

核技术利用建设项目

常州市恒诚环保科技有限公司  
新建 1 座固定式 X 射线探伤房项目  
环境影响报告表

常州市恒诚环保科技有限公司

2021 年 6 月

环境保护部监制

# 核技术利用建设项目

常州市恒诚环保科技有限公司

新建 1 座固定式 X 射线探伤房项目

## 环境影响报告表

建设单位名称：常州市恒诚环保科技有限公司

建设单位法人代表（签字或签章）：

通讯地址：常州市天宁区郑陆镇焦溪村委陆家村 121 号

邮政编码：213000            联系人：蒋国龙

电子邮箱：/                    联系电话：13584569230

**表 1 项目基本概况**

建设项目名称	新建 1 座固定式 X 射线探伤房项目				
建设单位	常州市恒诚环保科技有限公司				
法人代表姓名	朱 军	联系人	蒋国龙	联系电话	13584569230
注册地址	常州市天宁区郑陆镇焦溪村委陆家村 121 号				
项目建设地点	常州市天宁区郑陆镇焦溪村委陆家村 121 号				
立项审批部门	/		批准文号	/	
建设项目总投资（万元）	150	项目环保总投资（万元）	100	投资比例（环保投资/总投资）	67%
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> ）	100
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	/			
	<b>1 项目概述</b>				
<b>1.1 建设单位基本情况</b>					
<p>常州市恒诚环保科技有限公司（以下简称“公司”）是依托常州恒诚富士特干燥设备有限公司建立起来的另一家有限公司。公司始建于 2004 年，位于常州市天宁区郑陆镇焦溪工业集中区。现公司占地面积 2 万平方米，建筑面积 8000 平方米，拥有专业生产设备、检验设备 100 多台。现有员工 60 多名，工程师 3 人，助工 4 人，持证焊工 11 人，工程技术人员占企业总人数的 30%，配备了专职检验员 4 人，生产车间 3</p>					

个，职能部门 6 个。公司拥有数控切割机、数控机床、自动焊接设备和超声波检测仪等一系列精密设备。公司主要产品有壳管式水冷冷凝器、壳管式蒸发器、储液器、油分离器、气液分离器等制冷系统配套压力容器。

## 1.2 项目规模及任务由来

根据生产、检测需要，公司拟在厂区内 3#车间西南角新建 1 座固定式 X 射线探伤房，并拟配备 2 台 X 射线探伤机用于公司产品的无损检测。公司拟为本项目配备 2 名辐射工作人员，本项目年开机曝光时间约为 500 小时。

本次评价核技术应用项目情况一览表见下表 1-1：

表 1-1 本次评价核技术应用情况一览表

序号	射线装置名称型号	数量	管电压 kV	管电流 mA	射线装置类别	工作场所名称	使用情况	环评情况及审批时间	许可情况	备注
1	XXGH3005Z 型 X 射线探伤机	1	300	5	II	新建探伤房	拟购	本次环评	未许可	周向机
2	XXGH3005D 型 X 射线探伤机	1	300	5	II	新建探伤房	拟购	本次环评	未许可	定向机

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《中华人民共和国放射性污染防治法》、《建设项目环境保护管理条例》、《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》和《建设项目环境影响评价分类管理名录》等法律法规的规定，使用射线装置的单位应当在申请许可证前编制环境影响评价文件。受常州市恒诚环保科技有限公司委托，江苏省辐射环境保护咨询有限公司承担该项目的环评工作。我公司通过资料调研、评价分析，编制该项目环境影响报告表。

## 2 项目周边保护目标及项目选址情况

常州市恒诚环保科技有限公司位于常州市天宁区郑陆镇焦溪村委陆家村 121 号，地理位置图见附图 1。公司厂区东侧为农田及民房，南侧为河流、农田及民房，西侧为常州金尔利机械有限公司厂房，北侧为道路及焦溪初级中学，公司厂区平面布局及周围环境示意图见附图 2。

本项目固定式 X 射线探伤房拟建于厂区内 3#车间西南角，探伤房拟建址东侧及北侧均为车间内区域，南侧依次为厂界围墙、河流、农田及民房（距探伤室最近一户约 25m），西侧依次为厂界围墙及常州金尔利机械有限公司厂房。

本项目探伤室及西侧辅房均为一层建筑，辅房包括：操作室、暗室、评片室及档案室。探伤室周围 50m 范围内除南侧 2 户民房（距探伤室最近约 25m）外，无其他

环境敏感目标。因此，本项目保护目标主要为探伤室辐射工作人员、厂区内其他工作人员及南侧 2 户民房居民（距探伤室最近约 25m）。

### **3 核技术利用项目许可情况**

常州市恒诚环保科技有限公司系首次开展核技术利用项目单位，尚未申领辐射安全许可证。

### **4 产业政策相符性**

本项目不属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》、《江苏省工业和信息产业结构调整指导目录（2012 年本）》（2013 年修正）中“禁止类”、“淘汰类”项目，项目符合国家和地方产业政策。

### **5 实践正当性**

建设单位在开展射线检验过程中，对射线装置的使用将严格按照国家相关的辐射防护要求采取相应的防护措施，对射线装置的安全管理将建立相应的规章制度。在正确使用和管理射线装置的情况下，可以将该项目辐射产生的影响降至尽可能小。本项目产生的社会效益足以弥补辐射给职业人员、公众引起的辐射危害，因此本项目符合实践正当性要求。

**表 2 放射源**

序号	核素名称	总活度 (Bq)/ 活度 (Bq)×枚数	类别	活度种类	用途	使用场所	贮存方式与地点	备注
/	/	/	/	/	/	/	/	/

注：放射源包括放射性中子源，对其要说明是何种核素以及产生的中子流强度 (n/s)

**表 3 非密封放射性物质**

序号	核素名称	理化性质	活动种类	实际日最大 操作量 (Bq)	日等效最大 操作量 (Bq)	年最大用量 (Bq)	用途	操作方式	使用场所	贮存方式与地点
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

注：日等效最大操作量和操作方式见《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
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

(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 类射线装置	1	XXGH3005Z	300	5	工业探伤	探伤房	周向机
2	X 射线探伤机	II 类射线装置	1	XXGH3005D	300	5	工业探伤	探伤房	定向机

(三) 中子发生器，包括中子管，但不包括放射性中子源

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

表 5 废弃物（重点是放射性废弃物）

名称	状态	核素名称	活度	月排放量	年排放总量	排放口浓度	暂存情况	最终去向
臭氧、氮氧化物	气态	/	/	少量	少量	/	不暂存	通过通风系统排入外环境，臭氧在大气中 15~30min 可自行分解为氧气，对环境影响较小
洗片废液	液态	/	/	约 40kg	约 480kg	/	集中收集后暂存于危废库	收集贮存后送有危险废物经营资质单位进行处理处置
废胶片	固态	/	/	约 1kg	约 12kg	/	集中收集后暂存于危废库	收集贮存后送有危险废物经营资质单位进行处理处置
/	/	/	/	/	/	/	/	/

注：1.常规废弃物排放浓度，对于液态单位为 mg/L，固体为 mg/kg，气态为 mg/m<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	<p>(1) 《中华人民共和国环境保护法》(2014 年修订)，中华人民共和国主席令 9 号公布，2015 年 1 月 1 日起施行</p> <p>(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018 年修正版)，中华人民共和国主席令 24 号公布，2018 年 12 月 29 日起施行</p> <p>(3) 《中华人民共和国放射性污染防治法》，主席令 6 号，2003 年 10 月 1 日起施行</p> <p>(4) 《建设项目环境保护管理条例》(2017 年修正版)，国务院令 682 号，2017 年 10 月 1 日发布施行</p> <p>(5) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》(2019 年修正版)，国务院令 709 号，2019 年 3 月 2 日起施行</p> <p>(6) 《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 16 号，2021 年 1 月 1 日施行</p> <p>(7) 《国家危险废物名录》(2021 年版)，部令 15 号，2021 年 1 月 1 日起施行</p> <p>(8) 《关于发布射线装置分类的公告》，环境保护部、国家卫生和计划生育委员会公告 2017 年第 66 号，2017 年 12 月 6 日起施行</p> <p>(9) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》(2021 年修正版)，生态环境部令 20 号，2021 年 1 月 4 日起施行</p> <p>(10) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，环保部令 18 号，2011 年 5 月 1 日起施行</p> <p>(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》国家环保总局，环发[2006]145 号，2006 年 9 月 26 日起施行</p> <p>(12) 《建设项目环境影响报告书(表)编制监督管理办法》，生态环境部令 9 号，2019 年 11 月 1 日起施行</p> <p>(13) 《关于核技术利用辐射安全与防护培训和考核有关事项的公告》，生态环境部公告 2019 年第 57 号，2020 年 1 月 1 日起施行</p> <p>(14) 《关于启用环境影响评价信用平台的公告》，生态环境部公告 2019 年</p>
------	--

	<p>第 39 号，2019 年 11 月 1 日起施行</p> <p>(15) 《关于发布建设项目环境影响报告书(表)编制监督管理办法》配套文件的公告》，生态环境部公告 2019 年第 38 号，2019 年 11 月 1 日起施行</p> <p>(16) 《江苏省辐射污染防治条例》(2018 年修正版)，江苏省第十三届人民代表大会常务委员会公告第 2 号，2018 年 5 月 1 日起施行</p> <p>(17) 《江苏省政府关于印发江苏省国家级生态保护红线规划的通知》，苏政发(2018)74 号，2018 年 6 月 9 日</p> <p>(18)《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》，苏政发(2020)1 号，2020 年 1 月 8 日</p> <p>(19) 《省政府关于印发江苏省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》，苏政发(2020)49 号，2020 年 6 月 21 日</p> <p>(20) 《江苏省辐射事故应急预案》(2020 年修订版)，苏政办函(2020)26 号，2020 年 2 月 19 日</p>
<p>技术 标准</p>	<p>(1) 《建设项目环境影响评价技术导则总纲》(HJ 2.1-2016)</p> <p>(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)</p> <p>(3) 《辐射环境监测技术规范》(HJ 61-2021)</p> <p>(4) 《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范技术规范》(HJ 1157-2021)</p> <p>(5) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)</p> <p>(6) 《工业 X 射线探伤放射防护要求》(GBZ 117-2015)</p> <p>(7) 《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》(GBZ/T 250-2014)</p>

其他

**与本项目相关附件：**

- (1) 项目委托书（附件 1）
- (2) 射线装置使用承诺书（附件 2）
- (3) 洗片废液废胶片处置承诺书（附件 3）
- (4) 探伤室辐射防护屏蔽设计承诺书（附件 4）
- (5) 辐射环境现状检测报告（附件 5）
- (6) 建设项目环评审批基础信息表（附件 6）

**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》（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边界外 50m 的范围”相关规定，确定本项目评价范围为本项目探伤室实体边界外 50m 区域。

**保护目标**

对照《江苏省“三线一单”生态环境分区管控方案》（苏政发〔2020〕49 号），本次评价范围内没有涉及生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线及生态环境准入清单，评价范围内未涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区（见附图 4）。因此，根据评价范围确定本项目保护目标主要为探伤室辐射工作人员、厂区内其他工作人员及厂区外南侧 2 户民房（距探伤室最近一户约 25m）。

表 7-1 本项目环境保护目标一览表

序号	名称	方位	距离（最近）	规模	环境保护目标	
1	操作室、暗室、评片室	西	0.3m	2 人	职业	建设单位 辐射工作人员
2	厂区内 探伤室周围 50m 范围	东、北	0.3m	约 30 人	公众	建设单位 其他工作人员
3	厂区外 探伤室周围 50m 范围	南	25m	8	公众	民房

**评价标准**

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

表 7-2 工作人员职业照射和公众照射剂量限值：

	剂量限值
职业照射 剂量限	工作人员所接受的职业照射水平不应超过下述限值： ①由审管部门决定的连续 5 年的年平均有效剂量（但不可作任何追溯性平均），20mSv； ②任何一年中的有效剂量，50mSv。

<p>公众照射 剂量限值</p>	<p>实践使公众有关关键人群组的成员所受的平均剂量估计值不应超过下述限值：          ①年有效剂量，1mSv；          ②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。</p>
----------------------	--

11.4.3.2 剂量约束值通常应在公众照射剂量限值10%~30%（即0.1mSv~0.3mSv）的范围之内，但剂量约束的使用不应取代最优化要求，剂量约束值只能作为最优化值的上限。

## 2 《工业X射线探伤放射防护要求》（GBZ 117-2015）

本标准规定了工业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。本标准适用于使用500kV以下的工业X射线探伤装置（以下简称X射线装置或探伤机）进行探伤的工作。

### 3.1.2 控制台

3.1.2.1 应设置要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。

3.1.2.2 应设置有高压接通时的外部报警和指示装置。

3.1.2.3 控制台或X射线管头组装体上应设置与探伤室防护门连锁的接口，当所有能进入探伤室的门未全部关闭时不能接通X射线管管电压；已接通的X射线管管电压在任何一个探伤室门开启时能立即切断。

3.1.2.4 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。

3.1.2.5 应设置紧急停机开关。

3.1.2.6 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。

### 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。

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。

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100μSv/周，对公众不大于5μSv/周；

b) 关注点最高周围剂量当量率参考控制水平不大于2.5μSv/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 30cm 处的剂量率参考控制水平通常可取为 100 $\mu$ Sv/h。

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。

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。

4.1.7 照射状态指示装置应与 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。

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。

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。

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。

### 3 《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》(GBZ/T 250-2014)

本标准规定了工业 X 射线探伤室辐射屏蔽要求。本标准适用于 500kV 以下的工业 X 射线探伤装置的探伤室。

#### 3.2 需要屏蔽的辐射

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

3.2.2 散射辐射考虑以 0° 入射探伤工件的 90° 散射辐射。

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)。

#### 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。探伤室人员门宜采用迷路形式。

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开有用线束照射的方向。

3.3.3 屏蔽设计中, 应考虑缝隙、管孔和薄弱环节的屏蔽。

3.3.4 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管电压下的常用最大管电流设计屏蔽。

3.3.5 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 项目管理目标限值

综合考虑《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）、《工业X射线探伤放射防护要求》（GBZ 117-2015）及《工业X射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）等评价标准，本项目管理目标限值取《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中公众及职业人员年有效剂量值的1/4，公众年有效剂量值的1/10，

即：

（1）职业人员管理目标值不大于**5mSv/a**；

（2）公众活动区域相关人员管理目标值不大于**0.1mSv/a**。

（3）X射线探伤室墙和入口门的辐射屏蔽应同时满足：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**2 $\mu$ Sv/周**；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**。

（4）探伤室顶的辐射屏蔽应满足：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**。

#### 5 参考资料

《江苏省环境天然贯穿辐射水平调查研究》，辐射防护第13卷第2期，1993年3月，江苏省环境监测站。

表 7-3 江苏省室内、室外天然贯穿辐射所致（空气吸收）剂量率（单位：nGy/h）

	室外剂量率	室内剂量率
范围	62.6~101.9	77.2~152.4
均值	79.5	115.1
标准差（s）	7.0	16.3

根据上表，本报告取江苏省环境天然贯穿辐射水平调查结果中的“均值 $\pm$ 3倍标准差”为评价参考范围，即室外天然贯穿辐射水平参考范围取（79.5 $\pm$ 21.0）nGy/h，室内天然贯穿辐射水平参考范围取（115.1 $\pm$ 48.9）nGy/h。

## 表 8 环境质量和辐射现状

### 1 项目地理和场所位置

常州市恒诚环保科技有限公司位于常州市天宁区郑陆镇焦溪村委陆家村 121 号。公司厂区东侧为农田及民房，南侧为河流、农田及民房，西侧为常州金尔利机械有限公司厂房，北侧为道路及焦溪初级中学。本项目固定式 X 射线探伤房拟建于厂区内 3#车间西南角，探伤房拟建址东侧及北侧均为车间内区域，南侧依次为厂界围墙、河流、农田及民房（距探伤室最近约 25m），西侧依次为厂界围墙及常州金尔利机械有限公司厂房。本项目探伤室及西侧辅房均为一层建筑，辅房包括：操作室、暗室、评片室及档案室。探伤室周围 50m 范围内除南侧 2 户民房（距探伤室最近约 25m）外，无其他环境敏感目标。因此，本项目保护目标主要为探伤室辐射工作人员、厂区内其他工作人员及南侧 2 户民房居民（距探伤室最近约 25m）。本项目探伤房拟建址及周围环境现状见图 8-1。



本项目拟建址东侧



本项目拟建址南侧



本项目拟建址西侧



本项目拟建址北侧



本项目拟建址



本项目拟建址南侧外民房

图 8-1 本项目拟建址及周围环境现状照片

## 2 环境现状评价的对象、监测因子和监测点位

评价对象：探伤室拟建址周围辐射环境

监测因子：X- $\gamma$  辐射剂量率

监测点位：在探伤室拟建址周围布设监测点位，共计 6 个监测点位

## 3 监测方案、质量保证措施

监测方案：根据《辐射环境监测技术规范》（HJ/T 61-2001）及《环境地表  $\gamma$  辐射剂量率测定规范》（GB/T 14583-93）在探伤室拟建址周围布设 X- $\gamma$  辐射剂量率监测点位。

质量保证措施：委托的检测单位通过计量认证及获得相关监测资质，检测机构制定有质量体系文件，所有活动均按照质量体系文件要求进行，实施全过程质量控制；检测机构所用监测仪器在检定有效期内，监测仪器使用前经过校准或检验；委托的检测机构检测人员均通过专业的技术培训和考核，并取得检测上岗证；检测报告实行三级审核。

## 4 监测结果与环境现状调查结果评价

监测单位：江苏省苏核辐射科技有限责任公司

监测仪器：FH40G 型便携式 X- $\gamma$  辐射剂量率仪，仪器编号：028336（主机）、11047（探头），测量范围：1nSv/h~100 $\mu$ Sv/h，能量响应范围：40keV~4.4MeV

检定有效期：2021 年 1 月 21 日~2022 年 1 月 20 日

监测日期：2021年4月14日

天气状况：晴

评价方法：参考表 7-2 江苏省室内、室外天然贯穿辐射所致（空气吸收）剂量率调查结果，评价本项目拟建址周围环境辐射水平。

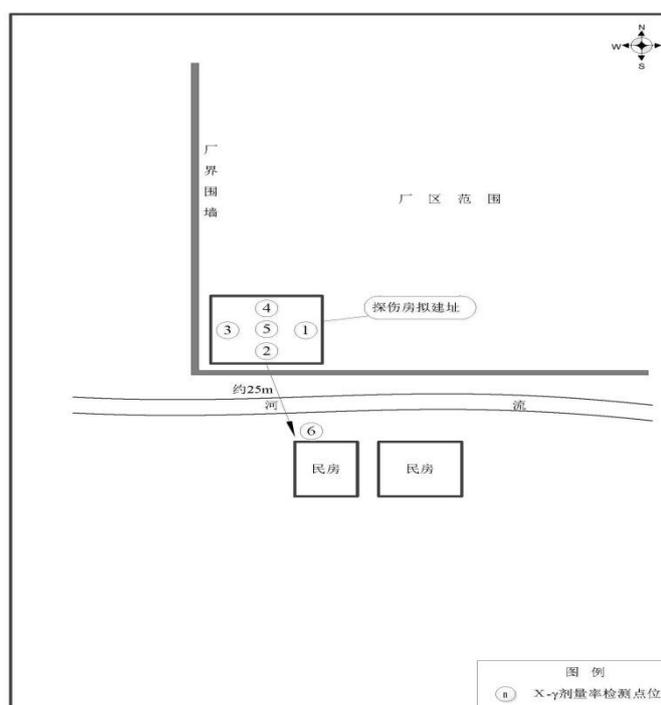
监测结果：本项目拟建址周围 X-γ 辐射剂量率监测结果见表 8-1，检测点位见附图 8-2，检测报告详见附件 5。

表 8-1 本项目 X 射线探伤室拟建址周围 X-γ 辐射剂量率测量结果

测点编号	测点位置描述	测量结果 (nSv/h)
1	探伤房拟建址东侧	99
2	探伤房拟建址南侧	100
3	探伤房拟建址西侧	96
4	探伤房拟建址北侧	103
5	探伤房拟建址中部	105
6	探伤房拟建址南侧民房（距探伤室最近 25m）	86

注：测量数据未扣除宇宙辐射响应值。

由表 8-1 监测结果可知，本项目探伤室拟建址周围 X-γ 辐射剂量率为（86~105）nSv/h，处于江苏省天然贯穿辐射水平涨落范围内。



附图 常州市恒诚环保科技有限公司新建1座固定式X射线探伤房项目拟建址周围辐射环境委托检测点位示意图

图 8-2 本项目探伤室拟建址周围辐射环境检测布点示意图

表 9 项目工程分析与源项

## 工程设备与工艺分析

### 1 工程设备

根据生产、检测需要，公司拟在厂区内 3#车间西南角新建 1 座固定式 X 射线探伤房，并拟配备 2 台 X 射线探伤机用于公司产品的无损检测。本项目探伤室及西侧辅房均为一层建筑，辅房包括：操作室、暗室、评片室及档案室。本项目探伤室内拟配备的探伤机型号为 XXGH3005Z 型 X 射线探伤机及 XXGH3005D 型 X 射线探伤机，最大管电压均为 300kV，最大管电流均为 5mA。

本项目探伤室采用混凝土屏蔽墙及铅防护门对 X 射线进行屏蔽，探伤室内净尺寸为 6.5m（长）×6m（宽）×4.5m（高），小防护门处设置迷道。四周屏蔽墙及迷道墙均采用 600mm 混凝土浇筑，屋顶采用 400mm 混凝土浇筑，大防护门采用 25mmPb，小防护门采用 8mmPb；大防护门与墙体左右搭接 30cm，上下搭接 15cm，小防护门与墙体左右搭接 20cm，上下搭接 15cm，与墙壁之间的缝隙小于 1cm，防止射线泄漏；探伤室与操作室之间的电缆管道、通风管道均为 U 型埋地设计。

公司拟为本项目配备 2 名辐射工作人员，本项目每次探伤仅开启 1 台 X 射线探伤机，年开机总曝光时间约为 500h，定向机和周向机探伤时间基本相同。

### 2 X 射线探伤机工作原理

X 射线探伤设备主要由以下各部分组成：X 射线发生器、控制器以及电源电缆、连接电缆等附件，常见 X 射线探伤设备外观见图 9-1。



图 9-1 常见 X 射线探伤设备

X 射线探伤机核心部件是 X 射线管。它是一个内真空的玻璃管，其中一端是作为电子源的阴极，另一端是嵌有靶材料的阳极。当两端加有高压时，阴极的灯丝热致发射电子。由于阴极和阳极两端存在电位差，电子向阳极运动，形成静电式加速，获取能量。具有一定动能的高速运动电子，撞击靶材料，产生 X 射线。常见 X 射线管见

图 9-2。

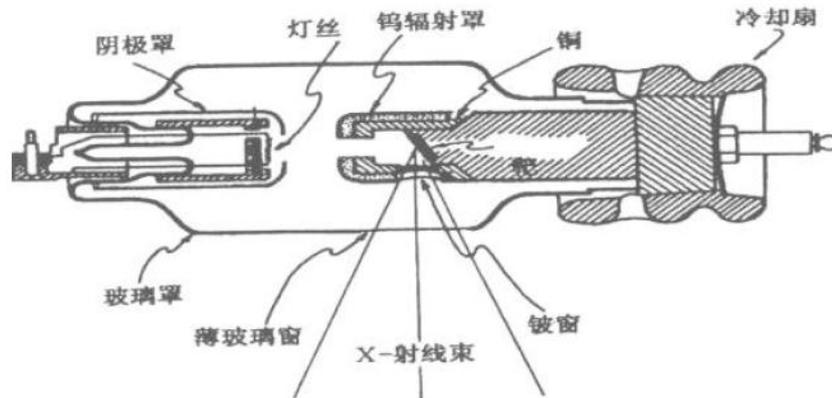


图 9-2 常见 X 射线管

X 射线探伤，即无损 X 射线检测技术，是利用不同材料对 X 射线吸收的差异性，使胶片感光形成黑度不同的图像，从而反映出被检测物体内部的缺陷。

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，底片感光量就小。当工件内部存在气孔、裂缝、夹渣等缺陷时，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，即透过的射线强度较大，底片感光量较大，从而可以从底片曝光强度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。

### 3 固定式 X 射线探伤工艺流程及产污环节

固定式 X 射线探伤时被探伤工件通过大防护门运至探伤室内，探伤工作人员在操作室内进行操作，对工件焊缝等需检测部位进行无损检测，其工作流程如下：

(1) 将被探伤工件通过大防护门运至探伤室内固定，并在检测部位贴上感光胶片；

(2) 将 X 射线探伤机放置在合适的位置，人员离开探伤室，通过按钮关闭所有防护门；

(3) 探伤工作人员在操作室开启 X 射线探伤机进行无损检测，X 射线探伤机开机曝光过程中将产生 X 射线污染，同时 X 射线将使探伤室内的空气电离产生少量臭氧 ( $O_3$ ) 和氮氧化物 ( $NO_x$ )；

(4) 达到预定照射时间和曝光量后关闭 X 射线探伤机，工作人员进入探伤室，取下胶片，曝光结束；

(5) 曝光结束后，开启大防护门，将工件运出探伤室；

(6) 工作人员对探伤胶片进行洗片、读片，判断工件焊接质量、缺陷等。洗片作业将产生显影、定影废液，读片结束后的胶片为废胶片。

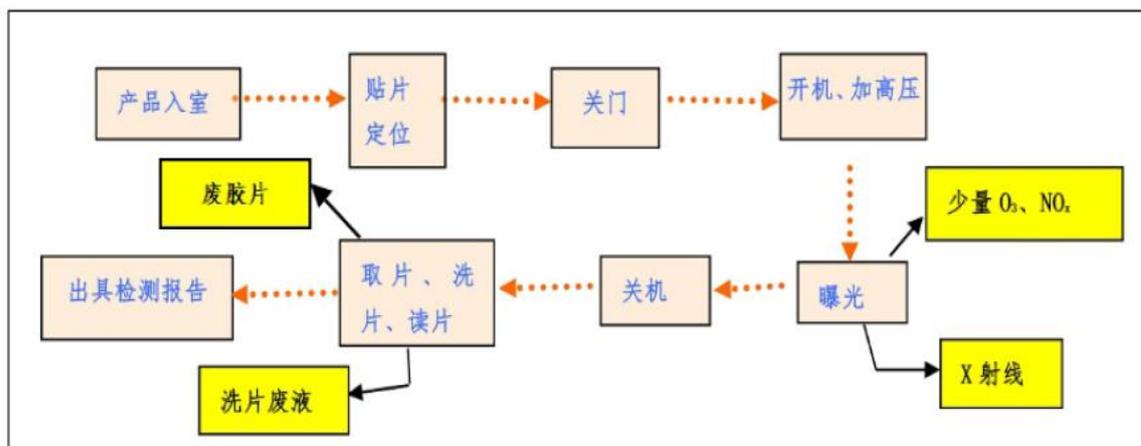


图 9-3 固定式 X 射线探伤工作流程及产污环节示意图

## 污染源项描述

### 1 放射性污染源分析

由 X 射线探伤机的工作原理可知，X 射线随探伤机的开、关而产生和消失。因此，正常工况时，在开机曝光期间，放射性污染物为 X 射线及其散射线、漏射线。本项目探伤期间 X 射线是主要污染物。

本项目探伤室内拟配备 2 台 X 射线探伤机（XXGH3005Z 型及 XXGH3005D），最大管电压均为 300kV，最大管电流均为 5mA。保守计算，此处探伤机的输出量（ $H_0$ ）取 3mm 铝滤过条件下的数值  $20.9 \times 6 \times 10^4 \mu\text{Sv} \cdot \text{m}^2 / (\text{mA} \cdot \text{h})$ 。

### 2 非放射性污染源分析

X 射线探伤机运行时无放射性废气、放射性废水和放射性固体废物产生。

X 射线探伤机在工作状态时，产生的 X 射线会使空气电离产生少量臭氧和氮氧化物，臭氧和氮氧化物可通过通风系统排出探伤室，臭氧在空气中短时间内可自动分解为氧气，对周围环境空气质量影响较小。

本项目需进行洗片、评片作业，洗片、评片场所位于暗室、评片室内。在进行洗片作业时产生的洗片废液及废胶片属于《国家危险废物名录》中的 HW16 号危险废物。公司已承诺将与有资质单位签订洗片废液及废胶片处理处置合同，探伤过程中产生的显影、定影废液及废胶片在收集后临时贮存于危废库房，定期交由有资质单位处理处置，洗片废液、废胶片安全处置承诺书见附件 3。

**表 10 辐射安全与防护**

**项目安全措施**

**1 项目布局及分区合理性分析**

常州市恒诚环保科技有限公司新建 1 座固定式 X 射线探伤房项目包括探伤室及辅房，探伤室及辅房均为单层建筑，辅房位于探伤室西侧，包括操作室、暗室、评片室及档案室。

本项目探伤室内拟配备的探伤机型号为 XXGH3005Z 型 X 射线探伤机及 XXGH3005D 型 X 射线探伤机，最大管电压均为 300kV，最大管电流均为 5mA。XXGH3005Z 型 X 射线探伤机探伤时，工件水平放置于探伤室内中部，探伤机放置于待探伤容器内，有用射线朝探伤室东、西及顶部屏蔽墙照射拍片。XXGH3005D 型 X 射线探伤机探伤时，伤机水平放置于工件外西侧，有用射线朝东侧屏蔽墙照射拍片。本项目探伤机有用线束尽可能的避免了朝向西侧的操作室和人员门照射。探伤室北侧设计的大防护门单独用于工件的进出，西侧的小防护门用于操作人员的进出，探伤室东侧设计了迷路，提高了人员门的防护效果。本项目 X 射线探伤房布局设计满足《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ 117-2015）和《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）中的布局和射线屏蔽防护要求，设计合理。

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中“辐射工作场所的分区”和《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ 117-2015）中“防护安全要求”的规定，建设单位对探伤工作场所实行分区管理。本项目拟将 X 射线探伤室边界作为本项目的辐射防护控制区边界，探伤期间禁止任何人员进入；将探伤室西侧相邻辅房区域作为辐射防护监督区边界，探伤期间禁止无关人员进入，X 射线探伤房平面布局及控制区、监督区见图 10-1，其中红色线标识控制区边界，蓝色线标识监督区边界。本项目 X 射线探伤房工作场所分区满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）、《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ 117-2015）和《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）中辐射工作场所控制区和监督区的划分要求。

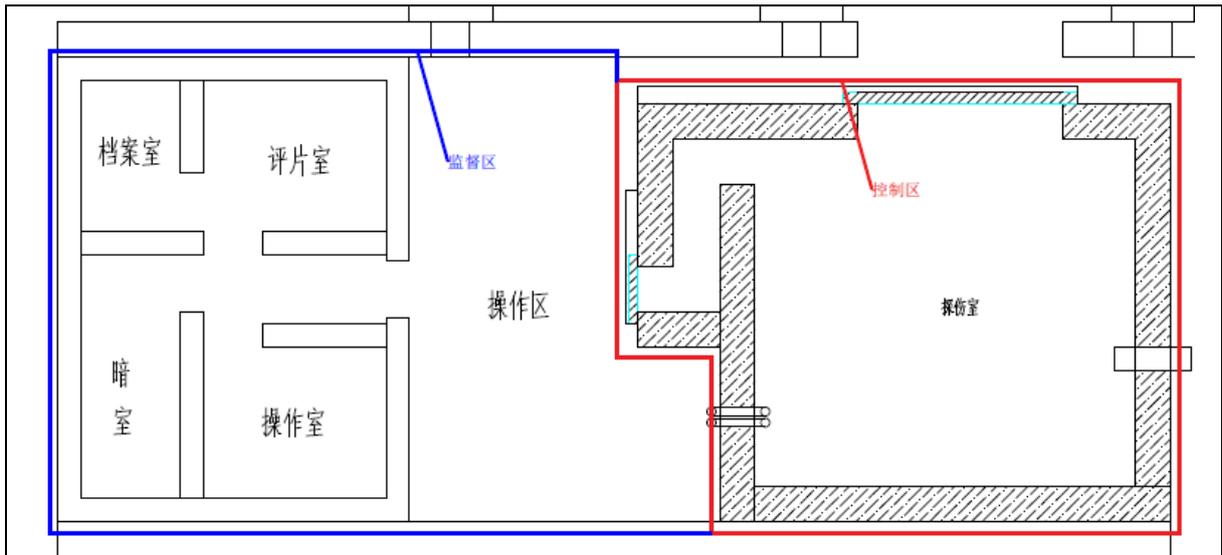


图 10-1 X 射线探伤房平面布局图

## 2 辐射屏蔽设计

本项目 X 射线探伤室内净尺寸为 6.5m（长）×6m（宽）×4.5m（高）。周向探伤机竖放时射线朝探伤室四周屏蔽墙照射，周向探伤机水平放置时射线朝探伤室东、西屏蔽墙及屋顶照射。定向探伤机射线固定朝东照射。因此使用周向探伤机探伤时，探伤室东、南、西、北、顶部屏蔽墙及防护门需要屏蔽主射线；使用定向探伤机时，探伤室东屏蔽墙需要屏蔽主射线，南、北、顶部屏蔽墙及防护门需屏蔽与主射线方向呈 90°的散射线及漏射线。

探伤室与操作室之间的电缆管道、通风管道均为 U 型埋地设计，可确保穿墙的电  
缆管道、通风管道均不破坏探伤室墙体的屏蔽效果。大小防护门设计尺寸均大于门洞，防护门安装后与门洞两侧墙壁、顶部、底部均重合至少 15cm，并尽量减小防护门与墙壁之间的缝隙，确保缝隙小于 1cm，可有效避免 X 射线由防护门门缝处的泄漏。

本项目探伤室屏蔽防护设计见表 10-1，探伤室平面及剖面设计见附图 3。

表 10-1 探伤室屏蔽设计参数一览表

内部尺寸	探伤室屏蔽参数
6.5m（长）×6m（宽） ×4.5m（高）	东、南、西、北屏蔽墙及迷道墙：600mm 混凝土 顶部屏蔽墙：400mm 混凝土 大防护门：25mmPb 小防护门：8mmPb

### 3 辐射安全措施设计

为确保辐射安全，保障 X 射线装置安全运行，公司拟根据《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ 117-2015）设计相应的辐射安全装置和保护措施。主要有：

（1）设计安装门机联锁装置。新建探伤室防护门均拟设置门机联锁装置，即控制台或 X 射线管头组装体上的接口与防护门联锁，只有当防护门完全关闭后才能接通 X 射线管管电压。已接通的 X 射线管管电压在任何一个探伤室门开启时能立即切断。

（2）设计安装指示灯和声音提示装置。新建探伤室防护门（包括铅防护大门及铅防护小门）上方及探伤室内部拟设置显示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置，X 射线探伤机工作时，指示灯和声音提示装置开启，警告无关人员勿靠近探伤室或在探伤室外做不必要的逗留。“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。

（3）新建探伤室拟设置照射状态指示装置与 X 射线探伤机进行联锁。

（4）新建探伤室内、外醒目位置处设置清晰的对“预备”和“照射”信号意义的说明。

（5）新建探伤室防护门外（包括铅防护大门及铅防护小门）均拟设置“当心电离辐射”警告标志和中文警示说明，提醒无关人员勿在其附近出入和逗留。

（6）X 射线探伤机控制器上设置钥匙开关，只有在打开钥匙开关后，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。

（7）X 射线探伤机控制器上设置 X 射线高压接通时的外部报警和指示装置，以及管电压、管电流和照射时间选取及设定值显示。

（8）X 射线探伤机控制器上设置辐射警告、出束指示和禁止非授权使用的警告等标识。

（9）新建探伤室内四周每面墙及探伤机控制器上均需设置紧急停机按钮，确保出现紧急事故时，能立即停止射线照射。按钮的安装位置，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。按钮旁设置醒目的中文说明，标明使用方法。

（10）探伤室与操作室之间的电缆管道、通风管道均为 U 型埋地设计，可确保穿

墙的电缆管道、通风管道均不破坏探伤室墙体的屏蔽效果。

(11) 本项目大小防护门设计尺寸均大于门洞，确保防护门安装后与门洞两侧墙壁、顶部、底部均重合至少 15cm，并尽量减小防护门与墙壁之间的缝隙，确保缝隙小于 1cm。上述设计可有效避免 X 射线由防护门门缝处的泄漏。

在落实以上辐射安全措施后，本项目的辐射安全措施能够满足辐射安全要求。

### 三废治理

#### 1 洗片废液、废胶片处置措施

本项目运行过程中无放射性废水、放射性固废、放射性废气产生。本项目洗片作业每年将产生显影、定影废液，读片后将产生废胶片，属于《国家危险废物名录》中编号为 HW16 的危险废物。公司已承诺将与有资质单位签订洗片废液及废胶片处理处置合同，探伤过程中产生的显影、定影废液及废胶片在收集后拟临时贮存于危废库房内，定期交由有资质单位处理处置，洗片废液、废胶片安全处置承诺书见附件 3。

公司应注意，显影、定影废液暂存时使用的收集桶以及危废库房应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001，2013 修订）及关于发布《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）等 3 项国家污染物控制标准修改单的公告（公告 2013 年第 36 号）等法规标准中相关要求，如：①危废库房具备防风、防雨、防晒、防渗漏条件；②显影、定影废液采用防渗漏的专用容器存放，妥善放置并防止倾倒，并设置规范的危险废物标识；③根据危险固废的产生情况，建立危险废物进出和处置台账，移交有资质单位处理前，办理相关危险废物转移的环保手续。

落实后，将满足危险废物暂存处置要求。

#### 2 臭氧和氮氧化物治理措施

X 射线探伤机在探伤时，会使探伤室内的空气电离产生少量臭氧（O<sub>3</sub>）和氮氧化物（NO<sub>x</sub>），探伤室设置有排风系统，排风系统设计“U”型穿墙的埋地通风管道，设计通风量为 600m<sup>3</sup>/h。排风系统位于探伤室西侧偏南位置，进风口位于探伤室底部，排风口高于探伤室，臭氧及氮氧化物密度均大于空气，一般较易沉积在探伤室底部，进风口位于地面，可有效排出臭氧及氮氧化物。排风口区域无长期居留人员，避免了朝向人口密集区。探伤室内体积约为 180m<sup>3</sup>，能满足《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ 117 -2015）中探伤室每小时有效通风换气次数不小于 3 次的要求。

**表 11 环境影响分析**

**建设阶段对环境的影响**

本项目探伤室及辅助用房的基础施工、混凝土浇筑及砌墙时对环境会产生如下影响：

(1) 大气：本项目在建设施工期需进行的挖掘地基、混凝土浇筑及切割等作业，施工将产生地面扬尘，另外机械和运输车辆作业时排放废气和扬尘，但这些方面的影响仅局限在施工现场附近区域。针对上述大气污染采取以下措施：a.及时清扫施工场地，并保持施工场地一定的湿度；b.车辆在运输建筑材料时尽量采取遮盖、密闭措施，以减少沿途抛洒；c.施工路面保持清洁、湿润，减少地面扬尘。

(2) 噪声：整个建筑施工阶段，建筑设备、施工工具等在运行中将产生不同程度的噪声，对周围环境造成一定的影响。在施工时严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的标准，尽量使用噪声低的先进设备，同时严禁夜间进行强噪声作业。

(3) 固体废物：项目施工期间，产生一定量以建筑垃圾为主的固体废弃物，委托有资质的单位清运，并做好清运工作中的装载工作，防止建筑垃圾在运输途中散落。

(4) 废水：项目施工期间，有一定量含有泥浆的建筑废水产生，对这些废水进行初级沉淀处理，并经隔渣后排放。

该单位在施工阶段计划采取上述污染防治措施，将施工期的影响控制在厂房内局部区域，对周围环境影响较小。

**运行阶段对环境的影响**

**1 辐射环境影响分析**

本项目探伤室内拟配备 2 台 X 射线探伤机（XXGH3005Z 型及 XXGH3005D），最大管电压均为 300kV，最大管电流均为 5mA。保守计算，此处探伤机的输出量（ $H_0$ ）取 3mm 铝滤过条件下的数值  $20.9 \times 6 \times 10^4 \mu\text{Sv} \cdot \text{m}^2 / (\text{mA} \cdot \text{h})$ 。

预测使用 XXGH3005Z 型周向 X 射线探伤机辐射影响时，探伤室东、南、西、北屏蔽墙，防护门及屋顶需要屏蔽有用射线。预测计算模式采用《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）中的计算公式。

### 1.1 XXGH3005Z 型周向 X 射线探伤机有用线束屏蔽效果预测

XXGH3005Z 型周向 X 射线探伤机有用线束屏蔽预测计算模式采用《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）中有用线束屏蔽估算的计算公式：

$$\dot{H} = \frac{I \cdot H_0 B}{R^2} \dots\dots\dots (1)$$

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），3505 型周向 X 射线探伤机为 5mA。

**H<sub>0</sub>**：距辐射源点（靶点）1m 处输出量，单位为 μSv·m<sup>2</sup>/（mA h），以 mSv m<sup>2</sup>/（mA min）为单位的值乘以 6×10<sup>4</sup>。取值参考《工业 X 射线探室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）中的附录 B 表 B.1，保守计算此处探伤机的输出量（H<sub>0</sub>）取 3mm 铝滤过条件下的数值 20.9×6×10<sup>4</sup>μSv·m<sup>2</sup>/（mA h）。

**B**：屏蔽透射因子，参考《工业 X 射线探室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）中的附录 B 图 B.1 及图 B.2 读出对应数值。

**R**：辐射源点（靶点）至关注点的距离，单位为米（m）。

表 11-1 有用线束方向关注点屏蔽效果预测表

关注点	厚度 (X)	I (mA)	H <sub>0</sub> μSv·m <sup>2</sup> /（mA h）	B	R* (m)	H (μSv/h)	剂量率参考控制水平 (μSv/h)	评价
东墙	600mm 砼	5	20.9×6×10 <sup>4</sup>	9×10 <sup>-7</sup>	2.9	0.671	2.5	满足
南墙	600mm 砼	5	20.9×6×10 <sup>4</sup>	9×10 <sup>-7</sup>	2.9	0.671	2.5	满足
西墙	600mm 砼	5	20.9×6×10 <sup>4</sup>	9×10 <sup>-7</sup>	2.9	0.671	2.5	满足
北墙	600mm 砼	5	20.9×6×10 <sup>4</sup>	9×10 <sup>-7</sup>	2.9	0.671	2.5	满足
顶部	400mm 砼	5	20.9×6×10 <sup>4</sup>	8×10 <sup>-5</sup>	4.2	28.4	100	满足
防护大门	25mmPb	5	20.9×6×10 <sup>4</sup>	1.4×10 <sup>-6</sup>	3.1	0.913	2.5	满足
防护小门	600mm 砼 +8mmPb	5	20.9×6×10 <sup>4</sup>	9×10 <sup>-7</sup> ×2×10 <sup>-3</sup>	4.4	<0.001	2.5	满足

\*R<sub>四周屏蔽墙</sub>=探伤机到墙体的距离 2m+墙厚 0.6m+关注点 0.3m=2.9m

R<sub>防护大门</sub>=探伤机到墙体的距离 2m+墙厚 0.6m+门厚取 0.2m+关注点 0.3m=3.1m

R<sub>防护小门</sub>=探伤机到墙体的距离 2m+墙厚 0.6m+迷道 0.8m+墙厚 0.6m+门厚取 0.1m+关注点 0.3m=4.4m

R<sub>顶部</sub>=探伤机到顶部的距离（含顶部厚度）墙厚 3.90m+关注点 0.3m=4.2m

从表 11-1 中预测结果可以看出，当本项目管电压为 300kV，管电流为 5mA 的探伤机满功率运行时，探伤室四周墙体及防护门外 30cm 处的最大剂量率为 0.913 $\mu$ Sv/h，探伤室顶部外 30cm 处的最大剂量率为 28.4 $\mu$ Sv/h，能够满足《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）及《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）的剂量率限值要求：墙、门外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；对不需要人员到达的探伤室顶外表面 30cm 处的剂量率参考控制水平不大于 100 $\mu$ Sv/h。

### 1.2 探伤室顶部辐射屏蔽效果预测

本项目新建探伤室顶部人员不可达，X 射线穿透探伤室顶部因大气散射返回地表，可能会对探伤室周围出现较高的辐射水平影响，因此探伤室顶部的屏蔽主要考虑穿透 X 射线的天空反散射影响，天空反散射示意图见图 11-1。

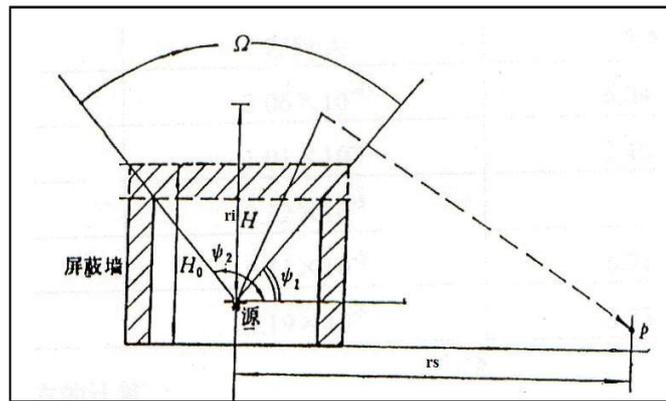


图 11-1 天空反散射示意图

天空反散射辐射水平预测模式采用《辐射防护导论》中推荐模式，具体计算公式如下：

$$\eta_{r,s} \leq 0.67 H_{l,h} \cdot r_i^2 \cdot r_s^2 / (D_{10} \cdot \Omega^{1.3}) \quad \dots\dots\dots (2)$$

由公式 (2) 可导出：

$$H_{L,h} = \eta_{r,s} \cdot D_{10} \cdot \Omega^{1.3} / (0.67 \cdot r_i^2 \cdot r_s^2) \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中：0.67：换算系数；

$H_{L,h}$ ：参考点处相应的剂量当量率，Sv/h；

$\eta_{r,s}$ ：透射比；

$r_i$ : 辐射源到房顶上方 2m 处的距离, m;

$r_s$ : 室外参考点到源的水平距离, 本项目主要的关注点为探伤室南侧约 25m 处的民房,  $r_s$ =探伤机到墙体的距离 2m+墙厚 0.6m+关注点 25m=27.6m;

$D_{10}$ : 离源上方 1m 处的吸收剂量指数率,  $Gy \cdot m^2/min$ ; 对于 X 辐射源,  $D_{10}=I\delta a$ ; 其中 I 是电流, mA;  $\delta a$  是 X 射线发射率常数,  $Gy \cdot m^2 \cdot mA^{-1} \cdot min^{-1}$ , 《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》(GBZ/T250-2014) 表 B.1 查取 ( $\delta a$  与 GBZ/T250-2014 表 B.1 中的 X 射线输出量为同一物理量), 以使该物理量取值与有用射束辐射影响预测计算中取值均查自 GBZ/T250-2014 表 B.1。

$\Omega$ : 辐射源对屋顶张的立体角, 单位为球面度, sr。  $\Omega=4tg^{-1}(ab/cd)$  sr, 其中 a 是屋顶长度之半, b 是屋顶宽度之半, c 是辐射源到屋顶表面中心的最小距离; d 是源到屋顶边缘的距离,  $d=(a^2+b^2+c^2)^{1/2}$ 。

表 11-2 探伤室顶部辐射防护屏蔽效果预测表

参数	参数取值或计算结果
$D_{10} (Gy \cdot m^2 \cdot mA^{-1} \cdot min^{-1})$	0.1045
$\Omega (sr)$	1.60
$\eta_{r,s}$	$8 \times 10^{-5}$
$r_i (m)$	6.90
$r_s (m)$	27.6
辐射剂量率 ( $\mu Sv/h$ )	<0.001

从表 11-2 中预测结果可以看出, 当本项目管电压 300kV, 管电流 5mA 的探伤机满功率运行时, 探伤室顶部外天空反散射对探伤室周边 (包括探伤室南侧约 25m 处民房) 的影响能够满足《工业 X 射线探伤放射防护要求》(GBZ117-2015) 及《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》(GBZ/T 250-2014) 的剂量率限值要求: 关注点最高周围剂量当量率参考控制水平不大于  $2.5\mu Sv/h$ 。

### 1.3 通风管道、电缆管道及防护门缝隙处辐射防护分析

通风管道和电缆管道均为 U 型埋地设计，射线经过三次散射后剂量率很低，根据《辐射防护导论》中第 193 页“一般经三次以上散射后  $\gamma$  射线的剂量当量率已降得很低了”，通风管道和电缆管道的 U 型埋地设计能够避免射线由此泄漏。本项目 X 射线经过 U 型埋地管道至少会经过 3 次散射到达出口处，可推断通风管道及电缆管道出口处的辐射剂量率能够满足要求。

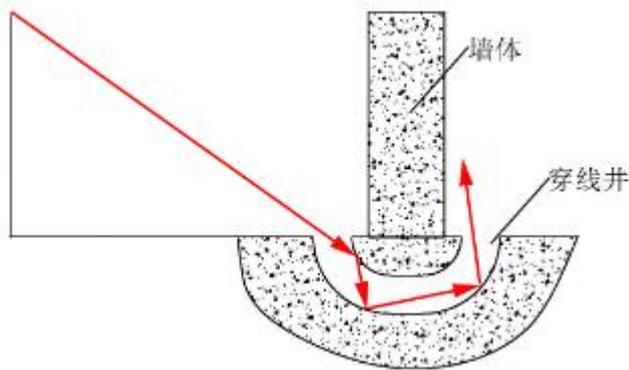


图11-2 线缆口散射屏蔽效果预测图

本项目探伤室大小防护门设计尺寸均大于门洞，防护门安装后与门洞两侧墙壁、顶部、底部均重合至少 15cm，并尽量减小防护门与墙壁之间的缝隙，确保缝隙小于 1cm，可有效避免 X 射线由防护门门缝处的泄漏，上述设计能够达到铅防护门与墙体重叠部分均不小于门与墙体缝隙宽度的 10 倍，可推断防护门缝隙处的辐射剂量率能够满足标准要求。

## 2 辐射工作人员和公众剂量估算

### 2.1 年有效剂量估算

对辐射工作人员和公众的受照辐射年剂量均按下式计算：

$$H_c = \dot{H}_{c,d} \cdot t \cdot U \cdot T \quad \dots\dots\dots\text{公式 (4)}$$

式中： $H_c$ ：关注点的年剂量水平，mSv/a；

$\dot{H}_{c,d}$ ：关注点处剂量率， $\mu\text{Sv/h}$ ；

$t$ ：X射线管年照射时间，h/a；

$U$ ：X射线管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。

## 2.2 辐射工作人员和公众剂量估算

本项目辐射工作人员主要是设备操作人员，公众主要为 X 射线探伤室周围的厂区内工作人员及探伤室南侧约 25m 处居民。根据以上估算结果，分别选取各关注点处最大辐射剂量率值进行年有效剂量估算，详见表 11-3。

表 11-3 本项目探伤室辐射影响理论估算结果及评价

序号	关注点	使用因子 U	居留因子 T	剂量率值 ( $\mu\text{Sv/h}$ )	年工作时间 (h)	年剂量估算值 ( $\text{mSv/a}$ )	目标管理值 ( $\text{mSv/a}$ )	评价
1	东墙	1	1/8	0.671	500	0.042	0.1 (公众)	满足
2	南墙	1	1/8	0.671	500	0.042	0.1 (公众)	满足
3	西墙	1	1	0.671	500	0.336	5 (职业人员)	满足
4	北墙	1	1/8	0.671	500	0.042	0.1 (公众)	满足
5	小防护门	1	1	<0.001	500	<0.001	5 (职业人员)	满足
6	大防护门	1	1/8	0.913	500	0.057	0.1 (公众)	满足
7	顶部	1	1/32	28.4	500	0.444	/	/
8	南侧居民	1	1	<0.001	500	<0.001	0.1 (公众)	满足

从表 11-3 中预测结果可知，本项目探伤室周围辐射工作人员、厂区内工作人员及厂区外探伤室南侧约 25m 处居民的年受照有效剂量均能够满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）剂量限值和本项目管理目标限值的要求（职业人员年有效剂量不超过 5mSv，公众年有效剂量不超过 0.1mSv）。

## 3 三废治理措施评价

### 3.1 洗片废液、废胶片处置措施

本项目运行过程中无放射性废水、放射性固废、放射性废气产生。本项目洗片作业每年将产生显影、定影废液，读片后将产生废胶片，属于《国家危险废物名录》中编号为 HW16 的危险废物。公司已承诺将与有资质单位签订洗片废液及废胶片处理处置合同，探伤过程中产生的显影、定影废液及废胶片在收集后拟临时贮存于危废库房，定期交由有资质单位处理处置，洗片废液、废胶片安全处置。公司产生的显影、定影废液暂存时使用的收集桶以及危废库房应满足《危险废物贮存污染控制标准》

(GB18597-2001, 2013 修订) 及关于发布《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001) 等 3 项国家污染物控制标准修改单的公告(公告 2013 年第 36 号) 等法规标准中相关要求, 如: ①危废库房具备防风、防雨、防晒、防渗漏条件; ②显影、定影废液采用防渗漏的专用容器存放, 妥善放置并防止倾倒, 并设置规范的危险废物标识; ③单位根据危险固废的产生情况, 建立危险废物进出和处置台账, 移交有资质单位处理前, 办理相关危险废物转移的环保手续。

### 3.2 臭氧和氮氧化物治理措施

X 射线探伤机在探伤时, 会使探伤室内的空气电离产生少量臭氧( $O_3$ ) 和氮氧化物( $NO_x$ ), 探伤室设置有排风系统, 排风系统设计“U”型穿墙的埋地通风管道, 设计通风量为  $600m^3/h$ 。排风系统位于探伤室西侧偏南位置, 进风口位于探伤室底部, 排风口高于探伤室, 臭氧及氮氧化物密度均大于空气, 一般较易沉积在探伤室底部, 进风口位于地面, 可有效排出臭氧及氮氧化物。排风口区域无长期居留人员, 避免了朝向人口密集区。探伤室内体积约为  $180m^3$ , 能满足《工业 X 射线探伤放射防护要求》(GBZ 117-2015) 中探伤室每小时有效通风换气次数不小于 3 次的要求。

## 事故影响分析

### 1 潜在事故分析

X 射线探伤机只有在开机出束时才产生 X 射线, 因此, X 射线无损检测事故多为开机误照射事故, 主要有:

(1) 由于安全联锁装置失灵, 人员误入或误留在探伤室内受到误照射。

(2) 机器调试、检修时误照。X 射线管在调试或检修过程中, 责任者脱离岗位, 不注意防护或他人误开机使人员受到照射。

(3) 误传联络信号误照射。有人在贴胶片时, 由于联络信号传递失误而开机, 造成误照射。

(4) 二人作业, 配合失误误照射。两人一起作业时, 一人去开机, 而另一人却仍在探伤室内而收到误照射。

(5) 作业前未进行按规定人工巡视清场, 导致人员收到误照射。

常州市恒诚环保科技有限公司应加强管理, 严格要求辐射工作人员按照操作规程进行操作, 并在实际工作中不断对辐射安全管理制度进行完善; 加强职工辐射防护知识的培训, 尽可能避免辐射事故的发生。

### 2 辐射事故处置方法及预防措施

本项目拟使用的 X 射线探伤机属于 II 类射线装置, 根据《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》及《江苏省辐射污染防治条例》之规定，该类射线装置可能发生的事故是指射线装置失控导致人员受到超过年剂量限值的照射。在发生事故后：

（1）工作人员或操作人员第一时间关停射线装置的高压，停止射线装置的出束，然后启动应急预案；

（2）立即向单位领导汇报，并控制现场区域，防止无关人员进入；

（3）对可能受到大剂量照射的人员，及时送医院检查和治疗。

根据《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》及《江苏省辐射污染防治条例》，当发生或发现辐射事故时，公司将立即启动事故应急预案，采取必要防范措施，在事故发生后 1 小时内向所在地生态环境和公安部门报告，并在 2 小时内填写《辐射事故初始报告表》，造成或者可能造成人员超剂量照射的，同时向卫生健康部门报告。

表 12 辐射安全管理

### 辐射安全与环境保护管理机构的设置

本项目开展工业 X 射线无损检测使用的设备为 X 射线探伤机，属 II 类射线装置。根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的要求，使用 II 类射线装置的单位，应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，并以文件形式明确管理人员职责。从事辐射工作的人员、辐射防护负责人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。

常州市恒诚环保科技有限公司拟成立专门的辐射安全与环境保护管理机构，并以文件形式明确管理人员职责。公司拟为本项目配备 2 名辐射工作人员。辐射工作人员以及辐射防护负责人需通过生态环境部组织开发的国家核技术利用辐射安全与防护培训平台学习辐射安全和防护专业知识及相关法律法规，通过培训平台报名并参加考核，考核合格后上岗。

### 辐射安全管理规章制度

公司拟根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》和《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》中相关要求制定一系列辐射安全管理制度，包括操作规程、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、事故应急预案等，在实际工作中公司还应不断对其进行补充和完善，使其具有较强的针对性和可操作性。本报告对各项管理制度完善要点提出如下建议：

**探伤操作规程：**明确 X 射线探伤机辐射人员的资质条件要求、X 射线探伤机操作流程及操作过程中应采取的具体防护措施，重点是明确 X 射线探伤机操作步骤以及作业过程中必须采取的辐射安全措施。

**岗位职责：**明确管理人员、探伤工作人员、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，并层层落实。

**辐射防护和安全保卫制度：**根据企业的具体情况完善辐射防护和安全保卫制度，重点是 X 射线探伤机的运行和维修时辐射安全管理。

**设备维修制度：**明确 X 射线探伤机和辐射监测设备维修计划、维修的记录和在日常使用过程中维护保养以及发生故障时采取的措施，确保 X 射线探伤机、剂量报警仪

等仪器设备保持良好工作状态。

**人员培训计划：**制定人员培训计划，明确培训对象、内容、周期、方式以及考核的办法等内容，并强调对培训档案的管理，做到有据可查。

**监测方案：**制订辐射工作人员剂量监测工作制度和工作场所定期监测制度。对于辐射工作人员接受的剂量值超过个人剂量约束值的，需立即查明原因，采取改进措施，并根据要求上报环境保护主管部门。

**台账管理制度：**对 X 射线探伤机使用情况进行登记，标明设备名称、型号、电压、电流等，对 X 射线探伤机进出进行严格管理。

**事故应急预案：**依据《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》的要求，必须明确建立应急机构和人员职责分工，应急人员的组织、培训以及应急，辐射事故分类与应急响应的措施。当发生事故时，公司应当立即启动辐射事故应急方案，采取有效防范措施，及时制止事故的恶化，并在 1 小时内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部门报告。

## 辐射监测

公司使用的 X 射线探伤机属 II 类射线装置，根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，本项目须配置至少 1 台环境辐射剂量巡测仪，以满足射线装置日常运行时，对探伤房周围 X 射线的辐射泄露和散射的巡测。

公司拟为本项目配备 1 台环境辐射剂量巡测仪，用于对本项目 X 射线探伤房日常运行时探伤房周围的辐射水平进行监测。公司拟为本项目辐射工作人员配备 2 台个人剂量报警仪。

公司应定期（不少于 1 次/年）请有资质的单位对辐射工作场所和周围环境的辐射水平进行监测；在开展探伤作业时，公司应定期对探伤房周围的辐射水平进行监测，并做好相关记录；本项目辐射工作人员均应佩带个人剂量计监测累积剂量，定期（每 1 个月/次，最长不超过 3 个月/次）送有资质部门进行个人剂量测量，并建立个人剂量档案。公司应定期安排辐射工作人员进行职业健康体检，并建立职业健康档案。公司应对辐射安全和防护状况进行年度评估，并于每年 1 月 31 日前提交上一年度的评估报告。

落实以上措施后，公司安全措施能够满足辐射安全的要求。

## 辐射事故应急

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》中关于应急报告与处理的相关要求，常州市恒诚环保科技有限公司应针对X射线探伤机及探伤房可能产生的辐射事故情况制定事故应急方案，应急方案内容包括：

- (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) 辐射事故调查、报告和处理程序；
- (5) 辐射事故信息公开、公众宣传方案。

常州市恒诚环保科技有限公司应依据《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》及《江苏省辐射污染防治条例》的要求，明确建立应急机构和人员职责分工，应急人员的组织、培训以及应急，辐射事故分类与应急响应的措施。并在今后工作中定期组织应急人员进行应急演练。

发生辐射事故时，公司应立即启动本单位的事事故应急方案，采取必要防范措施，在1小时内向所在地生态环境部门和公安部门报告，并在2小时内填写《辐射事故初始报告表》，造成或者可能造成人员超剂量照射的，同时向卫生健康部门报告。事故发生后公司将积极配合生态环境部门、公安部门及卫生健康部门调查事故原因，并做好后续工作。

**表 13 结论与建议**

**结论**

**1 实践正当性**

常州市恒诚环保科技有限公司在正确使用和管理射线装置的情况下，可以将辐射产生的影响降至尽可能小。项目产生的社会效益足以弥补辐射给职业人员、公众引起的辐射危害。本项目符合实践正当性要求。

**2 辐射安全与防护分析结论**

**2.1 项目位置**

常州市天宁区郑陆镇焦溪村委陆家村 121 号。公司厂区东侧为农田及民房，南侧为河流、农田及民房，西侧为常州金尔利机械有限公司厂房，北侧为道路及焦溪初级中学。本项目固定式 X 射线探伤房拟建于厂区内 3#车间西南角，探伤房拟建址东侧及北侧均为车间内区域，南侧依次为厂界围墙、河流、农田及民房（距探伤室最近约 25m），西侧依次为厂界围墙及常州金尔利机械有限公司厂房。本项目探伤室及西侧辅房均为一层建筑，辅房包括：操作室、暗室、评片室及档案室。探伤室周围 50m 范围内除南侧 2 户民房（距探伤室最近约 25m）外，无其他环境敏感目标。

**2.2 项目分区及布局**

本项目探伤房包括探伤室及辅房，探伤室及辅房均为单层建筑，辅房位于探伤室西侧，包括操作室、暗室、评片室及档案室。

本项目拟将 X 射线探伤室边界作为本项目的辐射防护控制区边界，将探伤室西侧相邻辅房区域作为辐射防护监督区边界，辐射防护分区满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）、《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ 117-2015）及《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）中辐射工作场所控制区和监督区的划分要求。

**2.3 辐射安全措施**

常州市恒诚环保科技有限公司拟建的探伤室防护门拟设计安装门机联锁装置。防护门表面拟设置“当心电离辐射”警告标志和中文警示说明。防护门上方及探伤室内拟设计安装指示灯和声音提示装置并设置“预备”和“照射”信号意义说明。X 射线探伤机控制器上拟设置钥匙开关及急停按钮。探伤室内部每面墙拟设置紧急停机按钮，按钮旁设置醒目的中文说明，标明使用方法。探伤室与操作室之间的电缆管道、通风

管道均为 U 型埋地设计。

## 2.4 辐射安全管理

常州市恒诚环保科技有限公司拟成立专门的辐射安全与环境保护管理机构，并以文件形式明确管理人员职责。同时在项目运行前，根据工作实际，进一步完善适合本单位的辐射安全管理制度。本项目辐射工作人员、辐射防护负责人将通过生态环境部组织开发的国家核技术利用辐射安全与防护培训平台学习辐射安全和防护专业知识及相关法律法规，通过培训平台报名并参加考核，考核合格后上岗；辐射工作人员将开展职业健康监护和个人剂量监测，建立个人职业健康监护档案和个人剂量档案。公司将为本项目探伤房配备 1 台环境辐射剂量巡测仪，2 台个人剂量报警仪。

在落实以上辐射安全措施后，本项目的辐射安全措施能够满足辐射安全要求。

## 3 环境影响分析结论

### 3.1 辐射防护影响预测

本项目探伤室内部尺寸：6.5m（长）×6m（宽）×4.5m（高），四周屏蔽墙及小防护门处迷道墙均采用 600mm 混凝土浇筑，屋顶采用 400mm 混凝土浇筑，大防护门采用 25mmPb，小防护门采用 8mmPb。

根据理论预测结果，本项目运行后，探伤室周围的辐射剂量率能够满足《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）及《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）的辐射剂量率限值要求。

### 3.2 保护目标剂量

根据理论预测结果，本项目 X 射线探伤房投入运行后辐射工作人员及周围公众年有效剂量均能够满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）、《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ 117-2015）中对职业人员和公众有效剂量限值要求以及本项目管理目标限值要求：**职业人员年有效剂量不超过 5mSv，公众年有效剂量不超过 0.1mSv。**

### 3.3 三废处理处置

本项目无放射性三废产生。

本项目 X 射线探伤时产生的 X 射线可使空气电离从而产生的少量臭氧和氮氧化物，臭氧和氮氧化物可通过通风系统排出探伤室，臭氧在空气中短时间内可自动分解为氧气，对周围环境空气质量影响较小。

本项目 X 射线探伤时产生的洗片废液及废胶片属于《国家危险废物名录》中的 HW16 号危险废物。公司已承诺将与有资质单位签订洗片废液及废胶片处理处置合同，将洗片废液及废胶片全部收集后交予有资质单位处理处置。

#### 4 可行性分析结论

综上所述，常州市恒诚环保科技有限公司新建 1 座固定式 X 射线探伤房项目在落实本报告提出的各项污染防治措施和管理措施后，该公司将具有与其所从事的辐射活动相适应的技术能力和具备相应的辐射安全防护措施，其运行对周围环境产生的影响能够符合辐射环境保护的要求，从辐射环境保护角度论证，该项目的建设和运行是可行的。

#### 建议和承诺

(1) 该项目运行后，应严格遵循操作规程，加强对操作人员的培训，杜绝麻痹大意思想，以避免意外事故造成对公众和职业人员的附加影响，使对环境的影响降低到最低。

(2) 各项环保设施及辐射防护设施必须正常运行，严格按国家有关规定要求进行操作，确保其安全可靠。

(3) 项目建成后企业应及时申领辐射安全许可证，并按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的有关规定进行自主环境保护验收。

辐射污染防治措施“三同时”措施一览表

项目	“三同时”措施	预期效果	预计投资 (万元)
辐射安全管理机构	公司拟成立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，并以 文件形式明确管理人员职责。	满足《放射性同位素与射线装置安全 和防护管理办法》、《放射性同位素 与射线装置安全许可管理办法》中 关于辐射安全管理的要求。	/
辐射安全和防护措施	本项目探伤室内部尺寸：6.5m（长） ×6m（宽）×4.5m（高），四周屏蔽 墙及小防护门处迷道墙均采用 600mm 混凝土浇筑，屋顶采用 400mm 混凝 土浇筑，大防护门采用 25mmPb，小 防护门采用 8mmPb。	X 射线探伤房运行后，探伤室周围 的剂量率满足《工业 X 射线探伤放 射防护要求》（GBZ117-2015）及 《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》 （GBZ/T 250-2014）中“墙、门 外关注点最高周围剂量当量率参考 控制水平不大于 2.5μSv/h；对不 需要人员到达的探伤室顶外表面 30cm 处的剂量率参考控制水平不 大于 100μSv/h”的要求。	90
	本项目探伤室防护门拟设计安装门 机联锁装置。防护门表面拟设置“ 当心电离辐射”警告标志和中文警 示说明。防护门上方及探伤室内拟 设计安装指示灯和声音提示装置并 设置“预备”和“照射”信号意义 说明。X 射线探伤机控制器上拟设 置钥匙开关及急停按钮。探伤室 内部每面墙拟设置紧急停机按钮， 按钮旁设置醒目的中文说明，标 明使用方法。探伤室与操作室之 间的电缆管道、通风管道均为 U 型埋地设计。	满足《工业 X 射线探伤放射防护 要求》（GBZ117-2015）中关于 探伤室辐射防护措施的相关要求。	3.0
	本项目探伤室拟设置排风系统，排 风系统设计“U”型穿墙的埋地通 风管道，设计通风量为 600m <sup>3</sup> /h。 探伤室内体积约为 180m <sup>3</sup> ，能够 保证探伤室每小时有效通风换气 次数不小于 3 次的要求。	满足《工业 X 射线探伤放射防护 要求》（GBZ117-2015）中关于 探伤室每小时有效通风换气次数 不小于 3 次的要求。	2.0

人员配备	拟为本项目配备 2 名辐射工作人员，辐射工作人员均应在上岗前参加并通过生态环境部培训平台上的线上考核，通过考核后方可上岗。	满足《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》和《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》中关于人员培训、个人剂量监测及职业健康体检的相关要求。	定期投入
	拟委托有资质的单位对 2 名辐射工作人员开展个人剂量检测，送检周期为三个月，并建立辐射工作人员个人剂量监测档案。		
	拟定期组织 2 名辐射工作人员进行职业健康体检，体检周期为两年，并建立职业健康监护档案。		
监测仪器和防护用品	拟配置 1 台环境辐射剂量巡测仪及 2 台个人剂量报警仪。	满足《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，本项目应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，包括个人剂量报警仪、辐射剂量巡测仪等仪器的要求	4.0
辐射安全管理制度	公司拟根据相关标准要求，针对本项目制定一系列辐射安全管理制度，包括操作规程、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、射线装置使用登记、台账管理制度以及辐射事故应急方案等制度，公司还应根据相关条例、办法以及本报告的要求对制度的内容进行补充，并在今后运行中结合实际工作不断完善，使其具有较强的针对性和可操作性。	满足《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》和《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》中的有关要求，使用射线装置的单位要健全操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、台账登记制度、人员培训计划、监测方案等，并有完善的辐射事故应急方案。	/
显影、定影废液、废胶片暂存设施和处理	与有资质单位签订危险废物处置合同，洗片废液、废胶片收集后统一暂存于危废库房内，最后交由该单位回收处理。	满足法律法规对危险废物处理的要求。	1.0

以上措施必须在项目运行前落实。

**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

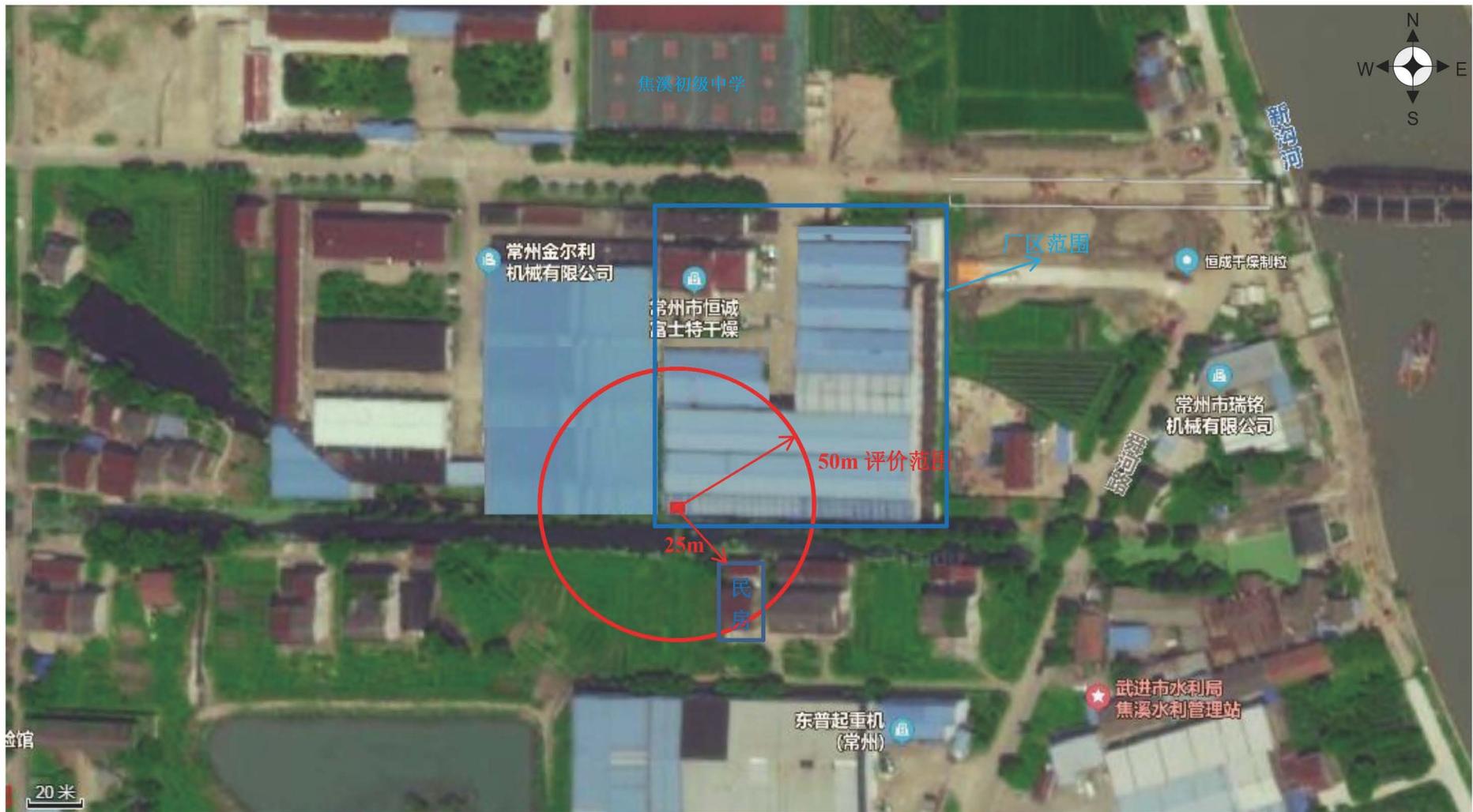
经办人

公章

年 月 日

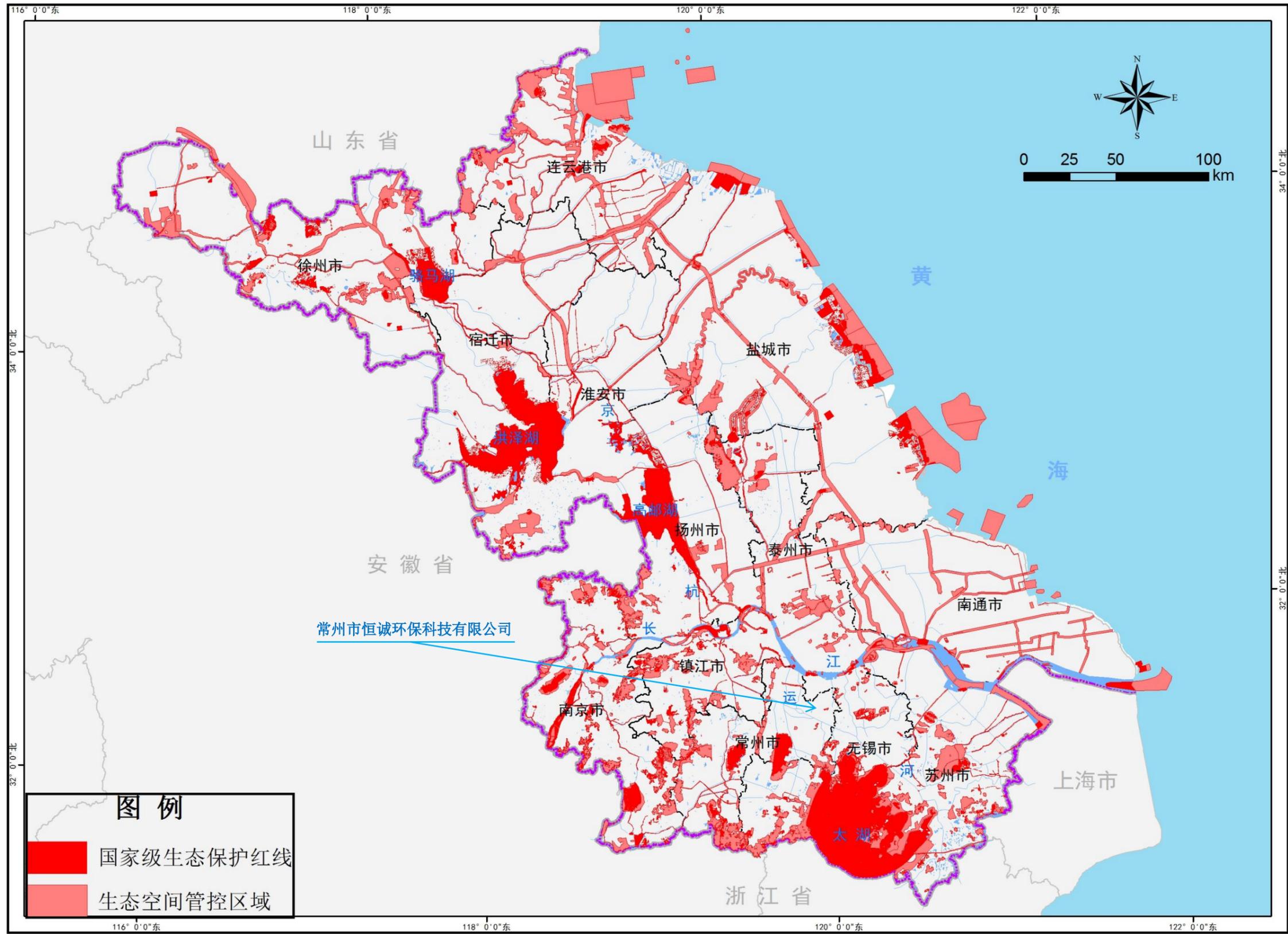


附图 1 常州市恒诚环保科技有限公司地理位置示意图



附图2 常州市恒诚环保科技有限公司厂区平面及周围环境示意图





附图 4 江苏省生态保护红线分布图

# 委 托 书

江苏省辐射环境保护咨询有限公司：

根据国家《建设项目环境保护管理条例》及江苏省建设项目的  
环境保护管理办法规定，现委托贵单位对我单位的（ **新建 1**  
**座固定式 X 射线探伤房项目** ）项目编制环境影响报告表。

特此委托。

委托方（盖章）： \_\_\_\_\_

# 射线装置使用承诺书

常州市恒诚环保科技有限公司新建 1 座固定式 X 射线探伤房 项目

X 射线探伤机使用情况如下：

序号	射线装置名称 型号	数量	管电压 kV	管电流 mA	射线装置类 别	工作场所名 称	使用 情况	备注
1	XXGH3005Z 型 便携式 X 射线探伤机	1	300	5	II	探伤室	拟购	周向机
2	XXGH3005D 型 便携式 X 射线探伤机	1	300	5	II	探伤室	拟购	定向机

本单位郑重承诺：以上资料完全属实，如存在瞒报、假报等情况  
及由此导致的一切后果由本单位承担全部责任。

建设单位（盖章）：

## 洗片废液及废胶片安全处置承诺书

今有我常州市恒诚环保科技有限公司新建1座固定式X射线探伤房项目（单位名称）在使用X射线探伤机进行工业探伤过程中产生的洗片废液及废胶片将进行集中收集，并委托有资质的公司处理，特此承诺。

承诺方（盖章）：\_\_\_\_\_

## 探伤室辐射防护屏蔽设计说明

根据生产、检测需要，我公司拟在厂区内 3#车间西南角新建 1 座固定式 X 射线探伤房。

本项目探伤室在设计阶段的主要参数为：

室内净尺寸为 **6.5m**（长）×**6m**（宽）×**4.5m**（高），小防护门处设置迷道。四周屏蔽墙及迷道墙均采用 **600mm** 混凝土浇筑，屋顶采用 **400mm** 混凝土浇筑，大防护门采用 **25mmPb**，小防护门采用 **8mmPb**。探伤室与操作室之间的电缆管道、通风管道均为 U 型埋地设计。

本单位郑重承诺：以上资料完全属实，如存在瞒报、假报等情况及由此导致的一切后果由本单位承担全部责任。

建设单位（盖章）：



161012050455

江苏省苏核辐射科技有限责任公司

# 检 测 报 告



(2021) 苏核辐科 (综) 字第 (0238) 号

检测类别 委托检测

项目名称 新建 1 座固定式 X 射线探伤房项目拟建址周  
围辐射环境委托检测

委托单位 常州市恒诚环保科技有限公司

二〇二一年六月

地址：南京市建邺区云龙山路 75 号

邮编：210019

电话：15305164970/025-87750124

传真：025-87750153

E-mail: scy839187815@163.com

## 检测报告说明

一、报告未加盖检验检测专用章无效。

二、对本报告检测结果如有异议，请于收到报告之日起十天内以单位公函形式向本公司提出申诉。

三、检测结果中有项目出现“未检出”时报填“未检出”，并标出“最低检出限”值，若检测结果高于检出限时，可不标出检出限值。

四、本公司仅对检测报告原件负责，未经书面批准不得复制（全文复制除外）。

五、本报告涂改、增删无效。

六、本报告不使用 CMA 标识时，不作为社会公正性数据，不具法律效力。

七、送样委托检测，仅对送检样品检测数据负责，不对样品来源负责。

## 江苏省苏核辐射科技有限责任公司

## 检测概况

委托单位	常州市恒诚环保科技有限公司		法人代表	朱军
地址	常州市天宁区郑陆镇焦溪村委陆家村121号		电话	13584569230
联系人	蒋国龙		邮编	/
被测单位	常州市恒诚环保科技有限公司	被测单位地址	常州市天宁区郑陆镇焦溪村委陆家村121号	
检测地点	3#生产车间西南角	检测日期	2021.4.14	
天气状况	晴	检测人员	史春阳、穆青	
检测目的	新建1座固定式X射线探伤房项目拟建址周围辐射环境委托检测			
检测内容 (检测对象、项目)	1.检测对象:新建1座固定式X射线探伤房项目拟建址周围辐射环境现状 2.检测项目:X- $\gamma$ 辐射剂量率			
检测仪器及 编号	1.仪器名称: FH40G型便携式X- $\gamma$ 辐射剂量率仪 2.仪器编号: 028336(主机)、11047(探头) 3.检定有效期: 2021.1.21~2022.1.20 4.测量范围: 1nSv/h~100 $\mu$ Sv/h 5.能量响应范围: 40keV~4.4MeV			
检测依据	1.《环境地表 $\gamma$ 辐射剂量率测定规范》(GB/T 14583-93) 2.《辐射环境监测技术规范》(HJ/T61-2001)			
检测结果 评价依据	/			
检测布点	在委托单位厂区3#生产车间西南角探伤房拟建址周围布设X- $\gamma$ 辐射剂量率检测点位,检测点位见附图。			
备注	本次委托单位探伤房未开工建设,为本底检测。			



## 江苏省苏核辐射科技有限责任公司

### 结 论

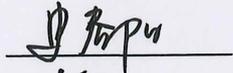
结论:

现场检测结果表明:

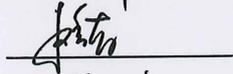
常州市恒诚环保科技有限公司新建1座固定式X射线探伤房项目拟建址周围的X-γ辐射剂量率为(86~105) nSv/h。

以下空白

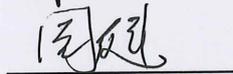
编制



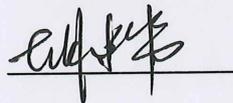
一审



二审



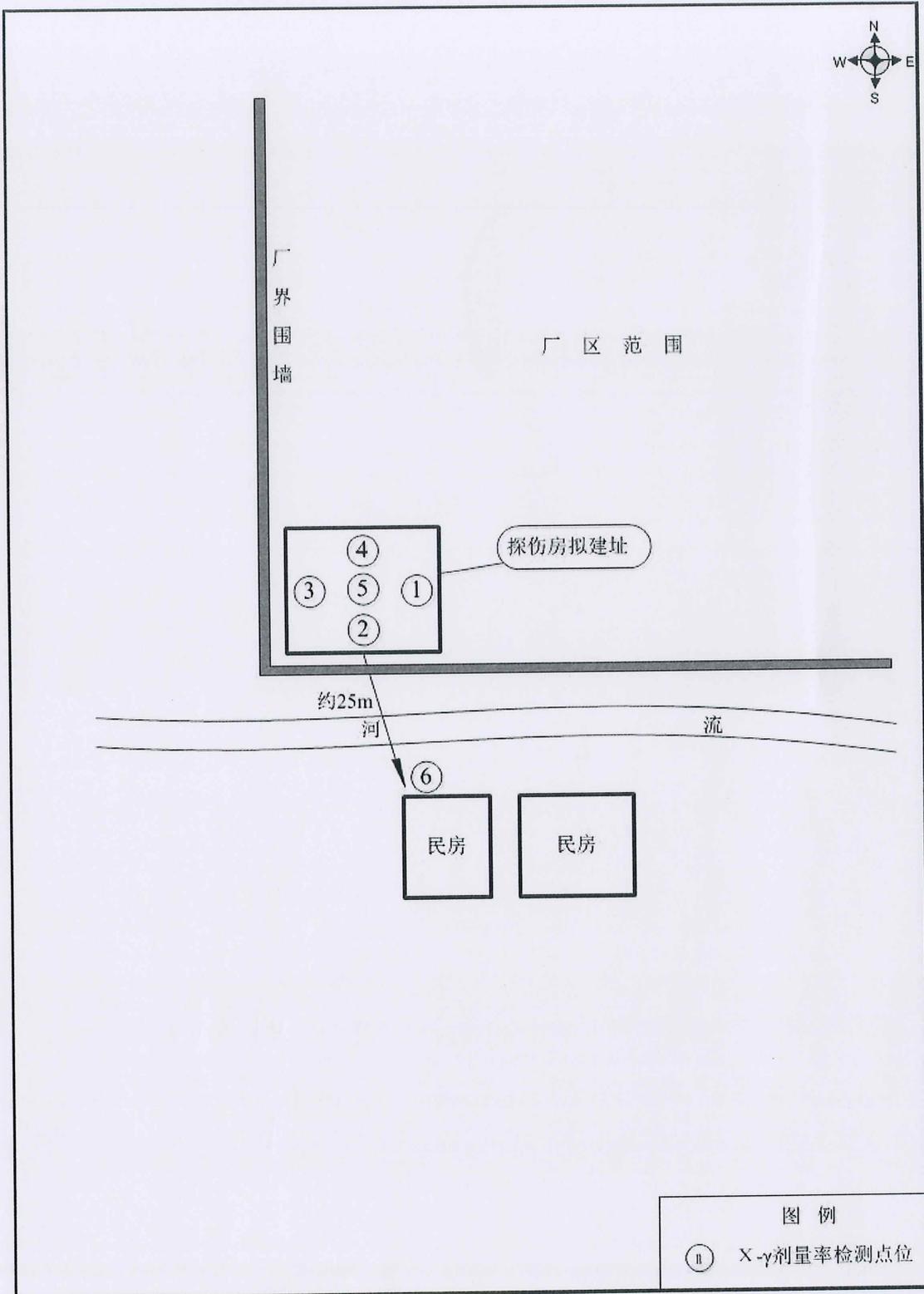
签发



签发日期 2024年6月2日



# 江苏省苏核辐射科技有限责任公司



附图 常州市恒诚环保科技有限公司新建1座固定式X射线探伤房项目拟建址周围  
辐射环境委托检测点位示意图

## 建设项目环评审批基础信息表

附件6

填表单位（盖章）：		常州市恒诚环保科技有限公司				填表人（签字）：		项目经办人（签字）：					
建设 项目	项目名称	新建1座固定式X射线探伤房项目				建设内容、规模	根据生产、检测需要，公司拟在厂区内3#车间西南角新建1座固定式X射线探伤房，并拟配备2台X射线探伤机用于公司产品的无损检测。公司拟为本项目配备2名辐射工作人员，本项目年开机曝光时间约为500小时。						
	项目代码 <sup>1</sup>												
	建设地点	常州市天宁区郑陆镇焦溪村委陆家村121号											
	项目建设周期（月）	3.0				计划开工时间	2021年7月						
	环境影响评价行业类别	核与辐射项目				预计投产时间	2021年10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							
	规划环评审查机关					规划环评审查意见文号							
	建设地点中心坐标 <sup>3</sup> （非线性工程）	经度		纬度		环境影响评价文件类别	编制报告表						
	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）	150.00				环保投资（万元）	100.00		所占比例（%）	66.67%				
建设 单位	单位名称	常州市恒诚环保科技有限公司	法人代表	朱军	评价 单位	单位名称	江苏省辐射环境保护咨询有限公司	证书编号	91320000134779865N				
	统一社会信用代码 （组织机构代码）	91320402MA2325J41R	技术负责人	蒋国龙		环评文件项目负责人	洪天祺	联系电话	13914748087				
	通讯地址	常州市天宁区郑陆镇焦溪村委陆家村121号	联系电话	13584569230		通讯地址	南京市建邺区云龙山路75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)					0.000	0.000	<input checked="" type="radio"/> 排放 <input type="radio"/> 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"/> 接排放： 受纳水体 _____				
		COD					0.000	0.000					
		氨氮					0.000	0.000					
		总磷					0.000	0.000					
	废气	废气量（万标立方米/年）					0.000	0.000	/				
		二氧化硫					0.000	0.000					
氮氧化物						0.000	0.000						
颗粒物						0.000	0.000						
	挥发性有机物					0.000	0.000	/					
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"/> 减缓	<input type="checkbox"/> 补偿	<input type="checkbox"/> 重建（多选）
	自然保护区									<input type="checkbox"/> 避让	<input type="checkbox"/> 减缓	<input type="checkbox"/> 补偿	<input type="checkbox"/> 重建（多选）
	饮用水水源保护区（地表）					/				<input type="checkbox"/> 避让	<input type="checkbox"/> 减缓	<input type="checkbox"/> 补偿	<input type="checkbox"/> 重建（多选）
	饮用水水源保护区（地下）					/				<input type="checkbox"/> 避让	<input type="checkbox"/> 减缓	<input type="checkbox"/> 补偿	<input type="checkbox"/> 重建（多选）
风景名胜区					/				<input type="checkbox"/> 避让	<input type="checkbox"/> 减缓	<input type="checkbox"/> 补偿	<input type="checkbox"/> 重建（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