

核技术利用建设项目
长缆电工科技股份有限公司核技术利用
扩建项目环境影响报告表

长缆电工科技股份有限公司(盖章)

2020年07月

环境保护部监制

打印编号: 1594192746000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	21rc3r		
建设项目名称	长缆电工科技股份有限公司核技术利用扩建项目		
建设项目类别	50_191核技术利用建设项目 (不含在已许可场所增加不超出已许可活动种类和不高于已许可范围等级的核素或射线装置)		
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)	长缆电工科技股份有限公司		
统一社会信用代码	91430100183969999D		
法定代表人 (签章)	俞涛		
主要负责人 (签字)	李思辰		
直接负责的主管人员 (签字)	李思辰		
二、编制单位情况			
单位名称 (盖章)	重庆宏伟环保工程有限公司		
统一社会信用代码	915001126912004062		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
肖英	07355543507550272	BH001035	肖英
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
肖英	项目概况、射线装置、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、结论及建议	BH001035	肖英

核技术利用建设项目
长缆电工科技股份有限公司核技术利用
扩建项目环境影响报告表

建设单位名称： 长缆电工科技股份有限公司

建设单位法人代表（签名或签章）： 俞涛

通讯地址： 长沙市高新技术产业开发区麓谷工业园桐梓坡西路 223 号

邮政编码： 410006 联系人： 李思辰

电子邮箱： 281458272@qq.com 联系电话： 13875900287

目 录

表 1	项目概况.....	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.....	18
表 9	项目工程分析与源项.....	20
表 10	辐射安全与防护.....	23
表 11	环境影响分析.....	26
表 12	辐射安全管理.....	38
表 13	结论及建议.....	48
表 14	审批.....	51

附 录

附图

- 附图一 项目现场照片
- 附图二 项目地理位置图
- 附图三 公司总平面布置图
- 附图四 三号厂房平面布置图
- 附图五 拟扩建机房平面布置图
- 附图六 拟扩建机房设计图
- 附图七 拟扩建建机房通风示意图
- 附图八 拟扩建机房管线示意图
- 附图九 拟扩建机房周边关系图
- 附图十 铅房外观图

附件

- 附件一 环境影响评价委托书
- 附件二 法人身份证
- 附件三 《辐射环境现状检测报告》（鹏辐检[2020]086 号）
- 附件四 辐射安全许可证正副本（湘环辐证[00174]）
- 附件五 关于成立辐射防护安全保卫管理领导小组的通知
- 附件六 辐射工作人员情况表及培训证书
- 附件七 辐射工作人员职业健康检查报告
- 附件八 辐射工作人员个人剂量检测报告
- 附件九 辐射防护管理相关工作制度
- 附件十 长缆电工科技股份有限公司核技术利用环境影响报告表环评批复等相关批复文件

附表

- 附表一 建设项目环评审批基础信息表

表 1 项目概况

项目名称		长缆电工科技股份有限公司核技术利用扩建项目			
建设单位		长缆电工科技股份有限公司			
法人代表	俞涛	联系人	李思辰	联系电话	13875900287
注册地址		长沙市高新技术开发区麓谷工业园桐梓坡西路 223 号			
项目地点		长缆电工科技股份有限公司内			
立项审批部门		/		批准文号	/
核技术利用项目总投资（万元）	205	核技术利用项目环保投资（万元）	44.5	投资比例(%)	21.7
项目性质		<input type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input checked="" type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 其它		占地面积 (m ²)	--
应用类型	放射源	<input type="checkbox"/> 销售	<input type="checkbox"/> I 类 <input type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类 <input type="checkbox"/> IV 类 <input type="checkbox"/> V 类		
		<input type="checkbox"/> 使用	<input type="checkbox"/> I 类（医疗使用） <input type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类 <input type="checkbox"/> IV 类 <input type="checkbox"/> V 类		
	非密封放射性物质	<input type="checkbox"/> 生产	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	无				

1.1 核技术应用的目的是任务：

当今 X 射线无损检测已经广泛应用在工业中。工业 X 射线无损检测主要利用 X 射线机产生的 X 射线对需要进行检测的部件的焊缝进行拍片，得到部件焊缝的拍片资料，通过对胶片影像资料的分析，达到判断部件质量符合质量要求的目的。

本项目利用工业 X 射线机开展工业无损检测工作，利用 X 射线透照摄影的方法，对公司生产的环氧树脂进行质量检测和装配质量检测。

续表 1 项目概况

1.2 建设单位概况

长缆电工科技股份有限公司（原长沙电缆附件有限公司）创建于 1958 年，是国家早期专业生产电缆附件定点企业之一。公司是长沙国家高新技术产业开发区重点企业、全国守合同重信用企业、国家火炬计划重点高新技术企业、湖南省级企业技术中心、湖南省工程技术研究中心、湖南省明星科技企业，在国内电缆附件行业中处于领先地位。

1.3 项目由来

为了保障产品质量，长缆电工科技股份有限公司计划引进使用 1 台 450kV 的工业 X 射线探伤机，用于对生产的零部件进行无损检测。根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《中华人民共和国放射性污染防治法》、《关于修改〈建设项目环境影响评价分类管理名录〉部分内容的决定》（2018 年修正）等相关规定，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），工业用 X 射线探伤装置属 II 类射线装置。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（环境保护部令第 44 号）及《关于修改〈建设项目环境影响评价分类管理名录〉部分内容的决定》（生态环境部部令第 1 号），本项目属于“五十、核与辐射”中“191、核技术利用建设项目—使用 II 类射线装置”，环境影响评价文件形式应为编制环境影响报告表。2020 年 4 月公司委托重庆宏伟环保工程有限公司对该核技术利用项目进行环境影响评价（见附件一），我单位人员在现场踏勘、收集有关资料的基础上，按照国家对辐射项目环境影响评价技术规范的要求，编制了本项目的辐射环境影响评价报告表。

1.4 项目概况

- (1) 项目名称：长缆电工科技股份有限公司核技术利用扩建项目
- (2) 建设地点：长沙市高新技术产业开发区麓谷工业园桐梓坡西路 223 号
- (3) 建设性质：扩建
- (4) 建设单位：长缆电工科技股份有限公司
- (5) 投资：核技术总投资 205 万元，其中环保投资 44.5 万元
- (6) 建设内容：

续表 1 项目概况

长缆电工科技股份有限公司拟扩建 1 台型号为 XYG-4503 的定向 X 射线探伤机（II 类射线装置），配备 1 间射线装置铅房，墙体使用铅板。

本次环评涉及的定向 X 射线探伤机在专用铅房内工作，工作时射线束垂直于北墙照射，不涉及室外现场探伤作业，本项目 X 射线铅房尚未建设。公司平面布置图见附图三，铅房平面布置图详见附图五。

基本设备情况详见表 1-1。

表 1-1 本项目射线装置情况一览表

序号	装置名称	型号	厂家	类别	数量	额定参数	拟安装位置
1	定向 X 射线探伤机	XYG-4503	丹东奥龙	II 类	1	450 kV, 3mA	三号厂房第二检测室内
合计					1	1 台 II 类射线装置	

根据项目特点，本项目主要由主体工程、公用工程、环保工程三部分组成，项目组成情况见表 1-2。

表 1-2 项目基本组成情况一览表

序号	类别	项目名称	建设内容	备注
1	主体工程	X 射线检测区域	XYG-4503 定向 X 射线探伤机铅房：长×宽×高为 2.538m×2.23m×2.815m，有效使用面积约 5.66m ²	新建
		设备	1 台 450kV X 射线探伤机	新增
2	辅助工程	办公区域、辅助用房	控制室位于铅房南侧	新建
3	公用工程	供电系统	依托厂房供电系统，厂房用电来源于市政供电	依托
		给水系统	依托厂区给水管网供辐射工作人员生活用水	依托
		排水系统	辐射工作人员生活污水依托厂区污水处理装置处理达标后排入市政污水管网	依托
		通风系统	铅房设置机械通风系统。	新建
4	环保工程	污水	工作人员生活污水依托办公场所污水处理设施处理，本项目无生产废水排放	依托
		废气	机械通风系统，铅房室顶西侧设置通风口，抽风量为 300m ³ /h，抽风换气次数不小于 3 次/h，排出的废气通过管道排至三号厂房外。	新建
		危废	本项目采用 X 射线实时成像，不产生显影液、胶片等危废	/

续表 1 项目概况

1.5 劳动定员

公司现共有 2 名辐射工作人员。本项目 1 台 II 类射线装置所配备辐射工作人员暂定均依托公司相应部门原有辐射工作人员，根据实际运行情况准备新增 2 名辐射工作人员。公司无损检验处质量保障部原有辐射工作人员 2 名。辐射工作人员情况见下表：

表 1-3 辐射工作人员情况表

序号	姓名	性别	学历	工作岗位	辐射培训证号	个人剂量	职业体检
1	李思辰	男	本科	专业工艺技术员	F1708029	有	有
2	严伟刚	男	本科	专业工艺技术员	F1404064	有	有

本次环评要求参与探伤的放射工作人员在进行探伤工作前取得辐射工作安全防护培训合格证等相关证件，在进行探伤工作时配备相应的个人剂量报警仪等相关防护用品，定期组织职业体检，建立个人职业健康档案。

1.6 工作时间：每天两班，8 个小时一班，时间为 8:00~16:00、16:00~24:00。

1.7 探伤工件情况：本项目利用 X 射线装置进行无损检测工作，目前主要检测公司生产及科研的零件质量。

表 1-4 主要检测工件基本情况

射线装置	工件名称	直径 (mm)	探伤厚度 (mm)	工件数量 (件/年产量)
450kV 定向 X 射线探伤机	橡胶件产品	300	150	5000

1.8 计划工作量

根据公司实际情况，本台定向 X 射线探伤机年拍片约 5000 张，每次平均照射时间 5min，每年有效曝光时间不大于 416.7h，每周有效曝光时间不大于 8.3h。

1.9 保护目标及评价因子

1.9.1 保护目标

本项目环境敏感点确定为 X 射线装置工作场所周围的辐射工作人员、和公众成员。

年剂量管理目标值为：辐射工作人员年剂量约束限值不大于 4mSv，公众成员年剂量约束限值不大于 0.1mSv；定向 X 射线探伤机屏蔽体外（30cm 处）周围剂量当量率 $\leq 2.5 \mu\text{Sv/h}$ 。

续表 1 项目概况

1.9.2 评价因子

根据本次评价的项目特点及项目实际情况，本项目主要影响为 X 射线、臭氧、氮氧化物。本项目评价因子主要为 X 射线。

1.10 公司现有核技术利用情况

1.10.1 现有射线装置情况

表 1-5 公司现有射线装置情况表

序号	所在位置	装置名称	型号	生产厂家	类型	数量(台)	办证情况	环评情况	备注
1	三号厂房	定向 X 射线探伤机	XYG-22507/3	丹东奥龙	II 类	1	已办证	已环评	/
合计						1	1 台 II 类射线装置		

上述射线装置已经按照相关规定于 2012 年、2014 年分别进行了环境影响评价及竣工环境保护验收（见附件十），并于 2017 年 7 月 10 日重新申领了由湖南省环境保护厅颁发的辐射安全许可证（湘环辐证[02523]），有效期至 2022 年 7 月 9 日（见附件四）。公司上述设备运行至今，情况良好，无辐射安全事故发生。

11.10.2 辐射防护情况

根据长缆电工科技股份有限公司提供的资料和现场踏勘可知，公司以上射线装置采取了切实有效的辐射防护措施，铅房等辐射防护效能良好，未发现突出的环境问题。

1.10.3 项目依托可行性

项目依托可行性分析见表 1-6：

表 1-6 项目依托可行性分析

依托工程	依托情况	可行性分析
项目用房	项目用房依托三号厂房	本项目在三号厂房拟扩建一间 X 射线铅房，XYG-4503 型 X 射线铅房尺寸为长×宽×高=2.538m×2.23m×2.815m，有效使用面积 5.66m ² 。在铅房南侧有控制室。现有三号厂房的面积满足探伤工作需求，因此拟建项目用房依托三号厂房可行。

续表 1 项目概况

公用工程	项目供电、供水等公用工程依托已有设施	项目位于公司三号厂房内，供电、供水设施依托现有工程。公司为市政供电，市政管网供水。因此，项目依托扩建三号厂房的公用设施可行。
环保工程	项目产生的废水、生活垃圾	本项目属于定向 X 射线探伤机不需要洗片，不产生显影液、定影液，不产生放射性废水，作业过程中产生的生活污水依托公司现有的污水处理系统，作业过程中产生的生活垃圾依托公司原有的垃圾处理系统。
劳动定员	依托公司已有工作人员开展相关工作	辐射工作人员暂定均依托公司相应部门原有辐射工作人员，根据实际运行情况再酌情增加。公司无损检测部原有辐射工作人员 2 名，均取得了辐射安全培训合格证。因此，项目依托公司已有工作人员开展无损检测工作可行。

由表 1-6 可知，本项目用地可依托三号厂房，公用工程依托公司原有设施，劳动定员依托原有人员及拟新增人员。

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
/	/	/	/	/	/	/	/	/
本项目不涉及放射源								

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	贮存方式
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
本项目不涉及放射源										

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》(GB-18871-2002)

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 (cGy/h)	用途	工作场所	备注
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
本项目不涉及加速器										

(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(台)	型号	最大管电压 (kV)	最大管电流 (mA)	用途	工作场所	备注	
1	定向 X 射线探伤机	II 类	1	丹东奥龙 XYG-4503	450	3	无损检测	三号厂房	新增	
合计			1	1 台 II 类射线装置						

(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 (μ A)	中子强度 (n/s)	用途	工作场所	氟靶情况			备注
										活度 (Bq)	贮存方式	数量	
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
本项目不涉及中子发生器													

表 5 废弃物（重点是放射性废弃物）

名称	状态	核素名称	活度	月排放量	年排放量	排放口浓度	暂存情况	最终去向
O ₃	气态	/	/	极少量	极少量	极低浓度	/	经大气扩散稀释, 其影响可不考虑
NO _x	气态	/	/	极少量	极少量	极低浓度	/	经大气扩散稀释, 其影响可不考虑

注：1. 常规废弃物排放浓度，对于液态单位为 mg/L，固体为 mg/kg，气态为 mg/m³；年排放总量用 kg。

2. 含有放射性的废物要注明，其排放浓度、年排放总量分别用比活度（Bq/L 或 Bq/kg 或 Bq/m³）和活度（Bq）。

表 6 评价依据

法规文件	<p>6.1 相关法律法规、部门规章及规范性文件</p> <p>(1) 《中华人民共和国环境保护法》2014 年 4 月 24 日修订，2015 年 1 月 1 日执行；</p> <p>(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日修订并施行；</p> <p>(3) 《中华人民共和国放射性污染防治法》，2003 年 10 月；</p> <p>(4) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院第 682 号令），2017 年 7 月 16 日修订，2017 年 10 月 1 日执行；</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 9 月 14 日施行，2019 年 3 月 2 日修订；</p> <p>(6) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（生态环境部令第 1 号），2018 年 4 月 28 日；</p> <p>(7) 《产业结构调整指导目录》（2011 年本）（2013 修正）；</p> <p>(8) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环境保护部令第 18 号），2011 年 5 月 1 日施行；</p> <p>(9) 《关于发布<射线装置分类>的公告》（环境保护部和国家卫生和计划生育委员会公告 2017 年第 66 号），2017 年 12 月 5 日施行；</p> <p>(10) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法（2019 修改）》（生态环境部令第 7 号），2019 年 8 月 22 日施行；</p> <p>(11) 《放射工作人员职业健康管理辦法》（中华人民共和国卫生部令第 55 号），2007 年 11 月 1 日施行；</p> <p>(12) 《危险废物污染防治技术政策》环发[2001]199 号；</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》（环保总局公告[2006]第 145 号，2006 年 9 月 26 日施行）。</p>
------	---

续表 6 评价依据

<p>技 术 标 准</p>	<p>6.2 评价技术规范</p> <p>(1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)；</p> <p>(2) 《辐射环境保护管理导则 核技术利用项目 环境影响评价文件的内容和格式》(HJ 10.1-2016)；</p> <p>6.3 评价技术标准</p> <p>(1) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)；</p> <p>(2) 《工业 X 射线探伤放射防护要求》(GBZ117-2015)；</p> <p>(3) 《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》(GBZ/T250-2014)；</p> <p>(4) 《放射工作人员健康要求》(GBZ98-2017)；</p> <p>(5) 《职业性外照射个人监测规范》(GBZ128-2019)；</p> <p>(6) 《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)(2013 年修订)；</p> <p>(7) 《环境地表 γ 辐射剂量率测定规范》(GB/T14583-93)；</p> <p>(8) 《工作场所职业病危害警示标识》(GBZ158-2003)；</p> <p>(9) 《工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分 化学因素》(GBZ2.1-2019)。</p>
<p>其 他</p>	<p>6.4 其他</p> <p>(1) 本项目电离辐射检测报告(鹏辐检[2020]086 号)(附件三)；</p> <p>(2) 辐射环境影响评价委托函；</p> <p>(3) 《辐射防护》(第 11 卷, 第二期, 湖南省环境天然贯穿辐射水平调查研究, 湖南省环境监测中心站, 1991 年 3 月)；</p> <p>(4) 《辐射防护导论》作者: 方杰, 原子能出版社 1991 年出版；</p> <p>(5) 建设单位提供的其他资料。</p>

表 7 保护目标与评价标准

7.1 评价范围

根据《辐射环境保护管理导则-核技术利用项目 环境影响评价文件的内容和格式》（HJ 10.1—2016）中“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质边界外 50m 的范围”，结合本项目辐射装置射线传播与距离相关的特性，确定以射线装置铅房墙体边界外 50m 范围作为辐射环境的评价范围。



图 7-1 项目评价范围示意图

7.2 环境保护目标

本项目位于长缆电工科技股份有限公司三号厂房，拟建定向 X 射线探伤机铅房实体屏蔽边界外 50m 区域均为公司内部。拟扩建定向 X 射线探伤机铅房北面约 45m 处为试验大厅，东面约 15m 处材料摆放区，南面紧临操作间与箱柜车间，西面 14m 处为拟建的研发大厅。

表 7-1 射线装置铅房周围敏感点情况表

方位		环境敏感点名称	环境保护人群	影响人数	备注
东	约 0~50m	过道及材料摆放区	公众人员	约 5 人	X 射线
南	约 0~10m	控制室	辐射工作人员	约 2 人	
	约 10~50m	箱柜车间	公众人员	约 10 人	
西	约 0~50m	道路及拟建研发大厅	公众人员	约 30 人	
北	约 0~50m	试验大厅、道路及产品区	公众人员	约 13 人	

续表 7 保护目标与评价标准

项目所在地理位置见附图二，公司平面布置图见附图三，项目周边关系图见附图九，环境保护目标见附图五。

7.3 评价标准

(1) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871—2002）

本标准适用于实践和干预中人员所受电离辐射照射的防护和实践中源的安全。

a、辐射工作人员

应对工作人员的照射水平进行控制，使之不超过下述控制值。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。

根据探伤装置实际使用情况与建设单位协商，本环评取其 1/5 即 4mSv/a 作为剂量管理目标值。

b、公众照射

实践使公众中有关关键人群组的成员所受到的年平均剂量估计值不应超过下述控制值 1mSv。

本环评取其 1/10 即 0.1mSv/a 作为剂量管理目标值。

(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。

第 3 条 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 射线管头组装体漏射线空气比释动能率

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如表 7-2 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
>200	<5

第 3.1.3 条 对于移动式 X 射线装置，控制器与 X 射线或高压发生器的连接电缆不应短于 20m。

第 4 条 工业 X 射线探伤室探伤的放射防护要求

第 4.1 条 防护安全要求

续表 7 保护目标与评价标准

第 4.1.1 条 探伤室的设置应充分考虑周围的放射安全, 操作室应与探伤室分开并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 $100 \mu\text{Sv}/\text{周}$, 对公众不大于 $5 \mu\text{Sv}/\text{周}$;

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

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顶内表面边缘所张立体角区域内时, 探伤室顶的辐射屏蔽要求同 4.1.3;

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

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。

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

4.1.7 条 照射状态指示装置应与 X 射线探伤装置联锁。

4.1.8 条 探伤室内、外醒目位置处应有清晰的对“预备”和“照射”信号意义的说明。

4.1.9 条 探伤室防护门上应有电离辐射警告标识和中文警示说明。

4.1.10 条 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。按钮或拉绳应当带有标签, 标明使用方法。

续表 7 保护目标与评价标准

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。

根据计算,本环评按照机房外周围剂量当量率不大于 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 评价探伤室的防护性能。

第 6 条 放射防护检测

第 6.1 条 检测的一般要求

第 6.1.1 条 检测计划

运营单位应制定放射防护检测计划。在检测计划中应对检测位置、检测频率以及检测结果的保存等作出规定,并给出每一个测量位置的参考控制水平和超过该参考控制水平时应采取的行动措施。

第 6.1.2 条 检测仪器

用于 X 射线探伤装置放射防护检测的仪器,应按规定进行定期检定,并取得相应证书。使用前,应对辐射检测仪器进行检查,包括是否有物理损坏、调零、电池、仪器对射线的响应等。

第 6.1.3 条 检测条件

检测应在 X 射线探伤装置的限束装置开至最大,额定管电压、管电流照射的条件下进行。

(3) 《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》(GBZ/T250—2014)

第 3 条 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 (1) 计算:

续表 7 保护目标与评价标准

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

式中：

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

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（ $\text{h}/\text{周}$ ）。

t 按式（2）计算：

$$t = \frac{W}{60 \cdot I} \quad (2)$$

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“ $\text{mA} \cdot \text{min}$ ”值）， $\text{mA} \cdot \text{min}/\text{周}$ ；

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管电流，单位为毫安（ mA ）。

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

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

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 $\dot{H}_{c \cdot d}$ 和 b) 中的 $\dot{H}_{c \cdot \max}$ 二者的较小值。

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° 入射探伤工件的 90° 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度（HVL）。

续表 7 保护目标与评价标准

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。

(4) 标准汇总

根据以上所列标准，综合考虑本项目各方面要素以及实际的可操作性，本环评采用以下各项标准和剂量控制值，见表 7-3。

表 7-3 本环评采用的各项标准和指标

序号	项目	控制值	采用的标准
1	年剂量管理目标值	工作人员：≤4mSv 公众成员：≤0.1mSv	GB18871—2002
2	X 射线探伤机要求	管电压>200kV：X 射线管焦点 1m 处的漏射线空气比释动能率：<5mGy/h	GBZ117—2015
3	X 射线铅房	铅房外 30cm 处周围剂量当量率：东侧与西侧≤2.4 μSv/h；其他面≤2.5 μSv/h，探伤室顶棚无人到达，不得大于 100μSv/h	GBZ117—2015 GBZ/T250—2014

表 8 环境质量和辐射现状

8.1 辐射环境质量现状调查

1、项目环境辐射监测

受长缆电工科技股份有限公司的委托，长沙市鹏悦环保工程有限公司于 2020 年 5 月 14 日对该公司（经纬度：E：112° 52' 20" ， N：28° 13' 16" ）的工业 X 射线装置拟安装地周围的辐射环境进行了监测。

2、监测方案及质量保证

(1) 监测目的

该环境辐射现状监测的目的主要是为了了解项目地点辐射水平以及周围剂量当量率，为辐射工作场所建成运行时对环境的影响提供依据。

(2) 监测依据

《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》GB18871-2002；

《环境地表 γ 辐射剂量率测定规范》GB/T14583-93；

根据《辐射防护》数据，将项目所在地地表 γ 辐射剂量率监测值与其对比，评价项目场地现状值与长沙市地表 γ 辐射剂量率平均值有无明显差异。

(3) 监测布点及质量保证

监测点位主要考虑射线装置拟安装地及以 X 射线装置为中心，四周人员能够达到的区域。主要有：铅房内、铅房操作台及铅房四周过道及人员能够达到的位置区域。监测布点见图 8-1 及附件三，鹏辐检[2020]086 号。

该项目测量所用的仪器性能参数均符合国家标准方法的要求，均有有效的国家计量部门检定的合格证书，并有良好的日常质量控制程序。监测人员均经具有相应资质的部门培训，考核合格持证上岗。数据分析及处理采用国家标准中相关的数据处理方法，按国家标准和监测技术规范有关要求进行处理和填报，并按有关规定和要求进行三级审核。本次监测所使用的仪器情况见表 8-1。

表 8-1 监测仪器及检定情况一览表

仪器名称	仪器型号	出厂编号	计量检定证书编号	有效日期
辐射防护用 X、 γ 辐射剂量当量率仪	RM-2030	2886	hnjln2019102-269	2020.11.19

续表 8 环境质量和辐射现状

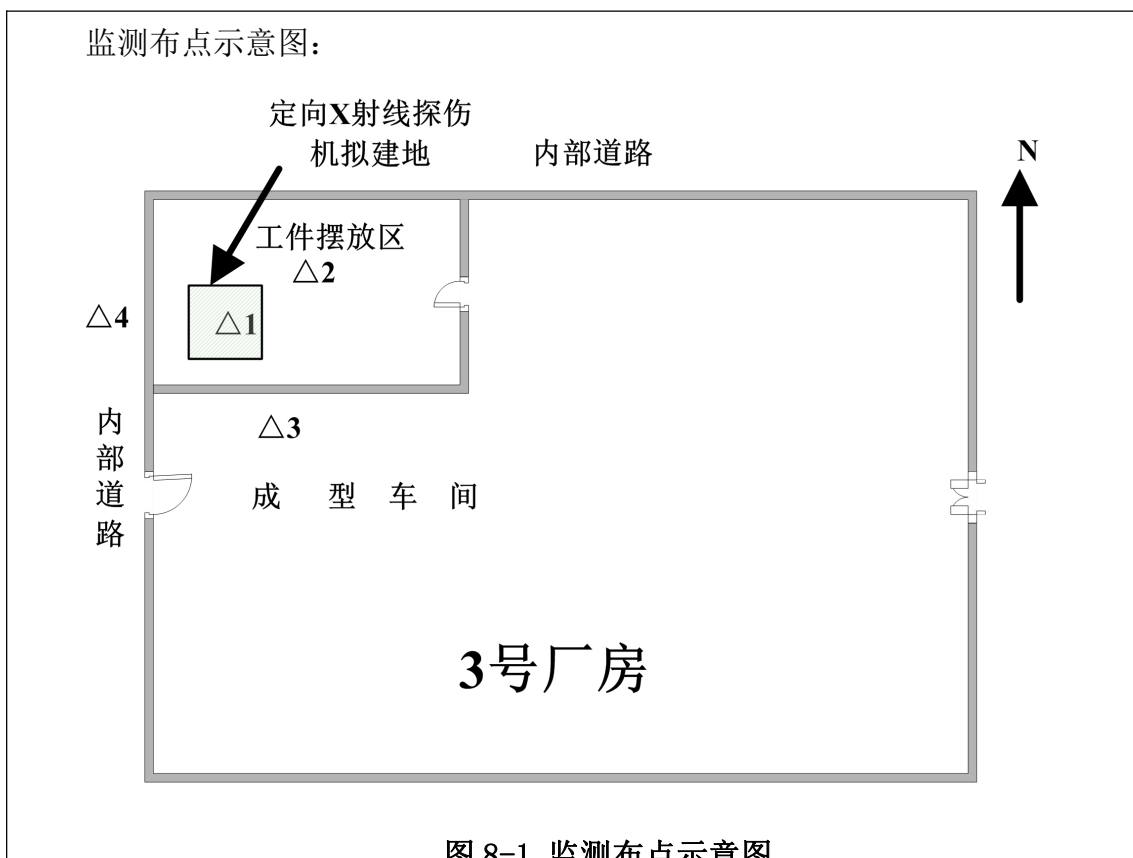


图 8-1 监测布点示意图

3、监测结果及评价

监测数据详见附件三，鹏辐检[2020]086 号。

表 8-2 工业 X 射线装置拟安装地检测结果一览表

点位编号	检测点描述	地表 γ 辐射剂量率 (nGy/h)					计算值
		测量值					
		1	2	3	4	5	
△1	定向 X 射线探伤机拟建处	112	106	119	114	101	110±7
△2	工件摆放区	115	112	109	113	106	111±4
△3	成型车间	98	96	92	103	106	99±6
△4	外部道路	121	116	115	110	113	115±4

本项目 X 射线装置拟安装地的地表 γ 辐射剂量率在 99~115nGy/h 之间，与湖南省长沙市天然放射性水平调查研究一室内 86.2~174.5nGy/h；室外 62.8~146.0nGy/h 相比，项目所在地辐射环境质量现状在正常浮动范围内。

表 9 项目工程分析与源项

9.1 施工期污染工序及污染物产生情况

本项目位于长沙市高新技术开发区麓谷工业园桐梓坡西路 223 号长缆电工科技股份有限公司，本项目主要进行核技术利用项目扩建工程，主要工程内容为：铅房基础建设、X 射线探伤机的安装等，建设过程中会产生废气、废水、噪声及固废。

噪声：主要来自于建设、装修及现场处理等。

废气：主要为机械敲打、钻洞墙体等产生的扬尘。

废水：主要为施工人员产生的少量生活废水，无机械废水。

固体废物：主要为建筑垃圾、装修垃圾、少量土方以及施工人员的生活垃圾。

9.2 射线装置营运期污染工序及污染物产生情况

本项目主要污染为无损检测工作中产生的电离辐射和废气影响。

(1) 工作原理

①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要，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、钼、钨等）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 射线管两极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。

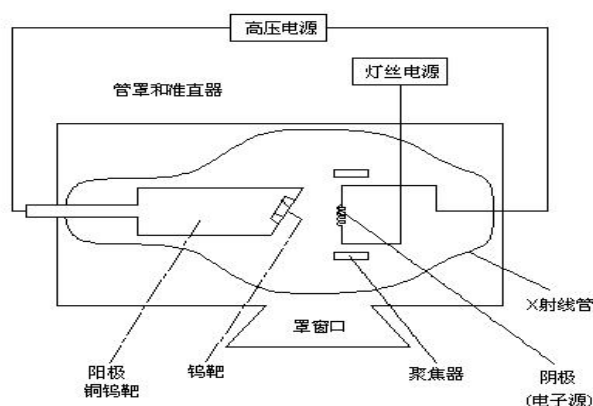


图 9-1 X 射线管的原理示意图

续表 9 项目工程分析与源项

②X 射线探伤机工作原理

X 射线实时成像检测系统通过 X 射线对受检产品进行照射，当射线在穿透材料时，由于材料的厚薄不等，杂质与缺陷对 X 射线吸收衰减不同而形成 X 射线强度分布的潜像，再将这个潜像用图像增强管转换为可见像，如果工件质量有问题，在成像中显示缺陷及杂质所在的位置，从而实现无损探伤的目的。

工艺流程简图：

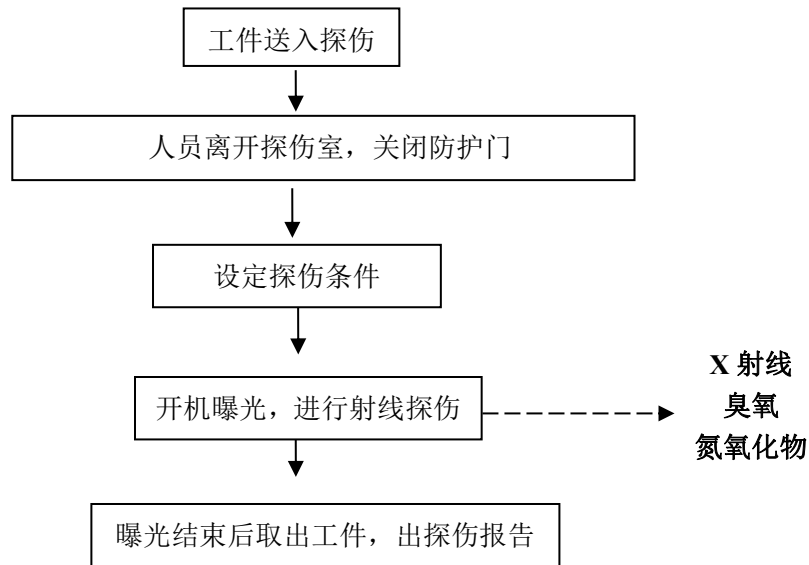


图 9-2 探伤工艺流程简图

(2) 工作流程简述

工件送入探伤室检测位，工作人员离开探伤室，关闭防护门，根据受检工件特性(主要为直径、厚度等因素)设定探伤条件，进行曝光，检测结束，停止曝光后，取出检测工件，进行评片，最后出具探伤报告。

(3) 主要放射性污染物和污染途径

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：

①X 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。本项目使用的定向 X 射线探伤机只有在开机并处于出线状态时（曝光状态）才会发出 X 射线。查询《辐射防护导论》

续表 9 项目工程分析与源项

附图 4,《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》(GBZ/T250—2014) 4.2.3 可知: 450 kV X 射线机在 3mmCu 滤过条件下距靶 1m 处主射束的输出量不大于 30.0mGy/mA·min; 450kV 的 X 射线 90° 散射辐射最高能量对应的 kV 值为 300kV (保守取值)。X 射线具有较强的穿透性, X 射线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。

②X 射线与空气接触, 使空气电离产生少量臭氧 (O₃) 和氮氧化物 (NO_x)。

③本项目采用 X 射线实时成像, 年拍片约 5000 张, 底片全部建档保存。

表 9-1 项目污染因子一览表

污染物	污染因子	备注
辐射	X 射线	定向 X 射线探伤机开机状态
废气	O ₃ 、NO _x	经通风系统装置排出, 随空气扩散, 保证室内的空气流通

表 10 辐射安全与防护

10.1 项目安全设施

本项目定向 X 射线探伤机等射线装置在铅房内曝光照射。根据现场实际情况，本项目射线装置辐射保护及安全措施情况如下：

10.1.1 辐射工作场所分区管理

按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中规定，将辐射场所分为控制区和监督区，以便辐射安全管理和职业照射控制，该放射性工作场所分区如下：

（1）控制区：以探伤室的墙体和防护门为界的射线装置铅房。在设备的调试和日常探伤检测过程中，当处于开机状态时，区内无关人员不得滞留。以辐射安全联锁和警示装置控制及严格的管理制度保障此区的辐射安全。

（2）监督区：以探伤铅房实体墙为界，向外延伸区域，包括探伤室的各辅助用房及其周围临近区域，在该区内需要对职业照射条件进行监督和评价。

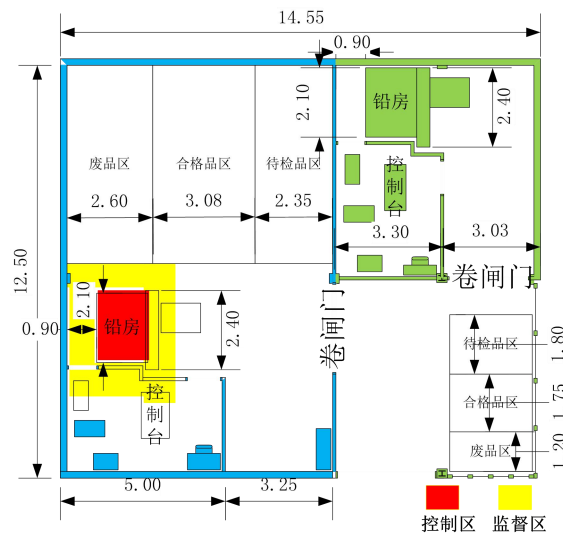


图 10-1 探伤室工作场所分区布置图

10.1.2 铅房屏蔽与辐射防护措施

（1）定向 X 射线探伤机铅房拟建于三号厂房西北角。四周屏蔽墙体设计采用密度 11.34g/cm^3 的铅板作为屏蔽材料，屏蔽防护设计符合辐射防护的有关要求。铅房防护情况见表 10-1。

（2）穿越防护墙的管线采用“U”型进入探伤室内，不影响墙体屏蔽防护效果，并在预埋管道的入口或出口应有一定厚度的屏蔽盖板。铅房室顶西侧设置

续表 10 辐射安全与防护

通风口，采用轴流风机进行抽风，通风管道出入口设置铅防护罩。

表 10-1 射线装置铅房屏蔽情况一览表

项目	三号车间 4503 型定向 X 射线探伤机
长×宽×高	2.538m×2.23m×2.815m
面积	5.66m ²
四侧屏蔽墙厚度	北墙(主射面) 55mmPb;主射面对面的的铅防护厚度 35mmPb;其余各面 32mmPb。
顶棚	32mmPb
防护门	32mmPb

(3) 门机联锁装置：电动防护门安装行程开关，提供信号与射线源形成门机联锁，开启或关闭到位自动切断电源。当门关闭到位后，报警红灯亮起，射线机进入工作状态。

(4) 探伤室外醒目处张贴电离辐射警告标志，防护门外上方的警示灯在电源接通后，发出旋转红光，提示正在照射，警示其他人员不得靠近。

(5) 紧急开门按钮，室内紧急停机按钮，急停按钮设置高度为探伤室内墙 1.2m 高，并在按钮处设置醒目标志，标明使用方法，安装视频监控装置。

(6) 配置个人安全辐射剂量报警仪，辐射工作人员佩戴个人剂量计。

10.1.3 安全操作及管理措施

(1) 公司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) 公司建立了完善的探伤操作规程、岗位制度、射线装置使用登记制度，探伤工作人员必须熟悉探伤操作规程，并严格按照规程办事。

(3) 公司配置有相应的管理人员及操作技术人员，上述工作人员经过考核合格后方可上岗。对辐射工作人员进行管理，定期开展辐射防护知识培训、个人剂量监测和职业健康体检。

(4) 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。

(5) 根据检测工件的厚度，合理选择探伤机曝光参数。

(6) 定向 X 射线探伤机开机工作时，主射线方向按本环评的要求进行设定。

(7) 在曝光完成后，利用剂量报警仪对探伤室进行检测，再次确定探伤机

续表 10 辐射安全与防护

是否处于非照射状态，同时加强对剂量报警仪的维护。

(8) 定向 X 射线探伤机日常放置在探伤室内，专人管理钥匙。

10.1.4 防护用品

由公司提供的资料可知，公司现有部分辐射防护用品，拟根据本次环评实际情况，建议建设单位增加相关防护用品。现有辐射防护用品及拟需新增辐射防护措施详见下表 10-2。

表 10-2 公司现有及新增防护用品清单一览表

说明	防护用品名称	单位	数量
现有防护用品	个人剂量计	个	2
	个人剂量报警仪	台	1
需新增防护用品	个人剂量计	个	2

10.2 三废治理

(1) 废水治理措施

本项目采用 X 射线实时成像检测，不会产生洗片废液。

(2) 废气治理措施

在探伤作业时，X 射线使空气电离产生少量臭氧 (O_3) 和氮氧化物（主要为 NO_2 ），探伤室设置有机机械通风装置保证室内空气流通，铅房室顶设置通风口，抽风量为 $300m^3/h$ ，抽风换气次数不小于 3 次/h，排出的气体通过通风管道排到厂房外，曝光过程中产生的臭氧及氮氧化物自然扩散后对环境的影响甚微。

(3) 固体废弃物防治措施

本项目采用 X 射线实时成像检测，不会产生胶片等固体废物。

续表 10 辐射安全与防护

10.3 项目措施与相关要求的符合性分析

根据上文介绍，项目采取了一定的辐射防护措施，其与相关标准和规范的相关要求对比情况见表 10-3 所示。

表 10-3 项目辐射防护措施与标准要求对比情况表

标准名称	标准要求	项目情况
《工业 X 射线探伤放射防护要求》 (GBZ117-2015)	4.1.1 探伤室的设置应充分考虑周围的辐射安全，操作室应与探伤室分开并尽量避开有用线束照射的方向	项目操作室与探伤室分开布置，X 射线探伤机的有用射线束照射方向避开了操作室
	4.1.2 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	项目根据该要求，拟划定控制区和监督区，实行分区管理
	4.1.5 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	铅房拟设置门机联锁装置，只有当防护门关闭后设备才能启动，开高压产生 X 射线。防护门关闭后，设备不能自动开启
	4.1.6 探伤室门口和内部应同时设有显示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置。“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	探伤室门口和内部拟设置显示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置。“预备”信号和“照射”信号有明显的区别，与该工作场所内使用的其他报警信号有明显区别
	4.1.7 照射状态指示装置应与 X 射线探伤装置联锁。	探伤室防护门上方拟设置了照射状态指示灯，并与 X 射线探伤装置联锁
	4.1.8 探伤室内、外醒目位置处应有清晰的对“预备”和“照射”信号意义的说明。	探伤室醒目位置拟设置清晰的对“预备”和“照射”信号意义的说明
	4.1.9 探伤室防护门上应有电离辐射警告标识和中文警示说明	项目探伤室防护门上拟设置电离辐射警告标识，拟设置中文警示说明

续表 10 辐射安全与防护

续表 10-3 项目辐射防护措施与标准要求对比情况表			
标准名称	标准要求		项目情况
《工业 X 射线探伤放射防护要求》 (GBZ117-2015)	4.1 防护安全要求	4.1.10 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。按钮或拉绳应当带有标签，标明使用方法	设置紧急开门按钮，探伤室内拟安装室内紧急停机按钮，急停按钮设置高度为探伤室内墙 1.2m 高，并在按钮处设置醒目标志，安装视频监控装置，按钮拟设置标签，并标明使用方法
		4.1.11 探伤室应设置机械通风装置，排风管道外口避免朝向人员活动密集区。每小时有效通风换气次数应不小于 3 次	探伤室设置了机械排风装置，废气排放口远离人员活动的密集区，符合要求
《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》 (GBZ/T250-2014)	3.3 其他要求	3.3.1 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。	本项目探伤可人工搬运的小型工件探伤室，可以仅设人员门
		3.3.2 探伤装置的控制室应置于探伤室外，控制室和人员门应避免有用射线束照射方向	项目操作台置于探伤室外西南侧，X 射线探伤机的有用射线束照射方向避开了操作台和防护门
		3.3.3 屏蔽设计中，应考虑缝隙、管孔和薄弱环节的屏蔽	穿越防护墙的导线、导管采用“U”型进入探伤室内，不影响墙体屏蔽防护效果，并在预埋管道的入口或出口应有一定厚度的屏蔽盖板
<p>根据表 10-4 可知，本项目采取的辐射安全与防护措施满足《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）的要求。</p>			

表 11 环境影响分析

11.1 施工期环境影响分析

本项目位于长沙市高新技术开发区麓谷工业园桐梓坡西路 223 号长缆电工科技股份有限公司，本项目主要在三号厂房进行射线装置铅房建设。

施工期主要的污染因子有：噪声、扬尘、废水、固体废物等。

(1) 扬尘及防治措施

主要为房间的建设机械敲打、钻洞墙体等产生的粉尘。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

施工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

主要来自于铅房内混凝土浇注、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，且在公司厂区内施工，对外界的影响很小，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 运行期辐射环境影响评价

本项目定向 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。

11.2.1 X 射线探伤机探伤机主要参数

公司拟配置的 X 射线探伤机共 1 台（450kV 定向 X 射线探伤机 1 台）。X 射线探伤机在独立的探伤铅房内使用，不涉及现场或野外探伤。本项目探伤机主要技术参数见表 11-1。

续表 11 环境影响分析

表 11-1 X 射线探伤机及计算参数表

铅房名称	射线装置	输出量 H_0 ($\text{mGy} \cdot \text{m}^2 / \text{mA} \cdot \text{min}$)	管电压	TVL (铅, mm)	HVL (铅, mm)
第二检测室	450 kV 定向 X 射线探伤机	(3mm铜过滤条件) 30.0	300kV (散射)	5.7	1.7
			450kV	9.3	2.9

注：由《辐射防护导论》附图四、《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》(GBZT250-2014)表 B.2 可查得以上不同电压探伤机输出量，450kV 对应的散射电压为 300kV，由《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》(GBZT250-2014)表 B.3 可查得以上不同电压铅的 TVL 值(其中 450kV 的 TVL 值是根据外插法得来)。铅的密度 $11.3\text{t}/\text{m}^3$ 。

11.2.2 探伤室辐射屏蔽的剂量参考控制水平

估算公式使用《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》(GBZ/T250-2014)中估算公式。

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: $H_c \leq 100 \mu\text{Sv}/\text{周}$

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:

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

式中:

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

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 (11-2) 计算:

$$t = \frac{W}{60 \cdot I} \quad \dots\dots\dots (11-2)$$

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;

续表 11 环境影响分析

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管电流，单位为毫安 (mA)。

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

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

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 $\dot{H}_{c\cdot d}$ 和 b) 中的 $\dot{H}_{c.\max}$ 二者的较小值。

11.2.3 探伤室辐射屏蔽估算公式

本次计算公式参照《工业 X 射线探伤放射防护要求》(GBZ117-2015) 中对探伤项目的计算公式。

1) 有用线束

a) 关注点达到剂量率参考控制水平 \dot{H}_c 时，屏蔽设计所需的屏蔽透射因子 B 按式 11-3 计算，然后按 X 射线在铅和混凝土中的透射曲线图查到所需的厚度。

$$B = \frac{\dot{H}_c \cdot R^2}{I \cdot H_0} \dots\dots\dots (11-3)$$

式中：

\dot{H}_c ——按 (1) 式确定的剂量率参考控制水平，单位为微希每小时 ($\mu\text{Sv}/\text{h}$) 本环评均取 $2.5 \mu\text{Sv}/\text{h}$ ；

R——辐射源点 (靶点) 至关注点的距离，单位为米 (m)；

I——X 射线探伤装置在最高管电压下的常用最大管电流，单位为毫安 (mA)；

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

b) 在给定屏蔽物质厚度 X 时，由铅和混凝土中的透射曲线图中得到相应的屏蔽透射因子 B。关注点的剂量率 \dot{H} ($\mu\text{Sv}/\text{h}$) 按式 11-4 计算：

续表 11 环境影响分析

$$\dot{H}_c = \frac{I \cdot H_0 \cdot B}{R^2} \dots\dots\dots (11-4)$$

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, 单位为毫安 (mA) ;

H₀——距辐射源点 (靶点) 1m 处输出量, μSv · m²/(mA · h), 以 mSv · m²/(mA · min) 为单位的值乘以 6×10⁴;

B——屏蔽透射因子;

R——辐射源点 (靶点) 至关注点的距离, 单位为米 (m) 。

2) 屏蔽物质厚度 X 与屏蔽透射因子 B 相应的关系

a) 对于给定的屏蔽物质厚度 X, 相应的辐射屏蔽透射因子 B 按式 11-5 计算:

$$B = 10^{-X/TVL} \dots\dots\dots (11-5)$$

式中:

X——屏蔽物质厚度, 与 TVL 取相同的单位;

TVL——查表。

b) 对于估算出的屏蔽透射因子 B, 所需的屏蔽物质厚度 X 按式 11-6 计算:

$$X = -TVL \cdot \lg B \dots\dots\dots (11-6)$$

TVL——查表;

B——达到剂量参考控制水平 H_c 时所需的屏蔽透射因子。

3) 泄漏辐射屏蔽

a) 关注点达到剂量率参考控制水平 \dot{H}_c 时所需的屏蔽透射因子 B 按式 11-7 计算, 然后按式 11-5 计算所需的屏蔽物质厚度 X。

$$B = \frac{\dot{H}_c \cdot R^2}{\dot{H}_L} \dots\dots\dots (11-7)$$

式中:

\dot{H}_c ——按 3.1 确定的剂量率参考控制水平, 单位为微希每小时 (μSv/h) ;

R——辐射源点 (靶点) 至关注点的距离, 单位为米 (m) ;

续表 11 环境影响分析

\dot{H}_L ——距靶点 1m 处 X 射线管组装体的泄漏辐射剂量率,单位为微希每小时 ($\mu\text{Sv/h}$)。

b) 在给定屏蔽物质厚度 X 时,相应的屏蔽透射因子 B 按式 11-5 计算,然后按式 11-8 计算泄漏辐射在关注点的剂量率 \dot{H} 单位为微希每小时 ($\mu\text{Sv/h}$):

$$\dot{H} = \frac{\dot{H}_L \cdot B}{R^2} \dots\dots\dots (11-8)$$

式中:

B ——屏蔽透射因子;

R ——辐射源点(靶点)至关注点的距离,单位为米(m);

\dot{H}_L ——距靶点 1m 处 X 射线管组装体的泄漏辐射剂量率,单位为微希每小时 ($\mu\text{Sv/h}$)。

4) 散射辐射屏蔽

关注点达到剂量率参考水平 \dot{H}_c 时,屏蔽设计所需的屏蔽透射因子 B 按式 11-9 计算。然后按式 11-6 计算出所需的屏蔽物质厚度 X 。

$$B = \frac{\dot{H}_c \cdot R_s^2}{I \cdot H_0} \cdot \frac{R_0^2}{F \cdot \alpha} \dots\dots\dots (11-9)$$

式中:

R_s ——散射体至关注点的距离,单位为米(m);

R_0 ——辐射源点(靶点)至探伤工件的距离,单位为米(m);

F —— R_0 处的辐射野面积,单位为平方米(m^2);

α ——散射因子,入射辐射被单位面积(1m^2)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;

$\frac{R_0^2}{F \cdot \alpha}$ 因子的值为:60(150kV)和 50(200kV~400kV),根据 GBZ/T 250-2014

中 B.4.2,本项目 450kV 保守取 50。

11.2.4 X 射线装置铅房屏蔽防护效能核实

1) X 射线装置屏蔽防护效能核实原则

续表 11 环境影响分析

墙体厚度确定原则：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半值层厚度（*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度（*HVL*）。

2) X 射线装置屏蔽防护效能核实结果

本项目 X 射线装置电流随电压变化自动调节，本次环评按照 X 射线装置的最大能量进行核算；由于工件的不同，本项目的探伤机是固定在架子上可上下移动，定向 X 射线探伤机管头距离北墙 1.576 米，定向 X 射线探伤机圆锥处中心轴和圆锥边界的夹角为 20°，计算可知北墙为主射方向（ $1.5766 \times \tan 20^\circ = 0.57$ 米，小于管头距东西墙的距离），本环评按 X 射线装置在无损伤检测范围内移动至相应墙体最不利情况进行计算，工作时射线束垂直于北墙（主射方向固定），地下为房屋基础，无建筑，不做效能核实。X 射线装置辐射屏蔽参数见表 11-1，屏剂量率参考控制水平核算表见表 11-3，屏蔽效果核实见表 11-4。

表 11-2 不同工作场所与环境条件下的居留因子

场所	居留因子	示例
全居留	1	控制室、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

表 11-3 剂量率参考控制水平核算表

方向	U	T	周剂量参考控制水平 H_0 (μSv)	周工作时间(h)	剂量率参考控制水平 H_0 ($\mu\text{Sv/h}$)	需屏蔽的辐射源
450 kV 定向 X 射线探伤机						
北侧过道	1	1/16	5	8.3	2.5	有用射束
东侧防护门	1	1/4	5	8.3	2.4	泄漏辐射 散射辐射
东侧过道	1	1/4	5	8.3	2.4	
南侧操作台	1	1	5	8.3	2.5	
西侧走廊	1	1/4	5	8.3	2.4	
顶棚（不可到达）	1	/	/	/	100	

续表 11 环境影响分析

表 11-4 射线装置铅房屏蔽效果核实结果

关注点	剂量率参考控制水平 H_c (μ Sv/h)	距离 R (m)	需屏蔽的辐射源	理论计算厚度 Pb (mm)		设计厚度 Pb (mm)	设计厚度下的瞬时剂量 (μ Sv/h)		总剂量率 (μ Sv/h)
北侧过道	2.5	1.676+0.3=1.976	主射	53.41		55	主射	1.69	1.69
东侧防护门	2.4	2.538/2+0.3=1.569	漏射	27.23	30.13	32	散射	0.11	0.84
			散射	24.29			漏射	0.74	
东侧过道	2.4	2.538/2+0.3=1.569	漏射	27.23	30.13	32	散射	0.11	0.84
			散射	24.29			漏射	0.74	
南侧操作台	2.5	0.549+0.3=0.849	漏射	32.02	34.92	35	散射	0.11	1.30
			散射	27.23			漏射	1.2	
西侧走廊	2.4	2.538/2+0.3=1.569	漏射	27.23	30.13	32	散射	0.11	0.84
			散射	24.29			漏射	0.74	
顶棚（不可到达）	100	0.882+0.3=1.182	漏射	14.45	19.36	32	散射	0.19	1.48
			散射	16.46			漏射	1.3	

注：表 11-4 中的距离是根据拟扩建铅房设计图得到（见附图 6）。

参照《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250—2014）的屏蔽估算方法，表 11-4 表明，建设单位提供的射线装置铅房设计方案，其墙体、顶棚及防护门的设计屏蔽厚度大于估算厚度，说明该项目探伤室设计合理。在实际操作过程中，X 射线机和防护体之间还隔有待检工件，其对射线有一定的衰减作用，X 射线探伤机工况通常小于最大工况，实际在关注点的剂量率会小于理论估算结果。

11.2.5 剂量估算

(1) 估算公式

按照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当量剂量按下列公式计算：

$$H_{e,r} = D_r \times t \times 0.7 \times 10^{-3} \text{ (mSv)} \quad \dots\dots\dots$$

11-10

其中： $H_{e,r}$ —— X、 γ 射线外照射人均年有效当量剂量，mSv/a；

D_r —— X、 γ 射线空气吸收剂量率， μ Sv/h；

续表 11 环境影响分析

t —— X、 γ 射线照射时间, h/a。

(2) 估算结果

①辐射工作人员

按照上述措施进行建设后,放射工作人员在经过屏蔽措施后应位于监督区范围以内,工作人员最大瞬时剂量控制值按 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 考虑,按最不利情况考虑,X 射线探伤机有效开机时间最大为 416.7h。每台设备至少 2 名操作人员同时负责探伤工作,辐射工作人员的剂量估算,计算结果见下表。

表 11-5 探伤室屏蔽墙和防护门附加剂量估算

序号	位置	成员类型	关注点剂量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	工作时间 (h/a)	居留因子	年有效剂量 (mSv/a)	标准 (mSv/a)
1	北侧过道	公众成员	1.69	416.7	1/16	0.04	0.1
2	东侧防护门	公众成员	0.84	416.7	1/4	0.09	0.1
3	东侧过道	公众成员	0.84	416.7	1/4	0.09	0.1
4	南侧操作台	职业人员	1.30	416.7	1	0.54	4
5	西侧走廊	公众成员	0.84	416.7	1/4	0.09	0.1

从表 11-5 计算结果可知,按照最不利情况计算,以上工作人员的最大年剂量值为 0.54mSv/a ,远低于本评价管理目标值 4mSv/a ,满足《工业 X 射线探伤放射防护要求》(GBZ117-2015)的要求,同时满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)的要求。

②公众成员

在铅房内进行无损检测时,公众成员所受的年附加有效剂量最大为 0.09mSv/a ,小于本评价目标管理值 0.1mSv/a ,因此,本项目对周围公众成员的影响符合满足《工业 X 射线探伤放射防护要求》(GBZ117-2015)的要求,同时满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)的要求。

11.3 对敏感点的影响分析

据上述分析,铅房屏蔽体外 30cm 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,射线装置运行后对周围公众成员的年附加有效剂量低于 0.1mSv/a ,满足评价标准要求;废气的浓度远远低于国家标准要求,对铅房外环境影响很小,因此对厂区内其他区域的影响也很小。

续表 11 环境影响分析

铅房外，本项目用房最近敏感点预测周围剂量当量率最大值为 $1.69 \mu\text{Sv/h}$ ，为扩建的450kV定向X射线探伤铅房北侧过道（主射方向），居留因子取1/16，则过道公众成员所受的年附加有效剂量为 0.04mSv/a ，远小于本评价目标管理值 0.1mSv/a 。因此，射线装置运行时对其产生的辐射影响很小，对更远的敏感点产生的影响将更小，环境敏感点可接受。

11.4 废气环境影响分析

X射线探伤机运行时，会使探伤室内的空气因为电离而产生臭氧和氮氧化物，当空气中臭氧、氮氧化物含量达到一定浓度后，对人体健康产生不良影响。根据《工业X射线探伤放射防护要求》(GBZ117-2015)中要求，探伤室内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。在项目落实本报告提出的通风措施后，由于探伤机运行而产生的臭氧和氮氧化物的量很少，进入自然环境后浓度很低，不会对周围环境产生不良影响。

11.5 选址合理性及平面布局合理性分析

11.5.1 选址合理性分析

按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)关于“源的选址与定位”规定，国家只对“具有大量放射性物质和可能造成这些放射性物质大量释放的源”应考虑场址特征的规定，对其它源的选址未作明文规定。本项目在正常运行和事故工况下，均不会造成大量放射性物质释放。因此，国家有关标准和文件对拟建项目的择址未加明确限制。

① 根据建设单位提供的资料和评价单位现场踏勘，项目场地内未发现滑坡、坍塌、地裂等不良地质灾害现象，场地现状稳定性好，水文地质条件简单。

② 根据现状监测结果，场址的辐射环境质量状况良好，有利于项目建设。

③ 建设单位根据环评要求进行建设，项目运行后对周围环境的辐射影响满足评价标准的要求，环境可以接受。

④ 本项目 X 射线铅房所在区域相对独立，人员活动较少，远离办公楼及居民区等辐射环境敏感区，在三号厂房内，距离现有的探伤室较近，便于统一辐射环境管理。项目营运期产生的电离辐射、废气等均得到有效治理，达标排放对环境影响小。

续表 11 环境影响分析

11.6 实践正当性分析

本项目拟配置定向 X 射线探伤机开展 X 射线无损检测业务，是用于对工件生产质量的检验，确保产品使用安全。本项目的建设为企业、社会带来利益远大于辐射危害的代价，符合国家产业政策及辐射防护“实践的正当性”原则。因此，本环评认为该项目使用 X 射线探伤机开展无损检测业务是正当可行的。

11.7 产业政策分析

长缆电工科技股份有限公司拟配置的 X 射线实时检测系统主要用于橡胶制品无损检测，目的是检测制品内部缺陷，以检验施工质量，为优化施工工艺提供数据支撑。本项目属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中第一类鼓励类中第十四项中的第 6 小项“工业 CT、三维超声波探伤仪等无损检测设备”，属于鼓励类。所以，本项目 X 射线探伤机的使用符合国家的产业政策。

综上所述，本评价从环保角度来看，该项目的选址是合理可行的。

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

为认真贯彻执行《电离辐射防护与辐射安全基本标准》关于“营运管理”的要求及国家的有关规定，加强公司厂区内部管理，公司成立了辐射防护安全保卫管理领导小组，包括了 1 名组长，1 名副组长，4 名成员（详见附件五）。

表 12-1 辐射防护安全保卫管理领导小组成员情况

序号	姓名	性别	学历	领导小组职位	专职/兼职
1	吴小林	男	本科	组长	兼职
2	李绍斌	男	本科	副组长	兼职
3	王灿	男	本科	组员	兼职
4	李银秀	女	本科	组员	兼职
5	李思辰	男	本科	组员	专职
6	严伟刚	男	本科	组员	专职

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法（2017 修订）》，环保部令 47 号第十六条要求：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。

根据表 12-1 可知，辐射安全领导小组设置了 1 个组长，1 个副组长以及 4 个组员。其中李思辰（专职）为本科学历，其他人员均有一定的学历与管理的能力。公司的管理人员配置能满足本项目开展要求。

12.1.1 职业人员的辐射安全与防护培训和再培训计划

(1) 职业人员的辐射安全与防护培训和再培训计划要求

根据中华人民共和国环境保护部令 31 号《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》第十六条的规定：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。根据中华人民共和国环境保护部令 18 号《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》第二十二条规定：取得辐射安全培训合格证书的人员，应当每四年接受一次再培训。辐射安全再培训包括新颁布的相关法律、法规和辐射安全与防护专业标准、技术规范，以及辐射事故案例分析与经验反馈等内容。

(2) 辐射工作人员的配置及培训情况

为满足建设单位放射工作和安全的需要，该公司根据要求配置了辐射工作人员。

续表 12 安全管理

建设单位现共有 2 名辐射工作人员，基本满足现有放射设备的运行要求。公司拟新增两名辐射工作人员，本环评要求公司组织所有辐射工作人员进行辐射安全和防护专业知识及相关法律法规的培训和考核，并取得合格证（见附件六），做到所有从事辐射工作的人员均持证上岗。同时，取得培训合格证的人员，应每四年组织一次复训。

该公司配备了足够的专职人员负责辐射安全管理工作，在无损检测作业时，至少有 2 名操作人员同时在场；本环评要求长缆电工科技股份有限公司配备的辐射工作人员及管理人员必须在项目运营前参加辐射安全培训及体检，并考核合格，否则不得上岗。

此外，公司还应做到：

1) 所有防护与安全有关人员均经适当培训并具有相应的资格，使之能理解自己的责任，并能以正确的判断和按照所规定的程序履行职责；在辐射工作人员取得辐射安全培训合格证书后，辐射工作人员均将每四年接受一次再培训。

2) 按照行之有效的人机工程学原则设计设备和制定操作程序，使设备的操作或使用尽可能简单，从而使操作错误导致事故的可能性降至最小，并减少误解正常和异常工况指示信号的可能性。

12.2 辐射安全管理规章制度

按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》中关于“营运管理”的要求，长缆电工科技股份有限公司必须培植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。为此，公司采取了如下管理措施：

(1) 公司成立了关于成立辐射防护安全保卫管理领导小组，设立了兼职或专职的辐射防护管理人员，负责日常辐射防护与安全工作。

(2) 公司从管理上和人员配备上进行了全面考虑，制定了辐射安全管理制度，包括：《辐射工作责任书》、《辐射安全和防护制度》、《工作场所安全防护制度》、《辐射工作人员岗位职责》、《安全操作规程》、《X 射线实时成像系统操作规程》、《辐射事故应急处理预案》、《射线装置报废处理承若》（具体内容详见附件九），建议公司补充《设备维修保养制度》、《监测计划》、《个人剂量和健康体检制度》、《培训制度》。

续表 12 安全管理

公司应在今后工作中，不断总结经验，根据实际情况，加以完善和补充，并确保各项制度的落实。根据本项目应补充射线装置操作规程、管理制度、设备台帐、应急制度等相关各项制度。

12.3 辐射环境管理要求

按照《电离辐射防护与辐射安全基本标准》关于“营运管理”的要求，为确保放射防护可靠性，维护放射工作人员和周围公众的权益，履行放射防护职责，尽可能的避免事故的发生，建设单位必须培植和保持良好的安全文化素养，减少因人为因素导致人员意外照射事故的发生。为此，提出如下辐射环境管理要求：

(1) 依据《中华人民共和国放射性污染防治法》第二十八条和《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》相关规定，建设单位必须向生态环境主管部门申请办理辐射安全许可证等相关手续。

(2) 明确辐射安全领导小组的职责：设立兼职或专职的安全负责人，负责整个公司的辐射防护与安全工作。建立辐射防护安全防护管理制度，履行放射防护职责，确保放射防护可靠性，维护放射工作人员和周围公众成员的权益，尽可能避免事故的发生。

(3) 建设单位辐射工作人员必须定期经过辐射工作安全防护培训，培训合格并取得辐射工作安全防护培训合格证方可上岗；操作人员必须遵守各项操作规程，检查仪器安全并做好当班记录，严格执行交接班制度，发现异常及时处理。

(4) 各项规章制度、操作规程必须齐全，并张贴上墙；所有的放射工作场所均必须有电离辐射警示标志，铅房门屏蔽门上方还必须要有工作指示灯。警告标志的张贴必须规范。

(5) 每年应至少进行一次辐射环境监测，建立监测技术档案，辐射工作人员应持证上岗，定期进行辐射防护知识和法规知识的培训 and 安全教育，检查和评估工作人员的个人剂量，建立个人剂量档案。对个人剂量超过或接近管理目标的辐射工作人员应暂离岗位，并在今后的工作中增加监测频率。对辐射工作人员每两年进行身体健康体检并形成制度。进入铅房的工作人员佩带个人剂量报警仪，记录个人所受的射线剂量。

(6) 制定事故状态下的应急处理计划，其内容包括事故的报告，事故区域

续表 12 安全管理

的封闭，事故的调查和处理及工作人员的受照剂量估算和医学处理等。

(7) 应当加强对本单位与射线装置安全和防护状况的日常检查，定期检查机房的报警装置系统、防护仪表和 X 射线输出剂量误差，发现问题及时解决；发现安全隐患的，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并报告发放辐射安全许可证的环境保护主管部门（以下简称“发证机关”），经发证机关检查核实安全隐患消除后，方可恢复正常作业。

(8) 对建设单位辐射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。

(9) 按照《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号）第十二条规定，建设项目的规模发生变化，或者建设项目环境影响报告表自批准之日起满 5 年，建设项目方开工建设的，其环境影响报告文件应重新编制，报批。

(10) 安装、维修或者更换与辐射源有关部件的设备，应当向有关部门申请，进行防护监测验收，确定合格后方可启用，以杜绝放射事故的发生。

(11) 建设项目竣工环境保护验收涉及的辐射监测，由使用射线装置的单位委托经环境保护主管部门批准的有相应资质的辐射环境监测机构进行。

(12) 建设单位在依法被撤销、依法解散、依法破产或者因其他原因终止前，应当确保环境辐射安全，妥善实施辐射工作场所或者设备的退役，并承担退役完成前所有的安全责任。

12.4 辐射监测

根据《放射性同位素与射线装置放射安全和防护条例》（国务院第 449 号令）等相关法规和标准，必须对射线类装置使用单位进行个人剂量监测、工作场所监测、场所外的环境监测，开展常规的防护监测工作。

建设单位必须配备相应的监测仪器，或委托有资质的单位定期对公司使用的射线装置铅房周围环境进行监测，按规定要求开展各项目监测，做好监测记录，存档备查。辐射监测内容包括个人剂量与工作场所外环境的监测。

(1) 工作场所和周围环境监测

① 验收监测

续表 12 安全管理

项目运行后，应委托有相应资质的单位进行验收监测。若发现问题，及时整改，直到合格为止。

② 日常监测（自主检测或委托有资质的单位）

监测项目：X-γ 空气吸收剂量率；

监测频次：每年进行一次辐射水平监测，委托有资质的单位进行，并保存监测记录；

监测范围：铅房防护门及缝隙处，电缆及管道的出入口，操作台等；以及铅房屏蔽体 30cm 处。

监测数据作为建设单位的管理依据。建设单位应自行配备 X-γ 剂量率测量仪（定期进行计量检定），对射线装置铅房四周环境进行监测，发现问题及时整改。建设单位年度评估每年年底向市生态环境局和省生态环境厅上报备案。建设单位自行的日常监测要求如下表 12-2 所示。

表 12-2 建设单位常规监测内容一览表

监测项目	监测因子（内容）	监测频率	限值要求
个人剂量	外照射剂量	每个季度	根据评价要求
探伤室四周及顶棚、防护门外 30cm 处	剂量率	一年一次	周围剂量当量率不大于 2.5 μSv/h
射线装置铅房	门机联锁、工作指示灯、警示标识、急停开关、视频监控系统、便携式剂量报警仪、通风装置	每月自检	有效

(2) 个人剂量监测

对辐射工作人员进行个人照射累积剂量监测。要求辐射工作人员在工作时必须佩戴个人剂量计，并将个人剂量结果存入档案。个人剂量监测应由具有个人剂量监测资质的单位进行。建立并终生保存个人剂量监测档案，外照射个人剂量监测周期一般为 30 天，最长不应超过 3 个月；内照射个人剂量监测周期按照有关标准执行。

根据环保部令第 47 号、环境保护部令第 18 号中对工作人员个人剂量的要求，建设单位应为每名工作人员配置个人剂量计，定期组织工作人员进行个人剂量监测，发现个人剂量监测结果异常的，应当立即核实和调查，并将有关情况及时报

续表 12 安全管理

告辐射安全许可证发证机关。根据《放射工作人员职业健康管理办法》（中华人民共和国卫生部令第 55 号，2007 年 11 月 1 日）规定，建设单位还应安排专人负责个人剂量监测管理，建立了辐射工作人员个人剂量档案。包括个人基本信息、工作岗位、剂量监测结果等材料。个人剂量档案应当永久保存。

目前，建设单位为辐射工作人员配置了个人剂量计并进行了个人剂量检测的工作，个人剂量检测报告见附件八。根据建设单位提供资料，公司于 2018 年 12 月 5 日至 2019 年 12 月 8 日委托湖南省职业病防治院对辐射工作人员进行了个人剂量计的检测，检测结果 $H_p(10)$ 在 $0.05\sim 0.17\text{mSv}$ 之间，辐射工作人员检查结果均未见异常，可继续从事辐射工作。本次环评要求建设单位加强对辐射工作人员的辐射防护知识和技能培训，定期进行辐射防护安全教育，在项目运行过程中，对个人剂量计按照标准要求定期进行监测。另外，建议建设单位对长期从事辐射工作的人员实施轮岗，特别是年龄已超过 45 岁的辐射工作人员，尽量降低由于长时间接触职业危害因素对身体健康造成的伤害。

12.5 职业健康管理

对已经从事放射工作的职业人员进行的经常性医学检查，按照《放射工作人员职业健康管理办法》（中华人民共和国卫生部令第 55 号，2007 年 11 月 1 日）的规定执行，放射工作单位应当组织放射工作人员上岗前、上岗后、离岗前进行职业健康检查，在岗放射工作人员每两年进行一次职业身体健康检查，为放射工作人员建立并终生保存职业健康监护档案，档案中详细记录历次医学检查的结构及其评价处理意见。

建设单位组织安排辐射工作人员进行了职业健康检查，个人职业健康检查报告见附件七。由附件七可以看出，建设单位 2019 年 6 月委托湖南省职业病防治院对辐射工作人员进行了职业健康监护检查，职业处理意见均为可继续从事放射作业岗位。

12.6 辐射事故应急

建设单位应当加强日常事故演习及放射事故的预防工作，辐射工作管理及操作人员树立良好的辐射防护安全意识，培养良好的安全意识。包括以下几点：

- ① 从事无损检测工作场所必须设辐射警示标志，以确保公众的安全。

续表 12 安全管理

②辐射工作人员必须加强专业知识学习，加强防护知识培训，避免犯常识性错误。加强职业道德修养，增强责任感，严格遵守操作规程和规章制度。

③严格执行建设项目三同时制度，消除潜在的事故隐患，保证辐射防护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。

④加强辐射安全防护知识的宣传工作，开展法规教育。

长缆电工科技股份有限公司根据相关法律法规，并结合公司实际情况，已制定了辐射安全处理措施。

一旦出现事故，采取以下应急措施：

(1) 发生辐射事故时，应紧急停机，中止照射，迅速控制事故发展，消除事故源，及时启动并组织实施方案，将事故受照人员撤离现场，检查人员受危害程度，并采取救护措施，保护事故现场，迅速向公司内部管理部门报告，并在 2 小时时间内向环境保护主管部门及卫生行政部门报告。报告联系电话如下：

报告联系电话如下：

领导小组电话： 0731-28559061

市公安局电话： 110

市卫健委： 12320/0731-28682188

市生态环境局电话： 12369（24 小时） /0731-28682655

省生态环境厅电话： 0731-85698110

(2) 对可能受到辐射伤害人员，事故单位应当立即将其送至当地卫生部门指定的医院或者有条件救治辐射伤病人的医院，进行检查和治疗，或者请求医院立即派人赶赴事故现场，采取救治措施。

(3) 配合相关部门作好事故调查处理，并作好事故的善后工作。

(4) 查找事故原因，排除事故隐患，总结事故发生、处理事故、防止事故的经验教训，杜绝事故的再次发生。

12.7 辐射安全与管理投资估算

表 12-3 辐射安全与管理投资估算

内容	措施	投资（万元）
铅房防护装修	铅屏蔽墙	28
管理制度、应急措施	制作图框，上墙	0.5

续表 12 安全管理

警示标志	张贴正确，有中文说明	0.5
防护监测设备	购买个人剂量辐射报警仪 1 个	0.5
污染防治措施	警示牌 2 块、警示灯、声光报警装置 1 套、门机联锁等安全联锁、紧急停机开关、视频装置等	15
合计		44.5

12.8 辐射活动能力评价

长缆电工科技股份有限公司从事辐射活动能力评价见表 12-4。

表 12-4 长缆电工科技股份有限公司从事辐射活动能力评价

18 号令要求应具备条件	落实情况
设有专门的辐射安全与环境保护管理机构或至少有一名具有大专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。	设立了专门的辐射安全与环境保护管理机构，辐射安全与环境保护管理工作有 1 名专职人员具有大专以上学历。
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。	现有的辐射工作人员及管理人员参加了培训，拟新增的辐射工作人员暂未参加培训，本环评要求在本项目运营前，所有没有培训合格证辐射工作人员，均必须参加辐射安全培训，并取得合格证，持证上岗。
射线装置使用场所所有防止误操作、防止工作人员和公众受到意外照射的安全措施。	拟设置门机联锁装置，铅房外醒目处设置电离辐射警示标志以及工作状态指示灯
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，包括个人剂量计。	专职辐射工作人员已经配备个人剂量计，拟配备个人剂量报警仪、固定式剂量监测报警仪等。
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、射线装置使用登记制度、人员培训计划、监测方案等。	已制定《辐射安全与防护管理程序》《射线检测人员安全职责》、《安全操作规程》、《辐射防护及安全保卫管理制度》等。
有完善的辐射事故应急措施。	已制定《辐射事故应急预案》

从表 12-4 可知，公司制定了一些管理制度，具有从事辐射活动的能力，但在运行期要加强落实，同时还应做好以下管理工作：

1) 补充完善设备维修保养制度、监测计划、个人剂量和健康体检制度、培训制度等制度。定期对无损检测装置的性能进行全面检查、维护，发现问题应及时维修，并做好记录。机器发生故障时，应将写有“有故障”字样的纸条等有明显标记的

续表 12 安全管理

标牌贴在仪器上，禁止随意拆动，并与制造厂家或厂家指定或授权的维修部门联系，维修后经验收合格方可使用。使用机器前确认机器的连接状况，检查机器是否处于良好工作状态，如有问题立即停止运作，严禁设备“带病”运行。

1) 在进行无损检测时，至少 2 名辐射工作人员同时在场，确定专人负责现场的辐射安全；取得辐射安全培训合格证书的工作人员，每四年接受一次再培训，并考核合格，方能上岗。

以上制度不仅考虑到探伤机的使用和安全防护，也考虑到了辐射安全防护事故应急处理方案。所有制度内容详实，可操作性较强。为确保放射防护可靠性，维护放射工作人员和周围公众的权益，履行放射防护职责，避免事故的发生，该公司应培植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，每年对无损检测工作进行年度评估，进一步建立健全相关制度。

综上所述，评价认为，长缆电工科技股份有限公司辐射环境管理满足《电离辐射防护与辐射安全基本标准》、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法（2017 修订）》等相关标准的要求。

12.9 竣工验收

本项目建成后，应严格按照环境保护部“关于发布《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的公告”（国环规环评（2017）4 号）文件要求，开展竣工环境保护验收工作。

建设单位长缆电工科技股份有限公司是本项目竣工环境保护验收的责任主体，应当按照相关文件规定的程序和标准，组织对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告，公开相关信息，接受社会监督，确保建设项目需要配套建设的环境保护设施与主体工程同时投产或者使用，并对验收内容、结论和所公开信息的真实性、准确性和完整性负责，不得在验收过程中弄虚作假。

“全国建设项目竣工环境保护验收信息平台”网址为 <http://47.94.79.251>。建设单位可以登陆环境保护部网站查询建设项目竣工环境保护验收相关技术规范（kjs.mpe.gov.cn/hjbhzbz/bzwb/other），并在项目建成后，及时开展竣工环境保护验收工作。

续表 12 安全管理

表 12-5 环保设施竣工验收内容和要求一览表				
序号	验收内容	验收要求		备注
1	环保资料和档案	环评报告文件、环评批复，个人剂量监测、健康档案等		/
2	管理制度	建立操作防护相关制度及应急预案、确保制度齐全，且均上墙		《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》
3	人员要求	持证上岗，4 年进行 1 次复训；上岗前、在岗期间和离岗进行职业健康体检，每 2 年复查 1 次；佩戴个人剂量检测报告，定期测读		环境保护部令第 18 号、环保部令第 47 号
4	电离辐射	剂量管理目标值	辐射工作人员：有效剂量 4mSv/a 公众成员：有效剂量 0.1mSv/a	GB18871-2002 GBZ117-2015
		墙体剂量率控制	探伤室四周墙外、防护门外 30cm 处周围剂量当量率不大于 2.5 μ Sv/h，顶棚无人到达，不得大于 100 μ Sv/h	GBZ117-2015 GBZ/T250-2014
5	辐射防护设施	警示标志、工作状态指示灯设置位置合理，正常工作；安全联锁（探伤室门机联锁、灯机联锁）、室内及室外紧急停机开关、声光报警装置等正常运行；探伤室视频监控设备正常运行；每人配备个人剂量计；配备 2 台便携式剂量报警仪		GB18871-2002 GBZ117-2015

表 13 结论及建议

13.1 结论

为提升公司检测能力及技术水平，满足研制及生产高质量产品要求，长缆电工科技股份有限公司在长沙市高新技术开发区麓谷工业园桐梓坡西路 223 号长缆电工科技股份有限公司进行核技术利用扩建项目建设，开展无损检测工作。（1 台 450kV 定向 X 射线探伤机属于 II 类射线装置）。本次环评涉及的 X 射线装置均在屏蔽铅房内工作，不涉及野外移动作业。

通过开展对本项目的分析、对周围环境质量现状的调查以及项目的主要污染物对环境的影响分析等工作，得出如下结论。

13.1.1 实践正当性分析

该公司开展 X 射线无损检测是用于对工件等进行质量检验，目的是为了确保产品使用安全。同时根据本环评的分析、预测和评价可知，该公司拟开展的无损检测工作在采纳了本环评提出的相关要求和建议的前提下对周围环境的影响均低于国家相关标准，该设备的使用对环境的辐射影响远小于它带来的社会效益和经济效益，符合辐射防护“实践正当性”原则。因此，本项目使用 X 射线无损检测是正当可行的。

13.1.2 产业政策符合性分析

该公司 X 射线装置主要用于对工件进行无损检测，因此本项目属于《产业结构调整指导目录》（2019 年本）“第一类 鼓励类”中“十四 机械”中的第 6 条“工业 CT、三维超声波探伤仪等无损检测设备”，项目符合国家产业政策。

13.1.3 环境质量现状

根据现状监测结果，本项目场址辐射环境质量现状良好，铅房选址远离居民区及周围环境敏感点，有利于辐射防护。项目营运期产生的电离辐射、废气、固体废物等均得到有效治理，达标排放对环境的影响小。从环境保护角度分析，项目选址可行。

13.1.4 环境影响分析结论

(1) X 射线铅房的辐射防护

续表 13 结论及建议

该公司 X 射线铅房严格按照设计进行建设,并以 X 射线装置最大工况进行屏蔽防护效能核实,本项目定向 X 射线探伤机铅房的各墙体、顶棚及防护门均能满足屏蔽防护的要求。

(2) 剂量估算结果

根据本环评的预测计算,该项目在运行过程中对辐射工作人员造成的最大年附加有效剂量为 0.54mSv,对周围非辐射工作人员造成的最大年附加有效剂量为 0.09mSv,符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871—2002)剂量限值的要求,以及本环评的剂量管理目标值(辐射工作人员不大于 4mSv,公众成员不大于 0.1mSv)的要求。

(3) 敏感点的影响

根据预测,X 射线检测室墙体外 30cm 处周围剂量当量率不大于 $2.5 \mu\text{Sv/h}$,顶棚上 30cm 处周围剂量当量率不大于 $100 \mu\text{Sv/h}$ 。同时 X 射线铅房位置相对独立,周边人员活动较少,在 X 射线随距离的增加而快速减弱下,周围受到的辐射影响甚微。

(4) 其他影响

在使用 X 射线装置进行无损检测时,X 射线使空气电离产生少量臭氧及氮氧化物,铅房内按要求设置通风装置,保证空气流通,室内臭氧在通风换气的条件下,室内气体通过通风口排出室外,使室内废气浓度满足要求。

13.1.5 辐射与环境保护管理

该公司开展辐射项目应按照《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》(环境保护部令第 18 号,2011 年 5 月 1 日)中的相关要求办理辐射安全许可证,辐射工作人员持辐射安全培训合格证上岗,并每四年进行一次复训。

该公司各项规章制度基本健全、可行,采取严密的防护措施及各种安全联锁装置后,能确保辐射对环境的影响是在可接受的范围之内。

综上所述,长缆电工科技股份有限公司核技术利用扩建项目变更对周围环境产生的辐射影响满足相关标准的要求;辐射防护措施和事故应急措施可行;规章制度基本健全;该项目对环境的辐射环境影响是可接受的。公司应加强管理,严格按照环评措施落实到位,并在工作过程中不断补充完善。从环境保护的角度来看,该项目是可行的。

续表 13 结论及建议

13.2 要求

1、按照《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》的要求，做好自主管理，制定工作场所和周围环境监测、防护性能监测等相关监测计划以及职业健康体检工作计划，并自购辐射检测设备，确保周围环境的辐射安全和职工健康。

2、按照《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环境保护部令第 18 号）中的相关要求办理辐射安全许可证后方可开展无损检测工作。

3、根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）第 B1.1 款的相关规定，公司应每一季度定期对从事辐射的工作人员进行个人剂量监测。工作人员必须正确配戴个人剂量计。

4、加强辐射工作人员专业知识学习，增强责任感，严格遵守操作规程和规章制度，减少人为因素导致人员意外照射事故的发生。定期对参加辐射工作的工作人员进行防护知识与安全培训，考核合格后，方可进行 X 射线无损检测工作。

5、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）相关规定要求开展竣工环境保护验收工作。

6、对公司辐射装置的安全和防护状况进行年度评估，编写辐射安全和防护状况年度自查评估报告，并于每年 1 月 31 日前提交发证机关。

13.3 建议

1、公司应加强内部管理，合理使用 X 射线装置，明确管理职责，杜绝各类辐射事故的发生。公司应细化、完善、补充各项管理制度，并认真落实，严格按照各项规章制度、操作规程执行。

2、加强日常贮存危险废物的管理，按照时间先后顺序对危险废物进行及时处理。

3、定期进行事故应急演练，检验应急预案可操作性，不断完善事故应急预案。认真开展自查自评工作，发现问题及时处理。

表 14 审批

下一级环保部门预审意见：

公章

经办人

年 月 日

审批意见：

公章

经办人

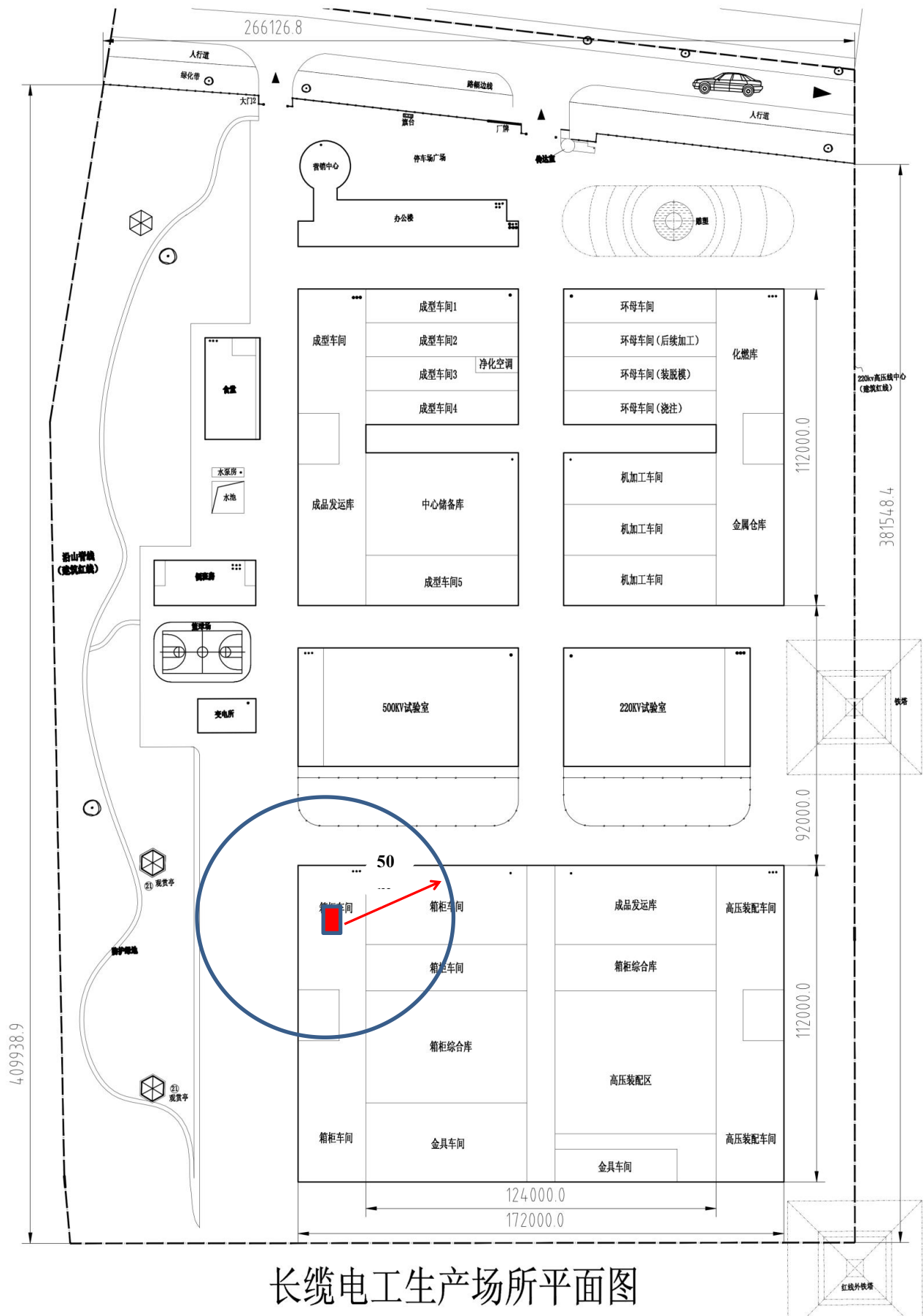
年 月 日

	
<p>项目拟扩建地东面工件生产区</p>	<p>项目拟扩建南面成型车间</p>
	
<p>项目拟扩建地西面调试大厅</p>	<p>项目拟扩建北面工件存放区</p>

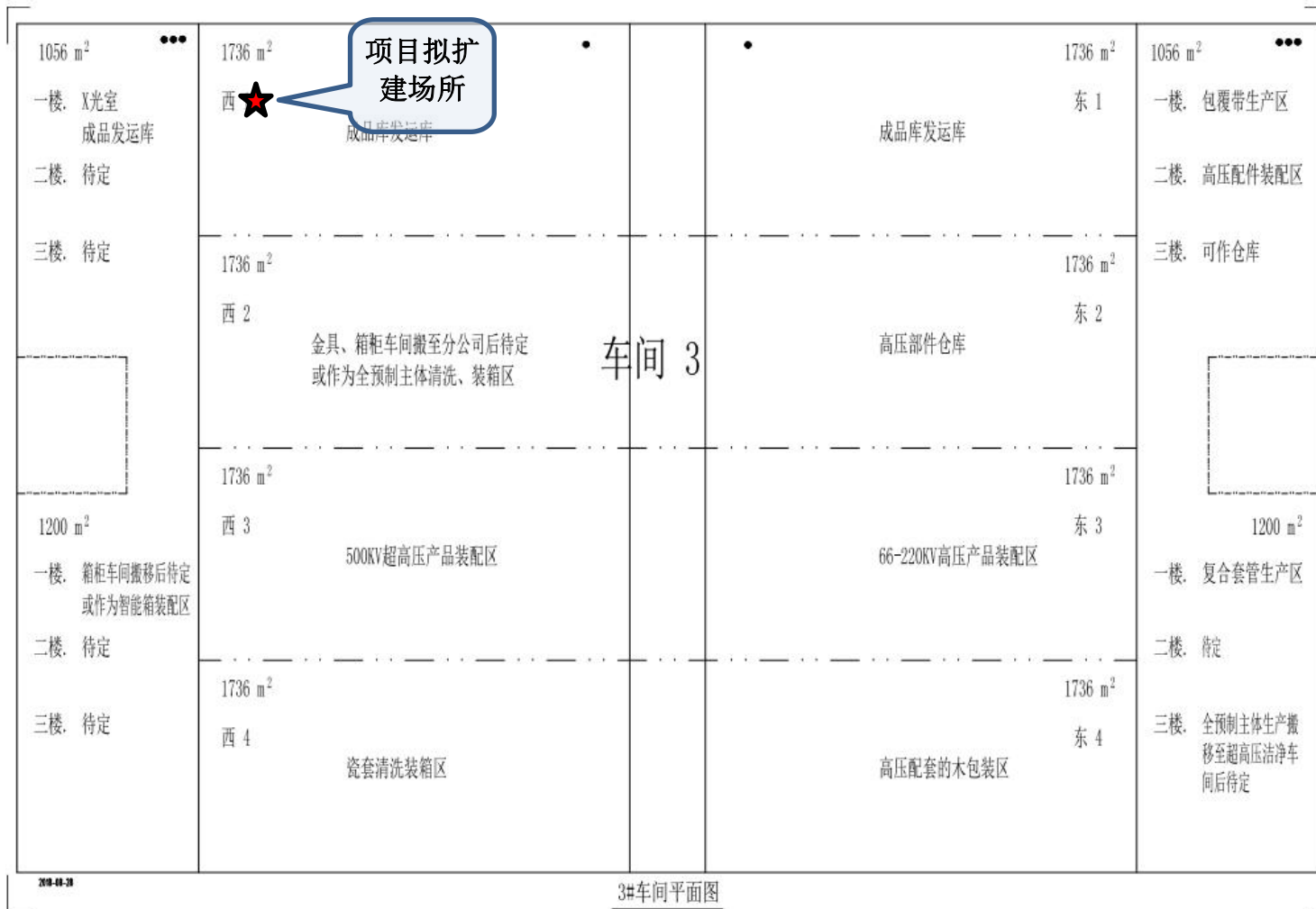
附图一 项目现场照片



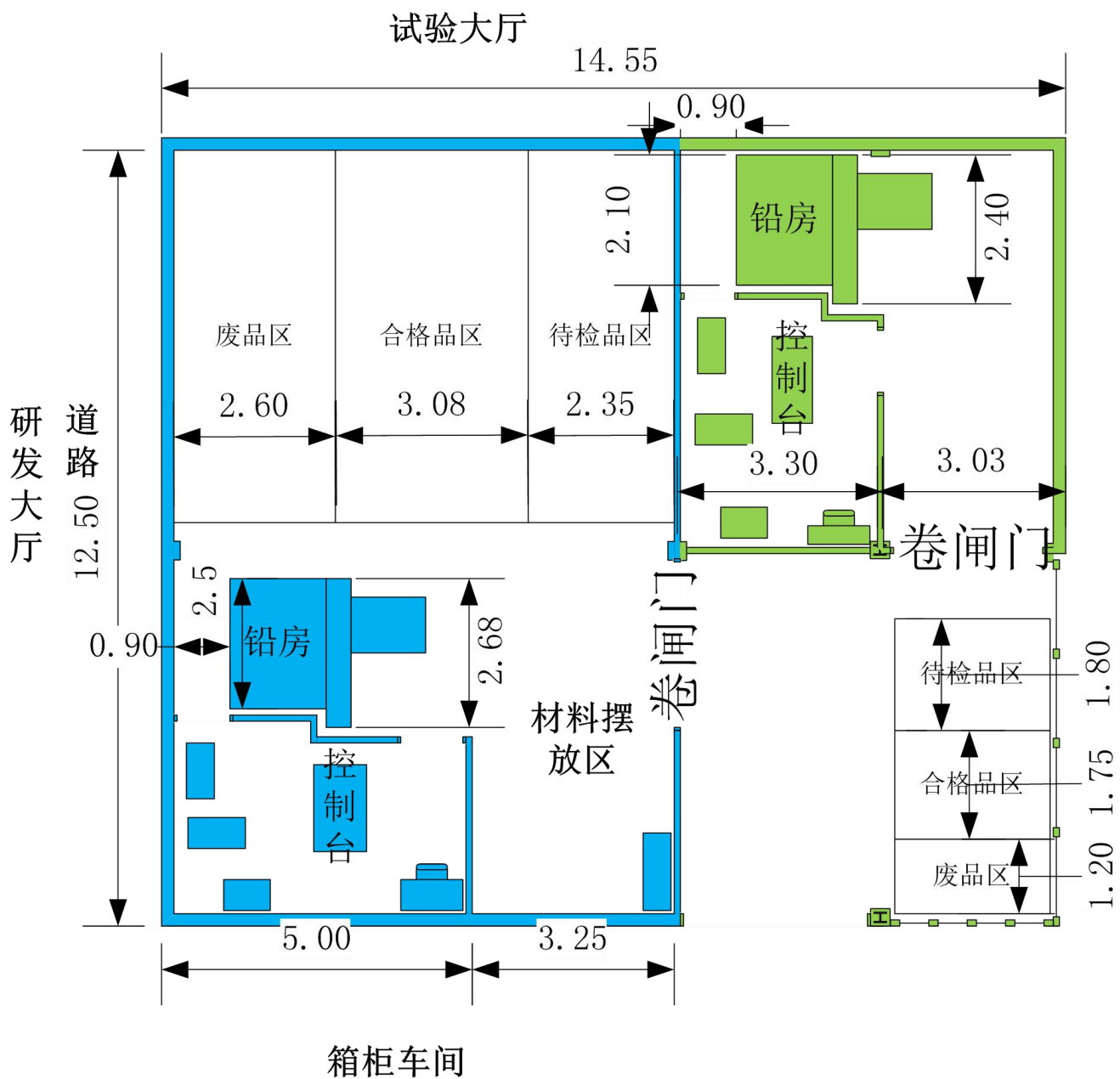
附图二 项目地理位置图



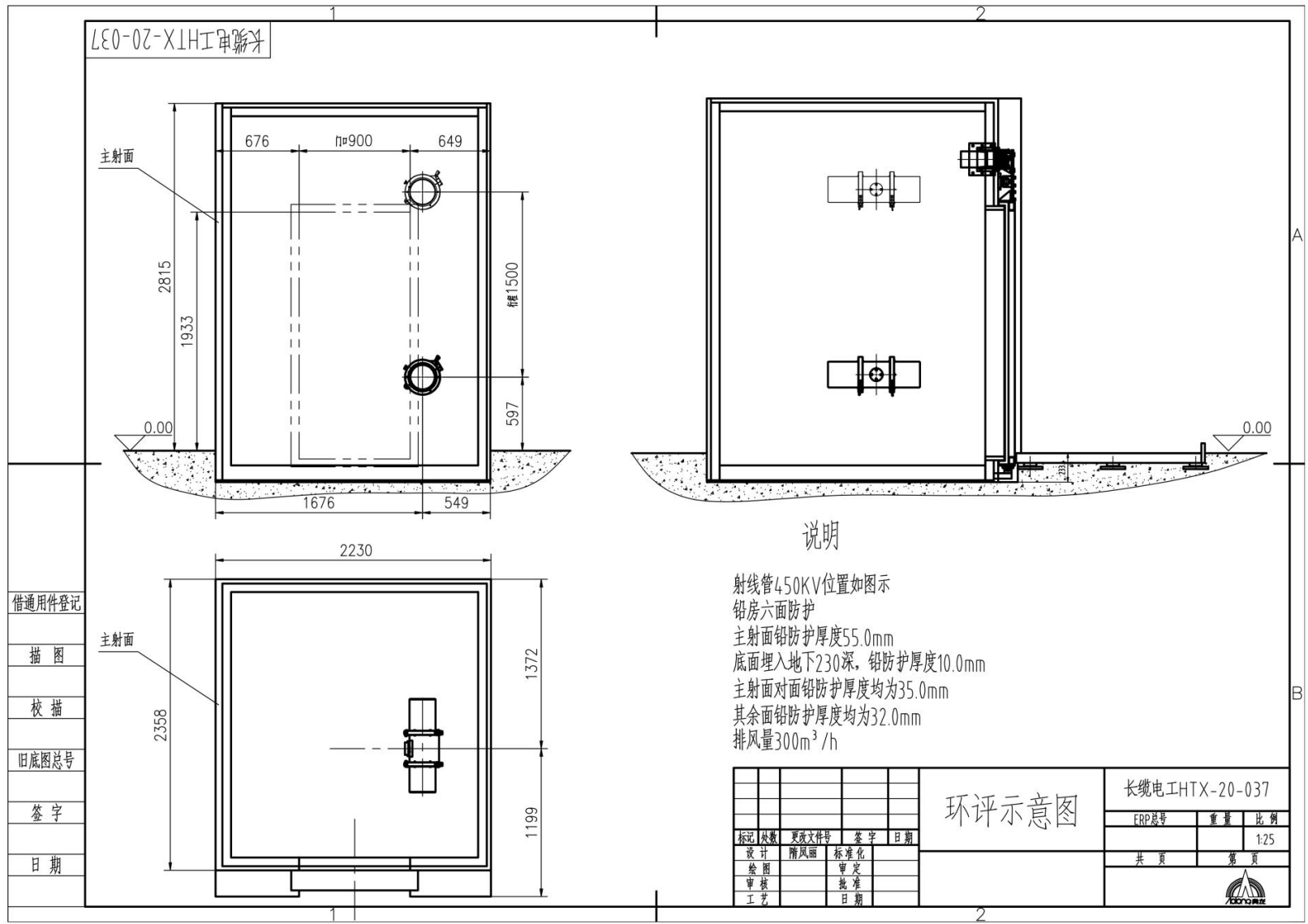
附图三 公司总平面图



附图四 三号厂房平面布置图




附图五 拟扩建机房平面布置图



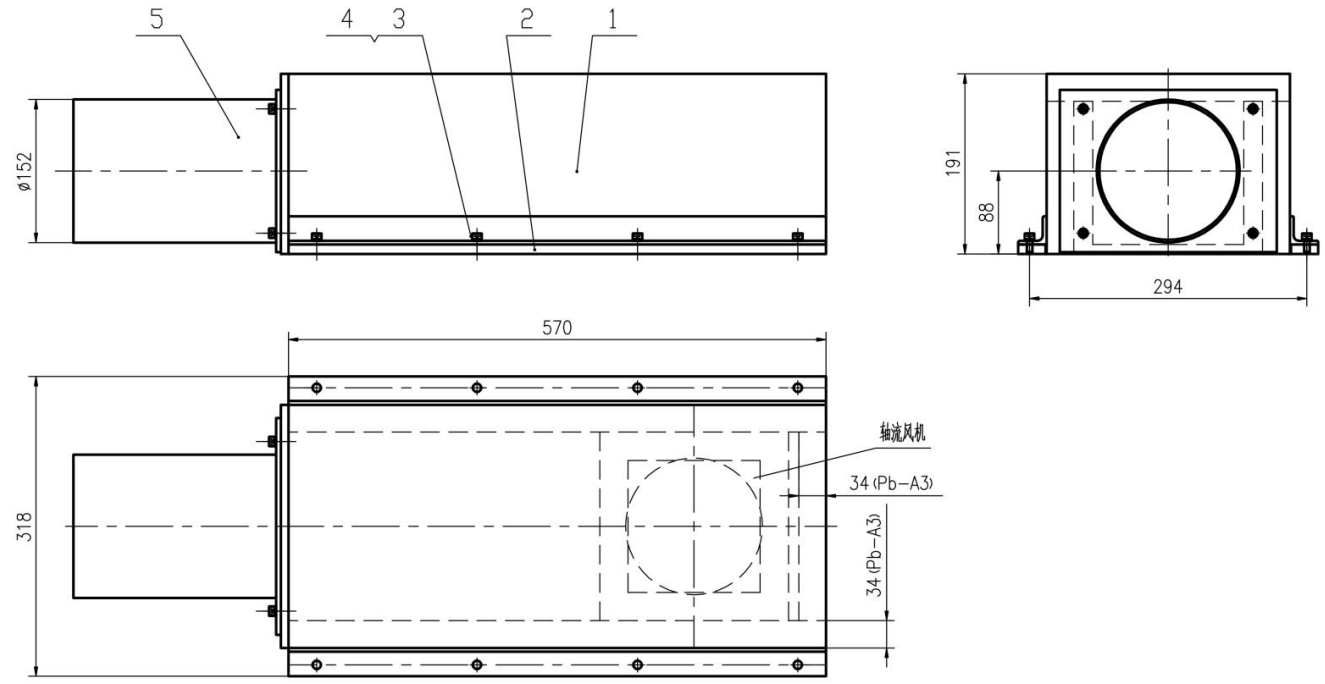
说明

射线管450KV位置如图所示
 铅房六面防护
 主射面铅防护厚度55.0mm
 底面埋入地下230深, 铅防护厚度10.0mm
 主射面对面铅防护厚度均为35.0mm
 其余面铅防护厚度均为32.0mm
 排风量300m³/h

					环评示意图	长缆电HTX-20-037	
						ERP号	重量
					1:25		
					共页		第页
							

附图六 拟扩建机房设计图

CSDL2-01-07-00



技术要求

- 1、本件要求焊接牢固，焊后修整；
- 2、未注尺寸公差执行T14；
- 3、表面喷漆，颜色为冰灰（GY09）。

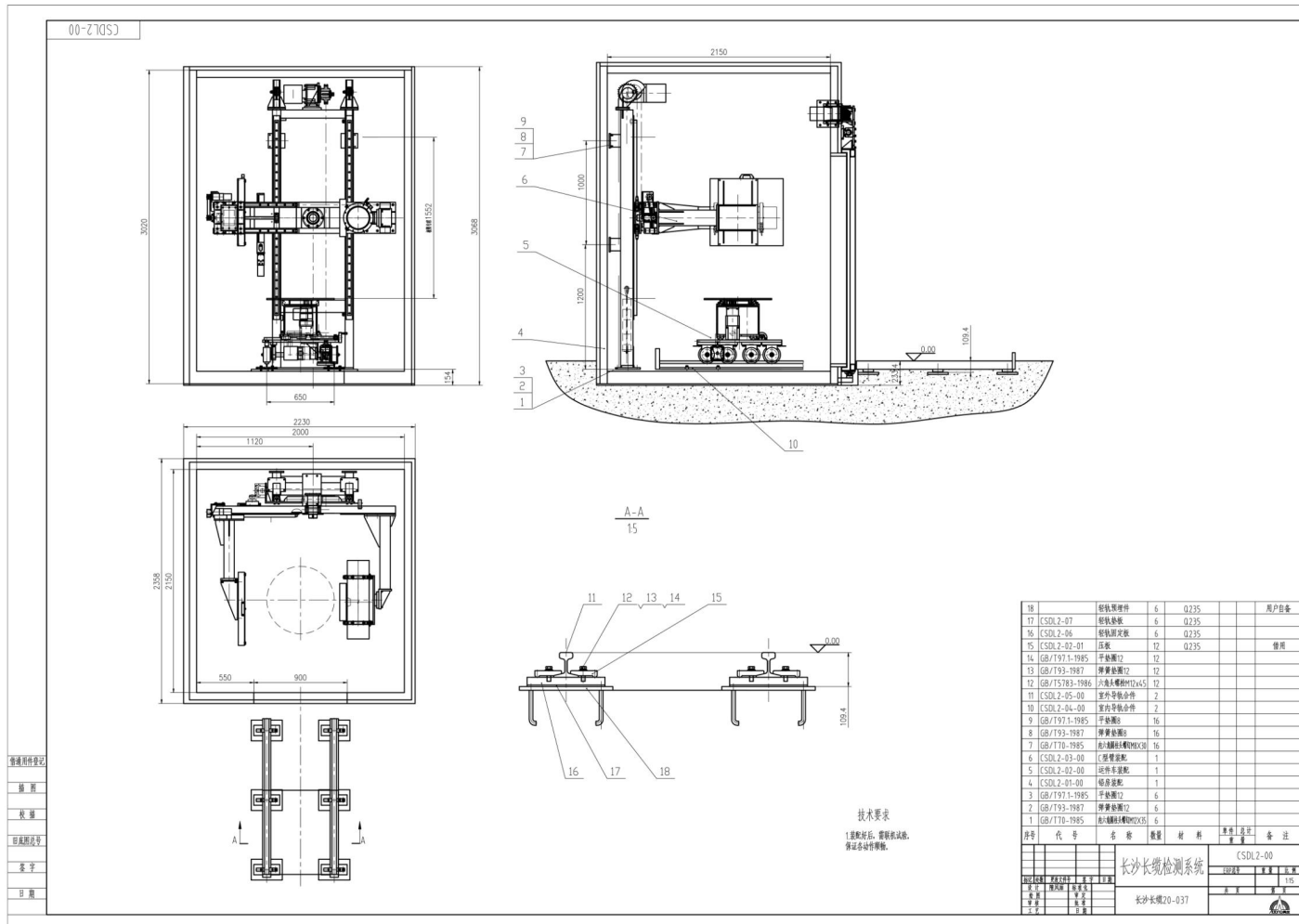
借通用件登记
描图
校描
旧底图总号
签字
日期

序号	代号	名称	数量	材料	单件重量	总计重量	备注
5	CSDL2-01-07-03-00	通风接管合件	1				
4	GB/T93-1987	弹簧垫圈6	12				
3	GB/T70.1-2000	内六角圆柱头螺钉M6x14	12				
2	CSDL2-01-07-02	螺纹座板	2	Q235A			

序号	代号	名称	数量	材料	单件重量	总计重量	备注
1	CSDL2-01-07-01-00	防护罩焊接合件	1	Pb-Q235A			

上排风口防护罩合件				CSDL2-01-07-00	
				ERP号	重量
				比例 1:4	
				共页	第页

附图七 拟扩建机房通风示意图



附图八 拟扩建机房管线示意图



附图九 拟扩建机房周边关系图



附图十 铅房外观图

附件一 环境影响评价委托书

委托书

重庆宏伟环保工程有限公司：

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》等有关法律规定和要求，我单位特委托贵公司承担“长缆电工科技股份有限公司核技术利用项目”的环境影响评价工作。

特此委托！

委托单位（盖章）：长缆电工科技股份有限公司

委托日期： 2020年04月30日



附件二 法人身份证





长沙市鹏悦环保工程有限公司

检测报告

鹏辐（检）[2020]035号

项目名称：长缆电工科技股份有限公司核技术利用扩建项目

委托单位：长缆电工科技股份有限公司

报告日期：二〇二〇年五月



检测报告说明

- 一、 由委托检测单位自行采样送检的样本，报告只对送检的样本负责，不作为验收、成果鉴定、评价用。
- 二、 报告无本公司业务专用章无效。
- 三、 报告出具的数据涂改无效。
- 四、 报告无审核、签发者无效。
- 五、 对检测报告若有异议，应于收到报告之日起十五日内向我公司提出书面意见，逾期不予受理。但对不能保存的特殊样品，本公司不予受理。
- 六、 报告未经同意，不得用于广告宣传。
- 七、 未经同意，不得复制本报告；经批准的报告必须全文复制，复制的报告未重新加盖本公司业务专用章无效。

单位：长沙市鹏悦环保工程有限公司

地址：长沙市雨花区万家丽中路三段 120 号和景园四栋 504 室

邮编：410014

电话：0731-88033266



受长缆电工科技股份有限公司的委托，长沙市鹏悦环保工程有限公司于2020年05月14日对该公司（E：112°52'20"，N：28°13'16"）辐射探伤装置的辐射工作环境进行了检测。

一、检测项目：周围剂量当量率。

二、检测方法：

检测方法	检测依据
仪器法	《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》GB18871-2002 《环境地表γ辐射剂量率测定规范》GB/T14583-93

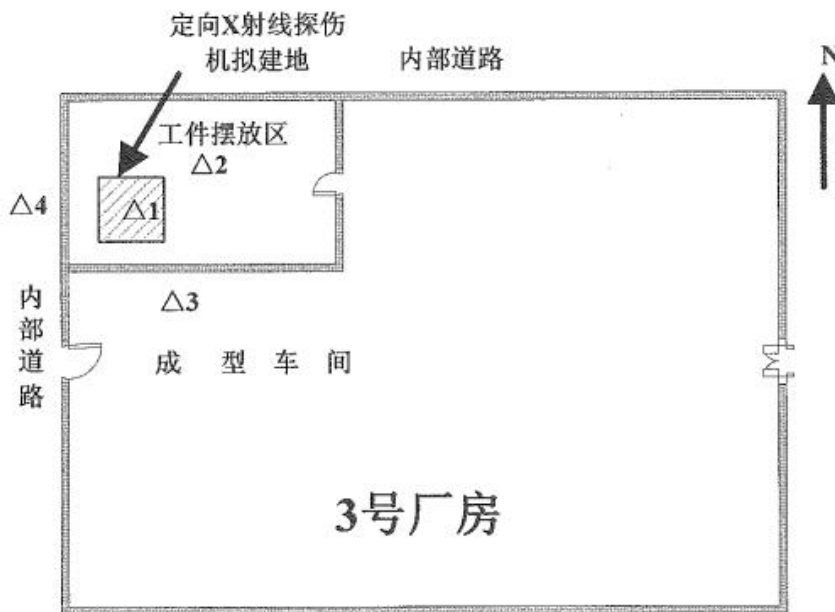
三、检测仪器及检定：

仪器名称	仪器型号	出厂编号	计量检定证书编号	有效日期
数字γ辐射测量仪	RM-2030	2886	hnjln2019102-269	2020.11.19

四、检测结果：

1、工业X射线实时检测系统拟安装地检测结果：

1) 检测点位示意图：



环保
用章

2) 检测结果:

点位编号	检测点描述	地表 γ 辐射剂量率 (nGy/h)					计算值
		测量值					
		1	2	3	4	5	
△1	定向 X 射线探伤机 拟建处	112	106	119	114	101	110±7
△2	工件摆放区	115	112	109	113	106	111±4
△3	成型车间	98	96	92	103	106	99±6
△4	内部道路	121	116	115	110	113	115±4

(以下空白)



编制人: 刘荣
2020年5月21日

审核: 张磊
2020年5月21日

签发: 张磊
2020年5月21日

长沙市鹏悦环保工程有限公司
检测专用章

附件四 辐射安全许可证正副本（湘环辐证[02523]）



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：长缆电工科技股份有限公司
地 址：长沙市高新技术产业开发区麓谷工业园桐子坡西路 223 号
法定代表人：俞涛
种类和范围：使用 II 类射线装置。
证书编号：湘环辐证[02523]
有效期至：2022 年 07 月 09 日

发证机关：湖南省环境保护厅
发证日期：2017 年 07 月 10 日

中华人民共和国环境保护部制

填写说明

一、本证由发证机关填写（正本尺寸为：25.7 × 36.4 厘米，副本采用大 32 开本，14 × 20.3 厘米）。

二、证书编号

证书编号形式为：A 环辐证 [序列号]。A 为各省的简称，环境保护部简称国；序列号为 5 位。

三、种类和范围

(一) 种类分为生产、销售、使用。

(二) 正本内，范围分为 I 类放射源、II 类放射源、III 类放射源、IV 类放射源、V 类放射源、I 类射线装置、II 类射线装置、III 类射线装置。

副本内，范围写明放射源的核素名称、类别、总活度，非密封放射性物质工作场所级别、日等效最大操作量，射线装置的名称、类别、数量。

(三) 正本内，种类和范围填写种类和范围的组合，如生产 I 类放射源和 II 类放射源，销售和使用 II 类射线装置。特别的，生产、销售、使用非密封放射性物质的，种类和范围填写甲级非密封放射性物质工作场所、乙级非密封放射性物质工作场所或丙级非密封放射性物质工作场所。

建造 I 类射线装置的填写销售（含建造）I 类射线装置。四、“日等效最大操作量”、“工作场所等级”按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）确定。

五、许可内容明细表为活页。

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	长缆电工科技股份有限公司				
地址	长沙市高新技术产业开发区麓谷工业园桐子坡西路 223 号				
法定代表人	俞涛	电话	0731-85524925		
证件类型	身份证	号码	110107197005181232		
涉源部门	名称	地址	负责人		
种类和范围	使用 II 类射线装置。				
许可证条件					
证书编号	湘环辐证[02523]				
有效期至	2022 年 07 月 09 日				
发证日期	2017 年 07 月 10 日（发证机关章）				

辐射工作单位须知

- 一、本证由发证机关填写，禁止伪造、变造、转让。
- 二、单位名称、地址、法定代表人变更时，须办理证书变更手续；改变许可证规定的活动种类或者范围及新建或者改建、扩建生产、销售、使用设施或者场所的，需重新申领许可证；证书注销时，应交回原发证机关注销。
- 三、本证应妥善保管，防止遗失、损坏。发生遗失的，应当及时到所在地省级报刊上刊登遗失公告，并持公告到原发证机关申请补发。
- 四、原发证机关有权对违反国家法律、法规的辐射工作单位吊销本证。

活动种类和范围

(三) 射线装置

证书编号：

湘环辐证[02523]

序号	装置名称	类别	装置数量	活动种类
1	X射线机 以下空白	II类	1	使用

台帐明细登记

(三) 射线装置

证书编号：

序号	装置名称	规格型号	类别	用途	场所	来源/去向		审核人	审核日期
						来源	去向		

活动种类和范围

(三) 射线装置

证书编号：

序号	装置名称	类别	装置数量	活动种类



台帐明细登记 (三) 射线装置

证书编号: 湘环辐证[02623]

序号	装置名称	规格型号	类别	用途	场所	来源/去向	审核人	审核日期
1	X射线机		II类	工业用X射线计算机断层扫描 (KCT)装置		来源		
	以下空白					去向		
						来源		
						去向		
						来源		
						去向		
						来源		
						去向		
						来源		
						去向		
						来源		
						去向		
						来源		
						去向		
						来源		
						去向		

长缆电工科技股份有限公司文件

长缆股份（2020）17号

关于成立辐射防护安全管理领导小组的决定

为了贯彻落实国家环保总局颁布的《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办法》等法律法规及省市局下达的有关射线装置的文件精神，更好的开展射线装置的防护、安全工作，经公司经理会研究，决定成立辐射防护安全管理领导小组。

一、 辐射防护、安全管理领导小组人员名单

组 长：吴小林

副组长：李绍斌

组 员：王 灿 李银秀 李思辰 严伟刚

二、 辐射防护、安全管理领导小组职责

组长、副组长负责对放射性工作的筹划，组织指挥协调公司相关部门对放射性工作的防护安全管理。组员负责射线装置的安全工作，日常管理工作，建立辐射防护安全管理制度、应急处理制度。

长缆电工科技股份有限公司

2020年5月18日



附件六 辐射工作人员培训证书

辐射安全与防护培训

合格证书



(印章)

姓名：李思辰 性别：男

身份证号：430105199105057432

工作单位：长缆电工科技股份有限公司

从事辐射
工作类别：X射线探伤

李思辰 同志于 2017 年 7 月
21 日至 2017 年 7 月 23 日在
衡阳 参加辐射安全与防护培训班
学习，通过规定的课程考试，成
绩合格，特发此证。

2017年7月23日
培训专用章

证书编号：F1708029

性同位素与射线装置安全和防护条例》(国务院)规定:

国务院环境保护主管部门对全国放射性同位素的安全和防护工作实施统一监督管理。

八条 生产、销售、使用放射性同位素和射线装置,应当对直接从事生产、销售、使用活动的工人安全和防护知识教育培训,并进行考核;考核不得上岗。

生同位素与射线装置安全和防护管理办法》(环科18号):

条 生产、销售、使用放射性同位素与射线装置应当按照环境保护部审定的辐射安全培训和考核直接从事生产、销售、使用活动的操作人员以及负责人进行辐射安全培训,并进行考核;考核不得上岗。

二条 设区的市级、县级人民政府环境保护主管部门培训教员应当具备大专以上学历,并通过初级培训。

三条 违反本办法规定,生产、销售、使用射线装置的单位有下列行为之一的,由原发证机关给予警告,责令限期改正;逾期不改正的,处一万元以上三万元以下的罚款:

未按规定对辐射工作人员进行辐射安全培训的,



姓名: 严定军
 性别: 男
 身份证号码: 430103199105263011
 文化程度: 本科
 工作单位: 长缆电工科技股份有限公司
 岗位类别: X射线探伤
 证件编号: F1404064

初训证明

时间	地点	学时	合格与否
2014.5.6	南华大学	16	合格
培训机构(章)		核定(章)	

复训证明

时间	地点	学时	合格与否
2018.5	南华大学	16	合格
培训机构(章)		核定(章)	

复训证明

时间	地点	学时	合格与否
培训机构(章)		核定(章)	

复训证明

时间	地点	学时	合格与否
培训机构(章)		核定(章)	

附件七 放射工作人员职业健康检查报告

湖南省职业病防治院 体检编号: 1906190121 姓名: 李思辰 性别: 男 年龄: 28

第1页, 共6页

放射工作人员体检表

	体检编号	1906190121	姓名	李思辰		
	工号		性别	男	年龄	28
	职业危害	电离辐射		监护种类	在岗期间	
	工作单位	长缆电工科技股份有限公司		车间	试验检验中心	
	身份证号	430105199105057432		体检时间	2019/6/19	

职业健康检查结论

(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

可以继续从事原放射工作。

(二) 其他检查结果及处理意见

1. 体检结果:

(1) 脂肪肝

(2) 双赤道少量散在细点混, 右眼稍明显

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) 定期复查眼晶体, 必要时眼科进一步诊治。

主检医生:

李艳慧

2019年7月19日

审核医生:

2019年7月19日



放射工作人员体检表

	体检编号	1906190052	姓名	严伟刚	
	工号		性别	男	年龄 28
	职业危害	电离辐射	监护种类	在岗期间	
	工作单位	长缆电工科技股份有限公司	车间	试验检验中心	
	身份证号	430103199105263014	体检时间	2019/6/19	

职业健康检查结论

(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

可以继续从事原放射工作。

(二) 其他检查结果及处理意见

1. 体检结果:

- (1) 脂肪肝
- (2) 双眼屈光不正
- (3) 尿蛋白阳性

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) 屈光不正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。

(3) 临床上可见于生理性蛋白尿如剧烈运动、高温等, 病理性蛋白尿如肾脏疾患等所致, 复查尿液分析, 如仍异常, 建议到泌尿外科或肾脏内科咨询或诊治。

主检医生:

李艳慧

审核医生:

2019年7月19日

2019年7月19日



附件八 辐射工作人员个人剂量检测报告



湖南省职业病防治院

个人剂量计检测报告单

检测报告单编号: FJGD-2019-0289

用人单位	长缆电工科技股份有限公司	联系人	孙琴
联系电话	-	检测日期	2019年4月4日
检测/评价方法、依据	《职业性外照射个人监测规范》(GBZ128-2016)		
元件名称/包装	LiF(Mg、Cu、P)/玻璃管状	样品数量	2个
检测仪器编号名称 型号/编号/有效期	FF-2-088 RGD-3B 热释光剂量仪/有效期至2020年1月2日		

编号	姓名	性别	职业类别	剂量计 佩戴起始日期	检测结果 (mSv) $H_p(10)$
001	李思辰	男	工业探伤	2018-12-5 至 2019-3-5	0.05
002	严伟刚	男	工业探伤	2018-12-5 至 2019-3-5	0.17

附注:
以下空白。

报告编写人 陈西松 审核人 谭珂 签发人 孙琴 2019年4月23日
(检测专用章)





湖南省职业病防治院

个人剂量计检测报告单

检测报告单编号: FJGD-2019-0697

用人单位 长缆电工科技股份有限公司 联系人 孙琴

联系电话 - 检测日期 2019年7月11日

检测/评价方法、依据 《职业性外照射个人监测规范》(GBZ128-2016)

元件名称/包装: LiF(Mg、Cu、P)/玻璃管状 样品数量 2个

检测仪器编号名称 FF-2-088 RGD-3B 热释光剂量仪/有效期至2020年1月2日

型号/编号/有效期

编号	姓名	性别	职业类别	剂量计 佩戴起始日期	检测结果 (mSv) $H_p(10)$
001	李思辰	男	工业探伤	2019-3-6 至 2019-6-6	0.05
002	严伟刚	男	工业探伤	2019-3-6 至 2019-6-6	0.10

附注:
以下空白。

报告编写人 陈迪 审核人 李琴 签发人 李建云 2019年7月18日
(检测专用章)





湖南省职业病防治院

个人剂量计检测报告单

检测报告单编号: FJGD-2019-1224

用人单位	长缆电工科技股份有限公司	联系人	孙琴
联系电话	-	检测日期	2019年10月17日
检测/评价方法、依据	《职业性外照射个人监测规范》(GBZ128-2016)		
元件名称/包装	LiF(Mg、Cu、P)/玻璃管状	样品数量	2个
检测仪器编号名称 型号/编号/有效期	FF-2-088 RGD-3B 热释光剂量仪/有效期至2020年1月2日		

编号	姓名	性别	职业类别	剂量计 佩戴起始日期	检测结果 (mSv) $H_p(10)$
001	李思辰	男	工业探伤	2019-6-7 至 2019-9-7	0.05
002	严伟刚	男	工业探伤	2019-6-7 至 2019-9-7	0.12

附注:
以下空白。

报告编写人 陈政强 审核人 谭雄 签发人 王佳云





湖南省职业病防治院

个人剂量计检测报告单

检测报告单编号: FJGD-2020-0024

用人单位	长缆电工科技股份有限公司	联系人	杨清
联系电话	18670710257	检测日期	2020年1月17日
检测/评价方法、依据	《职业性外照射个人监测规范》(GBZ128-2016)		
元件名称/包装	LiF(Mg、Cu、P)/玻璃管状	样品数量	2个
检测仪器编号名称 型号/编号/有效期	FF-2-088 RGD-3B 热释光剂量仪/有效期至2020年12月23日		

编号	姓名	性别	职业类别	剂量计 佩戴起始日期	检测结果 (mSv) $H_p(10)$
001	李思辰	男	工业探伤	2019-9-8至2019-12-8	0.05
002	严伟刚	男	工业探伤	2019-9-8至2019-12-8	0.05

附注:
以下空白。

报告编写人 陈政超 审核人 谭雄 签发人 刘建云 2020年2月19日



长缆电工科技股份有限公司文件

长缆股份（2020）19号

辐射工作安全责任书

为防治放射性污染，保护环境，保障人体健康，落实辐射工作安全责任，根据《中华人民共和国放射性污染防治法》有关规定，长缆电工科技股份有限公司承诺：

- 一、吴小林总经理为辐射工作安全责任人。
- 二、辐射防护安全管理委员会负责射线装置的安全和防护工作。
- 三、在许可规定的范围内从事辐射工作。
- 四、健全安全、防护管理规章制度，制定辐射事故应急方案，并采取措施防止辐射事故的发生。一旦发生事故将立即报告当地环保部门。
- 五、指定专人李思辰、严伟刚负责射线装置工作。确保场所具备有效防火、防水、防盗、防泄漏、防丢失的安全措施。
- 六、保证其辐射工作场所安全、防护和污染防治设施符合国家有关要求，确保设施正常运行。
- 七、发生任何涉及射线装置的转让、购买行为时，在规定时间内办理备案登记手续。
- 八、按有关规定妥善处置射线装置。
- 九、对本单位辐射工作人员进行有关法律、法规、规章、专业技术、安全防护和应急响应等知识的培训教育，持证上岗。
- 十、每年对本单位辐射工作安全与防护状况进行一次自我安全评估，安全评估报告将对存在的安全隐患提出整改方案，安全评估报告报省、市级环保部门备案。
- 十一、建立辐射工作人员健康和个人剂量档案。
- 十二、认真履行上述责任，如有违反，造成不良后果的，将依法承担有关法律及经济责任。

单 位：长缆电工科技股份有限公司(公章)

法定代表人：俞涛

负 责 人：吴小林

联 系 人：李银秀

电 话：0731-85558301

日 期：2020年5月18日

长缆电工科技股份有限公司文件

长缆股份（2020）21号

辐射安全和防护管理制度

- 1、严格按环保部门要求进行辐射安全管理。
- 2、对新进公司的从事辐射工作的人员做好上岗前的健康检查，并建立健康档案，按姓名、时间对体检情况进行建档。
- 3、对放射工作人员每年进行个人剂量监测，并对监测结果存档，建立个人剂量档案。
- 4、配合搞好辐射工作人员培训工作。
- 5、每年组织辐射工作人员进行一次健康检查，将结果编号存档，并将体检结果告知本人，如发现有异常情况，组织其进行复查，直至确认健康为止。如确认发现有不能从事探伤工作的疾病，应予以调离。
- 6、从事探伤操作人员必须按规定穿戴号劳保用品。
- 7、从事探伤作业时，必须有警示标志，同时操作区内除了辐射工作人员外，不得有其他人员存在。
- 8、因违反安全操作规程引起的误照，对责任部门给予 200 元罚款，对责任人给予 50 元罚款。
- 9、定期对现有辐射防护和安全措施进行检查和维护，发现问题及时排除或送出修理。

长缆电工科技股份有限公司

2020年5月18日



长缆电工科技股份有限公司文件

长缆股份（2020）22号

工作场所安全防护制度

为加强本公司射线装置的安全管理，防止突发性射线装置事故的发生，保证公司从事该项工作的人员及公众的健康，防止环境被污染，根据国家相关的法律法规，特制定如下管理办法：

- 1、非检测室工作人员严禁出入检测室。如需在检测室停留，且必须听从检测人员的安排。
- 2、射线装置的购入、出售及回收都要有专人负责进行详细备案和说明。
- 3、工作人员离开检测室时，必须做到人走断电、断水、关窗、锁门、防止火灾、被盗和其它事故的发生。
- 4、检测室严禁烟火及易燃易爆物品。
- 5、检测室和铅房要保证干燥的储存环境，要经常打扫，保持整洁。
- 6、严禁随意挪动拆卸射线装置。
- 7、工作人员严禁在检测室内饮食、吸烟或进行其它与工件检测无关的活动。

长缆电工科技股份有限公司

2020年5月18日



长缆电工科技股份有限公司文件

长缆股份（2020）23号

辐射工作人员岗位职责

为了保证射线装置的安全，保护周围环境不被辐射污染，保护操作人员的安全，特制订本岗位职责。

- 1、从事射线工作人员必须严格遵守并执行《中华人民共和国放射性污染防治法》和《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》。
- 2、从事射线工作人员必须经过辐射基础知识、辐射安全防护培训，取得上级主管部门颁发的“辐射工作人员上岗证”方可上岗。
- 3、新上岗或转岗人员必须经过健康体检合格，并取得“辐射安全与防护培训合格证书”方可上岗。严禁未培训人员在放射性岗位工作。
- 4、操作时必须佩戴X射线个人剂量片。
- 5、探伤室周围设立明显的电离辐射标志牌，并画出安全线，严禁非操作人员靠近安全线。
- 6、操作人员要严格按照操作规程进行操作，严禁非法操作。
- 7、发生事故立即上报公司领导，并采取有效措施，不得拖延或隐瞒不报。
- 8、时常保持工作环境整洁、干净。

长缆电工科技股份有限公司

2020年5月18日



长缆电工科技股份有限公司文件

长缆股份（2020）24号

安全操作规程

- 1、所有设备的维修、保养由专人负责。
- 2、所有设备都要定期保养，随时检修，确保日常工作进度不受影响。
- 3、所有设备的操作要专人负责，定期进行业务培训，评比，促进业务技能提高。
4、违章操作造成设备损坏而影响工作进程者，视情节严重程度处以经济处罚，严重情况下造成人员损伤的后果自负；因设备出现故障而不上报或维修，操作人员隐瞒事实者，视情节处以50元以上的处罚；屡次出现者，调离工作岗位，另行安排；设备有专人操作，非操作人员操作造成的损坏，由部门负责人和当事人承担损失，并罚款100元。
- 5、设备操作、保养要按设备的操作程序和性能特点科学进行。严禁不按要求操作、损坏设备。设备的保养维护所需要的配件，要及时更换，在使用前做好调试。
- 6、设备的保养工作不得占用生产时间。因保养不及时、不负责造成的进程延误，保养工作人员要接收处罚。
- 7、在不损坏设备，不耽误进程的情况下，可以根据实际需要设备改进，因设备改进而提高使用效率的，公司进行一定的奖励。

长缆电工科技股份有限公司

2020年5月18日



长缆电工科技股份有限公司文件

长缆股份（2020）25号

X射线实时成像系统操作规程

1 适用范围

本规程规定了X射线实时成像系统的操作程序及注意事项。

2 编制依据

《产品使用说明书》

3 人员

使用X射线机进行射线检测的人员必须经过技术培训、考核认可、取得无损检测人员技术等级证书或上岗证。

4 职责

4.1 X射线探伤机操作人员应熟悉所用设备的基本结构、各部分的作用及本规程。

4.2 操作人员应严格按照本规程操作X射线探伤机，并对设备适用的安全性负责。

4.3 做好设备的维护保养，使之经常处于完好状态。

5 操作规程

5.1 通电前的准备

5.1.1 首次上机操作者，先仔细阅读设备使用说明书，并按使用说明书的要求正确使用和维护。

5.1.2 检查使用电源和设备标称电压是否相符。

5.1.3 检查水冷却装置的水位是否正常。

5.1.4 确认电源线、高压电缆线插头和控制箱、高压发生器及冷却系统牢固连接，保证接触良好。

5.1.5 确认产品送入端、产品输出端传送器不会与其它设备相撞。

5.2 通电后检查

5.2.1 通电源后，控制箱面板上各电源指示灯亮。

5.2.2 检查冷却系统工作情况（水冷却装置内风扇运转是否正常）。

5.2.3 铅房内各操作臂是否正常运作。

5.2.4 被检测工件的尺寸及重量需在技术协议要求的范围内，检测车不能超载。

5.2.5 放置工件时，一定要轻拿、轻放，不允许产生冲击。

5.2.6 C型臂的升降动作不能碰撞到检测车或检测工件，特别注意的是在C型臂倾斜、检测工件较大或平板距离管头很近的状况下，一定要防止升降C型臂碰撞到检测工件或检测车。

5.2.7 操纵检测车的动作时，一定要注意观察检测车上的被检工件不能碰撞到

设备上，特别是管头及平板。

5.2.8 检测完毕后，一定要先打开铅门，再将检测车运行到铅门外，以免工件与铅门相碰。

5.2.9 设备正常使用条件为 10℃~35℃

5.2.10 扭动各开关时，工作人员一定要注意观察监视器各屏幕；若试运行时，可通过打开的铅门观察各运动部件，严禁碰撞的情况发生。

5.3 曝光控制

5.3.1 首先检查“门—机”联锁装置、工作门上方警示灯工作正常，确认铅房内无人后方可按下“高压开”按钮。

5.3.2 曝光过程中发现异常，按下“高压断”按钮，切断高压分析原因后，方可考虑是否继续进行曝光。

6 X射线机的操作

6.1 对不连续使用的 X 光机必须按照使用说明书的要求进行训机。

6.2 X 光机接通高压前，灯丝要提前预热 2 分钟以上，以延长 X 射线管寿命。

6.3 X 光机在工作过程中要可靠冷却，要检查水冷却装置里面的冷却风扇运转情况是否正常，保证 X 射线管能充分冷却，防止过热，避免缩短 X 射线管寿命。

6.4 环境温度 30℃及以上时，启动空调对直流高压发生器进行冷却，以延长直流高压发生器的使用寿命。

7. 电气操作

7.1 送电

7.1.1 送电之前应认真检查电源电压是否正常，机械设备是否处于正常状态，设备附近有无妨碍运行的现象。

7.1.2 合上配电柜中的总电源开关，操作面板上的电源指示灯亮，检查急停开关在抬起位置，顺时针扭动电源锁钥匙，配电柜送电完成。

7.1.3 运行中遇到紧急情况，可按下急停开关，切断总电源，这时急停开关锁住。要回复送电，可顺时针扭动开关，使其抬起。

7.2. 铅门操作

7.2.1 铅门开关扭向“开”位置，铅门打开，铅门开到位后，铅门开指示灯亮，铅门停止运动。

7.2.2 铅门开关扭向“关”位置，铅门关闭，铅门关到位后，铅门关指示灯亮，铅门停止运动。

7.3. C 型臂操作

7.3.1 C 型臂升降开关扭向“升”位置，C 型臂升起，C 型臂升到位后，停止运动。

7.3.2 C 型臂开关扭向“降”位置，C 型臂下降，降到位后，停止运动。

7.3.3 C 型臂在“升”、“降”过程中，略有倾斜，属于设计功能，通过偏角操作摆正即可。

7.3.4 C 型臂偏角开关扭向“正”位置，C 型臂正偏角，到位后，停止运动。

7.3.5 C 型臂偏角开关扭向“反”位置，C 型臂反偏角，到位后，停止运动。

7.4 平台旋转操作

7.4.1 旋转开关扭向“正转”位置，平台正转。

7.4.2 旋转开关扭向“反转”位置，平台反转。

7.5 工件车操作

7.5.1 车行走开关扭向“车进”位置，工件车开向检测室里，到位后，工件车停止运动。

7.5.2 车行走开关扭向“车出”位置，工件车开向检测室门，到位后，工件车停

止运动。

7.5.3 平板（射线管）左右开关扭向“左行”位置，平板（射线管）向左侧，到位后，平板（射线管）停止运动。

7.5.4 平板（射线管）左右开关扭向“右行”位置，平板（射线管）向右侧，到位后，平板（射线管）停止运动。

7.6 电气设备的检查

7.6.1 开机前要仔细检查电气设备是否处于正常状态，开机后要仔细检查电气设备的运行情况。

7.6.2 每个月都要对电气设备进行一次彻底检查，使设备总处在正常状态。

7.7 严格按照《产品 X 光检测规程》进行各类产品的检测。

长缆电工科技股份有限公司

2020年5月18日



长缆电工科技股份有限公司文件

长缆股份（2020）26号

射线装置报废处理承诺

我单位有2台射线装置(型号分别为XYG-22507/3型、XYG-4503型)，在此，我公司承诺：当射线装置到达使用年限报废或不再使用该射线装置时，我公司一定将射线装置返回原生产厂家回收，决不私自处置或转让给无辐射安全资质的单位。

长缆电工科技股份有限公司

2020年5月18日



长缆电工科技股份有限公司文件

长缆股份（2020）20号

辐射事故报告制度及应急预案

- 1、为了加强辐射管理，减少和控制事故的危害和影响，防止事故发生，特制定本制度。
- 2、发生辐射事故时，首先应考虑员工和公众的生命安全，迅速安置受照人员就医，采取相应的医学处理，由公司办组织控制区人员撤离现场，并及时控制事故影响，防止事故扩大蔓延。
- 3、发生辐射事故后，要及时收集与事故有关的物品和资料，做好调查研究工作，认真分析事故原因，并采取妥善措施，尽量减少事故影响，保护员工的安全。
- 4、发生辐射事故后，应按照规定2小时内将事故情况报告公司安全负责人（郑国 18163621954）和环保部门（12369）、省环保部门（0731-85698110）、市环保部门（0731-84119262）、卫生部门（120），认真填报“辐射事故报告表”，按规定呈报和备案。
- 5、放射性工作人员要切实注意防火、防盗、防泄漏、防污染，工作后必须仔细检查现场，严格遵守操作规程。

长缆电工科技股份有限公司

2020年5月18日



湘环评辐表〔2012〕58号

审批意见：

一、长缆电工科技股份有限公司位于长沙高新技术开发区麓谷工业园桐梓坡西路223号，是一家生产高压电缆附件的专业性骨干企业。该公司核技术利用项目为使用1套X射线实时成像系统，属于II类射线装置，用于对产品的无损检测。

该项目为已建，属于补办环评手续。你公司提交报告表的格式和内容基本满足评审要求，评价结论可信。报告表对使用射线装置情况描述较清楚，辐射污染因子和主要污染途径确定准确，辐射安全和防护措施基本可行。公司制订了辐射事故管理制度及应急措施等，在落实报告表各项辐射安全和防护措施后，该项目对环境的影响是可以接受的，其辐射防护与安全是可以确保的。

二、在项目运行中，你公司应着重做好以下工作：

- 1、按照国家有关规范与标准的要求，对工作场所划分控制区和监督区，严格实行分区管理；设置规范的电离警示标识、工作指示灯等。
- 2、制订辐射环境监测、辐射工作人员培训计划，做好对辐射工作场所的自主监测、个人剂量监测和辐射工作人员培训工作，并建立规范的档案。
- 3、制订设备（设施）的检查、维修制度，加强设备（设施）的安全检查，确保设备（设施）安全、有效。

4、修改、完善辐射安全与防护管理制度和操作规程，加强辐射安全管理。

三、按照国家有关规定，你公司须到我厅办理辐射安全许可证后方可正式开展相应的辐射工作。

四、我厅委托长沙市环境保护局负责该项目的日常监督管理工作。



经办人: 金杰坤

湖南省环境保护厅

湘环评辐验表〔2014〕9号

湖南省环境保护厅 关于长缆电工科技股份有限公司核技术 利用项目环保竣工验收意见

长缆电工科技股份有限公司：

你单位位于长沙市长沙高新技术开发区麓谷工业园桐梓坡西路223号，在一间探伤室内使用一台T7000型探伤机，开展工业无损检测，属Ⅱ类射线装置。项目于2012年8月投入运行。本次环保竣工验收内容为已使用的1台X射线探伤机。

你单位严格按照国家有关规范、标准和环评批复的要求，设有规范的电离辐射警示标志，修订了辐射安全与防护管理制度以及操作规程，辐射安全与防护措施基本落实到位。验收监测单位提供的监测数据表明：你单位核技术利用项目辐射工作场所及周围辐射环境水平均符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的相关要求。

你单位核技术利用项目环境保护手续齐全，各项环保设施按要求落实，运行期间未发生辐射污染事故，工作场所及周围辐射

环境水平均符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》
(GB18871-2002)的要求,同意验收。



抄送:长沙市环保局。