

编号：ZFHK-FB22220028

核技术利用建设项目

三一汽车起重机械有限公司

核技术利用建设项目

环境影响报告表

(送审稿)



三一汽车起重机械有限公司

2022年03月

# 核技术利用建设项目

三一汽车起重机械有限公司

核技术利用建设项目

环境影响报告表

建设单位名称：三一汽车起重机械有限公司

建设单位法人代表（签名或签章）



通讯地址：湖南省长沙市金洲新区金洲大道西 168 号

邮政编码：410000

联系人：王洲洋

电子邮箱：

联系电话：

打印编号: 1646266413000

## 编制单位和编制人员情况表

项目编号	v37uj8		
建设项目名称	三一汽车起重机械有限公司核技术利用建设项目		
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)	三一汽车起重机械有限公司		
统一社会信用代码	91430000682823150G		
法定代表人 (签章)	向文波 		
主要负责人 (签字)	孔森 		
直接负责的主管人员 (签字)	王洲洋 		
二、编制单位情况			
单位名称 (盖章)	中辐环境科技有限公司		
统一社会信用代码	91330000MA27U0414T		
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
苗旺	2013035410350000003511410246	BH006527	
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
苗旺	表9~表13	BH006527	
江旭	表1~表8	BH048018	江旭

## 环评项目负责人职业资格证书（复印件）



苗旺  
00013134

持证人签名:

Signature of the Bearer

苗旺

姓名: 苗旺  
Full Name \_\_\_\_\_

性别: 男  
Sex \_\_\_\_\_

出生年月: 1982. 07  
Date of Birth \_\_\_\_\_

专业类别: \_\_\_\_\_  
Professional Type \_\_\_\_\_

批准日期: 2013. 05  
Approval Date \_\_\_\_\_

签发单位盖章: \_\_\_\_\_  
Issued by \_\_\_\_\_

签发日期: 2013 年 9 月 27 日  
Issued on \_\_\_\_\_



管理号: 2013035410350000003511410246

File No. 证书编号: 00013134

# 目 录

表 1 项目基本情况.....	1
表 2 放射源.....	7
表 3 非密封放射性物质.....	7
表 4 射线装置.....	8
表 5 废弃物（重点是放射性废弃物）.....	9
表 6 评价依据.....	10
表 7 保护目标与评价标准.....	12
表 8 环境质量和辐射现状.....	17
表 9 工程分析与源项.....	20
表 10 辐射安全与防护.....	25
表 11 环境影响分析.....	34
表 12 辐射安全管理.....	43
表 13 结论与建议.....	50
表 14 审批.....	53
附件 1 营业执照.....	54
附件 2 委托书.....	55
附件 3 辐射安全与环境保护管理机构.....	56
附件 4 辐射安全管理规章制度.....	57
附件 5 辐射事故应急预案.....	65
附件 6 辐射工作人员培训.....	70
附件 7 辐射工作人员职业健康体检.....	71
附件 8 监测报告.....	73
附图 1 新品车间厂房平面布局图.....	78

**表 1 项目基本情况**

建设项目名称		三一汽车起重机械有限公司核技术利用建设项目			
建设单位		三一汽车起重机械有限公司			
法人代表	向文波	联系人	王洲洋	联系电话	
注册地址		湖南省长沙市金洲新区金洲大道西 168 号			
项目建设地点		湖南省长沙市金洲新区金洲大道西 168 号新品车间厂房			
立项审批部门		/		批准文号	/
建设项目总投资 (万元)		112	项目环保投资 (万元)	40	投资比例 (环保投资/总投资)
项目性质		<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 其他		占地面积 (m <sup>2</sup> )	/
应用类型	放射源	<input type="checkbox"/> 销售	<input type="checkbox"/> I 类 <input type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类 <input type="checkbox"/> IV 类 <input type="checkbox"/> V 类		
		<input type="checkbox"/> 使用	<input type="checkbox"/> I 类 (医疗使用) <input type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类 <input type="checkbox"/> IV 类 <input type="checkbox"/> V 类		
	非密封放射性物质	<input type="checkbox"/> 生产	<input type="checkbox"/> 制备 PET 用放射性药物		
		<input type="checkbox"/> 销售	/		
		<input type="checkbox"/> 使用	<input type="checkbox"/> 乙 <input type="checkbox"/> 丙		
	射线装置	<input type="checkbox"/> 生产	<input type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类		
		<input type="checkbox"/> 销售	<input type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类		
		<input checked="" type="checkbox"/> 使用	<input checked="" type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类		
	其他	/			
	<p><b>1.1 建设单位简介</b></p> <p>三一汽车起重机械有限公司成立于 2008 年，系三一集团旗下第三大核心事业部，主要从事轮式、履带、塔式系列起重机械产品的研发、制造和销售。</p> <p><b>1.2 项目建设内容和规模</b></p> <p>(1) 项目名称：三一汽车起重机械有限公司核技术利用建设项目</p> <p>(2) 建设单位：三一汽车起重机械有限公司</p> <p>(3) 建设性质：新建</p> <p>(4) 建设地点：三一汽车起重机械有限公司新品车间厂房</p> <p>(5) 投资：总投资 112 万元，其中环保投资 40 万元</p> <p>(6) 建设规模：</p> <p>本项目拟在公司新品车间厂房内东侧建设一间探伤室，在其中使用一台 XXG-2505 型 X 射线探伤机，用于对起重机部件进行无损检测。该设备型号为非自评闭设备，本项目建设混凝土浇筑的探伤室作为 X 射线探伤机的使用场所，防护门采用铅板防护。X 射</p>				

线探伤机仅在探伤室内使用。

本项目拟使用的 X 射线探伤机主要技术参数见下表。

表 1-1 探伤机基本情况一览表

装置名称	型号	类别	数量	最大管电压	最大管电流	拟使用位置	用途	出束方向
X 射线探伤机	XXG-2505	II类	1 台	250kV	5mA	新品车间厂房拟建探伤室内	起重机部件无损检测	周向

### 1.3 项目建设目的和任务由来

根据公司发展需求,三一汽车起重机械有限公司拟新购置一台XXG-2505型X射线探伤机用于对起重机部件的的焊缝进行无损检测。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》第三条规定：“在中华人民共和国领域和中华人民共和国管辖的其他海域内建设对环境有影响的项目，应当依照本法进行环境影响评价。”；根据《建设项目环境保护管理条例》第九条第一款规定：“依法应当编制环境影响报告书、环境影响报告表的建设项目，建设单位应当在开工建设前将环境影响报告书、环境影响报告表报有审批权的环境保护行政主管部门审批；建设项目的环境影响评价文件未依法经审批部门审查或者审查后未予批准的，建设单位不得开工建设。”；根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》第七条规定：“辐射工作单位在申请领取许可证前，应当组织编制或者填报环境影响评价文件，并依照国家规定程序报生态环境主管部门审批。”，因此本项目建设前，应组织编制或者填报环境影响评价文件，并依照国家规定程序报生态环境主管部门审批。

对照《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），X 射线探伤机属于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），本项目属于“五十五、核与辐射”中“172、核技术利用建设项目—使用II类射线装置的”，环境影响评价文件形式应为编制环境影响报告表。

为此，三一汽车起重机械有限公司委托中辐环境科技有限公司开展“三一汽车起重机械有限公司核技术利用建设项目”的环境影响评价工作（见附件 2）。接受委托后，评价单位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。

## 1.4 项目周围环境概况及选址合理性分析

### 1.4.1 项目周围地理位置

三一汽车起重机械机械有限公司注册地址为长沙市金洲新区金洲大道西 168 号（E112.645412°，N28.273941°），本项目拟建设地点位于公司注册地址生产厂区内，地理位置见下图。



图 1-1 三一汽车起重机械有限公司地理位置图

### 1.4.2 项目周围环境概况

本项目探伤室建设于公司东侧的新品车间厂房，该厂房无上下层、本层高约 8 米。新品车间厂房东侧为空地、樟树坡路；南侧为品质、研发楼；东南侧为人才公寓；西侧为办公楼；北侧为金沙路。周围环境关系图见图 1-2。



图 1-2 项目周围环境关系图

本项目探伤室周围环境情况示意图见图 1-3，周围现状照片见图 1-4。

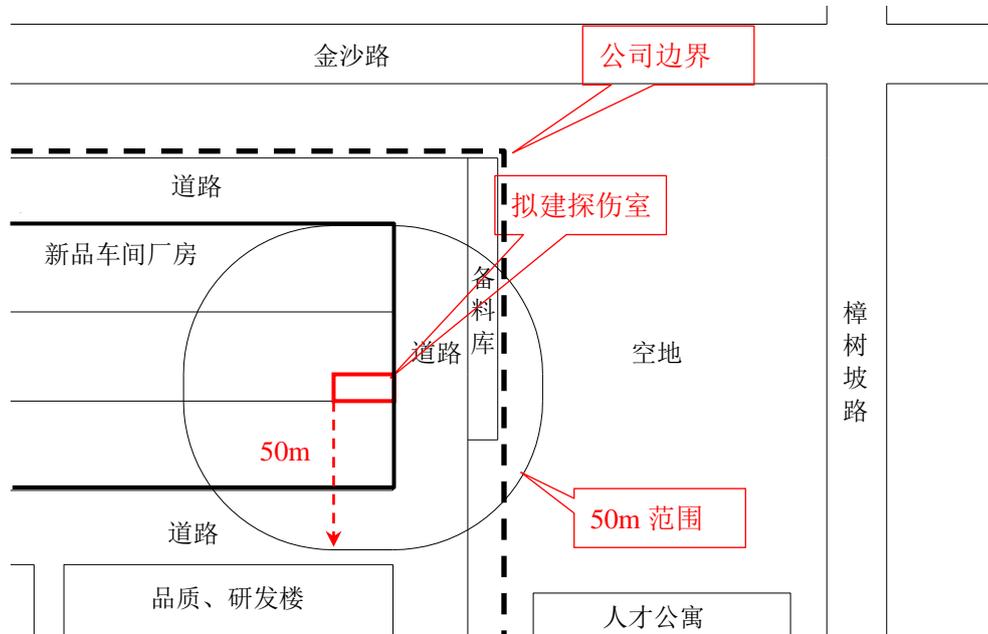


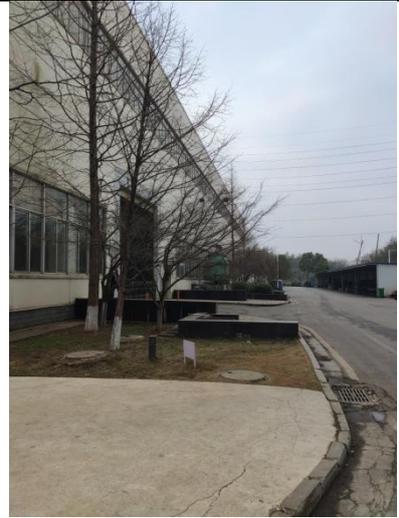
图 1-3 评价范围示意图



拟建探伤室内部



拟建探伤室内部



探伤室东侧道路



拟建探伤室南侧实验检测区



拟建探伤室西侧工件传送区



拟建探伤室北侧通道

图 1-4 周围现状照片

### 1.4.3 选址合理性分析

本项目的探伤室拟建于新品车间厂房的东侧，靠近厂房外的道路，从工艺流程来说相对便利，方便零部件的运输。探伤室所在建筑为 1 层结构，相邻区域除辐射工作人员工作的控制室、暗室、监控室、危废暂存间外，无其它人员长时间居留区。探伤室外 50m 范围内主要为本公司的内部道路、空地、新品车间厂房内部区域。探伤室为专门的辐射工作场所，有良好的实体屏蔽设施和防护设施，能够确保探伤机的安全，并有效的降低辐射影响，产生的辐射经屏蔽和防护后对周围环境和人员满足标准要求。从标准中考虑，探伤室的位置充分考虑了周围环境安全的影响，保证人员所受剂量照射满足相关要求，因此，本项目的选址是合理的。

#### **1.4.4 产业政策符合性和项目实践正当性**

经对照《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（国家发展和改革委员会令第 29 号，2020 年 1 月 1 日起施行），属于鼓励类中“十四、机械 工业 CT、三维超声波探伤仪等无损检测设备”项目。

按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）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，该实践才是正当的。本项目为利用 X 射线进行无损探伤检测工作，在做好各项辐射管理工作和采取必要的防护措施后，项目对受照个人或社会所带来的利益远大于辐射所造成的危害，项目符合辐射防护“实践正当性”原则。因此，该项目的建设是正当可行的，满足社会经济发展的需要，符合国家产业政策。

#### **1.5 保护目标**

本项目探伤室墙体边界外 50m 范围内主要为本项目的暗室、操作室、监控室、危废暂存间，新品车间厂房内的实验检测区、部件存放区，新品车间厂房外的道路、空地等。根据本项目周围环境情况，确定本项目环境保护目标为上述探伤室墙体边界外 50m 范围内从事探伤室项目的辐射工作人员及周围活动的公司内公众成员。

#### **1.6 原有核技术利用项目情况**

本项目为建设单位首次申请核技术利用建设项目。

**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	储存方式与地点	备注
	无此项内容							/

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)	年最大用量 (Bq)	用途	操作方式	使用场所	储存方式与地点
	无此项内容									

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

**表 4 射线装置**

(一) 加速器：包括医用、工农业、科研、教学等用途的各种类型加速器

序号	名称	类别	数量	型号	加速粒子	最大能量 (MeV)	额定电流 (mA) / 剂量率 (Gy/h)	用途	工作场所	备注
	无此项内容									

(二) X 射线机，包括工业探伤、医用诊断和治疗、分析等用途

序号	名称	类别	数量	型号	最大管电压 (kV)	最大管电流 (mA)	用途	工作场所	备注
1	X 射线探伤机	II	1 台	XXG-2505	250	5	起重机部件的无损检测	新品车间厂房	新购、周向
	以下空白								

(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			储存方式与地点
										活度 (Bq)	储存方式	数量	
	无此项内容												

**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
臭氧和氮氧化物	气体	/	/	/	少量	/	/	通过机械排风设施排出
废显影液、定影液	液体	/	/	/	75kg	/	/	委托有相应废物处置资质的机构处理
废旧胶片	固体	/	/	/	5kg	/	/	送交有相应废物处置资质的机构处理
以下空白								

注：1、常见废弃物排放浓度，对于液态单位为 mg/L，固体为 mg/m<sup>3</sup>，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标明其排放浓度、年排放总量，单位分别为 Bq/L (kg、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》((1989年12月26日第七届全国人民代表大会常务委会员第十一次会议通过;2014年4月24日第十二届全国人民代表大会常务委会员第八次会议修订),2015年1月1日施行;</p> <p>(2)《中华人民共和国环境影响评价法》(2002年10月28日通过,自2003年9月1日起施行;2016年7月2日第一次修正;2018年12月29日第二次修正);</p> <p>(3)《中华人民共和国放射性污染防治法》(中华人民共和国主席令第六号),2003年10月1日施行;</p> <p>(4)《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》(2005年9月14日经国务院令第449号公布,2014年7月29日修改,2019年3月2日修改);</p> <p>(5)《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》,(2005年9月14日经国务院令第449号公布,2014年7月29日经国务院令第653号修改,2019年3月2日经国务院令第709号修改);</p> <p>(6)《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》(2006年1月18日,国家环境保护总局令第31号公布,2008年12月6日经环境保护部令第3号修改,2017年12月20日经环境保护部令第47号修改,2019年8月22日经生态环境部令第7号修改,2021年1月4日经生态环境部令第20号修改);</p> <p>(7)《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),自2017年12月5日起施行;</p> <p>(8)《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》(公告2019年第57号);</p> <p>(9)《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021年版)》(中华人民共和国生态环境部令第16号),自2021年1月1日起施行;</p> <p>(10)《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》(国家环保总局,环发[2006]145号);</p> <p>(11)《放射工作人员职业健康管理办办法》(中华人民共和国卫生部令第55号,2007年11月1日);</p> <p>(12)《危险废物污染防治技术政策》(国家环境保护总局环发[2001]199号</p>
------	--

	<p>发布，2001年12月17日施行)；</p> <p>(14)《国家危险废物名录》(生态环境部令 第15号)，自2021年1月1日起施行。</p>
技术标准	<p>(1)《辐射环境保护管理导则 核技术利用建设项目 环境影响评价文件的内容和格式》(HJ10.1-2016)；</p> <p>(2)《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)；</p> <p>(3)《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)；</p> <p>(4)《辐射环境监测技术规范》(HJ61-2021)；</p> <p>(5)《环境<math>\gamma</math>辐射剂量率测量技术规范》(HJ1157-2021)；</p> <p>(6)《职业性外照射个人监测规范》(GBZ128-2019)；</p> <p>(7)《工业X射线探伤放射防护要求》(GBZ117-2015)；</p> <p>(8)《工业X射线探伤室辐射屏蔽规范》(GBZ/T250-2014)；</p> <p>(9)《放射工作人员健康要求》(GBZ98-2017)；</p> <p>(10)《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)(2013年修订)；</p> <p>(11)《工作场所有害因素职业接触限值 第1部分：化学有害因素》(GBZ2.1-2019)；</p>
其他	<p>(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)；</p> <p>(2)《核技术利用项目的辐射屏蔽防护与计算》(广东经济出版社2019年12月第1版)；</p> <p>(3)建设单位提供的其它资料。</p>

## 表 7 保护目标与评价标准

### 7.1 评价范围

本项目辐射源为能量污染，据能量流传播与距离相关的特性，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》(HJ 10.1-2016)中对于报告书项目的评价范围规定“放射源和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”。

根据本项目特点，本项目为编制环境影响评价报告表的 X 射线装置核技术利用项目，运营过程中产生的电离辐射经有效的屏蔽后对周围影响较小，且主要影响人员是射线装置所在探伤室临近的职业工作人员和工作场所周围的公众。因此，本项目以探伤室墙体周围 50m 的区域为评价范围。评价范围示意图见图 1-3。

本项目射线装置在开机过程中会产生 X 射线、臭氧和氮氧化物。因此，确定人员受影响的主要评价因子为 X 射线。

### 7.2 环境保护目标

根据评价范围情况，本次辐射环境影响评价的环境保护目标为：本项目从事辐射工作的人员以及评价范围内相邻区域的公众，评价范围内均无学校、民宅等环境敏感点。根据其外环境特征，确定本项目环境保护目标见表 7-1。

表 7-1 主要环境保护目标

机房名称	方位		主要环境保护目标	环境保护人员	影响人数估计
探伤室	北	0~3m	操作室、暗室、监控室、危废暂存间	职业	约 2 人
		3m~50m	部件缓存区、通道、自动工装位、配电房、空压站		约 3 人
	东	0~20m	道路、备料库	公众	约 2 人
		20m~50m	空地		约 1 人
	南	邻至 20m	实验检测区		约 2 人
		20m~30m	实验区办公室		约 3 人
		30m~50m	道路		约 2 人
	西	0~50m	探伤工件准备区		/

## 7.3 评价标准

### 7.3.1 《电离辐射防护与辐射源基本安全标准》(GB18871-2002)

第 4.3.2.1 款, 应对个人受到的正常照射加以限制, 以保证本标准 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当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。不应将剂量限值应用于获准实践中的医疗照射。

第 B1.1.1.1 款, 应对任何工作人员的照射水平进行控制, 使之不超过下述限值: 由审管部门决定的连续 5 年的年平均有效剂量 (但不可作任何追溯性平均), 20mSv 作为职业照射剂量限值。

#### 第 B1.2 款公众照射

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。

结合本项目拟使用的射线装置的实际情况, 确定本项目年剂量管理目标值为:

- a) 辐射工作人员年剂量管理目标值为不大于 2mSv/a;
- b) 公众年剂量管理目标值为不大于 0.1mSv/a。

### 7.3.2 《工业 X 射线探伤放射防护要求》(GBZ117-2015)

该标准规定了工业 X 射线探伤室探伤、工业 X 射线 CT 探伤与工业 X 射线现场探伤的放射防护要求。

#### (1) 工业 X 射线探伤装置放射防护的性能要求

第 3.1.1.5 条 X 射线装置在额定工作条件下, 距 X 射线管焦点 1m 处的漏射线空气比释动能率应符合表 7-2 的要求

表 7-2 X 射线管头组装体漏射线空气比释动能率控制值

管电压 kV	漏射线空气比释动能率 mGy/h
<150	<1
150~200	<2.5
>200	<5

#### (2) 工业 X 射线探伤室探伤的放射防护要求

第 4.1.1 条 探伤室的设置应充分考虑周围的辐射安全, 控制室应与探伤室分开并尽量避开有用线束照射的方向。

第 4.1.2 条 应对探伤工作场所实行分区管理。一般将探伤室墙壁围成的内部区域划

为控制区，与墙壁外部相邻区域划为监督区。

第 4.1.3 条 X 射线探伤室墙和入口门的辐射屏蔽应同时满足：

a) 人员在关注点的周剂量参考控制水平，对职业工作人员不大于 100 $\mu$ Sv/周，对公众不大于 5 $\mu$ Sv/周；

b) 关注点最高周围剂量当量率参考控制水平不大于 2.5 $\mu$ Sv/h。

第 4.1.4 条 探伤室顶的辐射屏蔽应满足：

a) 探伤室上方已建、拟建建筑物或探伤室旁邻近建筑物在自辐射源点到探伤室内表面边缘所张立体角区域内时，探伤室顶的辐射屏蔽要求同 4.1.3；

b) 对不需要人员到达的探伤室顶，探伤室顶外表面 30cm 处的剂量率参考控制水平通常可取为 100 $\mu$ Sv/h。

第 4.1.5 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 4.1.11 条 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。

### 7.3.3 《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）

探伤室屏蔽要求

第 3.1 条 探伤室辐射屏蔽的剂量参考控制水平

第 3.1.1 条 探伤室墙和入口门外周围剂量当量率和每周周围剂量当量应满足下列要求：

a) 周剂量参考控制水平（ $H_c$ ）和导出剂量率参考控制水平（ $\dot{H}_{c-d}$ ）：

1) 人员在关注点的周围剂量参考控制水平  $H_c$  如下：

职业工作人员： $H_c \leq 100\mu\text{Sv/周}$

公众： $H_c \leq 5\mu\text{Sv/周}$

2) 相应  $H_c$  的导出剂量率参考控制水平  $\dot{H}_{c-d}$ （ $\mu\text{Sv/h}$ ）按式（7-1）计算：

$$\dot{H}_{c-d} = H_c / (t \cdot U \cdot T) \dots\dots\dots \text{（式 7-1）}$$

式中：

$H_c$ ——周剂参考控制水平，单位为微希每周（ $\mu\text{Sv}/\text{周}$ ）；

U——探伤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——探伤装置周照射时间，单位为小时每周（h/周）。

t 按（式 7-2）计算：

$$t = \frac{W}{60 \cdot I} \dots\dots\dots \text{（式 7-2）}$$

式中：

W——X 射线探伤的周围工作负荷（平均每周 X 射线探伤照射的累积“mA·min”值），mA min/周；

60——小时与分钟的换算关系；

I——X 射线探伤装置在最高管电压下的常用最大电流，单位为毫安（mA）。

b) 关注点最高剂量率参考控制水平  $\dot{H}_{c, \max}$ ：

$$\dot{H}_{c, \max} = 2.5 \mu \text{ Sv/h}$$

c) 关注点剂量率参考控制水平  $\dot{H}_c$ ：

$\dot{H}_c$  为上述 a) 中的  $\dot{H}_{c,d}$  和 b) 中的二者的  $\dot{H}_{c, \max}$  较小值。

### 第 3.2 条 需要屏蔽的辐射：

第 3.2.1 条 相应有用线束的整个墙面均考虑有用线束屏蔽，不需要考虑进入有用线束区的散射辐射。

第 3.2.2 条 散射辐射考虑以  $0^\circ$  入射探伤工件的  $90^\circ$  散射辐射。

第 3.2.3 条 当可能存在泄漏辐射和散射辐射的复合作用时，通常分别估算泄漏辐射和各项散射辐射，当它们的屏蔽厚度相差一个什值层厚度（TVL）或更大时，采用其中较厚的屏蔽，当相差不足一个 TVL 时，则在较厚的屏蔽上增加一个半值层厚（HVL）。

### 第 3.3 条 其他要求

第 3.3.1 条 探伤室一般应设有人员门和单独的工件门，对于探伤可人工搬运的小型工件探伤室，可以仅设人员门，探伤室人员门宜采用迷路形式。

第 3.3.2 条 探伤装置的控制室应置于探伤室外，控制室和人员门应避开有用线束照

射的方向。

第 3.3.3 条 屏蔽设计中，应考虑缝隙、管孔和薄弱环节的屏蔽。

第 3.3.4 条 当探伤室使用多台 X 射线探伤装置时，按最高管电压和相应该管电压下的常用最大管电流设计屏蔽。

第 3.3.5 条 应考虑探伤室结构、建筑费用及所占空间，常用的材料为混凝土、铅和钢板等。

### 7.3.4 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597—2001）（2013 年修订）

第 4.1 条 所有危险废物产生者和危险废物经营者应建造专用的危险废物贮存设施，也可利用原有构筑物改建成危险废物贮存设施。

第 4.4 条 除 4.3 规定外，必须将危险废物装入容器。

第 4.9 条 盛装危险废物的容器上必须粘贴符合本标准附录 A 所示的标签。

第 5.1 条 应当使用符合标准的容器盛装危险废物。

第 5.2 条 装载危险废物的容器及材质要满足相应的强度要求。

第 5.3 条 装载危险废物的容器必须完好无损。

第 5.4 条 盛装危险废物的容器材质和衬里要与危险废物相容（不相互反应）。

第 5.5 条 液体危险废物可注入开孔直径不超过 70 毫米并有放气孔的桶中。

综合上述标准，结合本项目射线装置情况，确定本项目的年剂量管理目标值要求以及其他指标如下：

表 7-3 本项目年剂量管理目标值要求以及其他指标一览表

序号	项目	控制值	采用标准
1	年剂量管理目标值	辐射工作人员≤2mSv/a 公众成员≤0.1mSv/a	《电离辐射防护与辐射源基本安全标准》 (GB18871-2002)
2	探伤室	探伤室外 30cm 处周围剂量当量率：≤2.5μSv/h	《工业 X 射线探伤放射防护要求》 (GBZ117-2015)； 《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》 (GBZ/T250-2014)
序号	项目	通风换气要求	采用标准
3	探伤室	每小时通风不小于 3 次， 本项目探伤室容积约 575.6m <sup>3</sup> ，风机风量要求： 不小于 1750m <sup>3</sup> /h	《工业 X 射线探伤放射防护要求》 (GBZ117-2015)；

表 8 环境质量和辐射现状

### 8.1 项目地理位置和场所位置

三一汽车起重机械有限公司位于长沙市金洲新区金洲大道西 168 号，评价单位委托浙江建安检测研究院有限公司于 2022 年 3 月 14 日对项目所在位置辐射剂量率进行了监测。详情见监测报告（附件 8）。

### 8.2 环境现状评价的对象、监测因子和监测点位

#### 8.2.1 环境现状评价的对象

拟建场址及评价范围内环境辐射现状水平。

#### 8.2.2 监测因子

$\gamma$  辐射空气吸收剂量率。

#### 8.2.3 监测点位

根据《辐射环境监测技术规范》（HJ/T61-2001）有关布点原则，本次共布点 11 个，分别布设在探伤室内，探伤室东墙、西墙、南墙、北墙外 30cm 处，南侧实验区办公室北墙和西墙外 30cm 处，新品车间厂房东北侧和南侧楼外 1m 处、东侧备料库，品质、研发楼外 1m 处，公司内办公楼西侧墙外、盛玺河山住宅楼北边界外。具体监测点位详见图 8-1。

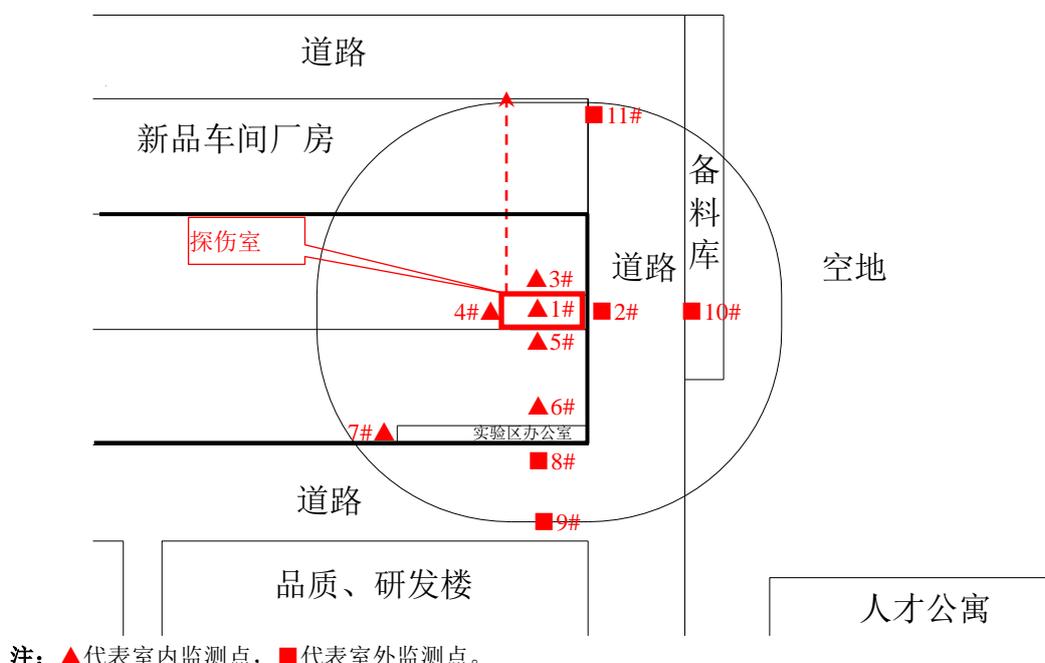


图 8-1 探伤室及其周边监测点位示意图

## 8.3 监测方案、质量保证措施和监测结果

### 8.3.1 监测方案

- (1) 监测单位：浙江建安检测研究院有限公司
- (2) 监测日期：2022年3月14日
- (3) 监测方式：现场检测
- (4) 监测依据：  
《辐射环境监测技术规范》(HJ61-2021)  
《环境 $\gamma$ 辐射剂量率测量技术规范》(HJ1157-2021)
- (5) 监测仪器：X- $\gamma$ 辐射剂量率仪

表 8-1 监测仪器相关信息

仪器名称	X、 $\gamma$ 辐射剂量率仪
仪器型号	FH40G-L10+FHZ672E-10
生产厂家	Thermo SCIENTITIC
仪器编号	05035404
能量范围	40KeV~4.4MeV
测量范围	10nSv/h~100mSv/h
校准单位	上海市计量测试技术研究院 华东国家计量测试中心
校准证书	2022H21-10-3832004001
校准日期	2022年03月01日

### 8.3.2 质量保证措施

①结合现场实际情况及监测点的可到达性，在项目拟建场址内和评价范围内工作人员活动区域、人流量相对较大的区域布设监测点位，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。

②参考《环境 $\gamma$ 辐射剂量率测量技术规范》(HJ1157-2021)采用即时测量方法进行测量。

③监测仪器每年经有资质的计量部门校准，校准合格后方可使用。

④每次测量前、后均检查仪器的工作状态是否正常。

⑤本次监测委托浙江建安检测研究院有限公司开展，监测实行全过程的质量控制，严格按照公司《质量手册》、《程序文件》及仪器作业指导书的有关规定执行，监测人员经考核合格并持有合格证书上岗。

⑥监测报告严格实行三级审核制度，经校核、审核，最后由授权签字人批准。

### 8.3.3 监测结果

本项目辐射环境现状监测结果详见表 8-2。

表 8-2 辐射环境现状监测结果

监测点编号	监测点位置	监测结果 (nGy/h)	备注
1#	拟建探伤室内部	144±4	室内
2#	拟建探伤室东侧墙外 1m 处	94±3	室外
3#	拟建探伤室北侧墙外 0.3m 处	143±3	室内
4#	拟建探伤室西侧墙外 0.3m 处	144±4	室内
5#	拟建探伤室南侧墙外 0.3m 处	141±4	室内
6#	拟建探伤室南侧实验区办公室北墙外	140±3	室内
7#	拟建探伤室南侧实验区办公室西墙外	141±4	室内
8#	拟建探伤室南侧新品车间厂房楼外 1m 处	95±3	室外
9#	拟建探伤室南侧品质楼、研发楼外 1m 处	99±4	室外
10#	拟建探伤室东侧备料库	99±4	室外
11#	拟建探伤室北侧新品车间厂房楼外 1m 处	100±3	室外

注：1、测量时探头距离地面约 1m；

2、每个监测点测量 10 个数据取平均值，所有监测值均已对宇宙射线响应值修正；

3、环境  $\gamma$  空气吸收剂量率=读数平均值×校准因子  $k_1$ ×仪器检验源效率因子  $k_2$ ÷空气比释动能率到周围剂量当量率的转换系数-屏蔽修正因子  $k_3$ ×测量点宇宙射线响应值  $D_c$ ，校准因子  $k_1$  为 1.08，仪器使用  $^{137}\text{Cs}$  进行校准，效率因子  $k_2$  取 1，换算系数为 1.20Sv/Gy， $k_3$  楼房取 0.8，平房取 0.9，原野和道路取 1，仪器对宇宙射线响应值为 12nGy/h。

### 8.4 环境现状调查结果的评价

根据监测结果，本项目拟建辐射工作场所及周围环境的室外的  $\gamma$  辐射空气吸收剂量率为 94nGy/h~100nGy/h，室内  $\gamma$  辐射空气吸收剂量率为 140nGy/h~144nGy/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）可知，长沙市室外道路  $\gamma$  辐射剂量率为 34.6~103.6nGy/h，室内  $\gamma$  辐射剂量率为 60.4~154.1nGy/h。经对照，本项目扣除监测仪器对宇宙射线响应值的监测结果不超过长沙市天然放射性水平。经对照，本项目扣除监测仪器对宇宙射线响应值的监测结果在长沙市正常天然放射性水平之内。

## 表 9 工程分析与源项

### 9.1 设备和工艺分析

#### 9.1.1 设备组成及工作原理

##### (1) 设备组成

X 射线探伤机主要组成部分包括了 X 射线管、高频高压发生器、X 射线机控制单元、机械装夹系统、真空系统、冷却系统等。探伤机的主要设备参数见表 9-1。

表 9-1 XXG-2505 型探伤机主要技术参数

序号	项目	参数及说明
1	输出管电压	150~250kV 连续可调
2	管电流	5mA
3	焦点尺寸	2.0mm×2.0mm
4	射线辐射角度	40+5°
5	焦距	600mm
6	曝光时间	5min
7	灵敏度	≤1.6%
8	穿透力	39mm (A3 钢)

##### (2) 射线产生原理

X 射线探伤机属于 X 射线机，主要由 X 射线管和高压电源组成（见图 9-1）。X 射线管由安装在真空玻璃壳中的阴极和阳极组成。阴极通常是装在聚焦杯中的钨灯丝，阳极靶则根据应用的需求，由不同的材料制成各种形状，一般用高原子序数的难熔金属（如钨、铂、钼等）制成。当灯丝通电加热时，电子就“蒸发”出来，而聚焦杯使这些电子聚集成束，X 射线管两级间的高压使电子束向阳极靶射击。高速电子轰击靶体产生 X 射线。X 射线机在接通电源时可以产生 X 射线，切断电源，X 射线即消失。

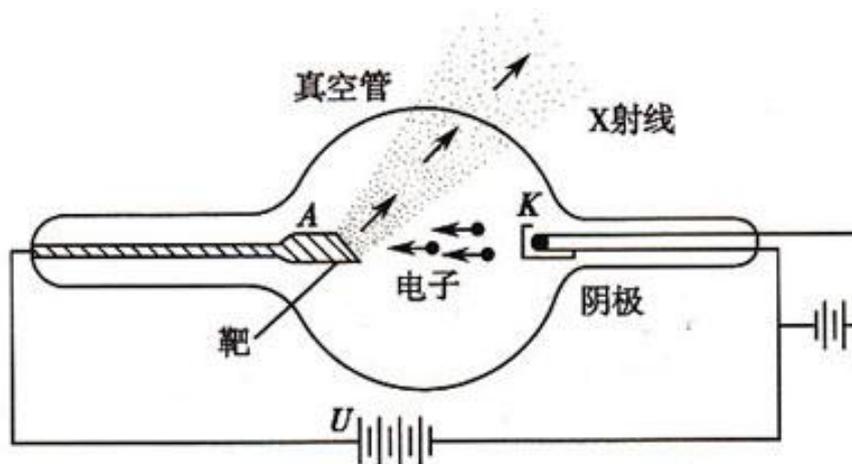


图 9-1 X 射线管的原理示意图

### (3) X 射线探伤机的工作原理

X 射线探伤机是利用 X 射线对工件进行透照拍片的检测装置。通过 X 射线管产生的 X 射线对受检工件所贴的 X 线感光片进行照射，当射线在穿过裂缝时其衰减明显减少，胶片接受的辐射增大，在显影后的胶片上产生一个较黑的图像，显示裂缝所在的位置，X 射线探伤机就据此实现探伤的目的。

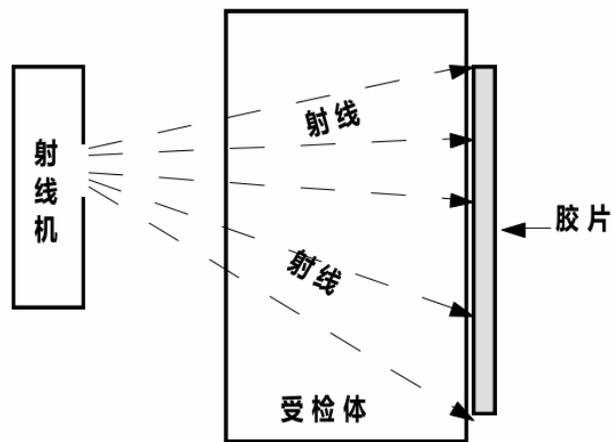


图 9-2 工业探伤工作原理示意图

### 9.1.2 探伤室工作流程及产污环节

#### (1) 工艺流程

探伤机每隔一段时间后需要训机，然后出曝光曲线。训机的目的是为了提高射线管真空度，如果真空度不良，会使阳极烧毁或者击穿射线管，导致故障，甚至报废。本项目采用射线成像技术，辐射工作人员在控制台进行远距离操作 X 射线探伤机，对拟检测的起重机部件进行 X 射线无损检测，具体流程如下：探伤作业之前隔室操作将工件通过工件移动电车运输至探伤室内，工作人员通过人员防护门进入探伤室将固定有探伤机的小车放进待检工件内部合适位置并固定，给待检工件贴胶片，工作人员确认探伤室内无其他人员后退出探伤室，并通过操作室监控视频再次确认探伤室内无人员停留后关闭人员防护门和工件防护门，进行探伤作业，一次探伤作业完成后停止曝光，工作人员通过人员防护门进入探伤室取片并重新调整探伤机小车位置、贴胶片，工作人员退出探伤室，关闭人员防护门、再次操作探伤机曝光，如此循环至单个工件探伤结束。然后，冲洗照片、阅片、填写探伤报告。X 射线探伤机仅在探伤室内使用并存放。工作流程示意图见图 9-3。

#### (2) 人流与物流规划

探伤工作人员：在探伤机停止出束的情况下，通过人员防护门进出探伤室摆放、

固定探伤机小车、贴胶片、取胶片。

工件：通过机械运输进出工件防护门。

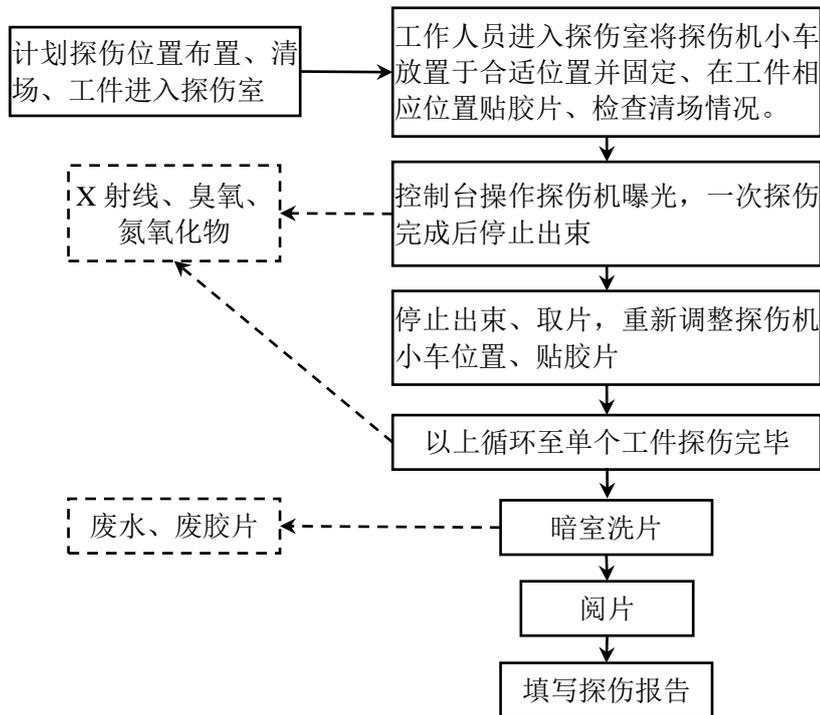


图 9-3 本项目探伤工作流程及产污环节

### 9.1.3 人员配置与工作负荷

建设单位为首次开展接技术利用项目，拟为本项目配置 2 名辐射工作人员。建设单位计划使用 X 射线探伤机开展无损检测探伤。每天平均拍片量不超过 10 张，一年开展 250 天，两名辐射工作人员同时工作，X 射线探伤机拍摄每张片的出束（曝光）时间约 5min，每天探伤工作前需对探伤机进行训机，每次训机约 5min，预计探伤机周出束时间约为 4.58h。

表 9-2 探伤机周出束时间一览表

设备名称	最大管电压	最大管电流	探伤工件周曝光时间	探伤工件周训机时间	一周总出束时间
X 射线探伤机	250kV	5mA	5min/次，10 次/d，5d/week，每周 250min	5min/d，5d/week，每周 25min	4.58h

## 9.2 污染源项描述

### 9.2.1 建设阶段污染源项

本项目施工建设阶段的噪声主要来自场地拆除施工、建筑装修、设备安装等阶段，但项目的建设期短暂，对周围环境影响随着施工结束而消除。应加强环保措施，采取合理安排施工时间、合理安排施工机械设备组合、尽量选择低噪声的车辆进行运输等措施，

采取以上措施后，对周围环境的影响不大。

本项目施工区域较小且均在室内施工，施工期较短，在采取一定的施工防护措施情况下，建设阶段环境影响范围较小，并且随施工期的结束而消失。

射线装置只有在项目建成、开机使用过程才会产生射线，建设阶段不会对周围环境产生电离辐射影响。设备的安装、调试由设备厂家专业人员进行，医院方不得自行安装及调试；由于设备在安装和调试时，探伤室各屏蔽防护措施已建设完成，经过墙体屏蔽和距离衰减后对环境的辐射影响能够达标。设备安装完成后，医院方需及时回收包装材料及其它固体废物，并作为一般固体废物进行处置，不得随意丢弃。

### 9.2.2 运行期间正常工况下污染源分析

本项目辐射工作人员定员已经考虑在公司的整个劳动定员中，因此，辐射工作人员产生的生活污水、生活垃圾等均依托整个公司厂区处理，本次评价均不再单独考虑。根据 X 射线探伤的工作原理，本项目的主要污染物分析如下：

#### (1) 放射性污染

X 射线是加速电子轰击靶时产生的韧致辐射。由 X 射线装置的工作原理可知，X 射线是随机器的开、关产生和消失。本项目使用的 X 射线探伤机只有在开机并处于出线束状态时（曝光状态）才会发出 X 射线。X 射线具有较强的穿透性，探伤机在对工件进行照射的工况下，X 射线通过主射、漏射、散射对作业场所及周围环境产生辐射影响。

#### (2) 臭氧和氮氧化物

X 射线与空气接触，使空气电离产生少量臭氧（O<sub>3</sub>）和氮氧化物（NO<sub>x</sub>），通过机械排风系统排放至大气环境，这部分废气产生量较少，并且臭氧约 50min 后自动分解成氧气。

#### (3) 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，详见表 9-3 所示。

表 9-3 危险废物分类表

危险废物名称	废物类别	废物代码	危险特性
废显（定）影液、废胶片	HW16 感光材料废物	900-019-16	毒性 T

感光材料废物中主要含有对苯二酚、亚硫酸钠、重金属银、对苯二甲酸等有害成份，

处置不当或随意排放将会对土壤、水体和人类健康造成较大污染危害。若感光材料废物中的危险废液进入下水道，很快其中的氧和阳光发生互相作用，使污水变黑，甚至发生化学反应，产生二次污染物，加重对环境的污染。

### 9.2.3 运行期事故工况下污染源分析

(1) 安全联锁装置或报警系统发生故障状况下，无关人员在工作状态误入探伤室内，由 X 射线直接或散射照射对人体造成潜在的照射伤害；

(2) 工作人员或公众还未全部撤离探伤室，外面人员启动设备，造成有关人员被误照射；

(3) 检修过程中，误开机时，维修人员受到潜在的照射伤害；

(4) 操作人员违规操作造成周围人员的不必要照射，严重者可能造成辐射损伤甚至危及生命。

## 表 10 辐射安全与防护

### 10.1 辐射工作场所布局分析

本项目探伤室拟建于新品车间厂房东侧，探伤室东侧是内部道路，南侧是厂房内部实验检测区，西侧为探伤工件准备区，北侧为部件存放区，新品车间厂房为单层建筑。从建设单位厂区总平面布局图看，本项目探伤室所在新品车间厂房位于厂区西北角。

探伤室辐射工作场所平面布局和四周布局情况见表 10-1 和图 10-1。

表 10-1 探伤室四周布局一览表

辐射场所	东	南	西	北	上	下
探伤室	道路	实验检测区	探伤工件准备区	操作室、暗室、监控室、危废暂存间、部件缓存区	无上层	地下土层

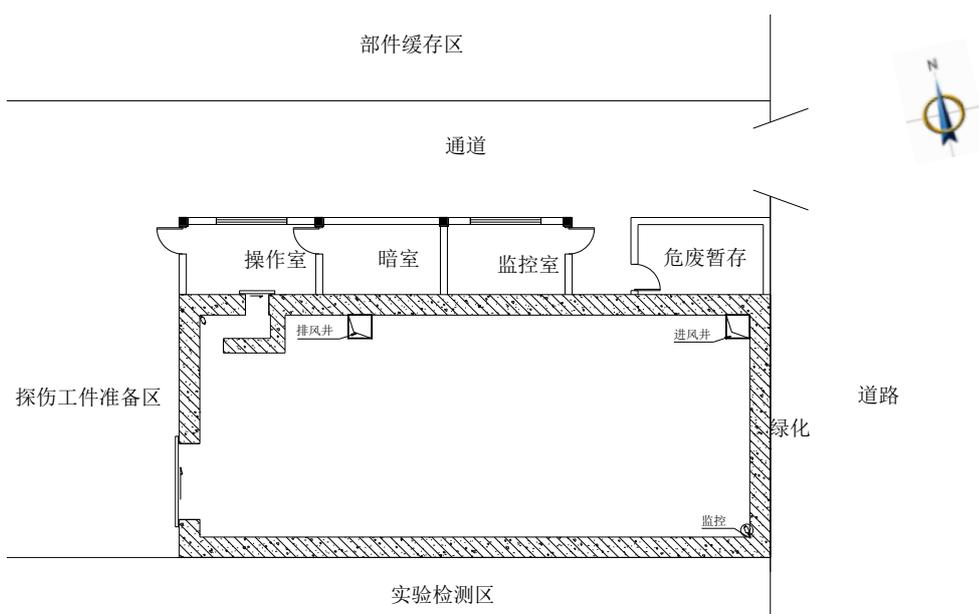


图 10-1 探伤室周围平面布局图

### 10.2 辐射工作场所分区

#### 10.2.1 分区原则

根据国家标准《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)的规定，将辐射工作场所分为控制区和监督区，便于辐射防护管理和职业照射控制。

(1) 控制区：在正常工作情况下控制正常照射或防止污染扩散，以及在一定程度上预防或限制潜在照射，要求或可能要求专门防护手段和安全措施的限定区域。

(2) 监督区：未被确定为控制区，正常情况下不需要采取专门防护手段或安全措

施，但要不断检查其职业照射状况的指定区域。在监督区入口处的合适位置张贴辐射危险警示标识；并定期检查工作的状况，确认是否需要防护措施和安全条件，或是否需要更改监督区的边界。

### 10.2.2 本项目分区情况

本项目控制区和监督区划分情况见表 10-2 和图 10-2。

将探伤室屏蔽墙体和防护门为界围成的内部区域划为控制区。当探伤机处于开机出束状态时，控制区内人员不得滞留，主要通过屏蔽墙、门实体屏蔽措施隔离，并通过管理措施及严格的管理制度保障此区的辐射安全。

将操作室、暗室、监控室、危废暂存间及中间过道、东侧外 2 米范围内的绿化带、南侧外 2 米范围内的实验检测区、西侧外 2 米范围内的探伤工件准备区划为监督区，在探伤室四侧墙体上张贴电离辐射警告标志，并且在探伤室西侧墙外 2 米处的探伤工件准备区，北侧墙外 2 米处的厂房过道位置和操作室、监控室、危废暂存间大门外画出醒目的提醒人员注意辐射的黄色警戒线，写上“当心电离辐射”，以避免其他人员误闯探伤室。在该区内需要定期对职业照射状况进行检查，确认是否需要提高防护措施和安全条件，或是否需要更改监督区的边界。

表 10-2 控制区和监督区的划分情况一览表

场所名称	控制区	监督区
探伤室	探伤室内部	操作室、暗室、监控室、危废暂存间，北侧的厂房通道，东侧的绿化带，南侧的实验检测区，西侧的探伤工件准备区

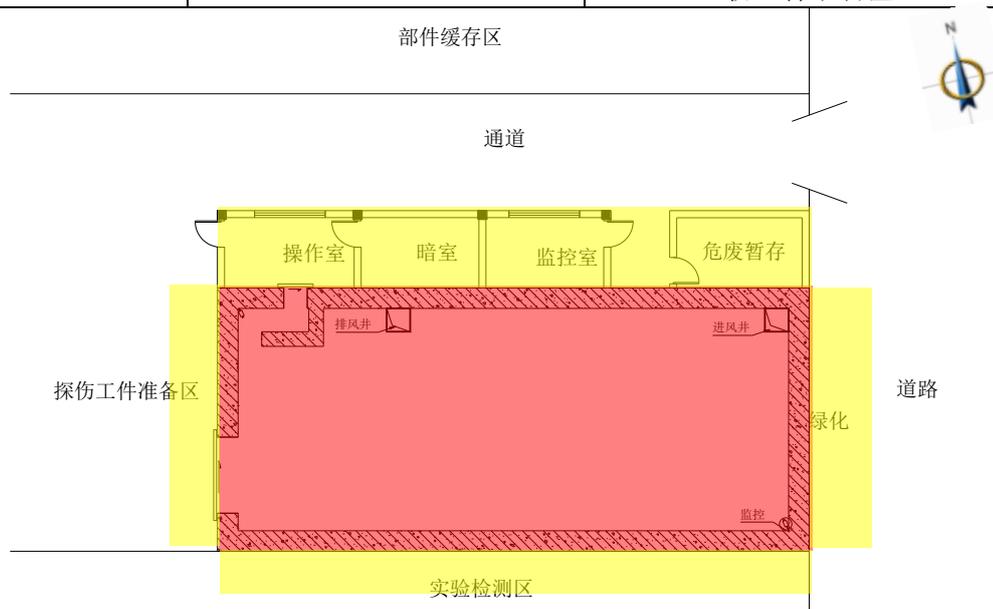


图 10-2 探伤室平面布局及分区情况

## 10.3 辐射安全防护措施

### 10.3.1 探伤室屏蔽设计

本项目探伤室建筑高度为 4.5 米，探伤室长 20.1m、宽 9.0m，建筑面积为 180.9m<sup>3</sup>。探伤室四周墙体及顶棚均采用密度不小于 2.35g/cm<sup>3</sup> 的混凝土。防护门采用铅防护。探伤室防护设计见表 10-3 及图 10-3。

表 10-3 探伤室屏蔽设计措施一览表

指标	参数
探伤室内部尺寸	长 18.70m×7.60m×4.05m
屏蔽墙防护厚度	(1) 四周墙体：700mm 混凝土 (2) 顶棚：450mm 混凝土 (3) 地板：所在建筑无地下层，不做辐射屏蔽防护
防护门屏蔽能力	工件防护门内置 12mmPb 的铅板 人员防护门内置 12mmPb 的铅板

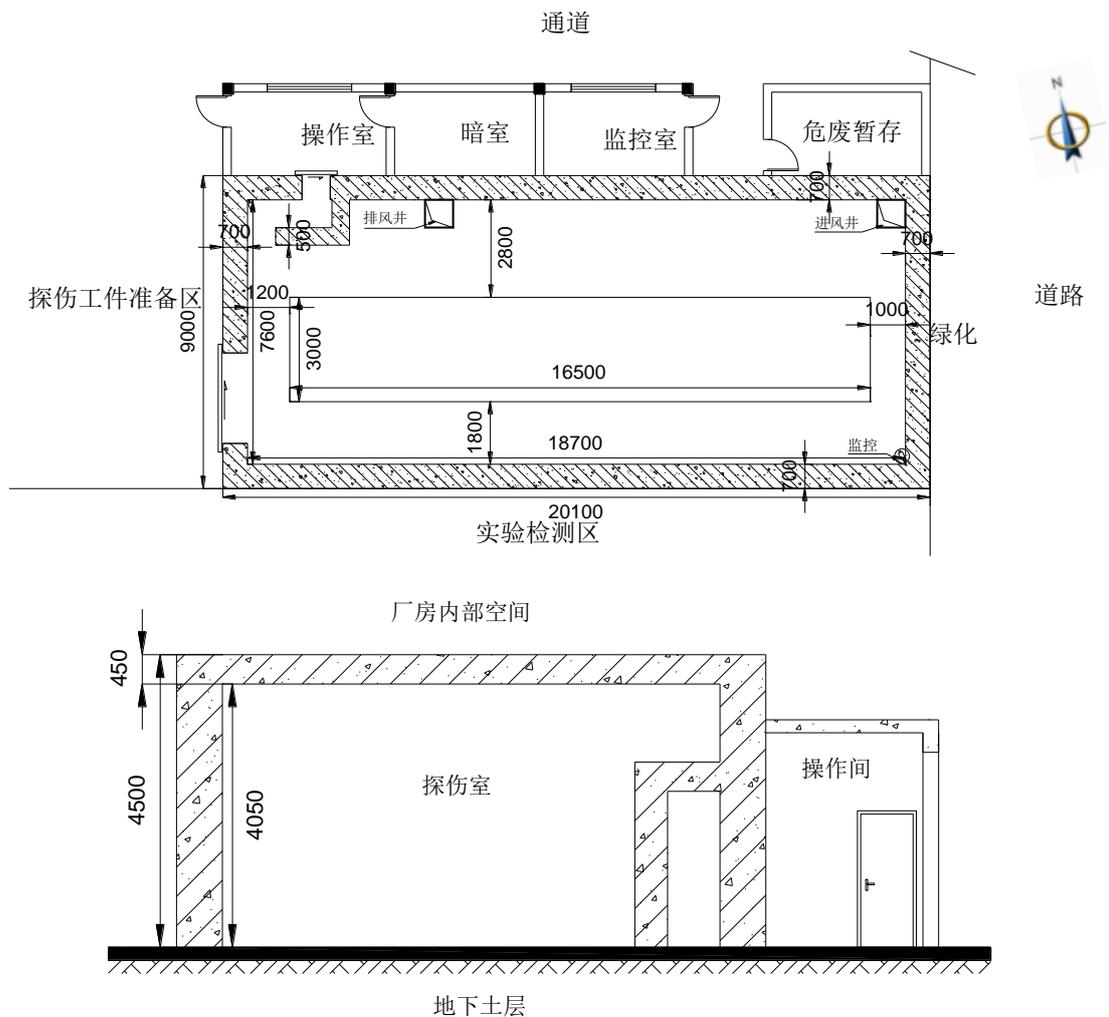


图 10-3 探伤室屏蔽设计示意图

### 10.3.2 电缆及排风防护设计

探伤室的控制电缆穿墙部分采取预埋的引导管,通过探伤室外墙的地下进入探伤室内,室内电缆布设于电缆沟内。电缆沟穿墙部分呈“U”型折返,尺寸较小,因此控制电缆的布设方式基本不会减弱屏蔽墙的屏蔽效果。

探伤室采用机械送风、机械排风,设置机械通风装置,设计一个进风口在探伤室东北角顶部处,设计一个排风口在探伤室北侧顶部。风管口穿出顶棚外的折弯部分用12mm厚铅板进行防护,通风设计见图10-3。排风外口为厂区顶部,不朝向环境敏感点。本项目的风机设计风量为 $2000\text{m}^3/\text{h}$ ,探伤室有效容积为 $575.6\text{m}^3$ ,可计算得探伤室内每小时有效通风换气次数约3.5次,满足《工业X射线探伤放射防护要求》(GBZ117-2015)中每小时有效通风换气次数不小于3次的要求,而进风口设计自然通风,通过探伤室内为负压状态使外面空气流进探伤室内,保证探伤室内的空气流,探伤室内废气最终排出车间外。

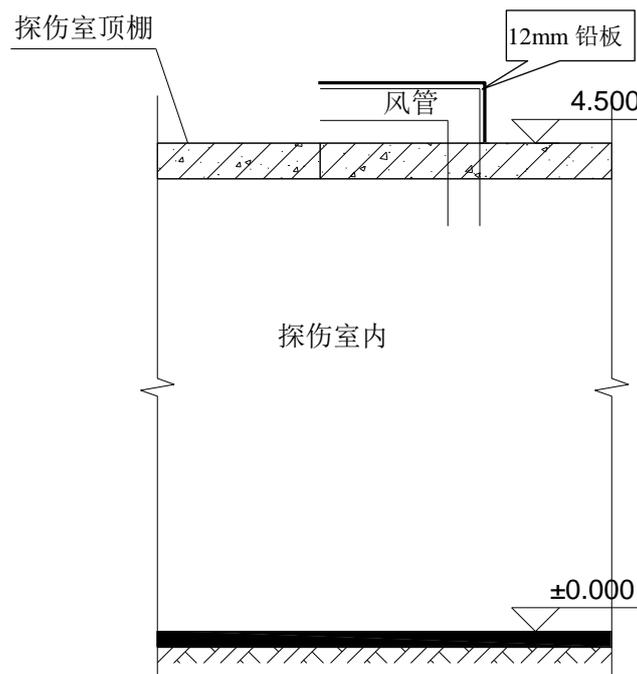


图 10-3 探伤室通排风穿墙屏蔽设计示意图

### 10.3.3 其他防护措施

#### (1) 电离辐射警告标志

项目建成后建设单位应在项目控制区入口和监督区入口设立醒目的电离辐射警告标志和中文警示说明,警告标志需满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)附录 F 规定的警告标志要求。

## (2) 工作状态指示灯

项目建成后需在防护门旁边墙上设置工作状态指示灯，工作状态指示灯应与 X 射线探伤装置进行安全联锁。射线装置运行前点亮状态指示灯，提醒人员房间内正在进行辐射操作，禁止进入。状态指示灯在射线装置运行期间全程保持点亮状态，直至射线装置停机后才能被关闭。

探伤室门口和内部将同时设有显示“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。探伤室内、外醒目位置处有清晰的对“预备”和“照射”信号意义的说明。

## (3) 门机联锁

本项目检测的起重机部件体型较大，探伤室设置 2 个防护门，1 个设置于探伤室和操作室之间用于工作人员进出，另一个设置于探伤室与探伤工件准备区之间用于探伤工件的传送。项目建成后探伤室的防护门需与探伤控制室内的射线装置控制系统进行门机联锁，保证在两个铅防护门全部关闭后，X 射线探伤装置才能被启动进行探伤作业。当射线装置启动后，人员无法再打开防护门进入探伤室内，如发生意外打开，射线装置能立即复原到安全状态停止 X 射线照射，确保工作人员和公众不可能进到工作中的辐射区域内受到意外照射。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，并在以后工作中定期检查、试验，以确保能按设计要求履行其功能。

## (4) 急停按钮

探伤室内南侧和北侧墙体中部各配置一个急停按钮，急停按钮的安装应使工作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，急停按钮将带有标签，标明使用方法，安装在离地面 1 米高的位置。

## (5) 紧急开门装置

控制室人员进出门处（迷道处）拟设置紧急开门按钮，以便紧急情况下人员从内部离开。

## (6) 监控装置系统

探伤室拟配一套监控系统，在室内设置 1 个 360° 全方位高清摄像头，确保全方位无死角，在监控室内配置相应视频分割器及显示器，并装有对讲装置。

## (7) X 射线探伤机必须指定专人操作使用其系统，其他人员不得擅自操作。

根据《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015），本项目辐射安全和防

护措施还应满足以下要求：

#### ①控制台

应设置有 X 射线管电压及高压接通或断开状态的显示，以及管电压、管电流和照射时间选取及设定值显示装置；应设置有高压接通时的外部报警或指示装置。

控制台或 X 射线管头组装体上应设置与探伤室防护门联锁的接口，当进入探伤室的防护门未全部关闭时不能接通 X 射线管管电压；已接通的 X 射线管管电压在铅房防护门开启时能立即切断。

拟设置钥匙开关，只有在打开控制台钥匙开关后，X 射线管才能出束；钥匙只有在停机或待机状态时才能拔出。应设置紧急停机开关。应设置辐射警告、出束指示和禁止非授权使用的警告等标识。

#### ②日常检查

每次工作开始前应进行检查的项目包括：探伤机外观是否存在可见的损坏；电缆是否有断裂、扭曲以及配件破损，安全联锁是否正常工作；报警设备和警示灯是否正常运行；螺栓等连接件是否连接良好。

#### ③定期检查

定期检查的项目应包括：电气安全，包括接地和电缆绝缘检查；所有的联锁和紧急停机开关的检查；探伤室内安装的固定辐射检测仪的检查；制造商推荐的其他常规检测项目。

#### ④设备维护

公司应对探伤机的设备维护负责，每年至少维护一次，设备维护由设备制造商负责进行。设备维护包括探伤机的彻底检查和所有零部件的详细检测。当设备有故障或损坏，需更换零部件时，应保证所更换的零部件都来自设备制造商。应做好设备维护记录。

#### ⑤其他防护安全要求

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。探伤工作人员应正确使用配备的辐射防护装置，把潜在的辐射降到最低。在每一次照射前，操作人员都应该确认探伤室内部没有人员驻留并关闭防护门。只有在防护门关闭、所有防护与安全装置系统都启动并正常运行的情况下，才能开始探伤工作。

### 10.3.4 辐射防护用品和监测仪器

公司需配备与辐射类型和辐射水平相适应的防护用品和监测仪器。根据公司提供资

料，公司为本次项目拟配备防护用品及监测仪器见表 10-4。

本次环评要求建设单位在具体的工作中需做到：

(1) 定期对辐射工作场所及周围关注区域进行剂量监测，一旦发现辐射剂量率过高，要及时查找原因，完善辐射防护措施；

(2) 辐射工作人员进入探伤室时必须佩戴个人剂量计和个人剂量报警仪，未佩戴个人剂量计的不能上岗；

(3) 定期检查剂量监测仪，使其处于良好的工作状态。

**表 10-4 拟配备防护用品及监测仪器清单一览表**

内容	防护用品与监测仪器	新增数量
场所监测	便携式 X-γ 辐射剂量率检测仪	1 台
防护设施	电离辐射警示标志	若干
	声光报警仪	1 套
	警示灯	2 个
	急停按钮	2 个
	紧急开门装置	2 个
个人防护用品	个人剂量报警仪	2 台
	个人剂量计	2 枚
	铅衣、铅围裙	各 2 件

建议额外配置两台固定式辐射剂量率仪，一台安装在人员防护门外，一台安装在探伤室迷路内口处。

### 10.3.5 安全操作及管理措施

(1) 公司拟新配置便携式剂量报警仪，进行环境辐射常规监测及个人防护。

(2) 公司配置有相应的管理人员及操作技术人员，上述工作人员经过辐射防护安全培训并考核合格后方可上岗。

(3) 操作人员应遵守各项操作规程，认真检查安全联锁，禁止任意去除安全联锁，严禁在去除可能导致人员伤亡的安全联锁的情况下开机。

(4) 根据检测工件的厚度，合理选择探伤机曝光参数。

(5) 在曝光完成后，利用剂量报警仪对曝光室进行检测，再次确定探伤机是否处于非照射状态，同时加强对剂量报警仪的维护。

(6) 探伤机日常放置在探伤室内，专人管理钥匙，使用探伤机时需要进行钥匙的领取、归还登记。

(7) 控制台设有钥匙开关，只有在打开控制台钥匙开关后，X 射线管才能出束；

钥匙只有在停机或待机状态时才能拔出。

(8) 制定规章制度、操作规程、应急处理措施，并张贴上墙。

## 10.4 三废的治理

### 10.4.1 臭氧、氮氧化物等有害气体处置

探伤室设置排风设施，通过排风设施使探伤室内通风换气。排风管道位于探伤室的西北部，贯穿探伤室的顶棚，并在排风管的顶棚上下两侧采用铅板包裹防护。该排风系统为机械排风系统，风量：2000m<sup>3</sup>/h，而探伤室的容积约 575.6m<sup>3</sup>，则换气次数为 2000 ÷ 575.6 ≈ 3.5 次/h，大于每小时 3 次，能保证探伤室良好的通风效果。

### 10.4.2 固体废物及废水

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将分别准备足够容量和数量盛放的专用塑料桶等容器暂存于危废暂存间内进行暂存，暂存容器安置在相对固定的位置，周围设置合适的支架、底座或防渗漏池等防倾倒措施，若不慎倾倒，应做到及时重新收纳不乱排放和带出暗室污染周围环境。该位置现可满足防风、防晒、防雨，防渗漏的改造要求，可满足“四防”要求。项目投入使用前，建设单位将与有相关资质的机构签订工业废物处理处置服务合同，由该机构定期上门收集感光材料废物进一步进行处理处置。

本项目运行后每年预计产生洗片废水约 75kg 和废胶片约 5kg，属于《国家危险废物名录》中类别为 HW16 感光材料废物，不能随意排放。建设单位拟委托有相应资质的单位回收处置这部分废物，处置后的废水不会对周围环境造成影响。

本项目危险废物通过各项污染防治措施，贮存符合相关要求，不会对周围环境空气、地表水、地下水、土壤以及环境保护目标造成影响。

## 10.5 环保投资

本项目总投资 112 万，环保投资 40 万，占比 35.71%。环保投资见下表：

表 10-5 环保投资一览表

项目	防护设施（措施）		金额（万元）
探伤室	探伤室屏蔽	四周墙体、顶棚、防护铅门、墙体装饰	26
		工作状态指示灯、门灯联锁装置、急停按钮、紧急开门装置	1
		对讲机	0.5
		电离辐射警告标志若干	0.5
	人员防护用品	铅衣 2 件、铅围裙 2 件	0.5
		个人剂量计 2 枚，个人剂量报警仪 2 台	0.5
	有害气体处理	通排风系统	3
	监测及应急	X-γ 辐射剂量率检测仪 1 台	1
		应急和救助物资准备	2
	危废处理	废液暂存、危险废物收集容器、危废标志、危险废物处理协议	5
		合计	40

**表 11 环境影响分析**

**11.1 建设阶段对环境的影响**

根据前节工程分析介绍，本项目施工期主要是探伤房的装修建设。污染因子有：噪声、扬尘、废水、固体废物等。施工产生的污染特别是扬尘和噪声可对厂区自身环境以及周围的环境带来一定影响。

**(1) 扬尘及防治措施**

主要为机械敲打、钻动墙体等产生的粉尘。为减小施工期间扬尘对外界环境的影响，施工单位应做到以下几点：加强施工现场管理，应进行适当的加湿处理。

**(2) 废水及防治措施**

期间产生的废水主要表现为施工人员的生活污水。生活污水依托公司的排水系统，进入市政污水网管。

**(3) 噪声及防治措施**

主要来自于探伤室装修及现场处理等。通过选取噪音低、振动小的设备操作等，并合理安排施工时间等措施能减轻对外界的影响。

**(4) 固体废物及防治措施**

主要为建筑垃圾、装修垃圾以及施工人员产生的生活垃圾。施工期产生的固体废物应妥善处理，无回收价值的建筑废料统一收集后，运输至合法堆场堆放。生活垃圾以及装修垃圾经统一收集后交由市政环卫部门处理。

本项目工程量小，施工期短，对外界的影响是暂时的，随着施工期的结束，影响也将消失。通过采取相应的污染防治措施后，本项目对外界的影响小。

**11.2 探伤机运行阶段对环境的影响**

本项目X射线探伤机在无损检测过程中，主要的污染物是X射线贯穿辐射。设备运行时周向出束，探伤机射线管为东西朝向，因此从辐射防护偏保守的角度考虑，该探伤室的顶棚和南、北侧墙外关注点按照主射面剂量估算，东、西侧关注点估算泄漏和90°散射剂量率。

**11.2.1 探伤室外关注点的选取**

本项目选取探伤室墙外30cm、门外30cm，顶棚上方30cm处作为关注点，以探伤机距离墙壁最近的极端情况下与关注点的距离估算关注点处的剂量率，探伤机距地面不会高于1.0m，取距顶棚外关注点处的最近距离3.8m估算，各关注点见图11-1。

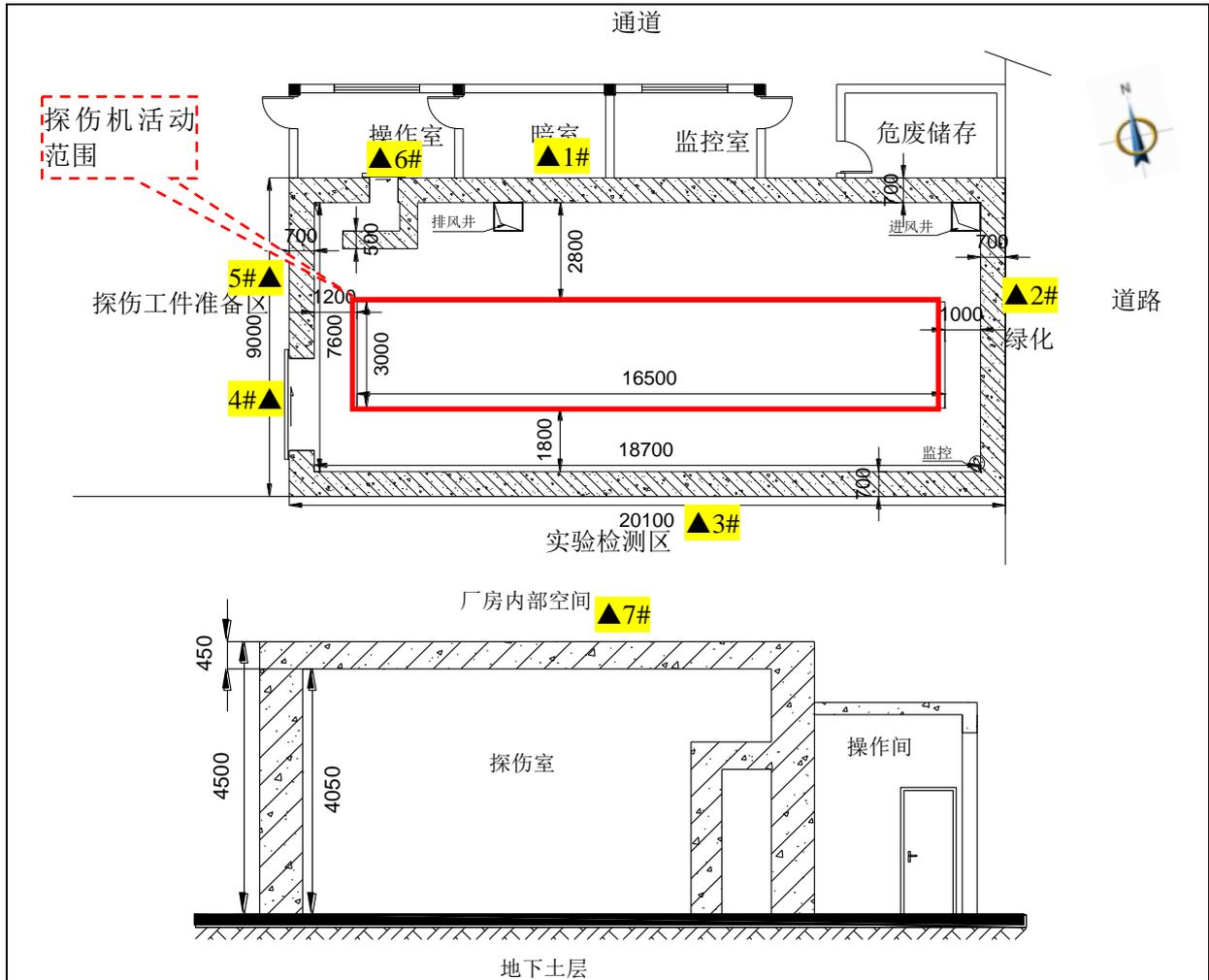


图11-1 探伤室外关注点分布图

### 11.2.2 辐射剂量率水平预测分析

#### (1) 辐射剂量率参考控制水平

本次计算公式按照《工业X射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）中对探伤项目的计算公式

探伤室墙和入口门外周围剂量当量率和每周周围剂量当量应满足下列要求：

a) 周围剂量参考控制水平（ $H_c$ ）和导出剂量率参考控制水平（ $\dot{H}_{c,d}$ ）：

1) 人员在关注点的周围剂量参考控制水平  $H_c$  如下：

职业工作人员： $H_c \leq 100 \mu\text{Sv}/\text{周}$ ；

公众： $H_c \leq 5 \mu\text{Sv}/\text{周}$ 。

2) 相应  $H_c$  的导出剂量率参考控制水平  $\dot{H}_{c,d}$ （ $\mu\text{Sv}/\text{h}$ ）按式（11-1）计算：

$$\dot{H}_{c,d} = H_c / (t \cdot U \cdot T) \quad (\text{式 11-1})$$

式中：

$H_c$ ——周剂量参考控制水平，单位为微希每周（ $\mu\text{Sv}/\text{周}$ ）；职业工作人员取  $40\mu\text{Sv}/\text{周}$ （按年剂量管理目标值  $2\text{mSv}/\text{a}$  换算）、公众取  $2\mu\text{Sv}/\text{周}$ （按年剂量管理目标值  $0.1\text{mSv}/\text{a}$  换算）；

$U$ ——探伤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；

$t$ ——探伤装置周照射时间，单位为小时每周（ $\text{h}/\text{周}$ ）。

b) 关注点最高剂量率参考控制水平  $\dot{H}_{c,\text{max}}$ ：

$$\dot{H}_{c,\text{max}}=2.5\mu\text{Sv}/\text{h}$$

c) 关注点剂量率参考控制水平  $\dot{H}_c$ ：

$\dot{H}_c$ 为上述 a) 中的  $\dot{H}_{c,d}$ 和 b) 中的  $\dot{H}_{c,\text{max}}$ 二者的较小值。

表 11-1 不同场所与环境条件下的居留因子

场所	居留因子 (T)	示例
全居留	1	控制室、暗室、办公室、邻近建筑物中的驻留区
部分居留	1/2~1/5	走廊、休息室、杂物间
偶然居留	1/8~1/40	厕所、楼梯、人行道

注：取自 NCRP144。

关注点处的剂量率参考控制水平如下表：

表 11-2 探伤室关注点的剂量率参考控制水平

位置描述（外表面 30cm 处）	使用因子 U	居留因子 T	周剂量参考控制水平 $H_c$ （ $\mu\text{Sv}/\text{周}$ ）	关注点最高剂量率参考控制水平 $\dot{H}_{c,\text{max}}$ （ $\mu\text{Sv}/\text{h}$ ）	关注点剂量率参考控制水平 $\dot{H}_c$ （ $\mu\text{Sv}/\text{h}$ ）	
					计算值	最终取值
北墙（控制室、暗室、监控室、危废暂存间）	1/4	1	40	2.5	34.9	2.5
东墙（绿化带）	1/4	1/8	2	2.5	14.0	2.5
南墙（实验检测区）	1/4	1/2	2	2.5	14.0	2.5
西墙（探伤工件准备区）	1/4	1/8	2	2.5	14.0	2.5
工件防护门	1/4	1/8	2	2.5	14.0	2.5
人员防护门	1/4	1	40	2.5	34.9	2.5
顶棚（厂房内部空间）	/	/	/	100	/	100

注：顶棚上方无人到达，剂量率参考控制水平取  $100\mu\text{Sv}/\text{h}$ 。

## (2) 辐射剂量率水平分析

该项目的 X 射线束透过工件后主要由探测器接收，由于设备南北和向下周向出束，本项目保守考虑四侧墙体的主束射线、顶棚的 90° 散射和泄漏射线的辐射影响。

有用线束在关注点处的辐射剂量率按公式下式计算：

$$H_1 = \frac{I \times H_0 \times B}{R^2} \quad (\text{式 11-2})$$

泄漏辐射在关注点的剂量率按下式计算：

$$H_2 = \frac{I \times H_L \times B}{R^2} \quad (\text{式 11-3})$$

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：

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

设屏蔽体外 30cm 处为关注点，则关注点 90° 散射辐射的辐射剂量率按下式计算：

$$H_3 = \frac{I \times H_0 \times B}{R^2} \times \frac{F \times \alpha}{R_0^2} \quad (\text{式 11-5})$$

泄漏辐射剂量率和 90° 散射辐射剂量率相加可得：

$$H = H_2 + H_3 \quad (\text{式 11-6})$$

式中：

I——设备最高管电压下的常用管电流，mA，本项目保守取最大管电流 5mA；

H<sub>1</sub>——有用线束在关注点处的辐射剂量率，μSv/h。

H<sub>2</sub>——泄漏辐射在关注点处的辐射剂量率，μSv/h。

H<sub>3</sub>——散射辐射在关注点处的辐射剂量率，μSv/h。

H——泄漏辐射和散射辐射在关注点处的辐射剂量率之和，μSv/h。

H<sub>L</sub>——距靶点 1m 处 X 射线管组装体的泄漏辐射剂量率；根据 GBZ/T 250-2014 表 1，本项目取 5 × 10<sup>3</sup> μSv/h；

H<sub>0</sub>——距辐射源点（靶点）1m 处输出量，μSv · m<sup>2</sup> / (mA · h)；根据 GBZ/T 250-2014 表 B.1，本项目取 250kV 对应下的最大值，滤过材料 0.5mmCu 对应的 16.5mGy · m<sup>2</sup> / (mA · min) 再乘以 6 × 10<sup>4</sup>。

B——屏蔽透射因子；

R——辐射源点（靶点）至关注点的距离（m）；

R<sub>0</sub>——辐射源点至探伤工件的距离（m）；

X——屏蔽物质厚度（mm）；

TVL——屏蔽物质的什值层（mm），本项目探伤室墙体采用混凝土屏蔽、防护门

采用铅板屏蔽，根据GBZ/T250-2014表B.2，TVL取值见表11-3。

F—— $R_0$ 处的辐射野面积（ $m^2$ ）；

$\alpha$ ——散射因子；根据GBZ/T250-2014，对于200kV-400kV的X射线探伤装置， $R_0^2/F \cdot \alpha$ 因子的值为50，根据散射因子 $\alpha$ 与管电压成正比的规律可知，管电压越大， $R_0^2/F \cdot \alpha$ 因子越小，因此本项目250kV探伤机的 $R_0^2/F \cdot \alpha$ 因子保守取值为50，即 $F \cdot \alpha / R_0^2$ 取值为1/50。

表11-3 X射线束在铅和混凝土中的半值层厚度

X射线管电压（kV）	TVL	
	铅（mm）	混凝土（mm）
200	1.4	86
250	2.9	90

注：取自GBZ/250-2014中表B.2

表11-4 X射线90° 辐射散射最高剂量相应kV值

原始 X 射线 kV	散射辐射 kV
150≤kV≤200	150
200<kV≤300	200
300<kV≤400	250

注：取自 GBZ/T250-2014 中表 2

根据上述计算公式，偏安全考虑，预测时参照相关标准保守取值进行估算。各关注点的辐射剂量率计算结果见表 11-5，屏蔽体下方不可达，不进行预测。

表11-5 各关注点处辐射剂量率估算结果

位置描述（外表面 30cm 处）	屏蔽体	源到关注点距离 m	辐射类型	计算值（ $\mu\text{Sv/h}$ ）		参考控制水平（ $\mu\text{Sv/h}$ ）
北墙	700mm 混凝土	3.8	主束	5.72E-03		2.5
南墙	700mm 混凝土	2.8	主束	1.05E-02		2.5
人员防护门	500mm 混凝土 +12mm 铅板	3.8	主束	6.94E-05		2.5
顶棚	450mm 混凝土	3.8	主束	3.43E+00		100
东墙	700mm 混凝土	2.0	泄漏	2.09E-05	2.00E-04	2.5
			散射	1.79E-04		
西墙	700mm 混凝土	2.2	泄漏	1.72E-05	1.66E-04	2.5
			散射	1.48E-04		
工件防护门	12mmPb 铅板	2.2	泄漏	7.52E-02	7.52E-02	2.5
			散射	3.95E-07		

根据以上预测结果可知，该探伤室屏蔽体外30cm处关注点辐射剂量率最大值为3.43 $\mu\text{Sv/h}$ ，位于顶棚外30cm处，低于不需要人员到达的探伤室顶部的剂量率参考控制水平100 $\mu\text{Sv/h}$ ；其他关注点处辐射剂量率最大为1.05E-02 $\mu\text{Sv/h}$ ，位于他探伤室南墙外

30cm, 低于2.5μSv/h。因此, 本项目正常运行时, 满足《工业X射线探伤放射防护要求》(GBZ117-2015) 规定的探伤机屏蔽体外0.3m处的剂量率要求。

### 11.2.3 人员受照剂量估算

参考联合国原子辐射效应科学委员会 (UNSCEAR) -2000 年报告附录 A, X-γ 射线产生的外照射人均年有效剂量计算公式如下:

$$H = D_r \times t \times T \times 10^{-3} \quad (\text{式 11-7})$$

式中:

$H$ ——X 射线外照射人均年有效剂量, mSv/a;

$D_r$ ——X 射线辐射剂量率, μSv/h;

$t$ ——X 射线照射时间, h/a, 本项目探伤时间+训机出束时间为 229h;

$T$ ——居留因子。

表 11-6 人员受照剂量估算结果

位置描述 (以探伤室为参照点)	人员类型	居留因子	年出束时间 h	辐射剂量率 估算值 (μSv/h)	年有效剂量 (mSv/a)	年有剂量管理目标值 (mSv/a)	评价
人员防护门外 30cm 处 (操作室)	职业	1	229	6.94E-05	1.59E-05	2	达标
北墙外 30cm (监控室、暗室、危废暂存间)	职业	1	229	5.72E-03	1.31E-03	2	达标
北墙外 30cm (通道)	公众	1/5	229	5.72E-03	2.62E-04	0.1	达标
东墙外 30cm (绿化带)	公众	1/8	229	2.00E-04	5.73E-06	0.1	达标
南墙外 30cm (实验检测区)	公众	1/2	229	1.05E-02	1.21E-03	0.1	达标
西墙外 30cm (探伤工件准备区)	公众	1/8	229	1.66E-04	4.74E-06	0.1	达标
工件防护门外 30cm	公众	1/8	229	7.52E-02	2.15E-03	0.1	达标
南墙外 25m (实验区办公室)	公众	1	229	1.05E-02	2.41E-03	0.1	达标

注: 南侧实验区办公室距探伤室南墙约 25m, 本次估算保守直接取探伤室南墙外 30cm 处的剂量率估算人员年有效剂量。

由计算结果可知, 本项目探伤室辐射工作人员职业照射年有效剂量最大值为 1.31E-03mSv/a, 低于本项目职业人员年剂量管理目标值 2mSv/a。探伤室周边公众可能受到的年有效剂量最大值为 2.41E-03mSv/a, 低于本项目的公众年剂量管理目标值 0.1mSv/a。

### 11.2.4 有害气体影响分析

探伤机在开机运行过程中因射线电离辐射作用，在空气中会产生少量臭氧（O<sub>3</sub>）和氮氧化物（NO<sub>x</sub>）等有害气体。氮氧化物的产额约为臭氧的三分之一，且以臭氧的毒性较高，所以主要考虑臭氧的产生及其处理。根据《辐射防护手册》（第三分册），该探伤室内臭氧产率可用下式计算：

$$D_0=I \times \delta \quad (\text{式 11-8})$$

$$Q_0=0.42 \times D_0 \times R \times G \quad (\text{式 11-9})$$

式中：

Q<sub>0</sub>—臭氧产额，mg/h；

D<sub>0</sub>—距靶 1m 处的空气比释动能率，Gy/h；

δ—距靶点 1m 处输出量，250kV 探伤机保守取 16.5mGy · m<sup>2</sup>/ (mA · min)；

I—最大管电流，取 5mA；

R—靶与屏蔽室间的距离，m；（本项目取 1m）

G—空气每吸收 100eV 辐射能量所产生的臭氧分子数，此处取 6。

经计算，探伤室工作时臭氧产额为 12.5mg/h，探伤机单次探伤时间最长为 5min，探伤室体积为 575.6m<sup>3</sup>，因此计算可得探伤机一次工作结束后探伤室内臭氧浓度为 1.81 × 10<sup>-3</sup>mg/m<sup>3</sup>，氮氧化物浓度约为臭氧浓度三分之一，为 6.03 × 10<sup>-4</sup>mg/m<sup>3</sup>。由于探伤室通排风系统一直在运行，且每小时通风量 2000m<sup>3</sup>/h，因此排放的臭氧浓度和氮氧化物浓度能够满足《工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分 化学有害因素》

（GBZ2.1-2019）表 1 工作场所空气中臭氧容许浓度为 0.3mg/m<sup>3</sup>，氮氧化物容许浓度为 5mg/m<sup>3</sup> 的要求。

### 11.2.5 危险废物影响分析

本项目废水主要产生于洗片过程。冲洗完成的胶片需要用清水清洗，约 2.5t/a，主要含对苯二甲酸和微量的银。洗片过程产生的废水还有对感光片进行显影、定影产生的废显影液、定影液。废显影液、定影液为含重金属银的危险废液，年产生量约为 0.075t/a，主要由对苯二酚、亚硫酸钠、重金属银、对苯二甲酸等物质组成，以上均属于危险废物。同时，曝光时产生的废片和存档到期的胶片也成为危险废物，年产生量约 5kg。

暗室（洗片室）应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）（2013 年版）要求建设，设置防风、防雨、防晒、防渗漏等措施，设置专用容器收集废显（定）影液及废胶片，并按标准要求进行有效管理。公司建立危险废物管理台账，产生的废显

(定) 影液、废胶片定期委托有资质单位处置, 严格执行转移联单。

废旧胶片存放于收纳箱密封, 废显影液、定影液以及废水装于废液桶中密封, 收纳箱与废液桶均贴上特定标签放置于探伤室北部的危废储存间, 暂存场所在新品车间厂房内, 地面采取防渗措施, 并有专人负责管理, 定期交由有危废处理资质单位统一处理, 建成前应落实危废处理单位, 并签订委托协议。

表 11-7 本项目危废产生量及处理措施一览表

名称	类别	危废代码	产生量	状态	主要成分	产生周期	处理措施
废定影液、显影液	HW16	900-019-16	0.075t/a	液态	对苯二酚、亚硫酸钠、重金属银	每年	暂存于公司内危废储存间, 定期交有资质的单位处理
清洗胶片废水			2.5t/a		对苯二甲酸、重金属银	每年	
废旧胶片			2500 张/a	固态	卤化银	每年	

### 11.2.6 小结

据上述分析, 探伤室屏蔽体外 30cm 人员可到达处的周围剂量当量率低于  $2.5\mu\text{Sv/h}$ , 满足评价标准要求; 根据核算, 探伤机运行后对职业人员年受照剂量最大值不超过  $2\text{mSv/a}$ , 对周围公众成员的年有效剂量最大值低于  $0.1\text{mSv/a}$ , 满足评价标准要求; 废气的排放浓度远远低于国家标准要求, 对探伤室外环境影响很小, 因此对公司厂区内外其他区域的影响也很小, 对本项目周围更远的敏感点影响在可接受范围内。

## 11.3 辐射事故影响分析

### 11.3.1 可能发生的辐射事故

1、X 射线探伤机在不停机, 防护屏蔽又达不到要求的情况下, 给周围活动人员及工作人员造成不必要的照射。

2、在防护屏蔽达到要求, 门-机-灯联锁失效的情况下, X 射线探伤机在对工件进行照射的工况下, 铅防护门未完全关闭, 致使射线泄漏到铅房外, 给周围活动的人员造成不必要的照射。

3、发生辐射事故, 导致人员受照超年有效剂量限制的照射, 对人员身体造成危害。

### 11.3.2 环境风险防范措施

(1) X 射线探伤机在不停机, 防护屏蔽又达不到要求的情况下, 给周围活动人员及工作人员造成不必要的照射。

主要风险防范措施为: 该公司应定期委托有资质单位对辐射场所进行检测, 检测结

果应妥善保管。检测结果出现异常时，应及时分析原因，并采取相应措施，确保铅房防护屏蔽能力满足相关标准要求。

(2) 在防护屏蔽达到要求，门-机-灯联锁失效的情况下，X射线探伤机在对工件进行照相的工况下，铅防护门未完全关闭，致使射线泄漏到铅房外，给周围活动的人员造成不必要的照射。

主要风险防范措施为：每次探伤作业前，辐射工作人员应检查门-机-灯联锁装置，确保正常方可开始操作；在工件进出大门处设置电离辐射警告标志、警示灯，安装门、机、灯联锁装置等确保人员安全。

(3) 发生辐射事故，导致人员受照超年有效剂量限值的照射，对人员身体造成危害。

主要风险防范措施为：公司拟为每位辐射工作人员配备个人剂量计、个人剂量报警仪等防护用品。每次探伤操作前，辐射工作人员应佩戴个人剂量计，并每季度送有资质单位进行检测，公司拟安排辐射工作人员参加职业健康体检，并会妥善保管个人剂量检测结果和职业健康体检结果，如出现异常情况，应立即分析原因，并采取相应措施（如剂量检测结果偏高或体检处理意见为暂时脱离辐射工作时，可适时调岗等）。

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

## 表 12 辐射安全管理

### 12.1 辐射安全与环境保护管理机构的设置

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

建设单位根据上述要求成立了辐射安全防护与环境保护管理小组（见附件3），全面负责单位的辐射安全与环境保护管理工作，确定了管理小组的组成，小组成员组成如下：

组 长： 孔森（研究生）

副组长： 王洲洋（本科）

成 员： 杨鹏昊（研究生）、夏舸航（研究生）、刘银亮（本科）

成立文件中明确了管理组织成员组成及相关职责，相关工作落实到人，做到分工清晰、职责明确，并在日后运行过程中，根据人事变动情况及时调整机构组成。

本项目环评批复后，建设单位应尽快落实各项防护管理措施，向湖南省生态环境厅申领《辐射安全许可证》。

### 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》，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。

针对本次核技术利用项目，建设单位目前制定的制度有《辐射安全与环境保护管理机构》、《探伤机操作规程》、《辐射安全与环境保护岗位职责》、《辐射防护与安全保卫制度》、《设备检修维护制度》、《设备使用登记制度》、《辐射工作人员培训计划》、《辐射工作场所监测制度》及《辐射事故应急预案》（见附件3、附件4、附件5），建设单位制定的各项管理制度具有较好的可行性，只要在日常工作中严格落实，即能够满足核技术利用项目的管理要求。

为保证辐射工作人员和周围公众人员的健康，建设单位必须严格按照国家法律法规

执行，并加强对核技术利用项目的日常管理：

(1) 加强对射线装置的安全和防护状况的日常检查，发现安全隐患应当立即整改；安全隐患有可能威胁到人员安全或者有可能造成环境污染的，应当立即停止辐射作业，安全隐患消除后，方可恢复正常作业。

(2) 为确保辐射防护可靠性，维护辐射工作人员和周围公众的权益，履行辐射防护职责，避免事故的发生，建设单位应培养和保持良好的安全文化素养，减少人为因素导致人员意外照射事故的发生。

(3) 建设单位应在今后工作中，不断总结经验，根据实际情况，对各项制度加以完善和补充，确保各项制度的落实，并根据生态环境主管部门对辐射环境管理的要求对相关内容进行补充和修改。

### **12.3辐射工作人员的管理**

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，从事本项目辐射工作的人员必须通过辐射安全与防护专业知识及相关法律法规的培训和考核。

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），相关辐射工作人员应在生态环境部辐射安全与防护培训平台（<http://fushe.mee.gov.cn>）报名培训和参加考核。

本次项目的辐射工作人员全部为新聘人员，新增辐射工作人员此前未持有处在有效期内的辐射安全培训合格证书的，均应在生态环境部辐射安全与防护培训平台参加培训，考核合格后方可上岗，考核成绩有效期为五年。建设单位应该根据人员招聘情况，安排辐射工作人员进行培训，确保所有辐射工作人员考核合格后方可上岗，并根据考核成绩单的有效期或培训合格证书颁发日期，安排人员进行再培训。

另外，根据《放射工作人员职业健康管理办法》，辐射工作人员上岗前必须进行职业健康检查，合格者方可上岗，上岗后定期进行职业健康检查，两次体检时间间隔不超过2年，辐射工作人员离岗的还应进行离岗职业健康检查。对于从事辐射工作的人员，辐射工作单位应委托具有相应资质的单位对本单位辐射工作人员进行个人剂量监测，监测周最长不得超过三个月。

因此，建设单位应在项目运行中切实加强辐射工作人员的管理。

## 12.4 年度评估

本次评价的核技术利用项目正式开展后，建设单位应对本单位的射线装置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

根据《中华人民共和国放射性污染防治法》及《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》要求，使用单位须对使用射线装置、辐射工作场所及辐射从业人员开展辐射监测工作，以确保辐射从业人员的职业健康，控制射线装置的照射，保障环境安全，规范辐射工作防护管理。

### 12.5.1 竣工环保验收监测

根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4号），建设单位是建设项目环境保护验收的责任主体，本项目竣工后，建设单位应按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》规定的程序和标准，组织对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告，验收报告分为验收监测（调查）报告、验收意见和其他需要说明的事项等三项内容。

建设单位应如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，编制验收监测（调查）报告。建设单位不具备编制验收监测（调查）报告能力的，可以委托有能力的技术机构编制。验收监测（调查）报告编制完成后，建设单位应当根据验收监测（调查）报告结论，逐一检查是否存在验收不合格的情形，提出验收意见。存在问题的，建设单位应当进行整改，整改完成后方可提出验收意见。为提高验收的有效性，在提出验收意见的过程中，建设单位可以组织成立验收工作组，采取现场检查、资料查阅、召开验收会议等方式，协助开展验收工作。验收工作组可以由设计单位、施工单位、环境影响报告书（表）编制机构、验收监测（调查）报告编制机构等单位代表以及专业技术专家等组成，代表范围和人数自定。环保设施的验收期限一般不超过3个月；需要对环境保护设施进行调试或者整改的，验收期限最长不超过12个月。

竣工验收监测应在巡测的基础上，对关注点的局部屏蔽进行重点检测，关注点应包括：四面墙体、顶棚、探伤室的门、管线洞口等。

### 12.5.2 辐射工作人员个人剂量监测

本项目将为全部参与探伤室的辐射工作人员配备个人剂量计，当辐射主要来自前方时，剂量计应佩戴在人体躯干前方中部位置，一般在左胸前或锁骨对应的领口位置；当

辐射主要来自人体背面时，剂量计应佩戴在背部中间，并规定其必须佩戴个人剂量计上岗，同时建设单位将在公司内组织所有辐射工作人员进行相关辐射安全与防护方面的学习，加强辐射工作人员的安全意识，保证所有辐射工作人员均能够严格执行个人剂量监测的相关规定和方法，正确使用个人剂量计。定期（最长不得超过3个月）送检，建立个人剂量监测档案。个人剂量档案应当包括个人基本信息、工作岗位、剂量监测结果等材料，终生保存，辐射工作人员可查看和复制本人个人剂量监测档案。

### 12.5.3 辐射工作场所监测

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生态环境主管部门认可的环境监测机构进行监测。

建设单位拟新增配备1台便携式X-γ辐射巡测仪和2台个人剂量报警仪，能满足辐射工作场所的常规辐射水平自行检测的需求。根据《工业X射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）的相关规定，探伤室的防护检查应在巡测的基础上，对关注点的局部屏蔽和缝隙进行重点检测；探伤室辐射防护安全设施在项目竣工时应进行验收检测。探伤机及其探伤室防护检测合格并符合国家有关规定后方可投入使用；在使用过程中，应按规定进行定期检测。工作场所监测计划见表12-1。

表12-1 工作场所监测计划一览表

监测类别	检测对象	监测因子	监测频度	监测设备	监测范围	监测类型
年度监测	辐射工作场所	周围剂量当量率	1次/年	按照国家规定进行计量检定	防护门外、门缝、控制室、各侧屏蔽墙外30cm处、楼上对应房间内及周围需要关注的区域	委托有资质单位监测
日常监测			1次/季度	建设单位拟自行配备的X-γ辐射巡测仪		自行监测
验收监测			探伤机调试正常后	按照国家规定进行计量检定		委托有资质单位监测

建设单位应将监测结果相应位置的剂量率控制水平进行比对，一旦监测结果超出相应的控制值时，必须停止辐射作业，及时查找原因，进行整改直至监测符合要求方可重新开展探伤工作。

### 12.5.4 竣工环保验收

根据《建设项目环境保护管理条例》，项目竣工后，建设单位应自主或委托技术机构开展竣工环保验收工作，具体竣工环保验收要求见表12-2。

表 12-2 环境保护竣工验收一览表

序号	验收内容	验收要求	要求
1	环保文件	项目建设的环境影响评价文件、环评批复、有资质单位出具验收监测报告。	环境影响评价文件、环评批复、验收监测报告、验收意见等资料保管完善
2	环境管理制度、应急措施	成立专门的辐射领导机构或至少有1名具有本科以上学历的技术人员专职或者兼职负责辐射安全与环境保护管理工作,制定相应的规章制度和辐射事故应急预案。	成立有辐射安全防护与环境保护管理机构,并落实相关人员和职责;制定并落实各项制度,有关制度上墙;制定辐射事故应急预案,落实辐射事故防范措施
3	人员要求	管理人员和辐射工作人员持证上岗,按要求进行再培训。	辐射工作人员全部参加培训并考核合格,之后每5年进行一次再培训
4	辐射工作人员组成	按要求配备有相关职称和职业资格的专业人员	本项目拟新增探伤工作人员1名,并按要求落实。
5	辐射屏蔽和安全防护措施	按要求落实探伤室屏蔽防护和安全防护措施	按报告表中 10.3 辐射防护措施的要求落实,满足防护要求。
6	防护用品和设施	按要求配备足够的防护设备	按报告表中 10.3 辐射防护措施的要求落实,满足防护要求。
7	辐射监测	1、每年接受辐射防护管理部门对工作场所周围环境进行常规监测,请有资质单位出具的年度检测报告。 2、应每季度对辐射工作人员进行个人剂量监测,每2年进行辐射人员健康体检,并将资料存档管理。 3、配备相应的自检设备,防护检查仪器及人员,按《监测方案》定时进行自检,并做好相应的自检记录存档。	按要求进行监测,监测档案保存完整
8	电离辐射	人员年剂量管理目标值	相应人员剂量监测结果和场所监测结果满足 GB18871-2002、GBZ117-2015 及环评批复的要求
		周围环境辐射剂量率控制	
		1、本项目辐射工作人员年剂量管理目标值 $\leq 2\text{mSv}$ 2、公众成员年剂量管理目标值 $\leq 0.1\text{mSv}$ 探伤室屏蔽体外30cm处周围剂量当量率 $\leq 2.5\mu\text{Sv/h}$	

### 12.6 从事辐射活动能力评价

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》第十六条规定,使用辐射装置单位应具备相应的条件,本项目从事辐射活动能力评价详见表 12-3。

**表 12-3 本项目从事辐射活动能力评价**

应具备条件	落实情况
(一) 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。	已成立辐射安全与环境保护管理机构。
(二) 从事辐射工作的人员必须通过辐射安全和防护专业知识及相关法律法规的培训和考核。	本项目辐射工作人员到岗后, 拟安排参加培训和考核, 考核合格后方可上岗。
(三) 放射性同位素与射线装置使用场所防止误操作、防止工作人员和公众受到意外照射要求的安全措施。	已按要求建设射线装置专用的探伤室, 设有门机联锁、急停按钮、监视和对讲系统, 工作警示灯及电离辐射警告标志等安全防护措施。
(四) 配备与辐射类型和辐射水平相适应的防护用品和监测仪器, 包括个人剂量监测报警、辐射监测等仪器。	建设单位拟根据相关要求及工作实际需要配备工作人员使用的铅衣等防护用品。根据要求为每名从事辐射工作的人员配备个人剂量计, 并拟购置便携式 X-γ 辐射检测仪 1 台、个人剂量报警仪 2 台。
(五) 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、放射性同位素使用登记制度、人员培训计划、监测方案等。	已根据要求制订。
(六) 有完善的辐射事故应急措施	已制定应急预案, 包含辐射事故应急措施。

综上所述, 建设单位在严格执行相关法律法规、标准规范等文件, 严格落实各项辐射安全管理、防护措施的前提下, 其从事辐射活动的技术能力符合相应法律法规的要求。

## 12.7 辐射事故应急

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》第四十一条对辐射事故应急预案内容的要求, 辐射事故应急预案应当包括下列内容: (1) 应急机构和职责分工; (2) 应急人员的组织、培训以及应急和救助的装备、资金、物资准备; (3) 辐射事故分级与应急响应措施; (4) 辐射事故的调查、报告和处理程序。

为建立健全辐射事故应急机制, 及时处置突发辐射事故, 提高应急处置能力, 最大程度地减少辐射事故及其可能造成的人员伤害和财产损失, 建设单位已制定了《辐射事故应急预案》(见附件 5)。

(1) 建设单位根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》和《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》等法规的有关规定, 开展

辐射事故预防与应急处置。

(2) 建设单位对其辐射活动中辐射事故的应急准备与响应负首要责任，必须遵照国家和地方政府有关规定，依据所操作的射线装置以及潜在事故的特性和可能后果，考虑制定辐射事故应急计划或应急程序，并按规定报当地政府有关部门审查批准或备案。

(3) 发生辐射事故时，建设单位将立即启动本单位的辐射事故应急方案，采取必要防范措施，并在 2 小时内填写《辐射事故初始报告表》，向当地生态环境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健康委报告。

(4) 建设单位将切实执行并落实辐射安全管理规章制度，加强实体保卫，切实有效地防止辐射事故的发生。主要履行以下职责：

- ①全面负责本单位辐射环境和人员安全的管理；
- ②负责编制和修订本单位辐射突发环境事件应急预案；
- ③加强辐射应急队伍建设，购置必要的辐射应急装备器材；
- ④负责本单位辐射工作场所和环境的应急监测；
- ⑤负责本单位辐射突发环境事故的紧急处置和信息报告；
- ⑥对可能造成超剂量照射的人员送到指定医院进行救治；
- ⑦负责本单位辐射突发环境事故处置工作，并承担相应的处置经费；
- ⑧积极配合行政主管部门的调查处理和定性定级工作；
- ⑨负责组织本单位辐射突发环境事件相关应急知识和应急预案的培训，在生态环境主管部门的指导下或自行组织演练。

(5) 事故报警和联系方式

一般报告程序为：发现者报告给本单位辐射事故应急工作小组成员，由其向市生态环境局，并同时向省生态环境厅报告，设备被损应同时向公安机关报告，造成人员受到超剂量照射应同时向卫生健康委报告。

湖南省生态环境厅：0731-85698110

长沙市生态环境局：12369；

公安部门热线：110；

卫生健康委热线：12320。

## 表 13 结论与建议

### 13.1 结论

#### 13.1.1 项目概况

三一汽车起重机械有限公司位于长沙市金洲新区金洲大道西 168 号,本项目建设内容为:拟在公司的新品车间厂房东侧新建一间探伤室,在探伤室内新增一台 XXG-2505 型 X 射线探伤机(最大管电压 250kV,最大管电流 5mA),开展起重机部件无损检测。本次新增的探伤机属II类射线装置,本项目属于新建项目。

#### 13.1.2 实践正当性分析结论

本项目的开展,在创造经济效益的同时,对工作人员和公众的外照射引起的年有效剂量低于根据最优化原则设置的项目管理目标值,符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中辐射防护“实践的正当性”要求。

#### 13.1.3 产业政策符合性结论

本项目是利用 X 射线进行探伤检测,是核技术应用项目在工业领域内的运用。根据国家发展和改革委员会第 29 号令《产业结构调整指导目录(2019 年本)》,属于鼓励类中“十四、机械工业 CT、三维超声波探伤仪等无损检测设备”项目。因此,本项目属于国家鼓励类产业,符合国家产业政策。

#### 13.1.4 选址可行性分析结论

本项目的探伤室位于新品车间厂房东侧,靠近厂房外的道路,从工艺流程来说方便零部件的运输。探伤室所在新品车间厂房为单层建筑,相邻区域除辐射工作人员工作的操作室、暗室、监控室外,无其它人员长时间居留区。探伤室外 50m 范围内主要为本公司的内部道路、绿化带、厂房内部区域。探伤室为专门的辐射工作场所,有良好的实体屏蔽设施和防护设施,能够确保探伤机的安全,并有效的降低辐射影响,产生的辐射经屏蔽和防护后对周围环境和人员满足标准要求。从标准中考虑,探伤室的位置充分考虑了周围环境安全的影响,保证人员所受剂量照射满足相关要求,因此,本项目的选址是合理的。

#### 13.1.5 环境影响分析结论

根据本报告表 11 环境影响分析章节对本次核技术利用项目对周边环境及人员的辐射影响分析可知,在正常情况下,项目对周围环境中的工作人员和公众的辐射影响均能满足本报告提出的年剂量管理目标值:工作人员年剂量管理目标值不超过 2 mSv/a,公

众年剂量管理目标值不超过 0.1mSv/a,同时满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)中对职业人员和公众受照剂量限值要求。

### 13.1.6 辐射安全与防护分析结论

本项目探伤室的屏蔽防护设计方案能达到《工业 X 射线探伤放射防护要求》(GBZ117-2015)和《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》(GBZ/T 250-2014)等标准的要求。辐射工作场所的分区管理满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)中按控制区和监督区进行划区的要求。

### 13.1.7 辐射安全与环境保护管理分析结论

建设单位已成立辐射安全防护和环境保护管理机构,明确机构组成和职责,制定了各项规章制度、操作规程和辐射事故应急预案。建设单位应严格执行各项规章制度和操作规程,辐射工作人员在工作时必须佩戴个人剂量计,定期进行个人剂量监测和安排职业健康体检。建设单位应在项目运行后应根据实际情况和相关标准要求不断更新、完善相关管理制度,加强管理,杜绝辐射事故的发生。此外,建设单位应购置便携式 X-γ 辐射检测仪和个人剂量报警仪等监测设备,并按要求自行监测和委托有资质单位定期进行设备性能和工作场所辐射防护效果监测,监测结果记录存档。

综上所述,本项目建设方案已按照环境保护法规和有关辐射防护要求进行设计,建设过程如能严格按照设计方案进行施工,建筑施工质量能达到要求,并且建设单位认真落实本报告中提到的环保措施和辐射防护安全措施,进一步完善和落实各项辐射防护管理制度后,运行期对周围环境产生的辐射影响符合环境保护的要求,对辐射工作人员及周围公众造成的影响满足国家辐射防护标准的要求。因此,从辐射安全和环境保护角度分析,该项目的建设是可行的。

## 13.2 建议和承诺

### 13.2.1 建议

(1) 认真学习贯彻国家相关的环保法律、法规,加强核与辐射安全知识宣传,不断提高遵守法律的自觉性和安全文化素养,切实做好各项环保工作。

(2) 重视危险废物的管理,做好危废储存间的日常检查和安全排查,确保暂存于储存间的危险废物不会丢失,确保危废储存间的防渗防漏防雨等措施完整无缺。

(3) 在危险废物转交给危废处理单位过程中,负责交接的工作人员需要认真负责,做好登记,核实交接的危废种类、数量等信息无误后才能签名确认交接完成。

(4) 做好探伤室的防护检查，及时排查墙体、顶棚以及防护门的屏蔽防护是否出现问题，确保探伤室周围的关注点人员不受到超过本环评提出的剂量管理目标值，特别是位于控制室、暗室以及公司南侧住宅楼的人员。

### **13.2.2 承诺**

(1) 加强对辐射工作人员的管理，组织辐射工作人员定期进行职业健康体检。

(2) 按要求每人佩戴个人剂量计，按期送有资质单位进行个人剂量检测；定期组织公司辐射工作人员参加国家生态环境部辐射安全与防护培训平台的辐射安全和防护的培训及考核，经培训考核合格后方可持证上岗，并每五年参加一次辐射安全防护知识的复训。项目建成前确定危废处理单位并签订委托协议。

(3) 加强内部管理，明确管理职责，杜绝各类辐射事故的发生。本单位将根据实际情况制定各项制度、操作规程和辐射事故应急预案，要求具有可操作性，并认真落实，运行后应根据实际情况及时更新和完善。

(4) 环评取得批复、项目建成且场所达到要求后，及时向相关部门申请办理《辐射安全许可证》。项目具备验收条件、正式投用前，本单位应按《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》完成环保竣工验收工作。

(5) 项目投运后，本单位按要求自行监测和委托有资质单位定期进行设备性能和工作场所辐射防护效果监测，监测结果记录存档，对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。

## 表 14 审批

下一级环保部门预审意见

经办人:

公章

年 月 日

审批意见

经办人:

公章

年 月 日

附件 1 公司营业执照



# 营 业 执 照

统一社会信用代码 91430000682823150G

名 称	三一汽车起重机械有限公司
类 型	有限责任公司(中外合资)
住 所	湖南省长沙市金洲新区金洲大道西168号
法定代表人	向文波
注册 资 本	16340.0000万人民币
成 立 日 期	2008年12月11日
经 营 期 限	2008年12月11日 至 2058年02月20日
经 营 范 围	塔式起重机、各种类型的移动起重机(轮式和链式即履带式起重机,包括公路型、全地形和越野型)、强夯机及前述各产品的任何零部件的开发、设计、研究、组装、制造、市场营销、销售和分销等业务,以及与之相关的任何修理、维护和质保服务。上述经营范围的进出口和有关技术的引进和转让。(依法须经批准的项目,经相关部门批准后方可开展经营活动)



登 记 机 关 

2016 年 9 月 27 日

企业信用信息公示系统网址: <http://gsxt.lnaic.gov.cn> 中华人民共和国国家工商行政管理总局监制

## 附件 2 委托书

### 委托书

中辐环境科技有限公司：

根据《中华人民共和国放射性污染防治法》、《中华人民共和国环境影响评价法》及《建设项目环境影响评价分类管理名录》等法律法规的有关规定，我单位核技术利用建设项目需办理环境影响审批手续，现委托中辐环境科技有限公司对该项目进行环境影响评价。

特此委托。

委托单位：三一汽车起重机械有限公司（盖章）



2022年3月2日

## 附件3 辐射安全与环境保护管理机构

### 辐射安全与环境保护管理机构

为贯彻落实《中华人民共和国放射性污染防治法》、《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等法律法规，进一步规范本单位辐射安全防护和环境保护工作，保障辐射工作人员和公众的健康权益，根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的要求，特成立辐射安全防护和环境保护管理小组。

#### 一、辐射安全防护和环境保护管理小组构成

组 长：孔森（研究生）；

副组长：王洲洋（本科）；

成 员：杨鹏昊（研究生）、夏舸航（研究生）、刘银亮（本科）；

#### 二、辐射防护管理小组职责

1. 负责制定辐射安全管理相关规章制度，指导和监督公司加强辐射安全与防护工作的管理，并组织实施。

2. 组织实施公司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. 将辐射防护纳入公司的质量检查体系中，定期组织对辐射工作场所和设备进行辐射防护检测和检查。

4. 定期对辐射安全与防护工作进行督查，检查本公司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. 对本单位射线装置的辐射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辐射安全和防护评估报告。

三一汽车起重机械有限公司

## 附件4 辐射安全管理规章制度

### 探伤机操作规程

#### 一、基本要求

1. 从事辐射工作的人员应具有相应专业辐射防护知识和健康条件，未取得辐射防护初级培训合格证书的人员不得上岗操作机器。

2. 探伤室必须办理《辐射安全许可证》后方可投入使用。

#### 二、安全操作规程

1. 辐射工作人员必须对射线装置有基本的认识，了解并熟悉机器性能及射线发生原理。

2. 在探伤作业时，禁止一切人员在曝光室内停留。

3. 工作前认真检查设备的安全运转情况，进入探伤室进行探伤前准备时需携带钥匙，并且确认安全可靠后方可进行工作。

4. 接通总电源后方可开启机器控制台的电源开关，确认机器运转正常，选取最优的曝光条件后方可开启高压开关进行工作。

5. 工作中要保证机器适当休息冷却时间，以确保其安全运行，延长使用寿命。

6. 使用过程中发现异常应立即停机检修，检修维护过程中严格执行相关规定。

7. 工作结束时，应佩戴个人剂量报警仪或使用合适的测量仪器进行测量确认探伤机停止出束后才可进入房间，关掉机器电源，然后切断总电源。

8. 射线装置放置、保管、使用需先填写使用、维修登记管理台账等文件，严格执行事故预防措施，严格按使用说明进行操作。

三一汽车起重机械有限公司

## 辐射安全与环境保护岗位职责

### 一、主要负责人职责

1. 本公司主要负责人对辐射安全与防护管理工作全面负责。认真贯彻执行国家有关法规、法令，使本公司的辐射工作符合国家有关标准和规定。
2. 加强对辐射工作人员的培训和教育，以提高探伤作业的合理规范使用。
3. 严格执行国家对辐射工作人员和个人剂量检测和管理规定。
4. 负责有关辐射事宜与环境主管部门联系。

### 二、辐射安全与环境保护管理负责人职责

1. 负责本公司安全与环境保护管理的具体工作。
  - (1) 加强辐射安全与环境保护管理知识的学习，提高业务能力，保障辐射工作人员、公众的健康与安全。
  - (2) 定期对射线装置、配套设施及探伤室等进行检查、维护和保养。
  - (3) 对防护缺陷制定改进措施，并及时处理和解决辐射防护具体问题。
  - (4) 按有关规定上报辐射防护检测数据和资料，接受上级主管部门的监督检查和指导。
2. 发生辐射事故及时上报，不隐瞒事实，采取有效措施妥善处理。

### 三、辐射工作人员职责

1. 辐射工作人员必须加强辐射安全与环境保护知识的学习，按规定进行培训考核。
2. 严格遵守《安全操作规程》，自觉执行有关标准规定。
3. 严格执行《辐射防护和安全保卫制度》，有效的进行防护，防止事故发生。
4. 发现问题及时上报辐射安全与环境保护管理负责人。

三一汽车起重机械有限公司

## 辐射防护与安全保卫制度

一、必须严格遵守相关法律、法规、标准和各级环境主管部门发布的、关于放射性同位素与射线装置安全和防护的有关规定。

二、加强自主管理，辐射安全与环境保护管理工作由建设单位领导负责。

三、关于辐射工作人员的管理

1. 辐射工作人员应身体健康，具备扎实的专业知识和防护知识。

2. 辐射工作人员需通过辐射安全与防护培训考核。

3. 辐射工作人员需佩戴个人剂量计并定期送检。

四、射线装置

1. 射线装置均设置急停按钮，使用需先填写使用、维修登记管理台账等文件，严格执行事故预防措施，严格按使用说明进行操作。

2. 对射线装置安装的车间划定监督区和控制区，张贴电离辐射标示，设置报警灯，在探伤作业时，禁止一切人员在曝光室内停留。

3. 定期检查设备，定期对设备、设备机房进行维护保养和监测，检修、维护保养和监测过程中严格执行相关规定。

4. 工作前认真检查设备的安全运转情况，进入探伤室进行探伤前准备时需携带钥匙，并且确认安全可靠后方可进行工作。

5. 接通总电源后方可开启机器控制台的电源开关，确认机器运转正常，选取最优的曝光条件后方可开启高压开关进行工作。

6. 工作中要保证机器适当休息冷却时间，以确保其安全运行，延长使用寿命，使用过程中发现异常应立即停机检修。

7. 工作结束时，应佩戴个人剂量报警仪或使用合适的辐射探测仪器进行测量确认探伤机停止出束后才可进入房间，关掉机器电源，然后切断总电源。

8. 辐射工作人员配备个人剂量计，根据实际需要配备辐射探测仪、个人剂量报警仪等设备。

9. 射线装置放置、保管要严格按使用说明进行。

三一汽车起重机械有限公司

## 设备检修维护制度

### 一、设备的定期维护(每三个月进行一次)

为贯彻落实《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》及相关文件要求，保证作业质量和作业安全，保障辐射工作人员和公众的健康权益，制定本制度。

#### (一)日常维护

1. 开机前确保射线装置安装场所的环境条件(温度、湿度等)要符合设备要求，工作状态指示灯、联锁装置以及排风扇等运行情况，做好检查维护登记。

2. 开机前检查射线装置紧急停止开关等安全装置，做好检查维护登记。

3. 开机后先检查设备是否正常、有无提示错误等，如有反常疑点必须预先排

4. 严格遵守设备操作规程，使用中遇到异常情况应立即切断电源，向辐射安全与环境保护委员会报告，申请机修人员进行检修，同时做好相关检修记录，经检修合格后方可使用。

5. 使用 X 射线机前，必须预热球管才能工作。

6. 每日工作完后，需对机器进行擦拭保养。

#### (二)设备定期维护(每三个月进行一次)

1. 设备机械性能维护：操作完整性检查。

2. 设备电气性能维护：各种应急开关有效性检查，透视曝光数(kV、mA、mA·s)检查。

3. 剂量检测：每六个月进行一次。

(三)设备出现故障及时上报，应请专业人员或者送至设备厂家进行维修。辐射安全与环境保护委员会定期对辐射防护设施维护检修登记情况进行监督、检查，明确相关人员职责，确保维护检修登记工作落实。

在设备出现故障，或对设备进行维护检修时，需请专业的维修维护人员前来进行维修维护操作，并且需严格执行下述步骤：

1. 提前制定维修维护计划，并及时告知辐射工作人员：

2. 维修维护人员与辐射工作人员确认无异常情况，可以开始维修维护；

3. 辐射工作人员时刻注意维修维护的正常进行：

4. 维修维护人员在操作位按下急停按钮：

5. 维修维护人员佩戴处于开启状态下运行良好的个人剂量报警仪：

6. 维修维护人员携带开关钥匙:

7. 在执行完上述步骤后, 维修维护人员方可进行设备维修维护。

三一汽车起重机械有限公司

## 设备使用登记制度

根据相有关规定，为加强射线装置的安全作用，特制定本规定：

1. 健全各种射线装置的使用档案。
2. 严格执行使用登记制度，记录仪器运转情况，开关机时间、使用时间、操作人员。
3. 使用过程中，必须严格按操作规程操作。
4. 发生故障不能排除时，应记录故障发生时间和状态，按操作规程进行记录，以便为维修人员提供有价值的维修资料，重大事故发生或者损害以书面形式向有关领导报告。

三一汽车起重机械有限公司

## 辐射工作人员培训计划

一、辐射工作人员上岗前，射线装置使用单位负责安排相关人员参加生态环境主管部门认可的辐射安全和防护培训，并取得培训合格证书或考核成绩合格；辐射工作人员从业期间，射线装置使用单位应按要求安排工作人员进行再培训。根据生态环境部最新相关要求，相关辐射工作人员应在生态环境部辐射安全与防护培训平台(<http://fushe.mee.gov.cn>)报名培训和参加考核。考核成绩全国有效，有效期五年。

二、辐射工作人员应当具备下列基本条件：

- 1、年满 18 周岁，经健康检查，符合辐射工作职业要求。
- 2、经职业健康检查，符合辐射工作人员职业健康要求。
- 3、辐射防护和有关法律知识培训考核合格。
- 4、遵守辐射防护法规和规章制度，接受职业健康监护和个人剂量监测管理。

三、辐射应当建立并按照规定期限妥善保存培训档案。培训档案应当包括每次培训的课程名称、培训时间、考试或考核成绩等资料。

三一汽车起重机械有限公司

## 辐射工作场所监测制度

根据国家辐射安全管理规定,为保障社会公众利益,保护工作人员健康,结合本公司辐射工作实际情况,特对公司射线装置设备制定如下监测方案:

### 一、监测目的

1、执行和落实《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》及本公司相关管理规定。

2、切实保证射线装置及安全防护设施的正常运行,保障社会公众利益,保护工作人员身体健康

### 二、监测方案

1、竣工验收:根据国务院令第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),项目投入试运行之日起3个月内,按照国务院生态环境主管部门规定的标准和程序,对配套建设的环境保护设施进行验收,验收合格后方可正式投入使用,未经验收或者验收不合格,不得投入使用。

2、常规监测:制定相关辐射监测计划,在日常使用射线装置过程中应切实执行监测计划,监测结果定期上报生态环境行政主管部门。

3、年度监测:委托有资质的监测单位每年度一次对辐射工作场所进行监测。辐射工作场所监测计划见表1。

表1 工作场所监测计划- 览表

监测类别	工作场所	监测因子	监测频度	监测设备	监测范围	监测类型
年度监测	探伤室	周围剂量当量率	1次/年	按照国家规定进行计量检定	防护门外、门缝、四侧屏蔽墙外30cm处,周围需要关注的监督区	委托监测
日常监测	探伤室	周围剂量当量率	1次/季度	公司拟配备X- $\gamma$ 辐射剂量率仪	防护门外、门缝、四侧屏蔽墙外30cm处,周围需要关注的监督区	自行监测
竣工验收监测	探伤室	周围剂量当量率	安装调试正常后	按照国家规定进行剂量检定	防护门外、门缝、四侧屏蔽墙外30cm处,周围需要关注的监督区	委托监测

## 附件 5 辐射事故应急预案

### 辐射事故应急预案

根据《中华人民共和国放射性污染防治法》《放射性同位素与射线装置安全与防护条例》等法律法规的要求，在发生辐射事故时，能够迅速采取必要和有效的应急响应行动，保护工作人员、公众及环境的安全，制定本应急预案。

#### 一、本预案适用范围

适用于我司因射线装置使用过程中发生意外事故，导致工作人员或者公众受到异常照射事故的应急响应与准备。

#### 二、应急救援应遵循的原则

1. 生命第一原则；
2. 迅速报告原则；
3. 主动抢救原则；
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。

#### 三、突发辐射事故分级

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

##### （一）特别重大辐射事故(I 级)

射线装置安全检查系统失控导致 3 人以上(含 3 人)急性死亡。

##### （二）重大辐射事故(II 级)

射线装置安全检查系统失控导致 2 人以下(含 2 人)急性死亡或者 10 人以上(含 10 人)急性重度放射病、局部器官残疾。

##### （三）较大辐射事故(III 级)

射线装置安全检查系统失控导致 9 人以下(含 9 人)急性重度放射病、局部器官残疾。

##### （四）一般辐射事故(IV 级)

射线装置安全检查系统失控导致人员受到超过年剂量限值的照射。

#### 四、组织机构及职责

### (一)辐射事故应急小组

组 长：孔森（研究生）；

副组长：王洲洋（本科）；

成 员：杨鹏昊（研究生）、夏舸航（研究生）、刘银亮（本科）

管理小组联系电话：15527385970

湖南省生态环境厅：0731-85698110

长沙市生态环境局：12369

公安部门热线：110

卫生健康委热线：12320

### (二)应急小组职责

1. 负责贯彻执行国家、湖南省、长沙市关于辐射事故应急工作的方针政策和法律、法规的具体要求。

2. 负责向当地突发辐射事故应急处理机构和卫生健康委及时报告辐射事故和应急处置信息，配合事故调查。

3. 负责制定并及时修订本预案，并按照本预案要求，做好应急准备，对本预案的启动与中止提出建议。

4. 负责本单位射线装置的日常保管、维护和防护工作，接受当地生态环境局、公安局、卫生健康委的监督管理。发现事故隐患及时提出改进措施。

5. 负责定期组织本单位辐射事件应急演练。

6. 负责迅速安置事故受照人员就医，组织控制区内人员的撤离，及时控制事故影响，阻止事故蔓延。

## 五、应急处理措施

### (一)使用射线装置的事故应急

1. 射线装置失控或人员误入机房引起误照射，应立即终止探伤工作，关闭设备电源，停止射线的产生。

2. 及时检查、估算受照人员的受照剂量，如果受照剂量较高，应及时安排事故受照人员就医检查。

3. 拉好警戒线，停止使用故障的射线装置，直至完成维修并检测合格后方可再次使用。

4. 做好辐射事故记录，包括事故发生的时间和地点，所有涉及的事故责任人

和受害者名单；对任何可能受到照射的人员所做的辐射剂量估算结果；所做的任何医学检查结果；采取的任何纠正措施；事故的可能原因；为防止类似事故再次发生所采取的措施。

## (二) 危险废物应急处置

1. 事故报警: 在岗人员发现废探伤液存放点异常, 应立即向负责人报告, 负责人对事故作出判断, 并向本单位辐射安全管理小组报告。

2. 现场应急处置: 负责人迅速组织事故区人员撤离, 设置警戒。通知相邻班组停止作业, 及时组织在岗人员穿戴好个人防护用品、进行抢险救援。

2.1 泄漏: 迅速撤离泄漏污染区人员至安全区, 并进行隔离, 严格限制出入, 远离火源, 尽可能切断泄露源, 防止流入下水道、排洪沟等限制性空间, 并使用吸油毡等物品进行吸附。

2.2 人员急救: 皮肤污染: 用稀料擦清油污, 再用肥皂彻底洗涤。眼睛接触: 立即提起眼睑, 用流动清水彻底冲洗。食入: 误服者充分漱口、饮水, 尽快洗胃, 就医。

3. 善后处理: 现场处置后, 须派人监护现场, 同时保护好现场, 位进行处置转移。

4. 恢复生产: 调查处理完毕, 经有关部门同意后, 负责人立即组织人员进行现场清理, 尽快恢复相关班组的生活动。

## (三) 应急方案的启动

1. 一旦发生辐射事故, 应立即启动辐射事故处理应急预案。发生辐射事故时, 当事人应立即报告辐射事故应急处理小组成员, 并向组长汇报, 组长随即召集辐射事故应急处理小组有关成员采取相应的应急救助措施。

2. 若发生辐射事故, 事故单位应当立即启动本单位的辐射事故应急预案, 采取必要防范措施, 应急处理领导小组须在 2 小时内填写《辐射事初始报告表》(见应急预案附件 1), 向生态环境主管部门和公安部门报告, 造成或可能造成人员超剂量照射的还应向卫生健康委报告。

## 六、应急响应结束

当辐射事故现场满足下列条件时, 由市辐射事故应急指挥部办公室和市辐射事故应急指挥部决定终止应急响应行动:

1. 辐射事故现场得到有效控制, 事故条件已经消除。

2. 辐射事故所造成的危害已彻底消除，无继发可能。
3. 辐射事故现场的各种专业应急响应行动已无继续的必要。

## 七、总结分析

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再次发生。

## 八、辐射事故的预防

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经过辐射安全防护培训并考核合格后方可上岗；
2. 佩戴符合标准要求的个人防护用品；
3. 定期组织对辐射工作场所及设备的辐射防护检测和检查，如有异常，及时整改，整改完成经检测合格后方可再次运行；
4. 在辐射工作场所醒目位置设置电离辐射警示标志；
5. 辐射防护安全管理机构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。

## 九、应急保障

应急保障包括：人力资源保障、通讯保障、设备与物资保障、交通运输保障以及医疗保障。

## 十、应急培训和演练

1. 培训：按要求安排辐射工作人员参加生态环境部门组织的培训，保证所有辐射工作人员持证上岗。每年至少组织 1 次辐射事故应急预案的培训，培训的主要内容：法律法规、辐射防护、应急处理和应急响应程序等。

2. 演练：每年至少组织 1 次辐射事故应急演练，做好应急演练的前期宣传、演练记录等工作。演练结束后，及时进行总结，以评估和验证辐射事故应急预案的可行性和有效性，提高辐射事故应急处理能力，并通过演练进一步完善应急预案，及时调整应急处理措施和响应程序。

## 十一、应急预案管理

本预案应根据本单位核技术利用项目具体开展情况、机构、人员变动等情况及时进行修订。

附件 辐射事故初始报告表

事故单位名称	(公章)					
法定代表人		地址		邮编		
电话		传真		联系人		
许可证号		许可证审批机关				
事故发生时间		事故发生地点				
事故类型	人员受照 人员污染		受照人数		受污染人数	
	丢失 被盗 失控		事故源数量			
	放射性污染		污染面积(m <sup>2</sup> )			
序号	事故源核素名称	出厂活度(Bq)	出厂日期	放射源编码	事故时活度(Bq)	非密封放射性物质状态(固/液态)
序号	射线装置名称	型号	生产厂家	设备编号	所在场所	主要参数
事故经过情况						
报告人签字		报告时间	年 月 日 时 分			

## 附件 6 辐射工作人员培训

核技术利用辐射安全与防护考核

**成绩报告单**



王洲洋，男，1984年10月23日生，身份证：420116198410232738，于2022年02月参加 X射线探伤 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS22HN1200007      有效期：2022年02月25日至 2027年02月25日

报告单查询网址：[fushe.mee.gov.cn](http://fushe.mee.gov.cn)



核技术利用辐射安全与防护考核

**成绩报告单**



杨鹏昊，男，1991年05月06日生，身份证：430682199105067710，于2022年02月参加 X射线探伤 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS22HN1200008      有效期：2022年02月25日至 2027年02月25日

报告单查询网址：[fushe.mee.gov.cn](http://fushe.mee.gov.cn)



## 附件7 辐射工作人员职业健康体检

湖南省职业病防治院 体检编号: 2202280090 姓名: 杨鹏昊 性别: 男 年龄: 30

第1页, 共6页

### 放射工作人员职业健康检查表

	体检编号	2202280090	姓名	杨鹏昊		
	工号		性别	男	年龄	30
	职业危害	电离辐射		监护种类	上岗前	
	工作单位	三一汽车起重机械有限公司		车间		
	身份证号	430682199105067710		体检时间	2022/2/28	
	照射种类	工业探伤		手机号码		

#### 职业健康检查结果及处理意见

##### (一) 目标疾病检查结果及处理意见

###### 1. 体检结果:

电离辐射作业检查未见异常

###### 2. 职业建议

可从事放射工作。

##### (二) 其他检查结果及处理意见

###### 1. 体检结果:

- (1) 双眼未达到正常矫正视力
- (2) 尿酸增高

###### 2. 健康建议

(1) 建议到眼科咨询或诊治。

(2) 高尿酸血症常与肥胖、高血压病、高脂血症、冠心病、2型糖尿病等代谢性疾病并存。高尿酸血症也是动脉硬化的危险因素。可以损害肾脏、关节、血管等软组织,高尿酸血症还可以引起痛风发作、尿路结石。为了降低血尿酸,首先应保持体重在正常范围,避免或少进食豆类、豆制品、海鲜、肥肉及饮用啤酒等,应多饮水,保持每天尿量在2000ml以上。如仍不能使血尿酸正常,则需进一步检查、治疗。

医生:



2022年3月10日

主检医师:

2022年



## 放射工作人员职业健康检查表

	体检编号	2202280089	姓名	王洲洋		
	工号		性别	男	年龄	37
	职业危害	电离辐射		监护种类	上岗前	
	工作单位	三一汽车起重机械有限公司		车间		
	身份证号	420116198410232738		体检时间	2022/2/28	
	照射种类	工业探伤		手机号码		

## 职业健康检查结果及处理意见

## (一) 目标疾病检查结果及处理意见

## 1. 体检结果:

电离辐射作业检查未见异常

## 2. 职业建议

可从事放射工作。

## (二) 其他检查结果及处理意见

## 1. 体检结果:

- (1) 轻度脂肪肝
- (2) 胆囊壁毛糙
- (3) 双眼屈光不正
- (4) 非特异性室内传导延迟

## 2. 健康建议

(1) 脂肪肝是指各种原因引起的脂肪异常大量地在肝脏内蓄积, 是一种常见的临床病症。脂肪肝分为轻度、中度、重度。注意控制体重、合理调整膳食结构、加强运动等生活方式的改善是治疗脂肪肝的重要措施, 如伴发不适症状, 可遵医嘱进行治疗, 并半年左右检查一次腹部超声。

(2) 引起胆囊壁毛糙的原因很多, 常见的胆囊的炎症, 但长期脂质代谢紊乱、消化性溃疡、肝脏疾病以及一些其他全身疾病也可造成胆囊壁毛糙, 建议您定期复查, 如有不适, 请去消化内科门诊进一步检查。

(3) 屈光不正是由于眼球的屈光力与眼轴不相适应, 平行光线经眼屈折后, 不能准确地视网膜上形成焦点。包括远视、近视和散光三种类型。屈光不正可通过改善视觉环境和养成良好的用眼习惯进行预防, 到专业机构进行精确验光可以做出诊断, 对于确诊为屈光不正的患者, 根据个人情况和用眼需要可选择框架眼镜、隐形眼镜或角膜屈光手术加以矫正。

(4) 结合临床, 定期复查, 不适随诊。

医生:

李艳慧

主检医师:

2022年3月10日

2022年



## 附件 8 监测报告

  
161101060970

**GIIAN<sup>®</sup>**

# 监测报告

报告编号: GABG-HJ22380033

项目名称 三一汽起重机机械有限公司核技术利用建设项目辐射环境现状监测

委托单位 中辐环境科技有限公司

监测类型 委托监测

浙江建安检测研究院  
检测报告



浙江建安检测研究院有限公司  
2022 年 3 月编制

浙江建安检测研究院有限公司 网址: <http://www.giian.cn> 电话: 0571-87985777 传真: 0571-87979992  
地址: 浙江省杭州市上城区水墩新路 8 号 邮编: 310021 用户信箱: [giian@giian.com](mailto:giian@giian.com)

## 声 明

1. 本机构保证监测工作的公正性、独立性和诚实性, 对监测的数据负责, 对受检单位和委托方的监测样品、技术资料及监测报告等严格保密和保护所有权。如有违反公正性、保密性的行为, 给客户造成损失的, 本机构愿意承担相应法律责任。
2. 本报告无监测人(或编制人)、审核人、批准人签名无效; 涂改或未盖浙江建安检测研究院有限公司检验检测专用章无效。
3. 送样委托监测, 仅对来样负责。
4. 受检单位和委托方若对本报告有异议, 应于收到报告之日起 15 日内向本机构提出。
5. 未经本机构书面批准, 不得部分复制本报告。本报告各页均为报告不可分割之部分, 使用者单独抽出某页而导致误解或用于其它用途及由此造成的后果, 本机构不负相应的法律责任。
6. 本报告未经浙江建安检测研究院有限公司同意, 不得以任何方式作广告宣传。

报告编号: GABG-HJ22380033 第 2 页 共 4 页  
注: 未经本单位书面允许的对本报告的任何局部复制、使用和引用均为无效, 本单位不承担任何法律责任

一、项目基本情况

项 目 名 称 : 三一汽起重机机械有限公司核技术利用建设项目辐射环境现状监测

---

委 托 单 位 名 称 : 中辐环境科技有限公司

---

委 托 单 位 地 址 : 浙江省杭州市西湖区教工路 336 号 3A

---

委 托 批 号 : 22380033

---

监 测 项 目 :  $\gamma$  辐射空气吸收剂量率

---

监 测 方 式 : 现场监测

---

监 测 日 期 : 2022.03.14

---

监 测 环 境 条 件 : 温度 27℃, 相对湿度 56%, 晴

---

监 测 地 点 地 理 经 度 : 东经 112° 38' 37"

---

监 测 地 点 地 理 纬 度 : 北纬 28° 16' 29"

---

监 测 地 点 海 拔 高 度 : 0.16 km

---

监 测 地 点 地 磁 纬 度 : 16.579° N

---

监 测 依 据 : HJ 1157-2021 《环境  $\gamma$  辐射剂量率测量技术规范》

---

HJ 61-2021 《辐射环境监测技术规范》

---

监 测 地 址 : 长沙宁乡金州大道西 168 号

---

场 所 名 称 : 拟建探伤室及周边场所

---

浙江建安检测研究院有限公司 网址: <http://www.giian.cn> 电话: 0571-87985777 传真: 0571-87979992  
地址: 浙江省杭州市上城区水墩新路 8 号 邮编: 310021 用户信箱: [giian@giian.com](mailto:giian@giian.com)

注: 未经本单位书面允许的对本报告的任何局部复制、使用和引用均为无效, 本单位不承担任何法律责任

## 二、监测仪器

仪器名称	X、γ 辐射剂量当量率仪
仪器型号	FH40G-L10+PHZ672E-10
生产厂家	Thermo SCIENTITIC
仪器编号	05035404
能量范围	40keV~4. 4MeV
测量范围	10nSv/h~100mSv/h
校准单位	上海市计量测试技术研究院 华东国家计量测试中心
校准证书	2022H21-10-3832004001
校准日期	2022 年 03 月 01 日

## 三、监测结果

样品编号: 22380033001

监测结果:

监测点编号	监测点位置	监测结果 (nGy/h)	备注
1#	拟建探伤室内部	144±4	室内
2#	拟建探伤室东侧墙外 1m 处	94±3	室外
3#	拟建探伤室北侧墙外 0.3m 处	143±3	室内
4#	拟建探伤室西侧墙外 0.3m 处	144±4	室内
5#	拟建探伤室南侧墙外 0.3m 处	141±4	室内
6#	拟建探伤室南侧办公室北墙外	140±3	室内
7#	拟建探伤室南侧办公室西墙外	141±4	室内
8#	拟建探伤室南侧新品车间厂房楼外 1m 处	95±3	室外
9#	拟建探伤室南侧品质楼、研发楼外 1m 处	99±4	室外
10#	拟建探伤室东侧备料库	99±4	室外
11#	拟建探伤室北侧新品车间厂房楼外 1m 处	100±3	室外

注: 1、测量时探头距离地面约 1m;

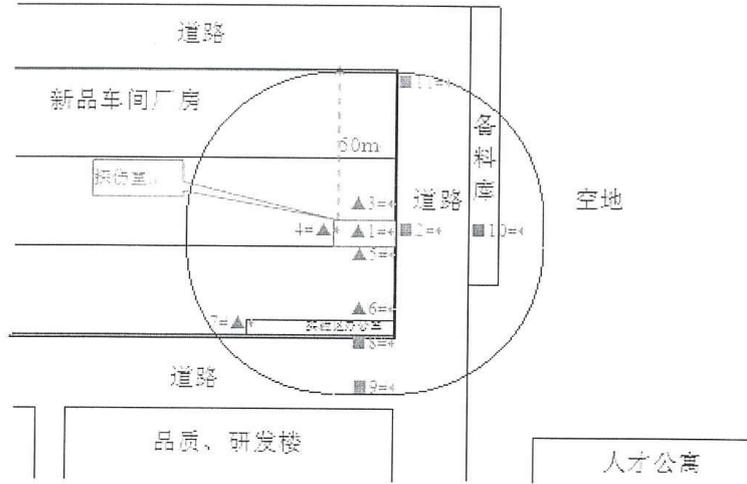
2、每个监测点测量 10 个数据取平均值, 以上监测结果均已对宇宙射线的响应值修正;

3、环境 γ 辐射空气吸收剂量率=读数平均值×校准因子  $k_1$ ×仪器检验源效率因子  $k_2$ ÷空气比释动能和周围剂量当量的换算系数-屏蔽修正因子  $k_3$ ×测量点宇宙射线响应值  $D_c$ , 校准因子  $k_1$  为 1.12, 仪器使用  $^{137}\text{Cs}$  进行校准, 效率因子  $k_2$  取 1, 换算系数为 1.20 Sv/Gy,  $k_3$  楼房取 0.8、平房取 0.9、原野和道路取 1, 仪器对宇宙射线的响应值为 12nGy/h。

浙江建安检测研究院有限公司 网址: <http://www.giian.cn> 电话: 0571-87985777 传真: 0571-87979992  
地址: 浙江省杭州市上城区水墩新路 8 号 邮编: 310021 用户信箱: giian@giian.com

注: 未经本单位书面允许的对本报告的任何局部复制、使用和引用均为无效, 本单位不承担任何法律责任

#### 四、监测布点图



注: ▲代表室内监测点, ■代表室外监测点。

编制人 刘浩 审核人 陈莉  
 批准人 杨平 批准日期 2022年3月17日  
 检测单位 (检验检测专用章)   
 以下空白

附图 1 新品车间厂房平面布局图

