

伟杰科技（苏州）有限公司
新增生产、销售、使用 X 射线装
置及 X 射线发生器项目（分期）
竣工环境保护验收监测报告表

报告编号：瑞森（验）字（2022）第045号

建设单位： 伟杰科技（苏州）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：伟杰科技（苏州）有限公司

法人代表（签字）：VIJAY V. ALREJA

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：顾嘉豪

填表人：顾嘉豪

建设单位（盖章）：伟杰科技（苏州）有限公司

电话

传真：

邮编：215300

地址：中国（江苏）自由贸易试验区苏州片区苏州工业园区星龙街428号苏春工业坊27-D单元、24-C单元、28BC单元

编制单位（盖章）：南京瑞森辐射技术有限公司

电话：025-86633196

传真：025-86633196

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	1
表二 建设项目工程分析	8
表三 辐射安全与防护设施/措施	15
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	28
表五 验收监测质量保证及质量控制	35
表六 验收监测内容	36
表七 验收监测期间生产工况	38
表八 验收监测结论	51
附件1：项目委托书	53
附件2：项目环境影响报告表主要内容	55
附件3：项目环境影响报告表批复文件	69
附件4：辐射安全许可证正副本	74
附件5：辐射安全管理机构及制度	78
附件6：辐射工作人员培训证书及体检总结报告	111
附件7：个人剂量监测报告	141
附件8：竣工环保验收监测报告	148
附件9：本项目相关建设情况说明	163
附件10：验收监测单位CMA资质证书	165

表一 建设项目基本情况

建设项目名称	新增生产、销售、使用X射线装置及X射线发生器项目（分期） ^①				
建设单位名称	伟杰科技（苏州）有限公司				
建设项目性质	<input type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input checked="" type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 退役				
建设地点	中国（江苏）自由贸易试验区苏州片区苏州工业园区星龙街428号苏春工业坊27-D单元、28B单元				
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	2022年4月27日	开工建设时间	2022年5月		
取得辐射安全许可证时间	2022年9月19日	项目投入运行时间	2022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	苏州市生态环境局	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	200万元	辐射安全与防护设施投资总概算	100万元	比例	50%
实际总概算	200万元	辐射安全与防护设施实际总概算	100万元	比例	50%
<p>注：该项目环评中苏春工业坊27-D栋厂房内新增生产、销售、使用4种型号工业X射线探伤装置（年产量共70台，每台装置调试工作时间约为10h），于28-B栋厂房内新增销售、使用11种型号X射线发生器（年调试共6400台，每个铅房累积开机时间不超过500h/a，其中管电压≤225kV X射线发生器放在225kV铅房中测试，管电压>225kV X射线发生器放在450kV铅房中测试。），截止验收监测时，新增的4种工业X射线探伤装置中的2种工业X射线探伤装置（VJT-90型、VJT-130型，另外两种型号VJT-110型、VJT-160型暂未生产）、拟增加的11种型号X射线发生器均已使用、完成调试，辐射调试区同步调整完成，具备验收条件。</p>					
验收依据	<p>建设项目环境保护相关法律、法规和规章制度：</p> <p>(1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014年修订），2015年1</p>				

验收依据	<p>月 1 日起实施；</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》，全国人大常委会，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》，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》，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>
------	--

验收依据	<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>(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) 《新增生产、销售、使用 X 射线装置及 X 射线发生器项目环境影响报告表》，南京瑞森辐射技术有限公司，2022 年 4 月。见附件 2；</p> <p>(2) 《苏州市生态环境局行政许可决定书》，苏州市生态环境局，审批文号：苏环核评准字〔2022〕E017 号，2022 年 4 月 27 日。见附件 3。</p>
------	---

验收监测
执行标准

人员年受照剂量限值：

（1）人员年有效剂量满足《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：

表1-1 工作人员职业照射和公众照射剂量限值：

	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。

（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。

表 1-2 工作人员职业照射和公众照射剂量管理目标值

项目名称	适用范围	管理目标值
生产、销售和使用工业 X 射线探伤装置项目	职业照射有效剂量	5mSv/a
	公众有效剂量	0.1mSv/a

辐射管理分区：

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

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

验收监测 执行标准	<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。</p> <p>工作场所放射防护要求：</p> <p>根据《工业X射线探伤放射防护要求》（GBZ 117-2015）的要求，本项目工业X射线探伤装置应满足下述要求。</p> <p>3.1.2.1 应设置有 X射线管电压及高压接通或断开状态的显示,以及管电压、管电流和照射时间选取及设定值显示装置。</p> <p>3.1.2.2 应设置有高压接通时的外部报警或指示装置。</p> <p>3.1.2.3 控制台或 X射线管头组装体上应设置与探伤室防护门联锁的接口,当所有能进入探伤室的门 未全部关闭时不能接通 X射线管管电压;已接通的 X射线管管电压在任何一个探伤室门开启时能立即切断。</p> <p>3.1.2.4 应设有钥匙开关,只有在打开控制台钥匙开关后,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>3.1.2.5 应设置紧急停机开关。</p> <p>3.1.2.6 应设置辐射警告、出束指示和禁止非授权使用的警告等标识。</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>4.1.3 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100μSv/周，对公众不大于5μSv/周；</p> <p>b) 关注点最高周围剂量当量率参考控制水平不大于2.5μSv/h。</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30cm处的剂</p>
--------------	--

验收监测 执行标准	<p>量率参考控制水平通常可取为100μSv/h。</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”信号意义的说明。</p> <p>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。</p> <p>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。</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</p>
--------------	--

	<p>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:

伟杰科技（苏州）有限公司成立于2005年7月，地址位于中国（江苏）自由贸易试验区苏州片区苏州工业园区星龙街428号苏春工业坊27-D单元、24-C单元、28BC单元。公司为外商独资企业，主要从事工业用X射线探伤装置（整机和部件）的生产和销售，并在设备出厂前对工业用X射线探伤装置进行开机调试。

伟杰科技（苏州）有限公司于苏春工业坊 27-D 栋厂房内新增 4 种 X 射线装置（年产量共70台，每台装置调试工作时间约为 10h），于 28-B 栋厂房内新增 11 种 X 射线发生器（年调试共6400台，每个铅房累积开机时间不超过500h/a）。其中管电压 $\leq 225\text{kV}$ X射线发生器放在225kV铅房中测试，管电压 $>225\text{kV}$ X射线发生器放在450kV铅房中测试，各厂房内调试装置的型号及数量见表1-3。本项目28-B厂房内新增4个225kV铅房，1个450kV铅房用于X射线发生器的调试。

该项目已于2022年4月完成项目的环境影响评价，于2022年4月27日取得了苏州市生态环境局关于该项目的环评批复文件(苏环核评准字[2022]E017号)。伟杰科技（苏州）有限公司已于2022年9月19日重新申领了辐射安全许可证（证书编号：苏环辐证[E1113]），活动种类和范围为：生产、销售、使用II类、III类射线装置，有效期至2027年7月4日。

本项目环评报告表详见附件2，环评批复文件详见附件3，辐射安全许可证详见附件4。

截止验收监测时，新增的4种工业X射线探伤装置中的2种工业X射线探伤装置（VJT-90型、VJT-130型）、增加的 11 种型号 X 射线发生器均已使用、完成调试，辐射调试区同步调整完成，具备验收条件。其他2种工业X射线探伤装置(VJT-110型、VJT-160型)暂未生产，待其生产完成后另行分期验收。

本次验收项目实际建设情况在环评及其批复范围内，项目环评审批及实际建设情况见表2-1。

表2-1 新增生产、销售、使用X射线装置及X射线发生器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	中国（江苏）自由贸易试验区苏州片区苏州工业园区星龙街428号苏春工业坊27-D单元、28-B单元			中国（江苏）自由贸易试验区苏州片区苏州工业园区星龙街428号苏春工业坊27-D单元、28-B单元	与环评一致
周围环境	伟杰科技（苏州）有限公司 27-D厂房	东侧	室外	室外	与环评一致
		南侧	林斯特龙纺织品服务(苏州)有限公司	伟杰科技（苏州）有限公司 27-C厂房	与环评不一致
		西侧	凯斯库汽车部件（苏州）有限公司	凯斯库汽车部件（苏州）有限公司	与环评一致
		北侧	室外	室外	与环评一致
	伟杰科技（苏州）有限公司 28-B厂房	东侧	28-C厂房（本公司其他车间）	28-C厂房（本公司其他车间）	与环评一致
		南侧	室外	室外	与环评一致
		西侧	室外	室外	与环评一致
		北侧	马赫内托特阳极（苏州）有限公司	马赫内托特阳极（苏州）有限公司	与环评一致

射线装置									
环评建设规模					实际建设规模				
射线装置型号名称	数量	管电压 管电流	类别	工作场所	射线装置型号名称	数量	管电压 管电流	类别	工作场所
VJX-120 医用诊断 X 射线发生器	2000 台/a	120kV/ 10mA	III类	28-B X 射线 发生器调试 区	VJX-120 医用诊 断 X 射线发生 器	2000 台/a	120kV/ 10mA	III类	28-B X 射线 发生器调试 区
VJX-160 型便携式 X 射线 行李包检 查发生器	1000 台 /a	160kV/ 1mA	III类		VJX-160 型便携 式 X 射线 行李 包检查发生器	1000 台/a	160kV/ 1mA	III类	
VJX-Be 迷你型铍窗其他各类 X 射线 测厚、称重、测孔径、测密度等高 压发生器	600 台/a	30kV/ 0.5mA	III类		VJX-Be 迷你型 铍窗其他各类 X 射线 测厚、称 重、测孔径、测 密度等高压发生 器	600 台/a	30kV/ 0.5mA	III类	
VJX-Mini HVG-1 迷你型其他各类 X 射线 测厚、称重、测孔径、测密度 等高压发生器	800 台/a	75kV/ 15mA	III类		VJX-Mini HVG- 1 迷你型其他各 类 X 射线 测 厚、称重、测孔 径、测密度等高 压发生器	800 台/a	75kV/ 15mA	III类	
VJX-Mini HVG-2 迷你型其他各类 X 射线 测厚、称重、测孔径、测密度 等高压发生器	800 台/a	80kV/ 5mA	III类		VJX-Mini HVG- 2 迷你型其他各 类 X 射线 测 厚、称重、测孔 径、测密度等高	800 台/a	80kV/ 5mA	III类	

伟杰科技（苏州）有限公司新增生产、销售、使用 X 射线装置及 X 射线发生器项目（分期）
竣工环境保护验收监测报告

					压发生器					
VJX-320 型 X 射线行李包检测发生器	200 台/a	320kV/ 5mA	Ⅲ类		VJX-320 型 X 射线行李包检测发生器	200 台/a	320kV/ 5mA	Ⅲ类		
VJX-MCT 型 X 射线行李包检测发生器	200 台/a	180kV/ 13.3mA	Ⅲ类		VJX-MCT 型 X 射线行李包检测发生器	200 台/a	180kV/ 13.3mA	Ⅲ类		
VJX-MCT 型 X 射线工业探伤发生器	200 台/a	180kV/ 13.3mA	Ⅲ类		VJX-MCT 型 X 射线工业探伤发生器	200 台/a	180kV/ 13.3mA	Ⅲ类		
VJX-HVL 型 X 射线行李包检测发生器	200 台/a	320kV/ 5.63mA	Ⅲ类		VJX-HVL 型 X 射线行李包检测发生器	200 台/a	320kV/ 5.63mA	Ⅲ类		
VJX-HVG-1 型 X 射线行李包检测发生器	200 台/a	450kV/ 28.5mA	Ⅱ类		VJX-HVG-1 型 X 射线行李包检测发生器	200 台/a	450kV/ 28.5mA	Ⅱ类		
VJX-HVG-2 型 X 射线工业探伤发生器	200 台/a	450kV/ 10mA	Ⅱ类		VJX-HVG-2 型 X 射线工业探伤发生器	200 台/a	450kV/ 10mA	Ⅱ类		
VJT-90 工业用 X 射线探伤装置	20 台/a	90kV/ 0.160mA	Ⅱ类	27-D X 射线 装置调试区	VJT-90 工业用 X 射线探伤装置	20 台/a	90kV/ 0.160mA	Ⅱ类	27-D X 射线 装置调试区	
VJT-110 工业用 X 射线探伤装置	20 台/a	110kV/ 0.250mA	Ⅱ类		暂未生产					
VJT-130 工业用 X 射线探伤装置	10 台/a	130kV/ 0.500mA	Ⅱ类		VJT-130 工业用 X 射线探伤装置	10 台/a	130kV/ 0.500mA	Ⅱ类		
VJT-160 工业用 X 射线探伤装置	20 台/a	160kV/ 4.1mA	Ⅱ类		暂未生产					

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	/	/	微量	微量	/	不暂存	直接进入大气，臭氧常温下 50min 可自行分解为氧气，对环境影响较小	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

由工业X射线探伤装置工作原理可知，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：X射线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通风系统排至室外，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。

废水：主要是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。

固体废物：工作人员产生的生活垃圾，分类收集后，将交由城市环卫部门处理，对周围环境影响较小。

工程设备与工艺分析：

1.工作原理

（1）X射线发生器

本项目 X 射线检测调试装置主要为 X 射线发生器和铅防护外壳，装置核心部件是 X 射线管，它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 X 射线。

（2）X射线装置

本项目 X 射线装置包括曝光箱控体和操作台，工业用 X 射线探伤装置一般由 X 射线管、图像增强器和摄像机等组成。工业用 X 射线探伤装置核心是 X 射线管，它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 X 射线。

在使用工业用 X 射线探伤装置进行无损检测过程中，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，投射 X 射线被图像增强器所接收，图像增强器把不可见的 X 射线检测信息转换为电子图像并经增强后变成视频图像信号传输至监视器，在监视器上实时显示，可迅速对工件缺陷位置和被检样品内部的细微结构进行判别。

2. 工作流程及产污环节

本项目 X 射线发生器调试装置、X 射线探伤装置，非工作状态时不产生 X 射线，接通高压电源后发射 X 射线。工作流程和产污环节如下图 9-5、图 9-6 中所示。

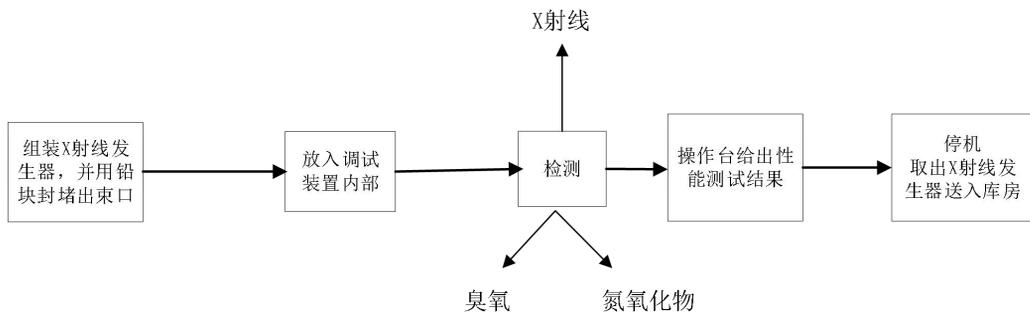


图 2-1 X 射线发生器测试工作流程和产物环节示意图

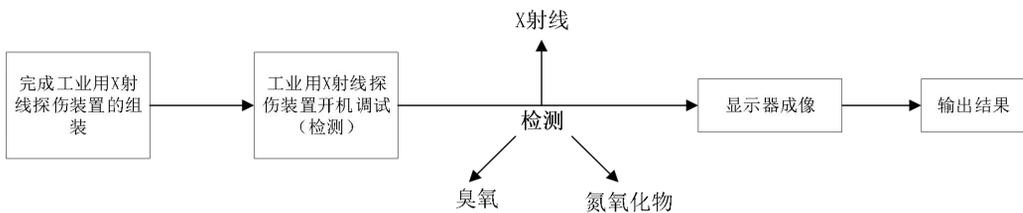


图 2-2 X 射线探伤装置测试工作流程和产物环节示意图

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28-B X射线发生器调试区位于苏春工业坊的东部，东侧为28-C 厂房（本公司其他车间），南侧、西侧为室外，北侧为马赫内托特阳极（苏州）有限公司。调试区上方无建筑，下方为土层。

本项目28-B X射线发生器调试区的11种X射线发生器于28-B厂区的测试铅房进行调试，五间测试铅房设有操作台，操作台设于铅房旁，铅房通过内嵌铅板及钢板对X射线进行屏蔽。调试时，辐射工作人员在操作台处对装置进行操作，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。

本项目27-DX射线发生器调试区位于苏春工业坊的东部，东侧、北侧为室外，南侧为林斯特龙纺织品服务(苏州)有限公司，西侧为凯斯库汽车部件（苏州）有限公司。调试区上方无建筑，下方为土层。

本项目27-DX射线发生器调试区的工业X射线探伤装置均为自屏蔽装置，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。探伤装置运行时，辐射工作人员在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：在27-D厂房内公司以开展测试工作的铅房边界作为控制区边界，以测试车间的建筑边界作为监督区边界（见图3-3）。

在28-B厂房内公司以开展测试工作的铅房边界作为控制区边界，以测试车间的测试区域边界作为监督区边界（见图3-2）。

项目辐射管理区域划分明确，工作场所布局合理。本项目X射线发生器调试铅房上设有电离辐射警告标志及中文警示说明，27-D X射线装置调试区的工业X射线探伤装置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。



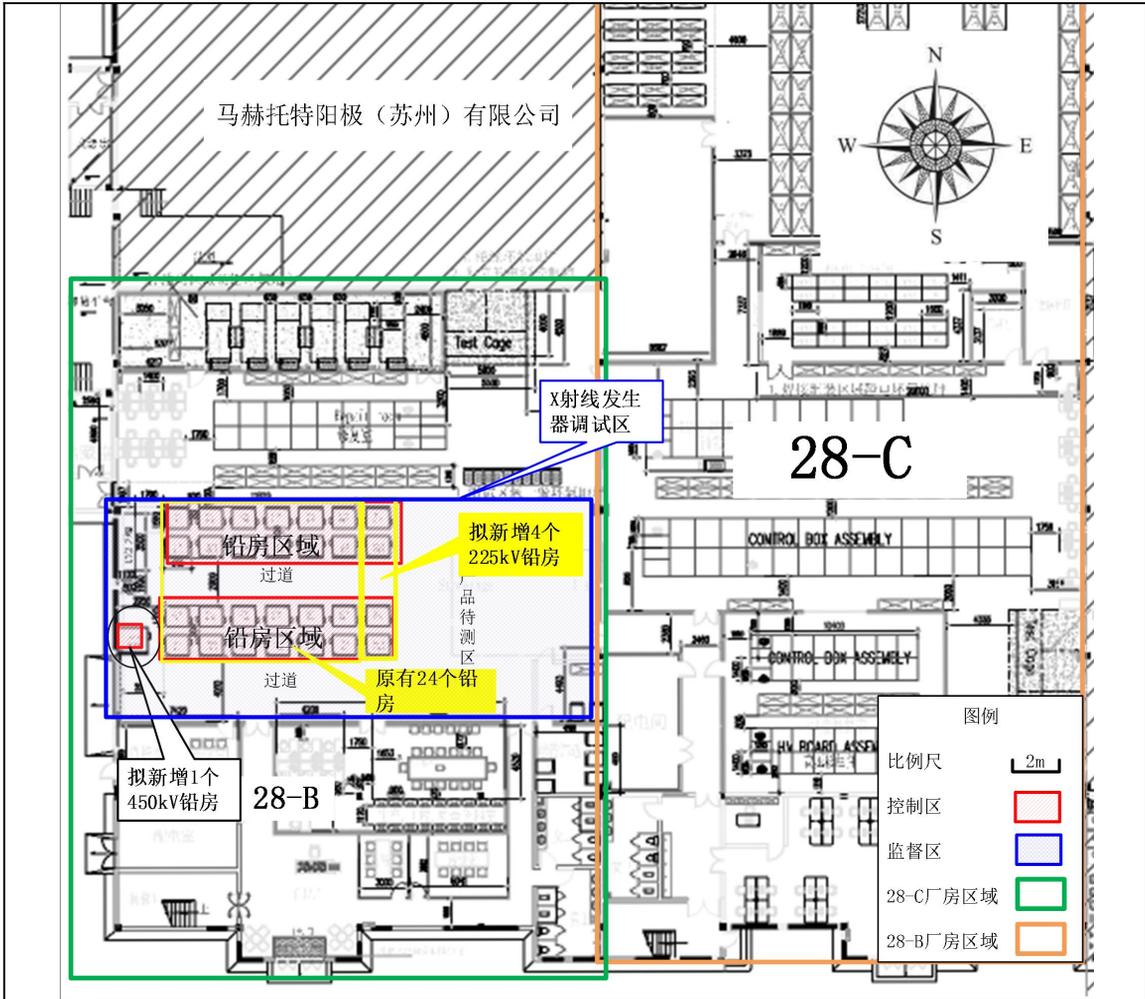


图3-2 本项目所在28-B厂房一层平面布置示意图

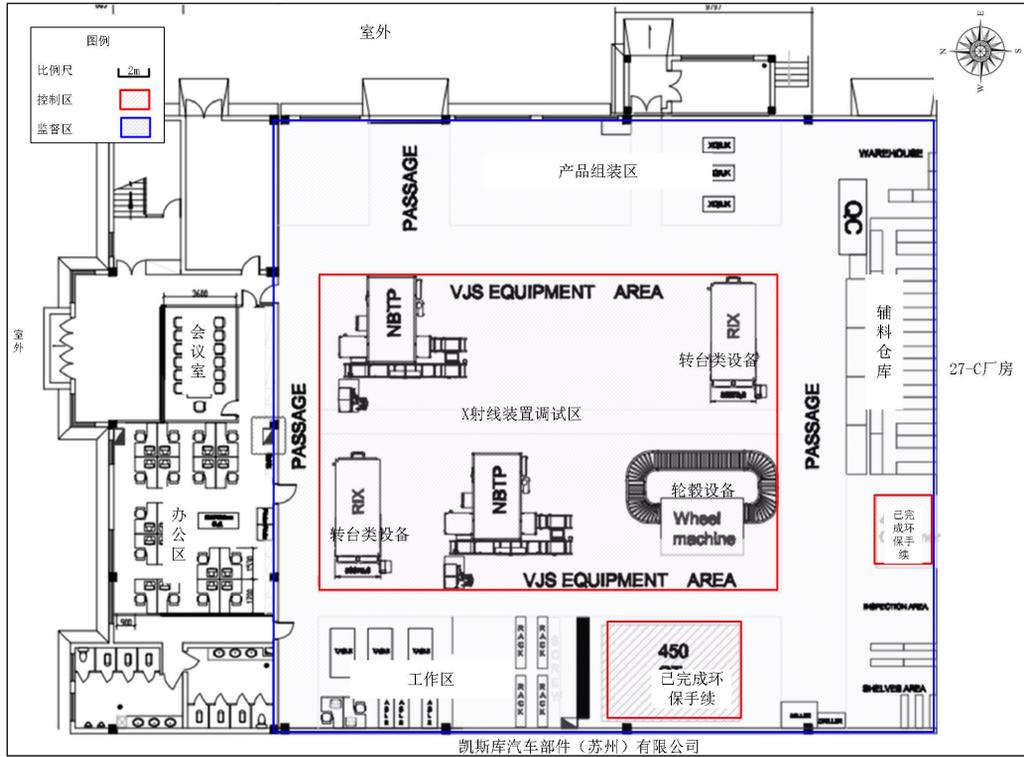


图3-3 本项目所在27-D厂房一层平面布置示意图

2、辐射屏蔽设施建设情况

本项目验收的X射线发生器的配套的调试铅房（225kV铅房（25#）、225kV铅房（26#）、225kV铅房（27#）、225kV铅房（28#）、450kV铅房（29#））及2种工业X射线探伤装置（VJT-90型、VJT-130型）配套有铅房对射线进行屏蔽，具体屏蔽参数见表3-1。

表3-1调试铅房及工业X射线探伤装置屏蔽参数一览表

序号	设备型号	防护参数		备注
1	225kV铅房	正面	5mm铁+12mm铅	225kV铅房（25#）、225kV铅房（26#）、225kV铅房（27#）、225kV铅房（28#）
		防护门	5mm铁+12mm铅	
		背面	5mm铁+12mm铅	
		左面	5mm铁+12mm铅	
		右面	5mm铁+12mm铅	
		顶面	5mm铁+12mm铅	
		底面	5mm铁+12mm铅	
		内部净尺寸	L1340×W1230×H938 mm	
2	450kV铅房	正面	8mm铁+40mm铅	450kV铅房（29#）
		防护门	8mm铁+40mm铅	
		背面	8mm铁+40mm铅	
		左面	8mm铁+40mm铅	
		右面	8mm铁+40mm铅	
		顶面	8mm铁+40mm铅	
		底面	8mm铁+40mm铅	
		内部净尺寸	L1718×W1090×H938 mm	
3	VJT-90工业用X射线探伤装置	正面	3.5mm铅板	/
		防护门	3.5mm铅板	
		背面	3.5mm铅板	

		左面	3.5mm铅板	
		右面	3.5mm铅板	
		顶面	3mm铅板	
		底面	1mm铅板	
		内部净尺寸	L1239mm×W1177mm×H1585mm (典型设备)	
4	VJT-130工业用X射线探伤装置	正面	4mm铅板	/
		防护门	5.4mm铅板	
		背面	4mm铅板	
		左面	4mm铅板	
		右面	4mm铅板	
		顶面	4mm铅板	
		底面	4mm铅板	
		内部净尺寸	L1105mm*W1099mm*H1761mm (典型设备)	

3、辐射安全与防护措施

(1) 电离辐射警告标志

本项目28-B X射线发生器调试区的铅房及27-D X射线装置调试区的工业X射线探伤装置表面均设置有电离辐射警告标志及中文警示说明，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。本项目电离辐射警告标志见图3-4及图3-5。

(2) 工作状态指示灯

本项目28-B X射线发生器调试区的铅房及27-D X射线装置调试区的工业X射线探伤装置上均安装有工作状态指示灯，当X射线管工作时，红色警示灯开启，警告无关人员勿靠近。工作状态指示灯见图3-4及图3-5。

(3) 门机联锁

本项目工业X射线探伤装置的X射线管与检测装置防护门之间安装有联锁装置，防护门（检修门、进出料口门）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。现场检查安全联锁装置运行正常。

（4）急停按钮

由于工业 X 射线探伤装置防护门较小，人员任何情况都无法进入检测室。工业 X 射线探伤装置壳体正面设有 1 个紧急停机按钮，紧急情况下可迅速停机，防止误照射。经现场核查有效。急停装置见图3-4及图3-5。

（5）钥匙开关

本项目工业 X 射线探伤装置壳体正面设有 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。经现场核查有效。钥匙开关见图3-5。







图3-4 铅房的电离辐射警告标志、工作状态指示灯、急停按钮



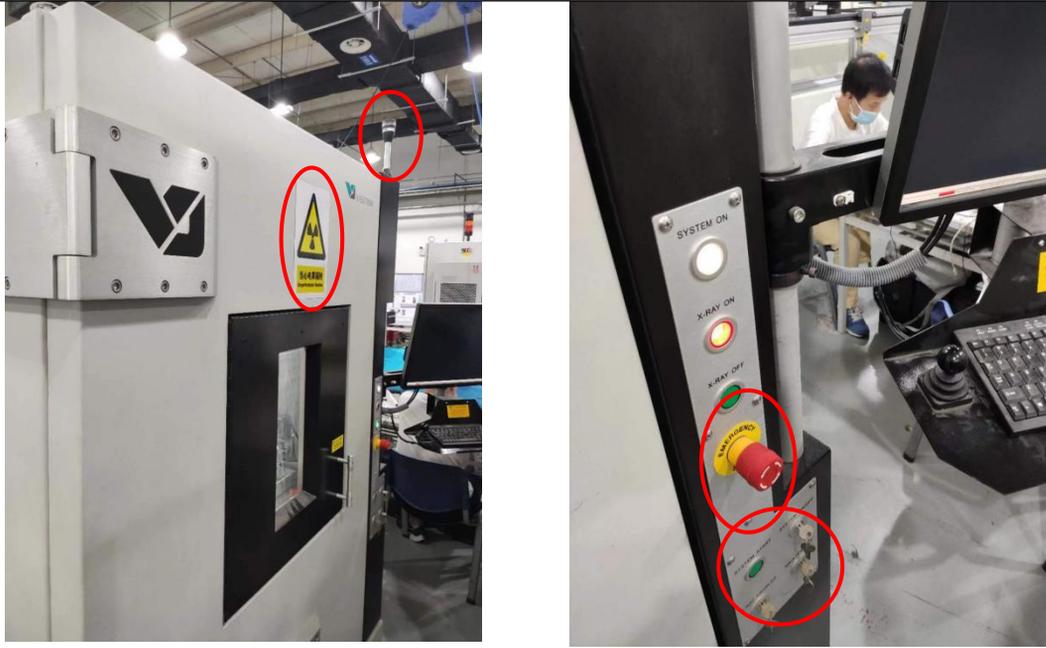


图3-5 工业X射线探伤装置电离辐射警告标志、工作状态指示灯、急停按钮

（6）人员监护

公司为本项目配备28名辐射工作人员，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	工作岗位	培训合格证书编号	培训/复训时间	工作场所
吴剑	男	生产部	FS21JS1200426	2021年4月	27-D X射线发生器调试区及28-B X射线发生器调试区
卞正伟	男	生产部	FS21JS1201146	2021年7月	
姜斌	男	生产部	FS21JS1201147	2021年7月	
陈圣莲	男	生产部	FS21JS1200866	2021年6月	
刘星	男	生产部	FS20JS1201190	2020年12月	
康锋锋	男	生产部	FS21JS1200435	2021年4月	
历洋	男	生产部	FS21JS1201148	2021年7月	
孙磊	男	生产部	FS21JS1201147	2021年7月	

张飞	男	生产部	FS21JS1200851	2021年6月
张勐	男	生产部	FS21JS1200428	2021年4月
徐敬伟	男	生产部	FS20JS1200942	2020年11月
陈丙子	男	生产部	FS21JS1200403	2021年4月
尤彬	男	生产部	FS21JS1200438	2021年4月
程豪	男	生产部	FS21JS1200389	2021年4月
张树洋	男	生产部	FS21JS1200867	2021年6月
彭国悦	男	生产部	FS21JS1200871	2021年6月
李鹏	男	生产部	FS21JS1200870	2021年6月
高伟峰	男	生产部	FS21JS1200868	2021年6月
韩璐	女	生产部	FS21JS1200696	2021年5月
谈建强	男	生产部	FS22JS1201143	2022年8月
王兰平	女	生产部	FS22JS1201150	2022年7月
刘爱伦	男	生产部	FS21JS1200425	2021年4月
李康华	男	生产部	FS22JS1201197	2022年8月
郭刚良	男	生产部	FS22JS1201195	2022年8月
刘辉	男	生产部	FS22JS1201194	2022年8月
许雷	男	生产部	FS22JS1201145	2022年8月
董小旗	男	生产部	FS22JS1201193	2022年8月
董虎平	男	生产部	FS22JS1201196	2022年8月

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4台辐射巡测仪，

22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。



图3-6 本项目配备辐射巡测仪和个人剂量报警仪

4、其他环境保护设施

工业X射线探伤装置开机运行时，产生的X射线与空气中氧气相互作用可产生少量的臭氧(O₃)和氮氧化物(NO_x)，正常情况操作人员取放工件时不进入曝光室内，因而曝光室内电离产生臭氧（O₃）和氮氧化物（NO_x）对操作人员影响甚小。少量臭氧和氮氧化物通过打开曝光室防护门排出，经车间通风排出室外，臭氧常温下可自行分解为氧气，少量的臭氧(O₃)和氮氧化物(NO_x)对周围环境影响较小。符合环评及批复的相关要求。

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》，针对所开展的辐射工作制定了相应的《辐射安全管理制度》，内容包括：目的、范围、职责、规程、辐射防护安全保卫制度、检修维护制度、辐射管理台账制度、辐射事故应急处理预案、职业健康档案管理制度、人员培训计划、监测方案和附则。

公司已落实《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》、《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》环评及批复提出的要求，公司具备从事生产、销售和使用工业X射线探伤装置的能力。辐射安全管理机构及规章制度详见附件5。

表3-3 生产、销售和使用工业X射线探伤装置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。	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。	已设有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，已进行辐射安全培训。已设有辐射安全管理小组，见附件5。	已落实
辐射安全和防护措施	屏蔽措施：本项目 X 射线发生器调试铅房，X 射线装置的四周屏蔽体、防护门及顶部和底部均采用铅板或铅板加钢板进行屏蔽。	本项目 X 射线发生器调试铅房，X 射线装置的四周屏蔽体、防护门及顶部和底部均采用铅板或铅板加钢板进行屏蔽。	屏蔽措施：本项目 X 射线发生器调试铅房，X 射线装置的四周屏蔽体、防护门及顶部和底部均采用铅板或铅板加钢板进行屏蔽，具体屏蔽设计参数见附件9相关说明。	已落实
	安全措施（联锁装置、警示标志、工作指示灯等）：本项目测试车间在入口处和测试用铅房上醒目位置设置“电离辐射”警示标志，铅房顶部安装工作指示灯，防护门和 X 射线出束实现门机联锁，操作台上安装急停开关，铅房四周或铅防护门门口设红色警示线，对于体积较大，人员可进入的铅房，设计安装指示灯和声音提示装置。	本项目测试车间在入口处和测试用铅房上设置警示标志，安装工作指示灯，防护门和 X 射线出束实现门机联锁，操作台上安装急停开关，铅房四周或铅防护门门口设红色警示线，人员可进入的铅房，设计安装指示灯和声音提示装置。	安全措施：本项目测试车间在入口处和测试用铅房上醒目位置设置“电离辐射”警示标志，铅房顶部安装工作指示灯，防护门和 X 射线出束实现门机联锁，操作台上安装急停开关，铅房四周或铅防护门门口设红色警示线，对于体积较大，人员可进入的铅房，设计安装指示灯和声音提示装置。	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	本项目共 64 名辐射工作人员和辐射工作人员参加辐射安全与防护培训，考核合格后上岗。	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。	本项目辐射安全管理人员和辐射工作人员均已参加辐射安全与防护学习，考核合格后上岗。	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，体检结论均为“可继续从事原放射工作”，并已建立职业健康档案。体检报告见附件 6。	已落实
监测仪器和防护用品	已配备辐射巡测仪 4 台。		已配备 4 台辐射巡测仪。	已落实
	已配备个人剂量报警仪 22 台。		已配备 22 台个人剂量报警仪。	已落实
辐射安全管理制度	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；根据环评要求，按照项目的实际情况，补充相关内容，建立完善、内容全面、具有可操作性的辐射安全规章制度。	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。	已制定《辐射安全管理制度》，内容包括：目的、范围、职责、规程、辐射防护安全保卫制度、检修维护制度、辐射管理台账制度、辐射事故应急处理预案、职业健康档案管理制度、人员培训计划、监测方案和附则。详见附件 5。	已落实
辐射监测	/	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。	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，将年度评估报告于每年 1 月 31 日前报送辐射安全许可证发证机关。	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

一、项目概况

根据市场需求及企业自身发展，公司拟于苏春工业坊27-D栋厂房内新增4种X射线装置，于28-B栋厂房内新增11种X射线发生器。

二、项目建设的必要性及产业政策符合性

本项目的运行，具有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，对照《产业结构调整指导目录（2021年修订本）》和《江苏省工业和信息产业结构调整指导目录（2012年本）》，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。

三、实践正当性

本项目建成投运后，将有利于提升公司产品质量，增加经济效益，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。

四、选址合理性

伟杰科技（苏州）有限公司位于中国（江苏）自由贸易试验区苏州片区苏州工业园区星龙街428号苏春工业坊，苏春工业坊位于苏州工业园区，东侧及南侧均为河道，西侧为星龙街、龙潭路、青丘街，北侧为现代大道。

27-D厂房东侧、北侧为室外，南侧为林斯特龙纺织品服务(苏州)有限公司，西侧为凯斯库汽车部件（苏州）有限公司；28-B厂房东侧为28-C厂房（本公司其他车间），南侧、西侧为室外，北侧为马赫内托特阳极（苏州）有限公司。伟杰科技（苏州）有限公司厂区平面布局及周围环境示意图见附图2。

X射线发生器、X射线装置调试区分别位于28-B、27-D厂房内部，其四周皆为过道。

本项目拟建址周围50m评价范围内无居民区和学校等环境敏感目标。项目运行后的环境保护目标主要是本项目涉及的辐射工作人员、厂区内其他工作人员、其他工业企业工作人员及周围其他公众等，项目选址可行。

本项目评价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。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。根据现场监测和环境影响预测，项目建设满足环境质量底线要求，不会造成区域环境质量下降；本项目对资源消耗极少，不涉及违背生态环境准入清单的问题，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。

本项目测试区与操作位分开，区域划分明确，选址及布局合理。

五、辐射环境现状

伟杰科技（苏州）有限公司新增生产、销售、使用X射线装置及X射线发生器项目拟建址周围环境贯穿辐射剂量率在90nGy/h~116nGy/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。

六、环境影响评价

根据理论估算结果，伟杰科技（苏州）有限公司新增生产、销售、使用X射线装置及X射线发生器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）。

调试X射线发生器、X射线装置过程中会使铅房内的空气电离产生臭氧和氮氧化物，通过风扇式机械排风系统排出车间外，进入大气中。臭氧的半衰期为22~25分钟，常温下可以自行分解为氧气，对环境影响较小。

七、主要污染源及拟采取的主要辐射安全防护措施

本项目在测试车间的入口处和测试用铅房上的醒目位置均设置“电离辐

射”警示标志，铅房顶部安装工作指示灯，防护门和X射线出束实现门机联锁，操作台上安装急停开关。上述安全设施满足《工业X射线探伤放射卫生防护要求》（GBZ 117-2015）中有关门机联锁、急停开关、安全警示标识等安全措施要求。

八、辐射安全管理评价

伟杰科技（苏州）有限公司应按规定成立辐射安全管理机构，指定专人专职负责辐射安全与环境保护管理工作，并以文件形式明确其管理职责。公司拟将本项目纳入公司的辐射日常管理工作，并针对本项目具体情况对各管理制度进行修订完善。公司还应在以后的实际工作中持续对各管理制度进行补充和完善。

伟杰科技（苏州）有限公司已为本项目分别配置30名辐射工作人员（27-D）、34名辐射工作人员（28-B），公司需为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。伟杰科技（苏州）有限公司拟配备辐射巡测仪4台、个人剂量报警仪22台。

综上所述，伟杰科技（苏州）有限公司新增生产、销售、使用X射线装置及X射线发生器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.定期进行辐射工作场所的检查及监测，及时排除事故隐患。

3.公司取得本项目环评批复，本项目在建设完成投入使用前，应及时重新申请换领辐射安全许可证，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，需要对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。

2、审批部门审批决定

伟杰科技(苏州)有限公司:

你单位向本机关提交的《伟杰科技(苏州)有限公司新增生产、销售、使用X射线装置及X射线发生器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:

一、项目性质:扩建

二、审批内容

(一)种类和范围:生产、销售、使用II、III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工业园区星龙街428号苏春工业坊27-D单元、28-B单元。伟杰科技(苏州)有限公司拟于苏春工业坊27-D栋厂房内新增生产、销售、使用4种型号工业X射线探伤装置(年产量共70台,每台装置调试工作时间约为10h),于28-B栋厂房内新增销售、使用11种型号X射线发生器(年调试共6400台,每个铅房累积开机时间不超过500h/a),新增数目与型号、参数见表1、表2。其中管电压 $\leq 225\text{kV}$ X射线发生器放在225kV铅房中测试,管电压 $>225\text{kV}$ X射线发生器放在450kV铅房中测试。

表1本项目新增X射线发生器情况一览表

序号	射线装置名称	型号	数量 (台/年)	类	最大工况	额定管功率(kW)	工作场所名称	活动种类
1	医用诊断X射线发生器	VJX-120	2000	III	10mA /120kV	1.2	28-BX	销售、
2	便携式X射线行李包检查发生器	VJX-160	1000	III	1mA/160kV	0.160	射线发生器调试区	使用

3	迷你型铍窗其他各类X射线测厚、称重、测孔径、测密度等高压发生器	VJX-Be	600	III	0.5mA/30kV	0.015			
4	迷你型其他各类X射线测厚、称重、测孔径、测密度等高压发生器	VJX-Mini HVG-1	800	III 类	5mA/75kV	0.600			
5	迷你型其他类X射线测厚、称重、测孔径、测密度等高压发生器	VJX-Mini HVG-2	800	III 类	4mA/80kV	0.320			
6	X射线行李包检测发生器	VJX-320	200	III 类	3.125mA/320kV	1.0			
7	X射线行李包检测发生器	VJX-MC T	200	III 类	13.3mA/180kV	2.4			
8	X射线行李包检测发生器	VJX-HV L	200	II类	5.63mA/320kV	1.8			
9	X射线行李包检测发生器	VJX-HV G-1	200	III 类	10mA/450kV	4.5			
10	X射线工业探伤发生器	VJX-MC T	200	II类	13.3mA/180kV	2.4			
11	X射线工业探伤发生器	VJX-H VG-2	200	II类	10mA/450kV	4.5			

表2本项目新增X射线装置情况一览表

序号	射线装置名称	型号	数量(台/年)	射线装置类别	最大工况	额定管功率(kW)	工作场所名称	活动种类
1	工业用X射线探伤装置	VJT-90	20	II类	0.160mA/90kV	8W	27-D X射线装置调试区	生产、销售、使用
2		VJT-110	20	II类	0.250mA/110kV	25W		
3		VJT-130	10	II类	0.500mA/130kV	40W		
4		VJT-160	20	II类	4.1mA/160kV	1.8		

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X射线探伤放射防护要求》(GBZ117-2015)和《工业X射线探伤室辐射屏蔽规范》(GBZ/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、本项目X射线发生器调试铅房，X射线装置的四周屏蔽体、防护门及顶部和底部均采用铅板或铅板加钢板进行

屏蔽。

2、在27-D厂房内、28-B厂房内开展测试工作的铅房边界作为控制区边界，以测试车间的建筑边界作为监督区边界。

3、本项目测试车间在入口处和测试用铅房上设置警示标志，安装工作指示灯，防护门和X射线出束实现门机联锁，操作台上安装急停开关，铅房四周或铅防护门门口设红色警示线，人员可进入的铅房，设计安装指示灯和声音提

示装置。

4、本项目评价依据中要求设置的其他防护措施。

(四)本项目至少配备**64**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**4**台巡测仪和**22**台个人剂量报警仪。

(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》送苏州市工业园区生态环境局，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。

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 10。

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。

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 5-1。

表5-1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10），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》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伟杰科技（苏州）有限公司新增生产、销售、使用X射线装置及X射线发生器项目（分期）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
VJX-MCT 型 X 射线工业探伤发生器 (检测时位于 25#225kV 铅房)	180kV/13.3mA	180kV/13.3mA
VJX-MCT 型 X 射线工业探伤发生器 (检测时位于 26#225kV 铅房)	180kV/13.3mA	180kV/13.3mA
VJX-MCT 型 X 射线工业探伤发生器 (检测时位于 27#225kV 铅房)	180kV/13.3mA	180kV/13.3mA
VJX-MCT 型 X 射线工业探伤发生器 (检测时位于 28#225kV 铅房)	180kV/13.3mA	180kV/13.3mA
VJX-HVG-2 型 X 射线工业探伤发生器 (检测时位于 29#450kV 铅房)	450kV/10mA	450kV/10mA
VJT-90 型工业用 X 射线探伤装置	90kV/0.160mA	90kV、88 μ A
VJT-130 型工业用 X 射线探伤装置	130kV/0.500mA	130kV、200 μ A

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射线检测装置周围环境布设监测点，特别关注控制区、监督区边界，监测X射线检测装置在运行状态、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《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：伟杰科技（苏州）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，25℃，48%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生产工况

设备名称型号	技术参数	验收监测工况
VJX-MCT 型 X 射线工业探伤发生器 (检测时位于 25#225kV 铅房)	180kV/13.3mA	180kV/13.3mA
VJX-MCT 型 X 射线工业探伤发生器 (检测时位于 26#225kV 铅房)	180kV/13.3mA	180kV/13.3mA
VJX-MCT 型 X 射线工业探伤发生器 (检测时位于 27#225kV 铅房)	180kV/13.3mA	180kV/13.3mA
VJX-MCT 型 X 射线工业探伤发生器 (检测时位于 28#225kV 铅房)	180kV/13.3mA	180kV/13.3mA
VJX-HVG-2 型 X 射线工业探伤发生器 (检测时位于 29#450kV 铅房)	450kV/10mA	450kV/10mA
VJT-90 型工业用 X 射线探伤装置	90kV/0.160mA	90kV、88μA
VJT-130 型工业用 X 射线探伤装置	130kV/0.500mA	130kV、200μA

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辐射剂量率检测结

果见表 7-2~表 7-8，监测点位见图 7-1~图 7-7。

表7-2 225kV铅房（25#）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	环境本底	0.108	关机
2	门外30cm处（左缝）	0.106	开机
3	门外30cm处（中缝）	0.104	开机
4	门外30cm处	0.111	开机
5	门外30cm处（右缝）	0.115	开机
6	门外30cm处（上缝）	0.114	开机
7	门外30cm处（下缝）	0.107	开机
8	右侧距铅房表面30cm处	0.114	开机
9	后面距铅房表面30cm处	0.123	开机
10	左侧距铅房表面30cm处	0.121	开机
11	上方距铅房表面30cm处	0.119	开机
12	操作位	0.107	开机

注：测量结果未扣除本底值。

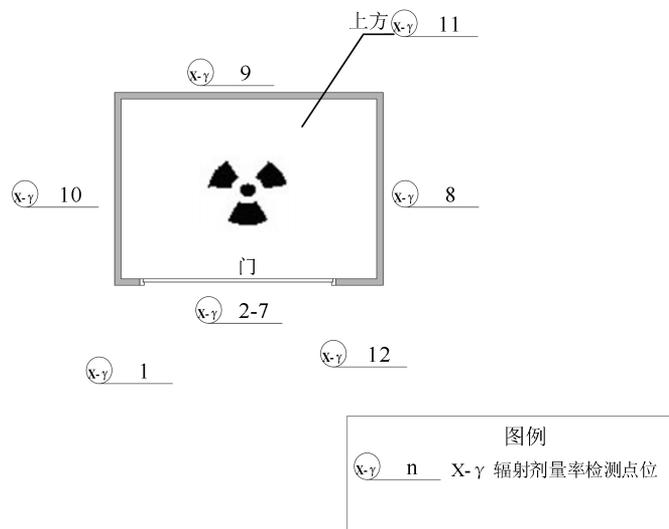


图7-1 225kV铅房（25#）现场检测点位示意图

由表7-2可知，当该225kV铅房（25#）内2个VJX-MCT型X射线工业探伤发生器工作（2个发生器工况均为：180kV、13.3mA，射线方向向上）时，铅房周围的X、 γ 辐射剂量率为（0.104~0.123） $\mu\text{Sv/h}$ ，符合《工业X射线探伤放射防护要求》（GBZ 117-2015）的标准要求。

表7-3 225kV铅房（26#）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($\mu\text{Sv/h}$)	设备状态
1	环境本底	0.104	关机
2	门外30cm处（左缝）	0.100	开机
3	门外30cm处（中缝）	0.103	开机
4	门外30cm处	0.104	开机
5	门外30cm处（右缝）	0.103	开机
6	门外30cm处（上缝）	0.102	开机
7	门外30cm处（下缝）	0.101	开机
8	右侧距铅房表面30cm处	0.101	开机
9	后面距铅房表面30cm处	0.107	开机
10	左侧距铅房表面30cm处	0.103	开机
11	上方距铅房表面30cm处	0.102	开机
12	操作位	0.119	开机

注：测量结果未扣除本底值。

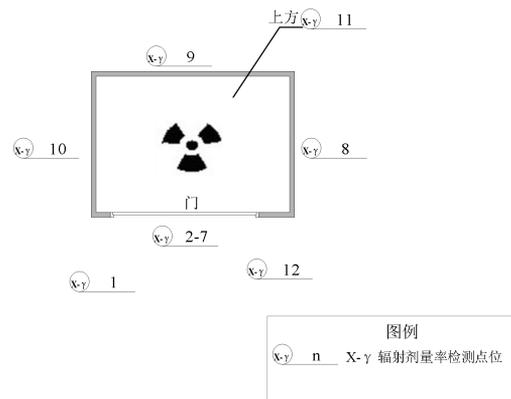


图7-2 225kV铅房（26#）现场检测点位示意图

由表7-3可知，当该225kV铅房（26#）内2个VJX-MCT型X射线工业探伤发生器工作（2个发生器工况均为：180kV、13.3mA，射线方向向上）时，铅房周围的X、 γ 辐射剂量率为（0.100~0.119） $\mu\text{Sv/h}$ ，符合《工业X射线探伤放射防护要求》（GBZ 117-2015）的标准要求。

表7-4 225kV铅房（27#）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($\mu\text{Sv/h}$)	设备状态
1	环境本底	0.120	关机
2	门外30cm处（左缝）	0.092	开机
3	门外30cm处（中缝）	0.097	开机
4	门外30cm处	0.104	开机
5	门外30cm处（右缝）	0.104	开机
6	门外30cm处（上缝）	0.102	开机
7	门外30cm处（下缝）	0.104	开机
8	右侧距铅房表面30cm处	0.103	开机
9	后面距铅房表面30cm处	0.112	开机
10	左侧距铅房表面30cm处	0.113	开机
11	上方距铅房表面30cm处	0.116	开机
12	操作位	0.109	开机

注：测量结果未扣除本底值。

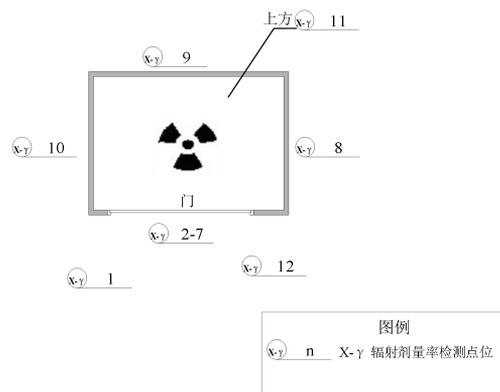


图7-3 225kV铅房（27#）现场检测点位示意图

由表7-4可知，当该225kV铅房（27#）内2个VJX-MCT型X射线工业探伤发生器工作（2个发生器工况均为：180kV、13.3mA，射线方向向上）时，铅房周围的X、 γ 辐射剂量率为（0.092~0.116） $\mu\text{Sv/h}$ ，符合《工业X射线探伤放射防护要求》（GBZ 117-2015）的标准要求。

表7-5 225kV铅房（28#）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($\mu\text{Sv/h}$)	设备状态
1	环境本底	0.104	关机
2	门外30cm处（左缝）	0.102	开机
3	门外30cm处（中缝）	0.104	开机
4	门外30cm处	0.113	开机
5	门外30cm处（右缝）	0.116	开机
6	门外30cm处（上缝）	0.108	开机
7	门外30cm处（下缝）	0.103	开机
8	右侧距铅房表面30cm处	0.104	开机
9	后面距铅房表面30cm处	0.105	开机
10	左侧距铅房表面30cm处	0.105	开机
11	上方距铅房表面30cm处	0.114	开机
12	操作位	0.119	开机

注：测量结果未扣除本底值。

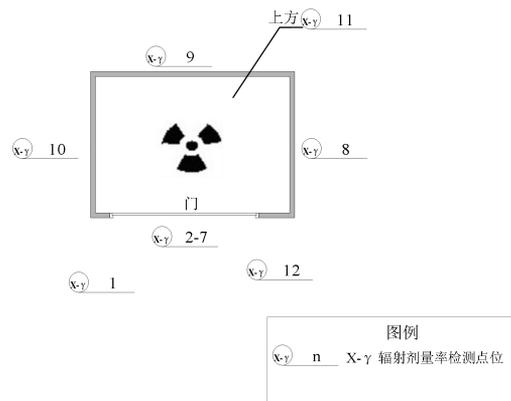


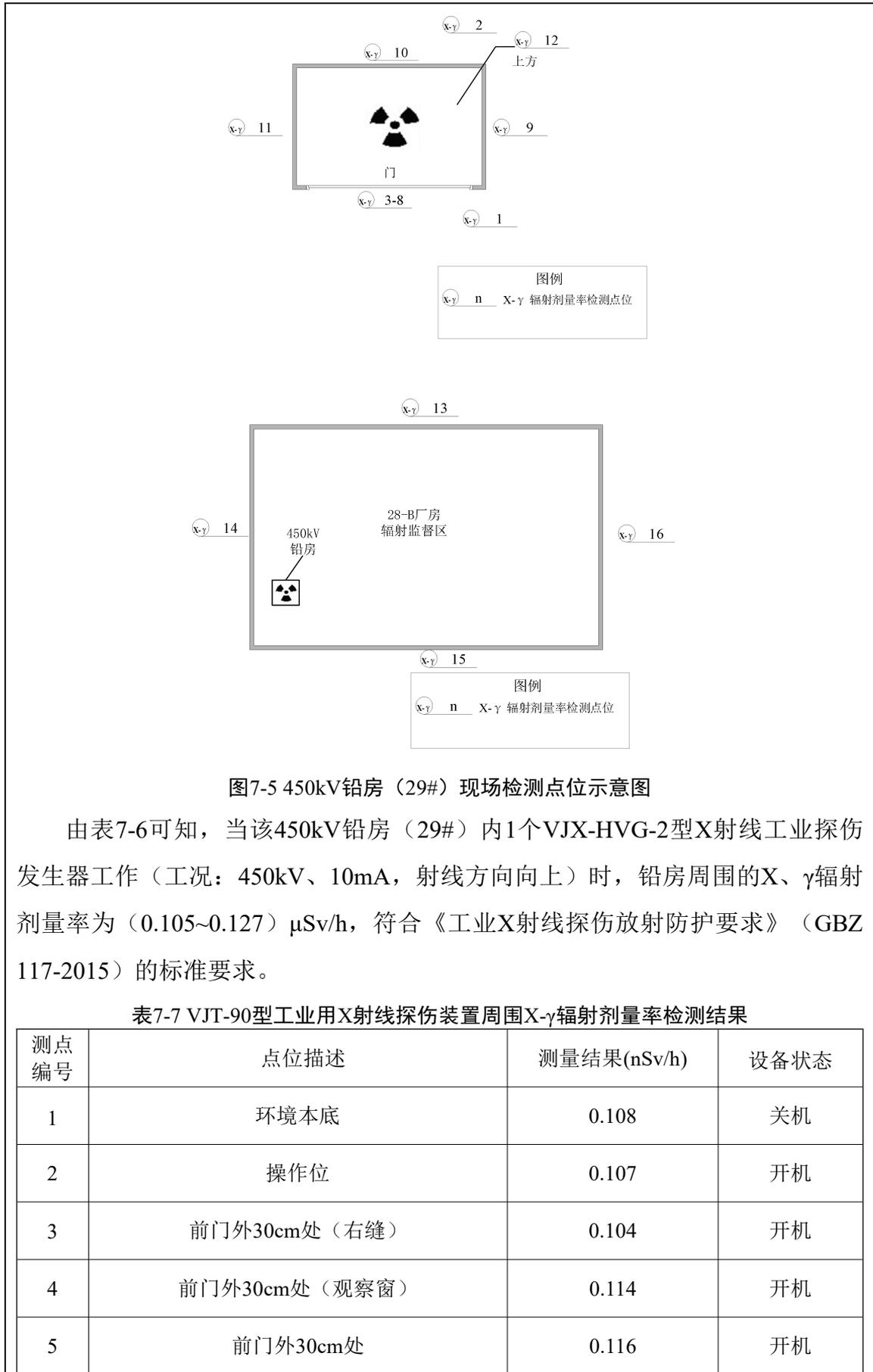
图7-4 225kV铅房（28#）周围监测布点图

由表7-5可知，当该225kV铅房（28#）内2个VJX-MCT型X射线工业探伤发生器工作（2个发生器工况均为：180kV、13.3mA，射线方向向上）时，铅房周围的X、 γ 辐射剂量率为（0.102~0.119） $\mu\text{Sv/h}$ ，符合《工业X射线探伤放射防护要求》（GBZ 117-2015）的标准要求。

表7-6 450kV铅房（29#）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($\mu\text{Sv/h}$)	设备状态
1	环境本底	0.108	关机
2	操作位	0.112	开机
3	门外30cm处（左缝）	0.113	开机
4	门外30cm处（中缝）	0.117	开机
5	门外30cm处	0.105	开机
6	门外30cm处（右缝）	0.113	开机
7	门外30cm处（上缝）	0.116	开机
8	门外30cm处（下缝）	0.124	开机
9	右侧距铅房表面30cm处	0.127	开机
10	后面距铅房表面30cm处	0.117	开机
11	左侧距铅房表面30cm处	0.116	开机
12	上方距铅房表面30cm处	0.118	开机
13	28-B厂房内北侧修复车间	0.107	开机
14	28-B厂房西侧室外	0.106	开机
15	28-B厂房南侧会议室	0.110	开机
16	28-C厂房内东侧调试区	0.125	开机

注：测量结果未扣除本底值。



6	前门外30cm处（左缝）	0.140	开机
7	前门外30cm处（下缝）	0.141	开机
8	前面距设备表面30cm处	0.143	开机
9	左侧距设备表面30cm处	0.158	开机
10	后门外30cm处（右缝）	0.143	开机
11	后门外30cm处（观察窗）	0.156	开机
12	后门外30cm处	0.124	开机
13	后门外30cm处（左缝）	0.123	开机
14	后门外30cm处（下缝）	0.146	开机
15	右侧距设备表面30cm处	0.119	开机
16	上方距设备表面30cm处	0.118	开机

注：测量结果未扣除本底值。

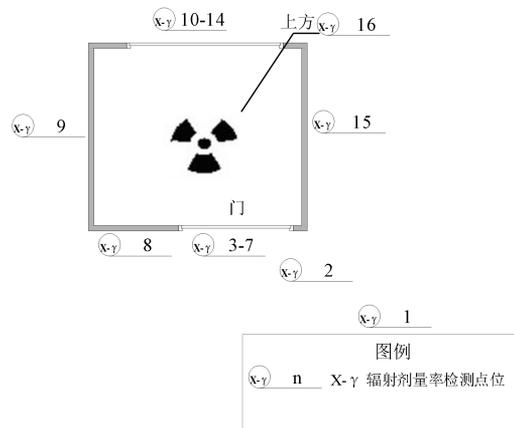


图7-6 VJT-90型工业用X射线探伤装置现场检测点位示意图

由表7-7可知，当VJT-90型工业用X射线探伤装置（工作场所：测试车间）工作（工况：90kV、88 μ A）时，设备周围的X、 γ 辐射剂量率为（0.104~0.158） μ 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。

表7-8 VJT-130型工业用X射线探伤装置周围X- γ 辐射剂量率检测结果

测点编号	点位描述	测量结果(μ Sv/h)	设备状态
------	------	-------------------	------

1	环境本底	0.100	关机
2	前面距设备表面30cm处	0.115	开机
3	门外30cm处（左缝）	0.111	开机
4	门外30cm处（观察窗）	0.117	开机
5	门外30cm处	0.119	开机
6	门外30cm处（右缝）	0.118	开机
7	门外30cm处（上缝）	0.107	开机
8	门外30cm处（下缝）	0.118	开机
9	前面距设备表面30cm处	0.123	开机
10	操作位	0.122	开机
11	右侧距设备表面30cm处	0.118	开机
12	后面距设备表面30cm处	0.119	开机
13	左侧距设备表面30cm处	0.113	开机
14	上方距设备表面30cm处	0.107	开机
15	27-D厂房北侧会议室	0.110	开机
16	27-D厂房内西侧工作区	0.121	开机
17	27-D厂房南侧辅料仓库	0.116	开机
18	27-D厂房东侧室外	0.112	开机

注：测量结果未扣除本底值。

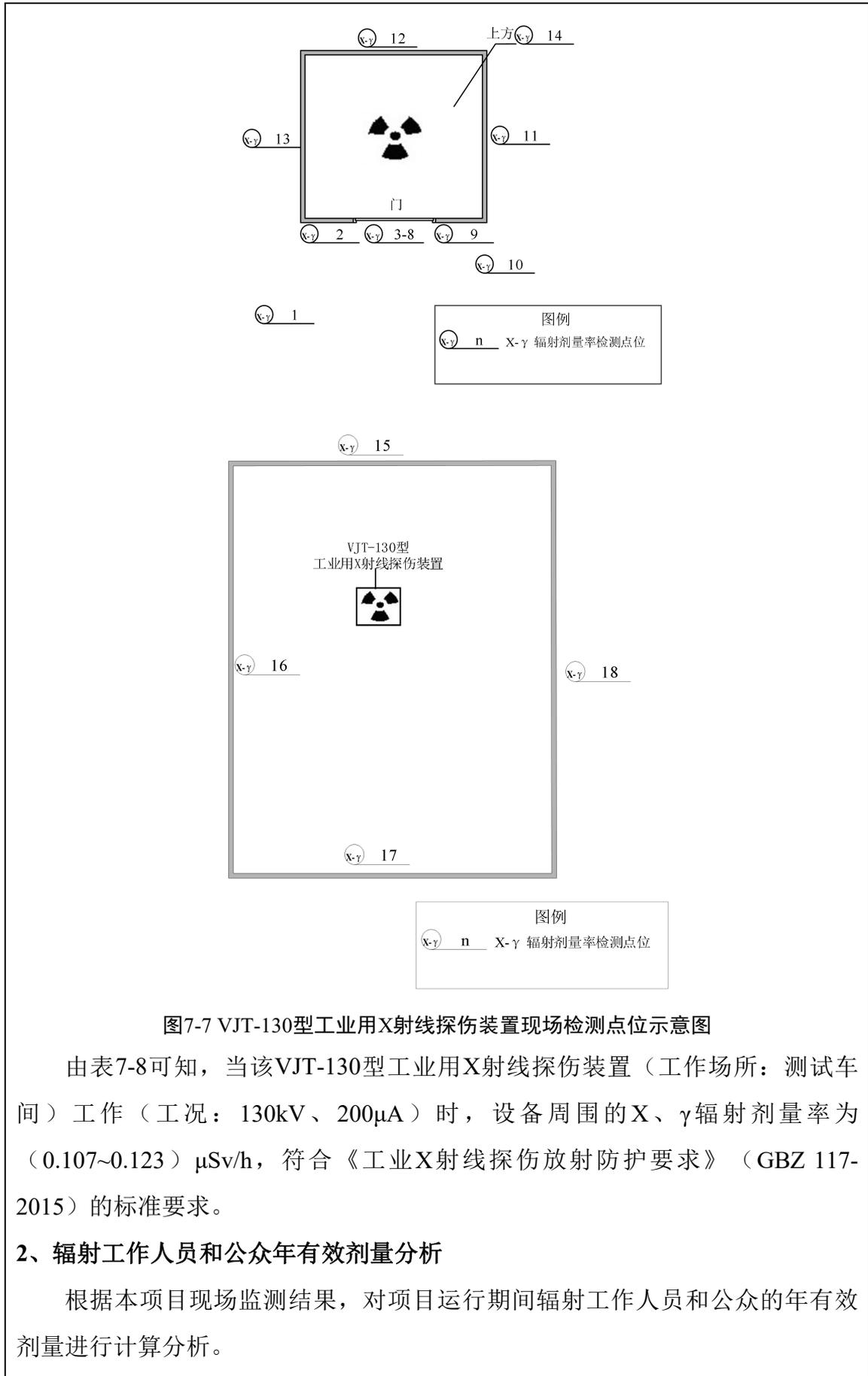


图7-7 VJT-130型工业用X射线探伤装置现场检测点位示意图

由表7-8可知，当该VJT-130型工业用X射线探伤装置（工作场所：测试车间）工作（工况：130kV、200 μ A）时，设备周围的X、 γ 辐射剂量率为（0.107~0.123） μ 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

目前伟杰科技（苏州）有限公司为本项目配备28名辐射工作人员，满足本项目日常工作的配置要求。本项目辐射工作人员采用个人累计剂量监测结果计算其年有效剂量。根据建设单位提供的近1个周期的个人累积剂量监测报告（报告编号为：瑞森（剂）字（2022）第2240号），其辐射工作人员个人剂量监测结果见表7-9。

表 7-9 辐射工作人员个人累积剂量监测结果

姓 名	人员近一个周期受照剂量 (mSv)
吴剑	0.02
卞正伟	0.02
姜斌	0.02
陈圣莲	0.02
刘星	0.02
康锋锋	0.02
历洋	0.02
孙磊	0.02
张飞	0.02
张勳	0.08
徐敬伟	0.02
陈丙子	0.02
尤彬	0.02
程豪	0.02
张树洋	0.02
彭国悦	0.02
李鹏	0.02
高伟峰	0.02
韩璐	0.02
谈建强	0.02
王兰平	0.02
刘爱伦	0.02

李康华	0.02
郭刚良	0.02
刘辉	0.02
许雷	0.02
董小旗	0.02
董虎平	0.02

注：2022 年第二季度测量探测限 MDL 为 0.04mSv。

由表7-9可知，根据工作人员近一个周期个人剂量实际监测结果显示，未见异常。

伟杰科技（苏州）有限公司销售工业X射线探伤装置前，均会对客户的辐射工作资质进行审核确认，凭客户单位的相应资质文件出售射线装置，同时对销售的射线装置的去向负责，建立销售台账。公司生产、销售的射线装置在辐射调试区内调试、校验完成后，将装箱发往客户，在客户单位进行安装、调试，同时对客户单位辐射工作人员进行相关操作培训等，并负责日后设备的维修工作。客户现场调试人员与本项目辐射工作人员为同一批工作人员，由于现场调试时间较短，并由多组辐射工作人员分担调试工作，且本项目工业X射线探伤装置的屏蔽防护能力满足相关标准要求，故现场调试工作所致单名辐射工作人员的年有效剂量较小，可忽略不计。

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，根据本项目现场实际监测结果，结合周围公众居留情况，对公众人员年有效剂量进行计算分析，结果见表 7-10。

表7-10 本项目周围公众年有效剂量分析

场所或关注点位	最大监测值 μSv/h	人员性质	居留因子	年工作时间	人员年有效剂量 mSv/a	管理目标值 mSv/a
25#225kV 铅房	0.123	公众	1	500h	0.06	0.25
26#225kV 铅房	0.119	公众	1	500h	0.06	0.25
27#225kV 铅房	0.119	公众	1	500h	0.06	0.25

28#225kV 铅房	0.119	公众	1	500h	0.06	0.25
29#450kV 铅房	0.127	公众	1	500h	0.06	0.25
VJT-90 型工业用 X 射线探伤装置	0.158	公众	1	200h	0.03	0.25
VJT-130 型工业用 X 射线探伤装置	0.123	公众	1	200h	0.02	0.25

注：1.计算时已扣除宇宙射线响应值；

2.工作人员的年有效剂量由公式 $E_{eff} = D \cdot t \cdot T \cdot U$ 进行估算，式中： E_{eff} 为年有效剂量， 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 7-10 可知，本项目 5 个铅房和 2 台工业用 X 射线探伤装置在开机工作情况下的周围环境辐射剂量率最大监测值在 79.1nSv/h~145nSv/h 之间，位于江苏省环境天然贯穿辐射水平涨落区间，属江苏省环境天然贯穿辐射本底水平。本项目周围公众由于居留时间短，居留因子取 1/4，则公众年有效剂量均不超过 0.01mSv，低于本项目公众剂量管理目标限值。

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：辐射工作人员个人剂量监测受照剂量最大为 0.194mSv/a，实际监测周围公众年有效剂量均 < 0.01mSv。辐射工作人员和公众年有效剂量均能满足《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 0.25mSv/a），与环评文件一致。

表八 验收监测结论

验收监测结论:

伟杰科技（苏州）有限公司新增生产、销售、使用X射线装置及X射线发生器项目（分期）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) 本项目位于中国（江苏）自由贸易试验区苏州片区苏州工业园区星龙街428号苏春工业坊27-D单元、24-C单元、28BC单元，公司于苏春工业坊 27-D 栋厂房内新增 4 种 X 射线装置（此次验收VJT-90型工业用X射线探伤装置及VJT-130型工业用X射线探伤装置），于 28-B 栋厂房内新增 11 种 X 射线发生器，并新增4个225kV铅房与1个450kV铅房用于X射线发生器的调试（管电压 $\leq 225\text{kV}$ X射线发生器放在225kV铅房中测试，管电压 $>225\text{kV}$ X射线发生器放在450kV铅房中测试）。5个铅房和2台工业用X射线探伤装置已生产、完成调试，具备验收条件。

经现场核查本次分期验收项目实际建设规模及主要技术参数等均在《新增生产、销售、使用X射线装置及X射线发生器项目环境影响报告表》及其环评批复范围内，无变动情况。

2) 本项目屏蔽和防护措施已按照环评及批复要求落实，在最大工况条件下运行时，工业X射线探伤装置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) 本项目铅房及工业X射线探伤装置表面均设置有电离辐射警告标志及中文警示说明，铅房及工业X射线探伤装置上方安装有工作状态指示灯，铅房及工业X射线探伤装置设计有门-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。铅房及工业X射线探伤装置壳体正面设紧急停机按钮。工业X射线探伤装置设有钥匙开关，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。

4) 公司为本项目共配备了4台巡检仪、22台个人剂量报警仪，满足环评和环评批复的要求。

5) 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，伟杰科技（苏州）有限公司新增生产、销售、使用X射线装置及X射线发生器项目（分期）与环评报告内容及批复要求一致。本次验收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) 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；

2) 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和防护管理办法》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；

3) 建议公司依照《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117—2022）为生产的X射线探伤装置配置固定式场所辐射探测报警装置。