

编号: XHKJ2230

核技术利用建设项目
核技术利用捷温电子（深圳）有限公司
使用工业 X 射线 CT 装置项目
环境影响报告表

报批稿

捷温电子（深圳）有限公司（盖章）

2022年11月

环境保护部监制

核技术利用建设项目
核技术利用捷温电子（深圳）有限公司
使用工业 X 射线 CT 装置项目
环境影响报告表

建设单位名称：捷温电子（深圳）有限公司（盖章）

建设单位法人代表（签名或签章）：

通讯地址：深圳市龙岗区坂田吉华路新天下华赛工业厂区 1 号厂房 101

邮政编码：518100

联系人：吴宽飞

电子邮箱：

联系电话：

编制单位和编制人员情况表

项目编号	539xa1		
建设项目名称	核技术利用捷温电子(深圳)有限公司使用工业X射线CT装置项目		
建设项目类别	55--172核技术利用建设项目		
环境影响评价文件类型	报告表		
一、建设单位情况			
单位名称(盖章)	捷温电子(深圳)有限公司		
统一社会信用代码	91440300061446938L		
法定代表人(签章)	SILVANO AZZOPARDI		
主要负责人(签字)	尹学理		
直接负责的主管人员(签字)	吴宽飞		
二、编制单位情况			
单位名称(盖章)	广州星环科技有限公司		
统一社会信用代码	91440106MA59DAA73A		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
魏来	201905035430000004	BH024228	魏来
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
马雯茹	项目基本情况、环境质量和辐射现状、辐射安全与防护、环境影响分析、辐射安全管理	BH042474	马雯茹
魏来	评价依据及评价标准、项目工程分析与源项、结论	BH024228	魏来

编制主持人环境影响评价工程师资格证书

	<h2>环境影响评价工程师</h2> <p>Environmental Impact Assessment Engineer</p>	
<p>本证书由中华人民共和国人力资源和社会保障部、生态环境部批准颁发，表明持证人通过国家统一组织的考试，具有环境影响评价工程师的职业水平和能力。</p>		姓名： <u>魏来</u>
		证件号码： <u>430104198811124339</u>
		性别： <u>男</u>
		出生年月： <u>1988年11月</u>
		批准日期： <u>2019年05月19日</u>
		管理号： <u>201905035430000004</u>
 中华人民共和国 人力资源和社会保障部	 中华人民共和国 生态环境部	

核技术利用项目环境影响评价报告表专家复核意见

报告名称	《核技术利用捷温电子（深圳）有限公司使用工业 X 射线 CT 装置项目环境影响评价报告表》		
项目编号	539xal		
编制单位	广州星环科技有限公司		
<p>2022 年 10 月 26 日，广东省深圳生态环境监测中心站采用线上的形式召开了《核技术利用捷温电子（深圳）有限公司使用工业 X 射线 CT 装置项目环境影响评价报告表》专家评审会，根据评审意见，编制单位对该评价报告的内容进行了修改，修改结果如下：</p>			
序号	专家意见	修改说明	正稿页码
1	完善核技术利用项目回顾性分析和评价；	补充完善了原有项目核技术利用项目回顾性分析和评价。	P8-P10、 P49-P58
2	优化场所布局并补充周边环境安全分析；	优化了辐射工作场所布局：将两台射线装置放置在单独的房间内使用，品质实验室 1 用于放置原有项目的高津 X 光机 SMX-2000 型射线装置，品质实验室 2 用于放置本项目的韩国 SEC 公司 X-eye SF 160F 型工业 CT；进一步完善了周边环境安全描述，辐射工作场所四周不存放有毒易燃易爆物品。	P5
3	完善应急预案与辐射安全规章制度等相关管理制度，突出其针对性和操作性；	完善了应急预案与辐射安全规章制度等相关管理制度的内容，建设单位制定的各项辐射安全管理规章制度突出了本项目的针对性和操作性，满足相关法律法规的要求。	P49-P58、 P81-P
4	规范报告内容、标准及措词，完善相关图件；	规范了全文内容的表述，完善了相关图件。	见全文
5	专家组的其他意见	详细修改说明见附件 6。	P93-P96
<p>专家组组长：何清华 专家组成员：何韦川、肖惠娟</p>			
<p>专家组组长确认签字：已按评审意见修改。</p> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  </div> <div style="text-align: right; margin-top: 20px;"> 2022 年 11 月 15 日 </div>			

目 录

表 1 项目基本情况.....	-1-
表 2 放射源.....	-11-
表 3 非密封放射性物质.....	-11-
表 4 射线装置.....	-11-
表 5 废弃物（重点是放射性废弃物）.....	-12-
表 6 评价依据.....	-13-
表 7 评价标准与保护目标.....	-15-
表 8 环境质量和辐射现状.....	-17-
表 9 项目工程分析与源项.....	-25-
表 10 辐射安全与防护.....	-32-
表 11 环境影响分析.....	-40-
表 12 辐射安全管理.....	-49-
表 13 结论与建议.....	-59-
表 14 审批.....	-61-
附件 1 项目委托书.....	-62-
附件 2 辐射安全许可证.....	-63-
附件 3 上一年度辐射安全年度评估报告.....	-66-
附件 4 环境 γ 辐射现状检测报告.....	-73-
附件 5 辐射安全管理规章制度.....	-81-
附件 6 专家详细意见修改说明.....	-93-
建设项目环评审批基础信息表.....	尾页

表 1 项目基本情况

建设项目名称		核技术利用捷温电子（深圳）有限公司使用工业 X 射线 CT 装置项目			
建设单位		捷温电子（深圳）有限公司			
法人代表	SILVANO AZZOPARDI	联系人	吴宽飞	联系电话	
注册地址	深圳市龙岗区坂田街道万科城社区新天下华赛工业厂区 1 号厂房一层及二层部分				
项目地点	深圳市龙岗区坂田吉华路新天下华赛工业厂区 1 号厂房一层				
建设项目总投资(万元)	300	项目环保投资(万元)	10	投资比例（环保投资/总投资）	3%
项目性质	<input type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input checked="" type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 其它			占地面积（m ² ）	30
应用类型	放射源	<input type="checkbox"/> 销售	<input type="checkbox"/> I类 <input type="checkbox"/> II类 <input type="checkbox"/> III类 <input type="checkbox"/> IV类 <input type="checkbox"/> V类		
		<input type="checkbox"/> 使用	<input type="checkbox"/> I类（医疗使用） <input type="checkbox"/> II类 <input type="checkbox"/> III类 <input type="checkbox"/> IV类 <input type="checkbox"/> V类		
	非密封放射性物质	<input type="checkbox"/> 生产	<input type="checkbox"/> 制备 PET 用放射性药物		
		<input type="checkbox"/> 销售	/		
		<input type="checkbox"/> 使用	<input type="checkbox"/> 乙 <input type="checkbox"/> 丙		
	射线装置	<input type="checkbox"/> 生产	<input type="checkbox"/> II类 <input type="checkbox"/> III类		
		<input type="checkbox"/> 销售	<input type="checkbox"/> II类 <input type="checkbox"/> III类		
		<input checked="" type="checkbox"/> 使用	<input checked="" type="checkbox"/> II类 <input type="checkbox"/> III类		
其它	/				
<p>1.1 项目概况</p> <p>1.1.1 建设单位情况</p> <p>捷温电子（深圳）有限公司（以下简称：捷温公司或建设单位）成立于 2012 年，位于深圳市龙岗区坂田吉华路新天下华赛工业区，作为全球创新热管理技术开发商和市场领导者，捷温公司专注于为全球范围内的客户生产制造汽车温控系统配套的电子产品，应用领域包括带有加热和制冷功能的温控座椅系统，方向盘加热系统、智能冷热杯托控制系统、医疗、航空以及其他工业领域。捷温公司秉承追求创新、领先技术、严苛品质、持续改善的理念，在市场上有着较强的竞争力和产品优势。多年来捷温公司通过不断挖掘潜能和培养人才，提升效率，扩大产能，深耕供应链，精进工程能力，锻造了公司卓越运营的能力，在面对千变万化的外界需求，始终保持灵活性，最大程度满足客户需求，实现共赢。</p>					

1.1.2 项目来由和目的

工业 X 射线 CT 装置用于高精密材料、电子器件的缺陷检测及结构分析，其检测精度可达微米量级，被誉为当今最佳无损检测和分析评估技术。为了改进汽车电子元器件的制造工艺，进一步提高公司产品质量，增强企业的核心竞争力，捷温电子（深圳）有限公司拟在深圳市龙岗区坂田吉华路新天下华赛工业厂区 1 号厂房一层品质检验室 2 安装使用 1 台韩国 SEC 公司 X-eye SF 160F 型工业 X 射线 CT 装置，用于生产的汽车电子元器件内部微小缺陷的无损检测，为改进汽车电子产品缺陷、提高产品质量提供支撑。

根据《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，第 66 号）对射线装置的分类，工业 X 射线 CT 装置属于 II 类射线装置，本项目属于使用 II 类射线装置项目。现受捷温电子（深圳）有限公司委托（见附件 1），广州星环科技有限公司对捷温电子（深圳）有限公司使用工业 X 射线 CT 装置项目进行环境影响评价。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（生态环境部部令 第 16 号），本项目应编制环境影响报告表。

1.1.3 项目建设规模

捷温电子（深圳）有限公司拟在深圳市龙岗区坂田吉华路新天下华赛工业厂区 1 号厂房一层品质检验室 2 安装使用 1 台韩国 SEC 公司 X-eye SF 160F 型工业 X 射线 CT 装置（下称：工业 CT），用于生产的汽车电子元器件内部微小缺陷的无损检测。射线装置基本参数信息见表 1-1。

表 1-1 拟使用射线装置信息一览表

名称	型号	最大管电压	最大管电流	数量	类别	使用场所
工业 CT	韩国 SEC 公司 X-eye SF 160F	160kV	0.2mA	1 台	II 类	品质检验室 2

项目所在区域图见图 1-1，厂区平面布置图见图 1-2。

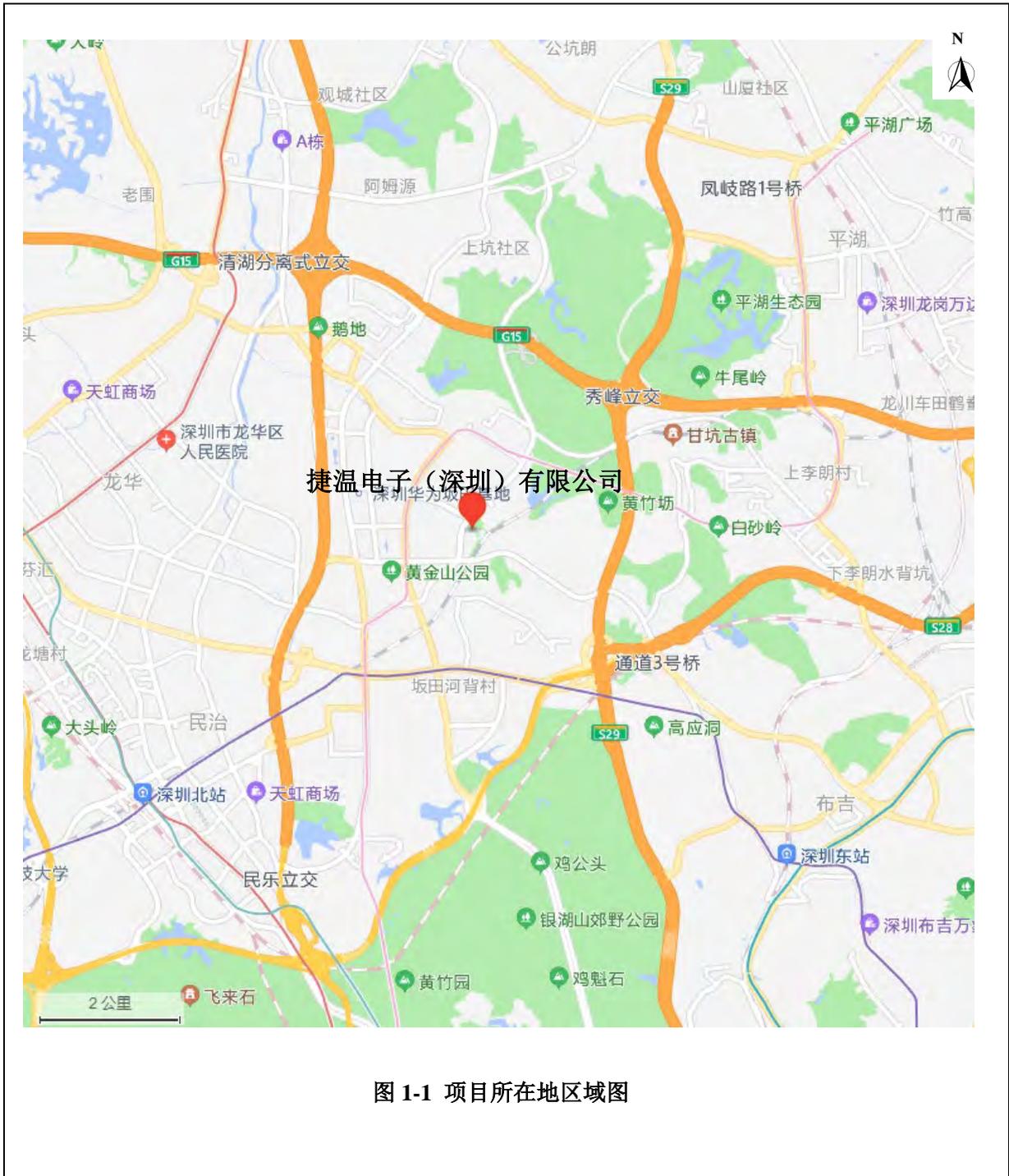


图 1-1 项目所在地区域图

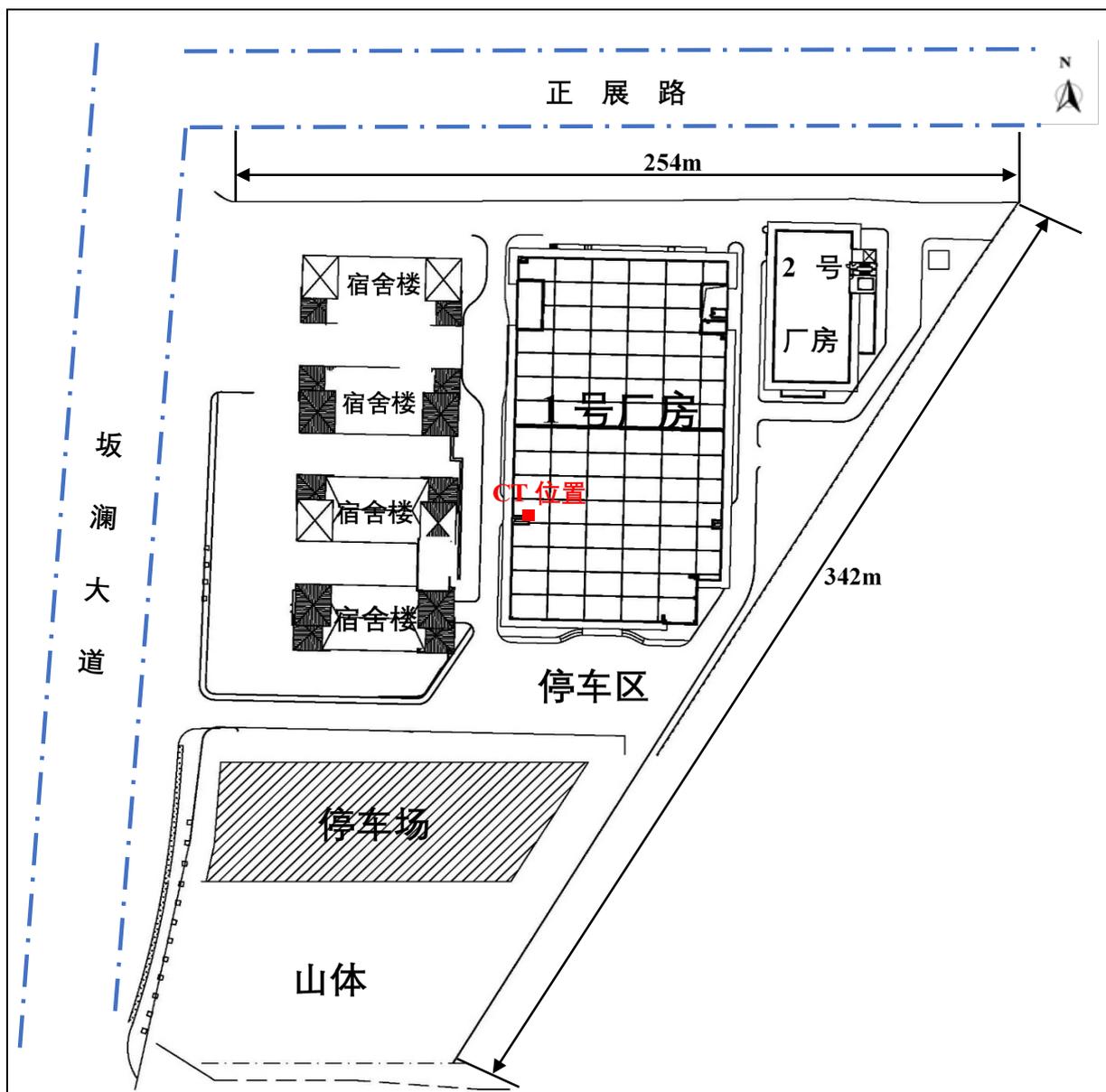


图 1-2 厂区平面布置图

1.2 项目选址和周边关系

捷温公司租赁了深圳市龙岗区坂田街道万科城社区新天下华赛工业厂区 1 号厂房一层及二层部分作为生产经营场所。本项目选址位于 1 号厂房一层，1 号厂房位于华赛工业厂区的中部位置，1 号厂房四周主要分布有停车区、2 号厂房、正展路（厂外）、宿舍区及厂区道路。本项目选址楼外东侧 93m 处是 2 号厂房；南侧 47m 处是停车场；西侧 5m 处是厂区道路、19m、32m、33m、68m 处均是宿舍楼；北侧 96m 处是厂区道路。项目 50m 周边关系图见图 1-3，项目 200m 周边关系图见图 1-4。

项目选址所在主体厂房为地上四层、无地下层的建筑，一层主要是捷温公司的生产车间，二层是捷温公司办公区域和百瑞达工坊（华赛店）办公区域。一层平面布置图见图 1-5，二层平面布置图见图 1-6。本项目的工业 CT 拟放置在 1 号厂房一层品质检验室 2，项目选址设在一层生产车间的东南侧角落处，建设单位将在项目筹备阶段砌建两个 5×6×3 米的实体砖墙房间，分别设为品质实验室 1 和品质实验室 2，两个房间均用作辐射工作场所。品质实验室 1 用于放置原有项目的岛津 X 光机 SMX-2000 型射线装置，品质实验室 2 用于放置本项目的韩国 SEC 公司 X-eye SF 160F 型工业 CT。项目建成后品质检验室 2 东侧是组装区，南侧是配电间和电梯间，西侧是品质实验室 1，北侧是物料放置区（放置一些治具和夹具，不堆放有毒易燃易爆物品），楼上层（二层）是百瑞达工坊（华赛店）办公区域。项目选址四周相邻场所一览表见表 1-2。

本项目的工业 CT 自带屏蔽体，在厂房内独立的空间内使用。项目选址 50m 范围内均属于工业园区范围内，200m 范围内无学校、幼儿园等敏感点，综上可以判断本项目的选址合理。

表 1-2 项目选址四周相邻场所分布一览表

方位	楼内场所	楼外场所
东侧	组装区、回流焊产线、组装测试区、SMT 产线、仓库	-
南侧	配电房、卫生间、IT 机房、会议室、办公室	停车场
西侧	品质实验室 1	厂区道路、宿舍区
北侧	物料放置区、闲置区域	-
二层	百瑞达工坊（华赛店）办公区域	-





图 1-4 项目 200m 周边关系图

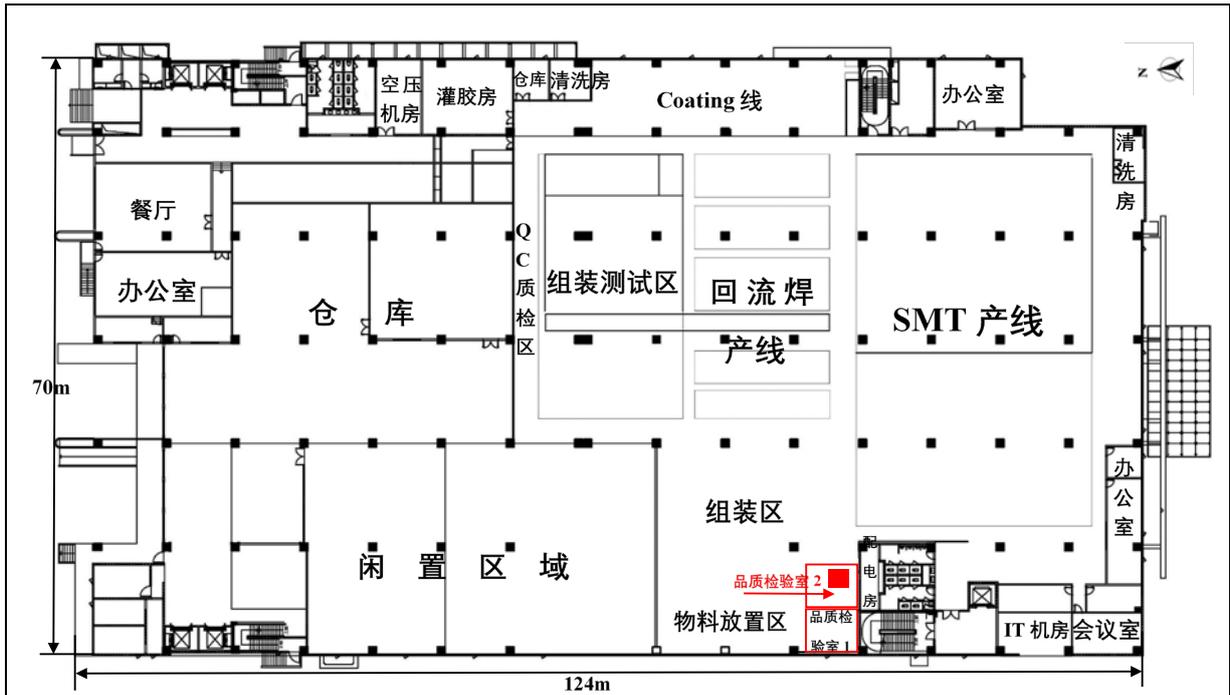


图 1-5 1号厂房一层平面布置图

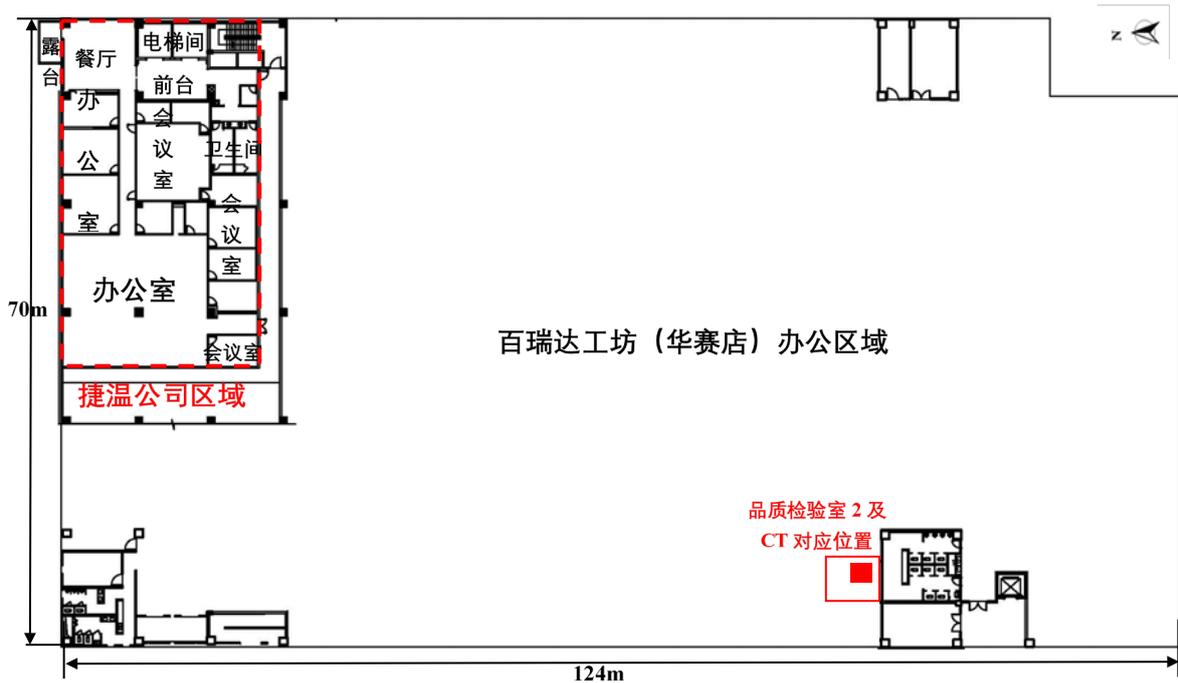


图 1-6 1号厂房二层平面布置图

1.3 原有核技术利用项目许可情况

建设单位现持有辐射安全许可证（见附件 2），证书编号：粤环辐证[B0299]，种类和范围为：使用Ⅲ类射线装置；有效期至 2025 年 11 月 10 日。建设单位已在 1 号厂

房一层使用 1 台 III 类射线装置，在用射线装置基本情况见表 1-3。

表 1-3 现有射线装置明细表

序号	型号名称	类别	数量	使用场所	辐射安全许可情况
1	岛津 X 光机 SMX-2000	III 类	1 台	1 号厂房一层品质检验室 1	已许可，粤环辐证 [B0299]

捷温电子（深圳）有限公司严格遵守《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》、《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等相关法律法规开展核技术利用建设项目，按要求落实了各项环保手续，申领了辐射安全许可证，并定期做好延续工作；设置了辐射安全管理机构，明确了管理职责，制定了辐射安全管理规章制度和辐射事故应急预案，并在实际工作中严格执行各项规章制度，辐射安全管理各项工作落实情况见表 1-4。

表 1-4 辐射安全管理各项工作落实情况一览表

管理措施	制定情况	落实情况
辐射安全管理机构及职责	已制定	设置了辐射安全管理机构，明确了管理职责
操作规程	已制定	已在辐射工作场所张贴操作规程
岗位职责	已制定	已在辐射工作场所张贴岗位职责
辐射防护和安全保卫制度	已制定	在日常管理中执行了辐射防护和安全保卫制度的各个条款
辐射监测方案	已制定	制定了辐射监测方案，辐射工作场所定期进行环境辐射水平检测，检测结果小于剂量约束值；工作人员定期进行个人剂量监测，监测结果均小于职业照射剂量约束值
辐射工作人员培训计划	已制定	建设单位现有 7 名辐射工作人员，其中 1 名辐射工作人员参加了广东省辐射安全与防护培训，持有培训合格证；其余 6 名辐射工作人员目前仅从事 III 类射线装置使用活动，根据生态环境部最新的《关于进一步优化辐射安全考核的公告》的规定，建设单位于 2022 年 3 月集中组织了辐射工作人员内部培训和考核，均已考核通过
射线装置维修维护制度	已制定	落实了射线装置维修维护制度
辐射事故应急处理预案	已制定	成立了辐射事故应急领导小组，暂未进行事故应急人员培训和演习

辐射安全年度评估	已制定	建设单位落实了辐射安全年度评估，年度评估报告按要求上传到了“全国核技术利用辐射安全申报系统”，上一年度辐射安全年度评估报告见附件3
<p>经分析，建设单位现有核技术利用项目环保手续落实情况和日常管理情况总体良好，建议进一步做好以下工作：</p> <p>(1) 定期组织辐射事故应急人员培训和应急演练；</p> <p>(2) 结合单位实际情况，不断完善辐射安全管理规章制度和辐射事故应急预案，使之更具有实操性和针对性。</p>		

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
-								

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)	年最大操作量 (Bq)	用途	操作方式	使用场所	贮存方式与地点
-										

表 4 射线装置

(一) 加速器：包括医用、工农业、科研、教学等用途的各种类型加速器

序号	名称	类别	数量	型号	加速粒子	最大能量 (MeV)	额度电流 (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	最大管电流	用途	工作场所	备注
1	工业 CT	II类	1 台	韩国 SEC 公司 X-eye SF 160F	160kV	0.2mA	用于生产的汽车电子元器件内部微小缺陷的无损检测	1 号厂房一层品质检验室 2	-

(三) 中子发生器：包括中子管，但不包括放射性中子源

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

-													
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

表 5 废弃物（重点是放射性废弃物）

名称	状态	核素名称	活度	月排放量	年排放总量	排放口浓度	暂存情况	最终去向
有害气体 O ₃ 、NO _x 等	气体	-	-	-	微量	-	直接排放	排到外环境

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、年排放总量分别用比活度（Bq/L 或 Bq/kg，或 Bq/m³）和活度（Bq）。

表 6 评价依据

法规文件	<p>(1) 《中华人民共和国环境保护法》(主席令第九号, 2015 年 1 月 1 日实施)</p> <p>(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(根据 2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改<中华人民共和国劳动法>等七部法律的决定》修正)</p> <p>(3) 《中华人民共和国放射性污染防治法》(主席令第六号, 2003 年 10 月 1 日实施)</p> <p>(4) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》(国务院第 449 号令, 2005 年 12 月 1 日施行, 2019 年 3 月 2 日修订)</p> <p>(5) 《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》(国务院令 682 号, 2017 年 10 月 1 日实施)</p> <p>(6) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》(生态环境部第 20 号令, 2021 年 1 月 4 日修改)</p> <p>(7) 《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 18 号令, 2011 年 5 月 1 日实施)</p> <p>(8) 《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第 66 号, 2017 年 12 月 6 日发布)</p> <p>(9) 《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021 年版)》(生态环境部部令第 16 号)</p> <p>(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, 2019 年 11 月 1 日实施)</p> <p>(11) 《广东省未成年人保护条例》(2009 年 1 月 1 日实施)</p> <p>(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》</p>
------	---

	<p>(生态环境部令第 57 号，2020 年 1 月 1 日实施)</p> <p>(13)《关于进一步优化辐射安全考核的公告》(生态环境部令第 9 号，2021 年 3 月 15 日实施)</p> <p>(14)《深圳市建设项目环境影响评价审批和备案管理名录(2021 年版)》(深环规[2020]3 号，2021 年 1 月 1 日实施)</p>
技术标准	<p>(1)《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)</p> <p>(2)《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)</p> <p>(3)《工业 X 射线探伤放射防护要求》(GBZ117-2015)</p> <p>(4)《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》(GBZ/T250-2014)</p> <p>(5)《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》(HJ10.1-2016)</p> <p>(6)《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》(HJ1157-2021)</p> <p>(7)《辐射环境监测技术规范》(HJ61-2021)</p> <p>(8)《<工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范>(GBZ/T250-2014)第 1 号修改单》(国卫通[2017]23 号)</p>
其他	<p>(1)《中国环境天然放射性水平》(中国原子能出版社，2015 年出版)</p>

表 7 评价标准与保护目标

7.1 评价范围

本项目使用的II类射线装置带有固定的实体屏蔽体，参考《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》(HJ10.1-2016)对核技术利用建设项目环境影响报告书的评价范围和保护目标的相关规定：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，因此本报告将射线装置自带屏蔽体外 50m 的范围选为评价范围。

7.2 保护目标

结合本项目的评价范围，本项目将评价范围内的辐射工作人员和公众列为保护目标，具体保护目标分布情况见表 7-1。

表 7-1 评价范围内保护目标分布情况

方位	区域	距离(m)	保护目标	影响人数	剂量约束值
-	品质检验室 2	-	辐射工作人员	2	≤5mSv/a
东侧	组装区	12	公众	5	≤ 0.25mSv/a
	回流焊产线	20	公众	8	
	组装测试区	28	公众	6	
	SMT 产线	8	公众	10	
	仓库	41	公众	2	
南侧	配电房	1	公众	1	
	卫生间	4	公众	2	
	IT 机房	18	公众	5	
	会议室	28	公众	6	
	办公室	31	公众	8	
	停车场	47	公众	4	
西侧	品质检验室 1	2	辐射工作人员	7	≤5mSv/a
	厂区道路	5	公众	3	≤ 0.25mSv/a
	宿舍区	19	公众	20	

北侧	物料放置区	2	公众	2
	闲置区域	18	公众	2
二层	百瑞达工坊（华赛店）办公区域	4.8	公众	6

7.3 评价标准

7.3.1 职业照射及公众照射剂量控制要求

(1) 剂量限值

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)规定:

①工作人员的照射水平不应超过下述限值:

a) 由审管部门决定的连续 5 年的年平均有效剂量 (但不可作任何追溯性平均), 20mSv;

②实践使公众中有关关键人群组的成员所受到的平均剂量估计值不应超过下述限值: 年有效剂量, 1mSv。

(2) 剂量约束值

①工作人员:

本报告取职业照射年平均有效剂量限值的四分之一作为本项目的职业照射剂量约束值, 即本项目的辐射工作人员的年有效受照剂量应不超过 5mSv/a。

②公众:

取公众年平均有效剂量限值的四分之一作为本项目的公众照射剂量约束值, 即本项目的公众的年有效受照剂量不超过 0.25mSv/a。

7.3.2 工作场所辐射剂量率控制要求

参考《工业 X 射线探伤放射防护要求》(GBZ117-2015), 探伤室墙和入口门的辐射屏蔽应同时满足:

(1) 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;

(2) 关注点最高周围剂量当量率参考控制水平不大于 2.5 μ Sv/h。

表 8 环境质量和辐射现状

8.1 项目地理和场所位置

本项目选址位于深圳市龙岗区坂田吉华路新天下华赛工业厂区，项目地理位置见图 8-1。本项目的建设场所位于华赛工业厂区 1 号厂房一层品质检验室 2，目前项目工作场所尚未建成，射线装置未安装使用，四周的环境性质主要是楼房和道路，场址现状照片见图 8-2。



图 8-1 项目地理位置图



图 8-2 场址现状照片

8.2.1 检测方法、检测因子和检测仪器

为调查本项目所在区域及周围环境辐射水平现状，本项目委托广州星环科技

有限公司于 2022 年 7 月 15 日对项目场址周围进行环境 γ 辐射现状检测，检测方法和因子见表 8-1，检测仪器信息见表 8-2。

表 8-1 检测方法和因子

检测方法	检测因子
《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》 (HJ1157-2021)	环境 γ 辐射空气吸收剂量率

表 8-2 检测仪器信息

仪器名称	X、 γ 辐射空气吸收剂量率仪	仪器型号	BG9511 型
生产厂家	中广核贝谷科技有限公司	仪器编号	1SB07Y5R
检定日期	2021 年 11 月 25 日	有效期	1 年
测量范围	10nGy/h-600 μ Gy/h	能量响应	48keV-3MeV
检定单位	深圳市计量质量检测研究院	证书编号	214708220

8.2.2 项目概述

项目名称：捷温电子（深圳）有限公司核技术利用建设项目场所环境 γ 辐射剂量率检测

受检单位：捷温电子（深圳）有限公司

建设地点：深圳市龙岗区坂田吉华路新天下华赛工业厂区 1 号厂房一层品质检验室 2

检测日期：2022 年 7 月 15 日

环境条件：天气：晴；气温：32℃；湿度：73%

测量目的：获得环境 γ 辐射天然本底和人为活动所引起环境 γ 辐射水平变化的资料。

8.2.3 布点原则

本项目的环境辐射现状监测的点位主要位于室内和道路，按照《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）的辐射环境质量监测布点要求，开展道路测量时，点位应设置在道路中心线；开展室内测量时，点位应设置在人员停留时间最长的位置或者室内中心位置。参考《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）5.3 核技术

利用辐射环境监测的布点要求，以工作场所为中心，半径 50m 内布点，测量点覆盖控制区和监督区，并覆盖 50m 范围内的办公区、工业区等周围环境及敏感点。

本项目的测点布设进一步根据保护目标的分布及评价范围来选取，原则上项目评价范围内及楼上层，有保护目标分布场所的里面均至少布设一个点位。根据以上布点原则，本次共布设 27 个检测点位，检测布点见图 8-3 至图 8-5。

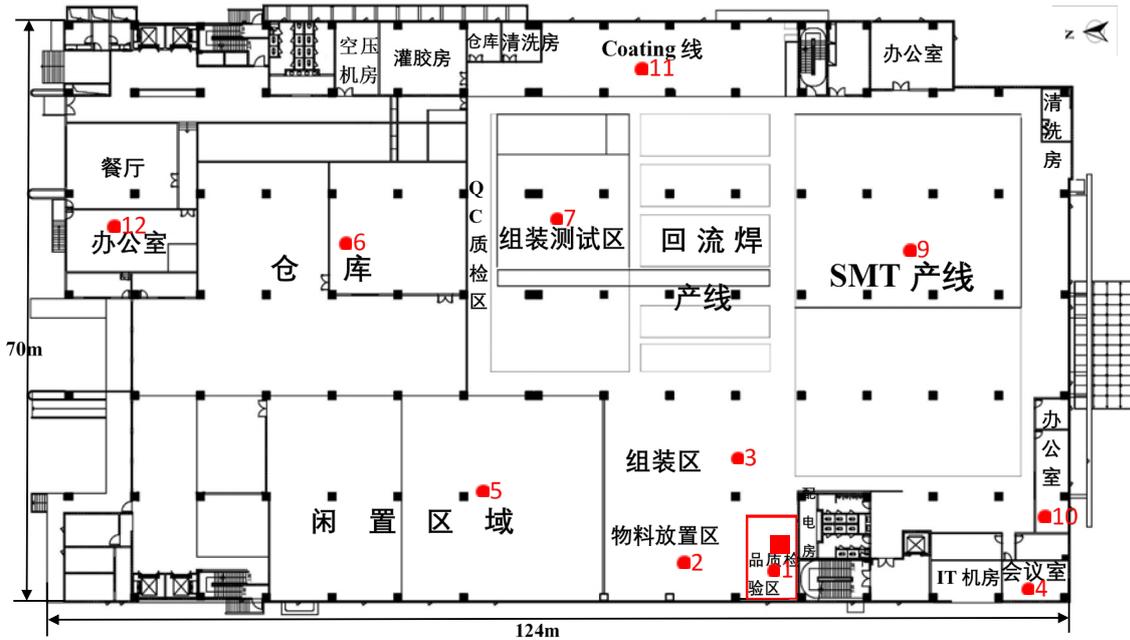


图 8-3 1 号厂房一层布点示意图

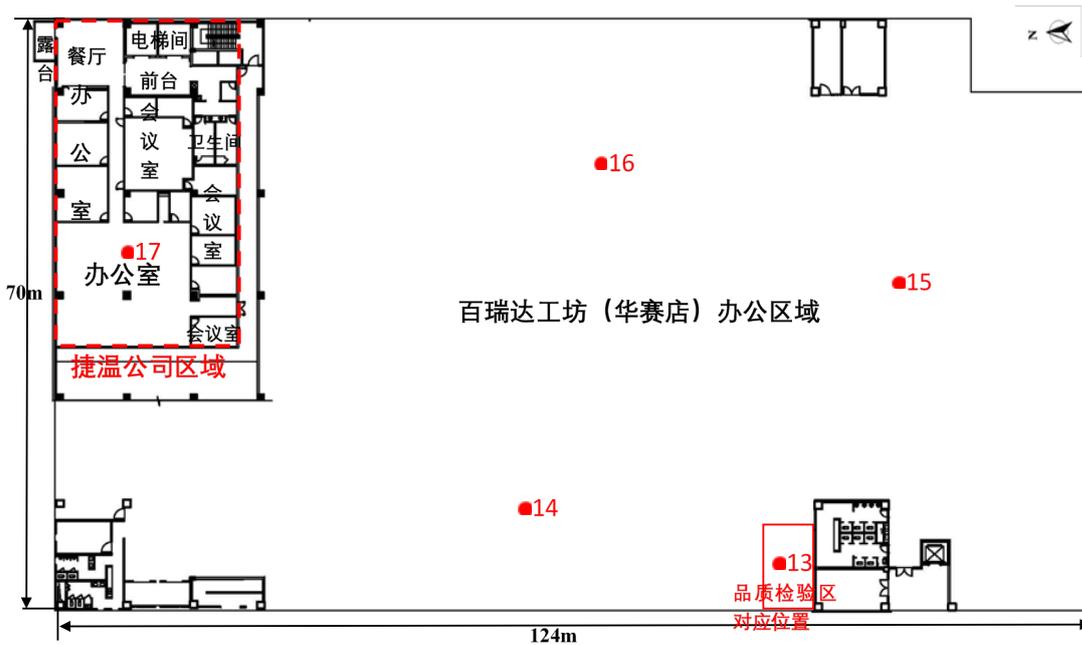


图 8-4 1 号厂房二层布点示意图

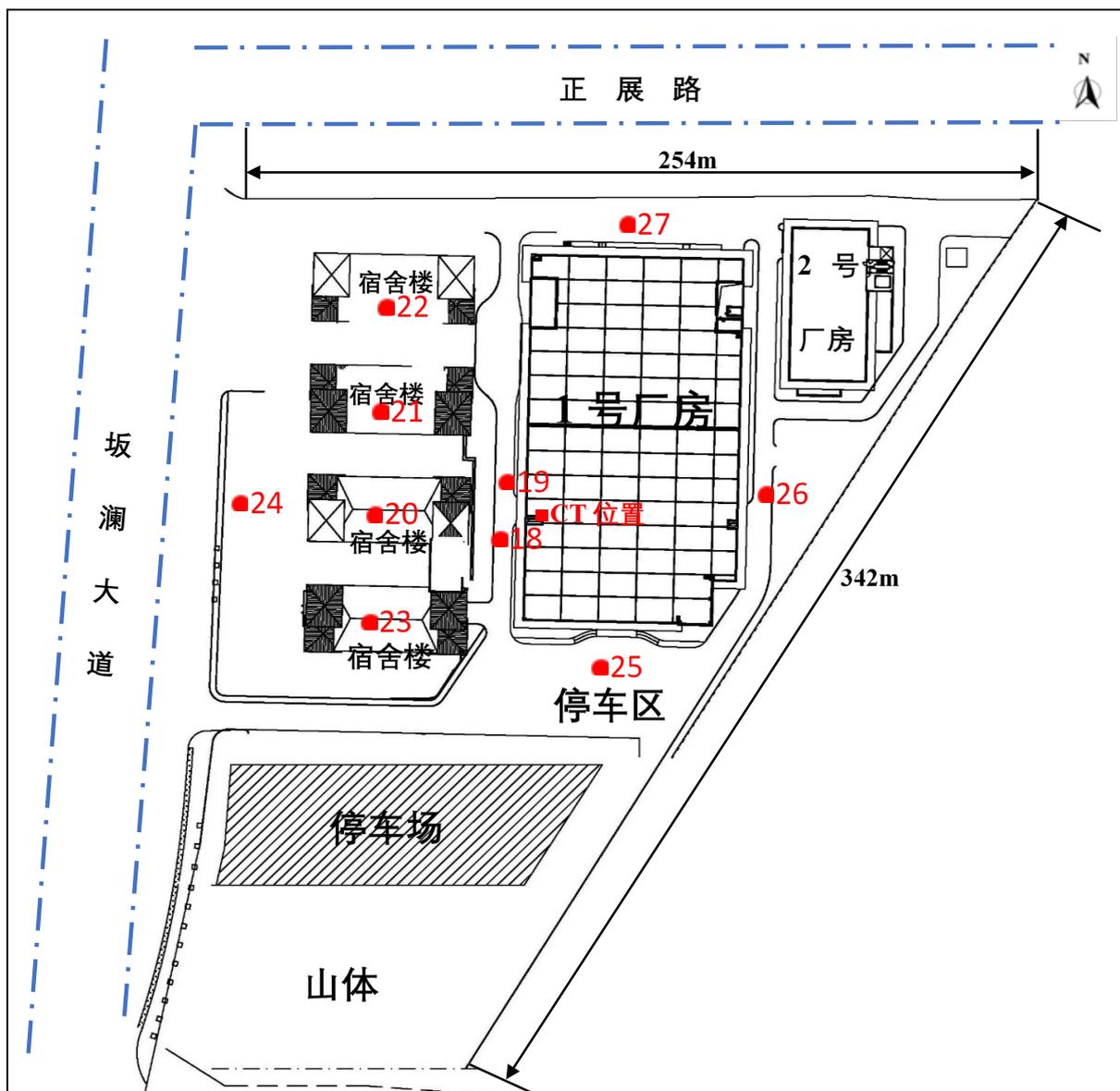


图 8-5 厂区布点示意图

8.3 质量保证措施

(1) 承担本项目环境辐射现状检测的检测机构具备检验检测机构资质认定证书，依据《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》(HJ1157-2021) 的标准，检测人员具备从事环境辐射监测的工作经验，充分了解环境 γ 辐射的特点，掌握辐射检测技术和技术标准，具备对检测结果做出正确判断的能力，熟悉本单位检验检测质量管理程序。

(2) 实施检测前，确认使用仪器的检测因子、测量范围和能量相应等参数均满足检测要求，核实检测现场的操作环境均满足所使用仪器的操作环境要求。提前开

启检测仪器预热至少 1 分钟，并确认仪器的电量充足后，再进行检测。所有检测点位，读数稳定后，连续读取 10 个值，并经校正后求出测量值和标准偏差。除此之外还应做好以下质量保证措施：

(3) 测量人员经环境 γ 辐射剂量率测量相关专业培训并考核合格；环境 γ 辐射剂量率测量仪器定期校准，每年至少 1 次送到计量检定机构校准环境 γ 辐射剂量率测量仪器。

(4) 更新仪器和方法时，在典型的和极端的辐射场条件下与原仪器和方法的测量结果进行对照，以保持数据的前后一致性。

(5) 环境 γ 辐射剂量率测量应选用相对固有误差小的仪器 ($< \pm 15\%$)。

(6) 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，同时满足标准要求。

(7) 每次测量前、后均检查仪器的工作状态是否正常。质量保证活动按要求做好记录，并确保所有记录信息的完整性、充分性和可追溯性。

(8) 监测报告严格执行三级审核制度，经过校对、校核，最后由技术总负责人审定。

8.4 检测结果

检测结果参照 (HJ1157-2021) 的方法处理得到：

$$\dot{D}_{\gamma} = k_1 \times k_2 \times R_{\gamma} - k_3 \times \dot{D}_c$$

其中：

\dot{D}_{γ} ：测量值；

k_1 ：仪器校准因子，0.915；

k_2 ：仪器检验源效率因子，本仪器无检验源，该值取 1；

R_{γ} ：读数值的平均值；

k_3 ：建筑物对宇宙射线的屏蔽修正因子，楼房取值为 0.8，平房取值为 0.9，原野、道路取值为 1；

\dot{D}_c ：测点处宇宙射线响应值，35nGy/h。

检测数据见表 8-3，检测报告见附件 4。

表 8-3 建设项目场所环境 γ 辐射现状检测结果

点位编号	点位描述	距离(m)	表面介质	测量值(nGy/h)	标准差(nGy/h)	环境性质
1	品质检验室-拟放 CT 位置	-	地砖	111	3	楼房
2	北侧物料放置区	5	地胶	112	3	楼房
3	东侧组装区	7	地胶	109	3	楼房
4	南侧会议室	30	瓷砖	117	3	楼房
5	北侧闲置区域	32	地胶	108	4	楼房
6	北侧仓库	58	地胶	115	4	楼房
7	东侧组装测试区	40	地胶	120	4	楼房
8	东侧回流焊产线	38	地胶	112	3	楼房
9	东侧 SMT 产线	29	地胶	124	4	楼房
10	南侧办公室	32	地胶	119	4	楼房
11	东侧 Coating 线	55	地胶	118	4	楼房
12	北侧办公室	79	地胶	123	3	楼房
13	二层-对应 CT 位置	4.8	地胶	144	2	楼房
14	二层北侧百瑞达工坊 (华赛店) 办公区域	28	地胶	139	2	楼房
15	二层南侧百瑞达工坊 (华赛店) 办公区域	37	地胶	141	4	楼房
16	二层东侧百瑞达工坊 (华赛店) 办公区域	32	地胶	139	2	楼房
17	二层捷温公司办公室	76	地胶	138	4	楼房
18	西侧 1 号厂房旁厂区 道路	10	混凝土	91	4	道路
19	西侧 1 号厂房旁厂区 道路	14	混凝土	98	3	道路
20	西侧宿舍楼一层	40	地胶	111	3	楼房
21	西侧宿舍楼一层	58	地胶	108	2	楼房

22	西侧宿舍楼一层	85	地胶	109	3	楼房
23	西侧宿舍楼一层	56	地胶	109	3	楼房
24	西侧宿舍区旁道路	76	混凝土	93	2	道路
25	南侧停车区	52	混凝土	93	3	道路
26	东侧 1 号厂房旁厂区道路	74	混凝土	102	4	道路
27	北侧 1 号厂房旁厂区道路	96	混凝土	94	3	道路

注：检测时仪器探头垂直地面，距地约 1m，待读数稳定后，每个测量点测量 10 个读数。

从表 8-3 中的数据可见，本项目建设场地及周围区域的室内环境 γ 辐射空气吸收剂量率为 108~144nGy/h，室外道路环境 γ 辐射空气吸收剂量率为 91~102nGy/h。

参考《中国环境天然放射性水平》（中国原子能出版社，2015 年出版）报道的深圳市环境 γ 辐射空气吸收剂量率的调查结果：深圳市的室内 γ 辐射剂量率调查水平在 127.4~153.1nGy/h 之间，室外道路环境 γ 辐射剂量率调查水平在 101.5~127.8nGy/h 之间。对比表明，项目选址周围的环境 γ 辐射剂量率在深圳市环境 γ 辐射空气吸收剂量率的调查结果范围内，建设项目场所环境 γ 辐射现状未见异常。

表 9 项目工程分析与源项

9.1 设备组成和工作方式

本项目拟使用的韩国 SEC 公司 X-eye SF 160F 型工业 X 射线 CT 装置由自带钢铅结构屏蔽体、X 射线发生器、探测器、工件装载系统、数据处理系统和操作系统等基本组件组成，外观结构图如图 9-1 所示，内部构造示意图如图 9-2 所示，基本安全组件列于表 9-1。

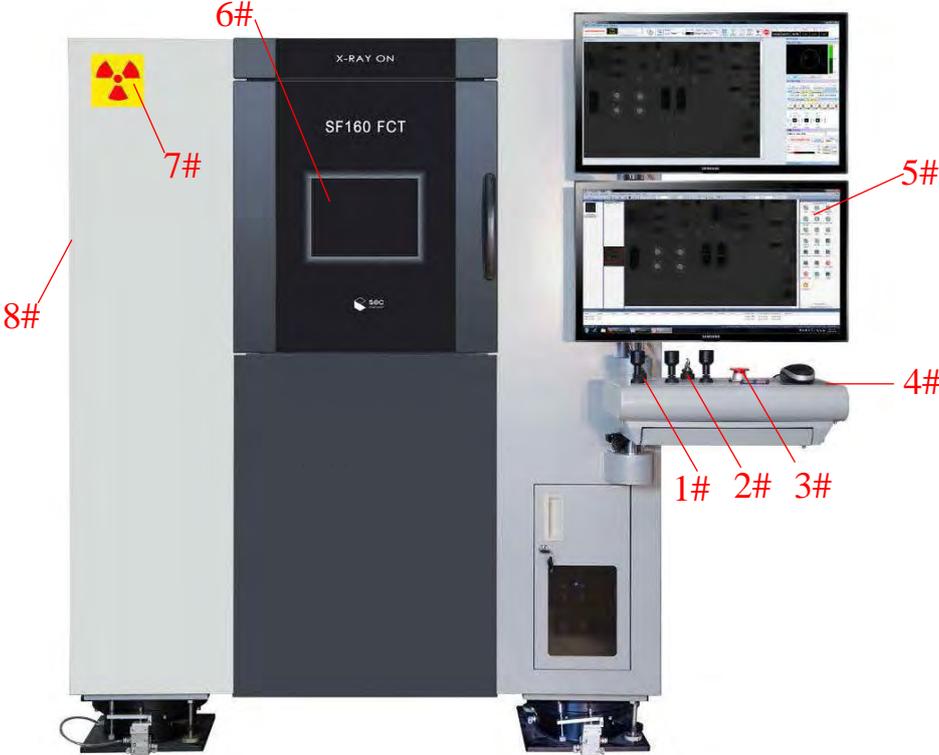


图 9-1 工业 CT 外观结构图

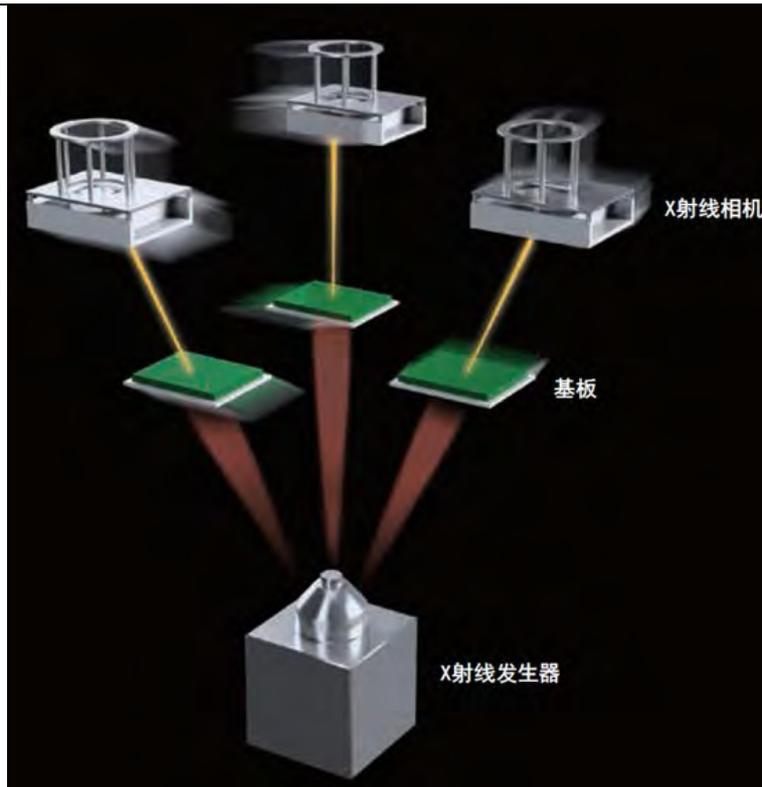


图 9-2 工业 CT 内部构造图

表 9-1 工业 CT 安全组件列表

序号	名称	序号	名称
1	主电源开关	2	钥匙开关
3	急停按钮	4	控制面板装置
5	显示器	6	观察窗
7	工作警示灯	8	屏蔽箱体

本项目的射线装置射线管位置固定，不能移动，有用线束方向朝顶部照射，有用线束角为 40° 。工业 CT 自带屏蔽体，待检工件可以通过装载门放入屏蔽体内进行检测，装载门未关闭的情况下不能打开高压电源产生 X 射线，装载门有打开的趋势，射线装置的高压电源将会被切断。操作人员放置好工件、关闭装载门、设置好检测参数后，设备可自动完成分析测试工作，自动保存分析数据，通过操作位置上的图像摄制和处理系统对检测图像进行进一步处理。**X 射线出束期间，操作人员一般位于距离装载门约 1m 的操作位，出束期间无需人员干预。**

9.2 工作原理

9.2.1 X 射线管原理

X 射线管由密封在真空玻璃壳中的阴极和阳极组成，X 射线管示意图如图 9-3 所示。X 射线管阴极是钨制灯丝，它装在聚焦杯中，当灯丝通电加热时，灯丝上产生大量活跃电子，聚焦杯使这些电子聚集成束，向嵌在阳极中的金属靶体射击，灯丝电流愈大，产生的电子数量越多。在阴阳两极高压作用下，电子流向阳极高速运动撞击金属靶，撞击过程中，电子突然减速，其损失的动能会以光子（X 射线）形式释放，形成 X 光光谱的连续部分，称之为轫致辐射，产生的 X 射线最大能量等于电子的动能。

从 X 射线管阴极上产生射向金属靶上的电子形成的电流叫做管电流，加在 X 射线管两极上的高压即为管电压。X 射线机产生的 X 射线强度正比于靶物质的原子序数、电子流强度和管电压的平方。所以，X 射线机的管电压、管电流和阳极靶物质是影响 X 射线强度的直接因素。虽然电子轰击靶体时所有方向都发射 X 射线，但当加速电压低于 400kV 时，有用的锥形 X 射线束都是在电子射束大致垂直的方向上通过 X 射线管保护罩上的薄窗口引出来，其他方向发射的 X 射线则被保护罩的铅屏蔽层屏蔽掉。

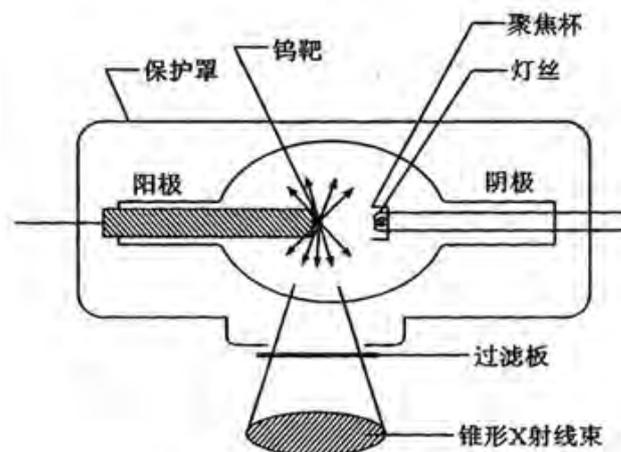


图 9-3 X 射线管示意图

9.2.2 工业 CT 原理

电子计算机断层摄影(Computed tomography, 简称 CT)是近十年来发展迅速的电子计算机和 X 射线相结合的一项新颖的诊断新技术。其原理是基于从多个投影数据应用计算机重建图像的一种方法,现代断层成像过程中仅仅采集通过特定剖面(被检测对象的薄层,或称为切片)的投影数据,用来重建该剖面的图像,因此也就从根本上消除了传统断层成像的“焦平面”以外其他结构对感兴趣剖面的干扰,“焦平面”内结构的对比度得到了明显的增强;同时断层图像中图像强度(灰度)数值能真正与被检对象材料的辐射密度产生对应的关系,发现被检对象内部辐射密度的微小变化。

工业 CT 机一般由射线源、机械扫描系统、探测器系统、计算机系统和屏蔽设施等部分组成。射线源提供 CT 扫描成像的能量线束用以穿透试件,根据射线在试件内的衰减情况实现以各点的衰减系数表征的 CT 图象重建。与射线源紧密相关的准直器用以将射线源发出的锥形射线束处理成扇形射束。机械扫描系统实现 CT 扫描时试件的旋转或平移,以及机械转盘、试件、探测器空间位置的调整。探测器系统用来接收穿过试件的射线信号,经放大和模数转换后送进计算机进行图象重建。计算机系统用于扫描过程控制、参数调整,完成图象重建、显示及处理等。屏蔽设施用于射线安全防护,一般小型设备自带屏蔽设施。

9.3 工艺流程和产污环节

本项目使用的工业 CT 主要通过控制电脑上的操作软件完成检测,相应的工艺流程如图 9-4 所示。

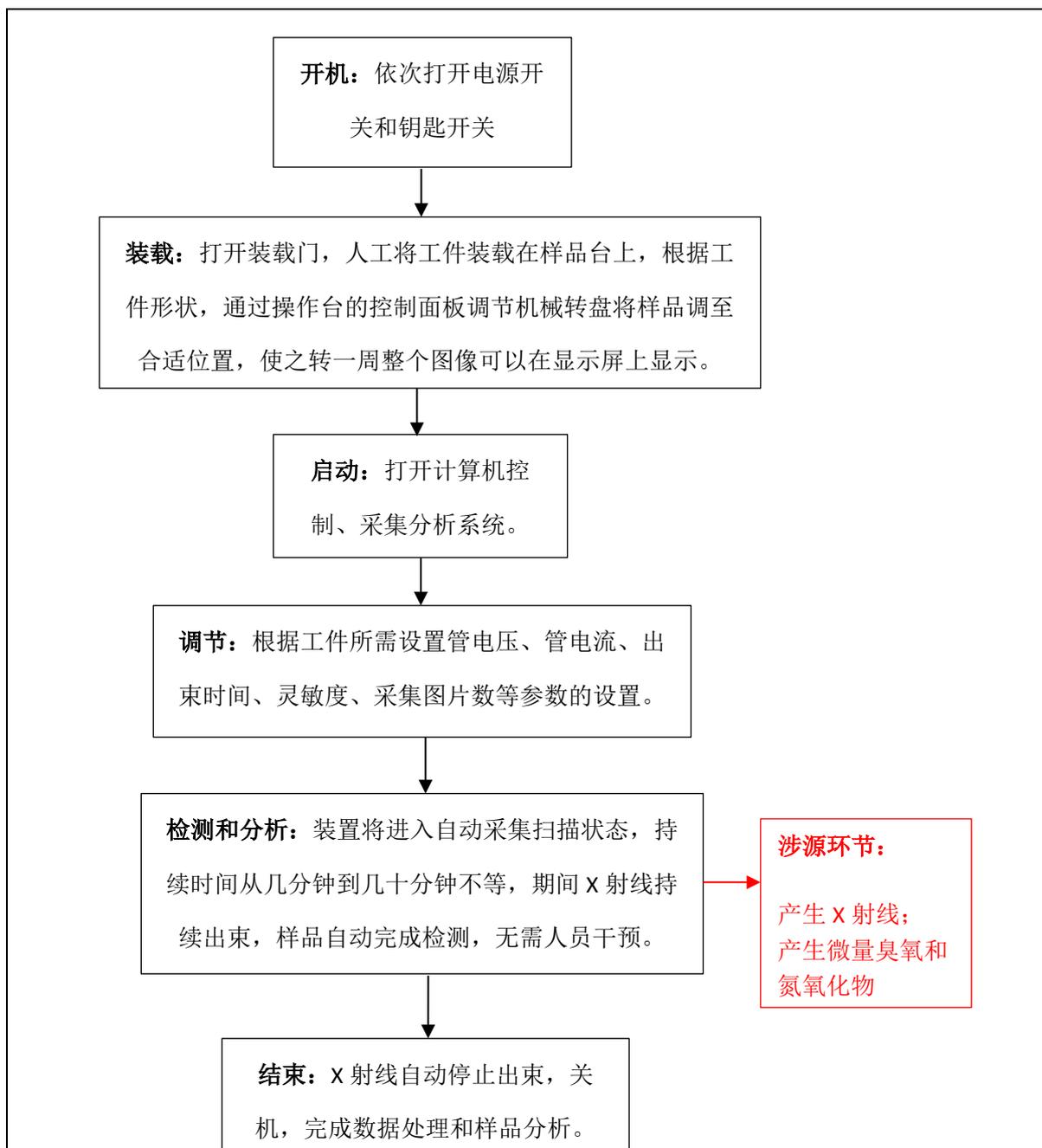


图 9-4 工艺流程及产污环节图

结合本项目的操作流程，可分析得出本项目的涉源环节、污染源、受本项目污染源影响的主要人群，见表 9-2。

表 9-2 产污环节分析一览表

产污环节	“检测和分析”环节
污染源	X 射线、臭氧和氮氧化物
受本项目污染源影响的主要人群	操作该装置的工人（辐射工作人员）

9.4 工作负荷和人员配置

该装置投入使用后，预计每天使用时间约 8 个小时，8 个小时里面包括放置工件、X 射线出束、以及其他准备的时间，X 射线出束的时间约 4 个小时，每周 5 个工作日，全年工作时间约 52 周，工作负荷一览表见表 9-3。

表 9-3 工作负荷一览表

日出束时间	周出束时间	年出束时间
4 小时/天	20 小时/周	1040 小时/年

建设单位拟安排 2 名工人，经辐射安全与防护培训和考核合格后成为辐射工作人员，负责操作该射线装置。因辐射工作人员的年操作时长不同，为保守估算，辐射工作人员单人的工作负荷保守取全年负荷值。

9.5 污染源项描述

9.5.1 辐射源

①正常工况

本项目的主要污染因子是 X 射线，随 X 射线发生器的开和关而产生和消失。在正常工况下，检测过程中产生的射线可以得到屏蔽体的有效屏蔽。但由于 X 射线的直射、漏射及散射，可能有衰减后的射线对外部的工作人员和周围的公众产生辐射影响，影响途径为 X 射线外照射。

②事故工况

本项目使用的设备在事故工况下，可能产生辐射影响的情形有以下几点：

- a. 装载门安全联锁发生故障，导致在装载门未关到位的情况下射线发生器出束，X 射线泄露使工作人员受到不必要的照射；
- b. 装载门安全联锁发生故障，工作人员在取放工件的过程中，意外开启 X 射线发生器，导致工作人员被意外照射；
- c. 设备检修时，没有采取可靠的断电措施导致意外开启 X 射线发生器，使在场

所有人员受到意外照射。

9.5.2 其他污染源

X射线照射会使周围的空气电离而产生少量臭氧和氮氧化物，保持工作场所的良好通风可避免辐射工作场所空气中的有害气体含量增加。

9.6 源强分析和参数

本项目的射线装置有用线束距辐射源点 1m 处的剂量率由设备厂家给出，泄露射线距辐射源点 1m 处的剂量率参考《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）取值，源强有关参数见表 9-4。

表 9-4 源强参数

技术参数	数值
最大管电压	160kV
最大管电流	0.2mA
滤过条件	2mmAl+0.5mmBe
有用线束距辐射源点 1m 处剂量率	0.15mGy/s
泄露线束距辐射源点 1m 处剂量率	$2.5 \times 10^3 \mu\text{Sv/h}$
有用线束角	40°

表 10 辐射安全与防护

10.1 辐射屏蔽设计

本项目拟使用的韩国 SEC 公司 X-eye SF 160F 型工业 CT 自带屏蔽体，装置结构图如图 10-1 至图 10-2 所示，结构和屏蔽参数见表 10-1。

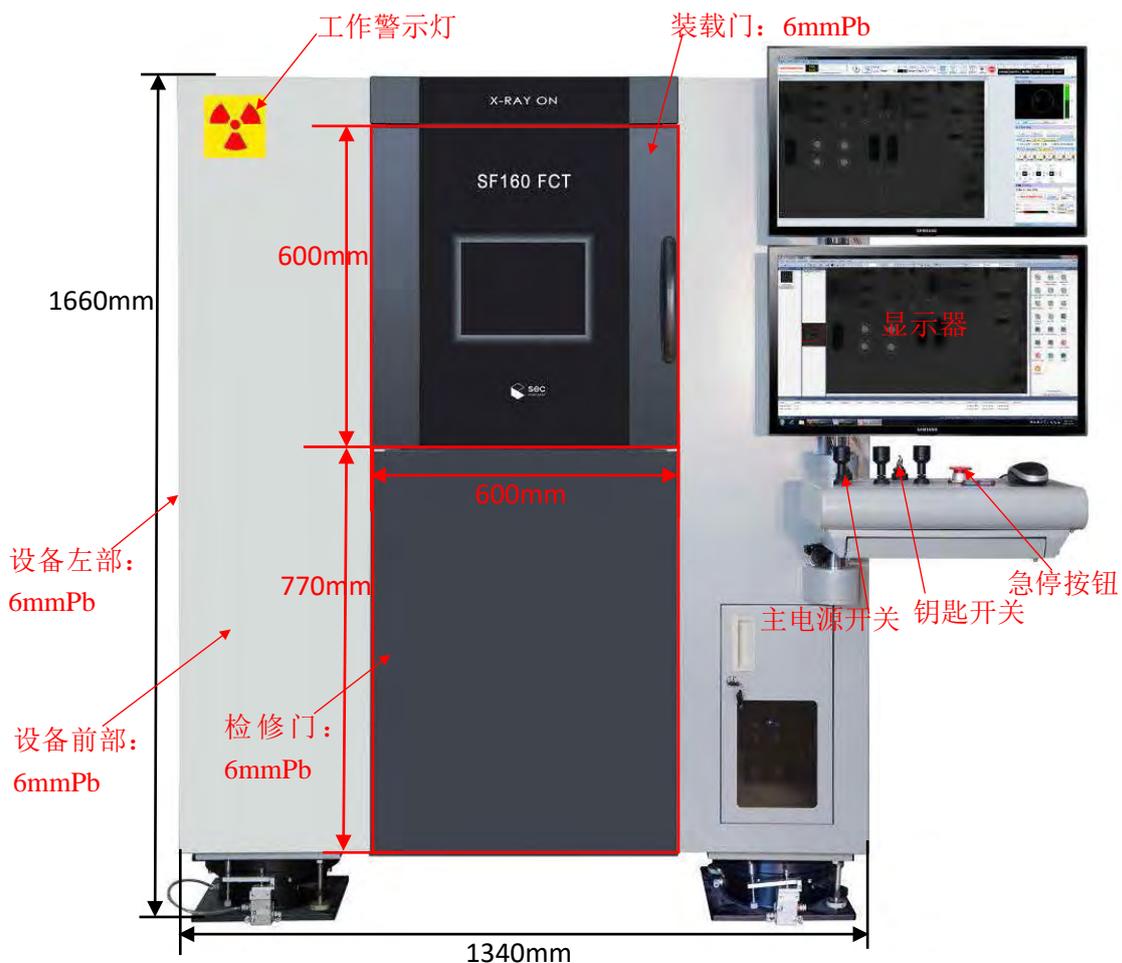


图 10-1 装置结构主视图



图 10-2 装置结构侧视图

表 10-1 工业 CT 屏蔽体结构和屏蔽参数一览表

项目	设计情况	屏蔽铅当量
设备尺寸	长×宽×高=1340mm×1450mm×1660mm	
装载门尺寸	长×高=600mm×600mm	
检修门尺寸	长×高=600mm×770mm	
前部	不锈钢面板内衬 6mm 铅板	6mmPb
后部	不锈钢面板内衬 6mm 铅板	6mmPb
左部	不锈钢面板内衬 6mm 铅板	6mmPb
右部	不锈钢面板内衬 6mm 铅板	6mmPb
顶部	不锈钢面板内衬 6.5mm 铅板	6.5mmPb (主射面)
底部	不锈钢面板内衬 5.5mm 铅板	5.5mmPb

观察窗	四周：不锈钢面板内衬 6mm 铅板 中间：6mmPb 当量特种玻璃	6mmPb
装载门	不锈钢面板内衬 6mm 铅板	6mmPb
检修门	不锈钢面板内衬 6mm 铅板	6mmPb

10.2 辐射安全与防护措施

10.2.1 安全联锁装置

本项目设有安全联锁系统，安全联锁设计要求钥匙开关闭合、急停按钮复位、装载门和检修门正常关闭、警示灯正常的情况下射线装置才能启动，才能正常出束，一旦其中有一道设施未关到位，射线装置将不能启动。X 射线出束期间，触发任何一道安全设施或者发生故障，X 射线将立即切断出束。

10.2.2 警示标志和工作状态指示灯

建设单位将在设备的正面张贴电离辐射警示标志，品质检验室 2 门上将张贴“辐射工作场所，非辐射工作人员禁止进入”的工作警示牌。本项目的射线装置自带有工作警示灯，X 射线出束时工作警示灯将闪动进行警示，工作警示灯位置见图 10-1。射线装置自带有工作状态指示信号，具有三种工作状态指示：绿灯（装置准备就绪，可以出束），黄灯（装载门未关标志），红灯（X 射线正在出束）。

10.2.3 多重开关

本项目的射线装置在操作台显眼位置设有钥匙开关、主电源开关（见图 10-1），只有两个开关同时打开后设备才能启动，关闭任意一道开关 X 射线都将无法正常出束。

10.2.4 紧急停机

本项目的射线装置在操作台显眼位置设有一个急停按钮（见图 10-1），发生紧急事故时可以迅速切断设备的多项部件的电源，立即停止出束。

10.2.5 辐射监测设施

建设单位拟为本项目的辐射工作人员各配备 1 个人剂量计和 1 台个人剂量报警仪，并在工作期间正确佩戴好，个人剂量报警仪具有报警功能和实时辐射剂量率

监测显示功能，可满足辐射工作人员日常工作时的辐射监测和自我防护的要求。当个人剂量报警仪报警时，辐射工作人员应立即关闭射线装置主电源开关、停止工作，同时阻止其他人进入辐射工作场所，并立即向辐射工作负责人报告。

拟为射线装置配备 1 台便携式剂量率仪，使用便携式剂量率仪定期（每个月 1 次）对射线装置周围剂量当量率进行巡测，做好巡测记录。

10.3 辐射工作场所布局和分区

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的规定，应把辐射工作场所分为控制区和监督区，以便于辐射防护管理和职业照射控制。

对于控制区：应采用实体边界划定控制区，在控制区的进出口及其他适当位置处设立醒目的、符合相关规定的警告标志；运用行政管理程序，如进入控制区的工作许可证制度和实体屏障（包括门锁和联锁装置）限制进出控制区。

对于监督区：采用适当的手段划出监督区的边界；在监督区入口处的适当地点设立表明监督区的标牌。

参考《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）第 4.1.2 的规定：应对探伤工作场所实行分区管理，一般将探伤室墙壁围成的内部区域划为控制区，与墙壁外部相邻区域划为监督区。

布局：工业 CT 自带屏蔽体，在厂房内独立的空间使用。品质检验室 2 只用作辐射工作场所，只摆放本项目的工业 CT 及其他辅助设施，不作其他用途。本项目的操作台设在射线装置正面一侧，有用线束朝顶部照射，避开了有用线束的照射方向。

分区：本项目的辐射工作场所分区示意图如图 10-3 所示。建设单位拟将射线装置实体屏蔽内部区域划为控制区，将屏蔽体外整个品质检验室 2 划为监督区。品质检验室 2 门上张贴“辐射工作场所，非辐射工作人员禁止进入”的工作警示牌。

本项目控制区通过实体屏蔽、急停装置、安全连锁装置等进行控制，监督区通过实体边界、警示说明、门禁等进行管理。综上所述本项目的工作场所分区方案有利于场所分区管理，可有效隔离非辐射工作人员操作射线装置，辐射工作场所的布局和分区合理。

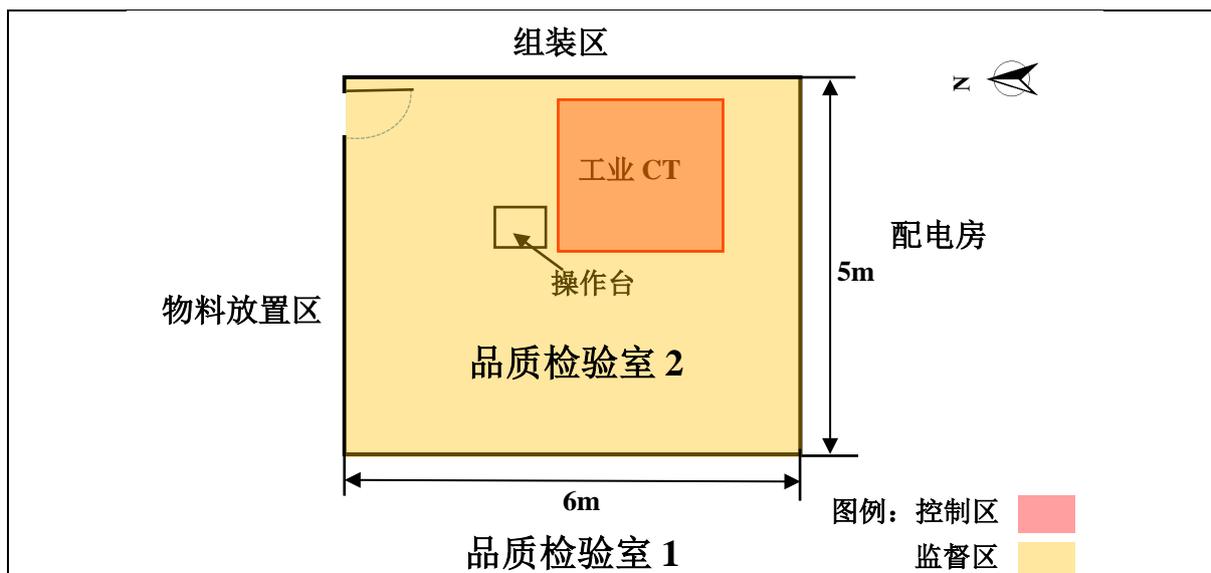


图 10-3 工作场所布局和分区示意图

10.4 与标准的对照分析

按照《工业 X 射线探伤放射防护要求》(GBZ117-2015) 对本项目的各项辐射安全与防护措施、安全操作要求进行分析, 对照分析表见表 10-2 和表 10-3。

表 10-2 各项辐射安全与防护措施对照分析表

《工业 X 射线探伤放射防护要求》 (GBZ117-2015) 的防护安全要求	辐射安全与防护实施计划
4.1.1 探伤室的设置应充分考虑周围的辐射安全, 操作室应与探伤室分开并尽量避开有用线束照射的方向。	射线装置自带屏蔽体, 放在独立的空间内 (品质检验室 2) 使用, 充分考虑了周围的辐射安全。 操作台设在射线装置正面一侧, 有用线束朝顶部照射, 避开了有用线束方向。
4.1.2 应对探伤工作场所实行分区管理。一般将探伤室墙壁围成的内部区域划为控制区, 与墙壁外部相邻区域划为监督区。	建设单位拟将射线装置实体屏蔽内部区域划为控制区, 将屏蔽体外整个品质检验室 2 划为监督区。
4.1.3 X 射线探伤室墙和入口门的辐射屏蔽应同时满足: a) 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/	根据表 11-5 的理论计算, 射线装置屏蔽体和装载门的辐射屏蔽同时满足人员在关注点的周剂量控制要求和关注点周围剂量当量率控

<p>周，对公众不大于 $5\mu\text{Sv}/\text{周}$；b) 关注点最高周围剂量当量率参考控制水平不大于 $2.5\mu\text{Sv}/\text{h}$。</p>	<p>制要求。</p>
<p>4.1.4 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进建筑物在自辐射源点到探伤室顶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 4.1.3；b) 对不需要人员到达的探伤室顶，探伤室顶外表面30cm处的剂量率参考控制水平通常可取为 $100\mu\text{Sv}/\text{h}$。</p>	<p>本项目屏蔽体顶部的辐射屏蔽要求同上； 根据表 11-5 的理论计算，屏蔽体顶部的辐射屏蔽同时满足人员在关注点的周剂量控制要求和关注点周围剂量当量率控制要求。</p>
<p>4.1.5 探伤室应设置门-机联锁装置,并保证在门（包括人员门和货物门）关闭后 X 射线装置才能进行探伤作业。门打开时应立即停止 X 射线照射，关上门不能自动开始 X 射线照射。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。</p>	<p>本项目设有安全联锁系统，安全联锁设计要求钥匙开关闭合、急停按钮复位、装载门和检修门正常关闭、警示装置正常的情况下射线装置才能启动，才能正常出束。 X 射线出束期间，打开装载门或检修门 X 射线将立即切断出束，关闭装载门或检修门将无法自动出束。本项目拟使用的射线装置内部空间狭小，人员无法进入设备内部。</p>
<p>4.1.6 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。“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。</p>	<p>本项目属于小型自屏蔽式射线装置，人员不需要进入到屏蔽体内部操作。 射线装置自带有工作状态指示信号，具有三种工作状态指示：绿灯（装置准备就绪，可以出束），黄灯（装载门未关标志），红灯（X 射线正在出束）。</p>
<p>4.1.7 照射状态指示装置应与 X 射线探伤装置联锁。</p>	<p>本项目工作状态指示信号与射线装置联锁，X 射线正在出束时具有红灯指示。</p>
<p>4.1.8 探伤室内、外醒目位置处应有清晰的对“预备”和“照射”信号意义的说明。</p>	<p>建设单位将在射线装置正面、操作台显眼位置张贴三种工作状态指示信号的意义说明。</p>

<p>4.1.9 探伤室防护门上应有电离辐射警告标识和中文警示说明。</p>	<p>建设单位在购买和安装了该设备后，将在设备正面张贴电离辐射警示标志，品质检验室 2 门上将张贴“辐射工作场所，非辐射工作人员禁止进入”的工作警示牌。</p>
<p>4.1.10 探伤室内应安装紧急停机按钮，确保出现紧急事故时，能立即停止照射。按钮应带有标签，标明使用方法。</p>	<p>本项目的射线装置在操作台显眼位置设有 1 个急停按钮，发生紧急事故时可以迅速切断设备的多项部件的电源，立即终止出束；急停按钮将标明功能和使用方法。</p>
<p>4.1.11 探伤室内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。</p>	<p>建设单位拟为品质检验室 2 安装 1 个机械排风装置，通过管道延伸至西墙的预留排风口，排风口朝向楼外空中区域，排风口周围无人员密集场所。设计排风量不小于 0.1m³/s。该品质检验室 2 的体积约为 90m³，排风扇在工作期间保持开启，可确保品质检验室 2 每小时有效通风换气次数为 4 次，不少于 3 次。</p>

表 10-3 安全操作要求及实施计划对照表

<p>《工业 X 射线探伤放射防护要求》(GBZ117-2015) 的安全操作要求</p>	<p>安全操作实施计划</p>
<p>4.2.1 探伤工作人员进入探伤室时除佩戴常规个人剂量计外，还应配备个人剂量报警仪。当辐射水平达到设定的报警水平时，剂量仪报警，探伤工作人员应立即离开探伤室，同时阻止其他人进入探伤室，并立即向辐射防护负责人报告。</p>	<p>建设单位拟为本项目的辐射工作人员各配备 1 个人剂量计和 1 台个人剂量报警仪，当个人剂量报警仪报警时，辐射工作人员应立即关闭射线装置电源、停止工作，同时阻止其他人进入辐射工作场所，并立即向辐射工作负责人报告。</p>
<p>4.2.2 应定期测量探伤室外周围区域的辐射水平或环境的周围剂量当量率，包括操作者工作位置和周围毗邻区域人员居留处。测量值应当与参考控制水平相比较。当测量值高于参考控制水平时，应终止探伤工作并向辐射</p>	<p>建设单位拟使用便携式剂量率仪定期（每个月 1 次）对射线装置周围剂量当量率进行巡测，做好巡测记录，一旦发生辐射值超过控制水平时，立即停止辐射工作并向辐射管理人员报告，查找原因。计划每年一次委托有</p>

防护负责人报告。	资质的第三方检测机构对设备外的环境辐射水平进行年度检测。
4.2.3 交接班或当班使用剂量仪前，应检查剂量仪是否正常工作。如在检查过程中发现剂量仪不能正常工作，则不应开始探伤工作。	工作人员作业前检查个人剂量报警仪是否正常工作，如发现个人剂量报警仪不能正常工作时，则不能开始辐射工作。
4.2.4 探伤工作人员应正确使用配备的辐射防护装置，如准直器和附加屏蔽，把潜在的辐射降到最低。	本项目属于小型自屏蔽式射线装置，在每次照射前，辐射工作人员需确认射线装置各项安全联锁设施全部正常的情况下，射线装置才能启动、才能出束，把潜在的辐射降到最小。
4.2.5 在每一次照射前，操作人员都应该确认探伤室内部没有人员驻留并关闭防护门。只有在防护门关闭、所有防护与安全装置系统都启动并正常运行的情况下，才能开始探伤工作。	工业 CT 自带屏蔽体，屏蔽体内部空间狭小，人员不能进入屏蔽体内部。辐射工作人员需要在辐射工作前确认各项安全联锁系统正常的情况下射线装置才能启动，才能开始辐射工作。

小结：综上所述，建设单位拟采取的各项辐射安全与防护措施、辐射安全操作要求等满足《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）的要求。

10.5 三废的治理

X 射线照射会使周围的空气电离而产生少量臭氧和氮氧化物，如果不做处理会使辐射工作场所空气中的有害气体含量增加。参照国家标准《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）的相关规定：X 射线探伤场所每小时有效通风换气次数应不小于 3 次。

为保持品质检验室 2 的空气清新，建设单位拟为品质检验室 2 安装 1 个机械排风装置，连接管道延伸至西墙的预留排风口，排风口朝向楼外空中区域，排风口周围无人员密集场所。设计排风量不小于 0.1m³/s。该品质检验室 2 的体积约为 90m³，排风扇在工作期间保持开启，可确保品质检验室 2 每小时有效通风换气次数为 4 次，由工业 CT 内部空气电离产生的少量臭氧和氮氧化物将被及时排至外环境，并得到迅速分解，不会在室内环境积累，满足“X 射线探伤场所每小时有效通风换气次数应不小于 3 次”的要求。

表 11 环境影响分析

建设阶段环境影响分析

本项目的辐射工作场所在建设阶段会有一些的固废、噪声、施工废水等非电离辐射因素的环境影响，如建筑垃圾、建筑废水、扬尘、施工噪声等。施工单位应按照规定对建设期产生的一般环境污染进行治理，如：建筑垃圾应分类堆放并及时处理；建筑废水应处理达标后排放；如扬尘较大、应洒水抑尘，设置防尘布；如需使用噪声较大的工具进行施工，应尽量选择人员在较少的时间内施工，通过以上措施使本项目在施工阶段对周围环境的影响降低到最小。

本项目在施工阶段非电离辐射因素的环境影响时间是短暂的，影响范围小，随着施工期的结束而消除，且周围无环境敏感点，因此对环境的影响不大。

本项目只有在使用过程中才会产生 X 射线，建设阶段不会对周围环境产生电离辐射影响。设备的安装、调试由设备厂家专业人员进行，建设单位不得自行安装及调试。

运行阶段对环境的影响

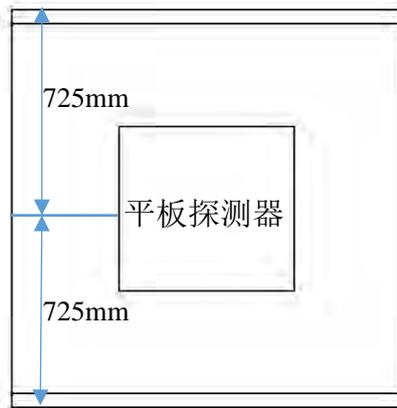
11.1 辐射剂量率估算

本项目拟使用的韩国 SEC 公司 X-eye SF 160F 型工业 CT 最大管电压为 160kV，最大管电流为 0.2mA，为了分析本项目正常运行时对周围环境的影响，参照《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）的相关公式，估算 X 射线出束时，设备各个面屏蔽体外关注点的辐射剂量率水平。

本项目的射线装置射线管位置固定，不能移动，有用线束方向朝顶部照射，有用线束角为 40°。本报告选取射线屏蔽体外 0.3m 处为辐射水平关注点，射线装置内部示意图见图 11-1，关注点分布示意图见图 11-2，X 射线出束口至屏蔽体外各关注点的距离列于表 11-1。



主视图



俯视图

图 11-1 射线装置内部示意图

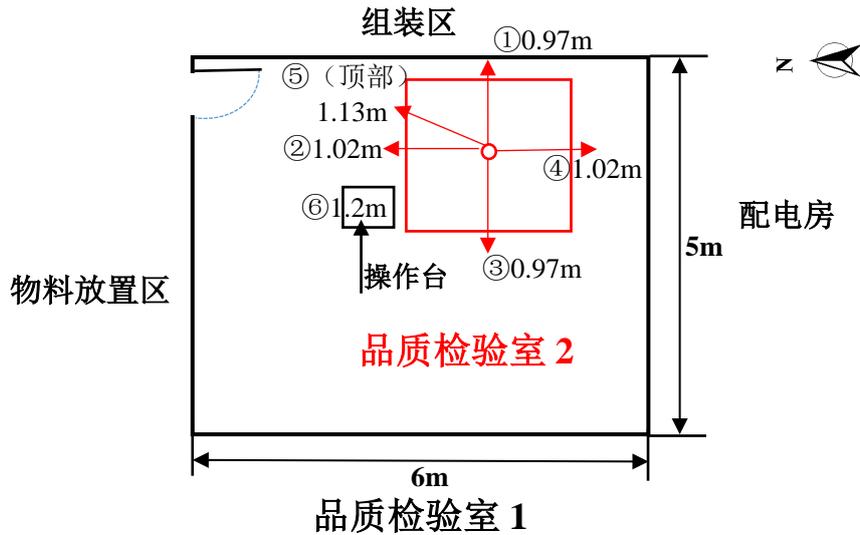


图 11-2 关注点分布示意图

为保守分析，本项目有用线束的屏蔽透射因子 B 按照 200kV 的参数进行选取。初级射线的透射因子 B 参考《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》(GBZ/T250-2014) 图 B.1，200kV 宽束 X 射线透过铅层的透射因子为 $1E-06$ 时，滤过条件为 $2mmAl$ ，铅层厚度约 $6.5mmPb$ ，本项目拟使用的工业 CT 最大管电压为 160kV，滤过条件为 $2mmAl+0.5mmBe$ ，有用线束方向的屏蔽厚度为 $6.5mmPb$ ，因此本项目有用线束的透射因子 B 可保守取值 $1E-06$ 。

初级射线在关注点的剂量率按公式 (11-1) 计算：

$$\dot{H}_1 = \frac{\dot{H}_0 \times B}{R^2} \quad (11-1)$$

对于漏射线束和散射线束，给定屏蔽物质厚度 X 相应的辐射屏蔽透射因子 B 按公式 (11-2) 计算：

$$B = 10^{-X/TVL} \quad (11-2)$$

漏射线在关注点的剂量率按公式 (11-3) 计算：

$$\dot{H}_2 = \frac{\dot{H}_L \times B}{R^2} \quad (11-3)$$

90° 散射线在关注点的辐射剂量率按公式 (11-4) 计算：

$$\dot{H}_3 = \frac{\dot{H}_0 \times B}{R_s^2} \times \frac{F \times a}{R_0^2} \quad (11-4)$$

式中：

\dot{H}_0 距靶 1m 处剂量率，单位为 mGy/s；

B 屏蔽透射因子；

R 辐射源点至关注点的距离，单位为 m；

R_s 散射体至关注点的距离，单位为 m；

X 屏蔽物质厚度，单位为 mm；

TVL 屏蔽物质的什值层，单位为 mm；

\dot{H}_L 距靶点 1m 处 X 射线管组装体的泄漏辐射剂量率，单位为 $\mu\text{Sv/h}$ ；

F R_0 处的辐射野面积，单位为 m^2 。

a 散射因子，入射辐射被单位面积 (1m^2) 散射体到其 1m 处的散射辐射剂量率的比。根据 (GBZ/T250-2014) 附录 B 表 B.3 保守取值 0.0475。

R_0 辐射源点至散射体的距离，单位为 m。

由于该装置放置在一层，没有地下层，因此不对底部进行辐射剂量率估算。该射线装置的有用线束方向朝顶部照射，对关注点⑤考虑有用线束的辐射影响，其余关注点主要考虑泄露线束和散射线束的辐射影响。

计算有关参数的选取列于表 11-1，透射因子有关参数的选取列于表 11-2，源项参数列于表 11-3，各屏蔽面外关注点的辐射剂量率估算结果列于表 11-4。

表 11-1 计算参数一览表

关注点	R(m)	R_s (m)	F(m^2)	a	R_0 (m)	I(mA)
① (东侧)	0.97	0.99	0.01	0.0475	0.2	0.2
② (北侧)	1.02	1.04	0.01	0.0475	0.2	0.2
③ (西侧)	0.97	0.99	0.01	0.0475	0.2	0.2
④ (南侧)	1.02	1.04	0.01	0.0475	0.2	0.2
⑤ (顶部)	1.13	-	-	-	-	0.2

⑥（操作位）	1.2	1.22	0.01	0.0475	0.2	0.2
--------	-----	------	------	--------	-----	-----

注：R_s的取值通过几何关系得出。

表 11-2 透射因子计算参数一览表

关注点	屏蔽厚度	射线类型	TVL 值	透射因子 B
①（东侧）	6mmPb	泄漏线束	1.048mm	1.9E-06
		散射线束	0.96mm	5.6E-07
②（北侧）	6mmPb	泄漏线束	1.048mm	1.9E-06
		散射线束	0.96mm	5.6E-07
③（西侧）	6mmPb	泄漏线束	1.048mm	1.9E-06
		散射线束	0.96mm	5.6E-07
④（南侧）	6mmPb	泄漏线束	1.048mm	1.9E-06
		散射线束	0.96mm	5.6E-07
⑤（顶部）	6.5mmPb	有用线束	-	1E-06
⑥（操作位）	6mmPb	泄漏线束	1.048mm	1.9E-06
		散射线束	0.96mm	5.6E-07

注：按照（GBZ/T250-2014），泄漏线束的 TVL 值通过插值法得到 160kV 对应值，散射线束 TVL 值取 150kV 对应值。

表 11-3 源项参数一览表

射线类型	距靶 1m 处剂量率
有用线束	0.15mGy/s
泄露线束	$2.5 \times 10^3 \mu\text{Sv/h}$

表 11-4 关注点辐射剂量率水平估算结果(单位：μSv/h)

关注点	控制值	\dot{H}_1	\dot{H}_2	\dot{H}_3	\dot{H}
①（东侧）	2.5	-	0.0050	0.0037	0.0087
②（北侧）	2.5	-	0.0045	0.0033	0.0078
③（西侧）	2.5	-	0.0050	0.0037	0.0087
④（南侧）	2.5	-	0.0045	0.0033	0.0078

⑤（顶部）	2.5	0.42	-	-	0.42
⑥（操作位）	2.5	-	0.0033	0.0024	0.0057

注：关注的剂量率 \dot{H} 由 \dot{H}_1 、 \dot{H}_2 和 \dot{H}_3 叠加得到。

从表 11-4 可以看到，本项目射线装置屏蔽体外 0.3m 关注点处的辐射剂量率估算最大值为 0.42 μ Sv/h，小于 2.5 μ Sv/h，满足《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）的剂量率控制要求。

11.2 人员受照剂量分析

根据表 11-4 的关注点辐射剂量率估算结果，本报告以关注点⑥（操作位）剂量率作为本项目品质检验室 2 内辐射工作人员的受照剂量率，品质检验室 2 外其他评价范围内的保护目标分布场所的人员受照剂量率按照“辐射水平与距离平方成反比”来估算。结合表 9.4 的工作负荷介绍（周出束时长约 20 小时，年出束时长约 1040 小时），按照公式（11-5）可进一步估算出各保护目标的受照剂量，估算结果见表 11-5。

$$E = \frac{\dot{H}/1000 \cdot r_g^2}{r_b^2} \times t \times T \quad (11-5)$$

式中：

E——保护目标的受照剂量，单位为 mSv/a；

\dot{H} ——关注点的辐射剂量率，单位为 μ Sv/h；

r_g ——关注点至辐射源的距离，单位为 m；

r_b ——保护目标分布场所边界至辐射源的距离，单位为 m；

t——本项目周、年出束时间，单位为 h；

T——保护目标的居留因子，选取参照（GBZ/T250-2014）附录 A 中表 A.1。

表 11-5 保护目标受照剂量估算结果

方位	区域	保护目标	$r_g(m)$	$r_b(m)$	T	受照剂量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	周受照剂量 ($\mu\text{Sv/周}$)	年受照剂量 (mSv/a)
-	品质检验室 2-CT 位置	辐射工作人员	1	1	1	5.7E-03	1.1E-01	5.9E-03
东侧	组装区	公众	0.97	13	1	4.9E-05	9.7E-04	5.1E-05
	回流焊生产线	公众	0.97	21	1	1.9E-05	3.7E-04	1.9E-05
	组装测试区	公众	0.97	29	1	9.7E-06	1.9E-04	1.0E-05
	SMT 产线	公众	0.97	9	1	1.0E-04	2.0E-03	1.1E-04
	仓库	公众	0.97	42	1/20	4.6E-06	4.6E-06	2.4E-07
南侧	配电房	公众	1.02	2	1/40	2.0E-03	1.0E-03	5.2E-05
	卫生间	公众	1.02	5	1/10	3.2E-04	6.5E-04	3.4E-05
	IT 机房	公众	1.02	19	1	2.3E-05	4.5E-04	2.4E-05
	会议室	公众	1.02	29	1/4	9.7E-06	4.9E-05	2.5E-06
	办公室	公众	1.02	32	1	8.0E-06	1.6E-04	8.3E-06
	停车场	公众	1.02	48	1/20	3.5E-06	3.5E-06	1.8E-07
西侧	厂区道路	公众	0.97	6	1/20	2.3E-04	2.3E-04	1.2E-05
	宿舍区	公众	0.97	20	1	2.0E-05	4.1E-04	2.1E-05
北侧	物料放置区	公众	1.02	3	1/20	9.0E-04	9.0E-04	4.7E-05

	闲置区域	公众	1.02	19	1/20	2.3E-05	2.3E-05	1.2E-06
二层	百瑞达工坊 (华赛店)办 公区域	公众	1.13	6	1/4	1.5E-02	1.5E-01	3.9E-03

表 11-5 估算结果显示，职业工作人员的周有效最大受照剂量为 $1.6E-01\mu\text{Sv}/\text{周}$ ，公众的周有效最大受照剂量为 $1.5E-01\mu\text{Sv}/\text{周}$ ，满足“辐射工作人员不大于 $100\mu\text{Sv}/\text{周}$ ，公众不大于 $5\mu\text{Sv}/\text{周}$ ”的周剂量限值控制要求；本项目所致评价范围内辐射工作人员年有效最大受照剂量为 $5.9E-03\text{mSv}/\text{a}$ ，公众年有效最大受照剂量为 $3.9E-03\text{mSv}/\text{a}$ ，满足“辐射工作人员不超过 $5\text{mSv}/\text{a}$ ，公众不超过 $0.25\text{mSv}/\text{a}$ ”的剂量约束要求，满足国家标准《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求。

剂量叠加分析：根据表 12-2 原有辐射工作人员受照剂量统计结果，建设单位原有项目的辐射工作人员最大有效剂量为 $0.90\text{mSv}/\text{a}$ 。考虑到本项目的辐射工作人员有可能同时受到新旧项目的辐射影响，结合表 11-5，考虑剂量叠加后辐射工作人员全年累计受照剂量最大为 $0.91\text{mSv}/\text{a}$ ，该结果仍低于职业照射剂量约束值。

11.3 事故影响分析

11.3.1 辐射事故类型

情景一：安全联锁发生故障，导致在装载门未关到位的情况下射线发生器出束，X射线泄露使工作人员受到不必要的照射；

情景二：装载门安全联锁发生故障，工作人员在取放工件的过程中，意外开启X射线发生器，导致工作人员被意外照射；

情景三：设备检修时，没有采取可靠的断电措施导致意外开启X射线发生器，使在场所有人员受到意外照射。

11.3.2 事故预防措施

(1) 建设单位应定期对设备的各个安全装置进行检修和维护。

(2) 设备的检修和维护工作应由设备厂家的售后工作人员来进行，检修时应采取可靠的断电措施，切断需检修设备上的电器电源，并经启动复查确认无电后，在电源开关处挂上“正在检修，禁止合闸”安全标志。

(3) 发生事故的风险主要在于建设单位的辐射安全管理情况，建设单位应定期完善辐射安全管理规章制度、操作规程，并严格执行。让辐射工作人员提高辐射安全意识，尽量避免辐射事故的发生。

11.3.3 事故应急措施

一旦发生辐射事故，必须马上停机，切断总电源开关，对相关受照人员进行身体检查，确定对人身是否有损害，以便采取相应的救护措施。其次对设备、设施进行安全检查，确定其功能和安全性能。

事故发生后，立即启动本单位的辐射事故应急方案，按照事故应急响应程序处理，并在2小时内填写《辐射事故初始报告表》，向当地生态环境部门和公安部门报告。造成或者可能造成人员超剂量照射时，还应同时向当地卫生健康部门报告。事故处理完成后，应查找事故原因，分清事故责任，避免该类事故的再次发生。

表 12 辐射安全管理

12.1 辐射安全管理机构的设置

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的相关规定，使用Ⅱ类射线装置的工作单位，应当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。

建设单位成立了辐射安全管理机构，小组成员构成及职责如下：

组 长：齐洪军

成 员：李湘、许艳华、朱高佑

管理小组职责：

(1) 结合单位实际负责拟定辐射防护工作计划和实施方案，制定相关工作制度，并组织实施；

(2) 做好工作人员的辐射防护与安全培训、防护设施的供应与管理以及辐射防护档案的建立与管理等工作；

(3) 组织实施辐射工作人员的职业健康检查和个人剂量监测，按要求建立个人剂量档案；

(4) 定期对辐射安全与防护工作进行检查，检查本公司辐射工作人员的辐射安全操作情况，指导做好操作人员的辐射防护，确保不发生辐射安全事故。

12.2 辐射安全管理规章制度

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，使用射线装置的单位应有健全的操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、人员培训计划、监测方案等；有完善的辐射事故应急措施。

为规范管理本单位的辐射工作，有效预防和控制可能发生的 X 射线辐射事故，强化辐射事故危害意识和责任意识，建设单位针对本项目制定了《辐射安全管理规章制度》（详情见附件 5），包括：

辐射安全管理制度

辐射防护和安全保卫制度

岗位职责

安全操作规程

工作人员培训制度

辐射监测方案

辐射工作人员职业健康检查和个人剂量管理要求

射线装置维修维护制度

辐射事故应急处理预案

针对本次扩建项目，建设单位进一步完善了操作规程、辐射事故应急处理预案等内容。

建设单位制定的《辐射安全管理规章制度》较全面，易实行，可操作性强；一旦发生辐射事故时，可迅速应对，满足《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》等法律法规的要求。

12.3 辐射工作人员

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》的相关规定：生产、销售、使用放射性同位素与射线装置的单位，应当按照生态环境部审定的辐射安全培训和考试大纲，对直接从事生产、销售、使用活动的操作人员以及辐射防护负责人进行辐射安全培训，并进行考核；考核不合格的，不得上岗。对于从事使用II类射线装置活动的辐射工作人员，应当接受初级辐射安全培训。

(1) 根据生态环境部 2019 年 12 月 24 日印发的《关于核技术利用辐射安全与防护培训和考核有关事项的公告》的规定：自 2020 年 1 月 1 日起，辐射安全上岗培训应通过生态环境部组织开发的国家核技术利用辐射安全与防护培训平台（网址：<http://fushe.mee.gov.cn>）学习相关知识、报名并参加考核，考核成绩单有效期 5 年。

(2) 根据生态环境部 2021 年 3 月 12 日印发的《关于进一步优化辐射安全考核的公告》的规定：仅从事Ⅲ类射线装置销售、使用活动的辐射工作人员无需参加集中考核，由核技术利用单位自行组织考核。

建设单位拟为本项目安排 2 名工人负责操作该射线装置，将在项目筹备阶段安排本项目的辐射工作人员通过“国家核技术利用辐射安全与防护培训平台”参加辐射安全与防护知识培训和考核，考核通过后方可从事辐射工作。

在原有的核技术利用项目管理中，建设单位现有 7 名辐射工作人员，其中 1 名辐射工作人员参加了广东省辐射安全与防护培训，持有培训合格证；其余 6 名辐射工作人员目前仅从事Ⅲ类射线装置使用活动，根据生态环境部最新的《关于进一步优化辐射安全考核的公告》的规定，建设单位于 2022 年 3 月集中组织了辐射工作人员内部培训和考核，均已考核通过。辐射工作人员情况一览表见表 12-1。

表 12-1 辐射工作人员名单

序号	姓名	工作岗位	培训时间	培训证号	备注
1	李湘	管理岗位	2019 年 4 月 23 日至 2019 年 4 月 26 日	粤辐防协第 B190513 号	广东省辐射安全与防护培训
2	李永明	操作岗位	2022 年 3 月	/	内部培训
3	耿静	操作岗位	2022 年 3 月	/	内部培训
4	朱高佑	操作岗位	2022 年 3 月	/	内部培训
5	许芬	操作岗位	2022 年 3 月	/	内部培训
6	许艳华	操作岗位	2022 年 3 月	/	内部培训
7	谭小梅	操作岗位	2022 年 3 月	/	内部培训

在原有的核技术利用项目管理中，建设单位按要求执行了辐射工作人员培训计划。应在后续的管理中，定期组织使用Ⅱ类射线装置的辐射工作人员和辐射工作管理人员通过“国家核技术利用辐射安全与防护培训平台”参加辐射安全与防护知识培训和考核，使用Ⅲ类射线装置的工作人员定期组织内部培训和考核，考核通过后方可从事辐射工作。

建设单位制定的辐射工作人员培训计划满足相关法律法规的要求。

12.4 辐射监测

12.4.1 工作人员个人剂量监测

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》的相关规定：生产、销售、使用放射性同位素与射线装置的单位，应当按照法律、行政法规以及国家环境保护和职业卫生标准，对本单位的辐射工作人员进行个人剂量监测；发现个人剂量监测结果异常的，应当立即核实和调查，并将有关情况及时报告辐射安全许可证发证机关。应当安排专人负责个人剂量监测管理，建立辐射工作人员个人剂量档案；个人剂量档案应当包括个人基本信息、工作岗位、剂量监测结果等材料。辐射工作人员有权查阅和复制本人的个人剂量档案；辐射工作人员调换单位的，原用人单位应当向新用人单位或者辐射工作人员本人提供个人剂量档案的复制件。

建设单位将按照有关要求，对辐射工作人员上岗前进行职业健康检查，经检查合格后方可从事辐射工作；委托有资质的第三方检测机构对辐射工作人员进行个人剂量监测，工作人员按要求佩戴检测机构发放的个人剂量计上岗，定期回收读出个人有效剂量，监测周期为3个月，按要求建立个人剂量档案及职业健康档案。

在原有的核技术利用项目管理中，建设单位落实了工作人员个人剂量监测，人员受照剂量统计表见表12-2。

表 12-2 辐射工作人员受照剂量统计表（单位：mSv）

序号	姓名	21年3季	21年4季	22年1季	22年2季	全年累计
1	李湘	0.09	-	0.05	-	0.14
2	谭小梅	0.08	0.09	0.05	0.23	0.45
3	李永明	0.22	0.18	0.32	0.18	0.90
4	许艳华	0.16	-	-	0.17	0.33
5	全秋妮	0.14	-	-	-	0.14
6	陈丽艳	0.11	0.26	0.05	-	0.42
7	唐阳兰	-	0.15	-	-	0.15
8	许芬	-	0.07	0.05	0.05	0.17
9	贺鹏宇	-	0.11	-	-	0.11
10	耿静	-	-	0.05	0.20	0.25

11	朱高佑	-	-	-	0.19	0.19
<p>评价和建议：表 12-2 中部分辐射工作人员存在个人剂量监测数据缺失的情况，原因：李湘 21 年第 4 季度和 22 年第 2 季度、许艳华 21 年第 4 季度和 22 年第 1 季度转调至非辐射岗位；全秋妮自 21 年第 4 季度已离职，唐阳兰、贺鹏宇自 21 年第 4 季度新入职从事辐射工作，22 年第 1 季度已离职；徐芬（21 年第 4 季度）、耿静（22 年第 1 季度）、朱高佑（22 年第 2 季度）开始从事辐射工作。</p> <p>在原有的核技术利用项目管理中，建设单位原有项目的辐射工作人员的年有效剂量均不超过 5mSv/a 的职业照射剂量约束值，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求；在后续的管理中加强对所有辐射工作人员的管理，委托有资质的第三方检测机构对辐射工作人员进行个人剂量监测，工作人员按要求佩戴检测机构发放的个人剂量计上岗，定期回收读出个人有效剂量，按要求建立个人剂量档案及职业健康档案。</p> <p>12.4.2 工作场所辐射监测计划</p> <p>根据《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》的相关规定：生产、销售、使用放射性同位素与射线装置的单位，应当按照国家环境监测规范，对相关场所进行辐射监测，并对监测数据的真实性、可靠性负责。</p> <p>委托有资质的第三方检测机构对射线装置的环境辐射水平进行年度检测，年度检测数据应作为本单位的射线装置的安全和防护状况年度评估报告的一部分，于每年 1 月 31 号前上报环境行政主管部门。</p> <p>在原有的核技术利用项目管理中，建设单位按要求进行了工作场所日常监测，并委托检测机构对运行的核技术利用项目进行了辐射防护年度检测。</p> <p>本次扩建项目，建设单位拟为辐射工作人员各配备 1 个人剂量计，所有辐射工作人员配备 1 台个人剂量报警仪。为日常监测配备 1 台便携式剂量率仪，使用便携式剂量率仪定期（每个月 1 次）对射线装置周围剂量当量率进行巡测，做好巡测记录。辐射监测仪器配置一览表见表 12-3。</p>						

表 12-3 辐射监测设备一览表

名称	型号	数量
个人剂量计	热释光式	2 个
个人剂量报警仪	待定	9 台
便携式剂量率仪	待定	1 台

12.4.3 辐射安全年度评估计划

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》的相关规定：生产、销售、使用放射性同位素与射线装置的单位，应当对本单位的放射性同位素与射线装置的安全和防护状况进行年度评估，并于每年 1 月 31 日前向发证机关提交上一年度的评估报告。

安全和防护状况年度评估报告应当包括下列内容，年度评估发现安全隐患的，应当立即整改。

- (1) 辐射安全和防护设施的运行与维护情况；
- (2) 辐射安全和防护制度及措施的制定与落实情况；
- (3) 辐射工作人员变动及接受辐射安全和防护知识教育培训情况；
- (4) 放射性同位素进出口、转让或者送贮情况以及放射性同位素、射线装置台账；
- (5) 场所辐射环境监测和个人剂量监测情况及监测数据；
- (6) 辐射事故及应急响应情况；
- (7) 核技术利用项目新建、改建、扩建和退役情况；
- (8) 存在的安全隐患及其整改情况；
- (9) 其他有关法律、法规规定的落实情况。

在原有的核技术利用项目管理中，建设单位执行了年度检测和年度评估计划，年度评估报告按要求上传到了“全国核技术利用辐射安全申报系统”，上一年度辐射安全年度评估报告见附件 3。

12.4.4 工作场所辐射监测方案

(1) 剂量率控制要求

本项目射线装置屏蔽体外 0.3m 处的周围剂量当量率的控制水平为 2.5 μ Sv/h。

(2) 检测布点要求及位置

射线装置的放射防护检测应工作在额定工作条件下、没有工件，应首先进行装置整体的辐射水平巡测，以发现可能出现的高辐射水平区，然后再定点检测。定点位置应包括：

- a) 通过巡测，发现辐射水平异常高的位置；
- b) 装载门的中间和门缝四周；
- c) 装置屏蔽体外 30cm 处，每个面至少测 1 个点；
- d) 操作位。

(3) 检测异常处理

一旦发现辐射水平超过 2.5 μ Sv/h 应立即停止辐射工作，查找原因，进行整改。整改好、并经检测确认辐射水平合格后，方可使用。

建设单位制定的辐射工作场所监测周期一览表见表 12-4。

表 12-4 辐射工作场所监测和检查周期一览表

类型	检测项目	频率	方式
年度检测	设备外周围剂量当量率	1 次/年	委托检测
日常检测	设备外周围剂量当量率	定期检测（每个月一次）	自行检测
验收监测	设备外周围剂量当量率	竣工后（一次）	委托检测

小结：分析表明，建设单位制定的个人剂量监测、工作场所辐射监测计划满足相关法律法规的要求。在原有的核技术利用项目管理中，建设单位执行和落实了各项辐射监测计划。本项目正常运行时，建设单位应继续严格按照辐射监测计划做好个人剂量监测、工作场所环境辐射监测工作。

12.5 日常检查与维护

12.5.1 日常检查

本项目射线装置使用时应检查射线装置装载门门-机联锁装置以及出束信号指示灯等辐射安全与防护措施，若发现任意一项安全措施异常应立刻停止辐射工作，排除异常后才能继续工作。每次工作开始前应进行检查的项目包括：

- (1) 射线装置外观是否存在可见的损坏；
- (2) 装载门和检修门是否正常关闭；
- (3) 工作状态指示灯是否正常；
- (4) 安全联锁是否正常工作；
- (5) 钥匙开关闭合、急停按钮复位是否正常。

12.5.2 设备维护

(1) 建设单位应对射线装置维护负责，每年至少维护一次。设备维护应由受过专业培训的工作人员或设备制造商进行。

(2) 设备维护包括射线装置的彻底检查和所有零部件的详细检查。

(3) 当设备有故障或损坏，需更换零部件时，应保证所更换的零部件均来自设备制造商。

(4) 做好设备维护记录。

12.6 辐射事故应急

为使本单位一旦发生紧急辐射事故时，能迅速采取必要和有效的应急响应行动，保护工作人员、公众及环境的安全，建设单位制定了《辐射事故应急预案》，该《预案》包括：辐射事故应急处理机构与职责、预警机制、事故应急处理程序、事故调查和后期处理等，具有可操作性，保证在发生辐射事故时，做到责任和分工明确，能够迅速、有序处理。

12.6.1 辐射事故应急机构

建设单位成立了辐射事故应急小组，成员如下：

组 长：齐洪军

成 员：李湘、许艳华、朱高佑

12.6.2 人员培训和演习计划

为使参加应急处理的人员能熟悉和掌握应急预案的内容，保持迅速、正确、有效地执行应急技能和知识，提高辐射工作人员应付突发事件的能力，应进行培训和演练。

(1) 人员培训

培训对象包括应急预案成员、辐射工作人员；

培训内容包括应急原则和实施程序，辐射安全与防护专业知识，可能出现的辐射事故及辐射事故经验和教训，辐射监测仪器、通讯及防护设施的使用和应急预案执行步骤等。

(2) 演练计划

辐射安全事故应急处理小组须定期（每年一次）组织应急演练，提高辐射事故应急能力，并通过演练逐步完善应急预案。

在原有的核技术利用项目的辐射事故应急中，建设单位执行了《辐射事故应急处理预案》，暂未进行事故应急人员培训和演习，应在后续的管理中加强落实。

12.7 竣工环境保护验收要求

12.7.1 责任主体

根据《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》（国务院令 第 682 号）第十一条：将第二十条改为第十七条，修改为：“编制环境影响报告书、环境影响报告表的建设项目竣工后，建设单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。”建设单位应承担本项目竣工环境保护验收的主体责任。

12.7.2 时间节点

本项目竣工后，建设单位应按照相关程序和要求，在项目竣工后组织自主竣工

环保验收，除需要取得排污许可证的水和大气污染防治设施外，其他环境保护设施的验收期限一般不超过 3 个月；需要对该类环境保护设施进行调试或者整改的，验收期限可以适当延期，但最长不超过 12 个月。验收报告编制完成后 5 个工作日内，公开验收报告，验收报告公示期满 20 个工作日后应当登录全国建设项目竣工环境保护验收信息平台进行备案。

12.7.3 主要验收依据

(1) 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 20 日发布）；

(2) 《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》（生态环境部公告 2018 年第 9 号，生态环境部 2018 年 5 月 16 日印发）；

(3) 其他：本报告表 6 所列评价依据。验收项目明细表见表 12-5。

表 12-5 验收项目明细表

序号	验收项目	验收要求
1	项目建设情况	按照本报告和环评 批复文件的要求
2	三废治理措施落实情况	
3	辐射安全与防护各项措施落实情况	
4	辐射安全管理机构成立和运行情况	
5	辐射安全管理制度和辐射事故应急预案制定和落实情况	
6	个人剂量监测和辐射工作场所检测情况	
7	环评文件及其批复的其他要求	

表 13 结论与建议

13.1 结 论

捷温电子（深圳）有限公司拟在深圳市龙岗区坂田吉华路新天下华赛工业厂区 1 号厂房一层品质检验室 2 安装使用 1 台韩国 SEC 公司 X-eye SF 160F 型工业 X 射线 CT 装置，用于生产的汽车电子元器件内部微小缺陷的无损检测。本项目属于核技术利用扩建项目，项目选址合理。

13.1.1 辐射安全与防护分析结论

辐射安全与防护分析表明，拟使用射线装置的辐射屏蔽设计方案、工作场所布局 and 分区、各项辐射安全与防护措施等均满足《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）等国家相关标准的要求。辐射安全管理措施分析表明，建设单位制定了较完善的辐射安全管理制度和辐射事故应急预案，人员培训和辐射监测计划等均符合相关法规的要求。

13.1.2 环境影响分析结论

理论分析表明，本项目运行时设备实体屏蔽外关注点的辐射水平满足《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）规定的周围剂量当量率控制要求；工作人员及公众的有效受照剂量分别低于职业照射和公众照射剂量约束值，满足国家标准《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求。

13.1.3 可行性分析结论

本项目的投产可辅助建设单位进行产品研发和缺陷改进，满足高端制造的需求，有助于提高产品质量和经济效益，按要求落实各项辐射安全与防护措施后，所造成的辐射影响轻微、可控，从“代价-利益”角度考虑，满足辐射实践的正当性。

建设单位应对本项目进行严格管理，按照辐射安全与防护要求工作。在落实了本报告提出的各项措施后，本项目对环境的辐射影响能够满足国家有关法规和标准的要求，从环境保护的角度考虑，建设单位本次核技术利用建设项目是可行的。

13.2 建议

1、尽快组织本项目的辐射工作人员通过“国家核技术利用辐射安全与防护培训平台”参加辐射安全上岗培训和考核，通过考核后方可从事辐射工作。

2、结合后期运行和管理情况，不断完善辐射安全管理规章制度和辐射事故应急预案，使之更具有实操性和针对性；并定期做好辐射事故应急人员培训和应急演练。

表 14 审 批

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

附件 1：项目委托书

委托书

广州星环科技有限公司：

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》有关法规，现委托贵司承接《捷温电子（深圳）有限公司使用工业 X 射线 CT 装置项目》环境影响评价工作，并按照相关规定编制《捷温电子（深圳）有限公司使用工业 X 射线 CT 装置项目环境影响报告表》，完成后提交我单位，便于我单位报送环境主管部门办理环评审批手续。

特此委托。

捷温电子（深圳）有限公司

2022 年 8 月 1 日



附件 2：辐射安全许可证



辐射安全许可证

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

单位名称： 捷温电子（深圳）有限公司

地 址： 广东省深圳市龙岗区坂田街道吉华路466号新天下华赛工业区一号厂房一楼

法定代表人： 韦特唐

种类和范围： 使用Ⅲ类射线装置。

证书编号： 粤环辐证[B0299]

有效期至： 2025 年 11月 10日



发证机关： 深圳市生态环境局

发证日期： 2020年11月1日

中华人民共和国环境保护部制

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

单位名称	捷温电子（深圳）有限公司		
地址	广东省深圳市龙岗区坂田街道吉华路466号新天下华赛工业区一号厂房一楼		
法定代表人	韦特唐	电话	
证件类型	护照	号码	
涉源 部门	名称	地址	负责人
	品质部	深圳市龙岗区坂田吉华路466号新天下华赛工业区一号厂房一楼	郑敏
种类和范围	使用III类射线装置。		
许可证条件			
证书编号	粤环辐证[B0299]		
有效期至	2025	年1	月1日
发证日期	2020	年1	月1日



附件 3：上一年度辐射安全年度评估报告

附件一：



报告的年份	共 7 页
2021	第 1 页

辐射安全和防护状况年度评估报告

填报单位：（盖章）捷温电子（深圳）有限公司

填报人（签名）： 吴宽飞 2022 年 4 月 25 日

审核人（签名）：  2022 年 4 月 26 日

批准人（签名）：  2022 年 4 月 26 日

深圳市生态环境局制

法定代表人声明

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和防护管理办法》及相关法律法规的规定：“生产、销售、使用放射性同位素与射线装置的单位，应当对本单位的放射性同位素与射线装置的安全和防护状况进行年度评估，并于每年1月31日前向发证机关提交上一年度的评估报告。”要求本单位法人代表熟悉以上法规相关要求，并对报告表填写内容的真实性负责。

法定代表人签字：

日期：2022/4/26

一、辐射工作单位联系方式

单位名称	捷温电子（深圳）有限公司				
单位地址	广东省深圳市龙岗区坂田街道吉华路466号新天下华赛工业区一号厂房一楼				
法人代表	姓 名	SILVANO AZZOPARDI	职务	董事长	
	固定电话				
	移动电话				
	传 真				
辐射安全与防护管理机构及负责人	机构名称	环境安全部			
	负责人	姓 名	吴宽飞	职务	部长
		固定电话			
		移动电话			
		传 真			
专职辐射安全与防护管理人员（联系人）	姓 名	吴宽飞	职务	环境安全部部长	
	所在部门	环境安全部	学历	本科	
	固定电话/传 真				
	移动电话				
	电子信箱				
	通讯地址	广东省深圳市龙岗区坂田街道吉华路466号新天下华赛工业区一号厂房一楼			
	邮 编	518112			
自行监测执行人		吴宽飞			
全国核技术利用单位申报系统管理信息	管理员姓名	吴宽飞			
	联系电话				
	注册用户名				

	电子邮箱	
--	------	--

二、辐射安全许可证信息

许可证号	环辐证 [B0299]	发证机关	深圳市生态环境局
发证日期	2020/10/29	有效期至	2025/10/28
活动种类	<input type="checkbox"/> 生产 <input type="checkbox"/> 销售 <input checked="" type="checkbox"/> 使用		
许可种类和范围	使用Ⅱ类射线装置		

三、辐射安全和防护设施的运行与维护

2021年，我公司的射线装置使用正常，为我公司生产过程的科学管理，降低成本，提高经济效益，提供着可靠的依据和保证。

四、辐射安全和防护制度及措施的建立和落实

各项防护设施运行正常，定期（每个月）派维修人员巡检，并记录在案，发现问题及时上报。委托广东天鉴技术服务股份有限公司对辐射工作人员进行个人剂量监测，工作人员按要求佩戴检测机构发放的个人剂量计上岗，定期回收读取个人有效剂量，监测周期为3个月，我单位并按要求建立个人剂量档案及职业健康档案。

五、辐射工作人员管理情况

2021年，我们认真学习国家、省、市和集团公司下达的各项法律、法规、制度等。贯彻落实各级文件精神，积极响应上级部门号召，开展辐射安全专项行动，发现问题及时改进，及时上报了专项行动工作总结，辐射工作管理人员参加了广东省辐射安全与防护知识培训，持有培训合格证，增强了辐射安全责任意识，大大提高了管理水平。



20211028062144_582_0001.pdf

序	姓	性	出	工	在	岗	辐射安全和防护培训	个人剂量	职业健康
---	---	---	---	---	---	---	-----------	------	------

号	名	别	生 年 月	作 岗 位	时 间 及 变 动 情 况	培 训 时 间	主 办 单 位	证 书 编 号	(mSv)	康 检 查 情 况
1	李湘	女	1976.11	检 验 员	2020.10.29-至今	2019.4.23-2019.4.26	广东省辐射防护协会	粤辐防协第B190513号	<0.05	√

六、放射性同位素进出口、转让或者送贮情况以及放射性同位素、射线装置台账

<p>(填表说明：放射源：核素名称、出厂时间和活度、编码、来源和去向，并要求提供本年度内有无新的放射源的购入、转让或废源退役等情况；非密封放射性物质：核素名称、出厂时间和活度、年有效最大剂量、日最大等效操作量；射线装置：名称、型号、射线种类、类别、用途、来源和去向等事项。)</p>																																							
<p>(一)、放射性同位素进出口、转让或者送贮情况</p> <p>附相关证明。</p>																																							
<p>(二)、放射性同位素，射线装置台账</p>																																							
<p>(1)放射源</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>核素名称</th> <th>出厂日期</th> <th>出厂活度 (贝可)</th> <th>现有活度 (贝可)</th> <th>编码</th> <th>用途</th> <th>来源</th> <th>去向</th> <th>安全负责人</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>无</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> </tr> </tbody> </table>										序号	核素名称	出厂日期	出厂活度 (贝可)	现有活度 (贝可)	编码	用途	来源	去向	安全负责人		无																		
序号	核素名称	出厂日期	出厂活度 (贝可)	现有活度 (贝可)	编码	用途	来源	去向	安全负责人																														
	无																																						
<p>(2)非密封放射性物质</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>核素名称</th> <th>出厂活度/ 批,次 (贝可)</th> <th>日等效最大操作 量 (贝可)</th> <th>实际 年用量</th> <th>用途</th> <th>来源</th> <th>去向</th> <th>安全负责人</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>无</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>										序号	核素名称	出厂活度/ 批,次 (贝可)	日等效最大操作 量 (贝可)	实际 年用量	用途	来源	去向	安全负责人		无																			
序号	核素名称	出厂活度/ 批,次 (贝可)	日等效最大操作 量 (贝可)	实际 年用量	用途	来源	去向	安全负责人																															
	无																																						
<p>(3)射线装置</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>装置名称</th> <th>规格 型号</th> <th>射线种类</th> <th>主要技 术指标</th> <th>类别</th> <th>用途</th> <th>来源</th> <th>去向</th> <th>安全负责人</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>微焦点X 射线透</td> <td>SMX-2000</td> <td>X射线</td> <td>30-160 kV;</td> <td>III类</td> <td>检测</td> <td>购买</td> <td>/</td> <td>吴宽飞</td> </tr> </tbody> </table>										序号	装置名称	规格 型号	射线种类	主要技 术指标	类别	用途	来源	去向	安全负责人	1	微焦点X 射线透	SMX-2000	X射线	30-160 kV;	III类	检测	购买	/	吴宽飞										
序号	装置名称	规格 型号	射线种类	主要技 术指标	类别	用途	来源	去向	安全负责人																														
1	微焦点X 射线透	SMX-2000	X射线	30-160 kV;	III类	检测	购买	/	吴宽飞																														

	视检查装置			0-0.2m A					
(本表填不下, 请加附页)									
(三)、放射性废物管理 附相关证明。									

七、场所辐射环境监测和个人剂量监测情况及监测数据

监测	辐射环境日常监测	辐射环境年度监测	个人剂量检测
监测单位	捷温电子(深圳)有限公司	广东天鉴检测技术服务股份有限公司	广东天鉴检测技术服务股份有限公司
监测时间	2022.4.15	2021.5.18	2022.3.25
监测结果(如异常附页说明)	无异常	无异常	无异常
是/否建立监测档案	是	是	是



2021环境辐射检测.pdf



202112辐射个人检测.pdf

附: 盖 CMA 章的环境年度监测报告, 个人剂量监测报告。

八、辐射事故及应急响应情况

建立事故领导小组	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
事故应急负责人	吴宽飞
应急联络电话	13767918144
本年度辐射事故应急设施是否完善	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
本年度是否开展过应急演练	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
按要求对员工进行辐射安全教育, 定期进行辐射安全事故应急演练, 提高员工辐射防护警惕水平, 加强员工辐射安全防护意识。	

九、核技术利用项目新建、改建、扩建和退役情况

无

十、存在的安全隐患及其整改情况

无

十一、其他有关法律、法规规定的落实情况

2021年，我公司认真执行国家、省、市下达的各项法律、法规、制度等，放射线装置运行良好，无辐射事故发生。实现了辐射安全事故零发生率的目标。尽管如此，仍旧有许多不到位的地方，比如员工的辐射防护意识松懈，管理松散等等，都需要进一步加强管理和宣传。

十二、评估结论

一年来，在上级部门的正确领导下，在我公司各级部门的积极配合下，全年无辐射事故发生。在接下来的生产工作中：

1、我公司将继续认真贯彻落实各级文件精神，继续完善各项规章制度，加大辐射防护宣传力度，组织人员参加上级环保部门举办的辐射安全防护培训班，提高管理者的业务水平；组织企业员工学习有关辐射防护的知识，定期对个人剂量计进行检测，组织员工健康体检，定期进行放射防护监测和评价；

2、加大辐射防护宣传力度，组织企业员工学习有关辐射防护的知识，对岗位操作人员更要加强引导，避免在射线装置周围长时间工作等，尽量减少辐照时间；

3、继续完善各项规章制度，使之符合国家政策的同时更切合单位实际情况，组织专人对各项制度的落实进行考核。

附件 4：环境 γ 辐射现状检测报告



检 测 报 告

任务编号：XHJC22044

项目名称：	核技术利用建设项目场所环境 γ 辐射剂量 率检测
委托单位：	捷温电子（深圳）有限公司
检测类型：	环评检测
报告日期：	2022 年 08 月 05 日

广州星环科技有限公司



第 1 页 / 共 8 页

说 明

- 1、本公司保证检测结果的公正性、独立性、准确性和科学性，对委托单位所提供的资料保密。
- 2、检测操作按照相关国家、行业、地方标准和本公司的程序文件及作业指导书执行。
- 3、本报告只适用于本报告所写明的检测目的及范围。
- 4、本报告未盖本公司“CMA 资质认定章”、“检测专用章”及“骑缝章”无效。
- 5、复制本报告未重新加盖本公司“CMA 资质认定章”、“检测专用章”无效，报告部分复制无效。
- 6、本报告无编制人、审核人、批准人签字无效。
- 7、本报告经涂改无效。
- 8、自送样品的委托测试，其监测结果仅对来样负责；对不可复现的监测项目，结果仅对采样（或监测）当时所代表的时间和空间负责。
- 9、本报告未经本公司同意不得用于广告、商品宣传等商业行为。
- 10、对本报告若有异议，请于报告发出之日起十五日内向本公司提出，逾期不申请的，视为认可检测报告。

地 址：广州市海珠区南洲路 365 号二层 236

邮政编码：510289

电 话：020-38343515

网 址：www.foyoco.com



广州星环科技有限公司检测报告

受检单位	捷温电子(深圳)有限公司
检测地点	深圳市龙岗区坂田吉华路新天下华赛工业厂区1号厂房一层
检测参数	环境 γ 辐射剂量率
检测方式	现场检测
仪器名称	X、 γ 辐射空气吸收剂量率仪
检测仪器信息	厂家、型号: 中广核贝谷科技有限公司、BG9511 型 出厂编号: 1SB07Y5R 能量响应: 48keV~3MeV 测量量程: 10nGy/h~600 μ Gy/h 相对固有误差: -9.3%
仪器校准证书	214708220 校准单位: 深圳市计量质量检测研究院 校准日期: 2021年11月25日; 复校日期: 2022年11月24日
检测依据	《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》(HJ1157-2021)
检测日期	2022年7月15日
环境条件	天气: 晴, 气温 32 $^{\circ}$ C, 湿度 73%
建设项目概况	捷温电子(深圳)有限公司拟在深圳市龙岗区坂田吉华路新天下华赛工业厂区1号厂房一层品质检验区安装使用1台韩国SEC公司X-eye SF160F型工业X射线CT装置, 用于生产的汽车电子元器件内部微小缺陷的无损检测。
检测结果	检测结果见附表1, 检测布点图见附图1。

编制: 马雯茹

审核: 黄锦熙

签发: 孔子奇

签发日期: 2022.8.5

附表 1: 检测结果

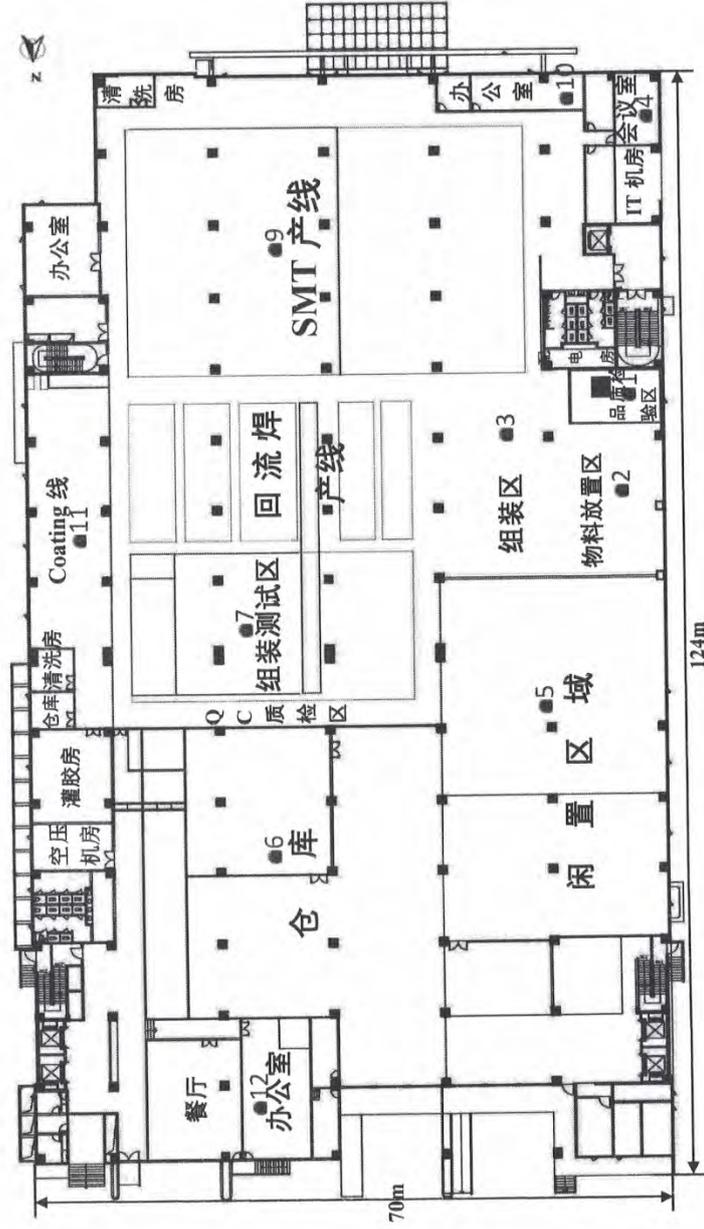
点位编号	点位描述	距离(m)	表面介质	平均值(nGy/h)	标准差(nGy/h)	环境性质
1	品质检验区-拟放CT位置	-	地砖	111	3	楼房
2	北侧物料放置区	5	地胶	112	3	楼房
3	东侧组装区	7	地胶	109	3	楼房
4	南侧会议室	30	瓷砖	117	3	楼房
5	北侧闲置区域	32	地胶	108	4	楼房
6	北侧仓库	58	地胶	115	4	楼房
7	东侧组装测试区	40	地胶	120	4	楼房
8	东侧回流焊产线	38	地胶	112	3	楼房
9	东侧 SMT 产线	29	地胶	124	4	楼房
10	南侧办公室	32	地胶	119	4	楼房
11	东侧 Coating 线	55	地胶	118	4	楼房
12	北侧办公室	79	地胶	123	3	楼房
13	二层-对应CT位置	4.8	地胶	144	4	楼房
14	二层北侧百瑞达 工坊(华赛店) 办公区域	28	地胶	139	2	楼房
15	二层南侧百瑞达 工坊(华赛店) 办公区域	37	地胶	141	4	楼房
16	二层东侧百瑞达 工坊(华赛店) 办公区域	32	地胶	139	2	楼房
17	二层捷温公司办 公室	76	地胶	138	4	楼房
18	西侧1号厂房旁 厂区道路	10	混凝土	91	4	道路
19	西侧1号厂房旁 厂区道路	14	混凝土	98	3	道路
20	西侧宿舍楼一层	40	地胶	111	3	楼房

任务编号：XHJC22044

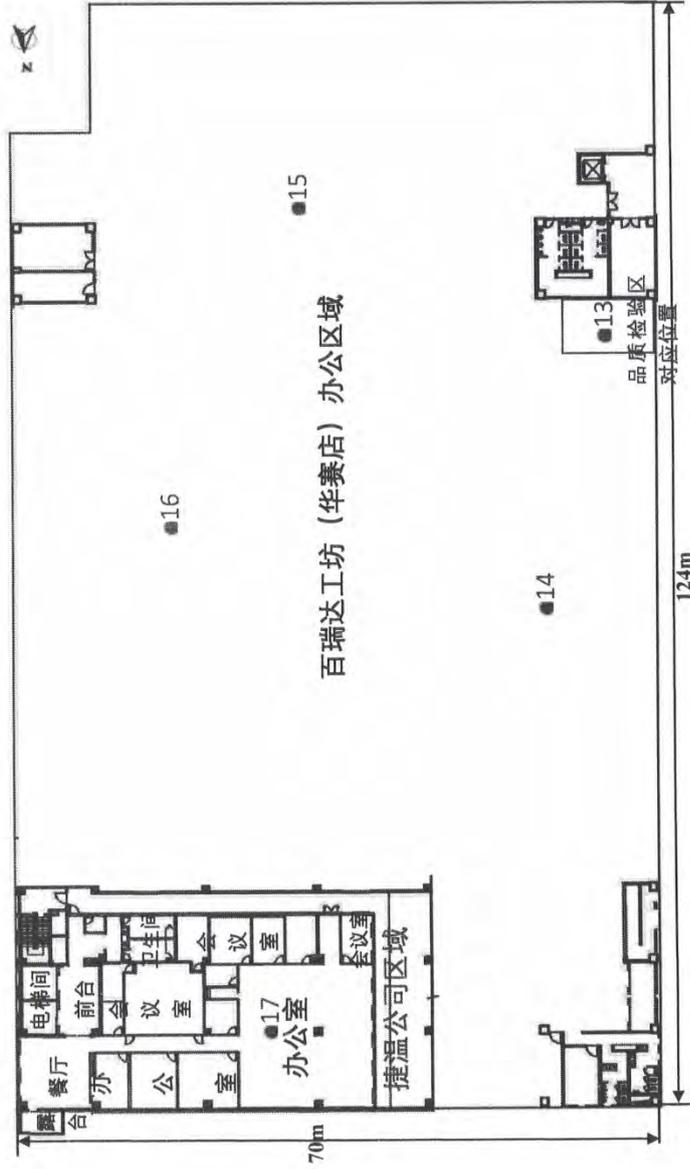
21	西侧宿舍楼一层	58	地胶	108	2	楼房
22	西侧宿舍楼一层	85	地胶	109	3	楼房
23	西侧宿舍楼一层	56	地胶	109	3	楼房
24	西侧宿舍区旁道路	76	混凝土	93	2	道路
25	南侧停车区	52	混凝土	93	3	道路
26	东侧1号厂房旁 厂区道路	74	混凝土	102	4	道路
27	北侧1号厂房旁 厂区道路	96	混凝土	94	3	道路

注：1、以上数据已校准，校准系数为0.915；
2、检测时仪器探头垂直地面，距地约1m，待读数稳定后，每个测量点测量10个读数；
3、检测结果扣除了仪器对宇宙射线的响应部分（35nGy/h）；建筑物对宇宙射线的屏蔽因子：楼房取值为0.8，平房取值为0.9，道路取值为1。

附图 1: 检测布点图

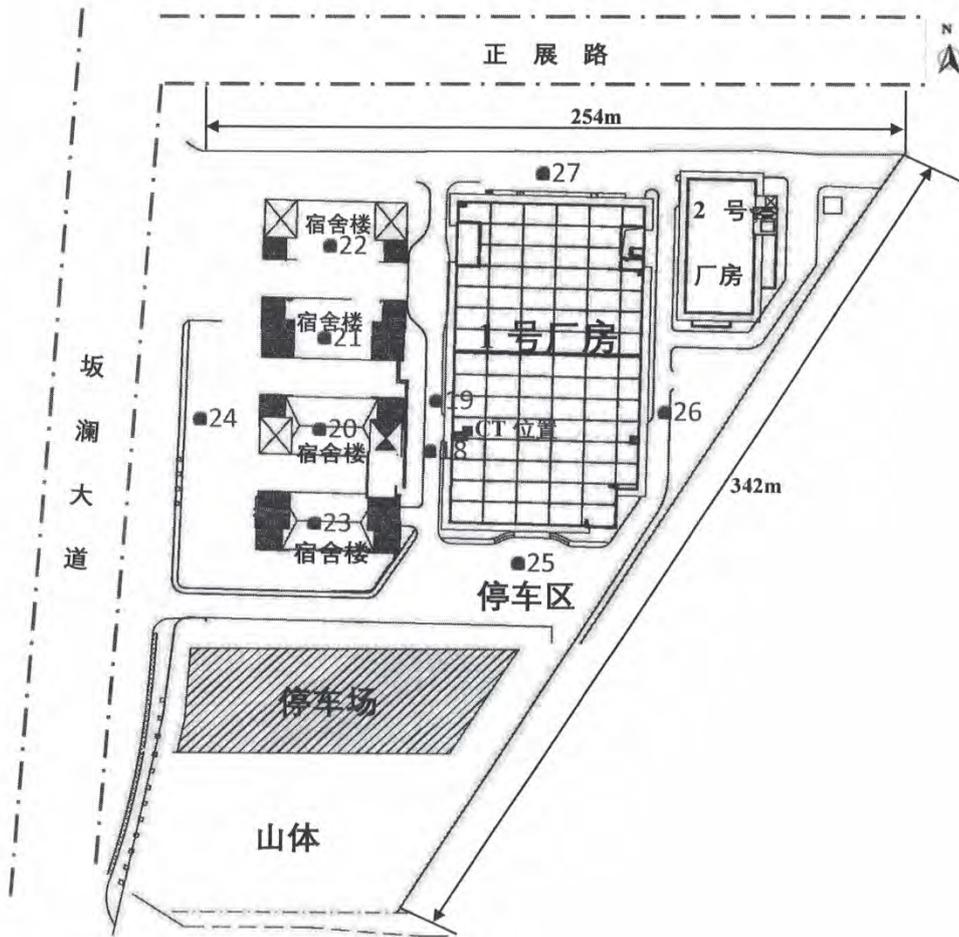


1号厂房一层布点示意图



1号厂房二层布点示意图





厂区布点示意图

附件 5：辐射安全管理规章制度

捷温电子（深圳）有限公司 辐射安全管理制度

为贯彻上级环境主管部门对 X 射线装置安全管理的有关要求，根据国务院《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、生态环境部《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》等法规文件，为保护辐射工作人员及场所周围公众的健康权益，制定本制度。

一、管理安全管理机构

成立管理安全小组，人员组成如下：

组 长：齐洪军

成 员：李湘、许艳华、朱高佑

二、辐射安全管理机构职责

（1）结合单位实际负责拟定辐射防护工作计划和实施方案，制定相关工作制度，并组织实施；

（2）做好工作人员的辐射防护与安全培训、防护设施的供应与管理以及辐射防护档案的建立与管理等工作；

（3）组织实施辐射工作人员的职业健康检查和个人剂量监测，按要求建立个人剂量档案；

（4）定期对辐射安全与防护工作进行检查，检查本公司辐射工作人员的辐射安全操作情况，指导做好操作人员的辐射防护，确保不发生辐射安全事故。

捷温电子（深圳）有限公司

辐射安全和安全保卫制度

1、辐射工作人员及辐射安全管理人员应持证上岗，按时按计划参加国家核技术利用辐射安全与防护培训平台的辐射防护相关培训，加强理论学习，掌握基本的辐射安全防护知识，并取得《辐射安全考核合格成绩单》。

2、对本单位非辐射工作人员进行辐射安全宣传教育，管控非辐射工作人员接近辐射工作场所监督区域。

3、做好辐射工作场所分区设置，将射线装置屏蔽体内部区域划为控制区，将整个辐射工作区域划为监督区，按要求进行分区管理。控制区通过实体屏蔽、门机连锁装置等进行控制，监督区通过警示标志、实体边界等进行管理。

4、辐射工作区域只能摆放射线装置、操作台及其他辅助设施，不作其他用途，非辐射工作人员不应在该区域进行固定岗位作业。操作台设应避开有用射线方向。

5、辐射工作场所按要求张贴电离辐射警示标志，按照 GB18871-2002 的规范制作，标志的单边尺寸不小于 50cm，辐射工作场所监督区设置工作指示牌和警示说明。

6、射线装置操作台宜设置紧急停机按钮，X 射线出束过程中，一旦出现异常，按动紧急止动按钮，可停止 X 射线出束。辐射工作场所应有声光警示装置，X 射线出束时，声音警示装置可发出警示声和光。

7、射线装置屏蔽门应设置门-机连锁装置，并保证在门关闭后射线装置才能出束。门打开时可立即停止 X 射线照射，关上门不能自动开始 X 射线照射。

8、辐射工作场所应配备辐射监测仪器，按要求开展辐射水平日常监测、定期巡测，做好记录。

捷温电子（深圳）有限公司

辐射工作岗位职责

一、操作人员

1、每天工作前先检查射线装置的辐射安全设施状态（主要包括防护门、辐射监测仪器、急停等能否正常工作），并记录于“辐射安全日常检查表”中，任何辐射安全设施不能正常工作时，不允许使用该射线装置；

2、按照操作规程操作射线装置，未经辐射安全与防护培训和考核，不能操作射线装置；

3、保管好个人剂量计和个人剂量报警仪，并按要求正确佩戴；

4、出现异常，如设备故障、辐射水平异常，立即通知设备管理员。

二、管理人员

1、结合单位实际定期完善辐射安全管理规章制度，并组织实施；

2、组织落实工作场所日常辐射监测工作；

3、做好工作人员的辐射防护与安全培训，组织实施辐射工作人员的职业健康检查和个人剂量监测，按要求建立个人剂量档案；

4、定期对辐射安全与防护工作进行检查，检查本单位辐射工作人员的辐射安全操作情况，指导做好操作人员的辐射防护，确保不发生辐射安全事故。

捷温电子（深圳）有限公司

辐射安全操作规程

- 1、射线装置需由通过了辐射安全与防护考核的操作人员操作；
- 2、操作人员每天上班后仔细检查设备和防护的完好情况，各种辐射监测仪表应在检定周期内，检查其工作是否正常可靠；
- 3、检查安全防护装置，如防护门关闭状态是否正常，工作指示灯、声音报警装置、急停装置等是否正常，如有异常，不得进行辐射工作；
- 4、开始工作前操作人员要做好个人防护工作，安全防护门没关好前不得开机；
- 5、射线装置操作人员应熟练掌握射线装置的性能和技术参数，严格按照厂家提供的操作流程进行操作；
- 6、射线装置正常使用，管电压和管电流不能超过机器最大允许值；
- 7、X 射线出束时，如设备、仪表或其它安全防护装置等发生故障，应立即停机并报告，待故障排除后方可继续操作；
- 8、完成当天的辐射工作后，应关闭射线装置总电源，拔掉射线装置的钥匙开关，并由专人保管好。

捷温电子（深圳）有限公司

辐射工作人员培训制度

1、辐射工作人员培训的目标是使工作人员了解辐射的基本知识、《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》、《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等法规文件，以及辐射安全知识和辐射事故应急知识。

（1）根据生态环境部 2019 年 12 月 24 日印发的《关于核技术利用辐射安全与防护培训和考核有关事项的公告》的规定：自 2020 年 1 月 1 日起，辐射安全上岗培训应通过生态环境部组织开发的国家核技术利用辐射安全与防护培训平台（网址 <http://fushe.mee.gov.cn>）学习相关知识、报名并参加考核。

（2）根据生态环境部 2021 年 3 月 12 日印发的《关于进一步优化辐射安全考核的公告》的规定：仅从事Ⅲ类射线装置销售、使用活动的辐射工作人员无需参加集中考核，由核技术利用单位自行组织考核。已参加集中考核并取得成绩报告单的，原成绩报告单继续有效。自行考核结果有效期五年，有效期届满的，应当由核技术利用单位组织再培训和考核。

2、辐射工作人员及辐射安全管理人员应持证上岗，按时按计划参加国家核技术利用辐射安全与防护培训平台的辐射防护相关培训，加强理论学习，掌握基本的辐射安全防护知识。考核通过后方可从事辐射工作。

3、对于新增辐射工作人员，应进行岗前职业健康体检，体检合格后方可参加辐射安全与防护培训。

4、建立辐射安全与防护培训档案，妥善保存档案，培训档案应包括每次培训的内容、培训时间、考核成绩等资料。

捷温电子（深圳）有限公司

辐射监测计划

一、个人剂量监测

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》的相关规定：生产、销售、使用放射性同位素与射线装置的单位，应当按照法律、行政法规以及国家环境保护和职业卫生标准，对本单位的辐射工作人员进行个人剂量监测；发现个人剂量监测结果异常的，应当立即核实和调查，并将有关情况及时报告辐射安全许可证发证机关。应当安排专人负责个人剂量监测管理，建立辐射工作人员个人剂量档案；个人剂量档案应当包括个人基本信息、工作岗位、剂量监测结果等材料。辐射工作人员有权查阅和复制本人的个人剂量档案；辐射工作人员调换单位的，原用人单位应当向新用人单位或者辐射工作人员本人提供个人剂量档案的复制件。根据《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）的规定，职业照射个人剂量档案应终身保存。

委托检测机构对辐射工作人员进行个人剂量监测，工作人员按要求佩戴检测机构发放的个人剂量计上岗，定期回收读出个人有效剂量，监测周期为 3 个月，按要求建立个人剂量档案及职业健康档案。

二、辐射监测计划

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》的相关规定：生产、销售、使用放射性同位素与射线装置的单位，应当按照国家环境监测规范，对相关场所进行辐射监测，并对监测数据的真实性、可靠性负责，并当对本单位的放射性同位素与射线装置的安全和防护状况进行年度评估，并于每年 1 月 31 日前向发证机关提交上一年度的评估报告。

委托检测机构对运行的核技术利用项目进行辐射防护年度检测，每年一次，年度检测数据应作为本单位的射线装置的安全和防护状况年度评估报告的一部分，于每年 1 月 31 号前上报环境行政主管部门。

为辐射工作场所配备辐射监测仪器，按要求开展辐射水平日常监测、定期巡测，做好记录。

捷温电子（深圳）有限公司

辐射工作人员职业健康监护和个人剂量管理要求

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》和《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》的相关要求，制定该要求。

一、职业健康监护要求

根据《放射工作人员健康要求及监护规范》的相关要求：职业健康检查包括上岗前、在岗期间、离岗时、应急照射和事故照射后的健康检查。放射工作人员上岗前，应进行上岗前职业健康检查，符合放射工作人员健康要求的，方可参加相应的放射工作；放射工作单位不得安排未经上岗前职业健康检查或者不符合放射工作人员健康要求的人员从事放射工作。放射工作人员在岗期间职业健康检查周期按照卫生行政部门的有关规定，不得超过 2 年，必要时，可适当增加检查次数，在岗期间因需要而暂时到外单位从事放射工作，应按在岗期间接受职业健康检查。

二、个人剂量管理要求

按照法律、行政法规以及国家环境保护和职业卫生标准，委托具备资质的个人剂量监测技术服务机构对辐射工作人员进行个人剂量监测，监测周期最长不超过 3 个月，按要求建立个人剂量档案。发现个人剂量监测结果异常的，应当立即核实和调查，并将有关情况及时报告辐射安全许可证发证机关。

三、档案管理要求

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求，职业照射的记录必须为每一位工作人员都保存职业照射记录，职业照射记录应包括：

①涉及职业照射的工作的一般资料；达到或超过有关记录水平的剂量和摄入量等资料，以及剂量评价所依据的数据资料；对于调换过工作单位的工作人员，其在各单位工作的时间和所接受的剂量和摄入量等资料；

②因应急干预或事故所受到的剂量和摄入量等记录，这种记录应附有有关的调查报告，并应与正常工作期间所受到的剂量和摄入量区分开；

③应按国家审管部门的有关规定报送职业照射的监测记录和评价报告，准许工作人员和健康监护主管人员查阅照射记录及有关资料；当工作人员调换工作单位时，向

新用人单位提供工作人员的照射记录的复制件；

④当工作人员停止工作时，应按审管部门或审管部门指定部门的要求，为保存工作人员的照射记录做出安排；停止涉及职业照射的活动时，应按审管部门的规定，为保存工作人员的记录做出安排；

⑤在工作人员年满 75 岁之前，应为他们保存职业照射记录，在工作人员停止辐射工作后，其照射记录至少要保存 30 年。

捷温电子（深圳）有限公司

射线装置维修维护制度

1、建设单位应对射线装置进行维修维护，每年至少维修一次。设备维修应当由受过专业培训的工作人员或设备制造商进行。设备的检修和维护应实行严格的岗位责任制，建立健全设备的操作、使用和维护保养的管理制度。

2、建立设备检修及维护保养记录，填写《射线装置维修台帐》。定期对射线装置进行维护，使其保持最佳性能。

3、设备维护包括射线装置的彻底检查和所有零部件的详细检测，当设备有故障或损坏、需更换零部件时，应保证所更换的零部件都来自设备制造商。

4、建立设备检修及维护保养记录，填写《射线装置维修台帐》。定期对射线装置进行维护，使其保持最佳性能。

5、辐射安全管理机构负责对台帐登记进行监督。

6、射线装置的检修和维护由厂家专业人员负责，由管理员做好检修和维护记录。

7、维修维护工作必须两人以上参与，佩戴好个人剂量报警仪，在防护安全的情况下进行维修维护工作。

8、射线装置检修和维护时应采取可靠的断电措施，切断需检修设备上的电器电源，并经启动复查确认无电后，在电源开关处挂上“正在检修禁止合闸”安全标志。

捷温电子（深圳）有限公司 辐射事故应急处理预案

一、总则

为有效处理辐射事故，强化辐射事故应急处理责任，最大限度地控制事故危害，根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》和《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，制定本预案。

二、应急救援机构

成立辐射事故应急小组，辐射事故应急小组成员如下：

应急小组	姓名	职务	部门	电话
组长	齐洪军	品质部经理	品质部	
成员	李湘	检验员	品质部	
	许艳华	检验员	IPQC	
	朱高佑	检验员	IPQC	

深圳市生态环境局：12369、12345

深圳市卫生健康委员会：12320、12345

深圳市公安局：110

三、应急处理要求

（一）发生下列情况之一，应立即启动本预案：

（1）装载门安全联锁发生故障，导致在装载门未关到位的情况下射线发生器出束，X射线泄露使工作人员受到不必要的照射；

（2）装载门安全联锁发生故障，工作人员在取放工件的过程中，意外开启 X 射线发生器，导致工作人员被意外照射；

（3）设备检修时，没有采取可靠的断电措施导致意外开启 X 射线发生器，使在场所有人员受到意外照射。

（二）事故发生后，当事人应立即切断射线装置的电源，立即报告辐射事故应急小组，由应急小组有关部门和人员进行辐射事故应急处理，负责辐射事故应急处理具体方案的研究确定和组织实施工作。

(三) 向环境行政部门及时报告事故情况。

(四) 辐射事故中人员受照时，要通过个人剂量报警仪或其它工具、方法迅速估算受照人员的受照剂量。

(五) 负责迅速安置受照人员就医，及时控制事故影响，防止事故的扩大蔓延，防止演变成公共事件。

四、辐射事故分类与应急原则

使用射线装置可能发生的辐射事故，根据人员受照剂量和伤亡人数分为一般辐射事故、较大辐射事故、严重辐射事故和重大辐射事故：

事故等级	事故情形
一般辐射事故	射线装置失控导致人员受到超过年剂量限制的照射
较大辐射事故	射线装置失控导致 9 人以下（含 9 人）急性重度辐射病、局部器官残疾
重大辐射事故	射线装置失控导致 2 人以下（含 2 人）急性死亡或者 10 人（含 10 人）以上急性重度辐射病、局部器官残疾
特别重大辐射事故	射线装置失控导致 3 人（含 3 人）以上急性死亡

辐射事故应急救援应遵循的原则：

- 1、迅速报告原则；
- 2、主动抢救原则；
- 3、生命第一的原则；
- 4、科学施救，防止事故扩大的原则；
- 5、保护现场，收集证据的原则。

五、辐射事故应急处理程序及报告制度

(一) 一旦发生辐射事故，必须马上停止使用射线装置，切断总电源，当事人应立即通知工作场所的所有人员离开，并立即上报辐射事故应急小组。

(二) 对相关受照人员进行身体检查，确定对人身是否有损害，以便采取相应的救护措施，其次对设备、设施进行检查，确定其功能和安全性能。

(三) 应急小组组长应立即召集成员，根据具体情况迅速制定事故处理和善后方

案。事故处理必须在单位负责人的领导下，在经过培训的辐射事故应急人员的参与下进行。

除上述工作外，辐射事故应急人员还应进行以下几项工作：

1、根据现场辐射强度，估算工作人员在现场工作的时间，估算事故人员的受照剂量。

2、对严重剂量事故，应尽可能记下现场辐射强度和有关情况，对现场重复测量，估计当事人所受剂量，根据受照剂量情况决定是否送医院进行医学处理或治疗。

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

（四）发生辐射事故后，当事人员应第一时间上报辐射事故应急小组。小组成员接到报告后应在两小时内填写《辐射事故初始报告表》，向当地生态环境部门和公安部门报告。造成或可能造成人员超剂量照射的，还应同时向当地卫生健康部门报告。

六、人员培训和演习计划

1、辐射安全事故相关应急人员须经过培训，培训内容应包括辐射监测仪器、通讯及防护设施的使用和应急预案执行步骤等；

2、辐射安全事故应急处理小组须定期（每年一次）组织应急演练，提高辐射事故应急能力，并通过演练逐步完善应急预案。

七、辐射事故的调查

（一）本单位发生重大辐射事故后，应立即成立由安全第一责任人或主要负责人为组长的，有工会负责人、安全部负责人参加的事故调查组、善后处理组。

（二）调查组要遵循实事求是的原则对事故的发生时间、地点、起因、过程和人员伤亡情况及财产损失情况进行细致的调查分析，并认真做好调查记录，记录要妥善保管。

（三）配合应急救援小组编写、上报事故报告书方面的工作，同时，协助环境行政部门、公安部门进行事故调查、处理等各方面的相关事宜。

附件 6：专家详细意见修改说明

《核技术利用捷温电子（深圳）有限公司使用工业 X 射线 CT 装置项目环境影响报告表》专家评审意见修改说明

问清华专家意见：

序号	专家意见	修改说明	所在章节
1	完善布局和屏蔽，操作间应进行辐射防护屏蔽；	完善了辐射工作场所的布局和屏蔽：建设单位将在项目筹备阶段砌建两个 5×6×3 米的实体砖墙房间，分别设为品质实验室 1 和品质实验室 2，两个房间均用作辐射工作场所，品质实验室 1 用于放置原有项目的岛津 X 光机 SMX-2000 型设备，品质实验室 2 用于放置本项目的韩国 SEC 公司 X-eye SF 160F 型工业 CT。	见表 1.2 节、表 10.3 节
2	完善新旧分析和评价；	补充完善了原有项目与本项目的分析和评价。	见表 1、表 12
3	两台射线装置不应该放在同一空间；	已跟建设单位核实，两台射线装置设置单独的房间：品质实验室 1 用于放置原有项目的岛津 X 光机 SMX-2000 型设备，品质实验室 2 用于放置本项目的韩国 SEC 公司 X-eye SF 160F 型工业 CT。	见表 1.2 节、表 10.3 节
4	补充周边环境安全影响；	补充完善了项目周边关系的环保目标分析：品质实验室 2 北侧是物料放置区，用于放置一些治具和夹具，治具和夹具不属于有毒易燃易爆物品。	见表 1.2 节

何韦川专家意见：

序号	专家意见	修改说明	所在章节
1	辐射场的分区必须明确；	完善了辐射工作场所的布局和屏蔽：建设单位将在项目筹备阶段砌建两个 5×6×3 米的实体砖墙房间，分别设为品质实验室 1 和品质实验室 2，两个房间均用作辐射工作场所，品质实验室 1 用于放置原有项目的岛津 X 光机 SMX-2000 型设备，品质实验室 2 用于放置本项目的韩国 SEC 公司 X-eye SF 160F 型工业 CT。	见表 1.2 节、表 10.3 节

2	工作人员数量应明确，培训人数必须明确，持证上岗人数要明确；	已跟建设单位核实，建设单位现有7名辐射工作人员，其中1名参加了广东省辐射安全与防护培训，持有培训合格证；其余6名辐射工作人员目前仅从事III类射线装置使用活动，根据生态环境部最新的《关于进一步优化辐射安全考核的公告》的规定，建设单位于2022年3月集中组织了辐射工作人员内部培训和考核，均已考核通过；本项目的辐射工作人员将在项目筹备阶段通过“国家核技术利用辐射安全与防护培训平台”参加辐射安全与防护知识培训和考核，考核通过后方可从事辐射工作。	见表1-4、 见表12.3节
3	优化场所布局，补充周边环境安全分析；	优化了辐射工作场所布局：将两台射线装置放置在单独的房间内使用；品质实验室1用于放置原有项目的岛津X光机SMX-2000型射线装置，品质实验室2用于放置本项目的韩国SEC公司X-eye SF 160F型工业CT；进一步完善了周边环境安全描述，辐射工作场所四周不存放有毒易燃易爆物品。	见表1.2节

肖惠娟专家意见：

序号	专家意见	修改说明	所在章节
1	公众剂量约束值，建议用年剂量限值的1/4， $< 0.25\text{mSv/a}$ ；	已修改完善；取公众年平均有效剂量限值的四分之一作为本项目的公众照射剂量约束值，即本项目的公众的年平均有效受照剂量不超过 0.25mSv/a 。	见表7-1、 表7.3节、 表11.2节
2	辐射工作人员名单培训，个人剂量监测工作要落实；	补充说明了原有项目与本项目辐射工作人员的培训情况：原有项目的辐射工作人员目前仅从事III类射线装置使用活动，均通过了内部培训和考核；本项目的辐射工作人员将在项目筹备阶段通过“国家核技术利用辐射安全与防护培训平台”参加辐射安全与防护知识培训和考核，考核通过后方可从事辐射工作。对个人剂量监测结果存在的问题进行说明和评价，建设单位将在后续的管理中加强对所有辐射工作人员的管理。	见表1.3节、 表12.3节及 12.4节
3	原有X光机是射线装置，不属于放射源装置；	已修改完善，原有项目的岛津X光机SMX-2000型是射线装置；	见附件3

4	二台装置建议分开房间，实体屏蔽；	已核实，建设单位将在项目筹备阶段砌建两个5×6×3米的实体砖墙房间，分别设为品质实验室1和品质实验室2，两个房间均用作辐射工作场所，品质实验室1用于放置原有项目的岛津X光机SMX-2000型设备，品质实验室2用于放置本项目的韩国SEC公司X-eye SF 160F型工业CT。	见表1.2节、表10.3节
---	------------------	--	---------------

建设项目环评审批基础信息表

填表单位(盖章):				项目名称: 核技术利用(深圳)有限公司		填表人(签字): 马更如		项目经办人(签字): 李俊		
项目名称		核技术利用(深圳)有限公司		建设内容、规模		建设内容: II类射线装置 规模: 1. 计量单位: 台				
项目代码 ¹		核技术利用(深圳)有限公司使用工业X射线CT装置项目		计划开工时间		2022年11月				
建设地点		深圳市龙岗区坂田吉华路新天下华菱工业厂区1号厂房一层		预计投产时间		2022年12月				
项目建设周期(月)		1		国民经济行业类型 ²		计算机、通信和其他电子设备制造业				
环境影响评价行业类别		55-172核技术利用建设项目		项目申请类别		新申项目				
建设性质		改、扩建		规划环评文件名						
现有工程排污许可证编号(改、扩建项目)				规划环评审查意见文号						
规划环评开展情况		不开展		环境影响评价文件类别		环境影响报告表				
规划环评审查机关				总投资(万元)		300		环保投资(万元)		
建设地点中心坐标 ³ (非线性工程)		经度	114.0754	纬度	22.6442	10		所占比例(%)		
建设地点坐标(线性工程)		起点经度		起点纬度		10		3%		
单位名称		捷温电子(深圳)有限公司		法人代表		SILVANO AZZOPARDI		单位名称		
统一社会信用代码(组织机构代码)		91440300061446938L		技术负责人		吴宽飞		环评文件项目负责人		
通讯地址		深圳市龙岗区坂田吉华路新天下华菱工业厂区1号厂房一层		联系电话				证书编号		
污染物		现有工程(已建+在建)		本工程(拟建或调整变更)		总体工程(已建+在建+拟建或调整变更)		通讯地址		
		①实际排放量(吨/年)	②许可排放量(吨/年)	③预测排放量(吨/年)	④“以新带老”削减量(吨/年)	⑤区域平衡替代本工程削减量 ⁴ (吨/年)	⑥预测排放总量(吨/年)	⑦排放增减量(吨/年)	广州市海珠区南洲路365号二层236房	
废水	废水量(万吨/年)						0.000	0.000	排放方式	
	COD						0.000	0.000	●不排放	
	氨氮						0.000	0.000	○间接排放: <input type="checkbox"/> 市政管网 <input type="checkbox"/> 集中式工业污水处理厂	
	总磷						0.000	0.000	○直接排放: 受纳水体	
废气	废气量(万标立方米/年)						0.000	0.000		
	二氧化硫						0.000	0.000	/	
	氮氧化物						0.000	0.000	/	
	颗粒物						0.000	0.000	/	
挥发性有机物							0.000	0.000	/	
影响及主要措施		名称		级别	主要保护对象(目标)	工程影响情况	是否占用	占用面积(公顷)	生态防护措施	
生态保护目标		自然保护区			无		否		<input checked="" type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建(多选)	
与风景名胜区的		饮用水水源保护区(地表)		二级保护区	黄竹坑水库饮用水水源保护区	/	否		<input checked="" type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建(多选)	
情况		饮用水水源保护区(地下)		二级保护区	珠海三角洲深圳沿海地址灾害易发区	/	否		<input checked="" type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建(多选)	
		风景名胜区			无	/	否		<input checked="" type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建(多选)	

1. 同级经济部门审批核发的唯一项目代码
 2. 分类依据: 国民经济行业分类(GB/T 4754-2011)
 3. 对多点项目仅提供主体工程的中心坐标
 4. 指该项目所在区域通过“区域平衡”专为本工程替代削减的量
 5. ⑦=③-④-⑤, ⑥=②-④+③