

核技术利用建设项目

新建 2 台 X 射线成像检测系统项目  
环境影响报告表

苏州三基铸造装备股份有限公司  
2021 年 3 月

环境保护部监制

## 核技术利用建设项目

# 新建 2 台 X 射线成像检测系统项目 环境影响报告表

建设单位名称：苏州三基铸造装备股份有限公司

建设单位法人代表（签名或盖章）：

通讯地址：苏州市吴中区临湖镇银藏路 188 号

邮政编码：215106

联系人：张成钧

电子邮箱：zhangchengjun@shsanji.com

联系电话：18913503052

**表 1 项目基本情况**

建设项目名称		新建 2 台 X 射线成像检测系统			
建设单位		苏州三基铸造装备股份有限公司 (统一社会信用代码: 91320500628390307P)			
法人代表姓名	许善新	联系人	张承钧	联系电话	18913503052
注册地址		苏州市吴中区临湖镇银藏路 188 号			
项目建设地点		苏州市吴中区临湖镇银藏路 188 号			
立项审批部门		苏州市吴中区行政审批局	项目代码	2101-320506-89-03-680214	
建设项目总投资 (万元)		200	项目环保总投资 (万元)	10	投资比例(环保 投资/总投资)
项目性质		<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 其他		占地面积 (m <sup>2</sup> )	/
应用类型	放射源	<input type="checkbox"/> 销售	<input type="checkbox"/> I 类 <input type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类 <input type="checkbox"/> IV 类 <input type="checkbox"/> V 类		
		<input type="checkbox"/> 使用	<input type="checkbox"/> I 类 (医疗使用) <input type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类 <input type="checkbox"/> IV 类 <input type="checkbox"/> V 类		
	非密封放射性物质	<input type="checkbox"/> 生产	<input type="checkbox"/> 制备 PET 用放射性药物		
		<input type="checkbox"/> 销售	/		
		<input type="checkbox"/> 使用	<input type="checkbox"/> 乙 <input type="checkbox"/> 丙		
	射线装置	<input type="checkbox"/> 生产	<input type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类		
		<input type="checkbox"/> 销售	<input type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类		
		<input checked="" type="checkbox"/> 使用	<input checked="" type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类		
	其他	/			
	<p><b>项目概述:</b></p> <p><b>一、建设单位基本情况、项目建设规模及由来</b></p> <p>苏州三基铸造装备股份有限公司成立于 1996 年 10 月 28 日, 是一家生产冷室压铸机、挤压铸造机的企业, 经五期建设, 企业已成为一家专业研发、生产和销售高性能冷室压铸机和挤压铸造机的企业。目前公司的年生产能力为: 年产压铸机 250 台、挤压铸造机 100 台、模具 50 套、高效智能压铸岛 2 套、铝合金铸造件 100 吨、减噪复合汽车前围板 485745 片, 全厂具备喷涂能力 5580 平方米/年, 现有职工 130 人。</p>				

根据公司发展需求，为了保证产品质量，加强产品检测力度，验证铸造机的产品质量，苏州三基铸造装备股份有限公司拟在 2#厂房东部 1#检验室和 3#厂房东部 2#检验室新增 2 台 X 射线成像检测系统，型号均为 XG-160ST/C，管电压为 160kV，管电流 3mA，用于公司的产品检测工作。

为保护环境和公众利益，防止辐射污染，根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《中华人民共和国放射性污染防治法》、《建设项目环境保护管理条例》、《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》等法律法规的规定，该项目应进行环境影响评价工作。依照《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），本项目为新建 2 台 X 射线成像检测系统，属于“172 核技术利用建设项目”中的“使用 II 类射线装置的”项目，确定为编制环境影响报告表。受苏州三基铸造装备股份有限公司的委托，南京瑞森辐射技术有限公司承担了该单位新建 2 台 X 射线成像检测系统项目的环境影响评价工作。我公司在资料调研、项目工程分析、现场勘察及现场监测等工作的基础上，编制了该项目环境影响报告表。该公司新建 2 台 X 射线成像检测系统项目情况见下表：

表 1-1 苏州三基铸造装备股份有限公司新建 2 台 X 射线成像检测系统项目情况一览表

射线装置									
序号	射线装置名称 型号	数量	最大管电压 (kV)	最大管电流 (mA)	射线装置 类别	工作场所 名称	使用 情况	环评情况及 审批时间	备注
1	X 射线成像检测 系统 (XG-160ST/C)	1	160	3	II 类	1#检验 室	拟购	本次环评	/
2	X 射线成像检测 系统 (XG-160ST/C)	1	160	3	II 类	2#检验 室	拟购	本次环评	/

## 二、项目选址情况

苏州三基铸造装备股份有限公司位于苏州市吴中区临湖镇银藏路 188 号，公司东侧依次为苏州华尔达电子科技有限公司、富尔泰克（苏州）精密制造有限公司；南侧为银藏路，隔银藏路为农田；西侧小河为黄芦港南段，隔黄芦港南段为苏州中润机械科技有限公司、苏州合圣利针织有限公司；北侧为空地。本项目地理位置示意图见附图 1，苏州三基铸造装备股份有限公司平面布置和周围环境示意图见附图 2。

本项目 1#X 射线成像检测系统位于公司 2#厂房东部一楼 1#检验室，检验室东侧为厂房外部空地，南侧为理化分析室，西侧为中试车间，北侧为卫生间，楼上为办公

室，下方为土层；本项目 2#X 射线成像检测系统位于公司 3#厂房东部 2#检验室，检验室东侧为卫生间、办公区，东南侧为接待区，南侧为三坐标检测室，西侧为铸件加工车间，北侧为工具室，上方为仓库，下方为土层。

本项目 1#X 射线成像检测系统周围 50m 评价范围南至厂外银藏路，东边、西边、北边均位于厂区内；2#X 射线成像检测系统周围 50m 评价范围东至苏州华尔达电子科技有限公司办公楼西侧外部，南至厂外银藏路，西边、北边均位于厂区内。本项目 2 台 X 射线成像检测系统周围 50m 评价范围内无学校、居民区等环境敏感点，项目运行后的环境保护目标主要是 X 射线探伤辐射工作人员及周围公众等。

本项目拟建址位于太湖湖岸 1 公里范围内，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）、《省政府办公厅关于公布江苏省太湖流域三级保护区范围的通知》（苏政办发〔2012〕221 号），评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线，处于太湖流域一级保护区内。项目拟建址厂区一般项目环评《苏州三基铸造装备股份有限公司增建减噪复合汽车前围板项目环境影响评价报告表》已取得原苏州市吴中区环境保护局的批复，批准文号“吴环综〔2016〕65 号”（批复文件见附件 4）。本项目为在原厂区内利用原有厂房建筑进行简单改造后增加工业探伤装置，不涉及新增用地；拟配备 X 射线成像检测系统为自屏蔽式设备。项目建成投运后，不新增工业污水和固体废弃物，满足《江苏省“三线一单”生态环境分区管控方案》（苏政发〔2020〕49 号）中，江苏省重点区域（流域）生态环境分区管控要求：

**重点管控单元主要推进产业布局优化、转型升级，不断提高资源利用效率，加强污染物排放控制和环境风险防控，解决突出生态环境问题。**

## 二、太湖流域

空间布局约束	2、在太湖流域一级保护区，禁止新建、扩建向水体排放污染物的建设项目。禁止新建、扩建畜禽养殖场，禁止新建、扩建高尔夫球场、水上游乐等开发项目以及设置水上餐饮经营设施。
环境风险防控	2、禁止向太湖流域水体排放或者倾倒油类、酸液、碱液、剧毒废渣废液、含放射性废渣废液、含病原体污水、工业废渣以及其他废弃物。

## 三、原有核技术利用项目履行环保手续情况

苏州三基铸造装备股份有限公司为首次使用核技术利用项目的单位，在此之前未

购置、使用过核技术利用项目，未取得过辐射安全许可证。

#### 四、实践正当性分析

本项目的运行，用于开展产品的 X 射线质量检测，可提高产品质量、保障铸造机性能、促进公司发展，带动当地经济发展，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，其获得的利益远大于对环境的影响，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）“实践的正当性”的原则。

**表 2 放射源**

序号	核素名称	总活度 (Bq) / 活度 (Bq) ×枚数	类别	活度种类	用途	使用场所	贮存方式与地点	备注
/	/	/	/	/	/	/	/	/

注：放射源包括放射性中子源，对其要说明是何种核素以及产生的中子流强度 (n/s)

**表 3 非密封放射性物质**

序号	核素名称	理化性质	活动种类	实际日最大操作量 (Bq)	日等效最大操作量 (Bq)	年最大用量 (Bq)	用途	操作方式	使用场所	贮存方式与地点
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

注：日等效最大操作量和操作方式见《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）。

表 4 射线装置

(一) 加速器：包括医用、工农业、科研、教学等用途的各种类型加速器

序号	名称	类别	数量	型号	加速 粒子	最大能量 (MeV)	额定电流 (mA) /剂量率 (Gy/h)	用途	工作场所	备注
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

(二) X 射线机，包括工业探伤、医用诊断和治疗、分析等用途

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	X 射线成像 检测系统	II	1	XG-160ST/C	160	3	工业探伤	2#厂房 1#检验室	/
2	X 射线成像 检测系统	II	1	XG-160ST/C	160	3	工业探伤	3#厂房 2#检验室	/

(三) 中子发生器，包括中子管，但不包括放射性中子源

序号	名称	类别	数量	型号	最大管电压 (kV)	最大靶电流 ( $\mu$ A)	中子强度 (n/s)	用途	工作场所	氚靶情况			备注
										活度 (Bq)	贮存方式	数量	
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/



表5 废弃物（重点是放射性废弃物）

名称	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	通过排风系统排入外环境，臭氧约25分钟后分解一半。
/	/	/	/	/	/	/	/	/

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/m<sup>3</sup>；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/m<sup>3</sup>）和活度（Bq）。

表 6 评价依据

<p>法规 文件</p>	<p>(1) 《中华人民共和国环境保护法》，1989年12月26日发布施行； 2014年4月24日修订，2015年1月1日起施行；</p> <p>(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；</p> <p>(3) 《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>(4) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，国务院令第449号，2005年12月1日起施行；2019年修改，国务院令709号，2019年3月18日施行；</p> <p>(5) 《建设项目环境保护管理条例》（2017年修订版），国务院令第682号，2017年10月1日发布施行；</p> <p>(6) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2017年修正本），中华人民共和国环境保护部令第47号，2017年12月20日起施行；</p> <p>(7) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版），生态环境部令第16号，2021年1月1日起施行；</p> <p>(8) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，环保部令第18号，2011年5月1日起施行；</p> <p>(9) 《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>(10) 《江苏省辐射污染防治条例》（2018年修正本），2018年5月1日起实施；</p> <p>(11) 《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，2006年9月26日起施行；</p> <p>(12) 《省政府关于印发江苏省国家级生态保护红线规划的通知》，苏政发〔2018〕74号，2018年6月9日发布；</p> <p>(13) 《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》，苏政发〔2020〕1号，2020年1月8日发布；</p> <p>(14) 《江苏省政府关于印发江苏省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》，苏政发〔2020〕49号，2020年6月21日发布；</p>
------------------	--

	<p>(15) 《关于明确核技术利用辐射安全监管有关事项的通知》，环办辐射函[2016]430号，2016年3月7日发布；</p> <p>(16) 《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》，生态环境部令第9号，2019年9月20日发布；</p> <p>(17) 《关于发布&lt;建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法&gt;配套文件的公告》，生态环境部公告2019年第38号，2019年10月24日发布；</p> <p>(18) 《关于启用环境影响评价信用平台的公告》，生态环境部公告2019年第39号，2019年10月25日发布；</p> <p>(19) 《关于核技术利用辐射安全与防护培训和考核有关事项的公告》，生态环境部公告2019年第57号，2019年12月24日发布。</p>
<p>技术 标准</p>	<p>(1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；</p> <p>(2) 《辐射环境保护管理导则 核技术利用建设项目 环境影响评价文件的内容和格式》（HJ 10.1-2016）；</p> <p>(3) 《辐射环境监测技术规范》（HJ/T 61-2001）；</p> <p>(4) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）；</p> <p>(5) 《核辐射环境质量评价的一般规定》（GB 11215-1989）；</p> <p>(6) 《环境地表<math>\gamma</math>辐射剂量率测定规范》（GB/T 14583-1993）；</p> <p>(7) 《工业 X 射线探伤放射卫生防护要求》（GBZ 117-2015）；</p> <p>(8) 《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）。</p>
<p>其他</p>	<p><b>附图：</b></p> <p>(1) 苏州三基铸造装备股份有限公司地理位置图（附图 1）；</p> <p>(2) 苏州三基铸造装备股份有限公司平面布置和周围环境示意图（附图 2）；</p> <p>(3) 苏州三基铸造装备股份有限公司 X 射线成像检测系统工作场所平面布置及周围环境示意图（附图 3）；</p> <p>(4) 本项目与江苏省生态空间保护区域位置关系图（附图 4）。</p> <p><b>附件：</b></p> <p>(1) 项目委托书（附件 1）；</p>

- |  |  |
|--|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"><li>(2) 射线装置使用承诺书（附件 2）；</li><li>(3) 本项目立项文件（附件 3）；</li><li>(4) 一般项目环评批复文件（附件 4）；</li><li>(5) 设备屏蔽防护参数说明（附件 5）；</li><li>(6) 本项目辐射环境现状监测报告（附件 6）。</li></ul> |
|--|--|

表 7 保护目标与评价标准

### 评价范围

根据《辐射环境保护管理导则 核技术利用建设项目环境影响评价文件的内容和格式》（HJ10.1-2016）中“放射源和线装置应用项目的评价范围，通常取装置所在场所实体屏蔽物边界外 50m 的范围”的要求，以及根据本项目的特点，本项目的评价范围确定为苏州三基铸造装备股份有限公司新建 2 台 X 射线成像检测系统边界外周围 50m 范围内区域，评价范围详见附图 2。

### 保护目标

本项目主要考虑 X 射线成像检测系统工作时可能对周围环境产生的辐射影响，本项目 1#X 射线成像检测系统周围 50m 范围南至厂区外银藏路，东边、西边、北边均位于厂区内；2#射线成像检测系统周围 50m 范围东至苏州华尔达电子科技有限公司办公楼西侧外部，南至厂外银藏路，西边、北边均位于厂区内。本项目 2 台射线成像检测系统周围 50m 范围内均无居民区、学校等环境敏感目标（详见附图 2）。运行后的环境保护目标主要是从事本项目的辐射工作人员、其他工作人员及周围公众等。详见表 7-1。

表 7-1（1） 本项目 1#X 射线成像检测系统周围保护目标一览表

编号	保护目标名称	方位	距离	人口规模
1	辐射工作人员	1#检验室操作位	/	2 人
2	其他工作人员	1#检验室南侧理化分析室	0~8m	约 2 人
		1#检验室楼上办公室	0~5m	约 6 人
		1#检验室西侧中试车间	0~50m	约 12 人
		中试车间周围（厂区内）	0~50m	流动人员
3	周围公众	厂区南侧银藏路	10~50m	流动人员

表 7-1（2） 本项目 2#X 射线成像检测系统周围保护目标一览表

编号	保护目标名称	方位	距离	人口规模
1	辐射工作人员	2#检验室操作位	/	2 人
2	其他工作人员	2#检验室东侧卫生间、办公区	0~25m	约 8 人
		2#检验室南侧三坐标检测室	0~10m	约 3 人
		2#检验室东南侧接待区	0~30m	约 2 人
		2#检验室西侧铸件加工车间	0~50m	约 12 人
		2#检验室对应楼上展示区	2~6m	流动人员

3	周围公众	1#厂房东南部	25~50m	约3人
		铸件加工车间周围	0~50m	流动人员
		厂区南侧银藏路	48~50m	流动人员
		厂区东侧苏州华尔达电子科技有限公司办公楼西侧	45~50m	流动人员

本项目拟建址位于太湖湖岸1公里范围内，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）、《省政府办公厅关于公布江苏省太湖流域三级保护区范围的通知》（苏政办发〔2012〕221号），评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线，处于太湖流域一级保护区内。项目拟建址厂区一般项目环评《苏州三基铸造装备股份有限公司增建减噪复合汽车前围板项目环境影响评价报告表》已取得原苏州市吴中区环境保护局的批复，批准文号“吴环综〔2016〕65号”（批复文件见附件4）。本项目为在原厂区内利用原有厂房建筑进行简单改造后增加工业探伤装置，不涉及新增用地；拟配备X射线成像检测系统为自屏蔽式设备。项目建成投运后，不新增工业污水和固体废弃物，满足《江苏省“三线一单”生态环境分区管控方案》（苏政发〔2020〕49号）中，江苏省重点区域（流域）生态环境分区管控要求：

重点管控单元主要推进产业布局优化、转型升级，不断提高资源利用效率，加强污染物排放控制和环境风险防控，解决突出生态环境问题。

## 二、太湖流域

空间布局约束	2、在太湖流域一级保护区，禁止新建、扩建向水体排放污染物的建设项目。禁止新建、扩建畜禽养殖场，禁止新建、扩建高尔夫球场、水上游乐等开发项目以及设置水上餐饮经营设施。
环境风险防控	2、禁止向太湖流域水体排放或者倾倒油类、酸液、碱液、剧毒废渣废液、含放射性废渣废液、含病原体污水、工业废渣以及其他废弃物。

## 评价标准

### 1、《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）：

#### 工作人员职业照射和公众照射剂量限值

对象	要求
职业照射 剂量限值	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： ① 由审管部门决定的连续 5 年的年平均有效剂量，20 mSv ② 任何一年中的有效剂量，50 mSv
公众照射 剂量限值	实践使公众中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，1 mSv； ② 特殊情况下，如果 5 个连续年的年平均剂量不超过 1 mSv，则某一单一年份的有效剂量可提高到 5 mSv。

#### 辐射工作场所的分区

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。

##### 控制区：

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。

##### 监督区：

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。

### 2、《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ 117-2015）：

4.1.1 探伤室的设置应充分考虑周围的辐射安全，控制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  $\mu\text{Sv}/\text{h}$ 。

4.1.5 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。

4.1.7 照射状态指示装置应与 X 射线探伤装置联锁。

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。

### 3、《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）；

### 4、《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）：

4.1 建筑施工过程中场界环境噪声不得超过表 1 规定的排放限值。

表 1 建筑施工场界环境噪声排放限值 单位: dB (A)

昼间	夜间
70	55

### 5、项目管理目标限值

综合考虑《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)、《工业 X 射线探伤放射防护要求》(GBZ 117-2015), 确定本项目的管理目标, 取国家标准的 1/4 作为剂量约束值: 即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。

### 6、参考资料:

(1) 《辐射防护导论》, 方杰主编。

(2) 《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。

江苏省室内、室外天然贯穿辐射所致(空气吸收)剂量率(单位: nGy/h)

	室外剂量率	室内剂量率
均值	79.5	115.1
标准差 (s)	7.0	16.3
(均值±3s) *	58.5~100.5	66.2~164.0

\*: 评价时参考数值



表 8 环境质量和辐射现状

## 环境质量和辐射现状

### 一、项目位置、布局和周边环境

苏州三基铸造装备股份有限公司位于苏州市吴中区临湖镇银藏路 188 号，公司东侧依次为苏州华尔达电子科技有限公司、富尔泰克（苏州）精密制造有限公司；南侧为银藏路，隔银藏路为农田；西侧小河为黄芦港南段，隔黄芦港南段为苏州中润机械科技有限公司、苏州合圣利针织有限公司；北侧为空地。

本项目 1#X 射线成像检测系统位于公司 2#厂房东部一楼 1#检验室，检验室东侧为厂房外部空地，南侧为理化分析室，西侧为中试车间，北侧为卫生间，楼上为办公室，下方为土层；本项目 2#X 射线成像检测系统位于公司 3#厂房东部 2#检验室，检验室东侧为卫生间、办公区，东南侧为接待区，南侧为三坐标检测室，西侧为铸件加工车间，北侧为工具室，上方为仓库，下方为土层。

本项目 1#X 射线成像检测系统周围 50m 评价范围南至厂外银藏路，东边、西边、北边均位于厂区内；2#X 射线成像检测系统周围 50m 评价范围东至苏州华尔达电子科技有限公司办公楼西侧外部，南至厂外银藏路，西边、北边均位于厂区内。本项目 2 台 X 射线成像检测系统周围 50m 评价范围内无学校、居民区等环境敏感点，项目运行后的环境保护目标主要是 X 射线探伤辐射工作人员及周围公众等。

本项目拟建址位于太湖湖岸 1 公里范围内，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）、《省政府办公厅关于公布江苏省太湖流域三级保护区范围的通知》（苏政办发〔2012〕221 号），评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线，处于太湖流域一级保护区内。项目拟建址厂区一般项目环评《苏州三基铸造装备股份有限公司增建减噪复合汽车前围板项目环境影响评价报告表》已取得原苏州市吴中区环境保护局的批复，批准文号“吴环综〔2016〕65 号”（批复文件见附件 4）。本项目为在原厂区内利用原有厂房建筑进行简单改造后增加工业探伤装置，不涉及新增用地；拟配备 X 射线成像检测系统为自屏蔽式设备。项目建成投运后，不新增工业污水和固体废弃物，满足《江苏省“三线一单”生态环境分区管控方案》（苏政发〔2020〕49 号）中，江苏省重点区域（流域）生态环境分区管控要求：

重点管控单元主要推进产业布局优化、转型升级，不断提高资源利用效率，加强污染物排放控制和环境风险防控，解决突出生态环境问题。

## 二、太湖流域

空间布局约束	2、在太湖流域一级保护区，禁止新建、扩建向水体排放污染物的建设项目。禁止新建、扩建畜禽养殖场，禁止新建、扩建高尔夫球场、水上游乐等开发项目以及设置水上餐饮经营设施。
环境风险防控	2、禁止向太湖流域水体排放或者倾倒油类、酸液、碱液、剧毒废渣废液、含放射性废渣废液、含病原体污水、工业废渣以及其他废弃物。

本项目 X 射线成像检测系统拟建址及周边环境现状见图 8-1~图 8-16。

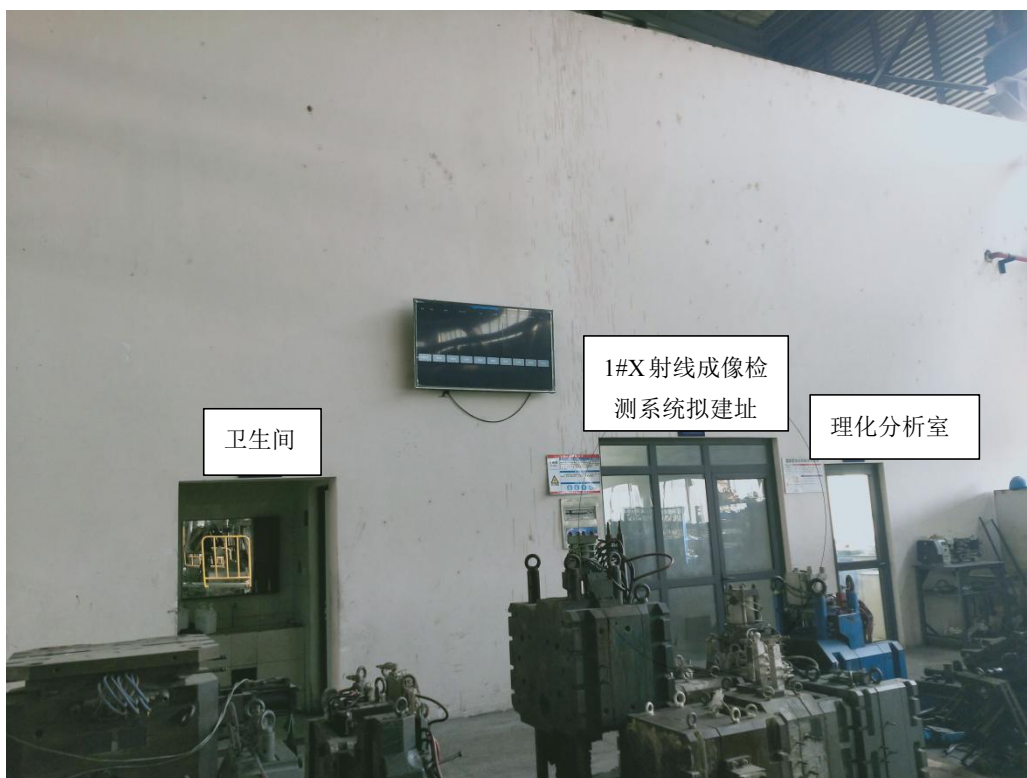


图 8-1 1#X 射线成像检测系统拟建址示意图



图 8-2 2#X 射线检测系统拟建址示意图



图 8-3 1#X 射线成像检测系统东侧



图 8-4 1#X 射线成像检测系统南侧



图 8-5 1#X 射线成像检测系统西侧



图 8-6 1#X 射线成像检测系统北侧



图 8-7 2#X 射线成像检测系统东侧



图 8-8 2#X 射线成像检测系统南侧



图 8-9 2#X 射线成像检测系统西侧



图 8-10 2#X 射线成像检测系统北侧



办公室

图 8-11 1#X 射线成像检测系统楼上



二楼展厅

图 8-12 2#X 射线成像检测系统楼上



华尔达电子科技有限公司

图 8-13 公司东侧华尔达电子科技有限公司



图 8-14 公司南侧银藏路



1#厂房

图 8-15 1#厂房东南部



图 8-16 厂区内道路

## 二、辐射环境现状调查

根据《环境地表  $\gamma$  辐射剂量率测定规范》(GB/T 14583-1993) 相关方法和要求, 在进行环境现场调查时, 于公司 X 射线成像检测系统拟建址周围进行布点, 测量辐射现状剂量率, 监测结果见表 8-1、表 8-2, 监测点位示意图见图 8-17、图 8-18。

监测单位: 南京瑞森辐射技术有限公司 (公司检测资质见附件 6)

检测仪器: FH40G+FHZ672E-10 型便携式 X- $\gamma$  剂量率仪 (设备编号: NJRS-004,

检定有效期：2020年2月28日~2021年2月27日)

能量响应：48keV~6MeV

测量范围：1nSv/h~100μSv/h

监测日期：2020年8月27日

天气：晴

监测布点：根据《辐射环境监测技术规范》（HJ/T 61-2001）有关布点原则进行布点。

质量保证：本项目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/T 61-2001）的要求，实施全过程质量控制。

监测人员、监测仪器及监测结果：监测人员均经过考核并持有合格证书，所有监测仪器均经过计量部门检定，并在有效期内，监测仪器使用前经过核查，监测报告实行二级审核。

评价方法：参照江苏省天然贯穿辐射剂量水平调查结果，评价项目周围的辐射环境质量。

表 8-1 苏州三基铸造装备股份有限公司 1#X 射线成像检测系统拟建址周围本底辐射剂量率

测点编号	测点描述	测量结果 (nSv/h)
1	1#X 射线成像检测系统拟建址南侧 (西端)	128
2	1#X 射线成像检测系统拟建址南侧 (中部)	130
3	1#X 射线成像检测系统拟建址南侧 (东端)	134
4	1#X 射线成像检测系统拟建址东侧 (南端)	133
5	1#X 射线成像检测系统拟建址东侧 (中部)	131
6	1#X 射线成像检测系统拟建址东侧 (北端)	134
7	1#X 射线成像检测系统拟建址北侧 (东端)	137
8	1#X 射线成像检测系统拟建址北侧 (中部)	135
9	1#X 射线成像检测系统拟建址北侧 (西端)	134
10	1#X 射线成像检测系统拟建址西侧 (北端)	108
11	1#X 射线成像检测系统拟建址西侧 (中部)	113
12	1#X 射线成像检测系统拟建址西侧 (南端)	112
13	1#X 射线成像检测系统拟建址内 (北部)	113

14	1#X 射线成像检测系统拟建址内（中部）	113
15	1#X 射线成像检测系统拟建址内（南部）	115
16	厂外银藏路	121
17	中试车间西部	124
18	1#厂房南侧	125
19	3#厂房西侧	126

注：测量数据未扣宇宙响应值。

由表 8-1 监测结果可知，苏州三基铸造装备股份有限公司 1#X 射线成像检测系统拟建址周围环境天然贯穿辐射剂量率在 112nSv/h~137nSv/h 之间，位于江苏省天然辐射水平涨落区间，属江苏省环境天然贯穿辐射本底水平。

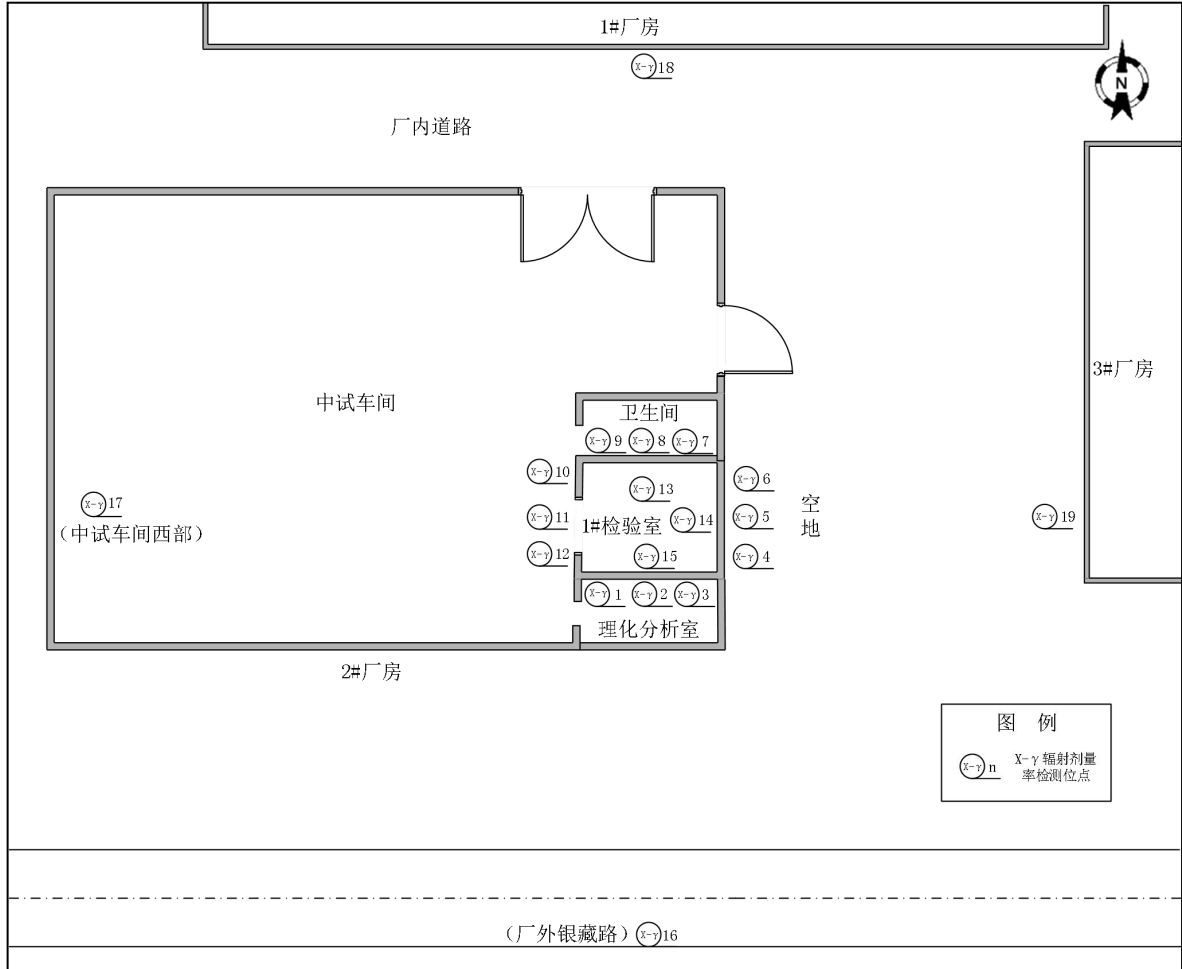


图 8-17 1#X 射线成像检测系统项目拟建址周围环境 X、γ 辐射监测点位示意图

表 8-2 苏州三基铸造装备股份有限公司 2#X 射线成像检测系统拟建址周围本底辐射剂量率

测点编号	测点描述	测量结果 (nSv/h)
1	2#X 射线成像检测系统拟建址北侧 (西端)	139
2	2#X 射线成像检测系统拟建址北侧 (中部)	142
3	2#X 射线成像检测系统拟建址北侧 (东端)	151
4	2#X 射线成像检测系统拟建址东侧 (北端)	136
5	2#X 射线成像检测系统拟建址东侧 (中部)	135
6	2#X 射线成像检测系统拟建址东侧 (南端)	138
7	2#X 射线成像检测系统拟建址南侧 (东端)	142
8	2#X 射线成像检测系统拟建址南侧 (中部)	143
9	2#X 射线成像检测系统拟建址南侧 (西端)	140
10	2#X 射线成像检测系统拟建址西侧 (南端)	144
11	2#X 射线成像检测系统拟建址西侧 (中部)	155
12	2#X 射线成像检测系统拟建址西侧 (北端)	156
13	2#X 射线成像检测系统拟建址所内 (北部)	144
14	2#X 射线成像检测系统拟建址所内 (中部)	144
15	2#X 射线成像检测系统拟建址所内 (南部)	139
16	苏州华尔达电子科技有限公司办公楼西侧	134
17	厂外银藏路	132
18	铸件加工车间西部	134
19	1#厂房东南部	135



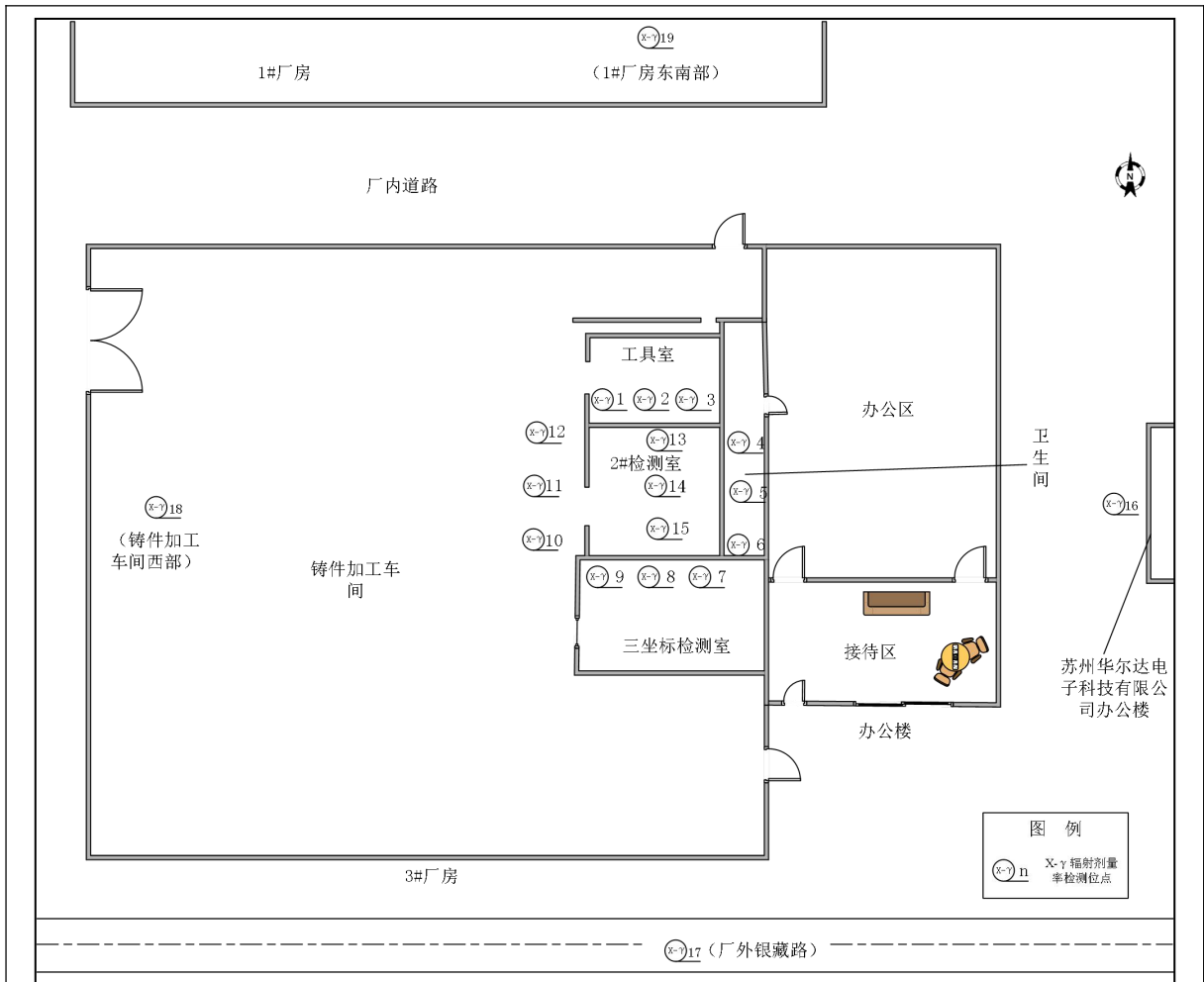


图 8-18 2#X 射线成像检测系统项目拟建址周围环境 X、 $\gamma$  辐射监测点位示意图

由表 8-2 监测结果可知，苏州三基铸造装备股份有限公司 2#X 射线成像检测系统拟建址周围环境天然贯穿辐射剂量率在 132nSv/h~156nSv/h 之间，位于江苏省天然辐射水平涨落区间，属江苏省环境天然贯穿辐射本底水平。

表 9 项目工程分析与源项

## 工程设备与工艺分析

### 一、工程设备

苏州三基铸造装备股份有限公司拟在 2# 厂房东部 1# 检验室和 3# 厂房东部 2# 检验室内新增 2 座 X 射线成像检测系统，型号均为 XG-160ST/C，最大管电压为 160kV，最大管电流为 3mA，用于开展对公司生产的产品进行无损检测工作，验证铸造机性能。XG-160S T/C 型 X 射线成像检测系统见图 9-1。



图 9-1 XG-160S T/C 型 X 射线成像检测系统示意图

### 二、工作原理及工作流程

#### 1、工作原理

本项目 X 射线成像检测系统由整机控制台、计算机射线控制及计算机图像软件处理系统、高频高压 X 射线源、X 射线探测器平板、机械传动装置、X 射线自屏蔽铅房及计算机图像处理系统和专业显示器组成。可以对检测样品进行 X 射线的二维成像，

得到被检测样品内部结构的图像信息，实现对检测样品的质量检测 and 失效分析。本次新建的 X 射线成像检测系统用于各种材料无损检测，特别适应铝合金和非金属材料的检测，如耐火材料、汽车铝合金零部件、压力容器的焊缝检测，它能高效清晰地显示被测材料内部的状况，本装置系统操作简单，该装置以手动和程序控制、按键控制方式来完成全部检查过程。

## 2、工作流程

本项目 X 射线成像检测系统工作流程和产污环节如下图 9-2 中所示。

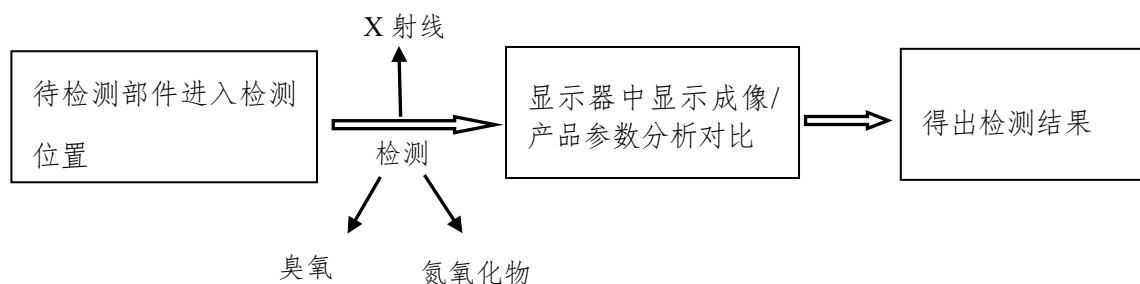


图 9-2 本项目 X 射线成像检测系统工作流程及产污环节示意图

(1) 产品送入铅房：工作人员通过工件门进入铅房内，将被探伤工件送至 X 射线自屏蔽铅房内的放置台上；

(2) 关门：检查 X 射线自屏蔽铅房内工件放置到位后，工作人员退出自屏蔽铅房，然后按下关门按钮关闭工件门；

(3) 开机、加高压、观察：辐射工作人员在操作台上操作，按下开启按钮进行无损检测，通过显示屏观察产品内部是否有缺陷；

(4) 关机：观察结束，打开工件门，工作人员进入探伤室取出被探伤工件，退出后关闭工件门，关机。

## 污染源项描述

X 射线成像检测系统在工作状态下会发出 X 射线，本项目配置的 X 射线成像检测系统（型号：XG-160S T/C）最大管电压为 160kV、最大管电流为 3mA，其主要用于产品的无损检测。X 射线成像检测系统每周开机曝光时间约 10h，年曝光时间约 500h，实际使用中的典型工况为 125kV，2.5mA。

### 1、正常工况下主要污染物及污染途径

#### (1) 放射性污染

由 X 射线成像检测系统工作原理可知, X 射线管只有在开机并处于出束状态时才会发出 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 射线管在开机出束期间, X 射线是本项目主要污染物, 污染途径为外照射。

## (2) 其他污染

X 射线成像检测系统在工作状态时, 会使空气电离产生微量的臭氧(O<sub>3</sub>)和氮氧化物(NO<sub>x</sub>), 少量臭氧和氮氧化物可通过设备自带排风装置排出至检测室, 并通过检测室门窗扩散到大气中。臭氧的半衰期为 22~25 分钟, 常温下可自行分解为氧气, 对周围环境空气质量影响较小。本项目工作人员在工作期间将产生生活污水和一般生活垃圾。

## 2、事故工况下主要放射性污染物及污染途径

X 射线成像检测系统只有在开机出束时才产生 X 射线, 因此, X 射线辐射事故多为开机误照射事故, 主要有:

① X 射线成像检测系统在出束工作时因门-机联锁装置失灵导致工件门未能完全关闭, 致使 X 射线泄漏到检测机外面, 给周围工作人员造成不必要的照射;

② 检测机在调试、检修时发生误照射。装置在调试或检修过程中, 责任者脱离岗位, 不注意防护或他人误开机使人员受到照射;

③ 操作人员违反操作规程或误操作, 造成意外超剂量照射。

## 3、建设过程中主要污染物

本项目在原有厂区内利用原有厂房建筑进行简单改造, 施工时仅使用水泥、砂浆、合金等建筑材料, 不产生施工废水, 仅产生少量建筑垃圾, 作为一般固废处理。本项目拟购设备为自屏蔽式设备, 由生产厂家直接成套运输至公司内进行安装, 不产生固废、噪声及废水。

表 10 辐射安全与防护

## 项目安全措施

### 一、工作场所布局合理性

本项目 1#X 射线成像检测系统位于公司 2#厂房东部一楼 1#检验室，检验室东侧为车间外部空地，南侧为理化分析室，西侧为中试车间，北侧为卫生间，楼上为办公室，下方为土层；本项目 2#X 射线成像检测系统位于公司 3#厂房东部 2#检验室，检验室东侧为杂物间，南侧为三坐标检测室，西侧为铸件加工车间，北侧为工具室，上方为仓库，下方为土层。本项目探伤房周围 50m 评价范围内无学校、居民区等环境敏感点，项目运行后的环境保护目标主要是 X 射线检测辐射工作人员及周围公众等。

X 射线成像检测系统设有检测室和操作台，操作台设于检测室外，检测室通过内嵌铅板及钢板对 X 射线进行屏蔽。仪器运行时，操作人员在检测室外的操作台对装置进行操作。本项目操作台与检测室分开设置，满足《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）中关于操作室与探伤室分开设置的要求，布局设计合理。

本项目将 X 射线实时成像检测系统检测室（屏蔽铅房）实体范围内作为控制区，X 射线成像检测系统所在检验室（除屏蔽铅房）作为监督区，除工作人员外，其他无关人员不得进入。1#检验室东侧、南侧、北侧均为砖混实体墙，西侧为铝合金结构加玻璃门窗，顶面为混凝土，地面为混凝土和土层；2#检验室东侧、南侧为砖混实体墙，西侧、北侧、顶面为铝合金结构加玻璃门窗，地面为混凝土和土层。本项目辐射防护分区的划分符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中关于辐射工作场所的分区规定。苏州三基铸造装备股份有限公司 X 射线成像检测系统工作场所平面布置及分区详见附图 3。

### 二、辐射防护屏蔽设计

XG-160S T/C 型 X 射线成像检测系统 X 射线管正常位于铅房后部偏左位置（距铅房左侧壳体约 50cm，距正面壳体约 140cm，高约 50cm），上下方向最大移动距离为 ±30cm，左右方向最大移动距离为 ±25cm，前后方向固定不动。X 主射线固定朝向右面（以工件门一侧为正面），铅房（检测室壳体）辐射防护设计见表 10-1。

表 10-1 本项目 X 射线成像检测系统铅房屏蔽设计一览表

序号	射线装置名称型号	数量	管电压 kV	管电流 mA	工作场所名称	屏蔽防护
1	X 射线成像检测系统 (XG-160S T/C)	1	160	3	1#检验室	左面、正面和工件门、背面、顶面和底面：6mm 钢板包夹 4mm 铅板；右面（主射线方向）：6mm 钢板包夹 6mm 铅板。
2	X 射线成像检测系统 (XG-160S T/C)	1	160	3	2#检验室	左面、正面和工件门、背面、顶面和底面：6mm 钢板包夹 4mm 铅板；右面（主射线方向）：6mm 钢板包夹 6mm 铅板。

### 三、辐射安全措施

(1) X 射线管安装在全屏蔽的铅房内部，在产品检测过程中操作人员无需直接接触到 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-机联锁装置。X 射线管与成像检测系统工件门之间安装联锁装置，运行期间强行打开工件门时，X 射线管将自动停止出束。

(3) X 射线成像检测系统上部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。

(4) X 射线成像检测系统拟设置安全钥匙以及紧急停机按钮(操作台上)，只有当设备完全关闭时，钥匙才能被拔出；紧急情况下可通过紧急停机按钮迅速停机，防止误照射。

(5) X 射线成像检测系统表面拟设置电离辐射警告标志和中文警示说明。

(6) 公司拟为辐射工作人员配备个人剂量计，定期送检且做好个人剂量档案管理工作。公司应注意若有新增辐射工作人员，应为其配备个人剂量计并建立个人剂量档案。该公司拟开展辐射工作人员的职业健康监护，安排其在有相应资质单位体检，并建立健康档案。

(7) 完善并落实射线装置相关的安全制度、管理制度，从事辐射工作的人员均须参加辐射安全和防护培训学习，考核合格后方可上岗，如有辐射证书到期的人员还应及时参加复训。辐射工作人员在操作过程中应遵守以上制度，严格按操作程序，避免发生辐射事故。

#### 四、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》要求，使用Ⅱ类射线装置的单位应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。

苏州三基铸造装备股份有限公司拟为本项目配置 1 台辐射巡测仪和 4 台个人剂量报警仪。辐射工作人员工作时将佩戴个人剂量计，以监测累积受照情况。

#### “三废”治理

本项目 X 射线成像检测系统运行过程中，没有生产性废水产生。X 射线成像检测系统在工作状态时，会使空气电离产生少量的臭氧(O<sub>3</sub>)和氮氧化物(NO<sub>x</sub>)，少量臭氧和氮氧化物可通过排风装置排至车间室外。臭氧的半衰期为 22~25 分钟，常温下可自行分解为氧气，对周围环境空气质量影响较小。

本项目工作人员在工作中将产生生活污水和一般生活垃圾。生活污水由公司统一处理后达标排放，生活垃圾经收集后，由公司统一交由城市环卫部门处理。

表 11 环境影响分析

### 建设阶段对环境的影响

本次新建2台X射线成像检测系统项目布置在苏州三基铸造装备股份有限公司已建厂房内，且本项目X射线成像检测系统是成套设备，由专业供应商直接运送安装到指定区域，不存在施工期环境影响。

### 运行阶段对环境的影响

#### 一、辐射环境影响分析

##### 1、装置屏蔽设计

本项目1#X射线成像检测系统位于厂区2#厂房1#检验室内，2#X射线成像检测系统位于厂区3#厂房2#检验室内，工作场所平面布置图及周边环境见附图3。

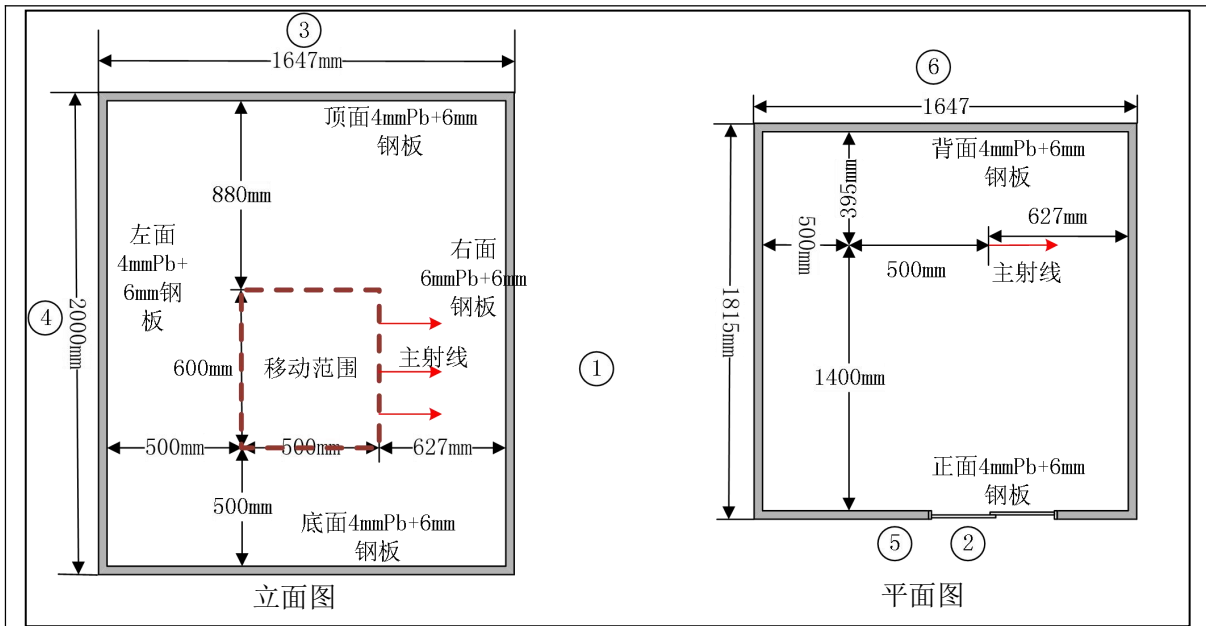
苏州三基铸造装备股份有限公司X射线成像检测系统通过设备自带的自屏蔽铅房对X射线进行屏蔽，铅防护外壳辐射防护设计见表11-1。

表 11-1 苏州三基铸造装备股份有限公司 X 射线成像检测系统铅防护外壳辐射防护设计一览表

序号	射线装置名称型号	数量	管电压 kV	管电流 mA	工作场所名称	屏蔽防护
1	X 射线成像检测系统 (XG-160S T/C)	1	160	3	1#检验室	左面、正面和工件门、背面、顶面和底面：6mm 钢板包夹 4mm 铅板；右面（主射线方向）：6mm 钢板包夹 6mm 铅板。
2	X 射线成像检测系统 (XG-160S T/C)	1	160	3	2#检验室	左面、正面和工件门、背面、顶面和底面：6mm 钢板包夹 4mm 铅板；右面（主射线方向）：6mm 钢板包夹 6mm 铅板。

XG-160S T/C 型 X 射线成像检测系统立面、平面设计及计算点位示意图见图 11-1。





注：主射线方向朝右面（以工件门一侧为正面）。

图 11-1 XG-160S T/C 型 X 射线成像检测系统立面、平面设计及计算点位示意图

## 2、屏蔽计算

苏州三基铸造装备股份有限公司拟增加 2 台 II 类 X 射线成像检测系统,用于产品的缺陷检测,以便验证铸造机性能,2 台 X 射线成像检测系统均采用相同的铅、钢等材料以自屏蔽的方式进行防护。

X 射线成像检测系统每次工作时,选择开启理论最大工况(管电压为 160kV、管电流为 3mA,主射线方向朝右面(以工件门一侧为正面)进行防护计算。X 射线成像检测系统每周开机曝光时间约 10h,年曝光时间约 500h。依据《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》(GBZ/T 250-2014)中推荐的计算模式及相关参数进行预测评价。

### (1) 参考点剂量率

#### ①主射线所致屏蔽壳外剂量率

主射线所致参考点辐射剂量率利用下列公式计算:

$$H = \frac{I \cdot B \cdot H_0}{R^2} \dots\dots\dots (1)$$

式中: I—X 射线探伤装置在最高管电压下的常用最大管电流, 3mA;

$H_0$ —距辐射源点(靶点) 1m 处输出量,  $\mu\text{Sv} \cdot \text{m}^2 / (\text{mA} \cdot \text{h})$ ; 由附录表 B.1 查得: 160kV 管电压时, 输出量按内插取值  $20.38 \times 6 \times 10^4 \mu\text{Sv} \cdot \text{m}^2 / (\text{mA} \cdot \text{h})$ ;

B—屏蔽透射因子, X 为屏蔽体厚度, 6mm; 查《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》(GBZ/T 250-2014)附录 B.1, B 为  $1.6 \times 10^{-7}$ 。

R—辐射源点（靶点）至关注点的距离，单位为米（m）。

表 11-2 参考点辐射剂量率（主射线）

点位序号	点位描述	I (mA)	B	$H_0$ $\mu\text{Sv} \cdot \text{m}^2 / (\text{mA} \cdot \text{h})$	R (m)	H ( $\mu\text{Sv/h}$ )
①	右面	3	$1.6 \times 10^{-7}$	$20.38 \times 6 \times 10^4$	0.939	0.667

注：R<sub>右面</sub>：0.627m+0.30m+0.012m=0.939m。

②泄露辐射所致屏蔽壳外剂量率利用下列公式计算：

$$H = \frac{B \cdot H_L}{R^2} \quad (2)$$

式中：B—屏蔽透射因子，查《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》(GBZ/T 250-2014)附录 B.1；

R—辐射源点（靶点）至关注点的距离，单位为米（m）；

$H_L$ —距靶点 1m 处 X 射线管组装体的泄露辐射剂量率，单位为  $\mu\text{Sv/h}$ ，见《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》(GBZ/T 250-2014) 表 1， $H_L=2.5 \times 10^3 \mu\text{Sv/h}$ 。

表 11-3 泄漏辐射关注点剂量率

点位序号	点位描述	B	$H_L(\mu\text{Sv/h})$	$R^{\text{①}}$ (m)	H( $\mu\text{Sv/h}$ )
②	工件门	$1.1 \times 10^{-5}$	$2.5 \times 10^3$	1.71	0.009
③	顶部	$1.1 \times 10^{-5}$	$2.5 \times 10^3$	1.19	0.019
④	左面	$1.1 \times 10^{-5}$	$2.5 \times 10^3$	0.81	0.042
⑤	正面	$1.1 \times 10^{-5}$	$2.5 \times 10^3$	1.71	0.009
⑥	背面	$1.1 \times 10^{-5}$	$2.5 \times 10^3$	0.705	0.055
⑦	操作位	$1.1 \times 10^{-5}$	$2.5 \times 10^3$	2.29	0.005

注：R<sub>工件门</sub>：1.40m+0.30+0.01m=1.71m；R<sub>顶部</sub>：0.88m+0.30m+0.01=1.19m；R<sub>左面</sub>：0.50m+0.30m+0.01m=0.81m；R<sub>正面</sub>：1.4m+0.30m+0.01=1.71m；R<sub>背面</sub>：0.395m+0.30m+0.01=0.705m；R<sub>操作位</sub>：2.29m。

③散射辐射所致装置外剂量率利用下列公式计算：

$$H = \frac{I \cdot H_0 \cdot B}{R^2} \cdot \frac{F \cdot a}{R_0^2} \quad (3)$$

式中：B—为屏蔽透射因子， $B=10^{-X/\text{TVL}}$ ，X 为屏蔽体厚度，查表 2，160kV X 射线 90° 散射辐射相应的 X 射线为 150kV。

$H_0$ —距辐射源点（靶点）1m 处输出量， $\mu\text{Sv} \cdot \text{m}^2 / (\text{mA} \cdot \text{h})$ ，由附录表 B.1 查得：160kV 管电压时，输出量取值  $20.38 \times 6 \times 10^4 \mu\text{Sv} \cdot \text{m}^2 / (\text{mA} \cdot \text{h})$ ；

F— $R_0$  处的辐射野面积，单位为平方米 ( $\text{m}^2$ )，按 X 射线装置圆锥束中心

轴与圆锥边界的夹角为 20° 计算；

$R_0$ —辐射源点（靶点）至探伤工件的距离，单位为米（m）；

$a$ —散射因子，入射辐射被单位面积（ $1\text{m}^2$ ）散射体散射到距其 1m 处的散射辐射剂量率与该面积上的入射辐射剂量率的比；

由《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）B.4.2 可知，当 X 射线装置圆锥束中心轴与圆锥边界的夹角为 20° 时， $R_0^2 / F.a$  为 60（150kV）；

$R$ —散射体至关注点的距离，单位为米（m）；

表 11-4 散射辐射关注点剂量率计算参数及结果

点位序号	点位描述	I (mA)	$H_0$ $\mu\text{Sv} \cdot \text{m}^2 / (\text{mA} \cdot \text{h})$	B	$R_0^2 / F.a$	$R^{\text{①}}$ (m)	H ( $\mu\text{Sv/h}$ )
②	工件门	3	$20.38 \times 6 \times 10^4$	$3.5 \times 10^{-6}$	60	1.71	0.073
③	顶部	3	$20.38 \times 6 \times 10^4$	$3.5 \times 10^{-6}$	60	1.19	0.151
④	左面	3	$20.38 \times 6 \times 10^4$	$3.5 \times 10^{-6}$	60	0.81	0.326
⑤	正面	3	$20.38 \times 6 \times 10^4$	$3.5 \times 10^{-6}$	60	1.71	0.073
⑥	背面	3	$20.38 \times 6 \times 10^4$	$3.5 \times 10^{-6}$	60	0.705	0.430
⑦	操作位	3	$20.38 \times 6 \times 10^4$	$3.5 \times 10^{-6}$	60	2.29	0.041

注：R<sub>工件门</sub>：1.40m+0.30+0.01m=1.71m；R<sub>顶部</sub>：0.88m+0.30m+0.01=1.19m；R<sub>左面</sub>：0.50m+0.30m+0.01m=0.81m；R<sub>正面</sub>：1.4m+0.30m+0.01=1.71m；R<sub>背面</sub>：0.395m+0.30m+0.01=0.705m；R<sub>操作位</sub>：2.29m。

#### ④线装置外剂量率统计及分析

表 11-5 屏蔽壳外关注点剂量率计算统计结果

点位	主射线辐射剂量率 ( $\mu\text{Sv/h}$ )	泄漏辐射剂量率 ( $\mu\text{Sv/h}$ )	散射辐射剂量率 ( $\mu\text{Sv/h}$ )	合计 ( $\mu\text{Sv/h}$ )	剂量率参考控制水平 ( $\mu\text{Sv/h}$ )	评价结果
右面 (主射线)	0.398	/	/	0.398	2.5	满足
工件门	/	0.009	0.073	0.082	2.5	满足
顶部	/	0.019	0.151	0.170	2.5	满足
左面	/	0.042	0.326	0.368	2.5	满足
正面	/	0.009	0.151	0.170	2.5	满足
背面	/	0.055	0.430	0.485	2.5	满足
操作位	/	0.005	0.041	0.046	2.5	满足

由表 11-5 可知，XG-160S T/C 型 X 射线装置外关注点剂量率均小于剂量率参考控制水平，满足《工业 X 射线探伤放射卫生防护要求》（GBZ117-2015）的要求。

(2) 辐射工作人员年有效剂量计算

年有效剂量可按下式计算：

$$P_{\text{年}} = H \cdot U \cdot T \cdot t \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中：P<sub>年</sub>—一年有效剂量，mSv/a；

t—工作时间，h，取 500h，每周约 10 小时；

U—利用因子；

T—居留因子。

表 11-6 参考点年有效剂量

点位	H(μSv/h)	U	T	t (h)	P <sub>年</sub> (mSv/a)	剂量约束限值 (mSv/a)	评价结果
工件门	0.082	1	1	500	0.041	5	满足
正面	0.082	1	1	500	0.041	5	满足
顶部	0.170	1	1/16	500	0.005	5	满足
左面	0.368	1	1/4	500	0.037	5	满足
右面	0.398	1	1/4	500	0.050	5	满足
背面	0.485	1	1/4	500	0.061	5	满足
操作位	0.046	1	1	500	0.023	5	满足

(3) 周围环境保护目标辐射剂量率预测计算

本项目 1#检测室、2#检测室周围其他工作人员在 X 射线实时成像检测系统开机工作时，可能会受到辐射影响。

①主射线方向：

主射线所致环境保护目标辐射剂量率利用公式 (1) 计算，结果如下：

表 11-7 环境保护目标位置辐射剂量率预测计算（主射线）

序号	方位描述	保护目标	I (mA)	B	H <sub>0</sub> μSv·m <sup>2</sup> /(mA·h)	R (m)	H (μSv/h)
1	1#X 射线成像检测系统南侧	理化分析室	3	1.6×10 <sup>-7</sup>	20.38×6×10 <sup>4</sup>	2	0.01
2		银藏路	3	1.6×10 <sup>-7</sup>	20.38×6×10 <sup>4</sup>	20	<0.01
3	2#X 射线成像检测系统南侧	三坐标检测室	3	1.6×10 <sup>-7</sup>	20.38×6×10 <sup>4</sup>	2	0.01
4		银藏路	3	1.6×10 <sup>-7</sup>	20.38×6×10 <sup>4</sup>	50	<0.01

注：R<sub>1</sub>：约 2m，R<sub>2 (1#)</sub>：约 20m，R<sub>3</sub>：约 2m，R<sub>4</sub>：约 50m。

②非主射线方向

非主射线方向考虑泄漏辐射和散射辐射的叠加影响，分别利用公式（2）、公式（3）进行计算，结果如下：

表 11-8 环境保护目标位置辐射剂量率预测计算（泄漏辐射）

序号	方位描述		保护目标	B	H <sub>L</sub> (μSv/h)	R <sup>①</sup> (m)	H(μSv/h)
5	1#X 射线成像检测系统	东侧	2#厂房外其他工作人员	1.1×10 <sup>-5</sup>	2.5×10 <sup>3</sup>	4	<0.01
6		西侧	中试车间其他工作人员	1.1×10 <sup>-5</sup>	2.5×10 <sup>3</sup>	2	0.01
7		北侧	2#厂房外其他工作人员	1.1×10 <sup>-5</sup>	2.5×10 <sup>3</sup>	28	<0.01
8		楼上	办公室	1.1×10 <sup>-5</sup>	2.5×10 <sup>3</sup>	2	0.01
9	2#X 射线成像检测系统	东侧	卫生间	1.1×10 <sup>-5</sup>	2.5×10 <sup>3</sup>	2	0.01
10			办公区	1.1×10 <sup>-5</sup>	2.5×10 <sup>3</sup>	5	<0.01
11			华尔达电子科技有限公司办公楼西侧	1.1×10 <sup>-5</sup>	2.5×10 <sup>3</sup>	50	<0.01
12		西侧	铸件加工车间工作人员	1.1×10 <sup>-5</sup>	2.5×10 <sup>3</sup>	2	0.01
13		北侧	1#厂房东南部工作人员	1.1×10 <sup>-5</sup>	2.5×10 <sup>3</sup>	25	<0.01
14		楼上	展示区流动人员	1.1×10 <sup>-5</sup>	2.5×10 <sup>3</sup>	2	0.01

表 11-9 环境保护目标位置辐射剂量率预测计算（散射辐射）

序号	I (mA)	H <sub>0</sub> μSv·m <sup>2</sup> /(mA·h)	B	R <sub>0</sub> <sup>2</sup> /F.a	R <sup>①</sup> (m)	H (μSv/h)
5	3	20.38×6×10 <sup>4</sup>	3.5×10 <sup>-6</sup>	60	4	<0.01
6	3	20.38×6×10 <sup>4</sup>	3.5×10 <sup>-6</sup>	60	2	<0.01
7	3	20.38×6×10 <sup>4</sup>	3.5×10 <sup>-6</sup>	60	28	<0.01
8	3	20.38×6×10 <sup>4</sup>	3.5×10 <sup>-6</sup>	60	2	<0.01
9	3	20.38×6×10 <sup>4</sup>	3.5×10 <sup>-6</sup>	60	2	<0.01
10	3	20.38×6×10 <sup>4</sup>	3.5×10 <sup>-6</sup>	60	5	<0.01
11	3	20.38×6×10 <sup>4</sup>	3.5×10 <sup>-6</sup>	60	50	<0.01
12	3	20.38×6×10 <sup>4</sup>	3.5×10 <sup>-6</sup>	60	2	<0.01
13	3	20.38×6×10 <sup>4</sup>	3.5×10 <sup>-6</sup>	60	25	<0.01
14	3	20.38×6×10 <sup>4</sup>	3.5×10 <sup>-6</sup>	60	2	<0.01

注：表 11-8、表 11-9 相同序号对应保护目标、方位描述及距离相同；

R<sub>5</sub>: 约 4m; R<sub>6</sub>: 约 2m; R<sub>7</sub>: 约 28m; R<sub>8</sub>: 约 2m; R<sub>9</sub>: 约 2m; R<sub>10</sub>: 约 5m; R<sub>11</sub>: 约 50m; R<sub>12m</sub>: 约 2m;  
R<sub>13</sub>: 约 25m; R<sub>14</sub>: 约 2m。

表 11-10 环境保护目标位置辐射剂量率预测计算统计结果

序号	方位描述		保护目标	主射线辐射剂量率 ( $\mu\text{Sv/h}$ )	泄漏辐射剂量率 ( $\mu\text{Sv/h}$ )	散射辐射剂量率 ( $\mu\text{Sv/h}$ )	合计 ( $\mu\text{Sv/h}$ )	
1	1#X 射线成像检测系统	南侧	理化分析室	0.01	/	/	0.01	
2		南侧	银藏路	<0.01	/	/	<0.01	
3	2#X 射线成像检测系统	南侧	三坐标检测室	0.01	/	/	0.01	
4		南侧	银藏路	<0.01	/	/	<0.01	
5	1#X 射线成像检测系统	东侧	2#厂房外其他工作人员	/	<0.01	<0.01	<0.01	
6		西侧	中试车间其他工作人员	/	0.01	<0.01	0.01	
7		北侧	2#厂房外其他工作人员	/	<0.01	<0.01	<0.01	
8		楼上	办公室	/	0.01	<0.01	0.01	
9		2#X 射线成像检测系统	东侧	卫生间	/	0.01	<0.01	0.01
10				办公区	/	<0.01	<0.01	<0.01
11				华尔达电子科技有限公司办公楼西侧	/	<0.01	<0.01	<0.01
12	西侧		铸件加工车间工作人员	/	0.01	<0.01	0.01	
13	北侧		1#厂房东南部工作人员	/	<0.01	<0.01	<0.01	
14	楼上	展示区流动人员	/	0.01	<0.01	0.01		

(4) 周围环境保护目标年有效剂量预测计算

本项目周围环境保护目标年有效剂量可用公式 (4) 进行计算，结果如下：

表 11-11 周围环境保护目标年有效剂量预测计算

序号	方位描述		保护目标	H ( $\mu\text{Sv/h}$ )	U	T	t (h)	P <sub>年</sub> (mSv/a)	剂量约束限值 (mSv/a)	评价结果
1	1#X 射线成像检测系统	南侧	理化分析室	0.01	1/4	1/4	500	0.006	0.1	满足
2		南侧	银藏路	<0.01	1/4	1/16	500	<0.001	0.1	满足

3	2#X 射线成像检测系统	南侧	三坐标检测室	0.01	1/4	1/4	500	0.006	0.1	满足
4		南侧	银藏路	<0.01	1/4	1/16	500	<0.001	0.1	满足
5	1#X 射线成像检测系统	东侧	2#厂房外其他工作人员	<0.01	1/4	1/8	500	<0.001	0.1	满足
6		西侧	中试车间其他工作人员	0.01	1/4	1/4	500	0.006	0.1	满足
7		北侧	2#厂房外其他工作人员	<0.01	1/4	1/8	500	<0.001	0.1	满足
8		楼上	办公室	0.01	1/4	1/4	500	0.006	0.1	满足
9		2#X 射线成像检测系统	东侧	卫生间	0.01	1/4	1/8	500	<0.001	0.1
10	办公区			<0.01	1/4	1/4	500	<0.001	0.1	满足
11	华尔达电子科技有限公司办公楼西侧			<0.01	1/4	1/16	500	<0.001	0.1	满足
12	西侧			铸件加工车间工作人员	0.01	1/4	1/4	500	0.006	0.1
13	北侧		1#厂房东南部工作人员	<0.01	1/4	1/4	500	<0.001	0.1	满足
14	楼上		展示区流动人员	0.01	1/4	1/8	500	<0.001	0.1	满足

根据表 11-6、表 11-11 可知，本项目辐射工作人员年有效剂量最大为 0.061mSv/a，周围其他工作人员及公众年有效剂量最大为 0.006mSv/a。

综上所述，本项目辐射工作人员和周围公众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）中剂量限值要求和本项目管理目标剂量约束值要求：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。

## 二、“三废”的治理评价

本项目 X 射线成像检测系统运行过程中，没有生产性废水产生。X 射线成像检测系统在工作状态时，会使空气电离产生少量的臭氧(O<sub>3</sub>)和氮氧化物(NO<sub>x</sub>)，少量臭氧和氮氧化物可通过设备自带的机械排风装置排出铅房，并以自然通风的方式排出检测室。臭氧的半衰期为 22~25 分钟，常温下可自行分解为氧气，对周围环境空气质量影响较小。本项目工作人员在工作过程中将产生生活污水和一般生活垃圾。生活污水由公司统一处理后达标排放，生活垃圾经收集后，由公司统一交由城市环卫部门处理，对周围环境影响较小。

## 事故影响分析

该项目拟购置的 XG-160ST/C 型 X 射线设备为 II 类射线装置，II 类射线装置为中危险射线装置，发生辐射事故时可使受照人员产生较严重的放射损伤，大剂量照射时甚至导致死亡。

本项目可能发生的辐射事故场景是：

- 1) 在产品检测时门机联锁失灵，人员在检测装置工作时在工件门打开情况下逗留在装置附近或将肢体伸入系统内，发生人员大剂量受照事故；
- 2) 设备安装、调试、检修时发生误照射，或责任人脱离工作岗位，不注意防护或他人误开机使人员受到照射；
- 3) 操作人员违反操作规程或误操作，造成意外超剂量照射。

为此，苏州三基铸造装备股份有限公司拟使用的 X 射线成像检测系统设置有门机联锁装置，只有在工件门完全关闭时 X 射线才能出束照射；检测机装置上设置工作状态指示灯，开机时，设备上红色工作状态指示灯亮。同时设置“当心电离辐射”的电离辐射警告标志和中文警示说明。

苏州三基铸造装备股份有限公司拟成立辐射防护管理领导小组，并指定专人负责辐射安全与环境保护管理工作。公司需制定和落实相应的辐射安全管理制度，包括《辐射安全管理规章制度》、《辐射防护和安全保卫制度》、《射线装置使用登记和台账管理制度》、《辐射事故应急措施》、《辐射环境监测方案》等管理制度。

公司在日常工作中应加强管理，并在实际工作中不断对其相关操作规程和辐射安全管理制度等进行完善和落实；还应加强职工辐射防护知识培训，尽可能避免辐射事



故发生。

公司应根据《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》（原国家环保总局，环发[2006]145号）和《江苏省辐射污染防治条例》等要求，发生辐射事故的，立即启动事故应急方案，采取必要防范措施，并在事故发生后1小时内向所在地生态环境和公安部门报告，造成或者可能造成人员超剂量照射的，还应当同时向卫生健康部门报告；并在2小时内填写《辐射事故初始报告表》，向当地生态环境部门和公安部门报告，造成或可能造成人员超剂量照射的，同时向当地卫生健康行政部门报告。

表 12 辐射安全管理

### 辐射安全与环境保护管理机构的设置

苏州三基铸造装备股份有限公司拟在厂区内 2# 厂房东部和 3# 厂房东部新建 2 台 X 射线成像检测系统，用于开展产品的无损检测。根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的要求，使用 II 类射线装置的单位，应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。

根据上述要求，苏州三基铸造装备股份有限公司拟成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。公司应根据本次新建 2 台 X 射线成像检测系统项目制定相关文件，明确公司相关辐射项目的管理人员及其职责，将该项目辐射安全管理纳入全公司的辐射安全管理工作中。公司拟为本项目配备 4 名辐射工作人员，辐射工作人员拟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，并参加考核；当辐射培训证书到期时，还应及时通过该培训平台报名并参加考核。

### 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和防护条例》、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》和《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》的有关要求，使用放射源和射线装置的单位要“有健全操作规程、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、监测方案等，并有完善的辐射事故应急措施”。建议公司根据新建 2 台 X 射线成像检测系统项目的特点及以下内容制定并完善相关制度，并落实到实际工作中，严格执行，加强辐射安全管理。

**1) 操作规程：**明确辐射工作人员的资质条件要求、设备操作流程及操作过程中应采取的具体防护措施，重点是明确 X 射线检测仪操作步骤以及检测过程中必须采取的辐射安全措施。

**2) 岗位职责：**明确管理人员、辐射工作人员、维修人员的岗位责任，使每一个相关的工作人员明确自己所在岗位具体责任，并层层落实。

**3) 辐射防护和安全保卫制度：**根据公司的具体情况制定辐射防护和安全保卫制

度，重点是 X 射线检测仪运行和维修时辐射安全管理。

**4) 设备维修制度：**明确射线装置和辐射监测设备维修计划、维修的记录和在日常使用过程中维护保养以及发生故障时采取的措施，确保 X 射线成像检测系统、安全措施（联锁装置、警示标志、工作指示灯）、剂量报警仪等仪器设备保持良好工作状态。

**5) 人员培训计划和健康管理制：**明确培训对象、内容、周期、方式以及考核的办法等内容，并强调对培训档案的管理，做到有据可查。相关辐射工作人员应及时学习最新的国家政策法规及标准，熟练掌握放射性防护知识、最新的操作技术。根据 18 号令及《关于核技术利用辐射安全与防护培训和考核有关事项的公告》，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参加每五年一次的考核。辐射工作人员定期进行职业健康体检，并由公司建立职业健康档案。

**6) 监测方案：**制订辐射工作人员剂量监测工作制度和工作场所定期监测制度。对辐射工作人员进行个人剂量监测并建立个人剂量档案，依据《江苏省辐射污染防治条例》（2018 年修正），在日常检测中发现个人剂量异常的，应当对有关人员采取保护措施，并在接到监测报告之日起五日内报告发证的环境保护、卫生部门调查处理。

## 辐射监测

根据辐射管理要求，苏州三基铸造装备股份有限公司拟为本项目配备辐射巡测仪 1 台及个人剂量报警仪 4 台，用于辐射防护监测和报警，同时结合本项目实际情况，拟制定如下监测计划：

1) 委托有资质的单位定期对项目周围环境 X- $\gamma$ 辐射剂量率进行监测，周期：1~2 次/年；

2) 辐射工作人员开展个人剂量监测（周期：每 1 至 3 个月 1 次），建立个人剂量档案；

3) 定期使用辐射监测仪器对项目周围辐射环境进行自检，并保留自检记录。

苏州三基铸造装备股份有限公司需根据上述监测计划，明确监测频次和监测项目。监测结果定期上报环境保护行政主管部门。此外，根据《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，使用放射源和射线装置的单位，应当对本单位的射线装置

的安全和防护状况进行年度评估，并于每年1月31日前向发证机关提交上一年度的评估报告。年度评估发现安全隐患的，应当立即整改。

## 辐射事故应急

按照《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》等相关规定，辐射事故应急预案应明确以下几个方面：

- ①应急机构和职责分工；
- ②应急的具体人员和联系电话；
- ③应急人员的组织、培训以及应急和救助的装备、资金、物资准备；
- ④辐射事故发生的可能、分级及应急响应措施；
- ⑤辐射事故调查、报告和处理程序。

对于在苏州三基铸造装备股份有限公司定期监测或委托监测时发现异常情况的，公司应根据《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》（原国家环保总局，环发[2006]145号）和《江苏省辐射污染防治条例》等要求，发生辐射事故的，立即启动事故应急方案，采取必要防范措施，并在事故发生后1小时内向所在地生态环境和公安部门报告，造成或者可能造成人员超剂量照射的，还应当同时向卫生健康部门报告；并在2小时内填写《辐射事故初始报告表》，向当地生态环境部门和公安部门报告，造成或可能造成人员超剂量照射的，同时向当地卫生健康行政部门报告。

表 13 结论与建议

## 结论

### 一、实践正当性

苏州三基铸造装备股份有限公司根据生产需要，拟在 2#厂房东部 1#检验室、3#厂房东部 2#检验室新建 2 台 X 射线成像检测系统（型号：XG-160ST/C，最大管电压 160kV，最大管电流 3mA），用于公司产品的质量检测，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）辐射防护“实践正当性”原则。

### 二、选址合理性

苏州三基铸造装备股份有限公司位于苏州市吴中区临湖镇银藏路 188 号，公司东侧依次为苏州华尔达电子科技有限公司、富尔泰克（苏州）精密制造有限公司；南侧为银藏路，隔银藏路为农田；西侧小河为黄芦港南段，隔黄芦港南段为苏州中润机械科技有限公司、苏州合圣利针织有限公司；北侧为空地。

本项目 1#X 射线成像检测系统位于公司 2#厂房东部一楼 1#检验室，检验室东侧为厂房外部空地，南侧为理化分析室，西侧为中试车间，北侧为卫生间，楼上为办公室，下方为土层；本项目 2#X 射线成像检测系统位于公司 3#厂房东部 2#检验室，检验室东侧为卫生间、办公区，东南侧为接待区，南侧为三坐标检测室，西侧为铸件加工车间，北侧为工具室，上方为仓库，下方为土层。

本项目 1#X 射线成像检测系统周围 50m 范围南至厂外银藏路，东边、西边、北边内均位于厂区内；2#X 射线成像检测系统周围 50m 范围东至苏州华尔达电子科技有限公司办公楼西侧外部，南至厂外银藏路，西边、北边均位于厂区内。本项目 2 台射线成像检测系统周围 50m 范围内均无居民区、学校等环境敏感目标，项目选址合理。

本项目 X 射线成像检测系统为自屏蔽式设备，设有独立操作台，操作台设于屏蔽铅房外，屏蔽铅房通过内嵌铅板及钢板对 X 射线进行屏蔽。操作人员在检测室外的操作台对装置进行操作。本项目操作台与检测室分开设置，满足《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）中关于操作室与探伤室分开设置的要求，布局设计合理。

本项目拟建址位于太湖湖岸 1 公里范围内，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）、《省政府办公厅关于公布江苏省太湖流域三级保护区范围的通知》（苏政办

发〔2012〕221号），评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线，处于太湖流域一级保护区内。项目拟建址厂区一般项目环评《苏州三基铸造装备股份有限公司增建减噪复合汽车前围板项目环境影响评价报告表》已取得原苏州市吴中区环境保护局的批复，批准文号“吴环综〔2016〕65号”（批复文件见附件4）。本项目为在原厂区内利用原有厂房建筑进行简单改造后增加工业探伤装置，不涉及新增用地；拟配备X射线成像检测系统为自屏蔽式设备。项目建成投运后，不新增工业污水和固体废弃物，满足《江苏省“三线一单”生态环境分区管控方案》（苏政发〔2020〕49号）中，江苏省重点区域（流域）生态环境分区管控要求：

重点管控单元主要推进产业布局优化、转型升级，不断提高资源利用效率，加强污染物排放控制和环境风险防控，解决突出生态环境问题。

## 二、太湖流域

空间布局约束	2、在太湖流域一级保护区，禁止新建、扩建向水体排放污染物的建设项目。禁止新建、扩建畜禽养殖场，禁止新建、扩建高尔夫球场、水上游乐等开发项目以及设置水上餐饮经营设施。
环境风险防控	2、禁止向太湖流域水体排放或者倾倒油类、酸液、碱液、剧毒废渣废液、含放射性废渣废液、含病原体污水、工业废渣以及其他废弃物。

## 三、辐射环境现状

苏州三基铸造装备股份有限公司本次新增2台X射线成像检测系统项目1#X射线成像检测系统拟建址周围本底辐射剂量率在112nSv/h~137nSv/h之间，2#X射线成像检测系统拟建址周围本底辐射剂量率在132nSv/h~156nSv/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。

## 四、环境影响评价

苏州三基铸造装备股份有限公司新建2台X射线成像检测系统项目拟采取的辐射防护屏蔽措施适当，符合《工业X射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）相关要求。根据预测结果，在落实本报告提出的各项辐射安全与防护措施的情况下，本项目投入运行后对辐射工作人员和公众所受辐射剂量能够满足《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年有效剂量限值要求以及本项目管理目标限值要求（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）。

## 五、辐射安全措施评价

本项目 X 射线成像检测系统设计有门-机联锁安全装置，检测装置上部设计有工作状态警示灯，装置外表面将设置“当心电离辐射”的电离辐射警告标志和中文警示说明等，操作台上有急停按钮，符合《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）中的安全要求。

## 六、辐射安全管理评价

苏州三基铸造装备股份有限公司拟设定专门的辐射安全与环境保护管理机构，指定专人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。公司拟制定完善的辐射安全管理制度，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，建立符合公司实际情况的、完善可行的辐射安全管理制度，并在日常工作中落实。

公司拟在厂区内配置 1 台辐射巡测仪，以满足本项目日常环境检测的要求，拟为本项目配备 4 台个人剂量报警仪，同时拟为辐射工作人员佩戴个人剂量计，开展累积剂量监测，建立个人剂量档案。组织辐射工作人员定期进行职业健康体检，建立职业健康档案。

在落实以上辐射安全管理措施后，本项目辐射安全管理满足辐射环境保护要求。

综上所述，苏州三基铸造装备股份有限公司新建 2 台 X 射线成像检测系统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，从辐射环境保护角度论证，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、各项安全措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、公司取得本项目环评批复后，应及时申请辐射安全许可证，按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4号）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。”的规定时限要求开展竣工环境保护验收工作。