

江苏金润峰新材料科技有限公司
新建工业电子加速器辐照项目竣
工环境保护验收监测报告表

报告编号：瑞森（验）字（2022）第024号

建设单位： 江苏金润峰新材料科技有限公司

编制单位： 南京瑞森辐射技术有限公司

二〇二二年七月

建设单位：江苏金润峰新材料科技有限公司

法人代表（签字）：陶玉峰

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）：江苏金润峰新材料科技有限公司

电话

传真：

邮编：211800

地址：江苏省东台市五烈镇镇中居委会东廉公路北侧

编制单位（盖章）：南京瑞森辐射技术有限公司

电话

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	9
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	36
表五 验收监测质量保证及质量控制	40
表六 验收监测内容	42
表七 验收监测期间生产工况	43
表八 验收监测结论	53
附件1: 项目委托书	55
附件2: 项目环境影响报告表主要内容	56
附件3: 项目环境影响报告表批复文件	67
附件4: 辐射安全许可证正副本复印件	69
附件5: 辐射安全管理机构及制度	73
附件6: 辐射工作人员培训证书及健康证明	84
附件7: 个人剂量委托检测协议和个人剂量监测报告	94
附件8: 竣工环保验收监测报告	103
附件9: 验收监测单位CMA资质证书	114
建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表	115

表一 建设项目基本情况

建设项目名称	江苏金润峰新材料科技有限公司新建工业电子加速器辐照项目竣工环境保护验收			
建设单位名称	江苏金润峰新材料科技有限公司 (统一社会信用代码)			
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			
建设地点	江苏省东台市五烈镇镇中居委会东廉公路北侧 (江苏省东台市五烈镇廉贻西南工业园) 江苏金润峰新材料科技有限公司仓库一内			
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	2021年8月11日	开工建设时间	2021年9月	
取得辐射安全 许可证时间	2022年1月17日	项目投入运行时间	2022年2月	
退役污染治理 完成时间 (退役项)	/	验收现场监测时间	2022年5月30日	
环评报告表 审批部门	盐城市生态环境 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	16%
实际总概算		辐射安全与防护设 施实际总概算	比例	16%
验收依据	建设项目环境保护相关法律、法规和规章制度： (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014年修订），2015年1月1日起实施； (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（修正版），2018年12月29日发布施行； (3) 《中华人民共和国放射性污染防治法》，全国人大常委会，2003年10月1日起施行； (4) 《建设项目环境保护管理条例》（2017年修改），国务院令			

<p>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》生态环保部公告[2018]第 9 号，2018 年 5 月 15 日印发。</p> <p>建设项目竣工环境保护验收技术规范：</p> <p>(1) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）；</p> <p>(2) 《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）；</p> <p>(3) 《电离辐射监测质量保证通用要求》（GB 8999-2021）；</p> <p>(4) 《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）；</p> <p>(5) 《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128-2019）；</p>
--

	<p>(6) 《放射工作人员健康要求及监护规范》(GBZ 98-2020)；</p> <p>(7) 《γ 射线和电子束辐照装置防护检测规范》(GBZ 141-2002)；</p> <p>(8) 《电子加速器辐照装置辐射安全和防护》(HJ 979-2018)。</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) 《江苏金润峰新材料科技有限公司新建工业电子加速器辐照项目环境影响报告表》，南京瑞森辐射技术有限公司，2021年5月。</p> <p>见附件2；</p> <p>(2) 《关于江苏金润峰新材料科技有限公司新建工业电子加速器辐照项目环境影响报告表的批复》，盐城市生态环境局，审批文号：(盐环辐(表)审〔2021〕28号，2021年8月11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：	
	表1-1 工作人员职业照射和公众照射剂量限值：	
	职业照射	<p>工作人员所接受的职业照射水平不应超过下述限值：</p> <p>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；</p> <p>②任何一年中的有效剂量，50mSv；</p> <p>③眼睛体的年当量剂量，150mSv；</p> <p>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：</p> <p>①年有效剂量，1mSv；</p> <p>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；</p> <p>③眼晶体的年当量剂量，15mSv；</p> <p>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。		
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
新建工业电子加速器辐照项目	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：		
<p>根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）的要求，应把辐射工作场所分为控制区和监督区，以便于辐射防护管理和职业照射控制。</p>		
(1) 控制区		
<p>注册者和许可证持有者应把需要和可能需要专门防护手段或安全措施的区域定为控制区，以便控制正常工作条件下的正常照射或防止污染扩散，并预防潜在照射或限值潜在照射的范围。</p>		
(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</p>		

被定为控制区，在其中通常不需要专门的防护手段或安全措施，但需要经常对职业照射条件进行监督和评价。

工作场所放射防护安全要求：

《电子加速器辐照装置辐射安全和防护》（HJ 979-2018）的要求，本项目应满足下述要求：

4.2 辐射防护要求

4.2.1 辐射防护原则

（1）辐射实践的正当性

电子加速器辐照装置的建设立项，必须进行正当性分析，以确定其该项目的正当性。

（2）辐射防护的最优化

电子加速器辐照装置的设计和建造要求所有照射剂量都保持在规定限值以内，并在考虑社会和经济因素之后，个人受照剂量的大小、受照射的人数以及受照射的可能性均应保持在可合理达到的尽量低的水平，即ALARA（As Low As Reasonably Achievable）原则。

（3）个人剂量约束

辐射工作人员职业照射和公众照射的剂量限值应满足GB 18871的要求。

在电子加速器辐照装置的工程设计中，辐射防护的剂量约束值规定为：

a) 辐射工作人员个人年有效剂量为5mSv；

b) 公众成员个人年有效剂量为0.1mSv。

4.2.2 辐射屏蔽设计依据

电子加速器辐照装置的屏蔽设计必须以加速器的最高能量和最大束流强度为依据。

电子加速器辐照装置外人员可到达区域屏蔽体外表面30cm处以外区域周围剂量当量率不能超过2.5 μ Sv/h。如屏蔽体外为社会公众区域，屏蔽设计必须符合公众成员个人剂量约束值规定。

	<p>本标准适用的能量不高于10MeV的电子束和能量不高于5MeV的X射线，在辐射屏蔽设计中不需考虑所产生的中子防护问题。</p> <p>5 电子加速器辐照装置的辐射屏蔽</p> <p>5.1 屏蔽设计原则</p> <p>电子加速器辐照装置在屏蔽设计时，不仅要考虑最大束流功率时的屏蔽要求，在能量和束流强度可调情况下，还要考虑在最大能量和/或最大束流强度组合下的屏蔽差异。</p> <p>5.2 屏蔽设计计算</p> <p>5.2.1 屏蔽设计计算应包括：辐照室和主机室及各自迷道、屋顶、孔洞等。</p> <p>5.2.2 屏蔽设计和计算结果应在设计文件中加以说明。</p> <p>5.2.3 电子加速器辐照装置的屏蔽计算方法可参见附录A。对于专用X射线辐照装置，应根据加速器厂商提供的转换靶参数或X射线发射率进行计算。对于即可用于电子束辐照也可用于X射线辐照的辐照装置，应按照电子加速器辐照装置的屏蔽计算方法计算。</p> <p>6 电子加速器辐照装置的安全设计</p> <p>6.1 联锁要求</p> <p>在电子加速器辐照装置的设计中必须设置功能齐全、性能可靠的安全联锁保护装置，对控制区的出入口门、加速器的开停机和束下装置等进行有效联锁和监控。</p> <p>安全联锁引发加速器停机时必须自动切断高压。</p> <p>安全联锁装置发生故障时，加速器不能运行。安全联锁装置不得旁路，维护与维修后必须恢复原状。</p> <p>6.2 安全设施</p> <p>(1) 钥匙控制。加速器的主控钥匙开关必须和主机室门和辐照室门联锁。如从控制台上取出该钥匙，加速器应自动停机。该钥匙必须与一台有效的便携式辐射监测报警仪相连。在运行中该钥匙是唯一的且只能由运行值班长使用；</p> <p>(2) 门机联锁。辐照室和主机室的门必须与束流控制和加速器</p>
--	--

<p>高压联锁。辐照室门或主机室门打开时，加速器不能开机。加速器运行中门被打开则加速器应自动停机；</p> <p>(3) 束下装置联锁。电子加速器辐照装置的控制与束下装置的控制必须建立可靠的接口和协议文件。束下装置因故障偏离正常运行状态或停止运行时，加速器应自动停机；</p> <p>(4) 信号警示装置。在控制区出入口处及内部应设置灯光和音响警示信号，用于开机前对主机室和辐照室内人员的警示。主机室和辐照室出入口设置工作状态指示装置，并与电子加速器辐照装置联锁；</p> <p>(5) 巡检按钮。主机室和辐照室内应设置“巡检按钮”，并与控制台联锁。加速器开机前，操作人员进入主机室和辐照室按序按动“巡检按钮”，巡查有无人员误留；</p> <p>(6) 防人误入装置。在主机室和辐照室的人员出入口通道内设置三道防人误入的安全联锁装置（一般可采用光电装置），并与加速器的开、停机联锁；</p> <p>(7) 急停装置。在控制台上和主机室、辐照室内设置紧急停机装置（一般为拉线开关或按钮），使之能在紧急状态下终止加速器的运行。辐照室及其迷道内的急停装置应采用拉线开关并覆盖全部区域。主机室和辐照室内还应设置开门机构，以便人员离开控制区；</p> <p>(8) 剂量联锁。在辐照室和主机室的迷道内设置固定式辐射监测仪，与辐照室和主机室的出入口门等联锁。当主机室和辐照室内的辐射水平高于仪器设定的阈值时，主机室和辐照室门无法打开；</p> <p>(9) 通风联锁。主机室、辐照室通风系统与控制系统联锁，加速器停机后，只有达到预先设定的时间后才能开门，以保证室内臭氧等有害气体浓度低于允许值；</p> <p>(10) 烟雾报警。辐照室应设置烟雾报警装置，遇有火险时，加速器应立即停机并停止通风。</p> <p>根据《γ射线和电子束辐照装置防护检测规范》（GBZ 141-</p>
--

<p>2002)的要求,本项目应满足下述要求:</p> <p>3.2 电子束辐照装置</p> <p>按人员可接近辐照装置的情况分为:</p> <p>I类 配有联锁装置的整体屏蔽装置,运行期间人员实际上不可能接近这种装置的辐射源部件。</p> <p>II类 安装在屏蔽室(辐照室)内的辐照装置,运行期间借助于入口控制系统防止人员进入辐照室。</p> <p>5.1 外照射泄漏辐射水平检测</p> <p>5.1.4 II、IV类γ射线辐照装置和II类电子束辐照装置辐照室外的辐射水平检测</p> <p>5.1.4.1空气比释动能率的测量位置如下:</p> <p>距辐照室各屏蔽墙和出入口外30cm处。</p> <p>5.1.4.3测量结果应符合GB 17279第5条(即“对监督区,在距屏蔽体的可达界面30cm,由穿透辐射所产生的平均剂量率应不大于$2.5\times 10^{-3}\text{mSv/h}$”)。</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:

公司根据业务发展需求，在厂区内的仓库一新建2座工业电子加速器机房，并在机房内各配备1台型号为DD2.0/50-1600型工业电子加速器（最大电子射线束能量2.0MeV，束流强度50mA），用于对电线电缆等产品进行辐照改性，本次新增使用的2台工业电子加速器均为江苏达胜加速器制造有限公司生产。2台工业电子加速器均为半自屏蔽，设备主体带有自屏蔽，无主机室。每台设备配套设置1间辐照室，采用混凝土墙体对辐照过程中产生的射线进行屏蔽防护。

江苏金润峰新材料科技有限公司新建工业电子加速器辐照项目已于2021年8月11日取得了盐城市生态环境局于该项目环评批复文件（盐环辐（表）审[2021]28号）。

实际建设情况：在厂区内的仓库一新建2座工业电子加速器机房，并在机房内各配备1台型号为DD2.0/50-1600型工业电子加速器（最大电子射线束能量2.0MeV，束流强度50mA），均属II类射线装置。

经现场核查本项目实际建设规模及主要技术参数与环评及其批复一致。本项目环评报告表详见附件2，环评批文件详见附件3。

表2-2 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
《江苏金润峰新材料科技有限公司新建工业电子加速器辐照项目环境影响报告表》	项目建设地点：江苏省东台市五烈镇镇中居委会东廉公路北侧公司仓库一内。 项目内容：新建2座工业电子加速器机房，并在机房内各配备1台型号为DD2.0/50-1600型工业电子加速器（最大电子射线束能量2.0MeV，束流强度50mA），属II类射线装置。 批复时间：2021年8月11日。 批复文号：盐环辐（表）审[2021]28号。	项目建设地点：江苏省东台市五烈镇镇中居委会东廉公路北侧公司仓库一内。 项目内容：新建2座工业电子加速器机房，并在机房内各配备1台型号为DD2.0/50-1600型工业电子加速器（最大电子射线束能量2.0MeV，束流强度50mA），属II类射线装置。	与环评一致

江苏金润峰新材料科技有限公司于2022年01月17日申领了辐射安全许可证

(证书编号：苏环辐证[J2202])，活动种类和范围为：使用II类射线装置；有效期至2027年01月16日。辐射安全许可证见附件4。

本次验收项目环评审批及实际建设情况见表2-3。

表2-3 本次验收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	江苏省东台市五烈镇镇中居委会东廉公路北侧			江苏省东台市五烈镇镇中居委会东廉公路北侧	与环评一致
周围环境	江苏金润峰新材料科技有限公司	东侧	孙友才个人建设的仓库	孙友才个人建设的仓库	与环评一致
		南侧	东廉公路	东廉公路	与环评一致
		西侧	围墙和东台市嘉合建材厂	围墙和东台市嘉合建材厂	与环评一致
		北侧	小戴河	小戴河	与环评一致
	2座工业电子加速器机房	东侧	控制室及线缆收发区	控制室及线缆收发区	与环评一致
		南侧	仓库一内的过道	仓库一内的过道	与环评一致
		西侧	仓库一内的过道	仓库一内的过道	与环评一致
		北侧	仓库一内的过道	仓库一内的过道	与环评一致
		上方	无建筑	无建筑	与环评一致
		下方	土层	土层	与环评一致

放射源										
核素名称	环评建设规模				实际建设规模					
	数量（枚）	单枚活度（Bq）	放射源类别	使用场所	数量（枚）	单枚活度（Bq）	放射源类别	使用场所		
/	/	/	/	/	/	/	/	/		
射线装置										
射线装置名称	环评建设规模					实际建设规模				
	型号	数量	管电压、管电流	类别	使用场所	型号	数量	管电压、管电流	类别	使用场所
工业电子加速器	DD2.0/50-1600型	2	2.0MeV/50mA	II类	仓库一内西侧（加速器1#、2#机房）	DD2.0/50-1600型	2	2.0MeV/50mA	II类	仓库一内西侧（加速器1#、2#机房）
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，臭氧在常温常压下稳定性较差，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

(一) 工业电子加速器项目

由本项目工程分析和产污环节可知，工业电子加速器主要产生以下放射性污染:

1) 电子束: 工业辐照加速器在进行辐照时，电子枪发射电子，电子经加速管加速并经扫描扩展成为均匀的有一定宽度的电子束。

2) X 射线: 电子在加速过程中，部分电子会丢失，它们打在加速管壁上，产生 X 射线，对周围环境产生一定的辐射影响。此外，电子束打在机头及其他高 Z 物质时也会产生高能 X 射线，X 射线的贯穿能力极强，会对辐照室周围环境造成辐射污染。

工业辐照加速器在运行时产生的高能电子束，因其贯穿能力远弱于 X 射线，在 X 射线得到充分屏蔽的条件下，电子束亦能得到足够的屏蔽。因此，在加速器开机辐照期间，X 射线辐射为项目主要的污染因素。

2、非辐射污染源项

臭氧和氮氧化物: 本项目工业电子加速器出束过程中产生的X射线，会使机房内的空气电离，产生少量臭氧和氮氧化物。

工作人员产生的生活污水，接入城市污水管网统一处理。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。

工程设备与工艺分析:

1、工作原理

电子枪产生的电子通过加速管之间的高压获得能量而聚焦加速，最后加速的高能、高功率的电子束从加速器出口输出，进入扫描空间，利用磁场将成束的电子扫开成一定宽度，从薄的金属膜构成的输出窗引出，对运动的被照物件进行辐照而改变性质，如电线电缆辐照后，提高绝缘、保护耐温性能、抗张强度，最终提高电线电缆的整体技术指标。

江苏金润峰新材料科技有限公司在厂区内的仓库一新建2座工业电子加速器机房，并在机房内各配备1台型号为DD2.0/50-1600型工业电子加速器（最大电子射线束能量2.0MeV，束流强度50mA）。本项目加速器整体结构示意图见图

2-3。

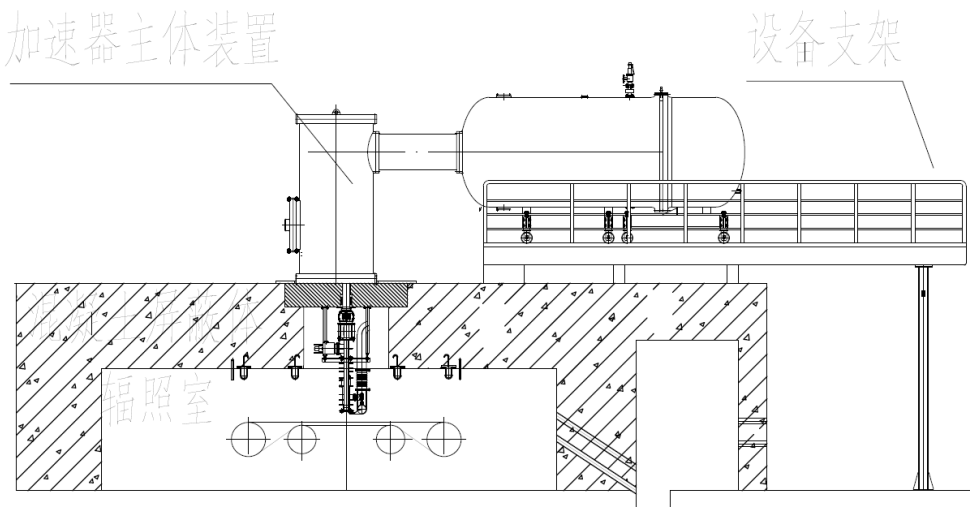


图2-3加速器及辐照室整体结构示意图

2、工作流程及产污环节

辐照加工是根据辐照加工产品品种、性质、体积、辐照要求，制定辐照区辐照位置、辐照剂量和辐照时间等技术措施，辐照完成后，经标记包装、质量检验和用户签收等工序或发货或入库暂存。公司主要对委托的电线电缆进行辐照加工，现对辐照加工工艺流程简述如下：

- ①调整好加速器运行参数，调整束下传输装置传输速度；
- ②将聚电线电缆放置传输系统上，调整收、放系统的位置；
- ③工作人员车间内巡视加速器周边、控制室、放卷处等处，主要由电线电缆传输系统开始巡视，再进入加速器室内进行巡视，巡视确定辐照室及加速器室内无人且观察加速器室外视频装置确定无人后按下加速器室及辐照室内巡视按钮，再启动加速器；加速器操作人员与巡视人员为同一人，操作人员按照规章制度进行巡视可确保加速器启动前巡视工作安全；
- ④工作人员现场检查各项安全措施无异常，并通过视频装置再次查看室内情况，确保无人逗留；
- ⑤启动辐照装置，通过传输装置从加速器辐照室东侧货物进口输送进入加速器辐照室，辐照对象通过束下传输装置从加速器辐照室东侧产品进出口传送出，收卷系统进行产品收放。辐照过程中会产生X射线、臭氧及氮氧化物。

整个辐照工艺流程流水线自动操作，工作人员在加速器机房控制室内操作加速器，另有工作人员在辐照室外线缆收放区对产品进行收放。工作流程及产

污环节见图2-4。

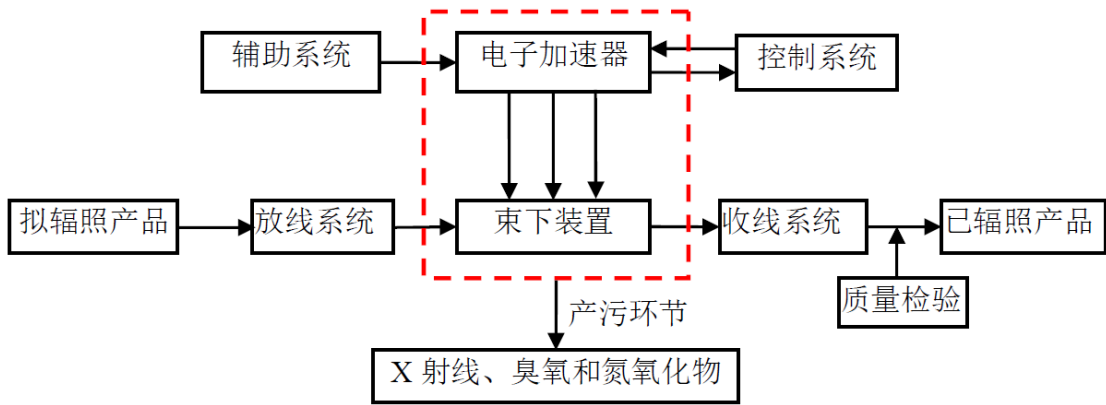


图2-4业电子加速器辐照产品的工作流程和主要产污环节示意图

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2座工业电子加速器机房呈南北镜像布置，均为地上一层混凝土结构，辐照室位于一层，室内布置电子加速器辐照窗，出束方向向下，2座辐照室均建有迷道，入口处均设有防护门。加速器主机等设备位于二层设备层，主要布置电子加速器的钢桶，主机钢桶外布置如冷却水循环系统、电源变频器和气体系统等辅助设施，二层设备层周边设置有围栏，楼梯口设有门禁系统，禁止无关人员进入。本项目使用的台工业电子加速器均为半自屏蔽式加速器。

1#工业电子加速器机房控制室位于机房西北角，2#工业电子加速器机房控制室位于加速器机房西南角，工业电子加速器工作时，辐射工作人员位于一层的控制室内设置机器参数并监控加速器运行情况，受照产品收放人员位于辐照室迷道口外的上料、卸料区。工业电子加速器出束时，辐照室及二层设备层区域内均无人员停留，本项目加速器机房布局合理可行。

辐射防护分区：为加强辐射防护管理和职业照射控制，本项目将2座工业电子加速器机房辐照室、二层设备平台划为辐射防护控制区，工业电子加速器工作过程中，任何人不得进入控制区，并在辐照室迷道外、防护门外设置电离辐射警告标志及中文警示说明等；将控制室、工业电子加速器机房周围辅助设施、电线电缆收放区和上料、卸料区作为辐射防护监督区，控制室门口设置电离辐射警示标志，工业电子加速器开机工作过程中，除辐射工作人员外，其他人员严格限制进入。

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。江苏金润峰新材料科技有限公司2座工业电子加速器机房平面布置及分区见图3-1，2座工业电子加速器机房现场情况见图3-2至图3-4。



图3-2 本项目2座工业电子加速器机房现场正面图



图3-3 本项目2座工业电子加速器机房外监督区现场图



图3-3 本项目机房内应急照明灯

2、工作场所屏蔽设施建设情况

(一) 工业电子加速器项目

本项目2座工业电子加速器机房为地上混凝土结构，一层为辐照室，二层为设备层。一层、二层之间通过楼梯连接。辐照室具体屏蔽设计参数见表3-1，加速器辐射防护示意图见图3-2。

表3-1加速器机房屏蔽设计参数

加速器机房	位置		环评时屏蔽设计 (厚度及材质)	实际屏蔽建设 (厚度及材质)	备注
1#工业电子 加速器机房 辐照室	东墙	迷道外墙	80cm砼	80cm砼	与环评 一致
		迷道内墙	140cm砼	140cm砼	
		防护门	4cm钢	4cm钢	
	南墙	迷道外墙	100cm砼	100cm砼	
		迷道内墙	90cm砼	90cm砼	
	西墙		150cm砼	150cm砼	
	北墙		150cm砼	150cm砼	
	顶部		150cm砼	150cm砼	
2#工业电子 加速器机房 辐照室	东墙	迷道外墙	80cm砼	80cm砼	与环评 一致
		迷道内墙	140cm砼	140cm砼	
		防护门	4cm钢	4cm钢	
	南墙		150cm砼	150cm砼	
	西墙		150cm砼	150cm砼	
	北墙	迷道外墙	100cm砼	100cm砼	
		迷道内墙	90cm砼	90cm砼	
	顶部		150cm砼	150cm砼	
本项目 DD2.0- 50/1600型 工业电子加 速器	电子加速器加速管 外垂直方向		12mm钢板 +40mm铅板 +3mm钢板	12mm钢板 +40mm铅板 +3mm钢板	与环评 一致
	垂直方向检修口		30mm铅板 +65mm钢板	30mm铅板 +65mm钢板	
	水平方向检修口		3mm钢板+20mm 铅板+14mm钢板	3mm钢板 +20mm铅板 +14mm钢板	
	连接筒水平方向		3mm钢板+30mm 铅板+10mm钢板	3mm钢板 +30mm铅板 +10mm钢板	
	顶部		20mm钢板 +60mm铅板	20mm钢板 +60mm铅板	

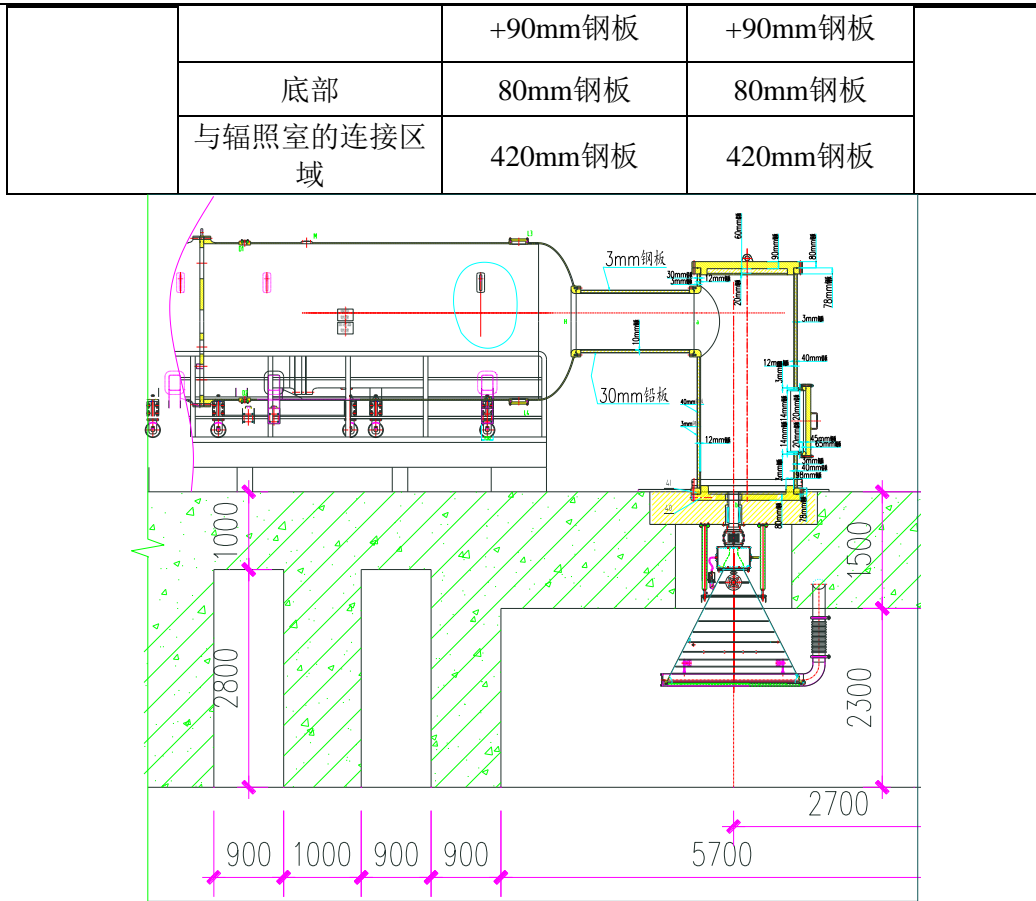


图3-2 本项目加速器辐射防护示意图开关

本项目电子加速器机房的全部电缆均沿着屏蔽墙内侧走线，经束流中心附近的内墙壁表面，穿过首层与二层间的楼板到达二层设备层。电缆线穿过屏蔽墙体采用“U”型路径设计，最终穿越屏蔽墙到达机房外。电缆沟示意图见图3-3。

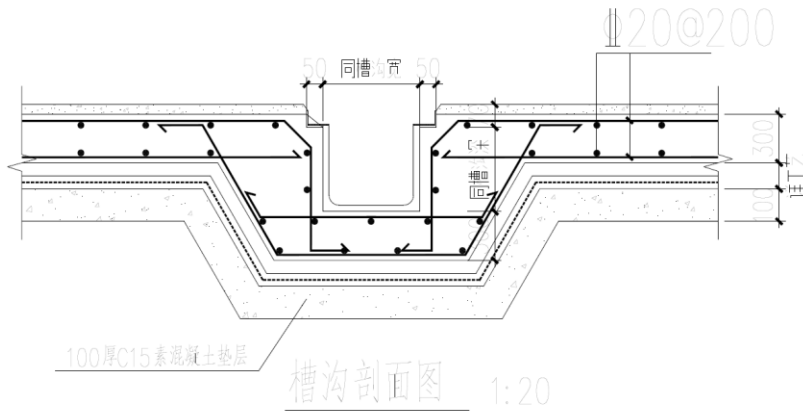


图3-3 本项目电缆沟示意图

3、辐射安全与防护措施

(1) 钥匙控制

主控台上设计有加速器的钥匙开关，只有该钥匙就位后才能开启电源，启动加速器进行出束作业；钥匙开关未闭合状态时，加速器无法开机出束；同时，加速器的开关钥匙也是该加速器辐照室的防护门开关钥匙，并且辐照室防护门上的钥匙在防护门未关闭上锁的情况下，钥匙是无法取出的。当工作人员需要打开防护门进入辐照室时，该工作人员必须携带该加速器的开关钥匙。因此，加速器在开机出束时，由于没有开关钥匙，防护门无法打开；在防护门打开的情况下，由于开关钥匙在防护门上，此情况下加速器必然无法开机出束。满足《电子加速器辐照装置辐射安全和防护》（HJ 979-2018）中“加速器的主控钥匙开关必须和辐照室门联锁”的要求。电子加速器主控钥匙开关见图3-4。



图3-4 本项目工业电子加速器主控钥匙开关

（2）门灯联锁

电子加速器辐照室的电动防护门与加速器装置联锁，在防护门未闭合的状态下，加速器不能启动工作；在加速器高压启动后，一旦防护门被打开，联锁装置将立即切断加速器的高压，使加速器立即停止出束。

3) 束下装置联锁

辐照室内的传输系统均与该辐照室内的电子加速器联锁。加速器未出束时，当辐照室内的传输系统出现故障时，将不能启动该辐照室的加速器进行

出束作业；在加速器正常出束作业情况下，当辐照室内的传输系统出现故障，将立即切断加速器电源，使得该辐照室内的加速器立即停止出束。

（4）工作状态指示灯、电离辐射警告标志及音响警示装置

本项目工业辐照加速器辐照室门上粘贴有当心电离辐射警告标志，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。辐照室上方设置有工作状态指示灯，满足《电子加速器辐照装置辐射安全和防护》（HJ 979-2018）中“辐照室出入口设置工作状态指示装置”的要求。工作状态指示灯和电离辐射警告标志，见图3-5。



图3-5本项目工业电子加速器机房工作状态指示灯、电离辐射警告标志及音响警示装置

（5）巡检按钮

本项目辐照室内设置“巡检按钮”，并与控制台联锁。电子加速器开机前，辐射工作人员进入设备层和辐照室按序按动“巡检按钮”，巡查有无人员误留；未按下“巡检按钮”前，电子加速器将不能进行出束作业。巡检按钮和巡检装置见图3-6。



图3-6本项目巡检按钮和巡检装置

(6) 防人误入装置

辐照室在紧邻防护门的迷道区域内，有3道红外光电装置并分别与加速器联锁。光电装置安装高度均为距离地面1.2m处，当有人员误入辐照室，身体将任意一处红外线挡住后，若加速器处于开机状态下，将立即自动切断电源，加速器将立即停止出束，同时发出异常情况下的警示声音。通过此措施，防止在加速器开机过程中，人员误入辐照室造成误照射，见图3-7。



图3-7 本项目红外光电防人误入装置

(7) 急停装置

在辐照室的入口处、迷道和辐照室各墙面均设计有紧急停机开关，紧急停机开关距地面高度约1.4m；在电子加速器控制柜上同样设计有紧急停机开关。所有紧急停机开关均有明显的标志，供应急停止使用。当出现紧急情况时，只需按下任一紧急停机开关，则该辐照室内的电子加速器将立即切断高压，停止出束。在紧急情况、事故处理完毕后，需将紧急停机开关复位后，电子加速器才能重新启动。在辐照室内的四面墙壁上，距离地面高度约1.3m处，安装拉线开关。当拉线开关正常时，电子加速器方可启动进行出束作业；当电子加速器正常启动出束作业过程中，若拉拽拉线开关，则该辐照室

内的电子加速器将立即切断高压，停止出束。在紧急情况、事故处理完毕后，需将拉线开关本地复位，电子加速器才能重新启动。在辐照室内靠近防护门处设置紧急开门装置，便于人员在紧急情况下撤离辐照室。本项目急停按钮及拉线开关见图3-8



图3-8 本项目急停按钮及拉线开关装置

(8) 剂量联锁

本项目在辐照室的迷道内和主机钢桶旁设置固定式辐射监测系统探头，与辐照室的出入口门等联锁，显示面板位于控制室内。当显示面板上的辐射剂量率大于预设值时，将发出警告信号，辐照室防护门无法打开。通过固定式辐射监测系统，辐射工作人员可以及时了解电子加速器的工作情况以及辐照室、主机钢桶旁的辐射水平。剂量监测系统显示面板见图3-9。



图3-9 本项目剂量监测系统显示面板

(9) 通风系统联锁

辐照室通风系统正常工作后，加速器才能出束；在通风系统未正常工作时，加速器将无法进行出束作业。在加速器正常运行过程中，当通风系统发生故障时，加速器将立即停止出束作业。

加速器的控制软件设计有正常停机后排风系统延迟关闭和防护门延迟开启系统，即：加速器正常停止出束后，排风系统将连续工作至少5分钟，在5分钟内。

即使对排风系统发出停止工作指令，排风系统仍将有效工作5分钟；正常停止加速器出束后5分钟内，即使发出打开辐照室防护门的指令，辐照室防护门仍然无法打开，直到5分钟后方可开启防护门。若加速器非正常停止出束，则排风系统的运行和防护门的开启情况不受限制。若通风系统故障，加速器停止出束。

(10) 烟雾报警

本项目辐照室设置有烟雾报警装置，遇有火险时，加速器应立即停机并停止通风。烟雾报警系统位于风机管道上。

(10) 实时摄像监视

在辐照室内设有摄像监视系统，监控图像实时显示在控制室的监控电视上，使控制室的工作人员可清楚地观察到辐照室内电子加速器的工作情况，如发生意外情况可及时处理。为了避免强辐射场对视频信号的干扰，设置在迷道口（迷道和辐照室的交接处）安装了视频摄像头，通过反射镜来获取辐

照室内图像。

(11) 加速器冷却系统联锁

电子加速器将与该加速器各管路冷却回水的流量进行联锁。在加速器未出束时，只有当各管路冷却回水的流量正常时，加速器方可启动进行出束作业；在加速器正、常运行后，各管路冷却回水的流量将时时监控，若任意管路的冷却回水流量出现异常，则系统将立即切断该台加速器电源，使得该辐照室内的加速器立即停止出束。

(12) 加速器的各控制信号联锁

电子加速器将与该加速器的各控制信号进行联锁。在加速器未出束时，只有当所有控制信号均正常时，加速器方可启动进行出束作业；在加速器正常运行后，将对各控制信号时时监控，若任意控制信号出现异常，则系统将立即切断该台加速器电源，使得该辐照室内的加速器立即停止出束。

(13) 设备维修维护防护措施

设备出现故障，或对设备进行维护检修时，需请专业的维修维护人员前来进行维修维护操作，并且需严格执行下述步骤：

- ① 提前制定维修维护计划，并及时告知辐射工作人员；
- ② 维修维护人员在控制室与辐射工作人员确认无异常情况，可以开始维修维护；
- ③ 辐射工作人员通过视频信号等方式，时刻注意维修维护的正常进行；
- ④ 维修维护人员在控制室按下对应加速器的急停按钮；
- ⑤ 维修维护人员佩戴处于开启状态下运行良好的个人剂量报警仪；
- ⑥ 维修维护人员携带加速器的开关钥匙打开辐照室的防护门；
- ⑦ 维修维护人员按下辐照室内的全部急停按钮并拉下拉线开关；
- ⑧ 在执行完上述步骤后，维修维护人员方可进行设备维修维护。

建设单位在设备的维修维护过程中，需严格执行上述步骤，杜绝维修维护过程中，由于辐射工作人员不知情，维修维护人员未执行安全措施，导致加速器出束误照射的事故。

维修维护结束后，急停按钮和拉线开关需于复位后，加速器才能正常启动出束。

本项目加速器管水平方向设有检修口，该检修口防护门通过多组螺栓固

定在加速器钢筒上，该处防护门与加速器压力联锁，当打开检修口会导致加速器缸筒内压力不足，加速器无法启动。

本项目加速器独立安全系统逻辑关系及巡检流程见图3-10，3-11。

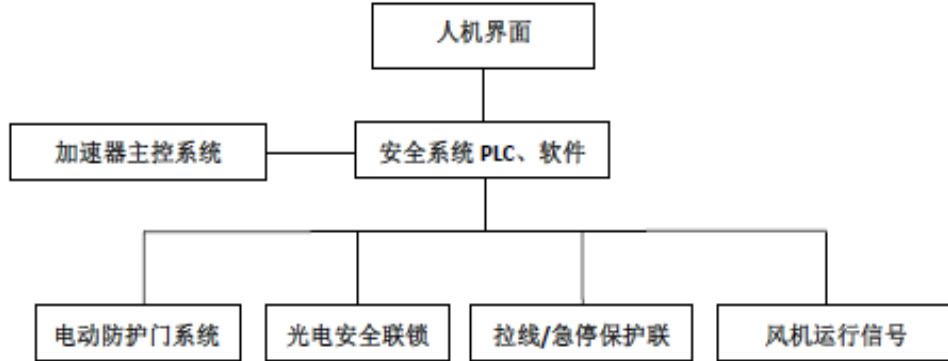


图3-10 加速器独立安全系统逻辑关系示意图

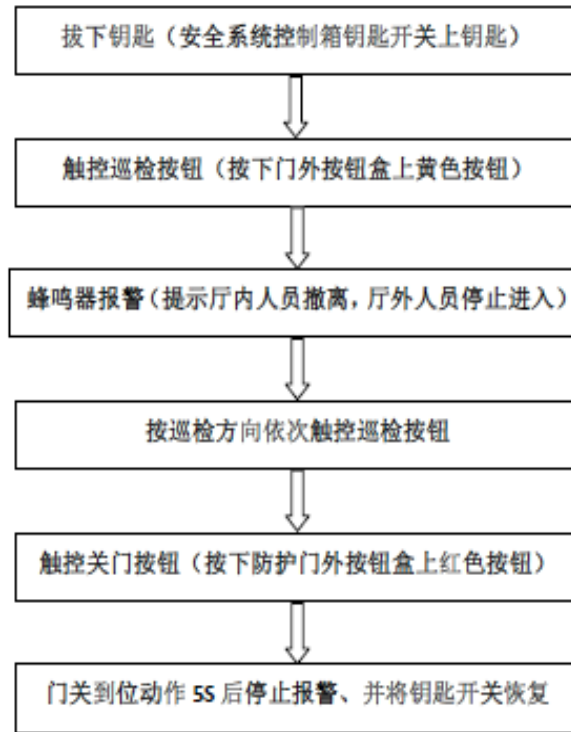


图3-11 巡检流程示意图

表3-2 本项目辐射安全措施配置情况对照分析表

落实情况		备注
钥匙控制	主控台上设计有加速器的钥匙开关，只有该钥匙就位后才能开启电源，启动加速器进行出束作业；钥匙开关未闭合状态时，加速器无法开机出束；同时，加速器的开关钥匙也是该加速器辐照室的防护门开关钥匙，并且辐照室防护门上的钥匙在防护门未关闭上锁的情况下，钥匙是无法取出的。	符合
门机联锁	电子加速器辐照室的电动防护门与加速器装置联	符合

	锁，在防护门未闭合的状态下， 加速器不能启动工作。	
束下装置联锁	辐照室内的传输系统均与该辐照室内的电子加速器联锁。	符合
工作状态指示灯、电离辐射警告标志及信号警示装置	辐照室门上粘贴有当心电离辐射警告标志，辐照室上方设置有工作状态指示灯。	符合
防人勿入装置	辐照室在紧邻防护门的迷道区域内，有3道相互独立的红外光电装置并分别与加速器联锁。	符合
急停装置	控制台上和辐照室内均设有紧急停机按钮，若出现紧急情况，可按下急停按钮，加速器高压立即切断。	符合
剂量联锁	本项目在辐照室的迷道内和主机钢桶旁设置固定式辐射监测系统探头，与辐照室的出入口门等联锁，显示面板位于控制室内。	符合
通风系统联锁	辐照室通风系统正常工作后，加速器才能出束；在通风系统未正常工作时，加速器将无法进行出束作业。在加速器正常运行过程中，当通风系统发生故障时，加速器将立即停止出束作业。	符合
烟雾报警	本项目辐照室设置有烟雾报警装置，遇有火险时，加速器应立即停机并停止通风。烟雾报警系统位于风机管道上。	符合
实时摄像监视	在辐照室内设有摄像监视系统，监控图像实时显示在控制室的监控电视上，使控制室的工作人员可清楚地观察到辐照室内电子加速器的工作情况，如发生意外情况可及时处理。	符合
加速器冷却系统联锁	电子加速器将与该加速器各管路冷却回水的流量进行联锁。	符合
加速器的各控制信号联锁	电子加速器将与该加速器的各控制信号进行联锁。	符合
设备维修维护防护措施	设备出现故障，或对设备进行维护检修时，需请专业的维修维护人员前来进行维修维护操作，并且需严格执行规定步骤	符合

(14) 人员监护

公司为本项目配备4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3-3。

表3-3 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
王震龙	男	辐照操作工	FS21JS0200090	辐照部

顾权	男	辐照操作工	FS21JS0200030	辐照部
陶飞	男	辐照操作工	FS21JS0200084	辐照部
袁传存	男	辐照操作工	FS21JS0200081	辐照部

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和附件7。公司已为本项目配备2台辐射巡测仪和4台个人剂量报警仪见图3-12，检测设备详情见表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，考核合格后上岗操作。



辐射巡测仪

个人剂量报警仪

图3-12 本项目配备剂量检测仪器

表3-4 本项目配备剂量检测仪器详情一览表

仪器名称/型号	型号	数量	购买日期	性能状态
辐射巡测仪	NT6101	2	2021.9.17	良好
个人剂量报警仪	FS2011	4	2021.10.9	良好

4、其它环境保护设施

本项目运行过程中没有放射性废水、废气及放射性固体废物产生。工作人员产生的生活污水，由厂内污水处理设施统一处理后接入市政污水管网。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。

本项目电子加速器在工作状态时，高能电子束产生的韧致辐射（X射线）会使辐照室内空气电离从而产生一定量的臭氧和氮氧化物。

本项目2座工业电子加速器辐照室各设置不锈钢离心排风机2台，单座电子加速器辐照室排风量拟设计为不小于 $15000\text{m}^3/\text{h}$ ，本项目加速器机房辐照室体积为 153.8m^3 ，则每小时换气次数约为97.5次之间。

本项目工业电子加速器辐照室排风口通过深埋地下风道连接到排气口，风道孔径为 $400\text{mm}\times 400\text{mm}$ ，排放口标高 15m 。臭氧和氮氧化物通过排风管道排放至室外。辐照室进风为自然进风，未设置独立的进风管道。工业电子加速器运行期间及停机后风机一直保持运行，辐照室内保持负压状态，臭氧和氮氧化物等废气通过排风管道排出，对周围影响较小。建设单位通风系统设计合理，通风系统可以有效的对辐照室内空气进行换气。建设单位排风管道示意图见图3-13、室外通风管道见图3-14。

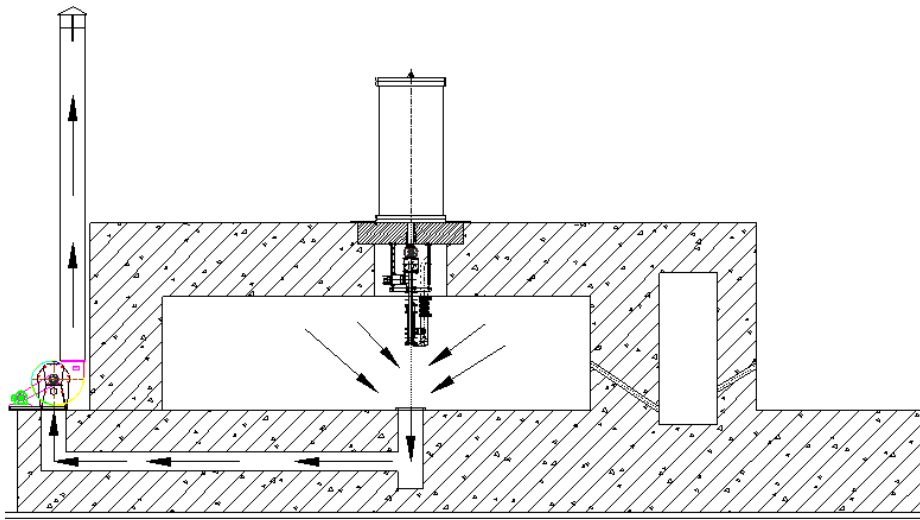


图3-13 排放管道示意图



图 3-14 本项目室外通风管道

5、辐射安全管理制度

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

- 1) 《江苏金润峰新材料科技有限公司关于辐射安全领导小组的通知》
- 2) 《电子直线加速器操作规程》
- 3) 《辐射安全与防护管理人员岗位职责》
- 4) 《放射工作人员岗位职责》
- 5) 《辐射防护和安全保卫制度》
- 6) 《X 射线装置定期检查与维护管理制度》
- 7) 《X 射线装置使用登记、台账管理制度》
- 8) 《辐射设备检修维护制度》
- 9) 《工作人员培训计划》
- 10) 《个人剂量和辐射环境监测方案》

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，具备从事工业电子加速器核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。

6、辐射安全与防护措施落实情况

经现场核查、查阅相关资料，江苏金润峰新材料科技有限公司新建工业电子加速器辐照项目环评及批复落实情况见表3-5。

表3-5 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。公司拟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。	已设有辐射防护与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 2 座工业电子加速器机房辐照室四侧墙体及顶部均采用混凝土进行辐射防护。主机钢桶为自屏蔽式，详见表 10-1。	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。	屏蔽措施： 1#工业电子加速器机房辐照室：东墙迷道外墙：80cm 砼；东墙迷道内墙：140cm 砼；防护门：4cm 钢；南墙迷道外墙：100cm 砼；南墙迷道内墙：90cm 砼；西墙：150cm 砼；北墙：150cm 砼；顶部：150cm 砼。 2#工业电子加速器机房辐照室：东墙迷道外墙：80cm 砼；东墙迷道内墙：140cm 砼；防护门：4cm 钢；北墙迷道外墙：100cm 砼；北墙迷道内墙：90cm 砼；西墙：150cm 砼；南墙：150cm 砼；顶部：150cm 砼。 根据监测结果可知，DSA 机房周围工作人员和公众的年有效剂量低于项目剂量约束值。	已落实
	安全措施：本项目工业电子加速器均拟设置相应的辐射安全装置和保护措施，主要包括：钥匙控制、门机联锁、束下装置联锁、信号警示装置、巡检按钮、防人误入装置、急停装置、剂量联锁、通风联锁、烟雾报警等。	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。	本项目工业电子加速器均已设置相应的辐射安全装置和保护措施，主要包括：钥匙控制、门机联锁、束下装置联锁、信号警示装置、巡检按钮、防人误入装置、急停装置、剂量联锁、通风联锁、烟雾报警等。	已落实

检查项目	“三同时”措施	环评批复要求	执行情况	结论
	通风设施：本项目 2 座加速器机房辐照室均拟设置不锈钢离心排风机 2 台，辐照室内的排风量拟设计为不小于 15000m ³ /h，本项目 2 座加速器机房辐照室体积为 153.8m ³ ，则每小时换气次数约为 97.5 次。	满足《电子加速器辐照装置辐射安全和防护》（HJ979-2018）的相关要求。	本项目 2 座加速器机房辐照室通风设施均满足环评及其批复要求。	已落实
辐射安全管理制度	制定操作规程、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。	建立健全辐射安全与防护规章制度并严格执行。	公司已制定辐射安全管理制度：《江苏金润峰新材料科技有限公司关于辐射安全领导小组的通知》《电子直线加速器操作规程》《辐射安全与防护管理人员岗位职责》《放射工作人员岗位职责》、《辐射防护和安全保卫制度》《X 射线装置定期检查与维护管理制度》《X 射线装置使用登记、台账管理制度》《辐射设备检修维护制度》《工作人员培训计划》《个人剂量和辐射环境监测方案》等规章制度，详见附件 5。	已落实
人员配备	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。	该项目 4 名辐射工作人员均已参加辐射安全与防护培训，并经考核合格后持证上岗。	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。		本项目 4 名辐射工作人员工作时均佩戴个人剂量计，已与江苏星灿检测咨询有限公司签订个人剂量监测合同；公司已为辐射工作人员建立个人剂量档案。	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		公司已定期安排辐射工作人员进行职业健康检查，体检合格后上岗操作，并建立职业健	已落实

检查项目	“三同时”措施	环评批复要求	执行情况	结论
	人员职业健康档案。		康监护档案。	
监测仪器 和防护用 品	配备辐射巡测仪 2 台。		已配备有 2 台巡测仪，定期对项目周围辐射水平进行监测。	已落实
	配备个人剂量报警仪 4 台。		已配备 4 台个人剂量报警仪，辐射工作人员工作时随身携带。	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**：江苏金润峰新材料科技有限公司根据业务发展需求，公司拟在厂区内的仓库一新建2座工业电子加速器机房，并在机房内各配备1台型号为DD2.0/50-1600型工业电子加速器（最大电子射线束能量2.0MeV，束流强度50mA），主要业务为开展电线电缆塑料纤维，云母带等塑料制品生产及特种电线电缆等产品进行辐照改性。该项目符合《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) **选址合理性**：江苏金润峰新材料科技有限公司位于江苏省东台市廉贻西南工业园区五烈镇镇中居委会东廉公路北侧。公司厂区东侧为孙友才个人建设的仓库，南侧为东廉公路，西侧为厂区围墙和东台市嘉合建材厂，北侧为小戴河。

本项目2座工业电子加速器机房位于厂区仓库一内西侧，仓库一位于厂区北部，其东侧为厂区围墙，南侧为仓库二及其他厂房，西侧为厂区围墙，北侧为厂区内道路及小戴河。

本次拟建的2座工业电子加速器机房位于仓库一西部，机房西侧为控制室，东侧为线缆收放区，南、西及北侧均为仓库一内的过道，上方无建筑，下方为土层。

本项目2座工业电子加速器机房周围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辐射工作人员及周围公众等。

为加强辐射防护管理和职业照射控制，本项目拟将2座工业电子加速器机房辐照室、二层设备层作为辐射防护控制区，电子加速器工作过程中，任何人不得进入控制区；拟将控制室、加速器机房周围辅助设施、线缆收放区和上料、卸料区作为辐射防护监督区，工业电子加速器开机工作过程中，除辐射工作人员外，其他人员严格限制进入。项目工作场所分区符合《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。

3) 辐射环境现状评价: 江苏金润峰新材料科技有限公司新建2台电子加速器辐照项目拟建址周围环境贯穿辐射剂量率在89nSv/h~109nSv/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。

4) 环境影响评价: 根据理论估算结果, 江苏金润峰新材料科技有限公司新建工业电子加速器辐照项目在做好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)。

本项目运行过程中没有放射性废水、废气及放射性固体废物产生。工作人员产生的普通生活污水, 由厂内污水处理设施统一处理后接入市政管网。工作人员产生的一般生活垃圾, 收集后, 将交由城市环卫部门处理, 对周围环境影响较小。

本项目工业电子加速器机房内的空气在辐射照射下会产生臭氧和氮氧化物等有害气体。本项目2座工业电子加速器机房设置不锈钢离心排风机2台, 辐照室内的排风量拟设计为不小于15000m³/h。本项目电子加速器停止工作后, 辐照室内排风机以通风速率不低于15000m³/h继续工作, 通过约5min的通风排气, 辐照室内的臭氧浓度可低于GBZ2.1-2019规定的臭氧的最高容许浓度(0.3mg/m³)。臭氧在常温下可自行分解为氧气, 对环境影响较小; 氮氧化物的产额约为臭氧的三分之一, 对环境影响较小。

5) 辐射安全措施评价: 本项目2座工业电子加速器机房均拟设置相应的辐射安全装置和防护措施, 主要包括: 钥匙控制、门机联锁、束下装置联锁、信号警示装置、巡检按钮、防人误入装置、急停装置、剂量联锁、通风联锁、烟雾报警等。

本项目拟设置的辐射安全装置和防护措施符合《电子加速器辐照装置辐射安全和防护》(HJ979-2018)中相关要求, 项目设计安全可行。

落实以上措施后, 能够满足辐射安全的要求。

6) 辐射安全管理评价: 江苏金润峰新材料科技有限公司拟按规定成立辐

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。公司应制定可行的辐射安全管理制度，并在以后的实际工作中不断对各管理制度进行补充和完善。

江苏金润峰新材料科技有限公司需为本项目辐射工作人员配置个人剂量计，定期送有资质部门监测个人剂量，建立个人剂量档案；定期进行健康体检，建立个人职业健康监护档案。江苏金润峰新材料科技有限公司需为本项目配备辐射巡测仪2台和个人剂量报警仪4台。

综上所述，江苏金润峰新材料科技有限公司新建工业电子加速器辐照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、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。

三、定期进行辐射工作场所的检查及监测，及时排除事故隐患。

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

2、审批部门审批决定

江苏金润峰新材料科技有限公司：

你单位报送的由南京瑞森辐射技术有限公司编制的《江苏金润峰新材料科技有限公司新建工业电子加速器辐照项目环境影响报告表》专家审查意见收悉。经研究，批复如下：

一、根据《报告表》评价结论、专家审查意见，项目建设具备环境可行性。从环境保护角度考虑，我局同意你单位该项目建设，项目地点位于江苏

省东台市五烈镇镇中居委会东廉公路北侧（江苏省东台市五烈镇廉贻西南工业园）江苏金润峰新材料科技有限公司仓库一内，详细技术参数见《报告表》。

二、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：

（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）定期检查直线加速器机房门机联锁装置、工作状态指示灯、电离辐射警告标志等安全设施确保正常工作。

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

（四）对辐射工作人员进行岗位技能和辐射安全与防护知识的培训，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。

（五）配备环境辐射剂量巡测仪，定期对项目周围辐射水平进行检测，及时解决发现的问题。每年请有资质的单位对项目周围辐射水平监测1~2次，结果报我局。

（六）项目建设完毕后须及时向我厅申办环保相关手续，必须取得辐射安全许可证并经验收合格后，方可投入正式运行。

三、本批复只适用于以上核技术应用项目，其它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。项目的性质、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 19。

2、监测人员能力

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

表 5-1 检测人员资质

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

3、监测仪器

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

监测仪器见表 5-2。

表5-2检测使用仪器

序号	仪器名称/型号	仪器编号	主要技术参数
1	X-γ 辐射巡测仪 (AT1123)	NJRS-044	能量响应：15keV~10MeV 测量范围：50nSv/h~10Sv/h 检定证书编号：Y2021-0118806 检定有效期限：2021.12.15~2022.12.14

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，手持仪器或将仪器固定在三脚架上。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5月30日，南京瑞森辐射技术有限公司对江苏金润峰新材料科技有限公司新建工业电子加速器辐照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
工业电子加速器 (DD2.0/50-1600型)	2.0MeV/50mA	1.82MeV/43.5mA	加速器1#机房
工业电子加速器 (DD2.0/50-1600型)	2.0MeV/50mA	1.79MeV/44.8 mA	加速器2#机房

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

对工业电子加速器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，监测工业电子加速器运行状态、非运行状态下的X- γ 辐射剂量率，每个点位监测5个数据。

4、监测分析方法

本次监测按照《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）、《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）、《 γ 射线和电子束辐照装置防护检测规范》（GBZ 141-2002）、《电子加速器辐照装置辐射安全和防护》（HJ 979-2018）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：江苏金润峰新材料科技有限公司

监测实施单位：南京瑞森辐射技术有限公司

监测日期：2022年5月30日

天气：多云，21℃，75%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	使用场所
工业电子加速器 (DD2.0/50-1600型)	2.0MeV/50mA	1.82MeV/43.5mA	加速器1#机房
工业电子加速器 (DD2.0/50-1600型)	2.0MeV/50mA	1.79MeV/44.8 mA	加速器2#机房

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 辐射剂量率结果见表 7-2 至表 7-4，监测点位见图 7-1 和图 7-4。

表7-2 加速器1#机房周围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(μ Sv/h)	设备状态
1	仓库内	0.10	关机
2	东门外 30cm 处（左缝）	0.11	开机
3	东门外 30cm 处（中间）	0.11	开机
4	东门外 30cm 处（右缝）	0.13	开机
5	东门外 30cm 处（上缝）	0.12	开机
6	东门外 30cm 处（下缝）	0.13	开机
7	东墙外 30cm 处	0.10	开机

8	控制室	0.12	开机
9	南墙外 30cm 处	0.13	开机
10	南墙外 30cm 处	0.14	开机
11	西墙外 30cm 处	0.14	开机
12	西墙外 30cm 处	0.13	开机
13	北墙外 30cm 处	0.11	开机
14	北墙外 30cm 处	0.12	开机

注：1、测量结果未扣除本底值；

2、天气：多云，温度：21℃，湿度：75%RH；

3、1#机房加速器运行时，机房四周检测点位见图 7-1。

表7-3 加速器1#机房周围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	仓库内	0.10	关机
2	东门外 30cm 处（左缝）	0.12	开机
3	东门外 30cm 处（中间）	0.11	开机
4	东门外 30cm 处（右缝）	0.12	开机
5	东门外 30cm 处（上缝）	0.12	开机
6	东门外 30cm 处（下缝）	0.13	开机
7	东墙外 30cm 处	0.11	开机
8	控制室	0.12	开机
9	南墙外 30cm 处	0.11	开机
10	南墙外 30cm 处	0.12	开机

11	西墙外 30cm 处	0.12	开机
12	西墙外 30cm 处	0.14	开机
13	北墙外 30cm 处	0.14	开机
14	北墙外 30cm 处	0.13	开机

注：1、测量结果未扣除本底值；

2、天气：多云，温度：21℃，湿度：75%RH；

3、2#机房加速器运行时，机房四周检测点位见图 7-2。

表7-4 两台加速器同时运行时机房周围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	仓库内	0.10	关机
2	1#机房控制室	0.12	开机
3	1#机房东墙外 30cm 处	0.11	开机
4	1#和 2#机房东墙外 30cm 处	0.12	开机
5	2#机房东墙外 30cm 处	0.12	开机
6	2#机房控制室	0.13	开机
7	2#机房南墙外 30cm 处	0.11	开机
8	2#机房西墙外 30cm 处	0.12	开机
9	1#和 2#机房西墙外 30cm 处	0.11	开机
10	1#机房西墙外 30cm 处	0.12	开机
11	1#机房北墙外 30cm 处	0.13	开机
12	1#机房二楼距地面外 30cm 处	0.12	开机
13	1#机房二楼距地面外 30cm 处	0.12	开机

14	1#机房二楼距地面外 30cm 处	0.13	开机
15	1#机房二楼距地面外 30cm 处	0.12	开机
16	2#机房二楼距地面外 30cm 处	0.13	开机
17	2#机房二楼距地面外 30cm 处	0.11	开机
18	2#机房二楼距地面外 30cm 处	0.14	开机
19	2#机房二楼距地面外 30cm 处	0.12	开机

注：1、测量结果未扣除本底值；

2、天气：多云，温度：21℃，湿度：75%RH；

3、两台加速器同时运行时，机房四周及二楼检测点位见图 7-3 和图 7-4。

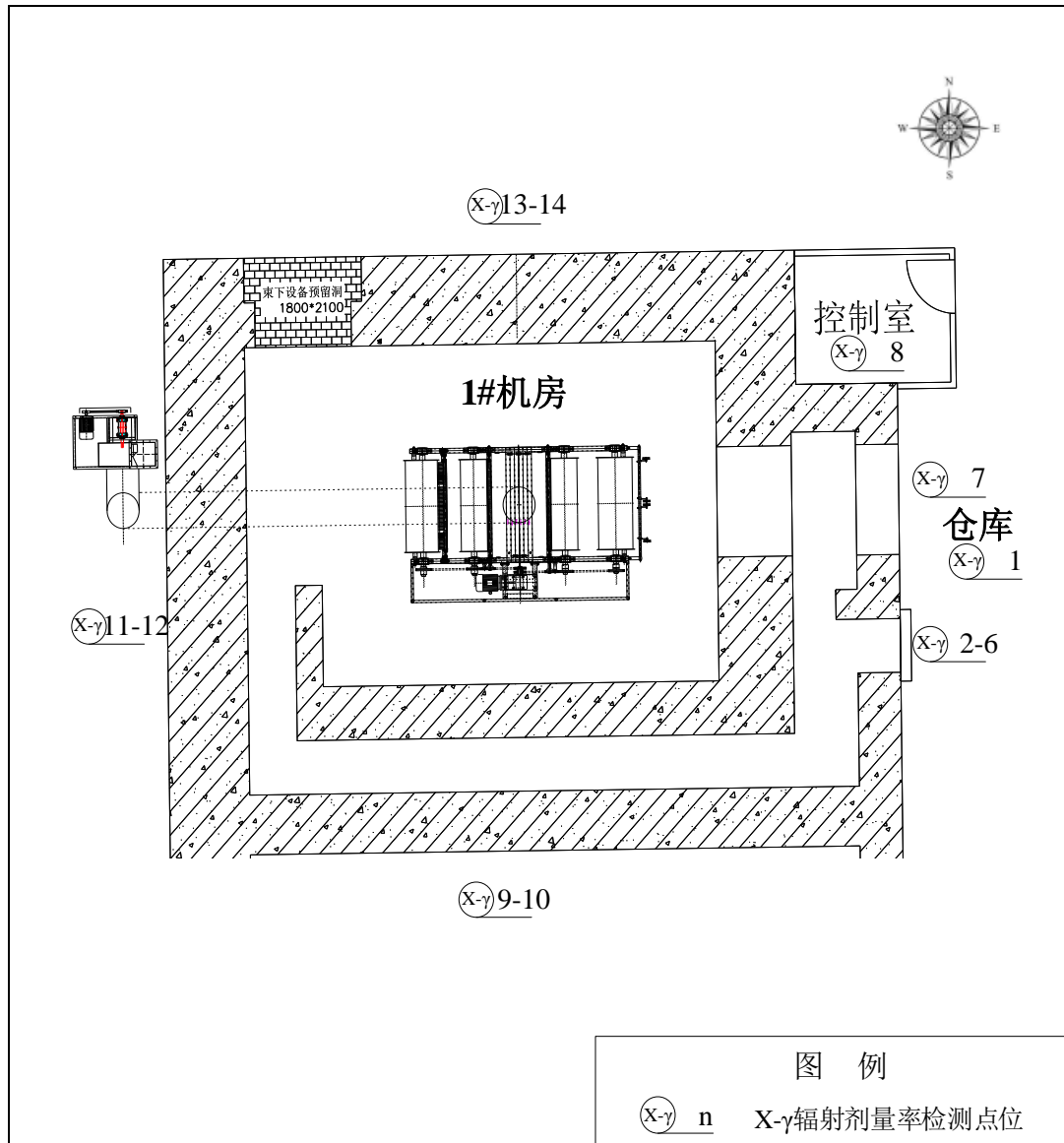


图7-1 本项目1#加速器机房四周监测布点图

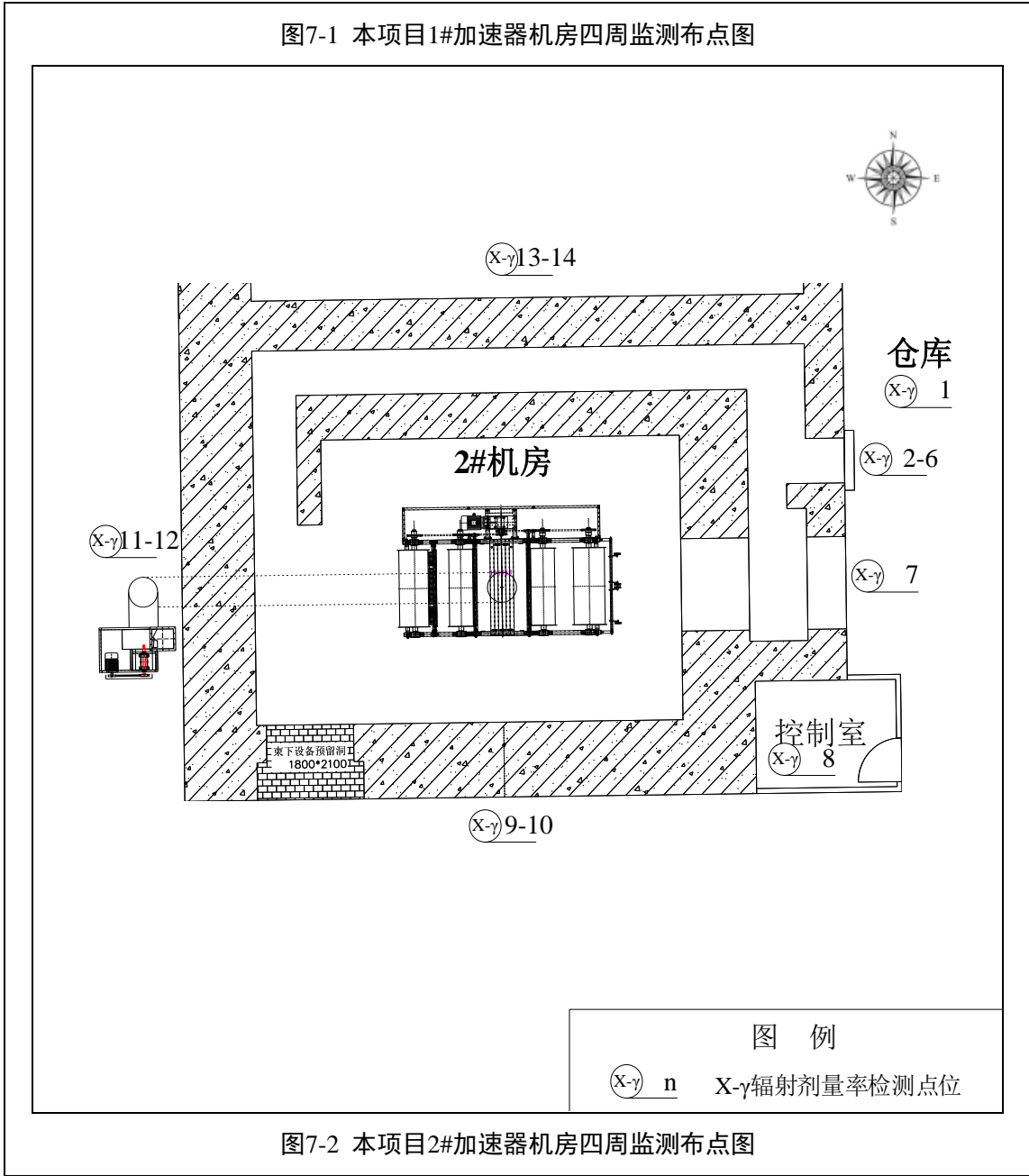


图7-2 本项目2#加速器机房四周监测布点图

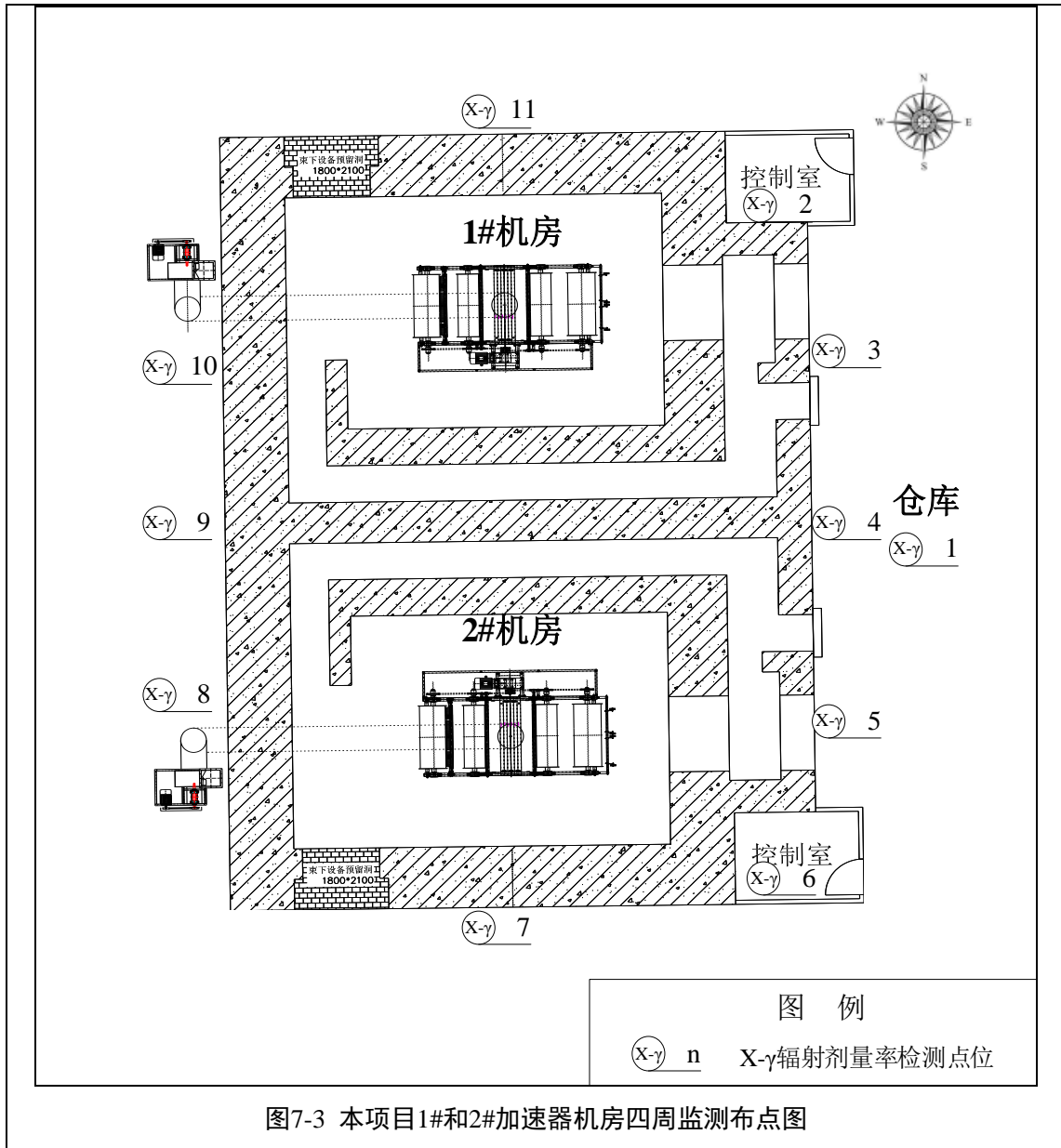


图7-3 本项目1#和2#加速器机房四周监测布点图

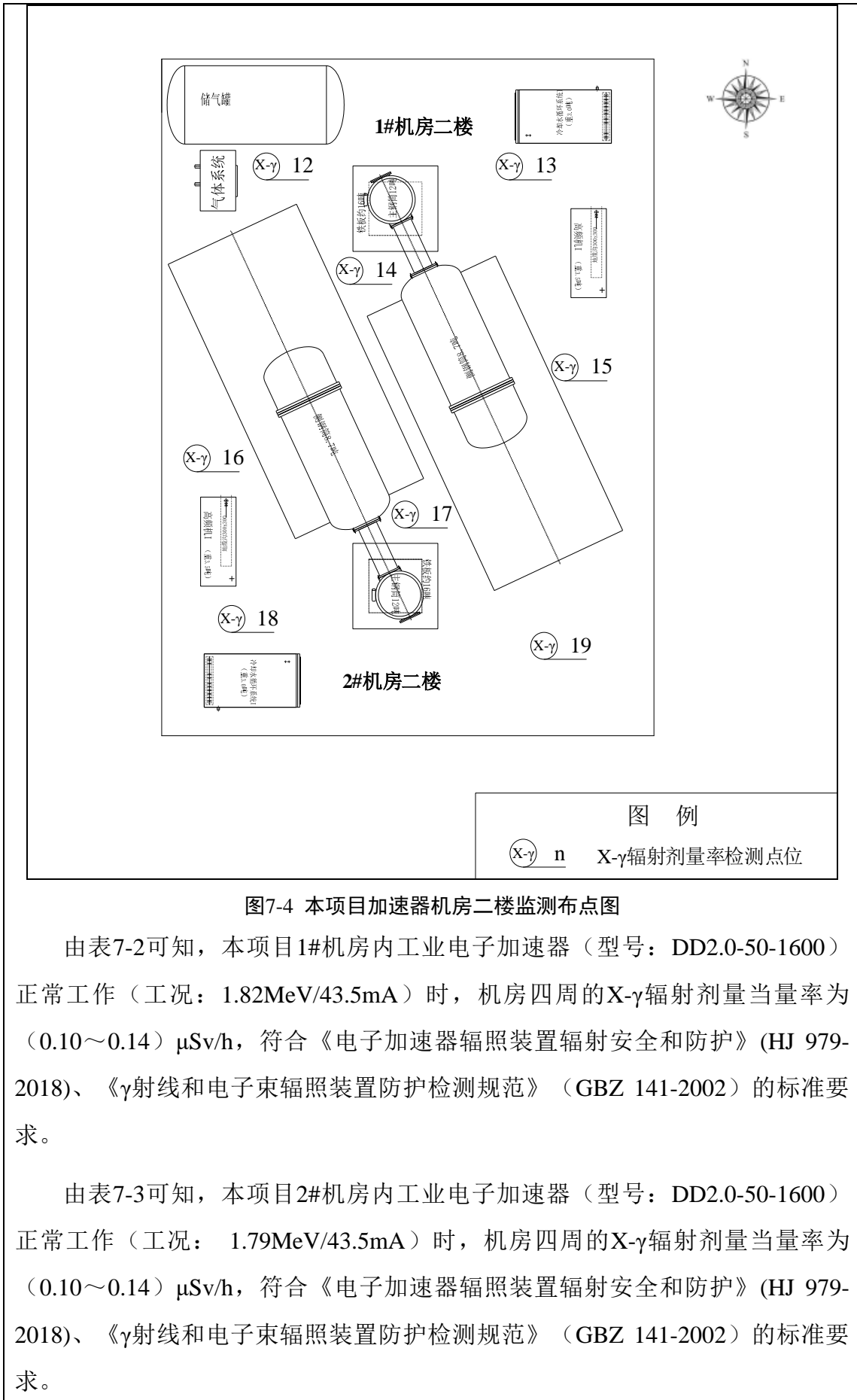


图7-4 本项目加速器机房二楼监测布点图

由表7-2可知，本项目1#机房内工业电子加速器（型号：DD2.0-50-1600）正常工作（工况：1.82MeV/43.5mA）时，机房四周的X-γ辐射剂量当量率为（0.10~0.14）μSv/h，符合《电子加速器辐照装置辐射安全和防护》（HJ 979-2018）、《γ射线和电子束辐照装置防护检测规范》（GBZ 141-2002）的标准要求。

由表7-3可知，本项目2#机房内工业电子加速器（型号：DD2.0-50-1600）正常工作（工况：1.79MeV/43.5mA）时，机房四周的X-γ辐射剂量当量率为（0.10~0.14）μSv/h，符合《电子加速器辐照装置辐射安全和防护》（HJ 979-2018）、《γ射线和电子束辐照装置防护检测规范》（GBZ 141-2002）的标准要求。

由表7-4可知，当两台工业电子加速器（型号均为：DD2.0-50-1600）同时工作时（工况：1#加速器：1.82MeV/43.5mA，2#加速器：1.79MeV/43.5mA），机房周围的X- γ 辐射剂量当量率为（0.10~0.14） μ Sv/h，符合《电子加速器辐照装置辐射安全和防护》（HJ 979-2018）、《 γ 射线和电子束辐照装置防护检测规范》（GBZ 141-2002）。

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

目前江苏金润峰新材料科技有限公司为本项目配备4名辐射工作人员，满足工业电子加速器日常工作的配置要求。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2021年第四季度和2022年第一季度个人剂量监测报告，报告编号为：2021-FSGJ（YC）-387（4）和2022-FSGJ（YC）-387（1），其辐射工作人员个人累积剂量监测结果见表7-4。

表 7-4 辐射工作人员个人累积剂量监测结果

工作场所	姓名	2021年	2022年	人员年受照剂量 (mSv/半年)	管理目标值 (mSv/半年)
		第四季度	第一季度		
仓库一内西侧 (加速器1#、 2#机房)	陶飞	<MDL	<MDL	<MDL	2.5
	顾权	<MDL	<MDL	<MDL	2.5
	王震龙	0.149	0.098	0.247	2.5
	袁传存	<MDL	0.058	0.058	2.5

根据本项目现场监测结果，对项目运行期间辐射工作人员和公众的年有效剂量进行估算。本项目工业电子加速器工作时间约为2500h/a，辐射工作人员的全居留因子取1，周围公众的偶然居留因子取1/16，计算辐射工作人员和周围公众的年有效剂量，结果见表7-5。

表7-5 本项目工业电子加速器机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 (μ Sv/h)	人员性质	居留因子	年工作时间 (h)	人员年有效剂量 (mSv/a)	管理目标值 (mSv/a)
----	------	------------------------	------	------	--------------	--------------------	------------------

加速器 1# 机房	东防护门外	0.12	职业人员	1	2500	0.30	5
	控制室	0.12	职业人员	1	2500	0.30	5
	西墙外	0.14	职业人员	1	2500	0.35	5
			公众	1/16		0.02	0.1
	北墙外	0.12	职业人员	1	2500	0.30	5
			公众	1/16		0.02	0.1
加速器 2# 机房	东防护门外	0.12	职业人员	1	2500	0.30	5
	控制室	0.12	职业人员	1	2500	0.30	5
	南墙外	0.12	职业人员	1	2500	0.30	5
			公众	1/16		0.02	0.1
	西墙外	0.14	职业人员	1	2500	0.35	5
			公众	1/16		0.02	0.1
两座加速器机房	1#机房控制室	0.12	职业人员	1	2500	0.30	5
	1#和 2#机房东墙外	0.12	职业人员	1	2500	0.30	5
			公众	1/16		0.02	0.1
	2#机房控制室	0.13	职业人员	1	2500	0.33	5
	2#机房南墙外	0.11	职业人员	1	2500	0.28	5
			公众	1/16		0.02	0.1
	1#和 2#机房西墙外	0.11	职业人员	1	2500	0.28	5
			公众	1/16		0.02	0.1
1#机房北墙外	0.13	职业人员	1	2500	0.33	5	
		公众	1/16		0.02	0.1	

	1#机房二楼	0.13	职业人员	1	2500	0.33	5
	2#机房二楼	0.13	职业人员	1	2500	0.33	5

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7-4可知，根据江苏金润峰新材料科技有限公司提供的个人累积剂量监测结果显示，辐射工作人员有效剂量最大为0.247mSv/半年。由表7-5可知，根据现场实际监测结果显示，本项目工业电子加速器机房工作人员年有效剂量最高为0.35mSv/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。计算结果见由表7-5，由表可知，当1#和2#机房单独工作时本项目工业电子加速器机房周围公众年有效剂量最大均0.02mSv/a；当2台加速器同时工作时本项目工业电子加速器机房周围公众年有效剂量最大均0.02mSv/a，均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结果为：实际监测辐射工作人员有效剂量最大为0.35mSv/a，实际监测周围公众年有效剂量最大0.02mSv/a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:

江苏金润峰新材料科技有限公司新建工业电子加速器辐照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) 本项目环评规划建设内容:在厂区内的仓库一新建2座工业电子加速器机房,并在机房内各配备1台型号为DD2.0/50-1600型工业电子加速器(最大电子射线束能量2.0MeV,束流强度50mA),属II类射线装置,用于对电线电缆等产品进行辐照改性。江苏金润峰新材料科技有限公司新建工业电子加速器辐照项目已于2021年8月11日取得了盐城市生态环境局于该项目环评批复文件(盐环辐(表)审[2021]28号)。

实际建设情况:在厂区内的仓库一新建2座工业电子加速器机房,并在机房内各配备1台型号为DD2.0/50-1600型工业电子加速器(最大电子射线束能量2.0MeV,束流强度50mA),均属II类射线装置。

经现场核查本项目实际建设规模及主要技术参数与环评及其批复一致。

2) 本项目屏蔽和防护措施已按照环评及批复要求落实,在正常工作条件下运行时,工作场所周围所有监测点位的X- γ 辐射剂量率满足《 γ 射线和电子束辐照装置防护检测规范》(GBZ 141-2002)、《电子加速器辐照装置辐射安全和防护》(HJ 979-2018)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) 本项目工作场所设置有电离辐射警告标志,机房防护门上方设置有工作状态指示灯、设置有门机连锁装置,本项目设置了钥匙控制、束下装置连锁、信号警示连锁、巡检按钮、防人误入装置、急停按钮、剂量连锁等,满足《电子加速器辐照装置辐射安全和防护》(HJ 979-2018)中相关要求,已落实环评及其批复中相关要求。

5) 公司为本项目共配备了2台辐射巡检仪、4台个人剂量报警仪等辐射监测仪器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，江苏金润峰新材料科技有限公司新建工业电子加速器辐照项目均在环评报告内容及批复范围内。本次验收2台工业电子直线加速器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。

后续要求：

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。

3) 将工业辐照加速器运行情况适时增配辐射工作人员，并按照相关法规要求对辐射工作人员开展职业健康体检、个人剂量监测，组织新增辐射工作人员参加辐射安全培训，考核合格后方可上岗。

4) 公司应按照相关法规标准要求委托资质单位定期开展加速器工作场所周围臭氧、氮氧化物等浓度检测。