东侧
	工业 CT	II类	1 台	iX7059	130	0.3	底部
验收阶段	工业 CT	II类	1 台	iX7059	130	0.3	底部
	/	/	/	/	/	/	/

续表二 项目建设情况

2.1.4 项目变动情况

经现场调查，与环评规模进行对照，公司实际只购买了1台iX7059型CT，TomoScope S Plus 225 kV 3D CNC型工业CT不再购置使用。验收规模小于环评规模。并依据《核技术利用建设项目重大变动清单》（试行），环办便函〔2025〕313号，本项目无重大变动。

2.1.5 辐射安全与防护设施实际总投资

本次竣工环保验收项目实际总投资约 805 万元，其中辐射安全与防护设施实际总概算 14 万元，辐射安全与防护设施实际总概算占实际总投资约 1.7%。

本次竣工环保验收项目辐射安全与防护设施具体环保投资详见表 2-2。

表 2-2 辐射安全与防护设施投资一览表

序号	项目	投资金额(万元)
1	辐射工作人员辐射安全防护培训、职业健康检查与个人剂量监测	2
2	工作状态指示灯等配套设施、辐射监测仪器等	7
3	辐射安全管理规章制度及竣工环保验收	3
4	其他	2
总计		14

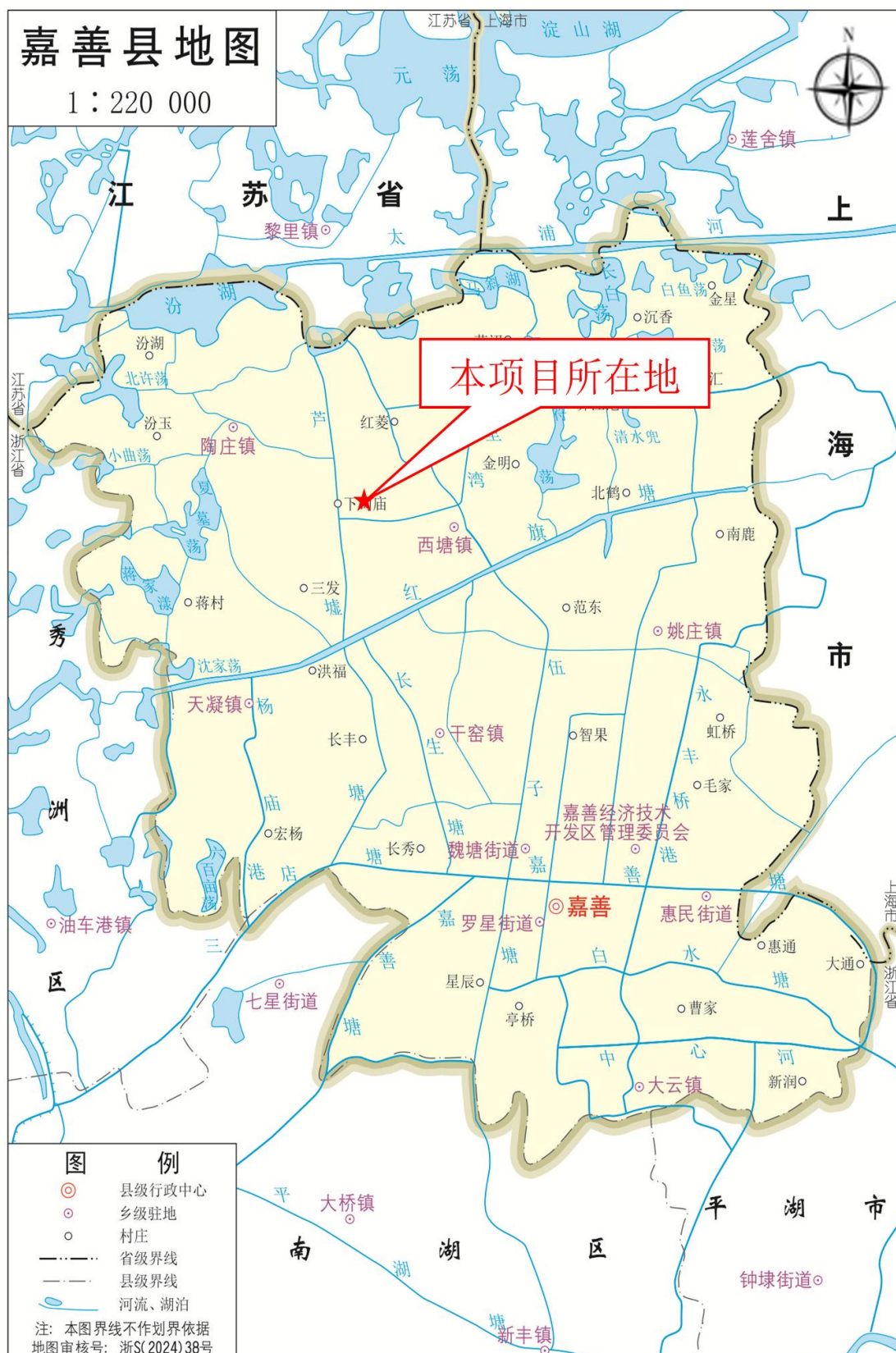


图 2-1 项目地理位置示意图



图 2-2 本项目周围环境关系及验收调查 50m 范围示意图

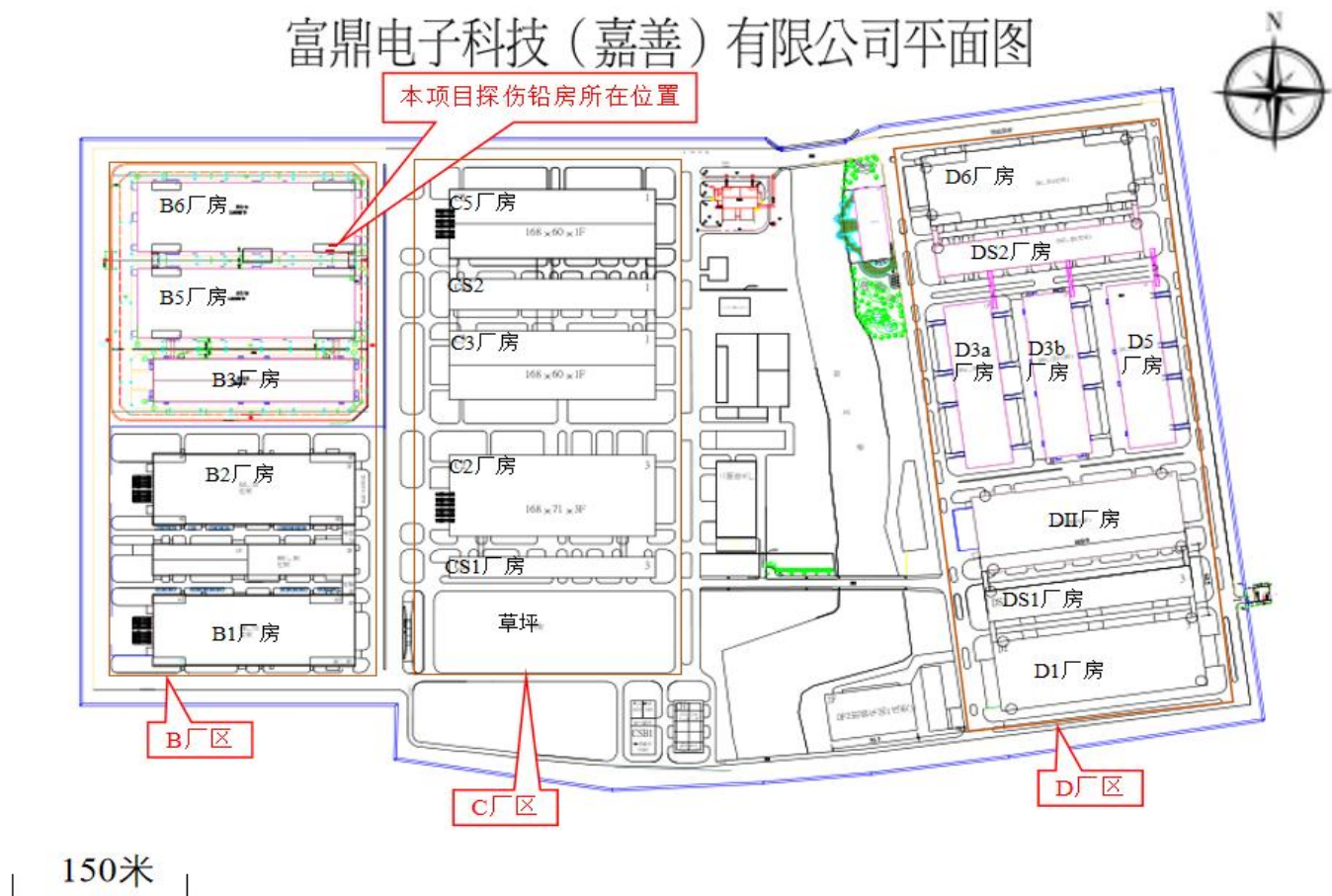


图 2-3 公司厂区总平面图

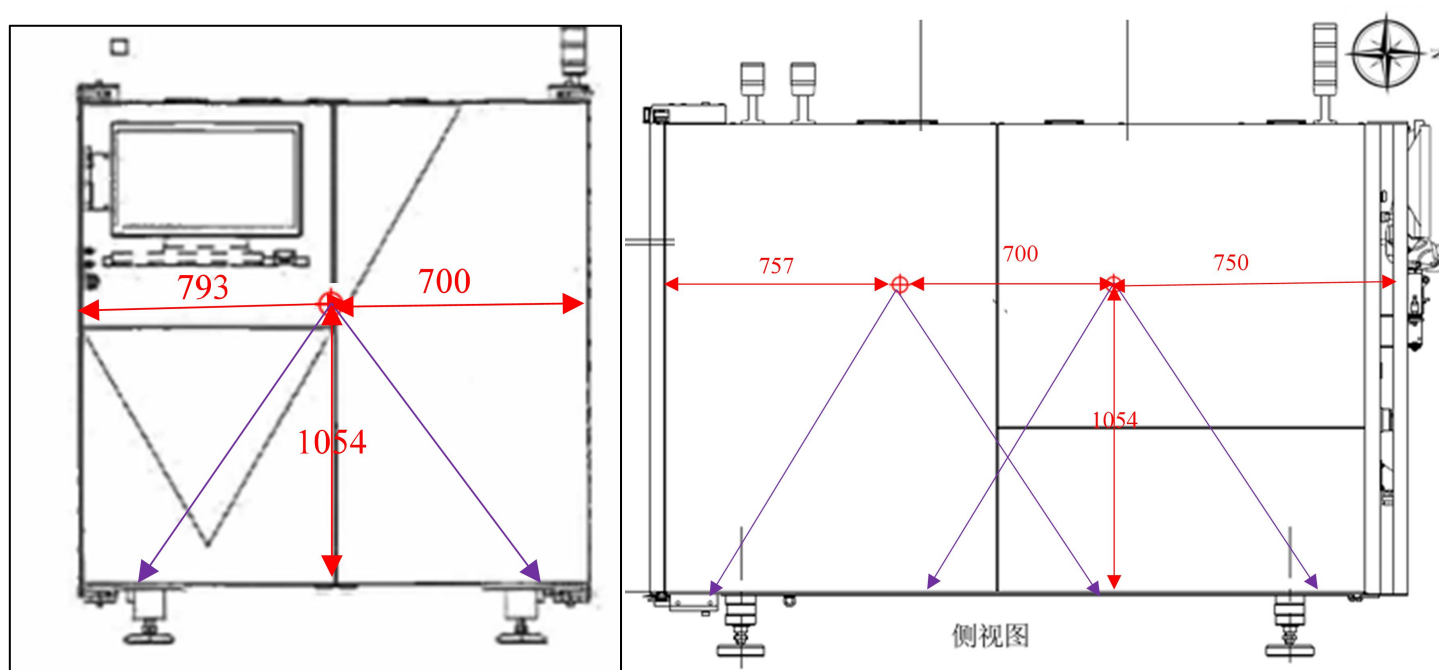


图 2-4 本项目探伤场所平面和剖面图

续表二 项目建设情况

2.2 源项情况

本项目所用射线装置技术参数见表 2-3。

表 2-3 射线装置技术参数一览表

设备名称	类别	规格型号	数量	设备参数	用途	主射方向
工业 CT	II类	1 台	iX7059	130kV, 0.3mA	无损检测	底部

2.3 工艺设备与工艺分析

2.3.1 设备组成

本项目 iX7059 型工业 CT 均由铅房、X 射线管、数字平板探测器、计算机图像处理系统等组成，铅房内部安装有载物台、X 射线管与数字平板探测器。设备外观图见图 2-5。



图 2-5 本项目 CT 整体外观图

2.3.2 工作原理

X 射线探伤机主要由 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融金属（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，

续表二 项目建设情况

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为靶所突然阻挡由于韧致辐射从而产生 X 射线。

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。

工业 CT 一般由射线源、机械扫描系统、探测器系统、计算机系统和屏蔽设施等部分组成，其工作示意图如图 9-5 所示。射线源提供 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。与射线源紧密相关的准直器用以将射线源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，以及机械转盘、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。典型的 X 射线管结构图见图 2-6。

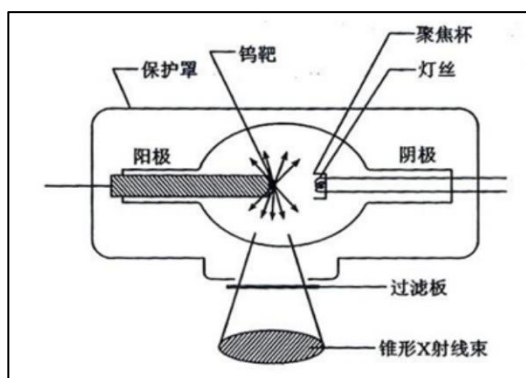


图 2-6 典型的 X 射线管结构图

续表二 项目建设情况

2.3.3 项目工艺流程及产污环节

在进行无损检测工作时，工作人员首先将工件放置于铅房中的载物台上，关好铅房屏蔽门，在操作台前按规程进行操作：本项目两台工业 CT 载物台固定，移动靶点（TomoScope S Plus 225 kV 3D CNC 型工业 CT 靶点可在上下平面移动，其余方向不可移动，上下可移动距离为 570mm；iX7059 型工业 CT 可在前后平面移动，其余方向不可移动，前后可移动距离为 700mm），使其对准工件，根据工件的具体情况将射线装置的参数调至最佳状态，然后启动射线机，X 射线束穿透工件投射到与其对应的图像接收系统上，图像系统将其传送到显示器上，工作人员在显示器上观察到工件的 X 射线图像。本项目单个工件的检测时间均为 3min 左右，检测结束后，工作人员关闭射线机，取出工件，继续进行下一个工件的检测工作。本项目工作流程及产污环节见图 2-7。

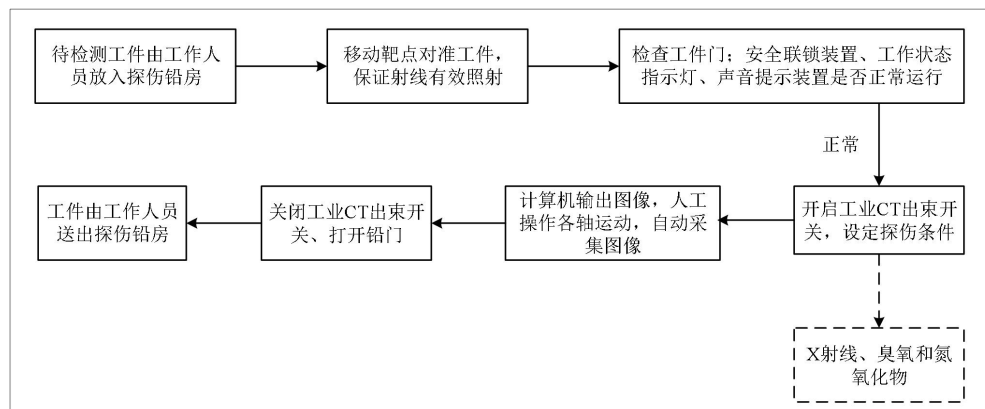


图 2-7 探伤工艺流程及产污环节示意图

2.3.4 污染源

(1) X 射线

由射线装置的工作原理可知，X 射线随射线装置的开、关而产生和消失。本项目使用的射线装置只有在开机并处于出束状态（探伤状态）时，才会发出 X 射线，对周围环境产生辐射影响。因此，在开机调试期间，X 射线是本项目的主要污染因子。

(2) 臭氧和氮氧化物

射线装置工作时产生射线，会造成探伤铅房内空气电离产生少量的臭氧和氮氧化物，对周围环境空气会产生影响。

续表二 项目建设情况

2.3.5 人员配置情况

本项目配备辐射工作人员 2 名，均参加了核技术利用辐射安全与防护考核，成绩合格，并取得证书，持证上岗，有效期为 5 年。公司建立培训档案，并长期保存。

2.3.6 操作时间

富鼎电子科技（嘉善）有限公司为此项目配备 2 名辐射工作人员，共同进行辐射操作。公司年工作 300 天，日工作 8 小时，本工作为抽检，单次探伤曝光时间约为 3min，设备周曝光时间为 60h，年出束时间为 3000h。

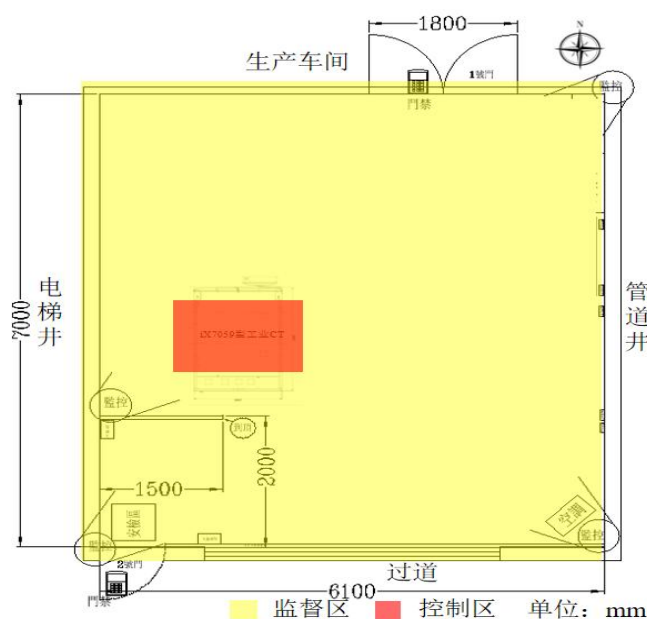
表三 辐射安全与防护设施/措施

3.1 辐射工作场所布局及分区管理

按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）的要求，辐射工作场所可分为控制区、监督区，其划分原则如下：控制区是指需要和可能需要专门防护手段或安全措施的区域；监督区是指通常不需要专门的防护手段或安全措施，但需要经常对职业照射条件进行监督和评价的区域。

本项目探伤铅房位于 B 厂区 B6 厂房一层检测室内，探伤铅房东侧紧邻检测室过道，3m~50m 范围内为管道井、厂内绿化带和厂内道路；南侧紧邻检测室过道，10m~50m 范围为厂内道路和 B5 厂房，西侧紧邻检测室过道，2m~50m 范围内为电梯井、空调机房、模具区和检测室；北侧紧邻过道，10m~50m 范围均为生产车间，正上方隔开放空间 3m 为二层生产车间的过道，隔 8m 为三层生产车间的过道。

根据控制区、监督区的划分原则，结合《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）的相关规定，本项目对探伤工作场所实行分区管理，将探伤铅房内部区域划为控制区，在探伤铅房工件门显著位置设置电离辐射警告标志和中文警示说明；将检测室探伤铅房外区域划分为监督区，对该区不采取专门防护手段安全措施，但要定期检测其辐射剂量率，在正常工作过程中，监督区内不得有无关人员滞留。辐射工作场所分区管理示意图见图 3-1。



续表三 辐射安全与防护设施/措施

3.2 屏蔽设施建设情况

本项目探伤铅房辐射防护屏蔽参数见表 3-1，探伤铅房平面及剖面图见图 3-2。由表 3-1 可知，探伤铅房屏蔽防护情况符合环评文件及相关标准要求。

表 3-1 探伤铅房屏蔽防护情况一览表

项目	环评阶段	验收阶段
探伤铅房外尺寸	体积为 5.5m ³ ，尺寸为 1493mm（外长）×2207mm（外宽）×1654mm（外高）	体积为 5.5m ³ ，尺寸为 1493mm（外长）×2207mm（外宽）×1654mm（外高）
东、南、西、北侧屏蔽体和顶棚	1.5mm 钢板+4mm 铅板	1.5mm 钢板+4mm 铅板
底部	1.5mm 钢板+6mm 铅板	1.5mm 钢板+6mm 铅板
观察窗	无	无
工件门（设于东侧）	门洞的尺寸为 610mm（宽）×600mm（高）；门体的尺寸为 690mm（宽）×680mm（高），上下左右搭接宽度分别为 40mm、40mm、40mm、40mm、门体结构为 1.5mm 钢板+4mm 铅板	门洞的尺寸为 610mm（宽）×600mm（高）；门体的尺寸为 690mm（宽）×680mm（高），上下左右搭接宽度分别为 40mm、40mm、40mm、40mm、门体结构为 1.5mm 钢板+4mm 铅板
电缆孔	设于南侧，U 型，出线口直径为 30mm，出口处敷设 4mm 铅板+1.5mm 钢板防护罩	设于南侧，U 型，出线口直径为 30mm，出口处敷设 4mm 铅板+1.5mm 钢板防护罩
排风口	排风口设于顶棚，2 个排风口，装有 2 个排风扇，单个风机风量：40m ³ /h，排风口直径为 52mm，出口处设 4mm 铅板+1.5mm 钢板防护罩，穿越形式为 U 型	排风口设于顶棚，2 个排风口，装有 2 个排风扇，单个风机风量：40m ³ /h，排风口直径为 52mm，出口处设 4mm 铅板+1.5mm 钢板防护罩，穿越形式为 U 型

3.3 辐射安全与防护设施/措施

富鼎电子科技（嘉善）有限公司工业 CT 装置应用项目根据环评要求落实了辐射安全与防护措施。项目环评文件要求落实情况见表 3-2。由表 3-2 可见，项目落实了环评提出的要求。

续表三 辐射安全与防护设施/措施

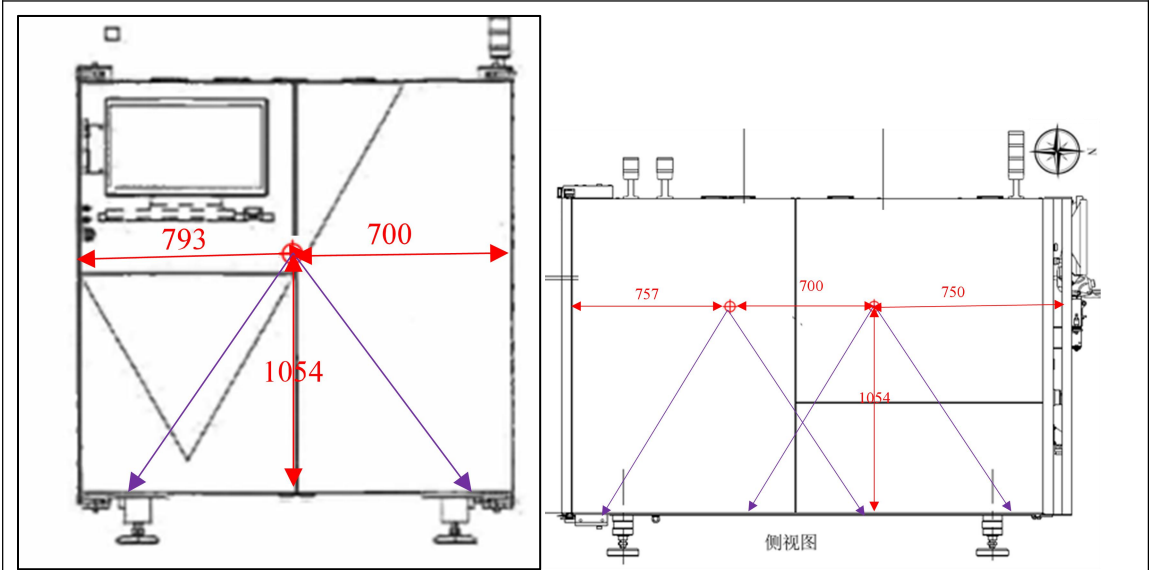


图 3-2 探伤铅房平面和剖面布局示意图

续表三 辐射安全与防护设施/措施

表 3-2 环评文件要求及落实情况

环评文件要求	环评文件要求落实情况
一、探伤铅房辐射安全防护措施 (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。 (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。 (3) 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。 (4) 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。 (5) 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) 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。 (7) 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。 (8) 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	已落实。 一、探伤铅房辐射安全与防护措施 (1) 本项目探伤铅房操作位与铅房独立,操作位位于探伤铅房北侧,有用线束朝底部照射,操作位已避开有用线束照射方向。 (2) 公司将探伤铅房内部区域划为控制区,将检测室探伤铅房外区域划分为监督区。 (3) 探伤铅房工件门处已安装门-机联锁装置,探伤机与门实现联锁,且只有在门关闭后,X 射线装置才能进行探伤作业。门打开时立即停止 X 射线照射,关上门不能自动开始 X 射线照射。探伤铅房内只有一台探伤装置。验收期间门-机联锁装置运行正常。 (4) 探伤铅房顶部设置有声音提示装置,且与射线源联锁。探伤铅房属于一体化设计和制造的成套设备,且人员无法进入内部。因此,探伤铅房内无需配置显示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置。 (5) 本项目辐射工作人员和维修人员均无法进入探伤铅房内部,且探伤铅房内部检测区域较小。因此,探伤铅房内部未安装监视装置。检测室内对准工件门位置安装了监视装置。验收期间视频监控运行正常。 (6) 探伤铅房探伤工件进出门设置有符合 GB18871 要求的电离辐射警告标志和中文警示说明。 (7) 探伤铅房北侧屏蔽体外设有急停按钮,确保出现紧急事故时,能立即停止照射。确保出现紧急事故时,按下此按钮,关闭电源,能立即停止照射。在按钮上方都张贴了标签和使用方法。本项目探伤铅房无法进入,急停按钮在探伤铅房外部,人员不需要穿过主射线束就能使用。验收期间急停按钮运行均正常。 (8) 探伤铅房顶部配置两个轴流风机进行排风,单个风机排风量为 40m³/h,每小时有效通风换气次数为 14 次,检测室内设置有排风扇,排风出口位于 B6 厂房南侧外,已避开人员聚集区。验收期间通风装置运行正常。

续表三 辐射安全与防护设施/措施

续表 3-2 环评文件要求及落实情况	
环评文件要求	环评文件要求落实情况
二、固定式探伤操作放射防护要求 (1)固定式探伤工作人员应定期测量正常运行过程中探伤铅房外周围区域的剂量率水平，包括操作者工作位置和周围毗邻区域人员居留处。测量结果超标或异常应终止探伤工作并向辐射防护负责人报告。 (2)交接班或当班使用便携式 X-γ剂量率仪前，应检查是否能正常工作。如发现便携式 X-γ剂量率仪不能正常工作，则不应开始探伤工作。 (3)探伤工作人员应正确使用辐射防护装置，把潜在的辐射降到最低。 (4)在每一次照射前，操作人员都应检查探伤铅房防护门-机联锁装置、照射信号指示灯等防护安全措施是否正常；确认探伤铅房内部没有人员驻留并关闭工件门。只有在工件门关闭、所有防护与安全装置系统都启动并正常运行的情况下，才能开始探伤工作。	已落实。 二、固定式探伤操作放射防护要求 1、工作人员定期测量探伤铅房外周围区域的剂量率水平，包括操作者工作位置和周围毗邻区域人员居留处。当检测结果超出剂量率的标准限值时，必须立即停止探伤操作并向负责辐射防护的人员进行汇报。 2、辐射工作人员当班使用便携式 X-γ剂量率仪前，会提前检查便携式 X-γ剂量率仪是否能正常工作。验收时便携式 X-γ剂量率仪处于正常状态。如辐射工作人员发现便携式 X-γ剂量率仪不能正常工作，则不开展探伤工作，立即向上级负责人报告。 3、公司定期对辐射工作人员开展辐射培训工作，辐射工作人员能正确使用公司配备的辐射防护装置。 4、在每一次照射前，工作人员会提前检查门-机联锁装置、照射信号指示灯等防护安全措施是否正常，确认探伤铅房内部没有人员驻留后关闭防护门。验收时防护门正常关闭、所有防护与安全装置系统都能启动并正常运行。
三、探伤装置的检查和维护： (1)建设单位的日检，每次工作开始前应进行检查的项目包括： ①设备外观是否完好； ②电缆是否有断裂、扭曲以及破损； ③安全联锁是否正常工作； ④报警设备和警示灯是否正常运行； ⑤螺栓等连接件是否连接良好。 (2)设备维护 ①建设单位应对设备维护负责，每年至少维护一次； ②设备维护应由受过专业培训的工作人员或设备制造商进行。设备维护包括设备的彻底检查和所有零部件的详细检测； ③当设备有故障或损坏，需更换零部件时，应保证所更换的零部件为合格产品； ④应做好设备维护记录。	已落实。 三、探伤装置的检查和维护： (1)公司辐射工作人员每次探伤工作开始前均会对探伤设备进行检查，确保探伤机处于正常工作状态，安全联锁、警示灯、监测仪器等均能正常工作。公司工作人员定期对探伤设备的安全防护装置进行性能检查，发现问题及时联系设备购买方对设备进行维护。验收时探伤设备的安全防护装置处于正常状态。 (2)公司定期联系设备购买方对探伤设备进行维护保养，设备维护内容包括探伤机的彻底检查和所有零部件的详细检测。公司对探伤设备的状况作出详细记录，并存档备查。

续表三 辐射安全与防护设施/措施

续表 3-2 环评文件要求及落实情况

环评文件要求	环评文件要求落实情况
四、探伤设施退役 1、本项目射线装置后期如报废，公司应按照国家《浙江省辐射环境管理办法（2021 年修正）》第十八条要求，对射线装置内的高压射线管进行拆解，并报颁发辐射安全许可证的生态环境部门核销。 2、X 射线发生器应处置至无法使用，或经监管机构批准后，转移给其他已获许可机构。 3、清除所有电离辐射警告标志和安全告知。	四、探伤设施退役 1、公司承诺对于后续需要报废的 X 射线装置，公司将按照要求，联系生产厂家对射线装置内的高压射线管进行拆解，并报备嘉兴市生态环境局进行核销。 2、公司承诺后续对于 X 射线发生器，处置到无法使用。 3、公司承诺后续不再使用射线装置时按规定清除所有电离辐射警告标志和安全告知。

3.4 辐射安全管理措施

本项目环评文件中辐射安全管理措施落实情况见表 3-3。由表 3-3 可见，项目落实了环评文件中提出的要求。

表 3-3 环评文件辐射安全管理措施要求及落实情况

环评文件要求	环评文件要求落实情况
（1）辐射安全管理机构 根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的相关规定，使用 II 类射线装置的工作单位，应当设有专门的辐射安全与环境保护管理机构，或者至少有 1 名具有本科以上学历的技术人员专职负责辐射安全与环境保护管理工作，并以文件形式明确管理人员职责。从事辐射工作的人员必须通过辐射安全和防护专业知识及相关法律法规的培训和考核。	（1）辐射安全管理机构 已落实。公司已按照《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的相关规定，设立了辐射安全与环境保护管理机构，明确了管理小组的成员和成员各自的职责内容。公司目前 2 名辐射工作人员均已参加培训，考核合格后持证上岗。
（2）辐射工作人员培训 本项目所有辐射工作人员必须通过生态环境部举办的辐射安全和防护专业知识培训及相关法律法规的培训和考核，尤其是新进的、转岗的人员，必须到生态环境部培训平台报名培训考核并取得核技术利用辐射安全与防护考核 X 射线探伤成绩单后方可上岗，并按时每五年重新进行考核，培训档案保留时限为长期保存。	（2）辐射工作人员培训 已落实。公司 2 名辐射工作人员均进行了由生态环境部组织开发的国家核技术利用辐射安全与防护培训平台学习相关知识，且考核合格，持证上岗，并按要求每五年进行复训，辐射工作人员培训合格证书见附件 7。

续表三 辐射安全与防护设施/措施

续表 3-3 环评文件辐射安全管理措施要求及落实情况	
环评文件要求	环评文件要求落实情况
（3）个人剂量检测 个人剂量计需定期送检有资质单位（常规监测周期一般为 30 天，最长不应超过 90 天），并建立个人剂量档案，加强档案管理，个人剂量档案应保存至辐射工作人员年满 75 周岁或停止辐射工作 30 年。	（3）个人剂量检测 已落实。建设单位已为 2 名辐射工作人员配置了个人剂量计。个人剂量计定期送由浙江新鸿检测技术有限公司进行检测，并建立个人剂量档案，加强档案管理，个人剂量档案长期保存。
（4）职业健康体检 本项目所有辐射工作人员上岗前，应进行上岗前职业健康检查，符合辐射工作人员健康标准方可参加相应的辐射工作。上岗后辐射工作人员应定期进行职业健康检查，两次检查的时间间隔不应超过 2 年，必要时可增加临时性检查。辐射工作人员脱离辐射工作岗位时，应进行离岗前的职业健康检查。建设单位应为辐射工作人员建立并长期保存职业健康档案。	（4）职业健康体检 已落实。辐射工作人员上岗前按规定在昆山天美综合门诊部进行了岗前职业健康检查，公司承诺定期委托相关资质单位对辐射工作人员进行职业健康检查，并建立了完整的职业健康档案。
辐射安全管理规章制度 根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》规定，使用射线装置的单位应有健全的操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、人员培训计划、监测方案、射线装置使用登记制度等。	辐射安全管理规章制度 已落实。根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，公司已制定有健全的《自行检查年度评估制度》、《射线装置使用登记和台账管理制度》、《辐射安全档案管理制度》、《设备检修维护制度》、《人员培训计划体检保健制度》、《监测计划》、《岗位职责》、《辐射工作安全责任书》、《辐射安全管理制度》、《辐射安全防护和保卫制度》、《辐射事故应急响应预案》等。
监测仪器： 根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》及《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）等要求，使用Ⅱ类射线装置的单位须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。公司须需配备 2 台个人剂量报警仪及 1 台便携式 X-γ 剂量率仪。	监测仪器： 已落实。根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》要求，公司配备了 1 台便携式 X-γ 剂量率仪，2 名辐射工作人员均配备个人剂量计，并配备了 2 台个人剂量报警仪。

续表三 辐射安全与防护设施/措施

3.5 放射性三废处理设施

本项目探伤过程中无放射性三废产生，故本项目未设置放射性三废处理设施。

3.6 非放射性废物处理设施

（1）臭氧和氮氧化物

本项目工业 CT 在工作状态时，会使空气电离产生微量的臭氧和氮氧化物。探伤铅房设有机械排风系统，该部分废气通过检测室内的排风扇引至 B6 厂房南侧外环境中。本项目排风口设于顶棚，2 个排风口，单个风机风量 $40\text{m}^3/\text{h}$ ，探伤铅房总容积为 5.5m^3 ，探伤铅房每小时通风换气为 14 次，因此满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）中“每小时有效通风换气次数应不小于 3 次”的要求。少量臭氧和氮氧化物不会在车间积累，臭氧在空气中短时间内会自动分解为氧气，对周围环境空气质量影响较小。

（2）废显（定）影液、废胶片及洗片废液

本项目为工业 CT，不涉及洗片工作，因此没有废显（定）影液、洗片废液、废胶片等危险废物产生。

本项目部分防护措施落实情况见图 1~图 12。

续表三 辐射安全与防护设施/措施

表 3-4 部分环保措施落实情况

	
图 1 CT 整体外观图	图 2 三色灯
	
图 3 操作位	图 4 辐射探测器
	
图 5 警示标识	图 6 急停按钮

续表三 辐射安全与防护设施/措施

续表 3-4 部分环保措施落实情况

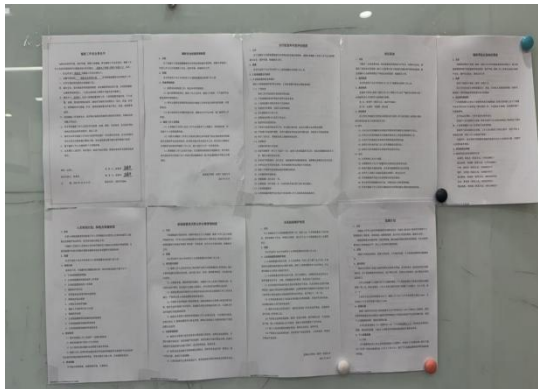


图 7 制度上墙



图 8 个人剂量计



图 9 个人剂量报警仪



图 10 便携式 X、 γ 辐射剂量率仪

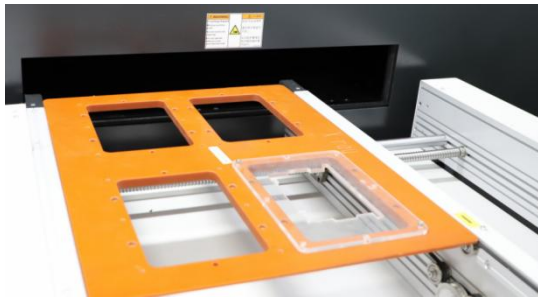


图 11 工件进出门

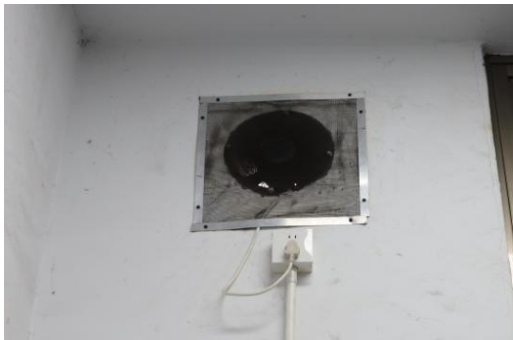


图 12 排风口

表四 建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

本项目环评文件《富鼎电子科技（嘉善）有限公司工业 CT 装置应用项目环境影响报告表》由卫康环保科技（浙江）有限公司编制。该项目主要环评结论：

4.1 环境影响报告表主要结论**1、辐射安全与防护分析结论****（1）项目概况**

富鼎电子科技（嘉善）有限公司拟在浙江省嘉善县西塘镇复兴大道 99 号 B 厂区 B6 厂房一层检测室内，购置一套 TomoScope S Plus 225 kV 3D CNC 型工业 CT（最大管电压 225kV，最大管电流 1.0mA），和一套 iX7059 型工业 CT（最大管电压 130kV，最大管电流 0.3mA），对自生产的笔记本和智能机构件等产品进行无损检测。

（2）项目布局及分区

根据控制区、监督区的划分原则，结合《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）的相关规定，本项目对探伤工作场所实行分区管理，将探伤铅房内部区域划为控制区，在探伤铅房工件门显著位置设置电离辐射警告标志和中文警示说明；在正常工作过程中，控制区内不得有无关人员进入。在探伤铅房防护门显著位置设置电离辐射警告标识和中文警示说明；将检测室探伤铅房外区域划分为监督区，禁止无关人员靠近，对该区不采取专门防护手段安全措施，但要定期检测其辐射剂量率，在正常工作过程中，监督区内不得有无关人员滞留。由上述可知，本项目分区符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）的规定。

（3）辐射安全防护措施结论

本项目两台工业 CT 有用线束已避开操作台和操作位方向；探伤铅房的屏蔽体厚度已充分考虑源项大小、直射、散射、屏蔽物材料和结构等各种因素，其屏蔽防护性能可以满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）的相关要求。

探伤工作场所实行分区管理，划分监督区与控制区。本项目两台工业 CT 探伤铅房均设有门-机联锁装置、显示“预备”和“照射”状态的指示灯与声音提示装置、急停按钮，工件门上已张贴电离辐射警告标志和中文警示说明；工作人员配置个人剂量计和个人剂量报警仪，各项辐射环境管理规章制度拟张贴于控制

续表四 建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

台处或墙上，符合《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）的相关要求。

（4）辐射安全管理结论

建设单位拟成立辐射安全与环境保护管理机构，负责辐射安全与环境保护管理工作，明确规定成员职责，切实保证各项规章制度的制定与落实。

本项目辐射工作人员拟参加生态环境部组织的辐射安全与防护培训，考核合格后方具备上岗条件，并委托有资质单位对本项目辐射工作人员进行个人剂量检测与职业健康体检，建立个人剂量监测档案和职业健康监护档案。建设单位拟定期请有资质的单位对辐射工作场所和周围环境的辐射水平进行监测。

建设单位拟根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的规定，制定相关辐射安全管理规章制度，张贴于探伤工作场所现场处，并认真贯彻实施，以减少和避免发生辐射事故与突发事件。

2、环境影响分析结论**（1）辐射剂量率影响预测结论**

本项目拟配备的工业 CT 以最大功率运行时探伤铅房各侧墙外 30cm 处辐射剂量率均能够满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）、《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）的“屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率参考控制水平应不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ”的要求。

（2）个人剂量影响预测结论

经剂量估算，本项目所致辐射工作人员与公众成员的年有效剂量低于本项目剂量约束值要求（职业人员 $\leq 5.0\text{mSv/a}$ 、公众成员 $\leq 0.25\text{mSv/a}$ ），也满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中“剂量限值”要求（职业人员 $\leq 20\text{mSv/a}$ 、公众成员 $\leq 1.0\text{mSv/a}$ ）。

（3）非辐射环境影响分析结论

本项目运行过程中无放射性废气、放射性废水及放射性固废产生。本项目探伤铅房内产生的少量臭氧和氮氧化物可通过机械排风装置排出探伤铅房，臭氧在空气中短时间内会自动分解为氧气，对周围环境空气质量影响较小。本项目装置为工业 CT，不涉及洗片工作，因此没有废显（定）影液、洗片废液、废胶片等危险废物产生。

续表四 建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定**3、可行性分析结论****（1）产业政策符合性分析结论**

结合中华人民共和国国家发展和改革委员会第 7 号令《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目不属于其限制类和淘汰类项目，符合国家产业政策的要求。

（2）实践正当性分析结论

本项目实施的目的是为了保证公司生产水平和确保产品的质量，具有良好的经济效益与社会效益，经辐射屏蔽防护和安全管理后，其运行所致辐射工作人员和周围公众成员的年有效剂量符合剂量约束值的要求，也符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中关于“剂量限值”的要求。因而，按照规范正当操作，本项目是符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中“实践的正当性”原则的。

（3）选址合理性分析

本项目用地性质属于工业用地，本项目 50m 验收调查范围内主要为 B6 厂房、B5 厂房和厂内道路等。本项目探伤铅房周围验收调查范围 50m 内无居住区、学校、医院等环境敏感保护目标。

本项目探伤铅房周围验收调查范围 50m 内无居住区、学校、医院等环境敏感保护目标。经辐射环境影响预测，本项目运营过程中产生的电离辐射，经采取一定的辐射防护措施后对周围环境与公众健康的辐射影响是可接受的。因此，本项目选址合理可行。

（4）项目可行性

综上所述，本项目选址具有合理性，符合土地利用规划要求、符合“三线一单”要求、符合产业政策要求、符合实践正当性原则，在落实本评价报告所提出的各项污染防治措施和辐射管理计划后，建设单位将具备与其所从事的辐射活动相适应的技术能力和辐射安全防护措施，本项目投入运行后对周围环境产生的影响能符合辐射环境保护的要求。故从辐射环境保护角度论证，该项目的建设是可行的。

4.2 环境影响报告表批复的主要结论

续表四 建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

2025年10月2014日，嘉兴市生态环境局对富鼎电子科技（嘉善）有限公司工业CT装置应用项目进行了审批，批复文号为：嘉环（善）建[2025]146号，该项目批复结论如下：

本项目位于浙江省嘉善县西塘镇复兴大道99号富鼎电子科技(嘉善)有限公司厂区内。主要建设内容和规模为：公司在B厂区B6厂房一层检测室内建设一套CNC型工业CT(最大管电压225kV，最大管电流1.0mA)和一套iX7059型工业CT(最大管电压130kV，最大管电流0.3mA)，对自生产的笔记本和智能机构件等产品进行无损检测。

根据本项目环境影响报告表技术咨询意见，按照本项目报告表结论，落实报告表提出的辐射污染防治措施，射线装置在机房内运行时对周围环境影响能符合辐射环境保护的要求。因此，同意你单位按照报告表中所列建设项目的性质、规模、地点、工况、辐射防护措施及下述要求进行项目建设。

一、你单位应加强辐射安全管理，严格落实各项污染防治措施，切实做好各项辐射安全管理工作。

1.建立健全辐射安全与防护管理体系，制定辐射管理制度和辐射事故应急处置方案，切实做好辐射安全管理工作。

2.严格落实各项辐射安全管理措施，工作场所设置警示标志和警示说明，并按要求配置安全装置。

3.加强人员培训，辐射工作人员须参加辐射安全知识培训，做到持证上岗，并按时参加复训。辐射工作人员须办理放射工作人员证，配备个人剂量计，定期参加职业健康体检，并建立个人剂量档案和职业健康监护档案。

4.建立辐射安全管理工作档案，按要求每年开展辐射安全和防护状况年度评估工作。

二、按照国家有关法律法规办理辐射安全许可证，并按照许可证规定的活动种类和范围开展核技术利用活动。

三、严格执行环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的“三同时”制度。项目建成后应按规定行组织验收，验收合格后，项目方可正式投入生产。

续表四 建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

四、严格按照项目规定范围、规模组织生产。扩大规模、改变地点、内容须重新报批，并重新办理辐射安全许可证。

五、你单位对本审查意见有不同意见，可在接到本审查意见之日起六十日内向嘉兴市人民政府申请行政复议，也可在六个月内依法向所在地人民法院起诉。

4.3 环评批复文件落实情况

本项目环评批复文件中辐射安全与防护措施落实情况见表 4-1。由表 4-1 可见，项目落实了环评批复文件中提出的要求。

表 4-1 环评批复文件要求及落实情况

环评批复文件要求	环评批复文件要求落实情况
本项目位于浙江省嘉善县西塘镇复兴大道99号富鼎电子科技(嘉善)有限公司厂区内。主要建设内容和规模为：公司在B厂区B6厂房一层检测室内建设一套CNC型工业CT(最大管电压225kV，最大管电流1.0mA)和一套iX7059型工业CT(最大管电压130kV，最大管电流0.3mA)，对自生产的笔记本和智能机构件等产品进行无损检测。 一、你单位应加强辐射安全管理，严格落实各项污染防治措施，切实做好各射项辐射安全管理工作。 1、建立健全辐射安全与防护管理体系，制定辐射管理制度和辐射事故应急处置方案，切实做好辐射安全管理工作。 2、严格落实各项辐射安全管理措施，工作场所设置警示标志和警示说明，并按要求配置安全装置。 3、加强人员培训，辐射工作人员须参加辐射安全知识培训，做到持证上岗，并按时参加复训。辐射工作人员须办理放射工作人员证，配备个人剂量计，定期参加职业健康体检，并建立个人剂量档案和职业健康监护档案。 4、建立辐射安全管理工作档案，按要求每年开展辐射安全和防护状况年度评估工作。 二、按照国家有关法律法规办理辐射安	已落实。 本项目位于浙江省嘉善县西塘镇复兴大道99号富鼎电子科技(嘉善)有限公司厂区内。主要建设内容和规模为：公司在B厂区B6厂房一层检测室内新增一套iX7059型工业CT(最大管电压130kV，最大管电流0.3mA)，对自生产的笔记本和智能机构件等产品进行无损检测。TomoScope S Plus 225 kV 3D CNC型工业CT公司不再购置使用。 一、公司已严格落实《报告表》提出的各项污染防治措施，落实了各项辐射环境管理工作，制定了相关的监测计划。现场监测结果表明：本项目探伤铅房周围辐射剂量率均满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）的标准要求。 1、公司已成立辐射安全管理小组，公司已制定有健全的《自行检查年度评估制度》、《射线装置使用登记和台账管理制度》、《辐射安全档案管理制度》、《设备检修维护制度》、《人员培训计划体检保健制度》、《监测计划》、《岗位职责》、《辐射工作安全责任书》、《辐射安全档案管理制度》、《辐射事故应急响应预案》等。 2、公司各项辐射安全管理措施均已落实到位，工作场所均已按要求设置了电离辐射警告标志和中文说明，2枚个人剂量计和2台个人剂量报警仪、1台便携式X-γ剂量

续表四 建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

续表 4-1 环评批复文件要求及落实情况

环评批复文件要求	环评批复文件要求落实情况
全许可证,并按照许可证规定的活动种类和范围开展核技术利用活动。 三、严格执行环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的“三同时”制度。项目建成后应按规定自行组织验收,验收合格后,项目方可正式投入生产。 四、严格按照项目规定范围、规模组织生产。扩大规模、改变地点、内容须重新报批,并重新办理辐射安全许可证。	率仪均已配齐。 3、辐射工作人员均进行了由生态环境部组织开发的国家核技术利用辐射安全与防护培训平台学习相关知识,且考核合格,持证上岗,并按要求每五年进行复训。辐射工作人员已配置了个人剂量计。个人剂量计定期送由浙江新鸿检测技术有限公司进行检测,并建立个人剂量档案,加强档案管理,个人剂量档案长期保存。辐射工作人员上岗前按规定在昆山天美综合门诊部进行了岗前职业健康检查,公司承诺定期委托相关资质单位对辐射工作人员进行职业健康检查,并建立了完整的职业健康档案。 4、企业已建立辐射安全管理工作档案,并按要求每年开展辐射安全和防护状况年度评估工作。 二、该公司于 2025 年 10 月 31 日申领了嘉兴市生态环境局嘉善分局颁发的《辐射安全许可证》,证书编号:浙环辐证[F5187]。 三、本项目建设执行了辐射安全与防护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的“三同时”制度。公司按照相关法律法规对本项目进行环境保护设施竣工验收。 四、公司严格按照项目规定范围、规模组织生产。本项目无重大变动。

表五 验收监测质量保证及质量控制

5.1 监测单位

2026 年 8 月 31 日，卫康环保科技（浙江）有限公司委托浙江亿达检测技术有限公司对富鼎电子科技（嘉善）有限公司工业 CT 装置应用项目进行监测，并出具监测报告，检测检验机构资质认定证书编号：211112051235。

5.2 监测项目

X- γ 辐射剂量率。

5.3 监测方法及技术规范

监测布点和测量方法选用目前国家和行业有关规范和标准。本次验收监测方法依据的规范、标准：

- （1）《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）；
- （2）《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）；
- （3）《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）。

5.4 监测人员资格

参加本次现场监测的人员，均经过监测技术培训，并经考核合格，持证上岗。监测报告审核人员均经授权。

5.5 监测分析过程中的质量保证和质量控制

浙江亿达检测技术有限公司建立了质量管理体系，通过了浙江省计量认证。验收监测工作遵循本单位质量手册、程序文件、实施细则、操作规程。制定并组织实施年度监测质量保证和质量控制计划。辐射环境监测质量保证措施如下：

- （1）验收监测单位取得 CMA 资质认证；
- （2）合理布设检测点位，保证各检测点位布设的科学性和可比性，同时满足标准要求；
- （3）检测方法采用国家有关部门颁布的标准，检测人员经考核并持合格证上岗。
- （4）检测仪器每年定期经计量部门检定，检定合格后方可使用。
- （5）每次测量前、后均检查仪器的工作状态是否正常。

续表五 验收监测质量保证及质量控制

(6) 由专业人员按操作规程操作仪器，并做好记录。

(7) 检测报告严格实行三级审核制度，经过校准、审核，最后由技术负责人审定。

表六 验收监测内容

6.1 监测因子及频次

为掌握富鼎电子科技（嘉善）有限公司工业 CT 装置应用项目探伤铅房及周围环境辐射水平，浙江亿达检测技术有限公司验收监测人员于 2026 年 8 月 31 日对富鼎电子科技（嘉善）有限公司探伤铅房及周围环境辐射水平进行了监测。

监测因子：X- γ 射线剂量率；

监测频次：开机和关机两种状态下各一次。

6.2 监测布点

参照《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）、《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中的方法布设监测点。根据现场条件，全面、合理布点；针对工作人员长时间工作的场所、其他公众可能到达的场所及辐射剂量率可能受到探伤影响较大的场所，分别在探伤铅房及周边环境开展了现场监测，监测布点见图 6-1、图 6-2。

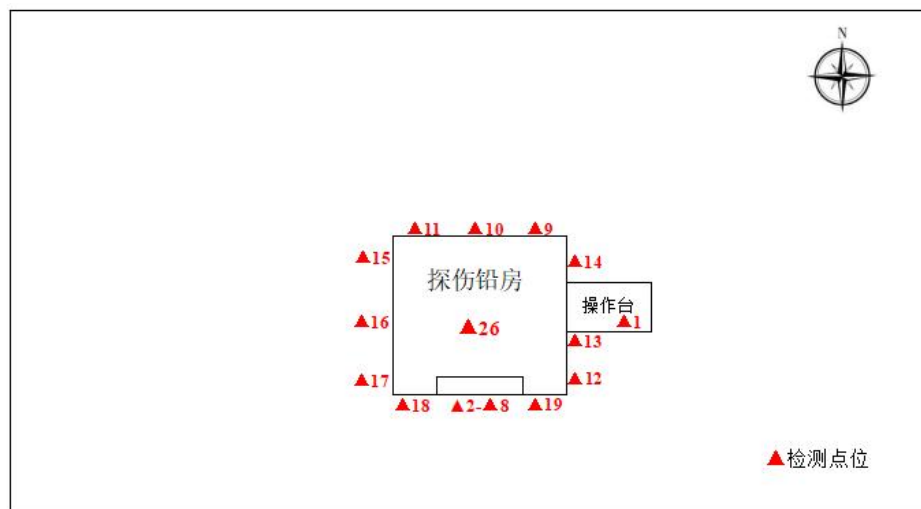


图 6-1 探伤铅房及周边环境监测点位图

续表六 验收监测内容



6.3 监测仪器

监测仪器参数及检定情况见表 6-1。

表 6-1 监测仪器参数及检定情况

检测仪器	辐射剂量测量仪
仪器型号/编号	451P-DE-SI/0000006177
生产厂家	Fluke Biomedical
量程	0~50mSv/h
能量范围	≥25keV
检定证书编号	NJYF-20251151592
检定证书有效期	2025 年 11 月 28 日~2026 年 11 月 27 日
检定单位	浙江省质量科学研究院
校准因子 C _f	7.15μSv/h: 1.05; 150kV:1.19

6.4 监测时间

验收监测时间：2026 年 8 月 31 日。

验收监测气象条件：天气：多云；室内温度：31℃；室外温度：32℃；相对湿度：74%。

表七 验收监测结果

7.1 验收监测期间生产工况

验收监测人员于 2026 年 8 月 31 日对探伤铅房及周围环境辐射水平进行监测，X 射线装置的型号、监测工况及出束方向见表 7-1。

表 7-1 X 射线装置监测工况及出束方向

设备	额定管电压/管电流	验收时管电压/管电流	出束方向
设备名称：工业CT； 型号：iX7059	130kV, 0.3mA	130kV, 0.3mA	主射方向朝底部（检测时无工件）

7.2 验收监测结果

由表 7-2 监测结果可知：工业 CT 未开机运行时，探伤铅房外 30cm 处周围剂量当量率在 $0.16\mu\text{Sv/h}$ ~ $0.19\mu\text{Sv/h}$ 之间，操作台的周围剂量当量率为 $0.18\mu\text{Sv/h}$ ，探伤铅房周边环境周围剂量当量率在 $0.16\mu\text{Sv/h}$ ~ $0.18\mu\text{Sv/h}$ 之间。工业 CT 开机运行时，探伤铅房外 30cm 处周围剂量当量率在 $0.23\mu\text{Sv/h}$ ~ $0.25\mu\text{Sv/h}$ 之间，操作台的周围剂量当量率为 $0.24\mu\text{Sv/h}$ ，探伤铅房周边环境周围剂量当量率在 $0.23\mu\text{Sv/h}$ ~ $0.24\mu\text{Sv/h}$ 之间。

根据《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）规定，探伤室墙体及防护门、顶棚的辐射屏蔽满足：屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率参考控制水平不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 。工业 CT 探伤铅房辐射防护屏蔽性能符合《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）的标准要求。

表 7-2 X 射线探伤装置工作场所周围剂量当量率检测结果

检测点号	检测地点	周围剂量当量率（ $\mu\text{Sv/h}$ ）	
		开机状态	关机状态
▲1	操作台	0.24	0.18
▲2	探伤铅房工件门外表面（左侧）30cm	0.24	0.17
▲3	探伤铅房工件门外表面（中部）30cm	0.24	0.17
▲4	探伤铅房工件门外表面（右侧）30cm	0.24	0.17
▲5	探伤铅房工件门外表面（上端）30cm	0.24	0.17
▲6	探伤铅房工件门外表面（下端）30cm	0.24	0.18
▲7	探伤铅房工件门外表面 30cm（左侧门缝）	0.24	0.17

续表七 验收监测结果

续表 7-2 探伤铅房周围剂量当量率检测结果

检测点号	检测地点	周围剂量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	
		开机状态	关机状态
▲8	探伤铅房工件门外表面 30cm（右侧门缝）	0.23	0.17
▲9	探伤铅房北侧外表面（左侧）30cm	0.25	0.17
▲10	探伤铅房北侧外表面（中部）30cm	0.24	0.18
▲11	探伤铅房北侧外表面（右侧）30cm	0.24	0.17
▲12	探伤铅房东侧外表面（左侧）30cm	0.25	0.17
▲13	探伤铅房东侧外表面（中部）30cm	0.24	0.17
▲14	探伤铅房东侧外表面（右侧）30cm	0.23	0.16
▲15	探伤铅房西侧外表面（左侧）30cm	0.24	0.18
▲16	探伤铅房西侧外表面（中部）30cm	0.24	0.18
▲17	探伤铅房西侧外表面（右侧）30cm	0.23	0.19
▲18	探伤铅房南侧外表面（左侧）30cm	0.24	0.18
▲19	探伤铅房南侧外表面（右侧）30cm	0.23	0.19
▲20	管道井	0.24	0.16
▲21	厂内道路	0.23	0.18
▲22	B5 厂房	0.23	0.17
▲23	电梯井	0.24	0.17
▲24	空调机房	0.23	0.17
▲25	生产车间	0.24	0.16
▲26	探伤铅房顶部 30cm	0.24	0.18
▲27	二层过道	0.23	0.18

注：1、以上检测结果均未扣除宇宙射线响应值。

2、点位描述中的“左、中、右”以面向探伤铅房的朝向为参考方位。

3、探伤铅房位于车间一层，正上方为过道，正下方无建筑。

续表七 验收监测结果

7.3 剂量监测和估算结果

7.3.1 剂量估算公式

根据《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）中 3.1.1 条款中的公式，人员受照剂量计算公式如下：

$$H = \dot{H} \cdot t \cdot U \cdot T \cdot 10^{-3}$$

式中：H：年有效剂量，mSv/a；

$\dot{H}$ ：关注点处剂量率， $\mu\text{Sv/h}$ ；

t：探伤设备年照射时间，h/a；

T：人员在相应关注点驻留的居留因子；

U：探伤设备向关注点方向照射的使用因子，本次评价均保守取 1。

7.3.2 辐射工作人员附加剂量

富鼎电子科技（嘉善）有限公司为此项目配备 2 名辐射工作人员，共同进行辐射操作。公司年工作 300 天，日工作 8 小时，本工作为抽检，单次探伤曝光时间约为 3min，设备周曝光时间为 60h，年出束时间为 3000h。

根据监测结果可知：辐射工作人员工作时在探伤铅房四周巡逻按照保守计算，故取探伤铅房周围最大增量来计算辐射工作人员年有效剂量，探伤铅房周围辐射剂量率最大增量处为探伤铅房北侧和东侧外表面，最大增量为 $0.08\mu\text{Sv/h}$ ，经估算可知，辐射工作人员年有效剂量为 0.24mSv ，小于职业工作人员 5mSv 的个人剂量约束值。

7.3.3 公众人员附加剂量

本项目 50m 验收调查范围内主要为 B6 厂房、B5 厂房和厂内道路等。本项目探伤铅房周围验收调查范围 50m 内无居住区、学校、医院等环境敏感保护目标。

距项目最近的人员为该公司非辐射工作人员，公司严禁非辐射工作人员进入探伤铅房，公众人员居留因子取 1，在探伤铅房邻近区域辐射剂量率最大增量为 $0.08\mu\text{Sv/h}$ ，经估算可知，公众年受照剂量最大值为 0.24mSv ，小于公众人员 0.25mSv 的个人剂量约束值。

表八 验收监测结论

8.1 安全防护、环境保护“三同时”制度执行情况

项目建设落实了安全防护、环境保护“三同时”制度。有关工作场所安全防护设计、个人防护用品配置、监控系统配置等按相关标准规范要求进行设计、建设，并与主体工程同时投入使用；环境影响评价文件及其审批文件中要求的防护安全和环境保护措施已落实。

8.2 污染物排放监测结果

监测结果表明，工业 CT 探伤铅房辐射防护屏蔽性能满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）的标准要求。

8.3 工程建设对环境的影响

个人剂量保守估算结果表明，辐射工作人员个人年有效剂量最大值为 0.24mSv，小于职业辐射工作人员 5mSv 的个人剂量约束值；公众人员年有效剂量保守估算最大 0.24mSv，保守估算结果表明公众附加剂量低于 0.25mSv 的个人剂量约束值。因此该项目所致的工作人员职业照射和公众照射个人年有效剂量满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）规定的职业照射和公众照射年有效剂量限值要求。

8.4 辐射安全防护、环境保护管理

（1）富鼎电子科技（嘉善）有限公司工业 CT 装置应用项目落实了环境影响报告评价制度，该项目环境影响报告表及其批复中要求的辐射防护和安全措施已落实。

（2）公司本项目新增的工业 CT，依照《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的规定，取得了辐射安全许可证。

（3）现场检查结果表明，公司辐射安全管理机构健全，辐射防护和安全管理制度、设备操作规程基本完善；制订了监测计划、辐射事故应急预案；落实了本单位工业 CT 辐射安全与防护措施；辐射防护和环境保护相关档案资料齐备；公司辐射防护管理工作基本规范。

（4）公司落实了辐射工作人员培训、个人剂量监测和职业健康检查，建立了个人剂量档案和职业健康监护档案。

续表八 验收监测结论

8.5 后续要求

- （1）加强日常性的辐射安全设施的检查和维护。
- （2）做好辐射工作人员的培训与复训工作，加强辐射工作人员的个人剂量管理和职业健康监护管理。
- （3）落实运行期自行监测计划、编制年度评估报告，并按规定时间将年度评估报告报辐射安全许可证发证机关。
- （4）按相关规定要求落实信息公开。

综上所述，富鼎电子科技（嘉善）有限公司工业 CT 装置应用项目符合《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4 号）的有关规定，具备竣工环境保护验收条件。