

生产、销售和使用电子束表面消 杀设备项目竣工环境保护验收 监测表

报告编号：瑞森（验）字（2022）第047号

建设单位： 中广核达胜加速器技术有限公司

编制单位： 南京瑞森辐射技术有限公司

二〇二二年十一月

建设单位： 中广核达胜加速器技术有限公司

法人代表（签字）： 王西坡

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）：中广核达胜加速器技术有限公司

电话：0512-82859888

传真：0512-82859889

邮编：215214

地址：江苏省苏州市吴江区黎里镇北库社区库西路

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：210000

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	15
表四 建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定	30
表五 验收监测质量保证及质量控制	36
表六 验收监测内容	38
表七 验收监测期间生产工况	39
表八 验收监测结论	43
附件1：项目委托书	45
附件2：项目环境影响报告表主要内容	46
附件3：项目环境影响报告表批复文件	52
附件4：辐射安全许可证及辐射工作人员相关信息	56
附件5：辐射安全管理机构及制度	64
附件6：辐射工作人员培训证书及健康证明	78
附件7：个人剂量监测报告	88
附件8：电子束表面消杀设备屏蔽体说明	96
附件9：竣工环保验收监测报告	97
附件10：验收监测单位CMA资质证书	102
建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表	105

表一 建设项目基本情况

建设项目名称	生产、销售和使用电子束表面消杀设备项目				
建设单位名称	中广核达胜加速器技术有限公司 (统一社会信用代码: 913205096617743537)				
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	江苏省苏州市吴江区黎里镇北厍社区厍西路中广核达胜加速器技术有限公司厂区内7#厂房东北部				
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	/	
建设项目环评批复时间	2022年1月4日	开工建设时间	2022年1月		
取得辐射安全许可证时间	2022年1月13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10月24日		
环评报告表审批部门	苏州市生态环境局	环评报告表编制单位	南京瑞森辐射技术有限公司		
辐射安全与防护设施设计单位	中广核达胜加速器技术有限公司	辐射安全与防护设施施工单位	中广核达胜加速器技术有限公司		
投资总概算	720	辐射安全与防护设施投资总概算	197	比例	27.3%
实际总概算	720	辐射安全与防护设施实际总概算	197	比例	27.3%
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》, 全国人大常务委员会				

<p>会，2003年10月1日起施行；</p> <p>(4) 《建设项目环境保护管理条例》（2017年修改），国务院令 第682号，2017年10月1日发布施行；</p> <p>(5) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，国务院令 第449号，2005年12月1日起施行；2019年修改，国务院令 709号，2019年3月2日施行；</p> <p>(6) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2019年修正本），生态环境部部令 第7号，2019年8月22日起施行；</p> <p>(7) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，环境保护部令 第18号，2011年5月1日起施行；</p> <p>(8) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》，生态环境部令 第16号，2021年1月1日起施行；</p> <p>(9) 《关于建立放射性同位素与射线装置辐射事故分级处理和报告制度的通知》，国家环境保护总局（环发〔2006〕145号文）；</p> <p>(10) 《关于发布〈射线装置分类〉的公告》，环境保护部、国家卫生和计划生育委员会，公告 2017年第66号，2017年12月5日起施行；</p> <p>(12) 《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>(13) 《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>(14) 《放射工作人员职业健康管理辦法》，中华人民共和国卫生部令 第55号，2007年11月1日起施行；</p> <p>(15) 《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》，生态环境部公告[2018]第9号，2018年5月15日印发。</p> <p>建设项目竣工环境保护验收技术规范：</p> <p>(1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；</p> <p>(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》（HJ 10.1-2016）；</p>
--

	<p>(3) 《辐射环境监测技术规范》(HJ 61-2021)；</p> <p>(4) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)；</p> <p>(6) 《电子加速器辐照装置辐射安全和防护》(HJ 979-2018)；</p> <p>(8) 《电离辐射监测质量保证通用要求》(GB 8999-2021)；</p> <p>(9) 《粒子加速器辐射防护规定》(GB 5172-1985)。</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) 《中广核达胜加速器技术有限公司生产、销售和使用电子束表面消杀设备项目环境影响报告表》，南京瑞森辐射技术有限公司，2021年12月，见附件2；</p> <p>(2) 《苏州市生态环境局行政许可决定书》，审批文号：苏环核评字[2022]E001号，苏州市生态环境局，2022年1月4日，见附件3。</p>												
<p>验收监测 执行标准</p>	<p>人员年受照剂量限值:</p> <p>(1) 人员年有效剂量满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)中所规定的职业照射和公众照射剂量限值:</p> <p style="text-align: center;">表1-1 工作人员职业照射和公众照射剂量限值</p> <table border="1" data-bbox="406 1115 1321 1668"> <thead> <tr> <th></th> <th>剂量限值</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>职业照射限制</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； ③眼睛体的年当量剂量，150mSv； ④四肢（手和足）或皮肤的年当量剂量，500mSv。 </td> </tr> <tr> <td>公众照射限制</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； ③眼睛体的年当量剂量，15mSv； ④皮肤的年当量剂量，50mSv。 </td> </tr> </tbody> </table> <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。</p> <p style="text-align: center;">表 1-2 工作人员职业照射和公众照射剂量约束值</p> <table border="1" data-bbox="406 1848 1321 2000"> <thead> <tr> <th>项目名称</th> <th>适用范围</th> <th>管理目标值</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>生产、销售和使用电子束表面消杀设备项目</td> <td>职业照射有效剂量</td> <td>5mSv/a</td> </tr> </tbody> </table>		剂量限值	职业照射限制	工作人员所接受的职业照射水平不应超过下述限值： ①由审管部门决定的连续5年的年平均有效剂量（但不可作任何追溯性平均），20mSv； ②任何一年中的有效剂量，50mSv； ③眼睛体的年当量剂量，150mSv； ④四肢（手和足）或皮肤的年当量剂量，500mSv。	公众照射限制	实践使公众有关关键人群组的成员所受的平均剂量估计值不应超过下述限值： ①年有效剂量，1mSv； ②特殊情况下，如果5个连续年的年平均剂量不超过1mSv，则某一单一年份的有效剂量可提高到5mSv； ③眼睛体的年当量剂量，15mSv； ④皮肤的年当量剂量，50mSv。	项目名称	适用范围	管理目标值	生产、销售和使用电子束表面消杀设备项目	职业照射有效剂量	5mSv/a
	剂量限值												
职业照射限制	工作人员所接受的职业照射水平不应超过下述限值： ①由审管部门决定的连续5年的年平均有效剂量（但不可作任何追溯性平均），20mSv； ②任何一年中的有效剂量，50mSv； ③眼睛体的年当量剂量，150mSv； ④四肢（手和足）或皮肤的年当量剂量，500mSv。												
公众照射限制	实践使公众有关关键人群组的成员所受的平均剂量估计值不应超过下述限值： ①年有效剂量，1mSv； ②特殊情况下，如果5个连续年的年平均剂量不超过1mSv，则某一单一年份的有效剂量可提高到5mSv； ③眼睛体的年当量剂量，15mSv； ④皮肤的年当量剂量，50mSv。												
项目名称	适用范围	管理目标值											
生产、销售和使用电子束表面消杀设备项目	职业照射有效剂量	5mSv/a											

	公众有效剂量	0.1mSv/a
<p>辐射管理分区：</p> <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> <p>（1）控制区</p> <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> <p>（2）监督区</p> <p>注册者和许可证持有者应将下述区域定为监督区：这种区域未被定为控制区，在其中通常不需要专门的防护手段或安全措施，但需要经常对职业照射条件进行监督和评价。</p> <p>参考《电子加速器辐照装置辐射安全和防护》（HJ 979-2018），本项目应满足以下要求：</p> <p>4.2 辐射防护要求</p> <p>4.2.1 辐射防护原则</p> <p>（1）辐射实践的正当性</p> <p>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。</p> <p>（2）辐射防护的最优化</p> <p>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。</p> <p>（3）个人剂量约束</p> <p>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。</p> <p>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</p>		

	<p>定为：</p> <p>a) 辐射工作人员个人年有效剂量为5mSv；</p> <p>b) 公众成员个人年有效剂量为0.1mSv。</p> <p>4.2.2 辐射屏蔽设计依据</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <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</p>
--	---

	<p>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>6.3其他要求</p> <p>6.3.3通风系统</p> <p>(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GBZ 2.1的规定，有害气体的排放应满足GB 3095的规定。</p> <p>(2) 臭氧的产生和排放，其计算模式和参数见附录B。</p> <p>(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。</p> <p>(4) 排风口的高度应根据GB 3095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。</p> <p>根据《粒子加速器辐射防护规定》（GB 5172-1985），本项目还应满足以下要求：</p> <p>3 辐射防护设施的设计原则</p> <p>3.1 总的要求</p> <p>3.1.1 加速器设施的规划与设计阶段，必须对辐射防护设施的内容给予充分考虑，其中包括屏蔽体、所需设备、实验室和人员编制等。</p> <p>3.1.2 加速器的辐射防护设施，必须与主体工程同设计，同时施工、同时投产。</p> <p>3.1.3 加速器设施的设计阶段，应充分考虑到该加速器今后可能会加大束流，提高能量和扩大应用等，所以辐射防护设施应留有适当的余地。</p> <p>3.1.4 加速器设施的设计，应有辐射防护工程师参加；施工阶段，辐射防护人员应对辐射防护设施的工程质量进行检查，以保证设计要</p>
--	---

<p>求。</p> <p>3.2 辐射屏蔽</p> <p>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。</p> <p>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。并须保证让个人所接受的剂量当量不得超过相应的剂量当量限值。</p> <p>3.2.3 在计算屏蔽厚度时，需给予2倍安全系数。</p> <p>3.3 辐射安全系统</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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）灯光警装置应当发出警告信号。</p> <p>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。</p> <p>3.3.7 辐射安全系统的部件质量要好，安装必须坚实可作。系统的组件应耐辐射损伤。</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:

中广核达胜加速器技术有限公司生产、销售和使用电子束表面消杀设备项目位于江苏省苏州市吴江区黎里镇北库社区库西路，公司在7#车间东北部生产、调试CPD-10型电子束表面消杀设备，生产、销售数量为15套/年；每套电子束表面消杀设备内置8台DZL150/10型电子加速器。电子束表面消杀设备用于配合疫情防控、满足冷链和行李包表面消杀，为自屏蔽一体式设备，主要由屏蔽体、滚轴传送带、电子加速器、控制系统及外集装箱体组成。

本项目环评报告表详见附件2，环评批文件详见附件3。

表2-1 生产、销售和使用电子束表面消杀设备项目射线装置使用情况

射线装置名称	型号	数量	射线装置类别	内置DZL150/10型电子加速器参数				活动种类
				电子束最大能量	最大束流强度	射线装置类别	数量	
电子束表面消杀设备	CPD-10	15套/年	II类	0.15MeV	5mA	II类	8台/套	生产、销售、使用

中广核达胜加速器技术有限公司生产、销售和使用电子束表面消杀设备项目实际建设情况与环评及其批复一致，无变动情况。

截止验收时，电子束表面消杀设备已生产、调试完毕，相关配套设施与防护设施同步建设完成，具备竣工环境保护验收条件。验收监测时，设备已销售出厂，验收监测在销售终端用户使用场所（深圳宝安区辅五路大铲湾查验场）进行。

本次验收项目辐射安全与防护设施总投资为197万元，项目环评审批及实际建设情况见表2-2。

表2-2 中广核达胜加速器技术有限公司生产、销售和使用电子束表面消杀设备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		江苏省苏州市吴江区黎里镇北库社区库西路中广核达胜加速器技术有限公司厂区内7#厂房东北部					江苏省苏州市吴江区黎里镇北库社区库西路中广核达胜加速器技术有限公司厂区内7#厂房东北部					与环评一致	
周围环境		中广核达胜加速器技术有限公司生产、销售和使用电子束表面消杀设备项目	东侧		7#车间墙壁			7#车间墙壁			与环评一致		
			南侧		7#车间内部			7#车间内部			与环评一致		
			西侧		7#车间内部			7#车间内部			与环评一致		
			北侧		7#车间墙壁			7#车间墙壁			与环评一致		
			上方		无建筑			无建筑			与环评一致		
			楼下		土层			土层			与环评一致		
射线装置													
装置名称		环评建设规模					实际建设规模						
		型号	数量	内置DZL150/10型电子加速器参数			使用场所	型号	数量	内置DZL150/10型电子加速器参数			使用场所
				最大管电压(kV)	最大管电流(mA)	数量				最大管电压(kV)	最大管电流(mA)	数量	

电子束表面消杀设备	CPD-10	15套/年	150kV	5mA	8台/套	7#厂房东北部	CPD-10	15套/年	150kV	5mA	8台/套	7#厂房东北部
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，臭氧常温下约50分钟后自动分解为氧气，对环境影响较小		与环评一致		
/	/	/	/	/	/	/	/	/		/		

源项情况:

中广核达胜加速器技术有限公司生产、销售和使用电子束表面消杀设备项目主要产生以下污染:

1、放射性污染

电子加速器在进行辐照时电子被高压激发加速射出,形成电子帘。电子束打到屏蔽体及其他高靶物质时会产生韧致X射线,X射线的贯穿能力较强,会对辐照室周围环境造成辐射影响,这部分X射线是本项目的主要X射线来源。

由于电子加速器在运行时产生的高能电子束,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,在电子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、非放射性污染

本项目运行过程中没有放射性废水、放射性废气及放射性固体废物产生。但空气在强X射线电离辐射的作用下,会产生一定量的臭氧和氮氧化物。电子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。电子束表面消杀设备在良好通风条件下,臭氧和氮氧化物很快弥散在大气环境中,臭氧在空气中短时间可自动分解为氧气,这部分废气对周围环境影响较小。由于设备开机前后人员均不用进入设备内部,因此不需考虑电子束表面消杀设备内产生的臭氧对人员的影响。

本项目电子加速器运行期间,噪声源主要来自滚轴传送带。公司在对上述设备采取安装减震及实体隔离等措施后,其对外界的噪声影响较小,不会对周围环境产生明显影响,因此噪声不作为本项目的主要污染评价因子。

本项目电子加速器冷却采用循环冷却水系统,不外排。

本项目辐射工作人员产生的少量生活污水和生活垃圾。

工程设备与工艺分析:

1、工作原理

本项目使用的电子加速器为电子帘加速器,电子帘加速器没有加速管,不设偏转磁铁,体积小、结构十分简单。电子枪安装在一根真空管中,电子枪处于负高压状态,电子被高压激发加速射出,形成电子帘。真空管开有一个长条形窗口,窗口蒙有钛膜,高能电子束流穿过窗膜进入空气中,射到受照物质

上。电子束打在冷链和行李包表面后产生电离效应，细菌、病毒等物质结构简单，电子的电离作用可以有效杀死细菌、破坏病毒染色体结构，起到外表面灭活的作用。

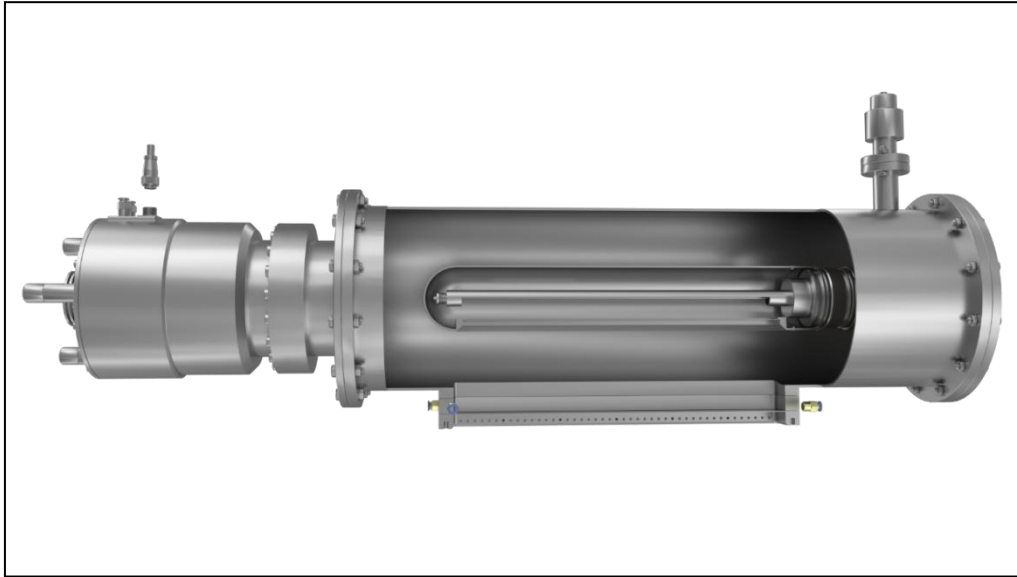


图2-1 本项目DZL150/10型电子加速器外观示意图

2、工艺流程及产污环节

电子束消毒技术是通过电子加速器产生的电子束对物品进行辐照，是一种独特的高级氧化-还原技术。其作用原理包括高能电子束直接辐射作用、以及电子束激发水分子产生 $\cdot\text{OH}$ 、 $\text{O}_2\cdot^-$ 、 $\text{HO}_2\cdot$ 、 e_{aq}^- 、 $\cdot\text{H}$ 等活性粒子的氧化-还原作用。受辐射时，体系会产生化学效应（如有机污染物降解和矿化）和生物学效应（如消毒灭菌），达到同时去除毒性有机物和杀灭微生物的作用效果。

本项目电子束表面消杀设备主要用于冷链和行李包表面消杀，现对表面消杀工艺流程简述如下：

- ①调整好加速器运行参数，调整束下传输装置传输速度；
- ②工作人员巡视工作场所，检查各项安全措施无异常；
- ③将行李箱放置传输系统上；

④启动辐照装置，行李箱通过传输装置从电子束表面消杀设备上货口进入辐照通道，通过束下传输装置从下货口传送出。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，工作人员在控制室内操作，另有工作人员在上货区、下货区对行李箱进行收放。8台电子加速器中，1#、2#、4#、5#

加速器为卧式，3#、6#、7#、8#为立式安装在设备屏蔽体内。行李箱在通过辐照区域时，仅需进行一次90°水平旋转，即可保证每个面均受到辐照。

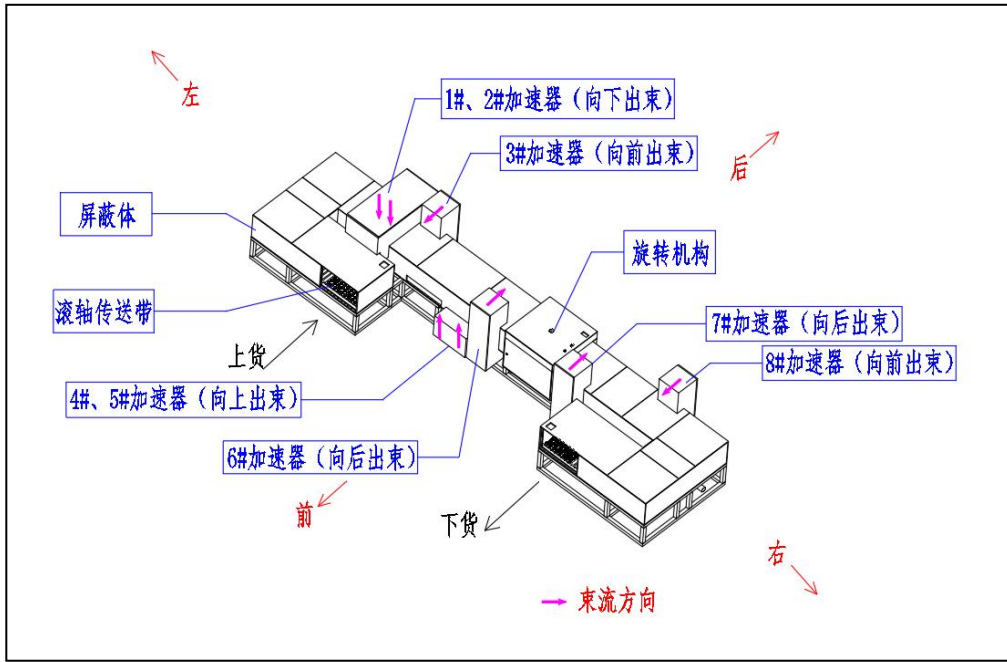


图2-2 电子束表面消杀设备结构示意图

本项目电子束表面消杀设备工作流程及产污环节如下图2-3:

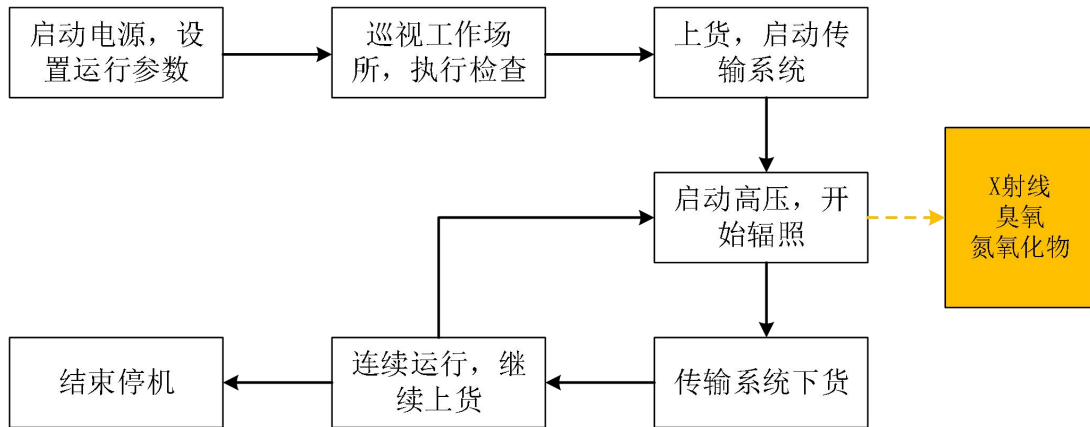


图 2-1 工作流程及产污环节分析示意图

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

中广核达胜加速器技术有限公司拟在厂区 7#车间东北部组装电子束表面消杀设备，并开机出束进行调试，该设备内安装 8 台 DZL150/10 型电子加速器，用于冷链和行李包表面消杀。

布局：本项目电子束表面消杀设备为自屏蔽一体式设备，主要由滚轴输送带、电子加速器、控制系统、屏蔽体和外集装箱体组成，加速器安装在屏蔽体内，控制室位于屏蔽体外。电子束表面消杀设备工作时，辐射工作人员位于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屏蔽体外上、下货区。电子加速器无论出束与否，屏蔽体内均无人员进入。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，本项目于公司7#车间东北部生产、调试设备时，将电子束表面消杀设备屏蔽体内部区域划分为辐射防护控制区，将电子束表面消杀设备控制室、周围辅助设施和上、下货区作为辐射防护监督区。电子束表面消杀设备上粘贴电离辐射警告标志，监督区边界设置围栏与其他工作区域隔离开，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。设备生产、调试现场情况见图3-1所示。

本项目设备出售至客户现场进行调试时，将电子束表面消杀设备屏蔽体内部区域划分为辐射防护控制区，将电子束表面消杀设备控制室、和上、下货区作为辐射防护监督区。电子束表面消杀设备上粘贴电离辐射警告标志，监督区边界设置围栏，防止非本项目辐射工作人员误入设备调试工作场所。客户现场设备情况见图3-2所示。

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》（GB 18871-2002）中关于辐射工作场所的分区规定。



电子束表面消杀设备生产、调试场地（7#车间东北部）



项目东侧（7#车间外）



项目南侧（7#车间内其他工作区域）



项目西侧（7#车间内其他工作区域）



项目北侧（7#车间外）

图 3-1 电子束表面消杀设备生产、调试现场情况



(正面)



(背面)

图 3-2 电子表面消杀设备客户现场实际情况示意图

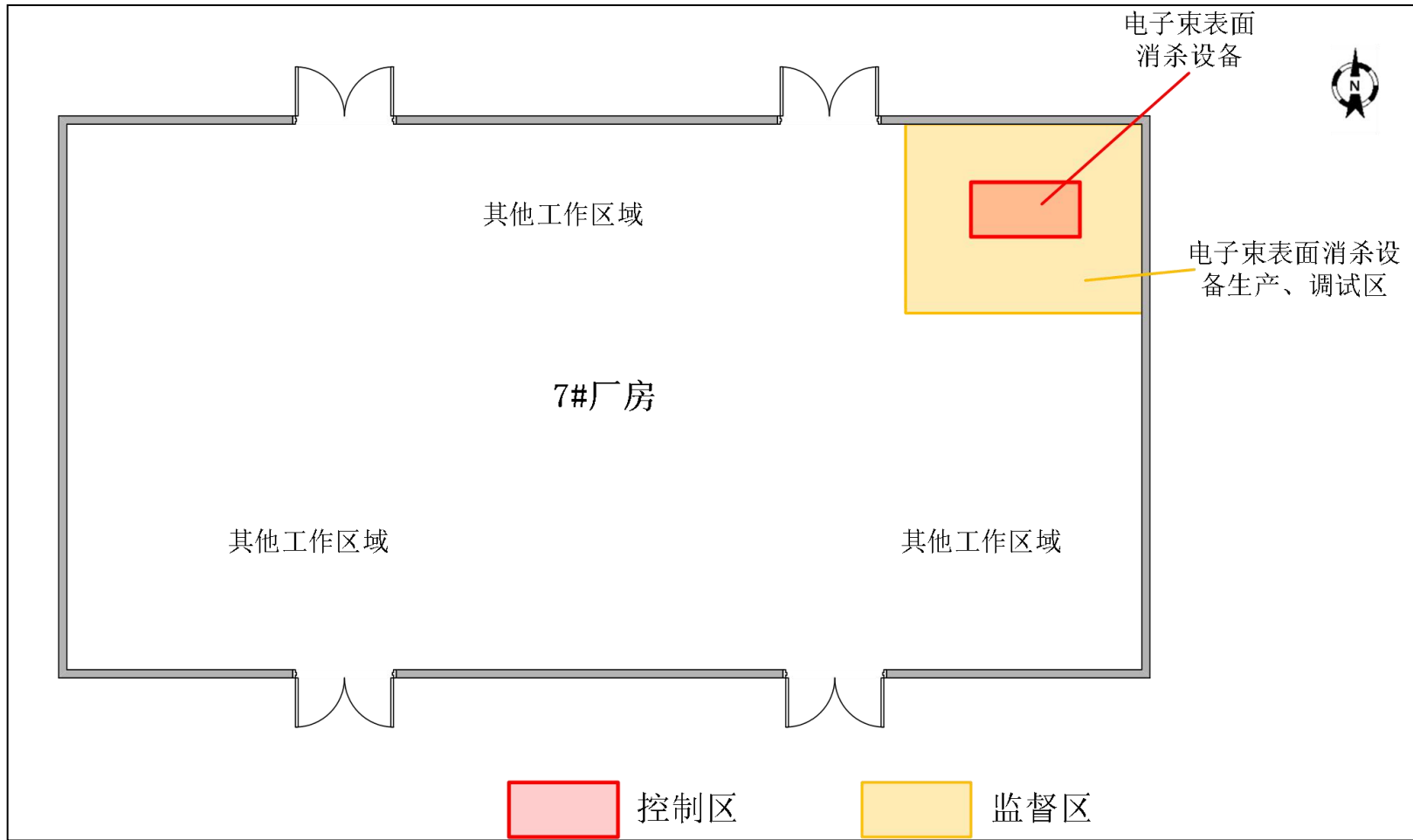


图3-3 本项目生产、调试工作场所平面布置及两区划分示意图

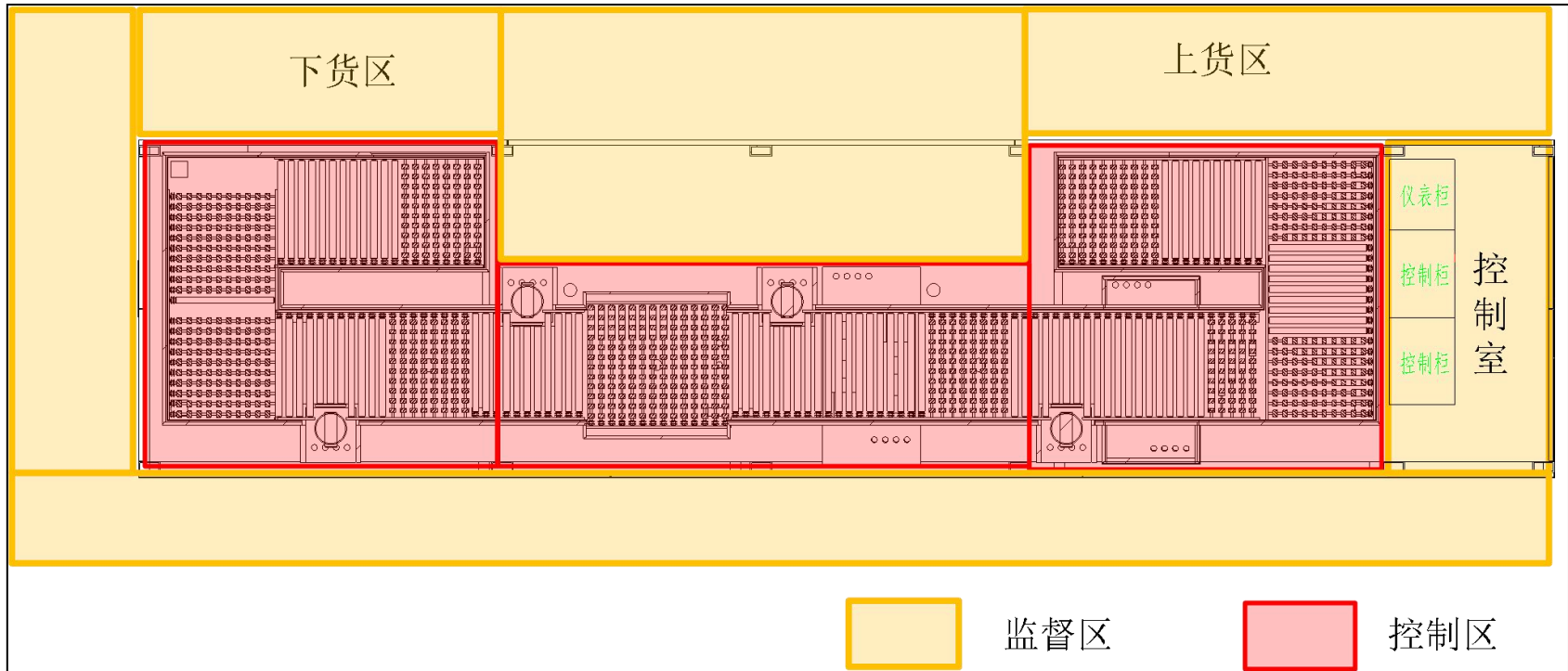


图3-4 本项目客户现场调试工作场所平面布置及两区划分示意图

2、工作场所屏蔽设施建设情况

本项目电子束表面消杀设备为自屏蔽一体式设备，具体屏蔽参数见表3-1。

表 3-1 电子束表面消杀设备屏蔽防护设计及落实情况一览表

设备	屏蔽体	主要屏蔽材料及厚度		落实情况
		环评时设计	实际建设	
电子束表面消杀设备	屏蔽体各处	25mm 钢板+15mm 铅板+5mm 钢板	25mm 钢板+15mm 铅板+5mm 钢板	已落实

3、辐射安全与防护措施

(1) 钥匙开关

电子束表面消杀设备设有控制室，控制室内设置控制柜。控制柜上设计有电子加速器的钥匙开关，只有该钥匙就位后才能开启电源，启动电子加速器进行出束作业；钥匙开关未闭合状态时，电子加速器无法开机出束。加速器钥匙控制见图3-5。



图3-5 钥匙控制

(2) 门机联锁

本项目电子束表面消杀设备集成于集装箱体内部，每台加速器安装位置设有检修门，检修门与加速器进行联锁。当检修门未关闭时，加速器无法出束；加速器出束时若检修门被打开，则立即停机。现场检查联锁机构运行正常，门机联锁见图3-6所示。

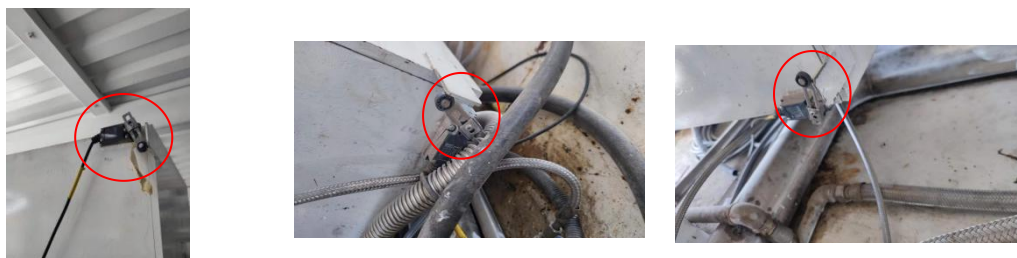


图3-6 门机联锁机构

(3) 束下联锁装置

电子加速器与滚轴输送带设计联锁装置，联锁程序集成在控制系统中。当传输系统出现故障时，将不能启动电子加速器进行出束作业；在电子加速器正常出束作业情况下，当传输系统出现故障，将立即切断加速器电源，使得电子加速器立即停止出束。

(4) 信号警示装置

电子束表面消杀设备所在集装箱体上、货物进出口处、控制室门上方设5处工作状态指示灯，控制室内设1处工作状态指示灯；集装箱体上设置醒目的电离辐射警告标志。工作状态指示灯与电子加速器联锁，当电子加速器启动时，指示灯将亮起并发出闪烁信号，音响警示装置启动伴有蜂鸣，以提醒周围人员勿靠近。信号警示装置见图3-7所示。



左面



货物出口上方



货物入口上方



控制室门上方



背面



控制室内



加速器开机状态



加速器停机状态

工作状态指示灯



电离辐射警告标志

图3-7 信号警示装置

(5) 急停装置

在电子束表面消杀设备货物进/出口处、控制室操作台上均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。急停按钮见图3-8。



图3-8 急停按钮

(6) 剂量联锁

在电子束表面消杀设备货物进/出口处、集装箱体内部、控制室内均拟设置固定式辐射剂量监测探头，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。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控制室内的辐射水平。剂量监测探头及显示面板见图3-9。



图3-9 剂量监测探头及显示面板

(7) 巡检按钮

电子束表面消杀设备为一体化自屏蔽设备，设备启动前后、运行期间均无人员进入或停留于屏蔽体内，因此屏蔽体内无需设置巡检按钮。公司在上、下货口处各安装一处巡检按钮，工作人员开启设备前，需查看上、下货口处是否有无关人员活动或其他异常情况，并依次按下巡检按钮；巡检按钮未全部按下时，加速器无法开机出束。巡检按钮与急停按钮为具备两种功能的同一个装置，见图3-

8。

(8) 防人误入

电子表面消杀设备仅在前面留100cm×59cm、离地高度65cm的上、下货口，其余面全部封闭；货物进入、离开电子束表面消杀设备辐照通道均需经过180°回路转弯。电子表面消杀设备货物上、下口及回路通道的设置能够有效避免人员误入。

(9) 通风系统

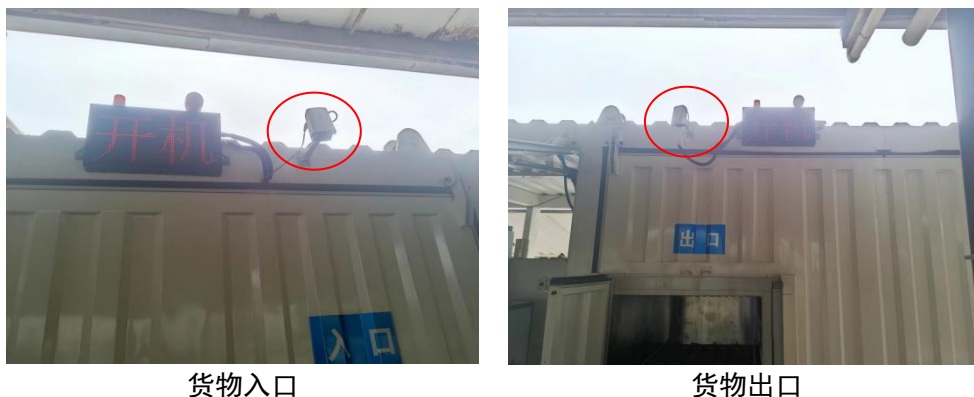
加速器开机运行时，屏蔽体内的空气会被辐照电离产生臭氧及氮氧化物，本项目电子束表面消杀设备屏蔽体内人员不可进入，因此不必考虑臭氧及氮氧化物对屏蔽体内部人员的影响。电子束表面消杀设备设置有机排风装置，臭氧及氮氧化物通过机械排风装置排出屏蔽体扩散到大气中。机械排风装置见图3-10。



图3-10 机械排风装置

(10) 视频监控

电子束表面消杀设备上、下货口处安装视频监控摄像头，监视器设于控制室内，工作人员在控制室可通过视频监控观察设备周围情况。视频监控见图3-11。





控制室内

设备正面

图3-11 电子束表面消杀设备视频监控

本项目辐射安全措施落实情况分析见表3-2。

表3-2 电子束表面消杀设备辐射安全措施落实情况分析一览表

辐射安全措施	建设情况	备注
钥匙控制	电子束表面消杀设备控制室内控制柜上设置钥匙控制开关，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。	已落实
门机联锁	电子加速器安装在电子束表面消杀设备屏蔽体内，每个加速器安装位留有检修门，检修门与加速器进行联锁。	已落实
束下装置联锁	电子加速器与滚轴输送带设计联锁装置，联锁程序集成在控制系统中。	已落实
信号警示装置	电子束表面消杀设备所在集装箱体上、货物进出口处、控制室门上方设5处工作状态指示灯，控制室内设1处工作状态指示灯；集装箱体上设置醒目的电离辐射警告标志。	已落实
急停装置	在电子束表面消杀设备货物进/出口处、控制室操作台上均设计有紧急停机开关。	已落实
剂量联锁	在电子束表面消杀设备货物进/出口处、集装箱体内部、控制室内均拟设置固定式辐射剂量监测探头，显示面板位于控制室内。	已落实
巡检按钮	电子束表面消杀设备上、下货口处各安装2处巡检按钮，巡检按钮与急停按钮为具备两种功能的同一个装置。	已落实
防人误入	电子表面消杀设备上、下货口及回路通道的设置能够有效避免人员误入。	已落实
通风系统	电子束表面消杀设备设置有机排风装置，臭氧及氮氧化物通过机械排风装置排出屏蔽体扩散到大气中。	已落实
其他措施	电子束表面消杀设备周围安装监控摄像头，监视器设于控制室内。	已落实

(10) 人员监护

公司为本项目配置4名辐射工作人员，工作人员均已参加辐射安全与防护知识培训并通过考核，取得考核合格证书（见附件6）；公司已委托江苏省苏核辐射科技有限责任公司对辐射工作人员进行个人剂量监测，并建立个人剂量监测档案（见附件7）；公司已组织辐射工作人员参加职业健康体检，并建立职业健康

档案（见附件6）。本项目辐射工作人员配置情况见表3-3。

表3-3 本项目配备的职业人员名单

姓名	性别	学历	岗位	培训合格证书编号	工作场所
	男		调试		7#厂房东北部、客户现场调试区
	男		调试		
	男		调试		
	男		调试		

（11）自主监测仪器

公司为本项目配备了1台辐射巡测仪和4台个人剂量报警仪，用于辐射监测和报警，现场检查辐射监测仪及个人剂量报警仪运行正常，详见图3-12。本项目自主监测仪器详见表3-4。

表3-4 本项目自主监测仪器详情一览表

仪器名称	型号	数量	购买日期	性能状态
辐射巡测仪	RP6000	1	2022.02.22	正常
个人剂量报警仪	RGM8102	4	2021.12.28	正常

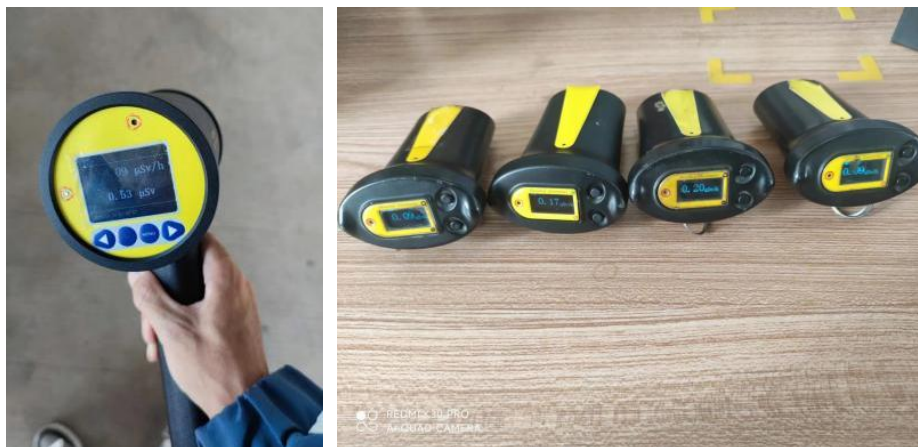


图3-12 辐射巡测仪及个人剂量报警仪

（12）辐射安全管理

公司成立了辐射安全与环境保护管理机构，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5），清单如下：

- 1) 《关于成立达胜辐射安全与环境保护管理机构的决定》；
- 2) 《辐射安全操作规程》；
- 3) 《辐射工作人员岗位职责》；
- 4) 《辐射防护管理人员岗位职责》；
- 5) 《安全装置定期检查与维护规章制度》；
- 6) 《放射性同位素与射线装置使用登记制度》；
- 7) 《辐射工作人员教育培训制度》；
- 8) 《辐射工作人员健康管理制度》；
- 9) 《销售控制制度》；
- 10) 《放射性废物及其他有害废物处置措施》；
- 11) 《辐射事故应急响应方案》；
- 12) 《销售和现场调试辐射安全管理制度》。

4、“三废”治理情况

（1）放射性三废

本项目运行不产生放射性三废。

（2）非放射性三废

废水：本项目产生的废水为工作人员的生活废水，由厂内污水处理设施统一处理后接入市政污水管网。

固废：本项目产生的固废为工作人员的生活垃圾，经分类收集后，将交由城市环卫部门处理，对周围环境影响较小。

废气：加速器开机运行时，屏蔽体内的空气会被辐照电离产生臭氧及氮氧化物，本项目电子束表面消杀设备屏蔽体内人员不可进入，因此不必考虑臭氧及氮氧化物对屏蔽体内部人员的影响。电子束表面消杀设备设置有机排风装置（见图3-8），臭氧及氮氧化物通过机械排风装置排出屏蔽体扩散到大气中。臭氧常温下约50分钟后自然分解为氧气，对环境影响较小。

表3-4 中广核达胜加速器技术有限公司生产、销售和使用电子束表面消杀设备项目环评及批复落实情况一览表

核查项目	“三同时”措施	环评批复要求	执行情况	结论
辐射安全管理	建立辐射安全与环境保护管理机构，或配备不少于1名大学本科以上学历人员从事辐射防护和环境保护管理工作。公司已设立专门的辐射安全与环境保护管理机构，并以文件形式明确管理人员职责。	你单位应设置辐射环境安全专（兼）职管理人员，建立并落实辐射防护、环境安全管理、事故预防、应急处理等规章制度。	已成立辐射安全部，以制度形式明确了管理人员职责。	已落实
	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。		已制定以下管理制度：关于成立达胜辐射安全与环境保护管理机构的决定、辐射安全操作规章制度、辐射工作人员岗位职责、辐射防护管理人员岗位职责、安全装置定期检查与维护规章制度、放射性同位素与射线装置使用登记制度、辐射工作人员教育培训制度、辐射工作人员健康管理制度、销售控制制度、放射性废物及其他有害废物处置措施、辐射事故应急响应方案、销售和现场调试辐射安全管理制度。	已落实
辐射防护措施	屏蔽措施：电子束表面消杀设备屏蔽体各处均为25mm钢板+15mm铅板+5mm钢板。	严格执行辐射防护和安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的环保“三同时”制度，确保辐射工作人员和公众的年受照有效剂量低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中相应的剂量限值要求。本项目屏蔽措施严格执行《电子加速器辐照装置辐射安全和防护》(HJ 979-2018)和《粒子加速器辐射防护规定》(GB 5172-1985)的相关要求。	屏蔽措施：电子束表面消杀设备屏蔽体各处均为25mm钢板+15mm铅板+5mm钢板。	已落实

核查项目	“三同时”措施	环评批复要求	执行情况	结论
辐射安全措施	安全措施：本项目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、急停装置、剂量联锁等。	需要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、急停装置、剂量联锁等。	本项目电子束表面消杀设备设置了钥匙控制、门机联锁、束下装置联锁、信号警示装置、巡检按钮、急停装置、剂量联锁等。	已落实
人员配备	4名辐射工作人员已参加辐射安全与防护知识培训并取得考核合格证书。	本项目至少配备4名相应的辐射工作人员。辐射工作人员必须经辐射安全和防护知识培训合格后上岗。并定期进行个人剂量监测，建立和完善个人剂量档案。	4名工作人员均已取得辐射安全与防护知识考核合格证书，且均在有效期内，详见附件6。	已落实
	辐射工作人员在上岗前佩戴个人剂量计，并定期送检（两次监测的时间间隔不应超过3个月），加强个人剂量监测，建立个人剂量档案。		公司已委托江苏省苏核辐射科技有限责任公司对辐射工作人员进行个人剂量监测，并建立个人剂量档案，详见附件7。	
	辐射工作人员定期进行职业健康体检（不少于1次/2年），并建立放射工作人员职业健康档案。		公司已组织辐射工作人员定期进行职业健康体检，详见附件6。	
监测仪器和防护用品	拟配备辐射巡测仪1台。	本项目需配备1台巡测仪和4台个人剂量报警仪。	公司已为本项目配备1台辐射巡测仪、4台个人剂量报警仪。	已落实
	拟配备个人剂量报警仪4台。			
辐射监测	/	/	每年请有资质单位对辐射工作场所进行监测。	已落实

表四 建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定：

1、环境影响报告书（表）主要结论与建议：

表13 结论与建议

结论

一、项目概况

中广核达胜加速器技术有限公司拟在 7#车间东北部生产、调试电子束表面消杀设备，电子束表面消杀设备型号均为 CPD-10，属 II 类射线装置，生产、销售数量为 15 套/年；每台电子束表面消杀设备内置 8 台 DZL150/10 型电子加速器，加速器电子束最大能量均为 0.15MeV，最大束流强度均为 5mA。

二、项目产业政策相符性

对照《产业结构调整指导目录（2019 年本）》和《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）》，本项目不属于“限制类”或“淘汰类”项目，符合现行的国家和江苏省产业政策。

三、实践正当性

中广核达胜加速器技术有限公司电子束表面消杀设备项目是为配合 2022 年北京冬奥会疫情防控工作，用于冷链和行李包的表面消杀，后期也可应用于其他场景的冷链和行李包的表面消杀工作。该项目符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）辐射防护“实践正当性”原则。

四、选址合理性

中广核达胜加速器技术有限公司位于江苏省苏州市吴江区黎里镇北厍社区厍西路。公司厂区东侧为元鹤荡，南侧为苏州肯耐制衣有限公司，西侧为厍西路，北侧为苏州迈亿塑胶有限公司。

本项目拟建址位于厂区 7#车间东北部，7#车间东侧为元鹤荡，南侧、西侧、北侧均为厂内道路。

生产、销售和使用电子束表面消杀设备项目拟建址东侧、北侧为 7#车间墙壁，南侧、西侧为 7#车间内其他区域，拟建址上方无建筑，下方为土层。

本项目 50m 评价范围东侧至元鹤荡，南侧、西侧、北侧均位于公司厂区

范围内，评价范围内无学校、居民区等环境敏感目标。本项目的环境保护目标主要是从事本项目的辐射工作人员、评价范围内其他工作人员及周围其他公众等。

为加强辐射防护管理和职业照射控制，本项目拟将电子束表面消杀设备屏蔽体内部区域划分为辐射防护控制区，加速器工作过程中，任何人不得进入控制区；拟将控制室、电子束表面消杀设备控制室、周围辅助设施和上、下货区作为辐射防护监督区，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》（GB 18871-2002）中关于辐射工作场所的分区规定。

五、辐射环境现状评价

中广核达胜加速器技术有限公司生产、销售和使用电子束表面消杀设备项目拟建址周围环境贯穿辐射剂量率在 79nGy/h~94nGy/h 之间，与江苏省环境天然贯穿辐射水平调查结果相比较，均未见异常。

六、环境影响评价

根据理论估算结果，中广核达胜加速器技术有限公司生产、销售和使用电子束表面消杀设备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，经分类收集后，将交由城市环卫部门处理，对周围环境影响较小。

本项目电子加速器出束工作时，屏蔽体内的空气在辐射照射下会产生少量臭氧和氮氧化物等有害气体。由于屏蔽体内始终没有人员活动，因此电子束表面消毒设备将通过自然通风的方式排出有害气体。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。

七、辐射安全措施评价

电子束表面消杀设备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、急停装置、剂量联锁等。本项目拟设置的辐射安全装置和保护措施符合参考标准《电子加速器辐照装置辐射安全和防护》（HJ 979-2018）和《粒子加速器辐射防护规定》（GB 5172-1985）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。

八、辐射安全管理评价

中广核达胜加速器技术有限公司已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。公司应根据本次新建项目完善辐射安全管理制度，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。

中广核达胜加速器技术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。中广核达胜加速器技术有限公司需为本项目配备辐射巡测仪 1 台和个人剂量报警仪 4 台。

综上所述，中广核达胜加速器技术有限公司生产、销售和使用电子束表面消杀设备项目在落实本报告提出的各项污染防治措施和管理措施后，该公司将具有与其所从事的辐射活动相适应的技术能力和相应的辐射安全防护措施，其运行对周围环境产生的影响能够符合辐射环境保护的要求，从环境保护角度论证，本项目的建设和运行是可行的。

建议和承诺

1、该项目运行中，应严格遵循操作规程，加强对操作人员的培训，杜绝麻痹大意思想，以避免意外事故造成对公众和职业人员的附加影响，使对环境的影响降低到最低。

2、定期进行辐射工作场所的检查及监测，及时排除事故隐患。

3、公司在取得本项目环评批复，且具备辐射安全许可证申请条件后，应及时申请辐射安全许可证，并按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4号）第十二条“除需要取得排污许可证的水和大气污染

防治设施外，其他环境保护设施的验收期限一般不超过 3 个月；需要对该类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。”的规定时限要求开展竣工环境保护验收工作。

2、审批部门审批决定

中广核达胜加速器技术有限公司：

你单位向本机关提交的《中广核达胜加速器技术有限公司生产、销售和使用电子束表面消杀设备项目环境影响报告表》(以下简称《报告表》)及相关材料收悉。经审查，符合法定条件、标准，根据《中华人民共和国行政许可法》第三十八条“申请人的申请符合法定条件、标准的，行政机关应当依法作出准予行政许可的书面决定”、《中华人民共和国环境影响评价法》第二十二条“审批部门应当自收到环境影响报告书之日起六十日内，收到环境影响报告表之日起三十日内，分别作出审批决定并书面通知建设单位”等规定，本机关决定准予行政许可，做出如下行政许可决定：

一、项目性质：新建。

二、审批内容

(一) 种类和范围：生产、销售、使用 II 类射线装置。

(二) 项目内容：项目建设地址位于江苏省苏州市吴江区黎里镇北厍社区厍西路中广核达胜加速器技术有限公司厂区内 7#厂房东北部，中广核达胜加速器技术有限公司拟在 7#车间东北部设置生产、调试电子束表面消杀设备场所，电子束表面消杀设备型号均为 CPD-10，属 II 类射线装置，生产、销售，调试数量为 15 套/年；每台电子束表面消杀设备内置 8 台 DZL150/10 型电子加速器，DZL150/10 型加速器电子束最大能量均为 0.15MeV，最大束流强度均为 5mA。

三、有关要求

(一) 在工程设计、建设和运行中应认真落实《报告表》所提出的辐射污染防治和安全管理措施，并做好以下工作：

严格执行辐射防护和安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的环保“三同时”制度，确保辐射工作人员和公众的年受照有效剂量低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中相应的剂量

限值要求。本项目屏蔽措施严格执行《电子加速器辐照装置辐射安全和防护》(HJ 979-2018)和《粒子加速器辐射防护规定》(GB 5172-1985)的相关要求。

(二) 你单位应设置辐射环境安全专(兼)职管理人员,建立并落实辐射防护、环境安全管理、事故预防、应急处理等规章制度。

(三) 安全防护措施主要包括:

1、本项目按要求设置屏蔽体对射线进行屏蔽防护。

2、需要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、急停装置、剂量联锁等。

3、本项目评价依据中要求设置的其他防护措施。

(四) 本项目至少配备4名相应的辐射工作人员。辐射工作人员必须经辐射安全和防护知识培训合格后上岗。并定期进行个人剂量监测,建立和完善个人剂量档案。本项目需配备1台巡测仪和4台个人剂量报警仪。

(五) 按时组织开展辐射安全与防护状况年度评估工作,发现安全隐患的,应立即进行整改,年度评估报告每年1月31日前报送辐射安全许可证发证机关。

(六) 按规定申领“辐射安全许可证”,取得“辐射安全许可证”后,该项目方可投入运行。

(七) 该项目建成后,其配套建设的放射防护设施经验收合格,方可投入生产或者使用;未经验收或者验收不合格的,不得投入生产或者使用。你公司应在收到本批复后20个工作日内,将批准后的《报告表》送苏州市吴江区生态环境局,并接受其监督检查。

(八) 建设单位是建设项目环境信息公开的主体,你公司须自收到我局批复后及时将该项目报告表的最终版本予以公开。同时应按照《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》(环发[2015]162号)做好建设项目开工前、施工期和建成后的信息公开工作。

(九) 本批复自下达之日起五年内建设有效,该项目在建设过程中若项目的性质、规模、地点、拟采用的污染防治措施发生重大变动的,应当重新报批项目的环境影响文件。本批复只适用于以上核技术应用项目,如你单位

涉及其它非辐射项目需按照有关规定另行报批。

表五 验收监测质量保证及质量控制

验收监测质量保证及质量控制：

1、监测单位资质

验收监测单位获得 CMA 资质认证（221020340350），见附件 10。

2、监测人员能力

参与本次验收监测人员均符合南京瑞森辐射技术有限公司质量管理体系要求：验收监测人员已通过上岗培训。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		SHFSJ****（电离类）	2019.11.28
2		SHFSJ****（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	仪器型号	仪器编号	主要技术指标
1	X-γ剂量率仪	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10），具备有相应的检测资质和检测能力，监测按照南京瑞森辐射技术有限公司《质量管理手册》和《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）的要求，实施全过程质量控制。

数据记录及处理：开机预热，手持仪器。一般保持仪器探头中心距离地面（基础面）为1m。仪器读数稳定后，每个点位读取5个数据，读取间隔不小于10s。

5、监测报告

监测报告的编制、审核、出具严格执行南京瑞森辐射技术有限公司质量管理体系要求，出具报告前进行三级审核。

表六 验收监测内容

验收监测内容:

1、监测期间项目工况

2022年10月24日，南京瑞森辐射技术有限公司对中广核达胜加速器技术有限公司生产、销售和使用电子束表面消杀设备项目进行了现场核查和验收监测，监测期间设备的运行工况见表6-1。

表6-1 验收监测工况

设备名称（型号）	验收工况	
电子束表面消杀设备（CPD-10）	DZL150/10 型电子加速器	150keV/5mA

注：电子束表面消杀设备内置8台DZL150/10型电子加速器，电子束表面消杀设备运行时8台电子加速器同时工作。

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

对电子束表面消杀设备周围布设监测点，特别关注控制区、监督区边界，监测电子束表面消杀设备运行状态、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）、《 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：中广核达胜加速器技术有限公司

监测实施单位：南京瑞森辐射技术有限公司

监测日期：2022年10月24日

天气：晴，26~30℃，54~65%RH

监测项目：X-γ辐射剂量率

验收监测期间运行工况见表7-1。

表7-1 本项目验收监测期间运行工况

设备名称（型号）	验收工况	
电子束表面消杀设备（CPD-10）	DZL150/10型电子加速器	150keV/5mA

注：电子束表面消杀设备内置8台DZL150/10型电子加速器，电子束表面消杀设备运行时8台电子加速器同时工作。

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9。本项目电子束表面消杀设备周围X-γ辐射剂量率监测结果见表7-2，监测点位见图7-1。

表7-2 电子束表面消杀设备周围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	电子束表面消杀设备控制室	0.08	关机
1	电子束表面消杀设备控制室	0.10	开机
2	电子束表面消杀设备正面30cm处	0.12	开机
3	电子束表面消杀设备货物入口30cm处	0.21	开机
4	电子束表面消杀设备货物出口30cm处	0.43	开机
5	电子束表面消杀设备右面30cm处	0.14	开机
6	电子束表面消杀设备背面30cm处（左端）	0.13	开机
7	电子束表面消杀设备背面30cm处（中部）	0.22	开机
8	电子束表面消杀设备背面30cm处（右端）	0.14	开机

9	电子束表面消杀设备左面30cm处	0.12	开机
---	------------------	------	----

注：1.测量结果未扣除本底值；
2.电子束表面消杀设备上方、下方均无人到达。

由表 7-2 检测结果可知，当电子束表面消杀设备内部电子加速器正常运行时（检测工况：150keV/5mA）时，电子束表面消杀设备周围的 X-γ辐射剂量当量率为（0.10~0.43）μSv/h，符合参考标准《电子加速器辐射装置安全和防护》（HJ 979-2018）的标准要求。

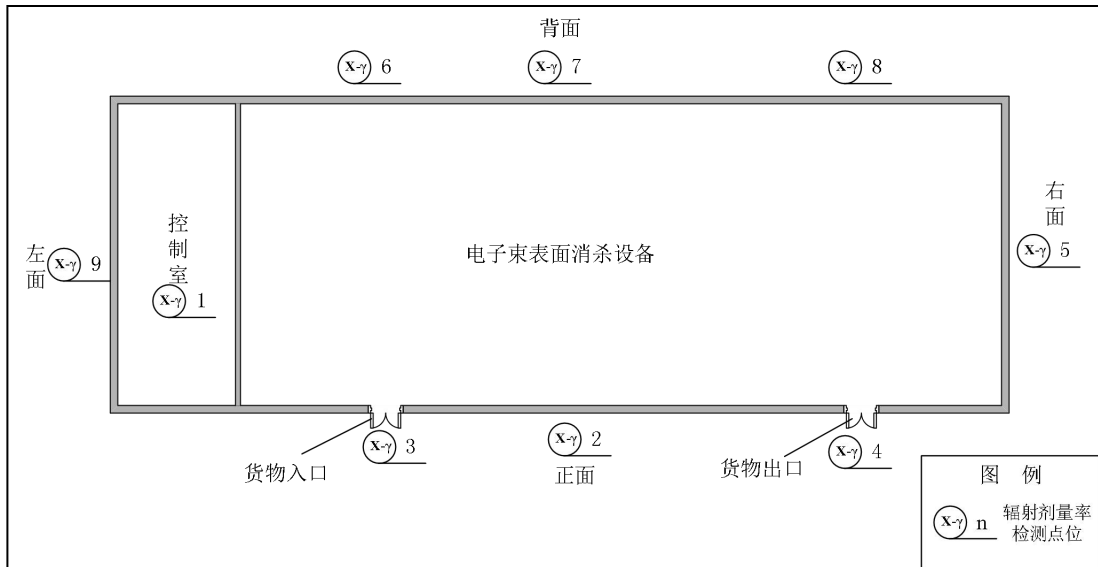


图 7-1 电子束表面消杀设备周围 X-γ辐射剂量率现场检测点位示意图

2、辐射工作人员和公众年有效剂量分析

根据建设单位提供的辐射工作人员个人累计剂量监测报告及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，计算未扣除环境本底剂量率。

（1）辐射工作人员

目前中广核达胜加速器技术有限公司为本项目配备 4 名辐射工作人员，满足本项目目前的配置要求。本项目辐射工作人员采用个人累计剂量监测结果计算其年有效剂量。根据建设单位提供的 2021 年 12 月-2022 年 6 月个人累计剂量监测报告（报告编号：（2022）苏核辐科（综剂）字第 0106 号、（2022）苏核辐科（综剂）字第 0292 号），其辐射工作人员个人累积剂量监测结果见表 7-3。

表 7-3 辐射工作人员个人累积剂量监测结果

姓名	岗位	2022年（单位：mSv）		
		第一季度	第二季度	累计
	调试	0.041	0.033	0.074
	调试	0.052	<0.006	0.055*
	调试	0.027	<0.006	0.030*
	调试	<0.006	<0.006	0.006*

*：根据 GBZ 128-2019 中 8.1.5，当检测结果小于探测下限时，取探测下限值的一半。

由表 7-3 可知，根据建设单位提供的个人累积剂量监测报告，结果显示截止验收时本项目辐射工作人员个人累积剂量最大为 0.074mSv，2 个季度的监测结果未见异常。

（2）公众

本项目评价的公众为本项目辐射工作场所周围 50m 范围的其他非辐射工作人员。根据本项目现场实际监测结果，电子束表面消杀设备周围公众可达处最大监测值为 0.43 μ Sv/h，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 7-4。

表 7-4 本项目周围公众人员年有效剂量分析

场所或关注点位	最大监测值 (μ Sv/h)	人员 性质	居留 因子	年工作 时间	人员年有效剂量 (mSv/a)	管理目标值 (mSv/a)
电子束表面消杀设备周围公众可达处	0.43	公众	1/4	60	0.006	0.1

注：1.计算时未扣除环境本底剂量；

2.工作人员的年有效剂量由公式 $E_{\text{eff}} = D \cdot t \cdot T \cdot U$ 进行估算，式中： E_{eff} 为年有效剂量， D 为关注点处剂量率， t 为年工作时间， T 为居留因子（取值参照环评文件）， U 为使用因子（保守取1）。

由表7-4可知，本项目周围公众年有效剂量最大不超过0.006mSv，低于本项目工作人员个人剂量管理目标限值。

综上所述，本项目周围辐射工作人员和公众年有效剂量根据个人剂量累积监测结果及实际监测预算结果计算为：截止验收时，辐射工作人员累积剂量最大为0.074mSv，周围公众年有效剂量均不超过0.006mSv（未扣除环境本底剂量）。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)，并低于本项目管理目标值（职业人员5mSv/a，公众0.1mSv/a），与环评文件一致。

表八 验收监测结论

验收监测结论:

中广核达胜加速器技术有限公司生产、销售和使用电子束表面消杀设备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) 中广核达胜加速器技术有限公司在 7#车间东北部设置生产、调试电子束表面消杀设备场所，电子束表面消杀设备型号为 CPD-10，属 II 类射线装置，生产、销售，调试数量为 15 套/年；每台电子束表面消杀设备内置 8 台 DZL150/10 型电子加速器，DZL150/10 型加速器电子束最大能量均为 150keV，最大束流强度均为 5mA。

本项目实际建设规模及主要技术参数均在《中广核达胜加速器技术有限公司生产、销售和使用电子束表面消杀设备项目环境影响报告表》及其环评批复建设范围内，无变动情况。

2) 中广核达胜加速器技术有限公司生产、销售和使用电子束表面消杀设备项目工作场所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 辐射剂量率均能满足《电子加速器辐照装置辐射安全和防护》（HJ 979-2018）和《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）的要求。

3) 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》（GB 18871-2002）中人员剂量限值要求及本项目剂量管理目标值的要求。

4) 本项目电子束表面消杀设备设置了钥匙控制、门机联锁、束下装置联锁、信号警示装置、巡检按钮、急停装置、剂量联锁等。现场检查各项安全措施运行正常，满足参考标准《电子加速器辐照装置辐射安全和防护》（HJ 979-2018）、环评及批复中要求。

5) 公司为本项目配备了 1 台辐射巡测仪、4 台个人剂量报警仪，用于辐射监测和报警。

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；公司已设立辐射安全管理机构，并建立内部辐射安全管理规章制度。满足《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》的要求。

综上所述，中广核达胜加速器技术有限公司生产、销售和使用电子束表面消杀设备项目与环评报告内容及批复要求一致，项目辐射安全保护措施及环境保护设施满足辐射安全防护与环境保护的要求，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) 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检查，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主管部门。