

编号：LBHJ-2025-DLHP028

核技术利用建设项目  
万力轮胎股份有限公司  
使用 1 台 II 类射线装置项目  
环境影响报告表  
(送审版)

万力轮胎股份有限公司 (盖章)

2025 年 12 月

环境保护部监制

核技术利用建设项目  
万力轮胎股份有限公司  
使用 1 台 II 类射线装置项目  
环 境 影 响 报 告 表

建设单位名称：万力轮胎股份有限公司

建设单位法人代表（签名或签章）：

通讯地址：广州市从化鳌头镇万力路 3 号

邮政编码：510900

联系人：刘博

电子邮箱：

联系电话：

打印编号: 1764664415000

## 编制单位和编制人员情况表

项目编号	8i51c9		
建设项目名称	万力轮胎股份有限公司使用I台II类射线装置项目		
建设项目类别	55--172核技术利用建设项目		
环境影响评价文件类型	报告表		
一、建设单位情况			
单位名称 (盖章)	万力轮胎股份有限公司		
统一社会信用代码	91440184769514916M		
法定代表人 (签章)	胡永方		
主要负责人 (签字)	李旭东		
直接负责的主管人员 (签字)	刘博		
二、编制单位情况			
单位名称 (盖章)	广州东邦环境科技有限公司		
统一社会信用代码	91440101MA5AUCHEX1		
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
裴瑶	03520250644000000004	BH002513	裴瑶
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
田丰	项目基本情况、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、结论与建议	BH005814	田丰

编制主持人职业资格证书



**环境影响评价工程师**  
Environmental Impact Assessment Engineer

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



中华人民共和国人力资源和社会保障部  
中华人民共和国生态环境部



姓名： 袁瑞  
证件号码： XXXXXXXXXX  
性别： 女  
出生年月： 1988年10月  
批准日期： 2025年06月15日  
管理号： 03520250644000000004







广东省社会保险个人参保证明

该参保人在广州市参加社会保险情况如下：

姓名		裴瑶			证件号码								
参保险种情况													
参保起止时间			单位				参保险种						
							养老	工伤	失业				
202411		-	202511		广州市:广州乐邦环境科技有限公司				13	13	13		
截止			2025-11-24 17:05				该参保人累计月数合计				实际缴费13个月,缓缴0个月	实际缴费13个月,缓缴0个月	实际缴费13个月,缓缴0个月

备注：  
本《参保证明》标注的“缓缴”是指：《转发人力资源社会保障部办公厅 国家税务总局办公厅关于特困行业阶段性实施缓缴企业社会保险费政策的通知》（粤人社规〔2022〕11号）、《广东省人力资源和社会保障厅 广东省发展和改革委员会 广东省财政厅 国家税务总局广东省税务局关于实施扩大阶段性缓缴社会保险费政策实施范围等政策的通知》（粤人社规〔2022〕15号）等文件实施范围内的企业申请缓缴三项社保费单位缴费部分。

证明机构名称（证明专用章）证明时间2025-11-24 17:05





广东省社会保险个人参保证明

该参保人在广州市参加社会保险情况如下：

姓名			田丰			证件号码								
参保险种情况														
参保起止时间				单位				参保险种						
								养老	工伤	失业				
202308		-		202511		广州市:广州乐邦环境科技有限公司				28	28	28		
截止				2025-11-24 17:03				, 该参保人累计月数合计				实际缴费28个月, 缓缴0个月	实际缴费28个月, 缓缴0个月	实际缴费28个月, 缓缴0个月

备注：

本《参保证明》标注的“缓缴”是指：《转发人力资源社会保障部办公厅 国家税务总局办公厅关于特困行业阶段性实施缓缴企业社会保险费政策的通知》（粤人社规〔2022〕11号）、《广东省人力资源和社会保障厅 广东省发展和改革委员会 广东省财政厅 国家税务总局广东省税务局关于实施扩大阶段性缓缴社会保险费政策实施范围等政策的通知》（粤人社规〔2022〕15号）等文件实施范围内的企业申请缓缴三项社保费单位缴费部分。

证明机构名称（证明专用章）

证明时间

2025-11-24 17:03



## 建设单位责任声明

我单位万力轮胎股份有限公司（统一社会信用代码 91440184769514916M）郑重声明：

一、我单位对万力轮胎股份有限公司使用 1 台 II 类射线装置项目环境影响报告表（项目编号：8i51c9，以下简称“报告表”）承担主体责任，并对报告表内容和结论负责。

二、在本项目环评编制过程中，我单位如实提供了该项目相关基础资料，加强组织管理，掌握环评工作进展，并已详细阅读和审核过报告表，确认报告表提出的污染防治、生态保护与环境风险防范措施，充分知悉、认可其内容和结论。

三、本项目符合生态环境法律法规、相关法定规划及管理政策要求，我单位将严格按照报告表及其批复文件确定的内容和规模建设，并在建设和运营过程严格落实报告表及其批复文件提出的防治污染、防止生态破坏的措施，落实环境保护投入和资金来源，确保相关污染物排放符合相关标准和总量控制要求。

四、本项目将按照《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》有关规定，在项目建成后申请取得辐射安全许可证。

五、本项目建设将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，并按规定接受生态环境部门日常监督检查。在正式投产前，我单位将对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告，向社会公开验收结果。

建设单位（盖章）：万力轮胎股份有限公司

法定代表人（签字/签章）：



2025 年 12 月 | 日



## 编制单位责任声明

我单位广州乐邦环境科技有限公司（统一社会信用代码91440101MA5AUCEHX1）郑重声明：

一、我单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形，不属于该条第二款所列单位。

二、我单位受万力轮胎股份有限公司的委托，主持编制了万力轮胎股份有限公司使用1台II类射线装置项目环境影响评价报告表（项目编号：8i51c9，以下简称“报告表”）。在编制过程中，坚持公正、科学、诚信的原则，遵守有关环境影响评价法律法规、标准和技术规范等规定。

三、在编制过程中，我单位建立和实施了覆盖本项目环境影响评价全过程的质量控制制度，落实了环境影响评价工作程序，并在现场踏勘、现状监测、数据资料收集、环境影响预测等环节以及环境影响报告表编制审核阶段形成了可追溯的质量管理机制。

四、我单位对报告表的内容和结论承担直接责任，并对报告表内容的真实性、客观性、全面性、规范性负责。

编制单位：广州乐邦环境科技有限公司

法定代表人（签字/签章）：



2025 年 12 月 | 日



## 委 托 书

广州乐邦环境科技有限公司：

按照国家相关法律法规的要求，我单位现委托贵公司，开展万力轮胎股份有限公司使用 1 台 II 类射线装置项目的环境影响评价工作。



## 目 录

表 1	项目基本情况 .....	1
表 2	放射源 .....	11
表 3	非密封放射性物质 .....	11
表 4	射线装置 .....	12
表 5	废弃物（重点是放射性废弃物） .....	13
表 6	评价依据 .....	14
表 7	保护目标与评价标准 .....	17
表 8	环境质量和辐射现状 .....	20
表 9	项目工程分析与源项 .....	26
表 10	辐射安全与防护 .....	34
表 11	环境影响分析 .....	51
表 12	辐射安全管理 .....	62
表 13	结论与建议 .....	67
表 14	审批 .....	69
附件 1	建设单位持有的辐射安全许可证 .....	70
附件 2	现有项目的环保手续 .....	73
附件 3	环境 $\gamma$ 辐射剂量率检测报告 .....	76
附件 4	规章制度 .....	83
附件 5	辐射工作人员近一年的个人剂量检测报告 .....	90
附件 6	生产厂家提供的 X 射线管的参数 .....	98
附件 7	屏蔽铅房设计图 .....	99

表 1 项目基本情况

建设项目名称		万力轮胎股份有限公司使用1台Ⅱ类射线装置项目			
建设单位		万力轮胎股份有限公司			
法人代表	胡永方	联系人	刘博	联系电话	
注册地址		广州市从化鳌头镇万力路3号			
项目地点		广州市从化鳌头镇万力路3号万力轮胎股份有限公司A#成品库内A3区			
立项审批部门		/		批准文号	/
建设项目总投资 (万元)	120	项目环保投资 (万元)	10	投资比例(环保 投资、总投资)	8.33 %
项目性质		<input type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input checked="" type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 退役			占地面积 (m <sup>2</sup> ) 50
应用 类 型	放射源	<input type="checkbox"/> 销售	<input type="checkbox"/> Ⅰ类 <input type="checkbox"/> Ⅱ类 <input type="checkbox"/> Ⅲ类 <input type="checkbox"/> Ⅳ类 <input type="checkbox"/> Ⅴ类		
		<input type="checkbox"/> 使用	<input type="checkbox"/> Ⅰ类(医疗使用) <input type="checkbox"/> Ⅱ类 <input type="checkbox"/> Ⅲ类 <input type="checkbox"/> Ⅳ类 <input type="checkbox"/> Ⅴ类		
	非密封放 射性物质	<input type="checkbox"/> 生产	<input type="checkbox"/> 制备PET用放射性药物		
		<input type="checkbox"/> 销售	/		
		<input type="checkbox"/> 使用	<input type="checkbox"/> 乙 <input type="checkbox"/> 丙		
	射线装置	<input type="checkbox"/> 生产	<input type="checkbox"/> Ⅱ类 <input type="checkbox"/> Ⅲ类		
		<input type="checkbox"/> 销售	<input type="checkbox"/> Ⅱ类 <input type="checkbox"/> Ⅲ类		
		<input checked="" type="checkbox"/> 使用	<input checked="" type="checkbox"/> Ⅱ类 <input type="checkbox"/> Ⅲ类		
	其它				
	<b>1.1.建设单位概述</b>  万力轮胎股份有限公司(以下简称“建设单位”)成立于 2004 年,位于广州市从化区。建设单位主要从事子午线轮胎的研发、生产及销售,拥有国家级企业技术中心、高新技术企业、国家认可试验室(CNAS)等。				
<b>1.2. 项目内容及规模</b>  根据发展规划,建设单位拟在广州市从化鳌头镇万力路 3 号,建设单位 A#成品库内 A3 区,建设轮胎检测线,在轮胎检测线上拟使用 1 台 PX-3 型轮胎 X 射线检验机,对轮胎进行无损检测。本项目拟使用的 PX-3 型轮胎 X 射线检验机自带屏蔽体,最大管电压为 100kV,最大功率为 300W,最大管电流为 6mA,射线装置的技术参数一览表见					



表 1-1。

表 1-1 射线装置的技术参数

名称	数量	型号	球管数量	最大管电压	最大功率	最大管电流	用途	工作场所
轮胎 X 射线检验机	1 台	PX-3	1 个	100kV	300W	6mA	无损检测	A#成品库内 A3 区

注：由于最大功率为300W，因此管电压和管电流无法同时达到最大值。当管电压为100 kV时，管电流最大为3 mA。

### 1.3. 项目目的和任务由来

根据《建设项目环境保护管理条例》（国务院第 253 号令；2017 年 7 月 16 日国务院第 682 号令修订），本项目的射线装置在动工建设前应进行环境影响评价。

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，2017 年 12 月 5 日施行），本项目拟使用的 PX-3 型轮胎 X 射线检验机自带屏蔽体，属于《关于发布<射线装置分类>的公告》中的“工业用 X 射线探伤装置”。由于本项目拟用射线装置没有断层扫描功能，因此不属于《关于发布<射线装置分类>的公告》中的“工业用 X 射线计算机断层扫描（CT）装置”。

《放射装置分类中对自屏蔽工业探伤机构理解的回复》（环境保护部 2018 年 2 月 12 日）：自屏蔽式 X 射线探伤装置，应同时具备以下特征：一是屏蔽体应与 X 射线探伤装置主体结构一体设计和制造，具有制式型号和尺寸；二是屏蔽体能将装置产生的 X 射线剂量减少到规定的剂量限值以下，人员接近时无需额外屏蔽；三是在任何工作模式下，人体无法进入和滞留在 X 射线探伤装置屏蔽体内。

本项目拟使用的 PX-3 型轮胎 X 射线检验机由于不满足上述第三点，即：在工作模式下，人体可能进入和滞留在 X 射线探伤装置屏蔽体内，根据《放射装置分类中对自屏蔽工业探伤机构理解的回复》（环境保护部 2018 年 2 月 12 日）和《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 日施行），本项目拟使用的射线装置属于“其他工业用 X 射线探伤装置”，本项目射线装置的使用活动应按照 II 类射线装置管理。

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（生态环境部 部令第 16 号），本项目属于“五十五、核与辐射”中“172 核技术利用建设项目一使用 II 类射

线装置”，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开展本次环境影响评价工作。在接受委托后，广州乐邦环境科技有限公司组织相关技术人员进行了资料收集、现场勘察等工作，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。

万力轮胎股份有限公司使用 1 台 II 类射线装置项目环境影响评价报告表的评价内容与目的：

1、对项目位置及其周围环境进行辐射环境质量现状监测，以掌握项目位置及周围的环境质量现状水平。

2、对项目施工期和运行期的环境影响进行分析预测评价。

3、提出辐射防护与污染防治措施，使辐射影响降低到“可合理达到的尽可能低水平”。

4、满足国家和地方生态环境部门对项目环境管理规定的要求，为项目的环境管理提供科学依据。

#### **1.4.项目地理位置及周边环境概况**

本项目射线装置的拟使用位置为广州市从化鳌头镇万力路 3 号，建设单位 A#成品库内 A3 区。项目所在地理位置图见图 1-1，建设单位平面布局图见图 1-2。



图 1-1 项目所在地理位置图



图 1-2 建设单位平面布局图（蓝色线条为建设单位边界）

以射线装置屏蔽铅房的外表面为起点，拟建位置东北侧约 38m 处为食堂，南侧约 26m 处为通道，南侧约 46m 处为 B#成品库，北侧约 12m 处为通道，北侧约 25m 处为变电站。拟建位置 50m 范围内均为建设单位用地，主要为建设单位的 A#成品库、B#成品库、食堂、变电站、通道和空地。本项目周边环境关系卫星图见图 1-3。



图 1-3 本项目周边环境关系卫星图

A#成品库为单层建筑，所在位置没有地下层。A#成品库分为 A1 区、A2 区、A3 区和 A4 区，本项目拟建于 A3 区。A#成品库的 A1 区为五金仓库，A2 区和 A4 区为修补打磨区和轮胎堆放区，A3 区为轮胎检测区、修补打磨区和轮胎堆放区。以射线装置屏蔽铅房的外表面为起点，拟建位置东侧约 11m 处为 A#成品库的 A2 区，东侧约 48m 处为 A#成品库的 A1 区，西侧约 24m 处为 A#成品库的 A4 区，东侧约 86m 处、南侧约 26m 处、西侧约 61m 处和北侧约 12m 处为 A#成品库边界。A#成品库的平面布局图见图 1-4，A#成品库的外部照片见图 1-5。

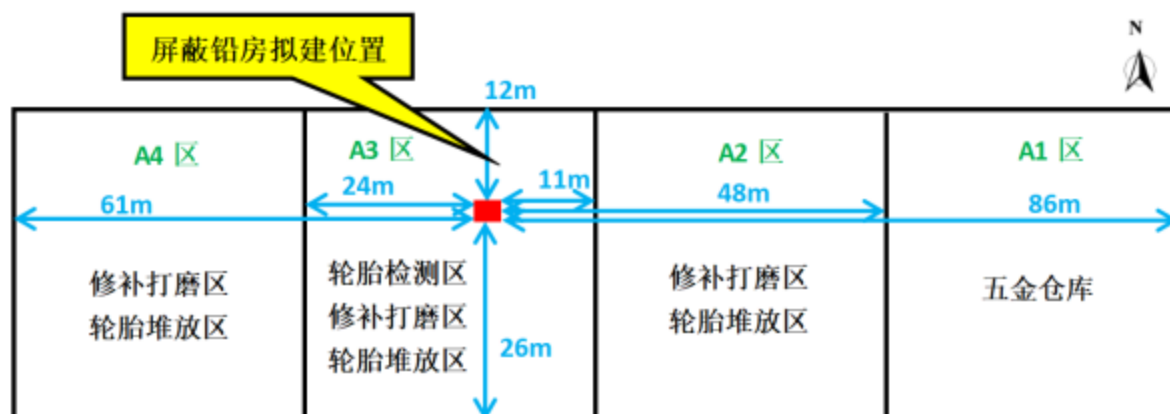


图 1-4 A#成品库的平面布局图



图 1-5 A#成品库的外部照片

以射线装置屏蔽铅房的外表面为起点，拟建位置南侧约 6m 处为通道，南侧约 11m 处为轮胎堆放区，西南侧约 18m 处为修补打磨区，西侧约 14m 处为出料区。A#成品库的 A3 区的平面布局图见图 1-6。建设单位拟采用全自动上料系统，无需人工上料，因此没有上料区。

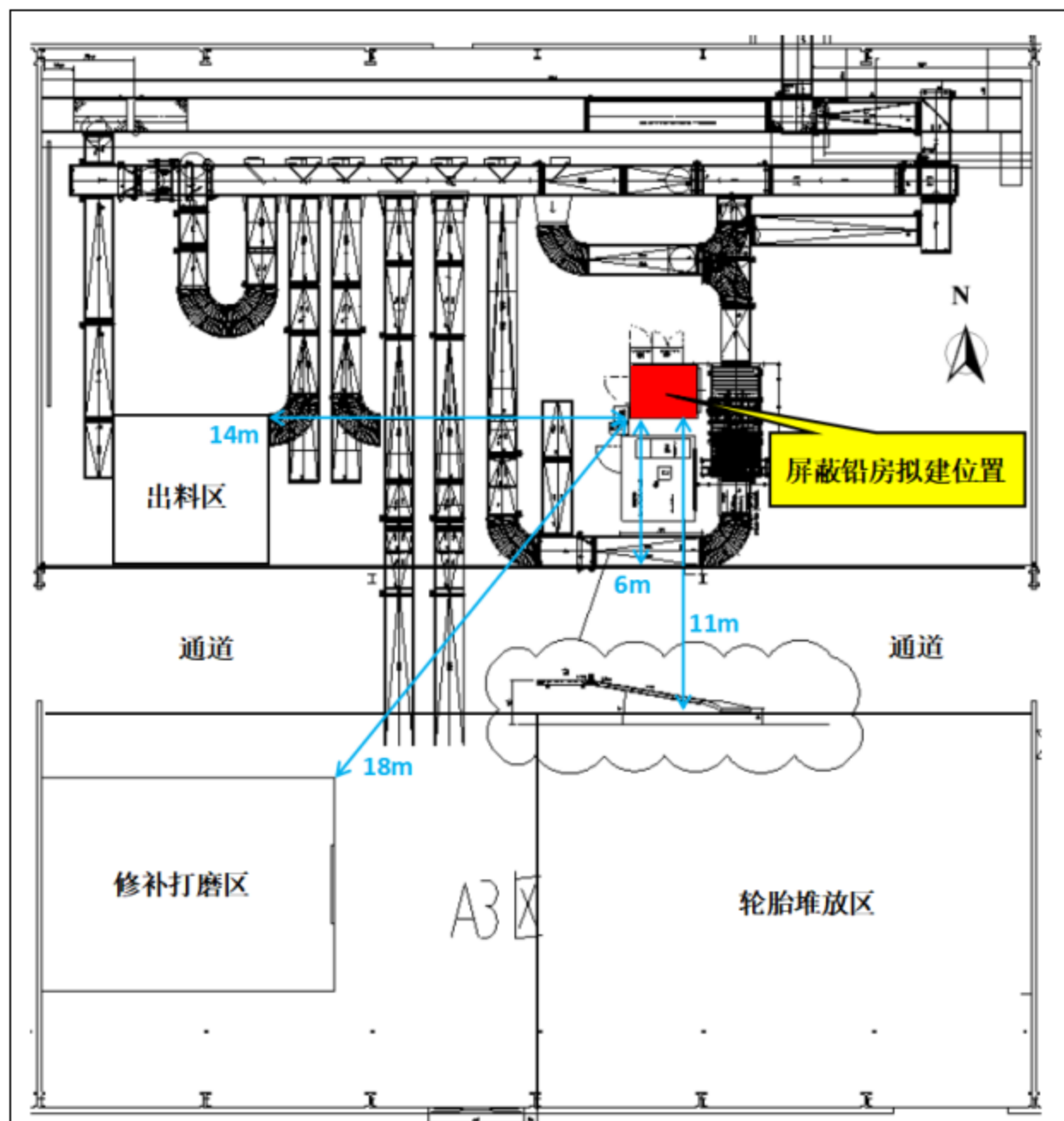


图 1-6 A#成品库的 A3 区的平面布局图

### 1.5. 项目选址和布局合理性分析

本项目射线装置的拟使用位置为广州市从化鳌头镇万力路 3 号，建设单位 A#成品库内 A3 区。本项目射线装置屏蔽铅房拟建位置 50m 范围内，均为建设单位用地，主要为建设单位的 A#成品库、B#成品库、食堂、变电站、通道和空地。本项目评价范围卫星图见图 1-7。



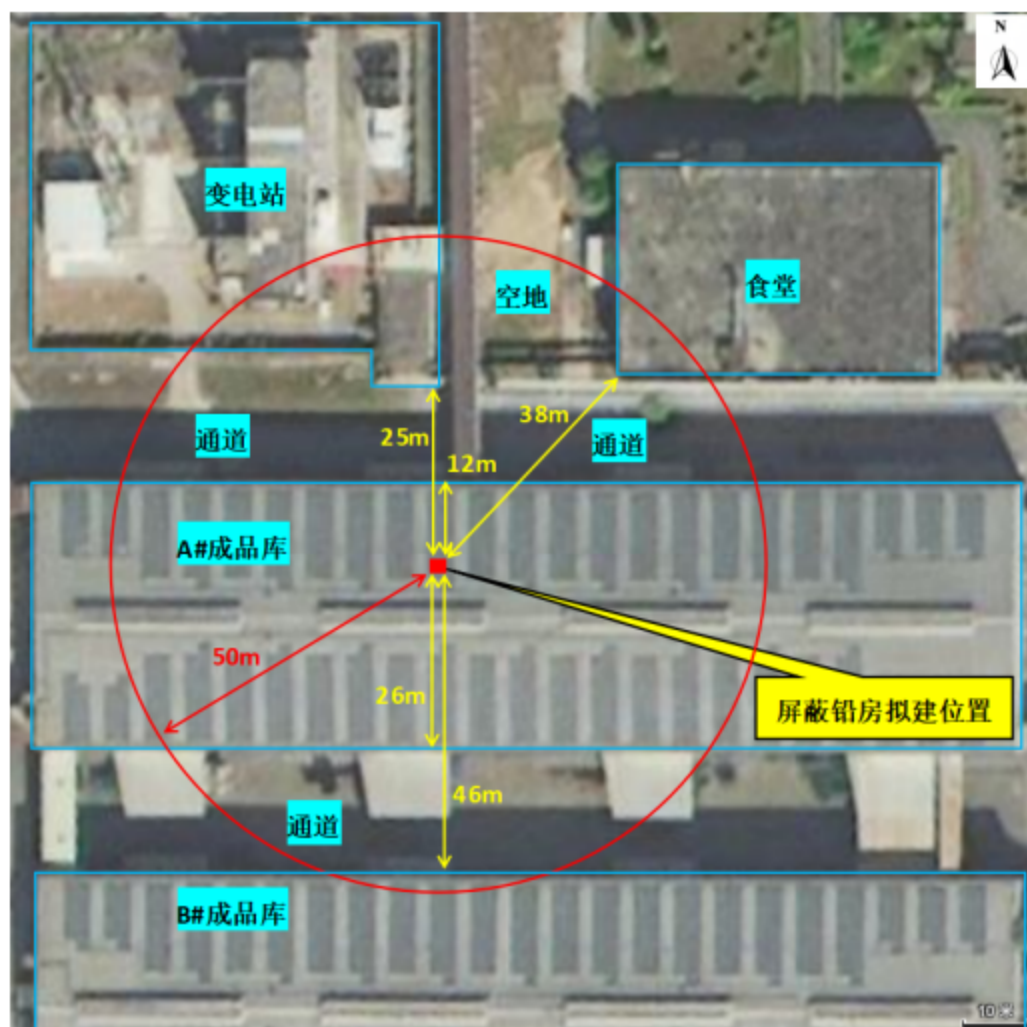


图 1-7 本项目评价范围卫星图

本项目为核技术利用项目，污染因子种类较少，主要污染因子为 X 射线，次要污染因子为臭氧、氮氧化物。本项目所在的 A#成品库 A3 区的东侧为 A#成品库 A2 区，南侧为通道，西侧为 A#成品库 A4 区，北侧为通道，A#成品库为单层建筑没有楼上楼下场所。本项目射线装置用于轮胎的无损检测，射线装置拟建于轮胎检测线上，利于开展无损检测。本项目射线装置屏蔽铅房拟建位置相邻环境状况见表 1-2。综上所述，本项目的选址和布局合理可行。

表 1-2 射线装置屏蔽铅房相邻环境状况

拟建位置	东侧	南侧	西侧	北侧	楼上	楼下
A#成品库 A3 区	轮胎传送系统	控制室	水冷却器、高压发生器、空地	电柜、空地	无	无



### 1.6. 建设单位原有核技术利用项目开展情况

建设单位现已持有辐射安全许可证，证书编号为粤环辐证[A2749]，有效期至 2028 年 10 月 9 日，许可的种类和范围为使用 III 类射线装置。现有射线装置落实环保手续情况见表 1-3。

表 1-3 现有射线装置落实环保手续情况

序号	辐射活动场所名称	装置名称	规格型号	环评	验收
1	一期终检	X射线检查机	MTIS-B	2007年 通过环评	穗环核验 [2011]17号

注：建设单位的企业名称原为广州丰力橡胶轮胎有限公司

建设单位遵守了《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》等相关辐射防护法律、法规，积极配合各级环保部门的监督和指导，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，建设单位暂未发现辐射安全方面的隐患。

(1) 建设单位定期对现有核技术利用项目的辐射安全和防护设施进行检查和维护，现有辐射安全和防护设施的运行和维护情况良好，建设单位现有的辐射安全和防护设施的检查和维护情况可行。

(2) 建设单位已建立辐射安全管理制度和辐射事故应急预案等，建设单位将在辐射实践中不断总结和完善辐射安全管理，进一步细化辐射安全管理制度，并严格按照规章制度执行。建设单位未出现过辐射安全事故，建设单位现有的规章制度可行。

(3) 建设单位建立了统一的档案管理制度，辐射工作人员的个人剂量、健康档案都由专人管理，得到批准方可查阅和借出。建设单位的档案管理可行。

(4) 建设单位辐射工作场所设置有电离辐射警示牌、报警装置和工作指示灯等，已进行分区管理。建设单位现有项目的辐射防护措施和场所分区满足相关标准要求。

(5) 建设单位现有辐射工作人员均通过了自行培训考核且考试成绩在有效期内，辐射工作人员的培训考核情况满足标准要求。辐射工作期间，辐射工作人员均佩戴个人剂量计，剂量计每 3 个月检测一次，检测结果显示辐射工作人员的受照剂量均可以满足标准要求。

## 1.7. 依托关系

(1) 工作场所：本项目射线装置的使用位置为 A#成品库内 A3 区，工作场所不依托原项目。

(2) 辐射安全防护设施：本项目射线装置设计有辐射安全防护设施，辐射安全防护设施不依托原项目。

(3) 辐射监测设备：针对本项目，建设单位拟新配备 1 台 X- $\gamma$ 辐射剂量率仪，2 台辐射剂量报警仪。辐射监测设备不依托原项目。

(4) 辐射工作人员：本项目拟新配备 2 名辐射工作人员，辐射工作人员不依托原项目。

(5) 辐射安全管理：为方便管理，建设单位拟对核技术利用项目进行统一管理，在修订更新辐射安全管理的相关内容后，本项目将纳入建设单位的辐射安全管理体系进行管理。

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	轮胎 X 射线 检验机	II 类	1 台	PX-3	100kV	6mA	无损检测	A#成品库内 A3 区	球管数量为 1 个，最大功率为 300W。由于最大功率为 300W，因此管电压和管电流无法同时达到最大值。当管电压为 100 kV 时，管电流最大为 3 mA。

(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、氮氧化物	气态	/	/	/	/	/	无暂存	排入大气环境

注：1.常规废弃物排放浓度,对于液态单位为 mg/L, 固体为 mg/kg, 气态为 mg/m<sup>3</sup>; 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<sup>3</sup>) 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》(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》(2002 年 10 月 28 日施行, 2016 年 7 月 2 日第一次修订, 2018 年 12 月 29 日第二次修订)</p> <p>(3) 《中华人民共和国放射性污染防治法》(2003 年 10 月 1 日施行)</p> <p>(4) 《建设项目环境保护管理条例》(国务院第 253 号令; 2017 年 7 月 16 日国务院第 682 号令修订, 2017 年 10 月 1 日施行)</p> <p>(5) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》(国务院第 449 号令, 2005 年 12 月 1 日施行; 2019 年 3 月 2 日国务院第 709 号令修改)</p> <p>(6) 《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)</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 日施行)</p> <p>(8) 《关于发布&lt;射线装置分类&gt;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 日施行)</p> <p>(9) 《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021 年版)》(生态环境部 部令第 16 号, 2021 年 1 月 1 日施行)</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 第 9 号, 2019 年 11 月 1 日施行)</p> <p>(11) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》(环境保护部 国环规环评[2017]4 号, 2017 年 11 月 20 日施行)</p> <p>(12) 《关于核技术利用辐射安全与防护培训和考核有关事项的公告》(生态环境部公告 2019 年第 57 号, 2020 年 1 月 1 日起施行)</p> <p>(13) 《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, 2006 年 9 月 26 日发布)</p>
------	--

	<p>(14) 《广州市辐射事故应急预案》(穗环〔2025〕75号, 2025年8月1日发布)</p>
技术标准	<p>(1) HJ2.1-2016《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(2017-01-01实施)</p> <p>(2) HJ10.1-2016《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》(2016年4月1日施行)</p> <p>(3) GB18871-2002《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(2003年4月1日实施)</p> <p>(4) GBZ117-2022《工业探伤放射防护标准》(2023年3月1日实施)</p> <p>(5) GBZ/T250-2014《工业X射线探伤室辐射屏蔽规范》(2014年10月1日实施)及其第一号修改单(2017年10月27日)</p> <p>(6) HJ61-2021《辐射环境监测技术规范》(2021年5月1日实施)</p> <p>(7) HJ1157-2021《环境γ辐射剂量率测量技术规范》(2021年5月1日实施)</p> <p>(8) HJ1326-2023《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范 核技术利用》(2024年2月1日实施)</p> <p>(9) GB8999-2021《电离辐射监测质量保证通用要求》(2021年8月1日实施)</p> <p>(10) GBZ128-2019《职业性外照射个人监测规范》(2020年4月1实施)</p>
其他	<p>(1) 《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日施行)</p> <p>(2) 《中国环境天然放射性水平》(中国原子能出版社, 2015年7月第一版)</p> <p>(3) 《放射装置分类中对自屏蔽工业探伤机构理解的回复》(环境保护部2018年2月12日)</p>



	<p>(4) 《辐射防护导论》(方杰主编)</p> <p>(5) IAEA NO.47</p> <p>(6) 建设单位提供的应急预案等相关资料</p>
--	---

表 7 保护目标与评价标准

### 7.1.评价范围

本项目是在固定的有实体边界的范围内开展核技术利用项目，参照《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》（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，确定本项目的评价范围为射线装置屏蔽铅房表面外 50m 的范围（见图 7-1），主要为建设单位的 A#成品库、B#成品库、食堂、变电站、通道和空地等场所。

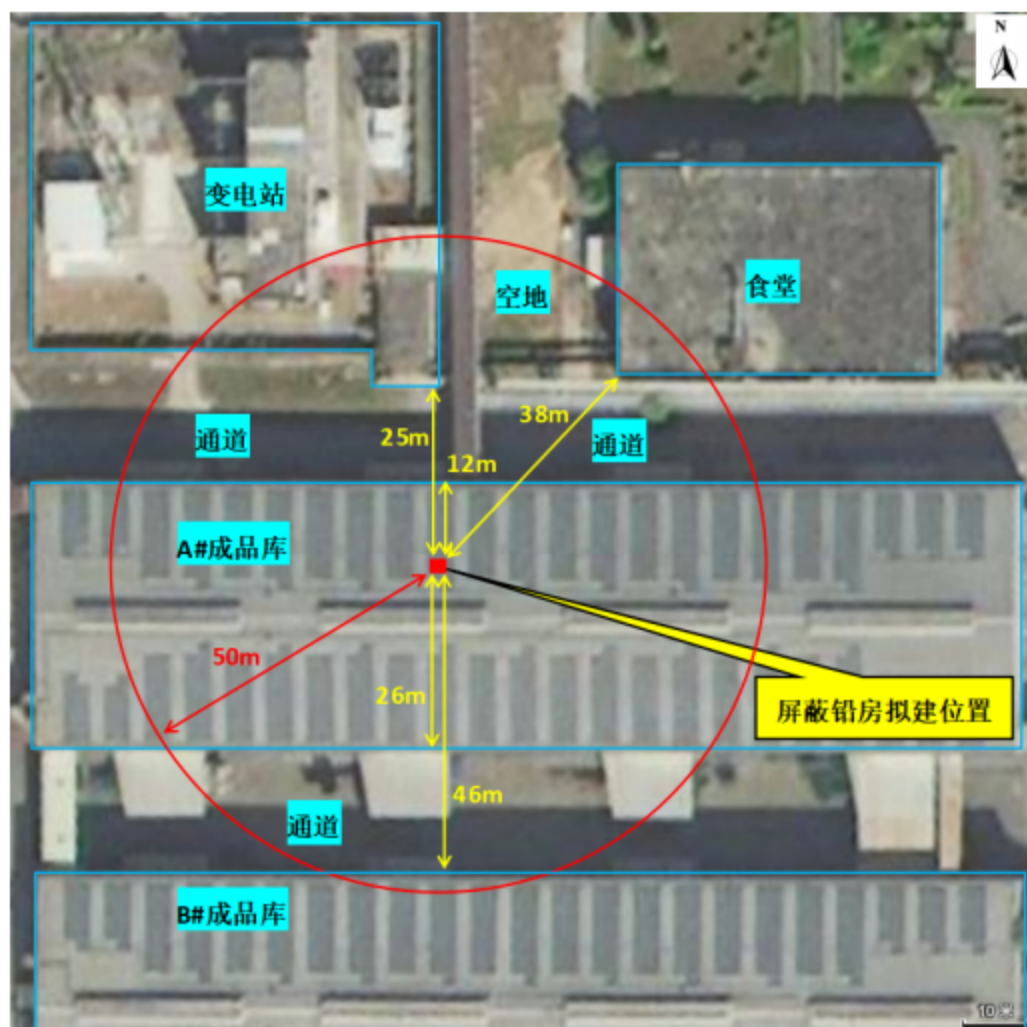


图7-1 本项目评价范围

### 7.2.保护目标

结合本项目的评价范围，确定本项目的保护目标是评价范围内人员活动（居留）的相关场所。周围环境保护目标一览表见表 7-1。

表 7-1 周围环境保护目标一览表

位置			方位	最近距离	人员类别	居留情况	人数	保护要求
A#成品库	A3区	控制室	南侧	紧邻	辐射工作人员	全居留	2人	辐射工作人员剂量约束值
		出料区	西侧	14m	公众	全居留	约1人	公众剂量约束值
		修补打磨区	西南侧	18m		全居留	约3人	
		通道	南侧	6m		偶然居留	流动人员	
		轮胎堆放区	南侧	11m		偶然居留	约1人	
	A1区		东侧	48m		偶然居留	约2人	
	A2区		东侧	11m		全居留	约10人	
	A4区		西侧	24m		全居留	约5人	
	B#成品库		南侧	46m		偶然居留	约2人	
	食堂		东北侧	38m		部分居留	约25人	
	变电站		西北侧	25m		全居留	约1人	
	通道、空地		南侧 北侧	12m		偶然居留	流动人员	

注：评价范围内，①A#成品库的A1区为五金仓库，居留情况为偶然居留；②A2区和A4区为修补打磨区和轮胎堆放区，保守取居留情况为全居留；③B#成品库为轮胎堆放区，居留情况为偶然居留；④变电站内有人看护，保守取居留情况为全居留。

### 7.3.评价标准一览

#### (1) 人员剂量限值 and 约束值

《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）第 4.3.2.1 款：应对个人受到的正常照射加以限制，以保证该标准 6.2.2 规定的特殊情况外，由来自各项获准实践的综合照射所致的个人总有效剂量和有关器官或组织的总当量剂量不超过附录 B（标准的附录 B）中规定的相应剂量限值。并且不应将剂量限值应用于获准实践中的医疗照射。根据其附录 B 第 B1.1.1 款：工作人员的照射水平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超过下述限值：工作人员——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）不超过 20mSv；公众——一年有效剂量不超过 1mSv。

《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）6.1.3 探伤室墙体和门的辐射屏蔽应同时满足：a) 关注点的周围剂量当量参考控制水平，对放射工作场所，其值应不大于 100μSv/周，对公众场所，其值应不大于 5μSv/周。

根据上述内容，本报告取人员剂量限值为：辐射工作人员的连续 5 年的年平均有效剂量（但不可作任何追溯性平均）不超过 20mSv；公众的年有效剂量不超过 1mSv。本报告取人员剂量约束值为：辐射工作人员的职业周有效剂量约束值为 100  $\mu$  Sv，年有效剂量约束值为 5mSv；公众的周有效剂量约束值为 5  $\mu$  Sv，年有效剂量约束值为 0.25mSv。

## （2）剂量率控制水平

《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）

### 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  $\mu$  Sv/周，对公众场所，其值应不大于 5  $\mu$  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  $\mu$  Sv/h。

6.1.4 探伤室顶的辐射屏蔽应满足：b) 对没有人员到达的探伤室顶，探伤室顶外表面 30cm 处的周围剂量当量率参考控制水平通常可取 100  $\mu$  Sv/h。

根据上述内容，本报告取：（1）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  $\mu$  Sv/h；（2）对没有人员到达的屏蔽铅房顶，屏蔽铅房顶外表面 30cm 处的周围剂量当量率参考控制水平取 100  $\mu$  Sv/h。

**表 8 环境质量和辐射现状**

本项目位于广州市从化鳌头镇万力路 3 号，建设单位 A#成品库内 A3 区。为了调查评价项目位置及周边场所的环境质量现状，我司技术人员于 2025 年 12 月 3 日到评价项目现场进行资料收集、环境现状调查。根据现场调查结果，本项目拟建位置的现状为轮胎堆放区。本项目所在场所环境现状见图 8-1。



射线装置拟建位置现状



A#成品库内 A3 区轮胎堆放区现状



A#成品库内 A3 区修补打磨区现状



A#成品库现状



拟建位置西北侧变电站现状



拟建位置东北侧食堂现状



拟建位置北侧 A#成品库外通道



拟建位置南侧 A#成品库外通道

图 8-1 环境现状相片

2025 年 12 月 3 日，为调查本项目位置及周围场所的环境辐射水平现状，广州乐邦环境科技有限公司对本项目位置及周围环境进行了环境  $\gamma$  辐射剂量率水平现状检测，检测报告附件 3。

**监测因子：**环境  $\gamma$  辐射剂量率

**监测对象：**本项目位置及周围场所

**监测方法：**《环境  $\gamma$  辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）

**监测仪器：**环境  $\gamma$  辐射剂量率的监测仪器见表 8-1。

表 8-1 检测仪器相关信息

仪器名称	X- $\gamma$ 辐射剂量率仪	仪器型号	6150AD 6/H+6150AD-b/H
生产厂家	AUTOMESS	仪器编号	171412(主机)+176695(探头)
测量范围	1nSv/h-99.9 $\mu$ Sv/h	能量范围	38keV~7MeV
校准单位	广东省辐射剂量计量检定站		
证书编号	GRD(1)20250228		
校准日期	2025 年 08 月 05 日	有效期	1 年

**监测点位：**根据《环境  $\gamma$  辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021），结合本项目位置及其周围场所的环境现状，同时结合现场监测点位的可达性，选取本项目位置及周围环境 50m 范围的具有代表性的监测点位，充分考虑监测点位的代表性和可重复性，以保证监测结果的科学性和可比性，在进行检测点位的布设时，尽量

选取在了房间的中部，建筑物之间通道的中间。根据上述布点原则与方法，本项目选取了 20 个监测点位，本项目的检测布点如图 8-2~图 8-3 所示。

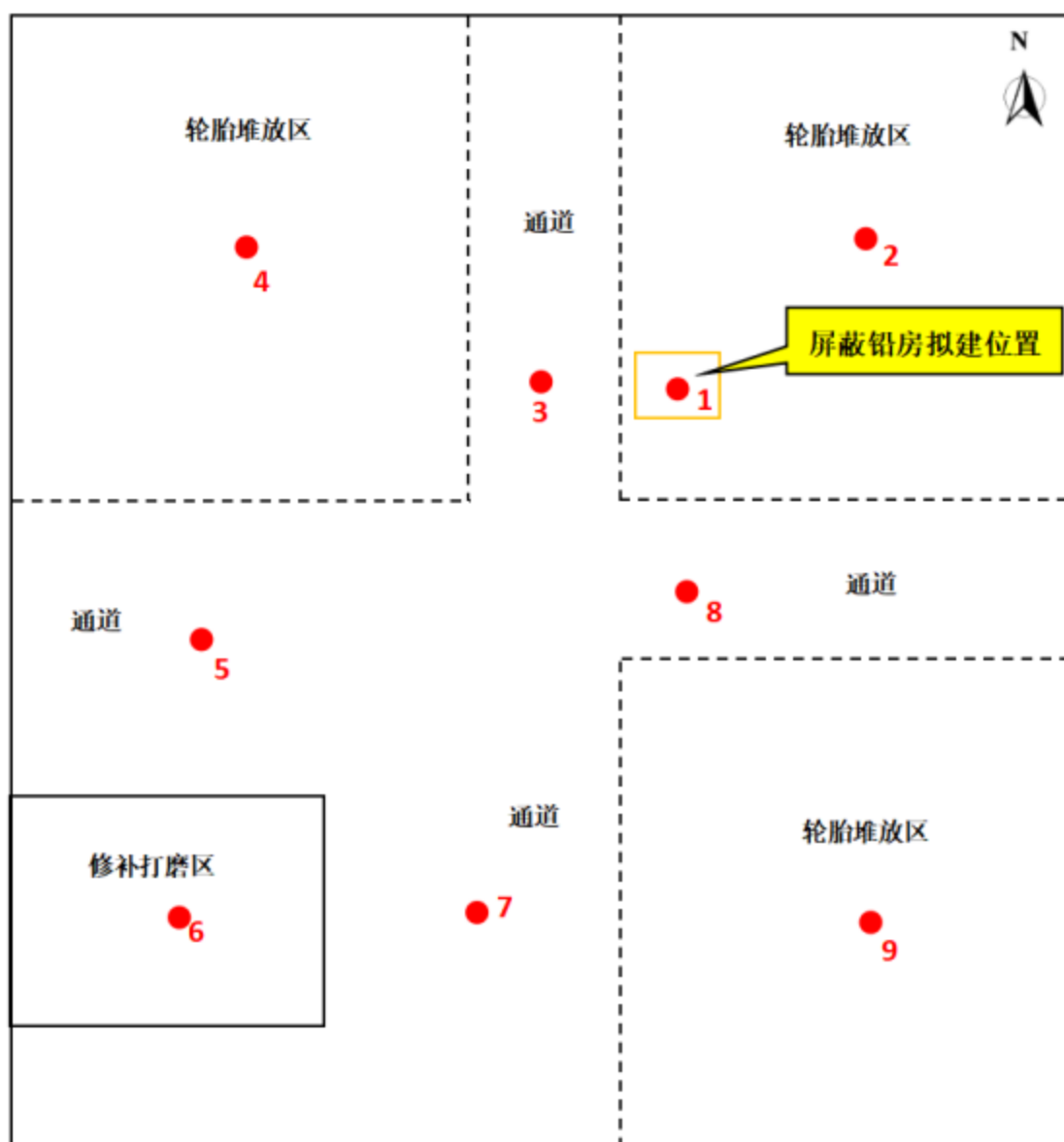


图 8-2 A#成品库内 A3 区的检测布点图





图 8-3 周边场所检测布点图

**质量保证措施:**

- ①人员培训：监测人员经考核合格并持有合格证书上岗。
- ②仪器刻度：监测仪器每年经有资质的计量部门进行检定，每次监测必须在有效期内。
- ③仪器自检：每次测量前、后均检查仪器的工作状态。
- ④质量控制：本次监测实行全过程的质量控制，严格按照《质量手册》、《程序文件》及仪器作业指导书的有关规定进行监测。

⑤数据记录：开机预热，手持仪器。一般保持仪器探头中心距离地面（基础面）为 1m。仪器读数稳定后，每个监测点位以约 10 s 的时间间隔读取 10 个数据，记录在测量原始记录表中。

⑥数据处理：空气比释动能和周围剂量当量的换算系数参照《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021），使用  $^{137}\text{Cs}$  作为检定/校准参考辐射源时，换算系数取 1.20Sv/Gy。环境γ辐射剂量率的测量结果按照《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）的公式进行处理：

$$\dot{D}=C_f(E_f\bar{X}-\mu_c\dot{X}_c)$$

式中： $\dot{D}$ ——环境 γ 辐射空气吸收剂量率监测结果；

$C_f$ ——仪器量程检定/校准因子，由法定计量部门检定或校准时给出；本次检测使用仪器的校准因子为0.85；

$E_f$ ——仪器检验源效率因子（如仪器无检验源，该值取1），本次检测数据的效率因子为1；

$\bar{X}$ ——现场监测时仪器 n 次读数的平均值，本次检测时n=10；

$\mu_c$ ——建筑物对宇宙射线带电粒子和光子的屏蔽因子，楼房取值为 0.8，平房取值为 0.9，原野、道路取值为 1；

$\dot{X}_c$ ——测点处仪器对宇宙射线的响应值，本次检测仪器的宇宙射线响应值的读数平均值为38 nGy/h（测量时间为2025年5月15日，测量地点为广东省河源市东源县万绿湖12号航标）。

⑦报告审核：监测报告实行三级审核制度，经校对审核后由授权签字人审定签发。

**环境现状监测结果：**本次监测所用仪器已由计量部门年检，且在有效期内；测量方法和数据处理已按国家标准方法实施；布点合理，结果可信，能够客观反映出项目位置及其周边场所的辐射水平现状，可以作为本次评价的科学依据。具体监测结果如下：

**表 8-2 环境γ辐射剂量率检测结果（nGy/h）**

测点 编号	测量位置	检测结果		备注
		平均值	标准差	
1	射线装置屏蔽铅房拟建位置	116	2	平房
2	拟建位置东北侧 5m处轮胎堆放区	121	1	平房
3	拟建位置西侧约 3m处通道	129	2	平房
4	拟建位置西侧约 13m处轮胎堆放区	124	2	平房
5	拟建位置西南侧约 18m处通道	116	2	平房
6	拟建位置西南侧约 25m处修补打磨区	119	2	平房

7	拟建位置南侧约 18m处通道	122	1	平房
8	拟建位置南侧约 8m处通道	120	1	平房
9	拟建位置南侧约 18m处轮胎堆放区	112	2	平房
10	拟建位置东侧约 30m处A#成品库A2 区	118	2	平房
11	拟建位置东侧约 50m处A#成品库A1 区	114	2	平房
12	拟建位置西侧约 50m处A#成品库A4 区	123	1	平房
13	拟建位置南侧约 50m处B#成品库	125	2	平房
14	拟建位置东南侧约 50m处通道	106	1	通道
15	拟建位置西南侧约 50m处通道	116	2	通道
16	拟建位置西北侧约 50m处通道	104	1	通道
17	拟建位置北侧约 18m处通道	109	2	通道
18	拟建位置东北侧约 50m处通道	107	1	通道
19	拟建位置北侧约 50m处空地	112	2	空地
20	拟建位置东北侧约 50m处食堂首层	136	2	楼房

注：①测量时，仪器探头均垂直于地面，距地面高度约 100cm，所有测点均记录 10 个读数；②测量值均已扣除仪器对宇宙射线的响应值（响应值为 38 nGy/h，该值没有经过仪器校准因子的校准）；③检测仪器校准时使用的校准参考辐射源是  $^{137}\text{Cs}$ ，因此本报告单位换算取换算系数为 1.2Sv/Gy；④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，其余取 1。

现场检测共布设了 20 个检测点位：1~13 号和 20 号测点为室内测量点，测量结果为 112~136 nGy/h；14~18 号测点为道路测量点，测量结果为 104~116 nGy/h；19 号测点为原野测量点，测量结果为 112 nGy/h。

**结果评价：**根据《中国环境天然放射性水平》（中国原子能出版社，2015 年 7 月第一版），广州市室内 $\gamma$ 辐射剂量率为 104.6~264.1nGy/h，道路 $\gamma$ 辐射剂量率为 52.5~165.7nGy/h，原野 $\gamma$ 辐射剂量率为 51.8~164.8nGy/h。可见本项目的环境 $\gamma$ 辐射剂量率与《中国环境天然放射性水平》（中国原子能出版社，2015 年 7 月第一版）中的调查研究结果处于同一水平。

表 9 项目工程分析与源项

### 9.1. 工作原理

X 射线无损检测是利用 X 射线穿透物质和在物质中有衰减的特性，来发现其中缺陷的一种无损检测方法。X 射线可以检查金属与非金属材料及其制品的内部缺陷，例如焊缝中的气孔、夹渣、未焊透等体积性缺陷，其中 X 射线发生装置主要由密封在真空玻璃壳中的阴极和阳极组成，如图 9-1 所示。阴极是钨制灯丝，它装在聚焦杯中。当灯丝通电加热时，灯丝上产生大量活跃电子，聚焦杯使这些电子聚集成束，向嵌在阳极中的金属靶体射击。灯丝电流愈大，产生的电子数量越多。在阴阳两极高压作用下，电子流向阳极高速运动撞击金属靶，撞击过程中，电子突然减速，其损失的动能会以光子（X 射线）形式释放，称之为轫致辐射。轫致辐射产生的 X 射线最大能量等于电子的动能。通过加大加速电压，电子携带的能量增大，则有可能将金属原子的内层电子撞出，于是内层形成空穴，外层电子跃迁回内层填补空穴，同时放出特定波长的光子，形成 X 光谱中的特征线，此称为特征辐射。

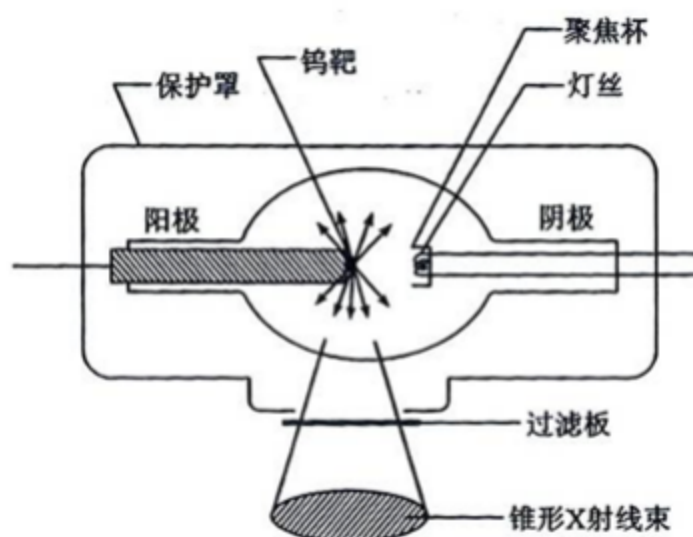


图 9-1 X 射线管线及 X 射线产生的示意图

从 X 射线管阴极上产生射向金属靶上的电子形成的电流叫做管电流，加在 X 射线管两极上的高压即为管电压。X 射线机产生的 X 射线强度正比于靶物质的原子序数、电子流强度和管电压的平方。所以，X 射线机的管电压、管电流和阳极靶物质是影响 X 射线强度的直接因素。虽然电子轰击靶体时所有方向都发射 X 射线，但当加速电压

低于 400kV 时,有用的 X 射线束都是在电子射束大致垂直的方向上通过 X 射线管保护罩上的薄窗口引出来,其他方向发射的 X 射线则被保护罩的铅屏蔽层屏蔽掉。

由 X 射线管发出 X 射线,X 射线穿透待检工件,待检工件的不同密度及不同厚度区域对 X 射线的吸收和反射特性不同,探测器将穿透待检工件的 X 射线信息转换成灰度信息并传输给计算机,计算机通过图像处理软件对原始图像进行图像降噪、锐化等处理,最终生成高分辨率数字化影像,将被检测物体内部结构状况清晰地显示出来。

## 9.2. 设备组成

PX-3 型轮胎 X 射线检验机主要由屏蔽铅房、控制室、电柜、水冷却器、高压发生器、轮胎传送系统等组成。屏蔽铅房的正面设计有防护门,防护门为 2 扇推拉门;屏蔽铅房的背面设计有检修门,检修门为 1 扇平开门。屏蔽铅房没有设计观察窗。

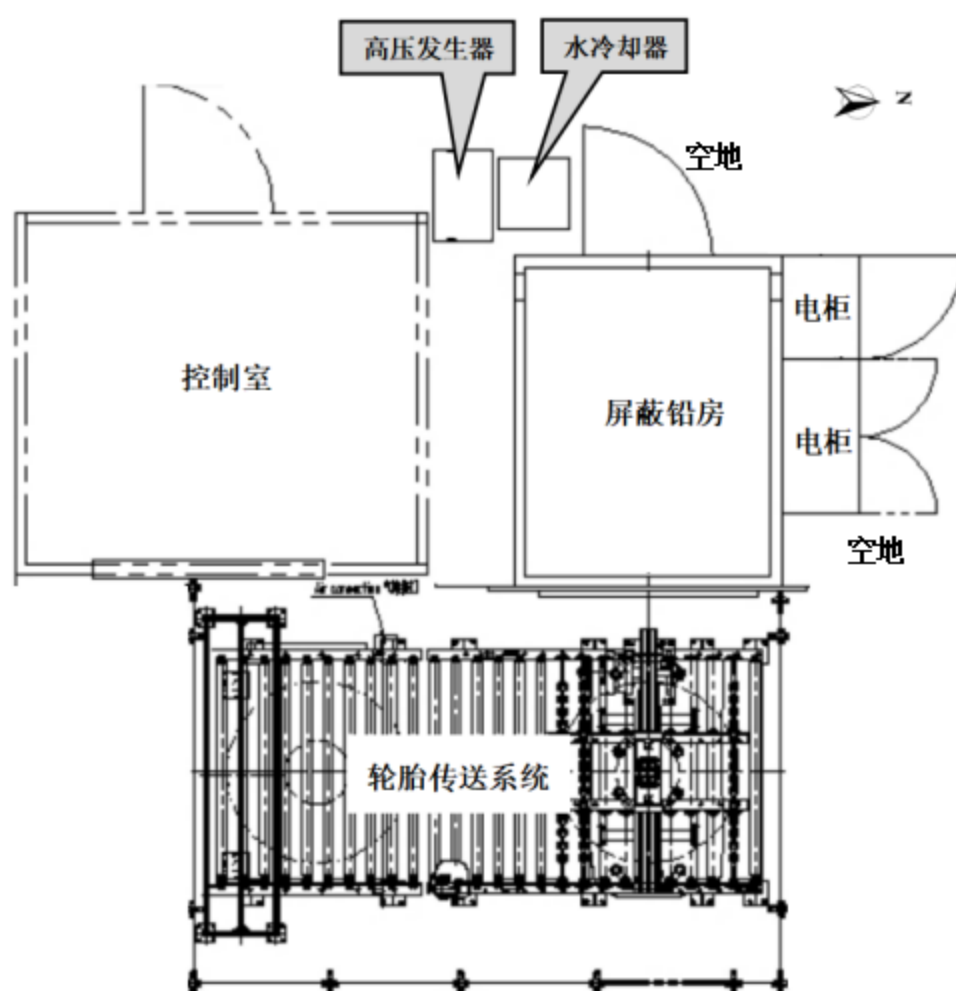


图 9-2 PX-3 型轮胎 X 射线检验机的平面布局图

屏蔽铅房为轮胎 X 射线探伤的场所，屏蔽铅房内设计有 X 射线管运动机构、探测器运动机构、轮胎移动机构。X 射线管运动机构可以实现 X 射线管的移动；探测器运动机构可以实现探测器的移动；轮胎移动机构可以实现夹取轮胎、扩开轮胎口、在无损检测过程中对轮胎进行旋转等。

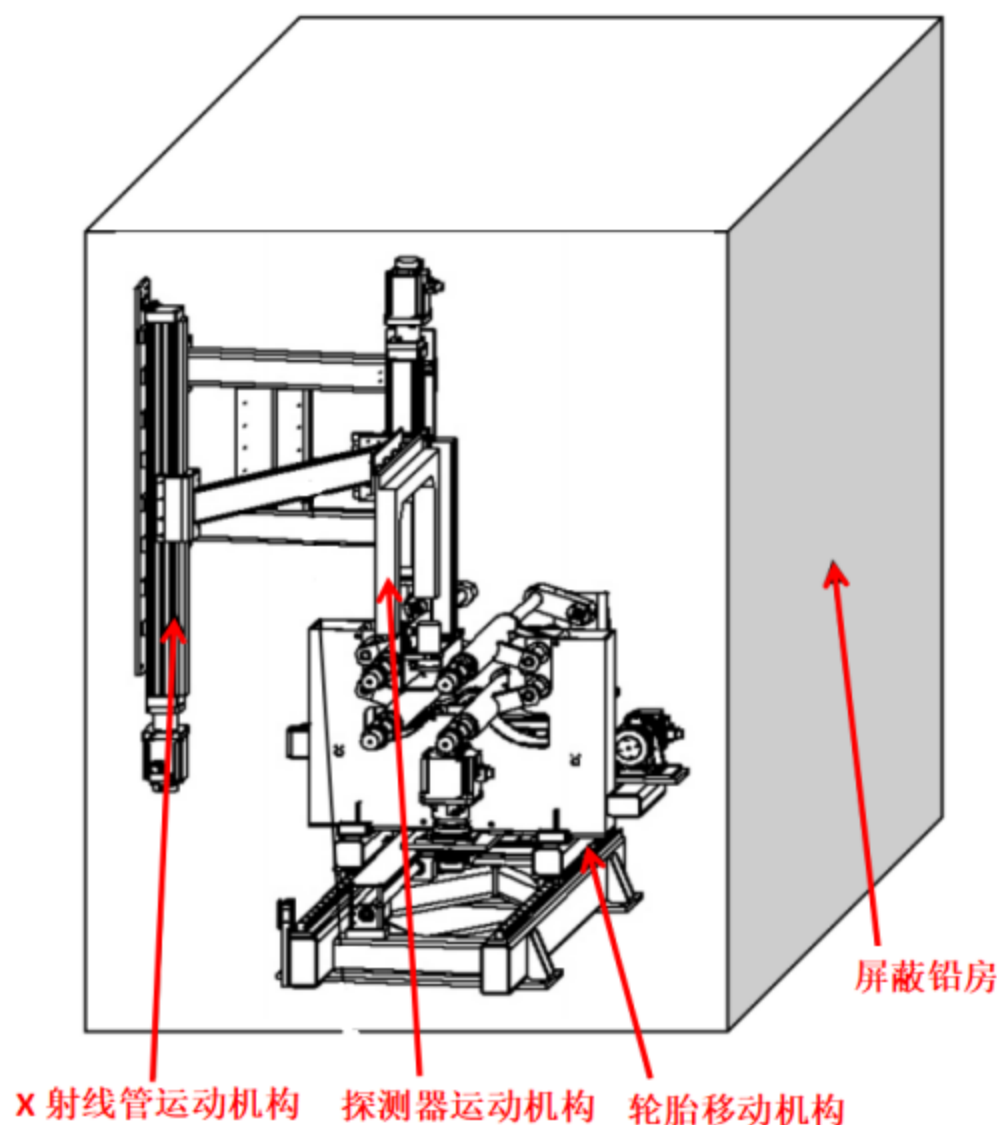


图 9-3 屏蔽铅房内部结构示意图

本项目的 PX-3 型轮胎 X 射线检验机的 X 射线管可以沿着垂直方向上下移动，上下移动区间为 191mm。探测器同样可以沿着垂直方向上下移动，上下移动区间为 191mm。本项目 X 射线管的有用线束的范围为  $280^{\circ} \times 6^{\circ}$ 。屏蔽铅房正视图见图 9-4，屏蔽铅房侧视图见图 9-5，轮胎无损检测示意图见图 9-6。

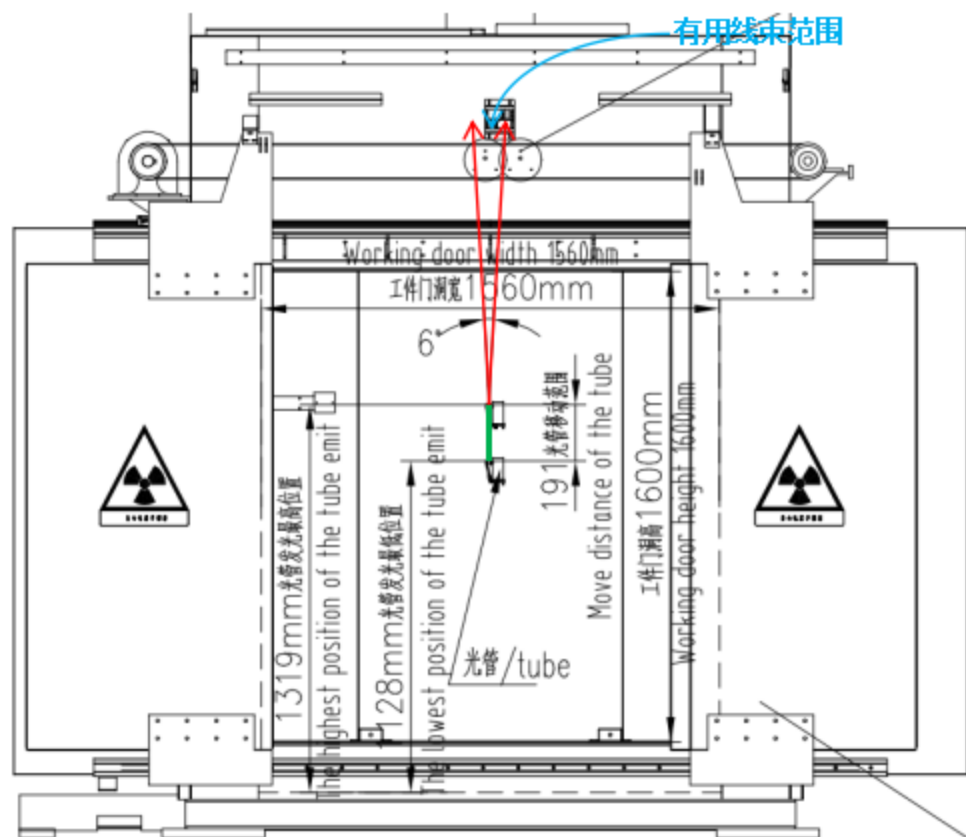


图 9-4 屏蔽铅房正视图 (绿色线条位置为 X 射线管靶点的移动范围)

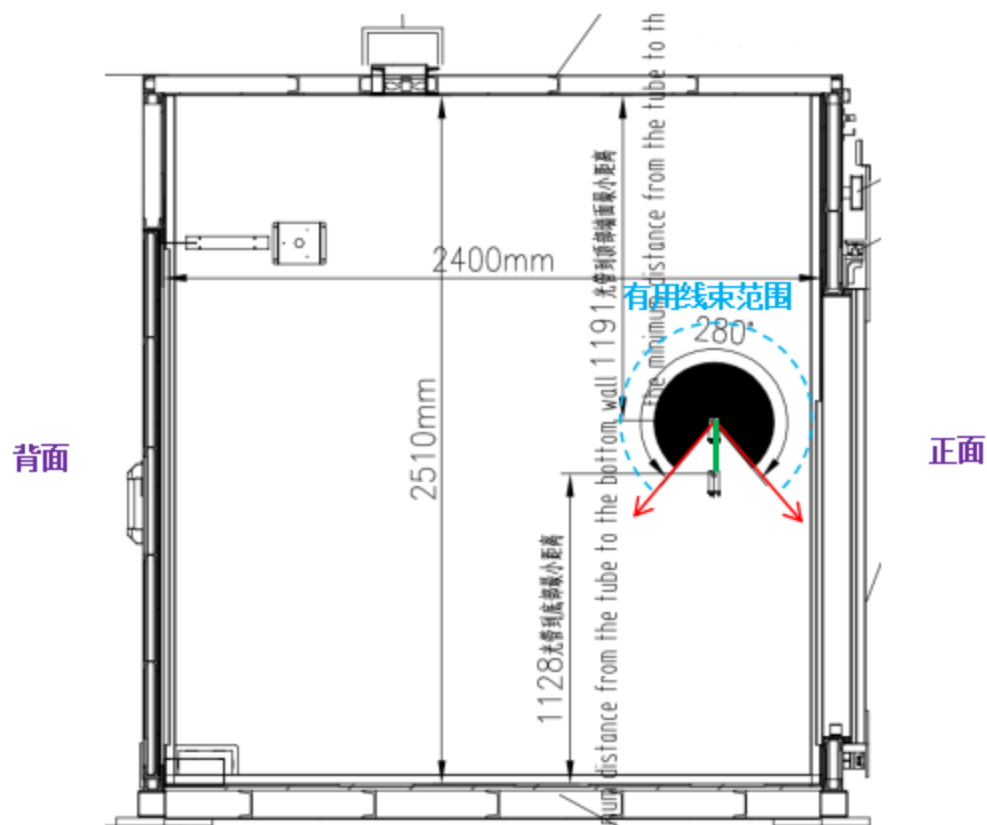


图 9-5 屏蔽铅房侧视图 (绿色线条位置为 X 射线管靶点的移动范围)

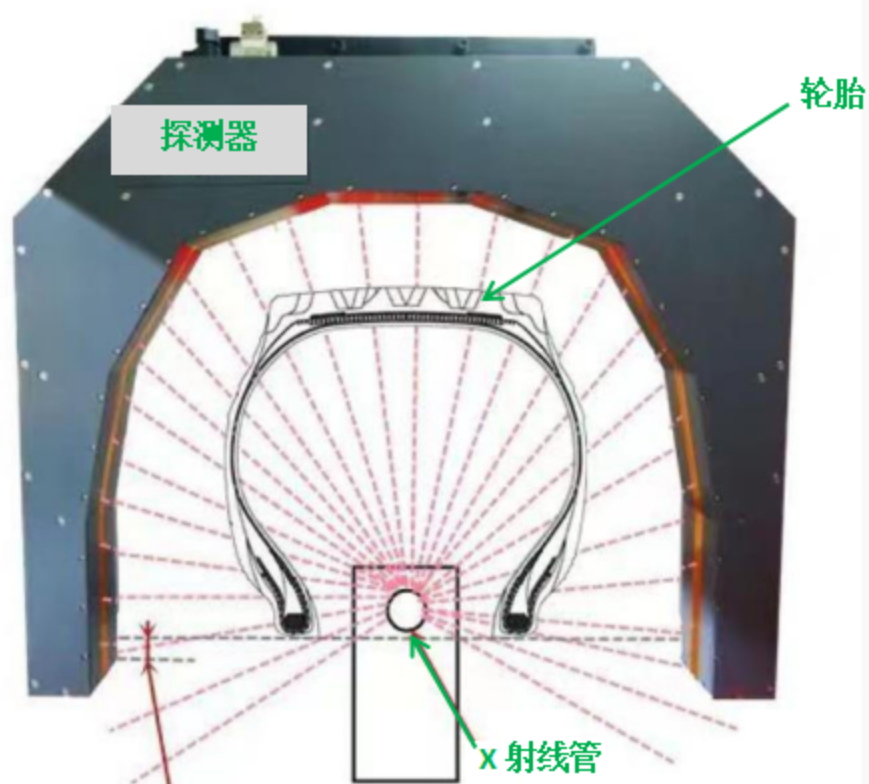


图 9-6 轮胎无损检测示意图

本项目采用电脑自动化控制，在轮胎无损检测时，轮胎通过屏蔽铅房外的轮胎传送系统，将轮胎自动传送至屏蔽铅房入口处。屏蔽铅房内的轮胎移动机构，全自动夹取轮胎并扩开轮胎口。X 射线管运动机构和探测器运动机构将 X 射线管和探测器全自动移动至合适位置后，开始无损检测。检测完毕后，屏蔽铅房内的轮胎移动机构将轮胎自动放回轮胎传送系统，并最终将轮胎移出轮胎传送系统，完成一个轮胎的无损检测。

本项目射线装置的防护门和检修门均具有门机联锁功能，当射线装置开机出束时，防护门和检修门无法打开，强行开启防护门或检修门会立即触发门机联锁，射线装置将立即停止出束。建设单位规定，当射线装置出束时，屏蔽铅房内部不得有人员滞留。X 射线出束期间，辐射工作人员位于控制室，无需人员干预。

### 9.3.工作流程和产污环节

使用 PX-3 型轮胎 X 射线检验机的流程如下，工作流程和产污环节示意图见图 9-7。

#### (1) 训机



当射线装置停用超过 24 小时，在进行无损检测前，需要对射线装置进行训机（若停用时间不到 24 小时则无需训机，可直接进行无损检测）；长期不使用射线装置期间，为维护射线装置性能，会定期对射线装置训机。训机的工作流程如下：

①接通射线装置的电源，插入钥匙，钥匙联锁反馈钥匙就绪信号，打开控制端电脑。

②确认射线装置的屏蔽铅房内部没有人员，射线装置一切正常。

③在控制端设置管电压和管电流参数。按下训机按钮后，射线装置自动进行训机。训机期间 X 射线持续出束，无需人工干预。X 射线出束期间，操作人员位于控制室，避开了有用线束方向。

在 X 射线出束过程中，会产生 X 射线，同时，X 射线与空气因辐射作用会产生微量的臭氧、氮氧化物等有害气体。

## （2）无损检测

①接通射线装置的电源，插入钥匙，钥匙联锁反馈钥匙就绪信号，打开控制端电脑。

②确认射线装置的屏蔽铅房内部没有人员，射线装置一切正常。

③在控制端设置管电压和管电流参数后，按下开始运行按钮。

④通过屏蔽铅房外的轮胎传送系统，将轮胎自动传送至屏蔽铅房入口处。屏蔽铅房的防护门自动打开，轮胎移动机构全自动夹取轮胎并扩开轮胎口，屏蔽铅房自动关闭防护门。

⑤X 射线管运动机构和探测器运动机构将 X 射线管和探测器全自动移动至合适位置后，开始进行无损检测。

在 X 射线出束过程中，会产生 X 射线，同时，X 射线与空气因辐射作用会产生微量的臭氧、氮氧化物等有害气体。

⑥检测完毕后，屏蔽铅房的防护门自动打开，轮胎移动机构将轮胎自动放回轮胎传送系统，并最终将轮胎移出轮胎传送系统，完成一个轮胎的无损检测。

⑦重复上述④~⑥，全自动对轮胎进行检测。整个无损检测为全自动化控制，无需人工干预，无损检测期间，辐射工作人员均位于控制室，避开了有用线束方向。

⑧当天工作结束后，关闭控制端电脑，拔出开关钥匙，关闭电源。

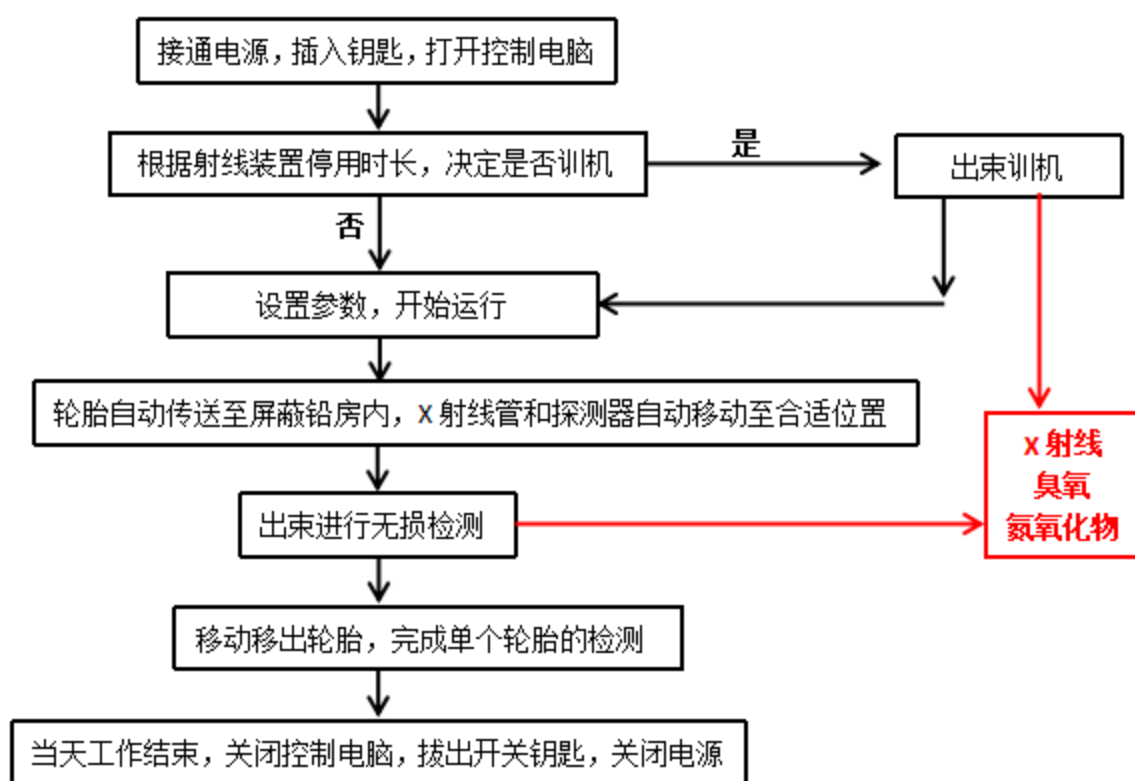


图 9-7 工作流程和产污环节示意图

#### 9.4. 工作负荷及人员配置

(1) 训机：保守估算，取训机的周出束时间为 1 小时，年出束时间为 50 小时。

(2) 无损检测：建设单位预计，单个轮胎的出束检测时间最长为 15 秒，每天检测轮胎最多 1500 个，按照每周工作 5 天，则每周检测轮胎最多 7500 个，周累计出束时间最多为 31.3h。全年按照 50 周计算，则全年累计出束时间最多为 1565h。(3) 累计出束时间：考虑训机和无损检测后，周累计出束时间最多为 32.3h，年累计出束时间最多为 1615h。

针对本项目，建设单位拟配备 2 名辐射工作人员（其中一人兼任辐射安全管理人员），单个辐射工作人员每周出束时间累计最多为 20h，全年出束时间累计最多为 1000h。建设单位承诺在落实辐射工作人员名单后，将把本项目兼任辐射安全管理人员的辐射

工作人员纳入辐射防护管理委员会。

## 9.5. 污染源项描述

### 9.5.1. 正常工况

本项目的主要污染因子是 X 射线，随 X 射线发生器的开和关而产生和消失。在正常工况下，检测过程中产生的射线可以得到屏蔽铅房的有效屏蔽。但由于 X 射线的直射、反射及散射，可能有衰减后的射线对射线装置外部的工作人员和周围的公众产生辐射影响，影响途径为 X 射线外照射。同时，X 射线与空气因辐射作用会产生微量的臭氧、氮氧化物等有害气体。本项目的射线装置的源项参数见表 9-1。

表 9-1 射线装置源项参数

参数	数值
型号	PX-3
最大管电压	100 kV
最大功率	300 W
最大管电流	6mA
滤过条件	2mm 铝
有用线束张角	$280^{\circ} \times 6^{\circ}$
距辐射源点（靶点）1m 处最大输出量	$6.60E+06 \mu\text{Sv} \cdot \text{m}^2 / (\text{mA} \cdot \text{h})$
距靶点 1m 处的最大泄漏辐射剂量率	$1E+03 \mu\text{Sv/h}$

注：距辐射源点（靶点）1m 处最大输出量来源于《辐射防护导论》（方杰 主编）；距靶点 1m 处的最大泄漏辐射剂量率来源于 GBZ/T250-2014；其余参数来源于射线装置生产厂家。

### 9.5.2. 事故工况

（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 射线泄漏使工作人员受到不必要的照射；

（2）当屏蔽体内部有人员误入并且停留时，射线装置出束，使人员受到意外照射；

（3）由于设备故障，控制系统失效，人为事故等原因引起意外照射；

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

表 10 辐射安全与防护

### 10.1.辐射防护屏蔽

本项目拟使用的射线装置自带屏蔽铅房，屏蔽铅房的外部尺寸长×宽×高约为 2663mm×2042mm×2729mm。屏蔽铅房的正面设计有防护门，防护门为 2 扇推拉门，每扇门的尺寸长×高约为 780mm×1600mm。屏蔽铅房的背面设计有检修门，检修门为 1 扇平开门，尺寸长×高约为 980mm×1980mm。屏蔽铅房正视图见图 10-1，屏蔽铅房侧视图见图 10-2，屏蔽铅房背视图见图 10-3，屏蔽铅房俯视图见图 10-4。

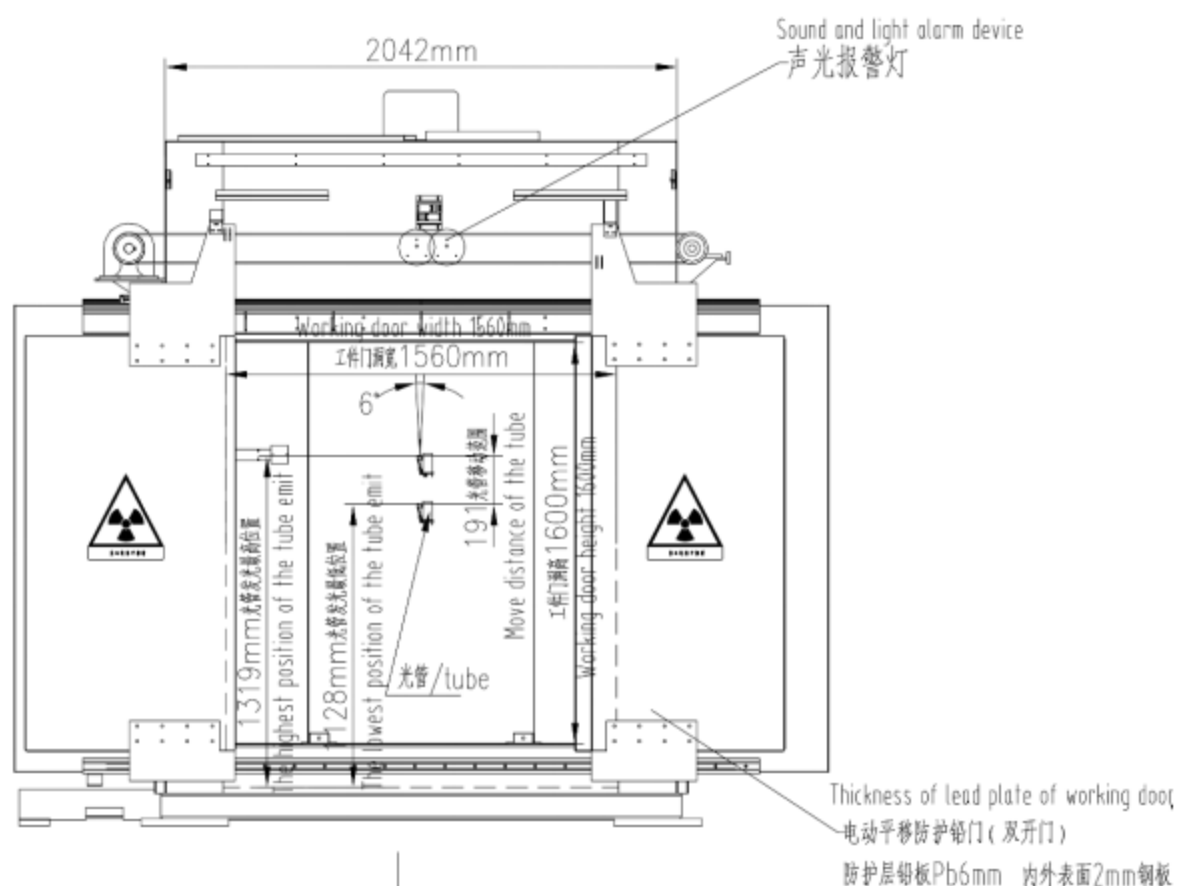


图 10-1 屏蔽铅房正视图

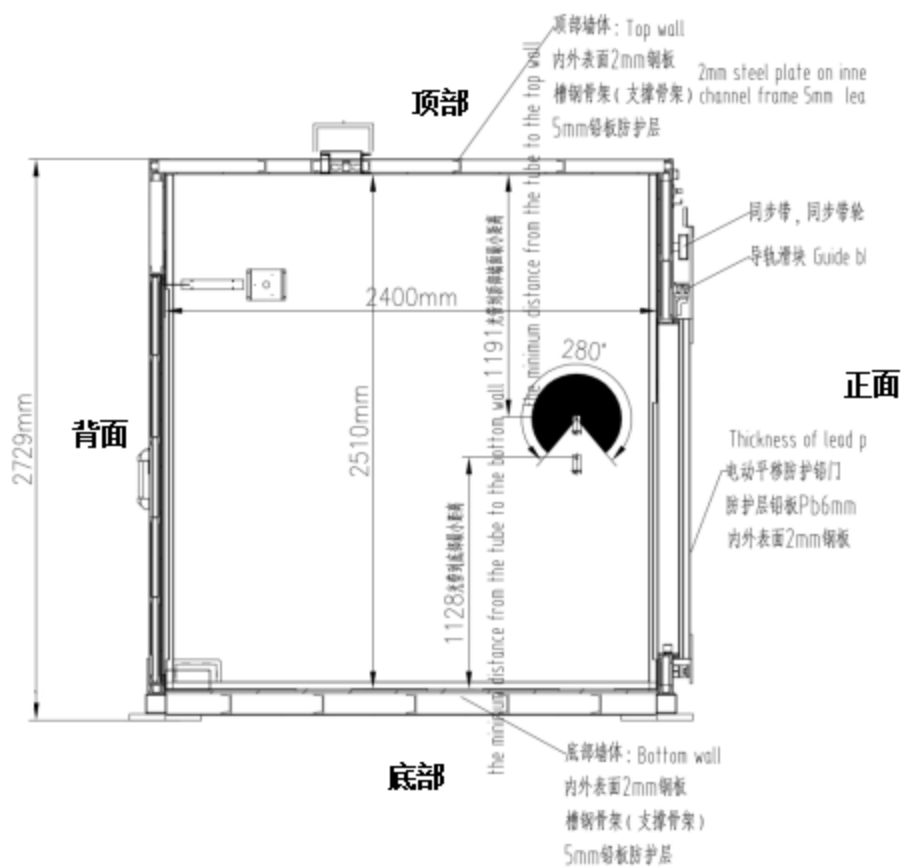


图 10-2 屏蔽铅房侧视图

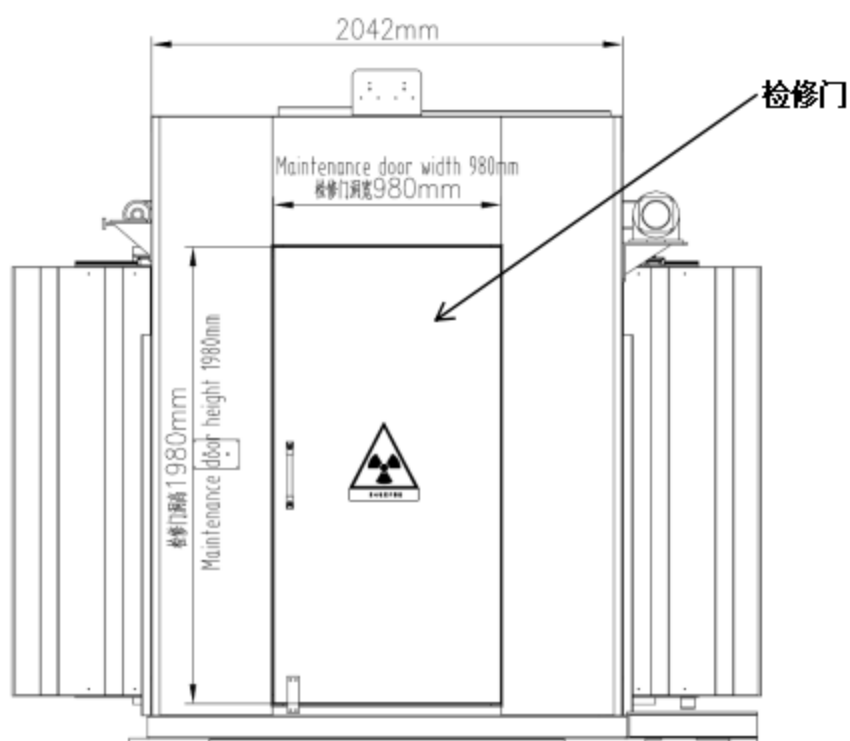
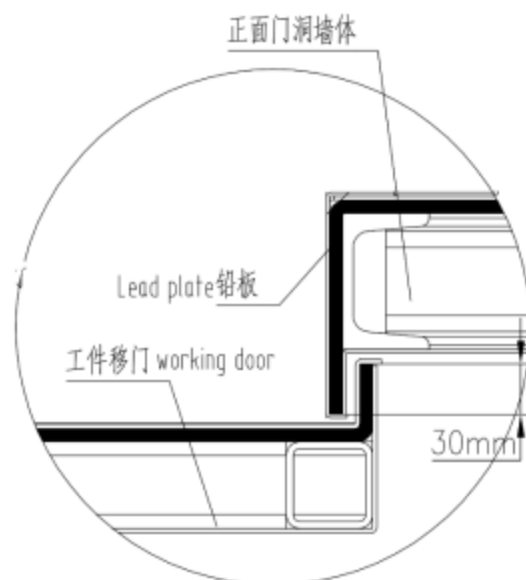


图 10-3 屏蔽铅房背视图



不减弱屏蔽体的屏蔽效果。防护门与屏蔽铅房搭接示意图见图 10-5，两扇防护门之间的搭接示意图见图 10-6，检修门与屏蔽铅房搭接示意图见图 10-7。



工件门套口搭接示意  
错位搭接30mm，间隙3mm

图 10-5 防护门与屏蔽铅房搭接示意图

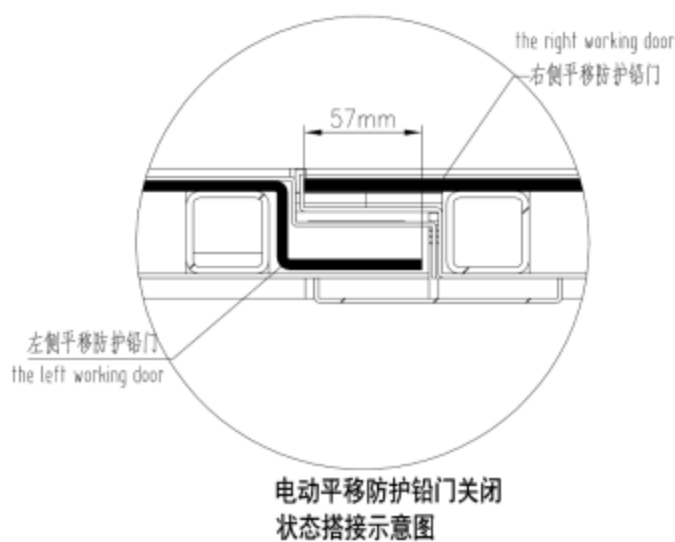


图 10-6 两扇防护门之间的搭接示意图



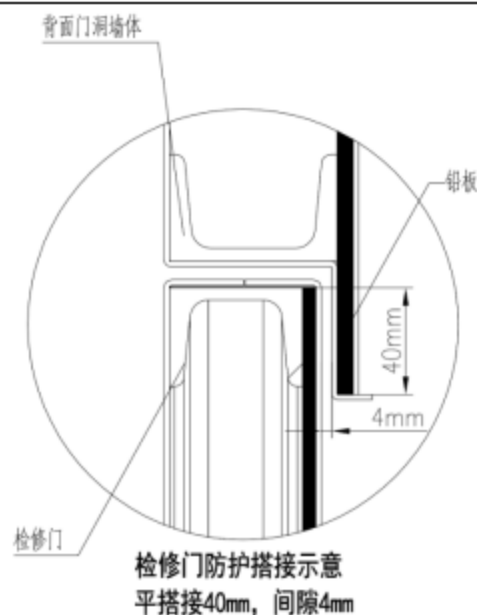


图 10-7 检修门与屏蔽铅房搭接示意图

根据前文所述，X 射线管靶点可以沿着垂直方向上下移动，上下移动区间为 191mm。X 射线管靶点距离顶部的最近距离为 1253mm，距离正面的距离为 569mm，距离背面的距离为 2094mm，距离左侧面和右侧面的距离为 1021mm。X 射线管靶点位置示意图见图 10-8 和图 10-9。

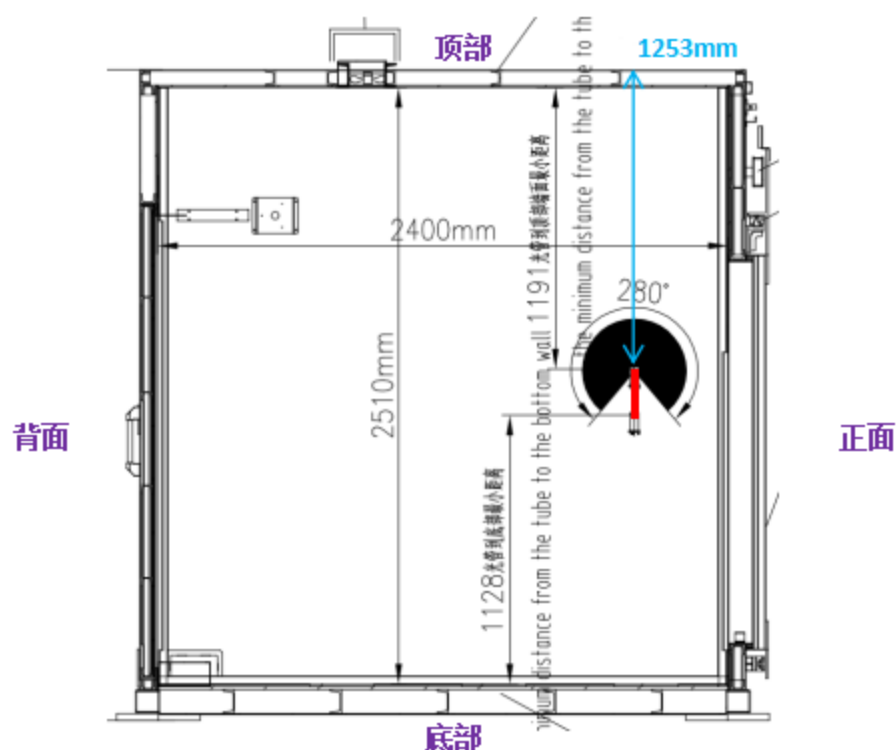


图 10-8 X 射线管靶点位置示意图（侧视图）（红色线条为 X 射线管靶点移动范围）



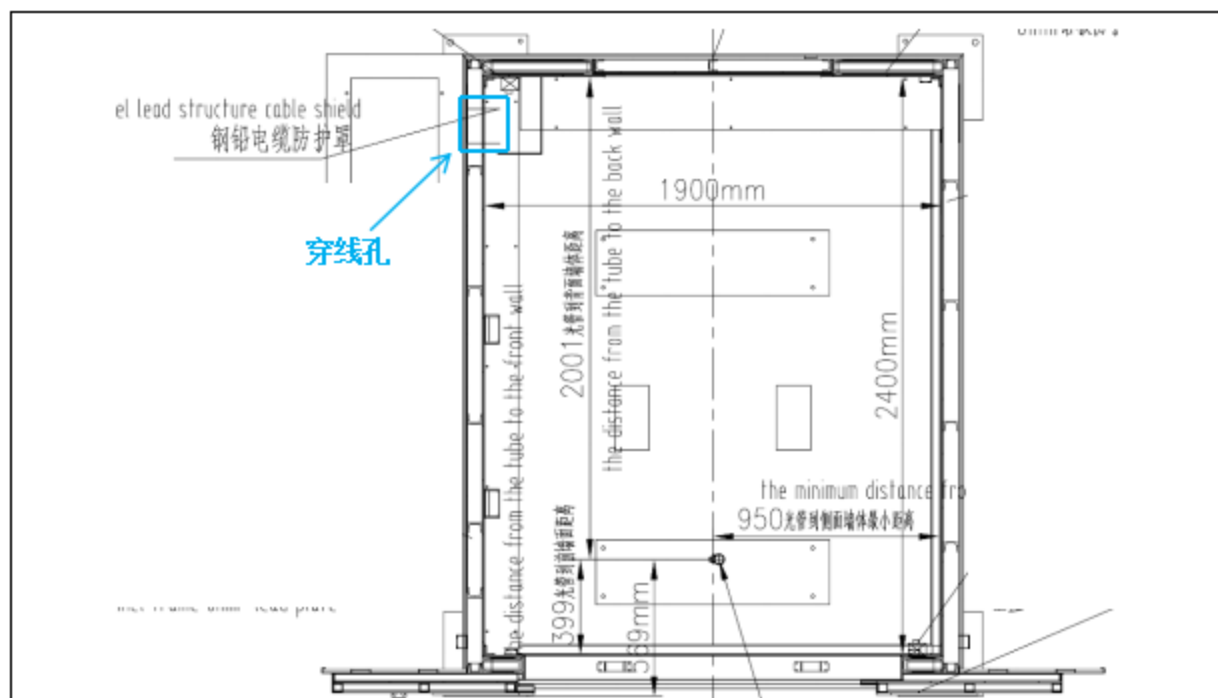


图 10-10 屏蔽铅房穿线孔位置示意图（俯视图）

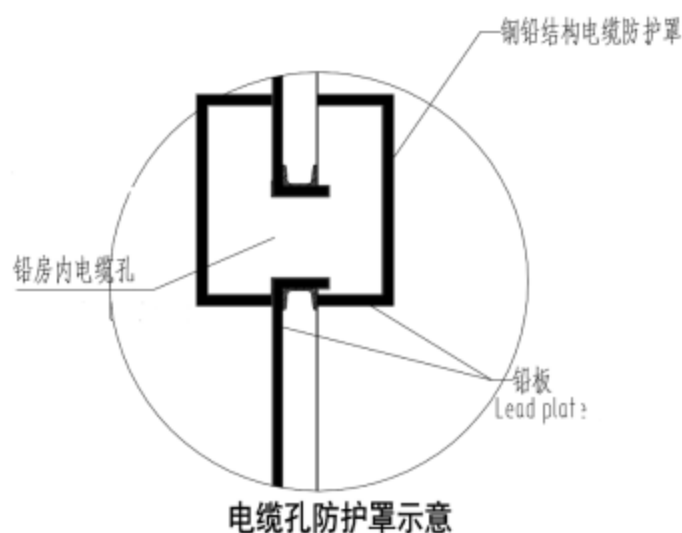


图 10-11 穿线孔屏蔽补偿示意图

## 10.2. 辐射安全与防护措施

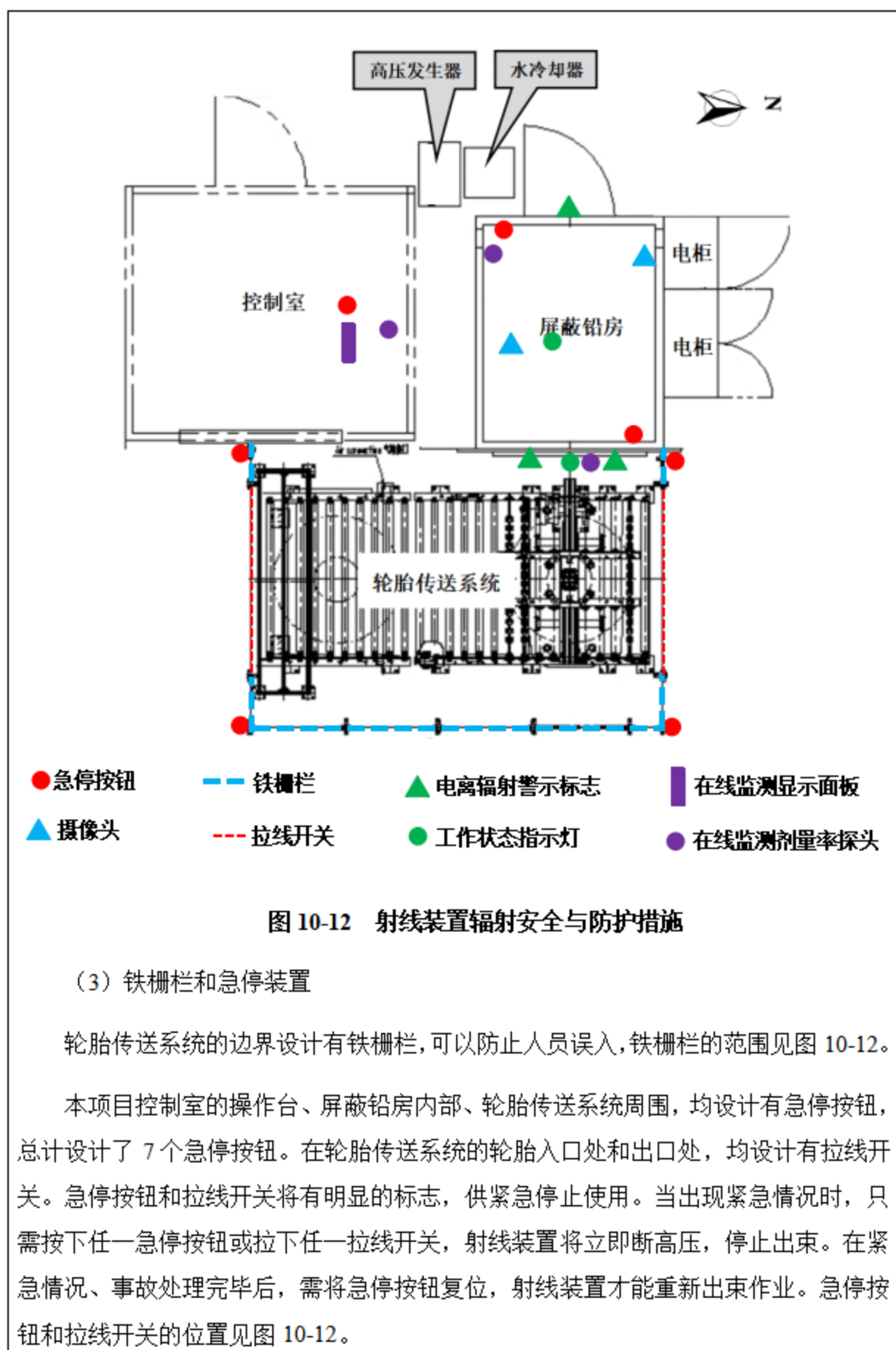
### (1) 钥匙控制

本项目射线装置设计有钥匙开关，钥匙开关位于控制室的操作台上。只有钥匙就位后才能开启电源，启动射线装置进行出束作业。钥匙开关未闭合时，射线装置无法加载高压和出束作业。出束过程中若取下钥匙，射线装置将立即断电停止出束。

## （2）工作状态指示灯和电离辐射警示标志

本项目屏蔽铅房的外侧正面和内部，均设计有工作状态指示灯（工作状态指示灯位置见图 10-12），工作状态指示灯与射线装置的 X 射线源设计有联锁。射线装置外部的状态指示灯具有 2 种状态指示：黄色和红色。X 射线出束前，红色灯亮起约 2 秒进行预警，射线装置将发出嗡鸣声提醒周围人员，此时 X 射线不会出束；之后红色灯熄灭黄色灯亮起，此时 X 射线正在出束；当 X 射线出束结束后，黄色灯熄灭。射线装置内部的工作状态指示灯为黄色，当 X 射线出束时，黄色灯亮起；当 X 射线出束结束后，黄色灯熄灭。

建设单位拟在屏蔽铅房的正面和背面，张贴符合 GB18871-2002 规定的电离辐射警示标志和中文警示说明。



#### (4) 门机联锁

屏蔽铅房的正面设计有防护门，背面设计有检修门，防护门和检修门均设计有门机联锁。防护门和检修门均安装有限位器，只有当防护门和检修门关闭到位，射线装置的限位器均反馈关闭到位后，控制端才能发出出束指令。在出束作业时，当防护门或检修门被打开，限位器将立即反馈门已打开的信号，射线装置将立即停止出束，且防护门复位关闭后 X 射线不会自动出束。

#### (5) 视频监控

屏蔽铅房的内部设计有 2 个摄像头，视频监控图像位于控制室操作位的显示器上。辐射工作人员在操作位可以实时掌握屏蔽铅房内部的情况。

#### (6) 辐射监测

本项目拟配置在线监测系统，在线监测系统的显示面板位于控制室内，在线监测系统配备 3 个剂量率探头，分别位于控制室、防护门外和屏蔽铅房内。针对本项目，建设单位拟配备 1 台 X- $\gamma$  辐射剂量率仪，2 台辐射剂量报警仪。建设单位拟使用 X- $\gamma$  辐射剂量率仪，每季度对射线装置进行周围剂量当量率监测。同时，辐射工作人员每人均拟佩戴个人剂量报警仪，在进行射线装置的操作时将佩戴处于开启状态的个人剂量报警仪，确保安全。

#### (7) 通风设施

屏蔽铅房的顶部设计有 1 个排风口，排风口拟安装 1 个轴流风机，通风能力为  $380\text{m}^3/\text{h}$ 。由于射线装置的外部尺寸长 $\times$ 宽 $\times$ 高约为  $2663\text{mm}\times 2042\text{mm}\times 2729\text{mm}$ ，体积约为  $14.8\text{m}^3$ ，保守取该值进行通风换气次数的计算，则射线装置每小时的通风换气次数约 25.7 次，可以满足标准要求的每小时有效通风换气次数应不小于 3 次。

建设单位拟安装 1 个专用排风管，将射线装置屏蔽铅房排出的气体，全部引至 A#成品库的北侧墙外，最终排入大气环境。A#成品库的北侧墙外的环境性质为楼外通道，四周空间开阔利于气流扩散，避开了人员密集区域，能保证良好的通风效果。屏蔽铅房排风口位置见图 10-13，排风口蔽补偿示意图见图 10-14。

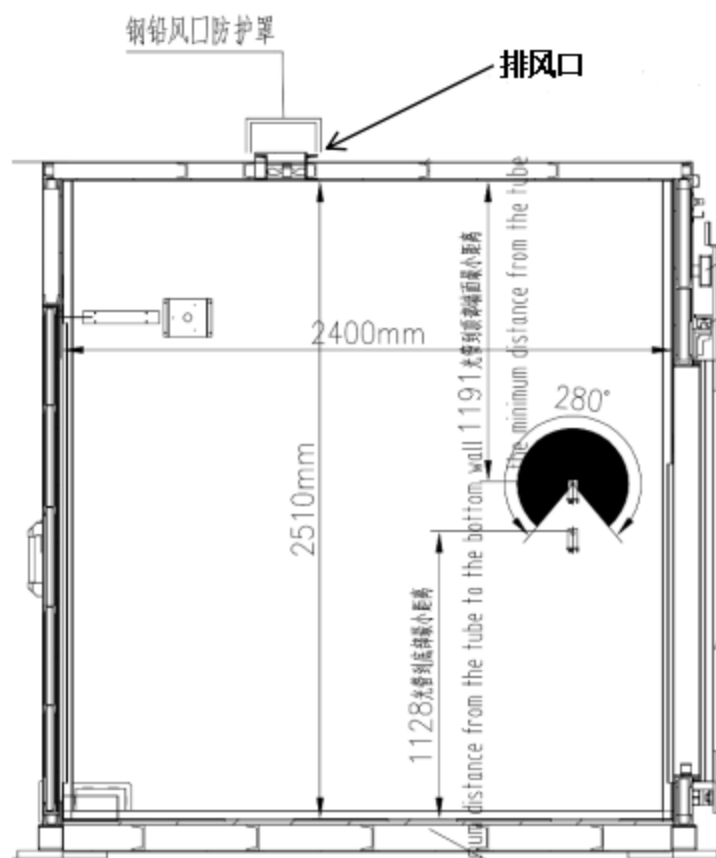
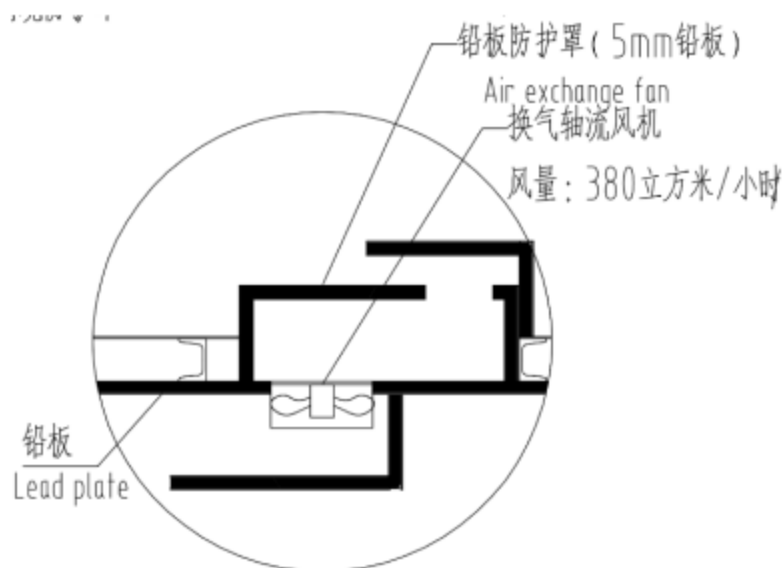


图 10-13 屏蔽铅房排风口位置



排风口防护罩示意

图 10-14 排风口蔽补偿示意图

(8) 合理设置操作位



本项目的屏蔽铅房的正面、顶部、背面和底部为主射面，屏蔽铅房的两个侧面为非主射面。本项目的控制室位于屏蔽铅房的左侧面，避开了射线装置的有用线束，操作位设置合理。

#### (9) 射线装置固有安全性分析

本项目射线装置设置有过电流保护，当电路中的电流超过预设阈值时，会自动切断电路的电气保护装置，杜绝设备过载或短路引发的安全隐患。本项目射线装置设置有多重设备安全联锁，射线装置在使用时，若偏离正常运行状态，通过射线装置固有的多重设备安全联锁，可以不依赖外部干预或人为操作，即可确保安全。本项目射线装置具备固有安全性。

本项目射线装置有急停联锁、钥匙联锁、门机联锁、工作状态指示灯联锁，射线装置有多重设备安全联锁，射线装置的安全联锁逻辑图见图 10-15。

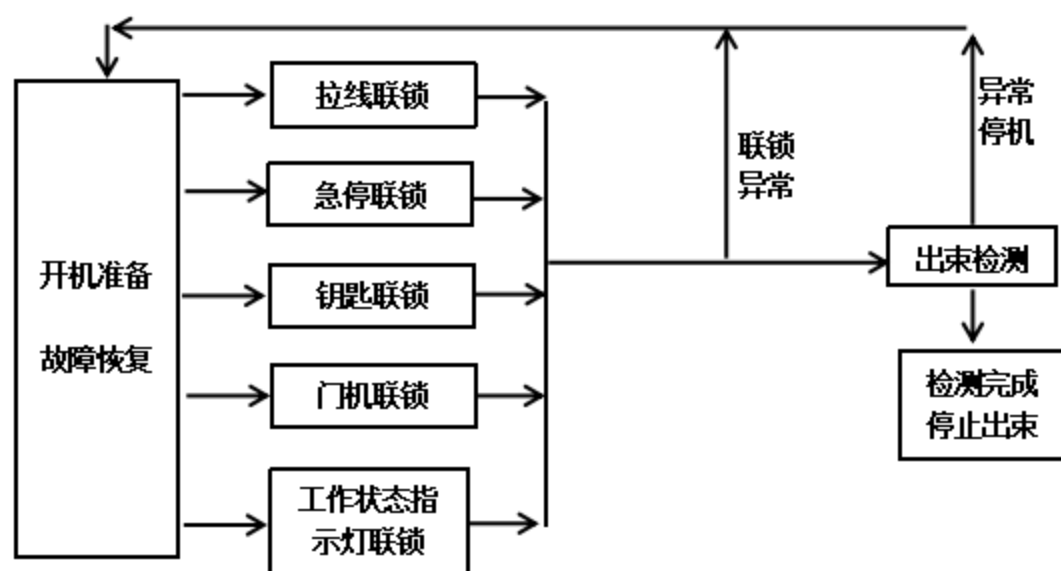


图 10-15 射线装置的安全联锁逻辑图

### 10.3. 辐射场所分区

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），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：将射线装置屏蔽铅房的内部区域划为控制区。建设单位通过屏蔽铅房的外壳和辐射安全与防护措施，确保控制区的安全。

（2）监督区：将控制室、轮胎传送系统、电柜、水冷却器和高压发生器的场所划为监督区。建设单位拟在监督区边界的地面上张贴警戒线，并设置警示说明标识牌。建设单位通过警戒线和警示说明标识牌，确保监督区的安全。

辐射工作场所分区图见图 10-16，建设单位监督区和控制区划分合理，可满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）等标准的要求。

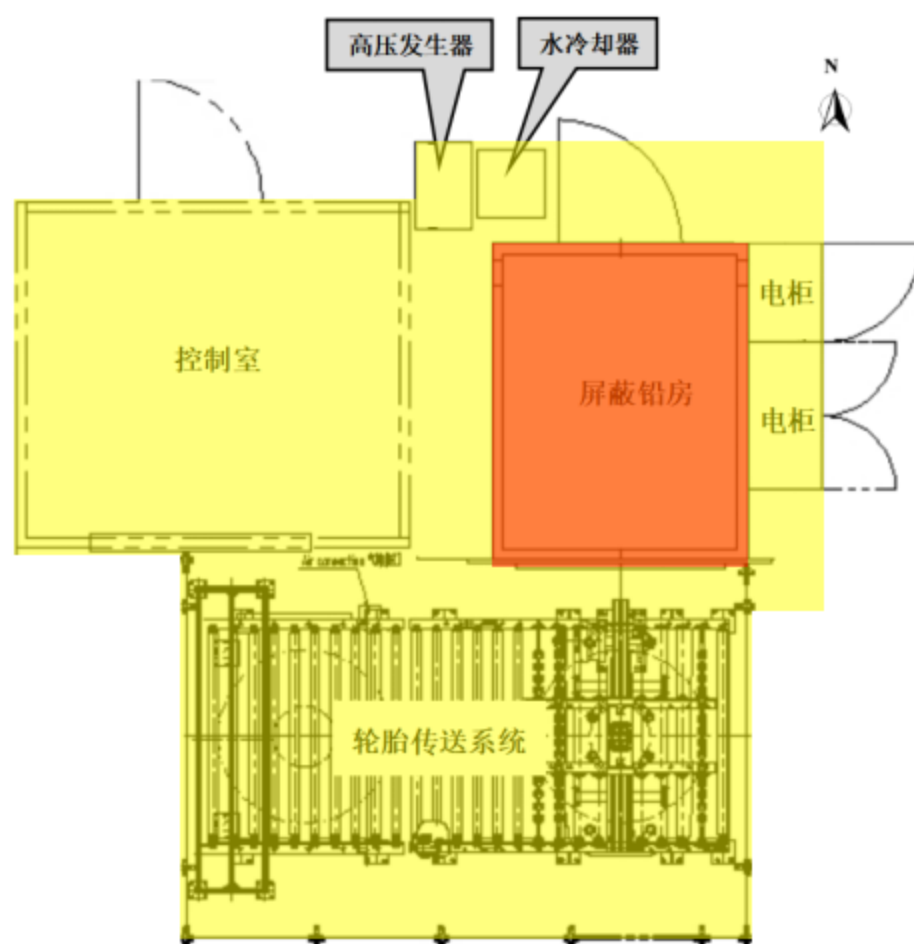


图 10-16 辐射工作场所分区图（红色为控制区，黄色为监督区）

#### 10.4. 标准对照分析

本项目无需建设探伤室，为进一步对本项目进行评价，下面对本项目的辐射安全设施，参考《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中条款进行对照，进行辐射安全措施的评价。辐射安全措施分析对照表见表 10-2。

表 10-2 辐射安全措施分析对照表

序号	GBZ117-2022 标准要求	拟落实情况	结论
<b>硬件和管理要求</b>			
1	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。	建设单位拟对辐射工作场所进行分区管理，分区情况可以满足 GB 18871 的要求，见“表 10.3 辐射场所分区”中内容。	符合
2	探伤室应设置门-机联锁装置，应在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。	本项目射线装置设置有门机联锁：防护门关闭时才能进行出束；设备出束过程中，防护门被意外打开，射线装置将立即停止出束。紧急情况下，按下紧急开门按钮，防护门将会立即打开，若此时射线装置处于出束状态，射线装置将立即停止出束。本项目通过限位器实现门-机联锁功能，门-机联锁装置的设置可以方便射线装置内部的人员在紧急情况下离开。	符合
3	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。	屏蔽铅房的外侧正面和内部，均设计有工作状态指示灯，并与射线装置联锁。射线装置外侧正面的工作状态指示灯具有 2 种状态指示：黄色和红色。X 射线出束前，红色灯亮起约 2 秒进行预警，射线装置将发出嗡鸣声提醒周围人员，此时 X 射线不会出束；之后红色灯熄灭黄色灯亮起，此时 X 射线正在出束；当 X 射线出束结束后，黄色灯熄灭。射线装置内部的工作状态指示灯为黄色，当 X 射线出束时，黄色灯亮起；当 X 射线出束结束后，黄色灯熄灭。指示灯的不同颜色有明显的区别，并且该工作场所内没有其他报警信号。射线装置的正面将有对指示灯不同颜色代表状态的说明。本项目射线装置使用时，全程采用自动化控制，屏蔽铅房内和出入口处不存在人员活动情况。	符合
4	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	屏蔽铅房内部设计有摄像头，视频监控图像位于操作位的显示屏上，操作位处的辐射工作人员可以监视屏蔽铅房内部的设备运行	符合

	动和探伤设备的运行情况。	情况。 本项目射线装置使用时,全程采用自动化控制,屏蔽铅房内和出入口处不存在人员活动情况。	
5	探伤室防护门上应有符合 GB 18871 要求的电离辐射警告标志和中文警示说明。	建设单位拟在屏蔽铅房正面和背面,张贴符合 GB18871-2002 规定的电离辐射警示标志和中文警示说明。	符合
6	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。	屏蔽铅房内设计有 2 个急停按钮,可以确保出现紧急事故时,能立即停止照射。急停按钮处拟张贴标签,标明使用方法。射线装置内部的急停按钮,可以确保射线装置内部的人员不需要穿过主射线束就能够使用。	符合
7	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。	屏蔽铅房顶部设计有 1 个轴流风机,每小时的通风换气次数约 25.7 次。建设单位拟安装 1 个专用排风管,将射线装置屏蔽铅房排出的气体,全部引至 A#成品库的北侧墙外,最终排入大气环境。A#成品库的北侧墙外的环境性质为楼外通道,四周空间开阔利于气流扩散,避开了人员密集区域,能保证良好的通风效果。	符合
8	探伤室应配置固定式场所辐射探测报警装置。	本项目拟配置在线监测系统,在线监测系统的显示面板位于控制室内,在线监测系统配备 3 个剂量率探头,分别位于控制室、防护门外和屏蔽铅房内。	/
<b>安全操作要求</b>			
9	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。	本项目投入使用后,在每次使用射线装置前,建设单位会检查门机联锁装置、照射信号指示灯等防护安全措施。	符合
10	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。	辐射工作人员拟佩戴个人剂量计,携带辐射巡测仪和辐射剂量报警仪。当剂量率达到设定的报警阈值报警时(报警阈值为 2.5 μSv/h),将立即停止使用射线装置,同时防止其他人使用射线装置,并立即向辐射防护负责人报告。	符合
11	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。	建设单位拟每季度使用辐射巡测仪进行周围剂量当量率监测,测量点位包括屏蔽铅房表面外 30cm 处和操作位处。测量值将与参考控制水平相比较。当测量值高于参考控制水平时,将终止使用射线装置并向辐射防护负责人报告。	符合
12	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	建设单位当班使用辐射巡测仪和个人剂量报警仪时,会检查工作状态是否正常。当监	符合

	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。	测设备不能正常工作时，将停止使用射线装置并向辐射防护负责人报告。	
13	在每一次照射前，操作人员都应该确认探伤室内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。	在射线装置运行期间，控制室的辐射工作人员将始终关注视频监控图像，确保射线装置运行期间屏蔽铅房内部没有人员驻留，在出束过程中屏蔽铅房防护门和检修门处于关闭状态。只有在防护门和检修门处于关闭状态、所有防护与安全装置系统都启动并正常运行的情况下，才会开始出束作业。	符合
14	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 GBZ117-2022 第 7.1 条~第 7.4 条的要求。	本项目射线装置的无损检测物品为汽车轮胎，不存在工件过大等特殊原因必须打开防护门进行检测的情况。	符合

#### 探伤设施的退役

15	当工业探伤设施不再使用，应实施退役程序。包括以下内容： c) X 射线发生器应处置至无法使用，或经监管机构批准后，转移给其他已获许可机构。e) 当所有辐射源从现场移走后，使用单位按监管机构要求办理相关手续。f) 清除所有电离辐射警告标志和安全告知。	建设单位不再使用射线装置后，拟按要求实施退役：将射线装置去功能化后报废或转移至其他已获许可的机构，并且及时办理辐射安全许可证等相关手续。同时，清除所有电离辐射警告标志和安全告知。	符合
----	---	---	----

根据以上分析可知，本项目射线装置可以满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中的要求。

### 10.5. 射线装置的检修

本项目射线装置的检修由射线装置的生产厂家负责。

当需要对射线装置进行检修时，建设单位将通知射线装置的生产单位。射线装置生产单位将安排专业的检修人员，前往建设单位进行射线装置的检修，并且需严格执行下述步骤：

- (1) 提前制定检修计划，并及时告知建设单位的辐射工作人员；
- (2) 检修人员按下射线装置的急停按钮，打开屏蔽铅房检修门；
- (3) 检修人员与建设单位辐射工作人员确认无异常情况，可以开始检修；
- (4) 建设单位辐射工作人员全程位于控制室，确保射线装置不会出束；检修人员佩戴处于开启状态下运行良好的个人剂量报警仪和个人剂量计；
- (5) 检修人员在射线装置检修门口放置“请勿关门”标识牌；
- (6) 在执行完上述步骤后，检修人员方可进行射线装置的检修。

在检修过程中，若由于控制室操作位发出出束指令，进而导致发生辐射事故，该事故的责任方为建设单位；若屏蔽铅房内的检修人员误操作导致出束，进而导致发生辐射事故，该事故的责任方为射线装置生产单位。

建设单位在检修过程中，需严格执行上述步骤，杜绝检修过程中，由于辐射工作人员不知情，检修人员未执行安全措施，导致射线装置出束发生辐射事故。检修后，所有安全联锁装置必须恢复原状，所有安全联锁装置不得旁路。

### **10.5.三废的治理**

本项目不会产生放射性三废。

射线装置的 X 射线与空气因辐射作用会产生微量的臭氧、氮氧化物等有害气体。本项目射线装置屏蔽铅房顶部有 1 个轴流风机，每小时的通风换气次数约 25.7 次。建设单位拟安装 1 个专用排风管，将射线装置屏蔽铅房排出的气体，全部引至 A#成品库的北侧墙外，最终排入大气环境。A#成品库的北侧墙外的环境性质为楼外通道，四周空间开阔利于气流扩散，避开了人员密集区域，能保证良好的通风效果。

本项目射线装置采用数字成像方式，在显示屏上直接显示检测结果，不会产生胶片、影液等感光材料废物，无放射性废物产生。

表 11 环境影响分析

### 11.1.建设阶段环境影响分析

本项目是在现有厂房中使用射线装置，不涉及土建施工。本项目建设阶段的环境影响是短暂的、可控的，随着施工期的结束而消失。

### 11.2.运行阶段对环境的影响

#### 11.2.1. 辐射屏蔽分析

##### (1) 计算公式及部分参数的取值

本项目的计算采用《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）中的相关计算公式、参数和方法：

##### ① 有用线束

对于有用线束，在给定屏蔽物质厚度时，关注点的剂量率 $\dot{H}$ 按下式计算：

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

式中：

I——射线装置在最高管电压下的常用最大管电流，单位为 mA；本项目射线装置的管电压为 100kV（最大管电压）时，管电流最大为 3mA，因此取 I=3mA。

$H_0$ ——距辐射源点（靶点）1m 处输出量，单位为 $\mu\text{Sv} \cdot \text{m}^2 / (\text{mA} \cdot \text{h})$ ；

B ——屏蔽透射因子；

R ——辐射源点（靶点）至关注点的距离。

根据设备厂家提供资料，本项目射线装置的滤过材料为 2mm 铍。根据《辐射防护导论》（方杰 主编）中附图 3（见图 11-1），相同滤过材料，厚度越大输出量越小，本项目按照滤过材料为 1mm 铍进行保守计算。取管电压为 100kV，滤过材料为 1mm 铍下的数据，取单位换算系数为 1Sv/Gy，则距辐射源点（靶点）1m 处输出量  $H_0=110 \text{ mSv} \cdot \text{m}^2 / (\text{mA} \cdot \text{min})$ ，即  $H_0=6.60\text{E}+06 \mu\text{Sv} \cdot \text{m}^2 / (\text{mA} \cdot \text{h})$ 。



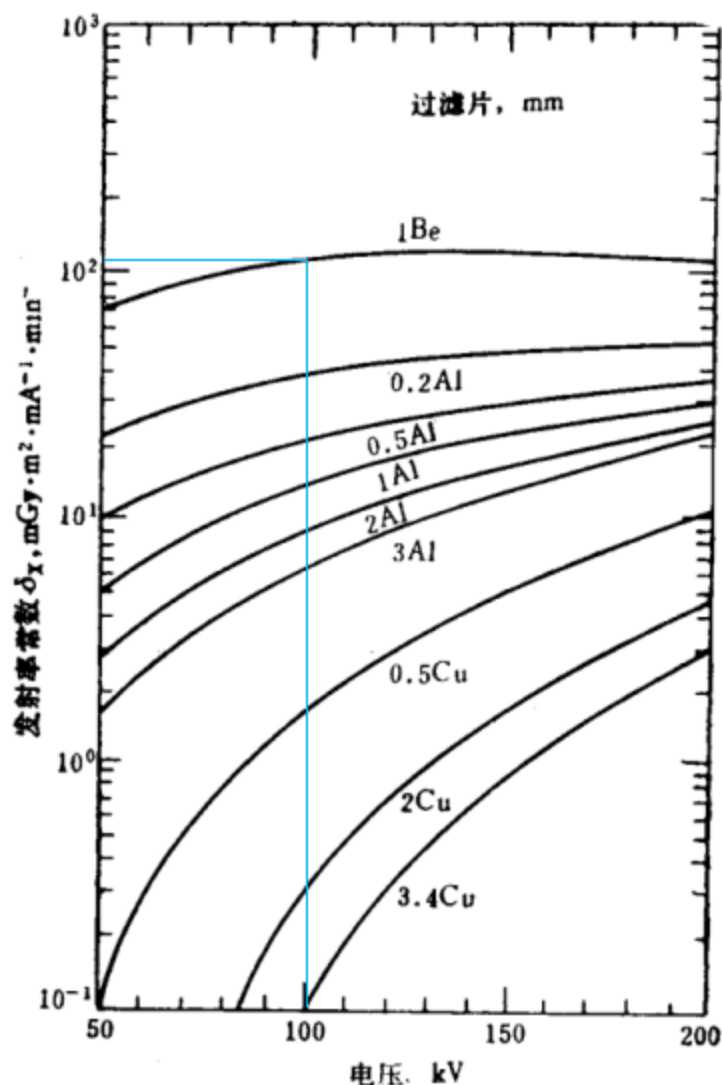


图 11-1 恒定电压为 50~200kV 时 X 射线机的发射率常数

## ② 泄漏辐射

在给定屏蔽物质厚度时，泄漏辐射在关注点的剂量率 $\dot{H}$ 按下式计算：

$$\dot{H} = \frac{\dot{H}_L \cdot B}{R^2}$$

式中：

B ——屏蔽透射因子；

R ——辐射源点（靶点）至关注点的距离，单位为 m；

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

GBZ/T250-2014 中表 1，本项目取 $\dot{H}_L=1.00\text{E}+03 \mu\text{Sv/h}$ 。

### ③ 散射辐射

在给定屏蔽物质厚度时，关注点的散射辐射剂量率 $\dot{H}$ 按下式计算：

$$\dot{H} = \frac{I \cdot H_0 \cdot B}{R_s^2} \cdot \frac{F \cdot a}{R_0^2}$$

式中：

I ——X 射线探伤装置在最高管电压下的常用最大管电流，单位为 mA；本项目射线装置的管电压为 100kV(最大管电压)时，管电流最大为 3mA，因此取 I=3mA。

H<sub>0</sub>——距辐射源点（靶点）1m 处输出量，单位为 μSv · m<sup>2</sup>/（mA · h）；根据前文所述，本项目取 H<sub>0</sub>=6.60E+06 μSv · m<sup>2</sup>/（mA · h）；

B ——屏蔽透射因子；

F ——R<sub>0</sub>处辐射野面积，单位为 m<sup>2</sup>；

a ——散射因子，入射辐射被单位面积（1m<sup>2</sup>）散射体散射到距其 1m 处的散射辐射剂量率与该面积上的入射辐射剂量率的比；

R<sub>0</sub> ——辐射源点（靶点）至探伤工件的距离，单位为 m；

R<sub>s</sub> ——散射体至关注点的距离，单位为 m。

根据《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）中的附录 B 表 B.3，用水模体的散射因子保守估算，本项目从偏安全角度取射线装置管电压为 300kV 下的数据，即入射辐射被面积为 400cm<sup>2</sup>水模体散射至 1m 处的相对剂量比份 α<sub>w</sub>=1.9×10<sup>-3</sup>，则本项目散射因子 a=1.9×10<sup>-3</sup>×10000÷400=0.0475。

本项目射线装置的 X 射线有用线束张角为 280°×6°，因此 R<sub>0</sub>处的辐射野面积 F 可近似取为 (2πR<sub>0</sub>×280÷360)(2πR<sub>0</sub>×6÷360)=0.512R<sub>0</sub><sup>2</sup>，因此，本项目中的 R<sub>0</sub><sup>2</sup>/F·α 因子的取值为 41.1。

### ④ 屏蔽透射因子

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：

$$B = 10^{-X / TVL}$$

式中：

X ——屏蔽物质厚度，与 TVL 取相同单位；

TVL ——屏蔽物质的什值层。根据 IAEA NO.47 表 18 可知，当管电压为 100kV 时，铅的 TVL 为 0.9mm，钢的 TVL 为 8.1mm。

## (2) 关注点的选取

本次评价选取屏蔽铅房表面外代表性区域作为预测目标点（各预测目标点位于屏蔽铅房表面外 30cm 处），取 X 射线源靶点距离关注点的最近距离进行保守估算。由于屏蔽铅房下方为地下土层，因此不对屏蔽铅房的底部进行剂量率估算。关注点位置图见图 11-2 和图 11-3。关注点 A、B 和 C 采用有用线束进行估算，其余关注点采用非有用线束进行估算。

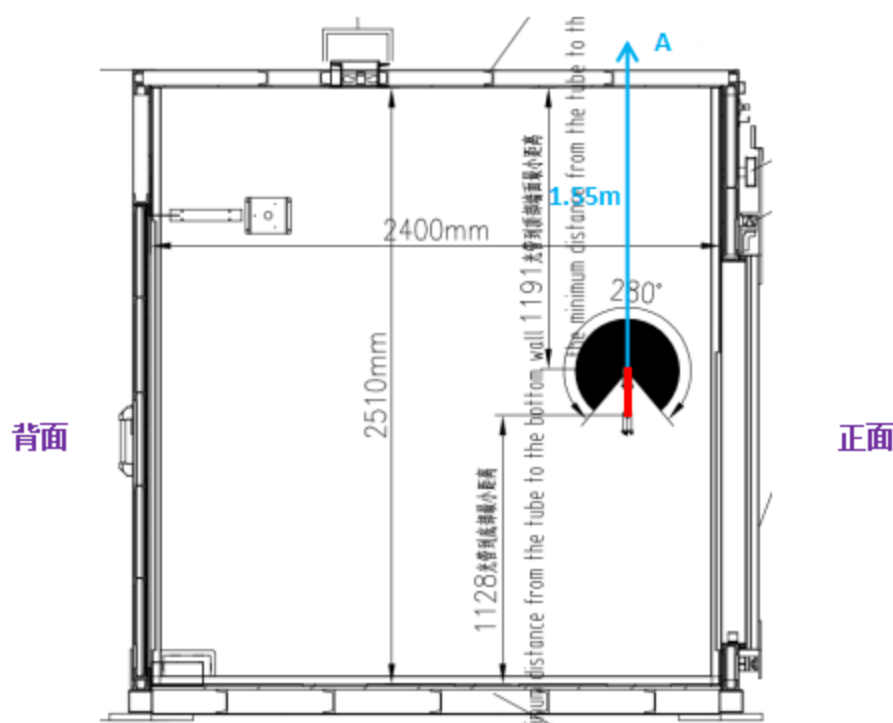


图 11-2 屏蔽铅房侧视图（红色线条位置为 X 射线管靶点的移动范围）

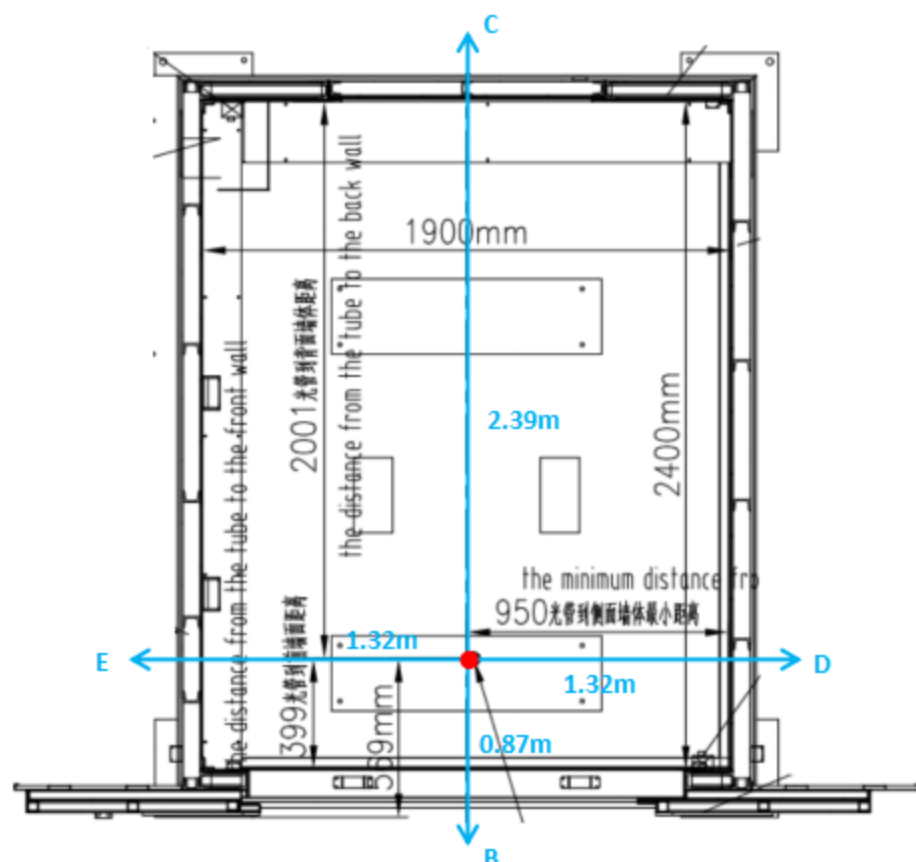


图 11-3 屏蔽铅房俯视图（红色点为 X 射线管靶点位置）

### (3) 有用线束方向

有用线束方向的剂量率预测结果见表 11-1。

表 11-1 有用线束方向的剂量率预测结果

关注点	I (mA)	$H_0$ ( $\mu\text{Sv m}^2/(\text{mA h})$ )	R (m)	X (mm)	TVL (mm)	B	$\dot{H}$ 有用线束 ( $\mu\text{Sv/h}$ )
A	3	6.60E+06	1.55	4mm 钢 +5mm 铅	钢: 8.1mm 铅: 0.9mm	8.93E-07	7.36E+00
B	3	6.60E+06	0.87	4mm 钢 +6mm 铅	钢: 8.1mm 铅: 0.9mm	6.91E-08	1.81E+00
C	3	6.60E+06	2.39	4mm 钢 +6mm 铅	钢: 8.1mm 铅: 0.9mm	6.91E-08	2.40E-01

### (4) 非有用线束方向

非有用线束方向需进行泄漏辐射和散射辐射的屏蔽分析。非有用线束方向泄漏辐射剂量率预测结果见表 11-2。非有用线束方向散射辐射剂量率预测结果见表

11-4。

表 11-2 非有用线束方向泄漏辐射剂量率预测结果

关注点	$H_L$ ( $\mu\text{Sv/h}$ )	R (m)	X (mm)	TVL (mm)	B	$\dot{H}_{\text{外}}$ ( $\mu\text{Sv/h}$ )
D	1.00E+03	1.32	4mm 钢 +6mm 铅	钢: 8.1mm 铅: 0.9mm	6.91E-08	3.97E-05
E	1.00E+03	1.32	4mm 钢 +6mm 铅	钢: 8.1mm 铅: 0.9mm	6.91E-08	3.97E-05

表 11-3 非有用线束方向散射辐射剂量率预测结果

关注点	I (mA)	$H_0$ ( $\mu\text{Sv} \cdot \text{m}^2 / (\text{mA} \cdot \text{h})$ )	$R_s$ (m)	X (mm)	TVL (mm)	$\frac{F \cdot a}{R_0^2}$	$\dot{H}_{\text{散}}$ ( $\mu\text{Sv/h}$ )
D	3	6.60E+06	1.32	4mm 钢 +6mm 铅	钢: 8.1mm 铅: 0.9mm	1/41.1	1.91E-02
E	3	6.60E+06	1.32	4mm 钢 +6mm 铅	钢: 8.1mm 铅: 0.9mm	1/41.1	1.91E-02

### (5) 天空反散射

保守角度考虑, 对天空反散射进行理论计算。参考《电子加速器辐照装置辐射安全和防护》(HJ979-2018) 中 A.3.2.1, 天空反射式的计算公式为:

$$H = \frac{2.5 \times 10^{-2} \left( B_{xs} \dot{D}_{10} \Omega^{1.3} \right)}{(d_i d_s)^2}$$

式中:  $H$ ——在距离  $X$  射线辐射源  $d_s$  处地面, 天空反散射的  $X$  射线周围剂量当量率 ( $\mu\text{Sv/h}$ );

$D_{10}$ ——距离  $X$  射线辐射源 1m 处的剂量率 ( $\mu\text{Sv/h}$ );

$B_{xs}$ —— $X$  射线屋顶的屏蔽透射比;

$\Omega$ ——由 X 射线源与屏蔽墙对向的立体角 (Sr)；

$d_i$ ——在屋顶上方 2m 处离靶的垂直距离 (m)；

$d_s$ ——X 射线源至 P 点的距离 (m)。

屏蔽铅房立体角见图 11-4，本项目射线装置屏蔽铅房的立体角  $\Omega$  为 1.42Sr。根据公式，计算屏蔽铅房外的天空反散射，屏蔽铅房外的天空反散射见表 11-4。根据计算结果，天空反散射的剂量率  $< 0.001 \mu\text{Sv/h}$ ，可以忽略不计。

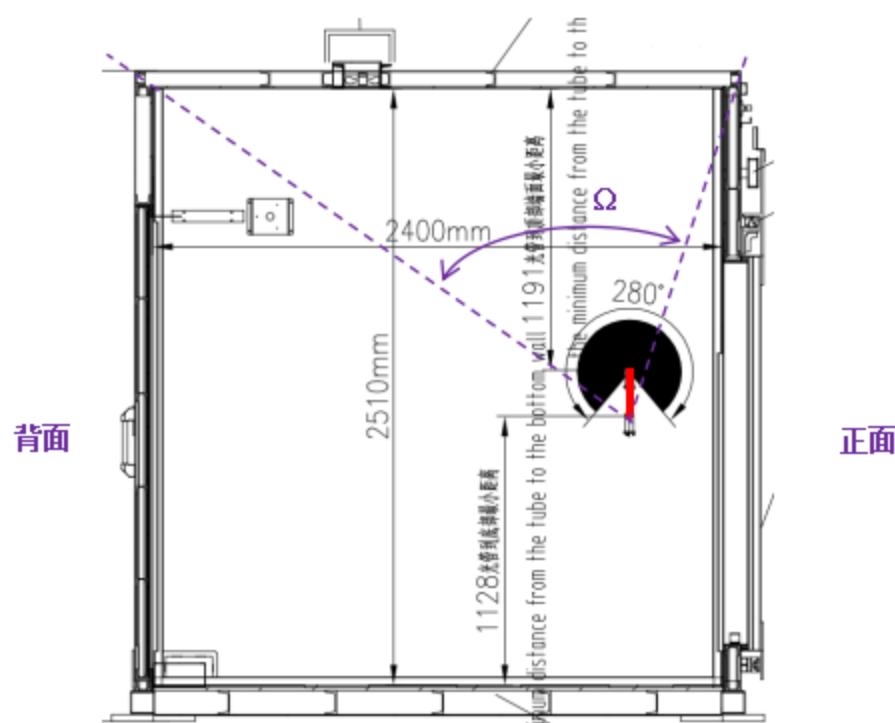


图 11-4 屏蔽铅房立体角 (侧视图) (红色线条位置为 X 射线管靶点的移动范围)

表 11-4 屏蔽铅房外的天空反散射

$D_{10}$ ( $\mu\text{Sv/h}$ )	$\Omega$ (Sr)	$d_i$ (m)	$d_s$ (m)	B	H ( $\mu\text{Sv/h}$ )
6.60E+06	1.42	3.25	0.87	8.93E-07	$< 0.001$

注：保守估算， $d_s$  取关注点 B 的数据。

#### (6) 屏蔽铅房表面外剂量率预测最终结果

在射线装置正常运行情况下，各关注点总的剂量率见表 11-5。(1) 屏蔽铅房的墙体和门的屏蔽体外 30cm 处的剂量率预测值最大为  $1.81 \mu\text{Sv/h}$ ，可以满足本报告提出的：屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率参考控制水平应不大于  $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 。(2) 屏蔽铅房的顶部的屏蔽体外 30cm 处的剂量率预测值最大为  $7.36 \mu\text{Sv/h}$ ，可以满足本报

告提出的：对没有人员到达的屏蔽铅房顶，屏蔽铅房顶外表面 30cm 处的周围剂量当量率参考控制水平取  $100 \mu\text{Sv/h}$ 。

表 11-5 屏蔽铅房剂量率预测最终结果 ( $\mu\text{Sv/h}$ )

关注点	$\dot{H}_{\text{有用线束}}$	$\dot{H}_{\text{透}}$	$\dot{H}_{\text{散}}$	$\dot{H}_{\text{总}}$
A	7.36E+00	/	/	7.36E+00
B	1.81E+00	/	/	1.81E+00
C	2.40E-01	/	/	2.40E-01
D	/	3.97E-05	1.91E-02	1.91E-02
E	/	3.97E-05	1.91E-02	1.91E-02

#### (6) 控制室剂量率预测

屏蔽铅房左侧面外 30cm 处的周围剂量当量率预测值为  $1.91\text{E-}02 \mu\text{Sv/h}$ 。本项目射线装置控制室位于屏蔽铅房的左侧面，由此可保守预测，控制室的周围剂量当量率为  $1.91\text{E-}02 \mu\text{Sv/h}$ 。

#### 11.2.2. 受照剂量估算

参考《辐射防护导论》（方杰主编），本项目的辐射工作人员和公众的受照剂量估算，按照下式进行估算：

$$H_r = H \times t \times T$$

式中： $H_r$ 为人员的有效剂量；

$H$ 为辐射剂量率；

$t$ 为受照时间；

$T$ 为居留因子。

##### (1) 辐射工作人员受照剂量估算

建设单位预计单个辐射工作人员每周出束时间累计最多为 20h，全年出束时间累计最多为 1000h。控制室的周围剂量当量率的预测值为  $1.91\text{E-}02 \mu\text{Sv/h}$ ，取居留因子为 1，则辐射工作人员的周有效剂量为  $0.38 \mu\text{Sv}$ ，年有效剂量为  $0.02\text{mSv}$ ，均低于辐射工作人员剂量约束值：辐射工作人员的周有效剂量约束值为  $100 \mu\text{Sv}$ ，年有效剂量

约束值为 5mSv。

## (2) 公众受照剂量估算

本项目射线装置的周累计出束时间最多为 32.3h，年累计出束时间最多为 1615h。由于剂量率与距离的平方成反比，计算公众的有效剂量时，采用经距离衰减后的剂量率进行有效剂量估算，经距离衰减后的剂量率情况见表 11-6。估算结果表明，公众的周有效剂量最大为 0.33  $\mu\text{Sv}$ ，年有效剂量最大为 0.02 mSv，均低于公众剂量约束值：公众的周有效剂量约束值为 5  $\mu\text{Sv}$ ，年有效剂量约束值为 0.25mSv。公众有效剂量估算结果见表 11-7。

表 11-6 经距离衰减后的剂量率情况

位置			射线装置表面外 30cm处		经距离衰减后情况	
			距离（m）	剂量率（μSv/h）	距离（m）	剂量率（μSv/h）
A # 成 品 库	A3 区	出料区	2.39	2.40E-01	16.09	5.30E-03
		修补打磨区	2.39	2.40E-01	20.09	3.40E-03
		通道	1.32	1.91E-02	7.02	6.75E-04
		轮胎堆放区	1.32	1.91E-02	12.02	2.30E-04
	A1 区		0.87	1.81E+00	48.57	5.81E-04
	A2 区		0.87	1.81E+00	11.57	1.02E-02
	A4 区		2.39	2.40E-01	26.09	2.01E-03
B#成品库			1.32	1.91E-02	47.02	1.51E-05
食堂			0.87	1.81E+00	38.57	9.21E-04
变电站			2.39	2.40E-01	27.09	1.87E-03
通道、空地			0.87	1.81E+00	12.57	8.67E-03

表 11-7 公众有效剂量估算结果

位置			居留因子	周有效剂量（ $\mu\text{Sv}$ ）	年有效剂量（mSv）
A # 成 品 库	A3 区	出料区	1	0.17	0.01
		修补打磨区	1	0.11	0.01
		通道	1/16	<0.01	<0.01
		轮胎堆放区	1/16	<0.01	<0.01
	A1 区		1/16	<0.01	<0.01
	A2 区		1	0.33	0.02
	A4 区		1	0.07	<0.01
	B#成品库		1/16	<0.01	<0.01
食堂		1/4	0.01	<0.01	
变电站		1	0.06	<0.01	
通道、空地		1/16	0.02	<0.01	



### 11.3. 事故期间的风险分析

#### (1) 可能发生的辐射事故

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 射线泄漏使工作人员受到不必要的照射；

② 当屏蔽体内部有人员误入并且停留时，射线装置出束，使人员受到意外照射；

③ 由于设备故障，控制系统失效，人为事故等原因引起意外照射；

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

#### (2) 预防措施

本项目辐射事故的发生主要是在管理上出问题，因此，本项目的预防措施主要为严格执行各项管理制度，严格遵守设备的操作规程，进行辐射工作前检查是否已按要求做好各种相应的辐射防护措施，并定期检查射线装置的辐射屏蔽和各项辐射安全措施的性能，及有关的安全警示标志是否正常工作，避免辐射事故的发生。本项目的主要预防措施如下：

① 认真组织辐射工作人员参加辐射防护培训及专业技术的知识学习，使用射线装置的工作人员必须通过辐射安全防护培训考核后，才可持证上岗；

② 配备自行监测设备，并正确使用；

③ 定期进行的辐射防护检测，如有异常，及时整改；

④ 严格落实各项辐射防护措施，并定期检查，确保各项辐射防护措施可以有效使用。

⑤ 定期组织辐射工作人员进行职业健康检查，工作人员职业照射个人剂量监测档案终生保存；

⑥ 应对辐射工作人员的辐射安全管理制度执行情况进行监督、检查，确保各项规章制度的落实。

(3) 一旦发生误照事故，处理的步骤是：

① 立即消除事故源，防止事故继续蔓延和扩大，即第一时间按下紧急开关并取下射线装置的开关钥匙，将射线装置停止出束。

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

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

④ 事故处理后应收集资料，及时总结报告。建设单位对于辐射事故进行记录：包括事故发生的时间和地点，所有涉及的事故责任人名单；任何可能受到照射的人员名单，及辐射剂量估算结果；所做的医学检查及结果；采取的纠正措施；事故的可能原因；为防止类似事件再次发生所采取的措施。

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 年第四次修改）的相关规定，建设单位应当设有专门的辐射安全与环境保护管理机构，或者至少有 1 名具有本科以上学历的技术人员专职负责辐射安全与环境保护管理工作。

建设单位已成立了辐射防护管理委员会：

委员会主任：李旭东

委员会成员：关明飞，刘博，蒋晓燕

辐射管理安全小组的主要职责为：

- 1.制定并完善辐射安全管理相关制度，确保相关制度的落实。
- 2.组织实施辐射工作人员的辐射安全与防护培训、职业健康检查及个人剂量检测工作，建立个人健康监护档案。
- 3.定期对辐射工作场所和设备进行辐射防护检测、监测和检查。
- 4.定期对辐射安全与防护工作进行督查，检查辐射工作人员的技术操作情况，管理制度落实情况，指导做好辐射工作场所管理和人员防护，杜绝辐射安全事故的发生。
- 5.制定辐射事故应急处理预案，并定期（每年一次）组织辐射事故应急演练。
- 6.对本单位的核技术利用项目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。

建设单位的辐射安全与环境管理机构的设置可以满足相关标准要求。

### 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 年第四次修改），使用放射性同位素、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。

建设单位已制定了《辐射防护管理委员会及其职责》、《操作人员健康管理辦法》、《辐射安全培训规定》、《轮胎 X 射线检验机操作规程》、《辐射监测方案》、《辐射事故应急预案》等（见附件 4），通过管理制度规定了辐射工作人员、辐射工作场所和射线装置的管理，以及人员培训制度以及监测方案。

建设单位承诺，随着本项目的推进，相关人员的落实，建设单位将逐步修订完善相关规章制度。建设单位制定的辐射安全管理规章制度满足相关标准要求。

### 12.3.辐射工作人员的培训

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。

针对本项目，建设单位拟配备 2 名辐射工作人员（其中一人兼任辐射安全管理人员）。目前，相关人员尚未配备到位。建设单位承诺，在辐射工作人员落实后，将安排辐射工作人员在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学习并参加“X 射线探伤”类别的考核，保证辐射工作人员能凭考核合格后的成绩单上岗。

### 12.4.其它辐射安全措施

评价项目正式开展后，建设单位将对本单位的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。

### 12.5.辐射监测

#### (1) 环保措施竣工环境保护验收

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。本项目竣工后，需在 3 个月内进行验收。

验收监测时，需委托有相关资质的单位对射线装置表面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，现场核查内容包括辐射安全措施是否满足环评报告中的设备功能要求等。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。

表 12-1 验收监测

检测因子	周围剂量当量率
点位	验收监测时，对下述点位进行监测 1) 通过巡测，发现辐射水平异常高的位置，并进行重点监测； 2) 射线装置四周表面外 30cm 处，顶部外 30cm 处； 3) 防护门外 30cm 处，线缆孔等防护薄弱处； 4) 操作位，铁栅栏边界外； 5) 周围环境敏感点。
限值	射线装置顶部的辐射剂量率的限值为 $100\mu\text{Sv/h}$ ，其余点位的辐射剂量率的限值为 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 。同时，周边环境点位应根据检测值和工作时间计算可满足辐射工作人员的周有效剂量约束值为 $100\mu\text{Sv}$ ，年有效剂量约束值为 $5\text{mSv}$ ；公众的周有效剂量约束值为 $5\mu\text{Sv}$ ，年有效剂量约束值为 $0.25\text{mSv}$ 。

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《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）

④本项目环评报告及批复文件。

建设单位在环境保护设施验收过程中，应当如实查验、监测、记载本项目环境保护设施的情况，核查落实辐射安全与防护的所有安全措施，保证严格落实环境影响评价过程中的全部安全措施，不得弄虚作假。建设单位将依法向社会公开验收报告。

## (2) 日常自行监测

针对本项目，建设单位拟配备 1 台 X-γ 辐射剂量率仪，2 台辐射剂量报警仪。建设单位拟使用 X-γ 辐射剂量率仪，每季度对射线装置进行周围剂量当量率监测。日常监测结果可以与验收监测结果相对照，当发现明显异常但还未达到  $2.5\mu\text{Sv/h}$  时，应

该采取措施，及时查找原因。

### (3) 辐射工作人员个人剂量监测

建设单位将为每个操作人员配备个人剂量计，并严格规定其必须佩带个人剂量计上岗，每季度送检，建立个人剂量档案。

### (4) 年度常规监测

建设单位将严格执行辐射监测计划，根据《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环境保护部第 18 号令 2011 年）的相关规定，定期委托有相关资质的第三方辐射监测机构对建设单位的辐射工作场所进行监测。年度监测数据将作为本单位的放射性同位素与射线装置的安全和防护状况年度评估报告的一部分，定期上报生态环境行政主管部门。

本项目的辐射监测一览表见表 12-2。

**表 12-2 辐射监测一览表**

监测类别	监测因子	频率	监测单位	监测范围	控制水平	超标处理方案
验收监测	周围剂量当量率	安装调试后	委托有资质单位	见表 12-1	顶部： $\leq 100 \mu\text{Sv/h}$	及时查找原因并整改直至符合要求
日常监测		1 次/季度	建设单位		其余： $\leq 2.5 \mu\text{Sv/h}$	
年度监测		1 次/年	委托有资质单位			
个人剂量监测	个人剂量当量	1 次/季度	委托有资质单位	所有辐射工作人员	每年 $\leq 5\text{mSv}$	调查原因，规范管理

在实际工作过程中，日常监测和年度监测的结果，可以与验收监测结果相对照，当发现明显异常但还未达到  $2.5 \mu\text{Sv/h}$  时，应该采取措施，及时查找原因。

## 12.6. 辐射事故应急

建设单位已成立了辐射事故应急小组（详见附件 4）。辐射事故应急小组的工作职责是平时做好放射事故应急准备工作，一旦有事故发生时能按照程序启动应急方案。

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，最大限度地控制事故危害，建设单位制定了《辐射事故应急预案》（见附

件 4)。在《辐射事故应急预案》规定了应急响应程序及操作流程。为确保辐射事故下的应急，建设单位拟每年开展应急人员的培训演习。建设单位的辐射事故应急可以满足相关标准要求。

表 13 结论与建议

### 13.1.结论

万力轮胎股份有限公司拟在广州市从化鳌头镇万力路 3 号,建设单位 A#成品库内 A3 区,使用 1 台 PX-3 型轮胎 X 射线检验机(最大管电压为 100kV,最大功率为 300W,最大管电流为 6mA,属 II 类射线装置),用于轮胎的无损检测。

#### 13.1.1. 辐射安全与防护分析结论

建设单位拟对本项目的辐射工作场所实行分区管理,将工作场所划分为监督区和控制区,执行对应的管理措施。本项目射线装置的各项辐射安全与防护措施合理可行,配备的监测设备可以满足日常工作开展。

#### 13.1.2. 环境质量和辐射现状结论

本项目拟使用位置及其周边场所的室内测量结果为 112~136 nGy/h,道路测量结果为 104~116 nGy/h,原野测量结果为 112 nGy/h。本项目位置及其周边场所的环境  $\gamma$  辐射剂量率,与《中国环境天然放射性水平》(中国原子能出版社,2015 年 7 月第一版)中的调查研究结果处于同一水平。

#### 13.1.3. 环境影响分析结论

本项目施工期对周围环境的影响是短暂的、可控的,随着施工期的结束而消失。

本项目运行阶段,正常情况下,射线装置外的周围剂量当量率可以满足根据《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022)而设定:(1)屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率参考控制水平应不大于  $2.5 \mu\text{Sv/h}$ ;(2)对没有人员到达的屏蔽铅房顶,屏蔽铅房顶外表面 30cm 处的周围剂量当量率参考控制水平取  $100 \mu\text{Sv/h}$ 。

本项目运行阶段,在正常情况下,本项目对周围环境中的辐射工作人员和公众的辐射影响均能满足本报告根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)和《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022)而设定的剂量约束值:辐射工作人员的年有效剂量约束值为  $100 \mu\text{Sv}$ ,年有效剂量约束值为 5mSv;公众的年有效剂量约束值为  $5 \mu\text{Sv}$ ,年有效剂量约束值为 0.25mSv。

建设单位已建立了辐射安全与环境保护管理机构,制定了辐射事故应急预案等辐



射安全管理规章制度。

#### **13.1.4. 可行性分析结论**

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），本项目属于国家鼓励类的“十四、机械”中的无损检测设备，符合国家产业政策。

按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中关于辐射防护“实践的正当性”要求，对于一项实践，只有在考虑了社会、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，该实践才是正当性的。本项目的开展，可以提升建设单位的产品质量，提高建设单位的市场竞争力，同时，本项目的开展导致的辐射工作人员和公众的年有效剂量均低于根据最优化原则设置的项目剂量约束值，并且本项目射线装置设计有各项辐射安全与防护措施和事故应急措施，本项目的辐射安全风险可控且足够低。因此，本项目的开展符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中辐射防护“实践的正当性”要求，并且，本项目实施所获得的利益远大于可能因辐射实践所造成的损害。

本项目建设方案中已按照环境保护法规和有关辐射防护要求进行了设计，并且完善 13.2 建议和承诺中的内容，本次评价对该项目提出的各项要求及措施，则本评价正常运行时，对周围环境的影响能符合辐射环境保护的要求，从环境保护和辐射防护角度论证，该评价项目是可行的。

#### **13.2.建议和承诺**

建设单位承诺落实以下环境保护措施：完善规章制度，并张贴悬挂各规章制度。

**表 14 审批**

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

附件 1 建设单位持有的辐射安全许可证



# 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：万力轮胎股份有限公司

统一社会信用代码：91440184769514916M

地址：广东省广州市从化区鳌头镇万力路3号

法定代表人：胡永方

证书编号：粤环辐证[A2749]

种类和范围：使用Ⅲ类射线装置（具体范围详见副本）。

有效期至：2028年10月09日



发证机关：广州市生态环境局  
(公章)

发证日期：2025年09月28日

中华人民共和国生态环境部监制



256444

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	万力轮胎股份有限公司		
统一社会信用代码	91440184769514916M		
地 址	广东省广州市从化区鳌头镇万力路3号		
法定代表人	姓 名	胡永方	联系方式
辐射活动场所	名 称	场所地址	负责人
	一期终检	广东省广州市从化区鳌头镇万力路3号一期终检车间	李旭东
证书编号	粤环辐证[A2749]		
有效期至	2028年10月09日		
发证机关	广州市生态环境局		
发证日期	2025年09月28日		



### (三) 射线装置

证书编号: 粤环辐证(A2749)

序号	活动种类和范围				使用台账				备注			
	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	一期终检	其他各类X射线检测装置(测厚、测孔、称重、测孔径、测密度等)	III类	使用	1	X射线检查机	MTIS-B型	P.0020002687	管电压 100 kV 管电流 150 mA	德国 YXLON		



附件2 现有项目的环保手续

## 审 批

省级环保部门审批意见：

关于广州万力橡胶轮胎有限公司建设项目环境影响登记表  
(06HP703) 审批意见：

原则同意广州市环保局的初审意见，同意该项目的建设。项目内容为使用1台X射线检查机，项目建设中应严格执行环境保护“三同时”制度（防治污染的设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用）并落实环境影响报告文件中建议的辐射防护与辐射安全管理的各项措施。项目建成后，你公司应按规定的程序向环境保护主管部门申请项目竣工环境保护验收，防治污染的设施须经广州市环保局验收合格后，该建设项目方可投入生产或者使用。

经办人签字



2007年9月30日

# 广州市环境保护局

---

穗环核验〔2011〕17号

## 关于广州丰力橡胶轮胎有限公司 X 射线检查机 核技术应用项目环保竣工验收的批复

广州丰力橡胶轮胎有限公司：

你单位报来的核技术应用项目环保竣工验收申请及有关资料收悉，经审查，批复如下：

一、本次申请验收的项目为使用 1 台 MTIS-B 型 X 光机。该项目的环保审批手续齐备，基本落实环评及批复意见提出的环保措施。根据广州市环境监测中心站《建设项目竣工环境保护验收（放射性）监测表》〔（穗）环监检字 2010 第 YS30298071501 号〕，X 射线机的 x-γ 辐射剂量率对工作人员和公众所受年附加剂量符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002），符合环保竣工验收条件，我局同意你单位 X 射线检查机核技术应用项目环保竣工验收。

二、请你单位继续做好以下工作：

（一）完善并严格执行辐射安全管理制度和辐射应急预案，委托有辐射环境监测资质的监测机构每年对辐射污染进行监测，对射线装置使用的安全与防护状况进行年度评估，每年 1 月 31

---

日前向我局和从化市环保局报送上一年度的安全与防护年度评估报告。

(二) 定时做好个人剂量检测和职业体检，确保辐射环境安全。

特此批复



二〇一一年三月十四日

(联系人：葛楹，联系电话：83203172)

主题词：环保 核技术项目 验收 批复

抄送：省环境保护厅，局执法监察支队，从化市环保局。

广州市环境保护局办公室

2011年3月15日印发



附件 3 环境 $\gamma$ 辐射剂量率检测报告



广州乐邦环境科技有限公司

# 检 测 报 告

报告编号: LBDL20251202001



项目名称: 万力轮胎股份有限公司使用 1 台 II 类射线装置项目环境 $\gamma$ 辐射剂量率检测

检测类别: 委托检测

委托单位: 万力轮胎股份有限公司

报告日期: 2025 年 12 月 09 日



## 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: 万力轮胎股份有限公司  
项目地址: 广州市从化鳌头镇万力路3号  
监测因子: 环境 $\gamma$ 辐射剂量率  
测量位置: 项目拟建位置及其周边场所

#### 检测方法和评价依据:

《环境 $\gamma$ 辐射剂量率测量技术规范》(HJ 1157-2021)

#### 检测仪器:

仪器名称: X- $\gamma$ 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 $\mu$ 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)20250228  
检定日期: 2025年08月05日  
有效期: 1年



检测时环境状况	天气: 晴朗      温度: 19℃      相对湿度: 54%		
检测概况	检测人员	田丰、裴瑶	
	检测日期	2025 年 12 月 03 日	

检 测 结 果:

万力轮胎股份有限公司使用 1 台 II 类射线装置项目的拟建位置及其周边场所的环境  $\gamma$  辐射剂量率的检测结果如下(详细结果见附页): 环境  $\gamma$  辐射剂量率的范围为 104 nGy/h ~ 136 nGy/h; 测量值均已扣除仪器对宇宙射线的响应值。

报告签署:

编制人		日期	2025.12.09
复核人		日期	2025.12.09
签发人		日期	2025.12.09

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)



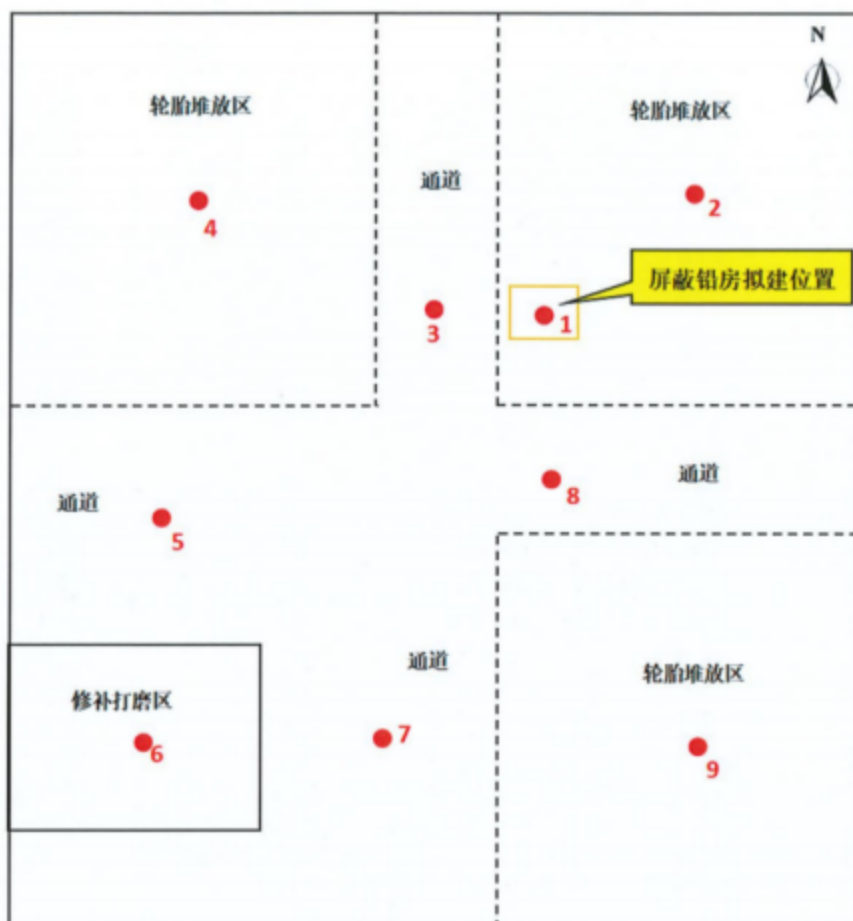
附表 检测结果

测点 编号	测量位置	检测结果 (nGy/h)		备注
		平均值	标准差	
1	射线装置屏蔽铅房拟建位置	116	2	平房
2	拟建位置东北侧 5m处轮胎堆放区	121	1	平房
3	拟建位置西侧约 3m处通道	129	2	平房
4	拟建位置西侧约 13m处轮胎堆放区	124	2	平房
5	拟建位置西南侧约 18m处通道	116	2	平房
6	拟建位置西南侧约 25m处修补打磨区	119	2	平房
7	拟建位置南侧约 18m处通道	122	1	平房
8	拟建位置南侧约 8m处通道	120	1	平房
9	拟建位置南侧约 18m处轮胎堆放区	112	2	平房
10	拟建位置东侧约 30m处A#成品库A2 区	118	2	平房
11	拟建位置东侧约 50m处A#成品库A1 区	114	2	平房
12	拟建位置西侧约 50m处A#成品库A4 区	123	1	平房
13	拟建位置南侧约 50m处B#成品库	125	2	平房
14	拟建位置东南侧约 50m处通道	106	1	通道
15	拟建位置西南侧约 50m处通道	116	2	通道
16	拟建位置西北侧约 50m处通道	104	1	通道
17	拟建位置北侧约 18m处通道	109	2	通道
18	拟建位置东北侧约 50m处通道	107	1	通道
19	拟建位置北侧约 50m处空地	112	2	空地
20	拟建位置东北侧约 50m处食堂首层	136	2	楼房

注: ①测量时, 仪器探头均垂直于地面, 距地面高度约 100cm, 所有测点均记录 10 个读数; ②测量值均已扣除仪器对宇宙射线的响应值 (响应值为 38 nGy/h, 该值没有经过仪器校准因子的校准); ③检测仪器校准时使用的校准参考辐射源是  $^{137}\text{Cs}$ , 因此本报告单位换算取换算系数为 1.2Sv/Gy; ④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, 其余取 1。



附图1 A#成品库内 A3 区的检测布点图





附图2 周边场所检测布点图



\*\*\*报告结束\*\*\*



## 附件 4 规章制度

### 辐射防护管理委员会及其职责

#### 一、辐射防护管理委员会组织机构图

委员会主任：李旭东

委员会成员：关明飞，刘博，蒋晓燕

#### 二、辐射防护管理委员会职责分工

职务	分 管 职 责
委员会主任	总领辐射运行阶段的各项工作，负责与上级部门进行沟通，直接领导委员会成员开展日常工作。
委员会成员	接受委员会主任的领导开展日常工作。负责公司整体辐射防护的布署沟通协调监督工作，负责必要的人财物支持工作，参与辐射安全事故的调查和处理，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。

万力轮胎股份有限公司

2025 年 8 月



## 操作人员健康管理办法

- 1、本公司所有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。
- 2、本公司将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。
- 3、辐射工作人员脱离辐射工作岗位时，本公司将对其进行离岗前的职业健康检查。
- 4、对参加应急处理或者受到事故照射的辐射工作人员，本公司将及时组织健康检查工作医疗救治，按照国家有关标准进行医学随访观察。
- 5、本公司将在收到职业健康检查报告 7 日内，将体检结果如实告知辐射工作人员，并将职业健康检查报告整理成档。
- 6、本公司为辐射工作人员建立并终生保存其职业健康监护档案。职业健康监护档案应当保存以下内容：
  - （一）职业史、既往病史和职业照射接触史；
  - （二）历次职业健康检查结果及评价处理意见；
  - （三）职业辐射性疾病诊疗、医学随访观察等健康资料。
- 7、辐射工作人员有权查阅、复印本人的职业健康监护档案。本公司将如实、无偿提供。
- 8、辐射工作人员职业健康检查、职业性辐射性疾病的诊断、鉴定、医疗救治和医学随访观察的费用，由其本公司承担。
- 9、辐射工作人员的保健津贴按照国家有关规定执行。

万力轮胎股份有限公司  
2025 年 8 月

## 辐射安全培训规定

为了提高从事辐射工作人员的安全防护意识和工作技能，加强辐射安全管理，预防辐射伤害事故，本公司特别制定本规定。

一、所有Ⅱ类射线装置的辐射工作人员必须参加国家核技术利用辐射安全与防护培训平台的考核，经考核合格后，方可从事辐射工作。所有Ⅲ类射线装置的辐射工作人员必须参加本单位自行组织的考核，经考核合格后，方可从事辐射工作。

二、辐射工作人员每5年要重新参加考核，考核合格后，方可继续从事辐射工作。

三、公司不定期举办辐射安全培训，加强相关人员的安全责任意识。

四、培训内容

1、学习辐射安全法律法规常识和基本防护知识。

2、学习辐射事故应急救援措施和救援演练。

五、在不定期培训的基础上，辐射安全管理人员要经常对使用辐射源的厂内员工和接触人员进行辐射安全教育，提高安全防护意识。

六、建立辐射工作人员培训档案、培训记录、培训教案、培训考核试卷，并按要求妥善保管和存档。

万力轮胎股份有限公司

2025年8月

## 轮胎 X 射线检验机操作规程

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

万力轮胎股份有限公司

2025 年 11 月

## 辐射监测方案

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

### 一、个人剂量监测

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

### 二、场所监测

#### 1、年度防护检测

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

#### 2、常规检测

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

万力轮胎股份有限公司

2025 年 8 月

# 辐 射 事 故 应 急 预 案

## 一、总则

根据国家《放射性同位素与射线装置安全与防护条例》等的要求，为使我公司射线装置一旦发生辐射事故时，能迅速采取必要和有效的应急响应行动，保护工作人员及公众及环境的安全，制定本应急预案。

## 二、射线装置辐射事故应急处理机构与职责

(一) 本单位成立射线装置辐射事故领导小组，组织、开展射线装置辐射事故的应急处理救援工作，领导小组组成如下：

组 长：李旭东 1[REDACTED]

成 员：关明飞 13[REDACTED]、刘博 1[REDACTED]9、蒋晓燕 1[REDACTED]6

(二) 应急处理领导小组职责：

1.定期组织对辐射场所、设备和人员进行辐射防护情况的自查和监测，发现事故隐患及时上报并落实整改措施；

2.发生人员受超剂量照射事故，应启动本预案；

3.事故发生后立即组织有关部门和人员进行辐射事故应急处理；

4.负责向环保和卫生行政部门及时报告事故情况；

5.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；

6.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。

7.负责迅速安置受照人员就医，并及时控制事故影响，防止事故的扩大蔓延。

## 三、放射性事故应急救援应遵循的原则：

(一) 迅速报告原则；

(二) 主动抢救原则；

(三) 生命第一的原则；

(四) 科学施救，控制危险源，防止事故扩大的原则；

(五) 保护现场，收集证据的原则。

## 四、可能发生的辐射事故：

(一) 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射线泄漏使工作人员受到不必要的照射；

(二) 当屏蔽体内部有人员误入并且停留时，射线装置出束，使人员受到意外照射；

(三) 由于设备故障，控制系统失效，人为事故等原因引起意外照射；

(四) 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。

## 五、辐射事故应急处理程序：

(一) 发生辐射事故时，第一时间切断射线装置电源。

(二) 发生事故后立即将发生事故的性质、时间、地点、联系人、电话等第一时间进行口头上报，上报单位有环保专线（12369）、广州市生态环境局、广东省生态环境厅汇报，同时疏散周边人员，等待各部门的到来。受照射人员立即送到广州市 120 指定医院救治。

(三) 在 2 小时内填写《辐射事故初始报告表》，向广州市生态环境局、广东省生态环境厅报告。

(四) 等待相关部门到达现场的同时，采取相应措施，使危害、损失降到最小。

(五) 配合上级有关部门对现场进行勘查以及环保安全技术处理，检测等工作，查找事故发生的原因，进行调查处理。将事故处理结果及时报上级行政主管部门。

(六) 应急终止：符合下列条件后，终止应急状态：

A) 事件现场得到控制，事件条件已经消除。

B) 事件所造成的危害已经被彻底消除，无继发可能。

C) 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。


(七) 总结经验教训，制定或修改防范措施，加强日常环境安全管理，杜绝类似事故发生。

万力轮胎股份有限公司

2025 年 8 月

## 附件 5 辐射工作人员近一年的个人剂量检测报告


GDHX2025JL0374第 1 页 共 4 页



1

检测 报 告

报告编号: GDHX2025JL0374



项 目 名 称: 外照射个人剂量检测

检 测 类 别: 委 托


委 托 单 位: 万力轮胎股份有限公司

编 制 人: 文洪 文洪

审 核 人: 林泽敏 林泽敏

签 发 人: 邓佳培 邓佳培

签发日期: 2025 年 1 月 21 日



广东核协检测服务有限公司

GDHX2025JL0374

第 2 页 共 4 页

### 说 明

广东核协检测服务有限公司是经广州市市场监督管理部门核准注册,具有独立法人地位的第三方检测机构。我公司通过广东省市场监督管理局的检验检测机构资质认定评审并获得《检验检测机构资质认定证书》(证书编号:202019115369),可向社会出具具有证明作用的数据和结果。

- 1、报告无我公司检验检测专用章、骑缝章及 MA 章无效。
- 2、报告无报告编制人、审核人、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(监)测,其检(监)测结果仅对来样负责。对不可复现的检(监)测项目,结果仅对检(监)测所代表的时间和空间负责。
- 5、对检(监)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。
- 6、未经我公司书面同意,不得部分复制本报告。

#### 本机构通讯资料:

名 称: 广东核协检测服务有限公司  
地 址: 广州市天河区粤垦路 68 号 1601 房  
电 话: 020-87572960  
邮 箱: GDHX214@163.com  
邮 编: 510630

广东核协检测服务有限公司  
检 测 报 告

<b>项目概况:</b> 被检单位: 万力轮胎股份有限公司 被检单位地址: 广州市从化区鳌头镇万力路3号 检测项目: 外照射个人剂量 检测类型: 常规检测 样品名称: TLD 元件/LiF (Mg、Cu、P) 采样方式: 送检 样品发放/回收数量: 12个(含1个本底)/12个(含1个本底) 佩戴周期: 2024年10月1日~2024年12月31日共计3个月 回收日期: 2025年1月15日 检测日期: 2025年1月17日 检测方法: 《职业性外照射个人监测规范》(GBZ 128-2019)
<b>检测仪器:</b> 仪器名称: 热释光剂量仪 仪器型号: RGD-3D 设备编号: SC2011120 探测器: LiF:Mg、Cu、P(玻璃管) 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) 证书编号: 2024H21-20-5654793002 有效期: 2024年12月11日~2025年12月10日
<b>报告说明:</b> 1. 调查水平参考值=5×(T2-T1)/365.25mSv, 其中T1、T2分别为监测起止日期。 2. 任何放射工作人员, 在正常情况下的职业照射水平不超过《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)规定的限值: 1) 连续5年内平均有效剂量, 20mSv; 2) 任何1年中的有效剂量, 50mSv。 3. 检测结果仅对本次受理样品负责。 4. 本报告出示的剂量当量值已扣除本底值。 5. 当检测结果小于最低探测水平(MDL=0.03mSv)时, 相应的剂量档案记录为1/2MDL。

广东核协检测服务有限公司  
检 测 报 告

检测结果:					
姓名	编号	性别	职业类别	剂量当量 Hp(10) (mSv)	备注
陈瑞明	3hx240167-1	男	3G	<MDL	/
阮小凡	3hx240167-2	男	3G	<MDL	/
黄昌明	3hx240167-3	男	3G	<MDL	/
曾顺德	3hx240167-4	男	3G	<MDL	/
曾永强	3hx240167-5	男	3G	<MDL	/
李俊杰	3hx240167-6	男	3G	<MDL	/
曾健侦	3hx240167-7	男	3G	<MDL	/
连亿林	3hx240167-8	男	3G	<MDL	/
杨德生	3hx240167-9	男	3G	<MDL	/
田国富	3hx240167-10	男	3G	<MDL	/
黄建春	3hx240167-11	男	3G	<MDL	/
以下空白					





# 检测报告

报告编号: GDHX2025JL0854

项目名称: 外照射个人剂量检测  
检测类型: 常规监测  
委托单位: 万力轮胎股份有限公司

编制人: 文洪 文洪  
审核人: 冯思潼 冯思潼  
签发人: 邓佳培 邓佳培  
签发日期: 2025年4月29日

广东核协检测服务有限公司

## 说明

广东核协检测服务有限公司是经广州市市场监督管理部门核准注册,具有独立法人地位的第三方检测机构。我公司通过广东省市场监督管理局的检验检测机构资质认定评审并获得《检验检测机构资质认定证书》(证书编号: 202019115369), 可向社会出具具有证明作用的数据和结果。

- 1、报告无我公司检验检测专用章、骑缝章及CMA章无效。
- 2、报告无报告编制人、审核人、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(监)测, 其检(监)测结果仅对来样负责。对不可复现的检(监)测项目, 结果仅对检(监)测所代表的时间和空间负责。
- 5、对检(监)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。
- 6、未经我公司书面同意, 不得部分复制本报告。

### 本机构通讯资料:

名称: 广东核协检测服务有限公司  
地址: 广州市天河区岑基路68号1601房  
电话: 020-87572960  
邮箱: GDHX214@163.com  
邮编: 510630

广东核协检测服务有限公司  
检测报告

## 项目概况:

被检单位: 万力轮胎股份有限公司  
被检单位地址: 广州市从化区鳌头镇万力路3号  
检测项目: 外照射个人剂量  
样品名称: TLD元件/LiF (Mg、Cu、P)  
采样方式: 送检  
样品发放/回收数量: 12个(含1个本底)/12个(含1个本底)  
佩戴周期: 2025年1月1日~2025年3月31日共计3个月  
回收日期: 2025年4月16日  
检测日期: 2025年4月27日  
检测方法: 《职业性外照射个人监测规范》(GBZ 128-2019)

## 检测仪器:

仪器名称: 热释光剂量仪  
仪器型号: RGD-3D  
设备编号: SC2011120  
探测器: LiF:Mg、Cu、P(玻璃管)  
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)  
证书编号: 2024H21-20-5587425001  
有效期: 2024年11月11日~2025年11月10日

## 报告说明:

- 调查水平参考值=5×(T2-T1)/365.25mSv, 其中T1、T2分别为监测起止日期。
- 任何放射工作人员, 在正常情况下的职业照射水平不超过《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)规定的限值:
  - 连续5年内平均有效剂量, 20mSv;
  - 任何1年中的有效剂量, 50mSv。
- 检测结果仅对本次受理样品负责。
- 本报告出示的剂量当量值已扣除本底值。
- 当检测结果小于最低探测水平(MDL=0.03mSv)时, 相应的剂量档案记录为1/2MDL。

广东核协检测服务有限公司  
检测报告

## 检测结果:

姓名	编号	性别	职业类别	剂量当量Hp(10) (mSv)	备注
陈瑞明	4hx240167-1	男	3G	<MDL	/
阮小凡	4hx240167-2	男	3G	0.05	/
黄昌明	4hx240167-3	男	3G	<MDL	/
曾顺德	4hx240167-4	男	3G	<MDL	/
曾永强	4hx240167-5	男	3G	<MDL	/
李俊杰	4hx240167-6	男	3G	<MDL	/
曾健慎	4hx240167-7	男	3G	<MDL	/
连亿林	4hx240167-8	男	3G	<MDL	/
杨德生	4hx240167-9	男	3G	0.08	/
田国富	4hx240167-10	男	3G	0.05	/
黄建春	4hx240167-11	男	3G	0.06	/

以下空白



# 检测报告

报告编号: GDHX2025JL1191

项目名称: 外照射个人剂量检测  
检测类型: 常规监测  
委托单位: 万力轮胎股份有限公司

编制人: 文洪 文洪  
审核人: 冯思潼 冯思潼  
签发人: 邱佳培 邱佳培  
签发日期: 2025年11月18日

广东核协检测服务有限公司

## 说明

广东核协检测服务有限公司是经广州市市场监督管理部门核准注册,具有独立法人地位的第三方检测机构。我公司通过广东省市场监督管理局的检验检测机构资质认定评审并获得《检验检测机构资质认定证书》(证书编号: 202019115369), 向社会出具具有证明作用的数据和结果。

- 1、报告无我公司检验检测专用章、骑缝章及MA章无效。
- 2、报告无报告编制人、审核人、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(监)测, 其检(监)测结果仅对来样负责。对不可复现的检(监)测项目, 结果仅对检(监)测所代表的时间和空间负责。
- 5、对检(监)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。
- 6、未经我公司书面同意, 不得部分复制本报告。

### 本机构通讯资料:

名称: 广东核协检测服务有限公司  
地址: 广州市天河区岑基路68号1601房  
电话: 020-87572960  
邮箱: GDHX214@163.com  
邮编: 510630

广东核协检测服务有限公司  
检测报告

## 项目概况:

被检单位: 万力轮胎股份有限公司  
被检单位地址: 广州市从化区鳌头镇万力路3号  
检测项目: 外照射个人剂量  
样品名称: TLD元件/LiF (Mg、Cu、P)  
采样方式: 送检  
样品发放/回收数量: 10个(含1个本底)/10个(含1个本底)  
佩戴周期: 2025年4月1日~2025年6月30日共计3个月  
回收日期: 2025年7月1日  
检测日期: 2025年7月16日  
检测方法: 《职业性外照射个人监测规范》(GBZ 128-2019)

## 检测仪器:

仪器名称: 热释光剂量仪  
仪器型号: RGD-3D  
设备编号: SC2011120  
探测器: LiF:Mg、Cu、P(玻璃管)  
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)  
证书编号: 2024H21-20-5654793002  
有效期: 2024年12月11日~2025年12月10日

## 报告说明:

- 调查水平参考值 $=5 \times (T_2 - T_1) / 365.25 \text{mSv}$ , 其中  $T_1$ 、 $T_2$  分别为监测起止日期。
- 任何放射工作人员, 在正常情况下的职业照射水平不超过《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)规定的限值:
  - 连续5年内平均有效剂量, 20mSv;
  - 任何1年中的有效剂量, 50mSv。
- 检测结果仅对本次受理样品负责。
- 本报告出示的剂量当量值已扣除本底值。
- 当检测结果小于最低探测水平(MDL=0.03mSv)时, 相应的剂量档案记录为 1/2MDL。

广东核协检测服务有限公司  
检测报告

## 检测结果:

姓名	编号	性别	职业类别	剂量当量 $H_p(10)$ (mSv)	备注
曾顺德	1hx250197-1	男	3G	<MDL	/
曾健侦	1hx250197-2	男	3G	<MDL	/
曾永强	1hx250197-3	男	3G	<MDL	/
陈瑞明	1hx250197-4	男	3G	<MDL	/
黄昌明	1hx250197-5	男	3G	<MDL	/
阮小凡	1hx250197-6	男	3G	<MDL	/
张荣灿	1hx250197-7	男	3G	<MDL	/
黄家亮	1hx250197-8	男	3G	<MDL	/
钟少芳	1hx250197-9	女	3G	<MDL	/

以下空白



# 检测报告

报告编号: GDHX2025JL1879



项目名称: 外照射个人剂量检测  
检测类型: 常规监测  
委托单位: 万力轮胎股份有限公司

编制人: 文洪 文洪  
审核人: 冯思潼 冯思潼  
签发人: 邓佳培 邓佳培  
签发日期: 2025年11月3日



广东核协检测服务有限公司

## 说明

广东核协检测服务有限公司是经广州市市场监督管理部门核准注册、具有独立法人地位的第三方检测机构。我公司通过广东省市场监督管理局的检验检测机构资质认定评审并获得《检验检测机构资质认定证书》(证书编号: 202019115369), 可向社会出具具有证明作用的数据和结果。

- 1、报告无我公司检验检测专用章、骑缝章及 MA 章无效。
- 2、报告无报告编制人、审核人、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(监)测, 其检(监)测结果仅对来样负责。对不可复现的检(监)测项目, 结果仅对检(监)测所代表的时间和空间负责。
- 5、对检(监)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。
- 6、未经我公司书面同意, 不得部分复制本报告。

### 本机构通讯资料:

名称: 广东核协检测服务有限公司  
地址: 广州市天河区岑基路 68 号 1601 房  
电话: 020-87572960  
邮箱: GDHX214@163.com  
邮编: 510630



广东核协检测服务有限公司  
检 测 报 告

## 项目概况:

被检单位: 万力轮胎股份有限公司

被检单位地址: 广州市从化区鳌头镇万力路 3 号

检测项目: 外照射个人剂量

样品名称: TLD 元件/LiF (Mg、Cu、P)

采样方式: 送检

样品发放/回收数量: 10 个(含 1 个本底)/10 个(含 1 个本底)

佩戴周期: 2025 年 7 月 1 日~2025 年 9 月 30 日共计 3 个月

回收日期: 2025 年 10 月 17 日

检测日期: 2025 年 10 月 30 日

检测方法: 《职业性外照射个人监测规范》(GBZ 128-2019)

## 检测仪器:

仪器名称: 热释光剂量仪

仪器型号: RGD-3D

设备编号: SC2011120

探测器: LiF:Mg、Cu、P(玻璃管)

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)

证书编号: 2024H21-20-5587425001

有效期: 2024 年 11 月 11 日~2025 年 11 月 10 日

## 报告说明:

1. 调查水平参考值= $5 \times (T_2 - T_1) / 365.25 \text{mSv}$ , 其中  $T_1$ 、 $T_2$  分别为监测起止日期。
2. 任何放射工作人员, 在正常情况下的职业照射水平不超过《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 规定的限值:
  - 1) 连续 5 年内平均有效剂量, 20mSv;
  - 2) 任何 1 年中的有效剂量, 50mSv。
3. 检测结果仅对本次受理样品负责。
4. 本报告出示的剂量当量值已扣除本底值。
5. 当检测结果小于最低探测水平 (MDL=0.03mSv) 时, 相应的剂量档案记录为 1/2MDL。

广东核协检测服务有限公司

广东核协检测服务有限公司  
检 测 报 告

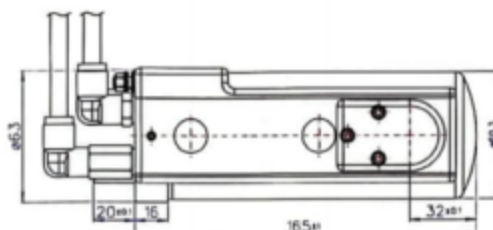
## 检测结果:

姓名	编号	性别	职业类别	剂量当量 $H_p(10)$ (mSv)	备注
曾顺德	2hx250197-1	男	3G	<MDL	/
曾健依	2hx250197-2	男	3G	<MDL	/
曾永强	2hx250197-3	男	3G	<MDL	/
陈瑞明	2hx250197-4	男	3G	<MDL	/
黄昌明	2hx250197-5	男	3G	<MDL	/
阮小凡	2hx250197-6	男	3G	<MDL	/
张荣灿	2hx250197-7	男	3G	<MDL	/
黄家亮	2hx250197-8	男	3G	<MDL	/
钟少芳	2hx250197-9	女	3G	<MDL	/

以下空白

## 附件 6 生产厂家提供的 X 射线管的参数

### METAL-CERAMIC X-RAY TUBE MCT 100F-0,5x1,5



#### General data / Allgemeine Daten

Target / Target

Focal spot in accordance / Brennfleckgröße vermessen nach

Focal spot / Brennfleckgröße

Anode angle / Anodenwinkel

Geometrical emission angle / geometrischer Ausstrahlungswinkel

Inherent filtration / Eigenfilterung

Additional filter / zusätzliche Filter

#### Absolute maximum ratings / Absolute Grenzwerte

Constant DC voltage / Konstante Gleichspannung

Anode load / Anodenbelastung

Filament / Heizfaden

Anode current / Anodenstrom

kV	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10
mA	3,0	3,3	3,8	4,3	5,0	6,0	6,0	4,5	3,0	1,5

High tension socket / Hochspannungssteckdose

Contacting / Kontaktierung

Cooling / Kühlung

Water flow rate min. / Wasserdurchfluss min.

Water pressure max. / Wasserdruck max.

Water temperature max. / Wassertemperatur max.

Cooling device / Kühlzusatz

#### Environment / Umgebungsbedingungen

Temperature when use / Betriebstemperatur

Relative humidity when use / relative Feuchtigkeit im Betrieb

Store temperature (water removed) / Lagertemperatur (Wasser abgel.)

Safety class with con. HT-cable / Schutzklasse mit angeschl. HS-Kabel

Leakage radiation with closed X-ray window in 1 m distance / Gehäuse-

durchlassstrahlung bei geschl. Strahlenaustrittsfenster in 1 m Abstand

Mass approx. / Masse ca.

State / Zustand

W

DIN EN 12543-2

0,5 x 1,5 mm

21° conical

6° x 280°

2,0 mm Be

-

100 kV

300 W

4,5 A (4,4 V)

6 mA

R24 rtw type

Large focal spot

4 l/min @ 3 bar

6 bar

35 °C

-10 °C - +70 °C

max. 95%

-25 °C - +70 °C

IP54

no radiation prot.

/ kein Strahlensch.

~1,8 kg

-

rtw RÖNTGEN-TECHNIK DR. WARRIKHOFF GmbH & Co. KG

### 附件 7 屏蔽铅房设计图

