

核技术利用深圳安培龙科技股份有限公司
使用工业 X 射线 CT 装置项目竣工环境保护
验收监测报告表

建设单位：深圳安培龙科技股份有限公司

编制单位：深圳市源策通检测技术有限公司

二〇二四年七月

建设单位法人代表： 邬若军

编制单位法人代表： 刘佳贤

项 目 负 责 人（签字）：

报 告 编 写 人（签字）：

建设单位：

深圳安培龙科技股份有限公司（盖章）

电话：13410220446

传真：—

邮编：518100

地址：深圳市坪山区坑梓街道金沙社区

聚园路1号安培龙智能传感器产业园

编制单位：

深圳市源策通检测技术有限公司（盖章）

电话：13714834560

传真：—

邮编：518172

地址：深圳市龙岗区龙城街道愉园社区

白灰围一路兴龙大厦6楼601

目录

表一	项目基本情况.....	1
表二	项目建设情况.....	5
表三	辐射安全与防护设施/措施.....	25
表四	建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定.....	48
表五	验收监测质量保证及质量控制.....	52
表六	验收监测内容.....	53
表七	验收监测.....	56
表八	验收监测结论.....	61
附件 1	环评批复.....	62
附件 2	辐射安全许可证.....	64
附件 3	关于核技术利用项目验收情况的说明.....	69
附件 4	辐射安全管理规章制度.....	70
附件 5	辐射安全考核成绩单.....	85
附件 6	个人剂量检测报告.....	89
附件 7	验收监测报告.....	98

表一 项目基本情况

建设项目名称	核技术利用深圳安培龙科技股份有限公司使用工业 X 射线 CT 装置项目				
建设单位名称	深圳安培龙科技股份有限公司				
建设项目性质	☒ 新建 ☐ 扩建 ☐ 技改 ☐ 迁建				
建设地点	深圳市龙岗区平湖街道鹅公岭社区宝鹅工业区 17 栋 B 栋厂房二层 CT 室、三层压力传感器组装车间 OP02 产线				
源项	放射源	/			
	非密封放射性物质	/			
	射线装置	1 台 Nikon 公司 XTH225ST 型工业 CT、 1 台 VISCOM 公司 iX7059 型工业 CT			
建设项目 环评批复时间	2023 年 03 月 10 日		开工建设时间	2023 年 08 月	
取得辐射安全许可证时间	粤环辐证【B9153】 2023 年 10 月 18 日		项目投入运行时间	2023 年 10 月	
辐射安全与防护设施投入运行时间	2023 年 10 月		验收现场检测时间	2024 年 07 月 08 日	
环评报告表审批部门及文号	广东省生态环境厅 粤环深审【2023】8号		环评报告表编制单位	广州星环科技有限公司	
辐射安全与防护设施设计单位	柏源科技工程（广东）有限公司		辐射安全与防护设施施工单位	柏源科技工程（广东）有限公司	
投资总概算（万元）	600	辐射安全与防护设施投资概算（万元）	20	比例	3%
实际总概算（万元）	600	辐射安全与防护设施实际投资（万元）	20	比例	3%

验收依据	(1) 《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令第9号，1989年12月26日通过。2014年4月24日修订，2015年1月1日起施行）； (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（中华人民共和国主席令2016年第48号，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）； (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，2003年10月1日起施行）； (4) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院第449号令，2005年12月1日实施，2019年3月2日修订）； (5) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第253号令，1998年11月29日发布，根据2017年07月16日《国务院关于修改<建设项目环境保护管理条例>的决定》修订）； (6) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（国家环保总局令第31号，2006年3月1日起实施；2021年1月4日经《关于废止、修改部分生态环境规章和规范性文件的决定》（生态环境部令第20号）修改）； (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日起施行）； (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2017年第66号，2017年12月6日发布）； (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，2021年版，2021年1月1日起施行）； (10) 《关于发布<建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类>的公告》（生态环境部公告第9号，2018年5月15日）； (11) 关于发布《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的公告（国环规环评〔2017〕4号，2017年11月20日）； (12) 《广东省未成年人保护条例》（2009年1月1日实施）
-------------	---

	(13) 广州星环科技有限公司《核技术利用深圳安培龙科技股份有限公司使用工业X射线CT装置项目环境影响报告表》（编号：XHKJ2237，2022年11月）； (14) 广东省生态环境厅《广东省生态环境厅关于核技术利用深圳安培龙科技股份有限公司使用工业X射线CT装置项目环境影响报告表的批复》（粤环深审[2023]8号，2023年3月10日）。 (15) 《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范 核技术利用》（HJ1326-2023）（生态环境部 2023 年 12 月 05 日发布，2024 年 02 月 01 日实施）。
验收执行标准	(1) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）（2003 年 04 月 01 日实施） 本次验收辐射工作人员和公众年有效剂量约束值按照环评文件要求：辐射工作人员的职业年照射剂量约束值为 5mSv，公众的年照射剂量约束值为 0.25mSv。 (2) 《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）（2015 年 06 月 01 日实施） 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 100μSv/周，对公众不大于5μSv/周； b) 关注点最高周围剂量当量率参考控制水平不大于2.5μSv/h。 (3) 《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）（2023 年 03 月 01 日实施）（校核标准） 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率参考控制水平，对放射工作场所，其值应不大于 100μSv/周，对公众场所，其值应不大于 5μSv/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 2.5μSv/h。 根据环评文件，本项目两台射线装置屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率参考控制水平应不大于 2.5μSv/h。

	(4) 《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）（2021 年 05 月 01 日实施） (5) 《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）（2021 年 05 月 01 日实施） (6) 《电离辐射监测质量保证通用要求》（GB 8999）(2021 年 08 月 01 日实施)
--	--

表二 项目建设情况

2.1 项目建设内容

2.1.1 建设单位概况

深圳安培龙科技股份有限公司成立于 1999 年（下称：安培龙公司或建设单位），是一家专业从事温度传感器、压力传感器、氧传感器、加速度传感器、PTC、NTC 热敏电阻器等智能传感器研发、制造、销售为一体的国家级和深圳市高新技术集团企业，具有强大的研发和技术保障能力，拥有一大批国内外顶尖技术专家，竭诚为客户提供专业、精密、高性能的智能传感器系列产品，被誉为中国智能传感器的领跑者。工业 X 射线 CT 装置（下称：工业 CT）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 PV 件、客诉件等产品的制造工艺，进一步提高产品质量，增强企业的核心竞争力，安培龙公司申报了该核技术利用新建项目。

2.1.2 项目建设内容和规模

项目内容为：深圳安培龙科技股份有限公司在深圳市龙岗区平湖街道鹅公岭社区宝鹅工业区 17 栋 B 栋厂房二层 CT 室内安装使用 1 台 Nikon 公司 XTH225ST 型工业 CT，在三层压力传感器组装车间 OP02 产线安装使用 1 台 VISCOM 公司 iX7059 型工业 CT（项目地理位置图见图 2-1），用于 PV 件、客诉件等产品内部微小缺陷的无损检测，为改进 PV 件、客诉件等产品缺陷、提高产品质量提供技术支撑。以上 2 台射线装置均自带屏蔽体，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。

2022 年 11 月，深圳安培龙科技股份有限公司委托广州星环科技有限公司完成了《核技术利用深圳安培龙科技股份有限公司使用工业 X 射线 CT 装置项目环境影响报告表》（编号：XHKJ2237）。

该项目于 2023 年 3 月 10 日取得了广东省生态环境厅《广东省生态环境厅关于核技术利用深圳安培龙科技股份有限公司使用工业 X 射线 CT 装置项目环境影响报告表的批复》（粤环深审【2023】8 号）（见附件 1），2023 年 10 月 18 日取得广东省生态环境厅颁发的辐射安全许可证（证书编号：粤环辐证【B9153】）（见附件 2）。

本次项目验收内容为：在深圳市龙岗区平湖街道鹅公岭社区宝鹅工业区 17 栋 B 栋厂房

二层 CT 室内安装使用 1 台 Nikon 公司 XTH225ST 型工业 CT，在三层压力传感器组装车间 OP02 产线安装使用 1 台 VISCOM 公司 iX7059 型工业 CT，射线装置信息见表 2-1。

表 2-1 本次验收射线装置信息一览表

序号	名称	对比	型号	最大管电压	最大管电流	数量	类别	使用场所
1	工业 CT	环评及审批内容	Nikon 公司 XTH225ST	225kV	1mA	1 台	II 类	二层 CT 室
		验收阶段	Nikon 公司 XTH225ST	225kV	1mA	1 台	II 类	二层 CT 室
2	工业 CT	环评及审批内容	VISCOM 公司 iX7059	130kV	0.5mA	1 台	II 类	三层压力传感器组装车间 OP02
		验收阶段	VISCOM 公司 iX7059	130kV	0.5mA	1 台	II 类	三层压力传感器组装车间 OP02

从表 2-1 可以看出，本次验收项目设备实际配置参数与环评文件及其批复的参数一致，该项目不涉及源项的变动。

本次验收项目周围 200m 范围主要为厂区内车间、停车区、宿舍楼、保安亭及厂区道路，厂区外深圳市明盛食品贸易有限公司（明盛食品公司）、深圳市铭辉展科技有限公司（铭辉展公司）、深圳方圆美模具有限公司（方圆美模具公司）、新江街、宝鹅大道、春湖工业区等，厂区共三层，楼顶天台人员不可到达，项目选址 50m 范围内均属于工业园区，200m 范围内无中小学、幼儿园等敏感点，本项目的选址合理。项目选址四周相邻场所一览表见表 2-2，项目平面布置及周边关系见图 2-2 至图 2-6，辐射验收项目现状详见图 2-7。

表 2-2 项目四周相邻场所分布一览表

楼层/方位	场所
一层	CPS 组装 3 车间
二层	质量分析室、IQC 室、CPS 组装 4 车间、高低压测试车间、包装间、更衣室、平行焊间、办公室
三层	压力传感器组装车间、更衣室
楼顶	天台（人员不可到达）
东侧	新江街、方圆美模具公司、铭辉展公司
南侧	明盛食品公司
西侧	停车区、宿舍楼
北侧	停车区、宝鹅大道、保安亭、春湖工业区



图 2-1 项目地理位置图

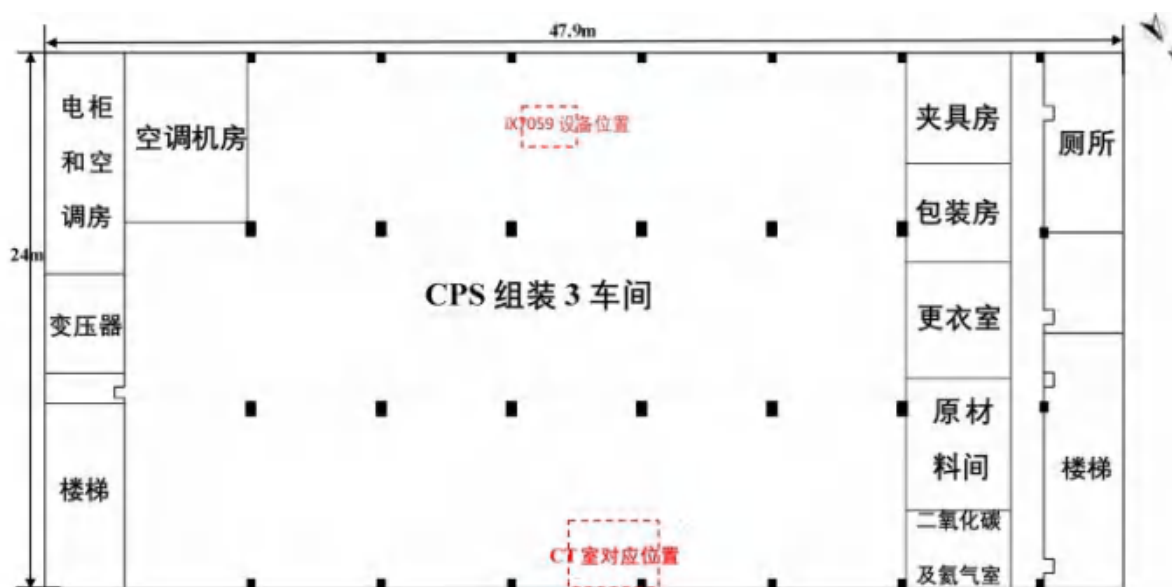


图 2-2 B 栋厂房一层平面布置图



图 2-3 B 栋厂房二层平面布置图

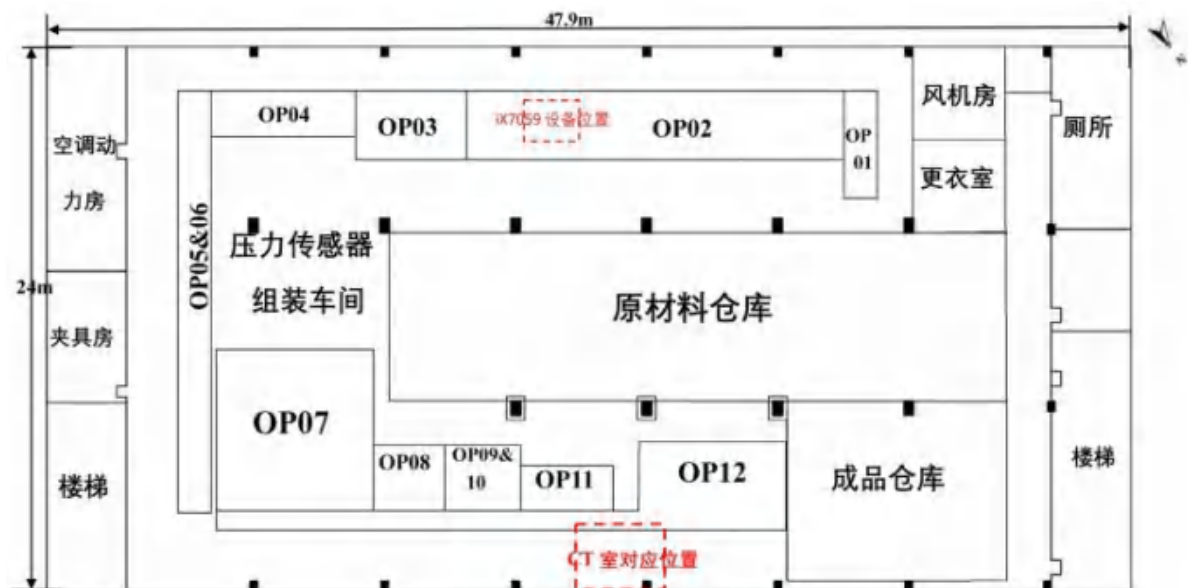


图 2-4 B 栋厂房三层平面布置图

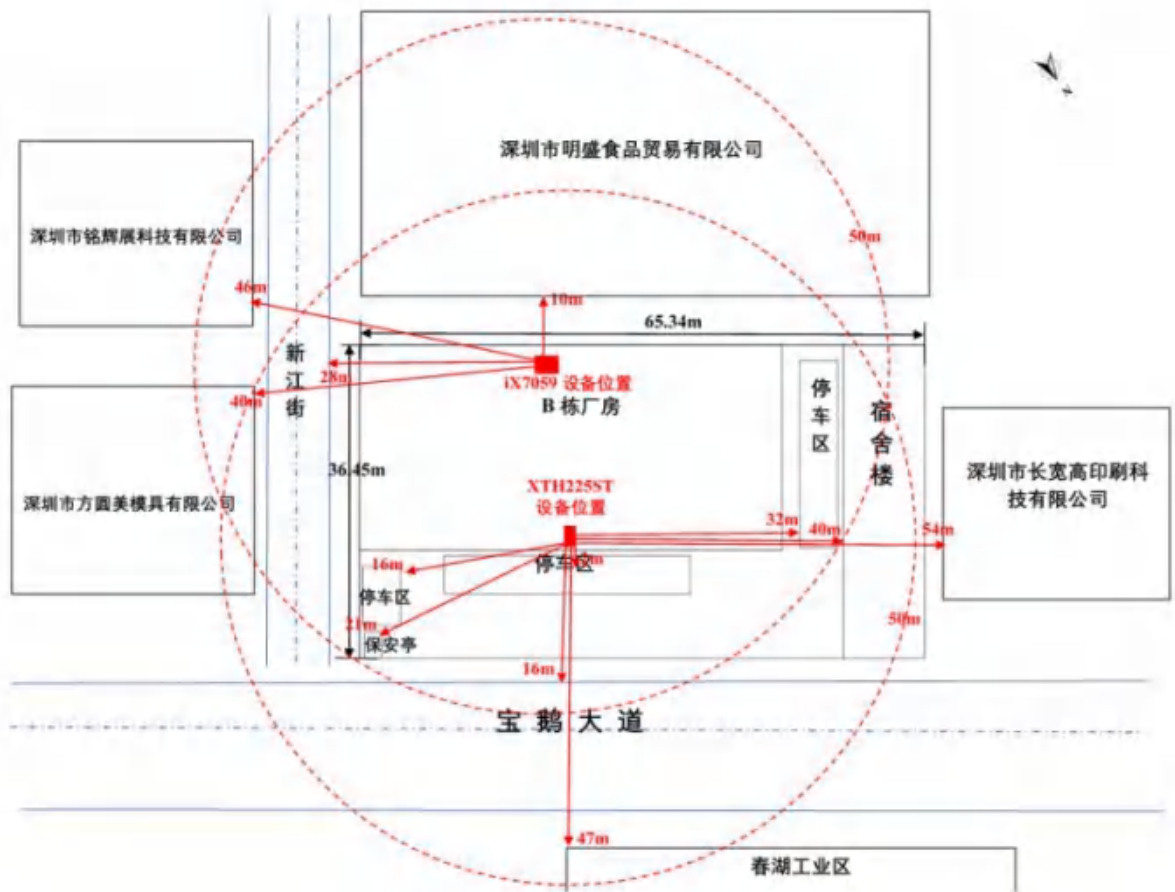


图 2-5 B 栋厂房项目 50m 周边关系图



图 2-6 B 栋厂房项目 200m 周边关系图

本次验收项目实际建设地点与环评申报地点一致，项目建成后周围实际布局情况与环评一致。本次验收项目的环保目标是项目周围环境 50m 范围内活动的辐射工作人员和公众，实际上辐射影响最大的人员为设备操作人员，本次验收项目环境保护目标详见表 2-3。

表 2-3 本次验收项目环境保护目标

楼层/ 方位	区域	距离	保护目标	影响人数	剂量约束值
-	CT 室	-	辐射工作人员	3	≤5mSv/a
-	压力传感器组装 车间 OP02 产线	-	辐射工作人员	3	
一层	CPS 组装 3 车间	4	公众	12	≤0.25mSv/a
二层	质量分析室	3	公众	5	

	IQC 室	2	公众	5
	高低压测试车间	6	公众	5
	包装间	6	公众	4
	更衣室	10	公众	流动人员
	CPS 组装 4 车间	10	公众	12
	平行焊间	14	公众	5
	办公室	21	公众	6
三层	压力传感器组装车间	2	公众	20
	更衣室	17	公众	流动人员
东侧	新江街	28	公众	流动人员
	方圆美模具公司	40	公众	50
	铭辉展公司	46	公众	50
南侧	明盛食品公司	10	公众	50
西侧	停车区	32	公众	流动人员
	宿舍楼	40	公众	30
北侧	停车区	2	公众	流动人员
	宝鹅大道	16	公众	流动人员
	保安亭	21	公众	1
	春湖工业区	47	公众	100



公司大门



厂房外景



CT 室



XTH225ST 型工业 CT



OP02 产线



iX7059 型工业 CT

图 2-7 本次验收现状

2.1.3 实际建设内容情况分析

通过以上相关内容进行对照分析，环境影响报告表及其审批部门审批决定建设内容与实际建设内容一览表见表 2-4。

表2-4 项目落实情况一览表

序号	项目	环评及批复要求	建设情况	分析结果
1	项目地点	深圳安培龙科技股份有限公司在深圳市龙岗区平湖街道鹅公岭社区宝鹅工业区17栋B栋厂房二层CT室内安装使用1台Nikon公司XTH225ST型工业CT，在三层压力传感器组装车间 OP02 产线安装使用1台VISCOCOM公司iX7059型工业CT，用于PV件、客诉件等产品内部微小缺陷的无损检测。	本次验收项目建设单位在深圳市龙岗区平湖街道鹅公岭社区宝鹅工业区17栋B栋厂房二层CT室内安装使用1台Nikon公司XTH225ST型工业CT，在三层压力传感器组装车间 OP02 产线安装使用1台 VISCOCOM公司iX7059型工业CT，用于PV件、客诉件等产品内部微小缺陷的无损检测。	一致
2	建设内容和规模			
3	现场布局	在B栋厂房二层质量分析室设置1间CT室，在CT室内安装使用1台XTH225ST型工业CT，CT室东侧和南侧是质量分析室，西侧是IQC室，北侧是楼外空中区域，楼上层（三层）是压力传感器组装车间，楼下层（一层）是CPS组装3车间。在三层压力传感器组装车间OP02产线上安装使用1台iX7059型工业CT，OP02产线东侧是OP03产线，南侧是楼外空中区域，西侧是 OP01产线，北侧是原材料仓库，正上方是楼顶天台（人员不可达），楼下层（二层）是CPS组装4车间、一层是CPS组装3车间。	本项目建设完成后，在CT室内安装使用1台XTH225ST型工业CT，CT室东侧和南侧是质量分析室，西侧是IQC室，北侧是楼外空中区域，楼上层（三层）是压力传感器组装车间，楼下层（一层）是CPS组装3车间。在三层压力传感器组装车间OP02产线上安装使用1台iX7059型工业CT，OP02产线东侧是OP03产线，南侧是楼外空中区域，西侧是 OP01产线，北侧是原材料仓库，正上方是楼顶天台（人员不可达），楼下层（二层）是CPS组装4车间、一层是CPS组装3车间。	一致
4	周边关系	项目周围200m范围主要为厂区内车间、停车区、宿舍楼及厂区道路，厂区外深圳市明盛食品贸易有限公司、深圳市铭辉展科技有限公司、深圳方圆美模具有限公司、新江街、宝鹅大道、春湖工业区、深圳市长	本次验收项目周围200m范围主要为厂区内车间、停车区、宿舍楼、保安亭及厂区道路，厂区外深圳市明盛食品贸易有限公司、深圳市铭辉展科技有限公司、深圳方圆美模具有限公司、新江街、宝鹅大道、春湖	一致

		宽高印刷科技有限公司等，本项目的工业CT均自带屏蔽体，XTH225ST型工业CT在厂房内二层独立的空间使用；iX7059型工业CT在在厂房内三层压力传感器组装车间OP02产线上使用，该产线位于压力传感器组装车间靠边位置，工作期间无需辐射工作人员干预，OP02产线将设为辐射岗位，非辐射工作人员不在该产线内进行固定岗位作业。项目选址50m范围内均属于工业园区，200m范围内无中小学、幼儿园等敏感点，本项目的选址合理。	工业区、深圳市长宽高印刷科技有限公司等，本项目的工业CT均自带屏蔽体，XTH225ST型工业CT在厂房内二层独立的空间使用；iX7059型工业CT在在厂房内三层压力传感器组装车间OP02产线上使用，该产线位于压力传感器组装车间靠边位置，工作期间无需辐射工作人员干预，OP02产线将设为辐射岗位，非辐射工作人员不在该产线内进行固定岗位作业。项目选址50m范围内均属于工业园区，200m范围内无中小学、幼儿园等敏感点，本项目的选址合理。	
--	--	--	--	--

该项目未及时验收，主要原因是深圳安培龙科技股份有限公司在进行环境影响评价之后，公司原计划生产线搬迁（实际未搬迁），导致验收推迟，该项目未曾因违反相关法律法规被行政处罚和被投诉。（证明材料见附件3）

2.2 源项情况

根据建设单位提供的技术参数，射线装置主要参数见表 2-5。

表 2-5 射线装置技术参数

设备名称	各项参数	环评及审批内容	实际情况	对比
工业 CT	设备型号	XTH225ST 型	XTH225ST 型	与环评一致
	最大管电压	225kV	225kV	
	最大管电流	1mA	1mA	
	滤过条件	0.5mmCu+0.5mmAl	0.5mmCu+0.5mmAl	
	有用线束距辐射源点 1m 处剂量率	0.385mGy/s	0.385mGy/s	
	泄露线束距辐射源点 1m 处剂量率	$5 \times 10^3 \mu\text{Sv/h}$	$5 \times 10^3 \mu\text{Sv/h}$	
工业 CT	设备型号	iX7059 型	iX7059 型	与环评一致
	最大管电压	130kV	130kV	
	最大管电流	0.5mA	0.5mA	
	滤过条件	2mmAl+0.5mmBe	2mmAl+0.5mmBe	
	有用线束距辐射源点 1m 处剂量率	0.11mGy/s	0.11mGy/s	

	泄露线束距辐射源点 1m 处剂量率	$2.5 \times 10^3 \mu\text{Sv/h}$	$2.5 \times 10^3 \mu\text{Sv/h}$	
--	----------------------	----------------------------------	----------------------------------	--

从表 2-5 可以看出，本次验收项目实际配备的参数与环评文件及其批复一致，该项目不涉及源项的变动。

2.3 工程设备与工艺分析

2.3.1 设备组成和工作方式

本项目使用的 Nikon 公司 XTH225ST 型工业 CT 和 VISCOM 公司 iX7059 型工业 CT 用于产品内部结构的无损检测，设备均自带有屏蔽设施。

(1) XTH225ST 型工业 CT

XTH225ST 型工业 CT 由自带钢铅结构的屏蔽体、X 射线发生器、探测器、工件装载系统、数据处理系统和操作台等组成，外观结构图如图 2-8 所示，内部构造示意图如图 2-9 所示，基本安全组件列于表 2-6。



图 2-8 工业 CT 结构外观图

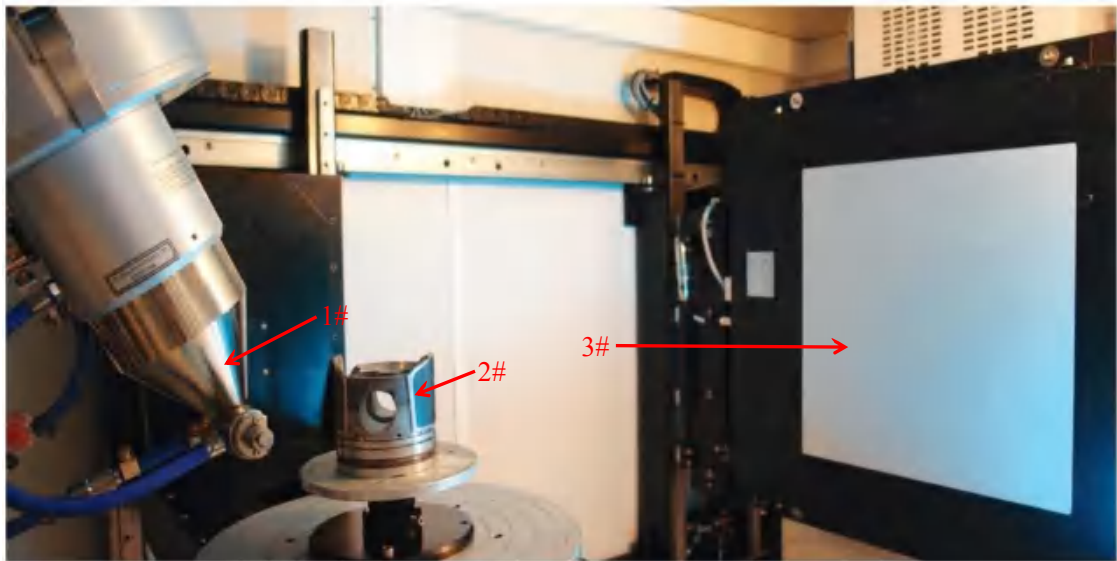


图 2-9 工业 CT 内部构造示意图

表 2-6 XTH225ST 型工业 CT 安全组件列表

结构	序号	名称	序号	名称
外部 (图 2-11)	1	防辐射铅房	2	工作警示灯
	3	装载门	4	检修门
	5	显示屏	6	急停按钮
	7	操作面板	8	钥匙开关
内部 (图 2-12)	1	X 射线管	2	检测平台
	3	平板探测器	/	/

本项目的 XTH225ST 型工业 CT 属于离线式检测装置,待检工件可以通过装载门放入屏蔽体内进行检测,装载门采用手动方式关闭,具有门机联锁功能,人员不能进入屏蔽体内部。操作人员放置好工件、关闭好装载门、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。X 射线出束期间,操作人员一般位于距离约装载门约 1m 的操作位,出束期间无需人员干预。操作人员离开现场时将关闭 CT 室门,CT 室门设有门禁,只有授权人员才能进入。

X 射线管右侧有一个检测平台,待检工件放至检测平台上后,X 射线透过待检工件后由探测器接收,然后再由重构软件进行图像重建,以得到可视化的内部结构等信息。在扫描过程中工件在转台进行 360 度旋转,以获取零件每个位置的 2D 图像,在获取 30 度零件不同位置的 2D 图片后,进行 3D 重构,得到工件的 3D 内部结构图。

(2) XTH225ST 型工业 CT

本项目使用的 iX7059 型工业 CT 由自带钢铅结构的屏蔽体、X 射线发生器、探测器、工件装载系统、数据处理系统等组成，外观结构图如图 2-10 所示，内部构造示意图如图 2-11 所示，基本安全组件列于表 2-7。



图 2-10 工业 CT 结构外观图

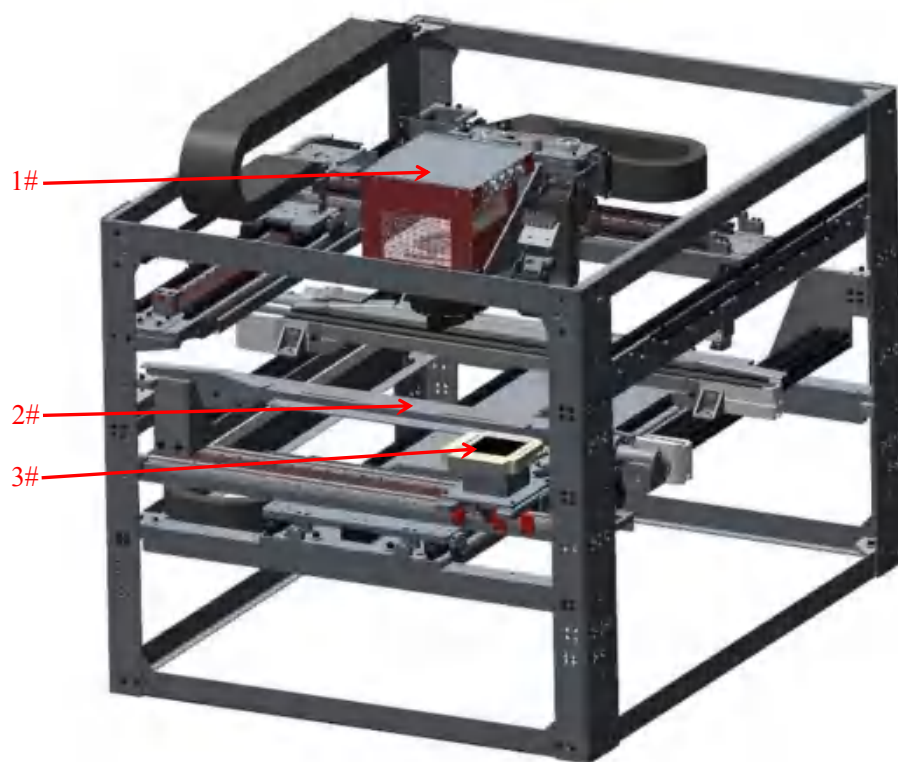


图 2-11 工业 CT 内部构造示意图

表 2-8 iX7059 型工业 CT 安全组件列表

结构	序号	名称	序号	名称
外部 (图 2-11)	1	防辐射铅房	2	工作状态指示信号
	3	装载门	4	急停按钮
	5	开关按键	6	钥匙开关
	7	显示器	8	检修门
内部 (图 2-12)	1	X 射线管	2	输送系统
	3	平板探测器	/	/

本项目的 iX7059 型工业 CT 属于在线式检测装置，安装在 OP02 产线上，在线式自动化对工件进行无损检测和分析，屏蔽体内部空间狭小，人员不能进入屏蔽体内部。待检工件可以通过两侧的装载门自动传输至屏蔽体内进行检测，装载门采用自动开合，关闭后无法直接打开。辐射工作人员设置好检测参数，将工件放置在传输带上，工件可自动传输至检测平台，自动完成分析测试工作，自动保存分析数据。X 射射线出束期间，样品自动完成检测，出束期间无需人员干预。

X 射线管下方有一个样品台，待检工件传输至检测平台上后，X 射线透过待检工件后由

探测器接收，然后再由重构软件进行图像重建，以得到可视化的内部结构等信息。在扫描过程中工件在转台进行 360 度旋转，以获取零件每个位置的 2D 图像，在获取 30 度零件不同位置的 2D 图片后，进行 3D 重构，得到工件的 3D 内部结构图。

从以上分析可知，本次验收项目设备的组成和工作方式与环评文件及其批复一致，该项目不涉及源项的变动。

2.3.2 工作原理及产污环节

(1) 射线装置原理

射线装置通过 X 射线管产生射线，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 2-9 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。

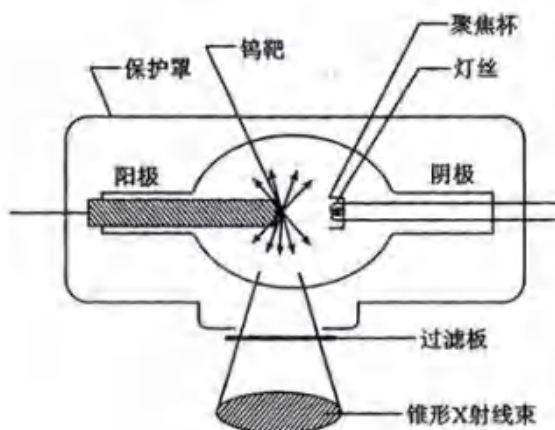


图 2-9 X 射线管示意图

(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,其工作示意图如图 2-10 所示。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。

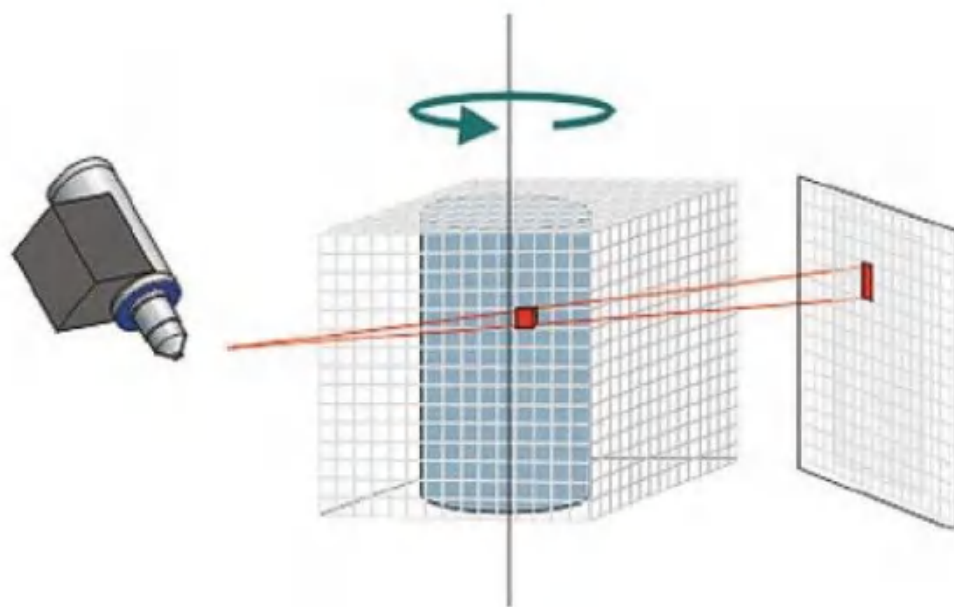


图 2-10 工业 CT 工作示意图

(3) 工艺流程和产污环节

本项目使用的两台射线装置主要通过控制电脑上的操作软件完成检测，工艺流程如图 2-11 和 2-12 所示。

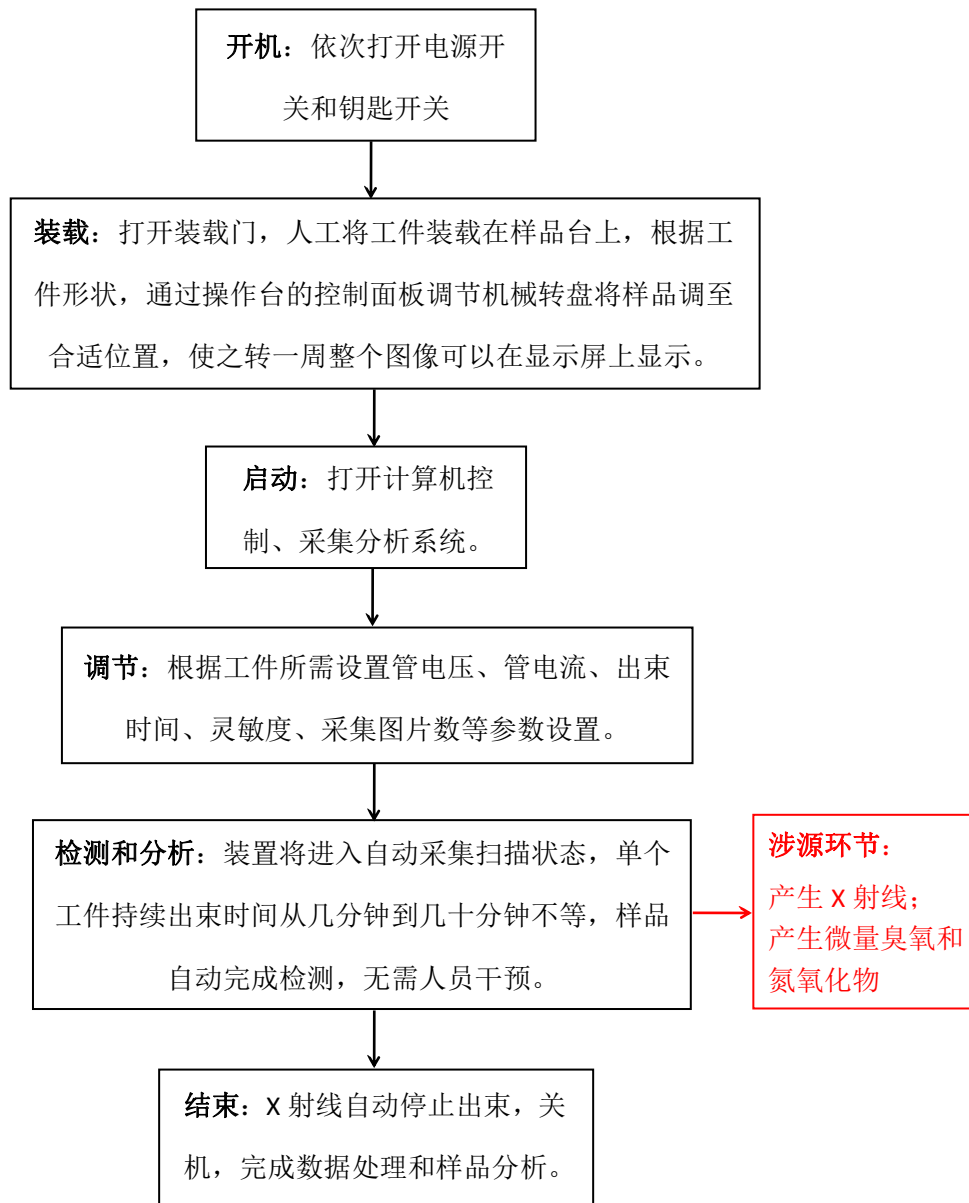


图 2-11 XTH225ST 型工业 CT 工艺流程及产污环节图

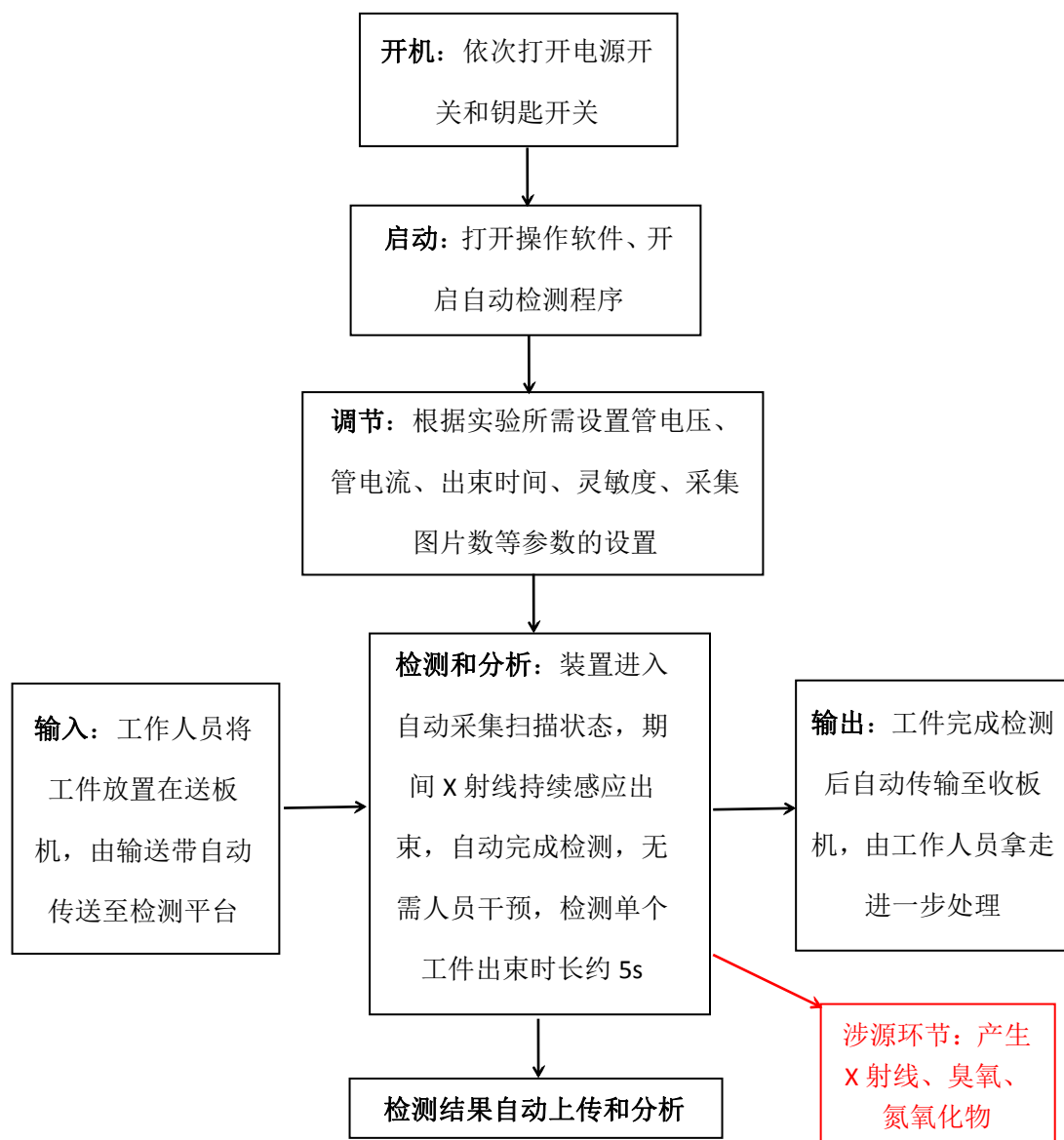


图 2-12 iX7059 型工业 CT 工艺流程及产污环节图

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 2-9。

表 2-9 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
受本项目污染影响的主要人群	操作该装置的工作人员（辐射工作人员）

综上所述，本次验收的设备使用流程及产污环节与环评报告一致。

2.3.3 人员配备及其工作负荷

环评要求：XTH225ST 型工业 CT 投入使用后，预计每天检测和分析样品 6 个，检测单个工件出束时间最长约为 30min，每周 5 个工作日，全年工作时间约 52 周。iX7059 型工业 CT 检测单个工件的出束时间约 5s，预计每天运行时间为 8 个小时，其中 X 射线出束时间约 7 小时，工作期间有辐射工作人员值守，每周 5 个工作日，全年工作时间约 52 周。建设单位拟安排 6 名工程师，经辐射安全与防护培训和考核合格后成为辐射工作人员，负责操作射线装置。每台射线装置配备 3 名辐射工作人员。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。

实际落实要求：建设单位已按照环评规划，配置了 6 名辐射工作人员，每台射线装置配备 3 名辐射工作人员。XTH225ST 型工业 CT 投入使用后，实际检测和分析样品 15 个，检测单个工件出束时间最长约为 32min，每周 5 个工作日，全年工作时间约 52 周。iX7059 型工业 CT 检测单个工件的出束时间约 1.03s，每天检测 7000 个工件，工作期间有辐射工作人员值守，每周 5 个工作日，全年工作时间约 52 周。每天人员配置及工作负荷见表 2-10：

表 2-10 本项目人员配置及工作负荷

射线装置	计划人员配置	实际人员配置	计划周出束时间	实际周出束时间	计划年工作周数	实际年工作周数	备注
XTH225ST 型工业 CT	3 名	3 名	15 小时/周	40 小时/周	52 周	50 周	与环评不一致
iX7059 型工业 CT	3 名	3 名	35 小时/周	10 小时/周	52 周	50 周	与环评不一致

建设单位使用的工作负荷与环评文件不一致。根据实际工作需要建设单位调整了工作时长，调整后实际总出束时间没变，人员受照射总剂量没变。

2.3.4 污染源项描述

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。

(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. XTH225ST 型工业 CT 的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. iX7059 型工业 CT 的装载门安全联锁发生故障，导致工件在传输过程中 X 射线出束，X 射线泄露使工作人员或公众受到意外照射；

d. 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。

2.3 项目变动情况

（1）本次验收项目为在深圳市龙岗区平湖街道鹅公岭社区宝鹅工业区17栋B栋厂房二层CT室内安装使用1台Nikon公司XTH225ST型工业CT，在三层压力传感器组装车间OP02产线安装使用1台VISCOS公司iX7059型工业CT，实际配置射线装置的性能参数与环评及其批复一致，该项目不涉及源项的变动。

（2）本项目工作人员实际工作负荷发生变化，但由于实际总的工作负荷没变，受照射剂量变动很小，变动对工作人员的辐射安全产生影响不大，不属于重大变动。

（3）按照环评文件对辐射安全管理方面的要求，设置了辐射安全与环境管理机构，制定了相应的辐射安全管理规章制度和辐射监测计划，落实了个人剂量监测制度等环评要求。

建设项目不涉及建设项目地点、规模、源项、辐射屏蔽措施等方面的变动。

表三 辐射安全与防护设施/措施

3.1 工作场所布局及分区管理

建设单位在深圳市龙岗区平湖街道鹅公岭社区宝鹅工业区 17 栋 B 栋厂房二层 CT 室内安装使用 1 台 Nikon 公司 XTH225ST 型工业 CT，在三层压力传感器组装车间 OP02 产线安装使用 1 台 VISCOM 公司 iX7059 型工业 CT。B 栋厂房二层、三层平面布置图见图 3-1 至 3-2。项目工作场所四周相邻环境情况详见表 3-1。



图 3-1 B 栋厂房二层平面布置图

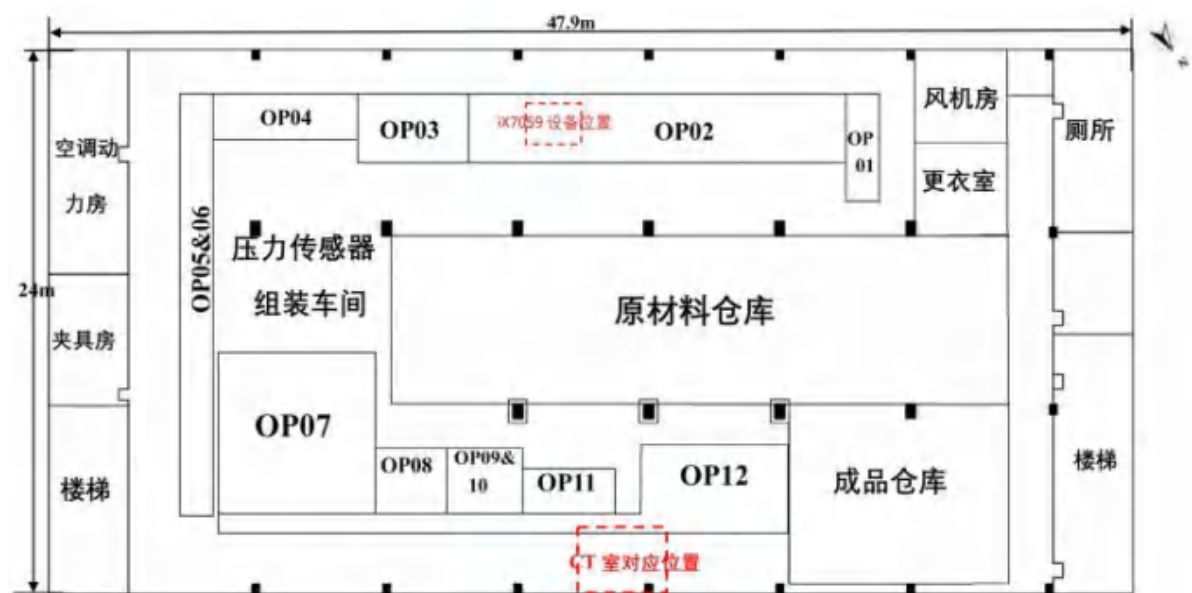


图 3-2 B 栋厂房三层平面布置图

表 3-1 本次验收射线装置周边关系

辐射场所	对比	东侧	南侧	西侧	北侧	上一层	下一层	备注
二层 CT 室	环评及审批内容	质量分析室	质量分析室	IQC 室	临空	压力传感器组装车间	CPS 组装 3 车间	与环评一致
	验收阶段	质量分析室	质量分析室	IQC 室	临空	压力传感器组装车间	CPS 组装 3 车间	
三层压力传感器组装车间 OP02 产线	环评及审批内容	OP03 产线	临空	OP01 产线	原材料仓库	楼顶天台（人员不可达）	CPS 组装 4 车间	与环评一致
	验收阶段	OP03 产线	临空	OP01 产线	原材料仓库	楼顶天台（人员不可达）	CPS 组装 4 车间	

从上图和上表可以看出：本次项目各辐射工作场所充分考虑周围场所人员的辐射安全，布局合理，与环评文件及批复一致。

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。建设单位根据环评文件的要求分别对二层 CT 室、三层压力传感器组装车间 OP02 产线进行了分区管理，将工作场所分为控制区和监督区：

控制区：将2台射线装置自屏蔽体内部区域划为控制区，该区域密封在铅结构材料内部，空间狭小，人员一般无法进入。将屏蔽体外整个CT室划为监督区，CT室门口树立“辐射工作场所，非辐射工作人员禁止进入”的工作警示牌。将屏蔽体外整条OP02产线划为监督区，同时采用地面黄色警示标识将整条OP02产线四周围起来，在监督区边界树立“辐射工作区域，非辐射工作人员请勿靠近”的工作警示牌。

进入该辐射场所的人员均为本项目辐射工作人员，该人员均佩戴个人剂量计进入工作场所，进行个人剂量监控。满足GBZ18871-2002中的分区管理要求。 本项目分区示意图和现状图，详见图3-3至3-4和图3-5。

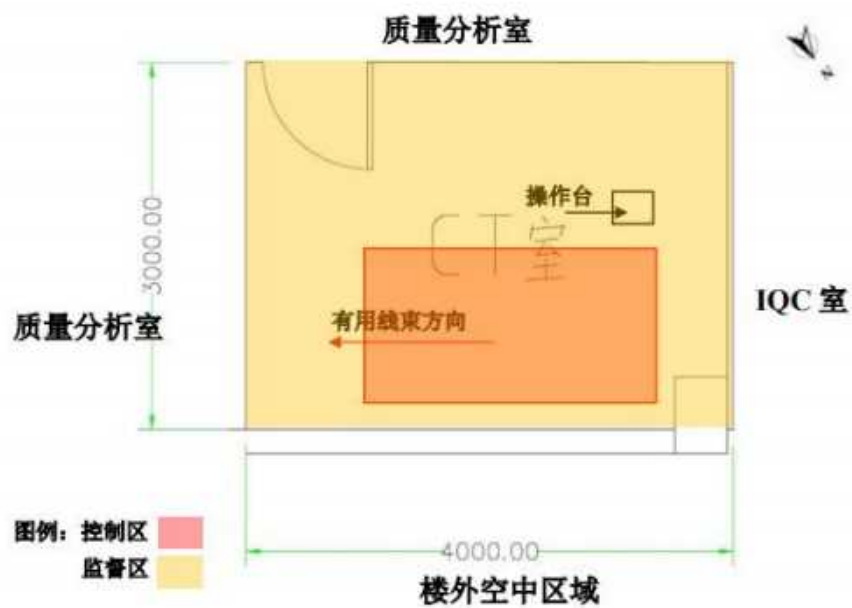


图 3-3 二层 CT 室工作场所布局和分区示意图

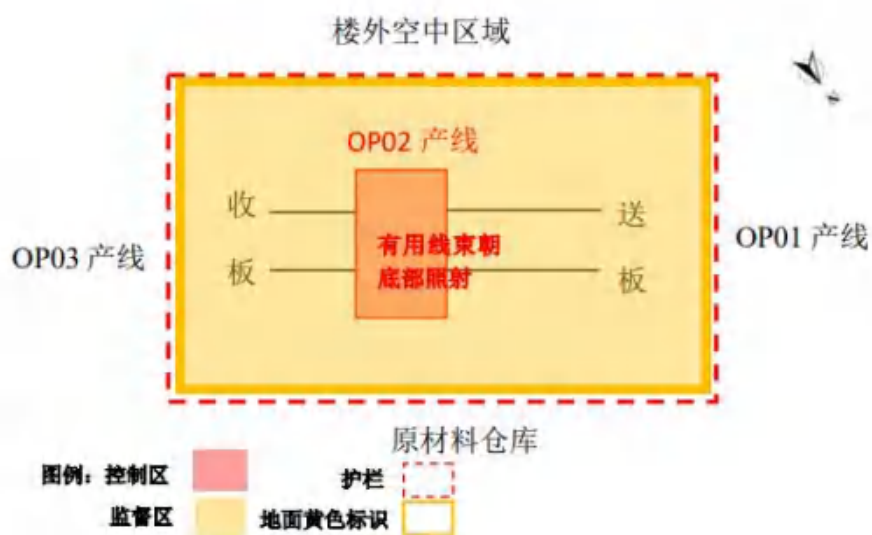


图 3-4 三层压力传感器组装车间 OP02 产线工作场所布局和分区示意图



CT 室门外



三层 OP02 产线控制区、监督区划分

图3-5 本项目分区管理现状图

3.2 屏蔽设施建设情况和屏蔽效能

本项目使用的工业 CT 自带钢铅结构的屏蔽体，XTH225ST 型工业 CT 结构图如图 3-6 至 3-8 所示，iX7059 型工业 CT 结构图如图 3-9 至 3-11 所示，环评阶段屏蔽设计和实际建成情况对照表见表 3-2。

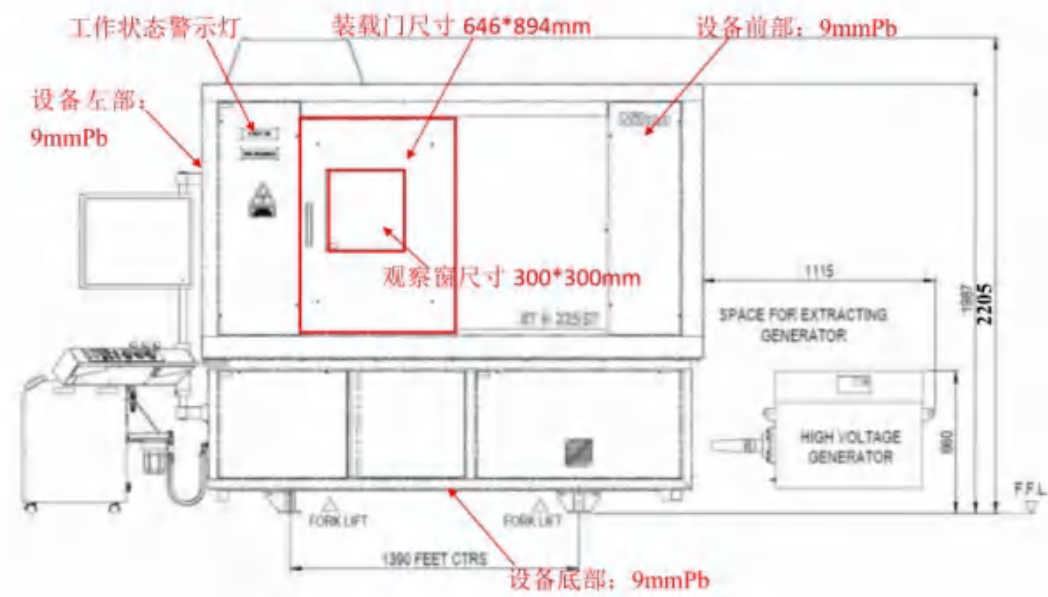


图 3-6 XTH225ST 型工业 CT 主视图

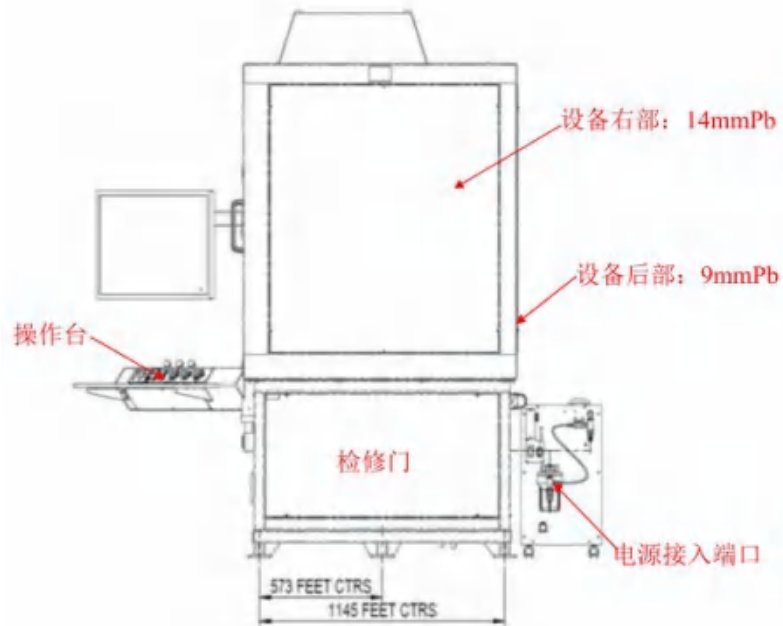


图 3-7 XTH225ST 型工业 CT 右视图

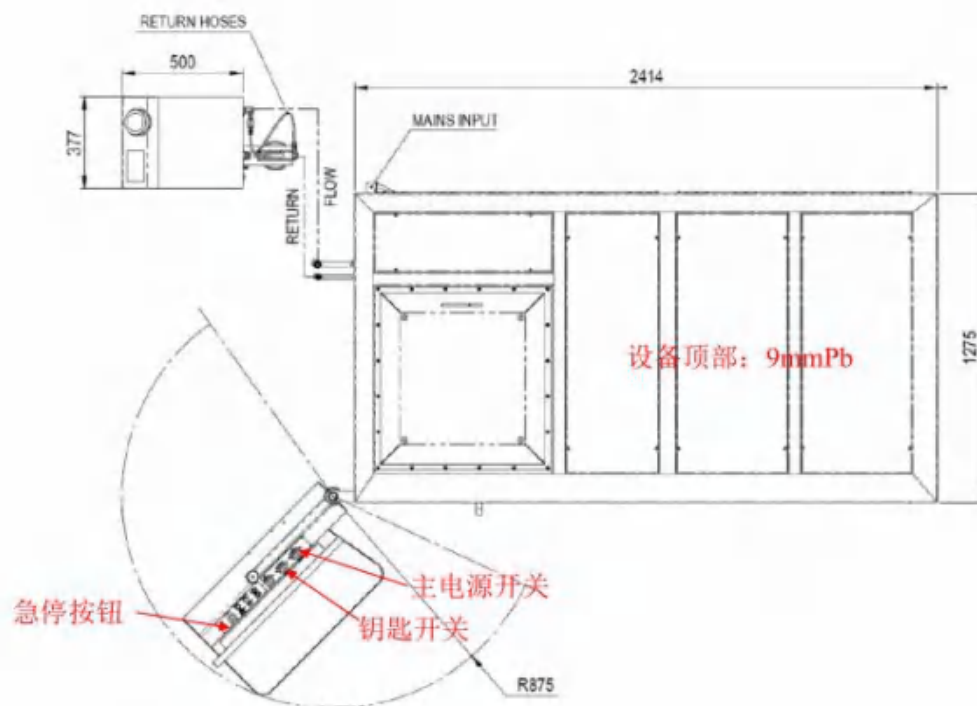


图 3-8 XTH225ST 型工业 CT 俯视图

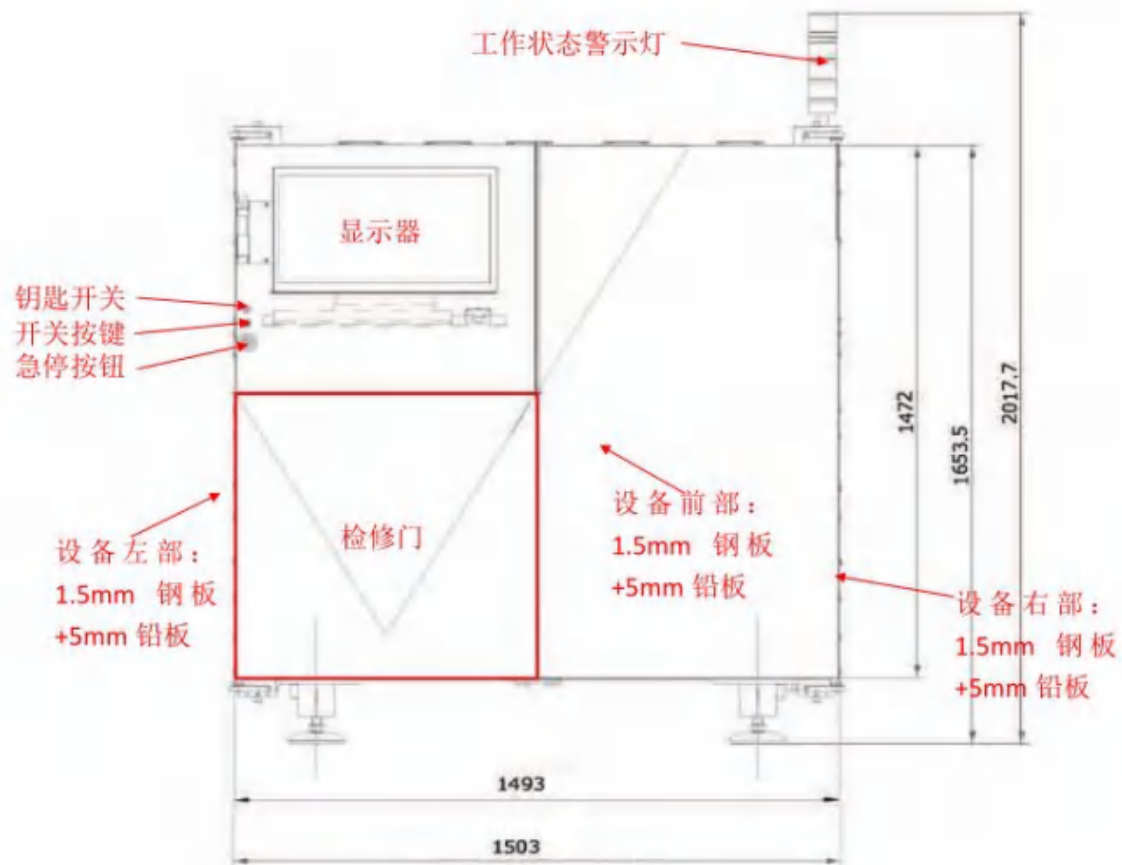


图 3-9 iX7059 型工业 CT 主视图

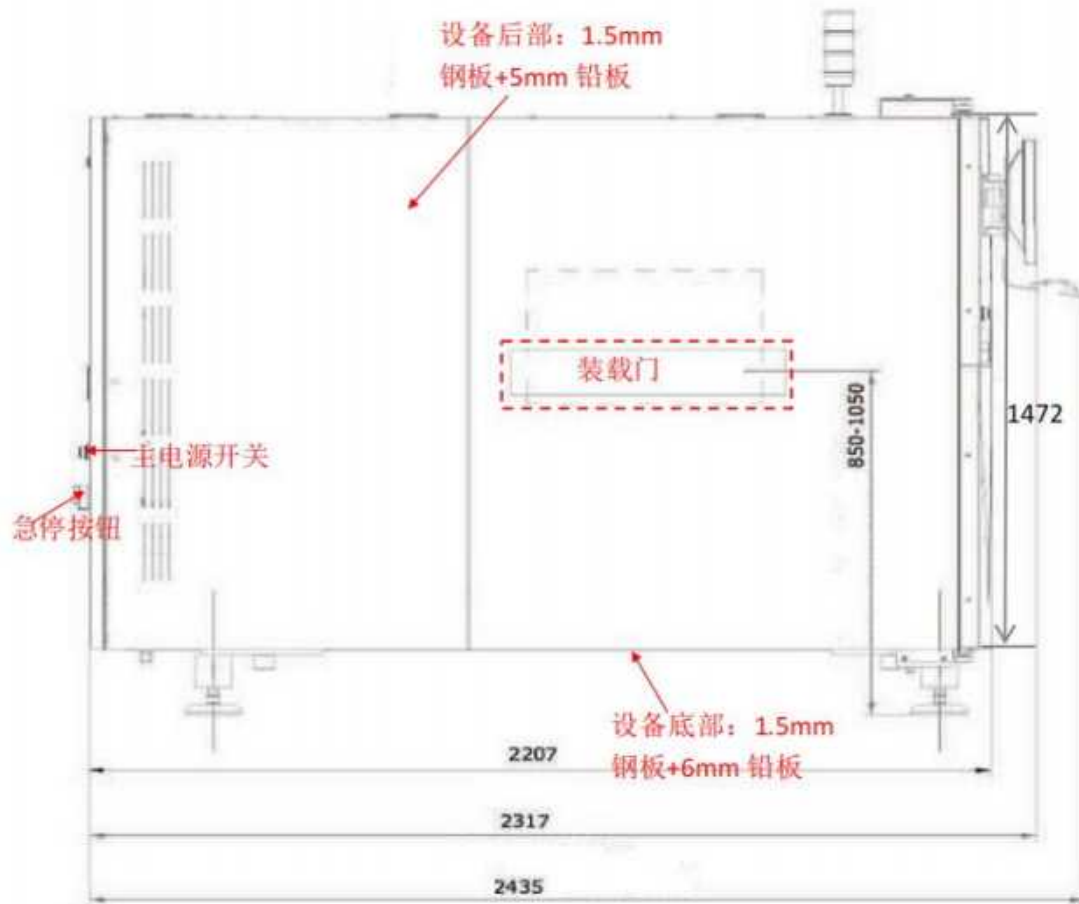


图 3-10 iX7059 型工业 CT 左视图

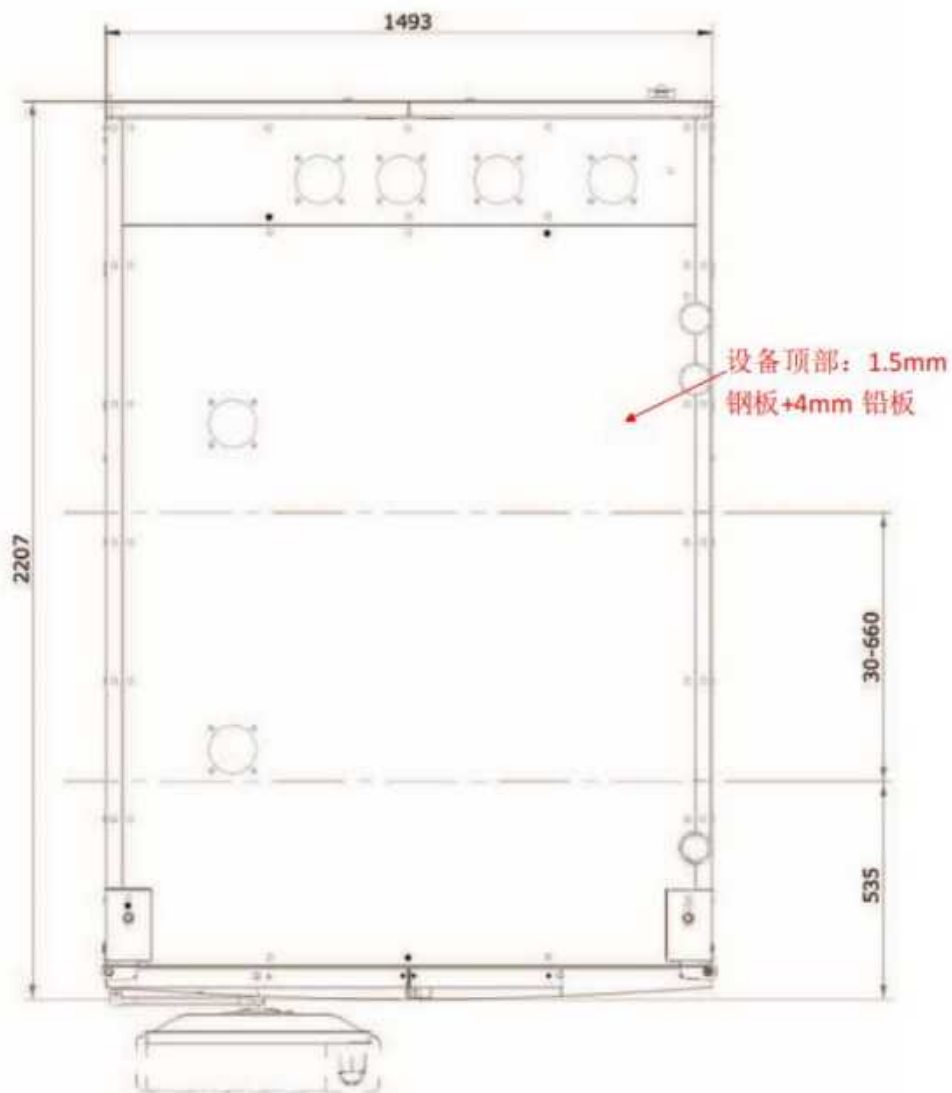


图 3-11 iX7059 型工业 CT 俯视图

表 3-2 本次验收项目射线装置防护参数

射线装置	位置	设计自带屏蔽铅当量	实际屏蔽铅当量	对比
XTH225ST 型工业 CT	前部	9mmPb	9mmPb	与环评一致
	后部	9mmPb	9mmPb	
	左部	9mmPb	9mmPb	
	右部	14mmPb(主射面)	14mmPb(主射面)	
	顶部	9mmPb	9mmPb	
	底部	9mmPb	9mmPb	
	装载门	9mmPb	9mmPb	

iX7059 型 工业 CT	前部	5mmPb	5mmPb	与环评一致
	后部	5mmPb	5mmPb	
	左部	5mmPb	5mmPb	
	右部	5mmPb	5mmPb	
	顶部	4mmPb	4mmPb	
	底部	6mmPb（主射面）	6mmPb（主射面）	
	装载门	5mmPb	5mmPb	
	检修门	5mmPb	5mmPb	

从表 3-2 可以看出，本次验收项目射线装置的屏蔽铅当量与环评文件一致，本报告在表 7 中根据实际检测情况可知，在常用最大工作条件下屏蔽体外周围剂量当量率范围为 0.132~0.163μSv/h，均不大于 2.5μSv/h，满足环评文件、《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）及《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）（校核标准）的控制限值要求。

3.3 辐射安全与防护措施的设置和功能实现情况

3.3.1 安全联锁装置

环评要求：本项目拟使用的两台射线装置安全联锁系统正常工作：只有当钥匙开关闭合、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，复位后 X 射线不会自动出束。

实际落实情况：经现场测试，本项目使用的两台射线装置安全联锁系统正常工作：只有当钥匙开关闭合、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，复位后 X 射线不会自动出束。详见图 3-13。本次验收项目射线装置安全联锁装置与环评文件及其批复一致。



安全联锁装置



安全联锁装置

图 3-13 安全联锁装置

3.3.2 警示标志和工作状态指示灯

环评要求：建设单位将在每台射线装置的正面张贴电离辐射警示标志，CT室门上将张贴“辐射工作场所，非辐射工作人员禁止进入”的工作警示牌；OP02产线监督区边界将树立“辐射工作区域，非辐射工作人员请勿靠近”的工作警示牌。两台射线装置均自带有工作警示灯，X射线出束时工作警示灯将闪动进行警示。每台射线装置均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）。

实际落实情况：建设单位在每台射线装置的正面张贴电离辐射警示标志，CT室门口树立“辐射工作场所，非辐射工作人员禁止进入”的工作警示牌；OP02产线监督区边界将树立“辐射工作区域，非辐射工作人员请勿靠近”的工作警示牌。两台射线装置均自带有工作警示灯，X射线出束时工作警示灯将闪动进行警示。每台射线装置均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）。详见图3-14。本项目警示标志和工作状态指示灯实际建设情况与环评文件及其批复基本一致。



警示标志、标牌



警示标志、标牌

图 3-14 安全联锁装置

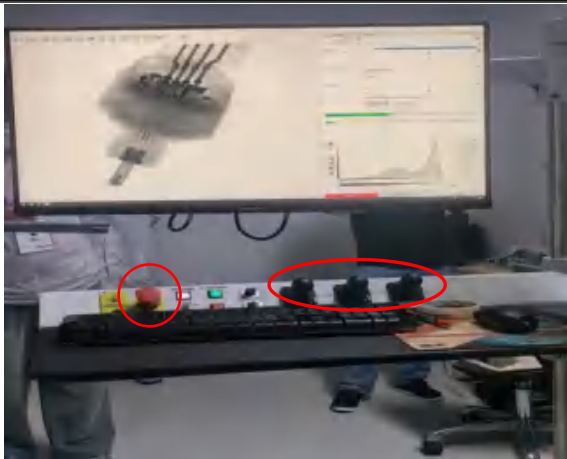
3.3.3 多重开关

环评要求：XTH225ST 型工业 CT 在操作台位置设有钥匙开关、主电源开关；iX7059 型工业 CT 在设备正面和后面设有钥匙开关、主电源开关。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。检测工作结束后将拔出钥匙，交由专人保管，只有授权的工作人员才能使用钥匙，非授权人员无法操作射线装置。

实际落实情况：按照环评文件要求，XTH225ST型工业CT在操作台位置设有钥匙开关、主电源开关；iX7059型工业CT在设备正面和后面设有钥匙开关、主电源开关。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。检测工作结束后将拔出钥匙，交由专人保管，只有授权的工作人员才能使用钥匙，非授权人员无法操作射线装置。详见图3-15。本项目实际设置多重开关与环评文件及其批复一致。

3.3.4 紧急停机

按照环评文件的要求，XTH225ST 型工业 CT 在操作台位置设有一个急停按钮；iX7059 型工业 CT 在设备正面和后面均设有一个急停按钮。发生紧急事故时可以迅速切断设备的多项部件的电源，立即停止出束。详见图 3-15。



急停开关、钥匙



急停开关、钥匙

图 3-15 急停开关、钥匙

3.3.5 辐射监测设施

按照环评文件的要求，建设单位为辐射工作人员各配备了 1 台人剂量报警仪和 1 个人剂量计，个人剂量报警仪具有实时辐射剂量率监测显示功能，可满足工作人员日常工作时的辐射监测和自我防护的要求。严格要求人员作业前检查剂量仪是否正常工作，佩戴好个人剂量报警仪和个人剂量计操作射线装置。当个人剂量报警仪报警时，辐射工作人员应立即停止工作，同时阻止其他人员进入辐射工作区域，并立即向辐射工作负责人报告。

配备了 1 台便携式剂量率仪，定期（1 次/月）对每台射线装置周围剂量当量率进行巡测，做好巡测记录。一旦发现辐射水平异常（超过 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ）立即停止工作，查找原因，进行整改。整改好、并经检测确认辐射水平不超标后，方可继续开展工作。辐射监测设备配置情况见表 3-3，图 3-16。

表 3-3 辐射监测设备配置情况一览表

仪器名称	环评要求数量	实际配置数量	说明
个人剂量报警仪	6	6	/
个人剂量计	6	6	/
便携式剂量率仪	2	1	能满足工作现场需要



便携式剂量率仪



个人剂量报警仪

图 3-16 辐射监测设备

3.3.6 辐射安全防护措施与标准对照分析

对照标准《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）、《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）（校核标准），本项目的各项辐射安全与防护措施对照分析表见表 3-4、3-5 安全操作要求及实施计划对照表见表 3-6、3-7。

表 3-4 项目辐射安全与防护措施对照分析表

序号	项目	《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）的防护安全要求	辐射安全与防护设施落实情况	评价
1	整体辐射安全	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。	本项目 XTH225ST 型工业 CT 自带蔽体，在厂房内独立的空间内（CT 室）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，有用线束朝右侧照射，避开了有用线束的照射方向。 iX7059 型工业 CT 自带屏蔽体，放置在 OP02 产线上使用，OP02 产线将设为辐射岗位，非辐射工作人员不在该产线内进行固定岗位作业，充分考虑了周围的辐射安全。有用线束朝底部照射避开了有用线束的照射方向。	满足要求

2	工作场所分区	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。	建设单位将 XTH225ST 型工业 CT 实体屏蔽内部区域划为控制区，将屏蔽体外整个 CT 室划为监督区；将 iX7059 型工业 CT 实体屏蔽内部区域划为控制区，将屏蔽体外整条 OP02 产线划为监督区。控制区、监督区通过地面红色、黄色标识进行管理。	满足要求
3	剂量控制要求	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 $100\mu\text{Sv}/\text{周}$ ，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 $2.5\mu\text{Sv}/\text{h}$ 。	根据本报告表 7 中实际检测情况可知，在常用最大工作条件下，射线装置屏蔽体外周围剂量当量率范围为 $0.132\sim 0.163\mu\text{Sv}/\text{h}$ ，均不大于 $2.5\mu\text{Sv}/\text{h}$ ，满足控制限值要求。	满足要求
		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近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 $100\mu\text{Sv}/\text{h}$ 。		满足要求
4	声光警示	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。 4.1.7 照射状态指示装置应与 X 射线探伤装置联锁。 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。	本项目使用的两台设备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。 每台射线装置均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）。两台射线装置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。 两台射线装置已按要求张贴工作状态指示灯的说明。	满足要求
5	警示标志	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。	建设单位在每台射线装置的正面张贴电离辐射警示标志，CT 室门口树立“辐射工作场所，非辐射工作人员禁止进入”的工作警示牌；OP02 产线监督区边界将树立“辐射工作区域，非辐射工作人员请勿靠近”的工作警示牌。	满足要求

			已落实。	
6	急停装置	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。	XTH225ST 型工业 CT 在操作台位置设有一个急停按钮；iX7059 型工业 CT 在设备正面和后面均设有一个急停按钮。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。急停按钮均设有标签，已落实。	满足要求
7	通风	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。	CT 室安装有一台机械排风装置，iX7059 型工业 CT 设置在开放式场所，压力传感器组装车间设有新风系统和排风系统。能保证每小时有效通风换气次数应不小于 3 次。	满足要求

表 3-5 项目辐射安全与防护措施对照分析表

序号	项目	《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022) 的防护安全要求	辐射安全与防护设施落实情况	评价
1	整体辐射安全	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的方向并应与探伤室分开。	本项目 XTH225ST 型工业 CT 自带屏蔽体，在厂房内独立的空间内（CT 室）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，有用线束朝右侧照射，避开了有用线束的照射方向。 iX7059 型工业 CT 自带屏蔽体，放置在 OP02 产线上使用，OP02 产线将设为辐射岗位，非辐射工作人员不在该产线内进行固定岗位作业，充分考虑了周围的辐射安全。有用线束朝底部照射避开了有用线束的照射方向。	满足要求
2	工作场所分区	6.1.2 应对探伤工作场所实行分区管理，分区管理应符合 GB18871 的要求。	建设单位将 XTH225ST 型工业 CT 实体屏蔽内部区域划为控制区，将屏蔽体外整个 CT 室划为监督区；将 iX7059 型工业 CT 实体屏蔽内部区域划为控制区，将屏蔽体外整条 OP02 产线划为监督区。控制区、监督区通过地面红色、黄色标识进行管理。	满足要求

3	剂量 控制 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 100μSv/周，对公众场所，其值应不大于 5μSv/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 2.5μSv/h。	根据本报告表 7 中实际检测情况可知，在常用最大工作条件下，射线装置屏蔽体外周围剂量当量率范围为 0.132~0.163μSv/h，均不大于 2.5μSv/h，满足控制限值要求。	满足 要求
		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 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 100μSv/h。		满足 要求
4	声光 警示	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。	本项目使用的两台设备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。 每台射线装置均自带工作状态指示信号，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）。两台射线装置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。 两台射线装置已按要求张贴工作状态指示灯的说明。	满足 要求
5	监视 装置	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。	两台射线装置自带屏蔽体，人员无法进入到屏蔽体内部操作。设备内部均设有监视装置，在操作台上显示器能够观察内部情况。	满足 要求
6	警示 标志	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。	建设单位在每台射线装置的正面张贴电离辐射警示标志，CT 室门口树立“辐射工作场所，非辐射工作人员禁止进入”的工作警示牌；OP02 产线监督区边界将树立“辐射工作区域，非辐射工作人员请勿靠近”的工作警示牌。	满足 要求

7	急停装置	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。	XTH225ST 型工业 CT 在操作台位置设有一个急停按钮；iX7059 型工业 CT 在设备正面和后面均设有一个急停按钮。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。急停按钮均设有标签，已落实。	满足要求
8	通风	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。	CT 室安装有一台机械排风装置，iX7059 型工业 CT 设置在开放式场所，压力传感器组装车间设有新风系统和排风系统。能保证每小时有效通风换气次数应不小于 3 次。	满足要求

表 3-6 安全操作要求实施对照表

序号	项目	《工业探伤放射防护标准》 (GBZ117-2015) 的安全操作要求	辐射安全与防护设施落实情况	
1	监测仪器佩戴	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。	建设单位为辐射工作人员各配备 1 个个人剂量计和 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区域，并立即向辐射工作负责人报告。	满足要求
2	辐射监测要求	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防护负责人报告。	建设单位使用便携式剂量率仪定期（每个月 1 次）对每台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资质的第三方检测机构对每台射线装置设备外的环境辐射水平进行年度检测。	满足要求
3	监测仪器检查	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。	满足要求
4	关门确认	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。	建设单位使用的两台射线装置均自带屏蔽体，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启动，才开始辐射工作。	满足要求

表 3-7 安全操作要求实施对照表

序号	项目	《工业探伤放射防护标准》 (GBZ117-2022)的安全操作要求	辐射安全与防护设施落实情况	
1	作业前准备	6.2.1 对正常使用的探伤室应检查探伤室防护门-机联锁装置、照射信号指示灯等防护安全措施。	/	建议建设单位对照检查
2	监测仪器佩戴	6.2.2 探伤工作人员在进入探伤室时，除佩戴常规个人剂量计外，还应携带个人剂量报警仪和便携式 X-γ剂量率仪。当剂量率达到设定的报警阈值报警时，探伤工作人员应立即退出探伤室，同时防止其他人进入探伤室，并立即向辐射防护负责人报告。	建设单位为辐射工作人员各配备 1 个个人剂量计和 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区域，并立即向辐射工作负责人报告。	满足要求
3	辐射监测要求	6.2.3 应定期测量探伤室外周围区域的剂量率水平，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防护负责人报告。	建设单位使用便携式剂量率仪定期（每个月 1 次）对每台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资质的第三方检测机构对每台射线装置设备外的环境辐射水平进行年度检测。	满足要求
4	监测仪器检查	6.2.4 交接班或当班使用便携式 X-γ剂量率仪前，应检查是否能正常工作。如发现便携式 X-γ剂量率仪不能正常工作，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。	满足要求
5	关门确认	6.2.6 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。	建设单位使用的两台射线装置均自带屏蔽体，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启动，才开始辐射工作。	满足要求

分析结论：通过以上对照分析，本次验收实际建设情况与环评阶段设计方案一致。射线装置的建设采取了辐射屏蔽，充分考虑周围工作场所的人员防护与安全。落实了相应的辐射安全与防护措施。基本满足环评文件、《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）、《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）、《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）（校核标准）的安全操作要求中关于防护设施的相关技术要求，能够满足建设单位使用工业 CT 项目的正常开展。

3.4 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。按照国家标准《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）、《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）（校核标准）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。

（1）CT 室

环评内容：为保持 CT 室的空气清新，建设单位拟为 CT 室安装 1 个机械排风装置，连接北墙的预留排风口，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 $0.05\text{m}^3/\text{s}$ 。CT 室的体积约为 48m^3 ，排风扇在工作期间保持开启，可确保 CT 室每小时有效通风换气次数为 3.3 次，不少于 3 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。

实际落实情况：为保 CT 室有害气体及时排出，建设单位为 CT 室安装 1 个机械排风装置，接北墙的预留排风口，排风口朝向楼外空中区域，排风口周围无人员密集场所。排风量为 $14.0\text{m}^3/\text{min}$ ，CT 室的体积约为 48m^3 排风扇在工作期间保持开启，可确保 CT 室每小时有效通风换气次数为 17.5 次，不小于 3 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。

（2）OP02 产线

环评内容：本项目的 iX7059 型工业 CT 设置在开放式场所，压力传感器组装车间设有新风系统和排风系统，通风管道连接南墙的预留排风口，排风口朝向楼外空中区域，周围无人员密集场所。设计排风量不小于 $2.1\text{m}^3/\text{s}$ ，压力传感器组装车间的体积约为 2400m^3 ，在工作期间保持开启，可确保压力传感器组装车间每小时有效通风换气次数为 3.15 次，不少于 3 次。工业 CT 内部由于空气电离产生的微量臭氧和氮氧化物将通过车间的通风换气设施排出到外环境，不会在车间累积，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。

实际落实情况：本项目的 iX7059 型工业 CT 设置在开放式场所，压力传感器组装车间设有新风系统和排风系统，通风管道连接南墙的预留排风口，排风口朝向楼外空中区域，周围无人员密集场所。实际最大排风量为 $17802\text{m}^3/\text{h}$ ，压力传感器组装车间的体积约为

2400m³，在工作期间保持开启，可确保压力传感器组装车间每小时有效通风换气次数约为3.71次，不少于3次。工业CT内部由于空气电离产生的微量臭氧和氮氧化物将通过车间的通风换气设施排出到外环境，不会在车间累积，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。

3.5 辐射安全管理情况

（1）辐射安全管理机构的设置

环评内容：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。

实际落实情况：建设单位设立了专门的辐射安全与环境保护管理机构，机构成员及职责如下：

组 长：胡莎莎

成 员：刘健、何唯贤、王俊云、袁伟

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。

（2）辐射安全管理规章制度

环评要求：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。

实际落实情况：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》（包括：辐射安全管理机构、辐射安全防护制度、辐射工作人员岗位职责、射线装置的使用操作规程、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、

辐射工作人员培训制度、辐射安全防护设施维护与维修制度、辐射事故应急预案）（详情见附件 4）

各项管理制度已张贴上墙，见图 3-17。

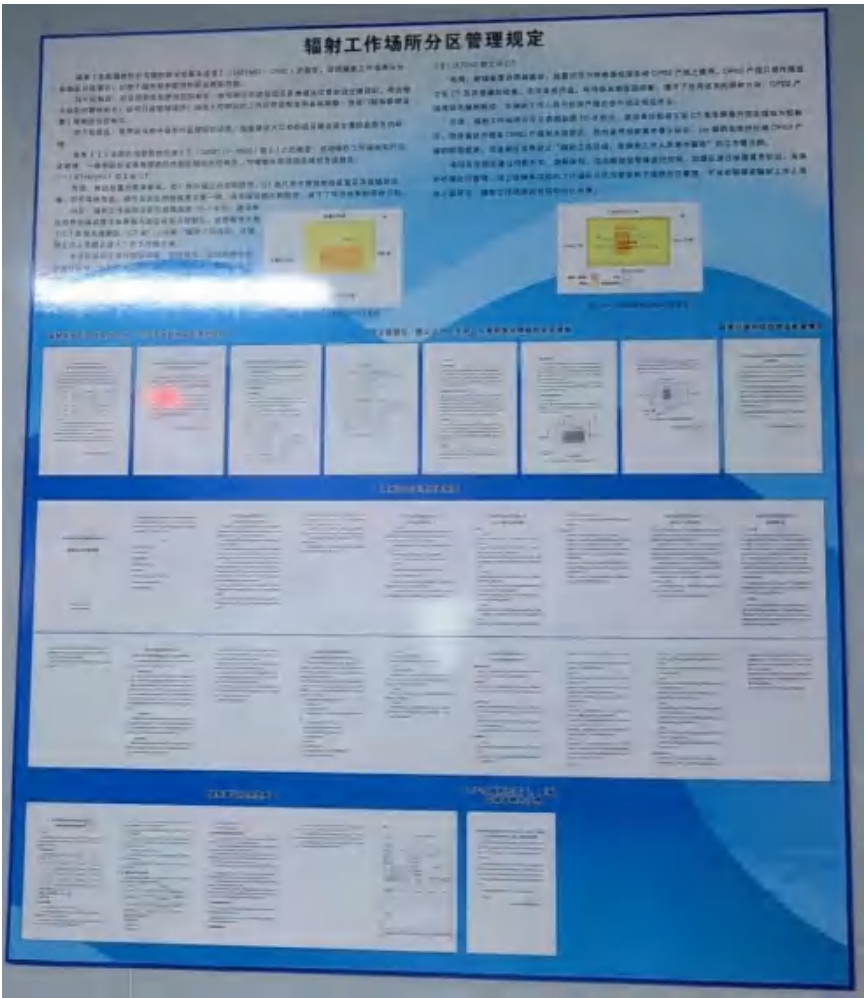


图 3-17 管理制度张贴上墙照片

（3）辐射工作人员培训情况

环评要求：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。建设单位拟安排 6 名工程师，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，经辐射安全与防护培训和考核合格后成为辐射工作人员，负责操作射线装置。每台射线装置配备 3 名辐射工作人员。

实际落实情况：建设单位实际为本项目配置了 6 名辐射工作人员，辐射工作人员名单

见表 3-8，均已通过“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，已通过考核，持有合格成绩单（见附件 5）。

表 3-8 辐射工作人员名单和培训情况一览表

序号	姓名	岗位类型	考核时间	成绩单编号
1	李美丽	操作岗位	2023 年 11 月	FS23GD1201167
2	李成	操作岗位	2023 年 07 月	FS23GD1200754
3	朱宾宾	操作岗位	2023 年 07 月	FS23GD1200750
4	董绍友	操作岗位	2023 年 07 月	FS23GD1200459
5	黄涛	操作岗位	2023 年 07 月	FS23GD1200753
6	徐冬冬	操作岗位	2023 年 07 月	FS23GD1200752

（4）辐射监测情况

①辐射工作人员个人剂量监测

环评要求：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。

实际落实情况：建设单位已委托福建锡福技术服务有限公司、涌宁检测（河南）有限公司对辐射工作人员进行了个人剂量监测，工作人员按要求佩戴检测机构发放的个人剂量计上岗，定期回收送回检测机构检测并出具检测报告，监测周期为 3 个月，按要求建立个人剂量档案。个人剂量检测报告见附件 6。

②工作场所辐射监测

环评要求：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。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。

拟为日常监测配备 2 台便携式剂量率仪（1 备 1 用），使用便携式剂量率仪定期（每个月 1 次）对每台射线装置周围剂量当量率进行巡测，做好巡测记录。

实际落实情况：建设单位制定的辐射监测计划如下：

委托检测机构对核技术利用项目进行辐射防护年度检测（由于该项目取得辐射安全许可证时间是 2023 年 10 月 18 日，未超过一年，故实际未开展此项工作），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。

使用便携式剂量率仪定期对每台射线装置周围剂量当量率进行巡测，做好巡测记录。

（5）辐射事故应急

环评内容：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。

实际落实情况：建设单位按照环评文件的规划，制定了《辐射事故应急预案》，成立了辐射事故应急小组，并定期进人员培训（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。）和应急演练。

分析结论：通过以上对照分析，建设单位按照环评文件对辐射安全管理方面的要求，设置了辐射安全管理机构，制定了相应的辐射安全管理规章制度和辐射监测计划，落实了个人剂量监测制度等环评要求。

表四 建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

4.1 建设项目环境影响报告表辐射安全与防护设施的落实情况

通过表 3 中相关内容的对照分析，环评落实情况一览表见表 4-1。

表 4-1 项目环评落实情况一览表

序号	项目	环评要求	落实情况	评价
1	屏蔽设计	本项目射线装置六面、观察窗、防护门均采取辐射屏蔽设计	本项目实际建成的屏蔽体参数与环评文件的设计参数一致。	满足要求
2	分区管理	将 XTH225ST 型工业 CT 实体屏蔽内部区域划为控制区，将屏蔽体外整个 CT 室划为监督区；将 iX7059 型工业 CT 实体屏蔽内部区域划为控制区，将屏蔽体外整条 OP02 产线划为监督区。	建设单位已将 XTH225ST 型工业 CT 实体屏蔽内部区域划为控制区，将屏蔽体外整个 CT 室划为监督区；将 iX7059 型工业 CT 实体屏蔽内部区域划为控制区，将屏蔽体外整条 OP02 产线划为监督区。控制区、监督区通过地面红色、黄色标识进行管理。	满足要求
3	电离辐射警告标志	建设单位在购买和安装了设备后，将在每台射线装置的正面张贴电离辐射警示标志，CT 室门上张贴“辐射工作场所，非辐射工作人员禁止进入”的工作警示牌；OP02 产线监督区边界将树立“辐射工作区域，非辐射工作人员请勿靠近”的工作警示牌。	建设单位在每台射线装置的正面张贴电离辐射警示标志，CT 室门口树立“辐射工作场所，非辐射工作人员禁止进入”的工作警示牌；OP02 产线监督区边界将树立“辐射工作区域，非辐射工作人员请勿靠近”的工作警示牌。	满足要求
4	急停装置	XTH225ST 型工业 CT 在操作台位置设有一个急停按钮；iX7059 型工业 CT 在设备正面和后面均设有一个急停按钮。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。	XTH225ST 型工业 CT 在操作台位置设有一个急停按钮；iX7059 型工业 CT 在设备正面和后面均设有一个急停按钮。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。急停按钮均设有标签。	

5	警示灯	每台射线装置均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）。两台射线装置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。 建设单位将在每台射线装置正面、操作台显眼位置张贴三种工作状态指示信号的意义说明。	每台射线装置均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）。两台射线装置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。 两台射线装置已按要求张贴工作状态指示灯的说明。	满足要求
6	安全联锁	本项目拟使用的两台射线装置安全联锁系统正常工作：只有当钥匙开关闭合、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，复位后 X 射线不会自动出束。	本项目使用的两台设备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。只有当钥匙开关闭合、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，复位后 X 射线不会自动出束。	满足要求
7	辐射监测设施	建设单位拟为辐射工作人员各配备了 1 台人剂量报警仪和 1 个人剂量计，配备 2 台便携式剂量率仪定期（1 次/月）对每台射线装置周围剂量当量率进行巡测，做好巡测记录。	建设单位已为辐射工作人员各配备了 1 台人剂量报警仪和 1 个人剂量计，配备 1 台便携式剂量率仪定期（1 次/月）对每台射线装置周围剂量当量率进行巡测，做好巡测记录。	满足要求
8	通风设施	建设单位拟为 CT 室安装 1 个机械排风装置，连接北墙的预留排风口，排风口朝向楼外空中区域，压力传感器组装车间设有新风系统和排风系统，通风管道连接南墙的预留排风口，排风口朝向楼外空中区域。	CT 室安装有一台空调，iX7059 型工业 CT 设置在开放式场所，压力传感器组装车间设有新风系统和排风系统。	满足要求
9	辐射安全管理机构设置	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，并明确了相应职责。	满足要求
10	辐射安全管理制度	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《辐射安全管理制度》，该制度包括辐射安全管理机构、辐射防护和安全保卫制度、岗位职责、安全操作规程	满足要求

			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、设备维修、维护管理制度、辐射事故应急预案。	
11	辐射工作人员的培训	建设单位拟安排 6 名工程师，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，经辐射安全与防护培训和考核合格后成为辐射工作人员，负责操作射线装置。每台射线装置配备 3 名辐射工作人员。	建设单位实际为本项目配置了 6 名辐射工作人员负责该射线装置的操作和管理，辐射工作人员均已通过“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，已通过考核，持有合格成绩单（见附件 4）	满足要求
12	辐射工作人员个人剂量监测	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。	建设单位已委托有资质的第三方检测机构对辐射工作人员进行了个人剂量监测，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。个人剂量检测报告见附件 5。	
13	工作场所辐射监测	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。配备 2 台便携式剂量率仪定期（1 次/月）对每台射线装置周围剂量当量率进行巡测，做好巡测记录。	已委托检测机构对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。配备 1 台便携式剂量率仪定期（1 次/月）对每台射线装置周围剂量当量率进行巡测，做好巡测记录。	

4.2 工程建设对环境的影响及要求

环评要求：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。本项目属于使用成品电气设备，工作场所的建设属于简单施工，基本无建设阶段的环境影响。

实际落实情况：建设单位已根据环评文件中的保护措施，完成了在深圳市龙岗区平湖街道鹅公岭社区宝鹅工业区 17 栋 B 栋厂房二层 CT 室内安装 1 台 Nikon 公司 XTH225ST 型工业 CT，在三层压力传感器组装车间 OP02 产线安装 1 台 VISCUM 公司 iX7059 型工业 CT 的施工和安装，截止目前为止，该项目施工过程中未收到周边群众的投诉。

4.3 其他在验收中需要考核的内容

建设单位在环境保护设施验收过程中，应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，核查落实辐射安全与防护的所有安全措施，保证严格落实环评过程中的全部安全措施。建设单位将依法向社会公开验收报告。

4.4 环评批复中相关要求的执行情况

对照该验收项目的环评批复文件，分析该项目针对环评批复要求的执行情况如下：

表 4-2 辐射安全管理的具体落实情况

环评批复要求	实际落实情况
(一) 按照报告表提出的各项辐射安全和防护措施严格落实。	(1) 本项目工作场所布局合理，与环评文件一致。对射线装置所在区域进行了分区管理，将工作场所分为控制区和监督区。将 XTH225ST 型工业 CT 实体屏蔽内部区域划为控制区，将屏蔽体外整个 CT 室划为监督区；将 iX7059 型工业 CT 实体屏蔽内部区域划为控制区，将屏蔽体外整条 OP02 产线划为监督区。 (2) 本项目射线装置的屏蔽参数与环评文件一致，本报告在表 7 中根据实际检测情况可知，在常用最大工作条件下屏蔽体外周围剂量当量率范围为 0.132~0.163μSv/h，均不大于 2.5μSv/h，满足环评要求的工作场所控制限值。 (3) 各射线装置均设置了安全联锁装置、电离辐射警告标志、警示工作牌、多重开关、急停装置、辐射监测设施等。
(二) 建设项目严格执行配套建设的环境保护设施和主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度。项目建成后，按规定申请辐射安全许可证	(1) 根据前面的分析，环保设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。 (2) 建设单位针对本次验收项目，已取得该项目的辐射安全许可证

分析结论：通过以上对照分析，该项目按照环评批复的要求，落实了其相应的污染防治和辐射防护措施。

表五 验收监测质量保证及质量控制

根据《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）、《电离辐射监测质量保证通用要求》（GB 8999-2021）监测机构的质量体系文件（包括质量手册、程序文件、作业指导书）实行全过程质量控制，保证此次检测结果科学、有效。辐射环境监测质量保证主要内容有： ①监测机构通过了计量认证，取得 CMA 资质证书； ②监测工作在气候条件良好的条件下展开； ③监测前制定监测方案，合理布设监测点位，选择监测点位时应充分考虑使监测结果具有代表性，以保证监测结果的科学性和可比性； ④监测所使用仪器经国家法定计量检定部门检定/校准合格，每次测量前、后均检查仪器的工作状态是否正常； ⑤定期参加上级部门及相关单位组织的仪器比对；通过仪器的期间核查等质控手段保证仪器设备的正常运行； ⑥监测实行全过程的质量控制，严格按照《质量手册》和《程序文件》及仪器操作规程的有关规定实行，监测人员经考核合格并持有合格证书上岗； ⑦验收报告严格按相关技术规范编制，数据处理及汇总经相关人员校核、监测报告经质量负责人或授权签字人审核，最后由技术负责人或授权签字人签发。 建设单位已委托深圳市源策通检测技术有限公司进行现场监测，承担该项目竣工环境保护验收的监测人员均取得上岗证，具备从事环境辐射监测的工作经历，充分了解相关国家标准规定的监测方法。熟悉本单位检验检测体系管理程序。 实施检测前，检查确认使用的仪器参数满足验收对象的检测要求，核实现场的操作环境满足所使用仪器的操作环境。 所有检测点位，测量时仪器探头垂直于射线装置，读数稳定后，读取10个数，并经处理后的得到最终结果。
--

表六 验收监测内容

6.1 监测项目概述

建设单位：深圳安培龙科技股份有限公司

检测项目：周围剂量当量率检测

检测对象：射线装置周围及其周边环境

检测地址：深圳市龙岗区平湖街道鹅公岭社区宝鹅工业区17栋B栋厂房。

6.2 监测分析方法和点位

参照《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）、《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）、《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）的要求，布点情况如下：

1) 边界周围剂量当量率

a) 监督区外边界处的天然本底（即背景值）；

b) 监督区边界的周围剂量当量率。

2) 控制区周围剂量当量率。

a) 工业 CT 屏蔽体防护门外 30 cm 离地面高度为 1 m 处，共测 5 个点；

b) 工业 CT 屏蔽体观察窗外 30 cm 离地面高度为 1 m 处，共测 5 个点；

c) 工业 CT 屏蔽体外 30 cm 离地面高度为 1m 处，每个面测 3 个点；

d) 人员可能到达的工业 CT 机上层（方）外 30 cm 处；

e) 操作位（人员经常活动的位置）。

现场检测布点图见图 6-1 至 6-2。

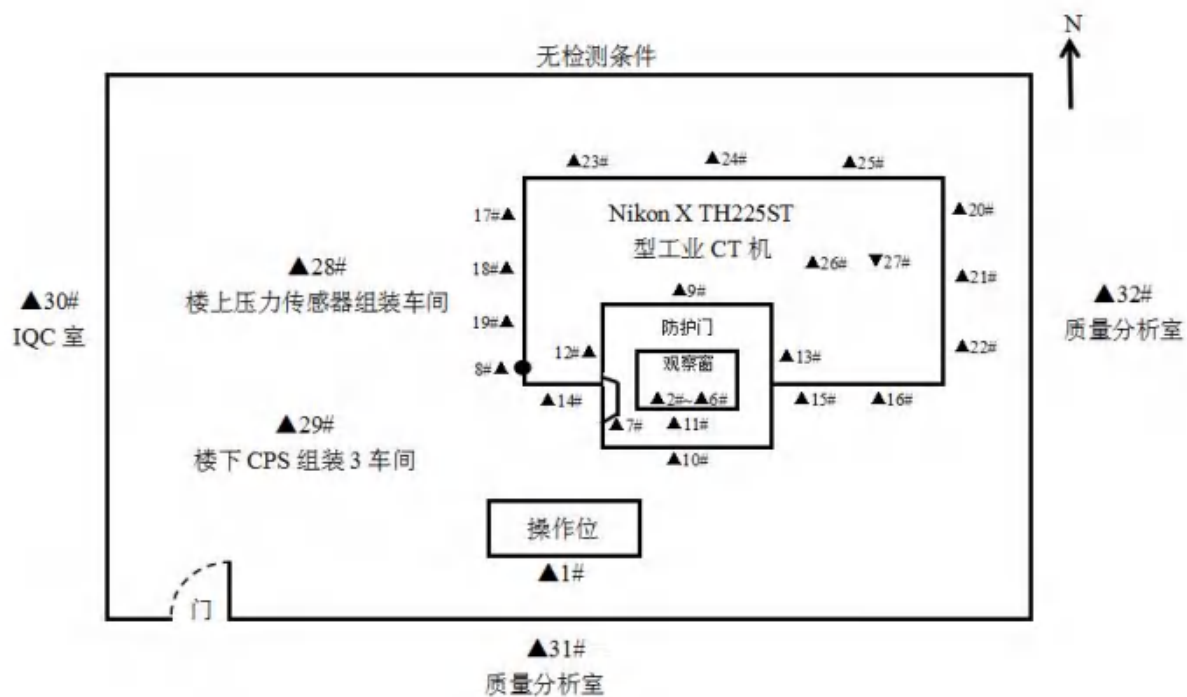


图 6-1 二层 CT 室检测布点图

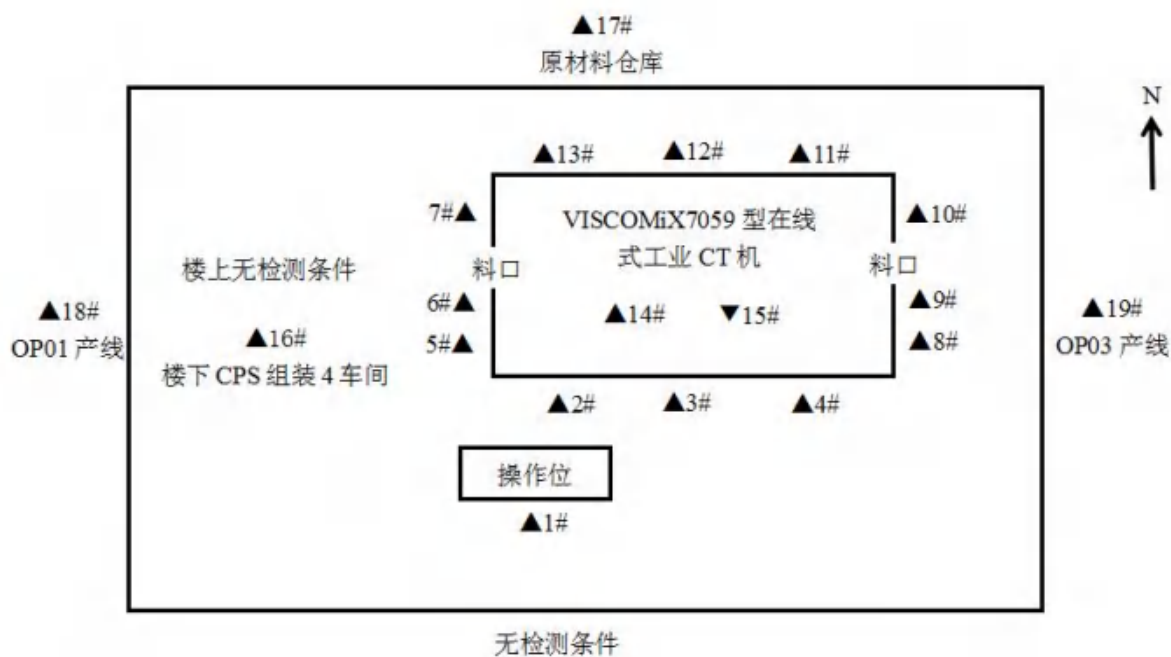


图 6-2 三层压力传感器组装车间 OP02 产线布点图

6.3 监测仪器

本项目委托深圳市源策通检测技术有限公司对两台工业 X 射线 CT 装置周围剂量当量率进行验收检测，检测仪器信息见表 6-2。

表 6-2 检测仪器信息

检测项目	检测仪器				
	仪器名称及型号	仪器测量范围	生产厂家	检定与校准	校准因子
周围剂量当量率	环境 X、 γ 剂量率测量仪 MH1100-RG (YCT/33)	0.1 μ Sv/h-10mSv/h	木亥环保科技有限公司 (上海)有限公司	1、校准单位：深圳市计量质量检测研究院； 2、校准证书号：JL2381543931； 3、有效期至：2024-08-03	1.191

表七 验收监测

7.1 验收监测期间运行工况

本项目在射线装置正常使用状态下，于 2024 年 07 月 08 日进行现场检测，检测工况参照最大工况进行，射线装置运行工况详见表 7-1。

表7-1 本次验收射线装置检测工况

序号	射线装置	最大管电压、管电流	检测工况	环境条件			工作场所
				天气	温度（℃）	相对湿度（%）	
1	Nikon X TH225ST型工业CT机	225kV，1mA	225kV，75μA	多云	31	73	B栋厂房二层CT室
2	VISCOM iX7059型在线式工业CT机	130kV，0.5mA	120kV，0.12mA	多云	31	73	B栋厂房三层压力传感器组装车间OP02产线

7.2 验收监测结果和数据分析

深圳安培龙科技股份有限公司 Nikon X TH225ST 型工业 CT 机周围剂量当量率检测结果见表 7-2；VISCOM iX7059 型在线式工业 CT 机周围剂量当量率检测结果见表 7-3；检测报告见附件 6。

表7-2 Nikon X TH225ST型工业CT机周围剂量当量率检测结果

检测点			周围剂量当量率（μSv/h）				参考标准	
编号	位置		关机	开机		GBZ117-2022 《工业探伤放射 防护标准》		
				（范围值）	结果（平均值×校 准因子）		μSv/h	μSv/周
					μSv/h	μSv/周		
Nikon X TH225ST 型工业 CT 机（二层 CT 室）								
1	操作位 1#		0.141	0.125-0.132	0.156	6.240	≤2.5	≤100
2	观察窗外	上侧 30cm 处 2#	0.141	0.133-0.138	0.161	6.440		
3		下侧 30cm 处 3#	0.142	0.134-0.136	0.161	6.440		
4		中部 30cm 处 4#	0.141	0.135-0.138	0.162	6.480		
5		左侧 30cm 处 5#	0.141	0.132-0.136	0.160	6.400		

6		右侧 30cm 处 6#	0.142	0.132-0.137	0.160	6.400		
7	门把手外 30cm 处 7#		0.139	0.127-0.133	0.154	6.160		
8	管线洞口外 30cm 处 8#		0.143	0.136-0.139	0.163	6.520		
9	防护门外	上侧 30cm 处 9#	0.139	0.126-0.131	0.152	6.080		
10		下侧 30cm 处 10#	0.141	0.128-0.130	0.154	6.160		
11		中部 30cm 处 11#	0.138	0.118-0.124	0.143	5.720		
12		左侧 30cm 处 12#	0.141	0.126-0.132	0.155	6.200		
13		右侧 30cm 处 13#	0.141	0.122-0.126	0.148	5.920		
14	前方表面 外	左侧 30cm 处 14#	0.143	0.133-0.137	0.161	6.440		
15		中部 30cm 处 15#	0.143	0.129-0.136	0.158	6.320		
16		右侧 30cm 处 16#	0.142	0.136-0.138	0.163	6.520		
17	左侧表面 外	左侧 30cm 处 17#	0.141	0.122-0.126	0.148	5.920		
18		中部 30cm 处 18#	0.144	0.129-0.133	0.156	6.240		
19		右侧 30cm 处 19#	0.142	0.130-0.132	0.156	6.240		
20	右侧表面 外	左侧 30cm 处 20#	0.141	0.125-0.128	0.150	6.000		
21		中部 30cm 处 21#	0.143	0.125-0.128	0.150	6.000		
22		右侧 30cm 处 22#	0.143	0.129-0.132	0.155	6.200		
23	后方表面 外	左侧 30cm 处 23#	0.142	0.126-0.129	0.152	6.080		
24		中部 30cm 处 24#	0.141	0.130-0.132	0.156	6.240		
25		右侧 30cm 处 25#	0.139	0.131-0.137	0.160	6.400		
26	上方表面外 30cm 处 26#		0.143	0.126-0.131	0.154	6.160		
27	下方表面外 30cm 处 27#		0.143	0.124-0.128	0.150	6.000		
28	CT 室楼上压力传感器组装车间 28#		0.140	0.120-0.124	0.145	5.800		
29	CT 室楼下 CPS 组装 3 车间 29#		0.141	0.121-0.124	0.144	5.760		

30	CT 室西侧 IQC 室 30#	0.141	0.120-0.123	0.143	5.720		
31	CT 室南侧质量分析室 31#	0.140	0.122-0.125	0.144	5.760		
32	CT 室东侧质量分析室 32#	0.141	0.121-0.124	0.146	5.840		
备注		1、CT 室北侧无检测条件；以上检测结果未扣除宇宙射线贡献值； 2、该设备自带屏蔽体，检测工况为管电压：225kV，管电流：75μA； 3、周剂量计算公式：工作人员按每周 40 小时计算得出。					

表 7-3 VISCOM iX7059 型在线式工业 CT 机周围剂量当量率检测结果

检测点			周围剂量当量率（μSv/h）				参考标准	
编号	位置		关机	开机		GBZ117-2022《工业探伤放射防护标准》		
				（范围值）	结果（平均值×校正因子）			
					μSv/h	μSv/周	μSv/h	μSv/周
VISCOMiX7059 型在线式工业 CT 机（三层压力传感器组装车间 OP02 产线）								
1	操作位 1#		0.130	0.115-0.117	0.138	0.276	≤2.5	≤100
2	前方表面外	左侧 30cm 处 2#	0.132	0.118-0.124	0.144	0.288		
3		中部 30cm 处 3#	0.131	0.115-0.117	0.138	0.276		
4		右侧 30cm 处 4#	0.129	0.114-0.116	0.137	0.274		
5	左侧表面外	左侧 30cm 处 5#	0.130	0.114-0.116	0.137	0.274		
6		中部 30cm 处 6#	0.130	0.112-0.118	0.137	0.274		
7		右侧 30cm 处 7#	0.129	0.112-0.118	0.137	0.274		
8	右侧表面外	左侧 30cm 处 8#	0.131	0.114-0.116	0.137	0.274		
9		中部 30cm 处 9#	0.130	0.113-0.118	0.137	0.274		
10		右侧 30cm 处 10#	0.129	0.112-0.117	0.136	0.272		
11	后方表面外	左侧 30cm 处 11#	0.127	0.113-0.117	0.137	0.274		
12		中部 30cm 处 12#	0.125	0.110-0.114	0.132	0.264		
13		右侧 30cm 处 13#	0.127	0.110-0.114	0.133	0.266		

14	上方表面外 30cm 处 14#	0.125	0.110-0.114	0.135	0.270		
15	下方表面外 30cm 处 15#	0.125	0.111-0.114	0.133	0.266		
16	OP02 产线楼下 CPS 组装 4 车间 16#	0.129	0.114-0.122	0.141	0.282		
17	OP02 产线北侧原材料仓库 17#	0.131	0.114-0.124	0.143	0.286		
18	OP02 产线西侧 OP01 产线 18#	0.131	0.115-0.124	0.144	0.288		
19	OP02 产线东侧 OP03 产线 19#	0.130	0.115-0.123	0.142	0.284		
备注		1、三层压力传感器组装车间 OP02 产线楼上和南侧无检测条件；以上检测结果未扣除宇宙射线贡献值； 2、该设备自带屏蔽体，检测工况为管电压：120kV，管电流：0.12mA； 3、周剂量计算公式：工作人员按每周 2 小时计算得出。					

由检测结果可知，深圳安培龙科技股份有限公司在用的 Nikon X TH225ST 型工业 CT 机、VISCOMiX7059 型在线式工业 CT 机在常用最大工作条件下屏蔽体外周围剂量当量率范围为 0.132~0.163 μ Sv/h，周围环境周围剂量当量率范围值为 0.141-0.146 μ Sv/h，均不大于 2.5 μ Sv/h，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）的限值要求。

7.3 人员受照剂量估算

（1）辐射工作人员受照射剂量分析

本项目投入使用后，结合现场检测数据和表 2-10 中的工作负荷，辐射工作人员年受照射剂量计算表详见表 7-4。

表7-4 辐射工作人员受照射剂量

工作场所	射线装置	周围剂量当量率（ μ Sv/h）	年工作时间（h）	居留因子	年累计剂量（mSv/a）
B栋厂房二层 CT室	Nikon X TH225ST型工业 CT机	0.021	2000	1	0.042
B栋厂房三层 压力传感器组装车间OP02产线	VISCOM iX7059 型在线式工业CT机	0.013	500	1	0.007

本验收项目投入使用后，受照射剂量最大的辐射工作人员为 B 栋厂房二层 CT 室的辐射工作人员，年受照剂量最大值约为 0.042mSv/a。

（1）辐射工作人员受照射剂量分析

根据辐射工作场所分区管理，公众只能在监督区以外的环境区域活动，根据现场检测数据，并结合环评文件中工作场所外公众对应的居留因子，对该项目所致年有效剂量进行分析，详见表 7-5。

表7-5 项目周围场所人员年有效剂量估算

序号	位置	周围剂量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	累计时间 (h)	居留因子	年累计剂量 (mSv/a)
1	CT室楼上压力传感器组装车间	0.005	2000	1	0.001
2	CT 室楼下 CPS 组装 3 车间	0.003	2000	1	< 0.001
3	CT 室西侧 IQC 室	0.002	2000	1/2	< 0.001
4	CT 室南侧质量分析室	0.004	2000	1/2	< 0.001
5	CT 室东侧质量分析室	0.005	2000	1/2	< 0.001
6	OP02产线楼下 CPS 组装 4 车间	0.012	2000	1	0.024
7	OP02 产线北侧原材料仓库	0.012	2000	1	0.024
8	OP02 产线西侧 OP01 产线	0.013	2000	1	0.026
9	OP02 产线东侧 OP03 产线	0.012	2000	1	0.024

由上表可知，公众年受照剂量最大值为 0.024mSv/a。

深圳安培龙科技股份有限公司辐射工作人员年累积受照剂量和公众年估算受照剂量满足《电离辐射防护和辐射源安全基本标准》（18871-2002）的要求（工作人员年受照剂量不超过 20mSv，公众年受照剂量不超过 1mSv），也满足项目环评文件提出的剂量约束值（工作人员年受照剂量不超过 5mSv，公众年受照剂量不超过 0.25mSv）。

表八 验收监测结论

8.1 验收内容

深圳安培龙科技股份有限公司在深圳市龙岗区平湖街道鹅公岭社区宝鹅工业区 17 栋 B 栋厂房二层 CT 室、三层压力传感器组装车间 OP02 产线分别安装使用 1 台工业 CT，用于 PV 件、客诉件等产品内部微小缺陷的无损检测。本项目属于核技术利用新建项目。

8.2 项目建设及辐射安全与防护措施总结

本项目实际安装使用的射线装置的各项参数，工作场所的建设位置、布局和分区情况与环评文件及其批复要求基本一致。建设单位按照环评文件及其批复的要求，组织实施了各项辐射安全与防护措施、辐射安全管理和辐射监测工作。

8.3 验收监测总结

辐射检测结果显示，本项目正常运行时，深圳安培龙科技股份有限公司在用的 Nikon X TH225ST 型工业 CT 机、VISCOMiX7059 型在线式工业 CT 机在常用最大工作条件下屏蔽体外周围剂量当量率范围为 0.132~0.163 μ Sv/h，周围环境周围剂量当量率范围值为 0.141-0.146 μ Sv/h，均不大于 2.5 μ Sv/h，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）的限值要求。详见验收检测报告（附件 6）。

项目变更情况：项目工作负荷发生变化，但不属于重大变动。

辐射工作人员年累积受照剂量和公众的年估算受照剂量满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GBZ18871-2002）的要求（工作人员年均受照剂量不超过 20mSv，公众年均受照剂量不超过 1mSv），也满足该项目环评文件提出的剂量约束值的要求（工作人员年均受照剂量不超过 5mSv，公众年均受照剂量不超过 0.25mSv）。

8.4 结论

项目辐射环境检测结果达标，基本落实了工程设计指标、环评文件及批复文件对项目的辐射安全与防护设施的要求，项目运行期间，对辐射工作人员和公众的辐射影响满足验收执行标准要求。

广东省生态环境厅

粤环深审〔2023〕8号

广东省生态环境厅关于核技术利用深圳安培龙科技股份有限公司使用工业 X 射线 CT 装置项目环境影响报告表的批复

深圳安培龙科技股份有限公司：

你单位（统一社会信用代码：914403007691574533）报批的《核技术利用深圳安培龙科技股份有限公司使用工业 X 射线 CT 装置项目环境影响报告表》（以下简称《报告表》，项目编号：qg5xg9）等相关申请材料收悉。经研究，批复如下：

一、你单位核技术利用新建项目位于深圳市龙岗区平湖街道鹅公岭社区宝鹅工业区 17 栋 B 栋厂房二层、三层。拟在二层设置一间 CT 室，在 CT 室内使用 1 台工业 X 射线 CT 装置（设备型号为 Nikon 公司 XTH225ST 型，最大管电压 225kV，最大管电流 1mA），拟在三层压力传感器组装车间 OP02 产线使用 1 台工业 X

— 1 —

射线 CT 装置（设备型号为 VISCOM 公司 iX7059 型，最大管电压 130kV，最大管电流 0.5mA），均用于无损检测，属于 II 类射线装置。

二、根据广东省深圳生态环境监测中心站出具的评估报告，该项目对环境的影响可接受，你单位应按照报告表提出的各项辐射安全和防护措施严格落实。

三、本项目建设应严格执行配套建设的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度。项目建成后，你单位应按规定程序申请辐射安全许可证。

四、根据《建设项目环境保护管理条例》等有关规定，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，经验收合格，方可投入生产或者使用。

五、本项目的环境保护日常监督管理工作由深圳市生态环境局负责。

六、你单位如不服本批复，可以在收到本批复之日起六十日内，向生态环境部或广东省人民政府申请行政复议；或在收到本批复之日起六个月内，直接向广州铁路运输中级法院起诉。



抄送：深圳市生态环境局，广东省深圳生态环境监测中心站，广州星环科技有限公司。

广东省生态环境厅

2023 年 3 月 10 日印发

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：深圳安培龙科技股份有限公司

统一社会信用代码：914403007691574533

地 址：深圳市坪山区坑梓街道金沙社区规划十路1号安培龙智能传感器产业园

法定代表人：邬若军

证书编号：粤环辐证[B9153]

种类和范围：使用Ⅱ类射线装置（具体范围详见副本）。

有效期至：2028年10月17日



发证机关：广东省生态环境厅



发证日期：2023年10月18日



辐射安全许可证

(副本)



中华人民共和国生态环境部监制



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	深圳安培龙科技股份有限公司		
统一社会信用代码	914403007691574533		
地 址	深圳市坪山区坑梓街道金沙社区规划十路1号安培龙智能传感器产业园		
法定代表人	姓 名	郭若军	联系方式 13410220446
辐射活动场所	名 称	场所地址	负责人
	CT室	广东省深圳市龙岗区平湖街道鹅公岭社区宝鹅工业区17栋B栋厂房二层	刘健
	OP02产线	广东省深圳市龙岗区平湖街道鹅公岭社区宝鹅工业区17栋B栋厂房三层	刘健
证书编号	粤环辐证[B9153]		
有效期至	2028年10月17日		
发证机关	广东省生态环境厅		
发证日期	2023年10月18日		





(一) 放射源

证书编号: 粤环辐证[B9153]

		活动种类和范围				使用台帐					备注		
序号	辐射活动场所名称	核算	类别	活动种类	总活度(贝可)/ 活度(贝可) × 枚数	编码	出厂活度 (贝可)	出厂日期	标号	用途	来源	申请 单位	监管 部门
此页无内容													

2 / 22



(二) 非密封放射性物质

证书编号: 粤环辐证[B9153]

序号	活动种类和范围								备注			
	辐射活动场所名称	场所等级	核算	物理状态	活动种类	用途	日最大操作量 (贝可)	日等效最大操作量 (贝可)	年最大用量 (贝可)	申请 单位	监管 部门	
此页无内容												

3 / 22



(三) 射线装置

证书编号: 粤环辐证[B9153]

证书编号: 粤外辐证[89]153

活动种类和范围						使用台账				备注		
序号	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
1	CT室	工业用X射线计算机断层扫描(CT)装置	II类	使用	1	工业CT机	Nikon XTH225ST	JN4817	管电压 225 kV 管电流 1 mA	尼康仪器(上海)有限公司		
2	OP02产线	工业用X射线计算机断层扫描(CT)装置	II类	使用	1	在线式工业CT机	VISCOM iX7059	108277	管电压 120 kV 管电流 0.5 mA	蔚视科贸易(上海)有限公司		

附件3 关于核技术利用项目验收情况说明

关于核技术利用项目验收情况的说明

深圳安培龙科技股份有限公司核技术利用项目于 2023 年 03 月 10 日取得环评批复（粤环深审【2023】8 号）。项目于 2023 年 8 月开工建设，2023 年 10 月建设完成。公司于 2023 年 10 月取得广东省生态环境厅颁发的辐射安全许可证（证书编号：粤环辐证【B9153】），之后由于公司计划生产线搬迁（实际未搬迁），导致该项目未在规定时间内完成竣工环境保护验收。项目竣工完成后未曾因违反相关法律法规被行政处罚和被投诉。现按照《建设项目环境保护条例》规定，组织该项目竣工环境保护验收。

特此说明。

深圳安培龙科技股份有限公司

2024 年 07 月 16 日

（联系人：胡沙沙 电话：13410220446）

附件 4 辐射安全管理规章制度

深圳安培龙科技股份有限公司

辐射安全管理机构

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、辐射安全管理机构

成立辐射管理安全小组，人员组成如下：

组长：胡沙沙

成员：刘健、何唯贤、王俊云、袁伟

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。

深圳安培龙科技股份有限公司

辐射安全防护制度

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、CT室项目：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，将整个辐射工作场所划为监督区，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、门禁等进行管理。

OP02项目：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，屏蔽体外整条OPO2产线划为监督区，同时采用警戒绳将OPO2产线四周围起来，在监督区边界竖立“当心电离辐射，非辐射工作人员工作期间请勿靠近”的工作警示牌。本项目控制区通过钥匙开关、急停按钮、安全联锁装置等进行控制，监督区通过警示说明、警戒绳等进行管理。

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。操作台应避开有用射线的照射方向。

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-机联锁装置，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。

深圳安培龙科技股份有限公司

辐射工作人员岗位职责

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。

深圳安培龙科技股份有限公司

射线装置的使用操作规程

- 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。

深圳安培龙科技股份有限公司

辐射监测方案

为了加强对辐射工作人员健康管理，控制 X 射线源的照射，规范辐射防护工作管理，保障我公司员工健康和环境安全，根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院 449 号令）的要求，结合我公司的实际，制定本方案。

一、个人剂量监测

- 1、我公司放射工作人员个人剂量监测委托第三方检测机构进行监测；
- 2、辐射工作人员个人剂量每三个月监测一次，并出具监测报告。监测报告由本公司辐射安全管理机构人员归档保管；
- 3、当监测结果出现异常情况，辐射安全管理人员和辐射工作人员本人，并采取必要措施，对出现异常情况的辐射工作人员暂停操作或调离该岗位。

二、场所监测

1、年度防护检测

委托有资质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。

2、常规检测

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。

深圳安培龙科技股份有限公司

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应按国家主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，为保存工作人员的职业照射记录做出安排：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。

深圳安培龙科技股份有限公司

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。

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、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。

深圳安培龙科技股份有限公司

辐射安全防护设施维护与维修制度

一、维修、维护制度目的

使用工业 CT 进行无损检测时，应定期对设备进行维修维护，以保证设备的正常运行，延长设备的使用寿命，提高检测的效率和质量。

二、维修、维护范围

适用于对工业 CT 设备进行日常的清洁、检查、调整、润滑、更换等维修维护工作，以及对设备发生故障时进行排查、修复、测试等维修维护工作。

三、维修、维护人员要求

3.1 维修维护人员应具备相关的专业知识和技能，熟悉工业 CT 的结构、功能、参数、安全要求等，能够正确地拆卸、安装、调试、使用和维护工业 CT 设备。

3.2 维修维护人员应遵守相关的规章制度和操作规程，注意个人防护和设备保护，防止发生事故和故障。

3.3 如涉及射线源的维修应委托具备资质的设备工程师进行，不可自行维修。

四、维修、维护步骤

4.1 清洁工作

1) 在每次使用前后，应用干净的软布或纸巾擦拭设备的外表面，去除灰尘和污渍。

2) 在每周或每月一次，应用含有中性清洁剂的湿布或纸巾擦拭设备的外表面，去除油污和污垢。

3) 在每次清洁后，应用干燥的软布或纸巾擦干设备的外表面，防止水分残留。在清洁过程中，不要使用有机溶剂或腐蚀性液体，不要让水分或清洁剂渗入设备内部，不要用力擦拭或刮擦设备表面。

4.2 检查工作

1) 在每次使用前后，应检查设备是否完好无损，是否符合技术要求，是否连接好电源、信号线等。

2) 在每周或每月一次，应检查设备的各个部件是否正常工作，是否有松动、磨损、损坏等情况，如有异常情况，应及时处理或更换。

3) 在检查过程中，应注意观察设备的运行状态和显示屏上的提示信息，及

时发现并处理异常情况。

4.3 调整工作

1) 在每次使用前后, 应根据被检测物体的尺寸、形状、材料等特点, 调整好 X 射线源、探测器、滤波器等参数, 使其符合检测要求。

2) 在每周或每月一次, 应根据设备的使用情况和环境变化, 调整好设备的温度、湿度、电压等参数, 使其符合技术要求。

在调整过程中, 应遵守操作规程, 不要随意改变设备的参数或模式, 不要对设备进行拆卸或改装, 不要使用非指定的配件或耗材。

4.4 润滑工作

在每周或每月一次, 应对设备的运动部件进行润滑, 如扫描台、旋转轴、传动链等, 使用指定的润滑油或润滑脂, 按照指定的量和位置进行润滑。

在润滑过程中, 应注意防止润滑油或润滑脂溢出或渗入设备内部, 造成污染或损坏, 如有溢出或渗入, 应及时清理。

4.5 更换工作

在每月或每季度一次, 应对设备的易损耗部件进行更换, 如 X 射线管、探测器、滤波器等, 使用指定的型号和规格的部件, 按照指定的方法和步骤进行更换。

在更换过程中, 应注意防止对设备造成损坏或影响其性能, 如有损坏或影响, 应及时修复或调整。

4.6 排查工作

在设备发生故障时, 应根据故障现象和提示信息, 按照故障排查表进行排查, 确定故障原因和故障部位。

在排查过程中, 应注意防止对设备造成进一步的损坏或危险, 如有进一步的损坏或危险, 应及时停止排查, 断开电源, 报修。

4.7 修复工作

在确定故障原因和故障部位后, 应根据故障处理表进行修复, 采用合适的方法和工具进行修复, 恢复设备的正常工作。

在修复过程中, 应注意防止对设备造成其他的损坏或影响其性能, 如有其他的损坏或影响其性能, 应及时修复或调整。

4.8 测试工作

在修复完成后，应对设备进行测试，检查设备是否恢复正常工作，是否符合技术要求，是否有其他异常情况。

在测试过程中，应注意观察设备的运行状态和显示屏上的提示信息，及时发现并处理异常情况。

五、维修、维护注意事项

5.1 在维修维护前后，应做好设备的清洁和消毒工作，防止污染或感染。

5.2 在维修维护过程中，应避免与 X 射线源或探测器直接接触或靠近，防止受到辐射伤害。如有必要，应佩戴相应的防护用品，如铅衣、铅帽等。

5.3 在维修维护过程中，应注意设备的温度和湿度，防止过热或过冷，影响设备的正常工作。如有异常情况，应及时停止维修维护，断开电源，检查故障原因，排除故障或报修

5.4 在维修维护过程中，应遵守操作规程，不要随意改变设备的参数或模式不要对设备进行拆卸或改装，不要使用非指定的配件或耗材，不要对设备进行非授权的操作或调试。

5.5 在维修维护后，应关闭设备，断开电源，将设备恢复到原始状态。

5.6 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。

5.7 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。

5.8 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。

5.9 应定期对射线装置进行维修保养，每年至少保养一次。

5.10 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。

5.11 辐射安全管理机构负责对台帐登记进行监督。

深圳安培龙科技股份有限公司

辐射事故应急预案

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	胡沙沙	人事行政经理	人力资源中心	13410220446
成员	刘健	压力传感器生产主管	压力传感器生产部	13760340837
	何唯贤	压力传感器生产主管	压力传感器生产部	13925249326
	王俊云	人事行政经理	人力资源中心	15812823323
	袁伟	压力传感器品质工程师	压力传感器品质部	18986612898

深圳市生态环境局：12369、12345

深圳市卫生和健康委员会：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）XTH225ST型工业CT的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）iX7059型工业CT的装载门安全联锁发生故障，导致工件在传输过程中X射线出束，X射线泄露使工作人员或公众受到意外照射：

（4）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，在经过培训验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行政部门报告。

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、过程和人员伤害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并妥善保管。

（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 5 辐射安全考核成绩单



核技术利用辐射安全与防护考核

成绩单



伍赞，男，1995年11月26日生，身份证：430524199511265271，于2023年07月参加 X射线探伤 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS23GD1200751 有效期：2023年07月22 至 2028年07月22日

报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn



16 / 22

核技术利用辐射安全与防护考核

成绩单



李美丽，女，1982年02月22日生，身份证：412322198202223923，于2023年11月参加 X射线探伤 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS23GD1201167 有效期：2023年11月10日 至 2028年11月10日

报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn



核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



李成，男，1996年08月10日生，身份证：440781199608107818，于2023年07月参加 X射线探伤 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS23GD1200754

有效期：2023年07月22日至 2028年07月22日

报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn



核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



朱宾宾，男，1991年04月19日生，身份证：341227199104196118，于2023年07月参加 X射线探伤 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS23GD1200750

有效期：2023年07月22日至 2028年07月22日

报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn



核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



黄涛，男，2000年09月26日生，身份证：431127200009264356，于2023年07月参加X射线探伤辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS23GD1200753

有效 2023年07月22日 至 2028年07月22日
期：



报告单查询网址：fushhe.mee.gov.cn

核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



徐冬冬，男，1991年09月21日生，身份证：410422199109218116，于2023年07月参加X射线探伤辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS23GD1200752

有效期：2023年07月22 至 2028年07月22日
日



报告单查询网址：fushhe.mee.gov.cn

核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



董绍友, 男, 1982年12月05日生, 身份证: 341222198212055594, 于2023年05月参加 X射线探伤 辐射安全与防护考核, 成绩合格。

编号: FS23GD1200459

有效期: 2023年05月06日 至 2028年05月06日

报告单查询网址: fushe.mee.gov.cn



检测报告书

XFJL24H0701

项目名称 外照射个人剂量监测

委托单位 深圳安培龙科技股份有限公司

福建锡福技术服务有限公司

2024年01月02日

检测报告书说明

- 一、 本检测报告仅对来样负责。
- 二、 本报告涂改增删无效, 无授权签字人签章或签名无效, 未加盖检测评价专用章无效, 复印件不完整或未加盖检测评价专用章无效。
- 三、 如对本报告有异议, 应在收到报告 15 日内以书面公函形式向本公司提出, 逾期可不予受理。
- 四、 本检测报告及我单位名称不得用于产品标签、广告、评优及商品宣传等。
- 五、 本检测报告一式三份, 两份交付被检测单位, 一份由本公司存档。

地址: 福建省晋江市嘉和路 332 号 1105 室、1106 室

电话: 0595-22067686

邮编: 362200

检 测 报 告

项目名称: 外照射个人剂量监测

监测方法: 热释光剂量法

受检单位: 深圳安培龙科技股份有限公司

监测类别/目的: 常规监测

检测仪器名称/型号: 热释光剂量仪/PL2000D

探测器: LiF (Mg, Cu, P)

检测依据: 《职业性外照射个人监测规范》GBZ 128-2019

检测结果

人员编号	姓名	性别	职业类别	剂量计佩戴日期		佩戴时长	监测结果/mSv $H_p(10)$	备注
				发放日期	回收日期			
3BH07001	伍贤	男	3B	2023.10	2023.12	3 个月	<MDL	/
3BH07002	李成	男	3B	2023.10	2023.12	3 个月	<MDL	/
3BH07003	朱宾宾	男	3B	2023.10	2023.12	3 个月	<MDL	/
3BH07004	董绍友	男	3B	2023.10	2023.12	3 个月	0.06	/
3BH07005	黄涛	男	3B	2023.10	2023.12	3 个月	0.16	/
3BH07006	徐冬冬	男	3B	2023.10	2023.12	3 个月	0.11	/

(以下空白)

检测说明:

- 1.本周期监测 6 名职业类别为 3B 的工作人员的个人剂量;
- 2.本周期的调查水平参考值为 1.25mSv;
- 3.本周期的最低探测下限 (MDL) 为 0.04mSv;
- 4.本周期监测结果低于最低探测下限的, 均记为<MDL;
- 5.检测结果均去除跟随本底。

建议:

用人单位应当对放射工作人员加强宣传引导, 放射工作人员规范佩戴个人剂量计, 保证监测数据的准确性。

(以下空白)

报告编制: 邹福和

报告审核:

王奔奔

报告签发:

王奔奔



检测报告书

XFJL24H8301

项目名称 外照射个人剂量监测

委托单位 深圳安培龙科技股份有限公司

福建锡福技术服务有限公司

2024年04月16日

检测报告书说明

- 一、 本检测报告仅对来样负责。
- 二、 本报告涂改增删无效, 无授权签字人签章或签名无效, 未加盖检测评价专用章无效, 复印件不完整或未加盖检测评价专用章无效。
- 三、 如对本报告有异议, 应在收到报告 15 日内以书面公函形式向本公司提出, 逾期可不予受理。
- 四、 本检测报告及我单位名称不得用于产品标签、广告、评优及商品宣传等。
- 五、 本检测报告一式三份, 两份交付被检测单位, 一份由本公司存档。

地址: 福建省晋江市嘉和路 332 号 1105 室、1106 室

电话: 0595-22067686

邮编: 362200



检 测 报 告

项目名称: 外照射个人剂量监测

监测方法: 热释光剂量法

受检单位: 深圳安培龙科技股份有限公司

监测类别/目的: 常规监测

检测仪器名称/型号/编号: 热释光剂量仪/PL2000D/PL3002

探测器: LiF (Mg, Cu, P)

检测依据: 《职业性外照射个人监测规范》GBZ 128-2019

检测结果

人员编号	姓名	性别	职业类别	剂量计佩戴日期		佩戴时长	监测结果/mSv H _e (10)	备注
				发放日期	回收日期			
3BH83001	李美丽	女	3B	2024.01.01	2024.03.31	3 个月	<MDL	/
3BH83002	李成	男	3B	2024.01.01	2024.03.31	3 个月	0.07	/
3BH83003	朱宾宾	男	3B	2024.01.01	2024.03.31	3 个月	0.03	/
3BH83004	董绍友	男	3B	2024.01.01	2024.03.31	3 个月	0.04	/
3BH83005	黄涛	男	3B	2024.01.01	2024.03.31	3 个月	<MDL	/
3BH83006	徐冬冬	男	3B	2024.01.01	2024.03.31	3 个月	0.03	/

(以下空白)

检测说明:

- 1.本周期监测 6 名职业类别为 3B 的工作人员的个人剂量;
- 2.本周期的调查水平参考值为 1.25mSv;
- 3.本周期的最低探测下限 (MDL) 为 0.02mSv;
- 4.本周期监测结果低于最低探测下限的, 均记为<MDL;
- 5.检测结果均去除跟随本底。

建议:

用人单位应当对放射工作人员加强宣传引导, 放射工作人员规范佩戴个人剂量计, 保证监测数据的准确性。

(以下空白)

报告编制: 余顺顺

报告审核:

王奔奔

报告签发:



检测评价专用章

2024年04月16日

检测报告

YNJL24005

项目名称 外照射个人剂量监测

委托单位 深圳安培龙科技股份有限公司

涌宁检测(河南)有限公司

2024年06月14日



检测报告说明

- 一、 本检测报告仅对来样负责。
- 二、 本报告涂改增删无效, 无授权签字人签章或签名无效, 未加盖检测评价专用章无效, 复印件不完整或未加盖检测评价专用章无效。
- 三、 如对本报告有异议, 应在收到报告 15 日内以书面公函形式向本公司提出, 逾期可不予受理。
- 四、 本检测报告及我单位名称不得用于产品标签、广告、评优及商品宣传等。
- 五、 本检测报告一式三份, 两份交付被检测单位, 一份由本公司存档。



地址: 河南省郑州市高新技术产业开发区莲花街 221 号
亿达科技新城三期 40 栋 2 层
电话: 0371-55611164
邮编: 450001

检 测 报 告

项目名称: 外照射个人剂量监测
监测方法: 热释光剂量法
受检单位: 深圳安培龙科技股份有限公司
监测类别/目的: 常规监测
检测仪器名称/型号/编号: 热释光剂量仪/RGD-3D/SC230745
探测器: LiF (Mg, Cu, P)

检测依据: 《职业性外照射个人监测规范》GBZ 128-2019

检测结果

人员编号	姓名	性别	职业类别	剂量计佩戴日期		佩戴时长	监测结果 /mSv H _p (10)	备注
				发放日期	回收日期			
3BA41001	李美丽	女	3B	2024.03.29	2024.06.29	3 个月	<MDL	/
3BA41002	李成	男	3B	2024.03.29	2024.06.29	3 个月	0.06	/
3BA41003	朱宾宾	男	3B	2024.03.29	2024.06.29	3 个月	0.07	/
3BA41004	董绍友	男	3B	2024.03.29	2024.06.29	3 个月	0.05	/
3BA41005	黄涛	男	3B	2024.03.29	2024.06.29	3 个月	<MDL	/
3BA41006	徐冬冬	男	3B	2024.03.29	2024.06.29	3 个月	<MDL	/

(以下空白)

检测说明:

- 1.本周期监测 6 名职业类别为 3B 的工作人员的个人剂量;
- 2.本周期的调查水平参考值为 1.25mSv;
- 3.本周期的最低探测下限 (MDL) 为 0.05mSv;
- 4.本周期监测结果低于最低探测下限的, 均记为<MDL;
- 5.检测结果均去除跟随本底。

建议:

用人单位应当对放射工作人员加强宣传引导, 放射工作人员规范佩戴个人剂量计, 保证监测数据的准确性。

(以下空白)

报告编制: 李成 报告审核: 苏万松 报告签发: 杜宇



YCT-L20240709002



深圳市源策通检测技术有限公司

Shenzhen Yuancetong Testing CO.,LTD

检测 报 告

TESTING REPORT

项目名称

(Item):

深圳市安培龙科技股份有限公司两台工业 CT 机

周围剂量当量率验收检测

项目地址

(Address)

深圳市龙岗区平湖街道鹅公岭社区宝鹅工业区 17 栋

B 栋厂房

委托单位

(Client):

深圳市安培龙科技股份有限公司

报告日期

(Date of report):

2024-07-09

深圳市源策通检测技术有限公司

Shenzhen yuancetong testing CO.,LTD

第 1 页 共 10 页

说 明

(testing explanation)

- 1、本报告只适用于检测目的范围。

This report is only suitable for the area of testing purposes.

- 2、委托检测仅对检测时作业环境负责

For entrusted tests, this report is only responsible in the testing environment.

- 3、本报告涂改无效。

This report shall not be altered.

- 4、报告无“检测专用章”及“计量认证章”无效。

This report must have the special impression and measurement of YCT

- 5、未经本公司书面批准，不得部分复制本报告。

This report shall not be copied partly without the written approval of YCT

- 6、本检测结果仅代表检测时委托方提供的工况条件下项目测值。

The testing results would only present the datas taken at the scene within specific conditions where our clients provide.

本公司通讯资料：

联系地址： 深圳市龙岗区龙城街道愉园社区白灰围一路兴龙大厦六楼 601
(Address) Room 601,Xinglong Building,NO.1 Baihuiwei Road, Yuyuan Community, Longcheng
sub-district, Longgang District, Shenzhen City
联系电话：(Tel) 0755-89318123 89318698 28921258
邮政编码：(Postcode) 518172 传真：(Fax) 0755-89318158
电子邮件：(Email) yuancetong@163.com
网 址(Website) http://www.yuancetong.com

一、检测概况(Testing survey):

检测目的 (Testing purposes)		受深圳市安培龙科技股份有限公司的委托，对该公司两台工业CT机四周及周围环境的周围剂量当量率进行验收检测。		
检测人员 (Person of sampling)		梁誉、蓝超越		
检测日期 (Date of sampling)		2024-07-08		
环境条件 (Condition of sampling)		天气	气温 (℃)	相对湿度 (%)
		多云	31	73
检测项目 Item	检测位置 Place of testing	检测方法 & 标准号 Method of testing and Standard		工作依据 Working basis
周围剂量当量率	详见检测结果及检测点位示意图	HJ1157-2021《环境γ辐射剂量率测量技术规范》		GBZ117-2022《工业探伤放射防护标准》

二、检测仪器(Instrument):

检测项目	检测仪器				
周围剂量当量率	仪器名称及型号	仪器测量范围	生产厂家	检定与校准	校准因子
	环境 X、γ 剂量率测量仪 MH1100-RG (YCT/33)	0.1μSv/h-10mSv/h	木亥环保科技(上海)有限公司	1、校准单位：深圳市计量质量检测研究院； 2、校准证书号：JL2381543931； 3、有效期至：2024-08-03	1.191

三、检测结果 (Testing result):

表1: Nikon X TH225ST型工业CT机及周围环境检测结果

检测点		周围剂量当量率（μSv/h）				参考标准		
编号	位置	关机	开机		GBZ117-2022《工业探伤放射防护标准》			
			（范围值）	结果（平均值×校正因子）				
				μSv/h	μSv/周	μSv/h	μSv/周	
Nikon X TH225ST 型工业 CT 机（二层 CT 室）								
1	操作位 1#		0.141	0.125-0.132	0.156	6.240	≤2.5	≤100
2	观察窗外	上侧 30cm 处 2#	0.141	0.133-0.138	0.161	6.440		
3		下侧 30cm 处 3#	0.142	0.134-0.136	0.161	6.440		
4		中部 30cm 处 4#	0.141	0.135-0.138	0.162	6.480		
5		左侧 30cm 处 5#	0.141	0.132-0.136	0.160	6.400		
6		右侧 30cm 处 6#	0.142	0.132-0.137	0.160	6.400		
7	门把手外 30cm 处 7#		0.139	0.127-0.133	0.154	6.160		
8	管线洞口外 30cm 处 8#		0.143	0.136-0.139	0.163	6.520		
9	防护门外	上侧 30cm 处 9#	0.139	0.126-0.131	0.152	6.080		
10		下侧 30cm 处 10#	0.141	0.128-0.130	0.154	6.160		
11		中部 30cm 处 11#	0.138	0.118-0.124	0.143	5.720		
12		左侧 30cm 处 12#	0.141	0.126-0.132	0.155	6.200		
13		右侧 30cm 处 13#	0.141	0.122-0.126	0.148	5.920		
14	前方表面外	左侧 30cm 处 14#	0.143	0.133-0.137	0.161	6.440		
15		中部 30cm 处 15#	0.143	0.129-0.136	0.158	6.320		
16		右侧 30cm 处 16#	0.142	0.136-0.138	0.163	6.520		
17	左侧表面外	左侧 30cm 处 17#	0.141	0.122-0.126	0.148	5.920		
18		中部 30cm 处 18#	0.144	0.129-0.133	0.156	6.240		
19		右侧 30cm 处 19#	0.142	0.130-0.132	0.156	6.240		

第 4 页 共 10 页

20		左侧30cm处20#	0.141	0.125-0.128	0.150	6.000
21	右侧表面外	中部30cm处21#	0.143	0.125-0.128	0.150	6.000
22		右侧30cm处22#	0.143	0.129-0.132	0.155	6.200
23		左侧30cm处23#	0.142	0.126-0.129	0.152	6.080
24	后方表面外	中部30cm处24#	0.141	0.130-0.132	0.156	6.240
25		右侧30cm处25#	0.139	0.131-0.137	0.160	6.400
26	上方表面外30cm处26#		0.143	0.126-0.131	0.154	6.160
27	下方表面外30cm处27#		0.143	0.124-0.128	0.150	6.000
28	CT室楼上压力传感器组装车间28#		0.140	0.120-0.124	0.145	5.800
29	CT室楼下CPS组装3车间29#		0.141	0.121-0.124	0.144	5.760
30	CT室西侧IQC室30#		0.141	0.120-0.123	0.143	5.720
31	CT室南侧质量分析室31#		0.140	0.122-0.125	0.144	5.760
32	CT室东侧质量分析室32#		0.141	0.121-0.124	0.146	5.840
备注			1、CT室北侧无检测条件；以上检测结果未扣除宇宙射线贡献值； 2、该设备自带屏蔽体，检测工况为管电压：225kV，管电流：75μA； 3、周剂量计算公式：工作人员按每周40小时计算得出。			

表2：VISCOMIX7059型在线式工业CT机及周围环境检测结果

检测点		周围剂量当量率 (μSv/h)				参考标准	
编号	位置	关机	开机		GBZ117-2022《工业探伤放射防护标准》		
			(范围值)	结果(平均值×校准因子)			
				μSv/h	μSv/周	μSv/h	μSv/周
VISCOMIX7059 型在线式工业 CT 机 (三层压力传感器组装车间 OP02 产线)							
1	操作位 1#	0.130	0.115-0.117	0.138	0.276	≤2.5	≤100

2		左侧 30cm 处 2#	0.132	0.118-0.124	0.144	0.288
3	前方表面外	中部 30cm 处 3#	0.131	0.115-0.117	0.138	0.276
4		右侧 30cm 处 4#	0.129	0.114-0.116	0.137	0.274
5	左侧表面外	左侧 30cm 处 5#	0.130	0.114-0.116	0.137	0.274
6		中部 30cm 处 6#	0.130	0.112-0.118	0.137	0.274
7		右侧 30cm 处 7#	0.129	0.112-0.118	0.137	0.274
8	右侧表面外	左侧 30cm 处 8#	0.131	0.114-0.116	0.137	0.274
9		中部 30cm 处 9#	0.130	0.113-0.118	0.137	0.274
10		右侧 30cm 处 10#	0.129	0.112-0.117	0.136	0.272
11	后方表面外	左侧 30cm 处 11#	0.127	0.113-0.117	0.137	0.274
12		中部 30cm 处 12#	0.125	0.110-0.114	0.132	0.264
13		右侧 30cm 处 13#	0.127	0.110-0.114	0.133	0.266
14	上方表面外 30cm 处 14#		0.125	0.110-0.114	0.135	0.270
15	下方表面外 30cm 处 15#		0.125	0.111-0.114	0.133	0.266
16	OP02 产线楼下 CPS 组装 4 车间 16#		0.129	0.114-0.122	0.141	0.282
17	OP02 产线北侧原材料仓库 17#		0.131	0.114-0.124	0.143	0.286
18	OP02 产线西侧 OP01 产线 18#		0.131	0.115-0.124	0.144	0.288
19	OP02 产线东侧 OP03 产线 19#		0.130	0.115-0.123	0.142	0.284
备注			1、三层压力传感器组装车间 OP02 产线楼上和南侧无检测条件；以上检测结果未扣除宇宙射线贡献值； 2、该设备自带屏蔽体，检测工况为管电压：120kV，管电流：0.12mA； 3、周剂量计算公式：工作人员按每周 2 小时计算得出。			

结论：深圳安培龙科技股份有限公司在用的 Nikon X TH225ST 型工业 CT 机、VISCOMiX7059 型在线式工业 CT 机在常用最大工作条件下屏蔽体外周围剂量当量率范围值为 0.132-0.163 μ Sv/h，周围环境周围剂量当量率范围值为 0.141-0.146 μ Sv/h，均不大于 2.5 μ Sv/h，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）的限值要求。

四、检测点位图 (Detection point bitmap) :

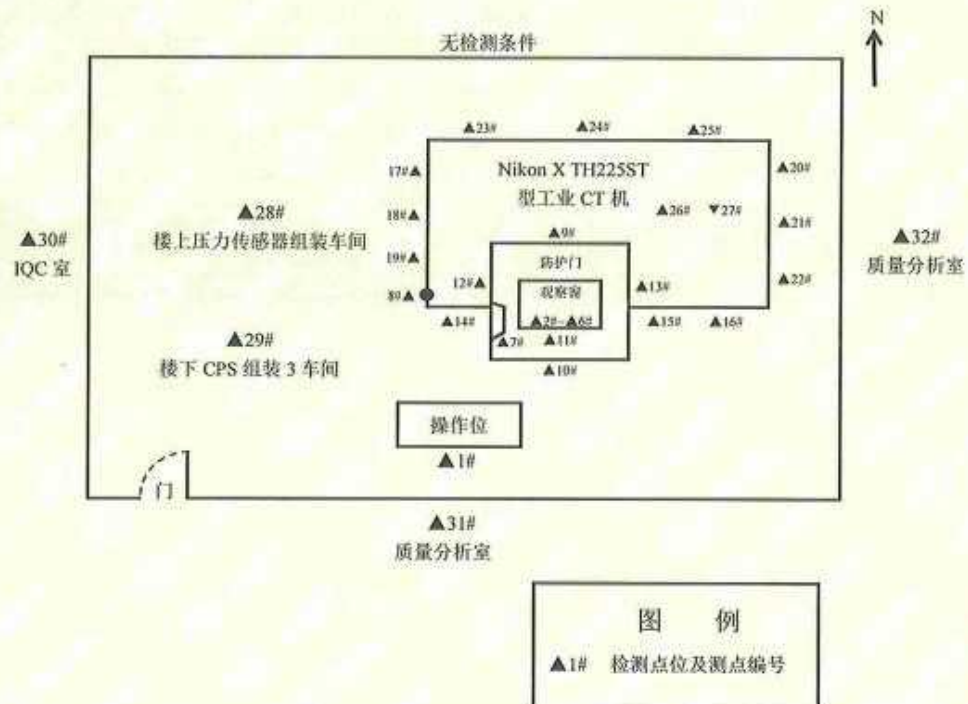


图 1 二层 CT 室检测点位示意图

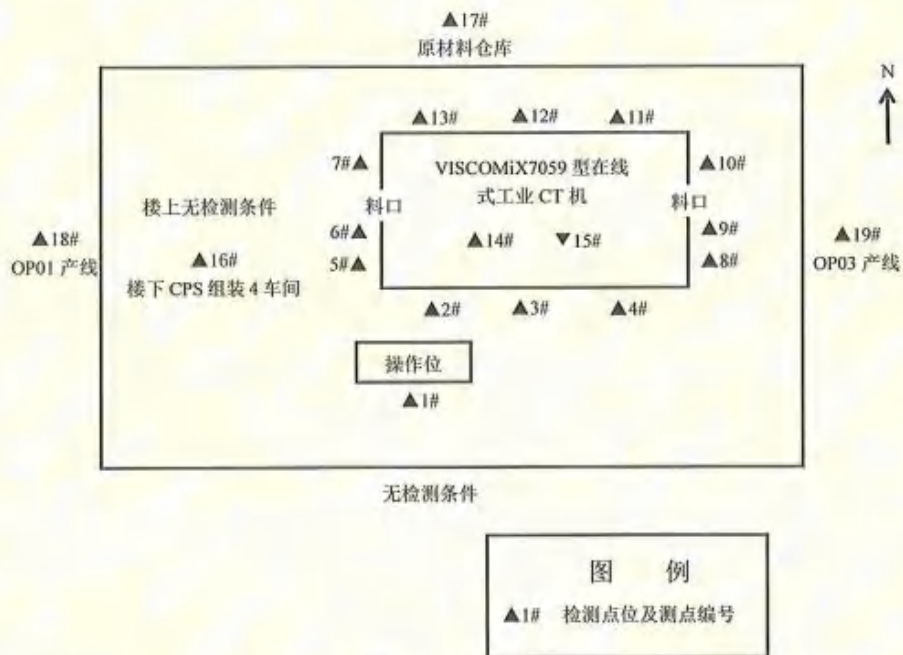


图 2 三层压力传感器组装车间 OP02 产线检测点位示意图

五、现场检测图 (The testing figure) :





编写(written by): 戴肚芳

复核(inspected by): 熊渊

签发(approved by): 刘建仁 (☒ 技术负责人)

签发日期(date): 2024.07.09

第 9 页 共 10 页



检验检测机构 资质认定证书

证书编号: 202219113668

名称: 深圳市源筑通检测技术有限公司

地址: 深圳市福田区龙城街道仙田社区白灰围一路兴龙大厦6楼601

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

检验检测能力及授权签字人见证书附表

你机构对外出具检验检测报告或证书的法律责任由深圳市源筑通检测技术有限公司承担。

许可使用标志



202219113668

注:需延续证书有效期的,应当在
证书届满有效期3个月前提出申请,
不再另行通知。

本证书由国家认证认可监督管理委员会监制,在中华人民共和国境内有效。

复查

发证日期: 2022 年 03 月 03 日

有效期至: 2028 年 03 月 02 日

发证机关(印章)