

江苏深绿新能源科技有限公司  
新建 X 射线检测装置探伤项目竣  
工环境保护（分期）验收监测报  
告表

报告编号：瑞森（验）字（2022）第037号

建设单位： 江苏深绿新能源科技有限公司

编制单位： 南京瑞森辐射技术有限公司

二〇二二年十月

建设单位：江苏深绿新能源科技有限公司

法人代表（签字）：张铁强

编制单位：南京瑞森辐射技术有限公司

法人代表（签字）：王爱强

项目负责人：

填表人：

建设单位（盖章）：江苏深绿新能源  
科技有限公司

电话：13915300211

传真：

邮编：214431

地址：江苏省江阴市宏通路106号

编制单位（盖章）：南京瑞森辐射技  
术有限公司

电话：025-86633196

传真：

邮编：210003

地址：南京市鼓楼区建宁路61号中央  
金地广场1幢1317室

## 目 录

表一 建设项目基本情况 .....	2
表二 建设项目工程分析 .....	8
表三 辐射安全与防护设施/措施 .....	16
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 .....	25
表五 验收监测质量保证及质量控制 .....	30
表六 验收监测内容 .....	32
表七 验收监测期间生产工况表 .....	33
表八 验收监测结论 .....	41
<b>附件1：项目委托书 .....</b>	<b>43</b>
<b>附件2：项目环境影响报告表主要内容 .....</b>	<b>44</b>
<b>附件3：项目环境影响报告表批复文件 .....</b>	<b>53</b>
<b>附件4：辐射安全许可证正副本复印件 .....</b>	<b>56</b>
<b>附件5：辐射安全管理机构及制度 .....</b>	<b>59</b>
<b>附件6：辐射工作人员培训证书及健康证明 .....</b>	<b>69</b>
<b>附件7：个人剂量委托合同及个人剂量监测报告 .....</b>	<b>77</b>
<b>附件8：竣工环保验收监测报告 .....</b>	<b>89</b>
<b>附件9：验收监测单位CMA资质证书 .....</b>	<b>98</b>
<b>建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表 .....</b>	<b>99</b>

表一 建设项目基本情况

建设项目名称	新建X射线检测装置探伤项目竣工环境保护（分期）验收 <sup>[1]</sup>				
建设单位名称	江苏深绿新能源科技有限公司 (统一社会信用代码: 91320281585546577D)				
建设项目性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 退役 <input type="checkbox"/> 其他				
建设地点	江苏省江阴市宏通路106号厂区深绿车间内				
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	2020年6月17日	开工建设时间	2020年7月		
取得辐射安全 许可证时间	2020年12月28日	项目投入运行时间	2021年10月		
退役污染治理 完成时间	/	验收现场监测时间	2022年10月17日		
环评报告表 审批部门	无锡市行政审批 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 <sup>[2]</sup>	50000万元	辐射安全与防护设 施投资总概算	200万元	比例	0.4%
实际总概算	49500万元	辐射安全与防护设 施实际总概算	150万元	比例	0.3%
备注： <sup>[1]</sup> ：本次仅对探伤室1、2、3和3台实时成像探伤机进行验收，探伤室4和2台涉及洗片活动的探伤机未建设完成，待建设完成后再履行环保验收手续。					
<sup>[2]</sup> ：本项目投资总概算包含新厂区建设费用。					
验收依据	<b>建设项目环境保护相关法律、法规和规章制度：</b> (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》，全国人大常务委员会				

	<p>会，2003 年 10 月 1 日起施行；</p> <p>(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> <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暂行办法》，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>(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><b>建设项目竣工环境保护验收技术规范：</b></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>(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><b>建设项目环境影响报告书（表）及其审批部门审批文件：</b></p> <p>(1) 《新建 X 射线检测装置探伤项目环境影响报告表》，南京瑞森辐射技术有限公司，2020 年 5 月。见附件 2；</p> <p>(2) 《关于江苏深绿新能源科技有限公司新建 X 射线检测装置探伤项目环境影响报告表的批复》，无锡市行政审批局，审批文号：（锡行审投许〔2020〕86 号，2020 年 6 月 17 日。见附件 3。</p>
---

验收监测 执行标准	<b>人员年受照剂量限值：</b>	
	(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：	
	<b>表1-1 工作人员职业照射和公众照射剂量限值：</b>	
	职业照射	<p style="text-align: center;">剂量限值</p> <p>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。</p>
	公众照射	<p>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。		
<b>表 1-2 工作人员职业照射和公众照射剂量管理目标值</b>		
项目名称	适用范围	管理目标值
新建 X 射线检测装置探伤项目	职业照射有效剂量	5mSv/a
	公众有效剂量	0.25mSv/a
注：结合现行相关标准要求，本项目公众有效剂量管理目标值更改为0.1 mSv/a。		
<b>辐射管理分区：</b>		
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。		
(1) 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值潜在照射的范围。		
(2) 监督区		

	<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。</p> <p><b>工作场所放射防护要求：</b></p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>4.1.2 应对探伤工作场所实行分区管理。一般将探伤室墙壁围成的内部区域划为控制区，与墙壁外部相邻区域划为监督区。</p> <p>4.1.3 X射线探伤室墙和入口门的辐射屏蔽应同时满足：</p> <p>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<math>100\mu\text{Sv}/\text{周}</math>，对公众不大于<math>5\mu\text{Sv}/\text{周}</math>；</p> <p>b) 关注点最高周围剂量当量率参考控制水平不大于<math>2.5\mu\text{Sv}/\text{h}</math>。</p> <p>4.1.4 探伤室顶的辐射屏蔽应满足：</p> <p>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；</p> <p>b) 对不需要人员到达的探伤室顶，探伤室顶外表面<math>30\text{cm}</math>处的剂量率参考控制水平通常可取为<math>100\mu\text{Sv}/\text{h}</math>。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>4.1.7 照射状态指示装置应与X射线探伤装置联锁。</p> <p>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</p>
--	---

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。

#### **安全操作要求：**

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。

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。

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。

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。

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。

#### **安全管理要求及环评要求：**

《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。

## 表二 建设项目工程分析

## 项目建设内容：

根据公司发展需要，江苏深绿新能源科技有限公司环评规划在新厂区新建深绿车间（共1至8号车间），并在新建深绿车间的车间三新建2座探伤铅房（探伤室1、探伤室2），在车间五新建1座固定式探伤房（探伤室3），在车间六新建1座固定式探伤房（探伤室4）；并将老厂区内的1台X射线数字成像装置（型号：XYD-22507）搬迁至新厂区探伤室1，新增1台X射线数字成像装置（型号：XYG-22508/3，在新厂区探伤室2中使用），新增1台X射线数字成像装置（型号：ZXF-LaseeS，在新厂区探伤室3中使用），新增2台X射线探伤机（型号：XXH-2505型、XXG-3505型，在新厂区探伤室3或探伤室4中使用）。新建X射线检测装置均属于II类射线装置。

本项目于2020年6月17日取得了无锡市行政审批局关于该项目的环评批复文件(锡行审投许[2020]86号)。

实际建设情况：目前探伤室1、2、3均已建设完成，每座探伤室各配备1台探伤机，分别为：XYD-22507型、XYG-22508/3型和ZXF-LaseeS型。3台探伤机均为实时成像装置。本项目实际建设内容与技术参数在环评及其批复范围以内。

本次验收项目环评中探伤室4和2台涉及洗片工作的探伤机未建设完成部分，待建设完成后另行履行环保验收手续。

本项目环评报告表详见附件2，环评批复文件详见附件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	建设地点：江苏省江阴市宏通路106号。 项目内容：在新建深绿车间的车间三新建2座探伤铅房（探伤室1、探伤室2），在车间五新建1座固定式探伤房（探伤室3），在车间六新建1座固定式探伤房（探伤室4）；	建设地点：江苏省江阴市宏通路106号。 项目内容：在新建深绿车间新建3座探伤铅房（探伤室1、探伤室2和探伤室3），并将老厂区内的1台X射线数字成像装置（型号：XYD-22507）搬迁至新厂区探伤室	探伤室4和XXH-2505型、XXG-3505型探伤机目前尚未建设完成。本项目实际已建设规模

表》	<p>并将老厂区内的 1 台 X 射线数字成像装置（型号：XYD-22507）搬迁至新厂区探伤室 1，新增 1 台 X 射线数字成像装置（型号：XYG-22508/3，在新厂区探伤室 2 中使用），新增 1 台 X 射线数字成像装置（型号：ZXF-LaseeS 型，在新厂区探伤室 3 中使用），新增 2 台 X 射线探伤机（型号：XXH-2505 型、XXG-3505 型，在新厂区探伤室 3 或探伤室 4 中使用）。新建 X 射线检测装置均属于 II 类射线装置。</p> <p>批复时间：2020 年 6 月 17 日</p>	<p>1，新增 1 台 X 射线数字成像装置（型号：XYG-22508/3，在新厂区探伤室 2 中使用），新增 1 台 X 射线数字成像装置（型号：ZXF-LaseeS 型，在新厂区探伤室 3 中使用）。新建 X 射线检测装置均属于 II 类射线装置。</p>	<p>及主要技术参数与其环评及批复一致。</p>
<p>江苏深绿新能源科技有限公司已取得辐射安全许可证（证书编号：苏环辐证[01195]），活动种类和范围为：使用 II 类射线装置，有效期至 2023 年 11 月 20 日。辐射安全许可证见附件 4。</p> <p>本次验收项目新厂区建设和辐射安全与防护设施总投资为 49500 万元，项目环评审批及实际建设情况见表 2-2。</p>			

表2-2 新建X射线检测装置探伤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	江苏省江阴市宏通路106号			江苏省江阴市宏通路106号	与环评一致
周围环境	江苏深绿新能源科技有限公司	东侧	江阴中新传动技术有限公司	江阴中新传动技术有限公司	与环评一致
		南侧	宏通路	宏通路	与环评一致
		西侧	江阴贝卡尔特合金材料有限公司宏通路厂区	江阴贝卡尔特合金材料有限公司宏通路厂区	与环评一致
		北侧	江阴华东机械有限公司	江阴华东机械有限公司	与环评一致
	探伤室1	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
	探伤室2	东侧	车间三焊接区	车间三焊接区	与环评一致
		南侧	车间三焊接区、车间二	车间三焊接区、车间二	与环评一致

		西侧	探伤室 2			探伤室 2			与环评一致	
		北侧	车间内通道、车间四			车间内通道、车间四			与环评一致	
	探伤室 3	东侧	车间五实压区			车间五实压区			与环评一致	
		南侧	车间四			车间四			与环评一致	
		西侧	车间五焊接区			车间五焊接区			与环评一致	
		北侧	车间五通道及焊接区			车间五通道及焊接区			与环评一致	
<b>射线装置</b>										
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 射线数字成像装置	XYD-22507 型	1 台	管电压 $\leq$ 250kV, 管电流 $\leq$ 2mA	II类	探伤室 1	XYD-22507 型	1 台	管电压 $\leq$ 250kV, 管电流 $\leq$ 2mA	II类	探伤室 1
X 射线数字成像装置	XYG-22508/3 型	1 台	管电压 $\leq$ 250kV, 管电流 $\leq$ 2mA	II类	探伤室 2	XYG-22508/3 型	1 台	管电压 $\leq$ 250kV, 管电流 $\leq$ 2mA	II类	探伤室 2
X 射线数字成像装置	ZXF-LaseeS 型	1 台	管电压 $\leq$ 450kV, 管电流 $\leq$ 3.3mA	II类	探伤室 3	ZXF-LaseeS 型	1 台	管电压 $\leq$ 450kV, 管电流 $\leq$ 3.3mA	II类	探伤室 3
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

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/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）。

## 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（O<sub>3</sub>）和氮氧化物（NO<sub>x</sub>）。

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。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，探测器接收射线量较大，从而可以从探测器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。

江苏深绿新能源科技有限公司在深绿车间新建3座探伤房，并配备3台X射线数字成像检测装置（分别为：XYD-22507型，最大管电压为225kV，最大管电流2mA；XYG-22508/3型，最大管电压为225kV，最大管电流2mA和ZXF-LaseeS型，最大管电压为450kV，最大管电流3.3mA）。本项目X射线实时成像检测装置见图2-1~图2-3。



图2-1 本项目XYD-22507型X射线数字成像装置



图2-2 本项目XYG-22508/3型X射线数字成像装置



图2-3 本项目ZXF-LaseeS型X射线数字成像装置

### 工作流程及产污环节

本项目新建3座探伤室，并配备3台X射线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。X射线数字成像装置工作时，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2-4：

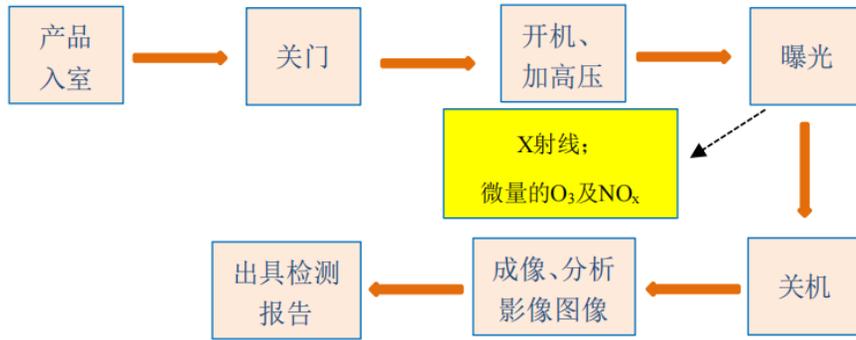


图2-4 本项目X射线探伤工作流程及产污环节

- (1) 产品入室：将被探伤工件运至探伤室内并放到检测台固定；
- (2) 关门：检查探伤室内人员滞留情况，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射线数字成像装置进行无损检测；
- (4) 关机：达到预定照射时间和曝光量后关闭X射线数字成像检测装置，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射线数字成像装置建设有探伤室和操作室，X射线检测装置在探伤室内，控制台在操作室内。检测装置运行时，辐射工作人员在操作室内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射线检测装置所在探伤室划为控制区，将操作室及探伤室3的办公室、暗室划为监督区，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射线探伤室防护门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。

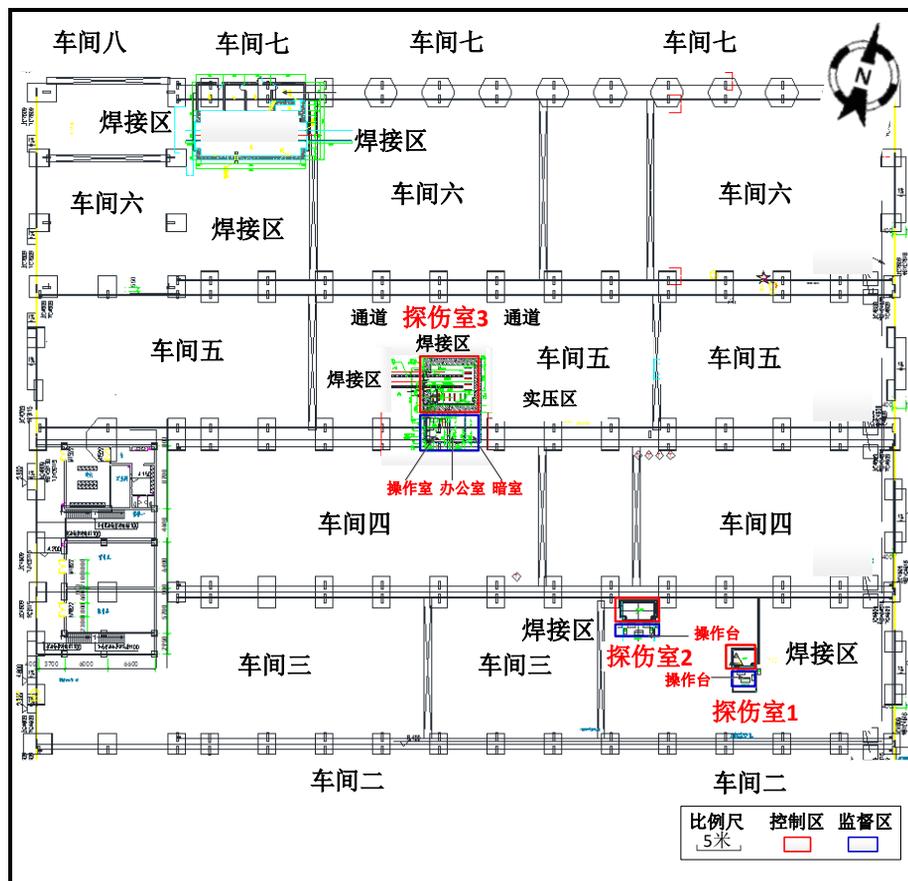


图3-1 本项目深绿车间平面布置及分区示意图

**2、辐射屏蔽设施建设情况**

本项目X射线检测装置所在探伤室具体屏蔽设计参数见表3-1。

表3-1 本项目X射线检测装置所在探伤室屏蔽设计参数

探伤室名称	屏蔽体	环评规划情况	实际建设情况	备注
探伤室1 探伤室2	屏蔽壳	主射面1mm钢板+14mm铅板；其余面均1mm钢板+10mm铅	主射面1mm钢板+14mm铅板；其余面均1mm钢板+10mm铅	与环评一致
	工件门	1mm钢板+10mm铅	1mm钢板+10mm铅	与环评一致
探伤室3	四面墙体	1000mm混凝土	1000mm混凝土	与环评一致
	屋顶	600mm混凝土	600mm混凝土	与环评一致
	工件门	45mm铅	45mm铅	与环评一致
	人员门	45mm铅	45mm铅	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3-2-1~图3-2-3。



图3-2-1 本项目探伤室1工作状态指示灯和电离辐射警告标志



图3-2-2 本项目探伤室2工作状态指示灯和电离辐射警告标志



图3-2-3 本项目探伤室3工作状态指示灯和电离辐射警告标志

### (2) 门机及门灯联锁

本项目探伤室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，探伤室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) 急停按钮及钥匙开关

本项目在3座探伤室操作台上均设有急停按钮及钥匙开关，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3-3-1~图3-3-3。



图3-3-1 本项目探伤室1操作台设置急停按钮及钥匙开关



图3-3-2本项目探伤室2操作台设置急停按钮及钥匙开关

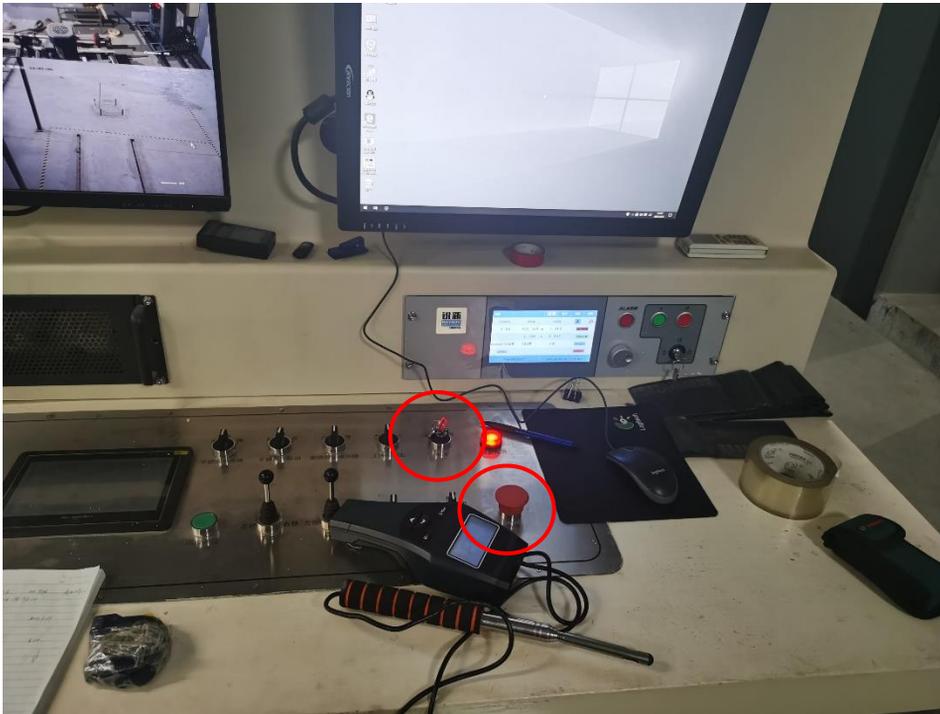


图3-3-3本项目探伤室3操作台设置急停按钮及钥匙开关

#### (4) 人员监护

公司为本项目配备3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
徐东泽	男	X 光检测	FS21JS1200110	深绿车间探伤室
赵政	男	X 光检测	FS22JS1200089	深绿车间探伤室
朱君辉	男	X 光检测	FS22JS1201205	深绿车间探伤室

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，6台个人剂量报警仪见图3-4。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。



辐射巡测仪



个人剂量报警仪

图3-4 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

本项目探伤室1和探伤室2产生的少量臭氧和氮氧化物通过车间三的动力排风系统排出车间外。探伤室3安装有机械通风装置，排风口位于探伤室3的地坪下，少量臭氧和氮氧化物可通过排风口排到探伤室外，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X射线探伤活动制定了相应的辐射安全与防护管理制度，清单如下：

##### 1) 《X 射线机管理制度》

- 2) 《放射工作人员岗位职责》
- 3) 《辐射防护和安全保卫制度》
- 4) 《个人剂量监测及辐射环境监测方案》
- 5) 《探伤设备定期检查与维护制度》
- 6) 《射线装置使用登记、台账管理制度》
- 7) 《放射作业人员培训计划》
- 8) 《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	屏蔽措施：本项目拟新建 X 射线检测装置拟采用铅、钢或混凝土等材料进行防护。	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 $\mu$ 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 $\mu$ 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 0.25mSv。	屏蔽措施：探伤室 1、2：屏蔽壳主射面采用 1mm 钢板+14mm 铅板；其余面均采用 1mm 钢板+10mm 铅；工件门采用 1mm 钢板+10mm 铅。 探伤室3：四面墙体采用1000mm混凝土，顶部采用600mm混凝土；工件门和人员门均采用45mm铅板。	已落实
	安全措施（警示标志、工作指示灯等）：本项目 X 射线检测装置设计有门机联锁安全装置；检测机上部或探伤室防护门上方设计有工作状态指示灯；装置外表面或防护门上粘贴有“当心电离辐射”警告标志及中文警示说明；操作台上、设备表面或探伤室内设计有紧急停机按钮。	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。	安全措施（警示标志、工作指示灯等）：本项目 X 射线检测装置设计有门机联锁安全装置；探伤室防护门上方设计有工作状态指示灯；防护门上粘贴有“当心电离辐射”警告标志及中文警示说明；操作台上和探伤室内设计有紧急停机按钮。	已落实

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	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。	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。	已制定《X 射线机管理制度》《放射工作人员岗位职责》《辐射防护和安全保卫制度》《个人剂量监测及辐射环境监测方案》《探伤设备定期检查与维护制度》《射线装置使用登记、台账管理制度》《放射作业人员培训计划》《辐射事故应急预案》等规章制度。	已落实
人员配备	拟为本项目配备 3 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 3 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。		公司已委托常州环宇信科环境检测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	拟配备 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
	拟配备 8 台个人剂量报警仪。		已配备 6 台个人剂量报警仪。	已落实

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) **实践正当性**：根据公司发展要求，为了更好的控制产品质量，加强产品检测力度，江苏深绿新能源科技有限公司拟在新厂区深绿车间的车间三内新建2座探伤铅房（探伤室1、探伤室2），在车间五内新建1座固定式探伤房（探伤室3），在车间六内新建1座固定式探伤房（探伤室4），拟将公司老厂区内的1台X射线数字成像装置（型号：XYD-22507）搬迁至探伤室1；拟新增1台X射线数字成像装置（型号：XYG-22508/3），在探伤室2中使用；拟新增1台X射线数字成像装置（型号：ZXF-LaseeS型），在探伤室3中使用；拟新增2台X射线探伤机（型号：XXH-2505型、XXG-3505型），在探伤室3或探伤室4中使用，用于产品的无损检测，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。

2) **选址、布局合理性**：江苏深绿新能源科技有限公司本次建设项目位于江阴市宏通路106号，公司新厂区厂界东侧为江阴中新传动技术有限公司，南侧为宏通路，西侧为江阴贝卡尔特合金材料有限公司宏通路厂区，北侧为江阴华东机械有限公司。

公司拟在新厂区深绿车间的车间三内新建2座探伤铅房（探伤室1、探伤室2），在车间五内新建1座固定式探伤房（探伤室3），在车间六内新建1座固定式探伤房（探伤室4），拟将公司老厂区内的1台X射线数字成像装置（型号：XYD-22507）搬迁至探伤室1；拟新增1台X射线数字成像装置（型号：XYG-22508/3），在探伤室2中使用；拟新增1台X射线数字成像装置（型号：ZXF-LaseeS型），在探伤室3中使用；拟新增2台X射线探伤机（型号：XXH-2505型、XXG-3505型），在探伤室3或探伤室4中使用。

探伤室1东侧为车间三焊接区，南侧为车间三焊接区、车间二，西侧为探伤室2，北侧为车间内通道、车间四；探伤室2东侧为探伤室1，南侧为焊接区、车间二，西侧为车间三焊接区，北侧为车间四；探伤室3东侧为车间五实

压区，南侧为车间四，西侧为车间五焊接区，北侧为车间五通道及焊接区；探伤室4东、南、西侧均为车间六焊接区，北侧为车间七。

本项目X射线检测装置探伤室周围50m范围内主要为工业厂区建筑及道路，无居民区、学校等环境敏感目标。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、车间内其他工作人员及厂区内外的公众等，项目选址可行。

本项目X射线检测装置操作台（或操作室）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）中关于操作与检测室分开设置的要求，布局设计合理。

**3) 辐射环境现状评价：**本项目周围区域现状辐射剂量率在 $81\text{nSv/h} \sim 86\text{nSv/h}$ 之间，处于江苏省环境天然贯穿辐射水平范围内。

**4) 环境影响评价：**江苏深绿新能源科技有限公司新建X射线检测装置探伤室外关注点处辐射剂量率满足《工业X射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）中关注点最高周围剂量当量率参考控制水平的要求。

辐射工作人员和周围公众年有效剂量满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）及本项目管理约束限值（职业人员年有效剂量不超过 $5\text{mSv}$ ，公众年有效剂量不超过 $0.25\text{mSv}$ ）要求。

X射线检测装置使用过程中产生的微量臭氧和氮氧化物通过动力排风系统排出，对周围环境影响较小。

本项目3台X射线数字成像装置运行后无洗片废液及废胶片问题，2台固定式X射线探伤机每年产生少量的洗片废液及废胶片，公司将集中收集并委托有资质单位处置。

本项目产生的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。

**5) 辐射安全措施评价：**本项目X射线检测装置设计有门-机联锁安全装置，检测装置上部或探伤室防护门上方设计有工作状态警示灯，装置或防护门外表面将设置“当心电离辐射”的电离辐射警告标志及警示说明等，X射线检测装置操作台上、设备表面或探伤房内设有紧急停机按钮，在落实以上措施后，本项目的安全措施满足安全管理要求。

**6) 辐射管理措施和管理制度评价：**江苏深绿新能源科技有限公司已设定专门的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。公司拟配置1台环境辐射剂量巡测仪和8台个人剂量报警仪，满足本项目日常环境检测的要求。同时要求其所有辐射工作人员均佩戴个人剂量计，并开展累积剂量监测，建立个人剂量档案。

根据《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），新从事辐射活动的人员需在生态环境部“核技术利用辐射安全与防护培训平台”报名参加辐射安全与防护相关知识的学习，并参加考核，考核合格后方可上岗。

综上所述，江苏深绿新能源科技有限公司新建X射线检测装置探伤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，加强对操作人员的技能培训、辐射安全知识培训及管理，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) 该项目环境保护设施竣工后3个月内进行竣工环保验收。

## **2、审批部门审批决定**

江苏深绿新能源科技有限公司：

你单位报送的《新建X射线检测装置探伤项目环境影响报告表》(以下简称《报告表》)收悉。结合市生态环境局核技术应用项目环境影响报告表审查意见，经研究，批复如下：

一、根据《报告表》评价结论，项目建设具备环境可行性，从环境保护角

度考虑，同意该项目建设，地点位于江阴市宏通路106号，项目内容（详见《报告表》）：为了更好地控制产品质量，加强产品检测力度，公司拟在新建深绿车间的车间三新建2座探伤铅房（探伤室1、探伤室2），在车间五新建1座固定式探伤房（探伤室3），在车间六新建1座固定式探伤房（探伤室4）；拟将老厂区内的1台X射线数字成像装置（型号：XYD-22507）搬迁至新厂区探伤室1，拟新增1台X射线数字成像装置（型号：XYG-22508/3，在新厂区探伤室2中使用），拟新增1台X射线数字成像装置（型号：ZXF-LaseeS型，在新厂区探伤室3中使用），拟新增2台X射线探伤机（型号：XXH-2505型、XXG-3505型，在新厂区探伤室3或探伤室4中使用）。

二、在工程设计、建设和运行管理中认真落实《报告表》所提出的辐射污染放置和安全管理措施，并做好一下工作：

（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、同时投入使用的环保“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）加强施工期环境保护，落实各项环保措施。现场监督管理由无锡市生态环境局负责。

（三）探伤房（铅房）防护门应配备门机联锁、紧急停机按钮、工作状态指示灯、声音提示装置和电离辐射警告标志等安全措施并定期检查，确保正常工作。

（四）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。

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）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。

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) 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，结果报无锡市生态环境局。

(七)项目运行产生的感光材料废物按国家有关危险废物管理的规定进行处置。

(八)项目安装完毕后建设单位应及时向无锡市生态环境局申办环保相关手续，在取得辐射安全许可证并验收合格后，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。本批复自下达之日起五年内建设有效。项目性质、规模、地点、拟采取的环保措施发生重大变动的，应重新报批项目的环境影响评价文件。

## 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	多功能辐射探测仪 (FH40G+FHZ672E-10)	NJRS-004	能量响应：40keV~4.4MeV 测量范围：1nSv/h~100μSv/h 检定证书编号：2022H00-10-3823812001 检定有效期限：2022.2.24~2023.2.23

#### 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10月17日，南京瑞森辐射技术有限公司对江苏深绿新能源科技有限公司新建X射线检测装置探伤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 射线实时成像检测装置 (XYD-22507)	225kV/2mA	200kV/2mA	车间三 探伤室1
X 射线实时成像检测装置 (XYD-22508)	225kV/2mA	200kV/2mA	车间三 探伤室2
工业 X 射线数字成像 (DR) 检测系统 (ZXF-LaseeS)	450kV/3.3mA	400kV/3mA	车间五 探伤室 3

#### 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）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表

## 验收监测期间生产工况记录：

被检单位：江苏深绿新能源科技有限公司

监测实施单位：南京瑞森辐射技术有限公司

监测日期：2022年10月17日

天气：晴，22℃，52%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 射线实时成像检测装置 (XYD-22507)	225kV/2mA	200kV/2mA	车间三 探伤室1
X 射线实时成像检测装置 (XYD-22508)	225kV/2mA	200kV/2mA	车间三 探伤室2
工业 X 射线数字成像 (DR) 检测系统 (ZXF-LaseeS)	450kV/3.3mA	400kV/3mA	车间五 探伤室 3

## 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~表 7-4，监测点位见图 7-1~图 7-3。

表7-2 XYD-22507型X射线实时成像检测装置周围X-γ辐射剂量率检测结果

测点 编号	检测点位描述	测量结果 (μSv/h)	设备状态
1	环境本底	0.05	关机
2	南侧距设备表面30cm处	0.05	开机
3	门外30cm处（左缝）	0.06	开机
4	门外30cm处	0.06	开机
5	门外30cm处（右缝）	0.05	开机
6	门外30cm处（下缝）	0.05	开机
7	南侧距设备表面30cm处	0.06	开机
8	东侧距设备表面30cm处	0.06	开机

9	东侧距进样口30cm处（左缝）	0.06	开机
10	东侧距进样口30cm处	0.06	开机
11	东侧距进样口30cm处（右缝）	0.06	开机
12	东侧距进样口30cm处（上缝）	0.06	开机
13	东侧距进样口30cm处（下缝）	0.06	开机
14	东侧距设备表面30cm处	0.06	开机
15	北侧距设备表面30cm处	0.06	开机
16	北侧距设备表面30cm处	0.06	开机
17	北侧距设备表面30cm处	0.06	开机
18	西侧距设备表面30cm处	0.06	开机
19	西侧距出样口30cm处（左缝）	0.06	开机
20	西侧距出样口30cm处	0.06	开机
21	西侧距出样口30cm处（右缝）	0.07	开机
22	西侧距出样口30cm处（上缝）	0.07	开机
23	西侧距出样口30cm处（下缝）	0.08	开机
24	西侧距设备表面30cm处	0.07	开机
25	操作位	0.07	开机

注：测量结果未扣除本底值。

表7-3 XYD-22508型X射线实时成像检测装置周围X- $\gamma$ 辐射剂量率检测结果

测点编号	检测点位描述	测量结果 ( $\mu\text{Sv/h}$ )	设备状态
1	环境本底	0.05	关机
2	南侧距设备表面30cm处	0.05	开机
3	门外30cm处（左缝）	0.06	开机
4	门外30cm处	0.06	开机
5	门外30cm处（右缝）	0.06	开机
6	门外30cm处（下缝）	0.06	开机
7	南侧距设备表面30cm处	0.06	开机
8	东侧距设备表面30cm处	0.06	开机

9	东侧距进样口30cm处（左缝）	0.06	开机
10	东侧距进样口30cm处	0.06	开机
11	东侧距进样口30cm处（右缝）	0.06	开机
12	东侧距进样口30cm处（下缝）	0.06	开机
13	东侧距设备表面30cm处	0.06	开机
14	北侧距设备表面30cm处	0.05	开机
15	北侧距设备表面30cm处	0.05	开机
16	北侧距设备表面30cm处	0.05	开机
17	西侧距设备表面30cm处	0.05	开机
18	西侧距出样口30cm处（左缝）	0.06	开机
19	西侧距出样口30cm处	0.06	开机
20	西侧距出样口30cm处（右缝）	0.06	开机
21	西侧距出样口30cm处（下缝）	0.07	开机
22	西侧距设备表面30cm处	0.07	开机
23	操作位	0.06	开机

注：测量结果未扣除本底值。

表7-4探伤室3周围X-γ辐射剂量率检测结果

测点编号	检测点位描述	测量结果 (μSv/h)	设备状态
1	环境本底	0.06	关机
2	南墙外30cm处	0.08	开机
3	控制室门外30cm处（左缝）	0.08	开机
4	控制室门外30cm处	0.08	开机
5	控制室门外30cm处（右缝）	0.07	开机
6	控制室门外30cm处（下缝）	0.07	开机
7	南墙外30cm处	0.09	开机
8	南墙外30cm处	0.07	开机
9	东墙外30cm处	0.08	开机
10	东墙外30cm处	0.09	开机

11	东墙外30cm处	0.09	开机
12	北墙外30cm处	0.10	开机
13	北墙外30cm处	0.10	开机
14	北墙外30cm处	0.09	开机
15	北墙外30cm处	0.09	开机
16	北墙外30cm处	0.09	开机
17	西墙外30cm处	0.11	开机
18	大门外30cm处（左缝）	0.07	开机
19	大门外30cm处	0.06	开机
20	大门外30cm处（右缝）	0.06	开机
21	大门外30cm处（下缝）	0.05	开机
22	大门外5m处	0.05	开机
23	西墙外30cm处	0.06	开机
24	操作位	0.06	开机

注：测量结果未扣除本底值。

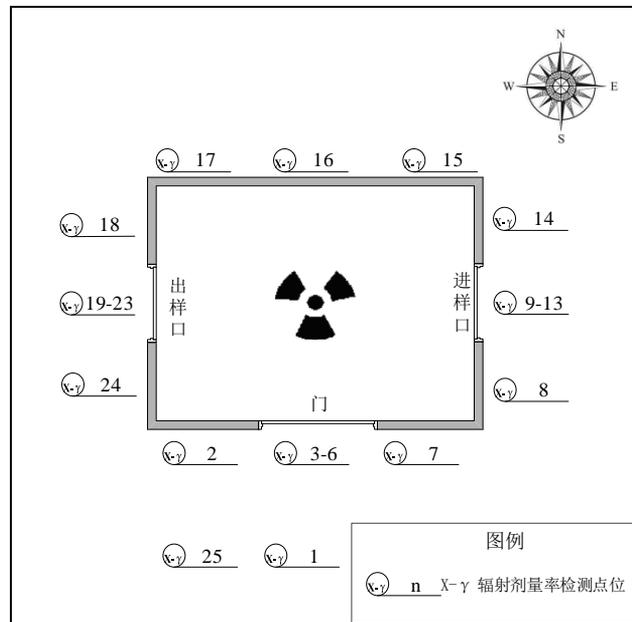


图7-1 XYD-22507型X射线实时成像检测装置现场检测点位示意图

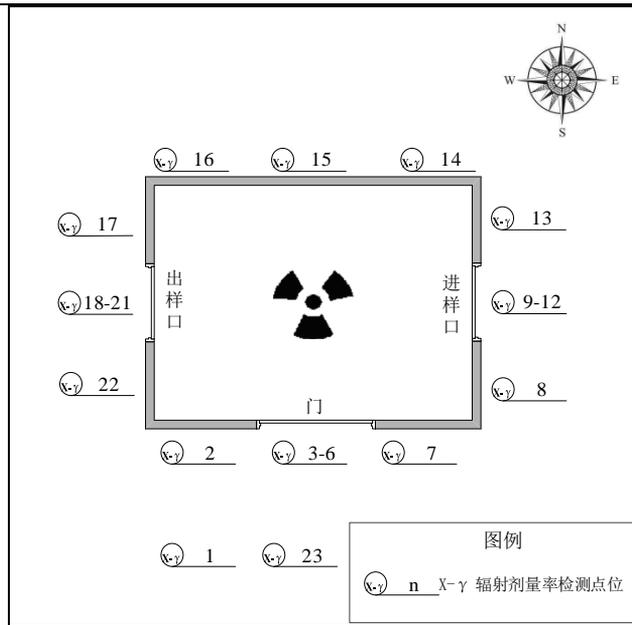


图7-2 XYD-22508型X射线实时成像检测装置现场检测点位示意图

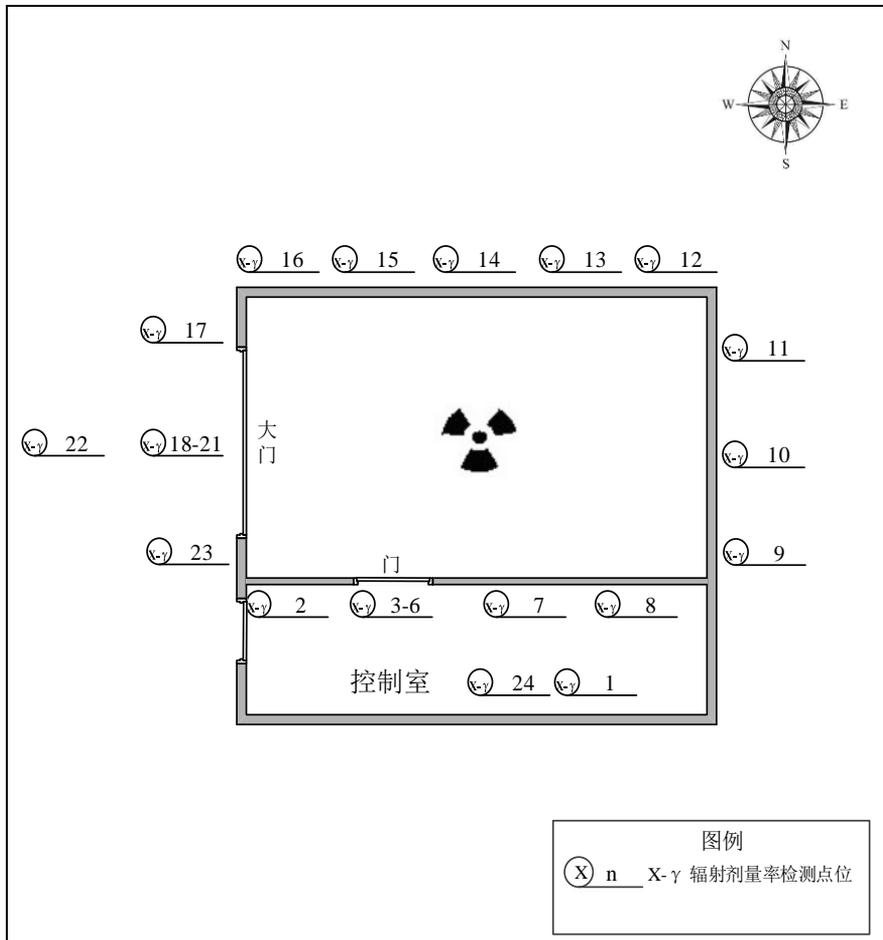


图7-3车间五探伤室3现场检测点位示意图

由表7-2可知，当车间三探伤室1内XYD-22507型X射线实时成像检测装置工作（工况：200kV、2mA；射线方向向下；有工件）时，装置周围的X-γ辐射剂

量率为（0.05~0.08） $\mu\text{Sv/h}$ ，符合《工业X射线探伤放射防护要求》（GBZ 117-2015）的标准要求。

由表7-3可知，当车间三探伤室2内XYD-22508型X射线实时成像检测装置工作（工况：200kV、2mA；射线方向向下；有工件）时，装置周围的X- $\gamma$ 辐射剂量率为（0.05~0.07） $\mu\text{Sv/h}$ ，符合《工业X射线探伤放射防护要求》（GBZ 117-2015）的标准要求。

由表 7-4 可知，当车间五探伤室 3 内 ZXF-LaseeS 型工业 X 射线数字成像（DR）检测系统工作（工况：400kV、3.0mA；射线方向向下；有工件）时，探伤室周围的 X- $\gamma$  辐射剂量率为（0.05~0.11） $\mu\text{Sv/h}$ ，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

目前江苏深绿新能源科技有限公司为本项目配备3名辐射工作人员，满足本项目X射线探伤机日常工作的配置要求。公司已委托常州环宇信科环境检测有限公司为本项目3名辐射工作人员进行个人剂量监测，个人剂量检测结果见附件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三个季度个人剂量监测报告，报告编号为：（2022）常环宇检（剂）字第（0547）号、（2022）常环宇检（剂）字第（1627）号和（2022）常环宇检（剂）字第（2597）号，其辐射工作人员个人累积剂量监测结果见表7-3。

表 7-5 辐射工作人员个人累积剂量监测结果

姓名	2022 年		
	第一季度（mSv）	第二季度（mSv）	第三季度（mSv）
朱君辉	0.022	0.0205	0.0112
徐东泽	0.022	0.0205	0.0112
赵政	0.022	0.0205	0.0112

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500h/a，辐射工作人员的全居留因子取1，周围公众（其他工作人员）的偶然居留因子取1/4，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7-6 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 ( $\mu\text{Sv/h}$ )	人员性质	居留 因子	年工作 时间 (h)	人员年 有效剂量 ( $\text{mSv/a}$ )	管理目标值 ( $\text{mSv/a}$ )
探伤室 1	东墙外 30cm 处	0.06	职业人员	1/4	500	0.007	5.0
	进样口外 30cm 处	0.06	职业人员	1/4	500	0.007	5.0
	南墙外 30cm 处	0.05	职业人员	1	500	0.03	5.0
	控制室	0.07	职业人员	1	500	0.04	5.0
	西墙外 30cm 处	0.06	职业人员	1/4	500	0.007	5.0
	出样口外 30cm 处	0.07	职业人员	1/4	500	0.009	5.0
	北墙外 30cm 处	0.06	公众	1/4	500	0.007	0.1
探伤室 2	东墙外 30cm 处	0.06	职业人员	1/4	500	0.007	5.0
	进样口外 30cm 处	0.06	职业人员	1/4	500	0.007	5.0
	南墙外 30cm 处	0.05	职业人员	1	500	0.03	5.0
	控制室	0.06	职业人员	1	500	0.03	5.0
	西墙外 30cm 处	0.07	职业人员	1/4	500	0.009	5.0
	出样口外 30cm 处	0.07	职业人员	1/4	500	0.009	5.0
	北墙外 30cm 处	0.05	公众	1/4	500	0.006	0.1
探伤室 3	东墙外 30cm 处	0.09	公众	1/4	500	0.01	0.1
	南墙外 30cm 处	0.08	职业人员	1	500	0.04	5.0
	操作位	0.08	职业人员	1	500	0.04	5.0

	西墙外 30cm 处	0.11	职业人员	1/4	500	0.01	5.0
	防护大门外 30cm	0.07	职业人员	1/4	500	0.009	5.0
	北墙外 30cm 处	0.10	公众	1/4	500	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7-5可知，根据江苏深绿新能源科技有限公司提供的个人累积剂量监测结果显示未见异常。由表7-6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0.04mSv/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7-6可知，本项目探伤铅室周围公众年有效剂量 $<0.01\text{mSv/a}$ ，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0.04mSv，实际监测周围公众年有效剂量 $<0.01\text{mSv}$ ，辐射工作人员半年个人累积剂量监测受照剂量均未见异常。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:

江苏深绿新能源科技有限公司新建X射线检测装置探伤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) 目前探伤室1、2、3均已建设完成，每座探伤室各配备1台探伤机，分别为：XYD-22507型、XYG-22508/3型和ZXF-LaseeS型。3台探伤机均为实时成像装置。本项目实际建设内容与技术参数在环评及其批复范围以内。

本次验收项目环评中探伤室4和2台涉及洗片工作的探伤机未建设完成部分，待建设完成后另行履行环保验收手续。

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射线检测装置工作场所周围所有监测点位的X- $\gamma$ 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、6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，江苏深绿新能源科技有限公司新建X射线检测装置探伤项目（本次仅验收探伤室1、2、3和3台实时成像探伤机）满足环评及批复中有关

辐射管理的要求，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室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。