

扬州凯翔精铸科技有限公司迁建
使用 2 台 X 射线实时成像检测装
置项目竣工环境保护验收监测报
告表

报告编号：瑞森（验）字（2022）第025号

建设单位： 扬州凯翔精铸科技有限公司

编制单位： 南京瑞森辐射技术有限公司

二〇二二年八月

建设单位：扬州凯翔精铸科技有限公司

法人代表（签字）：

编制单位：南京瑞森辐射技术有限公司

法人代表（签字）：

项目负责人：

填表人：

建设单位（盖章）：扬州凯翔精铸科
技有限公司

电话

传真：

邮编

地址：

编制单位（盖章）：南京瑞森辐射技
术有限公司

电话

传真：

邮编

地址：

目 录

表一 建设项目基本情况	1
表二 建设项目工程分析	7
表三 辐射安全与防护设施/措施	12
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	21
表五 验收监测质量保证及质量控制	26
表六 验收监测内容	28
表七 验收监测期间生产工况	29
表八 验收监测结论	34
附件1：项目委托书	36
附件2：项目环境影响报告表主要内容	37
附件3：项目环境影响报告表批复文件	50
附件4：辐射安全许可证正副本复印件	53
附件5：辐射安全管理机构及制度	56
附件6：辐射工作人员培训证书及健康证明	67
附件7：个人剂量监测报告	74
附件8：竣工环保验收监测报告	77
附件9：验收监测单位CMA资质证书	83
建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表	84

表一 建设项目基本情况

建设项目名称	迁建使用2台X射线实时成像检测装置项目竣工环境保护验收				
建设单位名称	扬州凯翔精铸科技有限公司 (统一社会信用代码)				
建设项目性质	<input type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 退役 <input checked="" type="checkbox"/> 其他				
建设地点	江苏省宝应县安宜镇苏中北路178号厂区内				
源项	放射源 (类别)	非密封放射性物质 (场所等级)	射线装置 (类别)	退役项目	
	/	/	II类	/	
建设项目 环评批复时间		开工建设时间			
取得辐射安全 许可证时间		项目投入运行时间			
退役污染治理 完成时间	/	验收现场监测时间	日		
环评报告表 审批部门	扬州市生态环境 局	环评报告表 编制单位	南京瑞森辐射技术有限 公司		
辐射安全与防护 设施设计单位	/	辐射安全与防护设 施施工单位	/		
投资总概算		辐射安全与防护设 施投资总概算	比例	2.4%	
实际总概算		辐射安全与防护设 施实际总概算	比例	2.4%	
验收依据	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》（2014年修订），2015年1月1日起实施； (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（修正版），2018年12月29日发布施行； (3) 《中华人民共和国放射性污染防治法》，全国人大常委会，2003年10月1日起施行； (4) 《建设项目环境保护管理条例》（2017年修改），国务院令 第682号，2017年10月1日发布施行；				

	<p>(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 年 12 月 1 日起施行；2019 年修改，国务院令 709 号，2019 年 3 月 2 日施行；</p> <p>(6) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2019 年修正本），生态环境部部令 第 7 号，2019 年 8 月 22 日起施行；</p> <p>(7) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，环境保护部令 第 18 号，2011 年 5 月 1 日起施行；</p> <p>(8) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》，生态环境部令 第 16 号，2021 年 1 月 1 日起施行；</p> <p>(9) 《关于建立放射性同位素与射线装置辐射事故分级处理和报告制度的通知》，国家环境保护总局（环发〔2006〕145 号文）；</p> <p>(10) 《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 年 12 月 5 日起施行；</p> <p>(11) 《江苏省辐射污染防治条例》，江苏人民代表大会常务委员会，2018 年修改，2018 年 5 月 1 日起实施；</p> <p>(12) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，环境保护部，国环规环评〔2017〕4 号，2017 年 11 月 20 日起施行；</p> <p>(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；</p> <p>(14) 《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》生态环境部公告[2018]第 9 号，2018 年 5 月 15 日印发；</p> <p>(15) 《国家危险废物名录》（2021 年版），生态环境部、国家发改委、公安部、交通运输部、国家卫健委联合发布，2021 年 1 月 1 日起施行；</p> <p>(16) 《江苏省生态环境厅关于进一步加强危险废物污染防治工作的实施意见》，江苏省生态环境厅，苏环办〔2019〕327 号，2019 年 9 月 24 日起施行。</p> <p>建设项目竣工环境保护验收技术规范：</p>
--	--

<p>(1) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）；</p> <p>(2) 《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）；</p> <p>(3) 《电离辐射监测质量保证通用要求》（GB 8999-2021）；</p> <p>(4) 《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）；</p> <p>(5) 《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ 117-2015）；</p> <p>(6) 《放射工作人员健康要求及监护规范》（GBZ 98-2020）；</p> <p>(7) 《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128-2019）；</p> <p>(8) 《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）。</p> <p>建设项目环境影响报告书（表）及其审批部门审批文件：</p> <p>(1) 《迁建使用 2 台 X 射线实时成像检测装置项目环境影响报告表》，南京瑞森辐射技术有限公司，2022 年 3 月。见附件 2；</p> <p>(2) 《关于扬州凯翔精铸科技有限公司迁建使用 2 台 X 射线实时成像检测装置项目环境影响报告表的批复》，扬州市生态环境局，审批文号：（扬环固〔2022〕12 号，2022 年 5 月 12 日。见附件 3。</p> <p>其他相关文件：</p> <p>《江苏省环境天然贯穿辐射水平调查研究》（辐射防护第 13 卷第 2 期，1993 年 3 月），江苏省环境监测站。</p>
--

验收监测 执行标准	<p>人员年受照剂量限值：</p> <p>(1) 人员年有限剂量满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中所规定的职业照射和公众照射剂量限值：</p> <p style="text-align: center;">表1-1 工作人员职业照射和公众照射剂量限值：</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;"></th> <th style="text-align: center;">剂量限值</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">职业照射</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； ③眼睛体的年当量剂量，150mSv； ④四肢（手和足）或皮肤的年当量剂量，500mSv。 </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">公众照射</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； ③眼晶体的年当量剂量，15mSv； ④皮肤的年当量剂量，50mSv。 </td> </tr> </tbody> </table>			剂量限值	职业照射	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； ③眼睛体的年当量剂量，150mSv； ④四肢（手和足）或皮肤的年当量剂量，500mSv。	公众照射	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； ③眼晶体的年当量剂量，15mSv； ④皮肤的年当量剂量，50mSv。	
		剂量限值							
	职业照射	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； ③眼睛体的年当量剂量，150mSv； ④四肢（手和足）或皮肤的年当量剂量，500mSv。							
	公众照射	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； ③眼晶体的年当量剂量，15mSv； ④皮肤的年当量剂量，50mSv。							
	<p>(2) 根据本项目环评及批复文件确定本项目个人剂量管理目标值，本项目管理目标值见表1-2。</p> <p style="text-align: center;">表 1-2 工作人员职业照射和公众照射剂量管理目标值</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="width: 40%;">项目名称</th> <th style="width: 30%;">适用范围</th> <th style="width: 30%;">管理目标值</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">迁建使用 2 台 X 射线实时成像检测装置项目</td> <td style="text-align: center;">职业照射有效剂量</td> <td style="text-align: center;">5mSv/a</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">公众有效剂量</td> <td style="text-align: center;">0.1mSv/a</td> </tr> </tbody> </table>		项目名称	适用范围	管理目标值	迁建使用 2 台 X 射线实时成像检测装置项目	职业照射有效剂量	5mSv/a	公众有效剂量
项目名称	适用范围	管理目标值							
迁建使用 2 台 X 射线实时成像检测装置项目	职业照射有效剂量	5mSv/a							
	公众有效剂量	0.1mSv/a							
<p>辐射管理分区：</p> <p>根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）的要求，应把辐射工作场所分为控制区和监督区，以便于辐射防护管理和职业照射控制。</p> <p>(1) 控制区</p> <p>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值潜在照射的范围。</p> <p>(2) 监督区</p> <p>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</p>									

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。

工作场所放射防护要求：

根据《工业X射线探伤放射防护要求》（GBZ 117-2015）的要求，本项目固定式X射线探伤机应满足下述要求。

4.1.1 探伤室的设置应充分考虑周围的辐射安全，操作室应与探伤室分开并尽量避开有用线束照射的方向。

4.1.3 X射线探伤室墙和入口门的辐射屏蔽应同时满足：

a) 人员在关注点的周剂量参考控制水平，对职业工作人员不大于 $100\mu\text{Sv}/\text{周}$ ，对公众不大于 $5\mu\text{Sv}/\text{周}$ ；

b) 关注点最高周围剂量当量率参考控制水平不大于 $2.5\mu\text{Sv}/\text{h}$ 。

4.1.4 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4.1.3；

b) 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 $100\mu\text{Sv}/\text{h}$ 。

4.1.5 探伤室应设置门-机联锁装置，并保证在门(包括人员门和货物门)关闭后X射线装置才能进行探伤作业。门打开时应立即停止X射线照射，关上门不能自动开始X射线照射。

4.1.6 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。“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。

4.1.7 照射状态指示装置应与X射线探伤装置联锁。

4.1.8 探伤室内、外醒目位置处应有清晰的对“预备”和“照射”信号意义的说明。

4.1.9 探伤室防护门上应有电离辐射警告标识和中文警示说明。

4.1.10 探伤室内应安装紧急停机按钮或拉绳，确保出现紧急事

	<p>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。按钮或拉绳应当带有标签，标明使用方法。</p> <p>安全操作要求：</p> <p>4.2.1 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。当辐射水平达到设定的报警水平时，剂量仪报警，探伤工作人员应立即离开探伤室，同时阻止其他人进入探伤室，并立即向辐射防护负责人报告。</p> <p>4.2.2 应定期测量探伤室外周围区域的辐射水平或环境的周围剂量当量率，包括操作者工作位置和周围毗邻区域人员居留处。测量值应当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。</p> <p>4.2.3 交接班或当班使用剂量仪前，应检查剂量仪是否正常工作。如在检查过程中发现剂量仪不能正常工作，则不应开始探伤工作。</p> <p>4.2.4 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。</p> <p>4.2.5 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。</p> <p>安全管理要求及环评要求：</p> <p>《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》及环评报告、环评批复中的相关要求。</p>
--	--

表二 建设项目工程分析

项目建设内容:

根据发展需要，扬州凯翔精铸科技有限公司计划整体搬迁至江苏省宝应县安宜镇苏中北路178号，将原厂区内的2台X射线实时成像检测装置搬迁至新厂区质检车间无损检测室内使用，用于公司产品的无损检测工作。本次搬迁的2台X射线实时成像检测装置型号均为XG-160ST/C1型，最大管电压为160kV，最大管电流分别为3mA，为II类射线装置，于2022年5月12日取得了扬州市生态环境局关于该项目的环评批复文件(扬环固[2022]12号)。实际建设内容主要技术参数与环评及批复一致。本项目环评报告表详见附件2，环评批文件详见附件3。

表2-1 本次验收项目环评审批及实际建设情况一览表

环评报告表名称	环评审批情况及批复时间	实际建设情况	备注
《新增1套固定式X射线探伤系统项目环境影响报告表》	建设地点：江苏省宝应县安宜镇苏中北路178号。 项目内容：迁建使用2台X射线实时成像检测装置型号均为XG-160ST/C1型，最大管电压为160kV，最大管电流分别为3mA，为II类射线装置。 批复时间：2022年5月12日	建设地点：江苏省宝应县安宜镇苏中北路178号。 项目内容：迁建使用2台X射线实时成像检测装置型号均为XG-160ST/C1型，最大管电压为160kV，最大管电流分别为3mA，为II类射线装置。	本项目实际建设规模及主要技术参数与其环评及批复一致。

扬州凯翔精铸科技有限公司已取得辐射安全许可证（证书编号：苏环辐证[K0244]），活动种类和范围为：使用II类射线装置，有效期至2023年1月31日。辐射安全许可证见附件4。

本次验收项目辐射安全与防护设施总投资为330万元，项目环评审批及实际建设情况见表2-2。

表2-2 迁建使用2台X射线实时成像检测装置项目环评审批及实际建设情况一览表

项目建设地点及其周围环境						
项目内容	环评规划情况			实际建设情况		备注
建设地点	江苏省宝应县安宜镇苏中北路178号			江苏省宝应县安宜镇苏中北路178号		与环评一致
周围环境	扬州凯翔精铸科技有限公司	东侧	苏中北路	苏中北路		与环评一致
		南侧	塞尔达尼龙制造有限公司	塞尔达尼龙制造有限公司		与环评一致
		西侧	齐心路	齐心路		与环评一致
		北侧	润扬重工有限公司	润扬重工有限公司		与环评一致
	无损检测室	东侧	压铸加工区	压铸加工区		与环评一致
		南侧	压铸加工区、毛坯成品区、毛坯成品库、数控成品区及数控毛坯库	压铸加工区、毛坯成品区、毛坯成品库、数控成品区及数控毛坯库		与环评一致
		西侧	压铸加工区	压铸加工区		与环评一致
		北侧	压铸加工区	压铸加工区		与环评一致
射线装置						
射线装置名称	环评建设规模			实际建设规模		

	型号	数量	管电压、管电流	类别	使用场所	型号	数量	管电压、管电流	类别	使用场所
X 射线实时成像检测系统	XG-160ST/C1型	2台	管电压≤160kV,管电流≤3mA	II类	无损检测室	XG-160ST/C1型	2台	管电压≤160kV,管电流≤3mA	II类	无损检测室
废弃物										
名称	环评建设规模								实际建设规模	
	状态	核素名称	活度	月排放量	年排放总量	排放口浓度	暂存情况	最终去向		
臭氧、氮氧化物	气态	/	/	少量	少量	/	不暂存	直接进入大气,臭氧常温下可自行分解为氧气	与环评一致	
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	

注：1.常规废弃物排放浓度，对于液态单位为mg/L，固体为mg/kg，气态为mg/m³；年排放总量用kg。

2.含有放射性的废物要注明，其排放浓度、年排放总量分别用比活度（Bq/L或Bq/kg或Bq/m³）和活度（Bq）。

污染源项分析:

1、辐射污染源项

由X射线探伤机工作原理可知，X射线管只有在开机并处于出束状态时（曝光状态）才会发出X射线，对装置周围的工作人员和公众产生一定外照射，因此X射线管在开机曝光期间，X射线是本项目主要污染物。

2、非辐射污染源项

废气：本项目X射线探伤机在工作状态时，会使检测装置内的空气电离，产生少量臭氧（O₃）和氮氧化物（NO_x）。

工作人员产生的生活污水和生活垃圾，由公司污水处理站和垃圾处理站统一处理。

工程设备与工艺分析:

X射线无损检测原理

X射线无损检测过程中，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，物质的密度越大，射线强度减弱越大，底片感光量就小。当工件内部存在气孔、裂缝、夹渣等缺陷时，射线穿过有缺陷的路径比没有缺陷的路径所透过的物质密度要小得多，其强度减弱较小，即透过的射线强度较大，底片感光量较大，从而可以从底片曝光强度的差异判断焊接的质量、缺陷位置和被检样品内部的细微结构等。

扬州凯翔精铸科技有限公司在质检车间无损检测室内迁建使用2台X射线实时成像检测装置（型号均为：XG-160ST/C1型，最大管电压为160kV，最大管电流3mA）。本项目X射线实时成像检测装置见图2-1。



图2-1 本项目X射线实时成像检测装置外观

工作流程及产污环节

本项目迁建使用2台X射线实时成像检测装置为实时成像装置，属于II类射线装置，非工作状态时不产生X射线；进行检测工作时接通设备高压，发射X射线。固定制式X射线探伤系统工作时，被探伤工件通过防护门运至无损检测室内，辐射工作人员在操作台上进行远距离操作，对工件焊缝等需检测部位进行无损检测，其工作流程见图2-2：

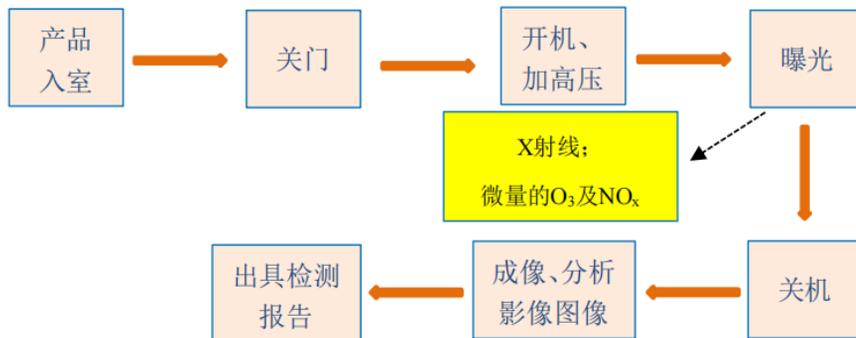


图2-2 本项目X射线探伤工作流程及产污环节

- (1) 产品入室：将被探伤工件运至无损检测室内并放到检测台固定；
- (2) 关门：检查无损检测室内人员滞留情况，确定无人后工作人员关闭实时成像检测装置门；
- (3) 开机、加高压、曝光：辐射工作人员开启X射线检测装置进行无损检测；
- (4) 关机：达到预定照射时间和曝光量后关闭X射线实时成像检测装置，曝光结束；
- (5) 读图、出具检测报告：工作人员对X射线扫描完后生成的图像进行观察，判断工件质量、缺陷等。

表三 辐射安全与防护设施/措施

辐射安全与防护设施/措施

1、工作场所布局

布局：本项目X射线检测装置设有自屏蔽防护和操作台，X射线检测装置和操作台无损检测室内，X射线检测装置通过自屏蔽对X射线进行辐射屏蔽。检测装置运行时，辐射工作人员在X射线检测装置操作台处对检测装置进行操作，满足《工业X射线探伤放射防护要求》（GBZ 117-2015）中关于操作室与探伤室分开设置的要求，布局设计合理。

辐射防护分区：本项目将X射线检测装置铅屏蔽体实体为控制区边界，将X射线检测装置铅屏蔽体实体（控制区边界）向外至无损检测室内边界墙体的区域作为监督区，且监督区设有门禁，开展X射线检测作业过程中，除辐射工作人员外，其他无关人员不得入内。两区划分示意图见图3-1。本项目X射线探伤系统配套的探伤铅房上设有电离辐射警告标志及中文警示说明，本项目辐射防护分区符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中关于辐射工作场所的分区管理要求。

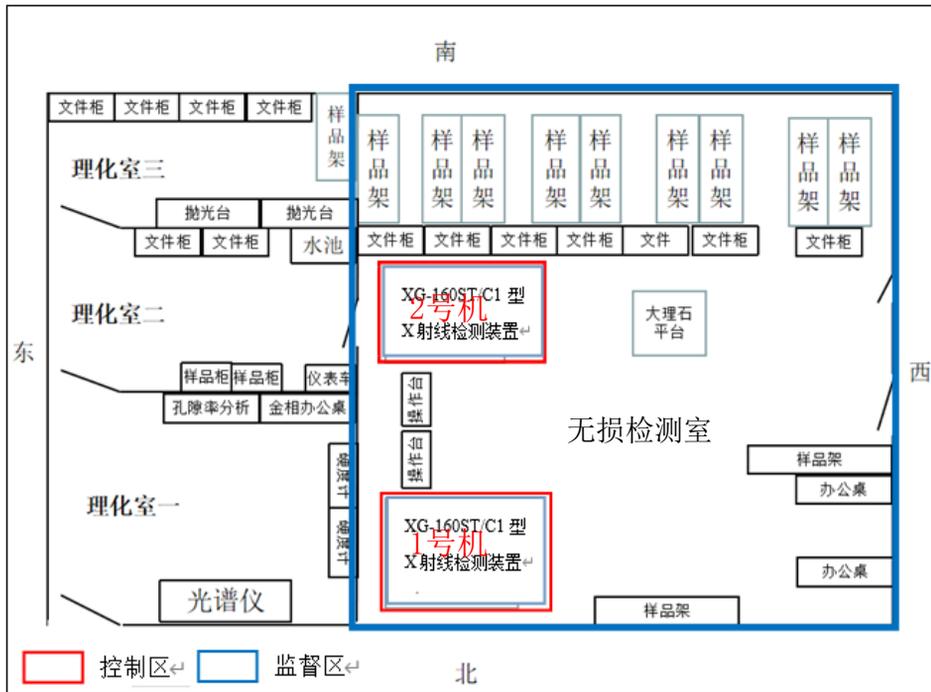


图3-1 本项目无损检测室平面布置及分区示意图

本项目无损检测室内现场图见图3-2。



图3-2本项目无损检测室现场图

2、辐射屏蔽设施建设情况

本项目迁建使用的2台X射线实时成像检测装置型号为XG-160ST/C1型，该X射线实时成像检测装置配套有铅房对射线进行屏蔽，具体屏蔽设计参数见表3-1。

表3-1 XY-225型固定制式X射线探伤系统屏蔽设计参数

序号	防护参数	环评建设情况	实际建设情况	备注
1	工件门	5mm钢板+4mm铅板	5mm钢板+4mm铅板	与环评一致
2	四周屏蔽墙	主射面（底面）：5mm钢板+6mm铅板 其他面：5mm钢板+4mm铅板	主射面（底面）：5mm钢板+6mm铅板 其他面：5mm钢板+4mm铅板	与环评一致
3	顶棚	5mm钢板+4mm铅板	5mm钢板+4mm铅板	与环评一致
4	工件门与四周屏蔽主体的搭接	补偿措施：工件门与四周屏蔽主体的搭接处均采用等效4mmPb当量铅板作为补偿防护措施，门与屏蔽体之间间隙与搭接比值小于1/10，可有效防止门缝处射线泄露。		与环评一致
5	电缆口	补偿措施：线缆以“L”型管道穿出自屏蔽铅房（左侧），且管道采用等效4mmPb当量铅板作为补偿防护措施，可有效防止射线泄漏。		与环评一致

3、辐射安全与防护措施

(1) 工作状态指示灯和电离辐射警告标志

本项目X射线实时成像检测装置防护门上设置有电离辐射警告标志，在防护铅房上设置有工作指示灯，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）规范的电离辐射警告标志的要求。本项目工作状态指示灯及电离辐射警告标志见图3-3和图3-4。



图3-3 本项目X射线实时成像检测装置工作状态指示灯和电离辐射警告标志



图3-4 本项目无损检测室（监督区边界）电离辐射警告标志

(2) 门机联锁及门灯联动

本项目探伤铅房防护门设置有门机联锁装置，只有工件防护门关闭到位时才能启动设备工作。同时，探伤铅房开门状态下不能出束照射，出束照射状态下若开门则立即停止照射。现场检查安全联锁装置运行正常。

(3) 急停按钮

本项目在操作台上设有急停按钮，当出现紧急情况时，按下急停按钮即可关闭设备。经现场核查有效。急停装置见图3-5。



图3-4 X射线实时成像检测装置操作台设置急停按钮

(4) 人员监护

公司为本项目配备4名辐射工作人员，满足公司现有探伤作业工作人员需求。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。辐射工作人员培训证书见附件6，名单见表3-2。

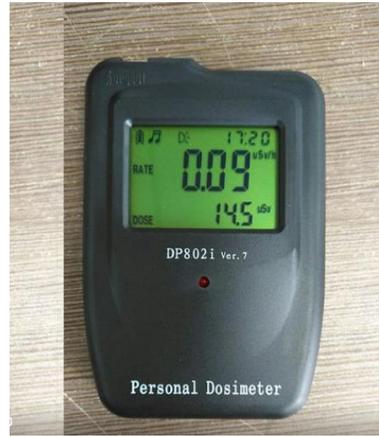
表3-2 本项目配备的职业人员名单

姓名	性别	工种	培训合格证书编号	工作场所
李加胜	男	X 光检测	FS21JS1200489	质保部压铸
王长兵	男	X 光检测	FS22JS1200882	质保部压铸
戴兵	男	X 光检测	FS22JS1200884	质保部压铸
张晓明	男	X 光检测	FS22JS1200879	质保部压铸

公司已安排工作人员进行健康体检及个人剂量监测，建立个人职业健康监护档案和个人剂量档案，详见附件6、附件7。公司已为本项目配备1台辐射巡测仪，4台个人剂量报警仪见图3-6。工作人员均配备了个人剂量计，均参加了职业健康检查及辐射安全与防护知识培训后上岗操作。



辐射巡检仪



个人剂量报警仪

图3-6 本项目配备辐射巡测仪和个人剂量报警仪

4、其它环境保护设施

本项目X射线实时成像检测装置配套的屏蔽铅房背面已设置通风口，少量臭氧和氮氧化物可通过X射线探伤系统配套屏蔽铅房的通风口排到无损检测室，臭氧常温下可自行分解为氧气，对周围环境空气质量影响较小。

5、辐射安全管理制度

公司根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》和《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，针对所开展的放射性诊疗活动制定了相应的辐射安全与防护管理制度，清单如下：

- 1) 《辐射防护安全管理机构及职责》
- 2) 《X 射线探伤操作规程》
- 3) 《辐射防护和安全保卫制度》
- 4) 《放射工作人员岗位职责》
- 5) 《辐射管理人员岗位职责》
- 6) 《探伤设备定期检查与维护制度》
- 7) 《台账管理制度》
- 8) 《人员培训计划》
- 9) 《环境监测方案》
- 10) 《辐射事故应急预案》

以上辐射安全与防护管理制度满足《放射性同位素与射线装置安全和防

护条例》和《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的相关要求。公司已落实环境保护部令第3号、环境保护部令第18号、环评及批复提出的要求，公司具备从事无损探伤检测技术应用项目工作的能力。辐射安全管理机构及规章制度详见附件5。

表3-3 本次验收项目环评及批复落实情况一览表

检查项目	“三同时”措施	环评批复要求	执行情况	结论
辐射安全管理机构	建立辐射安全与环境保护管理机构，或配备不少于 1 名大学本科以上学历人员从事辐射防护和环境保护管理工作。公司已设立专门的辐射安全与环境保护管理机构，并以文件形式明确管理人员职责。	建立辐射安全防护与环保管理机构或指定一名本科以上学历的技术人员专职负责辐射安全管理工作。	已设有辐射安全工作领导小组，见附件 5。	已落实
辐射安全和防护措施	本项目 2 台工业 X 射线实时成像检测装置尺寸均为长 1.85m，宽 1.70m，高 2.10m；主射面：5mm 钢板+6mm 铅板；其他面：5mm 钢板+3mm 铅板；工件门：5mm 钢板+6mm 铅板。	满足《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）“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”要求；满足《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）中“关注点最高剂量率参考控制水平 2.5 μ Sv/h”的要求；满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）剂量限值和本项目管理目标限值的要求：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。	屏蔽措施：本项目 2 台工业 X 射线实时成像检测装置尺寸均为长 1.85m，宽 1.70m，高 2.10m；主射面：5mm 钢板+6mm 铅板；其他面：5mm 钢板+3mm 铅板；工件门：5mm 钢板+6mm 铅板。	已落实
	项目工业 X 射线检测装置放置在探伤室，室内安装视频监控，监控探伤室内情况。 (1) X 射线管安装在自屏蔽的检测装置内部，辐射工作人员无法直接接触到 X 射线管。X 射线管不能单独被打开，只有在连接到机器内部的线路上并通过配套的控制软件才能开启。	定期检查辐射工作场所工作指示灯、电离辐射警告标志等安全设施，以及个人剂量报警仪等辐射监测设备，确保正常工作。	项目工业 X 射线检测装置放置在无损检测室，室内安装视频监控，监无损检测室内情况。 (1) X 射线管安装在自屏蔽的检测装置内部，辐射工作人员无法直接接触到 X 射线管。X 射线管不能单独被打开，只有在连接到机器内部的线路上并通过配套的控制软件才能开启。 (2) 门-机连锁装置。X 射线管与检测装置防	已落实

检查项目	“三同时”措施	环评批复要求	执行情况	结论
	<p>(2) 门-机联锁装置。X 射线管与检测装置防护门之间安装有联锁装置，防护门关闭后 X 射线装置才能出束，运行期间强行打开防护门时 X 射线管将自动停止出束。</p> <p>(3) 指示灯-机联锁装置。X 射线检测装置正面设计安装工作状态指示灯。X 射线管工作时，警示灯开启，警告无关人员勿靠近。</p> <p>(4) 对探伤室划分控制区和监督区，X 射线检测装置操作台上设有 1 个紧急停机按钮，紧急情况下可迅速停机，防止误照射。</p> <p>(5) X 射线检测装置操作台上设有 1 个钥匙开关，只有在打开钥匙开关后，X 射线管才能出束；钥匙只有在停机或待机状态时才能拔出。</p> <p>(6) X 射线检测装置表面设置有电离辐射警告标志及中文警示说明。</p>		<p>护门之间安装有联锁装置，防护门关闭后 X 射线装置才能出束，运行期间强行打开防护门时 X 射线管将自动停止出束。</p> <p>(3) 指示灯-机联锁装置。X 射线检测装置正面设计安装工作状态指示灯。X 射线管工作时，警示灯开启，警告无关人员勿靠近。</p> <p>(4) 对无损检测室划分控制区和监督区，X 射线检测装置操作台上设有 1 个紧急停机按钮，紧急情况下可迅速停机，防止误照射。</p> <p>(5) X 射线检测装置操作台上设有 1 个钥匙开关，只有在打开钥匙开关后，X 射线管才能出束；钥匙只有在停机或待机状态时才能拔出。</p> <p>(6) X 射线检测装置表面设置有电离辐射警告标志及中文警示说明。</p>	
辐射安全管理制度	<p>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、辐射事故应急措施等制度；按环评要点完善，内容全面，具有可操作性，不断完善，执行并进行记录。</p>	<p>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。</p>	<p>已制定《辐射防护安全管理机构及职责》《X 射线探伤操作规程》《辐射防护和安全保卫制度》《放射工作人员岗位职责》《辐射管理人员岗位职责》《设备维护制度》《台账管理制度》《培训计划》《环境监测方案》《辐射事故应急预案》等规章制度。</p>	已落实

检查项目	“三同时”措施	环评批复要求	执行情况	结论
人员配备	拟为本项目配备 4 名辐射工作人员，辐射安全管理人员和辐射工作人员均可通过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辐射安全和防护专业知识及相关法律法规并考核，考核合格后上岗。	对辐射工作人员进行岗位技能和辐射安全与防护知识的培训，并经考核合格后方可上岗，建立个人剂量档案和职业健康档案，配备必要的个人防护用品。辐射工作人员工作时须随身携带辐射报警仪和个人剂量计。	本项目配备 4 名辐射工作人员均参加辐射安全培训，考核合格后持证上岗；取得辐射安全合格证书的人员，定期接受一次再培训。	已落实
	辐射工作人员在上岗前佩戴个人剂量计，并定期送检（两次监测的时间间隔不应超过 3 个月），加强个人剂量监测，建立个人剂量档案。		公司已委托南京瑞森辐射技术有限公司对公司辐射工作人员进行个人剂量监测，并建立个人剂量档案，检测报告见附件 7。	已落实
	辐射工作人员定期进行职业健康体检（不少于 1 次/2 年），并建立放射工作人员职业健康档案。		辐射工作人员在上岗前进行职业健康体检，并已建立职业健康档案。	已落实
监测仪器和防护用品	已配备 1 台环境辐射剂量巡测仪。		已配备 1 台环境辐射剂量巡测仪。	已落实
	已配备 4 台个人剂量报警仪。		已配备 4 台个人剂量报警仪。	已落实
辐射监测	配备环境辐射剂量巡测仪，定期对项目周围辐射水平进行检测，及时解决发现的问题。每年委托有资质的单位对项目周围辐射水平监测 1~2 次。		配备环境辐射剂量巡测仪，定期对项目周围辐射水平进行检测，及时解决发现的问题。每年委托有资质的单位对项目周围辐射水平监测 1~2 次。	每年请有资质单位对辐射工作场所进行监测。公司定期对场所周围环境辐射剂量率进行监测。

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

建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定：

1、环境影响报告书（表）主要结论与建议：

表13 结论与建议

结论

1) **项目概况：**扬州凯翔精铸科技有限公司计划将原厂址（江苏省宝应县泾河八浅工业集中区18号）内的2台X射线实时成像检测装置搬迁至新厂址（江苏省宝应县安宜镇苏中北路178号）质检车间探伤室内使用，用于公司产品的无损检测工作。本次搬迁的2台X射线实时成像检测装置型号均为XG-160ST/C1型，最大管电压为160kV，最大管电流分别为3mA，均为II类射线装置。

2) **项目建设的必要性：**本项迁建使用2台X射线实时成像检测装置，对照《产业结构调整指导目录（2019年本）》（2021年修订）和《江苏省工业和信息产业结构调整指导目录（2012年本）》（2013年修正），不属于“限制类”或“淘汰类”项目，符合国家和江苏省现行的产业政策。

3) **实践正当性：**本项目的运行，可对公司生产的产品开展无损检测工作，控制产品质量，具有良好的社会效益和经济效益，经辐射防护屏蔽和安全管理后，本项目的建设运行对受照个人或社会所带来的利益能够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》（GB 18871-2002）“实践的正当性”的原则。

4) **选址合理性：**扬州凯翔精铸科技有限公司厂区东侧为苏中北路；南侧为塞尔达尼龙制造有限公司；西侧为齐心路；北侧为润扬重工有限公司。

本次迁建使用2台X射线实时成像检测装置项目所在X射线探伤室位于质检车间内压铸加工区，该车间为地上一层建筑，X射线探伤室东侧、西侧和北侧均为压铸加工区，南侧为压铸加工区、毛坯成品区、毛坯成品库、数控成品区及数控毛坯库等，下方为土层。本项目周围50m评价范围均无学校、居民区等环境敏感目标，项目运行后的环境保护目标主要为公司辐射工作人员及其他工作人员等。

对照《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），本项目拟建址评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线、江苏省生态空间管控区域。根据《江苏省“三线一单”生态环境分区管控方案》（苏政发〔2020〕49号），本项目拟建址评价范围内不涉及江苏省内优先保护单元。本项目拟迁建址评价范围内不涉及国家公园、世界文化和自然遗产地等环境敏感区。

本项目X射线实时成像检测装置设有自屏蔽辐射防护和操作台，X射线实时成像检测装置和操作台置于探伤室，操作台设于X射线检测铅房旁边，X射线检测装置通过自屏蔽对X射线进行辐射屏蔽。公司拟将工业X射线检测装置铅屏蔽体实体边界为控制区边界，拟将X射线检测装置铅屏蔽体实体边界（控制区边界）向外至探伤室墙体边界的区域作为监督区，辐射工作场所分区布局合理。

5) 辐射环境现状评价：扬州凯翔精铸科技有限公司本次迁建使用2台X射线实时成像检测装置项目拟迁建址周围环境辐射剂量率在63nGy/h~81nGy/h之间，与江苏省环境天然贯穿辐射水平调查结果相比较，均未见异常。

6) 环境影响评价：根据理论估算结果，扬州凯翔精铸科技有限公司迁建使用2台X射线实时成像检测装置项目在做好个人防护措施和安全措施的情况下，项目对辐射工作人员及周围的公众产生的年有效剂量均能够满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中对职业人员和公众受照射剂量限值要求以及本项目的目标管理值要求（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）。

7) “三废”的处理处置：X射线实时成像检测装置在工作状态时，会使空气电离产生微量的臭氧（O₃）和氮氧化物（NO_x），少量臭氧和氮氧化物可通过X射线检测装置的工件门排入探伤室，再由探伤室内机械排风装置排至室外，臭氧在空气中短时间可自动分解为氧气，这部分废气对周围环境影响较小；工作人员产生的生活污水，将进入公司污水处理系统，处理达标后排入城市污水管网，对周围环境影响较小；工作人员产生的生活垃圾，收集后，将交由城市环卫部门处理，对周围环境影响较小。

8) 主要污染源及拟采取的主要辐射安全防护措施：扬州凯翔精铸科技有

限公司迁建使用的2台X射线实时成像检测装置，型号均为XG-160ST/C1型，最大管电压为160kV，最大管电流为3mA，均为II类射线装置。开机期间，产生的X射线为主要辐射环境污染因子。由X射线检测装置工作原理可知，X射线管只有在开机并处于出束状态时（曝光状态）才会发出X射线，对装置周围的工作人员和公众产生外照射影响。

本项目X射线实时成像检测装置设计有门-机联锁安全装置，防护门关闭后X射线装置才能出束，运行期间强行打开防护门时X射线管将自动停止出束；X射线检测装置设有指示灯-机联锁装置，X射线检测装置正面设计安装工作状态指示灯。X射线管工作时，警示灯开启，警告无关人员勿靠近。X射线检测装置操作台上各设有紧急停机按钮，紧急情况下可迅速停机，防止误照射。操作台上设有1个钥匙开关。X射线装置表面上设置有“当心电离辐射”的电离辐射警告标志及中文警示说明等，在落实以上措施后，本项目的安全措施满足安全管理要求。

9) 辐射安全管理评价：扬州凯翔精铸科技有限公司已设立辐射安全与环境保护管理机构，指定专人专职负责辐射安全与环境保护管理工作，并以公司内部文件形式明确其管理职责。公司已制定辐射安全管理制度，建议根据本报告的要求，对照《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》和《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，增补相应内容，建立符合本院实际情况的、完善可行的辐射安全管理制度，并在日常工作中落实。

扬州凯翔精铸科技有限公司已配备辐射巡测仪1台，拟为本项目配备个人剂量报警仪4台，还需为本项目辐射工作人员配置个人剂量计，定期送有资质部门监测个人剂量，建立个人剂量档案；定期进行健康体检，建立个人职业健康监护档案。所有辐射工作人员均可通过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辐射安全和防护专业知识及相关法律法规，只有在其通过考核后才能正式从事相应的辐射工作，并及时安排辐射安全培训证书到期的辐射工作人员进行再培训及考核。

综上所述，扬州凯翔精铸科技有限公司迁建使用2台X射线实时成像检测装置项目在落实本报告提出的各项污染防治措施和管理措施后，该公司将具有与其所从事的辐射活动相适应的技术能力和相应的辐射安全防护措施，其运行对

周围环境产生的影响能够符合辐射环境保护的要求，从环境保护角度论证，本项目的建设和运行是可行的。

建议和承诺

1) 该项目运行中，应严格遵循操作规程，加强对操作人员的培训，杜绝麻痹大意思想，以避免意外事故造成对公众和职业人员的附加影响，使对环境的影响降低到最低。

2) 各项环保设施及辐射防护设施必须正常运行，严格按国家有关规定要求进行操作，确保其安全可靠。

3) 定期进行辐射工作场所的检查及监测，及时排除事故隐患。

4) 该项目取得本项目环评批复后，应及时申请辐射安全许可证，按照法规要求开展竣工环境保护验收工作，环境保护设施的验收期限一般不超过3个月。

2、审批部门审批决定

扬州凯翔精铸科技有限公司：

你单位报送的《艾扬州凯翔精铸科技有限公司迁建使用2台X射线实时成像检测装置项目环境影响报告表》(以下简称《报告表》)收悉。经研究，批复如下：

一、你单位迁建使用2台X射线实时成像检测装置项目建设地点位于江苏省宝应县安宜镇苏中北路178号厂区内，建设内容为将原厂区内的2台X射线实时成像检测装置搬迁至新厂区质检车间使用，2台X射线实时成像检测装置最大管电压160kV，最大管电流3mA，具体见《报告表》。根据你单位报送的《报告表》评价结论。在落实提出的各项污染防治措施和管理措施后，该项目运行对周围环境产生的影响能符合辐射环境保护要求，我局原则同意《报告表》评价结论。

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

(一)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“三同时”制度，确保辐射工作人员及周围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》(GB 18871-2002)中相应

的剂量限值要求。

(二)固定式辐射工作场所应配备门机联锁、工作状态指示灯和电离辐射警告标志等安全设施并定期检查，确保正常工作。

(三)建立健全辐射安全与防护规章制度并严格执行。建立辐射安全防护与环保管理机构或指定一名本科以上学历的技术人员专职负责辐射安全管理工作。

(四)对辐射工作人员进行岗位技能和辐射安全防护知识的培训，并经考核合格后方可上岗。建立个人剂量档案和职业健康档案，配备必要的个人防护用品，辐射工作人员工作时须随身携带辐射报警仪和个人剂量计。

(五)配备环境辐射剂量巡测仪，定期对项目周围辐射水平进行检测，及时解决发现的问题。每年请有资质的单位对项目周围辐射水平监测1-2次，并连同当年辐射安全年度评估报告报我局。

(六)项目建成后，建设单位应及时申办其他相关环保手续，在重新申领《辐射安全许可证》并经验收合格后，方可投入正式运行。

三、本批复只适用于以上核技术应用项目，其他如涉及非放射性污染项目须按有关规定另行报批。

五、建设项目的环境影响评价文件经批准后，建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，建设单位应当重新报批建设项目的环境影响评价文件。建设项目的环境影响评价文件自批准之日起超过五年。方决定该项目开工建设的，其环境影响评价文件应当报原审批部门重新审核。

表五 验收监测质量保证及质量控制

验收监测质量保证及质量控制：

1、监测单位资质

验收监测单位获得 CMA 资质认证（221020340350），见附件 9。

2、监测人员能力

参与本次验收监测人员均符合南京瑞森辐射技术有限公司质量管理体系要求：验收监测人员已通过上岗培训。检测人员资质见表 5-1。

表 5-1 检测人员资质

序号	姓名	证书编号	取证时间
1	刘彧好	SHFSJ0583（电离类）	2019.11.28
2	张晋	SHFSJ0743（电离类）	2020.9.30

3、监测仪器

本次监测使用仪器符合南京瑞森辐射技术有限公司质量管理体系要求，监测所用设备通过检定并在有效期内，满足监测要求。

监测仪器见表 5-2。

表5-2检测使用仪器

序号	仪器名称/型号	仪器编号	主要技术参数
1	X-γ 剂量率仪 (AT1123)	NJRS-125	能量响应：15keV~10MeV 测量范围：50nSv/h~10Sv/h 检定证书编号：Y2021-0106295 检定有效期限：2021.11.11~2022.11.10

4、质量控制

本项目监测单位南京瑞森辐射技术有限公司已通过计量认证（证书编号：221020340350，检测资质见附件9），具备有相应的检测资质和检测能力，监测按照南京瑞森辐射技术有限公司《质量管理手册》和《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）的要求，实施全过程质量控制。

数据记录及处理：开机预热，手持仪器，一般保持仪器探头中心距离地面（基础面）为1m。仪器读数稳定后，每个点位读取5个数据，读取间隔不小于10s。

5、监测报告

监测报告的编制、审核、出具严格执行南京瑞森辐射技术有限公司质量管理体系要求，出具报告前进行三级审核。

表六 验收监测内容

验收监测内容：

1、监测期间项目工况

2022年6月27日，南京瑞森辐射技术有限公司对扬州凯翔精铸科技有限公司迁建使用2台X射线实时成像检测装置项目进行了现场核查和验收监测，监测期间工作场所的运行工况见表6-1。

表6-1 验收监测工况

设备名称型号	技术参数	验收监测工况*	使用场所
X 射线实时成像检测系统 (XG-160ST/C1)	160kV/3mA	120kV/1.02mA	质检车间 无损检测室
X 射线实时成像检测系统 (XG-160ST/C1)	160kV/3mA	120kV/0.91mA	质检车间 无损检测室

*：日常工作时，X 射线实时成像检测系统所用最大管电压为 120kV。

2、验收监测因子

根据项目污染源特征，本次竣工验收监测因子为工作场所X-γ辐射剂量率。

3、监测点位

对X射线实时成像检测装置工作场所周围环境布设监测点，特别关注控制区、监督区边界，监测X射线探伤机在运行状态、非运行状态下的X-γ辐射剂量率，每个点位监测5个数据。

4、监测分析方法

本次监测按照《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）、《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）和《工业X射线探伤放射防护要求》（GBZ 117-2015）的要求进行监测、分析。

表七 验收监测期间生产工况

验收监测期间生产工况记录：

被检单位：扬州凯翔精铸科技有限公司
 监测实施单位：南京瑞森辐射技术有限公司
 监测日期：2022年6月27日
 天气：多云，21℃，85%RH
 监测因子：X-γ辐射剂量率
 验收监测期间生产工况见表7-1。

表7-1 本项目验收监测期间设备工况

设备名称型号	技术参数	验收监测工况*	使用场所
X 射线实时成像检测系统 (XG-160ST/C1)	160kV/3mA	120kV/1.02mA	质检车间 无损检测室
X 射线实时成像检测系统 (XG-160ST/C1)	160kV/3mA	120kV/0.91mA	质检车间 无损检测室

*：日常工作时，X 射线实时成像检测系统所用最大管电压为 120kV。

验收监测结果：

1、辐射防护监测结果

本次监测结果详见附件 8。本项目工作场所周围环境 X-γ 辐射剂量率监测结果见表 7-2，监测点位见图 7-1。

表7-2 本项目无损检测室内2座探伤铅房周围X-γ辐射剂量率检测结果

测点编号	点位描述	测量结果(μSv/h)	设备状态
1	无损检测室内	0.10	关机
2	1#探伤铅房操作台	0.10	开机
3	1#探伤铅房防护门（上缝）	0.09	开机
4	1#探伤铅房防护门（下缝）	0.09	开机
5	1#探伤铅房防护门（中间）	0.10	开机
6	1#探伤铅房防护门（左缝）	0.09	开机

7	1#探伤铅房防护门（右缝）	0.10	开机
8	1#探伤铅房东侧30cm处 （电缆口）	0.09	开机
9	1#探伤铅房南侧30cm处	0.10	开机
10	1#探伤铅房北侧30cm处	0.09	开机
11	2#探伤铅房操作台	0.10	开机
12	2#探伤铅房防护门（上缝）	0.09	开机
13	2#探伤铅房防护门（下缝）	0.09	开机
14	2#探伤铅房防护门（中间）	0.09	开机
15	2#探伤铅房防护门（左缝）	0.09	开机
16	2#探伤铅房防护门（右缝）	0.10	开机
17	2#探伤铅房东侧30cm处 （电缆口）	0.09	开机
18	2#探伤铅房南侧30cm处	0.09	开机
19	2#探伤铅房北侧30cm处	0.10	开机
20	无损检测室东侧30cm处	0.10	开机
21	无损检测室南侧30cm处	0.09	开机
22	无损检测室西侧30cm处	0.10	开机
23	无损检测室北侧30cm处	0.10	开机

注：1、测量结果未扣除本底值；
 2、本次检测条件为两台探伤机同时运行；
 3、天气：晴，温度：28℃，湿度：64%RH。

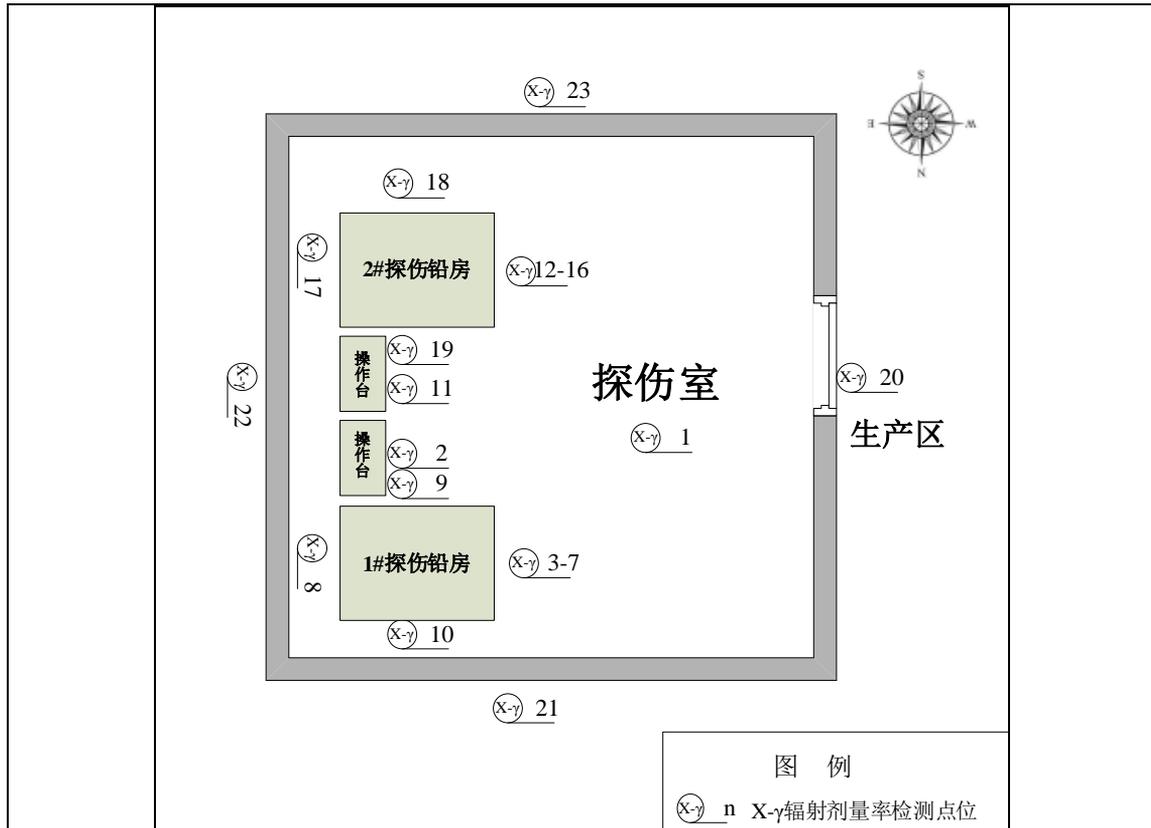


图7-1 本项目探伤装置周围监测布点图

由表7-1可知，本当1#探伤铅房内探伤机（型号：XG-160ST/C1）正常工作（检测工况：120kV/1.02mA）时，探伤铅房周围的X-γ辐射剂量当量率为（0.09~0.10） $\mu\text{Sv/h}$ ；当2#探伤铅房内探伤机（型号：XG-160ST/C1）正常工作（检测工况：120kV/0.91mA）时，探伤铅房周围的X-γ辐射剂量当量率为（0.09~0.10） $\mu\text{Sv/h}$ ，均符合《工业X射线探伤放射防护要求》（GBZ 117-2015）的标准要求。

2、辐射工作人员和公众年有效剂量分析

根据本项目现场监测结果，对项目运行期间辐射工作人员和公众的年有效剂量进行计算分析。

1) 辐射工作人员

目前扬州凯翔精铸科技有限公司为本项目配备4名辐射工作人员（由于之前员工离职，现配备4名辐射工作人员中有3名为新到岗人员），满足本项目X射线探伤机日常工作的配置要求。目前仅有1名辐射工作人员进行了个人剂量监测，另外3名辐射工作人员计划从2022年第三季度开始进行个人剂量监测。个人剂量检测委托合同见附件7。采用个人累计剂量监测结果计算其年有效剂量，根

据公司提供的最近四个季度个人剂量监测报告，报告编号为：瑞森（剂）字（2022）第0538号和瑞森（剂）字（2022）第1359号，其辐射工作人员个人累积剂量监测结果见表7-3。

表 7-3 辐射工作人员个人累积剂量监测结果

姓名	2022 年		人员半年受照剂量 (mSv/半年)	管理目标值 (mSv/半年)
	第一季度 (mSv)	第二季度 (mSv)		
李加胜	0.02	0.02	0.04	2.5

根据本项目现场监测结果，对项目运行期间辐射工作人员和公众的年有效剂量进行估算。本项目X射线探伤机每台工作时间约为200h/a，辐射工作人员的全居留因子取1，周围公众的偶然居留因子取1/8，计算辐射工作人员和周围公众的年有效剂量，结果见表7-4。

表7-4 本项目X射线探伤铅房周围公众及辐射工作人员年有效剂量分析

场所	关注点位	最大监测值 (μSv/h)	人员性质	居留因子	年工作时间 (h)	人员年有效剂量 (mSv/a)	管理目标值 (mSv/a)
无损检测室	1#探伤铅房操作台	0.10	职业人员	1	200	0.02	5.0
	1#探伤铅房防护门	0.10	职业人员	1	200	0.02	5.0
	1#探伤铅房东侧30cm处	0.09	职业人员	1	200	0.02	5.0
	1#探伤铅房南侧30cm处	0.10	职业人员	1	200	0.02	5.0
	1#探伤铅房北侧30cm处	0.09	职业人员	1	200	0.02	5.0
	2#探伤铅房操作台	0.10	职业人员	1	200	0.02	5.0
	2#探伤铅房防护门	0.10	职业人员	1	200	0.02	5.0
	2#探伤铅房东侧30cm处	0.09	职业人员	1	200	0.02	5.0
	2#探伤铅房南侧30cm处	0.09	职业人员	1	200	0.02	5.0
	2#探伤铅房北侧30cm处	0.10	职业人员	1	200	0.02	5.0
	无损检测室东侧30cm处	0.10	职业人员	1	200	0.02	5.0

			公众	1/8	200	<0.01	0.1
无损检测室南侧 30cm 处	0.09	职业人员	1	200	0.02	5.0	
		公众	1/8	200	<0.01	0.1	
无损检测室西侧 30cm 处	0.10	职业人员	1	200	0.02	5.0	
		公众	1/8	200	<0.01	0.1	
无损检测室北侧 30cm 处	0.10	职业人员	1	200	0.02	5.0	
		公众	1/8	200	<0.01	0.1	

注：1.计算时未扣除环境本底剂量；

2.工作人员的年有效剂量由公式 $E_{eff} = \dot{D} \cdot t \cdot T \cdot U$ 进行估算，式中： E_{eff} 为年有效剂量， \dot{D} 为关注点处剂量率， t 为年工作时间， T 为居留因子（取值参照环评文件）， U 为使用因子（保守取1）。

由表7-3可知，根据扬州凯翔精铸科技有限公司提供的个人累积剂量监测结果显示，辐射工作人员半年有效剂量最大为0.04mSv。由表7-4可知，根据现场实际监测结果显示，本项目X射线探伤工作人员年有效剂量0.02mSv/a，低于本项目辐射工作人员个人剂量管理目标值。

2) 公众

本项目评价的公众为辐射工作场所周围的非辐射工作人员，计算方法同辐射工作人员。由表7-4可知，本项目探伤铅室周围公众年有效剂量<0.01mSv/a，低于本项目周围公众个人剂量管理目标值。

综上所述，本项目周围辐射工作人员和公众年最大有效剂量根据实际监测及个人剂量监测受照剂量结果计算为：实际监测辐射工作人员有效剂量最大为0.02mSv，实际监测周围公众年有效剂量<0.01mSv，辐射工作人员半年个人累积剂量监测受照剂量为0.04mSv。辐射工作人员和公众年有效剂量能满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）限值的要求（职业人员20mSv/a，公众1mSv/a），并低于本项目目标管理值（职业人员5mSv/a，公众0.1mSv/a）。

表八 验收监测结论

验收监测结论:

扬州凯翔精铸科技有限公司迁建使用2台X射线实时成像检测装置项目已按照环评及批复要求落实辐射防护和安全管理措施，经现场监测和核查表明：

1) 扬州凯翔精铸科技有限公司本次搬迁的2台X射线实时成像检测装置型号均为XG-160ST/C1型，最大管电压为160kV，最大管电流分别为3mA，为II类射线装置，用于公司产品的无损检测工作。经现场核查本项目实际建设规模及主要技术参数等均与环评及其批复一致。

2) 本项目屏蔽和防护措施已按照环评及批复要求落实，在正常工作条件下运行时，X射线实时成像检测装置工作场所周围所有监测点位的X- γ 辐射剂量率满足《工业X射线探伤放射防护要求》（GBZ 117-2015）中的要求和《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中对工作人员和公众年有效剂量限值的要求。

3) 本项目X射线实时成像检测装置防护门上设置有电离辐射警告标志，在防护铅房上设置有工作状态的指示灯；探伤铅房防护门设置有门机联锁装置；操作台上设有急停按钮，当出现紧急情况时，按下急停按钮即可关闭设备。符合《工业X射线探伤放射防护要求》（GBZ 117-2015）、《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）及环评报告和环评批复的要求。

5) 公司为本项目共配备了1台巡检仪、4台个人剂量报警仪满足环评和环评批复的要求。

6) 本项目辐射工作人员均已通过辐射防护安全与防护知识培训考核，并获得培训合格证书；本项目辐射工作人员已开展个人剂量监测和个人职业健康体检，并建立个人剂量和职业健康档案；公司具有辐射安全管理机构，并建立内部辐射安全管理规章制度，满足环评和环评批复的要求。

综上所述，扬州凯翔精铸科技有限公司迁建使用2台X射线实时成像检测装置项目与环评报告内容及批复要求一致。本次验收X射线探伤项目环境保护设施满足辐射防护与安全的要求，监测结果符合国家标准，满足《建设项

目竣工环境保护验收暂行办法》规定要求，建议通过验收。

建议：

- 1) 本项目建设单位应定期对探伤铅房周围环境剂量进行巡测；
- 2) 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，不断提高核安全文化素养和安全意识；
- 3) 积极配合环保部门的日常监督核查，按照《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》要求，每年1月31日前将年度评估报告上传至全国核技术利用辐射安全申报系统。每年请有资质单位对项目周围辐射环境水平监测1~2次，监测结果上报生态环境保护主管部门。