

江苏多珥电工科技有限公司
新建工业电子加速器辐照加工项目
(本期：1#、2#、3#工业电子加速器)
竣工环境保护验收监测报告表

报告编号：瑞森（验）字（2023）第045号

建设单位： 江苏多珥电工科技有限公司

编制单位： 南京瑞森辐射技术有限公司

二〇二三年十二月

建设单位：江苏多珥电工科技有限公司

法人代表（签字）：沈陶

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）：江苏多珥科技有
限公司

电话：15851658181

传真：/

邮编：215200

地址：江苏省苏州市吴江区经济技术
开发区庞金路1801号

编制单位（盖章）：南京瑞森辐射技
术有限公司

电话：025-86633196

传真：025-86633196

邮编：210003

地址：南京市鼓楼区建宁路61号中央
金地广场1幢1317室

目 录

表一 建设项目基本情况.....	1
表二 建设项目工程分析.....	11
表三 辐射安全与防护设施/措施	19
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.....	70
表五 验收监测质量保证及质量控制.....	77
表六 验收监测内容.....	78
表七 验收监测期间生产工况.....	79
表八 验收监测结论.....	92

表一 建设项目基本情况

建设项目名称	新建工业电子加速器辐照加工项目 (本期：1#、2#、3#工业电子加速器) ①				
建设单位名称	江苏多珥电工科技有限公司 (统一社会信用代码：91320509MA1XX2PP82)				
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经济技术开发区庞东路西侧 江苏多珥电工科技有限公司车间一				
源项	放射源（类别）	非密封放射性物质 （场所等级）	射线装置 （类别）	退役项目	
	/	/	II类	/	
建设项目 环评批复时间	2022年6月1日	开工建设时间	2022年7月		
取得辐射安全 许可证时间	2023年7月17日	项目投入运行时间	2023年8月		
退役污染治理 完成时间	/	验收现场监测时间	2023年10月12日 2023年11月10日、13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	山西壹泰科电工 设备有限公司	辐射安全与防护设 施施工单位	吴江云鼎建筑安装工程 有限公司		
投资总概算	6000万元	辐射安全与防护设 施投资总概算	1000万元	比例	16.6%
实际总概算 (本期)	4000万元	辐射安全与防护设 施实际总概算 (本期)	800万元	比例	20%
注：①本项目环评中拟新建5台工业电子加速器（1台CELV15-3.0/50/100-1600型工业电子加速器、3台CELV8-2.5/60/100-1600型工业电子加速器、1台CELV6-1.2/100/100-1800型工业电子加速器），截止验收监测时，公司已于车间一内建设完成5座加速器机房，并分别于1#加速器机房配备1台CELV15-3.0/50/100-1600型工业电子加速器、2#加速器机房配备1台CELV8-2.5/60/100-1600型工业电子加速器、3#加速器机房配备1台CELV6-1.2/100/100-1800型工业电子加速器，3台工业电子加速器均已安装、调试完成，具备验收条件。4#、5#加速器机房已建设完成，配备的CELV8-2.5/60/100-1600型工业电子加速器暂未安装，待其安装完成后另行履行环保手续。					
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；				

验收依据	<p>(2)《中华人民共和国环境影响评价法》(修正版), 2018年12月29日发布施行;</p> <p>(3)《中华人民共和国放射性污染防治法》, 全国人大常委会, 2003年10月1日起施行;</p> <p>(4)《建设项目环境保护管理条例》(2017年修改), 国务院令第682号, 2017年10月1日发布施行;</p> <p>(5)《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》, 国务院令第449号, 2005年12月1日起施行; 2019年修改, 国务院令709号, 2019年3月2日施行;</p> <p>(6)《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法(2021年修订)》, 生态环境部令第20号, 2021年1月4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》生态环境部公告[2018]第9号, 2018年5月15日印发;</p> <p>(15)《关于进一步优化辐射安全考核的公告》生态环境部公告2021</p>
------	--

验收依据	<p>年第9号，2021年3月12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) 《放射工作人员健康要求及监护规范》（GBZ 98-2020）；</p> <p>(5) 《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128-2019）；</p> <p>(6) 《电子加速器辐照装置辐射安全和防护》（HJ979-2018）；</p> <p>(7) 《γ射线和电子束辐照装置防护检测规范》（GBZ141-2002）；</p> <p>(8) 《居住区大气中二氧化氮检验标准方法改进的 Saltzman 法》（GB 12372-90）；</p> <p>(9) 《公共场所卫生检验方法 第2部分：化学污染物》 靛蓝二磺酸钠分光光度法（GB/T 18204.2-2014）；</p> <p>(10) 《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）；</p> <p>(11) 《辐射加工用电子加速器装置运行维护管理通用规范》（GBT 40590-2021）；</p> <p>(12) 《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）；</p> <p>(13) 《工作场所职业病危害警示标识》（GBZ158-2003）。</p> <p>建设项目环境影响报告书（表）及其审批部门审批文件：</p> <p>(1) 《新建工业电子加速器辐照加工项目环境影响报告表》，南京瑞森辐射技术有限公司，2022年4月。见附件2；</p> <p>(2) 《苏州市生态环境局行政许可决定书》，苏州市生态环境局，审批文号：苏环核评字[2022]E020号，2022年6月1日。见附件3。</p>
验收监测 执行标准	<p>人员年受照剂量限值：</p> <p>(1) 人员年有限剂量满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中所规定的职业照射和公众照射剂量限值：</p>

表1-1 工作人员职业照射和公众照射剂量限值

	剂量限值
职业照射	工作人员所接受的职业照射水平不应超过下述限值： ①由审管部门决定的连续5年的年平均有效剂量（但不可作任何追溯性平均），20mSv； ②任何一年中的有效剂量，50mSv。
公众照射	实践使公众有关关键人群组的成员所受的平均剂量估计值不应超过下述限值： ①年有效剂量，1mSv； ②特殊情况下，如果5个连续年的年平均剂量不超过1mSv，则某一单一年份的有效剂量可提高到5mSv。

（2）根据本项目环评及批复文件确定本项目个人剂量约束值，本项目剂量约束值见表1-2。

表 1-2 工作人员职业照射和公众照射剂量约束值

项目名称	适用范围	剂量约束值
新建工业电子加速器 辐照加工项目	职业照射有效剂量	5mSv/a
	公众有效剂量	0.1mSv/a

验收监测
执行标准

辐射管理分区：

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）的要求，应把辐射工作场所分为控制区和监督区，以便于辐射防护管理和职业照射控制。

（1）控制区

注册者和许可证持有者应把需要和可能需要专门防护手段或安全措施的区域定为控制区，以便控制正常工作条件下的正常照射或防止污染扩散，并预防潜在照射或限值潜在照射的范围。

（2）监督区

注册者和许可证持有者应将下述区域定为监督区：这种区域未被定为控制区，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。

工作场所放射防护要求：

根据《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：

验收监测 执行标准	<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GB18871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>
--------------	---

验收监测 执行标准	<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。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。如从控制柜上取出该钥匙，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</p>
--------------	--

验收监测 执行标准	<p>锁；</p> <p>(5) 巡检按钮。主机室和辐照室内应设置“巡检按钮”，并与控制柜联锁。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。在控制柜上和主机室、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>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GBZ2.1的规定，有害气体的排放应满足GB3095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。</p>
--------------	---

验收监测 执行标准	<p>根据《γ射线和电子束辐照装置防护检测规范》（GBZ 141-2002）的要求，本项目应满足下述要求：</p> <p>2 辐照装置分类</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（见附录A图A.5）。</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（见附录A图A.6）。</p> <p>（注：本项目使用的电子加速器属II类电子束辐照装置）</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>（2）距辐照室各屏蔽墙和出入口外30cm处。</p> <p>5.1.4.2 运行中的定期测量应选定固定的检测点，它们必须包括：贮源水井表面、辐照室各入口、出口，穿过辐照室的通风、管线外口，各面屏蔽墙和屏蔽顶外，操作室及辐照室直接相连的各房间等。</p> <p>5.1.4.3 测量结果应符合GB17279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>安全操作要求：</p> <p>根据《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：</p> <p>7 日常检修（管理）及记录</p> <p>7.1 装置的维护与维修</p> <p>辐照装置营运单位必须制定辐照装置的维护检修制度，定期巡视检查（检验）每台加速器的主要安全设备，保持辐照装置主要的安全设备的有效性和稳定性。</p> <p>安全设施的变更，需经设计单位认可，并经监管部门同意后才</p>
--------------	--

验收监测 执行标准	<p>能进行。</p> <p>7.1.1 日检查</p> <p>电子加速器辐照装置上的常用安全设备而应每天进行检查，发现异常情况时必须及时修复。常规日检查项目应至少包括下列内容：</p> <ul style="list-style-type: none">(1) 工作状态指示灯、报警灯和应急照明灯；(2) 辐照装置安全联锁控制显示状况；(3) 个人剂量报警仪和便携式辐射监测仪器工作状况。 <p>7.1.2 月检查</p> <p>电子加速器辐照装置上的重要安全设备或安全程序应每月定期进行检査,发现异常情况时必须及时修复或改正。月检查项目至少应包括：</p> <ul style="list-style-type: none">(1) 辐照室内固定式辐射监测仪设备运行状况；(2) 控制台及其他所有紧急停止按钮；(3) 通风系统的有效性；(4) 验证安全联锁功能的有效性；(5) 烟雾报警器功能正常。 <p>7.1.3 半年检查</p> <p>电子加速器辐照装置的安全状况应每6个月定期进行检查,发现异常情况时必须及时采取改正措施。其检查范围至少应包括：</p> <ul style="list-style-type: none">(1) 配合年检修的检测；(2) 全部安全设备和控制系统运行状况。 <p>7.2 记录</p> <p>辐照装置营运单位必须建立严格的运行及维修维护记录制度,运行及维修维护期间应按规定完成运行日志的记录,记录与装置有关的重要活动事项并保存日志档案。记录事项一般不少于下列内容：</p> <ul style="list-style-type: none">(1) 运行工况；(2) 辐照产品的情况；(3) 发生的故障及排除方法；(4) 外来人员进入控制区情况；(5) 个人剂量计佩戴情况；
--------------	--

验收监测 执行标准	<p>(6) 个人剂量、工作场所和周边环境的辐射监测结果；</p> <p>(7) 检查及维修维护的内容与结果；</p> <p>(8) 其它。</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：

江苏多珥电工科技有限公司成立于2019年，是一家专业生产电力电缆附件、冷缩、热收缩型辐射交联电力电缆附件、预置设备终端、绝缘护罩、热缩母排、胶带、自粘胶带、环保热缩细管套管，双色热缩套管，内壁带胶的双层热缩套管的厂家，产品广泛应用于电力、电子、电器、通讯、造船、石油、化工、汽车、军工、航天科技、医疗器械等各个领域。

目前公司根据发展需求，在厂区西侧新建一座辐照车间厂房，并在其车间一内新建5座电子加速器机房，并配备5台工业电子加速器，分别为：1台CELV15-3.0/50/100-16001型工业电子加速器（最大电子射线束能量3.0MeV，束流强度50mA）、3台CELV8-2.5/60/100-1600型工业电子加速器（最大电子射线束能量2.5MeV，束流强度60mA）及1台CELV6-1.2/100/100-1800型工业电子加速器（最大电子射线束能量1.2MeV，束流强度100mA）。

本项目已于2022年4月完成项目的环境影响评价，于2022年6月1日取得了苏州市生态环境局关于该项目的环评批复文件(苏环核评字[2022]E020号)。江苏多珥电工科技有限公司已于2023年7月17日申领了辐射安全许可证（证书编号：苏环辐证[E2292]），活动种类和范围为：使用II类射线装置，有效期至2028年7月16日。

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

截止验收监测时，江苏多珥电工科技有限公司已于车间一内建设完成5座加速器机房，并分别于1#加速器机房配备1台CELV15-3.0/50/100-1600型工业电子加速器、2#加速器机房配备1台CELV8-2.5/60/100-1600型工业电子加速器、3#加速器机房配备1台CELV6-1.2/100/100-1800型工业电子加速器，3台工业电子加速器均已安装、调试完成，具备验收条件。4#、5#加速器机房已建设完成，配备的CELV8-2.5/60/100-1600型工业电子加速器暂未安装，待其安装完成后另行履行环保手续。

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

表2-1 新建工业电子加速器辐照加工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	江苏省苏州市吴江经济技术开发区庞东路西侧			江苏省苏州市吴江区经济技术开发区庞东路西侧	与环评一致
周围环境	江苏多珥电工科技有限公司	东侧	庞东路	庞东路	与环评一致
		南侧	绿化地	绿化地	与环评一致
		西侧	苏州福乐友机械科技有限公司新厂区（在建）及常台高速	苏州福乐友机械科技有限公司新厂区（在建）及常台高速	与环评一致
		北侧	绿化、湖泊及江陵东路	苏州科润新材料股份有限公司厂区（在建）、湖泊及江陵东路	/
	车间一	东侧	厂区空地、停车场及车间二	厂区空地、停车场及车间二（在建）	与环评一致
		南侧	厂区内道路	厂区内道路	与环评一致
		西侧	室外花坛、厂区内道路及围墙	室外花坛、厂区内道路及围墙	与环评一致
		北侧	室外花坛、厂区内道路及围墙	室外花坛、厂区内道路及围墙	与环评一致

江苏多珥电工科技有限公司新建工业电子加速器辐照加工项目（本期：1#、2#、3#工业电子加速器）
竣工环境保护验收监测报告表

	1#加速器机房	东侧	控制室、线缆收发区	控制室、线缆收发区	与环评一致
		南侧	辐照小车上料、卸料区	辐照小车上料、卸料区	与环评一致
		西侧	室外花坛、厂区内道路及围墙	室外花坛、厂区内道路及围墙	与环评一致
		北侧	2#加速器机房	2#加速器机房	与环评一致
	2#加速器机房	东侧	控制室、线缆收发区	控制室、线缆收发区	与环评一致
		南侧	1#加速器机房	1#加速器机房	与环评一致
		西侧	室外花坛、厂区内道路及围墙	室外花坛、厂区内道路及围墙	与环评一致
		北侧	3#加速器机房	3#加速器机房	与环评一致
	3#加速器机房	东侧	控制室、线缆收发区	控制室、线缆收发区	与环评一致
		南侧	2#加速器机房	2#加速器机房	与环评一致
		西侧	室外花坛、厂区内道路及围墙	室外花坛、厂区内道路及围墙	与环评一致
		北侧	4#加速器机房	4#加速器机房（暂未安装设备）	与环评一致

江苏多珥电工科技有限公司新建工业电子加速器辐照加工项目（本期：1#、2#、3#工业电子加速器）
竣工环境保护验收监测报告表

射线装置											
环评建设规模						实际建设规模					
射线装置型号名称	数量	电子线能量 MeV	束流强度 mA	类别	工作场所	射线装置型号名称	数量	电子线能量 MeV	束流强度 mA	类别	工作场所
CELV15-3.0/50/100-1600型工业电子加速器	1	3.0	50	II类	1#加速器机房	CELV15-3.0/50/100-1600型工业电子加速器	1	3.0	50	II类	1#加速器机房
CELV8-2.5/60/100-1600型工业电子加速器	1	2.5	60	II类	2#加速器机房	CELV8-2.5/60/100-1600型工业电子加速器	1	2.5	60	II类	2#加速器机房
CELV6-1.2/100/100-1800型工业电子加速器	1	1.2	100	II类	3#加速器机房	CELV6-1.2/100/100-1800型工业电子加速器	1	1.2	100	II类	3#加速器机房
CELV8-2.5/60/100-1600型工业电子加速器	1	2.5	60	II类	4#加速器机房	暂未安装					
CELV8-2.5/60/100-1600型工业电子加速器	1	2.5	60	II类	5#加速器机房	暂未安装					
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	气态	/	/	/	/	/	不暂存	通过排风系统排入外环境，臭氧有效化学分解时间约为50分钟，对环境影响较小	与环评一致		
氮氧化物	气态	/	/	/	/	/	不暂存	通过排风系统排入外环境，氮氧化物产生量一般为臭氧的三分之一，对环境影响较小	与环评一致		

注：1. 常规废弃物排放浓度，对于液态单位为mg/L，固体为mg/kg，气态为mg/m³；年排放总量用kg。
2. 含有放射性的废物要注明，其排放浓度、年排放总量分别用比活度（Bq/L或Bq/kg或Bq/m³）和活度（Bq）。

污染源项分析：

1、放射性污染

工业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。其中辐照室内电子束打到机头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。此外，电子在加速过程中，部分电子会丢失，它们打在加速管壁上，产生少量X射线，均会对辐照室周围环境造成辐射污染。

当电子能量高于10MeV时，由于 (γ, n) 反应产生光致衰变中子，本项目工业电子加速器辐照装置，最大能量为3.0MeV，均未超过10MeV，不会产生光核反应，不存在中子和感生放射性问题。

2、非放射性污染

（1）废气

本项目运行过程中空气在强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。

（2）废水

本项目工业电子加速器冷却水循环装置使用外购的去离子水，对加速器零部件进行循环冷却，不外排，只需定期补加。

（3）固废

本项目营运期产生的固体废物主要为员工生活垃圾。

（4）噪声

本项目电子加速器运行期间，噪声源主要来自冷却水循环水泵、高频机、风机。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。

工程设备与工艺分析：

1.工作原理

本项目使用的工业电子加速器，由三大部分组成：加速器主机、高频振荡器、加速器控制台。其工作原理为：首先，将低压工频电能，用高频振荡器变

成高频电能，输送给高压发生器；再将此升压的高频电压加在空间耦合容器上，通过该耦合电容分别加到主体上的各个整流盒上，此时每一个耦合环上得到几十千伏的直流高压，由于各级串联，电压叠加，从而在高端获得很高的电压。加速器电子枪中的灯丝产生的电子云，引入到加了高压的加速管，最终形成高能电子束，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的宽度，从金属膜构成的输出窗引出，对运动的被照物体进行辐照。

本项目被辐照的产品有电线电缆等，利用电子束辐照高分子材料发生辐射交联反应可改变材料性质，如电线电缆被辐照后，其绝缘性、耐高温性、抗张强度等均提高，进而提高其整体技术指标。

2. 工艺流程及产污环节

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。1#工业电子加速器机房主要对电缆及其他产品进行辐照加工，2#、3#工业电子加速器机房主要对电缆进行辐照加工。

现对辐照加工工艺流程简述如下：

（1）辐照电缆（1#、2#、3#工业电子加速器机房）

①调整好加速器运行参数，调整束下传输装置传输速度；

②将电线电缆放置传输系统上，调整收、放系统的位置；

③辐射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辐射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产品进出口传送出，收卷

系统进行产品收发。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，辐射工作人员在加速器机房控制室内操作加速器，另有普通工作人员在辐照室外线缆收发区对产品进行收发。

本项目工业电子加速器用于辐照电缆的工作流程和主要产污环节如图9-4所示。

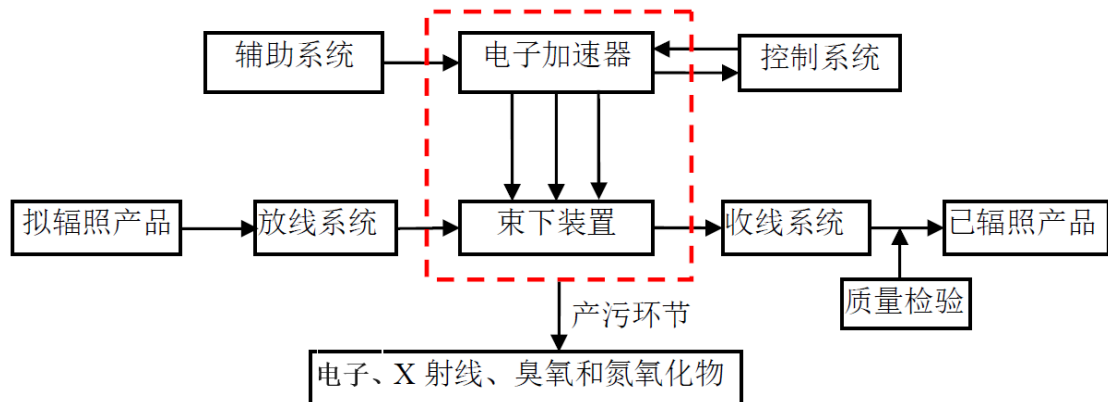


图2-1 本项目辐照电缆的工作流程和主要产污环节示意图

（2）其他产品辐照加工（1#工业电子加速器机房）

①辐射工作人员开启1#工业电子加速器机房迷道入口处不锈钢门；
②辐射工作人员调整好加速器运行参数，调整束下传输装置传输速度；
③搬运工作人员将辐照产品搬运至传输小车不锈钢板上，货物自动经运输轨道及迷道进入辐照室；

④辐射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，货物经传输系统传输至电子束下方辐照区域，经辐照后，自迷道另一侧出口传出辐照室，完成一轮辐照工作。搬运工作人员将货物从传输带搬下，运送至厂房内已辐照货物区暂存。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，辐射工作人员在加速器机房控制室内操作加速器，另有搬运工作人员在辐照室迷道出、入口对产品进行收发。

本项目传输小车如图2-2所示。

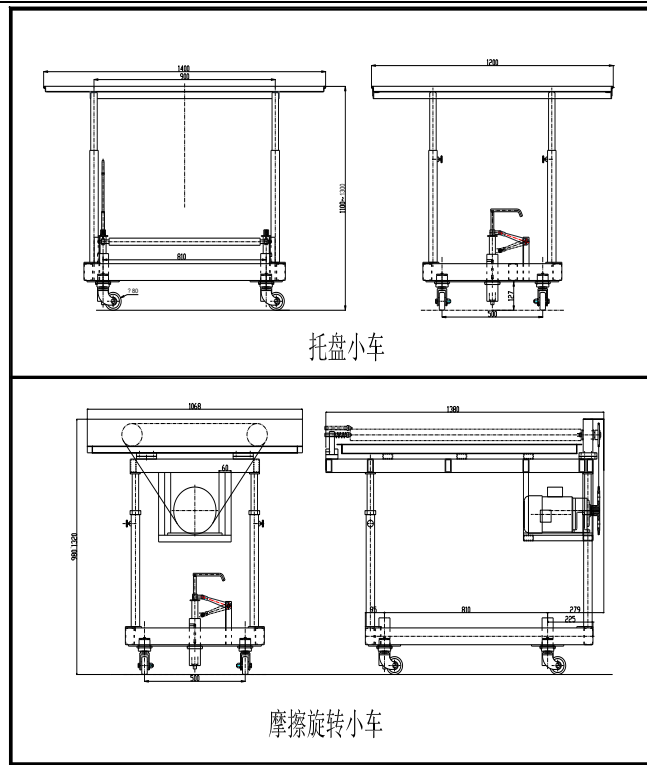


图2-2 本项目传输小车示意图

本项目1#工业电子加速器用于其他产品辐照加工的工作流程和主要产污环节如图2-3所示。

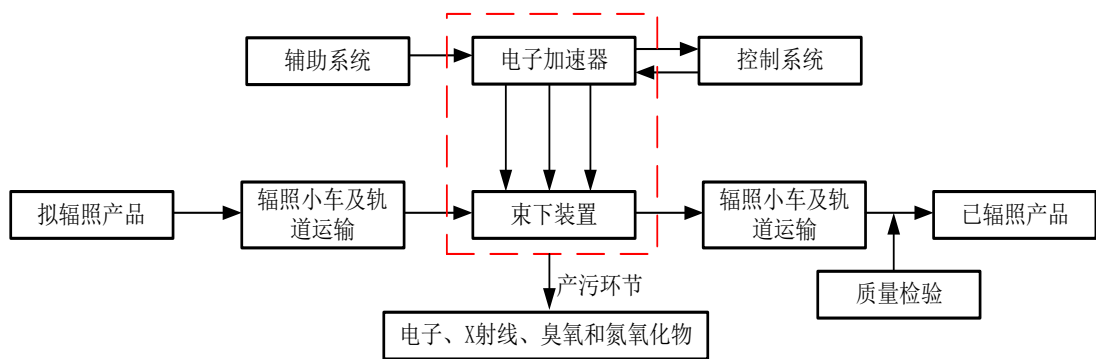


图2-3 本项目1#工业电子加速器用于其他产品辐照加工的工作流程和主要产污环节示意图

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5座工业电子加速器机房由南至北相邻布置（由南向北依次为1#、2#、3#、4#、5#加速器机房）。本期验收的3座工业电子加速器机房（1#、2#、3#加速器机房）均为地上3层混凝土结构，一层与二层之间由楼梯连接。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，3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主机室，主要布置电子加速器的钢桶（高度贯穿二层及三层），主机钢桶外布置的如冷却水循环系统、电源变频器和气体系统等辅助设施位于二层露台。

1#加速器机房控制室位于机房东侧，2#加速器机房控制室位于加速器机房东角，3#加速器机房控制室位于加速器机房东角；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，辐照室及主机室内均无人员停留，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1#、2#、3#加速器机房一层辐照室、二层及三层主机室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，并在辐照室及主机室迷道外、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、电线电缆收放区和辐照小车区域上料区作为辐射防护监督区，控制室门口设置电离辐射警告标志，地面明显处粘贴警示线及监督区标识，本项目车间一内一层为辐照车间，除本项目工作人员外，其他人员禁止进入。

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》（GB 18871-2002）中关于辐射工作场所的分区规定。本项目工作场所辐射防护分区见图3-1、图3-2和图3-3。

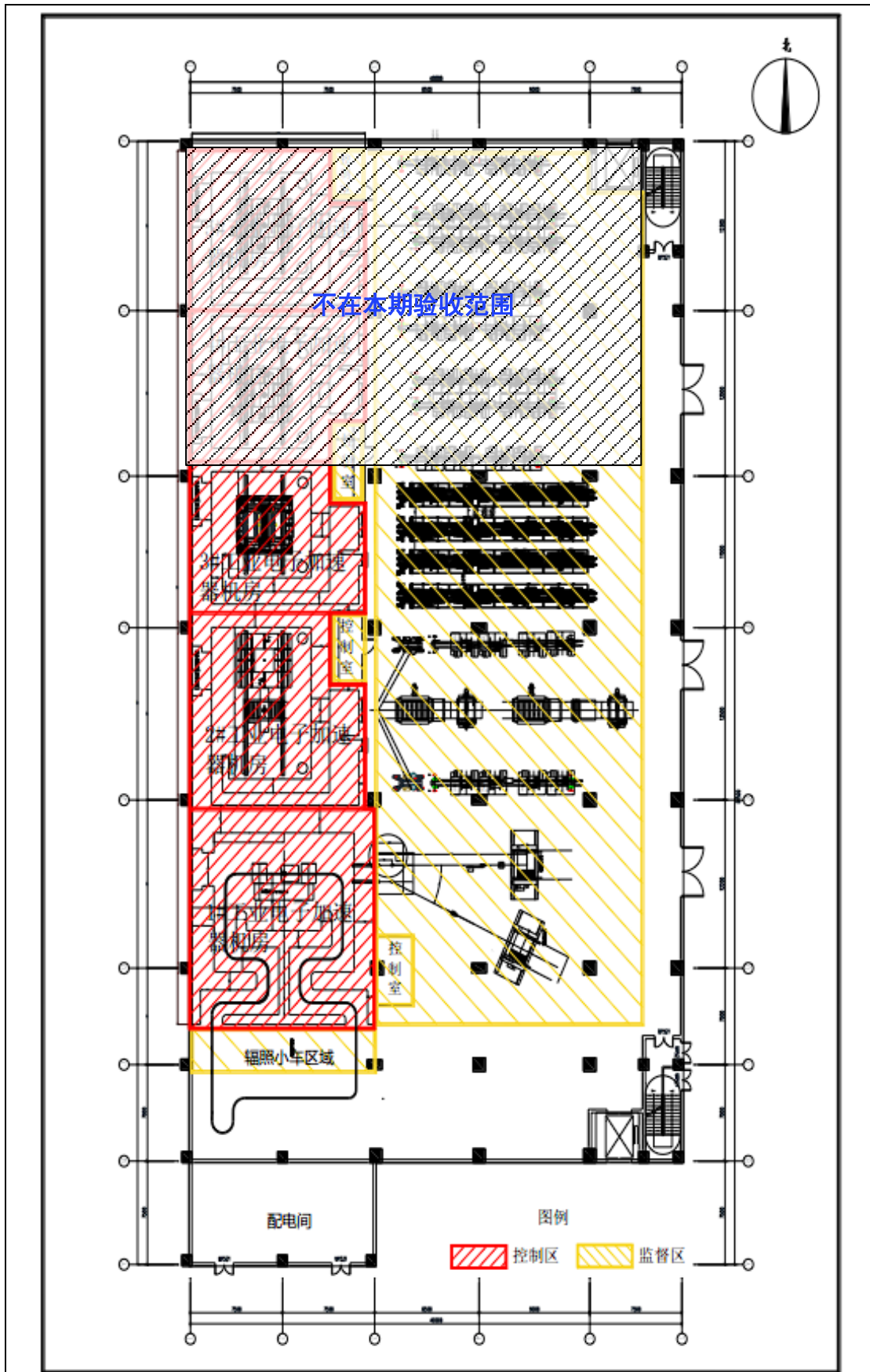
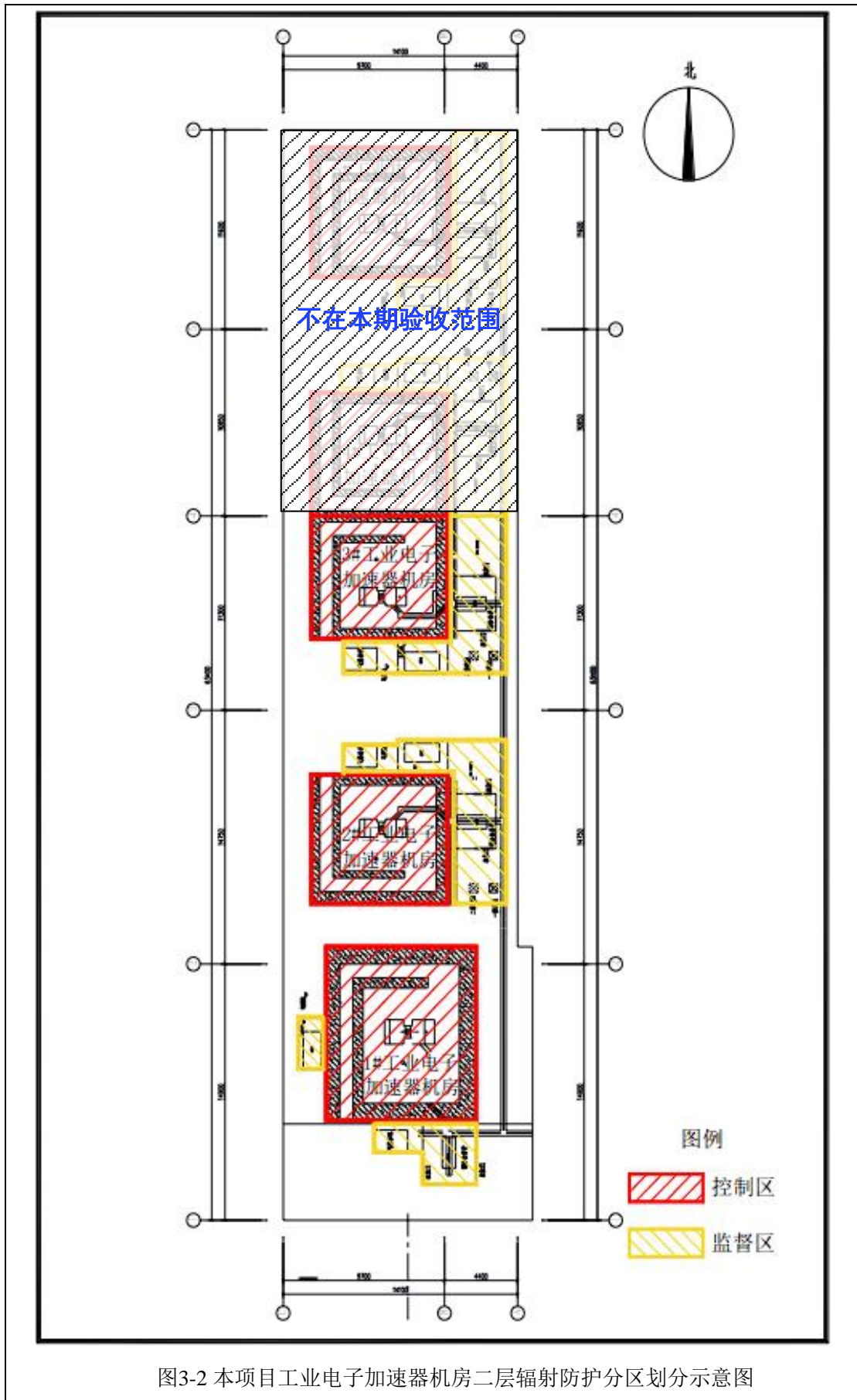
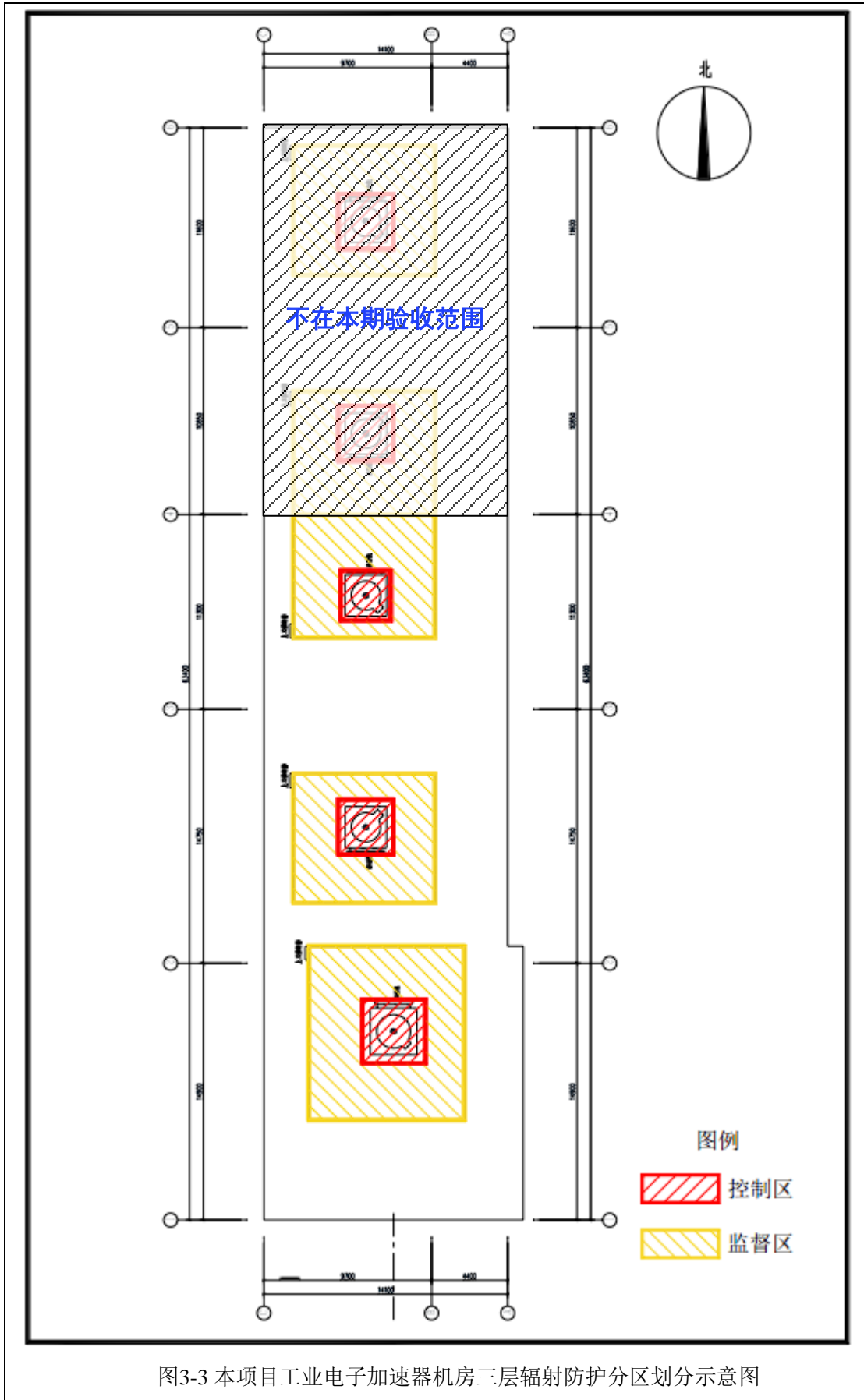


图3-1 本项目工业电子加速器机房一层辐射防护分区划分示意图





2、辐射屏蔽设施建设情况

本期验收的1#、2#、3#加速器机房均为地上混凝土结构，一层为辐照室，二层及三层为设备层。一层与二层之间通过楼梯连接。本项目工业电子加速器机房屏蔽防护与环评一致，具体屏蔽参数见表3-1。

表3-1 本项目1#加速器机房屏蔽参数一览表

项目		1#加速器机房
辐照室	尺寸	11.4m（长）×7.1m（宽）×2.2m（高）；面积约78m ² （不含迷道）
	顶部厚度	正上方对应主机室处为0.95m厚混凝土，钛窗上方东侧及西侧各预埋3层10mm厚铅板（东侧尺寸：1600mm×1590mm；西侧尺寸：1599mm×1400mm）及1层30mm厚不锈钢钢板（东侧尺寸：1600mm×840mm；西侧尺寸：1600mm×940mm），东侧及西侧露台为1.6m厚混凝土；南侧及北侧露台为1.2m厚混凝土
	墙体厚度	东侧墙体为1.8m厚混凝土；迷道位于机房东侧及南侧，东侧迷道内墙为0.85 m厚混凝土，迷道外墙为1.8 m厚混凝土；南侧迷道内墙为0.85 m厚混凝土，靠近辐照室内迷道外墙为1.8 m厚混凝土，靠近出口处迷道外墙为0.7 m厚混凝土，迷宫各墙连接处为弧形设计；西侧墙体为1.8m厚混凝土；北侧墙体为2.0m厚混凝土
	人流、物流通道门	防人误入门（使用东侧电缆收放机照射时关闭，使用南侧辐照小车照射时开启）
二层主机室	尺寸	6.70m（长）×5.80m（宽）×2.85m（高）；面积约38.86m ² (不含迷道)
	顶部厚度	正上方对应主机室处为0.6m厚混凝土，其余区域为1.0 m厚混凝土
	墙体厚度	东侧墙体为1.0m厚混凝土；南侧墙体为1.0m厚混凝土；西侧迷道内墙为0.6m厚混凝土，迷道外墙为0.8m厚混凝土；北侧迷道内墙为0.6m厚混凝土，迷道外墙为1.0m厚混凝土
	防护门	5mm铅当量铅防护门
	二层露台	东侧及西侧平台距地面高3.6m；南侧及北侧平台距地面高3.2m
三层主机室	尺寸	2.70m（长）×2.70m（宽）×1.75m（高）；面积约7.3m ²
	顶部厚度	3层50mm钢板（尺寸：2880mm×2880mm）
	墙体厚度	四周墙体均为0.5m厚混凝土；活动板位于机房东侧，活动板内含484mm厚混凝土，外包不锈钢板（尺寸：2190 mm×1700mm）
	三层露台	平台距地面高7.0m
控制室及进出门		控制室设置在一层主机室东侧

注：铅的密度不低于11.3g/cm³，混凝土的密度不低于2.35g/cm³。

表3-2 本项目2#加速器机房屏蔽参数一览表

项目		2#加速器机房
辐照室	尺寸	11.0m（长）×8.1m（宽）×2.0m（高）；面积约89m ² （不含迷道）
	顶部厚度	正上方对应主机室处为1.0m厚混凝土，钛窗上方东侧及西侧各预埋2层10mm厚铅板（东侧尺寸：1400mm×1400mm；西侧尺寸：1400mm×1200mm）及1层30mm厚不锈钢钢板（东侧尺寸：1200mm×900mm；西侧尺寸：1200mm×900mm），东侧露台为0.8m厚混凝土；南侧、西侧及北侧露台为1.2m厚混凝土
	墙体厚度	东侧北段墙体为1.7 m厚混凝土，东侧南段迷道内墙为1.5m厚混凝土，迷道外墙为0.5 m厚混凝土；南侧迷道内墙为1.0 m厚混凝土，迷道外墙为2.0 m厚混凝土（与1#工业电子加速器机房北侧墙体共用）；西侧墙体为1.6m厚混凝土；北侧墙体为1.7m厚混凝土（与3#工业电子加速器机房南侧墙体共用）
	防护门	5mm铅当量铅防护门
二层主机室	尺寸	5.80m（长）×5.00m（宽）×2.70m（高）；面积约29m ² （不含迷道）
	顶部厚度	正上方对应主机室处为0.3m厚混凝土，其余区域为0.8 m厚混凝土
	墙体厚度	东侧墙体为0.7m厚混凝土；南侧迷道内墙为0.4m厚混凝土，迷道外墙为0.7m厚混凝土；西侧迷道内墙为0.4m厚混凝土，迷道外墙为0.5m厚混凝土；北侧墙体为0.6m厚混凝土
	防护门	5mm铅当量铅防护门
	二层露台	平台距地面高3.2m
三层主机室	尺寸	2.40m（长）×2.40m（宽）×1.70m（高）；面积约5.76m ²
	顶部厚度	2层50mm钢板（尺寸：2600mm×2600mm）
	墙体厚度	四周墙体均为0.4m厚混凝土；活动板位于机房南侧，活动板内含384mm厚混凝土，外包不锈钢板（尺寸：2190 mm×1500mm）
	三层露台	平台距地面高6.5m
控制室及进出门		控制室设置在一层主机室东侧
注：铅的密度不低于11.3g/cm ³ ，混凝土的密度不低于2.35g/cm ³ 。		
表3-3 本项目3#加速器机房屏蔽参数一览表		
项目		3#工业电子加速器机房
辐照室	尺寸	7.7m（长）×6.7m（宽）×2.2m（高）；面积约51.59m ² （不含迷道）
	顶部厚度	正上方对应主机室处为1.0m厚混凝土，钛窗上方东侧及西侧各预埋2层10mm厚铅板（东侧尺寸：1400mm×1400mm；西侧尺寸：

		1400mm×1200mm）及1层30mm厚不锈钢钢板（东侧尺寸：1200mm×900mm；西侧尺寸：1200mm×900mm），东侧露台为0.8m厚混凝土；南侧、西侧及北侧露台为1.2m厚混凝土
	墙体厚度	东侧北段墙体为1.7 m厚混凝土，东侧南段迷道内墙为1.5m厚混凝土，迷道外墙为0.5 m厚混凝土；南侧迷道内墙为1.0 m厚混凝土，迷道外墙为1.7~0.5m厚混凝土（与2#工业电子加速器机房北侧墙体共用）；西侧墙体为1.6m厚混凝土；北侧墙体为1.7m厚混凝土（与4#工业电子加速器机房南侧墙体共用）
	防护门	5mm铅当量铅防护门
二层 主机室	尺寸	5.80m（长）×5.00m（宽）×2.40m（高）；面积约29m ² （不含迷道）
	顶部厚度	正上方对应主机室处为0.3m厚混凝土，其余区域为0.6 m厚混凝土
	墙体厚度	东侧墙体为0.7m厚混凝土；南侧墙体为0.6m厚混凝土；西侧迷道内墙为0.4m厚混凝土，迷道外墙为0.5m厚混凝土；北侧迷道内墙为0.4m厚混凝土，迷道外墙为0.7m厚混凝土（与4#工业电子加速器机房南侧墙体共用）
	防护门	5mm铅当量铅防护门
	二层露台	平台距地面高3.2m
三层 主机室	尺寸	2.40m（长）×2.40m（宽）×1.00m（高）；面积约5.76m ²
	顶部厚度	2层50mm钢板（尺寸：2600mm×2600mm）
	墙体厚度	四周墙体均为0.25m厚混凝土；活动板位于机房北侧，活动板内含384mm厚混凝土，外包不锈钢板（尺寸：2190 mm×1500mm）
	三层露台	平台距地面高6.0m
控制室及进出门		控制室设置在一层主机室东侧（与4#工业电子加速器机房共用）

注：铅的密度不低于11.3g/cm³，混凝土的密度不低于2.35g/cm³。

3、辐射安全与防护措施

为确保辐射安全，保障工业电子加速器安全运行，避免在工业电子加速器辐照期间人员误留或误入辐照室内发生误照事故，本项目的所有工业电子加速器设计有相应的辐射安全装置和防护措施。主要有：

（1）钥匙控制

本项目的工业电子加速器机房设有控制室，控制室内设置控制柜。控制柜上设有工业电子加速器的钥匙开关，只有该钥匙就位后才能开启电源，启动工业电子加速器进行出束作业；钥匙开关未闭合状态时，工业电子加速器无法开机出

束。同时，工业电子加速器的开关钥匙也是该工业电子加速器机房辐照室及主机室的防护门开关钥匙，并且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。因此，电子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，此情况下电子加速器必然无法开机出束。当工作人员需要进入辐照室或主机室时，该工作人员必须携带该工业电子加速器的开关钥匙。其中辐射巡检仪与工业电子加速器的开关钥匙相连，工业电子加速器的开关钥匙是唯一的且由运行值班长保管使用。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。现场照片见图3-4。

（2）门机联锁

1#加速器机房辐照室设有2扇不锈钢门，供辐照小车进出，该门分为上下两部分，上部分为常闭插销式平开门，下部分为手动平开式栅栏门，1#加速器机房主机室设有1扇手动平开式铅防护门；2#加速器机房辐照室设有1扇手动推拉式铅防护门，2#加速器机房主机室设有1扇手动平开式铅防护门；3#加速器机房辐照室设有1扇手动推拉式铅防护门，3#加速器机房主机室设有1扇手动平开式铅防护门。3间加速器机房的三层主机室为混凝土墙封闭，人员无法出入。

工业电子加速器辐照室及主机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。满足《电子加速器辐照装置辐射安全和防护》（HJ 979-2018）中“辐照室的门必须与束流控制和加速器高压联锁”的要求。

（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。电子加速器未出束时，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，使得该辐照室内的电子加速器立即停止出束。满足《电子加速器辐照装置辐射安全和防护》（HJ 979-2018）中“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”的要求。



（4）信号警示装置

辐照室防护门入口处、主机室防护门入口处和辐照室、主机室内部设置灯光和音响警示信号，辐照室防护门入口处、主机室入口处醒目的“当心电离辐射警告标志”，辐照室防护门上方设置工作状态指示灯，工作状态指示灯与电子加速器高压连锁，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。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，并于电子加速器辐照装置连锁”的要求。1#加速器机房现场照片见图3-5~图3-9，2#加速器机房现场照片见图3-10~图3-12，3#加速器机房现场照片见图3-13~图3-15。



图3-5 1#加速器机房辐照室外电离辐射警告标志、工作状态指示灯和音响警示信号装置



图3-6 1#加速器机房辐照小车区域



1#加速器机房辐照小车进口（西侧）

1#加速器机房辐照小车出口（东侧）

图3-7 1#加速器机房辐照小车进出门外



1#加速器机房辐照室内

1#加速器机房主机室内

图3-8 1#加速器机房灯光和音响警示信号



图3-9 1#加速器机房主机室门口



图3-10 2#加速器机房辐照室门口



图3-11 2#加速器机房主机室门口



2#加速器机房辐照室内



2#加速器机房主机室内

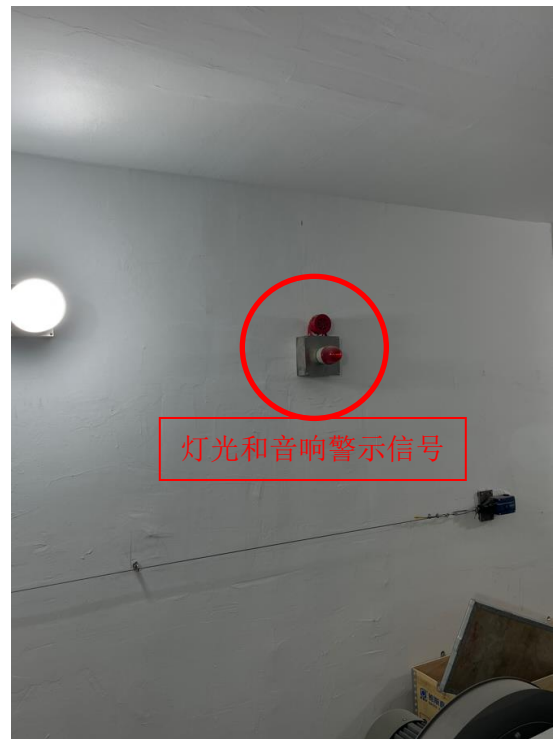
图3-12 2#加速器机房灯光和音响警示信号



图3-13 3#加速器机房辐照室门口



图3-14 3#加速器机房主机室门口



3#加速器机房辐照室内

3#加速器机房主机室内

图3-15 3#加速器机房灯光和音响警示信号

(5) 巡检按钮

辐照室及主机室内设置“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。满足《电子加速器辐照装置辐射安全和防护》（HJ 979-2018）中“辐照室内应设置‘巡检按钮’，并与控制台联锁”的要求。现场照片见图3-16~图3-18。



1#加速器机房辐照小车进口处巡检按钮



1#加速器机房辐照小车进口迷道巡检按钮



1#加速器机房辐照室内巡检按钮



1#加速器机房辐照室内巡检按钮



1#加速器机房辐照小车出口迷道巡检按钮



1#加速器机房主机室门口巡检按钮



1#加速器机房主机室迷道巡检按钮



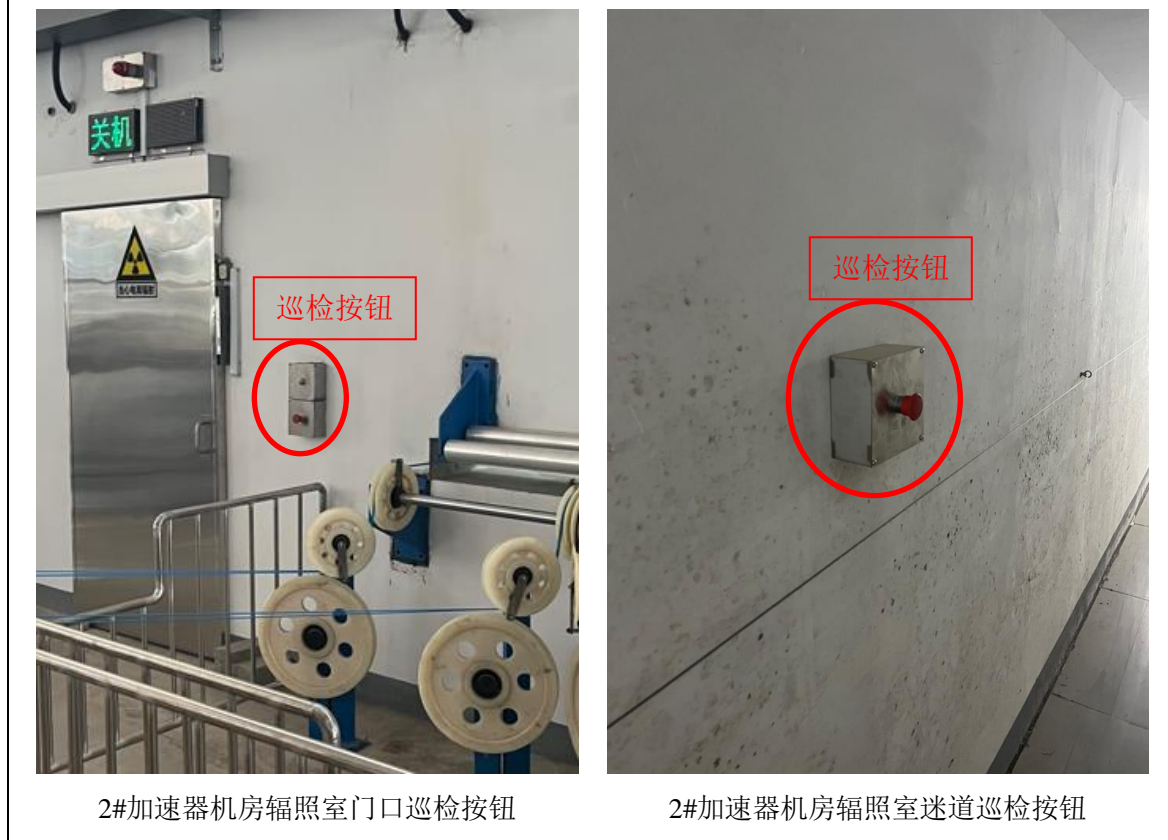
1#加速器机房主机室内巡检按钮



1#加速器机房主机室内巡检按钮

1#加速器机房三层主机室外巡检按钮

图3-16 1#加速器机房巡检按钮

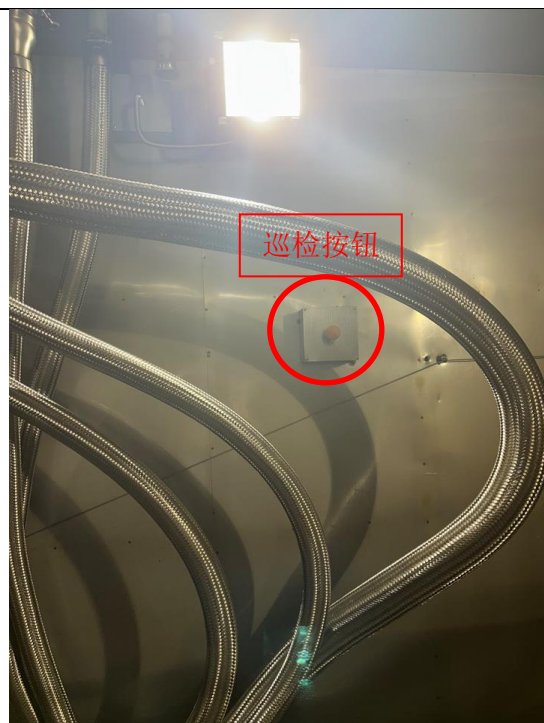


2#加速器机房辐照室门口巡检按钮

2#加速器机房辐照室迷道巡检按钮



2#加速器机房辐照室内巡检按钮



2#加速器机房辐照室内巡检按钮



2#加速器机房主机室门口巡检按钮



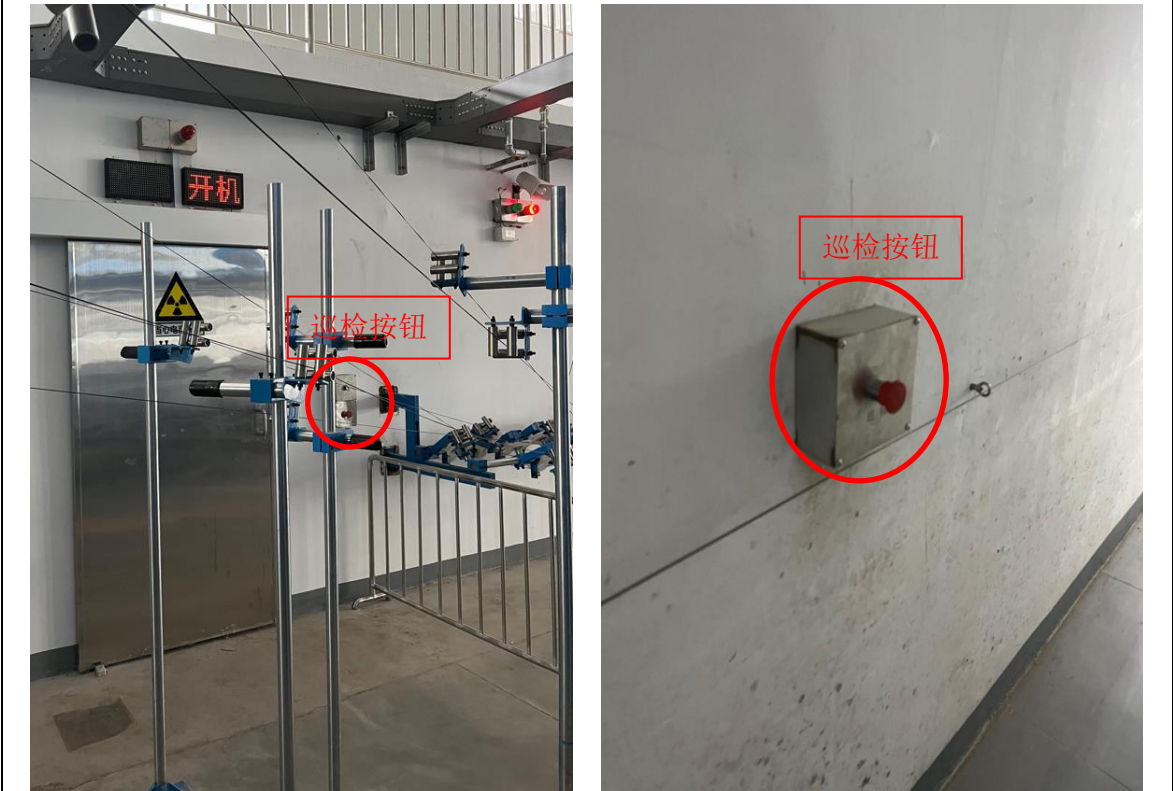
2#加速器机房主机室迷道巡检按钮



2#加速器机房主机室内巡检按钮

2#加速器机房三层主机室外巡检按钮

图3-17 2#加速器机房巡检按钮



3#加速器机房辐照室门口巡检按钮

3#加速器机房辐照室迷道巡检按钮



3#加速器机房辐照室内巡检按钮



3#加速器机房辐照室内巡检按钮



3#加速器机房辐照室内巡检按钮



3#加速器机房主机室门口巡检按钮



3#加速器机房主机室迷道巡检按钮

3#加速器机房主机室内巡检按钮



3#加速器机房三层主机室外巡检按钮

图3-18 3#加速器机房巡检按钮

（6）防人误入装置

本项目1#加速器机房辐照室入口处（位于迷道外）各设置6道光电开关，每道间距200mm，安装高度约距离地面500mm，当任意3组光电红外线被遮挡后，安全联锁系统动作，加速器无法启动，或者已启动的加速器立即停机，同时发出异常情况下的声光警示声音。本项目单个辐照小车支腿距离分别为500mm及1080mm，运行时2辆辐照小车之间的距离约0.5m，当辐照小车经过该光电区域时，不会触发超过2组光电，故能够保证光电开关正常运行；当人员误入辐照室时，人体腿部宽度、步幅及活动范围将同时触发3组以上光电，此时安全联锁系统动作，加速器无法启动，或者已启动的加速器立即停机。本项目1#加速器机房辐照室入口处（位于迷道内）各设置2道光电开关，每道间距200mm，安装高度约距离地面1.3m，当有人员误入主机室，身体将任意一处红外线挡住后，安全联锁系统动作，加速器无法启动，或者已启动的加速器立即停机，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。现场照片见图3-19。

本项目1#加速器机房主机室人员出入口处安装4道对射式光电开关，每道由上下两个组成，安装距离：第一道1.2米高和0.7米高（本道为对射式），第二道1.1米和0.6米高（本道为对射式），第三道1.0和0.5米高（本道为回馈式光电开关），第四道0.9和0.4米高（本道为回馈式光电开关），前后安装距离200mm，当有人员误入主机室，身体将任意一处红外线挡住后，安全联锁系统动作，加速器无法启动，或者已启动的加速器立即停机，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，人员误入主机室造成误照射。现场照片见图3-20。

由于本项目1#加速器机房南侧两处迷道有辐照小车通过，为防止人员误入，在2个迷道口处各安装一扇不锈钢门，该门分为上下两部分，上部分为常闭插销式单开门（宽：1800×高：495mm），该部分与加速器设备联锁，只有在关闭状态下加速器设备才能出束；下部分为栅栏式（宽：1800×高：1495mm），当需使用辐照小车时，则开启下部分栅栏门，仅容许辐照小车（托盘小车：宽：1200×高：1300mm；摩擦旋转小车：宽：1068×高：1320mm）经过，不使用辐照小车时该门常闭，防止人员误入。现场照片见图3-6和图3-7。

本项目2#、3##加速器机房辐照室和主机室人员出入口处均安装有光电开关，辐照室和主机室各4道，每道由上下两个组成，安装距离：第一道1.2米高和0.7米高（本道为对射式），第二道1.1米和0.6米高（本道为对射式），第三道1.0和0.5米高（本道为回馈式光电开关），第四道0.9和0.4米高（本道为回馈式光电开关），前后安装距离200mm，当有人员误入辐照室或主机室，身体将任意一处红外线挡住后，安全连锁系统动作，加速器无法启动，或者已启动的加速器立即停机，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，人员误入辐照室或主机室造成误照射。现场照片见图3-21~图3-24。

本项目的防人误入装置满足《电子加速器辐照装置辐射安全和防护》（HJ 979-2018）中“辐照室的人员出入口通道内设置三道防人误入的安全连锁装置”的要求。



1#加速器机房辐照室入口处（位于迷道外）6道光电开关



1#加速器机房辐照室出口处（位于迷道外）6道光电开关



1#加速器机房辐照室入口迷道2道光电开关

1#加速器机房辐照室出口迷道2道光电开关

图3-19 1#加速器机房辐照室光电开关



图3-20 1#加速器机房主机室4道光电开关



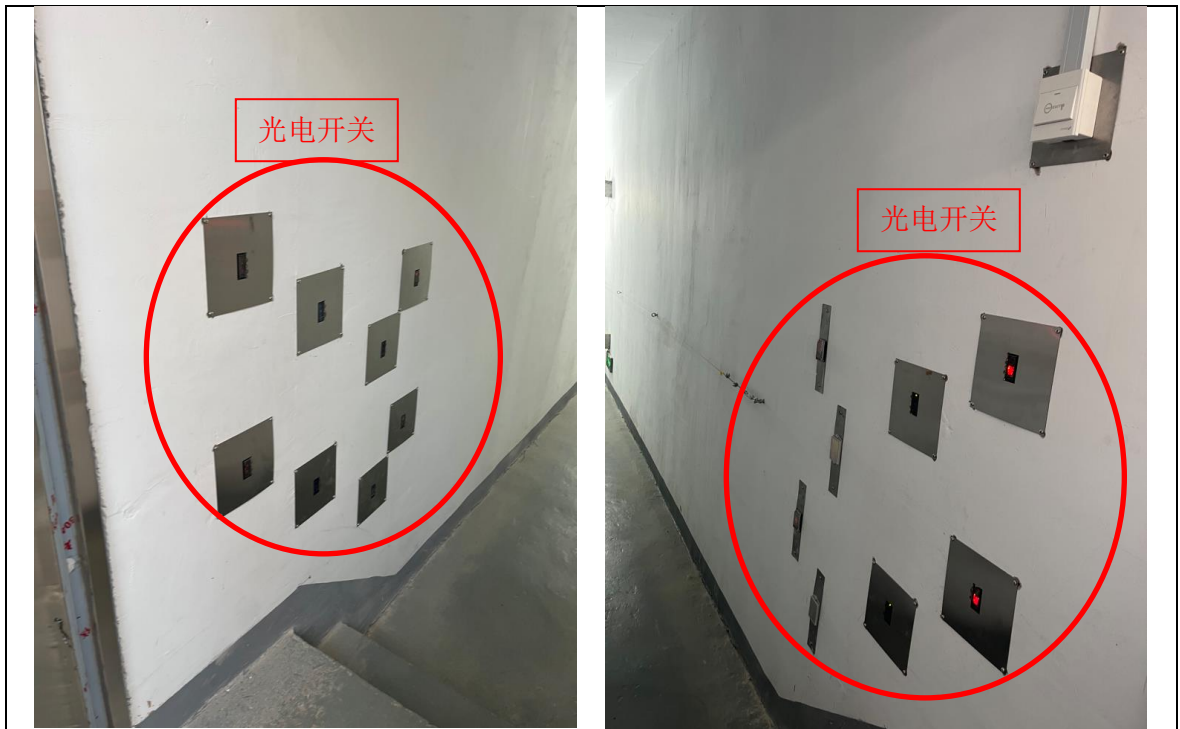
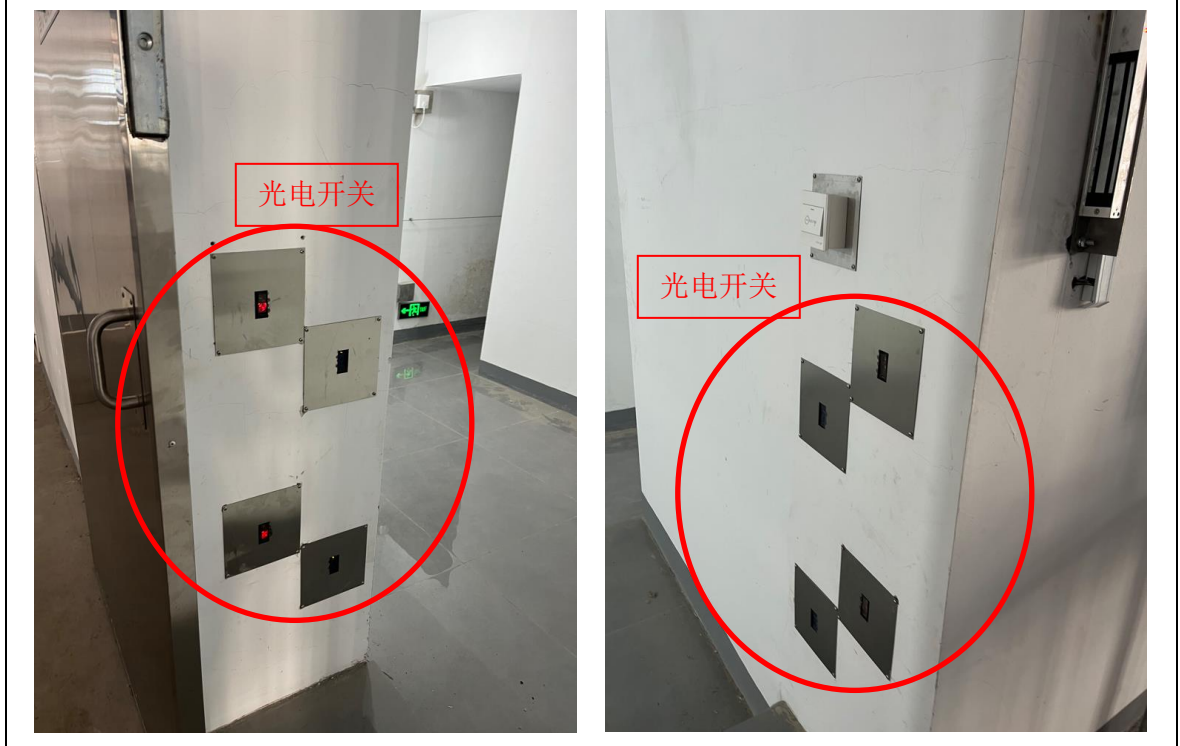


图3-22 2#加速器机房主机室人员出入口处4道光电开关



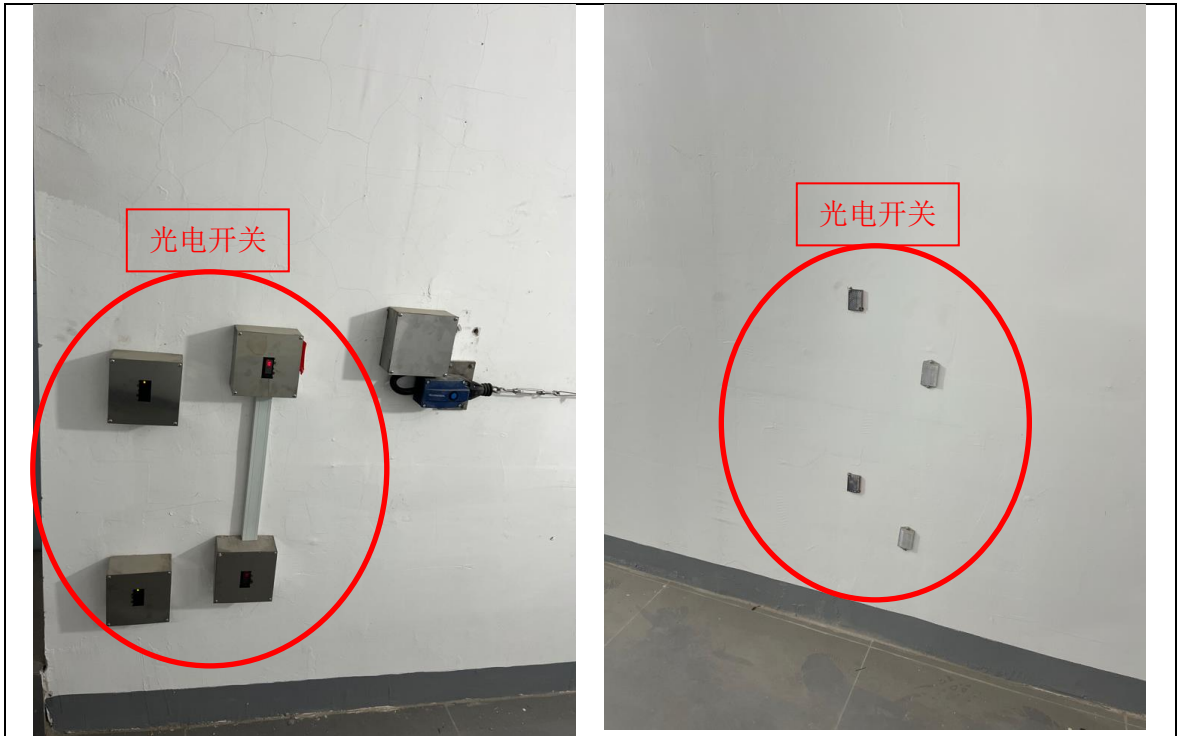


图3-23 3#加速器机房辐照室人员出入口处4道光电开关

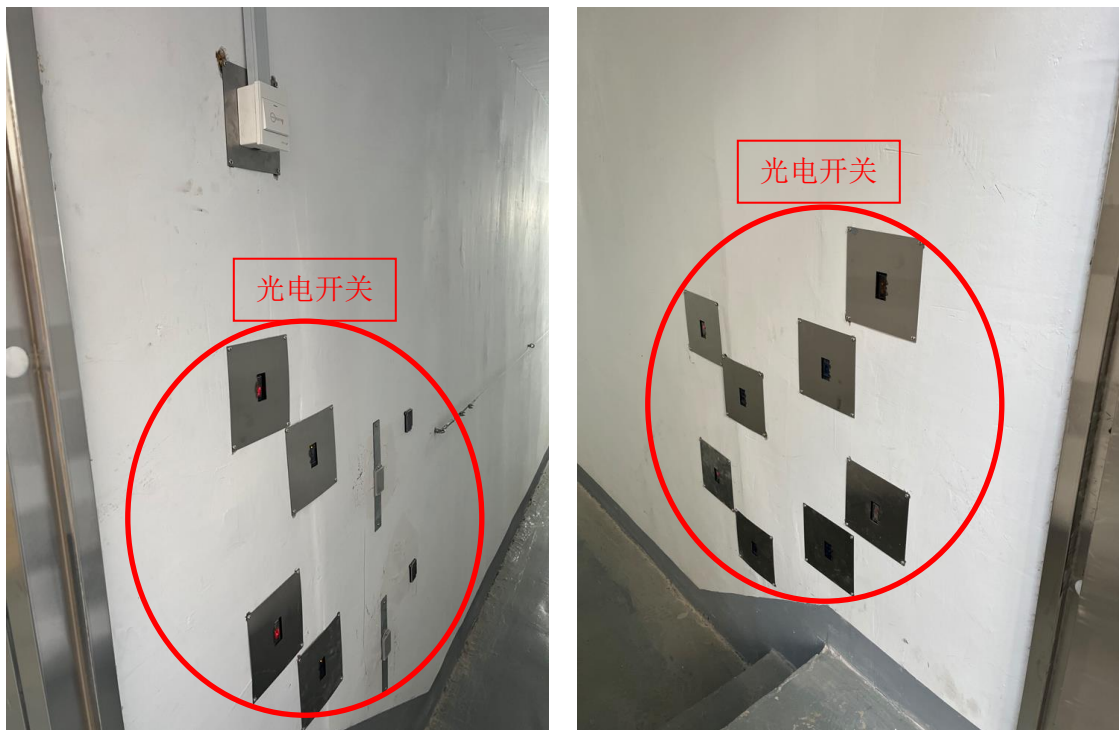


图3-24 3#加速器机房主机室人员出入口处4道光电开关

(7) 急停装置

在辐照室及主机室内的墙壁安装拉线开关。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。加速器控制台及控制柜上同样设计有紧急停机开关。在辐照室及主机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。

满足《电子加速器辐照装置辐射安全和防护》（HJ 979-2018）中“在控制台上和辐照室内设置紧急停机装置（一般为拉线开关或按钮）；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；辐照室内应设置开门机构”的要求。

电子加速器控制柜上急停按钮见图3-4，辐照室和主机室内拉线开关见图3-25，辐照室和主机室内紧急开门按钮见图3-26。



1#加速器机房辐照室拉线开关



1#加速器机房主机室拉线开关



2#加速器机房辐照室拉线开关



2#加速器机房主机室拉线开关



3#加速器机房辐照室拉线开关



3#加速器机房主机室拉线开关

图3-25 加速器机房拉线开关



1#加速器机房辐照室出入口处紧急开门装置



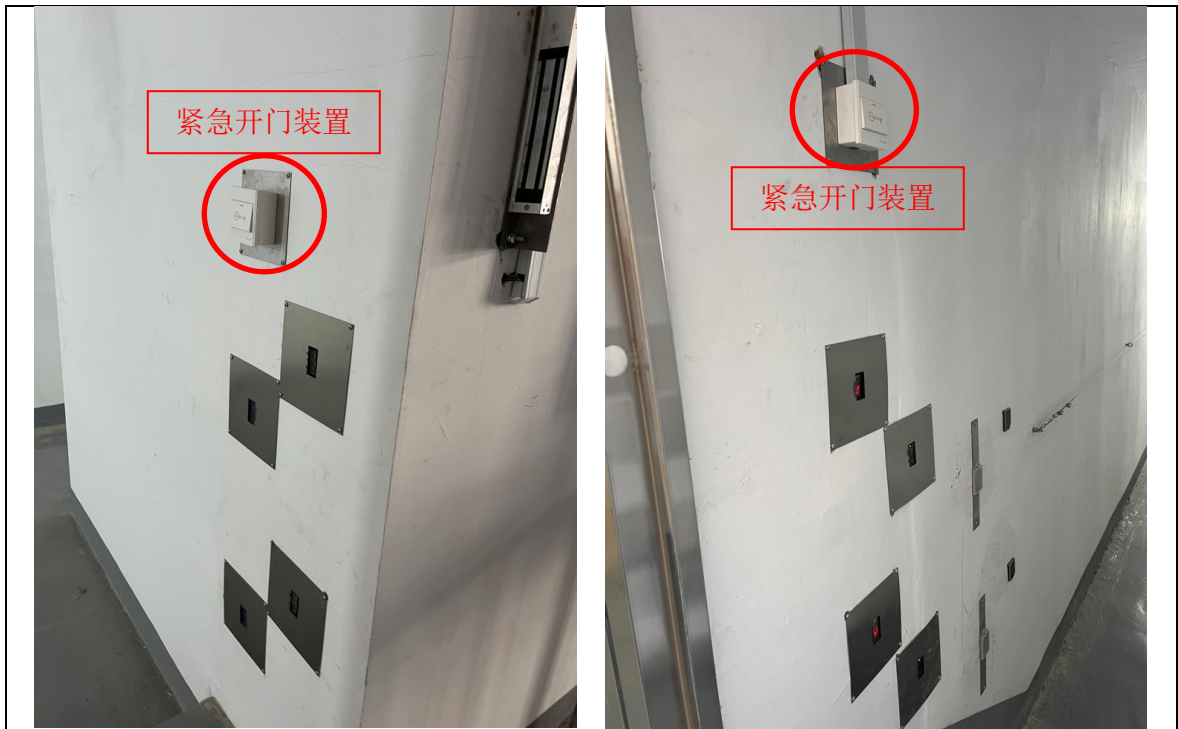
1#加速器机房主机室防护门处紧急开门装置



2#加速器机房辐照室防护门处紧急开门装置



2#加速器机房主机室防护门处紧急开门装置



3#加速器机房辐照室防护门处紧急开门装置 3#加速器机房主机室防护门处紧急开门装置

图3-26 加速器机房紧急开门装置

（8）剂量联锁

在辐照室及主机室内设置固定式辐射监测系统探头，与辐照室及主机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 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 时，将发出警告信号，辐照室及主机室防护门无法打开。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、主机室的辐射水平。现场照片见图3-27~图3-29。

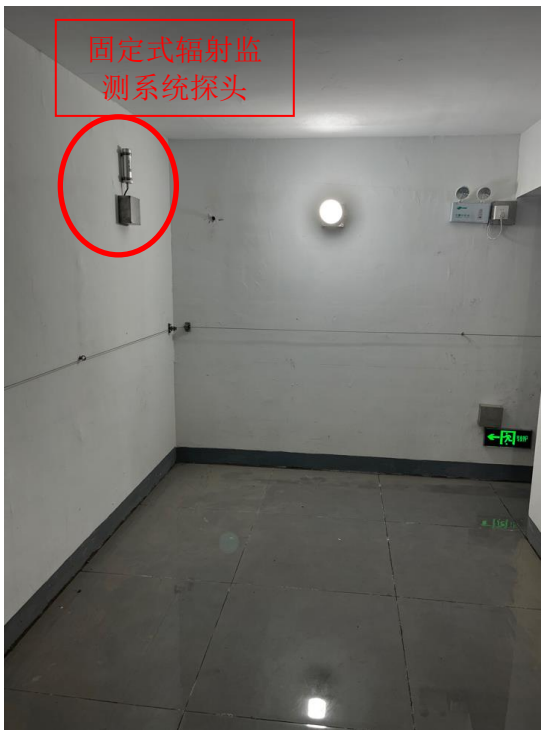
满足《电子加速器辐照装置辐射安全和防护》（HJ 979-2018）中“在辐照室的迷道内设置固定式辐射监测仪，与辐照室的出入口门等联锁；当辐照室内的辐射水平高于仪器设定的阈值时，辐照室门无法打开”的要求。





1#加速器机房固定式辐射监测系统显示面板

图3-27 1#加速器机房固定式辐射监测系统



2#加速器机房辐照室迷道内



2#加速器机房主机室内



2#加速器机房固定式辐射监测系统显示面板

图3-28 2#加速器机房固定式辐射监测系统



3#加速器机房辐照室迷道内



3#加速器机房主机室内



3#加速器机房固定式辐射监测系统显示面板

图3-29 3#加速器机房固定式辐射监测系统

（9）通风联锁

本项目在辐照室及主机室设置排风机与控制系统联锁，辐照室及主机室排风机正常工作后，电子加速器才能出束；在排风机未正常工作时，电子加速器将无法进行出束作业；加速器停机后，只有达到预先设定的时间（5分钟）后才能开门，以保证室内臭氧等有害气体浓度低于允许值；在电子加速器正常运行过程中，当排风机发生故障时，电子加速器将立即停止出束作业。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”的要求。

本项目1#加速器机房、2#加速器机房、3#加速器机房均设置机械通风系统，辐照室内排风口位于地面，臭氧和氮氧化物通过管道延伸到厂房顶且高出厂房屋脊排放至室外。排风口通过深埋地下风道连接到排气口，风道孔径约为 ϕ 800mm，管线埋地深度约为1m~1.2m，排放口标高20m。排风管道布置示意图见图3-30。现场照片见图3-30~图3-32。

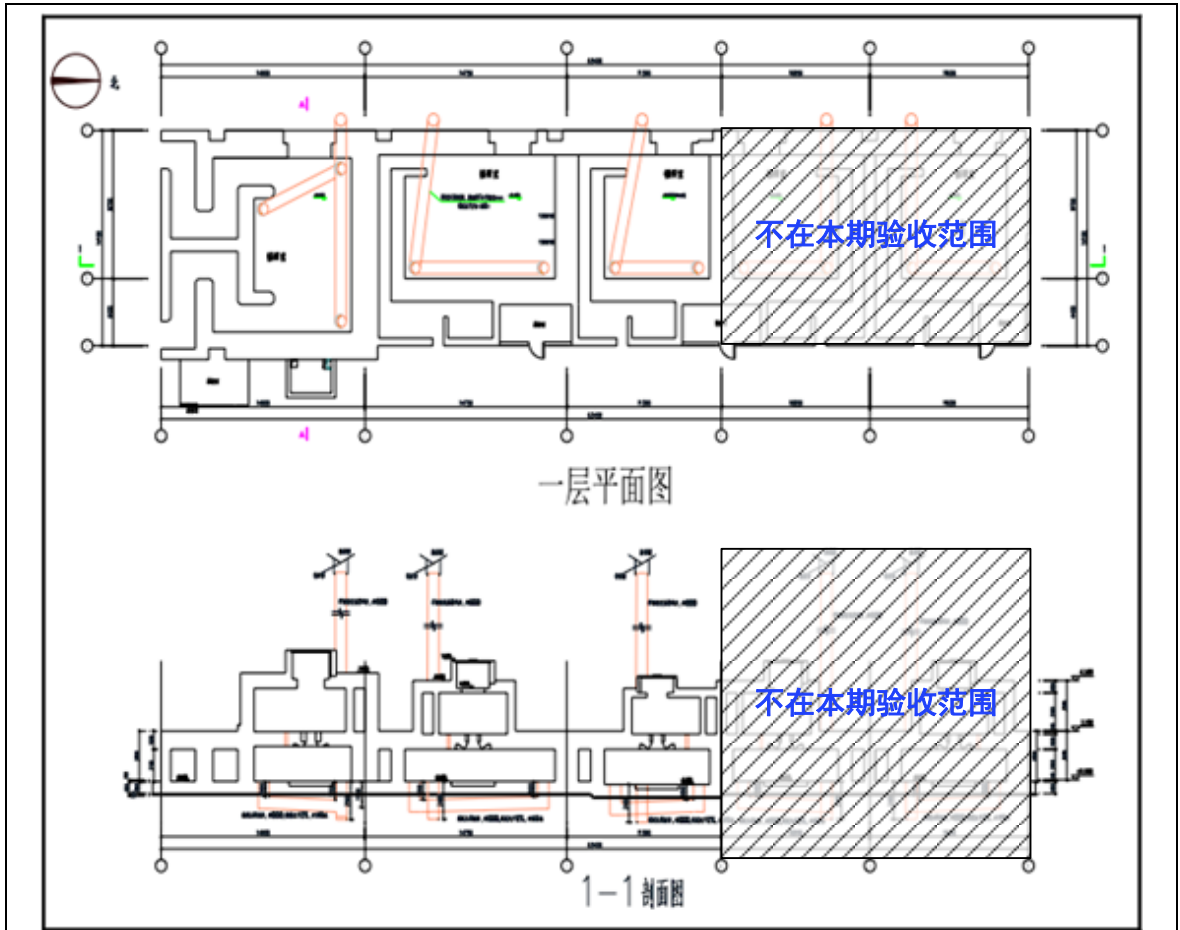


图3-30 加速器机房排风管道布置示意图



1#加速器机房辐照室排风口



2#加速器机房辐照室排风口



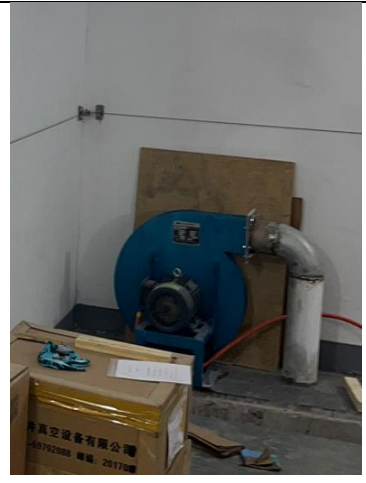
3#加速器机房辐照室排风口



1#加速器机房主机室风机



2#加速器机房主机室风机



3#加速器机房主机室风机

图3-31 加速器机房内排风口和风机

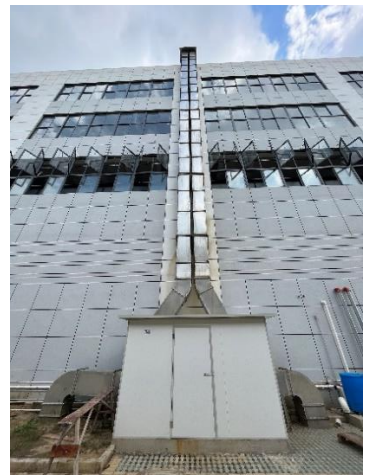


图3-32 加速器机房室外排风管道

（10）烟雾报警

本项目在辐照室设置烟雾报警装置，遇有火险时，电子加速器将立即停机并停止通风。满足《电子加速器辐照装置辐射安全和防护》（HJ 979-2018）中“辐照室应设置烟雾报警装置”的要求。现场照片见图3-33。



1#加速器机房辐照室



2#加速器机房辐照室



3#加速器机房辐照室

图3-33 加速器机房辐照室内烟雾报警装置

（11）实时摄像监视

建设单位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，建设单位在迷道口安装视频摄像头，通分类收集过反射镜来获取辐照室内图像。现场照片见图3-34~图3-36。



1#加速器机房辐照室摄像头



1#加速器机房主机室摄像头



1#加速器机房控制室内监控电视

图3-34 1#加速器机房实时摄像监视



2#加速器机房辐照室摄像头



2#加速器机房主机室摄像头



2#加速器机房控制室内监控电视

图3-35 2#加速器机房实时摄像监视



3#加速器机房辐照室摄像头



3#加速器机房主机室摄像头



3#加速器机房控制室内监控电视

图3-36 3#加速器机房实时摄像监视

(12) 电离辐射警告标志

建设单位于辐照室、主机室防护门处及线缆收放口处设置醒目的电离辐射警告标志。

表3-4 本项目加速器机房辐射安全措施配置情况对照分析表

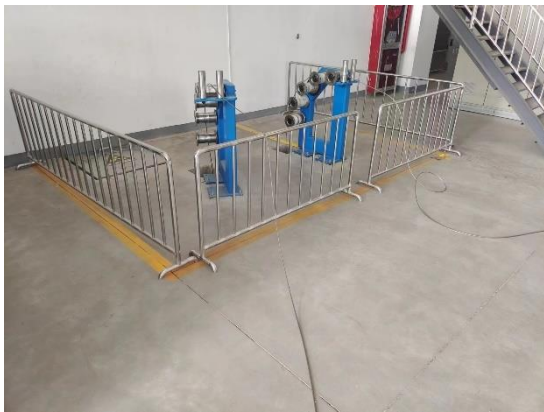
落实情况		备注
钥匙控制	控制柜上设有工业电子加速器的钥匙开关，只有该钥匙就位后才能开启电源，启动工业电子加速器进行出束作业；钥匙开关未闭合状态时，工业电子加速器无法开机出束。同时，工业电子加速器的开关钥匙也是该工业电子加速器机房辐照室及主机室的防护门开关钥匙，并且防护门上的钥匙在防护门未关闭上锁的情况下，钥匙是无法取出的。	符合
门机联锁	辐照室及主机室防护门与电子加速器装置联锁，在防护门未闭合的状态下，电子加速器不能启动工作；在电子加速器高压启动后，一旦防护门被打开，联锁装置将立即切断电子加速器的高压，使电子加速器立即停止出束。	符合
束下装置联锁	辐照室内的传输系统均与该辐照室内的电子加速器联锁。电子加速器未出束时，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，使得该辐照室内的电子加速器立即停止出束。	符合
信号警示装置	辐照室防护门入口处、主机室入口处和辐照室内部设置灯光和音响警示信号，辐照室防护门入口处、主机室入口处醒目的“当心电离辐射警告标志”，辐照室防护门上方设置工作状态指示灯，工作状态指示灯与电子加速器高压连锁，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。	符合
巡检按钮	辐照室及主机室内设置“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。	符合
防人误入装置	1#加速器机房辐照室入口处（位于迷道外）各设置6道光电开关，1#加速器机房主机室人员出入口处安装4道对射式光电开关；2#、3##加速器机房辐照室和主机室人员出入口处各安装有4道光电开关。	符合
急停装置	在辐照室及主机室内的墙壁安装拉线开关；加速器控制台及控制柜上同样设计有紧急停机开关；在辐照室及主机室内靠近防护门处设置紧急开门装置。	符合
剂量联锁	在辐照室及主机室内设置固定式辐射监测系统探头，与辐照室及主机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 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 时，将发出警告信号，辐照室及主机室防护门无法打开。	符合
通风联锁	在辐照室及主机室设置排风机与控制系统联锁。	符合
烟雾报警	在辐照室设置烟雾报警装置。	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。	符合
电离辐射警告标志	于辐照室、主机室防护门处及线缆收放口处设置醒目的电离辐射警示牌。	符合

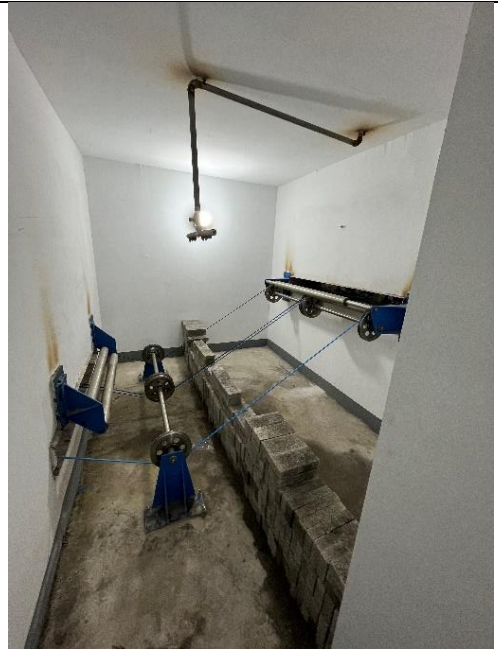
（13）线缆进出口辐射防护

本项目1#、2#、3#加速器机房辐照室东墙均设置独立的线缆通道，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，穿过辐照室东侧线缆通道屏蔽外墙、屏蔽内墙。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。

参考《辐射防护导论》（方杰主编）：“迷道的屏蔽计算是比较复杂的。简单估算是使辐射在迷道中至少经过3次以上散射才能到达出口处。实例也证明，如果一个能使辐射至少散射3次以上的迷道，是能够保证迷道口工作人员的安全。这时，迷道口也只需要采用普通门。”同时参考实际检测的辐射剂量率可知，本项目加速器机房线缆进出口处辐射剂量在控制范围内，线缆通道的设置能够满足辐射防护要求。现场照片见图3-37。



1#加速器机房线缆进出口



2#加速器机房线缆进出口



3#加速器机房线缆进出口

图3-37 加速器机房辐照室线缆进出口

（14）人员监护

公司目前为本项目配备6名辐射工作人员，均为新上岗人员，均已参加辐射安全与防护培训并且考核合格。本项目目前处于试运行阶段，产量较少，可满足该项目目前的用人需求，公司后续根据产量适时增加辐射工作人员数量，并及时安排新入职辐射工作人员参加辐射安全与防护培训、进行职业健康体检及个人剂量检测。辐射工作人员培训证书见附件6，名单见表3-5。

表3-5 本项目配备的职业人员名单

姓名	性别	工作岗位	培训合格证书编号	培训时间	工作场所
沈雪良	男	辐射安全管理	FS23BJ2200646	2023年4月	加速器机房
沈陶	男	辐射安全管理	FS23BJ2200647	2023年4月	加速器机房
杨星红	男	工业辐照电子加速器	FS23BJ1600087	2023年4月	加速器机房
张一	男	工业辐照电子加速器	FS23BJ1600088	2023年4月	加速器机房
顾云鹏	男	工业辐照电子加速器	FS23BJ1600089	2023年4月	加速器机房
刘杰	男	工业辐照电子加速器	FS23BJ1600090	2023年4月	加速器机房

公司已安排工作人员进行职业健康体检及个人剂量监测，建立个人职业健康监护档案和个人剂量档案，详见附件6、附件7。公司已配备了1台RP6000型X-γ辐射剂量率仪、5台Smart-GM型辐射防护用X-γ辐射剂量率仪、14台HT-PD200型X、γ个人辐射剂量报警仪，见图3-38。工作人员均配备了个人剂量计，均参加了职业健康检查及辐射安全与防护知识培训后上岗操作。





图3-38 本项目配备的辐射监测仪器

4、其他环境保护设施

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。工作人员产生的普通生活污水，由厂内污水处理设施统一处理后接入市政污水管网。工作人员产生的普通生活垃圾，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。

5、辐射安全管理制度

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

- （1）《关于成立“辐射安全与环境保护管理小组”的通知》
- （2）《辐射安全操作规章制度》
- （3）《辐射工作人员岗位职责》
- （4）《辐射防护和安全保卫制度》
- （5）《设备检修维护制度》
- （6）《射线装置使用登记制度》
- （7）《辐射工作人员教育培训制度》
- （8）《个人剂量与辐射环境监测制度》
- （9）《辐射事故应急响应方案》
- （10）《电子加速器安全操作规程》

以上辐射安全与防护管理制度能够满足《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》、环评及批复提出的相关要求，公司具备开展工业辐照工作的能力。辐射安全管理机构及规章制度详见附件5。

表3-6 新建工业电子加速器辐照加工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。	设置辐射环境安全专(兼)职管理人员。	已设有辐射安全与环境保护管理小组，并以文件形式明确管理人员职责，详见附件 5。	已落实
辐射安全和防护措施	屏蔽措施：本项目 5 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。	本项目 5 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。	屏蔽措施：本期验收的 1#、2#、3#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。	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。	本项目拟将 5 座工业电子加速器机房一层辐照室、二层及三层主机室划为辐射防护控制区。将控制室、工业电子加速器机房周围辅助设施、电线电缆收放区和辐照小车区域上料区作为辐射防护监督区。设置电离辐射警示标志，地面明显处粘贴警示线及监督区标识。 需要配备防护措施，包括钥匙控制开关，门机联锁、束下装置联锁、信号警示装置、巡检按钮、急停装置、拉线开关、剂量联锁、摄像监视系统。	本项目已将电子加速器机房一层辐照室、二层及三层主机室划为辐射防护控制区。将控制室、电子加速器机房周围辅助设施、电线电缆收放区和辐照小车区域上料区作为辐射防护监督区。已设置电离辐射警示标志，地面明显处粘贴警示线及监督区标识。 安全措施：本项目电子加速器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、实时摄像监视等。	已落实

江苏多珥电工科技有限公司新建工业电子加速器辐照加工项目（本期：1#、2#、3#工业电子加速器）
竣工环境保护验收监测报告表

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 5 座加速器机房辐照室均拟设置不锈钢离心排风机 1 台，辐照室内的排风量拟设计为不小于 10000m ³ /h，本项目 5 座加速器机房辐照室体积为 175.5m ³ ~279.2m ³ 之间，本项目工业电子加速器排风口通过深埋地下风道连接到排气口，风道孔径约为Φ800mm，管线埋地深度约为 1m~1.2m，排放口标高 20m。	本项目电子加速器在工作状态时，产生一定量的臭氧和氮氧化物，通过排风管道排放至室外。	通风设施：本期验收的加速器机房辐照室均已设置机械通风系统，电子加速器在工作状态时，产生一定量的臭氧和氮氧化物，通过排风管道排放至室外。	已落实
人员配备	辐射防护负责人和辐射工作人员均可通过生态环境部“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。	本项目至少配备 30 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。	本期验收配备的辐射安全管理人员和辐射工作人员均已参加辐射安全与防护学习，考核合格后上岗。	已落实
	辐射工作人员在上岗前佩戴个人剂量计，并定期送检（两次监测的时间间隔不应超过 3 个月），加强个人剂量监测，建立个人剂量档案。		公司已委托南京瑞森辐射技术有限公司对公司辐射工作人员进行个人剂量监测，并建立个人剂量档案，个人剂量检测委托合同见附件 7。	已落实
	辐射工作人员定期进行职业健康体检（不少于 1 次/ 2 年），并建立放射工作人员职业健康档案。		本期验收配备的辐射工作人员在上岗前均已进行职业健康体检，体检结论均为“可从事放射工作”，并已建立职业健康档案。体检报告见附件 6。	已落实
监测仪器和防护用品	配备辐射巡测仪 5 台，固定式辐射监测仪 5 套。	本项目需配备 5 台巡测仪和 18 台个人剂量报警仪。	本期已配备 6 台辐射巡测仪、14 台个人剂量报警仪和 3 套固定式辐射监测系统。	已落实

江苏多珥电工科技有限公司新建工业电子加速器辐照加工项目（本期：1#、2#、3#工业电子加速器）
竣工环境保护验收监测报告表

检查项目	“三同时”措施	环评批复要求	执行情况	结论
	配备个人剂量报警仪 18 台。		本期已配备 14 台个人剂量报警仪。	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。	建立并落实辐射防护、环境安全管理、事故预防、应急处理等规章制度。	已制定辐射安全与防护管理制度，主要包括：《关于成立“辐射安全与环境保护管理小组”的通知》、《辐射安全操作规章制度》、《辐射工作人员岗位职责》、《辐射防护和安全保卫制度》、《设备检修维护制度》、《射线装置使用登记制度》、《辐射工作人员教育培训制度》、《个人剂量与辐射环境监测制度》、《辐射事故应急响应方案》、《电子加速器安全操作规程》	已落实
辐射监测		按时组织开展辐射安全与防护状况年度评估工作，发现安全隐患的，应立即进行整改，年度评估报告每年 1 月 31 日前报送辐射安全许可证发证机关。	每年请有资质单位对辐射工作场所进行监测。公司定期对场所周围环境辐射剂量率进行监测，将年度评估报告于每年 1 月 31 日前报送辐射安全许可证发证机关。	已落实

表四 建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定：

1、环境影响报告书（表）主要结论与建议：

表13 结论与建议

结论

一、实践正当性

江苏多珥电工科技有限公司根据业务发展需求，公司拟在厂区内的车间一新建5座工业电子加速器机房，并配备5台工业电子加速器，分别为：1台CELV15-3.0/50/100-16001型工业电子加速器、3台CELV8-2.5/60/100-1600型工业电子加速器及1台CELV6-1.2/100/100-1800型工业电子加速器，主要用于对公司的线缆产品进行辐射交联改性，辐照对象主要为电线电缆、医疗器械、食品、特色农产品、中药等。

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。

二、选址合理性

江苏多珥电工科技有限公司位于江苏省苏州市吴江经济技术开发区庞东路西侧。本项目周边以工厂为主，周围50米范围内有苏州福乐友机械科技有限公司新厂区（在建）、其他为本厂区域，评价范围内无学校等环境保护目标。本项目的主要保护目标为本项目的辐射工作人员、厂区内其他工作人员及50米范围内其他公众。

为加强辐射防护管理和职业照射控制，本项目拟将5座工业电子加速器机房辐照室、二层及三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。

三、辐射环境现状评价

江苏多珥电工科技有限公司新建5台电子加速器辐照项目拟建址周围环境

贯穿辐射剂量率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。

四、环境影响评价

根据理论估算结果，江苏多珥电工科技有限公司新建工业电子加速器辐照加工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，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5座工业电子加速器机房各设置不锈钢离心排风机1台（共5台），辐照室内的排风量拟设计为不小于10000m³/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10000m³/h继续工作，通过约9min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。

五、辐射安全措施评价

本项目5座工业电子加速器机房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。

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。

六、辐射安全管理评价

江苏多珥电工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。本项目辐射防护负责人和辐射工作人员均应在生态环境部“核技术利用辐射安全与防护培训平台”报名参加辐射安全与防护相关知识的学习，并参加考核，考核合格后方可上岗。

江苏多珥电工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。

江苏多珥电工科技有限公司需为本项目配备辐射巡测仪 5 台和个人剂量报警仪 18 台。

综上所述，江苏多珥电工科技有限公司新建工业电子加速器辐照加工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、各项安全措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。

3、定期进行辐射工作场所的检查及监测，及时排除事故隐患。

4、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。

2、审批部门审批决定

苏州市生态环境局

苏州市生态环境局 行政许可决定书

苏环核评字[2022]E020号

江苏多珥电工科技有限公司：

你单位向本机关提交的《江苏多珥电工科技有限公司新建工业电子加速器辐照加工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：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

经济技术开发区庞东路西侧。江苏多珥电工科技有限公司拟计划在厂区西侧新建一座辐照车间厂房，并在其车间一内新建5座电子加速器机房，并配备5台工业电子加速器，分别为：1台 CELV15-3.0/50/100-16001 型工业电子加速器（最大电子射线束能量 3.0MeV，束流强度 50mA）、3台 CELV8-2.5/60/100-1600 型工业电子加速器（最大电子射线束能量 2.5MeV，束流强度 60mA）及 1 台 CELV6-1.2/100/100-1800 型工业电子加速器（最大电子射线束能量 1.2MeV，束流强度 100mA），其主要经营范围为辐照技术加工

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 5 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。

2、本项目拟将 5 座工业电子加速器机房一层辐照室、二层及三层主机室划为辐射防护控制区。将控制室、工业电子加速器机房周围辅助设施、电线电缆收放区和辐照小车间区域上料区作为辐射防护监督区。设置电离辐射警示标志，地面明显处粘贴警示线及监督区标识。

3、需要配备防护措施，包括钥匙控制开关，门机联锁、束下装置联锁、信号警示装置、巡检按钮、急停装置、拉线开关、剂量联锁。摄像监视系统。

4、本项目电子加速器在工作状态时，产生一定量的臭氧和氮氧化物。通过排风管道排放至室外。

5、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 30 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 5 台巡测仪和 18 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。

3、监测仪器

本次监测使用仪器符合南京瑞森辐射技术有限公司质量管理体系要求，监测所用设备通过检定并在有效期内，满足监测要求。监测仪器见表 5-1。

表5-1 检测使用仪器

序号	仪器名称/型号	仪器编号	主要技术参数
1	X-γ 剂量率仪（AT1123）	NJRS-562	能量响应：15keV~10MeV 测量范围：50nSv/h~10Sv/h 检定证书编号：Y2023-0065636 检定有效期限：2023.5.30~2024.5.29
2	紫外/可见分光光度计（UV1800PC）	NJRS-829	校准证书编号：2023C-1025-0016 校准有效期限：2023.10.25~2024.10.24 测量范围：190nm~1100nm

4、质量控制

本项目监测单位南京瑞森辐射技术有限公司已通过计量认证（证书编号：221020340350，检测资质见附件10），具备有相应的检测资质和检测能力，监测按照南京瑞森辐射技术有限公司《质量管理手册》的要求，实施全过程质量控制。

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

5、监测报告表

监测报告表的编制、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

2023年10月12日，南京瑞森辐射技术有限公司对江苏多珥电工科技有限公司新建工业电子加速器辐照加工项目（本期：1#、2#、3#工业电子加速器）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	设备型号	技术参数	验收监测 工况	使用场所
工业电子加速器	CELV15- 3.0/50/100-1600	3.0MeV/50mA	3.0MeV 30mA	1#加速器机房
工业电子加速器	CELV8- 2.5/60/100-1600	2.5MeV/60mA	2.5MeV 35mA	2#加速器机房
工业电子加速器	CELV6- 1.2/100/100-1800	1.2MeV/100mA	1.2MeV 60mA	3#加速器机房

2023年11月10日，南京瑞森辐射技术有限公司对江苏多珥电工科技有限公司新建工业电子加速器辐照加工项目（本期：1#、2#、3#工业电子加速器）进行了空气采样，于11月13日在实验室进行了空气样品中臭氧和二氧化氮浓度的检测。

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、臭氧和氮氧化物。

3、监测点位

对加速器机房周围环境布设监测点，特别关注控制区、监督区边界，监测电子加速器在运行状态下的X- γ 辐射剂量率，每个点位监测5个数据。

对加速器机房周围环境布设采样点，主要为辐照室及主机室门口、线缆管线口和控制室。

4、监测分析方法

本次监测按照《电子加速器辐照装置辐射安全和防护》（HJ979-2018）、《 γ 射线和电子束辐照装置防护检测规范》（GBZ141-2002）、《居住区大气中二氧化氮检验标准方法改进的Saltzman法》（GB 12372-90）、《公共场所卫生检验方法 第2部分：化学污染物》 靛蓝二磺酸钠分光光度法（GB/T 18204.2-2014）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：

一、被检单位：江苏多珥电工科技有限公司

监测实施单位：南京瑞森辐射技术有限公司

监测日期：2023年10月12日

天气：晴，28℃，41%RH

监测因子：X-γ辐射剂量率

验收监测期间生产工况见表6-1。

二、被检单位：江苏多珥电工科技有限公司

监测实施单位：南京瑞森辐射技术有限公司

监测日期：2023年11月10日、11月13日

监测因子：臭氧、氮氧化物

验收监测结果：

1、辐射防护监测结果

本次监测结果详见附件8。本项目工作场所周围环境X-γ辐射剂量率检测结果见表7-1、表7-2和表7-3，监测点位见图7-1、图7-2和图7-3。

表7-1 1#加速器机房周围X-γ辐射剂量率检测结果

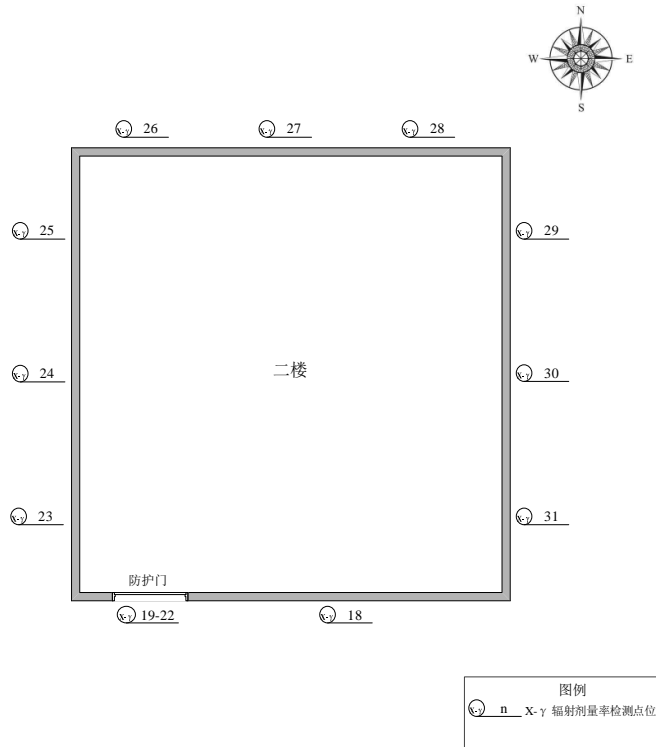
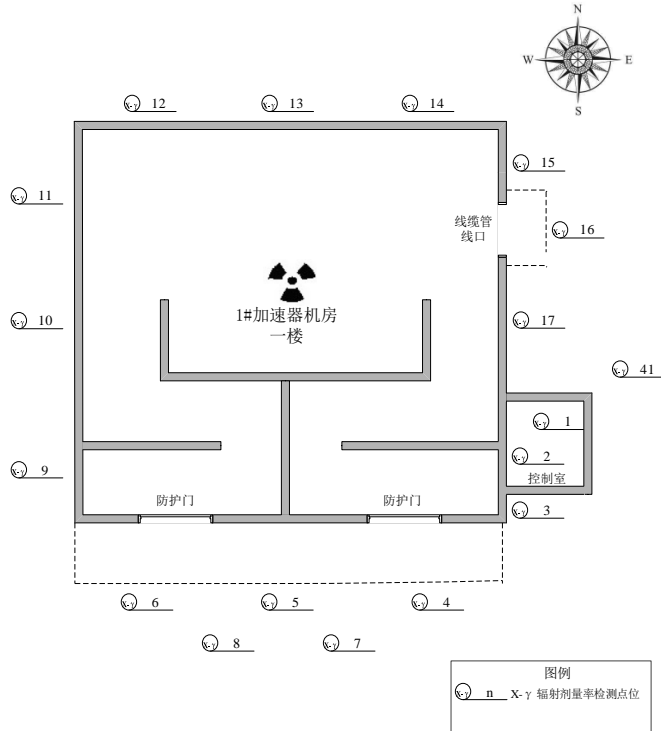
测点编号	点位描述	测量结果(μSv/h)	设备状态
1	控制室	0.12	关机
2	操作位	0.15	开机
3	东墙外30cm处	0.15	开机
4	南墙外围栏处	0.16	开机
5	南墙外围栏处	0.16	开机
6	南墙外围栏处	0.16	开机
7	工人装卸区	0.15	开机
8	工人装卸区	0.15	开机
9	西墙外30cm处	0.14	开机
10	西墙外30cm处	0.15	开机
11	西墙外30cm处	0.15	开机

12	北墙外30cm处	0.15	开机
13	北墙外30cm处	0.14	开机
14	北墙外30cm处	0.14	开机
15	东墙外30cm处	0.15	开机
16	管线口外围栏处	0.17	开机
17	东墙外30cm处	0.16	开机
18	二楼南墙外30cm处	0.15	开机
19	二楼防护门外30cm处（右缝）	0.16	开机
20	二楼防护门外30cm处	0.16	开机
21	二楼防护门外30cm处（左缝）	0.15	开机
22	二楼防护门外30cm处（下缝）	0.16	开机
23	二楼西墙外30cm处	0.14	开机
24	二楼西墙外30cm处	0.13	开机
25	二楼西墙外30cm处	0.14	开机
26	二楼北墙外30cm处	0.15	开机
27	二楼北墙外30cm处	0.16	开机
28	二楼北墙外30cm处	0.15	开机
29	二楼东墙外30cm处	0.16	开机
30	二楼东墙外30cm处	0.15	开机
31	二楼东墙外30cm处	0.15	开机
32	三楼南墙外30cm处	0.15	开机
33	三楼西墙外30cm处	0.15	开机
34	三楼北墙外30cm处	0.15	开机
35	三楼东墙外30cm处	0.16	开机
36	距机房顶部30cm处	0.15	开机
37	距机房顶部30cm处	0.16	开机
38	距机房顶部30cm处	0.15	开机
39	距机房顶部30cm处	0.15	开机
40	距机房顶部30cm处	0.15	开机
41	车间公众区	0.13	开机

注：1、测量结果未扣除本底值；

2、1#加速器机房检测时，2#、3#加速器均处于关机状态；

3、车间公众区点位距离1#加速器机房约10m。



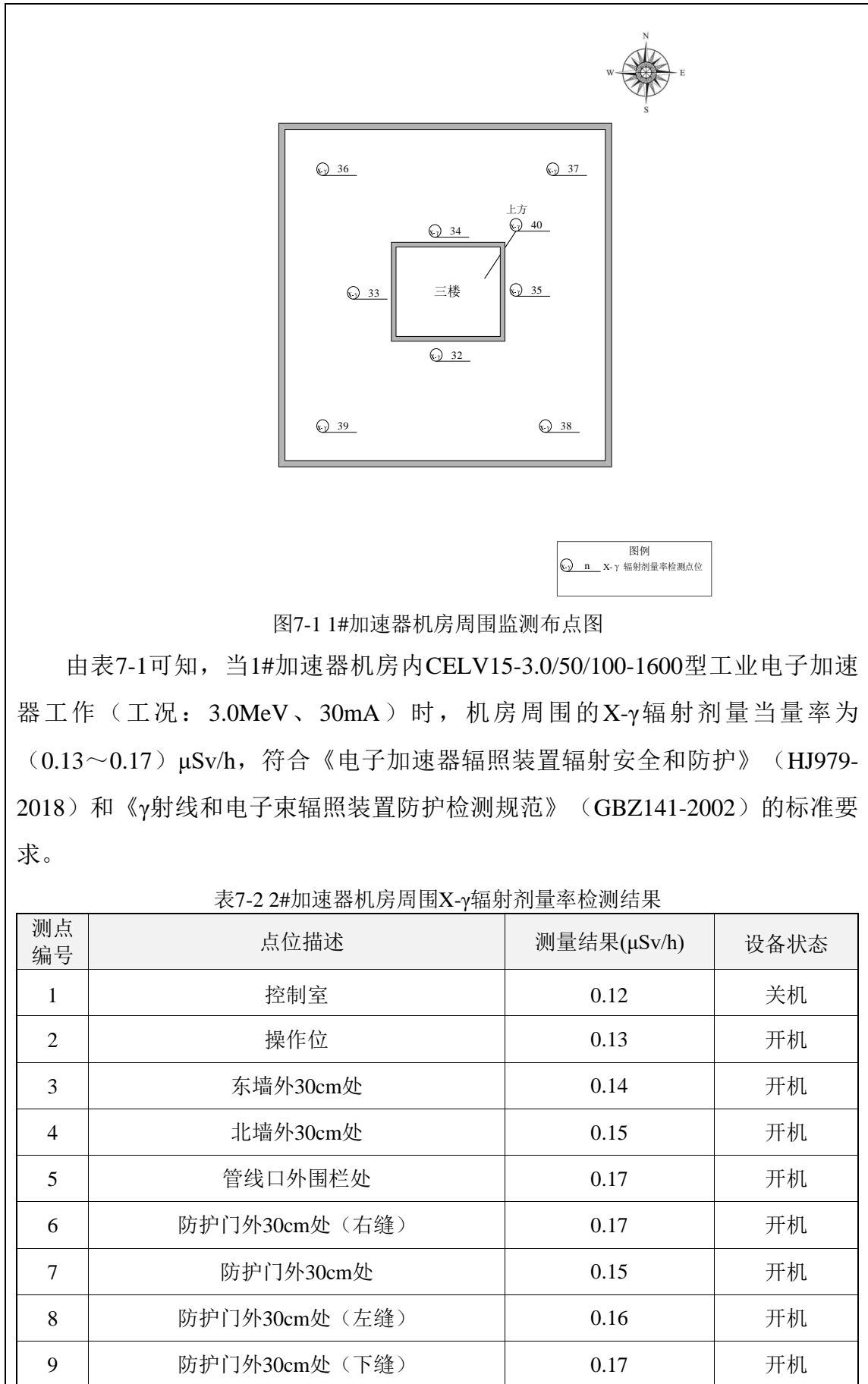


图7-1 1#加速器机房周围监测布点图

由表7-1可知，当1#加速器机房内CELV15-3.0/50/100-1600型工业电子加速器工作（工况：3.0MeV、30mA）时，机房周围的X-γ辐射剂量当量率为（0.13~0.17）μSv/h，符合《电子加速器辐照装置辐射安全和防护》（HJ979-2018）和《γ射线和电子束辐照装置防护检测规范》（GBZ141-2002）的标准要求。

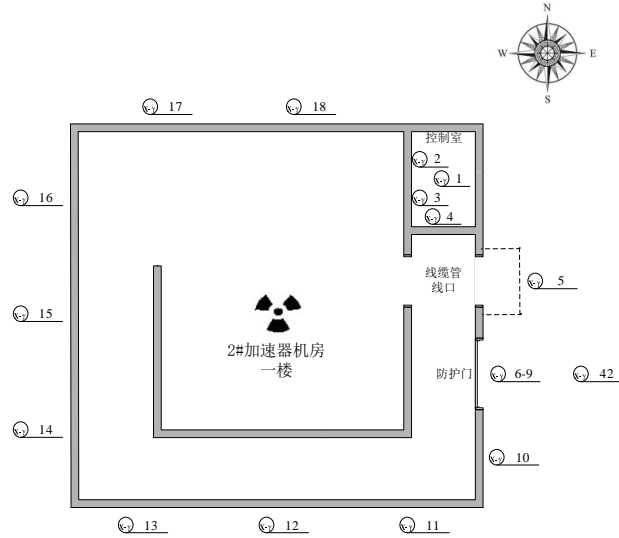
表7-2 2#加速器机房周围X-γ辐射剂量率检测结果

测点编号	点位描述	测量结果(μSv/h)	设备状态
1	控制室	0.12	关机
2	操作位	0.13	开机
3	东墙外30cm处	0.14	开机
4	北墙外30cm处	0.15	开机
5	管线口外围栏处	0.17	开机
6	防护门外30cm处（右缝）	0.17	开机
7	防护门外30cm处	0.15	开机
8	防护门外30cm处（左缝）	0.16	开机
9	防护门外30cm处（下缝）	0.17	开机

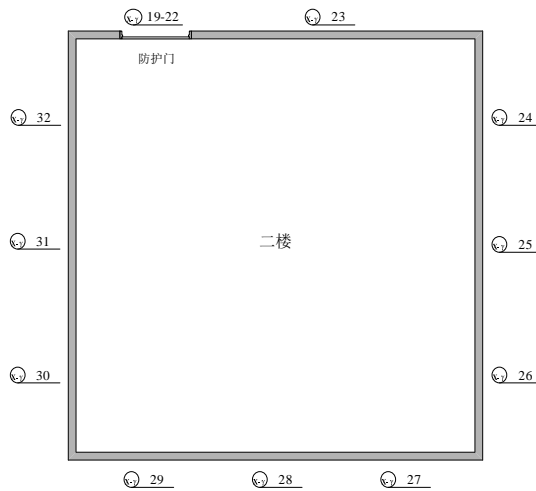
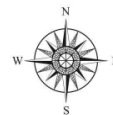
10	东墙外30cm处	0.15	开机
11	南墙外30cm处	0.14	开机
12	南墙外30cm处	0.15	开机
13	南墙外30cm处	0.14	开机
14	西墙外30cm处	0.15	开机
15	西墙外30cm处	0.16	开机
16	西墙外30cm处	0.15	开机
17	北墙外30cm处	0.16	开机
18	北墙外30cm处	0.16	开机
19	二楼防护门外30cm处（右缝）	0.16	开机
20	二楼防护门外30cm处	0.16	开机
21	二楼防护门外30cm处（左缝）	0.15	开机
22	二楼防护门外30cm处（下缝）	0.15	开机
23	二楼北墙外30cm处	0.15	开机
24	二楼东墙外30cm处	0.16	开机
25	二楼东墙外30cm处	0.16	开机
26	二楼东墙外30cm处	0.16	开机
27	二楼南墙外30cm处	0.15	开机
28	二楼南墙外30cm处	0.16	开机
29	二楼南墙外30cm处	0.15	开机
30	二楼西墙外30cm处	0.14	开机
31	二楼西墙外30cm处	0.16	开机
32	二楼西墙外30cm处	0.16	开机
33	三楼南墙外30cm处	0.16	开机
34	三楼西墙外30cm处	0.16	开机
35	三楼北墙外30cm处	0.16	开机
36	三楼东墙外30cm处	0.16	开机
37	距机房顶部30cm处	0.15	开机
38	距机房顶部30cm处	0.16	开机
39	距机房顶部30cm处	0.15	开机

40	距机房顶部30cm处	0.15	开机
41	距机房顶部30cm处	0.15	开机
42	车间公众区	0.14	开机

- 注：1、测量结果未扣除本底值；
2、2#加速器机房检测时，1#、3#加速器均处于关机状态；
3、车间公众区点位距离2#加速器机房约10m。



图例
④ n X-γ 辐射剂量率检测点位



图例
④ n X-γ 辐射剂量率检测点位

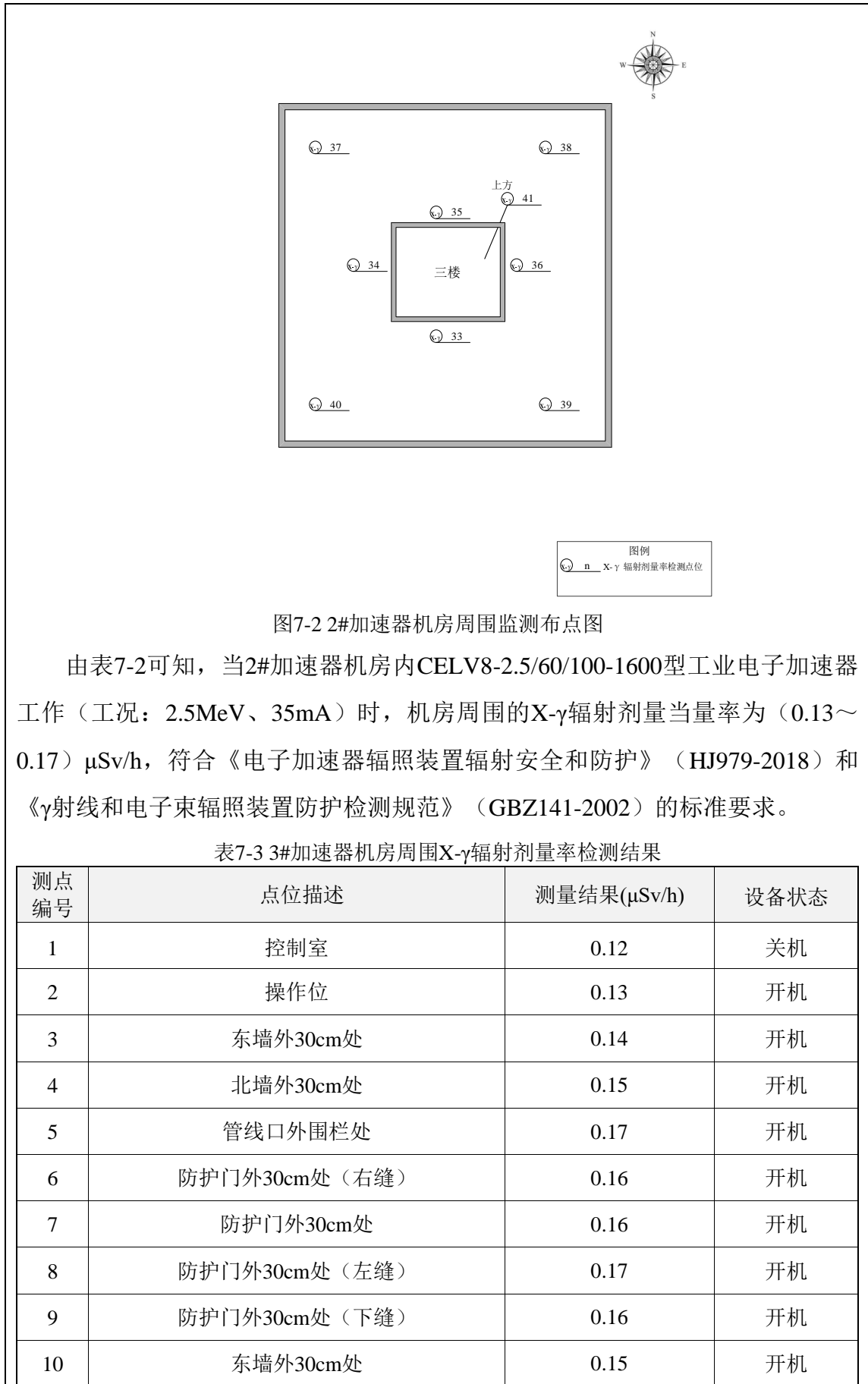


图7-2 2#加速器机房周围监测布点图

由表7-2可知，当2#加速器机房内CELV8-2.5/60/100-1600型工业电子加速器工作（工况：2.5MeV、35mA）时，机房周围的X-γ辐射剂量当量率为（0.13～0.17）μSv/h，符合《电子加速器辐照装置辐射安全和防护》（HJ979-2018）和《γ射线和电子束辐照装置防护检测规范》（GBZ141-2002）的标准要求。

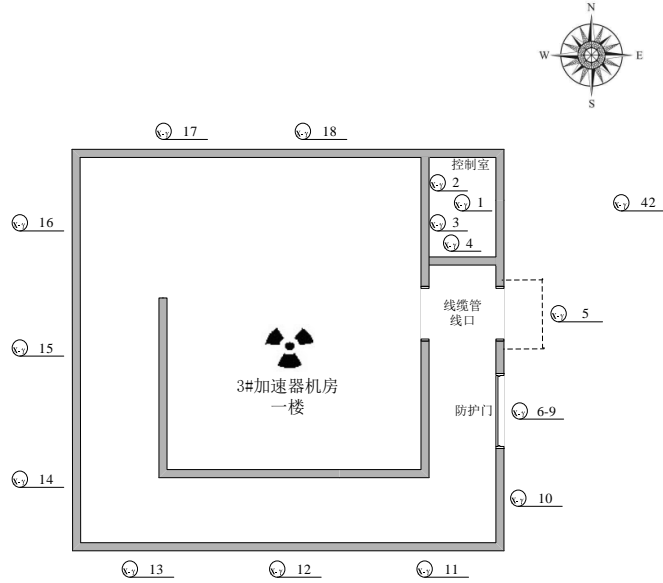
表7-3 3#加速器机房周围X-γ辐射剂量率检测结果

测点编号	点位描述	测量结果(μSv/h)	设备状态
1	控制室	0.12	关机
2	操作位	0.13	开机
3	东墙外30cm处	0.14	开机
4	北墙外30cm处	0.15	开机
5	管线口外围栏处	0.17	开机
6	防护门外30cm处（右缝）	0.16	开机
7	防护门外30cm处	0.16	开机
8	防护门外30cm处（左缝）	0.17	开机
9	防护门外30cm处（下缝）	0.16	开机
10	东墙外30cm处	0.15	开机

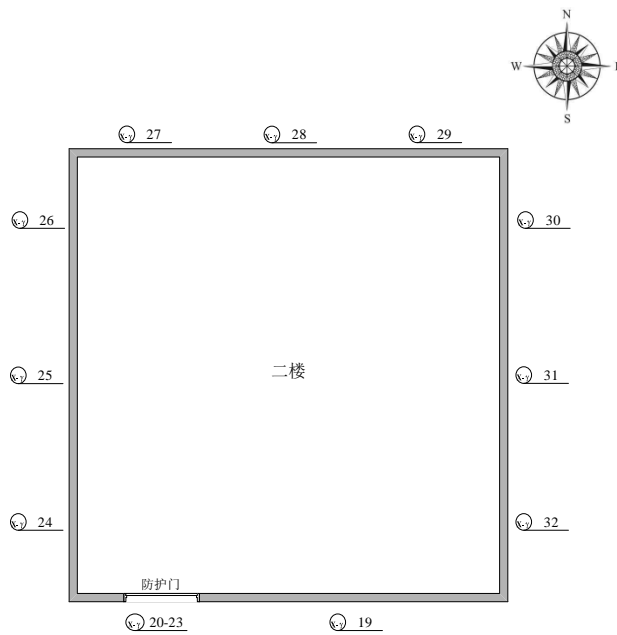
11	南墙外30cm处	0.14	开机
12	南墙外30cm处	0.15	开机
13	南墙外30cm处	0.15	开机
14	西墙外30cm处	0.16	开机
15	西墙外30cm处	0.15	开机
16	西墙外30cm处	0.15	开机
17	北墙外30cm处	0.14	开机
18	北墙外30cm处	0.15	开机
19	二楼南墙外30cm处	0.15	开机
20	二楼防护门外30cm处（右缝）	0.14	开机
21	二楼防护门外30cm处	0.16	开机
22	二楼防护门外30cm处（左缝）	0.16	开机
23	二楼防护门外30cm处（下缝）	0.15	开机
24	二楼西墙外30cm处	0.16	开机
25	二楼西墙外30cm处	0.15	开机
26	二楼西墙外30cm处	0.15	开机
27	二楼北墙外30cm处	0.16	开机
28	二楼北墙外30cm处	0.15	开机
29	二楼北墙外30cm处	0.14	开机
30	二楼东墙外30cm处	0.15	开机
31	二楼东墙外30cm处	0.14	开机
32	二楼东墙外30cm处	0.15	开机
33	三楼南墙外30cm处	0.15	开机
34	三楼西墙外30cm处	0.16	开机
35	三楼北墙外30cm处	0.16	开机
36	三楼东墙外30cm处	0.13	开机
37	距机房顶部30cm处	0.15	开机
38	距机房顶部30cm处	0.16	开机
39	距机房顶部30cm处	0.16	开机
40	距机房顶部30cm处	0.16	开机

41	距机房顶部30cm处	0.15	开机
42	车间公众区	0.13	开机

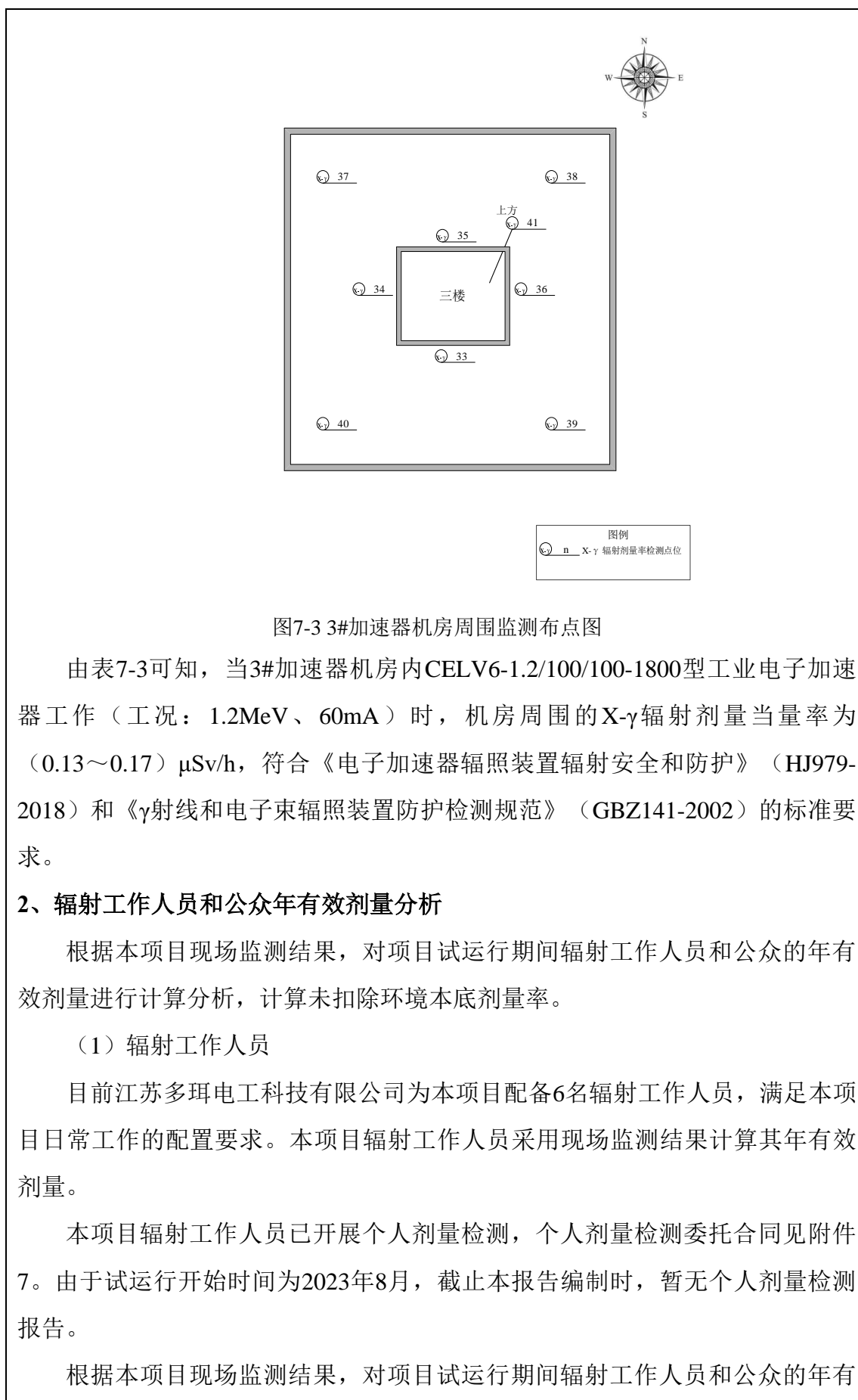
- 注：1、测量结果未扣除本底值；
2、3#加速器机房检测时，1#、2#加速器均处于关机状态；
3、车间公众区点位距离2#加速器机房约10m。



图例
④ n X-γ 辐射剂量率检测点位



图例
④ n X-γ 辐射剂量率检测点位



效剂量进行估算。本项目实行连续生产方式，3班运转，电子加速器年开机曝光时间约为6000h，则每名辐射工作人员年工作时间为2000h，周围其他工作人员每日工作8小时，年工作250天。电子加速器开机时，机房周围可能有公众逗留的时间取2000h。考虑周围公众及辐射工作人员的居留因子，估算辐射工作人员和周围公众的年有效剂量，结果见表7-4。

表7-4 本项目周围辐射工作人员、公众年有效剂量分析

场所或关注点位	最大监测值 μSv/h	人员性质	居留因子	年工作时间 h	人员年有效剂量 mSv/a	剂量约束值 mSv/a	
1#加速器机房	控制室	0.15	职业	1	2500	0.375	5
	一层辐照室东墙（线缆收放区）	0.15	职业	1	2500	0.375	5
	一层辐照室南墙（工人装卸区）	0.16	职业	1	2500	0.400	5
	一层辐照室西墙（车间外）	0.15	公众	1/16	2500	0.023	0.1
	二层主机室周围（设备平台）	0.16	职业	1/16	2500	0.025	5
	三层主机室周围（平台）	0.16	职业	1/16	2500	0.025	5
2#加速器机房	控制室	0.15	职业	1	2500	0.375	5
	一层辐照室东墙（线缆收放区）	0.17	职业	1	2500	0.425	5
	一层辐照室西墙（车间外）	0.16	公众	1/16	2500	0.025	0.1
	二层主机室周围（设备平台）	0.16	职业	1/16	2500	0.025	5
	三层主机室周围（平台）	0.16	职业	1/16	2500	0.025	5
3#加速器机房	控制室	0.15	职业	1	2500	0.375	5
	一层辐照室东墙（线缆收放区）	0.17	职业	1	2500	0.425	5
	一层辐照室西墙（车间外）	0.16	公众	1/16	2500	0.025	0.1
	二层主机室周围（设备平台）	0.16	职业	1/16	2500	0.025	5
	三层主机室周围（平台）	0.16	职业	1/16	2500	0.025	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 $E_{\text{eff}} = D \cdot t \cdot T \cdot U$ 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，根据现场实际监测结果显示，工作人员有效剂量最大为

0.425mSv/a（未扣除环境本底剂量），低于本项目辐射工作人员个人剂量约束值（5mSv/a）。保守估计3座加速器机房控制室内操作位的X-γ辐射剂量当量率叠加，为0.41μSv/h，按年工作时间2500h计，辐射工作人员年有效剂量约为1.025mSv/a（未扣除环境本底剂量），低于本项目辐射工作人员个人剂量约束值（5mSv/a）。

（2）公众

本项目评价的公众为辐射工作场所周围的非辐射工作人员，根据本项目现场实际监测结果，结合周围公众居留情况，对公众人员年有效剂量进行计算分析，计算方法同辐射工作人员，结果见表7-4。由表可知，公众年有效剂量最大为0.025mSv/a（未扣除环境本底剂量），低于本项目周围公众个人剂量约束值（0.1mSv/a）。

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估算为：辐射工作人员有效剂量最大为0.425mSv/a（未扣除环境本底剂量），周围公众年有效剂量最大为0.025mSv/a（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），并低于本项目剂量约束值（职业人员5mSv/a，公众0.1mSv/a），与环评文件一致。

3、臭氧和氮氧化物监测结果

本次监测结果详见附件8。本项目工作场所周围环境臭氧和氮氧化物检测结果见表7-5。

表7-5 本项目工作场所周围环境臭氧和氮氧化物检测结果

采样地点	臭氧（mg/m ³ ）	二氧化氮（mg/m ³ ）
1#机房辐照室门口（东南）	0.021	0.148
1##机房辐照室门口（西南）	0.042	0.047
1#机房管线口处	0.023	0.149
1#机房控制室内	0.041	0.039
1#机房二层主机室门口	0.028	0.039
2#机房辐照室门口	0.049	0.067
2#机房管线口处	<0.020	0.073
2#机房控制室内	<0.020	0.150

2#机房二层主机室门口	<0.020	0.049
3#机房辐照室门口	0.023	0.052
3#机房管线口处	0.035	0.047
3#机房控制室内	0.036	0.045
3#机房二层主机室门口	0.020	0.050

由表7-5可知，本项目工作场所周围环境的臭氧浓度为（<0.020~0.049）
mg/m³，二氧化氮浓度为（0.039~0.150）mg/m³，低于《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）规定的臭氧最高容许浓度（0.3mg/m³）和氮氧化物最高容许浓度（5mg/m³）。

表八 验收监测结论

验收监测结论：

江苏多珥电工科技有限公司新建工业电子加速器辐照加工项目（本期：1#、2#、3#工业电子加速器）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）江苏多珥电工科技有限公司在厂区西侧新建一座辐照车间厂房，并在其车间一内新建5座电子加速器机房，并配备5台工业电子加速器，分别为：1台CELV15-3.0/50/100-16001型工业电子加速器（最大电子射线束能量3.0MeV，束流强度50mA）、3台CELV8-2.5/60/100-1600型工业电子加速器（最大电子射线束能量2.5MeV，束流强度60mA）及1台CELV6-1.2/100/100-1800型工业电子加速器（最大电子射线束能量1.2MeV，束流强度100mA）。

截止验收监测时，江苏多珥电工科技有限公司已于车间一内建设完成5座加速器机房，并分别于1#加速器机房配备1台CELV15-3.0/50/100-1600型工业电子加速器、2#加速器机房配备1台CELV8-2.5/60/100-1600型工业电子加速器、3#加速器机房配备1台CELV6-1.2/100/100-1800型工业电子加速器，3台工业电子加速器均已安装、调试完成，具备验收条件。4#、5#加速器机房已建设完成，配备的CELV8-2.5/60/100-1600型工业电子加速器暂未安装，待其安装完成后另行履行环保手续。

经现场核查本项目实际建设规模及主要技术参数等均在《新建工业电子加速器辐照加工项目环境影响报告表》及其环评批复范围内，无变动情况。

（2）本期3座电子加速器机房的屏蔽和防护措施已按照环评及批复要求落实，在正常工况条件下运行时，1#加速器机房、2#加速器机房、3#加速器机房周围所有监测点位的X- γ 辐射剂量率均满足《电子加速器辐照装置辐射安全和防护》（HJ979-2018）和《 γ 射线和电子束辐照装置防护检测规范》（GBZ141-2002）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。本项目工作场所周围环境的臭氧浓度和二氧化氮浓度，低于《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）规定的臭氧和氮氧化物最高容许浓度。

（3）本期1#加速器机房、2#加速器机房、3#加速器机房防护门上粘贴了电离辐射警告标志，防护门上方设置有工作状态指示灯，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、防人误入装置、急停装置、剂量联锁、通风联锁、烟雾报警、实时摄像监视等，符合《电子加速器辐照装置辐射安全和防护》（HJ979-2018）、《 γ 射线和电子束辐照装置防护检测规范》（GBZ141-2002）及环评和环评批复的要求。

（4）本期已配备了3套固定式辐射监测系统、6台巡检仪、14台个人剂量报警仪，满足环评和环评批复的要求。

（5）本期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；本期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；公司设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，江苏多珥电工科技有限公司新建工业电子加速器辐照加工项目（本期：1#、2#、3#工业电子加速器）与环评报告内容及批复要求一致。本次验收项目环境保护设施满足辐射防护与安全的要求，监测结果符合国家标准，满足《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》规定要求，建议通过验收。

建议：

（1）认真学习《中华人民共和国放射性污染防治法》等有关法律法规，不断提高核安全文化素养和安全意识；

（2）积极配合生态环境主管部门的日常监督核查，按照《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》要求，每年1月31日前将年度评估报告上传至全国核技术利用辐射安全申报系统。每年请有资质单位对项目周围辐射环境水平监测1~2次，监测结果上报生态环境主管部门。

