

常州华东科技有限公司  
高性能 X 射线管生产、使用、销  
售项目竣工环境保护验收监测报  
告表

报告编号：瑞森（验）字（2025）第020号

建设单位：常州华东科技有限公司

编制单位：南京瑞森辐射技术有限公司

二〇二五年七月

建设单位法人代表：

编制单位法人代表：

项目负责人：

填表人：

建设单位（盖章）：常州华东科技有  
限公司

电话：

传真：

邮编：213000

地址：常州市新北区华山中路9号综  
合楼

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.....	1
表二 建设项目工程分析.....	5
表三 辐射安全与防护设施/措施 .....	17
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.....	27
表五 验收监测质量保证及质量控制.....	33
表六 验收监测内容.....	34
表七 验收监测期间生产工况.....	36
表八 验收监测结论.....	43

表 1 建设项目基本情况

建设项目名称	常州华东科技有限公司高性能X射线管生产、使用、销售项目				
建设单位名称	常州华东科技有限公司 (统一社会信用代码: 91320411MA26GX820E)				
建设项目性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建				
建设地点	常州市新北区华山中路9号综合楼1楼				
源项	放射源		/		
	非密封放射性物质		/		
	射线装置		II类		
建设项目环评批复时间		开工建设时间			
取得辐射安全许可证时间		项目投入运行时间			
辐射安全与防护设施投入运行时间		验收现场监测时间			
环评报告表审批部门	常州市生态环境局	环评报告表编制单位	南京瑞森辐射技术有限公司		
辐射安全与防护设施设计单位		辐射安全与防护设施施工单位			
投资总概算		辐射安全与防护设施投资总概算		比例	
实际总概算		辐射安全与防护设施实际总概算		比例	
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》, 全国人大常委会, 2003年10月1日起施行;				

- (4) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年修改），国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日发布施行；
- (5) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，国务院令 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；
- (6) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2021 年修正本），生态环境部令 第 20 号，2021 年 1 月 4 日起施行；
- (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；
- (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；
- (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）；
- (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；
- (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；
- (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；
- (13) 《放射工作人员职业健康管理辦法》，中华人民共和国卫生部令 第 55 号，2007 年 11 月 1 日起施行；
- (14) 《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。
- 建设项目竣工环境保护验收技术规范：**
- (1) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）；
- (2) 《电离辐射监测质量保证通用要求》（GB 8999-2021）；
- (3) 《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）；
- (4) 《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范 核技术利用》

	<p>(HJ1326-2023)；</p> <p>(5) 《工业探伤放射防护标准》(GBZ 117-2022)；</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) 《常州华东科技有限公司高性能 X 射线管生产、使用、销售项目环境影响报告表》，南京瑞森辐射技术有限公司，2024 年 11 月。见附件 2；</p> <p>(2) 《关于常州华东科技有限公司高性能 X 射线管生产、使用、销售项目环境影响报告表的批复》，常州市生态环境局，审批文号：常环核审〔2024〕74 号，2024 年 12 月 25 日。见表四。</p>												
验收监测执行标准	<p>常州华东科技有限公司高性能 X 射线管生产、使用、销售项目环评阶段与验收时的执行标准相同，未有变化。</p> <p><b>人员年受照剂量限值:</b></p> <p>(1) 人员年有限剂量满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)中所规定的职业照射和公众照射剂量限值:</p> <p style="text-align: center;"><b>表1-1 工作人员职业照射和公众照射剂量限值</b></p> <table border="1" data-bbox="395 1303 1310 1713"> <thead> <tr> <th></th> <th>剂量限值</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>职业照射</td> <td>工作人员所接受的职业照射水平不应超过下述限值： ①由审管部门决定的连续5年的年平均有效剂量（但不可作任何追溯性平均），20mSv； ②任何一年中的有效剂量，50mSv。</td> </tr> <tr> <td>公众照射</td> <td>实践使公众有关关键人群组的成员所受的平均剂量估计值不应超过下述限值： ①年有效剂量，1mSv； ②特殊情况下，如果5个连续年的年平均剂量不超过1mSv，则某一单一年份的有效剂量可提高到5mSv。</td> </tr> </tbody> </table> <p>(2) 根据本项目环评及批复文件确定本项目工作人员和公众剂量约束值，见表1-2。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 1-2 工作人员职业和公众剂量约束值</b></p> <table border="1" data-bbox="395 1890 1310 1966"> <thead> <tr> <th>项目名称</th> <th>适用范围</th> <th>剂量约束值</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		剂量限值	职业照射	工作人员所接受的职业照射水平不应超过下述限值： ①由审管部门决定的连续5年的年平均有效剂量（但不可作任何追溯性平均），20mSv； ②任何一年中的有效剂量，50mSv。	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。	项目名称	适用范围	剂量约束值			
	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。												
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。												
项目名称	适用范围	剂量约束值											

高性能 X 射线管生产、使用、销售项目	职业照射有效剂量	5mSv/a
	公众有效剂量	0.1mSv/a
<p>关注点周围剂量当量率参考控制水平：本项目X射线管测试铅房四周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/h}</math>，顶部（二楼地面）外表面30cm处的周围剂量当量率参考控制水平不大于<math>2.5\mu\text{Sv/h}</math>；X射线管测试铅箱四周、顶部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/h}</math>。</p> <p>X射线管测试铅房（箱）四侧屏蔽体和门外关注点的周围剂量当量参考控制水平：对放射工作场所，其值应不大于<math>100\mu\text{Sv/周}</math>，对公众场所，其值应不大于<math>5\mu\text{Sv/周}</math>。</p>		

表2 项目建设情况

**项目建设内容:**

常州华东科技有限公司位于常州三晶广告产业管理有限公司（常州市新北区华山中路9号）所属综合楼（3栋）内，综合楼东侧为华山中路，南侧为海博生物医疗器械科技园，西侧为常州市康辉医疗器械有限公司，北侧为常州三晶广告产业管理有限公司5号楼（1栋）。

本项目1号X射线管测试铅房东侧、北侧、南侧为过道，西侧为普通洁净区；2号X射线管测试铅房东侧为大厅，南侧、西侧、北侧为过道；3号、4号X射线管测试铅箱四周为测试间；1号X射线管测试铅房上方为办公区；2号X射线管测试铅房上方为冷测台；X射线管测试铅（箱）上方为浙江大学常州工业技术研究院空置房间，下方为土层。

本项目周围50m评价范围内南侧至海博生物医疗器械科技园，西侧至园区道路，其余方向均在常州三晶广告产业管理有限公司内部。项目运行后的环境保护目标主要是本项目辐射工作人员、园区内其他工作人员、海博生物医疗器械科技园部分员工及周围其他公众等。

截止验收时，公司1号、2号X射线管测试铅房、3号、4号X射线管测试铅箱建设完成，相关项目配套的辐射安全防护和环境保护设施、措施同步建设完成，具备竣工环境保护验收条件。

常州华东科技有限公司高性能X射线管生产、使用、销售项目环评审批及实际建设情况见表2-1。

表2-1 常州华东科技有限公司高性能X射线管生产、使用、销售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	常州市新北区华山中路9号综合楼1楼			常州市新北区华山中路9号综合楼1楼	与环评一致
周围环境	1号X射线管测试铅房	东侧			与环评一致
		南侧			与环评一致
		西侧			与环评一致
		北侧			与环评一致
		上方			与环评一致
		下方			与环评一致
	2号X射线管测试铅房	东侧			与环评一致
		南侧			与环评一致
西侧				与环评一致	
北侧				与环评一致	

		上方													与环评一致	
		下方														与环评一致
	3号、4号 X 射线管测试铅箱	东侧														与环评一致
		南侧														与环评一致
		西侧														与环评一致
		北侧														与环评一致
		上方														与环评一致
		下方														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							备注	
	型号	数量	管电压/管电流	活动种类	类别	类型	使用场所	型号	数量	管电压/管电流	活动种类	类别	类型	使用场所		
X射线球管															与环评一致	
X射线球管															与环评一致	

X射线球管															与环评一致
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							
臭氧和氮氧化物	气态	/	/	少量	少量	/	不暂存	通过排风系统排入外环境，臭氧在常温下约50分钟可自行分解为氧气。		与环评一致					
/	/	/	/	/	/	/	/	/		/					

**污染源项分析：****1、辐射污染源项**

本项目所用X射线球管只有在调试开机并处于出束状态时（曝光状态）才会发出X射线，对X射线管测试铅房（箱）外工作人员和公众产生一定外照射，因此X射线球管在开机曝光期间，X射线是项目主要污染物。

本项目X射线管基本参数情况见表2-2。

表2-2 本项目X射线管基本参数情况一览表

序号	名称型号	数量 (只/年)	最大管 电压/kV	最大管 电流/mA	最大 功率	工作场所名称	用途	X射线管滤过 材料及厚度
1								
2								
3								

**2、非辐射污染源项**

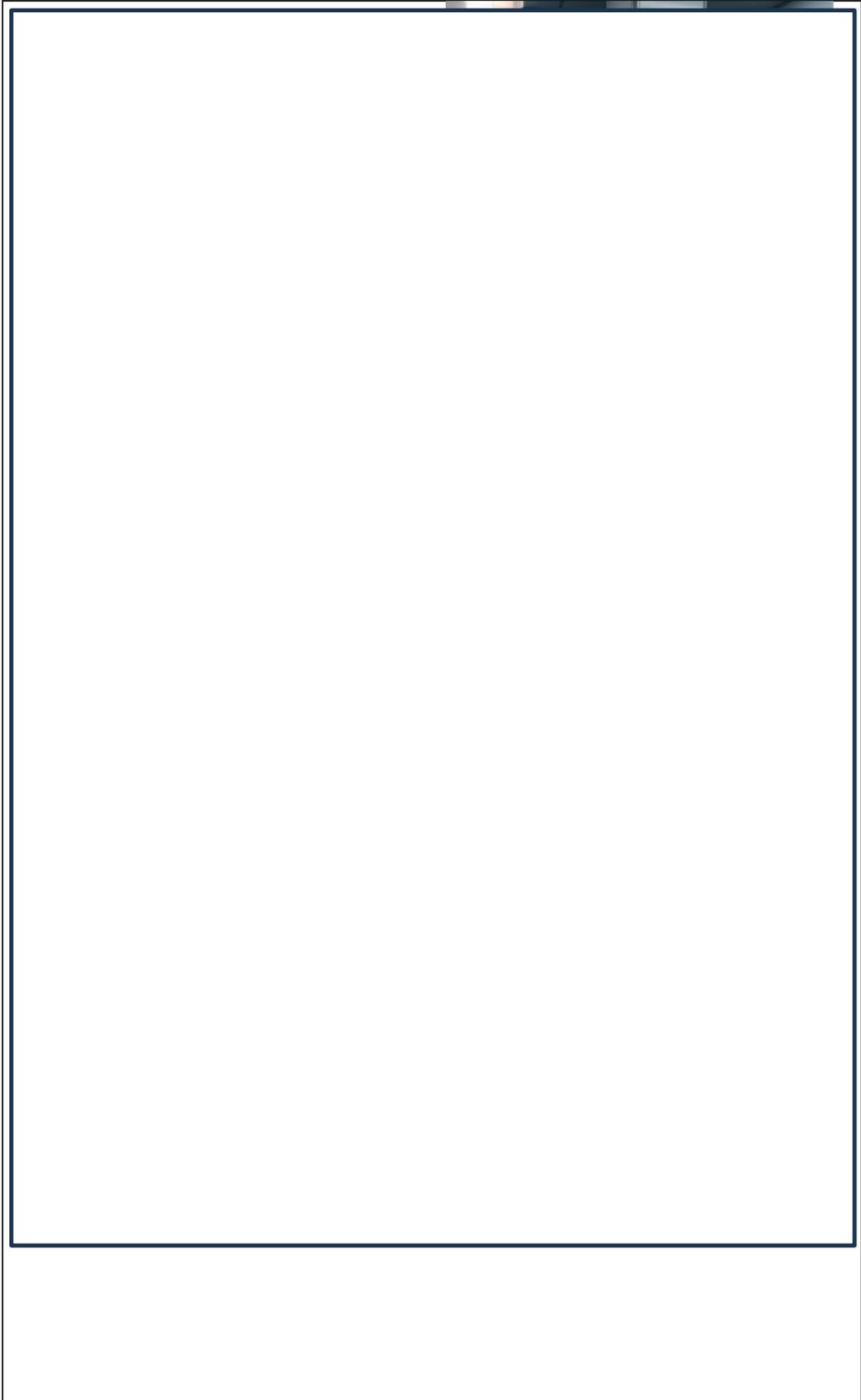
**废气：**X射线管在工作状态时，会使空气电离产生微量的臭氧和氮氧化物。

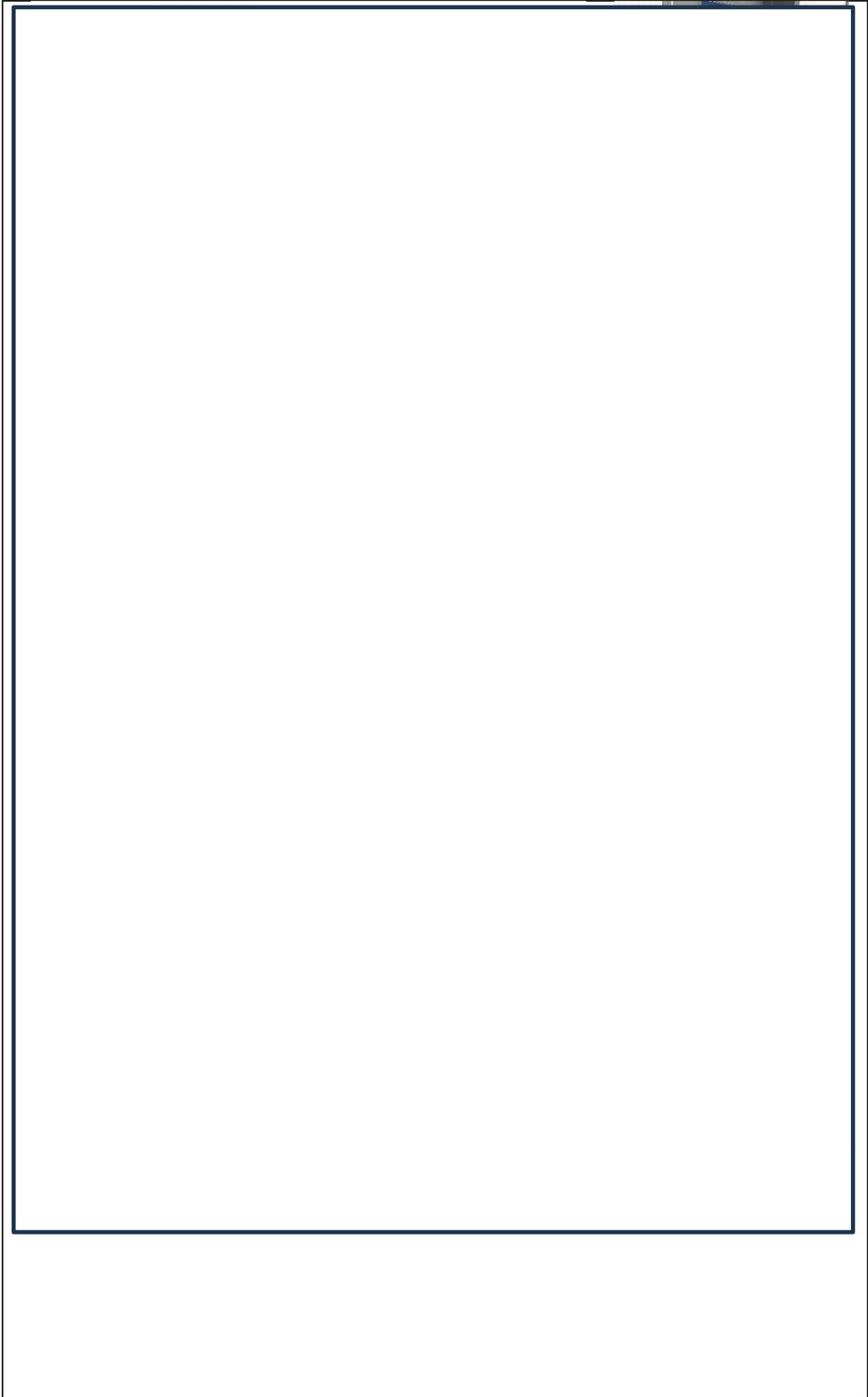
**固废：**主要为工作人员产生的生活垃圾。

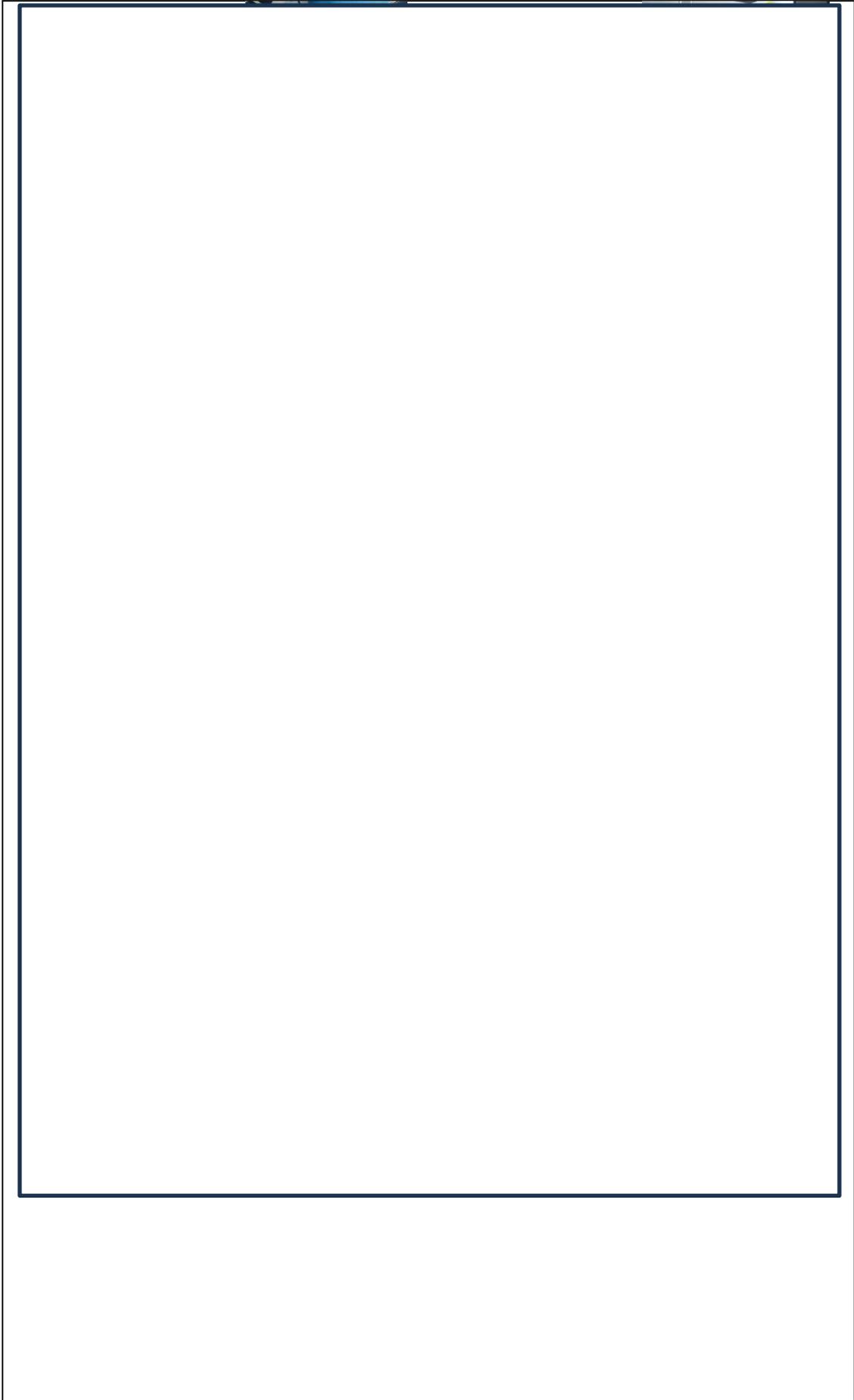
**废水：**主要为工作人员产生的生活污水。

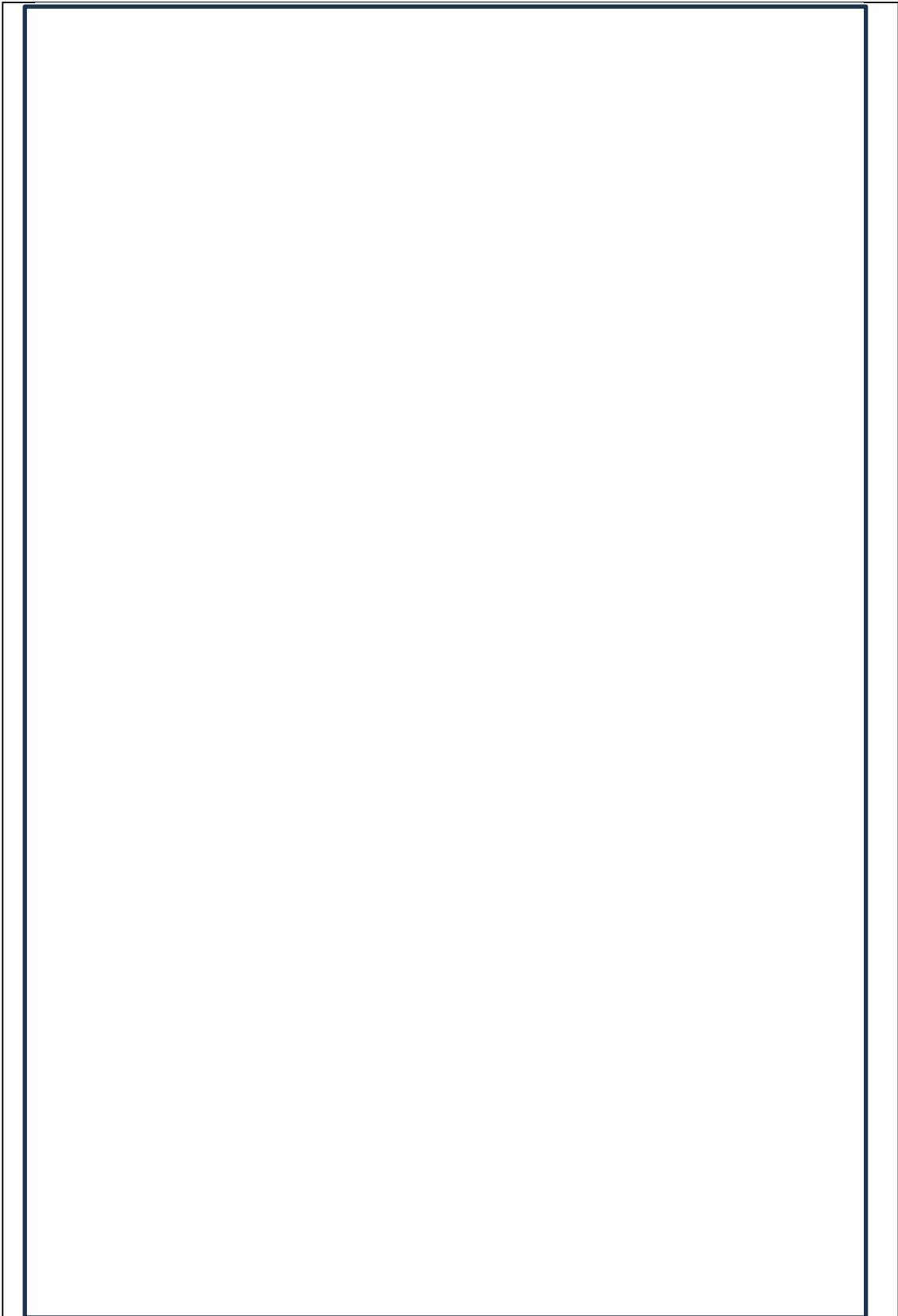
**工程设备与工艺分析：****工程设备：**

本项目对主体工程生产的X射线管在X射线管测试铅房（箱）内进行调试，合格后销售给下游单位。







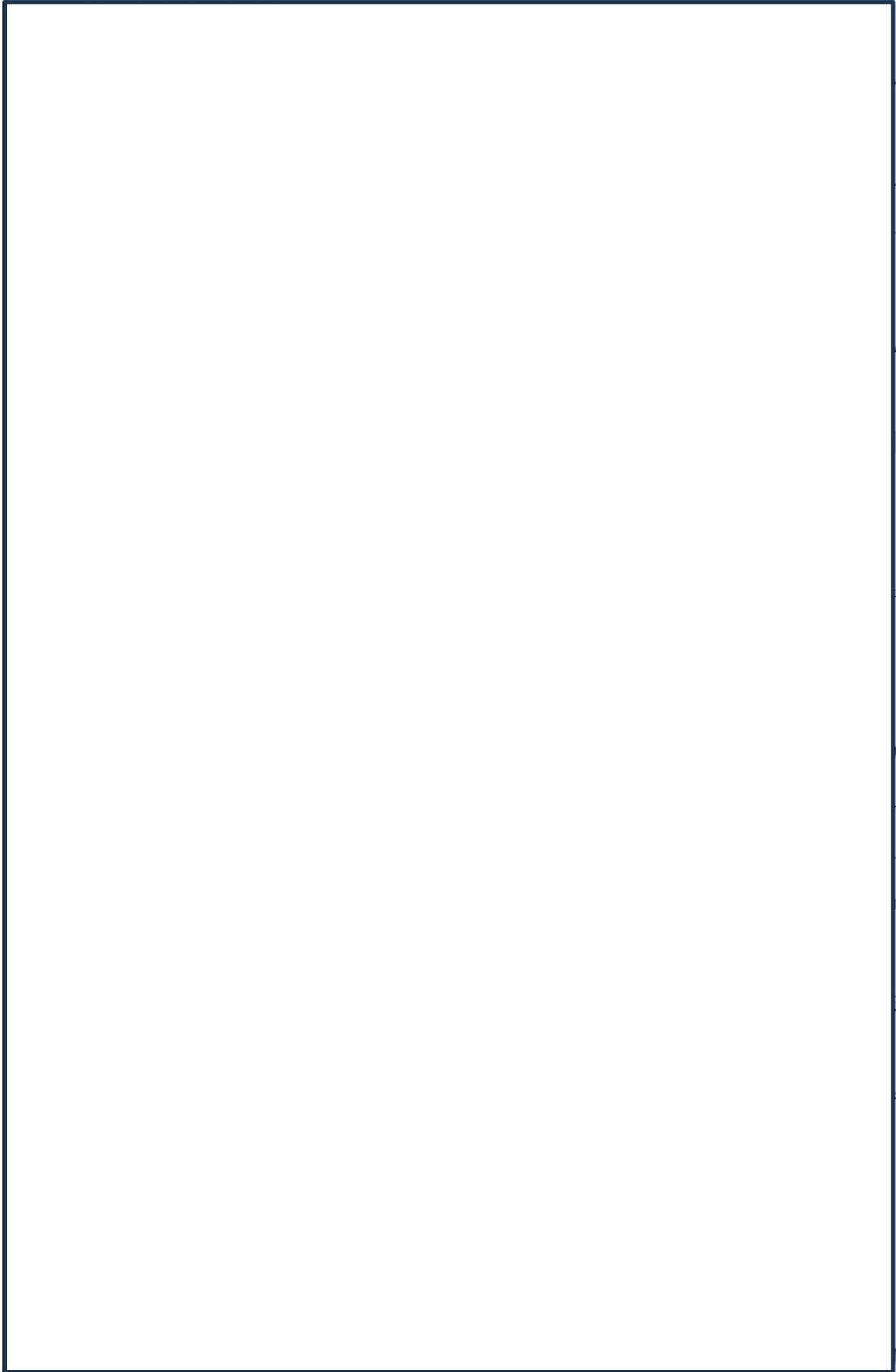


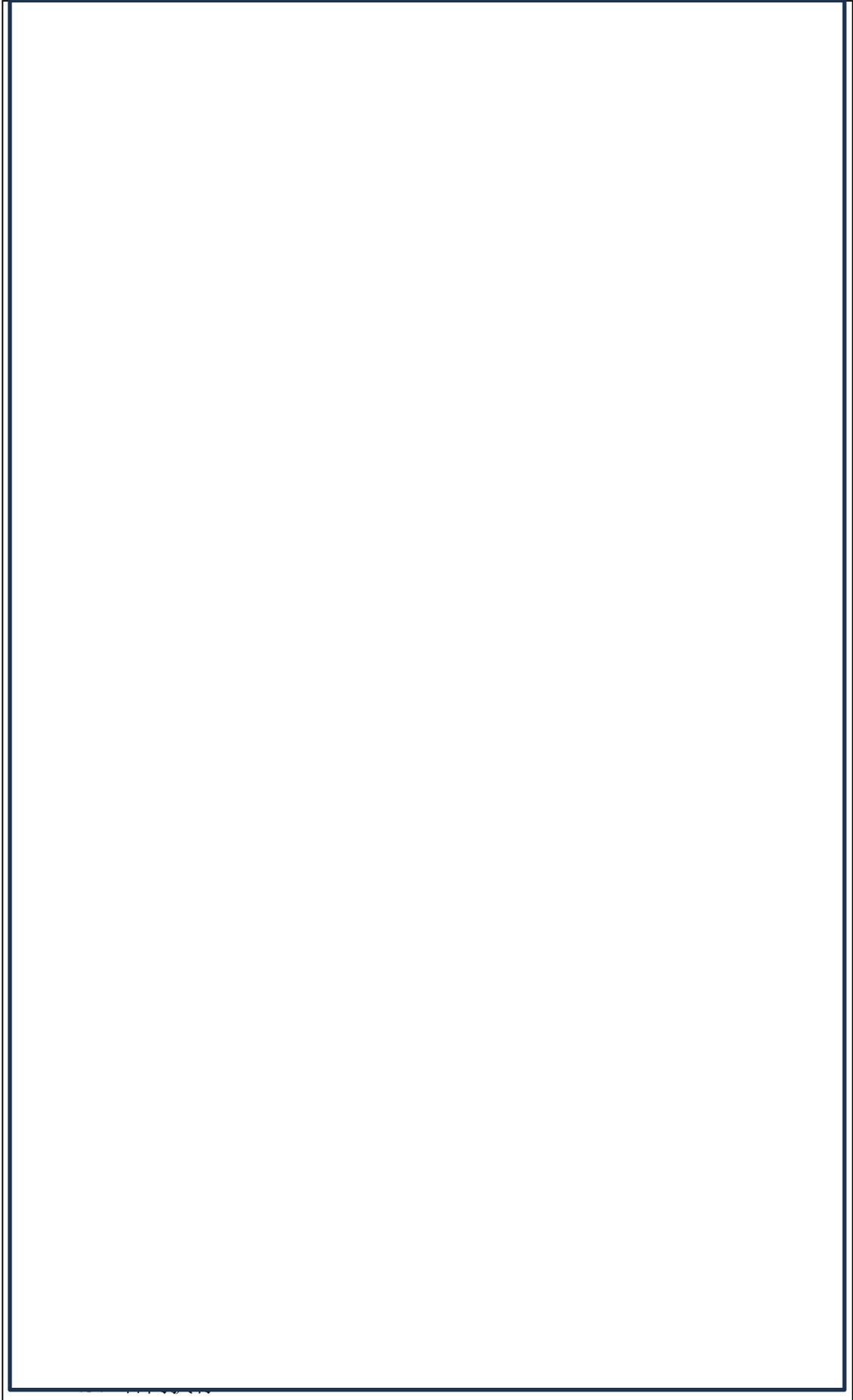
**工作原理：**

X射线管是一个内真空的玻璃管，其中一端是作为电子源的阴极，另一端是嵌有靶材料的阳极。当两端加有高压时，阴极的灯丝热致发射电子。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。

**工作流程及产污环节：**





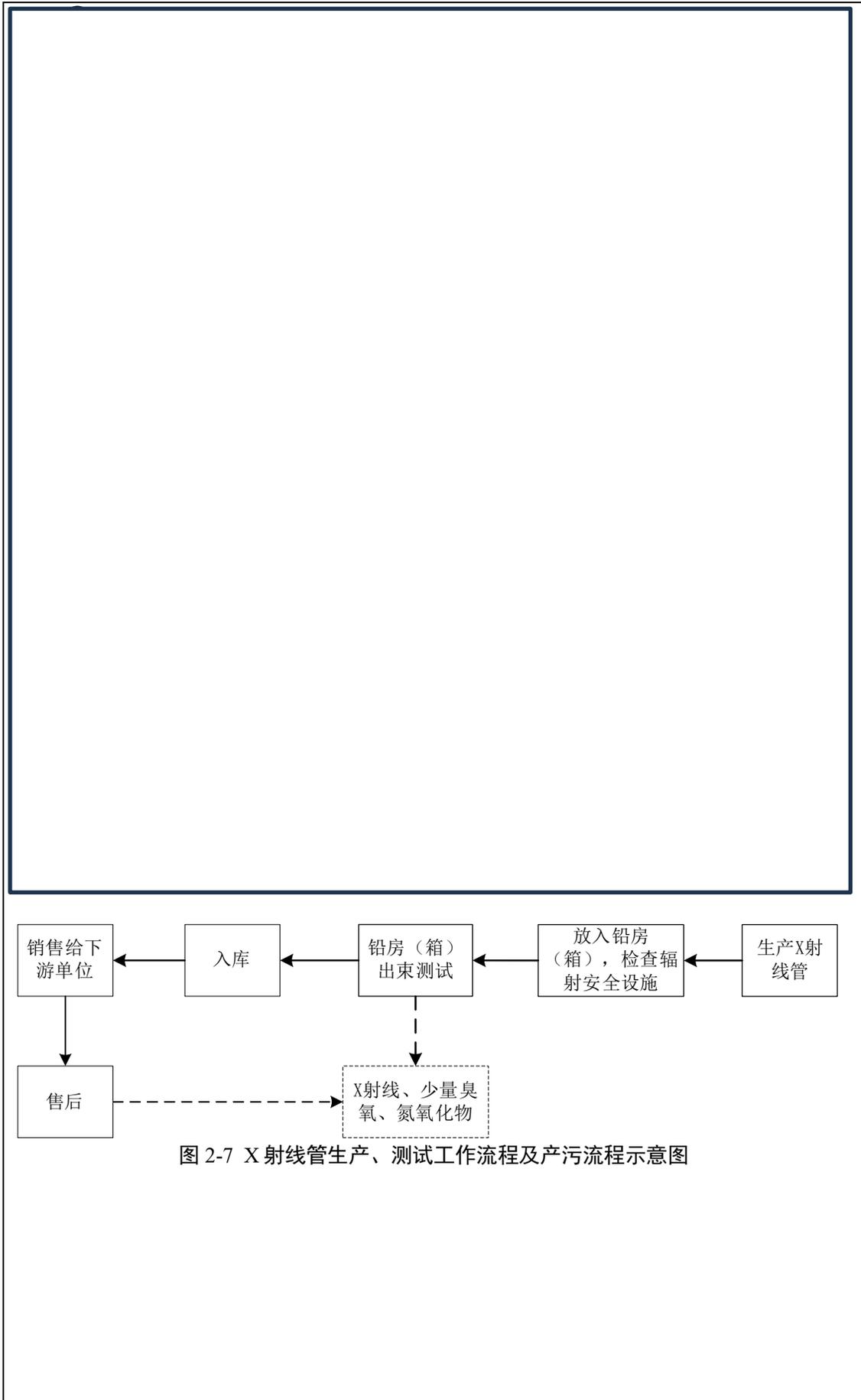


图 2-7 X 射线管生产、测试工作流程及产污流程示意图

表 3 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1号X射线管测试铅房东侧、北侧、南侧为过道，西侧为普通洁净区；2号X射线管测试铅房东侧为大厅，南侧、西侧、北侧为过道；3号、4号X射线管测试铅箱四周为测试间；1号X射线管测试铅房上方为办公区；2号X射线管测试铅房上方为冷测台；X射线管测试铅（箱）上方为浙江大学常州工业技术研究院空置房间。下方为土层。本项目测试场所布局设计满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）中相关要求，铅房（箱）布局基本合理。

**辐射防护分区：**为了加强管理，做好辐射安全防护工作，公司按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）的要求在辐射工作场所内划定控制区和监督区。公司将X射线管测试铅房（箱）内部划为控制区，测试期间禁止任何人在此区域停留；将X射线管测试铅房（箱）所在的测试间、半洁净间设置为监督区，设备出束时无关人员不得随意进入此区域。以将X射线管测试铅房（箱）墙壁为控制区边界，以测试间、半洁净间边界为监督区边界。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）和《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）中关于辐射工作场所的分区管理要求。

本项目工作场所辐射防护分区如图3-1所示。

普通洁净区





### 3、辐射安全与防护措施

#### (1) 电离辐射警告标志

本项目X射线管测试铅房（箱）防护门上均张贴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。

#### (2) 工作状态指示灯

X射线管测试铅箱、控制柜上设置工作状态指示灯，X射线管测试铅房防护门内、外顶部设置显示“预备”和“照射”的工作状态指示灯和声音提示装置，并张贴有对“预备”、“照射”信号意义的说明。防护门关闭时，指示灯、声音提示装置开启，警告无关人员勿靠近铅房（箱）或做不必要的逗留。

#### (3) 固定式辐射剂量探测报警仪

本项目X射线管测试铅房安装固定式辐射剂量探测报警仪，对工作场所辐射剂量进行实时监测。当检测到辐射剂量达到预设报警值时，将发出警报，同时球管自动停止出束。

#### (4) 联锁装置

本项目 X 射线管测试铅房（箱）防护门设计联锁装置，只有当防护门完全关闭后才能接通球管电压，进行调试。防护门打开时立即停止 X 射线照射。现场核查联锁装置正常有效运行。

#### (5) 视频监控装置与观察窗

本项目X射线管测试铅房内均安装视频监控装置与观察窗、X射线管测试铅箱上设置观察窗，用于监视观察铅房内人员活动情况、铅房（箱）内设备工作情况，铅房监视器设于操作位处。

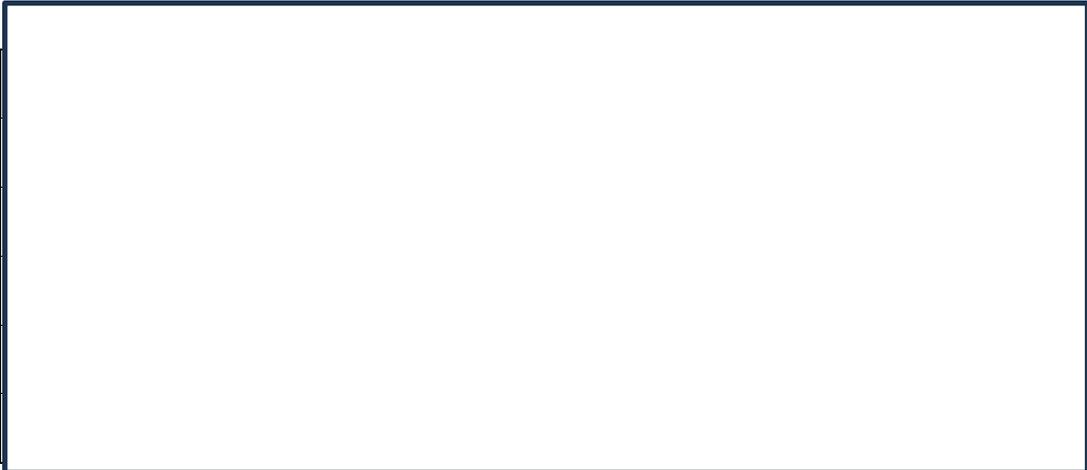
#### (6) 急停按钮

本项目X射线管测试铅房内及操作台均设置急停按钮。3号X射线管测试铅箱操作台处有电源按钮，通过控制电源的开关可控制出束；4号X射线管测试铅箱操作台、控制柜设置急停按钮，当出现紧急情况时，按下急停按钮可

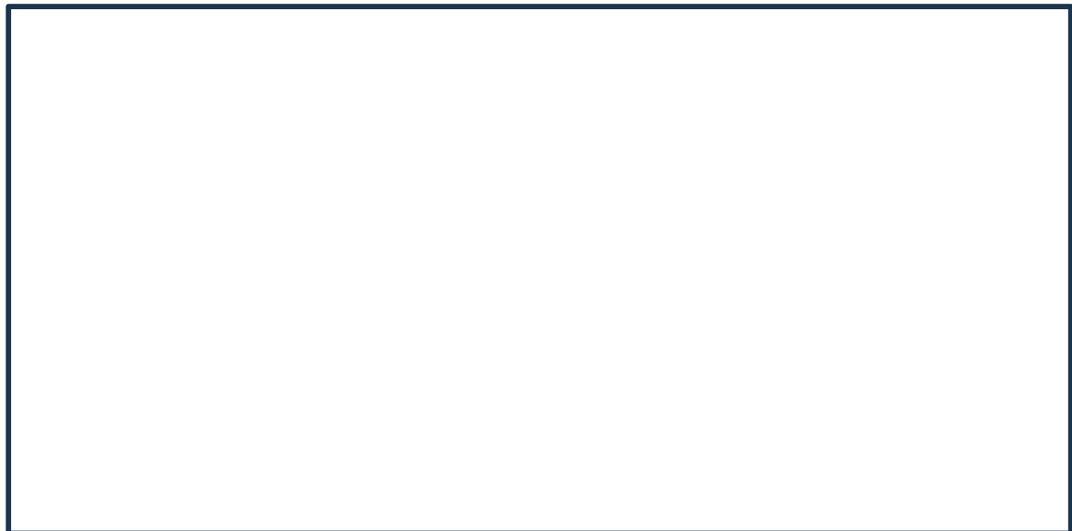
立即切断电源，使球管停止出束。

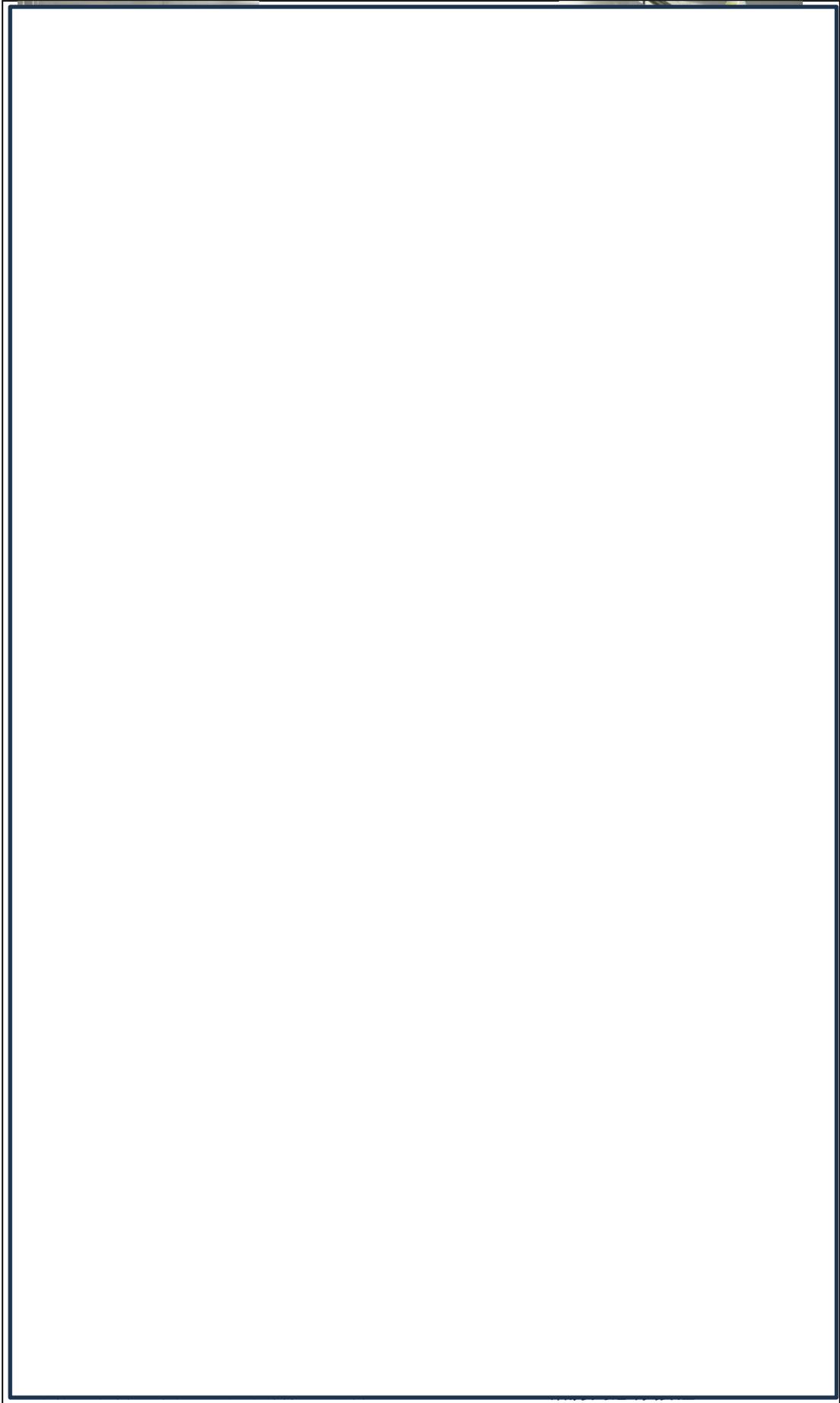
(7) 人员监护

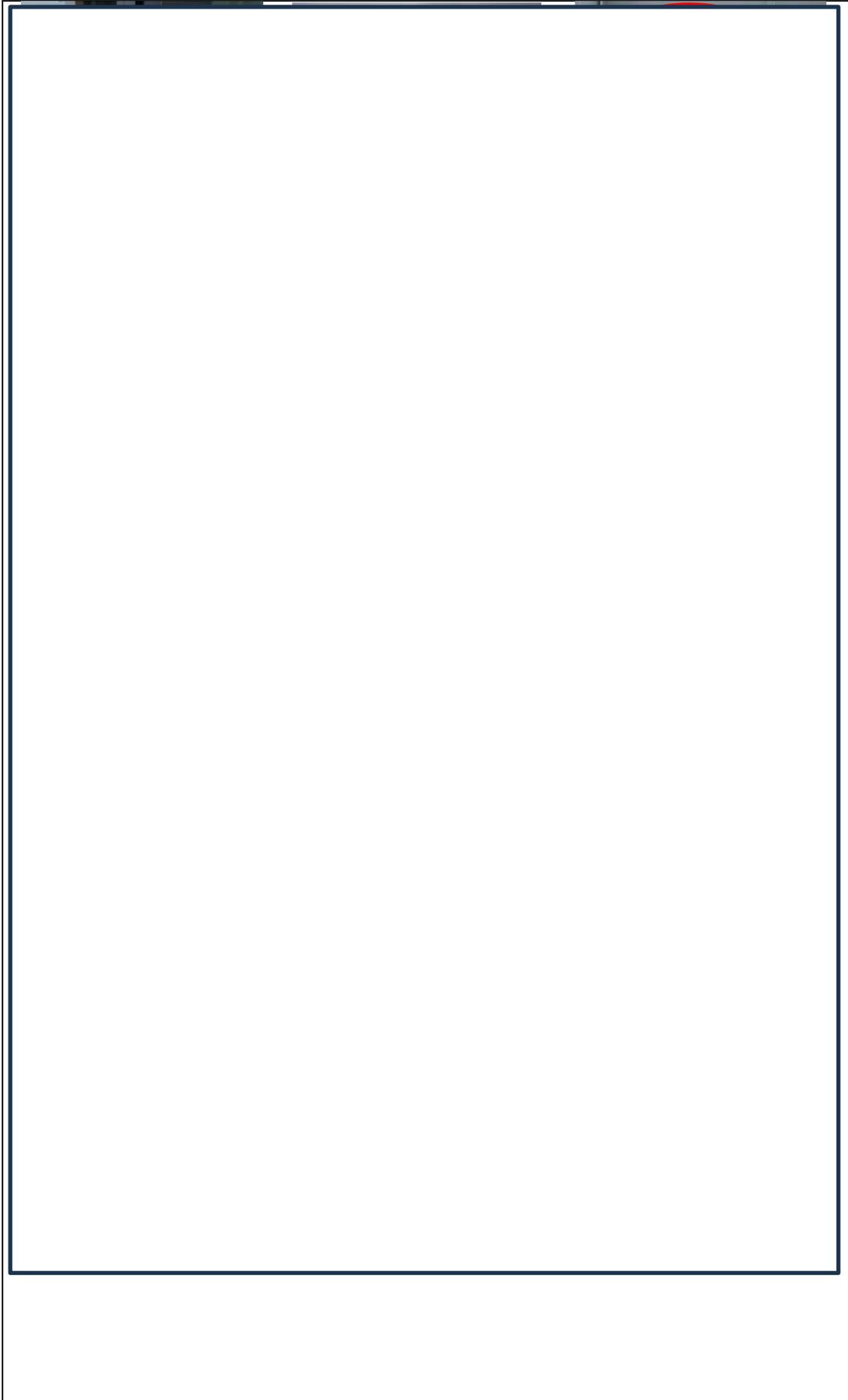
公司为本项目配备5名辐射工作人员（包括4名操作人员、1名管理人员），满足本项目的人员需求。辐射工作人员及辐射安全管理人员均已参加辐射安全与防护培训并且考核合格。辐射工作人员培训证书见附件6，名单见表3-2。

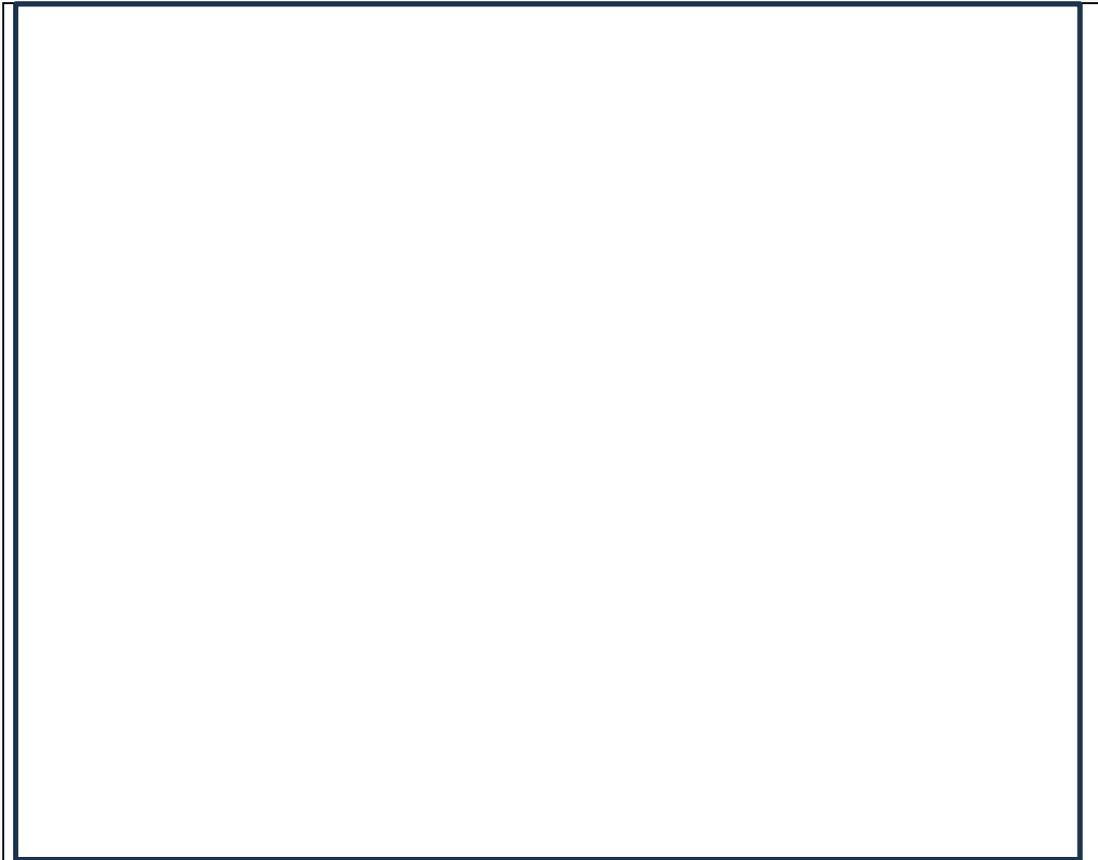


公司已安排工作人员进行健康体检及个人剂量监测，建立个人职业健康监护档案和个人剂量档案，详见附件5、附件6。公司已为本项目配备2台辐射巡测仪，4台个人剂量报警仪，为工作人员均配备了个人剂量计，工作人员均参加了职业健康检查及辐射安全与防护知识培训后上岗操作。









#### （8）辐射监测

公司制定了辐射环境监测方案，配备了辐射巡测仪，定期对X射线管测试铅房（箱）周围环境进行监测并记录，按要求建立辐射环境监测档案。

常州华东科技有限公司高性能X射线管生产、使用、销售项目已按环评及批复的要求落实了辐射安全措施，能够满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）的标准要求。

#### 4、辐射安全管理制度

公司成立了辐射安全与环境保护管理领导小组，以文件形式明确了管理人员职责，并根据《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》、环评及批复中的要求，针对所开展的核技术利用项目制定了相应的辐射安全与防护管理制度（详见附件4），清单如下：

- 1) 《关于成立辐射安全领导小组的通知》；
- 2) 《岗位职责》；
- 3) 《辐射防护和安全保卫制度》；

- 4) 《操作规程》；
- 5) 《个人剂量监测》；
- 6) 《辐射环境监测方案》；
- 7) 《设备维护检修制度》；
- 8) 《辐射事故应急预案》
- 9) 《辐射工作人员培训计划》。

以上规章制度能够满足公司辐射安全管理需要，符合《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》、环评及批复中的要求。

#### 5、其他环境保护设施/措施

废气：X射线球管在工作状态时，会使空气电离产生微量的臭氧和氮氧化物，X射线管测试铅房设置机械通风，X射线管测试铅箱为自然通风，少量臭氧和氮氧化物可通过上述排风方式排出。臭氧在空气中常温下约50分钟可自动分解为氧气。



固废：本项目工作人员产生的生活垃圾，经分类收集后，定期交由城市环卫部门处理。

废水：本项目工作人员产生的生活污水，将进入厂区污水处理系统，处理达标后排入城市污水管网。

本项目X射线管生产过程中产生的废弃物交由威立雅环保科技（泰兴）有限公司处置，调试过程中使用的绝缘油循环使用。

表3-3 高性能X射线管生产、使用、销售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	设立专门的辐射安全与环境保护管理机构，或指派 1 名具有本科以上学历的技术人员专职从事辐射防护和环境保护管理工作。	/	公司已成立辐射安全与环境保护管理领导小组，以文件形式明确管理人员职责。	已落实
辐射安全和防护措施	屏蔽措施：X 射线管测试铅房（箱）主要通过铅板进行辐射防护。	辐射工作人员及周围公众的年受照有效剂量应低于《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。	屏蔽措施：X 射线管测试铅房（箱）墙体采用相应厚度的铅板进行辐射防护，防护门为铅防护门，观察窗为铅玻璃。	已落实
	辐射安全措施：本项目 X 射线管测试铅房（箱）均拟设置门机联锁；铅箱顶部拟设置工作状态指示灯，X 射线管测试铅房顶部、内部拟设置显示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置，照射状态指示装置与 X 射线管进行联锁，在醒目位置处均拟设置对“预备”和“照射”信号意义的清晰说明；X 射线管测试铅房内拟设置紧急开门装置；X 射线管测试铅房（箱）的防护门入口外处明显位置设置固定的醒目、规范的电离辐射警告标志；各 X 射线管测试铅房（箱）拟设置防护门/铅箱盖与 X 射线管测试铅房（箱）内的 X 射线管均进行联锁；X 射线管测试铅房内部、操作台上均拟设置紧急停机按钮；X 射线管测试铅房内、出入口应安装监视装置，在操作台应有专用的监视器；X 射线管测试铅房应配置固定式场所辐射探测报警装置。	项目应按标准安装联锁装置、工作状态指示灯和电离辐射警告标志等，并定期检查，确保各项辐射安全设施正常工作。	辐射安全措施：本项目 X 射线管测试铅房（箱）设置门机联锁；铅箱顶部、控制柜设置工作状态指示灯，X 射线管测试铅房顶部设置显示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置，在醒目位置处设置对“预备”和“照射”信号意义的清晰说明；X 射线管测试铅房内设置紧急开门装置；X 射线管测试铅房（箱）的防护门上设置固定的醒目、规范的电离辐射警告标志；X 射线管测试铅房内部、操作台上均设置紧急停机按钮；X 射线管测试铅房内安装监视装置、观察窗，在操作台有专用的监视器；X 射线管测试铅房配置固定式场所辐射探测报警装置。	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	建立健全辐射安全与防护管理规章制度。	公司制定了辐射安全规章制度，涵盖了操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、设备	已落实

检查项目	“三同时”措施	环评批复要求	执行情况	结论
	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。		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，详见附件4。	
人员配备	前期拟配备4名辐射工作人员，后期拟至少增配至8名辐射工作人员。	辐射安全防护负责人和辐射工作人员均应定期开展辐射安全与防护知识培训，经考核通过后方可上岗。	已配置 5 名辐射工作人员（前期）。	已落实
	辐射安全管理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。		辐射安全管理人员和辐射工作人员均已参加辐射安全与防护培训，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，加强个人剂量监测，建立个人剂量档案。	建立个人剂量档案	辐射工作人员均已进行个人剂量监测，并建立个人剂量监测档案。	已落实
	辐射工作人员定期进行职业健康体检，并建立放射工作人员职业健康档案。		辐射工作人员均已进行职业健康体检，并建立职业健康监护档案。	已落实
监测仪器和防护用品	拟配备辐射巡测仪2台。	配备必要的个人防护用品	已配备 2 台辐射巡测仪。	已落实
	拟配备个人剂量报警仪4台。		已配备 4 台个人剂量报警仪。	已落实
	拟配备2套固定式场所检测报警装置。		配备 2 套固定式场所检测报警装置。	已落实
辐射监测	对X射线测试铅房（箱）日常运行时的探伤室外辐射水平进行监测，且定期（不少于1次/年）请有资质的单位对辐射工作场所和周围环境的辐射水平进行监测。	落实监测计划，定期对工作场所辐射环境进行监测并建立监测档案。	已定期对工作场所辐射环境进行检测并建立监测档案，已委托南京瑞森辐射技术有限公司对本项目进行验收监测。	已落实

表 4 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

常州华东科技有限公司位于常州三晶广告产业管理有限公司（常州市新北区华山中路 9 号）所属综合楼 1 楼西侧场地，购置数控车床、立式加工中心、高温真空退火炉、空压机等设备，从事 X 射线管的生产，本项目生产的 X 射线管在医学上用于诊断和治疗，在工业技术方面用于材料的无损检测、结构分析、荧光分析和辐照改性等。

二、实践正当性

本项目建成投运后，将有利于公司发展，增加经济效益，经辐射防护屏蔽和安全管理后，本项目的建设和运行对受照个人或社会所带来的利益能够弥补其可能引起的辐射危害，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）“实践的正当性”的原则。

三、选址合理性

常州华东科技有限公司位于常州三晶广告产业管理有限公司（常州市新北区华山中路 9 号）所属综合楼（3 栋）内，综合楼东侧为华山中路，南侧为海博生物医疗器械科技园，西侧为常州市康辉医疗器械有限公司，北侧为常州三晶广告产业管理有限公司 5 号楼（1 栋）。

本项目 1 号 X 射线管测试铅房东侧、北侧、南侧为过道，西侧为普通洁净区；2 号 X 射线管测试铅房东侧为大厅，南侧、西侧、北侧为过道；3 号、4 号 X 射线管测试铅箱四周为测试间；1 号 X 射线管测试铅房上方为办公区；2 号 X 射线管测试铅房上方为冷测台；X 射线管测试铅（箱）上方为浙江大学常州工业技术研究院空置房间。下方为土层。

本项目拟建址周围 50m 评价范围内南侧至海博生物医疗器械科技园，西侧至园区内道路，其余方向均在常州三晶广告产业管理有限公司内部。项目运行后的环境保护目标主要是本项目辐射工作人员、厂区内其他工作人员、

海博生物医疗器械科技园部分员工及周围其他公众等，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。根据《关于加强生态保护红线管理的通知》（自然资发〔2022〕142号）和《生态环境分区管控管理暂行规定》（环环评〔2024〕41号）要求，经向江苏省生态环境厅江苏省生态环境分区管控综合服务系统查询，本项目所在地块位于常州国家高新技术产业开发区重点管控单元（编码：ZH32041120120）内，不在常州市生态保护红线内，评价范围内也不涉及优先保护单元和一般管控单元。本项目为核技术利用项目满足重点管控单元管控要求。

#### 四、辐射环境现状

常州华东科技有限公司高性能 X 射线管生产、使用、销售项目拟建址及其周围室内（1#~13#）环境  $\gamma$  辐射剂量率在 32nGy/h~83nGy/h 之间，略低于江苏省建筑物室内  $\gamma$  辐射（空气吸收）剂量率本底水平 50.7nGy/h~129.4nGy/h；室外道路（14#）环境天然  $\gamma$  辐射剂量率为 29nGy/h，属江苏省道路  $\gamma$  辐射（空气吸收）剂量率本底水平 18.1nGy/h~102.3nGy/h，在江苏省室外  $\gamma$  辐射（空气吸收）剂量率水平范围内。

#### 五、环境影响评价

根据理论估算结果，常州华东科技有限公司高性能 X 射线管生产、使用、销售项目在做好个人防护措施和安全措施的情况下，项目投入运行后：

**辐射防护影响预测：**本项目 X 射线管测试铅房（箱）的周围剂量当量率满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）、《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）中的相关要求。

**剂量约束值：**本项目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）中对本项目职业人员和公众剂量约束值要求（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）。

#### 六、主要污染源及拟采取的主要辐射安全防护措施

本项目 X 射线管测试铅房（箱）均拟设置门机联锁；铅箱顶部拟设置工作状态指示灯，X 射线管测试铅房顶部、内部拟设置显示“预备”和“照

射”状态的指示灯和声音提示装置，照射状态指示装置与 X 射线管进行联锁，在醒目位置处均拟设置对“预备”和“照射”信号意义的清晰说明；X 射线管测试铅房内拟设置紧急开门装置；X 射线管测试铅房（箱）的防护门入口外处明显位置设置固定的醒目、规范的电离辐射警告标志；各 X 射线管测试铅房（箱）拟设置防护门/铅箱盖与 X 射线管测试铅房（箱）内的 X 射线管均进行联锁；X 射线管测试铅房内部、操作台上均拟设置紧急停机按钮；X 射线管测试铅房内、出入口应安装监视装置，在操作台应有专用的监视器；X 射线管测试铅房应配置固定式场所辐射探测报警装置。上述安全设施满足参考标准《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）中相关安全措施要求。

X 射线管在工作状态时，会使空气电离产生微量的臭氧和氮氧化物，少量臭氧和氮氧化物可通过排风系统排至厂房外部。臭氧在空气中约 50 分钟可自动分解为氧气；本项目工作人员产生的生活垃圾，经分类收集后，定期交由城市环卫部门处理；本项目工作人员产生的生活污水，通过生活污水管网排入园区污水处理厂，对环境的影响较小。

## 七、辐射安全管理评价

常州华东科技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。

常州华东科技有限公司前期拟为本项目配置 4 名、后期拟至少配置至 8 名辐射工作人员，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。常州华东科技有限公司拟配备辐射巡测仪 2 台，个人剂量报警仪 4 台。

综上所述，常州华东科技有限公司高性能 X 射线管生产、使用、销售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

一、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。

二、定期进行辐射工作场所的检查及监测，及时排除事故隐患。

三、公司取得本项目环评批复，高性能 X 射线管生产、使用、销售项目在建设完成投入使用前，应及时申请辐射安全许可证，按照法规要求开展竣工环境保护验收工作。在 3 个月内对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告，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

# 常州市生态环境局

常环核审〔2024〕74号

## 关于常州华东科技有限公司高性能 X 射线管生产、使用、销售项目环境影响报告表的批复

常州华东科技有限公司：

你公司报送的《常州华东科技有限公司高性能 X 射线管生产、使用、销售项目环境影响报告表》（以下简称《报告表》）等材料均悉，结合技术评估意见，经研究，批复如下：

### 一、项目主要建设内容

拟在综合楼 1 楼建设 2 个（1 号、2 号）X 射线管测试铅房、2 个（3 号、4 号）X 射线管测试铅箱，用于本项目 3 种型号 X 射线管（最大管电压 140kV、最大管电流 300mA）的调试，年计划生产、销售、使用 1000 个 X 射线球管。技术参数详见《报告表》。

该项目在落实《报告表》提出的各项环境保护措施和下列工作要求后，可以满足国家环境保护相关法规和标准的要求。因此，我局同意该《报告表》。

### 二、项目建设及运行中应重点做好的工作

（一）严格落实各项辐射安全与防护措施，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。

(二) 加强施工期环境保护, 落实各项环保措施。

(三) 定期检查 X 射线管测试铅房、X 射线管测试铅箱门机联锁、工作状态指示灯和放射性标志等安全设施, 确保正常工作。

(四) 制定完整的辐射防护规章制度, 落实安全责任制, 制定事故应急措施, 确保项目安全运行。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。

(五) 从事辐射工作的人员必须进行辐射安全和防护知识及相关法律法规的培训, 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。

(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至少监测 1 次, 结果报我局。

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

四、项目建设应严格执行配套建设的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度, 落实各项环境保护措施。项目安装完毕后你公司应及时向我局申领辐射安全许可证, 并经验收合格后, 方可投入正式运行。



(此件公开发布)

抄送: 常州高新技术产业开发区(新北)生态环境局。

表 5 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 8。

**2、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			

**3、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CMA资质认证（证书编号：221020340350，检测资质见附件8），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。仪器读数稳定后读取数据，读取间隔不小于10s。

**4、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 6 验收监测内容

### 验收监测内容:

#### 1、监测期间项目工况

2025年5月30日，南京瑞森辐射技术有限公司对常州华东科技有限公司高性能X射线管生产、使用、销售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	工作场所

注：1、验收监测工况为本项目测试最大工况；

2、球管主射线方向朝向四周。

#### 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- $\gamma$ 周围剂量当量率。

#### 3、监测点位

在X射线球管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，监测球管在运行状态、非运行状态下的X- $\gamma$ 周围剂量当量率。监测点位见图6-1~图6-4。

#### 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《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）的要求进行监测、分析。

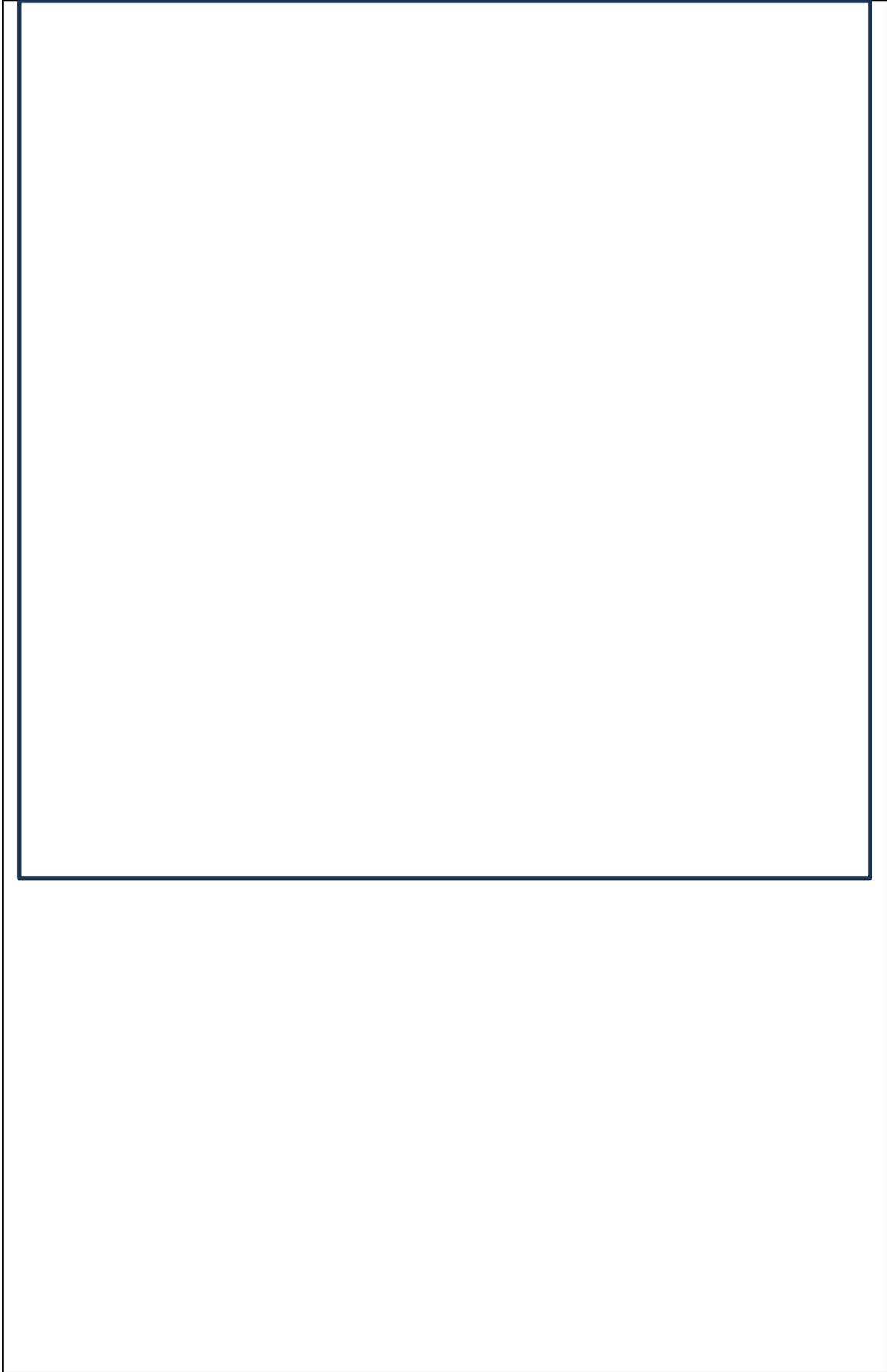












表 7-5 辐射工作人员年有效剂量分析

工作场所工作人员可达处	最大监测值 ( $\mu\text{Sv/h}$ )	人员性质	居留因子	年工作时间	人员年有效剂量 ( $\text{mSv/a}$ )	管理目标值 ( $\text{mSv/a}$ )

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 $E_{\text{eff}} = D \cdot t \cdot T \cdot U$ 进行估算，式中： $E_{\text{eff}}$ 为年有效剂量， $D$ 为关注点处剂量率， $t$ 为年工作时间（参照环评的工作时间，操作位保守取调试区所有铅房（箱）工作的总时间）， $T$ 为居留因子， $U$ 为使用因子（保守取1）。

由表7-5可知，本项目辐射工作人员年有效剂量不超过0.135mSv，低于本项目辐射工作人员个人剂量约束值。

截止本次验收，产品未至下游单位进行售后测试，根据环评相关分析：“当本项目X射线管销售到下游单位时，会与其他零件组装成射线装置，下游单位的现场辐射屏蔽防护设施均已完善后，本项目辐射工作人员才会到客户现场进行验收测试，此时，射线装置的自屏蔽体或机房周围外的关注点需满足相关射线装置的标准要求（关注点最高周围剂量当量率参考控制水平不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ），本项目辐射工作人员在验收测试阶段受到的辐射剂量保守预测为 $2.5\mu\text{Sv/h} \times 100\text{h/a} \times 1$ （居留因子） $\times 1$ （使用因子） $/1000 = 0.25\text{mSv/a}$ ，叠加本项目X射线管测试铅房（箱）测试时的年受照剂量（ $0.25 + 0.059$ ） $\text{mSv/a} = 0.309\text{mSv/a}$ 。”，满足上述标准要求。

## 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 7-6。

表 7-6 本项目周围公众年有效剂量分析

工作场所周围公众可达处	最大监测值 ( $\mu\text{Sv/h}$ )	距离 ( $\text{m}$ )	人员性质	居留因子	年工作时间	人员年有效剂量 ( $\text{mSv/a}$ )	管理目标值 ( $\text{mSv/a}$ )

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 $E_{\text{eff}} = D \cdot t \cdot T \cdot U$ 进行估算，式中： $E_{\text{eff}}$ 为年有效剂量， $D$ 为关注点处剂量率， $t$ 为年工作时间（监督区外保守取调试区所有铅房（箱）工作的总时间）， $T$ 为居留因子（ $t$ 、 $T$ 取值均参照环评文件）， $U$ 为使用因子（保守取1）。

由表 7-6 可知，本项目周围公众年有效剂量最大不超过 0.050mSv，低于本

项目公众个人剂量约束值。

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结果计算为：辐射工作人员有效剂量不超过 0.135mSv/a，周围公众年有效剂量不超过 0.050mSv/a。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），并低于本项目剂量约束值（职业人员 5mSv/a，公众 0.1mSv/a），与环评文件一致。

表 8 验收监测结论

**验收监测结论:**

常州华东科技有限公司高性能X射线管生产、使用、销售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) 常州华东科技有限公司在公司厂房内建设2座X射线管测试铅房、2个X射线管测试铅箱。生产的球管有3种型号，分别是HSA300型X射线管（140kV/300mA）、A104型X射线管（50kV/0.1mA）、A106型X射线管（110kV/0.8mA）。

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射线管测试铅房（箱）周围所有监测点位的X- $\gamma$ 周围剂量当量率满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）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剂量约束值的要求。

3) 本项目X射线管测试铅房防护门上均张贴电离辐射警告标志及中文警示说明；铅房外显著位置均设置显示“预备”和“照射”的工作状态指示灯及其信号意义说明；铅箱上、控制柜上设置工作状态指示灯；铅房内部、操作台、铅箱操作台均设置紧急停机按钮并张贴使用说明（3号X射线管测试铅箱通过电源控制球管的出束）；X射线管测试铅房内部、测试间内设置视频监控装置；X射线管测试铅房（箱）防护门设置联锁装置，铅房安装固定式辐射探测报警系统。以上辐射安全措施满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）、环评及批复中的要求。

5) 常州华东科技有限公司为本项目配备了2台辐射巡检仪，4台个人剂量报警仪，满足环评和环评批复的要求。

6) 本项目辐射工作人员均已通过辐射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均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；公司成立了辐射安全管理机构，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，常州华东科技有限公司高性能X射线管生产、使用、销售项目**

与环评报告内容及批复要求一致。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，建议通过竣工环境保护验收。

**建议：**

1) ①认真做好辐射安全与防护设施的日常检查工作尤其是发现的问题及其处置记录应形成闭环;②认真做好辐射工作场所的监测工作(包括自主监测记录和委托检测报告、定期计量检定/校准报告应存档备查等);③定期开展辐射事故应急演练并存档备查;④规范开展辐射工作人员的个人剂量监测、体检和培训作。

2) 积极配合生态环境部门的日常监督管理，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。

