

报告编号：LBHJ-2024-DLHP039

核技术利用建设项目
广州广重企业集团有限公司工业X射线探伤
迁建项目环境影响报告表

(送审稿)

广州广重企业集团有限公司(盖章)

2025年6月



环境保护部监制

核技术利用建设项目
广州广重企业集团有限公司工业 X 射线探伤
迁建项目环境影响报告表


建设单位名称： 广州广重企业集团有限公司
建设单位法人代表（签名或签章）： _____
通讯地址： 广州市南沙区大岗镇潭新公路 362 号
邮政编码： 511470 联系人： 李奥楠
电子邮箱： 13  .com 联系电话：  8

编制单位和编制人员情况表

项目编号	83wo04		
建设项目名称	广州广重企业集团有限公司工业X射线探伤迁建项目		
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)	广州广重企业集团有限公司		
统一社会信用代码	91440101190472614Y		
法定代表人 (签章)	郭本明		
主要负责人 (签字)	麦志佳		
直接负责的主管人员 (签字)	麦志佳		
二、编制单位情况			
单位名称 (盖章)	广州乐邦环境科技有限公司		
统一社会信用代码	91440101MA5AUCEHX1		
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
徐灿	2015035440352013449914000326	BH001925	徐灿
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
叶惠超	项目基本情况、结论与建议	BH001923	叶惠超
李明	评价依据、保护目标与评价标准、环境质量和辐射现状、项目工程分析与源项、辐射安全与防护、环境影响分析、辐射安全管理	BH035186	李明

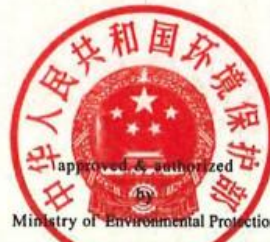
环评项目负责人职业资格证书

本证书由中华人民共和国人力资源和社会保障部、环境保护部批准颁发,它表明持证人通过国家统一组织的考试,取得环境影响评价工程师的职业资格。

This is to certify that the bearer of the Certificate has passed national examination organized by the Chinese government departments and has obtained qualifications for Environmental Impact Assessment Engineer.



Ministry of Human Resources and Social Security
The People's Republic of China



Ministry of Environmental Protection
The People's Republic of China

编号: HP00017526
No.



持证人签名:
Signature of the Bearer

管理号: 2015035440352013449914000326
File No.

姓名: 徐灿
Full Name
性别: 男
Sex
出生年月: 1982年01月
Date of Birth
专业类别: /
Professional Type
批准日期: 2015年05月24日
Approval Date

签发单位盖章:
Issued by

签发日期: 2015年05月24日
Issued on



目 录

表 1 项目基本情况 1

表 2 放射源 10

表 3 非密封放射性物质 10

表 4 射线装置 10

表 5 废弃物（重点是放射性废弃物） 11

表 6 评价依据 12

表 7 保护目标与评价标准 14

表 8 环境质量和辐射现状 16

表 9 项目工程分析与源项 22

表 10 辐射安全与防护 29

表 11 环境影响分析 40

表 12 辐射安全管理 52

表 13 结论与建议 59

表 14 审 批 61

附件 1 营业执照 62

附件 2 委托书 63

附件 3 辐射安全许可证 65

附件 4 原有核技术项目相关环保手续 68

附件 5 规章制度 76

附件 6 辐射工作人员培训合格证 92

附件 7 辐射工作人员个人剂量检测报告 93

附件 8 2024 年辐射工作场所检测报告 97

附件 9 2024 年年度评估报告 103

附件 10 检测报告 108

表 1 项目基本情况

建设项目名称		广州广重企业集团有限公司工业 X 射线探伤迁建项目				
建设单位		广州广重企业集团有限公司				
法人代表	邬本明	联系人	李奥楠	联系电话	1	8
注册地址		广州市海珠区工业大道 122 号				
项目地点		广州市南沙区大岗镇潭新公路 362 号				
立项审批部门		--		批准文号	--	
建设项目总投资 (万元)		160	项目环保投资 (万元)	15	投资比例 (环保投资、总投资)	9.4%
项目性质		☐ 新建 ☒ 改建 ☐ 扩建 ☐ 退役			占地面积 (m ²)	/
应用类型	放射源	☐ 销售	☐ I 类 ☐ II 类 ☐ III 类 ☐ IV 类 ☐ V 类			
		☐ 使用	☐ I 类 (医疗使用) ☐ II 类 ☐ III 类 ☐ IV 类 ☐ V 类			
	非密封放射性物质	☐ 生产	☐ 制备 PET 用放射性药物			
		☐ 销售	/			
		☐ 使用	☐ 乙 ☐ 丙			
	射线装置	☐ 生产	☐ II 类 ☐ III 类			
		☐ 销售	☐ II 类 ☐ III 类			
		☒ 使用	☒ II 类 ☐ III 类			
	其它	/				

1.1 项目概况

广州广重企业集团有限公司（以下简称“建设单位”）是广州智能装备产业集团有限公司（以下简称“广智集团”）旗下子公司，广智集团还拥有广州柴油机厂股份有限公司、广重重机有限公司、广州电缆厂、广日电梯、广州工控智能装备产业有限公司等制造企业。

建设单位注册地址位于广州市海珠区工业大道 122 号，目前在广州市番禺区和南沙区分别建有两处工业探伤场所。其中一处是在番禺区钟村镇钟屏路新 105 国道广重基地建有一间探伤室（以下简称钟村探伤室），在探伤室中使用的 6 台 X 射线探伤机和 1 台电子加速器探伤机开展固定式探伤工作，另外在蛇形管生产车间使用一台自屏蔽式 X 射线数字成像检测系统。另一处位于南沙区大岗镇潭新公路 362 号，在厂区内重容厂房北侧建有两间探伤室（以下简称大岗 1 号探伤室和大岗 2 号探伤室）。

根据生产发展需求和公司整体规划，建设单位拟全面停止番禺区钟村广重基地的 X 射线探伤工作，并在广州市南沙区大岗镇潭新公路 362 号厂区内盾构机焊接厂房东侧建设一间新探伤室，并将番禺区钟村广重基地钟村探伤室原使用的探伤装置部分报废，剩余的 6 台探伤机搬迁至大岗新探伤室继续使用。

1.2 项目建设内容及规模

建设单位拟在广州市南沙区大岗镇潭新公路 362 号厂区内盾构机焊接厂房东侧新建一间探伤室，在探伤室东侧建设其配套设施（配套设施共两层，一层包括：控制室、干片室、评片室、更衣室；二层包括：储片室、办公室、超探室、会议室、更衣室），并在探伤室内使用 6 台 X 射线探伤机，属于固定式探伤，主要用于压力容器产品探伤检测，所有探伤机均在探伤室内使用，且不会同时使用，射线装置具体参数见表 1-1。

表 1-1 拟使用射线装置一览表

装置名称型号	最大管电压	最大管电流	数量	类别	类型	使用地址
XXG-2005 型 便携式定向 X 射线探伤机	200kV	5mA	1 台	II 类	定向机	新建探伤室
XXG-3505 型 便携式定向 X 射线探伤机	350kV	5mA	2 台	II 类		
XYD-4510 型 移动式定向 X 射线探伤机	450kV	10mA	1 台	II 类		
XXGHZ-3505 型 便携式周向 X 射线探伤机	350kV	5mA	2 台	II 类	周向机	

1.3 项目的由来和目的

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）对射线装置的分类，本次评价项目使用工业用 X 射线探伤装置，属于 II 类射线装置。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（生态环境部令第 16 号）五十五、核与辐射 172 核技术利用建设项目中内容，该评价项目应编制环境影响报告表。为此建设单位委托广州乐邦环境科技有限公司对广州广重企业集团有限公司工业 X 射线探伤迁建项目进行环境影响评价（委托书见附件 2）。

1.4 项目地理位置及周边环境概述

（1）项目地理位置

本项目选址位于广州市南沙区大岗镇潭新公路 362 号厂区内盾构机焊接厂房东侧，建设单位具体地理位置详见图 1-1。

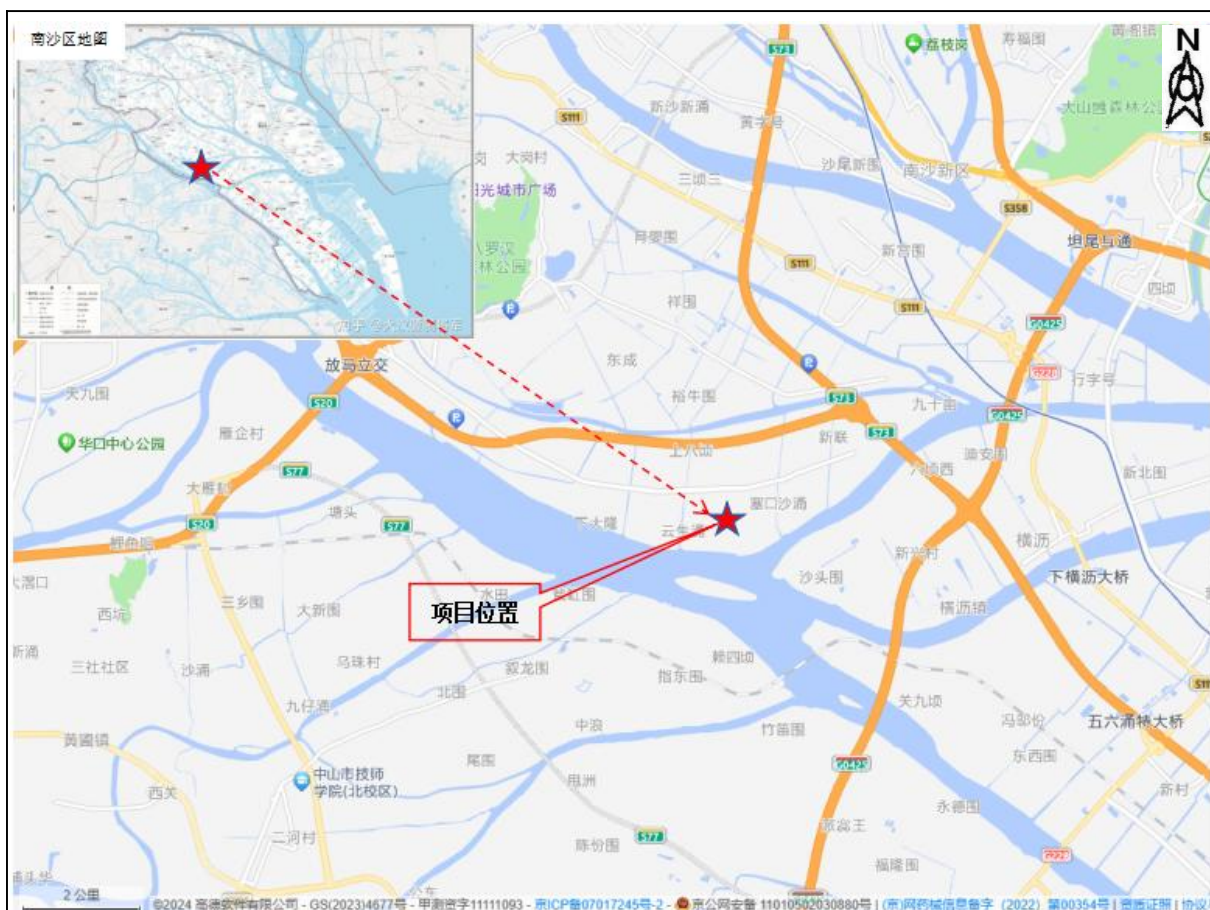


图 1-1 建设单位项目所在地理位置图

(2) 评价项目选址及周边关系

本项目新建探伤室选址于广州市南沙区大岗镇潭新公路 362 号厂区内（厂区总平面图见图 1-2）盾构机焊接厂房东侧，其中探伤室西侧和南侧均为盾构机焊接厂房，北侧为室外绿化以及室外道路，东侧为室外绿化和中船东路。

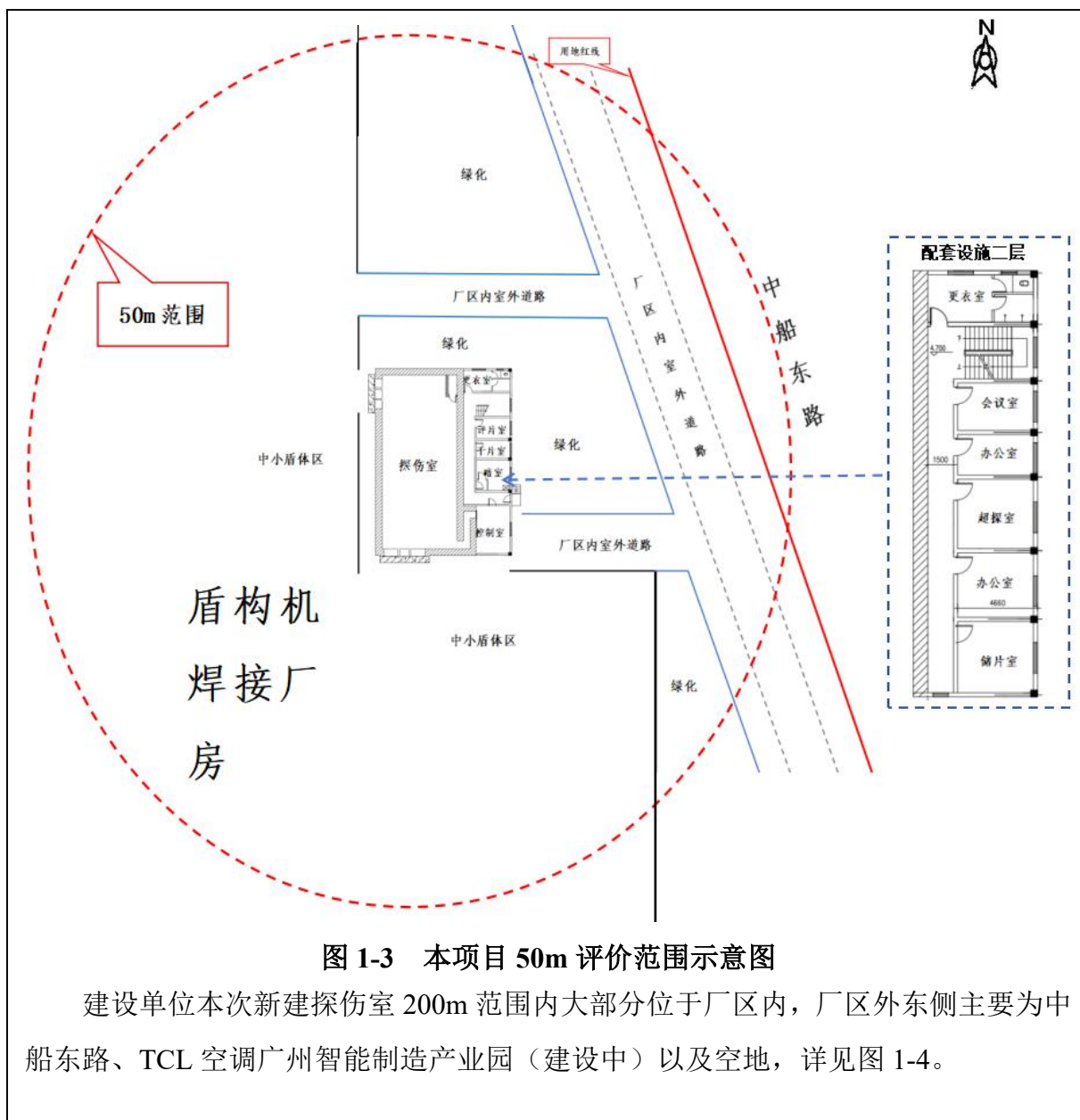




图 1-4 本项目 200m 范围示意图

1.5 项目选址合理性分析

根据上述 1.4 小节内容可知,本次评价项目位于广州市南沙区大岗镇潭新公路 362 号厂区内盾构机焊接厂房东侧,评价项目 50m 范围内基本上位于厂区内部,且范围内无中小学和幼儿园,因此选址合理。

1.6 建设单位原核技术应用项目许可情况

(1) 原有核技术利用项目情况

广州广重企业集团有限公司现持有广东省生态环境厅颁发的辐射安全许可证（见附件3），证书编号：粤环辐证[A8193]，种类和范围为：使用Ⅱ类射线装置，有效期至2028年11月08日。辐射安全许可证许可使用20台Ⅱ类射线装置，现有射线装置情况见表1-2，原有项目相关环保手续详见附件4。

表 1-2 建设单位现有射线装置一览表

序号	射线装置型号及名称	类别	数量	使用状态	位置	环评情况	验收情况
1	HPX-225/11X 射线数字成像检测系统	Ⅱ类	1	使用	钟村蛇形生产车间（设备待报废处理）	粤环审（2017）207号	2014年完成验收
2	XYD-4510 型移动式定向 X 射线探伤机	Ⅱ类	1	使用	钟村探伤室，本次搬迁至拟新建探伤室	粤环审（2013）38号	2014年完成验收
3	XXG-3505 便携式定向 X 射线探伤机	Ⅱ类	2	使用		2016年编制完成辐射安全分析报告并通过省厅审核	
4	XXGHZ-3505 便携式周向 X 射线探伤机	Ⅱ类	2	使用			
5	XXG-2005 便携式定向 X 射线探伤机	Ⅱ类	1	使用			
6	GT-6B 工业探伤电子直线加速器	Ⅱ类	1	使用	钟村探伤室（设备待报废处理）	粤环审（2013）38号	2014年完成验收
7	XXG-3505 便携式定向 X 射线探伤机	Ⅱ类	2	使用	大岗1号探伤室*	粤环审（2019）5号	2023年10月完成验收
8	XXGHZ-3505 便携式周向 X 射线探伤机	Ⅱ类	2	使用			
9	GT-9D/3000 工业探伤电子直线加速器	Ⅱ类	1	使用			
10	XXGHZ-3505 便携式周向 X 射线探伤机	Ⅱ类	1	使用	大岗2号探伤室*	粤环审（2019）5号	2023年10月完成验收
11	XXG-2005 便携式定向 X 射线探伤机	Ⅱ类	2	使用			
12	XXG-3505 便携式定向 X 射线探伤机	Ⅱ类	2	使用			
13	XYD-4510 定向 X	Ⅱ	1	使用			

	射线探伤机	类					
14	GT-4D/500 工业探伤电子直线加速器	II 类	1	使用			

注：“*”是广重重机有限公司的名义做的环评以及建设工作，建设完成之后整体移交给广州广重企业集团有限公司进行管理和使用，目前广重重机有限公司属于广州广重企业集团有限公司的下属公司。

（2）原有核技术利用项目回顾性评价

广州广重企业集团有限公司遵守《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》等相关放射性法律、法规，配合各级环保部门监督和指导，辐射防护设施运行、维护、检测工作良好，在辐射安全和防护制度的建立、落实以及档案管理等方面运行良好，运行过程中未曾发生辐射事故。

1、辐射安全与环境保护管理机构

本项目为迁建项目，建设单位在原有核技术利用项目运行前已成立了辐射安全管理机构，明确了相关工作内容和职责，能够满足原有核技术利用项目运行过程中辐射防护管理和监督的需要。

2、辐射安全管理相关规章制度

建设单位在原有核技术利用项目运行中已根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》中相应要求，制定了《辐射安全管理办法》、《操作规程》、《射线装置使用注意事项》、《人员培训制度》、《监测计划》、《辐射事故应急预案》等制度。

上述制度可以满足目前项目开展的需要，实践过程中若发现与工作实践不符或采取的防护技术有变化的情况出现，建设单位会立即组织相关人员进行修订，以保持制度的适用性和规范性，最大限度保护环境和人员免受辐射影响。

3、辐射工作人员培训情况

建设单位现有 11 名辐射工作人员，均已参加辐射安全与防护培训并考核合格，人员名单及取证情况详见附件 6。

4、开展辐射监测工作的情况

①个人剂量监测：现有辐射工作人员均已配有个人剂量计，并按季度定期进行个人剂量监测，根据最新四个季度的辐射工作人员个人剂量检测结果（见附件 7）可知，建设单位现有辐射工作人员个人年有效剂量为 0.12mSv~0.28mSv，均不超过职业照射年剂量约束值 5mSv，满足相关标准要求。

②工作场所和环境辐射水平监测：根据《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》的要求，建设单位每年委托有资质单位对在用的辐射工作场所和周围环境进行 1 次辐射水平监测，监测报告存档。根据最近一年年度辐射工作场所监测报告（见附件 8），辐射工作场所关注点处周围剂量当量率均满足标准要求。

建设单位开展的个人剂量监测及工作场所和环境辐射水平监测均满足标准要求。

5、年度评估报告情况

建设单位按照《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》的要求，对本单位射线装置的安全和防护状况进行评估，并于 1 月 31 日前向管理部门提交上一年度评估报告（见附件 9）。根据上一年度建设单位辐射安全和防护状况评估报告，原有核技术利用项目运行正常，未曾发生过辐射事故。

（3）本项目与原有核技术利用项目依托关系

1、辐射监测设备依托关系说明

建设单位现有 11 台个人剂量报警仪及 1 台 X- γ 剂量率巡检仪，用于原有项目辐射工作场所日常检测。建设单位计划为本次项目新配备 3 台个人剂量报警仪用于本项目辐射工作场所日常检测。

2、辐射工作人员依托关系说明

建设单位拟配 3 名辐射工作人员负责本项目扩建探伤室辐射工作，配备的人员为原钟村探伤室的辐射工作人员。

3、辐射安全管理制度依托关系说明

建设单位原已成立了辐射安全管理机构，制定了《辐射安全管理规章制度》包括，岗位职责；辐射安全与保卫制度；辐射监测方案；辐射工作人员培训制度、设备台账登记何维修制度、X 射线探伤设备操作规程、辐射事故应急预案等制度。本项目在依托原有辐射安全管理制度，并在今后开展的辐射工作中不断进行完善修整。

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)	年最大操作量 (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	便携式定向 X 射线探伤机	Ⅱ	1 台	XXG-2005	200	5	工业探 伤检测	新建探伤室	原有 设备
2	便携式定向 X 射线探伤机	Ⅱ	2 台	XXG-3505	350	5	工业探 伤检测	新建探伤室	原有 设备
3	移动式定向 X 射线探伤机	Ⅱ	1 台	XYD-4510	450	10	工业探 伤检测	新建探伤室	原有 设备

4	便携式周向 X 射线探伤机	II	2 台	XXGHZ-3505	350	5	工业探伤检测	新建探伤室	原有设备
---	---------------	----	-----	------------	-----	---	--------	-------	------

(三) 中子发生器, 包括中子管, 但不包括放射性中子源

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

表 5 废弃物 (重点是放射性废弃物)

名称	状态	核素名称	活度	月排放量	年排放总量	排放口浓度	暂存情况	最终去向
臭氧 (O_3)、氮氧化物 (NO 、 NO_2)	气态	非放射性	/	/	微量	/	/	经排风口排入大气环境
废显 (定) 影液	液态	/	/	/	$\leq 790\text{kg}$	/	暂存于专用塑料桶	送交有相应废物处置资质的机构处置
废胶片	固态	/	/	/	$\leq 31.6\text{kg}$	/	暂存于专用收纳箱	送交有相应废物处置资质的机构处置

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/m^3 ; 年排放总量用 kg 。

2. 含有放射性的废弃物要注明, 其排放浓度、年排放总量分别用比活度 (Bq/L 或 Bq/kg , 或 Bq/m^3) 和活度 (Bq)。

表 6 评价依据

法规文件	1.《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日施行） 2.《中华人民共和国环境影响评价法》（2003 年 9 月 1 日起施行，2018 年 12 月 29 日第二次修订） 3.《中华人民共和国放射性污染防治法》（2003 年 10 月 1 日施行） 4.《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（国家环境保护总局令第 31 号公布；2021 年 1 月 4 日生态环境部第 20 号令修正） 5.《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（2019 年 3 月 2 日《国务院关于修改部分行政法规的决定》第二次修订） 6.《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 日施行） 7.《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（2020 年 11 月 30 日生态环境部令第 16 号公布，2021 年 1 月 1 日起施行） 8.《关于建立放射性同位素与射线装置辐射事故分级处理和报告制度的通知》（环发[2006]145 号） 9.《关于发布射线装置分类的公告》（环境保护部 国家卫生和计划生育委员会公告 2017 年第 66 号，2017 年 12 月 5 日） 10.《关于核技术利用辐射安全与防护培训和考核有关事项的公告》（生态环境部公告 2019 年第 57 号，2020 年 1 月 1 日施行） 11.《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 7 月根据国务院第 682 号令修订，2017 年 10 月 1 日施行） 12.《产业结构调整指导目录》（2024 年本）（2023 年 12 月修订，2024 年 2 月 1 日施行）
技术标准	1.《建设项目环境影响评价技术导则总纲》(HJ2.1-2016) 2.《辐射环境保护管理导则核技术利用建设项目环境影响评价文件的内容和格式》(HJ10.1—2016) 3.《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871—2002） 4.《工业探伤放射防护标准》（GBZ117—2022）

	5.《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021） 6.《工业X射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014)及第1号修改单（国卫通（2017）23号） 7.《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021） 8.《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）
其他	1.《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） 2.建设单位提供的其他资料

表 7 保护目标与评价标准

7.1 评价范围

本项目是在固有实体边界的探伤室里面使用 II 类射线装置，参考《辐射环境保护管理导则——核技术利用建设项目环境影响评价文件的内容和格式》(HJ10.1-2016)对核技术利用建设项目环境影响报告书的评价范围和保护目标的相关规定：射线装置应用项目的评价范围通常取装置所在场所实体屏蔽物边界外 50m 的范围，因此该报告将探伤室屏蔽体外 50m 的范围作为评价范围，评价范围分布见表 1 图 1-3。

7.2 保护目标

本评价项目与评价范围内保护目标的关系见表 7-1。

表 7-1 评价范围内保护目标分布情况

序号	环境保护目标性质	区域	与评价项目位置关系	人数	年剂量约束值 (mSv/a)
1	辐射工作人员	控制室、暗室、评片室、干片室、更衣室	紧邻	3 人	5
2		超探室、储片室	紧邻		
3	公众	会议室、办公室	紧邻	6 人	0.25
4	公众	盾构机焊接厂房 中小盾体区	西侧、南侧紧邻	15 人	0.25
5	公众	室外道路及其他区域	评价范围 50m 内	流动人员	0.25

7.3 评价标准

1.职业照射及公众照射年有效剂量控制要求

(1) 剂量限值

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)规定：

①工作人员的照射水平不应超过下述限值：

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

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

(2) 剂量约束值

①工作人员：

本报告取职业照射年平均有效剂量限值四分之一作为本项目的职业照射剂量约束值，即该项目的辐射工作人员的年有效照射剂量应不超过 5mSv。

②公众：

取公众年平均有效剂量限值的四分之一作为该项目的公众照射剂量约束值，即该项目的公众的年有效照射剂量不超过 0.25mSv。

2.辐射剂量率控制要求

根据《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022），探伤室墙体和门的辐射屏蔽应同时满足：

1、关注点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；

2、屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率参考控制水平不大于 2.5 μ Sv/h。

3.通风要求

参照《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）的规定：

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。

表 8 环境质量和辐射现状

8.1 项目地理和场所位置

本次评价项目位于广州市南沙区大岗镇潭新公路 362 号厂区内盾构机焊接厂房东侧，为了调查评价项目及周边场所的环境现状，我司技术人员于 2024 年 12 月 17 日到评价项目现场进行资料收集、环境现状调查，评价项目所在场所环境现状见图 8-1。2025 年 5 月 23 日再次对项目现场进行勘察，评价项目目前探伤室拟建位置已完成地面硬化处理，其余内容尚未建设，详见图 8-2。



拟建探伤室场址现状



拟建场址现状航拍图

拟建场址东侧中船东路现状

图 8-1 项目拟建区域及周边环境现状（现状检测时现场现状）





图 8-2 项目拟建区域及周边环境现状（目前现场现状）

8.2 环境现状评价对象、监测因子

为调查本次评价项目及周围环境辐射水平现状，对拟建区域及周围环境进行环境γ辐射剂量率水平监测。现场监测情况见表 8-1 所示。

表 8-1 现场监测情况一览表

检测因子		环境γ辐射剂量率		
检测仪器	仪器名称	X- γ 辐射剂量率检测仪（6150AD 6/H+6150AD-b/H）		
	仪器编号	171412（主机）+176695（探头）		
	检定单位	广东省辐射剂量计量检定站		
	证书编号	GRD(1)20240389 （检定日期：2024 年 7 月 31 日；有效期至：2025 年 7 月 30 日）		
	测量范围	1nSv/h~99.9μSv/h		
	能量范围	38keV~7MeV		
	校准因子	根据检定证书选定为 0.89		
检测方法		HJ1157-2021《环境γ辐射剂量率测量技术规范》		
现场检测时间		2024 年 12 月 17 日		
检测时环境状况		天气：晴	温度：24.9℃	相对湿度：33.4%
检测单位		广州乐邦环境科技有限公司		

8.3 监测点位及布点原则

根据《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）的辐射环境质量监测布点要求，开展道路测量时，点位应设置在道路中心线。参考《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）5.3 核技术利用辐射环境监测的布点要求，以工作场所为中心，半径 50m 内范围进行布点，测量点覆盖周围环境敏感点。

根据上述布点原则与方法，本项目的检测布点详见图 8-3。

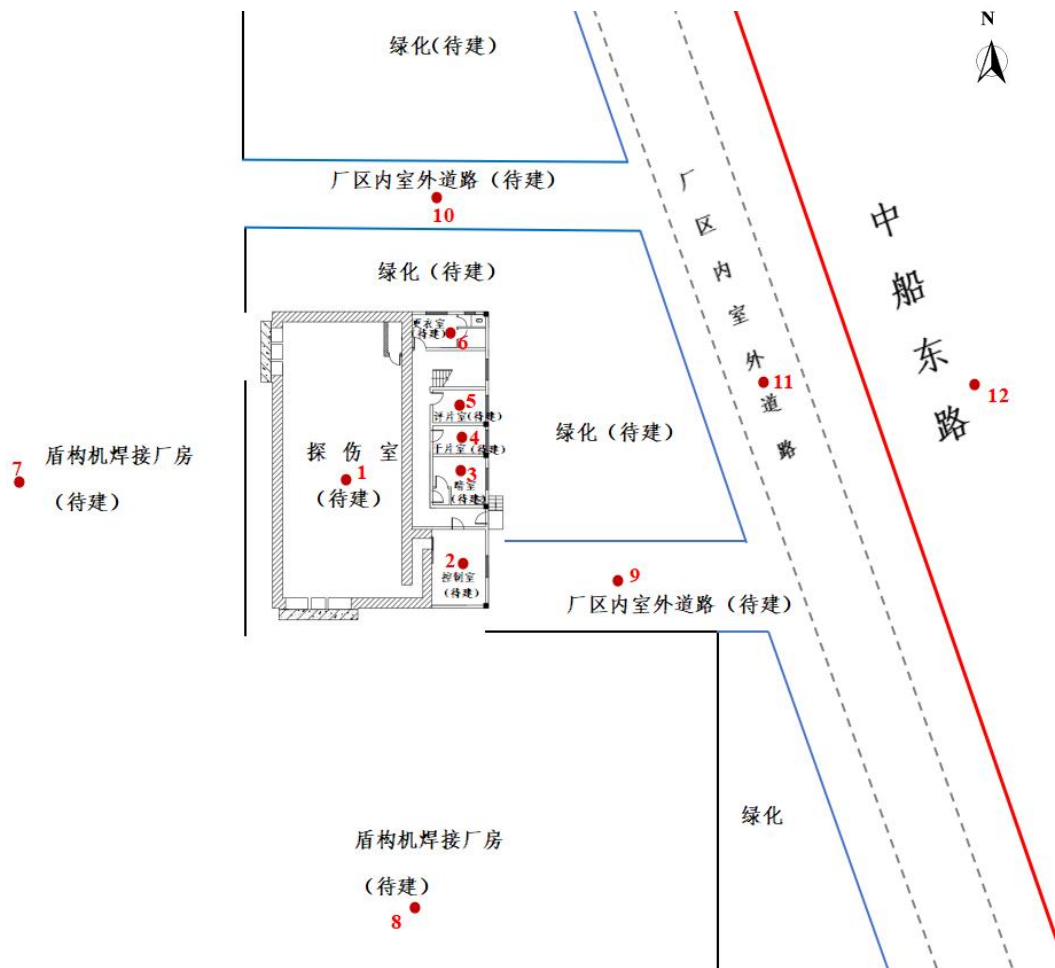


图 8-3 拟建项目场址及周围环境布点示意图

8.4 监测方案

(1) 测量项目概述

项目名称：广州广重企业集团有限公司工业 X 射线探伤项目环境γ辐射剂量率检测；

建设地点：广州市南沙区大岗镇潭新公路 362 号厂区内盾构机焊接厂房东侧

测量位置：拟建位置及周边环境；

测量目的：获得评价项目拟建场址及评价范围内的环境γ辐射水平现状；

测量范围：评价项目及周边环境；

辐射源类型：陆地 γ 辐射；

监测因子：环境辐射 γ 剂量率。

（2）测量要求

测量频次：1 次。

使用仪器：X- γ 辐射剂量率仪（6150AD-5/h+b/H）。

测量方法：即时测量。

测量程序：a) 开机预热；

b) 手持仪器，保持仪器探头中心距离地面（基础面）为 1m；

c) 仪器读数稳定后，以约 10s 时间间隔读取数据，总共读取 10 个数据，记录在测量原始记录表中。

（3）数据处理

按照公式 8-1 进行数据处理：

$$D_{\gamma} = k_1 \times k_2 \times R_{\gamma} - k_3 \times D_c \quad (8-1)$$

其中， D_{γ} ——测点处环境 γ 辐射空气吸收剂量率值，Gy/h；

k_1 ——仪器检定/校准因子，0.89；

k_2 ——仪器检验源效率因子，1；

R_{γ} ——仪器测量读数值均值，仪器读数为周围剂量当量，根据 HJ1157 中给出的空气比释动能和周围剂量当量的换算系数参照 JJG 393，使用 ^{137}Cs 作为校准参考辐射源时，换算系数取 1.20 Sv/Gy 进行转换；

k_3 ——建筑物对宇宙射线的屏蔽修正因子，建筑物屏蔽修正因子原野和道路取 1；

D_c ——测点处宇宙射线响应值，检测仪器宇宙射线响应值为 30nGy/h，该值已根据 HJ1157 中给出的空气比释动能和周围剂量当量的换算系数 1.20 Sv/Gy 进行转换，并使用仪器校准因子 k_1 和仪器检验源效率因子 k_2 修正。

8.5 质量保证

根据《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）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，保证此次监测结果科学、有效。辐射环境监测质量保证主要内容有：

①监测机构通过了计量认证；

②监测前制定了详细的监测方案及实施细则；

③合理布设监测点位，保证各监测点位布设的科学性和可比性；

④监测工作在气候条件良好的条件下开展；

⑤监测所用仪器已通过计量部门校准、检定合格，且在校准、检定有效使用期内使用。监测仪器与所测对象在频率、量程、响应时间等方面相符合，以保证获得准确的测量结果。测量实行全过程质量控制，严格按照《质量手册》和《程序文件》及仪器作业指导书的有关规定执行；

⑥监测人员均参加过相关的电离辐射监测培训，均持证上岗；

⑦已制定《期间核查程序》，对检测设备开展期间核查；

⑧每次测量前、后均检查仪器的工作状态是否正常；

⑨现场监测严格按照规定的监测点位、方法、记录内容等进行，按照科学方法处理异常数据和监测数据；

⑩建立完整的文件资料。仪器校准说明书、监测方案、监测布点图、测量原始数据、统计处理程序等全部保留，以备复查；

⑪监测报告严格实行三级审核制度，经过校对、审核，签发。

8.6 监测结果

现场监测结果见表 8-2，检测报告详见附件 10。

表 8-2 环境 γ 辐射剂量率检测结果

测点 编号	测量位置	检测结果 (nGy/h)		地面 介质	备注
		测量值	标准差		
1	探伤室中央（待建）	101	1	泥土	空地 (原野)
2	东侧距屏蔽体墙外约 2m 处控制室中央（待建）	82	2		
3	东侧距屏蔽墙体外约 4m 处暗室中央（待建）	85	1		
4	东侧距屏蔽墙体外约 4m 处干片室中央（待建）	83	1		
5	东侧距屏蔽墙体外约 4m 处评片室中央（待建）	85	1		
6	东侧距屏蔽墙体外约 4m 处更衣室中央（待建）	87	3		
7	西侧距屏蔽墙体外约 45m 处盾构机焊接厂房中央（待建）	107	2		

8	南侧距屏蔽墙体外约 45m 处盾构机焊接厂房中央（待建）	106	1		
9	东侧距屏蔽墙体外约 30m 处厂区内室外道路中间（待建）	98	1	水泥	道路
10	北侧距屏蔽墙体外约 15m 处厂区内室外道路中间（待建）	109	1	泥土	空地（原野）
11	东侧距屏蔽墙体外约 38m 处厂区内室外道路中间（待建）	100	1		
12	东侧距屏蔽墙体外约 60m 处中船东路中间（待建）	64	2	水泥	道路

8.7 辐射环境现状评价

由表 8-2 的检测结果可知，本项目拟建区域及周边室外（道路）辐射剂量率检测结果为 64nGy/h~98nGy/h，空地原野辐射剂量率为 82nGy/h~109nGy/h。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）对广州地区环境天然贯穿辐射水平调查研究结果：广州道路 γ 辐射剂量率为 52.5~165.7nGy/h，原野 γ 辐射剂量率为 51.8~164.8nGy/h。由此可知建设单位本次拟建项目所在地及周边环境的环境 γ 辐射剂量率与处于调查水平范围内。

表 9 项目工程分析与源项

9.1 工程设备和工艺分析

9.1.1 工作原理

X 射线探伤工作原理

X 射线探伤胶片成像是根据被检工件与其内部缺陷介质对射线能量衰减程度的不同，使得射线透过工件后的强度不同，使缺陷能在射线底片上显示出来的方法。如图 9-1 所示，从 X 射线机发射出来的 X 射线透过工件时，由于缺陷内部介质对射线的吸收能力和周围完好部位不一样，因而透过缺陷部位的射线强度不同于周围完好部位。把胶片放在工件适当位置，在感光胶片上，有缺陷部位和无缺陷部位将接受不同的射线曝光。再经过暗室处理后，得到底片。然后把底片放在观片灯上就可以明显观察到缺陷处和无缺陷处具有不同的黑度，评片人员据此可以判断工件内部缺陷等情况。

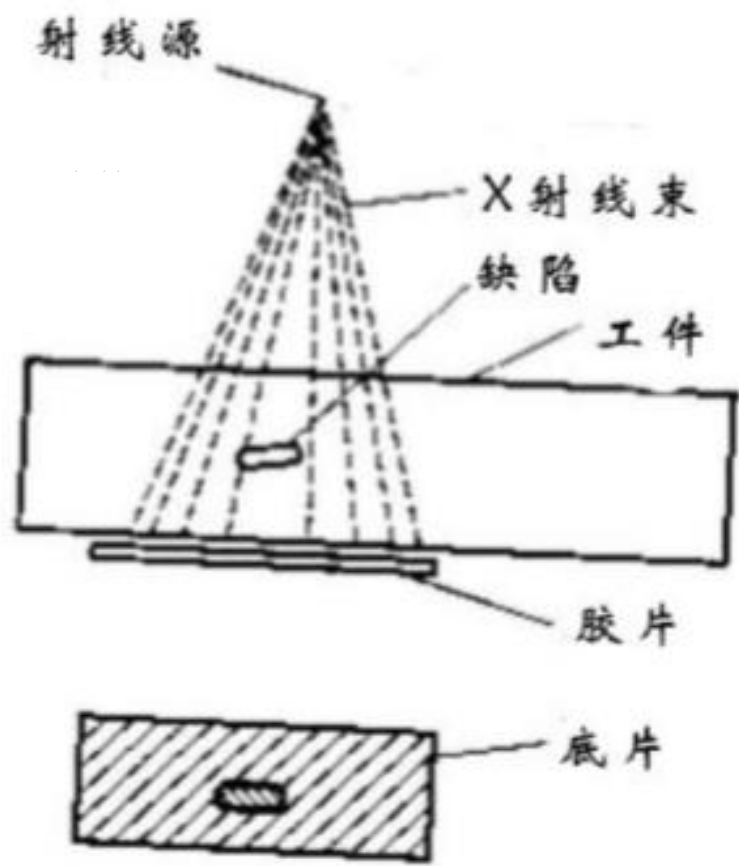


图 9-1 X 射线胶片成像工作方式

9.1.2 设备组成和工作方式

本项目便携式 X 射线探伤机主要由 X 射线发生器、控制箱、电缆线等组成，控制器采用了微机控制系统，可快速调压，工作稳定性好，运行可靠。控制器为手提箱式结构，控制面板设置操作按钮和显示窗口，并配备电缆插座、电源开关机接地端的插座盒。X 射线发生器由 X 射线管、高压变压器与绝缘体一起封装在桶装套内组合组成。X 射线发生器一端装有风扇和散热器，并配备表征探伤机系统处于工作状态的警示灯 X 射线管、屏蔽套及附件总称管头组装体。

本项目移动式 X 射线探伤机主要由移动小车、高压发生器、冷却泵、电箱、控制台组成，其中高压发生器、冷却泵、电箱均设置在移动小车上，控制箱置于控制室内，使用时只需把移动小车移动到待测工件旁即可。

本项目使用的工业 X 射线探伤机按出束范围可分为定向机和周向机，按探伤机的结构和使用方式可分为便携式和移动式，其中 XXG-2005 型和 XXG-3505 型属于便携式定向 X 射线探伤机；XXGHZ-3505 型属于便携式周向 X 射线探伤机；XYD-4510 型属于移动式定向 X 射线探伤机。定向机采用阳极靶平面产生的 X 射线束为固定单方向照射，呈圆锥形；周向机采用锥形阳极靶，阳极靶平面与电子束垂直，产生的 X 射线束是在与 X 射线管轴线成垂直方向的 360° 圆周上同时辐射 X 射线。本项目探伤机实物相片见下图。



图 9-2 XXG2005 型和 XXG3505 型便携式定向 X 射线探伤机示意图（定向机）



图 9-3 XXGHZ-3505 型便携式周向 X 射线探伤机组成示意图（周向机）

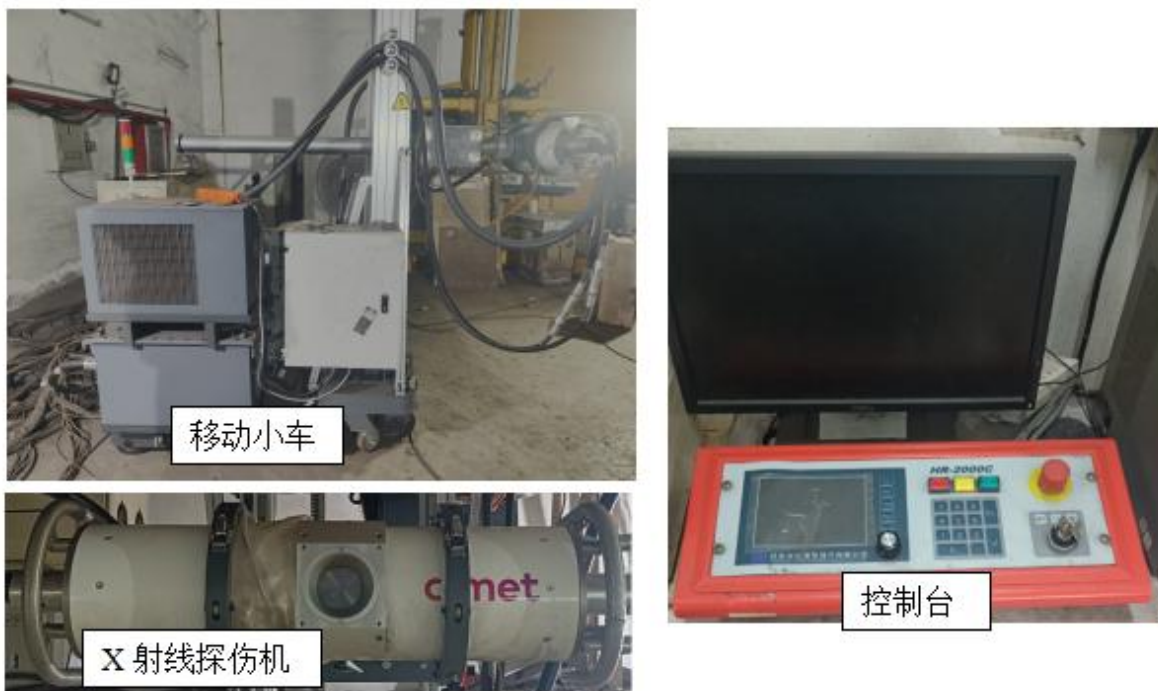


图 9-3 XYD-4510 型移动式定向 X 射线探伤机（定向机）示意图

本项目拟使用的便携式的 X 射线探伤机工作方式类似，具体为工作人员使用电缆线连接控制台和设备，将工件与设备摆放好，把设备的出束口对准待测工件，将胶片放置在待测工件后，然后接通电源。工作人员在控制台位置打开设备的主电源，设备将自动进入训机模式。待训机完成后，工作人员在控制台设置检测需要的管电压和时间。按下出束按钮，设备自动出束，曝光时间结束设备自动减低电压至最低值并自动切断高压电源。而移动式的 X 射线探伤机高压发生器、探伤机、冷却泵、电箱均设置在移动小车上，使用时只需将小车移动到待测工件旁，其余的操作与便携式 X 射线探伤机类似。

9.1.3 工艺流程及产污环节

本次评价项目是在探伤室内使用探伤机进行工业 X 射线探伤，属于固定式探伤，主要的工艺流程和产污环节如下，工艺流程及产污环节示意图见图 9-5。

训机流程：

X 射线管内及阴极和阳极金属内部残存微量气体，在高温或强电场作用下，这些气体会逐渐逸出产生电离，使管子的真空度下降，严重时会产生内部放电。为了保证射线管的寿命，需要对设备进行训机，提高射线管的真空度，延长设备使用寿命。

建设单位训机分为两种情况：使用前训机和停用设备定期训机。为确保巡机过程的辐射安全，建设单位训机操作均在探伤室内进行，在确认探伤室内无人员逗留、且防护门均关闭的状态下才能进行训机。

建设单位配备的设备均带有自动训机程序，仅需设定目标管电压后，设备会根据自有程序，逐步升高管电压，无需手动操作。训机工作流程类似，具体如下：

1、摆放好射线装置，避免主射束朝向控制室、防护门等有人员活动的方向，在设备安装准直器，也可放置探伤的部分工件进行射线遮挡；

2、检测人员佩戴个人剂量计和个人剂量报警仪，并将 X- γ 辐射监测仪开机，对探伤室进行清场并关闭防护门，根据拟训机情况，在控制室内通过控制端逐步调至最高管电压情况；

3、开启设备，进入训机程序，设定目标管电压；

4、按下高压键，设备进入延时曝光程序，并在控制室内观察等待，直至设备出束结束、发出停机音；

5、设备停止后，需要按照曝光时间进行 1:1 休息，设备强制休息期间禁止关闭设备；

6、重复 3-5 步，直至训机至目标管电压，训机完成。

探伤室探伤：

1、辐射工作人员佩戴个人剂量报警仪，将准备接受探伤的工件移至探伤室内。

2、在合适的位置摆放 X 射线探伤机的发生器。

3、在工件上放好胶片，对准位置，调好焦距。

4、工作人员撤离探伤室，并确认探伤室内无人员逗留后关闭防护门。

5、电压调节到合适电压值处，设定好需要曝光的时间，再按下“高压”按钮，实施发射 X 射线，进行 X 射线探伤工作。

- 6、X 射线探伤曝光时间结束，探伤机会自动降压至最低值并切断高压，探伤工作结束。
- 7、工作人员携带个人剂量报警器进入探伤室，从探伤工件取下已经曝光的底片，待暗室冲洗处理后给予评片，完成一次探伤任务。
- 8、使用显影水、定影水对探伤后的胶片进行显像处理，最后对受测工件进行评价。

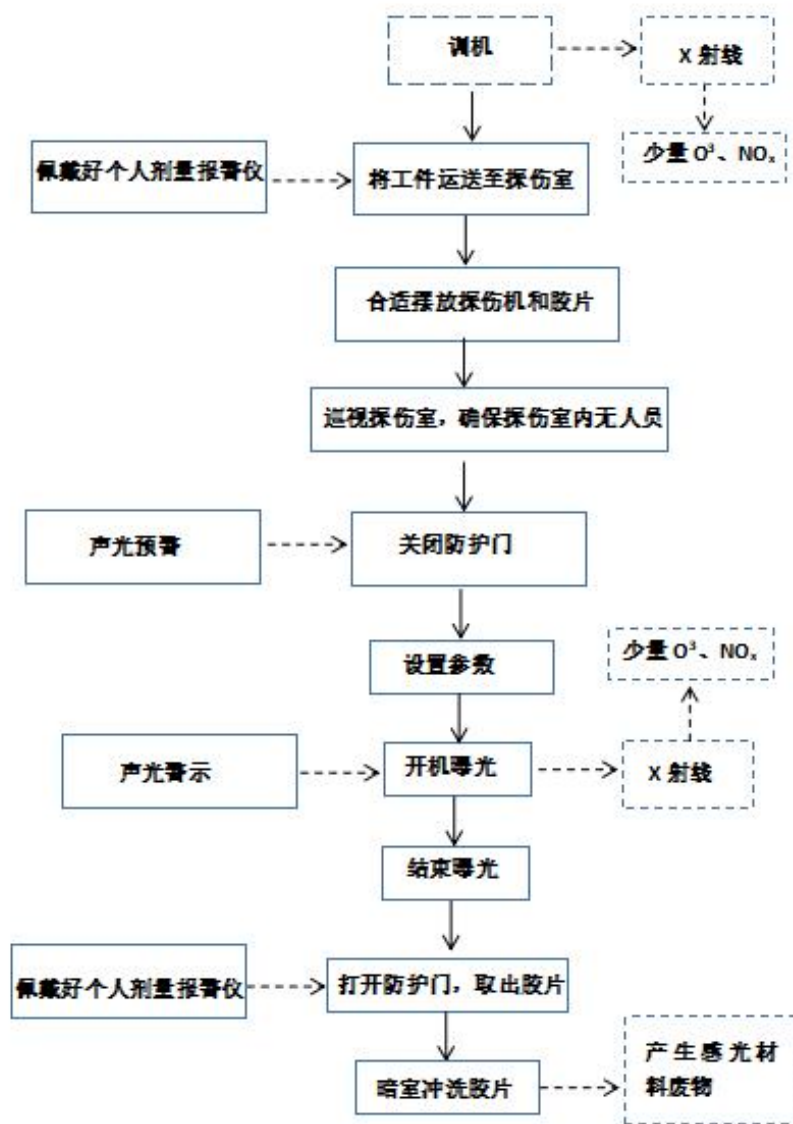


图 9-5 工作流程及产污环节示意图

9.2 工作负荷及人员配置

本次评价项目拟配置 3 名辐射工作人员，人员均为原有辐射工作人员，且均已通过辐射安全与防护考核，持证上岗。

根据建设单位提供的资料，预计每天工作约 6 小时，每年按照 300 天计算，则

年工作时间约 1800 小时，每年按照 50 周计算，则每周工作时长约为 36 小时。建设单位新建探伤室各探伤机使用情况及预计拍片量如下表所示。

表 9-2 探伤机拍片量一览表

设备	单次拍片 出束时间	年拍片量	出束时间	累计出束时间
XXG-2005 型 便携式定向 X 射线探伤机	2min	2000 张	66.7h	68.4h
		训机：50 次	1.7h	
XXG-3505 型 便携式定向 X 射线探伤机	3min	5000 张	250h	252.5h
		训机：50 次	2.5h	
XXGHZ-3505 型便携式周 向 X 射线探伤机	2min	8000 张	266.7h	268.4h
		训机：50 次	1.7h	
XYD-4510 型 移动式定向 X 射线探伤机	4min	800 张	53.3h	56.6h
		训机：50 次	3.3h	

9.3 污染源项描述

正常工况

1、X 射线辐射

探伤机在停机时无射线产生。只有在工作过程中，由于 X 射线的直射、泄漏辐射及散射，可能对其附近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。多台探伤机不会在探伤室内同时出束，室内探伤经过探伤室的相关辐射防护屏蔽后，X 射线基本被屏蔽在探伤室中，可能仍有一定的射线透射到探伤室外。

建设单位拟使用设备参数详见下表。

表 7-1 建设单位拟使用 X 射线装置参数一览表

设备 名称	最大管电压/ 最大管电流	辐射角度	滤过	输出量	泄漏辐射	备注
XXG-2005 型 便携式定向 X 射 线探伤机	250kV/5mA	45°	3mm 铝	8.9mGy·m ² /(mA·min)	<2.5mSv/h	定向
XXG-3505 型 便携式定向 X 射 线探伤机	350kV/5mA	45°	3mm 铜	15mGy·m ² /(mA·min)	<5mSv/h	定向
XXGHZ-3505 型 便携式周向 X 射 线探伤机	350kV/5mA	360° × 30°	3mm 铜	15mGy·m ² /(mA·min)	<5mSv/h	周 向
XYD-4510 型 移动式定向 X 射 线探伤机	450kV/10mA	40°	5mm 铜	31mGy·m ² /(mA·min)	<5mSv/h	定向

注：取单位换算系数为 1Sv/Gy，距辐射源点（靶点）1m 处输出量取自 ICRP 33 号文件，泄漏辐

射取自《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）表 1，其余参数由厂家提供。

2、感光危险废物

由于使用胶片感光显影，除了电离辐射，X 射线工业探伤项目还会产生废显影液、废定影液和废胶片等感光材料废物，这些废物被列入国家危险废物名录编号为 HW16 感光材料废物，详见下表。

危险废物名称	废物类别	废物代码	年产生量
废显（定）影液	HW16 感光材料废物	900-019-16	约 790kg
废胶片			约 31.6kg

3、臭氧和氮氧化物

探伤作业时 X 射线电离空气产生少量臭氧和氮氧化物，臭氧和氮氧化物通过机械排风系统排至探伤室外，经自然通风可排到外环境，且短时间后便自动分解为氧气。

事故工况

探伤室探伤的主要辐射事故：

1、在使用射线装置时，防护门安全联锁故障，人员误入引起误照射。

2、探伤机发生故障，射线探伤工作结束后，X 射线没有关闭，联锁失效，而操作人员未使用合适的测量仪器进行测量或未佩戴个人剂量报警仪进入探伤室内而受照射。

3、探伤作业或维修维护过程中，未严格执行相关规定，在探伤室内滞留人员的情况下设备误出束，人员受到超剂量照射。

4、探伤机丢失或被盗，人员在未进行专业操作培训、没有防护常识的情况下开启探伤机作业，对周围人员及环境产生辐射危害。

表 10 辐射安全与防护

10.1 工作场所布局及辐射安全防护分区管理

1、工作场所布局情况

本项目新建探伤室选址于广州市南沙区大岗镇潭新公路 362 号厂区内盾构机焊接厂房东侧，该位置西侧、南侧均为盾构机焊接厂房，北侧为室外绿化及通道；东侧主要为探伤室配套设施评片室、干片室、暗室以及控制室等场所；探伤室正上方和下方均无建设内容。

2、辐射安全分区管理

按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002），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）对本项目辐射工作场所进行分区。

控制区：将探伤室屏蔽体内部区域划为控制区，控制区通过实体屏蔽、安全联锁装置等进行控制。

监督区：将探伤室配套设施（配套设施共两层，一层包括：控制室、干片室、评片室、更衣室；二层包括：储片室、办公室、超探室、会议室、更衣室）以及其余屏蔽墙体外 0.3m 处划为监督区，并在地面张贴警示线、警示无关人员勿入在该区域，本项目分区示意图见图 10-1。

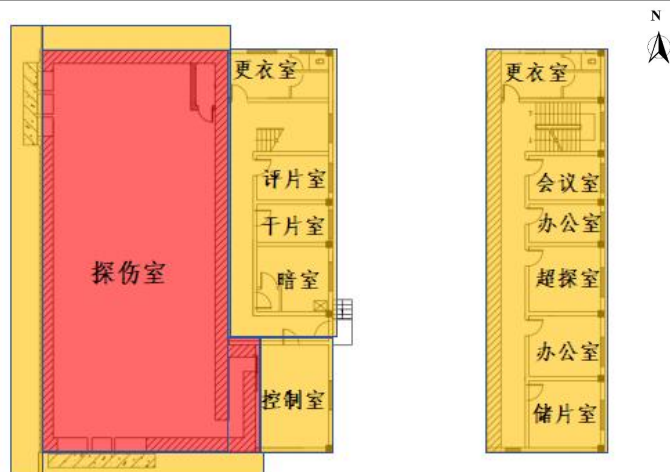


图 10-1 辐射分区示意图（红色为控制区，橙色为监督区）

10.2 探伤室主体辐射屏蔽设计

1、本项目探伤室的主体结构采用混凝土（密度不低于 2.35g/cm^3 ），探伤室拟设置 3 道防护门，包括供检测工件出入的 2 道防护门（西侧防护门和南侧防护门）和人员出入的 1 道防护门（东侧防护门），探伤室详细设计情况见以下内容。

表 10-1 探伤室防护设计情况一览表

序号	位置	防护设计情况		
1	探伤室尺寸	24.85m(长)×11.7m(宽)×10.5m(高)		
2	探伤室内净尺寸	23.15m(长)×10m(宽)×9.25m(高)		
3	四面墙体	850mm 混凝土		
4	迷道	迷道内墙 850mm 混凝土，迷道外墙 750mm 混凝土		
5	顶棚	450mm 混凝土		
6	东侧防护门	1.2m(宽)×2.2m(高)	门洞	0.9m(宽)×2m(高)
7	西侧防护门	5.1m(宽)×5.1m(高)	门洞	4.0m(宽)×4.5m(高)
8	南侧防护门	6.6m(宽)×6.6m(高)	门洞	5.5m(宽)×6.0m(高)
9	西侧、南侧防护门	850mm 混凝土		
10	东侧防护门	铅门：6mmPb		

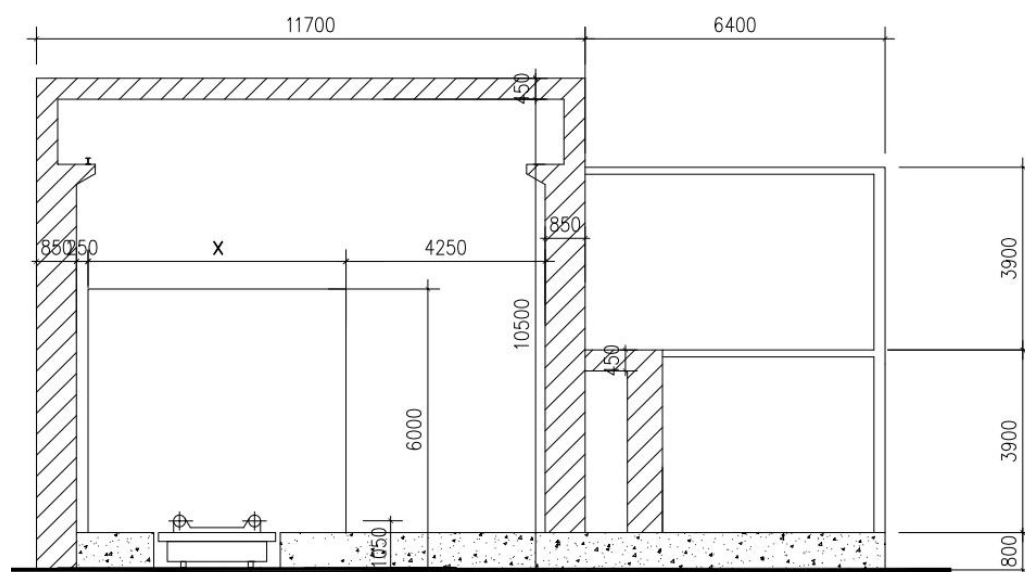


图 10-2 探伤室立面设计图

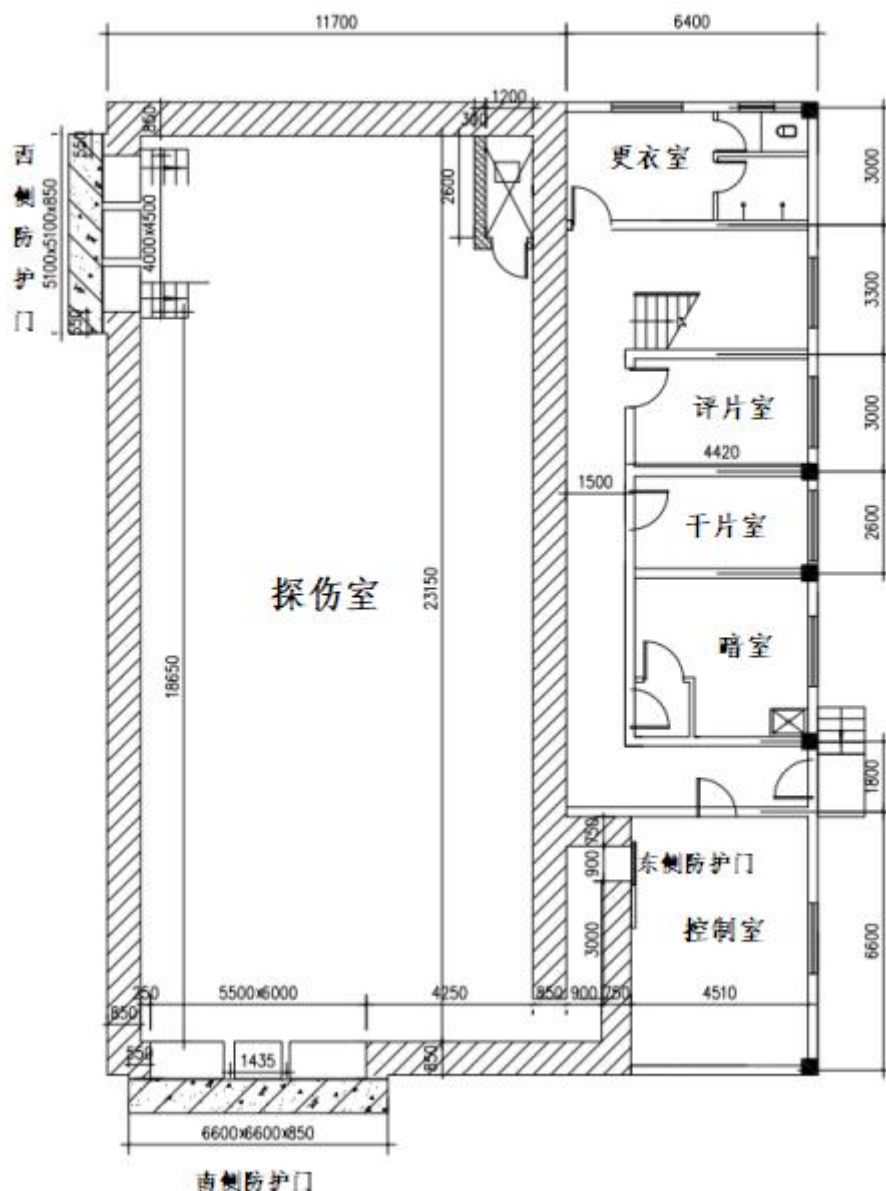


图 10-3 探伤室平面设计图

2、防护门设计及安装

本项目探伤室南侧和西侧防护门均采用混凝土现浇，门体在未浇灌前，先预试车，达到运行要求后再浇灌，门体混凝土配合比与墙体一致，防护门均以电机进行驱动运行，其中南侧防护门装有 24 个滚轮，西侧防护门装有 22 个滚轮，并在门体左右侧均各设有 1 个限位器，只有门体触碰到限位器开关之后，才能进行开启和关闭，防护门与设备进行联锁，只有当门体处于关闭位置，设备才能工作。南侧防护门和西侧防护门左右均与墙体搭接 0.55m，上方均与墙体搭接 0.45m，下方均下沉 0.15m。

本项目东侧防护门采用6mm厚电动铅门，门体左右均与墙体搭接0.15m，上下均与墙体搭接0.1m，门体左右侧均各设有1个限位器，只有门体触碰到限位器开关之后，才能进行开启和关闭，防护门与设备进行联锁，只有当门体处于关闭位置，设备才能工作。

3、电缆管线穿墙屏蔽措施

本项目线缆在穿墙处先下沉地面 0.8m，穿过屏蔽体以及迷道后上升到达控制室。电缆线穿过屏蔽墙体采用折叠路径设计，最终穿越屏蔽墙到达探伤室外。通过多次折返的电缆线穿越屏蔽墙的设计，增加泄漏射线的散射次数和衰减，从而保证不减弱屏蔽墙体的屏蔽效果。

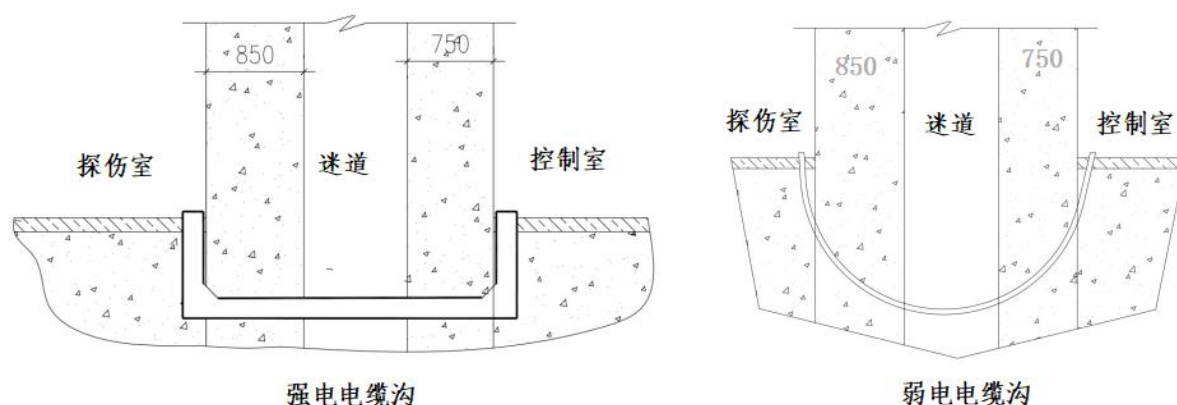


图 10-4 电缆管线穿墙设计示意图

4、排风系统

本项目拟在探伤室内平车轨道下方共设有 4 个排风管，4 个排风管汇集到探伤室东北角经探伤室顶棚出探伤室，排风管出探伤室顶棚段设置 90 度拐角，并在此段排风管处外用 4mm 铅板进行包裹，排风设计图详见下图。排风装置设计排风量约 12050m³/h，探伤室总容积约为 2141m³，每小时换气次数约为 5.6 次，可满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）规定的每小时有效通风换气次数应不小于 3 次。

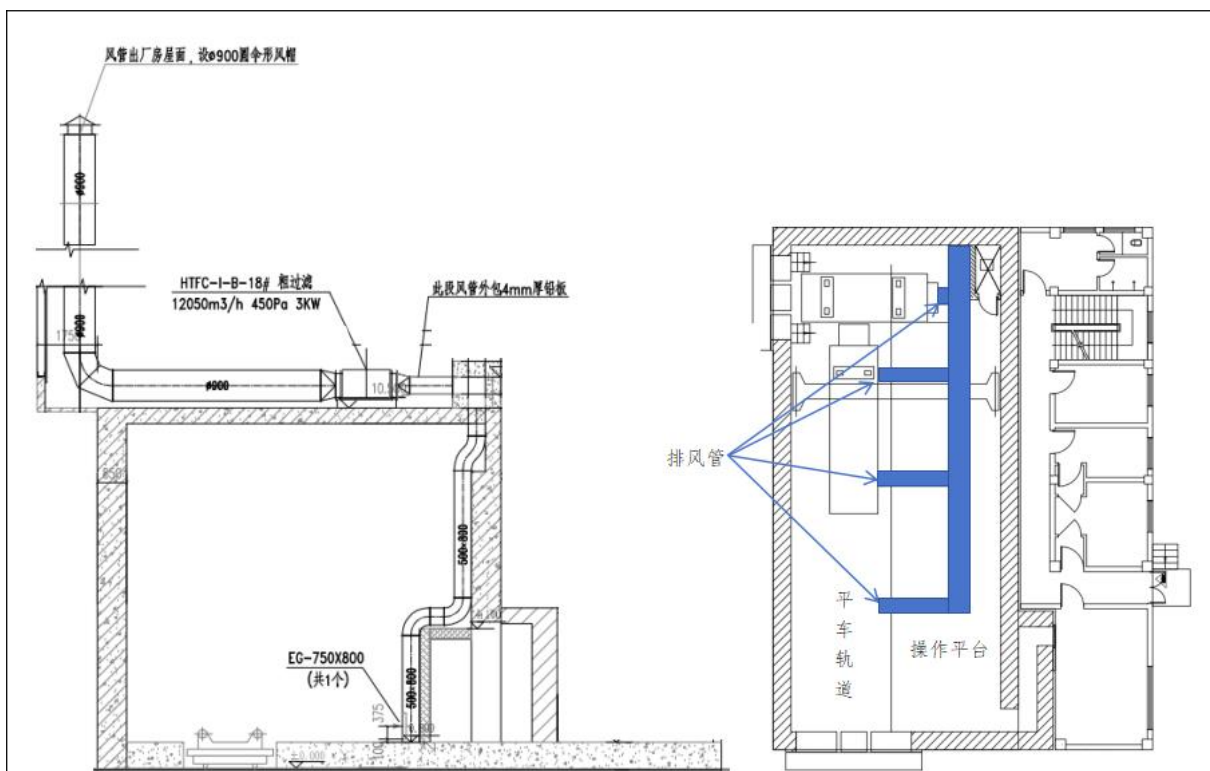


图 10-5 排风设计示意图

10.3 辐射安全与防护设施

(1) 警示警告、声光装置：

本项目拟在 3 道防护门上张贴醒目的电离辐射警告标识和中文警示说明。拟在防护门内外均设置有工作状态指示灯和声音提示装置，工作状态指示灯设有显示“预备”和“照射”功能，声音提示装置和工作状态指示灯均与射线装置联锁。

设备准备出束前，将先进行声光预警，以确保探伤室内人员安全离开；设备出束后，指示灯将持续亮起，并发出声音提示。建设单位的“预备”信号和“照射”信号将有明显的区别，预备显示绿灯，照射显示红灯，并且与工作场所内使用的其他报警信号有明显的区别。建设单位拟在探伤室外醒目位置处将标注清晰的对“预备”和“照射”信号意义的说明。

(2) 门机联锁装置：

本项目 3 道防护门均拟设置门机联锁功能，只有当防护门关闭到位后，高压电源才能接通，射线装置才能开启，防护门打开与安全装置分离时，射线装置高压电源将被切断。

(3) 应急装置：

本项目拟在探伤室内墙体上以及控制室内共设置 7 个急停按钮，急停按钮将标

明功能和使用方法，急停按钮与射线装置联锁，发生意外事故时确保人员能在不穿过主射线的情况下通过迅速按下急停按钮终止出束。

(4) 监控设施：

本项目拟在探伤室内以及防护门外均安装视频监控摄像头，监控显示屏位于控制室内，保证控制室内的辐射工作人员可以监视探伤室内人员的活动和探伤设备的运行情况，可有效防止人员滞留探伤室的情况发生。

(5) 固定式场所辐射探测报警装置：

本项目拟安装1套（共4个）独立的固定式辐射探测报警装置，1个剂量监测探头位于探伤室内部，另外3个位于3道防护门外，显示面板位于控制室。当显示面板上的周围剂量当量率大于预设值时（预设值为 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ），固定式辐射探测报警装置将发出报警。控制室内的辐射工作人员通过查看探伤室内的周围剂量当量率测量结果，也可以及时掌握探伤室内探伤机的出束情况。

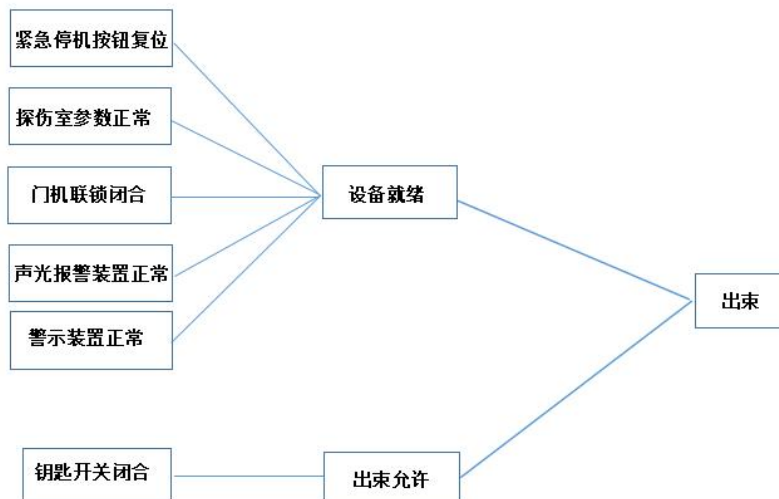
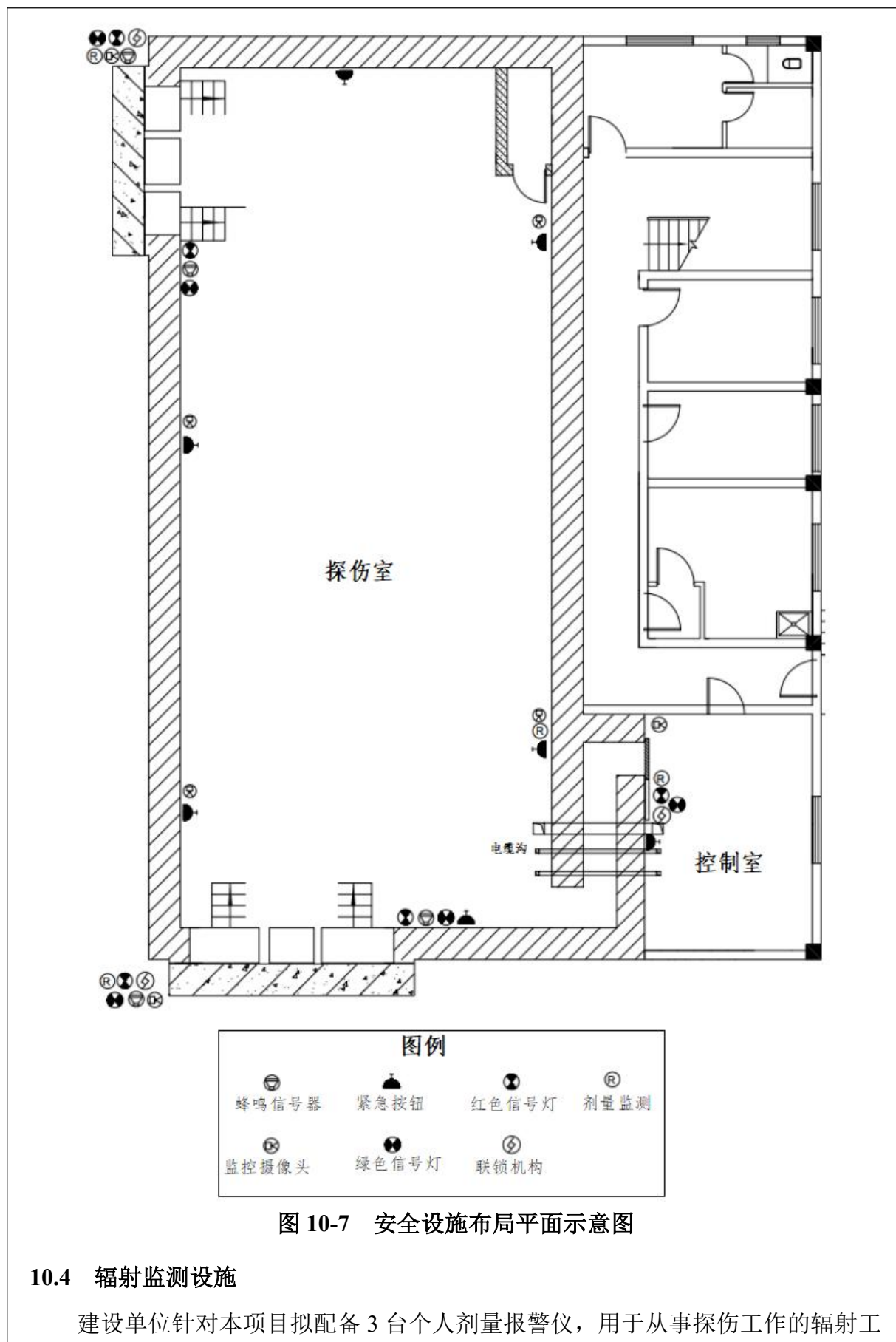


图 10-6 安全设施逻辑图



作人员日常配备报警，在探伤工作期间，辐射工作人员将佩戴处于开启状态的个人剂量报警仪。在进入探伤室时，辐射工作人员将佩戴个人剂量计，携带个人剂量报警仪，携带 X- γ 辐射剂量仪。当剂量率达到设定的报警阈值报警时（预设值为 2.5 $\mu\text{Sv/h}$ ），辐射工作人员将立即退出探伤室，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。

10.5 与标准对照分析

本项目参照 GBZ117-2022《工业探伤放射防护标准》对各项辐射安全与防护措施、安全操作各项实施计划进行分析，各项辐射安全与防护措施对照分析表见表 10-4。

表 10-4 本项目各辐射安全与防护措施与标准对照分析情况表

序号	项目	GBZ117-2022《工业探伤放射防护标准》的防护安全要求	本项目辐射安全与防护实施计划	评价
1	工作场所分区	6.1.2 应对探伤工作场所实行分区管理，分区管理应符合 GB 18871 的要求。	本项目辐射工作场所实施分区管理，具体见图 10-1 辐射工作场所分区管理。	符合
2	剂量控制要求	6.1.3 探伤室墙体和门的辐射屏蔽应同时满足： a) 关注点的周围剂量当量参考控制水平，对放射工作场所，其值应不大于 100 $\mu\text{Sv/周}$ ，对公众场所，其值应不大于 5 $\mu\text{Sv/周}$ ； b) 屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率参考控制水平应不大于 2.5 $\mu\text{Sv/h}$ 。	根据本报告表 11 的分析结果，工作人员及公众在关注点的受照剂量、关注点最高周围剂量当量率均同时满足相关要求。	符合
3	门机联锁	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。	探伤室防护门设置有门机联锁功能，只有在防护门关闭后，才能进行探伤作业。探伤过程中，防护门被意外打开时，探伤机将立刻停止出束，防护门未关闭到位的情况下，探伤机不能开启出束。	符合
4	声光警示	6.1.6 探伤室门口和内部应同时设有显示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置，并与探伤机联锁。“预备”信号应持续足够长的时间，以确保探伤室内人员安全离开。	在探伤室防护门内外均设置有显示“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。在出束曝光前，将先进行声光预警，以确保探伤室内人员离开。指示灯将有明显区别，且不同于工作场所内其他报警信号，在探伤室外醒目位置处将标注清晰的对“预备”和“照射”信号意义的说明。	符合

5	监视装置	6.1.7 探伤室内和探伤室出入口应安装监视装置，在控制室的操作台应有专用的监视器，可监视探伤室内人员的活动和探伤设备的运行情况。	在探伤室内以及防护门外均设置有监控摄像头，显示器位于控制室，能确保实时监控探伤室内探伤设备的运行状态以及有效防止人员滞留探伤室内。	符合
6	警示标志	6.1.8 探伤室防护门上应有符合 GB 18871 要求的电离辐射警告标志和中文警示说明。	探伤室 3 道防护门上均张贴醒目的电离辐射警告标识和中文警示说明。	符合
7	急停装置	6.1.9 探伤室内应安装紧急停机按钮或拉绳，确保出现紧急事故时，能立即停止照射。按钮或拉绳的安装，应使人员处在探伤室内任何位置时都不需要穿过主射线束就能够使用。按钮或拉绳应带有标签，标明使用方法。	探伤室内以及控制室内墙体上共设置 7 个急停按钮，并标明功能和使用方法，确保发生意外时，人员能在不穿过主射线的情况下迅速按下急停按钮，终止出束。	符合
8	通风设施	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。	探伤室设有排风管道，排风外口不朝向人员活动密集处，且能满足室内每小时通风换气次数约为 5.6 次。	符合
9	探测报警装置	6.1.11 探伤室应配置固定式场所辐射探测报警装置。	共安装有 1 套固定式辐射探测报警装置，当周围剂量当量率大于预设值时（预设值为 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ ），固定式场所辐射探测报警装置将发出报警。	符合

10.6 三废的治理

1、臭氧、氮氧化物等有害气体处置

本项目探伤室设计有排风系统，探伤室每小时通风次数约为 5.6 次，可及时将臭氧、氮氧化物等有害气体排出探伤室。

2、感光材料处理

本项目处理胶片时产生废显影液、废定影液和废胶片等感光材料废物。本项目在探伤室东侧楼梯间设置专门存放感光材料废物的危废室，该区域地面需要做防渗处理，并在四周修筑围堰，防止泄漏后造成二次污染，危废室设专人管理，禁止将危险废物以任何形式转移给无处置许可证的单位，或转移到非危险废物贮存设施中。严格按照危险货物运输的管理规定进行危险废物的运输，减少运输过程中的二次污染和可能造成的环境风险。定期将危险废物送至有资质处理单位进行处理。

本项目拟配置专用塑料桶盛放废显影液、废定影液，在塑料桶上拟张贴标签，在塑料桶四周设有围堰，确保塑料桶发生渗漏时，可以容纳废显影液、废定影液，同时，建设单位在危废室拟设置塑料收纳箱，用于存放废胶片，确保贮存点贮存的危险废物置于容器或包装物中，没有直接散堆，确保贮存点根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式等，采取了防渗、防漏等污染防治措施或采用具有相应功能的装置。

建设单位本次拟扩建探伤室预计全年拍摄胶片约 15800 张，平均每张胶片需产生废显影、定影液约 0.05kg，全年产生废液约 790kg。胶片作废率约 2%，全年产生的废胶片数量约 316 张，每张废胶片约 0.1kg，则全年产生的废胶片 31.6kg。

评价项目投入运营前，建设单位承诺将与有资质的单位签订感光材料废物上门回收协议（原场所产生的危废已与有资质的单位签订合同，本次拟扩建探伤室待建设完成之后需重新招标）因此，建设单位废显影液、废定影液和废胶片等感光材料废物的暂存设施可以满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）和《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）的要求。

表 11 环境影响分析

11.1 建设阶段环境影响分析 本项目是建设探伤室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 该评价项目施工期的噪声主要来自场地的施工，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，施工期间对周围的影响不大。 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、装卸和墙体建造等施工活动，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 本工程项目施工较短，主要影响为少量施工废水，施工废水含泥沙和悬浮物，直接排出会阻塞排水沟和对附近水体造成污染。施工单位应对施工废水进行妥善处理，在适当位置设置简易沉容器对施工废水进行澄清处理，清水外排，淤泥妥善堆放。 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。施工产生的建筑垃圾若不妥善处置不仅污染环境而且破坏景观，该垃圾应委托环卫部门妥善处理，及时清运至环卫部门指定的地点安全处理处置。 综上所述，本项目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。施工单位应严格按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 运行阶段对环境的影响 11.2.1 辐射环境影响分析 为了确认探伤室内探伤机在运行过程中对周边环境的影响，对探伤室辐射屏蔽

进行分析。本项目拟在探伤室内使用 200kV、350kV、450kV 三种规格的定向机和 350kV 周向机，探伤机的管电压越大，穿透能力越强，因此本次选取使用 350kV 周向机和 450kV 定向机在探伤室内使用的情况对探伤室辐射屏蔽进行分析。本项目在使用定向机时，主束线方向为探伤室西侧（图 11-1 关注点 D 方向），其余方向均为非有用线束方向。在使用周向机时，主束线方向为探伤室西侧和东侧（图 11-1 关注点 A、B、D 方向），其余方向均为非有用线束方向，且周向机主要用于管状压力容器工件检测。

11.2.2 辐射环境影响分析方法

（1）关注点选取

预测点选取：根据建设单位探伤机的移动探伤区域，本次选取四面墙体和防护门最近的点作为关注点，探伤室顶棚根据建设单位工作情况，取距地面 4m 高的位置到顶棚外 0.3m 处为关注点，关注点选取见下图。

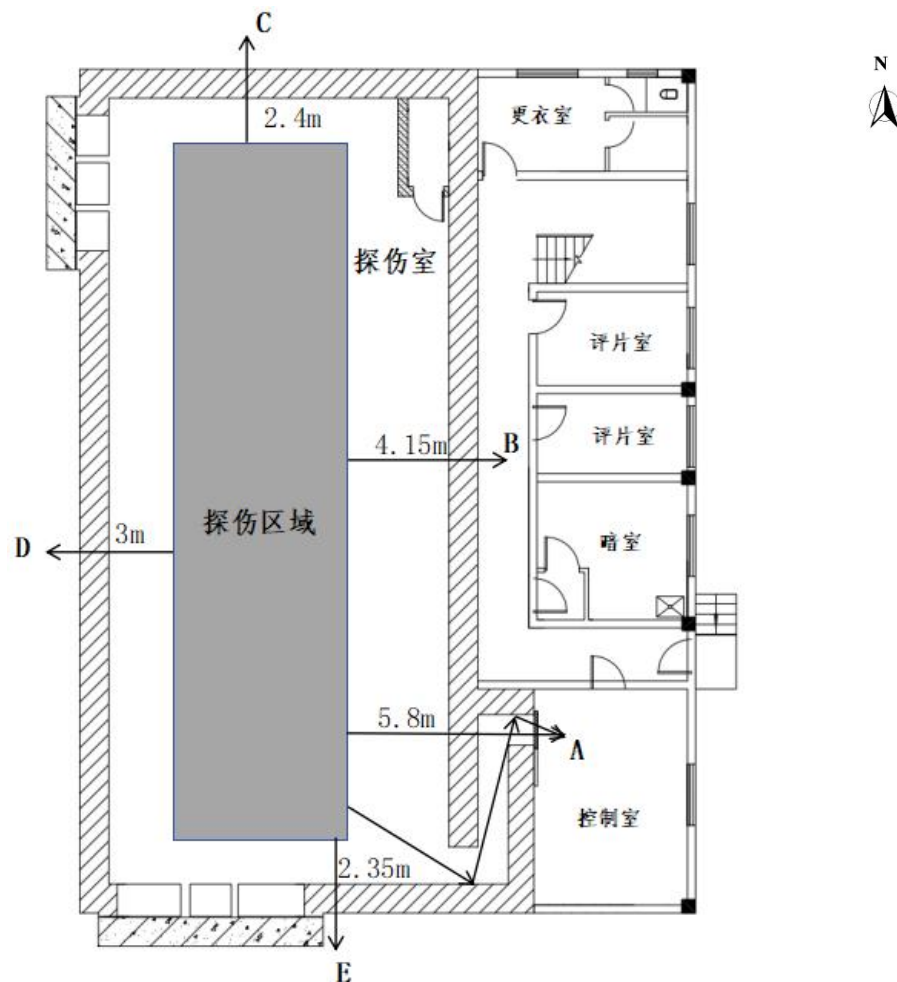


图 11-1 关注点平面示意图

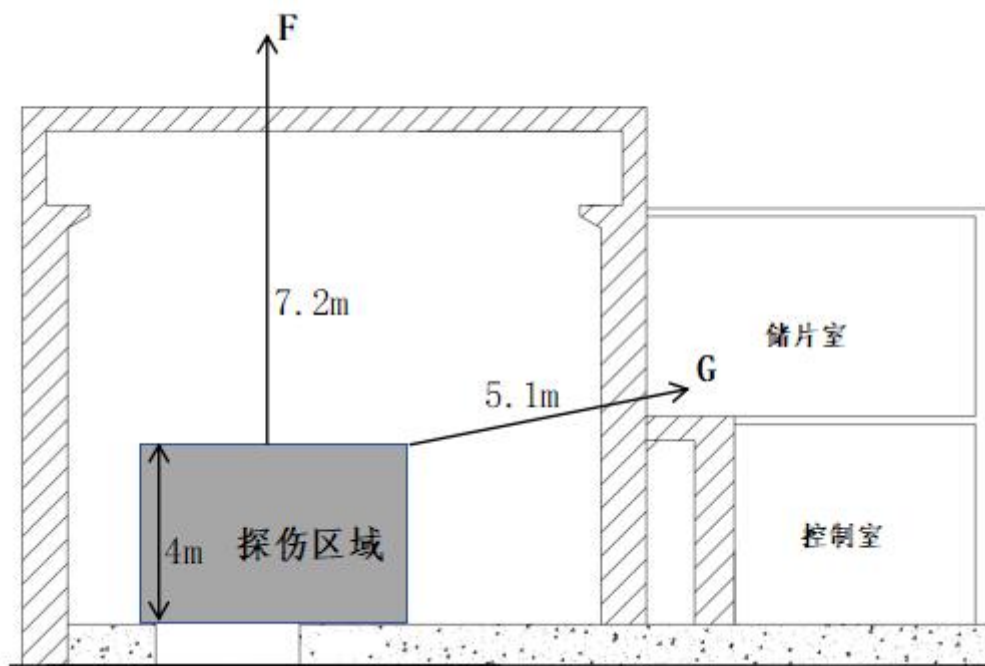


图 11-2 关注点立面示意图

(2) 计算公式

1、辐射剂量率控制值计算公式：

①各屏蔽体外关注点的周围剂量当量率

职业人员在关注点的周剂量参考水平： $H_c \leq 100 \mu\text{Sv/周}$ ；公众： $H_c \leq 5 \mu\text{Sv/周}$ ；

相应的导出剂量率参考控制水平 $\dot{H}_{c,d}$ 计算公式为：

$$\dot{H}_{c,d} = \frac{H_c}{t \bullet U \bullet T} \quad (1)$$

H_c ——周参考剂量控制水平， $\mu\text{Sv/周}$ 。

U ——X 射线装置向关注点方向照射的使用因子。

T ——人员在相应关注点驻留的居留因子。

t ——X 射线装置周照射时间，h。

上述式中 t 按照以下公式计算

$$t = W / 60 \cdot I$$

式中： W --X 射线装置周工作负荷， I --X 射线装置在最高管电压下的常用最大管电流（mA），60--小时与分钟换算系数；

②关注点最高剂量率参考水平， $\dot{H}_{c,\max} = 2.5 \mu\text{Sv/h}$ ；

③关注点剂量率参考控制水平 $\dot{H}_c$ 取（1）中 $\dot{H}_{c,d}$ 和（2）中 $\dot{H}_{c,max}$ 较小者。

2、辐射剂量率计算公式：

有用线束：

按照 GBZT250-2014《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》有用线束的屏蔽估算方法如下：

关注点的剂量率 $\dot{H}$ （ $\mu\text{Sv/h}$ ）按以下公式计算：

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

式中：

H_0 ——距辐射源点（靶点）1m 处输出量， $\mu\text{Sv}\cdot\text{m}^2/(\text{mA}\cdot\text{h})$ ，以 $\text{mSv}\cdot\text{m}^2/(\text{mA}\cdot\text{min})$ 为单位的值乘以 6×10^4 ；

I —X 射线装置在最高管电压下的常用最大电流，mA；

B ——屏蔽透射因子；

R ——辐射源点（靶点）至关注点的距离，单位米（m）；

泄漏辐射：

按照 GBZT250-2014《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》：4.2.1 屏蔽厚度 X 与屏蔽透射因子 B 的相互计算如下：对于给定的屏蔽物质 X，相应的辐射屏蔽透射因子 B 按以下公式计算：

$$B=10^{-X/\text{TVL}} \quad (3)$$

式中：X-屏蔽物质厚度，与 TVL 取相同的单位；

在给定屏蔽物质厚度 X 时，相应的屏蔽因子按式（3）计算，然后按式（4）计算在关注点的剂量率：

$$\dot{H} = \frac{H_L \times B}{R^2} \quad (4)$$

式中：

H_L --距靶点 1m 处 X 射线管组装体的泄漏辐射剂量率；

R --辐射源点（靶点）至关注点的距离；

散射辐射：

由公式（5）可进一步散射辐射剂量率 H ($\mu\text{Sv/h}$)，公式：

$$\dot{H} = \frac{I \times H_0 \times B}{R_s^2} \times \frac{F \times a}{R_0^2} \quad (5)$$

式中：

H_0 ——距辐射源点（靶点）1m 处输出量， $\mu\text{Sv}\cdot\text{m}^2/(\text{mA}\cdot\text{h})$ ，以 $\text{mSv}\cdot\text{m}^2/(\text{mA}\cdot\text{min})$ 为单位的值乘以 6×10^4 ；

I --X 射线装置在最高管电压下的常用最大电流，mA；

B --屏蔽透射因子；

散射能量：根据辐射防护手册（第一分册）--辐射源与屏蔽 P448：散射后的 X 射线能量可以用一次散射作偏安全的近似计算。

$$\frac{E}{E_0} = \frac{1}{1 + \frac{E_0}{0.511}(1 - \cos\theta)} \quad (6)$$

式中： E --散射后的 X 射线能量； E_0 --初始 X 射线能量，0.45MV； θ --散射角， 90° ；

根据上式可得，初始能量为 450kV 的 X 射线经 90° 散射后的能量约为 240kV，本次散射条件下的 TVL 值保守按照标准 GBZT250-2014X 射线能量为 250kV 对应的 TVL 值进行取值，因此铅 TVL 取 2.9mm，混凝土 TVL 取 90mm。

R_s --辐射源点至关注点的距离，m；

F --照射野面积；

α --散射因子；

R_0 --辐射源点至探伤工件的距离；

迷道散射：

参照《电子加速器辐照装置辐射安全和防护》（HJ979-2018）迷道散射计算方法进行估算。

$$H_{1,rj} = \frac{D_{10}\alpha_1 A_1 (\alpha_2 A_2)^{j-1}}{(d_1 d_{r1} d_{r2} \cdots d_{rj})^2} \quad (7)$$

其中：

α_1 --为入射到第一个散射体的 X 射线的散射系数，保守取 5×10^{-3} ；

α_2 --为从以后的物质散射出来的 0.5MeV 的 X 射线的散射系数；

A_1 --为 X 射线入射到第一散射物质的散射面积；

A_2 --为迷道的截面积；

d_{1--} 为 X 射线源与第一散射物质的距离；

$d_{r1}, d_{r2}...d_{rj--}$ 为沿着迷道长轴的中心线距离；

$j--$ 为第 j 个散射过程。

(3) 辐射剂量率计算

辐射剂量率控制值水平：

根据建设单位提供的资料，整个探伤室探伤装置预计全年累计出束时间约为 645.9 小时，每年按照 50 周计算，则每周工作时长约为 12.9 小时。

本此估算屏蔽体外剂量率参考控制水平，对于辐射工作人员所在场所周参考剂量控制水平取 $100\mu\text{Sv}/\text{周}$ ，对于公众所在场所周参考剂量控制水平取 $5\mu\text{Sv}/\text{周}$ 。U 均考虑最大化取 1，T 居留因子均按照全居留取 1；偶然居留取 1/8，探伤装置周照射时间为 t 为 12.9。

根据上述公式可得出本项目探伤室屏蔽体外剂量率参考控制水平，详细内容见下表。

表 7-2 探伤室屏蔽体外剂量率参考控制水平

关注点	H_c ($\mu\text{Sv}/\text{周}$)	U	T	$\dot{H}_{c,d}$ (导出剂量率 参考控制水平， $\mu\text{Sv}/\text{h}$)	$\dot{H}_{c,\max}$ (关注点最高剂 量率参考控制水 平， $\mu\text{Sv}/\text{h}$)	$\dot{H}_c$ (剂量率参考控 制水平， $\mu\text{Sv}/\text{h}$)
东侧控制 室、 暗室等辅 助场所	100	1	1	7.8	2.5	2.5
北侧室外 道路	5	1	1/8	3.1	2.5	2.5
南侧中小 盾体区	5	1	1/8	3.1	2.5	2.5
西侧中小 盾体区道 路	5	1	1/8	3.1	2.5	2.5

综上所述，本项目剂量当量率控制水平为：屏蔽体外 0.3m 处的周围剂量当量率不大于 $2.5\mu\text{Sv}/\text{h}$ 。

周向机：

1、有用线束

探伤室关注点 A、B、D 按照有用线束进行计算，计算参数及结果见下表。

表 11-1 有用线束方向关注点周围剂量当量率计算参数及结果

关注点	屏蔽厚度	B	H_0 ($\text{mSv}\cdot\text{m}^2/(\text{mA}\cdot\text{min})$)	I(mA)	R(m)	$\dot{H}$ ($\mu\text{Sv/h}$)
A	850mm 混凝土+6mm 铅	$1.0\times 10^{-6}\times 8.0\times 10^{-1}$	15	5	5.80	0.11
B	850mm 混凝土	1.0×10^{-6}	15	5	4.15	0.26
D	850mm 混凝土	1.0×10^{-6}	15	5	3.00	0.50

注：取单位换算系数为 1Sv/Gy，距辐射源点（靶点）1m 处输出量取自 ICRP33 号文件，B 值根据 GBZ/T250-2014 标准中附录 B 图 B.1 和图 B.2 保守按照 400kV、3mmCu 进行取值。

2、非有用线束

除有用线束关注点外，其余点位均考虑泄漏辐射和散射辐射，泄漏辐射和散射辐射计算参数及结果如下表。

①泄漏辐射

表 11-2 泄漏辐射周围剂量当量率计算参数及结果

关注点	屏蔽厚度	TVL	H_L	B	R(m)	$\dot{H}$ ($\mu\text{Sv/h}$)
C	850mm 混凝土	混凝土 100	5×10^3	3.16×10^{-9}	2.40	2.75×10^{-6}
E	850mm 混凝土	混凝土 100	5×10^3	3.16×10^{-9}	2.35	2.86×10^{-6}
F	450mm 混凝土	混凝土 100	5×10^3	3.16×10^{-5}	7.20	3.05×10^{-3}
G	850mm 混凝土	混凝土 100	5×10^3	3.16×10^{-9}	5.10	6.08×10^{-7}

注：TVL 值保守按照《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）附录 B 表 B.2 中 400kV 对应的值。

②散射辐射

表 11-3 散射辐射周围剂量当量率计算参数及结果

关注点	TVL	B	H_0 ($\text{mSv}\cdot\text{m}^2/(\text{mA}\cdot\text{min})$)	R_s (m)	I (mA)	$\frac{F\times a}{R_0^2}$	$\dot{H}$ ($\mu\text{Sv/h}$)
C	混凝土 90	3.59×10^{-10}	$15\times 6\times 10^4$	2.40	5	0.02	5.55×10^{-6}
E	混凝土 90	3.59×10^{-10}	$15\times 6\times 10^4$	2.35	5	0.02	5.79×10^{-6}
F	混凝土 90	1.00×10^{-5}	$15\times 6\times 10^4$	7.20	5	0.02	1.72×10^{-2}

G	混凝土 90	3.59×10^{-10}	$15 \times 6 \times 10^4$	5.10	5	0.02	1.23×10^{-6}
---	--------	------------------------	---------------------------	------	---	------	-----------------------

注：屏蔽透射因子查询标准 GBZ/T250-2014 中表 2 对应下的散射辐射电压再对照表 B.2 取 TVL 值，最后结合公式（3）计算，混凝土 TVL 值取 90mm； $\frac{F \times a}{R_0^2}$ 查询标准 GBZ/T250-2014 附录 B 中 B.4.2 取 0.02。

表 11-6 辐射剂量率叠加估算结果（ $\mu\text{Sv/h}$ ）

关注点	有用线束估算值	泄露估算值	散射估算值	叠加估算值
A	0.11	--	--	0.11
B	0.26	--	--	0.26
C	--	2.75×10^{-6}	5.55×10^{-6}	8.30×10^{-6}
D	0.50	--	--	0.50
E	--	2.86×10^{-6}	5.79×10^{-6}	8.65×10^{-6}
F	--	3.05×10^{-3}	1.72×10^{-2}	2.03×10^{-2}
G	--	6.08×10^{-7}	1.23×10^{-6}	1.84×10^{-6}

从上表 11-1~表 11-6 可知，本次评价项目使用周向机时，探伤室屏蔽体外关注点处辐射剂量率估算值最高为 $0.50\mu\text{Sv/h}$ 。

定向机：

1、有用线束

探伤室关注点 D 按照有用线束进行计算，计算参数及结果见下表。

表 11-7 有用线束方向关注点周围剂量当量率计算参数及结果

关注点	B	$H_0 (\text{mSv} \cdot \text{m}^2 / (\text{mA} \cdot \text{min}))$	I(mA)	R(m)	$\dot{H} (\mu\text{Sv/h})$
D	1.0×10^{-6}	31	10	3	2.07

注：取单位换算系数为 1Sv/Gy ，距辐射源点（靶点）1m 处输出量取自 ICRP33 号文件，屏蔽透射因子参考放射防护实用手册（赵兰才、张丹枫）中附图 7 对应 0.5MV 的曲线进行取值。

2、非有用线束

除有用线束关注点外，其余点位均考虑泄漏辐射和散射辐射，泄漏辐射和散射辐射计算参数及结果如下表。

①泄漏辐射

表 11-8 泄漏辐射周围剂量当量率计算参数及结果

关注点	屏蔽厚度	TVL	H_L	B	R(m)	$\dot{H} (\mu\text{Sv/h})$
-----	------	-----	-------	---	------	----------------------------

A	850mm 混凝土+6mm 铅	混凝土 110mm、铅 5mm	5×10^3	1.18×10^{-9}	5.80	1.75×10^{-7}
B	850mm 混凝土	混凝土 110mm	5×10^3	1.87×10^{-8}	4.15	5.44×10^{-6}
C	850mm 混凝土	混凝土 110mm	5×10^3	1.87×10^{-8}	2.40	1.63×10^{-5}
E	850mm 混凝土	混凝土 110mm	5×10^3	1.87×10^{-8}	2.35	1.70×10^{-5}
F	450mm 混凝土	混凝土 110mm	5×10^3	8.11×10^{-5}	7.20	7.82×10^{-3}
G	850mm 混凝土	混凝土 110mm	5×10^3	1.87×10^{-8}	5.10	3.60×10^{-6}

注：TVL 值本次参考辐射安全手册图 6.4（图 11-3）取对应电压下的十分之一值层。

② 散射辐射

表 11-9 散射辐射周围剂量当量率计算参数及结果

关注点	TVL	B	H_0 ($\text{mSv} \cdot \text{m}^2 / (\text{m} \cdot \text{A} \cdot \text{min})$)	R_s (m)	I (mA)	$\frac{F \times a}{R_0^2}$	$\dot{H}$ ($\mu\text{Sv/h}$)
A	混凝土 90mm、铅 2.9mm	3.06×10^{-12}	$31 \times 6 \times 10^4$	5.80	10	0.02	8.19×10^{-9}
B	混凝土 90mm	3.59×10^{-10}	$31 \times 6 \times 10^4$	4.15	10	0.02	7.67×10^{-6}
C	混凝土 90mm	3.59×10^{-10}	$31 \times 6 \times 10^4$	2.40	10	0.02	2.29×10^{-5}
E	混凝土 90mm	3.59×10^{-10}	$31 \times 6 \times 10^4$	2.35	10	0.02	2.39×10^{-5}
F	混凝土 90mm	1.00×10^{-5}	$31 \times 6 \times 10^4$	7.20	10	0.02	7.09×10^{-2}
G	混凝土 90mm	3.59×10^{-10}	$31 \times 6 \times 10^4$	5.10	10	0.02	5.08×10^{-6}

注：根据上述公式（6）及以下内容铅 TVL 值取 2.9mm，混凝土 TVL 值取 90mm； $\frac{F \times a}{R_0^2}$ 查询标准 GBZ/T250-2014 附录 B 中 B.4.2 取 0.02。

③ 迷道散射

表 11-10 东侧防护门迷道散射剂量率计算结果

关注点	D_{10} ($\mu\text{Sv/h}$)	A_1 (m^2)	A_2 (m^2)	散射 次数 j	路径 ($d_1, dr_1, \dots, dr_j$)	辐射剂量率 ($\mu\text{Sv} \cdot \text{h}^{-1}$)
-----	----------------------------------	---------------------------	---------------------------	------------	------------------------------------	---

A	5000	12.6	9.45	2	5.0/3.5/0.8	0.30
---	------	------	------	---	-------------	------

表 11-11 辐射剂量率叠加估算结果 (μSv/h)

关注点	有用线束估算值	泄漏估算值	散射估算值	迷道散射	叠加估算值
A	--	1.75×10^{-7}	8.19×10^{-9}	0.30	0.30
B	--	5.44×10^{-6}	7.67×10^{-6}	--	1.31×10^{-5}
C	--	1.63×10^{-5}	2.29×10^{-5}	--	3.92×10^{-5}
D	2.07	--	--	--	2.07
E	--	1.70×10^{-5}	2.39×10^{-5}	--	4.09×10^{-5}
F	--	7.82×10^{-3}	7.09×10^{-2}	--	7.87×10^{-2}
G	--	3.60×10^{-6}	5.08×10^{-6}	--	8.69×10^{-6}

从上表 11-7~表 11-11 可知，本次评价项目定向探伤机时，探伤室屏蔽体外关注点处辐射剂量率估算值最高为 2.07μSv/h。

综上所述，本次评价项目探伤室屏蔽体外关注点处的辐射剂量率估算值最高为 2.07μSv/h，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）的规定，即屏蔽体外 0.3m 处的周围剂量当量率应不大于 2.5μSv/h。

11.2.3 剂量分析

按公式 $E=\dot{H} \cdot t \cdot T$ 估算项目周围环境中目标的年有效受照剂量。

E——保护目标的受照剂量，mSv/a；

$\dot{H}$ ——保护目标的受照剂量率，μSv/h；

t——本项目全年出束时间，h；

T——保护目标的居留因子。

（1）辐射工作人员

根据建设单位工作负荷，定向机一年内累计出束曝光时间约为 377.5 小时，周向机一年内累计出束曝光时间约为 268.4 小时，本次取以上理论计算预测最高值（周向机为 0.50μSv/h，定向机 2.07μSv/h）进行估算，居留因子取 1，则辐射工作人员年有效剂量为：

$$2.07 \times 377.5 \times 1 \times 10^{-3} = 0.78 \text{mSv}$$

$$0.50 \times 268.4 \times 1 \times 10^{-3} = 0.13 \text{mSv}$$

合计辐射工作人员的年受照有效剂量约为 0.91mSv，低于本评价报告提出的辐

射工作人员年有效剂量约束值（不超过 5mSv/a）。

（2）公众

根据表 7 中列出的保护目标再结合各方向上最大剂量率估算结果和建设单位工作负荷以及辐射水平随距离平方成反比，估算评价范围内各方向上公众的受照剂量，计算结果见下表。

表 11-12 公众受照剂量估算结果

保护目标 (公众)	$\dot{H}$ 关注点剂量率 ($\mu\text{Sv/h}$)		T 受照时间 (h)	T 居留因子	E 受照剂量 (mSv/a)	
会议室、办公室	定向机	1.31×10^{-5}	377.5	1	4.95×10^{-6}	6.98×10^{-2}
	周向机	0.26	268.4		6.98×10^{-2}	
盾构机焊接厂房 中小盾体区	定向机	$2.07 \times 3^2/10^2$	377.5	1	7.03×10^{-2}	1.52×10^{-3}
	周向机	$0.50 \times 2.35^2/10^2$	268.4		8.19×10^{-2}	
室外道路及其他区域	定向机	0.30	377.5	1/16	7.08×10^{-3}	1.14×10^{-2}
	周向机	0.26	268.4		4.36×10^{-3}	

注：盾构焊接厂房中小盾体区、会议室、办公室居留因子取 1，室外道路及其他区域为人员偶然居留场所，居留因子取 1/16。

综上，本项目辐射工作人员最大年受照剂量为 0.91mSv，公众最大年受照剂量为 6.98×10^{-2} mSv，均满足本项目提出的剂量管理目标值：辐射工作人员不超过 5mSv/a，公众不超过 0.25mSv/a。本项目建成后对辐射工作人员及周围环境基本上不会产辐射影响，符合环保相关标准要求。

11.3 事故期间的风险分析

一、该评价项目可能发生的辐射事故主要为

1、在使用射线装置时，防护门安全联锁故障，人员误入引起误照射。

2、探伤机发生故障，射线探伤工作结束后，X 射线没有关闭，联锁失效，而操作人员未使用合适的测量仪器进行测量或未佩戴个人剂量报警仪进入探伤室内而受照射。

3、探伤作业或维修维护过程中，未严格执行相关规定，在探伤室内滞留人员的情况下设备误出束，人员受到超剂量照射。

4、探伤机丢失或被盜，人员在未进行专业操作培训、没有防护常识的情况下

开启探伤机作业，对周围人员及环境产生辐射危害。

二、事故预防措施

（1）本项目可能发生的辐射事故风险主要是在管理上的问题，工作人员平时必须严格执行各项管理制度，严格遵守设备的操作规程，进入探伤室前应检查是否佩戴好个人剂量报警仪。

（2）定期检查防护门的性能及各项辐射安全与防护设施是否正常工作，避免无关人员误入正在出束的探伤室。

（3）射线装置检修维护时应该采取可靠的断电措施，切断需检修设备上的电器电源，并经启动复查确认无电后，方可开展检修维护工作。

综上所述，建设单位如能严格采取以上事故预防措施，加强管理，让工作人员提高安全意识，可最大程度降低辐射事故的影响，避免辐射事故的发生。

表 12 辐射安全管理

12.1 辐射安全与环境管理机构的设置 根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2021 年第四次修正）的相关规定，使用I类、II类、III类放射源，使用I类、II类射线装置的，应当设有专门的辐射安全与环境保护管理机构，或者至少有 1 名具有本科以上学历的技术人员专职负责辐射安全与环境保护管理工作。 建设单位原已设立了辐射安全防护机构，并落实了机构的成员及其职责。 组长（负责人）：郭祖亮 副组长：麦志佳 成员：曾辉、罗将青、刘活贵、何建华、韩文福、郭星健 机构职责： 1. 严格执行国家有关放射性同位素与射线装置安全和防护条例，向生态环境主管部门申报环境影响评价，申领辐射安全许可证等制度，并接受相关部门的指导和监督。 2. 规范本公司射线装置的安全管理，负责本单位射线装置是使用安全，防止辐射事故，危害公众的安全和健康。 3. 完善本单位射线装置的规章制度，检查、监督并实施。 4. 负责辐射事故的调查、分析、处理并提出整改的安全管理措施及技术措施。 5. 配合上级主管部门做好辐射工作人员体检、安全防护装置有效性测试及安全监察。 6. 个人剂量计的收发，并督促人员按按照正确方式佩戴个人剂量计。 7. 辐射工作人员培训安排和统计，定期组织公司内部辐射安全培训和辐射应急演练。 8. 年度检测，定期检测工作。 9. 现场记录单收集，存档工作。 <tr><td> 12.2 辐射安全管理规章制度 根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2021 年第四次修正），使用射线装置的单位应有健全的操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、人员培训计划、监测方案等；有完善的辐射事故应急措施。 建设单位原已制定了《辐射安全管理规章制度》包括，岗位职责；辐射安全与 </td></tr>	12.2 辐射安全管理规章制度 根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2021 年第四次修正），使用射线装置的单位应有健全的操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、人员培训计划、监测方案等；有完善的辐射事故应急措施。 建设单位原已制定了《辐射安全管理规章制度》包括，岗位职责；辐射安全与
12.2 辐射安全管理规章制度 根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2021 年第四次修正），使用射线装置的单位应有健全的操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、人员培训计划、监测方案等；有完善的辐射事故应急措施。 建设单位原已制定了《辐射安全管理规章制度》包括，岗位职责；辐射安全与	

保卫制度；辐射监测方案；辐射工作人员培训制度、设备台账登记何维修制度、X射线探伤设备操作规程、辐射事故应急预案等制度。

建设单位已制定的《辐射安全管理规章制度》较全面，易实行，可操作性强，如能做到严格按照制定管理建设单位的核技术利用项目，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。

12.3 辐射工作人员的培训

根据生态环境部 2019 年 12 月 24 日印发的《关于核技术利用辐射安全与防护培训和考核有关事项的公告》，新增加或原有培训合格证到期的辐射工作人员必须通过生态环境部组织开发的国家核技术利用辐射安全与防护培训平台报名并参加考核,通过考核后凭考核合格后的成绩单上岗。

建设单位原有辐射工作人员 11 名，且所有人员均通过国家核技术利用辐射安全与防护考核。本次评价项目拟配备 3 名辐射工作人员且均为建设单位原有辐射工作人员。

12.4 辐射监测

（1）环保措施竣工环境保护验收

评价项目竣工 3 个月内，建设单位应当按照《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）的规定，对配套建设的环境保护设施进行验收。建设单位应当如实查验、监测、记建设项目环境保护设施的建设和调试情况，编制验收监测报告。

建设单位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，建设单位对受委托的技术机构编制的验收监测报告结论负责。建设单位在验收过程中，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。

除按照国家规定需要保密的情形外，建设单位应当依法向社会公开验收报告。

本次建设项目经验收合格，方可投入生产或使用；未经验收或者验收不合格的，不得投入生产或使用。

对本项目进行验收时，可依据下列文件进行：

1、关于发布《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的公告，环境保护部文件国环规环评（2017）4号；

2、中华人民共和国国务院令 第682号，国务院关于修改《建设项目环境保护管理条例》的决定（2017年10月1日起施行）；

3、本项目环评报告及批复文件。

4、《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）。

验收工作程序主要包括验收自查、验收监测工作和后续工作，其中验收监测工作可分为验收监测、验收监测报告编制两个阶段；后续工作包括提出验收意见、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四个阶段。

①验收自查

a.环保手续履行情况：环境影响报告表及其审批部门审批情况，国家与地方生态环境部门对项目的督查、整改要求和其他相关要求的落实情况，建设过程中的重大变动及相应手续履行情况，辐射安全许可证持证情况进行自查；

b.项目情况：对照环境影响报告表及其审批部门审批决定等文件，自查项目建设性质、规模、地点，主要生产工艺、辐射源项、项目主体工程、辅助工程规模等情况；

c.辐射安全与防护设施建设情况：建设情况；逐项自查环境影响报告表及其审批部门审批决定中的辐射安全与防护设施建成情况；逐项自查环境影响报告表及其审批部门审批决定中的辐射安全与防护措施的落实情况，包括管线穿越屏蔽墙体情况、人员活动区域的屏蔽补偿情况、安全联锁、警示标志、辐射分区、信号指示、视频监控等安全与防护状况，辐射监测执行情况；逐项自查法规制度执行情况，包括人员培训考核、个人剂量管理、辐射监测、台账管理等。

d.通过全面自查，发现环境保护审批手续不全的、发生重大变动且未重新报批环境影响报告表或环境影响报告表未经批准的、未按照环境影响报告书（表）及其审批部门审批决定要求建成辐射安全与防护设施、落实辐射安全与防护措施，应办理相关手续或整改完成后继续开展验收工作；对于监管部门在审批辐射安全许可证或监督检查时提出的整改意见，要说明整改落实情况。

②验收监测

a.验收监测方案编制：建设单位根据验收自查结果，明确实际建设情况和辐射安全与防护设施/措施落实情况，在此基础上确定验收工作范围、验收评价标准，明确监测期间工况记录方法，明确验收监测点位、监测因子、监测方法、频次等。验收单位制定验收监测质量保证和质量控制工作方案。

b.工况要求：验收监测应当在确保主体工程工况稳定、辐射安全与防护设施建成并运行正常的情况下进行，并如实记录监测时的实际工况以及关键参数：管电压、管电流和设备摆放位置。

c.验收执行标准

按照《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022），执行辐射剂量率的限值为 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 。辐射工作人员和公众年有效剂量约束值为评价报告确定的 5mSv/a 和 0.25mSv/a 。验收前，如发布新标准，应按照新标准执行限制。

d.验收监测

验收过程中，除了需要对辐射防护措施，安全联锁及辐射安全管理进行核查外，还需要进行验收监测。检测时，检测条件应符合下述要求：射线装置应在额定最大工作条件下进行检测、主屏蔽的检测应在没有探伤工件的情况下进行，副屏蔽的检测应在有探伤工件的情况下进行，检测时应先进行探伤室屏蔽体周围的巡测，之后再再进行常规的定点检测。具体可根据 GBZ117-2022 中 8.3.2 中条款进行，常规关注点见表 12-1。

表 12-1 竣工环保验收布点方案

检测因子	周围剂量当量率
点位	①屏蔽墙体防护门外 30cm，门的左、中、右侧 3 个点和门缝四周； ②屏蔽墙体外 30cm 离地面高度为 1m 处，每个面至少测 3 个点； ③控制室操作台； ④人员经常活动的位置； ⑤周边其他环境关注点；

e.验收监测实施：验收监测应由具有相应检验检测能力的机构开展，按照验收监测方案开展现场监测，做好现场监测的质量控制与质量保证工作，并对涉及的其他辐射安全防护设施/措施建设、落实及运行情况进行现场检查。

f.验收监测报告编制：完成验收监测与检查后，建设单位应组织编制验收监测报告，对监测数据和检查结果进行分析、评价并得出结论。结论应明确辐射安全与防护设施运行效果，项目对辐射工作人员、公众和周边环境的辐射影响情况等。

③后续工作

验收监测报告编制完成后,进入后续验收工作程序,提出验收意见,编制“其他需要说明的事项”,形成验收报告。验收报告包括验收监测报告、验收意见和“其他需要说明的事项”三项内容。验收意见包括工程建设基本情况、工程变动情况、辐射安全与防护设施/措施落实情况、工程建设对环境的影响、验收结论和后续要求。验收报告应通过全国建设项目竣工环境保护验收信息系统平台向社会公开,并形成验收档案。

(2) 日常自行监测

建设单位原有 1 台 X- γ 辐射剂量率检测仪,可用以日常监测使用。建设单位日常检测因子,检测位置,检测频次和参考水平如下:

检测因子:周围剂量当量率

检测位置:①屏蔽墙体防护门体外 30cm,门的左、中、右侧 3 个点和门缝四周;

②屏蔽墙体外 30cm 离地面高度为 1m 处,每个面至少测 3 个点;

③控制室操作台;

④人员经常活动的位置;

⑤周边其他环境关注点;

检测频次:不少于每季度一次,具体根据建设单位实际情况而定。

参考水平:以通过验收的验收数据作为日常自行监测数据正常与否的参考水平,且该参考水平低于最高周围剂量当量率参考控制水平 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 。

建设单位日常监测由辐射安全防护机构定期对辐射工作场所进行检查,辐射安全措施出现异常情况,应立即将情况告知辐射安全管理小组负责人,并采取必要的措施,后续加强辐射工作人员的培训以及管理。

(3) 辐射工作人员个人剂量监测

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》(环境保护部 18 号令,2011 年 5 月 1 日实施)的相关规定,使用射线装置的单位,应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。

建设单位为本项目配备的辐射工作人员配置个人剂量计并制定制度来严格规范辐射工作人员必须佩戴个人剂量计上岗,个人剂量计定期送检,建立个人剂量档案

并长期保存。

为了确认辐射工作人员上岗前可满足辐射工作人员要求，建设单位承诺将安排辐射工作人员进行辐射工作人员岗前体检，并将体检报告存入个人剂量档案。

（4）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》（环境保护部第 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应当按照国家环境监测规范，对相关场所进行辐射监测，并对监测数据的真实性、可靠性负责；不具备自行监测能力的，可以委托经省级人民政府环境保护主管部门认定的环境监测机构进行监测。

本次评价项目投入使用后，建设单位也将每年委托第三方进行年度监测，并进行年度评估，监测报告将作为年度评估报告中的一部分。评价项目年度监测应按照以下要求进行：

检测因子：周围剂量当量率

检测位置：①屏蔽墙体防护门体外 30cm，门的左、中、右侧 3 个点和门缝四周；

②屏蔽墙体外 30cm 离地面高度为 1m 处，每个面至少测 3 个点；

③控制室操作台；

④人员经常活动的位置；

⑤周边其他环境关注点；

检测频次：1 次/年。

参考水平：以通过验收的验收数据作为日常自行监测数据正常与否的参考水平，且该参考水平低于最高周围剂量当量率参考控制水平 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 。

12.5 其他要求

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，建设单位应当在本项目投入使用后，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。

12.6 辐射事故应急

为有效处理核技术利用项目开展过程中可能产生的辐射事故，强化辐射事故应急处理责任，最大限度控制事故危害，建设单位制定了辐射事故应急预案。在该预案中，建设单位明确了本单位辐射事故应急处理领导小组以及领导小组的主要职责。对已发生的辐射事故现场进行组织协调，安排救助，并向相关行政主管部门报告，负责恢复正常秩序等方面的工作。

该预案明确了辐射事故应急准备及应急措施，为辐射事故应急做了充足的准备，

该预案规定了辐射事故报告制度，按照相关条例、法规的要求，为辐射事故发生时向上级行政主管部门报告辐射事故发生和应急救援情况。

表 13 结论与建议

结论

1、项目概况

广州广重企业集团有限公司拟在广州市南沙区大岗镇潭新公路 362 号厂区内盾构机焊接厂房东侧新建一间探伤室及其配套设施，并在探伤室内使用 6 台 X 射线探伤机，均属于Ⅱ类射线装置，探伤机不同时使用，属于固定式探伤，主要用于压力容器产品的探伤检测。

2、项目选址合理性分析结论

根据表 1 相关内容可知，评价项目 50m 评价范围内基本上均位于厂区内部，且范围内无中小学和幼儿园，因此选址合理。

3、环境影响分析结论

通过对上述项目的辐射安全与防护措施进行分析，结果表明，项目运行时探伤室屏蔽体外辐射水平满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）相关规定。辐射工作人员及周围公众满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）设定的剂量约束值：工作人员的剂量不超过 5mSv/a，公众的剂量不超过 0.25mSv/a。此外，建设单位针对辐射项目制定了各项有效的监测计划和污染防治措施，符合《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）对安全操作以及防护监测的要求。

4、辐射安全管理的综合能力

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2021 年第四次修正）要求，本项目制定了完善的辐射安全管理制度和辐射应急预案，相应的人员培训和辐射监测计划等制度均符合相关标准的要求。

5、辐射安全与防护设施

通过对相关技术资料分析，评价项目可满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）中辐射防护、安全操作以及防护监测的要求。

6、可行性分析结论

本项目是应用于压力容器产品探伤检测，有助于其对产品质量的把控，同时为客户提供安全优质的产品。对照国家发展和改革委员会《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），本项目不

属于限制类和淘汰类项目，在落实有效的辐射安全与防护措施、管理措施后，能最大程度减少对周围环境的影响，从代价和利益的角度考虑，符合辐射实践的正当性。

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

建议和承诺

1.加强辐射安全管理，培养辐射工作人员的辐射安全职业素养，严格按照操作流程进行操作。

2.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使用，并在每年的1月31日前提交年度评估报告。

表 14 审 批

下一级环保部门预审意见			
		公章	
经办人		年	月 日

审批意见			
		公章	
经办人		年	月 日

附件 1 营业执照

编号: S0112019059864G(3-1)

统一社会信用代码
91440101190472614Y

营 业 执 照

(副 本)

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。

名 称 广州广重企业集团有限公司

类 型 有限责任公司(法人独资)

法定代表人 邬本明

经营范围 通用设备制造业 (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
。)

注 册 资 本 叁亿陆仟陆佰柒拾万贰仟元 (人民币)

成 立 日 期 1967年04月20日

住 所 广州市海珠区工业大道122号

登 记 机 关

2024 年 07 月 15 日

附件 2 委托书

委托书

广州乐邦环境科技有限公司：

根据《中华人民共和国环境影响评价法》，《中华人民共和国放射性污染防治法》等相关法律法规的规定和广东省生态环境厅的相关规定，我单位使用工业 X 射线探伤项目需开展辐射环境影响评价，特委托贵单位承担该项目的辐射环境影响评价工作。

根据项目的环境影响评价需要，我单位将提供项目相关的文件、技术资料，并协助贵公司现场踏勘。

有关该项目环境影响评价的其它事宜，由双方共同协商解决。

委托单位（盖章）：广州广重企业集团有限公司

2024 年 8 月 28 日



附件：配备探伤机信息

名称	参数信息			
设备名称型号	XXG2005 型 便携式定向 X 射线探伤机	XXG3505 型 便携式定向 X 射线探伤机	XYD-4510 型 移动式定向 X 射线探伤机	XXGHZ-3505 型 便携式周向 X 射线探伤机
最大管电压	200kV	350kV	450kV	350kV
最大管电流	5mA	5mA	10mA	5mA
有用线束张角	45°	45°	40°	360° × 30°
滤过材料	3mm 铝	3mm 铜	5mm 铜	3mm 铜
数量	1 台	2 台	1 台	2 台



附件 3 辐射安全许可证



辐射安全许可证

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

单位名称：广州广重企业集团有限公司

统一社会信用代码：91440101190472614Y

地址：广东省广州市海珠区工业大道 122 号

法定代表人：邬本明

证书编号：粤环辐证[A8193]

种类和范围：使用 II 类射线装置（具体范围详见副本）。

有效期至：2028 年 11 月 08 日



发证机关：广东省生态环境厅
（公章）
发证日期：2025 年 01 月 02 日

中华人民共和国生态环境部监制



203659

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	广州广重企业集团有限公司			
统一社会信用代码	91440101190472614Y			
地址	广东省广州市海珠区工业大道 122 号			
法定代表人	姓名	邬本明	联系方式	
辐射活动场所	名称	场所地址	负责人	
	大岗 2 号探伤室	广东省广州市南沙区人民镇潭联公路 362 号	郭祖亮	
	大岗 1 号探伤室	广东省广州市南沙区大岗镇潭联公路 362 号	郭祖亮	
	钟村探伤室	广东省广州市番禺区钟村镇钟屏路新 105 国道广重基地	郭祖亮	
证书编号	粤环辐证[A8193]			
有效期至	2028 年 11 月 08 日			
发证机关	广东省生态环境厅			（盖章）
发证日期	2025 年 01 月 02 日			

行政执法专用章
(1)



(三) 射线装置

证书编号：粤环验证[A81031]

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(最大值)	生产厂家	申请单位	监管部门
		射线探伤装置				便携式定向 X 射线探伤机	2005		kV 管电流 5 mA	线仪器仪表有限公司		
						XXG-2005 便携式定向 X 射线探伤机	XXG-2005	1821	管电压 200 kV 管电流 5 mA	丹东荣华射线仪器仪表有限公司		
						XXG-3505 便携式定向 X 射线探伤机	XXG-3505	1816	管电压 350 kV 管电流 5 mA	丹东荣华射线仪器仪表有限公司		
6	工业用 X 射线探伤装置	II 类	使用	2		XXG-3505 便携式定向 X 射线探伤机	XXG-3505	1817	管电压 350 kV 管电流 5 mA	丹东荣华射线仪器仪表有限公司		
						XXG-4510 便携式定向 X 射线探伤机	XYD-4510	8115	管电压 450 kV 管电流 10 mA	丹东荣华射线仪器仪表有限公司		
7	工业用 X 射线探伤装置	II 类	使用	1		XYD-4510 便携式定向 X 射线探伤机	XYD-4510	8115	管电压 450 kV 管电流 10 mA	丹东荣华射线仪器仪表有限公司		
8	工业探伤用加速器	II 类	使用	1		GT-4D-500 工业探伤电子加速器	GT-4D-500	202302	粒子能量 4 MeV	中国科学院高能物理研究所		
9	钟村探伤室	工业用 X 射线探伤装置	II 类	使用	1	HPX-225/11X 射线数字成像检测系统(带门屏蔽)	HPX-225/11	15475	管电压 225 kV 管电流 18 mA	马利诺奇光电测量技术有限公司		

5 / 10



(三) 射线装置

证书编号：粤环验证[A81931]

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		工业用 X 射线探伤装置	II 类	使用	2	XXG-3505 便携式定向 X 射线探伤机	XXG-3505	1814	管电压 350 kV 管电流 5 mA	丹东荣华射线仪器仪表有限公司		
						XXG-3505 便携式定向 X 射线探伤机	XXG-3505	1815	管电压 350 kV 管电流 5 mA	丹东荣华射线仪器仪表有限公司		
2	大同 1 号探伤室	工业用 X 射线探伤装置	II 类	使用	2	XXGHZ-3505 便携式同向 X 射线探伤机	XXGHZ-3505	1818	管电压 350 kV 管电流 5 mA	丹东荣华射线仪器仪表有限公司		
						XXGHZ-3505 便携式同向 X 射线探伤机	XXGHZ-3505	1819	管电压 350 kV 管电流 5 mA	丹东荣华射线仪器仪表有限公司		
3		工业探伤用加速器	II 类	使用	1	GT-9D-3000 工业探伤电子射线加速器	GT-9D-3000	CIAE-GTACC-202301	粒子能量 9 MeV	中国科学院高能物理研究所		
4	大同 2 号探伤室	工业用 X 射线探伤装置	II 类	使用	1	XXGHZ-3505 便携式同向 X 射线探伤机	XXGHZ-3505	1820	管电压 350 kV 管电流 5 mA	丹东荣华射线仪器仪表有限公司		
5		工业用 X 射线探伤装置	II 类	使用	2	XXG-2005 便携式定向 X 射线探伤机	XXG-2005	1822	管电压 200 kV 管电流 5 mA	丹东荣华射线仪器仪表有限公司		

4 / 10



(三) 射线装置

证书编号：粤环辐证[A8193]

序号	辐射活动 场所名称	活动种类和范围				使用台账			备注		
		装置分类名称	类别	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	监督 部门
14		工业探伤用 加速器	II类	使用 1	GT-6B 工业探 伤电子直线加 速器	GT-6B	781-071	粒子能量 6 MeV	中国原子能 科学研究院		

7/10



(三) 射线装置

证书编号：粤环辐证[A8193]

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 (最大值)	生产厂家	申请 单位	监督 部门
10	工业用 X 射线探伤装 置	II类	使用	2	XXG-3505 便 携式定向 X 射 线探伤机	XXG- 3505	2513	管电压 350 kV 管电流 5 mA	丹东荣华射 线仪器仪表 有限公司			
					XXG-3505 便 携式定向 X 射 线探伤机	XXG- 3505	2571	管电压 350 kV 管电流 5 mA	丹东荣华射 线仪器仪表 有限公司			
11	工业用 X 射线探伤装 置	II类	使用	1	XYD-4010 便 携式定向 X 射 线探伤机	XYD- 4010	181202	管电压 400 kV 管电流 10 mA	丹东中晟射 线仪器有限 公司			
12	工业用 X 射线探伤装 置	II类	使用	2	XXGHZ-3505 便携式同向 X 射线探伤机	XXGHZ- 3505	2037	管电压 350 kV 管电流 5 mA	丹东荣华射 线仪器仪表 有限公司			
					XXGHZ-3505 便携式同向 X 射线探伤机	XXGHZ- 3505	2574	管电压 350 kV 管电流 5 mA	丹东荣华射 线仪器仪表 有限公司			
13	工业用 X 射线探伤装 置	II类	使用	1	XXG-2005 便 携式定向 X 射 线探伤机	XXG- 2005	2368	管电压 200 kV 管电流 5 mA	丹东荣华射 线仪器仪表 有限公司			

6/10

附件 4 原有核技术项目相关环保手续

广东省环境保护厅文件

粤环审〔2013〕38号

广东省环境保护厅关于广州广重企业集团有限公司
核技术应用项目环境影响报告表的批复

广州广重企业集团有限公司：

你单位报批的《核技术应用项目环境影响报告表》（以下简称报告表，编号 11HPZ41）、广州市环境保护局对项目的初审意见和广东省辐射防护协会的评估意见收悉。经研究，批复如下：

一、广州广重企业集团有限公司核技术应用项目位于广州市番禺区钟村镇屏山工业区广州劲马动力设备企业有限公司内，项目内容为：使用 1 台电子直线加速器（能量为 6 兆电子伏）和 5 台工业探伤机，这六台设备均属于 II 类射线装置，其中直线加速器用于辐照电线和电缆，工业 X 射线探伤机用于工业探伤检测。直线加速器和工业 X 射线探伤机均在加速器辐照室内使用。

二、根据报告表的评价结论，我厅同意广州市环保局初审意见，同意你单位按照报告表中所列项目的性质、地点、规模及环境保护措施要求建设该工程。

三、项目应认真落实报告表提出的各项污染防治和辐射防护与安全措施，并重点做好以下工作：

（一）建立辐射安全管理机构，完善辐射安全各项管理制度和操作规程；辐射安全管理人员和辐射工作人员定期接受安全培训并持证上岗，严格遵守操作规程；制定辐射事故应急预案。

（二）严格按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）、《粒子加速器辐射防护规定》（GB5172-85）和《工业 X 射线探伤放射卫生防护标准》（GBZ117-2006）等标准的要求，落实各项辐射安全与防护措施，配备辐射防护用品；加强辐射管理，认真落实辐射工作场所分区管理的各项要求；禁止人员滞留在辐射控制区和监督区内，确保工作人员与公众的安全。

（三）由有资质单位设计和建设加速器辐照室，认真执行辐照室的各项辐射安全与防护措施，确保辐照室的有效屏蔽；辐照室的安全联锁须严格按照标准和报告表提出的要求设置，运行期间要加强检查，确保安全联锁装置及通风系统有效可靠。

（四）落实监测计划，配备 X-γ 辐射监测仪器，定期对工作场所和周围环境进行辐射剂量率监测，建立监测档案；定期委托有资质的环境辐射监测单位进行环境辐射监测；工作人员须配备

个人剂量计，进入辐照室时工作人员须佩戴个人剂量报警仪；剂量计监测按每季度1次进行，建立个人剂量档案以备环保部门监督检查。

（五）本项目的剂量管理目标值：工作人员剂量控制值低于5毫希沃特/年，公众剂量控制值低于0.25毫希沃特/年。

四、项目建设中应严格执行环境保护“三同时”制度，污染防治与辐射防护设施须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产（使用）。项目建成后，你单位应按规定的程序向我厅申请项目竣工环境保护验收，污染防治的设施须经验收合格后，该建设项目方可投入使用。

五、项目的日常环境保护监督管理工作由广州市环保局负责。



此件与原件相符
由我公司提供

- 3 -

广东省环境保护厅文件

粤环审〔2014〕22号

广东省环境保护厅关于广州广重企业集团有限公司 核技术应用项目竣工环境保护验收意见的函

广州广重企业集团有限公司：

你公司核技术应用项目竣工环境保护验收申请及有关材料收悉。我厅对该项目进行了竣工环境保护验收现场检查，并将该项目环境保护执行情况在广东省环境保护厅公众网（<http://www.gdep.gov.cn>）进行了公示。公示期间未收到群众的投诉和反对意见。经研究，现提出验收意见如下：

一、广州广重企业集团有限公司核技术应用项目地址位于广州市番禺区钟村镇屏山工业区广州劲马动力设备企业有限公司内，本次验收项目内容为：使用1台GT-6B型6.0MeV电子加速

- 1 -

器用于无损探伤,属Ⅱ类射线装置;5台X射线探伤机(2台XY-2515型X射线探伤机、2台XXH-3005c型X射线探伤机和1台XYD-4010型X射线探伤机)用于无损探伤,属Ⅱ类射线装置。

二、广东省环境辐射监测中心编制的《广州广重企业集团有限公司建设项目竣工环境保护验收监测报告表》表明:

广州广重企业集团有限公司电子加速器探伤机房周围的空气比释动能率监测结果《工业X射线探伤卫生防护标准》(GBZ117-2006)的要求;辐射工作人员的受照剂量和公众的年估算受照剂量监测结果满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)的要求。

三、该项目执行了环境影响评价制度和环境保护“三同时”制度,申领了辐射安全许可证,设置了辐射安全管理机构,制定了辐射防护和环境保护规章制度,建立了辐射事故应急预案,配备了个人防护用品,落实了各项防护措施和辐射安全措施,竣工环境保护验收合格。

四、项目投入运行后应做好以下工作:

(一)进一步完善辐射安全管理机构,强化安全意识;及时组织辐射工作人员参加辐射安全工作人员培训,做到持证上岗;进一步加强工作人员个人剂量管理,每3个月监测1次并建立剂量档案。

(二)完善并严格执行辐射安全管理制度和辐射应急预案,每年对环境辐射水平进行监测,对核技术应用项目的使用安全和

防护状况进行年度评估,每年1月31日前向我厅报送上一年度的安全与防护年度评估报告。

五、该项目日常的环境保护监管工作由广州市环保局负责。



广东省环境保护厅

粤环审〔2017〕207号

广东省环境保护厅关于广州广重集团有限公司 核技术利用扩建项目环境影响报告表的批复

广州广重集团有限公司：

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 16FSHP054）、广州市环境保护局的初审意见以及省环境辐射监测中心的评估意见收悉。经研究，批复如下：

一、你单位核技术利用扩建项目位于广州市番禺区钟村镇钟屏路新 105 国道旁。本次核技术利用扩建项目内容为：在公司蛇形管生产车间的蛇形管生产线安装使用 1 套型号为 X 射线数字成像检测系统（设备带自屏蔽，属 II 类射线装置）用于公司产品质

— 1 —

量无损检测。

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，我厅同意该项目建设。你单位应按照报告表内容组织实施。

三、项目应认真落实报告表提出的各项污染防治和辐射防护措施，并重点做好以下工作：

（一）建立健全辐射安全管理机构以及辐射安全各项管理制度。辐射安全管理人员和辐射工作人员定期接受辐射安全培训并持证上岗。

（二）严格按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）、《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）等的要求做好工业探伤工作的辐射防护和安全工作，落实各项辐射防护和安全措施。

（三）严格落实监测计划，配备辐射测量仪器，定期对工作场所及周围环境进行辐射剂量率监测，建立监测档案。工作人员工作时应佩戴个人剂量报警仪和个人剂量计，剂量计监测按每季度 1 次进行，建立个人剂量档案。

（四）你单位工业探伤项目剂量管理目标值：工作人员剂量控制值低于 5 毫希沃特/年，公众剂量控制值低于 0.25 毫希沃特/年。

— 2 —

四、项目建设应严格执行配套建设的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度。项目建成后，你单位应按相关法规要求重新申请辐射安全许可证。

五、项目的环境保护日常监督管理工作由广州市环境保护局负责。



广东省生态环境厅

粤环审〔2019〕5号

广东省生态环境厅关于广州广重重机有限公司 临港基地核技术利用项目环境影响报告表的批复

广州广重重机有限公司：

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 GDHL-HP-2018-H084）等材料收悉。经研究，批复如下：

一、你单位临港基地核技术利用项目位于广州市南沙区大岗镇潭新公路 362 号。项目内容为：建设 1 号和 2 号两间探伤室，开展射线无损探伤项目。主要包括：在 1 号探伤室内分别安装使用 1 台 GT-9D/3000 型电子直线加速器（最大电子束能量为 9 兆

电子伏,属Ⅱ类射线装置)和4台工业X射线探伤机(其中2台为XXGHZ-3505型周向便携式X射线机,另外2台为XXG-3505型定向便携式X射线探伤机,最大管电压均为350千伏,最大管电流均为5毫安,均属Ⅱ类射线装置);在2号探伤室内分别安装使用1台GT-4D/500型电子直线加速器(最大电子束能量为4兆电子伏,属Ⅱ类射线装置)和6台工业X射线探伤机(其中1台为XXGHZ-3505型周向便携式X射线机,2台为XXG-2005型定向便携式X射线探伤机,2台为XXG-3505型定向便携式X射线探伤机,最大管电压均为350千伏,最大管电流均为5毫安;另外1台为XYD-4510型移动式定向X射线探伤机,最大管电压为450千伏,最大管电流为10毫安。以上均属Ⅱ类射线装置)。以上射线装置均用于本单位生产设备的无损探伤。

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、项目在建造和运行中应严格落实报告表提出的各项辐射安全防护措施,落实安全责任,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、项目建设应严格执行配套建设的环境保护设施与主体工程

同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度。项目建成后,你单位应按规定的程序向我厅申请辐射安全许可证。

五、项目的环境保护日常监督管理工作由广州市环境保护局负责。



广州广重企业集团有限公司

广重函〔2016〕5号

广州广重企业集团有限公司关于新增 5台X射线探伤机项目辐射安全分析报告的送审函

广东省环境保护厅:

我公司原在加速器探伤室使用的4台X射线机(2台XY-2515型X射线机,2台XXH-3005c型X射线机)由于设备老旧,影响探伤质量,现已办理报废。此次拟在该探伤室新增使用2台XXG-3505型的X射线机(额定管电压为350kV,额定管电流为5mA)、2台XXGHZ-3505型的X射线机(额定管电压为350kV,额定管电流为5mA)和1台XXG-2005型的X射线机(额定管电压为200kV,额定管电流为5mA)。

根据《中华人民共和国环境保护法》和环保部办公厅关于《建设项目环境影响评价分类管理名录》中免于编制环境影响评价文件的核技术利用项目有关说明的函,我公司委托环评单位针对此次新增X射线探伤机项目编制了辐射安全分析报告,现呈报贵厅,拟与“蛇形管生产车间安装X射线数字成像检测系统(新建铅房)项目”环境影响报告表一同送审,一并办理辐射安全许可证,请予以审批。

联系人:钟思民 13922781249

抄送:广州市环境保护局,省环境辐射监测中心,广东核力工程勘察院。

广东省生态环境厅办公室

2019年1月9日印发

— 4 —



广州广重企业集团有限公司办公室



2016年9月14日印发

广州广重重机有限公司临港基地核技术利用项目

竣工环境保护验收意见

依据《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日发布), 广州广重重机集团有限公司于2023年10月31日在广州市组织《广州广重重机有限公司临港基地核技术利用项目》竣工环境保护验收会。参加会议的有广州广重重机集团有限公司(建设单位)、广州市广州工程建设监理有限公司(监理单位)、广州星环科技有限公司(验收监测单位、验收报告编制单位)的代表及2名特邀专家(名单附后)组成验收工作组。验收工作组经现场踏勘、资料查阅, 经讨论、审议, 形成验收意见如下:

一、建设项目基本情况

本项目位于广州市南沙区大岗镇潭新公路362号, 建设1号和2号两间探伤室, 在1号探伤室内安装使用1台GT-9D/3000直线加速器、使用2台XXGHZ-3505型周向便携式X射线探伤机和2台XXG-3505型定向便携式X射线探伤机; 在2号探伤室内安装使用1台GT-4D/500型直线加速器、使用1台XXGHZ-3505型周向便携式X射线探伤机、使用2台XXG-3505型定向便携式X射线探伤机、使用2台XXG-2005型定向便携式X射线探伤机和1台XYD4501移动式便携式X射线探伤机, 均属于II类射线装置。

二、工程变动情况

无。

三、环境保护设施落实情况

本项目执行了环境影响评价制度和环境保护“三同时”制度, 申领了辐射安全许可证, 设置了辐射安全管理机构, 制定了辐射安全管理规章制度和辐射事故应急预案, 工作人员参加了辐射安全上岗培训和考核, 配备了辐射监测仪器和防护用品, 落实了各项辐射安全与防护措施。

四、环境影响情况

检测结果表明, 按照常用最大工作条件运行时, 1号和2号探伤室外30cm处周围剂量当量率均不超过 $2.5\mu\text{Sv/h}$, 满足《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022)的辐射剂量率要求; 辐射工作人员年有效剂量不超过 5mSv/a , 公众年有效剂量不超过 0.25mSv/a , 满足环评批复文件“粤环审〔2019〕5号”的剂量管理要求。

五、验收结论

项目环境保护审批手续齐全, 落实了环境影响报告表及其批复文件的要求, 环境保护设施验收合格, 符合环境保护验收条件, 验收组同意通过竣工环境保护验收。

验收工作组签名:

张奇 张松川
唐国捐 黄嘉辉
陈健如 谢运育 赖成 张原
李松乐 李仕高

二〇二三年十月三十一日

附件 5 规章制度

广州广重企业集团有限公司辐射安全管理制度

第一章 总则

第一条 为认真落实国务院《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》和国家环境保护部《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的规定，切实加强公司辐射安全与防护的监督管理，预防、控制和消除辐射危害，保障放射探伤工作人员和公众的健康权益，结合本公司辐射工作实际，制定本制度。

第二条 本规定适用于企业工业 X 射线探伤装置使用、防护等要求。

第三条 定义

(一) X 射线现场探伤：在探伤室使用 X 射线现场探伤装置对物体内部缺陷进行 X 射线透照检查的工作过程。

(二) 探伤室：放置 X 射线装置和被检物体进行 X 射线透照检查并按标准规范建设屏蔽射线防护设施的照射室。

第二章 岗位职责

第四条 使用射线装置工作人员必须经过岗前体检，并经过辐射安全防护培训，持证上岗。

第五条 探伤工作人员进入探伤室时，除佩戴常规个人剂量剂外，还应佩戴个人剂量报警仪。当辐射水平达到设定的报警水平时，探伤工作人员应立即关闭射线装置，同时迅速离开工作场所，并立即向辐射防护负责人报告。

第六条 交接班或当班使用剂量仪前，应检查剂量仪是否正常工作，如在检查过程中发现剂量仪不能正常工作，则不应开始探伤工作。

- (三) 非厂家的维护专业人员，严禁拆卸；
- (四) 未经培训人员，禁止操作；
- (五) 保管好个人剂量计，并按要求正确佩戴；
- (六) 出现异常如设备故障、辐射异常，立即通知部门主管。

部门负责人：

- (一) 负责射线装置的使用安排，现场监督和管理；
- (二) 负责安排制定射线装置安全操作规程，并对操作员进行操作培训；
- (三) 负责安排射线装置的维护、维修及保养。

专职管理员：

- (一) 负责射线装置的安全监督及现场管理，使用符合国家法律法规；
- (二) 做好辐射防护工作，监督个人剂量计的正确使用；
- (三) 每 3 月定期将个人剂量计收集送检；
- (四) 定期安排射线装置操作员进行健康体检及其建档管理。

第三章 辐射安全与保卫制度

第十五条 应对探伤工作场所实行分区管理。一般将探伤室屏蔽墙体围成的内部区域划为控制区，与墙壁外部相邻区域划为监督区。

第十六条 设置明显的射线装置的标识和中文警示说明，张贴电离辐射警示标志。

第十七条 探伤室应设置门-机联锁装置,并保证在门(包括人员门和货物门)关闭后 X 射线装置才能进行探伤作业。门打开时应立即停止 X 射线照射,关上门不能自动开始 X 射线照射。门-机联锁装置的设置应方便探伤室内部的人员在紧急情况下离开探伤室。

第十八条 探伤室门口和内部应同时设有显示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置。“预备”信号应持续足够长的时间,以确保探伤室内人员安全离开。“预备”信号和“照射”信号应有明显的区别,并且应与该工作场所内使用的其他报警信号有明显区别。

第十九条 探伤室内应安装紧急停机按钮,确保出现紧急事故时,能立即停止照射。按钮应带有标签,标明使用方法。

第二十条 专用探伤室的设置必须充分考虑周围的放射安全,探伤室必须与操作室分开。

第二十一条 探伤室屏蔽设计应充分考虑有用线束照射的方向和范围、装置的工作负荷及室外情况,确保室外人员年有效剂量小于其相应的限值。

第二十二条 探伤室的窗口必须避开有用线束的照射方向,并应具有同侧墙的屏蔽防护性能;

第二十三条 进行透照检查时,必须考虑控制器与 X 射线管和被检物体的距离、照射方向、时间和屏蔽条件等因素,以保证探伤作业人员的受照剂量低于剂量限值,并应达到可以合理做到尽可能低的水平。

第四章 辐射监测方案

第二十四条 监测总则:根据《放射性同位素与射线装置安全

和防护条例》(国务院第 449 号令, 2005 年 12 月 1 日实施, 2019 年 3 月 2 日修订) 及《职业性外照射个人监测规范》(GBZ 128-2019) 的相关规定, 制定该计划。

第二十五条 个人剂量监测

严格按照国家有关标准、规范, 安排公司辐射岗位的工作人员进行个人剂量检测。所有从事 X 射线探伤的工作人员都将佩戴个人剂量计上岗, 保证定期送检, 监测周期最长不超过 90 天, 建立个人剂量档案和健康档案。

第二十六条 年度检测

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

委托检测机构对在用的射线装置的环境辐射水平进行年度检测, 年度检测数据应作为本单位的射线装置的安全和防护状况年度评估报告的一部分, 于每年 1 月 31 号前上报环境行政主管部门。

第二十七条 日常监测和检查

根据《工业 X 射线探伤放射防护要求》(GBZ117-2015) 的相关规定, 制定探伤室外日常检测和检查规定。

一、监测计划

公司为探伤室配备了 1 台智能化 Xy 辐射仪, 严格要求工作人员

进入探伤室作业前检查剂量仪是否正常工作，并按要求佩戴好个人剂量报警仪和个人剂量计。

使用智能化 X γ 辐射仪，定期（每个月第一个工作日）对探伤室外 0.3m 处辐射剂量率水平进行巡测，做好巡测记录，一旦发现辐射水平异常（超过 2.5 μ Sv/h）将立即停止工作，查找原因，进行整改。整改好、并经检测确认辐射水平不超标后，方可继续开展工作。

二、检测条件

应使用最大额定工况的探伤机，置于与探伤室墙可能最近的位置，在额定条件下工作，让射线直接照射墙壁。

三、检测点位

应先进行巡测，以发现可能出现的高辐射区域，然后在定点检测，检测点应包括：

- 通过巡测，发现的辐射水平异常高的位置；
- 探伤室门外 30cm 离地面高度为 1m 处，门的左、中、右侧 3 点和门缝四周；
- 探伤室墙外或邻室墙外 30cm 离地高度为 1m 处，每个墙面至少 3 个点；
- 人员经常活动的位置；
- 每次探伤结束，应检测探伤室入口，以确保 X 射线探伤机已停止工作。

四、日常检查要求

每天开始探伤工作前，先对探伤室的防护门安全连锁装置、急停按钮、声光警示装置等安全工作装置进行检查，以确保正常工作。

定期（每月一次）检测的项目包括：电气安全、通风装置、制冷系统等。

第五章 辐射工作人员培训制度

第二十八条 辐射工作人员培训的目标：是使工作人员了解放射性基本知识、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》、《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、《中华人民共和国放射性污染防治法》及辐射安全知识和辐射事故应急知识。

第二十九条 上岗培训及考核：根据生态环境部 2019 年 12 月 24 日印发的《关于核技术利用辐射安全与防护培训和考核有关事项的公告》的规定：自 2020 年 1 月 1 日起，辐射安全上岗培训应通过生态环境部组织开发的国家核技术利用辐射安全与防护培训平台（网址 <http://fushe.mee.gov.cn>）学习相关知识、报名并参加考核。

第三十条 持证：辐射设备工作人员及辐射安全管理人员应持证上岗，按时按计划参加国家核技术利用辐射安全与防护培训平台的辐射防护相关培训，加强理论学习，掌握基本的辐射安全防护知识和自救技能，并取得《辐射安全知识考核合格成绩单》。

第三十一条 新员工培训、考核：对于新增的辐射工作人员，应进行岗前职业健康体检，体检合格后方可参加辐射防护相关培训。

第三十二条 培训档案：建立辐射安全与防护培训档案，妥善保存档案，培训档案应包括每次培训的内容、培训时间、考核成绩等资料。

第六章 设备台账登记和维修维护制度

第三十三条 设备管理员负责设备使用台账的建立和管理，做到台账清晰，账物对应。射线装置台账实行动态管理，及时更新，准确记录设备变更情况。

第三十四条 操作人员在使用射线装置填写《射线装置使用台帐》。操作过程中如遇到故障或异常情况，必须详细记录在《射线装置使用台帐》的使用情况记录栏中。《射线装置使用台帐》所有内容务必如实填写，不得模糊不清。

第三十五条 定期完善射线装置射线装置台账登记和维修维护制度，加强管理。

第三十六条 建立设备检修及维护保养记录，填写《射线装置维修台帐》。定期对射线装置进行维护，使其保持最佳性能。

第三十七条 辐射安全管理机构负责对台帐登记进行监督。

第三十八条 射线装置的检修和维护由厂家或有资质的专业人员负责，由设备管理员做好检修和维护记录。

第三十九条 维修维护工作必须两人以上参与，佩戴好个人剂量报警仪，穿戴防护用品，在安全的情况下进行维修维护工作。

第四十条 射线装置检修和维护时应采取可靠的断电措施,切断需检修设备上的电器电源,并经启动复查确认无电后,在电源开关处挂上“正在检修禁止合闸”安全标志。

第七章 X 射线探伤设备安全操作规程

第四十一条 X 射线机由经过相关部门培训并取得辐射安全与防护培训合格证或合格成绩单的探伤人员操作。

第四十二条 射线探伤人员每天上班后仔细检查设备的完好情况,各种计量仪表应在检定周期内,检查其工作是否正常可靠。

第四十三条 检查安全防护装置,如安全防护门连锁装置是否可靠、警示灯是否正常工作等。如安全防护装置、警示标志等损坏,不得进行射线探伤作业。

第四十五条 开始作业前拍片人员要做好个人防护工作。

第四十六条 安全防护门没关好和警示灯不亮不得开机。

第四十七条 射线探伤人员应熟练掌握设备的性能和操作规程,严格按照操作规程规定的技术参数进行操作。

第四十八条 射线机第一次使用或间隔多日未用,再度使用前,X 射线管必须按规定进行一次训机,才能正常使用。

第四十九条 开机前必须开启警铃红灯,曝光室内不得有人停留,室外红灯告示。

第五十条 操作时应开电源待机预热 5 分钟,方可开高压。开高压时应先缓慢上升管电流,再缓慢上升管电压;当蜂鸣器发生预报信号,先缓慢降管电压,后缓慢降管电流直至切断高压开关。

第五十一条 X射线机正常使用,管电流不能超过机器最大允许值。

第五十二条 射线探伤过程中,严禁其他人员在防护门前的警戒区域内,附近不得有人逗留或从事其他作业。

第五十三条 在操作过程中,应严格按照设备的操作规程进行操作,以确保工作质量和设备安全。

第五十四条 射线探伤时,如设备、仪表或其他安全防护装置等发生故障,应立即停机并报告,待故障排除后方可继续作业。

第五十五条 拍片完毕后,应立即关闭电源。

第八章 辐射工作人员职业健康检查和个人剂量管理要求

第五十六条 总则:根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》和《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》的相关要求,制定该要求。

第五十七条 职业健康检查要求

凡辐射工作人员上岗前,必须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;定期组织上岗后的辐射工作人员进行职业健康检查,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。

辐射工作人员脱离辐射工作岗位时,应当对其进行离岗前的职业健康检查;发生应急照射或事故照射情况应及时组织健康检查和必要的医学处理。

第五十八条 个人剂量管理要求

按照法律、行政法规以及国家环境保护和职业卫生标准，委托具备资质的个人剂量监测技术服务机构对医院辐射工作人员进行个人剂量监测，监测周期最长不超过 3 个月。

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。个人剂量监测档案应终生保存，辐射工作人员可查看和复制本人个人剂量监测档案。辐射工作人员调换单位的，原用人单位应当向新用人单位或辐射工作人员本人提供个人剂量档案的复印件。

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。

广州广重企业集团有限公司

广州广重企业集团有限公司辐射事故应急预案

一、总则

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

二、应急救援机构

成立辐射事故应急处置小组，组织、开展生产过程发生的应急救援工作，其职责之一是辐射事故应急处理。

辐射事故应急处置小组成员：

应急小组	姓名	职务	电话
组长	郭祖亮	探伤室主任	1 6
副组长	麦志佳	探伤室副主任	1 8
成员	曾辉	射线探伤人员	1 6
	罗将青	射线探伤人员	1 0
	刘活贵	射线探伤人员	1 8
	何建华	射线探伤人员	1 4
	韩文福	射线探伤人员	1 1
	郭星健	射线探伤人员	1 8

广东省生态环境厅：12369

广州市生态环境局：12369、12345

广州市卫生健康委员会：12345、020-83828646

广州市公安局：110

三、应急处理要求

(一) 发生下列情况之一，应立即启动本预案：

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

(2) 防护门安全联锁发生故障，辐射工作人员在取放工件的过程中，意外开启 X 射线发生器，导致工作人员被误照射；

(3) 工作人员配合失误，有工作人员还在铅房内的情况下，外面的工作人员关闭防护门开启射线装置，使停留在铅房内的工作人员被误照射；

(4) 设备检修时，没有采取可靠的断电措施导致意外开启 X 射线发生器，使检修人员受到意外照射。

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

(三) 向环境行政部门、公安机关及时报告事故情况。

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

(五) 负责迅速安置受照人员就医，组织控制区内人员的撤离工作，并及时控制事故影响，防止事故的扩大蔓延，防止演变成公共事件。

四、辐射事故应急处理的责任划分

(一) 辐射事故应急小组组长负责辐射事故应急处理的组织及指挥工作；负责辐射事故应急处理中人员、物资和机具的调动调配工作，向应急救援小组及环境行政部门、公安部门快速上报，最迟不得超过两小时；

(二) 小组成员在抓好辐射事故应急处理工作的同时，协助做好受伤人员的家属的安抚工作；

(三) 要认真做好事故现场的保护工作，协助上级主管部门调查事故、搜集证据，整理资料并做好记录；

(四) 参加事故应急救援人员要自觉遵守纪律，服从命令，听从指挥，为完成救援任务尽职尽责，通过积极工作最大限度地控制事故危害，为尽快恢复生产创造条件；

(五) 加强对发生事故现场的治安保卫工作，公司保安部员要密切配合、协助党政领导及上级主管部门做好事故现场的保卫工作，防止现场物资及财产被盗或丢失。

五、辐射事故分类与分级

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、严重辐射事故和重大辐射事故：

事故等级	事故情形	事故风险
一般辐射事故	射线装置失控导致人员受到超过年剂量限值的照射	可能发生
较大辐射事故	射线装置失控导致 9 人以下（含 9 人）急性重度辐射病、局部器官残	基本不可能

	疾。	
重大辐射事故	射线装置失控导致 2 人以下 (含 2 人) 急性死亡或者 10 人 (含 10 人) 以上急性重度辐射病、局部器官残疾。	不可能
特别重大辐射事故	射线装置失控导致 3 人 (含 3 人) 以上急性死亡。	不可能

六、辐射事故应急救援应遵循的原则：

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

七、辐射事故应急处理程序及报告制度

(一) 一旦发生辐射事故，必须马上停机，切断总电源开关，当事人应立即通知同工作场所的工作人员离开，并及时上报；

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

(三) 应急救援小组组长应立即召集专业人员，根据具体情况迅速制定事故处理方案；事故处理必须在单位负责人的领导下，在有经验的辐射事故应急人员的参与下进行。

除上述工作外，辐射事故应急人员还应进行以下几项工作：

1、迅速确定现场的辐射强度及影响范围，划出禁区，防止外照射的危害。

2、根据现场辐射强度，决定工作人员在现场工作的时间。

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

4、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。

（四）发生辐射事故后，当事员工应第一时间上报辐射事故应急小组。小组成员接到报告后应在两小时内填写《辐射事故初始报告表》，向当地环境保护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。

八、人员培训和演习计划

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

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

九、辐射事故的调查

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

(二) 调查组要遵循实事求是、“四不放过”的原则对事故的发生时间、地点、起因、过程和人员伤亡情况及财产损失情况进行细致的调查分析，并认真做好调查记录，记录要妥善保管。

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

本预案自发布之日起生效，实施过程中如有与国家、省、市应急救援预案相抵触之处，以国家、省、市应急救援预案的条款为准。

广州广重企业集团有限公司

附件 6 辐射工作人员培训合格证

广州广重企业集团有限公司

辐射工作人员一览表

序号	姓名	性别	出生日期	身份证	工作岗位	毕业学校	学历	专业	辐射安全与防护培训时间	培训证号	有效期至
1	曾辉	男	1991-11-13	44010619911113001X	射线探伤工作人员	南昌航空大学	本科	测控技术与仪器	2020-04	FS20GD1200001	2025.04
2	麦志佳	男	1987-08-25	44010619870825001X	射线探伤工作人员	华南农业大学	本科	土地资源管理	2020-04-20	FS20GD1200003	2025.04
3	刘活贵	男	1972-08-10	44010619720810001X	射线探伤工作人员	韶关市第一中学	初中	/	2021-10-16	FS21GD1200741	2026.10.16
4	韩文福	男	1971-10-14	44010619711014001X	射线探伤工作人员	惠德李溪河中学	初中	/	2021-10-16	FS21GD1200740	2026.10.16
5	罗将青	男	1970-12-01	44010619701201001X	射线探伤工作人员	广工技工学校	中技	焊接	2020-08-11	FS20GD1200172	2025.08.11
6	郭祖亮	男	1965-12-25	44010619651225001X	射线探伤工作人员	武汉大学	本科	金属物理	2020-04-20	FS20GD1200002	2025.04
7	郭星健	男	1974-04-04	44010619740404001X	射线探伤工作人员	广州机电工程学校	中技	焊接	2021-10-16	FS21GD1200746	2026.10.16
8	艾军	男	1985-01-27	44010619850127001X	射线探伤工作人员	南昌航空大学	本科	测控技术与仪器	2023-01-07	FS23GD1200008	2028.01.07
9	夏涌斌	男	2000-06-04	44010620000604001X	射线探伤工作人员	中山职业技术学院	大专	理化测试与质检技术	2023-01-07	FS23GD1200009	2028.01.07
10	周文威	男	2000-07-23	44010620000723001X	射线探伤工作人员	中山职业技术学院	大专	理化测试与质检技术	2023-01-07	FS23GD1200004	2028.01.07
11	徐莉程	男	2002-07-06	44010620020706001X	射线探伤工作人员	中山职业技术学院	大专	理化测试与质检技术	2023-12-08	FS23GD1201339	2028.12.08



广东瑞迪检测技术有限公司
检 测 报 告

项目编号:	GDRD/TR-PD-24-0110-01
受检单位:	广州广重企业集团有限公司
检测对象:	TLD 元件
检测项目:	外照射个人剂量监测
监测类型:	常规监测
报告日期:	2024 年 6 月 25 日 (加盖检验检测专用章)

(加盖检验检测专用章)

广东瑞迪检测技术有限公司

编号: GDRD/TR-PD-24-0110-01

检测报告

二、检测结果

序号	姓名	样品编号	科室	佩戴时间	剂量当量 H _p (10)mSv
1	郭祖亮	24-03-01-60	/	2024-03-03 至 2024-06-02	<MDL
2	麦志佳	24-03-01-61	/	2024-03-03 至 2024-06-02	<MDL
3	刘活贵	24-03-01-62	/	2024-03-03 至 2024-06-02	0.09
4	韩文福	24-03-01-63	/	2024-03-03 至 2024-06-02	<MDL
5	艾军	24-03-01-64	/	2024-03-03 至 2024-06-02	<MDL
6	夏涌斌	24-03-01-65	/	2024-03-03 至 2024-06-02	<MDL
7	罗将青	24-03-01-66	/	2024-03-03 至 2024-06-02	<MDL
8	曾辉	24-03-01-67	/	2024-03-03 至 2024-06-02	<MDL
9	何健华	24-03-01-68	/	2024-03-03 至 2024-06-02	<MDL
10	郭星健	24-03-01-69	/	2024-03-03 至 2024-06-02	<MDL
11	周文威	24-03-01-70	/	2024-03-03 至 2024-06-02	0.10

说明:

1. 本报告所出示的剂量当量值已扣除本底值;

2. 本实验室个人剂量监测系统的最低探测水平(MDL)为0.05mSv, 低于此值的监测结果记录为<MDL。

为便于职业照射统计, 在相应的剂量档案中记录为 MDL 值的一半, 即 0.03mSv。

(以下无正文)



广东瑞迪检测技术有限公司
检测 报 告

项目编号: GDRD/TR-PD-24-0110-02
受检单位: 广州广重企业集团有限公司
检测对象: TLD 元件
检测项目: 外照射个人剂量监测
监测类型: 常规监测
报告日期: 2024 年 10 月 8 日



广东瑞迪检测技术有限公司

编号: GDRD/TR-PD-24-0110-02

检测报告

二、检测结果

序号	姓名	样品编号	科室	佩戴时间	剂量当量 $H_p(10)(mSv)$
1	郭祖亮	24-0110001	/	2024-06-03 至 2024-09-02	<MDL
2	麦志佳	24-0110002	/	2024-06-03 至 2024-09-02	<MDL
3	刘活贵	24-0110003	/	2024-06-03 至 2024-09-02	<MDL
4	韩文福	24-0110004	/	2024-06-03 至 2024-09-02	<MDL
5	艾军	24-0110005	/	2024-06-03 至 2024-09-02	<MDL
6	夏涌斌	24-0110006	/	2024-06-03 至 2024-09-02	<MDL
7	罗将青	24-0110007	/	2024-06-03 至 2024-09-02	<MDL
8	曾辉	24-0110008	/	2024-06-03 至 2024-09-02	<MDL
9	何健华	24-0110009	/	2024-06-03 至 2024-07-12	<MDL
10	郭星健	24-0110010	/	2024-06-03 至 2024-09-02	<MDL
11	周文威	24-0110011	/	2024-06-03 至 2024-09-02	0.06

说明:

- 本报告所出示的剂量当量值已扣除本底值;
 - 本实验室个人剂量监测系统的最低探测水平(MDL)为 0.05mSv, 低于此值的监测结果记录为<MDL; 为便于职业照射统计, 在相应的剂量档案中记录为 MDL 值的一半, 即 0.03mSv.
- (以下无正文)



广东瑞迪检测技术有限公司
检 测 报 告

项目编号: GDRD/TR-PD-24-0110-03
受检单位: 广州广重企业集团有限公司
检测对象: TLD 元件
检测项目: 外照射个人剂量监测
监测类型: 常规监测
报告日期: 2024年12月24日



广东瑞迪检测技术有限公司 编号: GDRD/TR-PD-24-0110-03

检测报告

二、检测结果

序号	姓名	样品编号	科室	佩戴时间	剂量当量 $H_p(10)(mSv)$
1	郭祖亮	24-0110001	/	2024-09-03 至 2024-12-01	<MDL
2	麦志佳	24-0110002	/	2024-09-03 至 2024-12-01	0.05
3	刘活贵	24-0110003	/	2024-09-03 至 2024-12-01	0.13
4	韩文福	24-0110004	/	2024-09-03 至 2024-12-01	0.06
5	艾军	24-0110005	/	2024-09-03 至 2024-12-01	0.05
6	夏涌斌	24-0110006	/	2024-09-03 至 2024-12-01	0.06
7	罗将青	24-0110007	/	2024-09-03 至 2024-12-01	<MDL
8	曾辉	24-0110008	/	2024-09-03 至 2024-12-01	<MDL
9	郭星健	24-0110010	/	2024-09-03 至 2024-12-01	<MDL
10	周文威	24-0110011	/	2024-09-03 至 2024-12-01	0.09

说明:
1. 本报告所出示的剂量当量值已扣除本底值;
2. 本实验室个人剂量监测系统的最低探测水平(MDL)为0.05mSv, 低于此值的监测结果记录为<MDL;
为便于职业照射统计, 在相应的剂量档案中记录为 MDL 值的一半, 即 0.03mSv。
(以下无正文)





广东瑞迪检测技术有限公司
检 测 报 告

项目编号: GDRD/TR-PD-24-0110-04
受检单位: 广州广重企业集团有限公司
检测对象: TLD 元件
检测项目: 外照射个人剂量监测
监测类型: 常规监测
报告日期: 2025 年 3 月 25 日



广东瑞迪检测技术有限公司 编号: GDRD/TR-PD-24-0110-04

检测报告

二、检测结果

序号	姓名	样品编号	科室	佩戴时间	剂量当量 $H_p(10)(mSv)$
1	郭祖亮	24-0110001	/	2024-12-02 至 2025-03-01	<MDL
2	麦志佳	24-0110002	/	2024-12-02 至 2025-03-01	<MDL
3	刘活贵	24-0110003	/	2024-12-02 至 2025-03-01	<MDL
4	韩文福	24-0110004	/	2024-12-02 至 2025-03-01	<MDL
5	艾军	24-0110005	/	2024-12-02 至 2025-03-01	<MDL
6	夏涌斌	24-0110006	/	2024-12-02 至 2025-03-01	<MDL
7	罗将青	24-0110007	/	2024-12-02 至 2025-03-01	<MDL
8	曾辉	24-0110008	/	2024-12-02 至 2025-03-01	<MDL
9	郭星健	24-0110009	/	2024-12-02 至 2025-03-01	<MDL
10	周文威	24-0110010	/	2024-12-02 至 2025-03-01	<MDL



说明:

- 本报告所出示的剂量当量值已扣除本底值;
- 本实验室个人剂量监测系统的最低探测水平 (MDL) 为 0.05mSv, 低于此值的监测结果记录为<MDL;

为便于职业照射统计, 在相应的剂量档案中记录为 MDL 值的一半, 即 0.03mSv。

(以下无正文)

附件 8 2024 年辐射工作场所检测报告

工作场所放射防护
检测报告

AYDS【检】字 2024 工放第 0713 号

委托编号: AYDS-GF2024-0713
委托单位: 广州广重企业集团有限公司
受检单位: 广州广重企业集团有限公司
检测类别: 定期检测



说 明

- 1、报告无“骑缝章”或我公司报告专用章无效。
- 2、报告无编制人、校核人、签发人签名无效，报告经涂改无效。
- 3、报告部分复制无效（全文复制除外）。
- 4、我公司只对来样或自采样品负责。
- 5、报告未经我公司同意不得用于广告，商品宣传等商业行为。
- 6、报告只提供委托方使用，如需提供给第三方使用，请与我公司联系。
- 7、对本报告若有异议，请在收到报告后 15 个工作日内向我公司提出，逾期不受理。
- 8、除客户特别申明外，本报告的所有记录档案保存期限为长期。
- 9、公司识别信息：
 - 名 称：广东安源鼎盛检测评价技术服务有限公司
 - 工作场所：东莞市南城区袁屋边车站北路恒正大厦 15 楼
 - 电 话：0769-22869222
 - 传 真：0769-22869333
 - 邮 编：523000
 - 网 址：<http://www.ay-ds.cn>
 - 资质编号：（粤）卫职技字（2021）第 013 号

一、基本信息

委托编号：	AYDS-GF2024-0713	检测类别：	定期检测
委托单位：	广州广重企业集团有限公司		
受检单位：	广州广重企业集团有限公司		
受检单位地址：	广州市番禺区石壁街道钟顺路 626 号		
检测项目：	工作场所放射防护检测		
检测日期：	2024 年 7 月 24 日	完成日期：	2024 年 9 月 20 日
检测仪器：	AT1123 型辐射检测仪（AYDS473）		
检测依据：	《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）		

二、使用仪器检定信息

仪器名称	检定单位	检定依据	检定有效期	检定结论
AT1123 型 辐射检测 仪	中国测试技 术研究院	便携式 X、γ 辐射周围剂量当 量（率）仪和监测仪检定规程 JJG393-2018	2023 年 10 月 17 日至 2024 年 10 月 16 日	合格

三、受检设备信息

射线装置

编号	名称	型号	类别	使用地点
1	工业 X 射线探伤机	丹东 XXG-3505	II	容器车间探伤室
2	工业 X 射线探伤机	丹东 XXG-3505	II	容器车间探伤室
3	工业 X 射线探伤机	丹东 XXG-2005	II	容器车间探伤室
4	工业 X 射线探伤机	丹东 XXGHZ-3505	II	容器车间探伤室
5	工业 X 射线探伤机	丹东 XXGHZ-3505	II	容器车间探伤室
6	工业 X 射线探伤机	丹东 XYD-4510	II	容器车间探伤室

（此页以下空白）

四、检测结果

1、设备名称：工业 X 射线探伤机，型号：XXG-3505；

设备厂商：丹东荣华射线仪器仪表有限公司；

检测场所：容器车间探伤室，检测条件：305kV，5mA。

序号	检测点位	检测结果(μSv/h)	接触限值(μSv/h)
1#	操作位	0.16	2.5
2#	迷道防护门上方外 30cm	0.14	2.5
3#	迷道防护门下方外 30cm	0.16	2.5
4#	迷道防护门左侧外 30cm	0.14	2.5
5#	迷道防护门右侧外 30cm	0.13	2.5
6#	迷道防护门中部外 30cm	0.14	2.5
7#	南墙外右侧外 30cm	0.15	2.5
8#	南墙外中部外 30cm	0.15	2.5
9#	南墙外左侧外 30cm	0.14	2.5
10#	迷道门墙外 30cm	0.14	2.5
11#	过道侧墙外 30cm	0.16	2.5
12#	东墙外左侧外 30cm	0.16	2.5
13#	东墙外中部外 30cm	0.15	2.5
14#	探伤室大门 1 左侧外 30cm	0.15	2.5
15#	探伤室大门 1 中部外 30cm	0.14	2.5
16#	探伤室大门 1 右侧外 30cm	0.14	2.5
17#	东墙外右侧外 30cm	0.15	2.5
18#	北墙外左侧外 30cm	0.14	2.5
19#	北墙外中部外 30cm	0.16	2.5
20#	北墙外右侧外 30cm	0.13	2.5
21#	西墙外左侧外 30cm	0.13	2.5
22#	探伤室大门 2 左侧外 30cm	0.14	2.5
23#	探伤室大门 2 中部外 30cm	0.17	2.5
24#	探伤室大门 2 右侧外 30cm	0.17	2.5
25#	西墙外中部外 30cm	0.15	2.5
26#	西墙外右侧外 30cm	0.15	2.5
27#	晾片室墙外 30cm	0.14	2.5
28#	二层墙左侧外 30cm	0.16	2.5
29#	二层墙中部外 30cm	0.15	2.5
30#	二层墙右侧外 30cm	0.15	2.5

注：1、以上数据均未扣除本底值，本底值范围：（0.10-0.19）μSv/h；

2、探伤室顶、地下无法检测。

2、设备名称：工业 X 射线探伤机，型号：XXG-3505；

设备厂商：丹东荣华射线仪器仪表有限公司；

检测场所：容器车间探伤室，检测条件：305kV，5mA。

序号	检测点位	检测结果(μSv/h)	接触限值(μSv/h)
1#	操作位	0.16	2.5
2#	迷道防护门上方外 30cm	0.16	2.5
3#	迷道防护门下方外 30cm	0.16	2.5
4#	迷道防护门左侧外 30cm	0.17	2.5
5#	迷道防护门右侧外 30cm	0.17	2.5
6#	迷道防护门中部外 30cm	0.15	2.5
7#	南墙外右侧外 30cm	0.16	2.5
8#	南墙外中部外 30cm	0.16	2.5
9#	南墙外左侧外 30cm	0.17	2.5
10#	迷道门墙外 30cm	0.15	2.5
11#	过道侧墙外 30cm	0.15	2.5
12#	东墙外左侧外 30cm	0.14	2.5
13#	东墙外中部外 30cm	0.16	2.5
14#	探伤室大门 1 左侧外 30cm	0.15	2.5
15#	探伤室大门 1 中部外 30cm	0.16	2.5
16#	探伤室大门 1 右侧外 30cm	0.14	2.5
17#	东墙外右侧外 30cm	0.14	2.5
18#	北墙外左侧外 30cm	0.14	2.5
19#	北墙外中部外 30cm	0.15	2.5
20#	北墙外右侧外 30cm	0.15	2.5
21#	西墙外左侧外 30cm	0.15	2.5
22#	探伤室大门 2 左侧外 30cm	0.15	2.5
23#	探伤室大门 2 中部外 30cm	0.16	2.5
24#	探伤室大门 2 右侧外 30cm	0.17	2.5
25#	西墙外中部外 30cm	0.16	2.5
26#	西墙外右侧外 30cm	0.14	2.5
27#	晾片室墙外 30cm	0.14	2.5
28#	二层墙左侧外 30cm	0.15	2.5
29#	二层墙中部外 30cm	0.16	2.5
30#	二层墙右侧外 30cm	0.14	2.5

注：1、以上数据均未扣除本底值，本底值范围：（0.10-0.19）μSv/h；

2、探伤室顶、地下无法检测。

3、设备名称：工业 X 射线探伤机，型号：XXG-2005；
设备厂商：丹东荣华射线仪器仪表有限公司；
检测场所：容器车间探伤室，检测条件：180kV，5mA。

序号	检测点位	检测结果(μSv/h)	接触限值(μSv/h)
1#	操作位	0.15	2.5
2#	迷道防护门上方外 30cm	0.15	2.5
3#	迷道防护门下方外 30cm	0.14	2.5
4#	迷道防护门左侧外 30cm	0.14	2.5
5#	迷道防护门右侧外 30cm	0.15	2.5
6#	迷道防护门中部外 30cm	0.16	2.5
7#	南墙外右侧外 30cm	0.17	2.5
8#	南墙外中部外 30cm	0.17	2.5
9#	南墙外左侧外 30cm	0.15	2.5
10#	迷道门墙外 30cm	0.15	2.5
11#	过道侧墙外 30cm	0.16	2.5
12#	东墙外左侧外 30cm	0.16	2.5
13#	东墙外中部外 30cm	0.15	2.5
14#	探伤室大门 1 左侧外 30cm	0.15	2.5
15#	探伤室大门 1 中部外 30cm	0.15	2.5
16#	探伤室大门 1 右侧外 30cm	0.16	2.5
17#	东墙外右侧外 30cm	0.16	2.5
18#	北墙外左侧外 30cm	0.17	2.5
19#	北墙外中部外 30cm	0.17	2.5
20#	北墙外右侧外 30cm	0.17	2.5
21#	西墙外左侧外 30cm	0.16	2.5
22#	探伤室大门 2 左侧外 30cm	0.16	2.5
23#	探伤室大门 2 中部外 30cm	0.16	2.5
24#	探伤室大门 2 右侧外 30cm	0.15	2.5
25#	西墙外中部外 30cm	0.15	2.5
26#	西墙外右侧外 30cm	0.14	2.5
27#	晾片室墙外 30cm	0.17	2.5
28#	二层墙左侧外 30cm	0.16	2.5
29#	二层墙中部外 30cm	0.15	2.5
30#	二层墙右侧外 30cm	0.15	2.5

注：1、以上数据均未扣除本底值，本底值范围：（0.10-0.19）μSv/h；
2、探伤室顶、地下无法检测。

4、设备名称：工业 X 射线探伤机，型号：XXGHZ-3505；
设备厂商：丹东荣华射线仪器仪表有限公司；
检测场所：容器车间探伤室，检测条件：305kV，5mA。

序号	检测点位	检测结果(μSv/h)	接触限值(μSv/h)
1#	操作位	0.15	2.5
2#	迷道防护门上方外 30cm	0.15	2.5
3#	迷道防护门下方外 30cm	0.14	2.5
4#	迷道防护门左侧外 30cm	0.15	2.5
5#	迷道防护门右侧外 30cm	0.16	2.5
6#	迷道防护门中部外 30cm	0.16	2.5
7#	南墙外右侧外 30cm	0.14	2.5
8#	南墙外中部外 30cm	0.15	2.5
9#	南墙外左侧外 30cm	0.16	2.5
10#	迷道门墙外 30cm	0.17	2.5
11#	过道侧墙外 30cm	0.17	2.5
12#	东墙外左侧外 30cm	0.17	2.5
13#	东墙外中部外 30cm	0.18	2.5
14#	探伤室大门 1 左侧外 30cm	0.18	2.5
15#	探伤室大门 1 中部外 30cm	0.17	2.5
16#	探伤室大门 1 右侧外 30cm	0.16	2.5
17#	东墙外右侧外 30cm	0.16	2.5
18#	北墙外左侧外 30cm	0.16	2.5
19#	北墙外中部外 30cm	0.15	2.5
20#	北墙外右侧外 30cm	0.15	2.5
21#	西墙外左侧外 30cm	0.14	2.5
22#	探伤室大门 2 左侧外 30cm	0.13	2.5
23#	探伤室大门 2 中部外 30cm	0.15	2.5
24#	探伤室大门 2 右侧外 30cm	0.16	2.5
25#	西墙外中部外 30cm	0.15	2.5
26#	西墙外右侧外 30cm	0.14	2.5
27#	晾片室墙外 30cm	0.15	2.5
28#	二层墙左侧外 30cm	0.16	2.5
29#	二层墙中部外 30cm	0.14	2.5
30#	二层墙右侧外 30cm	0.14	2.5

注：1、以上数据均未扣除本底值，本底值范围：（0.10-0.19）μSv/h；
2、探伤室顶、地下无法检测。

5、设备名称：工业 X 射线探伤机，型号：XXGHZ-3505；

设备厂商：丹东荣华射线仪器仪表有限公司；

检测场所：容器车间探伤室，检测条件：305kV，5mA。

序号	检测点位	检测结果(μSv/h)	接触限值(μSv/h)
1#	操作位	0.15	2.5
2#	迷道防护门上方外 30cm	0.15	2.5
3#	迷道防护门下方外 30cm	0.15	2.5
4#	迷道防护门左侧外 30cm	0.14	2.5
5#	迷道防护门右侧外 30cm	0.16	2.5
6#	迷道防护门中部外 30cm	0.14	2.5
7#	南墙外右侧外 30cm	0.13	2.5
8#	南墙外中部外 30cm	0.13	2.5
9#	南墙外左侧外 30cm	0.15	2.5
10#	迷道门墙外 30cm	0.14	2.5
11#	过道侧墙外 30cm	0.13	2.5
12#	东墙外左侧外 30cm	0.12	2.5
13#	东墙外中部外 30cm	0.13	2.5
14#	探伤室大门 1 左侧外 30cm	0.14	2.5
15#	探伤室大门 1 中部外 30cm	0.14	2.5
16#	探伤室大门 1 右侧外 30cm	0.16	2.5
17#	东墙外右侧外 30cm	0.16	2.5
18#	北墙外左侧外 30cm	0.17	2.5
19#	北墙外中部外 30cm	0.17	2.5
20#	北墙外右侧外 30cm	0.14	2.5
21#	西墙外左侧外 30cm	0.17	2.5
22#	探伤室大门 2 左侧外 30cm	0.14	2.5
23#	探伤室大门 2 中部外 30cm	0.15	2.5
24#	探伤室大门 2 右侧外 30cm	0.15	2.5
25#	西墙外中部外 30cm	0.16	2.5
26#	西墙外右侧外 30cm	0.15	2.5
27#	晾片室墙外 30cm	0.14	2.5
28#	二层墙左侧外 30cm	0.14	2.5
29#	二层墙中部外 30cm	0.14	2.5
30#	二层墙右侧外 30cm	0.14	2.5

注：1、以上数据均未扣除本底值，本底值范围：（0.10-0.19）μSv/h；
2、探伤室顶、地下无法检测。

6、设备名称：工业 X 射线探伤机，型号：XYD-4510；

设备厂商：丹东中晟射线仪器有限公司；

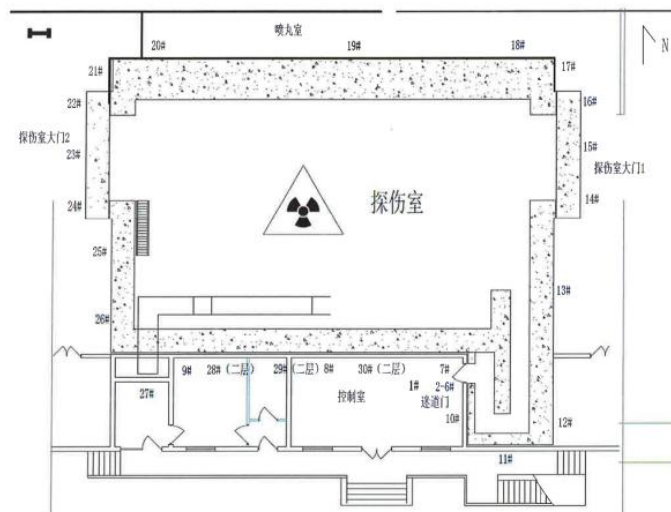
检测场所：容器车间探伤室，检测条件：410kV，10mA。

序号	检测点位	检测结果(μSv/h)	接触限值(μSv/h)
1#	操作位	0.17	2.5
2#	迷道防护门上方外 30cm	0.15	2.5
3#	迷道防护门下方外 30cm	0.13	2.5
4#	迷道防护门左侧外 30cm	0.12	2.5
5#	迷道防护门右侧外 30cm	0.15	2.5
6#	迷道防护门中部外 30cm	0.16	2.5
7#	南墙外右侧外 30cm	0.17	2.5
8#	南墙外中部外 30cm	0.14	2.5
9#	南墙外左侧外 30cm	0.13	2.5
10#	迷道门墙外 30cm	0.14	2.5
11#	过道侧墙外 30cm	0.13	2.5
12#	东墙外左侧外 30cm	0.15	2.5
13#	东墙外中部外 30cm	0.14	2.5
14#	探伤室大门 1 左侧外 30cm	0.15	2.5
15#	探伤室大门 1 中部外 30cm	0.15	2.5
16#	探伤室大门 1 右侧外 30cm	0.16	2.5
17#	东墙外右侧外 30cm	0.15	2.5
18#	北墙外左侧外 30cm	0.15	2.5
19#	北墙外中部外 30cm	0.14	2.5
20#	北墙外右侧外 30cm	0.15	2.5
21#	西墙外左侧外 30cm	0.16	2.5
22#	探伤室大门 2 左侧外 30cm	0.16	2.5
23#	探伤室大门 2 中部外 30cm	0.17	2.5
24#	探伤室大门 2 右侧外 30cm	0.15	2.5
25#	西墙外中部外 30cm	0.15	2.5
26#	西墙外右侧外 30cm	0.14	2.5
27#	晾片室墙外 30cm	0.14	2.5
28#	二层墙左侧外 30cm	0.15	2.5
29#	二层墙中部外 30cm	0.15	2.5
30#	二层墙右侧外 30cm	0.16	2.5

注：1、以上数据均未扣除本底值，本底值范围：（0.10-0.19）μSv/h；
2、探伤室顶、地下无法检测。

五、检测布点示意图

容器车间探伤室



(此页以下空白)

六、评价

广州广重企业集团有限公司六台 X 射线探伤机工作场所放射防护检测结果均符合标准《工业探伤放射防护标准》(GBZ 117-2022) 的要求。

编制:

[Signature]

审核:

[Signature]

签发:

[Signature]

日期:

2024.10.08

报告结束

附件 9 2024 年年度评估报告

广州广重企业集团有限公司 2024 年度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

一、单位的基本情况

广州广重企业集团有限公司（原广州重型机械厂，始建于 1948 年）是中国机械工业骨干企业，广州工业投资控股集团有限公司的二级企业，广东省重点装备制造国有独资企业，拥有番禺石壁、南沙大岗两大制造基地，占地面积共计 808 亩。广重集团持续致力于以科技创新带动企业发展，拥有雄厚的技术力量，是国家高新技术企业，拥有广东省认定的企业技术中心、广东省重型机械工程技术研究中心、广州市重点工程技术研究开发中心、环保与清洁能源装备研究院等。广重拥有我国固定式压力容器规则设计资质，大型高压容器（A1）生产许可证，ASME 的 U、U2、PP、S 证书，A 级锅炉生产许可证，压力管道 GC2 设计资格，ISO 质量、环境以及职业健康安全管理体系认证证书，多款产品荣获机械工业部和国家以及省、市科技成果奖。广重集团引进了捷克斯柯达汽轮机设计制造技术以及德国海瑞克盾构机制造技术，主要产品有：发电成套设备（含汽轮机、发电机、锅炉等，涵括垃圾焚烧发电、生物质发电、余热发电、联合循环、热电联供等领域）、重型厚壁压力容器、分离机、隧道掘进设备（关键零部件）、通用机械设备等，产品涵盖环保与清洁能源装备、石油化工装备、煤化工装备、隧道掘进装备、食品和医药设备等领域，为垃圾焚烧发电厂、生物质发电厂、燃气发电厂、热电厂、石油化工厂、隧道工程等行业提供优质设备。

公司拥有射线装置台账一览表

射线装置台账						
活动种类	名称	型号	分类	管电压、管电流	数量	使用场所
使用	6MeV 直线加速器	GT-6B	II	6000KV	1	钟村探伤室
使用	便携式定向 X 射线探伤机	XXG-3505	II	350KV、5mA	2	
使用	便携式周向 X 射线探伤机	XXGHZ-3505	II	350KV、5mA	2	

使用	便携式定向 X 射线探伤机	XXG-2005	II	200KV、5mA	1	大岗 1 号探伤室
使用	X 射线数字成像检测系统	HPX-225/11	II	225KV、18mA	1	
使用	便携式定向 X 射线探伤机	XYD-4010	II	400KV、10mA	1	
使用	9MeV 直线加速器	GT-9D/3000	II	9000KV	1	
使用	便携式定向 X 射线探伤机	XXG-3505	II	350KV、5mA	2	大岗 2 号探伤室
使用	便携式周向 X 射线探伤机	XXGHZ-3505	II	350KV、5mA	2	
使用	4MeV 直线加速器	GT-4D/500	II	4000KV	1	
使用	便携式定向 X 射线探伤机	XXG-3505	II	350KV、5mA	2	
使用	便携式定向 X 射线探伤机	XXG-2005	II	200KV、5mA	1	
使用	便携式定向 X 射线探伤机	XYD-4510	II	450KV、10mA	1	

二、辐射安全和防护设施的运行和维护情况

工作场所	运行记录情况	完整 ☒ 不健全 ☐ 无 ☐		
	安全联锁装置	共有 ☐ 套 有效 ☒ 无 ☐		
	屏蔽状况	良好 ☒ 不合理 ☐ 注意问题是：无 ☐		
	放射源贮存库	独立 ☐ 不独立 ☐ 无 ☒		
	作业规范情况	规范 ☒ 一般 ☐ 不规范 ☐		
	安全防护措施	有 ☒ 无 ☐	布局	合理 ☒ 不合理 ☐
	辐射警示标志	有 ☒ 无 ☐	通风	良好 ☒ 差 ☐
	警示灯或说明	有 ☒ 无 ☐	表面	有污染 ☐ 无污染 ☒
	警戒线	有 ☒ 无 ☐		
放射性废物	废放射源数量	无	贮存情况	无
	废物性状、重量	无	贮存情况	无
	其它	无	贮存情况	无
废物处理	废显影液、定影处置	探伤过程中产生的废显影液和废定影液由东莞市新东欣环保投资有限公司回收		

三、辐射安全和防护制度及措施的建立和落实情况

检查项目	检查内容	符合	基本符合	不符合	备注
相关手续	辐射安全许可证	符合			编号:粤环辐证【A8193】有效期 2028.11
	环境影响评价	符合			全部环评■ 部分环评□ 未环评□
	环境保护验收	符合			全部验收■ 部分验收□ 未验收□
	申报登记及放射源编码	符合			全部编号■ 部分编号□ 未编号□
	备案(购买、送贮、转移)	符合			全部备案■ 部分备案□ 未备案□
规章制度	管理机构及岗位职责	符合			
	X射线操作规程	符合			
	辐射防护和安全保卫制度	符合			
	辐射污染环境检测计划	符合			
	X射线检测人员安全防护和安全管理	符合			
	设备检修维护制度	符合			
	设备使用登记制度	符合			
	人员培训计划	符合			
	事故应急制度	符合			

四、辐射工作人员变动及接受辐射安全和防护知识教育培训情况

2024 年, 我司探伤人员何健华 7 月 17 日到龄退休, 其他工作人员没有变动, 我公司对工作人员均采取持证上岗并定期到有关部门培训。到目前为止, 我司辐射相关人员的培训、个人剂量见下表:

姓名	工作岗位	培训时间	培训类别	有效剂量	证号
郭祖亮	管理人员	2020-4-20	自学、网课	<MDL	FS20GD1200002
罗将青	射线探伤人员	2020-8-11	自学、网课	<MDL	FS20GD1200172
麦志佳	管理人员	2020-4-20	自学、网课	0.05mSv	FS20GD1200003

曾辉	射线探伤人员	2020-4-20	自学、网课	0.03mSv	FS20GD1200001
刘活贵	射线探伤人员	2021-10-16	自学、网课	0.29mSv	FS21GD1200741
何健华	射线探伤人员	2021-10-16	自学、网课	0.04mSv	FS21GD1200739
韩文福	射线探伤人员	2021-10-16	自学、网课	0.1mSv	FS21GD1200740
郭星健	射线探伤人员	2021-10-16	自学、网课	<MDL	FS21GD1200746
艾军	射线探伤人员	2023-01-07	自学、网课	0.05mSv	FS23GD1200008
夏涌斌	射线探伤人员	2023-01-07	自学、网课	0.08mSv	FS23GD1200009
周文威	射线探伤人员	2023-01-07	自学、网课	0.33mSv	FS23GD1200004

五、场所辐射环境监测和个人剂量监测记录及职业健康检查情况

- 详见
- 附件 1《环境检测报告》
- 附件 2《外照射个人剂量检测报告》
- 附件 3《职业健康检查结果》

六、辐射事故及应急响应情况

1 事故类型和危害程度

公司在进行产品质量检验过程中的无损检测会用到射线装置，在探伤室及相邻区域存在潜在的辐射危害，辐射危害事故发生后，会对人员健康造成重大危害。

2 应急处置基本原则

2.1 坚持“以人为本”的原则

2.2 坚持“统一指挥”的原则。事故的抢险救援工作必须在应急救援领导小组的统一领导、指挥下开展。

2.3 坚持“快速反应、果断处置、认真细致、杜绝二次隐患”的原则。

3 组织机构及职责

3.1 事故应急救援领导小组

组长：总经理

副组长：主管安全生产的副总经理

现场总指挥：应急救援指挥领导小组组长或副组长（或由组长、副组长授指定的人员）

成员部门及人员：工会主席、安全环保质量部部长、技术与工程中心主任、人力资源部副部长、财务部部长、汽轮机分公司总经理、锅炉压力容器分公司总经理。

3.2 指挥机构及职责

3.2.1 组长：对事故应急救援宣布启动并担任总指挥，当事故升级时与地方政府或应急救援部门联系请求外援。

3.2.2 副组长：协助组长组织指挥下达应急救援命令，协调事故现场应急救援行动。

3.2.3 集团公司安全环保质量部部长：协助配合现场抢险事宜，负责应急所需的车辆安排，协助做好现场警戒和安全应急管理。

3.2.4 各部门负责人：当接到报警信息后，立即向组长、副组长报告，同时迅速赶到事发现场，接受组长指挥调动，协助副组长和事发部门事故应急救援分队进行现场救援。

3.2.5 财务部部长：负责组织落实应急救援专项资金的到位。

3.2.6 技术与工程中心主任：负责探伤室的安全管理和探伤人员管理。负责对射线装置及其安全防护，设备、设施的维护，应急检修工作。负责应急救援物资的准备到位和对重大设备事故进行现场应急处理，指导事发部门应急救援抢险队控制设备事故扩大，排除险情。

3.2.7 工会主席：负责同地方总工会的联系工作、做好事故伤员家属的安抚工作、稳定其他员工的思想情绪、参与协助事故调查和对事故进行分析、处理。

4 预防和预警

4.1 事故预防准备

为避免或减少事故发生，平时就要做好应急演练与准备工作，落实岗位责任制和各项制度。

4.1.1 技术与工程中心落实岗位责任制和各项制度，应坚持对射线探伤作业人员安全、应急常识的教育工作。做好应急准备定期组织专业学习和训练，提高自救能力。

4.1.2 安全环保质量部应定期对射线探伤室进行监督检查，确保射线装置的安全运行，坚持对从事放射工作人员的防护知识培训与剂量监护，并进行相应的考核。

4.2 预警行动

探伤室有专人负责管理，在探伤作业过程中周边区域设置警示标志，告知有辐射危害，并控制无关人员的靠近。

5 事故报告程序

当事故发生后按照逐级上报原则报告。

事故信息由安全环保质量部负责统一接收、处理、分析、经核实后及时报告公司领导。

发生事故后，事故部门应立即向安全环保质量部报告。安全环保质量部接到事故报告后，马上组织人员到现场开展应急救援工作，并向公司领导汇报，对可能造成环境污染的要向上级主管部门汇报。

6 应急处置

6.1 应急响应

公司事故应急救援领导小组全面负责放射事故应急有关工作，并根据放射事故的严重程度决定组成响应的事故应急与响应指挥系统。根据本公司放射事故的可能性可分为三类：

一般辐射事故，是指射线装置失控导致人员收到超过年剂量限值的照射。

较大辐射事故，是指射线装置失控导致 9 人以下（含 9 人）急性重度放射病、局部器官残疾。

重大辐射事故，是指射线装置失控导致 2 人以下（含 2 人）急性死亡或 10 人以上（含 10 人）急性重度放射病、局部器官残疾。

6.1.1 一般事故应急与响应指挥系统

发生一般事故后，由技术与工程中心与安全环保质量部负责组织有关部门和人员做好应急处理工作。

6.1.2 较大或重大事故应急与响应系统

发生较大或重大事故后，由公司事故应急救援领导小组具体确定组成指挥小组。

6.2 处置措施

6.2.1 事故现场应急处置

6.2.1.1 一般事故

发生一般事故后立即封锁现场，探伤室负责人员迅速查明事故原因，凡能通过切断事故源等处理措施而消除事故的，则以自救为主，如自己不能控制的，应向领导小组报告并提出具体措施。

6.2.1.2 较大或重大事故

发生较大或重大事故后，应马上封锁现场，迅速安排受照射人员接受医学检查，在指定的医疗机构救治。技术与工程中心与安全环保质量部组织有关人员携带仪器设备赶赴现场进行检测，核实事故情况，估算受照射剂量、污染范围和程度，判定事故类型级别，提

出控制措施和方案。根据事故等级，2 小时内由安全环保质量部的专业人员向市级、省级环保部门、公安机关报告。

6.2.1.3 安全环保质量部、工会应迅速着手对受照射人员的思想工作，并按规定做好事故善后工作。

6.2.2 事故应急救援程序

6.2.2.1 事故发生后，当事人或目击者应立即向探伤室负责人、安全员报告，并马上通知相关负责人以最快的速度赶到事发现场进行急救，根据现场情况判断，由现场主管领导向事故应急救援领导小组报告。

6.2.2.2 应急救援领导小组接到报警后，立即启动公司相应级别的应急救援预案，并通知组长、副组长、再通知其他相关成员部门的人员迅速赶赴事发现场，按各自分工和相关职能要求进行现场救援抢险。

6.2.2.3 事发部门在报警的同时应组织现场抢险人员马上清理疏通安全通道，并由安全员迎接赶赴现场的专业救援人员和急救车辆、物资。

6.2.2.4 当发生有人员伤亡事故时，事故现场人员和最先赶到的现场抢险人员应立即将伤员脱离危险区域，同时进行救护工作，并迅速将伤者送往医疗急救中心救护。

6.2.2.5 在受伤人员得到妥善安排，现场调查取证工作结束后，并确认不会出现二次险情后，在征得公司主管领导或上级主管部门或地方人民政府同意的情况下，由技术与工程中心主任或安全环保质量部部长下令应急结束。

7 术语和定义

射线装置：指能产生预定水平 X 射线的电器设备。

事故：造成死亡、疾病、伤害、损坏或其他损失的意外事故。

环境影响：全部或部分地区，由组织的活动、产品或服务环境造成的任何有害或有益的变化。

8 辐射事故应急演练

为检验预案制定的可行性和有效性，找出不足，增强对突发辐射事故的应急处理能力，将辐射事故造成的损失降到最低程度，我司于2024年8月26日在公司探伤室组织举办了年度辐射事故应急救援演练活动。

七、存在安全隐患及整改情况

我司的现场工业X射线探伤检测严格按照上级主管部门意见及国家的各项法律法规，加强对放射作业现场的监督管理，对现场安防设施出现问题及时进行维修，确保各控制线路及工作状态正常。经上级部门及我司的工作人员的自查未发现安全隐患。

八、其他有关法律、法规规定的落实情况

我司的工作人员严格按照国家的法律法规要求操作，任何人不得违反规定，定期组织督促人员进行学习和相关辐射安全防护培训。

九、年度评估结论

我司使用X射线探伤设备，严格遵守法律法规，按规章制度进行操作，未发现任何安全隐患和违规操作情况；在工程施工和试运行期间未发生重大环境影响事故。

依照公司《环境辐射监测计划和污染防治措施》制度组织相关人员参与安全培训和职业健康检查，对设备辐射状况进行监控。公司由安全环保质量部主管安全，对X射线设备安全进行监督管理，2024年核辐射技术应用工作运行正常。所有从业人员认真学习辐射安全管理知识、仪器操作规程，全部通过考试，取得了合格核技术利用辐射安全与防护考核成绩报告单。

今后我司仍继续履行对核辐射应用的监管职责和工作，将现场射线检测区域作为公司重点安全管控区，加强监控，确保不发生重大环境影响事故。



附件 10 检测报告



广州乐邦环境科技有限公司

检 测 报 告

报告编号：LBDL20241216001



项目名称： 广州广重企业集团有限公司工业 X 射线探伤项目
检测类别： 委托检测
委托单位： 广州广重企业集团有限公司
报告日期： 2024 年 12 月 23 日



报告编号：LBDL20241216001

说 明

- 1、报告无本单位报告专用章及骑缝章无效。
- 2、报告无检测人、复核人、签发人的签名无效。
- 3、报告涂改或部分复印无效。
- 4、自送样品的委托检测，其检测结果仅对来样负责。对不可复现的检测项目，结果仅对采样所代表的时间和空间负责。
- 5、对检测结果有异议，可在收到报告之日起一个月内向我公司提出书面复检申请，逾期不予受理。

本机构通讯资料：
单位名称：广州乐邦环境科技有限公司
地 址：广州市番禺区新造镇和平路 1 号 19 号仓 101
电 话：020-36298507
邮 编：511436

广州乐邦环境科技有限公司

检 测 报 告

项目概况: 建设单位: 广州广重企业集团有限公司 项目地址: 广州市南沙区大岗镇潭新公路 362 号 检测项目: 环境 γ 辐射剂量率 检测对象: 使用 X 射线装置项目场址及周围环境
检测方法和评价依据: 《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》(HJ 1157-2021)
检测仪器: 仪器名称: X- γ 辐射剂量率仪 仪器型号: 6150AD 6/H+6150AD-b/H 仪器编号: 171412 (主机)+176695 (探头) 生产厂家: AUTOMESS 探头量程: 1nSv/h~99.9 μ Sv/h 能量范围: 38keV~7MeV 检定单位: 广东省辐射剂量计量检定站 证书编号: GRD (1) 20240389 检定日期: 2024 年 07 月 31 日 有效期: 1 年

检测时环境状况	天气: 晴	温度: 24.9℃	相对湿度: 33.4%
检测概况	检测人员	吴雅婷、李明	
	检测日期	2024 年 12 月 17 日	
检 测 结 果: 广州广重企业集团有限公司工业 X 射线探伤项目场址及周围环境 γ 辐射剂量率检测结果如下 (详细结果见附页): 环境 γ 辐射剂量率检测结果为 64 nGy/h~109nGy/h.			
报告签署:			
编制人	李明	日期	2024.12.23
复核人	徐九东	日期	2024.12.23
签发人	吴雅婷	日期	2024.12.23
检测单位印章: 广州乐邦环境科技有限公司 (检验检测专用章)			



附表 检测结果

附表 工业 X 射线探伤项目场址及其周边环境 γ 辐射剂量率检测结果				
测点 编号	测量位置	检测结果 (nGy/h)		备注
		测量值	标准差	
1	探伤室中央 (待建)	101	1	空地 (原野)
2	东侧距屏蔽体外约 2m 处控制室中央 (待建)	82	2	
3	东侧距屏蔽墙体外约 4m 处暗室中央 (待建)	85	1	
4	东侧距屏蔽墙体外约 4m 处干片室中央 (待建)	83	1	
5	东侧距屏蔽墙体外约 4m 处评片室中央 (待建)	85	1	
6	东侧距屏蔽墙体外约 4m 处更衣室中央 (待建)	87	3	
7	西侧距屏蔽墙体外约 45m 处盾构机焊接厂房中央 (待建)	107	2	水泥 道路
8	南侧距屏蔽墙体外约 45m 处盾构机焊接厂房中央 (待建)	106	1	
9	东侧距屏蔽墙体外约 30m 处厂区内室外道路中间 (已建)	98	1	水泥 道路
10	北侧距屏蔽墙体外约 15m 处厂区内室外道路中间 (待建)	109	1	
11	东侧距屏蔽墙体外约 38m 处厂区内室外道路中间 (待建)	100	1	水泥 道路
12	东侧距屏蔽墙体外约 60m 处中船东路中间 (已建)	64	2	

注: 1、检测时仪器中心垂直向下, 距离地面约 1m 高, 每个测量点测量 10 个读数, 以上数据均已扣除仪器对宇宙射线的响应值 30nGy/h;
2、所有检测值均进行了空气比释动能率和周围剂量当量的换算, 换算系数采用使用 ^{137}Cs 时作为检定参考辐射源的换算系数 1.20Sv/Gy;
3、仪器校准因子: 0.89;
4、检测数据已根据 HJ1157-2021 中 5.5 进行修正。建筑物对宇宙射线的屏蔽修正因子, 换算系数分别取如下数值: 原野和道路: 1;

附图 检测布点图



图 1 工业 X 射线探伤项目场址及周围环境布点示意图

报告结束