

常州奕华科技有限公司扩建3套
电子加速器辐照装置项目（本期
验收4#、5#2座）竣工环境保护
验收监测报告表

报告编号：瑞森（验）字（2023）第012号

建设单位：常州奕华科技有限公司

编制单位：南京瑞森辐射技术有限公司

二〇二三年四月

建设单位：常州奕华科技有限公司

法人代表（签字）：余海清

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）：常州奕华科技有
限公司

电话：137****2120

传真：

邮编：213012

地址：常州市龙城大道2188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：

邮编：210003

地址：南京市鼓楼区建宁路61号中央
金地广场1幢1317室

目 录

表一 建设项目基本情况.....	1
表二 建设项目工程分析.....	9
表三 辐射安全与防护设施/措施.....	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.....	42
表五 验收监测质量保证及质量控制.....	48
表六 验收监测内容.....	50
表七 验收监测期间生产工况.....	51
表八 验收监测结论.....	58
附件1：项目委托书.....	60
附件2：项目环境影响报告表主要内容.....	61
附件3：辐射安全许可证及辐射工作人员相关信息.....	71
附件4：辐射安全管理机构及制度.....	78
附件5：辐射工作人员培训证书及健康证明.....	95
附件6：个人剂量监测报告.....	125
附件7：加速器机房屏蔽建设情况说明.....	130
附件8：竣工环保验收监测报告.....	132
附件9：验收监测单位CMA资质证书及设备检定校准证书.....	141
建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表.....	145

表一 建设项目基本情况

建设项目名称	常州奕华科技有限公司扩建3套电子加速器辐照装置项目 (本期验收4#、5#2座) ^①			
建设单位名称	常州奕华科技有限公司 (统一社会信用代码: 913204005911637168)			
建设项目性质	<input type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input checked="" type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 退役			
建设地点	常州市钟楼区新闻街道新前路50号(常华产业园3#厂房一楼)			
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10月17日	开工建设时间	2022年10月	
取得辐射安全许可证时间	2023年1月17日	项目投入运行时间	2023年1月	
退役污染治理完成时间 (退役项)	/	验收现场监测时间	2023年4月10日	
环评报告表审批部门	常州市生态环境局	环评报告表编制单位	南京瑞森辐射技术有限公司	
辐射安全与防护设施设计单位	常州市规划设计院	辐射安全与防护设施施工单位	常州市广林建筑工程有限公司	
投资总概算 ^②		辐射安全与防护设施投资总概算	比例	10%
实际总概算 ^②		辐射安全与防护设施实际总概算	比例	10%
<p>注: ①本项目环评时拟建3套电子加速器辐照装置,本期验收已建成的2套电子加速器辐照装置(即4#、5#),另1台待其建成后另行验收;</p> <p>②“投资总概算”为环评时3套装置总投资概算;“实际总概算”为本次验收的2套装置投资概算。</p>				
验收依据	<p>建设项目环境保护相关法律、法规和规章制度:</p> <p>(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,2015年1月1日起实施;</p> <p>(2)《中华人民共和国环境影响评价法》(2018年修正版),中华</p>			

<p>人民共和国主席令 第二十四号，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》，中华人民共和国主席令 第六号，2003年10月1日起实施；</p> <p>(4) 《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 第709号，2019年3月2日施行；</p> <p>(5) 《建设项目环境保护管理条例》（修订版），国务院令 第682号，2017年10月1日发布施行；</p> <p>(6) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2021年修正本），生态环境部部令 第20号，2021年1月4日起施行；</p> <p>(7) 《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；</p> <p>(8) 《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；</p> <p>(9) 《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>(10) 《江苏省辐射污染防治条例》（2018年修正本），江苏省第十三届人民代表大会常务委员会第二次会议第2号公告，2018年5月1日起实施；</p> <p>(11) 《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10月25日发布；</p> <p>(12) 《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日发布；</p> <p>(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，2019年12月24日发布；</p> <p>(14) 《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》，生态环境部部令 第9号，2019年11月1日起施行；</p>

- (15) 《省政府关于印发江苏省国家级生态保护红线规划的通知》，苏政发〔2018〕74号，2018年6月9日发布；
- (16) 《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28日发布；
- (17) 《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》，苏政发〔2020〕1号，2020年1月8日发布；
- (18) 《江苏省政府关于印发江苏省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》，苏政发〔2020〕49号，2020年6月21日发布；
- (19) 《江苏省辐射事故应急预案》（2020年修订版），苏政办函〔2020〕26号，2020年2月19日发布。
- 建设项目竣工环境保护验收技术规范：**
- (1) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）；
- (2) 《电离辐射监测质量保证通用要求》（GB 8999-2021）；
- (3) 《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）；
- (4) 《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）；
- (5) 《电子加速器辐照装置辐射安全和防护》（HJ 979-2018）
- (6) 《公共场所集中空调通风系统卫生规范》（WS 394-2012）；
- (7) 《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128-2019）；
- (8) 《放射工作人员健康要求及监护规范》（GBZ 98-2020）；
- (9) 《 γ 射线和电子束辐照装置防护检测规范》（GBZ 141-2002）。
- 建设项目环境影响报告书（表）及其审批部门审批文件：**
- (1) 《常州奕华科技有限公司扩建3套电子加速器辐照装置项目环境影响报告表》，南京瑞森辐射技术有限公司，2022年9月，见附件2；
- (2) 《关于常州奕华科技有限公司扩建3套电子加速器辐照装置项目环境影响报告表的批复》，审批文号：常环核审〔2022〕67号，常州市生态环境局，2022年10月17日，见表四。

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>							
	<p>表1-1 工作人员职业照射和公众照射剂量限值</p>							
	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>剂量限值</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">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 style="text-align: center;">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>		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。	
		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。						
	<p>(2) 个人剂量满足《电子加速器辐照装置辐射安全和防护》（HJ 979-2018）中所规定的个人剂量约束值：</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>(3) 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>表 1-2 工作人员职业照射和公众照射剂量管理目标值</p>							
<table border="1"> <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 rowspan="2" style="text-align: center;">常州奕华科技有限公司扩建 3 套 电子加速器辐照装置项目</td> <td style="text-align: center;">职业照射有效剂量</td> <td style="text-align: center;">5mSv/a</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">公众有效剂量</td> <td style="text-align: center;">0.1mSv/a</td> </tr> </tbody> </table>	项目名称	适用范围	管理目标值	常州奕华科技有限公司扩建 3 套 电子加速器辐照装置项目	职业照射有效剂量	5mSv/a	公众有效剂量	0.1mSv/a
项目名称	适用范围	管理目标值						
常州奕华科技有限公司扩建 3 套 电子加速器辐照装置项目	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>								

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。

辐射安全与防护设施要求：

根据《电子加速器辐照装置辐射安全和防护》（HJ 979-2018），本项目电子加速器辐照装置辐射安全与防护设施配置应满足下述要求：

4.2.2 辐射屏蔽设计依据

电子加速器辐照装置的屏蔽设计必须以加速器的最高能量和最大束流强度为依据。

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

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。

5 电子加速器辐照装置的辐射屏蔽

5.1 屏蔽设计原则

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。

5.2 屏蔽设计计算

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。

5.2.2 屏蔽设计和计算结果应在设计文件中加以说明。

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。

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路，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的且只能由运行值班长使用；

（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，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；

（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；

（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；

（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；

（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；

（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。

通风要求与有害气体控制要求：

根据《电子加速器辐照装置辐射安全和防护》（HJ 979-2018），本项目电子加速器辐照装置工作场所通风应满足下述要求：

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 GBZ 2.1 的规定，有害气体的排放应满足 GB 3095 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。

根据《辐射加工用电子加速器工程通用规范》（GB/T 25306-2010）及《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，工作场所空气中臭氧最高容许浓度为0.3mg/m³。

安全管理要求及环评要求：

《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。

表二 建设项目工程分析

项目建设内容:

常州奕华科技有限公司扩建3套电子加速器辐照装置项目位于常州市钟楼区新闻街道新前路50号，公司租赁常州常华光电塑胶有限公司3号厂房一楼，扩建3套电子加速器辐照装置，配置1台CELV-6型工业电子加速器（电子束最大能量1.2MeV，最大束流强度100mA）、2台CELV-15型工业电子加速器（电子束最大能量3MeV，最大束流强度50mA），用于对线缆、管材进行电子辐照交联，以提升材料防老化性能，延长其使用寿命。本项目环评报告表详见附件2，环评批复文件详见附件3。

表2-1 常州奕华科技有限公司扩建3套电子加速器辐照装置项目射线装置使用情况

射线装置名称	型号	最大能量	束流强度	活动种类	使用场所	备注
工业电子加速器	CELV-6	1.2MeV	100mA	使用	4#加速器机房	已环评、已许可、本次验收
工业电子加速器	CELV-15	3MeV	50mA	使用	5#加速器机房	已环评、已许可、本次验收
工业电子加速器	CELV-15	3MeV	50mA	使用	6#加速器机房	已环评、尚未建成

截止本期验收，1台CELV-6型、1台CELV-15型电子加速器辐照装置已建成，本次仅对CELV-6、CELV-15型电子加速器辐照装置进行验收，另1台CELV-15型电子加速器辐照装置待其建成后另行验收。

常州奕华科技有限公司扩建3套电子加速器辐照装置项目中4#加速器机房CELV-6型、5#加速器CELV-15型电子加速器辐照装置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。其建设情况均在环评及其批复范围内，无重大变动情况。

本项目环评审批及实际建设情况见表2-2。

表2-2 常州奕华科技有限公司扩建3套电子加速器辐照装置项目环评审批及实际建设情况一览表

项目建设地点及其周围环境												
项目内容	环评规划情况						实际建设情况				备注	
建设地点	常州市钟楼区新闸街道新前路50号（常华产业园3#厂房一楼）						常州市钟楼区新闸街道新前路50号（常华产业园3#厂房一楼）				与环评一致	
周围环境	常州奕华科技有限公司 扩建3套电子加速器辐照装置项目 （本期验收4#、5#2座）	东侧	已建3套电子加速器辐照装置				已建3套电子加速器辐照装置				与环评一致	
		南侧	线缆收发区				线缆收发区				与环评一致	
		西侧	货物存放区				货物存放区（6#加速器机房拟建址）				与环评一致	
		北侧	厂房围墙				厂房围墙				与环评一致	
		楼上	常州常华光电塑胶有限公司拟建造粒车间				常州常华光电塑胶有限公司拟建造粒车间				与环评一致	
		楼下	土层				土层				与环评一致	
射线装置												
射线装置名称	环评建设规模						实际建设规模					
	型号	数量	最大能量	束流强度	活动种类	使用场所	型号	数量	最大能量	束流强度	活动种类	使用场所
工业电子加速器	CELV-6	1	1.2MeV	100mA	使用	4#加速器机房	CELV-6	1	1.2MeV	100mA	使用	4#加速器机房

常州奕华科技有限公司扩建3套电子加速器辐照装置项目（本期验收4#、5#2座）竣工环境保护验收
监测报告表

工业电子加速器	CELV-15	1	3.0MeV	50mA	使用	5#加速器机房	CELV-15	1	3.0MeV	50mA	使用	5#加速器机房
工业电子加速器	CELV-15	1	3.0MeV	50mA	使用	6#加速器机房	尚未建成					
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	气体	/	/	/	少量	少量	不暂存	通过排风系统排入外环境，臭氧在常温条件下50分钟后可自动分解为氧气		与环评一致		

源项情况：

常州奕华科技有限公司电子加速器辐照装置工作场所主要产生以下污染：

1、辐射

①原始初级电子的直接辐射

电子束在材料中有确定的射程，它正比于电子的初始能量而反比于吸收材料的密度。辐照加工直接应用电子束照射，电子的贯穿能力较弱，一定厚度的混凝土就可以屏蔽电子。

②韧致辐射（X射线）

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），其最大能量相当于入射电子的最大能量。X射线具有较强的贯穿能力，所以X射线是加速器设施辐射防护设计中的主要的辐射源。

2、废气

电子束及韧致辐射与空气中的氧气等成份发生作用会产生少量臭氧和氮氧化物。

3、废水

本项目电子直线加速器冷却系统采用蒸馏水内循环使用，不外排；工作人员会产生少量的生活废水。

4、固体废物

本项目电子加速器工作过程不产生固体废物。

5、噪声

①电子加速器机房设置机械排风/送风装置，风机运行时会产生噪声；

②加速器冷却系统散热风机运行时产生噪声；

③加速器束下线缆传输系统运行时产生噪声。

工程设备与工艺分析：

1、工作原理

本项目所用的 CELV-6、CELV-15 型工业电子加速器，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。

2、工作流程及产污环节

辐照加工是根据辐照加工产品品种、性质、体积、辐照要求，制定辐照区辐照位置、辐照剂量和辐照时间等技术措施，辐照完成后，经标记包装、质量检验和用户签收等工序或发货或入库暂存。公司主要对生产的电线电缆进行辐照加工，公司现有的辐照加工工艺已较为成熟，本次扩建沿用已有的辐照加工工艺，不对原有工艺进行改进。现对辐照加工工艺流程简述如下：

①加速器操作人员在控制室调整好加速器运行参数，调整束下传输装置传输速度；

②线缆收放区工作人员将电线电缆放置传输系统上，调整收、放系统的位置；

③加速器操作人员在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，再进入辐照室、主机室内进行巡视。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主机室、辐照室内巡视按钮；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加速器操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关闭防护门，在控制室启动辐照装置，通过传输装置从加速器辐照室南侧孔道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南侧产品进出口传送出，收卷系统进行产品收放。辐照过程中会产生 X 射线、臭氧及氮氧化物。

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

本项目拟使用的 2 台工业电子加速器均用于对公司生产的电线电缆进行辐照。

本项目电子加速器辐照线缆的工作流程和主要产污环节如图 9-3 所示。

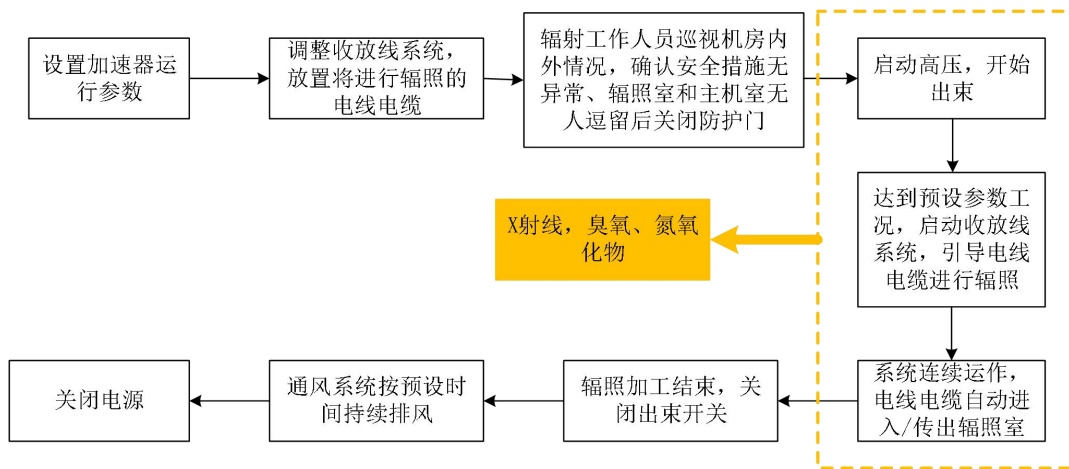


图 9-3 电子加速器辐照产品的工作流程和主要产污环节示意图

表三 辐射安全与防护设施/措施

辐射安全与防护设施/措施

1、工作场所布局

布局：本项目2座电子加速器机房拟建址位于3#厂房一楼，拟建址东侧为
一期项目已建3套加速器辐照装置，南侧为线缆收发区，西侧为货物存放区及
6#加速器机房拟建址，北侧为3#厂房围墙，拟建址下方为土层，楼上为常州常
华光电塑胶有限公司拟建造粒车间。

加速器辐照室建有迷道，迷道口处设有防护门，控制室位于机房二层平台
上。电子加速器工作时，辐射工作人员于控制室内设置机器参数并监控加速器
运行情况，受照产品收发人员位于机房南侧的线缆收发区。电子加速器出束
时，辐照室内均无人员停留，本项目加速器机房布局合理可行。

本项目的电子加速器机房布局合理。

辐射防护分区：

1、分区原则

按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）要求，将
本项目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。

控制区—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制
潜在照射的范围。

监督区—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的区域。

2、控制区与监督区的划分

根据控制区和监督区的定义，结合项目辐射防护和环境情况特点进行辐射
防护分区划分。

本项目将2座加速器机房一层辐照室、二层及三层主机室为辐射防护控制
区，电子加速器工作过程中，任何人不得进入控制区，并在辐照室迷道外、主
机室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、加速器机
房周围辅助设施、线缆收发区、加速器机房顶作为辐射防护监督区，控制室门

口设置电离辐射警示标志，监督区边界设置显著地标并粘贴监督区标识、电离辐射警告标志，通往加速器二层平台的楼梯口设置隔离门并上锁，电子加速器开机工作过程中，除辐射工作人员外，其他人员限制进入。本项目辐射防护分区的划分符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中关于辐射工作场所的分区规定要求。

本项目控制区和监督区划分情况见表3-1，并在图3-2至图3-4上进行了标识。

表3-1 项目控制区和监督区划分情况

场所名称	控制区	监督区
电子加速器辐照装置	一层辐照室、二层及三层主机室	控制室、加速器机房周围辅助设施、线缆收发区、加速器机房顶

本项目工作场所现场照片如图3-1所示，工作场所平面布置及两区划分示意图见图3-2。

图3-1 电子加速器辐照装置工作场所现场

2、工作场所屏蔽设施建设情况

本项目加速器机房均为地上三层混凝土结构，一层为辐照室，二层、三层为主机室，控制室、辅助设备设于二层平台，平台与地面之间通过楼梯连接。本项目加速器机房屏蔽建设情况见表3-2，屏蔽防护示意图见图3-5至图3-9。

表3-2 电子加速器机房屏蔽防护设计及落实情况一览表

加速器	防护	屏蔽体	屏蔽材料及厚度	落实
-----	----	-----	---------	----

机房	区域		环评设计	实际建设	情况	
4#加速器机房	一层辐照室	东侧	迷道墙	450mm混凝土	450mm混凝土	已落实
			外墙	1500mm混凝土	1500mm混凝土	已落实
		南侧	迷道墙	1000mm混凝土	1000mm混凝土	已落实
			外墙	800mm混凝土	800mm混凝土	已落实
		西侧	屏蔽墙	1600mm混凝土	1600mm混凝土	已落实
		北侧	屏蔽墙	1400mm混凝土	1400mm混凝土	已落实
		顶面	主机室外部分	1550mm混凝土	1550mm混凝土	已落实
			主机室内部分	1000mm混凝土	1000mm混凝土	已落实
			迷道顶	1200mm混凝土	1200mm混凝土	已落实
		防护门		20mm铁板	20mm铁板	已落实
	二层主机室	东侧	外墙	500mm混凝土	500mm混凝土	已落实
			迷道墙	400mm混凝土	400mm混凝土	已落实
		南侧	屏蔽墙	500mm混凝土	500mm混凝土	已落实
		西侧	屏蔽墙	500mm混凝土	500mm混凝土	已落实
		北侧	屏蔽墙	500mm混凝土	500mm混凝土	已落实
		顶面	主机室外部分	500mm混凝土	500mm混凝土	已落实
			主机室内部分	300mm混凝土	300mm混凝土	已落实
		防护门		20mm铁板	20mm铁板	已落实
	三层主机室	东侧、南侧、西侧、北侧屏蔽墙		250mm混凝土	250mm混凝土	已落实
		顶面		100mm钢板	100mm钢板	已落实
	5#加速器机房	一层辐照室	东侧	外墙	1600mm混凝土	1600mm混凝土
迷道墙				600mm混凝土	600mm混凝土	已落实
南侧			迷道墙	1450mm混凝土	1450mm混凝土	已落实
			外墙	1100mm混凝土	1100mm混凝土	已落实
西侧			屏蔽墙	1800mm混凝土	1800mm混凝土	已落实

		北侧	屏蔽墙	1800mm混凝土	1800mm混凝土	已落实
		顶面	主机室外部分	1550mm混凝土	1550mm混凝土	已落实
			主机室内部分	1000mm混凝土	1000mm混凝土	已落实
			迷道顶	1200mm混凝土	1200mm混凝土	已落实
		防护门		20mm铁板	20mm铁板	已落实
	二层主机室	东侧	屏蔽墙	1000mm混凝土	1000mm混凝土	已落实
		南侧	迷道内墙	600mm混凝土	600mm混凝土	已落实
			迷道外墙	1000mm混凝土	1000mm混凝土	已落实
			外墙	800mm混凝土	800mm混凝土	已落实
		西侧	主机室部分	1000mm混凝土	1000mm混凝土	已落实
			迷道部分	800mm混凝土	800mm混凝土	已落实
		北侧	屏蔽墙	1000mm混凝土	1000mm混凝土	已落实
		顶面	主机室外部分	1000mm混凝土	1000mm混凝土	已落实
			主机室内部分	600mm混凝土	600mm混凝土	已落实
		防护门		20mm铁板	20mm铁板	已落实
	三层主机室	东侧、南侧、西侧、北侧屏蔽墙		500mm混凝土	500mm混凝土	已落实
		顶面		150mm钢板	150mm钢板	已落实

注：本项目使用的混凝土密度不低于 $2.35\text{g}/\text{cm}^3$ ，铅板的密度不低于 $11.3\text{g}/\text{cm}^3$ 。

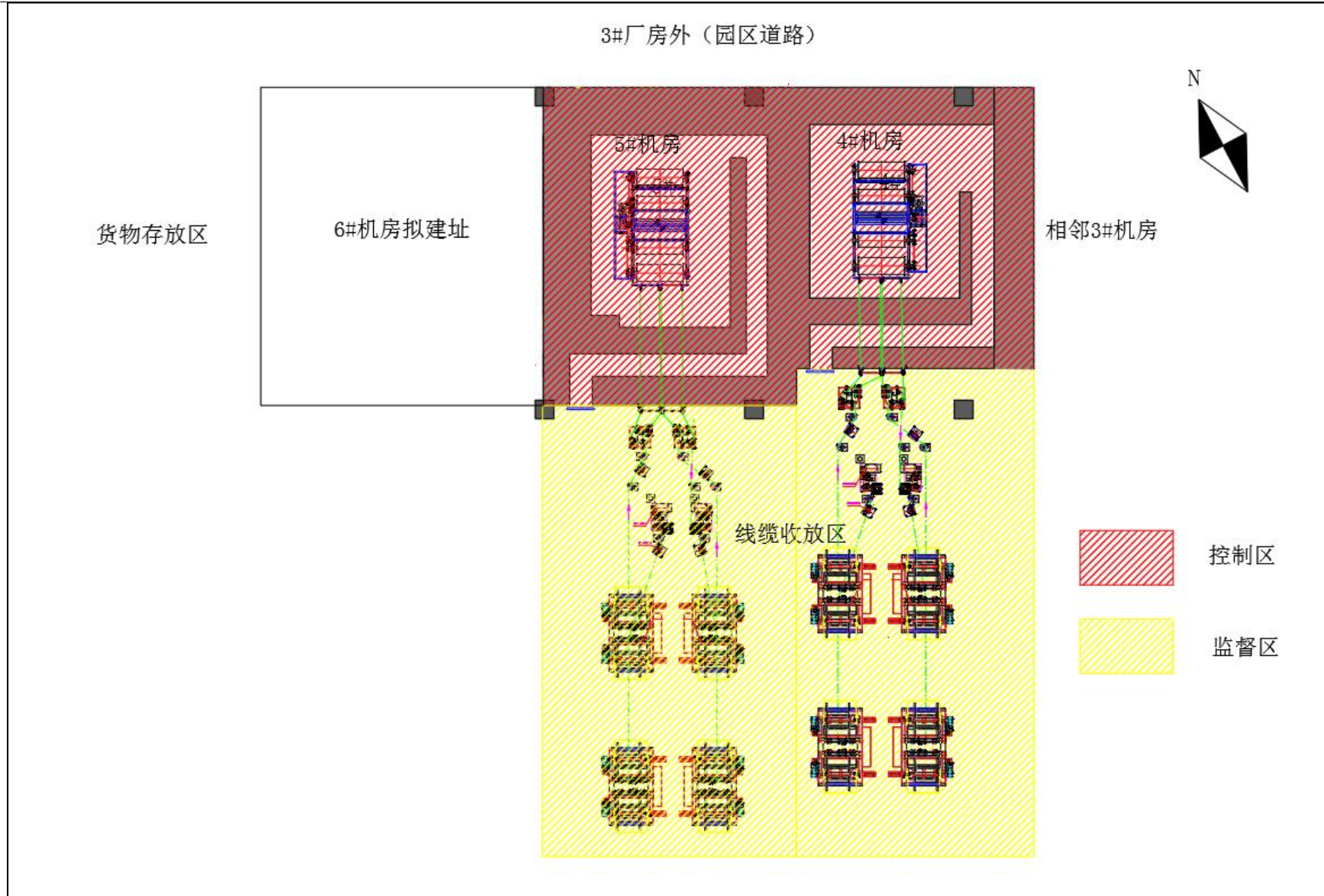


图3-2 本期2套电子加速器辐照装置辐射防护分区示意图（一层辐照室）

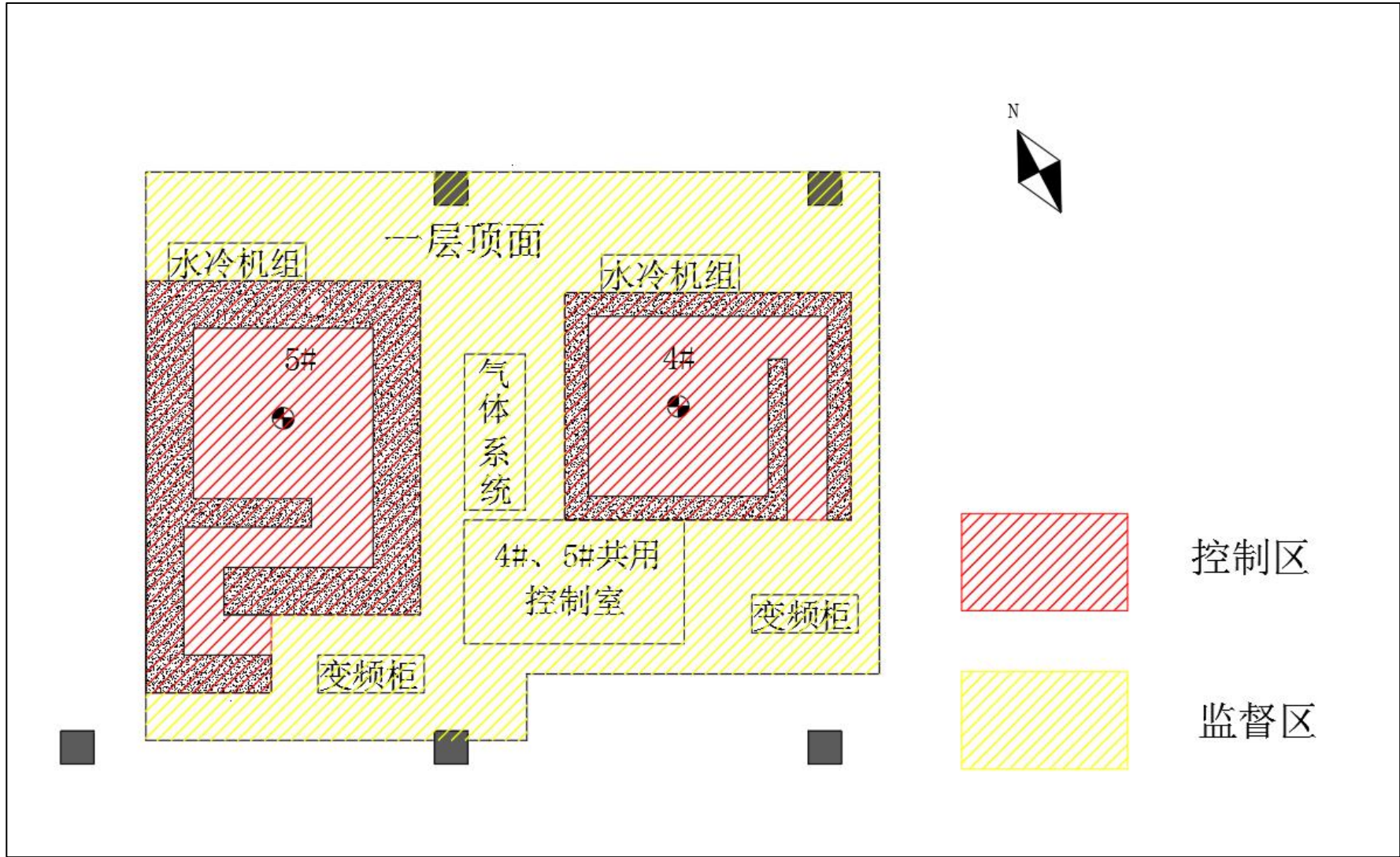


图3-3 本期2套电子加速器辐照装置辐射防护分区示意图（二层主机室）

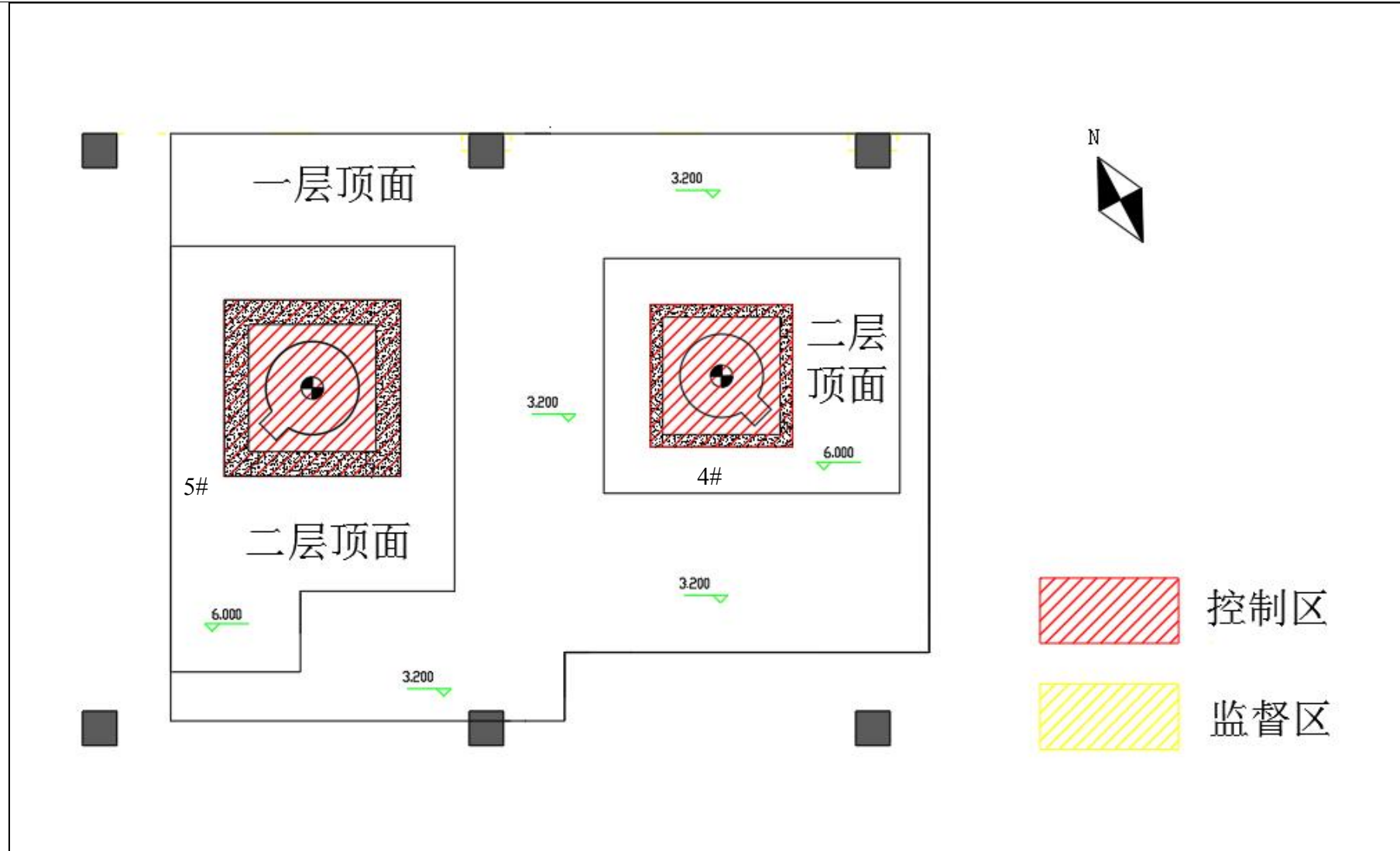


图3-4 本期2套电子加速器辐照装置辐射防护分区示意图（三层主机室）

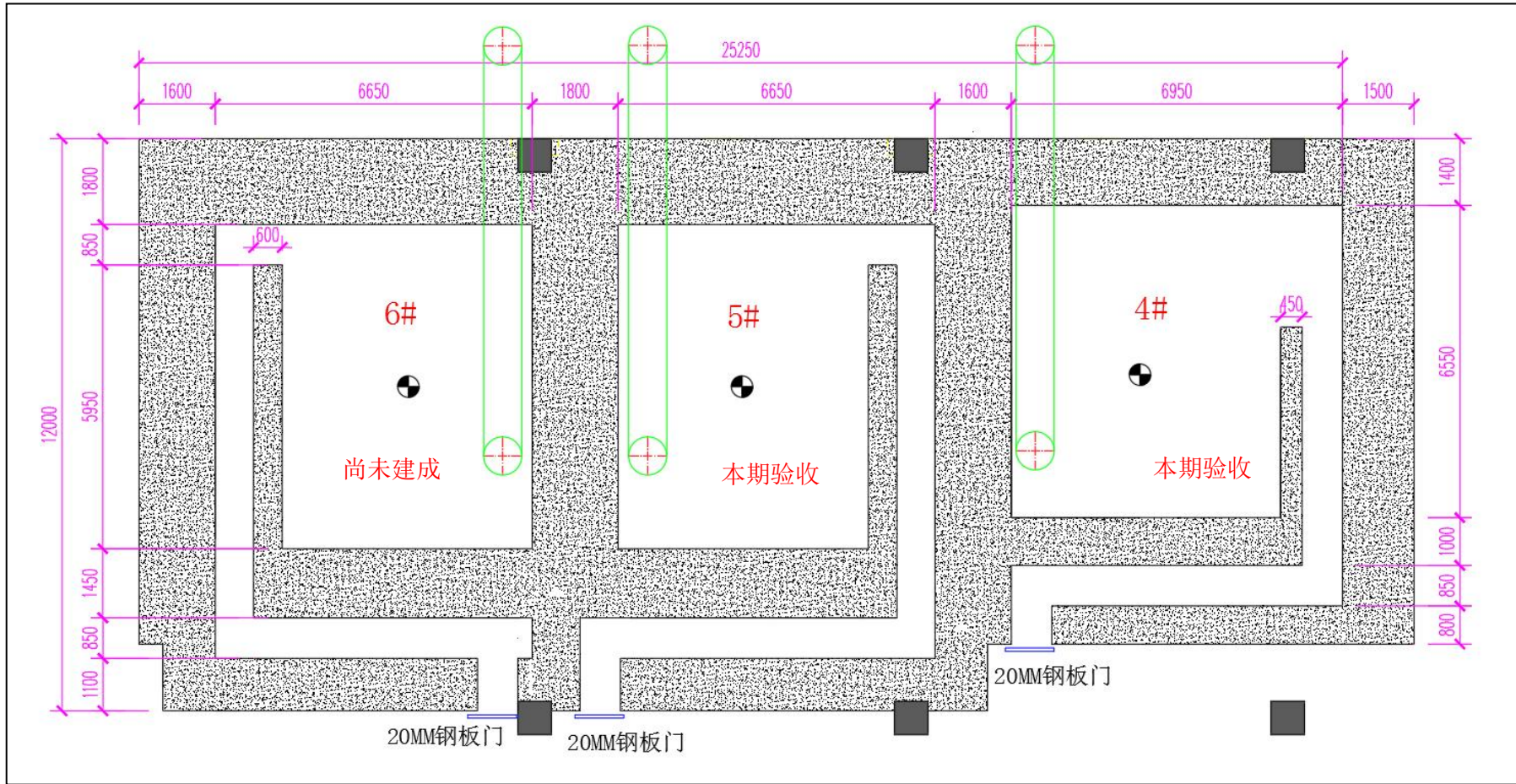


图3-5 加速器机房屏蔽防护示意图（一层主机室）

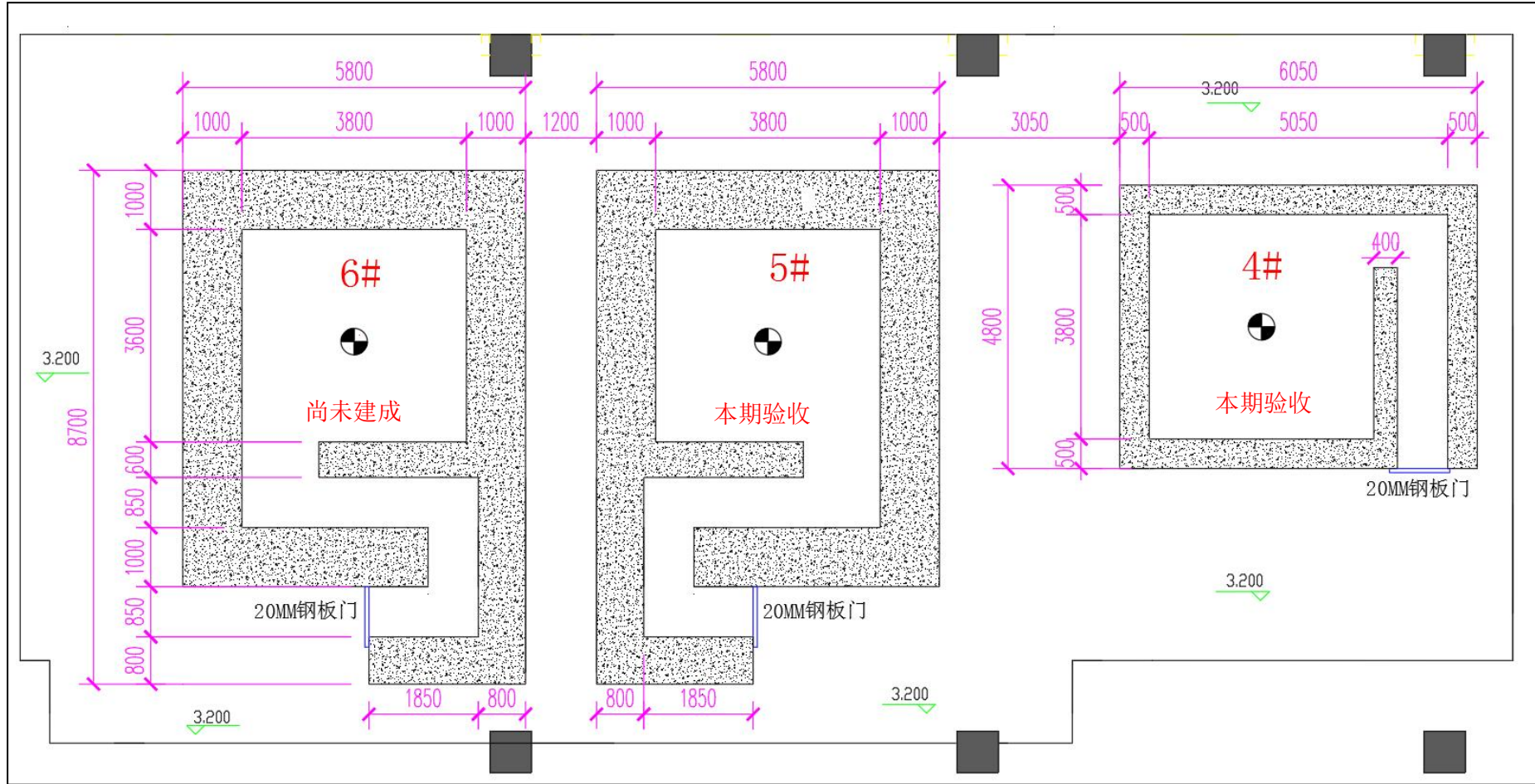


图3-6 加速器机房屏蔽防护示意图（二层主机室）

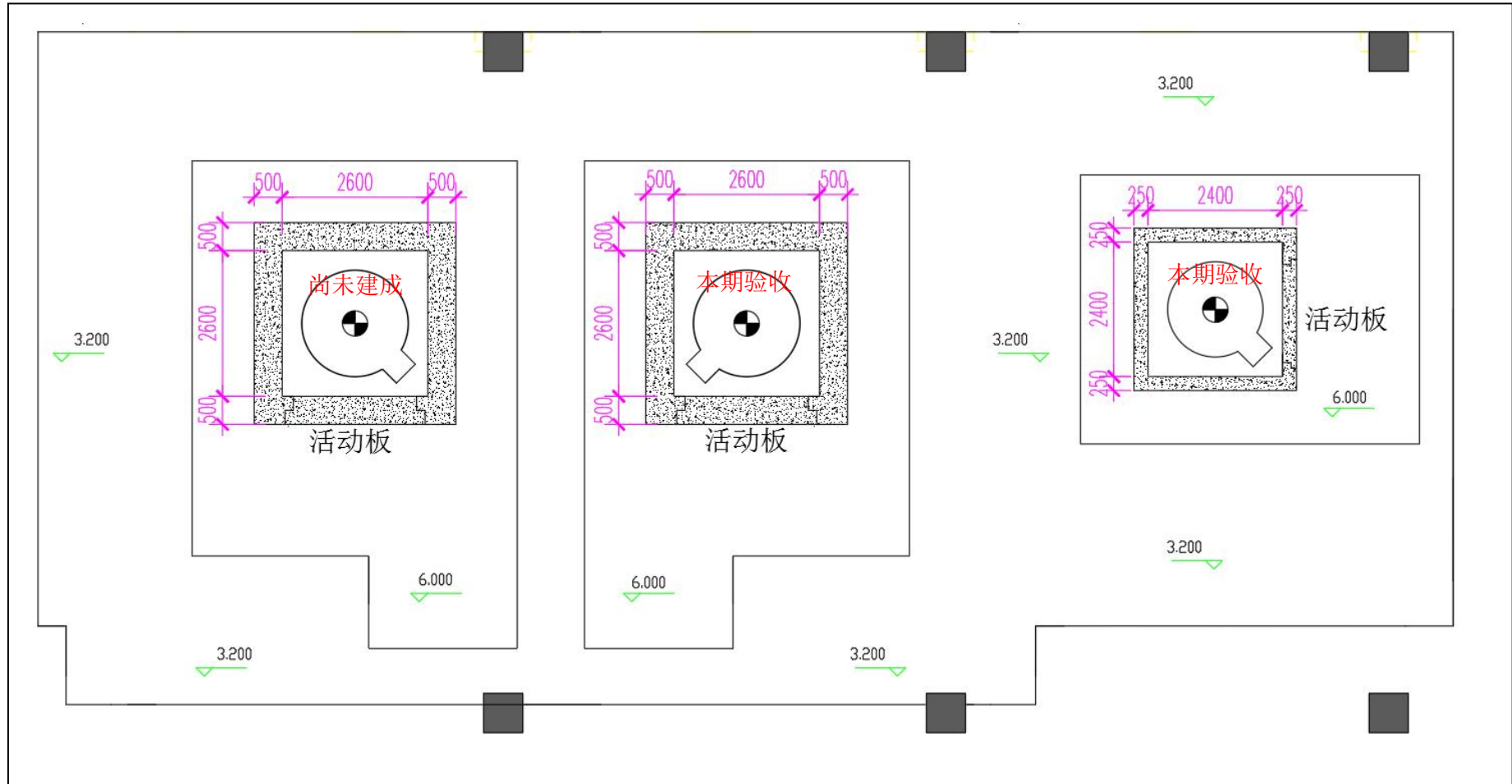


图3-7 加速器机房屏蔽防护示意图（三层主机室）

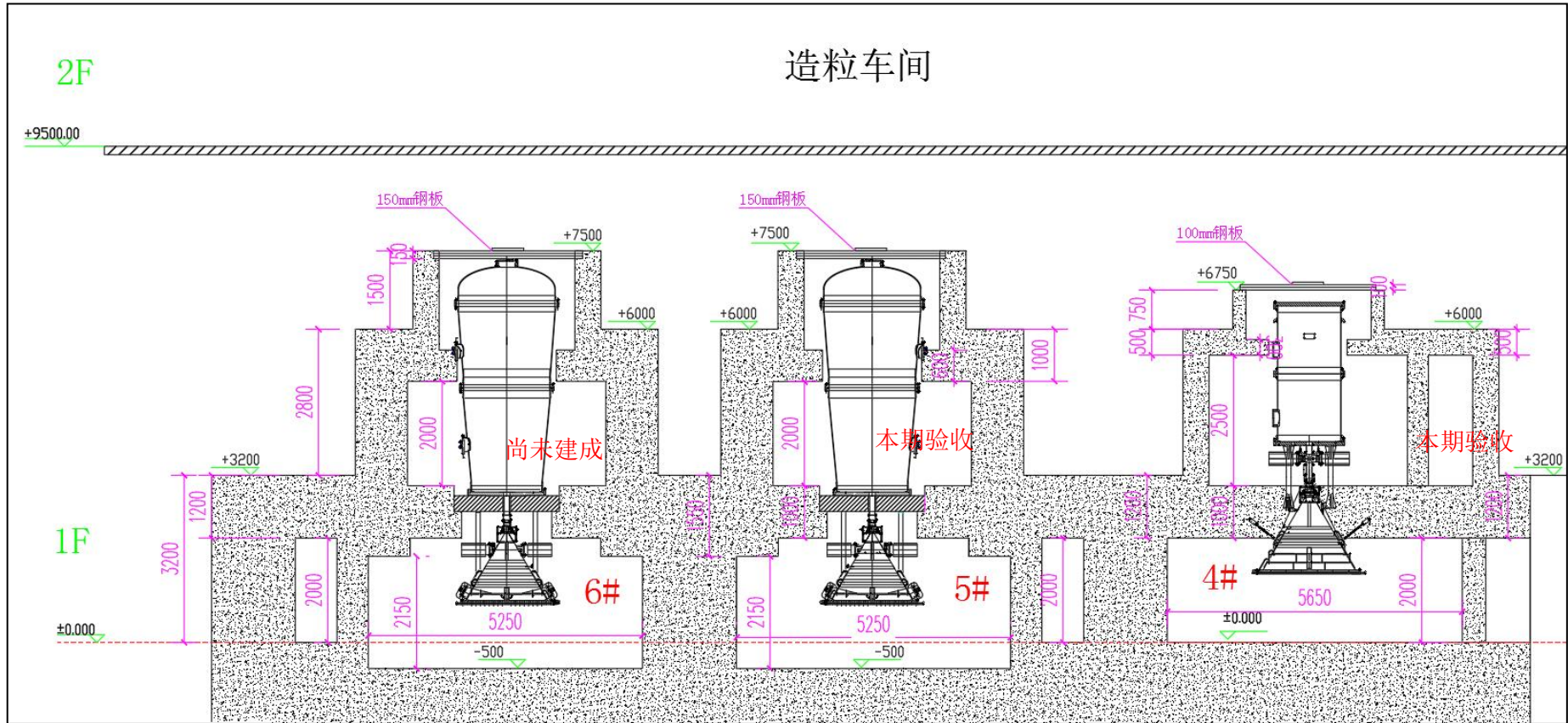


图3-8 加速器机房屏蔽防护示意图

3、辐射安全与防护措施

（1）钥匙控制

本项目的加速器机房设有控制室，控制室内设置主控台。主控台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。加速器出束期间辐照室、主机室防护门均自动锁定无法开启，若强行开启则加速器立即自动停机。加速器钥匙均各与1台便携式辐射监测报警仪相连。满足《电子加速器辐照装置辐射安全和防护》（HJ 979-2018）中钥匙控制设置的要求。加速器钥匙开关如图3-5所示。

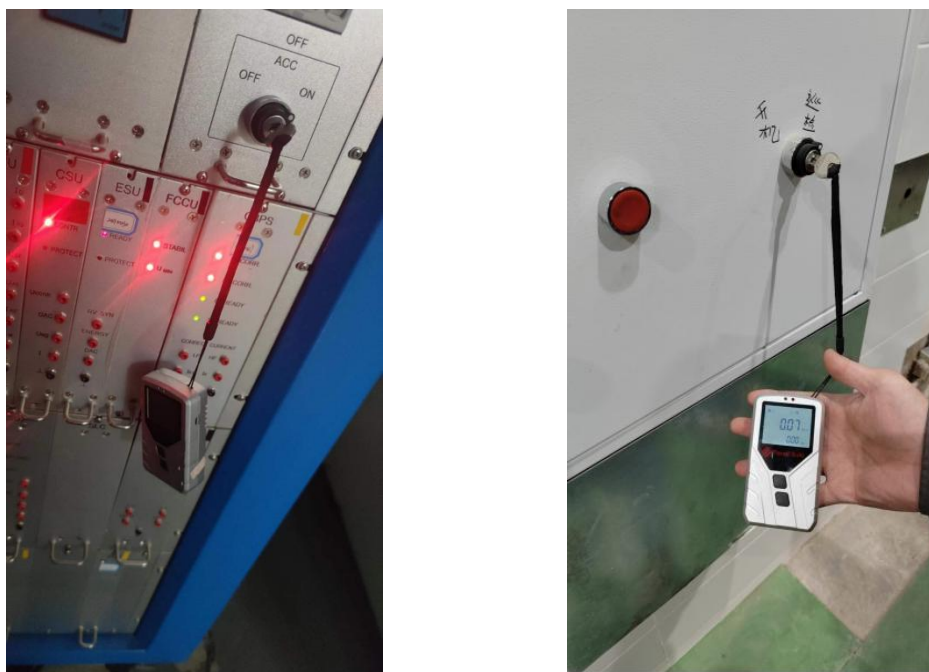


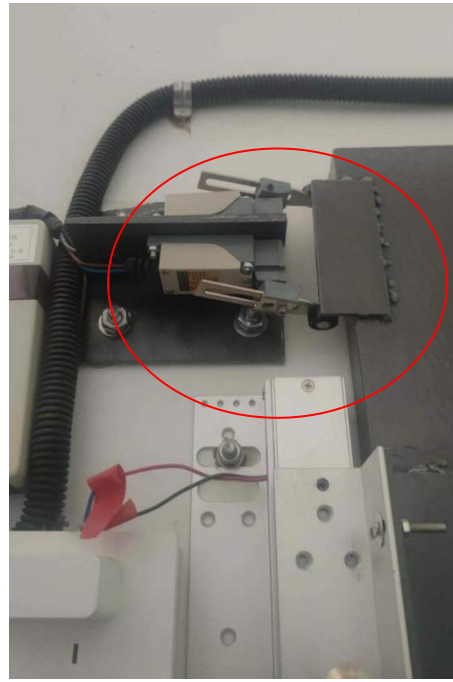
图3-5 加速器钥匙开关

（2）门机联锁、束下装置联锁

电子加速器辐照室的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。

辐照室内的传输系统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。

门机联锁等联锁装置如图3-6所示。



门机联锁机构



加速器联锁箱

图3-6 加速器联锁装置

(3) 剂量联锁

本项目辐照室、主机室迷道均安装固定式辐射剂量报警仪。剂量监测探头分别位于两座机房辐照室迷道、主机室迷道，对辐射剂量进行实时监测，结果

分别显示在辐照室、主机室迷道内及迷道口。固定式辐射剂量报警仪与辐照室、主机室防护门进行联锁，当检测到辐射剂量超过预设阈值时，防护门将无法打开，同时发出声光报警。固定式剂量报警仪如图3-7所示。



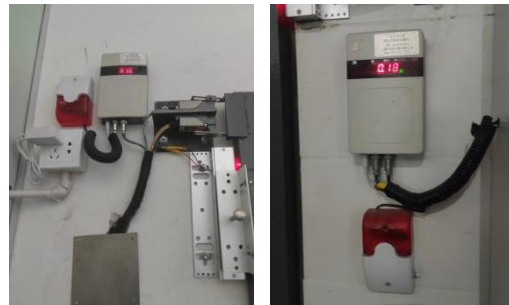
5#机房辐照室迷道内辐射监测探头



4#机房辐照室迷道内辐射监测探头



5#机房辐照室、主机室门口剂量显示及报警器



4#机房辐照室、主机室门口剂量显示及报警器



固定式辐射剂量报警仪报警状态

图3-7 固定式辐射剂量报警仪

（4）烟雾报警联锁装置

本项目在辐照室顶部设置烟雾报警联锁装置。遇有火险时，电子加速器立即停机并停止通风。烟雾联锁装置如图3-8所示。



5#辐照室顶烟雾报警联锁



4#辐照室顶烟雾报警联锁

图3-8 烟雾联锁装置

（5）视频监控装置

本项目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，建设拟在迷道安装视频摄像头，通过反射镜来获取辐照室内图像。视频监控装置如图3-9所示。



5#机房辐照室内视频监控



4#机房辐照室内视频监控

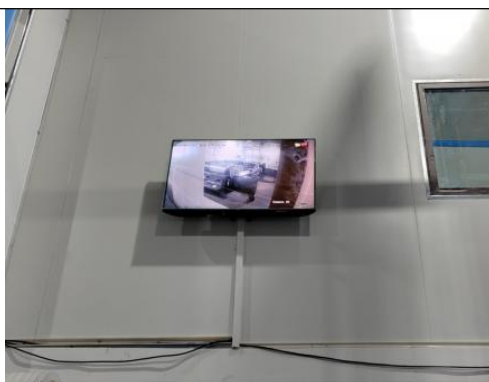


图3-9 视频监控装置

(6) 巡检、急停按钮及拉线开关

本项目2座加速器机房均在辐照室迷道、辐照室每面墙上设置巡检按钮/急停开关，该开关具备“巡检”和“急停”两种功能。电子加速器开机前，辐射工作人员进入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。加速器出束期间出现紧急情况时，只需按下任一紧急停机开关，则该辐照室内的电子加速器将立即切断高压，停止出束。在紧急情况、事故处理完毕后，需将紧急停机开关复位后，电子加速器才能重新启动。在辐照室内的墙壁上，距离地面高度约1.2m处，安装拉线开关。拉线开关正常时，电子加速器方可启动进行出束作业；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。巡检、急停按钮及拉线开关如图3-10所示。



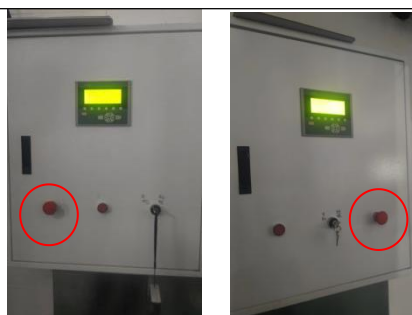
5#加速器机房内巡检/急停按钮



4#加速器机房内巡检/急停按钮



5#机房迷道内束下控制箱内急停按钮



加速器联锁箱上急停按钮



5#机房辐照室拉线开关

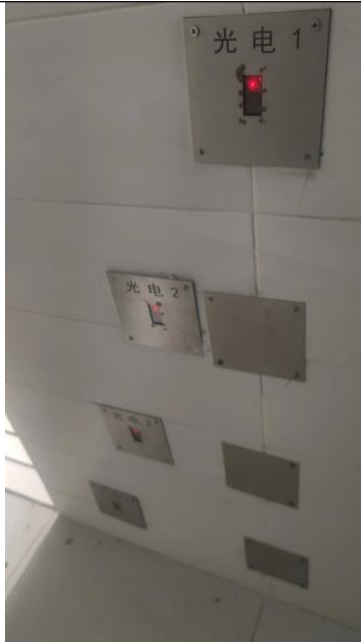


4#机房辐照室拉线开关

图3-10 巡检、急停按钮及拉线开关

(7) 防人误入装置及紧急开门按钮

辐照室在紧邻防护门的迷道区域内，各设计有4道相互独立的人体感应装置并分别与电子加速器联锁，当有人员、动物误入辐照室触发任意一个感应装置，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警示声音。通过此措施，防止在加电子速器开机过程中，人员误入辐照室造成误照射。同时迷道口防护门内侧设置有紧急开门按钮，当有人员误留在机房内时，可按下此按钮打开防护门紧急逃生。光电防人误入装置及紧急开门按钮见图3-11。



5#机房迷道口光电感应装置



4#机房迷道口光电感应装置



5#机房迷道口防护门内侧紧急开门按钮



4#机房迷道口防护门内侧紧急开门按钮

图3-11 光电防人误入装置及紧急开门按钮

(8) 信号警示装置

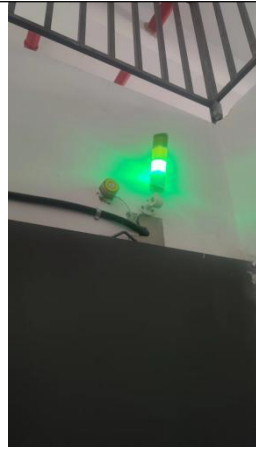
本项目于辐照室门口上方、主机室门口上方均设置灯光信号警示装置，于辐照室内部设置声音报警装置，用于开机前对辐照室内人员的的警示。辐照室出入口、主机室出入口设置工作状态指示装置，并与电子加速器辐照装置连锁。信号警示装置如图3-12所示。



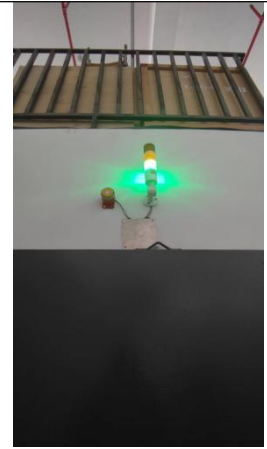
5#机房辐照室门口



5#机房主机室门口

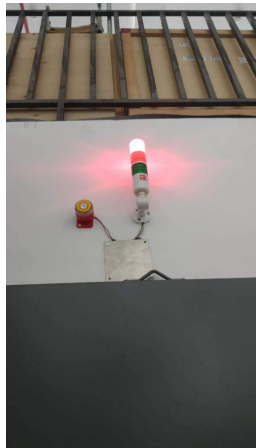


4#机房辐照室门口



4#机房主机室门口

加速器准备状态工作状态指示灯



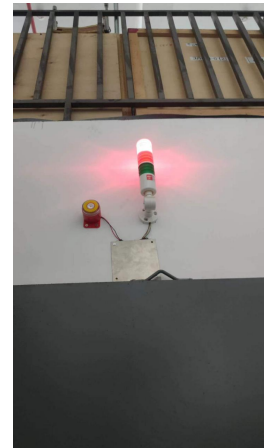
5#机房辐照室门口



5#机房主机室门口



4#机房辐照室门口



4#机房主机室门口

加速器出束状态工作状态指示灯



5#加速器机房迷道内报警器



4#加速器机房迷道内报警器

声音报警装置

图3-12 信号警示装置

（9）通风联锁

本项目在辐照室设置通风系统与控制系统联锁，辐照室通风系统正常工作后，电子加速器才能出束；在通风系统未正常工作时，电子加速器将无法进行出束作业。在电子加速器正常运行过程中，当通风系统发生故障时，电子加速器将立即停止出束作业。加速器的控制软件设计有正常停机后排风系统延迟关闭和防护门延迟开启系统，即：电子加速器正常停止出束后，排风系统将连续工作至少5分钟，在5分钟内，即使对排风系统发出停止工作指令，排风系统仍将有效工作5分钟，且防护门直到5分钟后方可开启。若电子加速器非正常停止出束，则排风系统的运行和防护门的开启情况不受限制。

（10）电离辐射警告标志

本项目于辐照室防护门、主机室防护门等处设置醒目的电离辐射警告标志及中文警示说明。电离辐射警告标志见图3-13。



辐照室外墙上



辐照室防护门上



主机室防护门上



控制室防护门上

图3-13 电离辐射警告标志

表3-3 本项目辐射安全措施配置情况对照分析表

安全措施	落实情况	备注
钥匙控制	主控台上均设计有加速器的钥匙开关，钥匙各与1台便携式辐射监测报警仪相连。	符合
门机联锁	加速器辐照室、主机室防护门均与加速器联锁。防护门未闭合的状态下，加速器不能启动工作；加速器工作期间防护门被打开，则加速器立即停机。	符合
束下装置联锁	束下传输系统与加速器联锁，束下传输系统故障时，加速器无法启动。	符合
工作状态指示灯、电离辐射警告标志及信号警示装置	防护门上粘贴有电离辐射警告标志，辐照室、主机室门口设置有工作状态指示灯，辐照室迷道内设置声音报警装置，且均与加速器进行联锁。	符合
防人误入装置	辐照室在紧邻防护门的迷道区域内，有4道相互独立的人体感应装置并分别与加速器联锁。	符合
急停装置	控制台上和辐照室内均设有紧急停机按钮，若出现紧急情况，可按下急停按钮，加速器高压立即切断。	符合
剂量联锁	本项目在辐照室迷道内、主机室迷道内均设置固定式辐射监测系统探头，与辐照室、主机室的防护门门联锁，监测剂量实时显示在辐照室、主机室门口。	符合
通风联锁	辐照室通风系统正常工作后，加速器才能出束；在通风系统未正常工作时，加速器将无法进行出束作业。在加速器正常运行过程中，当通风系统发生故障时，加速器将立即停止出束作业。	符合

烟雾报警	本项目辐照室设置有烟雾报警装置，遇有火险时，加速器立即停机并停止通风。烟雾报警系统设于辐照室顶部。	符合
实时摄像监视	在辐照室内及工作区域设有摄像监视系统，监控图像实时显示在控制室的监控电视上，使控制室的工作人员可清楚地观察到辐照室内电子加速器的工作情况，如发生意外情况可及时处理。	符合

(11) 人员监护

公司已为本项目配备12名辐射工作人员，均已参加辐射安全与防护培训并且考核合格。辐射工作人员培训证书见附件6，名单见表3-4。

表3-4 本项目辐射工作人员配置情况一览表

姓名	性别	工种/岗位	培训合格证书编号	工作场所
	男	辐照操作工	FS21JS1600200	4#电子加速器辐照装置
	女	辐照操作工	FS22JS1600028	4#电子加速器辐照装置
	男	辐照操作工	FS22JS1600038	4#电子加速器辐照装置
	男	辐照操作工	FS22JS1600037	4#电子加速器辐照装置
	男	辐照操作工	FS22JS1600034	4#电子加速器辐照装置
	男	辐照操作工	FS22JS1600032	4#电子加速器辐照装置
	男	辐照操作工	FS22JS1600057	5#电子加速器辐照装置
	男	辐照操作工	FS22JS1600087	5#电子加速器辐照装置
	男	辐照操作工	FS22JS1600182	5#电子加速器辐照装置
	男	辐照操作工	FS22JS1600180	5#电子加速器辐照装置
	男	辐照操作工	FS22JS1600227	5#电子加速器辐照装置
	男	辐照操作工	FS22JS1600234	5#电子加速器辐照装置

公司已安排工作人员进行健康体检及个人剂量监测，建立个人职业健康监护档案和个人剂量档案，详见附件5和附件6。公司已为本项目配备1台辐射巡

测仪和 4 台个人剂量报警仪见图 3-16。工作人员均配备了个人剂量计，均参加了职业健康检查及辐射安全与防护知识培训，考核合格后上岗操作。



辐射巡测仪



个人剂量报警仪

图 3-16 自主监测仪器

4、其它环境保护设施

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

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

本项目工业电子加速器辐照室排风口通过深埋地下风道连接到排气口，风道孔洞直径为800mm，管线埋地深度约为800mm，排放口标高34m，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（3#厂房高27m）。辐照室排风口设于加速器出束口斜下方，排风管道排气口位置设于3#厂房顶北部，排气口高于3#厂房顶7m，排风系统设计最大排风量为14974m³/h。工业电子加速器运行期间风机一直保持运行，停机后还将以最大排风量继续运行5min，辐照室内保持负压状态，臭氧和氮氧化物等废气通过排风管道排出，对周围影响较小。排风管道布设示意图见图3-17，排风管道建设情况见图3-18。

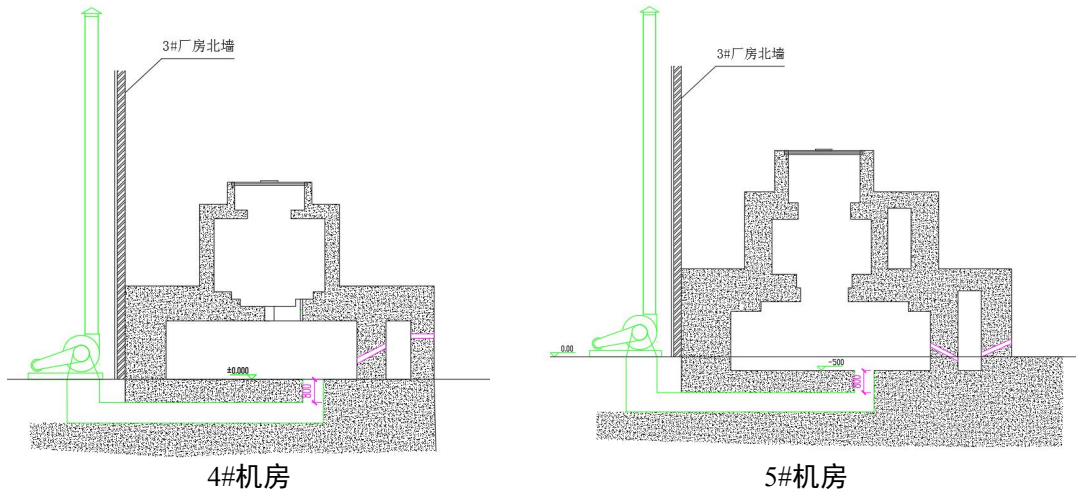


图3-17 加速器机房排风管道布设示意图



图3-18 加速器机房排风管道建设情况示意图

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》，针对所开展的工业电子加速器辐照活动制定了相应的辐射安全与防护管理制度，清单如下：

- 1) 《关于成立辐照安全管理小组的决定》
- 2) 《加速器安全操作规程》

- 3) 《岗位职责》
- 4) 《辐射卫生防护与安全管理规章制度》
- 5) 《设备检修维护制度》
- 6) 《加速器使用登记台账管理制度》
- 7) 《员工培训管理制度》
- 8) 《个人剂量监测方案》
- 9) 《环境监测方案》
- 10) 《辐射安全事故应急预案》

以上辐射安全与防护管理制度满足《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》和《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的相关要求。公司已落实环境保护部令第3号、环境保护部令第18号、环评及批复提出的要求，具备从事工业电子加速器核技术应用项目工作的能力。辐射安全管理机构及规章制度详见附件4。

6、辐射安全与防护措施落实情况

经现场核查、查阅相关资料，常州奕华科技有限公司扩建3套电子加速器辐照装置项目（本期：2套电子加速器辐照装置）环评及批复落实情况见表3-5。

表3-5 扩建3套电子加速器辐照装置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。	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大专以上学历的技术人员专职负责辐射安全管理工作。	已成立辐射安全防护领导小组，以制度形式明确了管理人员职责。	已落实
	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《关于成立辐照安全管理小组的决定》《加速器安全操作规程》《岗位职责》《辐射卫生防护与安全管理规章制度》《设备检修维护制度》《加速器使用登记台账管理制度》《员工培训管理制度》《个人剂量监测方案》《环境监测方案》《辐射安全事故应急预案》	已落实
辐射防护措施	本项目3座电子加速器机房四周墙壁、顶面均采用混凝土进行辐射防护，防护门均为铁板。	严格落实各项辐射防护和安全设施，确保辐射安全装置和保护设施设计及屏蔽效果符合《电子加速器辐照装置辐射安全和防护》（HJ 979-2018）中的相关要求，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》（GB 18871-2002）中相应的剂量限值要求。	本项目3座电子加速器机房四周墙壁、顶面均采用混凝土进行辐射防护，防护门均为铁板。	除物流防护门铅帘外，其余已落实
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、防人误入装置、急停装置、剂量联锁、通风联锁、烟雾报警等。	定期检查辐射工作场所电离辐射警告标示、工作状态指示灯、门机联锁装置等安全设施，确保其能正常工作。运行期间加强辐射工作场所通风，	控制室操作台上设置钥匙控制；防护门设置门机联锁装置；加速器射线窗口下方设置束下装置联锁；设置固定式辐射剂量监测系统，实现剂量联锁；辐照室内设置烟雾联锁装置；辐照室设置通风联锁装置，加速器主机关闭后，通	已落实

常州奕华科技有限公司扩建3套电子加速器辐照装置项目（本期验收4#、5#2座）竣工环境保护验收
监测报告表

核查项目	“三同时”措施	环评批复要求	执行情况	结论
		防止工作场所臭氧和氮氧化物有害气体影响人体健康。	风系统将运行5分钟，之后辐照室防护门才能被打开；辐照室内设置视频监控装置、急停按钮、拉线开关；迷道口内设置4道人体感应装置防止人员误入。	
人员配备	辐射安全管理人员和辐射工作人员均可通过生态环境部组织开发的国家核技术利用辐射安全与防护培训平台学习辐射安全和防护专业知识及相关法律法规并考核，考核合格后上岗。	从事辐射工作的人员必须通过辐射安全和防护知识及相关法律法规的考核并取得合格证后方可上岗，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。	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5。	已落实
	辐射工作人员随身佩戴个人剂量计，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。		公司已委托江苏宁大卫检测技术有限公司对辐射工作人员进行个人剂量监测，详见附件6。	
	辐射工作人员定期进行职业健康体检（不少于1次/2年），并建立辐射工作人员职业健康档案。		公司已委托常州市疾病预防控制中心对辐射工作人员进行职业健康体检，详见附件6。	
监测仪器和防护用品	配置1台辐射巡测仪、6台个人剂量报警仪。	配备环境辐射剂量巡测仪，定期对项目周围辐射水平进行检测，及时解决发现的问题。每年请有资质的单位对项目周围辐射水平至少监测1次，结果报我局。	公司已配备1台辐射巡测仪，并为本期项目配备4台个人剂量报警仪。	已落实*
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
*：本项目环评时拟配置6台个人剂量报警仪，本期验收4#、5#2座加速器共配置4台个人剂量报警仪，另2台待6#加速器建成后配置。				

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

常州奕华科技有限公司拟在常华产业园3#厂房扩建3座电子加速器机房，4#机房内配置1台CELV-6型工业电子加速器、5#机房内配置1台CELV-15型工业电子加速器、6#机房内配置1台CELV-15型工业电子加速器，用于对公司生产的电线电缆进行辐照改性。该项目符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）辐射防护“实践正当性”原则。

二、选址合理性

常州奕华科技有限公司扩建3套电子加速器辐照装置项目拟建址位于常州市钟楼区新闻街道新前路50号：常华产业园3#厂房一楼。常华产业园东侧围墙外为常州海杰冶金机械制造有限公司，南侧围墙外新前路及绿化，西侧围墙外为常州云杰电器有限公司，北侧围墙外为智谷产业园3#楼；3#厂房为地上四层建筑，厂房四周均为园区内道路。

本项目3座电子加速器机房拟建址位于3#厂房一楼，拟建址东侧为一期项目已建3套加速器辐照装置，南侧为线缆收放区，西侧为货物存放区，北侧为3#厂房围墙，拟建址下方为土层，楼上为拟建常州常华光电塑胶有限公司造粒车间。

常州奕华科技有限公司新建电子加速器辐照装置项目共拟建6座电子加速器机房，呈东南-西北方向并列相邻设置（由东南向西北次为1#~6#机房），1#、2#、3#为已有机房，4#、5#、6#为本次拟扩建机房。拟建机房主体为3层结构，一层为辐照室，二层、三层为主机室。

常州奕华科技有限公司租赁的常州常华光电塑胶有限公司3#厂房一楼位于常州市钟楼区新闻街道新前路50号常华产业园内，项目周围50m评价范围东至常华产业园边界，南至常州常华光电塑胶有限公司2#厂房（最近处35m），西至常州云杰电气有限公司（最近处30m），北至智谷产业园3#楼（最近处

22m)。项目周边以工厂、道路为主，周边无居民区、学校等环境敏感目标。项目运行后的主要保护目标为本项目的辐射工作人员、厂内其他工作人员及50米评价范围内其他公众。

为加强辐射防护管理和职业照射控制，本项目拟将3座加速器机房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、线缆收放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。

本项目选址及布局基本合理。

三、辐射环境现状评价

常州奕华科技有限公司新建电子加速器辐照装置一期项目运行时，二期扩建项目拟建址及其周围环境室内 γ 辐射剂量率为41nGy/h~64nGy/h，室外 γ 辐射剂量率为61nGy/h~67nGy/h；一期项目停止运行时，二期扩建项目拟建址及其周围环境室内 γ 辐射剂量率为40nGy/h~63nGy/h，室外 γ 辐射剂量率为62nGy/h~67nGy/h。以上结果均位于江苏省环境天然 γ 辐射剂量率水平涨落区间，属江苏省环境天然 γ 辐射剂量本底水平。

四、环境影响评价

根据理论估算结果，常州奕华科技有限公司扩建3套电子加速器辐照装置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3座加速器机房各设置排风机1台，设计排风量拟不低于14974m³/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

14974m³/h继续工作，通过约2min的通风排气，辐照室内的臭氧浓度可低于GBZ 2.1-2019规定的臭氧的最高容许浓度（0.3mg/m³）。为确保安全，加速器设有通风联锁装置，加速器停机后需继续通风5min以上，防护门才能被打开。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3座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》（HJ 979-2018）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

常州奕华科技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。公司应根据本次扩建项目对各管理制度进行补充和完善，将本项目纳入全公司辐射安全管理范围内。

常州奕华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。常州奕华科技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6台。

综上所述，常州奕华科技有限公司扩建3套电子加速器辐照装置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 and 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

常州市生态环境局

常环核审〔2022〕67号

关于常州奕华科技有限公司扩建3套电子 加速器辐照装置项目环境影响报告表的批复

常州奕华科技有限公司：

你公司报送的《常州奕华科技有限公司扩建3套电子加速器辐照装置项目环境影响报告表》（以下简称《报告表》）等材料均悉，结合技术评估意见，经研究，批复如下：

一、项目主要建设内容

公司因生产需要，拟在租赁的常州常华光电塑胶有限公司3#厂房扩建3套电子加速器辐照装置，配置1台 CELV-6 型工业电子加速器（电子束最大能量为 1.2MeV，最大束流强度为 100mA）、2 台 CELV-15 型工业电子加速器（电子束最大能量为 3.0MeV，最大束流强度为 50mA）。技术参数详见《报告表》。

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

二、项目建设及运行中应重点做好的工作

（一）严格落实各项辐射防护和安全设施，确保辐射安全装置和保护设施设计及屏蔽效果符合《电子加速器辐照装置辐射安全和防护》（HJ979-2018）中的相关要求，确保辐射工作人

员和公众的年受照有效剂量低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中相应的剂量限值要求。

（二）定期检查辐射工作场所电离辐射警告标示、工作状态指示灯、门机联锁装置等安全设施，确保其能正常工作。运行期间加强辐射工作场所通风，防止工作场所臭氧和氮氧化物有害气体影响人体健康。

（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大专以上学历的技术人员专职负责辐射安全管理工作。

（四）从事辐射工作的人员必须通过辐射安全和防护知识及相关法律法规的考核并取得合格证后方可上岗，建立个人剂量档案和职业健康档案，配备必要的个人防护用品。辐射工作人员工作时须随身携带辐射报警仪和个人剂量计。

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

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

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



（此件公开发布）

抄送：常州市钟楼生态环境局。

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 9。

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		SHFSJ0583（电离类）	2019.11.28
2		SHFSJ0743（电离类）	2020.09.30

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-137	能量响应：15keV~10MeV 测量范围：50nSv/h~10Sv/h 检定证书编号：Y2022-0079660 检定有效期限：2022.8.18~2023.8.17

4、质量控制

本项目监测单位南京瑞森辐射技术有限公司已通过计量认证（证书编号：221020340350，检测资质见附件9），具备有相应的检测资质和检测能力，监测按照南京瑞森辐射技术有限公司《质量管理手册》和《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）的要求，实施全过程质量控制。

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

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

2023年4月10日，南京瑞森辐射技术有限公司对常州奕华科技有限公司扩建3套电子加速器辐照装置项目（本期验收4#、5#2座）进行了现场核查和验收监测，监测期间加速器的运行工况见表6-1。

表6-1 验收监测工况

设备名称及型号	工作场所	验收工况
工业电子加速器 CELV-6	4#加速器机房	1.2MeV/65.7mA
工业电子加速器 CELV-15	5#加速器机房	2.5MeV/24.85mA

注：此工况为本项目实际运行典型工况。

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

对加速器工作场所及周围环境布设监测点，特别关注控制区、监督区边界，监测X-γ周围剂量当量率。

4、监测分析方法

本次监测按照《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）、《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）、《电子加速器辐照装置辐射安全和防护》（HJ 979-2018）、《电离辐射监测质量保证通用要求》（GB 8999-2021）的标准要求进行监测、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：常州奕华科技有限公司
监测实施单位：南京瑞森辐射技术有限公司
监测日期：2022年4月10日
天气：多云，18~26℃，（38~45）%RH
监测项目：X-γ周围剂量当量率
验收监测期间运行工况见表6-1。

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。本项目加速器工作场所 X-γ周围剂量当量率监测结果见表 7-1，监测点位见图 7-1。

表 7-1 工业电子加速器工作场所及其周围 X-γ周围剂量当量率检测结果

测点编号	点位描述	测量结果(μSv/h)	设备状态
1	1#加速器机房辐照室东墙外30cm	0.101	开机
2	4#加速器机房辐照室南墙外30cm	0.104	开机
3	4#加速器机房辐照室南墙线缆孔外30cm	0.129	开机
4	4#加速器机房辐照室防护门外30cm（中间）	0.123	开机
5	4#加速器机房辐照室防护门外30cm（上缝）	0.125	开机
6	4#加速器机房辐照室防护门外30cm（下缝）	0.123	开机
7	4#加速器机房辐照室防护门外30cm（左缝）	0.124	开机
8	4#加速器机房辐照室防护门外30cm（右缝）	0.123	开机
9	5#加速器机房辐照室南墙外30cm	0.098	开机
10	5#加速器机房辐照室南墙线缆孔外30cm	0.149	开机
11	5#加速器机房辐照室防护门外30cm（中间）	0.084	开机
12	5#加速器机房辐照室防护门外30cm（上缝）	0.086	开机

13	5#加速器机房辐照室防护门外30cm（下缝）	0.087	开机
14	5#加速器机房辐照室防护门外30cm（左缝）	0.085	开机
15	5#加速器机房辐照室防护门外30cm（右缝）	0.087	开机
16	5#加速器机房辐照室西墙外30cm（中部）	0.105	开机
17	5#加速器机房辐照室西墙外30cm（南端）	0.108	开机
18	5#加速器机房辐照室西墙外30cm（北端）	0.098	开机
19	5#加速器机房辐照室北墙外30cm（西端）	0.108	开机
20	5#加速器机房辐照室北墙外30cm（中部）	0.116	开机
21	5#加速器机房辐照室北墙外30cm（东端）	0.114	开机
22	4#加速器机房辐照室北墙外30cm（西端）	0.113	开机
23	4#加速器机房辐照室北墙外30cm（中部）	0.114	开机
24	4#加速器机房辐照室北墙外30cm（东端）	0.111	开机
25	4#加速器机房南侧线缆收放区	0.089	开机
26	5#加速器机房南侧线缆收放区	0.089	开机
27	常华产业园3#厂房东侧园区道路	0.115	开机
28	常华产业园3#厂房南侧园区道路	0.115	开机
29	常华产业园3#厂房西侧园区道路	0.115	开机
30	常华产业园3#厂房南侧2#厂房	0.092	开机
31	常华产业园3#厂房西侧 常州云杰电器有限公司	0.094	开机
32	常华产业园3#厂房北侧智谷产业园	0.104	开机
33	4#加速器机房楼上 （常华产业园3#厂房二楼）	0.089	开机
34	5#加速器机房楼上 （常华产业园3#厂房二楼）	0.092	开机
35	加速器机房二层平台控制室	0.136	开机
36	4#加速器机房主机室防护门外30cm（中间）	0.133	开机

37	4#加速器机房主机室防护门外30cm（上缝）	0.131	开机
38	4#加速器机房主机室防护门外30cm（下缝）	0.132	开机
39	4#加速器机房主机室防护门外30cm（左缝）	0.133	开机
40	4#加速器机房主机室防护门外30cm（右缝）	0.132	开机
41	4#加速器机房主机室东墙外30cm（北端）	0.135	开机
42	4#加速器机房主机室东墙外30cm（中部）	0.135	开机
43	4#加速器机房主机室东墙外30cm（南端）	0.135	开机
44	4#加速器机房主机室西墙外30cm（南端）	0.135	开机
45	4#加速器机房主机室西墙外30cm（中部）	0.135	开机
46	4#加速器机房主机室西墙外30cm（北端）	0.134	开机
47	4#加速器机房主机室北墙外30cm（西端）	0.135	开机
48	4#加速器机房主机室北墙外30cm（中部）	0.135	开机
49	4#加速器机房主机室北墙外30cm（东端）	0.134	开机
50	5#加速器机房主机室东墙外30cm（北端）	0.133	开机
51	5#加速器机房主机室东墙外30cm（中部）	0.133	开机
52	5#加速器机房主机室东墙外30cm（南端）	0.133	开机
53	5#加速器机房主机室南墙外30cm（北端）	0.130	开机
54	5#加速器机房主机室防护门外30cm（中间）	0.131	开机
55	5#加速器机房主机室防护门外30cm（上缝）	0.130	开机
56	5#加速器机房主机室防护门外30cm（下缝）	0.130	开机
57	5#加速器机房主机室防护门外30cm（左缝）	0.131	开机
58	5#加速器机房主机室防护门外30cm（右缝）	0.131	开机
59	5#加速器机房主机室南墙外30cm（中部）	0.129	开机
60	5#加速器机房主机室南墙外30cm（西端）	0.128	开机

61	5#加速器机房主机室西墙外30cm（南端）	0.128	开机
62	5#加速器机房主机室西墙外30cm（中部）	0.128	开机
63	5#加速器机房主机室西墙外30cm（北端）	0.129	开机
64	5#加速器机房主机室北墙外30cm（西端）	0.130	开机
65	5#加速器机房主机室北墙外30cm（中部）	0.130	开机
66	5#加速器机房主机室北墙外30cm（东端）	0.131	开机
67	加速器机房二层平台控制室	0.076	关机

注：1.测量结果未扣除宇宙射线响应值；

2.4#加速器机房东侧相邻1#、2#、3#加速器机房，检测时加速器同时在运行，1#加速器型号为DDLH2.0-50，检测时运行工况：2.0MeV/40.5mA；2#加速器型号为DDLH2.0-50，检测时运行工况：1.8MeV/38.7mA；3#加速器型号为DDLH1.5-80，检测时运行工况：1.5MeV/63.7mA；

3.加速器机房下方均为土层，加速器机房主机室顶部人员不可达。

由表 7-1 检测结果可知，常州奕华科技有限公司扩建 3 套电子加速器辐照装置项目（本期：2 套电子加速器辐照装置）加速器机房 X-γ周围剂量当量率为（0.089~0.149）μSv/h，符合《电子加速器辐照装置辐射安全和防护》（HJ 979-2018）的标准要求。

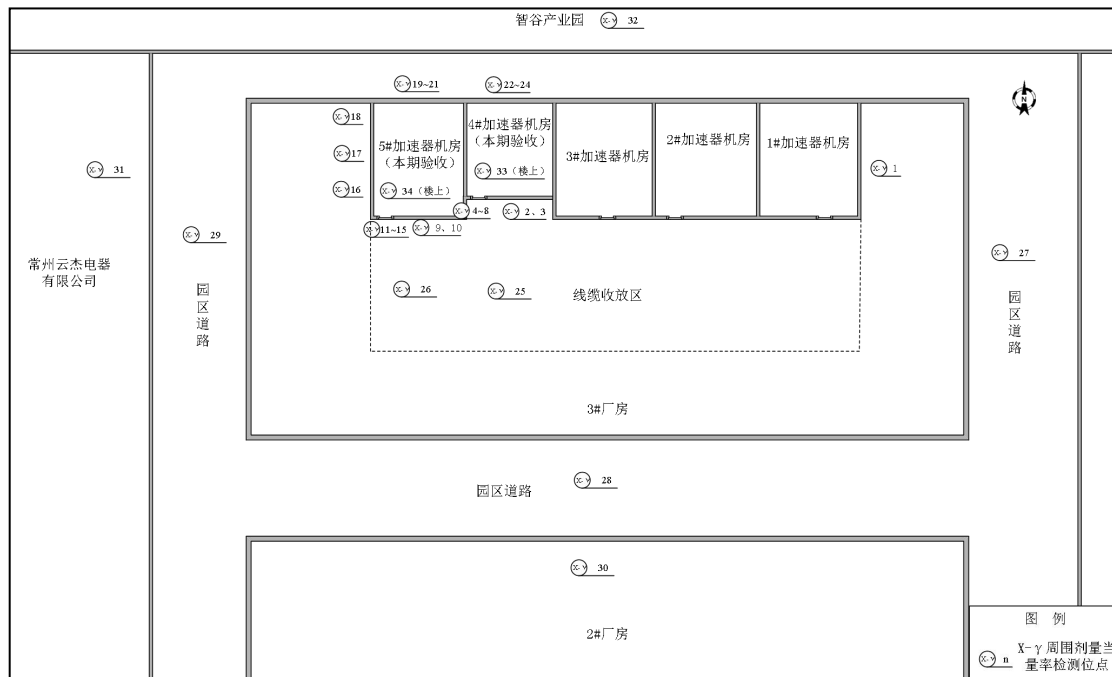


图 7-1 工业电子加速器工作场所（一楼）现场检测点位平面示意图

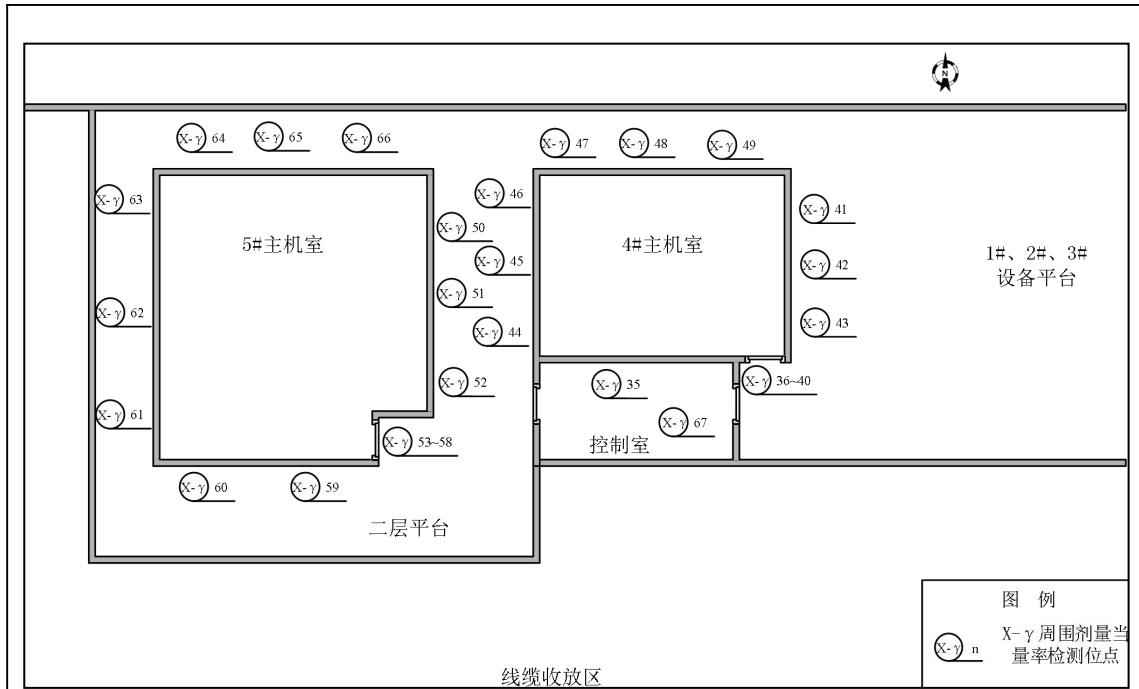


图7-2 工业电子加速器工作场所（二楼平台）现场检测点位平面示意图

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

目前常州奕华科技有限公司为本项目配备 12 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。截止验收时，本项目辐射工作人员已取得 1 个季度的个人累计剂量监测报告（2022 年 12 月-2023 年 2 月，报告编号为：GJ2303013），其辐射工作人员个人累积剂量监测结果见表 7-2。

表 7-2 辐射工作人员个人累积剂量监测结果

姓名	编号	岗位	监测周期及结果 (单位: mSv)	累积剂量 (mSv)
			2022.12.1~2023.2.28	
	2022-GJL-015/1	辐照操作工	0.0045	0.0045
	2022-GJL-015/11	辐照操作工	0.0045	0.0045
	2022-GJL-015/3	辐照操作工	0.0045	0.0045
	2022-GJL-015/7	辐照操作工	0.0045	0.0045

	2022-GJL-015/8	辐照操作工	0.0045	0.0045
	2022-GJL-015/10	辐照操作工	0.0045	0.0045
	2022-GJL-015/15	辐照操作工	0.0045	0.0045
	2022-GJL-015/16	辐照操作工	0.0045	0.0045
	2022-GJL-015/21	辐照操作工	0.0045	0.0045
	2022-GJL-015/19	辐照操作工	0.0045	0.0045
	2022-GJL-015/22	辐照操作工	0.0045	0.0045
	2022-GJL-015/23	辐照操作工	0.0045	0.0045

注：根据 GJ2303013 号报告（详见附件 6），个人剂量监测最低探测水平（MDL）为 0.009mSv。

由表 7-2 可知，根据常州奕华科技有限公司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 0.0045mSv，1 个季度个人累积剂量未见异常。

（2）公众

本项目评价的公众为辐射工作场所周围的非辐射工作人员，根据本项目现场实际监测结果，结合周围公众居留情况，对公众人员年有效剂量进行计算分析，结果见表 7-3。

表 7-3 本项目周围公众工作人员年有效剂量分析

场所或关注点位		最大监测值 ($\mu\text{Sv/h}$)	人员 性质	居留 因子	年工作 时间	人员年有 效剂量 (mSv/a)	管理目标值 (mSv/a)
测点 编号	点位描述						
1	1#加速器机房辐照室东墙外30cm	0.101	公众	1/4	2000h	0.050	0.1
17	5#加速器机房辐照室西墙外30cm (南端)	0.108	公众	1/4	2000h	0.054	0.1
20	5#加速器机房辐照室北墙外30cm (中部)	0.116	公众	1/8	2000h	0.029	0.1
23	4#加速器机房辐照室北墙外30cm (中部)	0.114	公众	1/8	2000h	0.028	0.1
27	常华产业园3#厂房 东侧园区道路	0.115	公众	1/8	2000h	0.029	0.1
28	常华产业园3#厂房 南侧园区道路	0.115	公众	1/8	2000h	0.029	0.1

29	常华产业园3#厂房 西侧园区道路	0.115	公众	1/8	2000h	0.029	0.1
30	常华产业园3#厂房 南侧2#厂房	0.092	公众	1/4	2000h	0.046	0.1
31	常华产业园3#厂房 西侧常州云杰电器 有限公司	0.094	公众	1/4	2000h	0.047	0.1
32	常华产业园3#厂房 北侧智谷产业园	0.104	公众	1/4	2000h	0.052	0.1
33	4#加速器机房楼上 （常华产业园3#厂 房二楼）	0.089	公众	1/4	2000h	0.044	0.1
34	5#加速器机房楼上 （常华产业园3#厂 房二楼）	0.092	公众	1/4	2000h	0.046	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7-3可知，本项目周围公众年有效剂量最大为0.054mSv，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最大有效剂量根据实际监测及个人剂量监测受照剂量预算结果计算为：截止验收时，辐射工作人员有效剂量为0.0045mSv/a，周围公众年有效剂量不超过0.054mSv/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:

常州奕华科技有限公司扩建3套电子加速器辐照装置项目（本期验收4#、5#2座）已按照环评及批复要求落实辐射防护和安全管理措施，经现场监测和核查表明：

1) 常州奕华科技有限公司扩建3套电子加速器辐照装置项目位于常州市钟楼区新闻街道新前路50号，公司租赁常州常华光电塑胶有限公司3号厂房一楼，扩建3套电子加速器辐照装置，配置1台CELV-6型工业电子加速器（电子束最大能量1.2MeV，最大束流强度100mA）、2台CELV-15型工业电子加速器（电子束最大能量3MeV，最大束流强度50mA）。截止本期验收，1台CELV-6型、1台CELV-15型电子加速器辐照装置已建成，本次仅对CELV-6、CELV-15型电子加速器辐照装置进行验收，另1台CELV-15型电子加速器辐照装置待其建成后另行验收。

本项目实际建设规模及主要技术参数均在《常州奕华科技有限公司扩建3套电子加速器辐照装置项目环境影响报告表》及其环评批复建设范围内，无重大变动情况。

2) 本期验收，常州奕华科技有限公司2套电子加速器辐照装置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) 本项目电子辐照生产线按要求设置了电离辐射警告标志、工作状态指示灯、声光报警器；控制室操作台上设置物理钥匙开关、急停按钮；辐照室、主机室防护门均设置门机连锁；工作场所设置固定式辐射剂量监测报警系统；加速器机房内外设置多个监控摄像头，监视器设于加速器外墙显著位置；辐照室内设置拉线开关、急停/巡检按钮；辐照室内设置烟雾报警连锁装

置；辐照室排风系统设置通风联锁。本项目辐射安全措施已按环评及批复要求落实。

5) 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，为工作人员配备个人剂量计，已落实环评及批复中的要求。

6) 本项目辐射工作人员均已通过辐射防护安全与防护知识培训考核，并获得培训合格证书；本项目辐射工作人员已开展个人剂量监测和个人职业健康体检，并建立个人剂量和职业健康档案；公司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，常州奕华科技有限公司扩建3套电子加速器辐照装置项目（本期：2套电子加速器辐照装置）满足环评及批复中的要求，环境保护设施及辐射安全措施满足环境保护与辐射安全防护的要求，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) 本项目另1套电子加速器辐照装置建成竣工后及时履行环保验收手续；

2) 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；

3) 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。