

# 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/编制单位：青岛加士加新材料科技有限公司

2025 年 11 月

建设单位法人代表: (签字)

项 目 负 责 人: (签字)

填 表 人: (签字)

建设单位: 青岛加士加新材料科技有限公司

电 话: 15269275916

传 真: ——

邮 编: 266313

地 址: 山东省青岛市胶州市胶北办事处工业园

## 目 录

表 1 项目基本信息 .....	1
表 2 项目建设情况 .....	6
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决定 .....	23
表 5 验收监测质量保证及质量控制 .....	26
表 6 验收监测内容 .....	30
表 7 验收监测 .....	33
表 8 验收监测结论 .....	37

## 附 件

附件一 环境影响报告表批复 .....	39
附件二 辐射安全许可证 .....	45
附件三 辐射工作安全责任书 .....	56
附件四 竣工环境保护验收监测报告 .....	58

## 附 图

附图 1 公司地理位置示意图
附图 2 公司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 项目所在车间平面布置示意图

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	青岛加士加新材料科技有限公司						
项目性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建						
建设地点	山东省青岛市胶州市胶北办事处工业园， 铝碳质水口生产车间内中间						
源 项	放射源			/			
	非密封放射性物质			/			
	射线装置			MXR-451/26 型 X 射线 实时成像检测系统( II 类)			
建设项目环评批复时间	2025 年 7 月 10 日	开工建设时间	2025 年 8 月				
取得辐射安全许可证时间	2025 年 8 月 20 日	项目投入运行时间	2025 年 9 月				
辐射安全与防护设施投入运行时间	2025 年 9 月	验收现场监测时间	2025 年 9 月 26 日				
环评报告表审批部门	青岛市生态环境局	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	丹东奥龙射线仪器有限公司	辐射安全与防护设施施工单位	丹东奥龙射线仪器有限公司				
投资总概算(万元)	65	辐射安全与防护设施投资 总概算(万元)	5	比例	7.69%		
实际总概算(万元)	65	辐射安全与防护设施实际 总概算(万元)	5	比例	7.69%		
验收依据	<p><b>一、法律、法规文件</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>《中华人民共和国环境保护法》(中华人民共和国主席令第 9 号, 2015.1.1 施行)</li> <li>《中华人民共和国放射性污染防治法》(中华人民共和国主席令第 6 号, 2003.10.1 施行)</li> <li>《建设项目环境保护管理条例》(国务院令第 682 号, 2017.10.1 施行)</li> <li>《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,</li> </ol>						

2005.12.1 施行；国务院令第 709 号第二次修订，2019.3.2）

5. 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（原国家环境保护总局令第 31 号，2006.3.1 施行；生态环境部令第 20 号第四次修订，2021.1.4）

6. 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（原环境保护部令第 18 号，2011.5.1 施行）

7. 《关于发布〈射线装置分类〉的公告》（原环境保护部、国家卫生和计划生育委员会公告 2017 年第 66 号，2017.12.5 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》（原环境保护部国环规环评[2017]4 号，2017.11.20 施行）

9. 《山东省辐射污染防治条例》（山东省人民代表大会常务委员会公告第 37 号，2014.5.1 施行）

10. 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，2025.08.29）

## 二、技术规范

1. 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）
2. 《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）
3. 《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）
4. 《环境  $\gamma$  辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）
5. 《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）
6. 《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）

## 三、环境影响报告表及其审批部门审批决定

1. 《青岛加士加新材料科技有限公司 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 3 月；
2. 《青岛加士加新材料科技有限公司 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，青岛市生态环境局，青环辐审（胶州）[2025]3 号，2025 年 7 月 10 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	<p><b>一、《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)</b></p> <p>职业照射和公众照射参考《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 中附录 B 规定:</p> <p>B1.1 职业照射</p> <p>B1.1.1 剂量限值</p> <p>B1.1.1.1 应对任何工作人员的职业照射水平进行控制, 使之不超过下述限值:</p> <p>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;</p> <p>b) 任何一年中的有效剂量, 50mSv。</p> <p>B1.2 公众照射</p> <p>B1.2.1 剂量限值</p> <p>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:</p> <p>a) 年有效剂量, 1mSv;</p> <p>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。</p> <p><b>二、《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022)</b></p> <p>6.1.3 探伤室墙体和门的辐射屏蔽应同时满足:</p> <p>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 <math>100 \mu \text{Sv/周}</math>, 对公众场所, 其值应不大于 <math>5 \mu \text{Sv/周}</math>;</p> <p>b) 屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率参考控制水平应不大于 <math>2.5 \mu \text{Sv/h}</math>。</p> <p>6.1.4 探伤室顶的辐射屏蔽应满足:</p> <p>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 <math>100 \mu \text{Sv/h}</math>。</p> <p>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工件进出门) 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</p>

时，应能立刻停止出束或回源。探伤室内有多台探伤装置时，每台装置均应与防护门联锁。

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。在醒目的位置处应有对“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 探伤室内应安装急停按钮或拉绳，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，并根据《青岛加士加新材料科技有限公司 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 (2mSv) 作为职业人员的年管理剂量约束值；以公众照射年有效剂量限值的 1/10 (0.1mSv) 作为公众成员的年管理剂量约束值；以  $2.5 \mu \text{Sv/h}$  作为铅房四周防护面及防护门外 30cm 处各关注点的剂量率参考控制水平，以  $100 \mu \text{Sv/h}$  作为铅房室顶防护面外 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），青岛市环境天然  $\gamma$  空气吸收剂量率见表 1-1。

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

监测内容	范 围	平均值	标准差
原 野	4.24~13.00	6.62	1.45

	道 路	1. 15~12. 40	6. 90	2. 38
	室 内	3. 12~16. 16	11. 09	2. 33

## 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

青岛加士加新材料科技有限公司成立于 2019 年 4 月 10 日，位于山东省青岛市胶州市胶北办事处工业园，主要从事耐火材料制品、冶金温度连续检测装置、工业机器人、自动化设备的研发、制造、销售、安装、设计、咨询服务，以及货物及技术进出口业务。公司注册资本为 1000 万元人民币，法定代表人为邢紫仪。

#### 2.1.2 建设内容和规模

2025 年 3 月，公司委托山东丹波尔环境科技有限公司编制了《青岛加士加新材料科技有限公司 X 射线实时成像检测系统应用项目环境影响报告表》，购置并使用 1 套 MXR-451/26 型 X 射线实时成像检测系统，位于铝碳质水口生产车间内中间位置；2025 年 7 月 10 日，青岛市生态环境局以“青环辐审（胶州）[2025]3 号”文对该项目进行了审批。

公司于 2025 年 8 月 20 日取得了青岛市生态环境局颁发的辐射安全许可证，证书编号：鲁环辐证[B1507]，准予使用 II 类射线装置，有效期至 2030 年 8 月 19 日。

本项目于 2025 年 8 月 8 日竣工，2025 年 9 月开始调试。根据《建设项目环境保护管理条例（2017 修订）》（国务院令第 682 号）和《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4 号）等相关法规文件要求，公司 X 射线实时成像检测系统应用项目须进行竣工环境保护验收监测工作，我公司委托山东丹波尔环境科技有限公司进行了辐射验收监测，在此基础上编制了《青岛加士加新材料科技有限公司 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》。

经现场勘查，公司实际在铝碳质水口生产车间内中间位置坑槽内（坑槽尺寸：东西 2.6m，南北 2.6m，深 0.4m）安装了 1 套 MXR-451/26 型 X 射线实时成像检测系统，该套成像系统为一体化设计，自带屏蔽；装置南侧设有操作间。与环评规模一致。

本次验收的 X 射线实时成像检测系统参数详见表 2-1。

#### 表 2-1 本次验收所涉及的射线装置情况

装置名称	型号	设备厂家	数量	类别	最大管电压	最大管电流	照射方向	工作场所
X 射线实时成像检测系统	MXR-451/26	丹东奥龙射线仪器有限公司	1 台	II 类	450kV	10mA	定向向南	公司铝碳质水口生产车间内中间位置

### 2.1.3 验收内容及规模

**环评内容：**为满足生产需求，保证公司生产的铝锆碳质耐火材料产品质量，公司拟在铝碳质水口生产车间内中间位置开挖一处坑槽，并拟于坑槽内（坑槽设计尺寸：东西 2.6m，南北 2.6m，深 0.4m）安装一套 MXR-451/26 型 X 射线实时成像检测系统，该系统为一体化设计，由 450kV X 射线机、图像显示及处理系统、冷却装置、机械检测装置、射线防护系统、中央控制系统等组成。

**验收情况：**公司实际于铝碳质水口生产车间内中间位置坑槽内安装一套 MXR-451/26 型 X 射线实时成像检测系统，该系统为一体化设计，由 450kV X 射线机、图像显示及处理系统、冷却装置、机械检测装置、射线防护系统（即防护室）、中央控制系统等组成。验收内容、规模与环评规模一致。

### 2.1.4 项目总平面图布置、建设地点和周围环境敏感目标

本项目位于山东省青岛市胶州市胶北办事处工业园，公司铝碳质水口生产车间内中间位置，周围无关人员较少。公司地理位置见附图 1，公司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，项目所在车间平面布置示意图见附图 4。

公司铝碳质水口生产车间整体为一层结构，东西长 81.5m，南北宽 78.48m，高 10.3m。本项目 X 射线实时成像检测系统安装位置距离车间东边界约 31.5m，距离车间北边界约 30m。X 射线实时成像检测系统防护门位于西侧，操作室位于防护室南侧，与防护室紧邻。X 射线机固定于防护室内，固定向南照射，照射角度 40°，可沿悬臂调整距地高度，上下行程 1800mm。X 射线实时成像检测系统工作场所平面布置图见图 2-1。

本项目 X 射线实时成像检测系统周围 50m 范围内：西侧依次为公司铝碳质水口生产车间内车加工区域、公司铝碳质水口生产车间内装窑区域、公司铝碳质水口生产车间内烧成区域、公司厂区道路；南侧依次为本项目操作室、公司铝碳质水口生产车间内涂料储存室、公司铝碳质水口生产车间内空桶存放区、公司铝碳质水口生产车间内自动混料线、公司厂区道路、公司综合楼；东侧依次为公司铝碳质水口生产车间内包装区、公司厂区道路；北侧依次为铝碳质水口生产车间内干燥区域、铝碳质水口生产车间内浸釉区域、公司厂区道路、公司废料仓库、公司定径车间。系统装置周围环境关系见表 2-2。

经现场勘察，本项目验收范围内存在 3 处环境保护目标，分别为 X 射线实时成像检测系统南侧约 49m 处的公司综合楼，北侧约 45m 处的公司废料仓库，北侧约 47m 处的公司定径车间。验收范围内无居民区、学校等人员密集区，邻接无不利因素。本项目现状照片见

图 2-2。

表 2-2 系统装置周围环境关系一览表

名称	方向	场 所 名 称
X 射线实时成像检测系统	西侧	公司铝碳质水口生产车间内车加工区域、公司铝碳质水口生产车间内装窑区域、公司铝碳质水口生产车间内烧成区域、公司厂区道路
	南侧	本项目操作室、公司铝碳质水口生产车间内涂料储存室、公司铝碳质水口生产车间内空桶存放区、公司铝碳质水口生产车间内自动混料线、公司厂区道路、公司综合楼
	东侧	公司铝碳质水口生产车间内包装区、公司厂区道路
	北侧	铝碳质水口生产车间内干燥区域、铝碳质水口生产车间内浸釉区域、公司厂区道路、公司废料仓库、公司定径车间

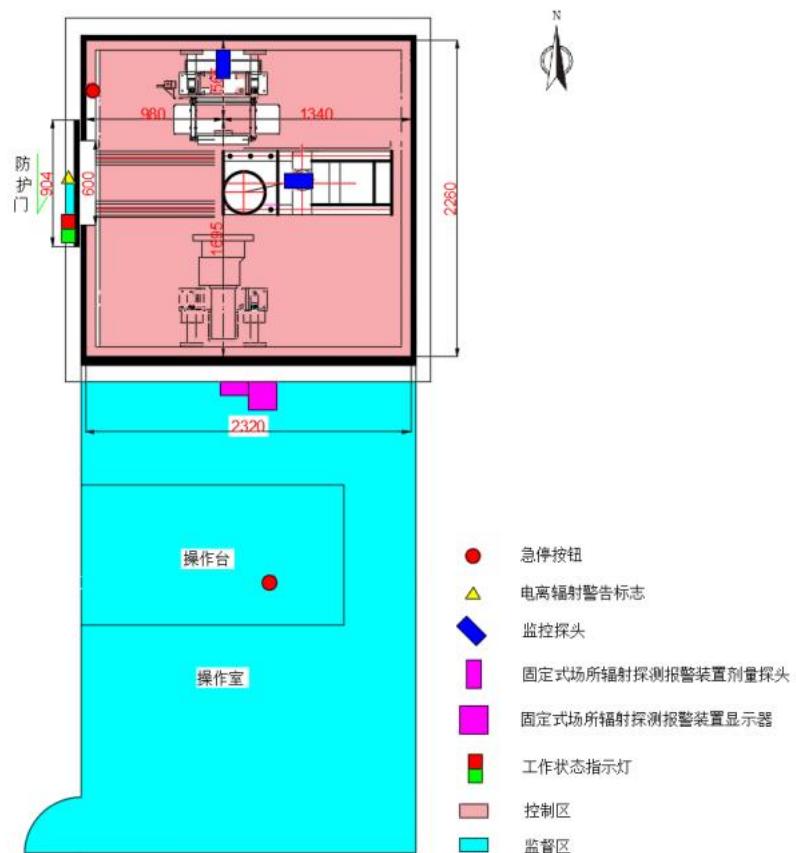
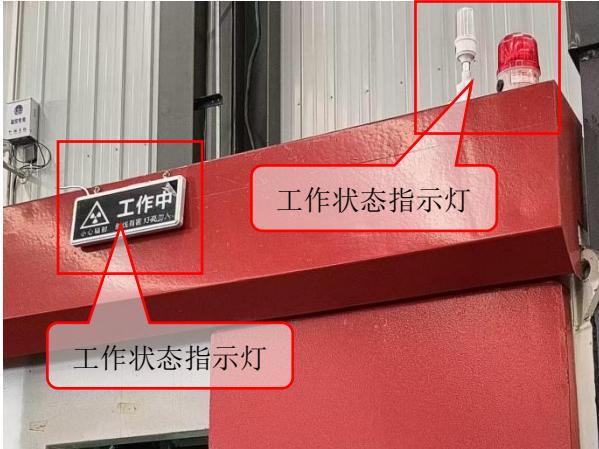


图 2-1 本项目 X 射线实时成像检测系统工作场所平面布置图

 <p>电离辐射警告标志</p>	 <p>工作中</p> <p>工作状态指示灯</p>
<p>本项目 X 射线实时成像检测系统外观</p>	<p>工作状态指示灯</p>
 <p>急停 STOP</p>	 <p>监控显示屏</p> <p>操作台</p>
<p>X 射线实时成像检测系统内 门洞北侧自带急停按钮</p>	<p>操作室</p>
 <p>急停按钮</p> <p>钥匙开关</p>	 <p>监控探头</p>
<p>操作台</p>	<p>X 射线实时成像检测系统内 东防护面中间监控探头</p>



X射线实时成像检测系统内  
载物台北侧监控探头



X射线实时成像检测系统外北侧监控探头



X射线机



门-机联锁装置



载物台



个人剂量计

	
个人剂量报警仪及辐射巡检仪	规章制度上墙
	
防护服	固定式场所辐射探测报警装置

图 2-2 本项目现状照片

#### 2.1.5 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	MXR-451/26 型	MXR-451/26 型	与环评一致
管电压	450kV	450kV	
管电流	10mA	10mA	
辐射角度	40°	40°	
焦点尺寸	d=2.5mm/d=5.5mm	d=2.5mm/d=5.5mm	

表 2-4 本项目环境影响报告表批复建设内容与验收情况对比表

环境影响报告表批复意见	验收时落实情况	备注
-------------	---------	----

<p>项目位于青岛市胶州市胶北办事处工业园青岛加士加新材料科技有限公司铝碳质水口生产车间内。项目使用一台 X 射线实时成像检测系统 (MXR-451/26)，用于产品的无损检测，属于使用 II 类射线装置。</p> <p>项目总投资 65 万元，其中环保投资 5 万元。</p>	<p>本项目位于山东省青岛市胶州市胶北办事处工业园，铝碳质水口生产车间内中间。公司购置并使用 1 套 MXR-451/26 型 X 射线 (最大管电压 450kV, 最大管电流 10mA) 实时成像检测系统，对产品固定探伤检测，属于使用 II 类射线装置，实时成像。</p> <p>本项目实际总投资 65 万元，其中环保投资 5 万元。</p>	<p>与批复意见一致</p>
---	--	----------------

## 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	MXR-451/26
厂家	丹东奥龙射线仪器有限公司
最大管电压 (kV)	450
最大管电流 (mA)	10
辐射角度 (°)	40°
焦点尺寸	$d=2.5\text{mm}/d=5.5\text{mm}$
发生器尺寸	927mm×515mm×893mm
控制器尺寸	500mm×460mm×210mm

## 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. 设备组成

X 射线实时成像检测系统主要由 X 射线机、图像处理系统、冷却装置、机械检测装置、射线防护系统、中央控制系统等组成。

X 射线机由 X 射线管、高压发生器、高压电缆、触摸式控制台、低压控制电缆等五部分组成。X 射线管分为单极射线管和双机射线管。高压发生器由阳极发生器和阴极发生器组成，高压发生器内填充 25#变压器油绝缘。高压电缆两端压上橡胶接头构成完整的高压电缆，将 X 射线管和高压发生器连接起来，使 X 射线管得到所需要的高压和灯丝的加热电压、电流值。

控制器是台式结构，控制器前面板装有彩色触摸屏、指示灯、钥匙开关及应急开关、电源锁等。触摸屏即显示工作状态及操作提示，又可以直接触摸操作，对电压、电流及时间的控制给予预置。低压电缆包括电源电缆、阴极电缆、阳极电缆、水冷却电缆、防护门电缆及报警灯电缆等。

X 射线管配备有油冷却系统，该系统采用自循环冷却，可预置温度，当实际温度超过预定温度，压缩机启动，强迫制冷，内部装有流量保护开关，可强迫 X 射线机关闭高压，以保护 X 射线管，当 X 射线管体温度超过 45℃时，X 射线机进入保护状态，可对射线管起到双重保护。

图像处理系统主要由图像增强器、光学镜头、摄像机、计算机、图像处理器、图像显示器和图像储存单元以及检测工装等设备组成。

本项目所涉及 X 射线机外观见图 2-3。



图 2-3 本项目所涉及 X 射线机外观

## 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轫致辐射即为 X 射线。典型的 X 射线管结构见图 2-4。

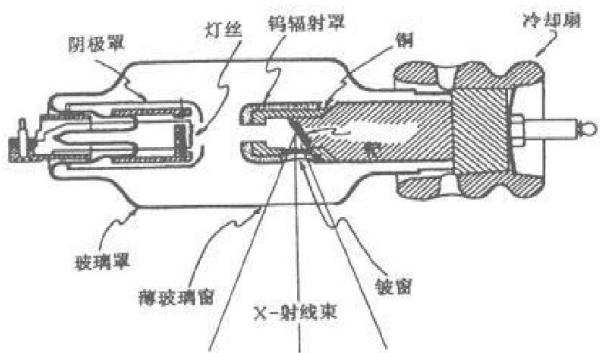


图 2-4 典型的 X 射线管结构示意图

## （2）探伤及成像原理

探伤原理：X 射线实时成像检测系统通过 X 射线对受检产品进行照射，当射线在穿透材料时，由于材料的厚薄不等，杂质与其中缺陷对 X 射线吸收衰减不同而形成 X 射线强度分布的潜像，再将这个潜像用图像增强管转换为可见像，从而实现检测缺陷的目的，如果工件质量有问题，在成像中显示缺陷及杂质所在的位置，从而实现无损探伤的目的。

成像原理：射线发生器中加速的电子撞击阳极靶产生 X 射线，X 射线穿透耐火材料后被图像增强器所接收，图像增强器把不可见的 X 射线检测信号转换为光学图像，用高清晰度摄像机摄取光学图像，输入计算机进行 A/D 转换，转换为数字图像，经计算机处理后，还原在显示器屏幕上显示出材料内部的缺陷性质、大小、位置等信息，再根据图像的灰度对检测结果进行缺陷等级评定，从而达到检测的目的。

## 3. 工作流程

本项目需要探伤的耐火材料由铅房内载物台运送至铅房内，无需人员手动运送，辐射工作人员在操作室内的操作台上对 X 射线实时成像检测系统进行操作。主要操作流程为：

耐火材料在载物台的移动下行至铅房内检测位置。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始曝光。检测时通过调整载物台的移动捕获到耐火材料，再调节 X 射线电压、电流值及焦距，以获得最佳检验图像。操作人员根据 X 射线图像情况，对被检测工件缺陷进行连续监测、分析和判断。检测完成后，关闭 X 射线，耐火材料由载物台退出铅房，一个检验周期结束，下一耐火材料继续通过载物台到达检测位置检验，重复上述步骤。检验完成后关机，检查全部完成后，关闭电脑、铅房电源和总电源。

其工作流程示意图见图 2-5。

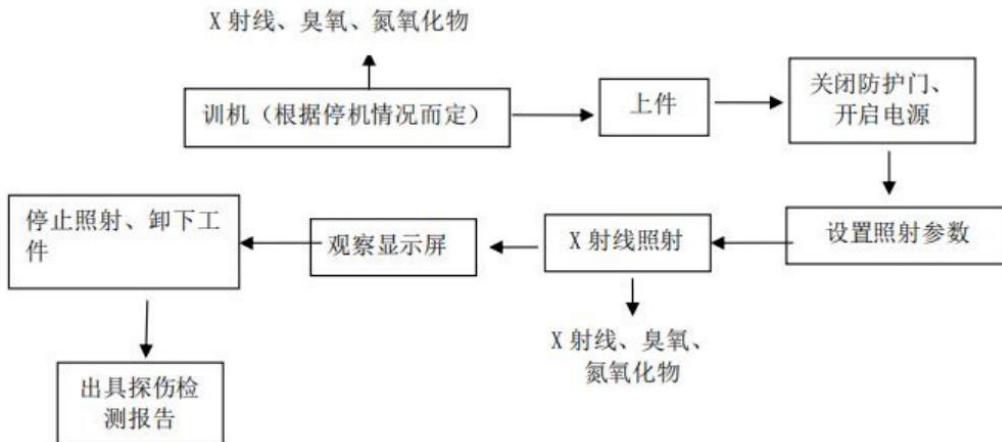


图 2-5 X 射线实时成像检测系统工作流程及产污环节示意图

### 2.3.2 人员配备及工作时间

#### 1. 工作时间

根据公司提供资料, 本项目 X 射线实时成像检测系统每年最多检测工件 30000 个, 检测一个工件最多需要 2min, 则本项目年曝光时间为  $30000 \times 2 \div 60 \approx 1000\text{h}$ 。

本项目设备当  $8\text{h} < \text{停机时间} \leq 7\text{ 天}$ , 需要进行短训机, 曝光 19min; 当  $7\text{ 天} < \text{停机时间} \leq 30\text{ 天}$ , 进行中训机, 曝光 27min; 当停机时间  $> 30\text{ 天}$ , 进行长训机, 曝光时长 54min。

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 5 次;  $8\text{h} < \text{停机时间} < 7\text{ 天}$  的预计一年约 245 次, 则训机曝光时间为  $(245 \times 19 + 5 \times 27) \div 60 \approx 80\text{h}$ 。

综上, 本项目 X 射线实时成像系统的年曝光时间约为 1080h。

#### 2. 人员配备

公司已为本项目配备 1 名辐射操作人员及 1 名辐射安全管理人员, 已通过 X 射线探伤辐射安全与防护考核。

### 2.3.3 污染源情况

本项目运行阶段不产生放射性废气、放射性废水和放射性固体废物, 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。根据本项目现场验收检测数据, 本项目职业人员及公众成员的受照剂量低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 中规定的剂量限值, 也低于环评报告提出的年管理剂量约束值。

#### 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 ( $NO_x$ )。本项目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。本项目运行过程中产生的废气通过开关防护门自然逸散至铝碳质水口生产车间内，铝碳质水口生产车间内设有废气排放管道，可将废气经排放管道最终通过排气筒排至车间外环境。铝碳质水口生产车间周围共设置 7 处排气筒，高度均为 15m，可满足本项目要求。

### 表 3 辐射安全与防护设施/措施

#### 3.1 辐射防护设施/措施落实情况

本项目位于山东省青岛市胶州市胶北办事处工业园，铝碳质水口生产车间内中间，建设一处 X 射线无损检测工作场所，包括制式防护室和操作室，配置 1 套 MXR-451/26 型 X 射线实时成像检测系统。制式防护室西侧设置防护门，操作室位于防护室南侧，布局基本合理。

本项目对 X 射线实时成像检测系统工作场所进行分区管理；将 X 射线实时成像检测系统内部划为控制区，操作室划为监督区，各区严格按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 的要求进行管理。

本项目环境影响报告表防护设施/措施与现场验收情况对比见表 3-1，环境报告表批复与现场验收情况对比表见表 3-2，X 射线实时成像检测系统变动情况分析表见表 3-3。

#### 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
位置	铝碳质水口生产车间内中间	与环评一致
净尺寸	东西长 2325mm，南北宽 2260mm，高 3050mm	与环评一致
北、东、西三侧 防护面	采用铅钢结构，防护能力为 8mm 钢板+35mmPb	与环评一致
南侧防护面(主 射方向)	采用铅钢结构，防护能力为 8mm 钢板+60mmPb	与环评一致
顶部防护面	采用铅钢结构，防护能力为 8mm 钢板+30mmPb	与环评一致
防护门	位于铅房西侧，电动平移式，防护门宽 0.904m，高 3m。门洞宽 0.6m、高 2.645m，防护门与防护面左右两侧搭接宽度为 15.2cm，下侧搭接宽度为 8cm，上侧搭接宽度为 27.5cm，门缝隙小于 5mm；搭接宽度与缝隙比不小于 10: 1；防护门采用铅钢结构，8mm 钢板+35mmPb。	与环评一致
门-机联锁装置	防护门设置门-机联锁，门未关闭或关闭不到位时 X 射线无法出束，出束期间如打开门，则立即停止出束。正常工作过程中，人员无需进入铅房。	与环评一致
工作状态指示灯 和声音提示装置	铅房外顶部及铅房内设置工作状态指示灯和声音提示置，工作状态指示灯与 X 射线机联锁，且工作状态指示灯明显不同于其他报警信号；工作状态指示灯附近拟标明信号灯意义说明。	防护门上方已安装工作状态指示灯和声音提示装置，工作状态指示灯能够显示红绿两色，绿色为“预备照射”，红色为“正在照射”，与场所周围的其他报警信号有明显区别。工作状态指示灯已与 X 射线机联锁；公司已在

		防护门上张贴对两种信号的意义说明。
监控	铅房内东南角设置一处监控探头，铅房防护门上方设置一处监控探头，可观察到铅房周围以及铅房内情况。监控显示器位于操作台处，便于观察到铅房内、以及设备运行情况。	X射线实时成像检测系统内东防护面中间、载物台北侧及X射线实时成像检测系统外北侧各设置1处监控探头，监控显示屏设置于操作室内操作台上，便于操作人员观察X射线实时成像检测系统内情况及设备运行情况。
电离辐射警告标志和中文警示说明	铅房防护门拟张贴符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)的电离辐射警告标志和中文警示说明。	与环评一致
紧急停机按钮	操作室内操作台自带1处紧急停机按钮，铅房内门洞北侧自带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；人员处在铅房内不需要穿过主射线束就能够使用急停按钮；急停按钮处拟设置标签，注明使用方法。	X射线实时成像检测系统门洞北侧自带1处紧急停机按钮，操作室内操作台自带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。
人员培训	公司已为本项目配备1名辐射操作人员，已通过X射线探伤辐射安全与防护考核。公司拟配备1名辐射安全管理人员，专职负责本项目辐射安全管理工作，辐射安全管理人员需通过辐射安全管理辐射安全与防护考核之后，方可上岗。	公司配备2名辐射工作人员，其中1人专职负责辐射安全管理工作，1人专职负责本项目无损探伤检测。辐射工作人员均已通过辐射安全与防护考核，且在有效期内。
仪器配备	公司已购置1部个人剂量报警仪及1台辐射巡检仪。	公司配备了1台SF999型辐射巡检仪，1部HFS-P3型个人剂量报警仪，并为辐射操作人员配备个人剂量计。
固定式场所辐射探测报警装置	铅房拟安装1处固定式场所辐射探测报警装置，该装置报警和读数显示屏拟安装于操作台处。	已于操作室北墙中间位置安装固定式场所辐射探测报警装置，便于操作人员观察。

表 3-2 本项目环境影响报告表批复建设内容与验收情况对比表

环境影响报告表批复意见（简述）		验收时落实情况
(一) 严格落实辐射安全管理制度	按照《中华人民共和国放射性污染防治法》《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》《山东省辐射污染防治条例》等法律法规要求，做好全过程辐射安全和防护，设立辐射安全与环境保护管理机构，建立并落实辐射安全管理制度、辐射防护	公司签订了《辐射工作安全责任书》，指定法人代表为本单位辐射安全工作第一责任人。设立了“辐射安全与环境管理小组”，明确了岗位职责，指定该机构专职和专人负责辐射安全管理工作。公司制定有《安全管理制度》《无损检测设备使用和管理制度》《辐射监测方案》《辐射工作人员

	和安全保卫制度、污染防治责任制度。落实场所使用规定、装置操作规程、设备检修维护制度和监测方案等，建立辐射安全管理档案。	培训制度》《设备检修维护制度》《射线装置使用登记制度》《辐射防护和安全保卫制度》《辐射岗位职责》《X射线实时成像检测系统操作规程》《辐射监测仪器使用及校验管理制度》《辐射工作人员个人剂量管理制度》等制度，建立了辐射安全管理档案。
(二) 做好辐射工作人员的辐射安全和防护工作	严格落实《中华人民共和国放射性污染防治法》《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》等有关要求，定期组织辐射工作人员参加核技术利用辐射安全和防护培训考核，配备个人剂量计，定期对人员剂量检测，建立辐射剂量档案，确保人员的辐射安全。	公司制定有《辐射工作人员培训制度》，公司目前配备了2名辐射工作人员，其中1人专职从事辐射安全管理，1人专职从事本项目无损探伤检测工作，均已通过辐射安全与防护考核。公司现有辐射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，做到了1人1档。并安排专人负责个人剂量监测管理。
(三) 做好辐射工作场所的安全和防护工作	做好X射线实时成像检测系统及辐射安全与防护设施的维护、维修工作，并建立档案，X射线实时成像检测系统应在使用期限内使用，严禁超期限使用。按要求对辐射设备安全和防护状况进行年度评估，及时发现、消除安全隐患。严格落实《工业X射线探伤放射防护要求》(GBZ117-2022)的要求，科学划定控制区、监督区，设置醒目的电离辐射警告标识，设置安全和防护设施及必要的防护安全联锁、工作状态指示灯等，辐射工作人员及周围公众成员所受年有效剂量须满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2022)中有关要求。	公司制定有《设备检修维护制度》，能够做好X射线机及辐射安全与防护设施的维护、维修工作，建立有设备检修维护档案，本项目探伤机为新购置设备，无超期使用情况。公司将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。公司将X射线实时成像检测系统内部划为控制区，操作室划为监督区，已在防护门上张贴醒目的电离辐射警告标志，且X射线实时成像检测系统设置有门-机联锁装置、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，设施安全有效。
(四) 严格辐射安全环境监测	按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2022)《辐射环境监测技术规范》(HJ61-2021)等标准要求，科学制定辐射监测方案，配套辐射监测仪器设备，加强工作场所、个人剂量及周围环境等的辐射监测，保证监测制度有效落实和监测数据真实。	公司制定有《辐射监测方案》，配备了1台SF999型辐射巡检仪，1部HFS-P3型个人剂量报警仪，并为辐射操作人员配备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，做到了1人1档。
(五)	根据辐射安全和防护相关法律法规，加强	公司编制了《辐射事故应急预案》，于2025

严格落实环境风险防范措施	对射线装置的全链条管理，加强防火防盗、防射线泄漏等安全防护措施的检查，定期分析和评估日常生产和管理过程中存在的环境安全风险，及时采取风险防范措施。编制辐射事故应急预案并备案，加强应急培训和演练，配齐备足应急物资，有效防范、科学处置突发环境事件。	年 6 月 18 日开展了辐射事故应急演练。公司未发生过辐射事故。
--------------	--	-----------------------------------

### 3.2 变动情况分析

根据《核技术利用建设项目重大变动清单（试行）》的要求，对照 X 射线实时成像检测系统实际建设情况与环评建设情况，本项目变动情况分析见表 3-3。

表 3-3 变动情况分析

环评情况	变动情况	变动情况分析
铅房外顶部及铅房内设置工作状态指示灯和声音提示置，工作状态指示灯与 X 射线机联锁，且工作状态指示灯明显不同于其他报警信号；工作状态指示灯附近拟标明信号灯意义说明。	防护门上方安装工作状态指示灯和声音提示装置，工作状态指示灯能够显示红绿两色。	实际建设过程中，公司考虑到日常工作中工作人员不进入 X 射线实时成像检测系统内部，故仅在防护门上方安装工作状态指示灯和声音提示装置。根据《核技术利用建设项目重大变动清单（试行）》规定，不属于重大变动。
铅房内东南角设置一处监控探头，铅房防护门上方设置一处监控探头，可观察到铅房周围以及铅房内情况。监控显示器位于操作台处，便于观察到铅房内、以及设备运行情况。	X 射线实时成像检测系统内东防护面中间、载物台北侧及 X 射线实时成像检测系统外北侧各设置 1 处监控探头。	监控探头实际安装过程中，考虑 X 射线实时成像检测系统内部狭窄，监控范围受限，将监控探头安装于 X 射线实时成像检测系统内东防护面中间、载物台北侧更有利于观察设备内部情况。X 射线实时成像检测系统外监控探头安装于北侧，相较于环评情况，视野更加开阔，能够更好的观察 X 射线实时成像检测系统外整体情况。该项变动无不利影响，不属于《核技术利用建设项目重大变动清单（试行）》中规定的重大变动。

### 3.3 三废的处理

本项目运行过程中不产生放射性废水、放射性废气、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。

本项目在布置上建设有操作室，实行隔室操作。因此，系统装置室不再设置通风口，项目运行过程中产生的废气通过开关防护门自然逸散至铝碳质水口生产车间内，铝碳质水

口生产车间内设有废气排放管道，可将废气经排放管道最终通过排气筒排至车间外环境。铝碳质水口生产车间周围共设置 7 处排气筒，高度均为 15m，可满足本项目要求。本项目产生的非放射性有害气体对周围环境影响较小。

### 3.4 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》，指定法人代表为本单位辐射安全工作第一责任人。设立了“辐射安全与环境管理小组”，明确了岗位职责，指定该机构专职和专人负责辐射安全管理工作。

#### 2. 辐射安全管理制度及落实情况

##### （1）工作制度

公司制定有《安全管理制度》《无损检测设备使用和管理制度》《辐射监测方案》《辐射工作人员培训制度》《设备检修维护制度》《射线装置使用登记制度》《辐射防护和安全保卫制度》《辐射岗位职责》《X 射线实时成像检测系统操作规程》《辐射监测仪器使用及校验管理制度》《辐射工作人员个人剂量管理制度》等制度，建立了辐射安全管理档案。

##### （2）操作规程

公司制定了《X 射线实时成像检测系统操作规程》，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》，已于 2025 年 6 月 18 日开展了辐射事故应急演练。

##### （4）人员培训

公司制定了《辐射工作人员培训制度》，公司配备了 2 名辐射工作人员，均通过了核技术利用辐射安全与防护考核，且在有效期内。

##### （5）监测方案

公司制定了《辐射监测方案》。配备了 1 台 SF999 型辐射巡检仪，1 部 HFS-P3 型个人

剂量报警仪，并定期对辐射巡检仪开展检定/校准工作；为辐射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，做到1人1档。

#### （6）年度评估

公司将定期开展自行检查及年度评估，将按要求编写年度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

公司配备有1台SF999型辐射巡检仪、1部HFS-P3型个人剂量报警仪。

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. 项目概况

为满足生产需求，保证生产产品的质量，青岛加士加新材料科技有限公司拟购置 1 套 X 射线实时成像检测系统（属于 II 类射线装置），安装在铝碳质水口生产车间中间，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）。

##### 2. 可行性分析结论

本项目符合“实践正当性”原则，不违背国家产业政策。

##### 3. 现状检测结论

由现状检测结果表明：本项目建设区域周围及保护目标处环境  $\gamma$  辐射剂量率现状值处于青岛市环境天然放射性水平范围内。

##### 4. 辐射安全与防护分析结论

铅房南侧防护面为 8mm 钢板+60mmPb，东侧防护面、西侧防护面及北侧防护面均为 8mm 钢板+35mmPb，室顶防护面为 8mm 钢板+35mmPb，防护门为 8mm 钢板+35mmPb。拟将铅房内部划为控制区，铅房外周围及操作室划为监督区。铅房设计有门-机联锁装置、工作状态指示灯、监视装置、电离辐射警告标识和中文警示说明等安全措施；操作位处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。

公司拟为辐射工作人员配置个人剂量计（由个人剂量检测单位配发），本项目已配备 1 台 FJ2000 型个人剂量报警仪及 1 台 R-EGD 型辐射巡检仪。

经估算，X 射线实时成像检测系统进行探伤作业时，铅房四周防护面及防护门外 30cm 处辐射剂量率最大为  $0.86 \mu \text{Sv}/\text{h}$ ，小于  $2.5 \mu \text{Sv}/\text{h}$  的剂量率参考控制水平；铅房室顶防护面外 30cm 处辐射剂量率为  $1.74 \mu \text{Sv}/\text{h}$ ，小于  $100 \mu \text{Sv}/\text{h}$  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  $2.0 \text{mSv}/\text{a}$  和  $0.1 \text{mSv}/\text{a}$  的管理剂量约束值。

本项目运行过程中产生的废气通过铅房开关防护门自然逸散至铝碳质水口生产车间内，铝碳质水口生产车间内设有废气排放管道，可将废气经排放管道最终通过排气筒排至车间外环境。铝碳质水口生产车间周围共设置 7 处排气筒，高度均为 15m，可满足本项目要求。

##### 5. 辐射安全管理结论

公司拟成立辐射安全领导机构，拟制定各类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）。

公司已配备 1 名辐射操作人员，专职从事本项目探伤检测；计划配备 1 名本科学历的辐射安全管理人员，专职负责本项目辐射安全管理工作。

辐射环境风险评价表明，本项目在实际工作中存在一定的辐射环境风险，公司严格执行制定的风险防范措施和《X 射线探伤辐射事故应急预案》，定期演练辐射事故应急方案，对发现的问题及时进行整改，可使项目环境风险影响降至最低。

综上所述，青岛加士加新材料科技有限公司 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（节选）

一、项目位于青岛市胶州市胶北办事处工业园青岛加士加新材料科技有限公司铝碳质水口生产车间内。项目使用一台 X 射线实时成像检测系统（MXR-451/26），用于产品的无损检测，属于使用 II 类射线装置。

项目总投资 65 万元，其中环保投资 5 万元。

二、项目设计、建设和运行过程中要认真落实《报告表》提出的各项环境污染防治和风险防范措施，并做好以下工作：

### （一）严格落实辐射安全管理制度

按照《中华人民共和国放射性污染防治法》《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》《山东省辐射污染防治条例》等法律法规要求，做好全过程辐射安全和防护，设立辐射安全与环境保护管理机构，建立并落实辐射安全管理制度、辐射防护和安全保卫制度、污染防治责任制度。落实场所使用规定、装置操作规程、设备检修维护制度和监测方案等，建立辐射安全管理档案。

### （二）做好辐射工作人员的辐射安全和防护工作

严格落实《中华人民共和国放射性污染防治法》《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》等有关要求，定期组织辐射工作人员参加核技术利用辐射安全和防护培训考

核，配备个人剂量计，定期对人员剂量检测，建立辐射剂量档案，确保人员的辐射安全。

### （三）做好辐射工作场所的安全和防护工作

做好 X 射线实时成像检测系统及辐射安全与防护设施的维护、维修工作，并建立档案，X 射线实时成像检测系统应在使用期限内使用，严禁超期限使用。按要求对辐射设备安全和防护状况进行年度评估，及时发现、消除安全隐患。严格落实《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2022）的要求，科学划定控制区、监督区，设置醒目的电离辐射警告标识，设置安全和防护设施及必要的防护安全联锁、工作状态指示灯等，辐射工作人员及周围公众成员所受年有效剂量须满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2022）中有关要求。

### （四）严格辐射安全环境监测

按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2022）《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）等标准要求，科学制定辐射监测方案，配套辐射监测仪器设备，加强工作场所、个人剂量及周围环境等的辐射监测，保证监测制度有效落实和监测数据真实。

### （五）严格落实环境风险防范措施

根据辐射安全和防护相关法律法规，加强对射线装置的全链条管理，加强防火防盗、防射线泄漏等安全防护措施的检查，定期分析和评估日常生产和管理过程中存在的环境安全风险，及时采取风险防范措施。编制辐射事故应急预案并备案，加强应急培训和演练，配齐备足应急物资，有效防范、科学处置突发环境事件。

## 表 5 验收监测质量保证及质量控制

### 5.1 质量保证目的

质量保证分为内部质量保证和外部质量保证。内部质量保证主要向管理者提供信任；外部质量保证主要向客户或公众提供信任，使其确信结果是准确可靠的。对于辐射环境监测来说，质量保证的目的是把监测的误差降低到可接受的程度，保证监测结果真实反映采样和监测时的环境放射性水平。

### 5.2 质量保证内容

质量保证的基本内容包括严密的组织、文件化管理、规范化操作、有效的控制四个方面。

#### 5.2.1 严密的组织

本次验收监测由山东丹波尔环境科技有限公司进行，山东丹波尔环境科技有限公司均具有CMA监测资质，开展监测时，监测资质在有效期内。山东丹波尔环境科技有限公司组织机构分工明确，管理层、技术负责人、质量负责人、授权签字人、监测人员、质量监督人员、样品管理员、设备管理员等各层次人员配备齐全，公司已对各层次人员赋予相应的权力和资源。公司受市场监督主管部门的监督检查和管理，在历次检查中，均未出现重大问题。

#### 5.2.2 文件化管理

山东丹波尔环境科技有限公司制定有质量要求文件和质量证明文件。

质量要求文件主要由管理体系文件组成，包括质量手册、程序文件、作业指导书、记录表格，以及外来文件等。它是辐射环境监测的质量立法，是将行之有效的质量管理制度和方法规范化，使各项质量活动有法可依，有章可循。

质量证明文件是依据质量要求文件内容完成的活动及其结果提供客观证据的文件，是辐射环境监测获得的质量水平和质量体系中各项活动结果的客观反映，分为质量记录和技术记录，包括人员培训考核记录、仪器设备检定/校准证书、监测过程质量控制记录、样品分析测量结果报告及原始记录等。

#### 5.2.3 规范化操作

山东丹波尔环境科技有限公司全部监测活动都有程序文件加以规定，并严格遵照执行。所有用于辐射环境监测的方法均参照现行有效的相关标准，包括分析测量、数据处理与报告等，相关人员均熟练掌握，严格遵照执行。

#### 5.2.4 有效的控制

有效的控制是使监测过程处于受控状态，以达到质量要求所采取的作业技术活动。在辐射环境监测中，其作用是识别从采样、制样，到分析测量、数据处理、结果报告的全过程中造成缺陷的一些操作，以便采取有效措施。在控制技术中，统计技术是识别、分析和控制异常变化的重要手段。山东丹波尔环境科技有限公司建立了质量控制项目登记表，对质量控制项目、质控技术(方法)、执行标准、执行人员、监督人员、判定方法、判定结果、实施日期等进行详细的记录。公司制定有质量监督计划，定期开展质量监督，填写质量监督检查记录、质量控制结果评定表、质量控制项目实施结果分析报告并存档。可有效进行质量控制。

### 5.3 质量保证计划

公司在制定辐射环境监测方案的同时，制定了相应的质量保证计划，并覆盖监测的全过程。一般来说，质量保证计划可满足以下要求：

- a) 明确单位的组织架构、职责、权力层次和对应管理接口，以及工作内容和能力；解决所有的管理措施，包括规划、调度和资源。
- b) 建立并宣贯工作流程和程序。
- c) 满足辐射环境监测的监管要求。
- d) 使用合适的采样和测量方法，选择合适的设备及其文件记录，包括对设备和仪器进行恰当的维护、测试和校准，保证其能正常运行。
- e) 选择合适的环境介质采样和测量的地点及采样频度。
- f) 使用的校准标准可追溯至国家标准或国际标准。
- g) 有审查和评估监测方案整体效能的质量控制机制和程序(任何偏离正常程序的行为均应记录)，必要时进行不确定度分析。
- h) 参加能力验证或实验室间比对。
- i) 满足记录及存档的规定要求。
- j) 培训从事特定设备操作的人员，使其拥有相应的资格(根据管理需要)。

公司质量保证计划可满足监管部门为辐射环境监测质量保证所规定的作为最低限度的基本通用要求。

### 5.4 监测方案的质量保证

#### 5.4.1 监测方案内容

本项目验收监测前，对监测任务制定有详细的监测方案，内容包括：监测目的和要求、监测点位、监测项目和频次、监测分析方法和依据、质量保证要求、监测结果评价标准、监

测计划安排、提交报告时间等。

#### 5.4.2 质量保证要求

对监测方案实施质量保证的目的是为保证监测结果反映环境真实水平的可靠性提供客观依据。由于监测结果被各种条件和因素影响，使得某一地区、某一时间采集的样品获得的监测结果未必反映当地当时的环境真实水平。

本项目在制订辐射环境监测方案时，同时制订有质量保证计划(方案)，具有涉及监测活动全过程的质量保证措施。

### 5.5 监测人员素质要求

a) 山东丹波尔环境科技有限公司各监测人员数量及其专业技术背景、工作经历、监测能力等均与所开展的监测活动相匹配，中级及以上专业技术职称或同等能力的人员数量不少于监测人员总数的 15%。

b) 公司监测人员均具备良好的敬业精神和职业操守，认真执行国家生态环境和其他有关法规标准。坚持实事求是、探索求真的科学态度和踏实诚信的工作作风。

c) 公司从事辐射环境监测人员均已接受相应的教育和培训，具备与其承担工作相适应的能力，掌握辐射防护基本知识，掌握辐射环境监测操作技术和质量控制程序，掌握数理统计方法。

d) 公司从事辐射环境监测人员均具备一定的专业技术水平，持证上岗。

### 5.6 监测设备的检定/校准和核查

#### 5.6.1 监测设备的检定/校准

本项目所有监测仪器均在国家计量部门或其授权的校准机构检定/校准，开展验收监测时，均在有效期内。

#### 5.6.2 监测设备的核查

为保证监测数据的准确可靠，山东丹波尔环境科技有限公司定期核查监测设备，通过实验室比对等方法，选取个别关键指标进行核查，核查结果可确定仪器是否适用，核查误差均在误差要求范围内。

### 5.7 监测数据的质量控制

#### 5.7.1 数据记录

本项目分析测量到结果计算的全过程，均按规定的格式和内容，清楚、详细、准确地记

录，未随意涂改。

#### 5.7.2 数据校核

公司进行分析数据之前，由专门的校核人员对原始数据进行必要的整理和校核。由校核人员逐一校核原始记录是否符合相关规范的要求，若有计算或记录错误，反复核算后予以订正。

#### 5.7.3 数据审核

公司审核人员对数据的准确性、逻辑性、可比性和合理性进行审核。审核由二人独立进行或由未参与分析测量的人员进行核算。

#### 5.7.4 数据保存

本项目监测任务合同(委托书/任务单)、原始记录、报告审核记录、监测报告、质量保证计划及其核查等资料均已归档保存。电子介质存储的报告和记录与纸质文档长期保存。

### 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,本次验收委托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- $\gamma$  辐射剂量率。

#### 2. 监测时间及条件

监测时间: 2025 年 9 月 26 日

监测条件: 天气: 晴, 温度: 25.3℃, 相对湿度: 55.6%RH。

#### 3. 监测仪器

①XH-3512E 型 X、 $\gamma$  剂量率仪。监测仪器主要技术参数见表 6-1。

#### 表 6-1 监测仪器参数一览表

序号	项 目	参 数
1	仪器名称	X、 $\gamma$ 剂量率仪
2	仪器型号	XH-3512E
3	系统主机测量范围	0.01 $\mu$ Gy/h~30mGy/h
4	探测器测量范围	1nGy/h~100mGy/h
5	系统主机能量范围	48keV~1.5MeV
6	探测器能量范围	20keV~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 07 月 06 日

②AT1123 型 X- $\gamma$  剂量率仪。监测仪器主要技术参数见表 6-2。

#### 表 6-1 监测仪器参数一览表

序号	项 目	参 数
1	仪器名称	X- $\gamma$ 剂量率仪
2	仪器型号	AT1123
3	测量范围	50nSv/h~10Sv/h
4	能量响应	15keV~10MeV
5	检定单位	山东省计量科学研究院
6	检定证书编号	Y16-20251344
7	检定有效期至	2026 年 06 月 04 日

#### 4. 监测分析方法

由两名检测人员共同进行现场监测，依据《环境 $\gamma$ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）、《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）等相关要求进行现场测量。将仪器接通电源预热15min以上，设置好测量程序，仪器自动读取10个数据，计算平均值和标准差，经校准计算后作为最终的检测结果。

## 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环境进行了现场监测，共布设22个监测点位。具体布点情况见表6-2，监测布点情况见图6-1。

表6-2 监测布点情况一览表

检测点位	点位描述
A1-1	成像系统防护门中间偏左外30cm处
A1-2	成像系统防护门中间外30cm处
A1-3	成像系统防护门中间偏右外30cm处
A1-4	成像系统防护门左门缝外30cm处
A1-5	成像系统防护门右门缝外30cm处
A1-6	成像系统防护门上门缝外30cm处
A1-7	成像系统防护门下门缝外30cm处
A2-1	成像系统北墙偏东外30cm处
A2-2	成像系统北墙中间外30cm处
A2-3	成像系统北墙偏西外30cm处
A3-1	成像系统东墙偏南外30cm处
A3-2	成像系统东墙中间外30cm处
A3-3	成像系统东墙偏北外30cm处
A4-1	成像系统南墙偏东外30cm处
A4-2	成像系统南墙中间外30cm处
A4-3	成像系统南墙偏西外30cm处
A5	成像系统室顶外30cm处
A6-1	操作位
A6-2	管线口
A7	公司综合楼北侧外1m处
A8	公司废料仓库南侧外1m处
A9	公司定径车间南侧外1m处

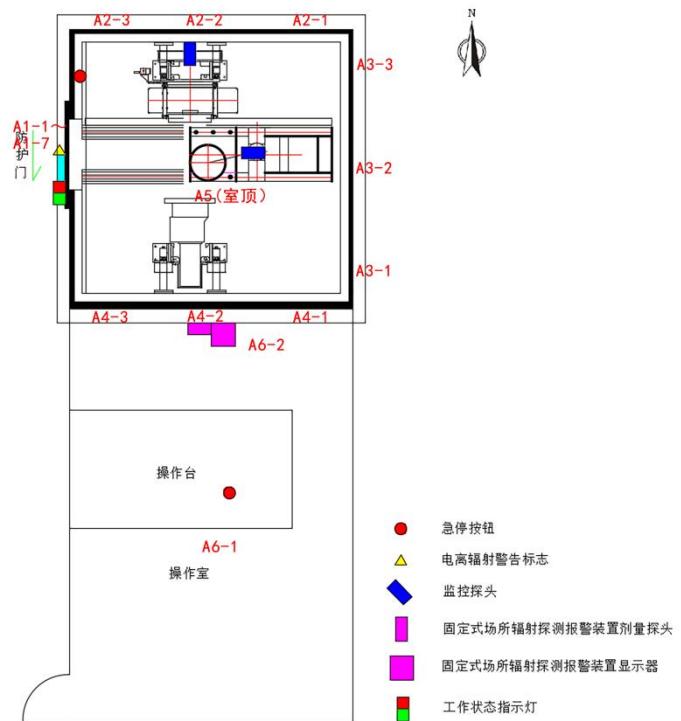


图 6-1 (a) 监测布点图



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)	电压 (kV)	电流 (mA)
MXR-451/26	1 台	450	10	430	9.0

### 7.2 验收监测结果

本项目 X 射线实时成像检测系统关机状态及开机状态下 X 射线实时成像检测系统周围及保护目标处监测结果见表 7-2。

#### 表 7-2 X 射线实时成像检测系统周围及保护目标处 X-γ 辐射剂量率检测结果

检测点位	点位描述	关机状态 (nGy/h)		开机状态 (nSv/h)	
		剂量率	标准差	剂量率	标准差
A1-1	成像系统防护门中间偏左外 30cm 处	/	/	0.41 μSv/h	0.06
A1-2	成像系统防护门中间外 30cm 处	93.6	0.7	178.3	2.1
A1-3	成像系统防护门中间偏右外 30cm 处	/	/	163.3	1.0
A1-4	成像系统防护门左门缝外 30cm 处	/	/	1.39 μSv/h	0.06
A1-5	成像系统防护门右门缝外 30cm 处	/	/	0.43 μSv/h	0.05
A1-6	成像系统防护门上门缝外 30cm 处	/	/	0.35 μSv/h	0.04
A1-7	成像系统防护门下门缝外 30cm 处	/	/	0.30 μSv/h	0.04
A2-1	成像系统北墙偏东外 30cm 处	/	/	117.5	1.2

A2-2	成像系统北墙中间外 30cm 处	95.3	1.0	119.2	0.7
A2-3	成像系统北墙偏西外 30cm 处	/	/	117.7	1.7
A3-1	成像系统东墙偏南外 30cm 处	/	/	118.5	1.4
A3-2	成像系统东墙中间外 30cm 处	92.9	1.1	118.4	1.4
A3-3	成像系统东墙偏北外 30cm 处	/	/	121.1	1.3
A4-1	成像系统南墙偏东外 30cm 处	/	/	130.0	1.8
A4-2	成像系统南墙中间外 30cm 处	94.5	1.1	129.8	1.2
A4-3	成像系统南墙偏西外 30cm 处	/	/	132.8	1.2
A5	成像系统室顶外 30cm 处	92.3	1.4	195.4	1.6
A6-1	操作位	92.6	1.0	120.7	1.6
A6-2	管线口	/	/	124.0	1.1
A7	公司综合楼北侧外 1m 处	90.2	1.1	109.3	1.5
A8	公司废料仓库南侧外 1m 处	88.2	1.2	111.3	1.5
A9	公司定径车间南侧外 1m 处	90.1	1.0	109.8	1.5

由表 7-2 可知, 关机状态下, X 射线实时成像检测系统周围  $\gamma$  辐射剂量率为(88.2~95.3) nGy/h, 处于青岛市环境天然辐射水平范围内。开机状态下, X 射线实时成像检测系统四周防护面及防护门外 30cm 处的 X- $\gamma$  辐射剂量率范围为 (109.3nSv/h~1.39  $\mu$  Sv/h), 满足辐射剂量率不大于 2.5  $\mu$  Sv/h 的周围剂量当量率要求; X 射线实时成像检测系统顶部防护面外 30cm 处的 X- $\gamma$  辐射剂量率为 195.4nSv/h, 满足辐射剂量率不大于 100  $\mu$  Sv/h 的周围剂量当量率要求。

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. 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 7-3。

表 7-3 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	操作室、公司综合楼、公司定径车间
部分居留	1/2~1/5	走廊、休息室、杂物间	公司废料仓库
偶然居留	1/8~1/40	厕所、楼梯、人行道	周围偶然经过的公众

### 3. 照射时间

根据公司提供资料, 本项目年曝光时间不超过 1080h, 公司配备 1 名辐射操作人员, 专职从事本项目探伤检测。

### 4. 职业工作人员受照剂量

根据本次验收监测结果, X 射线实时成像检测系统开机状态下, 对工作人员影响的区域主要在操作位, 辐射剂量率为 120.7nSv/h。辐射工作人员的累计受照时间为 1080h, 居留因子取 1, 根据公式 (7-1), 则

$$H=Dr \times T=120.7 \times 1080 \approx 0.13\text{mSv/a}$$

由以上计算可知, 辐射工作人员在本项目所受最大年有效剂量约为 0.13mSv, 低于本报告提出的 2.0mSv/a 的管理剂量约束值。

### 5. 公众成员受照剂量

#### (1) 探伤室外公众成员

根据本次验收监测结果, 在 X 射线实时成像检测系统开机状态下, 对公众成员影响的区域主要在防护门左门缝外, 最大剂量率为 1.39  $\mu\text{Sv/h}$ ; 工作累计曝光时间约 1080h, 公众居留因子取 1/16, 进行计算:

$$H=Dr \times T = 1.39 \times 1080 / 16 \approx 0.09 \text{mSv/a}$$

## (2) 环境保护目标处

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 7-4。

表 7-4 环境保护目标处公众成员所受年有效剂量情况

停留人员	验收监测结果 (nSv/h)		居留因子	时间 (h/a)	附加剂量 (mSv)
	关机状态	开机状态			
公司综合楼内人员	90.2	109.3	1	1080	0.02
公司废料仓库内人员	88.2	111.3	1/4	1080	$6.24 \times 10^{-3}$
公司定径车间内人员	90.1	109.8	1	1080	0.02

由以上计算可知, 公众成员最大年有效剂量约为 0.09mSv, 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，青岛加士加新材料科技有限公司 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

本项目位于山东省青岛市胶州市胶北办事处工业园，铝碳质水口生产车间内中间，安装 1 套 MXR-451/26 型 X 射线实时成像检测系统，该套成像系统为一体化设计；装置南侧设有操作室。与环评规模一致。

2025 年 3 月，公司委托山东丹波尔环境科技有限公司编制了《青岛加士加新材料科技有限公司 X 射线实时成像检测系统应用项目环境影响报告表》；2025 年 7 月 10 日，青岛市生态环境局以“青环辐审（胶州）[2025]3 号”文对该项目进行了审批。

2025 年 8 月 20 日，公司申领了辐射安全许可证，证书编号：鲁环辐证[B1507]，种类和范围为使用 II 类射线装置，有效期至 2030 年 8 月 19 日。

### 二、监测结果

根据验收监测结果，关机状态下，X 射线实时成像检测系统周围  $\gamma$  辐射剂量率为 (88.2~95.3)  $\text{nGy/h}$ ，处于青岛市环境天然辐射水平范围内。开机状态下，X 射线实时成像检测系统四周防护面及防护门外 30cm 处的 X- $\gamma$  辐射剂量率范围为 (109.3  $\text{nSv/h}$ ~1.39  $\mu\text{Sv/h}$ )，满足辐射剂量率不大于 2.5  $\mu\text{Sv/h}$  的周围剂量当量率要求；X 射线实时成像检测系统顶部防护面外 30cm 处的 X- $\gamma$  辐射剂量率为 195.4  $\text{nSv/h}$ ，满足辐射剂量率不大于 100  $\mu\text{Sv/h}$  的周围剂量当量率要求。

### 三、职业与公众受照剂量

根据估算结果，辐射工作人员在本项目接受的最大年有效剂量为 0.13  $\text{mSv}$ ，低于环评报告提出的 2.0  $\text{mSv}$  的年管理剂量约束值，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 中规定 20  $\text{mSv/a}$  的剂量限值。

根据估算结果，公众成员最大年有效剂量约为 0.09  $\text{mSv}$ ，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 中规定 1  $\text{mSv/a}$  的剂量限值，也低于环评报告提出的 0.1  $\text{mSv}$  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，成立了辐射安全与环境管理小组，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. 制定了《安全管理制度》《无损检测设备使用和管理制度》《辐射监测方案》《辐射工作人员培训制度》《设备检修维护制度》《射线装置使用登记制度》《辐射防护和安全保卫制度》《辐射岗位职责》《X 射线实时成像检测系统操作规程》《辐射监测仪器使用及校验管理制度》《辐射工作人员个人剂量管理制度》等制度，建立了辐射安全管理档案。编制了《辐射事故应急预案》，已组织开展辐射事故应急演练。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 X 射线实时成像检测系统采取实体屏蔽措施，防护门安装有门-机联锁装置、工作状态指示灯及张贴电离辐射警告标志；X 射线实时成像检测系统内及操作位共安装有 2 处急停按钮；X 射线实时成像检测系统内共设有 2 处监控探头，监视器位于操作位处。以上设施均能够正常工作，能够满足辐射安全防护的要求。

项目运行过程中产生的废气通过开关防护门自然逸散至铝碳质水口生产车间内，铝碳质水口生产车间内设有废气排放管道，可将废气经排放管道最终通过排气筒排至车间外环境。铝碳质水口生产车间周围共设置 7 处排气筒，高度均为 15m，可满足本项目要求。本项目产生的非放射性有害气体对周围环境影响较小。

公司配有 1 部个人剂量报警仪、1 台辐射巡检仪。辐射工作人员佩带有个人剂量计。

综上所述，青岛加士加新材料科技有限公司 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。
3. 定期对辐射巡检仪开展检定/校准工作。

# 青岛市生态环境局文件

青环辐审（胶州）〔2025〕3号

## 青岛市生态环境局 关于青岛加士加新材料科技有限公司 X射线实时成像检测系统应用项目 环境影响报告表的批复

青岛加士加新材料科技有限公司：

你公司申请的《X射线实时成像检测系统应用项目环境影响报告表》（以下简称《报告表》）环境影响评价审批有关材料收悉。根据《中华人民共和国行政许可法》第三十八条第一款、《中华人民共和国环境影响评价法》第二十二条第三款，经审查，批复如下：

一、项目位于青岛市胶州市胶北办事处工业园青岛加士加新

- 1 -

材料科技有限公司铝碳质水口生产车间内。项目使用一台 X 射线实时成像检测系统 (MXR-451/26)，用于产品的无损检测，属于使用 II 类射线装置。

项目总投资 65 万元，其中环保投资 5 万元。

根据《报告表》结论，我局原则同意《报告表》中所列建设项目的性质、规模、地点和生态环境保护措施。

二、项目设计、建设和运行过程中要认真落实《报告表》提出的各项环境污染防治和风险防范措施，并做好以下工作：

(一) 严格落实辐射安全管理制度。按照《中华人民共和国放射性污染防治法》《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》《山东省辐射污染防治条例》等法律法规要求，做好全过程辐射安全和防护，设立辐射安全与环境保护管理机构，建立并落实辐射安全管理制度、辐射防护和安全保卫制度、污染防治责任制度。落实场所使用规定、装置操作规程、设备检修维护制度和监测方案等，建立辐射安全管理档案。

(二) 做好辐射工作人员的辐射安全和防护工作。严格落实《中华人民共和国放射性污染防治法》《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》等有关要求，定期组织辐射工作人员参加核技术利用辐射安全和防护培训考核，配备个人剂量计，定期

对人员剂量检测，建立辐射剂量档案，确保人员的辐射安全。

（三）做好辐射工作场所的安全和防护工作。做好X射线实时成像检测系统及辐射安全与防护设施的维护、维修工作，并建立档案，X射线实时成像检测系统应在使用期限内使用，严禁超期限使用。按要求对辐射设备安全和防护状况进行年度评估，及时发现、消除安全隐患。严格落实《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）的要求，科学划定控制区、监督区，设置醒目的电离辐射警告标识，设置安全和防护设施及必要的防护安全联锁、工作状态指示灯等，辐射工作人员及周围公众成员所受年有效剂量须满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中有关要求。

（四）严格辐射安全环境监测。按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）等标准要求，科学制定辐射监测方案，配套辐射监测仪器设备，加强工作场所、个人剂量及周围环境等的辐射监测，保证监测制度有效落实和监测数据真实。

（五）严格落实环境风险防范措施。根据辐射安全和防护相关法律法规，加强对射线装置的全链条管理，加强防火、防盗、防射线泄漏等安全防护措施的检查，定期分析和评估日常生产和管理过程中存在的环境安全风险，及时采取风险防范措施。编制

辐射事故应急预案并备案，加强应急培训和演练，配齐备足应急物资，有效防范、科学处置突发环境事件。

（六）建立畅通的公众参与途径，主动接受社会监督，并及时回应和解决公众关切的环境问题，切实维护公众合法的环境权益。

三、项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动时，须依法重新报批环评文件。本《报告表》批准之日起超过5年方决定开工建设的，环评文件须报我局重新审核。

四、项目建设须严格执行配套的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的“三同时”制度。应将优化和细化后的各项生态环境保护措施及概算纳入到设计和施工等招标文件及合同，并明确责任。根据《排污许可管理条例》，办理排污许可手续。项目建成后须按规定开展竣工环保验收，经验收合格后方可正式投入运行，并依法向社会公开环境保护设施验收报告。

项目建设和运行依法需要办理其他手续的，你公司应按规定办理后方可开工建设或运行。

五、如你公司认为本批复侵害了你公司的合法权益，可自收到本批复之日起六十日内依法向青岛市人民政府行政复议委员会办

公室申请行政复议，或者在六个月内依法向青岛市市南区人民法院（或李沧区人民法院、崂山区人民法院、青岛铁路运输法院）提起行政诉讼。



— 5 —

项目代码: 2503-370281-04-01-684765

---

抄送: 山东丹波尔环境科技有限公司, 胶州市应急管理局, 青岛市生态环境综合行政执法支队胶州大队。

---

青岛市生态环境局胶州分局综合科

2025年7月10日印发

— 6 —

附件二：辐射安全许可证





# 辐射安全许可证

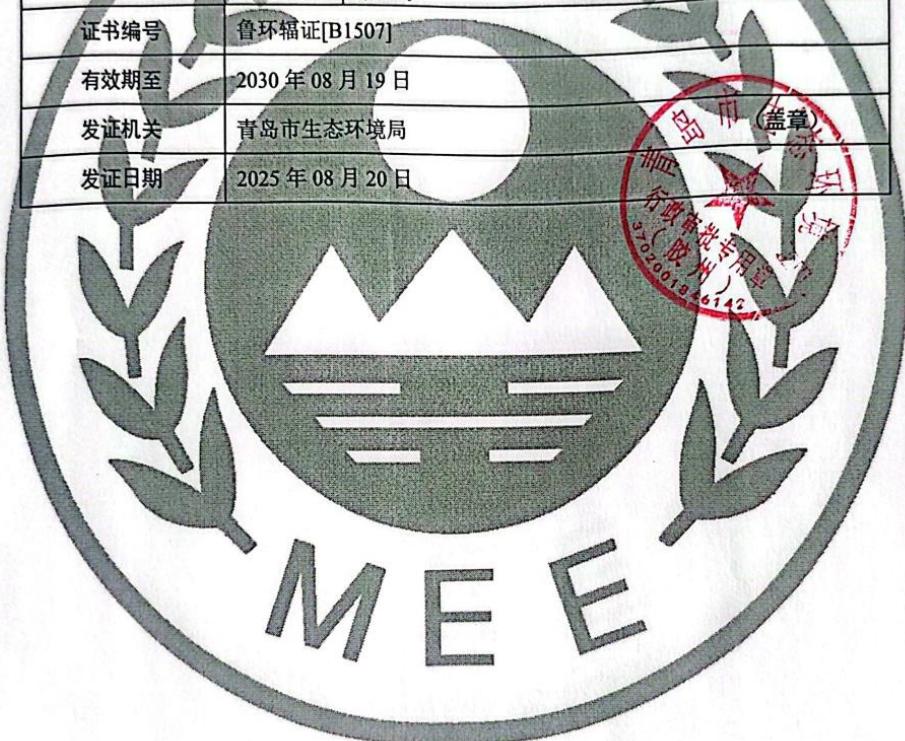


中华人民共和国生态环境部监制



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	青岛加士加新材料科技有限公司			
统一社会信用代码	91370281MA3PHC641X			
地址	山东省青岛市胶州市胶北办事处工业园			
法定代表人	姓名	邢紫仪	联系方式	18563956009
辐射活动场所	名称	场所地址	负责人	
	X射线检测室	山东省青岛市胶州市胶北街道浙江路2号	堵方飞	
证书编号	鲁环辐证[B1507]			
有效期至	2030年08月19日			
发证机关	青岛市生态环境局			
发证日期	2025年08月20日			





### (三) 射线装置

证书编号: 鲁环辐证[B1507]

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	X射线检测室	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	MXR-451/26	/	管电压450kV 管电流10mA	丹东奥龙射线仪器集团有限公司	海阳市生态环境局	海阳市生态环境局



4/12



此页无内容



## (五) 许可证申领、变更和延续记录

证书编号: 鲁环辐证[B1507]			
序号	业务类型	批准时间	内容事由
1	申请	2025-08-20	申请, 批准时间: 2025-08-20 申领、变更和延续前许可证号: 鲁环辐证[B1507]

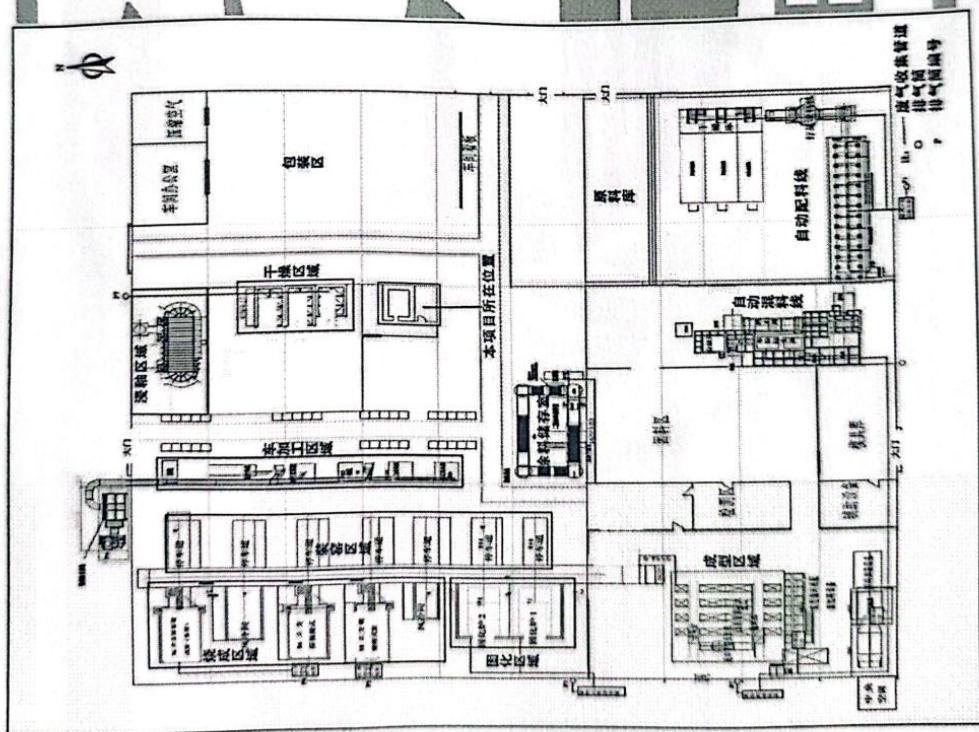


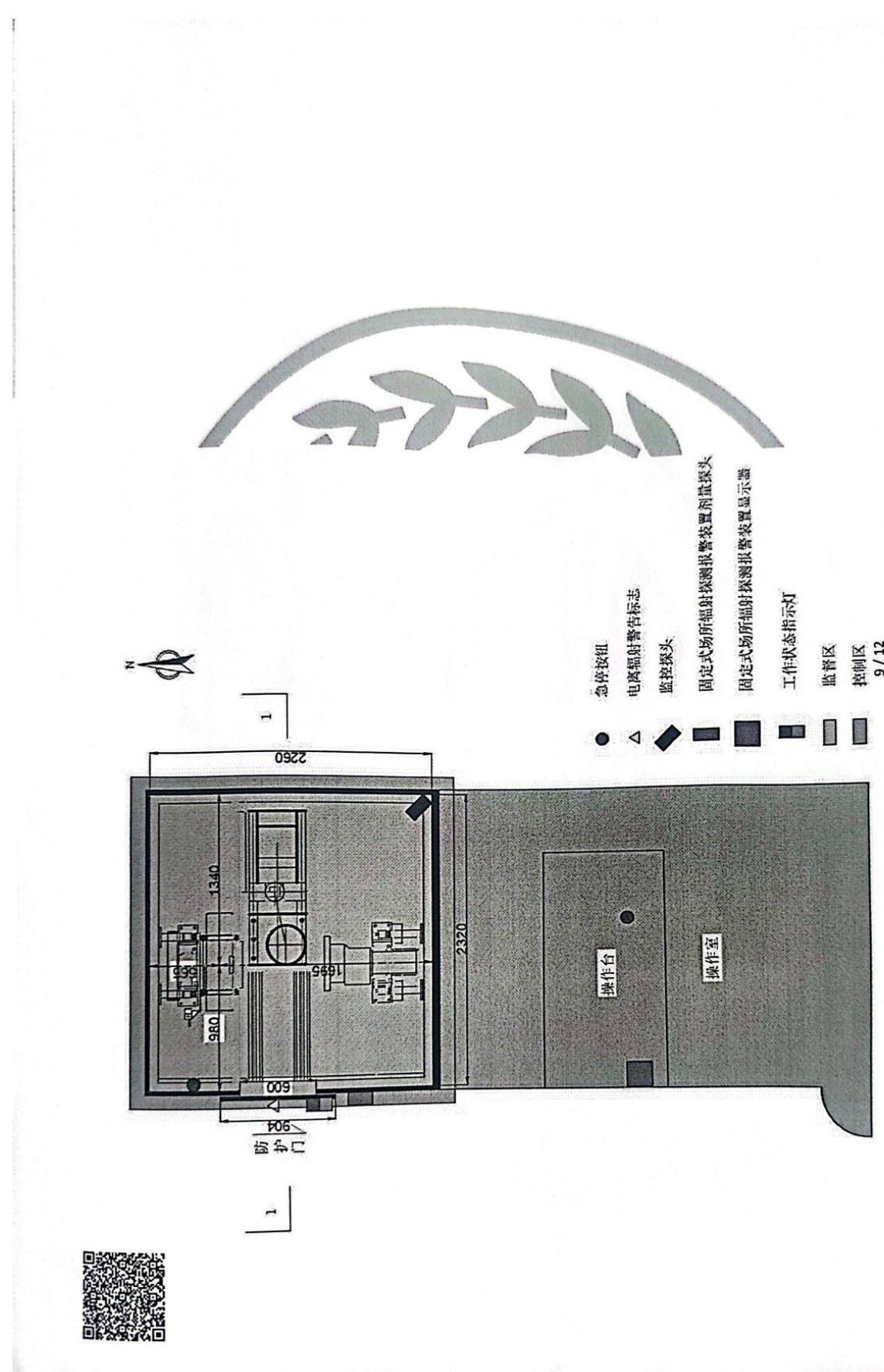
6/12





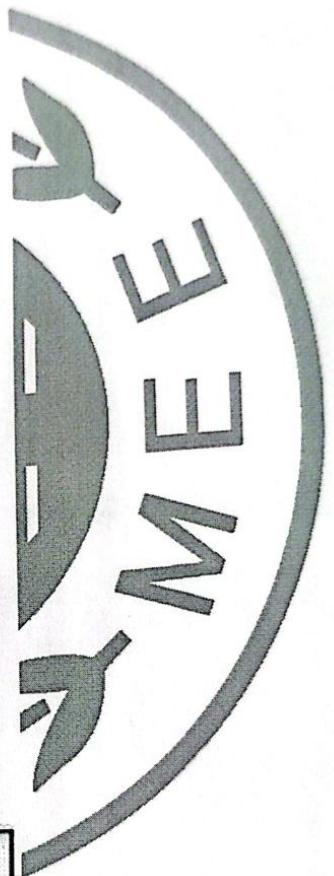
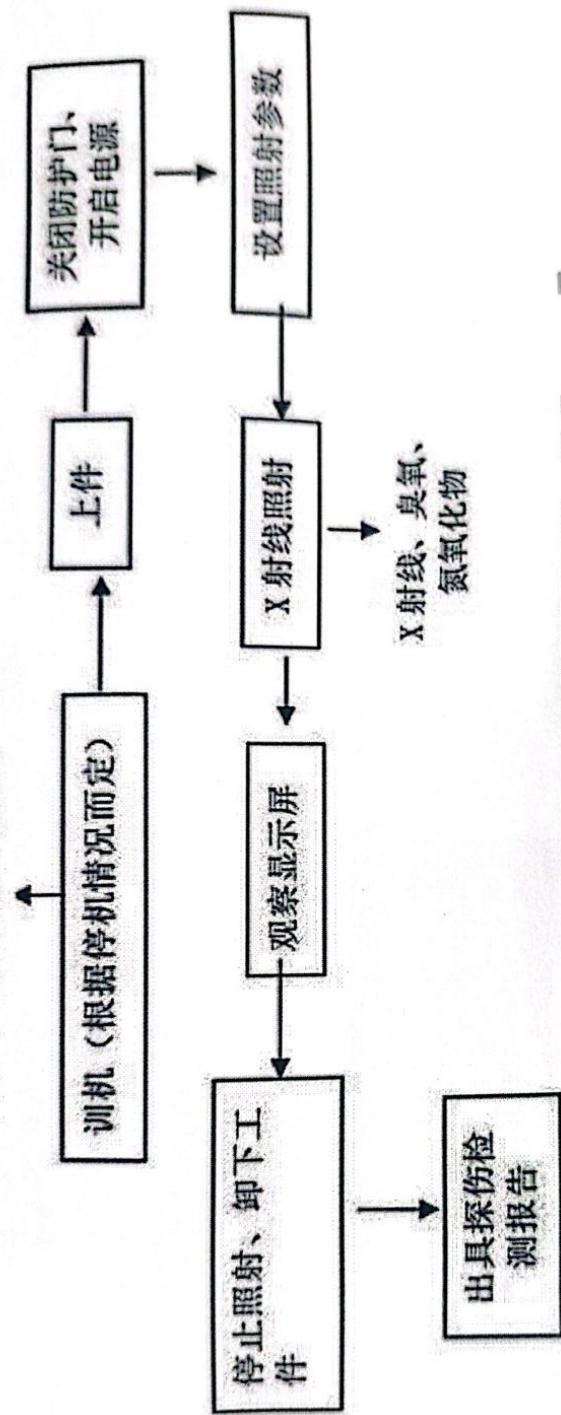
8 / 12



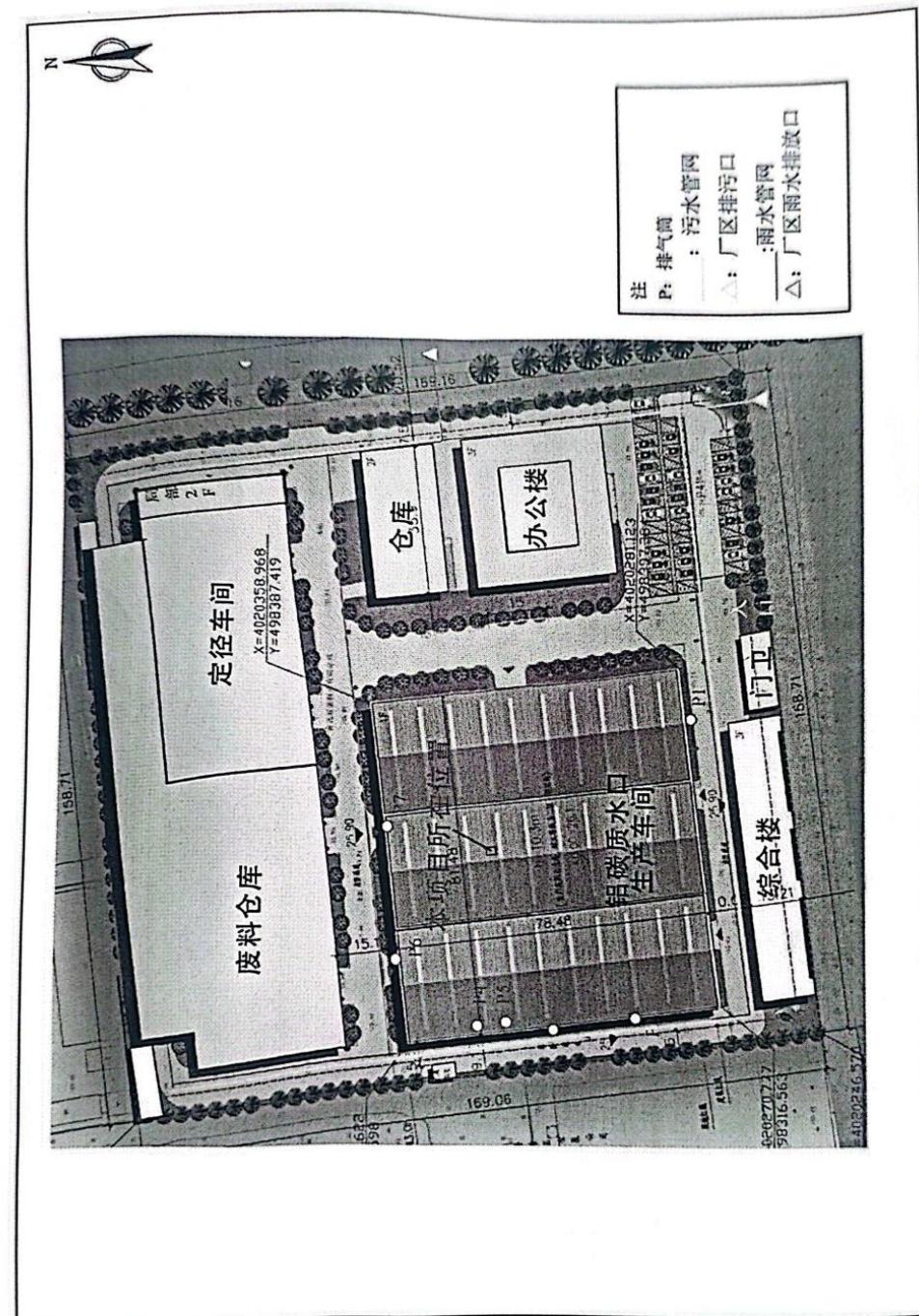




X射线、臭氧、氮氧化物



10 / 12



## 辐射工作安全责任书

为防治放射性污染，保护环境，保障人体健康，落实辐射工作安全责任，根据《中华人民共和国放射性污染防治法》有关规定，青岛加士加新材料科技有限公司承诺：

一、法定代表人邢紫仪为辐射工作安全责任人。

二、设置专职机构辐射安全与环境管理小组或指定专人/负责放射性同位素与射线装置的安全和防护工作。

三、在许可规定的范围内从事辐射工作。

四、健全安全、保安和防护管理规章制度，制定辐射事故应急方案，并采取措施防止辐射事故的发生。一旦发生事故将立即报告当地环保部门。

五、建立放射性同位素的档案，并定期清点。

六、指定专人/负责放射性同位素保管工作。放射性同位素单独存放，不与易燃、易爆、腐蚀性等物品混存。确保贮存场所具有有效防火、防水、防盗、防丢失、防泄漏的安全措施。贮存、领取、使用、归还放射性同位素时及时进行登记、检查，做到账物相符。

七、保证其辐射工作场所安全、防护和污染防治设施符合国家有关要求，并确保这些设施正常运行。

八、发生任何涉及放射性同位素的转让、购买行为时，在规定时间内办理备案登记手续。

九、在运输或委托其他单位运输放射性同位素时，遵守有关法律法规，制定突发事件的应急方案，并有专人押运。

十、按有关规定妥善处置放射性废物或及时送城市放射性废物库贮存。

十一、对本单位辐射工作人员进行有关法律、法规、规章、专业技术、安全防护和应急响应等知识的培训教育，持证上岗。

十二、每年对本单位辐射工作安全与防护状况进行一次自我安全评估，对存在的安全隐患提出整改方案，安全评估报告报省级环保部门备案。

十三、建立辐射工作人员健康和个人剂量档案。

十四、认真履行上述责任，如有违反，造成不良后果的，将依法承担有关法律及经济责任。

单 位： 青岛加士加新材料科技有限公司 (公章)

法定代表人：邢墨微 辐射安全负责人：陈建广

联系人：杨锦萍 电 话：15269275916

日 期：2025.7.10

附件四：竣工环境保护验收监测报告



# 检 测 报 告

丹波尔辐检[2025]第 337 号

项目名称: X 射线实时成像检测系统应用项目

委托单位: 青岛加士加新材料科技有限公司

检测单位: 山东丹波尔环境科技有限公司

报告日期: 2025 年 11 月 10 日



## 说 明

1. 报告无本单位检测业务专用章、骑缝章及 **MA** 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: 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: 250004

电话: 0531-61364346

传真: 0531-61364346

## 检测报告

检测项目	X- $\gamma$ 辐射剂量率		
委托单位、联系人及联系方式	青岛加士加新材料科技有限公司 杨瑞萍 15269275916		
检测类别	委托检测	检测地点	X射线实时成像检测系统周围及保护目标处
委托日期	2025年9月24日	检测日期	2025年9月26日
检测依据	1. HJ61-2021《辐射环境监测技术规范》 2. HJ1157-2021《环境 $\gamma$ 辐射剂量率测量技术规范》		
检测设备	<p>检测仪器名称: X、<math>\gamma</math>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 <math>\mu</math>Gy/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;            仪器溯源方式: 检定<input checked="" type="checkbox"/> 校准<input type="checkbox"/>。</p> <p>检测仪器名称: X-<math>\gamma</math>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: 6.8% (相对于<math>^{137}\text{Cs}</math>参考<math>\gamma</math>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;            仪器溯源方式: 检定<input checked="" type="checkbox"/> 校准<input type="checkbox"/>。</p>		

## 检测报告

环境条件	天气: 晴      温度: 25.3°C      相对湿度: 55.6%RH
解释与说明	<p>青岛加士加新材料科技有限公司购置并使用1套MXR-451/26型X射线实时成像检测系统用于开展产品质量监督检验工作,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。</p> <p>检测结果见第3~4页;</p> <p>检测布点示意图及现场检测照片见附图。</p>

# 检 测 报 告

表1 X射线实时成像检测系统周围及保护目标处X- $\gamma$ 辐射剂量率检测结果

检测点位	点位描述	关机状态 (nGy/h)		开机状态 (nSv/h)	
		剂量率	标准差	剂量率	标准差
A1-1	成像系统防护门中间偏左外30cm处	/	/	0.41 $\mu$ Sv/h	0.06
A1-2	成像系统防护门中间外30cm处	93.6	0.7	178.3	2.1
A1-3	成像系统防护门中间偏右外30cm处	/	/	163.3	1.0
A1-4	成像系统防护门左门缝外30cm处	/	/	1.39 $\mu$ Sv/h	0.06
A1-5	成像系统防护门右门缝外30cm处	/	/	0.43 $\mu$ Sv/h	0.05
A1-6	成像系统防护门上门缝外30cm处	/	/	0.35 $\mu$ Sv/h	0.04
A1-7	成像系统防护门下门缝外30cm处	/	/	0.30 $\mu$ Sv/h	0.04
A2-1	成像系统北墙偏东外30cm处	/	/	117.5	1.2
A2-2	成像系统北墙中间外30cm处	95.3	1.0	119.2	0.7
A2-3	成像系统北墙偏西外30cm处	/	/	117.7	1.7
A3-1	成像系统东墙偏南外30cm处	/	/	118.5	1.4
A3-2	成像系统东墙中间外30cm处	92.9	1.1	118.4	1.4
A3-3	成像系统东墙偏北外30cm处	/	/	121.1	1.3

## 检 测 报 告

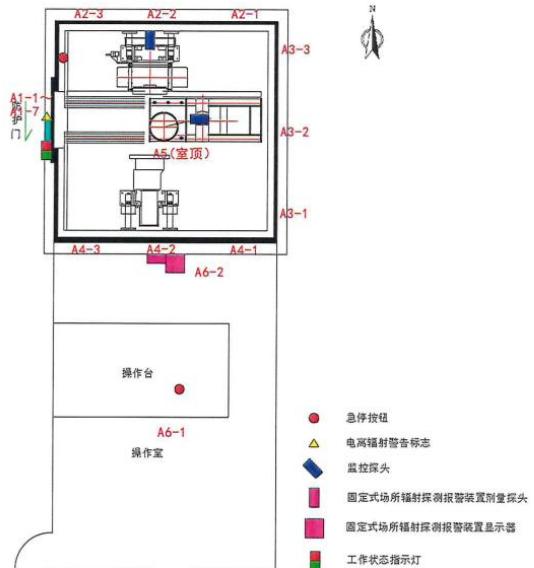
续表1 X射线实时成像检测系统周围及保护目标处X- $\gamma$ 辐射剂量率检测结果

检测点位	点位描述	关机状态 (nGy/h)		开机状态 (nSv/h)	
		剂量率	标准差	剂量率	标准差
A4-1	成像系统南墙偏东外30cm处	/	/	130.0	1.8
A4-2	成像系统南墙中间外30cm处	94.5	1.1	129.8	1.2
A4-3	成像系统南墙偏西外30cm处	/	/	132.8	1.2
A5	成像系统室顶外30cm处	92.3	1.4	195.4	1.6
A6-1	操作位	92.6	1.0	120.7	1.6
A6-2	管线口	/	/	124.0	1.1
A7	公司综合楼北侧外1m处	90.2	1.1	109.3	1.5
A8	公司废料仓库南侧外1m处	88.2	1.2	111.3	1.5
A9	公司定径车间南侧外1m处	90.1	1.0	109.8	1.5
范 围		88.2~95.3 (nGy/h)		109.3nSv/h~ 1.39 $\mu$ Sv/h	

- 注: 1. 关机状态下检测数据均已扣除宇宙射线响应值 10.7nGy/h;  
 2. 关机状态下检测时, 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, 多层建筑物取 0.8;  
 3. 关机状态下检测时, 所使用检测仪器为 XH-3512E 型 X、 $\gamma$  剂量率仪;  
 4. 开机状态下检测时, 所使用检测仪器为 AT1123 型 X- $\gamma$  剂量率仪;  
 5. 开机状态下检测时, X 射线实时成像检测系统电压为 430kV, 电流为 9.0mA。

## 检测报告

附图1: 检测布点示意图



## 检测报告

附图2: 现场检测照片



以 下 空 白

此页无

检测人员 王东红 核验人员 刘杰 批准人 王东

编制日期 2025.11.10 核验日期 2025.11.10 批准日期 2025.11.10

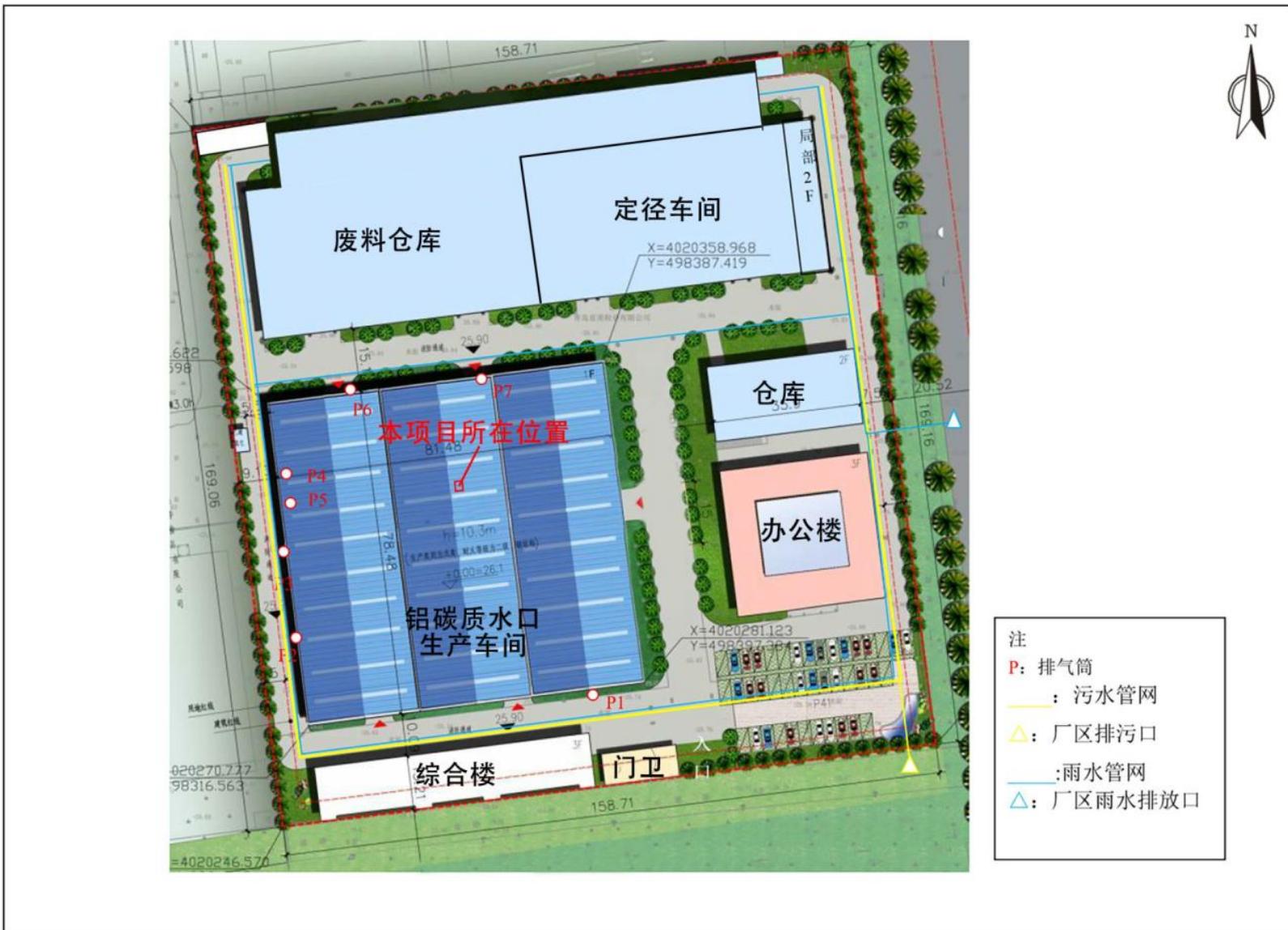
附图 1：公司地理位置示意图



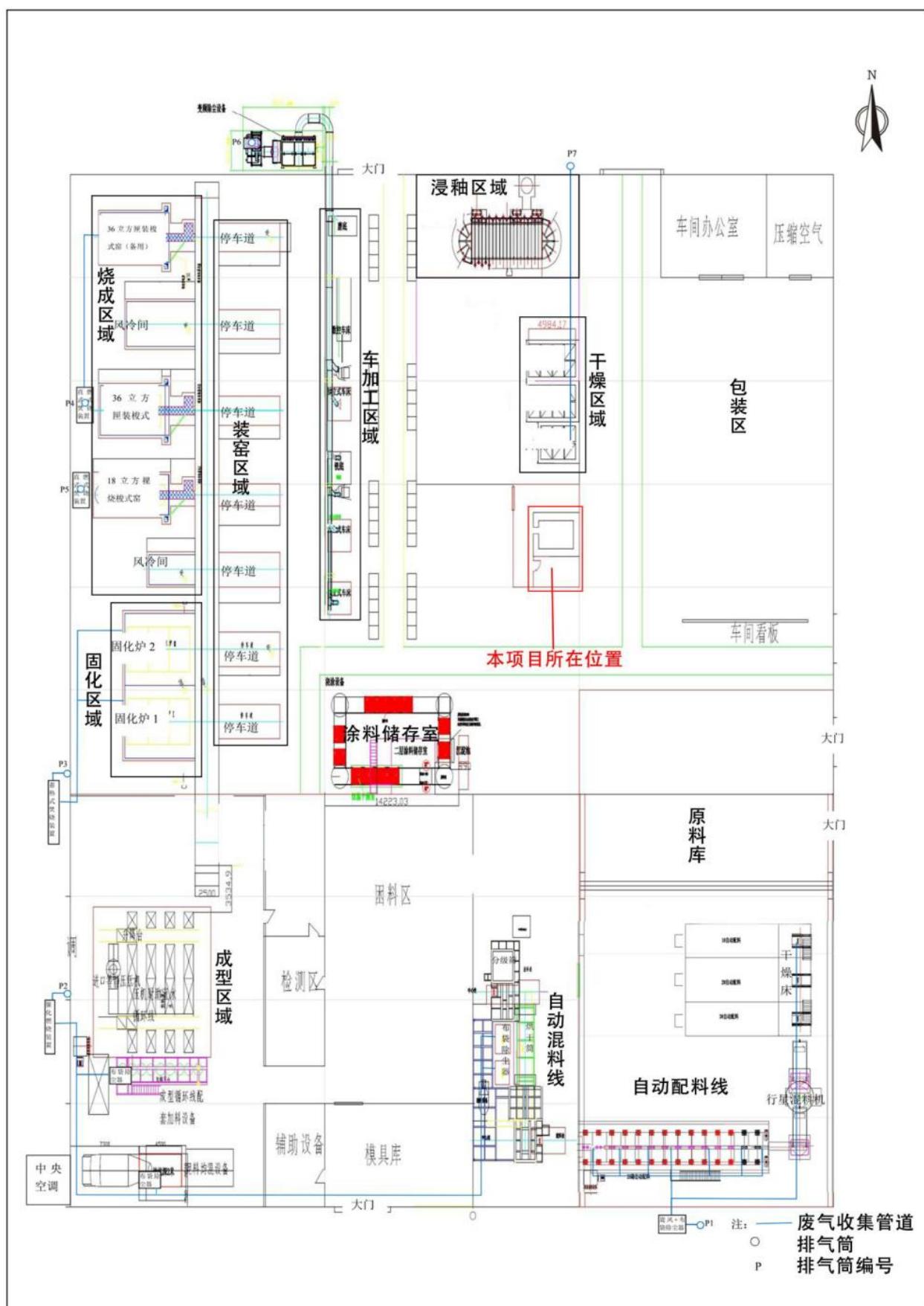
附图 2：公司周边环境关系影像图



附图 3：公司总平面布置示意图



附图 4：项目所在车间平面布置示意图



### 建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表

填表单位（盖章）：青岛加士加新材料科技有限公司

填表人（签字）：

项目经办人（签字）：

建设项目	项目名称	青岛加士加新材料科技有限公司 X 射线实时成像检测系统应用项目			项目代码	2503-370281-04-01-684765			建设地点	山东省青岛市胶州市胶北办事处工业园， 铝碳质水口生产车间内中间			
	行业类别 (分类管理名录)	55-172 核技术利用建设项目			建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 其他			项目中心经度/纬度	E 119.986981° 、 N36.313566°			
	设计规模	安装一套 MXR-451/26 型 X 射线实时成像检测系统			实际建设规模	安装一套 MXR-451/26 型 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	青岛市生态环境局			审批文号	青环辐审（胶州）[2025]3 号			环评文件类型	环境影响报告表			
	开工日期	2025 年 8 月 2 日			竣工日期	2025 年 8 月 8 日			排污许可证申领时间	/			
	环保设施设计单位	丹东奥龙射线仪器有限公司			环保设施施工单位	/			本工程排污许可证编号	/			
	验收单位	青岛加士加新材料科技有限公司			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	典型工况			
	投资总概算（万元）	65			环保投资总概算（万元）	5			所占比例（%）	7.69			
	实际总投资（万元）	65			实际环保投资（万元）	5			所占比例（%）	7.69			
	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）	2	
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	1080h/a				
运营单位	青岛加士加新材料科技有限公司			运营单位社会统一信用代码（或组织机构代码）			91370281MA3PHC641X	验收时间		2025 年 11 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												
	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 他特征污染 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