

编号：中威辐验 20260002号

德州市食谷同威科技有限公司  
(原中和国元(德州)科技创新有限公司)  
德州市辐照加速器产业化项目(一期)竣工  
环境保护验收监测报告表

建设单位：德州市食谷同威科技有限公司

编制单位：中威检测(山东)有限公司

二〇二六年二月十四日



# 检验检测机构 资质认定证书

证书编号：221512111510

名称：中威检测（山东）有限公司

地址：山东省济南市槐荫区美里东路3000号德迈国际中心二期16号楼  
楼厂房101(250000)

经审查，你机构已具备国家有关法律、行政法规规定的基本条件和能力，现予批准，可以向社会出具具有证明作用的数据和结果，特发此证。资质认定包括检验检测机构计量认证。

检验检测能力及授权签字人见证书附表。



许可使用标志



221512111510

发证日期：2022年05月10日

有效期至：2028年05月09日

发证机关：山东省市场监督管理局

本证书由国家认证认可监督管理委员会监制，在中华人民共和国境内有效。

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 | 德州市食谷同威科技 | 编制单位 | 中威检测 (山东) |
| (盖章) | 有限公司      | (盖章) | 有限公司      |

|     |             |     |             |
|-----|-------------|-----|-------------|
| 电话： | 15589199111 | 电话： | 18560127988 |
|-----|-------------|-----|-------------|

|     |   |     |   |
|-----|---|-----|---|
| 传真： | / | 传真： | / |
|-----|---|-----|---|

|     |        |     |        |
|-----|--------|-----|--------|
| 邮编： | 253100 | 邮编： | 250000 |
|-----|--------|-----|--------|

|     |   |     |   |
|-----|---|-----|---|
| 地址： | 山东省德州市平原县<br>三唐乡中国 (德州)<br>农业食品创新产业园<br>006 号 | 地址： | 山东省济南市槐荫<br>区美里东路 3000 号<br>德迈国际中心二期<br>16 号楼厂房 101 |
|-----|---|-----|---|

# 目 录

|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| 1 项目基本情况 .....                   | 1   |
| 2 项目建设情况 .....                   | 6   |
| 3 辐射安全与防护设施/措施 .....             | 24  |
| 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 ..... | 37  |
| 5 验收监测质量保证及质量控制 .....            | 41  |
| 6 验收监测内容 .....                   | 43  |
| 7 验收监测 .....                     | 49  |
| 8 验收监测结论 .....                   | 53  |
| 附件 1 委托书 .....                   | 56  |
| 附件 2 《辐射安全许可证》 .....             | 57  |
| 附件 3 环评批复文件 .....                | 63  |
| 附件 4 辐射工作安全责任书 .....             | 65  |
| 附件 5 辐射安全防护管理制度 .....            | 67  |
| 附件 6 辐射事故应急演练 .....              | 90  |
| 附件 7 辐射工作人员/管理人员证书 .....         | 96  |
| 附件 8 个人剂量监测档案 .....              | 98  |
| 附件 9 辐射、声环境检测报告 .....            | 100 |
| 附件 10 臭氧浓度检测报告 .....             | 108 |
| 附件 11 检测单位资质、设备检定/校准证书 .....     | 112 |
| 附件 12 关于办理主体变更的情况说明 .....        | 138 |

## 1 项目基本情况

|                 |   |  |                    |    |       |
|-----------------|---|--|--------------------|----|-------|
| 建设项目名称          |   | 德州市辐照加速器产业化项目（一期）  |                    |    |       |
| 建设单位名称          |   | 德州市食谷同威科技有限公司<br>（原中德国元（德州）科技创新有限公司）   |                    |    |       |
| 项目性质            |   | 新建 <input checked="" type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> |                    |    |       |
| 建设地点            |   | 山东省德州市平原县三唐乡中国（德州）农业食品创新产业园 006 号，公司辐照厂房内东南侧   |                    |    |       |
| 源项              |   | 放射源  | /                  |    |       |
|                 |   | 非密封放射性物质   | /                  |    |       |
|                 |   | 射线装置   | 1 台工业辐照加速器         |    |       |
| 建设项目环评批复时间      | 2024 年 12 月 3 日   | 开工建设时间   | 2024 年 12 月 10 日   |    |       |
| 取得辐射安全许可证时间     | 2026 年 1 月 20 日   | 项目投入运行时间   | 2026 年 1 月 21 日    |    |       |
| 辐射安全与防护设施投入运行时间 | 2026 年 1 月 21 日   | 验收现场监测时间   | 2026 年 2 月 3 日、5 日 |    |       |
| 环评报告表审批部门       | 德州市生态环境局  | 环评报告表编制单位  | 德州恒鑫环保科技有限公司       |    |       |
| 辐射安全与防护设施设计单位   | /   | 辐射安全与防护设施施工单位  | /                  |    |       |
| 投资总概算           | 29000 万元  | 辐射安全与防护设施投资总概算   | 955 万元             | 比例 | 3.29% |
| 本期实际总概算         | 15000 万元  | 本期辐射安全与防护设施实际总概算   | 480 万元             | 比例 | 3.20% |
| 验收依据            | <p>1 法律法规和规章制度</p> <p>《中华人民共和国环境保护法》，中华人民共和国主席令第九号，2015.01.01 施行；</p> <p>《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六号，2003.10.01 施行；</p> <p>《建设项目环境保护管理条例》，国务院令第六八二号，2017.10.01 修订；</p> <p>《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，国务院令第四四九号，2005 年 12 月 1 日施行；国务院令第七零九号，2019 年 3 月 2 日第二次修订；</p> |  |                    |    |       |

《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，生态环境部第 20 号令，2021.01.04 修订；

《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，环境保护部第 18 号令，2011.05.01 施行；

《关于发布〈射线装置分类办法〉的公告》，环境保护部国家卫生和计划生育委员会 2017 年第 66 号，2017.12.05 施行；

《关于发布〈建设项目竣工环境保护验收暂行办法〉的公告》，国环规环评〔2017〕4 号，2017.11.22 印发；

《山东省环境保护条例》，山东省第十三届人民代表大会常务委员会第七次会议通过，2019.01.01 施行；

《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第 37 号，2014.05.01 施行。

《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 年 08 月 29 日发布。

## 2 标准、规范

《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范 核技术利用》（HJ 1326-2023）；

《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）；

《电子加速器辐照装置辐射安全与防护》（HJ 979-2018）；

《环境 $\gamma$ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）；

《声环境质量标准》（GB 3096-2008）；

《粒子加速器辐射安全与防护规定》（GB 5172-2025）；

《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）；

《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）；

《工作场所有害因素职业接触限值第 1 部分：化学有害因素》（GBZ 2.1-2019）；

《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128-2019）；

|        |   |
|--------|---|
|        | <p>《辐射加工用电子加速器工程通用规范》（GB/T 25306-2010）。</p> <p>3 环评报告表及批复</p> <p>《中和国元（德州）科技创新有限公司德州市辐照加速器产业化项目环境影响报告表》，德州恒鑫环保科技有限公司，2024年12月；</p> <p>《中和国元（德州）科技创新有限公司德州市辐照加速器产业化项目环境影响报告表的审批意见》，德州市生态环境局，2024年12月3日。</p> <p>4 其他相关文件</p> <p>德州市食谷同威科技有限公司德州市辐照加速器产业化项目（一期）竣工环境保护验收委托书；</p> <p>《辐射环境检测报告》[中威辐检(HP)字 2026 第 0001 号]；</p> <p>建设单位提供的辐射安全许可证、图纸及其他文件。</p> |
| 验收执行标准 | <p>1 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）</p> <p>标准中附录 B 规定：</p> <p>B1 剂量限值：</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），20 mSv；</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</p>                                |

计值不应超过下述限值：

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1 mSv，则某一单一年份的有效剂量可提高到5 mSv。

## 2 《电子加速器辐照装置辐射安全和防护》（HJ 979-2018）

### 4.2.1 辐射防护原则

辐射工作人员职业照射和公众照射的剂量限值应满足 GB 18871 的要求。在电子加速器辐照装置的工程设计中，辐射防护的剂量约束值规定为：

a) 辐射工作人员个人年有效剂量为5 mSv；

b) 公众成员个人年有效剂量为0.1 mSv。

### 4.2.2 辐射屏蔽设计依据

电子加速器辐照装置的屏蔽设计必须以加速器的最高能量和最大束流强度为依据。

电子加速器辐照装置外人员可达区域屏蔽体外表面30 cm处及以外区域周围剂量率不能超过2.5 μSv/h。如屏蔽体外为社会工作区域，屏蔽体设计必须符合公众成员个人剂量约束值规定。

## 3 《工作场所有害因素职业接触限值第1部分：化学有害因素》（GBZ 2.1-2019）

### 4.1 工作场所空气中化学有害因素的职业接触限值

室内臭氧浓度的接触限值为0.3 mg/m<sup>3</sup>。

## 4. 《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）

### 4 环境空气功能区分类和质量要求

#### 4.1 环境空气功能区分类

环境空气功能区分为二类：一类区为自然保护区、风景名胜区和需要特殊保护的区域；二类区为居住区、商业交通居民

混合区、文化区、工业区和农村地区。

#### 4.2 环境空气功能区质量要求

一类区适用一级浓度限值，二类区适用二级浓度限值。本期所在区域属于二类区，根据 GB 3095-2012 表 1，臭氧（O<sub>3</sub>）1 小时平均浓度二级限值要求为：200 μg/m<sup>3</sup>。

#### 5 《声环境质量标准》（GB 3096-2008）

本期位于《声环境质量标准》（GB 3096-2008）规定的 2 类地区，环境保护目标处噪声应满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 2 类声环境功能区限值要求：昼间 60 dB(A)、夜间 50 dB(A)。

#### 6 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）

本期厂界运营期噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 2 类声环境功能区要求：昼间 60 dB(A)、夜间 50 dB(A)。

#### 7 其他参考依据

本项目环评报告表中，采用 2.5 μSv/h 作为辐照室和主机室四周剂量率目标控制值，取 2 mSv 作为职业工作人员的年管理剂量约束值、0.1 mSv 作为公众成员的年管理剂量约束值；分别采用 0.3 mg/m<sup>3</sup> 和 200 μg/m<sup>3</sup> 作为辐照室内和周围空气中 O<sub>3</sub> 的浓度限值；分别采用 60dB(A)、50dB(A)作为厂界噪声和环保目标处噪声的昼间、夜间噪声限值。

本验收监测报告表同样采用上述管理要求。

## 2 项目建设情况

### 2.1 项目建设内容

#### (1) 建设单位情况、项目建设内容和规模

##### 1) 建设单位情况

辐照加速器产业化项目在筹备与前期手续办理阶段，由原合资公司中和国元（德州）科技创新有限公司负责推进，并以其作为申报主体，取得了该项目的环评影响评价相关环保手续。现因合作安排调整，与原合资公司的股东方合作关系终止，由德州市食谷同威科技有限公司作为项目后续运营及责任主体，并继续办理相关许可手续。鉴于项目内容、地点及环保措施均保持不变，原环评批复文件继续适用于本项目。德州市食谷同威科技有限公司承诺将严格遵守国家法律法规，独立承担项目运营中的全部辐射安全与环境管理责任。

德州市食谷同威科技有限公司成立于 2025 年 11 月 14 日，由北方食谷（德州）创新发展有限公司和同威信达技术（江苏）股份有限公司共同出资创立。

公司专注于电子束辐照应用服务，主要应用于食品、医疗卫生用品的辐照灭菌以及材料改性等领域，具有快速高效、无污染、无废料等突出优点。

公司坐落于山东省德州市平原县三唐乡中国（德州）农业食品创新产业园 006 号，占地 37 亩，建筑面积约 1.5 万平方米。建设有辐照技术应用中心、辐照工艺技术研发中心、产业孵化中心、综合办公中心等四大功能区。公司采用的电子束辐照技术是目前国内先进的辐照技术，同中核集团联合清华大学研发，同威信达公司进行技术转化，利用射线与物质相互作用，将电子加速器产生的电子束能量转移给被辐照物品，以达到灭菌、保鲜等效果，没有放射性污染残留，也不会损失食品本身的口感和营养价值，是目前国内最安全的食品灭菌保鲜手段，每条生产线可加工物品 8000 吨。

##### 2) 项目建设内容

为满足工业电子加速器辐照业务的需求，建设单位于山东省德州市平原县三唐乡中国（德州）农业食品创新产业园 006 号新建一处厂区，建设德州市辐照加速器产业化项目。于厂区内建设一处厂房，厂房北侧作为预留区域，南侧作为辐照厂房使用，本项目于辐照厂房内开展辐照加工。单位规划于辐照厂房内东南侧区域建设 2 座加速

器辐照工作场所，并于每座加速器辐照工作场所内安装1台IS1024型工业电子加速器，用于辐照加工。

根据建设单位的发展与规划，2座加速器辐照装置进行分期建设，已建成2#工业辐照加速器辐照装置。根据建设项目环境管理条例等法律法规关于分期建设分期验收的规定和要求，本期（即一期）为2#工业辐照加速器辐照装置的竣工环境保护验收。

2#工业辐照加速器辐照装置工作场所为二层建筑，一层为辐照室，二层为主机室、控制室、电气设备室、工具间、管通设备室，其中工业辐照加速器安装于二层主机室内，照射方向为向下照射；安装1台（套）IS1024型工业电子加速器，许可类型与范围属使用II类射线装置。

德州恒鑫环保科技有限公司受建设单位委托，于2024年12月编制了《中和国元（德州）科技创新有限公司德州市辐照加速器产业化项目环境影响报告表》，德州市生态环境局于2024年12月3日对该环境影响报告表以“德环辐审〔2024〕16号”予以批复（见附件3）。本期从2024年12月10日开工建设，于2025年1月21日完工并投入调试开始使用。

建设单位现持有辐射安全许可证：鲁环辐证[N0105]，种类和范围：使用II类射线装置；有效期至2031年1月19日。

根据有关法律法规要求，中威检测（山东）有限公司受德州市食谷同威科技有限公司的委托，对德州市辐照加速器产业化项目进行了现场调查及检测，并根据现场调查和建设单位提供的各项资料，编制了《德州市食谷同威科技有限公司德州市辐照加速器产业化项目（一期）竣工环境保护验收监测报告表》。

## （2）项目总平面布置、建设地点和周围环境敏感目标分布情况

### 1）项目总平面布置

德州市食谷同威科技有限公司位于山东省德州市平原县三唐乡中国（德州）农业食品创新产业园006号。公司厂房建设于厂区中间位置，厂房分隔为南北两块区域，北侧为预留区域，南侧为本期辐照厂房。厂区东侧为农用地，南侧为室外道路，西侧为广福路，北侧为宏福路。

公司地理位置示意图见图2-1，周围环境关系影像图见图2-2，公司厂区平面布局

图见图 2-3，工业辐照加速器工作场所平面布置图见图 2-4。

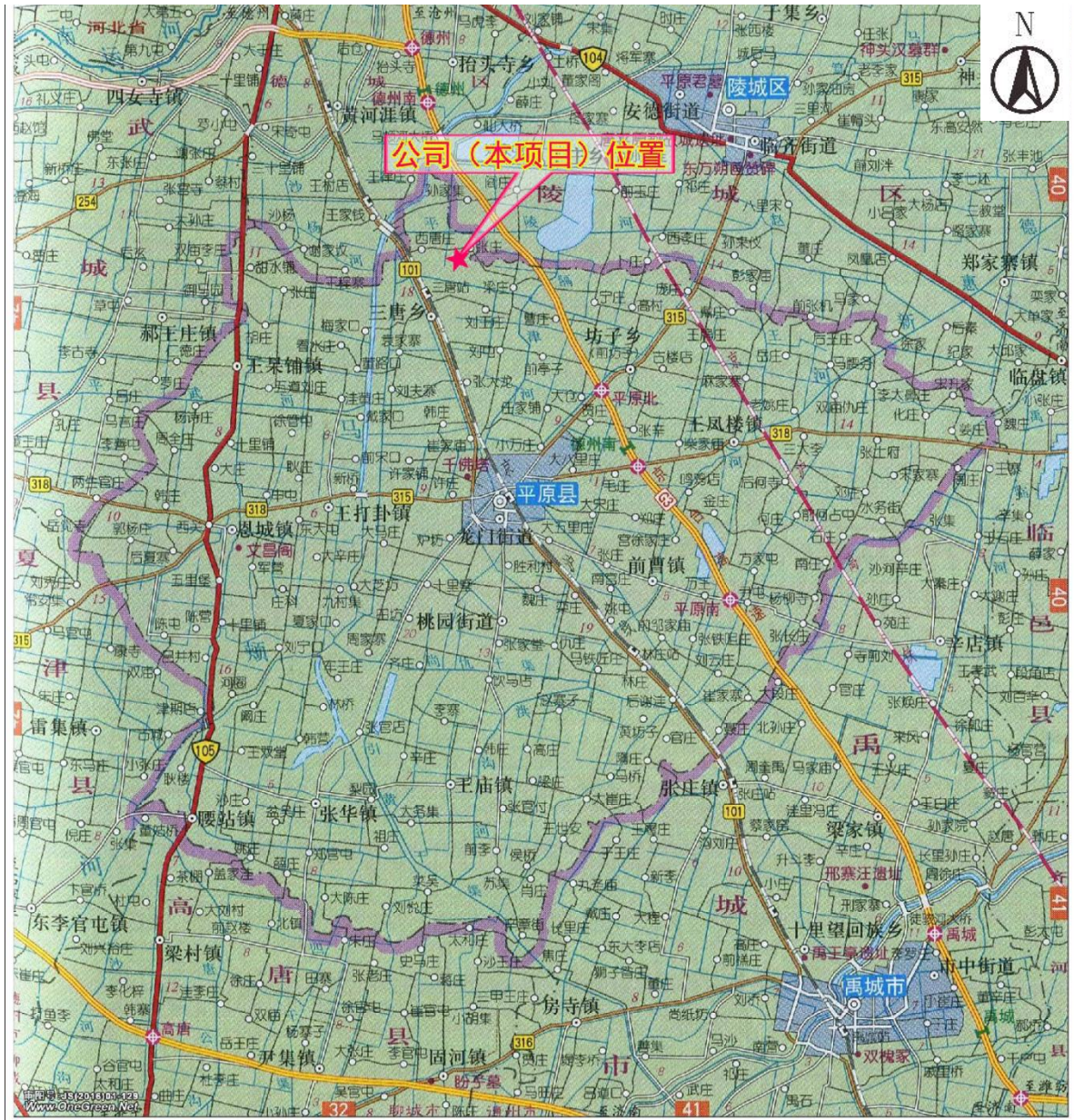


图 2-1 公司地理位置示意图

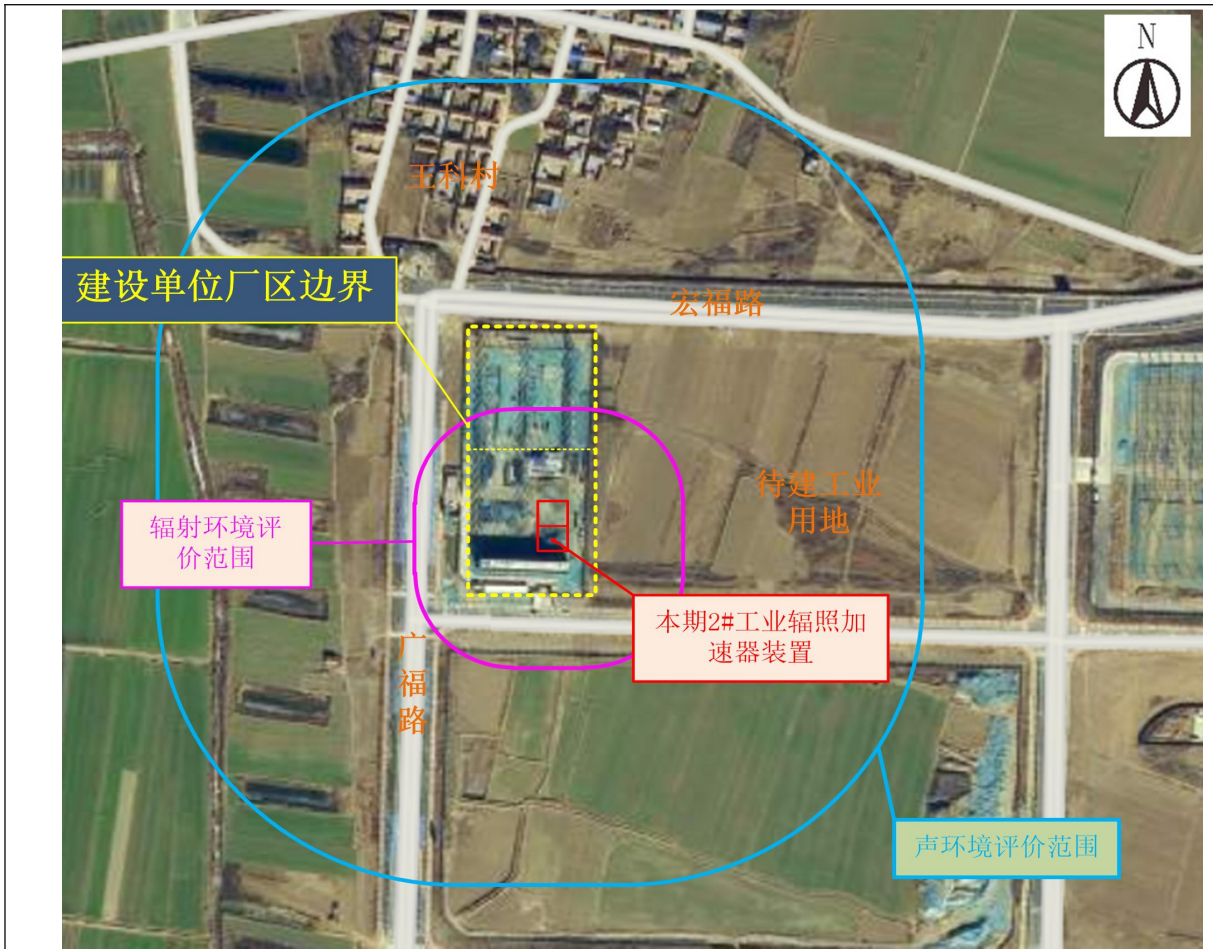


图 2-2 公司周围环境关系影像图

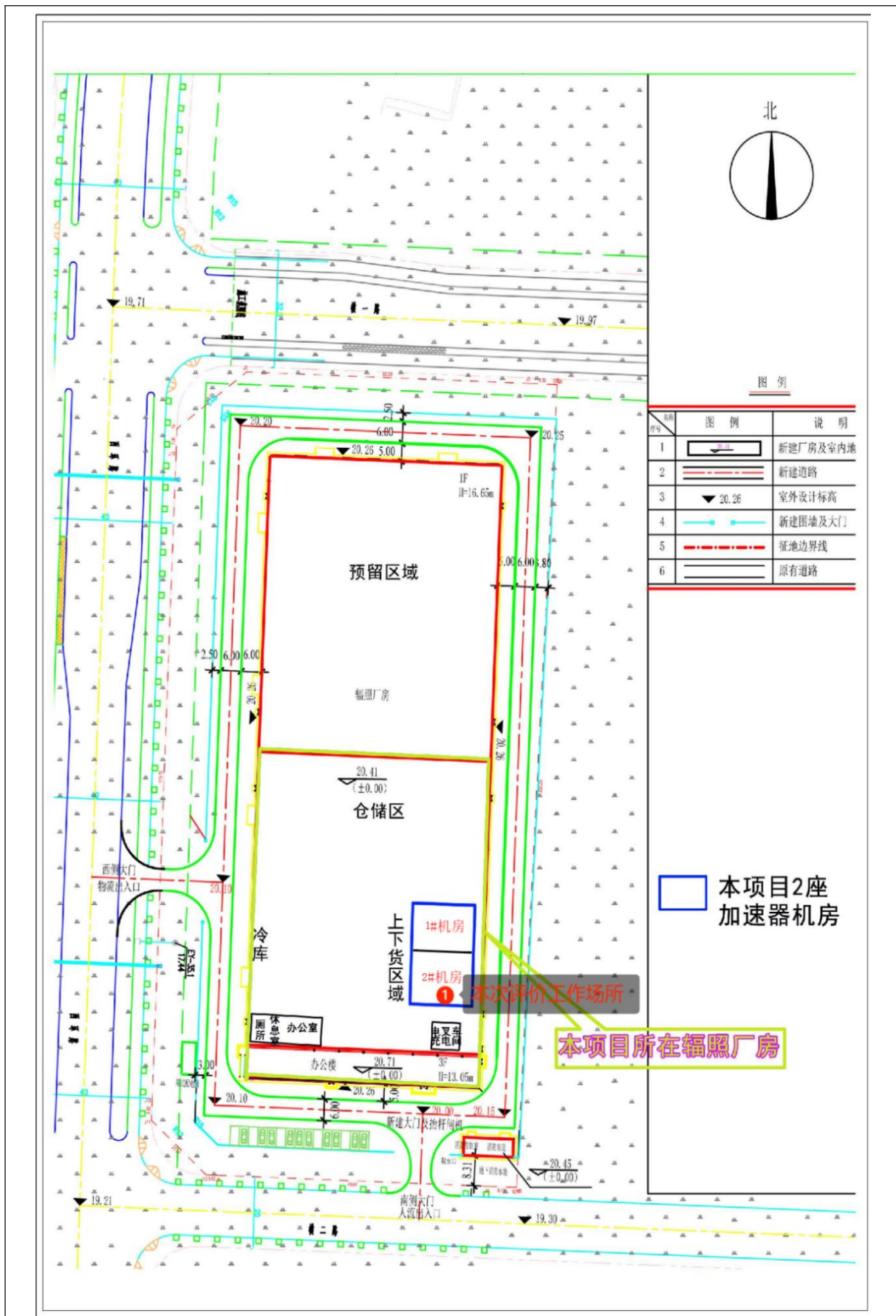


图 2-3 公司厂区平面布置示意图

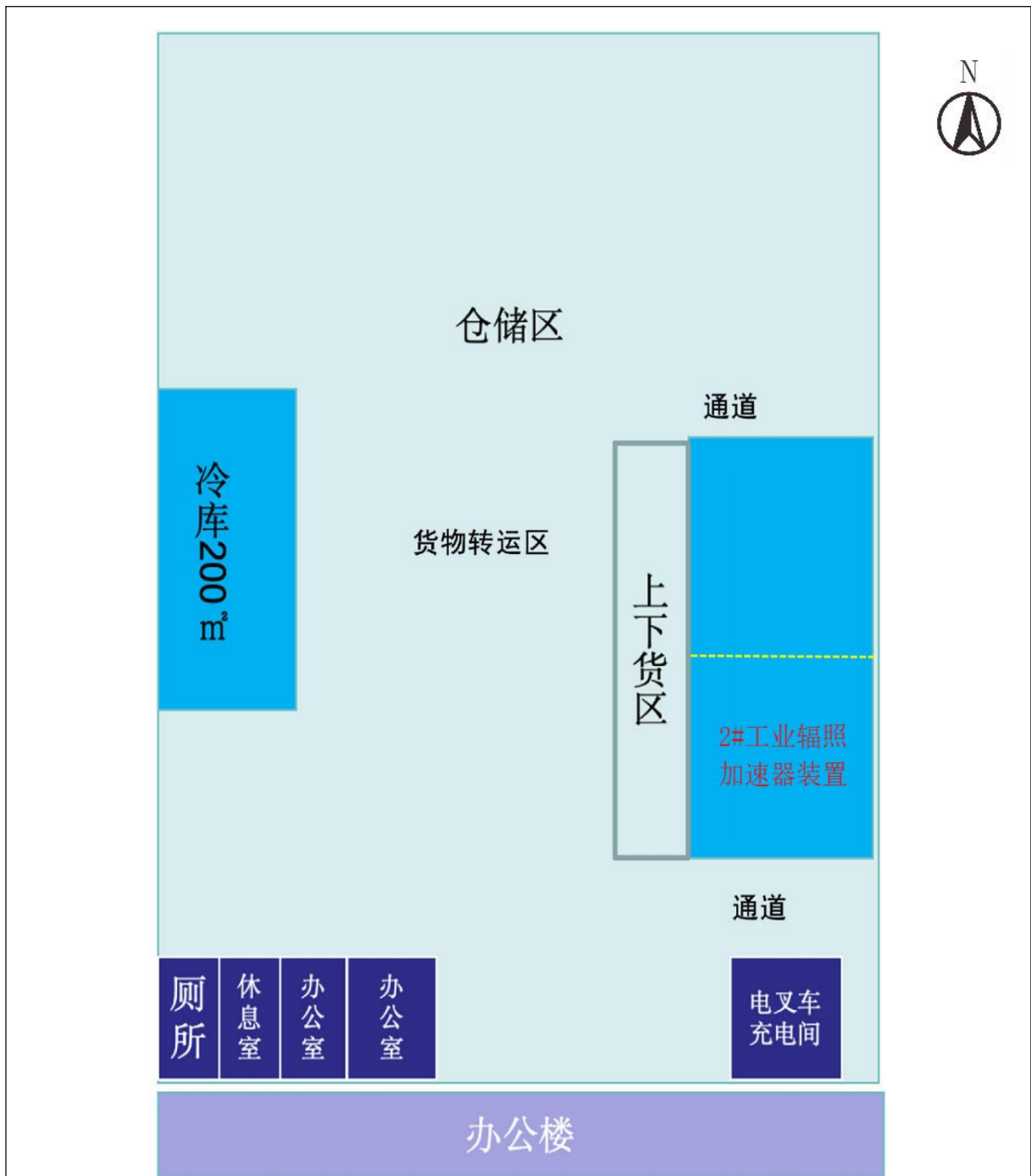


图 2-4 工业辐照加速器工作场所平面布置图

## 2) 建设地点和周围环境敏感目标分布情况

经现场勘查，本期位于公司辐照厂房内东南侧，位置相对独立，周围无关人员相对较少，便于日常辐射安全管理。本期 2#工业辐照加速器装置工作场所 50 m 范围内东侧为室内道路、室外道路；北侧为 1#工业辐照加速器装置、仓储区；西侧为上下货区、货物转运区、冷库；南侧为通道、电叉车充电间，西南侧为办公室、休息室、厕所等；辐照厂房最南端为三层办公楼。

工业辐照加速器工作场所 50 m 辐射环境影响评价范围内除 2#工业辐照加速器装置所在辐照厂房和南侧公司办公楼外,无其他辐射环境保护目标;建设单位厂界外 200 m 声环境影响评价范围内存在 1 处声环境保护目标,为厂区北侧约 55 m 王科村民房。

保护目标为评价范围内活动的辐射工作人员和公众成员。辐射工作人员为工业辐照加速器装置控制室内控制台处的操作人员,辐射环境影响评价范围内公众成员包括公司辐照厂房内的工作人员,其他公众成员为工业辐照加速器工作场所四周 50 m 范围内偶然经过的公众人员;声环境评价范围内保护目标为公司厂区北侧王科村民房内村民。

本期主要保护目标见表 2-1。

表 2-1 本期主要保护目标情况一览表

| 保护目标 | 区域及人群  | 人数      | 方位及名称             | 距离           | 环境特征  | 类型       |
|------|--------|---------|-------------------|--------------|---|----------|
| 职业人员 | 辐射工作人员 | 2 人     | 二层控制室             | --           | 位于二层,混凝土结构,控制室内层高 3.6m                      | 辐射环境环保目标 |
| 公众成员 | 其他员工   | 约 10 人  | 2#工业辐照加速器装置所在辐照厂房 | 周围 0~50m     | 单层平顶彩钢板结构,高 16.6m                           |          |
|      |        | 约 12 人  | 南侧办公楼             | 约 10m        | 3 层结构,混凝土,高度约 10m                           |          |
|      | --     | 约 20 人  | 周围偶然经过的公众人员       | 周围 0~50m     | --  |          |
|      | 王科村民   | 约 200 人 | 辐照厂房北侧            | 厂区北侧 55~200m | 评价范围内约 58 户民房,单层尖顶砖混结构房屋 186 处,高约 3.8m~4.5m | 声环境环保目标  |

工业辐照加速器工作场所四周现场照片见图 2-5~图 2-18。



图 2-5 工业辐照加速器装置所在厂房

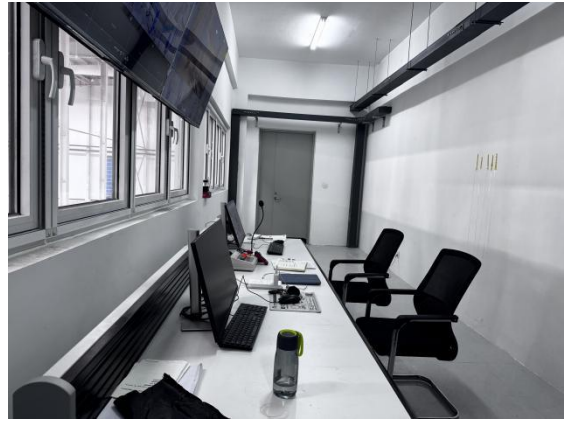


图 2-6 工业辐照加速器装置控制室



图 2-7 工业辐照加速器装置辐照室外部



图 2-8 工业辐照加速器装置主机室内部

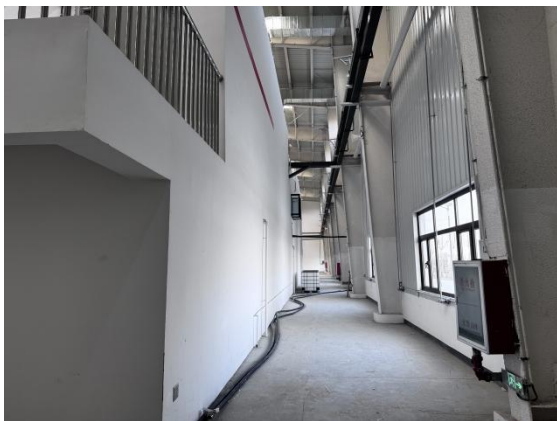


图 2-9 工业辐照加速器装置东侧室内道路

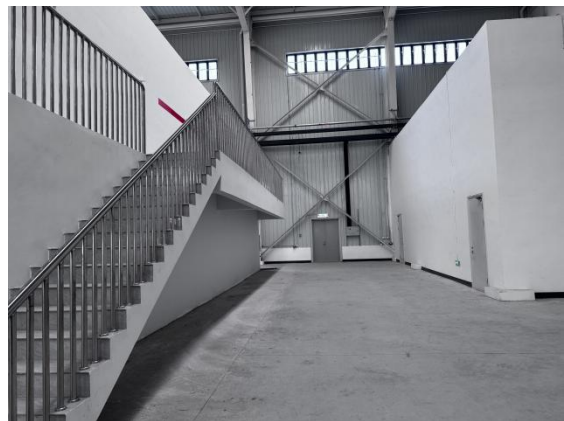


图 2-10 工业辐照加速器装置南侧室内道路



图 2-11 工业辐照加速器装置西侧上货区、下货区



图 2-12 工业辐照加速器装置北侧 1#工业辐照加速器装置



图 2-13 工具间、管通设备室



图 2-14 电气设备室



图 2-15 入货口



图 2-16 出货口



图 2-17 工业辐照加速器装置南侧办公楼



图 2-18 工业辐照加速器装置北侧王科村民房

### (3) 建设规模

本期涉及 1 台工业辐照加速器，属使用 II 类射线装置，环境影响报告表及其审批部门审批建设规模与实际验收规模对比情况见表 2-2。

表 2-2 环评规模与实际验收规模对比一览表

| 环境影响报告表及其审批部门审批建设规模  | 验收规模   | 是否一致  |
|--|--|---|
| <p>公司拟于山东省德州市平原县三唐乡中国（德州）农业食品创新产业园 006 号新建一处厂区，建设德州市辐照加速器产业化项目。于厂区内建设一处厂房，厂房北侧作为预留区域，南侧作为辐照厂房使用，本项目拟于辐照厂房内开展辐照加工。本项目拟于辐照厂房内东南侧区域建设 2 座加速器机房，并于每座加速器机房内安装 1 台 IS1024 型工业电子加速器用于辐照加工，属使用 II 类射线装置。</p> | <p>公司于山东省德州市平原县三唐乡中国（德州）农业食品创新产业园 006 号新建一处厂区，建设德州市辐照加速器产业化项目。于厂区内建设一处厂房，厂房北侧作为预留区域，南侧作为辐照厂房使用，本项目于辐照厂房内开展辐照加工。本期于辐照厂房内东南侧区域建设 1 处工业辐照加速器工作场所，并安装 1 台 IS1024 型工业辐照加速器装置，用于辐照加工，属使用 II 类射线装置。</p> | <p>根据建设单位的发展与规划，2 座加速器辐照装置进行分期建设，已建成 2# 工业辐照加速器辐照装置。根据建设项目环境管理条例等法律法规关于分期建设分期验收的规定和要求，本期（即一期）为 2# 工业辐照加速器辐照装置的竣工环境保护验收。</p> |

## 2.2 源项分析

本期 2# 工业辐照加速器装置的主要技术参数见表 2-3。

表 2-3 工业辐照加速器参数一览表

|         |                         |
|---------|-------------------------|
| 射线装置名称  | 工业辐照加速器                 |
| 型号      | IS1024 型                |
| 数量      | 1 台                     |
| 电子束能量   | 10MeV±0.5MeV            |
| 最大束流功率  | 24kW                    |
| 额定电流    | 2.4mA                   |
| 扫描宽度    | 500mm~800mm             |
| 设备编号    | TWXDDY-0057             |
| 束流不稳定度  | ±5%                     |
| 加速粒子    | 电子                      |
| 束流损失率   | 2%                      |
| 生产厂家    | 同威信达技术（山东）有限责任公司        |
| 射线装置类型  | II 类                    |
| 射线类型    | X 射线                    |
| 安装位置    | 辐照厂房内东南侧 2#工业辐照加速器装置主机室 |
| 主射束方向   | 向下                      |
| 加速器工作方式 | 自动控制                    |

### 2.3 工程设备与工艺分析

#### (1) 工业辐照加速器简介

##### 1) 加速器系统组成

加速器系统主要包括以下部分或系统：供电系统、电子加速与配套电源系统、脉冲调制器与配套电源系统、束流整定输出系统、水冷系统、控制系统与束下传输系统等构成。加速器系统整体结构见图 2-19。

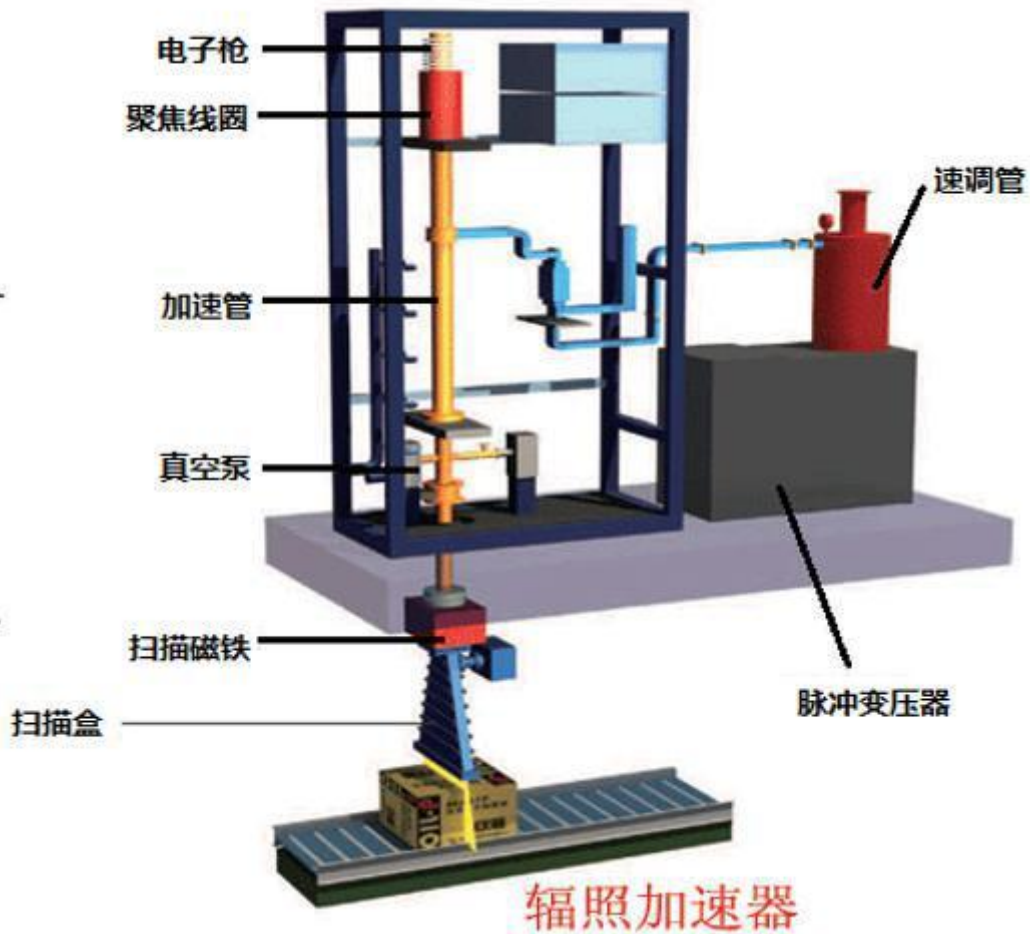


图 2-19 加速器系统整体结构图

电子发射系统是加速器的电子源，它产生一定能量，流强和形状要求的电子束，并进入加速管进行加速。

电子加速系统是电子在其中成束并被加速的部件。电子束在加速管中受到加速电场的同步加速（聚焦线圈产生的特征磁场约束电子束流始终沿着加速管中心传输，并保持小的束团直径），直至其最可几能量达到 10 MeV。

束流整定输出系统包括束流整定系统、束流输出系统，其中束流整定系统用一定的电磁场引导和约束被加速的粒子束，使它沿着一定的轨道加速；束流输出系统包括输出导向、束流感应圈及漂移管，输出导向用于引导加速后的电子准确地进入束流测量感应圈和扫描系统，束流感应圈用来检测加速器输出脉冲束流。

电子加速器辐照装置的主要部分安装在二层的主机室内，粒子引出系统位于加速器装置机身正下方，通过二层地板伸向首层的辐照室。而接受辐照的物品通过自动传送系统从入口经迷道进入辐照室，到达粒子引出系统正下方的电子束有用线束范围内

进行辐照，之后又经过迷道从辐照室的出口离开辐照室。

本期共建设 1 座工业辐照加速器工作场所，内安装 1 套加速器系统。

## 2) 工业辐照加速器工作原理

辐射加工是将电子加速器产生的电子线能量转移给被辐照物质，电离辐射作用到被辐照的物质上，产生电离和激发，释放出轨道电子，形成自由基，通过控制辐射条件，而使被辐照物质的物理性能和化学组成发生变化并能使其成为人们所需要的一种新的物质，或使生物体（微生物等）受到不可恢复的损失和破坏，达到人们所需要目的。

本期工业辐照加速器属于高压加速器，工作原理为：脉冲调制器将市电转变成高压脉冲，并提供给速调管，速调管在微波激励源激励下产生微波脉冲，该微波功率经过波导、四端环流器以及波导窗馈入到加速管中，建立加速电场。脉冲变压器枪压抽头同时给加速管的电子枪提供高压，将电子从电子枪的阴极上拉出来，进入加速管的加速腔中，电子与加速腔中的轴向电场相互作用，并从其中吸收能量，使电子的能量得到提高。电子经过漂移管进入扫描盒，在扫描磁场作用下形成扇形束。

电子加速器辐照装置主要部分在二层的主机室内，粒子引出系统位于加速器装置机身正下方，通过二层楼地板伸向首层的束靶室。而接受辐照的物品通过自动传送系统从入口经迷道进入束靶室，到达粒子引出系统正下方的电子束有用线束范围内进行辐照。

工业辐照加速器工作原理示意图见图 2-20。

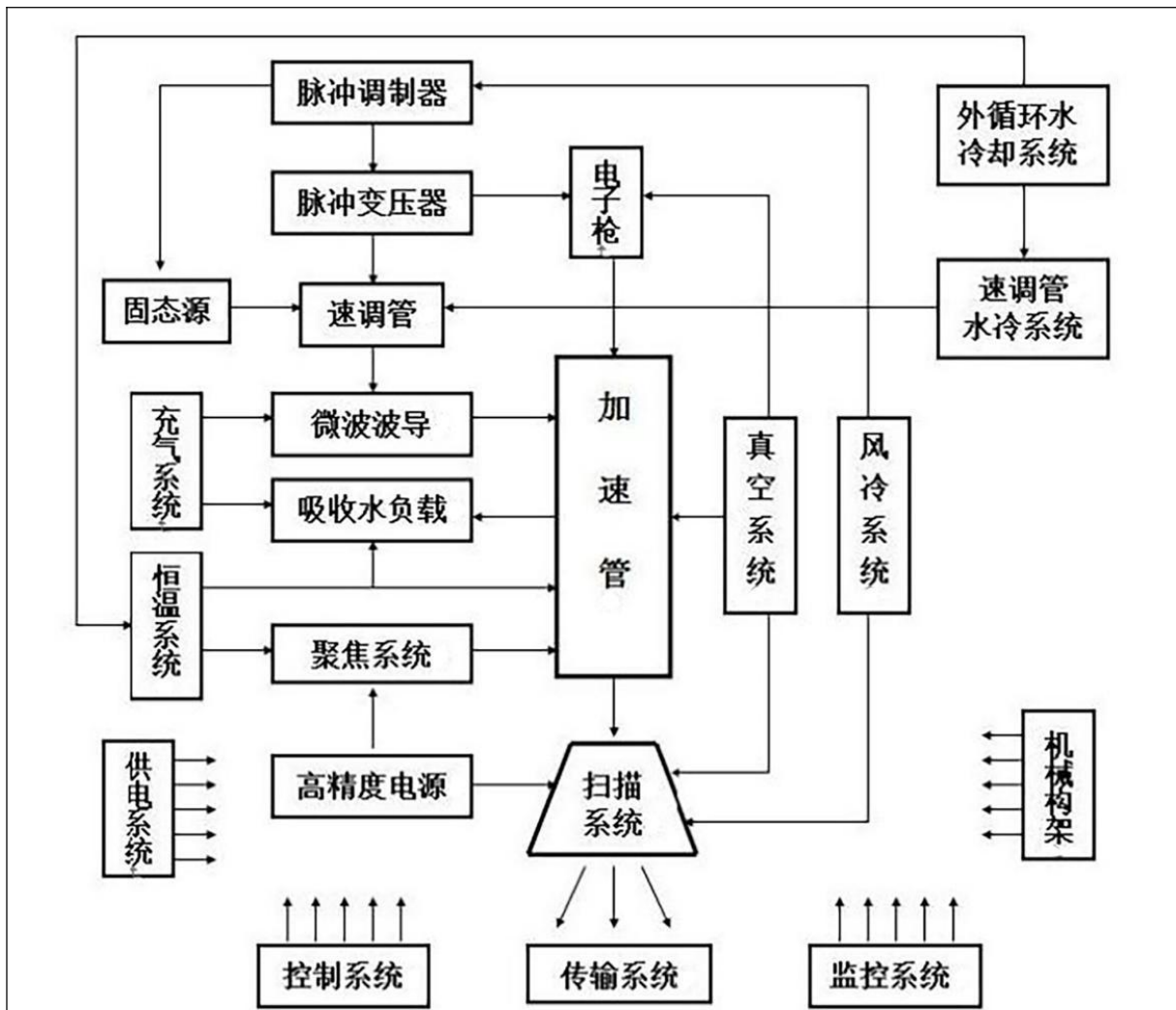


图 2-20 工业辐照加速器工作原理示意图

## (2) 工作流程

在电子加速器开机出束进行辐照加工时，辐射工作人员位于二层控制室内操作。加速器装置可为辐射工作人员以及墙外停留或通过的人员提供足够的屏蔽防护，并可防止在开机过程中无关人员误入辐照室和主机室。

本期工作流程为：待辐照产品运至厂区后先放置于辐照厂房内加速器装置北侧仓储区，开始工作后，货物周转人员使用叉车将待辐照产品由仓储区运输至加速器装置西侧的上下货区域进行卸货，上货工作人员将待辐照产品搬运至辐照室外输送带上，根据客户提供的原始微生物数据、要求达到的微生物限值、产品的耐受剂量进行确定辐照剂量，并在正式辐照前与客户进行加工确认。进行辐照前，由辐射工作人员进入辐照室和主机室内进行检查，确定无人员滞留后，按顺序按下所有巡检开关并离开辐照室、主机室，巡检需要按照预先设定顺序进行，顺序错误设备无法加载高压，需要

重新进行巡检，然后关闭辐照室和主机室门，开启冷却系统、通风系统、真空系统等辅助系统，确认相关辅助系统运行正常并再次确认无异常情况后，开启传送系统，并开机出束，开机后辐照室、主机室进出口处的光电开关即启动。通过输送带将货物由辐照室物流入口送入辐照室内进行辐照，辐照后又随输送带从物流出口送出辐照室，完成一次辐照。如需多次辐照，需上下货区域工作人员对货物进行翻转，重复上述流程继续辐照，直至达到辐照剂量，完成产品的辐照加工，物流出口处下货工作人员将产品卸下。辐射工作人员对辐照后产品进行剂量检验，验收不合格的产品重返辐照系统进行再次辐照；验收合格的出具合格证，送至加速器装置北侧的仓储区暂存，等待运出。

根据公司提供资料，每次上班后，当班工作人员会进入辐照室内进行设备检查，确保设备的正常开机运行。当出现安全连锁故障、束下设备故障、真空故障（更换钛箔、芯管击穿等）、束流吸收板和束流挡板故障时，由设备厂家专业人员进入辐照室内操作。

工业辐照加速器辐照工艺流程见图 2-21。



图 2-21 (a) 工业辐照加速器辐照加工流程图

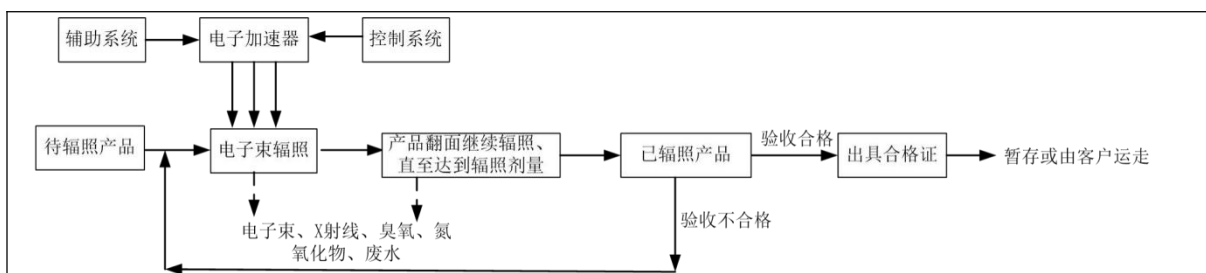


图 2-21 (b) 工业辐照加速器辐照加工流程图

### (3) 主要放射性污染物和污染途径

#### 1) X 射线

电子辐照加速器在进行辐照时电子枪发射电子，经加速管加速，在横向扫描磁场的作用下，扫描扩展，成为均匀扫描宽度的电子束，利用电子束对产品进行辐照。电子加速过程中，部分电子会丢失，打在加速管壁上，可产生 X 射线。此外，电子束打到高原子序数物质时也会产生高能 X 射线。由于 X 射线的贯穿能力极强，可对周围环境辐射造成辐射污染，但关机后 X 射线影响即消失。在加速器运行过程中，除了由电子束在靶上产生的韧致辐射外，还可能由于其他原因产生某些泄漏辐射、散射、反流电子引起的韧致辐射等。

公司使用的辐照加速器结构所用材料中最主要的元素为铝、铁和铜，另外电子辐照加速器装置可能对水（考虑核素 O）和空气（考虑核素 C、N、O）产生活化。本评价项目的辐照加速器的能量最高为 10 MeV，根据《辐射防护手册 第一分册 辐射源与屏蔽》（原子能出版社，李德平等）给出评价项目主要涉及核素的（ $\gamma$ , n）反应阈能可知，设备运行期间，无需考虑空气和循环水中核素活化问题和感生放射性问题。而对于设备的材料，需考虑  $^{65}\text{Cu}(\gamma, n)^{64}\text{Cu}$  反应产生的中子，因设备材料中 Cu 的含量低，所以仅产生微量的中子。本期工业辐照加速器装置屏蔽体为混凝土结构，混凝土内会含有少量的水，可有效屏蔽产生的微量中子，所以无需单独考虑中子辐射影响。

#### 2) 电子束

电子辐照加速器在运行时可产生高能电子束，因其贯穿能力远弱于 X 射线，在 X 射线得到充分屏蔽的条件下，电子束亦能得到足够的屏蔽。

#### 3) 放射性“三废”

本期 2#工业辐照加速器装置最大电子能量为 10 MeV，无需考虑中子及感生放射

性影响。2#工业辐照加速器装置不产生放射性废气和放射性固体废物。

工业辐照加速器装置中设置了冷却水循环系统，这部分水可能由于活化而含有较强的放射性。冷却水中被活化而形成的放射性核素主要为 $^{15}\text{O}$ 、 $^{16}\text{N}$ ，它们的半衰期分别为2.1 min和7.3 s，半衰期很短，只需放置一定时间其活度就可以衰减到较低的水平。本期2#工业辐照加速器装置一次冷却水为内循环去离子水，正常运行时在内部不断循环，不外排，当内循环水量低于水位时冷却水系统即自动报警，工作人员可及时补充去离子水，保证系统的正常运行。去离子水直接外购、不在厂区内制备，本期不产生离子交换树脂等固体废物。

#### 4) 非放射性污染因素分析

##### ① 非放射性废气

在工业辐照加速器装置开机运行时，电子束与辐照室空气可通过电离作用产生臭氧( $\text{O}_3$ )和氮氧化物( $\text{NO}_x$ )，在 $\text{NO}_x$ 中以 $\text{NO}_2$ 为主。它们是具有刺激性作用的非放射性有害气体。本期辐照室设置了专门的通风系统，设置进风口和排风口各一个，进风机(钛窗冷却风机)和排风机(排臭氧风机)设专门的管路，互不影响。钛窗冷却风机安装于二层管通设备室内，通风量为 $570\text{m}^3/\text{h}$ ，进风用于钛窗冷却。排风机安装于二层管通设备室，通风量为 $14400\text{m}^3/\text{h}$ ，排风口位于辐照室地面中间位置。辐照室有效容积约为 $352.29\text{m}^3$ ，通风换气次数可达40次/小时，辐照室内产生的臭氧等非放射性有害气体经排风机沿地下管道排出辐照室，最终经辐照室东侧18.5 m高排气筒排向辐照厂房外环境。

##### ② 废水

本期共涉及3名辐射工作人员，工作人员工作天数一年不超过250天。每人每天用水量按5L计，生活用水量为 $0.015\text{m}^3/\text{d}$ ( $3.75\text{m}^3/\text{a}$ )，生活污水按照使用量的80%计算，则生活污水产生量为 $3.0\text{m}^3/\text{a}$ ，废水中污染物浓度 $\text{CODCr}\leq 300\text{mg/L}$ 、 $\text{NH}_3\text{-N}\leq 30\text{mg/L}$ ，污染物产生量分别为 $\text{CODCr} 0.9\text{kg/a}$ 、 $\text{NH}_3\text{-N} 0.09\text{kg/a}$ 。生活污水经市政污水管网排放至污水处理厂处理。

##### ③ 固体废物

工作人员日常工作生活会产生生活垃圾，属于一般固体废物，集中收集后由环卫

部门定期清运。

#### ④ 噪声

本期主要噪声源为风机、泵等机械设备运转产生的噪声，噪声值范围为 70 dB (A) ~80 dB (A)。

综合上述分析，本次验收监测项目主要为 X 射线辐射剂量率、单位厂界噪声（昼间、夜间）、主机室/辐照室及辐照工作场所周围 O<sub>3</sub> 浓度。

#### (4) 工作量及辐射工作人员配备

##### 1) 工作量

根据公司提供资料，工业辐照加速器装置每日开机最多 8 h，每年最多工作 250 天，因此电子辐照加速器年出束时间最大为 2000 h。

##### 2) 辐射工作人员配备

根据公司提供资料，本期配备 3 名辐射工作人员，包含 2 名加速器操作使用工作人员和 1 名辐射安全管理人员，辐射工作人员实行常白班，专职负责工业辐照加速器装置的操作。2 名加速器操作使用工作人员均参加了核技术利用辐射安全与防护考核（工业辐照电子加速器），已取得成绩合格报告单且均在有效期内；该辐射安全管理人员参加了核技术利用辐射安全与防护考核（辐射安全管理），已取得成绩合格报告单且在有效期内。

### 3 辐射安全与防护设施/措施

#### 3.1 工作场所的布局和分区管理

本期 2#工业辐照加速器装置位于辐照厂房屋东南侧区域，一层辐照室东侧为受照区域，北侧、南侧及西侧为迷道，排风口位于辐照室地面东侧中间位置，风机安装于二层管通设备室，迷道外口安装安全门，该门主要为了防止人员误入，无防护作用。2#工业辐照加速器装置南侧设置楼梯，便于工作人员至二楼开展工作。二层东侧位置为主机室，加速器筒体布置于主机室内中间区域，主机室内南侧设置迷道，迷道外口安装 1 个铁门，防止人员误入。主机室西侧为电气设备室，室内布置充电柜、加速器电源柜、变频柜、配电柜、主控柜、伺服柜、六氟化硫气瓶（8L）；电气设备室西侧为控制室，室内布置网络机柜、控制台，工作人员于此处操作辐照系统的运行；控制室北侧为工具间，用于放置加速器相关工具设施；主机室北侧为管通设备室，内有 1 个排风机、1 个水机组。

加速器筒体中安装加速器主机，可产生直流高压；水机组用于设备冷却；六氟化硫气瓶用于设备维修时将加速器筒体内 SF<sub>6</sub> 转移到气瓶内储存。

本期 2#工业辐照加速器装置一层辐照室平面布置及分区见图 3-1，二层主机室剖面图见图 3-2。

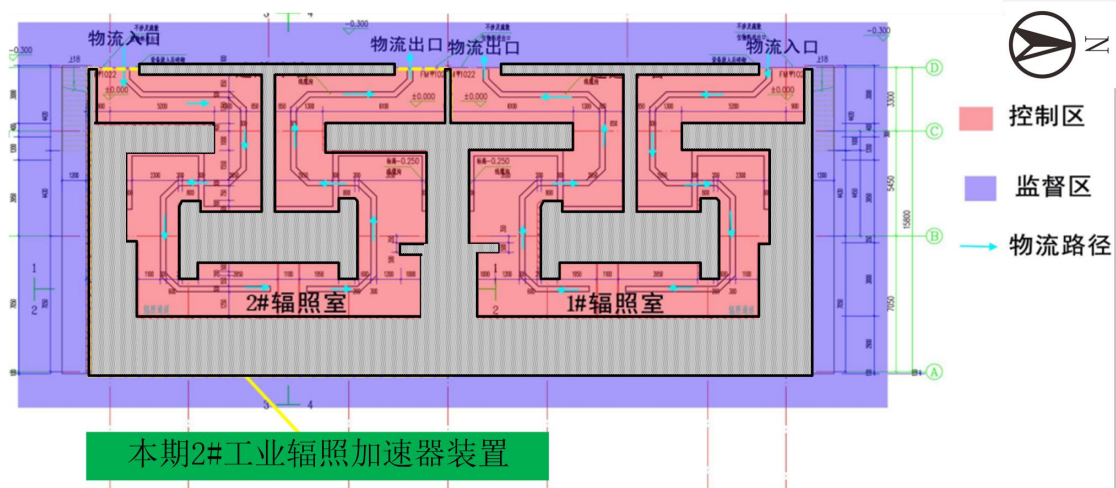


图 3-1 2#工业辐照加速器装置一层辐照室平面布置示意图

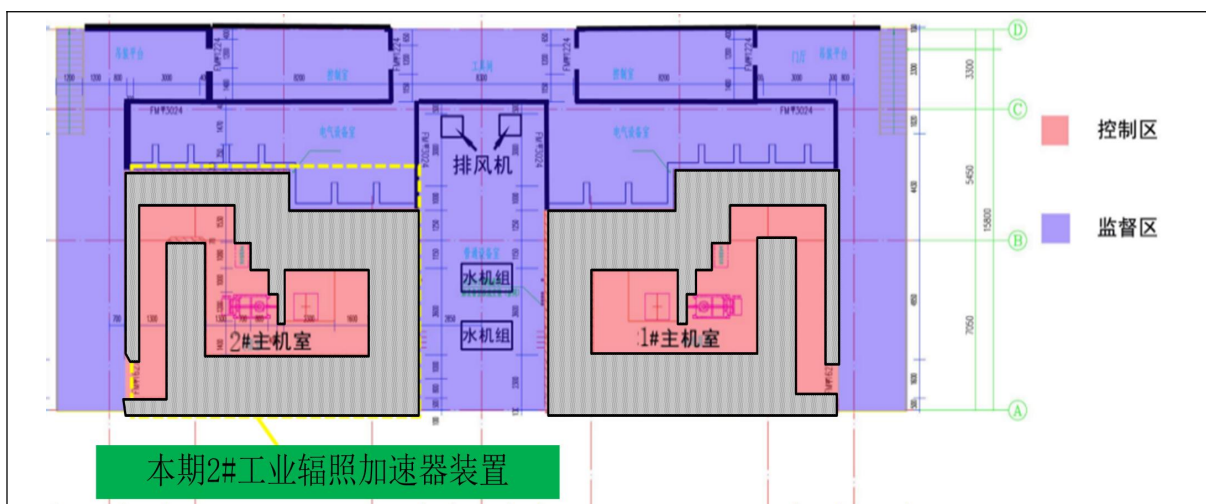


图 3-2 2#工业辐照加速器二层主机室剖面示意图

### 3.2 工作场所分区管理

本期分区参考《电子加速器辐照装置辐射安全和防护》（HJ 979-2018）中规定，“电子加速器辐照装置的工作场所分为：控制区，如主机室和辐照室及各自出入口以内的区域；

监督区，如设备操作室、未被划入控制区的电子加速器辐照装置辅助设施区和其他需要经常对职业照射条件进行监督和评价的区域”。

根据企业提供资料，本期 2#工业辐照加速器装置工作场所为两层建筑，一层为辐照室，二层为主机室、控制室、电气设备室、工具间管通设备室。因此本期划分控制区及监督区如下。

控制区：一层的辐照室、二层的主机室；加速器出束运行时，任何人不得进入控制区。

监督区：一层辐照室相邻区域；二层的控制室、电气设备室、工具间、管通设备室等与控制区相邻区域。

建设单位已在控制区边界设置电离辐射警告标志，工业辐照加速器装置开机运行时由上下货人员做好监督工作，禁止非辐射工作人员进入监督区范围内，防止无关人员进入工作区域。

### 3.3 辐射安全防护设施/措施落实情况

#### 3.3.1 辐射安全与防护设施/措施落实情况与环境影响报告表要求对比

通过现场勘查和询问建设单位，本期 2#工业辐照加速器装置辐射安全与防护设施

/措施落实情况与环境影响报告表要求对比见表 3-1。

表 3-1 2#工业辐照加速器装置辐射安全与防护设施/措施与环境影响报告表要求对照表

| 主要屏蔽情况<br>及安全<br>措施 | 环评情况   | 验收调查情况   |
|---------------------|--|--|
| 长×宽×高               | <p>一层辐照室：辐照室内东侧辐照区域南北净长 7m，东西净宽 2.8m，净高 2m。迷道分为南、北迷道，呈南北对称布置，各为 1 条“S”形迷道，北侧迷道总长约 23.5m、宽 2m~3.23m，高 2m；南侧迷道总长约 23.5m、宽 2m~3.45m，高 2m。二层主机室：主机室南北净长 4m，东西净宽 3.6m，净高 3.6m，迷道长 7.7m、宽 1.3m~3.2m，高 4.5m。</p>  | <p>经过核查，一层辐照室：辐照室内东侧辐照区域南北净长 7.0m，东西净宽 2.8m，净高 2m。迷道分为南、北迷道，呈南北对称布置，各为 1 条“S”形迷道，北侧迷道总长约 23.5m、宽 2m~3.23m，高 2m；南侧迷道总长约 23.5m、宽 2m~3.45m，高 2m。二层主机室：主机室南北净长 4.0m，东西净宽 3.6m，净高 3.6m，迷道长 7.7m、宽 1.3m~3.2m，高 4.5m。</p>   |
| 净面积                 | <p>一层辐照室：辐照区域净面积约 19.6m<sup>2</sup>。二层主机室：净面积为 14.4cm<sup>2</sup>。</p>   | <p>一层辐照室：辐照区域净面积约 19.6m<sup>2</sup>。二层主机室：净面积为 14.4cm<sup>2</sup>。</p>   |
| 净容积                 | <p>一层辐照室：辐照室内（含迷道）净容积约为 255.4m<sup>3</sup>。二层主机室：主机室有效容积约为 96.89cm<sup>3</sup>（含迷道）。</p>   | <p>一层辐照室：辐照室内（含迷道）净容积约为 255.4m<sup>3</sup>。二层主机室：主机室有效容积约为 96.89cm<sup>3</sup>（含迷道）。</p>   |
| 四周墙体、迷道             | <p>一层辐照室：辐照室东墙为 3000mm 厚混凝土结构，南墙东侧为 2600mm 厚混凝土结构、南墙西侧为 2000mm 厚混凝土结构，北墙东侧为 2700mm 厚混凝土结构、北墙西侧为 2000mm 厚混凝土结构。辐照室内西侧三道迷道墙，由东至西依次为迷道内墙、迷道中墙、迷道外墙，分别为 2600mm、1400mm 和 500mm 厚混凝土结构，辐照室室顶为 1000mm 厚纯混凝土结构，扫描盒位置为 300mm 厚混凝土结构。二层主机室：主机室东墙、西墙南端均为 2400mm 厚混凝土结构，西墙北端为 1400mm 混凝土结构，南墙为 2200mm 厚混凝土结构，迷道内墙为 1800mm 厚混凝土结构，迷道外墙（北墙）为 600mm 厚混凝土结构；室顶为 1500mm 厚混凝土结构。</p> | <p>一层辐照室：辐照室东墙为 3000mm 厚混凝土结构，南墙东侧为 2600mm 厚混凝土结构、南墙西侧为 2000mm 厚混凝土结构，北墙东侧为 2700mm 厚混凝土结构、北墙西侧为 2000mm 厚混凝土结构。辐照室内西侧三道迷道墙，由东至西依次为迷道内墙、迷道中墙、迷道外墙，分别为 2600mm、1400mm 和 500mm 厚混凝土结构，辐照室室顶为 1000mm 厚纯混凝土结构，扫描盒位置为 300mm 厚混凝土结构。二层主机室：主机室东墙、西墙南端均为 2400mm 厚混凝土结构，西墙北端为 1400mm 混凝土结构，南墙为 2200mm 厚混凝土结构，迷道内墙为 1800mm 厚混凝土结构，迷道外墙（北墙）为 600mm 厚混凝土结构；室顶为 1500mm 厚混凝土结构。</p> |

续表 3-1 2#工业辐照加速器装置辐射安全与防护设施/措施与环境影响报告表要求对照表

| 主要屏蔽<br>情况及安<br>全措施 | 环评情况   | 验收调查情况  |
|---------------------|--|---|
| 机房门                 | <p>一层辐照室：迷道外设置安全门（该入口为人员出入口和货物进出口共用出入口），该门主要为了防止人员误入，无防护作用，门中间为防护网，供货物出入，加速器关闭时，该门上锁，由辐射安全领导小组管理人员保管钥匙，避免无关人员进入；当加速器运行时，该门持续有装有物料的传输带进出，所留空隙无法允许人员进出，不会造成误照。</p> <p>二层主机室：迷道外口设有铁门，门宽 2.0m、高 2.8m；门洞宽 1.6m、高 2.4m。防护门上、下、左、右与四周墙壁搭接量分别为 30cm、10cm、20cm、20cm。缝隙为 0.5~1cm，搭接宽度与缝隙比例均在 10:1 之上。</p> | <p>经过核查，一层辐照室：迷道外已设置安全门，该门主要为了防止人员误入，无防护作用，加速器关闭时，该门上锁，由辐射安全领导小组管理人员保管钥匙，避免无关人员进入；当加速器运行时，该门持续有装有物料的传输带进出，所留空隙无法允许人员进出，不会造成误照。</p> <p>二层主机室：迷道外口已设置铁门，门宽 2.0m、高 2.8m；门洞宽 1.6m、高 2.4m。防护门上、下、左、右与四周墙壁搭接量分别为 30cm、10cm、20cm、20cm。搭接宽度与缝隙比例均在 10:1 之上。</p> |
| 钥匙控制                | <p>本项目加速器的主控钥匙开关与主机室门、辐照室门连锁。如从控制台上取出该钥匙，加速器自动停机。该钥匙与一台有效的便携式辐射监测报警仪相连，在运行中该钥匙是唯一的且只能由运行值班长期使用。</p>  | <p>经过核查，本期 2#工业辐照加速器装置的主控钥匙开关已与主机室门、辐照室门连锁。如从控制台上取出该钥匙，加速器自动停机。该钥匙已与一台有效的便携式辐射监测报警仪相连，在运行中该钥匙是唯一的且只能由运行值班负责人使用。</p>   |
| 门机连锁                | <p>辐照室和主机室的门与束流控制和加速器高压连锁。辐照室门或主机室门打开时，加速器不能开机。加速器运行中门被打开则加速器应自动停机。</p>  | <p>经过核查，辐照室和主机室的门已与束流控制和加速器高压连锁。辐照室门或主机室门打开时，加速器不能开机。加速器运行中门被打开则加速器自动停机。</p>  |
| 信号警示<br>装置          | <p>辐照室门外、主机室门外均设计有电离辐射警告标志；于加速器机房辐照室西墙（迷道外墙）外侧中间位置设置 1 个警灯、1 个 LED 屏、1 个音响，于迷道内墙西侧设置 1 个警灯、1 个音响；于主机室迷道外口西侧、主机室南迷道内墙南侧、电气设备室内均设 1 个警灯、1 个音响。于辐照工作开始前通过警灯、音响和 LED 屏告知周围即将开始辐照工作，LED 屏与加速器辐照装置连锁，可以显示加速器工作状态。</p>  | <p>经过核查，辐照室门外、主机室门外均张贴有电离辐射警告标志；于辐照室西墙（迷道外墙）外侧中间位置已设置 1 个警灯、1 个 LED 屏、1 个音响，于迷道内墙西侧已设置 1 个警灯、1 个音响；于主机室迷道外口西侧、主机室南迷道内墙南侧、电气设备室内均已设置 1 个警灯、1 个音响。辐照工作开始前通过警灯、音响和 LED 屏告知周围即将开始辐照工作，LED 屏与加速器辐照装置连锁，可以显示加速器工作状态。</p>                                      |

续表 3-1 2#工业辐照加速器装置辐射安全与防护设施/措施与环境影响报告表要求对照表

| 主要屏蔽情况及安全措施 | 环评情况   | 验收调查情况   |
|-------------|--|--|
| 束下装置联锁      | <p>本项目设计有束下装置联锁，电子加速器辐照装置的控制与束下装置的控制建立有可靠的接口和协议文件，束下装置因故障偏离正常运行状态或停止运行时，加速器将自动停机。</p>  | <p>经过核查，本期 2#工业辐照加速器装置已设置束下装置联锁，电子加速器辐照装置的控制与束下装置的控制建立有可靠的接口和协议文件，束下装置因故障偏离正常运行状态或停止运行时，加速器自动停机。</p>   |
| 巡检按钮        | <p>在辐照室南北两侧 2 个迷道外口（物流入口）设置 1 个巡检钥匙开关，在 2#辐照室入口内、南迷道中墙北端、南墙中间位置、北墙中间位置、北迷道中墙北端、辐照室出口内分别设#1-#6 巡检按钮，则辐照室内巡检顺序如下：“巡检钥匙开关”→“#1 巡检按钮”→“#2 巡检按钮”→“#3 巡检按钮”→“#4 巡检按钮”→“#5 巡检按钮”→“#6 巡检按钮”在 1 分钟内关门，在 1 分钟内未关门，巡检无效，重新巡检。在 2#主机室迷道外口西侧设置 1 个巡检钥匙开关，在 2#主机室西墙南端、东墙南端、西墙北端、迷道内墙西端、迷道外口处分别设#1-#5 巡检按钮。主机室内巡检顺序如下：“巡检钥匙开关”→“#1 巡检按钮”→“#2 巡检按钮”→“#3 巡检按钮”→“#4 巡检按钮”→“#5 巡检按钮”在 1 分钟内关门，在 1 分钟内未关门，巡检无效，重新巡检。</p> | <p>经过核查，在辐照室南北两侧 2 个迷道外口（物流入口）已设置 1 个巡检钥匙开关，在 2#辐照室入口内、南迷道中墙北端、南墙中间位置、北墙中间位置、北迷道中墙北端、辐照室出口内已分别设置#1-#6 巡检按钮，在 1 分钟内关门，在 1 分钟内未关门，巡检无效，重新巡检。在 2#主机室迷道外口西侧已设置 1 个巡检钥匙开关，在 2#主机室西墙南端、东墙南端、西墙北端、迷道内墙西端、迷道外口处已分别设置#1-#5 巡检按钮，在 1 分钟内关门，在 1 分钟内未关门，巡检无效，重新巡检。</p> |
| 防人误入装置      | <p>于 2#辐照室 2 个门上安装入口门电磁锁，通电后上锁，只有断电后才能打开门锁；于 2#辐照室两个迷道口处安装门限位，只有门关闭至预定位置，加速器才能通电；于 2#辐照室最西侧南北两个迷道内设置三连行人检测光电，于 2#辐照室迷道中墙东侧设置 1 道行人检测光电，于 2#主机室南侧迷道内设置三连行人检测光电。行人检测光电与加速器的开、停机联锁，加速器运行时若有人或动物经过红外开关，加速器将立刻停止照射。</p>   | <p>经过核查，于 2#辐照室 2 个门上已安装入口门电磁锁，通电后上锁，只有断电后才能打开门锁；于 2#辐照室两个迷道口处已安装门限位，只有门关闭至预定位置，加速器才能通电；于 2#辐照室最西侧南北两个迷道内已设置三连行人检测光电，于 2#辐照室迷道中墙东侧已设置 1 道行人检测光电，于 2#主机室南侧迷道内已设置三连行人检测光电。行人检测光电与加速器的开、停机联锁，加速器运行时若有人或动物经过红外开关，加速器立刻停止照射。</p>                                |

续表 3-1 2#工业辐照加速器装置辐射安全与防护设施/措施与环境影响报告表要求对照表

| 主要屏蔽情况<br>及安全<br>措施 | 环评情况  | 验收调查情况   |
|---------------------|---|--|
| 急停装置                | <p>2#辐照室物流入口外设置 1 个急停，物流出口外设置 1 个下载区急停；2#辐照室内沿北迷道中墙、北墙、东墙、南墙、南迷道中墙距地面约 1.2m 处均设置拉线开关；2#主机室沿迷道口、迷道内墙、东墙、南墙、西墙南端距地面约 1.2m 处均设置拉线开关，以便在辐照室或主机室内有人被关时，可迅速按动拉线开关，停止加速器的准备或运行状态。此外，于二层控制室内控制台处设置一处紧急停机按钮，可切断系统总电源，实现在紧急情况下的停机。复位紧急开关后，系统需要重新执行开机流程才能工作；所有急停开关均设置指示标志。</p> | <p>经过核查，2#辐照室物流入口外已设置 1 个急停，物流出口外已设置 1 个下载区急停；2#辐照室内沿南迷道中墙、南墙、东墙、北墙、北迷道中墙距地面约 1.2m 处均已设置拉线开关；2#主机室沿迷道口、迷道内墙、东墙、北墙、西墙北端距地面约 1.2m 处均已设置拉线开关，以便在辐照室或主机室内有人被关时，可迅速按动拉线开关，停止加速器的准备或运行状态。于二层控制室内控制台处已设置一处紧急停机按钮，可切断系统总电源，实现在紧急情况下的停机。复位紧急开关后，系统需要重新执行开机流程才能工作；所有急停开关均设置指示标志。</p> |
| 剂量联锁                | <p>于辐照室物流出口内、主机室迷道外口内侧分别设置固定式剂量探测器，并与辐照室和主机室的出入口门联锁。主机室和辐照室内的辐射水平高于仪器设定的阈值时，主机室和辐照室门无法打开。</p>   | <p>经过核查，辐照室物流出口内、主机室迷道外口内侧已分别设置固定式剂量探测器，并与辐照室和主机室的出入口门联锁。主机室和辐照室内的辐射水平高于仪器设定的阈值时，主机室和辐照室门无法打开。</p>   |
| 通风联锁                | <p>本项目通风系统与控制系统联锁，加速器停机后，只有达到预先设定的时间后才能开门，以保证室内臭氧等有害气体浓度低于允许值。</p>  | <p>经过核查，本期通风系统已与控制系统联锁，加速器停机后，只有达到预先设定的时间后才能开门，以保证室内臭氧等有害气体浓度低于允许值。</p>  |
| 烟雾报警                | <p>于一层辐照室内、二层管通设备室内排风机旁各安装 1 个烟雾报警器，遇有火险时，加速器应立即停机并停止通风。</p>  | <p>经过核查，于一层辐照室内、二层管通设备室内排风机旁均已安装 1 个烟雾报警器，遇有火险时，加速器可立即停机并停止通风。</p>   |
| 其他安全防护措施            | <p>于每个辐照室内、辐照室外、主机室内、主机室外安装多处监控摄像头，显示屏位于控制室控制台上。本项目摄像头的安装位置可实时观察辐照室、主机室内、外全区域情况，电视监视系统设置较合理。</p>  | <p>经过核查，辐照室内、辐照室外、主机室内、主机室外均已安装多处监控摄像头，显示屏位于控制室控制台上。本期 2#工业辐照加速器装置摄像头的安装位置可实时观察辐照室、主机室内、外全区域情况。</p>  |

续表 3-1 2#工业辐照加速器装置辐射安全与防护设施/措施与环境影响报告表要求对照表

| 主要屏蔽情况及安全措施                           | 环评情况  | 验收调查情况  |
|---------------------------------------|---|---|
| 通风系统                                  | <p>本项目辐照机房设有专门的通风系统，其中进风口和排风口各设置 1 个，进风机和排风机设专门的管路，互不影响。</p> <p>(1) 进风系统：为防止电子加速器的钛窗过热，于暖通设备室内安装 1 台冷却风机（进风机），进风机设计通风量为 570m<sup>3</sup>/h，进风机与加速器主控系统联锁，当主控系统启动后进风机工作，经过空气过滤网，通过送风管道送至各辐照室出风口，出风口设计为矩形，与钛窗同宽，实现钛窗的均匀散热。</p> <p>(2) 排风系统：本项目辐照室设有专门的排风系统，排风机安装于管通设备室，加速器机房的设计通风量为 14400m<sup>3</sup>/h，排风管道为地下“U 型”穿墙，辐照室内的排风口位于辐照室地面中间位置。加速器机房（辐照室、主机室）有效容积约为 352.29 m<sup>3</sup>，通风换气次数可达 40 次/小时。机房内产生的臭氧等非放射性有害气体经排风口沿地下管道排出机房，最终经辐照室东侧 2 根 18.5 m 高排气筒排放。</p> | <p>经过核查，2#工业辐照加速器装置已设置专门的通风系统，其中进风口和排风口各设置 1 个，进风机和排风机有专门的管路，互不影响。</p> <p>(1) 进风系统：为防止电子加速器的钛窗过热，于暖通设备室内已安装 1 台冷却风机（进风机），经核实，进风机通风量为 570m<sup>3</sup>/h，进风机与加速器主控系统已联锁，当主控系统启动后进风机工作，经过空气过滤网，通过送风管道送至各辐照室出风口，出风口为矩形，与钛窗同宽，可以实现钛窗的均匀散热。</p> <p>(2) 排风系统：本期 2#工业辐照加速器装置辐照室已设置专门的排风系统，排风机安装于管通设备室，经核实，辐照室的通风量为 14400m<sup>3</sup>/h，排风管道为地下“U 型”穿墙，辐照室内的排风口位于辐照室地面中间位置。2#工业辐照加速器装置工作场所（辐照室、主机室）有效容积约为 352.29 m<sup>3</sup>，通风换气次数 40 次/小时。工作场所内产生的臭氧等非放射性有害气体经排风口沿地下管道排出，最终经辐照室东侧 18.5 m 高排气筒排放。</p> |
| 本期与环评阶段相比无变动。                         |   |   |
| 3.3.2 辐射安全与防护设施/措施落实情况与环境影响报告表批复要求对比  |   |   |
| 辐射安全与防护设施/措施落实情况与环境影响报告表批复要求对比见表 3-2。 |   |   |
| 表 3.2 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     |   |   |
| 序号                                    | 批复意见  | 建设单位落实情况  |
| (一) 严格执行辐射安全管理制度。                     | <p>落实辐射安全管理责任制，公司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。设置专门的辐射安全与环境保护管理机构，或至少有 1 名具有本科以上学历的技术人员专职负责辐射安全与环境保护管理工作，辐射工作场所应安排技术人</p>  | <p>经核实，该单位已落实辐射安全管理责任制，公司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。明确技术人员专职负责辐射安全与环境保护管理工作。该单位已制定《辐射工作人员岗位职责》《辐射防护与安全保卫制度》《辐射监测方案》《检修和维护人员岗位职责》《电子辐照加速器使用维修登记制度》《辐射工作人员培训计划》《辐射工作人员健康管理制</p>   |

|   |   |
|---|---|
| <p>员负责各自的辐射安全管理工作。制定完善并落实工业电子加速器操作规程、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，建立完善辐射安全管理档案。</p>  | <p>备检修维护制度》《自行检查与年度评估制度》《工业辐照加速器操作规程》《辐射安全事故应急预案》等，已建立完善辐射安全管理档案。</p>   |
| <p>(二) 加强辐射工作人员的安全和防护。</p> <p>制定培训计划，组织辐射工作人员通过国家核技术利用辐射安全与防护培训平台自主学习，经省厅考核合格后持证上岗；考核不合格的，不得从事辐射工作。按照《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环境保护部令第18号）的要求建立辐射工作人员个人剂量档案，做到1人1档。辐射工作人员应规范佩戴个人剂量计，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，发现个人剂量监测结果异常的，应当立即核实和调查，及时向生态环境部门报告。</p>   | <p>经核实，该单位已制定《辐射防护与安全保卫制度》《辐射工作人员培训计划》，本期共涉及辐射工作人员3人，包含2名加速器操作使用工作人员和1名辐射安全管理人员。2名加速器操作使用工作人员均参加了核技术利用辐射安全与防护考核（工业辐照电子加速器），已取得成绩合格报告单且均在有效期内；该辐射安全管理人员参加了核技术利用辐射安全与防护考核（辐射安全管理），已取得成绩合格报告单且在有效期内。已按照《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环境保护部令第18号）的要求建立辐射工作人员个人剂量档案，做到1人1档。已委托中威检测（山东）有限公司对辐射工作人员每3个月进行1次个人剂量监测。安排专人刘卫东负责个人剂量监测管理。该单位承诺如果发现个人剂量监测结果异常的，立即核实和调查，及时向生态环境部门报告。</p>   |
| <p>(三) 做好辐射工作场所的安全和防护工作。</p> <p>1.电子加速器辐照装置外人员可达区域屏蔽体外表面30cm处及以外区域周围剂量率不能超过2.5 μSv/h。<br/>2.在控制区出入口处和其他必要的地方，应设立醒目的、符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准（GB 18871-2002）》规定的电离辐射警告标志。<br/>3.设置功能齐全、性能可靠的安全联锁保护装置，落实钥匙控制、门机联锁、束下装置联锁、信号警示装置、巡检按钮、防人误入装置、急停装置、剂量联锁、通风联锁、烟雾报警等辐射安全与防护措施，设置通风系统。落实辐照装置的维护检修制度，建立维修、维护档案，保持辐照装置主要安全设备的有效性和稳定性。建立电子辐照加速器使用台账，做好安全保卫工作。<br/>4.制定并严格执行辐射环境监测计划。定期对辐射工作场所进行自主检测并做好记录，同时委托有资质单位</p> | <p>1.经核实，电子加速器工作场所四周墙体、室顶、地板均已采用实体屏蔽措施，均符合国家标准要求。经检测，电子加速器辐照装置外人员可达区域屏蔽体外表面30cm处及以外区域周围剂量率均不大于2.5 μSv/h。<br/>2.经核实，该单位已在主机室防护门外、进货口防护门外、出货口防护门外已设置醒目的、符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准（GB 18871-2002）》规定的电离辐射警告标志。<br/>3.该单位已设置功能齐全、性能可靠的安全联锁保护装置，已落实钥匙控制、门机联锁、束下装置联锁、信号警示装置、巡检按钮、防人误入装置、急停装置、剂量联锁、通风联锁、烟雾报警等辐射安全与防护措施，已设置通风系统。建设单位已制定《检修和维护人员岗位职责》《电子辐照加速器使用维修登记制度》《设备检修维护制度》等制度，已建立维修、维护档案和电子辐照加速器使用台账。<br/>4.该单位编制了《辐射监测方案》，已委托中威检测（山东）有限公司于2026年2月对工业辐照加速器工作场所进行了辐射防护检测。单位已配备了1台FD-3013B型X-γ辐射剂量当量率仪，定期进行自主监测。</p> |

每年对辐射环境进行检测并出具报告，检测报告应上报生态环境部门。

(四) 开展本单位辐射安全和防护状况的年度评估，每年 1 月 31 日前向我局提交年度评估报告，并同时报平原分局。

(五) 制定并定期修订辐射事故应急预案，组织开展应急演练。若发生辐射事故，应及时向生态环境、公安和卫生健康委等部门报告。

经核实，单位承诺每年按照要求编制年度辐射安全与防护状况评估报告，并每年 1 月 31 日前提交。

经核实，该单位已制定《辐射安全事故应急预案》，成立了辐射安全应急处置领导小组，针对本期 2#工业辐照加速器装置该单位于 2026 年 2 月 4 日开展了辐射安全事故应急综合演练。该单位承诺若发生辐射事故，及时向生态环境、公安和卫生健康委等部门报告。

2#工业辐照加速器装置工作场所主要安全设施和措施照片详见图 3-3~图 3-24。



图 3-3 控制室视频显示装置



图 3-4 控制室紧急停机按钮、钥匙控制



图 3-5 出货口紧急停机按钮、电离辐射警告标志



图 3-6 上、下货区警灯、音箱、LED 屏



图 3-7 入货口巡检钥匙开关、电离辐射警告标志



图 3-8 入货口紧急停机按钮



图 3-9 主机室门外电离辐射警告标志、警灯、监控探头、巡检钥匙开关



图 3-10 进风机

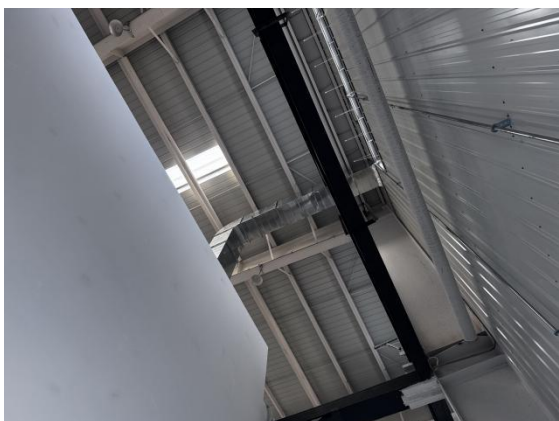


图 3-11 排风管道



图 3-12 巡检按钮（若干）



图 3-13 内部监控探头 (若干)



图 3-14 内部拉线开关



图 3-15 主机室固定式剂量探测器



图 3-16 辐照室固定式剂量探测器



图 3-17 内部警灯、音箱、监控探头

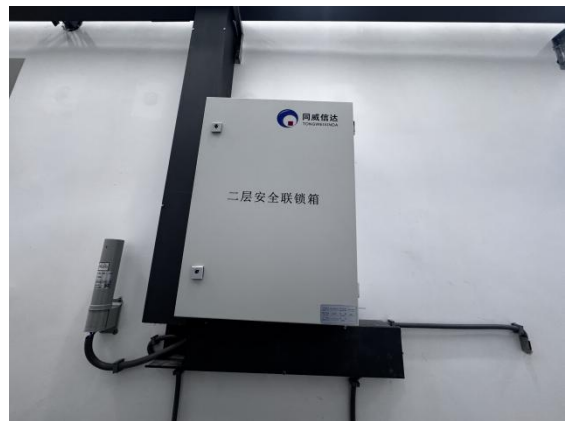


图 3-18 安全联锁箱



图 3-19 复位开关



图 3-20 内部检测光电

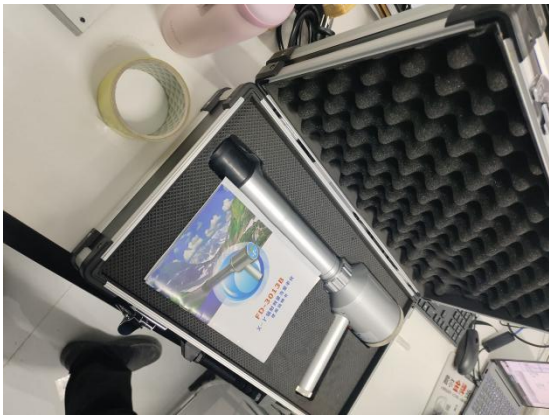


图 3-21 FD-3013B 型 X- $\gamma$  辐射剂量当量率仪



图 3-22 UT334A 型个人剂量报警仪

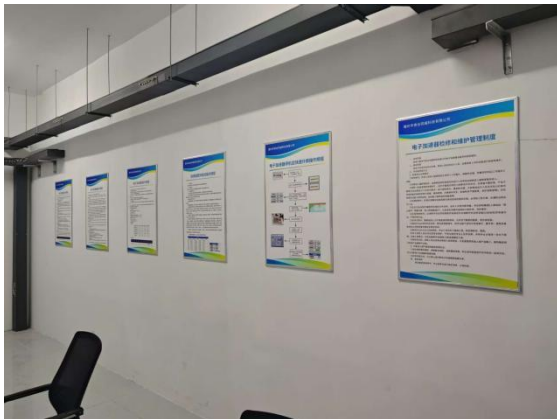


图 3-23 上墙制度 1



图 3-24 上墙制度 2

### 3.4 辐射安全管理

#### (1) 组织机构

该单位已签订辐射安全工作责任书，法定代表人为辐射工作安全第一责任人，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。

#### (2) 辐射安全管理制度

1) 规章制度：编制了《辐射工作人员岗位职责》《辐射防护与安全保卫制度》

《辐射监测方案》《检修和维护人员岗位职责》《电子辐照加速器使用维修登记制度》《辐射工作人员培训计划》《辐射工作人员健康管理制度》《设备检修维护制度》《自行检查与年度评估制度》等规章制度。

2) 操作规程：编制了《工业辐照加速器操作规程》。

3) 检测方案：编制了《辐射监测方案》，已委托中威检测（山东）有限公司于2026年2月对工业辐照加速器工作场所进行了辐射防护检测。公司配备了1台FD-3013B型X- $\gamma$ 辐射剂量当量率仪，定期进行自主监测。

### （3）应急预案及应急演练

公司编制了《辐射安全事故应急预案》，成立了辐射安全应急处置领导小组，针对本期2#工业辐照加速器装置该单位于2026年2月4日开展了辐射安全事故应急综合演练。

### （4）人员培训

已制定《辐射工作人员培训计划》，本期共涉及辐射工作人员3人，包含2名加速器操作使用工作人员和1名辐射安全管理人员。2名加速器操作使用工作人员均参加了核技术利用辐射安全与防护考核（工业辐照电子加速器），已取得成绩合格报告单且均在有效期内；该辐射安全管理人员参加了核技术利用辐射安全与防护考核（辐射安全管理），已取得成绩合格报告单且在有效期内。

### （5）个人剂量

建设单位已于2026年1月委托中威检测（山东）有限公司为2名辐射工作人员进行个人剂量监测，暂未取得个人剂量监测报告。建立了个人剂量档案，做到1人1档。

### （6）年度评估

公司承诺每年按照要求编制年度辐射安全与防护状况评估报告，并按时提交。

### （7）档案管理

公司已建立射线装置维修维护档案、辐射安全管理档案、个人剂量监测档案。

## 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.中和国元（德州）科技创新有限公司拟于山东省德州市平原县三唐乡中国（德州）农业食品创新产业园 006 号建设生产厂区，并于生产厂区辐照厂房开展德州市辐照加速器产业化项目。拟于辐照厂房内东南侧区域建设 2 座加速器机房，并于每座加速器机房内安装 1 台 IS1024 型工业电子加速器用于辐照加工。

本项目属于使用II类射线装置项目。项目建设具有可行性，并有利于经济发展，具有明显的经济效益和社会效益，符合正当性原则。

2.根据鲁（2024）平原县不动产权第 001913 号，本项目用地性质为工业用地，用地性质符合区域土地利用要求。本工程的建设符合园区的产业定位要求。本项目的建设符合平原县“三区三线”划定成果要求。经分析，加速器机房周围的辐射水平可满足国家相关要求，经过距离衰减，本项目对周围环境辐射影响较小。

3.本项目为使用工业电子加速器进行辐照产品的加工。根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目不属于鼓励类、限制类和淘汰类，属于国家允许建设的项目，符合产业政策。项目建设符合德州市“三线一单”的要求。

4.根据现状检测结果，2 座加速器机房拟建区域及周围的环境 $\gamma$ 空气吸收剂量率现状值为 53.4 nGy/h~57.6 nGy/h，即  $(5.34\sim 5.76)\times 10^{-8}$ Gy/h，处于德州市环境天然辐射水平范围内[原野  $(3.54\sim 5.94)\times 10^{-8}$ Gy/h]。拟建厂址四周环境现状噪声及环境保护目标处现状噪声均能满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类声环境功能区要求（昼间 60 dB(A)、夜间 50 dB(A)）。

5.根据理论计算结果，工业电子加速器运行时，2 座加速器机房周围及室顶辐射水平平均低于 2.5  $\mu$ Sv/h 的剂量率防护限值。

在每班曝光时间 2800 小时/年的条件下，职业工作人员的年有效剂量不大于  $1.41\times 10^{-6}$  mSv/a，低于本报告提出的 2 mSv/a 的管理剂量约束值；在每班曝光时间 2800 小时/年的条件下，公众成员年有效剂量不大于 0.085 mSv/a，满足本报告提出的 0.1 mSv/a 的管理剂量约束值。

6.通过估算，在不考虑臭氧分解的情况下，2 座加速器机房臭氧的最大落地浓度

均为  $5.38 \times 10^{-3} \text{mg/m}^3$  ( $5.38 \mu\text{g/m}^3$ )，低于《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)二级限值要求(臭氧 1 小时平均浓度限值  $200 \mu\text{g/m}^3$ )。氮氧化物产生量较小，经排风管道、排气筒排放至外环境，对周围环境产生的影响较小。生活污水经化粪池预处理后由环卫部门定期清运、不外排。生活垃圾产生后由环卫部门定期清运处理。本项目设备布置在室内，对机械设备产生的噪声，采用减振、隔音等措施，经预测，本项目噪声对周围环境影响较小。

7. 本项目加速器机房内设计有拉线开关、门机联锁、辐射监测装置、电离辐射警告标志等多项安全防护设施，可满足辐射安全防护要求。

8. 公司拟制定各项管理规章制度，并在运行过程中将各项安全防护措施落实到位，在按要求制定各项管理规章制度后，可以确保工作人员、公众的安全，并能有效应对可能的突发事故(事件)。

9. 公司拟为本项目配备 6 名辐射工作人员和 1 名辐射管理人员，专职负责本项目电子加速器的运行，公司拟尽快安排相关人员参加辐射工作人员参加核技术利用辐射安全与防护考核，考核成绩合格后方可上岗。

10. 公司拟配备个人剂量计 7 支(每人 1 支，由个人剂量检测单位配发)、个人剂量报警仪 3 部、辐射巡检仪 1 台，可满足相关要求及工作需求。

11. 公司拟定期对工作人员的个人剂量进行监督检测，并建立工作人员个人剂量档案。个人剂量档案内包括个人基本信息、工作岗位、剂量监测结果等材料，终生保存。

12. 项目的设施较为简单，环境风险因素单一，在根据本次评价要求进一步完善风险防范措施和制定事故应急预案条件下，项目环境风险是可控的。

综上所述，在中和国元(德州)科技创新有限公司认真落实相关法律法规和本次评价所提出的安全防护措施后，该单位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，从辐射环境保护的角度分析，该项目的运行是安全可行的。

#### 4.2 环境影响报告表审批部门审批决定

经研究，对《中和国元(德州)科技创新有限公司德州市辐照加速器产业化项目环境影响报告表》提出审批意见如下：

一、中和国元(德州)科技创新有限公司位于德州市平原县三唐乡中国(德州)

农业食品创新产业园 006 号。为满足工业电子加速器辐照业务的需求，该公司拟建设 2 座加速器机房，每座加速器机房内安装 1 台 IS1024 型工业电子加速器用于辐照加工，核技术利用类型属使用 II 类射线装置。上述项目在落实环境影响报告表提出的辐射安全和防护措施及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、该项目应严格落实环境影响报告表及以下要求，完善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。落实辐射安全管理责任制，公司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。设置专门的辐射安全与环境保护管理机构，或至少有 1 名具有本科以上学历的技术人员专职负责辐射安全与环境保护管理工作，辐射工作场所应安排技术人员负责各自的辐射安全管理工作。制定完善并落实工业电子加速器操作规程、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，建立完善辐射安全管理档案。

（二）加强辐射工作人员的安全和防护。制定培训计划，组织辐射工作人员通过国家核技术利用辐射安全与防护培训平台自主学习，经省厅考核合格后持证上岗；考核不合格的，不得从事辐射工作。按照《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环境保护部令第 18 号）的要求建立辐射工作人员个人剂量档案，做到 1 人 1 档。辐射工作人员应规范佩戴个人剂量计，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，发现个人剂量监测结果异常的，应当立即核实和调查，及时向生态环境部门报告。

（三）做好辐射工作场所的安全和防护工作。

1. 电子加速器辐照装置外人员可达区域屏蔽体外表面 30 cm 处及以外区域周围剂量当量率不能超过 2.5  $\mu\text{Sv/h}$ 。

2. 在控制区出入口处和其他必要的地方，应设立醒目的、符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准（GB 18871-2002）》规定的电离辐射警告标志。

3. 设置功能齐全、性能可靠的安全联锁保护装置，落实钥匙控制、门机联锁、束

下装置联锁、信号警示装置、巡检按钮、防人误入装置、急停装置、剂量联锁、通风联锁、烟雾报警等辐射安全与防护措施，设置通风系统。落实辐照装置的维护检修制度，建立维修、维护档案，保持辐照装置主要安全设备的有效性和稳定性。建立电子辐照加速器使用台账，做好安全保卫工作。

4.制定并严格执行辐射环境监测计划。定期对辐射工作场所进行自主检测并做好记录，同时委托有资质单位每年对辐射环境进行检测并出具报告，检测报告应上报生态环境部门。

（四）开展本单位辐射安全和防护状况的年度评估，每年1月31日前向我局提交年度评估报告，并同时报平原分局。

（五）制定并定期修订辐射事故应急预案，组织开展应急演练。若发生辐射事故，应及时向生态环境、公安和卫生健康委等部门报告。

三、该项目实施后，由建设单位自行组织项目竣工环境保护验收，并将验收意见报德州市生态环境局和德州市生态环境局平原分局备案。

四、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，须重新向我局报批环境影响评价文件。自批准之日起超过五年方开工建设的，《报告表》需重新报我局审核。

五、接到本审批意见后10日内，将本审批意见及报告表送德州市生态环境局平原分局备案。

## 5 验收监测质量保证及质量控制

### 5.1 辐射环境检测

#### (1) 监测单位的质量控制

本次验收委托具备生态环境监测资质的中威检测（山东）有限公司开展监测，该公司已取得资质认定—计量认证（生态环境监测）资质，具备辐射环境监测资质。

#### (2) 监测仪器的质量控制

本次辐射环境验收使用的检测仪器信息见表 5-1。

表 5-1 检测设备信息详情

|           |  |
|-----------|--|
| 仪器名称      | 便携式 X-γ剂量率仪  |
| 仪器型号      | BH3103B (JC01-02-2010)   |
| 生产厂家      | 中核（北京）核仪器厂   |
| 测量范围      | $(1 \sim 10000) \times 10^{-8} \text{Gy/h}$ ;  |
| 测量精度      | $0.1 \times 10^{-8} \text{Gy/h}$ ;   |
| 能量响应      | 25keV ~ 3MeV, 极限偏差±15%;<br>对宇宙射线的能量响应: 极限偏差±15% (以 RSS-111 高压电离室为标准);                |
| 固有误差      | 剂量率指示的固有误差: ±10%;<br>角响应: 对 $^{137}\text{Cs}$ , $0^\circ \sim 120^\circ$ , 极限偏差±15%。 |
| 检定/校准有效期  | 2025 年 8 月 21 日~2026 年 8 月 20 日  |
| 检定/校准证书编号 | 250003010003013  |
| 检定单位      | 中检计量有限公司   |
| 使用日期      | 2026 年 2 月 3 日、2026 年 2 月 5 日  |

#### (3) 监测人员的质量控制

本次验收由两名检测人员共同进行现场检测，均具备辐射环境检测能力。

#### (4) 监测方法的质量控制

依据《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）和《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）的要求和方法进行现场测量。

### 5.2 声环境检测

#### (1) 监测单位的质量控制

本次验收委托具备生态环境监测资质的中威检测（山东）有限公司开展监测，该公司已取得资质认定—计量认证（生态环境监测）资质，具备声环境监测资质。

#### (2) 监测仪器的质量控制

噪声监测仪器信息见表 5-2。

表 5-2 噪声监测仪器参数

|          |                |                 |                 |
|----------|----------------|-----------------|-----------------|
| 仪器名称     | 噪声分析仪          | 声校准器            |                 |
| 仪器型号     | AWA6270+       | AWA6221A        |                 |
| 仪器编号     | JC05-01-2010   | FZ02-01-2010    |                 |
| 测量范围     | 25-130dB(A)    | 94.0dB, 114.0dB |                 |
| 仪器<br>校准 | 检定单位           | 中检西南计量有限公司      | 中检西南计量有限公司      |
|          | 检定证书           | 8020227423      | 8020227422      |
|          | 有效期至           | 2026 年 5 月 18 日 | 2026 年 5 月 18 日 |
| 使用日期     | 2026 年 2 月 5 日 |                 |                 |

### (3) 监测人员的质量控制

本次验收由两名检测人员共同进行现场检测，均具备声环境检测能力。

### (4) 监测方法的质量控制

依据《声环境质量标准》（GB 3096-2008）和《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）的要求和方法进行现场测量。

## 5.2 臭氧浓度检测

### (1) 监测单位的质量控制

本次验收委托具备职业卫生技术服务机构资质的山东锦铭检测技术有限公司（鲁（卫）职技字（2022）第 001 号）开展监测。

### (2) 监测仪器的质量控制

臭氧浓度检测仪器均已检定/校准，且在有效期内。见附件 11。

### (3) 监测人员的质量控制

本次验收由两名检测人员共同进行现场检测，均具备臭氧浓度检测能力。

### (4) 监测方法的质量控制

依据《工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分：化学有害因素》（GBZ 2.1-2019）《工作场所空气有毒物质测定 第 48 部分：臭氧和过氧化氢》（GBZ/T 300.48-2017）的要求和方法进行现场测量。

## 6 验收监测内容

### 6.1 辐射环境检测

#### (1) 监测项目

X- $\gamma$  射线周围剂量率

#### (2) 监测日期

第一次检测：2026 年 2 月 3 日；

第二次检测：2026 年 2 月 5 日。

#### (3) 监测环境条件

第一次检测：温度：9.4℃；湿度：49%RH；天气：晴。

第二次检测：温度：2.0℃；湿度：51%RH；天气：晴。

#### (4) 监测仪器

本次验收检测所使用的主要仪器名称、生产厂家及检定/校准证书编号等情况见表 5-1。

#### (5) 监测方法

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》（HJ 61-2021）等相关要求进行现场测量。将仪器接通电源预热 15 min 以上，设置好测量程序，工作人员从仪器读取 3 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。

#### (6) 检测点位

在工业辐照加速器工作场所及其周围进行布点检测，辐射环境检测点位见表 6-1，检测布点示意图见图 6-1。

表 6-1 辐射环境检测点位

| 点位号 | 点位描述       |
|-----|------------|
| 1   | 操作位        |
| 2   | 上侧门缝       |
| 3   | 下侧门缝       |
| 4   | 辐照室防护门（南侧） |
| 5   | 外 30cm 处   |
| 6   | 左侧位置       |
| 7   | 中间位置       |
|     | 右侧门缝       |

|    |                        |      |
|----|------------------------|------|
| 8  |                        | 右侧位置 |
| 9  |                        | 上侧门缝 |
| 10 |                        | 下侧门缝 |
| 11 | 辐照室防护门（北侧）<br>外 30cm 处 | 左侧门缝 |
| 12 |                        | 左侧位置 |
| 13 |                        | 中间位置 |
| 14 |                        | 右侧门缝 |
| 15 |                        | 右侧位置 |
| 16 |                        | 上侧门缝 |
| 17 |                        | 下侧门缝 |
| 18 | 主机室防护门<br>外 30cm 处     | 左侧门缝 |
| 19 |                        | 左侧位置 |
| 20 |                        | 中间位置 |
| 21 |                        | 右侧门缝 |
| 22 |                        | 右侧位置 |
| 23 |                        | 入货口  |
| 24 | 出货口                    |      |
| 25 | 辐照室东墙外 30cm 处          |      |
| 26 | 辐照室南墙外 30cm 处          |      |
| 27 | 辐照室西墙外 30cm 处          |      |
| 28 | 辐照室北墙外 30cm 处          |      |
| 29 | 辐照室上侧                  |      |
| 30 | 主机室北墙外 30cm 处          |      |
| 31 | 主机室南墙外 30cm 处          |      |
| 32 | 主机室西墙外 30cm 处          |      |
| 33 | 辐照室东墙外 1m 处            |      |
| 34 | 辐照室南墙外 1m 处            |      |
| 35 | 辐照室西墙外 1m 处            |      |
| 36 | 辐照室北墙外 1m 处            |      |
| 37 | 加速器辐照机房所在辐照厂房          |      |
| 38 | 加速器辐照机房南侧办公区           |      |

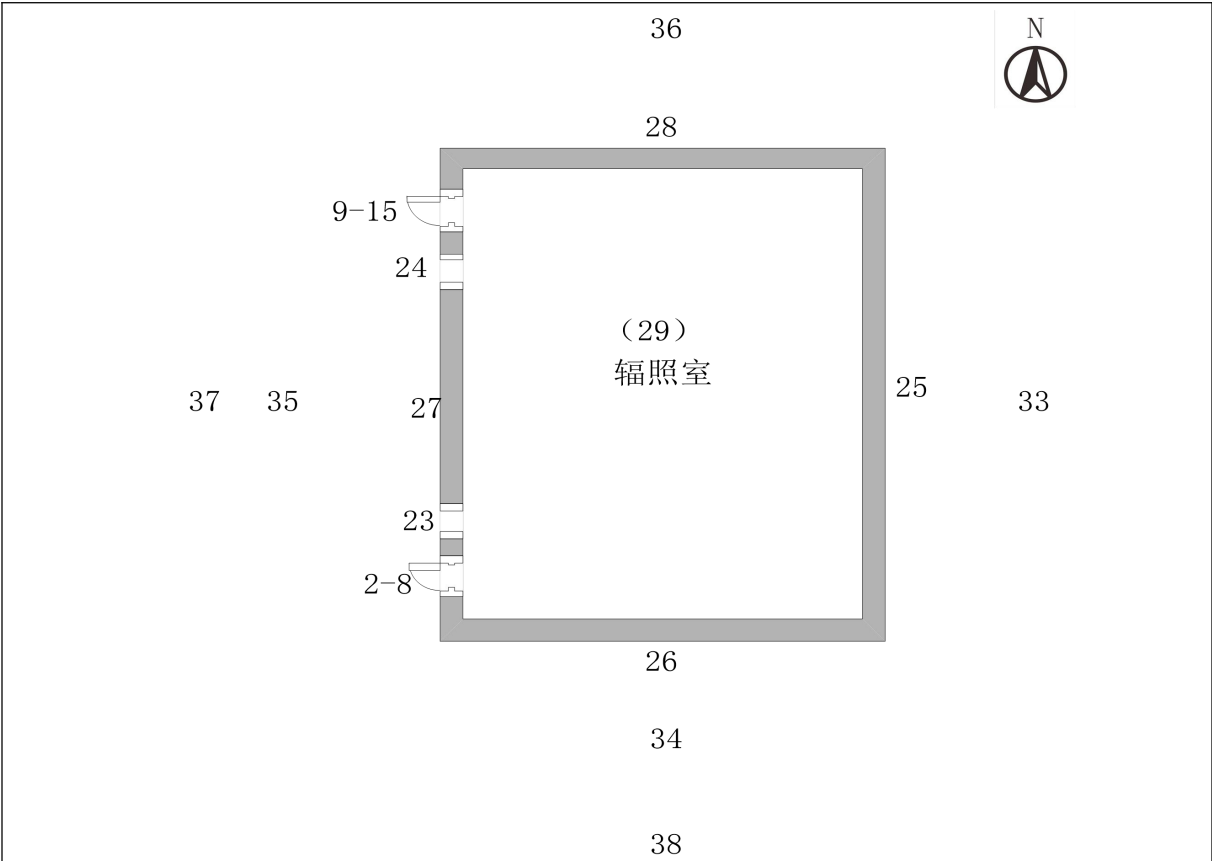


图 6-1 (a) 辐照室检测点位示意图

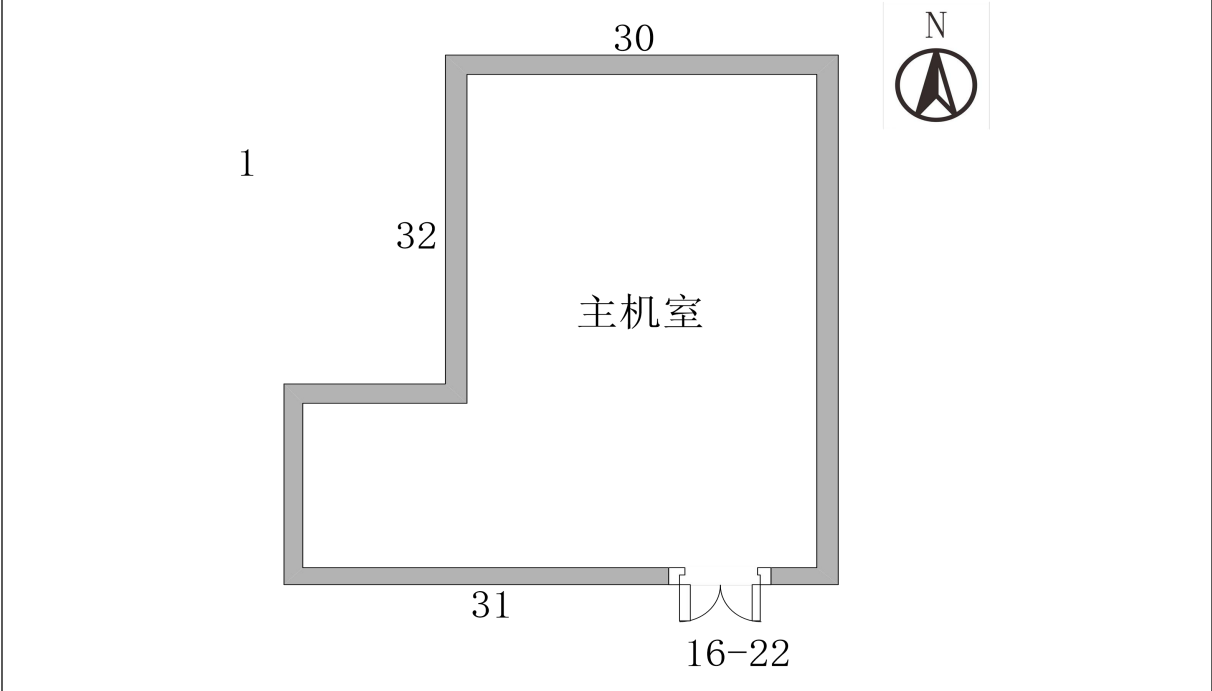


图 6-1 (b) 主机室检测点位示意图

## 6.2 声环境检测

### (1) 监测项目及监测频次

监测因子：噪声。

监测频次：昼间和夜间各监测 1 次。

### (2) 监测时间及环境条件见表 6-1。

表 6-2 监测期间的环境条件

| 类型 | 监测日期       | 监测时段        | 天气 | 温度 (°C)  | 相对湿度 (%RH) | 风速 (m/s) |
|----|------------|-------------|----|----------|------------|----------|
| 昼间 | 2026.02.05 | 21:09~21:41 | 晴  | -1.1~2.4 | 49~52      | 6        |
| 夜间 | 2026.02.05 | 22:02~22:21 | 晴  | -1.7~2.0 | 49~51      | 6        |

### (3) 监测仪器

本次验收检测所使用的主要仪器名称、生产厂家及检定/校准证书编号等情况见表 5-2。

### (4) 监测方法

监测布点及测量方法依据《声环境质量标准》(GB 3096-2008)和《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)，详见表 6-3。

表 6-3 监测方法及监测布点

| 类别             | 监测方法及监测布点  |
|----------------|--|
| 厂界噪声           | 在建设单位四周围墙外 1m 处各布设 1 个监测点。测量高度为距地面 1.2 m 以上。             |
| 声环境保护目标处：王科村民房 | 选择在保护目标建筑物靠近厂界的一侧，且距建筑物的墙壁或窗户 1 m 处布置监测点。测量高度为距地面 1.2 m。 |

注：测量前后使用声校准器校准测量仪器的示值偏差不得大于 0.5 dB。

### (5) 检测点位

声环境检测布点见表 6-4，声环境检测点位示意图见图 6-2。

表 6-4 声环境检测点位

| 点位编号 | 检测点位描述         |
|------|----------------|
| A1   | 建设单位东侧围墙外 1m 处 |
| A2   | 建设单位南侧围墙外 1m 处 |
| A3   | 建设单位西侧围墙外 1m 处 |
| A4   | 建设单位北侧围墙外 1m 处 |
| A5   | 建设单位北侧王科村民房    |

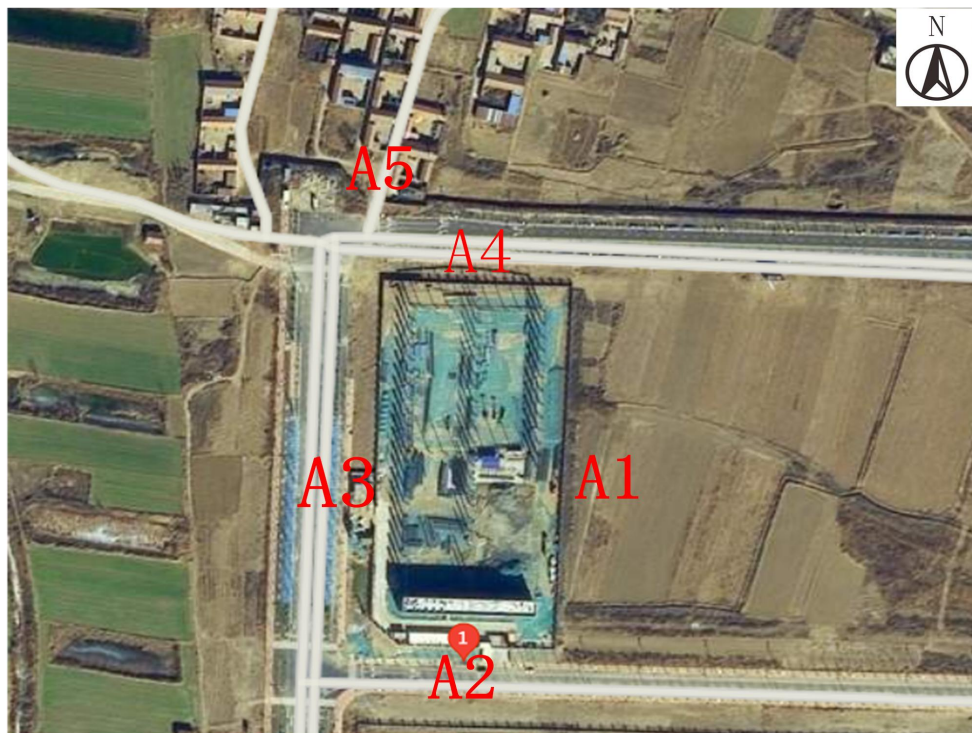


图 6-2 声环境检测点位图

### 6.3 臭氧浓度检测

(1) 监测项目

臭氧浓度。

(2) 监测日期

采样日期：2026 年 2 月 3 日；

交样日期：2026 年 2 月 3 日；

分析日期：2026 年 2 月 3 日。

(3) 监测环境条件

温度：（8.1-8.9）℃；湿度：48.2%RH；风速：0.39m/s；采样气压：102.7kPa；

(4) 监测仪器

本次验收检测所使用的主要仪器名称、生产厂家及检定/校准证书编号等情况见附件 11。

(5) 监测方法

依据《工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分：化学有害因素》（GBZ 2.1-2019）《工作场所空气有毒物质测定 第 48 部分：臭氧和过氧化氢》（GBZ/T

300.48-2017)的要求和方法进行现场测量。

工业加速器辐照装置停止曝光且通风装置运行 1h 后,检测人员使用 TY-08C 型个体粉尘采样器在主机室、辐照室以及辐照工作场所周围采集样品,返回实验室后使用 VIS-7220N 型可见分光光度计分析检测。

## 7 验收监测

### 7.1 辐射环境检测

#### (1) 验收监测期间运行工况记录

验收监测期间，本期项目工业辐照加速器正常曝光，辐射安全与防护设施均已建成并运行正常。

#### (2) 辐射环境验收检测结果

工业辐照加速器工作场所辐射环境验收检测结果见表 7-1。

表 7-1 工业辐照加速器工作场所辐射环境检测结果

| 点位号 | 点位描述                    | 检测结果 (μGy/h)            |      |
|-----|-------------------------|-------------------------|------|
|     |                         | 平均值                     | 标准差  |
| 1   | 操作位                     | 0.07                    | 0.01 |
| 2   | 辐照室防护门 (南侧)<br>外 30cm 处 | 上侧门缝                    | 0.09 |
| 3   |                         | 下侧门缝                    | 0.09 |
| 4   |                         | 左侧门缝                    | 0.09 |
| 5   |                         | 左侧位置                    | 0.08 |
| 6   |                         | 中间位置                    | 0.09 |
| 7   |                         | 右侧门缝                    | 0.09 |
| 8   |                         | 右侧位置                    | 0.10 |
| 9   |                         | 上侧门缝                    | 0.10 |
| 10  |                         | 下侧门缝                    | 0.11 |
| 11  |                         | 辐照室防护门 (北侧)<br>外 30cm 处 | 左侧门缝 |
| 12  | 左侧位置                    |                         | 0.10 |
| 13  | 中间位置                    |                         | 0.10 |
| 14  | 右侧门缝                    |                         | 0.11 |
| 15  | 右侧位置                    |                         | 0.10 |
| 16  | 上侧门缝                    |                         | 0.09 |
| 17  | 主机室防护门<br>外 30cm 处      | 下侧门缝                    | 0.10 |
| 18  |                         | 左侧门缝                    | 0.09 |
| 19  |                         | 左侧位置                    | 0.10 |
| 20  |                         | 中间位置                    | 0.09 |
| 21  |                         | 右侧门缝                    | 0.11 |
| 22  |                         | 右侧位置                    | 0.10 |
| 23  | 入货口                     | 0.12                    | 0.01 |
| 24  | 出货口                     | 0.11                    | 0.01 |
| 25  | 辐照室东墙外 30cm 处           | 0.08                    | 0.01 |
| 26  | 辐照室南墙外 30cm 处           | 0.09                    | 0.01 |
| 27  | 辐照室西墙外 30cm 处           | 0.09                    | 0.01 |
| 28  | 辐照室北墙外 30cm 处           | 0.09                    | 0.01 |
| 29  | 辐照室上侧                   | 0.09                    | 0.01 |
| 30  | 主机室北墙外 30cm 处           | 0.08                    | 0.01 |

|    |               |           |      |
|----|---------------|-----------|------|
| 31 | 主机室南墙外 30cm 处 | 0.10      | 0.01 |
| 32 | 主机室西墙外 30cm 处 | 0.09      | 0.01 |
| 33 | 辐照室东墙外 1m 处   | 0.07      | 0.01 |
| 34 | 辐照室南墙外 1m 处   | 0.08      | 0.01 |
| 35 | 辐照室西墙外 1m 处   | 0.08      | 0.01 |
| 36 | 辐照室北墙外 1m 处   | 0.09      | 0.01 |
| 37 | 加速器辐照机房所在辐照厂房 | 0.08      | 0.01 |
| 38 | 加速器辐照机房南侧办公区  | 0.10      | 0.01 |
| -- | 本 底           | 0.06~0.10 |      |

注：1.上表中检测结果已扣除宇宙射线响应值（宇宙射线响应值为  $1.86 \times 10^{-8} \text{Gy/h}$ ）；2.运行前操作位的检测结果为  $0.08 \mu\text{Gy/h}$ 、上货区的检测结果为  $0.08 \mu\text{Gy/h}$ 。

由表 7-1 辐射环境检测结果可知，辐照室上侧周围剂量率检测值处于当地辐射天然本底水平，故不再考虑天空反散射的影响。

综上所述，在 2#工业加速器辐照装置开机状态下，辐照室、主机室周围剂量率检测值范围为  $(0.07 \sim 0.12) \mu\text{Sv/h}$  ( $\mu\text{Gy/h}$ )，符合环境影响报告表中提出的辐照室、主机室屏蔽层外 30 cm 处关注点处的剂量率目标控制值  $2.5 \mu\text{Sv/h}$  的要求。

### （3）职业人员与公众受照剂量

#### （1）职业人员剂量估算

##### 1) 年有效剂量估算公式

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

式中： $H$ ——年有效剂量当量，Sv/a；

$T$ ——年受照时间，h；

$D_r$ ——X 剂量率，Sv/h；

$B$ -----居留因子。

##### 2) 照射时间

根据公司提供资料，本期工业辐照加速器装置每日开机最多 8 h，每年最多工作 250 天，因此每台电子加速器年出束时间最大为 2000 h。

根据公司提供资料，本期配备 2 名加速器操作使用工作人员和 1 名辐射安全管理人员，辐射工作人员实行常白班，专职负责电子加速器的操作。则辐射工作人员年工作时间为 2000 h。

##### 3) 职业人员的年有效剂量估算

根据表 7-1 的工业辐照加速器工作场所辐射防护检测结果，职业人员年有效剂量

为  $0.07 \times 2000 \div 1000 = 0.14 \text{ mSv/a}$ 。由估算结果看出，本期职业工作人员所受年有效剂量低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中规定职业人员的有效剂量限值  $20 \text{ mSv/a}$ ，也低于环评报告中提出的职业人员  $2 \text{ mSv/a}$  的管理剂量约束值。

#### （2）公众人员年有效剂量

公众成员一般在距射线装置工作场所外的区域活动，上、下货由客户负责操作，保守起见，取公众成员可能到达位置的检测数值最大值，即入货口处  $0.12 \mu\text{Gy/h}$ 。公众居留因子取  $1/4$ ，则公众成员年有效剂量为： $0.12 \times 2000 \times 1/4 \div 1000 = 0.06 \text{ mSv/a}$ 。

#### （4）环境敏感目标处人员年有效剂量

本期环境敏感目标王科村在 2#工业加速器辐照装置开机状态下，周围剂量率检测最大值为  $0.10 \mu\text{Sv/h}$ ，处于本地区辐射天然水平，故 2#工业加速器辐照装置开机状态下对环境敏感目标处的影响极小。

由上述估算结果可知，本期公众及环境敏感目标公众成员有效剂量最大值为  $0.06 \text{ mSv/a}$ ，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中规定的公众成员剂量限值  $1.0 \text{ mSv/a}$  的要求，也符合环境影响报告表提出的公众成员年剂量管理约束值  $0.1 \text{ mSv/a}$  的要求。

## 7.2 声环境检测

#### （1）验收监测期间运行工况记录

验收监测期间，本期项目工业辐照加速器可正常曝光，辐射安全与防护设施均已建成并运行正常。

#### （2）声环境检测结果

厂界及环保目标处声环境检测结果见表 7-2。

表7-2 厂界及环保目标处声环境检测结果

| 点位编号 | 检测点位描述         | 检测结果 dB (A) |    |
|------|----------------|-------------|----|
|      |                | 昼间          | 夜间 |
| A1   | 建设单位东侧围墙外 1m 处 | 46          | 44 |
| A2   | 建设单位南侧围墙外 1m 处 | 49          | 46 |
| A3   | 建设单位西侧围墙外 1m 处 | 46          | 44 |
| A4   | 建设单位北侧围墙外 1m 处 | 48          | 45 |
| A5   | 建设单位北侧王科村民房    | 49          | 43 |

由表 7-2 厂界及环保目标处声环境检测结果可知，在工业加速器辐照装置开机状态下，厂界噪声和环保目标处噪声昼间为（46~49）dB(A)，低于环评报告表厂界噪声和环保目标处噪声昼间 60dB(A)的噪声限值；夜间为（43~46）dB(A)，低于环评报告表厂界噪声和环保目标处噪声夜间 50dB(A)的噪声限值。

### 7.3 臭氧浓度检测

#### （1）验收监测期间运行工况记录

验收监测期间，本期项目工业辐照加速器可正常曝光，辐射安全与防护设施均已建成并运行正常。工业加速器辐照装置停止曝光且通风装置运行 1h 后开始采样。

#### （2）臭氧浓度检测结果

臭氧浓度检测结果见表 7-3。

表7-3 臭氧浓度检测结果

| 采样地点   | 样品编号              | C <sub>ME</sub> (mg/m <sup>3</sup> ) |
|--------|-------------------|--------------------------------------|
| 主机室门口  | ZWJ260200202-A001 | <0.02                                |
| 控制室    | ZWJ260200202-A002 | <0.02                                |
| 入货口    | ZWJ260200202-A003 | <0.02                                |
| 出货口    | ZWJ260200202-A004 | <0.02                                |
| 辐照室外东侧 | ZWJ260200202-A005 | <0.02                                |
| 辐照室外西侧 | ZWJ260200202-A006 | <0.02                                |
| 辐照室外南侧 | ZWJ260200202-A007 | <0.02                                |
| 辐照室外北侧 | ZWJ260200202-A008 | <0.02                                |
| 辐照室内   | ZWJ260200202-A009 | <0.02                                |
| 主机室内   | ZWJ260200202-A010 | <0.02                                |

由表7-3臭氧浓度检测结果可知，辐照室、厂房内O<sub>3</sub>的浓度较小，故不再考虑O<sub>3</sub>对厂房外环境的影响。

综上所述，辐照室内和周围空气中O<sub>3</sub>的浓度小于0.02mg/m<sup>3</sup>，低于环评报告表0.3 mg/m<sup>3</sup>（辐照室内）和200 μg/m<sup>3</sup>（周围空气中）的O<sub>3</sub>浓度限值。

## 8 验收监测结论

### 8.1 结论

#### (1) 项目概况

1) 环评规模：德州市食谷同威科技有限公司位于山东省德州市平原县三唐乡中国（德州）农业食品创新产业园 006 号。为满足工业电子加速器辐照业务的需求，公司于山东省德州市平原县三唐乡中国（德州）农业食品创新产业园 006 号新建一处厂区，建设德州市辐照加速器产业化项目。于厂区内建设一处厂房，厂房北侧作为预留区域，南侧作为辐照厂房使用，本项目于辐照厂房内开展辐照加工。单位规划于辐照厂房内东南侧区域建设 2 座加速器辐照机房，并于每座加速器辐照机房内安装 1 台 IS1024 型工业电子加速器，用于辐照加工。

2) 验收规模：德州市食谷同威科技有限公司位于山东省德州市平原县三唐乡中国（德州）农业食品创新产业园 006 号。根据建设单位的发展与规划，2 座加速器辐照装置进行分期建设，已建成 2#工业辐照加速器辐照装置。根据建设项目环境管理条例等法律法规关于分期建设分期验收的规定和要求，本期（即一期）为 2#工业辐照加速器辐照装置的竣工环境保护验收。2#工业辐照加速器辐照装置工作场所为二层建筑，一层为辐照室，二层为主机室、控制室、电气设备室、工具间、管通设备室，其中工业电子加速器安装于二层主机室内，照射方向为向下照射；安装 1 台（套）IS1024 型工业电子加速器，许可类型与范围属使用 II 类射线装置。

#### (2) 现场检查结果

1) 组织机构。该单位已签订辐射安全工作责任书，法定代表人为辐射工作安全第一责任人，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。

2) 工作制度。制定了《辐射工作人员岗位职责》《辐射防护与安全保卫制度》《辐射监测方案》《检修和维护人员岗位职责》《电子辐照加速器使用维修登记制度》《辐射工作人员培训计划》《辐射工作人员健康管理制度》《设备检修维护制度》《自行检查与年度评估制度》等制度。

3) 操作规程。编制了《工业辐照加速器操作规程》。

4) 应急程序。编制了《辐射安全事故应急预案》，成立了辐射安全应急处置领

导小组，针对本期工业辐照加速器装置该单位于 2026 年 2 月 4 日开展了辐射安全事故应急综合演练。

5) 人员培训。已制定《辐射工作人员培训计划》，本期共涉及辐射工作人员 3 人，包含 2 名加速器操作使用工作人员和 1 名辐射安全管理人员。2 名加速器操作使用工作人员均参加了核技术利用辐射安全与防护考核（工业辐照电子加速器），已取得成绩合格报告单且均在有效期内；该辐射安全管理人员参加了核技术利用辐射安全与防护考核（辐射安全管理），已取得成绩合格报告单且在有效期内。

6) 检测方案。编制了《辐射监测方案》，已委托中威检测（山东）有限公司于 2026 年 2 月对工业辐照加速器工作场所进行了辐射防护、声环境检测，已委托山东锦铭检测技术有限公司对工业辐照加速器工作场所臭氧浓度进行了检测。建设单位已配备 1 台 FD-3013B 型 X- $\gamma$  辐射剂量当量率仪，定期进行自主监测。

7) 档案管理。公司已建立射线装置维修维护档案、辐射安全管理档案、个人剂量监测档案。

8) 个人剂量。建设单位已委托中威检测（山东）有限公司为 2 名辐射工作人员进行个人剂量监测，建立了个人剂量档案，做到 1 人 1 档。

9) 年度评估。公司承诺每年按照要求编制年度辐射安全与防护状况评估报告，并按时提交至主管部门。

10) 工业辐照加速器工作场所已设置安全联锁保护装置，已落实钥匙控制、门机联锁、束下装置联锁、信号警示装置、巡检按钮、防人误入装置、急停装置、剂量联锁、通风联锁、烟雾报警等辐射安全与防护措施，已设置通风系统，已在各防护门外设置电离辐射警告标志。

### (3) 现场检测结果

在工业加速器辐照装置开机状态下，辐照室、主机室周围剂量率检测值范围为 (0.07~0.12)  $\mu\text{Sv/h}$  ( $\mu\text{Gy/h}$ )，符合环境影响报告表中提出的辐照室、主机室屏蔽层外 30 cm 处关注点处的剂量率目标控制值 2.5  $\mu\text{Sv/h}$  的要求；厂界噪声和环保目标处噪声昼间为 (46~49) dB(A)，低于环评报告表厂界噪声和环保目标处噪声昼间 60dB(A) 的噪声限值；夜间为 (43~46) dB(A)，低于环评报告表厂界噪声和环保目标处噪声夜

间 50dB(A)的噪声限值。辐照室内和周围空气中 O<sub>3</sub> 的浓度小于 0.02 mg/m<sup>3</sup>，低于环评报告表 0.3 mg/m<sup>3</sup>（辐照室内）和 200 μg/m<sup>3</sup>（周围空气中）的 O<sub>3</sub> 浓度限值。

#### （4）职业人员与公众受照剂量结果

根据验收检测周围剂量率数据估算结果，本期职业工作人员所受年有效剂量最大为 0.14 mSv/a，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中规定职业人员的有效剂量限值 20 mSv/a，也低于环境影响报告表中提出的职业人员 2 mSv/a 的管理剂量约束值。

根据验收监测当量剂量率数据估算，本期公众及环境敏感目标公众成员有效剂量最大值为 0.06 mSv/a，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中规定的公众成员剂量限值 1.0 mSv/a 的要求，也符合环境影响报告表提出的公众成员年剂量管理约束值 0.1 mSv/a 的要求。

综上所述，德州市食谷同威科技有限公司德州市辐照加速器产业化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，根据调查、检测和分析的结果，从技术角度论证，德州市食谷同威科技有限公司德州市辐照加速器产业化项目符合建设项目竣工环境保护验收条件。

## 8.2 建议

- （1）适时修订辐射安全管理制度，做好自主检测和个人剂量监测。
- （2）定期检查辐射安全设施，确保有效运行。
- （3）每年按照要求编制年度辐射安全与防护状况评估报告，并按时提交至主管部门。

## 附件 1 委托书

# 委 托 书

中威检测（山东）有限公司：

根据国环规环评[2017]4号“关于发布《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的公告”的相关要求，我单位德州市食谷同威科技有限公司德州市辐照加速器产业化项目（一期）需进行环保竣工验收，现委托贵公司对该项目进行竣工环境保护验收调查。

特此委托！

项目涉及：1台工业加速器辐照装置

德州市食谷同威科技有限公司（章）



## 附件 2 《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：德州市食谷同威科技有限公司

统一社会信用代码：91371426MAK19XAL97

地 址：山东省德州市平原县三唐乡中国（德州）农业食品创新产业园006号

法定代表人：郭锐

证书编号：鲁环辐证[N0105]

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01月19日

发证机关：德州市生态环境局  
  
(公章)

发证日期：2026年01月20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     | 德州市食谷同威科技有限公司                    |                                  |      |             |
| 统一社会信用代码 | 91371426MAK19XAL97               |                                  |      |             |
| 地 址      | 山东省德州市平原县三唐乡中国（德州）农业食品创新产业园 006号 |                                  |      |             |
| 法定代表人    | 姓 名                              | 郭锐                               | 联系方式 | 18613606807 |
| 辐射活动场所   | 名 称                              | 场所地址                             | 负责人  |             |
|          | 2#加速器机房                          | 山东省德州市平原县三唐乡中国（德州）农业食品创新产业园 006号 | 李占军  |             |
|          | 1#加速器机房                          | 山东省德州市平原县三唐乡中国（德州）农业食品创新产业园 006号 | 李占军  |             |
| 证书编号     | 鲁环辐证[N0105]                      |                                  |      |             |
| 有效期至     | 2031年01月19日                      |                                  |      |             |
| 发证机关     | 德州市生态环境局                         |                                  |      |             |
| 发证日期     | 2026年01月20日                      |                                  |      |             |

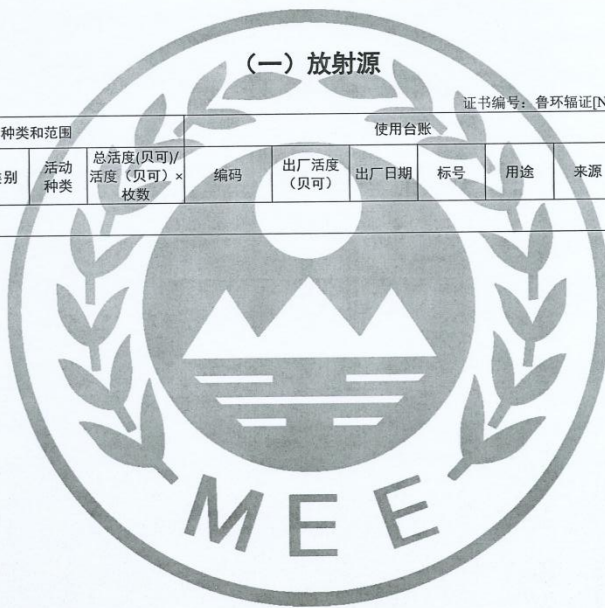




### (一) 放射源

证书编号: 鲁环辐证[N0105]

| 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 |
| 此页无内容 |          |    |    |      |                   |      |          |      |    |    |    |      |



### (二) 非密封放射性物质

证书编号: 鲁环辐证[N0105]

| 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 |          |      |    |      |      |    |            |              |           |      |      |  |





### (三) 射线装置

证书编号: 鲁环辐证[N0105]

| 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  | 1#加速器机房  | 工业辐照用加速器 | II类 | 使用   | 1       | 工业辐照加速器 | IS1024 型 | TWXDDY-0057 | 粒子能量 10 MeV | 同威信达技术(山东)有限责任公司 |      |      |
| 2  | 2#加速器机房  | 工业辐照用加速器 | II类 | 使用   | 1       | 工业辐照加速器 | IS1024 型 | 待定          | 粒子能量 10 MeV | 同威信达技术(山东)有限责任公司 |      |      |

4/7



### (四) 许可证条件

证书编号: 鲁环辐证[N0105]

使用 II 类射线装置



5/7



(五) 许可证申领、变更和延续记录

证书编号: 鲁环辐证[N0105]

| 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   | 2026-01-20 | 申请, 批准时间: 2026-01-20 | 鲁环辐证[N0105]   |



6/7



(六) 附件和附图

证书编号: 鲁环辐证[N0105]



7/7

### 附件 3 环评批复文件

市级生态环境部门审批意见：

德环辐审〔2024〕16号

经研究，对《中和国元（德州）科技创新有限公司德州市辐照加速器产业化项目环境影响报告表》提出审批意见如下：

一、中和国元（德州）科技创新有限公司位于德州市平原县三唐乡中国（德州）农业食品创新产业园 006 号。为满足工业电子加速器辐照业务的需求，该公司拟建设 2 座加速器机房，每座加速器机房内安装 1 台 IS1024 型工业电子加速器用于辐照加工，核技术利用类型属使用 II 类射线装置。上述项目在落实环境影响报告表提出的辐射安全和防护措施及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、该项目应严格落实环境影响报告表及以下要求，完善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。落实辐射安全管理责任制，公司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。设置专门的辐射安全与环境保护管理机构，或至少有 1 名具有本科以上学历的技术人员专职负责辐射安全与环境保护管理工作，辐射工作场所应安排技术人员负责各自的辐射安全管理工作。制定完善并落实工业电子加速器操作规程、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，建立完善辐射安全管理档案。

（二）加强辐射工作人员的安全和防护。制定培训计划，组织辐射工作人员通过国家核技术利用辐射安全与防护培训平台自主学习，经省厅考核合格后持证上岗；考核不合格的，不得从事辐射工作。按照《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环境保护部令第 18 号）的要求建立辐射工作人员个人剂量档案，做到 1 人 1 档。辐射工作人员应规范佩戴个人剂量计，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，发现个人剂量监测结果异常的，应当立即核实和调查，及时向生态环境部门报告。

(三) 做好辐射工作场所的安全和防护工作。

1. 电子加速器辐照装置外人员可达区域屏蔽体外表面 30cm 处及以外区域周围剂量当量率不能超过  $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 。

2. 在控制区出入口处和其它必要的地方，应设立醒目的、符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准(GB18871-2002)》规定的电离辐射警告标志。

3. 设置功能齐全、性能可靠的安全联锁保护装置，落实钥匙控制、门机联锁、束下装置联锁、信号警示装置、巡检按钮、防人误入装置、急停装置、剂量联锁、通风联锁、烟雾报警等辐射安全与防护措施，设置通风系统。落实辐照装置的维护检修制度，建立维修、维护档案，保持辐照装置主要安全设备的有效性和稳定性。建立电子辐照加速器使用台账，做好安全保卫工作。

4. 制定并严格执行辐射环境监测计划。定期对辐射工作场所进行自主检测并做好记录，同时委托有资质单位每年对辐射环境进行检测并出具报告，检测报告应上报生态环境部门。

(四) 开展本单位辐射安全和防护状况的年度评估，每年 1 月 31 日前向我局提交年度评估报告，并同时报平原分局。

(五) 制定并定期修订辐射事故应急预案，组织开展应急演练。若发生辐射事故，应及时向生态环境、公安和卫生健康委等部门报告。

三、该项目实施后，由建设单位自行组织项目竣工环境保护验收，并将验收意见报德州市生态环境局和德州市生态环境局平原分局备案。

四、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，须重新向我局报批环境影响评价文件。自批准之日起超过五年方开工建设的，《报告表》需重新报我局审核。

五、接到本审批意见后 10 日内，将本审批意见及报告表送德州市生态环境局平原分局备案。



## 附件 4 辐射工作安全责任书

### 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，德州市食谷同威科技有限公司承诺：。

一、法定代表人郭锐为辐射工作安全责任人。

二、指定专人周新国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、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。

七、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。

八、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。

九、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、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。

十一、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，安全评估报告将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。

十二、建立辐射工作人员健康和个人剂量档案。

十三、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：德州市食谷同威科技有限公司(公章)

法定代表人：郭德

负责人：周新国

联系人：刘卫东

电 话：155 89199

日 期：2026.2.3



## 附件 5 辐射安全防护管理制度

### 德州市食谷同威科技有限公司 检修和维护人员岗位职责

#### 一、适用范围

适用于德州市食谷同威科技有限公司电子加速器设备的检修和维护。

#### 二、岗位职责

适用于经培训后考试合格，取得上岗证的运行人员、设备维修人员对设备进行检修和维护。

#### 三、作业程序和方法

##### 1. 检修安全注意事项

- 检修期间，所有人员进入辐照室前必须带个人剂量片、佩戴安全帽、穿戴劳保用品（工作服和工作鞋）。
  - 如需进入辐照室检修，由携带放射性探测仪的运行人员带领并按照进入辐照室程序进入。
  - 按照《设备管理控制程序》，运行中重复出现的小故障（如开关失灵、边滚轴卡簧松落、产品卡箱等）可由当班运行人员自行解决；运行或检修中，遇到新问题、大故障或运行人员无法在 20 分钟内完成修复的故障（如电气短路、关键部件失灵、机械构件严重脱落、变形或断裂等），应及时报告设备工程师处理，由设备工程师组织修复故障。
  - 处理故障时，在靠近或触动设备某部位将会造成危害的区域，必须挂上告示牌，并通知当班运行人员。
  - 在位于运动部件威胁的区域定点作业时，由专人负责切断电路，并在控制箱（柜）上悬挂如“禁止操作”等警示牌，锁上控制箱（柜）门，以免发生误操作造成动力构件夹、压的事件。
  - 在强电维修时，必须断开对应的控制柜的电源总开关或断开对应的设备（比如电机）的电源开关，严禁带电作业。
  - 检修过程中，要避免因为人为不慎造成控制导线、元件及气路管的破损、变形或松脱。
  - 高空作业必须系好安全带，首先选用登高车，如作业面不适合可考虑梯子、脚手架，登高设备使用前必须经检查并被证实是安全的。
  - 高空作业点与点之间的转移，作业人员应先下登高工具，然后再移动、登高。
  - 地上协助人员必须注意安全保护，不得与高空作业人员开玩笑，并和作业点保持一定水平距离，注视上部情况，以防金属物件（如维修工具）坠落砸伤人。
  - 检修完毕后，检修人员必须清点维修工具和物品，以免遗落到轨道上或产品箱上，避免输送线卡阻或产品辐照不合格。
- ##### 2. 切断动力源气路或电路的处理方法
- 按调制器电源柜、调制器充电柜、调制器放电柜、机头或中控急停开关中的任意一急停开关，可以切断电子加速器辐照装置电源。
  - 拉动拉线开关，可以停止或中断电子加速器辐照装置出束。

#### 四、维护保养

按设备使用说明书、作业指导书进行维护保养、日常检修。

# 德州市食谷同威科技有限公司

## 工业辐照加速器操作规程



### 一、总则

除了定期对电子加速器进行检修及安保系统全面检测和日常维护保养处理,确保电子加速器的安全性、可靠性、完好性,为了保障运行人员的安全,特作如下规定:

1. 全体生产部人员须严格执行本操作规程
2. 辐射安全及防护操作规程

### 二、辐射安全及防护操作规程

1. 加速器运行人员必须穿戴整齐,文明上岗,严格按照电子加速器操作手册规范操作;必须经过辐射防护知识培训,且考试合格后由主管部门核发放射性工作人员上岗证和体检合格证,方可上岗操作。
2. 辐照室及控制电源钥匙由当班值班班长掌管。进入辐照室时,运行人员在主控台各种信号、指示灯正常状态下,以及各连锁自动操控的前提下,取下控制电源钥匙,连同便携式剂量监测仪,佩戴个人剂量仪,进入辐照室。
3. 辐照室通道口设有醒目的防电离辐射的标志,该标志符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)。
4. 离开辐照室前,须先检查是否有人员滞留,并逐一按清场开关。在保证人员、设备、货物安全的前提下,再完成巡检后关上防护门。
5. 除机修、安检外,任何人不得出入辐照室。
6. 非值班人员进入辐照室,须经部门负责人同意;外来参观人员须经总经理同意,并由当班值班班长带领进入辐照室。
7. 辐照室有关人员须定期进行设备的安全检查,做好设备维护保养工作,消除事故隐患,保证设备处于良好的工作状态并做好记录。
8. 车间工作人员应保持生产场所整洁卫生,生产场所和辐照室内禁止吸烟。
9. 生产中如遇设备故障和其它加速器无法正常工作的情况,运行人员应保持冷静,迅速检查。

10. 运行人员应采取措施确保加速器的运行安全，同时检查货物装载是否符合要求，安检门是否正常，发现问题及时处理。

### 三、加速器安全操作规程

1. 射线装置必须有良好的辐射防护措施，并经有关部门检查验收合格后方可投入使用。
2. 射线装置使用人员必须经过严格培训，并按照国家有关规定，经相应考核和资格鉴定，取得合格证后方可上岗。
3. 开机前，检查充气压力表头数据，气压加至 0.2-0.21Pa 同时检查此时水流量基数。
4. 机房内打开“供电机柜”各路供电空气开关，分别有：高压电源 1，高压电源 2，PLC，钛泵，灯丝，激励源。
5. 控制室内打开“低压钥匙开关”，开启“M4 模块”。开启“M3 模块” 24V 电源开关，PLC 屏幕打开，按下“系统开”按键，水、恒温系统工作，按键复位二次，低压开启，机房外三色灯示绿灯亮，此时，充电管、速调管灯丝开始预热，预热有三档，同时恒温水开始加热至  $38^{\circ}\text{C} \pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 。此时流量应达到如下指标：

水流量 负载 输入陶瓷 脉冲变压器 调制器 陶瓷窗 磁控线圈 速调管 加速管 聚焦

|     |     |       |       |     |     |      |     |     |    |
|-----|-----|-------|-------|-----|-----|------|-----|-----|----|
| 水流量 | 水负载 | 输入陶瓷窗 | 脉冲变压器 | 调制器 | 陶瓷窗 | 磁控线圈 | 速调管 | 加速管 | 聚焦 |
|     | 10  | 2.5   | 7.5   | 6.5 | 4   | 6    | 25  | 28  | 10 |

### 四、开机与运行操作

1. 打开“M2 模块”电源开关，电子枪灯丝开始加热，预热时间为 30 分钟。
2. 打开“M1 模块”电源开关，则显示发射束流。束流分“高束流”和“低束流”，在“M3 模块”PLC 面板中可选择，“8MW”、“10MW”和“0MW”，束流在“2mA”左右。建议平时使用“低束流”，输出束流在“1.5mA 左右”。
3. 预热结束时，按下复位键，“M3 模块”的“故障灯”应全不亮，同时“系统正常”指示灯亮。此时控制室、操作间的三色灯中的“黄灯”亮，指示加速器已进入“高压准加待机”状态，允许“开高压”。
4. 在“开高压”之前，记录时间及控制机柜表头所有数据，并与设定数据核对，

巡视控制室、机房、加速器大厅、辐照室各部位进入加速器大厅和辐照室务必带上钥匙开关，确保一切正常。特别是“风扫描窗（风冷）、水（流量1、流量2）、气（两个充气气压）”，确认扫描正常。关闭加速器大厅防护门和辐照室门，插好钥匙开关。

5. 按下“M3 模块”的“复位”按键，确认一切正常后，可以“开高压”。按下“M3 模块”或控制台上的“高压开”按键，“高压开”指示灯亮。此时控制室、操作间的三色灯中的“红灯”亮，指示加速器已进入“高压开机”状态。控制室、机房、加速器大厅、辐照室警灯闪烁，并一直延续至“高压关”为止，警铃响30秒后停止。在此30秒时间内，如果有人停留在加速器大厅和辐照室，必须立即就近按下“紧急开关”，加速器马上关闭“高压开”功能。警铃停止后，“高压通”指示灯亮，加速器高压正式开启。“开高压”后，输出导向、聚焦2-5毫安在警铃响时开始，注意到束流已在18uA后。

6. 辐照结束后，建议关高压10-15分钟再进行第二次开高压，使调制器的充电管和速调管等部件冷却，电子枪发射功能恢复。高压关可以按下“M3 模块”或控制台上的“高压关”按键，“高压开、高压通”指示灯熄灭，控制室、机房、加速器大厅、辐照室警灯熄灭，控制室、操作间的三色灯中的“红灯”熄灭，加速器进入“高压准加待机”状态。

#### 五、结束辐照与关机

1. 结束辐照“关低压”必须按如下程序操作，切勿直接关闭“M3、M4 模块”电源开关，切断低压供电，具体步骤为：

- 关闭“M2 模块”电源开关，“M3 模块”的“低压开（调制器）”按键，此时“低压”回送指示灯熄灭。
- 分别关闭“M3、M4 模块”电源开关，关闭“控制机柜”交流净化稳压电源空气开关，机房内关闭“供电机柜”各路供电空气开关。

#### 六、人身安全

1. 进入加速器大厅和辐照室务必带上钥匙开关。
2. 如果您听到警铃声响，看到警灯在闪亮时，您仍停留在加速器大厅或辐照室，必须立即就近按下“紧急开关”，关闭加速器“高压开”功能。
3. 高压开期间，尽量不要进入机房。
4. 调制器维护时，要有两人操作，注意调制器最高脉冲电压达120KV。

5. 加速器关闭期间，真空栗电源均有 KV 电压，挂有“高压”挂牌，注意不得触摸。
6. 安全联锁系统任何情况下不得短路出来。
7. 辐照室在高压关闭停止出束二分钟等待 O3 排放至允许范围以下人员方可进入。

#### 七、加速器设备安全

1. 开高压前务必对控制机柜表头所有数据，每天做好各数据记录，并记下记录时间，要有记录人签字。
2. 特别关注“风扫描窗（风冷）、水（流量 1、流量 2）、气（两个充气气压）”及扫描正常，杜绝重大事故的发生。
3. 开高压前养成“巡视”习惯，辐照一段时间后，关高压 10-15 分钟。
4. 固态空载时不允许加流。
5. 未断电前不得改变内部控制开关位置及面板电器数据，维护人员改变任何参数要有记录。
6. 非研制人员不得擅自进入加速器。
7. 加速器（水、气等联锁保护系统有故障不得擅自短路出来，必须在排除故障恢复联锁功能后，才能正常出束。
8. 为防止火灾事故应备有四氯化碳和二氧化碳等消防器材。
9. 加速器大厅、调制器房、辐照室的温度不得高于 60%，温度应控制在 30°C 以下。

#### 八、充气系统安全

1. 所充气体为 SF<sub>6</sub>，气压 0.2MPa±0.02MPa，无色无嗅无毒，但大量泄漏后沉于空气底部，有窒息作用。
2. 当气压低于设定下限时，必须补充气体，每次补充气体必须记录气压原值和充气后数值，充气时间及估计气体泄漏容积，要有记录人签字。

#### 九、高压开启及表头数据

##### (1) 恒温系统

- 恒温系统：温控仪控制温度：38°C±0.5°C

(2) 速调管状态及数据

- 速调管灯丝电流：0.9A
- 高压：4KV，电流：0.10uA。
- 直流稳压稳流开关电源（上）输出电流：9.01A，196V；
- 直流稳压稳流开关电源（下）输出电流：6.51A，92.8V。
- 微波频率：2856.25MHz

(3) 固态源

- 固态源：电源电压：5V

(4) 电源电流

- 电源电流：低束流：77mA
- 高束流：78mA

(5) 调制器

| 预热时三档数据 | 预热一档 | 预热二档 | 预热三档  | 预热四档  |
|---------|------|------|-------|-------|
| 速调管灯丝电流 | 0.9A | 1.8A | 2.2A  | 2.5A  |
| 氢发生器电流  | 10mA | 50mA | 110mA | 110mA |
| 闸流管灯丝电流 | 0.2A | 0.4A | 1.0A  | 1.5A  |
| 速调管灯丝电压 | 35V  | 95V  | 130V  | 130V  |
| 偏磁电流    | 6.5A | 6.5A | 6.5A  | 6.5A  |

(6) 聚焦电源

| 聚焦1   | 聚焦2  | 聚焦3 | 聚焦4   | 聚焦5   | 输出导向   | 输出导向   | 扫描电流 | 扫描频率  |
|-------|------|-----|-------|-------|--------|--------|------|-------|
| 12.65 | 7.17 | 15  | 12.48 | 10.51 | 0-0.14 | 0-0.14 | 5.1A | 8.9Hz |



# 德州市食谷同威科技有限公司

## 电子辐照加速器使用维修登记制度

### 一、核心目的

建立健全射线装置使用登记、设备管理台账，记录加速器使用、维修等情况，保障设备全生命周期可追溯。

### 二、摄像装置使用登记

- 由每次值班班长负责填写使用情况，确保记录准确。
- 需按照设备开机记录表记录相关参数，包括：设备启动、关闭时间、运行时长、设备参数等。

### 三、射线装置维修登记

1. 设备出现故障时，值班班长填写《维修申请表》，说明故障及原因，提交申请。
2. 部门领导对故障及原因进行核实。
3. 联系维修人员实施维修，并填写维修记录表。

# 德州市食谷同威科技有限公司

## 辐射工作人员培训计划



### 一、政策依据

根据《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许可管理办法》等有关文件规定，结合单位实际情况制定本计划。

### 二、培训目的

加强辐射工作人员及辐射管理人员的安全防护专业知识、法律法规认识，杜绝辐射事故的发生，保障射线装置在安全状态下正常运行。

### 三、培训安排

1. 自主学习：辐射工作人员及辐射管理人员须服从单位统一安排，在微信公众号“辐射安全培训”进行自主学习，并通过国家核技术利用辐射安全与防护考核合格后，方可上岗操作。
2. 年度计划报备：为不影响单位正常的辐射工作，有关部门必须于每年12月将下一年度培训计划报到综合管理办公室。
3. 新员工上岗要求：新进从事辐射工作人员到岗前，需在微信公众号“辐射安全培训”进行自主学习，并通过国家核技术利用辐射安全与防护考核合格后，方可上岗操作。

### 四、监督考核

本单位辐射安全领导小组负责监督辐射工作人员及辐射管理人员的安全防护专业知识以及相关的法律法规培训情况的落实，每年不定期开展自查，发现合格证即将到期的及时督促进行考核，取得合格证方可上岗。

# 德州市食谷同威科技有限公司

## 设备检修维护制度



### 一、目的

为确保设备的正常运行和安全使用，提高设备的可靠性和稳定性，减少故障和事故的发生，保障生产的连续性和效率。

### 二、适用范围

适用于公司辐射防护设备设施。

### 三、职责

1. 设备人员负责建立设备检修维护制度。
2. 检修人员负责按要求使用设备。

### 四、程序

#### 1. 辐射防护设备设施范围

包括通风设施、门机联锁装置、远红外控制开关、监视器、紧急停机系统、声光报警装置、电离辐射警告标志等。

#### 2. 安全管理培训

安全管理员组织对所有操作人员进行辐射防护设备设施使用的培训，包括所处位置、现场操作演示。

#### 3. 辐射防护设备设施的使用管理

- 开机前检查：开机前，操作人员逐一检查落实辐射防护设备设施，确保能正常工作才能开机。
- 开关机操作：加速器的开机和停机，操作人员必须用控制开关操作，除紧急情况外，不得用切断联锁的办法停机；用切断联锁或紧急开关的办法停机时，切断部位必须经人工复位后，方能在控制台上用主控开关重新启动加速器。
- 联锁系统管理：没有特殊理由，操作人员不得进行旁路联锁系统；因工作需要旁路联锁系统时必须采取其他安全措施，同时在控制台上给出显示并尽快复位。
- 设备巡检：加速器工作时，工作人员每隔一小时检查一次通风设备，保证运行正常，如出现故障，须立即启动备用风机。


#### 4. 维护保养与维修

- 日常管理：辐射防护设备设施由专人负责管理，每天检查运行情况，做好检查记录。

- 通风维护：做好风道的清洁维护，避免杂物堵塞，经常清理过滤网，确保通风量。
- 故障处理：操作人员如发现辐射防护设备设施出现故障，应第一时间通知安全管理员，安全管理员一方面安排加速器停机，另一方面协调维修人员进行维修。

#### 5. 维修流程

1. 操作人员作为申请人，填写《维修记录表》，说明故障及原因，提交申请。
2. 部门安全管理员对故障及原因进行核实。
3. 负责人进行审批。
4. 维修人员实施维修，做好维修记录。
5. 维修完成后，安全管理员进行修复鉴定，确保维修到位。
6. 操作人员对维修及鉴定信息，确保无误后方可重新开机。
7. 维修期间悬挂维修标识牌。



## 德州市食谷同威科技有限公司 辐射防护与安全保卫制度

1. 人员资质要求：使用射线装置的工作人员必须经过岗前体检，参加辐射安全防护培训并持证上岗，否则不得从事此项工作。
2. 个人剂量监测：从事辐射工作的人员必须佩戴个人剂量计，每 3 个月接受一次个人剂量监测，同时配备个人剂量卡，建立个人剂量档案。
3. 定期体检：从事辐射工作的人员须到专门医疗单位进行定期身体健康检查。
4. 工作区域管理：射线装置工作区域设置专人管理，非相关人员不得入内。
5. 安全防护措施：做好辐射安全防护工作，设立辐射警示标志、声光报警装置、防护安全连锁、视频监控系统等安全措施，防止无关人员意外受照。
6. 定期安全检查：定期进行放射防护安全检查，并做好相应记录。
7. 辐射水平检测：定期进行辐射水平检测，放射防护器材及防护用品、监测仪器的技术性能应符合有关标准要求，并按规定进行安全检查和性能检测。

# 德州市食谷同威科技有限公司

## 辐射工作人员岗位职责

### 一、总体职责

认真贯彻执行《中华人民共和国放射性污染防治法》及各项法规、规定，落实“谁主管，谁负责”的原则，公司设置射线装置工作安全管理机构，明确射线装置工作岗位人员职责，做到分工明确，职责分明。

### 二、辐射安全领导小组职责

公司成立辐射安全领导小组，负责公司辐射安全的统筹管理、监督检查、应急响应、培训教育、协调沟通工作。

- 领导小组主要职责：全面负责射线装置的辐射防护工作管理，领导、指挥和协调射线装置的管理，防止射线装置事故发生及事故处理排险救援工作，包括事故处理的决策，相关职能部门的协调，组织的调动，辐射防护设备物资和资金等的组织落实；

- 组长职责：负责制定射线装置安全管理制度和事故应急方案，管理制度的监督执行；

- 副组长职责：协助组长工作，负责配备相应的辐射监测设备、建立职工的个人剂量档案，个人剂量档案由安全环保部保管。

### 三、射线装置操作人员工作职责

1. 严格执行“加速器操作规程”，正确开、关机，完成辐照任务，并规范记录相关数据，做到设备状态可以追踪。

2. 应熟练操作和校正设备，能正确使用、定期维护和保养设备。

3. 应熟悉标准，能正确评定检测中出现的问题，并做好记录和报告，并提出有效的处理办法。

4. 贯彻执行辐射防护安全保卫工作，维护个人及他人健康与安全，保障公司财产及社会环境安全。

5. 值班长负责辐照装置设备的日常维护，保证日常辐照加工安全运行。

6. 禁止无关人员随意进入机房、加速器大厅、靶厅等地，注意防潮、防火，负责机房、设备清洁卫生工作。

# 德州市食谷同威科技有限公司

## 自行检查与年度评估制度

### 1 目的

依照《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与防护管理办法》等国家法律、法规及环境保护主管部门的相关规定，加强放射源及射线装置的安全和防护管理，规范单位自行检查和年度评估行为，明确相关人员的责任，保护环境，保障人体健康和安 全，结合单位的实际情况，特制订本制度。

### 2 范围

本制度适用于德州市食谷同威科技有限公司。

### 3 制度

3.1 辐射安全管理员负责单位自行检查和年度评估工作，并对各 项目工地实施情况监督检查，确保制度落到实处。

3.2 项目辐射防护负责人负责本项目自行检查和年度评估工 作，进一步加强本项目放射源与射线装置安全和防护状况的日常 检查。

3.3 单位内部一旦发现安全隐患的，应当立即整改，并及时 上报辐射安全管理员；安全隐患有可能威胁到人员安全的，应当 立即停止辐射作业，并紧急启动放射源与射线装置事故应急响应 预案，上报发放辐射安全许可证的环境保护主管部门，经发展机 关检查核实安全隐患消除后，方可恢复正常作业。

3.4 辐射安全管理员应实时跟踪记录各安全隐患，分析安全隐患发生的原因，举一反三，采取相应的防范措施，并及时通知各项目工地，防止同类安全隐患再次发生。

3.5 辐射安全管理员根据各项目反馈情况，对单位的射线装置的安全和防护状况进行年度评估，并于每年1月31日前向发证机关提交上一年度的评估报告。

安全和防护状况年度评估报告应当包括下列内容：

- (1) 辐射安全和防护设施的运行及维护情况；
- (2) 辐射安全和防护制度及措施的制定与落实情况；
- (3) 辐射工作人员变动及接受辐射安全和防护知识教育培训情况；
- (4) 射线装置台账；
- (5) 场所辐射环境监测和个人剂量监测情况及监控数据；
- (6) 辐射事故及应急响应情况；
- (7) 核技术利用项目新建、改建、扩建和退役情况；
- (8) 存在的安全隐患及其整改情况；
- (9) 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。

# 德州市食谷同威科技有限公司 辐射监测方案

为加强对射线装置管理与放射工作人员健康管理，控制照射，规范放射工作防护管理，保障相关员工健康和环境安全，根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》要求，结合单位实际，特制定本方案。

## 一、个人剂量监测

1、我单位辐射环境监测工作由刘卫东组织，负责联系有剂量监测资质的机构对辐射工作人员进行个人剂量监测。

2、个人剂量监测期内，个人剂量计每三个月检测一次。佩戴周期第三个月份的月底，刘卫东收齐辐射工作人员的个人剂量计后统一将个人剂量计送至有资质机构检测并领取新的个人剂量计。

3、剂量监测结果一般每季度由向各有关部门通报一次；当次剂量监测结果如有异常，办公室通知具体放射工作人员及部门分管领导。

4、刘卫东负责建立我单位放射工作人员的个人剂量档案。

## 二、放射工作人员健康检查

刘卫东联系有放射工作人员查体资质的医院，组织相关放射工作人员每年进行一次健康检查，并建立健康档案。未经体检和体检不合格者，不得从事放射性工作。

## 三、工作场所监测

刘卫东负责联系有工作场所防护监测资质的机构对我

单位放射设备进行每年一次的防护监测。

1、日常监测：根据需要联系有监测资质的机构对我单位放射工作场所辐射防护进行监测或环境评价。

2、应急监测：应急情况下，为查明放射性污染情况和辐射水平进行必要的监测。

# 德州市食谷同威科技有限公司

## 辐射工作人员健康管理制度

### 1 目的

为保障辐射工作人员的职业健康与安全，根据《中华人民共和国职业病防治法》、《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》和《辐射工作人员职业健康管理暂行办法》等相关法律法规，特制定本制度。

### 2 范围

本制度适用于本单位所有辐射工作人员。

辐射工作人员是指在本单位从事辐射职业活动中可能受到电离辐射照射的人员。

### 3 制度

#### 3.1 辐射工作人员上岗制度

3.1.1 辐射工作人员上岗前，必须接受辐射安全与防护培训，并取得辐射安全与防护培训合格证书；辐射工作人员只能从事与该资格证书相对应的辐射工作。

3.1.2 辐射工作人员应当具备以下基本条件：

- ①年满 18 周岁；
- ②经职业健康检查，符合辐射工作人员的职业健康要求；
- ③持有辐射安全与防护培训合格证书；
- ④遵守辐射防护法律法规和单位相关规章制度，接受职业健康和个人剂量监测管理；
- ⑤具有高中以上文化水平，具备相应的专业知识与业务能力等。

#### 3.2 个人剂量管理制度

3.2.1 所有辐射工作人员，应当接受个人剂量监测管理，并由辐射安全管理员建立个人剂量档案，个人剂量档案应当包括个人基本信息、工作岗位、剂量监测结果等材料。

3.2.2 个人剂量档案应当保存至辐射工作人员年满七十五周岁，或者停止辐射工

作三十年。

3.2.3 辐射工作人员有权查阅和复制本人的个人剂量档案。辐射工作人员调换单位的，辐射工作人员可索要个人剂量档案的复印件。

3.2.4 凡接受个人剂量监测的辐射工作人员，工作期间必须佩带个人剂量计。进入辐射工作场所以及参加应急处置的辐射工作人员，除须佩带个人剂量计外，还须佩带剂量报警仪和便携式剂量测量仪。

3.2.3 发现个人剂量监测结果异常，单位应立即进行核实与调查，查找原因并制定相关预防控制措施，并将有关情况及时报告环境保护主管部门。

### 3.3 职业健康管理

3.3.1 辐射工作人员上岗前，应当进行上岗前的职业健康检查，符合辐射工作人员健康标准的，方可参加相应的辐射工作。

3.3.2 单位应当组织上岗后的辐射工作人员定期进行职业健康检查，两次检查的时间间隔不应超过 2 年，必要时可增加临时性检查。

3.3.3 辐射工作人员脱离辐射工作岗位时，单位应当对其进行离岗前的职业健康检查。

3.3.4 对参与应急处理或者受到事故照射的辐射工作人员，单位必须作好现场医学处置，根据估算的个人剂量当量或受辐射人员的临床症状决定就地诊治或送专门医疗机构治疗，并将诊治情况记入本人的职业健康档案中。

3.3.5 根据工作场所类别与从事辐射工作时间长短，在国家统一规定的休假外，辐射工作人员每年可享受保健休假 2~4 周。从事辐射工作满 20 年的在岗辐射工作人员，可由单位利用休假时间安排健康疗养。

3.3.6 辐射工作人员按本制度在接受健康检查、治疗、休假疗养或因患职业性辐射病住院检查、治疗期间，保健津贴、医疗费用按国家有关制度执行。

3.3.7 对诊断为职业性辐射性疾病或不宜继续从事辐射工作的人员，应及时将其调离辐射工作岗位，并妥善安置。

3.3.8 单位不得安排怀孕的妇女参与应急处理和有可能造成职业性照射的工作。哺乳期妇女在其哺乳期间应当避免接受职业性内照射。

3.3.8 单位应当为辐射工作人员建立并终生保存职业健康档案。职业健康监护档案应包括以下内容：

- ①职业史、既往病史和职业照射接触史；
- ②历次职业健康检查结果及评价处理意见；
- ③职业性辐射性疾病诊疗、医学随访观察等健康资料。

3.3.9 辐射工作人员有权查阅、复印本人的职业健康档案,单位应当如实、无偿提供。

# 德州市食谷同威科技有限公司

## 辐射安全事故应急预案



### 一、编制依据

依据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院 709 号令）、《环境保护部关于印发〈环境保护部核事故应急预案〉和〈环境保护部辐射事故应急预案〉的通知》（环办〔2009〕1045 号）等相关法律法规。

### 二、辐射事故分级

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》第四十条和《射线装置分类办法》规定，结合我单位现使用 II 类射线装置，发生事故时，定性为一般辐射事故：

- IV 类、V 类放射源丢失、被盗、失控
- 或者放射性同位素和射线装置失控导致人员受到超过年剂量限值的照射

### 三、组织机构及职责

#### （一）组织机构

单位成立辐射安全应急处置领导小组

组长：李占军 手机：13305442009

副组长：刘卫东 手机：15589199111

组员：

李长山 手机：15205342871

王家瑞 手机：15066560833

赵文超 手机：13336343254

崔宇涵 手机：18831851131

应急值班电话：13305442009

## （二）组织职责

- 1.组织制定本单位《辐射事故应急预案》；
- 2.组织学习国家辐射应急的方政策和辐射应急工作要求；
- 3.组织培训辐射事故应急人员；
- 4.组织协调辐射事故应急保障工作；
- 5.负责与上级环境、卫生、公安等主管部门的联络。

## （三）人员分工

组长：全面负责小组工作，现场指挥工作。

副组长：具体负责小组工作，收集有关工作信息，并进行辐射事故应急保障工作。

成员：负责事故现场安全保卫工作，确定事故规模和可能的影响范围，对可能或已经受到辐射伤害的人员进行有效救助。

## 四、辐射事故应急处理流程

（一）事故发生时，操作人员第一时间切断设备电源，立即撤离加速器周围其他人员，在安全区域外拉设警戒线，并及时上报辐射事故应急领导小组；

（二）辐射事故应急领导小组在接到报告后，立即启动《辐射事故应急预案》；

（三）在上级主管部门到达之前，对现场进行保护，控

制事故的扩大，并根据现场情况采取相应措施；

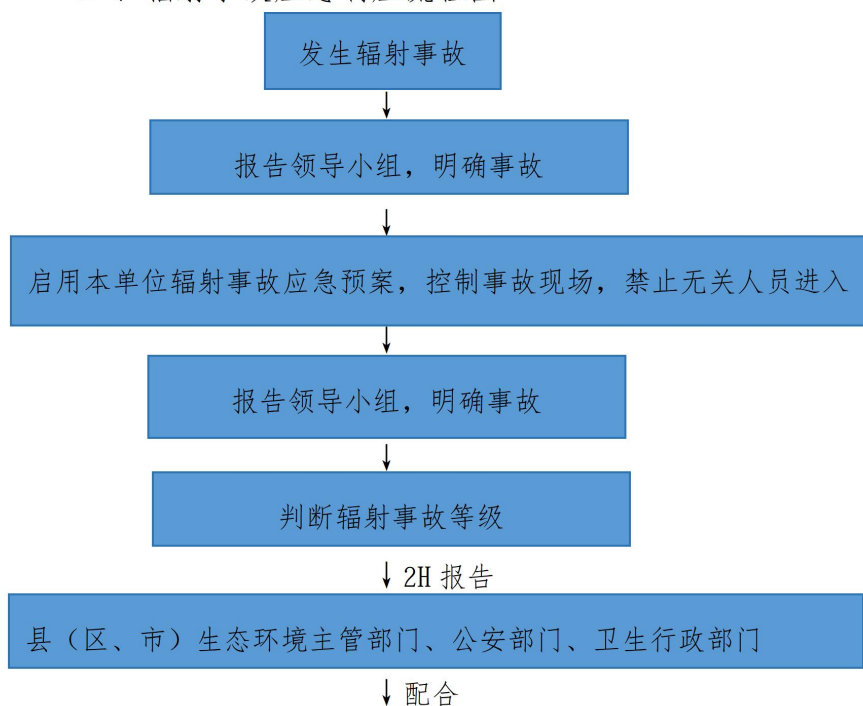
（四）落实受照人数、受照类型部位、受照者目前状态、受照剂量及医疗救治要解决的问题等；

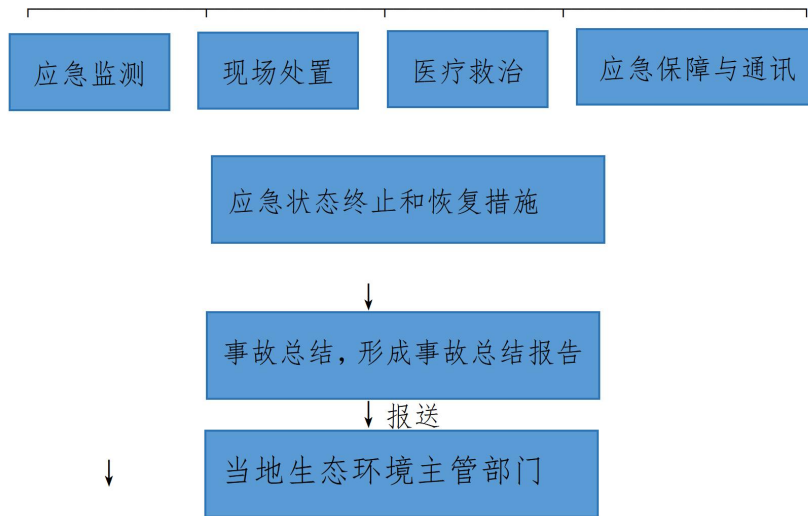
（五）在上级主管部门到达之后，协助处理，并做好后勤保障；

（六）看望受照者，积极救治，要多听受照者的诉说，给与安慰，适当注意科学宣传，以防止造成不良影响；

（七）组织进行总体善后处理。事故处理以后，必须组织有关人员进行讨论，分析事故发生原因，从中吸取经验教训，采取措施防止类似事故重复发生。

#### 五、辐射事故应急响应流程图





## 六、辐射事故应急救援应遵循的原则

- (一) 迅速报告原则；
- (二) 主动抢救原则；
- (三) 生命第一的原则；
- (四) 科学施救，控制危险源，防止事故扩大的原则；
- (五) 保护现场，收集证据的原则。

## 七、应急终止

应急终止后，辐射事故应急领导小组向上级主管部门进行报告。

## 八、上级部门应急电话

- 辐射安全与防护领导小组电话：18340057501
- 德州市生态环境局：0534-3360200
- 公安报警电话：110
- 医疗急救电话：120

## 附件 6 辐射事故应急演练

### 辐射事故应急演练记录

|  |          |      |            |
|--|----------|------|------------|
| 演练时间   | 2026.2.4 | 演练地点 | 工业辐照加速器辐照室 |
| 演练名称   | 辐射事故应急演练 | 指挥人  | 刘卫东        |
| <p>演练实施方案：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.演练场景：在生产作业现场发现作业人员滞留在电子直线加速器辐照室内。</li> <li>2.对参加应急演练人员进行培训，讲解演练场景、事故报告、应急相应程序、现场应急处置措施（应急抢险、抢救、救护、应急物资供应等）、应急结束、现场恢复、总结讲评、后期处置等内容的培训。</li> <li>3.对发生辐照事故的应急响应和救援             <ol style="list-style-type: none"> <li>（1）人员滞留在辐照室内，未发生误照射<br/>发现自己或他人被关在辐照室内时，必须立即就近拉下拉线开关，迫使电子加速器辐照设备停止运行，并通过按人员通道门内侧的紧急开门按钮将门打开，迅速离开辐照室，并上报应急指挥小组。</li> <li>（2）人员滞留在辐照室内，发生误辐射<br/>出束后，发现有人员停留在电子加速器辐照室内，运行人员立即按下急停按钮，关闭电源，打开屏蔽门，进行基本救护，同时上报应急指挥小组。<br/>启动公司应急响应预案，现场响应组到达现场，确定受照人数、受照时间、受照人员位置，并妥善保存受照人员佩带的个人剂量计，为人员救治提供第一手材料。应急救援组立即使用公司备用车辆第一时间将可能受到射伤害的人员送至当地卫健主管部门指定的医院或者有条件救治辐射损伤病人的医院，进行检查和治疗，或者请求医院立即派人赶赴事故现场，采取救治措施。</li> </ol> </li> <li>4.按局部响应程序实施应急抢险救援后，待应急结束的条件成熟后，总指挥宣布应急结束。</li> <li>5.实施现场恢复，进行清理现场、人员清点和撤离、警戒解除、清理净化事故现场，并按照规定要求处理废弃物。</li> <li>6.根据应急预案的要求进行应急演练过程的现场讲评，总结成熟、符合预案的方面和不足，做好应急预案的相关记录。</li> <li>7.根据应急演练的现场总结讲评找出的不足部分，对预案进行修订。</li> </ol> |          |      |            |

**演练过程:**

1.演练场景: 在生产作业现场发现作业人员滞留在辐照室内。

2.对参加应急演练人员进行培训, 讲解演练场景、事故报告、应急相应程序、现场应急处置措施(应急抢险、抢救、救护、应急物资供应等)、应急结束、现场恢复、总结讲评、后期处置等内容的培训。

3.发生辐射事故的应急响应和救援:

2月4日14时00分, 启动电子加速器设备进行预热时, 通过检查视频发现有人员滞留在辐照室内, 运行人员立即按下主设备急停开关, 迫使加速器辐照设备停止运行, 打开隔离门, 施救人员进入前手持个人剂量报警仪确认安全后进入辐照室内, 被困人员成功被救。操作人员立即上报应急指挥小组。

14时05分, 应急响应小组赶到事故现场, 启动公司应急预案: 疏散组对现场人员进行疏散并设置警戒线; 救援组对受照人员采取必要的救护措施, 并安排公司备用车辆送往医院进行检查和救治; 监测组对生产现场进行辐射水平检测; 处置组确认滞留辐照室人员的具体位置、人员数量和受照时间。

14时10分, 疏散组对人员进行清点:

14时15分, 处置组对现场处置情况向总指挥报告。

14时20分, 演练总指挥宣布演练结束, 要求加强总结, 提高认识。

**效果评价及完善意见:**

**一、效果评价:**

本次演练, 基本实现了演练的目的, 演练过程流畅, 各小组分工明确、各负其责, 参加演练人员安全意识比较强, 在得到紧急撤出现场的指令后能够迅速、有序撤出生产现场。应急小组能够按演练前要求完成各自的任务, 且在应急过程中思路清晰, 反应迅速。演练前, 安环办事先编写了《辐射安全事故应急预案专项演练方案》, 组织全体应急抢险队员进行了演练前方案的培训, 本次演练人员误照射事故进行情景设计, 按照公司《辐射安全事故应急预案》的要求进行演练策划, 在发生人员滞留加速器辐照室内发生人员误照射事故的情况下, 能够迅速、高效、有序、安全的撤离危险区域, 做好防止人员超剂量照射或确认、评估、汇报等应急工作。通过这次演练, 进一步提高了公司各部门应对应急事件的反应能力, 提高了员工的安全意识。

二、这次应急演练同时也反映出许多存在的不足：

1.演练时，外来车辆司机对演练情况不了解，在公司工作人员告知后，对演练情况没有引起重视，行动比较迟缓。

2.后勤人员对演练过程行动不迅速，演练过程没有紧迫感。

三、纠正和预防：

1、认真作好本次预案演练的总结工作，积累经验教训。

2、加强与外来人员的沟通，告知一旦发生事故的危害性和严重性，要求外来人员积极配合公司的演练活动。

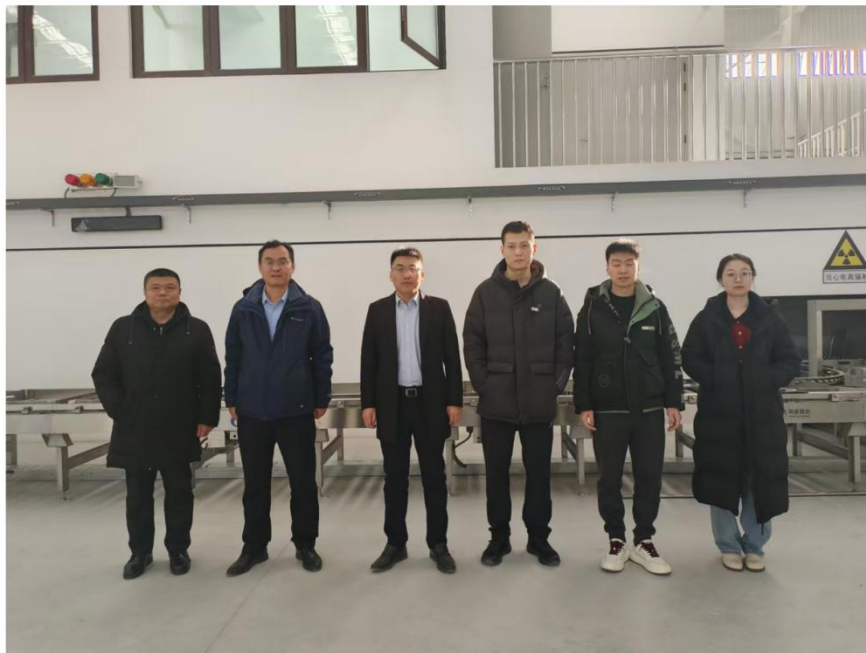
3.加强对公司非生产人员辐射安全知识的培训教育，进一步掌握和了解辐射事故应急知识。通过这次演练，提高了员工的应急处置能力和安全防护的意识。所有员工在出现事故后都具有一定的疏散或安全处置能力：公司辐射安全事故专项应急预案整体适用有效，本次演练达到了预期效果。

评价人：

张森洋

指挥人：

刘卫东







德州市食谷同威科技有限公司  
应急演练签到表

| 序号 | 姓名  | 部门   | 签到时间     |
|----|-----|------|----------|
| 1  | 李峰  |      | 2026.2.4 |
| 2  | 刘卫东 | 综合办  | 2026.2.4 |
| 3  | 王瑞  | 仓储   | 2026.2.4 |
| 4  | 李松山 | 市场部  | 2026.2.4 |
| 5  | 崔宇涵 | 辐照车间 | 2026.2.4 |
| 6  | 蒋慧格 | 实验室  | 2026.2.4 |
| 7  | 赵文超 | 辐照车间 | 2026.2.4 |
| 8  | 李庆濂 | 辐照车间 | 2026.2.4 |
| 9  | 张森洋 | 辐照车间 | 2026.2.4 |
| 10 | 周新国 | 办公室  | 2026.2.4 |
|    |     |      |          |
|    |     |      |          |
|    |     |      |          |

## 附件 7 辐射工作人员/管理人员证书

核技术利用辐射安全与防护考核

**成绩报告单**



张森洋，男，1990年10月25日生，身份证：371428199010250614，于2025年11月参加 工业辐照电子加速器 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS25TJ1600066      有效期：2025年11月19日至 2030年11月19日

报告单查询网址：[fushe.mee.gov.cn](http://fushe.mee.gov.cn)



核技术利用辐射安全与防护考核

**成绩报告单**



李庆谦，男，1994年10月08日生，身份证：371402199410081211，于2025年11月参加 工业辐照电子加速器 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS25TJ1600067      有效期：2025年11月19日至 2030年11月19日

报告单查询网址：[fushe.mee.gov.cn](http://fushe.mee.gov.cn)



核技术利用辐射安全与防护考核

## 成绩报告单



周新国，男，1977年03月15日生，身份证：372401197703157713，于2025年11月参加 辐射安全管理 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS25TJ2200350

有效期：2025年11月19日 至 2030年11月19日

报告单查询网址：[fushe.mee.gov.cn](http://fushe.mee.gov.cn)



## 附件 8 个人剂量监测档案

### 辐射工作人员个人剂量档案表

| 姓名      | 李庆谦                 | 性别   | 男                  |  |      |
|---------|---------------------|------|--------------------|---|------|
| 出生年月    | 1994.10             | 身份证号 | 371402199410081211 |   |      |
| 参加工作时间  | 2026.1              | 职务职称 | 员工                 |   |      |
| 工作单位及岗位 | 德州市食谷同威科技有限公司辐照车间员工 |      |                    |   |      |
| 毕业院校及专业 | /                   |      |                    |   |      |
| 联系电话    | 手机                  | /    | 固定电话               | /   |      |
| 个人剂量情况  |                     |      |                    |   |      |
| 监测年度    | 检测时间(以三个月为检测单位)     | 检测结果 | 本人签字               | 年度累计  | 本人签字 |
|         |                     |      |                    |   |      |
|         |                     |      |                    |   |      |
|         |                     |      |                    |   |      |
|         |                     |      |                    |   |      |
|         |                     |      |                    |   |      |
|         |                     |      |                    |   |      |
|         |                     |      |                    |   |      |

## 辐射工作人员个人剂量档案表

| 姓 名     | 张森洋                 | 性 别  | 男                  |      |  |
|---------|---------------------|------|--------------------|------|---|
| 出生年月    | 1999.01             | 身份证号 | 371428199010250614 |      |   |
| 参加工作时间  | 2026.1              | 职务职称 | 员工                 |      |   |
| 工作单位及岗位 | 德州市食谷同威科技有限公司辐照车间员工 |      |                    |      |   |
| 毕业院校及专业 | /                   |      |                    |      |   |
| 联系电话    | 手机                  | /    | 固定电话               | /    |   |
| 个人剂量情况  |                     |      |                    |      |   |
| 监测年度    | 检测时间(以三个月为检测单位)     | 检测结果 | 本人签字               | 年度累计 | 本人签字  |
|         |                     |      |                    |      |   |
|         |                     |      |                    |      |   |
|         |                     |      |                    |      |   |
|         |                     |      |                    |      |   |
|         |                     |      |                    |      |   |
|         |                     |      |                    |      |   |
|         |                     |      |                    |      |   |
|         |                     |      |                    |      |   |

## 附件 9 辐射、声环境检测报告



正本

# 中威检测（山东）有限公司

## 检 测 报 告

中威辐检（HP）字 2026 第 0003 号



项目名称： 德州市食谷同威科技有限公司德州市辐照加速器产业化  
项目（一期）辐射环境检测及噪声检测

委托单位： 德州市食谷同威科技有限公司

检测类别： 委托检测

## 声 明

- 1.报告无本单位检测专用章、骑缝章无效。
- 2.未经本机构批准，不得复制（全文复制除外）本报告。
- 3.报告涂改无效。
- 4.自送样品的委托检测，其检测结果仅对来样负责。
- 5.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。
- 6.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。
- 7.本单位保证检测的客观、真实、公正性，对委托单位的商业信息、技术文件、检测报告等商业秘密履行保密义务。
- 8.该报告仅适用于生态环境监测领域。

地 址：山东省济南市槐荫区美里东路 3000 号德迈国际中心二期 16 号楼厂房 101

邮 编：250000

电 话：18560127988

网 址：www.rad-test.com

E-mail: fushenjiance@163.com



## 检测报告首页

### 1、基本情况

|      |                                   |
|------|-----------------------------------|
| 客户名称 | 德州市食谷同威科技有限公司                     |
| 客户地址 | 山东省德州市平原县三唐乡中国（德州）农业食品创新产业园 006 号 |
| 环境日期 | 见检测报告正文                           |
| 环境条件 | 见检测报告正文                           |

### 2、受检设备信息

| 名称      | 型号       | 出厂编号        | 能量    |
|---------|----------|-------------|-------|
| 工业辐照加速器 | IS1024 型 | TWXDDY-0057 | 10MeV |

### 3、检测依据

- (1) 《环境 $\gamma$ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）；
- (2) 《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）；
- (3) 《声环境质量标准》（GB 3096-2008）；
- (4) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）。

### 4、检测仪器

| 设备名称                 | 设备型号     | 内部编号         | 检定/校准证书编号       | 检定/校准有效期至        | 使用日期                              |
|----------------------|----------|--------------|-----------------|------------------|-----------------------------------|
| 便携式 x- $\gamma$ 剂量率仪 | BH3103B  | JC01-02-2010 | 250003010003013 | 2026 年 8 月 20 日  | 2026 年 02 月 03 日、2026 年 02 月 05 日 |
| 噪声分析仪                | AWA6270+ | JC05-01-2010 | 8020227423      | 2026 年 05 月 18 日 | 2026 年 02 月 05 日                  |
| 声校准器                 | AWA6221A | FZ02-01-2010 | 8020227422      | 2026 年 05 月 18 日 | 2026 年 02 月 05 日                  |

### 5、检测仪器技术指标

| 设备名称                 | 技术指标   |
|----------------------|--|
| 便携式 x- $\gamma$ 剂量率仪 | 测量范围：(1~10000)×10 <sup>-8</sup> Gy/h；<br>测量精度：0.1×10 <sup>-8</sup> Gy/h；<br>能量响应：25keV~3MeV，极限偏差±15%；<br>对宇宙射线的能量响应：极限偏差±15%（以 RSS-111 高压电离室为标准）；<br>剂量率指示的固有误差：±10%；<br>角响应：对 <sup>137</sup> Cs，0°~120°，极限偏差±15%。 |
| 噪声分析仪                | 频率范围：10Hz-20kHz<br>测量范围：25-130dB(A)  |
| 声校准器                 | 标称声压级：94 dB 和 114 dB（以 20 $\mu$ Pa 为基准）  |

编制人： 同松      审核人： 孟俊青      签发人： 展时峰

中威检测（山东）有限公司（检测专用章）

2026 年 02 月 09 日



检测报告包括：封面、声明、首页和正文，并盖有计量认证章、检测章和骑缝章。

1  
-  
2  
2

## 检测报告正文

检测条件:

### 1、辐射环境检测

射线装置工作场所辐射环境检测: 检测人员使用 BH3103B 型便携式 X- $\gamma$  剂量率仪在曝光条件下, 在可到达的射线装置机房四周墙体外 30 cm 处、防护门的上、下、左、右四处缝隙及中间五个位置外 30 cm 处、操作位等进行巡测以发现最大值并进行定点检测。

检测日期:

第一次检测: 2026 年 2 月 3 日;

第二次检测: 2026 年 2 月 5 日。

检测条件:

第一次检测: 温度: 9.4 $^{\circ}$ C; 湿度: 49%RH; 天气: 晴。

第二次检测: 温度: 2.0 $^{\circ}$ C; 湿度: 51%RH; 天气: 晴。

### 2、噪声检测

在建设单位四周围墙外 1m 处各布设 1 个监测点。测量高度为距地面 1.2 m 以上; 选择在保护目标建筑物靠近线路的一侧, 且距建筑物的墙壁或窗户 1 m 处布置监测点。测量高度为距地面 1.2 m。

监测频次: 昼间和夜间各监测 1 次。

检测时间及检测环境:

昼间: 2026 年 02 月 05 日, 21:09~21:41

环境温度: -1.1 $^{\circ}$ C~-2.4 $^{\circ}$ C 湿度: 49%RH~52%RH 天气: 晴 风向: 东风 风速: 6m/s;

夜间: 2026 年 02 月 05 日, 22:02~22:21

环境温度: -1.7 $^{\circ}$ C~-2.0 $^{\circ}$ C 湿度: 49%RH~51%RH 天气: 晴 风向: 东风 风速: 6m/s。

表 1. 辐射环境检测结果

| 点位号 | 点位描述                   | 检测结果(μGy/h)            |      |
|-----|------------------------|------------------------|------|
|     |                        | 平均值                    | 标准差  |
| 1   | 操作位                    | 0.07                   | 0.01 |
| 2   | 辐照室防护门（南侧）<br>外 30cm 处 | 上侧门缝                   | 0.09 |
| 3   |                        | 下侧门缝                   | 0.09 |
| 4   |                        | 左侧门缝                   | 0.09 |
| 5   |                        | 左侧位置                   | 0.08 |
| 6   |                        | 中间位置                   | 0.09 |
| 7   |                        | 右侧门缝                   | 0.09 |
| 8   |                        | 右侧位置                   | 0.10 |
| 9   |                        | 辐照室防护门（北侧）<br>外 30cm 处 | 上侧门缝 |
| 10  | 下侧门缝                   |                        | 0.11 |
| 11  | 左侧门缝                   |                        | 0.11 |
| 12  | 左侧位置                   |                        | 0.10 |
| 13  | 中间位置                   |                        | 0.10 |
| 14  | 右侧门缝                   |                        | 0.11 |
| 15  | 右侧位置                   |                        | 0.10 |
| 16  | 主机室室防护门<br>外 30cm 处    |                        | 上侧门缝 |
| 17  |                        | 下侧门缝                   | 0.10 |
| 18  |                        | 左侧门缝                   | 0.09 |
| 19  |                        | 左侧位置                   | 0.10 |
| 20  |                        | 中间位置                   | 0.09 |
| 21  |                        | 右侧门缝                   | 0.11 |
| 22  |                        | 右侧位置                   | 0.10 |
| 23  |                        | 入货口                    | 0.12 |
| 24  | 出货口                    | 0.11                   | 0.01 |
| 25  | 辐照室东墙外 30cm 处          | 0.08                   | 0.01 |
| 26  | 辐照室南墙外 30cm 处          | 0.09                   | 0.01 |
| 27  | 辐照室西墙外 30cm 处          | 0.09                   | 0.01 |
| 28  | 辐照室北墙外 30cm 处          | 0.09                   | 0.01 |
| 29  | 辐照室上侧                  | 0.09                   | 0.01 |
| 30  | 主机室北墙外 30cm 处          | 0.08                   | 0.01 |
| 31  | 主机室南墙外 30cm 处          | 0.10                   | 0.01 |
| 32  | 主机室西墙外 30cm 处          | 0.09                   | 0.01 |
| 33  | 辐照室东墙外 1m 处            | 0.07                   | 0.01 |
| 34  | 辐照室南墙外 1m 处            | 0.08                   | 0.01 |
| 35  | 辐照室西墙外 1m 处            | 0.08                   | 0.01 |
| 36  | 辐照室北墙外 1m 处            | 0.09                   | 0.01 |
| 37  | 加速器辐照机房所在辐照厂房          | 0.08                   | 0.01 |
| 38  | 加速器辐照机房南侧办公区           | 0.10                   | 0.01 |
| --  | 本底                     | 0.06-0.10              |      |

注：1. 上表中检测结果已扣除宇宙射线响应值（宇宙射线响应值为  $1.86 \times 10^{-8}$  Gy/h）；2. 运行前操作位的检测结果为 0.08 μGy/h、上货区的检测结果为 0.08 μGy/h。

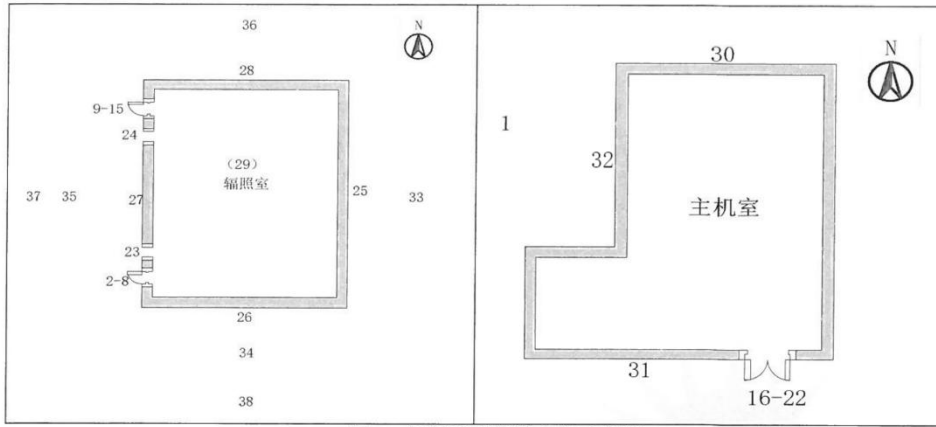


图 1 辐射环境检测点位示意图

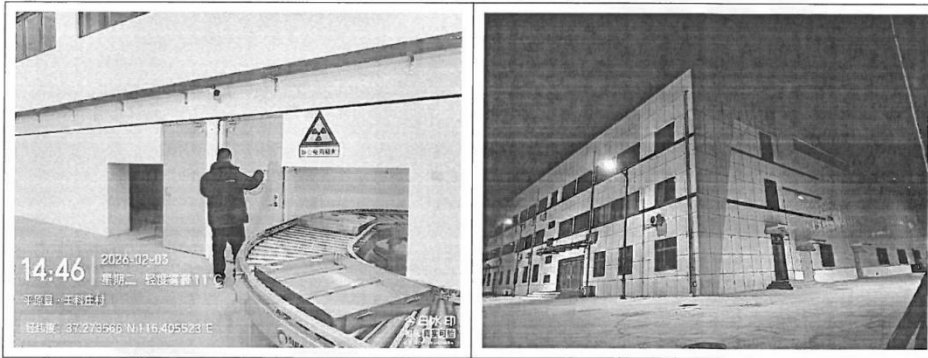


图 2 辐射环境现场检测照片

表 2 噪声监测结果

| 点位编号 | 检测点位描述         | 检测结果dB（A） |       |
|------|----------------|-----------|-------|
|      |                | 昼间        | 夜间    |
| A1   | 建设单位东侧围墙外 1m 处 | 46        | 44    |
| A2   | 建设单位南侧围墙外 1m 处 | 49        | 46    |
| A3   | 建设单位西侧围墙外 1m 处 | 46        | 44    |
| A4   | 建设单位北侧围墙外 1m 处 | 48        | 45    |
| A5   | 建设单位北侧王科村民房    | 49        | 43    |
| --   | 结果范围           | 46~49     | 43~46 |

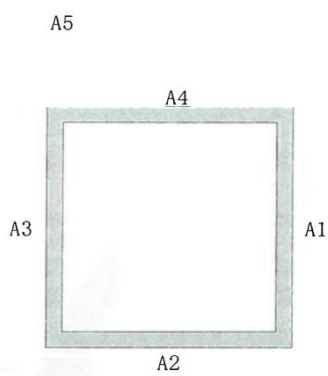


图 3 噪声检测点位示意图



图 4 噪声检测现场检测照片

(以下空白)

# 检测报告

报告编号：JM/ZWJ2602002

委托单位：中威检测（山东）有限公司

检测类别：委托检测



山东锦铭检测技术有限公司

2026年2月5日



| 一、基本情况         |   |                 |               |             |
|----------------|---|-----------------|---------------|-------------|
| 委托单位           | 中威检测（山东）有限公司  |                 |               |             |
| 受检单位           | 德州市食谷同威科技有限公司   |                 |               |             |
| 服务地址           | 山东省德州市平原县三唐乡中兴社区王科村   |                 |               |             |
| 采样日期           | 采样气温<br>(°C)  | 采样相对湿度<br>(%RH) | 采样气压<br>(kPa) | 风速<br>(m/s) |
| 2026.02.03     | 8.1-8.9   | 48.2            | 102.7         | 0.39        |
| 交样日期           | 分析日期  | 分析气温<br>(°C)    | 分析相对湿度 (%RH)  |             |
| 2026.02.03     | 2026.02.03  | 23              | 64            |             |
| 检测类别           | 检测范围  | 检测项目            | 任务来源          |             |
| 委托检测           | 主机室、控制室、<br>辐照室、入货口、<br>出货口以及辐照室<br>周围检测  | 臭氧              | 企业委托          |             |
| 现场检测仪器         | 名称  |                 | 型号            |             |
|                | 空盒气压表   |                 | DYM3          |             |
|                | 温湿度计  |                 | TY-2060       |             |
|                | 智能热球式风速仪  |                 | QDF-6         |             |
| 实验室分析仪器        | 个体粉尘采样器   |                 | TY-08C        |             |
|                | 可见分光光度计   |                 | VIS-7220N     |             |
| 检测依据           | 《职业病危害因素分类目录》 国卫疾控发[2015]第92号<br>《职业卫生技术服务工作规范》 GBZ331-2024<br>《工作场所职业病危害因素检测工作规范》 WS/T771-2015<br>《工作场所空气中有害物质监测的采样规范》 GBZ159-2004<br>《工作场所有害因素职业接触限值 第1部分:化学有害因素》 GBZ2.1-2019<br>《工作场所空气有毒物质测定 第48部分: 臭氧和过氧化氢》 GBZ/T300.48-2017 |                 |               |             |
| 报告编制:          | 子付峰   | 报告审核:           | 李健            | 报告签发: (盖章)  |
| 日期:            | 2026.2.5  | 日期:             | 2026.2.5      | 日期:         |
| 二、检测结果         |   |                 |               |             |
| 工作场所空气中臭氧的检测结果 |   |                 |               |             |



| 二、检测结果 |                   |                                      |                         |      |
|--------|-------------------|--------------------------------------|-------------------------|------|
| 采样地点   | 样品编号              | C <sub>ME</sub> (mg/m <sup>3</sup> ) | MAC(mg/m <sup>3</sup> ) | 判定结果 |
| 主机室门口  | ZWJ260200202-A001 | <0.02                                | 0.3                     | 不超标  |
| 控制室    | ZWJ260200202-A002 | <0.02                                | 0.3                     | 不超标  |
| 入货口    | ZWJ260200202-A003 | <0.02                                | 0.3                     | 不超标  |
| 出货口    | ZWJ260200202-A004 | <0.02                                | 0.3                     | 不超标  |
| 辐照室外东侧 | ZWJ260200202-A005 | <0.02                                | 0.3                     | 不超标  |
| 辐照室外西侧 | ZWJ260200202-A006 | <0.02                                | 0.3                     | 不超标  |
| 辐照室外南侧 | ZWJ260200202-A007 | <0.02                                | 0.3                     | 不超标  |
| 辐照室外北侧 | ZWJ260200202-A008 | <0.02                                | 0.3                     | 不超标  |
| 辐照室内   | ZWJ260200202-A009 | <0.02                                | 0.3                     | 不超标  |
| 主机室内   | ZWJ260200202-A010 | <0.02                                | 0.3                     | 不超标  |

\*\*\*\*报告结束\*\*\*\*



## 报告说明

1. 报告无本公司检测检验专用章及骑缝章无效。
2. 报告内容需填写齐全，无本公司编制人、审核人、签发人的签字无效。
3. 报告需填写清楚，涂改、增删无效。
4. 检测委托方如对本公司检测报告有异议，须于自收到本检测报告之日起十五日内向我公司提出，逾期不予受理。
5. 本次检测报告只对本批次检品检测数据负责。
6. 由检测委托方自行采集的样品，则仅对送检样品检测数据负责，不对样品来源负责。
7. 本报告未经我公司书面同意，不得部分复制本报告（全部复印除外）。
8. 本报告未经我公司书面同意，本报告不得用于广告宣传和公开传播等。

通信地址：山东省德州市经济技术开发区康博大道 668 号

邮政编码：253000

联系电话：0534-5011722

附件 11 检测单位资质、设备检定/校准证书





# 检验检测机构 资质认定证书

证书编号：221512111510

名称：中威检测（山东）有限公司

地址：山东省济南市槐荫区美里东路3000号德迈国际中心二期16号楼  
楼厂房101(250000)

经审查，你机构已具备国家有关法律、行政法规规定的基本条件和能力，现予批准，可以向社会出具具有证明作用的数据和结果，特发此证。资质认定包括检验检测机构计量认证。

检验检测能力及授权签字人见证书附表。



许可使用标志



221512111510

发证日期：

2022年05月10日

有效期至：

2028年05月09日

发证机关：

山东省市场监督管理局

本证书由国家认证认可监督管理委员会监制，在中华人民共和国境内有效。



**中检计量有限公司**  
CCIC Metrology Co.,Ltd.



中国认可  
国际互认  
校准  
CALIBRATION  
CNAS L18668

# 校准证书



## CALIBRATION CERTIFICATE

证书编号: 

Certificate No. 250003010003013

|                        |                                     |                       |         |
|------------------------|-------------------------------------|-----------------------|---------|
| 客户名称<br>Client         | 中威检测(山东)有限公司                        |                       |         |
| 器具名称<br>Instrument     | 便携式X-γ剂量率仪                          | 型号/规格<br>Model        | BH3103B |
| 出厂编号<br>Serial No.     | 041                                 | 设备编号<br>Equipment No. | /       |
| 制造单位<br>Manufacturer   | 中核(北京)核仪器厂                          |                       |         |
| 客户地址<br>Client Address | 山东省济南市槐荫区美里东路3000号德迈国际中心二期16号楼厂房101 |                       |         |



批准人  
Authorized by 徐一鹤

核验员  
Reviewed by 周捷

校准员  
Calibrated by 张浩宇

校准日期 2025年08月21日  
Calibration Date Year Month Day

样品接收日期 2025年08月18日  
Sample Acceptance Date Year Month Day

证书发布日期 2025年08月22日  
Date of issue Year Month Day

总部地址(Head quarters Add): 北京市朝阳区西坝河东里18号中检大厦16层 邮编(Post Code): 100028

投诉/建议邮箱(E-mail): ccicjl@ccic.com 电话(Tel): 010-84606947

实验室地址(Add of the Lab): 江苏省南通市崇川区长兴路398号3号楼  
Building 3, No. 398 Changxing Road, Chongchuan District, Nantong City, Jiangsu Province

邮编(Post Code): 226002 电话(Tel): 0513-85156188



## 限制使用条件和范围

### Restrictions and Scope of use

- 本证书校准结果仅对所校准样品有效。

The calibration result is only valid for the calibrated sample.

- 本证书未经实验室批准，不得部分印制。

The certificate shall not be partly photocopied without the permission of our laboratroty.

- 本证书未加盖校准专用章无效。

The certificate is invalid without special seal for calibration.

- 对本次校准若有异议，委托方应于收到校准证书之日起十五个工作日内向本实验室提出。

If you have any question, please feedback to us within 15 days from the date you received the certificate.

- 被校准仪器修理后或使用过程中，如对被校准仪器的技术指标产生怀疑，请重新校准。

During the use or after repair of the calibrated instrument, if you have doubts about the technical specifications of the calibrated instrument, please calibrate again.

- 以下校准项目已在委托单中与客户约定。

The calibration items below have been confirmed with the client in the order.

- “#”项目为实验室具备能力，非CNAS认可能力。

"#"represents the capacity of the laboratory, which is beyond the scope of accreditation of CNAS.

- 校准结果中“P”代表“Pass”，“F”代表“Fail”，“N/A”代表“Not Applicable”。

In the Results of calibration, the "P"represents "Pass", the "F" represents "Fail", and the"N/A"represents"Not Applicable".

- 根据客户使用及要求，建议本次校准结果有效期最长不超过 / 个月。

According to customer requirements and the usage of the instrument, it is suggested that the term of validity of calibration results should not exceed / months.

- 本证书编号具有唯一性，后缀若带有“A~Z”的证书为替换证书，自替换证书发出后原证书即刻作废。

Each certificate has a unique number. The suffix of "A~Z"will be added to the number as a replacement of the old certificate. The original certificate will be officially invalid once the new certificate number is issued.



# 中检计量有限公司

CCIC Metrology Co.,Ltd.

证书编号



Certificate No. 250003010003013

| 中检计量有限公司是中国合格评定国家认可委员会 (CNAS) 认可的实验室<br>认可证书号为L16668                                    |                             |  |   |                    |
|---|-----------------------------|--|---|--------------------|
| CCIC Metrology Co.,Ltd. is accredited by CNAS, the accreditation certificate No. L16668 |                             |  |   |                    |
| 校准依据的技术文件(代号、名称)(参考)  |                             | JJG 521-2024《环境监测用 X、γ 辐射空气比释动能率仪检定规程》   |   |                    |
| Reference documents for the calibration(Code、Name)                                      |                             |  |   |                    |
| 校准所使用的主要计量器具  |                             |  |   |                    |
| Measuring instruments used in the Calibration   |                             |  |   |                    |
| 名称/编号<br>Instruments/S/N  | 型号规格<br>Model               | 技术指标<br>Specifications   | 溯源机构/证书编号<br>Traceability Institute/<br>Certificate No.                         | 有效日期<br>Valid Date |
| 电离室剂量仪+1L电<br>离室(γ)<br>092753+000778  | UNIDOS E + TW<br>32002      | 0.1 μGy/h~1Gy/h<br>$U_{rel}=3.3\%, k=2$  | 中国计量科学研究院<br>DLj12025-05769   | 2026-05-08         |
| 电离室剂量仪+10L<br>电离室(γ)<br>092753+000272   | UNIDOS E + TW<br>32003      | 0.01 μGy/h~100mGy/h<br>$U_{rel}=3.3\%, k=2$  | 中国计量科学研究院<br>DLj12025-05788   | 2026-05-08         |
| 电离室剂量仪+1L电<br>离室(X)<br>092753+000778  | UNIDOS E+TW32<br>002        | 0.1 μGy/h~1Gy/h<br>$U_{rel}=2.6\%, k=2$  | 中国计量科学研究院<br>DLj12025-04390   | 2026-04-08         |
| 电离室剂量仪+10L<br>电离室(X)<br>092753+000272   | UNIDOS E+TW32<br>003        | 0.01 μGy/h~100mGy/h<br>$U_{rel}=4.0\%, k=2$  | 中国计量科学研究院<br>DLj12025-04400   | 2026-04-08         |
| 环境监测用X、γ辐<br>射空气比释动能(吸<br>收剂量)率仪<br>RJ380700378   | RJ38-3602                   | $(1 \times 10^{-7} \sim 1 \times 10^{-4})$ Gy/h<br>$U_{rel}=6.5\%, k=2$                                  | 上海市计量测试技术研<br>究院<br>2024H21-20-555684100<br>1                                   | 2025-10-22         |
| 数显温湿度计(配X<br>场实验室传感器)<br>YSWSQ230504136/A1<br>0248                                      | YS-WS1Q140354               | 温度: $(-20 \sim 50)$ °C 湿度:<br>$(0 \sim 95)$ %RH<br>温度: $\pm 0.2$ °C, $k=2$ 湿度: $\pm$<br>$1.0$ %RH, $k=2$ | 上海市计量测试技术研<br>究院<br>2024E13-10-548980900<br>1                                   | 2025-09-13         |
| 大气压传感器(配X<br>场实验室传感器)<br>E236358  | /                           | $(80 \sim 106)$ kPa<br>$\pm 0.16\%$ FS, $k=2$  | 上海市计量测试技术研<br>究院<br>2024E21-10-548981000<br>2                                   | 2025-09-22         |
| 校准地点及环境条件   |                             |  |   |                    |
| Location and Environmental Condition of the calibration                                 |                             |  |   |                    |
| 温度/°C<br>Temperature  | (22.3~22.6)                 | 校准地点<br>Location   | 江苏省南通市崇川区长兴路398号3号楼X辐射实<br>验室/γ辐射实验室  |                    |
| 相对湿度/%<br>Relative humidity   | 54.3                        | 其他<br>Others   | 气压为101.3kPa;<br>实验室环境γ本底辐射为0.106 μGy/h; 且实验<br>室环境周边50m内无明显影响正常工作的机械振<br>动和电磁干扰 |                    |
| 溯源性说明<br>Traceability Description   | 本证书中的校准结果可溯源至国际单位制 (SI) 单位。 |  |   |                    |



# 校准结果

## Results of calibration

### 1. 相对固有误差 (使用<sup>137</sup>Cs γ参考辐射)

|                  |       |       |       |       |
|------------------|-------|-------|-------|-------|
| 空气比释动能率<br>mGy/h | 0.078 | 0.039 | 0.010 | 0.005 |
| 校准因子 $C_f$       | 0.97  | 1.01  | 1.04  | 1.04  |
| 相对误差(%)          | 2.8   | -0.9  | -3.6  | -3.4  |

相对固有误差 $I$ (%): -3.6

2. 重复性(%): 1.0

### 3. 能量响应和校准因子

|             |      |      |      |      |
|-------------|------|------|------|------|
| X管电压kV      | 80   | 100  | 150  | 200  |
| 校准因子 $C_f$  | 1.29 | 1.25 | 1.21 | 1.15 |
| 相对响应 $R'_E$ | 0.78 | 0.80 | 0.84 | 0.88 |

校准因子 $C_f$ 测量值的相对扩展不确定度 $U_{rel}=6.9%$  ( $k=2$ )

校准结果内容结束。

——以下空白——



# 中检西南计量有限公司

## 检 定 证 书

证书编号: 8020227422



送 检 单 位 中威检测(山东)有限公司

计量器具名称 声校准器

型 号 / 规 格 AWA6221A

出 厂 编 号 AWA6221A0345 (FZ02 01 2010)

制 造 单 位 杭州爱华仪器有限公司

检 定 依 据 JJG176-2022《声校准器检定规程》

检 定 结 论 1级合格



批 准 人 黄博 黄博 室主任

核 验 员 李瑞 李瑞

检 定 员 黄博 黄博

检定日期 2025 年 05 月 19 日

有效期至 2026 年 05 月 18 日

计量检定机构授权证书号: (昆)法计(2020)01号  
 地址: 中国(云南)自由贸易试验区昆明片区经开区经牛路3号  
 联系电话: 0871-64105422 传真: 0871-64577518  
 监督电话: 0871-64636302 邮编: 650217  
 网址: <http://www.yncctc.com> 电子邮件: [kfzx@yncctc.com](mailto:kfzx@yncctc.com)



扫一扫查真伪



# 中检西南计量有限公司

证书编号: 8020227422



| <p>1. 我公司仅对加盖“中检西南计量有限公司计量检定专用章”的完整证书负责。</p> <p>2. 未经本实验室书面批准, 不得部分复制本证书。</p> <p>3. 本证书的检定结果仅对本次所检定的计量器具有效, 如有疑问请在15个工作日内反馈。</p> |            |   |                    |            |
|--|------------|---|--------------------|------------|
| <p>检定环境条件及地点:</p> <p>温度: 21.6 °C      地点: 中国(云南)自由贸易试验区昆明片区经开区经牛路3号102室</p> <p>湿度: 50 %RH      其他: /</p>                         |            |   |                    |            |
| <p>检定所使用的计量标准装置</p>  |            |   |                    |            |
| 计量标准名称   | 测量范围       | 不确定度或准确度等级或最大允许误差   | 计量标准证书号            | 有效期至       |
| 电声标准装置   | 10Hz~20kHz | $U=(0.5\sim 1.0)\text{dB} (k=2)$ ; 在参考频率上 $U=0.09\text{dB} (k=2)$ (压力场) | [2022]社量标昆证字第008号/ | 2027-06-23 |
| <p>溯源性: 本次检定使用的计量标准均可溯源至国家计量基准/测量标准。</p>   |            |   |                    |            |
| <p>其他说明: /</p>   |            |   |                    |            |

量有限  
用骑身



# 中检西南计量有限公司

证书编号: 8020227422



## 检定数据/结果

1、外观检查: 符合要求

2、声压级

| 标称频率 (Hz) | 规定声压级 (dB) | 测得的声压级 (dB) | 测得的声压级与规定声压级之差的绝对值 (dB) | 接受限 (dB) |
|-----------|------------|-------------|-------------------------|----------|
| 1000      | 94.0       | 94.03       | 0.03                    | 0.25     |
| 1000      | 114.0      | 113.96      | 0.04                    | 0.25     |

3、频率

| 标称声压级 (dB) | 规定频率 (Hz) | 测得的频率 (Hz) | 测得频率与规定频率相对误差的绝对值 (%) | 接受限 (%) |
|------------|-----------|------------|-----------------------|---------|
| 94.0       | 1000      | 1000.4     | 0.0                   | 0.7     |
| 114.0      | 1000      | 1000.6     | 0.1                   | 0.7     |

4、总失真+噪声

| 标称声压级 (dB) | 规定频率 (Hz) | 测得的总失真+噪声 (%) | 接受限 (%) |
|------------|-----------|---------------|---------|
| 94.0       | 1000      | 0.4           | 2.5     |
| 114.0      | 1000      | 0.8           | 2.5     |

~以下空白~





# 中检西南计量有限公司

## 检 定 证 书

证书编号: 8020227423



送 检 单 位 中威检测(山东)有限公司

计 量 器 具 名 称 噪声分析仪

型 号 / 规 格 AWA6270+

出 厂 编 号 043595(JC05 01 2010)

制 造 单 位 杭州爱华仪器有限公司

检 定 依 据 JJG 188-2017《声级计检定规程》

检 定 结 论 1级合格



批 准 人 黄博 黄博 室主任

核 验 员 李瑞 李瑞

检 定 员 黄博 黄博

检定日期 2025 年 05 月 19 日

有效期至 2026 年 05 月 18 日

计量检定机构授权证书号: (昆)法计(2020)01号  
 地址: 中国(云南)自由贸易试验区昆明片区经开区经牛路3号  
 联系电话: 0871-64105422 传真: 0871-64577518  
 监督电话: 0871-64636302 邮编: 650217  
 网址: <http://www.yncctc.com> 电子邮件: [kfzx@yncctc.com](mailto:kfzx@yncctc.com)



扫一扫查真伪



# 中检西南计量有限公司

证书编号: 8020227423



| 1. 我公司仅对加盖“中检西南计量有限公司计量检定专用章”的完整证书负责。<br>2. 未经本实验室书面批准, 不得部分复制本证书。<br>3. 本证书的检定结果仅对本次所检定的计量器具有效, 如有疑问请在15个工作日内反馈。 |            |  |                    |            |
|---|------------|--|--------------------|------------|
| 检定环境条件及地点:<br>温度: 21.5 °C      地点: 中国(云南)自由贸易试验区昆明片区经开区经牛路3号102室<br>湿度: 50 %RH      其他: /                         |            |  |                    |            |
| 检定所使用的计量标准装置  |            |  |                    |            |
| 计量标准名称  | 测量范围       | 不确定度或准确度等级或最大允许误差  | 计量标准证书号            | 有效期至       |
| 电声标准装置  | 10Hz~20kHz | $U=(0.5\sim 1.0)\text{dB}$ ( $k=2$ ): 在参考频率上 $U=0.09\text{dB}$ ( $k=2$ ) (压力场) | [2022]社量标昆证字第008号/ | 2027-06-23 |
| 溯源性: 本次检定使用的计量标准均可溯源至国家计量基准/测量标准。   |            |  |                    |            |
| 其他说明: /   |            |  |                    |            |

一南专



# 中检西南计量有限公司

证书编号: 8020227423



## 检定数据/结果

1、外观检查: 符合要求

2、指示声级调整

|                       |      |     |         |
|-----------------------|------|-----|---------|
| 声校准器的型号               | 4231 | 声压级 | 94.0 dB |
| 声级计在参考环境条件下指示的等效自由场声级 |      |     | 93.8 dB |
| 传声器型号                 | 4180 | 编号  | 3339800 |

3、频率计权

| 标称频率<br>(Hz) | 频率计权 (dB) |       |      |
|--------------|-----------|-------|------|
|              | A         | C     | Z    |
| 10           | -70.0     | -12.7 | 0.0  |
| 16           | /         | /     | /    |
| 20           | -50.5     | -6.2  | 0.0  |
| 31.5         | -39.6     | -3.0  | 0.0  |
| 63           | -26.3     | -0.8  | 0.0  |
| 125          | -16.2     | -0.2  | 0.0  |
| 250          | -8.7      | 0.0   | 0.0  |
| 500          | -3.3      | 0.0   | 0.0  |
| 1000         | 0.0       | 0.0   | 0.0  |
| 2000         | 1.2       | -0.2  | 0.0  |
| 4000         | 1.0       | -0.8  | 0.0  |
| 8000         | -1.0      | -2.9  | 0.0  |
| 16000        | -10.1     | -7.4  | -0.1 |
| 20000        | -19.1     | -19.7 | -0.1 |

1 kHz处的频率计权

C频率计权相对A频率计权的偏差: 0.0 dB。

Z频率计权相对A频率计权的偏差: 0.0 dB。

~余下数据详见下页, 本页以下空白~

计量用



# 中检西南计量有限公司

证书编号: 8020227423



## 检定数据/结果

### 4、级线性

参考级范围 (8 kHz)

起始点指示声级: 90.0 dB

| 信号级 | (单位: dB) |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-----|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 期望  | 90       | 95    | 100   | 105   | 110   | 115   | 120   | 125   | 126   |
| 指示  | 参考       | 95.0  | 100.0 | 105.1 | 110.1 | 115.0 | 120.0 | 124.9 | 125.9 |
| 偏差  | /        | 0.0   | 0.0   | 0.1   | 0.1   | 0.0   | 0.0   | -0.1  | -0.1  |
| 期望  | 127      | 128   | 129   | 130   | 90    | 85    | 80    | 75    | 70    |
| 指示  | 126.9    | 127.9 | 128.9 | 130.0 | 参考    | 85.1  | 80.1  | 75.0  | 70.0  |
| 偏差  | -0.1     | -0.1  | -0.1  | 0.0   | /     | 0.1   | 0.1   | 0.0   | 0.0   |
| 期望  | 65       | 60    | 55    | 50    | 45    | 44    | 43    | 42    | 41    |
| 指示  | 65.1     | 60.0  | 55.0  | 50.0  | 45.0  | 44.0  | 42.9  | 41.9  | 40.9  |
| 偏差  | 0.1      | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | -0.1  | -0.1  | -0.1  |
| 期望  | 40       | /     | /     | /     | /     | /     | /     | /     | /     |
| 指示  | 40.0     | /     | /     | /     | /     | /     | /     | /     | /     |
| 偏差  | 0.0      | /     | /     | /     | /     | /     | /     | /     | /     |

1 kHz的线性工作范围: 90.0 dB。

参考声压级: 90.0 dB; 总范围内的最大偏差: / dB。

1 dB~10 dB任意变化时的最大偏差: -0.2 dB。

### 5、自生噪声

装有传声器时: A计权: 28.9 dB;

电输入装置输入: A计权: 20.4 dB; C计权: 29.9 dB; Z计权: 31.4 dB;

### 6、时间计权F和S

衰减速率: 时间计权F: 35.4 dB/s; 时间计权S: 4.7 dB/s。

1 kHz时时间计权F和时间计权S的差值: 0.0 dB。

~余下数据详见下页, 本页以下空白~

一有骑



# 中检西南计量有限公司

证书编号: 8020227423



## 检定数据/结果

### 7、猝发音响应 (A计权)

| 单个猝发音持续时间<br>(ms) | 猝发音响应 (dB)        |                   |                |
|-------------------|-------------------|-------------------|----------------|
|                   | $L_{AFmax} - L_A$ | $L_{ASmax} - L_A$ | $L_{AE} - L_A$ |
| 200               | -1.2              | -7.2              | /              |
| 2                 | -17.8             | -27.4             | /              |
| 0.25              | -26.5             | /                 | /              |

### 8、重复猝发音响应 (A计权)

| 单个猝发音持续时间<br>(ms) | 相邻猝发音之间间隔时间<br>(ms) | 猝发音响应 (dB)<br>( $L_{AeqT} - L_A$ ) |
|-------------------|---------------------|------------------------------------|
| 200               | 800                 | -7.1                               |
| 2                 | 8                   | -7.2                               |
| 0.25              | 1                   | -7.2                               |

### 9、过载指示误差:

第一次引起过载指示的正和负半个周期输入信号差值: 0.1 dB。

~以下空白~





中国认可  
国际互认  
校准  
CALIBRATION  
CNAS L13321

## 山东铨度计量检测有限公司

Shandong Quandu Metrology and Testing Co., Ltd.

# 校 准 证 书

Calibration Certificate

证书编号: F034-2025082005 号

|                                      |                                   |
|--------------------------------------|-----------------------------------|
| 委 托 单 位<br>Name of Customer          | 山东锦铭检测技术有限公司                      |
| 地 址<br>Address of Customer           | 山东省德州市经济技术开发区宋官屯街道<br>办事处康博大道668号 |
| 器 具 名 称<br>Name of Instrument        | 空盒气压表                             |
| 型 号 规 格<br>Model / Type              | DYM3                              |
| 出 厂 编 号<br>Serial No                 | 管JM/YQ-Z333                       |
| 制 造 单 位<br>Manufacturer              | 隆拓仪器设备有限公司                        |
| 校 准 依 据<br>Reference for Calibration | JJG272-2007《空盒气压表和空盒气压计》          |



|                        |     |
|------------------------|-----|
| 批 准 人<br>Approved by   | 张爽  |
| 核 验 员<br>Checked by    | 孙小明 |
| 校 准 员<br>Calibrated by | 郭旭鑫 |

|                          |                               |                       |                               |
|--------------------------|-------------------------------|-----------------------|-------------------------------|
| 接收日期<br>Receive Date     | 2025年08月12日<br>Year month day | 签发日期<br>Date of Issue | 2025年08月12日<br>Year month day |
| 校准日期<br>Calibration date | 2025年08月12日<br>Year month day |                       |                               |

中国合格评定国家认可委员会 实验室认可证书号: CNAS L13321

地址: 山东省淄博市高新区国际检测产业园A2

Address: A2, International Testing Industrial Park, Zibo High-tech Zone, Shandong Province.

电话 (Telephone): 0533-3910086

邮编 (Post Code): 255000

网址 (Web): www.sdquandu.com

电子邮件 (Email): shandongquandu@126.com



# 山东铨度计量检测有限公司

## Shandong Quandu Metrology and Testing Co.Ltd.

证书编号: F034-2025082005 号

本次校准所使用的计量标准器 (Main Standards of Measurement Used in the Calibration):

| 名称     | 测量范围        | 不确定度/准确度等级/最大允许误差             | 溯源机构         | 证书编号           | 有效期至        |
|--------|-------------|-------------------------------|--------------|----------------|-------------|
| 数字压力表  | (0~110) kPa | 0.02级                         | 山东省计量科学研究院   | F05-20252357   | 2026年06月19日 |
| 温湿度检定箱 | (-5~65) °C  | $U=0.2^{\circ}\text{C}$ $k=2$ | 山东铨度计量检测有限公司 | T016-202605001 | 2026年05月25日 |

本次校准条件环境及地点(Place and environmental conditions of the Verification):

温度: 22.6°C 湿度: 49%RH 其他: / 地点: 山东铨度力学二室

声明: 1、未经本公司许可, 不得部分复制本证书。 2、本证书的校准结果仅对本次校准的计量器具有效。

限制使用范围及条件(The Test Results Are Limited And Upon Conditions That): /

建议复校时间间隔(Suggested calibration interval is): 12 个月, 送校单位也可按实际使用情况自主决定。

### 校准数据/结果

#### Data / Results of Calibration

| 示值修正值: |     | 单位: hPa            |
|--------|-----|--------------------|
| 气压     | 修正值 | 不确定度 $U$ ( $k=2$ ) |
| 800    | 0.8 | 0.7                |
| 820    | 0.8 | 0.7                |
| 840    | 0.8 | 0.7                |
| 880    | 0.8 | 0.7                |
| 900    | 0.7 | 0.7                |
| 920    | 0.7 | 0.7                |
| 940    | 0.7 | 0.7                |
| 960    | 0.6 | 0.7                |
| 990    | 0.6 | 0.7                |
| 1010   | 0.5 | 0.7                |
| 1030   | 0.3 | 0.7                |
| 1060   | 0.3 | 0.7                |

测量结果的扩展不确定度  
(Extended uncertainty of measurement results):  
以下空白



中国认可  
国际互认  
校准  
CALIBRATION  
CNAS L13321

## 山东铨度计量检测有限公司

Shandong Quandu Metrology and Testing Co., Ltd.

# 校 准 证 书

Calibration Certificate

证书编号: T014-2025070051 号

|                                      |                                   |
|--------------------------------------|-----------------------------------|
| 委 托 单 位<br>Name of Customer          | 山东锦铭检测技术有限公司                      |
| 地 址<br>Address of Customer           | 山东省德州市经济技术开发区宋官屯街道<br>办事处康博大道668号 |
| 器 具 名 称<br>Name of Instrument        | 温湿度计                              |
| 型 号 规 格<br>Model / Type              | TY-2060                           |
| 出 厂 编 号<br>Serial No                 | 管JM/YQ-Z059                       |
| 制 造 单 位<br>Manufacturer              | 盐城天悦仪器仪表有限公司                      |
| 校 准 依 据<br>Reference for Calibration | JJF1076-2020 《数字式温湿度计校准规范》        |



|                        |     |
|------------------------|-----|
| 批 准 人<br>Approved by   | 王桂芳 |
| 核 验 员<br>Checked by    | 赵秉宇 |
| 校 准 员<br>Calibrated by | 王桂芳 |

接收日期 2025年07月10日  
Receive Date Year month day

校准日期 2025年07月11日  
Calibration date Year month day

签发日期 2025年07月11日  
Date of Issue Year month day

中国合格评定国家认可委员会 实验室认可证书号: CNAS L13321

地址: 山东省淄博市高新区国际检测产业园A2楼

Address: A2 Floor, International Testing Industrial Park, Zibo High-tech Zone, Shandong Province.

电话 (Telephone): 0533-3910086

邮编 (Post Code): 255000

网址 (Web): www.sdquandu.com

电子邮件 (Email): shandongquandu@126.com



山东铨度  
Shandong Quandu

## 山东铨度计量检测有限公司

Shandong Quandu Metrology and Testing Co.Ltd.

证书编号: T014-2025070051 号

本次校准所使用的计量标准器 (Main Standards of Measurement Used in the Calibration):

| 名称     | 测量范围                     | 不确定度/准确度等级/最大允许误差                               | 溯源机构       | 证书编号                         | 有效期至       |
|--------|--------------------------|---|------------|------------------------------|------------|
| 冷镜式露点仪 | (0~40) °C<br>(20~95) %RH | $U=0.05^{\circ}\text{C}, k=2$<br>$U=1\%RH, k=2$ | 山东省计量科学研究院 | T15-20253093<br>T01-20250093 | 2026年5月28日 |

本次校准条件环境及地点(Place and environmental conditions of the Verification):

温度: 23.5°C 湿度: 49%RH 其他: / 地点: 本公司温度室

声明: 1、未经本公司许可, 不得部分复制本证书。 2、本证书的校准结果仅对本次校准的计量器具有效。

限制使用范围及条件(The Test Results Are Limited And Upon Conditions That): /

建议复校时间间隔(Suggested calibration interval is): 12 个月, 送校单位也可按实际使用情况自主决定。

### 校准数据/结果 Data / Results of Calibration

#### 一、校准结果

| 序号 | 标准值  |                 | 被校仪器示值平均值 |                 | 修正值  |                 | 修正值的不确定度<br>( $k=2$ ) |       |
|----|------|-----------------|-----------|-----------------|------|-----------------|-----------------------|-------|
|    | 温度°C | 湿度%RH<br>(20°C) | 温度°C      | 湿度%RH<br>(20°C) | 温度°C | 湿度%RH<br>(20°C) | 温度°C                  | 湿度%RH |
| 1  | 20.0 | 30.2            | 20.1      | 30.9            | -0.1 | -0.7            | 0.5                   | 1.5   |
| 2  | 20.0 | 40.1            | 19.9      | 41.6            | 0.1  | -1.5            |                       |       |
| 3  | 19.9 | 49.7            | 20.1      | 50.1            | -0.2 | -0.4            |                       |       |
| 4  | 20.0 | 59.6            | 20.1      | 58.6            | -0.1 | 1.0             |                       |       |
| 5  | 20.0 | 69.4            | 20.1      | 68.0            | -0.1 | 1.4             |                       |       |
| 6  | 20.0 | 79.3            | 20.1      | 78.7            | -0.1 | 0.6             |                       |       |
| 7  | 20.1 | 89.0            | 20.0      | 87.2            | 0.1  | 1.8             |                       |       |

测量结果的扩展不确定度 (The Uncertainty Of the Measurement): 同上

以下空白



中国认可  
国际互认  
校准  
CALIBRATION  
CNAS L13321

## 山东铨度计量检测有限公司

Shandong Quandu Metrology and Testing Co., Ltd.

# 校 准 证 书

Calibration Certificate

证书编号: C046-2025078035 号  
Certificate No.:

|                                      |                                   |
|--------------------------------------|-----------------------------------|
| 委 托 单 位<br>Name of Customer          | 山东锦铭检测技术有限公司                      |
| 地 址<br>Address of Customer           | 山东省德州市经济技术开发区宋官屯街道<br>办事处康博大道668号 |
| 器 具 名 称<br>Name of Instrument        | 个体粉尘采样器                           |
| 型 号 规 格<br>Model / Type              | TY-08C                            |
| 出 厂 编 号<br>Serial No                 | JM/YQ-Z092                        |
| 制 造 单 位<br>Manufacturer              | 盐城天悦仪器仪表有限公司                      |
| 校 准 依 据<br>Reference for Calibration | JJG 520-2005 《粉尘采样器检定规程》          |



|                        |  |
|------------------------|--|
| 批 准 人<br>Approved by   |  |
| 核 验 员<br>Checked by    |  |
| 校 准 员<br>Calibrated by |  |

|                          |                               |                       |                               |
|--------------------------|-------------------------------|-----------------------|-------------------------------|
| 接收日期<br>Receive Date     | 2025年07月11日<br>Year month day | 签发日期<br>Date of Issue | 2025年07月11日<br>Year month day |
| 校准日期<br>Calibration date | 2025年07月11日<br>Year month day |                       |                               |

中国合格评定国家认可委员会 实验室认可证书号: CNAS L13321

地址: 山东省淄博市高新区国际检测产业园A2楼

Address: A2 Floor, International Testing Industrial Park, Zibo High-tech Zone, Shandong Province.

电话 (Telephone): 0533-3910086

邮编 (Post Code): 255000

网址 (Web): www.sdquandu.com

电子邮件 (Email): shandongquandu@126.com



# 山东铨度计量检测有限公司

## Shandong Qundu Metrology and Testing Co.,Ltd.

证书编号: C046-2025078035 号  
Certificate No.

本次校准所使用的计量标准器 (Main Standards of Measurement Used in the Calibration):

| 名称                  | 测量范围               | 不确定度/准确度等级/最大允许误差        | 溯源机构            | 证书编号            | 有效期至       |
|---------------------|--------------------|--------------------------|-----------------|-----------------|------------|
| 便携气体\粉尘\烟尘采样仪综合校验装置 | (0~1200) L/min     | $U_{rel}=0.39\%$ , $k=2$ | 国防科技工业应用化学一级计量站 | 24001069761     | 2025/8/7   |
| 电子秒表                | (0.01~3600) s      | $U=0.01s$ , $k=2$        | 山东铨度计量检测有限公司    | E002-2024121002 | 2025/12/16 |
| 绝缘电阻表               | (0~500) M $\Omega$ | 10 级                     | 山东铨度计量检测有限公司    | E001-2024081002 | 2025/8/20  |

本次校准条件环境及地点(Place and environmental conditions of the Verification):

温度: 26.3°C 湿度: 48%RH 其他: / 地点: 本公司化验室

声明: 1、未经本公司许可, 不得部分复制本证书。2、本证书的校准结果仅对本次校准的计量器具有效。

限制使用范围及条件(The Test Results Are Limited And Upon Conditions That): /

### 校准数据/结果

#### Data / Results of Calibration

| 校准项目   | 技术要求                | 校准结果   |
|--|---------------------|--------|
| 1.外观及标志  | 见规程6.3.1            | 符合要求   |
| 2.采样流量误差(%FS)  | $\pm 5\%FS$         | 1.5    |
| 3.采样流量稳定性(%FS)   | $\leq 3\%FS$        | 1.5    |
| 4.采样时间误差 (s)   | $\leq \pm 1.0s$     | 0.2    |
| 5.绝缘电阻(M $\Omega$ )  | $\geq 20M\Omega$    | >500   |
| 6.气密性检查  | 详见 JJG520-2005第5.3条 | 符合技术要求 |
| 测量结果的扩展不确定度: 流量 $U_{rel}=1.5\%$ , $k=2$ ; 时间: $U=1.0s$ , $k=2$ |                     |        |
| 以下空白   |                     |        |

NTIT

# 深圳国检计量测试技术有限公司

Shenzhen guojian Calibration and Testing Technology Co., Ltd.



## 校准证书

Calibration Certificate

证书编号 GJ152507WL75697 第 1 页, 共 3 页  
 Certificate No.: \_\_\_\_\_ Page \_\_\_\_\_ of \_\_\_\_\_

委托方 山东锦铭检测技术有限公司  
 Client: \_\_\_\_\_  
 地址 山东省德州市经济技术开发区宋官屯街道办事处康博大道668号  
 Address: \_\_\_\_\_

样品名称 智能热球式风速仪  
 Description: \_\_\_\_\_  
 型号规格 QDF-6  
 Model/Type \_\_\_\_\_  
 制造厂 北京市远大仪器仪表开发部  
 Manufacturer: \_\_\_\_\_  
 出厂编号 17017  
 Serial No \_\_\_\_\_  
 管理编号 JM/YQ-Z024  
 Management No \_\_\_\_\_

接收日期 2025-07-03 校准日期 2025-07-03  
 Rcvd Date \_\_\_\_\_ Calibration Date \_\_\_\_\_  
 批准 袁兴生 发布日期 2025-07-04  
 Approved by \_\_\_\_\_ Release Date \_\_\_\_\_  
 核 验 谈振华  
 Inspected by \_\_\_\_\_  
 校 准 李波  
 Calibrated by \_\_\_\_\_



发证单位 (专用章)  
 Issued By (Stamp)

地址: 深圳市龙华区观湖街道鹭湖社区观乐路5号多彩科创园D座420  
 Address :420, Block D, Colorful Science Park, No.5 Guanle Road, Luh Community, Guanhu Street, Longhua District, Shenzhen  
 电话: 0755-23195312 Tel: 0755-23195312  
 传真: 0755-23195312 Fax: 0755-23195312  
 邮编: 518107 Post Code: 518107



# 校准说明

## DIRECTIONS OF CALIBRATION

证书编号: GJ152507WL75697  
Certificate No.

第 2 页, 共 3 页  
Page of

1. 本公司实验室经中国合格评定国家认可委员会审核, 符合ISO/IEC17025《检测和校准实验室能力的通用要求》的要求, 认可证书号:No. L5667。本公司实验室所出具的数据均可溯源至国家计量基准和国际单位制(SI)。

This laboratory is accredited to ISO/IEC 17025《Requirements for the competence of Testing and Calibration Laboratories》, CNAS Accreditation Certificate No.L5667. All the data issued by this laboratory are traceable to national primary standards and International System of Units(SI).

2. 对本次校准若有异议, 委托方应于收到被校件之日起十五日内向本公司提出。

If there is any objection concerning the calibration, the Client should inform the issuing company within 15 days from the date of the device under test return to the client.

3. 未经本公司许可, 不得部分复印、摘用或篡改本证书的内容。

This report may not be reproduced, except in full, without the written approval of NTIT.

4. 本证书校准结果只与被校准仪器有关。

The results reported herein apply only to the calibration of the item described above.

5. 本次校准的技术依据:

Procedures for the Calibration:

JJG (建设) 0001-1992 热球式风速仪

6. 本次校准所使用的主要计量标准器具。

Main standards of measurement used this calibration.

| 设备名称<br>Name/Model of | 编号<br>Serial No   | 溯源单位<br>Traceability Institute | 标准器有效期<br>Due Date      |
|-----------------------|-------------------|--------------------------------|-------------------------|
| 热球式风速仪                | JC2020042600<br>1 | U=0.05℃, k=2/深圳市计量质量<br>检测研究院  | JL2229409010/2026-05-22 |



7. 校准/周期、检测地点、环境条件:

Time, Place and environmental conditions of the calibration/inspection:

校准周期: 建议有效周期为 12 个月

Calibration cycle: It is recommended that the effective cycle 12 months

校准地点: 本公司实验室

Place of calibration:

温度:

Temperature:

22 °C

相对湿度:

Relative Humidity:

55 %RH

# 校准结果

RESULTS OF CALIBRATION

证书编号: GJ152507WL75697  
Certificate No.

第 3 页 共 3 页  
Page of

一、外观及各功能检查: 符合要求

二、示值误差校准:

| 量程 (m/s) | 标准点 (m/s) | 示值 (m/s) | 误差 (m/s) | 允差 (m/s) | 结论 (P/F) |
|----------|-----------|----------|----------|----------|----------|
| 2~10     | 2         | 2.00     | 0.00     | ± 0.11   | P        |
|          | 4         | 4.01     | 0.01     | ± 0.17   | P        |
|          | 6         | 6.03     | 0.03     | ± 0.23   | P        |
|          | 8         | 8.03     | 0.03     | ± 0.29   | P        |
|          | 10        | 10.01    | 0.01     | ± 0.38   | P        |
| 10~30    | 10        | 10.02    | 0.02     | ± 0.38   | P        |
|          | 15        | 15.03    | 0.03     | ± 0.53   | P        |
|          | 20        | 20.07    | 0.07     | ± 0.68   | P        |
|          | 25        | 25.02    | 0.02     | ± 0.83   | P        |
|          | 30        | 30.08    | 0.08     | ± 0.98   | P        |

三、说明(Note):

1. 结论: 所校准项目符合技术要求。

Conclusion: The calibration project comply with the technical requirements.

2. 本次测量结果的扩展不确定度为:

Expanded Uncertainty of the Measurement Results:  $U_{rel}=0.15\%$ ; ( $k=2$ )

3. 依据JJF1059.1-2012测量不确定度评定与表示:

Conform to JJF1059.1-2012 Evaluation and Expression of Uncertainty in Measurement.

4. 校准周期: 建议校准周期为壹年。

Calibration interval: The Suggest Calibration interval is one year.

( 以 下 空 白 )  
(The below is blank)





# 深圳国检计量测试技术有限公司

Shenzhen guojian Calibration and Testing Technology Co., Ltd.



## 校准证书

Calibration Certificate

|                          |                               |                                      |
|--------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|
| 证书编号<br>Certificate No.: | GJ962507WL51697               | 第 1 页, 共 3 页<br>Page of              |
| 委托方<br>Client:           | 山东锦铭检测技术有限公司                  |                                      |
| 地址<br>Address:           | 山东省德州市经济技术开发区宋官屯街道办事处康博大道668号 |                                      |
| 样品名称<br>Description:     | 可见分光光度计                       |                                      |
| 型号规格<br>Model/Type       | VIS-7220N                     |                                      |
| 制造厂<br>Manufacturer:     | 北京瑞利分析仪器有限公司                  |                                      |
| 出厂编号<br>Serial No        | /                             |                                      |
| 管理编号<br>Management No    | JM/YQ-18                      |                                      |
| 接收日期<br>Rcvd Date        | 2025-07-21                    | 校准日期<br>Calibration Date             |
| 批准<br>Approved by        | 袁兴生                           | 发布日期<br>Release Date                 |
| 核 验<br>Inspected by      | 谈振华                           | 2025-07-22                           |
| 校 准<br>Calibrated by     | 李俊马                           | 发证单位(专用章) 证书专用章<br>Issued By (Stamp) |



地址: 深圳市龙华区观湖街道鹭湖社区观乐路5号多彩科创园D座420

Address :420, Block D, Colorful Science Park, No.5 Guanle Road, Luh Community, Guanhu Street, Longhua District, Shenzhen

电话: 0755-23195312  
传真: 0755-23195312  
邮编: 518107

Tel: 0755-23195312  
Fax: 0755-23195312  
Post Code: 518107





# 校准说明

## DIRECTIONS OF CALIBRATION

证书编号: GJ962507WL51697  
Certificate No.

第 2 页,共 3 页  
Page of

1. 本公司实验室经中国合格评定国家认可委员会审核,符合ISO/IEC17025《检测和校准实验室能力的通用要求》的要求,认可证书号:No.L5667。本公司实验室所出具的数据均可溯源至国家计量基准和国际单位制(SI)。

This laboratory is accredited to ISO/IEC 17025《Requirements for the competence of Testing and Calibration Laboratories》, CNAS Accreditation Certificate No.L5667. All the data issued by this laboratory are traceable to national primary standards and International System of Units(SI).

2. 对本次校准若有异议,委托方应于收到被校件之日起十五日内向本公司提出。

If there is any objection concerning the calibration, the Client should inform the issuing company within 15 days from the date of the device under test return to the client.

3. 未经本公司许可,不得部分复印、摘用或篡改本证书的内容。

This report may not be reproduced, except in full, without the written approval of NTIT.

4. 本证书校准结果只与被校准仪器有关。

The results reported herein apply only to the calibration of the item described above.

5. 本次校准的技术依据:

Procedures for the Calibration:

JJG 178-2007 紫外、可见、近红外分光光度计检定规程

6. 本次校准所使用的主要计量标准器具。

Main standards of measurement used this calibration.

| 设备名称<br>Name/Model of | 编号<br>Serial No | 溯源单位<br>Traceability Institute                 | 标准器有效期<br>Due Date  |
|-----------------------|-----------------|--|---------------------|
| 便携式分光光度计检定装置          | /               | 峰值波长:U=0.1nm, k=2<br>透射比U=0.10%, k=2<br>/深圳计量院 | 24498915/2026-02-04 |



7. 校准/周期、检测地点、环境条件:

Time, Place and environmental conditions of the calibration/inspection:

校准周期: 建议有效周期为 12 个月

Calibration cycle: It is recommended that the effective cycle 12 months

校准地点: 本公司实验室

Place of calibration:

温度:

Temperature:

22 °C

相对湿度:

Relative Humidity:

55 %RH

# 校准结果

## RESULTS OF CALIBRATION

证书编号: GJ962507WL51697  
Certificate No.

第 3 页 共 3 页  
Page of

1.外观及工作性能检查: 符合

2.测量结果:

| 检定项目        | 技术要求                  | 实测结果 |
|-------------|-----------------------|------|
| 波长示值误差 (nm) | A段: $\pm 1.0$         | 0.5  |
|             | B段: $\pm 4.0$         | 0.9  |
| 波长重复性 (nm)  | A段: $\leq 0.5$        | 0.1  |
|             | B段: $\leq 2.0$        | 0.1  |
| 噪声与漂移 (%)   | 透射比为0%噪声 $\leq 0.2$   | 0.1  |
|             | 透射比为100%噪声 $\leq 0.5$ | 0.1  |
|             | 漂移 $\leq 0.5$         | 0.1  |
| 透射比示值误差 (%) | A段: $\pm 1.0$         | 0.2  |
|             | B段: $\pm 1.0$         | 0.6  |
| 透射比重复性 (%)  | A段: $\leq 0.5$        | 0.1  |
|             | B段: $\leq 0.5$        | 0.2  |
| 杂散辐射率 (%)   | 220nm处 $\leq 0.5$     | 0.2  |
|             | 360nm处 $\leq 0.5$     | 0.3  |
|             | 420nm处 $\leq 1.0$     | 0.1  |

注: 340nm~1000nm

备注 (Notes) :

1.本报告中的扩展不确定度是由标准不确定度乘以包含概率约为95%时的包含因子 $k$ 。  
The expanded uncertainty is given in the report by the standard uncertainty multiplied by the probability of about 95% when the factor  $k$ .

$U_{rel} = 0.2\%$ ,  $k = 2$

2.依据《JJF 1059.1-2012 测量不确定度评定与表示》

Reference Document《JJF1059.1-2012 Evaluation and Expression of Uncertainty in Measurement》

(以下空白)  
(The below is blank)



## 附件 12 关于办理主体变更的情况说明

### 关于辐安证办理主体变更的情况说明

我公司现就办理辐射安全许可证变更主体相关事宜，说明如下：

辐照加速器产业化项目在筹备与前期手续办理阶段，由原合资公司中和国元（德州）科技创新有限公司负责推进，并已以其作为申报主体，顺利取得了该项目的环评影响评价。现因合作安排调整，与原合资公司的股东方合作关系终止，由德州市食谷同威科技有限公司作为项目后续运营及责任主体，并继续办理相关许可手续。

鉴于项目内容、地点及环保措施均保持不变，原环评批复文件继续适用于本项目。本公司承诺将严格遵守国家法律法规，独立承担项目运营中的全部辐射安全与环境管理责任。

特此说明。

德州市食谷同威科技有限公司

2025年12月05日



---

**德州市食谷同威科技有限公司**  
**（原中和国元（德州）科技创新有限公司）**  
**德州市辐照加速器产业化项目（一期）竣工环境保护**  
**验收意见**

2026年2月12日，德州市食谷同威科技有限公司根据《德州市食谷同威科技有限公司德州市辐照加速器产业化项目（一期）竣工环境保护验收监测表》并对照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，严格依照国家有关法律法规、《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范 核技术利用》（HJ 1326-2023）和审批部门审批决定等要求对本项目进行验收，提出意见如下：

**一、工程建设基本情况**

**（一）建设地点、规模、主要建设内容**

德州市食谷同威科技有限公司位于山东省德州市平原县三唐乡中国（德州）农业食品创新产业园 006 号。辐照加速器产业化项目在筹备与前期手续办理阶段，由原合资公司中和国元（德州）科技创新有限公司作为申报主体，取得了该项目的环境影响评价相关环保手续。现因合作安排调整，由德州市食谷同威科技有限公司作为项目后续运营及责任主体，并继续办理相关许可手续。

根据建设单位的发展与规划，2 座加速器辐照装置进行分期建设，已建成 2#工业辐照加速器辐照装置。根据国务院建设项目环境管理条例等法律法规关于分期建设分期验收的规定和要求，本期（即一期）为 2#工业辐照加速器辐照装置的竣工环境保护验收。

2#工业辐照加速器辐照装置工作场所为二层建筑，一层为辐照室，二层为主机室、控制室、电气设备室、工具间、管通设备室，其中工业辐照加速器安装于二层主机室内，照射方向为向下

---

照射；安装 1 台（套）IS1024 型工业电子加速器，许可类型与范围属使用 II 类射线装置。

### （二）建设过程及环保审批情况

2024 年 12 月，原中和国元（德州）科技创新有限公司委托编制了《德州市辐照加速器产业化项目环境影响报告表》，德州市生态环境局于 2024 年 12 月 3 日对该环境影响报告表以“德环辐审（2024）16 号”予以批复。

公司现持有辐射安全许可证：鲁环辐证[N0105]，种类和范围：使用 II 类射线装置；有效期至 2031 年 1 月 19 日。本期从 2024 年 12 月 10 日开工建设，于 2025 年 1 月 21 日完工并投入调试。

本期项目自取得辐射安全许可证至调试过程中无环境投诉、违法或处罚记录等情况。

### （三）投资情况

本期实际总投资 15000 万元，辐射安全与防护设施投资 480 万元。

## 二、辐射安全与防护设施建设情况

### （一）辐射安全与防护设施建设情况

1. 实体屏蔽与分区。根据环评文件及审批要求，2#工业辐照加速器装置的辐照室、主机室四周墙体、室顶等采取了相应的实体屏蔽，屏蔽能力能够满足相关标准的要求，并划分了辐射分区。

2. 工业辐照加速器工作场所已设置安全联锁保护装置，已落实钥匙控制、门机联锁、束下装置联锁、信号警示装置、巡检按钮、防人误入装置、急停装置、剂量联锁、通风联锁、烟雾报警等辐射安全与防护措施，已设置通风系统，已在各防护门外设置电离辐射警告标志。

### （二）辐射安全管理要求落实情况

---

1. 公司已落实辐射安全管理责任制，公司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。明确技术人员专职负责辐射安全与环境保护管理工作。编制了《辐射工作人员岗位职责》《辐射防护与安全保卫制度》《辐射监测方案》《辐射工作人员培训计划》《自行检查与年度评估制度》《工业辐照加速器操作规程》等规章制度。

2. 编制了《辐射安全事故应急预案》，成立了辐射安全应急处置领导小组，于 2026 年 2 月组织了辐射事故应急演练。已制定《辐射工作人员培训计划》，本期共涉及辐射工作人员 3 人，其中 2 名加速器操作使用工作人员和 1 名辐射安全管理人员，均参加了核技术利用辐射安全与防护考核，取得成绩合格报告单且在有效期内。

3. 配备了 1 台 FD-3013B 型 X- $\gamma$  辐射剂量当量率仪和 2 台 UT334A 型个人剂量报警仪。本期涉及的 2 名加速器操作使用工作人员均配备了个人剂量计，已委托有资质单位对其进行个人剂量监测，并建立了个人剂量档案。

### 三、工程变动情况

本期无变动。

### 四、工程建设对环境的影响

验收监测结果表明：

（一）在工业加速器辐照装置开机状态下，辐照室、主机室周围剂量当量率检测值范围为（0.07~0.12） $\mu\text{Sv/h}$ （ $\mu\text{Gy/h}$ ），符合环境影响报告表中提出的辐照室、主机室屏蔽层外 30 cm 处关注点处的剂量率目标控制值 2.5  $\mu\text{Sv/h}$  的要求；厂界噪声和环保目标处噪声昼间为（46~49）dB(A)，低于环评报告表厂界噪声和环保目标处噪声昼间 60dB(A) 的噪声限值；夜间为（43~46）dB(A)，低于环评报告表厂界噪声和环保目标处噪声夜间 50dB(A)

---

的噪声限值；辐照室内和周围空气中 O<sub>3</sub> 的浓度小于 0.02 mg/m<sup>3</sup>，低于环评报告表 0.3 mg/m<sup>3</sup>（辐照室内）和 200 μg/m<sup>3</sup>（周围空气中）的 O<sub>3</sub> 浓度限值。

根据验收检测周围剂量率数据估算结果，本期职业工作人员所受年有效剂量最大为 0.14 mSv/a，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中规定职业人员的有效剂量限值 20 mSv/a，也低于环境影响报告表中提出的职业人员 2 mSv/a 的管理剂量约束值。

（二）根据验收监测剂量率数据估算，本期公众及环境敏感目标公众成员有效剂量最大值为 0.06 mSv/a，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中规定的公众成员剂量限值 1.0 mSv/a 的要求，也符合环境影响报告表提出的公众成员年剂量管理约束值 0.1 mSv/a 的要求。

## 五、验收结论

德州市食谷同威科技有限公司认真履行了环境保护审批和许可手续，落实了环评文件及其批复的要求，严格执行了环境保护“三同时”制度，相关的验收文档资料齐全，辐射安全与防护设施及措施运行有效，对环境的影响符合相关标准要求。

综上所述，验收组一致同意德州市辐照加速器产业化项目（一期）通过竣工环境保护设施验收。

## 六、后续要求

（一）适时修订辐射安全管理制度，规范辐射工作人员个人剂量监测工作。

（二）定期检查辐射安全设施，确保有效运行。

德州市食谷同威科技有限公司

2026年2月12日

# 德州市食谷同威科技有限公司

(原中和国元(德州)科技创新有限公司)

## 德州市辐照加速器产业化项目(一期)竣工环境保护验收工作组名单

| 组成 |        | 姓名  | 单位            | 职务/职称 | 联系方式        | 签名  |
|----|--------|-----|---------------|-------|-------------|-----|
| 组长 | 建设单位   | 刘卫东 | 德州市食谷同威科技有限公司 | 经理    | 15589199111 | 刘卫东 |
|    | 验收监测单位 | 田士龙 | 中威检测(山东)有限公司  | 助理工程师 | 13687624320 | 田士龙 |
|    | 技术专家   | 王荣锁 | 山东省核与辐射安全监测中心 | 研究员   | 13356672848 | 王荣锁 |
|    |        | 许晶  | 山东环境科学学会      | 高级工程师 | 15610108993 | 许晶  |