

**同威信达技术（山东）有限责任公司
年产 15 台套电子束辐照设备项目（一期）
（2#加速器机房）竣工生态环境保护验收
监测报告表**

建设单位：同威信达技术（山东）有限责任公司

编制单位：山东省环科院环境检测有限公司

二〇二六年九月

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： (簽字)

建设单位：同威信达技术（山东）有限责任 编制单位：山东省环科院环境检测有限公司
公司（盖章） （盖章）

电 话：18340057501 电 话： /

傳 真: / 傳 真: /

邮 编：253400 邮 编：250109

地址：山东省德州市宁津县津城街道阳光大街与乐亭路东北角 地址：济南市历城区唐冶街道唐冶中路2420号悦唐商务中心8号楼

目 录

表 1 项目基本情况	1
表 2 项目建设概况	5
表 3 辐射安全与防护设施/措施	25
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	36
表 5 验收监测质量保证及质量控制	40
表 6 验收监测内容	41
表 7 验收监测	45
表 8 验收监测结论	49
附件 1 委托书	错误！未定义书签。
附件 2 环评批复	错误！未定义书签。
附件 3 辐射安全许可证	错误！未定义书签。
附件 4 辐射安全与防护考核证书	错误！未定义书签。
附件 5 辐射安全管理制度	错误！未定义书签。
附件 6 个人剂量检测报告	错误！未定义书签。
附件 7 检测报告	错误！未定义书签。

表 1 项目基本情况

建设项目名称	同威信达技术（山东）有限责任公司年产15台套电子束辐照设备项目（一期）（2#加速器机房）				
建设单位名称	同威信达技术（山东）有限责任公司				
项目性质	☒ 新建 ☐ 改建 ☐ 扩建				
建设地点	山东省德州市宁津县津城街道阳光大街与乐亭路交叉口东北角				
源项	放射源	/			
	非密封放射性物质	/			
	射线装置	IS1032 型/IS1028 型/IS1024 型/IS1020 型/IS0502 型/IS0302 型工业电子加速器，属II类射线装置			
建设项目环评 批复时间	2025 年 4 月 21 日	开工建设时间	2025 年 5 月 11 日		
取得辐射安全 许可证时间	2025 年 7 月 9 日	项目投入运行时间	2026 年 8 月 10 日		
辐射安全与防 护设施投入运 行时间	2026 年 8 月 10 日	验收现场监测时间	2026 年 8 月 20 日、21 日		
环评报告表审 批部门	德州市生态环境局	环评报告表编制单位	山东省环科院环境检测 有限公司		
辐射安全与防 护设施设计单 位	江苏文博建筑设计有 限公司	辐射安全与防护设施 施工单位	宁津县鑫晟建筑安装 有限公司		
投资总概算	7800 万元	辐射安全与防护设施 投资总概算	50 万元	比例	0.64%
实际总概算	600 万元（2#机房）	辐射安全与防护设施 投资总概算	8 万元	比例	1.3%
验收依据	1.建设项目生态环境保护相关法律、法规 （1）《中华人民共和国生态环境法典》，2026 年 3 月 12 日第十四届全国人民代表大会第四次会议通过，2026 年 8 月 15 日起施行； （2）《建设项目环境保护管理条例》，国务院令第 682 号公布，2017 年 6 月 21 日修订，2017 年 10 月 1 日施行； （3）《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，国务院令第				

	449 号，2005 年 12 月 1 日施行，2014 年 7 月 9 日第一次修订，2019 年 3 月 2 日第二次修订； （4）《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，国家环境保护总局令第 31 号，2006 年 3 月 1 日施行，2008 年 11 月 21 日第一次修订，2017 年 12 月 12 日第二次修订，2019 年 8 月 22 日第三次修订，2021 年 1 月 4 日第四次修订； （5）《关于建立放射性同位素与射线装置辐射事故分级处理和报告制度的通知》，国家环保总局环发[2006]145 号，2006 年 9 月 26 日发布； （6）《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，环境保护部令第 18 号，2011 年 4 月 18 日公布，2011 年 5 月 1 日施行； （7）《关于发布<射线装置分类>的公告》，环境保护部、国家卫生和计划生育委员会公告 2017 年第 66 号，2017 年 12 月 6 日； （8）《关于发布<建设项目竣工环境保护验收暂行办法>的公告》，环境保护部，国环规环评[2017]4 号，2017 年 11 月 20 日施行。 2.技术规范、行业标准 （1）《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》（生态环境部公告 2018 年第 9 号，2018 年 5 月 16 日）； （2）《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）； （3）《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，2025 年 8 月 29 日）； （4）《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）； （5）《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）； （6）《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）； （7）《电子加速器辐照装置辐射安全和防护》（HJ979-2018）； （8）《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）； （9）《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）。 3.建设项目环境影响报告表及其审批部门审批决定
--	---

	(1) 《同威信达技术(山东)有限责任公司年产 15 台套电子束辐照设备项目(一期)环境影响报告表》，山东省环科院环境检测有限公司，2024 年 4 月； (2) 《同威信达技术(山东)有限责任公司年产 15 台套电子束辐照设备项目(一期)环境影响报告表》的审批意见(德环辐审[2025]3 号)。 4.其它验收依据 (1) 同威信达技术(山东)有限责任公司辐射安全许可证正本、副本； (2) 同威信达技术(山东)有限责任公司年产 15 台套电子束辐照设备项目(一期)(2#加速器机房)竣工生态环境保护验收监测委托书。
验收执行标准	本次验收执行环评阶段的相关标准。 1.《电子加速器辐照装置辐射安全和防护》(HJ979-2018) 第 4.2.1 款 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。 本次验收采用 5.0mSv 作为职业人员的年管理剂量约束值；采用 0.1mSv 作为公众成员的年管理剂量约束值。 第 4.2.2 款 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 处及以外区域周围剂量当量率不能超过 2.5μSv/h。如屏蔽体外为社会公众区域，屏蔽设计必须符合公众成员个人剂量约束值规定。 本次验收采用 2.5μSv/h 作为加速器机房外人员可达区域屏蔽体外

验收执行标准

表面 30cm 处及以上区域周围剂量当量率控制值。

2.环境天然放射性水平

根据《山东省环境天然放射性水平调查研究报告》（山东省环境监测中心站，1989 年），德州市环境天然 γ 空气吸收剂量率见表 1-1。

表 1-1 德州市环境天然 γ 空气吸收剂量率（ $\times 10^{-8}\text{Gy/h}$ ）

监测内容	范 围	平均值	标准差
原野	3.54~5.94	4.51	0.50
道路	1.84~5.58	3.70	0.75
室内	6.24~10.82	8.26	0.77

3.《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）

本项目厂界运营期噪声排放执行 3 类声环境功能区要求：昼间 65dB(A)，夜间 55dB(A)。

表 2 项目建设概况

2.1 项目建设内容

1.建设单位情况

同威信达技术（山东）有限责任公司（以下简称“公司”）成立于 2024 年 11 月 8 日，注册地址位于山东省德州市宁津县宁城街道腾讯云工业云基地 4-19 室。公司主要服务业务：1、香辛料、调味品、脱水蔬菜、食品原料粉、干货等食品的辐照灭菌；2、中草药、药粉、丸剂、散剂等药品的辐照灭菌；3、一次医疗器械、创伤敷料、医药原材料和生物制品等医疗卫生用品的辐照灭菌；4、生产、销售工业加速器。

2025 年 4 月，山东省环科院环境检测有限公司编制了《同威信达技术（山东）有限责任公司年产 15 台套电子束辐照设备项目（一期）环境影响报告表》，2025 年 4 月 21 日，德州市生态环境局以“德环辐审〔2025〕3 号”文对该项目环境影响报告表进行了审批。

公司于 2025 年 7 月 9 日取得辐射安全许可证，证号为鲁环辐证[N0049]，许可种类和范围为生产、销售、使用Ⅱ类、Ⅲ射线装置，有效期至 2030 年 7 月 8 日。本次验收的 IS1032 型工业电子加速器已进行辐射安全许可登记。

同威信达技术（山东）有限责任公司年产 15 台套电子束辐照设备项目（一期）（1#加速器机房）于 2025 年 11 月 14 日通过竣工生态环境保护验收。

2.项目建设内容和规模

本项目的环评规模及验收规模如下：

（1）环评规模：

公司于山东省德州市宁津县津城街道阳光大街与乐亭路交叉口东北侧新建一处厂区，厂区内建设一处厂房，厂房内设有生产车间和附属车间。加速器机房位于生产车间北侧，自西向东依次编号为 1#-5#机房，附属车间位于厂房内南侧和东侧，为“L”型布置。1#加速器机房为二层建筑；2#-5#加速器机房为地坑式设计，包括地下辐照室和地上一层。

主要包括：

①购置一台 IS1032 型工业电子加速器，安装于 1#机房内，加速器的照射方向为向下照射，开展辐照灭菌业务；

②在 2#-5#机房内生产研发、组装、调试 IS1032 型工业电子加速器，加速器的照射方向为向下照射，本期生产数量为 10 台；

③调试性能稳定后，将加速器设备元器件及配套设备进行拆解，销售给取得辐射安全许可证并在许可范围内的客户，并负责客户加速器的组装、调试工作，本期年销售量为 10 台。

(2) 已验收规模：公司于山东省德州市宁津县津城街道阳光大街与乐亭路交叉口东北侧新建一处厂区，厂区内中间位置建设一处厂房，厂房内设有生产车间和附属车间。1#加速器机房已建设完成，1 台 IS1032 型工业电子加速器安装于 1#机房内，加速器的照射方向为向下照射，开展辐照灭菌业务。2025 年 11 月 14 日通过竣工生态环境保护验收。

(3) 本次验收规模：目前，2#和 3#机房已建成，4#-5#机房暂未建设，3#机房暂未开展工作，因此本次仅对 2#机房进行验收，具体验收内容为：

新建 2#加速器机房，年生产、组装、调试 10 台工业电子加速器，型号包括 IS1032 型、IS1028 型、IS1024 型、IS1020 型、IS0502 型和 IS0302 型，加速器的照射方向为向下照射。调试性能稳定后，将加速器设备元器件及配套设备进行拆解，销售给取得辐射安全许可证并在许可范围内的客户，并负责客户加速器的组装、调试工作。

表 2-1 本次验收涉及的射线装置一览表

电子 加速 器	类别	数量	型号	加速粒子	最大能量 (MeV)	额定电流 (mA)
	Ⅱ类	共 10 台	IS1032 型/IS1028 型 /IS1024 型/IS1020 型 /IS0502 型/IS0302 型	电子	10/10/10/10/5/3	3.2/2.8/2.4/2.0 /0.4/0.67
	额定束流功率(kW)		工作场所	照射方向	应用类型	
	32/28/24/20/2/2		2#加速器机房	向下照射	生产、使用、销售	

3.项目地理位置、平面布置及环境敏感目标分布情况

公司厂区位于山东省德州市宁津县津城街道阳光大街与乐亭路交叉口东北角，厂区内中间位置建有一处厂房，厂房内设有生产车间和附属车间，2#加速器机房位于生产车间北侧、1#加速器机房东侧。本项目地理位置见图 2-1，周边环境关系影像见图 2-2，厂区总平面布置见图 2-3，厂房总平面布置见图 2-4。

2#加速器机房为地坑式设计，地下为辐照室，地上一层为主机室、控制室、电气设备室。2#加速器机房平面布置见图 2-5。

本项目辐射环境验收范围为加速器机房四周屏蔽墙体外 50m 范围内的区域，声环境验收范围为厂界外 200m 范围内的区域，与环评阶段一致。环评及验收阶段的环境敏感目标

情况见表 2-2。

表 2-2 本项目环评及验收阶段环境敏感目标情况

序号	环境敏感目标		备注
	环评阶段	验收阶段	
1	山东宝德龙健身器材有限公司厂房	山东宝德龙健身器材有限公司厂房	辐射环境敏感目标
2	民房（闲置）	/	声环境敏感目标，现已拆除

4.环评阶段建设内容和实际建设内容对比情况

本项目实际建设内容与环境影响报告表及其审批决定建设内容对比见表 2-3～表 2-4。

表 2-3 本项目建设内容与环评报告建设内容对比表

项目	环境影响报告表内容	已验收内容	本次验收实际建设内容	备注
位置	山东省德州市宁津县津城街道阳光大街与乐亭路交叉口东北侧。	山东省德州市宁津县津城街道阳光大街与乐亭路交叉口东北侧。	山东省德州市宁津县津城街道阳光大街与乐亭路交叉口东北角。	与环评一致
加速器机房建设内容	建设 5 座加速器机房，为 1#-5# 机房。（1）购置 1 台 IS1032 型工业电子加速器，安装于 1# 机房内，开展辐照灭菌业务；（2）在 2#-5# 机房内生产研发、组装、调试 IS1032 型工业电子加速器，本期生产数量为 10 台；（3）本期年销售 10 台 IS1032 型工业电子加速器。	建设 1#加速器机房，购置 1 台 IS1032 型工业电子加速器，安装于 1#机房内，开展辐照灭菌业务。	建设 2#加速器机房，于 2# 机房内生产研发、组装、调试 IS1032 型、IS1028 型、IS1024 型、IS1020 型、IS0502 型和 IS0302 型工业电子加速器，销售给客户。	加速器型号增多
射线装置种类及数量	II类；使用 1 台；年生产、调试 10 台，销售 10 台	II类；使用 1 台	II类；年生产、调试 10 台，销售 10 台	与环评一致
最大能量	10MeV	与环评一致	不同型号分别为 10/10/10/10/5/3MeV	加速器型号增多，新增的型号均比 IS1032 型能量小
额定电流	3.2mA	与环评一致	不同型号分别为 3.2/2.8/2.4/2.0/0.4/0.67mA	
额定束流功率	32kW	与环评一致	不同型号分别为 32/28/24/20/2/2kW	

表 2-4 本项目建设内容与环评批复建设内容对比表

环评批复建设内容	已验收内容	本次验收实际建设内容	备注
同威信达技术（山东）有限责任公	同威信达技术（山东）有限	新建 2#机房，于 2#机房	3# 机 房

司拟于宁津县津城街道阳光大街与乐亭路交叉口东北侧新建一处厂区，开展辐照加速器产业化项目。拟购置一台 IS1032 型工业电子加速器，安装于 1#机房内，开展辐照灭菌业务；在 2#-5#机房内生产研发、组装、调试 IS1032 型工业电子加速器，本期年产 10 台，核技术利用类型属生产、使用 II 类射线装置。	责任公司于宁津县津城街道阳光大街与乐亭路交叉口东北侧新建了一处厂区，开展辐照加速器产业化项目。已购置一台 IS1032 型工业电子加速器，安装于 1#机房内，开展辐照灭菌业务。核技术利用类型属使用 II 类射线装置。	内生产研发、组装、调试 IS1032 型工业电子加速器。核技术利用类型属生产、使用 II 类射线装置。	暂 未 运 行，4#和 5# 机 房 暂 未 建 设。
---	--	---	-----------------------------

2.2 源项情况

本次验收涉及的电子加速器内容详见表 2-5。

表 2-5 本次验收涉及的电子加速器技术参数一览表

生产厂家	同威信达技术（山东）有限责任公司					
型号	IS1032 型	IS1028 型	IS1024 型	IS1020 型	IS0502 型	IS0302 型
电子束能量 (MeV)	10	10	10	10	5	3
额定束流功率 (kW)	32	28	24	20	2	2
额定电子束流 (mA)	3.2	2.8	2.4	2.0	0.4	0.67
束流扫描宽度 (mm)	400~800					
束流扫描频率 (Hz)	5~20					
束流损失率	2%					
能量不稳定性	±5%					
束流不稳定性	±5%					
主射束方向	向下					
加速器工作方式	自动控制					

德州市地图

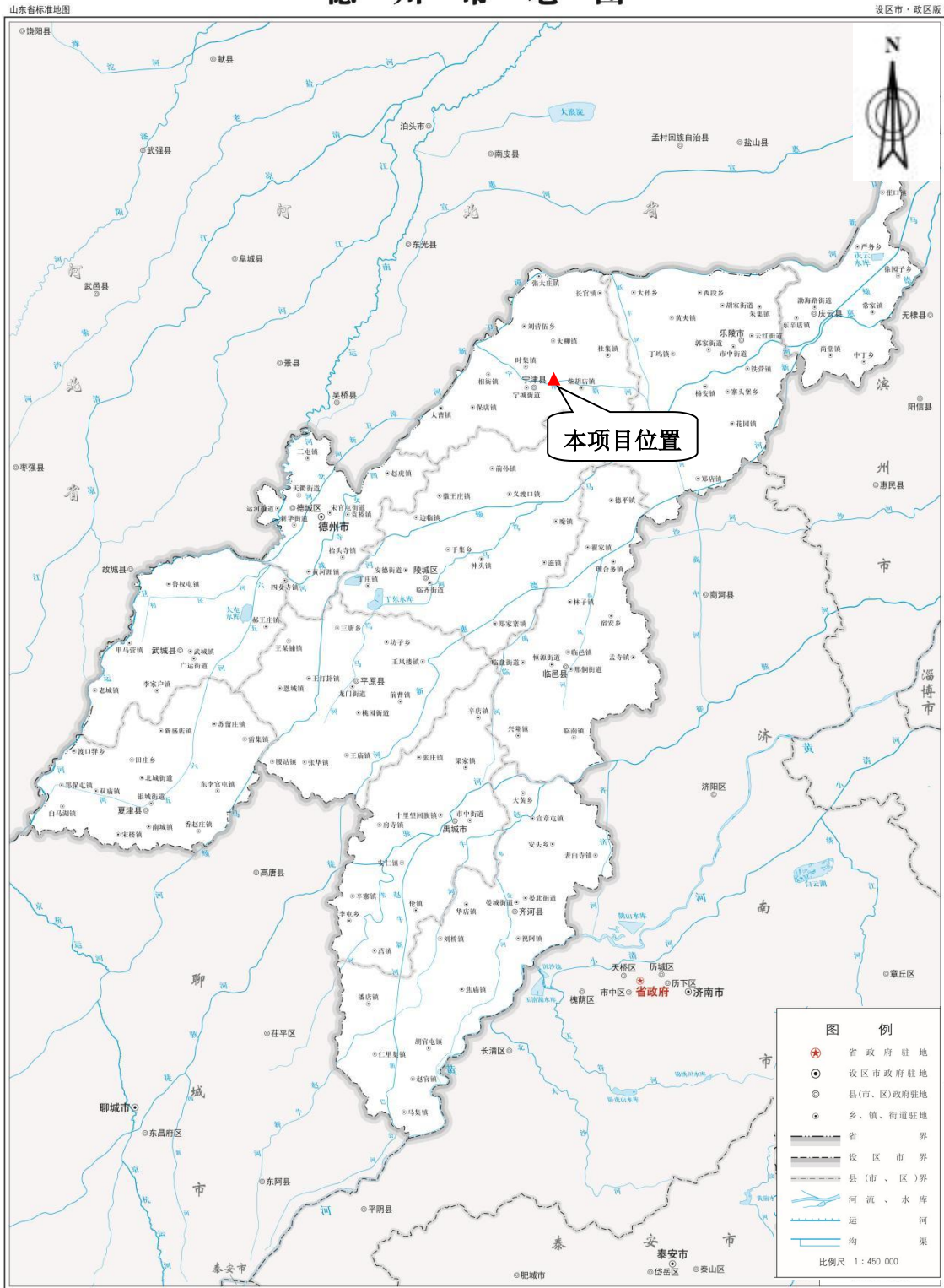


图 2-1 项目地理位置示意图



图 2-2 项目周边环境关系影像图

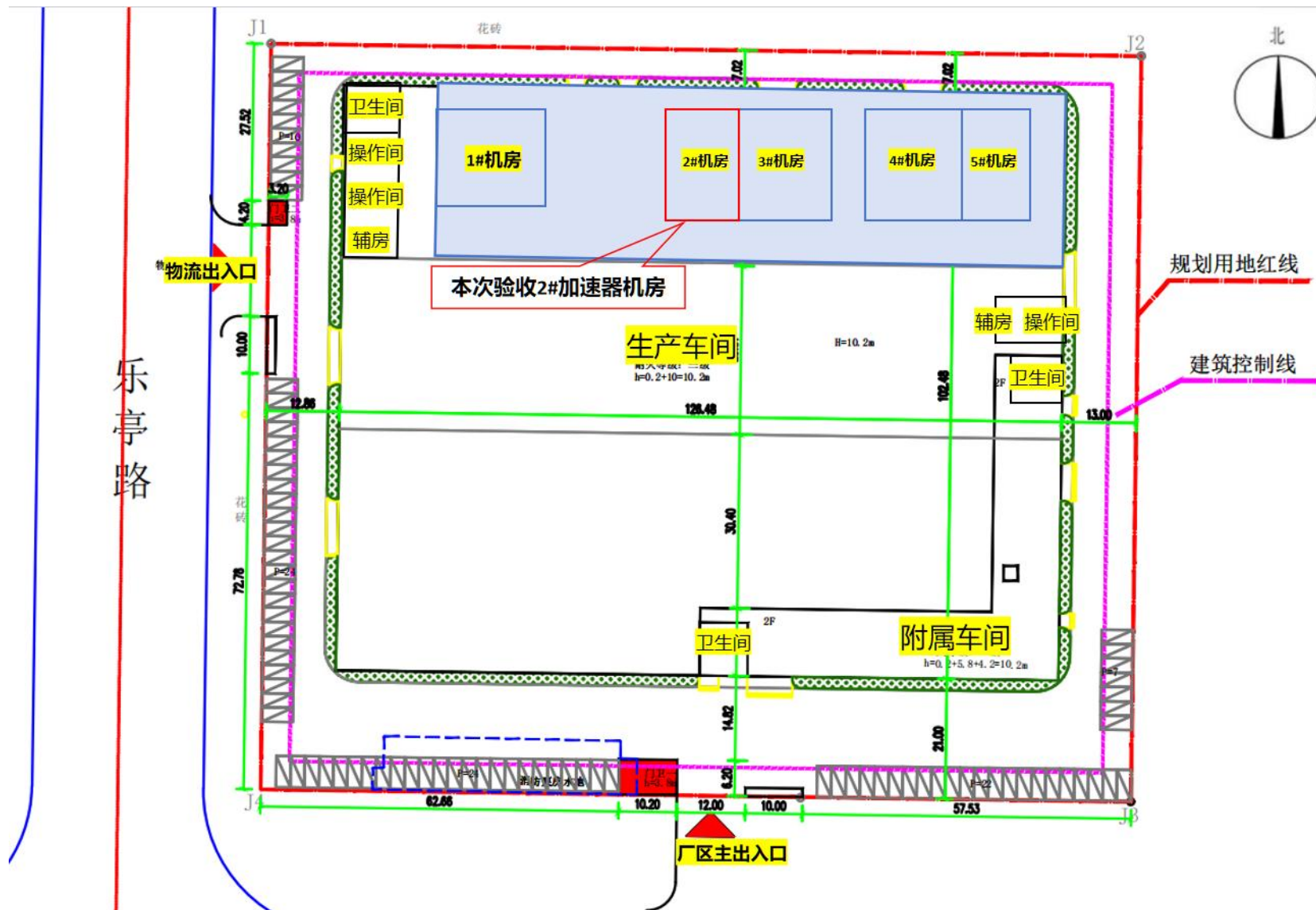


图 2-3 项目厂区平面布置图

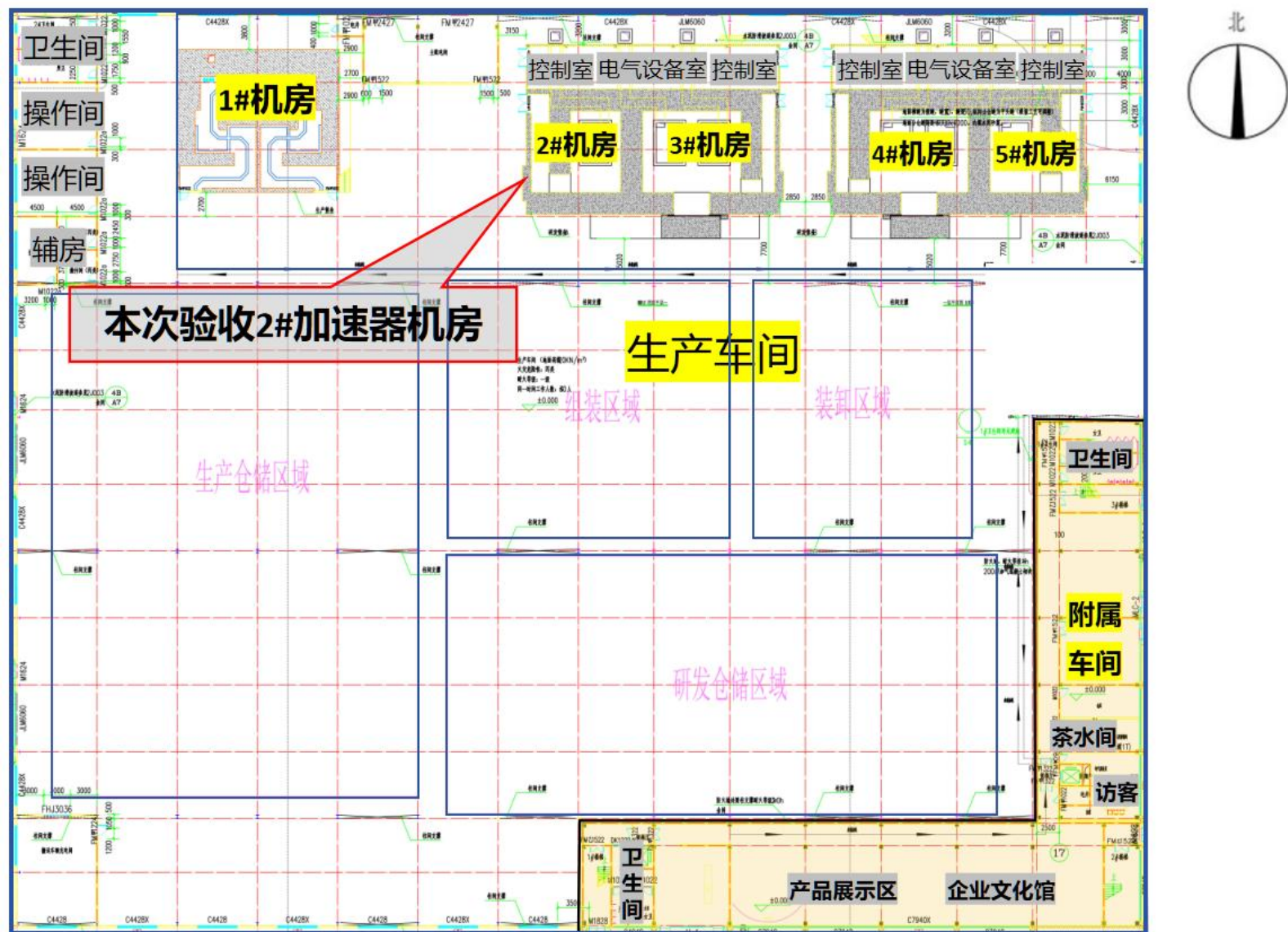


图 2-4 (a) 项目厂房平面布置图 (一层)

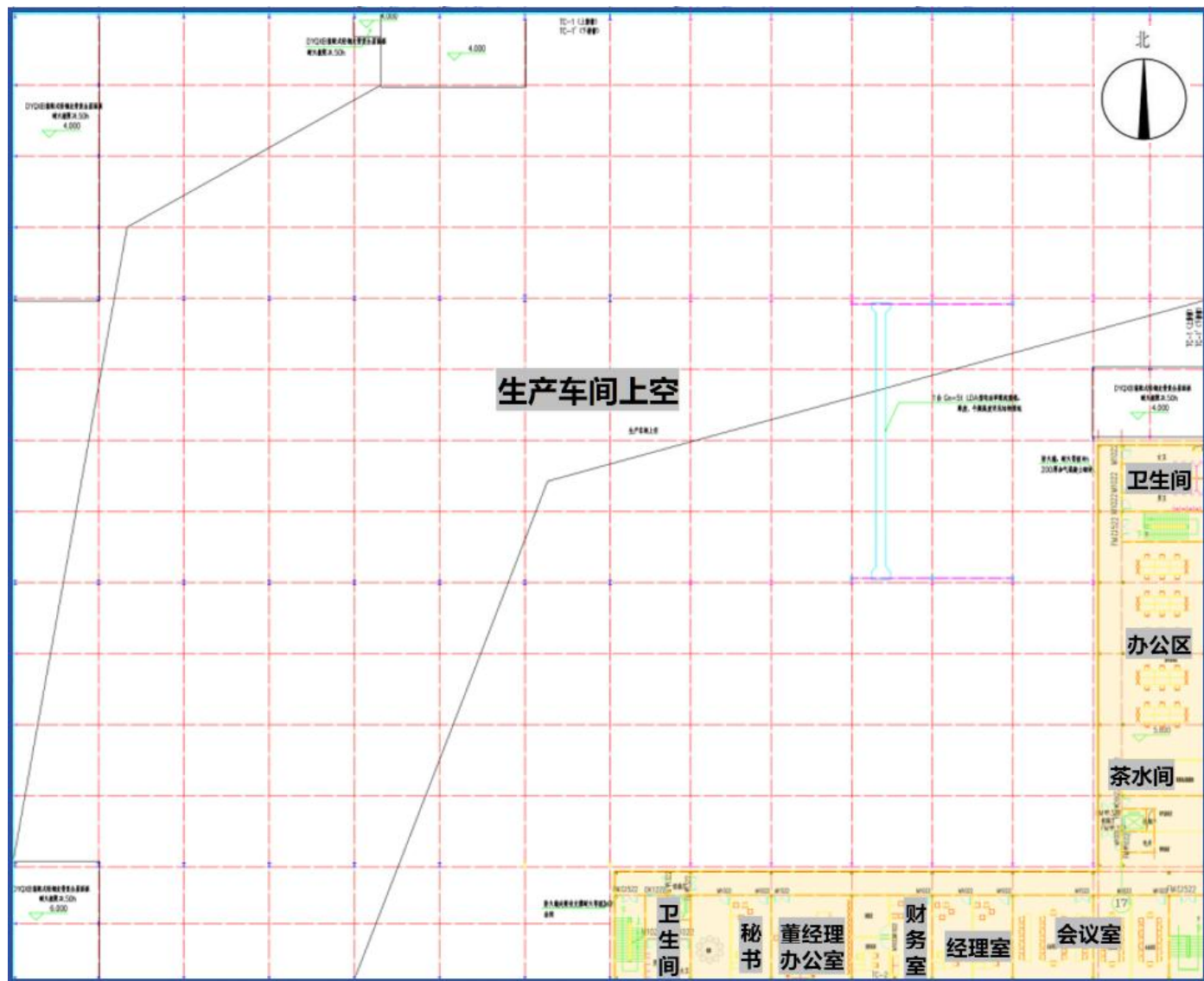


图 2-4 (b) 项目厂房平面布置图 (二层)

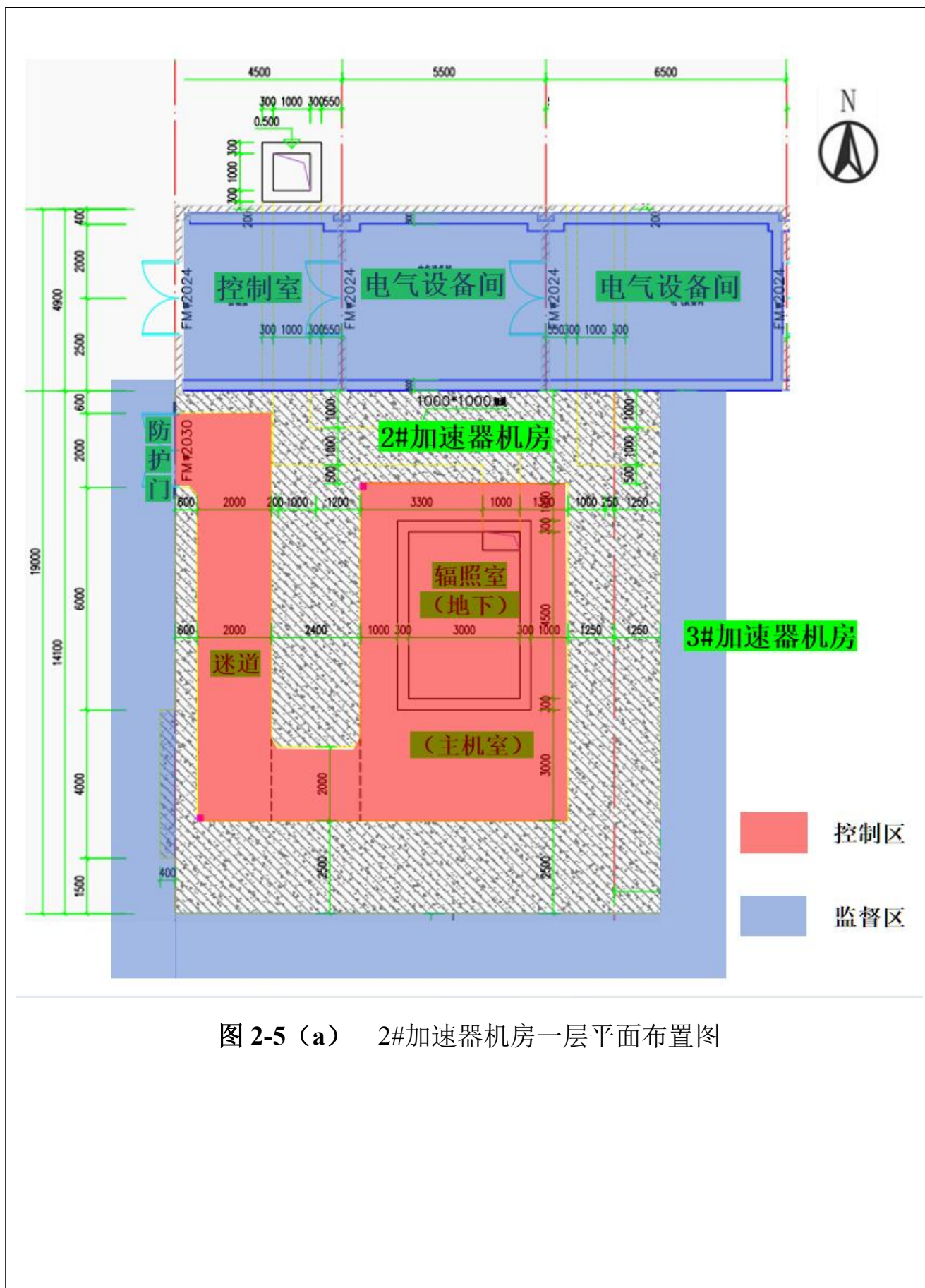


图 2-5 (a) 2#加速器机房一层平面布置图

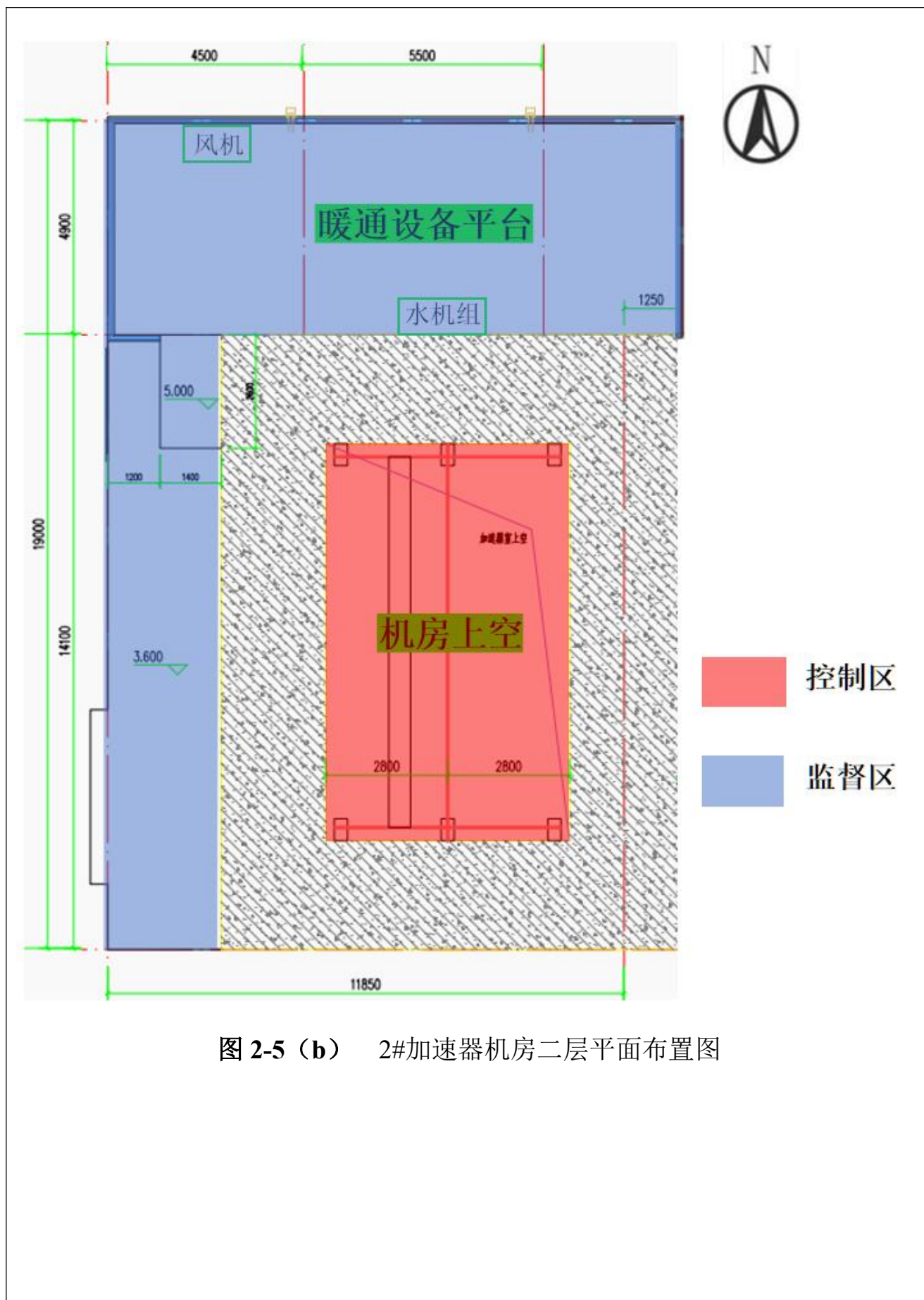
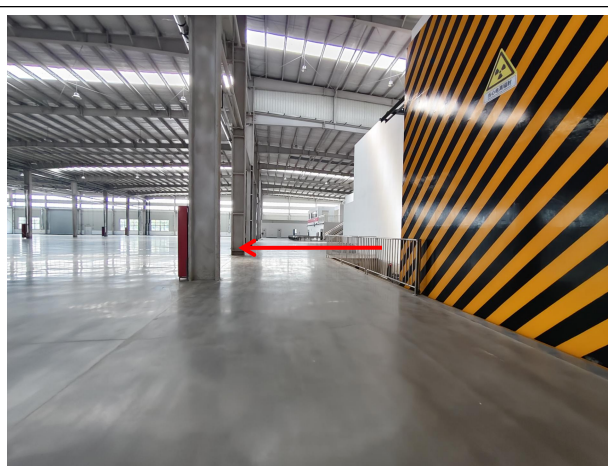


图 2-5 (b) 2#加速器机房二层平面布置图



机房西侧



机房南侧



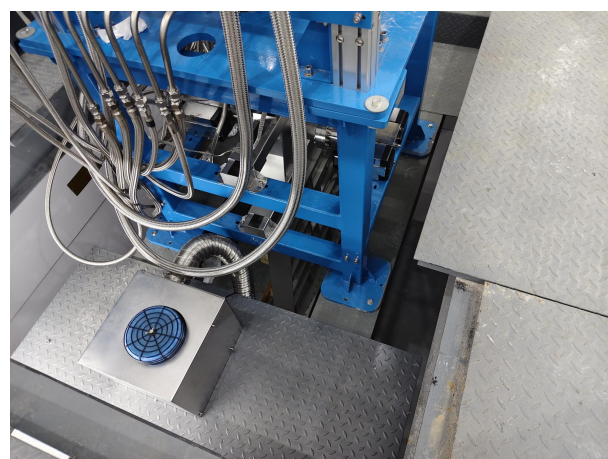
机房东侧（墙外为3#机房内部）



机房北侧



控制室



地下辐照室



加速器主体



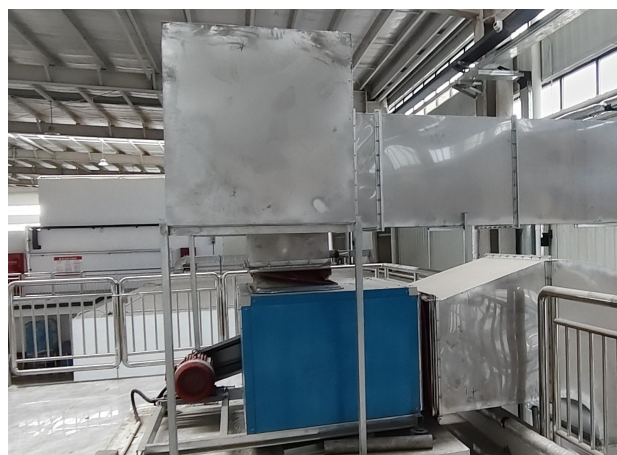
SF₆ 储罐



电气设备间



水机组



风机

图 2-6 2#加速器机房现状照片

2.3 工程设备与工艺分析

2.3.1 电子加速器辐照装置简介

1. 加速器系统组成

2#机房内生产、调试电子加速器系统，由电子枪、加速管、微波系统、高压脉冲调制器、加速器控制系统、束流输运系统、安全联锁系统、真空系统、充气系统、恒温水冷系统以及供配电系统等装置组成。

电子加速器采用射频型加速结构，加速管的高功率微波由大功率速调管提供，速调管由晶振锁相源激励，经由波导传输元件如弯波导、软波导、定向耦合器、波导窗等，馈入加速管内。馈入加速管的功率在加速管内建立起加速电场。一部分功率被束流负载吸收，一部分损耗在加速管管壁上，剩余功率由水负载吸收。电子枪提供的电子束流在加速管内与射频加速电场相互作用而获得能量，被加速到一定能量的电子束，通过束流管道进入扫描盒后，由扫描磁铁将电子束扫描成电子帘，穿过钛窗后对被照物进行辐照。

电子加速器辐照装置的主要部分安装在二层主机室内，束流输出系统位于加速器装置机身正下方，为辐照室辐照区。接受辐照的物品通过传输系统从辐照室一侧入口经迷道进入辐照室，到达束流输出系统正下方的电子束有用线束范围内进行辐照，之后又经过迷道从辐照室另一侧出口离开辐照室。

电子加速器系统整体结构示意见图 2-7。

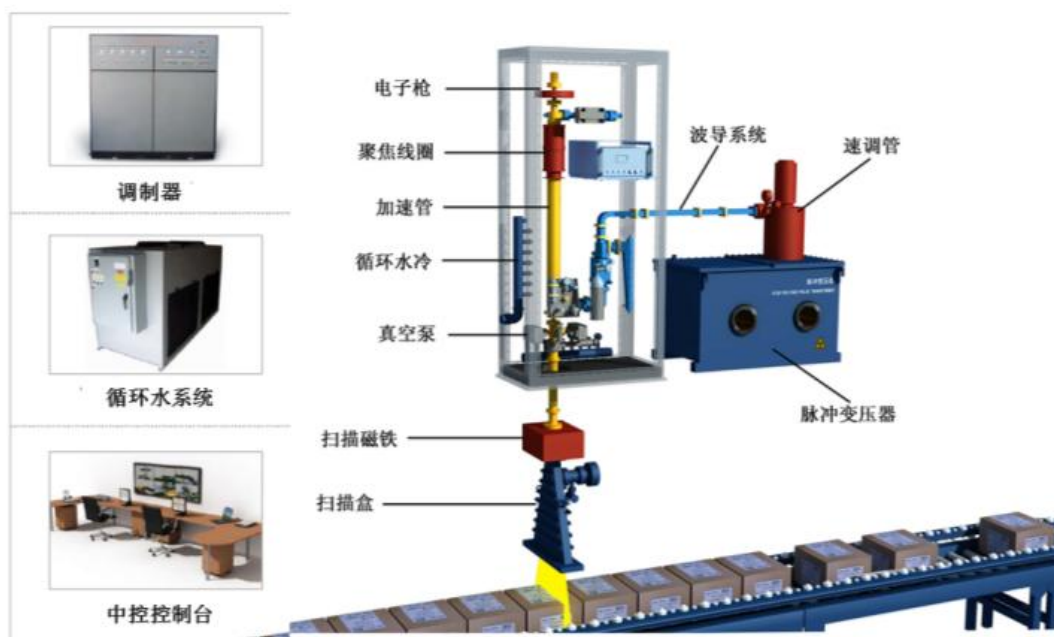


图 2-7 电子加速器辐照装置整体结构图

2.电子加速器工作原理

辐射加工是将电子加速器产生的电子线能量转移给被辐照物质，电离辐射作用到被辐照的物质上，产生电离和激发，释放出轨道电子，形成自由基，通过控制辐射条件，而使被辐照物质的物理性能和化学组成发生变化并能使其成为人们所需要的一种新的物质，或使生物体（微生物等）受到不可恢复的损失和破坏，达到人们所需要的目标。

具体工作原理为：工作时脉冲调制器按照控制系统的设定产生两路高压脉冲，一路高压脉冲送入微波功率源（速调管），功率源产生的高功率微波脉冲经传输波导馈入加速管，在加速管中建立加速电场；另一路高压脉冲加载到电子枪阴极上，引出电子束并注入加速管；电子束在加速管中受到加速电场的同步加速（聚焦线圈产生的特征磁场约束电子束流始终沿着加速管中心传输，并保持小的束团直径），电子束在加速结构中不断地获得微波电磁能而使电子束得到聚束和加速，最后加速的高能、高功率的电子束从加速器出口输出，进入扫描空间，利用电磁力将成束的电子扫成一定的宽度，从薄的金属钛膜构成的输出窗引出，对运动中的被照物等进行辐照，由于高能量的电子束有很强的穿透能量，能够使被照射物体的分子或原子结构发生变化，尤其对微生物有很强的杀灭作用，从而达到消毒灭菌的目的，而被照物辐照后还不会残留任何放射性物质，其产生的辐射束集中，能量利用率高、穿透性强，常温下高能射线束可使活的细菌、霉菌、真菌的数量减低到百万分之一，能够辐照密封的包装产品，杀灭内部微生物。且密封包装产品经辐照灭菌后可长期保存，不会再被二次污染，没有化学残留及感生放射性。

电子加速器工作原理示意图见图 2-8。

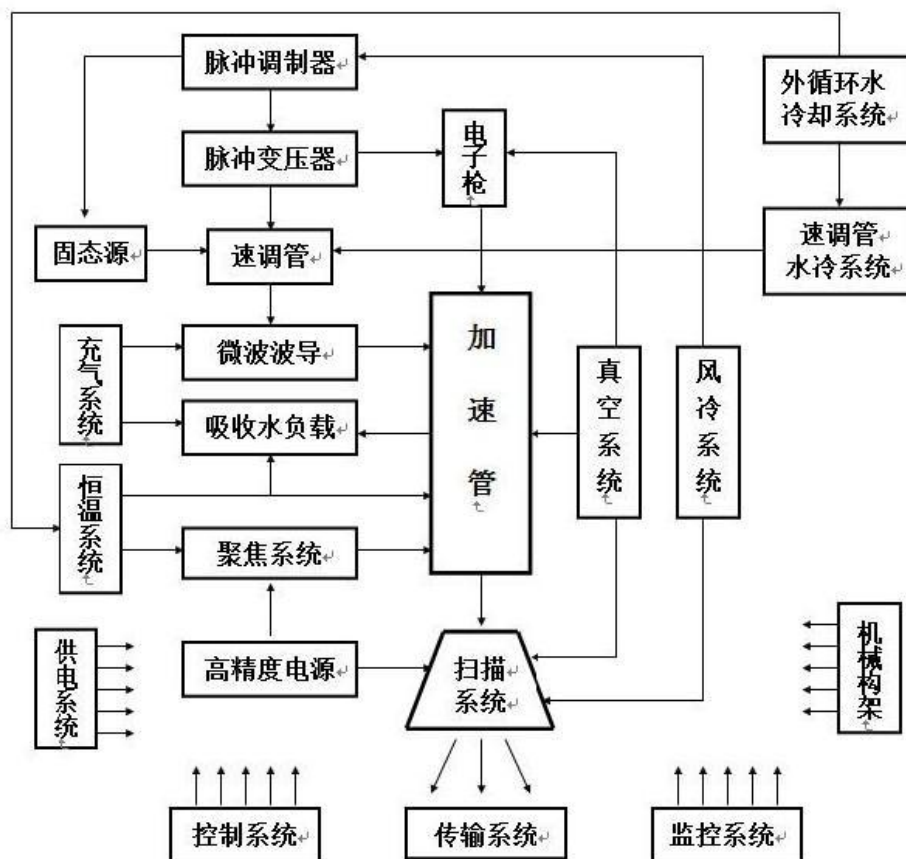


图 2-8 电子加速器工作原理示意图

2.3.2 工作流程

加速器生产、调试、销售工作流程为:

(1) 销售合同签订流程

市场部门联系目标客户，获得客户需求后邀请客户到厂区，为客户进行产品介绍，签订合同后，生产部门根据客户需求配置安排生产计划，确定后协助客户办理相关手续。在确认客户针对加速器装置开展了环境影响评价工作，待客户办理辐射安全许可证后方可将设备运至客户机房，本过程不出束。

(2) 加速器元器件购置、组装流程

公司设有采购专员负责购买加速器各系统的材料、部件等，在确定客户需求后购置设备元器件，暂存至公司厂房加速器机房南侧研发仓储区，公司技术人员按照工作计划对其进行加工和测试，后于加速器机房内进行组装，组装过程中不通电调试，不出束。

(3) 加速器调试流程

组装完成后，经具备设备操作资质的辐射工作人员确认，登记后，按计划开始开机调

试；辐射工作人员于控制室内调整加速器参数，发出指令并完成一次调试作业。调试结束后，在操作主控电脑，逐步降低能量与束流强度，降低后，依次点击关闭加速器、关闭变频器、退出，将加速器软件退出。

本项目加速器调试工作分多次进行，每天调试时间为 8h，每年调试 100d，设备于本公司厂区机房内的调试时间最多为 800h。设备调试完成后，进行各部件拆解、装箱，存入入库区。

（4）客户端加速器组装、调试流程

加速器部件运至客户加速器机房后由本公司辐射工作人员在客户现场进行组装、调试，组装及调试流程与在本公司内组装、调试流程一致。每天调试时间为 8h，每年调试 100d，待机器性能稳定后进行产品交付，交付后协助客户进行辐射工作人员培训上岗工作。调试合格后由客户及相关方验收，交付客户使用。在客户生产车间进行设备调试的时间最多为 800h，由公司调配辐射工作人员专职负责。

（5）客户设备维护维修流程

公司在产品交付后，定期对客户的加速器进行维护和检查，每隔四个月进行一次维护、维修、调试，若在运行过程中出现问题，由同威信达（山东）有限责任公司负责维修。参考同类项目及本项目实际情况，公司预计每年检修出束时间约为 240h，由公司辐射工作人员专职负责。

同威信达（山东）有限责任公司建立销售台账，详细记录加速器装置销售情况。

电子加速器调试过程中，产生电子束、X 射线、臭氧、氮氧化物等污染因素，加速器生产、调试流程及产污环节见图 2-9。

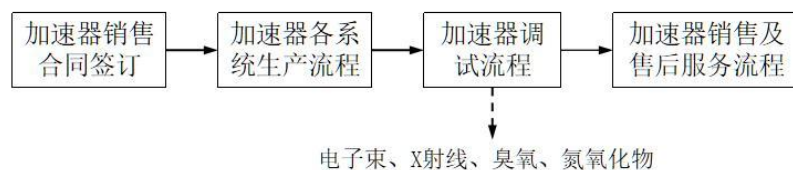


图 2-9 加速器生产、调试、销售工艺流程及产污环节示意图

2.3.3 人流和物流路径

电子加速器工作人员通道：工作人员于机房南侧组装区域进行加速器各系统组装工作；组装完成后，搬运人员将加速器运至机房内进行安装。操作人员进入控制室，巡视人员进入主机室进行巡视，确保无人员误留后，巡视人员离开主机室，操作人员对加速器进行调试，发布启动指令→中控及人机交互系统启动（只有当所有的分系统及安全联锁系统

就绪，并且系统所需高压条件满足以后，加速器才能出束，并且可以在界面实时显示）。

2.3.4 辐射工作人员配置及工作负荷

根据建设单位提供材料，本项目共配备 6 名辐射工作人员，同时兼职操作 1#加速器机房的设备，均通过了国家核技术利用辐射安全与防护考核，考核证书均处于有效期内。

本项目一年最多生产、调试、销售 10 台工业电子加速器，设备调试出束时间最多为 800h，每年在客户生产车间进行设备调试出束的时间最多为 800h，每年对客户设备检修调试的时间为 240h。

2.3.5 污染源项分析

1、放射性污染因素

（1）X 射线

电子加速器在进行辐照时电子枪发射电子，经加速管加速，在横向扫描磁场的作用下，扫描扩展，成为均匀扫描宽度的电子束，利用电子束对产品进行辐照。电子加速过程中，部分电子会丢失，打在加速管壁上，可产生 X 射线。此外，电子束打到高原子序数物质时也会产生高能 X 射线。由于 X 射线的贯穿能力极强，可对周围环境辐射造成辐射污染，但关机后 X 射线影响即消失。在加速器运行过程中，除了由电子束在靶上产生的轫致辐射外，还可能由于其他原因产生某些次级辐射如泄露辐射、散射、反流电子引起的轫致辐射等。

本项目使用的辐照加速器结构所用材料中最主要的元素为铝、铁和铜，辐照加速器的能量最高为 10MeV，根据《辐射防护手册 第一分册 辐射源与屏蔽》（原子能出版社，李德平等）给出评价项目主要涉及核素的 (γ, n) 反应阈能可知，设备运行期间，无需考虑空气和循环水中核素活化问题和感生放射性问题。而对于设备的材料，需考虑 $^{65}\text{Cu}(\gamma, n)$ ^{64}Cu 反应产生的中子，因设备材料中 Cu 的含量低，所以仅产生微量的中子。辐照机房为混凝土结构，可有效屏蔽产生的微量中子，所以无需单独考虑中子辐射影响。

（2）电子束

电子加速器在运行时可产生高能电子束，因其贯穿能力远弱于 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。

（3）放射性废物

加速器设备中设置了冷却水循环系统，其作用是为速调管和加速管的发热降温保持恒定温度，使工作状态参数达到稳定。这部分水可能由于活化而含有较强的放射性。本项目电子加速器冷却水中被活化而形成的放射性核素主要为 ^{15}O 、 ^{16}N ，它们的半衰期分别为

2.1min 和 7.3s，半衰期很短，只需放置一定时间其活度就可以衰减到较低的水平。本项目加速器一次冷却水为内循环去离子水，当内循环水量低于水位时冷却水系统即自动报警，工作人员可及时补充去离子水，保证系统的正常运行，冷却水无外排。

本项目不产生放射性废气和放射性固体废物。

2、非放射性污染因素

（1）非放射性废气

在加速器开机运行时，电子束与辐照室空气可通过电离作用产生臭氧(O₃)和氮氧化物(NO_x)，在 NO_x 中以 NO₂ 为主。它们是具有刺激性作用的非放射性有害气体。2#加速器机房设有专门独立的通风系统，实际通风量为 14400m³/h，最终经 1 根 15m 高排气筒排向外环境。

（2）废水

辐射工作人员产生的生活污水经化粪池预处理后排入市政管道，进入宁津县嘉诚水质净化有限公司进一步处理。

（3）固体废物

本项目去离子水直接外购，不在辐照加工车间内制备，不产生离子交换树脂等固体废物。工作人员日常工作会产生生活垃圾，生活垃圾以每人每天 0.25kg 计，产生量为 1.5kg/d，属于一般固体废物，集中收集后由环卫部门定期清运。

（4）噪声

本项目加速器运行过程中主要噪声源为风机等机械设备运转产生的噪声，噪声值范围为 75dB(A)~85dB(A)。

综上可知，本期项目的验收重点为 X 射线、电子束、非放射性废气、生活污水、固体废物和噪声。

2.4 项目变动情况

项目实际建设内容与《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）进行对照分析，结果如下：

表2-6 项目实际建设内容与重大变动清单对比情况

清单条款	项目变动情况
1.由核技术利用建设项目变更其他类别建设项目。	环评阶段为核技术利用项目，实际验收为核技术利用项目，无变动。

2.重新选址。	无变动。
3.调整辐射工作场所位置（包括总平面布置变化）导致调整后评价范围内出现新的环境保护目标。	未调整辐射工作场所位置，无变动。
4.放射源类别升高。	不涉及放射源。
5.射线装置类别升高。	环评阶段为Ⅱ类，实际验收为Ⅱ类，无变动。
6.非密封放射性物质工作场所级别升高。	不涉及非密封放射性物质工作场所。
7.放射源的总活度或放射源数量增加50%及以上。	不涉及放射源。
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。	环评阶段额定功率为32kW，验收阶段功率为32kW，无变动。
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的日等效最大操作量增加50%及以上。	不涉及放射性核素。
10.增加新的辐射工作场所。	无变动。
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。
12.辐射防护措施改变导致不利影响加重。	无变动。
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。
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区。	不涉及非密封放射性物质工作场所。
15.新增放射性液态流出物排放口或气载流出物排放口。	不涉及放射性液态流出物或气载流出物。

综上所述，本项目不涉及重大变动。

表 3 辐射安全与防护设施/措施

3.1 辐射安全与防护设施/措施落实情况

3.1.1 布局与分区

2#加速器机房位于生产车间北侧区域、1#加速器机房东侧，为单地坑式设计，放置 1 台加速器；辐照室位于地下，主机室位于地上，2#主机室西侧为迷道，迷道外口安装防护门；主机室北侧一层为电气设备间、控制室，电气设备间内布置加速器电源柜、充电柜、驱动柜、配电柜、主控柜，主机室北侧二层为暖通设备平台，放置 1 套风机和水机组。排风口位于辐照室内东北侧，排风管道穿越辐照室北侧墙体后，于控制室墙体外垂直架设至主机室屋顶，并延伸至车间外部，排气筒高度 15m。

控制区及监督区划分如下：

控制区：地下辐照室、地上主机室；

监督区：一层控制室、电气设备间、二层暖通设备平台等与控制区相邻区域，2#机房东侧紧邻 3#机房，因 3#机房尚未投入运行，暂时按照监督区进行管理，待正式投入运行后，按照控制区进行管理。

2#机房工作场所布局和分区管理见图 2-5，以上控制区和监督区划分布局合理。

3.1.2 环评阶段辐射防护设施/措施和现场防护措施对比情况

2#加速器机房辐照室、主机室均采用混凝土进行实体屏蔽，设有钥匙控制、门机连锁、束下装置连锁、信号警示装置、巡检按钮、防人误入装置、急停装置、剂量连锁、通风连锁和电离辐射警告标志等防护设施。项目配备了相应防护仪器设备，辐射安全与防护措施能有效运行。主要辐射安全设施布局图见图 3-1，安全连锁逻辑关系图见图 3-2，辐射安全设施现场照片见图 3-3。

本期项目环境影响报告表防护设施/措施与现场验收情况对比见表 3-1，环境报告表批复与现场验收情况对比表见表 3-2。

表 3-1 本期项目环境影响报告表辐射防护设施/措施与现场验收情况对比表

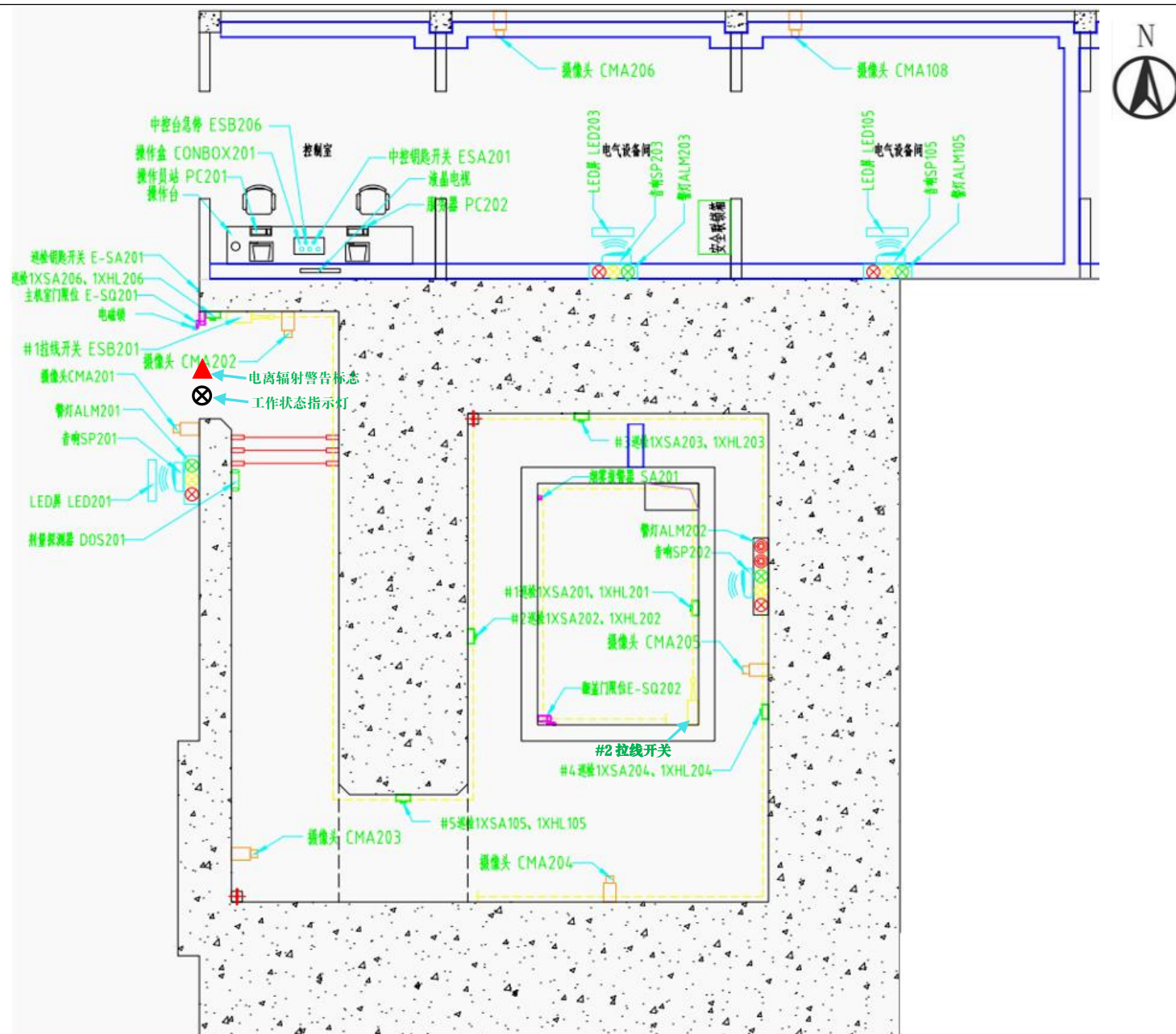
项目		环评内容	现场情况
2#加速器机房辐照室	室内尺寸	地坑式辐照室东西净宽 3m，南北净长 4.5m，净高 3m。	与环评一致
	四周墙体	辐照室北墙为 3800mm、东墙为 5300mm、南墙为 5800mm、西墙为 6300mm 厚混凝土结构。	与环评一致
	净容积	地坑式辐照室内净容积约 40.5m ³ 。	与环评一致
2#加速器机房主机室	室内尺寸	主机室东西净长 3.7m，南北净宽 3.6m，最大净高 4.5m。	与环评一致
	四周墙体	主机室北墙、东墙、南墙均为 2500mm 厚混凝土结构，西墙北侧为 600mm、南侧为 1000mm 厚混凝土结构。	与环评一致
	迷道	迷道内墙为 2400mm 厚混凝土结构，迷道外墙（西墙北侧）为 600mm 厚混凝土结构，迷道外设置安全门。	与环评一致
	室顶	室顶为 1500mm 厚混凝土结构。	与环评一致
	净容积	净容积约 404.16m ³ 。	与环评一致
安全防护措施		(1)钥匙控制：本项目加速器的主控钥匙开关与主机室门、辐照室门连锁。如从控制台上取出该钥匙，加速器自动停机。该钥匙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)门机连锁：辐照室和主机室的门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。(3)束下装置连锁：本项目设计有束下装置连锁，电子加速器辐照装置的控制与束下装置的控制建立有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将自动停机。(4)信号警示装置：主机室门外设计有电离辐射警告标志。于一层主机室西墙(迷道外墙)北侧外设置 1 个警灯、1 个工作状态指示灯、1 个音响，于东墙内北侧设置 1 个警灯、1 个音响。(5)巡检按钮：主机室和辐照室内设置巡检按钮，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；在一层主机室安全门外北侧设置 1 个巡检钥匙开关，在地坑东墙、一层主机室迷道内墙东侧、北墙、东墙、迷道内墙南、安全门处分别设#1-#6 巡检按钮，按顺序巡检，在 1 分钟内关门，在 1 分钟内未关门，巡检无效重新巡检。(6)防人误入装置：于一层主机室安全门上安装电磁锁，通电后上锁，只有断电后才能打开门锁；于地坑辐照室西南角处安装翻盖门限位，只有门关闭至预定位置，加速器才能通电；于一层主机室迷道内设置三连行人检测光电。(7)急停装置：控制室	与环评一致

	内中控台处设置一处紧急停机按钮，可切断系统总电源，实现在紧急情况下的停机。安全门处、地坑东南角距地面约 1.2m 处均设置拉线开关，以便在辐照室或主机室内有人被关时，可迅速按动拉线开关，停止加速器的准备或运行状态。(8)剂量联锁：于主机室西墙内设置固定式剂量探测器，并与主机室的安全门联锁。主机室内的辐射水平高于仪器设定的阈值时，主机室门无法打开。(9)通风联锁：本项目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)其他安全防护措施：主机室内外和电气设备室内安装多处监控摄像头，显示屏位于控制室控制台上，本项目摄像头的安装位置可实时观察辐照室和主机室内外全区域情况，电视监视系统设置较合理。	
通风系统	辐照室设有专门的排风系统，加速器机房的设计通风量为 14400m³/h，2#加速器机房（辐照室和主机室）有效容积约为 444.66m³，通风换气次数可达 32 次/小时。	与环评一致
放射性三废处理设施的建设和处理能力	本项目不产生放射性废气和放射性固体废物。电子加速器冷却水中被活化而形成的放射性核素半衰期很短，只需放置一定时间其活度就可以衰减到较低的水平。	与环评一致
辐射安全管理情况	公司拟设立辐射安全管理机构，成立“辐射安全领导小组”。公司法人作为辐射安全工作第一责任人，统一指挥射线装置运行安全的工作。	公司已设立辐射安全管理机构，成立“辐射安全领导小组”。公司法人作为辐射安全工作第一责任人，签订了辐射安全责任书，统一指挥射线装置运行安全的工作。
其他安全防护措施	(1)公司拟尽快组织 6 名辐射工作人员在国家核技术利用辐射安全与防护培训平台进行相关培训并考核合格后上岗。(2)本项目拟配备个人剂量计 6 支（人手 1 支，由个人剂量检测单位配发）、个人剂量报警仪 8 部、辐射巡检仪 1 台。(3)公司拟建立辐射工作人员个人剂量档案。委托有资质的单位对辐射工作人员个人剂量定期（每三个月，一般不超过 90 天）检测，建立辐射工作人员个人剂量档案，一人一档，由专人负责保管和管理，个人剂量档案应当终生保存。	(1)公司已配备 6 名辐射工作人员，并通过国家核技术利用辐射安全与防护考核。(2)已配备个人剂量计 6 支（人手 1 支，由个人剂量检测单位配发）、个人剂量报警仪 2 部、便携式 X-γ 辐射剂量率仪 2 台。(3)已建立辐射工作人员个人剂量档案。委托有资质的山东省环科院环境检测有限公司对辐射工作人员个人剂量定期检测，建立了辐射工作人员个人剂量档案，一人一档，由专人负责保管和管理，个人剂量档案应当终生保存。

表 3-2 本期项目环境影响报告表批复辐射防护设施/措施与现场验收情况对比表

环境影响报告表批复意见	现场情况
二 (一)严格执行辐射安全管理制度。落实辐射安全管理责任制。公司法人代表为辐射安全工作第一责任人，分管负责人为直接责任人。设置辐射安全与环境保护管理机构或指定 1 名本科以上学历的专职技术人员负责辐射安全管理工作，辐射工作场所应安排技术人员负责各自的辐射安全管理工作。制定电子加速器使用登记制度、操作规程、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、培训计划和监测方案等，建立辐射安全管理档案。	已落实。 落实了辐射安全管理责任制。公司法人代表为辐射安全工作第一责任人，分管负责人为直接责任人。设置了辐射安全与环境保护管理机构：辐射安全领导小组，辐射工作场所安排技术人员负责各自的辐射安全管理工作。制定了《电子加速器使用登记制度》、《射线装置操作规程》、《辐射防护和安全保卫制度》、《设备检修维护制度》、《辐射工作人员培训计划》、《辐射监测管理办法》，建立了辐射安全管理档案。
二 (二)加强辐射工作人员的安全和防护工作。制定培训计划，组织辐射工作人员通过国家核技术利用辐射安全与防护培训平台自主学习，经省厅考核合格后持证上岗；考核不合格的，不得从事辐射工作。按照《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》环境保护部令第 18 号)的要求建立辐射工作人员个人剂量档案，做到 1 人 1 档。辐射工作人员应规范佩戴个人剂量计，每 3 个月进行 1 次个人剂量监测。安排专人负责个人剂量监测管理，发现个人剂量监测结果异常，应当立即核实和调查，及时向生态环境部门报告。	已落实。 制定了培训计划，已组织辐射工作人员通过国家核技术利用辐射安全与防护培训平台自主学习，均已通过辐射安全与防护考核。按照《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》环境保护部令第 18 号)的要求建立了辐射工作人员个人剂量档案，1 人 1 档。辐射工作人员规范佩戴个人剂量计，每 3 个月进行 1 次个人剂量监测。安排专人负责个人剂量监测管理，若发现个人剂量监测结果异常，将立即核实调查，并及时向生态环境部门报告。
二 (三)做好辐射工作场所的安全和防护工作。 1.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。 2.落实辐射工作场所分区，在控制区出入口处和其它必要的地方，应设立醒目的、符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准(GB18871-2002)》规定的电离辐射警告标志。 3.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。落实钥匙控制、门机联锁束下装置联锁、信号警示装置、巡检按钮、防人误入装置、急停装置、剂量联锁、通风联锁、烟雾报警等辐射安全与防护措施，设置通风系统。落实辐照装置的维护检修制度，建立维修、维护档案，保持辐照装置主要安全设备的有效性和稳定性。建立电子辐照加速器使用台账，做好安全保卫工作。 4.制定并严格执行辐射环境监测计划。定期对辐射工作	已落实。 1.经现场检测，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超过 2.5μSv/h。 2.落实了辐射工作场所分区，在控制区出入口处和其它必要的地方，设置了醒目的、符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准(GB18871-2002)》规定的电离辐射警告标志。 3.设置了功能齐全、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。安全联锁装置无旁路，维护与维修后会恢复原状。落实了钥匙控制、门机联锁束下装置联锁、信号警示装置、巡检按钮、防人误入装置、急停装置、剂量联锁、通风联锁、烟雾报警等辐射安全与防护措施，设置了通风系统。落实了辐照装置的维护检修制度，建立了维修、维护档案，保持辐照装置主要安全设备的有

场所进行自主检测并做好记录，同时委托有资质单位每年对辐射环境进行检测并出具报告，检测报告应上报生态环境部门。	效性和稳定性。建立电子辐照加速器使用台账，做好安全保卫工作。 4.制定并严格执行辐射环境监测计划。定期对辐射工作场所进行自主检测并做好记录，同时委托有资质单位每年对辐射环境进行检测并出具报告，检测报告将定期上报生态环境部门。
二 (四)开展本单位辐射安全和防护状况的年度评估，每年 1 月 31 日前向我局提交年度评估报告，并同时报宁津分局。	已落实。 建设单位开展了本单位辐射安全和防护状况的年度评估，每年 1 月 31 日前向德州市生态环境局提交年度评估报告，并同时报宁津分局。
二 (五)制定并定期修订辐射事故应急预案，组织开展应急演练。若发生辐射事故，应及时向生态环境、公安和卫生健康委等部门报告。	已落实。 制定了辐射事故应急预案，将定期进行修订并组织开展应急演练。至今未发生辐射事故。
三、该项目竣工后，建设单位须按规定程序自行组织竣工环境保护验收并依法向社会公开验收报告，将验收意见报德州市生态环境局和宁津分局备案。经验收合格后，项目方可投入运行。	已落实。 该项目竣工后，建设单位已按规定程序自行组织竣工环境保护验收，并将依法向社会公开验收报告，将验收意见报德州市生态环境局和宁津分局备案。
四、该项目的性质、规模、地点、采用的辐射安全与防护设施等发生重大变动，须重新向我局报批环境影响评价文件。自批准之日起超过五年方开工建设的，《报告表》需重新报我局审核。	该项目的性质、规模、地点、采用的辐射安全与防护设施等未发生重大变动；环评批复时间为 2025 年 4 月 21 日，开工建设时间为 2025 年 4 月 22 日，已在自批准之日起五年之内进行开工建设。



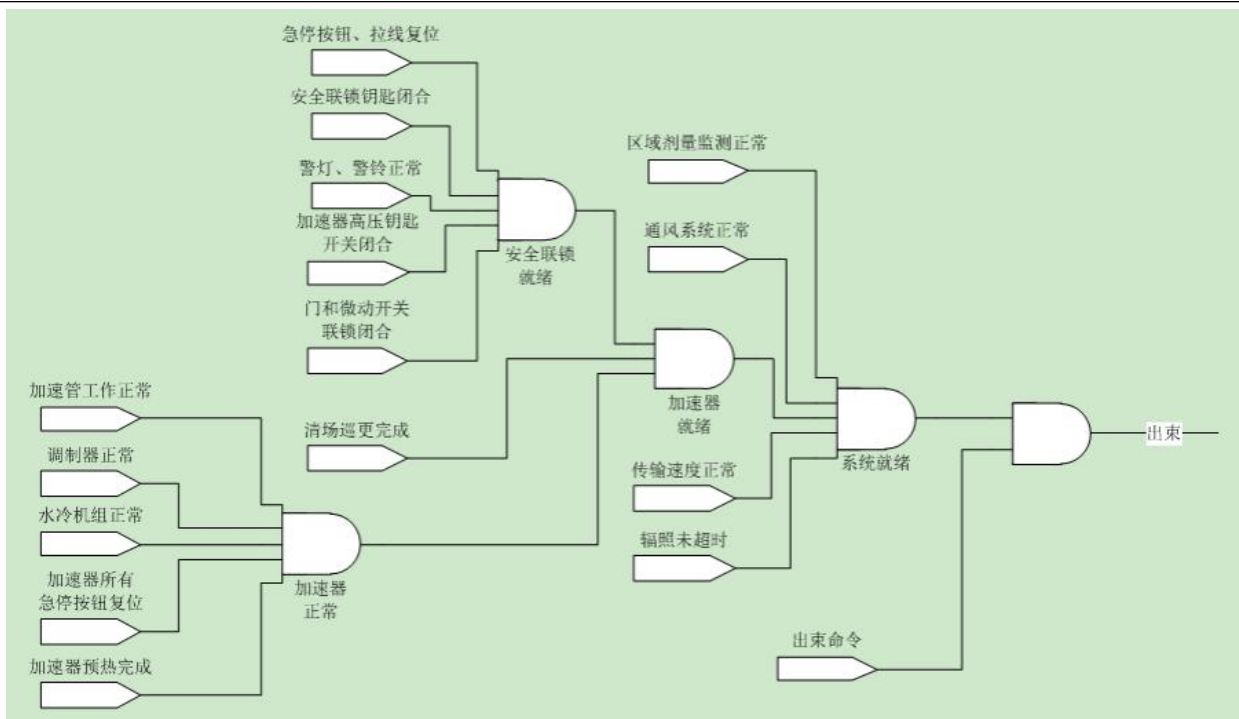


图 3-2 安全连锁逻辑关系图



巡检钥匙开关



辐照室内巡检按钮



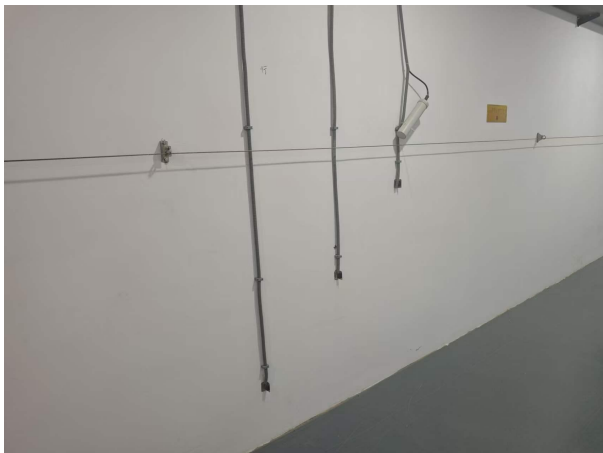
辐照室内紧急拉线开关



主机室内巡检按钮、紧急拉线开关



辐照室内警灯、摄像头、音响



主机室防人误入三道光电



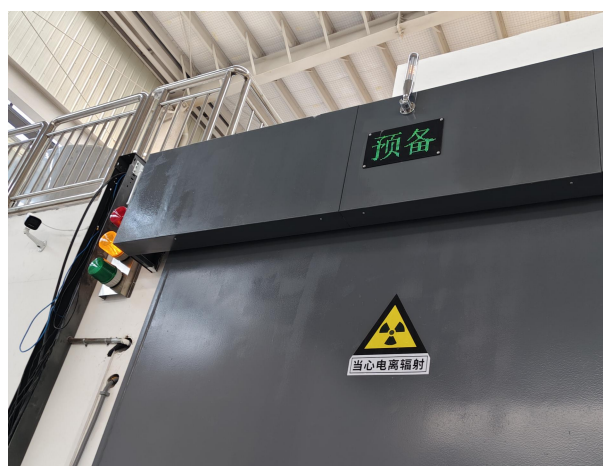
固定式剂量监测探头



辐照室内排风口



主机室外警灯、摄像头、音响



防护门上方工作状态指示灯（预备状态）、电离辐射警告标志



防护门上方工作状态指示灯（照射状态）



烟雾报警器



制度上墙



控制室监控显示屏



控制台钥匙开关、急停按钮



通风管道

图 3-3 辐射安全设施现场照片

3.2 辐射安全管理

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院第 449 号令）、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（环境保护部第 3 号令）及生态环境主管部门的要

求，射线装置使用单位应落实环评文件及环评批复中要求的各项管理制度和安全防护措施。本次验收对公司的辐射环境管理和安全防护措施进行了检查。

(一)组织机构

公司签订了辐射工作安全责任书，明确公司法定代表人冷来为为本单位辐射工作安全第一责任人，成立辐射安全领导小组负责辐射安全管理工作，指定杨志康具体负责射线装置的安全和防护工作。

(二)辐射安全管理制度及其落实情况

- 1.工作制度。制定了《辐射防护和安全保卫制度》、《电子加速器使用登记制度》和《设备检修维护制度》，并依据制度实施。
- 2.操作规程。制定了《射线装置操作规程》，并严格按照操作规程进行操作。
- 3.应急预案。制定了《辐射事故应急预案》，公司定期修订应急预案，每年开展一次辐射事故应急演练，最近一次演练时间为 2026 年 6 月 25 日。
- 4.人员培训。制定了《辐射工作人员培训计划》，本项目辐射工作人员已参加核技术利用辐射安全与防护考核，考核成绩合格，且成绩单均在有效期内，见附件 4。
- 5.监测方案。制定了《辐射监测管理办法》，配备了 2 台 X-γ辐射剂量率仪，用于定期开展巡检工作；委托山东省环科院环境检测有限公司对辐射工作人员进行个人剂量检测，建立了辐射工作人员个人剂量档案。
- 6.年度评估。企业于每年 1 月 31 日前编制辐射安全和防护状况年度评估报告，并将年度检测报告附在年度评估报告后按要求上报。
- 7.配备了监测设备、个人剂量报警仪，详见表 3-3，防护仪器照片见图 3-4。

表 3-3 防护仪器设备一览表

序号	监测设备和防护用品	型号	数量
1	X-γ 辐射剂量率仪	FD-3031B/GH-102A	2 台
2	个人剂量报警仪	UT334A	2 台
3	个人剂量计	/	6 个



X- γ 辐射剂量率仪 (FD-3031B)



X- γ 辐射剂量率仪 (GH-102A)



个人剂量报警仪



个人剂量计

图 3-4 防护仪器设备照片

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

4.1 环境影响报告表结论主要内容

1.同威信达技术（山东）有限责任公司位于山东省德州市宁津县宁城街道腾讯云工业云基地 4-19 室，项目建设地点位于德州市宁津县阳光大街与乐亭路交叉口东北侧，公司拟开展工业加速器产业化项目，包括辐照加工及加速器生产、销售。本项目属使用Ⅱ类射线装置项目，项目建设具有可行性，并有利于经济发展，具有明显的经济效益和社会效益，符合正当性原则。

2.本项目用地性质为工业用地，符合区域土地利用要求；加速器机房周围 50m 辐射环境影响评价范围内存在 2 处环境保护目标，厂区周围 200m 声环境影响评价范围内存在 1 处环境保护目标，经分析，辐照机房周围辐射水平可满足国家相关要求，经过距离衰减和墙体屏蔽，对周围环境保护目标辐射影响较小；设备运行产生的厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 3 类声环境功能区要求。

3.本项目使用电子加速器进行辐照产品加工。根据《产业结构调整指导目录(2024 年本)》（中华人民共和国发展和改革委员会令第 29 号），属于允许建设项目，符合产业政策。

4.根据现状检测结果，本项目加速器机房拟建区域及周围环境 γ 辐射空气吸收剂量率现状值为即 $(6.77\sim 8.55)\times 10^{-8}\text{Gy/h}$ ，接近德州市环境天然辐射水平[原野 $(3.54\sim 5.94)\times 10^{-8}\text{Gy/h}$]。

本项目拟建四周厂界及周围环境保护目标处的昼间噪声范围为 $(42\sim 53)\text{dB(A)}$ ，夜间噪声范围为 $(40\sim 45)\text{dB(A)}$ ，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中规定的 3 类声环境功能区标准限值要求（昼间 65dB(A)，夜间 55dB(A)）。

5.根据理论计算结果，电子加速器运行时各辐照机房周围可达区域辐射水平均低于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 的剂量率防护限值。辐射工作人员的年有效剂量低于本报告提出的 5.0mSv/a 的管理剂量约束值；公众成员年有效剂量满足本报告提出的 0.1mSv/a 的管理剂量约束值要求。

6.通过估算，在不考虑臭氧分解的情况下，需要工作人员需要进入各机房内进行检修或维护时，1#机房、3#和 4#机房、2#和 5#机房在关机停止辐照后通风时间分别不得低于 0.093（6min）、0.199h（12min）和 0.097h（6min）后再进入，以保证室内臭氧等有害气体浓度低于允许值。在此情况下，可满足《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）规定的限值要求。

7.本项目辐照机房内设计有拉线开关、门机联锁、急停按钮、巡检按钮、辐射剂量监测

装置、光电装置、监控设备等多项安全防护设施，可满足辐射安全防护要求。

8.公司拟制定各项管理规章制度，并在运行过程中将各项安全防护措施落实到位，在按要求制定各项管理规章制度后，可确保工作人员、公众的安全，并能有效应对可能的突发事件（事件）。

9.公司拟为项目配备 6 名辐射工作人员，专职负责项目电子加速器的设备操作，公司拟尽快安排人员参加辐射工作人员参加核技术利用辐射安全与防护考核，考核成绩合格后方可上岗。

10.公司拟配备个人剂量计 6 支（每人 1 支，由个人剂量检测单位配发）、个人剂量报警仪 8 部、辐射巡检仪 1 台，可满足相关要求及工作需求。

11.公司拟定期对辐射工作人员的个人剂量进行监督检测，并建立工作人员个人剂量档案。个人剂量档案内包括个人基本信息、工作岗位、剂量监测结果等材料，终生保存。

12.本项目的设施较为简单，环境风险因素单一，在根据本次评价要求进一步完善风险防范措施和制定事故应急预案条件下，项目环境风险是可控的。

4.2 审批部门审批决定

经研究，对《同威信达技术（山东）有限责任公司年产 15 台套电子束辐照设备项目（一期）环境影响报告表》提出审批意见如下：

一、同威信达技术(山东)有限责任公司拟于宁津县津城街道阳光大街与乐亭路交叉口东北侧新建一处厂区，开展辐照加速器产业化项目。拟购置一台 IS1032 型工业电子加速器，安装于 1#机房内，开展辐照灭菌业务；在 2#-5#机房内生产研发、组装、调试 IS1032 型工业电子加速器，本期年产 10 台，核技术利用类型属生产、使用Ⅱ类射线装置。上述项目在落实环境影响报告表提出的辐射安全和防护措施及本审批意见的要求后，对环境的影响符合国家有关规定和标准。我局同意按照环境影响报告表中所列的项目性质、规模、地点和采取的辐射安全和防护措施建设该项目。

二、该项目应严格落实环境影响报告表及以下要求，完善辐射安全与防护措施，开展辐射工作：

（一）严格执行辐射安全管理制度。落实辐射安全管理责任制。公司法人代表为辐射安全工作第一责任人，分管负责人为直接责任人。设置辐射安全与环境保护管理机构或指定 1 名本科以上学历的专职技术人员负责辐射安全管理工作，辐射工作场所应安排技术人员负责各自的辐射安全管理工作。制定电子加速器使用登记制度、操作规程、辐射防护和安全保卫

制度设备检修维护制度、培训计划和监测方案等，建立辐射安全管理档案

(二)加强辐射工作人员的安全和防护工作。制定培训计划，组织辐射工作人员通过国家核技术利用辐射安全与防护培训平台自主学习，经省厅考核合格后持证上岗；考核不合格的，不得从事辐射工作。按照《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》(环境保护部令第18号)的要求建立辐射工作人员个人剂量档案，做到1人1档。辐射工作人员应规范佩戴个人剂量计，每3个月进行1次个人剂量监测。安排专人负责个人剂量监测管理，发现个人剂量监测结果异常，应当立即核实和调查，及时向生态环境部门报告。

(三)做好辐射工作场所的安全和防护工作。

1.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 $2.5\ \mu\text{Sv/h}$ 。

2.落实辐射工作场所分区，在控制区出入口处和其它必要的地方，应设立醒目的、符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准(GB18871-2002)》规定的电离辐射警告标志。

3.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。落实钥匙控制、门机联锁束下装置联锁、信号警示装置、巡检按钮、防人误入装置、急停装置、剂量联锁、通风联锁、烟雾报警等辐射安全与防护措施，设置通风系统。落实辐照装置的维护检修制度，建立维修、维护档案，保持辐照装置主要安全设备的有效性和稳定性。建立电子辐照加速器使用台账，做好安全保卫工作。

4.制定并严格执行辐射环境监测计划。定期对辐射工作场所进行自主检测并做好记录，同时委托有资质单位每年对辐射环境进行检测并出具报告检测报告应上报生态环境部门。

(四)开展本单位辐射安全和防护状况的年度评估，每年1月31日前向我局提交年度评估报告，并同时报宁津分局。

(五)制定并定期修订辐射事故应急预案，组织开展应急演练。若发生辐射事故，应及时向生态环境、公安和卫生健康委等部门报告。

三、该项目竣工后，建设单位须按规定程序自行组织竣工环境保护验收并依法向社会公开验收报告，将验收意见报德州市生态环境局和宁津分局备案。经验收合格后，项目方可投入运行。

四、该项目的性质、规模、地点、采用的辐射安全与防护设施等发生重大变动，须重新

向我局报批环境影响评价文件。自批准之日起超过五年方开工建设的，《报告表》需重新报我局审核。

五、接到本审批意见后 10 日内，将本审批意见及报告表送宁津分局备案，并接受各级生态环境部门的监督管理。

表 5 验收监测质量保证及质量控制

5.1 监测单位

本项目检测单位为山东省环科院环境检测有限公司，单位具有相关 CMA 检测资质。

5.2 人员能力

监测人员均已通过相关辐射环境检测机构技术人员上岗考核，持证上岗。监测人员按操作规程操作仪器，检测仪器在使用前、后进行性能检查，确保工作状态正常，并做好现场记录。现场监测保证不少于 2 名监测人员共同开展。

5.3 质量保证及质量控制

5.3.1 质量保证

（1）公司资质

本项目检测单位为山东省环科院环境检测有限公司，是一家专业的环境检测机构，有完整的组织管理机构体系和检测工作体系，包括评价标准规范、规程标准体系以及国家计量认证的质量检验机构体系。

（2）监测人员素质

从事检测的工作人员均具有承担该项任务的知识水平和业务水平，经过上岗培训，并考核合格后上岗操作。

（3）监测仪器的检定和监测方法的选用

监测仪器都有合格证书并按国家质量管理体系的规定进行校准或检定，并经常参加国家有关部门组织的比对，并在使用前均认真地进行了仪器的自检；采用国家标准推荐的监测方法，以保证监测结果的准确与可靠。

5.3.2 质量控制

（1）计划阶段质量控制

根据项目建设内容、环境特征和环境影响报告表中的相关要求，检测单位成立项目组，编制了《同威信达技术（山东）有限责任公司年产 15 台套电子束辐照设备项目（一期）（2#加速器机房）竣工生态环境保护验收检测方案》，确保满足项目实施要求。

（2）成果质量控制

严格按规定的程序进行数据的记录、检查、复审、保存。内部成果审查采用三级质量检查制度，即项目负责人、审核人、授权签字人三级审核。

表 6 验收监测内容

6.1 X-γ辐射剂量率验收监测

1.监测对象

2#加速器机房周围辐射环境水平。

2.监测项目

X-γ辐射剂量率。

3.监测点位

依据《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）、《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）等相关要求，对 2#加速器机房周围现场布点，本次在电子加速器关机状态下于机房周围布设 10 个监测点位，在电子加速器开机状态下于机房周围共布设 20 个监测点位，布点示意图见图 6-1、图 6-2 和图 6-3。

4.监测仪器

本项目检测仪器的技术参数见表 6-1。

表 6-1 检测仪器相关信息

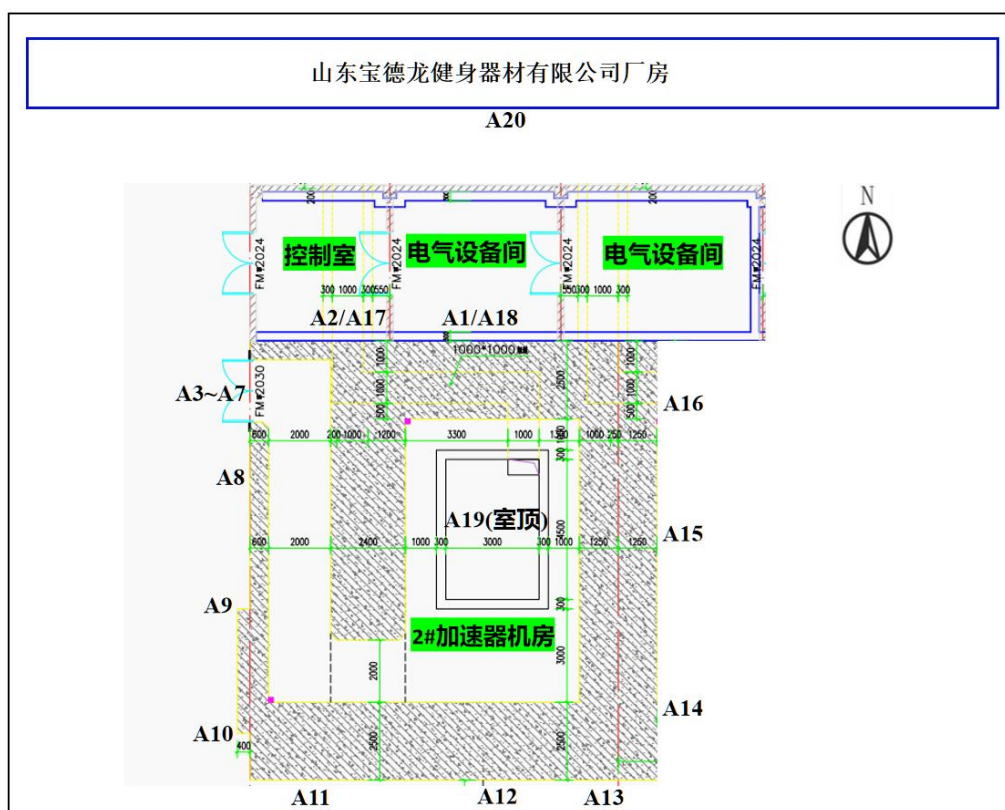
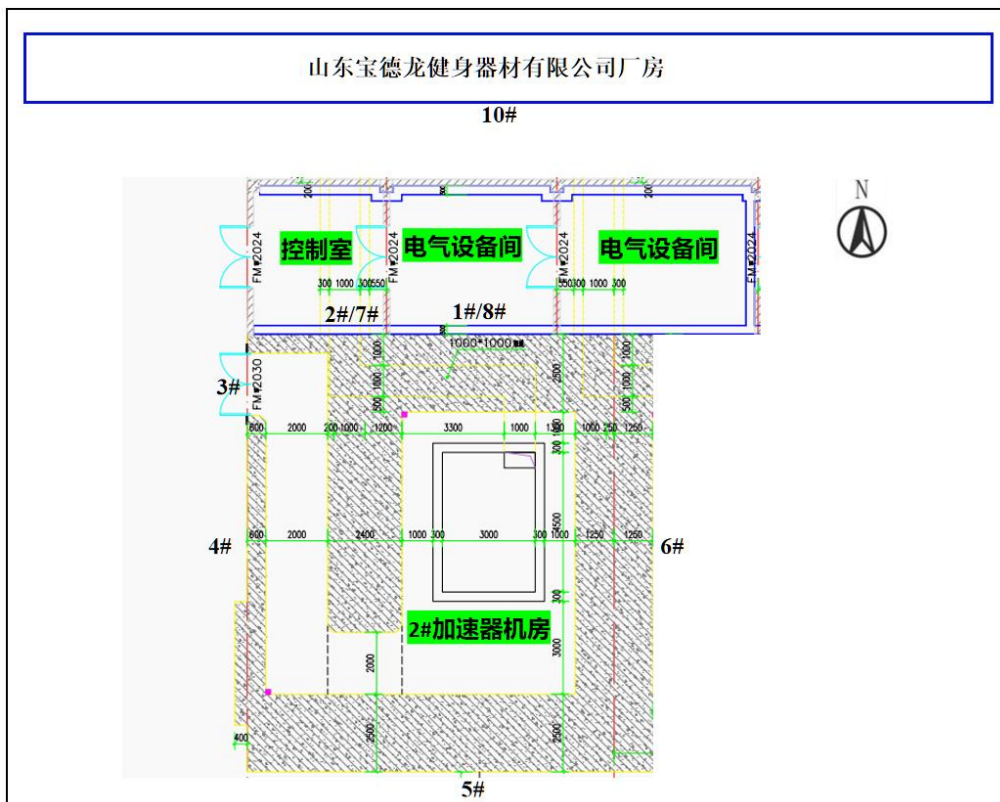
仪器名称	型号	编号	仪器校准	技术指标
便携式 X-γ剂量 率仪	FH40G-L+F HZ672E-10	YQ1003	校准单位：国防科技工业 电离辐射专业计量 站；证书编号： GFJGJL1005260003192； 有效期至：2027 年 3 月 31 日。	主机测量范围：10nGy/h~100mGy/h； 主机能量范围：36keV~1.3MeV； 探头测量范围：1nGy/h~100μGy/h； 探头能量范围：40keV~4.4MeV。

5.监测方法

依据《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）、《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）等相关要求进行现场测量。将仪器接通电源预热 15min 以上，设置好测量程序，工作人员从仪器读取 10 个测量值为一组，取其平均值，经过仪器效率校准并扣除宇宙射线响应值后作为最终测量结果。

6.监测技术规范

- （1）《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）；
- （2）《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）。



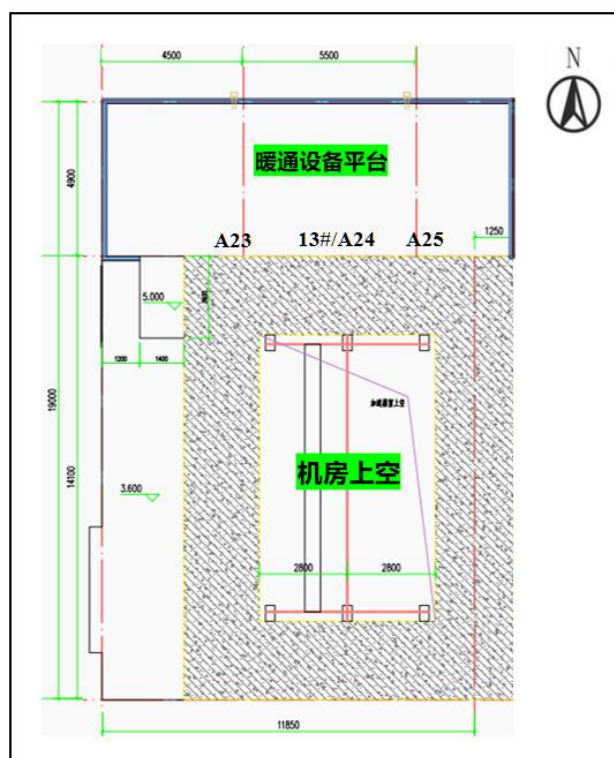


图 6-3 二层平台 X-γ辐射剂量率检测布点示意图（开机和关机状态）

6.2 工业企业厂界环境噪声验收监测

1、监测对象

公司厂区厂界声环境水平。

2、监测项目

L_{eq} 等效连续 A 声级。

3、监测点位

依据《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的相关要求进行布点。本次验收于公司厂区厂界四周 1m 处共布设 4 个监测点位，布点示意图见图 6-4。

4、监测仪器

本项目检测仪器的技术参数见表 6-2。

表 6-2 检测仪器相关信息

仪器名称	型号	编号	仪器检定	技术指标
多功能声级计	AWA6228+	YQ0779	检定单位：济南市计量检定测试院；检定证书编号：26001572487；检定有效期至：	低量程：20dB~132dB； 高量程：30dB(A)~142dB(A)； 频率范围：10Hz~20kHz；

			2027 年 4 月 2 日；	
声校准器	AWA6021A	YQ0780	检定单位：济南市计量检定测试院； 检定证书编号：26001572486； 检定有效期至：2027 年 4 月 2 日；	声压级：114dB 和 94dB（以 $2 \times 10^{-5} \text{Pa}$ 为基准）； 频率范围：1000Hz $\pm$ 1%。

5、监测方法

依据《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的要求和方法进行昼间和夜间噪声现场测量，将仪器接通电源预热 15min 以上，多功能声级计距离地面 1.2m 以上，距离公司厂界 1m 处，由两名监测人员在每个监测点位测量并记录监测结果。

6、监测技术规范

《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）。



图 6-4 厂界噪声检测布点示意图

表 7 验收监测

7.1 验收监测期间运行工况记录

本次竣工环保验收工况见下表。

表 7-1 X 射线探伤机验收监测工况一览表

验收内容	工作场所	额定工况	验收工况
IS1032 型电子加速器	2#加速器机房	能量 10MeV，电流 3.2mA， 功率 32kW	能量 10MeV，电流 3.2mA， 功率 32kW
备注：验收工况满足《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》中“验收监测应当在确保主体工程工况稳定、环境保护设施运行正常的情况下进行”要求。			

7.2 X-γ辐射剂量率验收监测结果

1.监测时间与环境条件

时间：2026 年 8 月 20 日 14:00~17:00；

天气：晴；温度（℃）：30.2~33.5；相对湿度（%RH）：53~58。

2.监测结果

关机状态下，2#加速器机房周围及环境保护目标处的γ辐射剂量率检测结果见表 7-2；开机状态下，X-γ辐射剂量率检测结果见表 7-3。

表 7-2 关机状态下 2#加速器机房周围及环境保护目标处的γ辐射剂量率
检测结果（nGy/h）

编号	点位描述	检测结果	标准差
1#	主机室北墙外 30cm 处（电气设备间）	64.6	0.3
2#	主机室北墙外 30cm 处（控制室）	65.0	0.6
3#	主机室门外 30cm 处	40.4	0.4
4#	主机室西墙外 30cm 处	47.3	0.8
5#	主机室南墙外 30cm 处	47.6	0.9
6#	主机室东墙外 30cm 处	44.0	0.6
7#	管线口 1（控制室）	61.5	0.4
8#	管线口 2（电气设备间）	59.1	0.3
10#	机房北侧 14m 处山东宝德龙健身器材有限公司厂房	67.5	0.5
11#	主机室北墙外 30cm 处（二层平台）	52.3	1.7
范 围		40.4~67.5	/

注：1.表中数据已扣除宇宙射线响应值（ 14.8 ± 0.5 ）nGy/h；
2.10#为室外检测点，其余为室内检测点。

表 7-3 开机状态 2#加速器机房周围 X-γ辐射剂量率检测结果（nGy/h）

编号	点位描述	检测结果	标准差
A1	主机室北墙外 30cm 处（电气设备间）	67.2	0.6
A2	主机室北墙外 30cm 处（控制室）	69.8	0.6
A3	主机室门外 30cm 处	56.6	1.1
A4	主机室门外左缝隙 30cm 处	62.4	0.5
A5	主机室门外右缝隙 30cm 处	45.8	0.7
A6	主机室门外上缝隙 30cm 处	55.3	0.5
A7	主机室门外下缝隙 30cm 处	66.4	0.6
A8	主机室西墙（偏北）外 30cm 处	53.3	0.6
A9	主机室西墙（中部）外 30cm 处	50.5	0.5
A10	主机室西墙（偏南）外 30cm 处	51.7	0.5
A11	主机室南墙（偏西）外 30cm 处	50.2	0.7
A12	主机室南墙（中部）外 30cm 处	51.1	0.5
A13	主机室南墙（偏东）外 30cm 处	50.9	0.5
A14	主机室东墙（偏南）外 30cm 处	53.3	0.5
A15	主机室东墙（中部）外 30cm 处	50.2	0.5
A16	主机室东墙（偏北）外 30cm 处	48.8	0.5
A17	管线口 1（控制室）	63.2	0.6
A18	管线口 2（电气设备间）	84.0	0.8
A20	机房北侧 14m 处山东宝德龙健身器材有限公司厂房	69.5	0.8
A23	主机室北墙外 30cm 处（二层平台偏西）	56.8	0.6
A24	主机室北墙外 30cm 处（二层平台中部）	56.3	0.7
A25	主机室北墙外 30cm 处（二层平台偏东）	56.1	0.7
范 围		45.8~84.0	/

注：1.表中数据已扣除宇宙射线响应值（ 14.8 ± 0.5 ）nGy/h；
2.A20 为室外检测点，其余为室内检测点。

3.监测结果分析

根据表 7-2 可知，关机状态，2#加速器机房周围室内 γ 辐射剂量率为（40.4~65.0）nGy/h（即 $[(4.04\sim6.50)\times10^{-8}\text{Gy/h}]$ ），室外 γ 辐射剂量率为 67.5nGy/h，处于德州市环境天然辐射水平本底正常波动范围内[室内 $(6.24\sim10.82)\times10^{-8}\text{Gy/h}$ ，道路 $(1.84\sim5.58)\times10^{-8}\text{Gy/h}$]。

根据表 7-3 可知，开机状态，2#加速器机房周围及环境保护目标处的 X- γ 辐射剂量率为（45.8~84.0）nGy/h，低于本次验收提出的 2.5 $\mu\text{Sv/h}$ 剂量率目标控制值。

7.3 工业企业厂界环境噪声验收监测结果

1.监测时间与环境条件

时间：2026 年 8 月 20 日；

昼间 14:00~17:00：天气：晴；环境温度（℃）：30.2~33.5；相对湿度（%RH）：53~58，
风向：东；风速：1.0m/s~2.0m/s；

夜间 22:00~23:10：天气：晴；环境温度（℃）：25.4~26.7；相对湿度（%RH）：56~59，
风向：东；风速：1.2m/s~1.8m/s。

2.监测结果

公司厂区厂界外 1m 处厂界噪声的检测结果见表 7-4；检测点位示意图见图 6-3。

表 7-4 厂区厂界外 1m 处厂界噪声的噪声检测结果

编号	点位描述	检测结果（dB(A)）		修约值（dB(A)）	
		昼间	夜间	昼间	夜间
B1	厂区北厂界外 1m	60.6	52.3	61	52
B2	厂区东厂界外 1m	51.0	47.6	51	48
B3	厂区南厂界外 1m	53.3	49.7	53	50
B4	厂区西厂界外 1m	52.7	46.6	53	47
范围		51.0~60.6	46.6~52.3	51~61	47~52

根据表 7-4 可知，1#和 2#加速器机房同时运行时，公司厂区的厂界昼间噪声为（51~61）dB(A)，夜间噪声为（47~52）dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 3 类声环境功能区要求（昼间 65dB(A)，夜间 55dB(A)）。

7.4 职业人员与公众受照剂量

1.辐射工作人员个人累积剂量检测结果

本项目辐射工作人员活动区域主要位于控制室，根据现场检测结果，开机状态检测值为

69.8nGy/h，辐射工作人员年有效剂量保守按照全年最大开机时间来估算年有效剂量，估算数据为 $0.009\text{mSv/a}[(69.8-65)\times(800+800+240)\times1\div10^6]$ ，叠加 1#加速器机房辐射工作人员最大年有效剂量 0.798mSv/a （数据取自个人剂量检测报告，2025.11.16-2025.5.12 半年的个人剂量最大为 0.399mSv/a ），则辐射工作人员年有效剂量为 0.807mSv/a ，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中规定 20mSv/a 的剂量限值，也低于本次验收提出的 5mSv/a 的年管理剂量约束值。

2.公众成员年有效剂量估算

本项目对公众的影响主要为厂房内普通工作人员、其他偶然经过的公众人员以及周围环境保护目标处人员。本项目周围公众成员能到达的区域年有效剂量计算结果详见表 7-5。

表 7-5 2#加速器机房周围公众成员年有效剂量计算结果

辐射工作场所	对应区域名称	关机剂量率值 (nGy/h)	开机剂量率值 (nGy/h)	居留因子 (T)	时间 (h/a)	年有效剂量 (mSv/a)
2#加速器机房	主机室门外下缝隙 30cm 处	40.7(门外)	66.4	1/16	800	0.0013
	机房北侧 14m 处山东宝德龙健身器材有限公司厂房	67.5	69.5	1		0.0016

综上所述，2#加速器机房周围的公众成员最大年有效剂量为 0.0016mSv/a ，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中规定 1mSv/a 的剂量限值，也低于本次验收提出的 0.1mSv/a 年管理剂量约束值。

表 8 验收监测结论

1.项目概况

同威信达技术（山东）有限责任公司于山东省德州市宁津县津城街道阳光大街与乐亭路交叉口东北角新建一处厂区，厂区内建设一处厂房，厂房内设有生产车间和附属车间。该公司已取得辐射安全许可证，证号为鲁环辐证[N0049]，有效期至 2030 年 7 月 8 日；许可种类和范围为生产、销售、使用Ⅱ类、Ⅲ射线装置。本次验收 2#加速器机房，使用 1 台 IS1032 型工业电子加速器。

2.现场监测结果

关机状态，2#加速器机房周围室内 γ 辐射剂量率为（40.4~65.0）nGy/h（即 $[(4.04\sim 6.50)\times 10^{-8}\text{Gy/h}]$ ），室外 γ 辐射剂量率为 67.5nGy/h，处于德州市环境天然辐射水平本底正常波动范围内[室内 $(6.24\sim 10.82)\times 10^{-8}\text{Gy/h}$ ，道路 $(1.84\sim 5.58)\times 10^{-8}\text{Gy/h}$]。

开机状态，2#加速器机房周围及环境保护目标处的 X- γ 辐射剂量率为 $(45.8\sim 84.0)\text{nGy/h}$ ，低于本次验收提出的 2.5 $\mu\text{Sv/h}$ 剂量率目标控制值。

1#和 2#加速器机房同时运行时，公司厂区的厂界昼间噪声为（51~61）dB(A)，夜间噪声为（47~52）dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 3 类声环境功能区要求（昼间 65dB(A)，夜间 55dB(A)）。

3.职业人员与公众受照剂量结果

本项目辐射工作人员年有效剂量保守按照全年最大开机时间来估算年有效剂量，估算数据为 0.807mSv/a，低于本次验收提出的 5mSv/a 剂量约束值限值要求。周围的公众成员最大年有效剂量为 0.0016mSv，低于本次验收提出的 0.1mSv/a 剂量约束值限值要求。

4.现场检查结果

(1) 辐射安全与防护情况检查结果

①钥匙控制：加速器的主控钥匙开关与主机室门连锁。如从控制台上取出该钥匙，加速器自动停机。该钥匙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门机连锁：主机室的门与束流控制和加速器高压连锁。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束下装置连锁：加速器有束下装置连锁，电子加速器辐照装置的控制与束下装置的控

制建立有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将自动停机。

④信号警示装置主机室门外均设计有电离辐射警告标志。主机室设置有警灯、工作状态指示灯、音响等警示装置。

⑤巡检按钮：主机室和辐照室内设置巡检按钮，并与控制台联锁。加速器开机前操作人员进入主机室和辐照室按序按动巡检按钮，巡查有无人员误留；

⑥防人误入装置：于主机室迷道外口处、辐照室西南角安装门限位，只有门关闭至预定位置，加速器才能通电；主机室内设置三道光电行人检测装置，与加速器的开、停机联锁，加速器运行时若有人或动物经过红外开关，加速器将立刻停止照射。

⑦急停装置：辐照室和主机室内距地面约 1.2m 处均设置拉线开关，以便在辐照室或主机室内有人被关时，可迅速按动拉线开关，停止加速器的准备或运行状态。此外，于控制室内控制台处设置一处紧急停机按钮，可切断系统总电源，实现在紧急情况下的停机。

⑧剂量联锁：主机室内设置固定式剂量探测器，并与主机室的出入口门联锁。主机室内的辐射水平高于仪器设定的阈值时，主机室门无法打开。

⑨通风联锁：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：辐照室内安装 1 个烟雾报警器，遇有火险时，加速器立即停机并停止通风。

⑪其他安全防护措施：主机室内外、电气设备室内安装多处监控摄像头，显示屏位于控制室控制台上，本项目摄像头的安装位置可实时观察机房内外全区域情况，监控系统设置合理。

以上辐射防护措施均可有效运行。

（2）通风系统检查结果

2#加速器机房的通风量为 14400m³/h，排风管道为地下“U”型穿墙，通风换气次数分别可达 32 次/小时。机房内产生的臭氧等非放射性有害气体经排风口沿地下管道排出机房，最终经 15m 高排气筒排放，臭氧的有效分解时间仅约 50 分钟，排入大气后很快即分解为氧气，对周围大气环境影响较小。

（3）噪声防治措施

本项目风机等设备采用减震、隔音等措施，可极大减少风机等设备产生的噪声，对周围

环境影响较小。

（4）辐射安全管理制度及落实情况检查

①公司签订了《辐射工作安全责任书》，明确了法人代表为辐射工作安全第一责任人。该公司设置了辐射安全与环境保护管理机构：辐射安全领导小组，明确了工作岗位并落实了其岗位职责。

②公司制订了《电子加速器使用登记制度》、《射线装置操作规程》、《辐射防护和安全保卫制度》、《设备检修维护制度》、《辐射工作人员培训计划》等规章制度。

③公司制定了《辐射事故应急预案》，于 2026 年 6 月 5 日开展了本年度辐射事故应急演练，之后每年开展一次辐射事故应急演练，并定期修订应急预案；

④公司配备 6 名辐射工作人员，均已参加核技术利用辐射安全与防护考核，考核成绩合格，且成绩单均在有效期内。

⑤制定了《辐射监测管理办法》，定期对机房周围进行监测，并每年委托有资质的检测单位对场所进行 1 次监测，并出具具有 CMA 认证的检测报告；已委托山东省环科院环境检测有限公司进行个人剂量检测，建立了辐射工作人员个人剂量档案。

⑥公司配备了 2 台便携式 X- γ 辐射剂量率仪、2 部个人剂量报警仪、6 支个人剂量计。

⑦公司将每年开展自行检查及年度评估，于每年 1 月 31 日前编制辐射安全和防护状况年度评估报告，并将年度检测报告附在年度评估报告后按要求上报。

综上所述，同威信达技术（山东）有限责任公司年产 15 台套电子束辐照设备项目（一期）（2#加速器机房）基本落实了辐射安全管理制度和辐射安全防护各项措施，该项目对职业人员和公众成员是安全的，对周围环境产生的影响较小，具备建设项目竣工生态环境保护验收条件，建议通过建设项目竣工生态环境保护验收。