

编号：PPRYHP-20250729

核技术利用建设项目

广东长水消防科技有限公司

X 射线探伤铅房搬迁项目

环境影响报告表

(送审稿)

广东长水消防科技有限公司

2025 年 8 月

生态环境部监制



核技术利用建设项目

广东长水消防科技有限公司

X 射线探伤铅房搬迁项目

环境影响报告表

建设单位名称：广东长水消防科技有限公司

建设单位法人代表（签名或签章）

通讯地址：广州市增城区荔新八路 29 号之十(自编 101)

邮政编码：

联系人：J

电子邮箱：

.com

联系电话：

打印编号: 1753773333000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	lw1419		
建设项目名称	广东长水消防科技有限公司X射线探伤铅房搬迁项目		
建设项目类别	55—172核技术利用建设项目		
环境影响评价文件类型	报告表		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	广东长水消防科技有限公司		
统一社会信用代码	91440101MA5CKGA46R		
法定代表人（签章）	廖舟慧		
主要负责人（签字）	廖舟慧		
直接负责的主管人员（签字）	廖舟慧		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	工物研（广州）科技有限公司		
统一社会信用代码	91440106MA59CFKN6J		
三、编制人员情况			
1 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
肖雪珍	12354443512440725	BH011845	
2 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
肖雪珍	编制评价依据、保护目标与评价标准、项目工程分析与源项、辐射安全与防护、环境影响分析、全文校核	BH011845	
林婉婷	项目基本情况、放射源、非密封放射性物质、射线装置、废弃物（重点是放射性废弃物）、环境质量和辐射现状、项目工程分析与源项、辐射安全管理、结论与建议	BH069692	



中华人民共和国
环境影响评价工程师
职业资格证书

Professional Qualification Certificate
Environmental Impact Assessment Engineer
The People's Republic of China



持证人签名:

Signature of the Bearer

管理号:
File No.:

12354443512440725

姓名:

Full Name 肖雪珍

性别:

Sex 女

出生年月:

Date of Birth 1988年03月

专业类别:

Professional Type

批准日期:

Approval Date 2012年05月27日

签发单位盖章:

Issued by

签发日期: 2012年09月26日

Issued on



目 录

表 1 项目基本情况	1
表 2 放射源	13
表 3 非密封放射性物质	13
表 4 射线装置	14
表 5 废弃物（重点是放射性废弃物）	15
表 6 评价依据	16
表 7 保护目标及评价标准	18
表 8 环境质量和辐射现状	22
表 9 项目工程分析和源项	29
表 10 辐射安全与防护	37
表 11 环境影响分析	50
表 12 辐射安全管理	66
表 13 结论与建议	75
表 14 审批	78
附件 1：环评委托书	79
附件 2：辐射安全许可证	80
附件 3：原有核技术利用项目环评批复文件	86
附件 4：原有核技术利用项目验收意见	88
附件 5：法人身份证	90
附件 6：营业执照	91
附件 7：租赁合同	92
附件 8：相关制度	93
附件 9：监测报告	114
附件 10：辐射工作人员上岗证	123
附件 11：自行监测记录表	124
附件 12：X 射线管测试表	127
附件 13：2024 年年度评估报告	128

附件 14：个人剂量检测报告	147
附件 15：参数证明	163

表 1 项目基本情况

建设项目名称		广东长水消防科技有限公司 X 射线探伤铅房搬迁项目			
建设单位		广东长水消防科技有限公司			
法人代表		廖舟慧	联系人	廖舟慧	联系电话 13005151259
注册地址		广州市增城区荔新八路 29 号之十(自编 101)			
项目建设地点		广州市增城区仙村镇荔新八路 29 号之十 10#厂房一层			
立项审批部门		/		批准文号	/
建设项目总投资 (万元)		100	项目环保投资 (万元)	10	投资比例 (环保投资/ 总投资) 10%
项目性质		<input type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input checked="" type="checkbox"/> 其它			占地面积 (m ²) /
应用类型	放射源	<input type="checkbox"/> 销售	<input type="checkbox"/> I类 <input type="checkbox"/> II类 <input type="checkbox"/> III类 <input type="checkbox"/> IV类 <input type="checkbox"/> V类		
		<input type="checkbox"/> 使用	<input type="checkbox"/> I类 (医疗使用) <input type="checkbox"/> II类 <input type="checkbox"/> III类 <input type="checkbox"/> IV类 <input type="checkbox"/> V类		
	非密封放射性物质	<input type="checkbox"/> 生产	<input type="checkbox"/> 制备 PET 用放射性药物		
		<input type="checkbox"/> 销售	/		
		<input type="checkbox"/> 使用	<input type="checkbox"/> 乙 <input type="checkbox"/> 丙		
	射线装置	<input type="checkbox"/> 生产	<input type="checkbox"/> II类 <input type="checkbox"/> III类		
		<input type="checkbox"/> 销售	<input type="checkbox"/> II类 <input type="checkbox"/> III类		
		<input checked="" type="checkbox"/> 使用	<input checked="" type="checkbox"/> II类 <input type="checkbox"/> III类		
	其他	/			

1.1 建设单位概况

广东长水消防科技有限公司（以下简称“建设单位”或“公司”）成立于 2018 年 12 月 14 日，主要从事压力容器（含气瓶）检验检测服务；消防检测技术研究、开发；金属压力容器制造；消防设备、器材的制造；消防设施设备维修、保养；消防设施工程专业承包；消防设施工程设计与施工；消防设备、器材的批发；消防设备、器材的零售；建筑消防设施检测服务等。

1.2 项目由来

本项目为 X 射线探伤铅房搬迁项目，原有项目（《广东长水消防科技有限公司工业 X 射线探伤建设项目环境影响报告表》（编号：GZHP-201901））已于 2019 年 8 月 26 日取得广东省生态环境厅出具的环评批复（粤环审【2019】448 号，见附件 3），于 2019 年 12 月 16 日取得辐射安全许可证（粤环辐证【A8384】，见附件 2）。

原有项目位于广州市增城区新塘镇上邵村富岭东路 22 号，现拟将铅房（X 射线探伤机型号：XYG-22508/3）搬迁至广州市增城区仙村镇荔新八路 29 号之十，搬迁后铅房主要用于检验检测压力容器（含气瓶）。根据《中华人民共和国环境影响评价法》（根据 2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改〈中华人民共和国劳动法〉等七部法律的决定》修正）第二十四条“建设项目的环境影响评价文件经批准后，建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，建设单位应当重新报批建设项目的环境影响评价文件。”由于本项目建设地点发生重大变动，建设单位应当重新报批建设项目的环境影响评价文件。

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 2017 年第 66 号）对射线装置分类，本项目属于使用 II 类射线装置中的其他工业用 X 射线探伤装置。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 版）中“五十五、核与辐射”中“第 172、生产、使用 II 类射线装置的；以上项目的改、扩建”的规定，本项目应编制环境影响报告表。

为此，建设单位委托工物研（广州）科技有限公司开展“广东长水消防科技有限公司 X 射线探伤铅房搬迁项目”的环境影响评价工作（委托书见附件 1）。在接受

委托后，我单位组织相关技术人员进行了现场勘查、资料收集、法规调研等工作，并结合项目特点，按照《辐射环境保护管理导则 核技术利用建设项目环境影响评价文件的内容和格式》（HJ10.1-2016）中环境影响报告表的内容和格式，编制了本项目的环境影响报告表。

1.3 项目建设内容及规模

1.3.1 建设内容

铅房拟搬迁位置位于广州市增城区仙村镇荔新八路 29 号之十 10#厂房一层，厂房主体已建成，本次搬迁项目内容为铅房（X 射线探伤机型号：XYG-22508/3）、检测件输送辊道和操作间。根据建设单位及设备厂家提供信息，本项目铅房及 X 射线探伤机信息见下表。

表 1.3-1 铅房及 X 射线探伤机信息表

铅房	尺寸（mm）	维修门尺寸（mm）	进、出件铅门尺寸（mm）		
	3200×2412×2459	1050×1940	1100×1100		
操作间	尺寸（mm）				
	4820×3400				
输送辊道	长度				
	各为 3m				
X 射线探伤机					
装置名称	型号	最大管电压(kV)	最大管电流(mA)	数量	备注
X 射线探伤机	XYG-22508/3	225	8	1	定向

本项目铅房在搬迁后无结构、屏蔽体等变动。铅房搬迁前后变动信息见下表。

表 1.3-2 铅房及 X 射线探伤机信息表

铅房				
项目		搬迁前情况	搬迁后情况	备注
整体尺寸（mm）		3200×2412×2459	3200×2412×2459	一致
六面尺寸	前、后侧尺寸（mm）	3200×2459	3200×2459	一致
	左侧、右侧尺寸（mm）	2412×2459	2412×2459	一致
	顶部、底部尺寸（mm）	3200×2412	3200×2412	一致
维修门尺寸（mm）		1040×1918	1050×1940	已核实铅房维修门实际尺寸为 1050mm×1940mm
维修门门洞尺寸（mm）		795×1700	795×1700	一致
进、出件铅门尺寸（mm）		1001×880	1100×1100	已核实进、出件铅门实际尺寸为 1100mm×1100mm
进、出件铅门门洞尺寸（mm）		900×900	900×900	一致
辐射屏蔽参	前侧（铅房前侧为操作间）、左侧、右侧、顶面	4mm 钢板+10mmPb 铅板	4mm 钢板+10mmPb 铅板	一致

数	后侧（主射束方向）	4mm 钢板+14mmPb 铅板	4mm 钢板+14mmPb 铅板	一致
	维修门、进出件铅门	4mm 钢板+10mmPb 铅板	4mm 钢板+10mmPb 铅板	一致
	底部	铅房埋入一层地面下 265mm	铅房埋入一层地面下 265mm	一致
	通风口	4mm 钢板+10mmPb 铅板	4mm 钢板+10mmPb 铅板	一致
	线缆口	4mm 钢板+10mmPb 铅板	4mm 钢板+10mmPb 铅板	一致
急停按钮		在操作台和铅房内维修门旁各设置一个急停按钮	在操作台和铅房内维修门旁各设有一个急停按钮	一致
门机联锁		所有防护门均设置门机联锁装置，任一处铅门未关闭到位均无法开启 X 射线管高压电源，无法出束；曝光过程中若任何一处联锁断开，则 X 射线源电源立即断开。重新关上铅门后射线装置不会自动出束	所有防护门均设置门机联锁装置，任一处铅门未关闭到位均无法开启 X 射线管高压电源，无法出束；曝光过程中若任何一处联锁断开，则 X 射线源电源立即断开。重新关上铅门后射线装置不会自动出束	一致
钥匙开关		钥匙开关位于操作台，钥匙与设备电源联锁，防止设备误开启，只有钥匙开关打开，操作台工控电脑才能开启，设备才能出束检测	钥匙开关位于操作台，钥匙与设备电源联锁，防止设备误开启，只有钥匙开关打开，操作台工控电脑才能开启，设备才能出束检测	一致
摄像装置		进、出件铅门内、外各设有一个摄像头，铅房内后侧设有一个摄像头，显示屏安装在操作间操作台上，辐射工作人员可在操作台实时观察铅房内工作状态，可有效防止人员滞留铅房的情况发生。	进、出件铅门内、外各设有一个摄像头，铅房内后侧设有一个摄像头，显示屏安装在操作间操作台上，辐射工作人员可在操作台实时观察铅房内工作状态，可有效防止人员滞留铅房的情况发生。	一致
工作状态警示装置		铅房进、出件铅门顶部装有声光报警装置，维修门旁设有红光警示信号。开启 X 射线时，红光亮起提示，声光报警装置则发出声音提示；当 X 射线关闭或故障时，红光警示信号自动关闭，声光报警装置关闭声音提示。	建设单位拟在铅房门口和内部设置显示有“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。在探伤机出束曝光前，将先进行 15s 的声光报警以确保铅房内人员安全离开。“预备”信号和“照射”信号有明显的区别，并且与该工作场所内使用的其他报警信号有明显区别。建设单位拟在醒目	满足要求

		的位置处标注对“照射”和“预备”信号意义的说明。	
实时辐射水平监测系统	/	建设单位拟在铅房内设置固定式在线辐射剂量率监测探头，固定式在线辐射剂量率监测探头具有报警功能，能实时监测辐射剂量率水平，工作人员可以及时了解探伤机的工作情况以及铅房中的辐射水平，防止关闭主电源后射线装置仍在继续工作。	满足要求
X 射线探伤机			
项目	搬迁前情况	搬迁后情况	评价
X 射线探伤机型号	XYG-22508/3	XYG-22508/3	一致
X 射线源型号	HPX-225-11	HPX-225-11	一致
最大管电压(kV)	225	225	一致
最大管电流(mA)	8	8	一致
射线出束角度	30°（横向）×40°（纵向）	30°（横向）×40°（纵向）	一致
滤过材料	0.8mmBe	0.8mmBe	一致

1.3.2 劳动定员及工作负荷

(1) 辐射工作人员

本项目建成后拟配置 2 名辐射工作人员。2 名辐射工作人员为原有辐射工作人员，均已取得辐射防护培训合格证书（见附件 10）。

(2) 工作负荷

根据建设单位提供资料，工作人员每人工作 8h/天，每人工作 5 天/周，每年进行探伤工作 50 周，年探伤工作时间为 250 天。本项目建成后主要用于检验检测压力容器（含气瓶），每日检测工件数量为 50~100 件，每件工件最大曝光时间为 1.5min，则 X 射线探伤机曝光时间不超过 2.5h/天，年总曝光时间为 625h/年。本项目辐射工作人员辐射工作负荷见下表。

表 1.3-3 辐射工作人员辐射工作负荷

每日检测工件数量	50~100 件
每件工件最大曝光时间	1.5min
每日曝光时间	2.5h
每周曝光时间	12.5h
每年曝光时间	625h

1.4 本项目产业政策符合性及实践正当性分析

1.4.1 产业政策符合性分析

本项目是利用 X 射线进行探伤检测，系核技术应用项目在工业领域内的运用。根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，属于鼓励类中“十四、机械 1. 科学仪器和工业仪表：用于辐射、有毒、可燃、易爆、重金属、二噁英等检测分析的仪器仪表，水质、烟气、空气检测仪器，药品、食品、生化检验用高端质谱仪、色谱仪、光谱仪、X 射线仪、核磁共振波谱仪、自动生化检测系统及自动取样系统和样品处理系统，科学研究、智能制造、测试认证用测量精度达到微米以上的多维几何尺寸测量仪器，自动化、智能化、多功能材料力学性能测试仪器，工业 CT、三维超声波探伤仪等无损检测设备，用于纳米观察测量的分辨率高于 3.0 纳米的电子显微镜，各工业领域用高端在线检验检测仪器设备”项目。

因此，本项目符合国家当前的产业政策。

1.4.2 实践正当性分析

按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中关于“实践的正当性”要求，对于一项实践，只有考虑了社会、经济和其他有关因素之后，其对受照个人或社会所带来的利益足以弥补其可能引起的辐射危害时，该实践才是正当的。

X 射线探伤作为五大常规无损检测方法之一，可以探测各型金属内部可能产生的缺陷，如气孔、针孔、夹杂、疏松、裂纹、偏析、未焊透和熔合不足等，且能较直观地显示工件内部缺陷的大小和形状，对保障产品质量起了十分重要的作用。本项目主要是对压力容器（含气瓶）无损检测，可达到一般非放射性探伤方法所不能及的诊断效果，由于 X 射线探伤的方法效果显著，因此，该项目的实践是必要的。但是，由于在探伤过程中射线装置的应用可能会给周围环境和辐射工作人员造成一定的辐射影响，同时射线装置的使用及管理的失误会造成辐射安全事故。

建设单位在开展 X 射线探伤过程中，对射线装置的使用将严格按照国家相关的辐射防护要求采取相应的防护措施，对射线装置的安全管理将建立相应的规章制度。因此，在正确使用和管理射线装置的情况下，可以将该项辐射产生的影响降至尽可能小。本项目产生的辐射给职业人员、公众及社会带来的利益足以弥补其可能引起的辐射危害，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中 4.3.1 实践的正当性的要求，因此本项目核技术应用的实践具有正当性。

1.5 本项目地理位置及周边环境关系

本项目铅房搬迁后地址位于广州市增城区仙村镇荔新八路 29 号之十 10#厂房一层（租赁合同见附件 7），铅房地理位置图见图 1-1。

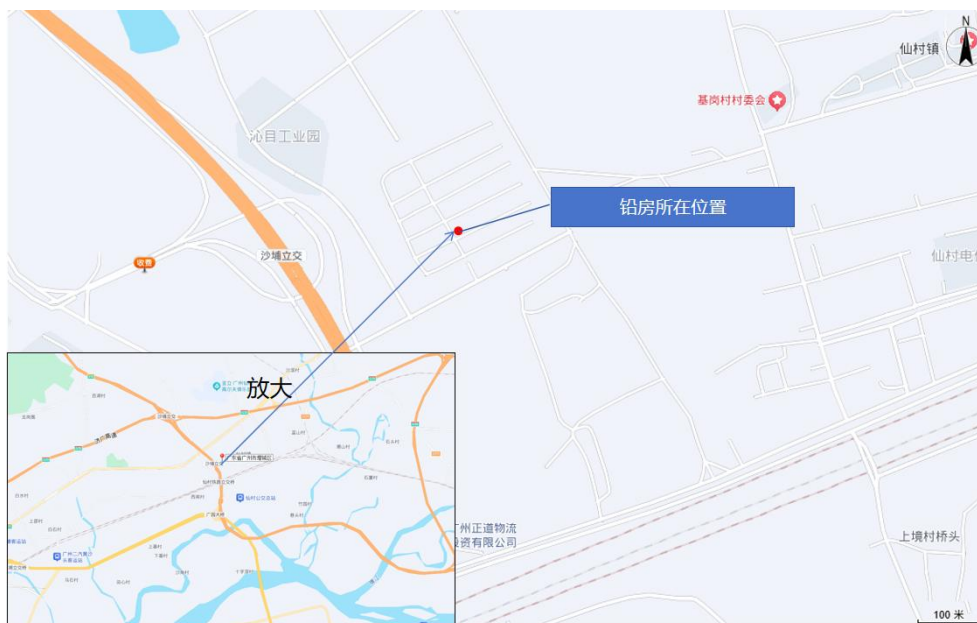


图 1.5-1 铅房地理位置图

1.5.1 周边环境关系

(1) 外环境关系

铅房北侧约 14m 为 12#厂房，约 25m 为 13#厂房；东侧约 13m 为 11#厂房；南侧约 26m 为 8#厂房；西侧约 49m 为 4#厂房。

(2) 内环境关系

铅房东南侧相邻为操作间，约 11.5m 为楼梯间，约 10.7m 为板材加工区，约 14.9m 为出入口；南侧约 25.3m 为楼梯间，约 20.1m 为出入口，约 12.2m 为板材加工区；西侧约 23.6m 为打沙区；西北侧约 2.3m 为烤漆区；东北侧约 7.2m 为拉伸区；距铅房顶部约 4.3m 为 10#厂房二层，为空地。

本项目铅房 50m 范围内无居民区、学校等敏感点，铅房 50m 周围环境见表 1.6-1。

表 1.5-1 铅房附近 50m 范围环境一览表

方位		环境点	距离
10#厂房内部	东南侧	操作间	南侧相邻
		楼梯间	11.5m
		板材加工区	10.7m
		出入口	14.9m
	南侧	楼梯间	25.3m
		出入口	20.1m
		板材加工区	12.2m
	西侧	打沙区	23.6m

	西北侧	烤漆区	2.3m
	东北侧	拉伸区	7.2m
	正上方	10#厂房二层空地	距铅房顶部约 4.3m
10#厂房外部	北侧	12#厂房	14m
	北侧	13#厂房	25m
	东侧	11#厂房	13m
	南侧	8#厂房	26m
	西侧	4#厂房	49m
	铅房四周	道路	50m 范围内



图 1.5-2 本项目 50m 范围周边环境图（10#厂房外）

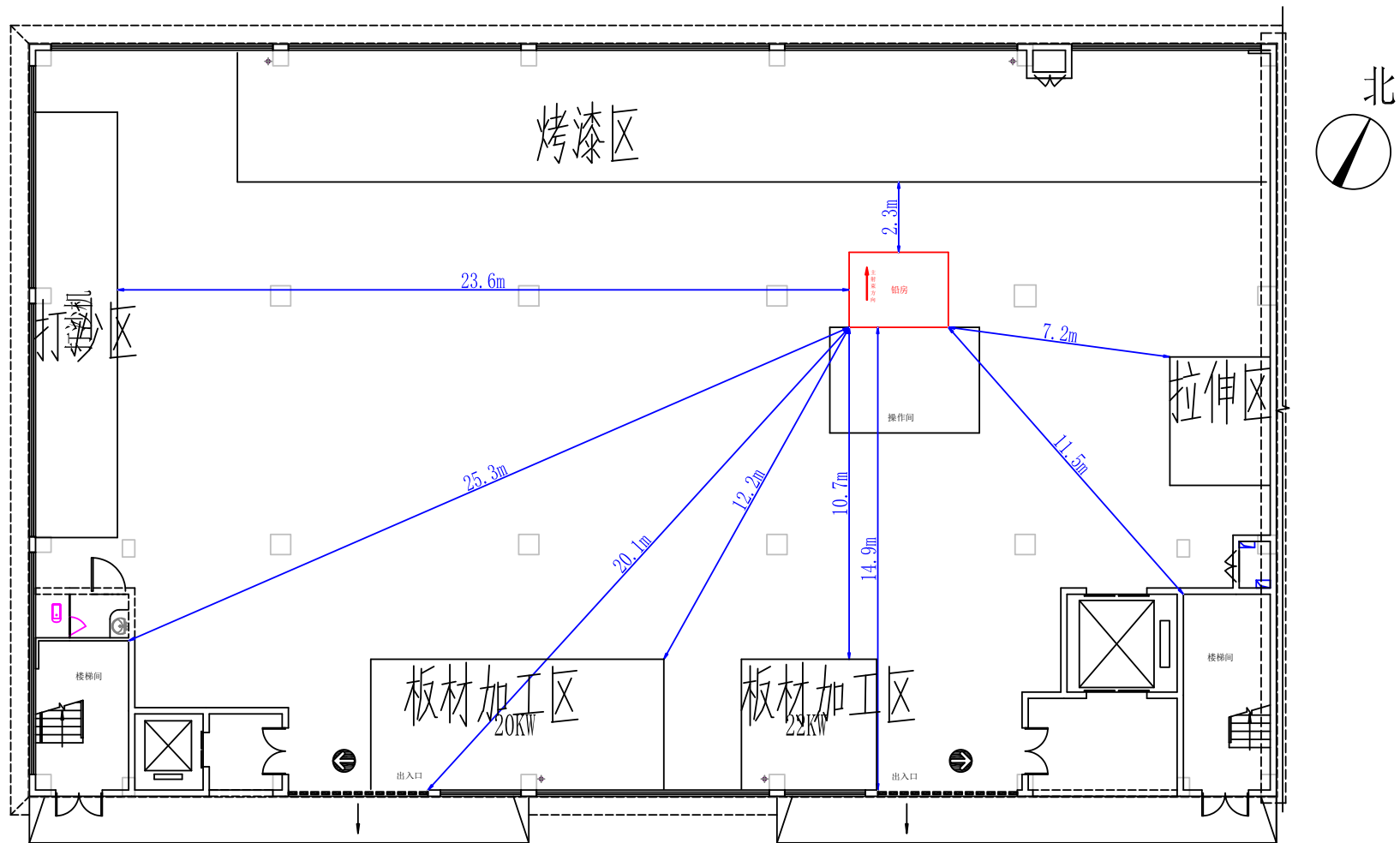


图 1.5-3 铅房所在楼层平面布局图

1.5.2 选址合理性

依据《辐射环境保护管理导则 核技术利用建设项目 环境影响评价文件的内容和格式》（HJ 10.1-2016）对核技术利用建设项目环境影响报告书的评价范围和保护目标的相关规定：射线装置应用项目的评价范围，射线装置应用项目的评价范围通常取装置所在场所实体屏蔽物边界外50m的范围。因此本项目以铅房边界外50m的范围内的区域作为评价范围。

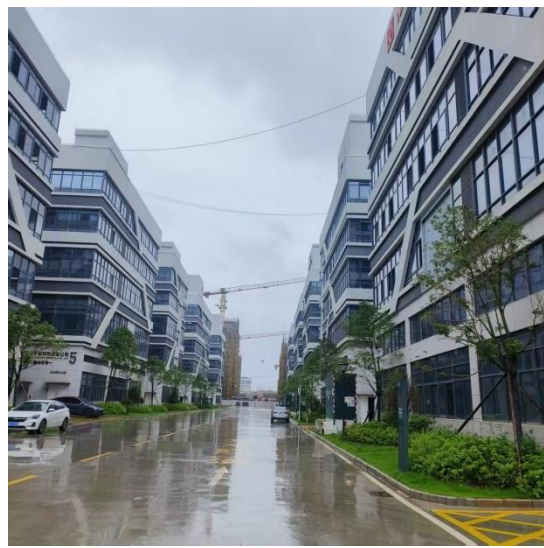
本项目铅房实体边界外50m区域内为10#厂房（铅房所在厂房）、4#厂房、8#厂房、11#厂房、12#厂房、13#厂房及50m范围园区内道路。50m评价范围内无自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、居民区及学校等敏感区。

因此，本项目辐射环境保护目标为X射线探伤机辐射工作人员、搬运工人、10#厂房（铅房所在厂房）、4#厂房、8#厂房、11#厂房、12#厂房、13#厂房内的其它工作人员和评价范围内道路经过的人员，本项目环境保护目标见表1.5-1。现场情况图见下图。

	
10#厂房一层	10#厂房二层
	
11#厂房东侧道路	10#厂房北侧道路



10#厂房南侧道路



10#厂房西侧道路

图 1.5-4 建设地点现场环境图



广州市增城区新塘镇上邵村富岭东路22号

图 1.5-5 原铅房调试间现场环境图

1.6 原有核技术利用项目情况

广东长水消防科技有限公司持有辐射安全许可证（粤环辐证【A8384】），发证日期 2024 年 12 月 10 日，有效期至 2029 年 12 月 9 日，许可的种类和范围为使用 II 类射线装置。

公司现有的射线装置为一台 X 射线探伤机，为本次搬迁射线装置，该射线装置环保手续见下表。

表 1.6-1 历史环保手续一览表

射线装置名称	型号	数量	环评情况	辐射安全许可证	验收情况
X 射线探伤机	XYG-22508/3	1 台	粤环审【2019】448 号（见附件 3）	粤环辐证【A8384】（见附件 2）	自主验收（验收意见见附件 4）

（1）辐射安全与环境保护管理机构

建设单位已成立辐射安全与环境保护管理小组并配备专职辐射防护管理人员，明确职责，制定辐射时间应急处理措施。

（2）规章制度

建设单位已制定有《辐射安全与环境保护管理制度》、《广东长水消防科技有限公司辐射事故应急预案》、《X 射线探伤机操作规程》、《岗位职责》、《台账和检修维护管理制度》、《辐射工作人员培训制度》、《辐射工作人员职业健康管理制度》、《辐射环境监测计划》等制度并进行制度落实，开展核技术利用项目以来无发生任何辐射事故。

（3）辐射工作人员持证情况

建设单位现有 2 名辐射工作人员，均已通过生态环境部辐射安全与防护培训平台培训考核，考核证书见附件 10。

（4）场所监测

建设单位在 2020 年 6 月 9 日、2021 年 6 月 11 日、2022 年 6 月 24 日、2023 年 6 月 30 日、2024 年 6 月 10 日均开展了辐射工作场所辐射水平自行监测并进行存档（见附件 11），监测结果均符合《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）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 的要求。

根据 2024 年年度评估报告，公司现有的一台 X 射线探伤机（型号：XYG-22508/3）在工作状态（最大管电压 225kV，最大管电流 8mA），设备周围环境辐射剂量率为 0.075μGy/h~0.207μGy/h，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）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 的要求。公司每年对本单位辐射工作场所的安全和防护状况进行了年度评估，并于每年 1 月 31 日前向发证机关提交了评估报告，满足相关管理要求。

（5）个人剂量监测情况

建设单位现有辐射工作人员均已配备个人剂量计，并委托有资质的单位做个人剂量检测，根据建设单位提供的 2024 年 5 月 9 日~2025 年 6 月 10 日个人剂量

检测报告（见附件 14），辐射工作人员最大的个人剂量为 0.145mSv，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）定的职业剂量限值（年度小于 20mSv）和剂量管理约束值（年度小于 5mSv）要求。

表 1.6-2 辐射工作人员累计剂量

姓名	2024.5.9-6.8	2024.10.6-12.10	2024.12.15-3.14	2025.3.15-6.10	年有效剂量
毛振雄	<0.03mSv	<0.03mSv	0.1mSv	<0.03mSv	0.145mSv
廖舟慧	<0.03mSv	<0.03mSv	0.07mSv	<0.03mSv	0.115mSv

备注：最低探测水平：0.03mSv

建设单位提供的个人剂量监测报告中存在监测数据日期缺失的情况（缺失日期：2024 年 6 月 9 日~10 月 5 日、2024 年 12 月 11 日~12 月 14 日），经调查 2024 年 6 月 9 日~10 月 5 日缺失个人剂量检测报告原因为建设单位未按期送检个人剂量计，2024 年 12 月 11 日~12 月 14 日缺失个人剂量检测报告原因为个人剂量计在送检途中，工作期间未佩戴个人剂量计，导致数据缺失。

建议：辐射工作期间，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，严格按照辐射监测计划对原有核技术利用项目场所进行常规检查，以保护工作人员和控制对周围环境的影响，当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。建设单位加强辐射工作人员辐射防护知识的教育和培训，提高辐射工作人员的防护意识，并完善辐射工作人员个人剂量计佩戴和管理制度，规范辐射工作人员正确进行辐射工作。

（6）年度评估报告情况

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》的要求，建设单位应每年对使用的射线装置和安全防护状况进行年度评估，并于每年的 1 月 31 日前向发证机关提交上一年的年度评估报告。

根据 2024 年年度评估报告（见附件 13），建设单位现有核技术利用项目运行至今设备性能良好，从未发送辐射安全事故，辐射安全管理有序，建设单位承诺将根据《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》的要求每年按时向生态环境主管部门提交年度评估报告。

1.7 本项目与原有核技术利用项目依托关系

（1）辐射工作人员依托关系

本项目建成后配置 2 名辐射工作人员，2 名辐射工作人员为原有辐射工作人员，均已通过生态环境部辐射安全与防护培训平台培训考核。（辐射工作人员培训证明见附件 10）

（2）辐射安全管理制度依托关系

建设单位已制定有《辐射安全与环境保护管理制度》、《广东长水消防科技有限公司辐射事故应急预案》、《X 射线探伤机操作规程》、《岗位职责》、《台账和检修维护管理制度》、《辐射工作人员培训制度》、《辐射工作人员职业健康管理制

标准要求完善了《辐射安全与环境防护管理制度》、《广东长水消防科技有限公司辐射事故应急预案》，并在日常工作中严格落实规章制度，能够满足核技术利用项目的管理需求。

（3）辐射防护设施依托关系

本项目搬迁后依托现有辐射监测仪器进行辐射水平自行监测，依托的监测设备见下表。

表 1.7-1 建设单位现有监测设备一览表

仪器类型	仪器名称	型号	数量	备注
监测设备	环境监测用 X、γ辐射空气比释动能率仪	Smart-G30	1 台	依托原有
报警仪器	便携式个人剂量报警仪	FS300	1 台	
辐射防护用品	铅衣	/	1 件	
	铅帽	/	1 件	
	铅眼镜	/	1 件	
	个人剂量计	/	2 个	

其他辐射防护设施依托关系见下表。

表 1.7-2 其他辐射防护设施依托关系

铅房		
项目	现状	备注
急停按钮	在操作台和铅房内前侧维修门旁各有一个急停按钮	依托原有
门机联锁	所有防护门均设置门机联锁装置，任一处铅门未关闭到位均无法开启 X 射线管高压电源，无法出束；曝光过程中若任何一处联锁断开，则 X 射线源电源立即断开。重新关上铅门后射线装置不会自动出束	依托原有
钥匙开关	钥匙开关位于操作台，钥匙与设备电源联锁，防止设备误开启，只有钥匙开关打开，操作台工控电脑才能开启，设备才能出束检测	依托原有
摄像装置	进、出件铅门内、外各设有一个摄像头，铅房内后侧设有一个摄像头，显示屏安装在操作间操作台上，辐射工作人员可在操作台实时观察铅房内工作状态，可有效防止人员滞留铅房的情况发生。	依托原有
工作状态警示装置	铅房进、出件铅门顶部装有声光报警装置，维修门旁设有红光警示信号。开启 X 射线时，红光亮起提示，声光报警装置则发出声音提示；当 X 射线关闭或故障时，红光警示信号自动关闭，声光报警装置关闭声音提示。	拟依托原有设施，并拟在铅房门口和内部设置显示有“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。在探伤机出束曝光前，将先进行 15s 的声光报警以确保铅房内人员安全离开。“预备”信号和“照射”信号有明显的区别，并且与该工作场所内使用的其他报警信号有明显区别。建设单位拟在醒目的位置处标注对“照射”和“预备”信号意义的说明。
实时辐射水平监测	/	拟在铅房新增固定式在线辐射剂量率监测探头，固定式在线辐射剂量率监测探头具有报警功能，能实时监测辐射剂量率水平，工作人员可以及时了解探伤机的工作情况以及铅房中的辐射水平，

系统		防止关闭主电源后射线装置仍在继续工作。
----	--	---------------------

表 2 放射源

序号	核素名称	总活度 (Bq) /活度 (Bq) ×枚数	类别	活动种类	用途	使用场所	贮存方式与地点	备注
/	/	/	/	/	/	/	/	/

注：放射源包括放射性中子源，对其要说明是何种核素以及产生的中子流强度（n/s）。

表 3 非密封放射性物质

序号	核素名称	理化性质	活动种类	实际日最大操作量 (Bq)	日等效最大操作量 (Bq)	年最大使用量 (Bq)	用途	操作方式	使用场所	贮存方式与地点
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

注：日等效最大操作量和操作方式见《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）

表 4 射线装置

(一) 加速器：包括医用、工农业、科研、教学等用途的各种类型加速器

序号	名称	类别	数量	型号	加速 粒子	最大能量 (MeV)	额定电流 (mA) /剂量 率 (Gy/h)	用途	工作场所	备注
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

(二) X 射线机，包括工业探伤、医用诊断和治疗、分析等用途

序号	名称	类别	数量	型号	最大管电压 (kV)	最大管电流 (mA)	用途	工作场所	备注
1	X 射线探伤机	II类	1	XYG-22508/3	225	8	无损检测	广州市增城区仙村镇荔新八路 29 号 之十 10#厂房一层	定向
2	/	/	/	/	/	/	/	/	/
3	/	/	/	/	/	/	/	/	/

(三) 中子发生器，包括中子管，但不包括放射性中子源

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

表 5 废弃物（重点是放射性废弃物）

名称	状态	核素名称	活度	月排放量	年排放量	排放口 浓度	暂存情况	最终去向
臭氧、氮氧化物	气态	/	/	微量	微量	/	不暂存	空气中自行分解
/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/

注：

- 1.常规废弃物排放浓度，对于液态单位为 mg/L，固体为 mg/kg，气态为 mg/m³；年排放总量用 kg。
2. 含有放射性的废物要注明，其排放浓度、年排放总量分别用比活度（Bq/L 或 Bq/kg，或 Bq/m³）和活度（Bq）

表 6 评价依据

法规文件	<p>(1) 《中华人民共和国环境保护法》(1989 年 12 月 26 日第七届全国人民代表大会常务委员会第十一次会议通过;2014 年 4 月 24 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议修订,2015 年 1 月 1 日施行);</p> <p>(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(根据 2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改<中华人民共和国劳动法>等七部法律的决定》修正);</p> <p>(3) 《中华人民共和国放射性污染防治法》(中华人民共和国主席令第六号,2003 年 10 月 1 日实施);</p> <p>(4) 《建设项目环境保护管理条例》(中华人民共和国国务院令 682 号,2017 年 10 月 1 日实施);</p> <p>(5) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》(2005 年 9 月 14 日经国务院令 449 号公布,2014 年 7 月 29 日经国务院令 653 号修改,2019 年 3 月 2 日经国务院令 709 号修改);</p> <p>(6) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》(2006 年 1 月 18 日,国家环境保护总局令 31 号公布,2008 年 12 月 6 日经环境保护部令 3 号修改,2017 年 12 月 20 日经环境保护部令 47 号修改,2019 年 8 月 22 日经生态环境部令 7 号修改,2021 年 1 月 4 日经生态环境部令 20 号修改);</p> <p>(7) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》(环境保护部令 18 号,2011 年 5 月 1 日起实施);</p> <p>(8) 《关于发布<射线装置分类>的公告》(环境保护部/国家卫生和计划生育委员会公告 2017 年第 66 号);</p> <p>(9) 《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021 年版)》(生态环境部令 16 号,2020 年 11 月 5 日生态环境部部务会议审议通过,2021 年 1 月 1 日起施行);</p> <p>(10) 《建设项目环境影响报告书(表)编制监督管理办法》(生态环境部令 9 号),自 2019 年 11 月 1 日施行;</p> <p>(11) 《关于核技术利用辐射安全与防护培训和考核有关事项的公告》</p>
------	--

	<p>（公告 2019 年第 57 号）；</p> <p>（12）《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 7 号，2024 年 2 月 1 日起施行）；</p> <p>（13）《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4 号，2017 年 11 月 20 日实施）。</p>
技术标准	<p>（1）《辐射环境保护管理导则 核技术利用建设项目 环境影响评价文件的内容和格式》（HJ 10.1-2016）；</p> <p>（2）《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）；</p> <p>（3）《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）；</p> <p>（4）《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128-2019）；</p> <p>（5）《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）；</p> <p>（6）《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）；</p> <p>（7）《辐射环境检测技术规范》（HJ61-2021）；</p> <p>（8）《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范 核技术利用》（HJ 1326-2023）。</p>
其他	<p>（1）环评委托书；</p> <p>（2）广东长水消防科技有限公司及设备厂家提供的资料；</p> <p>（3）《辐射防护导论》，方杰；</p> <p>（4）《中国环境天然放射性水平》（中国原子能出版社，2015 年 7 月第 1 版）。</p>

表 7 保护目标及评价标准

7.1 评价范围

本项目内容为搬迁使用 1 台 X 射线探伤机（属Ⅱ类射线装置）用于室内探伤。依据《辐射环境保护管理导则 核技术利用建设项目 环境影响评价文件的内容和格式》（HJ 10.1-2016）对核技术利用建设项目环境影响报告书的评价范围和保护目标的相关规定：射线装置应用项目的评价范围通常取装置所在场所实体屏蔽物边界外 50m 的范围，因此本项目以铅房边界外 50m 的范围内的区域作为评价范围。

7.2 保护目标

本项目铅房位于广州市增城区仙村镇荔新八路 29 号之十 10#厂房一层，本项目铅房实体边界外 50m 区域内有 10#厂房（铅房所在厂房）、4#厂房、8#厂房、11#厂房、12#厂房、13#厂房及 50m 范围内道路。

结合该项目的评价范围，本项目辐射环境保护目标为 X 射线探伤机辐射工作人员、搬运工人、10#厂房（铅房所在厂房）、4#厂房、8#厂房、11#厂房、12#厂房、13#厂房内的其它工作人员和评价范围内道路经过的人员。本项目的环境保护目标见表 7-1。

表 7-1 本项目 50m 评价范围环境保护目标

方位		场所	人员类别	距离	最大影响人数	年有效剂量约束值
10#厂房内部	东南侧	操作间	辐射工作人员	南侧相邻	2	5mSv
	东侧	输送辊道	公众 (搬运工人)	3m	2	0.25mSv
	西侧	输送辊道		3m	2	
	西侧	打沙区	公众	23.6m	5	
	南侧	楼梯间		25.3m	7	
	东南侧	楼梯间		11.5m	7	
	东南侧	板材加工区		10.7m	5	
	南侧	出入口		20.1m	5	
	南侧	板材加工区		12.2m	5	
	东南侧	出入口		14.9m	5	
	正上方	10#厂房二层空地		距铅房顶部约 4.3m	10	
10#厂房	北侧	12#厂房		14m	200	

外部	北侧	13#厂房		25m	200	
	东侧	11#厂房		13m	200	
	南侧	8#厂房		26m	200	
	西侧	4#厂房		49m	200	
	铅房四周	道路		50m 范围内	流动人员	

7.3 评价标准

(1) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)

①职业照射

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)附录 B 剂量限值:应对任何工作人员的职业水平进行控制,使之不超过下述限值:由审管部门决定的连续 5 年的平均有效剂量(但不可作任何追溯性平均), 20mSv。

本项目环评取上述标准中规定的职业照射年有效剂量限值的 1/4 (即 5mSv/a) 作为职业人员的年剂量约束值。

②公众照射

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)附录 B 剂量限值:实践使公众中有关关键人群组的成员所受到的平均剂量估计值不应超过下述限值:年有效剂量, 1mSv。

本项目环评取上述标准中规定的公众照射年有效剂量限值的 1/4 (即 0.25mSv/a) 作为公众人员的年剂量约束值。

(2) 《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022)

工作场所辐射剂量率控制要求

探伤室墙体和防护门外周围辐射剂量率应满足:

①关注点的周剂量参考控制水平,对放射工作场所不大于 100 μ Sv/周,对公众不大于 5 μ Sv/周;

②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。

③探伤室顶的辐射屏蔽应满足:

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(2):

对人员无法到达的探伤室顶,探伤室顶外表面 30cm 处的周围剂量当量率参考控

制水平通常可取 $100\mu\text{Sv/h}$ 。

本项目探伤房外四周各关注点的参考控制水平应不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ，探伤房顶外表面 30cm 处的剂量率参考控制水平不大于 $100\mu\text{Sv/h}$ 。

6 固定式探伤的放射防护要求

6.1 探伤室放射防护要求

6.1.1 探伤室的设置应充分注意周围的辐射安全，操作室应避开有用线束照射的方向并应与探伤室分开。探伤室的屏蔽墙厚度应充分考虑源项大小、直射、散射、屏蔽物材料和结构等各种因素。无迷路探伤室门的防护性能应不小于同侧墙的防护性能。X 射线探伤室的屏蔽计算方法参见 GBZ/T250。

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。

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

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

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

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

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

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

6.1.11 探伤室应配置固定式场所辐射探测报警装置。

6.2 探伤室探伤操作的放射防护要求

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。

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。

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。

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。

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。

6.2.7 开展探伤室设计时未预计到的工作，如工件过大等特殊原因必须开门探伤的，应遵循本标准第 7.1 条～第 7.4 条的要求。

表 8 环境质量和辐射现状

8.1 环境质量和辐射现状	
8.1.1 环境现状评价对象	
铅房及周围环境	
8.1.2 监测因子	
环境 γ 辐射剂量率	
8.1.3 监测布点	
根据《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）中 5.1.1 “测量点位应依据测量目的布设，并结合源和照射途径以及人群分布和人为活动情况仔细选择”，本次监测目的主要是获得环境 γ 辐射天然本底水平和人为活动所引起环境 γ 辐射水平变化的资料。在辐射工作场所周围 50 米范围内的建筑及其四周、项目场地周围道路、人流量较大或人员居留因子较大的代表性区域和公司边界共布置了 24 个监测点，监测点位布置如图 8-2 所示。	
8.2 监测方案、质量保证措施及监测结果	
8.2.1 监测方案	
(1) 监测单位：深圳市赛辐环保科技有限公司	
(2) 监测日期：2025 年 7 月 16 日	
(3) 监测方式：现场检测	
(4) 环境条件：温度：32℃；相对湿度：69%	
(5) 监测依据：《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）	
(6) 监测报告编号：SF-202507R-11391	
(7) 监测设备信息见下表	
表 8.2-1 环境监测用 α-γ 辐射空气比释动能率仪	
仪器名称及型号	NT6101(N50)环境监测用 X- γ 辐射空气比释动能率仪
仪器出厂编号	5023102
测量范围	1nGy/h-150Gy/h
能量范围	48keV-3MeV
检定单位	上海市计量测试技术研究院华东国家计量测试中心
计量有效期	2024 年 08 月 06 日-2025 年 08 月 05 日

检定证书编号	2024H21-20-5423016001
<p>(8) 检测过程</p> <p>1、测量时仪器探头朝向地面，距离地面高度为 1m，仪器读数稳定后，以 10s 为间隔读取 10 个数据；</p> <p>2、由法定计量部门给出的仪器校准因子为 0.94；</p> <p>3、根据《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021），建筑物对宇宙射线的屏蔽修正因子，楼房取 0.8，平房取 0.9，原野、道路取 1。</p>	

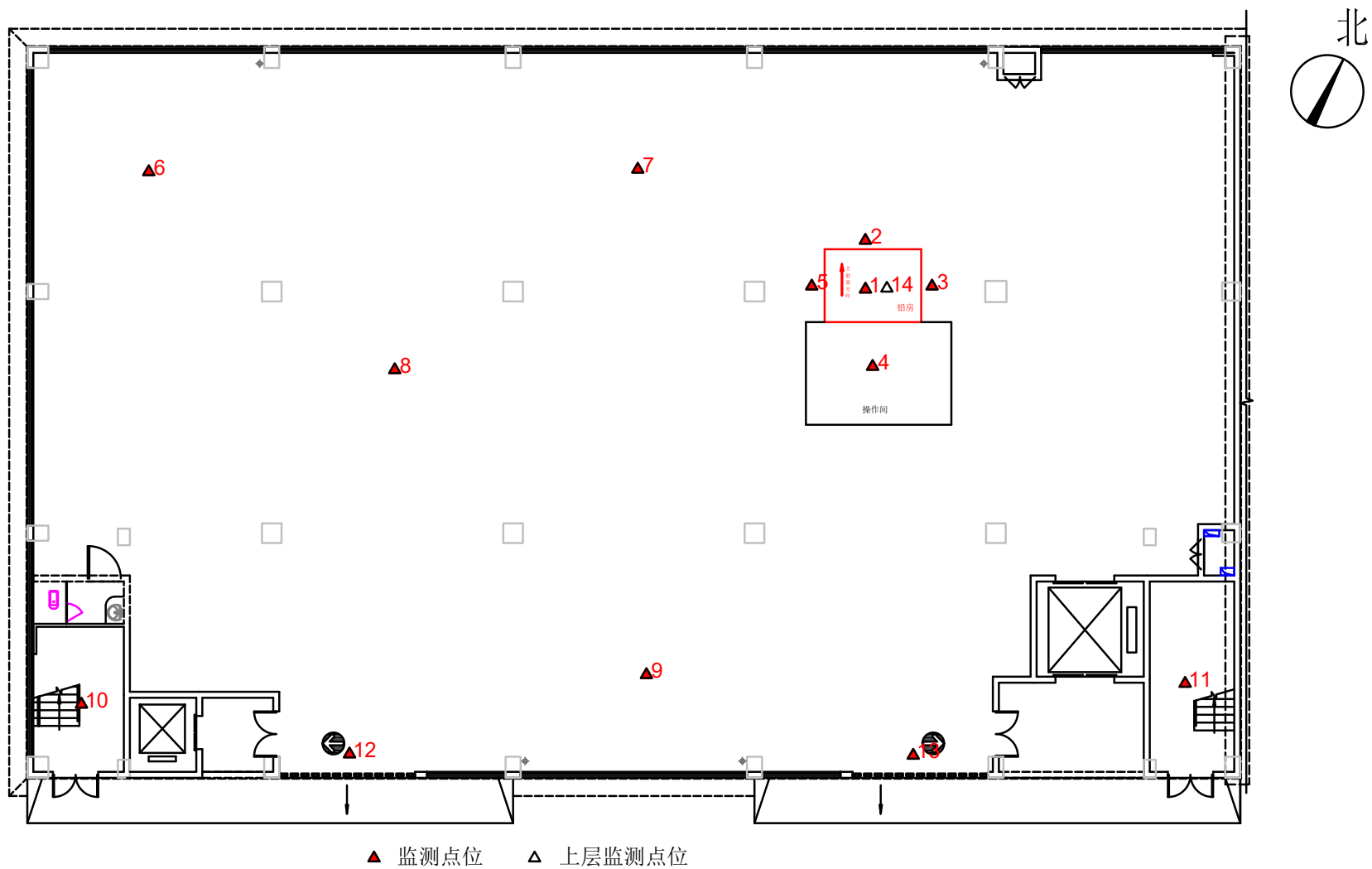


图 8.2-1 铅房位置及周围 γ 辐射剂量率检测布点图 (10# 厂房室内)



图 8.2-2 铅房位置及周围 γ 辐射剂量率检测布点图 (10# 厂房室外)

8.2.2 质量保证措施

根据《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）和《电离辐射监测质量保证通用要求》（GB8999-2021）中有关辐射环境监测质量保证一般程序和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，保证此次结果科学有效。本次辐射环境监测质量保证措施的内容有：

（1）严密的组织：监测机构分工明确，有管理人员、技术人员，并赋予各人员相应的权利，确保其行使权力时必须的资源，并对监测人员有充分的监督。监测报告由专业人员编制、管理人员审核最后签发，以保证报告质量；

（2）文件化管理：监测机构制定相关的质量要求文件，监测活动严格按照作业指导书等相关文件进行。监测单位具有相关的质量证明文件，包括人员培训记录、仪器/设备检定/校准证书等，监测过程记录原始数据并将数据以文件形式保存；

（3）规范化操作：监测机构的监测过程中严格遵照《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）和《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）的相关要求执行，监测人员熟练监测业务并参照标准和作业指导书执行监测活动。监测数据根据标准的进行数据处理；

（4）有效的控制：监测过程中全程处于受控状态，以达到质量要求所采取的作业技术活动；

（5）质量保证计划：监测单位对全过程制定了相应的质量保证计划，质量保证计划的内容包括：

1）明确单位的组织架构、职责、权力层次和对应管理接口，以及工作内容和能力；解决所有的管理措施，包括规划、调度和资源。

2）建立并宣贯工作流程和程序。

3）满足辐射环境监测的监管要求。

4）使用合适的采样和测量方法，选择合适的设备及其文件记录，包括对设备和仪器进行恰当的维护、测试和校准，保证其能正常运行。

5）选择合适的环境介质采样和测量的地点及采样频度。

6）使用的校准标准可追溯至国家标准或国际标准。

7）有审查和评估监测方案整体效能的质量控制机制和程序（任何偏离正常程序的

行为均应记录），必要时进行不确定度分析。

8) 参加能力验证或实验室间比对。

9) 满足记录及存档的规定要求。

10) 培训从事特定设备操作的人员，使其拥有相应的资格（根据管理需要）。

8.2.3 监测工况

环境本底值。

8.2.4 监测结果

本项目辐射环境现状各监测点位的监测结果见表 8-2。

表 8.2-2 辐射环境现状监测布点及结果一览表

编号	测量点位	检测结果 (nGy/h)	地面 介质	场所性质
1	铅房所在位置	131±2	水泥	楼房
2	铅房北侧墙外 30cm	130±2	水泥	楼房
3	铅房东侧墙外 30cm	130±2	水泥	楼房
4	操作位距铅房 1.5m	129±2	水泥	楼房
5	铅房西侧墙外 30cm	131±2	水泥	楼房
6	10#厂房内距铅房西侧约 22m	121±2	水泥	楼房
7	10#厂房内距铅房西北侧约 6.5m	121±2	水泥	楼房
8	10#厂房内距铅房西侧约 14.1m	128±2	水泥	楼房
9	10#厂房内距铅房南侧约 13.2m	122±2	水泥	楼房
10	楼梯间距铅房南侧约 25.3m	132±2	水泥	楼房
11	楼梯间距铅房东南侧约 11.5m	137±2	水泥	楼房
12	厂房出入口处距铅房南侧约 21.1m	118±3	水泥	楼房
13	厂房出入口处距铅房东南侧约 14.3m	128±2	水泥	楼房
14	铅房正上方距二层地面 1m 处	139±2	水泥	楼房
15	10#厂房北侧道路距铅房约 10m	97±2	水泥	道路
16	10#厂房南侧道路距铅房约 21m	129±3	水泥	道路

17	10#厂房西侧道路距铅房约 36m	86±2	水泥	道路
18	10#厂房北侧道路距铅房约 49m	87±2	水泥	道路
19	12#厂房距铅房约 29m	94±2	水泥	楼房
20	13#厂房距铅房约 42m	97±2	水泥	楼房
21	11#厂房距铅房约 30m	131±2	水泥	楼房
22	8#厂房距铅房约 40m	196±2	水泥	楼房
23	10#厂房东侧道路距厂房东侧边界约 49m	125±3	水泥	道路
24	4#厂房距厂房西侧边界约 49m	103±2	水泥	楼房

备注：

1、测量时仪器探头朝向地面，距离地面高度为 1m；

2、表中计算结果已扣除了仪器对宇宙射线的响应值；

3、环境 γ 辐射空气吸收剂量率=校准因子 $C_f \times$ (仪器检验源效率因子 $E_f \times$ 读数平均值 X -屏蔽因子 $\mu_c \times$ 测点处仪器对宇宙射线的响应值)，校准因子为 0.94，仪器检验源效率因子取 1 (仪器无检验源)，屏蔽因子楼房取 0.8、平房取 0.9、原野和道路取 1。

注 1：监测公司在河源万绿湖进行了仪器的宇宙射线响应及其自身本底测量，读取了 60 个数据进行计算，结果为 32nGy/h。

注 2：a、项目所在位置经纬度：东经 113° 42' 35" 北纬 23° 10' 38" 海拔 56m。

b、万绿湖的经纬度：东经 114° 35' 17" 北纬 23° 47' 13" 海拔 94.9m。

依据 HJ61-2021 海拔高度 $\leq 200m$ ，经度差别 $\leq 5^\circ$ ，纬度 $\leq 2^\circ$ ，可以不进行测量点的仪器对宇宙射线的响应值修正。

8.3 环境现状调查结果的评价

由监测结果可知，本项目室内 γ 辐射剂量率水平在 94nGy/h~196nGy/h 之间，室外的 γ 辐射剂量率水平在 86nGy/h~129nGy/h 之间。根据《中国环境天然放射性水平》（中国原子能出版社 2015 年 7 月第 1 版）可知广东省广州市室内的 γ 辐射剂量率在 104.6nGy/h~264.1nGy/h 之间，室外的 γ 辐射剂量率在 52.5nGy/h~165.7nGy/h 之间。

对比可知本项目所在场址及周边环境 γ 辐射剂量率检测值与当地天然辐射正常水平相当。

表 9 项目工程分析和源项

9.1 工程设备和工艺分析

9.1.1 设备组成

(1) 设备组成

X 射线探伤机由 X 射线管、高压电源装置、高压电缆、控制台、机械系统、运动控制系统、冷却器、低压控制电缆及水管等几部分组成。

①X 射线管

X 射线管是产生 X 射线的关键部件，全称为金属陶瓷 X 射线管。

②高压电源装置

高压电源装置是一台可输出 3 千瓦的高压开关电源，是将电网电源(AC220V)进行整流滤波转换成直流电源(DC)，再经过功率器件(IGBT)组成桥式逆变电路转换成为由主逆变频率(40KHz)控制的高频交流电源(AC)，用其作为高压变压器的主控电源；同时高压变压器输出通过取样电路将输出值反馈回主逆变频率控制器，用其作为输出设定值的补偿量。因此形成高压输出的闭环控制，以达到更有效精确的高压输出值。

③高压电缆

高压电缆为将 X 射线管与高压电源装置连接到一起的特制电缆；将高压电源装置的高压，及灯丝所需的电流送到 X 射线管。

④控制台

控制台主要功能是完成对高压电源装置的控制，包括启动电路控制，设备参数设置，管电压、管电流、曝光时间预置，设备工作中的开关高压、铅门联锁打开、冷却条件不足、设备发生故障时具备以声、光信号同时提供警示等功能。

(2) 布局

本项目包括 1 台 X 射线探伤机及辐射屏蔽铅房、检测件输送辊道和操作间。操作间位于主射束背面方向，操作台位于操作间内。铅房前侧（主射束相反方向）设有一个维修铅门，用于配套设施的维修维护；铅房左侧设有一个进件铅门，右侧设有一个出件铅门，进、出件铅门分别与输送辊道连接，输送辊道与生产线连接，进、出件铅门用于待测工件进出铅门。

(3) 工作方式

搬运工人将工件放上工件输入辊道，辐射工作人员位于操作台操控进件铅门开启，操控辊道使工件自动传送至铅房内指定位置后操控进件铅门关闭，确保安全联锁装置正常、报警装置等正常，辐射工作人员位于操作台操作铅房内机械臂使 X 射线探伤机前后（前后可移动总距离为 296.5mm）、左右（左右可移动总距离为 1957.5mm）、上下（上下可移动总距离为 339mm）移动至合适位置，开启 X 射线源，进行 X 射线探伤。探伤结束后，关闭 X 射线源，辐射工作人员位于操作台操控出件铅门开启，使工件沿着辊道自动传送至铅房外输出辊道，搬运工人将工件搬下输出辊道。同时下一待测工件从进件铅门进入铅房，等待检测。

本项目铅房及 X 射线探伤机信息见下表，铅房、操作间平面图见图 9.1-1，X 射线探伤机工作示意图见 9.1-2。

表 9.1-1 铅房及 X 射线探伤机信息一览表

铅房	尺寸（mm）	维修门尺寸（mm）	进出件铅门尺寸（mm）		
	3200×2412×2459	1050×1940	1100×1100		
操作间	尺寸（mm）				
	4820×3400				
输送辊道	长度				
	各为 3m				
X 射线探伤机					
装置名称	型号	最大管电压(kV)	最大管电流(mA)	数量	备注
X 射线探伤机	XYG-22508/3	225	8	1	定向

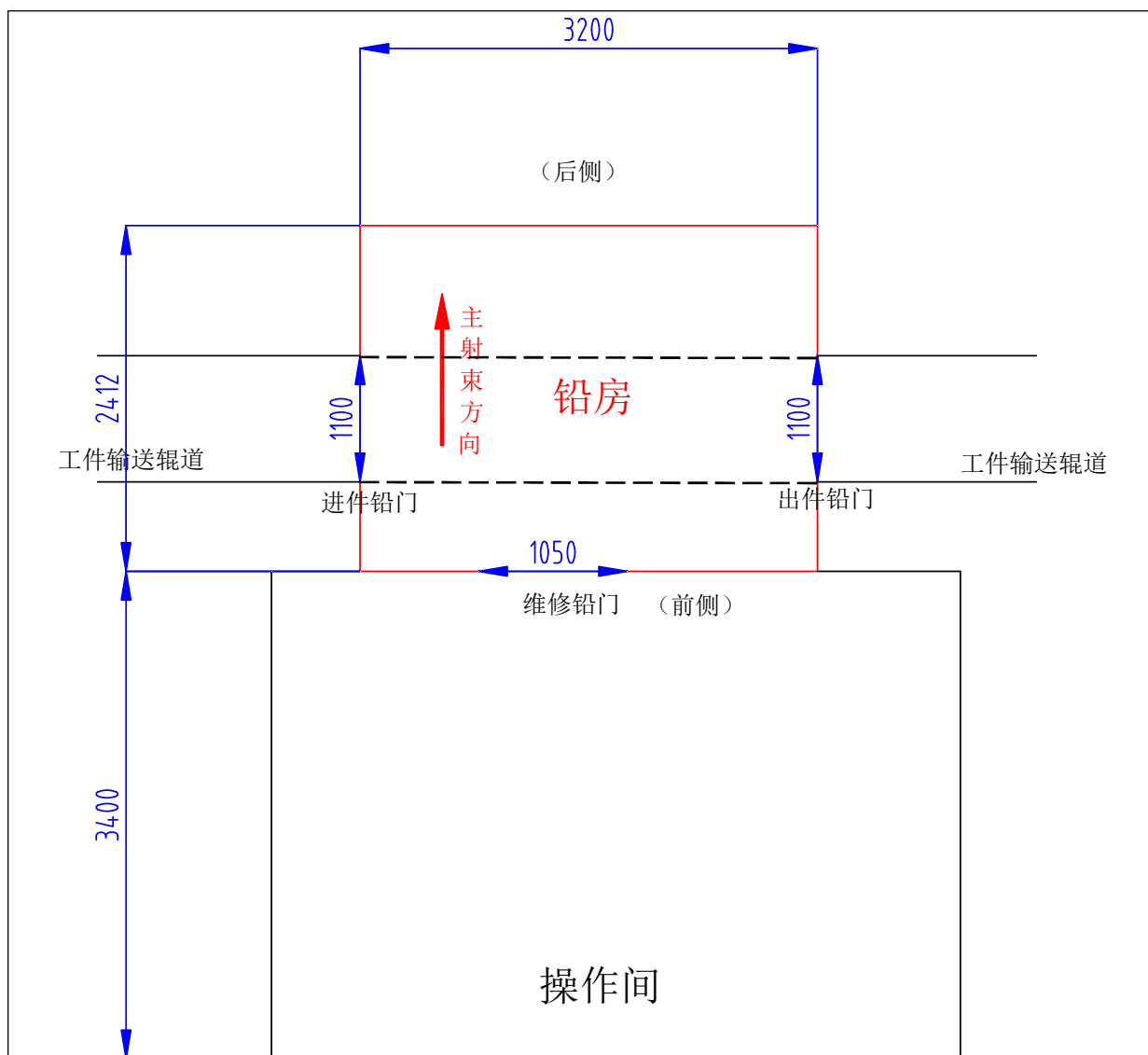


图 9.1-1 铅房、操作间平面图（俯视图）

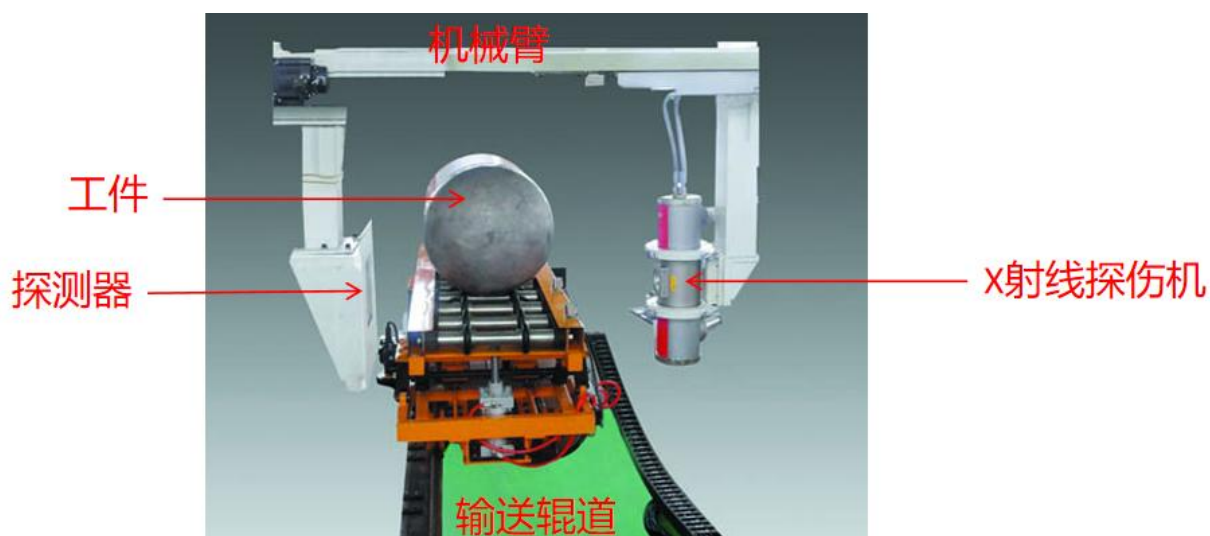


图 9.1-2 工作示意图（铅房内部）

9.1.2 工作原理

(1) X 射线探伤机工作原理

本项目 X 射线探伤机由丹东奥龙射线仪器集团有限公司生产，其核心组成部分主要为 X 射线管和高压电源。X 射线管由阴极和阳极组成，阴极通常是装在聚焦杯中的钨灯丝，阳极靶则根据应用的需要，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制成，当灯丝通电加热后，电子就“蒸发”出来，而聚焦杯使这些电子聚集成束，直接向嵌在金属阳极中的靶体射击。高电压加在 X 射线管的两极之间，使电子在射到靶体之前被加速到很高的速度，这些高速电子与靶物质发生碰撞产生 X 射线。X 射线实时成像检测作为一种先进的无损检测手段，其原理是采用计算机层析照相技术，根据物体横断面的一组投影数据，经过计算机处理后，得到物体在该横断面的图像，X 射线实时成像检测是一种由数据到图像的重建技术。

本项目 X 射线探伤机的基本结构包括 X 射线系统、图像显示及处理系统、操作台、机械检测系统、射线防护系统和运动控制系统。图像显示及处理系统示意图见图 9.1-3，X 射线探伤机系统工作原理图见图 9.1-4。

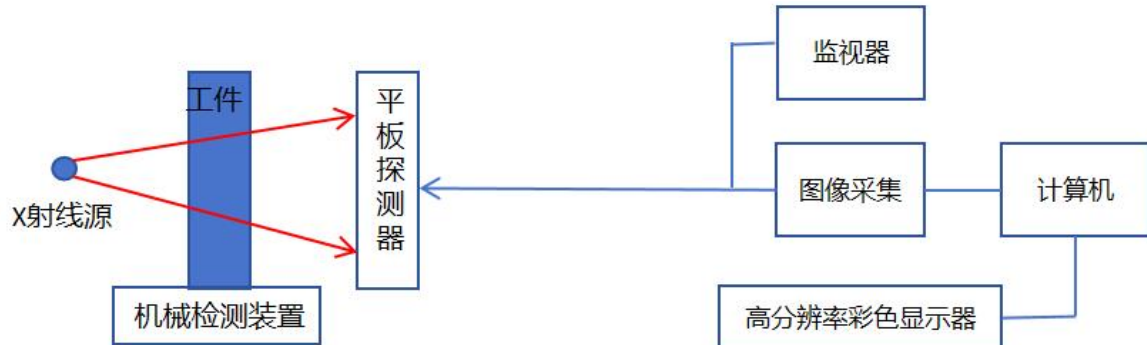


图 9.1-3 图像显示及处理系统示意图

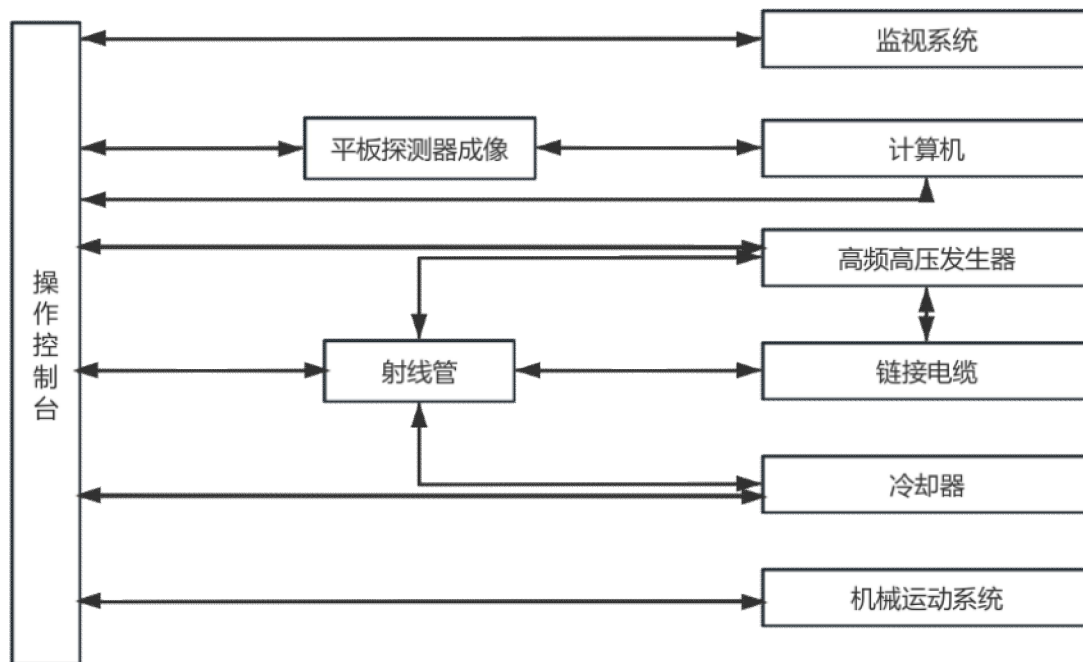


图 9.1-4 X 射线探伤机系统工作原理图

9.1.3 工作流程及产污环节

X 射线探伤机的辐射屏蔽体为配套建设的铅房，X 射线实时成像检测系统位于铅房内，工作流程如下：

(1) 开机前检查

1、启动前依次检查：主电源零线、火线、接地线、电缆线完好无损；无漏电现象各安全联锁装置灵敏有效。

2、整体机械机构表面没有变形、破损现象；直线导轨、传动丝杆是否足够润滑；传动部分无异响，齿轮箱无漏油现象。

3、螺栓无松动和缺少现象。

4、制冷器是否有损坏，环境温度(10-4℃)、湿度(≤80%)正常。

5、螺栓等连接件是否连接良好，所有控制器(开关)手柄应在零位。

(2) 工作过程中检查

1、电源接通后，检查电压是否正常；机电无漏电现象。

2、然后试运行铅门、检测臂升降、左右前后移动、平板器左右、高压互锁等处各限位装置电气装置互锁功能是否良好可靠；确认无误、无损、无异常，运行作业。

(3) 开始作业

在 X 射线探伤机探伤过程中，辐射工作人员位于操作间内操作台进行操作，同时观察探伤结果。

①系统开机后，通过程序自动检查安全联锁装置、报警装置的状态，包括电气连接、安全联锁装置、报警装置的联锁逻辑和报警触发是否正常等影响正常功能的问题。

②接通 X 射线探伤设备电源，包括铅房内其他辅助设施电源和 X 射线源电源。接通 X 射线源电源后，搬运工人将待测工件放上进件输送辊道，待测工件沿着进件输送辊道从进件铅门进入铅房内，等待检测；工件进入铅房后，辐射工作人员位于操作台控制铅门关闭，只有铅房门关闭到位后才可开启 X 射线管进行 X 射线探伤。

③探伤结束后，关闭 X 射线源，辐射工作人员位于操作台操控铅门打开，工件从铅房内沿着输送辊道经过出件铅门传送至铅房外输送辊道，搬运工人搬下检测完毕的工件，检测图像回传至计算机，同时下一待测工件从进件铅门进入铅房，等待检测。

本项目检测工艺流程图及产污环节见图 9.1-5。

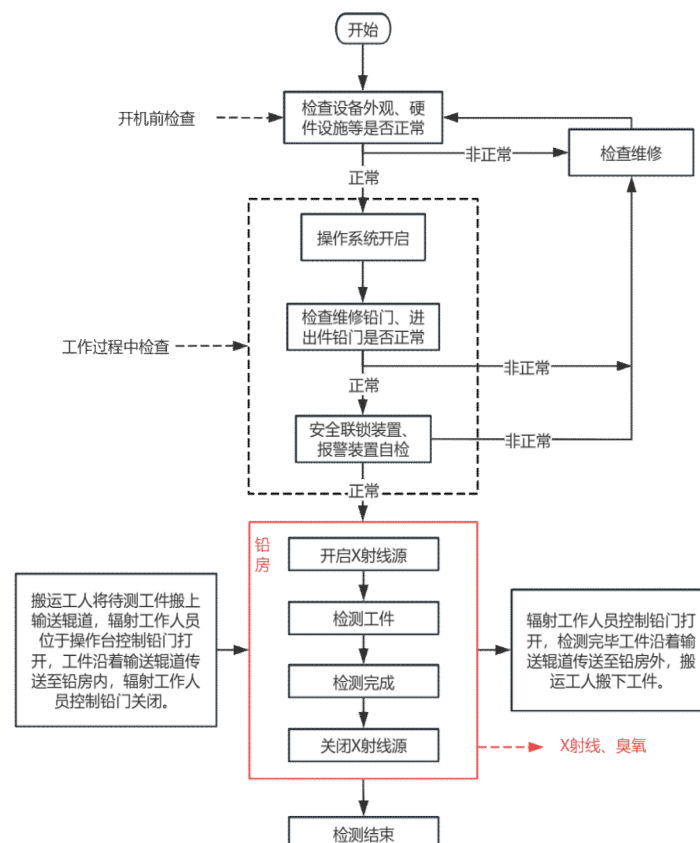


图 9.1-5 X 射线探伤机检测工艺流程及产污环节

9.1.4 人员配置及工作负荷

建设单位已配置 2 名辐射工作人员，每名辐射工作人员每天工作 8h，每周工作 5 天，每年进行探伤工作 50 周，年探伤工作时间为 250 天。铅房建成后主要用于检验检测压力容器（含气瓶），每日检测工件数量为 50~100 件，每件工件最大曝光时间为 1.5min，则 X 射线探伤机曝光时间不超过 2.5h/天，年总曝光时间为 625h/年。本项目工作负荷见下表。

表 9.1-2 工作负荷一览表

每日检测工件数量	50~100 件
每件工件最大曝光时间	1.5min
每日曝光时间	2.5h
每周曝光时间	12.5h
每年曝光时间	625h

9.2 污染源项描述

由X射线探伤机的工作原理可知，高速电子与靶物质发生碰撞，就会产生轫致辐射X射线和低于入射电子能量的特征X射线，当电子在靶核附近通过，被靶核的库仑场减速时，电子的部分动能转化为相等能量的X射线发射出来，即轫致辐射X射线。因此，X射线装置在工作时会产生较高能量的X射线，少量的X射线泄漏和散射射线，对周围环境造成辐射污染影响。另外，探伤时还会产生少量的臭氧及氮氧化物。

本项目铅房顶部设有一个通风口，排气扇风量约60m³/h，铅房体积为19m³(长×宽×高：3200mm×2412mm×2459mm)，工作期间换气次数可达到3.16次/h。

X射线发生器的管电压越高，它所产生的X射线束的能量越大即穿透物质的能量越强。但随着电源的关闭，X射线也随之消失，对周围环境和人体健康无影响。因此，在开机运行状态下，X射线是污染环境的主要污染因子。

本项目X射线探伤机应用过程不产生放射性三废。

(1) 正常工况

①该项目的污染因子是X射线。在正常工况下，探伤机在非曝光状态下不产生射线，只有在开机并处于出束状态时才会发出X射线，产生的射线可以得到铅房的有效屏蔽，但由于X射线的直射、反射及散射，可能有衰减后射线对其室外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。

②X射线与空气中的氧发生电离作用产生的少量臭氧及氮氧化物。

(2) 事故工况

①铅房进、出件铅门、维修门安全联锁装置发生故障，导致探伤期间有不知情的人员误入铅房而引起误照射；

②工作人员没有对铅房进行核查，在有其他人员进入和滞留在铅房内的情况下开机，造成人员误照射；

③在维修维护过程中，维修人员操作不当，错误的接通了电源并使得探伤机出束，造成人员误照射，污染途径为 X 射线外照射；

④铅房维修门、进、出件铅门安全联锁装置发生故障，门未关闭到位的情况下开机导致人员误照射。

(3) 非放射性污染

X 射线照射会使探伤房内空气电离而产生少量的臭氧和氮氧化物，铅房顶部设有一个排气扇，风量约 60m³/h，铅房体积为 19m³(长×宽×高：3200mm×2412mm×2459mm)，则探伤房内换气次数约为 3.16 次/h。

表 10 辐射安全与防护

10.1 项目安全设施

10.1.1 辐射工作场所布局和分区

(1) 两区划分

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）、《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中的相关要求，应把辐射工作场所进行分区管理，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。把需要和可能需要专门防护手段或安全措施的区域定为控制区，以控制正常工作条件下的正常照射或防止污染扩散，并预防潜在照射或限制潜在照射的范围。控制区外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区域定为监督区。将控制区外较低辐射的区域划定为监督区。按照本项目工作特点，结合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002），以及剂量率估算结果，对本项目辐射工作场所进行分区。

①控制区：以屏蔽体为界的铅房内部区域划为控制区。在探伤作业时，该区域具有辐射，控制区内不得有任何人员滞留。控制区进出口及其他适当位置设置醒目的电离辐射警告标志，以实体屏蔽、安全联锁和及管理制度等限制进出控制区。

②监督区：将操作间、铅房四周屏蔽体外 30cm 区域划为监督区。在该区设置电离辐射标志，警戒线或警示标志，定期检查其辐射剂量率水平。

本项目控制区和监督区划分见下图。

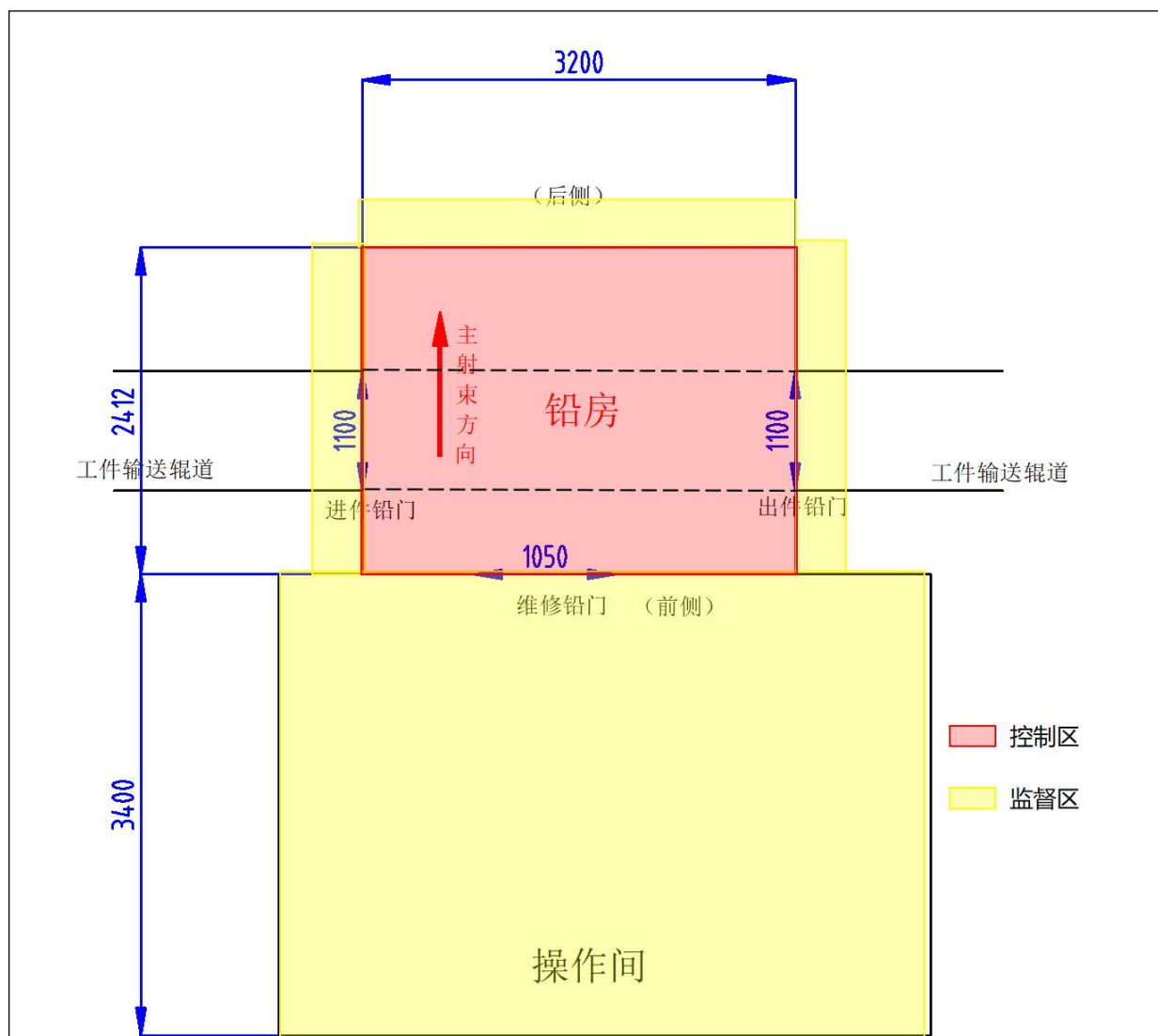


图 10.1-1 本项目两区划分图

10.1.2 室内探伤辐射安全与防护措施

(1) 铅房屏蔽防护设计

本项目铅房位于广州市增城区仙村镇荔新八路 29 号之十 10#厂房一层。铅房相关主要参数见表 10.1-1，铅房屏蔽结构见图 10.1-2。

表 10.1-1 X 射线探伤机及铅房主要参数一览表

铅房		搬迁前后对比
铅房尺寸 (mm)	长×宽×高: 3200×2412×2459	一致
维修门尺寸 (mm)	1050×1940	原环评文件维修门尺寸为 1040mm×1918mm, 已核实实际尺寸为 1050mm×1940mm
进出件铅门尺寸 (mm)	1100×1100	原环评文件进出件

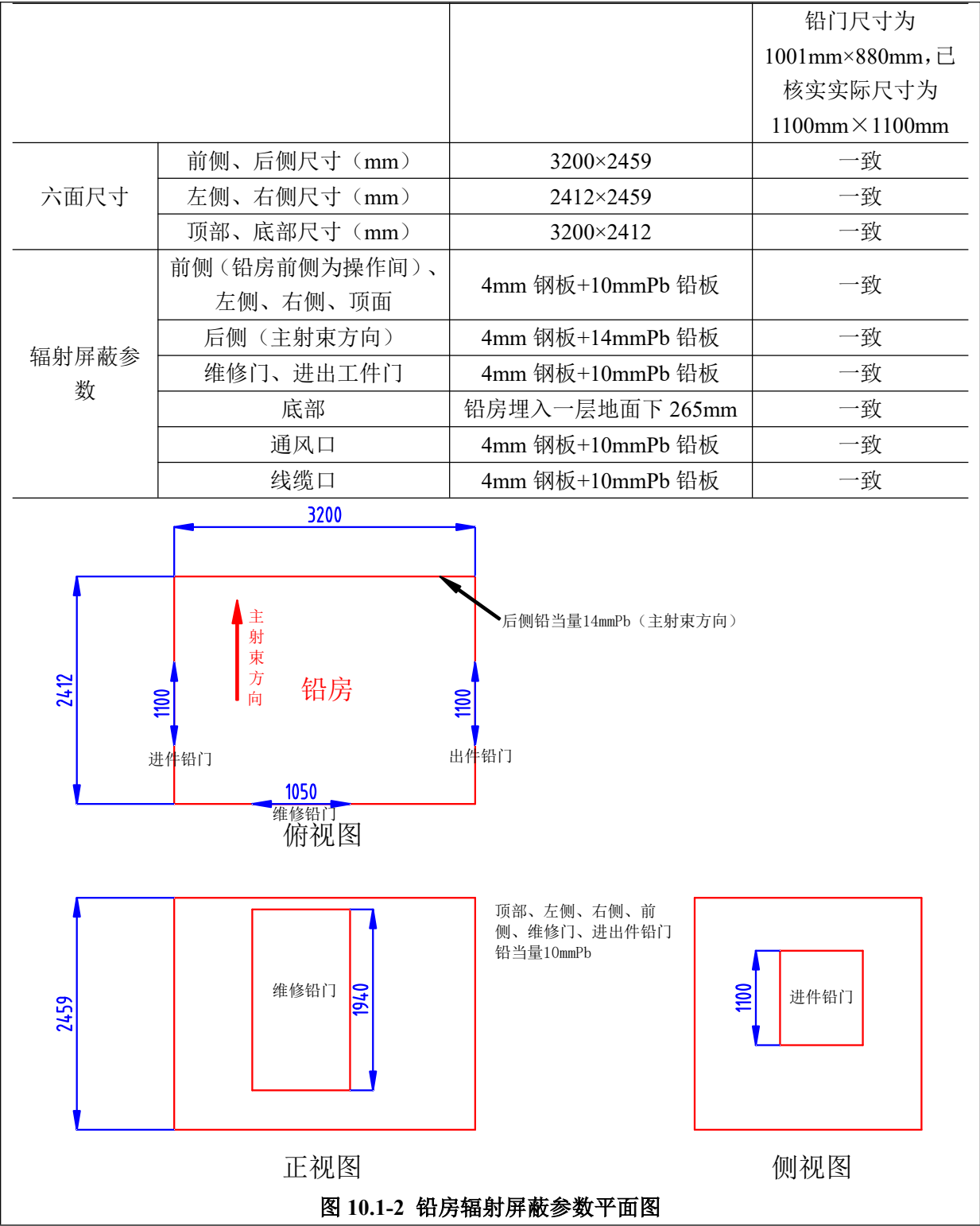


图 10.1-2 铅房辐射屏蔽参数平面图

(2) 防护门的设计

本项目铅房前侧（与主射束方向相反）设有 1 个维修门，左侧设有进件铅门，右侧设有出件铅门，均采用两侧钢结构内衬铅板，屏蔽厚度均为 4mm 钢板+10mmPb 铅板。

维修门尺寸为 1050mm×1940mm，门洞为 795mm×1700mm，维修门关闭到位后与门洞上下各重叠 120mm，与门洞左边重叠 125mm，与门洞右边重叠 130mm，四边门缝均为 1.5mm；进、出件铅门尺寸为 1100mm×1100mm，门洞为 900mm×900mm，进、出件铅门关闭到位后与门洞左右上下边各重叠 100mm，四边门缝均为 1.5mm。门缝宽度控制在搭接宽度的 1/10 以内，可见防护门设计较合理。维修门、进、出件铅门见下图。

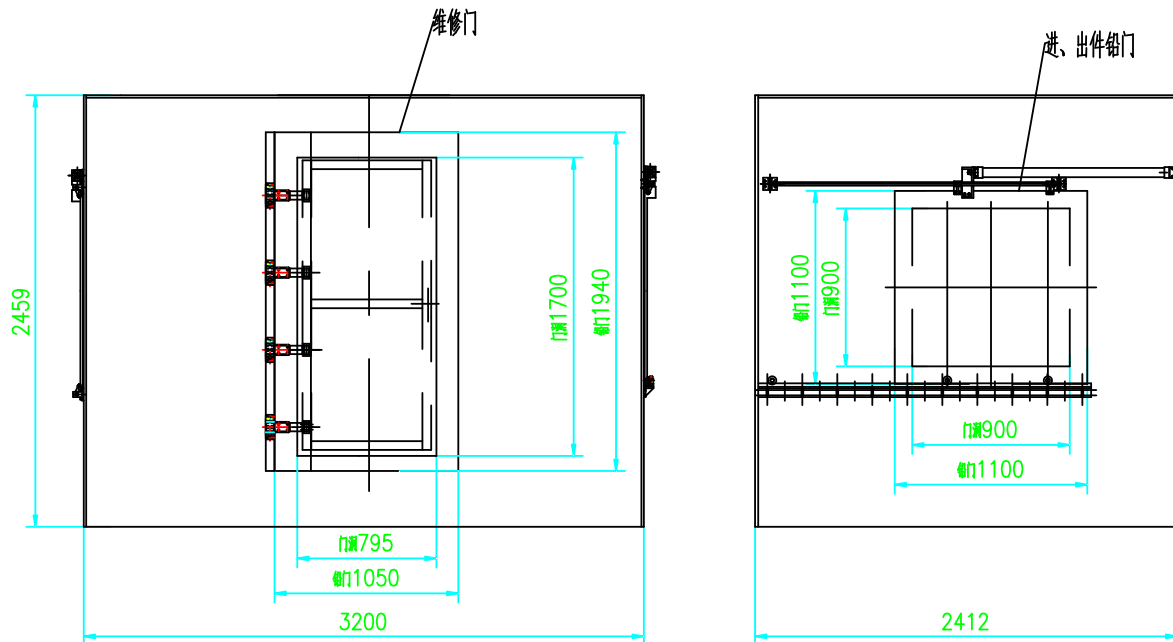


图 10.1-3 铅房铅门参数图

(3) 通风管道穿墙屏蔽措施

铅房顶部设有通风口，通风口屏蔽罩呈“L”型设计，屏蔽罩屏蔽参数为 4mm 钢板+10mmPb 铅板，与铅房顶部屏蔽参数一致。排气扇风量约 60m³/h，铅房体积为 19m³(长×宽×高：3200mm×2412mm×2459mm)，探伤房内换气次数可达到 3.16 次/h。能够满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）每小时有效通风换气次数应不小于 3 次的要求。排风口设计见下图。

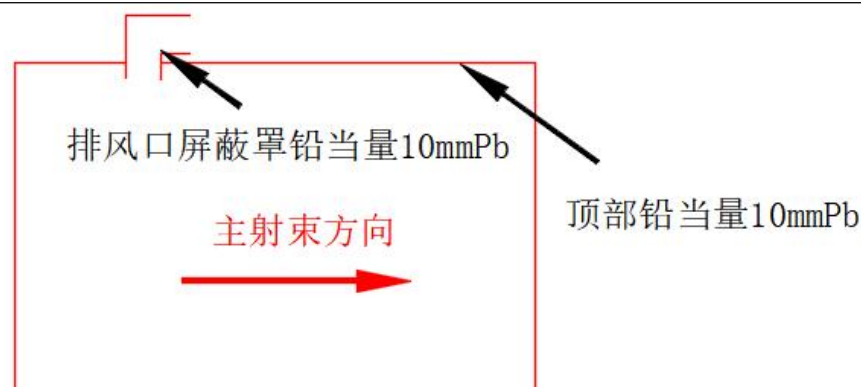


图 10.1-4 铅房顶部排风设计图（侧面图）

（4）电缆穿墙屏蔽措施

铅房左侧设有线缆口，线缆口屏蔽罩呈“L”型设计，屏蔽罩屏蔽参数为 4mm 钢板+10mmPb 铅板，与铅房左侧屏蔽参数一致。线缆口设计见下图。

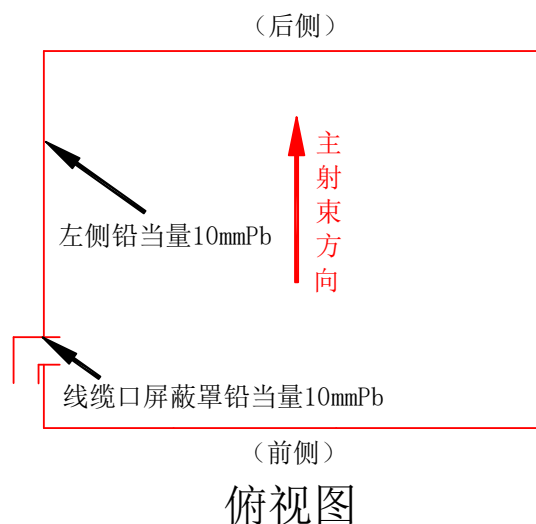


图 10.1-5 铅房左侧线缆口设计图

10.2 辐射安全与防护措施

（1）门机联锁装置

所有防护门均设置门机联锁装置，任一处铅门未关闭到位均无法开启 X 射线管高压电源，无法出束；曝光过程中若任何一处联锁断开，则 X 射线源电源立即断开。重新关上铅门后射线装置不会自动出束。

（2）急停按钮

操作台和铅房内维修门旁各设有一个急停按钮，按下任一急停按钮，X 射线源立即停止工作。可以确保出现紧急情况时，人员可以不穿过有用线束可以使用急停按钮，从而迅速切断 X 射线探伤机的高压电源，终止出束。急停按钮按下后，需辐射工作人员

对急停按钮进行复位，探伤机才能进行出束作业，且急停按钮复位后 X 射线探伤机不会自动出束；当任一急停按钮没有复位时即使对探伤机进行出束操作，探伤机也不会进行出束作业。

(3) 自动锁止开关

本项目设备配备有故障自动急停、自动锁止开关，可自行检测设备故障并关闭 X 射线源。

(4) 钥匙开关

钥匙开关位于操作台，钥匙与设备电源联锁，防止设备误开启，只有钥匙开关打开，操作台工控电脑才能开启，设备才能出束检测。

(5) 电气保护

电气保护有无电流保护、过电流保护、过电压保护、欠电压保护、冷却油欠流量保护、管头过温保护等，主要保障设备正常运行，减少故障，增加设备的安全性。

(6) 摄像装置

本项目铅房在进、出件铅门内、外各设有一个摄像头，铅房内后侧设有一个摄像头，显示屏安装在操作间操作台上，辐射工作人员可在操作台实时观察铅房内工作状态，可有效防止人员滞留铅房的情况发生。

(7) 工作状态警示装置

铅房进、出件铅门顶部装有声光报警装置，维修门旁设有红光警示信号。开启 X 射线时，红光亮起提示，声光报警装置则发出声音提示；当 X 射线关闭或故障时，红光警示信号自动关闭，声光报警装置关闭声音提示。

建设单位拟在铅房维修门门口和内部设置显示有“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。在探伤机出束曝光前，将先进行 15s 的声光报警以确保铅房内人员安全离开。出束期间“照射”状态的指示灯亮，并伴有声音提示。“预备”信号和“照射”信号有明显的区别，并且与该工作场所内使用的其他报警信号有明显区别。建设单位拟在醒目的位置处标注对“照射”和“预备”信号意义的说明。

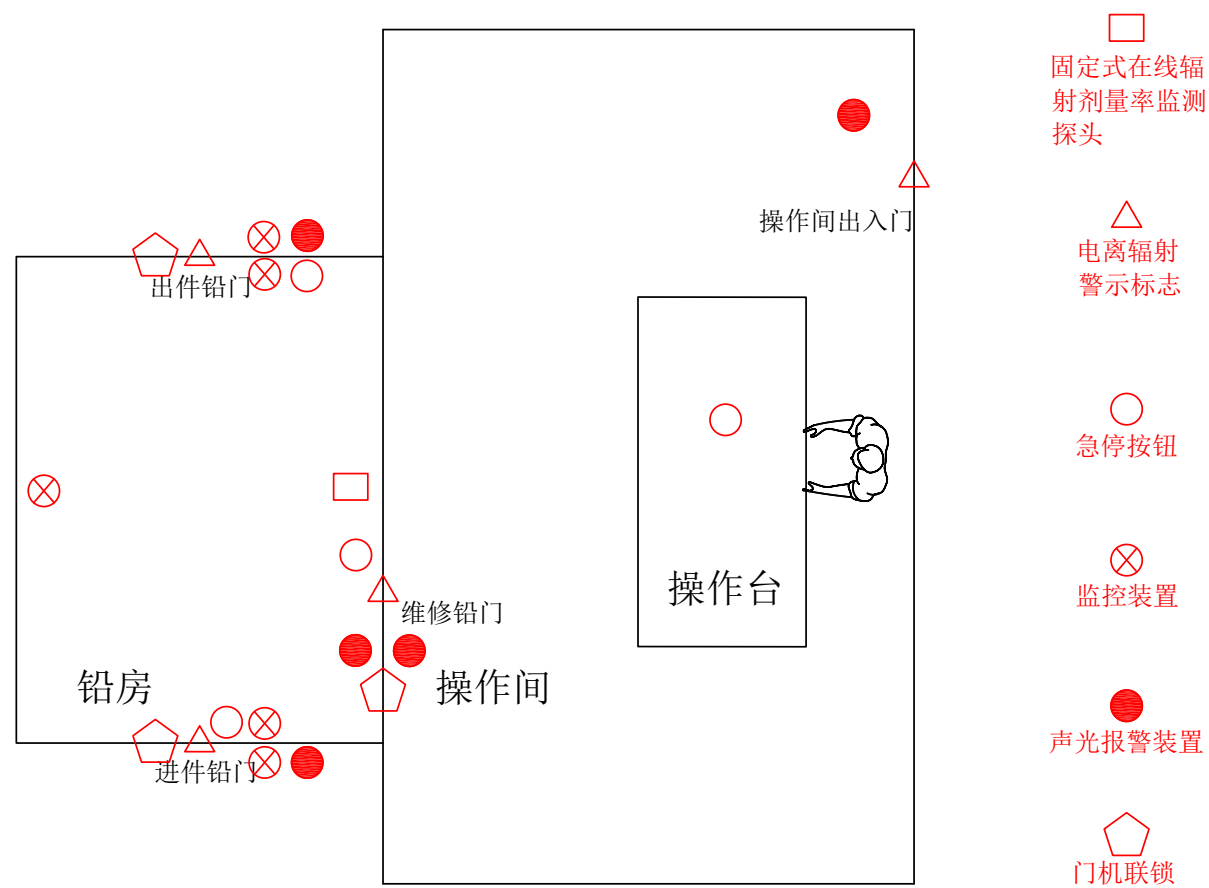
(8) 实时辐射水平监测系统

建设单位拟在铅房内设置固定式在线辐射剂量率监测探头，固定式在线辐射剂量率监测探头具有报警功能，能实时监测辐射剂量率水平，工作人员可以及时了解探伤机的

工作情况以及铅房中的辐射水平，防止关闭主电源后射线装置仍在继续工作。

(9) 警告标识

铅房维修铅门和进、出件铅门、操作间出入门均张贴电离辐射警告标识和 1 张中文警示说明（按照 GB18871-2002 的规范制作）。监督区边界将设置警戒线或警示标志。



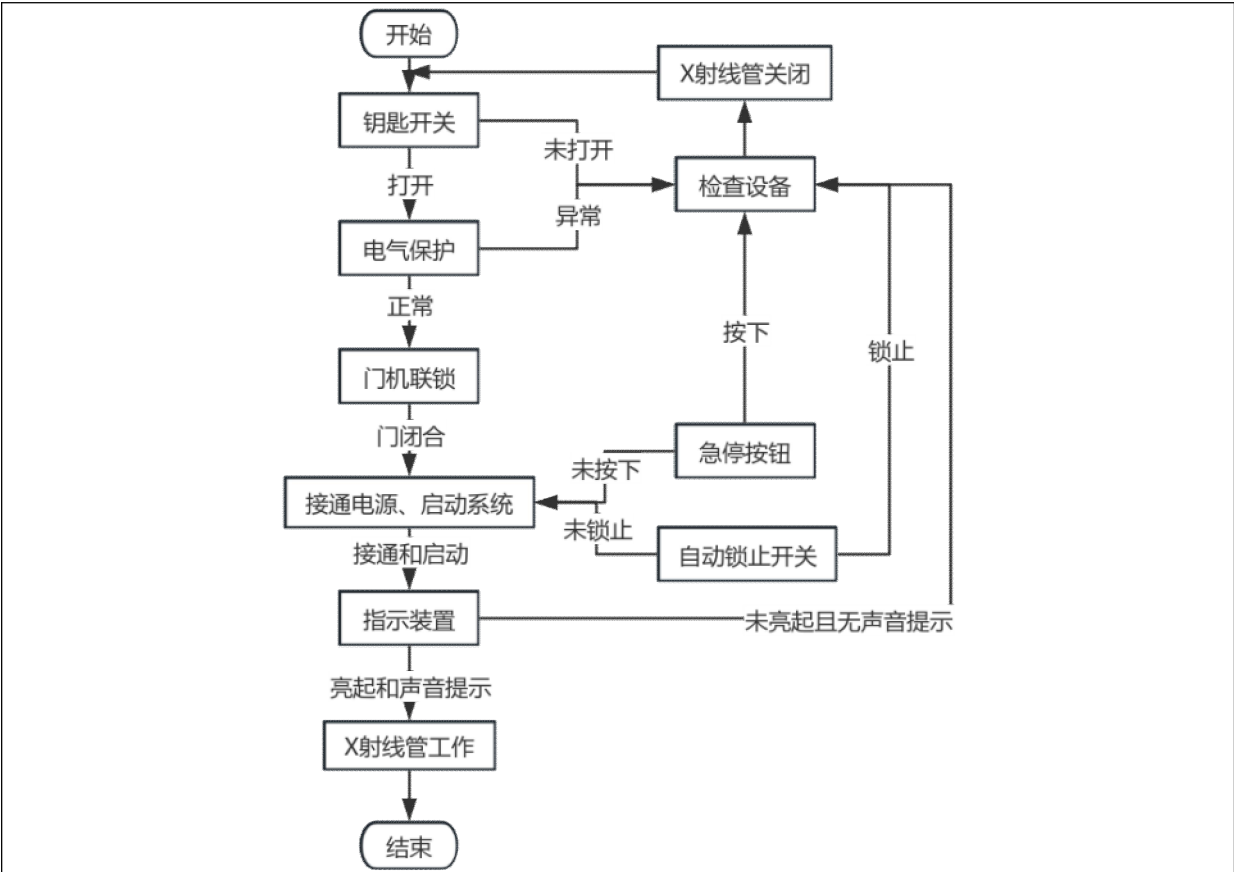


图 10.2-2 联锁装置逻辑图

(10) 辐射监测设施

本项目辐射工作人员为原有工作人员，辐射工作人员各配备有 1 个人剂量计，共配备 1 台个人剂量报警仪，要求在探伤工作期间必须佩戴个人剂量计及个人剂量报警仪，公司将委托第三方检测机构对本单位辐射岗位的工作人员进行个人剂量检测，定期送检，监测周期最长不超过 90 天，个人剂量档案和健康档案终身保存。个人剂量报警仪具有报警功能和实时辐射剂量率监测显示功能，可满足辐射工作人员日常工作时的辐射监测和自我防护的要求。个人剂量报警仪将设置阈值(2.5μSv/h)，当个人剂量报警仪报警时，辐射工作人员应立即断开探伤机电源，停止工作，同时阻止其他人进入铅房，并立即向辐射工作负责人报告。

建设单位现有一台 Smart-G30 型环境监测用 X、γ辐射空气比释动能率仪用于日常辐射监测，使用 X、γ辐射空气比释动能率仪定期对铅房周围剂量当量率进行巡测，做好巡测记录。辐射监测设备信息见下表。

表 10.2-1 辐射监测设备一览表

序号	仪器名称	型号	数量	设备参数
----	------	----	----	------

1	环境监测用 X、 γ 辐射空气比释动能率仪	Smart-G30	1 台	能量响应：48keV \sim 3MeV $\leq \pm 30\%$ （相对于 137Cs） 相对误差： $\leq \pm 15\%$ 测量范围：CsL(TL) 0.01 \sim 100.00 μ Sv/h， GM 管 50 μ Sv/h \sim 100.00mSv/h
2	便携式个人剂量报警仪	FS300	1 台	灵敏度： ≥ 350 CPS/ μ Sv/h 测量范围：剂量率：0.01 \sim 200.00 μ Sv/h； 能量范围：38keV \sim 3MeV
3	个人剂量计	/	2 个	/
4	固定式场所辐射探测报警装置	待定	1 个	/

将铅房安全防护设施和措施与《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）对照进行符合性分析，具体见下表。

表 10.2-2 与《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）对照分析表

《工业探伤放射防护标准》 （GBZ117-2022）的要求	设计情况	是否满足要求
6.1.1 探伤室的设置应充分注意周围的辐射安全，操作室应避开有用线束照射的方向并应与探伤室分开。	本项目 X 射线探伤机位于铅房内部，主射束朝向铅房后侧，操作间设置在铅房前侧（与主射束方向相反），操作间内设操作台，辐射工作人员操作台位于主射束背面方向。	满足
6.1.2 应对探伤工作场所实行分区管理，分区管理应符合 GB 18871 的要求。	本项目以 X 射线探伤机所在的铅房实体屏蔽区域划为控制区，将铅房实体边界外 30cm 范围、操作间划为监督区。 控制区边界均设计了辐射防护实体屏蔽，铅房防护门上张贴电离辐射警示标志，严格限制人员进出控制区；监督区设置警戒线或警示标志，定期检查其辐射剂量率水平。	满足
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 30m 处周围剂量当量率参考控制水平应不大于 2.5 μ Sv/h。	根据表 11 的计算，铅房屏蔽体和防护门的辐射屏蔽同时满足人员在关注点的周剂量控制要求和关注点周围剂量当量率控制要求。	满足
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	本项目铅房顶部为人员不能到达的地方，探伤房顶部的剂量率参考控制水平取 100 μ Sv/h。根据表 11 的计算，探伤房顶部的辐射屏蔽满足 6.1.4 的要求。	满足

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为 100 μ Sv/h。		
6.1.5 探伤室应设置门-机联锁装置, 应在门 (包括人员进出门和探伤工件进出门) 关闭后才能进行探伤作业。门-机联锁装置的设置应方便探伤房内部的人员在紧急情况下离开探伤房。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。探伤房内有多台探伤装置时, 每台装置均应与防护门联锁。	本项目所有前门均设置了门机联锁装置, 任何一处铅门未关闭到位均无法开启 X 射线管高压电源, 无法出束; 曝光过程中若任何一处联锁断开, 则 X 射线源电源立即断开。重新关上铅门后射线装置不会自动出束。	满足
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, 以确保探伤房内人员安全离开。“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。	铅房进、出件铅门顶部装有声光报警装置, 维修门旁设有红光警示信号。开启 X 射线时, 红光亮起提示, 声光报警装置则发出声音提示; 当 X 射线关闭或故障时, 红光警示信号自动关闭, 声光报警装置关闭声音提示。 建设单位拟在铅房维修门门口和内部设置显示有“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。在探伤机出束曝光前, 将先进行 15s 的声光报警以确保铅房内人员安全离开。出束期间“照射”状态的指示灯亮, 并伴有声音提示。“预备”信号和“照射”信号有明显的区别, 并且与该工作场所内使用的其他报警信号有明显区别。建设单位拟在醒目的位置处标注对“照射”和“预备”信号意义的说明。	满足
6.1.7 探伤室内和探伤房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, 可监视探伤房内人员的活动和探伤设备的运行情况。	本项目铅房在进、出件铅门内、外各设有一个摄像头, 铅房内后侧设有一个摄像头, 显示屏安装在操作间, 辐射工作人员可在操作台实时观察铅房内工作状态, 可有效防止人员滞留铅房的情况发生。	满足
6.1.8 探伤室防护门上应有符合 GB18871 要求的电离辐射警告标志和中文警示说明。	铅房防护门上均张贴“当心电离辐射”警告标识。	满足
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, 应使人员处在探伤房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	操作台和铅房内维修门旁各设有一个急停按钮, 按下任一急停按钮, X 射线源立即停止工作。可以确保出现紧急情况时, 人员可以不穿过有用线束可以使用急停按钮, 从而迅速切断 X 射线探伤机的高压电源, 终止出	满足

标签，标明使用方法。	束。急停按钮按下后，需辐射工作人员对急停按钮进行复位，探伤机才能进行出束作业，且急停按钮复位后 X 射线探伤机不会自动出束；当任一急停按钮没有复位时即使对探伤机进行出束操作，探伤机也不会进行出束作业。	
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。	铅房顶部设有通风口，通风口屏蔽罩呈“L”型设计，屏蔽罩屏蔽参数为 4mm 钢板+10mmPb 铅板，与铅房顶部屏蔽参数一致。排气扇风量约 60m ³ /h，铅房体积为 19m ³ (长×宽×高：3200mm×2412mm×2459mm)，探伤房内换气次数可达到 3.16 次/h。能够满足《工业探伤放射防护标准》(GBZ 117-2022)每小时有效通风换气次数应不小于 3 次的要求。	满足
6.1.11 探伤室应配置固定式场所辐射探测报警装置。	建设单位拟在铅房内设置固定式在线辐射剂量率监测探头，固定式在线辐射剂量率监测探头具有报警功能，能实时监测辐射剂量率水平，工作人员可以及时了解探伤机的工作情况以及铅房中的辐射水平，防止关闭主电源后射线装置仍在继续工作。	满足
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。	建设单位应在每次开展探伤工作前检查铅房的门机联锁装置、照射信号指示灯等防护措施是否正常，若发现异常则不能开展探伤工作。	满足
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。	辐射工作人员进入铅房时需携带个人剂量计、个人剂量报警仪和剂量率监测仪（便携式），当个人剂量报警仪报警时，工作人员应立即离开铅房，同时阻止其他人进入铅房，并立即向辐射工作负责人报告。	满足
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。	建设单位已配有 1 台 Smart-G30 型环境监测用 X、γ辐射空气比释动能率仪用于日常辐射监测，对铅房周围剂量当量率进行巡测并做好巡测记录。当测量值高于参考控制水平时，需立刻停止工作并向辐射防护负责人报告并查找原因。	满足

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环境监测用 X、γ辐射空气比释动能率仪是否正常工作，如发现环境监测用 X、γ辐射空气比释动能率仪不能正常工作时，则不能开始探伤工作。	满足
6.2.5 探伤工作人员应正确使用配备的辐射防护装置，如准直器和附加屏蔽，把潜在的辐射降到最低	在每次照射前，辐射工作人员需正确佩戴个人剂量计和个人剂量报警仪，X 射线探伤机在防护门关闭到位才能出束，把潜在的辐射降到最小。	满足
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。	在每一次照射前，操作人员将进行以下确认：铅房内部没有人员驻留，防护门已关闭，所有防护与安全装置系统都启动并正常运行。	满足
6.2.7 开展探伤室设计时未预计到的工作，如工件过大等特殊原因必须开门探伤的，应遵循本标准第 7.1 条～第 7.4 条的要求	本项目探伤的工件可以完全放入铅房内，不需要开门探伤。	满足

由表 10.2-2 可知，本项目的辐射工作场所布局和分区、辐射屏蔽、各项辐射安全防护措施、安全操作要求等满足《工业探伤放射防护标准》（GB117-2022）的要求。

10.3 日常检查与维护

（1）日常安全检查

铅房使用时应检查防护门、门机联锁装置以及信号指示灯等辐射安全与防护措施，如发现任意一项安全措施异常应立刻停止辐射工作，排除异常后才能继续工作。建设单位在工作开始前应检查的项目包括：

- a) 铅房外观是否完好；
- b) 电缆是否有断裂、扭曲以及破损；
- c) 安全联锁是否正常工作；
- d) 报警设备和警示灯是否正常运行；
- e) 螺栓等连接件是否连接良好；
- f) 机房内安装的固定辐射监测仪探头是否正常。

（2）设备维护

按照《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022)5.1.3 的规定，X 射线探伤机的维护

应符合下列要求:

- a)使用单位应对探伤机的设备维护负责，每年至少维护一次。设备维护应由受过专业培训的工作人员或设备制造商进行；
- b)设备维护包括探伤机的彻底检查和所有零部件的详细检测；
- c)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为合格产品；
- d)应做好设备维护记录。

10.4 三废的治理

(1) 臭氧及氮氧化物

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臭氧和氮氧化物含量增加，吸入过量的臭氧和氮氧化物会对人体健康产生一定危害。根据《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022)第 6.1.10 的规定：探伤房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。

铅房顶部设有通风口，通风口屏蔽罩呈“L”型设计，屏蔽罩屏蔽参数为 4mm 钢板+10mmPb 铅板，与铅房顶部屏蔽参数一致。排气扇风量约 60m³/h，铅房体积为 19m³(长×宽×高：3200mm×2412mm×2459mm)，铅房内换气次数可达到 3.16 次/h。能够满足《工业探伤放射防护标准》(GBZ 117-2022)每小时有效通风换气次数应不小于 3 次的要求。

本项目设备为电子成像，不产生废显影液、废定影液和废胶片等感光材料废物。

表 11 环境影响分析

11.1 建设阶段对环境的影响

该项目只有在使用 X 射线探伤机过程中才会产生 X 射线,建设阶段不会对周围环境产生电离辐射影响。

本项目是建设铅房及其配套的辅助工作场所,建设阶段主要有声环境、空气环境、水环境和固体废物对环境的影响。

11.1.1 声环境影响分析

本项目施工期的噪声主要来自场地土建施工和相关设施的安装调试等,但该评价项目的建设工程,影响期短暂,影响范围小,随施工结束而消除且周围无环境敏感点,因此,施工在合理安排施工时间,夜间禁止高声机作业后对周围的影响不大。

11.1.2.环境空气影响分析

在整个施工期,扬尘来自于材料运输、装卸和混凝土浇筑等施工活动,由于扬尘源多且分散,属无组织排放。受施工方式、设备、气候等因素制约,产生的随机性和波动性大。但土建工程结束后即可恢复。

11.1.3 水环境影响分析

本工程施工污水主要是少量施工废水。施工废水含泥沙和悬物,直接排出会阻塞排水沟和对附近水体造成污染,对此,施工单位应对废水进行妥善处理,不得随意外排。

11.1.4.固体废物影响分析

施工期间固体废物主要为建筑垃圾,建筑垃圾若不妥善处置则会产生环境影响。施工期的建筑垃圾应分别堆放,并委托相关部门妥善处理,及时清运或定期运至环卫部门指定的地点安全处理处置,可以使工程建设产生的垃圾处于可控制状态。

综上所述,本工程在施工期的环境影响是短暂的、可逆的,随着施工期的结束而消失。施工单位应严格依照有关规定采取上述措施进行污染防治,并加强监管,使本项目施工对周围环境的影响降低到最小。

11.2 运行阶段辐射环境影响理论分析

本项目投入使用后，每周工作 5 天，每年工作 50 周，年探伤工作时间为 250 天，铅房建成后主要用于检验检测压力容器（含气瓶），每日检测工件数量为 50~100 件，每件工件最大曝光时间为 1.5min，则 X 射线探伤机曝光时间不超过 2.5h/天，年总曝光时间为 625h/年。在探伤作业过程中，主要环境影响为 X 射线。

由于本项目铅房无地下结构，因此不对底部进行辐射剂量率估算，本项目关注点分布图见 11.2-1~图 11.2-2。

A：操作间（铅房前侧 30cm 处）

B：通道（铅房后侧 30cm 处（主射束方向））

C：通道（铅房左侧 30cm 处）

D：通道（铅房右侧 30cm 处）

E：铅房顶部 30cm 处

X 射线机可前后移动 296.5mm，左右移动 1957.5mm，上下移动 339mm。

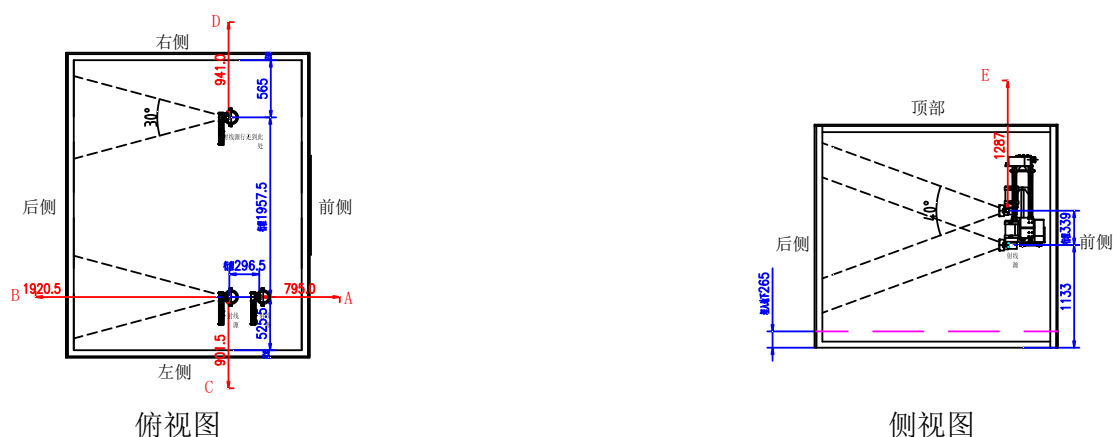


图 11.2-1X 射线源距离关注点分布图

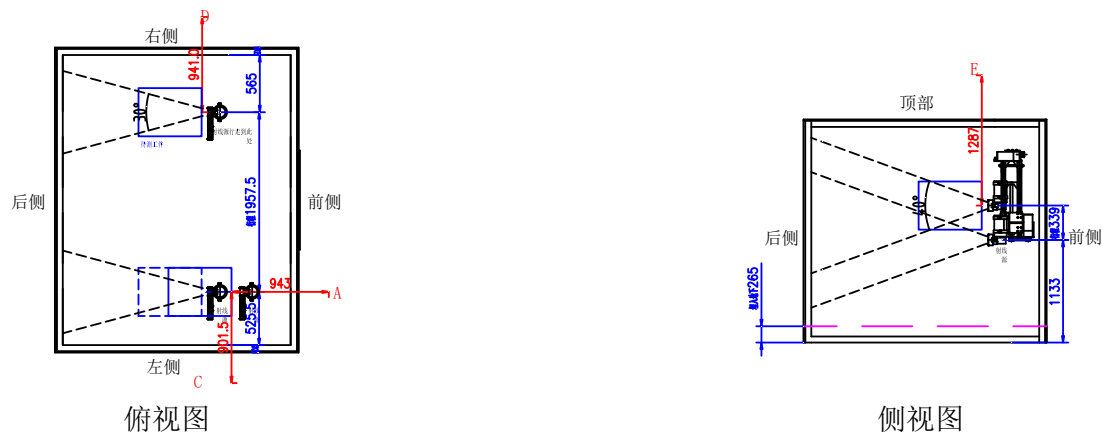


图 11.2-2 散射体距离关注点分布图

11.2.1 辐射剂量率水平分析

(1) 有用线束

参考《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014），关注点的剂量率 \dot{H} （ $\mu\text{Sv/h}$ ）按式 11-1 计算：

$$\dot{H} = \frac{I \cdot H_0 \cdot B}{R^2} \quad (11-1)$$

对于给定屏蔽物质厚度 X，相应的辐射屏蔽透射因子 B 按下式计算：

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

式 11-1 中：

I——X 射线探伤装置在最大管电压下的常用最大管电流，单位为 mA；

H_0 ——距辐射源点（靶点）1m 处的输出量， $\mu\text{Sv} \cdot \text{m}^2 / (\text{mA} \cdot \text{h})$ ；根据厂家提供资料本项目 X 射线探伤机 1m 处的剂量率为 $801 \mu\text{Sv/s}$ ，即 $3.60\text{E}+05 \mu\text{Sv} \cdot \text{m}^2 / (\text{mA} \cdot \text{h})$ 。

B——屏蔽透射因子；

R——辐射源点（靶点）至关注点的距离；

式 11-2 中：

X——屏蔽物质厚度，与 TVL 取相同的单位；本项目主射束方向（铅房后侧）屏蔽体材料铅当量为 14mmPb。

TVL——不同能量射线对应半值层厚度，根据 NCRP REPORT No.151 Structural Shielding Design and Evaluation for Megavoltage X- and Gamma-Ray Radiotherapy Facilities 得知，入射电子能量为 225kV 时，铅的半值层为 1.8mm，见下图。

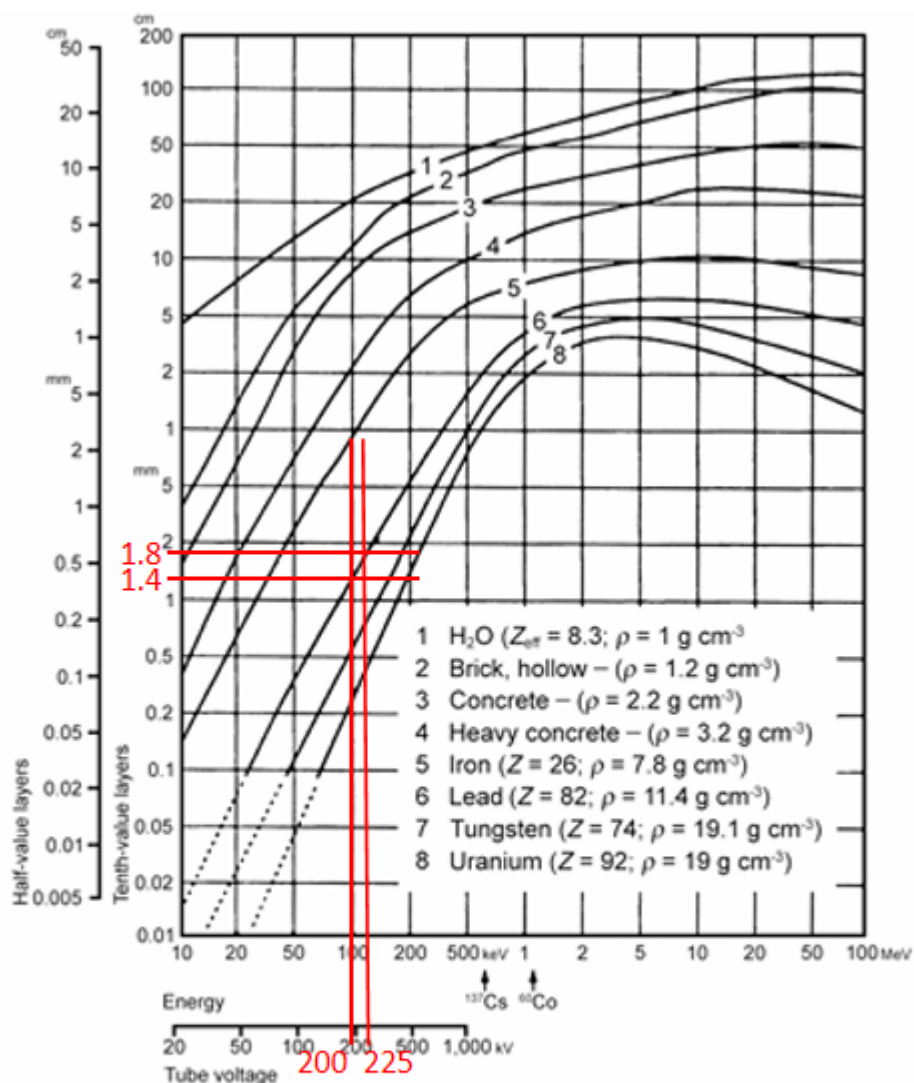


Fig. A.1a. Average *HVLs* and *TVLs* (equilibrium) of shielding materials (broad beams) (NBS, 1982; Wachsmann and Drexler, 1975). For example, an energy of 10 MeV gives a *TVL* in concrete (Curve 3) of ~44 cm and a *HVL* of ~13 cm. Note that these values will be less for concrete of density 2.35 g cm^{-3} by ~0.94 (*i.e.*, inversely proportional to the densities, $2.2/2.35$).

图 11.2-3 铅在不同能量射线对应什值层厚度 TVL 图

表 11.2-1 有用线束方向关注点辐射剂量率一览表

设备	型号	关注点	H_0 $\mu\text{Sv}\cdot\text{m}^2/(\text{mA}\cdot\text{h})$	I (mA)	X (mm)	B	R (m)	\dot{H} ($\mu\text{Sv/h}$)
X 射线探伤机	XYG-22508/3 型	B (主射束方向)	3.60E+05	8	14	1.67E-08	1.9205	1.30E-02

(2) 泄漏辐射

根据《工业 X 射线探伤房辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014），泄漏辐射在关注点处的剂量率 $\dot{H}_{\text{漏}}$ （ $\mu\text{Sv/h}$ ）按下式计算。

$$\dot{H}_{\text{漏}} = \frac{\dot{H}_L \cdot B}{R^2} \quad (11-3)$$

式中：

\dot{H}_L ——距辐射源点（靶点）1m 处 X 射线管组装体的泄漏辐射剂量率， $\mu\text{Sv/h}$ ，根据设备厂家提供资料，本项目设备所使用的 X 射线源（X 射线源型号：HPX-225-11）距靶 1m 处的泄漏辐射剂量为 346mR/h（见附件 12），即 3030.96 $\mu\text{Sv/h}$ 。

B——屏蔽透射因子；

R——辐射源点（靶点）至关注点的距离，m。

对于给定屏蔽物质厚度 X，相应的辐射屏蔽透射因子 B 按式 11-4 计算：

$$B=10^{-X/\text{TVL}} \quad (11-4)$$

式中：

X——屏蔽物质厚度，与 TVL 单位相同；

TVL——屏蔽物质的什值层。

根据上述情况，可得探伤房屏蔽墙外 30cm 处的泄漏辐射剂量率，见下表。

表 11.2-2 泄漏辐射方向关注点辐射剂量率一览表

设备名称	型号	关注点	X(mm)	TVL(mm)	B	\dot{H}_E (μSv/h)	R (m)	H_m (μSv/h)
X 射线探伤机	XYG-22508/3 型	A: 操作间 (铅房前侧 30cm 处)	10	1.8	2.8E-06	3030.96	0.7950	1.33E-02
		C: 通道 (铅房左侧 30cm 处)	10	1.8	2.8E-06	3030.96	0.9015	1.04E-02
		D: 通道 (铅房右侧 30cm 处)	10	1.8	2.8E-06	3030.96	0.9410	9.52E-03
		E: 铅房顶部 30cm 处	10	1.8	2.8E-06	3030.96	1.2870	5.09E-03

(3)散射辐射

根据《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014），非主射方向上的散射辐射剂量率可根据下式计算。

$$\dot{H}_{散} = \frac{I \cdot H_0 \cdot B}{R_s^2} \cdot \frac{F \cdot \alpha}{R_0^2} \quad (11-5)$$

式中：

I——X 射线装置在最大管电压下的常用最大管电流，mA；

H₀——距辐射源点 1m 处输出量，μSv·m²/（mA·h）；

B——辐射屏蔽透射因子；本项目 X 射线探伤机最大管电压均为 225kV，散射辐射时为 200kV，根据图 11.2-3 确定 90°散射辐射的 TVL，可知入射电子能量为 200kV 时，铅的什值层为 1.4mm。然后按式（11-4）计算。

R_s——散射点至关注点的距离，m。

R₀——辐射源点（靶点）至探伤工件的距离，m；根据设备厂家提供资料，本项目设备 X 射线源靶点距探伤工件最近距离为 0.148m。

F——R₀ 处的辐射野面积，m²，根据设备厂家提供资料，本项目 X 射线探伤机辐射角度为 40°×30°，则辐射野面积为π×0.148²×tan20°×tan15°=4.5E-02m²。

α——散射因子，根据《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ T250-2014）附录 B 表 B.3（见下图），本项目设备最大管电压为 225kV，保守按照 250kV 进行取值。

表 B.3 入射辐射被面积为 400 cm² 水模体散射至 1 m 处的相对剂量比份 α_w

管电压 kV	90°散射角的 α _w
150	1.6E-3 ^b
200	1.9E-3 ^b
250	1.9E-3 ^b
300	1.9E-3 ^b
400	1.9E-3 ^c

^a 4.2.3 中的散射因子 α 可保守地取为 α_w × 10 000/400。

^b 取自 NCRP49。

^c 本标准中建议保守地取 300 kV 的 α_w 值。

B.4.2 当 X 射线探伤装置圆锥束中心轴和圆锥边界的夹角为 20°时，4.2.3 式(9)的 R₀²/F·α 因子的值为：60(150 kV)和 50(200 kV~400 kV)。

图 11.2-4 散射因子的取值

根据上述情况，可得铅房屏蔽墙外 30cm 处的散射辐射剂量率，见下表。

表 11.2-3 散射辐射方向关注点辐射剂量率一览表

型号	关注点	I(mA)	H_0 $\mu\text{Sv}\cdot\text{m}^2/(\text{mA}\cdot\text{h})$	B	F (m^2)	α	R_0 (m)	R_s (m)	$H_{\text{散}}$ ($\mu\text{Sv/h}$)
XYG-22508/3 型	A: 操作间 (铅房前侧 30cm 处)	8	3.60E+05	7.20E-08	4.5E-02	0.0475	0.148	0.9430	2.29E-02
	C: 通道 (铅房左侧 30cm 处)							0.9015	2.51E-02
	D: 通道 (铅房右侧 30cm 处)							0.9410	2.30E-02
	E: 铅房顶部 30cm 处							1.2870	1.23E-02

(4) 复合剂量率

综合可得本项目铅房屏蔽墙外 30cm 处的辐射剂量率见下表。

表 11.2-4 铅房屏蔽墙外 30cm 处的辐射剂量率一览表

型号	关注点	有用线束 ($\mu\text{Sv/h}$)	漏射 ($\mu\text{Sv/h}$)	散射 ($\mu\text{Sv/h}$)	合计 ($\mu\text{Sv/h}$)	剂量率控制水平 Hc
XYG-22508/3 型	A: 操作间 (铅房前侧 30cm 处)	/	1.33E-02	2.29E-02	3.63E-02	2.5
	B: 通道 (铅房后侧 30cm 处 (主射束方向))	1.30E-02	/	/	1.30E-02	2.5
	C: 通道 (铅房左侧 30cm 处)	/	1.04E-02	2.51E-02	3.55E-02	2.5
	D: 通道 (铅房右侧 30cm 处)	/	9.52E-03	2.30E-02	3.26E-02	2.5
	E: 铅房顶部 30cm 处	/	5.09E-03	1.23E-02	1.74E-02	100

由上可知本项目 X 射线探伤机在铅房内使用时，铅房四周屏蔽体外 30cm 处最大剂量率为 $3.63\text{E-}02\mu\text{Sv/h}$ ，小于剂量率控制水平（ $2.5\mu\text{Sv/h}$ ），铅房顶部最大剂量为 $1.74\text{E-}02\mu\text{Sv/h}$ ，小于铅房顶棚外表面 30cm 处的剂量率控制水平 $100\mu\text{Sv/h}$ 。

本项目铅房外各关注点的辐射剂量率估算值能够满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中“屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率参考控制水平应不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ，对没有人员到达的探伤房顶，探伤房顶外表面 30cm 处的周围剂量当量率参考控制水平通常可取 $100\mu\text{Sv/h}$ 。”及本项目提出的剂量率控制的要求（铅房屏蔽墙体外 30cm 处的剂量率控制水平取 $2\mu\text{Sv/h}$ ，操作间剂量率控制水平取 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ）。

根据“辐射剂量率与距离的平方成反比”的射线衰减规律，距离铅房越远，辐射剂量率越低，由此可以推断：铅房外评价范围内的其他区域辐射剂量率更低。

11.2.2 人员受照剂量估算

根据表 11.2-4 的关注点辐射剂量率估算结果，保守根据各方向的最大剂量，按照“辐射剂量率与距离的平方成反比”，估算评价范围内各方向保护目标的受照剂量率，按照下式对工作人员及公众的年受照剂量进行估算：

$$E=H\times T\times t\times 10^{-3} \quad (11-6)$$

$$H=H_0\times r_g^2/r_b^2 \quad (11-7)$$

式中：

E—保护目标的受照剂量，mSv/a；

H_0 ——关注点处的剂量率， $\mu\text{Sv/h}$ ；

H——计算点的辐射剂量率， $\mu\text{Sv/h}$ ；

r_g ——靶点到关注点的距离，m；

r_b ——靶点至计算点的距离，m；

T——居留因子，居留因子的选取参照《放射治疗辐射安全与防护要求》（HJ1198-2021）附录 A；

t——X 射线年照射时间，h/a。

根据建设单位提供资料本项目投入使用后，工作人员每年工作 50 周，每周工作 5 天，X 射线探伤机周出束时间不超过 2.5h/天，年总出束时间为 625h/年。辐射工作人员的年有效剂量估算结果见下表。

(1) 辐射工作人员

表 11.2-5 辐射工作人员受照剂量一览表

设备型号	场所	辐射剂量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	周受照时间 (h)	年受照时间 (h)	居留因子	周受照剂量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	年受照剂量率 (mSv/h)
XYG-22508/3 型	操作间	3.63E-02	12.5	625	1	4.54E-01	2.27E-02
注：根据前文估算本项目设备使用时剂量率最大值为操作间（铅房前侧 30cm 处），为 3.63E-02 $\mu\text{Sv/h}$ ，因此保守按最大辐射剂量率计算辐射工作人员受照剂量，并取居留因子为 1。							

由估算结果得知，本项目辐射工作人员进行室内探伤时周有效剂量最大为 4.54E-01 $\mu\text{Sv/周}$ ，满足(GBZ117-2022)中“辐射工作人员不大于 100 $\mu\text{Sv/周}$ ”，年有效最大受照剂量为 2.27E-02 mSv/a ，小于职业人员剂量约束值 5 mSv/a ，能够满足国家标准《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）的要求。

(2) 公众

根据表 11.2-6 对本项目辐射工作场所关注点的剂量估算结果以及“辐射剂量率与距离的平方成反比”的射线衰减规律，对铅房周边公众年有效剂量进行估算，关注点辐射剂量率保守以使用探伤机时的剂量率计算，估算结果见下表。

表 11.2-6 本项目公众年有效剂量一览表

方位		区域	Rg（m）	Rb(m)	H ₀ (μSv/h)	H(μSv/h)	居留因子	周受照时间(h)	周有效剂量(μSv/周)	年受照时间(h)	年有效剂量(mSv/a)
10#厂房内部	南侧	楼梯间	0.7950	25.8100	3.63E-02	3.44E-05	1/40	12.5	1.08E-05	625	5.38E-07
	东南侧	楼梯间	0.7950	12.0100	3.63E-02	1.59E-04	1/40	12.5	4.97E-05	625	2.48E-06
	东南侧	板材加工区	0.9015	11.2100	3.63E-02	2.35E-04	1	12.5	2.93E-03	625	1.47E-04
	南侧	出入口	0.7950	20.6050	3.63E-02	5.40E-05	1/16	12.5	4.22E-05	625	2.11E-06
	南侧	板材加工区	1.2870	12.7050	3.63E-02	3.72E-04	1	12.5	4.66E-03	625	2.33E-04
	西侧	打沙区	0.9015	24.1200	3.55E-02	4.96E-05	1	12.5	6.20E-04	625	3.10E-05
	西北侧	烤漆区	1.9205	3.9000	1.30E-02	3.16E-03	1	12.5	3.95E-02	625	1.98E-03
	东北侧	拉伸区	1.9205	7.7050	1.30E-02	8.10E-04	1	12.5	1.01E-02	625	5.06E-04
	东南侧	出入口	0.7950	15.3950	3.63E-02	9.68E-05	1/16	12.5	7.56E-05	625	3.78E-06
	正上方	10#厂房二层空地	1.2870	5.2870	1.74E-02	1.03E-03	1/16	12.5	8.06E-04	625	4.03E-05
10#厂房外部	北侧	12#厂房	1.9205	15.6205	1.30E-02	1.97E-04	1/16	12.5	1.54E-04	625	7.70E-06
	北侧	13#厂房	1.9205	26.7205	1.30E-02	6.74E-05	1/16	12.5	5.26E-05	625	2.63E-06
	东侧	11#厂房	0.9410	13.6410	3.26E-02	1.55E-04	1/16	12.5	1.21E-04	625	6.05E-06
	南侧	8#厂房	0.7950	26.4950	3.63E-02	3.27E-05	1/16	12.5	2.55E-05	625	1.28E-06
	西侧	4#厂房	0.9015	49.6015	3.55E-02	1.17E-05	1/16	12.5	9.16E-06	625	4.58E-07

由上表可知，本项目铅房评价范围内公众的年有效剂量最大值为 $1.98\text{E-}03\text{mSv/a}$ ，小于公众剂量约束值 0.25mSv/a ，满足国家标准《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求；公众的周有效剂量最大值为 $3.95\text{E-}02\mu\text{Sv/周}$ ，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）中“对公众场所，其值应不大于 $5\mu\text{Sv/周}$ ”的要求。

11.3 非放污染物环境影响分析

本项目设备为电子成像，不产生废显影液、废定影液和废胶片等感光材料废物。由于探伤作业时间较短，探伤过程中产生的臭氧及氮氧化物极少，在常温环境下，臭氧及氮氧化物易于扩散。

11.4 事故影响分析

11.4.1 事故

根据污染源分析，本项目环境风险因子为X射线，危害因素为X射线超剂量照射，X射线探伤机只有在开机状态下才会产生X射线，一旦切断电源便不会再有射线产生。

本次评价X射线探伤机事故情形主要为：

①铅房进、出件铅门、维修门安全联锁装置发生故障，导致探伤期间有不知情的人员误入铅房而引起误照射；

②工作人员没有对铅房进行核查，在有其他人员进入和滞留在铅房内的情况下开机，造成人员误照射；

③在维修维护过程中，维修人员操作不当，错误的接通了电源并使得探伤机出束，造成人员误照射，污染途径为X射线外照射；

④铅房维修门、进、出件铅门安全联锁装置发生故障，门未关闭到位的情况下开机导致人员误照射。

本次评价事故分析考虑可能发生的最大辐射事故，即探伤机最大工况（以 225kV 考虑）运行时，此时辐射工作人员和公众误入或滞留探伤房，造成有关人员被误照射。

11.4.2 辐射事故影响分析

(1) 事故后果计算

由于 X 射线探伤机只有在开机状态下才会产生 X 射线，当发生辐射事故时，相关人员可以立即通过操作台或铅房内维修门旁的急停按钮开关中断电源。当个人剂量报警仪报警时，立即按下急停开关，本次环评处理事故时间按最不利情况即最长曝光时间 1.5min 计算，辐射工作人员按下操作台上的急停按钮，操作台距离射线源距离保守按照射线源距铅房前侧的距离计算即 0.495m。因此一次事故下辐射工作人员受到的剂量为 294.2mGy，此事故所受受照剂量是按偏保守计算的。

(2) X射线装置事故情况下对人体损伤估计

根据《辐射防护导论》中表 2.3，不同照射剂量对人体损伤的估计，如下表所示：

表 11.4-1 不同照射剂量对人体损伤的估计

剂量, Gy	类型		初期症状或损伤程度
<0.25 0.25~0.5 0.5~1			不明显和不易觉察的病变 可恢复的机能变化，可能有血液学的变化 机能变化，血液变化，但不伴有临床症
1~2 2~3.5 3.5~5.5 5.5~10	骨髓型急性放射病	轻度	乏力，不适，食欲减退
		中度	头昏，乏力，食欲减退，恶心，呕吐，白细胞短暂上升后期下降
		重度	多次呕吐，可有腹泻，白细胞明显下降
		极重度	多次呕吐，腹泻，休克，白细胞急剧下降
10~50	肠型急性放射病		频繁呕吐，腹泻严重，腹痛，血红蛋白升高
>50	脑型急性放射病		频繁呕吐，腹泻，休克，共济失调，肌张力增高，震颤，抽搐，昏睡，定向和判断力减退

11.4.3 事故分级

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院令第449号）第四十条：根据辐射事故的性质、严重程度、可控性和影响范围等因素，从重到轻将辐射事故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，如下表所示：

表 11.4-2 事故等级划分表

事故等级	事故情形
特别重大辐射事故	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。
重大辐射事故	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。
较大辐射事故	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。
一般辐射事故	IV类、V类放射源丢失、被盗、失控，或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的照射

根据事故后果计算所得结果，参照表 11.4-1 不同照射剂量对人体损伤的估计，结合《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》中事故等级的划分，本项目可能发生的辐射事故等级为一般辐射事故。

根据上述情况及其危害结果，若本项目发生辐射事故，最大可能为一般辐射事故。本项目射线装置一旦发生辐射事故，应立即切断电源，停止射线装置。建设单位在管理中必须认真执行安全操作规程和各项规章制度，强化安全管理，杜绝此类事故发生。

11.4.4 事故防范措施

为杜绝上述辐射事故的发生，建设单位需严格执行以下风险预防措施：

(1) 定期核实各项管理制度的执行情况，对发现的安全隐患立即进行整改，避免事故的发生。

(2) 定期检查装置，确保急停按钮、安全联锁装置正常运行；每月对 X 射线探伤机出束状态进行检查、维护、保养，对可能引起操作失灵的关键零配件需及时更换，工作人员应经常检查设备安全装置的运行状况建立射线装置维护、维修台账。

(3) 加强辐射工作人员的管理，开机前必须确保无关人员全部撤离后才可开启；加强辐射工作人员的业务培训，防止误操作，以避免工作人员和公众受到意外辐射。

(4) 检查系统发生故障而紧急停机后，在未查明原因和维修结束前，不得重新开启 X 射线探伤机。维修时，应保证切断 X 射线探伤机电源。

(5) 建设单位辐射工作人员需到生态环境部国家核技术利用辐射安全与防护培训平台报名参加辐射安全与防护培训，并取得核技术利用辐射安全与防护考核成绩报告单后方可上岗；

(6) 建设单位制定《X 射线探伤机操作规程》。凡涉及对探伤机进行操作，必须按操作规程执行，并做好个人的防护，佩戴个人剂量计，携带个人剂量报警仪。

(7) 检查系统发生故障而紧急停机后，在未查明原因和维修结束前，不得重新开启 X 射线探伤机。

(8) 加强辐射安全管理，建设单位已成立了辐射事故工作领导小组，负责①公司“应急预案”的制定、修订；②贯彻执行国家辐射事故应急方针和政策，配合省生态环境厅做好事故应急处理工作；③组织应急专业队伍，并组织实施和演练；④检查督促做好重大事故的预防措施和辐射事故应急的各项准备工作；⑤在事故发生后及时组织有关部门和人员进行辐射事故应急处理；⑥及时向辐射事故工作领导小组报告工作，并负责向辐射环境管理部门、卫生部门及公安部门及时报告事故情况，并协助工作。

11.4.5 事故应急措施

本项目探伤作业过程中发生事故后处理的措施：

(1) 第一时间断开电源，停止 X 射线的发射。

(2) 及时检查、估算受照人员的受照剂量，如果受照剂量较高，应及时安排受照人员就医检查。

(3) 出现事故后应及时处理，应尽快集中人力、物力，有组织、有计划的进行处理。缩小事故影响，减少事故损失。

(4) 处理较复杂的事故时，应在上级主管部门及领导的指导和监督下进行，要对事故处理人员进行辐射监测。

(5) 在事故处理过程中，要在可合理做到的条件下，尽可能减少人员照射。

(6) 辐射事故应急状态终止后，辐射事故领导小组应当组织相关人员进行事故的调查、分析，并向生态环境与公安等主管部门提交详细的事故处理报告。

一旦有辐射事故发生，应及时处理，严格按制定的辐射事故应急预案的相关规定响应。X 射线装置失控而造成的事故应立即查明原因，迅速纠正和终止照射，同时上报生态环境和卫生行政部门，由专业救援人员采取相应的防护措施，对可能受到超剂量照射人员进行受照剂量估算，并根据实际情况判断是否送往医疗单位进行医疗处理。

表 12 辐射安全管理

12.1 辐射安全与环境保护管理机构的设置

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》第十六条第一款：使用I类、II类、III类放射源，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；其他辐射工作单位应当有 1 名具有大专以上学历的技术人员专职或者兼职负责辐射安全与环境保护管理工作。

本项目使用II类射线装置，根据要求应当设有专门的辐射安全与环境保护管理机构。建设单位目前已成立“辐射安全与环境保护管理机构小组”，公司成立以公司法人代表为组长的辐射安全与环境保护管理机构小组。组织机构及各职务对应分管职责分别见图 12.1-1 和表 12.1-2。

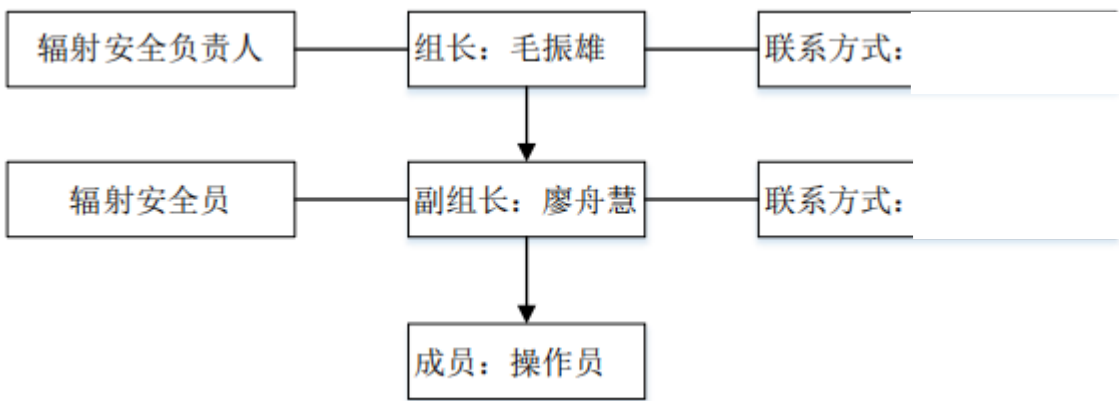


图 12.1-1 辐射安全与环境保护管理机构小组组织机构图

表 12.1-1 辐射安全与环境保护管理机构小组

职务	姓名	分管职责
小组组长 (辐射安全负责人)	毛振雄	全盘负责公司辐射防护的工作。
小组成员 (辐射安全员)	廖舟慧	安排辐射工作人员的辐射安全与防护培训、职业健康体检、个人剂量监测；定期检查辐射安全防护设施、监测环境辐射水平；制定辐射安全防护管理制度。

小组成员 (操作员)	毛振雄 廖舟慧	负责车间日常辐射安全防护监督工作，熟练掌握 X 射线探伤机的操作规程与工业 X 射线探伤工艺，能对 X 射线探伤机的常规故障进行判断和维修，严格遵守辐射防护安全规章制度。
---------------	------------	---

职责包括：

1、负责全公司辐射安全与防护管理工作。

2、严格按照国家相关规定申请领取许可证，办理登记手续严格按照许可范围开展工作。

3、定期组织辐射工作人员参加辐射安全与防护相关法律法规的考核学习，并落实辐射工作人员上岗培训计划，定期组织公司内部应急演练。

4、组织辐射操作人员进行职业健康体检，实施辐射工作人员的个人剂量监测并做好职业健康体检和个人剂量档案的管理工作。

5、对公司射线装置的安全防护进行定期检查。

6、组织对各项有关辐射安全与防护管理规章制度的制定和修订工作，并负责对公司工业 X 射线探伤过程中相关规章制度、防护措施落实情况进行监督和检查。

7、建立健全的辐射事故应急预案，制定专人负责，落实安全责任制，制定必要的事故应急措施。

8、定期向生态环境和主管部门报告安全工作，接受生态环境部门监督及相关部门的检查指导。

12.2 辐射安全管理制度

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》等法律法规要求，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，并有完善的辐射应急措施，建设单位已根据最新法律法规和标准要求完善了《辐射安全与环境保护管理制度》、《广东长水消防科技有限公司辐射事故应急预案》，并在日常工作中严格落实规章制度。相关制度见附件 8。X 射线探伤防护相关规章制度落实情况见下表。

表 12.2-1 本项目规章制度

序号	项目	制度	落实情况
1	综合	辐射安全与环境保护管理制度	已落实
2		X 射线探伤机操作规程	已落实
3		台账和检修维护管理制度	已落实

4	人员	岗位职责	已落实
5		辐射工作人员培训制度	已落实
6		辐射工作人员职业健康管理制度	已落实
7	监测	辐射环境监测计划	已落实
8	应急	广东长水消防科技有限公司辐射事故应急预案	已落实

公司制定的辐射安全管理制度较全面，建设单位使用射线装置以来严格按照规章制度管理，未发生过辐射事故，可以实现安全和规范管理。一旦发生辐射事故时，可以实现迅速和有效的应对，基本满足《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》等法律法规的要求。本项目投入运行后，建设单位应严格执行以上规章制度，责任到人，将事故和危害降到最低限度。

12.3 辐射工作人员培训

根据生态环境部《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》（2019年，第57号）的相关要求，自2020年1月1日起，新从事辐射活动的人员，以及原持有的辐射安全培训合格证书到期的人员，应当通过生态环境部培训平台报名并参加考核。2020年1月1日前已取得的原培训合格证书在有效期内继续有效。

本项目配备2名辐射工作人员，均已取得辐射安全培训合格证书，见附件10。建设单位应根据人员变动情况，及时安排新增人员和未参与培训的辐射工作人员在生态环境部辐射安全与防护培训平台上参加培训，考核合格后方可上岗；在项目运行过程中按要求定期组织辐射工作人员进行再培训和考核，确保所有辐射工作人员培训合格后上岗。

12.4 辐射监测

辐射工作场所监测是安全防护的一项必要的措施，通过辐射监测得到的数据，可以分析判断和估计电离辐射水平，防止人员受到超剂量的照射。公司须根据工作内容配备必要的监测设备和仪器，建立环境监测制度。

建设单位已配备 Smart-G30 型环境监测用 X、 γ 辐射空气比释动能率仪，用于辐射工作场所的辐射水平自行检测和分区，及时了解工作人员所处区域的辐射水平，避免操作人员在不知情的情况下长时间受到超剂量照射。需根据《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）辐射工作场所的辐射水平进行检测和分区划分。

（1）日常检查计划

参照《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）的 6.2.1 规定“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。”建设单位在每个工作日使用射线装置前，将首先对安全联锁装置、急停按钮、安全警示灯等安全工作装置进行检查，以确保正常工作。

（2）日常监测方法及布点要求

建设单位拟为铅房安装 1 套固定式辐射探测装置，监测探头设置在铅房内，监测数据实时显示在显示屏上，用于实时监测探伤房内的辐射剂量率值，防止关闭主电源后射线装置仍继续工作。

铅房的辐射防护检测应在额定工作条件下，首先进行装置整体的辐射水平巡测以发现可能出现的高辐射水平区，然后再定点检测。定点位置应包括：

- a) 通过巡测发现的辐射水平异常高的位置；
- b) 铅房维修门外 30 cm，离地面高度为 1m 处，门的左、中、右侧 3 个点和左侧、右侧、底部、顶部门缝各 1 个点；
- c) 铅房进、出件铅门外 30cm，门的左、中、右侧 3 个点和左侧、右侧、上侧、下侧门缝各 1 个点；
- d) 铅房墙外 30cm 离地面高度为 1m 处，每个墙面至少测 3 个点；
- e) 操作间的操作位；
- f) 人员经常活动的位置；
- g) 每次探伤结束后，检测铅房的入口，以确保探伤机已经停止工作。

（3）年度常规监测

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环境保护部令 18 号令 2011 年）的相关规定，使用放射性同位素与射线装置的单位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；不具备自行监测能力的，可以委托有资质的环境监测机构进行监测。

建设单位将严格执行辐射监测计划，定期委托有相关资质的第三方辐射监测机构对公司的辐射工作场所进行监测。年度监测数据作为本单位的射线装置安全和防护状况年度评估报告的一部分，每年 1 月 31 日前向发证机关提交上一年度的评估报告。

表 12.4-1 辐射监测计划						
监测对象	监测类别	监测周期	监测项目	监测方案	剂量率控制水平	方式
铅房	年度监测	1 次/年	周围剂量当量率	a) 通过巡测发现的辐射水平异常高的位置； b) 铅房维修门外 30 cm，离地面高度为 1m 处，门的左、中、右侧 3 个点和左侧、右侧、底部、顶部门缝各 1 个点； c) 铅房进、出件铅门外 30cm，门的左、中、右侧 3 个点和左侧、右侧、上侧、下侧门缝各 1 个点； d) 铅房墙外 30cm 离地面高度为 1m 处，每个墙面至少测 3 个点； e) 操作间的操作位； f) 人员经常活动的位置； g) 每次探伤结束后，检测铅房的入口，以确保探伤机已经停止工作。	操作间、铅房屏蔽墙体外的 30cm 处的剂量率控制水平取 2.5μSv/h	委托检测
	日常监测	1 次/年				自行检测
	验收监测	仅竣工验收一次				委托检测

(4) 个人剂量监测

项目开展后，公司将对 2 名辐射工作人员开展个人剂量监测，个人监测主要是利用个人剂量计进行外照射个人累积剂量监测，每名辐射工作人员需佩戴个人剂量计，监测周期为 1 次/季。监测工作要委托具有相应资质的机构承担。

常规个人剂量监测的周期应综合考虑工作人员的工作性质、所受剂量的大小、剂量变化程度及剂量计的性能等诸多因素，监测周期一般最长不得超过 3 个月，公司需配合委托单位及时收发个人剂量计。个人剂量监测档案包括辐射工作人员姓名、性别、起始工作时间、监测年份、职业类别、每季度受照剂量、年有效剂量等内容。加强对辐射工作人员个人剂量档案、个人健康档案的保管，要求终身保存，辐射工作人员调动工作单位时，个人剂量、个人健康档案应随其转给调入单位。公司还应关注工作人员每一次的累积剂量监测结果，对监测结果超过剂量管理限值的原因进行调查和分析，优化实践行为，同时应建立并终生保存个人剂量监测档案，以备辐射工作人员查看和管理部门检查。

(5) 环保措施竣工验收

本项目竣工后，建设单位应当按照《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)中的要求，按照下述步骤开展验收工作:(1)建设单位验收自

查(2)验收监测及验收监测报告编制(3)提出验收意见，编制“其他需要说明的事项”，形成验收报告，公开相关信息并建立档案。

验收监测时，需委托有相关资质的单位对铅房外的周围剂量当量率进行监测。验收时，建设单位的验收小组应依据本环评报告，针对辐射安全防护措施等进行核查，包括辐射安全措施的安装位置、使用情况、是否满足环评报告中的设备功能要求等进行核查。若与环评报告不一致，应立即整改，在整改完成前，不得投入使用。本项目配套建设的环境保护设施经验收合格后，本项目方可投入生产或者使用；未经验收或者验收不合格的，不得投入生产或者使用。除按照国家规定需要保密的情形外，公司应当依法向社会公开验收报告。

表 12.4-2 验收监测

检测因子	周围剂量当量率
点位	探伤机在最大工况下运行时，对下述点位进行监测 a) 通过巡测发现的辐射水平异常高的位置； b) 铅房所有门外 30 cm 离地面高度为 1m 处，门的左、中、右侧 3 个点和左侧、右侧和底部门缝各 1 个点； c) 铅房墙外 30cm 离地面高度为 1m 处，每个墙面至少测 3 个点； d) 操作间的操作位； e) 人员经常活动的位置；
限值	操作间、铅房屏蔽墙体外 30cm 处的剂量率控制水平取 2.5 μ Sv/h

本项目竣工后，公司应当按照《建设项目环境保护管理条例》及《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的规定，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。验收报告编制完成后 5 个工作日内，公开验收报告，验收报告公示期满 20 个工作日后应当登录全国建设项目竣工环境保护验收信息平台进行备案。

此外，在设备维修或者运行参数及屏蔽条件等发生改变时，建设单位将委托有相应监测资质的技术服务机构对辐射工作场所的辐射防护设施进行全面的辐射防护监测，做出辐射安全状况的评价。

公司不具备编制验收监测报告能力的，可以委托有能力的技术机构编制，公司对受委托的技术机构编制的验收监测报告结论负责。公司在验收过程中，应当如实查验、监测、记载建设项目环保设施的建设和调试情况，不得弄虚作假。

本项目竣工环境保护验收“三同时”验收清单见下表。

表 12.4-3 竣工环境保护验收“三同时”验收清单

验收内容	验收要求	参考标准
辐射安全与防护措施	防护门外设置电离辐射警示标识；	《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）
	铅房进、出件铅门顶部装有声光报警装置，维修门旁设有红光警示信号。开启 X 射线时，红光亮起提示，声光报警装置则发出声音提示；当 X 射线关闭或故障时，红光警示信号自动关闭，声光报警装置关闭声音提示。 建设单位拟在铅房维修门门口和内部设置显示有“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。在探伤机出束曝光前，将先进行 15s 的声光报警以确保铅房内人员安全离开。出束期间“照射”状态的指示灯亮，并伴有声音提示。“预备”信号和“照射”信号有明显的区别，并且与该工作场所内使用的其他报警信号有明显区别。建设单位拟在醒目的位置处标注对“照射”和“预备”信号意义的说明。	
	铅房的防护门将设置门机联锁功能：只有当防护门关闭到位后，高压电源才能接通，射线管才能开启。曝光过程中若任何一处联锁断开，X 射线管高压电源将被切断。防护门采用电动平移门设计，紧急开门按钮位于铅房内维修门旁，在发生紧急情况人员可以方便人员立刻离开铅房。	
	操作台和铅房内维修门旁各设有一个急停按钮，按下任一急停按钮，X 射线源立即停止工作。可以确保出现紧急情况时，人员可以不穿过有用线束可以使用急停按钮，从而迅速切断 X 射线探伤机的高压电源，终止出束。急停按钮按下后，需辐射工作人员对急停按钮进行复位，探伤机才能进行出束作业，且急停按钮复位后 X 射线探伤机不会自动出束；当任一急停按钮没有复位时即使对探伤机进行出束操作，探伤机也不会进行出束作业。	
	本项目探伤装置操作台设有钥匙开关，只有打开钥匙开关探伤装置才能连接高压电源。钥匙由专人保管，只有授权的辐射工作人员才能使用，无关人员无法操作探伤装置。	
	在铅房进、出件铅门内、外分别安装 1 个监控摄像头，显示屏安装于操作间，用于实时观察铅房内的工作状态，可有效防止人员滞留铅房的情况发生。	
	配备 1 台 X-γ 便携式剂量率仪和 1 个人剂量报警仪；每名辐射工作人员配备 1 个人剂量计。当个人剂量报警仪报警时，辐射工作人员应立即停止工作，同时阻止其他人进入探伤工作区域，并立即向辐射工作负责人报告。	
	为铅房设置 1 套固定式辐射探测装置，装置主机设置在操作间，监测探头设置在铅房内，用于实时监测铅房内的辐射剂量率值，防止关闭主电源后射线装置仍继续工	

	作。	
“三废”的治理	本项目的铅房已设置了机械排风装置，排风量为 60m ³ /h，铅房体积为 19m ³ ，换气次数可达到 3.16 次/h。	《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023)
辐射安全管理措施	设立辐射安全与环境保护管理机构，明确职责与分工	《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》、《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)
	制定相应的规章制度和应急预案，规章制度应张贴在墙面显眼位置。	
	辐射工作人员考取辐射安全与防护培训和考核合格证书，持证上岗。	
	每名辐射工作人员需佩戴个人剂量计，监测周期为 1 次/季，定期送检，监测周期最长不超过 90 天，个人剂量档案和健康档案终身保存。	
	每年委托有资质的单位对公司的辐射工作场所进行监测；配备剂量率监测仪（便携式）用于日常监测（每年 1 次）；	
	每年委托有资质的单位对公司的辐射工作场所进行监测；配备剂量率监测仪（便携式）用于日常监测；	
周围剂量当量率监测情况	铅房屏蔽墙体外 30cm 处及操作间剂量率控制水平取 2.5μSv/h；对不需要人员到达的探伤房顶，探伤房顶外表面 30cm 处的剂量率参考控制水平通常可取为 100μSv/h。	《工业探伤放射防护标准》(GBZ 117-2022)

12.5 辐射事故应急

根据国务院第 449 号令《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》第四十一条对辐射事故应急预案内容的要求，辐射事故应急预案应当包括下列内容：

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

为了有效处理探伤过程中可能产生的工业探伤辐射事故，强化辐射事故应急处理责任，最大限度地控制事故危害，公司制定了《广东长水消防科技有限公司辐射事故应急预案》（见附件 8）。对照上述要求，《广东长水消防科技有限公司辐射事故应急预案》符合辐射事故应急预案内容的要求，可操作性较强，能够满足在发生辐射安全事故时的应急处理需要。在今后预案的实施过程中，应根据国家发布新的相关法规内容，结合公司实际及时对预案进行补充修改，使之更能符合实际需要。

一旦发生辐射事故，应立即启动应急预案，采取必要的应急措施，并在 2 小时内

填写《辐射事故初始报告表》，由辐射事故领导小组按辐射事故应急程序逐级上报地方及省级生态环境主管部门，同时上报公安部门，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。并及时组织专业技术人员排除事故。配合各相关部门做好辐射事故调查工作。

表 13 结论与建议

13.1 结论

13.1.1 项目概况

项目名称：广东长水消防科技有限公司 X 射线探伤铅房搬迁项目

建设单位：广东长水消防科技有限公司

建设性质：搬迁

地址：广州市增城区仙村镇荔新八路 29 号之十 10#厂房一层

建设内容及规模：建设单位拟搬迁铅房（X 射线探伤机型号：XYG-22508/3，最大管电压 225kV，最大管电流 8mA），属于 II 类射线装置，用于检验检测压力容器（含气瓶）。本项目配置 2 名辐射工作人员，年工作时间为 250 天。

13.1.2 本项目产业政策符合性分析

本项目是利用 X 射线进行探伤检测，系核技术应用项目在工业领域内的运用。根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，属于鼓励类中“十四、机械 1. 科学仪器和工业仪表：用于辐射、有毒、可燃、易爆、重金属、二噁英等检测分析的仪器仪表，水质、烟气、空气检测仪器，药品、食品、生化检验用高端质谱仪、色谱仪、光谱仪、X 射线仪、核磁共振波谱仪、自动生化检测系统及自动取样系统和样品处理系统，科学研究、智能制造、测试认证用测量精度达到微米以上的多维几何尺寸测量仪器，自动化、智能化、多功能材料力学性能测试仪器，工业 CT、三维超声波探伤仪等无损检测设备，用于纳米观察测量的分辨率高于 3.0 纳米的电子显微镜，各工业领域用高端在线检验检测仪器设备”项目。符合国家当前的产业政策。

13.1.3 环境影响分析结论

根据理论计算，本项目运行时铅房外各关注点的辐射剂量率估算值能够满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中“屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率参考控制水平应不大于 2.5 μ Sv/h，对没有人员到达的探伤房顶，探伤房顶外表面 30cm 处的周围剂量当量率参考控制水平通常可取 100 μ Sv/h。”及本报告提出的剂量率控制要求。铅房周围的辐射工作人员和公众的周受照剂量均满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中“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。”的要求。本项目辐射工作人员年有效剂量率约为 2.27E-02mSv/a，公众的最大年受照剂量为 1.98E-03mSv/a，满足《电离辐射防护和辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中规定的剂量限值及本环评提出的剂量管理约束值（工作人员 5mSv/a，公众人员 0.25mSv/a）。

13.1.4 安全措施分析结论

本项目拟采取的各项辐射防护措施和设施均符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）和《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022)等标准对辐射防护、安全操作以及防护监测的要求，能够满足评价项目的正常使用。具体内容见表 10 辐射安全与防护。

13.1.5 辐射安全管理分析结论

管理机构：公司已按要求成立辐射安全与环境保护管理小组，明确辐射安全与环境保护管理小组的职责，并将加强监督管理。

公司已制定了一系列 X 射线探伤防护相关规章制度，如《辐射安全与环境防护管理制度》、《广东长水消防科技有限公司辐射事故应急预案》、《X 射线探伤机操作规程》、《岗位职责》、《台账和检修维护管理制度》、《辐射工作人员培训制度》、《辐射工作人员职业健康管理制度》、《辐射环境监测计划》等。公司应根据项目实际开展情况，不断对各项管理制度进行调整、补充和完善，并在实际工作中严格执行。

人员培训和剂量监测：本项目辐射工作人员均已通过辐射安全与防护培训考核，证书过期的辐射工作人员应在生态环境部辐射安全与防护培训平台参加培训并考核合格后方可上岗；公司辐射工作人员按要求佩戴个人剂量计上岗，个人剂量计每季度送检。可满足各项核技术利用项目对辐射安全管理的要求。

综上所述，本评价项目在落实和完善国家相关法规标准要求及本次环评提出的各项辐射安全管理措施后，公司的管理机构、规章制度及辐射工作人员的管理能够满足相关辐射防护标准要求和本项目室内探伤工作开展的需求。

13.1.6 项目可行性分析结论

综上所述，广东长水消防科技有限公司落实国家相关法规标准要求及本环评提出的各项要求后，本项目正常运行时，对周围环境产生的辐射影响符合环境保护的要求，对辐射工作人员及周围公众造成的影响满足国家辐射防护标准的要求。从环境保护和辐射

防护的角度论证，该评价项目可行。

13.2 承诺

（1）根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）及《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）要求，公司应每一季度定期对从事辐射工作的工作人员进行个人剂量监测，辐射工作人员必须正确佩戴个人剂量计及个人剂量报警仪。

（2）加强辐射工作人员专业知识学习。定期对参加辐射工作的工作人员进行防护知识与安全培训，考核合格后，方可进行探伤工作。

（3）按照《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环境保护部令第 18 号）中的相关要求办理辐射安全许可证后方可开展探伤业务，并在每年的 1 月 31 日前提交年度评估报告。

（4）应定期或不定期针对射线装置的各种管理、操作、安保措施的落实情况进行检查，确保设备的正常。

（5）建设单位在申领辐射安全许可证之前，注册并登录全国核技术利用辐射安全申报系统（网址：<http://rr.mee.gov.cn>），对建设单位所用射线装置的相关信息填写。

（6）建设项目正式投产运行前，建设单位应及时组织竣工环保验收。

表 14 审批

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

附件 1：环评委托书

委托书

工物研（广州）科技有限公司：

根据《中华人民共和国放射性污染防治法》、《中华人民共和国环境影响评价法》及《建设项目环境影响评价分类管理目录》等法律法规的有关规定，我单位广东长水消防科技有限公司 X 射线探伤铅房搬迁项目需办理环境影响审批手续，现委托工物研（广州）科技有限公司对该项目进行环境影响评价。

特此委托！

委托单位（盖章）：广东长水消防科技有限公司

2025 年 5 月 25 日



附件 2：辐射安全许可证

	
<h1>辐射安全许可证</h1>	
<p>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。</p>	
单位名称：	广东长水消防科技有限公司
统一社会信用代码：	91440101MA5CKGA46R
地址：	广东省广州市增城区新塘镇上邵村富岭东路22号
法定代表人：	毛振雄
证书编号：	粤环辐证[A8384]
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：	2029年12月09日
	发证机关：广东省生态环境厅  行政执法专用章 (1)
	发证日期：2024年12月10日
<p>中华人民共和国生态环境部监制</p>	



辐射安全许可证

(副本)



中华人民共和国生态环境部监制

876125



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	广东长水消防科技有限公司		
统一社会信用代码	91440101MA5CKGA46R		
地 址	广东省广州市增城区新塘镇上邵村富岭东路 22 号		
法定代表人	姓 名	毛振雄	联系方式
辐射活动场所	名 称	场所地址	负责人
	探伤室	广东省广州市增城区新塘镇上邵村富岭东路 22 号生产车间探伤室	毛振雄
证书编号	粤环辐证[A8384]		
有效期至	2029 年 12 月 09 日		
发证机关	广东省生态环境厅		
发证日期	2024 年 12 月 10 日		





(一) 放射源

证书编号: 粤环辐证[A8384]

活动种类和范围						使用台账					备注		
序号	辐射活动场所名称	核素	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													

2/7



(二) 非密封放射性物质

证书编号: 粤环辐证[A8384]

活动种类和范围										备注	
序号	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	监管 部门
此页无内容											

3/7



(三) 射线装置

证书编号: 粤环辐证[A8384]

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	探伤室	工业用 X 射线探伤装置	II 类	使用	1	X 射线探伤机	XYG-22508/3	190604	管电压 225 kV 管电流 8 mA	丹东奥龙射线仪器集团有限公司		

4/7



(四) 许可证条件

证书编号: 粤环辐证[A8384]

此页无内容

5/7



(五) 许可证申领、变更和延续记录

证书编号: 粤环辐证[A8384]

序号	业务类型	批准时间	内容事由	申领、变更和延续前许可证号
1	延续	2024-12-10	辐射安全许可证延续	粤环辐证[04692]
2	申请	2019-12-16	申请, 批准时间: 2019-12-16	粤环辐证[04692]

6/7



(六) 附件和附图

证书编号: 粤环辐证[A8384]

7/7

附件 3：原有核技术利用项目环评批复文件

编号：2019-4896（核）

广东省生态环境厅

粤环审〔2019〕448 号

广东省生态环境厅关于广东长水消防科技有限公司核技术利用项目环境影响报告表的批复

广东长水消防科技有限公司：

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 GZHP-201901）等材料收悉。经研究，批复如下：

一、你单位核技术利用项目位于广州市增城区新塘镇上邵村富岭东路 22 号。项目内容为：在公司 1 号厂房内建设 1 间屏蔽铅房和配套设施，在该铅房内安装使用 1 套 XYG-22508/3 型定向型 X 射线探伤机（最大管电压为 225 千伏，最大管电流为 8 毫安，属 II 类射线装置）用于压力容器（含气瓶）质量检测，探伤类型属于探伤室探伤。

— 1 —

二、广东省环境辐射监测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、本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和防护措施，确保辐射工作人员年有效剂量约束值低于5毫希沃特/年，公众年有效剂量约束值低于0.25毫希沃特/年。

四、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领辐射安全许可证。

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负责。



广东省生态环境厅

2019年8月26日

公开方式：主动公开

抄送：广州市生态环境局，省环境辐射监测中心，四川省中核环保科技有限公司。

广东省生态环境厅办公室

2019年8月26日印发

附件 4：原有核技术利用项目验收意见

广东长水消防科技有限公司工业 X 射线探伤建设 项目竣工环境保护验收意见

2024 年 11 月 18 日，广东长水消防科技有限公司组织验收组在广州召开了广东长水消防科技有限公司工业 X 射线探伤建设项目竣工环境保护验收会，会议邀请了 2 名专家。按《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4 号）和《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）对广东长水消防科技有限公司工业 X 射线探伤建设项目进行验收。经讨论，形成以下验收意见：

一、工程建设基本情况

（一）建设地点、规模、主要建设内容

广东长水消防科技有限公司在公司 1 号厂房内建设一间屏蔽铅房和配套措施，在该铅房内安装使用一套 XYG-22508/3 型定向型 X 探伤机（最大管电压为 225 千伏，最大管电流为 8 毫安，属 II 类射线装置）用于压力容器（含气瓶）质量检测，探伤类型属于探伤室探伤。

（二）建设过程及环保审批情况

2019 年 4 月广东长水消防科技有限公司委托四川省中栎环保科技有限公司编制《广东长水消防科技有限公司工业 X 射线探伤建设项目环境影响报告表》（编号：GZHP-201901）。

2019 年 08 月 26 日取得广东省生态环境厅出具的批复意见（粤环审〔2019〕448 号）。

2019 年 12 月 16 日取得辐射安全许可证，证书有效期至 2024 年 12 月 15 日。

（三）投资情况

本项目投资总概算为 100 万，辐射安全与防护设施投资



总概算为 15 万，项目实际总概算为 100 万，辐射安全与防护设施实际总概算为 14 万。

二、辐射安全与防护设施建设和其他管理要求落实情况

该项目执行了环境影响评价制度和环境保护“三同时”制度，配置了辐射监测仪器、警示标识等辐射安全设施，探伤现场落实了分区管理制度，设置了辐射安全管理机构，制定了安全防护和环境保护规章制度，建立了辐射事故应急预案，申领了辐射安全许可证，落实了各项防护措施和辐射安全措施。

三、工程建设对环境的影响

现场监测结果表明：

工业 X 射线探伤现场划定了合理的控制区和监督区，工作场所及边界剂量率水平满足 GBZ117-2022《工业探伤放射防护标准》的要求。

辐射工作人员的年受照剂量和公众的年受照剂量满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的剂量约束值要求。

四、验收结论

广东长水消防科技有限公司工业 X 射线探伤建设项目认真履行了环境保护审批和许可手续，落实了环境影响报告表及其批复的要求，严格执行了环境保护“三同时”制度，相关的验收文档资料齐全，辐射安全与防护设施及措施运行有效，对环境的影响符合相关标准要求。

综上所述，验收组一致同意广东长水消防科技有限公司工业 X 射线探伤建设项目（粤环审（2019）448 号）通过竣工环境保护验收。

广东长水消防科技有限公司

2024 年 11 月 18 日

附件 5：法人身份证



附件 6：营业执照

编号: S2512018055748G(1-1)			<h1>营 业 执 照</h1> <p>(副 本)</p>		 <p>扫描二维码登录 “国家企业信用 信息公示系统” 了解更多登记、 备案、许可、监 管信息。</p>
统一社会信用代码 91440101MA5CKGA46R					
名 称	广东长水消防科技有限公司	注 册 资 本	伍佰万元(人民币)		
类 型	有限责任公司(自然人投资或控股)	成 立 日 期	2018年12月14日		
法 定 代 表 人	廖舟慧	住 所	广州市增城区荔新八路29号之十(自编101)		
经 营 范 围	研究和试验发展(具体经营项目请登录国家企业信用信息公示系统查询,网址: http://www.gsxt.gov.cn/ 。依法须经批准的项目,经相关部门批准后方可开展经营活动。)				
		登 记 机 关			
			2025年08月01日		

国家企业信用信息公示系统网址: <http://www.gsxt.gov.cn>

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过国家企业信用信息公示系统报送公示年度报告

国家市场监督管理总局监制

附件 7：租赁合同

物业租赁合同

甲方：（出租方）： 广州长润消防设备有限公司

乙方：（承租方）： 广东长水消防科技有限公司

根据《中华人民共和国合同法》及有关规定，甲、乙双方本着平等、自愿、公平的原则，经协商，就乙方承租甲方物业事宜，达成如下协议：

一、甲方把座落在 广州市增城区荔新八路 29 号之十一 物业租给乙方使用。

二、租赁期限由 2025 年 01 月 01 日起至 2027 年 12 月 31 日止。

三、每月租金¥ 5000.00 元。

四、在租赁期内，乙方必须遵守国家有关政策、法规，在租赁期内所发生的一切经济及责任事故与甲方无关。

五、在租赁期内，乙方如需改变物业结构，必须征得甲方同意，物业内的设施如有损坏，应由乙方负责维修或赔偿。

六、租期满后，在相同条件下，乙方有优先承租权。如乙方不继续承租，物业内可搬动的物品归乙方所有，不可搬动的物品（包括物业内的供电、供水设施）乙方不得毁坏拆除。

七、未尽事宜，由双方协商解决。

八、本合同一式两份，甲、乙双方各执一份。



签约日期： 年 月 日

附件 8：相关制度

关于成立辐射安全与环境保护管理机构的通知

根据国家《放射性同位素射线装置安全和防护条例》《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》等国家相关法规并结合本公司实际情况，特成立辐射安全与环境保护管理机构小组，具体人员如下：

组长：毛振雄

成员：廖舟慧

领导小组自通知下发之日起履行职责。

辐射安全与环境保护管理机构小组职责：

严格遵守和执行公司的《辐射安全与环境保护管理制度》，领导共同做好辐射安全与环境保护的各项工作，确保公司的辐射安全防护工作有序进行。

- 1、负责全公司辐射安全与防护管理工作。
- 2、严格按照国家相关规定申请领取许可证，办理登记手续严格按照许可范围开展工作。
- 3、定期组织辐射工作人员参加辐射安全与防护相关法律法规的考核学习，并落实辐射工作人员上岗培训计划，定期组织公司内部应急演练。
- 4、组织辐射操作人员进行职业健康体检，实施辐射工作人员的个人剂量监测并做好职业健康体检和个人剂量档案的管理工作。
- 5、对公司射线装置的安全防护进行定期检查。
- 6、组织对各项有关辐射安全与防护管理规章制度的制定和修订工作，并负责对全公司工业 X 射线探伤过程中相关规章制度、防护措施落实情况进行监督和检查。
- 7、建立健全的辐射事故应急预案，制定专人负责，落实安全责任制，制定必要的事故应急措施。
- 8、定期向生态环境和主管部门报告安全工作，接受生态环境部门监督及相关部门的检查指导。

辐射安全与环境保护管理制度

1、编制目的

为加强公司对所属射线装置的安全使用和防护工作的监督管理，保障从事辐射工作人员和公司内职工的健康与安全，保护周边环境，结合公司辐射工作实际，特制定本制度。

2、适用范围

本制度适用于公司使用和管理射线装置的部门和个人。

3、引用文件

下列文件对于本标准的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件仅所注日期的版本适用于本标准。凡是不注日期的引用文件，其最新版本(包括所有的修改单)适用于本标准。

《中华人民共和国放射性污染防治法》

《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》

《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》

《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》

4、岗位职责

(1)制定公司有关射线装置的安全与环境保护管理办法。

(2)根据国家相关规定，及时办理辐射安全许可证的申请、换发、核查、变更和注销等手续，严格按照许可范围开展工作。

(3)对公司射线装置的安全防护进行定期检查

(4)做好工作人员的辐射防护与安全培训。

(5)为辐射工作人员送检、换发个人剂量计。

(6)整理并保存辐射安全防护工作的管理档案、个人剂量档案和职业健康监护档案。

(7)建立健全的应急预案，制定专人负责，落实安全责任制，制定必要的事故应急措施。

(8)组织辐射工作人员定期参加有关部门举办的无损检测人员职业资格培训。

(9)定期对无损检测设备进行维护保养，使装置处于良好的运行状态。

辐射工作人员：

- (1)接受辐射安全负责人的领导开展日常工作。
- (2)正确佩戴个人辐射防护装备。
- (3)长期保存射线装置使用登记台账及相关技术资料。
- (4)负责日常辐射安全防护监督工作,熟练掌握设备的探伤操作规程,严格遵守辐射防护安全的相关规章制度。
- (5)发生辐射性事故时,立即采取应急措施并向生态环境、公安、卫生等行政主管部门报告。

5、管理要求

辐射安全与环境保护管理实行国家的“预防为主、防治结合、严格管理、安全第一”的方针。

(1)严格按照国务院有关放射性同位素与射线装置放射防护的规定申请领取许可证、办理登记手续;

(2)辐射工作人员必须持证上岗,严格遵守相关的操作规程及规章制度,严禁违章操作,认真进行查对、操作及登记记录工作。射线装置的管理、使用要由专人负责,建立健全岗位职责,按照“谁使用、谁负责”的原则,落实管理责任制;

(3)射线装置操作人员应做好上岗前的辐射防护工作,划分好区域,并设立标识。工作人员要佩戴有效的、合格的个人剂量计,并按时送检:对于接受辐射剂量超标人员,要及时脱离接触射线,并及时查明原因,堵塞漏洞;

(4)在启用射线装置前应做好辐射安全防护措施,无关人等不得进入射线装置操作区,如确有必要进入区域内应给予必要的防护用品;

(5)定期进行辐射防护和法规知识的培训和安全教育,每年对辐射工作人员进行职业健康检查,建立职业健康档案,做到一人一档并妥善保管,防虫蛀、防霉、防丢失,保证档案安全。

6、剂量限值

个人剂量管理目标值

- (1)工作人员个人剂量管理目标值低于 5mSv/a。
- (2)公众人员个人剂量管理目标值低于 0.25mSv/a。

7、室内探伤

- (1) 探伤时必须做到通风良好、干燥、清洁
- (2) 应设工作状态指示灯和射线危险警告标志
- (3) 铅房设有安全联锁装置，应经常检查及维护，发生故障应及时检修。
- (4) 严格按照说明书进行操作，杜绝一切非法操作。

8、辐射安全管控

委托有资质的单位每年对射线装置进行检测，每年年底对射线装置的安全和环境保护状况进行年度评估并形成报告，按规定提交给生态环境主管部门。

9、应急处置

凡发现有射线装置故障，应立即向辐射事故应急处置小组报告，严禁私自拆修处理。一旦发生意外照射事故，应按《广东长水消防科技有限公司辐射事故应急预案》处理。

X 射线探伤机操作规程

X 射线探伤机须有严格的操作规程、正确的使用方法，不允许误操作，要求做到准确、无误，保证人员和设备安全，为此特制定本规程。

一、人员要求：

1、辐射工作人员须经过辐射防护基础知识及操作培训，经考试合格，持有上级主管部门颁发的“核技术利用辐射安全与防护考核成绩报告单”方可上岗。

2、新上岗或转岗人员必须经过健康体检合格，并取得“核技术利用辐射安全与防护考核成绩报告单”方可上岗，严禁未培训人员在技术操作岗位工作。

3、辐射工作人员每 5 年要重新参加核技术利用辐射安全与防护培训平台的考核，考核合格后，方可继续从事辐射工作。

二、工作流程：

X 射线探伤机的辐射屏蔽体为配套建设的铅房，X 射线实时成像检测系统位于铅房内，工作流程如下：

（1）开机前检查

1、启动前依次检查：主电源零线、火线、接地线、电缆线完好无损；无漏电现象各安全联锁装置灵敏有效。

2、整体机械机构表面没有变形、破损现象；直线导轨、传动丝杆是否足够润滑；传动部分无异响，齿轮箱无漏油现象。

3、螺栓无松动和缺少现象。

4、制冷器是否有损坏，环境温度(10-4℃)、湿度($\leq 80\%$)正常。

5、螺栓等连接件是否连接良好，所有控制器(开关)手柄应在零位。

（2）工作过程中检查

1、电源接通后，检查电压是否正常；机电无漏电现象。

2、然后试运行铅门、检测臂升降、左右前后移动、平板器左右、高压互锁等处各限位装置电气装置互锁功能是否良好可靠；确认无误、无损、无异常，运行作业。

（3）开始作业

在 X 射线探伤机探伤过程中，辐射工作人员位于操作间内操作台进行操作，同时观察探伤结果。

①系统开机后，通过程序自动检查安全联锁装置、报警装置的状态，包括电气连接、安全联锁装置、报警装置的联锁逻辑和报警触发是否正常等影响正常功能的问题。

②接通 X 射线探伤设备电源，包括铅房内其他辅助设施电源和 X 射线源电源。接通 X 射线源电源后，搬运工人将待测工件放上进件输送辊道，待测工件沿着进件输送辊道从进件铅门进入铅房内，等待检测；工件进入铅房后，辐射工作人员位于操作台控制铅门关闭，只有铅房门关闭到位后才可开启 X 射线管进行 X 射线探伤。

③探伤结束后，关闭 X 射线源，辐射工作人员位于操作台操控铅门打开，工件从铅房内沿着输送辊道经过出件铅门传送至铅房外输送辊道，搬运工人搬下检测完毕的工件，检测图像回传至计算机，同时下一待测工件从进件铅门进入铅房，等待检测。

岗位职责

为了保证 X 射线探伤机的安全，保护机房周围环境不被辐射污染，保护辐射工作人员的安全，特制订本岗位职责。

- 1、从事辐射工作人员必须严格遵守并执行《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》；
- 2、辐射工作人员必须经过辐射防护训练，熟知辐射安全防护知识，经考试合格，持有上级主管部门颁发的“核技术利用辐射安全与防护考核成绩报告单”方可上岗，严禁未培训人员从事射线装置操作岗位工作；
- 3、新上岗或转岗人员必须经过健康体检合格，并取得“辐射安全与防护培训合格证书”方可上岗；
- 4、辐射设备操作前必须佩戴热释光剂量仪和个人剂量报警器，每日开机前必须进行检査，记录器械运行状况；
- 5、相关操作人员应严格遵守各项操作常规，经常检查防护设施性能；
- 6、辐射设备必须由当班人员专人操作其他人员不得擅自自动用；
- 7、辐射设备周围除相关工作人员外，不允许有其它人员；
- 8、辐射设备在工作时应随时观察运行状态，发现异常情况及时报告现场负责人。

广东长水消防科技有限公司

2024年09月10日

台账和检修维护管理制度

为保证 X 射线探伤机能够安全、稳定的运行,保证操作员及周边公众的安全,有必要对 X 射线探伤机定期进行检查和维护,因此,特制定《X 射线探伤机检查、维护规定》。具体规定如下:

一、日常检查

每次进行 X 射线探伤工作时,必须对设备进行检查,主要检查指标有:

- (1) 启动前依次检查:主电源零线、火线、接地线、电缆线完好无损,无漏电现象;各安全联锁装置灵敏有效。
- (2) 整体机械机构表面没有变形、破损现象;直线导轨、传动丝杆是否足够润滑;传动部分无异响,齿轮箱无漏油现象。
- (3) 螺栓无松动和缺少现象。
- (4) 制冷器是否有损坏,环境温度(5-40℃)、湿度(≤80%)正常。
- (5) 螺栓等连接件是否连接良好,所有控制器(开关)手柄应在零位。
- (6) 报警设备和警示灯是否正常运行。

二、周期检查和维护

公司每周对设备进行一次简单检查,每个月进行一次细致的检修。定期检查的项目应包括:

- (1) 电气安全,包括接地和电缆绝缘检查;
- (2) 制冷系统过滤器的清洁或更换;
- (3) 所有的联锁和紧急停机开关的检查;
- (4) 机房内安装的固定辐射检测仪的检查;
- (5) 制造商推荐的其他常规检测项目。

三、设备维护

- (1) 运营单位应对探伤机的设备维护负责,每年至少维护一次。设备维护应由受过专业培训的工作人员或设备制造商进行。
- (2) 设备维护包括探伤机的彻底检查和所有零部件的详细检测。
- (3) 当设备有故障或损坏,需更换零部件时,应保证所更换的零部件都来自设备制造商。
- (4) 应做好设备维护记录。

广东长水消防科技有限公司

2024年09月10日



辐射工作人员培训制度

为提高辐射操作人员的辐射安全防护专业知识以及相关的法律法规的认识，根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，以及国家环保总局第31号令《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》等有关规定，结合实际情况，合理安排辐射操作及管理人员及时接受有关知识的培训，使本车间的辐射装置安全运行，避免发生辐射事故。故此制订辐射操作及管理人员辐射安全和防护专业知识及相关法律法规培训计划：

1. 目的

本计划目的是加强辐射操作及管理人员的安全防护专业知识、法律法规的认识，杜绝辐射事故的发生。

2. 职责

安全员建立辐射操作及管理人员的安全防护专业知识以及相关的法律法规培训计划细则，并负责联系生态环境主管部门推荐并公布的从事辐射安全培训的单位，接受辐射安全和防护专业知识及相关法规培训。

3. 步骤及实施

因生产所需需增加补充操作工的，由生产部门提出培训要求，安全员联系认可培训单位送外培训；对于培训证书到期的，由安全员直接安排送外培训；其他未取得培训证书人员，只能从事搬运和装卸盘等辅助工作，不可以进入X射线探伤机探伤的监督区及控制区。辐射操作及辐射管理人员必须服从车间统一安排，到生态环境主管部门推荐并公布的从事辐射安全培训的单位接受辐射安全和防护专业知识及相关法律法规培训，在取得合格证书后才能上岗操作。培训及交通、住宿等费用由公司统一负责。

4. 计划制定

为保障正常的工业X射线探伤工作，于每年12月前制定下一个年度培训计划，在第二年年中视情况对计划做出修改。

5. 监督

本车间辐射安全防护组负责监督本规定的实施，每年做一次检查，督促计划的落实。

广东长水消防科技有限公司

2024年09月10日



辐射工作人员职业健康管理制

为了保障辐射工作人员的职业健康与安全，根据《中华人民共和国职业病防治法》和《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，制定本制度。

一、辐射工作人员上岗前，应当进行上岗前的职业健康检查，符合辐射工作人员健康标准的，方可参加相应的辐射工作；辐射工作单位不得安排未经职业健康检查或者不符合辐射工作人员职业健康标准的人员从事辐射工作。

二、辐射工作单位应当组织上岗后的辐射工作人员定期进行职业健康检查，两次检查的时间间隔不应超过2年，必要时可增加临时性检查。

三、辐射工作人员脱离辐射工作岗位时，辐射工作单位应当对其进行离岗前的职业健康检查。

四、对参加应急处理或者受到事故照射的辐射工作人员，辐射工作单位应当及时组织健康检查或者医疗救治，按照国家有关标准进行医学随访观察。

五、从事辐射工作人员职业健康检查的医疗机构（以下简称职业健康检查机构）应当经省级卫生行政部门批准。

六、职业健康检查机构应当自体检工作结束之日起1个月内，将职业健康检查报告送达辐射工作单位；职业健康检查机构出具的职业健康检查报告应当客观、真实，并对职业健康检查报告负责。

七、职业健康检查机构发现有可能因辐射因素导致健康损害的，应当通知辐射工作单位，并及时告知辐射工作人员本人；职业健康检查机构发现疑似职业性疾病病人应当通知辐射工作人员及其所在辐射工作单位，并按规定向辐射工作单位所在地主管单位。

八、辐射工作单位应当在收到职业健康检查报告的7日内，如实告知辐射工作人员，并将检查结论记录在《辐射工作人员证》中；辐射工作单位对职业健康检查中发现不宜继续从事辐射工作的人员，应当及时调离辐射工作岗位，并妥善安置；对需要复查和医学随访观察的辐射工作人员，应当及时予以安排。

九、辐射工作单位不得安排怀孕的妇女参与应急处理。

十、辐射工作单位应当为辐射工作人员建立并终生保存职业健康监护档案，职业健康监护档案应包括以下内容：

- (1) 职业史、既往病史和职业照射接触史；
- (2) 历次职业健康检查结果及评价处理意见；

(3) 职业性疾病诊疗、医学随访观察等健康资料。

十一、辐射工作人员有权查阅、复印本人的职业健康监护档案。辐射工作单位应当如实、无偿提供。

十二、辐射工作人员职业健康检查、职业性疾病的诊断、鉴定、医疗救治和医学随访观察的费用，由其所在单位承担。

十三、职业性疾病的诊断鉴定工作按照《职业病诊断与鉴定管理办法》和国家有关标准执行。

十四、辐射工作人员的保健津贴按照国家有关规定执行。

十五、在国家统一规定的休假外，辐射工作人员每年可以享受保健休假 2~4 周。享受寒、暑假的辐射工作人员不再享受保健休假。从事辐射工作满 20 年的在岗辐射工作人员，可以由所在单位利用休假时间安排健康疗养。

广东长水消防科技有限公司

2024 年 09 月 10 日

辐射环境监测计划

为了加强辐射污染防治工作，预防和减少辐射污染事故危害，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许可管理办法》的规定，结合本单位实际情况，特制定辐射环境监测计划。

（1）个人剂量监测

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环境保护部第 18 号令 2011 年）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。生产、销售、使用放射性同位素与射线装置的单位，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，终身保存。

委托第三方检测机构对本单位辐射岗位的工作人员进行个人剂量检测：辐射工作人员按要求佩戴个人剂量计上岗，定期送检，监测周期最长不超过 90 天，个人剂量档案和健康档案终身保存。

（2）年度监测

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环境保护部第 18 号令 2011 年）的相关规定：生产、销售、使用放射性同位素与射线装置的单位，应当对本单位的放射性同位素与射线装置的安全和防护状况进行年度评估，并于每年 1 月 31 日前向发证机关提交上一年度的评估报告。

应每年一次委托第三方检测机构对在用射线装置屏蔽体周围的环境辐射水平进行年度检测，年度检测数据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。

（3）日常监测计划

参照《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）的规定“对正常使用的探伤室应检查探伤室防护门门机联锁装置、照射信号指示灯等防护安全措施。”则建设单位在每个工作日使用射线装置前，将首先对安全联锁装置、急停按钮、安全警示灯等安全装置进行检查，以确保正常工作。

日常监测方法及布点要求：

已为铅房安装 1 套固定式辐射探测装置，监测探头设置在铅房内，监测数据实时显示在显示屏上，用于实时监测探伤房内的辐射剂量率值，防止关闭主电源后射线装置仍继续工作。

铅房的辐射防护检测应在额定工作条件下，首先进行装置整体的辐射水平巡测以发现可能出现的高辐射水平区，然后再定点检测。定点位置应包括：

- a) 通过巡测发现的辐射水平异常高的位置；
- b) 铅房所有门外 30 cm 离地面高度为 1m 处，门的左、中、右侧 3 个点和左侧、右侧和底部门缝各 1 个点；
- c) 铅房墙外 30cm 离地面高度为 1m 处，每个墙面至少测 3 个点；
- d) 操作间的操作位；
- e) 人员经常活动的位置；
- f) 每次探伤结束后，检测铅房的入口，以确保探伤机已经停止工作。

（4）环保措施竣工验收

本项目竣工后，建设单位应当按照《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)中的要求，按照下述步骤开展验收工作:(1)建设单位验收自查(2)验收监测及验收监测报告编制(3)提出验收意见，编制“其他需要说明的事项”，形成验收报告，公开相关信息并建立档案。

验收监测时，需委托有相关资质的单位对铅房外的周围剂量当量率进行监测。验收时，建设单位的验收小组应依据本环评报告，针对辐射安全防护措施等进行核查，包括辐射安全措施的安装位置、使用情况、是否满足环评报告中的设备功能要求等进行核查。若与环评报告不一致，应立即整改，在整改完成前，不得投入使用。本项目配套建设的环境保护设施经验收合格后，本项目方可投入生产或者使用；未经验收或者验收不合格的，不得投入生产或者使用。除按照国家规定需要保密的情形外，公司应当依法向社会公开验收报告。

辐射监测计划一览表

监测对象	监测类别	监测周期	监测项目	监测方案	剂量率控制水平	方式
------	------	------	------	------	---------	----

铅房	年度监测	1次/年	周围剂量当量率	a) 通过巡测发现的辐射水平异常高的位置; b) 铅房维修门外 30 cm, 离地面高度为 1m 处, 门的左、中、右侧 3 个点和左侧、右侧、底部、顶部门缝各 1 个点; c) 铅房进、出件铅门外 30cm, 门的左、中、右侧 3 个点和左侧、右侧、上侧、下侧门缝各 1 个点; d) 铅房墙外 30cm 离地面高度为 1m 处, 每个墙面至少测 3 个点; e) 操作间的操作位; f) 人员经常活动的位置; g) 每次探伤结束后, 检测铅房的入口, 以确保探伤机已经停止工作。	操作间、铅房屏蔽墙体外的剂量率控制水平取 2.5μSv/h	委托检测
	日常监测	1次/年				自行检测
	验收监测	仅竣工验收一次				委托检测

验收监测

检测因子	周围剂量当量率
点位	探伤机在最大工况下运行时, 对下述点位进行监测 a) 通过巡测发现的辐射水平异常高的位置; b) 铅房维修门外 30 cm, 离地面高度为 1m 处, 门的左、中、右侧 3 个点和左侧、右侧、底部、顶部门缝各 1 个点; c) 铅房进、出件铅门外 30cm, 门的左、中、右侧 3 个点和左侧、右侧、上侧、下侧门缝各 1 个点; d) 铅房墙外 30cm 离地面高度为 1m 处, 每个墙面至少测 3 个点; e) 操作间的操作位; f) 人员经常活动的位置;
限值	操作间、铅房屏蔽墙体外 30cm 处的剂量率控制水平取 2.5μSv/h

一旦发现铅房屏蔽墙体外 30cm 处辐射水平超过 2μSv/h, 操作间辐射水平超过 2.5μSv/h 应立即停止辐射工作, 查找原因, 进行整改。整改好并经检测确认辐射水平合格后, 方可继续工作。监测应遵照《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)、《辐射环境监测技术规范》(HJ61-2021)、《环境γ辐射剂量率测量技术规范》(HJ1157—2021)等相关规定执行。公司配备辐射剂量巡测仪对装置周围的辐射水平进行监测, 重点监测门缝、辐射工作人员操作位置等点位, 并对监测时间、监测点位、监测结果等进行记录存档。

辐射监测仪器管理及校验管理制度

为加强监测仪器的日常管理，确保监测仪器满足正常使用要求，制定本制度如下：

- 一、监测仪器应由专人负责保管，并负责定期对监测仪器进行检查与维护。
- 二、任何人员不得随意拆卸或更改仪器相关参数。
- 三、使用人员必须熟悉监测仪器操作步骤，熟悉辐射环境监测相关技术标准。
- 四、当仪器出现损伤、破坏、操作失灵等影响正常使用情况时，应立即停止使用，并送厂商或供应商检修或处理，经检修处理正常后，方可继续使用。
- 五、本单位监测仪器的校准，每年定期送到主管单位认可的计量研究院进行比对校验，并要求仪器的精度和不确定度符合国家相关标准。

广东长水消防科技有限公司

2024年09月10日

广东长水消防科技有限公司辐射事故应急预案

为了加强对公司使用射线装置的安全防护,有效预防并及时控制或消除各类辐射事故,规范突发性辐射事故应急处置工作,提高对突发辐射事故的处理能力,最大程度地预防和减少突发辐射事故的损害,保障群众健康,维护环境安全,根据《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》和《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》及其他有关法律及法规的规定,结合公司实际拟定了本方案作为辐射事故应急处理预案。

辐射事故领导小组的组成与职责

1、公司成立辐射事故工作领导小组,负责公司的辐射事故应急管理工作。人员组成如下:

组长:毛振雄

组员:廖舟慧

主要职责

- (1)负责公司“应急预案”的制定、修订;
- (2)贯彻执行国家辐射事故应急方针和政策,配合省生态环境厅做好事故应急处理工作;
- (3)组织应急专业队伍,并组织实施和演练;
- (4)检查督促做好重大事故的预防措施和辐射事故应急的各项准备工作;
- (5)在事故发生后及时组织有关部门和人员进行辐射事故应急处理;
- (6)及时向辐射事故领导小组报告工作,并负责向辐射环境管理部门、卫生部门及公安部门及时报告事故情况,并协助工作。

二、辐射事故应急应遵循的原则:

迅速报告原则;

主动抢救原则;

生命第一的原则;

科学施救,控制危险源,防止事故扩大的原则;

保护现场,收集证据的原则。

三、辐射事故的分级

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、重大辐射事故和特别重大辐射事故。本次核技术利用项目辐射等级为一般辐射事故。

四、辐射事故的预防措施:

1、探伤作业时,操作人员按照操作规程进行操作,并做好个人的防护,并应将操作规程张贴在操作人员可看到的显眼位置;

2、每日检查防护门的门机联锁装置,确保在防护门关闭后,X射线探伤机才能进行照射;

3、加强辐射工作人员的管理,装置开机前,必须确保无关人员全部撤离后才可开启;加强辐射工作人员的业务培训,防止误操作,以避免工作人员和公众受到意外辐射;

4、加强辐射工作人员的管理,装置开机前,必须确保无关人员全部撤离后才可开启;加强辐射工作人员的培训,防止误操作,以避免工作人员和公众受到意外辐射。

五、可能发生的辐射事故:

1、铅房进、出件铅门、维修门安全联锁装置发生故障,导致探伤期间有不知情的人员误入铅房而引起误照射;

2、工作人员没有对铅房进行核查,在有其他人员进入和滞留在铅房内的情况下开机,造成人员误照射;

3、在维修维护过程中,维修人员操作不当,错误的接通了电源并使得探伤机出束,造成人员误照射,污染途径为X射线外照射;

4、铅房维修门、进、出件铅门安全联锁装置发生故障,门未关闭到位的情况下开机导致人员误照射。

六、事故应急处理程序:

1、事故发生后,操作人员应根据现场情况及时采取应急防护措施,关闭设备电源,当事人应立即通知同工作场所的工作人员和公众离开辐射区,撤离事故现场所有人员,到达安全地带,保护好现场,使得无关人员不得入内,防止事故继续发生和扩大。并在第一时间向生态环境部门和公安部门报告。造成或可能造成人员超剂量照射的,还应同时向当地卫生行政部门报告,并协助生态环境部门、公安部门和卫生部门做好辐射事故后果预测与评价以及环境辐射监测等工作,为采取辐射事故应急对策和应急防护措施提供依据。

2、辐射事故领导小组应当根据现场的情况，协助有关部门实行有效的剂量监督，并做好辐射事故现场受照射人员的救护、转运和医学处置工作。

3、辐射事故领导小组根据生态环境部门、公安部门、卫生部门的应急处理意见，在有经验的工作人员和卫生防护人员的参与下进行处置。未取得主管部门同意允许，不得进入事故区。整个过程应实施有效的剂量监督。

4、根据对现场的剂量监督情况，向生态环境主管部门申请解除现场应急状态。

5、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。凡严重或重大的事故，应向上级主管部门报告。

6、应急终止:符合下列条件后，终止应急状态:

(1)事件现场得到控制，事件条件已经消除;

(2)事件所造成的危害已经被彻底消除，无继发可能;

(3)采取了必要的防护措施以保护公众免受再次危害，并使事件可能引起的中长期影响趋于合理且尽量低的水平。

7、辐射事故应急状态终止后，辐射事故领导小组应当组织相关人员进行事故的调查、分析，并向生态环境与公安等主管部门提交详细的事故处理报告。

除上述工作外，现场辐射工作人员还应进行以下几项工作:

1、迅速确定现场的辐射强度及影响范围，划出禁区，降低辐射危害。

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

3、协助和指导在现场执行任务的工作人员佩戴防护用具及个人剂量报警仪。

4、对严重剂量事故，应尽可能记下现场辐射强度和有关情况。并对现场重复测量，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。

七、事故报告制度

发生辐射事故时，单位应当立即启动本单位的辐射事故应急方案，采取必要的防护措施，并在2小时内填写《辐射事故初始报告表》，向当地生态环境主管部门、公安部门和卫生部门报告。报告内容包括:

1、事故地点;

- 2、现场防护器材配置情况;
- 3、现场人员情况:
- 4、现场危险物存放情况:
- 5、现场急需援助情况。

八、辐射事故的调查

1、本单位发生重大辐射事故后，应立即由辐射事故领导小组组织事故调查、善后处理和恢复生产。

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

3、配合辐射事故领导小组编写、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。本预案自发布之日起生效，实施过程中如有与国家、省、市应急预案相抵触之处，以国家、省、市辐射事故应急预案的条款为准。

九、应急能力保障

1、培训和演练

(1)培训:对公司所有参与辐射事故应急准备与响应的人员进行培训和定期再培训。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)演练:对公司所有参与辐射事故应急准备与响应的人员须定期(每年一次)组织应急演练，应急演练的类型应覆盖全面，以检验、改善和提高应急准备和应急响应能力，并通过演练逐步完善应急预案。

2、应急和救助的装备、资金、物资准备

(1)人员保障:辐射事故领导小组应保持与应急职责相适应的快速反应。

(2)物资准备:辐射事故应急工作小组负责应急装备、物资保障工作，配备必要的个人防护、监测、鉴定、检验等设备、器材，配备必要的交通、通讯工具。

辐射事故应急处置工作和日常工作经费，由辐射事故领导小组提出经费支出预算报财务部审批后执行。应急处置专项资金主要用于突发辐射事故防护准备，包括预防预警系统的建立、应急技术装备添置、应急事故行动处置、人员培训及日常经费开支等。

十、附则

1、本方案应在日后不断完善修订，自发布之日起施行。

公安主管部门:110

报警电话:110

卫生热线电话:12320

环保热线:12345

广州市生态环境局热线电话：020-38920928

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	<input type="checkbox"/> 人员受照 <input type="checkbox"/> 人员污染	受照人数		受污染人数		
	<input type="checkbox"/> 丢失 <input type="checkbox"/> 被盗 <input type="checkbox"/> 失控	事故源数量				
	<input type="checkbox"/> 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 9：监测报告


202119115732

深圳市赛辐环保科技有限公司

检 测 报 告

报 告 编 号： SF-202507R-11391

项 目 名 称： 环境 γ 辐射空气吸收剂量率

委 托 单 位： 广东长水消防科技有限公司

委 托 单 位 地 址： 广州市增城区新塘镇上邵村富岭东路22号

报 告 日 期： 2025 年 07 月 24 日

深圳市赛辐环保科技有限公司



申明 Statements

1. 报告的检测结果只与被检测的项目有关。
The results of the testing relate only to the items that tested.
2. 报告无“检测报告专用章”及“多页报告无骑缝章”无效。
Test report is invalid without the “Special Seal of Test Report” or that of test unit on it.
3. 报告无编制、审核、签发人签章无效。
The report is invalid without preparation, review and signature of the issuer.
4. 报告随意涂改复印无效,如复印需经本公司同意并加盖公章。
Test report is invalid if randomly altered or duplicated. The consent and seal of this Center is required for any duplication.
5. 委托检验仪对检测时作业环境负责
For entrusted tests, this Center is only responsible for the delivered samples.
6. 对检验报告若有异议,应于收到报告之日起十五日内向检验单位提出,逾期不予受理。
For any claim of the report, just refer to the testing unit in 15 days, in case it is not in the above limited time, the claim shall be dismissed.
7. 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.

通讯资料:

地址/ADD: 深圳市龙岗区龙城街道黄阁坑社区龙城工业园留学人员(龙岗)创业园 206

电话/Tel: 0755-89398816

传真/Fax: 0755-89399186

邮政编码/ Postal Code: 518172

检测报告

报告编号: SF-202507R-11391

第 3 页 共 9 页

项目概况:

受广东长水消防科技有限公司的委托,我司对其工业 X 射线探伤搬迁项目场所及其周围进行环境 γ 辐射空气吸收剂量率检测。

检测项目	环境 γ 辐射空气吸收剂量率	检测地点	广州市增城区仙村镇荔新八路 29 号之十
检测人员	盛能辉、郁佳	检测日期	2025 年 7 月 16 日
环境条件	温度 ($^{\circ}\text{C}$)	相对湿度 (%)	
	32 $^{\circ}\text{C}$	69%	
检测时间	10 时 54 分~12 时 06 分		

检测依据:

《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》(HJ 1157-2021)

检测仪器:

NT6101(N50)环境监测用 α - γ 辐射空气比释动能率仪 (仪器出厂编号: 5023102)

测量范围: 1nGy/h-150Gy/h 能量范围: 48keV-3MeV

检定单位: 上海市计量测试技术研究院华东国家计量测试中心

计量有效期: 2024 年 08 月 06 日-2025 年 08 月 05 日

检定证书编号: 2024H21-20-5423016001

检测过程:

- 1、测量时仪器探头朝向地面,距离地面高度为 1m,仪器读数稳定后,以 10s 为间隔读取 10 个数据;
- 2、由法定计量部门给出的仪器校准因子为 0.94;
- 3、根据《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》(HJ 1157-2021),建筑物对宇宙射线的屏蔽修正因子,楼房取 0.8,平房取 0.9,原野、道路取 1。

检测报告

报告编号: SF-202507R-11391

第 4 页 共 9 页

检测结果:

检测结果见表 1。测量点见检测布点图一、图二。

检测结果显示广东长水消防科技有限公司工业 X 射线探伤搬迁项目场所及其周围环境各测量点的环境 γ 辐射空气吸收剂量率在 86nGy/h~196nGy/h 之间。

编制: 成昭辉

审核: 龙

签发: 徐培

签发日期: 2025.7.24

检测报告

报告编号: SF-202507R-11391

第 5 页 共 9 页

表 1: 检测结果 (测量点见检测布点图一、图二)

测点编号	测量场所	测量点位	检测结果 (nGy/h)	地面介质	场所性质
1	工业 X 射线探伤搬迁项目场所及其周围环境	铅房所在位置	131±2	水泥	楼房
2		铅房北侧墙外 30cm	130±2	水泥	楼房
3		铅房东侧墙外 30cm	130±2	水泥	楼房
4		操作位距铅房 1.5m	129±2	水泥	楼房
5		铅房西侧墙外 30cm	131±2	水泥	楼房
6		10#厂房内距铅房西侧约 22m	121±2	水泥	楼房
7		10#厂房内距铅房西北侧约 6.5m	121±2	水泥	楼房
8		10#厂房内距铅房西侧约 14.1m	128±2	水泥	楼房
9		10#厂房内距铅房南侧约 13.2m	122±2	水泥	楼房
10		楼梯间距铅房南侧约 25.3m	132±2	水泥	楼房
11		楼梯间距铅房东南侧约 11.5m	137±2	水泥	楼房
12		厂房出入口处距铅房南侧约 21.1m	118±3	水泥	楼房
13		厂房出入口处距铅房东南侧约 14.3m	128±2	水泥	楼房
14		铅房正上方距二层地面 1m 处	139±2	水泥	楼房
15		10#厂房北侧道路距铅房约 10m	97±2	水泥	道路
16		10#厂房南侧道路距铅房约 21m	129±3	水泥	道路

检测报告

报告编号: SF-202507R-11391

第 6 页 共 9 页

续表 1: 检测结果 (测量点见检测布点图一、图二)

测点编号	测量场所	测量点位	测量结果 (nGy/h)	地面介质	场所性质
17	工业 X 射线探伤搬迁项目场所及其周围环境	10#厂房西侧道路距铅房约 36m	86±2	水泥	道路
18		10#厂房北侧道路距铅房约 49m	87±2	水泥	道路
19		12#厂房距铅房约 29m	94±2	水泥	楼房
20		13#厂房距铅房约 42m	97±2	水泥	楼房
21		11#厂房距铅房约 30m	131±2	水泥	楼房
22		8#厂房距铅房约 40m	196±2	水泥	楼房
23		10#厂房东侧道路距厂房东侧边界约 49m	125±3	水泥	道路
24		4#厂房距厂房西侧边界约 49m	103±2	水泥	楼房

备注: 1、测量时仪器探头朝向地面, 距离地面高度为 1m;

2、表中计算结果已扣除了仪器对宇宙射线的响应值;

3、环境 γ 辐射空气吸收剂量率=校准因子 $C_f \times$ (仪器检验源效率因子 $E_f \times$ 读数平均值 A - 屏蔽因子 $\mu \times$ 测点处仪器对宇宙射线的响应值), 校准因子为 0.94, 仪器检验源效率因子取 1 (仪器无检验源), 屏蔽因子楼房取 0.8、平房取 0.9、原野和道路取 1。

注 1: 我公司在河源万绿湖进行了仪器的宇宙射线响应及其自身本底测量, 读取了 60 个数据进行计算, 结果为 32nGy/h。

注 2: a、项目所在位置经纬度: 东经 113° 42' 35" 北纬 23° 10' 38" 海拔 56m。

b、万绿湖的经纬度: 东经 114° 35' 17" 北纬 23° 47' 13" 海拔 94.9m。

依据 HJ61-2021 海拔高度 $\leq 200m$, 经度差别 $\leq 5^\circ$, 纬度 $\leq 2^\circ$, 可以不进行测量点的仪器对宇宙射线的响应值修正。

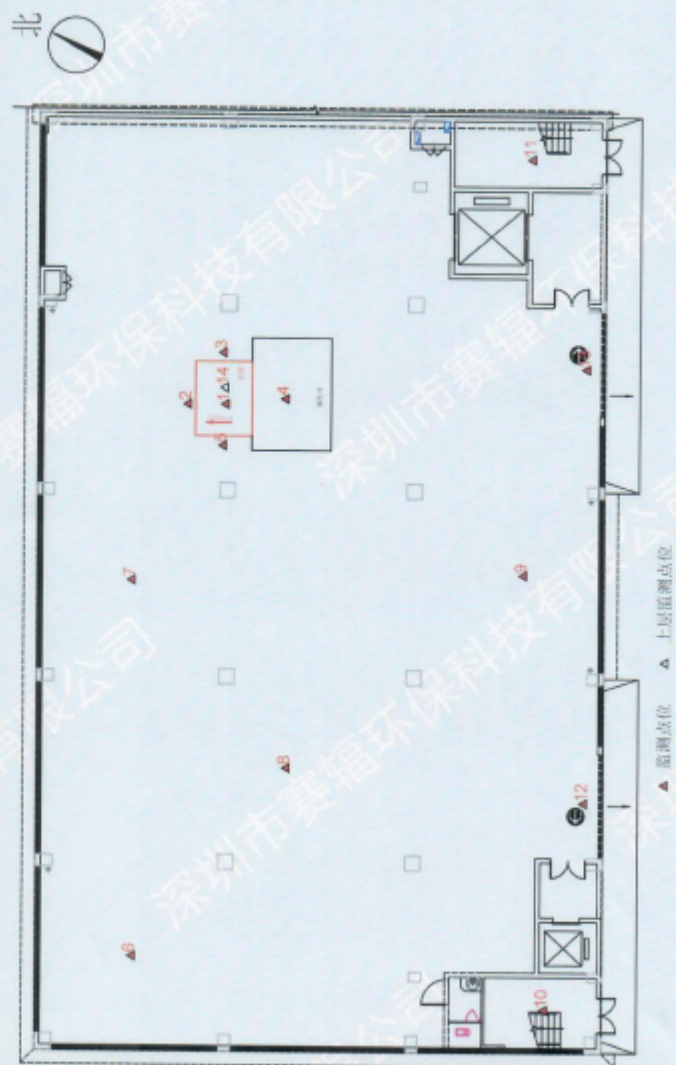
检测报告

报告编号: SF-202507R-11391

第 7 页 共 9 页

检测布点图:

图一: 铅房位置及周围 γ 辐射剂量率检测布点图 (10#厂房内)



检测报告

报告编号: SF-202507R-11391

第 8 页 共 9 页

图二: 铅房位置及周围 γ 辐射剂量率检测布点图 (10# 厂房外)



检测报告

报告编号: SF-202507R-11391

第 9 页 共 9 页

现场检测图片:



拟建铅房位置检测照片



南侧道路检测照片

(以下空白)

附件 10：辐射工作人员上岗证



附件 11：自行监测记录表

X 射线探伤机所在探伤室周围环境电离辐射水平自行监测记录表

检测仪器：Smart-G30 型环境监测用 X、γ 辐射空气比释动能率仪			仪器编号：0124151					检测日期：2020.06.09	
序号	检测点位置	<input checked="" type="checkbox"/> μSv/h、 <input type="checkbox"/> nSv/h、 <input type="checkbox"/> μGy/h、 <input type="checkbox"/> nGy/h					检测 结果	标准差	备注 1、检测结果：平均值×N 2、检测结果未扣除宇宙射线
		仪器测量值							
		1	2	3	4	5			
1	铅房东侧进料口	0.10	0.11	0.12	0.10	0.11			
2	操作位	0.08	0.10	0.09	0.10	0.08			
3	铅房大门外 30cm	0.12	0.10	0.11	0.09	0.10			
4	铅房西侧出料口	0.13	0.12	0.11	0.12	0.11			
5	以下空白								
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									

检测人： 毛振强

审核人： 陈明

SF-QS2-17-04 (01)

X 射线探伤机所在探伤室周围环境电离辐射水平自行监测记录表

检测仪器：Smart-G30 型环境监测用 X、γ 辐射空气比释动能率仪		仪器编号：0124151					检测日期：2021.06.11		
序号	检测点位置	☑μSv/h、☐nSv/h、☐μGy/h、☐nGy/h					检测 结果	标准差	备注 1、检测结果：平均值×N 2、检测结果未扣除宇宙射线
		仪器测量值							
		1	2	3	4	5			
1	铅房东侧进料口	0.12	0.11	0.10	0.11	0.13			
2	操作位	0.10	0.10	0.11	0.10	0.09			
3	铅房大门外 30cm	0.11	0.12	0.11	0.10	0.12			
4	铅房西侧出料口	0.12	0.11	0.12	0.10	0.11			
5	以下空白								
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									

检测人： 毛振强

审核人： 陈明

SF-QS2-17-04 (01)

X 射线探伤机所在探伤室周围环境电离辐射水平自行监测记录表

检测仪器：Smart-G30 型环境监测用 X、γ 辐射空气比释动能率仪		仪器编号：0124151					检测日期：2022.06.24		
序号	检测点位置	<input checked="" type="checkbox"/> μSv/h、 <input type="checkbox"/> nSv/h、 <input type="checkbox"/> μGy/h、 <input type="checkbox"/> nGy/h					检测 结果	标准差	备注 1、检测结果：平均值×N 2、检测结果未扣除宇宙射线
		仪器测量值							
		1	2	3	4	5			
1	铅房东侧进料口	0.11	0.08	0.09	0.10	0.11			
2	操作位	0.10	0.12	0.13	0.10	0.11			
3	铅房大门外 30cm	0.11	0.13	0.12	0.09	0.10			
4	铅房西侧出料口	0.09	0.12	0.11	0.10	0.11			
5	以下空白								
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									

检测人: 王振坤

审核人: 徐以坤

SF-QS2-17-04 (01)

X 射线探伤机所在探伤室周围环境电离辐射水平自行监测记录表

检测仪器：Smart-G30 型环境监测用 X、γ 辐射空气比释动能率仪		仪器编号：0124151					检测日期：2023.06.30		
序号	检测点位置	☑μSv/h、☐nSv/h、☐μGy/h、☐nGy/h					检测结果	标准差	备注 1、检测结果：平均值×N 2、检测结果未扣除宇宙射线
		仪器测量值							
		1	2	3	4	5			
1	铅房东侧进料口	0.13	0.14	0.12	0.11	0.13			
2	操作位	0.11	0.12	0.10	0.12	0.13			
3	铅房大门外 30cm	0.12	0.11	0.10	0.09	0.12			
4	铅房西侧出料口	0.13	0.14	0.11	0.13	0.12			
5	以下空白								
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									

检测人: 王振坤

审核人: 徐以坤

SF-QS2-17-04 (01)

X 射线探伤机所在探伤室周围环境电离辐射水平自行监测记录表

检测仪器：Smart-G30 型环境监测用 X、γ 辐射空气比释动能率仪				仪器编号：0124151		检测日期：2024.06.10			
序号	检测点位置	☑μSv/h、☐nSv/h、☐μGy/h、☐nGy/h					检测结果	标准差	备注 1、检测结果：平均值×N 2、检测结果未扣除宇宙射线
		仪器测量值							
		1	2	3	4	5			
1	铅房东侧进料口	0.10	0.12	0.13	0.12	0.11			
2	操作位	0.11	0.10	0.12	0.10	0.09			
3	铅房大门外 30cm	0.08	0.10	0.09	0.10	0.08			
4	铅房西侧出料口	0.12	0.13	0.11	0.12	0.11			
5	以下空白								
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									

检测人： 

审核人： 


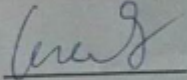


附件 12: X 射线管测试表

51915-558-AB
P/N 15475

Customer Data Sheet
HPX-225-11

Tube Type: HPX-225-11
Serial Number **55265-P9**

Test Item	Criteria	Results
Stability Test	225 kV / 8mA, Full Power 180 minutes, 0 arc	Arcs <u>0</u>
Radiation Leakage	225kV / 8mA, Full Power <500mR/h@ 1 meter 6.5mm lead port cover plate	mR/h <u>346</u>
EN 12543	Large: d = 1.0 mm (magnification = 4.0)	Lg Width <u>0.70</u> mm Lg Length <u>1.00</u> mm
EN 12543	Small: d = 0.4 mm* (magnification = 4.0) *30% of Maximum	Sm Width <u>0.38</u> mm Sm Length <u>0.33</u> mm
		Sign: <u></u> Date: <u>04/03/19</u>

附件 13：2024 年年度评估报告

核技术利用单位
放射性同位素与射线装置安全和防护状况

年度评估报告

(二〇二四年度)

单位名称： 广东长水消防科技有限公司 (盖章)



编制日期： 2025 年 01 月 06 日



一、核技术利用工作单位联系方式

单位名称	广东长水消防科技有限公司				
单位地址	广州市增城区新塘镇上邵村富岭东路 22 号				
统一社会信用代码	91440101MA5CKGA46R				
法定代表人 信息	姓 名	毛振雄	职务	法人	
	固定电话				
	移动电话				
	传 真				
辐射安全与防护管 理机构及负责人信 息	机构名称	辐射安全与防护工作管理小组			
	负 责 人	姓 名	毛振雄	职务	法人
		固定电话			
		移动电话			
		传 真			
专职辐射安全与防 护管理人员（联系 人）信息	姓 名	毛振雄	职务	法人	
	所在部门	生产部	学历	本科	
	固定电话				
	移动电话				
	传 真				
	电子信箱				
	通讯地址	广州市增城区新塘镇上邵村富岭东路 22 号			
	邮 编	511338			
自行监测执行人		毛振雄			
全国核技术利用单位 申报系统管理信息	管理员姓名				
	联系电话				
	注册用户名				
	电子邮箱	-----			

二、辐射安全许可证信息

许可证号	粤环辐证[A8384]	发证机关	广东省生态环境厅	
发证日期	2024 年 12 月 10 日	有效期至	2029 年 12 月 09 日	
活动种类	<input type="checkbox"/> 生产 <input type="checkbox"/> 销售 <input checked="" type="checkbox"/> 使用			
活动范围	放射源: <input type="checkbox"/> I 类 <input type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类 <input type="checkbox"/> IV 类 <input type="checkbox"/> V 类			
	非密封放射性物质: <input type="checkbox"/> 甲级 <input type="checkbox"/> 乙级 <input type="checkbox"/> 丙级			
	射线装置: <input type="checkbox"/> I 类 <input checked="" type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类			
工作场所	名称	地址	负责人	手机
	探伤室	广州市增城区新塘镇上邵村富岭东路 22 号	毛振雄	

三、放射性同位素和射线装置、辐射工作人员、监测仪器情况汇总

放射源数量	I 类	II 类	III 类	IV 类	V 类	合计
	-	-	-	-	-	-
非密封放射性物质 工作场所等级 (在相应等级下打√)	甲级	乙级	丙级	丙级以下		
	-	-	-	-		
射线装置数量	I 类	II 类	III 类	合计		
	-	1	-	1		
辐射工作人员数量	总数	2	辐射安全与防 护管理人员数	2		
监测仪器	巡测仪 1 台 个人报警仪 1 台 其它 个人剂量片 3 个					

放射源台帐

131

非密封放射性物质台账

[illegible]

四、放射性同位素和射线装置台账

射线装置台账

序号	装置名称	规格型号	类别	额定电压 (V, kV, MV)	额定电流 (mA, A)	额定功率 (W, kW)	用途	场所	来源/去向	
1	X射线探伤机	XYG-22508/3	II	225KV	8mA	-	检验检测压力容器	探伤室	来源	
									去向	
	以下空白								来源	
									去向	
									来源	
									去向	
									来源	
									去向	
									来源	
									去向	
									来源	
									去向	
									来源	
									去向	

五、 辐射工作人员清单

编号	姓名	身份证号	所在部门
1	毛振雄		生产部
2	廖舟慧		生产部
	以下空白		

六、 辐射工作人员培训情况
广东长水消防科技有限公司辐射工作人员培训情况表

姓名	身份证号码	辐射安全与防护培训时间	培训证号	培训机构名称	岗位类别	学时	培训内容
毛振雄		2023. 03. 28	FS23GD1200333	国家核技术利用辐射安全与防护培训平台	法人	1	X射线探伤
廖舟慧		2023. 03. 28	FS23GD1200325	国家核技术利用辐射安全与防护培训平台	经理	1	X射线探伤
	以下空白						

七、辐射工作人员职业健康检查情况

姓名	职业健康检查情况		
	体检部门	体检时间	检查结果（是否适宜从事辐射工作）
毛振雄	美年大健康医院	2024.05	是
廖舟慧	美年大健康医院	2024.05	是
以下空白			

八、辐射工作人员个人剂量监测情况

2024 年个人剂量检测结果

姓名	检测结果 (mSv)				
	第一季度	第二季度	第三季度	第四季度	年度累积剂量
毛振雄	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	0.12
廖舟慧	<0.03	0.04	<0.03	<0.03	0.13
	以下空白				

九、辐射安全与防护制度的建立、修订和执行情况

(1) 我司严格执行《中华人民共和国放射性污染防治法》、《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》的相关规定, 高度重视辐射安全防护工作, 成立了由毛振雄为组长的辐射安全与防护管理小组, 全面负责公司放射性安全防护管理工作, 组织对工业 X 射线探伤机的使用和应急处理等做了专题知识讲座, 培训教育放射工作人员, 宣传放射防护知识, 监督执行相关管理规定, 定期检查 X 射线机所在周围环境电离辐射水平, 及时排除放射故障和安全隐患。

(2) 于 2024 年 09 月 10 日更新了《辐射环境保护制度》、《广东长水消防科技有限公司辐射事故应急预案》、《X 射线探伤操作规程》、《岗位职责》、《辐射防护与安全保卫制度》、《台账和检修维护管理制度》、《辐射工作人员培训制度》、《辐射工作人员职业健康管理制度》、《辐射环境监测计划》、《辐射监测仪器管理及校验管理制度》、《年度评估报告制度》和《射线装置调试场所防止误操作和意外照射的安全措施》。对工业 X 射线探伤机的使用严格遵照相关规章制度操作, 发生紧急事故时执行《广东长水消防科技有限公司辐射事故应急预案》; 辐射人员定期接受辐射专业培训, 同时佩戴个人剂量仪且做个人剂量监测 (1 次/季)

已建立的制度有:《辐射环境保护制度》、《广东长水消防科技有限公司辐射事故应急预案》、《X 射线探伤操作规程》、《岗位职责》、《辐射防护与安全保卫制度》、《台账和检修维护管理制度》、《辐射工作人员培训制度》、《辐射工作人员职业健康管理制度》、《辐射环境监测计划》、《辐射监测仪器管理及校验管理制度》、《年度评估报告制度》和《射线装置调试场所防止误操作和意外照射的安全措施》。

十、辐射安全和防护设施设备的运行与维护情况（包括安全联锁装置、监控报警设施、工作指示信号、电离辐射警示标志、监测防护仪器和个人防护用品等）

1. 现场探伤室防护门、警报灯和探伤机已配备安全联锁装置，只有防护门完全关闭，方可通过控制面板开启设备；
2. 探伤室大门设有警报灯，防护门完全关闭时，警报灯响起；
3. 探伤室大门已贴有电离辐射警示标志，并悬挂了辐射危险等警示标语；
4. 巡测仪器 1 台，放置在控制室，用于日常巡检工作；报警仪 1 台，放置在操作台，以便随时起到报警作用。
5. 现有辐射工作人员均配备有个人剂量计，每季进行一次个人剂量监测。

十一、辐射事故应急工作情况

本公司于 2024 年 09 月 10 日为应对辐射突发紧急事故更新了《辐射事故应急预案》，依据该方案成立了应急管理小组，明确了应急管理小组职能；还对现场探伤失控事故的发生提出了可操作性应急措施。

本年度未发生辐射安全事故。

十二、新购源、废源收贮及报废射线装置情况

原有 XYG-22508/3 型 X 射线探伤机一直正常运行，未有新购及报废射线装置。

2024 年 12 月 10 日延续并取得新的辐射安全许可证，证书编号变更为：粤环辐证【A8384】

十三、事故记录、违纪记录（没有的填无）

无

十四、信息化建设和档案管理

本单位建立了 X 射线探伤机的档案资料，针对设备台账，做到帐物相符，认真保存各项业内资料，将环保部门审批文件、监测报告（工作场所检测、工作人员体检和个人剂量检测）等技术档案进行归档，并妥善保存。

十五、辐射安全隐患与整改情况

无

十六、辐射安全与防护年度监测报告

简要阐明有资质监测单位名称、监测日期、监测结论、监测报告编号（监测报告见附件）

监测单位名称：深圳市赛辐环保科技有限公司

监测日期：2025 年 01 月 03 日

监测报告编号：SF-202501R-10021

项目名称：广东长水消防科技有限公司 X 射线铅房空气净化性能率

检测数据：

XYG-22508/3 型 X 射线探伤机最大参数开机状态下,设备周围环境辐射剂量率为 0.075 μ Gy/h-0.207 μ Gy/h。

检测结果表明：

广东长水消防科技有限公司使用的 1 台 XYG-22508/3 型 X 射线探伤机,其所在铅房周围辐射剂量率低于《电离辐射防护与辐射安全基本标准》GB18871-2002 规定的公众照射年有效剂量 1mSv 的限值要求。

以下空白。





202119115732

深圳市赛辐环保科技有限公司

检测报告

报告编号:	SF-202411R-12476
项目名称:	空气比释动能率
委托单位:	广东长水消防科技有限公司
委托单位地址:	广东省广州市增城区新塘镇上邵村 富岭东路 22 号
报告日期:	2024 年 11 月 08 日

深圳市赛辐环保科技有限公司



申明 Statements

1. 报告的检测结果只与被检测的项目有关。
The results of the testing relate only to the items that tested.
2. 报告无“检测报告专用章”及“多页报告无骑缝章”无效。
Test report is invalid without the “Special Seal of Test Report” or that of test unit on it.
3. 报告无编制、审核、签发人签章无效。
The report is invalid without preparation, review and signature of the issuer.
4. 报告随意涂改复印无效, 如复印需经本公司同意并加盖公章。
Test report is invalid if randomly altered or duplicated. The consent and seal of this Center is required for any duplication.
5. 委托检验仅对检测时作业环境负责
For entrusted tests, this Center is only responsible for the delivered samples.
6. 对检验报告若有异议, 应于收到报告之日起十五日内向检验单位提出, 逾期不予受理。
For any claim of the report, just refer to the testing unit in 15 days, in case it is not in the above limited time, the claim shall be dismissed.
7. 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.

通讯资料:

地址/ADD: 深圳市龙岗区龙城街道黄阁坑社区龙城工业园留学人员(龙岗)创业园 206
电话/Tel: 0755-89398816
传真/Fax: 0755-89399186 邮政编码/Postal Code: 518172

检测报告

报告编号: SF-202411R-12476

第 3 页 共 8 页

项目概况:

广东长水消防科技有限公司位于广州市增城区新塘镇上邵村富岭东路 22 号, 该公司使用 1 台 XYG-22508/3 型 X 射线数字成像检测系统进行探伤室探伤。

受广东长水消防科技有限公司的委托, 我司对其 XYG-22508/3 型 X 射线数字成像检测系统进行验收检测。

检测项目	空气比释动能率	检测地点	探伤室及周边
检测人员	吴铭堃、龙秀川	检测日期	2024 年 11 月 02 日
环境条件	温度 (°C)	相对湿度 (%)	
	24°C~28°C	40%~49%	

检测依据:

《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》(HJ 1157-2021)

《工业探伤放射防护标准》(GBZ 117-2022)

检测仪器:

NT6101 (N50) 环境监测用 α - γ 辐射空气比释动能率仪 (仪器出厂编号: 5023102)

测量范围: 1nGy/h-150 μ Gy/h 能量范围: 48keV-3MeV

检定单位: 上海市计量测试技术研究院华东国家计量测试中心

计量有效期: 2024 年 08 月 06 日-2025 年 08 月 05 日

检定证书编号: 2024H21-20-5423016001

检测结果:

检测结果显示: 当 XYG-22508/3 型 X 射线数字成像检测系统在管电压为 225kV, 管电流为 8mA 的条件下正常工作时, 各测量点的空气比释动能率值在 0.075 μ Gy/h~0.206 μ Gy/h 之间。

编制: 吴铭堃

审核: RPS

签发: 成股强

签发日期: 2024.11.08

检测报告

报告编号: SF-202411R-12476第 4页共 8页

表 1: 检测结果 (测量点见检测布点图)

测点 编号	设备名称	测量点位	开机 (μGy/h)		关机 (μGy/h)		
			平均值	标准差	平均值	标准差	
1	XYG-22508/3 型 X 射线数字 成像检测系统 (SN:190604)	铅房大门左侧 30cm 处	0.075	0.002	0.074	0.002	工作状态 225kV 8mA
2		铅房大门中部 30cm 处	0.082	0.002	0.080	0.002	
3		铅房大门右侧 30cm 处	0.075	0.003	0.071	0.003	
4		铅房大门上缝 30cm 处	0.086	0.002	0.085	0.002	
5		铅房大门下缝 30cm 处	0.092	0.002	0.091	0.001	
6		铅房西侧外 30cm 处	0.108	0.004	0.106	0.002	
7		铅房西侧外 30cm 处	0.109	0.001	0.108	0.001	
8		操作位	0.123	0.003	0.121	0.002	
9		铅房南侧外 30cm 处	0.086	0.003	0.084	0.003	
10		铅房南侧物料出口	0.086	0.002	0.083	0.001	
11		铅房南侧外 30cm 处	0.112	0.003	0.111	0.002	
12		铅房东侧外 30cm 处	0.110	0.002	0.109	0.001	
13		铅房东侧外 30cm 处	0.149	0.002	0.148	0.002	
14		铅房东侧外 30cm 处	0.138	0.002	0.137	0.002	
15		铅房北侧外 30cm 处	0.117	0.003	0.113	0.002	
16		铅房北侧物料进口	0.109	0.002	0.107	0.002	
17		铅房北侧外 30cm 处	0.104	0.004	0.102	0.002	
18	周边 敏感点检测点 位	生产车间	0.130	0.002	0.129	0.002	
19		检验室	0.115	0.002	0.112	0.002	
20		南侧厂房 1	0.131	0.005	0.128	0.003	
21		南侧厂房 2	0.124	0.002	0.122	0.002	
22		南侧厂房 3	0.134	0.004	0.132	0.002	
23		办公室	0.206	0.004	0.204	0.002	
24		宿舍	0.124	0.003	0.115	0.002	

检测报告

报告编号: SF-202411R-12476

第 5 页共 8 页

续表 1: 检测结果 (测量点见检测布点图)

测点 编号	设备名称	测量点位	开机 ($\mu\text{Gy/h}$)		关机 ($\mu\text{Gy/h}$)		工作 状态
			平均值	标准差	平均值	标准差	
25	周边 敏感点检测 点位	厂区大门口	0.124	0.004	0.121	0.002	225kV 8mA
26		生产车间北侧人行道	0.137	0.004	0.133	0.002	
27		生产车间南侧通道	0.110	0.002	0.108	0.002	
28		生产车间北侧工业二路	0.141	0.003	0.137	0.003	

备注: 1、各测量点为巡测后获得的空气比释动能率值最大的点;
2、检测结果均未扣除本底, 本底值范围: $0.067\mu\text{Gy/h} \sim 0.207\mu\text{Gy/h}$ 之间;
3、本次检测为最大管电压、最大管电流下测得。

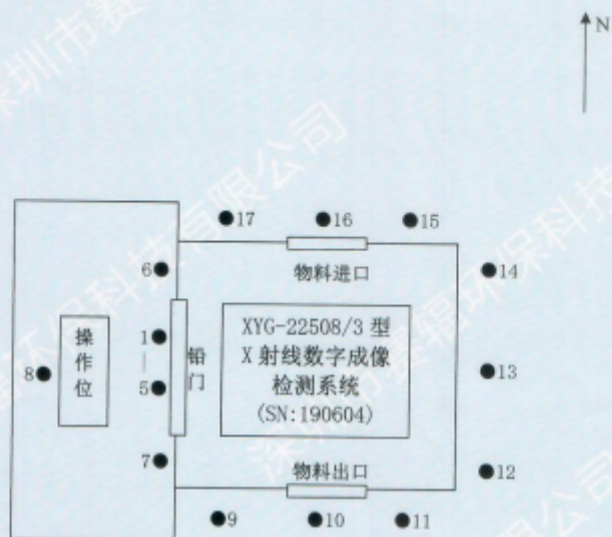
检测报告

报告编号: SF-202411R-12476

第 6 页 共 8 页

检测布点图:

图一:



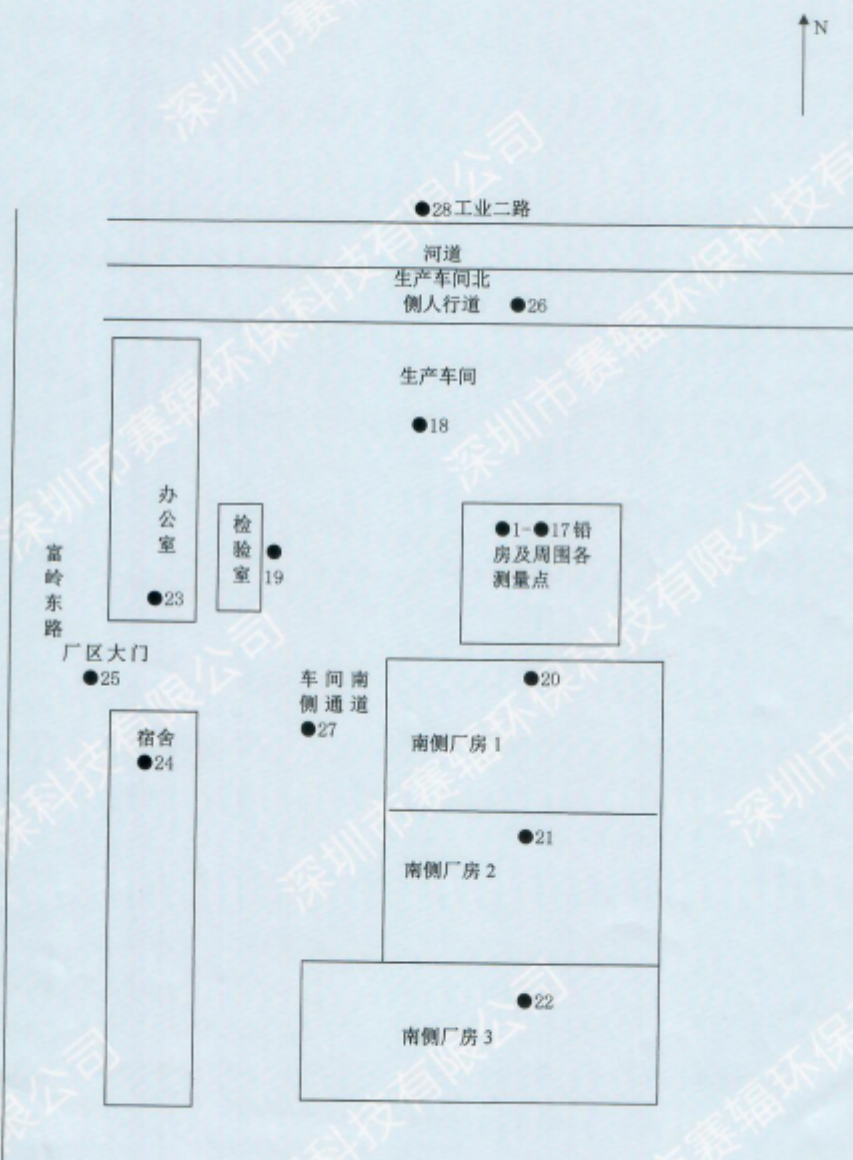
检测报告

报告编号: SF-202411R-12476

第 7 页共 8 页

检测布点图:

图二:



检测报告

报告编号: SF-202411R-12476

第 8 页共 8 页

现场图片



物料出口



物料进口



控制室防护门



控制台

(以下空白)

附件 14：个人剂量检测报告


202119115732
深圳市赛辐环保科技有限公司

检 测 报 告

报 告 编 号:	SF-202406R-34564
项 目 名 称:	外照射个人剂量
委 托 单 位:	广东长水消防科技有限公司
委 托 单 位 地 址:	广东省广州市增城区新塘镇上邵村富岭 东路 22 号
报 告 日 期:	2024 年 06 月 25 日

深圳市赛辐环保科技有限公司
检测报告专用章

深圳市赛辐环保科技有限公司
检测报告专用章

检测报告

报告编号 SF-202406R-34564

第 2 页 共 4 页

申明 Statements

1. 报告的检测结果只与被检测的项目有关。
The results of the testing relate only to the items that tested.
2. 报告无“检测报告专用章”及“多页报告无骑缝章”无效。
Reports without special seals for testing reports and multi-page reports without seams are invalid
3. 报告无编制、审核、签发人签章无效。
The report is invalid without preparation, review and signature of the issuer.
4. 报告随意涂改复印无效, 如复印需经本公司同意并加盖公章。
Test report is invalid if randomly altered or duplicated. The consent and seal of this Center is required for any duplication.
5. 委托检验仅对检测时作业环境负责
For entrusted tests, this Center is only responsible for the delivered samples.
6. 对检验报告若有异议, 应于收到报告之日起十五日内向检验单位提出, 逾期不予受理。
For any claim of the report, just refer to the testing unit in 15 days, in case it is not in the above limited time, the claim shall be dismissed.
7. 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.

通讯资料:

地址/ADD: 深圳市龙岗区龙城街道黄阁坑社区龙城工业园留学人员(龙岗)创业园 206

电话/Tel: 0755-89398816

传真/Fax: 0755-89399186

邮政编码/ Postal Code: 518172

检测报告

报告编号 SF-202406R-34564

第 3 页 共 4 页

委托单位: 广东长水消防科技有限公司

委托单位地址: 广东省广州市增城区新塘镇上邵村富岭东路 22 号

佩戴起止日期: 2024.05.09-2024.06.08 检测日期: 2024 年 06 月 11 日

样品名称: TLD 元件 样品数量: 3 个

采样方式: 样品送检 检测项目: 外照射个人剂量

监测地点: 车间控制室 检测设备: CTLD-250 型热释光剂量仪

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)

说明:

根据 GBZ128-2019《职业性外照射个人监测规范》的要求, 本公司对贵单位工作人员外照射个人剂量进行了检测, 结论及建议如下:

1、本周期(2024.05.09-2024.06.08)广东长水消防科技有限公司接受外照射个人剂量检测的放射工作人员共有 2 名, 在本检测周期内, 各放射工作人员的外照射个人剂量检测结果未超过调查水平; 截止本周期, 各放射工作人员的外照射个人剂量检测结果均未满一年, 其年有效剂量暂不评价。

2、根据 GBZ128-2019 规定, 常规监测周期一般为一个月, 最长不得超过三个月, 本周期个人剂量佩戴时间符合规定要求。

3、建议工作场所要定期进行职业病危害因素检测, 工作人员定期进行职业健康检查, 以有效保障从业人员身体健康。

编制: 陈

审核: 赵超 - 签发: 万能辉

签发日期: 2024.6.25

检测 报 告

报告编号 SF-202406R-34564

第 4 页 共 4 页

检测结果 (mSv) :

佩戴起止日期		2024.05.09- 2024.06.08		/		/		/		年有效剂量 (mSv)
姓 名	性别	样品 编号	检测 结果	样品 编号	检测 结果	样品 编号	检测 结果	样品 编号	检测 结果	
毛振雄	男	180905	<0.03	/	/	/	/	/	/	/
廖舟慧	女	180906	<0.03	/	/	/	/	/	/	/

附注:

- 1、本周期的调查水平参考值为: $5T/N(mSv)$; (N 为当年天数, T 为监测天数)
- 2、最低探测水平 (MDL): $0.03mSv$;
- 3、外照射个人剂量检测结果已扣除本底值。
- 4、职业类别参照《职业性外照射个人监测规范》(GBZ 128-2019) 附录 C 的表 C.1 职业照射的职业分类; 以上员工的职业类别为: 3B。

(本页以下空白)



202119115732

深圳市赛辐环保科技有限公司

检 测 报 告

报 告 编 号: SF-202412R-39154

项 目 名 称: 外照射个人剂量

委 托 单 位: 广东长水消防科技有限公司

委 托 单 位 地 址: 广东省广州市增城区新塘镇上邵村富岭
东路 22 号

报 告 日 期: 2024 年 12 月 20 日



深圳市赛辐环保科技有限公司



检测报告

报告编号 SF-2024128-39154

第 2 页 共 4 页

申明 Statements

1. 报告的检测结果只与被检测的项目有关。
The results of the testing relate only to the items that tested.
2. 报告无“检测报告专用章”及“多页报告无骑缝章”无效。
Reports without special seals for testing reports and multi-page reports without seams are invalid
3. 报告无编制、审核、签发人签章无效。
The report is invalid without preparation, review and signature of the issuer.
4. 报告随意涂改复印无效，如复印需经本公司同意并加盖公章。
Test report is invalid if randomly altered or duplicated. The consent and seal of this Center is required for any duplication.
5. 委托检验仅对检测时作业环境负责
For entrusted tests, this Center is only responsible for the delivered samples.
6. 对检验报告若有异议，应于收到报告之日起十五日内向检验单位提出，逾期不予受理。
For any claim of the report, just refer to the testing unit in 15 days, in case it is not in the above limited time, the claim shall be dismissed.
7. 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.

通讯资料:

地址/ADD: 深圳市龙岗区龙城街道黄阁坑社区龙城工业园留学人员(龙岗)创业园 206

电话/Tel: 0755-89398816

传真/Fax: 0755-89399186

邮政编码/ Postal Code: 518172

检测报告

报告编号 SF-202412R-39154

第 3 页 共 4 页

委托单位: 广东长水消防科技有限公司
委托单位地址: 广东省广州市增城区新塘镇上邵村富岭东路 22 号
佩戴起止日期: 2024.10.06-2024.12.10 检测日期: 2024 年 12 月 12 日
样品名称: TLD 元件 样品数量: 3 个
采样方式: 样品送检 检测项目: 外照射个人剂量
监测地点: 车间控制室 检测设备: CTLD-250 型热释光剂量仪
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)

说明:

根据 GBZ128-2019《职业性外照射个人监测规范》的要求, 本公司对贵单位工作人员外照射个人剂量进行了检测, 结论及建议如下:

1、本周期(2024.10.06-2024.12.10)广东长水消防科技有限公司接受外照射个人剂量检测的放射工作人员共有 2 名, 在本检测周期内, 各放射工作人员的外照射个人剂量检测结果未超过调查水平; 截止本周期, 各放射工作人员的外照射个人剂量检测结果均未满一年, 其年有效剂量暂不评价。

2、根据 GBZ128-2019 规定, 常规监测周期一般为一个月, 最长不得超过三个月, 本周期个人剂量佩戴时间符合规定要求。

3、建议工作场所要定期进行职业病危害因素检测, 工作人员定期进行职业健康检查, 以有效保障从业人员身体健康。

编制:

龙荣川

审核:

彭浩洁

签发:

成能辉

签发日期: 2024.12.20

检测 报 告

报告编号 SF-202412R-39154

第 4 页 共 4 页

检测结果 (mSv) :

佩戴起止日期		2024. 10. 06- 2024. 12. 10		/		/		/		年有效剂量 (mSv)
姓 名	性别	样品 编号	检测 结果	样品 编号	检测 结果	样品 编号	检测 结果	样品 编号	检测 结果	
毛振雄	男	180905	<0.03	/	/	/	/	/	/	/
廖舟慧	女	180906	<0.03	/	/	/	/	/	/	/

附注:

1. 本周期的调查水平参考值为: $5T/N(mSv)$; (N 为当年天数, T 为监测天数)
2. 最低探测水平 (MDL): $0.03mSv$;
3. 外照射个人剂量检测结果已扣除本底值。
4. 职业类别参照《职业性外照射个人监测规范》(GBZ 128-2019) 附录 C 的表 C.1 职业照射的职业分类; 以上员工的职业类别为: 3B。

(本页以下空白)



202119115732

深圳市赛辐环保科技有限公司

检测报告

报 告 编 号: SF-202504R-33354

项 目 名 称: 外照射个人剂量

委 托 单 位: 广东长水消防科技有限公司

委 托 单 位 地 址: 广东省广州市增城区新塘镇上邵村富岭
东路 22 号

报 告 日 期: 2025 年 04 月 02 日

深圳市赛辐环保科技有限公司

检测报告专用章

检 测 报 告

报告编号 SF-202504R-33354

第 2 页 共 4 页

申 明 Statements

1. 报告的检测结果只与被检测的项目有关。
The results of the testing relate only to the items that tested.
2. 报告无“检测报告专用章”及“多页报告无骑缝章”无效。
Reports without special seals for testing reports and multi-page reports without seams are invalid
3. 报告无编制、审核、签发人签章无效。
The report is invalid without preparation, review and signature of the issuer.
4. 报告随意涂改复印无效，如复印需经本公司同意并加盖公章。
Test report is invalid if randomly altered or duplicated. The consent and seal of this Center is required for any duplication.
5. 委托检验仅对检测时作业环境负责
For entrusted tests, this Center is only responsible for the delivered samples.
6. 对检验报告若有异议，应于收到报告之日起十五日内向检验单位提出，逾期不予受理。
For any claim of the report, just refer to the testing unit in 15 days, in case it is not in the above limited time, the claim shall be dismissed.
7. 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.

通讯资料:

地址/ADD: 深圳市龙岗区龙城街道黄阁坑社区龙城工业园留学人员(龙岗)创业园 206

电话/Tel: 0755-89398816

传真/Fax: 0755-89399186

邮政编码/ Postal Code: 518172

检测报告

报告编号 SF-202504R-33354

第 3 页 共 4 页

委托单位: 广东长水消防科技有限公司

委托单位地址: 广东省广州市增城区新塘镇上邵村富岭东路 22 号

佩戴起止日期: 2024. 12. 15-2025. 03. 14 检测日期: 2025 年 03 月 19 日

样品名称: TLD 元件 样品数量: 3 个

采样方式: 样品送检 检测项目: 外照射个人剂量

监测地点: 车间控制室 检测设备: T360M 热释光剂量测量系统

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)

说明:

根据 GBZ128-2019《职业性外照射个人监测规范》的要求, 本公司对贵单位工作人员外照射个人剂量进行了检测, 结论及建议如下:

1、本周期(2024. 12. 15-2025. 03. 14)广东长水消防科技有限公司接受外照射个人剂量检测的放射工作人员共有 2 名, 在本检测周期内, 各放射工作人员的外照射个人剂量检测结果未超过调查水平; 截止本周期, 各放射工作人员的外照射个人剂量检测结果均未满一年, 其年有效剂量暂不评价。

2、根据 GBZ128-2019 规定, 常规监测周期一般为一个月, 最长不得超过三个月, 本周期个人剂量佩戴时间符合规定要求。

3、建议工作场所要定期进行职业病危害因素检测, 工作人员定期进行职业健康检查, 以有效保障从业人员身体健康。

编制:

审核:

签发:

签发日期: 2025. 4. 2

检 测 报 告

报告编号 SF-202504R-33354

第 4 页 共 4 页

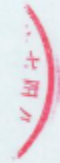
检测结果 (mSv) :

佩戴起止日期		2024.12.15- 2025.03.14		/		/		/		年有效剂量 (mSv)
姓 名	性别	样品 编号	检测 结果	样品 编号	检测 结果	样品 编号	检测 结果	样品 编号	检测 结果	
毛振雄	男	280395	0.10	/	/	/	/	/	/	/
廖舟慧	女	280396	0.07	/	/	/	/	/	/	/

附注:

- 1、本周期的调查水平参考值为: $5T/N(mSv)$; (N 为当年天数, T 为监测天数)
- 2、最低探测水平 (MDL): $0.03mSv$;
- 3、外照射个人剂量检测结果已扣除本底值。
- 4、职业类别参照《职业性外照射个人监测规范》(GBZ 128-2019) 附录 C 的表 C.1 职业照射的职业分类; 以上员工的职业类别为: 3B。

(本页以下空白)





202119115732

深圳市赛辐环保科技有限公司

检 测 报 告

报 告 编 号: SF-202506R-34884

项 目 名 称: 外照射个人剂量

委 托 单 位: 广东长水消防科技有限公司

委 托 单 位 地 址: 广东省广州市增城区新塘镇上邵村富岭
东路 22 号

报 告 日 期: 2025 年 06 月 20 日

深圳市赛辐环保科技有限公司



检测报告

报告编号 SF-202506R-34884

第 2 页 共 4 页

申明 Statements

1. 报告的检测结果只与被检测的项目有关。
The results of the testing relate only to the items that tested.
2. 报告无“检测报告专用章”及“多页报告无骑缝章”无效。
Reports without special seals for testing reports and multi-page reports without seams are invalid.
3. 报告无编制、审核、签发人签章无效。
The report is invalid without preparation, review and signature of the issuer.
4. 报告随意涂改复印无效，如复印需经本公司同意并加盖公章。
Test report is invalid if randomly altered or duplicated. The consent and seal of this Center is required for any duplication.
5. 委托检验仪对检测时作业环境负责
For entrusted tests, this Center is only responsible for the delivered samples.
6. 对检验报告若有异议，应于收到报告之日起十五日内向检验单位提出，逾期不予受理。
For any claim of the report, just refer to the testing unit in 15 days, in case it is not in the above limited time, the claim shall be dismissed.
7. 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.

通讯资料:

地址/ADD: 深圳市龙岗区龙城街道黄阁坑社区龙城工业园留学人员（龙岗）创业园 206

电话/Tel: 0755-89398816

传真/Fax: 0755-89399186

邮政编码/ Postal Code: 518172

检测报告

报告编号 SF-202506R-34884

第 3 页 共 4 页

委托单位: 广东长水消防科技有限公司

委托单位地址: 广东省广州市增城区新塘镇上邵村富岭东路 22 号

佩戴起止日期: 2025.03.15-2025.06.10 检测日期: 2025 年 06 月 13 日

样品名称: TLD 元件 样品数量: 3 个

采样方式: 样品送检 检测项目: 外照射个人剂量

监测地点: 车间控制室 检测设备: CTLD-250 型热释光剂量仪

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)

说明:

根据 GBZ128-2019《职业性外照射个人监测规范》的要求,本公司对贵单位工作人员外照射个人剂量进行了检测,结论及建议如下:

1、本周期(2025.03.15-2025.06.10)广东长水消防科技有限公司接受外照射个人剂量检测的放射工作人员共有 2 名,在本检测周期内,各放射工作人员的外照射个人剂量检测结果未超过调查水平;截止本周期,各放射工作人员的外照射个人剂量检测结果均未满一年,其年有效剂量暂不评价。

2、根据 GBZ128-2019 规定,常规监测周期一般为一个月,最长不得超过三个月,本周期个人剂量佩戴时间符合规定要求。

3、建议工作场所要定期进行职业病危害因素检测,工作人员定期进行职业健康检查,以有效保障从业人员身体健康。

编制:

龙新

审核:

彭玉洁

签发:

成松辉

签发日期:

2025-6-20

检 测 报 告

报告编号 SF-202506R-34884

第 4 页 共 4 页

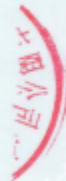
检测结果 (mSv) :

佩戴起止日期		2025.03.15- 2025.06.10		/		/		/		年有效剂量 (mSv)
姓 名	性别	样品 编号	检测 结果	样品 编号	检测 结果	样品 编号	检测 结果	样品 编号	检测 结果	
毛振雄	男	180905	<0.03	/	/	/	/	/	/	/
廖舟慧	女	180906	<0.03	/	/	/	/	/	/	/

附注:

- 1、本周期的调查水平参考值为: $5T/N$ (mSv); (N 为当年天数, T 为监测天数)
- 2、最低探测水平 (MDL): 0.03mSv;
- 3、外照射个人剂量检测结果已扣除本底值。
- 4、职业类别参照《职业性外照射个人监测规范》(GBZ 128-2019) 附录 C 的表 C.1 职业照射的职业分类; 以上员工的职业类别为: 3B。

(本页以下空白)



附件 15：参数证明

关于 X 射线探伤机（型号：XYG-22508/3）的参数说明

我司出售给广东长水消防科技有限公司的 X 射线探伤机（型号：XYG-22508/3）参数如下：

型号	XYG-22508/3
最大管电压	225kV
最大管电流	8mA
滤过材料	0.8mmBe
辐射角	30°（横向）×40°（纵向）
距辐射源点（靶点）1m 处的剂量率	80.1mG/h
距辐射源点（靶点）1m 处的散射剂量率	346mR/h

