

长沙天卓塑胶有限公司  
核技术利用建设项目

# 环境影响报告表

长沙天卓塑胶公司  
2019年9月

环境保护部监制

# 长沙天卓塑胶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：长沙天卓塑胶有限公司

建设单位法人代表（签名或盖章）：

通讯地址：湖南省望城经济开发区银杏东路 1 号

邮政编码：

联系人：刘建伟

电子邮箱：413862362@qq.com 联系电话：15111128220



# 目 录

表 1 项目基本情况.....	1
表 2 放射源.....	4
表 3 非密封放射性物质 .....	4
表 4 射线装置 .....	5
表 5 废弃物.....	6
表 6 评价依据 .....	7
表 7 保护目标与评价标准.....	9
表 8 环境质量和辐射现状.....	12
表 9 项目工程分析与源项.....	14
表 10 辐射安全与防护 .....	17
表 11 环境影响分析.....	22
表 12 辐射安全管理.....	29
表 13 结论与建议.....	35
表 14 审批.....	37

## 附图附件

### 附件

附件 1: 委托函

附件 2: X 射线岗位职责

附件 3: X 射线装置工作人员培训计划

附件 4: 放射事故报告制度

附件 5: 长沙天卓塑胶有限公司放射事故应急预案

附件 6: 辐射安全防护管理制度

附件 7: 辐射防护领导小组成员及职责

附件 8: 设备检修维护制度

附件 9: 实验室工作人员操作规则

### 附图

附图 1: 项目地理位置示意图

附图 2: 周边环境示意图

附图 3: 机房平面图

### 附表

附表 1: 建设项目环评审批基础信息表

**表 1 项目基本情况**

建设项目名称		长沙天卓塑胶有限公司核技术利用建设项目			
建设单位		长沙天卓塑胶有限公司			
法人代表	魏志祥	联系人	刘建伟	联系电话	15111128220
注册地址					
项目建设地点		湖南省望城经济开发区银杏东路 1 号			
立项审批部门		-	批准文号	-	
建设项目总投资 (万元)	100	项目环保投资 (万元)	18	环保投资比例	18%
项目性质		<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 其它		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>(一) 建设单位概况</b></p> <p>长沙天卓塑胶有限公司位于国家级望城经济技术开发区，占地 200 亩。目前公司主要产品有 HDPE 给水管、双壁波纹管、钢带增强螺旋波纹管、防腐钢管、PVC 电力套管、灌溉管、非开挖管等，产品广泛应用于市政给排水、农村饮用水、建筑给排水、水利、工矿、燃气、电力和通信等几大建设领域当中。</p> <p><b>(二) 项目由来</b></p> <p>为了提高生产产品的质量，提升企业的整体竞争实力，长沙天卓塑胶有限公司拟新增 1 台 X 射线探伤机用于探伤。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和防护条例》、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》等国家辐射环境管理相关法律法规的规定，长沙天卓塑胶有限公司核技术利用建设项目应进行辐射环境影响评价并编制辐射环境影响报告表。为此，长沙天卓塑胶有限公司委托核</p>				

工业二三〇研究所对该项目进行辐射环境影响评价（见附件 1）。接到委托后，我单位组织专业技术人员于对现场进行了调查、监测和资料收集工作，编制完成了《长沙天卓塑胶有限公司核技术利用建设项目环境影响报告表》。

### （三）项目建设规模

- 1.项目名称：长沙天卓塑胶有限公司核技术利用建设项目。
- 2.建设单位：长沙天卓塑胶有限公司。
- 3.建设地点：长沙天卓塑胶有限公司 1#车间。
- 4.设备参数：新增 1 套 CMH 型埋弧焊管 X 射线实时成像检测系统，属于 II 类射线装置，其最高管电压为 225kV，最大管电流为 10mA。
- 5、建设内容：改变 1#车间内打压爆破试验间的用途，将原来的试验间改为探伤机房，探伤机房长 30m，宽 4.5m，建筑面积 135m<sup>2</sup>。
- 6、人员配备：放射工作人员 2 人。
- 7、工作时间：年工作 260 天，每周工作 5 天。
- 8、计划工作量：检测工件为螺旋焊管，工件长度 12m，每分钟检测长度 4m，单个工件检测时间为 3min。年累计最长照射时间 200h，平均每天照射时间 0.77h，每周照射时间 3.85h。

### （四）周边环境概况

长沙天卓塑胶有限公司位于湖南省望城经济开发区银杏东路 1 号，本项目新增的 1 台 II 类射线装置位于长沙天卓塑胶有限公司 1#车间内，1#车间长 210m，宽 40m。1#车间东侧是公司的 2#车间、南侧为办公楼、西侧为望城大道、北侧中航工业飞机起落架公司，本项目探伤室位于车间中部，操作间拟设在机房西侧，其余三面均为车间内生产线。

本项目地理位置见附图 1，周边环境情况见附图 2。

### （五）产业政策符合性

根据《产业结构调整指导目录（2011 年本）（2013 年修正）》（2013 年 2 月 16 日国家发展改革委第 21 号令），本项目使用的射线装置属于鼓励类“十四、机械中的 6、科学研究用测量精度达到微米以上的多维几何尺寸测量仪器，自动化、智能化、多功能材料力学性能测试仪器，工业 CT、三维超声波探伤仪等无损检测设备，用于纳米观察测

量的分辨率高于 3.0 纳米的电子显微镜”，属于国家鼓励类产业，符合国家产业政策。

#### **(六) 区域规划符合性**

本项目位于长沙天卓塑胶有限公司车间，长沙天卓塑胶有限公司位于望城经济技术开发区范围之内，长沙天卓塑胶有限公司主要生产螺旋焊接钢管、直缝焊接钢管等，符合《望城经济技术开发区总体规划》，本项目属于公司的一部分，且《望城经济技术开发区总体规划》并未限制或禁止辐射类项目的建设，因此本项目与区域规划相符合。



**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
—	—	—	—	—	—	—	—	—
	以下空白							

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	贮存方式和地点
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	以下空白									

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 (Gy/h)	用途	工作场所	备注
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	以下空白									

(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 射线实时成像检测系统	II 类	1	MXR-225HP	225	8	探伤	探伤室 (1#车间内)	定向, 向上
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	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 ( $\mu$ A)	中子强度 (n/s)	用途	工作场所	氚靶情况			备注
										活度 (Bq)	贮存方式	数量	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	以下空白												

**表 5 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
—	—	—	—	—	—	—	—	属于危险废物,交由有资质单位处理
—	—	—	—	—	—	—	—	属于危险废物,交由有资质单位处理
—	—	—	—	—	—	—	—	—

注：1.常规废弃物排放浓度，对于液态单位为 mg/L，固体为 mg/kg，气态为 mg/m<sup>3</sup>；年排放总量用 kg。

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

**表 6 评价依据**

法规文件	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 《中华人民共和国环境保护法》（2014 年修订，2015 年 1 月 1 日施行）；</li><li>2. 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修正）；</li><li>3. 《中华人民共和国放射性污染防治法》（2003 颁布，2003 年 10 月 1 日施行）；</li><li>4. 《建设项目环境保护管理条例》（国务院第 682 号令，2017 年 6 月 21 日修订，2017 年 10 月 1 日起实施）；</li><li>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，2019 年 3 月 2 日修正）；</li><li>6. 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（环保部令第 44 号，2018 年 4 月 28 日修订公布，自公布之日起实施）；</li><li>7. 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（环保部令第 3 号，2017 年 12 月 20 日修订，自公布之日起实施）；</li><li>8. 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环保部令第 18 号，2011 年 5 月 1 日起实施）；</li><li>9. 《射线装置分类办法》（环境保护部、国家卫生和计划生育委员会公告 2017 年第 66 号，2017 年 12 月 5 日）；</li><li>10. 《放射工作人员职业健康管理辦法》（卫生部令第 55 号，2007 年 11 月 1 日起施行）；</li><li>11. 《关于建立放射性同位素与射线装置辐射事故分级处理和报告制度的通知》（环发[2006]145 号，2006 年 9 月 26 日）；</li><li>12. 《产业结构调整指导目录（2011 年本）（2013 年修正）》（2013 年 5 月 1 日起实施）。</li></ol>
------	--

<p style="text-align: center;"><b>技术标准</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 《环境影响评价技术导则——总纲》（HJ2.1-2016）；</li> <li>2. 《辐射环境保护管理导则核技术利用建设项目环境影响评价文件的内容和格式》（HJ10.1-2016）；</li> <li>3. 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）；</li> <li>4. 《放射工作人员职业健康监护技术规范》（GBZ235-2011）；</li> <li>5. 《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2016）；</li> <li>6. 《工作场所职业病危害警示标识》（GBZ158-2003）；</li> <li>7. 《工作场所有害因素职业接触限值第 1 部分：化学有害因素》（GBZ2.1-2007）；</li> <li>8. 《放射工作人员健康要求》（GBZ98-2017）；</li> <li>9. 《环境地表<math>\gamma</math> 辐射剂量率测定规范》（GB/T14583-93）；</li> <li>10. 《辐射环境监测技术规范》（HG/T61-2001）；</li> <li>11. 《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZT250-2014）；</li> <li>12. 《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）。</li> </ol>
<p style="text-align: center;"><b>其他</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 李德平潘自强主编《辐射防护手册第一分册辐射源与屏蔽》、《辐射防护手册第三分册辐射安全》，原子能出版社，1987 年；</li> <li>2. 《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 年）</li> <li>3. 甲方提供的其他资料。</li> </ol>

## 表 7 保护目标与评价标准

### 评价范围

根据《辐射环境保护管理导则核技术利用建设项目环境影响评价文件的内容和格式》(HJ10.1-2016)中的相关规定,“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(无实体边界项目视具体情况而定,应不低于 100m 的范围),对于 I 类放射源或 I 类射线装置的项目可根据环境影响的范围适当扩大”。本项目属于 II 类射线装置的项目,具有实体边界,因此,本项目评价范围为探伤室边界外 50m 范围。项目评价范围见图 7-1。

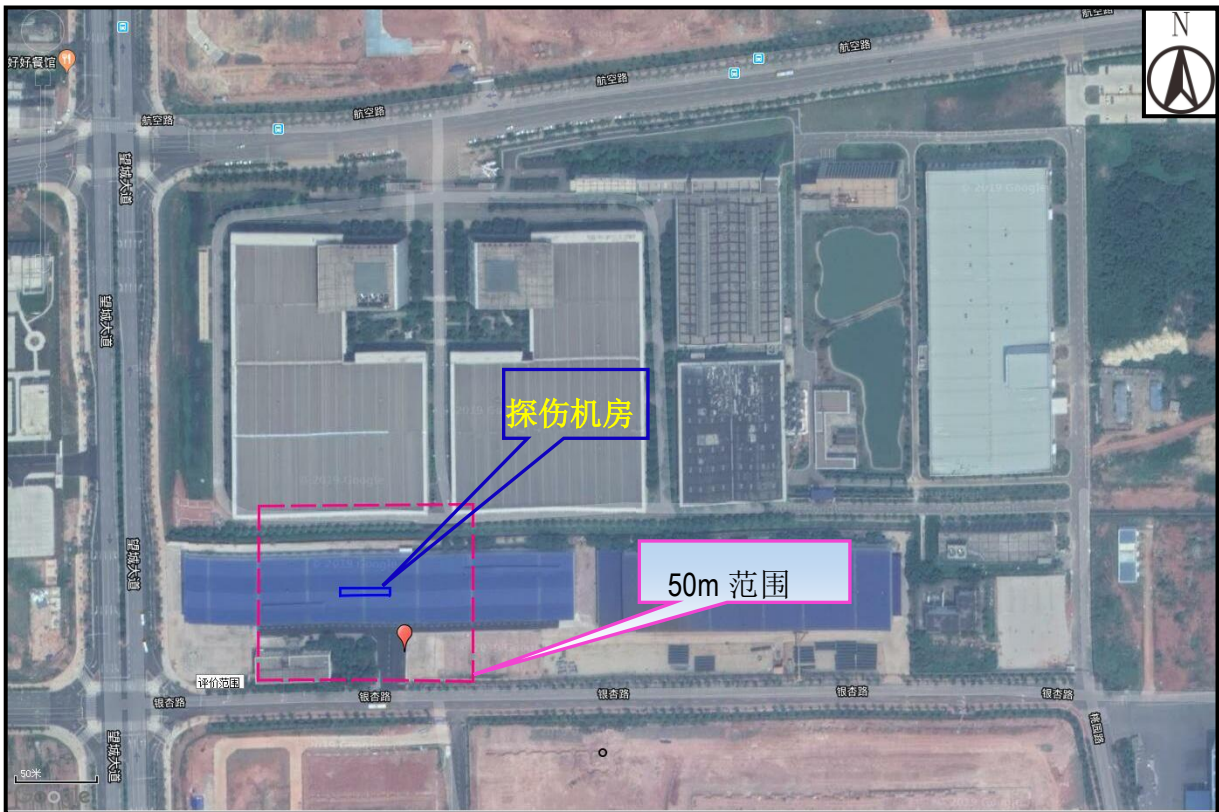


图 7-1 项目评价范围示意图

## 保护目标

本项目环境保护目标为探伤室周围 50m 评价范围内的人员。根据现场勘探，本项目位于长沙天卓塑胶有限公司 1#车间，周边 50m 范围内没有居民点，主要是本公司车间工作人员、办公楼工作人员及中航工业飞机起落架公司厂房内部分工作人员。因此，本项目环境保护目标为射线装置操作人员和车间工作人员。项目环境保护目标详见下表：

**表 7-1 环境保护目标一览表**

序	保护目标	人数
1	职业放射工作人员	2 人
2	车间工作人员、办公楼工作人员	21 人
	其他	若干

## 评价标准

### (1)《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)

附录 B 剂量限值 and 标明污染控制水平

B1 剂量限值 B1.1 职业照射

B1.1.1 剂量限值

B1.1.1.1 应对任何工作人员的职业照射水平进行控制，使之不超过下述限值：

a) 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；

b) 任何一年中的有效剂量，50mSv；

c) 眼晶体的年当量剂量，150mSv；

d) 四肢（手和足）或皮肤的年当量剂量，500mSv。

根据本核技术利用项目情况，本项目中从事射线装置操作的工作人员年有效剂量管理目标值为 2mSv。

B1.2 公众照射

B1.2.1 剂量限值

实践使公众中有关关键人群组的成员所受到的平均剂量估计值不应超过下述限值：

a) 年有效剂量：1mSv；

b) 特殊情况下，如果 5 个连续年的年平均剂量不超过 1mSv，则某一单一年份的有

效剂量可提高到 5mSv;

c) 眼晶体的年当量剂量, 15mSv;

d) 皮肤的年当量剂量, 50mSv。

本项目中, 放射工作场所周围非放射工作人员及其他人员接受的有效剂量管理目标值为 **0.1mSv/a**。

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

4.1.3 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  $100\mu\text{ Sv/周}$ , 对公众不大于  $5\mu\text{ Sv/周}$ ;

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

4.1.4 探伤室顶的辐射屏蔽应满足

a) 探伤室上方已建、拟建建筑或探伤室旁邻近建筑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 处的剂量率控制水平通常可取为  $100\mu\text{ Sv/h}$ 。

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度密集区。每小时有效通风换气次数应不小于 3 次。

本项目 X 射线探伤机关注点最高周围剂量当量率参考控制水平不大于  $2.5\mu\text{ Sv/h}$ 。



## 表 8 环境质量和辐射现状

### (一) 项目地理和场所位置

本项目探伤室位于长沙天卓塑胶有限公司 1#车间中部。1#车间东侧是公司的 2#车间、南侧为办公楼、西侧为望城大道、北侧中航工业飞机起落架公司，本项目探伤室位于车间中部，操作间拟设在机房西侧，其余三面均为车间内生产线。

### (二) 辐射现状监测方案

为了解项目所在厂房及其周围的辐射环境背景水平，根据《环境地表 $\gamma$  辐射剂量率测定规范》(GB/T14583-1993) 和《辐射环境监测技术规范》(HJ/T61-2001) 中有关布点原则，核工业二三〇研究所工作人员于 2019 年 8 月 19 日对项目场址进行了环境 $\gamma$  辐射本底测量。

监测因子：环境地表 $\gamma$  辐射剂量率。

监测点位：共设置 8 个监测点位，监测点位布置见图 8-1。

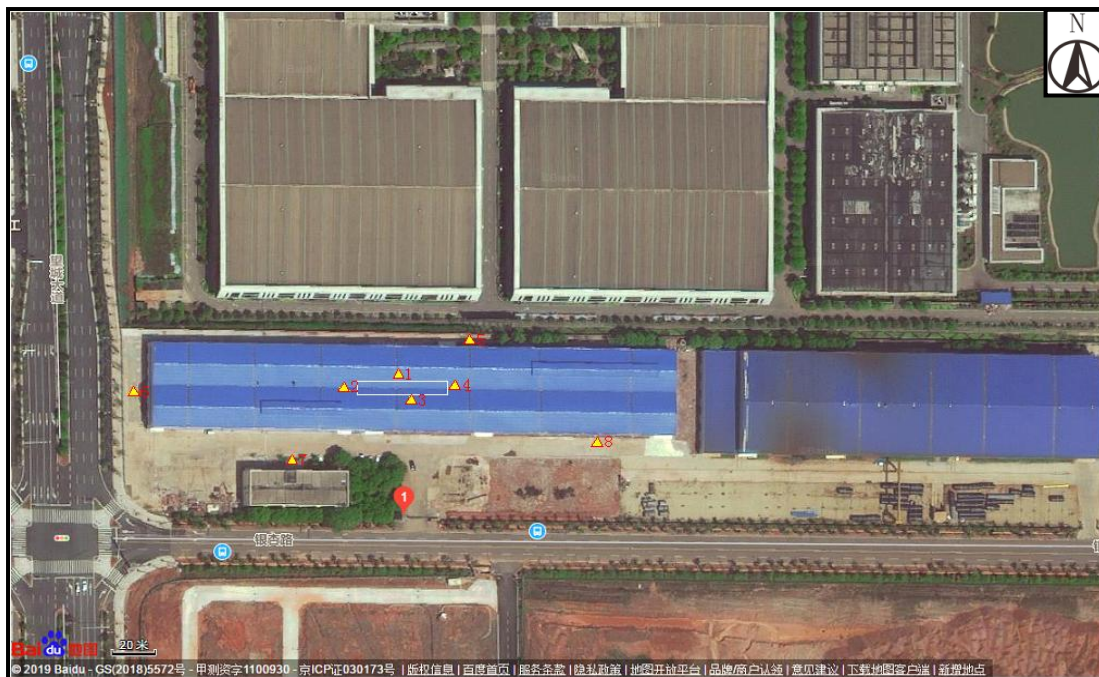


图 8-1 项目辐射环境背景监测布点示意图

监测日期：2019 年 8 月 19 日。

监测仪器：JB4000X- $\gamma$  剂量率仪。

监测方法：探头距地面 1m 高度，每个测点读取 3 个数据求平均值。

### (三) 辐射现状监测结果

项目所在场址辐射环境背景监测结果见表 8-1。

**表 8-1 项目所在场址本底监测结果一览表**

点位编号	监测点位位置	监测结果 ( $\mu\text{Gy/h}$ )
1#	探伤机房北侧 (车间内)	0.07
2#	探伤机房西侧 (车间内)	0.06
3#	探伤机房南侧 (车间内)	0.07
4#	探伤机房东侧 (车间内)	0.07
5#	车间北侧 (车间外)	0.13
6#	车间西侧 (车间外)	0.12
7#	办公楼前	0.11
8#	车间南侧 (车间外)	0.12

根据《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 年) 中辐射环境结果可知, 湖南省 X- $\gamma$  辐射空气吸收剂量率数据见表 8-2。

**表 8-2 湖南省  $\gamma$  辐射空气吸收剂量率 (单位: nGy/h)**

监测项目	原野	道路	室内
$\gamma$ 辐射平均值	71.1 $\pm$ 24.7	70.5 $\pm$ 29.1	104.3 $\pm$ 32.0
范围	21.0-271.2	14.8-333.6	32.3-418.5

根据表 8-1 中的测量结果, 并对比表 8-2 可知, 项目所在场址的 X- $\gamma$  空气吸收剂量率处于湖南省天然本底辐射范围内, 无异常。

## 表 9 项目工程分析与源项

### 工程设备和工艺分析

#### (一) 设备基本概况

本项目包括 1 台 II 类射线装置——CMH 型埋弧焊管 X 射线实时成像检测系统，设备基本信息见表 9-1。

表 9-1 本项目 X 射线探伤机基本信息一览表

序号	参数	指标值
1	最高管电压	225kV
2	最大管电流	8mA
3	最小工件尺寸	直径 219mm，长 12m，厚 5mm
4	最大工件尺寸	直径 1420mm，长 12m，厚 16mm
5	静态灵敏度	1.0~1.5%
6	动态灵敏度	2.0~3.0%（检测速度不超过 4m/min）

本项目 X 射线实时成像检测系统主要由 X 射线机系统、成像系统、图像采集系统、计算机图像处理系统、机械电气控制系统等组成。X 射线管头装在长 16m（有效长度 13.5m）的探臂末端，探臂固定，被检工件在轨道上旋转前进，使探臂伸到钢管内部，射线穿透钢管焊缝进行检查。

#### (二) 设备工作原理

X 射线无损检测过程中，由于被检工件内部结构密度不同，其对射线的阻挡能力也不一样，物质的密度越大，射线强度减弱越大。当工件内部存在气孔、裂缝、夹渣或未焊透等缺陷时，射线穿过有缺陷的路径比没有缺陷的路径所透过的物质密度要小得多，其强度减弱较小，经过图像处理，可以图片的差异判断焊接的质量、缺陷位置和被检样品内部的细微结构等。

实时成像检测系统的核心部件是 X 射线管。X 射线管主要有阴极、阳极和金属陶瓷外壳组成。它是一个内真空的玻璃管，阴极通常是装在聚焦杯中的钨灯丝，阳极靶则根据应用需要，由不同的材料制成不同形状，一般用高原子序数的难熔金属制成。阴极灯丝通电加热时会“蒸发”出电子，利用聚焦杯将电子聚集成束，利用两极间的高电压将电子束加速，被加速的高速电子径直射向嵌在金属阳极中的靶体，受靶面突然阻挡而产生 X 射线。典型的 X 射线管结构图见图 9-2。

X 射线通过钢管焊缝得到一幅人眼不可见的 X 射线辐射图像，通过图像增强器输

入屏接收，经转换后，在图像增强器的输出屏上得到图像信号，经计算机系统处理后最后成为监视器上的可见图像。

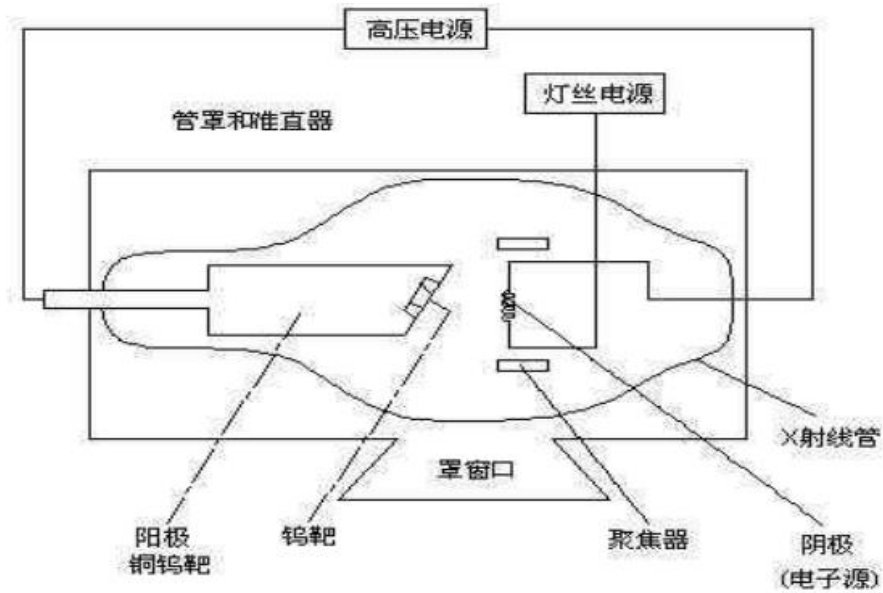


图 9-2 X 射线管结构示意图

### (三) 工作流程

本项目探伤工作流程如图 9-3 所示：

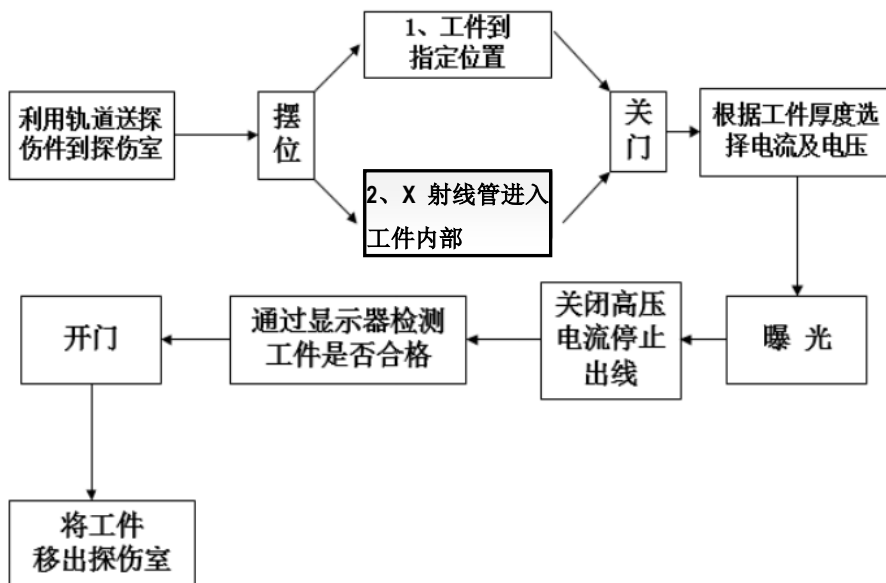


图 9-3 探伤工作流程示意图

## 污染源项描述

### （一）放射性污染

由 X 射线机工作原理可知，X 射线机只有在开机并处于出束状态时（曝光状态）才会发出 X 射线，对探伤室外工作人员和周围公众产生一定外照射。本项目通过探伤室对直射 X 射线和漏射、散射 X 射线进行屏蔽，探伤室外的 X 射线来源主要有：

- （1）X 射线探伤机无损检测工作过程中发射出的有用 X 射线。
- （2）有用 X 射线束照射到被检测物件或其它物体上产生的散射 X 射线。
- （3）X 射线探伤机 X 射线管头的泄漏 X 射线。

### （二）其他污染

X 射线机在工作状态时，会使探伤室内空气电离产生少量臭氧和氮氧化物。少量臭氧和氮氧化物可通过防护门排出探伤室外。正常工况下，探伤室通过机械通风，室内有害气体的量可以被降低到最低，几乎对人体不会造成危害。

探伤作业完成后，对拍摄的图片采用打印模式，无其他污染废物产生。

## 表 10 辐射安全与防护

### 项目安全设施

#### (一) 辐射工作场所分区

根据国家标准《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)和《工业 X 射线探伤放射防护要求》(GBZ117-2015)的规定,将 X 射线探伤室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。该场所的分区如下:

(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。在控制区的进出口及其他适当位置处设立醒目的警告标志并给出相应的辐射水平和污染水平的指示。运用行政管理程序如进入控制区的工作许可证和实体屏蔽(包括门锁和连锁装置)限制进出控制区,放射性操作区应与非放射性工作区隔开。本项目 X 射线探伤室为控制区。

(2) 监督区:操作室及探伤室周围区域为监督区,监督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。

本项目控制区为探伤机房,探伤时严禁任何人员入内。监督区为探伤机操作室以及探伤机房周围 3m 范围内的区域,仅允许操作人员及探伤工件搬运人员在该区域内活动,限制与探伤作业无关人员进入。

#### (三) 机房设计

##### 1、屏蔽设计

本项目探伤室位于 1#车间中部,利用原有打压爆破试验间,原试验间顶板为 100mm 水泥预制板+100mm 混凝土,四周墙体为 400mm 混凝土,工件门、人员门为铁门。试验间内有不规则工件坑,坑长 25.5m,宽 3-3.7m,坑深 0.56m。本项目探伤室、工件坑尺寸不变,探伤室尺寸为 29m(长)×3.7m(宽)×3.1m(高)。X 射线装置发射的 X 射线主射线向上。探伤室屏蔽设计见表 10-1,探伤室平面布置见图 10-1。

表 10-1 探伤室屏蔽设计一览表

防护体	屏蔽材料及厚度
探伤室四周墙体	400mm 混凝土
探伤室顶部	/
防护门	2mmFe+6mmPb+2mmFe

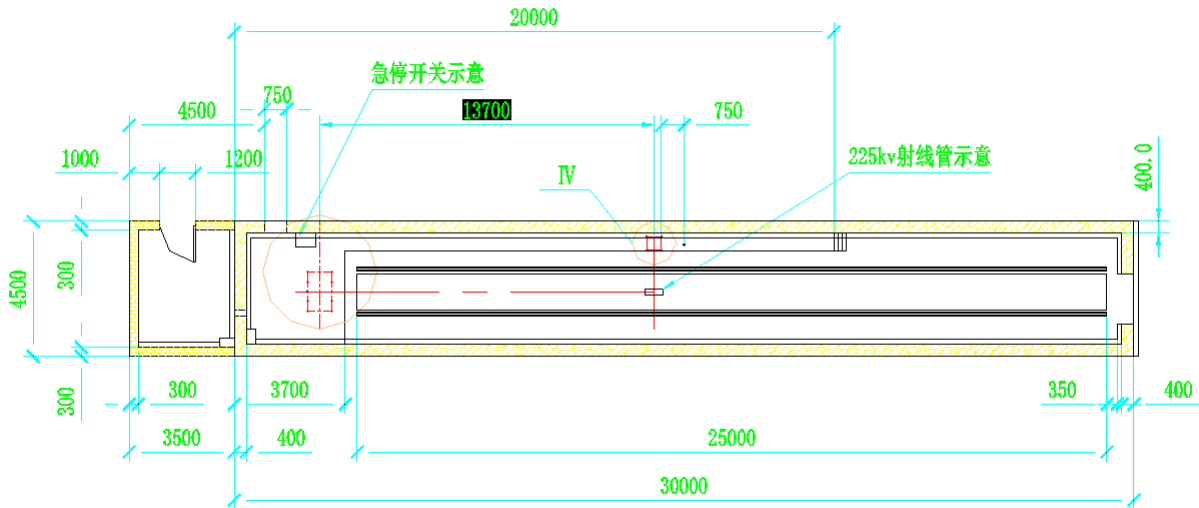


图 10-1 探伤室平面示意图

## 2、机房通风设计

本项目探伤室拟采用机械排风方式通风，通风口离地 30cm，通风管道经探伤室顶板排至室外。环评建议排风机与设备设置启动联锁，运行方式为：探伤机跟抽风机同时启动，探伤机停止探伤后，抽风机延时 3 分钟以上关机。探伤机房通风管道应考虑补偿屏蔽，确保顶板屏蔽满足要求。根据《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应不小于 3 次”的要求，本次评价建议排风量设为 1200 m<sup>3</sup>/h。

### （四）辐射安全和防护措施分析

为了保证辐射安全，项目建设单位应加强管理，为工作人员配备必备的防护器具；应建立污染防治管理制度，对人员进行上岗和辐射安全培训等；应按照《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》中的安全与防护要求，结合本单位实际工作情况加强各方面的防护措施，以避免放射事故的发生。本项目的辐射安全和防护措施有：

#### （1）制度措施

公司制定了一系列辐射安全相关规章与制度，并已成立了辐射防护领导小组，并明确了辐射防护领导小组的工作职责。

## (2) 安全联锁装置

①探伤机房防护门设计为电动防护门，采用门与探伤装置联锁系统，门打开时，探伤机停止工作。

②探伤室内墙上装有急停按钮开关，当有人被误关在探伤机房时，按下急停按钮，探伤机停止作业，同时防护门打开。根据建设单位提供资料，探伤机房仅在人员门墙壁上设一个急停按钮，本次评价要求在工件门墙壁增设一个急停按钮开关，开关离地高度1.3m。

(3) 设备控制台设置高压接通时的外部报警或指示装置。设备操作台上安装急停开关。发生紧急状况时，按下急停开关，立即终止 X 射线出束。急停开关使用后，需复位后方可进行下一次检测工作控制台应设有钥匙开关，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。

(4) 探伤室门口和内部同时设有显示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置。“预备”信号应持续足够长时间，以确保探伤室内人员安全离开。照射状态指示装置应与 X 射线探伤装置联锁。

(5) 探伤室防护门上贴电离辐射警告标识和中文警示说明。

(6) 放射工作人员应上岗前参加辐射安全与防护培训，并考核合格持证上岗。在放射工作人员上岗前，公司组织其进行岗前职业健康检查，并建立个人健康档案。建设单位已于 8 月 27 日组织放射工作人员进行了职业健康体检，计划参加 9 月 27 日的培训。

(7) 射线装置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日常检查

每次工作开始前应进行检查的项目包括：设备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。



## ②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、机房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。

## ③设备维护

公司应对 X 射线探伤机的设备维护负责，每年至少维护一次。设备维护应由受过专业培训的工作人员或设备制造商进行。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。

## ④个体防护

探伤工作人员进入探伤室时除佩戴常规个人剂量计外，还应配备个人剂量报警仪。当辐射水平达到设定的报警水平时，剂量仪报警，探伤工作人员应立即离开探伤室。

## （5）其他防护安全要求

①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。

②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。

## （五）防护用品

本项目需配备防护用品见下表：

**表 10-2 公司需配备防护用品清单一览表**

种类	防护用品名称	单位	数量
需配备防护用品	便携式 X-γ 剂量监测仪	台	1
	个人剂量报警仪	台	1
	个人剂量计	个	2
	电离辐射标志	个	3
	电离辐射警告标志	/	4

### 三废的治理

本项目运行过程中没有放射性废水、放射性废气及放射性固体废物产生，工作过程中空气电离产生的少量臭氧（O<sub>3</sub>）和氮氧化物（NO<sub>x</sub>）通过通风系统排出厂外，少量的臭氧和氮氧化物的排放对环境影响较小。

## 表 11 环境影响分析

### 建设阶段对环境的影响

本项目利用现有的试验间，施工期主要是对机房顶部浇筑。施工期主要的污染因子有：噪声、混凝土养护时的废水及设备安装及调试过程可能产生的放射性污染。

1、废水及防治措施：顶板养护采用洒水的方式，由于探伤机房位于车间内，在养护时注意控制水量，扫落到地板上的水及时用拖净。

2、噪声及防治措施：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、放射性污染：设备调试时，机房已具备一定的屏蔽能力，正常情况下，对环境的影响有限。

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。

### 运行阶段对环境的影响

#### （一）评价原则

（1）基本原则：对于符合正当化的放射工作实践，以防护最优化为原则，使各类人员的受照当量剂量不仅低于规定的限值，而且控制到可以合理做到的尽可能低的辐射水平。这一考虑包括：正常运行、维修、退役以及应急状态，也包括了具有一定概率的导致重大照射的潜在照射情况。

（2）剂量管理目标值：放射工作人员 2mSv/a，公众 0.1mSv/a；

（3）探伤室屏蔽体外表面 0.3m 处剂量当量率控制目标值应不大于 2.5 $\mu$ Sv/h。

#### （二）关注点

本项目关注点为各屏蔽体外 30cm 处，具体见表 11-1：

表 11-1 关注点屏蔽参数一览表

序号	关注点	屏蔽材料及厚度	备注
1	探伤室南侧墙外 30cm	400mm 混凝土	-
2	探伤室北侧墙外 30cm	400mm 混凝土	-
3	探伤室东侧墙外 30cm	400mm 混凝土	-
4	探伤室西侧墙外 30cm	400mm 混凝土	-
5	探伤室顶部外 30cm	/	主照射面

6	工件防护门外 30cm	2mmFe+6mmPb+2mmFe	-
7	人员防护门外 30cm	2mmFe+6mmPb+2mmFe	-

### (三) X 射线探伤机使用过程中对周围环境的辐射影响分析

剂量率参照《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》(GBZ/T 250-2014) 中公式进行估算。

#### (1) 计算公式

##### ①有用线束

在给定屏蔽物质厚度 X 时, 按式 11-1 计算有用线束在关注点的剂量率:

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

式中:

$H$ ——关注点的剂量率,  $\mu\text{ Sv/h}$ ;

$I$ ——X 射线探伤装置在最高管电压下的常用最大管电流, mA;

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

$B$ ——屏蔽透射因子;

$R$ ——辐射源(靶点)至关注点的距离, m;

##### ②泄漏辐射

在给定屏蔽物质厚度 X 时, 按式 11-1 计算泄漏辐射在关注点的剂量率:

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

式中:

$H_L$ ——距靶点 1mX 射线管组装体的泄漏辐射剂量率,  $\mu\text{ Sv/h}$ ;

$B$ ——屏蔽透射因子;

$R_0$ ——辐射源(靶点)至关注点的距离, m;

##### ③散射辐射

在给定屏蔽物质厚度 X 时, 按式 11-2 计算散射辐射在关注点的剂量率:

$$\dot{H}_S = \frac{I \cdot H_0 \cdot B}{R_S^2} \cdot \frac{F \cdot \alpha}{R_0^2} \quad (\text{式 11-3})$$

式中:

$H_s$ ——散射线所致关注点的剂量率,  $\mu\text{ Sv/h}$ ;

$I$ —— X 射线探伤装置在最高管电压下的常用最大管电流,  $\text{mA}$ ;

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

$B$ ——屏蔽透射因子;

$F$ —— $R_0$  处的辐射野面积,  $\text{m}^2$ ;

$\alpha$  ——散射因子;

$R_0$ ——辐射源(靶点)至探伤工件的距离,  $\text{m}$ ;

$R_s$ ——散射体至关注点的距离,  $\text{m}$ ;

$F \cdot \alpha / R_0^2$ ——根据《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》(GBZ/T 250-2014) B4.2: 当 X 射线探伤装置圆锥束中心轴和圆锥边界的夹角为  $20^\circ$  时, 其值取 1/50 (200kV~400kV)。

## (2) 计算参数与计算结果

根据《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》(GBZ/T2501-2014) 计算, 探伤机房放射工作人员导出剂量率参考控制水平  $H_{c,d}=100/(3.85 \times 1 \times 1) = 25.97 \mu\text{ Sv/h}$ ; 车间内公众导出剂量率参考控制水平  $H_{c,d}=5/(3.85 \times 1 \times 1/4) = 5.19 \mu\text{ Sv/h}$ 。关注点最高剂量率参考控制水平  $H_{c,max}=2.5 \mu\text{ Sv/h}$ 。关注点剂量率参考控制水平  $H_c$  为  $H_{c,d}$  和  $H_{c,max}$  二者的较小值, 因此,  $H_c=2.5 \mu\text{ Sv/h}$

### ①有用线束

表 11-2 主射方向相关参数及计算结果一览表

关注点	$H_c$ ( $\mu\text{ Sv/h}$ )	R (m)	I (mA)	$H_0$ ( $\mu\text{ Sv} \cdot \text{m}^2/$ (mA · h))	B	TVL (mm)	计算屏蔽厚度 (mm)
顶板上 30cm	2.5	1.8	8	9.90E+05	1.02E-06	90	540 混凝土

根据计算, 顶板屏蔽厚度需 540mm 混凝土, 本次评价建议顶板屏蔽取 550mm 混凝土。采取评价中的屏蔽措施后, 主射方向关注点剂量估算结果见下表。

表 11-3 主射方向相关参数及计算结果一览表

关注点	R (m)	I (mA)	$H_0$ ( $\mu\text{ Sv} \cdot \text{m}^2/(\text{mA} \cdot \text{h})$ )	B	剂量估算 H( $\mu\text{ Sv/h}$ )
顶板上 30cm	1.8	8	9.90E+05	1.00E-06	2.44

## ② 泄漏辐射

表 11-4 泄漏辐射剂量率相关参数及计算结果一览表

关注点	Hc ( $\mu$ Sv/h)	R (m)	H <sub>L</sub> ( $\mu$ Sv/h)	B	TVL (mm)	计算屏蔽厚度 (mm)
探伤室南墙外 30cm	2.5	2.45	1.0E+04	1.50E-03	90	255 混凝土
探伤室北墙外 30cm	2.5	2.65	1.0E+04	1.76E-03	90	249 混凝土
探伤室西墙外 30cm	2.5	14.3	1.0E+04	5.11E-02	90	117 混凝土
探伤室东墙外 30cm	2.5	16.3	1.0E+04	6.64E-02	90	106 混凝土
工件防护门 (东侧) 外 30cm	2.5	16.3	1.0E+04	6.64E-02	2.9	3.5Pb
人员防护门 (北侧) 外 30cm	2.5	12.7	1.0E+04	4.03E-02	2.9	4.1Pb

## ③ 散射辐射

表 11-5 散射辐射剂量率相关参数及计算结果一览表

关注点	Hc ( $\mu$ Sv/h)	Rs (m)	I (mA)	H <sub>0</sub> ( $\mu$ Sv · m <sup>2</sup> / (mA · h))	R <sub>0</sub> /FS	B	TVL (mm)	计算屏蔽厚度 (mm)
探伤室南墙外 30cm	2.5	1.85	8	9.90E+05	50	5.40E-05	86	368 混凝土
探伤室北墙外 30cm	2.5	2.05	8	9.90E+05	50	6.63E-05	86	360 混凝土
探伤室西墙外 30cm	2.5	14	8	9.90E+05	50	3.09E-03	86	216 混凝土
探伤室东墙外 30cm	2.5	16	8	9.90E+05	50	4.04E-03	86	206 混凝土
工件防护门外 30cm	2.5	16	8	9.90E+05	50	4.04E-03	1.4	3.4Pb
人员防护门外 30cm	2.5	12.7	8	9.90E+05	50	2.55E-03	1.4	3.7Pb

根据《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》(GBZ/T2501-2014) 中“3.2.3 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, 当他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)”, 因此本探伤机房四周墙体及防护门屏蔽厚度如下表所示。

表 11-6 探伤机房四周墙体及防护门屏蔽厚度一览表

屏蔽体	计算屏蔽厚度	设计屏蔽厚度	是否满足要求
南墙	368 mm 混凝土	400mm 混凝土	满足
北墙	360 mm 混凝土	400mm 混凝土	满足
西墙	216 mm 混凝土	400mm 混凝土	满足
东墙	206 mm 混凝土	400mm 混凝土	满足
工件防护门	4.4 mm Pb	2mmFe+6mmPb+2mmFe	满足
人员防护门	5.0 mm Pb	2mmFe+6mmPb+2mmFe	满足

采取设计屏蔽后, 探伤机房各关注点剂量率估算结果见下表。

**表 11-7 各关注点剂量率（附加值）估算结果一览表**

关注点	泄漏辐射剂量率 ( $\mu\text{Sv/h}$ )	散射辐射剂量率 ( $\mu\text{Sv/h}$ )	总辐射剂量率 ( $\mu\text{Sv/h}$ )
探伤室南墙外 30cm	0.060	1.481	1.54
探伤室北墙外 30cm	0.051	1.206	1.26
探伤室西墙外 30cm	0.002	0.026	0.03
探伤室东墙外 30cm	0.001	0.020	0.02
工件防护门外 30cm	0.321	0.248	0.57
人员防护门外 30cm	0.529	0.393	0.92

由表 11-3 和表 11-7 估算结果可知，当 X 射线探伤机运行时，各关注点辐射水平值均满足《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）中“关注点最高周围剂量当量率参考控制水平不大于  $2.5\mu\text{Sv/h}$ ”的要求。因此探伤室屏蔽设计满足该设备运行时所需要的防护要求。

#### （四）工作人员和公众剂量估算及评价

本项目设备位于 1#车间内，会受到辐射影响的主要是设备操作人员与 1#车间内的其他工作人员。本项目设备操作人员与 1#车间其他工作人员受到 X- $\gamma$  射线产生的外照射所致的年有效剂量采用以下公式进行估算：

$$H_{E-X, \gamma} = D_r \times t \times 0.7 \times 10^{-3} \quad (\text{式 11-4})$$

式中：

$H_{E-X, \gamma}$  —— X、 $\gamma$  射线外照射人均年有效剂量当量，mSv/a；

$D_r$  —— X、 $\gamma$  射线空气吸收剂量率， $\mu\text{Sv/h}$ ；

$t$  —— X、 $\gamma$  射线照射时间，h/a；

0.7 —— 剂量换算系数，Sv/Gy。

根据建设单位提供资料，本项目设备出束时间不超过 200h/a、3.85h/周，放射工作人员照射时间  $t$  取 200h/a、3.85h/周，本项目受影响公众为车间其他工作人员，居留因子取 1/4，因此，公众年有效剂量计算时  $t$  取 50h/a、0.96h/周。本项目设备开机时，放射工作人员在探伤机房西侧的操作间内，公众为探伤机周围的工作人员，因此本评价在计算时，放射工作人员剂量取探伤室西墙外关注点剂量率，公众剂量取机房四周最高的剂量率，即南墙外 30cm 处的剂量率。根据表 11-7 估算结果，各关注点剂量率单位为  $\mu\text{Sv/h}$ ，因此，此处可不再考虑剂量换算系数。则本项目人员的年附加有效剂量估算结果见表

11-8，人员在关注点的周剂量估算结果见表 11-9。

**表 11-8 人员年附加有效剂量估算结果一览表**

人员类别		$D_r$ ( $\mu\text{Sv/h}$ )	$t$ (h/a)	$H_{E-X,\gamma}$ (mSv/a)
职业人员	设备操作人员（机房西侧）	0.03	200	0.006
公众	1#车间工作人员	1.54	50	0.077

**表 11-9 人员周附加有效剂量估算结果一览表**

人员类别		$D_r$ ( $\mu\text{Sv/h}$ )	$t$ (h/周)	$H_{E-X,\gamma}$ ( $\mu\text{Sv/周}$ )
职业人员	设备操作人员（机房西侧）	0.03	3.85	0.12
公众	1#车间工作人员	1.54	0.96	1.48

根据表 11-8 可知，设备操作人员在操作区所受辐射剂量为 0.006mSv/a，低于本评价设定的职业人员受照剂量管理目标值 2mSv/a，车间其他工作人员附加受照剂量最大值为 0.077mSv/a，低于本次评价设定的公众受照剂量管理目标值 0.1mSv/a。

根据表 11-9 可知，设备操作人员在操作区所受辐射剂量最多不超过 0.12 $\mu\text{Sv/周}$ ，车间其他工作人员周附加受照剂量约为最大值为 1.48 $\mu\text{Sv/周}$ ，低于《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）中“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 $\mu\text{Sv/周}$ ，对公众不大于 5 $\mu\text{Sv/周}$ ”的要求。

### （五）营运期臭氧和氮氧化物环境影响分析

本项目探伤室拟采用机械排风方式通风，通风量为 1200 $\text{m}^3/\text{h}$ ，由于探伤机工作时臭氧和氮氧化物等有害气体的产额极小，在机械通风情况下，人员受到的影响可以忽略不计。

## 事故影响分析

### （一）可能发生的辐射事故

本项目可能发生的辐射事故主要有：

（1）因探伤室门-机联锁装置失灵导致在防护门未能完全关闭的状态下 X 射线探伤机能够开机检测，X 射线泄漏到探伤室外面，给周围活动的人员造成不必要的照射。

（2）检测过程中，因探伤室门-机联锁安全装置失灵导致在防护门意外打开的状态下 X 射线探伤机未及时停机，其他人员误入探伤室内造成误照射。

### （二）事故预防措施

分析事故发生的原因，此类事故大都是人为因素造成的，即由于忽视辐射安全管理，违规操作造成的辐射事故。为有效预防各类辐射事故发生，企业应采取以下预防措施：



(1) 企业内部加强辐射安全管理。

(2) 从事检测作业的放射工作人员须经过环保部门认可的培训机构组织的辐射安全培训，具备上岗资格，业务熟练。

(3) 制定严格的操作规程，禁止违章操作，并做好日常维护保养、定期检查，保证系统始终处于正常状态。每天设备开机运行前，检查确认安全联锁、急停开关、工作指示灯等各项安全措施的有效性。

(4) 在设备操作过程中，设备发生任何故障都要停机，并及时通知有关人员进行维修，并做好故障记录，不允许设备带故障运行。

(5) 开机状态下人员不得脱岗。

(6) 发生辐射事故时，应立即启动本单位的辐射事故应急预案，并在 2 小时内填写《辐射事故初始报告表》。事故后应对事故影响人员进行医学检查，确定其所受到的剂量水平，并在第一时间将事故通报环保、卫生等主管部门。

## 表 12 辐射安全管理

### 辐射安全与环境保护管理机构的设置

目前，长沙天卓塑胶有限公司成立了辐射防护领导小组，小组包括组长 1 名，组员 6 名，负责对辐射防护相关工作进行控制和管理，辐射防护和安全管理领导小组具体组成见下表：

表 12-1 辐射防护领导小组成员一览表

序号	职务	人员
1	组长	杨甫
2	成员	尤海涛、熊电波、钟向阳、朱敬业、王骞、刘建伟

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法（2008）修订》，环境保护部令第 3 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”。从长沙天卓塑胶有限公司目前配置的辐射领导小组人员信息看，小组成员有一定的管理能力，本项目开展后，可以满足人员配置要求。

长沙天卓塑胶有限公司设置的辐射防护领导小组主要职责包括：组织制定公司辐射安全应急处理预案；负责协调、处理辐射安全事件；组织放射工作人员的学习培训、职业健康体检；辐射防护知识的宣传教育；辐射事故应急演练等。

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法（2008）修订》，环境保护部令第 3 号第十六条要求：“辐射安全管理机构成员和放射工作人员均需参加辐射安全与防护培训并取得培训合格证”。长沙天卓塑胶有限公司的 X 射线探伤机在投入使用前，公司应组织该设备的操作人员参加环保部门认可的辐射防护知识培训，并取得合格证。取得培训合格证的人员，公司应每四年组织一次复训。

### 辐射安全管理规章制度

建立、健全和严格执行辐射安全管理的规章制度是防止潜在照射发生的重要措施。为保障射线装置正常运行时周围环境的安全，确保公众、操作人员避免遭受意外照射和潜在照射，长沙天卓塑胶有限公司制定了相关辐射安全管理规章制度，为保证放射工作人员和周围公众人员的健康，长沙天卓塑胶有限公司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) 根据长沙天卓塑胶有限公司的具体情况制定辐射防护和安全保卫制度，重点是对核技术利用装置的安全防护和维修要落实到个人；明确管理人员、操作人员、维修人员的岗位责任，使每一个相关的工作人员明确自己所在岗位具体责任，层层落实。公司已制定了《X 射线岗位职责》、《X 射线装置工作人员培训计划》、《放射事故报告制度》、《放射应急预案》、《辐射安全防护管理制度》、《设备检修维护制度》等。

(2) 在本项目运行前，各项规章制度、操作规程必须齐全，并张贴上墙；辐射工作场所均必须有电离辐射警告标志，屏蔽门上方还必须要在工作指示灯，同时警告标志的张贴必须规范。

(3) 明确操作人员的资质条件要求，操作过程中采取的具体防护措施及步骤，重点是工作前的安全检查工作，工作人员佩戴个人剂量计，携带个人剂量报警仪或检测仪器，避免事故发生；

(4) 加强对辐射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。

(5) 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，长沙天卓塑胶有限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，长沙天卓塑胶有限公司应对本项目的辐射装置的安全和防护状况进行年度评估，并于每年的 1 月 30 日前向发证机关提交上一年度的评估报告。

(6) 长沙天卓塑胶有限公司应在今后工作中，不断总结经验，根据实际情况，对各项制度加以完善和补充，并确保各项制度的落实。

## 辐射监测

为了及时掌握项目周围的辐射水平，根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871—2002)、《辐射环境监测技术规范》(HJ/T 61-2001)的要求，应建立必要的监测计划，包括设备运行期及个人剂量监测计划，要建立监测资料档案。

(1) 工作场所和周围环境监测

监测项目：X- $\gamma$  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；

监测点位：探伤室屏蔽体外 30cm 处。

### (2) 个人监测

长沙天卓塑胶有限公司需对放射工作人员开展个人剂量监测，监测工作应委托具有相应资质的放射防护技术服务机构承担，常规个人剂量监测的周期应综合考虑工作人员的工作性质、所受剂量的大小、剂量变化程度及剂量计的性能等诸多因素，常规监测周期一般为 30 天，最长不得超过 90 天，公司需配合被委托单位及时收发个人剂量卡。个人剂量监测档案包括放射工作人员姓名、性别、起始工作时间、监测年份、职业类别、每周期受照剂量、年有效剂量、多年累积有效剂量等内容。

### (3) 防护性能监测

在设备初次投入使用或大修及更换关键组件时，需要委托有资质的单位进行设备防护性能检测，以保证符合有关标准的要求。

**表 12-2 监测计划要求一览表**

监测对象	具体内容	周期	备注
对放射工作人员	配发个人剂量卡，个人剂量监测	90 天为一周期，一年监测四次	X- $\gamma$
工作场所周围	探伤室屏蔽体外 30cm 处	每年一次	X- $\gamma$
防护性能	设备性能的自主稳定性和状态检测	每年一次；设备初次投入使用、大修及更换关键组件时	X- $\gamma$

## 放射工作人员管理

(1) 放射工作人员上岗前应当进行上岗前的职业健康检查，符合放射工作人员健康标准的，方可参加相应的放射工作；项目运行后长沙天卓塑胶有限公司还应当组织放射工作人员定期进行职业健康检查，两次检查的时间间隔不应超过 2 年，必要时可增加临时性检查。放射工作人员脱离放射工作岗位时，公司应当对其进行离岗时的职业健康检查。

(2) 放射工作单位对职业健康检查中发现不宜继续从事放射工作的人员，应当及时调离放射工作岗位，并妥善安置；对需要复查和医学随访观察的放射工作人员，应当及时予以安排。

(3) 对参加应急处理或者受到事故照射的放射工作人员，公司应当及时组织健康

检查或者医疗救治，按照国家有关标准进行医学随访观察。

(4) 放射工作人员上岗前，放射工作单位负责向所在地县级以上地方人民政府卫生行政部门为其申请办理放射工作人员证。

(5) 放射工作人员上岗前应当接受放射防护和有关法律知识的培训，考核合格方可参加相应的工作。公司应当定期组织本单位的放射工作人员接受放射防护和有关法律知识的培训。公司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。

(6) 放射工作人员进入放射工作场所，应当遵守下列规定：①正确佩戴个人剂量计；②进入强辐射工作场所时，除佩戴常规个人剂量计外，还应当携带报警式剂量计。

(7) 公司不得安排怀孕的妇女参与应急处理和有可能造成职业性内照射的工作。哺乳期妇女在其哺乳期间应避免接受职业性内照射。

(8) 加强对放射性工作人员个人剂量档案、个人健康档案的保管，要求终身保存，放射性工作人员调动工作单位时，个人剂量、个人健康档案应随其转给调入单位。长沙天卓塑胶有限公司还应关注工作人员每一次的累积剂量监测结果，对监测结果超过剂量管理限值的原因进行调查和分析，优化实践行为，同时应建立并终生保存个人剂量监测档案，以备放射工作人员查看和管理部门检查。放射工作人员有权查阅、复印本人的职业健康监护档案。放射工作单位应当如实、无偿提供。

### **辐射事故应急**

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，公司已制定了《辐射事故应急预案》：

(1) 公司根据《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) 公司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，公司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报告，造成或可能造成人员超剂量照射的，还应同时向当地卫生行政部门报告。

(4) 公司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（件）的发生。

(5) 公司辐射防护领导小组主要履行以下职责：

- 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件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件恢复重建工作，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，在环境保护行政主管部门的指导下或自行组织演练。

(6) 各类事故报警和联系方式

一般报告程序为：发现者报告给辐射事故应急工作小组成员，由其向市公安局、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部门报告。各部门联系方式如下：

湖南省生态环境厅：12369，0731-85698110

长沙市生态环境局：12369

长沙市公安局：110

## 环境保护竣工验收

长沙天卓塑胶有限公司核技术利用扩建项目环保竣工验收要求见表 12-3。

**表 12-3 环境保护竣工验收一览表**

序号	验收内容	验收要求	验收标准
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。	资料齐全
2	环境管理制度、应急措施	成立专门的辐射领导机构,制定相应的规章制度和事故应急预案,具有可操作性,有相应的操作规程。	有专门的辐射领导机构,制定并落实各项制度,有关制度上墙
3	放射工作人员管理	①公司拟新增放射工作人员 2 人,在项目投入运营前须进行上岗前体检,辐射安全培训,并具备相应的岗位技能;②公司应每 90 天对工作人员进行个人剂量监测,每 2 年进行放射人员健康体检,并将资料存档管理;③管理人员和放射工作人员参加辐射安全知识培训,4 年进行一次复训。	人员按要求配备到位,并具备相关的技术能力
4	防护用品	防护监测设备和防护用品按报告表中要求落实。	按环评报告中配备防护用品,满足日常工作需要
5	辐射屏蔽设计及安全防护措施	①探伤室屏蔽防护按环评报告表的要求落实到位;②探伤室内不得堆放无关杂物,保持良好的通风;③防护门上方设置工作状态指示灯、电离辐射标志、电离辐射警告标志及中文说明;④射线装置机房设置门机联锁	机房屏蔽体外 30cm 处剂量率小于 2.5 $\mu$ Gy/h,机房通风良好、工作状态指示灯、门机联锁工作正常、按要求张贴各种标志

**表 13 结论与建议**

**结论**

**(一) 辐射安全与防护综合结论**

(1) 为了提高生产产品的质量，提升企业的整体竞争实力，长沙天卓塑胶有限公司拟新增 1 台 X 射线探伤机用于探伤。本项目位于长沙天卓塑胶有限公司 1#车间。根据现场检测，本项目场址的辐射本底水平属于正常本底范围内。

(2) 本项目所产生的主要污染因子是电离辐射危害因子（X 射线），一般污染因子是臭氧和氮氧化物等有害气体，无废水、放射性固废。

(3) X 射线探伤机工作场所分为监督区和控制区：探伤室为控制区，操作室及探伤室周围区域为监督区。根据预测评价，本项目探伤室辐射屏蔽设计合理，能满足辐射防护要求。

(4) 探伤室设置警示与监视、急停、安全联锁系统等辐射安全措施，符合“故障-安全”原则，具有多层次的纵深防御体系。

**(二) 环境影响分析综合结论**

(1) 根据计算分析，当 X 射线探伤机在最高管电压下满功率运行时，各关注点辐射值均能够满足《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）中“关注点最高周围剂量当量率参考控制水平不大于  $2.5\mu\text{ Sv/h}$ ”的要求。

(2) 根据计算分析，设备操作人员在操作区所受辐射剂量为  $0.006\text{mSv/a}$ ，低于本评价设定的职业人员受照剂量管理目标值  $2\text{mSv/a}$ ，车间其他工作人员附加受照剂量最大值为  $0.077\text{mSv/a}$ ，低于本次评价设定的公众受照剂量管理目标值  $0.1\text{mSv/a}$ 。

(3) 公司已成立辐射防护和安全管理领导小组，并制定了相关的放射防护规章制度，其内容基本可行，本次项目投入运行后，还需要进一步完善。

**(三) 可行性分析结论**

根据《产业结构调整指导目录（2011 年本）（2013 年修正）》（2013 年 2 月 16 日国家发展改革委第 21 号令），本项目使用的探伤设备属于鼓励类“十四、机械中的 6、工业 CT、三维超声波探伤仪等无损检测设备”，本项目符合国家产业政策。

本次评价通过估算分析，本项目探伤室的辐射防护屏蔽设计是可行的，可以满足防



护要求。在满足以上辐射防护设计要求前提下，本项目营运期职业人员和公众受照年有效剂量符合本报告提到的年有效剂量管理目标值的要求，更低于 GB18871-2002 规定的剂量限值。故从环境保护角度来看，本环评认为本项目选址可行。

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，并且公司认真贯彻落实本报告表中提到的环保措施，X 射线探伤机对周围环境产生的辐射影响符合环境保护的要求；该项目的辐射防护安全措施可行；规章制度基本健全；项目对环境的辐射影响是可接受的；从环境保护的角度来看，本环评认为该项目建设是可行的。

### **建议和要求**

(1) 公司按照《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。加强对辐射装置的安全和防护状况的日常检查；

(2) 长沙天卓塑胶有限公司在今后工作中，不断总结经验，根据实际情况，对各项制度加以完善和补充，并确保各项制度的落实；

(3) 明确专门的部门对公司的放射工作人员统一管理，定期开展辐射防护教育。

(4) 长沙天卓塑胶有限公司应组织放射工作人员到有资质的机构进行上岗前、在岗期间和离岗时的职业健康体检，定期开展个人剂量监测，接受放射防护知识和法规培训，具备相应条件，取得辐射安全培训合格证后，方可从事放射工作。建立放射工作人员个人剂量档案、职业健康监护档案，并终生保存。放射工作人员调动工作单位时，个人剂量、健康监护档案应随其转给调入单位。

(5) 环评取得批复且项目建成后，及时向相关部门申请办理《辐射安全许可证》。项目投入使用后，公司应按《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。

## 表 14 审批

下一级环保部门预审意见：

公 章

经办人

年 月 日

审批意见：

公 章

经办人

年 月 日

附件 1 委托函

## 委 托 函

核工业二三〇研究所：

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》等有关法律法规的规定，现委托贵所承担“长沙天卓塑胶有限公司核技术利用建设项目”的环境影响评价工作。

特此委托！



长沙天卓塑胶有限公司

2019年8月

## 附件2 X射线岗位职责

### X 射线岗位职责

为了加强对 X 射线岗位的管理，增强安全防护意识，结合本单位实际岗位设置情况及单位内部管理制度制定如下岗位职责：

- 1、使用射线装置工作人员必须经过岗前体检，并经过辐射安全防护培训，持证上岗，否则不得从事此项工作。
- 2、从事放射工作岗位的人员，要严格遵守射线装置使用操作规程和规章制度，杜绝随意使用和乱用现象发生。
- 3、要正确使用 X 射线装置，做到专人专管专用。
- 4、工作时，放射工作人员必须佩戴个剂量剂。
- 5、发生放射事故，立即上报辐射防护领导小组，采取有效措施，不得拖延或隐瞒不报。



## 附件3 X射线装置工作人员培训计划

### X 射线装置工作人员培训计划

为了加强对 x 射线机的管理,提高工作人员的整体素质,避免一些不安全事故的发生,促进公司安全稳定生产,特制定如下培训制度。

- 1、公司领导要高度重视 x 射线机操作人员的管理,要把责任心,能力强、文化高的职工安排到 x 射线装置工作岗位上。
- 2、坚持每年邀请一次相关机构人员来公司进行讲课,并针对实际操作过程中发生的问题及时整改,切实提高操作工人的水平,杜绝不安全事故的发生。
- 3、坚持每季度组织 x 射线装置操作工进行一次经验交流,对操作水平高的职工要进行通报表彰并给予适当的奖励;对达不到岗位要求的人员,坚持清退出 x 射线机实验室工作岗位,确保人员队伍稳定。

长沙市天卓塑胶有限公司

2019年9月15日



## 附件4 放射事故报告制度

### 放射事故报告制度

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》(国务院令第四49号)规定的辐射事故分类和分级处理原则,需要明确建立辐射事故分级处理和报告制度。本公司放射事故报告制度如下:

- 1、本公司放射事故,是指射线装置失控导致人员受到异常照射的事故。
- 2、发生放射事故时,应当即启动本公司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》,向当地环境保护部门和公安部门报告。造成或可能造成人员超剂量照射的,还应同时向当地卫生行政部门报告。



## 附件5 长沙天卓塑胶有限公司放射事故应急预案

### 长沙天卓塑胶有限公司放射事故应急预案

#### 一、应急救援目的

为了迅速高效和有序地处理放射事故,避免事故扩大,减少事故造成的污染。根据《放射同位素和射线装置安全与防护条例》的有关规定,特制定我公司放射事故应急救援预案。

#### 二、应急响应与现场保护

- 1、事故发生后,应立即切断探伤机电源,启动事故应急预案实施自救,同时事故责任单位负责人必须以最快的方法上报分厂办公室,质管部和办公室。报告内容为:发生事故的时间、地点、简要经过、人员伤亡情况及采取的应急措施。
- 2、分厂办公室、质管部和办公室接到报告后立即上报放射防护领导小组组长、副组长,同时通知有关职能部门迅速赶赴现场,并及时上报上级主管部门。
- 3、事故发生单位必须严格保护事故现场,并迅速采取必要措施抢救人员和财产,做好现场的警戒,禁止人员进入,防止事故扩大。
- 4、放射防护领导小组在接到事故报告后,要立即开展应急救援工作,将伤者直接送到职业病医院。
- 5、事故发生后,放射防护领导小组应立即投入运行,各自履行职责,实施救援工作。保卫部门负责现场保护,维持秩序,疏散人员,安全部门负责调查取证,质量部门负责技术支持。
- 6、预案启动后,立即进入应急救援工作程序。质管部长向放射防护领导小组组长和副组长报告,同时通知放射防护领导小组全体成员办公室组成应急救援指挥部由总指挥开始指挥抢险救援工作。

### 三、应急预案的评审和事故分析

- 1、加强职工宣传教育。提高职工预防辐射防护的意识，全员都有义务参加抢险工作。
- 2、要根据条件和环境的变化。指挥部要定期召开专项会议及时修改、补充、完善预案内容。组织职工学习，掌握相关知识、定期演练,确保发生环境污染事故后，有条不紊地开展好应急救援工作。

### 四、培训与演练

- 1、每年对应急救援人员进行培训，确保合格者上岗。
- 2、对应急救援人员进行培训的教育材料，要根据企业现状不断更新,以适应企业生存需要。
- 3、开展本预案的演练工作。

### 长沙天卓塑胶有限公司放射事故应急救援成员通讯

序号	姓名	职位	联系电话
1	杨甫	组长	13574857984
2	钟向阳	副组长	15874805829
3	尤海涛	质管员	17313935989
4	熊电波	质管员	15874030722
5	谢兢夫	分厂办公室	15717488133
6	刘建伟	办公室	15111128220

环保投诉电话:12369





## 附件6 辐射安全防护管理制度

### 辐射安全防护管理制度

- 1、认真学习、自觉遵守国家《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》及有关辐射安全防护法规、规定和标准。
- 2、建立建全辐射安全防护管理机构，认真履行职责。
- 3、制定辐射安全防护各项管理制度和安全操作规程。
- 4、做好“三同时”，在新、改、扩建辐射工作场所时，应事先向上级辐射管理部门提出申请，经评价、审核、验收合格后才能使用。
- 5、在更换放射线装置或对放射线装置进行大修后，都应向上级辐射管理部门申报。
- 6、积极配合上级辐射管理部门对辐射工作场所监督检查，定期对辐射工作场所进行监督检测，并认真接受辐射安全防护管理部门提出的监督意见。
- 7、经常对辐射防护设施进行自检，发现问题及时修改，必要时请示上级辐射管理部门进行检测，使之处于良好状态。
- 8、为辐射工作人员配备必要的个人防护用品工作中必须使用辐射防护设施和个人防护用品，确保辐射工作人员和公众的健康与安全。
- 9、要严格按照辐射防护要求、辐射工作制度和安全操作规程操作。
- 10、辐射工作人员在从事辐射工作前，必须进行就业前身体健康状况检查，健康检查合格者参加辐射知识培训，取得“辐射工作操作证”后方可上岗。
- 11、辐射工作人员取得“辐射工作操作证”后，要定期进行就业后身体健康检查和辐射知识复训，提高安全操作水平。
- 12、辐射工作人员要自觉佩戴个人剂量计,并每季度检验一次。

13、发生辐射事故，要按照国家有关辐射事故管理规定，立即报告环保、卫生、公安等部门，不得拖延或隐瞒不报，做好善后处理。



长沙天卓塑胶有限公司

2019年9月15日

## 附件7 辐射防护领导小组成员及职责

### 辐射防护领导小组成员及职责

#### 一、 辐射安全防护领导小组成员

组 长：杨 甫

成 员：尤海涛、熊电波、钟向阳、朱敬业、王骞、谢兢夫、刘建伟

#### 二、 辐射安全防护领导小组工作职责

- 1、 组织制定公司辐射安全应急处理预案；
- 2、 负责协调、处理辐射安全事件；
- 3、 组织放射工作人员的学习培训和职业健康体检；
- 4、 进行辐射防护知识的宣传教育；
- 5、 组织辐射事故应急演练；
- 6、 负责辐射应急处理期间的后勤保障工作；
- 7、 负责与行政主管部门、环保、公安、卫生等部门的联络、报告工作。

长沙天卓塑胶有限公司

2019年9月15日



## 附件8 设备检修维护制度

### 设备检修维护制度

- 1、安全领导小组坚持每月召开一次安全维护保养会议，车间操作工作专职人员坚持每天对实验室进行一次检查，加强实验室卫生清洁和管理，使实验室装置处于良好的运行状态。
- 2、严格检修注意事项，对设备出现故障要及时上报并立即防止使用。
- 3、设备出现事故应请专业人员或设备厂家进行维修、建立设备检修及维修记录，并专人专管。



## 附件9 实验室工作人员操作规则

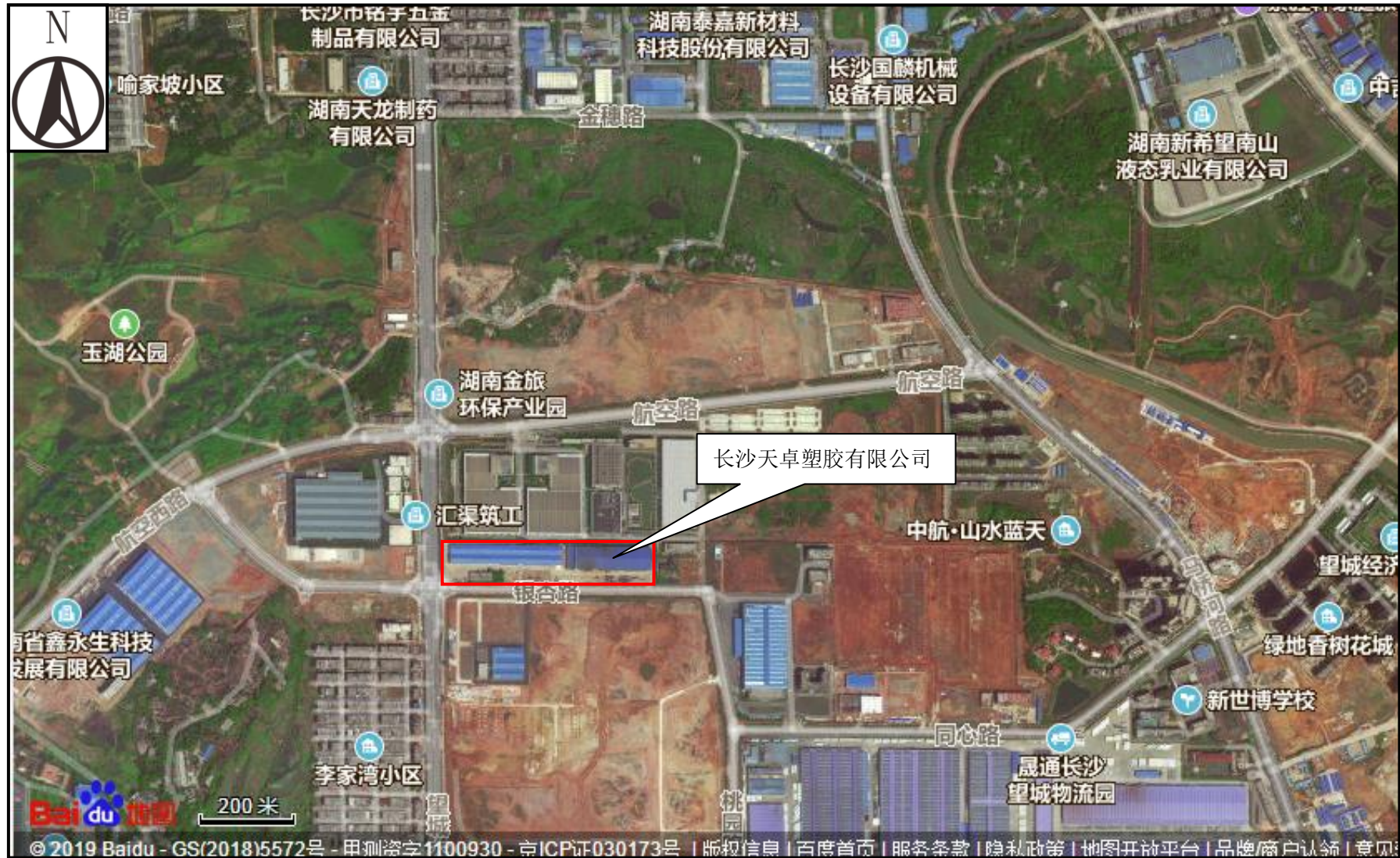
### 实验室工作人员操作规则

- 1、每天开启实验室前，应检查操作台、办公桌是否摆放完好，确认门锁是否锁好，若发现异常现象及时向有关部门反应。
- 2、实验开机前，应检查所有线路是否连接完整,各处保护是否失效。发现保护失效等潜在危险时及时补救，一切正常后，方可开机。
- 3、开启总电源后，开启射线前，需验看高压发生器、水泵及五轴机等实验设施是否正常运转。
- 4、若试验中需要射线管开启到较高电压，须对射线系统进行寻机。
- 5、实验完成后,要把实验产品送至展厅，并整理实验设备,以备下次使用。
- 6、实验期间使用的工具要分类放回原处或放好。
- 7、下班离场前，要再次验看设备完整。打扫各处卫生，保持实验现场及操作位干净整洁，关闭各处电源，并锁好实验室门。

长沙市天卓塑胶有限公司

2019年9月15日

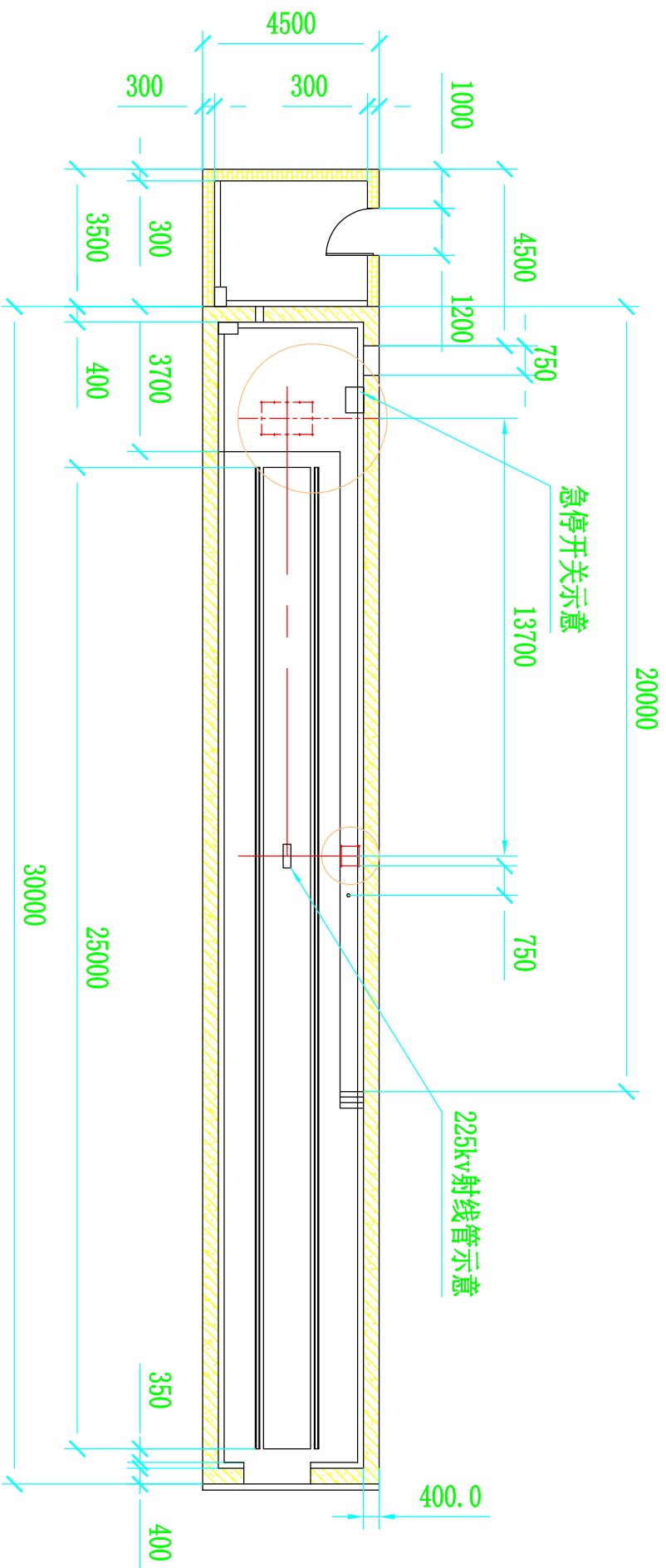




附图 1 项目地理位置示意图



附件 2 周边环境示意图



附图3 机房平面图



## 建设项目环评审批基础信息表

填表单位（盖章）：		长沙天卓塑胶有限公司				填表人（签字）：	刘建伟		项目经办人（签字）：	刘建伟			
建设 项目	项目名称	长沙天卓塑胶有限公司核技术利用建设项目				建设内容、规模	在1#车间内的打压爆破试验间内安装1套CMH型埋弧焊管X射线实时成像检测系统，其最高管电压为225kV，最大管电流为10mA，属于II类射线装置。						
	项目代码 <sup>1</sup>												
	建设地点	湖南省望城经济开发区银杏东路1号											
	项目建设周期（月）	3.0				计划开工时间	2019年11月						
	环境影响评价行业类别	W198核技术利用建设项目				预计投产时间	2020年2月						
	建设性质	新建（迁建）				国民经济行业类型 <sup>2</sup>							
	现有工程排污许可证编号（改、扩建项目）					项目申请类别	新申项目						
	规划环评开展情况					规划环评文件名	无						
	规划环评审查机关					规划环评审查意见文号	无						
	建设地点中心坐标 <sup>3</sup> （非线性工程）	经度	112.830920	纬度	28.325520	环境影响评价文件类别	环境影响报告表						
	建设地点坐标（线性工程）	起点经度		起点纬度		终点经度		终点纬度		工程长度（千米）			
	总投资（万元）	100.00				环保投资（万元）	18.00		所占比例（%）	18.00%			
建设 单位	单位名称	长沙天卓塑胶有限公司		法人代表	魏志祥		评价 单位	单位名称	核工业二三〇研究所		证书编号	国环评证乙字第2719号	
	统一社会信用代码（组织机构代码）			技术负责人	刘建伟			环评文件项目负责人	郭小莲		联系电话	0731-89867341	
	通讯地址	湖南省望城经济开发区银杏东路1号		联系电话	15111128220			通讯地址	长沙市雨花区桂花路34号				
污 染 物 排 放 量	污 染 物	现有工程（已建+在建）		本工程（拟建或调整变更）		总体工程（已建+在建+拟建或调整变更）				排放方式			
		①实际排放量（吨/年）	②许可排放量（吨/年）	③预测排放量（吨/年）	④“以新带老”削减量（吨/年）	⑤区域平衡替代本工程削减量 <sup>4</sup> （吨/年）	⑥预测排放总量（吨/年）	⑦排放增减量（吨/年）					
	废 水	废水量(万吨/年)								<input checked="" type="radio"/> 不排放 <input type="radio"/> 间接排放： <input type="checkbox"/> 市政管网 <input type="checkbox"/> 集中式工业污水处理厂 <input type="radio"/> 直接排放：受纳水体_____			
		COD											
		氨氮											
		总磷											
	废 气	总氮											
		废气量（万标立方米/年）								/			
		二氧化硫								/			
		氮氧化物								/			
颗粒物									/				
挥发性有机物								/					
项目涉及保护区与风景名胜区的 情况	影响及主要措施		名称	级别	主要保护对象（目标）	工程影响情况	是否占用	占用面积（公顷）	生态防护措施				
	生态保护目标								<input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 缓 <input type="checkbox"/> 偿 <input type="checkbox"/> 建（多选）				
	自然保护区								<input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 缓 <input type="checkbox"/> 偿 <input type="checkbox"/> 建（多选）				
	饮用水水源保护区（地表）				/				<input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 缓 <input type="checkbox"/> 偿 <input type="checkbox"/> 建（多选）				
	饮用水水源保护区（地下）				/				<input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 缓 <input type="checkbox"/> 偿 <input type="checkbox"/> 建（多选）				
风景名胜区				/				<input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 缓 <input type="checkbox"/> 偿 <input type="checkbox"/> 建（多选）					

注：1、同级经济部门审批核发的唯一项目代码  
 2、分类依据：国民经济行业分类(GB/T 4754-2011)  
 3、对多点项目仅提供主体工程的中心坐标  
 4、指该项目所在区域通过“区域平衡”专为本工程替代削减的量  
 5、⑦=③-④-⑤，⑥=②-④+③