

核技术利用建设项目

苏州格勃汽车电子科技有限公司 新增 1 台工业 CT 检测装置项目 环境影响报告表

苏州格勃汽车电子科技有限公司

2023 年 9 月

生态环境部监制

核技术利用建设项目

苏州格勃汽车电子科技有限公司 新增 1 台工业 CT 检测装置项目 环境影响报告表

建设单位名称: 苏州格勃汽车电子科技有限公司

建设单位法人代表（签名或盖章）：_____

通讯地址: 苏州市漕湖街道方桥路 526 号 3E 数字智造园 2 号楼

邮政编码: 215100 联系人: 王亚俊

电子邮箱: yajunwang@gabor-auto.com 联系电话: 15366203173

21



持证人签名:
Signature of the Bearer

2014035320352014320406000422
管理号:
File No.

姓名: 瞿晓怡
Full Name

性别: 女
Sex

出生年月: 1987年12月
Date of Birth

专业类别:
Professional Type

批准日期: 2014年05月
Approval Date

签发单位盖章:
Issued by

签发日期: 2014年09月04日
Issued on





江苏省企业职工基本养老保险权益记录单 (参保人员)

姓名: 瞿晓怡 性别: 女

社会保障号: 320581198712302629 参保状态: 正常

现参保单位全称: 苏州苏大卫生与环境技术研究所有限公司 现参保地: 苏州市虎丘区

共1页 第1页

缴费起止年月	月数	缴费基数 (元)	个人缴费 (元)	单位全称	社会保险经办机构	备注
2023年4月-2023年8月	5	4494	1797.6	苏州苏大卫生与环境技术研究所有限公司	苏州市虎丘区	
合计	5	--	1797.6	--	--	--

备注: 1. 本权益记录单为打印时参保情况, 供参考, 由参保人员自行保管。

2. 本权益单已签具电子印章, 不再加盖鲜章。

3. 本权益单记录单出具后有效期内(6个月), 如需核对真伪, 请使用江苏智慧人社APP, 扫描右上方二维码进行验证(可多次验证)。



编制主持人现场踏勘照片

拍摄时间：2023 年 8 月 2 日

拍摄地点：苏州格勃汽车电子科技有限公司门口和项目拟建场址

编制主持人：瞿晓怡

职业资格证书管理号：2014035320352014320406000422



公司厂区门口



工业 CT 检测装置拟建场址

目录

表 1 项目基本情况 1

表 2 放射源 4

表 3 非密封放射性物质..... 4

表 4 射线装置 5

表 5 废弃物 6

表 6 评价依据 7

表 7 保护目标与评价标准..... 9

表 8 环境质量和辐射现状..... 14

表 9 项目工程分析与源项..... 18

表 10 辐射安全与防护..... 23

表 11 环境影响分析..... 27

表 12 辐射安全管理 35

表 13 结论与建议 38

表 14 审批 44

附图：

- 附图 1 项目地理位置图
- 附图 2 项目周围环境图
- 附图 3 厂房一层平面布局图
- 附图 4 厂房二层平面布局图
- 附图 5 江苏省生态保护红线分布图

附件：

- 附件 1 项目委托书
- 附件 2 射线装置使用承诺书
- 附件 3 检测报告及资质认定证书
- 附件 4 屏蔽设计参数依据文件
- 附件 5 报批申请书
- 附件 6 营业执照
- 附件 7 项目主动公开信息一览表
- 附件 8 环境保护措施承诺
- 附件 9 环评技术合同

表 1 项目基本情况

建设项目名称		新增 1 台工业 CT 检测装置项目			
建设单位		苏州格勃汽车电子科技有限公司			
法人代表	张万里	联系人	王亚俊	联系电话	15366203173
注册地址		江苏省苏州市漕湖街道方桥路 526 号 3E 数字智造园 2 号楼			
项目建设地点		江苏省苏州市漕湖街道方桥路 526 号 3E 数字智造园 2 号楼			
立项审批部门		/		批准文号	/
建设项目总投资 (万元)		358	项目环保 投资 (万元)	8	投资比例 (环保投资/总 投资)
项目性质		☒ 新建 ☐ 改建 ☐ 扩建 ☐ 其他			占地面积 (m ²)
应用 类型	放射源	☐ 销售	☐ I 类 ☐ II 类 ☐ III 类 ☐ IV 类 ☐ V 类		
		☐ 使用	☐ I 类 (医疗使用) ☐ II 类 ☐ III 类 ☐ IV 类 ☐ V 类		
	非密封 放射性 物质	☐ 生产	☐ 制备 PET 用放射性物质		
		☐ 销售	/		
		☐ 使用	☐ 乙 ☐ 丙		
	射线装 置	☐ 生产	☐ II 类 ☐ III 类		
		☐ 销售	☐ II 类 ☐ III 类		
		☒ 使用	☒ II 类 ☐ III 类		
	其他	/			

1、建设单位基本情况、项目建设规模及任务由来

1.1 建设单位基本情况

苏州格勃汽车电子科技有限公司成立于 2021 年 7 月 13 日, 租赁江苏省苏州市漕湖街道方桥路 526 号 3E 数字智造园 2 号楼进行生产与办公, 经营范围: 汽车零部件及配件制造等。

1.2 项目建设规模及任务由来

为保证公司生产产品质量, 公司拟在苏州市漕湖街道方桥路 526 号 3E 数字智造园 2 号楼厂房 1 层生产车间内新增 1 台工业 CT 检测装置, 用于对公司产品进行无损检测工作。

本项目拟新增的 1 台工业 CT 检测装置设备型号为 Omron VT-X750 型，额定管电压 130kV，额定管电流 0.3mA，额定功率 39W，主射线向上照射。本项目工业 CT 检测装置投入运行后日开机曝光时间约 18 小时，周开机曝光约 90 小时，年工作时间约为 50 周，年开机曝光时间约为 4500 小时。本项目新增的工业 CT 检测装置为两班制运行，苏州格勃汽车电子科技有限公司拟为本项目配备 4 名辐射工作人员，每班配备 2 名辐射工作人员。

本次评价核技术应用项目情况一览表见表 1-1。

表 1-1 苏州格勃汽车电子科技有限公司本次环评核技术应用项目一览表

序号	射线装置名称及型号	数量	管电压 kV	管电流 mA	额定功率 W	类别	工作场所名称	使用情况	备注
1	OmronVT-X750 型工业 CT 检测装置	1	130	0.3	39	II	2 号楼厂房 1 层生产车间	拟购	主射线向上

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》和《建设项目环境影响评价分类管理名录》等法律法规的规定，使用 II 类射线装置的单位应当在申请许可证前编制环境影响报告表。受苏州格勃汽车电子科技有限公司委托，苏州苏大卫生与环境技术研究所有限公司承担该项目的环境影响评价工作。我公司通过资料调研、现场监测、评价分析，编制了该项目环境影响报告表。

2、项目周边保护目标及项目选址情况

苏州格勃汽车电子科技有限公司位于江苏省苏州市漕湖街道方桥路 526 号 3E 数字智造园 2 号楼，厂房外东侧依次为智造园道路、苏州千机智能技术有限公司苏相分公司；南侧依次为智造园道路、苏相蒲公英智能制造加速器；西侧依次为智造园道路、易优创（苏州）精密工业有限公司；北侧依次为智造园道路、中汇瑞德传感科技（苏州）有限公司。公司地理位置见附图 1，公司厂区周围环境见附图 2。

本项目 1 台工业 CT 检测装置拟位于 2 号楼厂房 1 层南侧，拟建址东侧依次为湿式报警阀间、卫生间、智造园道路；南侧依次为智造园道路、苏相蒲公英智能制造加速器；西侧依次为车间通道、楼梯间；北侧依次为车间通道、SMT 生产线；正上方为高压瓶间，正下方无建筑。2 号楼厂房 1 层平面布局图见附图 3，2 号楼厂房 2 层

平面布局图见附图 4。

根据本项目特点，结合《辐射环境保护管理导则-核技术利用项目环境影响评价文件的内容和格式》（HJ 10.1-2016）的相关规定，确定以本项目边界外周围 50m 的范围作为评价范围。根据现场调查可知，本项目工业 CT 检测装置周围 50m 范围均在智造园内，无居民区、学校等敏感点。本项目周围环境保护目标主要为本项目工业 CT 检测装置操作的辐射工作人员及本项目评价范围内的公众。

经辐射环境影响预测，本项目运营过程中产生的电离辐射，经采取一定的辐射防护措施后对周围环境与公众健康的辐射影响是可接受的。同时本项目用地性质属于工业用地，不新增土地，周围无环境制约因素。因此，本项目选址是合理可行的。

3、原有核技术利用项目许可情况

苏州格勃汽车电子科技有限公司未申领过辐射安全许可证，本项目为公司首次开展核技术利用项目。

4、产业政策符合性评价

本项目不属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修订）中“限制类”、“淘汰类”项目。因此，项目符合国家和地方产业政策。

5、实践正当性评价

本项目在运行期间将会产生电离辐射，有可能会增加拟建址周围的辐射水平，但采取各种屏蔽措施和管理措施后可得到有效的控制，其对周围环境的辐射影响能够满足标准要求。本项目的建设将满足企业的生产需求和提高产品质量，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（GB 18871-2002）“实践的正当性”的原则。

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
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

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
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

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
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

（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）	额定功率 （W）	用途	工作场所	备注
1	工业 CT 检测装置	II	1	Omron VT-X750	130	0.3	39W	无损检测	2 号楼厂房 1 层	/
/	/	/	/	/	/	/		/	/	/

（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（ μ A）	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	
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

表 5 废弃物

名称	状态	核素名称	活度	月排放量	年排放量	排放口浓度	暂存情况	最终去向
臭氧、氮氧化物	气态	/	/	少量	少量	/	不暂存	通过打开工件投入口、工件取出口排出，经车间排风装置排入室外。臭氧常温下可自行分
/	/	/	/	/	/	/	/	/

注：1.常规废弃物排放浓度，对于液态单位为 mg/l，固体为 mg/kg，气态为 mg/m³，年排放总量用 kg。

2.含有放射性的废弃物要注明，其排放浓度用比活度(Bq/l，或 Bq/kg，或 Bq/m³)，年排放总量分别用 Bq 和 kg。

表 6 评价依据

法规文件	(1) 《中华人民共和国环境保护法》（修订版），中华人民共和国主席令 第 9 号公布，2015 年 1 月 1 日施行 (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 修正版），中华人民共和国主席令第 24 号公布，2018 年 12 月 29 日起施行 (3) 《中华人民共和国放射性污染防治法》，中华人民共和国主席令第 6 号公布，2003 年 10 月 1 日起施行 (4) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年修正版），国务院令 第 682 号，2017 年 10 月 1 日发布施行 (5) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（2019 年修正版），国务院令 第 709 号，2019 年 3 月 2 日起施行 (6) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年修订版），生态环境部令 第 16 号公布，2021 年 1 月 1 日起施行 (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 日起施行 (8) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2021 年修正版），年修正）生态环境部令 第 20 号，2021 年 1 月 4 日起施行 (9) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，环保部令 第 18 号，2011 年 5 月 1 日起施行 (10) 《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，自 2019 年 11 月 1 日起施行 (11) 《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 日起施行 (12) 《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 (13) 《关于发布〈建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法〉配套文件的公告》，生态环境部公告 2019 年第 38 号，2019 年 10 月 24 日发布 (14) 《关于启用环境影响评价信用平台的公告》，生态环境部公告 2019
------	--

法规文件	年第 39 号，2019 年 10 月 21 日发布 (15) 《江苏省辐射污染防治条例》(2018 年修正版)，江苏省第十三届人民代表大会常务委员会公告第 2 号，2018 年 5 月 1 日起施行 (16) 《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》，苏政发〔2020〕1 号，2020 年 1 月 8 日发布 (17) 《省政府关于印发江苏省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》，苏政发〔2020〕49 号，2020 年 6 月 21 日发布 (18) 《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 (19) 《产业结构调整指导目录(2019 年本)》(2021 年修订)，中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 49 号，2021 年 12 月 30 日起施行 (20) 《省生态环境厅关于进一步做好建设项目环境影响报告书(表)编制单位监管工作的通知》，苏环办〔2021〕187 号，2021 年 5 月 31 日发布 (21) 《省政府关于印发江苏省国家级生态保护红线规划的通知》，苏政发〔2018〕74 号，2018 年 6 月 9 日发布
技术标准	(1) 《建设项目环境影响评价技术导则总纲》(HJ 2.1-2016) (2) 《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) (3) 《辐射环境监测技术规范》(HJ 61-2021) (4) 《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》(HJ 1157-2021) (5) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002) (6) 《工业探伤放射防护标准》(GBZ 117-2022) (7) 《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》(GBZ/T 250-2014)
其他	与本项目相关附件： (1) 项目委托书(附件 1) (2) 射线装置使用承诺书(附件 2) (3) 检测报告及资质认定证书(附件 3) (4) 屏蔽设计参数依据文件(附件 4)

表 7 保护目标与评价标准

评价范围

根据《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“放射源和射线装置应用项目的评价范围，通常取装置所在场所实体屏蔽物边界外 50m 的范围”相关规定，确定本项目评价范围为本项目工业 CT 检测装置屏蔽体边界外 50m 范围内的区域。

保护目标

对照《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1 号）及《江苏省“三线一单”生态环境分区管控方案》（苏政发〔2020〕49 号），本项目评价范围不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区（见附图 5）。对照《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ 19-2022），本项目评价范围内不涉及受影响的重要物种、生态敏感区以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等生态保护目标。根据项目周边情况，本项目工业 CT 检测装置周围 50m 评价范围内没有居民区、学校等环境敏感目标，确定本项目保护目标主要为工业 CT 检测装置的辐射工作人员及评价范围内的公众。

表 7-1 本项目环境保护目标一览表

环境保护目标		规模	方位	距工业 CT 屏蔽体最近距离
辐射工作人员	装置操作人员	4 人	西侧	紧邻
公众	公司 2 号楼厂房 1 层湿式报警阀间	流动人群	东侧	0.5m
	公司 2 号楼厂房 1 层卫生间	流动人群	东侧	2.3m
	公司 2 号楼厂房 1 层客货梯	流动人群	东侧	10m
	智造园道路	流动人群	东侧	14m
	苏州千机智能技术有限公司苏相分公司	约 30 人	东侧	30m
	公司 2 号楼厂房 1 层智造园道路	流动人群	南侧	1m
	苏相蒲公英智能制造加速器	约 10 人	南侧	13m
	公司 2 号楼厂房 1 层车间通道	流动人群	西侧	0.5m
	公司 2 号楼厂房 1 层楼梯间	流动人群	西侧	2m
	智造园道路	流动人群	西侧	11m
	易优创（苏州）精密工业有限公司	约 20 人	西侧	17m
	公司 2 号楼厂房 1 层车间通道	流动人群	北侧	0.5m

	公司 2 号楼厂房 1 层 SMT 产线	约 40 人	北侧	5m
	公司 2 号楼厂房 2 层高压瓶间	流动人群	楼上	7.5m

评价标准

1 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）

表 7-2 工作人员职业照射和公众照射剂量限值

	剂量限值
职业照射 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； ③眼晶体的年当量剂量，150mSv； ④四肢（手和足）或皮肤的年当量剂量，500mSv。
公众照射 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； ③眼晶体的年当量剂量，15mSv； ④四肢（手和足）或皮肤的年当量剂量，50mSv。

11.4.3.2 剂量约束值通常应在公众照射剂量限值 10%~30%（即 0.1mSv~0.3mSv）的范围之内，但剂量约束的使用不应取代最优化要求，剂量约束值只能作为最优化值的上限。

2 《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）

本标准适用于使用 600kV 及以下的 X 射线探伤机和 γ 射线探伤机进行的探伤工作（包括固定式探伤和移动式探伤），工业 CT 探伤和非探伤目的同辐射源范围的无损检测参考使用。

6.1.1 探伤室的设置应充分注意周围的辐射安全，操作室应避开有用线束照射的方向并应与探伤室分开。探伤室的屏蔽墙厚度应充分考虑源项大小、直射、散射、屏蔽物材料和结构等各种因素。无迷路探伤室门的防护性能应不小于同侧墙的防护性能。X 射线探伤室的屏蔽计算方法参见 GBZ/T 250。

6.1.2 应对探伤工作场所实行分区管理，分区管理应符合 GB 18871 的要求。

6.1.3 探伤室墙体和门的辐射屏蔽应同时满足：

a) 关注点的周围剂量当量参考控制水平, 对放射工作场所, 其值应不大于 $100\mu\text{Sv}/\text{周}$, 对公众场所, 其值应不大于 $5\mu\text{Sv}/\text{周}$;

b) 屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率参考控制水平应不大于 $2.5\mu\text{Sv}/\text{h}$ 。

6.1.4 探伤室顶的辐射屏蔽应满足:

a) 探伤室上方已建、拟建建筑物或探伤室旁邻近建筑物在自辐射源点到探伤室内表面边缘所张立体角区域内时, 探伤室顶的辐射屏蔽要求同 6.1.3;

b) 对没有人员到达的探伤室顶, 探伤室顶外表面 30cm 处的周围剂量当量率参考控制水平通常可取 $100\mu\text{Sv}/\text{h}$ 。

6.1.5 探伤室应设置门-机联锁装置, 应在门 (包括人员进出门和探伤工件进出门) 关闭后才能进行探伤作业。门-机联锁装置的设置应方便探伤室内部的人员在紧急情况下离开探伤室。在探伤过程中, 防护门被意外打开时, 应能立刻停止出束或回源。探伤室内有多台探伤装置时, 每台装置均应与防护门联锁。

6.1.6 探伤室门口和内部应同时设有显示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置, 并与探伤机联锁。“预备”信号应持续足够长的时间, 以确保探伤室内人员安全离开。“预备”信号和“照射”信号应有明显的区别, 并且应与该工作场所内使用的其他报警信号有明显区别。在醒目的位置处应有对“照射”和“预备”信号意义的说明。

6.1.7 探伤室内和探伤室出入口应安装监视装置, 在控制室的操作台应有专用的监视器, 可监视探伤室内人员的活动和探伤设备的运行情况。

6.1.8 探伤室防护门上应有符合 GB 18871 要求的电离辐射警告标志和中文警示说明。

6.1.9 探伤室内应安装紧急停机按钮或拉绳, 确保出现紧急事故时, 能立即停止照射。按钮或拉绳的安装, 应使人员处在探伤室内任何位置时都不需要穿过主射线束就能够使用。按钮或拉绳应带有标签, 标明使用方法。

6.1.10 探伤室应设置机械通风装置, 排风管道外口避免朝向人员活动密集区。每小时有效通风换气次数应不小于 3 次。

6.1.11 探伤室应配置固定式场所辐射探测报警装置。

3 《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》(GBZ/T 250-2014)

本标准规定了工业 X 射线探伤室辐射屏蔽要求。本标准适用于 500kV 以下的工业

X 射线探伤装置的探伤室。

3.2 需要屏蔽的辐射

3.2.1 相应有用线束的整个墙面均考虑有用线束屏蔽，不需考虑进入有用线束区的散射辐射。

3.2.2 散射辐射考虑以 0° 入射探伤工件的 90° 散射辐射。

3.2.3 当可能存在泄漏辐射和散射辐射的复合作用时，通常分别估算泄漏辐射和各项散射辐射，当它们的屏蔽厚度相差一个什值层厚度（TVL）或更大时，采用其中较厚的屏蔽，当相差不足一个 TVL 时，则在较厚的屏蔽上增加一个半值层厚度（HVL）。

3.3 其他要求

3.3.1 探伤室一般应设有人员门和单独的工件门。对于探伤可人工搬运的小型工件探伤室，可以仅设人员门。搬伤室人员门宜采用迷路形式。

3.3.2 探伤装置的控制室应置于探伤室外，控制室和人员门应避开有用线束照射的方向。

3.3.3 屏蔽设计中，应考虑缝隙、管孔和薄弱环节的屏蔽。

3.3.4 当探伤室使用多台 X 射线探伤装置时，按最高管电压和相应该管电压下的常用最大管电流设计屏蔽。

4 项目管理目标限值

综合考虑《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）、《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）及《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）等评价标准。

（1）本项目职业人员管理目标限值取《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中职业人员年有效剂量值的 $1/4$ ，即 **5mSv/a**；

（2）公众活动区域相关人员管理目标值取《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中公众年有效剂量值的 $1/10$ ，即 **0.1mSv/a**；

（3）人员在关注点的周剂量参考控制水平，对职业工作人员不大于 **100 μ Sv/周**，对公众不大于 **5 μ Sv/周**；

（4）本项目工业 CT 检测装置屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率参考控制水平应不大于 **2.5 μ Sv/h**。

5 参考资料

《中国环境天然放射性水平》：江苏省 γ 辐射空气吸收剂量率天然辐射水平。

表 7-3 江苏省环境天然放射性 γ 辐射空气吸收剂量率调查结果（单位：nGy/h）

	原野	道路	室内
范围	33.1~72.6	18.1~102.3	50.7~129.4
均值	50.4	47.1	89.2
标准差（s）	7.0	12.3	14.0
（均值 $\pm$ 3s）*	50.4 $\pm$ 21.0	47.1 $\pm$ 36.9	89.2 $\pm$ 42.0

注：*：评价时参考数值。

表 8 环境质量和辐射现状

1 项目地理位置及场所位置

本项目建设地址位于江苏省苏州市漕湖街道方桥路 526 号 3E 数字智造园 2 号楼，项目地理位置见附图 1。公司厂房外东侧依次为智造园道路、苏州千机智能技术有限公司苏相分公司；南侧依次为智造园道路、苏相蒲公英智能制造加速器；西侧依次为智造园道路、易优创（苏州）精密工业有限公司；北侧依次为智造园道路、中汇瑞德传感科技（苏州）有限公司。公司所在厂区周围环境见附图 2。

本项目 1 台工业 CT 检测装置拟位于 2 号楼厂房 1 层南侧，拟建址东侧依次为湿式报警阀间、卫生间、智造园道路；南侧依次为智造园道路、苏相蒲公英智能制造加速器；西侧依次为车间通道、楼梯间；北侧依次为车间通道、SMT 生产线；正上方为高压瓶间，正下方无建筑。本项目 1 台工业 CT 检测装置拟建址及周围环境现状见图 8-1。

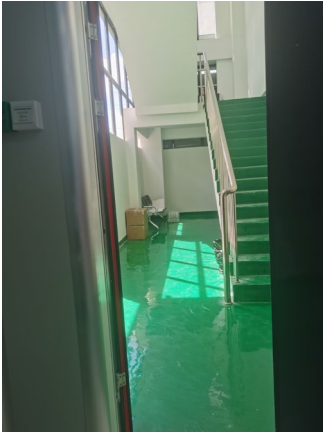
	
项目拟建址东侧	项目拟建址南侧
	
项目拟建址西侧	项目拟建址北侧



图 8-1 本项目拟建址及周围环境现状照片

2 环境现状评价的对象、监测因子和监测点位

评价对象：工业 CT 检测装置拟建址周围辐射环境

监测因子：环境 γ 辐射剂量率

监测点位：在拟建址周围布置监测点位，共计 6 个监测点位

3 监测方案、质量保证措施及监测结果

3.1 监测方案

监测项目：环境 γ 辐射剂量率

监测布点：在工业 CT 检测装置拟建址周围布置监测点位，具体点位见图 8-2

监测时间：2023 年 8 月 14 日

监测单位：苏州苏大卫生与环境技术研究有限公司

监测仪器：FH40G 型便携式 X、 γ 辐射周围剂量当量率仪（探头型号 FHZ 672 E-10）

（设备编号：SDWH 2442，检定有效期：2022.11.07~2023.11.06）

监测方法：《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）

数据记录及处理：每个点位读取 10 个数据，读取间隔不小于 20s，并待计数稳定后读取数值。每组数据计算每个点位的平均值并计算方差。

3.2 质量保证措施

监测单位：苏州苏大卫生与环境技术研究有限公司，公司已通过检验检测机构资质认定

监测布点质量保证：根据《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）有关布点原则进行布点

监测过程质量控制质量保证：本项目监测按照《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）的要求，实施全过程质量控制

监测人员、监测仪器及监测结果质量保证：监测人员均经过考核，所有监测仪器均经过计量部门检定，并在有效期内，监测仪器使用前经过校准或检验，监测报告实行三级审核

3.3 监测结果

评价方法：参照江苏省 γ 辐射空气吸收剂量率天然辐射水平调查结果，监测结果见表 8-1，详细检测结果见附件 3。

表 8-1 本项目工业 CT 检测装置拟建址周围环境 γ 辐射剂量率测量结果

测点 编号	测点位置描述	测量结果（nGy/h）	
		平均值	标准差
1	工业 CT 检测装置拟建址处	49.9	3.1
2	工业 CT 检测装置拟建址东侧（湿式报警阀组间）	60.8	1.4
3	工业 CT 检测装置拟建址南侧（墙外厂区道路）	72.5	1.9
4	工业 CT 检测装置拟建址西侧（室内走道）	60.9	0.8
5	工业 CT 检测装置拟建址北侧（室内走道）	63.4	1.7
6	工业 CT 检测装置拟建址楼上（高压瓶间）	67.4	0.6

注：测量数据已扣除宇宙射线响应值。

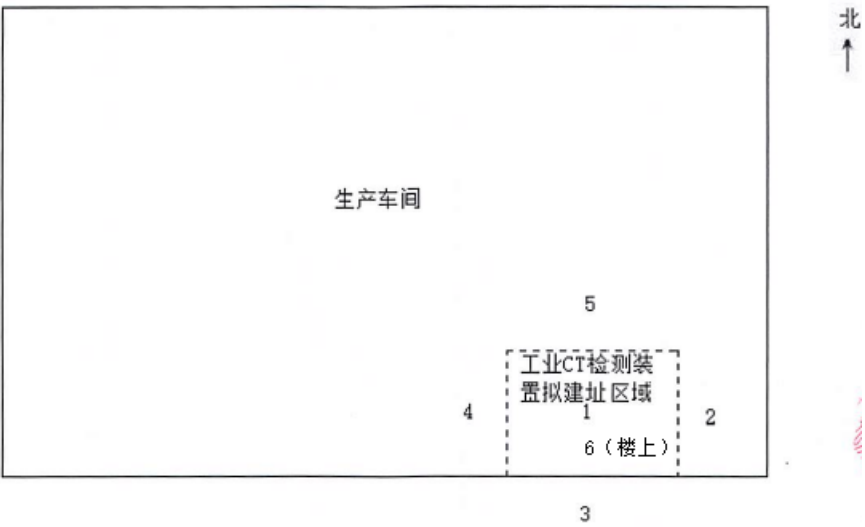


图 8-2 拟建址周围环境 γ 辐射剂量率监测点位示意图

4 环境现状调查结果评价

从现场监测结果可知，本项目拟建址周围的测点 1~2、4~6 位于室内，测点 1 的环境 γ 辐射空气吸收剂量率为 49.9nGy/h，低于江苏省环境天然放射性 γ 辐射空气吸收剂量率调查结果中室内的涨落范围；测点 2、4、5、6 的环境 γ 辐射空气吸收剂量率为 60.8~67.4nGy/h，处于江苏省环境天然放射性 γ 辐射空气吸收剂量率调查结果中室内的涨落范围内；测点 3 位于室外厂区道路，环境 γ 辐射空气吸收剂量率为 72.5nGy/h，处于江苏省环境天然放射性 γ 辐射空气吸收剂量率调查结果中道路的涨落范围内。

表 9 项目工程分析与源项

工程设备和工艺分析

1 工程设备

为保证公司生产产品质量，苏州格勃汽车电子科技有限公司拟在 2 号楼厂房 1 层新增 1 台工业 CT 检测装置，用于对公司产品进行无损检测工作。本项目新增的 1 台工业 CT 检测装置设备型号为 Omron VT-X750，设备尺寸为 1550mm（长）×1925mm（宽）×1645mm（高），额定管电压 130kV，额定管电流 0.3mA，额定功率 39W，滤过条件为 0.5mm 铝；主射线方向朝上照射。装置由检测室和操作台组成，设备操作台位于检测室西侧。装置的 X 射线管能够进行移动，移动范围见图 11-1，射线距装置左侧最近距离为 470mm，距装置右侧最近距离为 470mm，距装置前侧最近距离为 530mm，距装置后侧最近距离为 530mm，距装置底部最近距离为 500mm，距装置顶部最近距离为 1040mm。

本项目 1 台工业 CT 检测装置样式图见图 9-1、装置外观尺寸图见图 9-2。

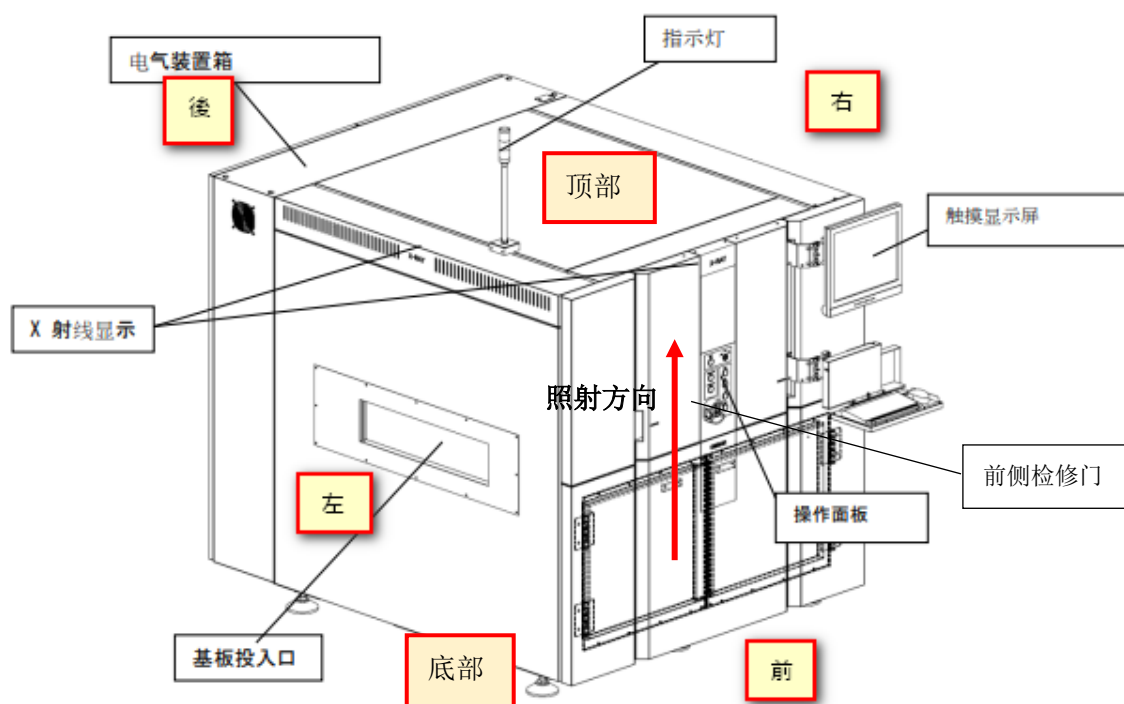


图 9-1 Omron VT-X750 型工业 CT 检测装置样式图

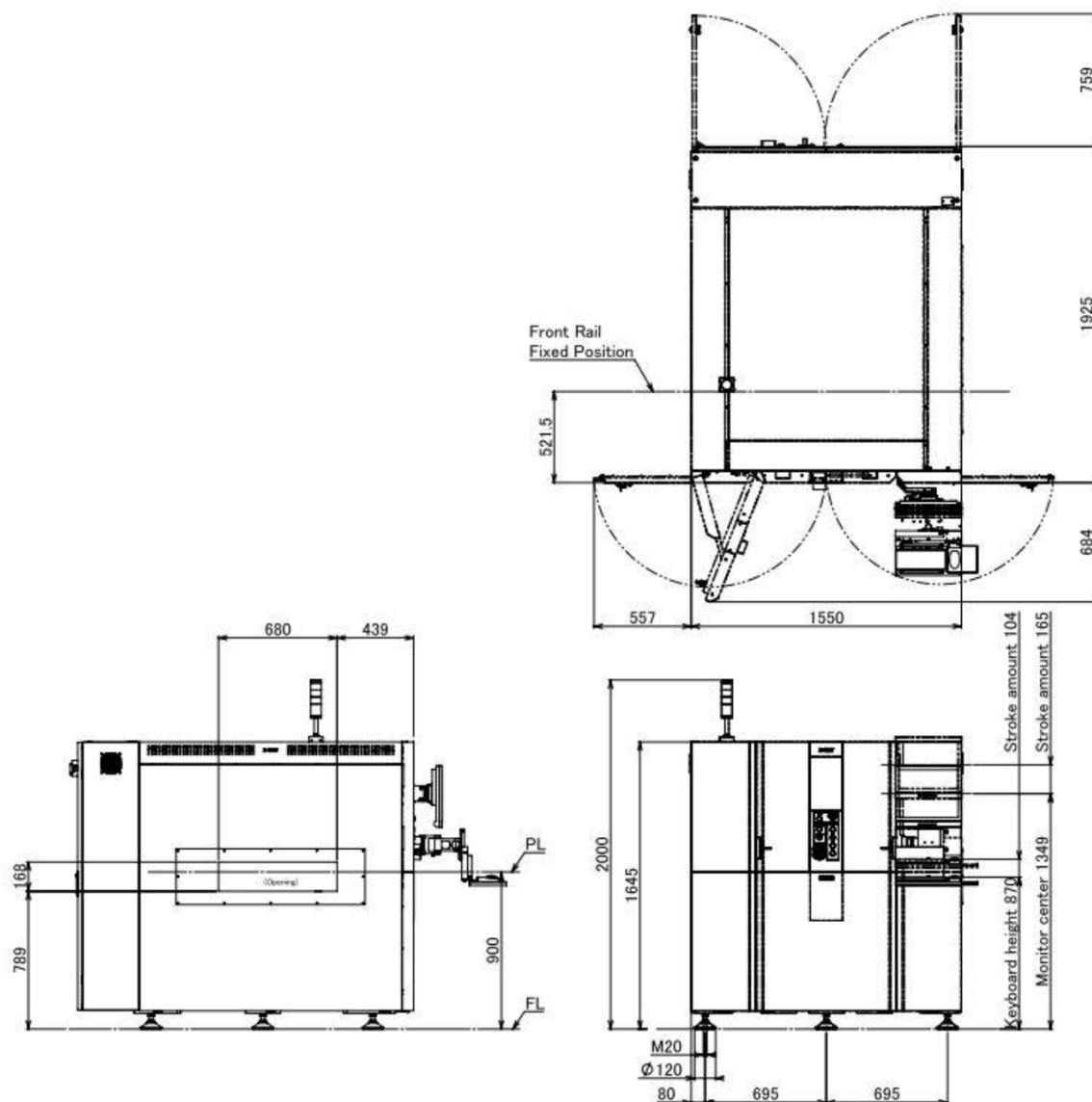


图 9-2 Omron VT-X750 型工业 CT 检测装置外观尺寸图

2 工业 CT 检测装置工作原理

X射线机主要由X射线管和高压电源组成，X射线管由阴极和阳极组成，阴极通常是装在聚焦杯中的钨灯丝，阳极靶则根据需要，可由不同的材料制成各种形状，一般用高原子序数的难熔金属（如钨、铂、金、钼等）制成，当灯丝通电加热时，电子就“蒸发”出来，而聚焦杯使这些电子聚集成束，直接向嵌在金属阳极中的靶体射击。高电压加在X射线管的两极之间，使电子在射到靶体之前被加速达到很高的速度，这些高速电子到达靶面被靶突然阻挡从而产生X射线，X射线的波长很短一般为0.001～0.1nm。X射线以光速直线传播，不受电场和磁场的影响，可穿透物质，在穿过程中有衰减，X射线无损检测的实质是根据被检验工件与其内部缺欠介质对射线能量衰减

程度不同，而引起射线透过工件后强度差异。X射线无损检测过程中，由于被检工件内部结构密度不同，其对射线的阻挡能力也不一样，物质的密度越大，射线强度减弱越大。当工件内部存在气孔、裂缝、夹渣等缺陷时，射线穿过有缺陷的路径比没有缺陷的路径所透过的物质密度要小得多，其强度减弱较小，即透过的射线强度较大，从而可以从图像上的差异判断焊接的质量、缺陷位置和被检样品内部的细微结构等。常见典型的X射线管结构图见图9-3。

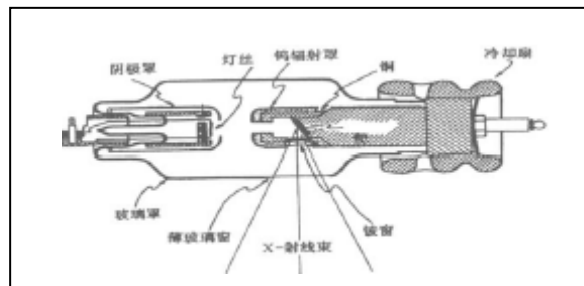


图 9-3 典型的 X 射线管结构图

工业CT检测装置是将穿过零件的X射线经图像增强器、CCD（电荷耦合器件）摄像系统以及计算机转换成一幅数字图像，这种图像是动态可调的，电压、电流等参数实时可调，同时计算机可对动态图像进行积分降噪、对比度增强等处理，以得到最佳的静态图像。工业CT检测装置是结合X射线成像技术、计算机图像处理技术、电子技术、机械自动化技术为一体的高科技产品。该系统的自动化程度高，检测速度快，极大地提高了射线探伤的效率，降低了检验成本，检测数据易于保存和查询等优点，多年来该系统已成功应用于航空航天、军工兵器、石油化工、高压容器、汽车造船、锅炉焊管、耐火材料、文物、各种铸件、陶瓷行业等诸多行业的无损检测中。

3 工作流程及产污环节

检测时辐射工作人员用手将被测件放置在样品台上，辐射工作人员无需进入检测室，关闭防护门后，辐射工作人员在操作台处进行操作，在对检测物体无损伤条件下，以图像的形式，清晰、准确、直观地展示被检测物体的缺损状况，其工作流程如下：

（1）准备：工作人员巡视设备周围情况，检查设备情况，根据待检工件的材质、厚度选取曝光条件、确定曝光参数；

（2）放置工件：打开工件投入口，辐射工作人员位于工业 CT 检测装置防护门外，无需进入检测室，人工用手将被测件置于样品台，关闭工件投入口，辐射工作人员在操作台处通过控制系统调节探测器，使被测件处在合适的检测位置；

(3) 曝光检测：设置管电压、管电流、曝光时间等参数后，打开 X 射线出束开关，启动曝光，进行无损检测，检测期间 X 射线管发出 X 射线电离检测室中的空气产生少量臭氧（O₃）和氮氧化物（NO_x）；达到预定的曝光时间后关机，停止出束，完成曝光作业；

(4) 读片：检测过程中，数字探测器接收 X 射线图像，工作人员根据实时数字图像，判断样品是否合格。

(5) 工件取出：检测完成后，关闭X射线出束开关，待X射线不再出束后，打开工件取出口，人工将工件取出。

本项目工业CT检测装置工作流程及产污环节如图9-4。

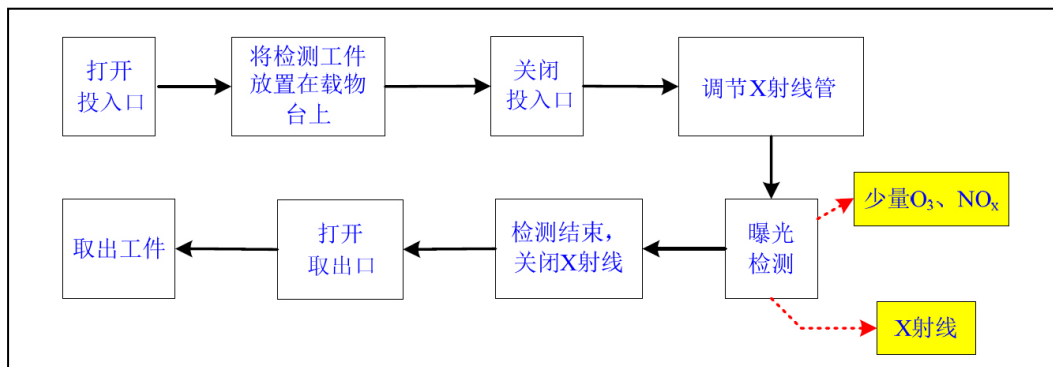


图 9-4 本项目工业 CT 检测装置工作流程及产污环节示意图

3 人员配置及工作制度

本次新增工业 CT 检测装置两班制运行，苏州格勃汽车电子科技有限公司拟为本项目配备 4 名辐射工作人员，配备的 4 名辐射工作人员只负责本项目高分辨三维工业 CT 检测装置操作，不再从事其他射线装置的操作。每日工业 CT 检测装置开机时有 2 名辐射工作人员在岗。本项目工业 CT 检测装置每天曝光时间不超过 18h，每年工作约 250 天，年曝光时间约为 4500h。每名辐射工作人员年受照时间约 2250h，每周受照时间约 45h。

污染源项描述

1 放射性污染源分析

由工业 CT 检测装置工作原理可知，只有工业 CT 检测装置在开机并处于出束状态时才会发出 X 射线，若未完全屏蔽会对检测室外工作人员和公众产生一定外照射，因此工业 CT 检测装置在开机检测期间，X 射线是项目主要污染物。本项目 X 射线辐射类型主要分为以下三类：

有用线束辐射：X 射线机发出的用于工件检测的辐射束，又称为主射线束。本项目工业 CT 检测装置型号为 OmronVT-X750，装置额定管电压 130kV，额定管电流 0.3mA，功率为 39W，滤过条件为 0.5mm 铝；参考《辐射防护导论》（方杰主编）中的附图 3，读取曲线后计算得 0.5mm 铝滤过条件下，输出量(H_0)为 $26.5 \times 6 \times 10^4 \mu\text{Sv} \cdot \text{m}^2 / (\text{mA} \cdot \text{h}) = 1.59 \times 10^6 \mu\text{Sv} \cdot \text{m}^2 / (\text{mA} \cdot \text{h})$ ；

漏射线辐射：由辐射源点在各个方向上从屏蔽装置中泄漏出来的射线称为漏射线。根据《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）中表 1，本项目距 X 射线机辐射源点（靶点）1m 处的泄漏辐射剂量率为 $1 \times 10^3 \mu\text{Sv/h}$ 。

散射线辐射：当主射线照射到检测工件时，会产生散布于各个方面上的散射辐射，根据《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014），X 射线经检测工件 90° 散射后，散射线能量和辐射剂量率远小于主射线能量和辐射剂量率。

本项目检测室的顶部屏蔽体主要受到主射线辐射影响，其他各侧屏蔽体主要受到漏射线辐射影响和散射线辐射影响。

2 非放射性污染源分析

本项目工业CT检测装置运行时无放射性废气、放射性废水和放射性固体废物产生。检测装置在工作状态时，产生的X射线会使空气电离产生少量臭氧和氮氧化物，臭氧和氮氧化物可通过打开工件投入口、工件取出口排出，经车间排风装置排入室外，臭氧在空气中短时间内可自动分解为氧气，其产生的臭氧和氮氧化物对周围环境空气质量影响较小。

表 10 辐射安全与防护

项目安全设施

1 项目工作场所布局合理性分析

苏州格勃汽车电子科技有限公司新增 1 台工业 CT 检测装置包括检测室及操作台，操作台位于检测室西侧。

本项目 1 台工业 CT 检测装置拟位于 2 号楼厂房 1 楼生产车间南侧中部，本项目拟将工业 CT 检测装置的检测室边界作为本项目的辐射防护控制区边界，工作期间禁止任何人员进入；拟在工业 CT 检测装置外 30cm 设置地面红色警戒线作为辐射防护监督区，工作期间禁止无关人员靠近，工业 CT 检测装置控制区及监督区示意图见图 10-1。

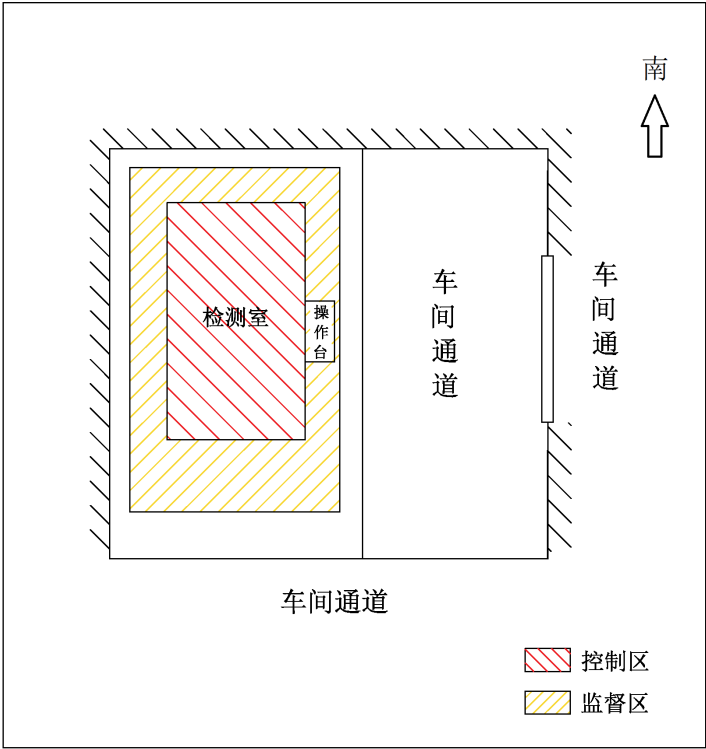


图 10-1 本项目工业 CT 检测装置平面布局及分区图

本项目辐射防护分区的划分符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）和《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）中关于辐射工作场所的分区规定。

2 辐射防护屏蔽设计

本项目工业 CT 检测装置曝光室屏蔽防护参数见表 10-1。

表 10-1 本项目工业 CT 检测装置曝光室屏蔽防护参数一览表

工业 CT 检测装置型号	曝光室屏蔽参数		检测装置尺寸参数	主射线方向
	位置	屏蔽体材料及厚度		
Omron VT-X750	前面	5mm Pb	1550mm（长） ×1925mm（宽） ×1645mm（高）	向上
	左侧	5mm Pb		
	右侧	5mm Pb		
	后侧	5mm Pb		
	顶部	5mm Pb		
	底部	5mm Pb		
	工件进出口防护门	5mm Pb		
	检维修防护门	5mm Pb		

3 辐射安全措施

本项目工业 CT 检测装置拟设计相应的辐射安全装置和保护措施，主要有：

（1）本项目工业 CT 检测装置通过自带铅板对 X 射线进行防护。

（2）本项目工作辐射工作人员无法进入检测装置内部，工业 CT 检测装置前、后防护门、检修门拟设置门机连锁装置，且只有在防护门关闭后工业 CT 检测装置才能出束照射。防护门打开时立即停止 X 射线照射，关上门不能自动开始 X 射线照射。

（3）本项目工业 CT 检测装置顶部拟设有显示“预备”和“照射”状态的指示灯，并与检测装置连锁。“预备”信号和“照射”信号有明显的区别，与该工作场所内使用的其他报警信号有明显区别。

（4）本项目工业 CT 检测装置前侧操作面板及背面拟各安装一个紧急停机按钮，确保出现紧急事故时，能立即停止照射。

（5）本项目工业 CT 检测装置前侧操作面板拟设置钥匙开关，只有在打开钥匙开关后，X 射线管才能出束，钥匙只有在停机或待机状态时才能拔出。钥匙由专人进行保管。

（6）本项目工业 CT 检测装置的检测室内未安装监视装置，本次环评要求在工业 CT 检测装置的检测室安装监视装置，在操作台应有专用的监视器，可监视检测室内探伤设备的运行情况。

（7）本项目 2 号楼厂房 1 楼生产车间南侧及工业 CT 检测装置表面均拟设有符合 GB 18871 要求的电离辐射警告标志和中文警示说明，提醒无关人员勿在其附近逗留；

(8) 本项目工业 CT 检测装置暂未配置固定式场所辐射探测报警装置，本次环评要求工业 CT 检测装置配置固定式场所辐射探测报警装置。

(9) 工业 CT 检测装置控制区内人员无法进入，检测时产生少量的臭氧和氮氧化物，工业 CT 检测装置未设置机械排风装置，通过打开工件投入口、工件取出口排出，经车间排风装置排入室外。

(10) 本项目电缆从工业 CT 检测装置电源从机台左后侧电源线孔接入，沿着左侧线槽绕线（约 3m）到电源接线端子上，整台装置仅 1 个电源走线孔。走线孔加装带铅板夹层屏蔽保护罩（5mm 铅当量）作为开口地方的屏蔽补偿，屏蔽保护罩将走线孔完全遮蔽，走线孔远离射线源避开射线源直照面，确保电缆孔不破坏检测室的整体防护效果。

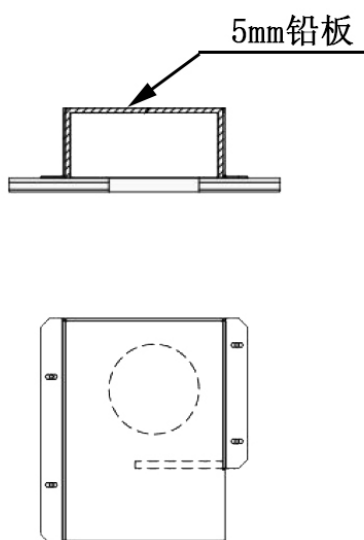


图 10-2 设备电缆走线孔补偿措施

在落实以上辐射安全措施后，本项目的辐射安全措施能够满足辐射安全要求。

三废处理

1 固体废物

本项目运行过程中无放射性固体废物产生。

2 液体废物

本项目运行过程中无放射性废液产生。

3 气体废物

本项目工业 CT 检测装置在工作状态时，会使检测室内的空气电离产生少量臭氧

(O₃)和氮氧化物(NO_x)，项目检测室内无人员出入，本项目工业 CT 检测装置未设置机械排风装置，通过打开工件投入口、工件取出口排出检测室，的臭氧和氮氧化物，进而通过车间机械排风排至室外，臭氧常温下可自行分解为氧气，对周围环境空气质量影响较小。

表 11 环境影响分析

建设阶段对环境的影响

本项目工业 CT 检测装置为检测室和操作台等组成的一体式设备，由专业供应商直接安装到指定区域进行组装，组装过程中会产生少量的噪声和固体废物。但本项目施工期较短，施工量不大，对周围环境影响很小，施工期结束后，施工期环境影响将随之消失。

运行阶段对环境的影响

1 辐射环境影响分析

本项目新增 Omron VT-X750 型工业 CT 检测装置，工业 CT 检测装置额定管电压 130kV，额定管电为 0.3mA，额定功率 39W，主射线固定朝上照射。本次评价选取工业 CT 检测装置在满功率运行时的工况进行预测。工业 CT 检测装置投入运行后日开机曝光时间约 18 小时，周开机曝光 90 小时，年工作时间约为 50 周，年开机曝光时间约为 4500 小时；每名辐射工作人员年受照时间约 2250h，每周受照时间约 45h。

本项目工业 CT 检测装置运行时，主射线朝顶部照射，故计算时将检测室顶部按照有用线束照射进行预测计算，将前、后、左、右、底部及各防护门均按照非有用线束照射进行预测计算。本项目预测计算模式采用《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）中的计算公式。本项目工业 CT 检测装置计算示意图见图 11-1。

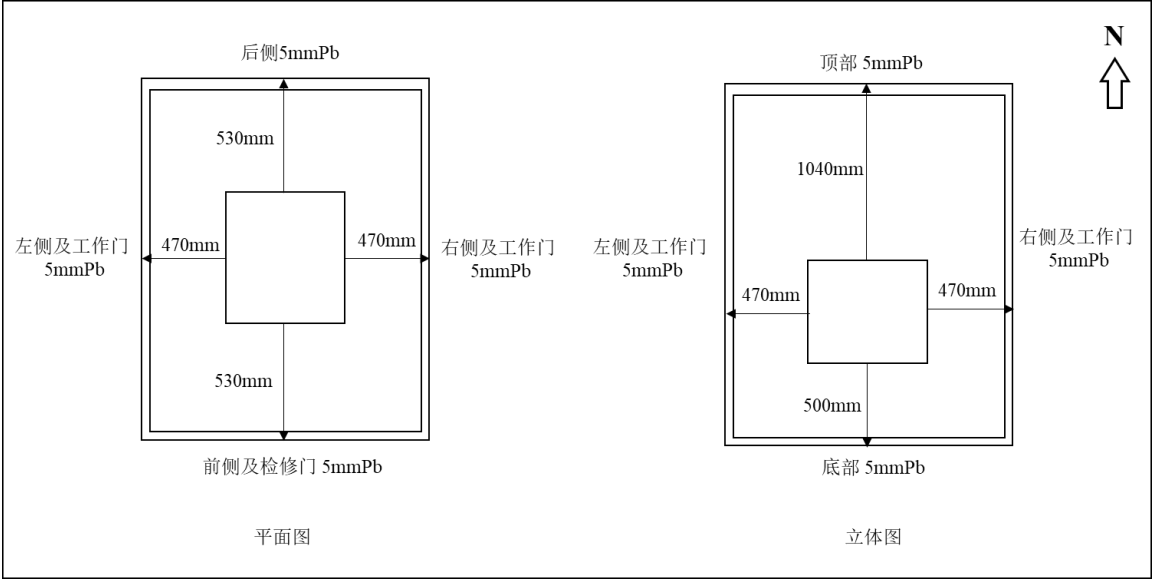


图 11-1 本项目工业 CT 检测装置辐射源点到各侧屏蔽体最近距离示意图

1.1 有用线束方向屏蔽效果预测

工业 CT 检测装置有用线束屏蔽预测计算模式采用《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）中有用线束屏蔽估算的计算公式：

$$\dot{H} = \frac{I \cdot H_0 \cdot B}{R^2} \quad (1)$$

式中： I ：X 射线探伤装置在最高管电压下的常用最大管电流，单位为毫安（mA）。

H_0 ：距辐射源点（靶点）1m 处输出量，单位为 $\mu\text{Sv} \cdot \text{m}^2 / (\text{mA} \cdot \text{h})$ 。取值参考参考《辐射防护导论》（方杰主编）中的附图 3。

R ：辐射源点（靶点）至关注点的距离，单位为米（m）。

B ：屏蔽透射因子，取值参考《辐射防护导论》（方杰主编）中的表 3.5，管电压 100kV 时，TVL 为 0.84mm 铅，管电压 150kV 时，TVL 为 0.96mm 铅，内插法计算得管电压 130kV 时，TVL 为 0.912mm 铅，然后按公式（2）计算得出。

$$B = 10^{-X/\text{TVL}} \quad (2)$$

式中： X ：屏蔽物质厚度，与 TVL 取相同的单位。

TVL：半值层厚度，单位为毫米（mm）。

1.2 非有用线束方向屏蔽效果预测

工业 CT 检测装置非有用线束屏蔽预测计算模式采用《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）中非有用线束屏蔽估算的计算公式：

① 泄漏辐射

漏射辐射屏蔽计算模式采用《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）中的公式：

$$\dot{H} = \frac{\dot{H}_L \cdot B}{R^2} \quad (3)$$

式中： $\dot{H}$ ：关注点处剂量率，单位为 $\mu\text{Sv/h}$ 。

$\dot{H}_L$ ：距靶点 1m 处 X 射线管组装体的泄漏辐射剂量率， $\mu\text{Sv/h}$ 。取值参考《工业 X 射线探室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）中的表 1。

R ：辐射源点（靶点）至关注点的距离，单位为米（m）。

B ：屏蔽透射因子，取值参考《辐射防护导论》（方杰主编）中的表 3.5，

管电压 100kV 时，TVL 为 0.84mm 铅，管电压 150kV 时，TVL 为 0.96mm 铅，内插法计算得管电压 130kV 时，TVL 为 0.912mm 铅，然后按公式（2）计算得出。

②散射辐射

$$\dot{H} = \frac{I \cdot H_0 \cdot B}{R_s^2} \cdot \frac{F \cdot \alpha}{R_0^2} \quad (4)$$

式中： $\dot{H}$ ：关注点处剂量率，单位为 $\mu\text{Sv/h}$ 。

I ：扫描装置在最高管电压下的常用最大管电流，单位为毫安（mA）。

H_0 ：距辐射源点（靶点）1m 处输出量，单位为 $\mu\text{Sv} \cdot \text{m}^2 / (\text{mA} \cdot \text{h})$ 。取值参考参考《辐射防护导论》（方杰主编）中的附图 3。

F ： R_0 处的辐射野面积，单位为平方米（ m^2 ）；

α ：散射因子，入射辐射被单位面积（ 1m^2 ）散射体散射到距其 1m 处的散射辐射剂量率与该面积上的入射辐射剂量率的比。与散射物质有关，在未获得相应物质的 α 值时，可以用水的 α 值保守估计，取值参考《工业 X 射线探室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）中的附录 B.4.2；

R_s ：散射体至关注点的距离，，单位为（m）；

R_0 ：辐射源点（靶点）至散射体的距离，，单位为（m）；

B ：屏蔽透射因子，取值参考《辐射防护导论》（方杰主编）中的表 3.5，管电压 100kV 时，TVL 为 0.84mm 铅，管电压 150kV 时，TVL 为 0.96mm 铅，内插法计算得管电压 130kV 时，TVL 为 0.912mm 铅，然后按公式（2）计算得出。

2 屏蔽计算结果

2.1 理论计算结果

本项目工业 CT 检测装置有用线束方向关注点处的屏蔽防护计算结果见表 11-1。

表 11-1 有用线束方向关注点屏蔽效果预测表

关注点	厚度 (X)	I (mA)	H_0 $\mu\text{Sv} \cdot \text{m}^2 / (\text{mA} \cdot \text{h})$	B	R (m)	$\dot{H}$ ($\mu\text{Sv/h}$)	屏蔽体外 30cm 处周围剂量当 量率参考控制 水平 ($\mu\text{Sv/h}$)	评价
工业 CT 检测装置 顶部	5mmPb	0.3	$26.5 \times 6 \times 10^4$	3.29×10^{-6}	1.34	0.875	2.5	满足
工业 CT 检测装置 楼上高压 瓶间	5mmPb	0.3	$26.5 \times 6 \times 10^4$	3.29×10^{-6}	8.54	0.022	2.5	满足

注：① $R_{\text{顶部}}=1.04\text{m}$ （辐射源距顶部外表面最近距离）+0.3m（顶部表面距关注点）=0.1.34m
 ② $R_{\text{高压瓶间}}=1.04\text{m}$ （辐射源距顶部外表面最近距离）+7.5m（顶部表面距 2 楼距离）=8.54m
 ③计算时，不考虑钢板的屏蔽效果。

本项目工业 CT 检测装置非有用线束方向关注点处的屏蔽防护计算结果见表 11-2。

表 11-2 非有用线束方向关注点屏蔽效果预测表

关注点		①	②	③	⑤	⑥
		工业 CT 检测装置前面	工业 CT 检测装置左侧	工业 CT 检测装置后面	工业 CT 检测装置右侧	工业 CT 检测装置底部
X 设计厚度		5mmPb	5mmPb	5mmPb	5mmPb	5mmPb
泄漏辐射	B	3.29×10^{-6}	3.29×10^{-6}	3.29×10^{-6}	3.29×10^{-6}	3.29×10^{-6}
	$\dot{H}_U(\mu\text{Sv/h})$	1×10^3				
	R (m)	0.83	0.77	0.83	0.77	0.80
	$\dot{H}(\mu\text{Sv/h})$	4.78×10^{-3}	5.55×10^{-3}	4.78×10^{-3}	5.55×10^{-3}	5.14×10^{-3}
散射辐射	散射后能量对应的 kV 值	130kV				
	B	3.29×10^{-6}	3.29×10^{-6}	3.29×10^{-6}	3.29×10^{-6}	3.29×10^{-6}
	I (mA)	0.3				
	H_0 $\mu\text{Sv} \cdot \text{m}^2 / (\text{mA} \cdot \text{h})$	$26.5 \times 6 \times 10^4$				
	$\frac{F \cdot a}{R_0^2}$	取 1/60(数据取自《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》(GBZ/T 250-2014) B.4.2)				
	Rs (m)	0.83	0.77	0.83	0.77	0.80
	$\dot{H}(\mu\text{Sv/h})$	3.80×10^{-2}	4.41×10^{-2}	3.80×10^{-2}	4.41×10^{-2}	4.09×10^{-2}
泄漏辐射和散射辐射的复合作用($\mu\text{Sv/h}$)		4.28×10^{-2}	4.97×10^{-2}	4.28×10^{-2}	4.97×10^{-2}	4.60×10^{-2}
屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率参考控制水平($\mu\text{Sv/h}$)		2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
评价		满足	满足	满足	满足	满足

注：① $R_{\text{前面}}=0.53\text{m}$ （辐射源距前面外表面最近距离）+0.3m（前面表面距关注点）=0.83m
 ② $R_{\text{左侧}}=0.47\text{m}$ （辐射源距左侧外表面最近距离）+0.3m（左侧表面距关注点）=0.77m
 ③ $R_{\text{后面}}=0.53\text{m}$ （辐射源距后面外表面最近距离）+0.3m（后面表面距关注点）=0.83m
 ④ $R_{\text{右侧}}=0.47\text{m}$ （辐射源距右侧外表面最近距离）+0.3m（右侧表面距关注点）=0.77m
 ⑤ $R_{\text{底部}}=0.5\text{m}$ （辐射源距底部外表面最近距离）+0.3m（底部表面距关注点）=0.80m
 ⑥计算时，不考虑钢板的屏蔽效果。

从表 11-1 及表 11-2 预测结果可以看出，当本项目 1 台工业 CT 检测装置在管电压

为 130kV，管电流为 0.3mA 的满功率运行时，装置屏蔽体表面 30cm 处的装置周围关注点的最大剂量率为 0.875 μ Sv/h，均能够满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）中“屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率参考控制水平应不大于 2.5 μ Sv/h”的剂量限值要求。

3 辐射工作人员和公众剂量估算

3.1 年有效剂量估算

对辐射工作人员和公众的受照辐射年剂量均按下式计算：

$$H_c = H_{cd} \cdot t \cdot U \cdot T \quad (5)$$

式中： H_c ：关注点的年剂量水平，mSv/a；

H_{cd} ：关注点处剂量率，mSv/h；

t ：工业 CT 检测装置年照射时间，h/a；

U ：工业 CT 检测装置向关注点方向照射的使用因子；

T ：人员在相应关注点驻留的居留因子。

3.2 辐射工作人员和公众年有效剂量估算

本项目辐射工作人员主要是装置操作人员，公众主要为装置周围其他非辐射工作人员。根据以上估算结果，参考点剂量率与距离的平方成反比，可估算出本项目所致辐射工作人员和周围公众的年有效剂量，具体计算参数及计算结果见表 11-3，预测参考点位见图 11-2。

表 11-3 本项目工业 CT 检测装置周围人员年受照有效剂量结果评价

关注点	1	2	3	4	5	6	7	8
	工业 CT 检测装置北侧车间通道	工业 CT 检测装置北侧 SMT 产线	工业 CT 检测装置西侧操作台	工业 CT 检测装置西侧车间通道	工业 CT 检测装置南侧厂区道路	苏相蒲公英智能制造加速器	工业 CT 检测装置东侧湿式报警阀间	工业 CT 检测装置楼上高压瓶间
距离 R(m)	1.03	5.53	0.77	0.97	4.53	13.53	0.97	8.54
人员	公众人员	公众人员	职业人员	公众人员	公众人员	公众人员	公众人员	公众人员
使用因子 U	1	1	1	1	1	1	1	1
居留因子 T	1/16	1	1	1/16	1/16	1	1/4	1/4
辐射剂量率取值	1.54×10^{-2}	1.54×10^{-4}	4.97×10^{-2}	1.79×10^{-2}	2.41×10^{-4}	2.28×10^{-5}	1.79×10^{-2}	1.40×10^{-3}

($\mu\text{Sv/h}$)								
周工作时间	45h	45h	45h	45h	45h	45h	45h	45h
周有效剂量 (μSv)	4.33×10^{-2}	6.93×10^{-3}	2.24	5.03×10^{-2}	6.77×10^{-4}	1.03×10^{-3}	0.20	1.57×10^{-2}
周受照剂量约束值 (μSv)	5	5	100	5	5	5	5	5
评价	满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足
年工作时间 (h)	2250h	2250h	2250h	2250h	2250h	2250h	2250h	2250h
年有效剂量 (mSv)	2.17×10^{-3}	3.46×10^{-4}	0.11	2.52×10^{-3}	3.38×10^{-5}	5.13×10^{-5}	0.01	7.87×10^{-4}
年受照剂量约束值 (mSv)	0.1	0.1	5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
评价	满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足

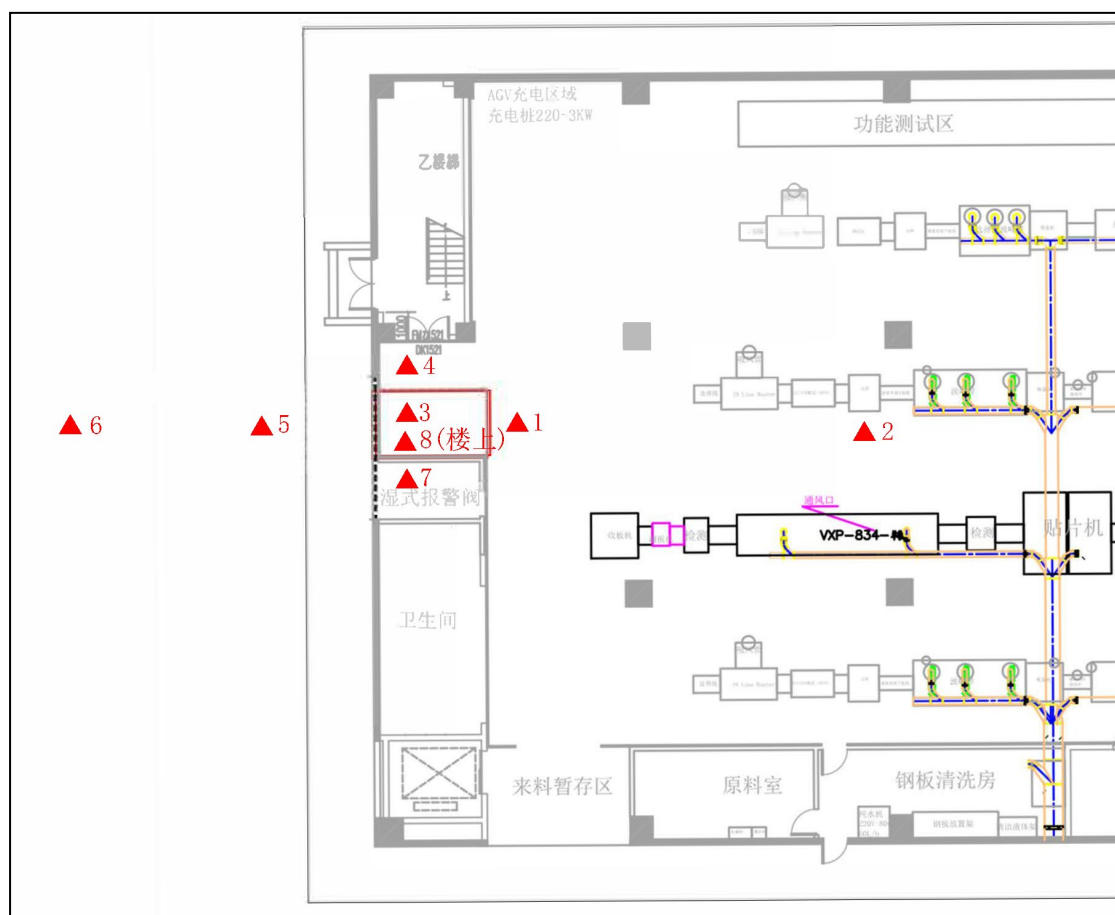


图 11-2 预测参考点位见图

根据表 11-3 估算结果可知：本项目所致辐射工作人员周有效剂量最大约 2.24 μ Sv，所致周围公众周有效剂量最大约 0.20 μ Sv，能够满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）、《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中对辐射工作人员和公众受照剂量限值和本项目剂量约束值的要求（职业人员周有效剂量不超过 100 μ Sv，公众周有效剂量不超过 5 μ Sv）。本项目所致辐射工作人员年有效剂量最大约 0.11mSv，所致周围公众年有效剂量最大约 0.01mSv，能够满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中对辐射工作人员和公众受照剂量限值和本项目管理目标值的要求（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）。

事故影响分析

1、潜在事故分析

工业 CT 检测装置只有在开机出束时才产生 X 射线，因此，X 射线无损检测事故多为开机误照射事故，主要有：

由于安全联锁装置失灵，导致工件门未关闭时人员开机工作受到误照射。

机器调试、检修时误照。工业 CT 检测装置在调试或检修过程中，责任者脱离岗位，不注意防护或他人误开机使人员受到照射。

二人作业，配合失误照射。两人一起作业时，一人放置待测工件，而另外一人却仍误开机导致人员受到误照射。

2、辐射事故处置方法及预防措施

本项目拟使用的工业 CT 检测装置属于 II 类射线装置，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和报告制度的通知》及《江苏省辐射污染防治条例》之规定，该类射线装置可能发生的事故是指射线装置失控导致人员受到超过年剂量限值的照射。在发生事故后：

辐射工作人员或操作人员应第一时间按下急停按钮，停止射线装置的出束，然后启动应急预案；

立即向单位领导汇报，并控制现场区域，防止无关人员进入；

对可能受到大剂量照射的人员，及时送医院检查和治疗。

苏州格勃汽车电子科技有限公司应加强管理，严格要求辐射工作人员按照操作规程进行无损检测作业，每次使用工业 CT 检测装置前均检查门机联锁、急停按钮等安

全措施的有效性，定期检测装置周围的辐射水平，确保工作安全有效运转。同时，公司在实际工作中应不断对辐射安全管理制度进行完善，加强职工辐射防护知识的培训，定期检查工业 CT 检测装置及监测仪器的性能，尽可能避免辐射事故的发生。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和报告制度的通知》及《江苏省辐射污染防治条例》，当发生或发现辐射事故时，公司将立即启动事故应急方案，采取必要防范措施，在事故发生后 1 小时内向所在地生态环境和公安部门报告，并在 2 小时内填写《辐射事故初始报告表》，造成或者可能造成人员超剂量照射的，同时向卫生健康部门报告。

表 12 辐射安全管理

辐射安全与环境保护管理机构的设置

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》、《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》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；辐射工作人员必须通过辐射安全和防护专业知识及相关法律法规的培训和考核；自 2020 年 1 月 1 日起，新从事辐射活动的人员，以及原持有的辐射安全培训合格证书到期的人员，应当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，2020 年 1 月 1 日前已取得的原培训合格证书在有效期内继续有效。

本项目开展产品检测的设备为工业 CT 检测装置，属Ⅱ类射线装置。根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的要求，使用Ⅱ类射线装置的单位，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，并以文件形式明确管理人员职责。从事辐射工作的人员、辐射防护负责人必须通过辐射安全和防护专业知识及相关法律法规的培训和考核。

公司拟成立专门的辐射安全与环境保护管理机构，并以文件形式明确管理人员职责。公司拟为本项目配备 4 名辐射工作人员，辐射工作人员及辐射防护负责人均应取得辐射安全培训合格证书或通过生态环境部培训平台上的线上考核方可上岗。

辐射安全管理规章制度

本项目为新建项目，公司拟制定一系列辐射安全管理制度，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、监测方案等。，可满足《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》和《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的要求。本报告对各项管理制度制定要点提出如下建议：

操作规程：明确辐射工作人员的资质条件要求、工业 CT 检测装置的操作流程及操作过程中应采取的具体防护措施，重点是明确工业 CT 检测装置操作步骤以及作业过程中必须采取的辐射安全措施。

岗位职责：明确管理人员、辐射工作人员、维修人员的岗位责任，使每一个相关

的工作人员明确自己所在岗位具体责任，并层层落实。

辐射防护和安全保卫制度：根据企业的具体情况完善辐射防护和安全保卫制度，重点是工业 CT 检测装置的运行和维修时辐射安全管理。

设备维修制度：明确工业 CT 检测装置和辐射监测设备维修计划、维修的记录和在日常使用过程中维护保养以及发生故障时采取的措施，确保射线装置、剂量报警仪等仪器设备保持良好工作状态。

人员培训计划：制定人员培训计划，明确培训对象、内容、周期、方式以及考核的办法等内容，并强调对培训档案的管理，做到有据可查。

监测方案：制订辐射工作人员和工作场所及周围环境定期监测制度。按照有关标准、规范的要求定期对工作场所及周围环境进行监测或者委托有资质的机构进行监测。发现异常情况的，立即采取措施，并在一小时内向县（市、区）或者设区的市生态环境行政主管部门报告。对辐射工作人员定期组织个人剂量监测，建立个人剂量档案；发现个人剂量异常的，对有关人员采取保护措施，并在接到监测报告之日起五日内报告发证的生态环境、卫生健康部门调查处理。

台账管理制度：对工业 CT 检测装置使用情况进行登记，标明使用日期、电压、电流等。

辐射监测

1、监测仪器

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》要求，使用射线装置的单位应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，包括个人剂量测量报警、辐射监测等仪器。

苏州格勃汽车电子科技有限公司拟配备 1 台辐射巡检仪、4 台个人剂量报警仪。

2、监测方案

公司拟每年请有资质的单位对辐射工作场所和周围环境的辐射水平进行监测；在开展无损检测作业时，公司定期对工业 CT 检测装置周围的辐射水平进行监测，并做相关记录；本项目辐射工作人员拟佩戴个人剂量计监测累积剂量，每 3 个月送有资质部门进行个人剂量测量，并建立了个人剂量档案。公司拟定期安排辐射工作人员进行职业健康体检，并建立了职业健康档案。公司拟每年对辐射安全和防护状况进行年度评估，并于每年 1 月 31 日前提交上一年度的评估报告。

落实以上措施后，公司安全管理措施能够满足辐射安全的要求。

辐射事故应急

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》中关于应急报告与处理的相关要求，核技术利用单位应针对本公司具体项目产生的辐射事故情况制定事故应急预案，应急预案内容包括：

- (1) 应急机构和职责分工；
- (2) 应急人员的组织、培训以及应急和救助的装备、资金、物资准备；
- (3) 辐射事故分级与应急响应措施；
- (4) 辐射事故调查、报告和处理程序；
- (5) 辐射事故信息公开、公众宣传方案。

苏州格勃汽车电子科技有限公司应制定《辐射事故应急处理预案》，其内容包括辐射事故类型及处理措施，辐射事故处理实行部门负责、分级管理和报告、立案制度，辐射事故发生的联系方式。

苏州格勃汽车电子科技有限公司拟依据《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》及《江苏省辐射污染防治条例》的要求，明确建立应急机构和人员职责分工，应急人员的组织、培训以及应急，辐射事故分类与应急响应的措施。并在今后工作中定期组织应急人员进行应急演练。

发生辐射事故时，公司应立即启动本单位的事事故应急预案，采取必要防范措施，在 1 小时内向所在地生态环境部门和公安部门报告，并在 2 小时内填写《辐射事故初始报告表》，造成或者可能造成人员超剂量照射的，同时向卫生健康部门报告。事故发生后公司将积极配合生态环境部门、公安部门及卫生健康部门调查事故原因，并做好后续工作。

表 13 结论与建议

结论

1 项目概况

为保证公司生产产品质量，苏州格勃汽车电子科技有限公司拟在 2 号楼厂房 1 楼生产车间内新增 1 台工业 CT 检测装置，用于对公司产品进行无损检测工作，拟购置的工业 CT 检测装置设备型号为 Omron VT-X750，额定管电压 130kV，额定管电流 0.3mA，额定功率 39W，主射线向上照射，为 II 类射线装置。

2 产业政策符合性

本项目为使用工业 CT 检测装置对生产的产品进行无损检测，根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修订），本项目属于国家鼓励类的第十四项“机械”中第 6 款“科学研究、智能制造、测试认证用测量精度达到微米以上的多维几何尺寸测量仪器，自动化、智能化、多功能材料力学性能测试仪器，工业 CT、三维超声波探伤仪等无损检测设备，用于纳米观察测量的分辨率高于 3.0 纳米的电子显微镜”，符合国家产业发展政策。

3 实践正当性

本项目的建设和运行满足了企业的发展需求，提高了产品的质量，苏州格勃汽车电子科技有限公司在做好辐射防护的基础上，其建设和运行对受照个人或社会所带来的利益能够弥补其可能引起的辐射危害，该项目符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）“实践的正当性”的原则。

4 辐射安全与防护分析结论

4.1 项目位置

苏州格勃汽车电子科技有限公司位于江苏省苏州市漕湖街道方桥路 526 号 3E 数字智造园 2 号楼，厂房外东侧依次为智造园道路、苏州千机智能技术有限公司苏相分公司；南侧依次为智造园道路、苏相蒲公英智能制造加速器；西侧依次为智造园道路、易优创（苏州）精密工业有限公司；北侧依次为智造园道路、中汇瑞德传感科技（苏州）有限公司。

本项目 1 台工业 CT 检测装置拟位于 2 号楼厂房 1 层南侧，拟建址东侧依次为湿式报警阀间、卫生间、智造园道路；南侧依次为智造园道路、苏相蒲公英智能制造加速器；西侧依次为车间通道、楼梯间；北侧依次为车间通道、SMT 生产线；正上方为

高压瓶间，正下方无建筑。

4.2 项目分区及布局

苏州格勃汽车电子科技有限公司新增1台工业CT检测装置包括检测室及操作台，操作台位于检测室西侧。

本项目1台工业CT检测装置拟位于2号楼厂房1楼生产车间南侧中部，本项目拟将工业CT检测装置的检测室边界作为本项目的辐射防护控制区边界，工作期间禁止任何人员进入；拟在工业CT检测装置外30cm设置地面红色警戒线作为辐射防护监督区，工作期间禁止无关人员靠近。辐射防护分区满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）、《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）及《工业X射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）中辐射工作场所控制区和监督区的划分要求。

4.3 辐射安全措施

本项目拟落实的辐射安全措施包括：CT检测装置通过自带铅板对X射线进行防护；工业CT检测装置前、后防护门、检修门拟设置门机联锁装置；工业CT检测装置顶部拟设有显示“预备”和“照射”状态的指示灯，并与检测装置联锁；本项目工业CT检测装置前侧操作面板及背面拟各安装一个紧急停机按钮；工业CT检测装置前侧操作面板拟设置钥匙开关；工业CT检测装置的检测室内拟安装监视装置；2号楼厂房1楼生产车间南侧及工业CT检测装置表面均拟设有符合GB 18871要求的电离辐射警告标志和中文警示说明；工业CT检测装置拟配置固定式场所辐射探测报警装置。

在落实以上辐射安全措施后，本项目的辐射安全措施能够满足辐射安全要求。

4.4 辐射安全管理

苏州格勃汽车电子科技有限公司拟成立专门的辐射安全与环境保护管理机构，并以文件形式明确管理人员职责。同时在项目运行前，根据环评提出的制度要点，补充完善适合本单位的辐射安全管理制度，严格履行相关制度，认真落实辐射安全管理责任。公司拟为本项目配备4名辐射工作人员，辐射工作人员及辐射防护负责人均拟取得辐射安全培训合格证书或通过生态环境部培训平台上的线上考核方可上岗；公司拟对辐射工作人员进行职业健康监护和个人剂量监测，并为辐射工作人员建立个人职业健康监护档案和个人剂量档案，开展职业健康监护评价，跟踪关注辐射工作人员职业

健康，避免、减轻辐射职业病危害。公司拟配备 1 台辐射巡检仪、4 台个人剂量报警仪。

在落实以上辐射安全措施后，本项目的辐射安全措施能够满足辐射安全要求。

5 环境影响分析结论

5.1 辐射防护影响预测

本项目工业 CT 检测装置设备尺寸为 1550mm（长）×1925mm（宽）×1645mm（高）。工业 CT 检测装置采用铅板对 X 射线进行辐射屏蔽，各侧均为 5mmPb。根据理论预测结果，本项目运行后，工业 CT 检测装置周围的辐射剂量率能够满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）及《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）的辐射剂量率限值要求。

5.2 保护目标剂量

据理论预测结果，本项目工业 CT 检测装置投入运行后辐射工作人员及周围公众年有效剂量均能够满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中对职业人员和公众有效剂量限值要求以及本项目管理目标限值要求：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。

5.3 三废处理处置

本项目无放射性三废产生。

本项目工业 CT 检测装置在工作状态时，产生的 X 射线会使空气电离产生少量臭氧和氮氧化物，臭氧和氮氧化物可通过打开工件投入口、工件取出口排出，经车间排风装置排入室外，臭氧在空气中短时间内可自动分解为氧气，其产生的臭氧和氮氧化物对周围环境空气质量影响较小。

6 可行性分析结论

综上所述，苏州格勃汽车电子科技有限公司新增 1 台工业 CT 检测装置项目在落实本报告提出的各项污染防治措施和管理措施后，将具有与其所从事的辐射活动相适应的技术能力和具备相应的辐射安全防护措施，其运行对周围环境产生的影响能够符合辐射环境保护的要求，从辐射环境保护角度论证，该项目的建设和运行是可行的。

建议与承诺

1、该项目运行中，应严格遵守操作规程，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、项目取得批复并建成后，公司应及时重新申领辐射安全许可证。

4、本项目竣工后，建设单位应当按照国务院生态环境行政主管部门规定的标准和程序，在3个月内对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告，需要对该类环境保护设施进行调试或者整改的，验收期限可以适当延期，但最长不超过12个月。建设项目配套建设的环境保护设施经验收合格后，其主体工程方可投入使用；未经验收或者验收不合格的，不得投入使用。

辐射污染防治措施“三同时”措施一览表

项目	“三同时”措施	预期效果	投资 (万元)
辐射安全管理机构	拟成立专门的辐射安全与环境保护管理机构,并以文件形式明确管理人员职责。	满足《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》中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的管理要求。	/
辐射安全和防护措施	本项目工业 CT 检测装置设备尺寸为 1550mm(长)×1925mm(宽)×1645mm(高)。装置采用铅板 X 射线进行辐射屏蔽,各侧均采用 5mm 铅板进行防护。	工业 CT 检测装置运行后,装置周围的剂量率满足《工业探伤放射防护标准》(GBZ 117-2022)及《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》(GBZ/T 250-2014)中“关注点最高周围剂量当量率参考控制水平不大于 2.5μSv/h”的要求。	/
	本项目拟落实的辐射安全措施包括:工业 CT 检测装置通过自带铅板对 X 射线进行防护;工业 CT 检测装置前、后防护门、检修门拟设置门机联锁装置;工业 CT 检测装置顶部拟设有显示“预备”和“照射”状态的指示灯,并与检测装置联锁;本项目工业 CT 检测装置前侧操作面板及背面拟各安装一个紧急停机按钮;工业 CT 检测装置前侧操作面板拟设置钥匙开关;工业 CT 检测装置的检测室内拟安装监视装置;2 号楼厂房 1 楼生产车间南侧及工业 CT 检测装置表面均拟设有符合 GB 18871 要求的电离辐射警告标志和中文警示说明;工业 CT 检测装置拟配置固定式场所辐射探测报警装置。	满足《工业探伤放射防护标准》(GBZ 117-2022)中关于探伤室辐射防护措施的相关要求。	2
人员配备	公司辐射工作人员拟参加并通过辐射安全和防护专业知识的培训和考核。	满足《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》中从事辐射工作的人员必须通过辐射安全和防护专业知识及相关法律法规的培训和考核的管理要求。	1
	辐射工作人员拟配备个人剂量计、定期(不少于 1 次/3 个月)送检,并建立辐射工作人员个人剂量监测档案。	满足《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》中辐射工作人员必须开展个人剂量监测及建立个人剂量监测档案的管理要求。	1
	公司辐射工作人员拟定期进行职业健康体检(不少于 1 次/2 年),并建立职业健康监护档案。	满足《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》中辐射工作人员定期进行职业健康体检及建立职业健康监护档案的管理要求。	1
监测仪器和防护用品	拟配备 1 环境辐射剂量巡测仪和 4 台辐射剂量报警仪。	满足《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》中辐射监测仪器配置要求。	3

辐射安全管理 制度	对已制定的操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、台账管理制度、人员培训计划、监测方案、辐射事故应急方案等辐射安全管理制度进行补充和完善。	满足《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》中使用射线装置的单位需具备有健全的辐射安全管理制度的管理要求。	/
----------------------	--	--	---

以上措施必须在项目运行前落实。

表 14 审批

下一级环保部门预审意见	
经办人签字	公章 年 月 日
审批意见：	
经办人签字	公章 年 月 日