

PPG涂料（张家港）有限公司新建1台工业辐照用电子加速器项目竣工环境保护
验收监测报告表

建设单位： PPG 涂料（张家港）有限公司

编制单位： 江苏清全科技有限公司

2025 年 9 月

建设单位法人代表：(签字)

编制单位法人代表：(签字)

项 目 负 责 人：(签字)

填 表 人：(签字)

建设单位：PPG 涂料（张家港）有限公司（盖章）

编制单位：江苏清全科技有限公司（盖章）

电话：

电话：

传真：/

传真：/

邮编：

邮编：

地址：江苏扬子江国际化学工业园东海路 21 号

地址：南京市建邺区泰山路 159 号正太中心 B 座 1002

目录

表 1 项目基本情况	1
表 2 项目建设情况	6
表 3 辐射安全与防护设施/措施	17
表 4 建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定	27
表 5 验收监测质量保证及质量控制	35
表 6 验收监测内容	37
表 7 验收监测	38
表 8 验收监测结论	41

附图：

附图 1 PPG 涂料（张家港）有限公司地理位置示意图

附图 2 PPG 涂料（张家港）有限公司平面布置图和周围环境示意图

附图 3 PPG 涂料（张家港）有限公司中国应用创新中心一楼平面布置图

附图 4 PPG 涂料（张家港）有限公司中国应用创新中心二楼平面布置图

附件：

附件 1 环境影响报告表主要内容及批复文件

附件 2 公司辐射安全许可证正副本复印件

附件 3 公司关于成立辐射安全与防护领导小组的通知

附件 4 公司辐射安全管理规章制度和应急预案

附件 5 辐射工作人员辐射安全与防护考核合格证书

附件 6 辐射工作人员个人剂量检测协议

附件 7 辐射工作人员职业健康体检报告

附件 8 检测报告及检验检测机构资质认定证书及附表

表 1 项目基本情况

建设项目名称	PPG 涂料（张家港）有限公司新建 1 台工业辐照用电子加速器项目				
建设单位名称	PPG 涂料（张家港）有限公司				
项目性质	☒ 新建 ☐ 改建 ☐ 扩建				
建设地点	江苏扬子江国际化学工业园东海路 21 号 PPG 涂料（张家港）有限公司中国应用创新中心 1 楼电子辐射固化室内				
源项	放射源		/		
	非密封放射性物质		/		
	射线装置		II 类		
建设项目环评批复时间	2024 年 5 月 20 日	开工建设时间	2025 年 5 月 25 日		
取得辐射安全许可证时间	2025 年 6 月 19 日	项目投入运行时间	2025 年 7 月 20 日		
辐射安全与防护设施投入运行时间	2025 年 7 月 20 日	验收现场监测时间	2025 年 7 月 24 日		
环评报告表审批部门	苏州市生态环境局	环评报告表编制单位	江苏清全科技有限公司		
辐射安全与防护设施设计单位	/	辐射安全与防护设施施工单位	/		
投资总概算		辐射安全与防护设施投资总概算		比例	
实际总概算		辐射安全与防护设施实际总概算		比例	
验收依据	1、建设项目环境保护相关法律、法规和规章制度 （1）《中华人民共和国环境保护法》（修订版），2015年1月1日实施 （2）《中华人民共和国放射性污染防治法》，2003年10月1日实施 （3）《建设项目环境保护管理条例》（2017年修订版），国务院令第682号，2017年10月1日起施行 （4）《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（2019年修订），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日起施行 (5) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2021年修正版），生态环境部令 第20号，自2021年1月4日起施行 (6) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，原环境保护部令 第18号，2011年5月1日起施行 (7) 《关于发布<射线装置分类>的公告》，原环境保护部 国家卫生和计划生育委员会公告，第66号，2017年12月5日起施行 (8) 《关于核技术利用辐射安全与防护培训和考核有关事项的公告》，生态环境部公告2019年第57号，2020年1月1日起施行 (9) 《江苏省辐射污染防治条例》（2018年修改版），江苏省人大常委会公告第2号，2018年3月28日修改，2018年5月1日起施行 (10) 《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日起施行 (11) 《关于发布<建设项目竣工环境保护验收暂行办法>的公告》，国环规环评[2017]4号，2017年11月22日起施行 (12) 《关于印发<核技术利用建设项目重大变动清单（试行）>的通知》，环办辐射函[2025] 313号） 2、建设项目竣工环境保护验收技术规范 (1) 《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范 核技术利用》（HJ 1326-2023） (2) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002） (3) 《关于发布<建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类>的公告》，生态环境部2018年第9号公告，2018年5月16日施行
--	--

	(4) 《粒子加速器辐射防护规定》（GB 5172-1985） (5) 《辐射加工用电子加速器工程通用规范》（GB/T 25306-2010） (6) 《电子加速器辐照装置辐射安全和防护》（HJ 979-2018）（参考） (7) 《γ射线和电子束辐照装置防护检测规范》（GBZ/T 141-2002） (8) 《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128-2019） 3、建设项目环境影响报告表及其审批部门审批决定 《PPG涂料（张家港）有限公司新建1台工业辐照用电子加速器项目环境影响报告表》及关于PPG涂料（张家港）有限公司新建1台工业辐照用加速器项目环境影响报告表的批复（苏环核评[2025] 18号）。 4、其他相关文件 附图： 附图 1 PPG 涂料（张家港）有限公司地理位置示意图 附图 2 PPG 涂料（张家港）有限公司平面布置图和周围环境示意图 附图 3 PPG 涂料（张家港）有限公司中国应用创新中心一楼平面布置图 附图 4 PPG 涂料（张家港）有限公司中国应用创新中心二楼平面布置图 附件： 附件 1 环境影响报告表主要内容及批复文件 附件 2 公司辐射安全许可证正副本复印件 附件 3 公司关于成立辐射安全与防护领导小组的通知 附件 4 公司辐射安全管理规章制度和应急预案 附件 5 辐射工作人员辐射安全与防护考核合格证书 附件 6 辐射工作人员个人剂量检测协议
--	--

	附件 7 辐射工作人员职业健康体检报告 附件 8 检测报告及检验检测机构资质认定证书及附表						
验收执行标准	1、《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002） 辐射工作人员及公众的年照射剂量限值，见表 1-1： 表 1-1 照射剂量限值 <table border="1"> <tr> <th></th><th>剂量限值</th></tr> <tr> <td>职业照射 剂量限值</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。 </td></tr> <tr> <td>公众照射 剂量限值</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。 </td></tr> </table> 2、《粒子加速器辐射防护规定》（GB 5172-1985） 2.8 从事加速器工作的全体放射性工作人员，年人均剂量当量应低于 5mSv（0.5rem）。 2.10 加速器产生的杂散辐射、放射性气体和放射性废水等，对关键居民组中的个人造成的有效剂量当量应低于每年 0.1mSv（10mrem）。 3、《辐射加工用电子加速器工程通用规范》（GB/T 25306-2010） 8.1.3 辐射防护安全要求如下： c) 监督区的辐射剂量水平应符合 GB 18871-2002 和 GB 5172-1985 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。 4、《γ射线和电子束辐照装置防护检测规范》（GBZ/T 141-2002） 3.2 电子束辐照装置		剂量限值	职业照射 剂量限值	工作人员所接受的职业照射水平不应超过下述限值： ①由审管部门决定的连续 5 年的年平均有效剂量（但不可作任何追溯性平均），20mSv； ②任何一年中的有效剂量，50mSv。	公众照射 剂量限值	实践使公众有关关键人群组的成员所受的平均剂量估计值不应超过下述限值： ①年有效剂量，1mSv； ②特殊情况下，如果 5 个连续年的年平均剂量不超过 1mSv，则某一单一年份的有效剂量可提高到 5mSv。
	剂量限值						
职业照射 剂量限值	工作人员所接受的职业照射水平不应超过下述限值： ①由审管部门决定的连续 5 年的年平均有效剂量（但不可作任何追溯性平均），20mSv； ②任何一年中的有效剂量，50mSv。						
公众照射 剂量限值	实践使公众有关关键人群组的成员所受的平均剂量估计值不应超过下述限值： ①年有效剂量，1mSv； ②特殊情况下，如果 5 个连续年的年平均剂量不超过 1mSv，则某一单一年份的有效剂量可提高到 5mSv。						

	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）。 本项目使用的电子加速器属 I 类电子束辐照装置。 5.1.3 I、III类 γ 射线和I类电子束辐照装置外部的辐射水平检测 沿整个辐照装置表面测量距表面 5cm 处的空气比释动能率，应特别注意装源口、样品入口等可能的薄弱部位的测量。测量结果一般应不大于$2.5\mu\text{Gy/h}$。 5、《PPG涂料（张家港）有限公司新建1台工业辐照用电子加速器项目环境影响报告表》及《关于PPG涂料（张家港）有限公司新建1台工业辐照用电子加速器项目环境影响报告表的批复》（苏环核评[2025] 18号） 6、辐射剂量管理限值 根据环评报告及其批复，本次竣工环保验收项目管理目标为： （1）辐射剂量率控制水平 电子加速器辐照装置外人员可达区域屏蔽体外表面 5cm 处及以外区域周围剂量当量率不能超过 $2.5\mu\text{Sv/h}$。 （2）年受照剂量约束值 职业人员年受照剂量不超过 5mSv；公众年受照剂量不超过 0.1mSv。
--	---

表 2 项目建设情况

项目建设内容：

1、建设单位情况

PPG 涂料（张家港）有限公司成立于 2005 年 10 月 08 日，注册地位于江苏扬子江国际化学工业园东海路 21 号，法定代表人为单琪。主要从事化学原料和化学制品制造。

经营范围包括许可项目：技术进出口；危险化学品经营；货物进出口；危险化学品生产（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以审批结果为准）一般项目：化工产品生产（不含许可类化工产品）；化工产品销售（不含许可类化工产品）；油墨制造（不含危险化学品）；油墨销售（不含危险化学品）；石油制品制造（不含危险化学品）；石油制品销售（不含危险化学品）；润滑油加工、制造（不含危险化学品）；润滑油销售（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）。

PPG 涂料（张家港）有限公司在其厂内中国应用创新中心 1 楼电子辐射固化室内新建 1 台工业辐照用电子加速器（自屏蔽）。

2、项目建设内容和规模

因公司生产发展需求及产品质量的要求，公司在中国应用创新中心 1 楼西南部电子辐射固化室内新建 1 台 EBLab200 型工业辐照用电子加速器（自屏蔽设备），用于涂料固化测试研究。

PPG 涂料（张家港）有限公司委托江苏清全科技有限公司对该项目进行了辐射环境影响评价，并编制了《PPG 涂料（张家港）有限公司新建 1 台工业辐照用电子加速器项目环境影响报告表》。

2025 年 5 月 20 日取得了苏州市生态环境局的批复（批复文号：苏环核评[2025] 18 号），批复文件见附件 1。

2025 年 6 月 19 日公司领取了辐射安全许可证（许可证编号：苏环辐证[E2788]），许可证见附件 2。

根据国家有关环保法律法规对建设项目竣工环境保护验收的规定和要求，2025 年 7 月 PPG 涂料（张家港）有限公司委托江苏清全科技有限公司对该项目进行竣工环境保护验收工作。接受委托后，我公司依据环评文件、批复意见，并

按照国环规环评[2017]4号要求，对该项目环境影响评价情况、环境保护措施落实情况、环境管理及现场等情况进行了调查，根据现场调查和监测结果，编制完成《PPG涂料（张家港）有限公司新建1台工业辐照用电子加速器项目竣工环境保护验收监测报告表》。

本次竣工环保验收项目内容和环评阶段对照一览表见表 2-1。

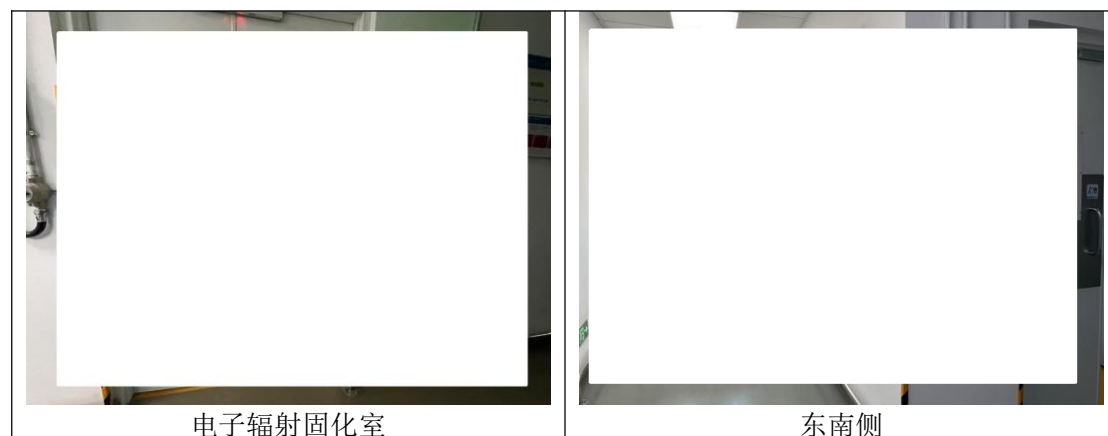
表 2-1 环评审批情况和实际建设情况对照一览表

验收内容	环评审批情况	实际建设情况	是否一致
工程规模	新建 1 台 EBLab200 型工业辐照用加速器	新建 1 台 EBLab200 型工业辐照用加速器	一致
设备技术参数	电子束最大能量：0.2MeV 最大束流强度：22mA	电子束最大能量：0.2MeV 最大束流强度：22mA	一致
工作场所	中国应用创新中心 1 楼 EB 室	中国应用创新中心 1 楼 电子辐射固化室	装置所在场所仅名称改动，场所位置不变

3、地理位置、平面布置及周围环境敏感目标分布情况

本项目位于江苏扬子江国际化学工业园东海路 21 号，项目地理位置见附图 1。本项目周围环境示意图及平面布局图见附图 2~附图 4。本次竣工环保验收的加速器位于公司中国应用创新中心 1 楼电子辐射固化室内。

本次竣工环保验收项目及周围环境见图 2-1。



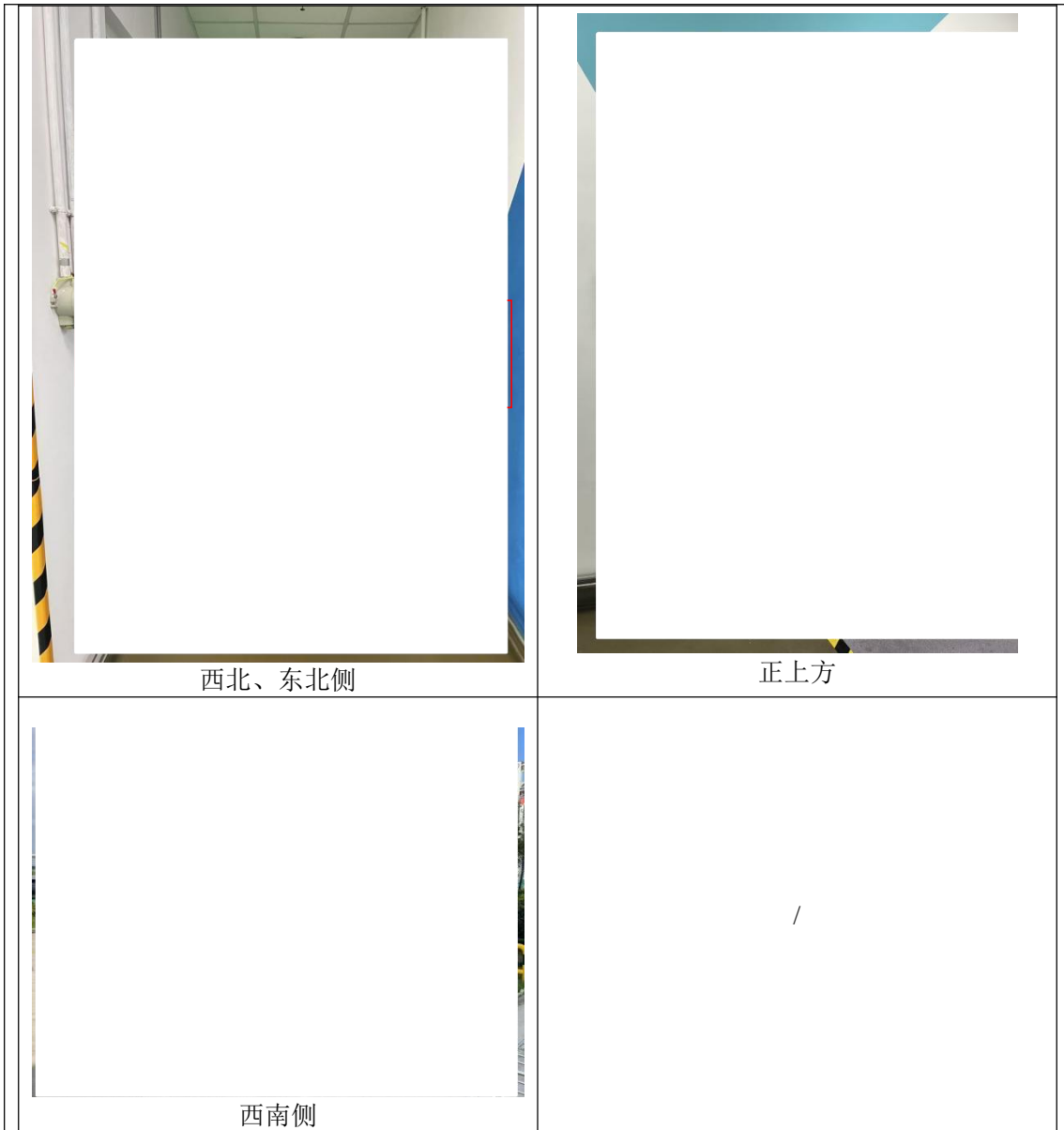


图 2-1 本次竣工环保验收项目及周围环境

本次竣工环保验收项目周围 50m 调查范围内无居民区、学校等环境敏感点，本次竣工环保验收项目周围环境保护目标主要是本项目辐射工作人员及评价范围内的公众。本次竣工环保验收项目环境保护目标验收阶段与环评阶段对比表见表 2-2。

表 2-2 验收阶段与环评阶段环境保护目标对比表

验收阶段			环评阶段			是否一致
环境保护目标	场所	距离	环境保护目标	场所	距离	
辐射工作人员	电子辐射固化室	/	辐射工作人员	EB 室内	/	一致，仅场所名称改变

评价范围内公众	中国应用中心内	东北侧 0.9m~50m	公司内其他工作人员及流动人员	中国应用中心内	东北侧 0.9m~50m	一致
	中国应用中心内	东南侧 0.3m~9.2m		中国应用中心内	东南侧 0.3m~9.2m	一致
	厂内道路	东南侧 9.2m~30.2m		厂内道路	东南侧 9.2m~30.2m	一致
	苏州丰倍生物科技股份有限公司	东南侧 30.2m~50m		苏州丰倍生物科技股份有限公司	东南侧 30.2m~50m	一致
	厂内道路及停车场	西南侧 0.8m~50m		厂内道路及停车场	西南侧 0.8m~50m	一致
	中国应用中心内	西北侧 1.3m~16.6m		中国应用中心内	西北侧 1.3m~16.6m	一致
	厂内道路	西北侧 16.6m~46m		厂内道路	西北侧 16.6m~46m	一致
	水性底漆生产车间	西北侧 46m~50m		水性底漆生产车间	西北侧 46m~50m	一致
	水性喷房及创新中心其他实验用房	上方 4.7m~50m		水性喷房及创新中心其他实验用房	上方 4.7m~50m	一致

4、辐射工作人员情况

本次竣工环保验收项目共配备 4 名辐射工作人员，1 名辐射安全管理人员，均已通过辐射安全与防护考核，且合格证书在有效期内。公司辐射工作人员及管理人员名单及培训情况见表 2-3，合格证书见附件 5。

表 2-3 公司辐射工作人员名单及培训情况一览表

序号	姓名	性别	证书有效期	证书编号	类别	备注
1		男			辐射安全管理	辐射防护负责人
2		男			工业辐照电子加速器	辐射工作人员
3		男			工业辐照电子加速器	辐射工作人员
4		男			工业辐照电子加速器	辐射工作人员
5		男			工业辐照电子加速器	辐射工作人员

公司4名辐射工作人员均配备个人剂量计，定期委托有资质单位承担个人剂量监测工作。为了保证全年覆盖，个人剂量监测时间无间断，公司每3个月进行一次个人剂量监测，每次的个人剂量检测结果均存档备案，个人剂量检测协议

见附件6。

公司已组织4名辐射工作人员参加了职业健康体检，并建立了职业健康监护档案。根据公司提供的岗前职业健康检查表，本项目配备的4名辐射工作人员均可从事放射工作，体检报告详见附件7。

5、项目变动情况

依据《PPG 涂料（张家港）有限公司新建 1 台工业辐照用电子加速器项目环境影响报告表》与现场实际情况的对照，本项目仅加速器所在场所名称改动（EB 室改为电子辐射固化室），其实际位置无变动，对照《关于印发<核技术利用建设项目重大变动清单（试行）>的通知》（环办辐射函〔2025〕313 号），从项目的性质、建设地点、规模、工艺和辐射安全与防护措施五个方面分析，判定本项目不属于重大变动，本项目与核技术利用建设项目重大变动清单对照表见表 2-4。

表 2-4 本项目与核技术利用建设项目重大变动清单对照表

重大变动清单		变动情况	是否重大变动
性质	1.由核技术利用建设项目变更为其类别建设项目	无变动	否
建设地点	2.重新选址。	无变动	否
	3.调整辐射工作场所位置（包括总平面布置变化）导致调整后	无变动	否
规模	4.放射源类别升高。	不适用	否
	5.射线装置类别升高。	无变动	否
	6.非密封放射性物质工作场所级别升高。	不适用	否
	7.放射源的总活度或放射源数量增加 50%及以上。	不适用	否
	8.射线装置额定功率或输出剂量率或中子产生率增大 50%及以上。	无变动	否
	9.放射性核素活度或种类增加导致非密封放射性物质工作场所。	不适用	否
	10.增加新的辐射工作场所。	无变动	否
工艺	11.生产工艺或使用方式变化导致不利影响加重，含主要工艺装置、配套设备及放射性三废处理设施任何一项变化。	无变动	否
辐射安全与防护措施	12.辐射防护措施改变导致不利影响加重。	无变动	否
	13.辐射安全联锁系统的联锁方式、联锁逻辑发生改变导致联锁功能减弱。	无变动	否
	14.非密封放射性物质工作场所功能和布局变化导致增加控制	不适用	否
	15.新增放射性液态流出物排放口或	不适用	否

	气载流出物排放口。		
--	-----------	--	--

6、辐射安全与防护设施实际总投资

本次竣工环保验收项目实际总投资额约 元，其中环保投资 万元，环保投资占总投资额约 。本次竣工 验收项目辐射安全与防护设施具体环保投资详见表 2-5。

表 2-5 环保投资一览表

序号	项目	投资金额（万元）
1	装置辐射安全装置和保护措施、通风系统、警示灯、警戒线等	
2	电子辐射固化室装修、通风等	
3	个人剂量监测、辐射安全与防护培训、职业健康体检	
4	辐射监测仪器	
5	辐射安全管理规章制度制定及竣工环保验收	
合计		

源项情况：

1、辐射污染源

本项目电子加速器最大能量为 0.2MeV，加速器在进行辐照时电子枪发射电子，电子束打到机头及其他高 Z 物质时会产生高能 X 射线。X 射线的贯穿能力极强，会对屏蔽体周围环境造成辐射污染。

本项目加速器为电子帘加速器，没有加速管和扫描装置，电子束由加热的灯丝发出，由阴极与阳极之间的加速电场加速后通过钛膜直接引出。且电子束引擎内部为真空状态，在真空度良好的情况下，其束流损失可忽略不计。

加速器在运行时产生的高能电子束，其贯穿能力远弱于 X 射线，在 X 射线得到充分屏蔽的条件下，电子束亦能得到足够的屏蔽。参考《电子加速器辐照装置辐射安全和防护》（HJ 979-2018）标准，能量不高于 10MeV 的电子束在辐射屏蔽设计中不需要考虑所产生的中子防护问题，本项目电子加速器最大能量为 0.2MeV，因此本项目不需要考虑中子防护的问题。

综上，在加速器开机辐照期间，X 射线为本项目主要的辐射污染因素。

2、非辐射污染源

(1) 废气

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。加速器输出的直接致电离粒子束流越强，臭氧和氮氧化物的产额越高。其中臭氧的毒性最大，产生量最大，不仅对人体产生危害，同时能使辐照材料加速老化。

本项目为涂料固化。因辐射固化工艺需求，固化过程需在隔绝氧气的条件下进行（固化过程为自由基聚合反应，易受氧气阻聚）。本项目通过不间断充入氮气，使屏蔽体内处于正压状态，空气无法进入（氧含量低于 200ppm，臭氧和氮氧化物的产生量极少，可忽略不计），且人员无需进入屏蔽体内，因此未设计通风系统，极少量的臭氧和氮氧化物通过室内新风系统排出室外，臭氧在常温下 50min 可自行分解为氧气，对周围环境和工作人员影响很小。

(2) 废水

当电子能量高于 10MeV 时，高能光子与靶会发生 (γ , n) 光核反应，生成中子，同时加速器运行时须用循环水进行冷却处理，冷却水也可能被活化而产生感生放射性。本项目电子加速器最大能量为 0.2MeV，因此不考虑中子和感生放射性问题。

本项目循环水冷却消耗水量很小，采用自动补水方式，正常运行时不存在废水排放问题。事故或检修状况下加速器的循环冷却水按照普通废水处理。辐射工作人员产生的生活污水依托已有化粪池处理后，纳入市政污水管网。

(3) 固体废物

项目运行期产生的固体废物主要为辐射工作人员产生的生活垃圾，由环卫部门统一清运处理。

(4) 噪声

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

3、射线装置技术参数

本项目加速器装置技术参数见表 2-6。

表 2-6 本项目加速器装置技术参数表

指标	技术参数
名称、型号	
生产厂家	
最大能量	
最大束流强度	
最大束流功率（0.2MeV 时）	
主射束方向	
辐照对象及材质	
辐照对象最大尺寸	

工程设备与工艺分析：

1、工程设备

本项目配备的电子加速器为自屏蔽结构，主要由电子束发生系统（高压电源和电子束引擎）、控制系统（计算机、操作面板等）、真空系统、冷却系统、氮气保护系统、安全联锁系统、运输系统及屏蔽外罩（包括进/样品舱门）。本项目工业电子加速器的外观图见图 2-2。

（1）电子束发射系统

电子束发射系统由高压电源和电子束引擎组成，本项目加速器属于电子帘加速器，主体是一个带铅屏蔽的不锈钢柱型筒（真空室），中间有一根长灯丝（即电子枪阴极），灯丝外是束流控制部件，它们都处于负高压。电子被高压加速，形成电子帘。电子束能量由 80keV 到 200keV，圆筒下侧开有一个长条形窗口，上面蒙有钛膜，电子束由加热的灯丝发出，由阴极与阳极之间的加速电场加速后通过钛膜引出。

（2）控制系统

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）、工业计算机、工业触摸屏来控制。主要由 PLC 组成的主控制器单元、高压控制单元、束流控制单元、测量单元、安全联锁单元和辅助设备控制单元组成。

（3）真空系统

主要用于维持电子束发射管（电子束引擎）的真空状态，控制系统设有真空度的传感器。在电子束发射管的一侧设置有助于加速器正常工作时，维持真

空的机械泵、分子泵、闸板阀和真空阀等。

(4) 冷却系统

加速器水冷却系统是用于冷却/恒温电子在加速器工作时关键零部件温度的专用设备。全程采用 PLC 加控制面板方式实现自动控制。并与主控制界面建立通讯，同时能在加速器主控制界面上实现显示、控制及故障报警。

(5) 氮气保护系统

主要用于屏蔽体内的绝氧状态，通过氮气填充，排出屏蔽体的氧气。同时控制系统设有氧气测量装置（不高于 200ppm）。

(6) 安全联锁系统

主要包括进/出舱门联锁、急停按钮、电子束指示灯、氧气测量装置等组成。主控制器执行数据采集并控制加速器设备各项功能。

(7) 运输系统

主要用作辐照对象的传输。

门

图 2-2 本项目工业电子加速器外观图

2、工作原理

电子束固化是以电子束（EB）为辐射源，诱导经特殊配制的 100%反应性液体快速转变成固体的过程。低能电子束辐照装置正常工作时，该设备的电子束发生器（电子束引擎）通电后产生电子，通过电场作用将电子从发生器的钛窗口导出并照射目标材料，电子与目标材料的大分子等物质相互作用，辐照后能够使产品固化彻底、色彩饱和，提高产品的钢化硬度、抗老化性等。

本项目使用电子束引擎为电子帘加速器，是一种高压型加速器，但没有加速管和扫描装置，体积小、外形规整、结构十分简单。主体是一个带铅屏蔽的不锈钢柱型筒（真空室），中间有一根长灯丝（即电子枪阴极），灯丝外是束流控制部件，它们都处于负高压。电子被高压加速，形成电子帘。圆筒下侧开有一个长条形窗口，上面蒙有钛膜，窗下面是一个包有铅皮的处理箱。高能电子束流穿过钛窗膜进入处理箱的大气环境中，射到受照物质上从而实现辐照固化。本项目加速器工作示意图见图 2-3。

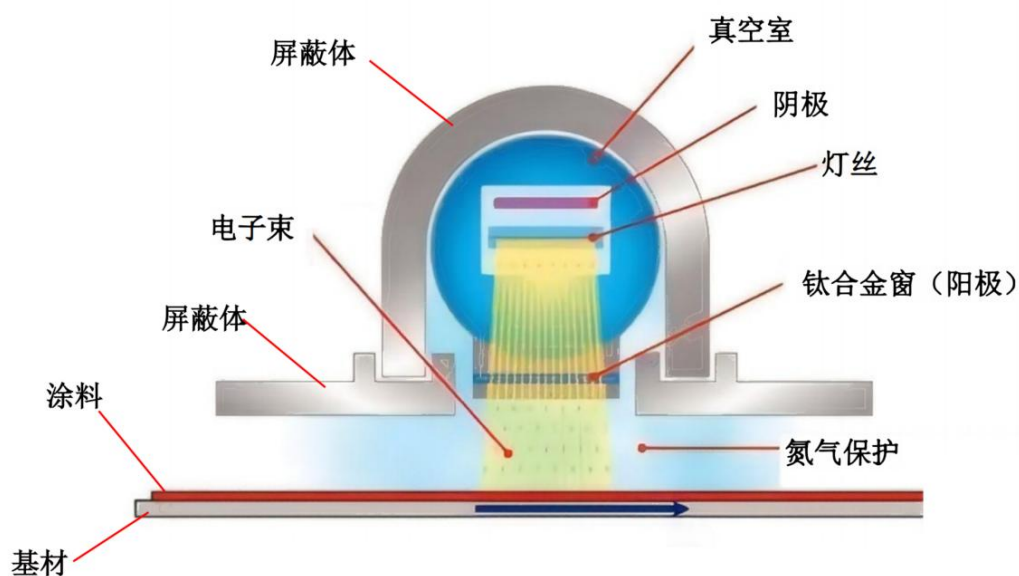


图 2-3 本项目电子加速器工作示意图

3、工作流程

本项目加速器主要对涂料进行辐照固化测试。将辐照材料由进/出舱门放入，经运输单元自动送入加速器屏蔽体内，接受电子束辐照，辐照完成后通过进/出舱门输出。对辐照加工工艺流程简述如下：

①辐射工作人员对辐射固化室清场，确认辐射固化室内无人；确认门机联锁、紧急停机等辐射安全系统及装置无异常；

②将拟辐照对象放入进/出样品舱门内的载物台上，并关闭舱门；

③调整好加速器运行参数，打开水冷和氮气注入装置，设备预热，机器准备运行处理；

④拟辐照对象通过运输单元自动通过电子束下方，接受电子束辐照，辐照完成后通过运输单元自动送至舱门口，由辐射工作人员打开舱门取出。

本项目辐照加速器在开机辐照过程中主要的辐射污染为 X 射线及电子束污染，因本项目设有氮气保护系统，辐照过程中产生的臭氧和氮氧化物极少量，可忽略不计。本项目辐照加工工艺流程和主要产污环节图 2-4。

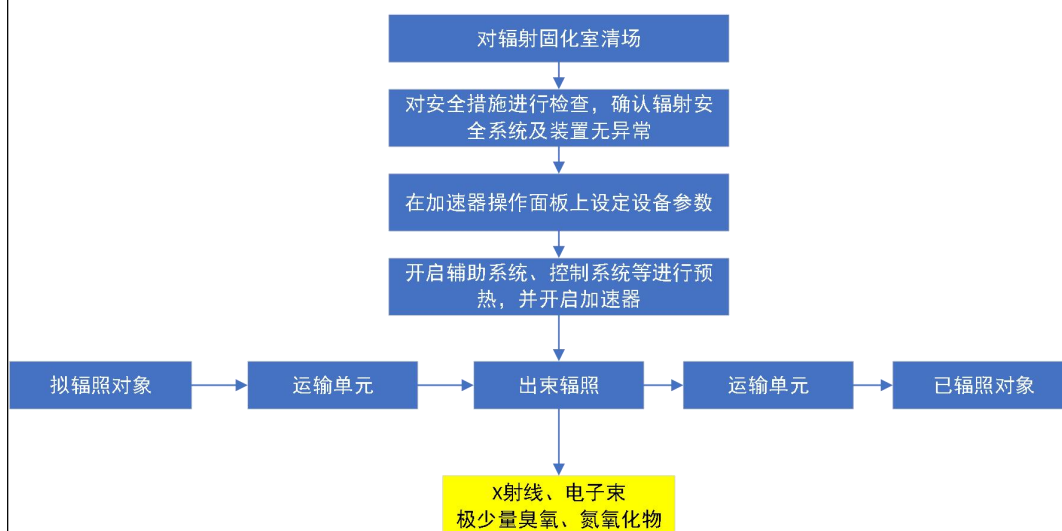


图 2-4 本项目辐照固化工艺流程及产污环节示意图

4、人员配置及工作时间

本次竣工环保验收项目共配备 4 名辐射工作人员，负责无损检测工作，年检测曝光时间约 8.33h。

表 3 辐射安全与防护设施/措施

辐射安全与防护设施/措施：

1、工作场所布局分区

本项目电子加速器采用自屏蔽结构（人员无法进入屏蔽体内部），电子束照射方向朝向地面。主要包括电子束发生系统（高压电源和电子束引擎）、控制系统（计算机、触摸板等）、真空系统、冷却系统、氮气保护系统、安全连锁系统、运输系统及自屏蔽外罩。

本项目加速器位于辐射固化室内的东南部，辐射工作人员在加速器操作面板前设置、监控加速器各项指标运行参数，操作面板位于加速器顶部。同时在辐射固化室设置门禁，非辐射工作人员禁止入内。本项目加速器工作场所布局合理。

公司将辐射固化室除控制区之外的区域作为监督区。公司在边界处设置电离辐射警示标识以及中文警示说明，并在监督区入口处设立表明监督区的标识牌。加速器工作时，除本项目辐射工作人员外，其余工作人员均不允许进入控制区和监督区。

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）和《电子加速器辐照装置辐射安全和防护》（HJ 979-2018）中关于辐射工作场所的分区规定。本项目控制区和监督区划分示意图见图 3-1。

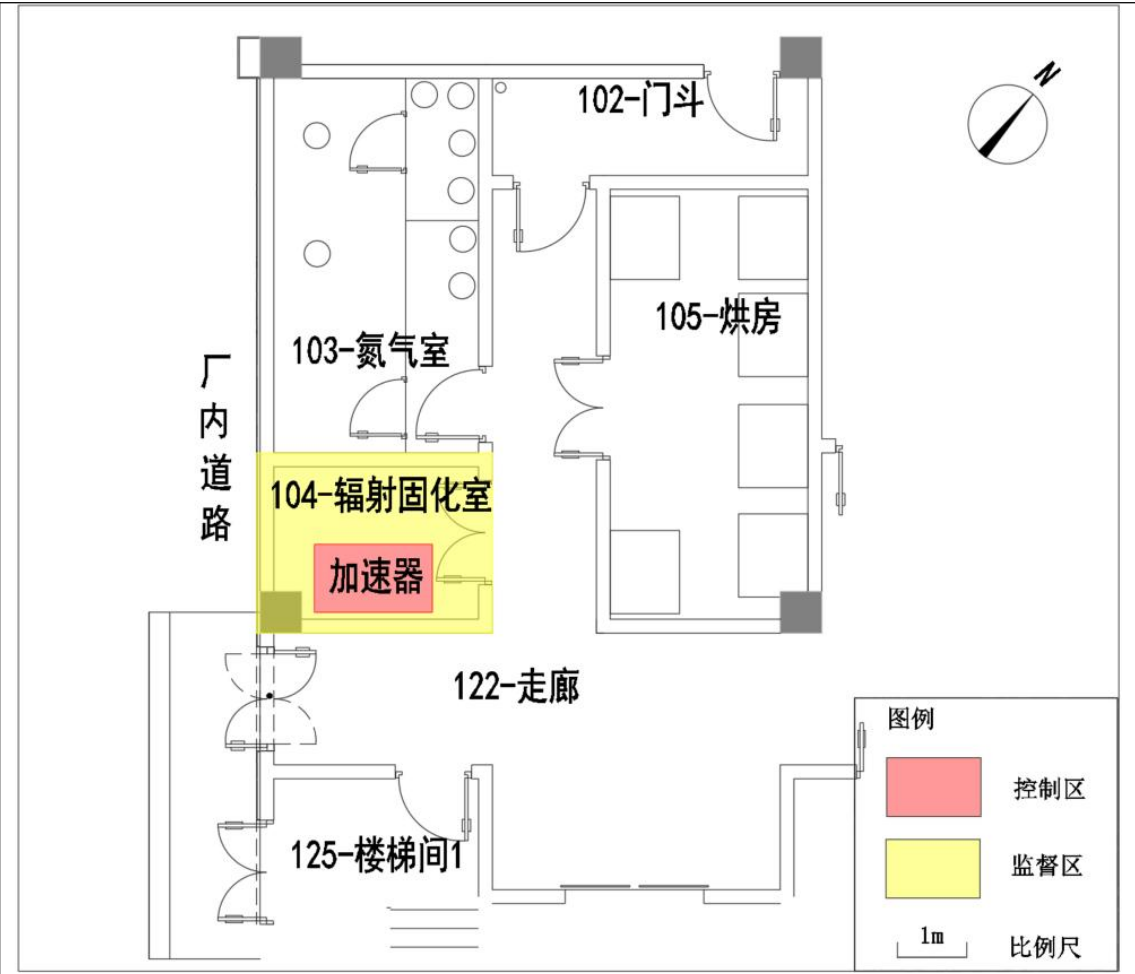


图 3-1 本项目控制区和监督区分示意图

本次竣工环保验收项目的布局与分区与环境影响评价文件及批复一致，满足相关环保要求。

2、屏蔽防护设施

本项目加速器为自屏蔽结构，加速器自屏蔽外罩全部采用钢+铅+钢结构进行辐射防护屏蔽。屏蔽结构及检修门均采用铅螺丝固定，并在表面覆盖一层红色的安全漆，防止螺丝被拧下，非专业维修人员不得拆除。本项目电子加速器屏蔽防护参数见表 3-1。

表 3-1 本项目加速器屏蔽防护参数一览表

屏蔽系统位置		屏蔽防护设计	屏蔽防护实际情况	是否一致
加速器	四周、顶部、底部进/出样品舱门、检修门			一致

本次竣工环保验收项目的屏蔽防护设施与环境影响评价文件及批复一致，满足相关环保要求。

3、辐射安全与防护措施

(1) 主开关。设备后侧设置有主电源开关，操作面板设置有登录密码，仅辐射工作人员持有。

现场勘查时，由于辐射固化室空间及设备摆放原因，电源开关接至西南墙上，操作面板置有登录密码，非辐射工作人员无法开机。

(2) 门机联锁。本项目加速器进/出样品舱门、检修门均与加速器高压联锁。进/出样品舱门、检修门打开时，不能开机。加速器运行中门被打开则加速器自动断开高压，停止出束。

现场勘查时，进/出样品舱门打开时，不能开机，运行中门被打开加速器自动断开高压，停止出束。

(3) 束下装置联锁。加速器辐照装置的控制与束下装置的控制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，加速器自动停机。

(4) 信号警示装置。本项目在加速器顶部设有 1 个电子束指示灯（声光报警），并与电子加速器辐照装置联锁，绿灯表示加速器进入运行模式，红灯表示加速器正在出束；加速器四周设置 LED 信号灯，开机后，LED 灯显示蓝色并从左向右移动，并保持蓝色，待满足安全要求正常运行，显示绿色，如出现故障，显示脉冲红色，以提醒周围工作人员勿靠近。

现场勘查时，设备开机时，顶部和四周灯光正常运行。

(5) 急停装置。在进/出样品舱门右侧设置 1 个急停按钮，紧急情况下按下急停按钮，立即停止出束。紧急停机按钮旁拟设置中文标签并标明使用方法。

现场勘查时，按下急停按钮，设备立即停止出束。

(6) 氮气保护联锁。加速器氮气保护系统与控制系统联锁（设有氧气测量装置），屏蔽体内氧气浓度降不到预设浓度，加速器无法开机，以保证屏蔽体内的无氧环境。

现场勘查时，屏蔽体内氧气浓度降不到预设浓度，加速器无法开机。

(7) 固定式场所辐射探测报警装置。辐射固化室内安装 1 台固定式场所辐射探测报警装置，显示装置位于操作台处。

现场勘查时，报警仪探头位于西北墙，显示器位于辐射固化室入口处。

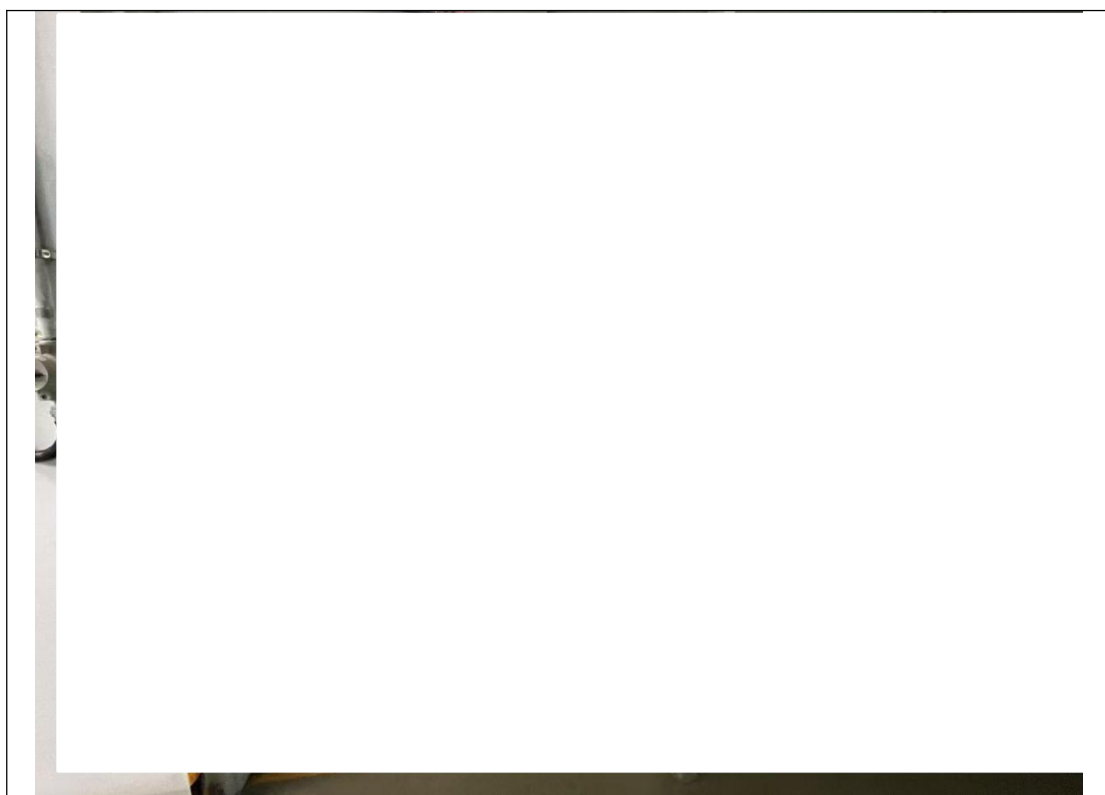
（8）警告标志。加速器屏蔽体外四周表面和周围醒目处设置醒目的、符合 GB 18871-2002 规定的“当心电离辐射”警告标志，提醒无关人员勿在其附近逗留。

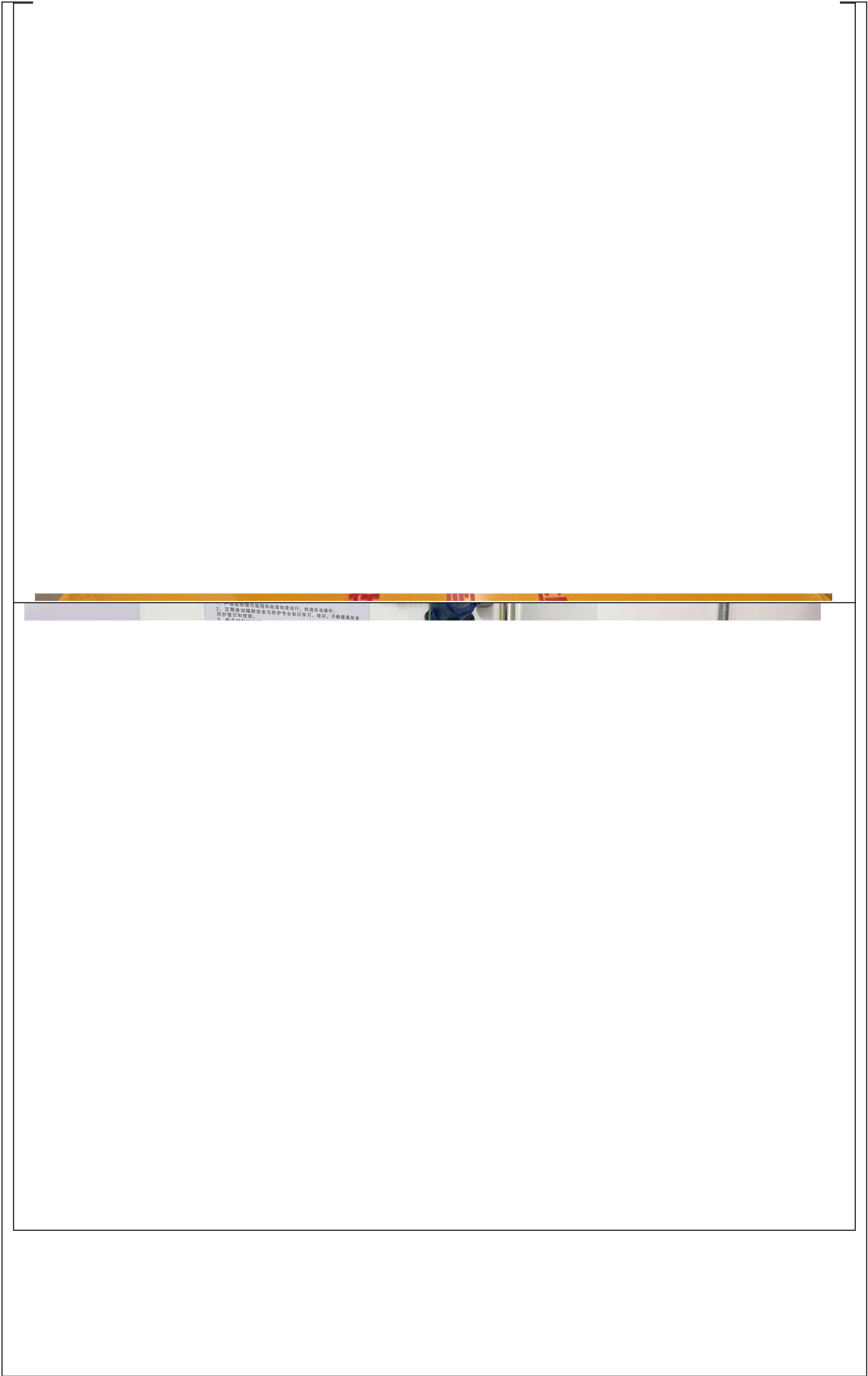
现场勘查时，加速器屏蔽体四周及监督区入口处均设置有“当心电离辐射”警告标志。

（9）门禁系统。辐射固化室设置门禁系统，禁止非辐射工作人员进入。

现场勘查时，辐射固化室设置有门禁系统，仅辐射工作人员可刷卡进入。

本项目辐射安全与防护措施见下图 3-2。





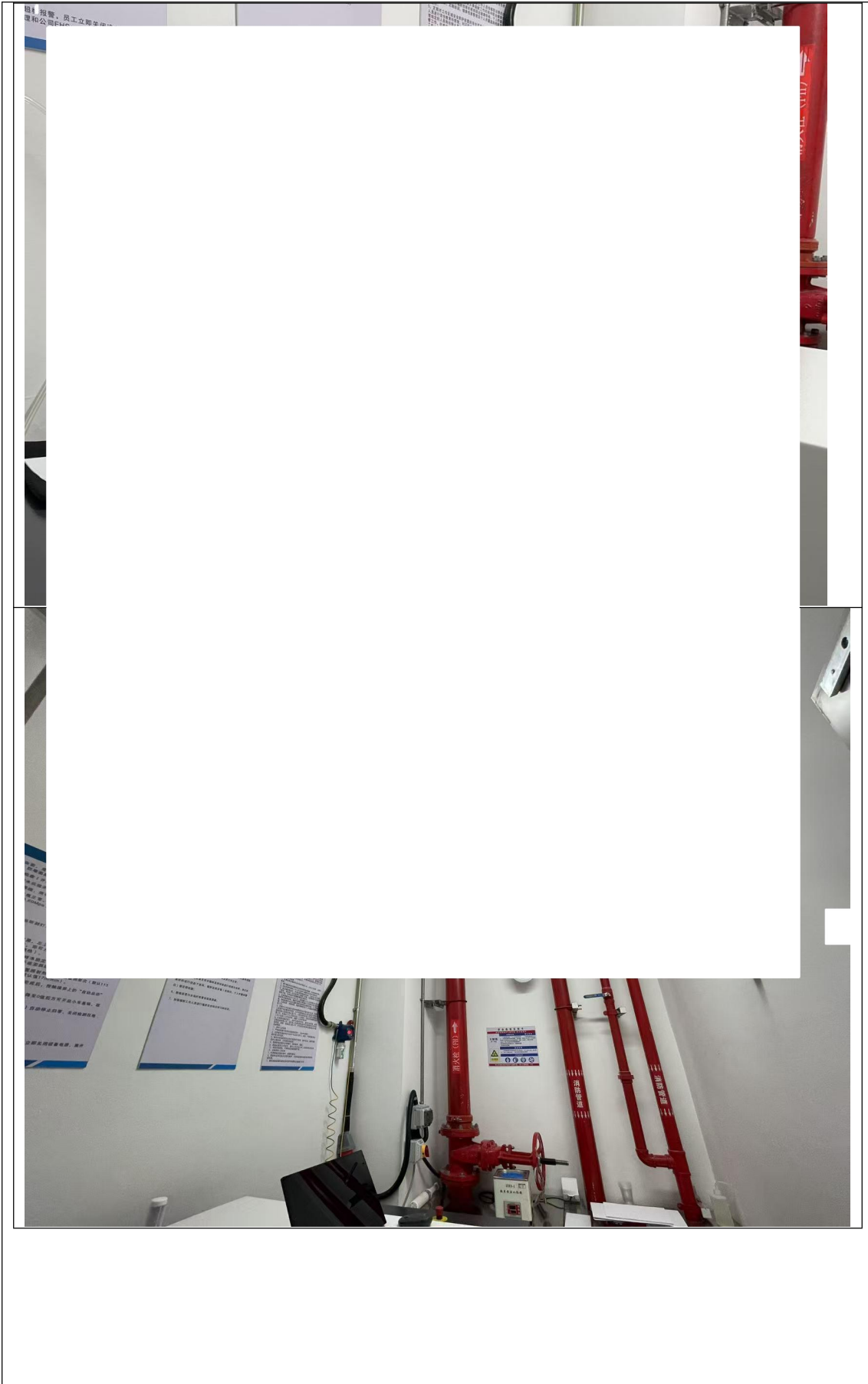




图 3-2 本项目辐射安全与防护措施

本次竣工环保验收项目采取的辐射安全与防护措施与环境影响评价文件及批复一致，符合《粒子加速器辐射防护规定》（GB5172-1985）和《辐射加工用电子加速器工程通用规范》（GB/T 25306-2010）中有关安全联锁、工作指示灯、警示标志、急停开关等安全设施的要求，项目设计安全可行。

4、辐射安全管理措施

（1）辐射安全管理机构及管理制度

公司已成立了辐射安全与防护领导小组（见附件 3），明确了领导小组的人员组成，并明确了各成员的管理职责；已针对本次竣工环保验收项目特点制定了各项辐射安全管理规章制度和应急措施，包括：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、台账管理制度、监测方案、辐射事故应急方案等，公司制定的各项辐射安全管理规章制度和应急方案见附件 4。公司辐射安全管理规章制度关键内容已张贴在电子辐射固化室内明显位置，见图 3-3。

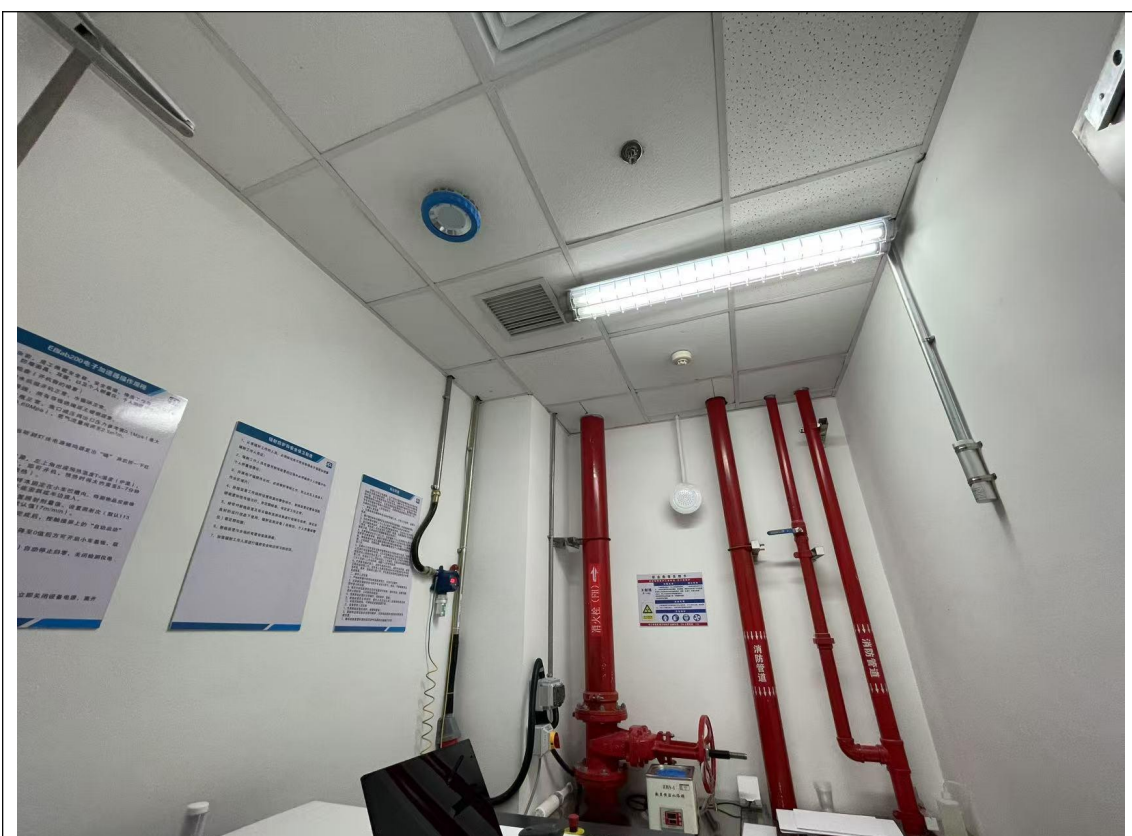


图 3-3 公司辐射安全管理规章制度关键内容上墙

(2) 辐射工作人员辐射安全培训、健康管理与剂量监测

本次竣工环保验收项目的 4 名辐射工作人员均已通过辐射安全与防护考核，且合格证书在有效期内，见附件 5；4 名辐射工作人员均配备个人剂量计，定期委托苏州苏大卫生与环境技术研究有限公司承担个人剂量监测工作，监测频率为 1 次/季度，每季度的个人剂量检测结果均存档备案，公司个人剂量检测协议见附件 6。公司已组织 4 名辐射工作人员参加了职业健康体检，并建立了职业健康监护档案。根据公司提供的岗前职业健康检查表，4 名辐射工作人员均可从事放射工作，体检报告详见附件 7。

(3) 辐射监测仪器

公司已为本次竣工环保验收项目配备 1 台 RS1050 型辐射巡测仪和 4 台 NT6102 型个人剂量报警仪，经现场检查辐射监测仪器均正常可用。公司配备的辐射监测仪器见图 3-4。



便携式巡测仪



个人剂量报警仪

图 3-4 辐射监测仪器配备情况

5、非放射性三废处理措施

(1) 废气

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。加速器输出的直接致电离粒子束流越强，臭氧和氮氧化物的产额越高。其中臭氧的毒性最大，产生量最大，不仅对人体产生危害，同时能使辐照材料加速老化。

本项目为涂料固化。因辐射固化工艺需求，固化过程需在隔绝氧气的条件下进行（固化过程为自由基聚合反应，易受氧气阻聚）。本项目通过不间断充入氮气，使屏蔽体内处于正压状态，空气无法进入（氧含量低于 200ppm，臭氧和氮氧化物的产生量极少，可忽略不计），且人员无需进入屏蔽体内，因此未设计通风系统，极少量的臭氧和氮氧化物通过室内排风系统排出室外，臭氧在常温下 50min 可自行分解为氧气，对周围环境和工作人员影响很小。

(2) 废水

当电子能量高于 10MeV 时，高能光子与靶会发生 (γ, n) 光核反应，生成中子，同时加速器运行时须用循环水进行冷却处理，冷却水也可能被活化而产生感生放射性。本项目电子加速器最大能量为 0.2MeV，因此不考虑中子和感生放射性问题。

本项目循环水冷却消耗水量很小，采用自动补水方式，正常运行时不存在废水排放问题。事故或检修状况下加速器的循环冷却水按照普通废水处理。辐射工作人员产生的生活污水依托已有化粪池处理后，纳入市政污水管网。

（3）固体废物

项目运行期产生的固体废物主要为辐射工作人员产生的生活垃圾，由环卫部门统一清运处理。

本次竣工环保验收项目采取的非放射性三废处置措施与环境影响评价文件及批复一致，满足相关环保要求。

表 4 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、环境影响报告表的主要结论

（1）项目概况

因生产发展需要及产品质量的要求，PPG 涂料（张家港）有限公司拟在公司厂内中国应用创新中心 1 楼 EB 室内新建 1 台 EBLab200 型工业辐照电子加速器，用于涂料固化测试研究。本项目加速器为 II 类射线装置。

（2）产业政策符合性分析

本项目为使用加速器辐照固化，根据国家发展和改革委员会令第 7 号《产业结构调整指导目录（2024 年本）》相关规定，属于该指导目录中鼓励类第六项“核能”中第 4 条“核技术应用：加速器及辐照应用技术开发”，属于国家鼓励类产业，符合国家产业政策。

（3）实践正当性评价

本项目的建设和运行可满足企业生产和提高产品质量的需求，创造更大的经济效益和社会效益，在落实辐射安全与防护管理措施后，其带来的效益远大于可能对环境造成的影响，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）“实践的正当性”的原则。

（4）选址、布局合理性评价

PPG 涂料（张家港）有限公司位于江苏扬子江国际化学工业园东海路 21 号，本项目加速器位于中国应用创新中心 1 楼 EB 室。50m 评价范围内无居民区、学校等环境敏感目标。本项目环境保护目标主要是本项目辐射工作人员及评价范围内的公众。

公司拟将加速器屏蔽体内部作为辐射防护控制区，以其屏蔽外壳为控制区边界，辐照加速器工作时，控制区内无人停留；

公司拟将 EB 室内除了控制区之外的区域作为监督区，加速器工作时，仅监督区内有辐射工作人员。本项目加速器工作场所布局合理。

（5）辐射防护措施评价

本项目电子加速器采用自屏蔽铅钢结构，其采取的是实体屏蔽方式。根据理论预测和分析可知，本项目加速器自屏蔽体的厚度均能满足辐射防护要求；管

道穿屏蔽体设置合理可行，均未破坏加速器自屏蔽体的屏蔽效果，该公司辐射防护措施满足当前的管理要求。

（6）辐射安全措施评价

本项目加速器机房拟设置相应的辐射安全装置和保护措施，主要包括：门机联锁、束下装置联锁、信号警示装置、急停装置、固定式场所辐射探测报警装置、警告标志等。本项目拟设置的辐射安全装置和保护措施符合《粒子加速器辐射防护规定》（GB5172-1985）和《辐射加工用电子加速器工程通用规范》（GB/T 25306-2010）中有关安全联锁、工作指示灯、警示标志、急停开关等安全设施的要求，项目设计安全可行。

在落实以上措施后，本项目的辐射安全措施能够满足辐射安全防护要求。

（7）保护目标剂量评价

根据理论估算，本项目投入运行后，辐射工作人员和公众年有效剂量能够满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）和本项目剂量约束值（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）的剂量限值要求。

（8）通风措施评价

本项目不间断充入氮气，使屏蔽体内处于正压状态，空气无法进入屏蔽体内，臭氧和氮氧化物的产生量极少（氧含量低于 200ppm），极少量的臭氧和氮氧化物通过室内新风系统排出室外，臭氧在常温下 50min 可自行分解为氧气，对周围环境和工作人员影响很小。

（9）辐射防护监测仪器

公司拟为本项目配备 1 台便携式辐射巡测仪和 4 台个人剂量报警仪，用于辐射工作过程中瞬时辐射剂量的报警，配备后将能够满足辐射监测仪器配置要求。

（10）辐射安全管理评价

PPG 涂料（张家港）有限公司拟成立专门的辐射安全与环境保护管理机构，并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的管理职责。公司辐射安全专职管理人员和拟为本项目配备的辐射工作人员均应参加并通过辐射安全和防护的培训及考核。

本项目拟为 4 名辐射工作人员各配备 1 枚个人剂量计并定期送检，定期组织辐射工作人员进行职业健康体检，建立个人剂量档案及职业健康档案。公司还应根据本项目具体情况制定各项管理制度，同时在工作中将其落到实处，确保辐射工作的安全。采取上述措施后，将满足生态环境保护管理要求。

总结论：

综上所述，PPG 涂料（张家港）有限公司新建 1 台工业辐照用加速器项目在落实本报告提出的各项污染防治措施和管理措施后，将具备其所从事的辐射活动的技术能力和辐射安全防护措施，其运行对周围环境产生的影响较小，故从辐射环境保护角度论证，该项目的建设运行是可行的。

2、审批部门审批决定

苏州市生态环境局文件

苏环核评〔2025〕18 号

关于 PPG 涂料（张家港）有限公司 新建 1 台工业辐照用加速器项目 环境影响报告表的批复

PPG 涂料（张家港）有限公司：

你单位报送的《PPG 涂料（张家港）有限公司新建 1 台工业辐照用加速器项目环境影响报告表》（以下简称《报告表》）及相关材料收悉。经研究，批复如下：

一、项目内容

项目位于江苏扬子江国际化学工业园东海路 21 号公司厂区内中国应用创新中心 1 楼 EB 室，因生产需要，本次新建 1 台 EBLab200 型工业辐照电子加速器（电子束最大能量 0.2MeV，最大束流强度 22mA）用于涂料固化测试研究。

二、根据环境影响报告结论，该项目在认真落实各项环境保护措施后，从环境保护角度分析项目建设具备可行性。

我局原则同意该《报告表》。

三、有关要求

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

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

（二）建立辐射安全防护与环保管理机构或指定一名本科以上学历的技术人员专职负责辐射安全管理工作，建立健全辐射安全与防护管理规章制度，落实各项规章制度要求。

（三）安全防护措施主要包括：1.严格落实辐射工作场所分区管理要求。2.辐射防护屏蔽落实设计要求，辐射防护效果满足相关标准要求。3.辐射防护措施包括：门机联锁、束下装置联锁、工作状态指示、急停开关、固定式场所辐射探测报警装置、电离辐射警示标志。4.《报告表》中明确的其他辐射安全措施。

（四）本项目辐射工作人员必须经辐射安全和防护知识培训合格后上岗，并定期进行个人剂量监测，建立和完善个人剂量档案，配备必要的巡测仪及个人剂量报警仪。

（五）按时组织开展辐射安全与防护状况年度评估工作，发现安全隐患的，应立即进行整改，年度评估报告每年1月

31 日前报送辐射安全许可证发证机关。

四、项目建成后建设单位应及时向我局申办环保相关手续，依法取得辐射安全许可证并经验收合格后，方可投入正式运行。

五、本项目施工期及运行期的环境监督管理由苏州市张家港生态环境局组织实施，苏州市生态环境综合行政执法局负责不定期抽查。你公司应在收到本批复后 20 个工作日内，将批准后的《报告表》送苏州市张家港生态环境局。

六、建设单位是建设项目环境信息公开的主体，你单位收到批复后需及时将该项目报告表的最终版本予以公开。同时应按照《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》（环发〔2025〕162 号）做好建设项目开工前、施工期和建成后的信息公开工作。

七、本批复自下达之日起五年内建设有效，该项目在建设过程中若项目的性质、规模、地点、拟采用的污染防治措施发生重大变动的，应当重新报批项目的环境影响文件。本批复只适用于以上核技术应用项目，如你单位涉及其它非辐射项目需按照有关规定另行报批。



抄送：苏州市生态环境综合行政执法局、苏州市张家港生态环境局。

苏州市生态环境局

2025 年 5 月 20 日印发

— 3 —

3、环评及批复要求落实情况

根据环境影响报告表中提出的管理要求和审批部门对 PPG 涂料（张家港）有限公司新建 1 台工业辐照用电子加速器项目环境影响报告表的审批意见，江苏清全科技有限公司进行了现场验收检查，检查结果见表 4-1 和 4-2。

表 4-1 环评要求落实情况汇总表

检查内容	环评要求	执行情况	实际效果
辐射安全管理机构	应成立辐射安全管理机构，并以文件形式明确各成员职责。	公司已成立了辐射安全与防护领导小组，并明确了各成员管理职责。	已达到预期效果
辐射安全防护措施	设置主开关、门机联锁、束下装置联锁、信号警示装置、急停装置、固定式场所辐射探测报警装置、警告标志等辐射安全措施。	已设置主开关、门机联锁、束下装置联锁、信号警示装置、急停装置、固定式场所辐射探测报警装置、警告标志等辐射安全措施。	已达到预期效果
人员配备	辐射工作人员均应参加辐射安全与防护专业知识及相关法律法规的培训，考核合格后上岗。	4 名辐射工作人员和 1 名辐射安全管理人员均已通过辐射安全与防护考核，合格证书在有效期内。	已达到预期效果
	辐射工作人员均应配备个人剂量计，并定期（不超过 3 个月）送有资质单位进行监测，建立个人累积剂量档案。	4 名辐射工作人员均已配备个人剂量计，定期（不超过 3 个月）送苏州苏大卫生与环境技术研究院有限公司进行监测，并建立个人累积剂量档案。	
	辐射工作人员应当定期（不超过 1 次/2 年）进行职业健康体检，建立职业健康监护档案。	4 名辐射工作人员均已（1 次/2 年）参加职业健康体检，并已建立职业健康监护档案。	
监测仪器和防护用品	配备 1 台辐射巡测仪。	已配备 1 台辐射巡测仪。	已达到预期效果
	配备 4 台个人剂量报警仪。	已配备 4 台个人剂量报警仪。	
辐射安全管理制度	建立相关规章制度，在之后的实际工作中应不断根据法律法规及实际情况对各管理制度进行补充和完善，使其具有较强的针对性和可操作性。	已制定了各项辐射安全管理规章制度，包括：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、台账管理制度、监测方案、辐射事故应急方案等。	已达到预期效果

表 4-2 环评批复要求落实情况汇总表

批复要求	执行情况	落实情况
严格执行辐射防护和安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的环保“三同时”制度，确保辐射工作人员和公众的年受照有效剂量低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中相应的剂量限值要求。	本次竣工环保验收项目已按要求设置辐射防护和安全设施，在日常工作中严格落实，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。	已落实

建立辐射安全防护与环保管理机构或指定一名本科以上学历的技术人员专职负责辐射安全管理工作，建立健全辐射安全防护规章制度，落实各项规章制度要求。	公司已制定健全的辐射安全防护规章制度并严格执行，已成立辐射安全防护领导小组，并明确了各成员管理职责。	已落实
安全防护措施主要包括：1.严格落实辐射工作场所分区管理要求。2.辐射防护屏蔽落实设计要求，辐射防护效果满足相关标准要求。3.辐射防护措施包括：门机联锁、束下装置联锁、工作状态指示、急停开关、固定式场所辐射探测报警装置、电离辐射警示标志。4.《报告表》中明确的其他辐射安全措施。	公司已设置各项辐射安全措施，并按要求定期进行安全检查，确保正常工作。	已落实
本项目辐射工作人员必须经辐射安全和防护知识培训合格后上岗，并定期进行个人剂量监测，建立和完善个人剂量档案，配备必要的巡测仪及个人剂量报警仪。	公司配备的4名辐射工作人员和1名辐射安全管理人员均已通过辐射安全防护考核，合格证书在有效期内。公司已配备1台辐射巡测仪，并按照规定定期对项目周围辐射水平进行检测，及时解决发现的问题；辐射工作人员工作时随身携带个人剂量报警仪和个人剂量计，并己为4名辐射工作人员建立了个人剂量监测档案和职业健康监护档案。	已落实
按时组织开展辐射安全与防护状况年度评估工作，发现安全隐患的，应立即进行整改，年度评估报告每年1月31日前报送辐射安全许可证发证机关。	公司将按时组织开展辐射安全与防护状况年度评估工作，发现安全隐患的，立即进行整改，年度评估报告每年1月31日前报送辐射安全许可证发证机关。	已落实
项目建成后建设单位应及时向我局申办环保相关手续，依法取得辐射安全许可证并经验收合格后，方可投入正式运行。	公司已于2025年6月19日取得辐射安全许可证（苏环辐证[E2788]），种类和范围：使用II类射线装置，有效期至2030年6月18日。项目建设时严格执行“三同时”制度，按相关要求验收，待验收合格后，方投入正式运行。	已落实
本项目施工期及运行期的环境监督管理由苏州市张家港生态环境局组织实施，苏州市生态环境综合行政执法局负责不定期抽查。你公司应在收到本批复后20个工作日内，将批准后的《报告表》送苏州市张家港生态环境局。	项目已在苏州市张家港生态环境局监督下完成建设，并在运行中接受苏州市张家港生态环境局的环境监管，公司已将批准后的《报告表》送苏州市张家港生态环境局。	已落实

建设单位是建设项目环境信息公开的主体，你单位收到批复后需及时将该项目报告表的最终版本予以公开。同时应按照《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》（环发[2025]162号）做好建设项目开工前、施工期和建成后的信息公开工作。	公司已按要求进行公示及相关信息公开。	已落实
--	---------------------------	-------------------

表 5 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

南京宁亿达环保科技有限公司已通过检验检测机构资质认定（资质认定证书编号：241012340290）。

2、监测仪器

本次竣工环保验收项目监测所采用的监测仪器参数见表 5-1，本次竣工环保验收项目电子束最大能量为 0.2MeV，在仪器能量响应范围内。

表 5-1 本次竣工环保验收监测仪器参数

仪器名称	辐射剂量率仪
仪器型号	AT1120 型
出厂编号	12116
生产厂家	ATOMTEX
能量响应	20keV~7MeV
量程	0.01μSv/h~150μSv/h
检定证书编号	Y2025-0108984
检定单位	江苏省计量科学研究院
检定有效期	2024.10.29~2025.10.28

3、人员能力

监测人员均通过专业的技术培训和考核，持证上岗。监测由专业人员按操作规程操作仪器，每次测量前、后均检查仪器的工作状态是否良好，并做好现场记录。

4、质量保证及质量控制

（1）监测单位已通过检验检测机构资质认定，具备有相应的检测资质和检测能力，监测单位检验检测机构资质认定证书及检测能力范围见附件 8；

（2）监测单位制定有质量体系文件，所有活动均按照质量体系文件要求进行，实施全过程质量控制；

（3）本次监测所采用的监测仪器已通过计量部门检定合格，并在检定有效期内；

（4）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；

- (5) 监测方法采用国家有关部门颁布的标准；
- (6) 监测报告严格实行三级审核制度。

表 6 验收监测内容

验收监测内容：

项目验收监测期间，项目工况稳定、环境保护设施运行正常，项目运行工况符合建设项目竣工环境保护验收监测要求。

1、监测因子、频次及时间

监测因子：X-γ辐射剂量率

监测点位：装置表面 5cm 以及周围环境

监测频次：每个监测点位测量 1 次，记录 10 个数据，取算数平均值

监测时间：2025 年 7 月 24 日

监测天气：晴

2、监测分析方法

监测分析方法采用检验检测机构资质认定证书检测能力范围内相应的方法，具体见表 6-1。

表 6-1 监测方法

监测项目	监测方法
X-γ辐射剂量率	1、《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021） 2、《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）

表 7 验收监测

验收监测期间生产工况记录：

本次竣工环保验收工况见下表：

表 7-1 本次竣工环保验收监测工况一览表

验收内容	工作场所	最大工况	验收工况
使用 1 台 EBLab200 型电子加速器	电子辐射固 化室	最大能量：0.2MeV 最大束流强度： 22mA	能量：0.2MeV 束流强度：15mA， 有工件

备注：项目验收监测期间，工况稳定、环境保护设施运行正常，项目运行工况符合建设项目竣工环境保护验收监测要求。

验收监测结果：

PPG 涂料（张家港）有限公司新建 1 台工业辐照用电子加速器项目监测结果见表 7-2，监测布点图见图 7-1。

表 7-2 装置周围环境 X-γ辐射剂量率监测结果

测点序号	检测点位		测量结果* ($\mu\text{Sv/h}$)	备注
1	操作位		0.101	关机状态 开机工况： (1) 能量 200kV、 电流 15mA； (2) 照射方向：固 定朝下； (3) 检测时有工件
2	操作位		0.111	
3	进出舱门表面 5cm 处	中部	0.145	
4		左缝	0.130	
5		右缝	0.140	
6		上缝	0.135	
7		下缝	0.140	
8	装置顶部外表面 5cm 处	中部	0.128	
9		左部	0.141	
10	装置前侧外表面 5cm 处	左部	0.107	
11		中部	0.111	
12		右部	0.113	
13		底缝	0.135	
14	装置右侧外表面 5cm 处	中部	0.107	
15		底缝	0.130	
16	装置左侧外表面 5cm 处	中部	0.144	
17		底缝	0.133	
18	电子辐射固化室东南墙外 表面 5cm 处 (装置后侧)	左部	0.168	
19		中部	0.141	
20		右部	0.133	

注*：测量结果未扣除宇宙射线响应值。

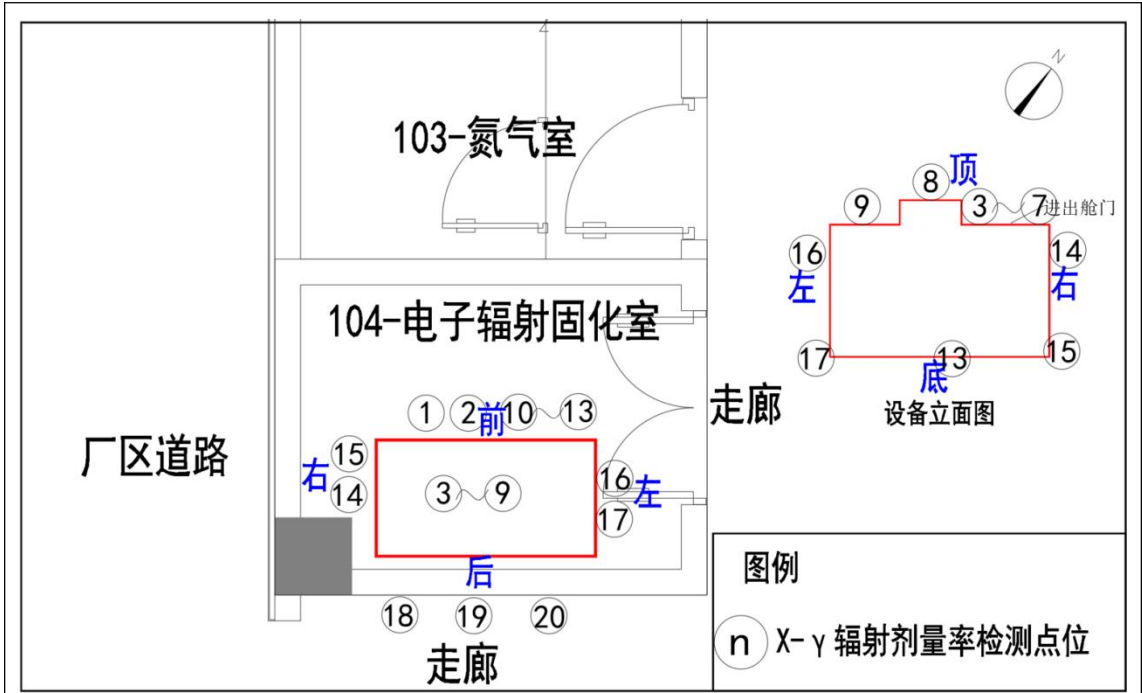


图7-1 本项目竣工环保验收监测点位示意图

根据表 7-2 可知，当 EBLab200 型电子加速器以工况（0.2MeV、15mA）运行时，加速器装置周围 X-γ 辐射剂量率为 0.107μSv/h~0.168μSv/h。能够满足电子加速器辐照装置外人员可达区域屏蔽体外表面 5cm 处及以外区域周围剂量当量率不能超过 2.5μSv/h 的要求。

辐射工作人员和公众年受照剂量分析：

本次竣工环保验收项目采用理论计算的方法对辐射工作人员和公众年受照剂量进行分析。辐射工作人员及公众年受照剂量可通过下式进行估算：

$$E=\dot{H}\cdot t\cdot T\cdot U \quad (\text{公式 7-1})$$

上式中：E—参考点人员有效剂量（nSv）；

$\dot{H}$ —参考点的剂量率（nSv/h）；

t—参考点处受照时间（h）；

T—居留因子；

U—使用因子。

（1）辐射工作人员年受照剂量

加速器开机后操作人员在操作位操作。根据表 7-2 监测结果，本次竣工环保验收项目辐射工作人员年受照剂量估算结果见表 7-3。

表 7-3 项目辐射工作人员年受照剂量估算结果一览表

人员	附加 X-γ辐射剂量率 (μSv/h)	曝光时间 (h)	居留因子	年受照剂量最大 值 (mSv)
----	------------------------	-------------	------	--------------------

辐射工作人员	0.111	8.33	1	<0.001
--------	-------	------	---	--------

注：辐射工作人员所在操作位剂量率保守未扣除该点位环境本底值。

根据表 7-3 可知，本次竣工环保验收项目辐射工作人员的年受照剂量小于 0.001mSv，满足职业人员年受照剂量不超过 5mSv 的要求。

（2）公众年受照剂量

根据表 7-2 监测结果，本次竣工环保验收项目公众年受照剂量估算结果见表 7-4。

表 7-4 项目公众年受照剂量估算结果一览表

人员	点位	附加 X-γ 辐射剂量率 (μSv/h)	曝光时间 (h)	居留因子	年受照剂量最大值 (mSv)
周围公众	东北侧走廊（取装置左侧最大值）	0.144	8.33	1/16	<0.001
	东南侧走廊（取装置后侧最大值）	0.168	8.33	1/16	<0.001
	西南侧厂内道路（取装置右侧最大值）	0.130	8.33	1/16	<0.001
	西北侧氮气室（取装置前侧最大值）	0.135	8.33	1/16	<0.001
	顶部水性喷房（取装置顶部最大值）	0.145	8.33	1/4	<0.001

注：周围公众受照剂量率保守取装置各侧最大值且不扣除该点位环境本底的值。

根据表 7-4 可知，本次竣工环保验收项目公众的年受照剂量均小于 0.001mSv，满足公众年受照剂量不超过 0.1mSv 的要求。

综上所述，本次竣工环保验收项目辐射工作人员和公众的年受照剂量均能够满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中剂量限值要求及该项目剂量约束值要求，即职业人员年受照剂量不超过 5mSv、公众年受照剂量不超过 0.1mSv，符合环评文件及批复要求。

表 8 验收监测结论

验收监测结论:

(1) 工程概况

因公司生产发展需求及产品质量的要求, 公司在中国应用创新中心 1 楼西南部电子辐射固化室 (104 室) 内新建 1 台 EBLab200 型工业辐照用加速器 (自屏蔽设备), 用于涂料固化测试研究。本项目电子束最大能量为 0.2MeV、最大束流强度为 22mA, 为 II 类射线装置。

(2) 验收监测结果

现场监测结果表明: 在验收工况下, 加速器装置周围 X- γ 辐射剂量率为 (0.107~0.168) $\mu\text{Sv/h}$, 能够满足本项目辐射环境剂量率控制水平: 电子加速器辐照装置外人员可达区域屏蔽体外表面 5cm 处及以外区域周围剂量当量率不能超过 2.5 $\mu\text{Sv/h}$ 。

(3) 保护目标剂量

经理论计算, 本次竣工环保验收项目辐射工作人员和公众的年受照剂量均能够满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 和本项目剂量约束值 (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) 的剂量限值要求, 符合环评文件及批复要求。

(4) 辐射安全措施

本次竣工环保验收的固定探伤项目已设置了门机联锁、束下装置联锁、信号警示装置、急停装置、固定式场所辐射探测报警装置、警告标志等辐射安全措施。本次竣工环保验收项目采取的辐射安全措施符合《粒子加速器辐射防护规定》(GB 5172-1985) 和《辐射加工用电子加速器工程通用规范》(GB/T 25306-2010) 中有关安全联锁、工作指示灯、警示标志、急停开关等安全设施的要求。

(5) 辐射防护监测仪器

公司已为本次竣工环保验收项目配备 1 台辐射巡测仪和 4 台个人剂量报警仪, 满足辐射监测仪器的配置要求。

(6) 通风措施

本项目不间断充入氮气, 使屏蔽体内处于正压状态, 空气无法进入屏蔽体内, 臭氧和氮氧化物的产生量极少 (氧含量低于 200ppm), 极少量的臭氧和氮

氧化物通过室内新风系统排出室外，臭氧在常温下 50min 可自行分解为氧气，对周围环境和工作人员影响很小。

(7) 辐射安全管理

公司已成立了辐射安全与防护领导小组，并明确了各成员管理职责，已制定了一系列较完善的辐射安全管理规章制度，公司已配备 4 名辐射工作人员和 1 名辐射安全管理人员，4 名辐射工作人员和辐射安全管理人员均已通过辐射安全与防护考核，且合格证书在有效期内。辐射工作人员开展了个人剂量监测和职业健康体检，并建立了个人剂量监测档案和职业健康监护档案。

综上所述，PPG 涂料（张家港）有限公司新建 1 台工业辐照用电子加速器项目竣工环保验收监测结果满足其相关环境影响报告表的审批意见以及环评报告中辐射安全管理要求，建议该项目通过竣工环境保护验收。

建议与承诺

(1) 公司应定期或不定期针对加速器装置的各种管理、操作、保安措施的落实情况进行检查，确保仪器的完好和有效。

(2) 公司应认真保管好各种档案资料以及定期的测试报告，做到各种数据有据可查。