

核技术利用建设项目

新增 1 台工业电子加速器辐照项目

环境影响报告表

住友电工（苏州）电子线制品有限公司

2022 年 4 月

生态环境部监制

核技术利用建设项目

新增 1 台工业电子加速器辐照项目

环境影响报告表

建设单位名称：住友电工（苏州）电子线制品有限公司

建设单位法人代表（签名或签章）：

通讯地址：苏州高新区金枫路 232 号

邮政编码：215000

联系人：潘永伟

电子邮箱：Pan-youwei@gr.sei.co.jp 联系电话：18962128566

目 录

表 1 项目基本情况.....	1
表 2 放射源.....	5
表 3 非密封放射性物质.....	5
表 4 射线装置.....	6
表 5 废弃物（重点是放射性废弃物）.....	7
表 6 评价依据.....	8
表 7 保护目标与评价标准.....	10
表 8 环境质量和辐射现状.....	16
表 9 项目工程分析与源项.....	20
表 10 辐射安全与防护.....	24
表 11 环境影响分析.....	30
表 12 辐射安全管理.....	42
表 13 结论与建议.....	48
表 14 审批.....	53
附图 1：项目地理位置图.....	54
附图 2：本项目厂区平面布置图.....	55
附图 3：周边环境示意图.....	56
附图 4：本项目加速器机房所在车间平面布置图.....	57
附图 5：本项目加速器机房平面及剖面布置图.....	58
附图 6：本项目加速器结构示意图.....	59
附图 7：电子加速器重要辐射安全装置和防护措施设计示意图.....	60
附件 1：委托书.....	61
附件 2：项目基础资料及辐射安全防护措施承诺书.....	62
附件 3：监测报告.....	63
附件 4：监测能力证书.....	68
附件 5：设备参数支撑材料.....	72
附件 6：辐射安全许可证正副本.....	73
附件 7：1#辐电子加速器批复文件及验收意见.....	75
附件 8：2#辐电子加速器批复文件及验收意见.....	80
附件 9：3#辐电子加速器批复文件及验收意见.....	83
附件 10：辐射工作人员培训证书.....	88
附件 11：最近个人剂量监测报告.....	98

表 1 项目基本情况

建设项目名称		新增 1 台工业电子加速器辐照项目				
建设单位		住友电工（苏州）电子线制品有限公司				
法人代表	横井清则	联系人	潘永伟	联系电话	18962128566	
注册地址		苏州高新区金枫路 232 号				
项目建设地点		苏州高新区金枫路 232 号				
立项审批部门		/		批准文号	/	
建设项目总投资(万元)	2000	项目环保投资(万元)	92	投资比例(环保投资/总投资)	4.6%	
项目性质		☐ 新建 ☐ 改建 ☒ 扩建 ☐ 其它			占地面积(m ²)	/
应用类型	放射源	☐ 销售	☐ I 类 ☐ II 类 ☐ III 类 ☐ IV 类 ☐ V 类			
		☐ 使用	☐ I 类（医疗使用） ☐ II 类 ☐ III 类 ☐ IV 类 ☐ V 类			
	非密封放射性物质	☐ 生产	☐ 制备 PET 用放射性药物			
		☐ 销售	/			
		☐ 使用	☐ 乙 ☐ 丙			
	射线装置	☐ 生产	☐ II 类 ☐ III 类			
		☐ 销售	☐ II 类 ☐ III 类			
		☒ 使用	☒ II 类 ☐ III 类			
	其他	/				
	1、项目概述 住友电工（苏州）电子线有限公司位于江苏省苏州高新区金枫路 232 号，是日本住友电气工业株式会社于 2001 年 11 月在苏州市成立的外商独资企业，注册资本 4400 万，总投入 9400 万美元。公司主要从事各类电子设备、家用电器、办公设备内用的电子配线、笔记本电脑和手机内用信号线、接口电缆、高速传输电线、汽车用车载同轴线、手机内部线束以及柔性印刷线路板等商品的批发和进出口业务。住友电工（苏州）电子线制品有限公司拟在电子线三期厂房内东南侧新增 1 台日本 NHV 公司生产的 EPS-2000-50-180 型高频高压电子加速器，用于电子线缆在线辐照交联。					
2、项目规模及任务由来 住友电工（苏州）电子线制品有限公司位于苏州高新区金枫路 232 号，现因业务发展需要，公司拟新增 1 台 EPS-2000-50-180 型高频高压电子加速器（编号为 4#工业						

电子加速器），用于电子线缆在线辐照交联。公司核技术利用情况详见表 1-1。

表 1-1 住友电工（苏州）电子线制品有限公司核技术应用情况一览表

射线装置											
序号	射线装置名称	数量	电子线能量 (MeV)	束流强度 (mA)	类别	工作场所名称	活动种类	环评情况及审批时间	许可情况	验收情况	备注
1	4#工业电子加速器	1	2.0	50	II	电子线厂房	使用	本次环评	未许可	未验收	

该项目拟使用的设备为 II 类射线装置，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 版），应编制环境影响报告表。受住友电工（苏州）电子线制品有限公司的委托，苏州普瑞菲环保科技有限公司承担了该项目的环境影响评价工作。我公司通过资料调研、项目工程分析，在结合现场勘察、现场检测（委托南京瑞森辐射技术有限公司）等工作的基础上，编制了该核技术应用项目环境影响报告表。

3、项目周边保护目标及项目选址情况

住友电工（苏州）电子线制品有限公司位于苏州高新区金枫路232号，地理位置图见附图1。公司厂区东侧为中核苏阀科技实业股份有限公司，南侧隔木桥街有木桥公寓、苏州苏味隆食品有限公司、宏嘉塑胶公司等，西侧隔着河道、金枫路有乐辉液晶显示（苏州）公司等企业，北侧隔着华山路为爱普生精密电子（苏州）有限公司、统昆注塑（苏州）有限公司，厂区平面及周边环境概况图见附图2、附图3。

本项目新增的1台工业加速器位于扩建的电子线三期厂房内东南侧，加速器机房分为上下两层，地上一层为辐照室，二层平台为控制台、加速器主机及辅助设备、水冷系统和气体系统。项目北侧为押出区，东北侧为VOCs排气区，东侧为混合排气区，南侧为丙类中间仓库和检查室，西侧为把取区，西北侧为周转区。该公司现有的1#电子加速器(1.0MeV)、2#电子加速器(1.5MeV)和3#电子加速器(2.0MeV)呈南北布置，位于本项目的西北侧电子线一期厂房内。项目周边无多层建筑，周围50m范围内无居民区，加速器机房拟建址周围50m范围内没有学校、居民楼等环境敏感点。因此，本项目环境保护目标主要为辐射工作人员、本公司的其他工作人员。

对照《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发[2020]1号）和《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发[2018]74号），本项目评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线区和江苏省生态空间管控区域。对照《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》，本项目评价范围内不涉及国家公园、世界文化和自然遗产地等环境敏

感区。

本项目位于苏州高新区金枫路232号，不涉及生态保护红线区；根据现场监测与环评预测，项目建设满足环境质量底线要求；本项目对资源消耗极少，且不涉及违背生态环境准入清单的问题，因此，本项目的建设符合江苏省及苏州市“三线一单”要求相符。

综上所述，本项目周围无环境制约因素，选址合理。

4、原有核技术利用项目环保手续履行情况

公司现有的辐射安全许可证由苏州市生态环境局于2019年8月21日核发，编号为苏环辐证[E0928]，有效期至2022年8月21日，许可的种类和范围为使用II类射线装置，II类射线装置为1#电子加速器（1.0MeV）、2#电子加速器（1.5MeV）和3#电子加速器（2.0MeV），具体情况见表1-2，辐射安全许可证正副本见附件6。3台电子加速器目前均在用，其中1#电子加速器于2001年12月20日取得原江苏省环评厅批复文件（批复文号为苏环便管[2001]117号），于2004年4月15日通过原苏州市环保局的验收，并取得验收意见（见附件7）；2#电子加速器于2005年7月12日取得原苏州市环保局批复文件，于2009年5月12日通过原江苏省环保厅的验收，并取得验收意见（苏环核验[2009] 48号）（见附件8）；3#电子加速器于2017年12月24日取得原苏州市环境保护局批复文件（批复文号为苏环核评[2017]E074号），于2019年6月完成自主验收（见附件9）。

表 1-2 住友电工（苏州）电子线制品有限公司现有核技术应用情况一览表

放射源									
序号	放射源名称	数量	单枚活度（Bq）	放射源类别	工作场所名称	使用情况	环评、许可及验收情况	备注	
—以下空白—									
非密封放射性物质									
序号	工作场所等级	核素名称	日等效操作量（Bq）	工作场所名称	使用情况	环评、许可及验收情况	备注		
—以下空白—									
射线装置									
序号	射线装置名称	数量	最大能量（MeV）	额定电流（mA） / 剂量率（Gy/h）	类别	工作场所名称	使用情况	环评、许可及验收情况	备注
1	1#工业电子加速器	1	1.0	100 mA	II	电子线一期厂房	在用	已环评 已许可 已验收	EPS-1000-100-180
2	2#工业	1	1.5	67~100	II	电子线一期			EPS-1500-67-180

	电子加速器			mA		厂房			
3	3#工业电子加速器	1	2.0	50~100 mA	II	电子线一期厂房			EPS-2000-50-180

5、实践正当性分析

住友电工（苏州）电子线制品有限公司因业务发展需要，拟在电子线三期厂房内东南侧新增 1 台工业电子加速器，用于电子线缆在线辐照交联，该项目的建设有利于提高产品质量，具有良好的社会效益和经济效益。采取适当的安全和防护措施后，该项目的建设和运行对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，该项目符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)“实践的正当性”的原则。

6、与产业政策的相符性分析

本项目属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》中鼓励类别第六项核能“同位素、加速器及辐照应用技术开发”，符合国家产业政策。本项目属于《江苏省工业和信息产业结构调整指导目录（2012年本）》（2013年修正）中鼓励类第四项“核能”中的“同位素、加速器及辐照应用技术开发”项目，符合江苏省地方产业政策。

表 2 放射源

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

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

表 3 非密封放射性物质

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

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

表 4 射线装置

（一）加速器：包括医用、工农业、科研、教学等用途的各种类型加速器

序号	名称	类别	数量	型号	加速粒子	最大能量 (MeV)	额定电流 (mA) / 剂量率 (Gy/h)	用途	工作场所	备注
1	4#工业电子加速器	II	1	EPS-2000-50-180	电子	2.0	50 mA	辐照电子线	电子线三期 厂房	拟购

（二）X 射线机，包括工业探伤、医用诊断和治疗、分析等用途

序号	名称	类别	数量	型号	最大管电压 (kV)	最大管电流 (mA)	用途	工作场所	备注
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

（三）中子发生器，包括中子管，但不包括放射性中子源

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

表 6 评价依据

法规文件	1、《中华人民共和国环境保护法》（修订版），中华人民共和国主席令第 9 号公布，自 2015 年 1 月 1 日起施行； 2、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年修正版），中华人民共和国主席令第 24 号公布，2018 年 12 月 29 日起施行； 3、《中华人民共和国放射性污染防治法》，国家主席令第 6 号公布，2003 年 10 月 1 日起实施； 4、《建设项目环境保护管理条例》（2017 年修订版），国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日起施行； 5、《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（2019 年修正版），国务院令第 709 号，2019 年 3 月 2 日起施行； 6、《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，生态环境部令第 16 号，2021 年 1 月 1 日起施行； 7、《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》，生态环境部令第 9 号，2019 年 11 月 1 日起施行； 8、《关于发布<建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法>配套文件的公告》，生态环境部公告 2019 年第 38 号，2019 年 11 月 1 日起施行； 9、《生态环境部关于启用环境影响评价信用平台的公告》，生态环境部公告 2019 年第 39 号，2019 年 10 月 25 日生成； 10、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2021 年修正版），生态环境部令第 20 号，2021 年 1 月 8 日起施行； 11、《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，环保部令第 18 号，2011 年 5 月 1 日起施行； 12、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； 13、《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，2020 年 1 月 1 日起施行； 14、《关于做好 2020 年核技术利用辐射安全与防护培训考核工作有关事项的通知》，环办辐射函[2019]853 号；
------	---

	15、《江苏省辐射污染防治条例》，（2018 年修改版）江苏省人大常委会公告第 2 号，自 2018 年 5 月 1 日起施行； 16、《江苏省国家级生态保护红线规划》，江苏省人民政府（苏政发[2018]74 号），2018 年 6 月 9 日起施行； 17、《江苏省生态空间管控区域规划》，江苏省人民政府（苏政发[2020]1 号），2020 年 1 月 8 日起施行； 18、《江苏省“三线一单”生态环境分区管控方案》，江苏省人民政府（苏政发[2020]49 号），2020 年 6 月 21 日起施行； 19、《省政府办公厅关于印发江苏省辐射事故应急预案的通知》（苏政办函[2020]26 号），2020 年 2 月 19 日起施行。 20、《省生态环境厅关于进一步做好建设项目环境影响报告书（表）编制单位监管工作的通知》（苏环办[2021]187 号），2021 年 5 月 31 日发布。
技术标准	（1）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）； （2）《辐射环境保护管理导则-核技术利用建设项目 环境影响评价文件的内容和格式》（HJ10.1-2016）； （3）《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）； （4）《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）； （5）《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）； （6）《粒子加速器辐射防护规定》（GB5172-1985）； （7）《辐射加工用电子加速器工程通用规范》（GB/T 25306-2010）； （8）《工作场所有害因素职业接触限值 第1部分：化学有害因素》（GBZ 2.1-2019）； （9）《电子加速器辐照装置辐射安全和防护》（HJ979-2018）。
其他	（1）公司辐射安全许可证正副本； （2）前期环评批复及验收意见； （3）辐射环境现状检测报告。

表 7 保护目标与评价标准

评价范围：

根据《辐射环境保护管理导则-核技术利用建设项目环境影响评价文件的内容和格式》（HJ 10.1-2016）中“1.5 放射源和射线装置的评价范围，通常取装置所在实体屏蔽物边界外 50m 的范围”的规定并结合项目特点，确定本项目的评价范围为：新增 1 台工业电子加速器所在工作场所边界外 50m 的范围，即拟建的加速器实体墙外 50m 的范围，详见附图 3。

保护目标

本项目加速器拟建于电子线三期厂房内东南侧，对照《江苏省“三线一单”生态环境分区管控方案》（苏政发[2020]49 号）和《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），本项目评价范围内未涉及《江苏省“三线一单”生态环境分区管控方案》（苏政发[2020]49 号）中划分的环境管控单元中的优先保护单元，并未涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）第三条（一）中的环境敏感区。因此，本项目环境保护目标主要为辐射工作人员、本公司的其他工作人员，见下表：

表 7-1 环境保护目标一览表

项目	环境保护目标	性质	评价范围内 敏感目标规模		辐射剂量 控制水平
			位置	规模	
辐射 环境	辐射工作人员	职业	东南侧 3m	2 人	职业人员年有效剂量不超过 5 mSv； 公众人员年有效剂量不超过 0.1mSv。
	把取区工作人员	公众	西南侧 10 m	3 人	
	押出区工作人员	公众	北侧 15 m	3 人	
	检查区工作人员	公众	南侧 24 m	2 人	
	厂区其他工作人员	公众	流动人员	不定	

评价标准

1、《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）

表 7-2 工作人员职业照射和公众照射剂量限值

对象	剂量限值
职业照射 剂量限值	应对任何工作人员的照射水平进行控制，使之不超过下述限值： ①由审管部门决定的连续 5 年的年平均有效剂量（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 剂量限值	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。

11.4.3.2 剂量约束值通常应在公众照射剂量限值 10%~30%（即

0.1mSv/a~0.3mSv/a))的范围之内。但剂量约束的使用不应取代最优化要求，剂量约束值只能作为最优化值的上限。

2、《粒子加速器辐射防护规定》（GB5172-1985）

2.8从事加速器工作的全体放射性工作人员，年人均剂量当量应低于5mSv（0.5rem）。

2.10加速器产生的杂散辐射、放射性气体和放射性废水等，对关键居民组中的个人造成的有效剂量当量应低于每年0.1mSv（10mrem）。

3.2辐射屏蔽

3.2.1加速器的屏蔽体厚度必须根据加速粒子的种类、能量和束流强度以及靶材料等综合考虑；按其可能的最大辐射输出进行设计。

3.2.2加速器的屏蔽体厚度还应根据相邻区域的类型及其人口数确定，使其群体的集体剂量当量保持在可以合理做到的尽可能低的水平。并必须保证个人所接受的剂量当量不得超过相应的剂量当量限值。

3.3辐射安全系统

3.3.1决定加速器产生辐射的主要控制系统应该用开关钥匙控制。

3.3.2加速器厅、靶厅的门均需安装联锁装置，只有门关闭后才能产生辐射。

3.3.3在加速器厅、靶厅内人员容易到达的地点，应安装紧急停机或紧急断束开关，并且这种开关应当有醒目的标志。

3.3.4在加速器厅、靶厅内人员容易看到的地方须安装闪光式或旋转式红色警告灯及音响警告装置；在通往辐射区的走廊，出入口和控制台上须安装工作状态指示灯。

3.3.5在高辐射区和辐射区，应该安装遥控辐射监测系统。该系统的数字显示装置应安装在控制台上或监测位置。当辐射超过预定水平时，该系统的音响和（或）灯光警告装置应当发出警告信号。

3.3.6每台加速器必须根据其特点配备其他辐射监测装置，如个人剂量计，可携式监测仪，气体监测仪等。

3.3.7辐射安全系统的部件质量要好，安装必须坚实可靠。系统的组件应耐辐射损伤。

3.4通风系统

3.4.1为排放有毒气体（如臭氧）和气载放射性物质，加速器设施内必须设有通风

装置。

3.4.2通风系统的排风速率应根据可能产生的有害气体的数量和工作需要而定。通风系统的进气口应避免受到排出气体的污染。

3.4.3通风管道通过屏蔽体时，必须采取措施，保证不得明显地减弱屏蔽体的屏蔽效果。

3、《电子加速器辐照装置辐射安全与防护》（HJ979-2018）

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GB18871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2.5μSv/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。

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。

6电子加速器辐照装置的安全设计

6.1联锁要求

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。

安全联锁引发加速器停机时必须自动切断高压。

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落，维护与维修后必须恢复原状。

6.2安全设施

（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且只能由运行班长使用；

（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高压联锁。辐照室门或主机室门打开时，不能开机。加速器运行中门被打开则加速器应自动停机；

（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；

（4）信号警示装置。在控制区出入口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，并于电子辐照装置联锁；

（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”，巡查有无人员逗留。

（6）防误入装置。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；

（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。辐照室及其迷道内还应设置开门机构，以便人员离开控制区；

（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；

（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；

（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。

6.3其他要求

6.3.3通风系统

（1）主机室和辐照室应设置通风系统，以保证辐照分解臭氧等有害气体浓度满足GBZ2.1的规定，有害气体的排放应满足GB3095的规定。

（2）臭氧的产生和排放，其计算模式和参数见附录B。

（3）辐照室内的主排气口应设置在易于排放臭氧的位置，例如扫描窗下方的位置。

（4）排风口的高度应根据GB3095的规定、有害气体排出量和辐照装置附近空气与气象资料计算确定。

4、《辐射加工用电子加速器工程通用规范》（GB/T 25306-2010）

8.1.3辐射防护安全要求

辐射防护安全要求如下：

a) 辐射屏蔽材料采用混凝土时，其强度等级应高于C20，密度不应低于 2.35g/cm^3 ；
b) 屏蔽结构及预埋件应满足设备供应商提供的土建工艺指导数据；
c) 监督区的辐射剂量水平应符合GB18871-2002和GB5172-1985中的职业照射剂量限值要求；在工程设计时辐射防护设计的剂量规定为：职业照射个人年有效剂量限值为 5mSv ；公众成员个人年有效剂量限值为 0.1mSv ；

d) 控制区必须设有功能齐全、性能可靠的安全联锁系统和监控、紧急停机开关等设置；

e) 控制区和监督区及其入口处应设置显示电子加速器装置运行状态的灯光信号和其他警示标志。

f) 剂量监测设备、个人剂量计等应配置齐备；

g) 其他物理因素安全要求应满足GBZ 2.2-2007规定的标准要求（见附录C）。

5、《工作场所有害因素职业接触限值·第1部分化学有害因素》（GBZ 2.1-2019）

臭氧，最高容许浓度： $0.3\text{mg}/\text{m}^3$ 。

注：此项限制主要在辐射室。

6、本项目管理目标：

综合考虑以上评价标准，确定本项目的管理目标为：

辐射环境剂量率控制水平：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 $2.5\mu\text{Sv}/\text{h}$ 。

辐射剂量控制水平：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 。

7、参考资料：

(1) 《江苏省环境天然贯穿辐射水平调查研究》(《辐射防护》1993年3月第13卷第二期，江苏省环境监测站)：

表 7-3 江苏省天然贯穿辐射水平调查结果 (单位： nGy/h)

	室外剂量率	室内剂量率
范围	62.6~101.9	77.2~152.4
均值	79.5	115.1
标准差 s	7.0	16.3

根据上表，本报告取江苏省环境天然贯穿辐射水平调查结果中的“均值+3倍标准差”为其评价参考范围，即室外天然贯穿辐射水平参考范围取 $(79.5+21.0)\text{ nGy}/\text{h}$ ，室内天然贯穿辐射水平参考范围取 $(115.1+48.9)\text{ nGy}/\text{h}$ 。

表 8 环境质量和辐射现状

1、项目地理位置、布局及周边环境

住友电工（苏州）电子线制品有限公司位于苏州高新区金枫路 232 号，地理位置图见附图 1。公司厂区东侧为中核苏阀科技实业股份有限公司，南侧隔木桥街有木桥公寓、苏州苏味隆食品有限公司、宏嘉塑胶公司等，西侧隔着河道、金枫路有乐辉液晶显示（苏州）公司等企业，北侧隔着华山路为爱普生精密电子（苏州）有限公司、统昆注塑（苏州）有限公司，厂区平面及周边环境概况图见附图 2、附图 3。

对照《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发[2020]1号）和《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发[2018]74号），本项目评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线区和江苏省生态空间管控区范围。

本项目新增的1台工业加速器选址时综合考虑了环境条件、实际生产的需要及加速器生产厂家关于设备安装的要求等多方面因素，最终选址在扩建的电子线三期厂房内东南侧。本项目拟配置的加速器设计有良好的屏蔽措施和辐射安全措施，能够最大限度地降低辐射危害，正常运行过程中对周边的辐射影响较小，本项目选址基本合理。项目周边环境现状照片见图8-1。





图8-1 本项目周围环境现状照片

2、环境现状检测

1、检测因子、检测方法

检测因子：环境 γ 辐射剂量率

检测方法：《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）

2、检测点位布设

根据《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）有关布点原则进行布点，共计布点6个，重点调查本项目拟建场址及周围环境贯穿辐射水平，具体点位见图8-2。

3、检测单位、检测时间和检测仪器

检测单位：南京瑞森辐射技术有限公司

检测时间：2021年12月23日

检测天气：晴

检测仪器：多功能辐射测量仪

探头型号：FH40G+FHZ672E-10，仪器编号：NJRS-004

能量响应范围：40keV~4.4MeV

检定有效期：2021.2.8-2022.2.7

检定单位：江苏省计量科学研究院

4、质量保证措施、检测结果

（1）委托的检测机构已通过计量认证，具备有相应的检测资质和检测能力；

（2）委托的检测机构制定有质量体系文件，所有活动均按照质量体系文件要求进行，实施全过程质量控制；

(3) 委托的检测机构所采用的监测设备通过计量部门检定合格，并在检定有效期内，监测仪器使用前后进行性能检查；

(4) 委托的检测机构检测人员均通过专业的技术培训和考核，并取得检测上岗证；

(5) 检测报告实行二级审核。

5、环境现状调查监测结果及评价

本项目环境贯穿辐射水平检测结果见表8-1，监测点位示意图见图8-2，详细监测信息见附件3。

表 8-1 项目拟建场址周围环境贯穿辐射水平监测结果

序号	点位描述	监测结果（nGy/h）
1	工业电子加速器拟建址东侧	114
2	工业电子加速器拟建址南侧	124
3	工业电子加速器拟建址西侧	138
4	工业电子加速器拟建址北侧	132
5	工业电子加速器拟建址中央	113
6	三期厂房车间西侧	116

注：报告结果未扣除宇宙射线响应值。

根据表 8-1 的监测结果，本项目拟建场址及周围环境贯穿辐射水平为(113~138) nGy/h，均处于江苏省天然贯穿辐射水平涨落范围内，属正常环境本底水平。

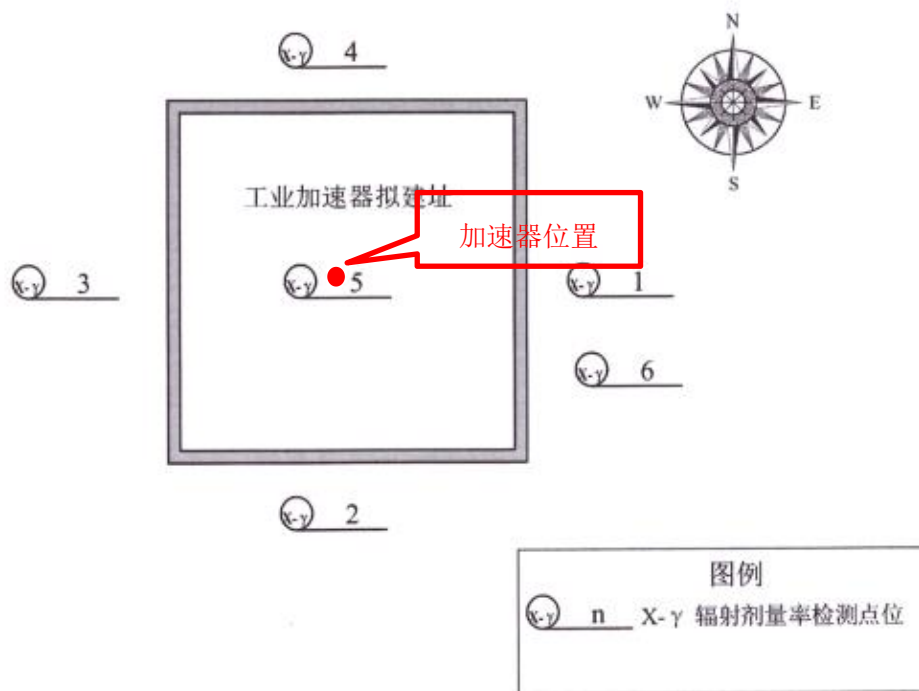


图 8-2 本项目电子加速器拟建场址周围环境贯穿辐射水平检测布点示意图

表 9 项目工程分析与源项

工程设备和工艺分析

1、设备组成

住友电工（苏州）电子线制品有限公司根据实际生产的需要，拟在电子线三期厂房内扩建1台EPS-2000-50-180型工业电子加速器，最大电子能量为2.0MeV，最大束流强度为50mA，用于电子线缆在线辐照交联。加速器详细技术参数见表9-1。

表 9-1 拟配置的工业电子加速器技术参数

序号	型号	电子能量 (MeV)	束流 (mA)	最大束 流功率 (kW)	电子束扫 描最大宽 度 (mm)	束流损失 点能量 (MeV)	主射束 方向	扫描窗冷 却	束流损失强度
1	4#工业电 子加速器	2.0	50	100	1800	0.2	0°	钛箔风 冷、腔体 水冷	500μA (0.2MeV)

本项目拟使用的工业电子加速器辐照装置由电子加速器、辐照室、传输设备、安全设施和控制系统，以及其他辅助设施5部分组成。

工业电子加速器的主要组成部分包括：高压系统、高频振荡器、加速管、电子枪、引出扫描系统、真空系统、气体处理系统、水冷系统、辐射防护监测系统和控制系统等。日本NHV公司生产的卧式工业电子加速器主机钢桶见图9-1，工业电子加速器主体结构示意图9-2。



图 9-1 卧式工业电子加速器主机钢桶

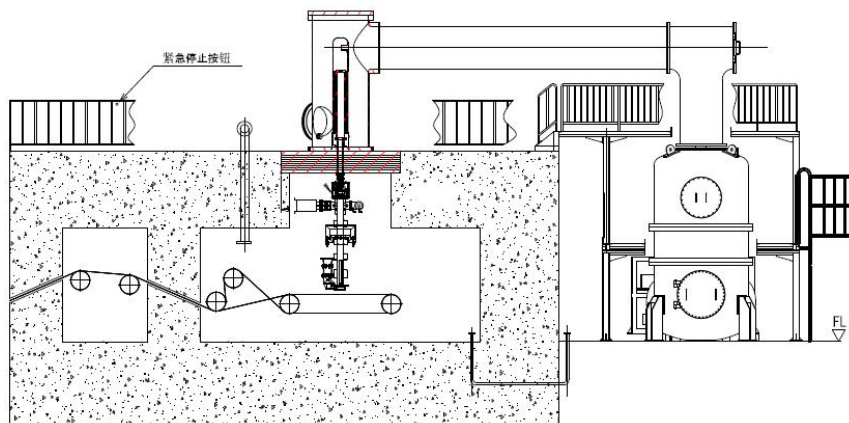


图 9-2 工业电子加速器主体结构示意图

加速器辐照装置由电子加速器、辐照室、传输设备、安全设施和控制系统等组成，用来实现辐射加工工艺的装置，本项目辐照装置用于实现对线缆塑料绝缘交联。本项目主要有高压系统、高频振荡器、加速管、电子枪、引出扫描系统、真空系统、气体处理系统、辐射防护监测系统和控制系统等组成，主要性能参数详见表 9-1。其中主要组成中高频振荡器的作用是把电网的电能为工频转换为 1200kHz 左右的高频，其性能决定着加速器的最大束功与束功转换效率。加速管是电子在其中成束并被加速的部件，需要在高真空中（ 10^{-5} ~ 10^{-6} Pa）稳定可靠地建立一个均匀的高梯度直流加速器电场。在加速管的顶端安装电子枪，采用由钨合金丝烧制的阴极，阴极加热后发出的电子被加速管上端的引出极引出成束进入加速管加速。加速器计算机控制系统的主要功能是监控加速器的正常运行、实施安全联锁，并与束下装置联动配合。加速器绝缘气体处理系统的功能包括加速器检修时回收气体、通过气体的循环去除其他的水分和运行中因放电生成的有毒有害分解产物。

2、工作原理

将工频低压电能，用高频振荡器变成高频电能，再通过高频耦合方式给由二极管和空间电容组成的倍压整流电路并联供电，串联后得到极高的直流高压，用它加速电子，便可以获得所需要的高能强流电子射线。电子枪发出的电子流在负直流高压的作用下通过加速管时因被加速，成为高能电子。出加速管后经过聚焦和磁扫描器在水平方向进行扫描，然后穿出扫描窗对产品进行辐照加工。钢筒内充以稳定的保护气体以保证加速器的高电位梯度。

3、工作流程及产污环节

（1）开机前准备工作流程

①开机前检查送、排风系统是否正常；绝缘气体系统、冷却水系统是否正常；供电系统及安全联锁系统是否完好；相应的安全防护设施是否运行正常，并做好相应记录。

②开机前工作人员进入辐照室按序按动巡检按钮，巡查有无人员停留。辐照室内的所有巡检按钮按序按动一遍，确认无人员停留后，加速器才能正常启动。

（2）线缆交联工艺流程

①收、放线工位处的辐射工作人员将待辐射线缆搬运至放线处的放线机上固定好。

②控制室里的辐射工作人员根据线缆的辐照要求，确定辐照所需剂量，设置相适应的加速器参数和传输速度，辐射工作人员启动导轮并启动加速器辐照装置开始辐照。

③放线机上的线缆，通过预设的导轮和进线口被传送到辐照室内部的主滚筒上，在主滚筒上多次绕线，经过多次电子束辐照，此时会产生 X 射线、臭氧(O₃)、氮氧化物(NO_x)。加速器在检修时候，会产生循环冷却水。

④经过辐照后的线缆沿导轮经出线口传送至收线机上。

⑤当一盘产品交联完成后，收、放线工位的辐射工作人员在收线处将已辐照的线缆搬下，取样检验合格后搬至辐照产品存放区。

整个辐照加工过程，正常情况下工作人员不能进入辐照室，均在辐照室外一定距离外的收、放线工位进行辐照线缆的装、卸，所有需照射加工的线缆都是通过导轮运到束流中心辐射区进行辐照加工。

本项目拟配置的加速器辐照加工工艺流程和主要产污环节如图 9-8 所示。

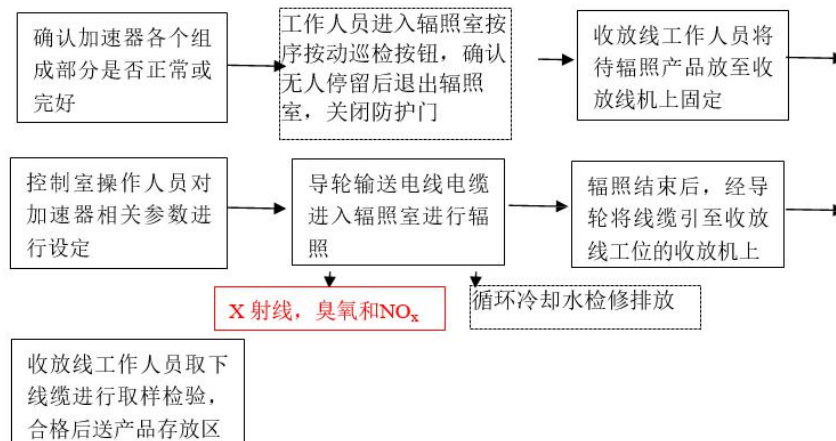


图 9-8 加速器辐照加工工艺流程及产污环节示意图

污染源项描述及分析

1、辐射污染源分析

电子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。电子加速器工作过程中，电子穿过钛窗轰击被辐照物及束下传送装置或其他高原子序数物质时，电子在运动过程中与物质作用将产生连续能谱的韧致辐射，即 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。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，对加速器机房产生一定的辐射影响。电子加速器在加速过程中的束流损失点的能量不大于 0.2MeV。

本项目中电子加速器利用电子束进行辐照加工，加速器电子束流向下，电子的射程较短，相对于 X 射线而言也较易屏蔽，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。因此本项目重点需要防护的是高能电子束作用于被辐照物及束下传送装置或其他物质而产生的韧致辐射(X 射线)，其中又以侧向为重点防护方向(90° 方向)。辐射影响预测的辐射包含天空反散射，由于加速器近邻无高层建筑，因此不包含 X 射线通过加速器屋顶的侧向散射辐射。本项目中电子加速器产生的 X 射线最大能量为 2.0MeV，能量较低，不会产生感生放射性影响。

综上所述，本项目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、非辐射污染源分析

空气在强电离辐射的作用下，会产生一定量的臭氧和氮氧化物。加速器输出束流越强，臭氧和氮氧化物的产额越高。其中臭氧的毒性最大，产额最高，不仅对人体产生危害，同时能使橡胶等材料加速老化。加速器辐照室拟设置机械通风系统，臭氧和氮氧化物可通过通风系统排出辐照室，然后通过各加速器排气管道分别排入车间外大气环境中，臭氧在常温下可自行分解为氧气，对周围环境影响较小。这里主要考虑辐照室内产生的臭氧对停机后进入人员的影响，需保证其有害气体职业接触限值满足 GB/T 25306-2010 的要求。

本项目加速器配有一套水冷系统，用来冷却真空系统部件及振荡器电子管，冷却水每月外排一次，经厂内污水处理系统预处理后排入市政污水管网，水冷系统噪声较小，对周围环境几乎无影响。本项目运行期间辐射工作场所内产生的常规污染物主要是办公过程产生的生活废水、办公垃圾等，以及加速器在运行过程中风机产生的噪声。

表 10 辐射安全与防护

项目安全设施:

1、工作场所的分区与布局

加速器机房分为上下两层，地上一层为辐照室，主要包括加速器扫描出束装置、待辐照工件传送装置以及控制台等，二层平台为加速器主机及辅助设备、水冷系统和气体系统。辐照室设计有迷道，迷道入口安装联锁铁门，张贴有电离辐射警告标志和工作状态指示灯。加速器的控制台与机房分开，单独设置在机房屏蔽体外。辐照期间，辐射工作人员主要在控制台和线缆收发区域工作，辐照室内无人员停留，其布局合理可行。

公司拟对加速器工作场所进行分区管理，将加速器机房实体边界所包围的区域划为控制区，控制区边界主要通过设置安全联锁装置防止任何人员进入；与控制区相邻的线缆收发区域、控制台等区域划为监督区，监督区边界处设置护栏并张贴电离辐射警告标志和中文警示说明，以提醒周围公众此处为电离辐射场所，非辐射工作人员不得进入。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。控制区和监督区的划分见图 10-1~10-4。

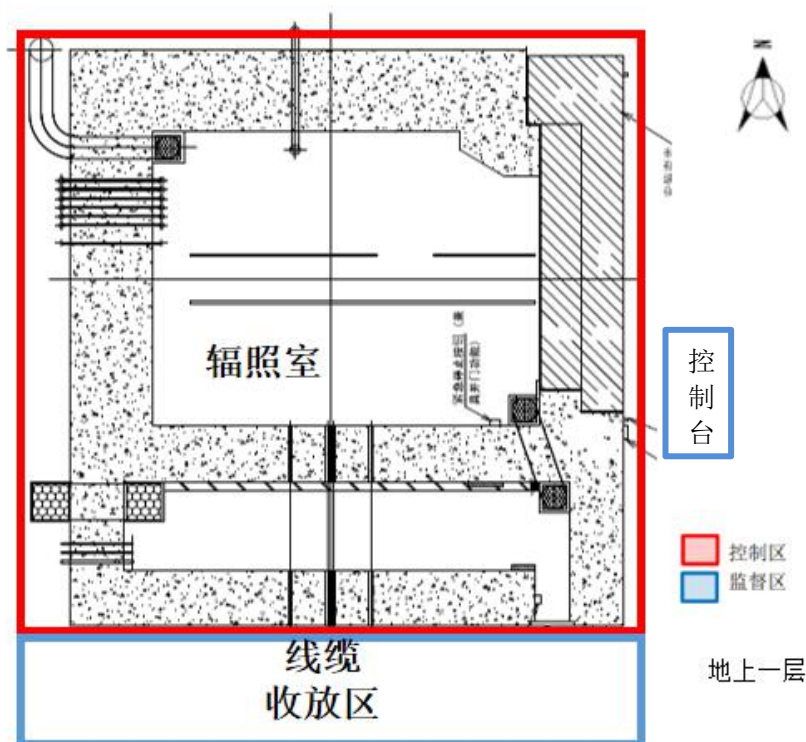


图 10-1 本项目加速器机房辐照室布局分区图

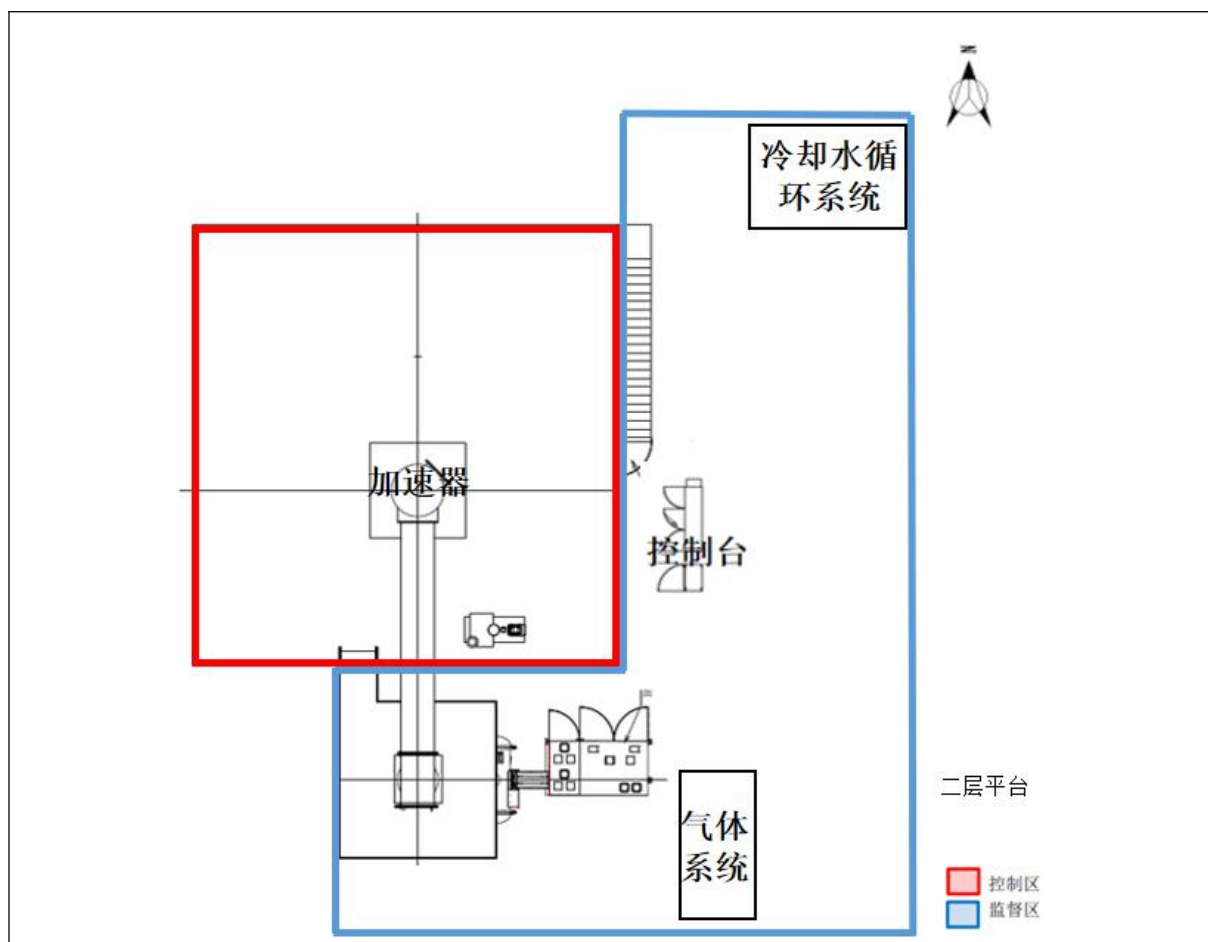


图 10-2 本项目加速器机房设备平台布局分区图

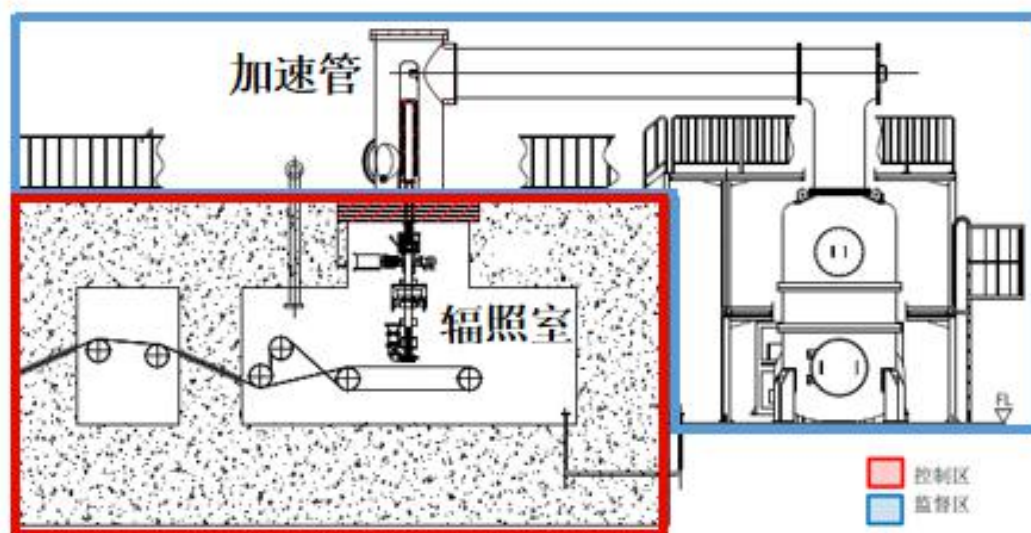


图 10-3 本项目加速器机房都剖面布局分区图

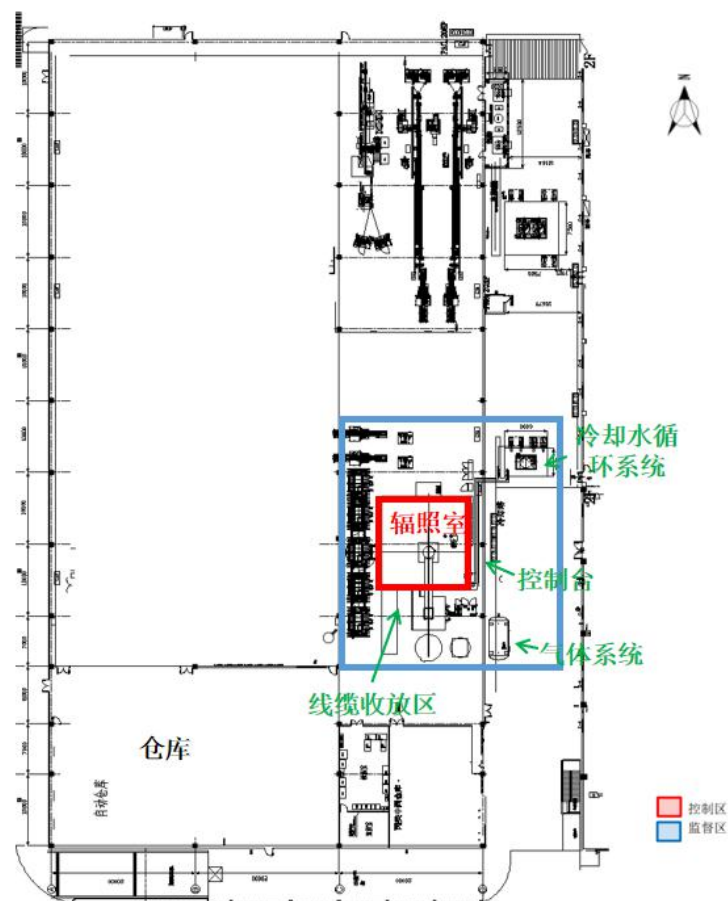


图 10-4 本项目加速器机房间整体布局分区图

2、辐射工作场所屏蔽设计

本项目加速器机房辐射防护屏蔽设计见表10-1。加速器机房平面及剖面设计图见附图5。

表 10-1 加速器屏蔽防护系统屏蔽参数表

机房		屏蔽墙厚度	屋顶厚度	防护门
4#加速器机房	辐照室	设计尺寸：8.23 m (长)×6.6m (宽)×2.68m(高) 南墙：迷道内外墙 1250mm 砼， 迷道侧墙(西)为 1200mm 砼，迷道侧墙(东)为 1200mm 砼 北墙：1850mm 砼 西墙：1850mm 砼	1800mm 砼	东侧设有厚为 1850mm 的混凝土联锁电动门，迷道入口处设有防护小铁门，1000mm 厚

注：混凝土密度不低于 $2.35\text{g}/\text{cm}^3$ ，铁密度不低于 $7.8\text{g}/\text{cm}^3$ 。

本项目所使用的EPS-2000-50-180型工业电子加速器：电子加速器加速管外垂直方向的辐射防护设施为：16mm钢板+10mm铅板；垂直方向检修口的辐射防护设施为：16mm钢板+10mm铅板；接线筒水平方向的辐射防护设施为：16mm钢板+10mm铅板；顶部的辐射防护设施为：80mm钢板，与辐照室的连接区域为100mm钢板。

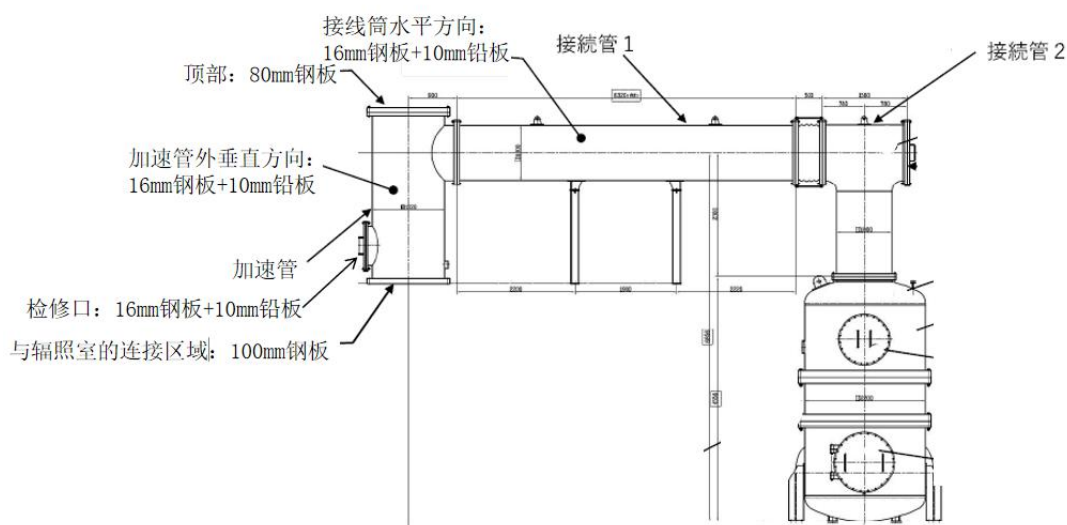


图 10-5 本项目加速器主机钢筒自屏蔽示意图

3、辐射安全与防护措施分析

为保障本项目辐照加速器安全运行，对照《电子加速器辐照装置辐射安全与防护》（HJ979-2018）标准，本项目加速器机房设置的辐射安全措施，主要有：

（1）钥匙控制：本项目主控台上拟设钥匙开关，钥匙开关应和照射室的防护门联锁；如从控制台上取出该钥匙，加速器应自动停机；该钥匙与一台辐射监测报警仪相连；在运行中该钥匙是唯一且只能由运行班长使用。

（2）门机联锁：本项目辐照室防护门与电子加速器装置联锁，在防护门未闭合的状态下，电子加速器不能启动工作；在电子加速器高压启动后，一旦防护门被打开，联锁装置将立即切断电子加速器的高压，使电子加速器立即停止出束。

（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；本项目电子加速器控制台与束下装置联锁，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。

（4）信号警示装置：本项目拟在迷道内入口处、检修门内入口处均设置工作状态指示灯及音响警示信号，并与加速器高压联锁用于开机前对辐照室人员进行警示；本项目加速器机房辐照室防护门外表面均拟设置电离辐射警告标志，提醒无关人员切勿靠近停留。

（5）巡检按钮：本项目拟在辐照室南侧墙上及迷道内各设一个“巡检按钮”。“巡检按钮”均与控制台联锁，每次加速器开机前，操作人员应进入辐照室按序按动“巡检按钮”，巡查有无人员逗留。

(6) 防人误入装置。辐照室人员出入口通道，设计有3道相互独立的光电装置（不同厂家或不同品牌的红外线感应装置）并分别与电子加速器联锁。3道光电装置安装高度分别距离地面0.8m、1m和1.2m，当有人员误入辐照室，身体将任意一处红外线挡住后，若电子加速器处于开机状态下，将立即自动切断电源，电子加速器将立即停止出束，同时发出异常情况下的声光警示声音。通过此措施，防止在电子加速器开机过程中，人员误入辐照室造成误照射。

(7) 急停装置：本项目拟在控制台上设急停按钮；拟在辐照室南侧墙上及迷道内各设一个急停按钮；同时拟在辐照室内四周墙上及迷道内均设拉线开关，若辐照室内有人滞留，可按下急停按钮或拉线开关，加速器高压立即切断；辐照室及迷道出口内均拟设开门机构，以便人员离开控制区。

(8) 剂量联锁。在辐照室的迷道内和主机钢桶旁拟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。

(9) 实时监控：本项目拟在辐照室迷道口处设监控探头，以实时观察辐照室内的情况。

(10) 通风联锁：本项目拟设通风系统联锁装置，辐照室内的通风系统均与控制系统联锁，当加速器停机后，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。

(11) 烟雾报警：辐照室内1处拟设烟雾报警装置，遇有火险时，加速器立即停机并停止通风。

(12) 本项目辐照产品传动系统（传输带）与加速器高压进行联锁，当产品传动系统出现故障或停止运行时，加速器不能启动工作；在加速器高压启动后，产品传动系统故障或停止运行时，加速器立即自动断电停机。

(13) 对于本项目监督区，应设置辐射安全警告标志，提醒无关人员勿靠近；加速器机房的风机房等门均应设门锁，只有加速器操作人员才能进入。

公司应严格落实以上辐射安全措施，在上述辐射安全措施落实后本项目的辐射安全措施能够满足辐射安全要求。辐射安全设施图见附图7。

三废的治理

1、臭氧和氮氧化物处置措施

本项目工业辐照加速器在工作状态时，产生的 X 射线会使机房内空气电离产生一定量的臭氧和氮氧化物。

本项目辐照室拟设置机械通风系统，拟设排风管道，其中排风管道尺寸为276mm，排风口设置在辐照室内西北角墙，管道从辐照室西北角底部穿出，经风机房引出，通过排气筒排出车间。本项目加速器辐照室内产生的废气由室内吸风口进入通风弯管（ ≥ 3 次转弯），通风弯管再连接至加速器外部排气管道。通过排风机将室内废气由通风弯管抽至加速器外部排气管道，最终通过排气筒排入大气中，烟囱出口离地净高为15m。辐照室内的排风量设计为5000m³/h，本项目辐照室（含迷道）体积约为230m³，则每小时换气次数约为22次，辐照室内产生的臭氧和氮氧化物可直接排出至厂房外，本项目排风管道设置合理。

本项目线缆收放操作场所虽然线孔与辐射室相通，但排风量远大于送风量，因而辐照室处于负压状态，收放操作场所线孔也处于负压状态，辐照室的臭氧等废气不会通过线孔扩散致收放片操作场所。

2、噪声处理

本项目风机拟配备低噪声风机，风机安装于加速器机房东南角风机房内，拟配备的风机声功率级约 75dB（A）。

表 10-2 项目南侧 43m 厂界边排放噪声预测结果 （单位 dB（A））

预测点	距离	预测值	标准限制	
			昼间	夜间
南侧厂界	43m	42.3	65	55

综合考虑建筑隔声（风机房及厂房墙体）及公司拟采取基础减震等措施，其降噪量最大可达到20dB（A），再经距离衰减，对厂界外声环境影响较小。由表10-2可知，距风机最近的南侧43m处厂界噪声预测值约为42.3 dB（A），满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》3类标准要求。

3、循环冷却水

本项目辐射室外设置2个冷却水槽，水槽容积为70m³，每月换水一次，每年产生废水840m³，废水由厂内污水预处理系统处理后排入市政污水管网。

表 11 环境影响分析

建设阶段对环境的影响

本项目辐照加速器机房在建设施工时会对环境产生如下影响：

大气：本项目在建设施工期需进行的挖掘地基等作业，各种施工将产生地面扬尘，另外机械和运输车辆作业时排放废气和扬尘，但这些方面的影响仅局限在施工现场附近区域。针对上述大气污染采取以下措施：a.及时清扫施工场地，并保持施工场地一定的湿度；b.车辆在运输建筑材料时尽量采取遮盖、密闭措施，以减少沿途抛洒；c.施工路面保持清洁、湿润，减少地面扬尘。

噪声：整个建筑施工阶段，建筑设备在运行中将产生不同程度的噪声，对周围环境造成一定的影响。在施工时严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的标准，尽量使用噪声低的先进设备，同时严禁夜间进行强噪声作业，如因工艺特殊情况要求，需在夜间施工而产生环境噪声污染时，按《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的规定，需取得当地人民政府或有关主管部门的证明，并公告附近居民。

固体废物：项目施工期间，产生一定量以建筑垃圾为主的固体废弃物，委托有资质的单位清运，并做好清运工作中的装载工作，防止建筑垃圾在运输途中散落。废水：项目施工期间，有一定量含有泥浆的建筑废水产生，对这些废水进行初级沉淀处理，并经隔渣后排放。

公司在施工阶段计划采取上述污染防治措施，将施工期的影响控制在公司局部区域，对周围环境影响较小。

运行阶段对环境的影响

1、加速器辐射环境影响评价

1.1 屏蔽计算公式

住友电工（苏州）电子线制品有限公司专业从事各类电子设备、家用电器、办公设备内用的电子配线等商品的批发和进出口业务，公司根据实际生产的需要，拟在电子线三期厂房内东南侧新增 1 台工业电子加速器，用于电子线缆在线辐照交联。拟新增的电子加速器为日本 NHV 公司的 EPS-2000-50-180 型高频高压电子加速器，加速器电子线最大能量为 2.0MeV，最大束流为 50mA。

加速器运行时，电子束轰击靶、各结构材料和辐照产品都会产生韧致辐射（X 射线），X 射线是电子加速器辐照装置运行过程中的主要辐射源。

偏离束流主方向的电子束照射到加速器桶体后产生韧致辐射（X 射线），这部分射线为设备层的屏蔽对象。

加速器运行时，电子束出束方向朝下，在辐照室内电子束可能轰击的物质有 3 种：

- ①辐照室混凝土地面；
- ②电子扫描器下方的辐照产品传输带（不锈钢材料）
- ③辐照产品，主要为电子线产品。

不同能量电子束轰击不同物料时，其韧致辐射（X 射线）发射率不同。对同一种靶材料，不同方向上韧致 X 射线的发射率也不相同。本项目被轰击物质中不锈钢 Z 值最大，X 射线发射率最高，因此本节选取以不锈钢为轰击靶来进行辐射防护评价。

本项目加速器电子束朝下，不直射向四周屏蔽墙，因此辐照室四周墙体的辐射影响主要考虑韧致辐射所致、与电子束入射方向呈 90° 的初级 X 射线的辐射影响。

辐照加速器机房屏蔽效果依据《电子加速器辐照装置辐射安全与防护》（HJ979-2018）中提供的计算模式及相关参数计算。

屏蔽墙外剂量预测可利用以下公式：

$$H_M = \frac{B_X D_{10}}{d^2} (1 \times 10^6) \left\{ 1 + \left[\frac{S - T_1}{T_e} \right] \right\} \quad \text{公式 (1)}$$

式中：\$H_M\$—距离 X 射线源 \$d\$ 米处，屏蔽条件下的当量剂量率，uSv/h；

\$B_X\$—屏蔽体对应的透射因子；

\$d\$—X 射线源与参考点之间的距离，m；

\$T\$—居留因子；

\$S\$—屏蔽体的厚度，cm；

\$T_1\$、\$T_e\$—分别为第一个十分之一值层厚度和平衡时的十分之一值层厚度，cm；

\$T_1\$ 取值参考附录 A 表 A.2，\$T_e\$ 取值参考附录 A 表 A.3；对 2.0MeV 入射电子能量可查表 A.4 得 90° 方向的侧向初级 X 射线的等效能量为 1.3MeV。

\$D_{10}\$—距离 X 射线辐射源 1m 处的吸收剂量率，Gy/h；

$$D_{10} = 60 \cdot Q \cdot I \cdot f_e \quad \text{公式 (2)}$$

式中：\$Q\$—X 射线发射率，Gy · m² · mA⁻¹ · min⁻¹，取值参考附录 A 表 A.1，取与

入射方向呈90°的X射线发射率 $1.6\text{Gy} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$;

I —电子束流强度, mA, 取50mA;

f_e —X射线发射率修正系数, 被辐照的靶材料为铁, 90°方向的修正系数取0.5。

根据加速器的技术参数及拟建辐照室的设计方案进行辐射屏蔽评价。电子加速器的主线束垂直向下, 因此加速器机房辐照室的屏蔽以加速器的 90°方向发射 X 射线最大出射剂量率进行计算。

1.2 辐照室屏蔽计算

本项目加速器机房建设于车间一层内, 辐照室周围人员可到达, 辐照室四周辐射剂量率估算结果见表 11-1。

表 11-1 辐照室屏蔽效果计算

预测点位	辐照室东门 (A)	辐照室南墙 (B)	辐照室西墙 (C)	辐照室北墙 (D)	迷道门外 (E)	顶部 (F)	控制位 (G)
S (cm)	185	250	215	185	152	180	185
T ₁ (cm)	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4
Te (cm)	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3
d (m)	6.9	8.1	6.2	5.5	9.8	3.5	8.9
D ₁₀ (Gy/h)	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400
H _M (μSv/h)	5.1×10^{-3}	1.0×10^{-6}	1.5×10^{-4}	8.0×10^{-3}	1.6×10^{-1}	3.7×10^{-2}	3.1×10^{-3}

注: S 为 CAD 中屏蔽体的厚度;
 d : 射线源与参考点之间的距离 d 均为CAD中直接测量叠加参考点0.3m。
计算顶棚的辐射剂量率时, 保守估算, D₁₀采用90度方向的数值。

由表 11-1 可知, 辐照室四周及顶部屏墙外 30cm 处剂量率最大为 0.16μSv/h, 能够满足屏蔽体外表面 30cm 处周围剂量当量率不能超过 2.5μSv/h 的要求。

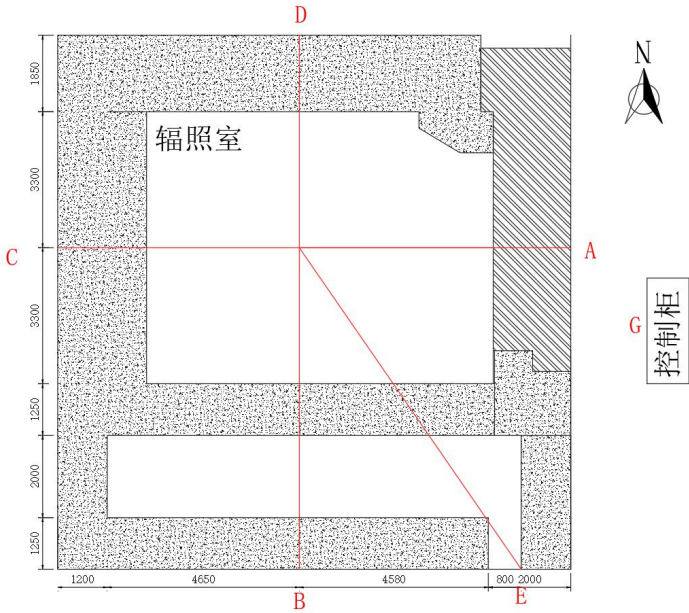


图 11-1 辐照室屏蔽结构平面图 (尺寸单位: mm)

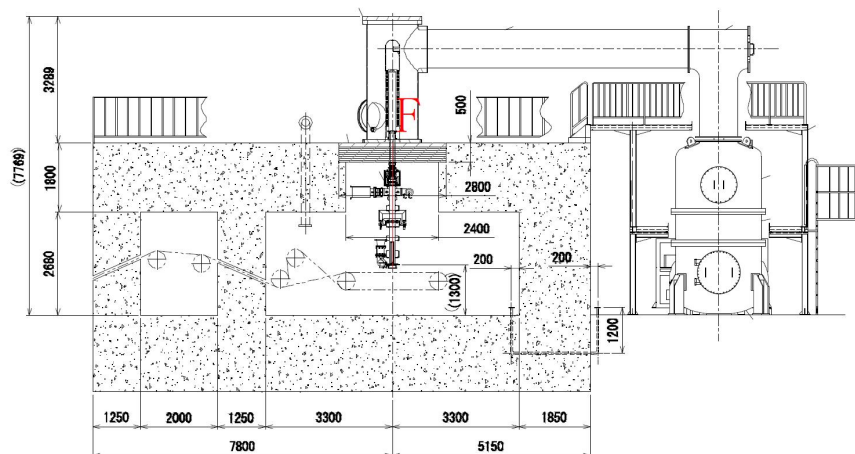


图 11-2 辐照室屏蔽结构立面图（尺寸单位：mm）

1.3 天空反散射的影响

根据《电子加速器辐照装置辐射安全和防护》（HJ979-2018）附录A.3.2.1，在现有屏蔽条件下，天空反散射造成的X射线周围剂量当量率为：

$$H = \frac{2.5 \times 10^{-2} (B_{xs} D_{10} \Omega^{1.3})}{(d_i d_s)^2} \quad \text{公式 (3)}$$

式中： H —在距离X射线辐射源 d_s 处地面，天空反散射的X射线周围剂量当量率，Sv/h；

B_{xs} —X射线屋顶的屏蔽透射比；

Ω —由X射线源与屏蔽墙对向的立体角（Sr）；

d_i —在屋顶上方2m处离靶的垂直距离（m）；

d_s —X射线源至P点的距离（m）；计算天空杂散射线参考点为屏蔽墙外20-150m处，本项目取最小值20m（数据来自《辐射防护手册》（第一分册）辐射源与屏蔽）。

射线装置与屋顶之间包含的立体角 Ω 可由下式进行计算：

$\Omega = 4 \text{tg}^{-1} (a \cdot b / c \cdot d)$ ， a 是屋顶长度一半， b 是屋顶宽度一半， c 是源到屋顶表面中心距离， d 是源到屋顶边缘的距离；

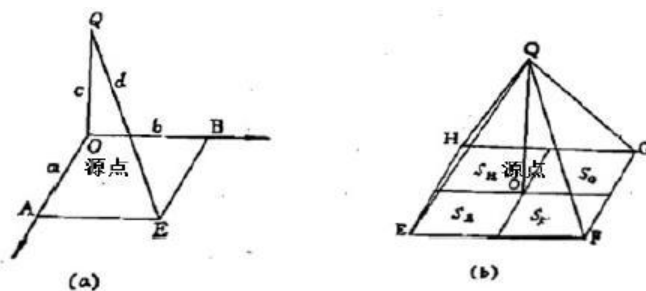


图11-3 立体角 Ω 的计算示意图

对于天空反散射，主要考虑辐照室对参照点P点的贡献值，因此本次只考虑从辐照室

照射货物后产生的射线直接照射到屋顶所产生的天空反散射。具体计算结果见表11-2。

表11-2 天空反散射计算结果

$D10(90^\circ)$	a	b	d_s	S	B_{xs}	Ω	d_i	H
2400Gy/h	4.58m	3.3m	20m	180cm	1.9×10^{-10}	5.08	5.2m	$8.7 \times 10^{-6} \mu\text{Sv/h}$

1.4 二层设备层的辐射影响

二层设备区的辐射场由三部分叠加构成：第一部分：一层辐照室内韧致辐射初级 X 射线，经过辐照室屋顶（即二层设备区地板）不完全屏蔽的贯穿辐射场；第二部分：一层辐照室内的韧致辐射初级 X 射线，经 180° 方向散射后的次级 X 射线，通过辐照室屋顶上的孔洞直接照射入二楼设备平台加速器主体的侧钢桶内形成的散射辐射场；第三部分：尚未加速到最高能量的电子在加速过程中束流损失而与钢筒作用产生的束流损失辐射场。

对于第一部分，已经在贯穿辐射中进行了计算，结果显示，该部分引起的二层设备区的辐射剂量率最大值为 $3.7 \times 10^{-2} \mu\text{Sv/h}$ 。

对于第二部分，由于沿与电子束入射方向成 180° 方向的次级散射 X 射线能量较低，即使对于 2.0MeV 的电子束造成该方向的散射线，能量也不超过 0.25MeV，当穿过孔洞后，将直接照射到孔洞上方的加速器侧钢桶。本项目加速器侧钢桶为钢板及铅板防护，对于 0.25MeV 的散射 X 射线，经过加速器侧钢桶的屏蔽后对钢桶外的辐射影响很小。

对于第三部分，加速器主体束流加速系统内的束流损失，当加速管内真空度良好的时候，可以忽略不计，即使在不利工况下，束流损失也仅为 500μA，其产生的辐射剂量较少。

根据设备厂家设计资料，加速器机房二层主机内偏离束流主方向的电子束能量约在 0.20MeV，束流强度小于 500μA。通过查《辐射防护导论》P71 图 3.3，0.2MeV 入射电子在距靶 1m 处侧向 90° 的 X 射线发射率取 $0.003 \text{Gy} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ 。根据《辐射防护导论》（方杰编）图 3.22 及图 3.23，当主机入射电子能量为 0.20MeV 时，在铁中的 T1 和 Te 为 1.5cm，在铅中的 T1 和 Te 为 0.14cm。辐射源点至预测点的距离为主机加速管中心点至钢桶外 30cm 处的距离，根据厂家加速器结构图，预测点至主机加速管中心点距离为 1.0m。

表 11-3 加速器束流损失辐射影响计算

预测点位	钢桶	铅
S (cm)	16mm	10mm

T_l (cm)	1.5	0.14
T_e (cm)	1.5	0.14
d (m)	1.0	
$D10$ (Gy/h)	0.045	
H_M ($\mu\text{Sv/h}$)	2.8×10^{-4}	

综上所述，辐照室外，位于电子束厂房首层的所有关注点的辐射剂量率最大值为 $0.16\mu\text{Sv/h}$ ；辐照室外，位于电子束厂房二层设备层的关注点的辐射剂量率最大值为 $2.8 \times 10^{-4}\mu\text{Sv/h}$ 。辐照室外的辐射剂量率均可满足相关标准要求的辐射剂量率不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 的要求。

1.5 线缆进出口辐射防护分析

本项目加速器机房辐照室南墙拟设置独立的线缆通道，通道截面为 $100\text{mm} \times 100\text{mm}$ ，用于被辐照线缆的进出。加速器机房线缆通道由外至内均为斜坡设计，与地面分别呈 30° 、 150° 穿过辐照室南侧线缆通道屏蔽外墙、屏蔽内墙，孔洞长度由外至内分别为 936mm 和 1692mm 。线缆通道均避开主射线方向，做斜坡设计，射线经几次散射后，线缆进出口处辐射剂量在控制范围内，能够满足辐射防护要求。

1.6 通风口辐射防护影响分析

本项目辐照室内拟安装机械通风装置，拟设排风管道，其中排风管道尺寸为 276mm ，排风口设置在辐照室内西北角墙，管道从辐照室东南角底部穿出，经风机房引出，排放至车间内经车间内排风系统排出车间。根据《辐射防护导论》可知，辐照室内电子直线加速器产生的射线需经过通风管道至少三次散射后才能到达辐照室外，可推断排风口的辐射剂量率能够满足防护标准要求。

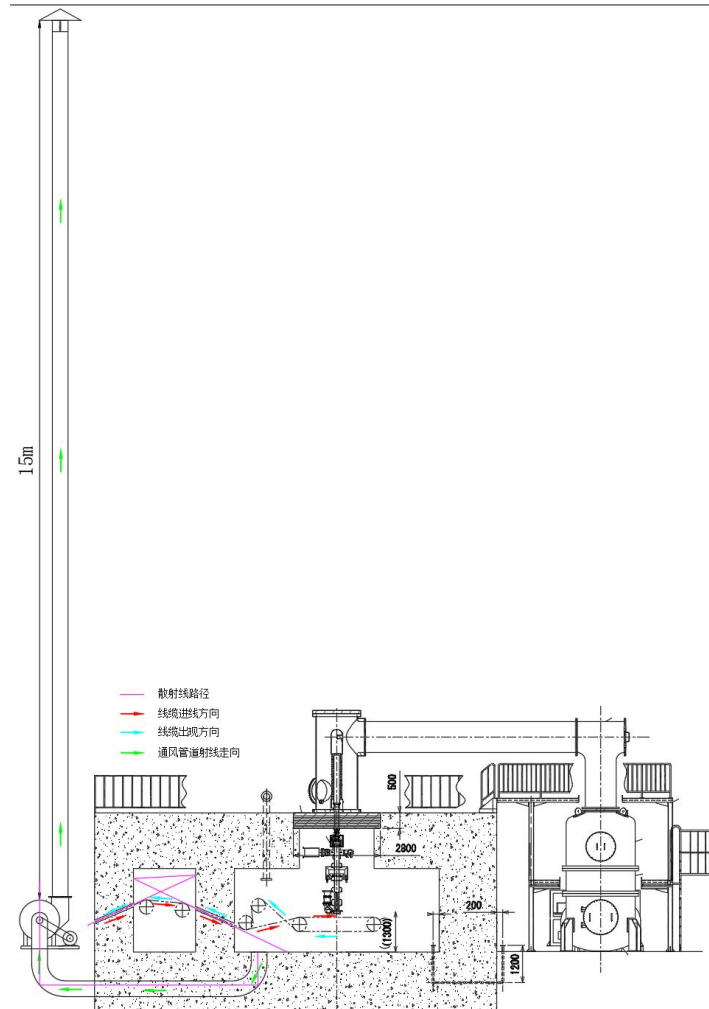


图11-4 通风管道及线缆机进出口散射路径图

2、辐射工作人员和公众剂量估算及评价

辐射工作人员及公众年有效剂量可通过下式进行估算：

$$E=\dot{H}\cdot U\cdot T\cdot t \quad \text{公式（4）}$$

式中，

$\dot{H}$ —参考点处辐射剂量率， $\mu\text{Sv/h}$ ；

U —辐照装置向关注点方向照射的使用因子，保守取 1；

T —人员在相应关注点驻留的居留因子；

t —辐照装置年照射时间，h。

公司拟为本项目新配置 2 名辐射工作人员。本项目加速器计划年开机工作时间为 4800 小时，实行两班制，每班工作人员的年工作时间不超过 2400 小时。本项目工作场所辐射工作人员居留因子取 1，公众居留因子保守取 1。根据理论估算结果，加速

器辐照室周围最大辐射剂量率为 0.16 μ Sv/h, 由此估算出项目辐射工作人员年有效剂量约为 0.384mSv/a; 加速器周围公众主要为本公司其他工作人员, 距离加速器最近约 6m, 结合辐射剂量率与距离平方成反比可估算得出, 本项目加速器周围公众年有效剂量不超过 0.01mSv/a, 能够满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002) 中剂量限值要求和项目管理目标中对工作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)。

3、非辐射污染的安全处置评价

本项目工业辐照加速器在工作状态时, 产生的X射线会使机房内空气电离产生一定量的臭氧和氮氧化物, 加速器输出的直接致电离粒子束流越强, 臭氧和氮氧化物的产额越高。由于氮氧化物的产额约为臭氧的三分之一, 且以臭氧的毒性最高, 因此报告表内主要考虑辐照室臭氧的产生和排放影响, 如果臭氧的环境影响能够满足要求, 则可推断氮氧化物的环境影响也能满足要求。

3.1 辐照室臭氧浓度计算

臭氧的产生及其防护理论估算模式参考《电子加速器辐照装置辐射安全和防护》(HJ979-2018) 附录 B 相关公式。

① 臭氧的产生

平行电子束所致臭氧的产生率可以用以下公式进行保守的估算:

$$P=45\times d\times I\times G \quad \text{公式 (5)}$$

式中:

P 一单位时间电子束产生臭氧的质量(mg/h);

I 一电子束流强度(mA), 本项目为 50mA;

d 一电子在空气中的行程(cm), 应结合电子在空气中的线阻止本领 $s=2.5\text{keV/cm}$ 和辐照室尺寸选取, 项目电子束从真空扫描盒出束, 打到被辐照线缆上, 其在空气中的穿行距离约为50cm, 因此本项目电子在辐照室空气中径迹长度取50cm;

G 一空气吸收 100eV 辐射能量产生的臭氧分子数, 本项目保守取 10。

由公式(5)和以上参数可计算得出, 本项目电子加速器运行时所致臭氧的产生率 P 为 $1.35\times 10^6\text{mg/h}$ 。

② 辐照室臭氧的平衡浓度

在加速器正常运行期间, 臭氧不断产生, 当长时间辐照时, 辐照室内臭氧平衡浓

度为:

$$C_s = \frac{PT_e}{V} \quad \text{公式 (6)}$$

式中: P 意义同上。

C_s —辐照室内臭氧平衡浓度(mg/m^3) ;

V —辐照室的体积 (m^3), 本项目辐照室体积为约 158m^3 ;

T_e —对臭氧的有效清除时间(h), 按下式计算:

$$T_e = \frac{T_v \times T_d}{T_v + T_d} \quad \text{公式 (7)}$$

T_v —辐照室换气一次所需时间(h), 本项目臭氧风机排风速率不低于 $5000\text{m}^3/\text{h}$, 辐照室体积为约 158m^3 , 则 T_v 为 $3.2 \times 10^{-2}\text{h}$;

T_d —臭氧的有效化学分解时间(h), 约为 50 分钟。0.02656 0.862 0.031

由公式(6)、(7)和以上参数可计算得出, 本项目辐照室内臭氧平衡浓度
 $C_s=221.7\text{mg}/\text{m}^3$ 。

③ 臭氧的排放

加速器长期正常运行期间, 室内臭氧达到饱和平衡浓度, 通常情况下, 该浓度大大高于 GBZ2.1 所规定的工作场所最高容许浓度($0.3\text{mg}/\text{m}^3$)。因此, 当加速器停止运行后, 人员不能立即进入辐照室, 风机必须继续运行, 关闭加速器后风机运行的持续时间公式为:

$$T = -T_e \ln \frac{C_0}{C_s} \quad \text{公式 (8)}$$

式中: C_s 意义同上。

C_0 —GBZ2.1 规定的臭氧的最高容许浓度(mg/m^3), $C_0=0.3\text{mg}/\text{m}^3$;

T —为使室内臭氧浓度低于规定的浓度所需时间(h)。

根据公式(8)和以上参数可计算得出, 本项目加速器停止工作后, 辐照室内臭氧风机以通风速率不低于 $5000\text{m}^3/\text{h}$ 继续工作, 通过约 12.6min (保守取 13min)的通风排气, 辐照室内的臭氧浓度可低于 GBZ2.1 规定的臭氧的最高容许浓度($0.3\text{mg}/\text{m}^3$), 此时工作人员进入辐照室是安全的。

公司应加强对辐射工作人员的管理和培训, 明确要求在加速器停机至少 13min 后

方可打开辐照室防护门进入辐照室。本项目加速器辐照室均拟设置通风联锁装置，机房内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，该公司应明确预先设定的时间应不少于13min。

根据《电子加速器辐照装置辐射安全和防护》(HJ979-2018) 6.3.3 通风系统“排风口高度应根 GB3095 的规定、有害气体排出量和辐照装置附近环境与气象资料计算确定”，本项目臭氧和氮氧化物排放量较小，排放浓度满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) (二级)浓度限值要求，本项目辐照车间高度为 10m，本项目设置 1 个 15m 高排气筒，对产生的臭氧和氮氧化物有组织排放，臭氧和氮氧化物在大气中 15~30min 内可自动分解为氧气。

综上，本项目废气治理措施满足要求。

(4) 其他非辐射污染分析与评价

本项目风机拟配备低噪声风机，风机安装于辐照室内东南角墙，拟配备的风机声功率级约75dB（A）。

表 11-5 项目运行期厂界边排放噪声预测结果 （单位 dB（A））

预测点	距离	预测值	标准限制	
			昼间	夜间
东侧厂界	72m	37.9	65	55
西侧厂界	262m	26.6		
南侧厂界	43m	42.3		
北侧厂界	235m	27.6		

在采取基础减震、建筑隔声（风机房及厂房墙体）等措施后，其降噪量能达到20dB（A），此外，再经过厂区内距离衰减后，本项目离心风机的噪声对厂界外声环境影响较小。

本项目加速器配有一套水冷系统，用来冷却真空系统部件及振荡器电子管，冷却水每月外排一次，经厂内污水处理系统预处理后排入市政污水管网。本项目辐射工作人员会产生一定量的生活废水和生活垃圾，生活废水与企业其他生活污水汇集后至污水处理厂集中处理，生活垃圾由厂区统一收集后送入环卫系统处理，本项目运营期间不会对外环境造成不良环境影响。

事故影响分析

1、事故分析

辐照电子直线加速器只有在开机工作时才产生电子及X射线，因此，其潜在事故多为开机误照射事故，主要有：

（1）开机工作前未按照要求进行巡检，导致人员误留在辐照室内，发生人员超剂量照射事故；

（2）辐射工作人员误操作或设备安全联锁装置失灵，造成辐射工作人员误入或滞留在高辐射区内，发生人员超剂量照射事故；

（3）辐照加速器联锁装置发生故障状况下，检修人员误入正在运行的加速器辐照室，发生人员超剂量照射事故。

（4）加速器机房屏蔽结构受损，导致屏蔽效果减弱。

（5）生产厂家或外部维修人员进行检修期间，管理不善造成的意外照射。

公司应加强管理，制定《检修期间辐射安全措施》，严格要求辐射工作人员按照操作规程进行操作，并在实际工作中不断对辐射安全管理制度进行完善；加强职工辐射防护知识的培训，尽可能避免辐射事故的发生。

2、事故应急措施及后果分析

本项目拟使用的电子辐照加速器属于Ⅱ类射线装置，根据《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》及《江苏省辐射污染防治条例》的规定，该类射线装置可能发生的事故是指射线装置失控导致人员受到超过年剂量限值的照射。

为杜绝事故隐患，公司应加强管理，严格按操作规程操作，在每次辐照作业前检查各项安全联锁装置的有效性，每次开启加速器前严格对辐照室内进行巡查，定期监测加速器机房周围的辐射水平，确保工作安全有效运转。

在万一发生事故后：

（1）应立即切断加速器高压控制开关的电源，组织人员保护现场，迅速报告公司安全和保卫部门进行事故处理，在1小时内上报生态环境、公安等有关管理部门，并做好辐射事故档案记录；

（2）发生人员受照事故时，迅速安排受照人员接受医学检查和救治，建立并保存相应的医疗档案；

（3）辐射事故发生后，积极配合生态环境部门、公安等管理机关做好事故调查和善后处理；

(4) 对发生事故的加速器装置，请有关供货单位或相关的检测部门进行检测或维修，分析事故发生的原因，提出改进意见，并保存记录。

当发生辐射事故时，公司应立即启动本单位的辐射事故应急措施，采取必要防范措施，在事故发生后1小时内向所在地生态环境部门和公安部门报告，并在2小时内填写《辐射事故初始报告表》，造成或可能造成人员超剂量照射的，还应同时向当地卫生健康部门报告。

表 12 辐射安全管理

辐射安全与环境保护管理机构的设置

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》、《关于做好 2020 年核技术利用辐射安全与防护培训考核工作有关事项的通知》等法律法规要求，使用射线装置、放射性同位素的单位应设有专门的辐射安全与环境保护管理机构，或者至少有 1 名具有本科以上学历的技术人员专职负责辐射安全与环境保护管理工作；辐射工作人员必须通过辐射安全和防护专业知识及相关法律法规的培训和考核；自 2020 年 1 月 1 日起，新从事辐射活动的人员，以及原持有的辐射安全培训合格证书到期的人员，应当通过国家核技术利用辐射安全与防护培训平台报名并参加考核，2020 年 1 月 1 日前已取得的原培训合格证书在有效期内继续有效。

住友电工（苏州）电子线制品有限公司已成立辐射安全管理机构，并指定了专人负责辐射环境保护管理工作，并以文件形式明确各成员管理职责，具体人员组成见表 12-1。

表 12-1 辐射安全防护小组成员一览表

机构名称	辐射安全管理小组				
管理人员	姓名	性别	职务	工作部门	专/兼
总负责人	小村寿郎	男	总经理	行政	兼
部负责人	神林将	男	高级经理	电子线部	兼
工场负责人	福田信明	男	经理	电子线部	兼
工场负责人	谢青峰	男	工场长	电子线部	兼
生产负责人	杜古林	男	主管	电线工场	兼
设备负责人	刘吉勇	男	主管	保全	兼
工段负责人	陈海涛	男	辐射防护负责人	照射工段	专

公司还应细化辐射安全管理机构的管理职责，应包括：

- （1）全面负责公司辐射安全管理工作；
- （2）认真学习贯彻国家相关法规、标准，结合公司实际情况制定安全规章制度并检查监督实施；
- （3）负责放射工作人员的法规教育和安全环保知识培训；
- （4）检查安全环保设施，开展环保监测，对本项目安全防护情况进行年度评估；
- （5）实施放射工作人员的健康体检并做好体检资料的档案管理工作；
- （6）编制辐射事故应急预案，并妥善处理有可能发生的辐射事故；

(7) 定期向生态环境部门和主管部门报告安全工作，接受监督。

本项目拟配置 2 名辐射工作人员，公司应在项目运行前安排辐射工作人员通过国家核技术利用辐射安全与防护培训平台(网址为 <http://fishe.mee.gov.cn>)，自主学习并报名参加本项目相关考核，通过考核后，方能从事辐射工作。工作人员还应熟悉专业技术，熟知加速器的各项操作。在实际运行过程中公司还应加强管理，要求工作人员严格按安全操作规程行事，自觉遵守规章制度。

公司现有的辐射工作人员名单及开展培训、体检、个人剂量监测工作的情况见表 12-2。

表 12-2 公司现有辐射工作人员培训、体检、个人剂量监测情况一览表

姓名	职务	工作部门	是否体检及体检日期	培训证书编号	是否参加个人剂量监测
刘鹏飞	管理员	照射工段	已于 2021 年 7 月体检	苏环辐 1925143	已佩戴个人剂量片，定期送检
高子刚	作业员	照射工段		苏环辐 1925142	
王卫红	作业员	照射工段		苏环辐 1507054	
王静	作业员	照射工段		苏环辐 1925144	
蒙赵军	作业员	照射工段		苏环辐 1928097	
马永宏	作业员	照射工段		苏环辐 1928096	
潘燕峰	作业员	照射工段		苏环辐 0931004	
纪武祥	作业员	照射工段		FS20JS1000456	
杜古林	作业员	照射工段		FS20JS1600050	
张志兵	作业员	照射工段		FS20JS1000459	
郭李鹏	作业员	照射工段		FS20JS1001047	
张博欢	作业员	照射工段		FS21JS1000060	
杨圣茂	作业员	照射工段		FS21JS1000059	
张连生	作业员	照射工段		FS21JS2300337	
张勇飞	作业员	照射工段		FS21JS2300336	
李鹏飞	作业员	照射工段		FS20JS1000857	

辐射安全管理规章制度

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》和《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》的有关要求，使用射线装置的单位要“有健全操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、人员培训计划、监测方案等，并有完善的辐射事故应急措施”。住友电工（苏州）电子线制品有限公司应制定相关制度，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，使其具有较强的针对性和可操作性。现对各项制度提出相应的建议和要求：

辐射防护和安全保卫制度：根据公司的具体情况完善制定辐射防护和保卫制度，重点是电子加速器的运行和维修时辐射安全管理。

操作规程：明确辐射工作人员的资质条件要求、电子加速器操作流程及操作过程中应采取的具体防护措施，重点是明确电子加速器操作步骤以及辐照过程中必须采取的辐射安全措施。

设备维修制度：明确电子加速器和辐射监测设备维修计划、维修的记录和在日常使用过程中维护保养以及发生故障时采取的措施，确保电子加速器、安全措施（急停按钮、门机联锁、警示标志、工作状态指示灯）、剂量报警仪等仪器设备保持良好工作状态。检维修期间在未确认电子加速处于安全受控状态，不得进行检修。

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

人员培训计划和健康管理制：明确培训对象、内容、周期、方式以及考核的办法等内容，并强调对培训档案的管理，做到有据可查。相关辐射工作人员应及时学习最新的国家政策法规及标准，熟练掌握放射性防护知识、最新的操作技术。根据 18 号令及《关于核技术利用辐射安全与防护培训和考核有关事项的公告》，辐射工作人员均可通过生态环境部组织开发的国家核技术利用辐射安全与防护培训平台学习辐射安全和防护专业知识及相关法律法规并通过考核。

使用登记制度：公司应建立电子加速器使用登记制度，规范电子加速器的台账管理。严格按照记录表内容进行登记，使所有工作人员的操作记录有据可查。

监测方案：明确监测频次和监测项目。监测结果定期上报生态环境行政主管部门。为了确保射线装置的辐射安全，该公司应制定监测方案，重点是：

①明确监测项目和频次；

②辐射工作人员个人剂量监测数据应建立个人剂量档案，依据《江苏省辐射污染防治条例》（2018 年修正），在日常检测中发现个人剂量异常的，应当对有关人员采取保护措施，并在接到监测报告之日起五日内报告发证的生态环境、卫生健康部门调查处理；

③对发生辐射事故处理进行全程监测；

④公司应当按照有关标准、规范的要求定期对工作场所及周围环境进行监测或者委托有资质的机构进行监测，发现异常情况的，应当立即采取措施，并在一小时内向

县（市、区）或者设区的市生态环境行政主管部门报告；

⑤委托有资质监测单位对本公司的射线装置的安全和防护状况进行年度检测，每年 1 月 31 日前将年度评估报告上传至国家核技术利用申报系统，年度评估发现安全隐患的，应当立即整改。

辐射监测

一、监测方案

根据国家相关法律法规要求，开展辐射工作的单位应当对其工作场所防护以及放射工作人员职业受照情况定期开展自主或者委托监测，以保障辐射工作的正常开展以及人员的健康和安全。

根据辐射管理要求，住友电工（苏州）电子线制品有限公司制定如下监测方案：

（1）个人剂量和职业健康监测

①委托有资质的单位定期（不少于 1 次/3 个月）对辐射工作人员个人剂量进行监测，并应当安排专人负责个人剂量监测管理，个人剂量档案应当保存至辐射工作人员年满七十五周岁，或者停止辐射工作三十年。

②所有辐射工作人员上岗前均进行职业性健康体检，以排除职业禁忌症。开展辐射工作后，定期开展职业健康体检（不少于 1 次/2 年），建立并终生保存职业健康监护档案，有专人负责管理。

公司还应明确，发现个人剂量监测结果异常的，应当立即核实和调查并将有关情况及时报告辐射安全许可证发机关，根据《放射性同位素与线装置安全许可管理办法》和《江苏省辐射污染防治条例》，在接到辐射工作人员个人剂量监测报告之日起 5 日内报发证的生态环境主管部门、卫生健康部门调查处理。

（2）工作场所及周围环境监测

①企业自检

公司用自配备的辐射环境巡测仪定期（每 3 个月 1 次）对辐射工作场所及周围环境辐射水平进行监测，并记录档案。

②年度监测

公司委托有资质的单位定期对辐射工作场所及周围环境辐射水平进行监测，周期：不少于 1 次/年。监测结果连同单位的年度辐射安全评估报告一起，在次年的 1

月 31 日前，上传辐射安全许可证发证机关。

公司还应明确，对于在企业定期自我监测或委托监测时发现异常情况的，应立即采取紧急措施，并在 1 小时内向县(市、区)或者设置区的市生态环境主管部门报告。

③验收监测

项目建成试运行 3 个月内委托有资质单位对项目周围环境辐射水平进行验收监测。

住友电工（苏州）电子线制品有限公司对于本项目新增的 2 名辐射工作人员，应按照《放射工作人员职业健康管理暂行办法》和《放射工作人员职业健康管理暂行办法》的要求，在项目运行前为辐射工作人员配备个人剂量计，定期（不少于 1 次/3 个月）送至有资质部门进行个人剂量检测，并建立个人剂量档案，个人剂量档案应当保存至辐射工作人员年满七十五周岁，或者停止辐射工作三十年。同时公司应在项目运行前对 2 名辐射工作人员进行职业健康体检，符合放射工作人员的职业健康要求后方可参加工作。项目运行后应定期组织职业健康体检，两次检查的间隔不应超过 2 年，公司还应建立辐射工作人员职业健康监护档案，以备辐射工作人员查看和管理部门检查。

公司每年请有资质监测单位对现有辐射工作场所及周围环境辐射水平进行了监测，并不定期的进行自主监测。公司应在以后的工作中不断完善相关监测方案，并认真落实，妥善保存相关检查、监测的记录。

二、监测设备配置

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》要求，使用 II 类射线装置的单位应配备与辐射类型和辐射水平相适应的防护用品和监测仪器，包括个人剂量测量报警、辐射监测等仪器。

公司拟配备 1 台辐射监测仪和 2 台个人剂量报警仪，确保工作现场每名辐射工作人员均配备 1 台个人剂量报警仪。

公司应在项目运行前为新增的辐射工作人员每人配备个人剂量计，工作时按要求佩戴。

辐射事故应急

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

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

对于在公司定期监测或委托监测时发现异常情况的，应根据《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》和《江苏省辐射污染防治条例》等要求，在1小时之内向所在地生态环境和公安部门报告，造成或者可能造成人员超剂量照射的还应当同时向卫生健康部门报告。在发生辐射事故时，事故单位应当立即启动本单位的辐射事故应急方案，采取必要防范措施，并在2小时内填写《辐射事故初始报告表》，向当地人民政府生态环境主管部门报告，造成或可能造成人员超剂量照射的，同时向当地卫生健康部门报告。

表 13 结论与建议

结论

1、项目工程概况：

住友电工（苏州）电子线制品有限公司位于苏州高新区金枫路 232 号，公司专业从事各类电子设备、家用电器、办公设备内用的电子配线等生产和销售，公司拟扩建 1 台工业电子加速器，用于电子线缆在线辐照交联。

根据实际生产的需要，公司拟在电子线三期厂房内东南侧设 1 台工业电子加速器，用于电子线缆在线辐照交联。电子加速器为日本 NHV 公司的生产的 EPS-2000-50-180 型高频高压电子加速器，加速器电子线最大能量为 2.0MeV，最大束流为 50mA，属于使用 II 类射线装置。

2、环境质量与辐射现状评价：

本项目加速器机房拟建于电子线三期厂房内东南侧，根据项目拟建场址周围环境辐射水平现状调查结果，拟建场址周围环境 γ 辐射水平为(113~138) nGy/h，均处于江苏省天然贯穿辐射水平涨落范围内，属正常环境本底辐射水平。

3、辐射安全与防护评价：

（1）工作场所分区评价：本项目位于厂区南侧区域，公司拟对加速器工作场所进行分区管理，将加速器机房实体边界所包围的区域划为控制区，控制区边界主要通过设置安全联锁装置防止任何人员进入；与控制区相邻的线缆收发区域、控制台区域划为监督区，监督区边界处设置护栏并张贴电离辐射警告标志和中文警示说明，以提醒周围公众此处为电离辐射场所，非辐射工作人员不得进入。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。

（2）辐射安全措施评价：本项目 1 座工业电子加速器机房拟设置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。

本项目拟设置的辐射安全装置和保护措施符合《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。

（3）辐射防护措施评价：根据理论计算和分析可知，本项目加速器辐射防护设

计能够满足要求；加速器电缆管道、电子线进出通道、通风管道的设置合理可行，该项目的辐射防护措施满足当前的管理要求。

（4）保护目标剂量估算：根据理论计算和分析，可以预测本项目辐射工作人员、公司其他工作人员等公众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)中剂量限值要求和项目管理目标中对工作人员和公众剂量约束值要求。

（5）辐射安全管理评价：住友电工（苏州）电子线制品有限公司已成立辐射安全管理机构，制定有相关的辐射管理制度、操作规程以及辐射事故应急预案等，但还需进行补充和完善。本项目拟配置的辐射工作人员应在项目运行前通过国家核技术利用辐射安全与防护培训平台自主学习并参加本项目相关考核，通过考核后方能开展辐射工作。公司应在项目运行前对辐射工作人员进行个人剂量监测和职业健康体检，并按相关法规要求建立工作人员个人剂量档案和职业健康监护档案。住友电工（苏州）电子线制品有限公司在切实做好以上措施后，本项目将能够满足工业电子加速器工作场所的辐射安全管理措施的要求。

（6）辐射防护监测仪器：公司配备 1 台辐射巡测仪，公司还应为本项目配备至少 2 台个人剂量报警仪，确保工作现场每名辐射工作人员均配备 1 台个人剂量报警仪。新增辐射工作人员上岗前均应配备个人剂量计。以上措施落实后，本项目仪器配备能够满足辐射安全的要求。

本项目工作场所分区、加速器屏蔽设计、辐射安全与防护措施能够满足辐射环境保护的要求。

4、环境影响分析：

（1）辐射环境影响评价：本项目采用卧式结构辐照系统，辐照室采用混凝土进行屏蔽。通过理论计算和分析可知，本项目拟采取的辐射防护措施能够满足防护要求，辐射工作人员及周围公众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）和本项目制定的管理目标的要求，项目投入运行后对项目工作场所及周围环境辐射影响较小。

（2）非辐射环境影响评价：辐照室内拟安装机械通风装置，排风量设计为 5000m³/h，本项目排风口设置在辐照室内东南角墙，管道从辐照室东南角底部穿出，经风机房引出，排放至车间内经车间内排风系统排出车间。

加速器运行过程中风机会产生噪声，通过基础减震、建筑隔声（风机房及厂房墙

体)等措施,对周围环境影响较小。本项目加速器配有一套水冷系统,用来冷却真空系统部件及振荡器电子管,冷却水每月外排一次,经厂内污水处理系统预处理后排入市政污水管网。本项目辐射工作人员会产生一定量的生活废水和生活垃圾,生活废水利用厂区污水处理系统处理,生活垃圾由厂区统一收集后送入环卫系统处理,本项目运营期间不会对外环境造成不良影响。

5、项目建设可行性评价

(1) 实践正当性: 本项目拟新增 1 台电子加速器开展电子线的在线辐照交联,该工艺有利于提高企业产品性能、提升产品档次。根据预测和分析,项目运行时产生的辐射影响较小,该项目的建设和运行对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,该项目符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)“实践的正当性”的原则。

(2) 项目建设可行性: 住友电工(苏州)电子线制品有限公司新建 1 台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,将具有与其所从事的辐射活动相适应的技术能力和具备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符合辐射环境保护的要求,故从辐射环境保护角度论证,该项目的建设运行是可行的。

建议和承诺:

(1) 认真学习贯彻国家相关的环保法律、法规,不断提高遵守法律的自觉性和安全文化素养,切实做好各项环保工作。

(2) 定期委托有辐射环境监测资质的环境监测单位,对项目的辐射环境进行监测。定期对放射工作人员进行业务技术、放射防护知识的培训和提高。

(3) 按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》,本项目竣工三个月内完成环境保护验收工作。

(4) 公司应承诺,对收放卷工作人员进行个人剂量监测,并为其建立工作人员个人剂量档案。

项目防护措施三同时验收一览表

表 13-1 辐射污染防治措施“三同时”措施一览表

项目	“三同时”措施	预期效果	投资 (万元)
辐射安全管理机构	公司拟成立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，并以文件形式明确其管理职责	满足《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的要求，使用 II 类射线装置的单位，应设有专门的辐射安全与环境保护管理机构的要求。	/
辐射安全防护措施	本项目辐照室拟采用的辐射防护设计为： 8.23 m (长) ×6.6m (宽)×2.68m(高) 南墙：迷道内外墙 1250mm 砼，迷道侧墙(西)为 1200mm 砼，迷道侧墙(东)为 1200mm 砼 北墙：1850mm 砼 西墙：1850mm 砼	加速器机房周围参考点的辐射剂量率均能够满足《电子加速器辐照装置辐射安全和防护》(HJ 979 2018)中“电子辐照装置外人员可达区域屏蔽体外表面 30cm 处及以外区域对周围剂量当量率不能超过 2.5μSv/h”标准要求；同时满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中剂量限值要求和项目管理目标剂量约束值要求：职业人员年有效剂量不超过 5mSv，公众年有效剂量不超过 0.1mSv。	71
	本项目加速器机房拟设置的辐射安全措施有：主控台上拟设钥匙开关；辐照室的门与束流控制和加速器高压联锁；电子加速器控制台与束下装置联锁；控制区入口处、辐照室迷道内设置工作状态指示灯及音响警示信号，并与加速器高压联锁用于开机前对辐照室人员进行警示；防护门外拟设置电离辐射警告标志；辐照室南墙上及迷道内各拟设一个“巡检按钮”；“巡检按钮”均与控制台联锁；辐照室迷道出入口处设三组光电报警开关（分上、中、下不同高度设置，并采用不同品牌的光电装置），并与加速器的开、停机联锁；控制台上拟设急停按钮；同时辐照室南墙上及迷道内均拟设急停按钮，辐照室四周墙上及迷道内均拟设拉线开关；辐照室迷道内以及检修门处均拟安装剂量监测探头；辐照室迷道内拟设实时监控；辐照室内通风系统拟与控制系统联锁；辐照室内	满足《电子加速器辐照装置辐射安全和防护》（HJ 979-2018）关于辐射安全设施的相关要求。	15

	拟设烟雾报警装置；产品传动系统(传输带)与加速器高压进行连锁； 本项目拟设置排风管道，辐照室内产生的臭氧和氮氧化物经过机械通风排出室外。本项目风机拟配备低噪声风机，拟采取基础减震、建筑隔声(风机房及厂房墙体)等措施。		
人员配备	辐射防护与安全培训和考核：新增辐射工作人员上岗前均通过国家核技术利用辐射安全与防护培训平台自主学习并参加本项目相关考核，通过考核后，方能开展辐射工作。	符合《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》第十六条的要求。	/
	个人剂量监测：新增辐射工作人员均配备个人剂量计，定期送检（不少于1次/季度），并建立辐射工作人员个人剂量档案。 人员职业健康监护：新增辐射工作人员上岗前，应当进行职业健康检查，符合放射工作人员健康标准的，方可参加相应的放射工作；参加辐射工作后，公司应当组织辐射工作人员定期(不低于1次/2年)进行职业健康体检，公司建立职业健康监护档案。	满足《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》中个人剂量监测、职业健康体检的要求。	3
监测仪器防护用品	环境辐射剂量巡测仪：公司配置1台辐射环境巡测仪。 个人剂量报警仪：公司应为本项目配备至少2台个人剂量报警仪，确保工作现场每名辐射工作人员均配备1台个人剂量报警仪。	满足《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》中监测仪器配备的要求。	3
辐射安全管理制度	公司应制定一系列的辐射安全管理制度，包括《加速器操作规程》、《辐射防护人员岗位职责》、《辐射防护与安全保卫规定》、《加速器安全装置定期检查与维护制度》、《人员培训计划》、《辐射工作环境监测规程》、《辐射事故应急预案》等，公司应针对本项目进行补充和完善，还应在之后的实际工作中不断根据法律法规及实际情况对各管理制度进行补充和完善。	相关的辐射安全管理制度齐全，满足《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》要求。	/
以上措施必须与主体工程同时设计、同时施工同时投入使用。			

表 14 审批

下一级环保部门预审意见：

公 章

经办人

年 月 日

审批意见：

公 章

经办人

年 月 日

附图 1：项目地理位置图



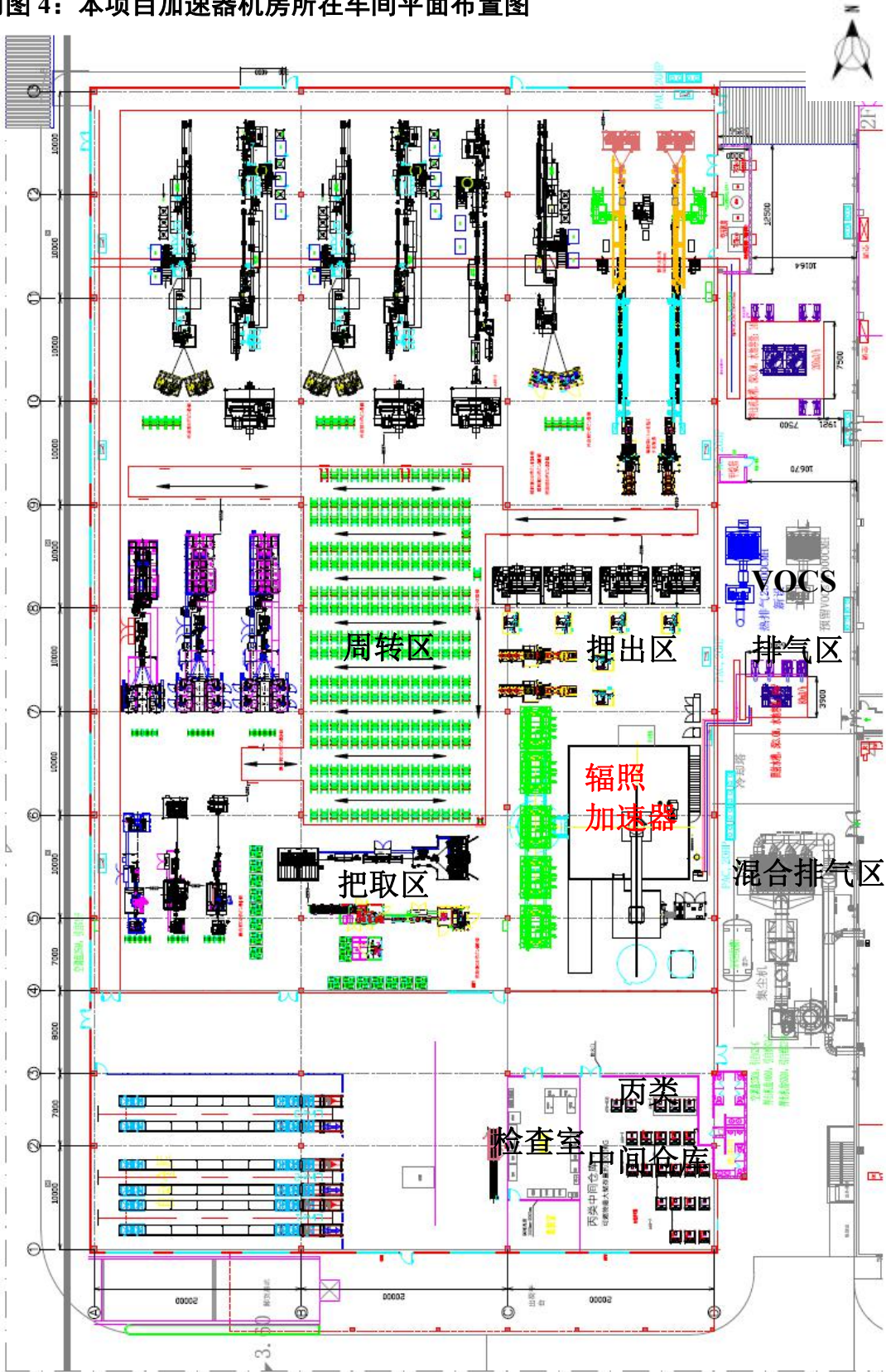
附图 2：本项目厂区平面布置图



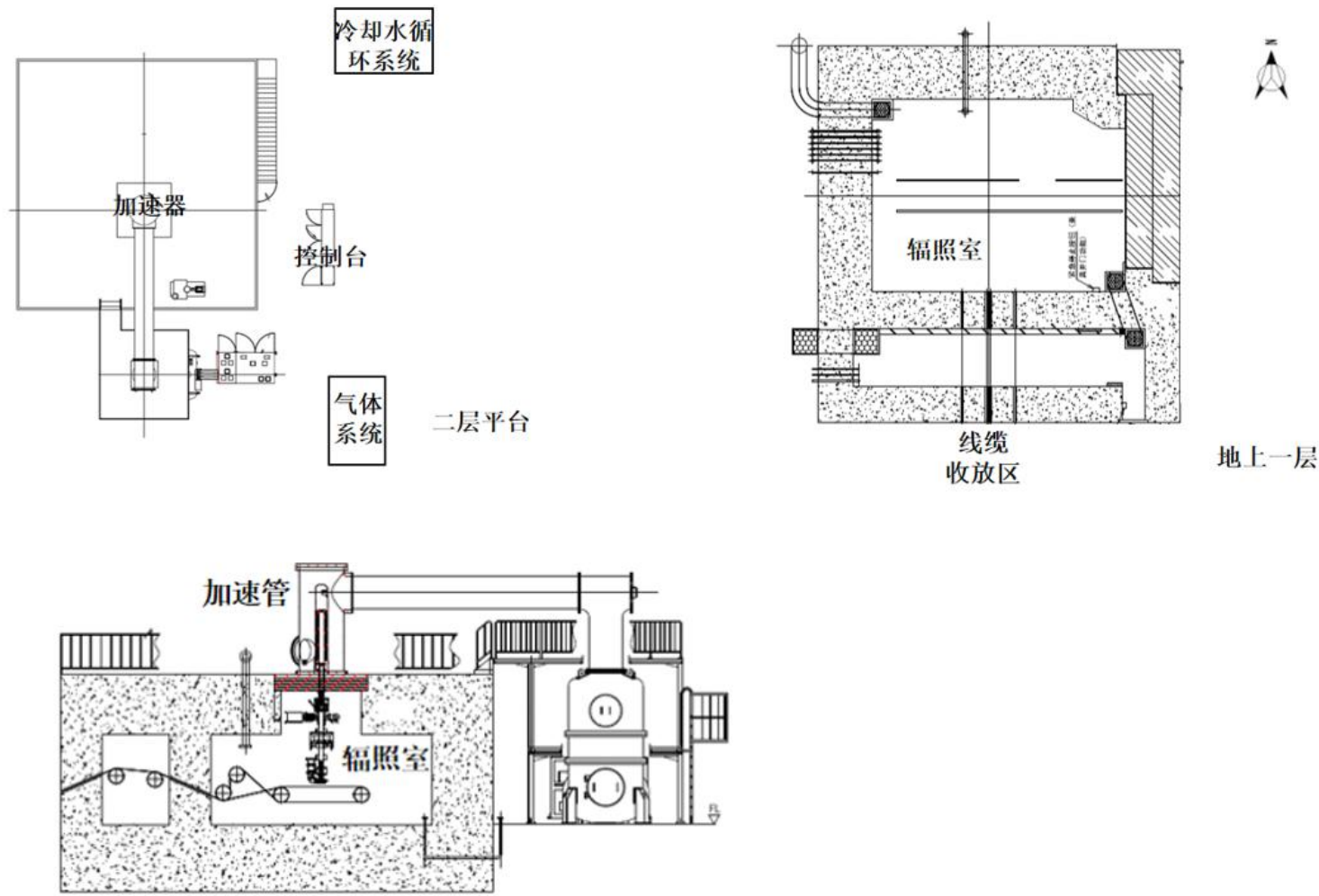
附图 3：周边环境示意图



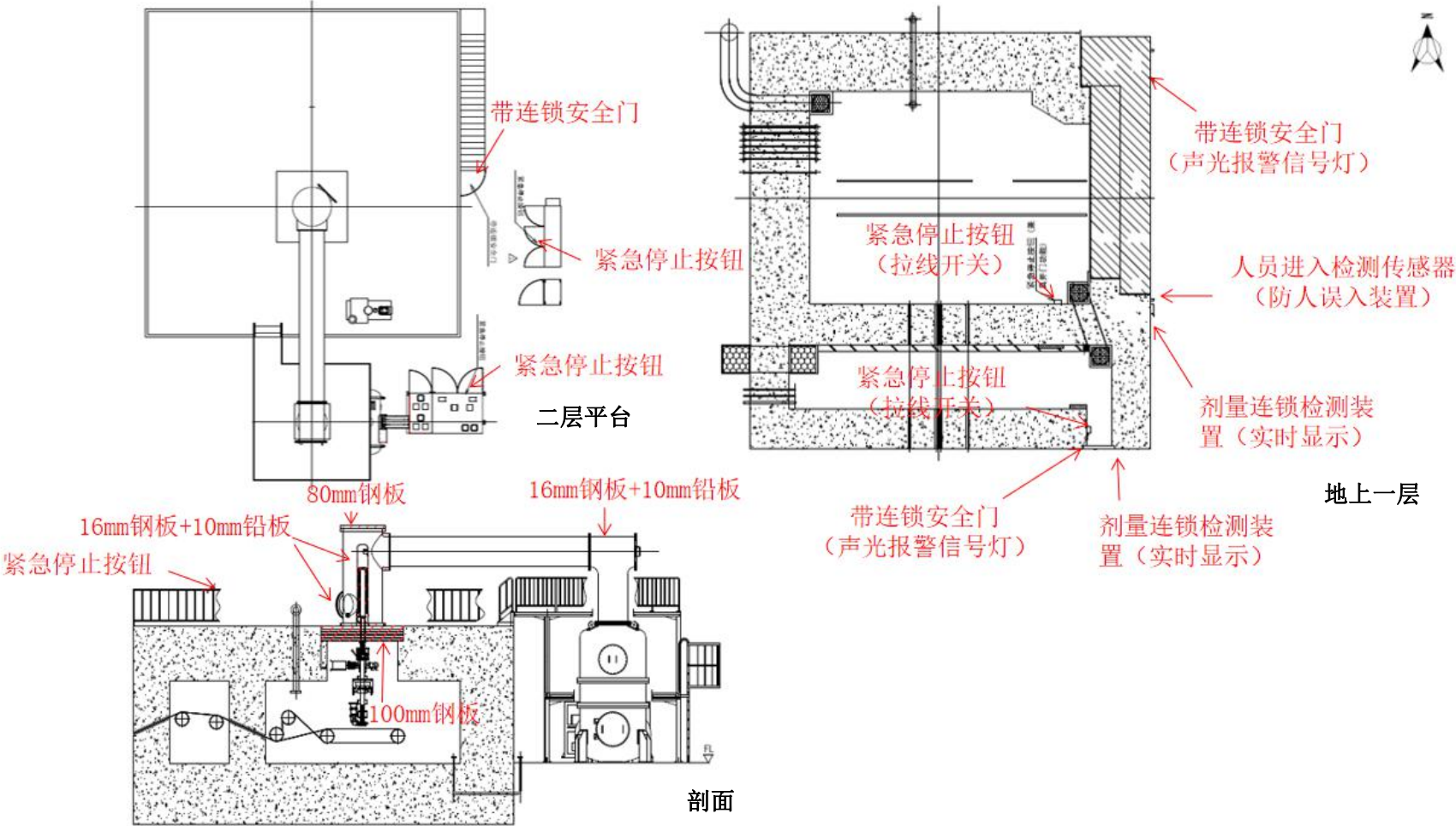
附图 4：本项目加速器机房所在车间平面布置图



附图 5：本项目加速器机房平面及剖面布置图



附图 7：电子加速器重要辐射安全装置和保护措施设计示意图



附件 1：委托书

委托书

苏州普瑞菲环保科技有限公司：

根据国家《建设项目环境保护管理条例》及江苏省建设项目的环境保护管理办法规定，现委托贵单位对我单位的新增 1 台工业电子加速器辐照项目进行环境影响评价工作，望接此委托后尽快开展工作。

委托方（盖章）：住友电工（苏州）电子线制品有限公司

2021 年 11 月 12 日

附件 2：项目基础资料及辐射安全防护措施承诺书

承诺书

本公司郑重承诺：

1、新增的1台加速器使用情况如下：

序号	射线装置名称	数量	电子线能量 (MeV)	束流强度 (mA)	类别	工作场所 名称	活动 种类
1	EPS-2000-50-180 型 高频高压电子加速 器	1	2.0	50	II	电子线 厂房	使用

2、本项目加速器机房拟设置的辐射安全措施有：

(1) 主控台上拟设钥匙开关；辐照室的门与束流控制和加速器高压联锁；电子加速器控制台与束下装置联锁；迷道内入口处、检修门内入口处均设置工作状态指示灯及音响警示信号，并与加速器高压联锁用于开机前对辐照室人员进行警示；辐照室防护门外拟设置电离辐射警告标志；辐照室南侧墙上及迷道内各设一个“巡检按钮”；“巡检按钮”均与控制台联锁；辐照室人员出入口处设三组光电报警开关（分上、中、下不同高度设置，并采用不同品牌的光电装置），并与加速器的开、停机联锁；控制台上拟设急停按钮；同时辐照室南侧墙上及迷道内各设一个急停按钮，辐照室内四周墙上及迷道内均设拉线开关；辐照室的迷道内和检修门处拟设置固定式辐射监测系统探头；辐照室迷道口处设监控探头；辐照室内通风系统拟与控制系统联锁；辐照室内拟设烟雾报警装置；产品传动系统(传输带)与加速器高压进行联锁。

(2) 本项目拟设置排风管道，辐照室内产生的臭氧和氮氧化物经过机械通风排出室外。本项目风机拟配备低噪声风机，拟采取基础减震、建筑隔声(风机房及厂房墙体)等措施。

单位名称（盖章）：住友电工（苏州）电子线制品有限公司

2022 年 2 月 22 日

附件 3：监测报告



161012050353

南京瑞森辐射技术有限公司

检 测 报 告

编号：瑞森（综）字（2021）第 3784 号

检测类别：委托检测

项目名称：辐射环境本底检测

委托单位：苏州普瑞菲环保科技有限公司



南京瑞森辐射技术有限公司

地址：苏州工业园区华云路 1 号东坊产业园 C 区 3 号楼 5 楼 邮编：215123

传真：0512-67488609

电话：0512-67488609

Email: ruisensuzhou@163.com

第 1 页 共 5 页

检测报告说明

一、对检测报告如有异议，请于收到报告之日起十日内以单位公函形式向本公司提出申诉，逾期不予受理。

二、送样委托检测，检测结果仅对送检样品负责。

三、本公司仅对检测报告原件负责，未经本公司书面批准不得部分复制检测报告（全文复制除外）。

四、未经本公司同意，检测报告不得用于商业性广告、宣传。

五、检测报告无本公司检测报告专用章及骑缝章无效。

六、本检测报告涂改、增删无效。

瑞森检测

检 测 报 告

委托单位	苏州普瑞菲环保科技有限公司				
被检单位	住友电工(苏州)电子线制品有限公司				
被检单位地址	江苏省苏州市苏州高新区金枫路232号				
项目名称	辐射环境本底检测	检测目的	辐射环境本底水平		
检测类别	委托检测	检测日期	2021年12月23日		
检测内容	1. 检测对象: 工业电子加速器拟建址及其周围辐射环境 2. 检测项目: X、 γ 辐射剂量率 3. 检测布点: 在工作场所拟建址及其周围环境布设检测点, 检测点位见附图				
检测依据	1. 《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》(HJ 1157-2021) 2. 《辐射环境监测技术规范》(HJ 61-2021)				
检测仪器	序号	仪器名称	仪器型号	仪器编号	检定有效期
	1	多功能辐射测量仪	FH40G+F HZ672E-10	NJRS-004	能量响应: 40keV~4.4MeV 测量范围: 1nSv/h~ 100 μ Sv/h 检定证书编号: 2021H00-10-3031684001 检定有效期限: 2021.02.08~2022.02.07
检测环境条件	天气: 晴 温度: 11℃ 相对湿度: 73%RH				
被检设备(场所)信息					
序号	场所名称			使用场所	
1	工业电子加速器拟建址			厂区内	
备注	/				

技
术
部
门

检测结果:

表. 工业电子加速器拟建址周围 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(nGy/h)	设备状态
1	工业电子加速器拟建址东侧	114	/
2	工业电子加速器拟建址南侧	124	/
3	工业电子加速器拟建址西侧	138	/
4	工业电子加速器拟建址北侧	132	/
5	工业电子加速器拟建址中央	113	/
6	三期厂房车间西侧	116	/

注: 1.测量结果未扣除本底值;

2.检测点位见附图。

结论:

由检测结果可知,住友电工(苏州)电子线制品有限公司工业电子加速器拟建址周围
辐射环境 X- γ 辐射剂量率为 113nGy/h~138nGy/h。

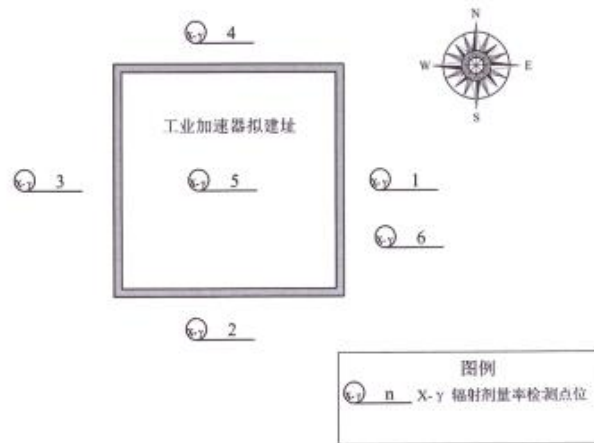
以下无正文

编制: 审核: 

南京瑞森辐射技术有限公司(章)

2022年04月18日

附图：工业电子加速器拟建址周围环境 X- γ 辐射剂量率检测点位示意图。



附件 4：监测能力证书

	
检验检测机构 资质认定证书	
证书编号：161012050353	
名称：南京瑞森辐射技术有限公司	
地址：南京市鼓楼区建宁路 61 号中央金地广场 1 栋 13 层 1317 室。(210011) 苏州工业园区华云路 1 号东坊产业园 C 区 3 号楼 5 楼	
经审查，你机构已具备国家有关法律、行政法规规定的基本条件和能力，现予批准，可以向社会出具具有证明作用的数据和结果，特发此证。资质认定包括检验检测机构计量认证。	
检验检测能力及授权签字人见证书附表。	
你机构对外出具检验检测报告或证书的法律责任，由南京瑞森辐射技术有限公司承担。	
许可使用标志	发证日期：2017 年 10 月 17 日扩场所
	有效期至：2022 年 5 月 2 日
161012050353	发证机关： 
本证书由国家认证认可监督管理委员会监制，在中华人民共和国境内有效。	
0000139	

资质认定

计量认证证书附表



161012050353

机构名称：南京瑞森辐射技术有限公司

发证日期：2016年6月3日

标准更新
2017.12.30

有效日期：2022年6月2日

发证单位：江苏省质量技术监督局

国家认证认可监督管理委员会编制

附2

批准的检验检测能力表

第 1 页, 共 4 页

机构名称: 南京瑞森辐射技术有限公司

机构地址: 南京市鼓楼区建宁路61号中央金地广场1幢13层1317室

序号	类别(产品/项目/参数)	产品/项目/参数		依据的标准(方法)名称及编号(含年号)	限制范围及说明
		序号	名称		
一	放射卫生防护				
1	外照射剂量率	1	X、γ辐射剂量率	X射线衍射仪和荧光分析仪卫生防护标准 GBZ 115-2002	
				工业X射线探伤放射防护要求 GBZ 117-2015	
				含密封源仪表的卫生防护要求 GBZ 125-2009	
				密封放射源及密封γ放射源容器的放射卫生防护标准 GBZ 114-2006	
				γ射线和电子束辐照装置防护检测规范 GBZ 141-2002	
				辐射环境监测技术规范 HJ/T 61-2001	
				工业γ射线探伤放射防护标准 GBZ 132-2008	
				医用γ射线束远距离治疗防护与安全标准 GBZ/T 161-2004	
				放射治疗机房的辐射屏蔽规范第一部分:一般原则 GBZ/T 201.1-2007	
				X射线行李包检查系统卫生防护标准 GBZ 127-2002	
				电离辐射防护与辐射源安全基本标准 GB18871-2002	
				后装γ源近距离治疗卫生防护标准 GBZ121-2017	
				进口可用作原料的废物放射性污染检验规程 SN/T0570-2007	
				便携式x射线检查系统放射卫生防护标准 GBZ 177-2006	
				x射线计算机断层摄影放射防护要求 GBZ 165-2012	
				环境地表γ辐射剂量率测定规范 GB/T14853-1993	
				电子加速器放射治疗放射防护要求 GBZ 126-2011	
				医用X射线CT机房的辐射屏蔽规范 GBZ/T 180-2006	
				医用X射线诊断放射防护要求 GBZ 130-2013	
				放射性核素敷贴治疗卫生防护标准 GBZ 134-2002	
				X、γ射线头部立体定向外科治疗放射卫生防护标准 GBZ 168-2005	
		2	中子剂量当量率	电离辐射防护与辐射源安全基本标准 GB18871-2002	

附2

批准的检验检测能力表

第 4 页, 共 4 页

机构名称: 南京瑞森辐射技术有限公司

机构地址: 南京市鼓楼区建宁路61号中央金地广场1幢13层1317室

序号	类别(产品/项目/参数)	产品/项目/参数		依据的标准(方法)名称及编号(含年号)	限制范围及说明
		序号	名称		
9	工作场所	34	通风次数	公共场所集中空调通风系统卫生规范 WS394-2012	只做电风速计法
二 环境					
10	土壤	35	土壤中放射性核素: 镭-226、钍-232、钾-40	土壤中放射性核素的γ能谱分析方法 GB/T 11743-2013	
11	空气	36	环境空气中氨	环境空气中氨的标准测量方法 GB/T 14582-1993 附录C 民用建筑工程室内环境污染控制规范(2013年版) GB 50325-2010 5.0.6	
12	电磁辐射	37	综合场强	辐射环境保护管理导则 电磁辐射监测仪器和方法 HJ/T 10.2-1996	
		38	选频场强	辐射环境保护管理导则 电磁辐射监测仪器和方法 HJ/T 10.2-1996	
		39	工频电场	环境影响评价技术导则 输变电工程 HJ 24-2014	
				交流输变电工程电磁环境监测方法(试行) HJ 681-2013	
				高压交流架空送电线路、变电站工频电场和磁场测量方法 DL/T 988-2005	
		40	工频磁场	环境影响评价技术导则 输变电工程 HJ 24-2014	
				交流输变电工程电磁环境监测方法(试行) HJ 681-2013	
				高压交流架空送电线路、变电站工频电场和磁场测量方法 DL/T 988-2005	
13	噪声	41	功能区环境噪声	声环境质量标准 GB 3096-2008	
		42	工业企业厂界环境噪声	工业企业厂界环境噪声排放标准 GB12348-2008	
		43	社会生活环境噪声	社会生活环境噪声排放标准 GB 22337-2008	
		44	建筑施工场界环境噪声	建筑施工场界环境噪声排放标准 GB 12523-2011	

以下空白

附件 5：设备参数支撑材料

NHV 公司 EPS-2000-50-180 型高频高压电子加速器

主要技术指标

型号	EPS-2000-50-180 型
厂家	日本 NHV 公司
电子束能量	2.0MeV
束流损失点能量	不超过 0.2MeV
束流强度	不超过 500 μ A
X 射线发射率(未修正)	90°方向 0.003Gy·m ² ·mA ⁻¹ ·min ⁻¹
最大束流功率	100KW
额定电子束流	50mA
扫描宽度	1.2m
能量不稳定度	小于 5%
束流不稳定度	小于 5%
主射束方向	0°
加速器工作方式	连续

附件 6：辐射安全许可证正副本



辐射安全许可证

根据《中华人民共和国放射性污染防治法》和《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等法律法规的规定，经审查准予在许可种类和范围内从事活动。

单位名称：住友电工（苏州）电子线制品有限公司
地址：江苏省苏州市虎丘区金枫路232号
法定代表人：横井清则
种类和范围：使用Ⅱ类射线装置。

证书编号：苏环辐证[E0928]
有效期至：2022 年 08 月 21 日

发证机关：苏州市生态环境局
发证日期：2019 年 08 月 21 日

中华人民共和国生态环境部制

(三) 射线装置

序号	装置名称	规格型号	类别	用途	场所	来源/去向	审核人	审核日期
1	1号电子加速器	EPS-1000-100-180	II类	工业辐照用加速器	电子线照射机工段	来源 日本NIPP公司 去向		
2	3#工业加速器	EPS-2000-60-190	II类	工业辐照用加速器	电子线照射机工段 ：电子线厂房	来源 日本RIYU财入 去向	潘永红	20181201
3	2号电子加速器	EPS-1500-67-180	II类	工业辐照用加速器	电子线照射机工段	来源 日本RIYU公司 去向		
	以下空白					来源 去向 来源 去向 来源 去向 来源 去向 来源 去向		

(三) 射线装置

苏环辐证[E0928]

[illegible]

单位名称	住友电工（苏州）电子制品有限公司		
地址	江苏省苏州市虎丘区金枫路232号		
法定代表人	魏井清刚	电话	0512-66653000
证件类型	护照	号码	T88650071
涉源部门	名称	地址	负责人
	电子线部	金枫路232号	谢青丰
使用II类射线装置。			
种类和范围			
许可证条件			
证书编号	苏环辐证[ED028]		
有效期至	2022	年08	月1日
发证日期	2019	年08	月1日（发证机关章）

①

江苏省环境保护厅

苏环便管[2001]117 号

关于对住电（苏州）电子线制品有限公司生产项目

环境影响报告表的批复

住电（苏州）电子线制品有限公司：

现对你公司报来的生产项目环境影响报告表批复如下：

一、根据环评表评价结论，我厅同意你公司在苏州新区金枫路东、华山路南建设年产辐射电线 1200 吨、超细同轴电缆线 1.2 吨、其他电缆线 974 吨生产项目。

二、在建设和生产过程中须注意以下问题：

1、所有冷却水和生活污水必须达到《污水综合排放标准》（GB8978—1996）三级标准后排入新区污水截流管网。

2、生产中产生的各种母液、废液等有害废物均须送有资质的单位统一进行无害化处理，请新区环保局加强对转移和处理过程的监督，确保不产生二次污染。

3、厂区内各设备须合理布局，并采取适当隔音降噪措施，确保厂界噪声达标；严格按照固体废物管理的有关规定处理各类固体废物。

4、电子直线加速器辐照室四周的混凝土墙及顶板的混凝土墙厚

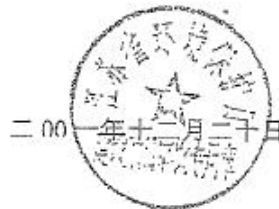
度必须大于 1.4 米，且须一次浇注成功，确保周围环境影响符合《辐射防护规定》（GB8703-88）中公众成员年有效剂量当量不超过 1msv 的要求。

5、生产过程中产生的臭氧气体必须经过处理后排放。

6、公司所有排污口必须按照国家 and 省有关规定规范化设置。

三、公司须每年对厂界外臭氧浓度及电子加速器屏蔽室外的辐射剂量监测一次，监测结果报我厅及苏州市和新区环保局。

四、建设期和试运行期，请苏州市和新区环保局加强监督管理，省环境监理总队将进行不定期抽查。



抄送：省环境监理总队，苏州市环保局，苏州新区环保局，国家环保总局南京环科所

3

建设项目竣工环境保护
验收申请表

项目名称 住友电工（苏州）电子线制品有限公司生产项目

建设单位 住友电工（苏州）电子线制品有限公司 (盖章)

建设地点 苏州新区金枫路 232 号

项目负责人 王娟

联系电话 0512-66653090-221

邮政编码 215129



环保部门 填写	收到验收申请表日期	
	编号	

国家环境保护总局制

表六

行业主管部门验收意见:

(公章)

经办人(签字):

年 月 日

地方环保行政主管部门验收意见:



(公章)

经办人(签字):

年 月 日

日期	2004年4月15日
审批人	袁红

审批意见单

单位 佳友电子注册电子技术有限公司

项目名称 佳友电子注册电子技术有限公司

审批内容 项目验收

审批意见:

同意验收项目验收意见。

经办人: 袁红 2004年4月15日

处室负责人:

年 月 日

袁红 4.16

分管局长:

年 月 日

↑

局长:

年 月 日

袁红
4.16



C65	2005	SDU	件
片发建设处	长	期	

苏州市环境保护局文件

苏环建[2005]478号



关于对住友电工(苏州)电子线制品有限公司新增 1台1.0MeV工业电子加速器环境影响报告表的审核意见

江苏省环境保护厅:

根据我国环保法律、法规和有关政策的规定,对你单位新增1台
1.0MeV工业电子加速器项目环境影响报告表提出以下审核意见

一、根据住友电工(苏州)电子线制品有限公司委托苏州热工研究院有限公司编制的环境影响报告表的评价结论,同意该项目按照报告表内容建设。

二、须按环境影响报告表的要求落实辐射防护措施和日常管理制度,确保厂内工作人员及周围公众所受辐射小于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)和《含密封源仪表的卫生防护标准》(GBZ125-2002)中规定的相应限值
放射源须设置电离辐射标志和卫生防护距离,周围设警示标志。

三、放射源退役须落实有处理、处置资质的单位进行处理。

四、以上意见供省环境保护厅审批该项目时参考。



附件二:

核技术应用建设项目竣工环境保护 验收申请表

(编写环境影响报告表的项目)

项目名称 新增一台 1.5MeV 工业电子加速器

建设单位(盖章)

项目地点 苏州高新区金枫路 232 号

法人代表 久保 彰人

联系人 孙术能

联系电话 0512-66653090-165

邮政编码 215129

E-mail 地址 sun_shuneng@gr.sei.co.jp

环保部门 填写	收到验收报告日期	
	编号	

国家环境保护总局制

表 7

负责验收的环境保护行政主管部门意见:

环核验() 号

苏环核验[2009]48 号

批准佳发电子(苏州)电子线制品有限公司一台 1.5MeV
高频高压工业电子加速器项目通过环境保护竣工验收



负责人(签字)

年 月 日

经办人(签字)

年 月 日

苏州市环境保护局文件

苏环核评〔2017〕E074 号

关于对住友电工（苏州）电子线制品有限公司新增 1 台 X 射线检测装置项目环境影响报告表的批复

住友电工（苏州）电子线制品有限公司：

你单位报送的《扩建 1 台辐照加速器项目环境影响报告表》（以下简称《报告表》）收悉。经研究，批复如下：

一、根据《报告表》分析结论，项目建设具备环境可行性，从环境保护角度考虑，我局同意你单位扩建 1 台辐照加速器项目通过环评审批。项目地点位于苏州市虎丘区金枫路 232 号，项目内容为：扩建 1 台辐照加速器项目（型号：EPS 2000 50 180,2.0MeV）。

二、在工程设计、建设和运行中应认真落实《报告表》所提供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、同时投入使用并落实“三同时”制度，确保辐射工作场所和公众的年受照剂量可低于《电离辐射防护与辐射源安全国家标准》（GB18871-2002）中规定的剂量限值要求。

(二) X射线机应配备工作状况指示灯、电离辐射警告标志和联锁装置等安全设施并定期检查，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学历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。每年至少有资质的单位对项目周围辐射水平监测1~2次。

(六) 项目安装完毕后建设单位应及时向我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、拟采取的环境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。



附件 10 验收意见

住友电工（苏州）电子线制品有限公司扩建1台工业加速器项目竣工 环境保护验收意见

根据《中华人民共和国环境保护法》、《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第682号）、《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4号）等有关法律法规的要求，2019年6月19日，住友电工（苏州）电子线制品有限公司组织成立验收工作组（建设单位：住友电工（苏州）电子线制品有限公司、验收监测单位：苏州大学卫生与环境技术研究所、验收专家2名），对公司扩建1台工业直线加速器项目进行竣工环境保护验收。

验收工作组成员听取了该公司核技术应用项目环境保护设施运行情况的汇报，检查了辐射工作场所，查验了有关台账资料，形成验收意见如下：

一、工程建设基本情况

（一）建设地点、规模、主要验收内容

本项目位于住友电工（苏州）电子线制品有限公司内，建设地点为苏州市高新区金枫路232号，本次验收项目为建设3#工业加速器（照射机）加速器机房，配备1台EPS-2000-50-180型工业加速器（2.0MeV/100mA）。

（二）环保审批情况

本次验收项目环评文件《住友电工（苏州）电子线制品有限公司扩建1台工业加速器项目环境影响报告表》于2017年12月24日取得苏州市环境保护局的批复（苏环核评【2017】E074号）。

二、工程变动情况

根据《关于加强建设项目重大变动环评管理的通知》（苏环办[2015]256号），本次验收项目在实际建设过程中，项目性质、规模、地点、生产工艺和环境保护措施均与环评一致，未发生重大变动。

三、环境保护设施落实情况

住友电工（苏州）电子线制品有限公司扩建1台工业加速器项目已按照环评文件及批复文件要求落实了辐射防护和安全管理措施，经现场监测和检查：

1.3#工业加速器（照射机）机房屏蔽措施满足相关标准要求，机房周围X-γ辐射剂量率满足标准要求。

2.辐射工作人员和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）中对人员剂量限值要求及本项目剂量约束值要求。

3.3#工业加速器（照射机）机房防护门上设有“当心电离辐射”警示标志并设置工作状态指示灯，警告无关人员勿靠近机房或做不必要的逗留；机房设有钥匙控制、门机联锁、束下装置联锁、信号警示装置、视频监控系統、防人误入装置、急停装置、剂量联锁、通风联锁，满足环评及批复要求。

4.公司已建立辐射防护与安全管理机构，并制定了管理规章制度。辐射工作人员已参加辐射防护与安全知识培训，并取得培训合格证书；已开展职业健康检查，并检查结论显示可继续从事辐射工作；已开展个人剂量检测，已建立个人剂量监测档案和职业健康监护档案。项目已配置1台辐射监测仪和3台个人剂量报警仪。

四、验收结论

住友电工（苏州）电子线制品有限公司扩建1台工业加速器项目环境保护设施能够适应主体工程防护的要求，验收工作组同意本次核技术应用项目通过竣工环境保护验收。

五、后续要求

1、认真贯彻《中华人民共和国放射性污染防治法》、《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等法律法规，健全辐射安全管理制度，辐射工作人员及时参加辐射安全防护知识培训及复习。

2、加强辐射工作场所的安全防护措施，严格按操作规程操作，发现隐患及时整改，杜绝辐射事故的发生。

3、加强对辐射工作场所辐射环境监测，以评价对环境及公众的影响，每年1月31日前上报辐射工作单位核技术应用项目年度评估报告。

六、验收人员信息见附表。



住友电工（苏州）电子线制品有限公司扩建1台工业直线加速器项目环保竣工验收

工作组名单

负责人: 李永忠

序号	姓名	单位	职务/职称	身份证号	联系方式
1	李永忠	住友电工(苏州)电子线制品有限公司	董事	330502197412070017	18962128566
	李国全	省核安中心	高工	300828197203253419	13851892003
	张明华	南京核安福源检测技术有限公司	高工	620423197401103220	18951651463
	李永忠	住友电工(苏州)电子线制品有限公司	高工	330502197412070017	1891271963

附件 10: 辐射工作人员培训证书

20

培训合格证书

该同志于 2019 年 8 月 22 日
至 2019 年 8 月 23 日 参加辐射安
全与防护培训班学习, 通过规定的
课程考试, 成绩合格, 特发此证。

有效期四年。


培训机构(章)
2019 年 8 月 23 日


(印章)

身份证号 410225199410285092

姓 名 刘鹏飞 性别 男

文化程度 高 中

工作单位 住友电工(苏州)电子线制品有限公司 编号: 苏环辐 1925143

29

培训合格证书

该同志于 2019 年 8 月 22 日
至 2019 年 8 月 23 日 参加辐射安
全与防护培训班学习, 通过规定的
课程考试, 成绩合格, 特发此证。

有效期四年。


培训机构(章)
2019 年 8 月 23 日


(印章)

身份证号 412325198309293939

姓 名 高子刚 性别 男

文化程度 高 中

工作单位 住友电工(苏州)电子线制品有限公司 编号: 苏环辐 1925142



(印章)

培训合格证书

该局定于2015年 5 月 20 日
至 2015 年 3 月 20 日参加辐射安
全与防护培训班学习,通过规定的
课程考试,成绩合格,特发此证。

有效期四年。

身份证号 622627198811251836

姓名 王卫红 性别 男

文化程度 高中

工作单位 佳友电子(苏州)电子仪器有限公司

培训机构(章)
2015 年 月 日

编号:苏环辐1507053

复训证明

时间	地点
2019-2-22	苏州
参加第1904期学习, 有效期四年。 培训机构(章) 2019年2月22日	

复训证明

时间	地点
参加____期学习, 有效期四年。 培训机构(章) 年 月 日	



(印章)

身份证号 610326198703071025

姓 名 王静 性别 女

文化程度 高中

工作单位 住友电工(苏州)电子线制品有限公司 编号: 苏环辐 1925144

培训合格证书

该同志于2019年 8 月 22日

于2019年 8 月 23 日参加辐射安

全与防护培训班学习,通过规定的

课程考试,成绩合格,特发此证。

有效期四年。



(印章)

身份证号 610526198307137310

姓 名 蒙赵军 性别 男

文化程度 高中

工作单位 住友电工(苏州)电子线制品有限公司 编号: 苏环辐 1928C97

培训合格证书

该同志于2019年 9 月 26 日

于2019年 9 月 27 日参加辐射安

全与防护培训班学习,通过规定的

课程考试,成绩合格,特发此证。

有效期四年。





(印章)

身份证号 622427199202284014

姓名 马永宏 性别 男

文化程度 高中

工作单位 佳友电工(苏州)电子线制品有限公司 编号:苏环辐 1928096

培训合格证书

该同志于2019年 9 月 26 日

至2019年 9 月 27 日参加辐射安

全与防护培训班学习,通过规定的

课程考试,成绩合格,特发此证。

有效期四年。



(印章)

身份证号 320524197908098410

姓名 赵燕萍 性别 男

文化程度 高中

工作单位 佳友电工(苏州)电子线制品有限公司

培训合格证书

该同志于2019年 4 月 14 日

至2019年 4 月 15 日参加辐射安

全与防护培训班学习,通过规定的

课程考试,成绩合格,特发此证。

有效期三年。



编号:苏环辐 0931054

复训证明

时间	地点
2019.10.25	苏州
参加1930期学习, 有效期三年。	
培训机构(章) 2019年10月25日	

核技术利用辐射安全与防护考核		
成绩报告单		
纪武祥，男，1981年12月21日生，身份证：320324198112213296，于2020年08月参加 非医学其他 辐射安全与防护考核，成绩合格。		
编号：FS20JS1000456	有效期：2020年08月28日至 2025年08月28日	
报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn		

核技术利用辐射安全与防护考核		
成绩报告单		
杜古林，男，1978年10月17日生，身份证：320705197810170033，于2020年08月参加 工业辐照电子加速器 辐射安全与防护考核，成绩合格。		
编号：FS20JS1600050	有效期：2020年08月06日至 2025年08月06日	
报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn		

核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



张志兵，男，1981年02月02日生，身份证：34102119810202399X，于2020年08月参加 非医学其他 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS20JS1000459

有效期：2020年08月28日至 2025年08月28日

报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn





姓名	郭李鹏
性别	男
出生日期	1988-04-05
证件类型	身份证
证件号码	610526198804057311
文化程序	技校
专业分类	非医学其他
成绩	合格
报告单编号	FS20JS1001047
发布时间	2020-12-15
有效期	2020-12-15 至 2025-12-15

核技术利用辐射安全与防护考核		
成绩报告单		
张博欢，男，1989年04月15日生，身份证：142723198904151218，于2021年01月参加 非医学其他 辐射安全与防护考核，成绩合格。		
编号：FS21JS1000060	有效期：2021年01月13日至 2026年01月13日	
报告单查询网址： fushhe.mee.gov.cn		

核技术利用辐射安全与防护考核		
成绩报告单		
杨圣茂，男，1986年02月28日生，身份证：431221198602283811，于2021年01月参加 非医学其他 辐射安全与防护考核，成绩合格。		
编号：FS21JS1000059	有效期：2021年01月13日至 2026年01月13日	
报告单查询网址： fushhe.mee.gov.cn		

核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



张连生, 男, 1983年05月01日生, 身份证: 342201198305010052, 于2021年05月参加 科研、生产及其他 辐射安全与防护考核, 成绩合格。

编号: FS21JS2300337

有效期: 2021年06月02日至 2026年06月02日

报告单查询网址: fushe.mee.gov.cn



核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单

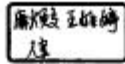


张鹏飞, 男, 1993年12月28日生, 身份证: 350121199312282637, 于2021年05月参加 科研、生产及其他 辐射安全与防护考核, 成绩合格。

编号: FS21JS2300338

有效期: 2021年06月02日至 2026年06月02日





核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



李鹏飞，男，1987年03月26日生，身份证：610424198703260830，于2020年11月参加 非医学其他 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS20JS1000857

有效期：2020年11月05日至 2025年11月05日

报告单查询网址：fushu.mee.gov.cn



附件 11：最近个人剂量监测报告



苏州大学卫生与环境技术研究所
检测报告

报告编号:SDWH-2021-04084

样品名称: 热释光个人剂量计
检测项目: X、 γ 外照射剂量
委托单位: 住友电工(苏州)电子线制品有限公司

苏州大学卫生与环境技术研究所

地址:苏州工业园区仁爱路 199 号
电话:0512-65880057, 65882093
Email:ehsplus@sudatest.com

邮编:215123
网址:<http://www.sudatest.com>

第 1 页 / 共 4 页

有关检测报告说明

- 一、对检验报告结果有异议者，请于收到报告之日起十五天内向本所提出，逾期不予处理。
- 二、检验报告无检验单位公章无效。
- 三、检验报告无检验人、复核人及签发人签字无效。
- 四、检验报告涂改无效。
- 五、送样检验结果只对来样负责。
- 六、检验报告若需复印，只能复印全部内容。

检 验 报 告 内 容

样品编号	2021-04084	发放日期	2021-04-12	送检日期	2021-07-21
委托单位	住友电工（苏州）电子线制品有限公司			检测日期	2021-07-28
检测设备	RGD-3D 热释光剂量仪(SDWH2719)				
检测依据	GBZ128-2019 职业性外照射个人监测规范				
评价依据	GB18871-2002 电离辐射防护与辐射源安全基本标准 对任何工作人员的照射水平进行控制，使之不超过下述限值： a) 连续 5 年的年平均有效剂量（但不可作任何追溯性平均），20mSv； b) 任何一年中的有效剂量，50mSv； c) 眼晶体的年当量剂量，150mSv； d) 四肢（手和足）或皮肤的年当量剂量，500mSv。				

序号	人员编号	姓名	职业照射类别	结果(mSv)	备注
1	JS-SZ-XQ-020-029	潘燕峰	工业辐照 3A	<MDL	
2	JS-SZ-XQ-020-077	杜古林	工业辐照 3A	<MDL	
3	JS-SZ-XQ-020-148	王静	工业辐照 3A	<MDL	
4	JS-SZ-XQ-020-193	高鹏	工业辐照 3A	<MDL	
5	JS-SZ-XQ-020-197	张志兵	工业辐照 3A	<MDL	
6	JS-SZ-XQ-020-204	陶金伟	工业辐照 3A	<MDL	
7	JS-SZ-XQ-020-208	李鹏飞	工业辐照 3A	<MDL	
8	JS-SZ-XQ-020-212	杨哲	工业辐照 3A	<MDL	
9	JS-SZ-XQ-020-219	刘吉勇	工业辐照 3A	0.150	
10	JS-SZ-XQ-020-230	吴冬兴	工业辐照 3A	<MDL	
11	JS-SZ-XQ-020-231	沈军	工业辐照 3A	<MDL	
12	JS-SZ-XQ-020-232	刘灿站	工业辐照 3A	0.193	
13	JS-SZ-XQ-020-234	纪武祥	工业辐照 3A	<MDL	
14	JS-SZ-XQ-020-238	蒙赵军	工业辐照 3A	<MDL	
15	JS-SZ-XQ-020-240	刘朋飞	工业辐照 3A	<MDL	
16	JS-SZ-XQ-020-244	郭李鹏	工业辐照 3A	<MDL	
17	JS-SZ-XQ-020-247	杨芹	工业辐照 3A	<MDL	
18	JS-SZ-XQ-020-248	席蓉蓉	工业辐照 3A	0.109	
19	JS-SZ-XQ-020-249	荆超	工业辐照 3A	<MDL	
20	JS-SZ-XQ-020-251	杨圣茂	工业辐照 3A	<MDL	
21	JS-SZ-XQ-020-254	杨沛霖	工业辐照 3A	<MDL	
22	JS-SZ-XQ-020-255	张博欢	工业辐照 3A	<MDL	

23	JS-SZ-XQ-020-256	张勇飞	工业辐照 3A	<MDL	
24	JS-SZ-XQ-020-259	张连生	工业辐照 3A	<MDL	
25	JS-SZ-XQ-020-262	陈晓飞	工业辐照 3A	<MDL	
26	JS-SZ-XQ-020-263	谷卫志	工业辐照 3A	<MDL	
27	JS-SZ-XQ-020-264	李金平	工业辐照 3A	<MDL	
28	JS-SZ-XQ-020-265	王立兵	工业辐照 3A	<MDL	
29	JS-SZ-XQ-020-266	张志	工业辐照 3A	<MDL	
30	JS-SZ-XQ-020-267	李永强	工业辐照 3A	<MDL	
31	JS-SZ-XQ-020-268	赵东方	工业辐照 3A	<MDL	
32	JS-SZ-XQ-020-269	程云龙	工业辐照 3A	<MDL	

说明：1、本次测量探测限 MDL 为 0.097mSv

(以下空白)

检验人：

阿飞

复核人：

刘平

签发人：



报告日期： 2021-08-19

苏州大学卫生与环境技术研究所(章)