

核技术利用建设项目

X 射线实时成像检测系统项目

环境影响报告表

(报批稿)

浙江民泰钢瓶有限公司

2016年6月

环境保护部监制

核技术利用建设项目

X 射线实时成像检测系统项目 环境影响报告表

建设单位名称：浙江民泰钢瓶有限公司

建设单位法人代表（签名或签章）：

通讯地址：杭州市余杭区仁和街道东风村 3 幢一层

邮政编码：311107 联系人：宋**

电子邮箱： 联系电话：1586919****

目 录

表 1 项目基本情况.....	1
表 2 射线系统.....	4
表 3 评价依据.....	5
表 4 保护目标与评价标准.....	8
表 5 环境质量和辐射现状.....	9
表 6 项目工程分析与源项.....	12
表 7 辐射安全与防护.....	15
表 8 环境影响分析.....	18
表 9 辐射安全管理.....	23
表 10 公告.....	28
表 11 结论.....	29

表 1 项目基本情况

建设项目名称		X 射线实时成像检测系统项目（新建）			
建设单位		浙江民泰钢瓶有限公司			
法人代表	吴**	联系人	宋**	联系电话	1586919****
注册地址		杭州市余杭区仁和街道东风村 3 幢一层			
项目建设地点		公司厂区 E 车间内			
立项审批部门		杭州市余杭区经济和信 息化局	批准文号	余经信备[2016]54 号	
建设项目总投资 （万元）		3800	项目环保投 资（万元）	150（核技 术项目）	投资比例（环保 投资/总投资） 4%
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 ² ）	31192.4
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		
	射线系 统	<input type="checkbox"/> 生产	<input type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类		
		<input type="checkbox"/> 销售	<input type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类		
		<input checked="" type="checkbox"/> 使用	<input checked="" type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类		
	其它	无			

项目概述：

1. 建设单位概况及项目由来

浙江民泰钢瓶有限公司租用位于杭州市余杭区仁和街道东风村杭州冠重铸机有限公司厂房，成立于 2015 年 12 月，是一家专业生产液化石油气钢瓶的企业。公司总投资 3800 万元，占地面积 31192.4 平方米，厂房建筑面积 8631.64 平方米，拥有 4 条先进的自动化生产线，年产钢瓶 100 万个。为提高生产安全与产品质量，需对石油气钢瓶进行无损检测。

经与建设单位核实，5 年内辐射活动规模为：拟建 1 台 X 射线实时成像检测系统，对工件进行无损检测。

由于 X 射线实时成像检测系统在使用过程中产生的 X 射线将对环境产生电离辐射影响。根据国家有关建设项目环境管理规定，本项目应编制辐射环境影响报告表。为保护环境，保障公众健康，浙江民泰钢瓶有限公司于 2016 年 1 月 5 日正式委托四川省核工业辐射测试防护院对本项目进行辐射环境影响评价。

在对该公司 X 射线实时成像检测系统周围进行辐射环境背景检测的基础上，按照《辐射环境保护管理导则 核技术利用建设项目环境影响评价文件的内容和格式》，编制该项目的辐射环境影响报告表。

2. 地理位置

浙江民泰钢瓶有限公司东侧、南侧均为仁和镇东风村村道，隔村道为东风村村民住宅，西侧为仁和大道，北侧为杭州冠重铸机有限公司厂房、办公楼及东西大道。X 射线实时成像检测系统拟建址位于公

司厂区西南侧 E 车间内，距离东侧东风村村民住宅约 99 米，距离南侧东风村村民住宅约 68 米，因此本项目 50m 范围内无民房住宅等环境敏感目标。公司地理位置示意图见附图 1，公司总平图见附图 2，公司周围环境概况图见附图 3。

表 2 射线系统

序号	名称	型号	类别	数量	最大管电压 (kV)	最大管电流 (mA)	用途	场所	备注
1	X 射线实时成像检测系统	XYG-22508/3	II类	1	225	6	对焊缝进行 X 射线数字成像检测	铅房内	拟购

表 3 评价依据

<p>法规文件</p>	<p>(1) 《中华人民共和国环境影响评价法》((2014 修订), 2015 年 1 月;</p> <p>(2) 《中华人民共和国放射性污染防治法》, 2003 年 10 月;</p> <p>(3) 《建设项目环境保护管理条例》, 国务院第 253 号令, 1998 年;</p> <p>(4) 《放射性同位素与射线系统安全和防护条例》, 国务院第 449 号令, 2005 年 12 月;</p> <p>(5) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》, 环境保护部令第 33 号, 2015 年 6 月;</p> <p>(6) 《放射性同位素与射线系统安全许可管理办法》, 国家环境保护总局令第 31 号, 2006 年 03 月;</p> <p>(7) 关于修改《放射性同位素与射线系统安全许可管理办法》的决定, 国家环保部令 第 3 号;</p> <p>(8) 《放射性同位素与射线系统安全和防护管理办法》, 环境保护部令 第 18 号, 2011 年 4 月;</p> <p>(9) 《浙江省建设项目环境保护管理办法》, 浙江省人民政府令第 288 号, 2011 年 12 月;</p> <p>(10) 《浙江省辐射环境管理办法》, 省政府令第 289 号, 2012 年 2 月。</p>
<p>技术标准</p>	<p>(1) 《辐射环境保护管理导则 核技术利用建设项目 环境影响评价文件的内容和格式》(HJ/T 10.1-2016)</p> <p>(2) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)</p> <p>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。</p> <p>①防护与安全的最优化</p> <p>4. 3. 3. 1 对于来自一项实践中的任一特定源的照射, 应使防护与安全最优化, 使得在考虑了经济和社会因素之后, 个人受照剂量的大小、受照射的人数以及受照射的可能性均保持在可合理达到的尽量低水平; 这种最优化应以该源所致个人剂量和潜在照射危险分别低于剂量约束和潜在照射危险约束为前提条件 (治疗性医疗照射除外)。</p> <p>②剂量限制</p>

第 4.3.2.1 款, 应对个人受到的正常照射加以限制, 以保证本标准 6.2.2 规定的特殊情况外, 由来自各项获准实践的综合照射所致的个人总有效剂量当量和有关器官或组织的总当量剂量不超过附录 B(标准的附录 B) 中规定的相应剂量限值。不应将剂量限值应用于获准实践中的医疗照射。

B1 剂量限值 (标准的附录 B)

第 B1.1.1.1 款, 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; 本项目取其四分之一即 5mSv 作为管理限值。

第 B1.2 款, 公众照射

实践使公众中有关关键人群组的成员所受到的平均剂量估计值不应超过下述限值:

a) 年有效剂量, 1mSv; 本项目取其四分之一即 0.25mSv 作为管理限值。

(3) 《工业 X 射线探伤放射防护要求》(GBZ117-2015)

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 射线探伤系统 (以下简称 X 射线装置或探伤机) 进行探伤的工作。

4.1 防护安全要求

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 $100 \mu\text{Sv}/\text{周}$, 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 $2.5 \mu\text{Sv}/\text{h}$ 。

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

	<p>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;</p> <p>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 μ Sv/h。</p> <p>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 射线系统才能进行探伤作业。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。</p> <p>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它报警信号有明显区别。</p> <p>4.1.7 照射状态指示装置应与 X 射线探伤装置联锁。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>
其它	<p>(1) 项目备案通知书,余经信备[2016]54号,见附件 1;</p> <p>(2) 关于浙江民泰钢瓶有限公司年产 100 万只液化石油气钢瓶生产项目环境影响报告表的审批意见,环评批复[2016]264号,见附件 2;</p> <p>(3) 租赁合同,见附件 3;</p> <p>(4) 营业执照,见附件 4;</p> <p>(5) 委托书,浙江民泰钢瓶有限公司,2016 年 1 月 5 日,见附件 5;</p> <p>(6) 检测报告,见附件 6;</p> <p>(7) 告知书,浙江民泰钢瓶有限公司,2016 年 5 月 3 日,见附件 7。</p>

表 4 保护目标与评价标准

评价范围

本项目污染为能量流污染，根据能量流的传播与距离相关的特性，结合《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/T 10.1—2016）的相关规定，确定以 X 射线实时成像检测铅房周围 50m 作为评价范围。

保护目标

环境保护目标为 X 射线实时成像检测系统周围活动的辐射工作人员、以及公司内的其它非辐射工作人员和公众成员。

评价标准

（1）辐射工作人员年有效剂量：

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；本项目取其四分之一即 5mSv 作为管理限值。

（2）公众照射：

年有效剂量，1mSv；本项目取其四分之一即 0.25mSv 作为管理限值。

表 5 环境质量和辐射现状

5.1 环境质量和辐射现状

1. 项目地理位置

浙江民泰钢瓶有限公司位于杭州市余杭区仁和街道东风村 3 幢一层，东侧、南侧均为仁和镇东风村村道，西临仁和大道，北临东西大道，公司地理位置示意图见附图 1。

2. X 射线实时成像检测系统位置

公司拟建 X 射线实时成像检测系统位于公司厂区西南侧 E 车间内，其东侧为储存区，南侧为室外，西侧为试验区，北侧为 D 车间，公司车间平面布置图见附图 2。

3. 辐射环境现状

(1) 检测目的

掌握浙江民泰钢瓶有限公司 X 射线实时成像检测系统拟建址及其周围的辐射环境背景水平，为现状评价提供基础数据。

(2) 检测内容

根据污染因子分析，建设单位委托杭州旭辐检测技术有限公司于 2016 年 1 月 12 日对 X 射线实时成像检测系统拟建址及其周围进行了辐射环境背景水平的现场检测。

(3) 检测点位

按照《环境地表 γ 辐射剂量率测定规范》的要求，结合现场条件，对 X 射线实时成像检测系统拟建址及其周围进行布点检测。检测点位布点详见图 5-1。

(4) 检测仪器与规范

检测仪器的参数与规范见表 5-1。

表 5-1 X- γ 辐射剂量当量率仪参数与规范

仪器名称	X- γ 辐射剂量当量率仪
仪器型号	451P-DE-SI-RYR
生产厂家	(美) Fluke Biomedical
能量响应	>25 keV
量程	0~50mSv/h
检定证书	上海市计量测试技术研究院 (检定证书编号: 2015H00-20-000366) 有效期: 2015 年 10 月 22 日~2016 年 10 月 21 日
监测规范	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/T 14583-1993

(5) 质量保证措施

- a、合理布设检测点位，保证各检测点位布设的科学性和可比性。
- b、检测方法采用国家有关部门颁布的标准，检测人员经考核并持有合格证书上岗。
- c、检测仪器每年定期经计量部门检定，检定合格后方可使用。
- d、由专业人员按操作规程操作仪器，并做好记录。
- e、检测报告严格实行三级审核制度，经过校对、校核，最后由技术总负责人审定。

(6) 检测结果

本次评价的浙江民泰钢瓶有限公司 X 射线实时成像检测系统拟建址及其周围的辐射环境背景水平检测结果见表 5-2，检测报告见附件 6。

表 5-2 X 射线实时成像检测系统拟建址及其周围辐射环境背景检测结果*

检测点位	检测点位描述	辐射剂量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	
		平均值	标准差
▲1	拟建 X 射线实时成像检测系统东侧	0.13	0.02
▲2	拟建 X 射线实时成像检测系统南侧	0.17	0.02
▲3	拟建 X 射线实时成像检测系统西侧	0.16	0.02
▲4	拟建 X 射线实时成像检测系统北侧	0.16	0.02
▲5	车间通道	0.15	0.01

*检测结果未扣除宇宙射线的响应；

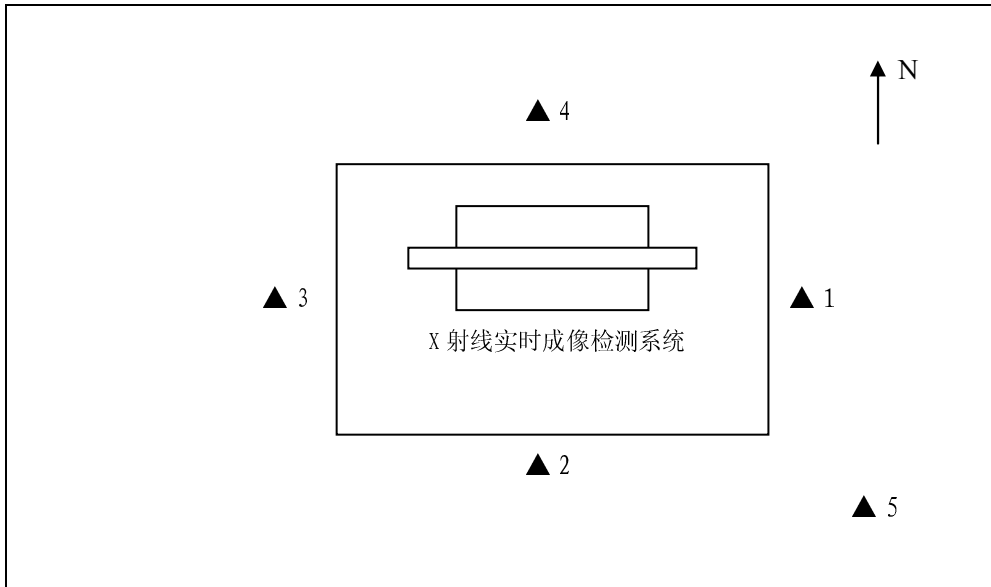


图 5-1 X 射线实时成像检测系统拟建址及其周围检测位点示意图

由表 5-2 的检测结果表明，该公司 X 射线实时成像检测系统拟建址各检测点位的辐射剂量率在 $0.13\sim 0.17\mu\text{Sv/h}$ 之间。根据《浙江省环境天然贯穿辐射水平调查报告》，可知杭州市室内的 γ 辐射剂量率在 $80\sim 194\text{nGy/h}$ 之间。可见，该拟建址的 γ 辐射本底水平未见异常。

表 6 项目工程分析与源项

6.1 工程设备和工艺分析

6.1.1 X 射线实时成像检测系统的特点及作业方式

该公司现有的 X 射线实时成像检测系统具有体积小、自动化程度高、不用洗片等特点，曝光时间最长为 5min，为延长 X 射线实时成像检测系统的使用寿命，仪器按工作时间和休息时间以 1:1 方式工作和休息，确保 X 线管充分冷却，防止过热。公司最大工作工况为每天开机探伤 7h，每周工作 5 天。工件最大直径为 500mm，最大长度为 800 mm，最大厚度为 3.5mm，年探伤钢瓶量约为 4000 只（年产 100 万只钢瓶，每 250 只抽取 1 只来探伤）。

6.1.2 工作原理

X 射线实时成像检测系统是新一代的无损检测设备，以实时成像的技术，取代传统的拍片方式。通过 X 射线管产生的 X 射线透过被检物体后衰减，由图像增强器接收并转换成数字信号，利用半导体传感技术、计算机图像处理技术和信息处理技术，将检测图像直接显示在显示器屏幕上，可显示出材料内部的缺陷性质、大小、位置等信息，按照有关标准对检测结果进行缺陷等级评定，从而达到无损检测的目的。

X 射线实时成像检测系统由铅房、控制器、高压发生器、X 射线管、图像增强器、高压电缆、机械传动系统、冷却器及工业电视等组成。X 射线管主要由 X 射线管和高压电源组成。X 射线管由阴极和阳极组成。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融金属（如钨、铂、金、钽等）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，直接向嵌在金属阳极中的靶体射击。高电压加在 X 射线管的两极之间，使电子在射到靶体之前被加速达到很高的速度。这些高速电子到达靶面为靶所突然阻挡从而产生 X 射线。典型的 X 射线管结构图见图 6-1。

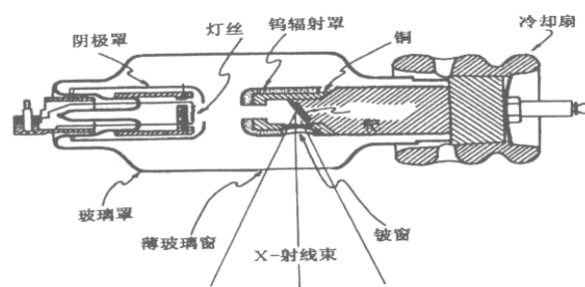
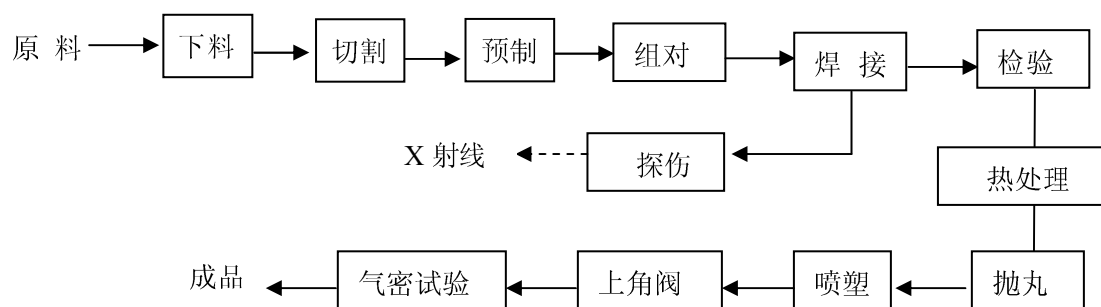


图 6-1 典型的 X 射线管结构图

6.1.3 探伤过程

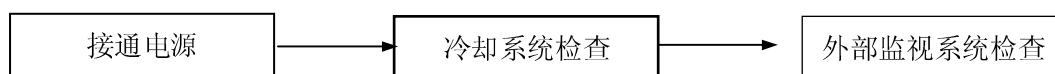
将被检工件放置在 X 射线实时成像检测系统内，关闭铅门，调整探头对准工件，开动 X 射线机，X 光管开始发出射线。X 射线穿透工件投射到有与其对应的图像接受系统上，同时在图像增强器的输入屏上产生可见的 X 射线荧光图像，摄像系统将其传输到显示器上，操作人员在显示器上观察到工件的 X 射线图像。

6.1.4 生产工艺流程图

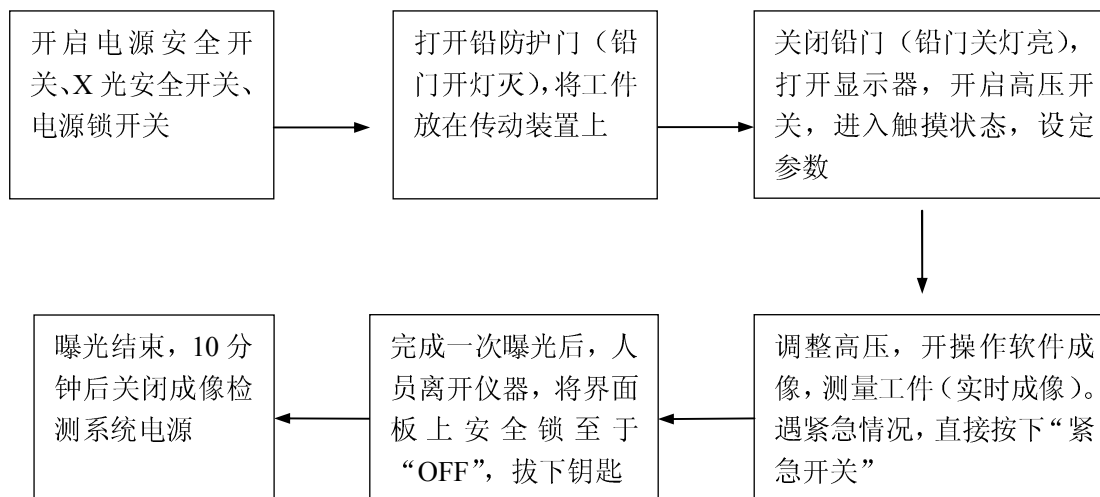


6.1.5 探伤工艺流程

1、准备阶段



2、检查阶段



6.2 污染源项描述

①X 射线

由 X 射线实时成像检测系统的工作原理可知, X 射线是随机器的开、关而产生和消失。本项目使用的 X 射线实时成像检测系统只有在开机并处于出线状态时 (曝光状态) 才会发出 X 射线。因此, 在开机曝光期间, X 射线成为污染环境的主要污染因子。

②臭氧和氮氧化物

该公司 X 射线实时成像检测系统产生的 X 射线能使空气电离, 产生少量臭氧和氮氧化物, 因此本项目 X 射线实时成像检测系统正常运行时会产生少量臭氧和氮氧化物。

表 7 辐射安全与防护

7.1 项目安全设施

7.1.1 X 射线实时成像检测系统概况

根据公司提供的资料可知，本项目拟建的 X 射线实时成像检测系统安装于一间封闭无窗的铅房内，铅房长 2640mm，宽 2412mm，高 2359mm，X 射线实时成像检测系统主射线方向为背离操作人员方向，铅房为五面防护，底面靠大地防护，整体铅房埋入地下 265mm。铅房各侧墙、防护门的设置和屏蔽情况见表 7-1，X 射线实时成像检测系统图见图 7-1。

表 7-1 铅房屏蔽情况一览表

项 目	内 容
各侧屏蔽墙	主射面（后面）：铅板厚度 14mm+钢板厚度 4mm 辅射面（右面）：铅板厚度 10mm+钢板厚度 4mm 辅射面（左面）：铅板厚度 10mm+钢板厚度 4mm 辅射面（前面）：铅板厚度 15mm+钢板厚度 4mm
顶棚	铅板厚度 10mm+钢板厚度 4mm
维修门	门洞尺寸：1700mm×795mm，门尺寸：1930mm×1040mm；防护厚度： 铅板厚度 10mm+钢板厚度 4mm
工件进出门	门洞尺寸：730mm×730mm，门尺寸：930mm×930mm；防护厚度：铅 板厚度 10mm+钢板厚度 4mm
通风设施	铅房上部设有通风口，装有排风扇，采用迷宫式防护；防护厚度： 铅板厚度 10mm+钢板厚度 4mm

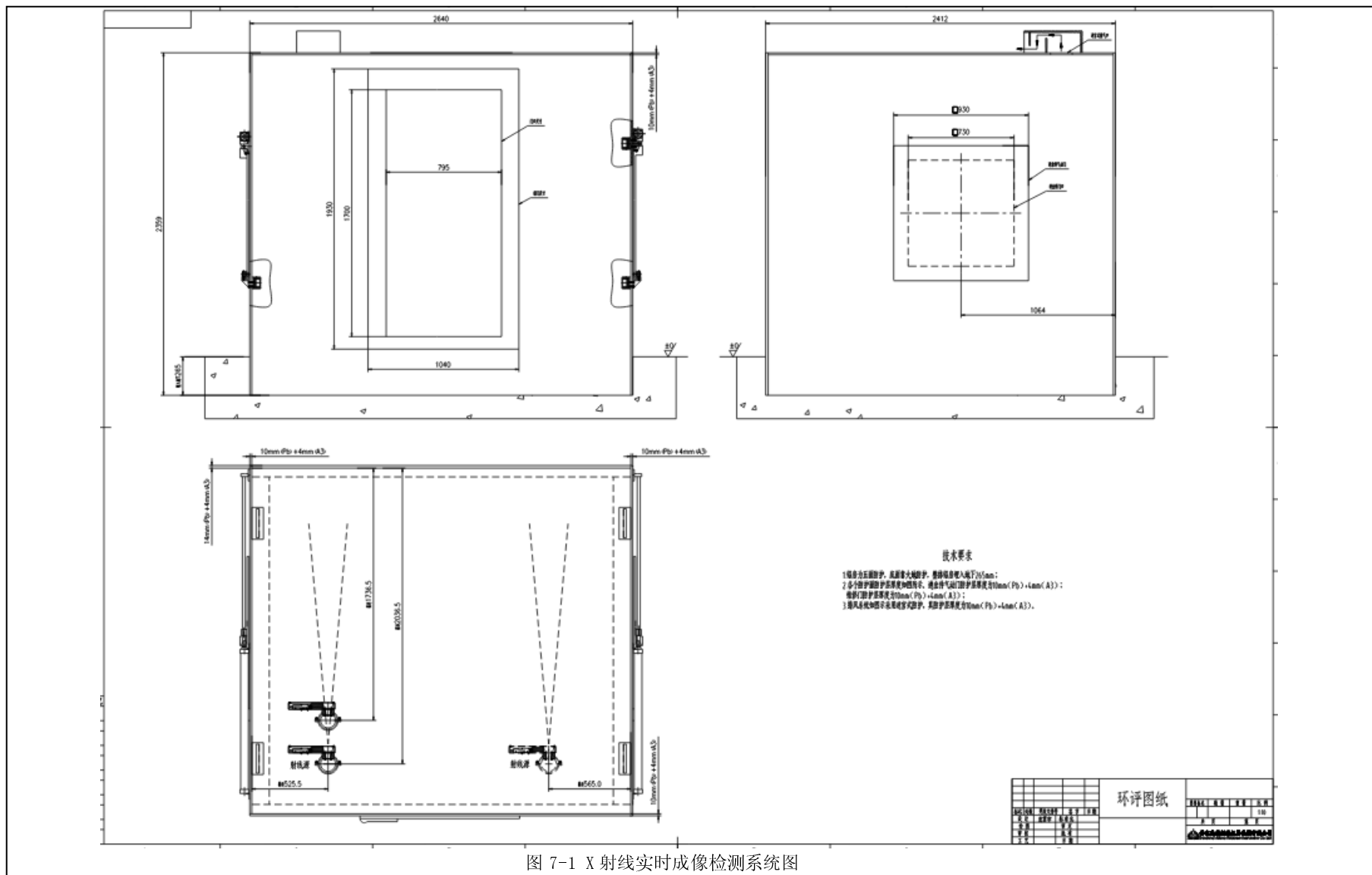


图 7-1 X 射线实时成像检测系统图

7.1.2 污染防治措施

(1) X 射线实时成像检测系统须安装门—机联锁装置和工作警示灯，并且在工件门关闭时，X 射线实时成像检测系统才能开机检测。X 射线实时成像检测系统工作时，开启警示灯，告诫无关人员勿靠近检测工作场所。

(2) 铅门上须设置电离辐射警告标志，并用中文注明“当心电离辐射”。

(3) 铅房内须设置机械通风设施，每小时有效通风换气次数应不小于 3 次。

(4) 铅房内应设置紧急停机按钮，并明显标识。

(5) 铅房外 1m 处须划黄色警戒线，告诫无关人员不得靠近。

(6) 建立 X 射线实时成像检测系统的档案和台帐，使用 X 射线实时成像检测系统时及时进行登记、检查，做到帐物相符，并要求有专人负责保管。

(7) 公司须制定各项辐射环境管理制度并张贴在工作现场。

表 8 环境影响分析

8.1 建设阶段对环境的影响

由于 X 射线实时成像检测系统只有在无损检测过程中才会产生辐射，其产生的射线是随机器的开、关而产生和消失的。在 X 射线实时成像检测系统安装过程中，X 射线实时成像检测系统未通电运行，故不会对周围环境造成电离辐射影响，也无放射性废气、废水及固体废弃物产生。

8.2 运行阶段对环境的影响

8.2.1 类比分析

本项目通过类比监测的评价方法来预测拟建 1 台 X 射线实时成像检测系统建成后的辐射环境影响。

(1) 类比监测

类比对象选取浙江上风实业股份有限公司在用的 1 台 X 射线实时成像检测装置。与本项目的可比性分析详见表 8-1。

表 8-1 拟建屏蔽铅房和类比屏蔽铅房对照表

	类比项目	本项目
最大管电压、管电流	225kV, 7mA	225kV, 6mA
方向	定向	定向
主射方向屏蔽厚度	12mm 厚铅板	14mm 厚铅板+4mm 厚钢板
非主射方向屏蔽厚度	东、南侧墙 8mm 厚铅板、 西侧墙 10mm 厚铅板	10mm 厚铅板+4mm 厚钢板
维修门	10mm 厚铅板	铅板厚度 10mm+钢板厚度 4mm
工件进出门	10mm 厚铅板	铅板厚度 10mm+钢板厚度 4mm
铅房面积	3.3m×2.3m	2.64m×2.41m
铅房高度	2.5m	2.36m

由表 8-1 的类比情况一览表可知，本项目和类比项目有很好的可比性，因此可用浙江上风实业股份有限公司在用的 1 台 X 射线实时成

像检测系统的使用情况说明本项目建成后 X 射线实时成像检测系统对周围环境的辐射影响。类比项目监测结果见表 8-2，监测点位示意图见图 8-1。

监测情况说明

关机状态：X 射线实时成像检测装置处于关闭状态；

开机状态：X 射线实时成像检测装置以 225kV 电压，7mA 电流由北朝南出束。

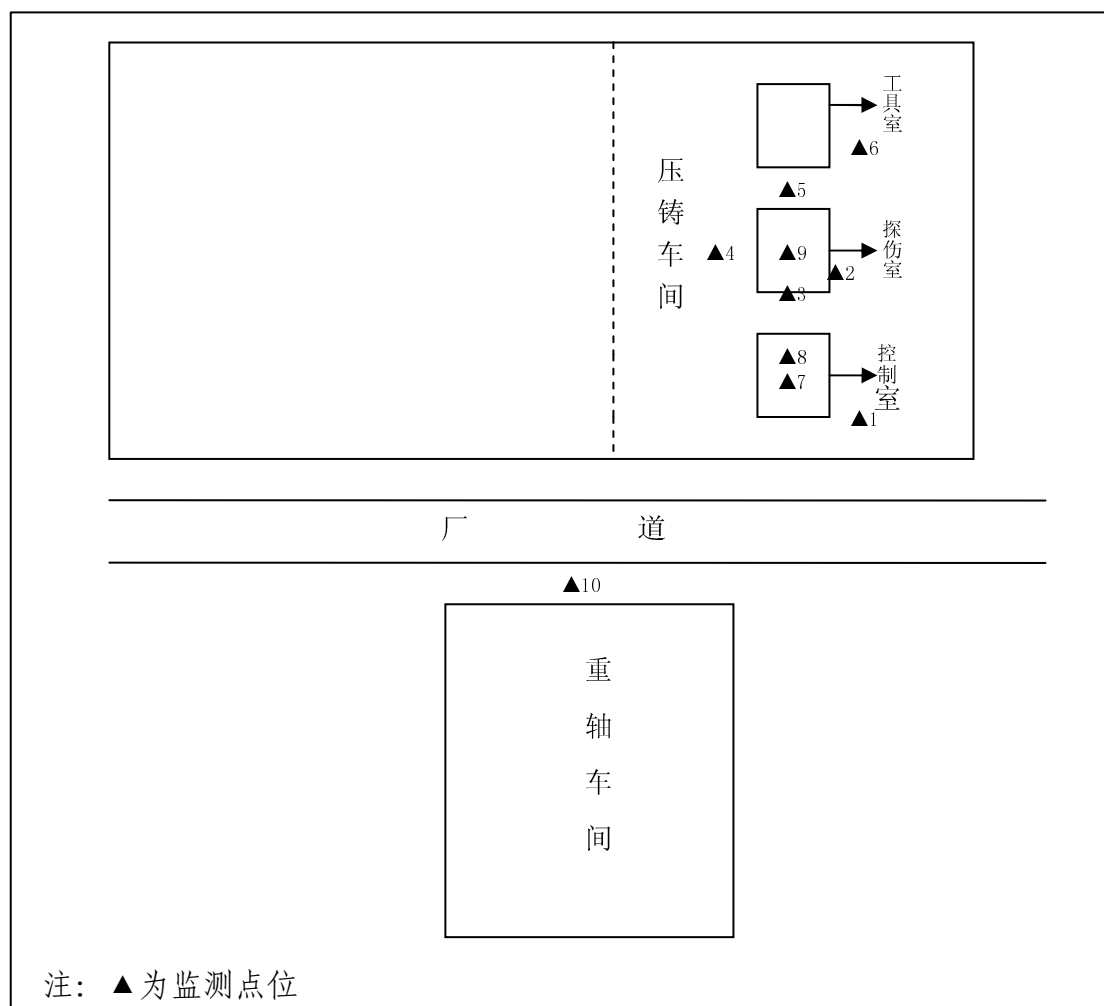


图 8-1 X 射线实时成像检测装置现状监测点位示意图

表 8-2 X 射线实时成像检测装置现状监测结果*

点位号	点位描述		辐射剂量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	
			测量值	标准差
▲1	控制室门口	关机	142.8	1.5
		开机	148.4	2.3

▲2	探伤室东侧屏蔽体外 30cm 处	关机	149.6	2.1
		开机	166.1	1.4
▲3	探伤室南侧屏蔽体外 30cm 处	关机	154.2	1.2
		开机	158.4	1.2
▲4	探伤室西侧屏蔽体外 30cm 处	关机	152.3	2.8
		开机	162.6	3.0
▲5	探伤室北侧屏蔽体外 30cm 处	关机	151.4	4.0
		开机	158.3	3.4
▲6	工具室门口	关机	142.0	1.2
		开机	144.1	1.4
▲7	探伤控制室控制台操作位前	关机	138.5	2.4
		开机	142.9	5.4
▲8	探伤控制室北侧墙体 30cm 处	关机	147.5	1.1
		开机	154.7	2.5
▲9	探伤室内	关机	158.0	2.4
		开机	--	--
▲10	重轴车间北门口	关机	100.6	2.1
		开机	108.7	1.4

*监测结果未扣除宇宙射线的响应；

由表 8-2 的类比监测结果可知：X 射线实时成像检测装置以开机所能达到的最大管电压 225kV、最大管电流 7mA 开机时，铅房周围各监测点位的 X-γ 辐射剂量率在 108.7~166.1nGy/h 之间，与未开机时相比未见显著升高。并且在一般情况下 X 射线外照射所产生的直接照射剂量与距离的平方成反比，因此，铅房屏蔽墙外 30cm 处与未开机时相比也不会有显著升高，其开机剂量率符合《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117—2015）中“探伤室屏蔽墙外 30cm 处空气比释动能率不大于 2.5 μGy/h”的要求。

（2）预测分析

通过对浙江上风实业股份有限公司在用的 1 台 X 射线实时成像检

测装置的使用情况的现场监测结果，可以估算出辐射工作人员及公众成员所受到的照射剂量。

①辐射工作人员

根据表 8-2 监测结果，X 射线实时成像检测装置在开机探伤时周围各关心点位的 X- γ 辐射剂量率与未开机时相比，均未见显著升高。表明辐射工作人员不会受到额外的辐射照射，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 中关于“管理限值”的要求。

②公众成员

X 射线实时成像检测装置开机工作时，将开启工作声光警示装置，禁止车间其他工作人员不要在探伤室周围停留。公司应有严格的管理制度，公众成员禁止进入，其他工作人员和公众人员不会接受额外的辐射照射，因此，公众成员所接受的剂量也能符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 的要求。

(3) 少量臭氧和氮氧化物对环境的影响分析

本项目 X 射线实时成像检测系统运行时将会产生少量臭氧和氮氧化物，本项目铅房上部设有通风口，装有排风扇（排风量不小于 100m³/h）排放至周围大气中，其中臭氧一般在 30 分钟后自动分解为氧气，故对辐射工作人员及公众成员不会产生大的影响。

8.3 X 射线实时成像检测系统屏蔽能力符合性分析

依据《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》(GBZ117-2015) 的规定，结合公司目前拟建屏蔽铅房的实际情况及上述辐射环境影响评价结果，对公司目前屏蔽铅房的辐射屏蔽符合性进行如下分析：

(1) 结合公司屏蔽铅房实际情况，该屏蔽铅房的设置已充分考虑周围的辐射安全；铅房主射方向的防护性能（铅板厚度 14mm + 钢

板厚度 4mm),非主射方向的防护性能(铅板厚度 10mm +钢板厚度 4mm),结合类比检测结果可知,其屏蔽能力已能满足辐射防护要求;故 X 射线实时成像检测系统的屏蔽厚度能满足相关规定的要求。

(2) 结合表 8-2 的类比监测结果及辐射环境影响预测分析可知,辐射工作人员和公众成员不会受到额外的辐射照射;故该 X 射线实时成像检测系统的屏蔽能力符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中关于“剂量限值”的要求。

因此,该公司目前已安装的 X 射线实时成像检测系统的屏蔽能力能达到管电压不大于 225kV、管电流不大于 6mA 的 X 射线实时成像检测系统正常工作时的辐射防护要求。

8.4 事故影响分析

该公司使用的射线装置属 II 类射线装置,可能发生的事故工况主要有以下几种情况:

1. X 射线实时成像检测系统在对工件进行照相的工况下,门-机联锁失效,至使铅防护门未完全关闭,X 射线泄漏到铅房外面,给周围活动的人员造成不必要的照射。为了杜绝事故发生,该公司必须进行门-机联锁装置的定期检查,严格按照操作规程进行作业,确保安全。

2. 人为故意引起的辐射照射。

发生辐射事故时,现场操作人员或工作人员首先须立即切断电源,同时事故单位应当立即启动本单位的辐射事故应急方案,采取必要的防范措施,并在 2 小时内填写《辐射事故初始报告表》。对于发生的误照射事故,应首先向当地环境保护部门报告,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。如发生射线系统被盗的事故,则还须向公安部门报告。

表 9 辐射安全管理

9.1 辐射安全与环境保护管理机构的设置

按照《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》及环境保护主管部门的要求，该公司必须成立辐射防护管理机构，制订辐射环境管理规章制度，并在取得相应的《辐射安全许可证》后射线装置方可正式使用。具体如下：

一、管理机构

该公司必须制定《放射防护安全管理机构及职责》。内容包括：

①该公司应确定本单位辐射工作安全责任人，设置以行政主管领导为组长的辐射防护领导机构，并指定专人负责射线系统运行时的安全和防护工作。

②辐射防护领导机构应规定各成员的职责，做到分工明确、职责分明。

③辐射防护领导机构应加强监督管理，切实保证各项规章制度的实施。

9.2 安全管理规章制度

(1) 公司必须制定《辐射安全防护管理工作制度》。内容应包括：

a. 公司须按法律法规要求，取得辐射环境影响评价批复文件后向环保部门申请办理《辐射安全许可证》，领取许可证且办理登记手续后方可从事许可范围内的放射工作，需改变许可登记内容或终止放射工作时，必须按规范向审批部门办理变更或注销手续。

b. 公司在从事辐射操作前，须制订《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》、《自行检查和年度评估制度》等规章制度；同时该公司须组织辐射工作人员进行上岗培训和辐射安全防护知识的培训，并进行个人剂量检测和职业健康检查。

(2) 公司必须制定《操作规程》。

a. 凡涉及对射线系统进行的操作，都应有明确的操作规程（包括开机检查、门机联锁检查等一系列工作），操作人员必须按操作规程进行操作。

b. 操作人员必须熟悉设备的性能和使用方法，并做好相应的个人防护，操作规程应张贴在操作人员可看到的显眼位置，防止误操作。

(3) 公司必须制定《岗位职责》。

该公司必须制定辐射工作人员职责。

(4) 公司必须制定《辐射防护和安全保卫制度》。

a. 射线装置的使用场所，应有门—机联锁安全装置、开机工作警示灯，电离辐射警示标志及中文警示说明等防止误操作、防止工作人员和公众受到意外照射的安全措施。

b. 建立射线装置的档案和台帐，贮存、使用射线装置时及时进行登记、检查，做到帐物相符。

(5) 公司必须制定《设备检修维护制度》

对可能引起操作失灵的关键零配件及时进行更换。设备检修时禁止开启 X 射线实时成像检测系统，待检修完毕，开启 X 射线实时成像检测系统试探伤，确认检修完成。

(6) 公司须制定《自行检查和年度评估制度》

安全和防护状况年度评估报告应当包括下列内容：

(一) 辐射安全和防护设施的运行与维护情况；

(二) 辐射安全和防护制度及措施的制定与落实情况；

(三) 辐射工作人员变动及接受辐射安全和防护知识教育培训（以下简称“辐射安全培训”）情况；

(四) 场所辐射环境检测和个人剂量检测情况及检测数据;

(五) 辐射事故及应急响应情况;

(六) 核技术利用项目新建、改建、扩建情况;

(七) 存在的安全隐患及其整改情况;

(八) 其他有关法律、法规规定的落实情况。

年度评估发现安全隐患的, 应当立即整改。

a. 定期对屏蔽铅房的安全装置和防护措施、设施的安全防护效果进行检查, 核实各项管理制度的执行情况, 对发现的安全隐患, 必须立即进行整改, 避免事故的发生。

如每天进行门-机联锁安全装置、工作指示灯和电离辐射标志检查, 每月核实规章制度执行情况, 每季度进行个人剂量档案归档及检查, 每两年进行身体健康档案归档及检查等。

b. 公司应当编写 X 射线实时成像检测系统使用的安全和防护状况年度评估报告, 其中年度评估报告需包括每年的常规检测报告, 于每年年底前向发证机关提交上一年度的评估报告, 接受行政机关的监督检查。

9.3 辐射监测

一、公司须定期(每年一次)请有资质的单位对 X 射线实时成像检测系统屏蔽铅房周围环境进行辐射环境检测, 建立检测技术档案。检测数据每年年底向当地环保局上报备案。

(1) 检测频度 : 每年常规检测一次。

(2) 检测范围 : X 射线实时成像铅房外、维修门、工件进出门及缝隙处、工作人员操作室以及周围其他评价范围等。

(3) 检测项目: X 辐射剂量率。

(4) 检测记录应清晰、准确、完整并纳入档案进行保存。

二、公司辐射工作人员佩带的个人剂量计须每三个月送有资质的单位检定一次，并建立完整的个人剂量档案。

9.4 辐射事故应急

为有效预防和及时控制突发放射性事故，规范放射工作防护管理和突发放射性事故的应急处置工作，提高应对辐射事故的能力，切实保障工作人员及公众的生命安全，根据《放射性同位素与射线装置安全与防护条例》（国务院第 449 号令）、其他有关法律、法规的规定和职能管理部门要求，企业必须结合自身实际，建立《辐射事故应急预案》。

对突发放射性事故，企业应坚持以预防为主、防治结合、严格管理、安全第一的方针，建立和加强相应的检测、应急制度，做到及时发现、及时报告、快速反应、及时控制。同时要不断完善应急反应机制，增强应急处理能力，实现应急工作的科学化、规范化。

（一）组织机构及职责

①由辐射防护领导机构全面负责辐射事故的应急处理，保障事故处理的有效性、快捷性。

②由总经理或行政主管领导担任总指挥。其职责：听取事故情况汇报，并组织放射防护安全管理领导小组会议，制定处理方案，并及时向环保部门、卫生部门和公安部门报告。

③辐射防护领导机构其他成员在总指挥的统一领导下，开展事故现场救援、调查处理和善后处理工作。

（二）应急处置程序

①发生放射性事故时，现场工作人员应立即采取切断射线装置电

源、并报告公司领导。

②公司领导接到报告必须立即赶往现场，并采取封闭现场等有效措施，防止事故的进一步扩大和蔓延，2小时内填写辐射事故初始报告表，明确事故类型（丢失、被盗、误照射等），并根据事故类型及时（两小时内）向当地环保、卫生、公安等职能部门报告。

③环保部门接到事故报告后立即赶赴现场，进行处理，企业应积极配合，做好相关工作。

④事故发生后，企业应认真配合环保部门进行调查。

（三）还需包括辐射事故调查、报告和处理程序及人员和联系方式。

（四）该公司应每年至少组织一次事故应急演练，演习报告存档。

9.5 安全培训及健康管理

（1）该公司须组织所有从事辐射操作的工作人员参加有资质单位的辐射安全和防护知识培训，经考核合格并取得相应资格上岗证后才能上岗。取得辐射安全培训合格证书的人员，应当每四年接受一次复训。辐射安全复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回馈等内容。不参加再培训的人员或者复训考核不合格的人员，其辐射安全培训合格证书自动失效。

（2）所有辐射工作人员均须配备个人剂量计，个人剂量计每3个月到有资质的单位监测一次，并建立个人剂量档案，加强档案管理。

（3）该公司须组织辐射工作人员到有资质的医院进行岗前体检，并每两年进行职业健康检查，建立个人健康档案。在本公司从事过辐射工作的人员在离开该工作岗位时也要进行放射性职业健康体检。

表 10 公告

为使该公司内部职工及周围公众了解本项目的建设情况及对环境的影响，建设单位就本项目的环境影响于 2016 年 5 月 3 日在该公司大门前张贴了辐射环境影响评价告知书（见图 10-1），内容主要包括工程概况、环境影响及初步评价结论；意见回馈方式主要为电话，时间为 10 个工作日（见附件 7）。

公告期间没有收到任何回馈情况和异议。

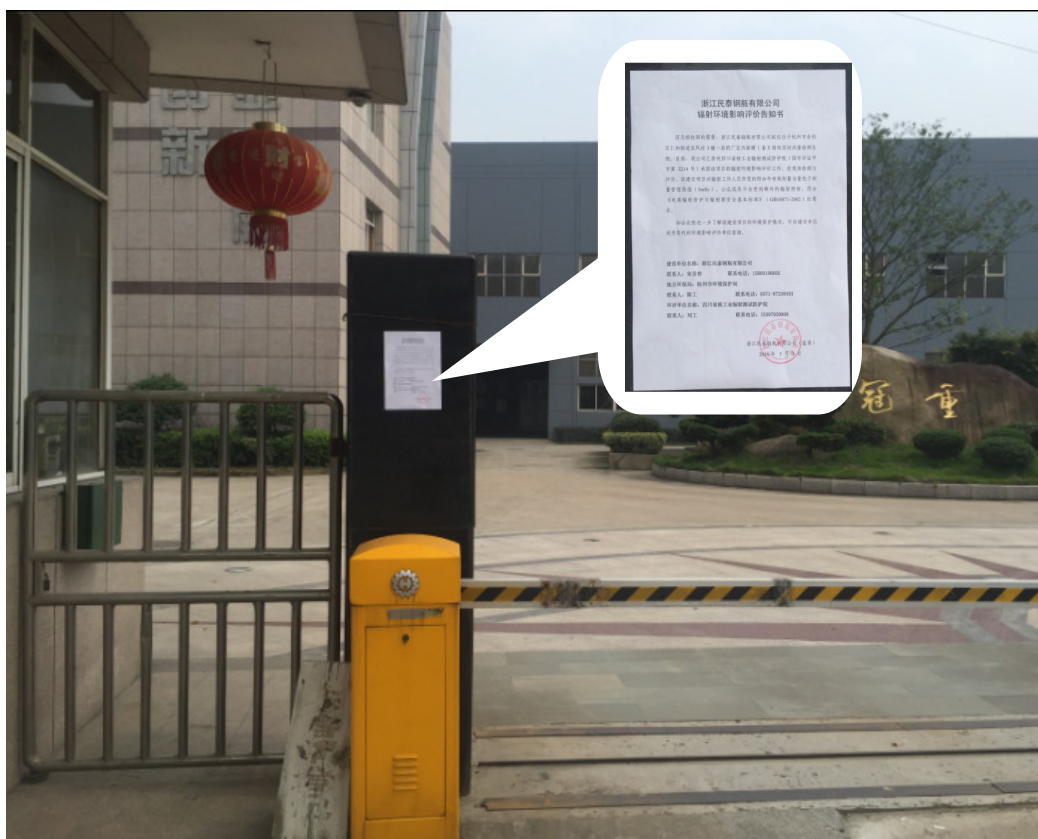


图 10-1 现场公告照片

表 11 结论

11.1 实践的正当性

浙江民泰钢瓶有限公司拟建 X 射线实时成像检测系统的目的是为了实现对石油气钢瓶的无损检测，从而提高产品的质量与生产安全，其 X 射线实时成像检测系统运行所至辐射工作人员和周围公众成员的剂量符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中关于“剂量限值”的要求。因而，只要按规范操作，该公司使用 X 射线实时成像检测系统是符合辐射防护“正当实践”原则。因此，该项目使用 X 射线实时成像检测系统的目的是正当可行的。

11.2 选址合理性

浙江民泰钢瓶有限公司东侧、南侧均为仁和镇东风村村道，西临仁和大道，北临东西大道，公司拟建 X 射线实时成像检测系统位于公司厂区西南侧 E 车间内，其东侧为储存区，南侧为室外，西侧为试验区，北侧为 D 车间。本项目 50m 范围内无民房住宅等环境敏感目标，因此，本项目的选址是可行的。

11.3 辐射防护屏蔽能力分析

公司拟建 X 射线实时成像检测系统铅房主射面（后面）铅板厚度 14mm+钢板厚度 4mm，辅射面（右面）铅板厚度 10mm+钢板厚度 4mm，辅射面（左面）铅板厚度 10mm+钢板厚度 4mm，辅射面（前面）铅板厚度 15mm+钢板厚度 4mm，顶棚铅板厚度 10mm+钢板厚度 4mm，维修门铅板厚度 10mm+钢板厚度 4mm，工件进出门铅板厚度 10mm+钢板厚度 4mm，铅房上部设有通风口，装有排风扇，采用迷宫式防护（铅板厚度 10mm+钢板厚度 4mm），其设计屏蔽能力能符合《工业 X 射线探伤放射防护要求》GBZ117-2015 的要求。

11.4 主要污染因子和辐射环境影响评价

本项目的主要污染因子为 X 射线,另外探伤过程中产生一定量的臭氧和氮氧化物,因为没有洗片过程,因此不会产生废显(定)影液及胶片。

根据分析结果,公司从事辐射操作的工作人员和公众成员所受到额外辐射照射符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中关于“剂量管理限值”的要求以及本项目的剂量管理限值要求。

11.5 辐射环境管理制度

该公司在从事辐射操作前,必须制订《放射防护安全管理机构及职责》、《辐射安全防护管理工作制度》、《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》、《健康管理及人员培训制度》、《放射工作场所监测制度》、《使用场所安全措施》、《辐射防护年度评估制度》、《辐射事故应急预案》等规章制度。

11.6 安全培训及健康管理

辐射工作人员经培训考核合格并取得相应资格上岗证后才能上岗,并须佩戴个人剂量计,每3个月检测一次,建立个人剂量档案。辐射工作人员上岗前须进行体检,并每两年进行职业健康检查,建立个人健康档案。在本公司从事过辐射工作的人员在离开该工作岗位时也要进行放射性职业健康体检。

11.7 结论

浙江民泰钢瓶有限公司拟建1台X射线实时成像检测系统项目,在落实本评价报告所提出的各项污染防治措施和辐射环境管理计划后,该公司将具备其所从事的辐射活动的技术能力和辐射安全防护措

施，其 X 射线实时成像检测系统在铅房内运行时对周围环境的影响能符合辐射环境保护的要求，故从辐射环境保护角度论证，该公司 1 台 X 射线实时成像检测系统在其铅房内的运行是可行的。

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

建设项目环境保护审批登记表

填表单位（盖章）：四川省核工业辐射测试防护院 填表人（签字）：_____

项目审批部门经办人（签字）：_____

建设项目	项目名称	X射线实时成像检测系统项目（新建）				建设地点	公司厂区内									
	建设内容及规模	拟建 X 射线实时成像检测系统 1 台				建设性质	新建									
	行业类别					环境保护管理类别	报告表									
	总投资（万元）	3800				环保投资（万元）	150	所占比例（%）	4							
建设单位	单位名称	浙江民泰钢瓶有限公司		联系电话	15869190605		评价单位	单位名称	四川省核工业辐射测试防护院			联系电话				
	通讯地址	杭州市余杭区仁和街道东风村 3 幢一层		邮政编码	313000			通讯地址	成都市滨江中路 18 号			邮政编码	610020			
	法人代表	吴开祥		联系人	宋昱春			证书编号	国环评证甲字第 3214 号			评价经费				
建设项目所处区域环境现状	环境品质等级	环境空气：		地表水：		地下水：		环境噪声：		海水：		土壤：		其它：		
	环境敏感特征	<input type="checkbox"/> 自然保护区 <input type="checkbox"/> 风景名胜区 <input type="checkbox"/> 饮用水水源保护区 <input type="checkbox"/> 基本农田保护区 <input type="checkbox"/> 水土流失重点防治区 <input type="checkbox"/> 沙化地封禁保护区 <input type="checkbox"/> 森林公园 <input type="checkbox"/> 地质公园 <input type="checkbox"/> 重要湿地 <input type="checkbox"/> 基本草原 <input type="checkbox"/> 文物保护单位 <input type="checkbox"/> 珍稀动植物栖息地 <input type="checkbox"/> 世界自然文化遗产 <input type="checkbox"/> 重点流域 <input type="checkbox"/> 重点湖泊 <input type="checkbox"/> 两控区														
污染物排放达标与总量控制（工业建设项目详填）	排放量及主要污染物	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）				
		实际排放浓度（1）	允许排放浓度（2）	实际排放总量（3）	核定排放总量（4）	预测排放浓度（5）	允许排放浓度（6）	产生量（7）	自身削减量（8）	预测排放总量（9）	核定排放总量（10）	以新带老削减量（11）	预测排放总量（12）	核定排放总量（13）	排放增减量（14）	区域平衡替代削减量（15）
	废水															
	化学需氧量															
	氨氮															
	石油类															
	废气															
	二氧化硫															
	烟尘															
	工业粉尘															
	氮氧化物															
	工业固体废物															
与项目有关的其它特征污染物																

注： 1、排放增减量：（+）表示增加，（-）表示减少
 2、（12）：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
 3、（9）=（7）-（8），（15）=（9）-（11）-（12），（13）=（3）-（11）+（9）
 4、计量单位：废水排放量——万吨/年；废气排放量——万标立方米/年；工业固体废物排放量——万吨/年；水污染物排放浓度——毫克/升；大气污染物排放浓度——毫克/立方米；水污染物排放量——吨/年；大气污染物排放量——吨/年