

核技术利用建设项目

明冠新材料股份有限公司电子加速器辐照扩
建项目环境影响报告表
(公示稿)

明冠新材料股份有限公司

2026年2月

生态环境部监制

核技术利用建设项目

明冠新材料股份有限公司电子加速器辐照 扩建项目环境影响报告表

建设单位名称：明冠新材料股份有限公司

建设单位法人代表（签名或签章）：闫洪嘉

通讯地址：江西省宜春市宜春经济技术开发区经发大道 32 号

邮政编码：332000

联系人：王建

电子邮箱：/

联系电话：13906164299

目 录

表 1 项目基本情况	1
表 2 放射源	9
表 3 非密封放射性物质	9
表 4 射线装置	10
表 5 废弃物（重点是放射性废弃物）	11
表 6 评价依据	12
表 7 保护目标与评价标准	14
表 8 环境质量和辐射现状	22
表 9 项目工程分析与源项	30
表 10 辐射安全与防护	36
表 11 环境影响分析	48
表 12 辐射安全管理	61
表 13 结论与建议	68
表 14 审批	73
附图一 本项目地理位置示意图	74
附图二 本项目周边环境关系图	75
附图三 南区辐照车间周围 50m 范围环境四至图	76
附图四 北区辐照车间周围 50m 范围环境四至图	77
附图五 南区拟建项目所在厂房平面布置图	78
附图六 北区拟建项目所在厂房平面布置图	79
附图七 南区厂区平面布置图	80
附图八 北区厂区平面布置图	81
附图九 南区拟建项目辐照室控制区监督区划分示意图	82
附图十 北区拟建项目辐照室控制区监督区划分示意图	83
附图十一 加速器设计示意图	84
附件一 辐射环境影响评价委托书	85
附件二 立项备案文件	86
附件三 现有辐射环评批复文件	88
附件四 现有辐射验收专家组意见	92
附件五 辐射安全许可证正、副本	97
附件六 辐射工作人员一览表及培训合格证书	101
附件七 辐射安全与防护管理制度	105
附件八 2025 年度评估报告封面	124
附件九 监测报告及检测资质情况	125
附件十 南区现有项目监测报告	138
附件十一 专家意见及修改情况说明	144

表 1 项目基本情况

建设项目名称	明冠新材料股份有限公司电子加速器辐照扩建项目				
建设单位	明冠新材料股份有限公司				
法人代表	闫洪嘉	联系人	王建	联系电话	13906164299
注册地址	江西省宜春市宜春经济技术开发区经发大道 32 号				
项目建设地点	明冠新材料股份有限公司厂房				
立项审批部门	/		批准文号	/	
建设项目总投资(万元)	1185	项目环保投资(万元)	32	投资比例(环保投资/总投资)	2.70%
项目性质	<input type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input checked="" type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 其它			占地面积(m ²)	1271
应用类型	放射源	<input type="checkbox"/> 销售	<input type="checkbox"/> I类 <input type="checkbox"/> II类 <input type="checkbox"/> III类 <input type="checkbox"/> IV类 <input type="checkbox"/> V类		
		<input type="checkbox"/> 使用	<input type="checkbox"/> I类(医疗使用) <input type="checkbox"/> II类 <input type="checkbox"/> III类 <input type="checkbox"/> IV类 <input type="checkbox"/> V类		
	非密封放射性物质	<input type="checkbox"/> 生产	<input type="checkbox"/> 制备 PET 用放射性药物		
		<input type="checkbox"/> 销售	/		
		<input type="checkbox"/> 使用	<input type="checkbox"/> 乙 <input type="checkbox"/> 丙		
	射线装置	<input type="checkbox"/> 生产	<input type="checkbox"/> II类 <input type="checkbox"/> III类		
		<input type="checkbox"/> 销售	<input type="checkbox"/> II类 <input type="checkbox"/> III类		
		<input checked="" type="checkbox"/> 使用	<input checked="" type="checkbox"/> II类 <input type="checkbox"/> III类		
其他	/				

1.1 建设单位情况

1.1.1 公司情况

明冠新材料股份有限公司是一家专业从事太阳能电池背板及封装胶膜生产的国家高新技术企业。公司一贯专注于新型复合膜材料的研发和产业化，形成了具有自主知识产权的基础技术和工艺技术体系。公司已形成规模化应用的业务有：光伏组件封装材料（太阳能电池背板、太阳能电池封装胶膜等）、锂电池软包封装材料（动力与储能锂电池铝塑膜、3C 数码锂电池铝塑膜等）、特种防护膜等复合膜材料的研发和生产销售。明冠新材料股份有限公司位于江西省宜春市宜春经济技术开发区经发大道 32 号，公司分为明冠新材料股份有限公司原厂区（以下简称“南区”）和明冠新材料股份有限公司北厂区（以下简称“北区”），南区和北区分别在春潮路南侧和北侧。

1.1.2 公司一般项目环评情况

(1) 明冠新材料股份有限公司原厂区（以下简称“南区”）

公司南区位于江西省宜春市宜春经济技术开发区经发大道32号，占地面积160亩，中心地理坐标为东经114°23′51.94406″，北纬27°52′14.02573″。明冠新材料股份有限公司于2011年已建年产1500万平方米太阳能背板项目，主要产品为太阳能背膜，宜春市环境保护局以宜环督字〔2010〕317号文件批复。一期工程年产750万m²太阳能背板建设项目2012年5月以宜环评验字〔2012〕39号文件验收批复；二期工程年产750万m²太阳能背板建设项目2014年10月宜春市环境保护局以宜环评验字〔2014〕77号文件验收批复。

2015年明冠新材料股份有限公司在现有预留厂房内建设年产3000万平方米太阳能背膜扩建项目，新增4条太阳能背膜生产线，增加太阳能背膜产能3000万平方米，同年取得环评批复。2016年，由于公司投资计划调整，年产3000万平方米太阳能背膜扩建项目已停止建设，已购进的部份生产设备暂存于现有预留厂房内，未投入运行。

为丰富公司产品种类，提高市场占有率，明冠新材料股份有限公司于2017年利用现有厂区内原年产3000万平方米太阳能背膜扩建项目生产车间（现有预留厂房）及已购进的部份生产设备，并新增用地45.74亩，建设年产3500万平方米特种功能复合材料项目。项目建成后，现有预留厂房内分别设置4条太阳能背膜生产线及1条锂离子电池铝塑膜生产线，宜春市环境保护局以宜环评字〔2017〕88号文件批复，该项目于2019年1月完成自主验收。

（2）明冠新材料股份有限公司北厂区（以下简称“北区”）

公司北区位于江西省宜春经济技术开发区春潮路666号，北区占地面积160916.42平方米，中心地理坐标为东经114°23′46.653″，北纬27°52′25.420″。2022年5月，建设单位委托编制了《江西嘉明薄膜材料有限公司年产1亿平方米无氟背板建设项目环境影响报告书》并取得宜区环评字〔2022〕5号批复，江西嘉明薄膜材料有限公司原为明冠新材料股份有限公司全资子公司，江西嘉明薄膜材料有限公司现已注销，“江西嘉明薄膜材料有限公司年产1亿平方米无氟背板建设项目”的环保责任主体变更为明冠新材料股份有限公司，项目正在建设。

明冠新材料股份有限公司于2017年10月25日取得原宜春市环境保护局出具的《关于明冠新材料股份有限公司江西省光电复合材料工程技术研究中心扩建项目环境影响报告表的批复》（宜环评字〔2017〕89号），该项目于2018年5月进行了变更，并编制了《江西省光电复合材料工程技术研究中心扩建项目环境影响变更说明》，该

项目于 2019 年启动建设，已陆续购置了部分研发设备，因该项目建设地点由明冠新材料股份有限公司原厂区变更为明冠新材料股份有限公司北厂区内，2025 年 3 月重新委托并取得了宜春市生态环境局宜春经济技术开发区分局《关于明冠新材料股份有限公司江西省光电符合材料工程技术研究中心扩建项目（重大变更）环境影响报告表的批复》（宜区环评字[2025]5 号）。

2021 年 6 月，明冠新材料股份有限公司委托宜春市益鑫环保科技有限公司编制完成《明冠新材料股份有限公司年产 1.2 亿平方米光伏组件封装用 POE 胶膜扩建项目环境影响报告表》；2021 年 12 月 15 日取得宜春市生态环境局宜春经济技术开发区分局出具的《关于明冠新材料股份有限公司年产 1.2 亿平方米光伏组件封装用 POE 胶膜扩建项目环境影响报告表的批复》（宜区环评字（2021）28 号）。目前该项目正在建设中，已安装部分设备。因该项目建设地点由明冠新材料股份有限公司原厂区变更为明冠新材料股份有限公司北厂区内，2025 年 3 月重新委托并取得了宜春市生态环境局宜春经济技术开发区分局《关于明冠新材料股份有限公司年产 1.2 亿平方米光伏组件封装用 POE 胶膜扩建项目（重大变更）环境影响报告表的批复》（宜区环评字[2025]6 号）。

1.1.3 公司辐射项目环评手续情况

2023 年 4 月 11 日，江西省生态环境厅出具“关于对明冠新材料股份有限公司电子加速器辐照项目环境影响报告表的批复（赣环辐射字[2023]132 号）”，见附件 3，批复中设备包括 1 台 CEB-500 型电子加速器（电子束最高能量为 0.5MeV，最大束流强度为 90mA，为 II 类射线装置），对太阳能胶膜进行辐照改性。2024 年 03 月 23 日组织验收并取得了《冠新材料股份有限公司电子加速器辐照项目竣工环境保护验收意见》，见附件 4。

1.1.4 公司拟建辐射项目内容

近年来，随着公司稳步发展壮大，拟扩大生产规模。公司已取得宜春经济技术开发区经济发展局备案登记《明冠新材料股份有限公司年产 3.5 亿平方米新型电池封装用特种功能膜建设项目》（项目统一代码为：2510-360900-04-01-753981）。本项目建设内容为：拟在公司南区现有辐照车间西侧新增 1 台 AB0.5-200/1500 型电子加速器，在北区成品仓库西侧的辐照车间新增 2 台 AB0.5-200/1500 型电子加速器。

本项目南区新增设备位于现有辐照车间（396m²），不新增用地；北区新增的辐照

车间（875m²）所在厂房属于明冠新材料股份有限公司年产 3.5 亿平方米新型电池封装用特种功能膜建设项目的建设内容之一，该项目环评正在履行。

1.2 项目建设规模

本项目拟在公司南区现有辐照车间（中心地理坐标为：E 114° 23′ 51.821″，N27° 52′ 11.373″）内现有的电子加速器西侧新增 1 台 AB0.5-200/1500 型电子加速器（电子束最高能量为 0.5MeV，最大束流强度为 200mA，为 II 类射线装置），北区拟建设 1 间辐照车间（中心地理坐标为：E 114° 23′ 48.401″，N27° 52′ 28.659″），新增 2 台 AB0.5-200/1500 型电子加速器（电子束最高能量为 0.5MeV，最大束流强度为 200mA，为 II 类射线装置），设备用于对太阳能胶膜进行辐照改性。

公司南区现有 6 名已取得培训考核合格证的辐射工作人员负责现有的一台 CEB-500 电子加速器辐射工作，均已到岗。

因本项目新增设备，本项目拟招聘 18 名，其中南区拟招聘 6 名已取得培训考核合格证的辐射工作人员负责本项目辐射工作，北区拟招聘 12 名已取得培训考核合格证的辐射工作人员负责本项目辐射工作，目前拟招聘的 18 名辐射工作人员尚未到岗。

明冠新材料股份有限公司拟使用的电子加速器具体情况一览表见表 1-1。

表 1-1 公司拟使用电子加速器一览表

设备名称	型号	类别	最大能量	最大束流强度	数量	使用地点	用途	备注
现有								
电子加速器	CEB-500	II类	0.5MeV	90mA	1 台	南区薄膜二车间的现有辐照车间	辐照改性	加速器自带屏蔽
本次新增								
电子加速器	AB0.5-200/1500	II类	0.5MeV	200mA	1 台	南区薄膜二车间的现有辐照车间	辐照改性	加速器自带屏蔽
电子加速器	AB0.5-200/1500	II类	0.5MeV	200mA	2 台	北区成品仓库中拟建辐照车间	辐照改性	加速器自带屏蔽

本项目南区辐照车间电子加速器尚未入场安装，北区辐照车间暂未建设，不涉及未批先建。

1.3 项目目的及任务由来

明冠新材料股份有限公司因业务发展需要，拟在公司南区现有辐照车间内现有的

电子加速器西侧新增 1 台 AB0.5-200/1500 型电子加速器（电子束最高能量为 0.5MeV，最大束流强度为 200mA，为 II 类射线装置），北区拟建设 1 间辐照车间，新增 2 台 AB0.5-200/1500 型电子加速器（电子束最高能量为 0.5MeV，最大束流强度为 200mA，为 II 类射线装置），设备用于对太阳能胶膜进行辐照改性。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《中华人民共和国放射性污染防治法》、《建设项目环境保护管理条例》、《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》等法律法规的规定，使用射线装置的单位应当在建设施工前编制环境影响评价文件。由“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）”，本项目使用的设备属于 II 类射线装置。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），本项目属于“五十五、核与辐射”中“172 核技术利用建设项目—使用 II 类射线装置”，本项目应当编制辐射环境影响报告表。

明冠新材料股份有限公司委托江西博瑄环保有限公司对该项目进行辐射环境影响评价（委托书见附件一）。环评单位接受委托后，组织专业技术人员进行现场踏勘与调查，收集项目相关资料，在此基础上，依据《辐射环境保护管理导则 核技术利用建设项目 环境影响评价文件的内容和格式》（HJ 10.1-2016）中环境影响报告表的格式和内容，编制完成明冠新材料股份有限公司电子加速器辐照扩建项目辐射环境影响报告表。

1.4 项目周边保护目标及选址合理性

1.4.1 明冠新材料股份有限公司南区辐射工作场所

（1）项目地理位置

本项目南区拟建辐照车间位于明冠新材料股份有限公司南区厂房内，明冠新材料股份有限公司南区位于江西省宜春市宜春经济技术开发区经发大道 32 号。

（2）周围环境概况

公司南区东面为经发大道，南面为春利路，西面为宜春市技工学校，北面为春潮路和明冠新材料股份有限公司北厂区；南区辐照车间新增 1 台电子加速器位于现有设备旁边，已建电子加速器薄膜二车间西侧，薄膜二车间四周主要分布有北侧仓库 1（11m）、南侧仓库 2（38m）、西侧背板车间（5m）、东侧研发中心（41m）。

加速器东侧为薄膜生产线，南侧为暂存区，西侧为薄膜二车间通道，北侧为车间

空地，辐照车间下方为土壤层，上方为厂房屋顶。

(3) 选址合理性分析

本项目辐照车间附近区域 50m 范围内无学校、医院、民居等环境保护敏感目标，辐照车间四周人员较少停留，辐照车间在厂房中独立设置，布局合理，屏蔽厚度符合相关标准要求，选址充分考虑了周围场所人员防护与安全，避开人群稠密区域，故本项目工作场所选址合理。

1.4.2 明冠新材料股份有限公司北区辐射工作场所

(1) 项目地理位置

本项目南区拟建辐照车间位于明冠新材料股份有限公司南区厂房内，明冠新材料股份有限公司北区位于江西省宜春市宜春经济技术开发区经发大道 32 号。

(2) 周围环境概况

公司北区的北面为欧唯佳电子等企业；南侧为明冠新材料股份有限公司原厂区；东面为广东兴发铝业（江西）有限公司；西面为江西明冠锂膜技术有限公司。

项目北区辐照车间新增 2 台电子加速器位于成品仓库西侧，成品仓库四周主要分布有北侧粒子仓库（39m）、西北侧办公室（0.3m）、西北侧 7#生产车间（43m）、南侧 5#生产车间（0.3m）。

东侧为厂区成品仓库，南侧为分切区，西侧厂区空地，北侧为成品仓库待入库区辐照车间下方均为土壤层，上方均为厂房屋顶。

(3) 选址合理性分析

本项目辐照车间附近区域 50m 范围内无学校、医院、民居等环境保护敏感目标，辐照车间四周人员较少停留，辐照车间在厂房中独立设置，布局合理，屏蔽厚度符合相关标准要求，选址充分考虑了周围场所人员防护与安全，避开人群稠密区域，故本项目工作场所选址合理。

1.5 评价目的

(1) 采用现场监测对建设项目所在地的辐射环境背景水平进行调查，掌握本项目的辐射环境背景水平；

(2) 对项目建成投入运行后的辐射环境影响做出分析评价；

(3) 对不利影响提出相应的环境保护措施，把辐射环境影响减少到“可合理达到的尽量低的水平”；

(4) 给出明确的环评结论，满足国家、省、市生态环境部门对建设项目环境管理规定的要求，为有关部门的辐射环境管理提供科学依据。

1.6 评价因子及评价重点

本项目属于扩建工程项目，项目的污染因子为电子加速器产生的电离辐射。本次评价采用 X- γ 辐射剂量率作为评价因子，重点评价电离辐射对环境敏感人群的影响。

1.7 原有核技术利用项目情况

1.7.1 原有射线装置及放射源使用情况

冠新材料股份有限公司于 2023 年 8 月向江西省生态环境厅申请了辐射安全许可证，并于 2023 年 8 月 11 日取得辐射安全许可证，证书编号为赣环辐证【Y2313】，许可种类和范围为：使用 II 类射线装置。有效期至 2028 年 8 月 10 日，建设单位现有核技术利用项目及环保手续履行情况见表 1-2。

表 1-2 建设单位现有射线装置环保手续统计情况

序号	射线装置	型号	射线装置种类	位置	环评情况	许可情况	验收情况
1	电子加速器	CEB-500	II 类	薄膜二车间	赣环辐射字 [2023]132 号	赣环辐证 【Y2313】	2024 年完成 自主验收工作

1.7.2 现有辐射安全管理情况

1、辐射安全与环境保护管理机构

建设单位已成立了辐射安全与环境保护管理机构（见附件七），指定专人专职负责辐射安全与环境保护管理工作，并以文件形式明确各成员管理职责，满足环保相关管理要求。

2、辐射安全管理规章制度

建设单位已针对现有核技术利用项目制定了《辐射防护安全管理机构及职责》《辐射工作人员岗位职责》《辐射防护和安全保卫制度》《射线装置使用台账管理制度》等，具体见附件七。建设单位制定的辐射安全管理规章制度较完备且具有一定的可行性，基本可满足现有核技术利用项目对辐射安全管理规章制度的需求，满足环保相关管理要求。

3、现有辐射工作人员情况

①个人剂量监测

建设单位现有辐射工作人员均已配备了个人剂量计，定期送有资质部门进行个人剂量监测，建立了个人剂量档案。根据监测结果见附件六，建设单位现有辐射工作人

员最近一年个人剂量均未超过职业人员辐射剂量约束值 5mSv/a。

②辐射安全和防护知识培训

建设单位现有辐射工作人员 6 人均参加生态环境部门组织的辐射安全防护培训，并通过考核。

4、年度评估和辐射监测

(1) 年度评估报告

每年对本单位辐射工作场所的安全和防护状况进行了年度评估，并于每年 1 月 31 日前向发证机关提交了上一年度的评估报告（详见附件八），满足环保相关管理要求。

(2) 辐射监测

年度监测

建设单位 2025 年已委托有资质单位对本单位的辐射工作场所进行了年度监测工作，根据监测报告，建设单位现有辐射工作场所满足相关标准要求。

5、辐射环保档案标准化管理

建设单位已根据相关标准要求对辐射安全管理进行档案化标准管理。

6、运行情况

建设单位开展核技术利用项目至今，未发生过辐射安全事故。

7、应急演练

建设单位 2025 年未根据相关标准要求开展辐射事故应急演练。

1.7.3 辐射防护情况

根据建设单位提供的相关资料，得出以下结论：

存在的问题：

(1) 建设单位暂未进行辐射安全应急演练。

整改方案：建设单位应加强辐射安全管理，并根据相关标准要求开展辐射事故应急演练，确保核技术利用项目辐射工作人员具有较强的辐射应急处理能力。

1.7.4 本项目与原有项目的依托关系

本项目为核技术应用项目，本项目工作场所依托主体大楼已进行环境影响评价，本项目辐射工作人员均为新增辐射工作人员，不依托原有辐射工作人员；各项管理制度部分依托原有管理制度体系，待本项目开展后进行更新；针对本项目拟购置便携式辐射检测仪，铅防护用品等。

表 2 放射源

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

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

表 3 非密封放射性物质

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

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

表 4 射线装置

(一) 加速器：包括医用、工农业、科研、教学等用途的各种类型加速器

序号	名称	类别	数量	型号	加速粒子	最大能量 (MeV)	额定电流 (mA) / 剂量率 (Gy/h)	用途	工作场所	备注
1	电子加速器	II类	1 台	AB0.5-200/1500	电子	0.5	辐照改性	200mA	南区薄膜二车间的现有辐照车间	拟新增
2	电子加速器	II类	2 台	AB0.5-200/1500	电子	0.5	辐照改性	200mA	北区成品仓库中拟建辐照车间	拟新增

(二) X 射线机，包括工业探伤、医用诊断和治疗、分析等用途

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

(三) 中子发生器，包括中子管，但不包括放射性中子源

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

表 6 评价依据

<p>法规 文件</p>	<p>(1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日起施行）；</p> <p>(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日实施）；</p> <p>(3) 《中华人民共和国放射性污染防治法》（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 10 月 1 日施行）；</p> <p>(5) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（2019 年修正版）；</p> <p>(6) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（国家环境保护部令第 20 号，2020 年 12 月修订，2021 年 1 月 4 日实施）；</p> <p>(7) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（国家环境保护部令第 18 号，2011 年 5 月 1 日起施行）；</p> <p>(8) 关于发布《射线装置分类》的公告（2017 年 12 月 5 日实施）；</p> <p>(9) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（2021 年 1 月 1 日起施行）；</p> <p>(10) 《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》（环发 [2006] 145 号，2006 年 9 月 26 日）；</p> <p>(11) 《放射工作人员职业健康管理暂行办法》，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>(12) 《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》（生态环境部令第 9 号，2019 年 11 月 1 日起施行）；</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 2019 年第 57 号公告）；</p> <p>(14) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》2024 年 2 月 1 日实施；</p> <p>(15) 《关于发布<建设项目竣工环境保护验收暂行办法>的公告》2017 年 11 月 22 日实施；</p>
-------------------------	---

<p>技术标准</p>	<p>(1) 《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>(2) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）；</p> <p>(3) 《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）；</p> <p>(4) 《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）；</p> <p>(5) 《辐射加工用电子加速器工程通用规范》（GBT25306-2010）；</p> <p>(6) 《电子加速器辐照装置辐射安全和防护》（HJ979-2018）</p> <p>(7) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；</p> <p>(8) 《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）；</p> <p>(9) 《工作场所职业病危害警示标识》（GBZ158-2003）；</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》（GBZ2.1-2007）；</p> <p>(11) 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）；</p> <p>(12) 《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范 核技术利用》（HJ1326-2023）；</p> <p>(13) 《γ射线和电子束辐照装置防护检测规范》（GBZ 141-2002）。</p>
<p>其他</p>	<p>(1) 辐射环境影响评价委托书（见附件一）；</p> <p>(2) 明冠新材料股份有限公司提供的项目相关资料；</p> <p>(3) 《中国环境天然放射性水平》，原子能出版社，2015年7月。</p>

表 7 保护目标与评价标准

7.1 评价范围

本项目建设内容为南区在现有辐照车间新增 1 台电子加速器，北区新建 1 间辐照车间，北区辐照车间内配备 2 台电子加速器，电子加速器运行过程中产生的电离辐射会对周围环境产生影响，依据《辐射环境保护管理导则 核技术利用建设项目 环境影响评价文件的内容和格式》（HJ 10.1-2016）的规定，考虑到该项目的实际情况，本项目评价范围为辐照车间实体屏蔽体边界外 50m 范围。

本项目 50m 评价范围内情况见附图三和附图四。

7.2 保护目标

本项目 50m 评价范围内环境保护目标包括：本项目辐射工作人员、明冠新材料股份有限公司工作人员以及项目周边偶尔或短暂停留的公众人员。本项目的环境保护目标详见表 7-1。

表 7-1 主要环境保护目标

本项目	保护对象	人数	方位	距离	照射类型	居留情况	场所
南区辐照车间	电子加速器操作人员	12 人	/	/	职业	全居留	操作位
	公众、非辐射工作人员	约 5 人	东侧、南侧	10m	公众	部分居留	薄膜二车间
		约 10 人	西侧	15m	公众	部分居留	背板车间工
		约 5 人	北侧	20m	公众	偶然居留	仓库
北区辐照车间	电子加速器操作人员	12 人	/	/	职业	全居留	操作位
	公众、非辐射工作人员	约 5 人	东侧、北侧	0.3m~50m	公众	偶然居留	成品仓库
		约 5 人	北侧	20m	公众	偶然居留	粒子仓库
		约 10 人	西北侧	5m~50m	公众	部分居留	办公楼
		约 5 人	西北侧	42m~50m	公众	部分居留	7#生产车间工
	约 8 人	南侧	0.3m~50m	公众	部分居留	5#生产车间工	

注：本项目南区辐照车间原有 6 名辐射工作人员，新增 6 名辐射工作人员，共 12 名辐射工作人员。

7.3 评价标准

(1) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）附录 B 规定：

B1 剂量限值

B1.1 职业照射

B1.1.1 剂量限值

B1.1.1.1 应对任何工作人员的职业照射水平进行控制，使之不超过下述限值：a) 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；

本项目取其四分之一即 5mSv 作为职业工作人员的剂量约束值。

B1.2 公众照射

B1.2.1 剂量限值

实践使公众中有关关键人群组的成员所受到的平均剂量估计值不应超过下述限值：a) 年有效剂量，1mSv”；

本项目取其十分之一即 0.1mSv 作为公众成员的剂量约束值。

(2) 《电子加速器辐照装置辐射安全和防护》（HJ979-2018）

4 一般要求

4.1 辐射安全要求

4.1.1 安全原则

4.1.1.1 纵深防御

应对电子加速器辐照装置的应用及其潜在照射的大小和可能性采取相适应的多层防护与安全措施（即纵深防御），以确保当某一层次的防御措施失效时，可由下一层次的防御措施予以弥补或纠正，达到：

- (1) 防止可能引起照射的事故；
- (2) 减轻可能发生的类似事故的后果；
- (3) 在任何这类事故之后，将装置恢复到安全状态。

4.1.2 辐射工作场所的分区

按照 GB18871 的规定，电子加速器辐照装置的工作场所分为：控制区，如主机室和辐照室及各自出入口以内的区域；

监督区，如设备操作室、未被划入控制区的电子加速器辐照装置辅助设施区和其他需要经常对职业照射条件进行监督和评价的区域。

4.1.3 在控制区出入口处和其他必要的地方，应设立醒目的、符合 GB18871 规定

的警告标志。

4.1.4 使用手册、操作规程和应急程序等文件以及关键的安全部件标识和安全标识都应使用中文。

4.2 辐射防护要求

4.2.1 辐射防护原则

(1) 辐射防护的最优化

电子加速器辐照装置的设计和建造要求所有照射剂量都保持在规定值以内，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。

(2) 个人剂量约束

辐射工作人员职业照射和公众照射的剂量限值应满足 GB18871 的要求。在电子加速器辐照装置的工程设计中，辐射防护的剂量约束值规定为：

a) 辐射工作人员个人年有效剂量为 5mSv； b) 公众成员个人年有效剂量为 0.1mSV。

4.2.2 辐射屏蔽设计依据

电子加速器辐照装置的屏蔽设计必须以加速器的最高能量和最大束流强度为依据。

电子加速器辐照装置外人员可达区域屏蔽体外表面 30cm 处及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要考虑所产生的中子防护问题。

6 电子加速器辐照装置的安全设计

6.1 联锁要求

在电子加速器辐照装置的设计中必须设置功能齐全、性能可靠的安全联锁保护装置，对控制区的出入口门、加速器的开停机和束下装置等进行有效联锁和监控。

安全联锁引发加速器停机时必须自动切断高压。

安全联锁装置发生故障时，加速器不能运行。安全联锁装置不得旁路，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；

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。

6.3 其他要求

6.3.1 电气系统

(1) 必须按加速器装置及厂房建设和公用工程的供电条件设计, 确保电压电流的稳定度。

(2) 主机室、辐照室、控制室应设置应急照明系统。

(3) 各供电系统及相关设备应有可靠的接地系统。

(4) 凡有高压危险的部位, 应设置高压联锁、高压放电保护装置。

6.3.2 给水系统

(1) 应根据加速器装置总用水要求, 提供有一定裕量的水流量和水压。

(2) 根据加速器装置和束下装置等设备工艺要求的水质、水温、热交换负荷进行设计。

6.3.3 通风系统

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

(2) 臭氧的产生和排放, 其计算模式和参数见附录 B。

(3) 辐照室内的主排气口应设置在易于排放臭氧的位置, 例如扫描窗下方的位置。

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

6.3.4 防火系统

辐照室和主机室的耐火等级应不低于二级, 并设置火灾报警装置和有效的灭火设施。

7 日常检修(管理)及记录

7.1 装置的维护与维修

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, 保持辐照装置主要安全设备的有效性和稳定性。

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能进行。

7.1.1 日检查

电子加速器辐照装置上的常用安全设备应每天进行检查, 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:

(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态。

7.1.2 月检查

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查，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：

- (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。

7.1.3 半年检查

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：

- (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。

7.2 记录

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：

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；
- (6) 个人剂量、工作场所和周边环境的辐射监测结果；
- (7) 检查及维修维护的内容与结果；
- (8) 其它。

(3) 《 γ 射线和电子束辐照装置防护检测规范》（GBZ141-2002）

3.2 电子束辐照装置

按人员可接近辐照装置的情况分为：

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）

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）。

（注：本项目使用的电子加速器属II类电子束辐照装置）

5.1.4II、IV类 γ 射线辐照装置和II类电子束辐照装置辐照室外的辐射水平检测。

5.1.4.1 空气比释动能率的测量位置如下：

（2）距辐照室各屏蔽墙和出入口外 30cm 处。

（3）对于单层建筑的辐照装置，过辐射源中心垂直于辐照室屏蔽墙的任一垂线上，自屏蔽墙外表面至距其 20m 范围内人员可以到达的区域。

（4）对于单层建筑的辐照装置，当距其 50m 内建有高层楼房且高层位于辐射源照射装置至辐照装置室顶所张的立体角区域内时，在辐照装置室顶和（或）相应的建筑物层测量。

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：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，操作室及与辐照室直接相邻的各房间等。

（4）《辐射加工用电子加速器工程通用规范》（GB/T25306-2010）

8.1.3 辐射防护安全要求辐射防护安全要求如下：

a)辐射屏蔽材料采用混凝土时，其强度等级应高于 C20，密度不应低于 2.35g/cm^3 ；

b) 屏蔽结构及预埋件应满足设备供应商提供的土建工艺指导数据；

c) 监督区的辐射剂量水平应符合 GB18871-2002 和 GB5172-1985 中的职业照射剂量限值要求；在工程设计时辐射防护设计的剂量规定为：职业照射个人年有效剂量限值为 5mSv；公众成员个人年有效剂量限值为 0.1mSv；

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

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

f) 剂量监测设备、个人剂量计等应配置齐备；

g) 其他物理因素安全要求应满足 GBZ2.2-2019 规定的标准要求（见附录 C）。

(5)《工作场所有害因素职业接触限值第 1 部分：化学有害因素》(GBZ2.1-2019)

工作场所空气中化学物质容许浓度（臭氧）：0.3mg/m³，氮氧化物时间加权平均容许浓度限值（PC-TWA）：5mg/m³。

(6)《环境空气质量标准》（GB3095-2012）

根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）表 1 环境空气污染物基本项目浓度限值，臭氧（O₃）1 小时平均质量浓度限值为 200μg/m³，氮氧化物（NO_x）1 小时平均浓度限值为 250μg/m³。

表 7-2 本项目控制水平汇总表

序号	类别		标准要求
1	年有效剂量约束值	职业工作人员	5mSv/a
		公众成员	0.1mSv/a
2	周剂量控制水平	放射工作场所	100μSv/周
		公众场所	5μSv/周
3	周围剂量当量控制水平	墙体和门 屏蔽体外 30cm	2.5μSv/h
		顶外表面 30cm处	100μSv/h
4	通风换气		有效通风换气次数不小于 3 次/h

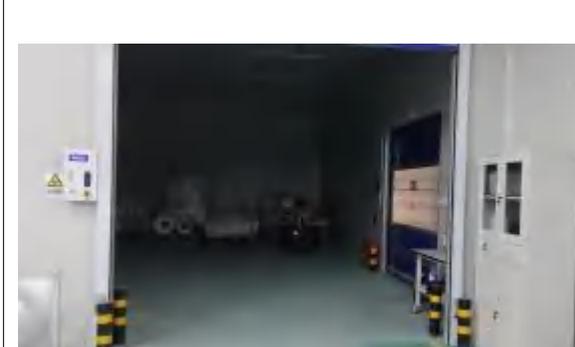
表 8 环境质量和辐射现状

8.1 项目地理和场所位置

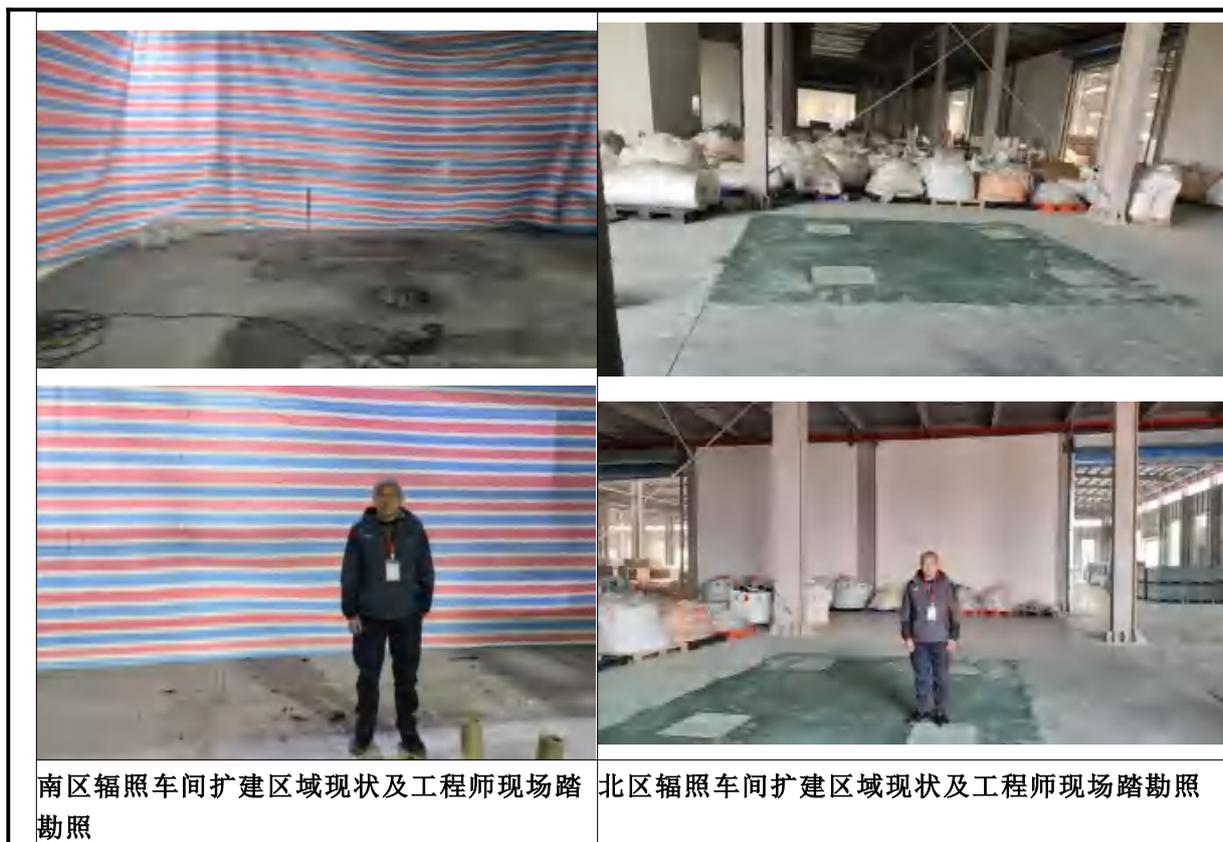
本项目拟建辐照车间位于明冠新材料股份有限公司厂房内，明冠新材料股份有限公司位于江西省宜春市宜春经济技术开发区经发大道 32 号。公司南区东面为经发大道，南面为春利路，西面为宜春市技工学校，北面为春潮路和明冠新材料股份有限公司北厂区；公司北区的北面为欧唯佳电子等企业；南侧为明冠新材料股份有限公司原厂区；东面为广东兴发铝业（江西）有限公司；西面为江西明冠锂膜技术有限公司。

本项目地理位置示意图见附图一，本项目周边环境关系图见附图二。

表 8-1 拟建辐照车间位置及周边环境现状

	
<p>公司东侧（兴发铝业）</p>	<p>公司南侧</p>
	
<p>公司西侧（汽车新能源学校）</p>	<p>公司北侧（信嘉玻璃门窗、蓝羽之家）</p>
	
<p>南区辐照车间东侧</p>	<p>南区辐照车间南侧</p>





8.2 评价的对象、监测因子和监测点位

(1) 环境现状评价的对象

为了解明冠新材料股份有限公司电子加速器辐照扩建项目拟建辐照车间所在区域辐射环境现状，明冠新材料股份有限公司委托江西辐射剂量检测院有限公司监测人员于2026年1月18日（天气：晴；温度14℃湿度49%RH）对该项目周围环境进行了监测。

(2) 监测因子

拟建辐照车间所在位置及周边境中的周围剂量当量率。

(3) 监测点位

参照《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）和《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）中的要求进行布点，根据现场实际情况，本项目监测点位选择在拟建辐照车间所在位置及周边公众人员活动区域。监测布点示意图见图8-1。

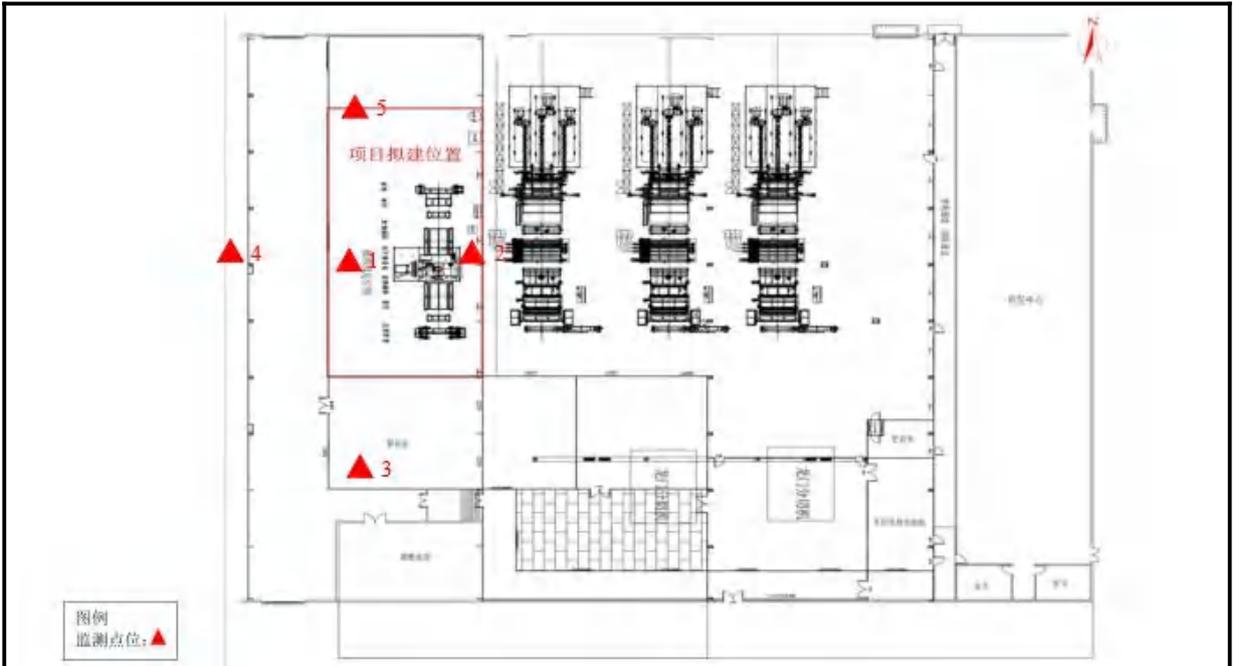


图 8-1 监测点位示意图



图 8-2 监测点位示意图



图 8-3 监测点位示意图



图 8-4 监测点位示意图

8.3 监测方案、质量保证措施及监测结果

8.3.1 监测方案

1、监测目的

为了解本项目拟建辐照车间所在位置及周边区域的辐射环境现状，开展本次监测。

2、监测方式

使用 X、 γ 辐射检测仪进行现场监测。

3、监测地点

本项目拟建辐照车间所在位置及周边区域。

4、监测内容

本项目拟建辐照车间所在位置及周边区域环境中的 γ 辐射剂量率。

5、结果记录及数据处理

本次监测结果需填写在辐射剂量监测专用监测记录纸上，监测完成后需及时对监测结果进行处理，扣除宇宙射线响应值的干扰。

6、监测仪器

环境监测仪器参数见表 8-2。

表 8-2 测量仪器主要技术参数一览表

仪器名称	X、 γ 辐射空气比释动能率(吸收剂量率)仪
仪器型号/规格	SCK-200-EN
仪器设备编号(唯一性标识)	21002 (JXFS/YQ-050)
能量响应	48keV~3MeV
测量范围	10nSv/h~200 μ Sv/h
检定证书单位	上海市计量测试技术研究院 华东国家计量测试中心
检定证书编号	2025H21-20-6177338001
证书有效期至	2026年10月22日

8.3.2 质量保证措施

- 1、合理布设监测点位，保证各监测点位布设的科学性和可比性；
- 2、监测方法采用国家有关部门颁布的标准，监测人员经考核并持有合格证书上岗；
- 3、监测仪器每年定期经计量部门检定/校准，检定/校准合格后方可使用；
- 4、每次测量前、后均检查仪器的工作状态是否正常；
- 5、由专业人员按照操作规程操作监测仪器，并认真做好记录；
- 6、监测报告严格实行校对、校核、审定三级审核制度，专人负责质量保证及核查、检查工作。

8.3.3 监测结果

监测单位于 2026 年 1 月 18 日对本项目拟建辐照车间及周围环境的 γ 辐射剂量率现

状进行监测，根据《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）标准要求对监测结果进行处理，处理公式如下。

$$D_{\gamma} = k_1 \times k_2 \times R_{\gamma} - k_3 \times D_c \quad (\text{公式 8-1})$$

D_{γ} ——测点处环境γ辐射空气吸收剂量率值，Gy/h；

K_1 ——仪器检定/校准因子，本项目取 1.16；

K_2 ——仪器检验源效率因子，本项目取 1；

R_{γ} ——仪器测量读数均值，空气比释动能和周围剂量当量的换算系数参照 JIG393，本项目转换系数取 1.20Sv/Gy；

K_3 ——建筑物对宇宙射线的屏蔽修正因子，楼房取 0.8，平房取 0.9，原野、道路取 1；

D_c ——测点处的宇宙射线响应值，本项目宇宙射线响应值为 28.0nGy/h，相关监测报告见附件七。

现状监测结果见表 8-3。

表 8-3 拟建辐照车间及周围环境辐射水平监测结果

监测点编号	监测点位	监测结果 (nGy/h)	标准差 (nGy/h)	距离 (m)	备注
▲1	南区加速器拟建车间中央	67	2	紧邻	室内 (平房)
▲2	南区加速器拟建车间东侧	114	2	紧邻	室内 (平房)
▲3	南区加速器拟建车间南侧	57	3	紧邻	室内 (平房)
▲4	南区加速器拟建车间西侧	51	2	紧邻	室内 (平房)
▲5	南区加速器拟建车间北侧	54	1	紧邻	室内 (平房)
▲6	薄膜二车间走廊	45	2	紧邻	室内 (平房)
▲7	薄膜二车间	46	2	紧邻	室内 (平房)
▲8	研发中心	42	2	41	室内 (平房)
▲9	仓库 2	50	2	38	室内 (平房)
▲10	薄膜车间外	46	2	紧邻	室外
▲11	背板车间	50	2	5	室内 (平房)
▲12	仓库 1	46	2	11	室内 (平房)
▲13	北区加速器拟建车间中央	52	2	紧邻	室内 (平房)

▲14	北区加速器拟建车间东侧	46	2	紧邻	室内（平房）
▲15	北区加速器拟建车间南侧	49	2	紧邻	室外
▲16	北区加速器拟建车间西侧	43	2	紧邻	室外
▲17	北区加速器拟建车间北侧	45	2	紧邻	室内（平房）
▲18	5#生产车间走廊	47	2	紧邻	室内（平房）
▲19	5#生产车间	44	3	紧邻	室内（平房）
▲20	办公楼	78	2	0.3	室内（楼房）
▲21	7#生产车间	65	2	43	室内（平房）
▲22	粒子仓库	41	2	39	室内（平房）
注：监测结果已扣除宇宙射线响应，SCK-200-EN（编号：JXFS/YQ-050）对宇宙射线响应值为28nGy/h。					

8.4 小结

由表 8-3 的监测结果可知：本项目拟建辐照车间所在位置及周围环境 γ 辐射空气吸收剂量率室内现状监测值在 41~114nGy/h 之间，室外现状监测值在 43~49nGy/h 之间，均处于宜春地区环境天然放射性本底范围内（宜春地区室内本底值为 33.4~320.9nGy/h，道路和原野本底值为 15.3~369.4nGy/h，摘自《中国环境天然放射性水平》）。

综上所述，本项目场址及周围辐射环境质量现状良好。

表 9 项目工程分析与源项

9.1 工程设备和工艺分析

9.1.1 辐照机的特点及作业方式

本项目内容为拟在公司南区现有辐照车间内现有的电子加速器西侧新增 1 台 AB0.5-200/1500 型电子加速器（电子束最高能量为 0.5MeV，最大束流强度为 200mA，为II类射线装置），北区拟建设 1 间辐照车间，新增 2 台 AB0.5-200/1500 型电子加速器（电子束最高能量为 0.5MeV，最大束流强度为 200mA，为II类射线装置），设备用于对太阳能胶膜进行辐照改性。本项目拟购置的 AB0.5-200/1500 型辐照加速器外观示意图见图 9-1 所示，该辐照加速器具有转换效率高、能耗低、自动化程度高等特点。根据建设单位提供的辐照加速器设计资料可知，本项目新增的辐照加速器为自屏蔽装置（加速器正常开机时人员无法进入屏蔽体内部），无需额外建设屏蔽机房。

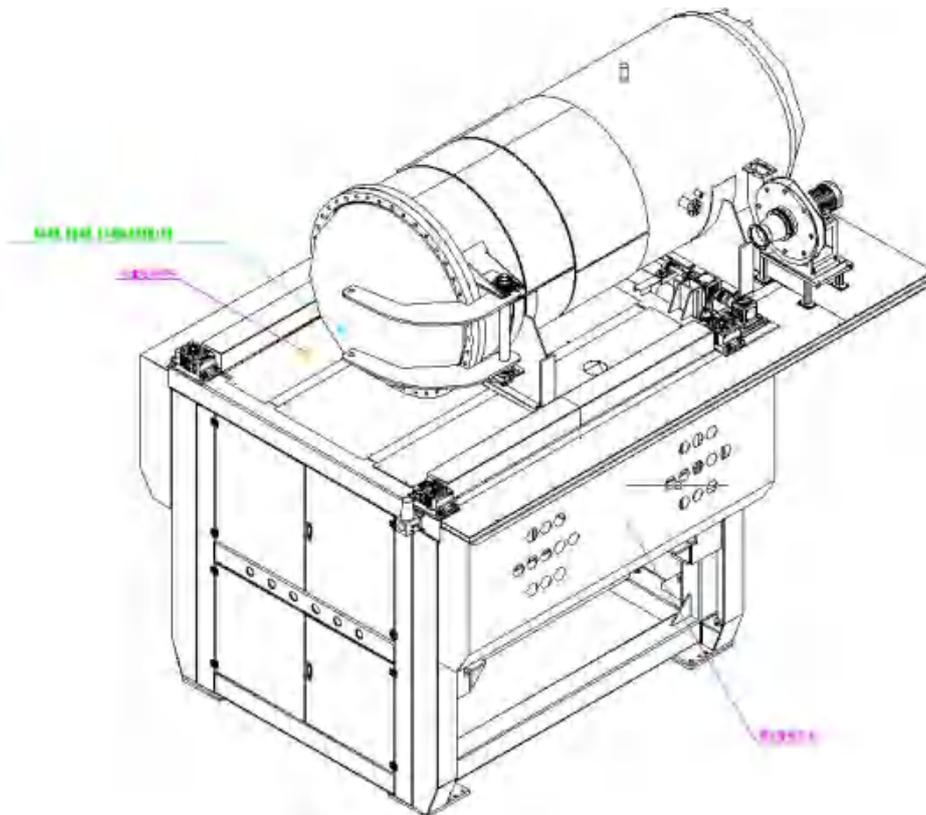


图 9-1 本项目加速器结构示意图

9.1.2 工作原理

（1）电子加速器工作原理

辐照加速器是使电子在高真空场中受磁场力控制，电场力加速而获得高能量的特

种电磁、高真空装置，是人工产生高能电子束或 X 射线的设备。辐照加速器是一种高频高压电子加速器，用于产生高能电子束，作为高分子材料改性作用的辐照源。它主要组成部分包括加速器钢筒、排风机、水冷却系统、辅助设备平台、设备框架、加速器主体、束下传动系统、液压控制与升降系统、配电和控制系统、电源钢桶、配电柜等。

其工作原理为：首先将工频低压电源，通过整流成低压直流电，再经逆变成高频的交流电，然后经高压变压器和倍压整流得到所需要的十多千伏的高压直流电。将多级这样的直流电串接在一起后便得到了所需要的直流高压；

加速器电子枪中的阴极产生的电子云，引入到加了高压的加速管，最终形成一定能量的电子束，引出的电子通过电磁聚焦和电磁扫描进入扫描盒，使得电子在引出窗口均匀分布并引入到空气中，再照射在被照物上，经过电子束的辐照，实现辐照工艺所需的处理。

本项目使用的工业电子加速器工作原理见图 9-2。

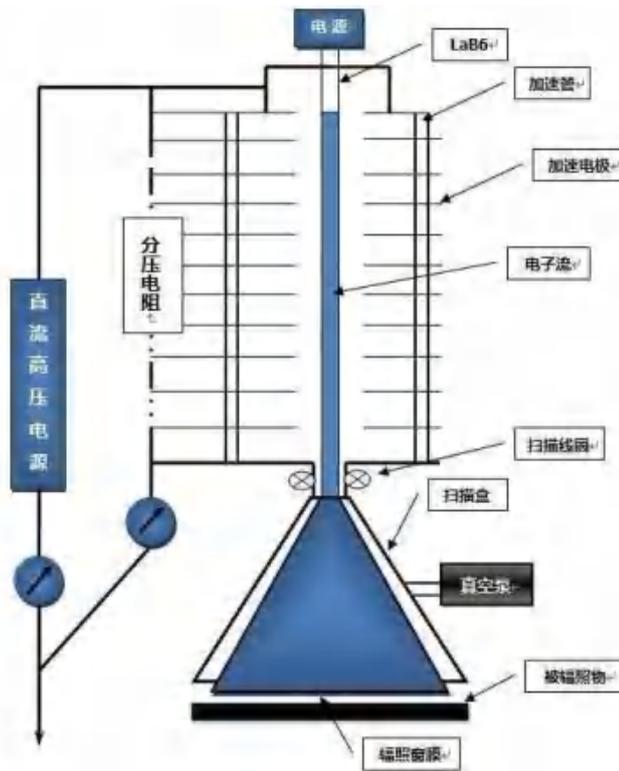


图 9-2 工业电子加速器工作原理示意图

(2) 胶膜辐照交联工作原理

辐照交联是利用微波电磁场加速电子，带电粒子从加速器的真空区被引出后射向辐照室中的待辐照产品。利用电子加速器产生的高能电子束作用于胶膜，使胶膜聚合

单体、聚合物产生引发聚合、交联、接枝及裂解等效应，从而使原来的线性分子结构变成三维网状的分子结构而

形成交联，交联后的高聚物其绝缘性、耐高温性、抗张强度等均提高，进而提高其整体技术指标。

9.1.3 设备组成

本项目拟使用的电子加速器（型号：AB0.5-200/1500），本项目加速器出厂前采用屏蔽材料进行屏蔽测试合格后出产，拟用加速器的具体参数见表 9-1。

表 9-1 本项目电子加速器设备参数一览表

序号	设备厂商	无锡爱邦辐射技术有限公司
1	产品型号	AB0.5-200/1500
2	主体装置尺寸（长×宽×高）	5.047m×3.513m×4.581m
3	最大电子束能量（MeV）	0.5
4	最大电子束流强度（mA）	200mA
5	束流损失率（%）	0.5
6	1m 处的吸收剂量率	420Gy/h
7	主束方向	向下
8	有效辐照宽度	1.5m

本项目拟用电子加速器的设备主要由以下几个部分组成：高压系统、束流控制系统、真空系统、安全连锁系统、人机界面、辅助装置的功能。

本项目工业电子加速器根据系统功能要求和自屏蔽工业电子加速器的特点，系统采用可编程控制系统（PLC）来控制，主要由 PCL 组成的主控制器单元、扫描偏转单元、聚焦单元、束流控制单元、测量单元、安全连锁单元和辅助设备控制单元组成，监测与控制系统采用分布式结构，具体的系统结构如图 9-3 所示。

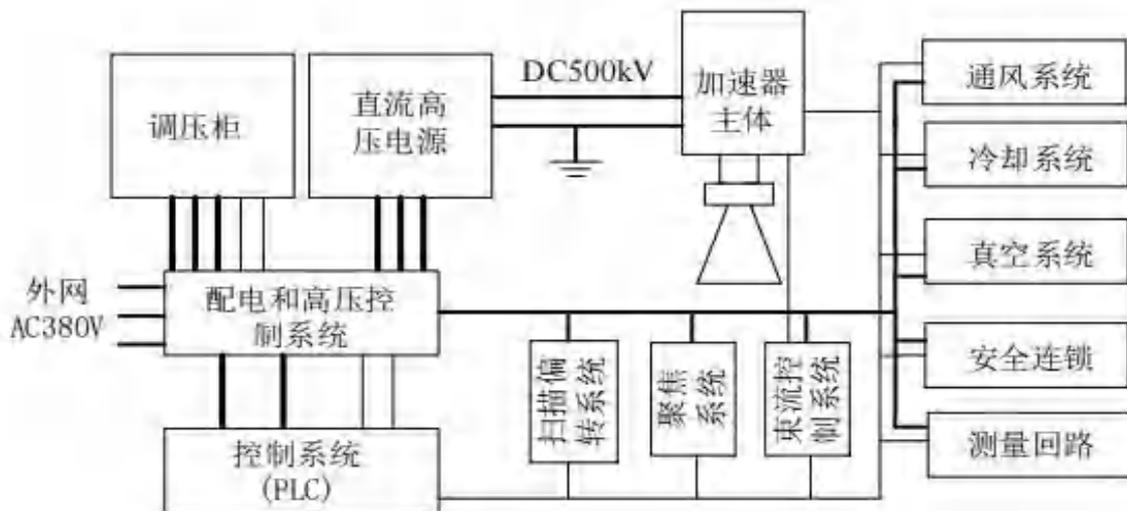


图 9-3 典型的电子加速器系统结构图

高压控制系统：通过 PLC 的控制信号控制调压器输出电压，可以使直流高压电源输出高压与触摸屏操作画面设定的电压相同。高压是通过测量系统设在直流高压装置内部的分压电阻中的电流计算出来的，在 PLC 内比较实测值和设定值，通过输出控制，保证两者差值在稳定的范围来控制。

束流控制系统：通过 PLC 的控制信号对束流控制系统的控制，通过对电子枪阴极灯丝电压的控制来控制加热功率，使阴极达到所需要的温度，由于阴极的发射电子的多少与温度呈现一定的函数关系，所以可以通过调节电子枪灯丝电压来控制输出束流值和设置值相同。

扫描偏转系统：扫描线圈由沿着照射范围进行电子束扫描的“X 扫描线圈”，与其呈直角方向扫描，并将通过钛箔的电子束进行分散的“Y 扫描线圈”组成。

扫描偏转电源由控制台内的扫描控制电源机箱和扫描控制器提供，分别产生 X 方向扫描的电流波形和 Y 方向扫描的波形。

真空系统：主要用于维持加速管和扫描盒内的高真空状态，控制系统设有监测真空度的传感器。在扫描漂移管的一侧设置有用加速管正常工作时，维持真空的机械泵、分子泵、闸板阀和真空规等。

安全连锁系统：主要包括屏蔽室的防护门连锁及行程连锁、紧急按钮、剂量监测连锁和故障报警指示组成。

主控制器：主控制器执行数据采集并控制加速器设备各项功能。

人机界面：人机界面是台触摸屏面板，除了实现人机交互作用外，还用来存储数据资料。操作人员可以通过对触摸屏的操作来控制加速器设备和显示设备的运行参数、状态等。

辅助装置的功能：辅助设备控制主要包括排风机、送风机。排风机主要排除机房内产生的臭氧，送风机主要对加速器引出窗进行冷却。

9.1.4 工艺流程及产污位置

本项目使用电子加速器进行胶膜进行辐照改性的操作流程是：

- (1) 检测相关记录，确认机器无异常故障记录。
- (2) 开机出束前，辐射工作人员巡视电子加速器。
- (3) 开启辅助系统：冷却系统、通风系统、真空系统等。
- (4) 确认相关辅助系统运行正常并再次确认无异常情况后，开启薄膜传送系统，

并开机出束，进行胶膜进行辐照改性。

(5) 本项目正常情况下，电子加速器会长时间处于开启状态，对薄膜进行辐照交联。在进行胶膜进行辐照改性过程中，工作人员只需在控制柜密切关注相关仪表的参数，无需其他任何操作。

在辐照改性过程中，出现胶膜断裂等工艺检修情况，加速器停止出束，将下部活动段降至最低，人员在外部借助间隙进行检修操作。

在开机出束进行胶膜进行辐照改性的过程中，电子韧致辐射会产生 X 射线和臭氧等有害气体。产污环节示意图见图 9-4。

(6) 当需要关闭电子加速器时，辐射工作人员先关闭薄膜传送系统，并关闭加速器停止出束。

(7) 在确认加速器已停止出束后，关闭冷却系统和真空系统。停止出束后，通风系统继续运行 5 钟后，方可关闭通风系统。

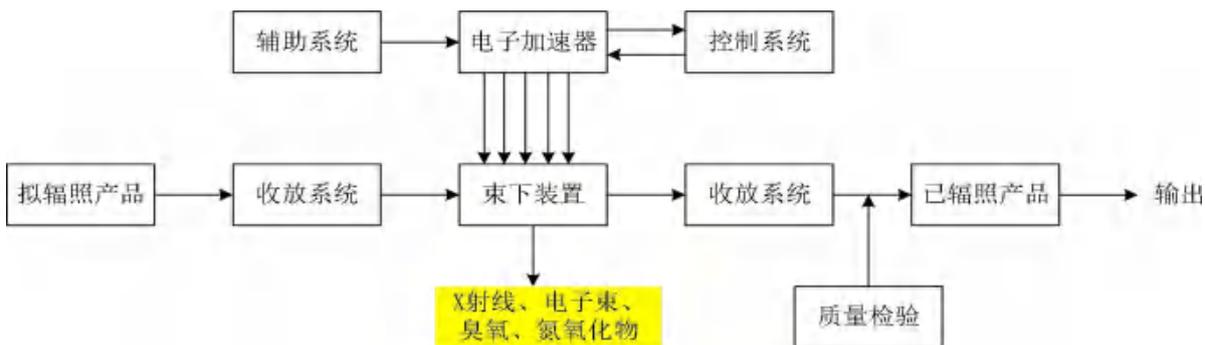


图 9-4 辐照工艺流程及产污环节示意图

9.1.5 工作负荷及人员配备

公司现有辐照工作人员 6 人（南区），新增 18 人（南区 6 人，北区 12 人）

本项目南区新增使用 1 台电子加速器进行胶膜进行辐照改性，北区新增使用 2 台电子加速器进行胶膜进行辐照改性。建设单位拟为每台加速器配备 3 班工作人员，每班每台 2 人，本项目南区及北区区域加速器总计配备 24 名操作人员（3 班 2 倒，每班每台机器 2 人），每班 12 小时，加速器每天开机出束约 24 小时，全年开机出束约 300 天，每班工作人员的年工作时间不超过 2400 小时。

9.2 污染源项分析

9.2.1 辐射污染源分析

辐照加速器在运行时，电子枪产生大量的电子，电子被加速后聚焦为一束电子流。

电子束虽然小，但是能量非常集中。电子束的贯穿能力相对于 X 射线比较弱，加速器配套的屏蔽体可将其完全屏蔽。

辐照加速器运行产生的高能电子束受到靶物质（被辐照物和传送装置）的阻挡，产生韧致辐射，即产生高能 X 射线。该 X 射线是随机器的开关而产生和消失。由于本项目拟建辐照加速器输出的能量为 0.5MeV 电子束所产生的 X 射线，可不必考虑感生放射性问题。开机期间，高能电子和高能电子韧致辐射产生的高能 X 射线与空气中的氧分子作用会产生一定量臭氧，成为污染环境的次要因子。

本项目中电子加速器产生的 X 射线最大能量为 0.5MeV，能量较低，不会产生感生放射性影响。本项目新增 3 台 AB0.5-200/1500 型自屏蔽工业电子加速器，最大电子线能量 0.5MeV，最大束流强度 200mA。由电子加速器的工作原理可知，电子枪产生的电子经过加速后，会产生高能电子束，高能电子束通过韧致辐射将产生高能 X 射线。这些电子束和 X 射线是随机器的开、关而产生和消失。本项目 X 射线发射率详见表 11.2.2X 射线发射率章节。

9.2.2 非辐射污染源分析

（1）废气

辐解废气：在电子加速器运行过程中，电子束、X 射线会使空气中的氧气发生电离继而产生 O_3 和 NO_x 。少量臭氧和氮氧化物可通过机械排放方式排出辐照车间外环境，臭氧在空气中短时间可自动分解为氧气，这部分废气对周围大气环境影响较小。每台加速器各设置 1 台排风机， O_3 和 NO_x 经排风管道排放。

（2）废水

本项目加速器设备工作时无废水产生，对周边水环境无影响。

（3）固体废物

本项目电子加速器在正常运行过程中，不会产生固体废物。

9.2.3 事故工况污染途径

设备维护或维修调试过程中，工作人员错误操作，接通电源并出束，则可能造成误照事故。

表 10 辐射安全与防护

10.1 项目安全设施

10.1.1 工作区域管理

公司为加强辐射防护管理和职业照射控制，避免人员误闯或受到照射，便于职业照射控制，拟对工作场所划定控制区及监督区，进行分区管理。将加速器辐照室屏蔽体内及加速钢桶设为控制区，工作过程中，任何人不允许进入控制区内。将加速器控制柜、收卷控制柜、收卷、牵引、放卷储料、收卷出料及放卷等辅助设备区域设为监督区，加速器系统控制柜设置急停按钮，在划定的监督区边界设置实体围挡，利用地面醒目的黄色警戒线作为边界标识监督区范围。在控制区设置“当心电离辐射”的警告标志，在监督区边界醒目处悬挂清晰可见的“无关人员禁止入内”的警告牌。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监督区。本项目辐射防护分区的划分符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中关于辐射工作场所的分区规定，本项目控制区监督区划分示意图见附图九和附图十。

10.1.2 加速器屏蔽设计

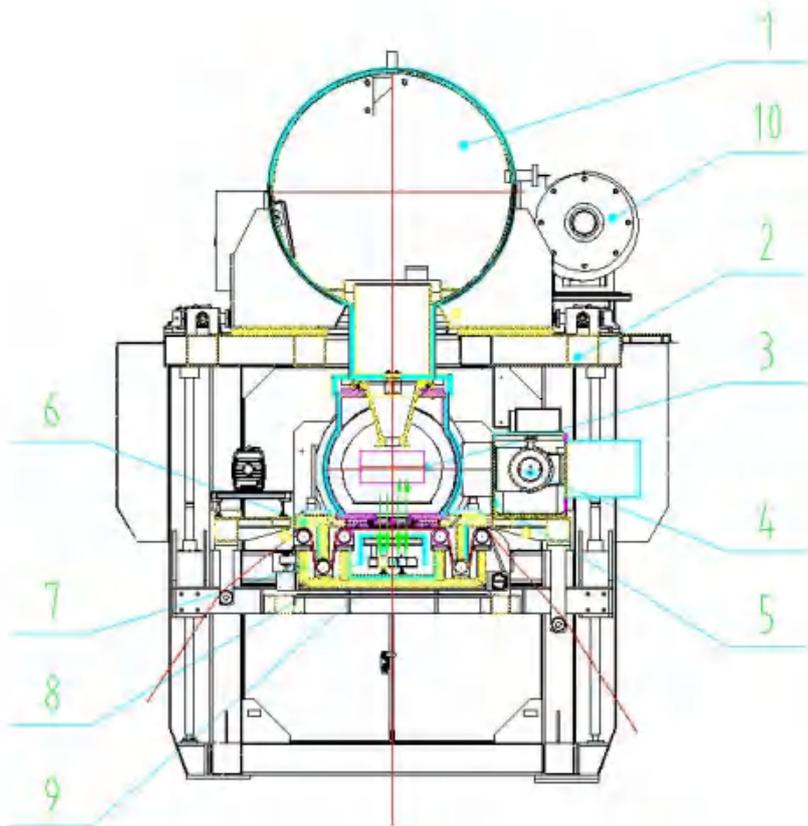
根据建设单位提供的辐照加速器设计资料可知，本项目新增的辐照加速器为自屏蔽装置(人员无法进入屏蔽体内部)，辐照加速器尺寸约为 4.581m（长）×3.513m（宽）×5.047m（高），工作人员将拟辐照产品缠绕在加速器辊筒上，调整好放卷机启动收放系统进料，经过辐照的薄膜从另一侧卷出加速器屏蔽体。

加速器屏蔽设计见表 10-1。

表 10-1 加速器屏蔽设计

序号	位置		屏蔽方式	
1	加速器电源钢筒	钢桶壁	1/2 长度	25mm 铅+30mm 钢
2		封头	开门侧封头	25mm 铅+30mm 钢
3		高压连接管		25mm 铅+30mm 钢
4	真空腔体	腔体壁		8mm 钢+25mm 铅+1mm 钢
5		两端		8mm 钢+12mm 铅
6	辐照室	固定屏蔽室	四周	58mm 钢+20mm 铅+3mm 钢
7			上部	80mm 钢
8		移动屏蔽	四周	58mm 钢+10mm 铅+3mm 钢
9			底部	50mm 钢+20mm 铅+3mm 钢
10			水靶两侧	2mm 钢+20mm 铅+2mm 钢

11	薄膜出入口处	出入口由上部 120mm 钢+120mm 钢，下部 100mm 钢+30mmPb 组成 U 型通道，近辐照室内口设置 1 个高度为 188mm 左右的 20mm 铅挡块增加散射次数
12	排气管道	排气管道从固定屏蔽室上部引出，左右各一，集气管道为直径 76mm 的软管，屏蔽板使用 2mmPb+2mmPb+1.5mmFe 制作。各集气管最终合并至 1 个废气排放口，管道出口直径约 140mm 壁厚 3mm，风机型号:9-19-4.5A(5.5kW)。风量:2281~2504m ³ /h。全压:4297~4112Pa。无氮气管道
13	水冷管道	水冷管道分别从辐照室右侧移动屏蔽下部引出，管道两次折转进行防护，引出口使用 80mm 钢板增加屏蔽厚度
<p>其他设计说明：</p> <p>(1) 一层辐照室由上部固定段与下部活动段合拢组成，正常情况辐照室固定段与活动段为合拢状态，行程联锁有效。仅在需要检修时将下部活动段降至最低，人员在外部借助间隙操作。</p> <p>(2) 加速器没有高压电缆结构，而是电源钢桶和加速钢桶直接管道连接方式，加速钢桶也在屏蔽室外，即没有高压电缆不穿入屏蔽体内部。</p>		
<p>注：表中设备参数由设备厂家提供。</p>		
<p>本项目结构图见图 10-1，屏蔽设计方案见图 10-2~图 10-3。</p>		



构注解：1--高压电源钢筒；2--机架；3--真空腔体；4--真空系统；
5--真空系统屏蔽；6--上固定屏蔽；7--下升降屏蔽；8--辐照室；
9--水靶；10--排臭氧装置)

图 10-1 加速器组成设计图

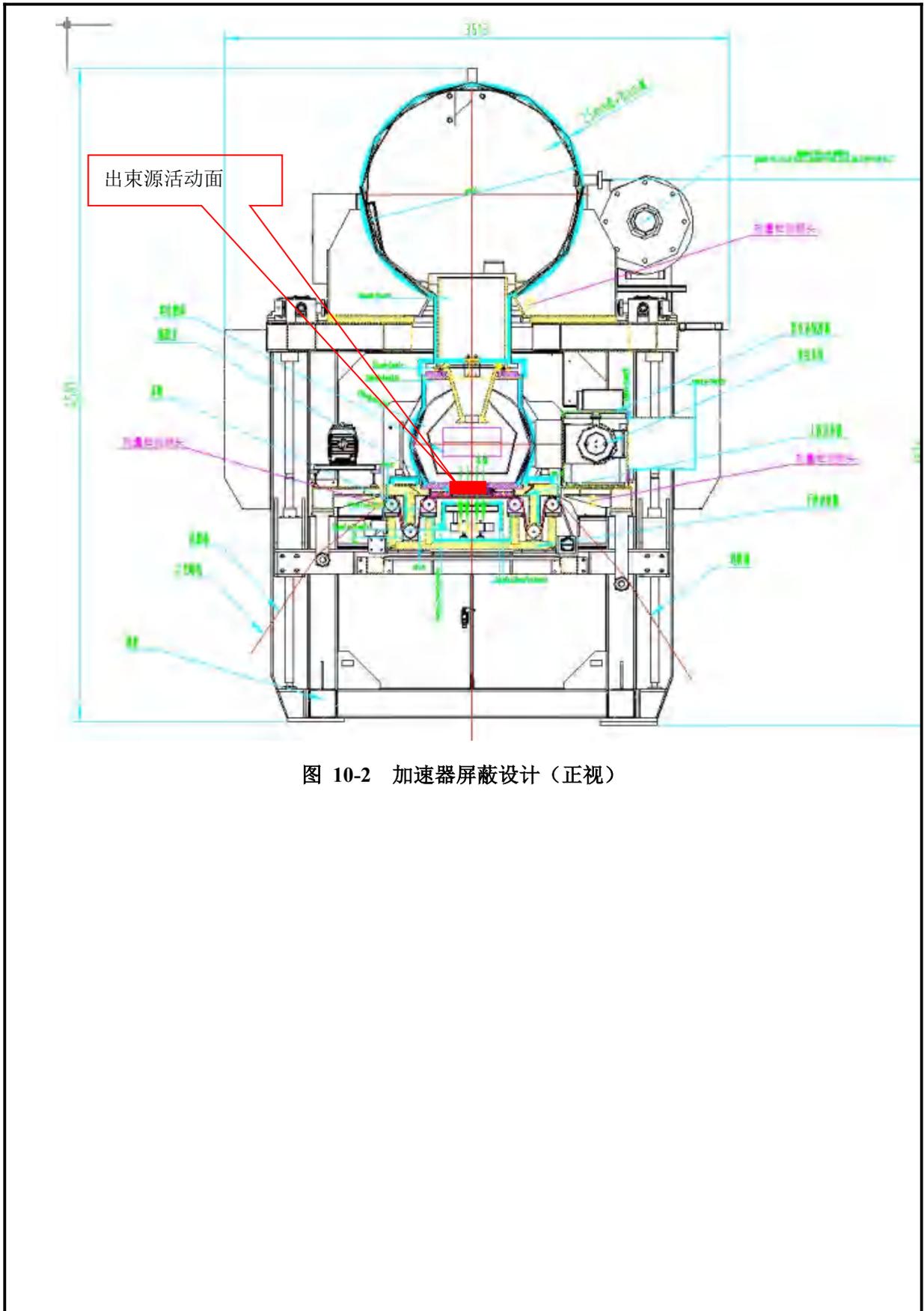


图 10-2 加速器屏蔽设计（正视）

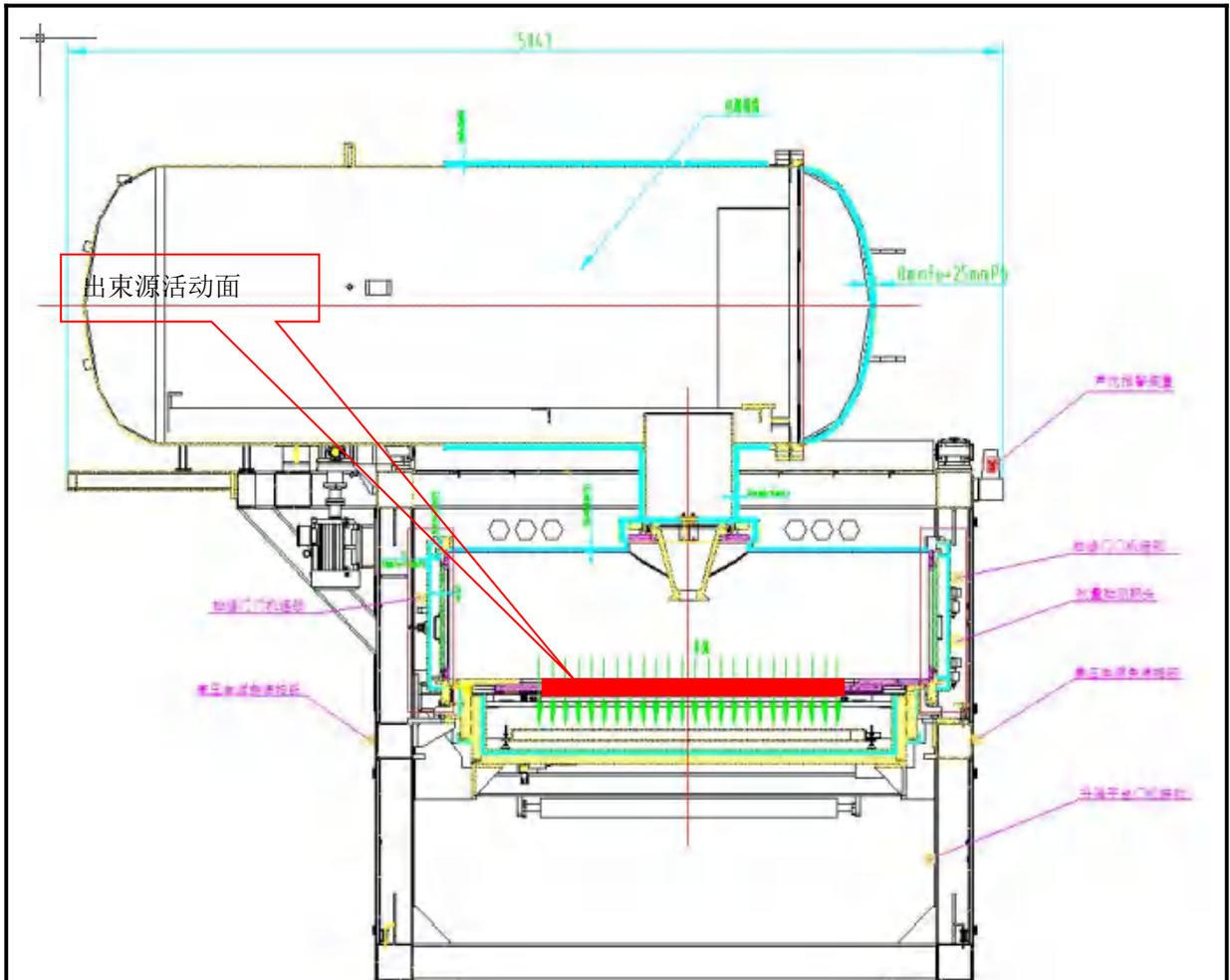


图 10-3 加速器屏蔽设计（侧视）

10.1.3 管线穿墙和通风系统

(1) 加速器控制电缆线穿墙情况

经与建设单位和厂家核实，本项目加速器主体内无电线电缆进入辐照室屏蔽体内穿行。

(2) 辐照交联薄膜穿辐照室设计

建设单位拟辐照交联的薄膜，从辐照室一段经滑轮多次变更薄膜的传送方向后，到达辐照室。薄膜经电子辐照后，同样经过屏蔽墙体经滑轮多次变更薄膜的传送方向后，离开辐照室。辐照交联薄膜穿辐照室设计图见图 10-4。

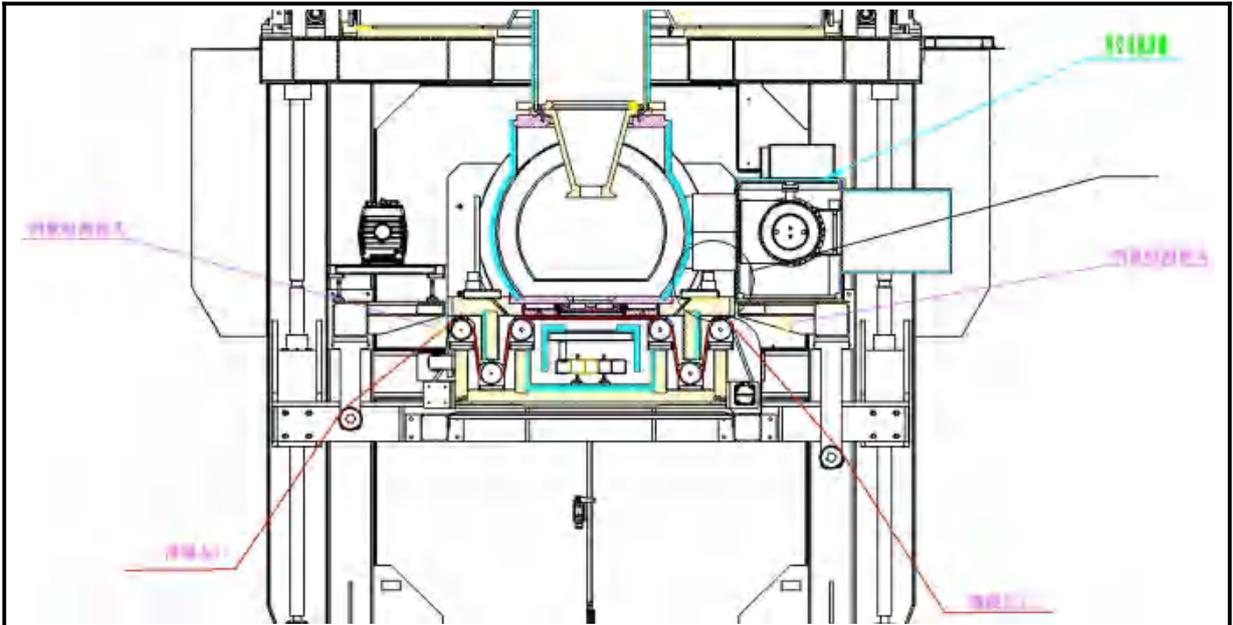


图 10-4 辐照交联薄膜穿辐照室设计图

(3) 进排风系统设计

电子加速器辐照室上方安装有一台排风机，排风机主要是排放产生的臭氧，排风管道为“U”型，管壁厚 5mm 钢+25mmPb 为“U”型，排风系统设计情况见图 10-5。

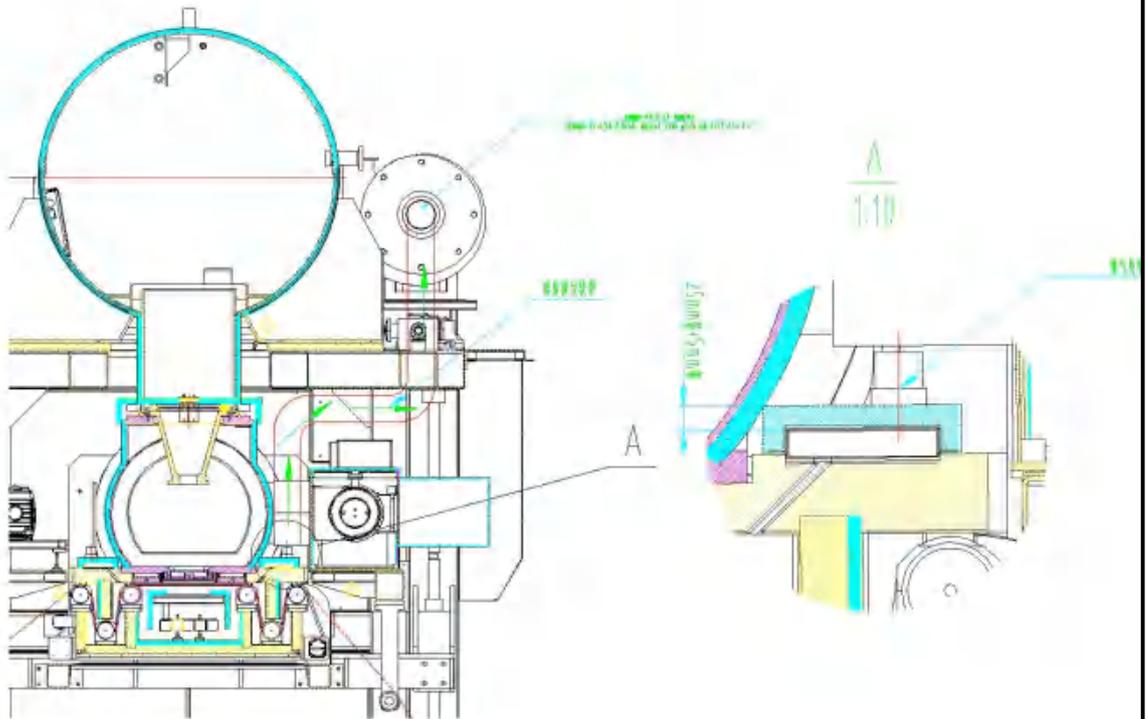


图 10-5 臭氧排风路径示意图及排风管道屏蔽情况

10.1.4 辐射安全和防护措施分析

为保障本项目安全运行，本项目设计有相应的辐射安全装置和防护措施，主要有：

①设备两侧设有急停开关。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，则加速器将立即断电，停止出束。在紧急情况、事故处理完毕后，需将紧急停机开关本地复位，加速器才能重新启动。

②电子加速器将与辐照交联的薄膜传送系统进行联锁。在辐照交联薄膜未进行传送时，电子加速器无法进行开机出束；在辐照交联薄膜的传送系统出现故障或者薄膜全部传送完成后，电子加速器将自动停止出束。

③在主屏蔽体外，设计有工作状态指示灯和电离辐射警示牌，工作状态警示灯与加速器连锁，当加速器启动时，警示灯将亮起并发出闪烁信号，以提醒周围人员勿靠近。

④加速器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。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行程开关延迟开启系统，即加速器正常停止出束后，排风系统将参加工作至少 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。若加速器非正常停止出束，则排风系统的运行开启情况不受限制。

⑤主屏蔽体设有固定式辐射监测系统与剂量联锁装置，分别在加速器机身两侧设置检测探头，用于检测行程装置联锁情况，任意一路检测辐射泄漏剂量大于设定值，加速器将自动停机。

⑥拟在主屏蔽体的顶部设备平台设置爬梯，爬梯口设置门机联锁，当加速器运行过程中门未关闭或被打开时，加速器自动断电停机；确保加速器运行时顶部不会有人员逗留。

10.1.5 辐射防护措施符合性分析

为保障电子加速器的安全运行，本项目的加速器设计有相应的辐射安全装置和保护措施。下面对本项目的辐射安全设施与《电子加速器辐照装置辐射安全和防护》（HJ979-2018）中的条款相对照，来进行辐射安全措施的评价。

表 10-2 辐射安全设施与 HJ979-2018 中的条款相对照一览表

HJ979-2018 标准要求	本项目方案	符合性
(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连锁。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；	加速器控制柜上拟设置钥匙开关，钥匙开关控制加速器系统的运行，钥匙开关为未闭合状态时，加速器无法开机。钥匙开关，拟与一个便携仪辐射监测报警仪相连。建设单位规定，只有运行值班长有权利使用钥匙开关。	符合
(2) 门机连锁。辐照室和主机室的门必须与束流控制和加速器高压连锁。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；	一层辐照室由上部固定段与下部活动段合拢组成，在加速器南北机架高度为 1.3m 的位置拟各设置 1 对行程开关，对行程开关与加速器实现行程连锁。当固定段与活动段未合拢到位时，即行程连锁未到位，加速器高压无法启动。当加速器正在工作时，如果活动段出现位移，触发行程连锁，加速器自动停机。	符合
(3) 束下装置连锁。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；	电子加速器将与辐照交联的薄膜传送系统进行连锁。在辐照交联薄膜未进行传送时，电子加速器无法进行开机出束；在辐照交联薄膜的传送系统出现故障或者薄膜全部传送完成后，电子加速器将自动停止出束。	符合
(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连锁；	在主屏蔽体外，设计有工作状态指示灯和电离辐射警示牌，工作状态警示灯与加速器连锁，当加速器启动时，警示灯将亮起并发出闪烁信号，以提醒周围人员勿靠近。	符合
(5) 巡检按钮。主机室和辐照室内应设置“巡检按钮”，并与控制台连锁。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。	本项目为自屏蔽设备，人员无法进入辐照室内。	符合
(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连锁装置（一般可采用光电装置），并与加速器的开、停机连锁；	本项目为自屏蔽设备，人员无法进入辐照室内。	符合
(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	在加速器主控柜、主机机身设有紧急停机开关。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	符合

<p>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>下任一紧急停机开关，则加速器将立即断电，停止出束。在紧急情况、事故处理完毕后，需将紧急停机开关本地复位，加速器才能重新启动。</p>	
<p>(8) 剂量连锁。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连锁。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>本项目为自屏蔽设备，人员无法进入辐照室内。主屏蔽体设有固定式辐射监测系统与剂量连锁装置，分别在加速器机身两侧设置检测探头，用于检测行程装置连锁情况，任一路检测辐射泄漏剂量大于设定值，加速器将自动停机。</p>	符合
<p>(9) 通风连锁。主机室、辐照室通风系统与控制系统连锁，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>加速器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。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行程开关延迟开启系统，即加速器正常停止出束后，排风系统将连续工作至少 5 分钟，在 5 分钟内，即使对排风系统发出停止工作指令，排风系统仍将有效工作 5 分钟。若加速器非正常停止出束，则排风系统的运行开启情况不受限制。</p>	符合
<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>在辐照室内顶部，拟安装烟雾报警装置。电子加速器将与火灾烟雾报警连锁。在加速器正常出束时，若烟雾报警装置启动报警，则电子加速器将立即停止出束，通风系统将立即停止运行。在加速器停机状态时，若烟雾报警装置启动报警，则电子加速器将无法启动进行出束，通风系统将无法开启进行通风换气。</p>	符合
<p>(11) 辐照室和主机室的耐火等级不低于二级，并设置火灾报警装置和有效的灭火设施。</p>	<p>辐照室将采用耐火等级不低于二级的材料。辐照室有烟雾报警装置，并与加速器设备连锁。</p>	符合

综上所述，本项目设置的钥匙控制、门机连锁、行程连锁、束下装置连锁、信号警示装置、防人误入装置、急停装置、剂量连锁、通风连锁、烟雾报警等安全连锁装置以及安全设施均符合《电子加速器辐照装置辐射安全和防护》（HJ979-2018）中的相关要求。

10.1.6 其他防护措施

(1) 公司制定了《辐射防护安全管理机构及职责》《辐射防护和安全保卫制度》《电子束辐照设备操作规程》《设备检修维护制度》《监测方案》《监测仪表使用与检验管理制度》《人员的培训、体检及保健制度》《辐射工作人员岗位职责》《辐射

工作人员个人剂量管理制度》《明冠新材料股份有限公司辐射事故应急预案》等制度，规定了直线加速器使用的操作规程和辐射工作人员的岗位职责；公司应在加速器工作场所张贴《辐射防护和安全保卫制度》《电子束辐照设备操作规程》《明冠新材料股份有限公司辐射事故应急预案》和《辐射工作人员岗位职责》。

(2) 公司已成立辐射安全与环境保护领导小组，并落实各个安全责任人，明确事故应急措施及上报程序。

(3) 公司拟为工作人员配备相应的个人剂量报警仪及个人剂量计，建立个人剂量档案，并按规定进行个人剂量监测。

(4) 公司拟安排所有辐射工作人员参加国家生态环境部的国家核技术利用辐射安全与防护培训平台 (<http://fushe.mee.gov.cn>) 辐射安全与防护培训结业考核，并取得结业证书。

(5) 公司拟委托有放射性监测资质的单位每年对射线装置使用场所周围辐射环境进行监测，并编制射线装置的安全和防护状况进行年度评估。

(6) 公司拟每两年为所有辐射工作人员安排职业健康体检。

(7) 对辐射工作场所及周边环境的 X- γ 辐射剂量率进行定期监测，评估安全和防护状况，一旦发现安全隐患，应当立即进行整改；发生辐射事故时，立即启动应急预案，采取应急措施，并立即向当地生态环境部门、公安部门和卫生主管部门报告。

公司应为工作人员配备必要的辐射防护用品和辅助防护设施，确保辐射工作人员所受到的照射剂量最低。所有辐射工作人员均应参加辐射安全和防护知识教育培训并做到持证上岗，均应接受个人剂量监测并建立个人剂量档案和职业健康监护档案。制定辐射事故应急预案等辐射安全管理相关的各项规章制度，发生辐射事故时，立即启动应急预案，采取应急措施，并立即向当地生态环境管理部门、公安部门和卫生主管部门报告。对射线装置应用场所安全防护状况进行年度评估，一旦发现安全隐患，应当立即进行整改。

10.2 三废的治理

(1) 废水

本项目电子加速器在正常运行过程中，不会产生废水。

(2) 废气

本项目空气在强电离辐射的作用下，会产生一定量的臭氧和氮氧化物。加速器输

出束流越强，臭氧和氮氧化物的产额越高，其中臭氧的毒性最大，产额最高，不仅对人体产生危害，同时能使橡胶等材料加速老化。加速器辐照室拟设置机械通风系统，臭氧和氮氧化物可通过通风系统排出辐照室，然后通过加速器排气管道连接至车间房顶直排，臭氧在常温下可自行分解为氧气，对周围环境影响较小。

（3）固体废物

本项目电子加速器在正常运行过程中，不会产生固体废物。

表 11 环境影响分析

11.1 建设阶段对环境的影响

本项目南区在现有辐照车间中增加设备，施工期基本无影响。项目北区需要建造独立的辐照车间 1 间，利用现有厂房改造，施工期主要环境影响因子是土建工程产生的噪声、固体废物、扬尘、废水。本项目在建设阶段不涉及射线装置的使用，故不会对周边产生辐射环境影响。

(1) 噪声

本项目产生的噪声声源主要是土建工程，噪声值一般在 65~95dB(A)之间，对周围环境有一定的影响，但随着施工期的结束，这种影响也会结束。

(2) 固体废物

本项目固体废物主要为建筑垃圾和施工人员生活垃圾，建筑垃圾指定地点放置，集中收集，运至城市指定建筑垃圾收集处，不会对环境产生影响。生活垃圾收集后由环卫部门统一清运处理。

(3) 扬尘

材料装卸、堆放及施工过程中由于地面干燥松散由风吹所引起的扬尘，及时对场地进行洒水，加强材料转运与使用管理，合理装卸，规范操作，对附近区域环境控制质量不会造成长期影响。

(4) 废水

本工程在施工期产生的废水主要包括施工废水和员工生活污水，施工废水全部回用于地面抑尘，生活污水利用明冠新材料股份有限公司现有处理设备处理，不会对周边地表水水质造成污染影响。

11.2 运行阶段对环境的影响

由于本项目电子加速器由电子产生环境辐射影响可以忽略，此外因电子束能量小于 10MeV，故也不考虑产生中子的影响，因此主要考虑电子加速器产生的 X 射线影响。由于加速器电子束朝下，不直射向四周屏蔽体，因此机房四周辐射影响主要考虑韧致辐射所致、与电子束入射方向呈 90°的初级 X 射线。

11.2.1 设备基本参数

本项目拟安装的 3 台电子线最高能量均为 0.5MeV 的电子加速器，根据建设单位

提供资料，该加速器的技术参数详见表 11-1。

表 11-1 电子加速器技术参数

型号	电子线能量	加速粒子	最大束流强度
AB0.5-200	0.5MeV	电子	200mA

11.2.2X 射线发射率

参考《电子加速器辐照装置辐射安全和防护》（HJ979-2018）附录 A 中的公式（A-2），可以计算距离 X 射线辐射源 1m 处的标准参考点的吸收剂量率 D_{10} （Gy/h）：

$$D_{10} = 60 \cdot Q \cdot I \cdot f_e \dots\dots\dots \text{式 11-1}$$

式中：Q 为 X 射线发射率 查《电子加速器辐照装置辐射安全和防护》（HJ979-2018）为 $0.07 \text{Gy} \cdot \text{m}^2 / \text{mA} \cdot \text{min}$ ；

I 为电子束流强度，本项目中为 200mA；

f_e 为 X 射线的发射率修正系数；HJ979-2018 表 A.1 中给出的数据是电子束打高 Z 靶的数据，通常被辐照的物质很少为高 Z 材料，因此需要对靶进行修正。被辐照的靶材料为“铁、铜”时， 0° 方向的修正系数为 0.7， 90° 方向的修正系数为 0.5；被辐照的靶材料为“铝、混凝土”时， 0° 方向的修正系数为 0.5， 90° 方向的修正系数为 0.3。因本项目主束朝下，地面为夯实混凝土层，关注点在侧向（ 90° ）方向，因此，本项目仅考虑侧向 X 射线辐射剂量率。本项目辐照物品主要是薄膜，本项目 90° 方向的修正系数保守取值为 0.5。按式 11-1 计算，可得辐照室距离 X 射线辐射源靶 1m 处标准参考点的吸收剂量率见表 11-2。

表 11-2 辐照室距离 X 射线辐射源靶 1m 处标准参考点的吸收剂量率

入射电子能量（MeV）	0.5
Q（距靶 1m 处侧向 90° 的 X 射线发射率 $\text{Gy} \cdot \text{m}^2 / \text{mA} \cdot \text{min}$ ）	0.07
束流强度（mA）	200
吸收剂量率（Gy/h）	420

11.2.3 主屏蔽体辐射环境影响分析

本项目各屏蔽体外的辐射剂量率水平根据下式 11-2、式 11-3 及式 11-4 计算：

$$H = \frac{D_{10} \cdot T \cdot B_{10}}{d^2} \cdot 10^{-4} \dots\dots\dots \text{式 11-2}$$

式中：

B_x ——X 射线的屏蔽透射比，指在屏蔽体入射面的吸收剂量率，经屏蔽厚度按该透射比减弱，使屏蔽体的出射面剂量率达到所要求的水平；

D_{10} ——距离 X 射线辐射源 1m 处的标准参考点的吸收剂量率；

d ——X 射线源与参考点之间的距离；

T ——居留因子，保守计算考虑，本项目居留因子取 1。

$$B_x = 10^{-n} \quad \text{式 11-3}$$

$$n = \frac{S - T_1 + T_2}{T_0} \quad \text{式 11-4}$$

S ——屏蔽体厚度 (cm)；

T_1 ——在屏蔽厚度中，朝向辐射源的第一个十分之一值层 (cm)；

T_2 ——平衡十分之一值层，该值近似于常数 (cm)；

n ——为十分之一值层的个数。

因《电子加速器辐照装置辐射安全和防护》(HJ979-2018)中无 0.5MeV 对应的 90°方向电子的相应等效能量和相应十值层，经查阅根据 NCRP No.51 报告和《辐射防护导论》(方杰编)图 3.25, 0.5MeV 电子 90°方向等效入射电子能量约为 0.25MeV；根据《辐射防护导论》图 3.23 可查得钢对电子能量 0.25MeV 的第一个十倍减弱厚度和平衡十倍减弱厚度 $T_1=T_2=1.8\text{cm}$ ；根据《辐射防护导论》图 3.24 可查得铅对电子能量 0.25MeV 第一个十倍减弱厚度和平衡十倍减弱厚度 $T_1=T_2=0.3\text{cm}$ 。

加速器电子束出束口位于辐照室内中央，为预测辐照室的辐射屏蔽设计方案的屏蔽效果，在辐照室外选取较有代表性的预测目标点进行评价分析，预测目标点的选取详见图 11-1、图 11-2，计算参数结果见表 11-3。

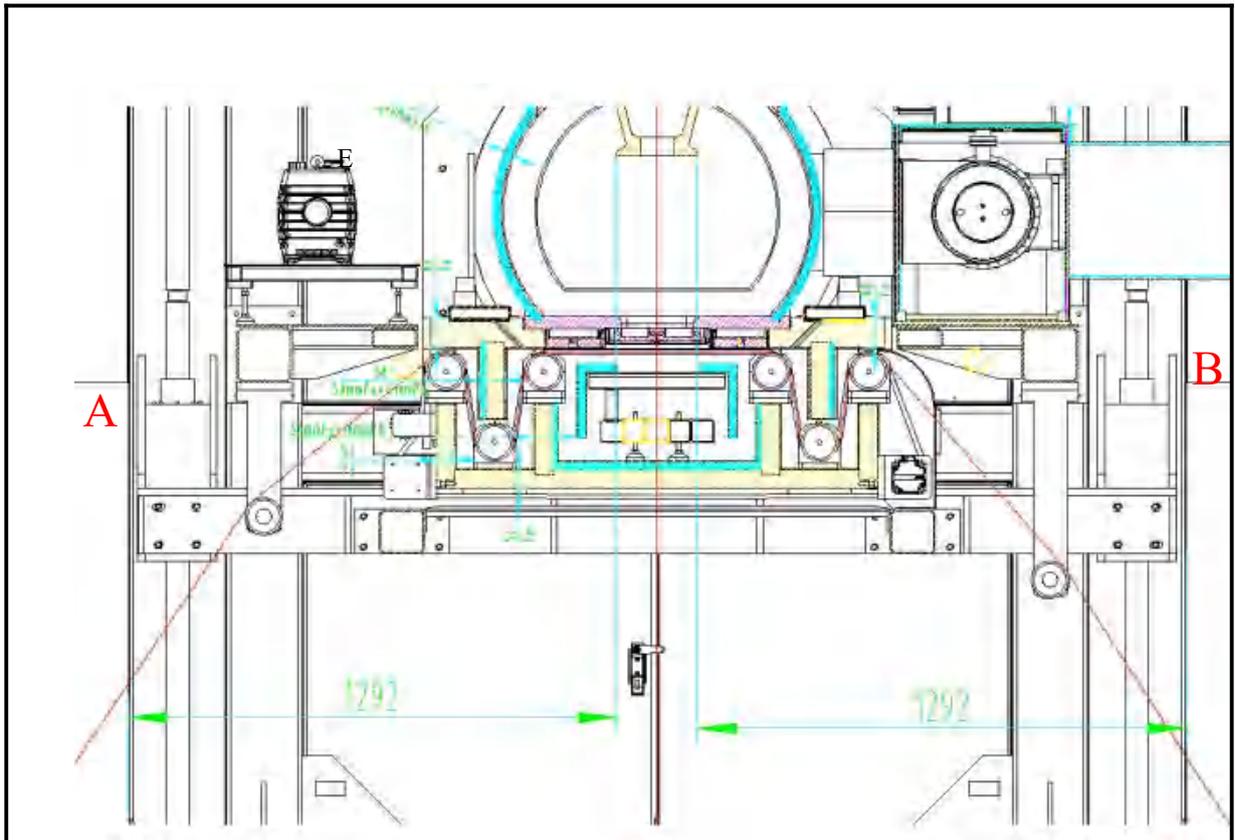


图 11-1 加速器目标关注点示意图（正视）

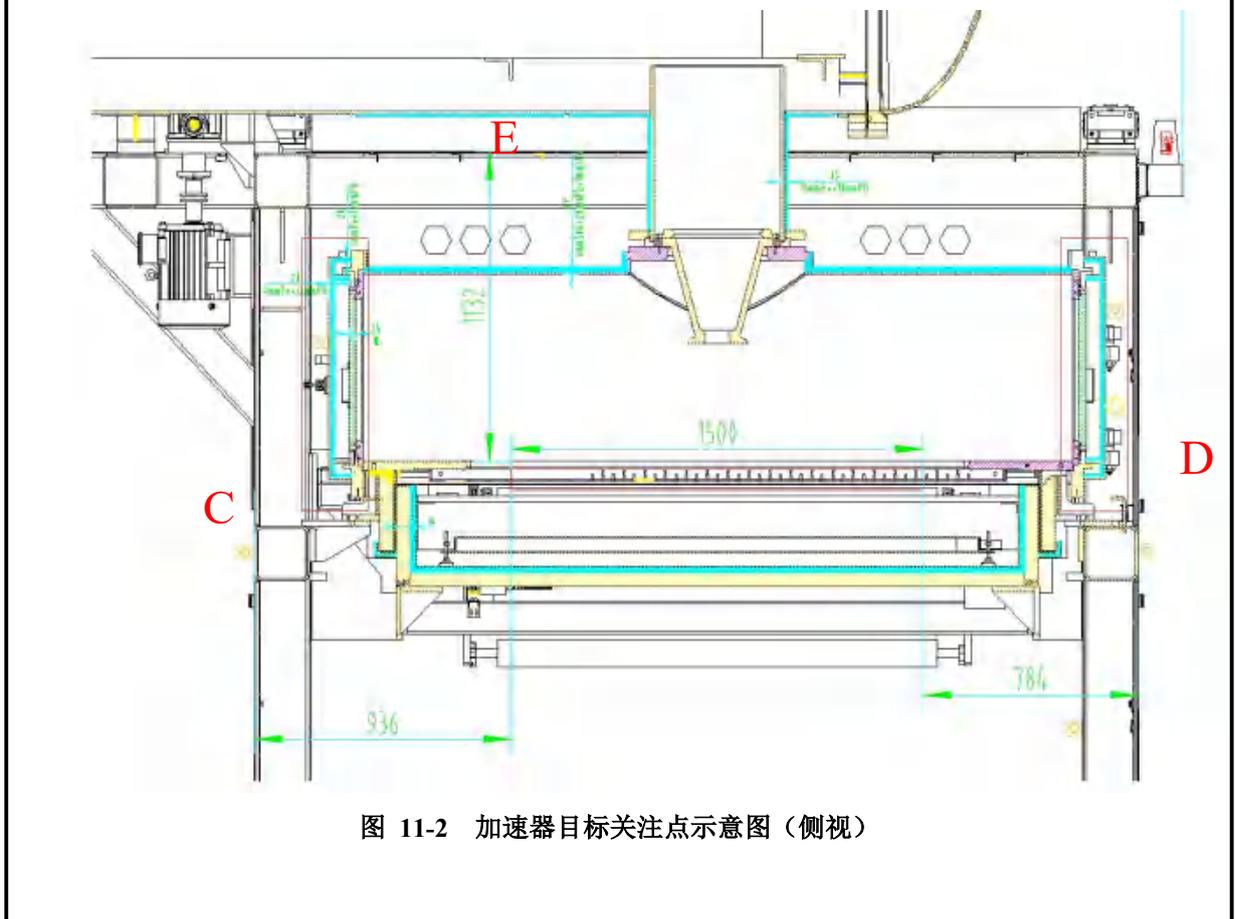


图 11-2 加速器目标关注点示意图（侧视）

表 11-3 主屏蔽体辐射剂量率预测参数和结果

关注点	D10 (Gy/h)	d (m)	S (cm)	T1 (cm)	Te (cm)	H (μ Sv/h)
A	420	1.592	2铅+6.1钢	钢: 1.8 铅: 0.3	钢2.2 铅: 0.3	3.96E-02
B	420	1.592	2铅+6.1钢	钢: 1.8 铅: 0.3	钢2.2 铅: 0.3	3.96E-02
C	420	1.236	2铅+6.1钢	钢: 1.8 铅: 0.3	钢2.2 铅: 0.3	6.58E-02
D	420	1.084	2铅+6.1钢	钢: 1.8 铅: 0.3	钢2.2 铅: 0.3	8.55E-02
E	420	1.432	2.5铅+0.9钢	钢: 1.8 铅: 0.3	钢2.2 铅: 0.3	2.44E-01
辐照室与 加速钢桶 连接处	420	1.432	2.5铅+0.9钢	钢: 1.8 铅: 0.3	钢2.2 铅: 0.3	2.44E-01
进出风口	420	1.432	2.5铅+0.9钢	钢: 1.8 铅: 0.3	钢2.2 铅: 0.3	2.44E-01

注：关注点A、B为操作端，C、D为薄膜入口及出口端，E为辐照室正上方机房正下无地下室，人员不可达，故不做计算。

11.2.4 加速钢桶辐射环境影响分析

(1) 计算模式选择

加速钢桶内的辐射场由三部分叠加：①辐照室内与入射电子束成 105°到 180°方向的韧致辐射初级 X 射线，经过辐照室顶部不完全屏蔽的贯穿辐射场；②辐照室内的 0°方向上产生的韧致辐射初级 X 射线，经 180°方向散射后的次级 X 射线，通过辐照室顶上的孔洞直接照射入加速钢桶内形成的散射辐射场；③尚未加速到最高能量的电子在加速过程中束流损失而与加速钢桶作用产生的束流损失辐射场。

由于沿与电子束入射方向成 180°方向的次级 X 射线能量较低，受到由 25mmPb+40mm 钢板组成的加速钢桶屏蔽后，对加速钢桶外的环境影响很小。

对于加速系统内的束流损失，根据实际运行厂家检测知，当加速管内真空度良好的时候，可以忽略不计，即使在不利工况下，束流损失也仅为数十 μ A，其产生的辐射剂量较少。再经过钢桶的进一步屏蔽后，束流损失对钢桶外的辐射影响很小。

因此，为简化计算，加速钢桶辐射防护屏蔽评价，仅考虑加速器辐照室内贯穿辐射场的影响。

加速器辐照室透射线对加速钢桶外参考点的辐射影响，即初级 X 射线经二次屏

蔽（辐照室顶和加速钢桶）对考察点的影响，依然采用公式 11-2 计算。

(2) 计算参数选取

为简化计算，加速钢桶辐射防护屏蔽评价，仅考虑辐照室内与入射电子束成 105° 到 180° 方向的韧致辐射初级 X 射线经过二次屏蔽对加速钢桶外考察点的影响。为安全起见，105° 到 180° 方向的发射率常数保守取 90° 方向的发射率常数。

(3) 计算结果

根据上述的计算公式及有关参数，加速钢桶核算结果见表 11-3。

表 11-3 加速钢桶辐射剂量率预测参数和结果

关注点	D10 (Gy/h)	d (m)	S (cm)	T1 (cm)	Te (cm)	H (μSv/h)
钢桶四周	420	1.636	3钢+2.5铅	钢: 1.8	钢2.2	4.15E-02
钢桶顶部	420	3.033	3钢+2.5铅	铅: 0.3	铅: 0.3	1.21E-02

11.2.5 薄膜进出口辐射防护分析

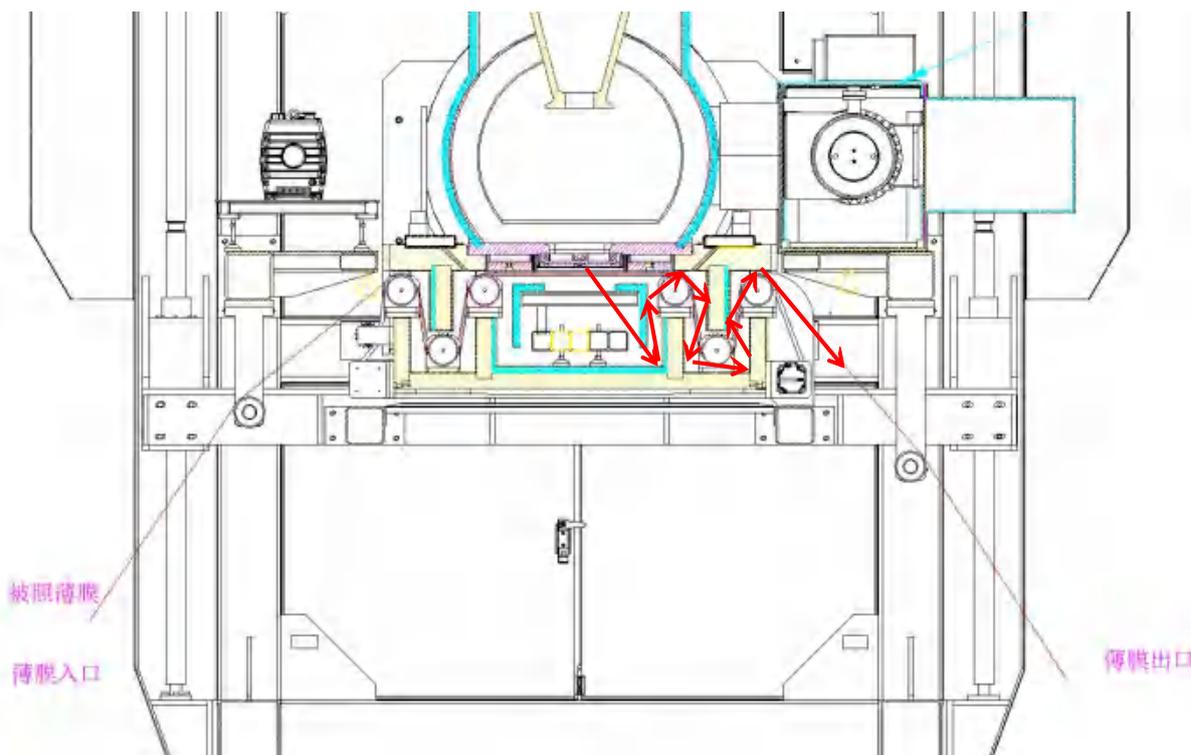


图 11-4 加速器物料进出口处 X 射线散射示意图

本项目加速器辐照室设有迷道式物料进出口（见图 11-4），由图 11-4 可知辐照室内 X 射线至少经过 4 次散射方能到达物料进出口。根据《辐射防护导论》（方杰主编）P189 指出：“迷道的屏蔽计算是比较复杂的。一种简易的安全的估算方法，是使辐射在迷道中至少经过三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三次以上的迷道，是能保证迷道口工作人员的安全”因此，加速器辐照室

上物料进出口设计能够满足辐射防护的要求”。

11.2.6 综合辐射剂量率

综上所述，本项目加速器机房外的辐射剂量率最终水平见表 11-4。

表 11-4 加速器外辐射剂量率最终预测结果

关注点	H (μSv/h)
A	3.96E-02
B	3.96E-02
C	6.58E-02
D	8.55E-02
E (顶棚)	2.44E-01
辐照室与加速钢桶连接处	2.44E-01
进出风口	2.44E-01
钢桶四周	4.15E-02
钢桶顶部	1.21E-02

注：①本项目顶部剂量率预测值为 2.44E-01，预测值相对较小，经过天空反散射后对人员剂量率贡献更小，因此本项目不进行考虑。

②由于本项目中的 2 台加速器设备相邻建设，相关区域可能会受到 2 台电子加速器的影响，本项目南区现有电子加速器有附件十可知基本可忽略不计，故主要考虑北区 2 台新增加速器周围最大剂量率，本项目取顶棚剂量 2 倍计算，故本项目关注点周围最大剂量率为 2.44E-01*2=4.88E-01μSv/h。

由表 11-4 可知，加速器辐照室及加速钢桶外各关注点最大辐射剂量值为 4.88E-01μSv/h，可满足《电子加速器辐照装置辐射安全和防护》（HJ979—2018）电子加速器辐照装置外人员可达区域屏蔽体外表面 30cm 处及以外区域周围剂量当量率不能超过 2.5μSv/h 的标准要求。

11.2.7 个人年有效剂量估算

年有效剂量当量计算公式如下：

$$E = D_{T,R} \cdot t \cdot \sum W_T \cdot \sum W_R \cdot T \quad \text{式11-5}$$

式中：

E——人员受到的有效剂量，mSv/a；

$D_{T,R}$ ——X-γ射线空气吸收剂量率附加值，μSv/h；

t——年受照时间，h/a，年受照射时间为年出束时间乘以居留因子；

W_T ——组织权重因数，全身为 1；

W_R ——辐射权重因数，X 射线为 1。

T——居留因子；根据表 7-1 三种情况取值：1) 全居留因子 T=1；2) 部分居留 T=1/4；

3) 偶然居留 T=1/16, 本项目操作端关注点 A、B 为全居留, 其余为关注点为偶然居留。

由建设单位提供资料可知, 本项目加速器每天开机出束约 24 小时, 正常运行过程中加速器每班配备 4 名辐射工作人员(每台设备 2 名), 每班辐射工作人员工作 12 小时, 全年工作 300 天, 加速器计划年开机工作时间为 7200 小时, 每班工作人员的年工作时间不超过 2400 小时。

表 11-7 加速器职业工作人员及公众成员的有效剂量

南区							
点位	周围剂量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)		t (h)	T	年总剂量率 (mSv)	年有效剂量 约束值 (mSv/a)	是否 达标
	原有加速 器	本项目加 速器					
A	5.95E-02	3.96E-02	2400	1	2.38E-01	5	达标
B	5.95E-02	3.96E-02	2400	1	2.38E-01	5	达标
C	5.95E-02	6.58E-02	2400	1/16	1.88E-02	5	达标
D	5.95E-02	8.55E-02	2400	1/16	2.18E-02	5	达标
E	5.94E-02	2.44E-01	2400	1/16	4.55E-02	0.1	达标
辐照室与加 速钢桶连接 处	5.94E-02	2.44E-01	2400	1/16	4.55E-02	0.1	达标
进出风口	5.94E-02	2.44E-01	2400	1/16	4.55E-02	0.1	达标
钢桶四周	5.94E-02	4.15E-02	2400	1/16	6.05E-03	0.1	达标
钢桶顶部	5.94E-02	1.21E-02	2400	1/16	1.07E-02	0.1	达标
北区							
点位	周围剂量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)		t (h)	T	年总剂量率 (mSv)	年有效剂量 约束值 (mSv/a)	是否 达标
	本项目新 增 1#加速 器	本项目新 增 2#加速 器					
A	3.96E-02	3.96E-02	2400	1	1.90E-01	5	达标
B	3.96E-02	3.96E-02	2400	1	1.90E-01	5	达标
C	6.58E-02	6.58E-02	2400	1/16	1.97E-02	5	达标
D	8.55E-02	8.55E-02	2400	1/16	2.57E-02	5	达标
E	2.44E-01	2.44E-01	2400	1/16	7.32E-02	0.1	达标
辐照室与加 速钢桶连接 处	2.44E-01	2.44E-01	2400	1/16	7.32E-02	0.1	达标
进出风口	2.44E-01	2.44E-01	2400	1/16	7.32E-02	0.1	达标
钢桶四周	4.15E-02	4.15E-02	2400	1/16	1.24E-02	0.1	达标
钢桶顶部	1.21E-02	1.21E-02	2400	1/16	3.62E-03	0.1	达标

由表 11-7 可知, 在正常工作状态下, 本项目的辐射工作人员年所受附加剂量最大

值 0.248mSv/a，低于本项目剂量约束值（职业人员年有效剂量不超过 5mSv）；公众人员年所受附加剂量最大为 7.32E-02mSv/a，低于本项目剂量约束值（公众年有效剂量不超过 0.1mSv），均符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中关于“剂量限值”的要求。

11.2.8 臭氧的产生和排放计算

参考《电子加速器辐照装置辐射安全和防护》（HJ979-2018）附录 B 进行计算。根据设计方案，每台辐照加速器各设置 1 台排风机，风量为 2281-2504m³/h（本项目取 2281m³/h），辐照室体积约为 6.89m³。排风机将废气通过直径 0.140m 排气管道引至车间屋顶 15m 高排气筒排放。

（1）臭氧产量计算

电子束在轰击靶时，加速器机房内空气被部分电离或激发从而产生臭氧。本项目辐照期间加速器机房 O₃ 在辐照室内均匀分布，辐照室内 O₃ 浓度可按照《电子加速器辐照装置辐射安全和防护》（HJ979-2018）附录 B，平行电子束所致臭氧用式 11-6 计算：

$$P = 45dIG \dots\dots\dots \text{式11-6}$$

式中：

P——单位时间电子束产生 O₃ 的质量(mg/h)；

I——电子束流强度(mA)；

d——电子在空气中的行程(cm)，应结合电子在空气中的线阻止本领 $s=2.5keV/cm$ 和辐照室尺寸选取，本项目取 10；

G——空气吸收 100eV 辐射能量产生的 O₃ 分子数，保守值可取为 10。

根据上式可计算加速器正常运行时，辐照室内臭氧产生率 $P=900000mg/h$ 。

（2）辐照室臭氧的平衡浓度

在加速器正常运行期间，臭氧不断产生，考虑到室内连续通风和臭氧自身的化学分解（有效化学分解时间约为 50 分钟），辐照室空气中臭氧的平衡浓度随辐照时间 t 的变化计算公式见式 11-7：

$$C(t) = \frac{PI_e}{V} \left(1 - e^{-\frac{t}{T_e}} \right) \dots\dots\dots \text{式 11-7}$$

式中：

C(t)——辐照室空气中在 t 时刻臭氧的浓度(mg/m³)；

P——单位时间电子束产生 O₃ 的质量(mg/h)；

T_e——对臭氧的有效清除时间(h)。

$$\bar{T} = \frac{t_v \times t_d}{t_v + t_d} \dots\dots\dots \text{式 11-8}$$

t_v——辐照室换气一次所需时间(h)；辐照室体积为 6.89m³，排气系统排风能力为 2281m³/h，即加速器辐照室换气一次需要的时间最长为 6.89/2281=0.00302h；

t_d——臭氧的有效化学分解时间(h)，约为 50min。带入参数算得：T_e=0.005932h。

此种情况下，T_v<<T_d，因而 T_e≈T_v。当长时间辐照时，则辐照室内臭氧平衡浓度为：

$$C_s = PVT_e \dots\dots\dots \text{式 11-9}$$

根据上式，计算可知，加速器正常运行时，辐照室内臭氧的饱和浓度为 C_s=607.21mg/m³

(3) 臭氧的排放

加速器长期正常运行期间，室内臭氧达到饱和平衡浓度，通常情况下，该浓度大大高于 GBZ2.1 所规定的工作场所最高容许浓度。因此，当加速器停止运行后，人员不能直接进入辐照室，风机必须继续运行，室内臭氧浓度随时间急剧下降，浓度变化的平衡方程见下式 11-10：

$$dc / dt = -C / T_e \dots\dots\dots \text{式 11-10}$$

关闭加速器后风机运行的持续时间公式为：

$$t = -T_e \ln \frac{C}{C_0} \dots\dots\dots \text{式 11-11}$$

中：

C₀——GBZ2.1 规定的臭氧的最高容许浓度，C₀=0.3mg/m³。

T——为使室内臭氧浓度低于规定的浓度所需时间(h)。

由此可计算，当加速器停机后，辐照室经 t=1.34min 后，臭氧浓度 C 将小于 0.3mg/m³。为保险起见，在辐照停止后至少需要继续排风约 5min 后排风机方可停止。

(4) 废气对环境的影响分析

1) 臭氧分析

由于任意辐照室内臭氧的饱和浓度为 $607.21\text{mg}/\text{m}^3$ ，保守估算，不考虑臭氧的分解，则通风系统排气口的臭氧浓度最高为 $607.21\text{mg}/\text{m}^3$ 。由于排风速率为 $2281\text{m}^3/\text{h}$ ，全年辐照系统出束约 7200 小时，所以本项目辐照室的臭氧排放速率为 $384.73\text{mg}/\text{s}$ （即 $1.385\text{kg}/\text{h}$ ）。辐照车间排气筒臭氧排放浓度为 $607.21\text{mg}/\text{m}^3$ ，则排放速率为 $1.385\text{kg}/\text{h}$ ，年产生量为 $9.972\text{t}/\text{a}$ 。

2) 氮氧化物分析

在多种氮氧化物中，以 NO_2 为主，参考《电子加速器辐照装置辐射安全和防护》(HJ979-2018)其产额约为臭氧的三分之一，约为 $0.462\text{kg}/\text{h}$ ，排放浓度为 $209.07\text{mg}/\text{m}^3$ ，年产生量为 $3.324\text{t}/\text{a}$ 。

根据《环境影响评价技术评价 大气环境》(HJ2.2-2018)有关规定，选择推荐模式中的估算模式 AERSCREEN 预测废气排放对周围环境影响。本项目估算模型参数见表 11-8。

表 11-8 本项目 AERSCREEN 模型参数表

AERSCREEN 模型部分参数	数值选取
城市/农村	城市
人口数	100 万
土地利用类型	城市
是否考虑地形	否
是否考虑海岸线	否
最低环境温度 (K)	270
最高环境温度 (K)	313

本项目加速器点源相关参数表见表 11-9。

表 11-9 本项目点源参数表

排气筒	污染物	排放速率 (g/s)	烟气流速 (m^3/h)	排气筒内径 (m)	排气筒高度 (m)	最大落地浓度 (mg/m^3)	最大落地距离 (m)
南区 DA001	O_3	0.38473	2281	0.140	15.5	88.3	175
	NO_x	0.12824				29.5	175
北区 DA002	O_3	0.38473	2281	0.140	15.5	88.3	175
	NO_x	0.12824				29.5	175
北区 DA003	O_3	0.38473	2281	0.140	15.5	88.3	175
	NO_x	0.12824				29.5	175

表 11-9 的模拟数据说明，加速器运行时，加速器排气筒排放臭氧和氮氧化物的最大落地浓度距离距排气口均为 175m。

本项目加速器的臭氧的最大落地浓度为 $88.3\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 44.15%（所在区域执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)（二级）中臭氧 1 小时平均的浓度限值

为 $200\mu\text{g}/\text{m}^3$)。

本项目加速器的氮氧化物的最大落地浓度为 $29.5\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 11.78%（所在区域执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）（二级）中氮氧化物 1 小时平均的浓度限值为 $250\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）。

综上所述，本项目按要求设置通风设施后，废气治理措施能够满足相关要求。

由于 SCREEN 估算模式中未考虑臭氧的分解，而实际中，臭氧很不稳定，在常温下会不断转化为氧气，或与其它材料和空气中的杂质产生化学反应，因此，上述臭氧的地面最大浓度为偏保守的估算结果，实际中的臭氧地面最大浓度将小于上述估算值。

11.3 事故工况辐射环境影响

11.3.1 可能发生的辐射事故

工业电子加速器只有在开机工作时才产生电子及 X 射线，因此，其潜在事故多为开机误照射事故。本项目为自屏蔽辐照加速器，工作人员无法进入辐照室，因此本项目可能发生的事故主要为工作人员误操作、运行时设备安全联锁装置失灵、维修时设备安全联锁装置失灵以及自屏蔽体损坏等情况，造成射线泄漏至加速器屏蔽体外，发生人员超剂量照射事故。

本项目使用的工业电子加速器属于 II 类射线装置，为中危险射线装置，该类射线装置可能发生的事故主要是射线装置失控导致人员受到超过年剂量限值的照射。根据《关于建立放射性同位素与射线装置辐射事故分级处理与报告制度的通知》（环发<2006>145 号）中规定的辐射事故分类和分级处理原则，此类事故通常属于一般辐射事故。

11.3.2 防范措施

本项辐射事故的发生主要是在管理上出问题，因此，本项目的预防措施主要为严格执行各项管理制度，严格遵守设备的操作规程，进行辐射工作前检查是否已按要求做好各种相应的辐射防护措施，并定期检查辐照室的辐射屏蔽和各项辐射安全措施的性能，及有关的安全警示标志是否正常工作。

按照《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》第四十二条和原国家环境保护总局环发[2006]145 号文件之规定，发生辐射事故时，事故单位应当立即启动本单位的辐射事故应急方案，采取必要防范措施，并在 2 小时内填写《辐射事故初始报告表》，向当地生态环境部门报告，涉及人为故意破坏的还应向公安部门报告，造成或可能造

成人员超剂量照射的，还应同时向当地卫生行政部门报告。

表 12 辐射安全管理**12.1 辐射安全与环境保护管理机构的设置****12.1.1 辐射防护安全工作领导小组**

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》等法律法规要求，使用射线装置的单位应设有专门的辐射安全与环境保护管理机构，或者至少有 1 名具有本科以上学历的技术人员专职负责辐射安全与环境保护管理工作。明冠新材料股份有限公司成立了辐射安全领导小组，并明确了辐射安全领导小组的成员及职责，详见附件七。

12.1.2 辐射安全和防护知识培训

明冠新材料股份有限公司现有的辐射工作人员及辐射防护负责人在已安排培训，拟招聘的辐射工作人员在本项目运行前通过国家生态环境部的国家核技术利用辐射安全与防护培训平台（<http://fushe.mee.gov.cn>）辐射安全与防护培训结业考核，并取得结业证书后方能上岗。在今后的工作中公司还应不断加强对职业人员的有关技能和辐射安全防护知识的再教育或培训，进一步提高对专业技能和放射防护工作重要性的认识。

12.1.3 职业健康体检

明冠新材料股份有限公司拟按《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》和《放射工作人员职业健康管理辦法》（卫生部第 55 号令）要求，为保护辐射工作人员身体健康，公司拟安排辐射工作人员参加健康体检。公司对于新上岗人员、离岗人员需进行体检，并对检查记录妥善长期保留。在岗人员需定期进行放射职业健康体检，两次检查的时间间隔不应超过 2 年，避免出现不检、漏检的现象。

12.1.4 年度安全状况评估

明冠新材料股份有限公司需按《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的要求，于每年 1 月 31 日前上传至全国核技术利用辐射安全申报系统（<http://rr.mee.gov.cn>）。年度评估报告应当包括辐射安全和防护设施的运行与维护情况；辐射安全和防护制度及措施的制定与落实情况；辐射工作人员变动及接受辐射安全和防护知识教育培训情况；射线装置台账；场所辐射环境监测和个人剂量监测情况及监测数据；辐射事故及应急响应情况；核技术利用项目新建、改扩建和退役情况；存在的安全隐患及其整改情况；其他有关法律、法规规定的落实情况等方面的内容。

12.2 辐射安全管理规章制度

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》、《突发环境事件信息报告办法》、《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》的相关要求，使用射线装置的单位应当具备健全的操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、人员培训计划、监测方案等。并根据《环保部辐射安全与防护监督检查技术程序》的相关要求，将其与公司管理制度现状列于表 12-1 中进行对照分析。

表 12-1 公司辐射安全和防护制度目录

序号	检查项目		落实情况
1	A 综合	辐射安全管理制度	已制定《辐射防护和安全保卫制度》
2	B 场所设施	操作规程	已制定《电子束辐照设备操作规程》
3		辐射安全和防护设施维护维修制度	已制定《设备检修维护制度》
4	C 监测	监测方案	已制定《监测方案》
5		监测仪表使用与检验管理制度	已制定《监测仪表使用与检验管理制度》
6	D 人员	辐射工作人员培训/再培训管理制度	已制定《人员的培训、体检及保健制度》
7		辐射工作人员个人剂量管理制度	已制定《辐射工作人员个人剂量管理制度》
8	E 应急	辐射事故应急预案	已制定《明冠新材料股份有限公司辐射事故应急预案》

根据表 12-1，公司的辐射安全管理制度如下：①制定了辐射安全管理制度，加强对辐射工作场所的管理工作，防止出现辐射事故；②制定了岗位职责和操作规程，保证工作人员正常使用仪器，以防止辐射事故的发生；③制定了设备检修维护制度，定期对电子加速器安全装置进行维护、保养及检查；④制定了辐射工作人员培训计划，对公司辐射工作人员上岗进行了规范；⑤制定了辐射工作监测方案，公司定期对工作场所进行自主监测和委托有资质单位进行年度监测；⑥制定了辐射事故应急预案，通过完善、定期自查和监测等措施以应对可能发生的辐射事故。

综上，公司制定的各种安全管理制度较全面，具有可行性。在公司辐射安全管理委员会领导下，明确各自责任，按照制定的辐射安全管理规章制度各科室人员严格落实，定期对辐射安全控制效果进行评议，制度执行情况较好。此外，从事辐射工作人员必须严格按照制定的规章制度和应急预案进行工作；应将操作规程、辐射事故应急预案、辐射安全管理制度等张贴于工作场所墙面醒目处。

12.3 辐射监测

12.3.1 辐射工作人员个人剂量监测

公司将为每个操作人员配备个人剂量计，并严格规定其必须佩戴个人剂量计上岗，每三个月送有资质的单位检测一次，建立个人剂量档案。

12.3.2 日常自行监测

公司拟采取日检查、月检查和半年检查的方式，对本项目进行日常自行监测，确保项目的正常安全开展。

日检查：公司拟每天对本项目的下述设备进行检查，发现异常情况时，将暂停使用电子加速器，在排除异常情况后才会再次启用加速器。具体检查内容包括：

- ①工作状态指示灯、安全警示标志；
- ②辐照装置安全联锁控制显示状况；
- ③个人剂量报警仪和固定式辐射监测仪器工作状态；

月检查：公司拟每月对本项目的下述设备进行检查，发现异常情况时，将暂停使用电子加速器，在排除异常情况后才会再次启用加速器。具体检查内容包括：

- ①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。

半年检查：公司拟经常对本项目的下述设备进行检查，发现异常情况时，将暂停使用电子加速器，在采取措施排除异常情况后才会再次启用加速器。具体检查内容包括：

①配合年检修的检测：建设单位拟在北区新配备 1 台便携式辐射剂量率仪，每六个月使用便携式辐射剂量率仪，对各个辐照室和主机屏蔽体外进行辐射防护自行监测。监测点位包括四周屏蔽体、顶棚，重点检测通风管道外侧，具体要求为仪器探头垂直于屏蔽体，距屏蔽体外表面 30cm 处。辐射剂量率的限值为 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ，若出现辐射剂量率超标的情况，需立即停止加速器的运行，对相关仪器和辐射防护设施进行检验，找出辐射剂量率超标原因，并采取相关措施。处理完毕后，需委托有相关资质的第三方监测机构对辐射工作场所进行监测，监测的具体方法同验收监测时一致，只有在监测

合格后，方可再次投入使用。

②全部安全设备和控制系统运行状况。

公司承诺将严格落实运行日志的记录，记录与装置有关的重要活动事项并保存日志档案。

记录事项包括以下内容：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个人剂量计佩戴情况；⑤个人剂量、工作场所和周边环境的辐射监测结果；⑥检查及维修维护的内容和结果；⑦其他需要记录的内容。

12.3.3 年度常规监测

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环境保护部第 18 号令 2011 年）的相关规定，使用放射性同位素与射线装置的单位应当按照国家环境监测规范，对相关场所进行辐射监测，并对监测数据的真实性、可靠性负责；不具备自行监测能力的，可以委托经省级人民政府环境保护主管部门认定的环境监测机构进行监测。

公司将严格执行辐射监测计划，定期委托有相关资质的第三方辐射监测机构对公司的辐射工作场所进行监测。监测点位包括：加速器四周屏蔽体、顶棚外，具体要求为仪器探头垂直于屏蔽体，距屏蔽体外表面 30cm 处。

年度监测数据将作为本单位的放射性同位素与射线装置的安全和防护状况年度评估报告的一部分，定期上报环保行政主管部门。

12.3.4 监测方案与计划

按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871—2002）、《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）等相关标准和规范的要求，建设单位针对本次项目制定了相应的监测方案。具体监测方案、监测项目和监测频率见表 12-2。

表 12-2 辐射监测方案一览表

监测对象		监测点位	监测项目	监测频率	监测单位
辐射工作场所	年度监测	设备边界外 30cm 处、防护门窗门缝、操作位、排风口（下风口）等	X-γ辐射剂量率	1 次/年	委托有资质单位
	验收监测		X-γ辐射剂量率	项目竣工后 3 个月内	委托有资质单位
	日常监测		X-γ辐射剂量率	1~2 次/季度	自主监测
辐射工作人员	所佩戴个人辐射剂量计	/	受照剂量	操作时，每季度送检 1 次	委托有资质单位

12.4 辐射事故应急

为保证建设项目建设期和运营期的辐射防护措施的落实情况，根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等标准规范，明冠新材料股份有限公司根据可能发生的辐射事故的风险，成立以闫洪嘉为组长，王建为副组长，陈章栋、年成成、陈龙、张锐等为组员的辐射安全与防护管理小组，制定了本单位的应急方案。公司已成立了事故应急领导小组（见附件七），并落实该领导小组的组长、成员，明确了辐射事故应急小组联系人。放射事故应急小组的工作职责是平时做好放射事故应急准备工作，一旦有事故发生时能按照程序启动应急方案。为有效处理核技术利用项目开展过程中可能产生的辐射事故，强化辐射事故应急处理责任，最大限度地控制事故危害，公司制定了《明冠新材料股份有限公司辐射事故应急预案》（见附件七）。《辐射事故应急预案》规定了应急响应基本程序及操作流程。公司承诺，随着项目的开展，将对《辐射事故应急预案》进行细化完善。公司的辐射事故应急预案基本可以满足要求。公司发生辐射事故时，公司应当立即启动本公司的事故应急方案，采取必要的防护措施，并在2小时内填写《辐射事故初始报告表》，向当地生态环境主管部门和卫生部门报告。禁止缓报、瞒报、谎报或者漏报辐射事故。

公司的事故应急预案包括了下列内容：

（1）若出现问题及时切断射线装置电源，通知车间内所有人员立即撤离，同时报安全防护小组处理，并及时向卫生行政部门和环境保护行政主管部门报告。

（2）如果发生人体受超剂量照射事故时，应当迅速安排人员接受医学检查或者在指定的医疗机构救治，同时对危险源采取应急安全处理措施。

（3）对严重剂量事故，应尽可能记下现场辐射强度和有关状况，提交给相关部门作为救治参考。

（4）事故处理必须在辐射安全领导小组和公司领导下，在有经验的工作人员和卫生防护人员的参与下进行，其他人员不得进入事故区。

（5）事故处理后，必须组织有关人员进行讨论，分析事故发生原因，从中吸取经验教训，采取措施防止类似事故重复发生。

（6）遇严重或重大事故，辐射安全领导小组应在第一时间与生态环境部门报告，请求生态环境等相关部门指导协调处理与处置。

公司应定期、具有针对性地对可能发生的辐射事故进行演练，演练内容包括辐射事

故应急处理预案的可操作性、针对性、完整性。并根据实际情况组织修订辐射事故应急预案。

12.5 项目环保投资估算一览表

表 12-2 项目环保投资一览表

序号	法律法规	法规要求	环保措施	竣工验收需落实	投资估算(万元)	备注
1	环保部令 第3号、第 18号	使用场所设置明显的放射性标志，入口处应设置安全和防护设施以及必要的防护安全报警装置或者工作信号，有防止误操作、防止工作人员和公众受到意外照射的安全措施。	警示灯、电离辐射警示标志、安全联锁	严格落实本报告表表10中电子加速器机房防护措施	3.0	南区部分新增，北区全部新增
2	环保部令 第3号	从事辐射工作的人员必须通过国家生态环境部的国家技术利用辐射安全与防护培训平台辐射安全与防护培训结业考核，并取得结业证书。	组织辐射工作人员进行培训结业考核	公司承诺将派辐射工作人员通过国家生态环境部的国家核技术利用辐射安全与防护培训平台辐射安全与防护培训结业考核，并取得结业证书。	6.0	
3	环保部令 第3号	配备与辐射类型和辐射水平相适应的防护用品和监测仪器，包括个人剂量计测量报警、辐射监测等仪器。	配备辐射防护用品	公司承诺将为每个区域配备1台便携式辐射监测仪、5套铅防护用品、3个人剂量报警仪并为每个辐射工作人员配备个人剂量片等。	6.0	部分依托现有，其余新增
4	环保部令 第18号	生产、销售、使用放射性同位素与射线装置的单位，应当按照法律、行政法规以及国家环境保护和职业卫生标准，对本单位的辐射工作人员进行个人剂量监测；发现个人剂量监测结果异常的，应当立即核实和调查，并将有关情况及时报告辐射安全许可证发证机关。	组织辐射工作人员进行个人剂量监测并建立档案	公司承诺将组织辐射工作人员进行剂量检测并建立档案。	3.0	部分依托现有，其余新增
5	环保部令 第18号	生产、销售、使用放射性同位素与射线装置的单位，应当按照国家环境监测规范，对相关场所进行辐射监测，并对监测数据的真实性、可靠性负责；不具备自行监测能力的，可以委托经省级人民政府生态环境主管部门认定的环境监测机构进行监测。	年度监测	公司承诺每年委托有资质单位对辐射工作场所至少进行一次监测。	5.0	

6	环保部令 第3号	产生放射性废气、废液、固体废物的，还应具有确保放射性废气、废液、固体废物达标排放的处理能力或者可行的处理方案。	电子加速器辐照室设置通风系统	电子加速器辐照室设置通风系统。	6.0	南区升级改造，北区新建
7	环保部令 第18号	生产、销售、使用放射性同位素与放射装置的单位，应当对本单位的放射性同位素与射线装置的安全和防护状况进行年度评估，并于每年1月31日前向发证机关提交上一年度的评估报告。	年度评估	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（网址： http://rr.mee.gov.cn/rmsreq/login.jsp ）	3.0	
合计					32	

表 13 结论与建议

结论

明冠新材料股份有限公司位于江西省宜春市宜春经济技术开发区经发大道 32 号，公司拟在南区现有辐照车间内现有的电子加速器西侧新增 1 台 AB0.5-200/1500 型电子加速器（电子束最高能量为 0.5MeV，最大束流强度为 200mA，为 II 类射线装置），北区拟建设 1 间辐照车间，新增 2 台 AB0.5-200/1500 型电子加速器（电子束最高能量为 0.5MeV，最大束流强度为 200mA，为 II 类射线装置），设备用于对太阳能胶膜进行辐照改性。

本项目总投资 1185 万元，其中环保投资 32 万元，占总投资的 2.70%。

（1）可行性分析结论

①明冠新材料股份有限公司使用电子加速器，用于太阳能胶膜辐照改性，生产的产品将产生良好的经济效益和社会效益。

公司在使用电子加速器过程中，对射线装置的使用将严格按照国家相关的辐射防护要求采取相应的防护措施，对射线装置的安全管理将建立相应的规章制度。因此，在正确使用和管理射线装置的情况下，可以将该项辐射产生的影响降至尽可能小。本项目产生的辐射给职业人员、公众及社会带来的利益足以弥补其可能引起的辐射危害，该核技术应用的实践具有正当性。

因此，该项目符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中辐射防护“实践正当性”的要求。

②根据《产业结构调整目录（2024 年本）》，本项目属于中鼓励类第六项“核能”中第 6 条“同位素、加速器及辐照应用技术开发”，符合国家当前的产业政策，因此符合国家产业政策。

③选址及平面布局合理性

本项目南区辐照车间和北区辐照车间 50m 范围均处于明冠新材料股份有限公司内部，南区辐照车间新增 1 台电子加速器位于现有设备旁边，已建电子加速器薄膜二车间西侧，加速器东侧为薄膜生产线，南侧为暂存区，西侧为薄膜二车间通道，北侧为车间空地。项目北区辐照车间新增 2 台电子加速器位于成品仓库西侧，东侧为成品仓库，南侧为 5#生产车间通道，西侧为空地，西北侧为办公楼和 7#生产车间，北侧为成

品仓库待入库区、粒子仓库。南区和北区的辐照车间下方均为土壤层，上方均为厂房屋顶。本项目建址周围无高层建筑，50m 评价范围内无居民区或学校等环境敏感目标，50m 范围均为本公司厂区。因此，本项目保护目标主要为本项目辐射工作人员、50m 范围厂区内其他非辐射工作人员及 50m 范围厂区外公众。

本项目辐照车间附近区域 50m 范围内环境周围无学校、医院、疗养院、集中居住区、自然保护区、保护文物、风景名胜区、水源保护区等环境敏感点和生态敏感点等制约因素。拟建辐射工作场所将按照相关规范要求建设良好的实体屏蔽设施和安全防护措施，产生的电离辐射经屏蔽和防护后对周围环境影响较小，辐射工作场所分布相对集中，方便公司辐射安全分区管理，限制无关人员进入控制区及限制在监督区逗留，从辐射安全防护的角度分析，本项目选址是合理的。

（2）辐射安全与防护分析结论

①辐射安全管理分析

明冠新材料股份有限公司已建立了辐射安全领导小组，统筹领导全院辐射防护与安全的管理工作。

明冠新材料股份有限公司增加环评建议制定的各项规章制度后，基本满足辐射安全的相关要求，在实际使用中，应严格执行本次环评提出的辐射防护和管理要求。

在日后的工作实践中，新增的辐射工作人员同样须参加相关部门举办的有关法律、法规、规章、专业技术、安全防护和应急响应等知识的培训教育，并通过考核取得工作上岗证，考核不合格的不得上岗。公司还应不断加强对辐射工作人员的有关技能和辐射安全防护知识的再教育或培训，进一步提高对专业技能和放射防护工作重要性的认识。

②人员培训及健康管理

建设应按照国家关于个人健康管理的规定，定期对辐射工作人员进行职业健康检查，并建立职业健康管理档案，为工作人员保存职业照射记录，同时应按照国家关于个人剂量监测的规定，对辐射工作人员进行个人剂量监测（一般为 30 天，最长不应超过 90 天），建立了个人剂量档案。

公司辐射防护与安全措施满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）要求。

（3）环境质量和辐射现状

现状监测结果表明，本项目拟建辐照车间所在位置及周围环境 γ 辐射空气吸收剂量率室内现状监测值在 41~114nGy/h 之间，室外现状监测值在 43~49nGy/h 之间，均处于宜春地区环境天然放射性本底范围内（宜春地区室内本底值为 33.4~320.9nGy/h，道路和原野本底值为 15.3~369.4nGy/h，摘自《中国环境天然放射性水平》），本项目场址及周围辐射环境质量现状良好。

（4）环境影响分析结论

①辐射安全与防护措施评价

项目采取的辐射环境管理措施：设立专门的辐射安全与防护管理机构，并建立完善的规章制度，落实安全、保卫、环保等措施，制定了辐射事故应急预案等。

②辐射环境影响分析

辐照室的辐射剂量率最大值为 $4.88E-01\mu\text{Sv/h}$ ，可满足《电子加速器辐照装置辐射安全和防护》（HJ979-2018）“电子加速器辐照装置外人员可达区域屏蔽体外表面 30cm 处及外区域周围剂量当量率不能超过 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ”的要求，对工作场所周边的辐射环境影响较小。

③个人剂量

根据理论计算，本项目的辐射工作人员年所受附加剂量最大值 0.248mSv/a ，低于本项目剂量约束值（职业人员年有效剂量不超过 5mSv ）；公众人员年所受附加剂量最大为 $7.32E-02\text{mSv/a}$ ，低于本项目剂量约束值（公众年有效剂量不超过 0.1mSv ），满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求和本项目管理目标剂量约束值要求：职业人员年有效剂量不超过 5mSv ，公众年有效剂量不超过 0.1mSv 。

综上所述，明冠新材料股份有限公司电子加速器辐照项目符合实践正当性原则，拟采取的辐射安全和防护措施适当，辐射工作人员及周围公众受到的年有效剂量符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中关于“剂量限值”的要求。在认真落实环评提出的要求，进一步完善辐射安全与环境保护管理机构和各项制度的前提下，从辐射安全和环境影响的角度而言，明冠新材料股份有限公司电子加速器辐照项目的建设是可行的。

（5）辐射安全管理结论

公司成立了辐射防护安全管理委员会，建立健全相应放射安全防护规章制度和放

射防护责任制。

辐照车间防护门拟安装门机联锁装置，辐照车间安装有工作状态警示灯、设置电离辐射警告标志和固定式场所辐射探测报警装置等。辐射工作人员拟配备个人剂量计、个人剂量报警仪、辐射监测仪以及配套的辐射防护用品（铅衣、铅帽）等，公司建立有完善的放射事故预防措施和应急预案。

（6）总结论

明冠新材料股份有限公司电子加速器辐照扩建项目的开展旨在提高产品质量，经评价分析，在全面落实本报告提出的各项环保对策措施的基础上，切实做到“三同时”，并在运行时严格落实管理和监测计划，使本项目实践符合辐射实践的正当性、辐射防护的最优化、个人剂量的限制三原则，则该项目从辐射环保角度来说运营是可行的。

建议

建议项目单位认真做好以下几项工作：

（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）各项环保设施及辐射防护设施必须正常运行，严格按国家有关规定要求进行操作，确保其安全可靠。

（3）定期进行辐射工作场所的检查及监测，对于监测结果偏高的地点应及时查找原因、排除事故隐患，把辐射影响减少到“可合理达到的尽可能低水平”。

（4）对本评价提出的辐射管理和辐射防护措施，应尽快落实。项目竣工后，及时组织“三同时”验收。

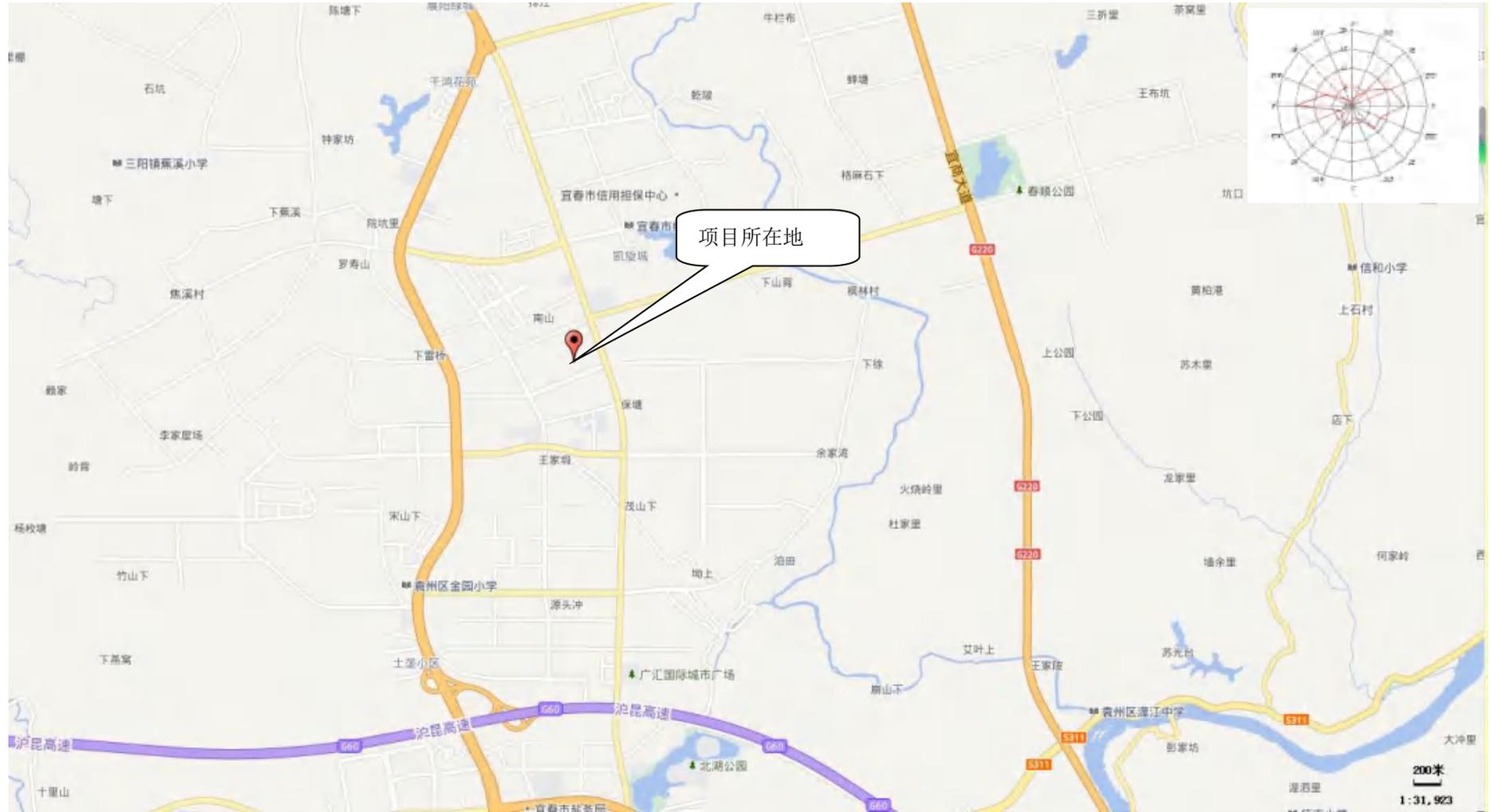
（5）公司应在本项目开展的同时购置 1 台便携式辐射监测仪用于日常监测，每年 1 月 31 日前上报上年度辐射安全评估报告。

（6）经常检查辐射工作场所的电离辐射标志和电离辐射警告标志，工作状态指示灯，若出现松动、脱落或损坏，应及时修复或更换。

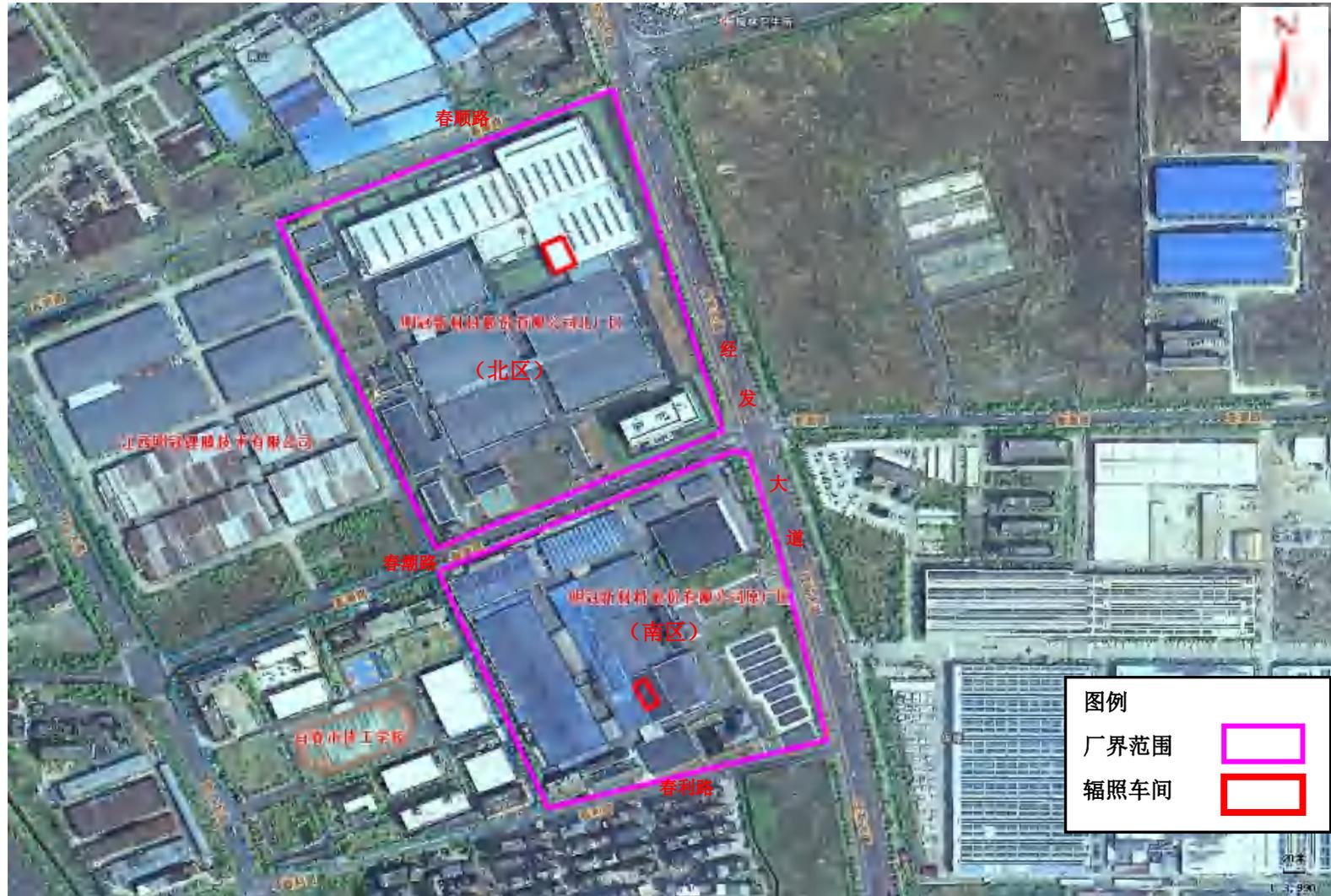
（7）公司须重视控制区和监督区的管理。

（8）公司在申办辐射安全许可证之前，需登录全国核技术利用辐射安全申报系统

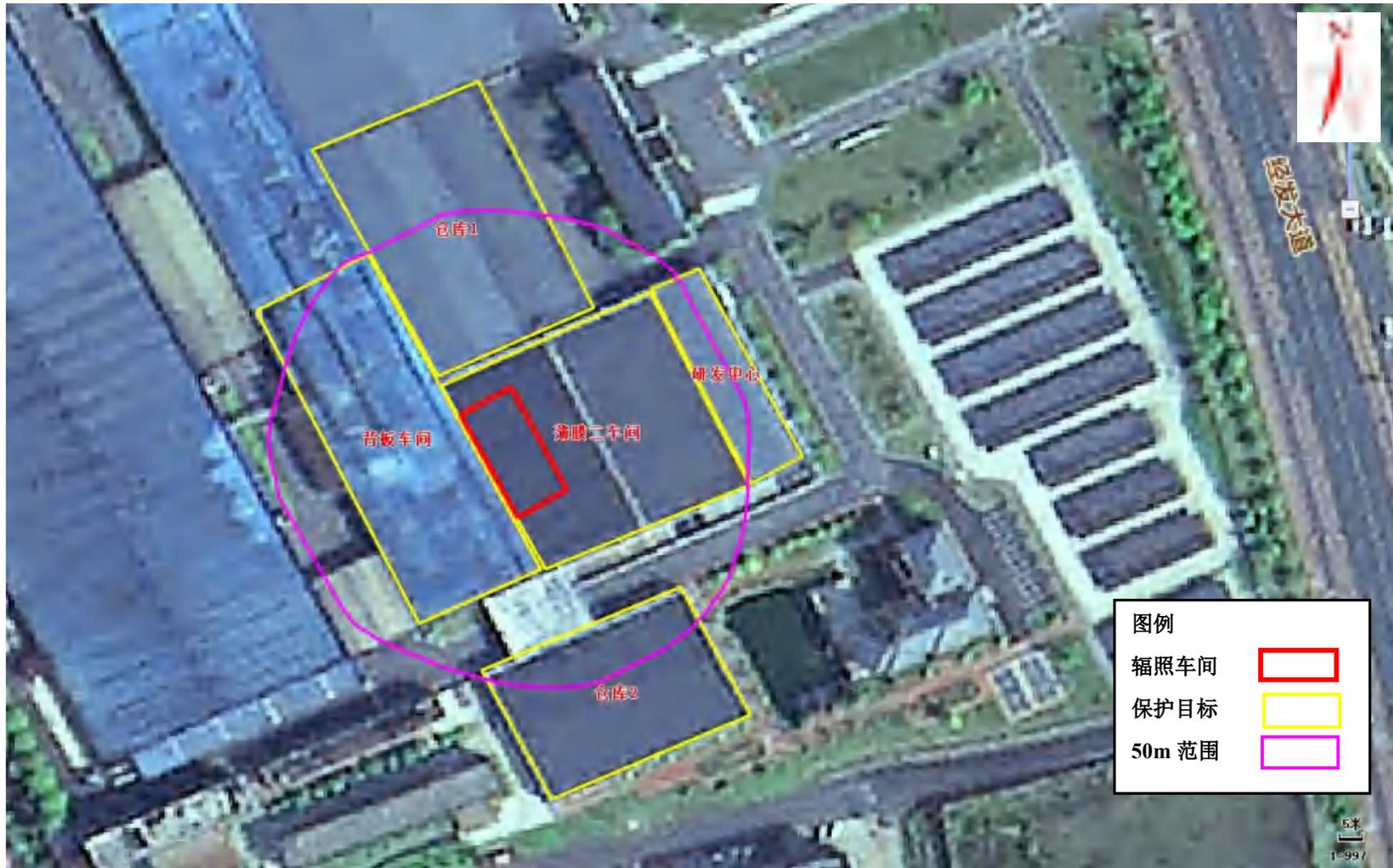
（网址：<http://rr.mee.gov.cn/>），完善相关信息。申请辐射安全许可证，新增或注销射线装置以及单位信息变更、个人剂量、年度评估报告等信息均应及时在系统中申报。



附图一 本项目地理位置示意图



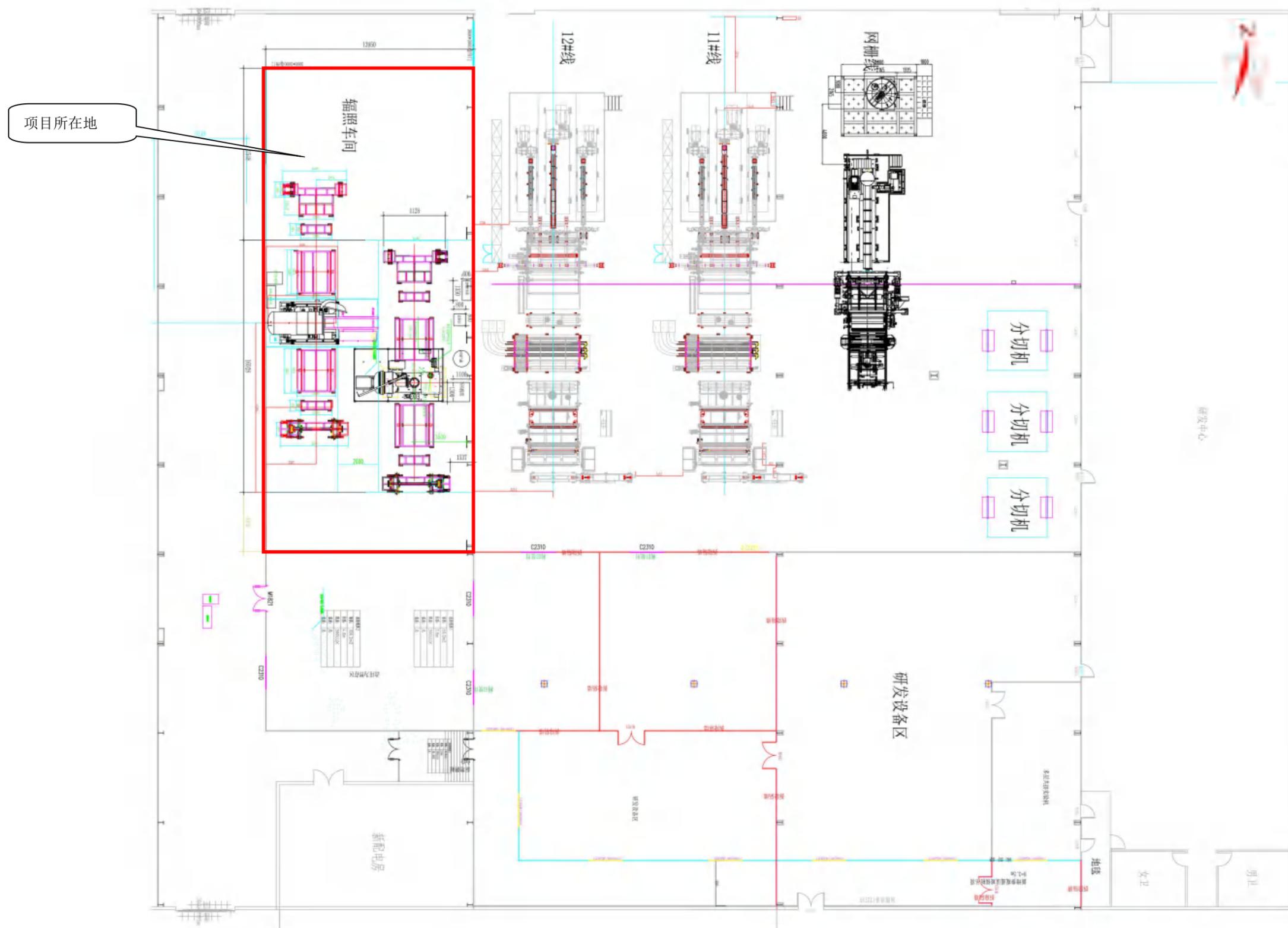
附图二 本项目周边环境关系图



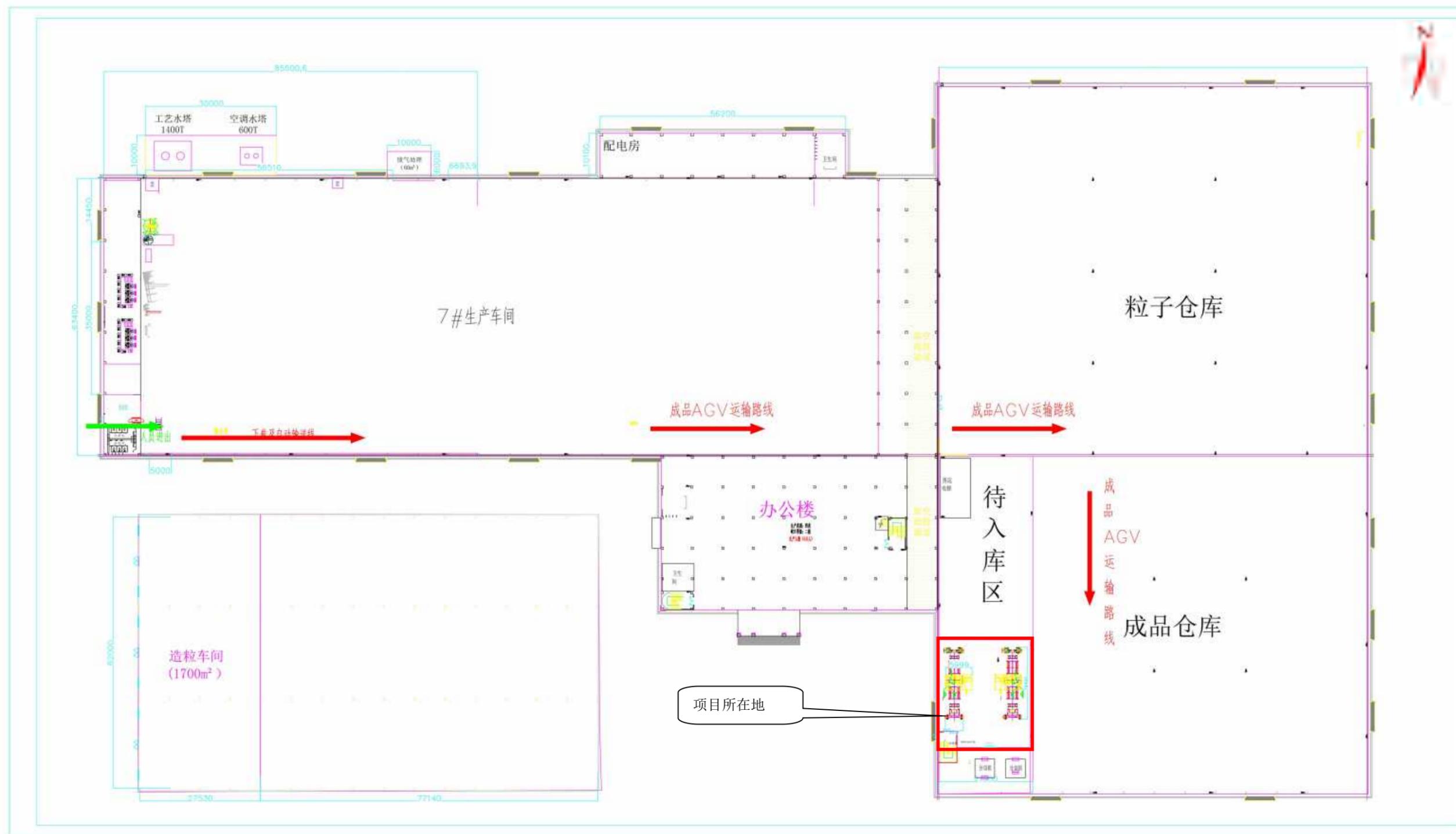
附图三 南区辐照车间周围 50m 范围环境四至图



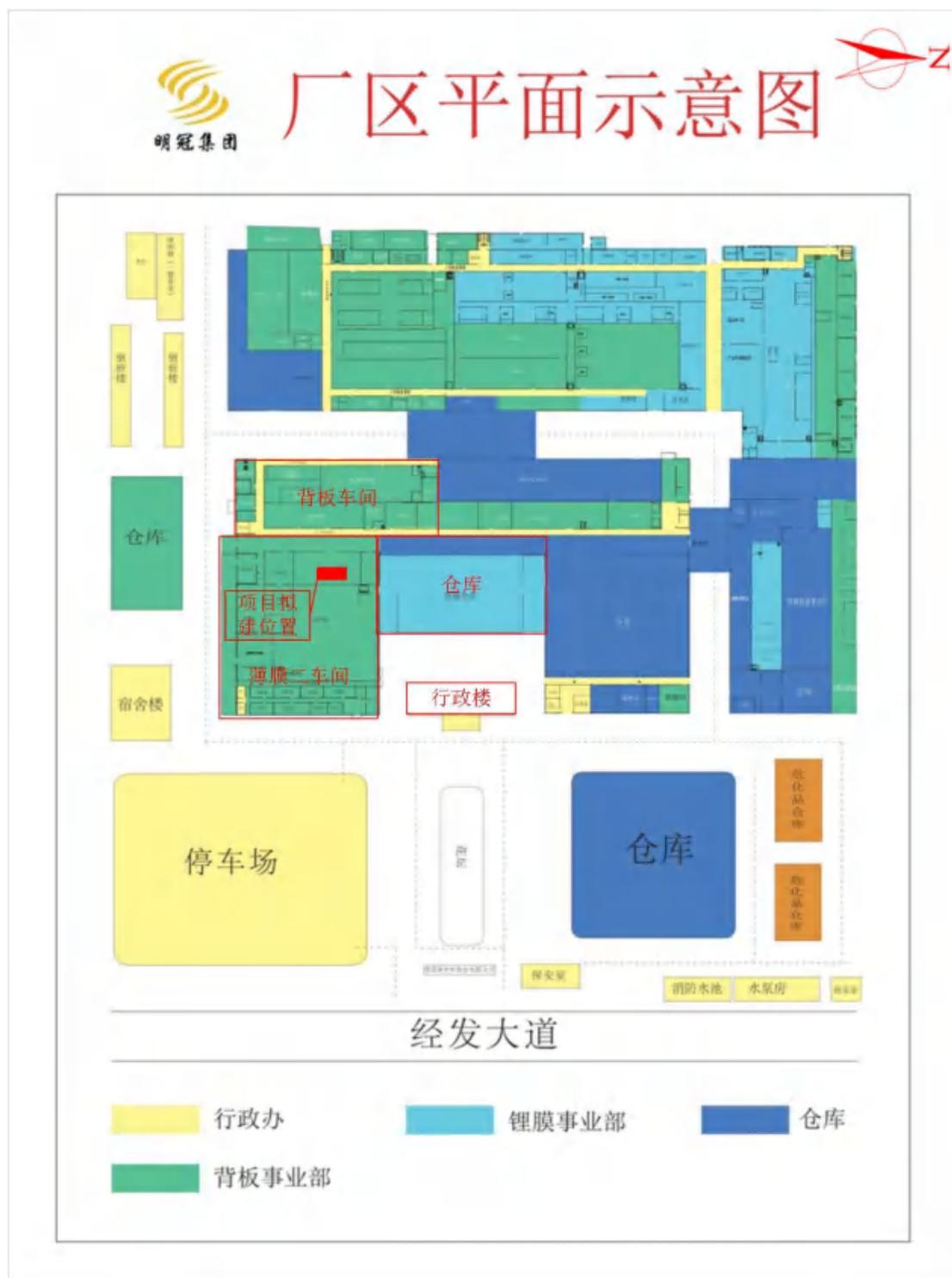
附图四 北区辐照车间周围 50m 范围环境四至图



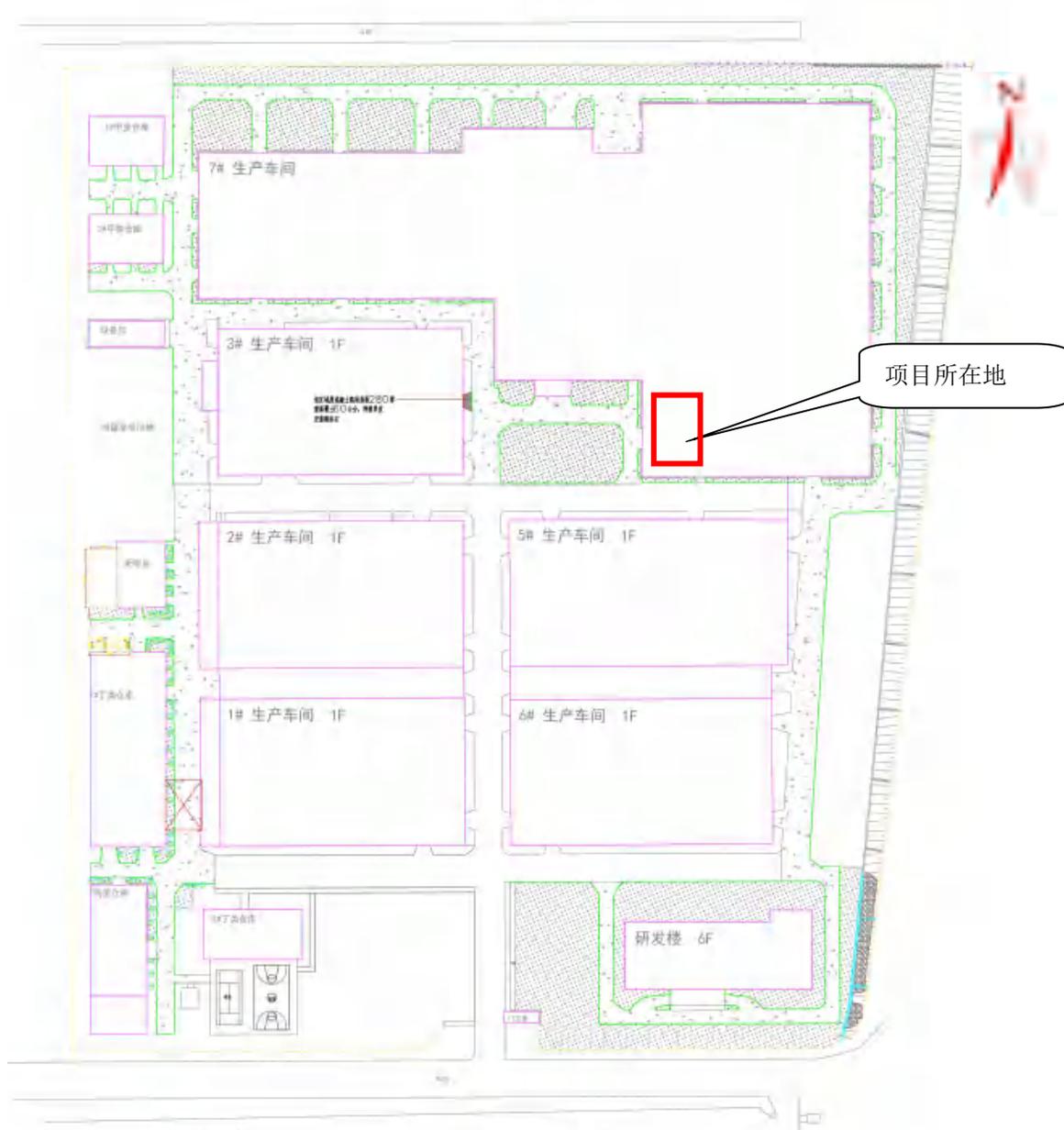
附图五 南区拟建项目所在厂房平面布置图



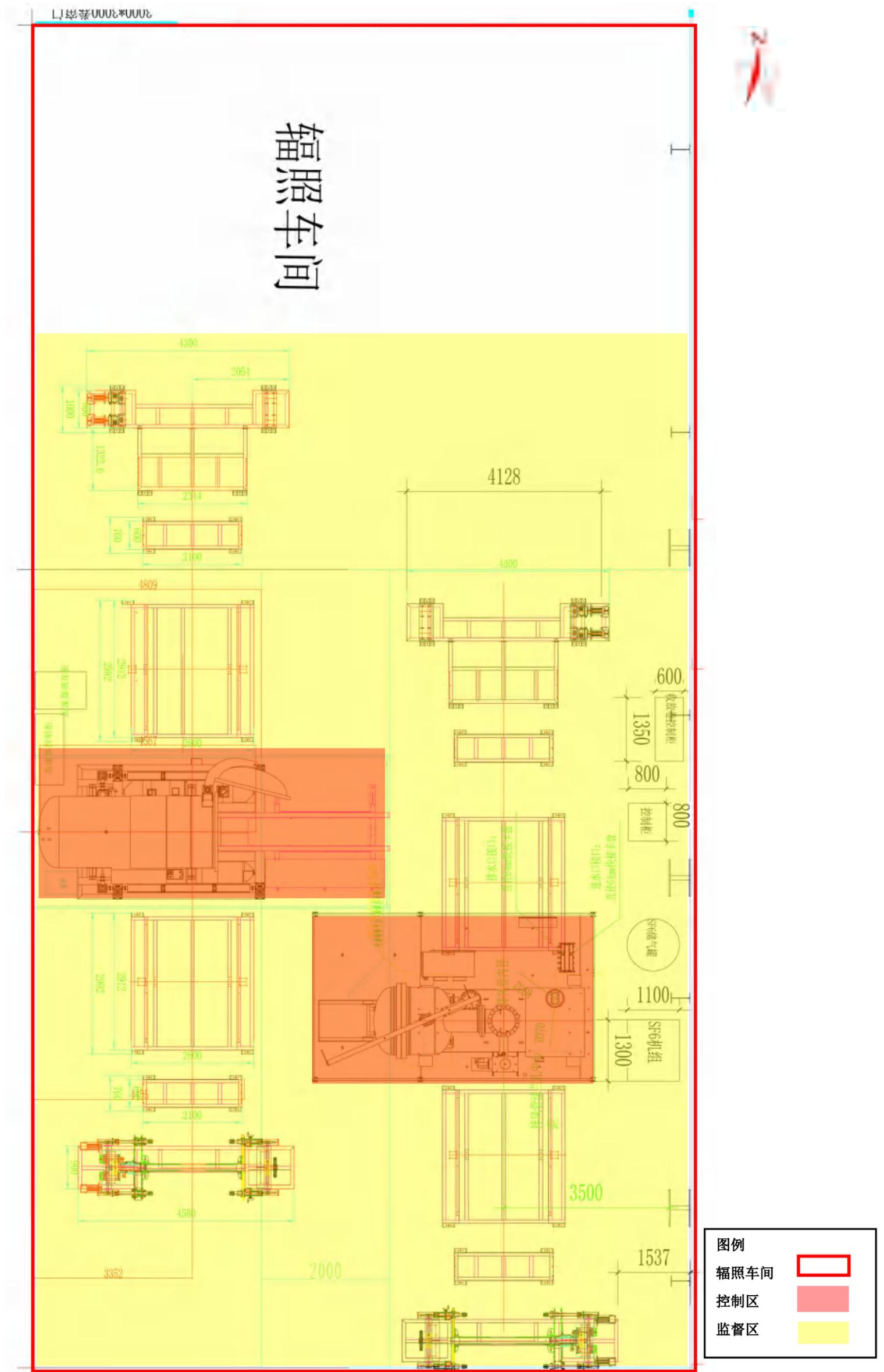
附图六 北区拟建项目所在厂房平面布置图



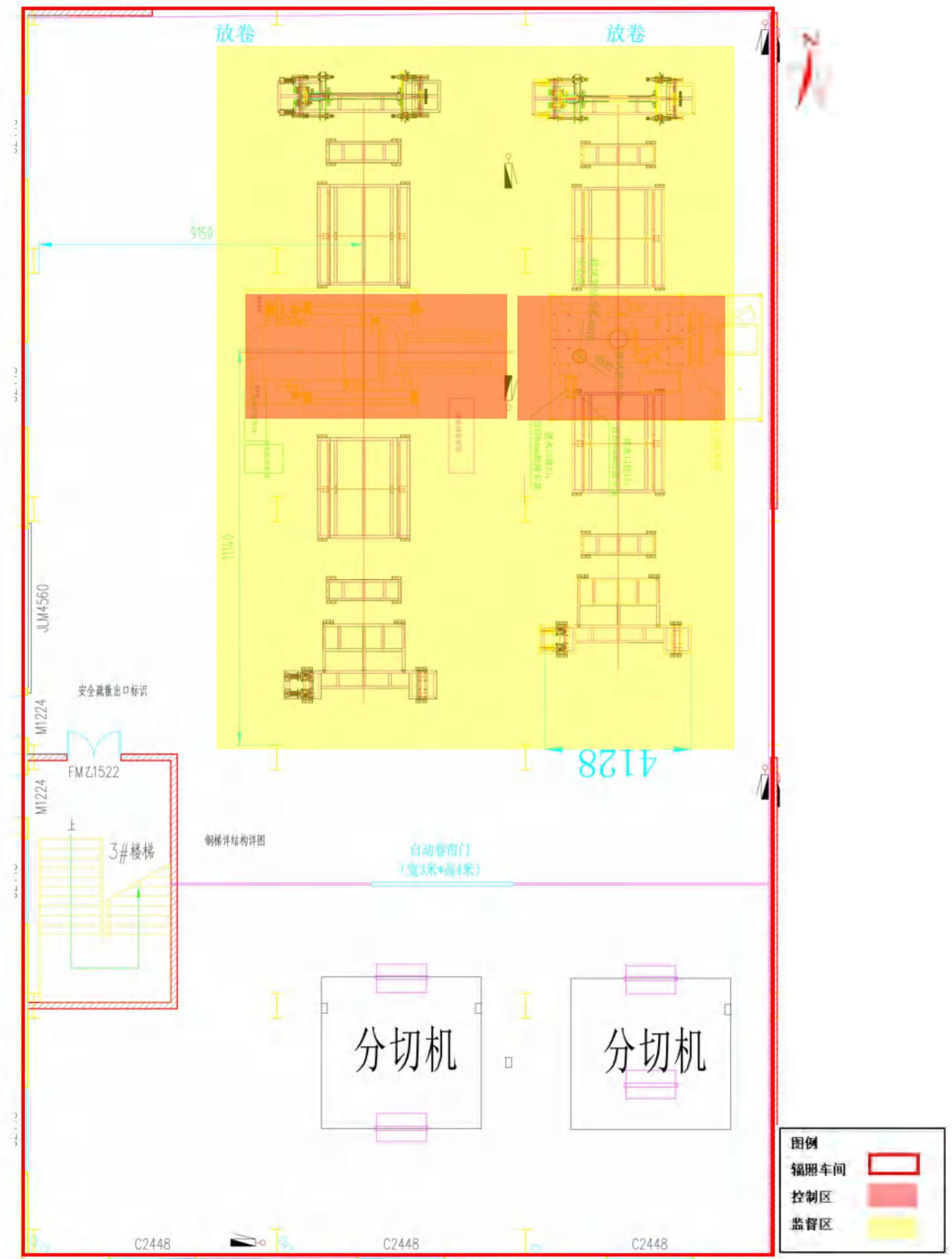
附图七 南区厂区平面布置图



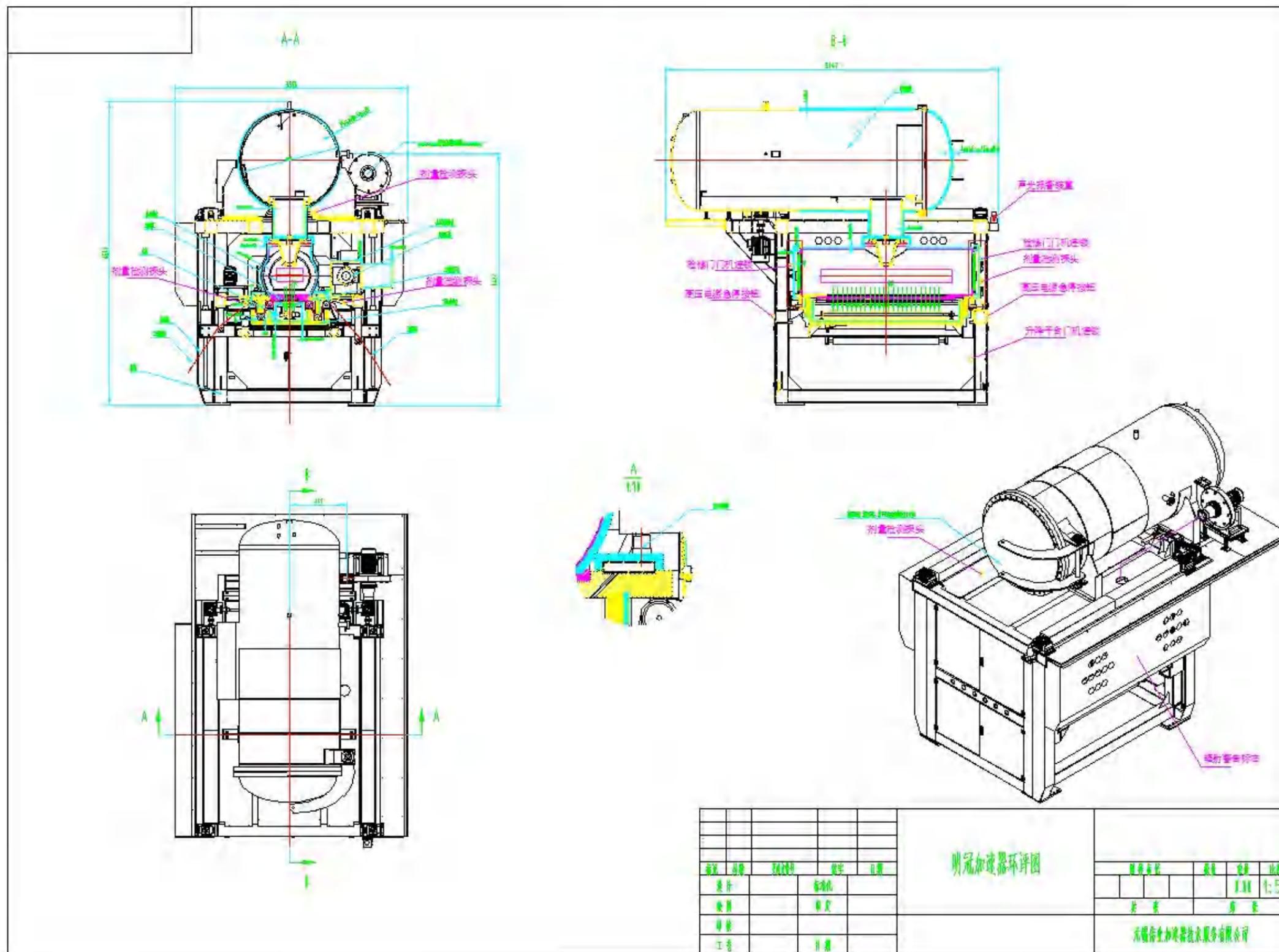
附图八 北区厂区平面布置图



附图九 南区拟建项目辐照室控制区监督区划分示意图



附图十 北区拟建项目辐照室控制区监督区划分示意图



附图十一 加速器设计示意图

附件一 辐射环境影响评价委托书

委托书

江西博瑄环保有限公司：

根据国家及江西省建设项目环境管理的有关法律、政策规定，现正式委托你单位承担明冠新材料股份有限公司电子加速器辐照扩建项目环境影响评价工作，请你单位接受委托后按照环保部及江西省建设项目环境影响评价相关工作程序和要求，正式开展工作。具体事宜待双方签订合同时商定。

特此委托。

建设单位：（盖章）

2026年1月4日



附件二 立项备案文件

江西省企业投资项目备案凭证

明冠新材料股份有限公司：

按照《企业投资项目核准和备案管理条例》（国务院令第673号）、《企业投资项目核准和备案管理办法》（国家发展和改革委员会令2017年第2号）、《江西省企业投资项目核准和备案管理办法》（省政府令第236号）等有关规章制度要求，你单位提供的明冠新材料股份有限公司年产3.5亿平方米新型电池封装用特种功能膜建设项目（项目统一代码为：2510-360900-04-01-753981），符合备案要求，项目备案信息的真实性、合法性和完整性由你单位负责。

项目备案后，项目法人发生变化，项目建设地点、规模、内容发生重大变更，或者放弃项目建设的，项目单位应当通过江西省投资项目在线审批监管平台及时告知项目备案机关，并修改相关信息。项目建设单位在开工建设前，应当根据相关法律法规规定办理其他相关手续。



江西省企业投资项目备案登记



江西省企业投资项目备案登记信息表

备案日期：2025年10月31日

项目基本信息	项目名称	明冠新材料股份有限公司年产3.5亿平方米新型电池封装用特种功能膜建设项目				
	项目代码	2510-360900-04-01-753981				
	项目拟建地址	江西省宜春市宜春经济技术开发区春湘路8号				
	所属行业	橡胶和塑料制品	项目资本金	29000万元		
	建设起止年限	202511~202712	项目建筑面积	34859.21平方米		
	建设内容及规模	主要建设内容：项目总投资2.9亿元，利用明冠新材厂区的预留地，用地面积约48.96亩，总建筑面积24859.21平方米。主要包括新建生产车间、设备房、甲类仓库等建筑物以及配套供电、供水、排水等公用辅助工程和道路、绿化等基础设施。购置高压生产线、功能膜电子辐照处理站、拌料釜、层压机、万能张力机、打包机、破碎机、造粒机、供料系统等生产设备以及冷却塔、冷水机、行吊、各类检测仪器等辅助设备，形成年产3.5亿平方米新型电池封装用特种功能膜的生产能力。				
项目投资情况 (单位：万元)	固定资产投资				铺底流动资金	合计
	土建	设备	其他	小计		
	6037.00	18060.00	103.00	24200.00	3800.00	29000.00
企业基本情况	项目单位名称	明冠新材料股份有限公司	法人代码	91360900667497406N		
	单位地址	江西省宜春市宜春经济技术开发区经发大道32号	邮政编码	336000		
	企业登记注册类型	股份有限公司(内资)	注册资金	20130.1918万元		
项目变更情况	赋码日期	2025-10-29				
	<p>项目单位承诺：对备案项目的真实性、合法性、完整性负责；已熟悉国家产业政策和准入标准，确认本项目不属于产业政策禁止投资建设的项目或实行核准制管理的项目；依法依规办理各项报建审批手续后开工建设；如有违规情况，愿承担相关的法律责任。</p> <p>安全生产要求：要强化安全生产管理，按照相关规章制度压实项目单位及相关责任主体安全生产及监督责任，严防安全事故发生；要加强施工环境分析，认真排查并及时消除项目本身与周边设施相交相邻等可能存在的安全隐患，保障施工安全。</p>					

提示：备案证明文件仅代表备案机关确认收到建设单位项目备案信息的证明，不具备行政许可效力；备案有效期为两年，项目两年内未开工建设且未办理延期的，自动失效；项目在备案有效期内开工建设的，长期有效。

注：软件由宜春经济技术开发区提供，仅供办理政务服务事项时使用，有效期至2025-10-31

附件三 现有辐射环评批复文件

江西省生态环境厅

赣环辐射字〔2023〕132号

江西省生态环境厅关于明冠新材料股份有限公司电子加速器辐照项目环境影响报告表的批复

明冠新材料股份有限公司：

《关于要求审批〈明冠新材料股份有限公司电子加速器辐照项目环境影响报告表〉的请示》及相关文件收悉。经研究，批复如下：

一、项目建设内容

明冠新材料股份有限公司位于江西省宜春市宜春经济技术开发区经发大道32号，拟在薄膜二车间设置1台CEB-500型电子加速器，用于对太阳能胶膜进行辐照改性。本项目设备自带辐

— 1 —

射屏蔽功能，不涉及新建屏蔽机房，电子束最高能量 0.5MeV，最大束流强度 90mA，属于 II 类射线装置。

二、项目许可意见

本项目按规定进行了公示，根据《明冠新材料股份有限公司电子加速器辐照项目环境影响报告表》（以下简称《报告表》）结论、技术评估部门的意见（赣辐评估表〔2023〕7号），我厅原则同意该项目按《报告表》提供的建设地点、性质、规模 and 环境保护措施进行建设。

三、项目建设的污染防治措施及管理要求

你单位应全面落实《报告表》提出的各项环境保护要求，并重点做好以下工作：

（一）设置专门的辐射安全与环境保护管理机构，或者至少有 1 名具有本科以上学历的技术人员专职负责辐射安全与环境保护管理工作。

（二）建立健全操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度，制定人员培训计划、监测方案、辐射事故应急预案等。

（三）辐射工作人员应按要求参加辐射安全与防护培训并通过考核。培训证书有效期届满，拟继续从事辐射相关工作的，应当在证书有效期内再次参加培训并通过考核。

（四）辐射工作场所应有明显的电离辐射标志，醒目的工作状态指示灯，设置具备防止误操作、防止工作人员和公众受到意外照射的安全措施。

(五) 配备符合防护要求的辅助防护用品, 辐射工作人员均应按要求的佩戴个人剂量计, 定期接受个人剂量监测并建立个人剂量和职业健康档案; 配备必要的辐射监测设备, 定期对辐射工作场所及周边环境进行监测并做好相应记录。

(六) 及时申请领取辐射安全许可证。

(七) 每年1月31日前应通过全国核技术利用辐射安全申报系统, 向生态环境部门提交辐射安全和防护状况评估报告。

四、项目运行和竣工验收的环保要求

(一) 项目建设应严格执行“配套的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用”的环境保护“三同时”制度, 落实《报告表》提出的各项环境保护措施。

(二) 项目竣工后, 应按照规定标准和程序开展项目竣工环境保护验收, 编制验收报告, 并依法向社会公开。项目经验收合格, 方可投入使用; 未经验收或者验收不合格, 不得投入使用。

五、项目执行标准

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 对工作人员和公众受照射年有效剂量的要求和《报告表》的结论, 本项目中, 工作人员受照有效剂量约束值按 5mSv/a 执行, 公众受照有效剂量约束值按 0.1mSv/a 执行。

六、其他环境保护要求

(一) 项目变更环境保护要求。本批复仅限于《报告表》确定的建设内容, 若项目建设内容、采用的防治污染措施等发生重大变化, 应重新报批。项目自《报告表》批准之日起超过5年方开工建设, 《报告表》应报我厅重新审核。

(二)违法追究。对已批复的各项环境保护事项应认真执行,如有违反,将依法追究法律责任。

(三)日常环境保护监管。请宜春市生态环境局加强对项目的监督管理工作。项目建设单位应在收到本批复后 20 个工作日内,将批准后的《报告表》送宜春市生态环境局,并按规定接受各级生态环境行政主管部门的监督检查。



(此件主动公开)

抄送:宜春市生态环境局,宜春市生态环境局宜春经济技术开发区分局,
省辐射环境监督站,深圳市宗兴环保科技有限公司。

江西省生态环境厅办公室

2023年4月11日印发

附件四 现有辐射验收专家组意见

明冠新材料股份有限公司电子加速器辐照项目竣工环境保
护验收意见

2024年03月23日，明冠新材料股份有限公司根据明冠新材料股份有限公司电子加速器辐照项目竣工环境保护验收监测报告（表），并对照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，严格依照国家有关法律法规、《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范 核技术利用》（HJ 1326）、本项目环境影响报告（表）和审批部门决定等要求对本项目进行验收，提出意见如下：

一、工程建设基本情况

（一）建设地点、规模

项目建设地点：江西省宜春市宜春经济技术开发区经发大道32号。

建设项目规模：薄膜二车间使用一台CEB-500型电子加速器，用于对太阳能胶膜进行辐照改性，属于II类射线装置。

（二）建设过程及环保审批情况

环评文件编制单位：深圳市宗兴环保科技有限公司；

环评文件审批部门：江西省生态环境厅；

审批时间：2023年4月11日；

审批文号：赣环辐射字〔2023〕132号；

取得辐射安全许可证时间：2023年8月11日；

辐射安全许可证编号：赣环辐证（Y2313）。

本项目从取得辐射安全许可证至调试过程中无环境投诉、违法或处罚记录等情况。

（三）本项目验收项目总投资为395万元，其中环保投资17万元，占总投资的4.3%。

二、辐射安全与防护设施建设情况

建设单位在工程项目建设过程中，严格对照环评及批复要求，较好地执行了环保“三同时”制度。建设单位设置了辐射安全管理机构，制定了辐射安全与防护规章制度，建立了辐射事故应急预案。辐射工作人员参加了辐射安全与防护培训、考核，建立了辐射工作人员健康档案和个人剂量档案。本项目电子加速器自带辐射屏蔽功能，自屏蔽功能防护满足环评和设计要求，使用辐射工作场所设有电离辐射警告标志、工作状态警示灯等安全措施，项目配备了必要的辐射监测仪器、报警仪和防护用品。环境影响报告表和批复文件

的污染防治设施和措施已基本落实。

三、工程变动情况

本次验收项目建设性质、地点、规模、内容、环境保护措施等与环评及批复基本一致，未发生重大变动。

四、工程建设对环境的影响

验收监测结果表明：

本项目在正常的工作状态下对周边环境的影响可满足周围剂量当量率不能超过 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 的要求；根据验收监测结果估算，本项目所致辐射工作人员和公众的年有效剂量分别满足环评批复的 5mSv/a 和 0.1mSv/a 的剂量约束要求。

五、验收结论

明冠新材料股份有限公司认真履行了本项目的环境保护审批和许可手续，落实了环评文件及其批复的要求，严格执行了环境保护“三同时”制度，相关的验收文档资料齐全，辐射安全与防护设施及措施运行有效，对环境的影响符合相关标准要求。对照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，不存在其中所规定的验收不合格情形。

综上所述，验收组一致同意明冠新材料股份有限公司电子加速

器辐照项目，通过竣工环境保护设施验收。

六、后续要求

做好辐射安全与防护管理工作，应定期检查辐射工作场所辐射安全与防护措施，确保辐射安全与防护措施运行正常。及时组织辐射工作人员参加辐射安全与防护培训并通过考核，并为辐射工作人员建立个人剂量监测档案。

2024年03月23日



徐建 徐良浩 海峰
王建 徐俊 况涵峰
袁晓航
符斌
孙斌

明冠新材料股份有限公司电子加速器辐照项目竣工环境保护验收工作组

组员		姓名	工作单位	职位/职称	身份证号	联系人
负责人	建设单位	张建	明冠	经理	360201197006178155	13906164088
		袁超林	明冠	员工	362001198808120011	13707951629
成员	技术专家	熊枫	明冠	一女工	3620020065152818	13159093540
		刘煜盛	明冠	主任	362201198910164092	1507852652
		徐永光	赣州市一切研究所	高工	36213419720118505	13803547916
		涂良强	南昌中远环境检测有限公司	高工	322102196907073225	18970723506
		王斌	赣州市一切研究所	高工	36040819880730015	13979008938
验收监测单位	卢文俊	南通澄一环境检测有限公司		310002198012061583	18970865558	

日期：2024年 3月 23日

附件五 辐射安全许可证正、副本



中华人民共和国环境保护部制

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

单位名称	明冠新材料股份有限公司		
地 址	江西省宜春市宜春经济技术开发区经发大道32号		
法定代表人	闫洪嘉	电话	0795-7205383
证件类型	身份证	号码	142223198001201539
涉源 部 门	名 称	地 址	负责人
	薄膜二车间		
种类和范围	使用II类射线装置。		
许可证条件			
证书编号	赣环辐证[Y2313]		
有效期至	2028 年 08 月 10 日		
发证日期	2023 年 08 月 11 日 (发证机关章)		



附件六 辐射工作人员一览表及培训合格证书

序号	姓名	工作岗位	辐射安全与护培 培训时间	培训证号	个人剂量监 测
1	丁胜亮	操作工	2023-3-24	FS23JX1600003	0.02
2	李刚	操作工	2023-3-24	FS23JX1600004	0.02
3	王连根	操作工	2023-3-24	FS23JX1600002	0.02
4	张树兵	操作工	2023-3-24	FS23JX1600001	0.02
5	韩建方	操作工	2024-6-7	FS24JX1600006	/
6	刘传盛	操作工	2024-6-7	FS24JX1600007	0.02







附件七 辐射安全与防护管理制度

关于成立辐射安全管理领导小组的通知

为加强更好地贯彻国家执行有关放射性污染防治法的法律法规，落实国家环保部门颁布的有关辐射安全管理的文件精神，加强对本公司辐射安全管理，强化责任意识、安全意识，特成立辐射安全管理领导小组。

具体人员及职责如下：

组长：闫洪嘉

副组长：卢永东

组员：陈章栋、年成成、陈龙、张锐

主要职责：

- 1、负责拟定辐射防护工作计划和实施方案，制定相关工作制度，并组织实施。
- 2、做好工作人员的辐射防护与安全培训，防护设施的管理以及辐射防护档案的建立与管理等工作。
- 3、组织实施本单位辐射工作人员职业健康检查，建立个人健康监护档案。
- 4、定期对辐射安全与防护工作进行督查，检查本单位辐射工作人员的技术操作情况，指导做好个人的辐射防护，确保不发生辐射安全事故。



辐射防护安全管理机构及职责

一、单位确定本单位辐射工作安全责任人，成立辐射防护领导机构，并指定专人（组员）负责射线装置的安全和防护工作，确保射线装置的安全运行。

二、辐射防护领导机构明确规定各成员的职责，做到分工明确、职责分明。

①组长职责：检查各项防护制度的落实情况，并督促各成员及射线工作人员认真执行安全防护制度，对不听指挥或违反防护管理的人员有权停止工作。

②组员职责：在组长的统一领导下，认真检查落实防护制度并注意发现的问题，经常向工作人员宣传安全防护知识，对违反安全防护制度的人员应及时制止，并立即向组长报告。

三、辐射防护领导机构加强监督管理，切实保证单位各项规章制度的实施。同时单位安排专人负责，切实落实各项污染防治措施和以下各项管理制度。

四、组织机构

单位辐射安全管理领导小组负责紧急情况的处置，组长为辐射安全第一责任人，全权负责辐射事故的处理和安全管理工作的。



辐射工作人员岗位职责

- 1、认真贯彻执行《中华人民共和国放射性污染防治法》、《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》等有关法律、法规。
- 2、认真学习和掌握相关法律、法规及射线装置安全使用和管理的基本知识。
- 3、必须熟知射线装置安全使用和管理的要求，严格按照操作规程进行操作。
- 4、做好设备检修和维护工作，保证辐射防护监测和报警仪器能正常运转，防止由于设备故障及安全防护疏漏，造成安全隐患引发辐射事故。
- 5、严格按射线装置操作规定进行操作，做好安全防护工作。
- 6、保护自身安全；同时要爱护各种器具，轻拿轻放，不得随地乱扔，保持工作场地清洁，搞好文明生产。
- 7、做好辐照设备维修保养，发现设备故障及时向相关人员汇报。
- 8、按要求做好记录，内容齐全，字迹清楚。



辐射防护和安全保卫制度

一、建立辐射防护和安全保卫制度，保障辐射工作人员和公众及其后代的健康与安全，并提高放射防护措施效益。

二、始终优先考虑辐射实践的正当性，辐射防护的最优化，将辐射工作人员与公众所受的辐射剂量控制在合理的、可接受的最低水平。

三、对所有的辐射工作人员进行有效的辐射防护与安全培训。

四、辐射工作人员必须严格遵守安全操作规程，防止错误操作，杜绝事故的发生。

五、在醒目位置设置辐射防护警示牌。

六、任何与辐射工作无关的人员未经辐射防护工作人员同意不得以任何理由私自进入辐射区域。

七、辐射工作场所严禁存放与工作无关的杂物。

八、从事辐射工作人员不得把个人生活用品带入辐射工作场所，不得在辐射工作场所做与辐射工作无关的事。

九、发生辐射安全事故后，立即启动单位辐射安全事故应急预案，并按要求向环保、公安、卫生等部门报告。



射线装置使用台账管理制度

为了掌握辐射操作人员的工作量和设备的使用状况，便于查找事故原因，改进防护工作，特制定此制度。

一、辐射操作人员在使用射线装置前必须填写《射线装置使用台账》，并保存此台账。

二、操作过程中如遇到故障或其他非正常问题，须详细填写在《射线装置使用台账》备注栏中。

三、《射线装置使用台账》所有填写项目务必如实填写，且填写内容不得模糊不清。

四、由辐射安全与环境保护管理机构组长负责对《射线装置使用台账》进行监督、检查执行情况。

五、台账管理人员应定期核对台账，确保设备检修维护记录与台账相符。



监测仪表使用与检验管理制度

一、仪器设备的使用

- 1、单位的监测仪表由专人负责保管，专人使用，不得随意拆卸重装。
- 2、仪器设备应严格按操作规程使用。
- 3、监测仪器应定期送至计量单位进行比对校验，并要求仪器的精度和不确定度符合国家相关标准。

二、仪器设备的检修

- 1、仪器设备应有专人管理，定期进行保养、维护；
- 2、仪器设备一旦出现故障，应立即停止使用，进行维修，不允许带“病”工作。本单位工程师无法修复的故障应尽快联系外来维修。维修情况有详细的记录，凡属影响性能的故障，修复后应重新检定或校验。



人员的培训、体检及保健制度

一、根据生态环境部发布的《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》要求，辐射工作人员需进行自学，通过国家核技术利用辐射安全与防护培训平台报名并参加考核，考核成绩合格。

二、定期组织辐射工作人员进行安全工作经验交流，总结经验体会，对工作中出现的问题提出意见或建议。

三、取得《核技术利用辐射安全与防护考核》合格的人员，应当每4年接受一次再考核。

四、放射工作单位应当组织上岗后的放射工作人员定期进行职业健康检查，两次检查的时间间隔不应超过2年，必要时可增加临时性检查。

五、配备个人剂量计、铅衣、铅帽等必备防护用品。

六、建立放射性工作人员健康档案。



放射工作监测制度

- 一、委托有资质的单位对射线装置周围环境的 X- γ 射线剂量率进行监测，每年一次；
- 二、单位应自行对射线装置周围环境的 X- γ 射线剂量率进行监测，每季度一次；
- 三、监测点位应包括射线装置机房四周、操作室操作位以及周边环境保护目标等；
- 四、监测记录应清晰、准确、完整并纳入档案进行保存；
- 五、监测档案每年年底向当地环保局上报备案。



设备检修维护制度

一、设备负责人要组织操作人员学习正确使用设备，并进行必要的技术训练，培养操作人员自觉爱护设备的思想意识，做到设备“整齐、清洁、安全、正常”。

二、加强设备检修，防止设备的损坏，应制定设备日常维修与大修计划，并根据维修计划准备所需的材料、备件。

三、设备检修必须有详细的检修记录，内容包括：检修原因、检修内容、检修后进行情况、检修人员，以及验收人员，检修记录应存入设备档案。

四、设备检修后，应组织质量验收，由维修主管与使用人员、设备管理人员共同验收。



辐射工作人员个人剂量管理制度

一、按照《放射工作人员职业健康管理办法》和国家有关标准、规范的要求，安排本单位放射工作人员接受个人剂量监测，并遵守以下规定：

- (1) 外照射个人剂量监测周期一般不超过 90 天；
- (2) 建立并保存个人剂量监测档案；
- (3) 允许放射工作人员查阅、复印本人的个人剂量监测档案。

二、个人剂量监测档案主要内容

- (1) 监测方法和监测结果等相关资料；
- (2) 放射工作单位应当将个人剂量监测结果及时做好记录。

三、放射工作人员进入放射工作场所，应当遵守以下规定：

- (1) 正确佩戴个人剂量计；
- (2) 进入辐射工作场所时，除佩戴个人剂量计外，还应当携带个人剂量报警仪；
- (3) 工作人员工作时，应将个人剂量计随身佩戴，禁止将个人剂量计遗落在辐射工作场所内，由此造成个人剂量计监测结果超标，造成影响和后果的，本人负全责。

四、个人剂量监测工作应当由具备资质的个人剂量监测技术服务机构承担，并按照规定将报告送达放射工作单位。



电子束辐照设备操作规程

一、目的和范围

1.1 加速器操作、调试规程为加速器运行人员提供准确的操作、调试程序,以确保加速器安全,正常地启动和运行。

1.2 本操作、调试规程适用于电子加速器启动运行和停止运行的操作、调试过程。

二、职责

2.1 本操作、调试规程由技术研发中心制定,加速器操作、调试人员必须严格地按本规程运行操作加速器。

三、操作调试规程

3.1 加速器操作、调试必须由两名以上有资格的人员同时进行。

3.2 加速器运行、值班人员必须熟悉《自屏蔽电子加速器使用说明书》、《自屏蔽电子加速器自控系统用户手册》。

3.4 运行前的准备工作

3.4.1 电控柜通电前检查。

3.4.1.1 电控柜接地电阻应不大于 0.3Ω 。

3.4.1.2 检查确认电控柜内所有三相电源电缆无相间短路或单相对地短路现象。

3.4.1.3 电控柜内所有交流断路器、空气开关和仪器设备电源开关都应为关闭状态。

3.4.1.4 检查确认外网供电为 $380V\pm 10\%$ 。

3.4.2 电控柜供电

3.4.2.1 在电控柜后门内,合上电控系统总断路器 1QF。

3.4.2.2 在电控柜后门内,合上供电断路器 2QF(伺服电机)、3QF(备用)、4QF(电子枪加热)、5QF(UPS 输入)、6QF(风扇照明)、控制柜前面 7QF(UPS 输出电源)、8QF(24V 开关电源)、9QF(插排供电)。

3.4.3 电控柜供电操作

3.4.3.1 按下电控柜最下端 UPS 电源的开机按钮 2S 以上接通 UPS 电源给控制柜通电。

3.4.3.2 开启扫描电源，观察并确认扫描机箱电压、电流显示正常。

3.4.3.3 开启分子泵电源（仅开启背面电源开关，而不是启动运行）。

3.4.3.4 开启真空计电源。

3.4.4 建立水冷系统：开启配水器上的各路阀门，接通引出窗、扫描盒、水靶、分子泵、高压电源进、出冷却水，观察流量开关并确认各路冷却水正常。

3.4.5 建立真空系统：打开主体上分子泵的插板阀，按下电控柜面板机械泵的启动按钮启动机械泵，机械泵运行指示灯亮，当真空计显示真空在 10Pa 以下时，按下控制柜内分子泵控制器的启动按钮，启动分子泵。当真空度高于 1.0×10^{-4} Pa 后，即可准备启动加速器。

注：① 必须在机械泵启动后且插板阀打开后，才能启动分子泵。在触摸屏或操作面板上启动机械泵延时 10min 后才能启动运行分子泵。

② 如果冷却水阀门未打开或外部未供冷却水，分子泵不能工作。

3.4.6 建立风冷系统 按下触摸屏辅助设备送风机及排风机的启动按钮，送风机及排风机运行指示灯亮，风冷系统开始工作。

3.4.7 电源钢筒和加速钢筒检查压力表指示值。电源钢筒与加速钢筒通过高压传输线管道相连，钢筒内压力应确保 0.45—0.6MPa 的 SF₆ 绝缘气体（高纯 SF₆，不低于 99.99%）。

3.5 软件操作说明

3.5.1 触摸屏控制界面简介自屏蔽电子加速器控制系统采用西门子 S7-1500PLC 和 TP1200 精智触摸屏组成。系统上电完成自检后触摸屏软件界面显示。进入控制系统请点击“进入系统”按钮，接着弹出登录界面，请输入正确的用户名和口令。点击“确定”按钮，进入控制系统主界面，主界面分为三部分：

1) 标题部分区包括左上角的公司标识“四川智研科技有限公司”、中间主标题以及右上角的时间日期显示。

2) 状态和数据显示区： a) 上部状态显示区。 b) 高压显示和控制区。 c) 束流显示和控制区。 d) 引出窗冷却水温度显示区。 e) 电子枪加热数据显示区：用于显示当前电子枪上所加的电压及流过电子枪的电流值。 f) 真空显示区：用于显

示当前系统真空值。g) 调压器输出电压、电流显示区。h) 加速器管电流显示区。

i) 加速器漏电流显示区。

3) 操作按钮区：

主界面下方是操作按钮区，主要用于连接相应的控制显示画面。其中的“启动”和“停止”按钮用于系统的启动和停止控制；“退出系统”用于退出控制界面。按下主界面下面的“辅助设备”按钮可以进入辅助设备控制界面，在这里我们可以手动启动或停止机械泵、分子泵、送风机、排风机，点击返回则返回主界面。点击主界面“参数设置”按钮进入参数设置界面。该界面上半部分为高级设置，仅限于工程师或者管理级人员操作。在画面左侧点击“校准触摸屏”可以对触摸屏进行校准。点击“系统调试”可以进入系统调试界面。点击“报警画面”可以显示所有与加速器运行相关的因素的当前状态，正常时显示为绿色，故障时显示为红色，该画面能够提示工作人员系统具体存在的故障，方便工作人员迅速找到故障点并排除故障。

3.5.2 系统启动与运行。当系统无故障或故障排除后，即可设置高压及束流目标值，设置好以后点击主控制界面右上角的“复位”按钮，界面下方中间将出现“启动”按钮，点击“启动”按钮后在主画面中弹出提示画面的浮动窗口，操作人员必须再次确认设备所有屏蔽系统是否正常，按确认按钮（确认按钮权限是操作人员）后，声光报警灯工作，系统开始延时（10s）启动，延时结束后主接触器合闸，系统开始运行。

3.6 系统运行状态监测

当主接触器合闸后，可以在主控制界面及数据参数界面中实时监测系统各项运行数据，它们从电压、电流、温度、压力四个方面综合反映系统的运行状态，系统会自动将运行数据保存到存储卡及数据趋势图中。

3.7 加速器关闭程序

3.7.1 关闭分自动运行停止与手动运行停止。若为自动运行方式，则只需按下触摸屏上的停止按钮，系统会自动降束流到零，然后降高压到零并使主电源分闸停机；若为手动运行方式，则应先点击束流控制按钮控制降低束流至 0，然后按下触摸屏上停止按钮，系统会自动降高压到零并使主电源分闸停机。

3.7.2 关闭辅助设备。半小时后关闭循环风机及排风机，关闭主体上分子泵的插板阀，然后按下控制柜内分子泵控制器面板上的“停/复”按钮，当分子泵显示为待机状态时，按下配电柜面板上机械泵的停止按钮，关闭机械泵。

3.8 紧急停机处理

如遇紧急情况，可采用紧急停机处理，有以下两种方法：

方法一：迅速按下控制柜紧急按钮或生产现场紧急按钮。

方法二：快速断开电控柜 1QF 断路器。

注：因紧急按钮比主回路断路器 1QF 更容易操作，且主回路断路器 1QF 断开后会影晌测量传感器工作，故推荐使用方法一。

3.9 工作完毕，操作人员应就本岗位使用设备、重要部位及控制系统例行点检，填写“设备点检表”。发现故障及时排除及检修，确保加速器运行质量。



防止误操作和受到意外照射

- 一、必须严格遵守关于放射性同位素与射线装置安全和防护的有关规定。
- 二、加强自主管理，放射防护安全管理工作由总经理负总责，射线装置由专人具体负责管理，坚持“谁使用、谁负责”的原则，签订安全责任书。
- 三、关于放射工作人员的管理：放射工作人员应是身体健康，具备专业知识和防护知识的职工。
- 四、佩戴个人剂量计，定时监测数据。
- 五、定期体检，体检合格。
- 六、射线装置管理：在射线装置使用场所设置射线警示标志。
- 七、建立射线装置的台账，记录射线装置的名称、型号、射线种类、类别、用途、来源和去向等事项。
- 八、定期进行安全防护检查和环境检测。



监测方案

1、测量范围与布点

依据《辐射环境监测技术规范》(HJ61-2021), 监测布点主要分布在射线装置周围辐射环境。

2、监测内容

主要对环境 γ 辐射空气吸收剂量率的辐射水平进行调查监测。

3、监测仪器

环境X- γ 剂量率仪。

4、监测形式

(1)个人监测: 放射性职业工作人员应配带个人剂量计, 对职业人员进行职业照射的监测; 在事故情况下对相关人员进行个人监测。

(2)对射线装置使用的工作场所进行监测, 掌握周围环境辐射水平。

5、监测频率

(1)单位自行监测, 监测频率为每3个月一次;

(2)具备放射性监测资质的单位监测, 监测频率为每年一次。

6、监测记录

工作场所的监测, 要建立监测档案; 辐射工作人员个人剂量的监测, 并建立个人剂量监测档案。



明冠新材料股份有限公司辐射事故应急预案

为及时有效处理放射性同位素与射线装置使用过程中发生的辐射事故,控制和减轻事故后果,根据《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)、《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》(环发〔2006〕145号)等文件精神,结合本公司实际,制定本预案。

一、应急组织与职责

成立辐射事件应急处理领导小组,组织开展辐射事件的应急处理救援工作,应急处理领导小组如下:

组 长: 闫洪嘉

副组长: 卢永东

成 员: 陈章栋、年成成、陈龙、张锐

宜春市生态环境局应急电话: 0795-3998865

江西省生态环境局应急电话: 0791-86866882

公安部门: 110

主要小组职责:

(1) 定期组织对辐射诊疗工作场所、设备和人员进行辐射防护情况进行自查和监测,发现事故隐患及时上报至公司办并落实整改措施;

(2) 发生人员受超剂量照射事故,应启动预案

(3) 事故发生后立即组织有关部门和人员进行辐射性事故应急处理

(4) 负责向卫生和计生行政主管部门及时报告事故情况;

(5) 负责辐射性事故应急处理具体方案的研究确定和组织实施工作

(6) 负责迅速安置受照人员就医,组织控制区内人员的撤离工作,并及时控制事故影响,防止事故的扩大蔓延。

二、预测与预警

(1) 辐射事故应急工作坚持“早发现、早报告、早处置”的方针,并按照“分级负责,条块结合、逐级上报”的原则报送。

(2) 各相关部门负责人负责本部门的放射性事故防治工作,要配备必要的应急设备,并采取有效的防护措施,预防可导致放射性事故的发生,避免辐射事故的隐患。

(3) 按照辐射事故严重性和紧急程度,分为一般(IV级)、较重(III级)、重大(II级)、

特大（Ⅰ级）四级预警，分别用蓝色、黄色、橙色、红色标示。

（4）特别重大辐射事故，是指Ⅰ类、Ⅱ类放射源丢失、被盗、失控造成大范围严重辐射污染后果，或者放射性同位素和射线装置失控导致3人以上（含3人）急性死亡。

（5）重大辐射事故，是指Ⅰ类、Ⅱ类放射源丢失、被盗、失控，或者放射性同位素和射线装置失控导致2人以下（含2人）急性死亡或者10人以上（含10人）急性重度放射病、局部器官残疾。

（6）较大辐射事故，是指Ⅲ类放射源丢失、被盗、失控，或者放射性同位素和射线装置失控导致9人以下（含9人）急性重度放射病、局部器官残疾。

（7）一般辐射事故，是指Ⅳ类、Ⅴ类放射源丢失、被盗、失控，或者放射性同位素和射线装置失控导致人员受到超过年剂量限值的照射。

（8）当辐射事故已经发生，但尚未达到一般（Ⅳ级）预警标准时，公司预警；当达到一般（Ⅳ级）预警标准时，公司立即启动应急预案，并向宜春市卫健委、疾控中心、生态环境局、公安局报告；当超过一般（Ⅳ级）预警标准时，尚未达到较重（Ⅲ级）预警标准时，公司向宜春市卫健委、疾控中心、生态环境局、公安局预警并立即上报；当达到较重（Ⅲ级）预警标准时，公司立即启动本公司辐射事故应急预案并向宜春市卫健委、疾控中心、生态环境局、公安局报告；当超过较重（Ⅲ级）以上预警标准时，公司立即启动和组织实施突发公共卫生事件应急预案，并立即上报宜春市卫健委、疾控中心、生态环境局、公安局。

（9）在厂区内发生的辐射事故，如涉及或影响到厂区以外的地区，公司将相关情况及时通报有关行政部门并做好协调工作，如有港、澳、台或外籍人员伤亡等情况时，公司按规定上报市政府及有关部门。

三、应急响应

1、迅速报告。一旦发现辐射事故，知情部门和个人要立即向防治工作领导小组（正常工作日）或行政总值班（夜间及节假日期间）报告。

2、快速出击。防治工作领导小组立即召集紧急会议研究部署应急工作，并迅速赶赴现场，成立现场指挥部，组织成立应急救援队伍，指挥协调应急工作。

3、指挥有序、明确分工、快速有效，全面开展应急工作，现场指挥部根据事故的实情及上级领导的指示，组织、指挥参与应急工作，部门相互协调配合，控制事态。对各部门工作做出明确分工，做好人员疏散和安置工作，安抚民心，稳定局面，尽快消除危害。防止事件“放大效应”和次生、衍生灾害。

四、辐射事故处置程序

(1) 立即终止放射诊疗操作，关闭操作电源，切断一切可能扩大事故范围的环节，及时报告相关部门；

(2) 迅速撤离有关人员，对事故受照人员进行及时的检查、救治和医学观察；

(3) 封锁现场，实施现场警戒，划定紧急隔离区，禁止无关人员进入，保护事故现场，保留导致事故的物件；

(4) 根据放射事故的性质，配合有关部门的调查，协助卫生健康行政部门、生态环境行政部门有关人员赶赴事故现场、核实事故情况、估算受照剂量、判定事故类型级别，提出救治措施及救治方案，协助公安部门迅速立案调查，包括事故现场的调查、收集证据、现场保护等内容，并采取有效措施控制事故扩大。

五、培训和演练

5.1 培训

应急预案和应急计划确立后，按计划对全体人员进行放射安全事件及放射治疗事故应急处理的培训（培训的内容应包含：①放射防护基本知识和相关法规、标准，②可能发生的放射事故及其医学应急处理措施，③所涉及的应急预案或程序，④急救基本知识和操作技能等），每年培训一次，培训后由科室组织考核。

5.2 演练

每年组织一次应急预案演练，提高应急指挥水平和应急救援能力，并根据培训和演练情况修改完善应急方案。本方案自文件印发之日起施行。

附件八 2025 年度评估报告封面

明冠新材料股份有限公司
射线装置安全和防护状况 2025 年度评估报告

报告的年份	共 63 页
2025	第 1 页

报告单位名称：明冠新材料股份有限公司
报告递交日期：2025 年 12 月 30 日



附件九 监测报告及检测资质情况

 **江西辐射剂量检测院有限公司**
Radiation Dose Detection Research Institute of Jiangxi


191403341381

监测报告

TEST REPORT

报告编号：赣检测院（环）字 2026 第 0075 号

项目名称	明冠新材料股份有限公司新增电子加速器辐照项目
建设单位	明冠新材料股份有限公司
监测类型	委托监测
报告日期	2026 年 1 月 19 日

检测单位（检测专用印章）



江西辐射剂量检测院有限公司
邮编：330029

地址：南昌市顺外路 392 号君嘉广场 2 号楼 9 楼西
E-mail: jxfs2018@163.com

声 明

1. 本公司坚持“独立、公正、科学、诚实”的服务理念，对检测数据负责。如有违反公正性、保密性的行为，给客户造成损失的，本公司愿意承担相应法律责任。

2. 本报告无检测人（或编制人）、审核人、授权签字人签名无效；涂改或未盖公司检测专用章无效。

3. 送样委托检测，本报告仅对来样负责。

4. 本报告涂改、增删无效，未经公司书面批准，不得部分复制本报告。本报告各页均为报告不可分割之部分，未经本公司同意，不得以任何方式作广告宣传。

5. 若对本报告有异议者，请于收到报告之日起十五日内向我公司提出，逾期不予受理。

检测单位：江西辐射剂量检测院有限公司

联系地址：南昌市顺外路 392 号君嘉广场 2 号楼 9 楼西

邮政编码：330029

联系电话：0791-88225536

E-mail: jxfs2018@163.com

一、项目基本情况

项目名称	明冠新材料股份有限公司新增电子加速器辐照项目		
项目地址	江西省宜春市经济技术开发区经发大道 32 号		
受检单位名称	明冠新材料股份有限公司	建设单位名称	明冠新材料股份有限公司
联系人	王建	联系电话	13906164299
监测类别	委托监测	监测方式	现场监测
监测日期	2026 年 1 月 18 日		
监测所依据的技术文件名称及代号	《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）		
监测因子	γ辐射剂量率		
监测环境条件	天气：晴；环境温度：14℃；湿度：49%RH		
工况	无		
监测结果	见下表		

二、监测仪器及检定情况

监测所使用的主要仪器设备名称、型号规格、编号及检定有效期限	仪器设备名称	X、γ辐射空气比释动能率（吸收剂量率）仪
	仪器设备型号	SCK-200-EN
	仪器设备编号（唯一性标识）	21002（JXFS/YQ-050）
	仪器技术参数	测量范围：10nGy/h~200μGy/h 能量响应：48keV~3MeV
	检定证书单位	上海市计量测试技术研究院 华东国家计量测试中心
	检定证书编号	2025H21-20-6177338001
	证书有效期至	2026 年 10 月 22 日

三、受检场地基本情况

序号	场地名称	中心坐标
1	明冠新材料股份有限公司南区	东经 114° 23' 51.821"，北纬 27° 52' 11.373"
2	明冠新材料股份有限公司北区	东经 114° 23' 48.401"，北纬 27° 52' 28.659"
以下空白		

编制人： 刘娟 审核人： 张平 签发人： 张国军
 编制日期： 2026.1.19 审核日期： 2026.1.19 签发日期： 2026.1.19

检测单位 赣检测院 检测专用印章



四、周围环境 γ 辐射剂量率监测结果表 1 周围环境 γ 辐射剂量率监测结果

监测点编号	监测点位	监测结果 (nGy/h)	标准差 (nGy/h)	备注
▲1	南区加速器拟建车间中央	67	2	室内(平房)
▲2	南区加速器拟建车间东侧	114	2	室内(平房)
▲3	南区加速器拟建车间南侧	57	3	室内(平房)
▲4	南区加速器拟建车间西侧	51	2	室内(平房)
▲5	南区加速器拟建车间北侧	54	1	室内(平房)
▲6	薄膜二车间走廊	45	2	室内(平房)
▲7	薄膜二车间	46	2	室内(平房)
▲8	研发中心	42	2	室内(平房)
▲9	仓库 2	50	2	室内(平房)
▲10	薄膜车间外	46	2	室外
▲11	背板车间	50	2	室内(平房)
▲12	仓库 1	46	2	室内(平房)
▲13	北区加速器拟建车间中央	52	2	室内(平房)
▲14	北区加速器拟建车间东侧	46	2	室内(平房)
▲15	北区加速器拟建车间南侧	49	2	室外
▲16	北区加速器拟建车间西侧	43	2	室外
▲17	北区加速器拟建车间北侧	45	2	室内(平房)
▲18	5#生产车间走廊	47	2	室内(平房)
▲19	5#生产车间	44	3	室内(平房)
▲20	办公楼	78	2	室内(楼房)
▲21	7#生产车间	65	2	室内(平房)
▲22	粒子仓库	41	2	室内(平房)

注：监测结果已扣除宇宙射线响应，SCK-200-EN（编号：JXFS/YQ-050）对宇宙射线响应值为 28nGy/h。

五、周围环境 γ 辐射剂量率监测点位布置图

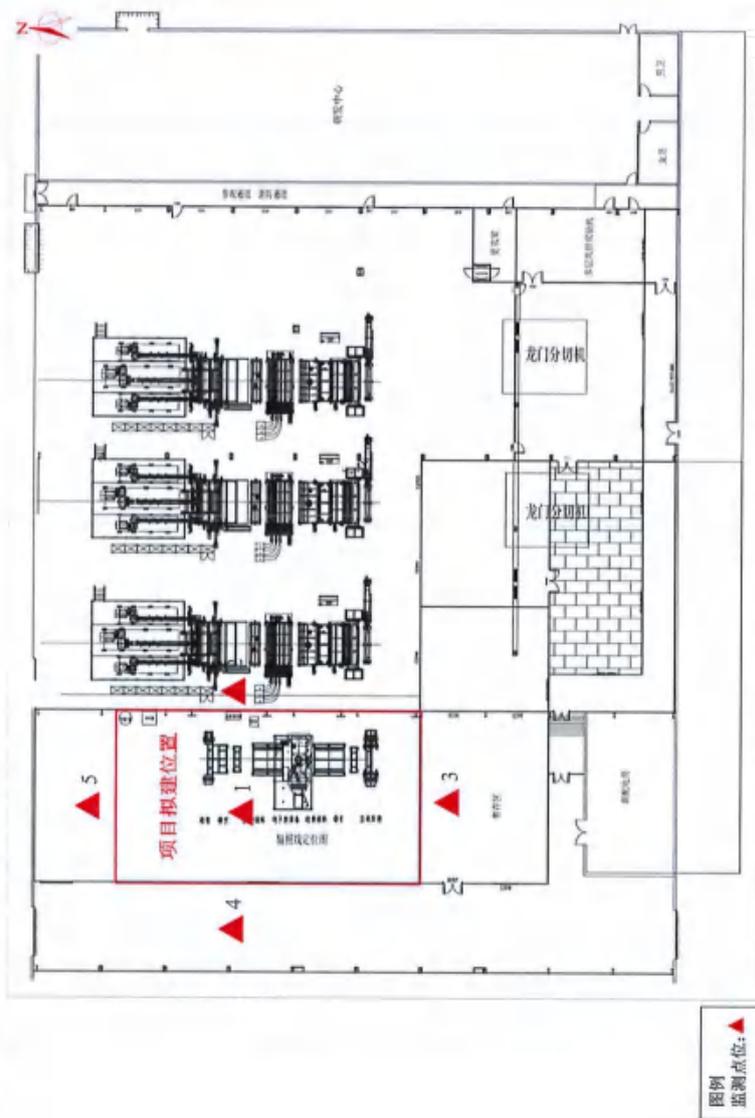


图 1 建设单位南区拟建机房周边监测布点图



图 2 建设单位南区周边监测布点图

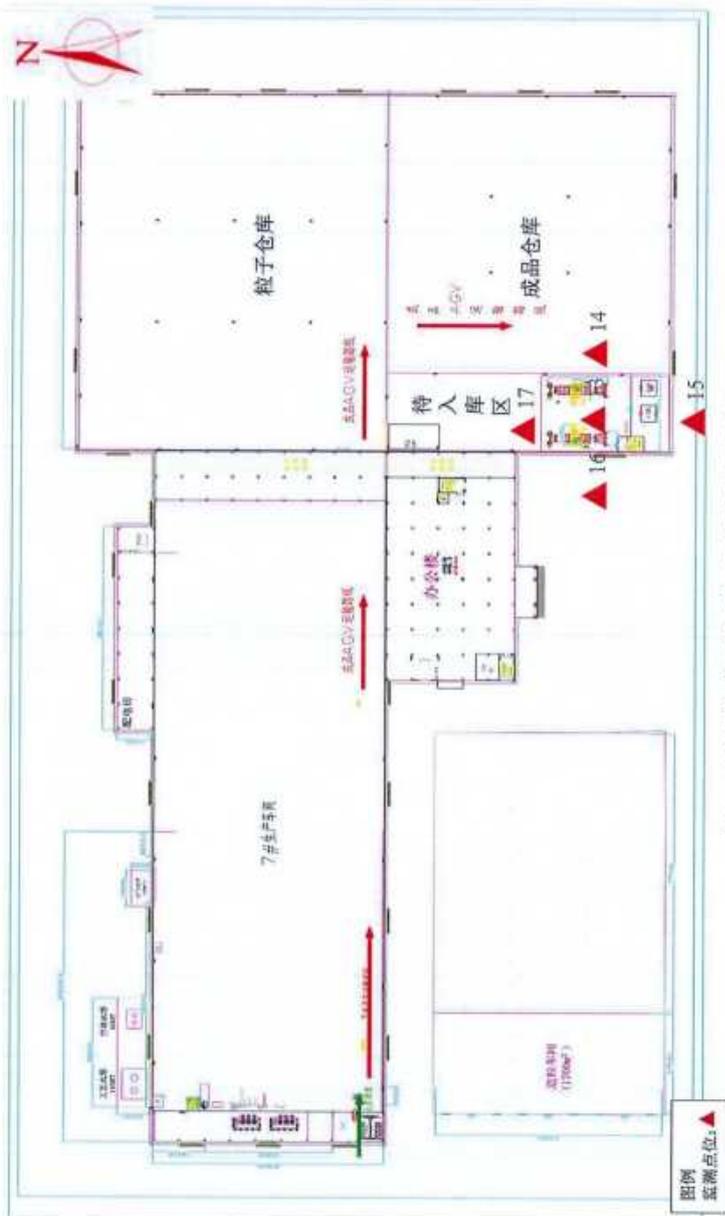


图 3 建设单位北区拟建机房周边监测布点图



图 4 建设单位北区周边监测布点图





华东国家计量测试中心
National Center of Measurement and Testing for East China
上海市计量测试技术研究院
Shanghai Institute of Measurement and Testing Technology

检定证书

Verification Certificate

证书编号 2025H21-20-6177338001
Certificate No.



送检单位 Applicant	江西辐射剂量检测院有限公司
计量器具名称 Name of Instrument	环境检测用X、γ辐射空气比释动能率仪
型号/规格 Type/Specification	SCK-200-EN
出厂编号 Serial No.	21002
制造单位 Manufacturer	上海格贝环境科技有限公司
检定依据 Verification Regulation	JJG 521-2024《环境检测用X、γ辐射空气比释动能率仪检定规程》
检定结论 Conclusion	合格



批准人 何林峰
Approved by

核验员 胡崇庆
Checked by

检定员 孙伟
Verified by

检定日期 2025 年 10 月 23 日
Date for Verification Year Month Day

有效期至 2026 年 10 月 22 日
Valid until Year Month Day



计量检定机构授权证书号: (国)法计(2022)01039号/01019号
Authorization Certificate No.

地址: 上海市张衡路1500号(总部)
Address No. 1500 Zhangheng Road, Shanghai (headquarter)

传真: 021-50798390
Fax

电话: 021-38839800
Telephone

邮编: 201203
Postcode

网址: www.simt.com.cn
Website



检验检测机构 资质认定证书

证书编号：191403341381

名称：江西辐射剂量检测院有限公司

地址：江西省南昌市青山湖区顺外路392号君嘉广场2号楼9楼西

经审查，你机构已具备国家有关法律、行政法规规定的基本条件和能力，现予批准，可以向社会出具具有证明作用的数据和结果，特发此证。资质认定包括检验检测机构计量认证。

检验检测能力及授权签字人见证书附表。

许可使用标志



191403341381

发证日期：2025年06月27日

有效期至：2031年06月26日

发证机关：江西省市场监督管理局



(请在有效期届满3个月前提出复查申请)

本证书由国家认证认可监督管理委员会监制，在中华人民共和国境内有效。

批准江西辐射剂量检测院有限公司检验检测的能力范围

证书编号：1914003341081

地址：江西省南昌市青山湖区顺外路 392 号君嘉广场 2 号楼 9 楼西

序号	类别（产品/项目/参数）	产品/项目/参数		依据的标准（方法） 名称及编号（含年号）	限制范围	说明
		序号	名称			
一	辐射					
1	辐射	1.1	X、γ 周围剂量当量率、X-γ 辐射空气吸收剂量率、空气比释动能率	《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》HJ 1157—2021 4.2.2、4.2.6、5.4		
				《辐射环境监测技术规范》HJ 61—2021 5.3.1.1、5.3.1.2、5.3.2.1、5.3.2.2、5.3.3.1、5.3.3.2、5.4.1、5.4.2、5.5		
				《核医学辐射防护与安全要求》HJ 1188—2021 8.2、8.3		
				《放射治疗辐射安全与防护要求》HJ 1198—2021 9.2.1~9.3.2		
		1.2	中子辐射周围剂量当量率	《辐射环境监测技术规范》HJ 61—2021 5.3.2.2、5.3.3.1		
				《核医学辐射防护与安全要求》HJ 1188—2021 8.2、8.3		
				《放射治疗辐射安全与防护要求》HJ 1198—2021 9.2.1~9.3.2		
		1.3	α、β 表面污染	《辐射环境监测技术规范》HJ 61—2021 5.3.1.1、5.3.1.2、5.3.2.1、5.3.2.2、5.3.3.1、5.3.3.2、		

附件十 南区现有项目监测报告



江西禾合检测技术有限公司

检 测 报 告

报告编号: HH240105015

项目名称: 明冠新材料股份有限公司电子加速器辐照项目

委托单位: 南昌嘉友环保科技有限公司

检测类别: 委托检测

报告日期: 2024 年 04 月 18 日

(检验检测专用章)



说 明



本公司对所有检测工作均持科学、公正的态度，独立开展检测工作，不受任何干扰，维护检测数据的公正性。为受检方严格保守技术机密，切实维护相关各方权益。

1. 相关方对本报告如有异议，请于收到报告之日起 15 天内向本公司提出；
2. 检测结果仅对所检样品负责，送样委托检测，仅对来样负责；
3. 未经本公司同意，不得以任何方式利用本报告作广告宣传；
4. 本报告无本公司“检验检测专用章”及骑缝章无效；
5. 本报告无编制人、审核人、批准人签名无效；
6. 报告涂改无效；
7. 未经本公司书面同意，不得部分复制本报告，复制后未重新加盖本公司“检验检测专用章”及骑缝章的无效。

名 称：江西禾合检测技术有限公司
地 址：江西省南昌市南昌高新技术产业开发区高新大道 555 号生产楼（2 号楼）
五楼 503 室
邮 编：330096
电 话：0791-88289878
传 真：0791-88289878

一、基本情况

项目名称	明冠新材料股份有限公司电子加速器辐照项目		
受检单位	明冠新材料股份有限公司	联系人	袁晓航
受检地址	江西省宜春市宜春经济技术开发区经发大道32号	联系方式	13707956629
委托单位	南昌谦一环境技术有限公司	联系人	况海峰
委托单位地址	江西省南昌市南昌高新技术产业开发区艾溪湖北路88号恒大名都14#办公楼1916室	联系方式	18970555998
检测要素	电离辐射	检测类别	委托检测
检测项目	X-γ辐射剂量率		
来样方式	现场检测		
检测结论	/		

编制人：李杰

审核人：张洪

批准人：张洪

职务：授权签字人

日期：2024.4.18

盖章：[Red Seal]

二、检测方法和依据及主要仪器

检测方法和依据及主要仪器

检测项目	检测方法依据	主要仪器及编号
X-γ辐射剂量率	《辐射环境监测技术规范》HJ61-2021 《环境γ辐射剂量率测量技术规范》HJ1157-2021	MH1100-RG 环境X、γ剂量率仪 HEJC/YQ-249

三、检测结果

(一) 电子加速器使用场所 X-γ辐射剂量率结果

检测日期	2024年1月5日	天气情况	多云, 气温: 14℃, 湿度: 51%, 风速: 1.1m/s	
序号	监测点位描述	X-γ辐射剂量率 (nGy/h)		
		关机状态	开机状态	
		平均值	平均值	
01	工作人员操作位	52.4	57.8	
02	电子加速器北侧外表面 30cm 处	55.1	58.6	
03	电子加速器南侧外表面 30cm 处	55.6	58.3	
04	电子加速器西侧外表面 30cm 处	57.8	58.4	
05	电子加速器东侧外表面 30cm 处	58.8	59.5	
06	电子加速器下方外表面 30cm 处	57.8	59.6	
07	电子加速器上方辐照室(二层)平台	58.7	59.4	
08	薄膜进料口外 30cm 处	58.9	59.4	
09	薄膜出料口外 30cm 处	58.1	58.7	
10	暂存间	52.3	53.3	
11	薄膜二车间东侧	53.5	53.8	
12	背板车间	54.5	55.9	
13	仓库南侧	53.0	54.0	
检测日期	2024年4月9日	天气情况	多云, 气温: 17℃, 湿度: 72%, 风速: 1.1m/s	
14	电子加速器西侧过道	55.3	56.4	
15	电子加速器东侧过道	52.7	53.5	
16	电子加速器北侧收卷料口处	51.3	52.0	
17	电子加速器南侧放卷料口处	53.9	54.2	
18	距钢桶北侧表面 30cm 处	52.2	53.1	
19	距钢桶南侧表面 30cm 处	50.1	51.1	
20	距钢桶西侧表面 30cm 处	51.5	52.4	
21	距钢桶东侧表面 30cm 处	52.7	53.4	

备注: 以上数据未扣除仪器对宇宙射线的响应。

(二) 检测点位示意图

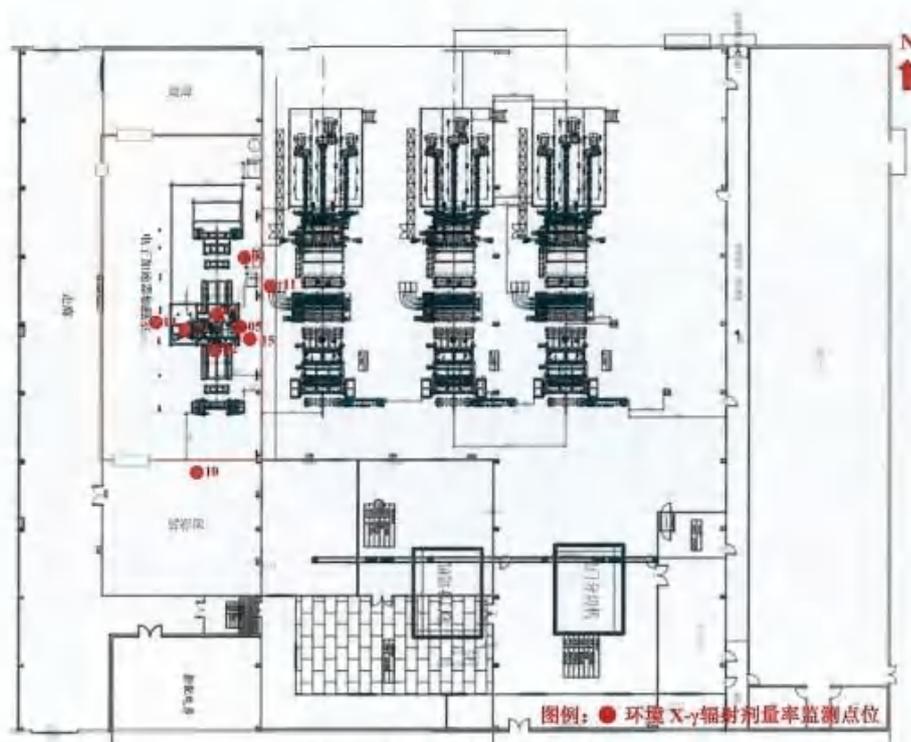


图 1a 电子加速器平面布置图

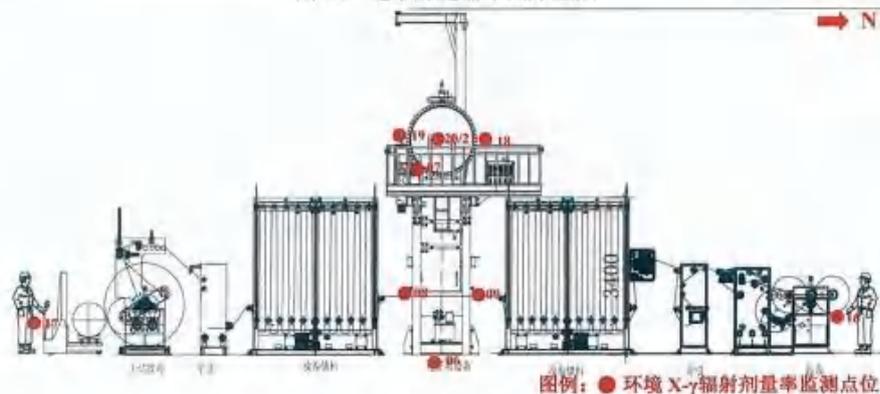


图 1b 电子加速器平面示意图

图一 电子加速器平面布置图、平面示意图及监测布点图



图例：● 环境 X-γ 辐射剂量率监测点位

图二 公司四至图及监测布点图

附件十一 专家意见及修改情况说明

环境影响评价文件审查意见表（试行）
（核技术利用类项目）

项目名称：明冠新材料股份有限公司电子加速器辐照
扩建项目环境影响报告表

环评单位：_____

审核人员： 骆婷婷

职务/职称： 高级工程师

所在单位：中国能源建设集团浙江省电力设计院有限公司

审核日期：2026年2月7日

江西省核技术利用类项目环境影响评价文件

专家评审打分表

序号	考评内容	分值	评分
一	项目概述	22	16
1	环境保护法律、法规和政策应用的准确性和全面性	3	2
2	环境敏感保护目标的完整性和准确性	4	3
3	评价标准、评价范围的准确性和完整性	4	3
4	规划和产业政策相符性，选址分析的合理性、完整性	4	3
5	建设地点、主要设备、平面布置、周边环境状况等内容的完整性和准确性	4	3
6	对于改扩建项目，现有工程概况、现有污染源达标情况、环保手续及辐射安全许可证履行情况、存在的环保问题、以新带老整改措施等回顾性评价内容的完整性和准确性	3	2
二	环境现状评价	12	9
1	各环境要素现状监测时段、布点、频次、方法等与导则或国家标准的相符性	4	3
2	监测数据的代表性、有效性及合理性、逻辑性	4	3
3	现状调查结果的统计、分析、评价等与导则或规范的相符性	4	3
三	工程分析与源项	15	9
1	项目建设规模、基本参数、工艺分析情况的完整性和准确性	6	4
2	源强计算依据的合理性；污染源项识别及废弃物产排方式、产排量等判别或计算的准确性；达标分析的完整性和准确性	9	5
四	环境影响预测分析	12	7

1	环境影响预测时段，预测方法的完整性和准确性	3	1
2	预测和评价因子的全面性	3	2
3	预测模型及参数选择的合理性及准确性	3	2
4	人员剂量估算的准确性；防护距离确定的合理性	3	2
五	辐射安全管理与防护	24	19
1	是否明确、具体提出项目各阶段拟采取的污染防治措施、辐射防护措施、辐射安全管理措施及退役期满后的环保措施	8	6
2	项目污染防治措施、辐射防护措施、辐射安全管理措施及退役期满后环保措施的针对性和技术可行性等	9	7
3	项目正常运行时的监测方案和辐射监测设备配备的完整性和规范性	4	3
4	辐射事故应急预案内容的完整性和可操作性	3	3
六	环境影响评价结论与建议	5	3
1	环境影响评价结论的完整性和准确性	3	2
2	环境影响评价结论的客观性	2	1
七	其他要求	10	6
1	各章节评价内容与结论的一致性	2	1
2	表格、术语、格式的规范性；篇幅文字的准确性和简练性	3	1
3	附图（含附件）的完整性、规范性，以及是否清晰、准确	5	4
	合计	100分	69

评审考核人对环评文件编制的具体意见

建议报告表做如下修改：

- 1、核实原有加速器、新增加速器的型号和参数。（P3 的 1.1.4 中新增加速器为 CEB-500 型，P9 表 4（一）中新增加速器为 AB0.5-200/1500 型；P3 中 CEB-500 型电子加速器最大束流强度为 200mA，P9 表 4（一）中为 90mA；P64 又是新增 CEB-500 型）。
- 2、P13 的 7.1 中，建设内容为 X 射线探伤机有误，辐照车间数量有误。
- 3、P26，规范 8.3.3 中公式格式。
- 4、核实 P28 的 8.4 中监测结论，室内现状监测值在 42~114nGyh 之间，由表 8-3 的 22 号点位可知，最小值为 41nGyh。
- 5、核实辐射工作人员数量（P33 的 9.1.5 中说是 12 名；P13 表 7-1 是 4+4=8 人；P4 中南区 6 名，北区 12 名。三处均不一致）。
- 6、P34 的 9.2.1 中本项目型号、束流强度均为原有项目的，而非本次新增加速器的型号和参数。
- 7、P48，补充本项目顶棚参照其他项目进行预测的原因和可类比性。
- 8、P49，表 11-4 中本项目的型号、最大束流强度又写成原有项目的了。类比项目的型号 AB0.5-200/1500 与 P133 附件十中的不一致。
- 9、补充表 11-4 中类比项目参数的数据来源。
- 10、核实 P53 本项目臭氧产生量，405000mg/h 为 90mA 电流产生的，本项目电流根据表 4 为 200mA。据此核实后续计算结果。
- 11、核实本项目具体用途（P64 的可行性结论中，将有效地提升医用耗材的品质；P4 说用于太阳那胶膜辐照改性，前后不一致）。

2026.2.7

具体意见可另附页填写。

环境影响评价文件审查意见表（试行） （核技术利用类项目）

项目名称： 明冠新材料股份有限公司电子加速器辐照扩建项目

环评单位： _____

审核人员： 肖军

职务/职称： 正高级工程师

所在单位： 浙江省辐射环境监测站

（生态环境部辐射环境监测技术中心）

审核日期：2026年2月5日

江西省核技术利用类项目环境影响评价文件 专家评审打分表

序号	考评内容	分值	评分
一	项目概述	22	
1	环境保护法律、法规和政策应用的准确性和全面性	3	
2	环境敏感保护目标的完整性和准确性	4	
3	评价标准、评价范围的准确性和完整性	4	
4	规划和产业政策相符性，选址分析的合理性、完整性	4	
5	建设地点、主要设备、平面布置、周边环境状况等内容的完整性和准确性	4	
6	对于改扩建项目，现有工程概况、现有污染源达标情况、环保手续及辐射安全许可证履行情况、存在的环保问题、以新带老整改措施等回顾性评价内容的完整性和准确性	3	
二	环境现状评价	12	
1	各环境要素现状监测时段、布点、频次、方法与导则或国家标准的相符性	4	
2	监测数据的代表性、有效性及合理性、逻辑性	4	
3	现状调查结果的统计、分析、评价等与导则或规范的相符性	4	
三	工程分析与源项	15	
1	项目建设规模、基本参数、工艺分析情况的完整性和准确性	6	
2	源强计算依据的合理性；污染源项识别及废弃物产排方式、产排量等判别或计算的准确性；达标分析的完整性和准确性	9	
四	环境影响预测分析	12	
1	环境影响预测时段，预测方法的完整性和准确性	3	
2	预测和评价因子的全面性	3	
3	预测模型及参数选择的合理性及准确性	3	
4	人员剂量估算的准确性；防护距离确定的合理性	3	

五	辐射安全管理与防护	24	
1	是否明确、具体提出项目各阶段拟采取的污染防治措施、辐射防护措施、辐射安全管理措施及退役期满后的环保措施	8	
2	项目污染防治措施、辐射防护措施、辐射安全管理措施及退役期满后环保措施的针对性和技术可行性等	9	
3	项目正常运行时的监测方案和辐射监测设备配备的完整性和规范性	4	
4	辐射事故应急预案内容的完整性和可操作性	3	
六	环境影响评价结论与建议	5	
1	环境影响评价结论的完整性和准确性	3	
2	环境影响评价结论的客观性	2	
七	其他要求	10	
1	各章节评价内容与结论的一致性	2	
2	表格、术语、格式的规范性；篇幅文字的准确性和简练性	3	
3	附图（含附件）的完整性、规范性，以及是否清晰、准确	5	
	合计	100分	68

评审考核人对环评文件编制的具体意见

- 一、报告表编制较规范，内容较全面，对环境影响因子识别和评价描述基本清楚，评价结论基本可信，经补充完善后可作为环评审批和环境管理的依据。
- 二、建议补充、完善以下内容：
 - 1、核实 P3-4 本项目建设内容和规模；在 1.4 项目周边保护目标和选址合理性分析中，按南区和北区辐照车间分别清晰描述；1.7 评价因子中，污染因子应为“主要是电子辐照加速器产生的 X 射线”。
 - 2、P12 技术标准补充《γ射线和电子束辐照装置防护检测规范》(GBZ 141-2002)。
 - 3、表 7-1 补充人员居留情况；
 - 4、辐射质量现状监测中，补充监测单位、监测条件（环境）等监测信息，以及测量点位置与辐照室的距离；
 - 5、完善项目加速器整体结构示意图及设备参数。在加速器自屏蔽装置图上标出主机室和辐照室（包括上部固定段与下部活动段），说明加速器自屏蔽材料，设备束流损失率等信息。
 - 6、核实修改 P34 污染源项分析内容，并补充束流方向、1m 处的吸收剂量率、主机泄露率（束流损失）、扫描宽度等加速器参数信息。
 - 7、完善工作场所布局合理性分析；补充薄膜传输系统路径示意图（显示多次变更薄膜的传送方向）和薄膜出入口防护措施；说明辐照室排风口位置、排风能力、风压、排气筒高度和位置；补充加速器安全连锁（逻辑）图。
 - 8、核实表 11-2 辐射源项计算参数；核实并标出加速器目标关注点示意图上出束点及其与参考点的距离；补充人员操作台处作为预测关注点；顶棚剂量率预测参照《宿迁威科新材料有限公司新建 3 台自屏蔽工业加速器项目环境影响报告表》，给出类比可行性分析或提供相关内容；核实表 11-4 类比可行性分析表中项目概况及类比情况；补充说明天空反散射、电子束对周围辐射环境的影响。分析说明相邻两台辐照加速器对关注点的叠加影响；公众成员的有效剂量估算采用的居留因子需合理取值。
 - 9、补充辐射监测中关于验收监测的要求。
 - 10、核实 P64 结论中本项目加速器建设内容和规模。
 - 11、附图 3 和 4 的保护区域是如何定义的？

专家签名：

日期：2026 年 2 月 5 日

备注：具体意见可另附页撰写；专家签名和日期内容，请专家打印审查意见表后再手写、扫描。

关于对“明冠新材料股份有限公司电子加速器辐照扩建项目”修改情况予以确认的函

江西省辐射环境监督站：

明冠新材料股份有限公司电子加速器辐照扩建项目（送审稿）已按评审意见修改到位，形成明冠新材料股份有限公司电子加速器辐照扩建项目（报批稿），同意上报生态环境主管部门审批。

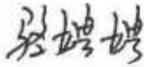
评审专家签名： 

2026年2月13日

关于对“明冠新材料股份有限公司电子加速器辐照
扩建项目环境影响报告表（送审稿）”
修改情况予以确认的函

江西省辐射环境监督站：

明冠新材料股份有限公司电子加速器辐照扩建项目环境影响报告表（送审稿）”已按评审意见修改到位，形成明冠新材料股份有限公司电子加速器辐照扩建项目环境影响报告表（报批稿）”，同意上报生态环境主管部门审批。

评审专家签名：

2026年2月12日

专家意见修改清单

专家意见	修改位置
骆娉娉专家意见	
1、核实原有加速器、新增加速器的型号和参数。(P3 的 1.1.4 中新增加速器为 CEB-500 型, P9 表 4 (一) 中新增加速器为 AB0.5-200/1500 型; P3 中 CEB-500 型电子加速器最大束流强度为 200mA, P9 表 4(一) 中为 90mA; P64 又是新增 CEB-500 型)。	经核实, 原有加速器型号为 CEB-500 型, 新增 3 台加速器均为 AB0.5-200/1500 型, 修改见报告全文。
2、P13 的 7.1 中, 建设内容为 X 射线探伤机有误, 辐照车间数量有误。	已核实, 本项目建设内容为南区在现有辐照车间新增 1 台电子加速器, 北区新建 1 间辐照车间, 北区辐照车间内配备 2 台电子加速器, 修改见报告 P14。
3、P26, 规范 8.3.3 中公式格式。	已规范 8.3.3 中公式格式, 修改见报告 P28。
4、核实 P28 的 8.4 中监测结论, 室内现状监测值在 42~114nGyh 之间, 由表 8-3 的 22 号点位可知, 最小值为 41nGyh。	已核实 8.4 中监测结论, 室内现状监测值在 41~114nGyh 之间, 修改见报告 P29。
5、核实辐射工作人员数量 (P33 的 9.1.5 中说是 12 名; P13 表 7-1 是 4+4=8 人; P4 中南区 6 名, 北区 12 名。三处均不一致)。	已核实辐射工作人员数量, 公司南区现有 6 名, 本项目拟招聘 18 名 (南区拟招聘 6 名, 北区拟招聘 12 名), 见报告 P4、P14 及全文。
6、P34 的 9.2.1 中本项目型号、束流强度均为原有项目的, 而非本次新增加速器的型号和参数。	已核实修改 9.2.1 中本项目型号、束流强度, 见报告 P32。
7、P48, 补充本项目顶棚参照其他项目进行预测的原因和可类比性。	已核实顶棚计算及数据情况 (详见 P54)
8、P49, 表 11-4 中本项目的型号、最大束流强度又写成原有项目的了。类比项目的型号 AB0.5-200/1500 与 P133 附件十中的不一致。	已核实本项目设备型号及最大工况 (详见全文)
9、补充表 11-4 中类比项目参数的数据来源。	已补充相关参数见报告 P49-53。
10、核实 P53 本项目臭氧产生量, 405000mg/h 为 90mA 电流产生的, 本项目电流根据表 4 为 200mA。据此核实后续计算结果。	已核实本项目 P=900000mg/h。(详见 P56)
11、核实本项目具体用途 (P64 的可行性结论中, 将有效地提升医用耗材的品质; P4 说用于太阳能胶膜辐照改性。前后不一致)。	已修改见报告 P67。
肖军专家意见	
1、核实 P3-4 本项目建设内容和规模; 在 1.4 项目周边保护目标和选址合理性分析中, 按南区 and 北区辐照车间分别清晰描述; 1.7 评价因子中, 污染因子应为“主要是电子辐照加速	已核实本项目建设内容和规模, 将本项目南北区辐射工作场所进行细化描述。见报告 P5-6; 并完善污染因子描述。见报告 P7

器产生的 X 射线”。	
2、P12 技术标准补充《 γ 射线和电子束辐照装置防护检测规范》（GBZ 141-2002）。	已补充《 γ 射线和电子束辐照装置防护检测规范》（GBZ 141-2002），见报告 P13。
3、表 7-1 补充人员居留情况；	已补充人员居留情况，见报告 P14。
4、辐射质量现状监测中，补充监测单位、监测条件（环境）等监测信息，以及测量点位置与辐照室的距离；	已补充监测单位、监测条件（环境）等监测信息，以及测量点位置与辐照室的距离，见报告 P24
5、完善项目加速器整体结构示意图及设备参数。在加速器自屏蔽装置图上标出主机室和辐照室（包括上部固定段与下部活动段），说明加速器自屏蔽材料，设备束流损失率等信息。	已补充完善项目加速器整体结构示意图见报告 P37-38，本项目设备参数见报告 P32。
6、核实修改 P34 污染源项分析内容，并补充束流方向、1m 处的吸收剂量率、主机泄露率(束流损失)、扫描宽度等加速器参数信息。	已核实并修改以上相关参数见报告 P32
7、完善工作场所布局合理性分析；补充薄膜传输系统路径示意图（显示多次变更薄膜的传送方向）和薄膜出入口防护措施；说明辐照室排风口位置、排风能力、风压，排气筒高度和位置；补充加速器安全联锁（逻辑）图。	已完善工作场所布局合理性分析相关内容，详见表 10 相关内容
8、核实表 11-2 辐射源项计算参数；核实并标出加速器目标关注点示意图上出束点及其与参考点的距离；补充人员操作台处作为预测关注点；顶棚剂量率预测参照《宿迁威科新材料有限公司新建 3 台自屏蔽工业加速器项目环境影响报告表》，给出类比可行性分析或提供相关内容；核实表 11-4 类比可行性分析表中项目概况及类比情况；补充说明天空反散射、电子束对周围辐射环境的影响，分析说明相邻两台辐照加速器对关注点的叠加影响；公众成员的有效剂量估算采用的居留因子需合理取值。	已核实本项目关注点及距离情况，并补充机房正上方等点位，并增加天空反散射等情况，本项目无电子束，故无需考虑电子束情况（详见 P49-53）
9、补充辐射监测中关于验收监测的要求。	已补充验收监测的要求，见报告 P63。
10、核实 P64 结论中本项目加速器建设内容和规模。	经核实，原有加速器型号为 CEB-500 型，新增 3 台加速器均为 AB0.5-200/1500 型，已修改，见报告全文。
11、附图 3 和 4 的保护区域是如何定义的？	已修改为保护目标，见附图 3 和附图 4。