

松下汽车电子系统（苏州）有限公司
新建 4 台工业用 X 射线 CT 装置项目
竣工环境保护（一阶段）
验收监测报告表

建设单位：松下汽车电子系统（苏州）有限公司

编制单位：苏州格林苏环境评估有限公司

2023 年 12 月

松下汽车电子系统（苏州）有限公司新建 4 台工业用 X 射线 CT 装置项目

附图:

附图 1: 松下汽车电子系统（苏州）有限公司地理位置示意图

附图 2: 松下汽车电子系统（苏州）有限公司厂区平面图

附件 3: 松下汽车电子系统（苏州）有限公司厂区周边概况图

附图 4: 生产厂房B 栋 1 层平面布局图

附图 5: 生产厂房B 栋 2 层平面布局图

附图 6: X 射线室布局图

附件:

附件 1 辐射安全许可证正副本

附件 2 环评文件批复

附件 3 辐射工作人员辐射安全与防护培训证书

附件 4 职业健康体检报告

附件 5 个人剂量检测报告

附件 6 规章制度

附件 7 本项目验收监测报告及检测能力附表

附件 8 本项目实际建设情况一览表

松下汽车电子系统（苏州）有限公司新建 4 台工业用 X 射线 CT 装置项目

表一

建设项目名称	松下汽车电子系统（苏州）有限公司新建 4 台工业用 X 射线 CT 装置项目						
建设单位名称	松下汽车电子系统（苏州）有限公司						
建设项目性质	新建						
建设地点	苏州市高新区鹿山路 666 号						
联系人			联系电话				
环评报告表审批部门	苏州市生态环境局	文号	苏环核评字 [2023]E035 号	环评报告表审批时间	2023 年 8 月 7 日		
辐射安全许可证发证机关	苏州市生态环境局	证书编号	苏环辐证 [E2402]	发证日期	2023 年 10 月 16 日		
环评报告表编制单位	苏州欣平环境科技有限公司	环境监理单位		/			
调试时间	2023 年 10 月 16 日-10 月 23 日	验收监测时间		2023 年 11 月 3 日			
环保设施设计单位	松下汽车电子系统（苏州）有限公司	环保设施施工单位		松下汽车电子系统（苏州）有限公司			
投资总概算	1446 万	环保投资总概算	46 万	比例	3.2%		
实际总概算	400	实际环保投资	50	比例	12.5%		
环评批准建设规模	松下汽车电子系统（苏州）有限公司拟购置 4 台 VT-X750 型工业用 X 射线 CT，放置于生产厂房 B 栋一层 X 射线室，用于产品的无损检测，该设备自带屏蔽。X 射线检测室依托原有建筑物，仅进行简单室内装修，不涉及土建内容。						
	表 1-1 项目射线装置基本情况一览表						
	射线装置名称、型号	数量	管电压 (kV)	管电流 (mA)	类别	工作场所名称	活动种类
工业用 X 射线 CT 装置 (VT-X750)	4	130	0.3	II	B 栋一楼 X 射线室	使用	X 射线管朝上照射

<p>本次验收建设内容</p>	<p>公司于 2023 年 8 月 7 日取得批复后陆续开工建设，于 2023 年 10 月 16 日一阶段建设完成，一阶段仅新增一台 VT-X750 型工业用 X 射线 CT，放置于生产厂房 B 栋一层 X 射线室，用于产品的无损检测，该设备自带屏蔽。X 射线检测室依托原有建筑物，不涉及土建内容。</p> <p>其余 3 台根据后期生产需要再履行相关手续。</p> <p style="text-align: center;">表 1-2 项目射线装置实际建设情况一览表</p> <table border="1" data-bbox="347 546 1351 797"> <thead> <tr> <th>射线装置名称、型号</th> <th>数量</th> <th>管电压 (kV)</th> <th>管电流 (mA)</th> <th>类别</th> <th>工作场所名称</th> <th>活动种类</th> <th>主射线方向</th> <th>建设情况</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>工业用 X 射线 CT 装置 (VT-X750)</td> <td>1</td> <td>130</td> <td>0.3</td> <td>II</td> <td>B 栋一楼 X 射线室</td> <td>使用</td> <td>X 射线管朝上照射</td> <td>一阶段验收</td> </tr> </tbody> </table>	射线装置名称、型号	数量	管电压 (kV)	管电流 (mA)	类别	工作场所名称	活动种类	主射线方向	建设情况	工业用 X 射线 CT 装置 (VT-X750)	1	130	0.3	II	B 栋一楼 X 射线室	使用	X 射线管朝上照射	一阶段验收
射线装置名称、型号	数量	管电压 (kV)	管电流 (mA)	类别	工作场所名称	活动种类	主射线方向	建设情况											
工业用 X 射线 CT 装置 (VT-X750)	1	130	0.3	II	B 栋一楼 X 射线室	使用	X 射线管朝上照射	一阶段验收											
<p>验收监测依据</p>	<p>1. 相关法律法规</p> <p>(1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014 年修订版），于 2014 年 4 月 24 日修订通过，2015 年 1 月 1 日起实施；</p> <p>(2) 《中华人民共和国放射性污染防治法》，2003 年 10 月 1 日起实施；</p> <p>(3) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（2019 年修订版），2019 年 3 月 2 日修订，2019 年 3 月 18 日发布并实行；</p> <p>(4) 《建设项目环境保护管理条例》（修订本），国务院令 682 号，2017 年 10 月 1 日起施行；</p> <p>(5) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，2019 年修正本（根据《生态环境部关于废止、修改部分规章的决定》（部令 7 号）修正，2019 年 8 月 22 日起施行）；</p> <p>(6) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，环保部令 18 号，2011 年 5 月 1 日起施行；</p> <p>(7) 《射线装置分类》，中华人民共和国环境保护部和国家卫生和计划生育委员会公告 2017 年第 66 号，2017 年 12 月 5 日起施行；</p> <p>(8) 《关于建立放射性同位素与射线装置事故分级处理报告制度的通知》国家环保总局，环发[2006]145 号；</p> <p>(9) 《国家危险废物名录》（修订本），环保部令 39 号，2016 年</p>																		

8 月 1 日起施行；

(10) 《江苏省辐射污染防治条例》（修正本）2007 年 11 月 30 日江苏省第十届人民代表大会常务委员会第三十三次会议通过，后根据 2018 年 3 月 28 日江苏省第十三届人民代表大会常务委员会第二次会议《关于修改〈江苏省大气污染防治条例〉等十六件地方性法规的决定》修正，自 2018 年 5 月 1 日起施行；

(11) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，国环规环评[2017]4 号，2017 年 11 月 22 日起施行；

(12) 《建设项目竣工环境保护验收技术指南污染影响类》生态环保部公告[2018]第 9 号，2018 年 5 月 15 日印发；

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

(14) 《江苏省辐射事故应急预案》（2020 年修订版），苏政办函[2020]26 号，2020 年 2 月 19 日起施行；

(15) 关于印发《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》的通知，环办环评函[2020]688 号，2020 年 12 月 13 日；

2. 验收技术规范

(1) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）；

(2) 《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）；

(3) 《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）；

(4) 《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128-2016）；

(5) 《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）；

3. 环境影响评价文件及审批部门审批决定

(1) 苏州欣平环境科技有限公司编制的《松下汽车电子系统（苏州）有限公司新建 4 台工业用 X 射线 CT 装置项目环境影响报告表》，2023 年 6 月；

(2) 苏州市生态环境局《关于松下汽车电子系统（苏州）有限公司新建 4 台工业用 X 射线 CT 装置项目环境影响报告表的批复》（苏环核评字【2023】E035 号），2023 年 8 月 7 日，附件 2；

	<p>4. 其他相关文件</p> <p>/</p>						
<p>验收监测评价标准、标号、级别、限值</p>	<p>1) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）</p> <p style="text-align: center;">表 1-3 工作人员职业照射和公众照射剂量限值</p>						
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%; text-align: center;">项目</th> <th style="text-align: center;">剂量限值</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">职业照射 剂量限</td> <td> 工作人员所接受的职业照射水平不应超过下述限值： ①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； ②任何一年中的有效剂量，50mSv。 </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">公众照射 剂量限值</td> <td> 实践使公众有关关键人群组的成员所受的平均剂量估计值不应超过下述限值： ①年有效剂量，1mSv； ②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。 </td> </tr> </tbody> </table>	项目	剂量限值	职业照射 剂量限	工作人员所接受的职业照射水平不应超过下述限值： ①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； ②任何一年中的有效剂量，50mSv。	公众照射 剂量限值	实践使公众有关关键人群组的成员所受的平均剂量估计值不应超过下述限值： ①年有效剂量，1mSv； ②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。
	项目	剂量限值					
	职业照射 剂量限	工作人员所接受的职业照射水平不应超过下述限值： ①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； ②任何一年中的有效剂量，50mSv。					
公众照射 剂量限值	实践使公众有关关键人群组的成员所受的平均剂量估计值不应超过下述限值： ①年有效剂量，1mSv； ②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。						
<p>11. 4. 3. 2 剂量约束值通常应在公众照射剂量限值 10%-30% (即 0.1mSv/a-0.3mSv/a) 的范围之内。但剂量约束的使用不应取代最优化要求，剂量约束值只能作为最优化值的上限（见 4.3.4）。</p>							
<p>2) 《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）</p> <p>本标准规定了 X 射线和 γ 射线探伤的放射防护要求。</p> <p>本标准适用于使用 600kV 及以下的 X 射线探伤机和 γ 射线探伤机进行的探伤工作（包括固定式探伤和移动式探伤），工业 CT 探伤和非探伤目的同辐射源范围的无损检测参考使用。</p> <p>本标准不适用于加速器和中子探伤机进行的工业探伤工作。</p> <p>6 固定式探伤的放射防护要求</p> <p>6.1 探伤室放射防护要求</p> <p>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/T250。</p> <p>6.1.2 应对探伤工作场所实行分区管理，分区管理应符合 GB18871 的要求。</p>							

6.1.3 探伤室墙体和门的辐射屏蔽应同时满足：

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

6.1.4 探伤室顶的辐射屏蔽应满足：

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

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

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

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

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

6.1.8 探伤室防护门上应有符合 GB18871 要求的电离辐射警告标志和中文警示说明。

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

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

6.3 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：

c) 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。

e) 当所有辐射源从现场移走后，使用单位按监管机构要求办理相关手续。

f) 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/T 250-2014）

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。

3.1.2 探伤室顶的剂量率参考控制水平应满足下列要求：

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

b) 除 3.1.2a) 的条件外，应考虑下列情况：

1) 穿过探伤室顶的辐射与室顶上方空气作用产生的散射辐射对探伤室外地面附近公众的照射。该项辐射和穿出探伤室墙的透射辐射在相。

应关注点的剂量率总和，应按 3.1.1c) 的剂量率参考控制水平 H_c (μ Sv/h) 加以控制。

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

4) 环评管理目标：

辐射剂量率控制水平：工业 CT 检测室四周及防护门表面外 30cm 处剂量率不超过 2.5μ Sv/h，装置顶部表面外 30cm 处辐射剂量率不超过 100μ Sv/h（人员不可达）。

辐射剂量控制水平：职业人员年有效剂量不超过 5mSv

公众年有效剂量不超过 0.1mSv

职业人员周有效剂量不超过 100μ Sv

公众周有效剂量不超过 $5 \mu\text{Sv}$ 。

表二

项目基本情况

为提高生产产品的质量，提升企业的整体竞争实力，建设单位拟在鹿山路厂区新建 4 台工业用 X 射线 CT 装置用于产品的无损检测，于 2022 年 12 月委托苏州欣平环境科技有限公司对公司新建 4 台工业用 X 射线 CT 装置核技术利用项目进行了环境影响评价，并于 2023 年 8 月取得了环评批复，批复文号：苏环核评字[2023]E035 号，环评批复详见附件 2。

按照《建设项目环境保护管理条例》和《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》相关法律法规，公司于 2023 年 10 月成立了验收工作组，开始自主进行建设项目竣工环境保护验收。2023 年 10 月公司委托苏州格林苏环境评估有限公司负责该项目竣工环境保护验收监测工作。

我公司接受委托后，对照《松下汽车电子系统（苏州）有限公司新建 4 台工业用 X 射线 CT 装置核技术利用建设项目环境影响报告表》及《松下汽车电子系统（苏州）有限公司新建 4 台工业用 X 射线 CT 装置核技术利用建设项目环境影响报告表的批复》相关要求，核实了各环保设施运行情况和对相关场所进行了辐射环境监测。根据一阶段建设内容的检查和对该项目一阶段辐射环境监测情况，编制了本项目竣工环境保护验收监测报告。

工程建设内容

1、项目名称、性质、建设地点

（1）项目名称：松下汽车电子系统（苏州）有限公司新建 4 台工业用 X 射线 CT 装置项目（一阶段仅建设 1 台工业用 X 射线 CT 装置）

（2）建设单位：松下汽车电子系统（苏州）有限公司

（3）建设性质：新建

（4）建设地点：苏州市高新区鹿山路 666 号

2、地理位置及平面布置

松下汽车电子系统（苏州）有限公司厂区位于苏州市高新区鹿山路 666 号，公司地理位置示意图见附图 1。公司东侧为爱尔铃克铃尔汽车部件（中国）有限公司，南侧依次为鹿山路、天籁花园，西侧依次为建林路、景山实验初中，北侧依次为小河、苏州伟康医疗器械有限公司。公司厂区平面布局及周围环境情况见

附图 2。

项目工业用 X 射线 CT 位于生产厂房 B 栋一层 X 射线室内，房间南侧为仓库，西侧为实装车间，北侧为捆包室，东侧为组装车间。

项目工业 CT 周围 50m 范围无居民区、学校等环境敏感目标，50m 范围涉及本项目工业 CT 所在 B 栋厂房。项目周围环境保护目标主要为从事工业 CT 操作的辐射工作人员及设备周围公众。

3、项目建设内容和建设规模

本次验收内容：松下汽车电子系统（苏州）有限公司一阶段在鹿山路厂区 B 栋厂房 X 射线室新建 1 台工业 CT，型号为 VT-X750 型。装置年曝光时间约 6000h。

本次验收的 1 台 VT-X750 型工业用 X 射线 CT 采用铅房对 X 射线进行屏蔽，铅房外尺寸为 1550 (W) × 1925 (D) × 1645 (H)mm，人员无法进入曝光室。检测室前侧屏蔽体内含 5mm 铅板，后侧屏蔽体内含 5mm 铅板，左侧屏蔽体内含 5mm 铅板，右侧屏蔽体内含 5mm 铅板，顶部屏蔽体内含 5mm 铅板，底部屏蔽体内含 5mm 铅板，工件门内含 5mm 铅板。该装置最大管电压为 130kV，最大管电流为 0.3mA，滤过条件为 0.5mmBe+1mmAl。主射线方向固定朝上照射。

表 2-1 环评阶段和一阶段验收射线装置清单对比

环评阶段射线装置清单							
名称	类别	数量	型号	管电压 (kv)	管电流 (mA)	用途	工作场所
工业用 X 射线CT	II	4	VT-X750	130	0.3	无损检测	B 栋 1 层 X 射线室
一阶段验收阶段射线装置清单							
工业用 X 射线CT	II	1	VT-X750	130	0.3	无损检测	B 栋 1 层 X 射线室

表 2-2 工程对照情况一览表

项目	环评及审批部门审批决定	实际建设	对照情况
性质	新建	新建	与环评及审批决定一致
规模	名称：工业用 X 射线 CT 装置 型号：VT-X750 数量：4 类别：II 类 射线种类：X 射线 电压：130kV 电流：0.3mA	名称：工业用 X 射线 CT 装置 型号：VT-X750 数量：1 类别：II 类 射线种类：X 射线 电压：130kV 电流：0.3mA	本次一阶段验收 1 台

松下汽车电子系统（苏州）有限公司新建 4 台工业用 X 射线 CT 装置项目

地点	松下汽车电子系统（苏州）有限公司鹿山路厂区 B 栋厂房 X 射线室	松下汽车电子系统（苏州）有限公司鹿山路厂区 B 栋厂房 X 射线室	与环评及审批决定一致
环境保护措施	本项目工业用 X 射线 CT 装置自带铅屏蔽体，检测室采用钢铅防护设计对 X 射线进行屏蔽，定义操作所在面为装置前侧。检测室前侧屏蔽体内含 5mm 铅板，后侧屏蔽体内含 5mm 铅板，左侧屏蔽体内含 5mm 铅板，右侧屏蔽体内含 5mm 铅板，顶部屏蔽体内含 5mm 铅板，底部屏蔽体内含 5mm 铅板，工件门内含 5mm 铅板。	本项目工业用 X 射线 CT 装置自带铅屏蔽体，检测室采用钢铅防护设计对 X 射线进行屏蔽，定义操作所在面为装置前侧。检测室前侧屏蔽体内含 5mm 铅板，后侧屏蔽体内含 5mm 铅板，左侧屏蔽体内含 5mm 铅板，右侧屏蔽体内含 5mm 铅板，顶部屏蔽体内含 5mm 铅板，底部屏蔽体内含 5mm 铅板，工件门内含 5mm 铅板。	与环评及审批决定一致

表 2-3 工程变动内容对照情况一览表

	重大变动清单相关内容	本项目情况	是否重大变动
性质	1. 建设项目开发、使用功能发生变化的	本项目不涉及	项目性质未发生重大变动
规模	2. 生产、处置或储存能力增大 30%及以上的。 3. 生产、处置或储存能力增大，导致废水第一类污染物排放量增加的。 4. 位于环境质量不达标区的建设项目生产、处置或储存能力增大，导致相应污染物排放量增加的(细颗粒物不达标区，相应污染物为二氧化硫、氮氧化物、可吸入颗粒物、挥发性有机物；臭氧不达标区，相应污染物为氮氧化物、挥发性有机物；其他大气、水污染物因子不达标区，相应污染物为超标污染因子)；位于达标区的建设项目生产、处置或储存能力增大，导致污染物排放量增加 10%及以上的。	本项目不涉及	项目性质未发生重大变动
地点	5. 重新选址；在原厂址附近调整(包括总平面布置变化)导致环境防护距离范围变化且新增敏感点的。	本项目不涉及	项目建设地址未发生变化
生产工艺	6. 新增产品品种或生产工艺(含主要生产装置、设备及配套设施)、主要原辅材料、燃料变化，导致以下情形之一： (1) 新增排放污染物种类的(毒性、挥发性降低的除外)； (2) 位于环境质量不达标区的建设项目	本项目不涉及	项目生产工艺未发生变化

	<p>相应污染物排放量增加的；</p> <p>(3) 废水第一类污染物排放量增加的；</p> <p>(4) 其他污染物排放量增加 10% 及以上的。</p> <p>7. 物料运输、装卸、贮存方式变化，导致大气污染物无组织排放量增加 10% 及以上的。</p>		
环境保护措施	<p>8. 废气、废水污染防治措施变化，导致第 6 条中所列情形之一（废气无组织排放改为有组织排放、污染防治措施强化或改进的除外）或大气污染物无组织排放量增加 10% 及以上的。</p> <p>9. 新增废水直接排放口；废水由间接排放改为直接排放；废水直接排放口位置变化，导致不利环境影响加重的。</p> <p>10. 新增废气主要排放口（废气无组织排放改为有组织排放的除外）；主要排放口排气筒高度降低 10% 及以上的。</p> <p>11. 噪声、土壤或地下水污染防治措施变化，导致不利环境影响加重的。</p> <p>12. 固体废物利用处置方式由委托外单位利用处置改为自行利用处置的（自行利用处置设施单独开展环境影响评价的除外）；固体废物自行处置方式变化，导致不利环境影响加重的。</p> <p>13. 事故废水暂存能力或拦截设施变化，导致环境风险防范能力弱化或降低的。</p>	本项目不涉及	项目环境保护措施未发生变化

松下汽车电子系统（苏州）有限公司新增 4 台工业用 X 射线 CT 装置核技术利用建设项目建设内容与环评及审批部门审批决定文件中内容中，除建设设备数量外，其余均一致。松下汽车电子系统（苏州）有限公司新增 4 台工业用 X 射线 CT 装置核技术利用建设项目一阶段建设内容变动情况与《关于印发〈污染影响类建设项目重大变动清单（试行）〉的通知》中关于污染影响类建设项目重大变动清单对比，项目性质、规模、地点、生产工艺、环境保护措施均未发生变动。

4、环境保护目标

经现场踏勘，本项目验收范围内不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。本项目周围 50m 范围内，无居民区、学校等环境敏感目标。

根据本项目评价范围确定本项目环境保护目标为：

- 1、工业 CT 装置周围公众。
- 2、从事工业 CT 装置操作的辐射工作人员。

根据本项目辐射工作场所平面布置及外环境关系确定本项目主要环境保护目标，详见表 2-4。

表 2-4 本项目保护目标情况一览表

方位	区域	距离	保护目标	影响人数	剂量约束值
---	X 射线室内	-	辐射工作人员	12	<5mSv/a
东侧	组装车间	1m	公众	30	<0.1mSv/a
	厂区道路	26m	公众	2	
南侧	仓库	16m	公众	1	
	走廊	4m	公众	2	
	厂区道路	23m	公众	2	
西侧	实装车间	1m	公众	40	
	车载摄像头车间	21m	公众	80	
北侧	捆包室	1m	公众	1	
	厂区道路	8m	公众	2	
	仓库一层	24m	公众	2	
二层	声呐备用车间	5m	公众	10	

与环评阶段相比，验收阶段本项目周围环境保护目标的位置和规模未发生改变。

5、辐射工作人员情况及工作负荷

工作制度：工业 CT 装置年曝光时间最大约为 6000h，每天每台使用时间约 20 个小时，20 个小时里面包括工件装载、传送、X 射线出束等时间，每个工件 X 射线出束时间约 60-80 秒，X 射线每班出束的时间约 10 个小时，每天出束时间约 20 小时，全年工作时间约 300 天，实行三班两运转工作制。

人员配置：公司一阶段已为项目配备 3 名辐射工作人员。辐射工作人员均已通过辐射安全与防护培训并获得培训合格证书（见附件 3）。建设单位已为辐射工作人员建立职业健康档案。

6. 探伤工件

在本项目工业 CT 装置只检测本公司产品。

原辅材料消耗及水平衡：

不涉及。

主要工艺流程及产污环节

一、工艺流程及产污环节分析

1、工业 CT 情况介绍

工业用 X 射线 CT 主要由检测铅房、X 射线管、数字平板探测器、计算机图像处理系统及操作台组成，铅房内部安装有载物台、X 射线管与数字平板探测器、监视系统。

2、工业 CT 原理

工业 CT 即工业计算机断层扫描（CT）成像，它能在对检测物体无损伤条件下，以二维断层图像或三维立体图像的形式，清晰、准确、直观地展示被检测物体的内部结构、组成、材质及缺损状况。工业 CT 技术是目前世界上先进的无损检测技术之一，是物体内外部缺陷测量与统计、结构尺寸测量、设计工艺改进、升级制造技术不可缺少的手段。CT 检测能在不破坏工件结构的情况下实现模具及模具产品的表面和内部结构的几何尺寸以及曲面测量，计算出测量目标的长宽高、面积、表面积、体积等各种几何参数，实现零件与 CAD 模型对比、几何尺寸与公差分析、零件与零件对比。同时可实现产品内部多种缺陷（如裂纹、气泡、夹杂、疏松、脱粘、装配缺陷等）的无损检测和无损质量评价，检测对象也几乎涵盖了各种材质和各种结构类型的模具及模具产品。

工业用 X 射线 CT 主要由检测铅房、X 射线管、数字平板探测器、计算机图像处理系统及操作台组成，其中核心部件为 X 射线管，X 射线管是一个内真空的玻璃管，其中一端是作为电子源的阴极，另一端是嵌有靶材料的阳极。当两端加有高压时，阴极的灯丝加热致发射电子。由于阴极和阳极两端存在电位差，电子向阳极运动，形成静电式加速，获取能量。具有一定动能的高速运动电子，撞击靶材料，产生大量 X 射线。

工业 CT 工作原理是依据由于被检工件内部结构密度不同，其对射线的阻挡能力也不一样，物质密度越大，射线强度减弱越大，X 射线穿透被检工件后被数字平板探测器所接收，数字平板探测器把不可见的 X 射线检测信号转换为光学图像，按照一定的图像重建算法，即可获得被检工件截面一薄层无影像重叠的断层扫描（CT）图像，重复上述过程又可获得一个新的断层图像，当测得足够多的二维断层图像就可重建出三维图像。同时，可根据三维图像查看工件内部的缺

陷性质、大小、位置等信息，可迅速对工件缺陷进行辨别，从而达到无损检测的目的。

3、工业 CT 工艺流程和产污环节分析

工业用 X 射线 CT 装置主要通过控制电脑上的操作软件完成检测。检查装置工作使用时，首先将仪器设置为检测模式，基板由上游装置通过传送机送至扫描装置，经检查后将结果输出至显示器，并将电路板通过传送机传送至下游装置。该设备在任何工作模式下，人体均无法进入和滞留在设备内，检查的工作由皮带进行传送。相应的工艺流程如图 2-1 所示。

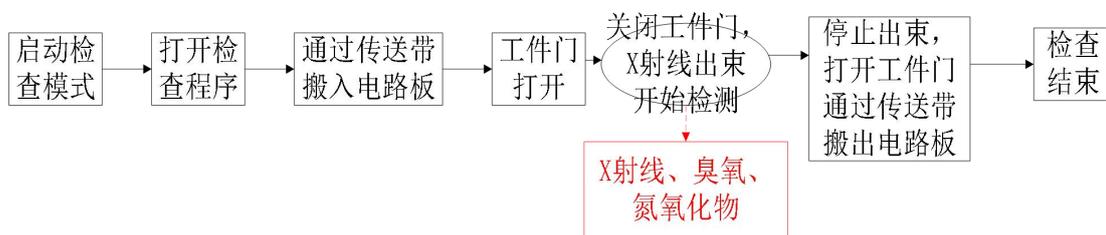


图 2-1 工作流程及产污环节图

表三

主要污染源、污染物处理和排放

1. 辐射污染源分析

1.1 辐射污染源分析

一阶段建设 1 台工业 CT，型号为 VT-X750，最大管电压为 130kV，最大管电流为 0.3mA。

根据工业 CT 工作原理可知，工业 CT 只有在开机并处于出束状态时（曝光状态）才会发出 X 射线，对设备外工作人员和周围公众产生一定外照射。

1.2 辐射防护安全措施

1) 工作场所布局及分区

工业用 X 射线 CT 装置自带钢铅结构的屏蔽体，被检工件通过两侧的工件门自动传输至设备内部的检测平台，设备内部空间狭小，人员无法进入。

布局：工业用 X 射线 CT 装置自带屏蔽体，放置在 X 射线室内。X 射线室采用实体隔断，X 射线室岗位将设为辐射岗位，非辐射工作人员不在该 X 射线室内进行固定岗位作业。

分区：辐射工作场所分区示意图如图 3-1 所示。建设单位将工业用 X 射线 CT 装置铅房屏蔽体边界作为控制区边界，将 X 射线室边界作为辐射防护监督区边界，仅辐射工作人员能够进入。

控制区通过钥匙开关、急停按钮、门机联锁装置等进行控制；监督区通过设置门禁或门锁进行管理，无关人员禁止入内。综上，工作场所分区方案有利于场所分区管理，可有效避免非辐射工作人员操作射线装置。综上所述说明该辐射工作场所的布局和分区合理。

一阶段建设的 1 台工业 CT 装置监督区及控制区示意图见下图 3-1。

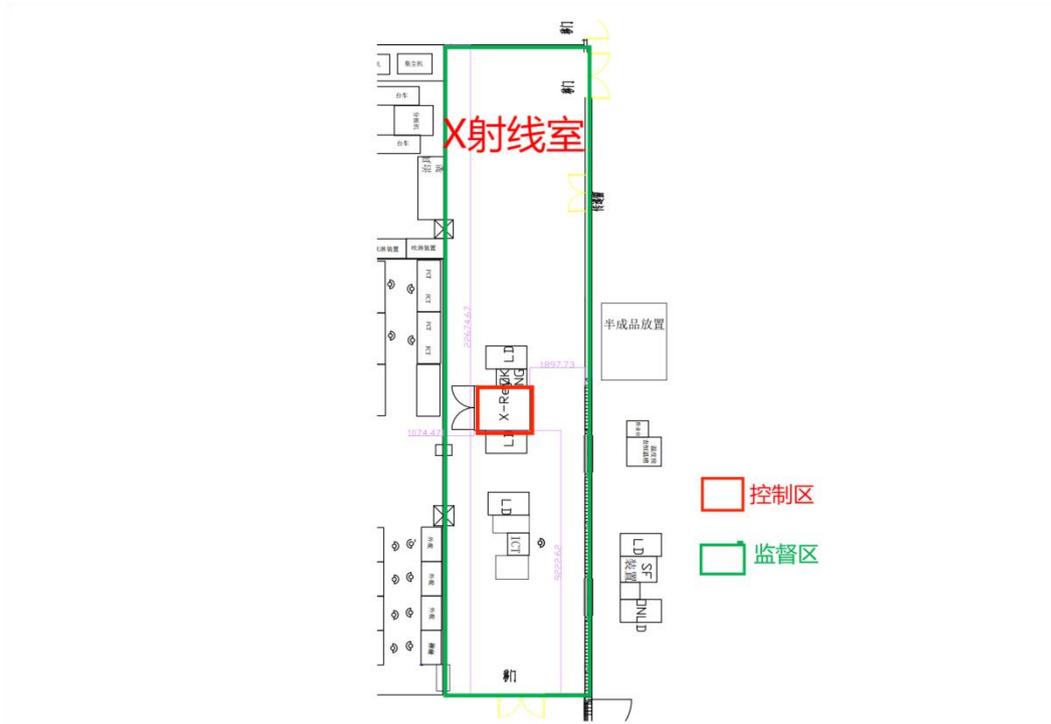


图 3-1 项目一阶段工业用 X 射线 CT 装置监督区及控制区示意图

2) 工作场所辐射屏蔽措施

VT-X750 型工业用 X 射线 CT 采用铅房对 X 射线进行屏蔽，铅房外尺寸为 1550 (W)×1925(D)×1645(H) mm，设备采用传送带将工件送入检测铅房内，任何情况下人员都无法进入检测铅房内部。铅房顶部面板（主射面）为 5mm 铅板；铅房底部面板、左侧面板、右侧面板、前侧面板及后侧面板均为 5mm 铅板；工件进出口防护门为 5mm 铅板。设备最大管电压为 130kV，最大管电流为 0.3mA；主射线方向朝上照射。装置年曝光时间约为 6000h。

3) 采取的辐射防护安全措施

工业 CT 通过自带铅板对 X 射线进行防护。

工业 CT 设计有工作状态指示灯并与装置联锁，装置表面外有“当心电离辐射”的电离辐射警告标志及警示说明；

工业 CT 带有门机联锁装置（共有 5 个门，包括工件进出门、正面检修门 2 个、反面检修门），只有在所有门关闭后 X 射线才能正常出束；在探伤过程中，任意一个防护门被意外打开，均可以通过门机连锁，立即停止出束；操作台上设有钥匙开关，只有打开控制台钥匙开关后工业 CT 才能出束，钥匙只有在停机或待机状态下才能拔出；

工业 CT 检测装置将装置屏蔽体作为本项目的控制区边界，将装置所在 X 射线室作为监督区边界。

公司已成立辐射防护管理机构，并制定相关辐射安全管理规章制度及辐射事故应急预案，检测过程中严格执行相应的规章制度，避免发生误照射事故。

工业 CT 在工作状态时，会使检测室内的空气产生电离产生少量臭氧和氮氧化物，人员不进入检测室内，在装置关机开启工件门，同时装置所在对应的车间设有新风系统，臭氧在空气中短时间内可自动分解为氧气，其产生臭氧和氮氧化物影响较小。

通过现场查阅建设单位竣工资料、与工业 CT 管理人员一同检查、验证各防护设施的运行状态。通过现场工作人员配合设备开机、出束，经验证门灯联锁装置均可以正常使用。操作台装有急停按钮，实际操作按下该按钮设备停止出束。现场各防护门控制系统，运行良好。

从现场情况来看，控制区和监督区入口均张贴有电离辐射警示标志与中文警示说明，各防护门上方设有指示灯。已落实辐射防护与安全措施见图 3-2。





钥匙开关



门机连锁



X 射线室监督区



设备屏蔽体控制区



电离辐射警示标识

图 3-2 辐射防护安全措施情况图

4) 辐射环境监测仪器

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，建设单位已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，包括个人剂量报警仪、辐射剂量巡测仪等仪器，具体见图 3-3。

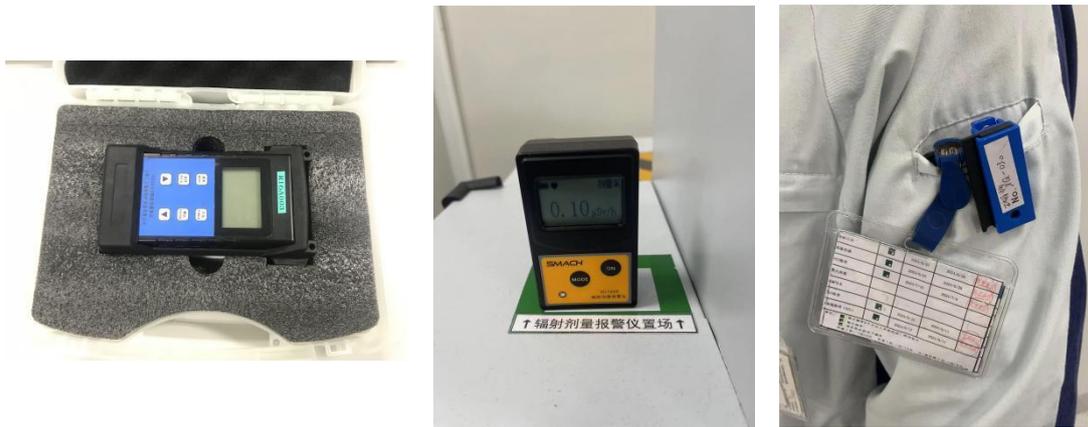


图 3-3 公司个人剂量报警仪、公司辐射巡测仪

5) 辐射工作人员防护

公司为本项目配备的辐射工作人员，均已参加辐射安全与防护培训，并且考核合格。公司已为辐射工作人员安排了职业健康体检，体检结果均可满足从事放射工作要求。公司已对个人剂量计进行监测，辐射工作人员个人剂量片已佩戴，并已建

立个人职业健康监护档案和个人剂量档案。辐射工作人员培训证书见附件 3，个人剂量检测报告见附件 5。

1.3 辐射环境管理措施

1) 辐射安全管理机构

建设单位已根据《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》等法律法规对于使用 II 类射线装置的单位作出的要求，建设单位已成立了辐射安全管理小组，专门负责辐射环境管理。辐射安全与环境保护管理小组负责辐射防护与安全工作的领导工作，包括制定相关辐射防护与安全制度、辐射安全与防护措施的定期检查、设备仪器自检、组织辐射工作人员定期参加辐射防护与安全知识考核、定期职业健康体检、个人剂量计送检并管理好辐射工作人员个人剂量及职业健康档案、委托单位对建设单位辐射工作进行年度评估。定期组织辐射事故应急演练，并开展公司辐射安全培训。发现安全隐患及时处理，配合当地生态环境局及江苏省生态环境厅等相关监督管理部门对建设单位辐射环境管理工作进行监督管理。

2) 管理制度落实情况

建设单位制定有健全的操作规程、岗位职责、设备检修维护制度、人员培训计划、辐射监测方案、辐射事故应急预案等，并已张贴上墙，辐射安全与防护管理制度清单见表 3-2，详细内容见附件 6。

表3-2 本项目管理制度落实情况一览表

规定的制度	现有制度	落实情况
成立辐射安全与环境保护管理机构的正式文件	《松下汽车电子系统（苏州）有限公司关于成立辐射安全与环境保护管理领导小组的通知》	已落实
操作规程	《松下汽车电子系统（苏州）有限公司 X 射线装置安全管理基准》、设备管理指图书	已落实
岗位职责		已落实
辐射防护和安全保卫制度		已落实
射线装置使用登记、台帐管理制度		已落实。辐射许可证、年报等都有台账
设备检修维护制度		已落实
人员培训计划		已落实
辐射事故应急措施		已落实
个人剂量监测方案		已落实

辐射环境监测方案		已落实
2.非辐射污染源分析		
<p>工业 CT 装置在工作状态时,会使检测室内的空气产生电离产生少量臭氧和氮氧化物,臭氧在空气中短时间内可自动分解为氧气,且 X 射线室设有新风系统,产生臭氧和氮氧化物影响较小。</p>		
2.1 主要污染治理措施		
(1) 废气治理措施		
<p>工业CT装置在工作状态时,会使检测室内的空气产生电离产生少量臭氧和氮氧化物,臭氧在空气中短时间内可自动分解为氧气,且射线室设有新风系统,其产生臭氧和氮氧化物影响较小。</p>		
(2) 废液、固废治理措施		
<p>本项目运行后不产生放射性固体废物。本项目运行后不会产生放射性液体废物。</p>		

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：

环境影响报告表主要结论与建议

1、实践正当性

松下汽车电子系统（苏州）有限公司拟在鹿山路厂区内新建 4 台工业用 X 射线 CT 装置对研发所用金属和电子元件等进行无损检测。本项目的建设将满足生产检测需要，虽然在运行期间，工业用 X 射线 CT 装置的应用可能会对周围环境、工作人员及周围公众造成一定辐射影响，但公司在做好各项辐射防护措施，严格按照规章制度运营本项目的情况下，可将上述辐射影响降至尽可能小。因此，在考虑了社会、经济等有关因素之后，其对受照个人和社会所带来的利益足以弥补其可能引起的辐射危害，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中辐射防护“实践的正当性”的原则与要求。

2. 辐射安全与防护分析结论

1) 选址、布局合理性

本项目位于苏州高新区鹿山路 666 号松下汽车电子系统（苏州）有限公司 B 栋厂房一层，南侧为 A 栋厂房（华昕科技（苏州）有限公司），东侧为气站、原动房，西侧为停车场，北侧为仓库。

本项目新建 4 台 VT-X750 型工业用 X 射线 CT 装置拟放置于 B 栋厂房一层 X 射线室，该厂房为一栋二层结构建筑，拟建址东侧为组装车间，南侧为仓库，西侧为实装车间，北侧为捆包室，楼上为声纳预留车间，无地下建筑。

核对《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74 号）、《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1 号）以及《江苏省“三线一单”生态环境分区管控方案》（苏政发〔2020〕49 号）后可以确定，本项目不涉及江苏省生态空间管控区域的优先保护单元。同时，本项目评价范围内不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》第三条中的环境敏感区。

本项目工业用 X 射线 CT 装置屏蔽体外 50m 范围内无居民区、学校等环境敏感目标。本项目周围环境保护目标主要为从事工业用 X 射线 CT 装置操作的辐射工作人员和装置周围公众。

2) 辐射防护措施

本项目工业用 X 射线 CT 装置检测室采用自带铅防护设计对 X 射线进行屏蔽。经理论预测结果可知，本项目拟配备的工业用 X 射线 CT 装置以最大功率运行时其表面外 30cm 处辐射剂量率能够满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）及《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）的剂量率限值要求。

3) 辐射安全措施

工业用 X 射线 CT 装置防护门与装置设置门-机安全联锁装置，装置设置工作状态指示灯，门-机联锁装置和工作状态指示灯定期检查，确保有效；设备外表面设置“当心电离辐射”警告标志，提醒无关人员勿在其附近出入和逗留。本项目工业用 X 射线 CT 装置前侧控制模块设计有紧急停机按钮，确保出现紧急事故时，能立即停止照射，控制模块上设有钥匙开关，只有打开钥匙开关后工业用 X 射线 CT 装置才能出束，钥匙只有在停机或待机状态下才能拔出。公司拟配置 1 台辐射剂量巡测仪、4 台个人剂量报警仪及 12 台个人剂量计，用于对工业用 X 射线 CT 装置工作时周围环境辐射水平监测及对瞬时辐射剂量率的实时报警，以上措施能够满足辐射安全管理的要求。

3. 辐射环境影响分析结论

本项目工业用 X 射线 CT 装置通过自带铅板对 X 射线进行屏蔽。经理论预测结果可知，本项目工业用 X 射线 CT 装置以最大功率运行时装置表面外 30cm 处辐射剂量率能够满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）及《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）的辐射剂量率限值要求。

由预测结果可知，本项目工业用 X 射线 CT 装置满功率（130kV、0.3mA）运行时，辐射工作人员所受周有效剂量最大为 2.046 μ Sv，年有效剂量最大为 0.0689mSv；周围公众所受周有效剂量最大为 0.496 μ Sv，年有效剂量最大为 0.05mSv。能够满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）、《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）剂量限值和本项目剂量约束限值的要求（职业人员年有效剂量不超过 5mSv，公众年有效剂量不超过 0.1mSv）。

4. 辐射环境管理

- 1) 委托有资质的单位每年对辐射工作场所周围环境辐射剂量率进行检测；
- 2) 公司拟配置 1 台辐射巡测仪、4 台个人剂量报警仪及 12 台个人剂量计，用于对工业用 X 射线 CT 装置工作时周围环境辐射水平监测及对瞬时辐射剂量率的实

时报警；

3) 在项目运行前，公司委托有资质的单位开展个人剂量监测，所有辐射工作人员均配带个人剂量计，定期按时送检，并建立辐射工作人员个人剂量监测档案。

4) 在项目运行前对辐射工作人员进行职业健康体检并定期复检，并建立职业健康监护档案。

5) 公司拟成立辐射防护管理机构，并以文件的形式明确各成员管理职责。同时在项目运行前制定辐射安全管理制度；公司应在项目运行前组织辐射工作人员及负责人集中学习国家核技术利用辐射安全与防护培训平台上的视频课程和课件，及时报名机考并获得合格证书，必须通过考核后方能正式进行作业。

综上所述，松下汽车电子系统（苏州）有限公司新建 4 台工业用 X 射线 CT 装置项目符合实践正当性原则，拟采取的辐射安全和防护措施适当，工作人员及公众受到的年有效剂量符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中关于“剂量限值”的要求，也符合本项目年剂量约束值以及周剂量限值要求。在落实本报告提出的各项污染防治和管理措施后，公司将具有与其所从事的辐射活动相适应的技术能力和具备相应的辐射安全防护措施，其设施运行对周围环境产生的影响较小，故从辐射环境保护角度论证，项目可行。

审批部门审批决定（附件 2）

苏州市生态环境局于 2023 年 8 月 7 日以苏环核评字[2023]E035 号文对《松下汽车电子系统(苏州)有限公司新建 4 台工业用 X 射线 CT 装置项目环境影响报告表》进行了批复，同意建设。主要意见如下：

松下汽车电子系统(苏州)有限公司：

你单位向本机关提交的《松下汽车电子系统(苏州)有限公司新建 4 台工业用 X 射线 CT 装置项目环境影响报告表》（以下简称《报告表》）及相关材料收悉。经审查，符合法定条件、标准，根据《中华人民共和国行政许可法》第三十八条“申请人的申请符合法定条件、标准的，行政机关应当依法作出准予行政许可的书面决定”、《中华人民共和国环境影响评价法》第二十二条“审批部门应当自收到环境影响报告书之日起六十日内，收到环境影响报告表之日起三十日内，分别作出审批决定并书面通知建设单位”等规定，本机关决定准予行政许可，做出如下行政许可决定：

项目性质：新增

二、审批内容

（一）种类和范围：使用 II 类射线装置。

（二）项目内容（详见《报告表》）

项目建设地址位于苏州市高新区鹿山路 666 号 B 栋一层。

松下汽车电子系统(苏州)有限公司拟在鹿山路厂区 B 栋厂房一层 X 射线室新增 4 台欧姆龙公司 VT-X750 型工业用 X 射线 CT 装置(管电压 130kV，管电流 0.3mA，属 II 类射线装置)，用于产品多功能高精度无损检测。

三、有关要求

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

严格执行辐射防护和安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的环保“三同时”制度，确保辐射工作人员和公众的年受照有效剂量低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中相应的剂量限值要求。本项目屏蔽措施严格执行《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022)和《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》(GB/T250-2014)的相关要求。

(二) 你单位应设置辐射环境安全专(兼)职管理人员，建立并落实辐射防护、环境安全管理、事故预防、应急处理等规章制度。

(三) 安全防护措施主要包括：

1、建设单位拟将工业用 X 射线 CT 装置铅房屏蔽体边界作为控制区边界，将 X 射线室边界作为辐射防护监督区边界，仅辐射工作人员能够进入。

2、X 射线探伤装置采用铅板和钢板为主要屏蔽材料，按照相关标准设置屏蔽参数(详见报告表)。本项目 X 射线装置运行后周围的辐射剂量率需满足相关标准的管理目标限值要求。

3、射线装置采取的主要防护措施包括：安装门机联锁装置。设备设置电离辐射警告标志、工作状态指示灯。设备安装有急停开关。操作台处设置钥匙开关。探伤室应配置固定式场所辐射探测报警装置。需满足《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022)中防护措施的其他相关要求。

(四) 本项目至少配备 12 名相应的辐射工作人员。辐射工作人员必须经辐射安全和防护知识培训合格后上岗。并定期进行个人剂量监测，建立和完善个人剂量档案。本项目需配备 1 台巡测仪和 4 台个人剂量报警仪及相应的辐射防护用品。

(五) 按时组织开展辐射安全与防护状况年度评估工作，发现安全隐患的，应立即进行整改，年度评估报告每年 1 月 31 日前报送辐射安全许可证发证机关。

(六) 按规定申领“辐射安全许可证”，取得“辐射安全许可证”后，该项目方可投入运行。

(七) 该项目建成后，其配套建设的放射防护设施经验收合格，方可投入生产或者使用；未经验收或者验收不合格的，不得投入生产或者使用。你公司应在收到本批复后 20 个工作日内，将批准后的《报告表》送当地生态环境主管部门，并接受其监督检查。

(八) 建设单位是建设项目环境信息公开的主体，你公司须自收到我局批复后及时将该项目报告表的最终版本予以公开。同时应按照《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》(环发[2015]162 号)做好建设项目开工前、施工期和建成后的信息公开工作。

(九) 本批复自下达之日起五年内建设有效，该项目在建设过程中若项目的性质、规模、地点、拟采用的污染防治措施发生重大变动的，应当重新报批项目的环

境影响文件。本批复只适用于以上核技术应用项目，如你单位涉及其它非辐射项目需按照有关规定另行报批。

苏州市生态环境局

2023 年 8 月 7 日

1、环评文件要求及“三同时”落实情况

表 4-1 本项目环评要求落实情况一览表

项目	“三同时”措施	落实情况	是否落实
辐射防护措施	4 台型号为 VT-X750 型工业用 X 射线 CT 装置定义操作台所在面为装置前侧，检测室前侧屏蔽体（包括防护门）内含 5mm 铅板，后侧屏蔽体内含 5mm 铅板，左侧屏蔽体内含 5mm 铅板，右侧屏蔽体内含 5mm 铅板，顶部屏蔽体内含 5mm 铅板，底部屏蔽体内含 5mm 铅板。	一阶段验收仅建设 1 台型号为 VT-X750 型工业用 X 射线 CT 装置，参照执行《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022)，满足《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》(GBZ/T 250-2014)的管理要求。	参照执行，已落实
辐射安全措施	工业用 X 射线 CT 装置工件门与装置设置门-机安全联锁装置，设备顶部设置工作状态指示灯，门-机联锁装置、工作状态指示灯定期检查，确保有效；设备外表面设置“当心电离辐射”警告标志，提醒无关人员勿在其附近出入和逗留。本项目工业用 X 射线 CT 装置操作台设计安装有紧急停机按钮，确保出现紧急事故时，能立即停止照射。	参照执行《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022)的管理要求。工业用 X 射线 CT 装置防护门与装置设置门-机安全联锁装置，设备顶部设置工作状态指示灯，门-机联锁装置、工作状态指示灯定期检查，确保有效；设备外表面设置“当心电离辐射”警告标志，提醒无关人员勿在其附近出入和逗留。本项目工业用 X 射线 CT 装置操作台设计安装有紧急停机按钮，确保出现紧急事故时，能立即停止照射；	参照执行，已落实
	岗位职责及操作规程等工作制度在合适的墙上张贴。地面标明控制区、监督区边界。	按要求张贴。	已落实
	拟配置 1 台环境辐射剂量巡测仪，4 台个人剂量报警仪，12 台个人剂量计。	一阶段仅建设一台 CT 装置；验收配置了 1 台环境辐射剂量巡测仪，1 台个人剂量报警仪，3 台个人剂量计，可以满足工作场所日常监测要求。	已落实
污染防治措施	废气：臭氧在常温常压下稳定性较差，可自行分解为氧气。臭氧和氮氧化物对周围环境空气影响较小。	设置了新风系统，臭氧和氮氧化物对周围环境空气影响较小，符合排放标准。	落实
辐射安全管理	公司拟成立辐射安全管理机构，并以文件形式明确各成员职责。	根据公司实际情况调整辐射安全管理机构。	已落实；见附件 6
	管理制度：制定操作规程、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、事故应急制度等。	制定操作规程、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、事故应急制度；	已落实；见附件 6

松下汽车电子系统（苏州）有限公司新建 4 台工业用 X 射线 CT 装置项目

理	<p>拟为本项目配备 12 名辐射工作人员，辐射工作人员在上岗前应参加辐射安全与防护培训，通过考核后才能上岗。</p>	<p>一阶段配备了 3 名辐射工作人员，辐射工作人员上岗前均通过辐射安全与防护培训，取得培训证书，每 5 年定期进行培训。辐射安全管理人员每年进行相关辐射安全管理培训。</p>	<p>已落实； 见附件 3</p>
	<p>辐射工作人员均佩戴个人剂量计，开展个人剂量监测（不超过 3 个月）。</p>	<p>按要求佩戴、送检，近期已经对个人剂量计进行监测；</p>	<p>已落实； 监测报告 见附件 5</p>
	<p>职业健康体检：公司定期组织职业健康体检，并按相关要求建立辐射工作人员个人剂量监测档案和职业健康监护档案（每 1-2 年进行一次健康检查，必要时可增加检查次数）。</p>	<p>定期体检并建立职业健康监护档案。</p>	<p>已落实， 见附件 4</p>
环评 批复 要求 做好 以下 工作	<p>(一)在工程设计、建设和运行中应认真落实《报告表》所提出的辐射污染防治和安全管理措施，并做好以下工作： 严格执行辐射防护和安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的环保“三同时”制度，确保辐射工作人员和公众的年受照有效剂量低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中相应的剂量限值要求。本项目屏蔽措施严格执行《工业探伤放射防护标准》(GBZ 117-2022)和《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》(GBZ/T250-2014)的相关要求。</p>	<p>已按环评要求完成辐射工作场所建设，严格执行环保“三时”制度，各项辐射环境安全防护及污染防治措施到位，监测结果显示屏蔽体对射线防护效果良好，工作人员及公众年有效剂量根据预计能够均低于管理限值。</p>	<p>已落实</p>
	<p>(二)你单位应设置辐射环境安全专(兼)职管理人员，建立并落实辐射防护、环境安全管理、事故预防、应急处理等规章制度。</p>	<p>所有辐射安全与防护措施已落实并正常工作，工作人员根据公司规章制度要求，对辐射工作场所定期检查，及时反馈和处理发现的问题。</p>	<p>已落实</p>
	<p>(三)安全防护措施主要包括： 1、建设单位拟将工业用 X 射线 CT 装置铅房屏蔽体边界作为控制区边界，将 X 射线室边界作为辐射防护监督区边界，仅辐射工作人员能够进入。 2、X 射线探伤装置采用铅板和钢板为主要屏蔽材料，按照相关标准设置屏蔽参数(详见报告表)。本项目 X 射</p>	<p>通过现场调查与查阅建设单位竣工资料，与装置管理人员一同检查、验证各防护设施的运行状态。通过现场工作人员配合设备开机、出束，经验证各安全措施均可以正常使用。各项措施运行良好。与环评设计一致。</p>	<p>已落实</p>

松下汽车电子系统（苏州）有限公司新建 4 台工业用 X 射线 CT 装置项目

<p>线装置运行后周围的辐射剂量率需满足相关标准的管理目标限值要求。</p> <p>3、射线装置采取的主要防护措施包括：安装门机联锁装置。设备设置电离辐射警告标志、工作状态指示灯。设备安装有急停开关。操作台处设置钥匙开关。探伤室应配置固定式场所辐射探测报警装置。需满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中防护措施的其他相关要求。</p>		
<p>(四)本项目至少配备 12 名相应的辐射工作人员。辐射工作人员必须经辐射安全和防护知识培训合格后上岗。并定期进行个人剂量监测，建立和完善个人剂量档案。本项目需配备 1 台巡测仪和 4 台个人剂量报警仪及相应的辐射防护用品。</p>	<p>一阶段配备了 3 名辐射工作人员，且经过辐射安全和防护知识培训合格后上岗，佩戴了个人剂量监测，建立了个人剂量档案。配备了 1 台巡测仪和 1 台个人剂量报警仪；</p>	<p>已落实</p>
<p>(五)按时组织开展辐射安全与防护状况年度评估工作，发现安全隐患的，应立即进行整改，年度评估报告每年 1 月 31 日前报送辐射安全许可证发证机关。</p>	<p>严格按照要求执行</p>	<p>已落实</p>
<p>(六)按规定申领“辐射安全许可证”，取得“辐射安全许可证”后，该项目方可投入运行。</p>	<p>2023 年 10 月 16 日取得辐射安全许可证；</p>	<p>已落实，见附件 1</p>
<p>(七)该项目建成后，其配套建设的放射防护设施经验收合格，方可投入生产或者使用；未经验收或者验收不合格的，不得投入生产或者使用。你公司应在收到本批复后 20 个工作日内，将批准后的《报告表》送当地生态环境主管部门，并接受其监督检查。</p>	<p>已委托南京瑞森辐射技术有限公司开展项目竣工环境保护验收监测工作，委托苏州格林苏环境评估有限公司编制验收报告。</p>	<p>已落实</p>
<p>(八)建设单位是建设项目环境信息公开的主体，你公司须自收到我局批复后及时将该项目报告表的最终版本予以公开。同时应按照《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》(环发[2015]162 号)做好建设项目开工前、施工期和建成后的信息公开工作。</p>	<p>已公示</p>	<p>已落实</p>
<p>(九)本批复自下达之日起五年内建设有效，该项目在建设过程中若项目的性质、规模、地点、拟采用的污染防治措施发生重大变动的，应当重新报</p>	<p>未超过五年</p>	<p>已落实</p>

	批项目的环境影响文件。本批复只适用于以上核技术应用项目，如你单位涉及其它非辐射项目需按照有关规定另行报批。		
辐 射 安 全 许 可 证 申 领 工 作	项目辐射工作场所及相应的辐射安全与防护设施(设备)建成且满足辐射安全许可证申报条件时，应按相关规定向当地生态环境局申请领取《辐射安全许可证》，同时提交相关批复文件，办理前还应登录 http://rr.mee.gov.cn 全国核技术利用辐射安全申报系统提交相关资料	2023 年 10 月 16 日已取得辐射安全许可证	已落实
项 目 竣 工 环 境 保 护 验 收 工 作	根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》(国环规环评[2017]4 号，生态环境部办公厅 2017 年 11 月 22 日印发)第十二条除需要取得排污许可证的水和大气污染防治设施外，其他环境保护设施的验收期限一般不超过 3 个月；需要对该类环境保护设施进行调试或者整改的，验收期限可以适当延期，但最长不超过 12 个月。建议建设单位在本项目环境保护设施竣工后 3 个月内进行竣工环保验收。	验收期限未超过 3 个月	已落实

2. 项目实际建设情况与环评及批复内容的差异

环评批复同意公司新建 4 台工业 CT 装置项目(型号为 VT-X750 型,技术参数: 130kV, 0.3mA), 属使用 II 类射线装置, 用于开展日常产品检测。

通过查阅工程设计、施工资料和相关协议、文件, 结合现场勘察, 除射线装置建设数量有变化外, 其他工程建设地点、生产工艺流程、射线装置的种类及参数、辐射安全防护装置、工作方式、年曝光时间、采取的污染治理措施、管理制度的制定情况与环评及批复一致。

本项目实际仅建设一台工业 CT 装置, 实际建设情况见图 4-1。本项目实际建设情况一览表见附件 8。



图 4-1 设备现场实景图片

表五

验收监测质量保证及质量控制：

1. 质量保证措施

检测单位：南京瑞森辐射技术有限公司

公司通过了江苏省市场监督管理局实验室资质认定评审，取得 CMA 资质证书。公司主要承接环境辐射检测，涉及医疗机构、石油、化工、煤炭、地质、机械制造、电力、通讯等行业部门的电离、电磁辐射检测和噪声检测等环境检测相关业务。检测单位能力附表见附件。

2. 质量控制

检测按照《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）和公司《质量体系文件》的要求，实施全过程质量控制。

- （1）检测单位已通过 CMA 计量认证，具备相应的检测资质和检测能力；
- （2）检测单位制定有质量管理体系文件，实施全过程质量控制；
- （3）检测单位所用监测仪器均经过计量部门检定并在检定有效期内，使用前后进行校准或检查，定期参加权威部门组织的仪器比对活动；
- （4）实施全过程质量控制，全程实验数据及监测记录等均进行存档；
- （5）检测人员持证上岗规范操作；
- （6）检测报告实行三级审核。

表六

验收监测内容:

为掌握松下汽车电子系统（苏州）有限公司一阶段新建 1 台工业用 X 射线 CT 项目周围辐射水平，南京瑞森辐射技术有限公司的监测人员于 2023 年 11 月 3 日对一阶段新建的 1 台工业 CT 装置周围环境辐射水平进行了监测，2023 年 12 月 18 日进行了补充监测。

1.监测分析方法

表 6-1 监测依据

监测项目	依据标准	标准编号
X-γ辐射剂量率	《工业探伤放射防护标准》	GBZ 117-2022

2.监测仪器和监测环境

表 6-2 监测仪器及监测环境

监测仪器	监测项目	仪器名称	仪器参数	校准证书编号	校准有效期	校准单位
	X-γ辐射剂量率	多功能辐射测量仪	规格型号： FH40G+FHZ672E-10 仪器编号：NJRS-004 测量范围：1nSv/h~100 μSv/h； 能量响应范围： 40keV-4.4MeV；	Y2023-0028 357	2024.02.26	江苏省计量科学研究院
监测环境	日期		天气	温度(℃)	相对湿度(%)	
	2023.11.3		晴	26	39	
	2023.12.18		小雪	16	56	

3.监测因子

通过对本项目运行过程中污染源项调查，本项目工业 CT 装置在正常运行时，主要污染因子为 X 射线。由此确定本项目监测因子为 X-γ 辐射剂量率。

4.监测布点

(1) 布点原则

参考《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）检测要求，结合环评关注点进行布点。

(2) 布点合理性分析

以上监测布点能够科学反映工业 CT 装置工作场所周围的辐射水平及人员受

照情况，点位布设符合技术规范要求，亦能满足环评及批复要求。监测布点对本次验收工业 CT 装置正常使用所致周围辐射环境影响进行全面了解，本次验收监测布点全面，布点合理。

5.监测方案

根据监测依据在本项目工业 CT 装置周围及保护目标处布设监测点位，测量工业 CT 装置周围在较大工况下开机后的 X- γ 辐射剂量率。

表七

验收监测期间生产工况记录：

验收监测期间，一阶段验收的 1 台工业 CT 装置可正常出束，各防护设施正常运行，监测条件选择通过咨询现场探伤工作人员和试曝光，选择不跳闸情况下实际操作中可能用到的最大管电压，因此在此条件下的监测结果可以反映项目正式投运后的辐射环境影响。

2023 年 11 月 3 日及 12 月 18 日南京瑞森辐射技术有限公司派出的监测技术人员在建设单位相关负责人的陪同下，对本项目进行了环保竣工验收监测。监测工况见表 7-1。

表 7-1 射线装置验收开机工况

射线装置名称	仪器型号	管电压 kV	管电流 mA	开机工况	使用场所	监测日期
工业 CT	VT-X750	130	0.3	100kV/0.3mA	B 栋 1 层 X 射线室	11.3
工业 CT	VT-X750	130	0.3	100kV/0.3mA		12.18

本次监测工况为一阶段建设的 1 台工业 CT 正常开机状态下工况，符合验收监测工况要求。

验收监测结果：

一、验收监测结果

本次验收为松下汽车电子系统（苏州）有限公司一阶段新增的 1 台工业用 X 射线 CT 项目辐射工作场所验收，监测布点和监测报告见附件 7，监测结果见表 7-2。

表 7-2 X-γ 辐射剂量率监测结果

测点编号	监测日期	检测点位描述	测量结果 μ Sv/h	设备状态
1	2023 年 11 月 3 日	操作位	0.11	开机
2		东侧距设备表面 30cm 处	0.12	开机
3		南侧距设备表面 30cm 处	0.11	开机
4		西侧距设备表面 30cm 处	0.12	开机
5		北侧距设备表面 30cm 处	0.12	开机
6		上方距设备表面 30cm 处	0.12	开机
7		过道	0.11	开机
测点编号	监测日期	检测点位描述	测量结果 μ Sv/h	设备状态
1	2023 年 12 月 18 日	操作位	0.11	开机
2		前门缝 30cm 处	0.11	开机

3		左侧进样口外 30cm 处	0.11	开机
4		后门缝 30cm 处	0.11	开机
5		设备右侧 30cm 处	0.12	开机
6		设备上方 30cm 处	0.11	开机
7		实装检查室操作位 1	0.12	开机
8		实装检查室操作位 2	0.13	开机
9		南墙外 30cm 处	0.14	开机
10		ECU 车间操作位	0.15	开机
11		北墙外 30cm 处	0.14	开机
12		距设备正上方楼上地面 100cm 处	0.11	开机
13		过道	0.12	开机

注：监测结果未扣除本底值

二、验收监测结果分析

根据表 7-2 监测结果，松下汽车电子系统（苏州）有限公司新建一台工业 CT 周围环境 X- γ 辐射剂量率为 (0.11~0.15) μ Sv/h，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中“X 射线探伤室墙和入口门的辐射屏蔽应满足关注点最高周围剂量当量率参考控制水平不大于 2.5 μ Sv/h。”的要求。

三、辐射工作人员和公众年有效剂量估算

本项目辐射工作人员和公众年有效剂量估算结果见表 7-3。

表 7-3 本项目保护目标辐射影响估算结果汇总表

位置	居留因子 T	X- γ 辐射剂量率 (μ Sv/h)	周剂量估算值 (μ Sv/周)	目标管理值 (μ Sv/周)	年剂量估算值 (mSv/年)	目标管理值 (mSv/年)
工作区	1	0.12	4.8	100 (工作人员)	0.25	5
公众区	1/4	0.15	1.5	5 (公众)	0.077	0.1

注：1. 设备每年探伤时间约 6000h/a，工作实行三班两运转，预计每班员工年受照时长约 2000h，每周受照时长约 40h。居留因子取自《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》GBZ 117-2014 附录 A 表 A.1；

2、公众人员所受到的年有效剂量选取监测点位 ECU 车间操作位的监测数据进行估算；

3、计算时未扣除环境本底剂量。

综上所述，根据表 7-2 监测结果及表 7-3 计算结果及本项目环评文件及实际情况，确定本项目每班操作人员年曝光时间约 2000 小时，结合监测数据进行理论计算，由此计算 X- γ 辐射所致的职业人员周剂量最大值为 4.8 μ Sv，年有效剂量最大为 0.25mSv，周围公众周有剂量最大为 1.5 μ Sv，年有效剂量最大为 0.077mSv，均低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中规定的职业人

员年剂量 20mSv，公众年剂量 1mSv 的标准限值；同样也低于本项目职业人员年有效剂量不超过 5mSv，公众年有效剂量不超过 0.1mSv，职业人员周有效剂量不超过 100 μ Sv，公众周有效剂量不超过 5 μ Sv 的管理目标。

表八

一、验收监测结论

(1) 工程概况：本次验收监测项目为松下汽车电子系统（苏州）有限公司在苏州市高新区鹿山路 666 号厂区 B 栋一层新增 1 台 VT-X750 型工业用 CT 装置，最大管电压 130kV，最大管电流 0.3mA，年曝光时间约为 6000h。用于对公司生产的电子设备进行无损检测。

(2) 辐射屏蔽措施：本项目工业 CT 通过铅板对 X 射线进行屏蔽。

(3) 监测结果：根据表 7-2 监测结果，松下汽车电子系统（苏州）有限公司工业 CT 周围 X- γ 辐射剂量率在 (0.11- 0.15) μ Sv/h 范围内，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）中“X 射线探伤室墙和入口门的辐射屏蔽应满足关注点最高周围剂量当量率参考控制水平不大于 2.5 μ Sv/h。”的要求。

(4) 保护目标剂量：经分析，辐射工作人员和公众的年有效剂量符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中剂量限值要求和项目管理目标中剂量约束值要求。

(5) 辐射安全措施：本项目工业 CT 装置设计防护门与装置设置门-机、门-灯安全联锁装置，设备顶部设置工作状态指示灯。门-机联锁装置、工作状态指示灯定期检查，确保有效；设备外表面设置“当心电离辐射”警告标志，提醒无关人员勿在其附近出入和逗留。本项目工业 CT 装置设计有紧急停机按钮，确保出现紧急事故时，能立即停止照射，操作台上设有钥匙开关，只有打开钥匙开关后工业 CT 装置才能出束，钥匙只有在停机或待机状态下才能拔出。公司已为本项目一阶段配置 1 台辐射剂量巡测仪、1 台个人剂量报警仪和 3 台个人剂量计，用于对工业 CT 装置工作时周围环境辐射水平监测及对瞬时辐射剂量率的实时报警，以上措施能够满足辐射安全管理的要求。

(6) 辐射安全管理：公司内部辐射安全管理机构已成立，已制定相关的辐射安全管理规章制度且已按照规定上墙；本项目辐射工作人员均通过了辐射安全与防护考核。公司已委托有资质的单位对辐射工作人员开展个人剂量检测，所有辐射工作人员均已配带个人剂量计，并建立了辐射工作人员个人剂量监测档案。所有辐射工作人员已完成职业健康体检，并已建立辐射工作人员职业健康档案。

综上所述，松下汽车电子系统（苏州）有限公司一阶段新增 1 台工业用 X 射

线 CT 项目竣工环保验收监测结果满足其相关环境影响报告表的审批意见以及环评报告中辐射安全管理要求，建议该项目一阶段通过竣工环境保护验收。

二、建议

（1）认真学习《中华人民共和国放射性污染防治法》等有关法律法规，不断提高公司安全文化素养和安全意识，积极配合生态环境部门的日常监督检查，确保射线装置的安全。

（2）按时编写辐射环境保护和安全状况年度评估报告，每年 1 月 31 日前报原发证机关并上传系统。除定期自行监测外，每年请有资质的单位对项目周围辐射环境水平检测 1~2 次，检测结果上报生态环境主管部门。

（3）辐射工作人员个人剂量档案和职业健康体检档案应当终身保存。

（4）重视辐射工作人员辐射安全与防护培训和考核，不断完善辐射工作人员培训计划；如有新进辐射工作人员及时安排参加辐射安全与防护考核，考核合格后方能上岗。

（5）若本项目辐射工作人员发生变动，应按要求进行上岗前职业健康体检/离岗时职业健康体检，通过辐射安全与防护考核，配备个人剂量计，并及时在全国核技术利用辐射安全申报系统进行人员信息更新。