

国光电器股份有限公司核技术利用扩建项目
竣工环境保护验收监测报告表

建设单位：国光电器股份有限公司

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：何伟成

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：

国光电器股份有限公司（盖章）

电话：15013060226

传真：—

邮编：510805

地址：广东省广州市花都区镜湖大道 8
号

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.....	4
表三	辐射安全与防护设施/措施.....	40
表五	验收监测质量保证及质量控制.....	44
表六	验收监测内容.....	45
表七	验收监测.....	47
表八	验收监测结论.....	50
附件 1	原有项目辐射安全许可证.....	51
附件 2	原有项目环境影响登记表.....	53
附件 3	原有辐射工作人员培训情况.....	54
附件 4	原有辐射工作人员剂量检测.....	55
附件 5	本项目环评批复.....	56
附件 6	本项目辐射安全许可证.....	58
附件 7	辐射安全管理规章制度.....	64
附件 8	本项目辐射安全考核成绩单.....	83
附件 9	本项目个人剂量计检测协议.....	85
附件 10	验收检测报告.....	88

表一 项目基本情况

建设项目名称	国光电器股份有限公司核技术利用扩建项目				
建设单位名称	国光电器股份有限公司				
建设项目性质	☐ 新建 ☒ 扩建 ☐ 技改 ☐ 迁建				
建设地点	广东省广州市花都区镜湖大道 8 号				
源项	放射源	/			
	非密封放射性物质	/			
	射线装置	1 台美国 GE 公司 Phoenix v tome xm 300 型工业 CT			
建设项目 环评批复时间	2024 年 03 月 20 日		开工建设时间	2024 年 03 月	
取得辐射安全许可证时间	粤环辐证【A8339】 2024 年 07 月 02 日		项目投入运行时间	2024 年 07 月	
辐射安全与防护设施投入运行时间	2024 年 07 月		验收现场检测时间	2024 年 07 月 11 日	
环评报告表审批部门及文号	广东省生态环境厅 粤环穗审【2024】40号		环评报告表编制单位	核工业二七 0 研究所	
辐射安全与防护设施设计单位	贝克休斯检测控制技术(上海)有限公司		辐射安全与防护设施施工单位	广东信汇进建设公司	
投资总概算 (万元)	760	辐射安全与防护设施 投资概算 (万元)	12	比例	1.58%
实际总概算 (万元)	760	辐射安全与防护设施 实际投资 (万元)	12	比例	1.58%

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) 核工业二七〇研究所《国光电器股份有限公司核技术利用扩建项目环境影响报告表》（编号：HP-2024-014，2024年3月）； (14) 广东省生态环境厅《广东省生态环境厅关于国光电器股份有限公司核技术利用扩建项目环境影响报告表的批复》（粤环穗审【2024】40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) 《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）（2023 年 03 月 01 日实施） 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。 (3) 《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）（2021 年 05 月 01 日实施） (4) 《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）（2021 年 05 月 01 日实施） (5) 《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

国光电器股份有限公司（下称“国光电器公司或建设单位”）是一家从事电声产品的设计和生产的企业，80年代开始逐步转为生产出口型企业，1993年起成为中国最大的电声产品出口基地，是目前世界上系统化、专业化、规模化的扬声器、音箱设计和生产基地。公司产品95%以上出口到欧美、日本、香港等世界各地，主要客户包括美国哈曼、瑞士罗技、日本东芝、美国惠普、荷兰飞利浦等。公司具有从扬声器关键零部件到扬声器单元、音箱系统及电子功放一体化的综合配套能力，现有扬声器、音箱、电子功放生产线共76条，日产30万只扬声器，9万套音箱，2万套电子功放。

国光电器股份有限公司位于广东省广州市花都区镜湖大道8号，国光电器股份有限公司东边为镜湖大道北，南边为空铁大道，西边为凤凰南路，北边为2025PARK产业园和草地，项目地理位置详见图2-1。为了检验产品内部结构是否符合要求，建设单位申报了该核技术利用扩建项目。

2.1.2 原有核技术利用项目许可回顾

建设单位现有核技术利用项目已取得辐射安全许可证（附件1），活动种类和范围：使用III类射线装置；证书编号：粤环辐证[A0387]，有效期至：2026年3月9日。建设单位现有射线装置见表2-1。原有项目环境影响登记表见附件2。

表 2-1 建设单位射线装置落实环保手续统计情况

序号	设备名称	数量	安装位置	类别	现状	环评批复/备案号	验收批复
1	X射线无损探伤检测仪	1	SMT车间	III	在用	备案号： 202144011400000283	/
2	MESA-50型X射线荧光分析仪	1	质量检测室	III	停用状态	穗环核管 [2016]3号	穗环核验 [2016]79号
3	EDX1800E型X荧光光谱仪	1	J1-IQC	III	在用	备案号： 201844011400000663	/
4	EDX1800BH型X射线荧光分析仪	1	J1-IQC	III	在用		
5	CH4090型射线检测仪	1	H6	III	在用		

注：1、X射线无损探伤检测仪为自屏蔽式探伤仪，按照《射线装置分类》的规定，该设备属于III类

射线装置；

2、备案号：201844011400000663 中新增的 3 台设备为 EDX1800E 型 X 荧光光谱仪、EDX1800BH 型 X 射线荧光分析仪和 CH4090 型射线检测仪。原有辐射安全许可证上许可的 5 台射线装置中有 1 台沿用至今（现为停用状态），有 2 台被替换，有 2 台已报废，射线装置新增与报废均于 2021 年办理辐安证变更。

2.1.3 原有核技术利用项目的回顾性评价

1) 辐射安全管理机构落实情况

建设单位已按照《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的要求，成立了辐射安全与环境保护管理机构，落实了机构的成员及其职责。

辐射安全管理领导小组人员设置：

组长：向天笑

副组长：李兵清

成员：廖盈、刘丽华、谭彬礼

2) 辐射安全管理制度执行情况

建设单位针对已经申请的核技术应用项目，制定了《国光电器股份有限公司辐射防护管理制度》、《国光电器股份有限公司射线装置安全保卫制度》、《国光电器股份有限公司辐射管理及辐射工作人员岗位职责》、《国光电器股份有限公司辐射工作人员培训制度》、《国光电器股份有限公司监测方案》、《国光电器股份有限公司设备及安全装置的定期维护检修制度》和《国光电器股份有限公司射线装置台帐管理制度》等规章制度。

3) 辐射工作人员培训情况

建设单位现有 9 名辐射工作人员，9 名人员均已参加建设单位自主组织的培训和考核，9 名辐射工作人员考试均合格，工作人员培训情况见附件 3。

4) 个人剂量监测执行情况

辐射工作期间，建设单位要求辐射工作人员佩戴个人剂量计，建立剂量健康档案并存档，个人剂量计每三个月送检一次。建设单位 2023 年委托深圳市源策通检测技术有限公司对辐射工作人员进行外照射个人剂量监测。建设单位现有的 9 名辐射工作人员中有 7 名工作人员有个人剂量检测结果，史伟华和曾彩连为 2023 年 11 月新增辐射工作人员，将从 2024 年第一季度开始进行个人剂量检测。根据建设单位提供的 2023 年四个季度的辐射工作人员年度个人剂量监测报告，将工作人员四个季度的监测结果汇总列表见附件 4，由附件 4 可知建设

单位辐射工作人员连续 4 个季度累积受照剂量最大者为王源源，受照剂量为 0.87mSv。由此可知建设单位辐射工作人员的年累积受照剂量均不超过 5mSv，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）规定的职业工作人员剂量限值要求。

5) 工作场所辐射环境监测执行情况

建设单位每年委托有资质第三方检测机构对其辐射工作场所进行监测，监测报告存档。建设单位 2023 年已经委托深圳市源策通检测技术有限公司对辐射工作场所防护状况进行检测，检测结果显示建设单位辐射工作场所防护状况良好，符合标准要求。

6) 辐射安全年度评估执行情况

建设单位已按照《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》的要求，每年对现有的射线装置工作场所的安全和防护状况进行评估，并编制辐射安全与防护评估与总结报告提交环境保护行政主管部门，建设单位已经完成了 2023 年度辐射安全年度评估报告并提交。

2.1.4 本项目与原有项目的依托关系

本次项目属于国光电器股份有限公司核技术利用扩建项目，建设单位已制定了操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、设备维修制度、人员培训计划、监测方案、辐射事故应急预案等一系列辐射安全管理制度，建设单位原有的辐射安全管理制度较为全面、具体，基本满足目前核技术利用项目开展的需要，相关制度落实情况较为良好。本项目建成后，建设单位会组织相关人员进行修订，以保持制度的适用性和规范性。

本项目使用的射线装置均为新购置，本项目拟配置的辐射防护设施为新增购置，本项目拟配置的监测设备及个人防护均为新增购置，项目辐射工作人员将重新招聘；以上设施均不依托原核技术利用项目。

2.1.5 项目建设内容和规模

项目内容为：广东省广州市花都区镜湖大道 8 号公司内 H6 栋厂房一层西侧建设 1 间 CT 室，使用 1 台由美国 GE 控股的 Baker Hughes 公司生产的 phoenix v|tome|x300 型工业 X 射线计算机断层扫描装置（简称“工业 CT”），用于对音箱内部电子元器件的结构扫描、产品质量检测。根据《关于发布<射线装置分类>的公告》（环境保护部和国家卫生和计划生育委员会公告 2017 年第 66 号），建设单位使用的工业 CT 属于 II 类射线装置。

2024 年 03 月，国光电器股份有限公司委托核工业二七 0 研究所完成了《国光电器股份有限公司核技术利用扩建项目环境影响报告表》（编号：HP-2024-014）。

该项目于 2024 年 03 月 20 日取得了广东省生态环境厅《广东省生态环境厅关于国光电器股份有限公司核技术利用扩建项目环境影响报告表的批复》（粤环穗审【2024】40 号）（见附件 5），2024 年 07 月 02 日重新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【A8339】）（见附件 6）。

本次项目验收内容为：在广东省广州市花都区镜湖大道 8 号公司内 H6 栋厂房一层西侧建设 1 间 CT 室，使用 1 台由美国 GE 控股的 Baker Hughes 公司生产的 phoenix v|tome|xm300 型工业 X 射线计算机断层扫描装置，本项目使用的工业 CT 内含 2 个球管，管电压分别为 300kV 和 180kV。2 个球管不能同时出束，辐射工作人员使用时将根据工件所需图像分辨率的高低选择相应的球管，当被检工件为已组装的成品时选择直射球管，当被检工件为未组装的零件时选择透射球管。射线装置基本参数信息见表 2-2。

表 2-2 本次验收射线装置信息一览表

名称	对比	型号	球管	最大管电压 (kV)	最大管电流 (mA)	用途	工作场所
工业 CT	环评及审批内容	phoenix v tome xm300 型	直射	300	3	产品质量检测	CT 室
			透射	180	0.88		
	验收阶段	phoenix v tome xm300 型	直射	300	3	产品质量检测	CT 室
			透射	180	0.88		

从表 2-2 可以看出，本次验收项目射线装置实际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 50m 范围主要为公司厂区内厂房、仓库、装卸平台、货场、厂区道路及办公室等，本项目工业 CT 自屏蔽体，在厂房内独立空间使用，CT 室房顶人员无法到达，厂房无地下室。项目 50m 范围内不会出现幼儿园、中小学等未成年人聚集机构，也无其他特殊敏感目标，本项目的选址合理。项目选址四周相邻场所一览表见表 2-3，建设单位厂区平面图、项目周边环境关系及相邻环境关系见图 2-2 至图 2-4，辐射验收项目现状详见图 2-5。

表 2-3 项目四周相邻场所分布一览表

方位	场所
东侧	相邻仓库、H6 厂房
南侧	H6 厂房装卸平台
西侧	货场和厂区道路
北侧	相邻 SQE 办公室、H5 厂房



图 2-1 建设单位地理位置图



图 2-2 建设单位厂区平面图

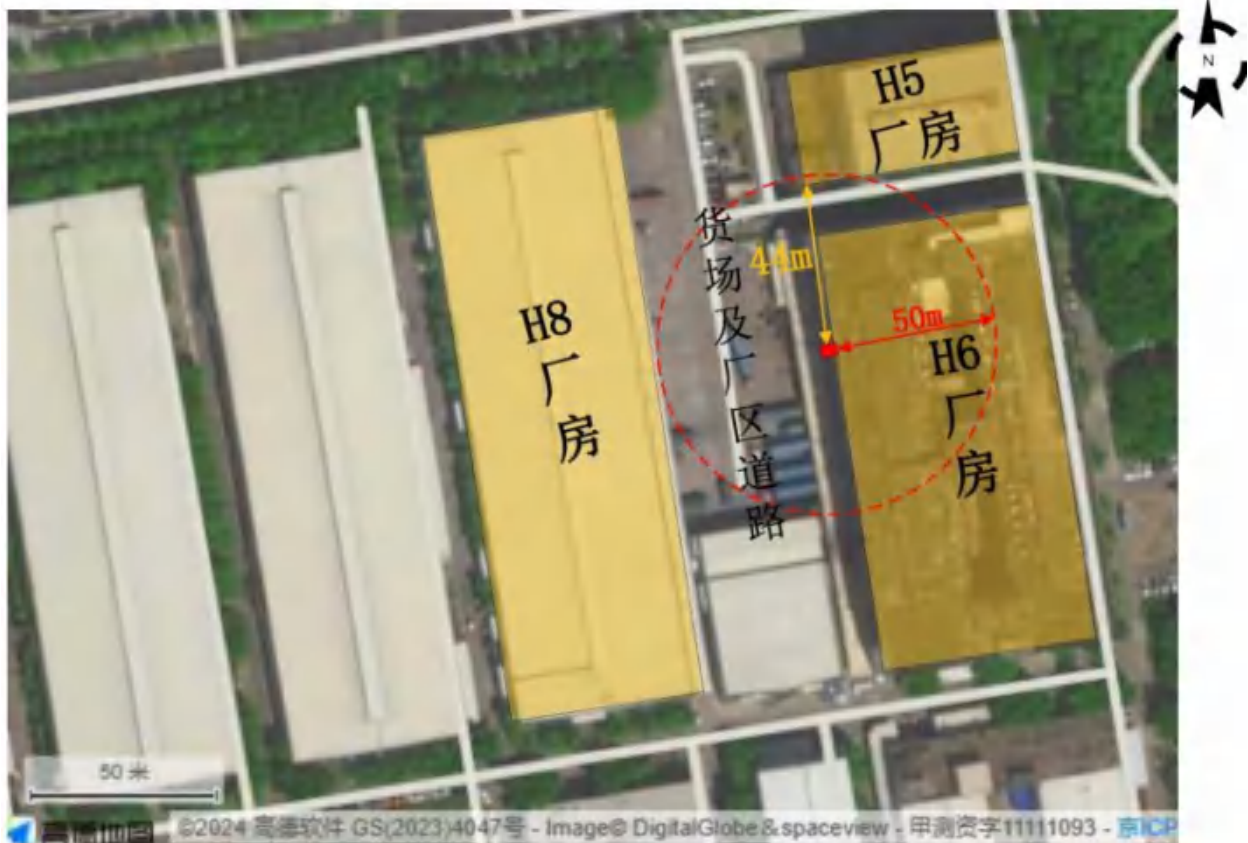


图 2-3 项目周边环境关系

H8厂房

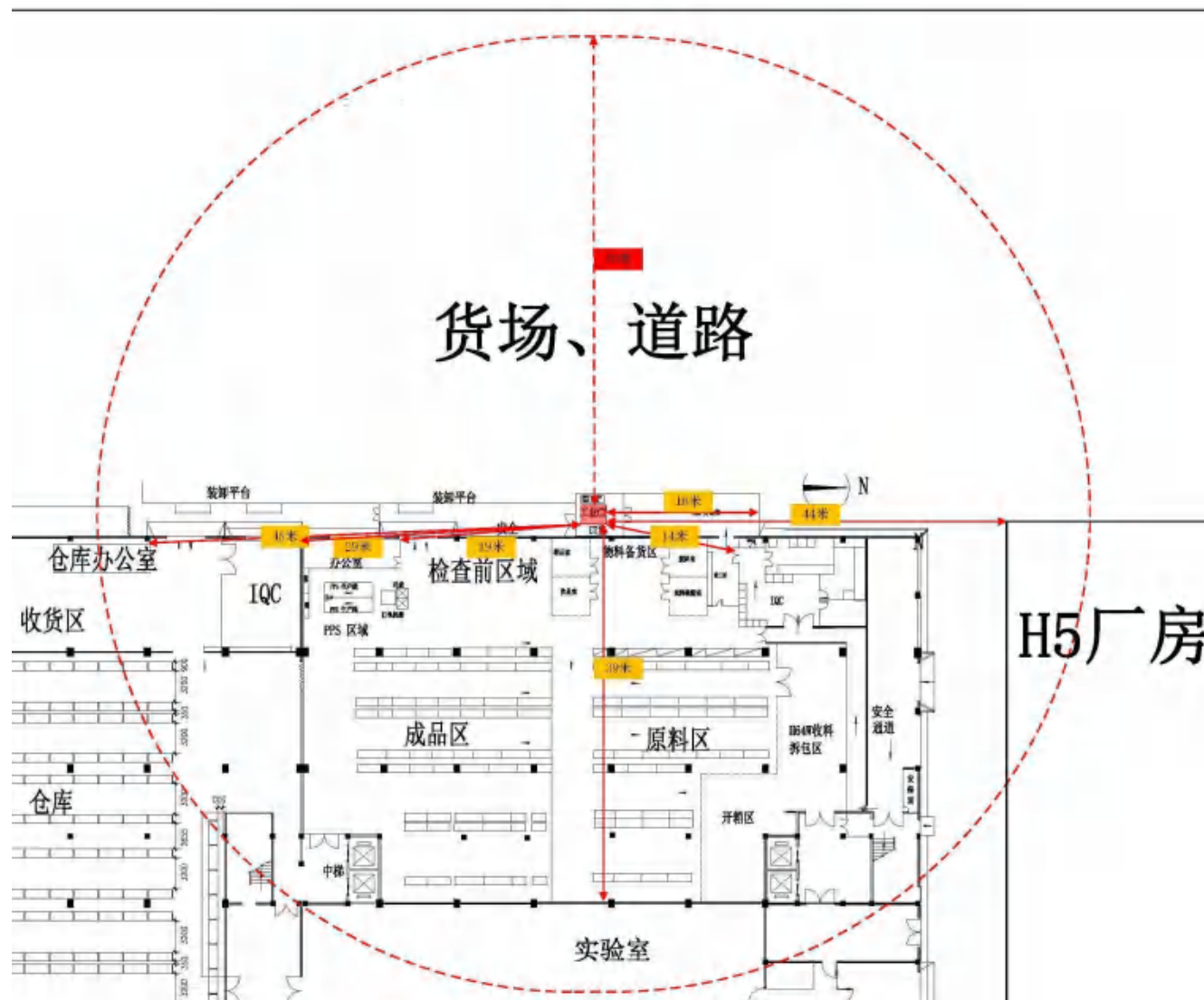


图 2-4 CT 室相邻区域布局图

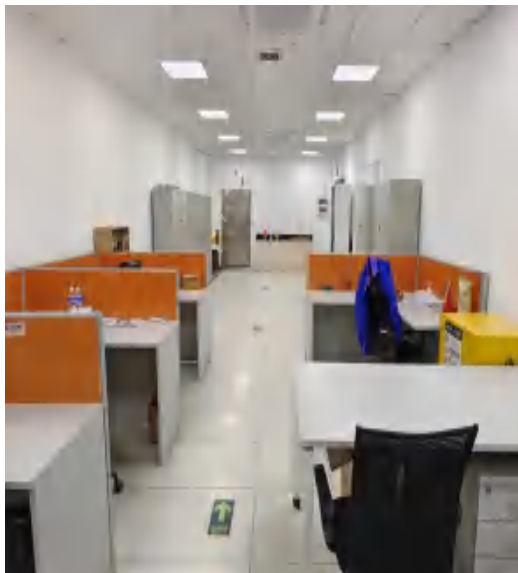
本次验收项目实际建设地点与环评申报地点一致，项目建成后周围实际布局情况与环评一致。本次验收项目的环境保护目标主要是项目周围环境 50m 范围内活动的辐射工作人员和其他非辐射工作人员，实际辐射影响最大的人员为射线装置操作人员，本次验收项目环境保护目标详见表 2-4。

表 2-4 本次验收项目环境保护目标

方位	场所	距离	保护目标	影响人数	剂量约束值
/	CT 室内	-	辐射工作人员	2	$\leq 5\text{mSv/a}$
东侧	仓库	1.4m	非辐射工作人员	流动人员	$\leq 0.25\text{mSv/a}$
	实验室	39m	非辐射工作人员	约 10 人	
南侧	装卸平台	0.5m	非辐射工作人员	流动人员	
	办公室	19m	非辐射工作人员	约 6 人	
	收货区 IQC	29m	非辐射工作人员	约 6 人	
	仓库办公室	45m	非辐射工作人员	约 8 人	
西侧	货场	1.2m	非辐射工作人员	流动人员	
	厂区道路	28m	非辐射工作人员	流动人员	
北侧	SQE 办公室	1.9m	非辐射工作人员	约 6 人	
	H5 厂房	44m	非辐射工作人员	约 60 人	
东北	原料区 IQC	14m	非辐射工作人员	约 6 人	



公司大门



CT 室北侧 SEQ 办公室



CT 室 (H6 厂房) 北侧



CT 室西侧货场



CT 室南侧装卸平台（H6 厂房内）



H6 厂房东侧



H6 厂房南侧



图 2-5 本次验收项目现状

2.1.6 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 2-5。

表2-5 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	核技术利用扩建项目位于广东省广州市花都区镜湖大道8号，本次项目拟在公司H6栋厂房一层西侧建设1间CT室，并使用1台带自屏蔽的工业X射线计算机断层扫描装置（简称“工业CT”），用于对音箱内部电子元器件的结构扫描、产品质量检测；该工业CT内含2个球管、不能同时出束，最大管电压分别为300kV（直射）和180kV（透射），最大管电流分别为3mA（直射）和0.88mA（透射），属于II类射线装置。	本次验收项目建设单位在广东省广州市花都区镜湖大道8号公司内H6栋厂房一层西侧建设1间CT室，使用1台由美国GE控股的Baker Hughes公司生产的phoenix v tome x300型工业X射线计算机断层扫描装置（简称“工业CT”），用于对音箱内部电子元器件的结构扫描、产品质量检测；该工业CT内含2个球管，不能同时出束，最大管电压分别为300kV（直射）和180kV（透射），最大管电流分别为3mA（直射）和0.88mA（透射），属于II类射线装置。	一致
2	建设内容和规模			
3	机房布局	本项目工业CT位于公司H6 厂房一层西侧的CT室中，H6厂房位于建设单位西侧位置，H6厂房为五层建筑，CT室为建设单位在H6厂房西侧外新扩建的单层建筑，CT室与H6厂房连通，	本项目建设完成后，工业CT安装在公司H6厂房一层西侧的CT室中，H6厂房位于建设单位西侧位置，H6厂房为五层建筑，CT室为建设单位在H6厂房西侧外新扩建的单层建筑，CT室	一致

		H6厂房周围为厂区道路、其他厂房和行政楼。	与H6厂房连通，H6厂房周围为厂区道路、其他厂房和行政楼。	
4	周边关系	CT室位于H6厂房一层西侧，CT室东侧相邻为仓库，东侧50米范围内均为H6厂房。南侧相邻为装卸平台，南侧50米范围内均为H6厂房装卸平台。西侧相邻20米范围内为货场和厂区道路。北侧相邻为SQE办公室，北侧约44米为H5厂房。本项目工业CT为自屏蔽设备，CT室楼上楼下均无建筑物。	本次验收项目CT室位于H6厂房一层西侧，CT室东侧相邻为仓库，东侧50米范围内均为H6厂房。南侧相邻为装卸平台，南侧50米范围内均为H6厂房装卸平台。西侧相邻20米范围内为货场和厂区道路。北侧相邻为SQE办公室，北侧约44米为H5厂房。本项目工业CT为自屏蔽设备，CT室楼上楼下均无建筑物。	一致

2.2 源项情况

本项目拟使用的射线装置内含 2 个球管，管电压分别为 300kV 和 180kV，2 个球管位置固定，主射线朝设备左侧，2 个球管不同时出束。射线装置内部 2 个球管外接高压的电缆单次只能接入一套高压系统，即辐射工作人员根据工件所需图像分辨率的高低选择 300kV 或 180kV 某个球管的能量档，不能同时使用 2 个球管。根据建设单位提供的技术参数，射线装置主要参数见表 2-6。

表 2-6 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
直射球管	最大射线管电压	300kV	300kV	与环评一致
	最大射线管电流	3mA	3mA	
	滤过条件	0.5mmBe	0.5mmBe	
	距辐射源点（靶点）1m 处剂量率	2.88Gy/h	2.88Gy/h	
	距靶点 1m 处 X 射线管组装体的泄露辐射剂量率	<2.5mSv/h	<2.5mSv/h	
	有用线束角度	25°	25°	
	焦点到样品的距离	0.6m	0.6m	
透射球管	最大射线管电压	180kV	180kV	与环评一致
	最大射线管电流	0.88mA	0.88mA	
	滤过条件	0.5mmBe	0.5mmBe	
	距辐射源点（靶点）1m 处剂量率	0.585Gy/h	0.585Gy/h	
	距靶点 1m 处 X 射线管组	<0.625mSv/h	<0.625mSv/h	

	装体的泄露辐射剂量率			
	有用线束角度	180°	180°	
	焦点到样品的距离	0.6m	0.6m	

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

项目使用的美国 GE 公司 Phoenix v|tome|xm 300 型工业 CT 由 X 射线源、探测器、机械系统、载物台、自屏蔽铅房及计算机组成。设备外观图如图 2-6 所示，设备俯视图见图 2-7，侧视图见图 2-8，基本安全组件列于表 2-7。

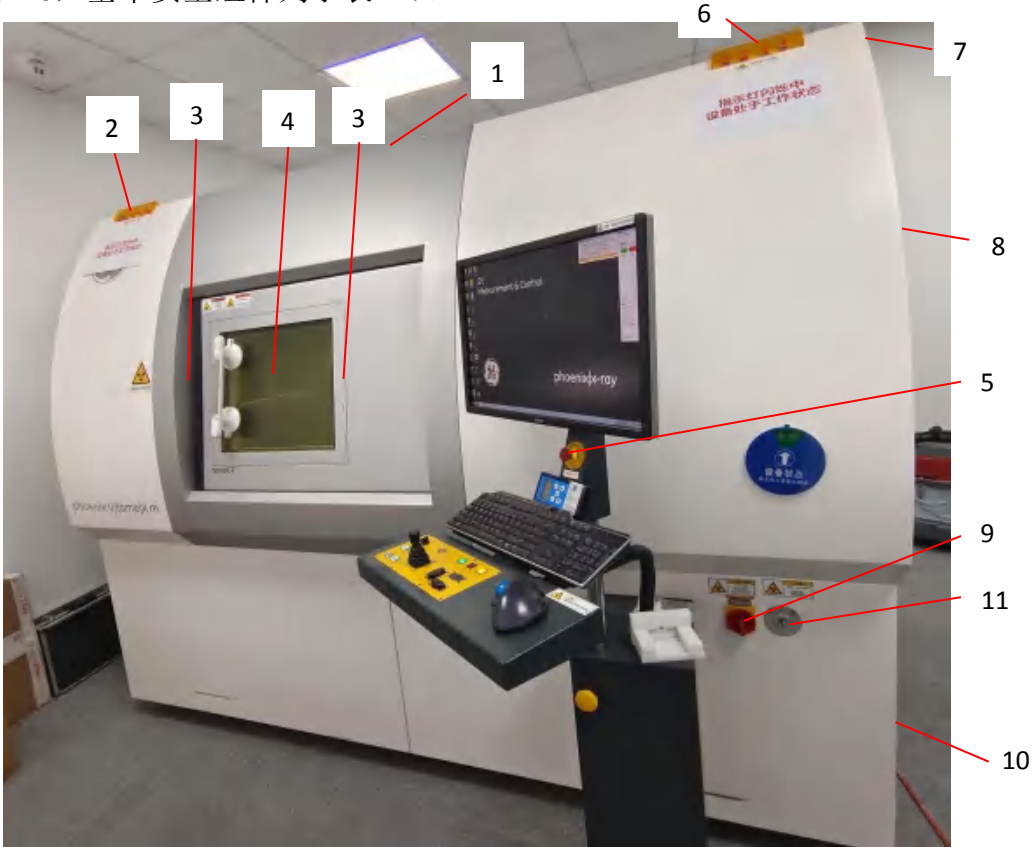


图 2-6 工业 CT 外观图

表 2-7 工业 CT 安全组件列表

序号	名称	序号	名称
1	后检修门	7	工作状态指示灯
2	工作状态指示灯	8	右检修门

3	装载门安全开关	9	主开关
4	铅玻璃窗	10	断路器
5	急停按钮	11	钥匙开关
6	工作状态指示灯	-	-

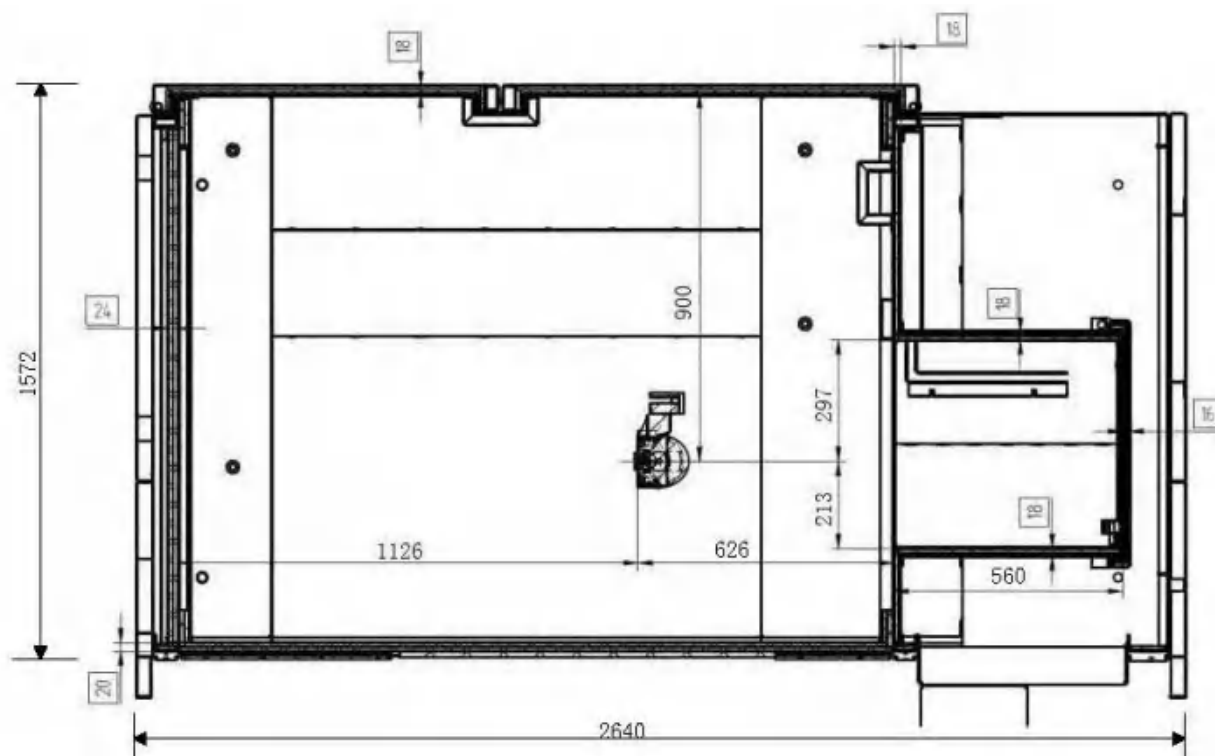


图 2-7 工业 CT 内外部尺寸示意图（俯视图）

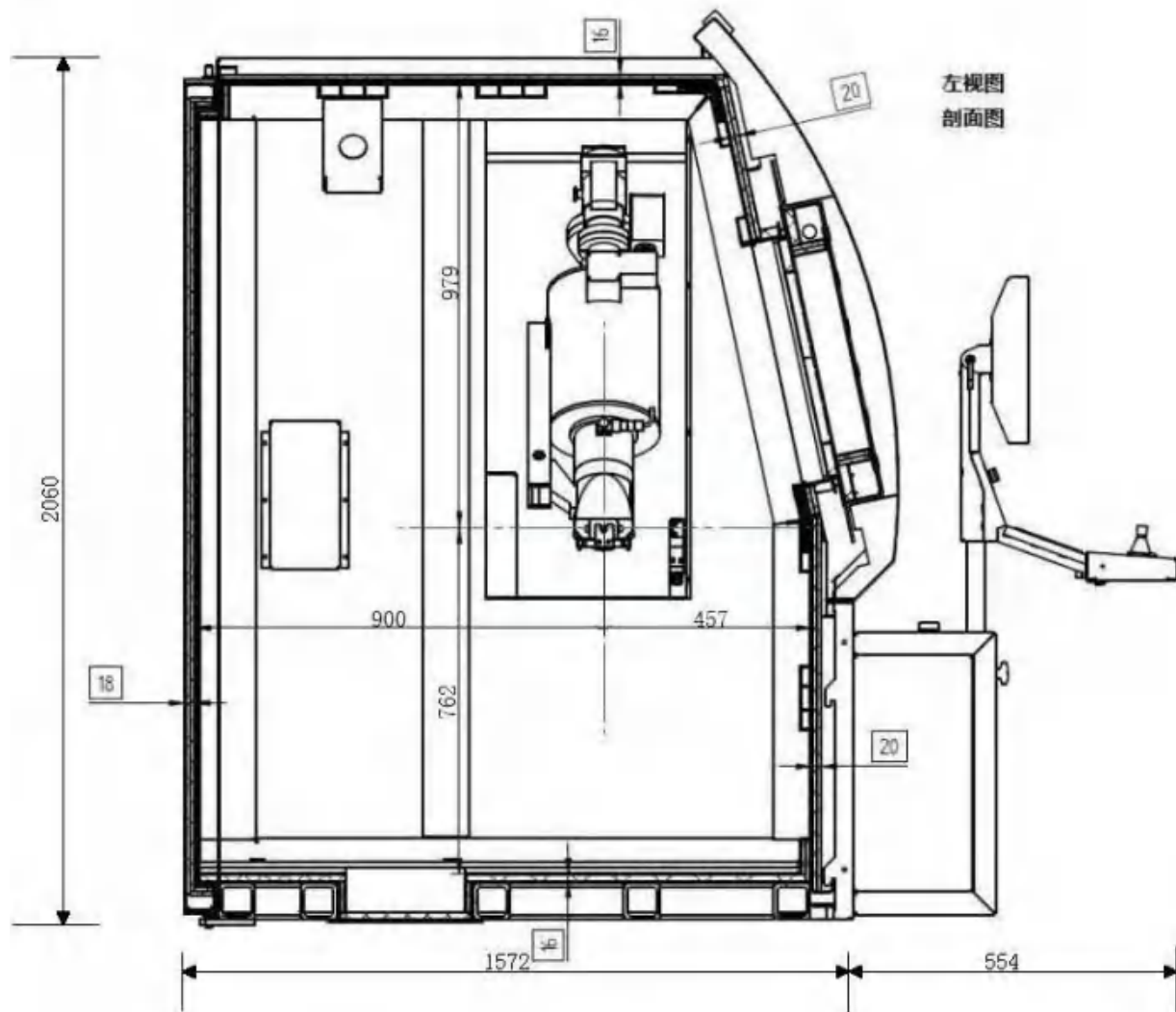


图 2-8 工业 CT 内外部尺寸示意图（侧视图）

该设备自带屏蔽体，无需额外加建辐射屏蔽设施，待检工件可以通过装载门放入屏蔽体内进行检测，待检工件由辐射工作人员人工装载，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装载门约 1m 的操作位，出束期间无需人员干预。系统采用门机连锁的方式进行安全控制，装载门未关闭的情况下不能打开高压产生射线，装载门关闭且高压产生射线的情况下，装载门不能打开。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。

样品台在射线管前方，可自由移动，待检工件放在样品台上后，可通过控制面板调节机械转盘至合适位置。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) X 射线产生原理

射线装置的核心部件是 X 射线管。它是一个内真空的玻璃管，其中一端作为电子源的阴极，另一端是嵌有靶材料的阳极。阴极通常是装在聚焦杯中的钨灯丝，阳极靶则根据应用的需要，由不同的材料制成各种形状，一般用高原子序数的难融金属（如钨、铂、金、钽等，乳腺机使用钼作为靶材料）制成。当灯丝通电加热时，电子则从阴极逸出，聚焦环将电子聚集成束，向嵌在金属阳极中的靶体运动。X 射线管的两极之间加高压，使电子在射到靶体之前被加速到很高的速度。高速电子被靶突然阻挡，由轫致辐射产生 X 射线。管电压越高，电子流速度就越高，产生 X 射线的能量也越高。典型的 X 射线管结构见图 2-9。

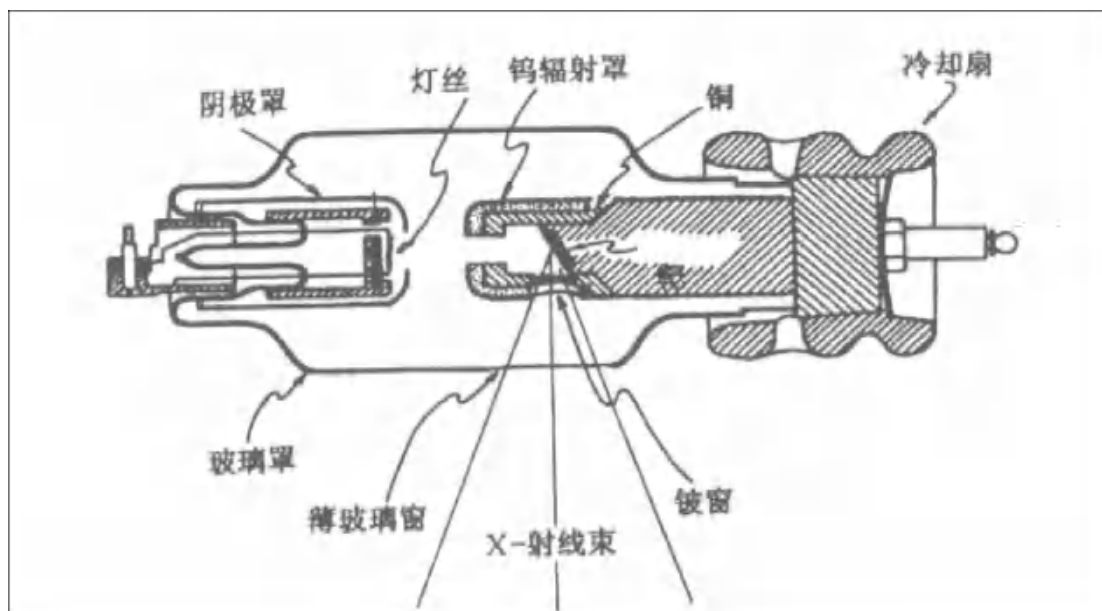


图 2-9 X 射线管结构图

(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。机械转盘实现 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。探测器用来接收穿过试件不同位置的射线信号，经放大和模数转换后送进计算机进行不同位置的图象进行组合，最终在显示器显示试件的 3D 图像。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。

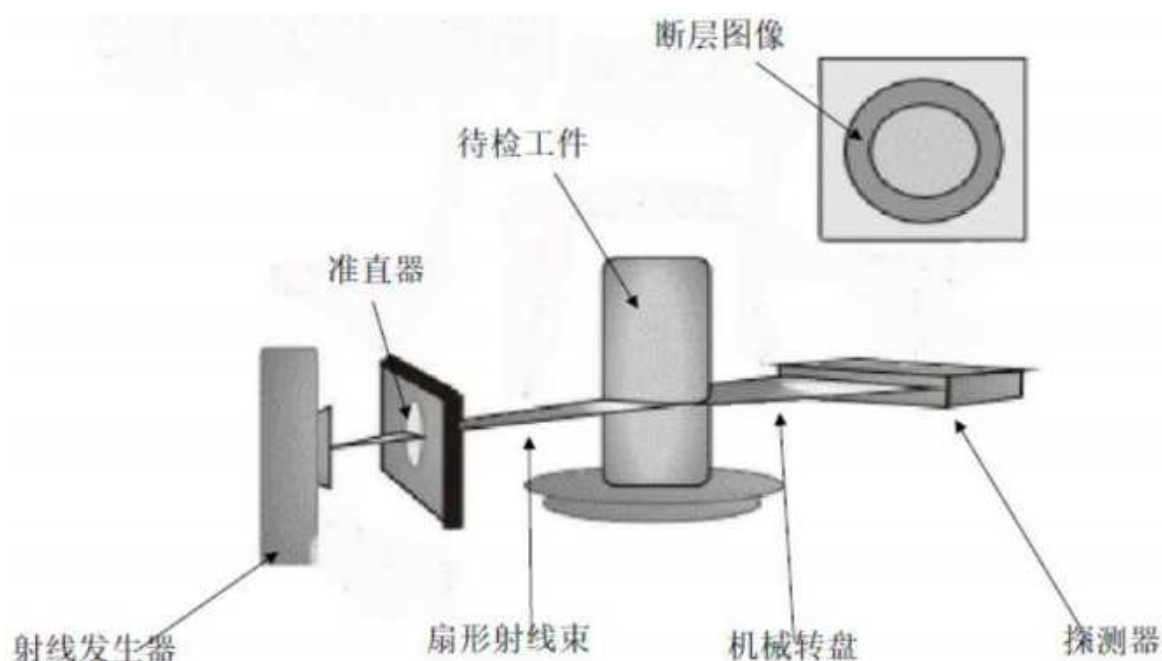


图 2-10 工业 CT 工作示意图

（3）工作流程和产污环节

工作人员在 CT 室内使用工业 CT 进行产品质量检测的工作流程机产污环节分析见图 2-11。

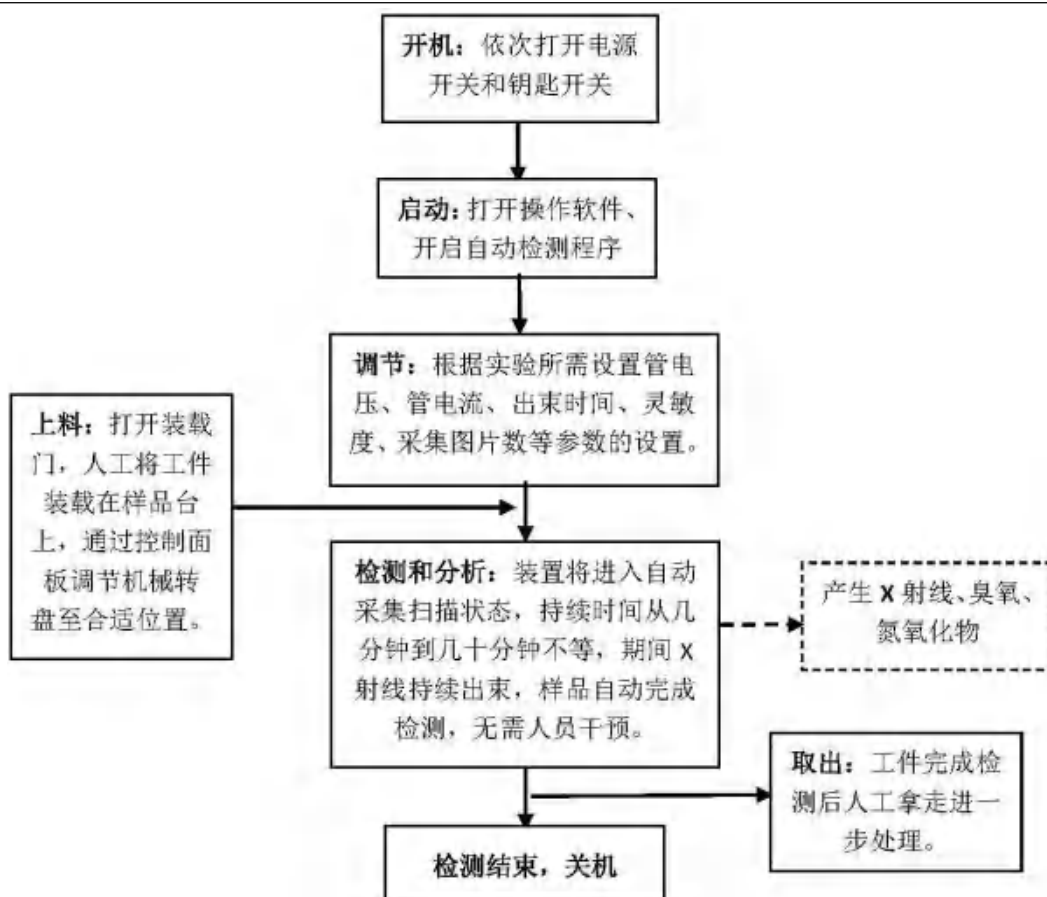


图 2-11 工业 CT 工作流程及产污环节分析示意图

综上所述，本次验收的设备工作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：建设单位拟为本项目配备 3 名辐射工作人员（操作兼管理），该装置投入使用后，预计实行 2 班制，每班配备 1 名辐射工作人员，每天每班工作 8 小时，每周最多工作 5 天，全年工作约 50 周。根据建设单位介绍，每个样品扫描时间最长为 60min，每个样品取放样品、样品摆放、参数设置及其他准备工作用时约为 20min，因此每天设备出束时间最长为 12h，设备年出束时间为 3000h，每名辐射工作人员受到 X 射线辐射影响的最长时间为 1500h/a。

建设单位拟新增的 3 名工作人员，工作人员需经辐射安全与防护培训和考核合格后方可成为辐射工作人员，负责操作和管理该装置，本项目辐射工作人员不操作其他射线的装置。

实际落实要求：建设单位已按照环评规划，为本项目配置了 3 名辐射工作人员，其中一名为管理人员，2 名为实际操作人员，该装置投入使用后，实际每天实行 1 班制，配备 1

名辐射工作人员，每天工作 10 小时，每周最多工作 6 天，全年工作约 50 周。根据建设单位介绍，每个样品扫描时间最长为 60min，每个样品取放样品、样品摆放、参数设置及其他准备工作用时约为 20min，因此每天设备出束时间最长为 10h，设备年出束时间为 3000h，两名实际操作人员轮班，故每名辐射工作人员受到 X 射线辐射影响的最长时间为 1500h/a。每天人员配置及工作负荷见表 2-8：

表 2-8 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
工业 CT	3 名	3 名	60 小时/周	60 小时/周	50 周	50 周

建设单位使用的工作负荷与环评文件有细微出入。根据实际工作需要建设单位调整了实际工作负荷，环评计划是每天工作 12 小时，每周工作 5 天，但实际每天工作 10 小时，每周工作 6 天，故设备计划周出束时间为 $12 \times 5 = 60$ 小时，实际周出束时间为 $10 \times 6 = 60$ 小时，工作周数计划和实际均为 50 周，故设备实际总出束时间与环评一致，人员受照射总剂量没变。

2.3.4 污染源项描述

由工业 CT 工作原理可知，工业 CT 只有在开机并处于出束状态时（曝光状态）才会发出 X 射线，可能对工业 CT 工作场所周围的工作人员和公众产生外照射，因此工业 CT 在开机曝光期间主要污染物为 X 射线。工业 CT 在工作状态时，会使周围的空气电离产生少量的臭氧和氮氧化物直接进入大气中。

（1）正常工况

本项目的主要污染因子是 X 射线，正常运行状态下工业 CT 由球管源组件释出的 X 射线通常分为三种射线，即（i）从 X 射线管防护套射出的漏射线；（ii）从 X 射线管窗口射出的有用射线；（iii）以上这些射线经过散射体（受检工件）后产生的散射线。X 射线机在开机时产生 X 射线，关机时则消失。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、反射及散射，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

事故工况下，工业 CT 发出的射线的性质不会变化，故对周围环境及公众的影响仍主要是 X 射线的外照射。本项目可能发生的异常和事故部分列举如下：

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，使检修人员受到意外照射。

2.3 项目变动情况

（1）本次验收项目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细微变化，但由于实际总的工作负荷没变，受照射剂量不变，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

3.1.1 工作场所布局

本项目 CT 室只用作摆放工业 CT 及其他辅助设施，不用作其他用途，无关人员不会进入。工作人员操作设备时位于设备前方，通过屏蔽体外侧的控制原件控制设备，待检工件由工作人员通过装载门搬运至屏蔽体内进行检测。项目工作场所四周相邻环境情况详见表 3-1。

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	备注
CT 室	环评及审批内容	仓库	装卸平台	货场	SQE 办公室	与环评一致
	验收阶段	仓库	装卸平台	货场	SQE 办公室	

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对 CT 室进行了分区管理，将工作场所分为控制区和监督区：

控制区：将工业CT实体屏蔽体内部区域划为控制区，将屏蔽体外整个CT室作为监督区，工业CT放置于CT室内部。CT室门上张贴“辐射工作场所，非辐射工作人员禁止进入”的工作警示标志。

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GBZ117-2022和GBZ18871-2002中对监督区“监督区通常不需要专门的防护手段或安全措施，但需要经常对职业照射条件进行监督和评价”的要求。本项目场所分区图和现状图，详见图3-1和图3-2。

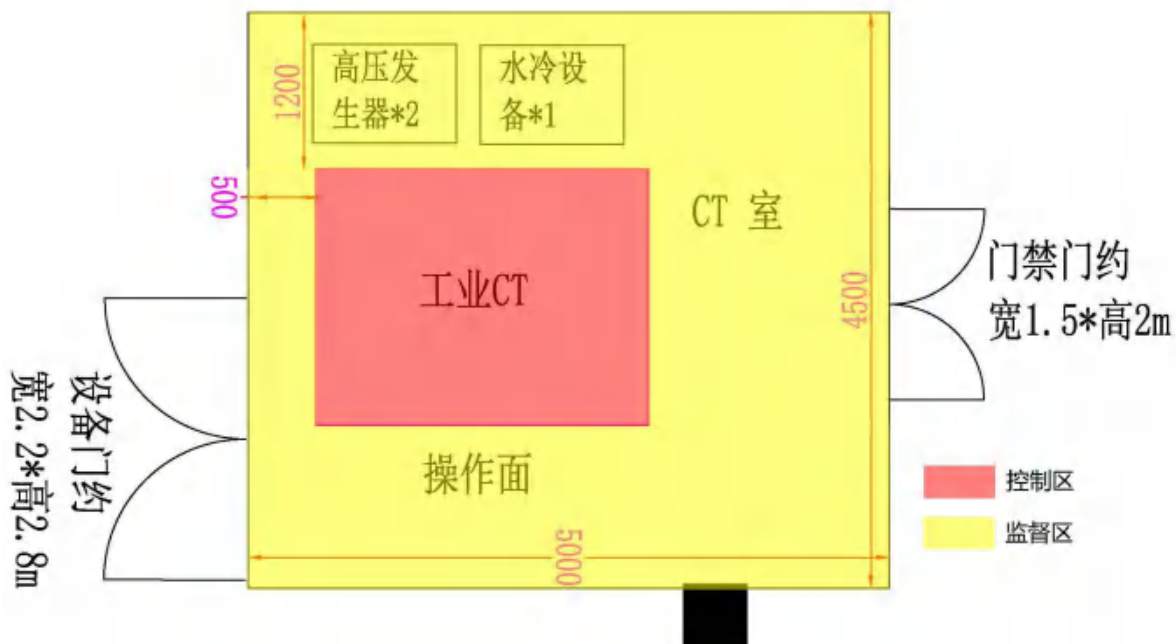


图 3-1 CT 室工作场所分区图



CT 室门外

图 3-2 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，设备正视图和俯视图见图 3-3 至 3-4，环评阶段屏蔽设计和实际建成情况对照表见表 3-2。

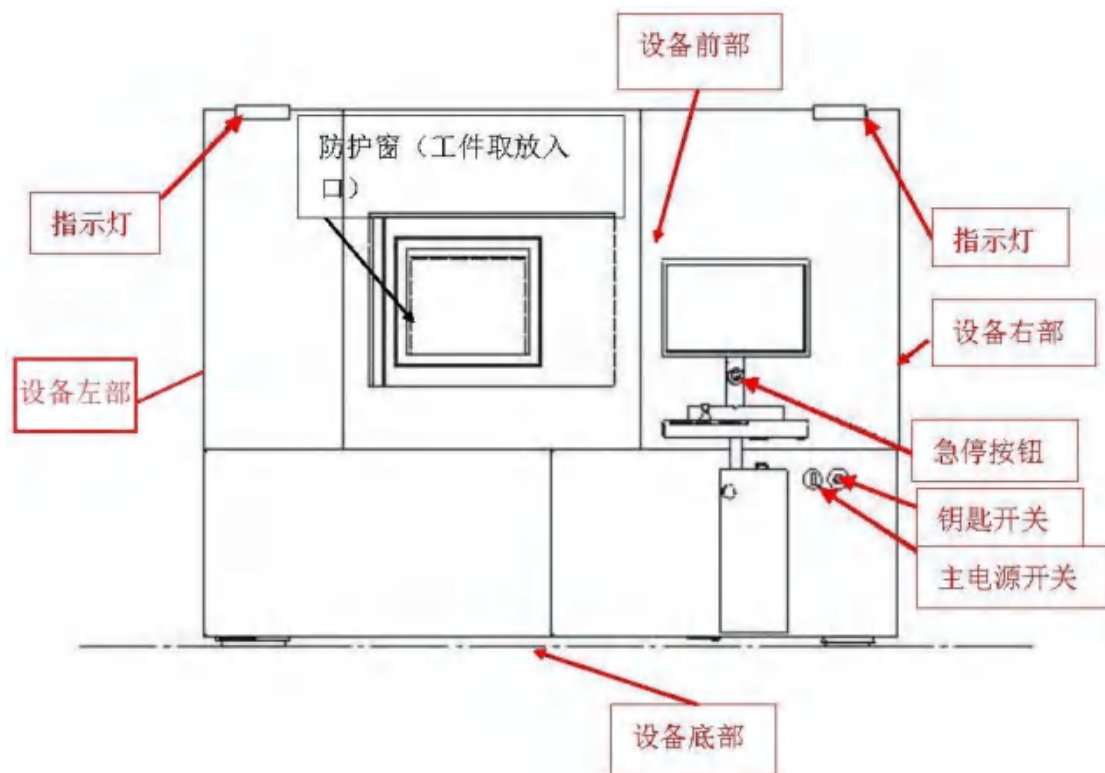


图 3-3 工业 CT 正视图

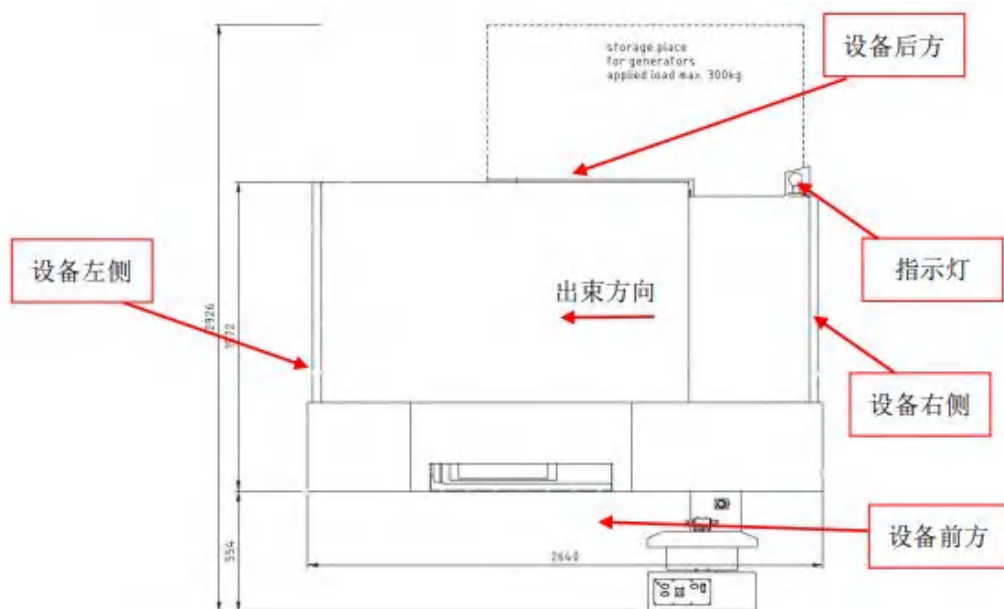


图 3-4 工业 CT 俯视图

表 3-2 本次验收项目射线装置屏蔽参数

项目	设计自带屏蔽体厚度	实际屏蔽体厚度	对比
前面防护板	20mm 铅板	20mm 铅板	与环评厚度一致
右边防护板、检修门	16mm 铅板	16mm 铅板	
后面防护板、检修门	18mm 铅板	18mm 铅板	
左面防护板	24mm 铅板	24mm 铅板	
上面防护板	16mm 铅板	16mm 铅板	
底板防护	16mm 铅板	16mm 铅板	
装载门	20mmPb 铅玻璃	20mmPb 铅玻璃	

从表 3-2 可以看出，本次验收项目射线装置的屏蔽体厚度与环评文件一致，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 0.126~0.148 μ Sv/h，周围环境周围剂量当量率范围值为 0.136-0.137 μ Sv/h，均不大于 2.5 μ Sv/h，满足环评文件和《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）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

本项目使用的射线装置在钥匙开关闭合、急停按钮复位、装载门正常关闭、指示灯正常的情况下检查系统才能启动正常出束，一旦其中有一道设施未关到位，检查系统将不能启动。X 射线出束期间，触发任何一道安全设施或者任何一道安全设施发生故障，检查系统将紧急切断出束，设备安全联锁装置和联锁逻辑图见图 3-5 和图 3-6。



装载门



急停开关



主开关、钥匙开关



工作状态指示灯

图3-5 安全联锁装置

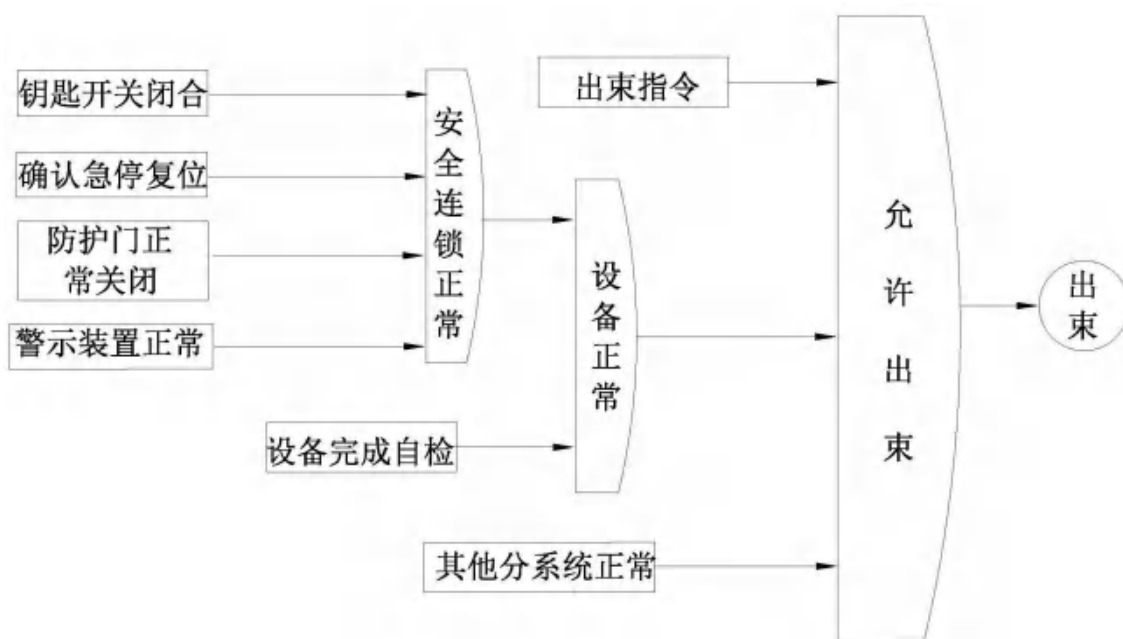


图3-6 安全联锁逻辑图

3.3.2 警示设施

环评要求：建设单位将在设备的正面张贴“电离辐射警示”标志，在CT室门上张贴“辐射工作场所，非辐射工作人员禁止进入”的工作警示牌和电离辐射警示标志。设备自带3个工作指示灯（设备左前方1个，右前方1个，右后方1个），X射线出束时工作指示灯将闪动进行警示。

实际落实情况：建设单位在射线装置的正面张贴电离辐射警示标志，CT室门口张贴“辐射工作场所，非辐射工作人员禁止进入”的工作警示标志；设备自带3个工作指示灯，X射线出束时工作指示灯将闪动进行警示，详见图3-7。本项目警示设施实际建设情况与环评文件及其批复基本一致。

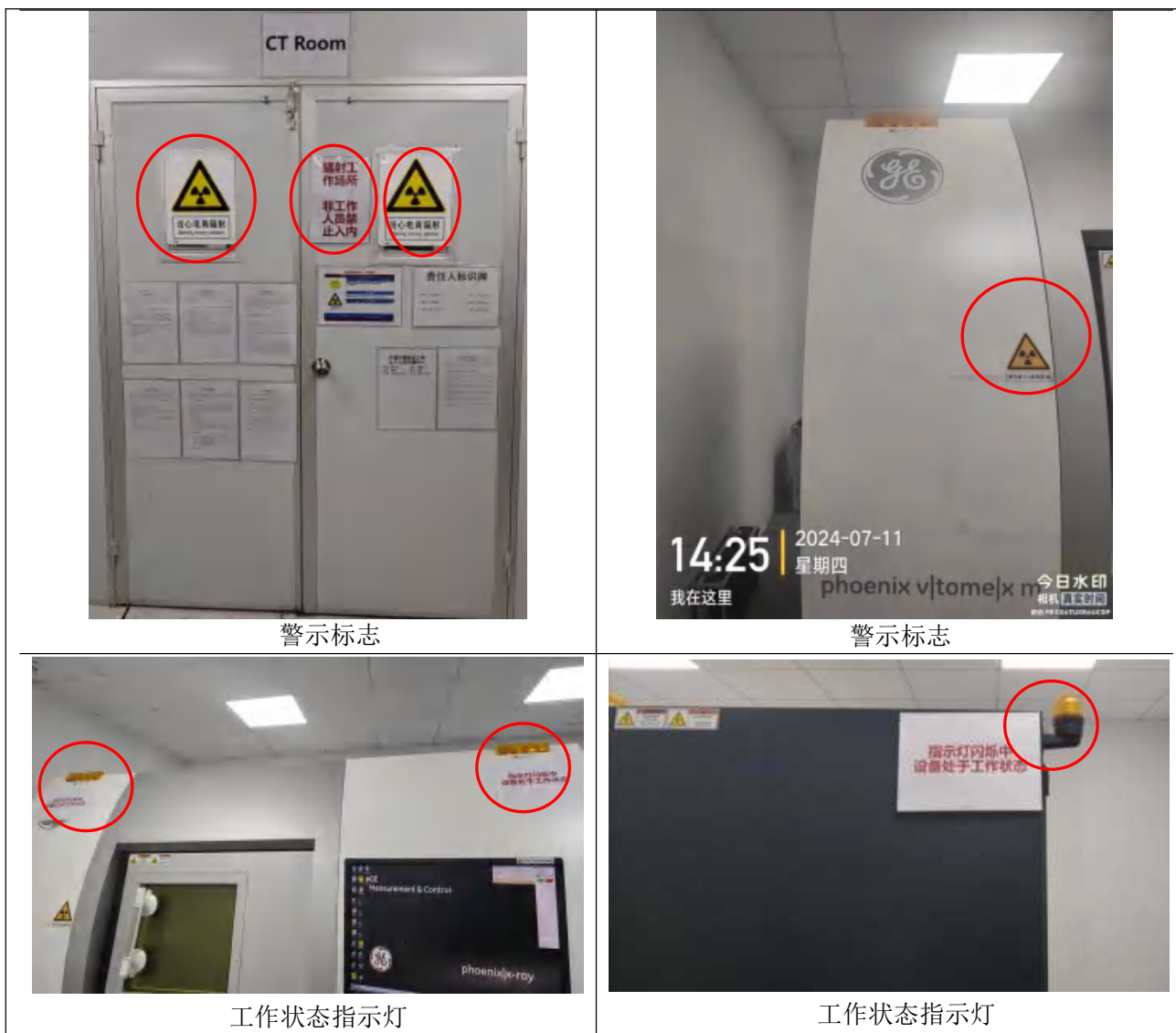


图 3-7 警示设施

3.3.3 多重开关

环评要求：设备上设有钥匙开关、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。

实际落实情况：按照环评文件要求，设备在操作台旁设有钥匙开关、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。详见图 3-8。本项目实际设置多重开关与环评文件及其批复一致。



主电源开关、钥匙开关

图 3-8 多重开关

3.3.4 紧急停机

按照环评文件的要求，设备正面机身显眼位置（显示屏下方）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 3-9。



急停开关

图 3-9 急停开关

3.3.5 辐射监测设施

按照环评文件的要求，建设单位为每名辐射工作人员各配备了 1 个个人剂量计，为本项目配备 1 台个人剂量报警仪和 1 台便携式 X- γ 剂量率仪。报警仪在工作期间将保持开机状态，放置在设备正面，实时监测工作环境的辐射水平，如有异常，应立即切断设备电源，停止使用射线装置。使用便携式 X- γ 剂量率仪定期（每个月 1 次）对工业 CT 外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 $1\mu\text{Sv/h}$ ）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（小于 $1\mu\text{Sv/h}$ ），方可继续开展工作。辐射监测设备配置情况见表 3-3，图 3-10。

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	对比
个人剂量报警仪	1	1	一致
个人剂量计	3	3	一致
便携式剂量率仪	1	1	一致



图 3-10 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《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022），本项目的各项辐射安全与防护措施对照分析表见表 3-4、安全操作要求及实施计划对照表见表 3-5。

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	工作场所分区	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。探伤室的屏蔽墙厚度应充分考虑源项大小、直射、散射、屏蔽物材料和结构等各种因素。无迷路探伤室门的防护性能应不小于同侧墙的防护性能。	本项目工业 CT 装置的操作台设置在设备前方，有用线束朝向设备左侧，操作台避开了有用线束的直接照射；由表 3-2 可知，工业 CT 的屏蔽墙厚度充分考虑源项大小、直射、散射、屏蔽物材料和结构等各种因素。	满足要求
		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。	满足要求

2	屏蔽要求	6.1.3 探伤室墙体和门的辐射屏蔽应同时满足：a) 关注点的周围剂量当量参考控制水平，对放射工作场所，其值应不大于 100 μ Sv/周，对公众场所，其值应不大于 5 μ Sv/周；b) 屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率参考控制水平应不大于 2.5 μ Sv/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 0.126~0.148 μ Sv/h，周围环境周围剂量当量率范围值为 0.136-0.137 μ Sv/h，均不大于 2.5 μ Sv/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 100 μ Sv/h。	根据本报告表 7 中实际检测情况可知，本项目 CT 室顶部的辐射屏蔽同时满足关注点的周围剂量控制水平的要求和屏蔽体外 30cm 处周围剂量控制水平的要求。	满足要求
3	门机联锁装置	6.1.5 探伤室应设置门-机联锁装置，应在门(包括人员进出门和探伤工件进出门)关闭后才能进行探伤作业。门-机联锁装置的设置应方便探伤室内的人员在紧急情况下离开探伤室。在探伤过程中，防护门被意外打开时，应能立刻停止出束或回源。探伤室内有多台探伤装置时，每台装置均应与防护门联锁。	本项目 CT 实际当钥匙开关闭合、急停按钮复位、装载门正常关闭、指示灯正常的情况下系统才能启动正常出束，一旦其中有一道设施未关到位，系统将不能启动。X 射线出束期间，触发任何一道安全设施或者任何一道安全设施发生故障，检查系统将紧急切断出束。	满足要求
4	声光警示装置	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。	本项目设备自带 3 个工作指示灯 X 射线出束时工作指示灯将闪动进行警示。	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。	本项目工业 CT 设置观察窗，工作人员在操作时可以通过观察窗监视屏蔽体内 CT 的运行情况。	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。	建设单位在射线装置的正面张贴电离辐射警示标志，CT 室门口张贴“辐射工作场所，非辐射工作人员禁止进入”的工作警示标志。	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。	本项目工业 CT 屏蔽体内人员无法到达，设备正面机身显眼位置（显示屏下方）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。	满足要求
8	通风	6.1.10 探伤室应设置机械通风装置，排风管道外口避免朝向人员活动密集区。每小时有效通风换气次数应不小于 3 次。	本项目工业 CT 防护舱为封闭式，在出束检测时 CT 防护舱内部不排风，检测完毕后通过空调通风口机械通风和打开推拉门自然通风，CT 室安装有一台机械排风装置，排风量为 650-1125m ³ /h，该 CT 室的体积约为 63m ³ ，排风装置在工作期间保持开启，可确保 CT 室内每小时有效通风换气次数为 10.3-17.8 次。	满足要求
9	辐射报警装置	6.1.11 探伤室应配置固定式场所辐射探测报警装置。	建设单位实际为本项目配备了 1 台个人剂量报警仪和 1 台便携式 X-γ 剂量率仪。报警仪在工作期间将保持开机状态，放置在操作台位置，实时监测工作环境的辐射水平，如有异常，应立即切断设备电源，停止使用射线装置。	满足要求

表 3-5 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配置情况	
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。	设备使用前，操作人员应检查设备的钥匙开关、急停按钮、装载门、指示灯等辐射安全防护措施是否正常，确保设备安全联锁装置正常才可使用。	满足要求
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。	本项目配备了 1 台便携式 X-γ 剂量率仪，1 台个人剂量报警仪，并为每名辐射工作人员各配备 1 枚个人剂量计。	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，一旦发生辐射水平异常（超过 1μSv/h）立即停止工作并向辐射管理人员报告，查找原因。	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便携式 X-γ 剂量率仪是否正常工作，如发现便携式 X-γ 剂量率仪不能正常工作时，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。	建设单位使用的射线装置自带屏蔽体，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）、《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）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

本项目射线装置不产生放射性三废。本项目工业 CT 图像处理为数字化图像处理系统，不用洗片，不产生废显（定）影剂、废胶片及废像纸等危险废物。

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《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）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。

环评内容：本项目工业 CT 装置防护舱为封闭式，在出束检测时 CT 防护舱内部不排风，检测完毕后通过空调通风口机械通风或打开装载门自然通风，建设单位拟为 CT 室安装机械排风装置，设计排风量不小于 500m³/h，该 CT 室的体积约为 63m³，排风装置在工作期间保持开启，可确保 CT 室内每小时有效通风换气次数为 7.9 次。室内排风口拟设置于 CT 室内西南侧顶部，通过 CT 室西墙排放至室外，室外排风口外为货场，不属于人员活动密集区。

实际落实情况：为保 CT 室有害气体及时排出，建设单位为 CT 室安装了 1 个机械排风

装置，室内排风口设置于 CT 室内西南侧顶部，通过 CT 室西墙排放至室外，室外排风口外为货场，不属于人员活动密集区。排风量为 650-1125m³/h，CT 室的体积约为 63m³，排风装置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 10.3-17.8 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扩散到 CT 室将得到迅速分解，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。详见图 3-11。

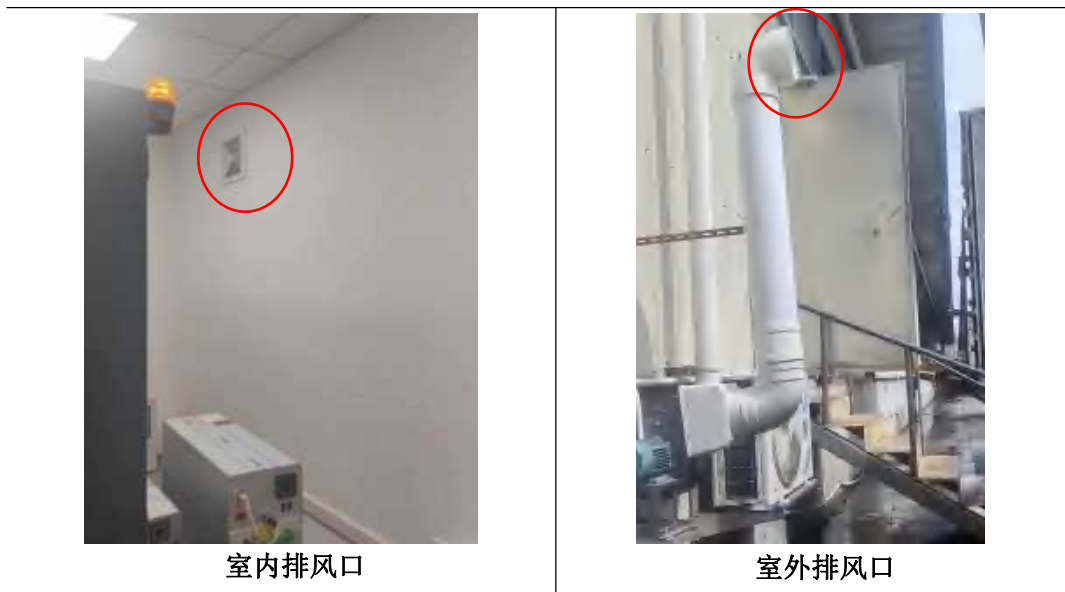


图3-11 排风装置

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，成立了辐射安全管理领导小组，小组成员及职责如下：

组 长：向天笑

副组长：李兵清

成 员：廖盈、刘丽华、谭彬礼

辐射安全管理领导小组职责：

①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定期对辐射安全与防护工作进行督查，检查本单位辐射工作人员的技术操作情况，

指导工作人员做好辐射防护工作，确保不发生辐射安全事故；

③做好辐射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工作；

④制定放射事件应急预案并组织演练。

（2）辐射安全管理规章制度

环评要求：根据《关于修改〈放射性同位素与射线装置安全管理办法〉的决定》（环境保护部 2008 第 3 号令），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：建设单位针对本次核技术利用扩建项目已制定了《国光电器股份有限公司辐射防护管理制度》、《国光电器股份有限公司射线装置安全保卫制度》、《国光电器股份有限公司辐射管理及辐射工作人员岗位职责》、《工业 CT 操作规程》《国光电器股份有限公司辐射工作人员培训制度》、《国光电器股份有限公司监测方案》、《国光电器股份有限公司设备及安全装置的定期维护检修制度》、《国光电器股份有限公司射线装置台帐管理制度》、《国光电器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》等规章制度（详情见附件 7），以确保建设单位射线装置的安全运行。

各项管理制度已张贴上墙，见图 3-12。



图 3-12 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《关于进一步优化辐射安全考核的公告》（国家生态环境部 2021 年第 9 号公告）的有关要求，对于仅从事 III 类射线装置使用的辐射工作人员，建设单位可自行组织培训与考核，并妥善留存相关辐射工作人员考核记录；对于从事 II 类射线装置使用的辐射工作人员，应及时参加国家核技术利用辐射安全与防护培训平台进行网络培训学习，并报名辐射安全与防护现场考试，确保辐射工作人员持证上岗。根据《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》的要求，建设单位拟安排本项目辐射工作人员通过生态环境部培训平台（平台网址：<http://fushe.mee.gov.cn/>）参加线上免费培训和生态环境部考务系统线下集中考核，只有在通过考核取得相应证书后方可从事检测 X 射线检测工作。目前建设单位相关工作还在准备阶段，本项目辐射工作人员均为新增，建设单位计划组织本项目辐射工作人员报名考核，只有通过考核的人员才能操作相应的设备。

实际落实情况：建设单位按照环评规划为本项目配置了 3 名辐射工作人员，辐射工作人员名单见表 3-6，均已通过“国家核技术利用辐射安全与防护培训平台”辐射安全与防护知识培训和考核，持有合格成绩单（见附件 8）。

表 3-6 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	郭丽华	操作岗位	2024 年 03 月	FS24GD1200185
2	余万章	操作岗位	2023 年 12 月	FS23GD1201382
3	戴麒	管理岗位	2023 年 12 月	FS23GD1201380

(4) 辐射监测情况

①辐射工作人员个人剂量监测

环评要求：辐射工作人员工作时，应佩戴个人剂量计，个人剂量计常规监测周期为1个月，最长不得超过3个月，并为其建立个人剂量监测档案，终身保存；本项目目前还未建设完成，建设单位拟在项目运行前委托有资质的第三方单位为辐射工作人员进行个人剂量监测并建立个人剂量监测档案终身保存。

实际落实情况：建设单位已与深圳市源策通检测技术有限公司签订了个人剂量计检测协议（见附件 9），工作人员按要求佩戴的个人剂量计上岗，个人剂量计定期送检，建立职业健康和个人剂量档案并长期保存。

②工作场所辐射监测

环评要求：根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）、《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）、《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）等的要求公司针对此次核技术利用项目制定相应的辐射监测计划：①射线装置初次安装后投入运行前，建设单位应当按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的规定，组织对配套建设的环境保护设施进行验收。验收期限一般不超过 3 个月；需要对该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。验收合格后方可投入使用并报环境主管部门备案。②公司每年委托有资质的单位对辐射工作场所进行辐射环境的监测，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。③建设单位拟配备 1 台个人剂量报警仪和 1 台便携式 X-γ剂量率仪，并使用便携式 X-γ剂量率仪定期对工业 CT 工作场所进行巡测。

实际落实情况：建设单位针对该项目已于 2024 年 07 月 11 日委托深圳市源策通检测技术有限公司进行了验收检测，计划每年委托有资质检测机构对核技术利用项目辐射工作场所进行检测（由于该项目取得辐射安全许可证时间是 2024 年 07 月 02 日，故实际未开展此项工作），年度检测数据将作为本单位的放射性同位素与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：为迅速、高效、有序地应对放射事故，提高应对辐射事故应急处置水平，最大程度减少人员伤亡和健康危害，减轻事故造成的不良后果，保障人民群众身体健康和生命安全，建设单位依据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等相关法律法规制定《辐射事故应急预案》。

实际落实情况：按照环评文件的规划，建设单位制定了《辐射事故应急预案》（详见附件 7），成立了辐射事件应急处理领导小组，确定了应急小组的职责和相关应急部门的责任并针对该单位可能出现的辐射事故制定了切实可行的辐射事故应急措施。

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	建设单位拟将工业 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。工业 CT 放置于 CT 室内部。	建设单位已将工业 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。	满足要求
3	电离辐射警告标志	建设单位将在设备的正面张贴“电离辐射警示”标志，在 CT 室门上张贴“辐射工作场所，非辐射工作人员禁止进入”的工作警示牌和电离辐射警示标志。	建设单位在射线装置的正面张贴电离辐射警示标志，CT 室门口张贴“辐射工作场所，非辐射工作人员禁止进入”的工作警示标志和电离辐射警示标志。	满足要求
4	急停装置	设备正面机身显眼位置（显示屏下方）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。	设备正面机身显眼位置（显示屏下方）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。	满足要求
5	警示灯	设备自带有 3 个工作指示灯（设备左前方 1 个，右前方 1 个，右后方 1 个），X 射线出束时工作指示灯将闪动进行警示。	本项目设备自带有 3 个工作指示灯（设备左前方 1 个，右前方 1 个，右后方 1 个），X 射线出束时工作指示灯将闪动进行警示。	满足要求
6	安全联锁	本项目使用的射线装置安全联锁设计要求钥匙开关闭合、确认急停按钮复位、装载门正常关闭、指示灯正常的情况下检查系统才能启动正常出束，一旦其中有一道设施未关到位，检查系统将不能启动。X 射线出束期间，触发任何一道安全设施或者任何一道安全设施发生故障，检查系统将紧急切断出束。	本项目使用的设备属于自屏蔽式射线装置，人员不需要进入到屏蔽体内部操作。只有当钥匙开关闭合、确认急停按钮复位、装载门正常关闭、指示灯正常的情况下检查系统才能启动正常出束，一旦其中有一道设施未关到位，检查系统将不能启动。X 射线出束期间，触发任何一道安全设施或者任何一道安全设施发生故障，检查系统将紧急切断出束。	满足要求

7	辐射监测设施	建设单位拟为本项目配备1台个人剂量报警仪和1台便携式X-γ剂量率仪，用于设备的日常自检，并定期对仪器进行校准。拟为每名辐射工作人员各配备1枚人剂量计，并委托有资质第三方单位为辐射工作人员进行个人剂量监测并建立个人剂量监测档案终身保存。	建设单位已为每名辐射工作人员各配备1枚人剂量计，并与深圳市源策通检测技术有限公司签订个人剂量计检测协议，每季度定期送检并建立个人剂量监测档案终身保存。本项目配备了1台个人剂量报警仪和1台便携式X-γ剂量率仪。能够满足设备的日常自检需要。并定期对仪器进行校准（便携式X-γ剂量率仪有效期至2025年01月29日）。	满足要求
8	通风设施	建设单位拟为CT室安装机械排风装置，设置于CT室内西南侧顶部，通过CT室西墙排放至室外，室外排风口外为货场。	建设单位已在CT室安装机械排风装置，设置于CT室内西南侧顶部，通过CT室西墙排放至室外，室外排风口外为货场。	满足要求
9	辐射安全管理机构设置	使用II类射线装置的，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。	建设单位设立了专门的辐射安全与环境保护管理机构，成立了辐射安全管理领导小组。	满足要求
10	辐射安全管理规章制度	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。	建设单位针对本次核技术利用扩建项目已制定了《国光电器股份有限公司辐射防护管理制度》、《国光电器股份有限公司射线装置安全保卫制度》、《国光电器股份有限公司辐射管理及辐射工作人员岗位职责》、《工业CT操作规程》、《国光电器股份有限公司辐射工作人员培训制度》、《国光电器股份有限公司监测方案》、《国光电器股份有限公司设备及安全装置的定期维护检修制度》和《国光电器股份有限公司射线装置台帐管理制度》、《国光电器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》等规章制度，以确保建设单位射线装置的安全运行；建设单位依据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等相关法律法规制定了《辐射事故应急预案》，成立辐射事件应急处理领导小组，确定了应急小组的职责和相关应急部门的责任并针对该单位可能出现的辐射事故制定了切实可行的辐射事故应急措施。	满足要求

11	辐射工作人员的培训	建设单位目前未为本项目配备辐射工作人员，项目辐射工作人员均为新增，建设单位计划组织本项目辐射工作人员报名考核，只有通过考核的人员才能操作相应的设备。	建设单位实际为本项目配置了3名辐射工作人员，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”考核，人员持证上岗。	满足要求
12	辐射工作人员个人剂量监测	建设单位拟在项目运行前委托有资质的第三方单位为辐射工作人员进行个人剂量监测并建立个人剂量监测档案终身保存。	建设单位已为每名辐射工作人员各配备1枚人剂量计，并与深圳市源策通检测技术有限公司签订个人剂量计检测协议，每季度定期送检并建立个人剂量监测档案终身保存。	满足要求
13	工作场所辐射监测	①射线装置初次安装后投入运行前，建设单位应当按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的规定，组织对配套建设的环境保护设施进行验收。②公司每年委托有资质的单位对辐射工作场所进行辐射环境的监测，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。③建设单位拟配备1台个人剂量报警仪和1台便携式X-γ剂量率仪，并使用便携式X-γ剂量率仪定期对工业CT工作场所进行巡测。	①该项目已于2024年07月11日，委托深圳市源策通检测技术有限公司进行了验收检测。②计划每年委托有资质检测机构对核技术利用项目辐射工作场所进行检测（由于该项目取得辐射安全许可证时间是2024年07月02日，故实际未开展此项工作），年度检测数据将作为本单位的放射性同位素与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号前上报环境主管部门。③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。	满足要求

4.2 工程建设对环境的影响及要求

环评要求：本项目使用成品电气设备，不涉及施工建设。本项目配套的CT室进行建造、装修过程中会有轻微的固废、噪声等非电离辐射因素的环境影响，如建筑垃圾、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防治，如：建筑垃圾分类堆放、及时处理；如需使用噪声较大的工具施工，应尽量选择人员在较少的时间短施工，通过以上措施使本项目施工对周围环境的影响降低到最小。本工程在施工期非电离辐射因素的环境影响时间短暂，影响范围小，随施工结束而消除，周围无环境敏感点，因此对环境的影响不大。

实际落实情况：建设单位已根据环评文件中的保护措施，完成了在广东省广州市花都区镜湖大道8号公司内H6栋厂房一层西侧建设1间CT室，在CT室内使用1台由美国GE控股的Baker Hughes公司生产的 phoenix v|tome|x300 型工业X射线计算机断层扫描装置（简称“工业CT”）的施工和安装，截止到目前为止，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)项目建设和运行中应严格落实报告表提出的各项辐射安全和防措施,确保辐射工作人员年有效剂量约束值低于 5 毫希沃特/年,公众有效剂量约束值低于 0.25 毫希沃特/年。	(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。 (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 0.126~0.148μSv/h,周围环境周围剂量当量率范围值为 0.136-0.137μSv/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、警示工作标志、多重开关、急停装置、辐射监测设施等。 (4) 根据表7中对人员受照射剂量评价结论,本次验收项目正常运行时,辐射工作人员和公众的受照射剂量均低于该项目的剂量约束值:辐射工作人员的职业年照射剂量约束值不大于5mSv,公众的年照射剂量约束值不大于0.25mSv。
(二)项目建设应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,按规定的程序重新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：国光电器股份有限公司
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：广东省广州市花都区镜湖大道8号公司内H6栋厂房一层西侧CT室

6.2 监测分析方法和点位

为验证本项目正常运行过程中对周围环境的辐射影响，建设单位委托深圳市源策通检测技术有限公司针对本次验收项目的辐射工作场所进行周围剂量当量率检测，并通过现场检测结果与相关技术标准、环评文件及其批复文件的要求进行对比，评价该项目投入运行后，对周围环境和相关人员的辐射影响情况。

本次验收项目现场检测参照《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）等标准的要求，先用辐射剂量率仪在辐射工作场所内巡测，了解辐射工作场所内的辐射剂量率水平后确定无辐射水平异常点后，选择有代表性的关注点进行测量。现场检测布点图见图 6-1。

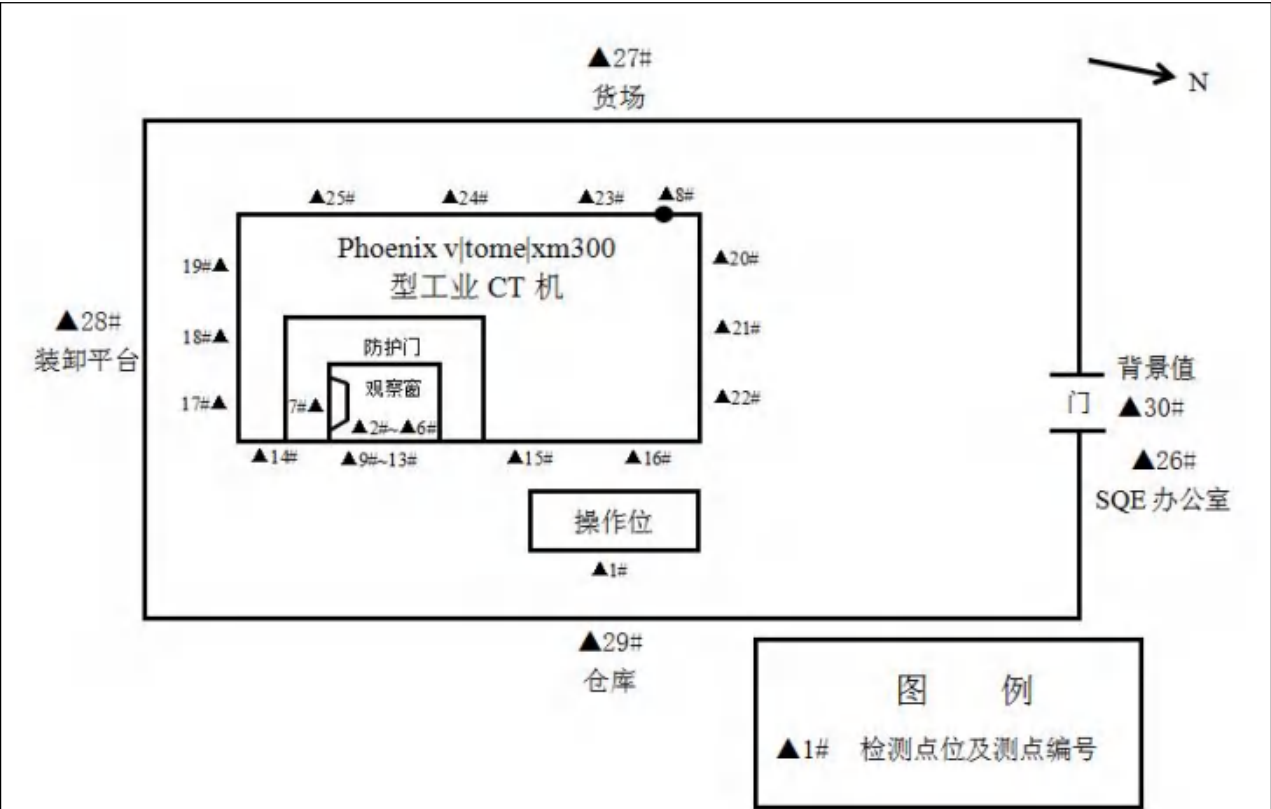


图 6-1 CT 室检测布点图

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 Phoenix v|tome|x300 型工业 CT 周围剂量当量率进行验收检测，检测仪器信息见表 6-1。

表 6-1 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)	0.1μSv/h-10mSv/h	木亥环保科技有限公司	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 11 日进行现场检测，根据现场与建设单位核实，实际操作过程中用到的最大检测工况为：200kV，170μA，故本次验收参照此最大工况进行，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	室温（℃）	相对湿度（%）	
1	Phoenix v tome x300 型工业CT机	300kV，3mA	200kV，170μA	多云	23	72	H6栋厂房一层西侧CT室

7.2 验收监测结果和数据分析

国光电器股份有限公司 Phoenix v|tome|x300 型工业 CT 机周围剂量当量率检测结果见表 7-2；检测报告见附件 10。

表7-2 Phoenix v|tome|x300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）	（范围值）	结果（平均值×校准因子）			
						μSv/h	μSv/周	μSv/h	μSv/周
Phoenix v tome x300 型工业 CT 机（编号：VTX01H0003-335018）（H6 车间 1 楼 CT 室）									
1	操作位 1#		0.102-0.105	0.123	0.114-0.118	0.138	8.280	≤2.5	≤100
2	观察窗外	上侧 30cm 处 2#	0.101-0.104	0.123	0.115-0.117	0.138	8.280		
3		下侧 30cm 处 3#	0.100-0.104	0.121	0.110-0.114	0.133	7.980		
4		中部 30cm 处 4#	0.101-0.105	0.123	0.105-0.110	0.129	7.740		
5		左侧 30cm 处 5#	0.101-0.103	0.121	0.115-0.117	0.138	8.280		
6		右侧 30cm 处 6#	0.102-0.104	0.123	0.115-0.117	0.138	8.280		
7	门把手外 30cm 处 7#		0.101-0.104	0.123	0.104-0.108	0.126	7.560		

8	管线洞口外 30cm 处 8#		0.101-0.103	0.121	0.123-0.126	0.148	8.880			
9	防护门外	上侧 30cm 处 9#	0.101-0.104	0.121	0.116-0.120	0.141	8.460			
10		下侧 30cm 处 10#	0.102-0.103	0.123	0.115-0.118	0.139	8.340			
11		中部 30cm 处 11#	0.101-0.105	0.121	0.113-0.116	0.136	8.160			
12		左侧 30cm 处 12#	0.103-0.105	0.124	0.114-0.117	0.137	8.220			
13		右侧 30cm 处 13#	0.100-0.103	0.121	0.112-0.115	0.135	8.100			
14		前方表面外 30cm 处	左侧①14#	0.102-0.105	0.123	0.109-0.112	0.131			7.860
15	中部②15#		0.101-0.104	0.121	0.112-0.114	0.135	8.100			
16	右侧③16#		0.102-0.104	0.124	0.110-0.113	0.132	7.920			
17	左侧表面外 30cm 处	左侧①17#	0.101-0.105	0.121	0.112-0.114	0.135	8.100			
18		中部②18#	0.101-0.103	0.121	0.112-0.115	0.136	8.160			
19		右侧③19#	0.101-0.104	0.121	0.112-0.115	0.136	8.160			
20	右侧表面外 30cm 处	左侧①20#	0.101-0.105	0.124	0.108-0.111	0.130	7.800			
21		中部②21#	0.101-0.104	0.123	0.110-0.113	0.132	7.920			
22		右侧③22#	0.101-0.103	0.123	0.109-0.112	0.131	7.860			
23	后方表面外 30cm 处	左侧①23#	0.100-0.102	0.120	0.107-0.109	0.129	7.740			
24		中部②24#	0.101-0.104	0.123	0.110-0.113	0.133	7.980			
25		右侧③25#	0.101-0.104	0.121	0.108-0.111	0.131	7.860			
26	CT 室北侧 SQE 办公室 26#		0.102-0.105	0.124	0.113-0.117	0.137	8.220			
27	CT 室西侧货场 27#		0.101-0.104	0.123	0.113-0.116	0.136	8.160			
28	CT 室南侧装卸平台 28#		0.102-0.104	0.123	0.112-0.117	0.137	8.220			
29	CT 室东侧仓库 29#		0.101-0.105	0.124	0.112-0.117	0.136	8.220			
备注			1、CT 室为单层建筑，楼上楼下无检测条件；以上检测结果未扣除宇宙射线贡献值和背景值； 2、该设备自带屏蔽体，检测工况为管电压：200kV，管电流：170μA，此工况为常用最大工作条件； 3、周剂量计算公式：工作人员按每周 60 小时计算得出。							
由检测结果可知，国光电器股份有限公司在用的 Phoenix v tome x300 型工业 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 0.126-0.148μSv/h，周围环境周围剂量当量率范围值为 0.136-0.137μSv/h，均不大于 2.5μSv/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 2-8 中的工作负荷，辐射工作人员年受照射剂量计算表详见表 7-3。

表7-3 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（ $\mu\text{Sv/h}$ ）	年工作时间（h）	居留因子	年累计剂量（mSv/a）
H6栋厂房一层西侧CT室	Phoenix v tome x300型工业CT机	0.027	1500	1	0.040

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 H6 栋厂房一层西侧 CT 室的辐射工作人员，年受照剂量最大值约为 0.040mSv/a。

（2）公众受照射剂量分析

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 7-4。

表7-4 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 室北侧 SQE 办公室	0.013	1500	1	0.020
2	CT 室西侧货场	0.013	1500	1/16	0.001
3	CT 室南侧装卸平台	0.014	1500	1/8	0.003
4	CT 室东侧仓库	0.012	1500	1/16	0.001

由上表可知，公众年受照剂量最大值为 0.020mSv/a。

国光电器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

国光电器股份有限公司由于自身发展的需要，在广东省广州市花都区镜湖大道 8 号公司内 H6 栋厂房一层西侧建设 1 间 CT 室，使用 1 台由美国 GE 控股的 Baker Hughes 公司生产的 phoenix v|tome|x300 型工业 X 射线计算机断层扫描装置（简称“工业 CT”），用于对音箱内部电子元器件的结构扫描、产品质量检测。本项目属于核技术利用扩建项目。

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，国光电器股份有限公司在用的 Phoenix v|tome|x300 型工业 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 0.126-0.148 μ Sv/h，周围环境周围剂量当量率范围值为 0.136-0.137 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 10）。

项目变更情况：项目工作负荷发生细微变化，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。

附件 1 原有项目辐射安全许可证



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： 国光电器股份有限公司

地 址： 广东省广州市花都区新华街镜湖大道 8 号

法定代表人： 何伟成

种类和范围： 使用Ⅲ类射线装置。

证书编号： 粤环辐证[A0387]

有效期至： 2026 年 03 月 09 日



发证机关： 广州市生态环境局

发证日期： 2021 年 03 月 10 日

中华人民共和国生态环境部制

活动种类和范围

(三) 射线装置

证书编号：
粤式编号：A070871

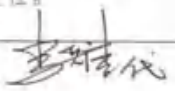
单位名称		国光电器股份有限公司	
地址		广东省广州市花都区新华街镇南大道8号	
法定代表人		何伟成	电话 28995238
证件类型		身份证	号码 440106197102151826
		名称	地址
		公司内	新华街镇南大道8号
涉源部门			
种类和范围		使用II类射线装置。	
许可证条件		使用II类射线装置	
证书编号		粤环辐证[A003271]	
有效期至		2026年03月09日	
发证日期		2021年03月10日(发证机关章)	

[illegible]

附件2 原有项目环境影响登记表

建设项目环境影响登记表

填报日期: 2021-07-28

项目名称	新增一台X射线无损探伤检测仪		
建设地点	广东省广州市花都区新雅街镜湖大道8号	占地面积(m²)	12.6
建设单位	国光电器股份有限公司	法定代表人或者主要负责人	何伟成
联系人	刘丽华	联系电话	13533570730
项目投资(万元)	125.43	环保投资(万元)	10
拟投入生产运营日期	2021-08-10		
建设性质	新建		
备案依据	该项目属于《建设项目环境影响评价分类管理名录》中应当填报环境影响登记表的建设项目,属于第172 核技术利用建设项目中销售I类、II类、III类、IV类、V类放射源的;使用IV类、V类放射源的;医疗机构使用植入治疗用放射性粒子源的;销售非密封放射性物质的;销售II类射线装置的;生产、销售、使用III类射线装置的。		
建设内容及规模	本公司SMT车间新增一台X射线无损探伤检测仪,用于检测PCB板焊接后的焊接情况,本机放置在一个12.6平方米的独立的房间内。符合三类射线装置管理要求。		
主要环境影响	辐射环境影响	采取的环保措施及排放去向	环保措施: 本设施不产生危险废物。
承诺: 国光电器股份有限公司何伟成承诺所填写各项内容真实、准确、完整,建设项目符合《建设项目环境影响登记表备案管理办法》的规定。如存在弄虚作假、隐瞒欺骗等情况及由此导致的一切后果由国光电器股份有限公司何伟成承担全部责任。 法定代表人或主要负责人签字: 			
备案回执 该项目环境影响登记表已经完成备案,备案号: 202144011400000283。			

附件 3 原有辐射工作人员培训情况

国光电器股份有限公司
辐射安全培训考核成绩汇总

姓名	考试时间	成绩	结论	备注
陆智保	2021.05	85	合格	离职
焦胜雷	2021.05	88	合格	在岗
林美华	2021.05	91	合格	离职
龙佳俸	2021.05	82	合格	在岗
王源源	2021.05	80	合格	在岗
吴美秀	2021.05	86	合格	在岗
付书昂	2023.05	90	合格	在岗
刘江松	2023.05	92	合格	在岗
杨秋婵	2023.09	80	合格	在岗
史伟华	2023.11	90	合格	在岗
曾彩连	2023.11	87	合格	在岗

附件 4 原有辐射工作人员剂量检测

国光电器股份有限公司
辐射工作人员个人剂量检测结果统计表

姓名	2023 年检测结果				
	第一季度	第二季度	第三季度	第四季度	年剂量
陆智保	0.21	离职	-	-	0.21
焦胜雷	0.18	0.19	0.18	0.17	0.72
林美华	0.24	离职	-	-	0.24
龙佳俸	0.19	0.17	0.19	0.20	0.75
王源源	0.22	0.21	0.23	0.21	0.87
吴美秀	0.17	0.15	0.17	0.18	0.67
付书昂	-	0.20	0.21	0.22	0.63
刘江松	-	0.22	0.23	0.22	0.67
杨秋婵	-	-	-	0.16	0.16
史伟华	-	-	-	-	-
曾彩连	-	-	-	-	-
注：史伟华和曾彩连为 2023 年 11 月新增辐射工作人员，将从 2024 年第一季度开始进行个人剂量检测。					

广东省生态环境厅

粤环穗审〔2024〕40 号

广东省生态环境厅关于国光电器股份有限公司 核技术利用扩建项目环境影响报告表的批复

国光电器股份有限公司：

你单位报批的《核技术利用建设项目环境影响报告表》（以下简称报告表，编号为 HP-2024-014）等材料收悉。经研究，批复如下：

一、你单位核技术利用扩建项目位于广州市花都区镜湖大道 8 号。本次项目拟在公司 H6 栋厂房一层西侧建设 1 间 CT 室，并使用 1 台带自屏蔽的工业用 X 射线计算机断层扫描装置（简称“工业 CT”），用于对音箱内部电子元器件的结构扫描、产品质量检测；该工业 CT 内含 2 个球管、不能同时出束，最大管电压分别为 300kV

— 1 —

(直射)和180kV(透射),最大管电流分别为3mA(直射)和0.88mA(透射),属于Ⅱ类射线装置。

二、广州市环境技术中心组织专家对报告表进行了技术评审,出具的评估意见认为,报告表有关该项目建设可能造成的环境影响分析、预测和评价内容,以及提出的辐射安全防护措施合理可行,环境影响评价结论总体可信。你单位应按照报告表内容组织实施。

三、项目在建设和运行中应严格落实报告表提出的各项辐射安全防护措施以及安全责任,确保辐射工作人员有效剂量约束值低于5毫希沃特/年,公众有效剂量约束值低于0.25毫希沃特/年。

四、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,你单位应按规定的程序重新申请辐射安全许可证。

五、项目的环境保护日常监督管理工作由广州市生态环境局花都分局负责。



公开方式: 主动公开

抄送: 广州市生态环境局固辐处、执法处、花都分局,广州市环境技术中心,核工业二七〇研究所。

广州市生态环境局办公室

2024年3月20日印发

— 2 —

附件 6 本项目辐射安全许可证



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：国光电器股份有限公司

统一社会信用代码：91440101618445482W

地址：广东省广州市花都区新雅街镜湖大道8号

法定代表人：何伟成

证书编号：粤环辐证[A8339]

种类和范围：使用 II 类、III 类射线装置（具体范围详见副本）

有效期至：2026年03月09日



发证机关：
发证日期：2024年06月02日

中华人民共和国生态环境部监制



辐射安全许可证

(副本)



中华人民共和国生态环境部监制

538482



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	国光电器股份有限公司		
统一社会信用代码	91440101618445482W		
地 址	广东省广州市花都区新雅街镜湖大道8号		
法定代表人	姓 名	何伟成	联系方式 28609228
辐射活动场所	名 称	场所地址	负责人
	H6室	广东省广州市花都区新雅街镜湖大道8号	汤晓宇
	CT室	广东省广州市花都区新雅街镜湖大道8号	汤晓宇
	SMT室	广东省广州市花都区新雅街镜湖大道8号	汤晓宇
证书编号	粤环辐证[A8339]		
有效期至	2026年03月09日		
发证机关	广东省生态环境厅		(盖章)
发证日期	2024年07月02日		



(一) 放射源

证书编号: 粤环辐证[A8339]

序号	活动种类和范围					使用台账					备注	
	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												



(二) 非密封放射性物质

证书编号: 粤环辐证(A8339)

序号	活动种类和范围									备注	
	辐射活动 场所名称	场所等级	核素	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	监督 部门
此项无内容											



(三) 射线装置

证书编号: 粤环辐证[A8339]

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	美国 GE Phoenix vlinecxm 300 型工业 CT	Phoenix vlinecxm 300	VTX01H000 3-335018	管电压 300 kV 管电流 3 mA	美国 GE 公司		
2	H6 室	自屏蔽式 X 射线探伤装置 (使用)	III 类	使用	1	CH4090 型 X 射线检测仪器	TMCH40 90FDD	TBA00490	管电压 90 kV 管电流 0089 mA	日本东芝公司		
3	SMT 室	自屏蔽式 X 射线探伤装置 (使用)	III 类	使用	1	X 射线无损探伤检测仪器	Phoenix xianiner	ESSG1700 040	管电压 160 kV 管电流 0.8 mA	美国 GE 公司		

附件7 辐射安全管理规章制度

国光电器股份有限公司

辐射防护管理制度

根据《中华人民共和国放射性污染防治法》、《中华人民共和国职业病防治法》,以及《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、《放射工作人员职业健康管理办法》、《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管理办法》等有关规定,结合本公司实际情况,特制定本制度。

一、适用范围:本制度适用于本公司所有的辐射工作人员工作人员。

二、管理组织

(一)辐射安全管理领导小组

本单位设立辐射安全管理领导小组,人员如下:

组长:向天笑

副组长:李兵清

成员:廖盈、刘丽华、谭彬礼

辐射安全管理领导小组主要职责是:

- 1、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、定期对辐射安全与防护工作进行督查,检查本单位辐射工作人员的技术操作情况,指导工作人员做好辐射防护工作,确保不发生辐射安全事故;
- 3、做好辐射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工作;
- 4、制定放射事件应急预案并组织演练;

三、辐射安全许可

在使用射线装置前,向广东省生态环境厅申请办理《辐射安全许可证》,经环境主管部门审批,领取《辐射安全许可证》后,从事许可证范围内的辐射工作,接受环保部门的监督和指导;许可证有效期5年,需要延续的,于许可证有效期满30日前,向环保提出延续申请;购买新的射线装置重新做环境影响评价,并向环保部门申办辐射安全许可证,项目投入正式运行3个月内向环保部门提出验收申请,经验收合格后投入正式运行;单位变更(单位名称、地址、法定代表人)许可登记内容或终止放射工作时,应自变更登记之日起20日内,向颁发辐射许可证的环境主管部门申请办理许可证变更手续或注销手续,射线装置退役或在

使用期间破损，及时向环保部门做好射线装置档案的注销登记，不随意处置。

四、辐射工作人员要求

对上岗前的辐射工作人员，需职业健康体检，无禁忌症方可上岗，上岗后每年进行职业健康体检，体检结果由人力资源部存档。

有下列病症者不能从事辐射相关工作：

1. 严重心脏病及心血管疾病者。
2. 白细胞、血小板减少症，红细胞增多症及严重造血系统疾病者。严重肝、肾、肺疾患及糖尿病者。
3. 严重反复发作的皮炎者。
4. 精神异常者及其它器质性或功能性疾病者。

五、个人剂量管理

工作期间，辐射工作人员应佩戴个人剂量计，每季度接受剂量监测，尽可能做到“防护和安全的最优化”的原则，监测结果由公司安全主任负责记录，并存档。有与放射病相关的病症和症状者，应弄清原因，采取必要措施。

六、辐射知识培训

根据《关于核技术利用辐射安全与防护培训和考核有关事项的公告》(生态环境部 2019 年第 57 号公告),从 2020 年 4 月 1 日起,新从事辐射活动的人员以及原持有的辐射安全培训合格证书到期的人员(未到期的继续有效),通过生态环境部培训平台(平台网址:<http://fushe.mee.gov.cn/>) 参加线上免费培训和生态环境部考务系统线下集中考核。根据《关于进一步优化辐射安全考核的公告》(生态环境部 2021 年第 9 号公告),从 2021 年 3 月 15 日起,核技术利用单位应在参考题库中按照考核规则选取题目,对本单位仅从事Ⅲ类射线装置使用的辐射工作人员进行考核。核技术利用单位应妥善留存本单位相关辐射工作人员自行考核记录。

工作人员要经过辐射防护基础知识、射线装置操作培训，经考核合格后，方可上岗。

七、辐射工作场所

辐射场所设置安全警示标志（标志须符合 GB18871-2002）。每年定期对射线装置的工作场所及周围环境进行监测，配备监测仪器以及剂量率仪器。如监测仪器发出报警信号或监测数据超出国家标准限值，要及时进行整改。

八、辐射监测设施

公司为每名辐射工作人员各配备 1 枚人剂量计，为本项目配备 1 台个人剂量报警仪和 1

台便携式 X- γ 剂量率仪。个人剂量报警仪和便携式 X- γ 剂量率仪的能量响应等参数需满足本项目的要求，报警仪在工作期间将保持开机状态，悬挂在设备正面，实时监测工作环境的辐射水平，如有异常，应立即切断设备电源，停止使用射线装置。

个人剂量报警仪和便携式 X- γ 剂量率仪需每年定期送检，检定合格后方可继续投入使用。

九、年度评估

单位每年对辐射工作安全与防护状况进行一次自我安全评估，安全评估报告对存在安全隐患及时提出整改方案，安全评估报告定期每年报当地环保部门，由公司安全主任负责。年度评估报告包括射线装置使用台帐、辐射安全和防护设施的运行与维护、辐射安全和防护制度及措施的建立和落实、事故和应急以及档案管理等方面的内容。

十、事故应急

如发生放射性事故，必须按《辐射应急处理预案》处理，立即采取妥善措施，减少事故的危害和影响，并立即报告环保部门，由环保部门会同公安、卫生等部门进行处理。辐射事故发生后由辐射安全管理小组总结报告，并提出整改方案加以落实，以防发生事故。

国光电器股份有限公司

辐射管理及工作人员岗位职责

为了保证辐射工作人员及设备设施安全，保护射线装置安全，保护公司周边公众居民及环境不被辐射污染影响，特制定本岗位职责。

一、严格遵守国家有关辐射安全与防护的法律法规，严格遵守公司各项辐射安全管理规定、制度、操作规程等；严格执行公司的质量要求，保质保量完成产品质量检测工作，确保产品质量。

二、新上岗或转岗的辐射工作人员，必须到具有职业健康体检资质的单位进行职业健康体检，体检合格后方能上岗。

三、新上岗或转岗的辐射工作人员上岗前必须到具有资质单位接受辐射安全与防护知识的培训，取得培训合格证方可从事辐射工作；按期进行辐射安全与防护知识的复训；辐射工作人员持证上岗。

四、上班时间必须佩带个人剂量报警器和热释光个人计量仪。

五、熟悉仪器设备性能，熟练掌握操作规程；射线底片标记齐全，标记位置正确，对检测部位的可追溯性负责；辐射工作选择合适的工艺参数，正确使用工业 CT 进行操作；正确使用射线监测仪器仪表、防护设备与器具。

六、交接班时认真做好射线装置的使用登记工作。下班必须关闭锁好 CT 室房门。

七、负责各类设备仪器及相关的辐射安全与防护设施的日常检查保养，并负责 CT 室等工作场地的卫生工作，保持清洁整齐、无垃圾杂物。当发现异常或发生辐射事故要及时向部门领导报告，接受报告部门应及时处置。

国光电器股份有限公司

辐射工作人员培训制度

为了提高从事辐射工作人员的安全防护意识和工作技能，加强辐射安全管理，预防辐射伤害事故，特制定本制度。

一、从事辐射工作的人员必须参加辐射安全与防护培训，接受辐射防护安全知识和法律法规教育，操作Ⅱ类射线装置的辐射工作人员需参加生态环境部考务系统线下集中考核合格后方可持证上岗，并每五年组织复训；操作Ⅲ类射线装置的辐射工作人员参加由本单位组织的自主培训。

二、公司负责辐射安全管理的人员必须通过参加上级部门辐射安全和防护专业知识及相关法律法规的培训和考核后方可从事辐射安全管理工作。

三、X射线探伤人员及辐射管理人员及现场安全员必须通过生态环境部培训平台(平台网址：<http://fushe.mee.gov.cn/>)参加线上免费培训和生态环境部考务系统线下集中考核，只有在通过考核取得相应证书后方可从事检测X射线检测工作。

四、新上岗或转岗人员必须经过健康体检，体检合格，并通过考核取得相应证书后方可上岗。

五、外来参观人员或临时施工人员接触射线装置时，先进行安全防护教育后，方可进入现场。

六、辐射工作人员应5年再进行培训1次，并考核合格。

七、培训内容

1、学习辐射安全法律法规常识和基本防护知识。

2、学习辐射事故应急救援措施和救援演练。

八、建立培训档案、培训记录，并要妥善保管和存档。

国光电器股份有限公司

设备的定期维护检修制度

为了使设备正常运转，防止和减少事故，保障设备操作人员的人身安全，特制订本管理制度：

一、射线装置的定期检查：

辐射工作人员负责在使用过程中进行日常检查维护：

经常检查设备是否磨损，连锁装置是设备的重要部件，特别应注意防水、防尘、防止重物敲击或碰撞，若出现锁体或选择环转动不灵活时可滴入少量煤油。如果联锁装置出现问题，可向生产厂家申请解决，不允许任意拆卸，以免造成事故。

每月对设备的配件进行检查维护，每三个月对工业 CT 性能进行全面的检查维护，发现问题及时报修。

二、辐射安全与防护设施使用与检验、定期检查与维护：

个人配备使用的监测仪器，如热释光剂量计、射线剂量报警仪等，由使用者妥善保管使用。

安全连锁装置、声光报警装置由辐射工作人员负责平时的使用维护保养，使用过程中发现故障或异常情况应马上报修，确保安全装置处于正常使用状态。

安全环保科指定专人负责各类监测仪器的检查维护工作，认真记录维护保养及故障修理情况。

用于辐射防护监测的仪器每年检定一次，并取得合格证书。

热释光剂量管每季度由具有资质单位监测更新。

有效期内的监测仪器经可能涉及计量鉴定的重大维修后，必须重新进行检定。

国光电器股份有限公司

射线装置安全保卫制度

针对公司射线装置设备的特殊性和重要性，安全保卫工作非常重要。盗窃不但造成部门和公司财产的巨大损失，也严重影响到公司的运作秩序和部门的正常安全工作，更威胁到员工的生命财产安全。根据“预防为主”和“谁主管，谁负责”的原则，以预防杜绝特大盗窃，进一步改进和加强安全保卫工作，落实部门治安安全工作责任制，特制定此防盗应急预案。

一、防盗处置步骤

全公司员工要有高度的防盗安全意识，安排相应人员经常性的检查。

（一）在工作时间应保持探 CT 室门关闭，以免非授权人员进入。

（二）下班后应切断仪器电源，锁闭 CT 室房门，钥匙由指定人员携带。

（三）发现盗窃应及时向人力资源部报告，由人力资源部报警或做相应处置，并进一步检查被盗的情况，确定盗窃物的类型和数量。

（四）初步评估盗窃对正常安全工作的影响，并及时向公司人力资源部和公司安全主任报告。联系部门有关人员商讨处理对工作的影响，将正常安全工作尽快恢复。射线装置张贴明显的电离辐射警告标志。

二、教育培训

（一）公司和各部门要坚持经管性防盗安全宣传、教育工作、普及防盗知识、提高全体人员防益公金意识、增强防盗工作的自觉性。

（二）将各项具体安全工作落实到人，增强个人的责任感。

国光电器股份有限公司

射线装置台帐管理制度

一、目的

本制度以明确制定射线仪器装置的管理台账，包括辐射装置购买、使用、维护、报废明细记录(台账)。

二、范围

本制度适用于道标内涉及电离辐射仪器操作以及电离辐射源的合账管理。

三、程序：

- 1、由公司各部门设备分管人员负责填写、保管射线装置台账，主要记录射线装置的名称，型号、射线种类、类别、用途、来源和去向、使用、维修、报废等情况，做到原物相符。
- 2、公司安全负责人每年年终对射线装置进行全面清查盘点，查明实物调整帐目，核实分布情况和价值以达到帐、物相符。
- 3、在清查盘点中发现盘盈、盘亏，应查明原因，追查责任，应查明原因，追究相关责任，必要时，按《辐射安全应急处理预案》中的事件报告制度报告相关部门。报上级有关部门批准后，作出处理。
- 4、每台设备都需要有相关的使用登记(包括使用时间、使用人员、使用项目、使用中装置的性能如何、使用后设备是否正常等);并经主管领导批准后，才能出库使用，填写领用登记表，还回时应填写归还登记表。
- 5、每台设备都需要有相关的维修情况登记(设备需定期检修，检修需条相关表格进行登记。如定期检修时设备无故障则标明“正常”
- 6、对退设的射线装置应该选择有资质单位或厂家回收，回收后，须把相关信息填写《射线装置信息汇总表》等台账中。

国光电器股份有限公司

辐射监测方案

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)、《辐射环境监测技术规范》(HJ61-2021)、《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022)等的要求,公司针对此次核技术应用项目制定相应的辐射监测计划,包括:

一、竣工环境保护验收监测

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。

2) 时间节点

该项目竣工后,建设单位应按照相关程序和要求,在项目竣工后 3 个月内组织自主竣工环保验收,验收相关材料按要求公示和备案。

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);

验收项目明细表见下表:

验收项目明细表

序号	验收项目	验收要求
1	关注点剂量当量率	按照本报告和环评批复文件的要求
2	职业照射及公众照射约束值	
3	辐射安全与防护各项措施	
4	辐射安全管理机构、制度	
5	辐射事故应急预案	
6	个人剂量监测和辐射工作场所检测	

二、年度常规监测

公司每年委托有资质的单位对辐射工作场所进行辐射环境的监测，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。

（1）辐射工作人员个人剂量监测

辐射工作人员上班时，应佩戴个人剂量计，个人剂量计每季送检 1 次，并建立个人剂量监测档案，长期保存；组织辐射工作人员每年进行身体健康检查，建立个人健康档案。

（2）日常自行监测

探伤时辐射工作人员及管理人员对工业 CT 边界外 30cm 处的辐射水平进行巡测，并做好相关记录。

本公司拟利用 X- γ 辐射监测仪自行定期对辐射工作场所进行监测。

辐射监测计划

监测对象	监测点位	监测项目	监测频率	备注
工业 CT	操作位	周围剂量当量率	每次开机状态	设备开机
工业 CT 外工作场所	设备边界外 30cm 处、 装载门门缝	周围剂量当量率	每月巡测一次	设备开机
辐射工作人员 所佩戴个人辐射剂量计	/	年有效剂量	操作时，每季度送 1 次	上班时间佩戴
外环境	实测	周围剂量当量率	每年 1 次	设备开机状态

三、年度评估

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 日前向相关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）射线装置台账登记与维修维护制度；
- （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。

在核技术利用项目管理中，建设单位应将进行年度检测和年度评估计划，年度评估报告按要求上传到“全国核技术利用辐射安全申报系统”。

国光电器股份有限公司

工业 CT 操作规程

- (1) 操作工业 CT 的辐射工作人员需通过辐射安全与防护培训并考核合格；
- (2) 交接班或当班使用个人剂量报警仪前，应检查是否能正常工作。如发现个人剂量报警仪不能正常工作，则不应开始检测工作，个人剂量报警仪应在检定周期内；
- (3) 检查安全防护装置，如防护门关闭状态是否正常，门机连锁、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) 开始作业前操作人员要做好个人防护工作，安全防护门没关好不得开机；
- (5) 射线装置操作人员应熟练掌握射线装置的性能和操作流程，严格按照操作规程规定的技术参数进行操作；
- (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) 应定期测量工业 CT 屏蔽体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，应终止检测工作并向辐射防护负责人报告。
- (8) X 射线扫描时，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；
- (9) 完成辐射工作后，应关闭射线装置总电源，锁好 CT 室门。

国光电器股份有限公司

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。

国光电器股份有限公司

辐射事故应急预案

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，我司根据可能发生的辐射事故的风险，制定本单位的应急预案，做好应急准备。发生辐射事故时，单位应当立即启动本公司的应急预案，采取必要的应急防护措施，并在 2 小时内向当地环境保护主管部门、公安部门及卫生部门报告辐射事故。辐射事故应急预案包括以下内容：

1.辐射事故分级

根据辐射事故的性质、严重程度、可控性和影响范围等因素分为特别重大辐射事故、重大辐射事故、较大辐射事故和一般辐射事故四个等级。

a.特别重大辐射事故是指 I 类、II 类放射源丢失、被盗、失控造成大范围严重辐射污染后果，或者放射性同位素和射线装置失控导致 3 人以上(含 3 人)急性死亡的辐射事故。

b.重大辐射事故是指 I 类、II 类放射源丢失、被盗、失控，或者放射性同位素和射线装置失控导致 2 人以下(含 2 人)急性死亡或者 10 人以上(含 10 人)急性重度放射病、局部器官残疾的辐射事故。

c.较大辐射事故是指 III 类放射源丢失、被盗、失控，或者放射性同位素和射线装置失控导致 9 人以下(含 9 人)急性重度放射病、局部器官残疾的辐射事故。

d.一般辐射事故是指 IV 类、V 类放射源丢失、被盗、失控，或者放射性同位素和射线装置失控导致人员受到超过年剂量限值照射的辐射事故。

本项目事件均为 IV 级一般放射事故。

2.应急工作组和职责分工

2.1 应急组织机构

组长：向天笑

副组长：李兵清

成员：廖盈、刘丽华、谭彬礼

辐射事故应急值班电话：13434296168

广州市生态环境局：020-83203380

广东省生态环境厅：12369

公安局：110

2.2 应急组织机构的职责

发生下列情况之一，应立即启动本预案：工业 CT 机设备警报装置发生报警；人员受超剂量照射出现工伤事故；例行检查发现超过剂量；

应急组织机构的职责：（1）负责辐射事故应急工作，并定期组织演练；（2）负责公司射线装置的监督检查工作；（3）遇有突发辐射事故，负责维护现场治安秩序，设置警戒线；（4）事故发生后立即组织有关部门和人员进行放射性事故应急处理。（5）进行现场调查，分析事故原因，提出事故处置建议，开展辐射事故应急处置工作；（6）负责向卫生行政部门、公安机关及时报告事故情况。填写辐射事故初始报告表。（7）负责放射性事故应急处理具体方案的研究确定和组织实施工作。（8）放射事故中人员受照时，要通过个人剂量计或其它工具、方法迅速估算受照人员的受照剂量。（9）负责迅速安置受照人员就医，组织控制区内人员的撤离工作，并及时控制事故影响，防止事故的扩大蔓延，防止演变成公共卫生事件。

2.3 辐射事故报告

发生辐射事故时，立即启动辐射事故应急预案，并在 2 小时内填写《辐射事故初始报告 表》，向生态环境主管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向卫生 部门报告。

3 应急处置

（1）发生辐射事故后，事故单位应当立即启动本单位的应急方案，采取应急措施，并向公司辐射事故应急办公室报告，同时向相关部门报告。

（2）应急机构工作人员接到辐射事故报告后，要采用规范化表格(附件：辐射事故初始报告表)登记事件的有关情况，包括事发地点、单位名称、时间、初步损失、起因等，并立即向公司辐射事故应急领导小组办公室报告，同时报告应急管理办公室。

（3）辐射应急机构人员应在最短的时间内赶赴现场实施调查、评估，初步判断事件等级。

（4）辐射事故应急领导小组接到事故报告后，应初步判断事件等级，立即启动本预案。发生较大辐射以上事故，应急领导小组要设立现场指挥部，迅速控制事态和现场，指挥现场调查处置组、现场监测组核实事故情况，监测并估算受照剂量，判定事故类型级别，并立即上报上一级辐射应急机构处理。发生一般辐射事故，由应急办公室负责调查处理。

（5）现场监测组接到指令后，立即与上级监测部门联系，请求支援并赶赴事故现场，根据所掌握事件初步情况迅速开展现场应急监测工作，及时掌握并向现场指挥部上报事故状

况。

(6) 现场调查处置组立即开展现场调查, 判明事故发生的时间、地点、原因、已造成事故的影响程度、受损程度等情况, 结合现场监测数据提出事故控制及处置措施, 并及时上报 辐射事故应急领导小组。

(7) 应急现场指挥部根据现场调查处置组和现场监测组提出的处置方案, 责令、监督、指导有关责任单位或专业处置单位对现场进行处置。

(8) 应急现场指挥部要组织召开事故处理分析会议, 及时向辐射事故应急领导小组报告 事故的有关情况, 由应急领导小组统一发布事故信息。

(9) 辐射事故的调查、报告和处理程序:

a. 为了加强对辐射事故的管理, 各有关部门应严格执行事故报告和管理制度, 做好各类事故的预防、调查、分析及处理工作。

b. 发生辐射事故的部门应及时按要求填报事故报告单。较大以上事故应在事故发生后 30 分钟内及时上报应急办公室, 同时上报公司应急管理办公室。对隐瞒不报、虚报、漏报和无故拖延报告的, 将追究相关人员的责任。

c. 发生辐射事故的部门应建立全面系统和完整事故档案, 认真总结, 防止类似事故再次发生。

(10) 一旦发生辐射事故, 还应采取以下措施:

a. 当事人应立即切断电源, 疏散无关人员, 保持现场, 配合公安、环保和卫生部门做好事故调查和善后处理工作。同时, 保护现场, 并及时向公司领导及上级有关部门报告。

b. 对可能受到射线装置照射或者放射损伤人员, 立即采取隔离或应急救援措施, 迅速安排受照人员接受医学检查, 治疗。

c. 保持公司内各级应急组织机构负责人之间的通信联络, 并对事故现场进行辐射强度测定。

d. 事故处理完毕, 必须填写事故报告。

应急预案应定期、具有针对性的对可能发生的辐射事故应急处理预案的可操作性、针对性、完整性。在发生辐射事故时, 能够立即启动本单位的应急预案, 采取应急措施, 及时向当地人民政府、环境保护主管部门、公安部门和卫生主管部门报告。

4 应急终止

当辐射事故事件现场得到控制, 事件条件已经消除, 污染源的泄漏或释放已降至规定限值以内, 应急响应即可终止。

应急响应终止程序包括：（1）现场抢险抢修组确认终止时间，报应急指挥中心批准；（2）应急指挥中心下达应急终止命令；（3）应急状态终止后，应根据有关指示和实际情况，继续进行跟踪环境监测和总结评估工作；（4）当事件条件已经排除、污染物质已降至规定限值以内、所造成的危害基本消除时，由应急指挥中心宣布应急响应结束。

5 后期处置

待应急救援行动之后，由善后处置组对应急事件终止后进行事后恢复，负责人为善后处置组，善后处理工作内容包括：

（1）对损坏的设备进行维修；对应急过程中使用的应急物资、损耗的器材进行补充，使之重新处于应急状态；（2）全力配合善后处理及事故调查小组，提供事故详细情况，相关情况的说明以及各项监测数据等；弄清事故发生的原因，调查事故造成的损失并明确责任划分；（3）配合政府有关部门做好事故善后工作，妥善处理因事故导致的受伤人员，做好他们的医疗救治工作，积极开展在保险公司的理赔工作，做好现场的保护工作；（4）对于此次发生的环境事故，事故时间、起因、过程、结果、参加抢修抢险人员等向有关部门做详细报告。

辐射事故初始报告表

事故单位名称		(公章)					
法定代表人		地 址				邮 编	
电 话				传 真		联系人	
许可证号				许可证审批机关			
事故 发生时间				事故发生地点			
事 故 类 型		☐ 人员受照 ☐ 人员污染		受照人数		受污染人数	
		☐ 丢失 ☐ 被盗 ☐ 失控		事故源数量			
		☐ 放射性污染		污染面积(m ²)			
序号	事故源核 素名称	出 厂 活 度 (Bq)	出 厂 日 期	放射源编码		事故时活度 (Bq)	非密封放射性物质 状态 (固/液态)
序号	射线装置 名称	型 号	生产厂家	设备编号		所在场所	主要参数
事故经过 情况							
报告人签字			报告时间	年 月 日 时 分			

注：射线装置的“主要参数”是指 X 射线机的电流 (mA) 和电压 (kV)、加速器线束能量等主要性能参数。

附件 8 本项目辐射安全考核成绩单

核技术利用辐射安全与防护考核	
成绩报告单	
	
郭丽华，女，2001年06月06日生，身份证：431021200106062525，于2024年03月参加 X射线探伤 辐射安全与防护考核，成绩合格。	
编号：FS24GD1200185	有效期：2024年03月20日至 2029年03月20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	
	
余万章，男，2000年08月01日生，身份证：452126200008010010，于2023年12月参加 X射线探伤 辐射安全与防护考核，成绩合格。	
编号：FS23GD1201382	有效期：2023年12月21日至 2028年12月21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



戴麒，男，1990年09月17日生，身份证：330881199009178913，于2023年12月参加 X射线探伤 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS23GD1201380

有效期：2023年12月21日至 2028年12月21日



报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn

附件9 本项目个人剂量计检测协议



深圳市源策通检测技术有限公司
检测技术服务合同书

合同编号: 20240625003

委托方: 国光电器股份有限公司

广州市国光电子科技有限公司

(以下简称甲方)

甲方联系人: 廖小姐 电话: 020-28609493

受托方: 深圳市源策通检测技术有限公司

(以下简称乙方)

乙方联系人: 张林鹤 电话: 13714880502

本合同甲方委托乙方 3 个个人剂量卡加 1 个本底剂量卡 进行 α - γ 辐射检测的技术服务, 并支付相应的技术服务报酬。双方经过平等协商, 在真实、充分地表达各自意愿的基础上, 根据《中华人民共和国民法典》的规定, 达成如下协议, 并由双方共同恪守!

第一条: 甲方检测项目:

1、检测项目:

1.1 3 个个人剂量卡加 1 个本底剂量卡检测

个人剂量: 含一年四次检测, 每季度一次。

2、检测地点:

2.1 送样。

第二条: 甲方责任

1、提供相对应项目的完整的基础资料。

2、指派人员协助工作。

3、承担本次检测总费用人民币 800.00 元整 (大写: 人民币捌佰元整) (含 1% 的增值税及 2 交通费)。

第三条: 乙方责任

1、乙方在收到甲方提供必需的工作条件后, 即按检测方案开展工作, 与甲方协商的工作日内开始对相对应的检测项目进行现场调查和检测, (且乙方必须按照国家现行的检测规范、标准进行检测工作, 对检测结果的公正性、科学性、准确性负法律责任)。现场检测完工后, 并于 2 个有效工作日内出具检测报告。



- 2、检测的时间和频次以国家标准为准（合同约定的除外）。
- 3、乙方及承担委托的人员，对甲方因委托项目提供的资料所涉及乙方项目的技术资料负有保密义务及甲方的一切检测数据和检测结果，未经甲方同意不得泄露给任何第三方。
- 4、乙方必须对所能承担检测项目的合法性负责，即乙方必须自行保证具备检测甲方委托项目的资质。
- 5、乙方未因不可抗力情形出现合同违约，甲方有权追究乙方责任，赔偿甲方人民币 1000.00 元整。
- 6、乙方在检测过程中应遵守甲方现场的有关规章制度。

第四条：报告交付时间及付款方式

1. 检测完成后，乙方需在 2 个有效工作日内出具检测报告，并将电子版报告交予甲方审核。
2. 甲方审核确认无误后，乙方将纸质版检测报告盖章后连同发票等通过特快专递等方式递送给甲方。甲方见票付款，付款银行转账 10 个工作日内完成支付检测费用。
3. 乙方开户银行名称、地址和账号为：

开户名：深圳市源策通检测技术有限公司

开户账号：11014686469000

开户银行：平安银行深圳双龙支行

第五条： 本合同的变更必须有双方协商一致，并以书面形式确定。

第六条： 不可抗力

- 如因发生不可抗力情形致使一方或双方未能依本合同约定履行义务，双方互相不承担违约责任。

第七条： 争议的解决方法

在合同履行过程中发生争议，双方应当协商解决。双方不愿协商、调解解决或者协商、调解不成的，任何一方可向甲方所在地人民法院诉讼解决。

第八条： 合同的生效

本合同一式贰份，甲乙双方各执壹份。本合同自双方授权代表人签字和公司盖章之日起生效。

第九条： 反商业贿赂及承诺

1. 乙方承诺不向甲方工作人员（含工作人员的亲友及其他有利益关系之人员，下同）提供或馈赠现金、有价证券、贵重物品、价值 RMB500 元以上或与 RMB500 元以上等值的非公司制式礼品、娱乐旅游招待、费用报销等任何形式之回扣及私人利益；不向甲方工作人员以干股形式分红或以销售额计提回扣等方式输送任何个人利益；不以工作之便向甲方工作人员索要任

- 2、检测的时间和频次以国家标准为准（合同约定的除外）。
- 3、乙方及承担委托的人员，对甲方因委托项目提供的资料所涉及乙方项目的技术资料负有保密义务及甲方的一切检测数据和检测结果，未经甲方同意不得泄露给任何第三方。
- 4、乙方必须对所能承担检测项目的合法性负责，即乙方必须自行保证具备检测甲方委托项目的资质。
- 5、乙方未因不可抗力情形出现合同违约，甲方有权追究乙方责任，赔偿甲方人民币 1000.00 元整。
- 6、乙方在检测过程中应遵守甲方现场的有关规章制度。

第四条：报告交付时间及付款方式

1. 检测完成后，乙方需在 2 个有效工作日内出具检测报告，并将电子版报告交予甲方审核。
2. 甲方审核确认无误后，乙方将纸质版检测报告盖章后连同发票等通过特快专递等方式递送给甲方。甲方见票付款，付款银行转账 10 个工作日内完成支付检测费用。
3. 乙方开户银行名称、地址和账号为：

开户名：深圳市源策通检测技术有限公司

开户账号：11014686469000

开户银行：平安银行深圳双龙支行

第五条： 本合同的变更必须有双方协商一致，并以书面形式确定。

第六条： 不可抗力

- 如因发生不可抗力情形致使一方或双方未能依本合同约定履行义务，双方互相不承担违约责任。

第七条： 争议的解决方法

在合同履行过程中发生争议，双方应当协商解决。双方不愿协商、调解解决或者协商、调解不成的，任何一方可向甲方所在地人民法院诉讼解决。

第八条： 合同的生效

本合同一式贰份，甲乙双方各执壹份。本合同自双方授权代表人签字和公司盖章之日起生效。

第九条： 反商业贿赂及承诺

1. 乙方承诺不向甲方工作人员（含工作人员的亲友及其他有利益关系之人员，下同）提供或馈赠现金、有价证券、贵重物品、价值 RMB500 元以上或与 RMB500 元以上等值的非公司制式礼品、娱乐旅游招待、费用报销等任何形式之回扣及私人利益；不向甲方工作人员以干股形式分红或以销售额计提回扣等方式输送任何个人利益；不以工作之便向甲方工作人员索要任

YCT-L20240713001

MA

202219113658

有效期至2026年07月25日

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):

国光电器股份有限公司 1 台工业 CT 机

周围剂量当量率验收检测

项目地址

(Address)

广州市花都区新雅街镜湖大道 8 号

委托单位

(Client):

国光电器股份有限公司

报告日期

(Date of report):

2024-07-13

深圳市源策通检测技术有限公司

Shenzhen yuancetong testing CO.,LTD

检验检测专用章

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):

项目基本情况 (Basic condition of the project)		国光电器股份有限公司由于自身发展的需要，在广东省广州市花都区镜湖大道8号公司内H6栋厂房一层西侧建设1间CT室，使用1台由美国GE控股的Baker Hughes公司生产的 phoenix v\to me\xn300型工业X射线计算机断层扫描装置(简称“工业CT”)，用于对音箱内部电子元器件的结构扫描、产品质量检测。本项目属于核技术利用扩建项目。 受国光电器股份有限公司的委托，对该公司1台Phoenix v\to me\xn300型工业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)		2024-07-11		
环境条件 (Condition of sampling)		天气	室温 (℃)	相对湿度 (%)
		多云	23	72
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				
	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)	0.1μSv/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):

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）	（范围值）	结果（平均值×校准因子）				
					μSv/h	μSv/周	μSv/h	μSv/周	
Phoenix v tome x300 型工业 CT 机（编号：VTX01H0003-335018）（H6 车间 1 楼 CT 室）									
1	操作位 1#		0.102-0.105	0.123	0.114-0.118	0.138	8.280	≤2.5	≤100
2	观察窗外	上侧 30cm 处 2#	0.101-0.104	0.123	0.115-0.117	0.138	8.280		
3		下侧 30cm 处 3#	0.100-0.104	0.121	0.110-0.114	0.133	7.980		
4		中部 30cm 处 4#	0.101-0.105	0.123	0.105-0.110	0.129	7.740		
5		左侧 30cm 处 5#	0.101-0.103	0.121	0.115-0.117	0.138	8.280		
6		右侧 30cm 处 6#	0.102-0.104	0.123	0.115-0.117	0.138	8.280		
7	门把手外 30cm 处 7#		0.101-0.104	0.123	0.104-0.108	0.126	7.560		
8	管线洞口外 30cm 处 8#		0.101-0.103	0.121	0.123-0.126	0.148	8.880		
9	防护门外	上侧 30cm 处 9#	0.101-0.104	0.121	0.116-0.120	0.141	8.460		
10		下侧 30cm 处 10#	0.102-0.103	0.123	0.115-0.118	0.139	8.340		
11		中部 30cm 处 11#	0.101-0.105	0.121	0.113-0.116	0.136	8.160		
12		左侧 30cm 处 12#	0.103-0.105	0.124	0.114-0.117	0.137	8.220		
13		右侧 30cm 处 13#	0.100-0.103	0.121	0.112-0.115	0.135	8.100		
14	前方表面外 30cm 处	左侧①14#	0.102-0.105	0.123	0.109-0.112	0.131	7.860		
15		中部②15#	0.101-0.104	0.121	0.112-0.114	0.135	8.100		
16		右侧③16#	0.102-0.104	0.124	0.110-0.113	0.132	7.920		
17	左侧表面外 30cm 处	左侧①17#	0.101-0.105	0.121	0.112-0.114	0.135	8.100		
18		中部②18#	0.101-0.103	0.121	0.112-0.115	0.136	8.160		
19		右侧③19#	0.101-0.104	0.121	0.112-0.115	0.136	8.160		

20	右侧表	左侧①20#	0.101-0.105	0.124	0.108-0.111	0.130	7.800		
21	面外	中部②21#	0.101-0.104	0.123	0.110-0.113	0.132	7.920		
22	30cm	右侧③22#	0.101-0.103	0.123	0.109-0.112	0.131	7.860		
	处								
23	后方表	左侧①23#	0.100-0.102	0.120	0.107-0.109	0.129	7.740		
24	面外	中部②24#	0.101-0.104	0.123	0.110-0.113	0.133	7.980		
25	30cm	右侧③25#	0.101-0.104	0.121	0.108-0.111	0.131	7.860		
	处								
26	CT室北侧货场 26#		0.102-0.105	0.124	0.113-0.117	0.137	8.220		
27	CT室西侧装卸平台 27#		0.101-0.104	0.123	0.113-0.116	0.136	8.160		
28	CT室南侧仓库 28#		0.102-0.104	0.123	0.112-0.117	0.137	8.220		
29	CT室东侧SQE办公室 29#		0.101-0.105	0.124	0.112-0.117	0.136	8.220		
备注			1、CT室为单层建筑，楼上楼下无检测条件；以上检测结果未扣除宇宙射线贡献值和背景值； 2、该设备自带屏蔽体，检测工况为管电压：200kV，管电流：170μA，此工况为常用最大工作条件； 3、周剂量计算公式：工作人员按每周 60 小时计算得出。						

结论：国光电器股份有限公司 1 台 Phoenix v|tome|x300 型工业 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 0.126-0.148μSv/h，周围环境周围剂量当量率范围值为 0.136-0.137μSv/h，均不大于 2.5μSv/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) :

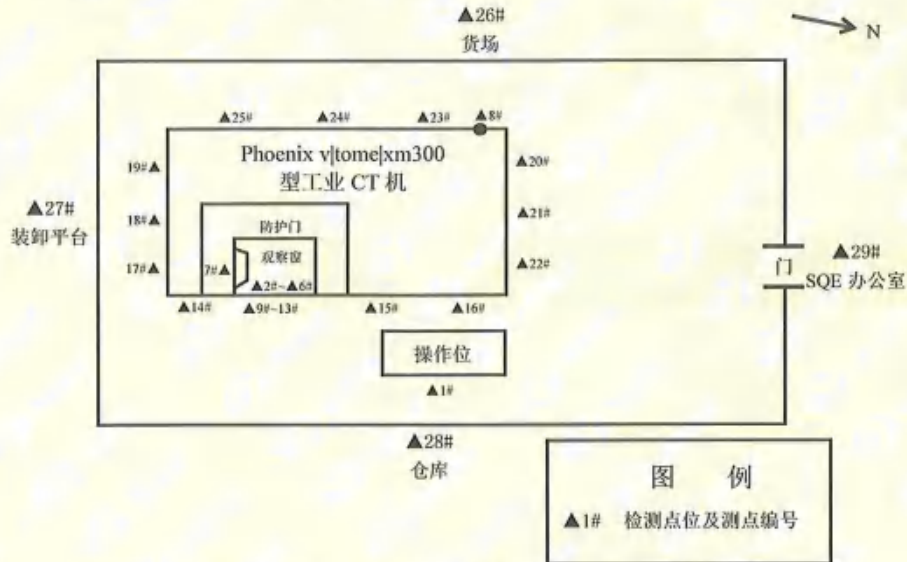


图 H6 车间 1 楼 CT 室检测点位示意图

五、现场检测图 (The testing figure) :





编写(written by): 戴旺芳
 复核(inspected by): 廖渊
 签发(approved by): 刘建国 (☒ 技术负责人)
 签发日期(date): 2024.07.11



检验检测机构 资质认定证书

证书编号: 202219113668

名称: 深圳市源策通检测技术有限公司

地址: 深圳市龙岗区龙城街道怡园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策通检测技术有限公司承担。

许可使用标志



202219113668

注:需要延续证书有效期的,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。

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) 国家认证认可监督管理委员会

复查

YCT-L20240713001

资质认定 计量认证证书附表



202219113668

机构名称：深圳市源策通检测技术有限公司

发证日期：二零二二年三月三日

有效期至：二零二八年三月二日

发证机关：广东省市场监督管理局

国家认证认可监督管理委员会制

复查

第 9 页 共 10 页

检验检测地址：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

类别 序号	类别	对象 序号	检测对象	项目/参数		依据的标准《方法》名称及 编号《含年号》	限制范围	说明
				序号	名称			
						115-2002		
1.2	辐射	1.2.2	电离辐射	1.2.2 .1	X、γ 辐射剂量率	《密封源及密封 γ 放射源容 器的放射卫生防护标准》GBZ 114-2006		
1.2	辐射	1.2.2	电离辐射	1.2.2 .1	X、γ 辐射剂量率	《油（气）田司井用密封型 放射源卫生防护标准》GBZ 142-2002		
1.2	辐射	1.2.2	电离辐射	1.2.2 .2	α、β 表面污染	《表面污染测定 第 1 部分： β 发射体（E _{max} >0.15MeV） 和 α 发射体》GB/T 14035.1-2003		
1.2	辐射	1.2.2	电离辐射	1.2.2 .3	α、γ 辐射剂量率	《便携式 X 射线检查系统放 射卫生防护标准》GBZ 177-2005		
1.2	辐射	1.2.2	电离辐射	1.2.2 .3	α、γ 辐射剂量率	《X 射线行李包检查系统卫 生防护标准》GBZ 127-2002		
1.2	辐射	1.2.2	电离辐射	1.2.2 .3	α、γ 辐射剂量率	《工业 γ 射线探伤放射防护 标准》GBZ 132-2008		
1.2	辐射	1.2.2	电离辐射	1.2.2 .3	α、γ 辐射剂量率	《含密封源仪表的放射卫生 防护要求》GBZ 125-2009		
1.2	辐射	1.2.2	电离辐射	1.2.2 .3	α、γ 辐射剂量率	《货物/车辆辐射检查系统 的放射防护要求》GBZ 143-2015		
1.2	辐射	1.2.2	电离辐射	1.2.2 .3	α、γ 辐射剂量率	《工业 X 射线探伤放射防护 要求》GBZ 117-2015		
1.2	辐射	1.2.2	电离辐射	1.2.2 .3	α、γ 辐射剂量率	《放射诊断放射防护要求》 GBZ 130-2020		
1.2	辐射	1.2.2	电离辐射	1.2.2 .3	α、γ 辐射剂量率	《环境 γ 辐射剂量率测量技 术规范》HJ 1167-2021		
1.2	辐射	1.2.2	电离辐射	1.2.2 .4	非照射个人剂量	《职业性外照射个人剂量规 范》GBZ 129-2019		
1.2	辐射	1.2.2	电离辐射	1.2.2 .5	氧	《民用建筑工程室内环境污 染检测标准》GB 50325-2020 附录 C 土壤中氡浓度及土 壤表面氡析出率测定		