

X 射线实时成像检测系统应用项目 竣工环境保护验收监测报告表

建设单位：平高集团威海高压电器有限公司

编制单位：山东丹波尔环境科技有限公司

2026 年 8 月

建设单位法人代表: (签字)

编制单位法人代表: (签字)

项 目 负 责 人: (签字)

填 表 人: (签字)

建设单位：平高集团威海高压电器有限公司	编制单位：山东丹波尔环境科技有限公司（盖章）
电 话：13563172111	电话：18654528037
传 真：——	传真：——
邮 编：264209	邮编：250004
地 址：山东省威海火炬高技术产业开发区火炬路 278 号	地址：济南市市中区英雄山路 129 号祥泰广场 1 号楼 1303

目录

表 1 项目基本情况	1
表 2 项目建设情况	5
表 3 辐射安全与防护设施/措施	17
表 4 建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定	23
表 5 验收监测质量保证及质量控制	27
表 6 验收监测内容	29
表 7 验收监测	33
表 8 验收监测结论	37

附图

附图 1 本项目地理位置示意图	39
附图 2 本项目周边环境关系影像图	40
附图 3 公司总平面布置示意图	41
附图 4 外检车间平面布置示意图	42

附件

附件一 委托书	43
附件二 本次验收项目环评批复	44
附件三 辐射安全许可证	46
附件四 竣工环境保护验收监测报告	52
建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表	61

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应用项目			
建设单位名称		平高集团威海高压电器有限公司			
项目性质		☒ 新建 ☐ 改建 ☐ 扩建			
建设地点		威海火炬高技术产业开发区火炬路 278 号， 公司外检车间内东南侧位置			
源 项	放射源		/		
	非密封放射性物质		/		
	射线装置		1 套 X 射线实时成像检测系统（Ⅱ类）		
建设项目环评批复时间	2026 年 1 月 6 日	开工建设时间	2026 年 2 月		
取得辐射安全许可证时间	2026 年 5 月 8 日	项目投入运行时间	2026 年 5 月		
辐射安全与防护设施投入运行时间	2026 年 5 月	验收现场监测时间	2026 年 5 月 28 日		
环评报告表审批部门	威海市生态环境局 高技术产业开发区分局	环评报告表编制单位	山东丹波尔环境科技有限公司		
辐射安全与防护设施设计单位	重庆日联科技有限公司	辐射安全与防护设施施工单位	重庆日联科技有限公司		
投资总概算（万元）	118	辐射安全与防护设施投资总概算（万元）	28	比例	23.7%
实际总概算（万元）	103.04	辐射安全与防护设施实际总概算（万元）	8.3	比例	8.1%
验收依据	一、法律、法规文件 1. 《中华人民共和国生态环境法典》，2026 年 3 月 12 日第十四届全国人民代表大会第四次会议通过，2026 年 8 月 15 日施行； 2. 《建设项目环境保护管理条例》，国务院令第 682 号公布，2017 年 6 月 21 日修订，2017 年 10 月 1 日施行； 3. 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，国务院令第 449 号，2005 年 12 月 1 日施行，2019 年 3 月 2 日第二次修订； 4. 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，国家环境保护总局令第 31 号，2006 年 3 月 1 日施行，2021 年 1 月 4 日第四次修订；				

	5. 《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日发布； 6. 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，环境保护部令第18号，2011年4月18日公布，2011年5月1日施行； 7. 《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5日施行； 8. 关于发布《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的公告，环境保护部国环规环评〔2017〕4号，2017年11月20日施行； 9. 关于印发《核技术利用建设项目重大变动清单（试行）》的通知，生态环境部办公厅，环办辐射函〔2025〕313号，2025年8月29日印发。 二、技术规范 1. 《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范核技术利用》（HJ1326-2023）； 2. 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）； 3. 《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）； 4. 《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）； 5. 《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）； 6. 《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）。 三、环境影响报告表及其审批部门审批决定 1. 《平高集团威海高压电器有限公司X射线实时成像检测系统应用项目环境影响报告表》，山东丹波尔环境科技有限公司，2025年12月； 2. 《平高集团威海高压电器有限公司X射线实时成像检测系统应用项目环境影响报告表》审批意见，威海市生态环境局高技术产业开发区分局，威环高〔2026〕1号，2026年1月6日。 四、其他相关文件 1. 公司辐射安全许可证； 2. 公司辐射安全管理规章制度等支持性资料。
--	---

验收执行标准	一、《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 附录 B 内剂量限值要求。 1. 对于职业照射的剂量限值 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。 2. 对于公众照射的剂量限值 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。 二、《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022） 6.1.3 探伤室墙体和门的辐射屏蔽应同时满足： a) 关注点的周围剂量当量参考控制水平，对放射工作场所，其值应不大于 $100 \mu\text{Sv}/\text{周}$，对公众场所，其值应不大于 $5 \mu\text{Sv}/\text{周}$； b) 屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率参考控制水平应不大于 $2.5 \mu\text{Sv}/\text{h}$。 6.1.4 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 6.1.3； b) 对没有人员到达的探伤室顶，探伤室顶外表面 30cm 处的周围剂量当量率参考控制水平通常可取 $100 \mu\text{Sv}/\text{h}$。 6.1.5 探伤室应设置门-机联锁装置，应在门（包括人员进出门和探伤设备进出门）关闭后才能进行探伤作业。门-机联锁装置的设置应方便探伤室内部的人员在紧急情况下离开探伤室。在探伤过程中，防护门被意外打开时，应能立刻停止出束或回源。 6.1.6 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，并与探伤机联锁。“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。在醒目位置处应有对“照射”和“预备”信号意义的说明。

6.1.7 探伤室内和探伤室出入口应安装监视装置，在控制室的操作位应有专用的监视器，可监视探伤室内人员的活动和探伤设备的运行情况。

6.1.8 探伤室防护门上应有符合GB 18871 要求的电离辐射警告标志和中文警示说明。

6.1.9 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。按钮或拉绳应带有标签，标明使用方法。

6.1.10 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。

综上所述，根据《平高集团威海高压电器有限公司 X 射线实时成像检测系统应用项目环境影响报告表》评价内容及批复要求，本次验收以职业照射年有效剂量限值的 1/10 (2.0mSv) 作为职业工作人员年剂量约束值，以职业照射年有效剂量限值的 1/10 (0.1mSv) 作为公众人员年剂量约束值；因本项目 X 射线实时成像检测系统铅房高度较低 (2.92m)，以 2.5 μ Sv/h 作为铅房四周防护面、防护门、通风口及顶面外 30cm 处各关注点的剂量率参考控制水平。

三、环境天然放射性水平

根据《山东省环境天然放射性水平调查研究报告》(山东省环境监测中心站，1989 年)，烟台市环境天然 γ 空气吸收剂量率见表 1-1。

表 1-1 烟台市环境天然辐射水平 ($\times 10^{-8}$ Gy/h)

监测内容	范围	平均值	标准差
原 野	2.14~12.05	5.84	1.66
道 路	1.94~20.14	6.49	2.39
室 内	4.56~20.53	10.11	2.71

注：本底调查时威海市隶属于烟台市。

表 2 项目建设情况

2.1 项目建设内容

2.1.1 建设单位情况

平高集团威海高压电器有限公司始建于1993年，系中国电气集团有限公司所属平高电气全资子公司。目前主要生产66千伏~220千伏SF₆气体绝缘封闭式组合电器（GIS）、66千伏风机塔筒GIS、66千伏箱式变电站以及配套的运维检修业务。其中风机塔筒GIS为公司自主研发，也是国内首个在海上风电项目实现工程应用的GIS产品。公司经过30多年发展已成长为一个市场营销体系完善、履约服务质量高效、科技创新能力突出、产品性能质量可靠的GIS生产制造企业，已具备年产1000间隔110千伏和220千伏GIS的生产制造能力。

2.1.2 建设内容和规模

2025年12月，公司委托山东丹波尔环境科技有限公司编制了《平高集团威海高压电器有限公司X射线实时成像检测系统应用项目环境影响报告表》，项目建设内容为：公司于外检车间内东南侧安装1套UND320型X射线实时成像检测系统，对公司生产的环氧树脂浇注件进行检测，该套成像系统为一体化设计，主要由320kV X射线机、高分辨率实时成像单元、计算机图像处理单元、机械传动单元电气控制单元、X射线防护单元(铅房)组成，属使用Ⅱ类射线装置。该项目环境影响报告表于2026年1月6日由威海市生态环境局高技术产业开发区分局以威环高〔2026〕1号文件审批通过。

2026年5月8日，公司申领了辐射安全许可证（鲁环辐证[K0045]），许可种类和范围为使用Ⅱ类射线装置，有效期至2031年5月7日。辐射安全许可证见附件三，本项目所涉及的射线装置已登记在辐射安全许可证中。

公司实际于外检车间内东南侧安装1套UND320型X射线实时成像检测系统，成像系统为一体化设计，主要由320kV X射线机、高分辨率实时成像单元、计算机图像处理单元、机械传动单元电气控制单元、X射线防护单元(铅房)组成。防护门具备人员进入铅房的条件，按照Ⅱ类射线装置管理。建设内容与环评一致。本次验收涉及的射线装置详见表2-1。

表 2-1 本次验收涉及的射线装置参数表

装置名称	型号	生产厂家	数量	类别	最大管电压	最大管电流	安装场所
X 射线实时成像检测系统	UND320	重庆日联科技有限公司	1 套	Ⅱ类	320kV	5.6mA	外检车间内东南侧位置

本次验收规模与环评规模一致。

2.1.3 项目建设地点、总平面布置和周围环境敏感目标

1. 项目建设地点

本项目 X 射线实时成像检测系统安装于威海火炬高技术产业开发区火炬路 278 号，公司外检车间内东南侧。公司外检车间主体朝向为北偏西 59° ，并非正南正北朝向；外检车间为单层建筑，长约 74.07m，宽约 13.5m，高约 10.3m，铅房距车间东北侧墙约 1.5m，距东南侧墙约 16m。与环评一致。

本项目地理位置示意图见附图 1，本项目周边环境关系影像图见附图 2，公司总平面布置图见附图 3，外检车间平面布置示意图见附图 4。

2. 项目总平面布置

本项目 X 射线实时成像检测系统铅房与操作位分开设置，铅房布置在东侧，操作位布置在西侧。防护门位于铅房西南侧，X 射线管可以向东南方向和向下照射。

X 射线实时成像检测系统平面布置图见图 2-1，X 射线实时成像检测系统及周围现场情况见图 2-2。

3. 周围环境保护目标

X 射线实时成像检测系统四周环境见表 2-2，X 射线实时成像检测系统周围 50m 范围内共存在 4 处环境保护目标，分别为西南侧 10.5m 处外检班办公室、西南侧 13m 处装配车间、西侧 32m 处仓库、南侧 19m 处包装厂房，与环评一致。

表2-2 本项目X射线实时成像检测系统周围环境一览表

名称	方向	场 所 名 称
铅房	东南侧	外检车间零部件待检区
	西南侧	外检车间内零部件待检区、外检班办公室、装配车间
	西北侧	外检车间零部件待检区
	东北侧	厂区道路、气站
	南侧	厂区道路、包装厂房
	西侧	仓库

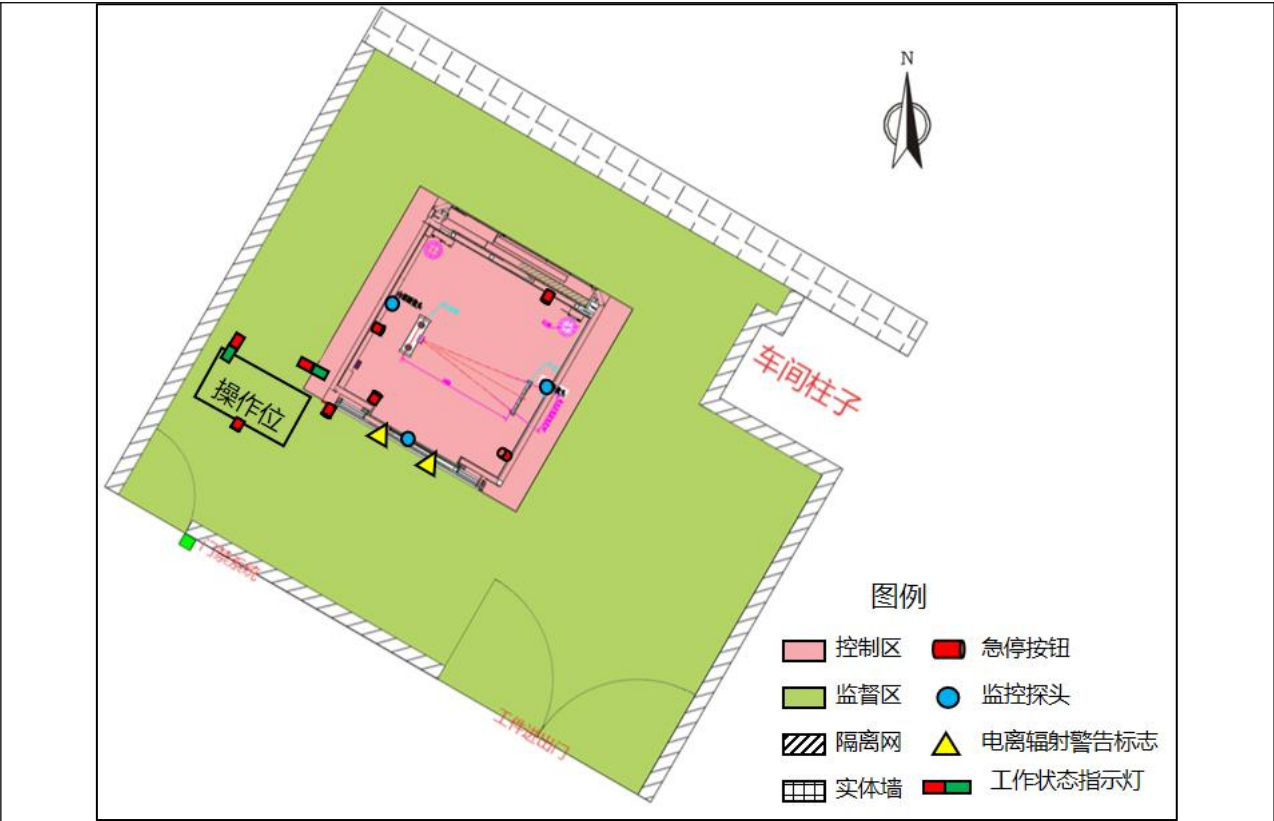
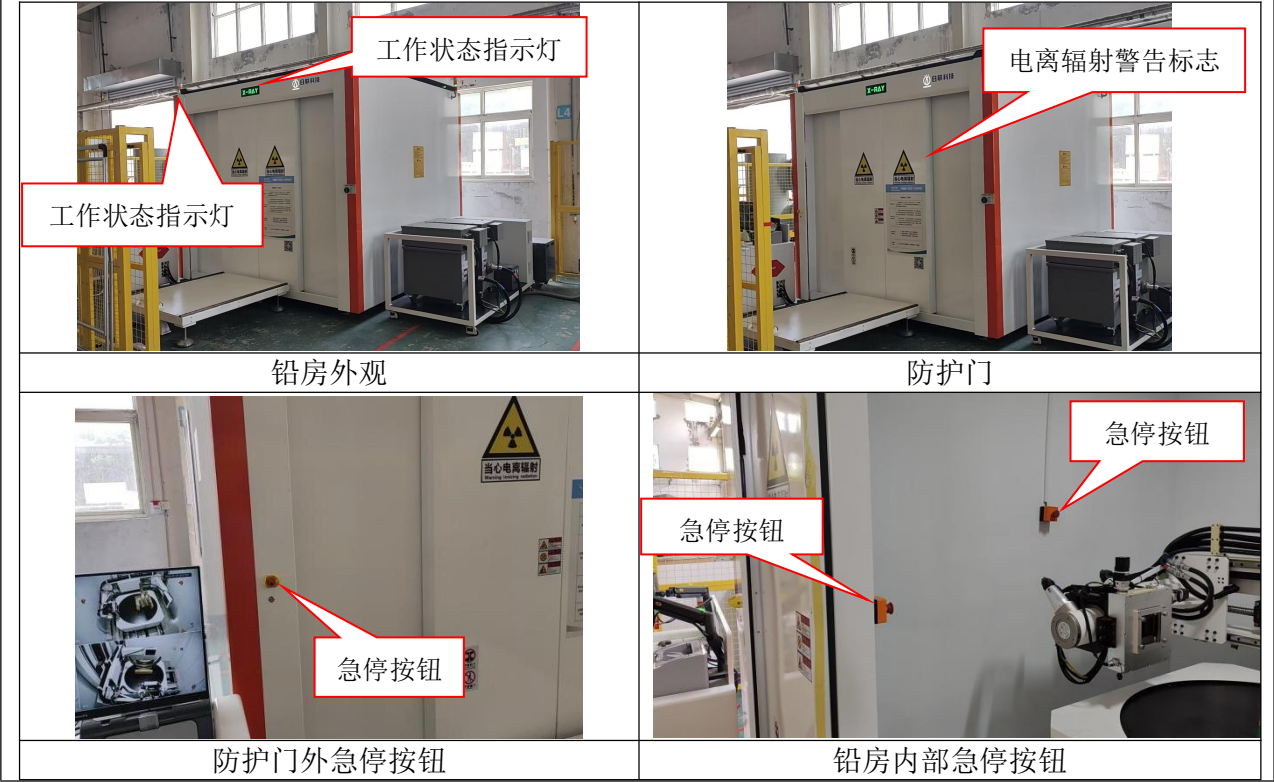
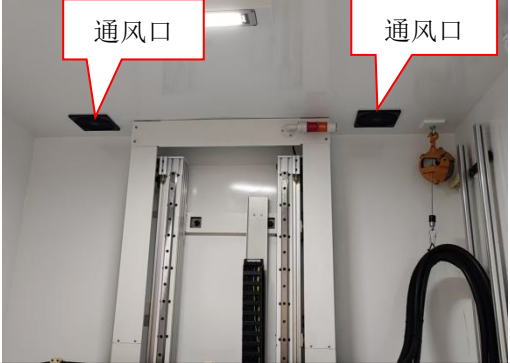


图 2-1 X 射线实时成像检测系统平面布置图



 急停按钮 急停按钮	 通风口 通风口
铅房内部急停按钮	通风口
 钥匙开关 急停按钮	 工作状态指示灯
操作位	操作台
 剂量探头	 辐射探测报警仪显示屏
固定式辐射探测报警仪剂量探头	固定式辐射探测报警仪显示屏
	 监控探头
规章制度上墙	防护门上方监控探头

	
铅房西南侧外检班办公室	铅房西南侧装配车间
	
铅房西侧仓库	铅房南侧包装厂房
	
个人剂量报警仪 (NT6102 型)	个人剂量报警仪 (RG1100 型)
	
辐射巡检仪 (RP6000 型)	铅防护服



图 2-2 本项目现状照片

2.1.4 环境影响报告表及其审批部门审批决定建设内容与实际建设内容一览表

本项目环境影响报告表建设内容与现场验收情况对比见表 2-3，环境影响报告表批复建设内容与现场验收情况对比见表 2-4。

表 2-3 本项目环境影响报告表建设内容与现场验收情况对比表

名称	环评内容			现场状况			备注
X 射线实时成像检测系统数量	1 套			1 套			与环评一致
X 射线机主要参数及型号	型号	最大管电压 (kV)	最大管电流 (mA)	型号	最大管电压 (kV)	最大管电流 (mA)	与环评一致
	UND320 型	320	5.6	UND320 型	320	5.6	

表 2-4 本项目环境影响报告表批复建设内容与现场验收情况对比表

环境影响报告表批复意见	验收时落实情况	备注
平高集团威海高压电器有限公司 X 射线实时成像检测系统应用项目位于威海火炬高技术产业开发区火炬路 278 号，公司外检车间内东南侧位置，总投资 118 万元，其中环保投资 28 万元，属于新建项目，该项目涉及 1 套 UND320 型 X 射线实时成像检测系统（型号 UND320 型，最大管电压 320kV、最大管电流 5.6mA），属 II 类射线装置，主要用于对环氧树脂浇注件进行无损检验。	平高集团威海高压电器有限公司位于威海火炬高技术产业开发区火炬路 278 号，公司于外检车间内东南侧安装了 1 套 UND320 型 X 射线实时成像检测系统（最大管电压 320kV，最大管电流为 5.6mA），用于对环氧树脂浇注件进行无损检验，属使用 II 类射线装置。 项目总投资 103.04 万元，环保投资 8.3 万元。	除环保投资额外，其余与批复意见一致

2.2 源项情况

本项目 X 射线实时成像检测系统主要技术参数见表 2-5。

表 2-5 本项目 X 射线实时成像检测系统主要技术参数表

项目	内容
设备型号	UND320 型
合作厂家	重庆日联科技有限公司
最大管电压（kV）	320
最大管电流（mA）	5.6
焦点尺寸（mm）	D=0.4mm/1.0mm
辐射角度（°）	20° × 30°
有用线束方向	向东南侧/向下照射（分为两种独立模式，必须由辐射操作人员人为切换，系统无法在此两种模式间实现自动过渡）
最大穿透能力	A 级成像标准 45mm(Q235)
平板探测器	位于射束照射方向，可完全覆盖射束范围，相当于 10mmPb 的合金材质

2.3 工程设备与工艺分析

2.3.1 设备组成、工作原理和工艺流程

1. 设备总体结构

本项目 X 射线实时成像检测系统主要由 X 射线系统、机械传动系统、探测器成像系统、图像处理系统、电气控制系统、辐射防护系统及监控系统组成，设备外观与系统组成示意图见图 2-3。

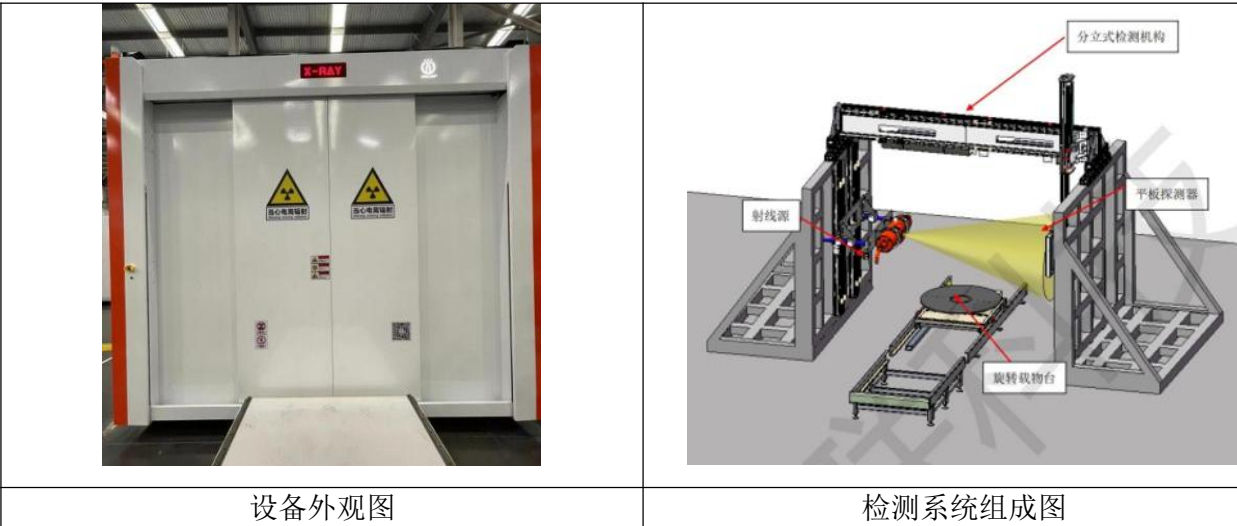


图 2-3 X 射线实时成像检测系统组成示意图

(1) X射线系统

根据设备厂家提供的资料，X射线实时成像检测系统最大管电压为320kV，管电流为

5.6mA，连续功率800W/1800W，本项目主要进行环氧树脂浇注件的检测，最大管径730mm，高度为65mm。

（2）机械传动系统

机械传动系统主要由C型臂、移动小车系统、立柱传动系统，射线管机构，探测器机构组成，各机构模块化设计，高可靠性，高稳定性，高集成度，机械传动系统组成见图2-4。

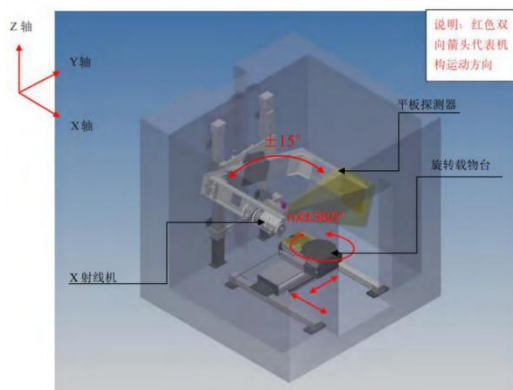


图 2-4 机械传动系统组成

（3）探测器成像系统

①基本构成：非晶硅平板探测器为间接数字化X线成像，其基本结构为表面是一层闪烁体材料（碘化铯或硫氧化钠），再下一层是以非晶体硅为材料的光电二极管电路，底层为电荷读出电路。

②成像原理：探测器表面的闪烁体将透过物体后衰减的X线转换为可见光，闪烁体下的非晶硅光电二极管阵列又将可见光转换为电信号，在光电二极管自身的电容上形成存储电荷，每个像素的存储电荷量与入射X线强度成正比，在控制电路的作用下，扫描读出各个像素的存储电荷，经A/D转换后输出数字信号，传送给计算机进行图像处理从而形成X线数字影像。

（4）图像处理系统

图像处理硬件系统由工控机，显示器，操作位，鼠标等硬件组成，硬件传输信息见图2-5。

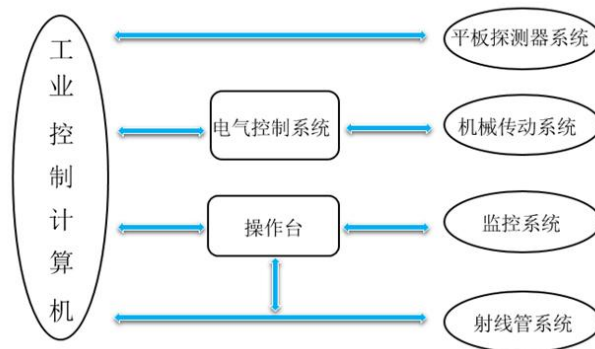


图 2-5 图像处理系统组成

（5）电气控制系统

基本组成：电气控制单元主要由计算机处理系统与PLC逻辑控制单元组成，采用中央集成式控制方式，以可编程逻辑控制器PLC为核心，现场各传感器的信号反馈给PLC，根据检测工艺，PLC经过逻辑程序运算，完成相应电机运动控制；达到自动精确运动控制，同时保证人员和设备安全。

（6）辐射防护系统

①铅房：外侧为钢-铅-钢夹层结构；内壁为方管焊接而成的框架，在寿命期限内有足够的强度刚度、稳定性、耐腐蚀性、抗疲劳性等性能，以确保试验机和操作人员的安全。

②安全联锁单元：维修或紧急情况下，切断安全联锁单元，可断开射线源，各运动轴停止运动为设备及人身安全提供保障措施。

③安全报警单元：铅门上方安装有声光报警器，当射线开启时，声光提醒工作人员注意辐射安全。

④紧急按钮：铅房内有紧急停止按钮，按下该停止按钮设备停止运行，保证维修时安全。

（7）监控系统

现场监控主要由红外高清摄像头、录像机、显示器三部分组成，铅房内安装有红外高清摄像头，实时监控铅房检测状态，方便调整工件检测角度和安全监控铅房是否有人。

2. 工作原理

（1）X 射线产生原理

X射线机主要由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熔金属（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作用的韧致辐射即为X射线。典型的X射线管结构见图2-6。

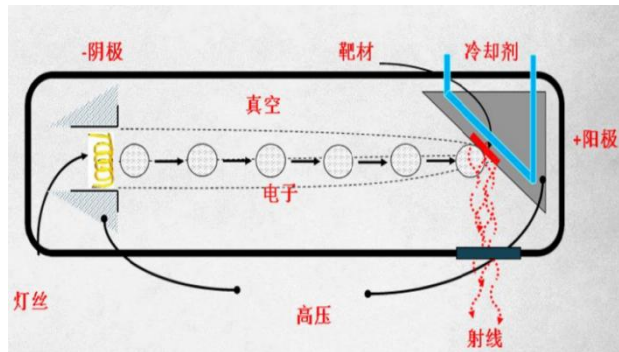


图2-6 典型的X射线管结构示意图

（2）X 射线实时成像检测系统检测原理

由X射线管发出X射线，X射线穿透被测物体，根据被测物体的不同密度及不同厚度对X射线的吸收和反射特性不同，成像器将穿透被测物体的X射线信息转换成灰度信息并传输给计算机，计算机通过图像处理软件对原始图像进行图像降噪、锐化等处理，将被检测物体内部结构状况清晰地显示出来，X射线探伤机据此实现探伤的目的。X射线实时成像检测系统检测原理图见图2-7。

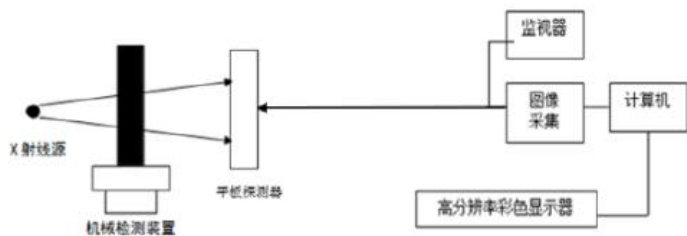


图 2-7 X 射线实时成像系统检测原理图

3. 工作流程

检测时工作流程为：关机状态下，打开防护门，辐射操作人员将被检工件搬运至旋转载物台上（检测工件最大规格为直径620mm，厚度55mm），关闭防护门，确认铅房内无人员停留，防护门已关闭，确认无误后接通电源并开机曝光。检测时，X射线机可在铅房内沿Z轴方向升降，也可绕X轴旋转 $\pm 15^\circ$ ，从而实现对被检工件的各部位全面扫描；旋转载物台可自转 360° ，可在Y轴上运动，调整图像清晰度，也可在X轴上运动，方便检测工件的不同部位。针对某一形状的被检工件，提前设置好X射线机高度和旋转载物台位置，不必每次都进行调整，实现对工件快速自动检测。辐射操作人员在控制台操作位观察无损检

测图像，一次无损检测完成后，关闭X射线源，打开工件进出防护门，将被检工件由旋转载物台上卸下，进行下一轮无损检测。系统操作、上件和下件均由同一名辐射操作人员完成。X射线装置安装于固定铅房内，无法随意移出。该工作流程均自动控制。

其工作流程及产物环节示意图见图2-8。

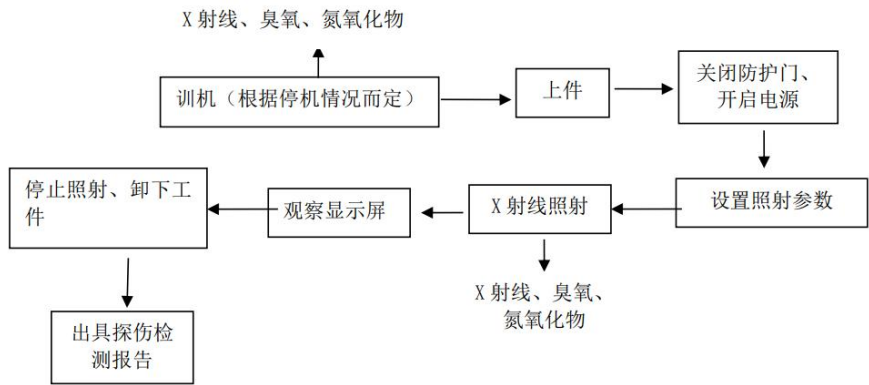


图2-8 工作流程及产物环节示意图

2.3.2 人员配备及工作时间

1. 人员配置

公司为本项目配备了3名辐射工作人员，其中1名辐射管理人员，专职负责辐射管理工作；2名辐射操作人员，专职进行本项目检测工作。

2. 工作时间

根据建设单位提供的资料，本项目一年最多检测1万件工件，1个工件X射线最多扫描1min，则本项目年曝光时间 $10000 \times 1 \div 60 \approx 167\text{h}$ 。

该设备当 $24\text{h} < \text{停机时间} < 7\text{天}$ ，需要进行短训机，曝光20min；当 $7\text{天} < \text{停机时间} < 30\text{天}$ ，进行中训机，曝光40min；当停机时间 $> 30\text{天}$ ，进行长训机，曝光时长60分钟。

根据建设单位提供资料，停机时间不会超过30天，一年停机超过7天的不超过3次； $24\text{h} < \text{停机时间} < 7\text{天}$ 的预计一年不超过50次，则训机曝光时间为 $(50 \times 20 + 3 \times 40) \div 60 \approx 19\text{h}$ 。

综上所述，本项目X射线实时成像检测系统的年曝光时间约为 $167 + 19 = 186\text{h}$ 。

2.3.3 污染源分析及污染因子

本项目运行阶段不产生放射性废水、放射性废气和放射性固体废物，运行阶段的污染源项主要是X射线、非放射性有害气体。

1. X射线

X射线机开机后会产生X射线，对周围环境及人员将产生辐射影响。X射线随着射线装

置的开、关而产生和消失。

2. 非放射性有害气体

在 X 射线实时成像检测系统运行中产生的 X 射线照射下，空气吸收辐射能量并通过电离作用可产生少量非放射性有害气体，主要为臭氧 (O_3) 和氮氧化物 (NO_x)。

表 3 辐射安全与防护设施/措施

一、辐射防护设施/措施落实情况

本项目X射线实时成像检测系统由X射线系统、机械传动系统、探测器成像系统、图像处理系统、电气控制系统、辐射防护系统（铅房）及监控系统组成，铅房为单层建筑，采用实体屏蔽，操作位与铅房分开设置，位于铅房西侧。

公司对X射线实时成像检测系统进行分区管理，划分为控制区和监督区；将铅房内部设置为控制区，将铅房外边长约8m，宽6.7m的矩形区域设置为监督区（东北侧为车间实体墙，其余边界设置隔离网，采用低碳钢材质，高度1.8m，西南侧设置两扇电动平移式工件进出门。分区示意图见图2-1。

本项目辐射防护设施/措施与环境影响报告表要求对比见表 3-1，本项目辐射安全与防护设施/措施与环境影响报告表批复要求对照表见表 3-2。

表 3-1 本项目辐射防护设施/措施与环境影响报告表要求对比表

名称	环评内容	现场状况
尺寸	外部尺寸：东西长 3.20m×南北宽 3.04m×高 2.92m 内部尺寸：东西长 2.40m×南北宽 2.397m×高 2.40m	与环评一致
四周防护面材质及厚度	铅房东南侧防护面（主射面）防护厚度 36mmPb+5mm 钢板； 铅房底部防护面（主射面）防护厚度 36mmPb+5mm 钢板； 铅房西北侧防护面（散射面）防护厚度 23mmPb+5mm 钢板； 铅房东北侧防护面（散射面）防护厚度 23mmPb+5mm 钢板； 铅房西南侧防护面（散射面）防护厚度 23mmPb+5mm 钢板； 铅房顶部防护面（散射面）防护厚度 23mmPb+5mm 钢板。	与环评一致
防护门	用于工件进出，位于铅房西南侧，为两扇电动平移式，铅钢混合材质，防护能力为 23mmPb+5mm 钢板； 门体尺寸 1.41m×2.38m(宽×高)；门洞尺寸 1.30m×2.27m(宽×高)； 其上、下、左、右与四周防护面的设计搭接量均为 55mm，两扇门中间设置搭接约 50mm，门缝隙小于 5mm，搭接宽度与缝隙比不小于 10:1。防护门设计有门机联锁装置和电离辐射警告标志，防护门上方设计有工作状态指示灯。	防护门为两片拼接式，拼接处为“Z”形，与环评一致
通风口	铅房顶部北侧和东侧各设置 1 处通风口，通风口 1 距东北侧防护面约 15cm，距西北侧防护面约 8cm，通风口 2 距东北侧防护面约 15cm，距东南侧防护面约 8cm；通风口直径均为 15.5cm，均安装轴风流机，均采用 23mmPb+4mm 钢防护罩防护，两处通风口的有效通风量不低于 330m ³ /h，通风换气次数均为 24 次/h；铅房内废气通过通风口 1 和通风口 2 转入一个通风管道内，排至外检车间东北侧外环境，车间外为厂区道路，日常无	与环评一致

	人员驻留。	
监控	拟安装 3 处监控摄像头，位于铅房内西北侧和东南侧防护面及防护门上方靠近室顶处，显示屏位于操作位操作位处。	与环评一致
管线口	设有 2 处管线口，分别位于铅房东北侧防护面东端底部，距地面 30cm 处；西北侧防护面北端底部，距地面 30cm 处；管线口外侧均安装有 23mmPb+5mm 钢板防护罩，可避免 X 射线漏射。	与环评一致
分区管理	公司拟将铅房内部设置为控制区，拟将铅房外边长约 8m，宽 6.7m 的矩形区域设置为监督区（东北侧为车间实体墙，其余边界拟设置隔离网，采用低碳钢材质，高度 1.8m，西南侧设置一处 1m 宽的人脸双面识别门，东南侧设置一处手动 3m 宽的工件进出门）	与环评一致
辐射安全防护设施	1. 操作位设有 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，并设有高压接通时的外部报警或指示装置、紧急停机开关；设有与防护门联锁的接口，可确保防护门未关闭时不能接通 X 射线管管电压，已接通的 X 射线管管电压在防护门开启时能立即切断；并设有钥匙开关，只有在打开操作位钥匙开关后，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。 2. 防护门设计有门-机联锁装置，防护门关闭后才能出束，防护门打开时 X 射线照射立即停止，关上门不能自动开始 X 射线照射。 3. 铅房内设计有声光报警器，铅房外设有三色灯，均与 X 射线机有效联锁。当射线开启时，声光同时提醒工作人员注意辐射安全，且声光报警器明显不同于其他报警信号。 4. 防护门外张贴有电离辐射警告标志和中文警示说明。 5. 铅房内四周防护面各设 1 处紧急停机按钮，操作位自带 1 处紧急停机按钮，紧急情况下，急停按钮被按下，系统无法启动；系统工作中时，按下急停按钮，系统立即停止。	与环评一致
固定式场所辐射探测报警装置	拟安装固定式场所辐射探测报警装置，检测探头安装在铅房内，报警和读数装置安装于铅房西侧防护面南端	剂量探头安装在铅房防护门对面，显示安装在铅房西南侧防护面南端
人员培训	本项目拟配备 2 名辐射工作人员，其中 1 名辐射管理人员和 1 名辐射操作人员，	公司配备了 3 名辐射工作人员，其中 1 名辐射安全管理人员，2 名操作人员
辐射防护设备	拟为辐射操作人员配备个人剂量计，拟配置 1 部个人剂量报警仪、1 台辐射巡检仪，待配备后可满足探伤工作要求	公司配备了 1 台 RP6000 型辐射巡检仪，2 部个人剂量报警仪

		(NT6102 型和 RG1100 型各 1 部), 为工作人员配备了个人剂量计
--	--	--

表 3-2 本项目辐射安全与防护设施/措施与环境影响报告表批复要求对照表

环评批复要求		验收时落实情况
二、该项目应严格按照环境影响报告表及以下要求, 落实和完善该项目的辐射安全与防护措施, 开展辐射工作:	(一) 严格执行辐射安全管理制度 1. 落实辐射安全管理责任制。建设单位法人代表为辐射安全工作第一责任人, 分管负责人为直接责任人。设立辐射安全与环境保护管理机构, 指定 1 名本科以上学历的技术人员专职负责辐射安全管理工作, 落实岗位职责。 2. 落实 X 射线装置使用登记制度、操作规程、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、培训计划和监测方案等, 建立辐射安全管理档案。	1. 公司落实了辐射安全管理责任制, 法人代表为辐射安全工作第一责任人, 分管负责人为直接责任人。成立了辐射安全与环境保护管理工作组, 指定了 1 名本科学历的技术人员负责公司的辐射安全管理工作, 落实了岗位职责。 2. 公司制定了《辐射防护与安全保卫制度》《射线装置使用登记制度》《射线装置安全操作规程》《设备检修维护制度》《辐射工作人员培训制度》《辐射监测方案》等规章制度, 建立了辐射安全管理档案。
	(二) 加强辐射工作人员的安全和防护工作 1. 制定培训计划, 辐射工作人员应参加辐射安全培训和再培训, 经考核合格后持证上岗; 考核不合格的, 不得从事辐射工作。 2. 按照《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》(环境保护部令 18 号) 建立辐射工作人员个人剂量档案, 做到 1 人 1 档。辐射工作人员应佩戴个人剂量计, 每 3 个月进行 1 次个人剂量监测, 安排专人负责个人剂量监测管理。根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准 (GB18871-2002)》的规定, 发现个人剂量监测结果异常时, 应当立即核实和调查, 并向生态环境部门报告。 3. 进行探伤操作时, 应穿戴必要的辐射防护用品。确保辐射工作人员所受照射剂量符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 规定的标准限值。	1. 公司制定了《辐射工作人员培训制度》, 本项目 3 名辐射工作人员均通过了国家核技术利用辐射安全与防护考核, 且均处于有效期内。 2. 公司现有 3 名辐射工作人员, 1 名辐射安全管理人员, 2 名操作人员, 均已通过辐射安全与防护考核。为操作人员配备了个人剂量计, 并委托有资质单位每 3 个月进行一次个人剂量监测, 建立了个人剂量档案, 1 人 1 档。并安排专人负责个人剂量监测管理。 3. 根据本次验收监测结果估算, 辐射工作人员所受照射剂量满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 规定的标准限值, 也低于环评报告表提出的年管理剂量约束值。
	(三) 做好辐射工作场所的安全和防护工作	1. 铅房采用实体屏蔽, 根据本次验收监测结果, 铅房四周防护面、防护门

	1. 严格按照《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022)开展辐射安全与防护工作,落实铅房实体屏蔽等要求。铅房应按要求设置动力排风系统,保持良好通风。 2. 在铅房醒目位置上设置电离辐射警告标志,标志应符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准(GB18871-2002)》的要求。 3. 落实铅房门-机联锁装置、工作状态指示灯、急停按钮等辐射安全与防护措施,做好射线装置、辐射安全与防护设施的维护、维修,建立维护、维修档案,确保辐射安全与防护措施安全有效。 4. 落实X射线装置使用登记制度,建立使用台账,做好X射线装置的安全保卫工作,防止丢失、被盗。 5. 制定并严格执行辐射环境监测计划。配备1台X-γ剂量率仪,开展辐射环境监测,向生态环境部门报送监测数据。 6. 开展本项目辐射安全和防护状况的年度评估,每年1月31日前向生态环境部门提交年度评估报告。	外以及室顶上方30cm处辐射剂量率不大于2.5μSv/h。铅房设置有两处通风口,安装有机械通风装置,通风换气次数满足《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022)的要求。 2. 铅房防护门张贴有电离辐射警告标志,标志符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)的要求。 3. 铅房设置有门-机联锁装置,安装有工作状态指示灯、紧急停机按钮、监控摄像头等辐射安全与防护设施,且设施安全有效。公司建立了成像系统维护、维修档案。 4. 公司建立有《射线装置使用登记制度》,建立有使用台账,能够做好X射线实时成像检测系统的安全保卫工作,确保检测系统安全。 5. 公司制定有《辐射监测方案》,配备了1台RP6000型辐射巡检仪,用于开展自主监测,并每年委托有资质的单位对成像系统进行检测,监测报告随年度评估报告上传全国核技术利用辐射安全申报系统。 6. 公司将按规定编制辐射安全和防护状况年度评估报告并在规定时间内提报全国核技术利用辐射安全申报系统。
	(四)制定并定期修订本单位的辐射事故应急预案,定期组织开展应急演练。若发生辐射事故,应及时向生态环境、公安和卫生健康等部门报告。	公司编制了《辐射事故应急预案》,于2026年5月20号组织开展了辐射事故应急演练。公司未发生过辐射事故。

二、项目变动情况分析

固定式场所辐射探测报警装置探头位置发生变化,实际安装在在铅房防护门对面。对照本项目与《关于印发<核技术利用建设项目重大变动清单(试行)>的通知》(环办辐射函〔2025〕313号),不属于重大变动。

三、三废的处理

本项目运行过程中不产生放射性废水、放射性固体废物。运行过程中产生的X射线与空气作用可产生少量臭氧和氮氧化物。本项目X射线装置年运行时间短，仅为186h，产生的臭氧和氮氧化物较少，日常工作中，工作人员无需进入铅房内。

铅房顶部北侧和东侧各设置1处通风口，通风口1距东北侧防护面约15cm，距西北侧防护面约8cm，通风口2距东北侧防护面约15cm，距东南侧防护面约8cm；通风口直径均为15.5cm，均安装轴风流机，均采用23mmPb+4mm钢防护罩防护，两处通风口的有效通风量不低于330m³/h，通风换气次数大于3次/h，铅房内废气经两处通风口汇入总风管，外排至外检车间东北侧厂区道路区域，该区域无人员长时间驻留。因此，本项目产生的非放射性有害气体对周围环境影响较小。

四、辐射安全管理情况

根据《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许管理办法》及生态环境主管部门的要求，核技术利用单位应落实环评文件及环评批复中要求的各项管理制度和安全防护措施。为此本次对公司的辐射环境管理和安全防护措施等进行了现场核查。

1. 组织机构

公司签订了辐射工作安全责任书，成立了辐射安全与环境保护管理工作组，指定该机构专职和专人负责射线装置的安全和防护工作，落实了岗位职责。

2. 辐射安全管理制度及落实情况

（1）工作制度

公司制定了《辐射防护与安全保卫制度》《射线装置使用登记制度》《射线装置安全操作规程》《设备检修维护制度》《辐射工作人员岗位责任制度》《辐射工作人员培训制度》《辐射监测方案》等规章制度，建立了辐射安全管理档案。

（2）操作规程

公司制定了《射线装置安全操作规程》，辐射工作人员严格按照操作规程进行操作。

（3）应急演练

公司编制了《辐射事故应急预案》，于2026年5月20号组织开展了辐射事故应急演练。公司未发生过辐射事故。

（4）人员培训

公司制定了《辐射工作人员培训制度》，公司现有3名辐射工作人员，均已通过辐射

安全与防护考核，且均在有效期内。

（5）监测方案

公司制定了《辐射监测方案》。配备了1台RP6000型辐射巡检仪；为操作人员配备了个人剂量计，委托有资质的单位进行个人剂量检测，建立了个人剂量档案，1人1档。

（6）年度评估

公司将按规定每年开展自行检查及年度评估，每年对现有辐射项目编写辐射安全与防护状况年度评估报告，并提报全国核技术利用辐射安全申报系统。

3. 辐射安全防护设备

公司配备了1台RP6000型辐射巡检仪，2部个人剂量报警仪（NT6102型和RG1100型各一部），并按要求每年对设备检定/校准。

表 4 建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

4.1 环境影响报告表结论

1. 为满足生产需求，保证生产产品的质量，平高集团威海高压电器有限公司拟购置1套X射线实时成像检测系统（属于Ⅱ类射线装置），安装地点位于外检车间内东南侧位置，用于固定（室内）场所的无损检测；X射线实时成像检测系统自带防护单元（铅房），无需单独建设探伤室。

2. 本项目符合国家产业政策，符合“实践正当性”原则。

3. 由现状检测结果表明：本项目拟建区域周围环境 γ 辐射剂量率现状值处于烟台市环境天然放射性水平范围内（本底调查时威海市隶属于烟台市）。

4. 铅房东南侧防护面（主射面）防护厚度36mmPb+5mm钢板；底部防护面（主射面）防护厚度36mmPb+5mm钢板；西北侧防护面（散射面）防护厚度23mmPb+5mm钢板；东北侧防护面（散射面）防护厚度23mmPb+5mm钢板；西南侧防护面（散射面）防护厚度23mmPb+5mm钢板；顶部防护面（散射面）防护厚度23mmPb+5mm钢板；防护门的防护能力为23mmPb+5mm钢板；拟将铅房内部划为控制区，拟将铅房外边长约8m，宽6.7m的矩形区域设置为监督区。铅房设计有门-机联锁装置、工作状态指示灯、紧急停机按钮、监视装置、电离辐射警告标志和中文警示说明等安全措施；操作位设计有紧急停机按钮，拟配置固定式场所辐射探测报警装置。

公司拟为辐射操作人员配置个人剂量计（由个人剂量检测单位配发），拟配备1部个人剂量报警仪，拟配备1台辐射巡检仪。

5. 经估算，X射线实时成像检测系统进行检测作业时，铅房周围辐射剂量率最大为1.05 μ Sv/h，小于2.5 μ Sv/h的剂量率参考控制水平。铅房周围辐射工作人员及公众成员所受年辐射剂量分别满足辐射工作人员及公众成员2.0mSv/a和0.1mSv/a的管理剂量约束值。

6. 铅房顶部北侧和东侧各设置1处通风口，通风口1距东北侧防护面约15cm，距西北侧防护面约8cm，通风口2距东北侧防护面约15cm，距东南侧防护面约8cm；通风口直径均为15.5cm，均安装轴流风机，均采用23mmPb+4mm钢防护罩防护，两处通风口的有效通风量不低于330m³/h，通风换气次数均为24次/h；铅房内废气通过通风口1和通风口2转入一个通风管道内，排至外检车间东北侧外环境，车间外为厂区道路，日常无人员驻留。

7. 公司将成立辐射安全与环境保护管理工作组，签订辐射安全工作责任书，法人代表为辐射安全工作第一责任人，并制定各项辐射安全管理规章制度。在运行过程中须将各项安全防护措施落实到位，在此条件下，可以确保工作人员、公众的安全，并有效应对可能的突发

事故（事件）。

8. 公司拟配备2名辐射工作人员，参加国家核技术利用辐射安全与防护培训平台学习相关知识，通过该平台报名参加考核，考核合格后上岗。

公司拟制定一系列辐射管理制度，同时还将在项目运行后中，根据实际情况不断对制定的辐射制度进行完善，以确保相关制度能够得到有效运行。

本项目在实际工作中存在一定的辐射环境风险，公司将按照报告表有关内容及时完善《辐射安全事故应急预案》，并严格执行制定的风险防范措施，定期演习辐射事故应急方案，对发现的问题及时整改，可使项目环境风险影响降至最低。

综上所述，平高集团威海高压电器有限公司 X 射线实时成像检测系统应用项目，在切实落实报告中提出的辐射管理、辐射防护等各项措施，严格执行相关法律法规、标准规范等文件，严格落实各项辐射安全管理、防护措施的前提下，该项目对辐射工作人员和公众人员是安全的，对周围环境产生的辐射影响较小，不会引起周围辐射水平的明显变化。因此，从环境保护角度分析，项目建设是可行的。

4.2 审批部门审批决定

一、平高集团威海高压电器有限公司 X 射线实时成像检测系统应用项目位于威海火炬高技术产业开发区火炬路 278 号，公司外检车间内东南侧位置，总投资 118 万元，其中环保投资 28 万元，属于新建项目，该项目涉及 1 套 UND320 型 X 射线实时成像检测系统（型号 UND320 型，最大管电压 320kV、最大管电流 5.6mA），属 II 类射线装置，主要用于对环氧树脂浇注件进行无损检验。该项目在落实环境影响报告表提出的各项环境保护措施和本审批意见的要求后，对环境的影响符合国家有关规定和标准，我局同意按照环境影响报告表中所列的项目性质、规模、地点和采取的辐射安全和防护措施建设该项目。

二、该项目应严格按照环境影响报告表及以下要求，落实和完善该项目的辐射安全与防护措施，开展辐射工作。

（一）严格执行辐射安全管理制度

1. 落实辐射安全管理责任制。建设单位法人代表为辐射安全工作第一责任人，分管负责人为直接责任人。设立辐射安全与环境保护管理工作组，指定 1 名本科以上学历的技术人员专职负责辐射安全管理工作，落实岗位职责。

2. 落实 X 射线装置使用登记制度、操作规程、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、培训计划和监测方案等，建立辐射安全管理档案。

(二)加强辐射工作人员的安全和防护工作

1. 制定培训计划,辐射工作人员应参加辐射安全培训和再培训,经考核合格后持证上岗;考核不合格的,不得从事辐射工作。

2. 按照《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》(环境保护部令 18 号)建立辐射工作人员个人剂量档案,做到 1 人 1 档。辐射工作人员应佩戴个人剂量计,每 3 个月进行 1 次个人剂量监测,安排专人负责个人剂量监测管理。根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准(GB18871-2002)》的规定,发现个人剂量监测结果异常时,应当立即核实和调查,并向生态环境部门报告。

3. 进行探伤操作时,应穿戴必要的辐射防护用品。确保辐射工作人员所受照射剂量符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)规定的标准限值。

(三)做好辐射工作场所的安全和防护工作

1. 严格按照《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022)开展辐射安全与防护工作,落实铅房实体屏蔽等要求。铅房应按要求设置动力排风系统,保持良好通风。

2. 在铅房醒目位置上设置电离辐射警告标志,标志应符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准(GB18871-2002)》的要求。

3. 落实铅房门机联锁装置、工作状态指示灯、急停按钮等辐射安全与防护措施,做好射线装置、辐射安全与防护设施的维护、维修,建立维护、维修档案,确保辐射安全与防护措施安全有效。

4. 落实 X 射线装置使用登记制度,建立使用台账,做好 X 射线装置的安全保卫工作,防止丢失、被盗。

5. 制定并严格执行辐射环境监测计划。配备 1 台 X- γ 剂量率仪,开展辐射环境监测,向生态环境部门报送监测数据。

6. 开展本项目辐射安全和防护状况的年度评估,每年 1 月 31 日前向生态环境部门提交年度评估报告。

(四)制定并定期修订本单位的辐射事故应急预案,定期组织开展应急演练。若发生辐射事故,应及时向生态环境、公安和卫生健康等部门报告。

三、项目建设必须严格执行环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度,落实各项环境保护措施。项目竣工后,按照规定的标准和程序,对配套建设的环境保护设施进行验收,编制验收报告,依法依规申领、变更辐射安全许

可证。除按照国家要求规定需要保密的情形外，你单位应当依法向社会公开验收报告。

四、若该项目的性质、规模、地点、采用的辐射安全与防护设施等发生重大变动，建设单位应当重新向威海市生态环境局报批建设项目的环境影响评价文件。若环评文件自批复之日起超过 5 年，方决定该项目开工建设，建设单位应当将环境影响评价文件报我局重新审核。建设单位在取得辐射安全许可证前不得从事本项目涉及的辐射活动。

五、威海市生态环境保护综合执法支队高技术产业开发区大队负责项目建设及使用过程中的环境保护监督管理工作。

六、随城市发展，如遇规划变更等情况，按照相关法律法规执行。

表 5 验收监测质量保证及质量控制

5.1 质量保证目的

质量保证分为内部和外部质量保证，内部用于向单位管理层提供工作可信度，外部向委托方及监管部门证明监测数据可靠。本项目辐射环境监测质量保证核心目的：将监测系统误差控制在标准允许范围内，保障监测数据真实反映项目现场放射性环境水平。

5.2 质量保证内容

本次监测质量保证工作包含组织管理、文件管控、标准化作业、全过程质控四项核心内容。

5.2.1 严密的组织

本次项目验收监测由山东丹波尔环境科技有限公司实施，公司具备有效 CMA 检验检测资质；内部岗位架构完善，配齐管理层、技术负责人、质量负责人、授权签字人、现场监测、设备管理等专职岗位，岗位职责与管理权限划分清晰。公司接受市场监管部门常态化监督，无重大合规违规问题。

5.2.2 文件化管理

公司建立完整体系文件：一是质量管控文件，包含质量手册、程序文件、作业指导书及行业标准等外来文件，实现所有质控活动有章可循；二是质量证明文件，涵盖人员培训档案、仪器检定证书、原始监测记录、质控结果台账等技术质量记录，留存全过程合规佐证材料。

5.2.3 规范化操作

所有现场监测、数据核算及报告编制工作，严格执行公司程序文件及国家现行生态环境标准规范，作业人员按标准流程开展全部辐射监测活动。

5.2.4 全过程受控管理

公司对现场监测、数据处理、报告出具全流程实施闭环管控；建立质控台账、年度质量监督计划，定期开展现场质控核查，形成完整质控评定及分析报告，及时整改异常问题。

5.3 质量保证计划

本次监测配套编制专项全过程质量保证计划，明确人员职责、作业流程、设备管控、量值溯源、人员培训、资料归档等管控要求；仪器量值溯源至国家计量基准，按要求开展能力验证和实验室间比对，满足生态环境部门辐射监测最低质控管控要求。

5.4 监测方案质量保证

监测工作开展前编制专项辐射验收监测方案，明确监测点位、监测项目、执行标准、质

控要求及成果交付要求；方案配套专项质控措施，保障监测方案科学可行，监测结果具备真实性和代表性。

5.5 监测人员管控

公司现场监测人员专业资质、从业经验匹配本项目辐射监测工作；持证上岗，人员职称配比满足 CMA 资质管理要求；全部人员完成辐射防护、现场监测、质控流程专项培训，具备合规作业能力。

5.6 监测设备管控

本项目所用辐射剂量率监测仪器，均经法定计量机构检定/校准，监测期间证书处于有效期内；公司定期开展仪器期间核查、实验室间比对，仪器工作状态及测量误差满足规范监测要求。

5.7 现场监测与数据质控

1. 现场监测：严格按照《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）开展双人平行监测；仪器预热达标后采集 10 组有效数据，计算平均值，代入仪器校准因子修正、扣除宇宙射线本底，得出最终监测结果。

2. 数据管理：原始监测记录规范留存，严禁涂改；执行三级审核制度，完成原始记录校核、数据逻辑审核、报告终审工作。

3. 资料归档：项目委托书、现场原始记录、仪器证书、审核台账、监测报告等纸质及电子资料统一归档，长期留存备查。

表 6 验收监测内容

为掌握本项目正常运行情况下周围的辐射环境水平，山东丹波尔环境科技有限公司对本次验收的相关场所及周围环境进行了现场监测。

1. 监测项目

X- γ 辐射剂量率。

1. 监测时间及条件

监测时间：2026 年 5 月 28 日

监测条件：天气：晴，温度：22.7℃，相对湿度：64.6%RH。

3. 监测仪器

监测仪器主要技术参数见表 6-1～表 6-2。

表 6-1 非工作状态监测仪器参数一览表

序号	项 目	参 数
1	仪器名称	X、 γ 剂量率仪
2	仪器型号	XH-3512E
3	系统主机测量范围	0.01 μ Gy/h $\sim$ 30mGy/h
4	探测器测量范围	1nGy/h $\sim$ 100mGy/h
5	系统主机能量范围	48keV $\sim$ 1.5MeV
6	探测器能量范围	20keV $\sim$ 7MeV
7	检定单位	山东省计量科学研究院
8	检定证书编号	Y16-20251799
9	检定有效期至	2026 年 7 月 6 日

表 6-2 工作状态监测仪器参数一览表

序号	项 目	参 数
1	仪器名称	X- γ 剂量率仪
2	仪器型号	AT1123
3	能量响应	15keV $\sim$ 10MeV
4	测量范围	50nSv/h $\sim$ 10Sv/h
5	能量范围	15keV $\sim$ 10MeV
6	检定单位	山东省计量科学研究院
7	检定证书编号	Y16-202601965
8	检定有效期至	2027 年 6 月 29 日

4. 监测方法

由两名检测人员共同进行现场监测，依据《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）、《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）等相关要求进行现场检测。将仪器接通电源预热 15min 以上，每个监测点读取 10 个测量值为一组，取其平均值，经过仪器效率校准并扣除宇宙射线响应值后作为最终测量结果。

5. 监测布点

本次验收监测对 X 射线实时成像检测系统周围及保护目标处进行了现场监测，关机状态下共布设 12 个监测点位，开机状态下共布设 26 个监测点位，开机时有用射束调整至对铅房外环境影响最大方向，检测仪器在该方向布点；室顶检测时，探伤机位于铅房内探伤的最高位置。具体布点情况见表 6-3~表 6-4，监测布点情况见图 6-1。

表 6-3 非工作状态监测布点情况一览表

点位	点位描述
A1-2	铅房东南侧防护面外 30cm 处
A2-2	铅房东北侧防护面外 30cm 处
A3-2	铅房西北侧防护面外 30cm 处
A5-1	铅房防护门中间外 30cm 处
A6	铅房室顶上方 30cm 处
A7	铅房东侧通风口外 30cm 处
A8	铅房北侧通风口外 30cm 处
A9	操作位
A10	铅房西南侧外检班办公室
A11	铅房西侧仓库
A12	铅房西南侧装配车间
A13	铅房南侧包装厂房

表 6-4 工作状态监测布点情况一览表

点位	点位描述
A1-1	铅房东南侧防护面偏西南外 30cm 处
A1-2	铅房东南侧防护面外 30cm 处
A1-3	铅房东南侧防护面偏东北外 30cm 处
A2-1	铅房东北侧防护面偏东南外 30cm 处

A2-2	铅房东北侧防护面外 30cm 处
A2-3	铅房东北侧防护面偏西北外 30cm 处
A3-1	铅房西北侧防护面偏东北外 30cm 处
A3-2	铅房西北侧防护面外 30cm 处
A3-3	铅房西北侧防护面偏西南外 30cm 处
A4-1	铅房西南侧防护面偏西北外 30cm 处
A4-2	铅房西南侧防护面偏东南外 30cm 处
A5-1	铅房防护门左门缝外 30cm 处
A5-2	铅房防护门中间外 30cm 处
A5-3	铅房防护门偏左外 30cm 处
A5-4	铅房防护门偏右外 30cm 处
A5-5	铅房防护门右门缝外 30cm 处
A5-6	铅房防护门上门缝外 30cm 处
A5-7	铅房防护门下门缝外 30cm 处
A6	铅房室顶上方 30cm 处
A7	铅房东侧通风口外 30cm 处
A8	铅房北侧通风口外 30cm 处
A9	操作位
A10	铅房西南侧外检班办公室
A11	铅房西侧仓库
A12	铅房西南侧装配车间
A13	铅房南侧包装厂房

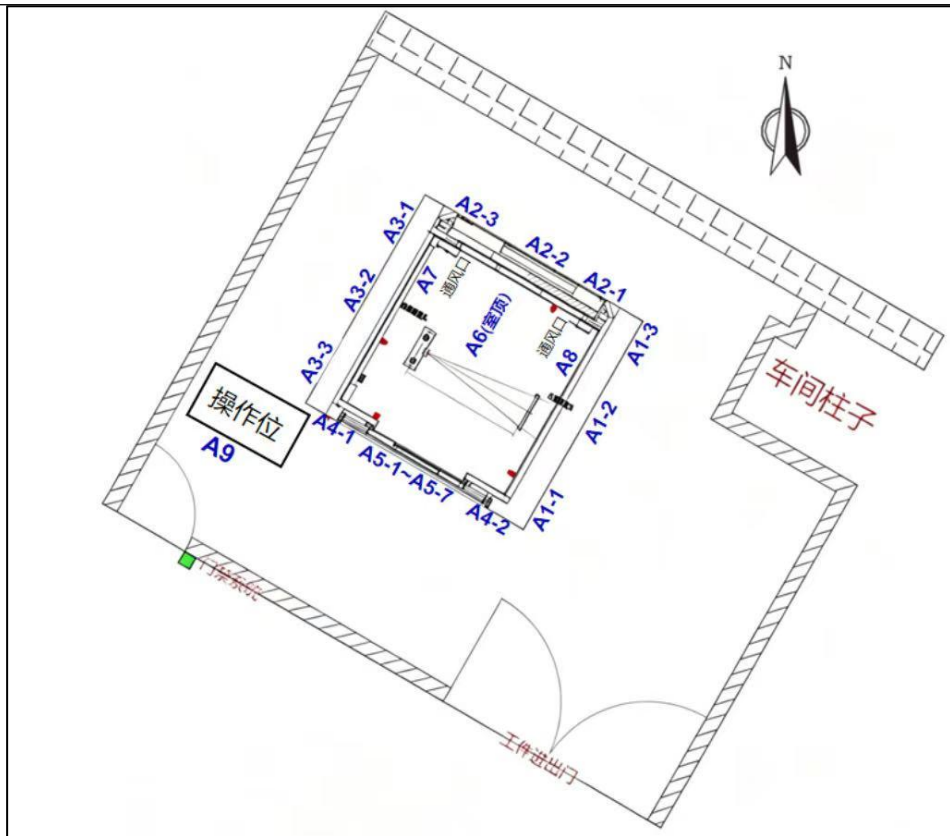


图 6-1 (a) 监测布点图

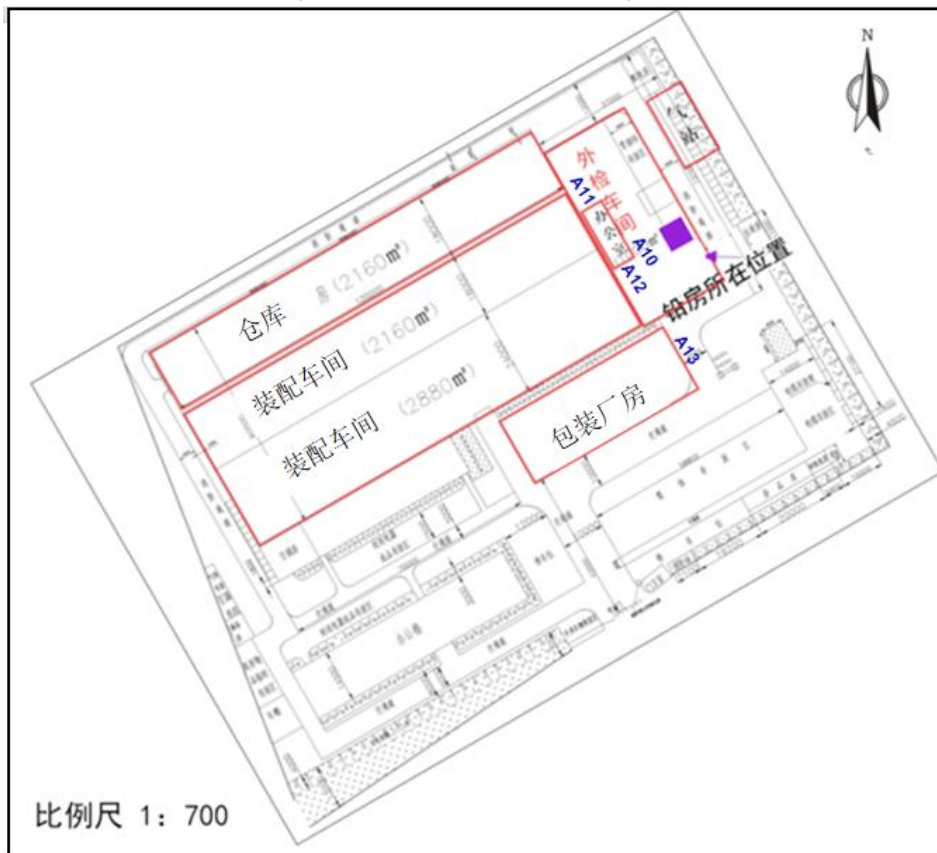


图 6-1 (b) 监测布点图

表 7 验收监测

7.1 验收监测期间运行工况

本项目 X 射线实时成像检测系统监测工况如表 7-1 所示。

表 7-1 监测工况表

型号	数量	额定参数		监测时工况	
		管电压 (kV)	管电流 (mA)	管电压 (kV)	管电流 (mA)
UND320 型	1 套	320	5.6	310	5.0

7.2 验收监测结果

X 射线实时成像检测系统非工作状态及工作状态下铅房周围及环境保护目标处监测结果见表 7-2~表 7-3。

表 7-2 非工作状态下铅房周围及保护目标处 γ 辐射剂量率检测结果 (nGy/h)

点位	点位描述	剂量率	标准偏差
A1-2	铅房东南侧防护面外 30cm 处	70.4	0.8
A2-2	铅房东北侧防护面外 30cm 处	88.5	1.0
A3-2	铅房西北侧防护面外 30cm 处	96.7	1.1
A5-1	铅房防护门中间外 30cm 处	70.0	1.1
A6	铅房室顶上方 30cm 处	55.1	0.8
A7	铅房东侧通风口外 30cm 处	58.1	0.8
A8	铅房北侧通风口外 30cm 处	57.1	0.9
A9	操作位	91.4	1.1
A10	铅房西南侧外检班办公室	98.2	1.3
A11	铅房西侧仓库	111.5	0.9
A12	铅房西南侧装配车间	109.3	1.1
A13	铅房南侧包装厂房	126.2	1.0

注：使用 XH-3512E 进行检测；表中检测数据均已扣除宇宙射线响应值 10.7nGy/h，宇宙射线响应值的屏蔽修正因子，原野及道路取 1，平房取 0.9，多层建筑取 0.8。

表 7-3 工作状态下铅房周围及保护目标处 X- γ 辐射剂量率检测结果 (nSv/h)

点位	点位描述	剂量率	标准偏差
A1-1	铅房东南侧防护面偏西南外 30cm 处	106.0	1.2
A1-2	铅房东南侧防护面外 30cm 处	100.4	1.1

A1-3	铅房东南侧防护面偏东北外 30cm 处	98.1	1.0
A2-1	铅房东北侧防护面偏东南外 30cm 处	107.3	0.9
A2-2	铅房东北侧防护面外 30cm 处	106.2	1.2
A2-3	铅房东北侧防护面偏西北外 30cm 处	106.9	1.3
A3-1	铅房西北侧防护面偏东北外 30cm 处	114.2	1.1
A3-2	铅房西北侧防护面外 30cm 处	121.1	1.0
A3-3	铅房西北侧防护面偏西南外 30cm 处	111.2	1.2
A4-1	铅房西南侧防护面偏西北外 30cm 处	115.9	1.5
A4-2	铅房西南侧防护面偏东南外 30cm 处	110.5	1.2
A5-1	铅房防护门左门缝外 30cm 处	114.5	0.8
A5-2	铅房防护门中间外 30cm 处	0.29 μ Sv/h	0.03
A5-3	铅房防护门偏左外 30cm 处	112.1	1.4
A5-4	铅房防护门偏右外 30cm 处	107.3	1.0
A5-5	铅房防护门右门缝外 30cm 处	110.7	1.1
A5-6	铅房防护门上门缝外 30cm 处	138.7	1.5
A5-7	铅房防护门下门缝外 30cm 处	222.5	1.4
A6	铅房室顶上方 30cm 处	95.7	1.2
A7	铅房东侧通风口外 30cm 处	200.4	1.5
A8	铅房北侧通风口外 30cm 处	191.9	1.3
A9	操作位	114.6	1.2
A10	铅房西南侧外检班办公室	113.4	1.3
A11	铅房西侧仓库	131.2	1.3
A12	铅房西南侧装配车间	124.9	1.2
A13	铅房南侧包装厂房	142.1	1.0
注：1. 使用 AT1123 进行检测，检测结果未扣除宇宙射线响应值； 2. 检测时，X 射线管向东南方向照射； 3. A10-A13 点位布设于靠近铅房一侧。			

根据表 7-2～表 7-3 中检测数据，关机状态下铅房周围及保护目标处的 γ 辐射剂量率为（55.1～126.2）nGy/h，处于烟台市环境天然放射性水平范围内。开机状态下铅房四周防护面、防护门、通风口及室顶防护面外 30cm 处的 X- γ 辐射剂量率为（95.7nSv/h～0.29 μ Sv/h），低于《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）规定的 2.5 μ Sv/h 的标准限值。保护目标

处的 X- γ 辐射剂量率为 (113.4~142.1) nSv/h。

经核实，公司在开展探伤作业时，X 射线实时成像检测系统实际运行工况一般小于本次监测时运行工况，因此本次验收监测结果可以代表本项目实际运行后的辐射剂量率达标情况。

7.3 职业人员与公众成员受照剂量

1. 年有效剂量估算公式

$$H=Dr \times t \times T \quad (\text{式 7-1})$$

式中：H——年有效剂量，Sv/a；

Dr——X 剂量率，Gy/h；

t——年受照时间，h；

T——居留因子，无量纲。

2. 照射时间确定

根据公司提供资料，本项目 X 射线机年累积曝光时间为 186h，配备了 1 名操作人员，年受照时间为 186h。

3. 居留因子

参照《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》(GBZ/T 250-2014)，具体数值见表 7-4。

表 7-4 居留因子的选取

场所	居留因子 T	停留位置	本项目停留位置
全居留	1	控制室、暗室、办公室、临近建筑物中的驻留区	操作位、外检班办公室、装配车间、包装厂房、仓库
部分居留	1/2~1/5	走廊、休息室、杂物间	1/4：铅房周围公众成员
偶然居留	1/8~1/40	厕所、楼梯、人行道	/

4. 职业工作人员受照剂量

本项目开展时间较短，工作人员的个人剂量未到检测周期，因此本次采用理论估算的方式计算工作人员的受照剂量。

X 射线实时成像检测系统在工作状态下，对工作人员影响的区域主要在操作位处，根据本次验收监测结果，该处辐射剂量率为 114.6nSv/h。居留因子取 1，进行计算：

$$H=Dr \times t \times T=114.6 \times 186 \times 1 \div 1000000 \approx 0.021\text{mSv/a}$$

由以上计算可知，辐射工作人员最大年有效剂量约为 0.021mSv/a，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中规定 20mSv/a 的剂量限值，也低于环评报告表提出的 2.0mSv 的年管理剂量约束值。

5. 公众成员受照剂量

(1) 铅房外公众成员

铅房四周防护面外公众成员可以到达，根据本次验收监测结果，防护门中间外 30cm 处辐射剂量率最大，为 $0.29 \mu\text{Sv/h}$ 。成像系统年曝光时间 186h，公众居留因子取 1/4，进行计算：

$$H = D_r \times t \times T = 0.29 \times 186 \times 1/4 \div 1000 \approx 0.013 \text{mSv/a}$$

(2) 环境保护目标处公众成员

根据本次验收监测结果，估算环境保护目标处公众成员年有效剂量。详见表 7-5。

表 7-5 环境保护目标处公众成员所受年有效剂量情况

序号	停留人员	剂量率 (nSv/h)	居留因子	时间 (h/a)	年有效剂量 (mSv)
1	外检班办公室	113.4	1	186	0.021
2	装配车间	131.2	1	186	0.024
3	仓库	124.9	1	186	0.023
4	包装厂房	142.1	1	186	0.026

由以上计算可知，公众成员最大年有效剂量为 0.026mSv，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中规定 1mSv/a 的剂量限值，也低于环评报告表提出的 0.1mSv 的年管理剂量约束值。

表 8 验收监测结论

按照国家有关环境保护的法律法规，平高集团威海高压电器有限公司 X 射线实时成像检测系统应用项目进行了环境影响评价并履行了环境影响审批手续。项目需配套建设的环境保护设施已与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。

一、项目概况

平高集团威海高压电器有限公司位于威海火炬高技术产业开发区火炬路 278 号，公司购置 1 套 UND320 型 X 射线实时成像检测系统安装于外检车间内东南侧，用于固定（室内）场所的无损检测，属使用 II 类射线装置。X 射线实时成像检测系统为一体化设计，主要由 320kV X 射线机、高分辨率实时成像单元、计算机图像处理单元、机械传动单元电气控制单元、X 射线防护单元(铅房)组成。本次验收规模与环评规模一致。

2025 年 12 月，公司委托编制了《平高集团威海高压电器有限公司 X 射线实时成像检测系统应用项目环境影响报告表》；2026 年 1 月 6 日，威海市生态环境局高技术产业开发区分局以威环高〔2026〕1 号文件对该项目进行了审批。

公司于 2026 年 5 月 8 日申领了辐射安全许可证，证书编号为鲁环辐证[K0045]，种类和范围为使用 II 类射线装置，有效期至 2031 年 5 月 7 日。

二、监测结果

根据验收监测结果，关机状态下铅房周围及保护目标处的 γ 辐射剂量率为（55.1～126.2）nGy/h，处于烟台市环境天然放射性水平范围内。开机状态下铅房四周防护面、防护门、通风口及室顶防护面外 30cm 处的 X- γ 辐射剂量率为（95.7nSv/h～0.29 μ Sv/h），低于《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）规定的 2.5 μ Sv/h 的标准限值。保护目标处的 X- γ 辐射剂量率为（113.4～142.1）nSv/h。

三、职业与公众受照剂量

根据验收结果估算，本项目辐射工作人员接受的年最大有效剂量为 0.021mSv/a，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中规定 20mSv/a 的剂量限值，也低于环评报告表提出的 2.0mSv 的年管理剂量约束值。

根据验收结果估算，本项目周围公众成员接受的最大年有效剂量为 0.026mSv，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中规定的 1mSv/a 的剂量限值，也低于环评报告表提出的 0.1mSv 的年管理剂量约束值。

四、现场检查结果

1. 公司签订了辐射工作安全责任书，明确了公司法定代表人为第一责任人，分管负责人为直接责任人。设立了辐射安全与环境保护管理工作组，落实了岗位职责。

2. 公司制定了《辐射防护与安全保卫制度》《射线装置使用登记制度》《射线装置安全操作规程》《设备检修维护制度》《辐射工作人员岗位责任制度》《辐射工作人员培训制度》《辐射监测方案》等规章制度，建立了辐射安全管理档案。编制了《辐射事故应急预案》，于2026年5月20日组织开展了辐射事故应急演练。公司将按规定编制辐射安全和防护状况年度评估报告并在规定时间内提报全国核技术利用辐射安全申报系统。

五、辐射安全与防护设施措施

本项目铅房采取实体屏蔽措施，铅房设置有门-机联锁装置、工作状态指示灯、紧急停机按钮、监视装置，防护门外张贴有电离辐射警告标识等安全措施；操作位处安装有紧急停机按钮，安装了1套固定式场所辐射探测报警装置。以上设施均能够正常工作，能够满足辐射安全防护的要求。

铅房顶部北侧和东侧位置各设有1处通风口。通风口直径均为155mm，均安装轴风流机，通风口外均设有23mmPb+4mm钢防护罩，两处通风口的有效通风量不低于330m³/h，通风换气次数大于3次/h，铅房内废气经两处通风口汇入总风管，外排至外检车间东北侧厂区道路，该区域无人员长时间驻留，不属于人员密集区。

公司现有2名辐射工作人员，均已参加辐射安全与防护考核，考核合格，均处于有效期内。公司配备了1台RP6000型辐射巡检仪，2部个人剂量报警仪（NT6102型、RG1100型各一部）。辐射工作人员佩带有个人剂量计。

综上所述，平高集团威海高压电器有限公司X射线实时成像检测系统应用项目基本落实了辐射安全管理制度和辐射安全防护各项措施，监测结果满足环境影响报告表及其审批部门审批决定，项目运行期间对辐射工作人员和公众的辐射影响满足验收执行标准，该项目对辐射工作人员和公众成员是安全的，具备建设项目竣工环境保护验收条件。

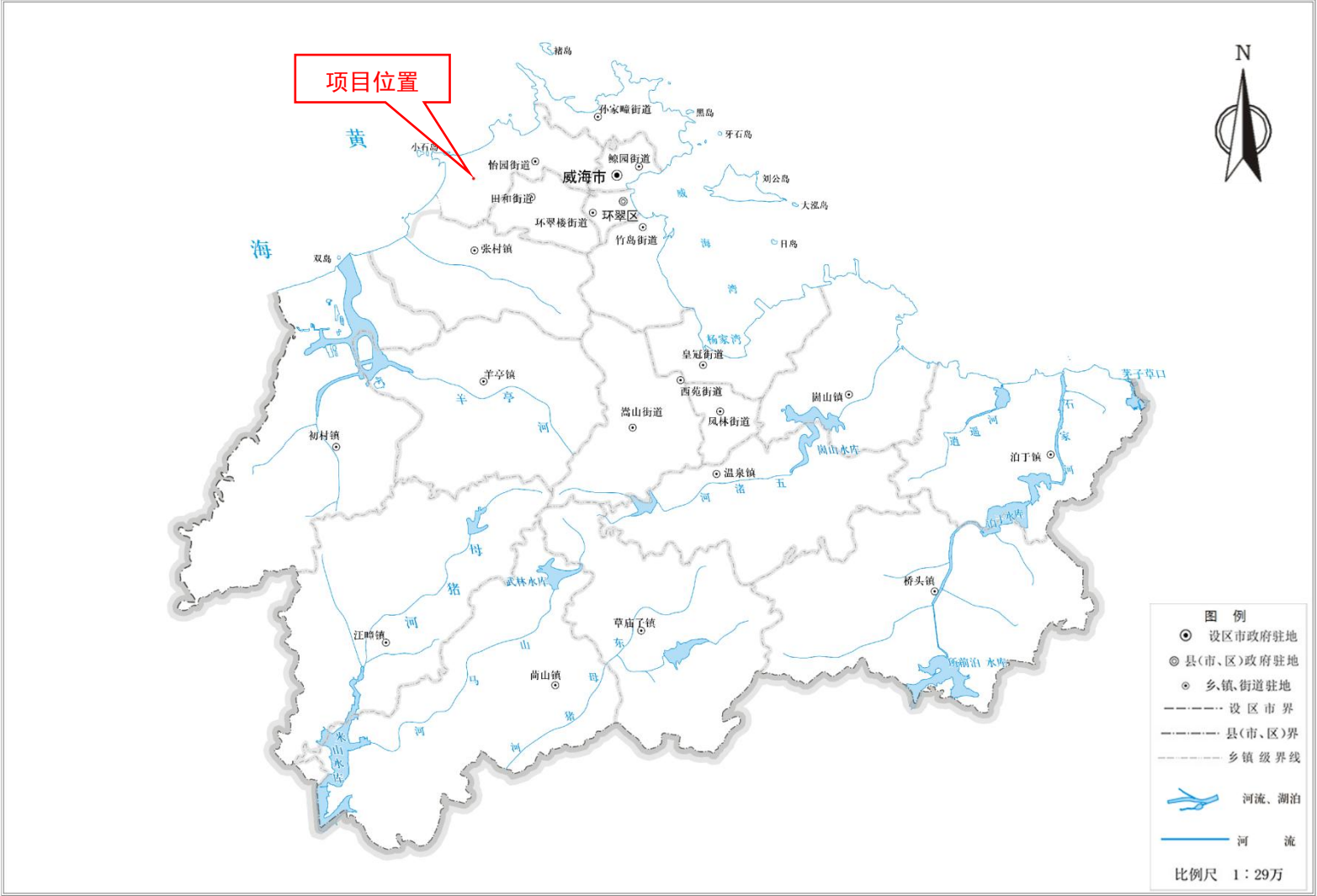
六、要求与建议

1. 按规定编制辐射安全和防护状况年度评估报告并在规定时间内提报全国核技术利用辐射安全申报系统。

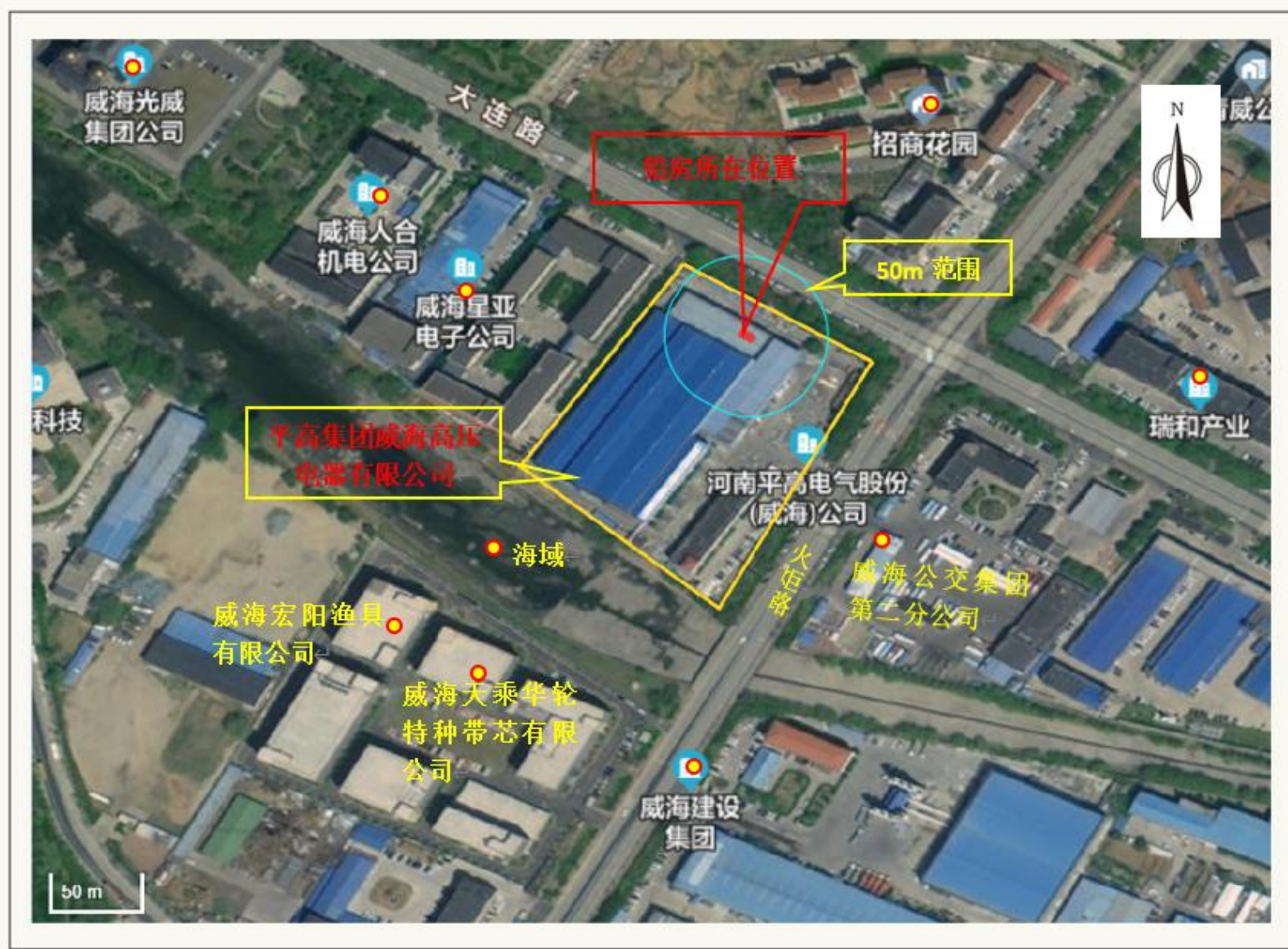
2. 适时修订和完善辐射安全管理制度，规范和完善辐射安全与防护管理档案。

附图 1 本项目地理位置示意图

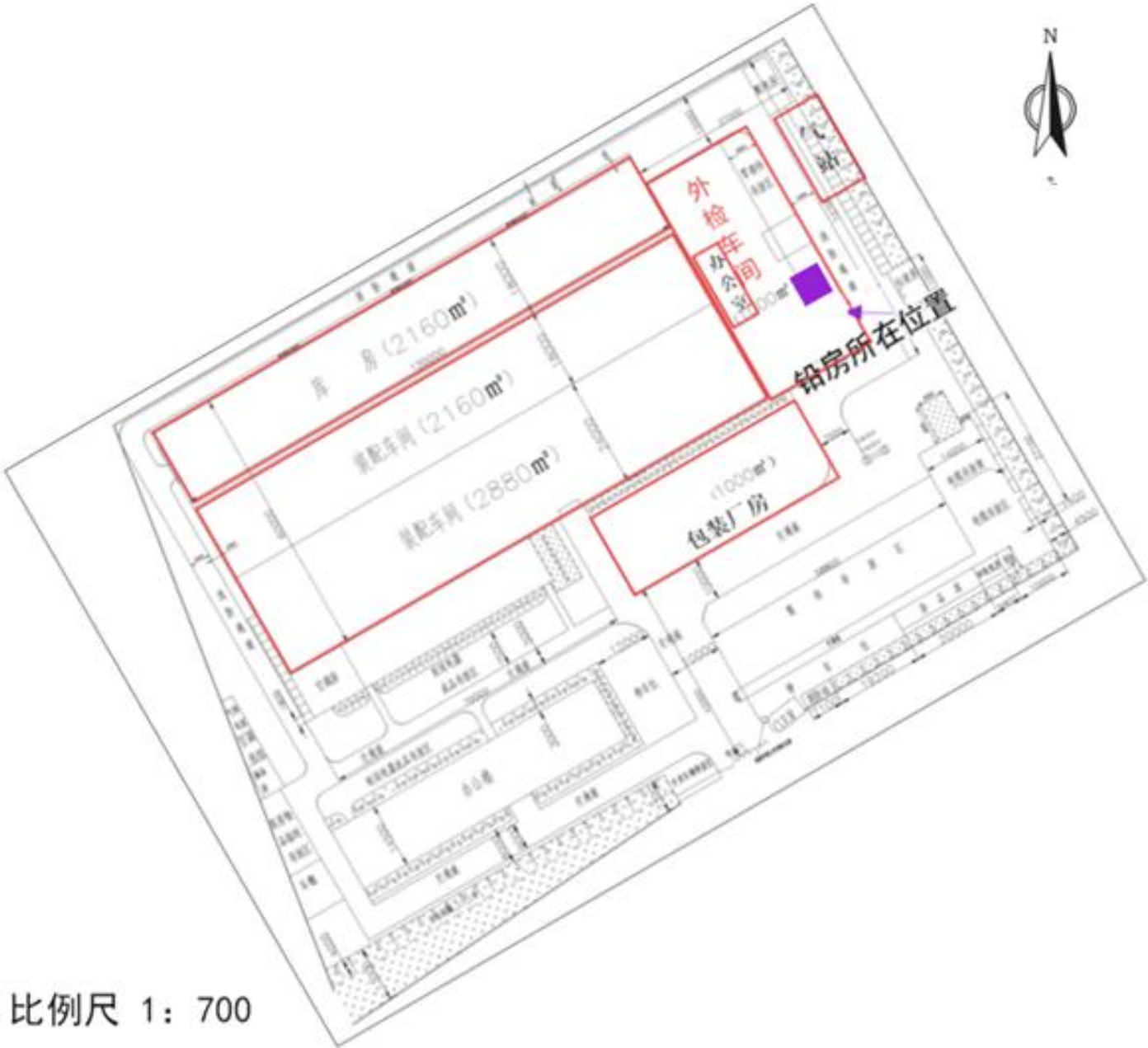
环翠区地图



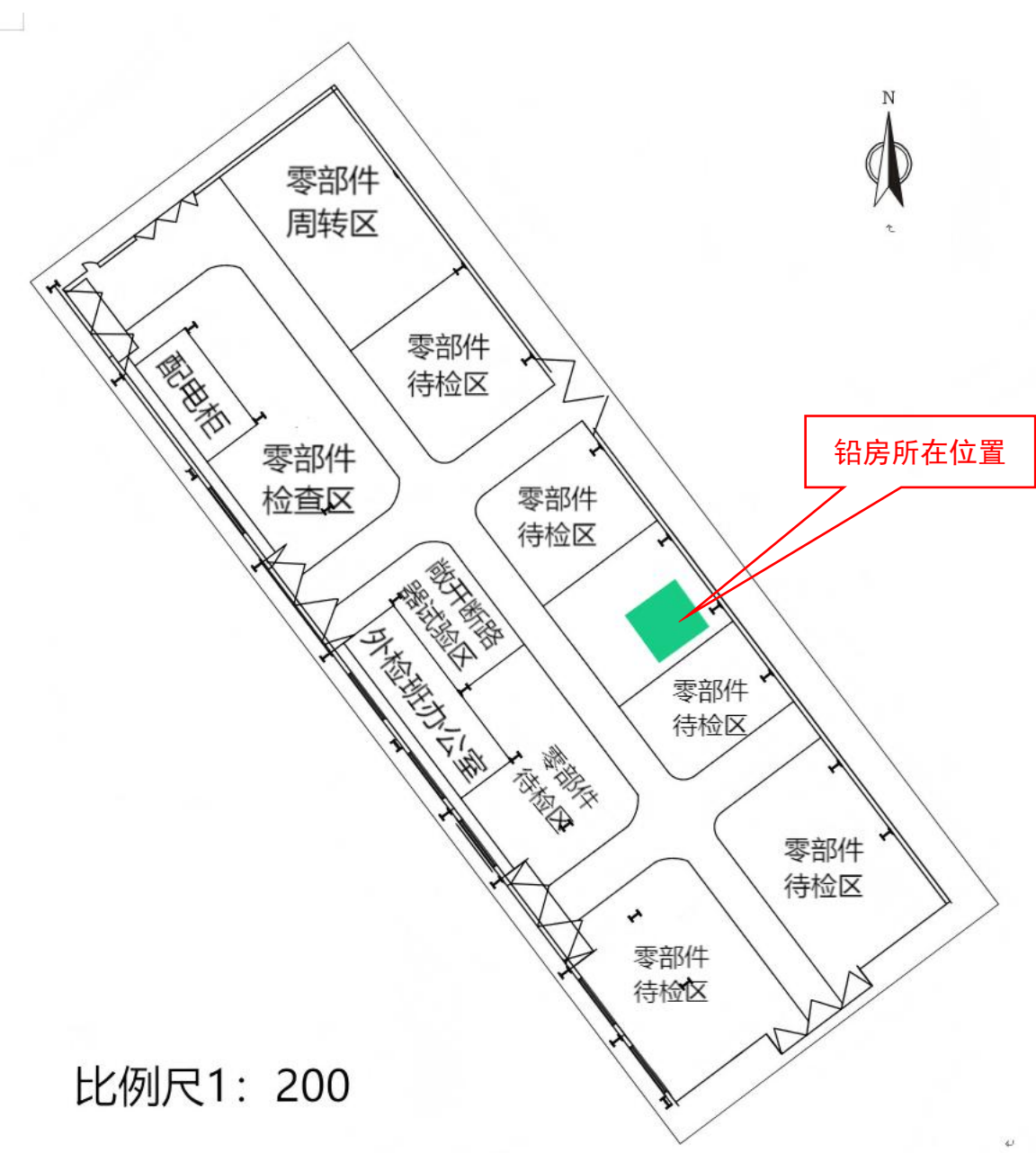
附图 2 本项目周边环境关系影像图



附图 3 公司总平面布置示意图



附图 4 外检车间平面布置示意图



附件一 委托书

委 托 书

山东丹波尔环境科技有限公司：

根据《建设项目环境保护管理条例》等相关规定，我单位平高集团威海高压电器有限公司 X 射线实时成像检测系统应用项目需进行竣工环境保护验收，现委托贵单位对该项目进行竣工环境保护验收监测。

特此委托

平高集团威海高压电器有限公司（盖章）

2026 年 5 月 26 日

附件二 本次验收项目环评批复

审批意见:	威环高〔2026〕01号
经研究,对平高集团威海高压电器有限公司X射线实时成像检测系统应用项目环境影响报告表提出审批意见如下:	
一、平高集团威海高压电器有限公司X射线实时成像检测系统应用项目位于威海火炬高技术产业开发区火炬路278号,公司外检车间内东南侧位置,总投资118万元,其中环保投资28万元,属于新建项目,该项目涉及1套UND320型X射线实时成像检测系统(型号UND320型,最大管电压320kV、最大管电流5.6mA),属II类射线装置,主要用于对环氧树脂浇注件进行无损检验。该项目在落实环境影响报告表提出的各项环境保护措施和本审批意见的要求后,对环境的影响符合国家有关规定和标准,我局同意按照环境影响报告表中所列的项目性质、规模、地点和采取的辐射安全和防护措施建设该项目。	
二、该项目应严格按照环境影响报告表及以下要求,落实和完善该项目的辐射安全与防护措施,开展辐射工作。	
(一)严格执行辐射安全管理制度	
1. 落实辐射安全管理责任制。建设单位法人代表为辐射安全工作第一责任人,分管负责人为直接责任人。设立辐射安全与环境保护管理机构,指定1名本科以上学历的技术人员专职负责辐射安全管理工作,落实岗位职责。	
2. 落实X射线装置使用登记制度、操作规程、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、培训计划和监测方案等,建立辐射安全管理档案。	
(二)加强辐射工作人员的安全和防护工作	
1. 制定培训计划,辐射工作人员应参加辐射安全培训和再培训,经考核合格后持证上岗;考核不合格的,不得从事辐射工作。	
2. 按照《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》(环境保护部令18号)建立辐射工作人员个人剂量档案,做到1人1档。辐射工作人员应佩戴个人剂量计,每3个月进行1次个人剂量监测,安排专人负责个人剂量监测管理。根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准(GB18871-2002)》的规定,发现个人剂量监测结果异常时,应当立即核实和调查,并向生态环境部门报告。	
3. 进行探伤操作时,应穿戴必要的辐射防护用品。确保辐射工作人员所受照射剂量符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)规定的标准限值。	
(三)做好辐射工作场所的安全和防护工作	
1. 严格按照《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022)开展辐射安全与防护工作,落实铅房实体屏蔽等要求。铅房应按要求设置动力排风系统,保持良好通风。	
2. 在铅房醒目位置上设置电离辐射警告标志,标志应符合《电离辐射防	

护与辐射源安全基本标准(GB18871-2002)》的要求。

3. 落实铅房门机连锁装置、工作状态指示灯、急停按钮等辐射安全与防护措施,做好射线装置、辐射安全与防护设施的维护、维修,建立维护、维修档案,确保辐射安全与防护措施安全有效。

4. 落实X射线装置使用登记制度,建立使用台账,做好X射线装置的安全保卫工作,防止丢失、被盗。

5. 制定并严格执行辐射环境监测计划。配备1台X-γ剂量率仪,开展辐射环境监测,向生态环境部门报送监测数据。

6. 开展本项目辐射安全和防护状况的年度评估,每年1月31日前向生态环境部门提交年度评估报告。

(四)制定并定期修订本单位的辐射事故应急预案,定期组织开展应急演练。若发生辐射事故,应及时向生态环境、公安和卫生健康等部门报告。

三、项目建设必须严格执行环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度,落实各项环境保护措施。项目竣工后,按照规定的标准和程序,对配套建设的环境保护设施进行验收,编制验收报告,依法依规申领、变更辐射安全许可证。除按照国家要求规定需要保密的情形外,你单位应当依法向社会公开验收报告。

四、若该项目的性质、规模、地点、采用的辐射安全与防护设施等发生重大变动,建设单位应当重新向威海市生态环境局高区分局报批建设项目的环评文件。若环评文件自批复之日起超过5年,方决定该项目开工建设,建设单位应当将环评文件报我局重新审核。建设单位在取得辐射安全许可证前不得从事本项目涉及的辐射活动。

五、威海市生态环境保护综合执法支队高技术产业开发区大队负责项目建设及使用过程中的环境保护监督管理工作。

六、随城市发展,如遇规划变更等情况,按照相关法律法规执行。



附件三 辐射安全许可证



辐射安全许可证

根据《中华人民共和国放射性污染防治法》和《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等法律法规的规定，经审查准予在许可种类和范围内从事活动。

单位名称：平高集团威海高压电器有限公司

统一社会信用代码：91371000264205587G

地址：山东省威海市火炬高技术产业开发区火炬路278号

法定代表人：张洪涛

证书编号：鲁环辐证[K0045]

种类和范围：使用Ⅱ类射线装置（具体范围详见副本）。

有效期至：2031年05月07日



发证机关：威海市生态环境局



发证日期：2026年05月08日

中华人民共和国生态环境部监制



辐射安全许可证

(副本)



中华人民共和国生态环境部监制



根据《中华人民共和国放射性污染防治法》和《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等法律法规的规定，经审查准予在许可种类和范围内从事活动。

单位名称	平高集团威海高压电器有限公司			
统一社会信用代码	91371000264205587G			
地 址	山东省威海市火炬高技术产业开发区火炬路 278 号			
法定代表人	姓 名	张洪涛	联系方式	18937523469
辐射活动场所	名 称	场所地址		负责人
	铅房	山东省威海市火炬高技术产业开发区火炬路 278 号，公司外检车间内东南侧位置		吴洁
证书编号	鲁环辐证[K0045]			
有效期至	2031 年 05 月 07 日			
发证机关	威海市生态环境局			(盖章)
发证日期	2026 年 05 月 08 日			



(一) 放射源

证书编号: 鲁环辐证[K0045]

序号	活动种类和范围					使用台账						备注	
	辐射活动场所名称	核素	类别	活动种类	总活度(贝可)/ 活度(贝可) × 枚数	编码	出厂活度 (贝可)	出厂日期	标号	用途	来源	申请 单位	监管 部门
此页无内容													

2/7



(二) 非密封放射性物质

证书编号: 鲁环辐证[K0045]

序号	活动种类和范围							备注				
	辐射活动场所名称	场所等级	核素	物理状态	活动种类	用途	日最大操作量 (贝可)	日等效最大操作量 (贝可)	年最大用量 (贝可)	申请 单位	监管 部门	
此页无内容												

3/7



(三) 射线装置

证书编号: 鲁环辐证[K0045]

证书编号: 晋环辐证[R0043]

序号	活动种类和范围					使用台账					备注	
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
1	铅房	工业用 X 射线探伤装置	II类	使用	1	X 射线实时成像检测系统应用项目	UND320 型	CD0067BE	管电压 320 kV 管电流 5.6 mA	重庆日联科技有限公司		

4 / 7

B



(四) 许可证条件

证书编号: 鲁环辐证[K0045]

此页无内容

5 / 7



(五) 许可证申领、变更和延续记录

证书编号: 鲁环辐证[K0045]

序号	业务类型	批准时间	内容事由	申领、变更和延续前许可证号
1	申请	2026-05-08	申请, 批准时间: 2026-05-08	鲁环辐证[K0045]



(六) 附件和附图

证书编号: 鲁环辐证[K0045]



附件四 检测报告



检 测 报 告

丹波尔辐检[2026]第 116 号

项目名称: X 射线实时成像检测系统应用项目

委托单位: 平高集团威海高压电器有限公司

检测单位: 山东丹波尔环境科技有限公司

报告日期: 2026 年 7 月 1 日



说 明

1. 报告无本单位检测专用章、骑缝章及  章无效。
2. 未经本【检测机构】书面批准,不得复制(全文复制除外)检测报告。
3. 自送样品的委托检测,其检测结果仅对来样负责。对不可复现的检测项目,结果仅对采样(或检测)所代表的时间和空间负责。
4. 对检测报告如有异议,请于收到报告之日起两个月内以书面形式向本公司提出,逾期不予受理。

山东丹波尔环境科技有限公司

地址: 山东省济南市市中区六里山街道英雄山路 129 号祥泰广场
项目 1 号商务办公楼 1303

邮编: 250013

电话: 0531-61364346

传真: 0531-61364346

检 测 报 告

检测项目	X-γ 辐射剂量率		
委托单位、联系人及联系方式	平高集团威海高压电器有限公司 胡景瑜 13563172111		
检测类别	委托检测	检测地点	铅房周围及保护目标处
委托日期	2026 年 5 月 26 日	检测日期	2026 年 5 月 28 日
检测依据	1. HJ61-2021《辐射环境监测技术规范》 2. HJ1157-2021《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》		
检测设备	检测仪器名称：X、γ 剂量率仪； 仪器型号：XH-3512E； 内部编号：JC01-11-2020； 系统主机测量范围：0.01 μGy/h~30mGy/h； 探测器测量范围：1nGy/h~100mGy/h； 系统主机能量范围：48keV~1.5MeV； 探测器能量范围：20keV~7MeV； 检定单位：山东省计量科学研究院； 检定证书编号：Y16-20251799； 检定有效期至：2026 年 07 月 06 日； 校准因子：1.28；		
	检测仪器名称：剂量率仪； 仪器型号：AT1123； 内部编号：JC01-01-2024； 测量范围：50nSv/h~10Sv/h； 能量响应：15keV~10MeV； 相对固有误差：6.5%（相对于 137Cs 参考 γ 辐射源）； 检定单位：山东省计量科学研究院；检定证书编号：Y16-20251344； 检定有效期至：2026 年 06 月 04 日；校准因子：0.94。		
环境条件	天气：晴 温度：22.7℃ 相对湿度：64.6%RH		

检 测 报 告

解释与说明	平高集团威海高压电器有限公司使用一台 UND320 型 X 射线实时成像检测系统，属使用 II 类射线装置；II 类射线装置的使用会对周围环境产生影响。现依据相关标准在 X 射线实时成像检测系统周围及保护目标处进行布点检测。 检测结果见第 3~5 页； 检测布点示意图及现场检测照片见附图。
-------	--

威海市丹波尔辐射检测有限公司

检 测 报 告

表 1 关机状态下铅房周围及保护目标处 X-γ 辐射剂量率检测结果 (nGy/h)

点位	点位描述	剂量率	标准偏差
A1-2	铅房东南侧防护面外 30cm 处	70.4	0.8
A2-2	铅房东北侧防护面外 30cm 处	88.5	1.0
A3-2	铅房西北侧防护面外 30cm 处	96.7	1.1
A5-1	铅房防护门左门缝外 30cm 处	70.0	1.1
A6	铅房室顶上方 30cm 处	55.1	0.8
A7	铅房东侧通风口外 30cm 处	58.1	0.8
A8	铅房北侧通风口外 30cm 处	57.1	0.9
A9	操作位	91.4	1.1
A10	铅房西南侧外检班办公室	98.2	1.3
A11	铅房西侧仓库	111.5	0.9
A12	铅房西南侧装配车间	109.3	1.1
A13	铅房南侧包装厂房	126.2	1.0
范 围		55.1~126.2 nGy/h	

注：使用 XH-3512E 进行检测；表中检测数据均已扣除宇宙射线响应值 10.7nGy/h，宇宙射线响应值的屏蔽修正因子，原野及道路取 1，平房取 0.9，多层建筑取 0.8。

2

检 测 报 告

表 2 开机状态下铅房周围及保护目标处 X-γ 辐射剂量率检测结果（nSv/h）

点位	点位描述	剂量率	标准偏差
A1-1	铅房东南侧防护面偏西南外 30cm 处	106.0	1.2
A1-2	铅房东南侧防护面外 30cm 处	100.4	1.1
A1-3	铅房东南侧防护面偏东北外 30cm 处	98.1	1.0
A2-1	铅房东北侧防护面偏东南外 30cm 处	107.3	0.9
A2-2	铅房东北侧防护面外 30cm 处	106.2	1.2
A2-3	铅房东北侧防护面偏西北外 30cm 处	106.9	1.3
A3-1	铅房西北侧防护面偏东北外 30cm 处	114.2	1.1
A3-2	铅房西北侧防护面外 30cm 处	121.1	1.0
A3-3	铅房西北侧防护面偏西南外 30cm 处	111.2	1.2
A4-1	铅房西南侧防护面偏西北外 30cm 处	115.9	1.5
A4-2	铅房西南侧防护面偏东南外 30cm 处	110.5	1.2
A5-1	铅房防护门左门缝外 30cm 处	114.5	0.8
A5-2	铅房防护门中间外 30cm 处	0.29μSv/h	0.03
A5-3	铅房防护门偏左外 30cm 处	112.1	1.4
A5-4	铅房防护门偏右外 30cm 处	107.3	1.0
A5-5	铅房防护门右门缝外 30cm 处	110.7	1.1
A5-6	铅房防护门上门缝外 30cm 处	138.7	1.5
A5-7	铅房防护门下门缝外 30cm 处	222.5	1.4

检 测 报 告

续表 2 开机状态下铅房周围及保护目标处 X-γ 辐射剂量率检测结果 (nSv/h)

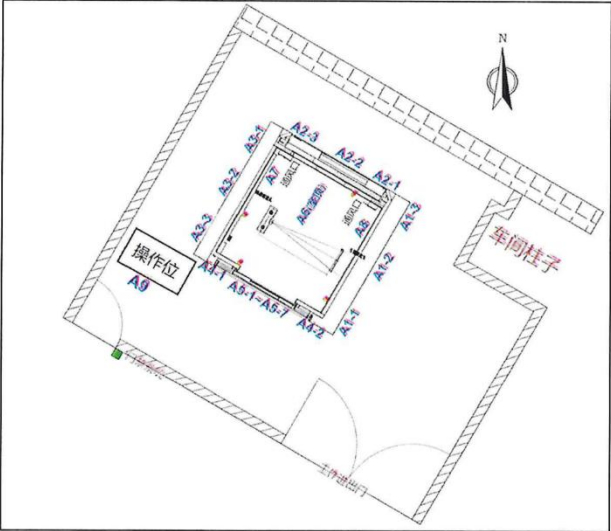
点位	点位描述	剂量率	标准偏差
A6	铅房室顶上方 30cm 处	95.7	1.2
A7	铅房东侧通风口外 30cm 处	200.4	1.5
A8	铅房北侧通风口外 30cm 处	191.9	1.3
A9	操作位	114.6	1.2
A10	铅房西南侧外检班办公室	113.4	1.3
A11	铅房西侧仓库	131.2	1.3
A12	铅房西南侧装配车间	124.9	1.2
A13	铅房南侧包装厂房	142.1	1.0
范 围		95.7nSv/h~0.29 μSv/h	

注：1. 使用 AT1123 进行检测，检测结果未扣除宇宙射线响应值；
2. 检测时，管电压 310kV，管电流 5.6mA，X 射线管向东南方向照射。

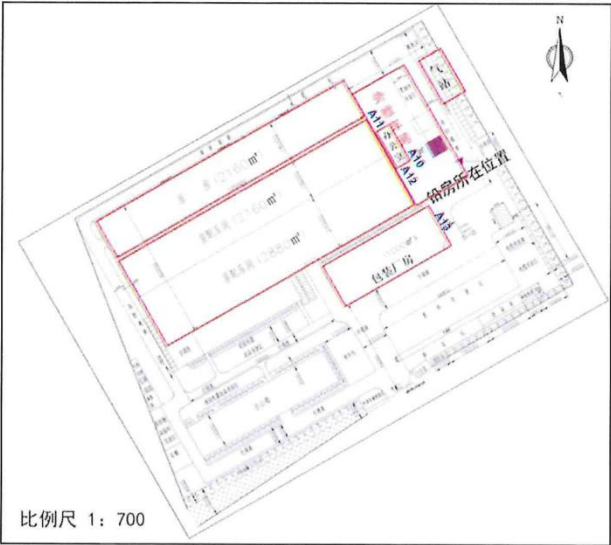
· 88.5 · 44.1

检测 报 告

附图 1：检测布点示意图



附图 2：检测布点图



检 测 报 告

附图 3：现场检测照片



以 下 空 白

检测人员 耿金磊 核验人员 韩娜娜 批准人 李
编制日期 2026.7.1 核验日期 2026.7.1 批准日期 2026.7.1

建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表

填表单位（盖章）： 山东丹波尔环境科技有限公司

填表人（签字）：

项目经办人（签字）：

建设项目	项目名称		X 射线实时成像检测系统应用项目					项目代码		/		建设地点		威海火炬高技术产业开发区火炬路 278 号， 公司外检车间内东南侧位置									
	行业类别（分类管理名录）		五十五、核与辐射：172 核技术利用建设项目					建设性质		新建			项目厂区中心经度/纬度		经纬度：122.034275, 37.514137								
	设计生产能力		购置并使用 1 套 X 射线实时成像检测系统（UND3200 型）					实际生产能力		购置并使用 1 套 X 射线实时成像检测系统		环评单位		山东丹波尔环境科技有限公司									
	环评文件审批机关		威海市生态环境局高技术产业开发区分局					审批文号		威环高〔2026〕1 号		环评文件类型		报告表									
	开工日期		2026. 2					竣工日期		2026. 4		排污许可申领时间		/									
	环保设施设计单位		重庆日联科技有限公司					环保设施施工单位		重庆日联科技有限公司		本工程排污许可证编号		/									
	验收单位		山东丹波尔环境科技有限公司					环保设施监测单位		山东丹波尔环境科技有限公司		验收监测时工况		电压 310kV，电流 5mA									
	投资总概算（万元）		118					环保投资总概算（万元）		28		所占比例（%）		23. 7									
	实际总投资（万元）		103. 04					实际环保投资（万元）		8. 3		所占比例（%）		8. 1									
	废水治理（万元）			废气治理（万元）			噪声治理（万元）			固体废物治理（万元）			绿化及生态（万元）			其他（万元）							
	新增废水处理设施能力							新增废气处理设施能力				年平均工作时											
运营单位			平高集团威海高压电器有限公司				运营单位社会统一信用代码（或组织机构代码）			91371000264205587G		验收时间		2026 年 7 月									
污染物排放达标与总量控制（工业建设项目详填）	污染物		原有排放量（1）	本期工程实际排放浓度（2）		本期工程允许排放浓度（3）		本期工程产生量（4）		本期工程自身削减量（5）	本期工程实际排放量（6）		本期工程核定排放总量（7）		本期工程“以新带老”削减量（8）		全厂实际排放总量（9）	全厂核定排放总量（10）		区域平衡替代削减量（11）		排放增减量（12）	
	废水										0												
	化学需氧量										0												
	氨氮										0												
	石油类										0												
	废气										0												
	二氧化硫										0												
	烟尘										0												
	工业粉尘										0												
	氮氧化物										0												
	工业固体废物										0												
	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)=(6)-(8)-(11)，（9）=（4）-(5)-(8)-（11）+（1） 3、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																							