

上海汉诺科工业装备有限公司
新建工业 X 射线探伤机使用项目

主要环境影响及预防或者减轻不良环境影响的对策和措施

建设单位：上海汉诺科工业装备有限公司

编制单位：上海恩磁环境科技有限公司

2025 年 10 月

上海汉诺科工业装备有限公司新建工业 X 射线探伤机使用项目

主要环境影响及预防或者减轻不良环境影响的对策和措施

1、项目概况

上海汉诺科工业装备有限公司成立于 2025 年 5 月，租赁上海海霸水暖洁具有限公司位于上海市嘉定区宝钱公路 4800 号 3 幢 1 层 A 区的厂房，租赁建筑面积 864m²，主要进行制冷及空调设备、通用设备的焊接组装。

因企业生产检测要求，公司拟在生产车间内新建一间探伤室(铅房)，并配备 2 台便携式 X 射线探伤机，均为 II 类射线装置，不属于自屏蔽式 X 射线装置。每次探伤时仅开启 1 台 X 射线探伤机，用于对公司生产的压力容器进行无损检测。本项目拟配备 2 名辐射工作人员，本项目探伤室周开机曝光时间约 5 小时，年开机曝光时间约 250 小时。

2、辐射安全与防护分析

(1)实践正当性及产业政策相符性

本项目使用 X 射线探伤机对公司生产的压力容器进行无损检测，确保工件质量和使用安全。本项目探伤过程产生的辐射影响，经辐射屏蔽并采取相应的辐射安全和管理措施后，其对受照个人或社会所带来的利益足以弥补其可能引起的辐射危害。故本项目的建设符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中辐射防护“实践的正当性”的要求。

本项目使用 X 射线探伤机对压力容器进行无损检测。根据《产业结构调整指导目录(2024 年本)》，本项目属于“鼓励类：十四、机械——1....工业 CT、三维超声波探伤仪等无损检测设备...”。根据《市场准入负面清单(2025 年版)》，本项目不属于禁止准入类和许可准入类，与其政策相符。根据《上海工业及生产性服务业指导目录和布局指南（2014 年版）》、《上海市产业结构调整指导目录限制和淘汰类（2020 年版）》，本项目不属于其中的限制类和淘汰类。因此，本项目的建设符合国家产业政策和上海市产业政策要求。

(2)布局合理性

本项目拟建探伤室(铅房)位于汉诺科生产车间(3 幢 1 层 A 区)东北角，探伤

室(铅房)西北侧为操作室,东北侧为暗室和评片室,东南侧和西南侧为车间通道。辐射工作场所周围为车间通道、生产车间等,探伤室(铅房)上分为车间顶棚(人员无法到达),下方为混凝土,无地下室,探伤室(铅房)的设置避开了人员聚集场所。本项目周向 X 射线探伤机主射线朝东北墙、西南墙、顶部及底部照射,定向机主射线朝西南墙照射,操作室位于探伤室(铅房)西北侧,避开了主射线方向。本项目 X 射线探伤室布局设计满足《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022)中关于探伤室的设置应充分注意周围的辐射安全,操作室应避开有用线束照射的方向并应与探伤室分开的要求。本项目布局设计合理。

(3)辐射分区

本项目对探伤工作场所实行分区管理,将探伤室(铅房)内部划分为控制区,在进出口明显位置设置电离辐射警告标志及中文警示说明,工作时任何人不得进入和停留。将操作室、暗室、评片室及工件门外 1m 区域范围划分为监督区。在探伤室防护门入口处张贴电离辐射警示标志和中文警示说明,并在工件门外 1m 处的地面张贴警戒线,设置警告标语,除放射工作人员外工作时无关人员不得进入和停留,并需经常对该区域的职业照射条件进行监督和评价。本项目辐射防护分区的划分符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中的分区要求。

(4)辐射防护措施

本项目 X 射线探伤室为铅房,铅房为 5 个面,安装在地坪上,防护门均采用铅板,铅房铅当量主体 14mmPb。探伤室(铅房)顶部为车间顶棚(人员不可达),地面为混凝土层,无地下室。防护门门缝均通过重叠搭接进行防护,工件门和人员门的重叠搭接宽度均大于门缝 10 倍。探伤室(铅房)排风管采用直径 200mm 顶部过墙通风口加装铅防护罩。探伤室(铅房)穿线管采用直径 100mm 过墙穿线口加装铅防护罩。

本项目探伤室工件门及人员门均设置门机联锁装置。探伤室工件门及人员门内侧墙体均拟置紧急开门开关。探伤室工件门、人员门上方及探伤室内均设置显示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置,并与 X 射线探伤机进行联锁。探伤室工件门及人员门外拟设置“当心电离辐射”警告标志和中文警示说明。探伤室内部和操作台处均设置紧急停机按钮。操作台处设置钥匙开关。探伤室内设置

固定式辐射探测报警装置。探伤室内部及工件门出入口处均设置视频监控。本项目辐射安全防护措施符合辐射安全防护要求。

(5)辐射安全管理

本项目拟配备 2 名辐射工作人员，其中 1 名具有本科以上学历的辐射工作人员兼作为辐射防护负责人，辐射工作人员均应通过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知识及相关法律法规，考核合格后方可上岗。同时参加培训并做好记录。建设单位将为所有辐射工作人员配备个人剂量计，建立个人剂量档案；并定期进行职业健康体检，建立个人职业健康档案。建设单位将制定完善的辐射安全管理制度和操作规程，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、监测方案等规章制度，来加强辐射安全管理，确保射线装置的安全运行。

(6)辐射防护仪器

建设单位拟为每名辐射工作人员配备 1 枚个人剂量计、2 台个人剂量报警仪和 1 台辐射剂量巡测仪，定期自行开展辐射环境监测。

3、环境影响分析

(1)屏蔽体周围剂量率

本项目探伤室四周屏蔽墙体外 30cm 处的周围剂量率均满足《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022)规定的最高周围剂量当量率不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 的要求，探伤室顶部外 30cm 处的剂量率满足《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022)规定的不大于 $100\mu\text{Sv/h}$ 的要求。

(2)人员受照剂量

本项目探伤室外辐射工作人员和周围公众周有效剂量均能满足《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022)中“对职业工作人员不大于 $100\mu\text{Sv/周}$ ，对公众不大于 $5\mu\text{Sv/周}$ ”的参考控制水平要求；年有效剂量均能满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中剂量限值要求和本项目管理目标剂量约束值要求：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)“三废”治理

本项目不产生放射性废气、放射性废水、放射性固体废物。

本项目探伤机工作时发出的 X 射线会电离空气产生微量的 O_3 和 NO_x 。本项

目探伤室(铅房)设机械通风装置,排风管采用直径 200mm 顶部过墙通风口,排放口位于铅房顶部,加装铅防护罩。通风口轴流风机风量 500m³/h,本项目探伤室(铅房)净空间容积约 52.5m³,每小时有效通风换气次数不小于 3 次。项目厂界区域 O₃ 和 NO_x 的浓度远低于《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二类区浓度限值。

本项目员工依托企业办公区现有卫生间。生活污水水质满足《污水综合排放标准》(DB31/199-2018)表 2 三级标准,经厂区污水总排口纳入市政污水管网。

本项目暗室产生的废显影液和定影液、冲洗废液、废胶片、废包装瓶均属于危险废物,暂存在危废暂存间,委托危废资质单位处置。本项目员工生活产生少量生活垃圾委托环卫部门清运。企业危废暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)的要求建设,地面为防渗地面,并设防渗漏托盘。

4、可行性分析结论

综上所述,上海汉诺科工业装备有限公司新建工业 X 射线探伤机使用项目符合“实践正当性”原则,与国家及上海市产业政策相符。项目在落实本报告提出的各项污染防治和管理措施后,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,其设施运行对周围环境产生的影响较小,故从辐射环境保护角度论证,项目建设可行。