

核技术利用建设项目  
安徽永茂泰汽车零部件有限公司新增工业用CT项目  
环境影响报告表

安徽永茂泰汽车零部件有限公司  
二〇二一年三月  
生态环境部监制



安徽永茂泰汽车零部件有限公司

新增工业用CT项目

环境影响报告表环境影响报告表

建设单位名称：安徽永茂泰汽车零部件有限公司

建设单位法人代表（签名或签章）：

通讯地址：安徽省广德市广德经济开发区(东区)大溪路

邮政编码：242200 联系人：魏武斌

电子邮箱： 联系电话：13805627158



## 填表说明

1.此环境影响报告表按照《辐射环境保护管理导则 核技术利用建设项目环境影响评价文件的内容和格式》（HJ10.1-2016）的要求进行编制；

2.以下核技术利用建设项目需填报此环境影响报告表：

- 1) 制备PET用放射性药物的；
- 2) 医疗使用I类放射源的；销售I类、II类、III类放射源的；
- 3) 使用II类、III类放射源的；
- 4) 生产、使用II类射线装置的；
- 5) 乙、丙级非密封放射性物质工作场所；
- 6) 在野外进行放射性同位素示踪试验的。

放射源分类见《关于发布放射源分类办法的公告》（国家环境保护总局公告2005年第62号），射线装置的分类见《关于发布射线装置分类的公告》（环境保护部和国家卫生和计划生育委员会公告2017年第66号）。

3.此环境影响报告表中当量剂量与有效剂量等效使用。



## 目录

|                         |    |
|-------------------------|----|
| 表 1 项目基本情况.....         | 1  |
| 表 2 放射源.....            | 9  |
| 表 3 非密封放射性物质.....       | 9  |
| 表 4 射线装置.....           | 10 |
| 表 5 废弃物（重点是放射性废弃物）..... | 11 |
| 表 6 评价依据.....           | 12 |
| 表 7 环境保护目标与评价标准.....    | 14 |
| 表 8 环境质量和辐射现状.....      | 18 |
| 表 9 项目工程分析与源项.....      | 23 |
| 表 10 辐射安全与防护.....       | 29 |
| 表 11 环境影响分析.....        | 33 |
| 表 12 辐射安全管理.....        | 38 |
| 表 13 “三同时”验收.....       | 43 |
| 表 14 结论与建议.....         | 44 |
| 表 15 审批.....            | 46 |

## 附件

|   |  |
|---|--|
| 附件一 委托书   |  |
| 附件二 立项文件  |  |
| 附件三 辐射安全许可证正本   |  |
| 附件四 广德县环境保护局《关于安徽永茂泰汽车零部件有限公司汽车关键零部件精密加工智能化生产线项目环境影响报告书的批复》 |  |
| 附件五 原核技术利用项目环评验收情况  |  |
| 附件六 培训证书  |  |
| 附件七 体检报告  |  |
| 附件八 个人剂量检测报告  |  |
| 附件九 辐射环境本底监测报告（含资质证书、仪器检定证书）                                |  |
| 附件十 辐射许可相关制度制订  |  |
| 附件十一 项目工业用地证明   |  |
| 附件十二 类比源（合肥国轩高科动力能源有限公司实验室CT)                               |  |
| 附件十三 承诺   |  |
| 附件十四 《安徽永茂泰汽车零部件有限公司新增工业用CT项目环境影响报告表技术评审意见》及修改清单            |  |
| 附图一 建设项目地理位置图   |  |
| 附图二 建设项目周边概况图   |  |
| 附图三 项目平面布置示意图   |  |
| 附图四 铅屏蔽图纸   |  |
| 附表一 建设项目环评审批基础信息表   |  |





表 1 项目基本情况

|             |          |                         |                                 |                       |                           |
|-------------|----------|-------------------------|---------------------------------|-----------------------|---------------------------|
| 建设项目名称      |          | 新增工业用CT项目               |                                 |                       |                           |
| 建设单位        |          | 安徽永茂泰汽车零部件有限公司          |                                 |                       |                           |
| 法人代表        |          | 徐宏                      | 联系人                             | 王栋                    | 联系电话<br>15869110080       |
| 注册地址        |          | 安徽省广德市广德经济开发区(东区)大溪路    |                                 |                       |                           |
| 项目建设地点      |          | 广德经济开发区(东区)大溪路公司二厂车间七西侧 |                                 |                       |                           |
| 立项审批部门      |          | /                       |                                 | 批准文号                  | 安永字（2019）35号              |
| 建设项目总投资（万元） |          | 800                     | 项目环保投资（万元）                      | 10                    | 投资比例（环保投资 / 总投资）<br>1.25% |
| 项目性质        |          | √新建   □改建   □扩建   □其它   |                                 | 占地面积(m <sup>2</sup> ) | 56                        |
| 应用类型        | 放射源      | □销售                     | □Ⅰ类   □Ⅱ类   □Ⅲ类   □Ⅳ类   □Ⅴ类     |                       |                           |
|             |          | □使用                     | □Ⅰ类（医疗使用） □Ⅱ类   □Ⅲ类   □Ⅳ类   □Ⅴ类 |                       |                           |
|             | 非密封放射性物质 | □生产                     | □制备PET用放射性药物                    |                       |                           |
|             |          | □销售                     | /                               |                       |                           |
|             |          | □使用                     | □乙   □丙                         |                       |                           |
|             | 射线装置     | □生产                     | □Ⅱ类   □Ⅲ类                       |                       |                           |
|             |          | □销售                     | □Ⅱ类   □Ⅲ类                       |                       |                           |
|             |          | ☑使用                     | ☑Ⅱ类   □Ⅲ类                       |                       |                           |
|             | 其他       | /                       |                                 |                       |                           |

## 1、建设单位概况、项目建设规模、目的和任务由来

### 1.1 建设单位情况

安徽永茂泰汽车零部件有限公司于2012年12月由上海万泰铝业有限公司和上海万泰汽车零部件有限公司共同投资创建，注册地位于安徽省广德市广德经济开发区(东区)，占地4万平方，项目总投资2亿元人民币，是一家专门制造汽车零部件的企业。经营范围包括汽车精密零部件制造、开发、销售；提供模具、铸造产品销售、铸造技术咨询；从事货物及技术的进出口业务等。

### 1.2 项目建设背景及由来

安徽永茂泰汽车零部件有限公司根据提升产品质量的需要，拟购置1套工业CT（X射线检测系统），主要通过无损检测来对生产的汽车零部件配件产品进行分析和研发。拟安置该系统的厂房已履行环评手续，并于2019年1月22日取得广德县环境保护局《关于安徽永茂泰汽车零部件有限公司汽车关键零部件精密加工智能化生产线项目项目环境影响报告书的批复》（广环审[2019]18号）。本次评价是对新增工业用CT项目（X射线检测系统）的应用情况进行评价。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》及《建设项

目环境保护管理条例》等法律、法规的规定，建设项目应在建设前开展环境影响评价。根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（总局令第31号）、《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021版）》（根据中华人民共和国生态环境部令第16号，《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》已于2020年11月5日由生态环境部部务会议审议通过，现予公布，自2021年1月1日起施行。《建设项目环境影响评价分类管理名录》（环境保护部令第44号）及《关于修改<环境项目环境影响评价分类管理目录>部分内容的决定》（生态环境部令第1号）同时废止）的规定，本项目属于“191 核技术利用建设项目”中的“生产、使用II类射线装置”类别，应编制环境影响报告表。

为此，建设单位委托安徽伊尔思环境科技有限公司（以下简称“评价单位”）对本项目开展环境影响评价。评价单位接受委托后，组织技术人员对建设项目检测系统拟安装区域进行了现场踏勘，并委托有资质单位开展辐射环境现状检测，收集了建设项目相关的技术资料，并以此为基础对项目可能产生的环境影响进行了预测分析评价，提出了相应的环境保护措施和建议，最终按照国家相关技术规范的要求，整理编制了本报告表。

### 1.3 项目建设内容

安徽永茂泰汽车零部件有限公司拟购置1台德国YXLON（依科视朗）生产的FF35型X射线检测系统（工业用CT），最大管电压225kV，最大管电流3.0mA，属于II类射线装置，具体参数如表1-1、表1-2。

**表1-1 本次工程建设内容一览表**

| 项目组成 | 建设内容  | 建设规模                  |
|------|---|-----------------------|
| 主体工程 | X射线检测系统（工业CT）自带屏蔽结构，无需额外建设  | 占地面积约15m <sup>2</sup> |
| 环保工程 | 1、X射线检测系统（工业CT）自带防护门、工作状态指示灯及警示标识；<br>2、X射线检测系统（工业CT）安置在独立房间“CT房”，门前醒目处悬挂警示标识及文字，避免非辐射工作人员进入。 | /                     |
| 依托工程 | 产生少量氮氧化物及臭氧，依托车间排风系统排出  | /                     |

**表1-2 核技术利用项目项一览表**

| 设备名称          | 生产厂家  | 规格型号     | 类别      | 数量 | 出束方式 | 最大管电压 (kV) | 最大管电流 (mA) | 用途   | 备注       |
|---------------|-------|----------|---------|----|------|------------|------------|------|----------|
| X射线检测系统（工业CT） | YXLON | FF35 CT型 | II类射线装置 | 1台 | 定向朝左 | 225        | 3.0        | 无损检测 | 自屏蔽；本次环评 |

## 2、项目选址及周边情况

### 2.1 项目选址

安徽永茂泰汽车零部件有限公司位于安徽省广德市广德经济开发区(东区)大溪路，位于广德经济开发区（东区）建成区范围内，用地属于工业用地。项目所在公司二厂西北侧为大溪路，隔路为安徽永茂泰汽车零部件有限公司四厂；东北侧为安徽申奉机械制造有限公司；东南侧为215省道，隔路为安徽永茂泰汽车零部件有限公司三厂；西南侧为燕七线，隔路为广德衡峰新型建材。地理位置见图1-1。

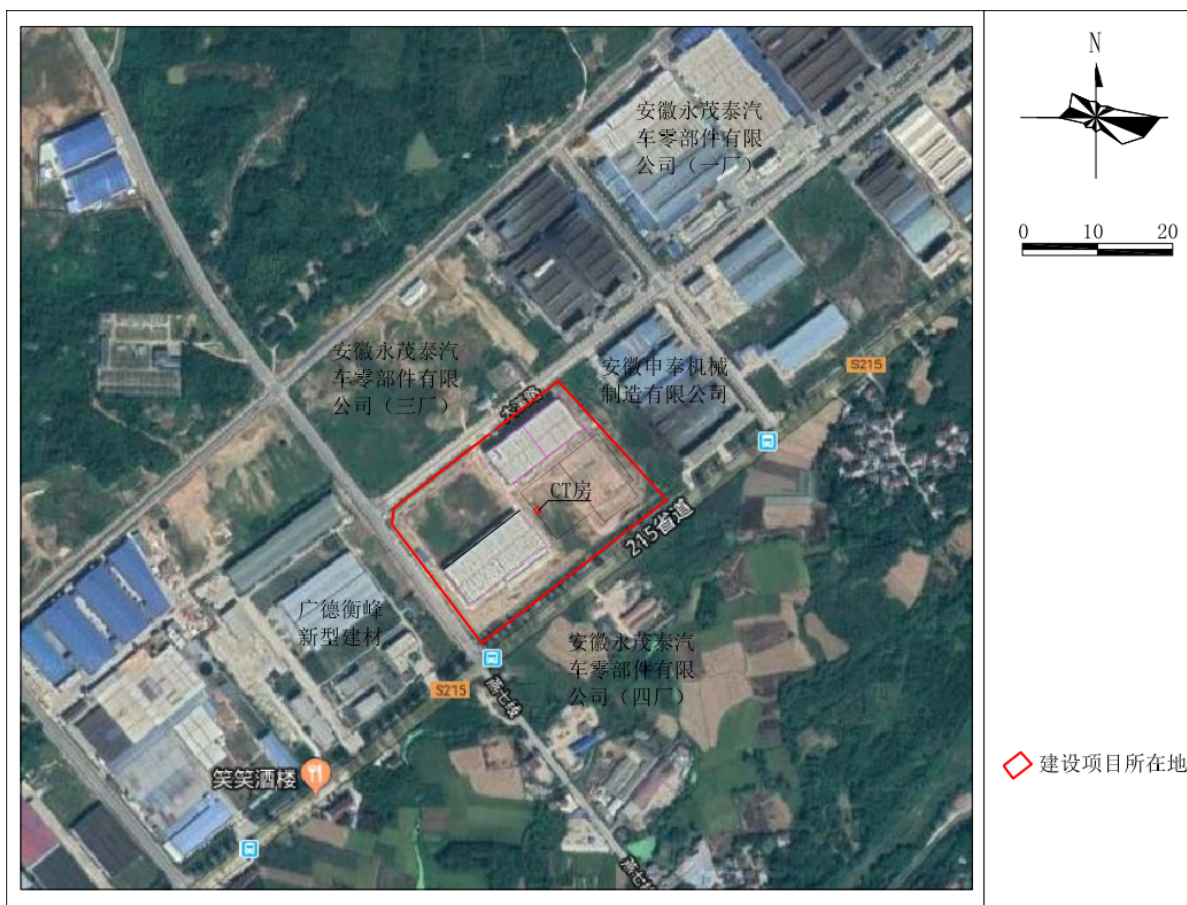


图1-1 安徽永茂泰汽车零部件有限公司地理位置图

安徽永茂泰汽车零部件有限公司拟将X射线检测系统（工业CT）安装在公司车间七西侧配套新建的CT房内。

车间七为单层建筑，位于公司二厂厂区中部，主要用于安装机设备加工，设置有零部件中转区，原辅料临时堆放区等。东北侧与车间一相邻；西北侧为厂区内部道路，隔路为车间二、车间三；西南侧为内部道路，隔路为车间五、车间六；东南侧为厂区内部道路及大门。

CT房位于车间七西边界中间位置，机房西南侧为车间墙体，其余三侧为配套房间及车间通道，具体平面布置图见附图1-2。

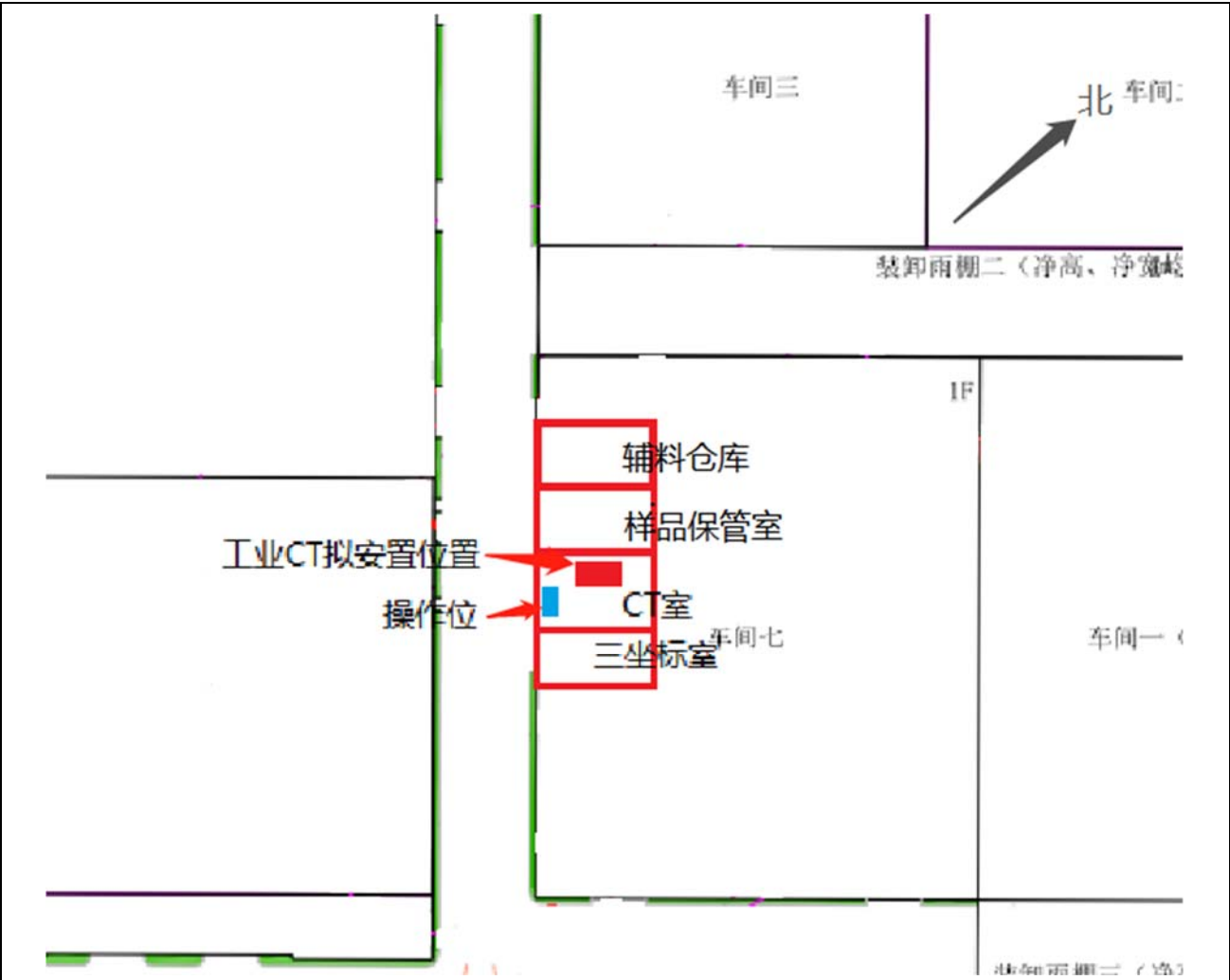


图1-2 项目周边平面分布图

2.2 “三线一单”符合性分析

项目不在生态保护红线范围内，项目未改变区域环境质量底线，其水、电等资源利用未突破资源利用上线；符合环境准入负面清单要求；因此本项目的建设符合“三线一单”要求，对照《“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”编制技术指南(试行)》详见下表：



表1-3 项目与“三线一单”符合性分析

| 内容           | 本项目概况  | 符合与<br>否 |
|--------------|--|----------|
| 生态保护红<br>线   | 本项目与最近的生态红线（安徽广德太极洞国家地质公园）最近距离约为7.9km，本项目与生态红线图位置关系详见附图二。因此，本项目不在安徽省生态保护红线范围内。 | 符合       |
| 环境质量底<br>线   | 根据项目对污染源的预测评价，项目各污染物在本环评提出的防治措施处理的前提下，对所在区域的环境影响甚微，不会突破环境质量底线。                 | 符合       |
| 资源利用上<br>线   | 本项目运营期间，消耗一定量的电源，项目涉及的相关公、辅工程均利用现有设施，基本不会增加资源的利用量，符合资源利用上线要求。                  | 符合       |
| 环境准入负<br>面清单 | 该项目满足空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控、资源利用效率要求。故不属于环境准入负面清单内的项目。                          | 符合       |

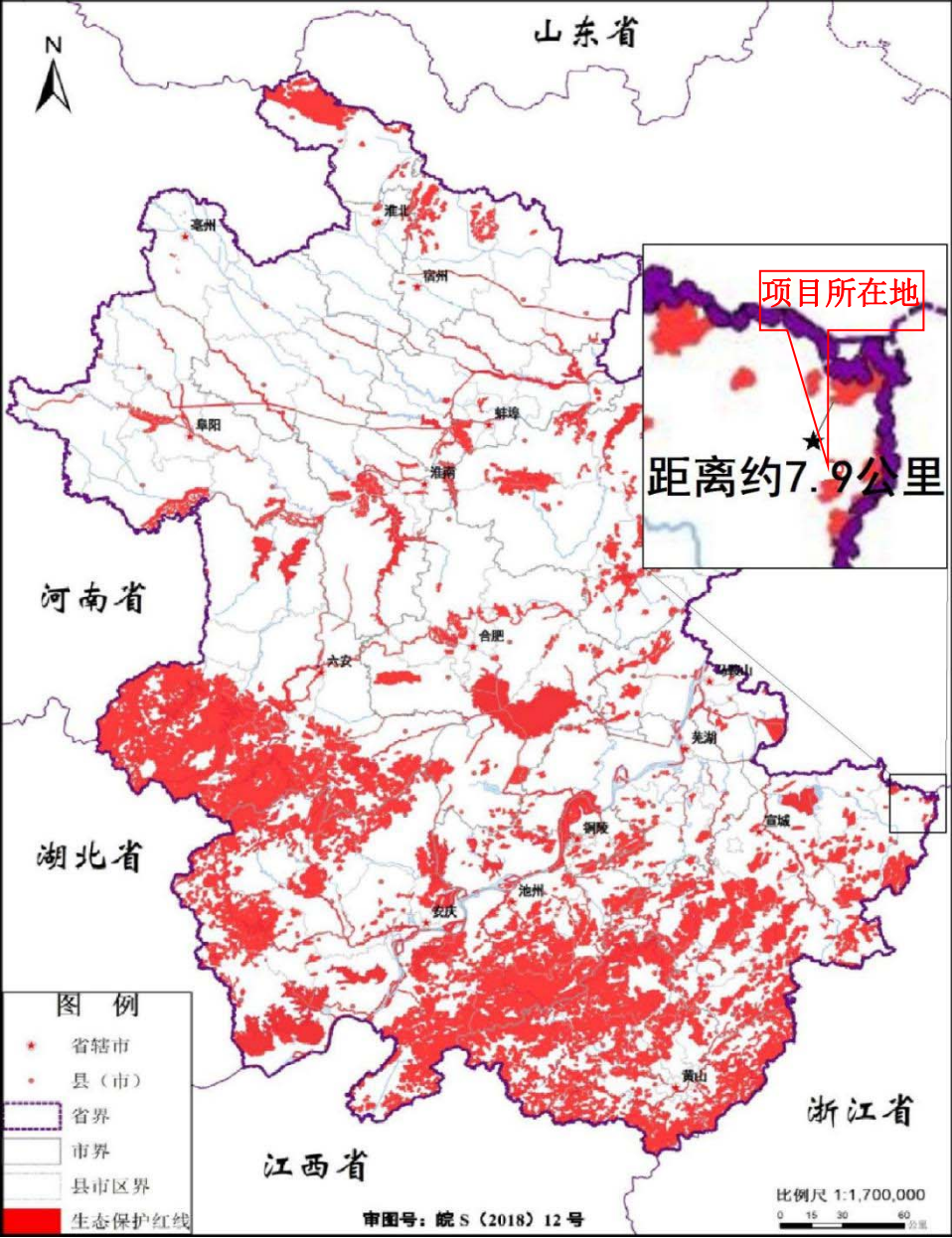


图1-3 项目周边平面分布图

### 3、原有核技术利用项目许可情况

安徽永茂泰汽车零部件有限公司于2017年6月初次取得辐射安全许可证，证书编号为皖环辐证[T0018]。其许可种类和范围为：使用II类射线装置。于2020年1月1日重新申领了辐射安全许可证，有效期至2022年6月23日。目前公司共有2台射线装置，具体情况见表1-4。

表1-4 原有核技术利用项目

| 序号 | 名称          | 规格型号     | 类别  | 最大管电压  | 最大管电流 | 工作场所      | 备注          |
|----|-------------|----------|-----|--------|-------|-----------|-------------|
| 1  | X射线实时成像检测系统 | XGIZ-160 | II类 | 160 kV | 3 mA  | 公司一厂独立检测室 | 已环评、已许可、已验收 |
| 2  | X射线实时成像检测系统 | XGIZ-160 | II类 | 160 kV | 3 mA  | 公司一厂独立检测室 | 已环评、已许可、已验收 |

#### 3.1 关于辐射安全与环境保护管理机构

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》2019修正版（国家环境保护部第7号令）的要求，安徽永茂泰汽车零部件有限公司根据核技术应用现状，建立了以环保专员王栋为辐射安全负责人的辐射安全管理小组，目前尚未取得辐射安全与防护培训合格证书或通过相关考试。辐射安全管理小组负责全公司辐射安全管理工作，保障放射工作人员、社会公众的健康与安全。该小组的基本组成涵盖安环科、质保等核技术应用项目使用部门及管理部门。

#### 3.2 关于监测计划和监测仪器

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》2019修正版（国家环境保护部第7号令）的要求，安徽永茂泰汽车零部件有限公司为对辐射工作人员所受辐射剂量进行控制，委托了上海丰林环境工程有限公司、天津瑞丹辐射检测评估有限责任公司对放射工作人员进行例行个人累积剂量检测，公司现有6名辐射工作人员于2019年10月至2020年12月期间均配备个人剂量计，并进行了个人剂量检测。个人剂量计送检报告详见附件。

个人剂量检测结果表明：辐射工作人员年累积剂量在0.083mSv~0.303mSv范围内，现有辐射工作人员所受累积剂量均没有超过项目剂量约束限值（辐射工作人员不超过5mSv/a），满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）关于职业人员的剂量限值（20mSv/a）的要求。

公司在以后的日常工作中进一步加强辐射管理工作，加大检查力度并及时对不符合项进行整改，对公司所有在职辐射工作人员进行个人剂量监测，并按规定周期送检，不允许漏测

和个人不交个人剂量计，建立剂量管理限值和剂量评价制度，对受到超过剂量管理限值的应进行评价，跟踪分析高剂量的原因，优化实践行为，做好个人剂量档案及身体健康检查。

目前，安徽永茂泰汽车零部件有限公司已制定了辐射工作场所及周围辐射水平日常监测计划，已配置了1台RAY-3000A射线报警仪、1台BG9511型X-γ空气比释动能率仪用于开展日常监测工作，并且配备了5件铅衣、个人剂量计等个人防护用品。

### 3.3 关于辐射安全与防护培训

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》2019修正版（国家环境保护部第7号令）和《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）的要求，安徽永茂泰汽车零部件有限公司为提高辐射工作人员的专业技能和放射防护工作重要性的认识，积极组织辐射工作人员参加辐射安全与防护培训，公司现有6名辐射工作人员均参加了辐射安全培训并取得培训合格证，其中1人（郑利银）证书已到期，正在安排参加核技术利用辐射安全与防护考核。证书过期人员已调离岗位，待考核通过后再重新上岗。部分辐射工作人员辐射安全与防护培训证书详见附件6。

### 3.4 关于职业健康体检

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》2019修正版（国家环境保护部第7号令）和《放射工作人员职业健康管理辦法》（卫生部第55号令）的要求，安徽永茂泰汽车零部件有限公司近期有1名新进辐射工作人员（肖亚丽）已完成岗前体检，1名辐射工作人员（叶绍珍）暂时调离岗位进行复查。公司对在岗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超过2年。公司现有6名辐射工作人员在分别在2020年8月和9月均进行了职业健康体检，体检结果显示其中5名辐射工作人员均可继续从事辐射工作。辐射工作人员的职业健康体检报告详见附件7。

综上，公司现有4名辐射工作人员（新进人员肖亚丽、童飞飞、秦俊红、李荣芳）在岗，针对本次环评公司拟新增2名辐射工作人员。

表1-5 现有辐射工作人员情况

| 序号 | 姓名  | 证件号码               | 性别 | 培训/<br>考试编<br>号       | 有效期限            | 2020年累积个人剂量 (mSv) |           |           |          | 近两年职业健康体检情况  |
|----|-----|--------------------|----|-----------------------|-----------------|-------------------|-----------|-----------|----------|--------------|
|    |     |                    |    |                       |                 | 第一<br>季度          | 第二<br>季度  | 第三<br>季度  | 第四<br>季度 |              |
| 1  | 郑利银 | 342523198610166138 | 男  | SH025<br>265          | 2020年7<br>月15日  | 0.043             | 0.01      | /         | 0.03     | 可继续原<br>放射工作 |
| 2  | 童飞飞 | 342523198009077329 | 女  | SH032<br>141          | 2021年10<br>月20日 | 0.040             | 0.06      | <<br>0.01 | 0.05     | 可继续原<br>放射工作 |
| 3  | 叶绍珍 | 34252319760805612X | 女  | SH037<br>473          | 2022年9<br>月14日  | 0.101             | 0.03      | 0.10      | /        | 复查           |
| 4  | 秦俊红 | 130535197503012424 | 女  | SH037<br>471          | 2022年9<br>月14日  | 0.143             | <<br>0.01 | 0.10      | 0.05     | 可继续原<br>放射工作 |
| 5  | 李荣芳 | 341222197106033282 | 女  | SH032<br>144          | 2021年10<br>月20日 | 0.104             | 0.05      | 0.02      | 0.05     | 可继续原<br>放射工作 |
| 6  | 肖亚丽 | 533222198401050028 | 女  | FS20S<br>H1200<br>570 | 2025年12<br>月25日 | /                 | /         | /         | 0.11     | 可从事放<br>射工作  |

### 3.5 关于年度安全状况评估

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》的相关要求，安徽永茂泰汽车零部件有限公司应对各核技术应用项目的安全和防护状况进行年度评估，编写年度评估报告（年度评估报告应当包括核技术应用台账、辐射安全和防护设施的运行与维护、辐射安全和防护制度及措施的建立和落实、事故和应急以及档案管理等方面的内容），并于每年1月31日前编制上一年度评估报告并上传至全国核技术利用辐射安全申报系统。发现安全隐患的，应当立即进行整改，安徽永茂泰汽车零部件有限公司截至目前已将2017、2018、2019、2020年年度评估报告上传至全国核技术利用辐射安全申报系统。

### 3.6 关于操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫等制度

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》2019修正版（国家环境保护部第7号令）要求，安徽永茂泰汽车零部件有限公司根据现有核技术应用情况，制定了《辐射防护措施》、《设备检修与维护保养制度》、《安全保卫制度》、《应急响应预案》、《辐射防护监测方案》、《辐射防护人员培训》、《岗位职责》等一系列规章制度，基本能满足现有核技术应用项目的管理需要。



表 2 放射源

| 序号 | 核素名称 | 总活度（Bq）/<br>活度（Bq）×枚数 | 类别 | 活动种类 | 用途 | 使用场所 | 贮存方式与地点 | 备注 |
|----|------|-----------------------|----|------|----|------|---------|----|
| /  | /    | /                     | /  | /    | /  | /    | /       | /  |
| /  | /    | /                     | /  | /    | /  | /    | /       | /  |
| /  | /    | /                     | /  | /    | /  | /    | /       | /  |
| /  | /    | /                     | /  | /    | /  | /    | /       | /  |
| /  | /    | /                     | /  | /    | /  | /    | /       | /  |

注：放射源包括放射性中子源，对其要说明是何种核素以及产生的中子流强度（n/s）。

表 3 非密封放射性物质

| 序号 | 核素名称 | 理化性质 | 实际日最大操作量<br>（Bq） | 日等效最大操作<br>量（Bq） | 年最大用量（Bq） | 用途 | 操作方式 | 适用场所 | 贮存方式与<br>地点 |
|----|------|------|------------------|------------------|-----------|----|------|------|-------------|
| /  | /    | /    | /                | /                | /         | /  | /    | /    | /           |
| /  | /    | /    | /                | /                | /         | /  | /    | /    | /           |
| /  | /    | /    | /                | /                | /         | /  | /    | /    | /           |
| /  | /    | /    | /                | /                | /         | /  | /    | /    | /           |
| /  | /    | /    | /                | /                | /         | /  | /    | /    | /           |

注：日等效最大操作量和操作方式见《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）。

表 4 射线装置

(一) 加速器：包括医用、工农业、科研、教学等用途的各种类型加速器

| 序号 | 名称 | 类别 | 数量 | 型号 | 加速粒子 | 最大能量（MeV） | 额定电流（mA）/剂量率 | 用途 | 工作场所 | 备注 |
|----|----|----|----|----|------|-----------|--------------|----|------|----|
| /  | /  | /  | /  | /  | /    | /         | /            | /  | /    | /  |
| /  | /  | /  | /  | /  | /    | /         | /            | /  | /    | /  |
| /  | /  | /  | /  | /  | /    | /         | /            | /  | /    | /  |
| /  | /  | /  | /  | /  | /    | /         | /            | /  | /    | /  |

(二)X 射线机，包括工业探伤、医用诊断和治疗、分析等用途

| 序号 | 名称             | 类别  | 数量 | 型号         | 最大管电压（kV） | 最大管电流（mA） | 用途 | 工作场所   | 备注   |
|----|----------------|-----|----|------------|-----------|-----------|----|--------|------|
| 1  | X 射线检查仪（工业 CT） | II类 | 1  | YXLON FF35 | 225       | 3         | 探伤 | 车间七CT房 | 本次环评 |

(三)中子发生器，包括中子管，但不包括放射性中子源

| 序号 | 名称 | 类别 | 数量 | 型号 | 最大管电压（kV） | 最大靶电流（μA） | 中子强度（n/s） | 用途 | 工作场所 | 氚靶情况   |      |    | 备注 |
|----|----|----|----|----|-----------|-----------|-----------|----|------|--------|------|----|----|
|    |    |    |    |    |           |           |           |    |      | 活度（Bq） | 贮存方式 | 数量 |    |
| /  | /  | /  | /  | /  | /         | /         | /         | /  | /    | /      | /    | /  | /  |
| /  | /  | /  | /  | /  | /         | /         | /         | /  | /    | /      | /    | /  | /  |
| /  | /  | /  | /  | /  | /         | /         | /         | /  | /    | /      | /    | /  | /  |
| /  | /  | /  | /  | /  | /         | /         | /         | /  | /    | /      | /    | /  | /  |

表 5 废弃物（重点是放射性废弃物）

| 名称   | 状态 | 核素名称 | 活度 | 月排放量 | 年排放总量 | 排放口浓度 | 暂存情况 | 最终去向     |
|------|----|------|----|------|-------|-------|------|----------|
| 臭氧   | 气  | /    | /  | /    | 少量    | 少量    | 不暂存  | 通过排风系统排出 |
| 氮氧化物 | 气  | /    | /  | /    | 少量    | 少量    | 不暂存  |          |

注：1.常规废弃物排放浓度，对于液态单位为mg/L，固体为 mg/kg，气态为 mg/m<sup>3</sup>；年排放总量用 kg。  
2. 含有放射性的废物要注明，其排放浓度、年排放总量分别用比活度（Bq/L 或 Bq/kg或 Bq/m<sup>3</sup>）和活度（Bq）。

表 6 评价依据

|      |  |
|------|--|
| 法规文件 | <p>(1) 《中华人民共和国环境保护法》2014年4月24日第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议修订，2015年1月1日起施行；</p> <p>(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》2018年12月29日，第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议重新修订；</p> <p>(3) 《中华人民共和国放射性污染防治法》第十届全国人民代表大会常务委员会第三次会议于2003年6月28日通过，2003年10月1日起施行；</p> <p>(4) 《建设项目环境保护管理条例》国务院令第682号，2017年10月1日施行；</p> <p>(5) 《关于发布射线装置分类办法的公告》中华人民共和国环境保护部、国家卫生和计划生育委员会，2017年第66号公告，2017年12月6日起施行；</p> <p>(6) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》中华人民共和国生态环境部令第16号，2017年6月29日环境保护部令第44号公布《建设项目环境影响评价分类管理名录》，2018年4月28日公布《关于修改&lt;建设项目环境影响评价分类管理名录&gt;部分内容的决定》修正，《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》于2020年11月5日由生态环境部部务会议审议通过，自2021年1月1日起施行。；</p> <p>(7) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，国务院令第449号，2005年12月1日起施行；国务院令第709号修订，2019年3月2日起施行；</p> <p>(8) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》原国家环境保护总局令第31号，2006年3月1日起施行；国家环境保护部令第3号修订，2008年12月6日施行；国家环境保护部令第47号修订，2017年12月20日起施行；生态环境部令第7号修订，2019年8月22日起施行；</p> <p>(9) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，中华人民共和国环境保护部第18号令，2011年5月1日起施行；</p> <p>(10) 《关于建立放射性同位素与射线装置辐射事故分级处理报告制度的通知》，原国家环保总局，环发[2006]145号，2006年9月26日施行；</p> <p>(11) 《关于建立放射性同位素与射线装置事故分级处理报告制度的通知》，原国家环保总局，环发[2006]145号；</p> <p>(12) 《突发环境事件信息报告办法》原环境保护部令第17号，2011年4月18日；</p> <p>(13) 《放射工作人员职业健康管理办法》，中华人民共和国卫生部令第55号，2007年11月1</p> |
|------|--|

|      |   |
|------|---|
|      | <p>日起施行；</p> <p>(14) 《安徽省人民政府办公厅关于加强建设项目环境影响评价工作的通知》，安徽省人民政府办公厅环评函〔2012〕946号，2011年4月12日；</p> <p>(15) 《安徽省环境保护条例》，2018年1月1日；</p> <p>(16) 《安徽省放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，2015年8月12日施行；</p> <p>(17) 《产业结构调整指导目录（2019年本）》，2020年1月1日起施行。</p>   |
| 技术标准 | <p>(18) 《辐射环境保护管理导则-核技术应用项目环境影响报告书（表）的内容和格式》（HJ/T 10.1—2016）；</p> <p>(19) 《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）；</p> <p>(20) 《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）；</p> <p>(21) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）；</p> <p>(22) 《环境地表γ辐射剂量率测定规范》（GB/T14583-1993）；</p> <p>(23) 《辐射环境监测技术规范》（HJ/T61-2001）；</p> <p>(24) 《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2016）；</p> <p>(25) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）</p> |
| 其他   | <p>(26) 环境影响评价委托书；</p> <p>(27) 《安徽省生态环境状况公报》（2019年）；</p> <p>(28) 《辐射防护手册》第一、三分册，李德平、潘自强主编；</p> <p>(29) 《关于安徽永茂泰汽车零部件有限公司汽车关键零部件精密加工智能化生产线项目环境影响报告书的批复》（广环审[2019]18号）；</p> <p>(30) 建设单位提供的其他资料。</p>  |

表 7 环境保护目标与评价标准

|  |
|--|
| <p>评价内容及目的：</p> <p>（1）进行该项目辐射和非辐射环境影响评价。</p> <p>（2）对项目拟建地址及周围辐射环境质量本底进行现状监测，以掌握环境质量本底现状水平，并对运行后的环境影响进行预测评价。</p> <p>（3）对不利影响提出防治措施，把环境影响减少到“可合理达到的尽可能低水平”。</p> <p>（4）满足国家和地方环境保护部门对建设项目环境管理规定的要求，为项目的环境管理提供科学依据。</p>                                    |
| <p>评价原则</p> <p>此次评价遵循《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中的辐射防护要求：</p> <p>（1）实践的正当性；</p> <p>（2）防护与安全的最优化；</p> <p>（3）剂量约束和潜在照射危险约束。</p>   |
| <p>评价重点：</p> <p>辐射环境：此次评价重点为CT房的屏蔽措施和安全措施评价。</p> <p>非辐射环境：建设期产生的废气、噪声等对周围环境的影响。</p> <p>CT房安装动力排风装置，排出其运行产生的少量臭氧和氮氧化物，废气对周围环境空气影响很小，因此本次评价不进行大气环境影响分析与预测；因CT机房空间较小，对排风装置的风量、换风频次要求不高，拟安装工作噪声低于50dB(A)的排风装置，低于CT房所在功能区标准，即昼间65dB(A)、夜间55dB(A)，故无需评价。</p> |
| <p>评价范围</p> <p>辐射环境：根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871—2002）和《辐射环境保护管理导则 核技术应用项目环境影响报告书（表）的内容和格式》（HJ10.1—2016）中的规定“放射源和射线装置应用项目的评价范围通常取装置所在实体屏蔽物边界外50m的要求”，确定本项目评价范围为：以CT断层扫描设备自屏蔽铅房边界外50m范围。</p>  |
| <p>保护目标</p> <p>本项目位于厂区车间七内西侧的CT机房内，评价范围限于厂界，环境保护目标主要是X射线检测系统（工业CT）周边的辐射工作人员以及公众。</p>   |

本项目周边50m范围内主要为车间七内其他功能区及车间五、车间六部分区域；周边200m范围均为工业区，范围内主要为二厂厂区、西北侧公司四厂部分厂区、东北侧安徽申奉机械制造有限公司部分厂区；东南侧三厂部分厂区；西南侧广德衡峰新型建材部分厂区。本项目本项目评价范围见图7-1，辐射评价范围内环境保护目标详见下表7-1。

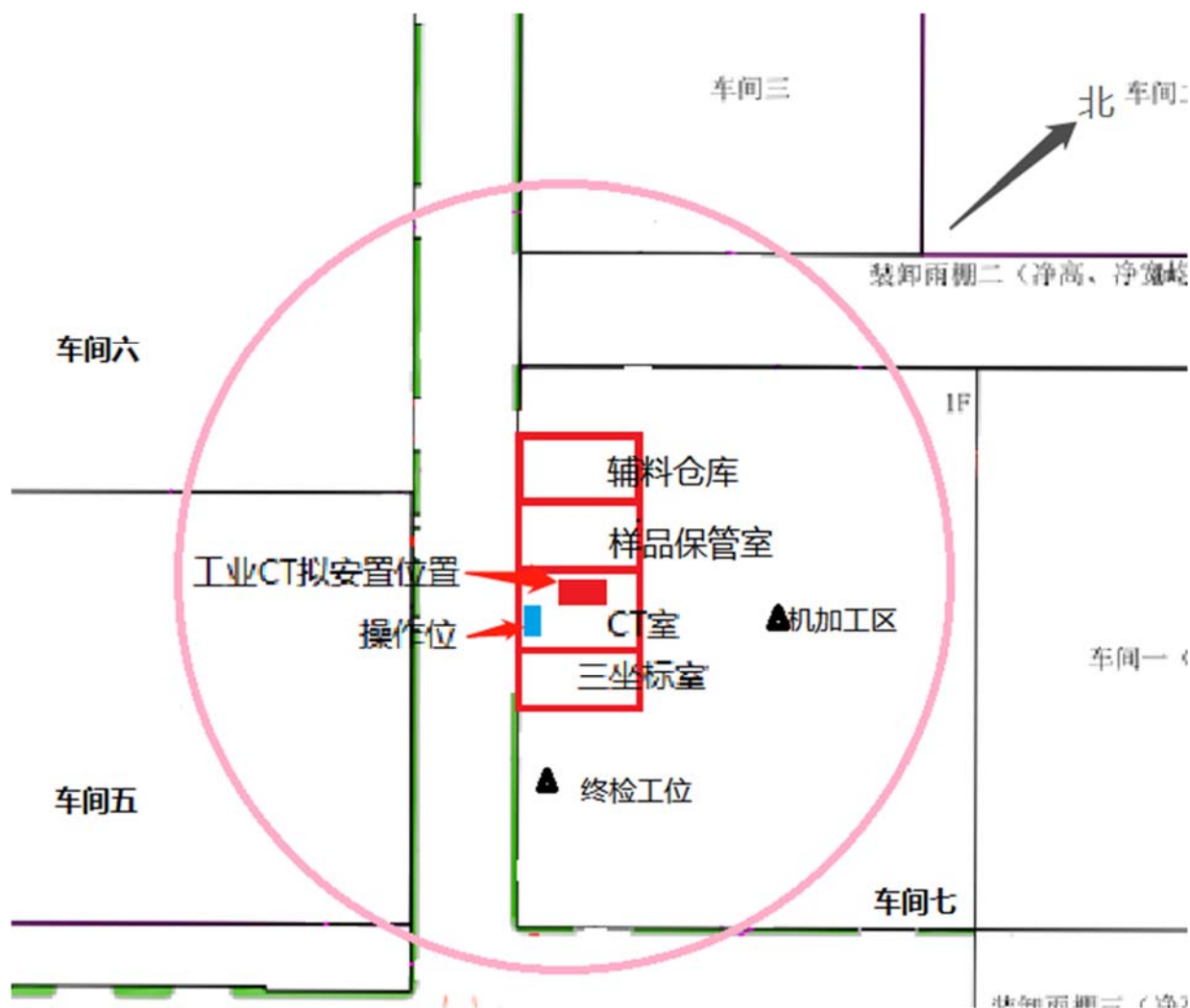


图7-1 本项目评价范围示意图

表 7-1 职业照射控制目标和环境保护目标

| 项目  | 保护目标(50m范围内) | 性质     | 方位    | 最近距离(m) | 人数  |
|-----|--------------|--------|-------|---------|-----|
| 车间七 | CT机房         | 辐射工作人员 | CT机房内 | 1.5     | 4   |
|     | 样品保管室        | 公众人员   | 西北侧   | 1       | 约2  |
|     | 辅料仓库         | 公众人员   | 西北侧   | 2       | 约1  |
|     | 机加工区         | 公众人员   | 东北侧   | 4       | 约50 |
|     | 三坐标室         | 公众人员   | 东南侧   | 1       | 约5  |
|     | 终检工位         | 公众人员   | 南侧    | 6       | 约7  |
| 车间六 | 工人           | 公众人员   | 西南侧   | <50     | 约20 |
| 车间五 | 工人           | 公众人员   | 南、西南侧 | <50     | 约20 |

|      |      |      |       |      |     |
|------|------|------|-------|------|-----|
| 厂区道路 | 流动人员 | 公众人员 | 南、西北侧 | 5~50 | 约10 |
|------|------|------|-------|------|-----|

## 评价标准

### 1、标准摘要

#### (1) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)

##### B1剂量限值

本附录所规定的剂量限值适用于实践所引起的照射，不适用于医疗照射，也不适用于无任何主要责任方负责的天然源的照射。

本附录所规定的剂量限值与潜在照射的控制无关，也与决定是否和如何实施干预无关，但实施干预的工作人员应遵循第11章中的有关要求。具体要求见下表。

**表 7-2 附录 B1 剂量限值**

| 相关条款      | 具体内容   |
|-----------|--|
| B1.1 职业照射 | <p>B1.1.1.1 应对任何工作人员的照射水平进行控制，使之不超过下述限值：</p> <p>a) 由审管部门决定的连续 5 年的年平均有效剂量（但不可作任何追溯性平均），20mSv；</p> <p>b) 任何一年中的有效剂量，50mSv；</p> <p>c) 眼晶体的年当量剂量，150mSv；</p> <p>d) 四肢（手和足）或皮肤的年当量剂量，500mSv。</p> |
| B1.2 公众照射 | <p>B1.2.1 实践使公众中有关关键人群组的成员所受到的平均剂量估计值不应超过下述限值：</p> <p>a) 年有效剂量，1mSv；</p> <p>b) 特殊情况下，如果5个连续年的年平均剂量不超过1 mSv，则某一单一年份的有效剂量可提高到5 mSv；</p> <p>c) 眼晶体的年当量剂量，15mSv；</p> <p>d) 皮肤的年当量剂量，50mSv。</p>   |

**本项目管理目标：**根据辐射防护和安全的最优化原则，考虑自身的辐射防护体系条件，为加强辐射安全管理，限制个人附加年有效剂量，提出本次评价职业人员和公众成员取国家标准的1/4作为剂量约束值（即：职业人员年有效剂量不超过5mSv；公众成员年有效剂量不超过0.25mSv）。

#### (2) 《工业 X 射线探伤放射防护要求》(GBZ 117-2015)

本标准规定了工业 X 射线探伤室探伤、工业 X 射线CT探伤与工业 X 射线现场探伤的放射防护要求。

##### 4.1 防护安全要求

4.1.1 探伤室的设置必须充分考虑周围的辐射安全，探伤室应与操作室分开并避开有用线束照射的方向。

4.1.2 应对探伤工作场所实行分区管理。一般将探伤室墙壁围成的内部区域划为控制区，



与墙壁外部相邻区域划为监督区。

4.1.3 X 射线探伤室墙和入口门的辐射屏蔽应同时满足：

a) 人员再关注点的周剂量参考控制水平，对职业工作人员不大于 100 $\mu$ Sv/周，对公众不大于 5 $\mu$ Sv/周；

b) 关注点最高周围剂量当量率参考控制水平不大于2.5 $\mu$ Sv/h。

4.1.4 探伤室顶的辐射屏蔽应满足：

a) 探伤室上方已建、拟建建筑物或探伤室旁邻近建筑物在自辐射源点到探伤室顶内表面边缘所张立体角区域内时，探伤室顶的辐射屏蔽要求同4.1.3；

b) 对不需要人员到达的探伤室顶，探伤室顶外表面 30 cm 处的剂量率参考控制水平通常可取为100 $\mu$ Sv/h。

4.1.5 探伤室应设置门-机联锁装置，并保证在门（包括人员门和货物门）关闭 X 射线装置才能进行探伤作业。门打开时应立即停止 X 射线照射，关上门不能自动开始 X 射线照射。门机联锁装置的设置应方便探伤室内人员再紧急情况下离开探伤室。

4.1.6 探伤室门口和内部应同时设有显示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置。“预备”信号应持续足够长的时间，以确保探伤室内人员安全离开。“预备”信号和“照射”信号应有明显的区别，并且应与该工作场所内使用的其他报警信号有明显的区别。

4.1.7 照射状态指示装置应与X射线探伤装置联锁。

4.1.8 探伤室内、外醒目位置处应有清晰的对“预备”和“照射”信号意义的说明。

4.1.9 探伤室防护门上应有电离辐射警告标识和警示说明。

**(3) 运营期项目区噪声来源于CT机房排风系统，执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）表1中3类功能区标准，即昼间65dB(A)、夜间55dB(A)。**

**参考资料：**

1) 根据《安徽省环境状况公报》（2019 年）中数据显示：全省伽玛辐射空气吸收剂量率（含宇宙射线贡献值）平均值为 101nGy/h，范围为 60~130nGy/h。

2) 《辐射防护手册》第一、三分册，李德平、潘自强主编。

表 8 环境质量和辐射现状

1、项目地理位置及场所位置

安徽永茂泰汽车零部件有限公司位于安徽省广德市广德经济开发区(东区)大溪路，位于广德经济开发区（东区）建成区范围内，用地属于工业用地。项目所在公司二厂西北侧为大溪路，隔路为安徽永茂泰汽车零部件有限公司四厂；东北侧为安徽申奉机械制造有限公司；东南侧为215省道，隔路为安徽永茂泰汽车零部件有限公司三厂；西南侧为燕七线，隔路为广德衡峰新型建材。公司地理位置图见附图1。

本项目所在的车间七为1层建筑，位于整个厂区中央位置，总建筑面积5600m<sup>2</sup>，整体作为机械加工车间。东侧与车间一相邻；北侧与车间三隔厂区内部道路；西侧与车间五、车间六隔厂区内部道路；南侧为厂区道路。

CT房（含预备室）位于车间七西侧（紧邻西侧墙体）中部区域。CT房东、南、北侧车间七内部通道、机加工区等；西侧（车间七外）为厂区内部通道。

| 表8-1 CT房周边关系   |                   |   |          |             |
|--|-------------------|---|----------|-------------|
| 机房名称   | 北侧                | 南侧  | 西侧       | 东侧          |
| CT房  | 样品保管室及车间七内通道及机加工区 | 三坐标室及车间七内通道和机加工区  | 车间七外厂区通道 | 车间七内通道及机加工区 |
|   |                   |   |          |             |
| 北侧（样品保管室）  |                   | 南侧（三坐标室及通道和机加工区）  |          |             |
|  |                   |  |          |             |
| 西侧（厂区道路）   |                   | 东侧（通道及机加工区）   |          |             |

## 2、项目所在地辐射环境现状评价

安徽伊尔思环境科技有限公司 2019 年 11 月 10 日接受安徽永茂泰汽车零部件委托,开展安徽永茂泰汽车零部件有限公司汽车关键零部件精密加工智能化生产线项目(新增工业用 CT 项目)环境影响评价工作。安徽伊尔思环境科技有限公司委托安徽博信检测有限公司开展该项目周边辐射本底监测,2021 年 1 月 6 日监测单位对该项目射线装置应用场所及周边环境进行辐射环境现状监测。

### 2.1 检测方案

(1) 监测因子

环境本底空气吸收剂量率

(2) 监测工况

对拟建 CT 房周围辐射水平进行本底调查。

(3) 监测布点

参照《辐射环境监测技术规范》（HJ/T61-2001）、《环境地表  $\gamma$  剂量率测定规范》（GB/T14583-1993）中的方法布设监测点，共布点 14 个点位，检测点位示意图详见图 8-1、图 8-2。



图 8-1 监测点位示意图

2.2 检测仪器及检测情况说明

辐射环境监测仪器为 AT1121 型辐射检测仪，检测情况说明见表 8-2。

**表8-2 建设检测情况说明一览表**

|      |  |   |
|------|--|---|
| 检测内容 | 新增FF35型工业用X射线CT机安装区域的 $\gamma$ 辐射剂量当量率   |   |
| 检测时间 | 2021 年 1 月 6 日   |   |
| 检测仪器 | 仪器名称   | 辐射检测仪   |
|      | 仪器型号   | AT1121型   |
|      | 制造单位   | 白俄罗斯  |
|      | (连续)测量范围   | 50 nSv/h – 10 Sv/h                                    |
|      | 能量范围   | 0.015 –10MeV  |
|      | 出厂编号   | 编号：44640  |
|      | 校准日期   | 2020年11月20日（有效期至2021年11月19日）                          |
|      | 检定情况   | 上海市计量测试技术研究院<br>证书编号：2020H21-20-2858946001<br>检定结论：合格 |
|      | 校准因子   | 0.99  |
| 检测依据 | 《辐射环境监测技术规范》（HJ/T 61-2001）；  |   |
| 检测方法 | 在选定的检测点位处，每个点位稳定状态下连续测量10次，取均值作为检测结果。  |   |
| 质量控制 | 1、建立完整的内部质量管理体系，确保检测数据准确、有效。<br>2、检测仪器定期进行检定或校准，确保在证书有效期内使用。<br>3、检测仪器的各项性能指标及测量准确度满足技术规范要求。<br>4、每次测量前、后均认真检查仪器的状态，确保其正常工作。<br>5、检测方法遵照国家现行有效的导则、标准及技术规范要求。<br>6、现场检测不少于2人完成，检测人员均取得岗位合格证书。<br>7、检测原始记录及数据处理结果均经过严格的“三级审核”。 |   |

## 2.3 检测结果

检测结果见表8-3，监测报告见附件9。

**表 8-3 辐射剂量率监测结果**

| 序号 | 测量点位                         | 校准值（nSv/h） |
|----|------------------------------|------------|
| 1  | CT房内<br>拟安置位置东南侧距地面1m处       | 88         |
| 2  |                              | 89         |
| 3  |                              | 87         |
| 4  |                              | 89         |
| 5  |                              | 87         |
| 6  | CT房外<br>(车间七内)<br>车间七1#机加工工位 | 92         |
| 7  |                              | 90         |
| 8  |                              | 90         |
| 9  |                              | 85         |
| 10 |                              | 89         |
| 11 |                              | 84         |
| 12 |                              | 82         |
| 13 | 车间七外<br>车间七外厂区道路             | 77         |

|  |  |                         |    |
|--|--|-------------------------|----|
| 14   |  | 安徽永茂泰汽车零部件有限公司二分厂厂区外对照点 | 71 |
| <p><b>2.4现状评价：</b></p> <p>按辐射背景监测结果表明：该项目应用场所及周边环境辐射环境现状本底经换算（系数取0.7）在101-130nGy/h范围内，与《2019年安徽省生态环境状况公报》全省辐射环境现状水平（60~130nGy/h）基本相当，辐射水平未见明显异常。</p> |  |                         |    |

表 9 项目工程分析与源项

工程设备和工艺分析

1、射线装置简述

YXLON（依科视朗）FF35型工业CT是一款紧凑型高分辨率计算机断层扫描系统，非常适用于中小型部件检测，如：电子元件（如SMD）、半导体封装、新材料探针（如金属、塑料、CFRP）、微系统等，广泛应用于汽车、电子、航空、医疗技术以及材料科学等行业中进行缺陷探测，材料分析、CT计量和研发。

FF35型工业CT系统具有高精密度，多功能性以及应用灵活性。该系统具有可选的双管配置（纳米焦点传输管和高功率微焦点管），非常灵活；采用新型水冷190k传输管，可实现高达150nm的2D细节可见度，精确的计量学MPESD=8μm+L/75，通过VDI 2630-1.3所述球面距离偏差进行测量；射线管向左出束，工件在平台上旋转，水平视野扩展，虚拟旋转轴和标准Quick/Quality Scan扫描等不同射线轨迹，实现应用灵活性；高达1200毫米的焦点检测器距离（FDD）和较大体积的CT视场扩展，使得FF35CT具有极大的适应能力。该系统采用花岗岩质地的载物台，可以确保温度的稳定。

系统配备有Geminy软件和两个监视器，对系统进行简单、直观的智能触摸操作。多用户配置文件能够为任何用户（从临时操作人员到经验丰富的检测专家）提供最优化、最适合的用户界面，实现高效、个性化的检测工作流程。远程监视和消息推送帮助用户在远处监控系统，并通知用户，为操作人员日常检查工作节省了大量的时间。建设项目FF35型工业CT检测系统样图见图 9-1。



图9-1 建设项目FF35型工业CT检测系统样图

## 2、工作原理简述

建设项目新增使用的射线装置属于工业CT，工业CT是工业计算机断层扫描成像检测系统的简称。工业CT系统利用透过工件X射线的吸收投影（多次投影）信息，通过数字化处理，模拟显示物体内部的三维立体结构，从而获得物体的内部结构。它能定量地提供物体内部的物理、力学等特性，如缺陷的位置及尺寸、密度的变化及水平、异型结构的形状及精确尺寸，物体内部的杂质及分布等，是兵器工业、造船、汽车、钢铁、精密机械等行业进行无损检测和无损评价的最佳手段。

工业CT系统通常由六个部分组成，包括：X射线源系统、机械扫描系统、数据采集系统、图像显示系统和计算机系统。X射线检测设备是利用X射线对物件进行透射的检测装置。通过X射线管产生的X射线对受检元器件焊球进行照射，根据X射线在穿过焊球时其衰减的变化程度，分析焊球空洞百分比，最大空洞所占的百分比等。

X射线装置主要由X射线管和高压电源组成。X射线管由阴极和阳极组成，阴极通常是装在聚焦杯中的钨灯丝，阳极靶则根据应用需要，由不同材料制成不同形状，一般用高原子序数的难熔金属（如钨、铂、金、钽等）制成。阴极灯丝通电加热时会“蒸发”出电子，利用聚焦杯将电子聚集成束，利用两极间的高电压将电子束加速，被加速的高速电子径直射向嵌在金属阳极中的靶体，受靶面突然阻挡而产生X射线。X射线管的管电压决定X射线的光子能量，管电流决定X射线的光子数量。典型X射线管结构图详见图9-2。

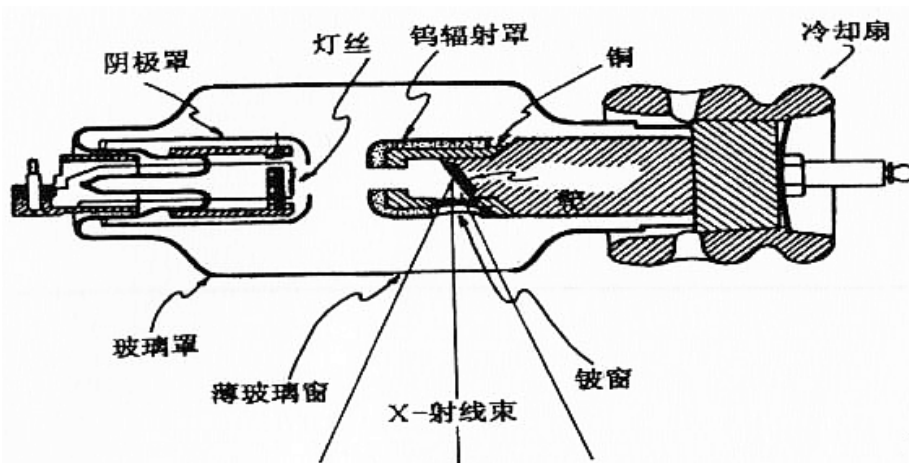


图9-2 典型X射线管的结构图

## 3、设备组成及参数

YXLON FF35型工业CT检测系统采用铅屏蔽，整个系统主要由X射线管、操作台、转台、操纵器、警示灯、ESD连接、控制柜、防护罩组成，系统组成图见图9-3。



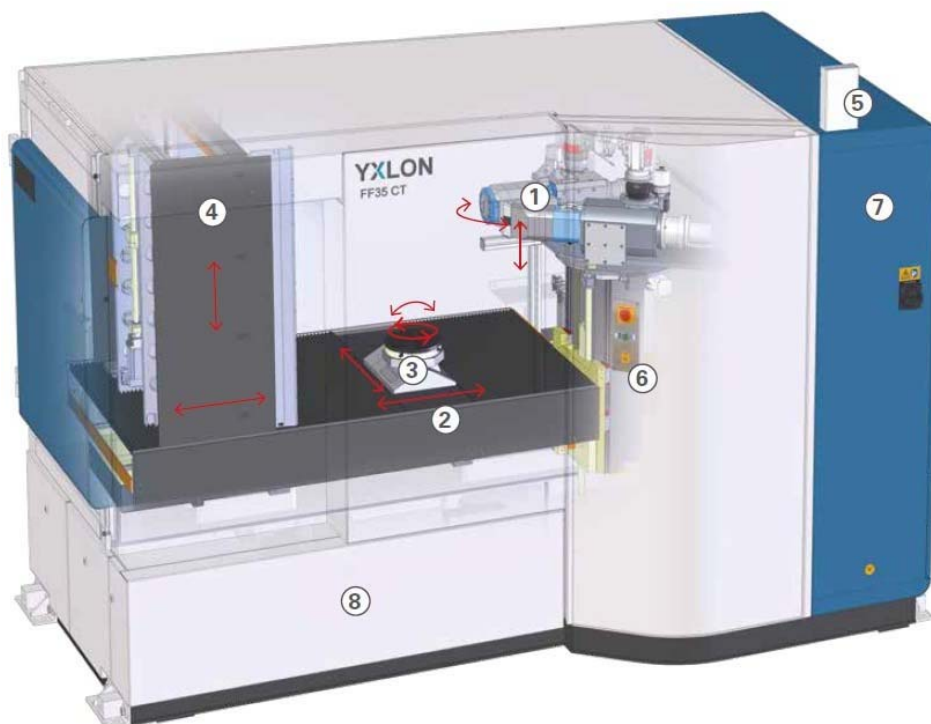


图9-3 建设项目 FF35 型工业CT检测系统组成图

图中各部分主要功能如下：

- ① X射线管—225kV 折射管（可选 190kV 穿透管）实现高精密度检测；
- ② 花岗岩操作台—放置工件，同时确保温度稳定；
- ③ 高精密度转台—承重高，含高精密度角编码器，实现多角度旋转；
- ④ 可选择性操纵器—超宽焦点检测器（FDD）范围，超大体积视场区域，保证系统广泛适用性；
- ⑤ X射线指示灯—反映检测系统的工作状态的信号；
- ⑥ ESD 连接—保证半导体元件工作时的安全静电排放；
- ⑦ 控制柜—内置风机，发电机，具有通风发电作用；
- ⑧ 封闭防护罩—隔离，防震功能。

另外，检测系统配备有Geminy软件和两个触摸屏监视器。Geminy软件定期更新，通过协同功能和高强度测试确保工作流程的快速平稳。智能触摸屏操作监视器可选择操作检测项目，实现快速检查；系统健康监视器提供各参数信息，合并结果并显示在“信号灯”中。还可以通过远程监控软件远程访问系统的健康状况和CT（和重构）进度。

根据设备厂家提供的技术资料，FF35型工业CT检测系统主要技术参数见表9-1。

**表9-4 FF35 型工业CT检测系统主要技术参数一览表**

|            |  |
|------------|--|
| 外形尺寸       | 长×宽×高：2990mm×1550mm×2220mm                                   |
| 重量（含辐射防护间） | 6800kg   |
| X射线管电压     | 225kV  |
| X射线管电流     | 3mA  |
| 靶材料        | 钨  |
| X射线朝向      | 定向朝左（射线管固定不动，工件在转台上转动）                                       |
| 设备铅屏蔽体     | 工件门、检修门为18mm等效铅当量厚度  |
|            | 顶部为18mm等效铅当量厚度，底部为13mm等效铅当量厚度                                |
|            | 左侧（主束方向）铅板厚度为14mm，右侧铅板厚度为12mm，前面（工件门侧）铅板厚度为18mm，后面铅板厚度为18mm。 |
| 是否安装有联锁装置  | 有  |
| 是否安装有急停按钮  | 有（控制柜及检测系统辅助监视器操作台各一个）                                       |
| 是否有指示灯     | 有  |
| 是否有警示标志    | 有  |

#### 4、工作流程简述

本项目FF35型工业CT检测系统主要用于对公司生产的汽车零部件配件进行无损检测，具体操作流程为：

- a、检测人员接收待检工件，待检工件运至待检室；
- b、辐射工作人员确认，登记；
- c、准备工作，打开检测门（电动门），将待检工件放置于操作台并固定在高精密度转台上，智能触摸屏设定检测项目，调整工件角度，关闭检测门；
- d、启动CT检测系统，发出指令，完成一次检测作业；
- e、作业完成，关闭CT检测系统（X射线管停止工作），关闭电源，打开检测门，取出工件；
- f、重复流程检测下一个工件。

FF35型工业CT检测系统配备有安全联锁装置，X 射线机发出射线时，左右挡板不会开启，左右挡板开启时，X射线机不会发出射线。

检测系统工作流程图见图 9-4。

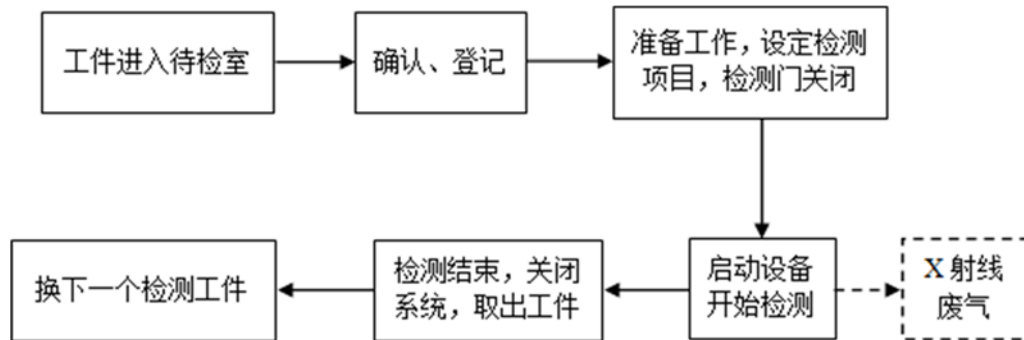


图9-4 FF35型工业CT检测系统工作流程图

## 污染源项描述

### 1、污染因子

建设项目所使用的FF35型工业CT检测系统在产品无损检测过程中将产生X射线。

### 2、污染源项简述

建设项目检测系统正常工作时，X射线可能会穿透屏蔽设施，对职业人员及周围公众人员带来一定程度的外照射影响。建设项目的污染源主要为正常工况下的工件检测和事故工况下的不正常曝光。

#### 2.1正常工况

##### （1）放射性污染

由检测系统的工作原理可知，FF35型工业CT检测系统只在开机并处于曝光状态时才会发出X射线。因此，系统正常开机曝光期间，产生的X射线主要通过透射、漏射、散射对设备周围环境带来电离辐射影响，X射线为主要污染因子，污染途径为外照射。

##### （2）废气

系统产生X射线电离空气，使用过程会产生量极少臭氧和氮氧化物，通过CT房西侧排风系统排出至户外。

##### （3）固体废物

系统采用数字成像，使用过程不产生胶片等固体废物。

##### （4）废水

系统使用过程不产生废水。

##### （5）噪声

CT房排风机运行时会产生一定的噪声。

#### 2.2事故工况

建设项目使用的检测系统可能发生的事故主要包括：

在对工件进行照射或在维护过程中，门机联锁失效，防护门未完全关闭也可开机出束，致使X射线泄漏，对周围活动的人员造成误照射。

表 10 辐射安全与防护

项目安全设施

1、辐射工作场所分区管理

为了便于加强管理，切实做好辐射安全防范工作，按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）要求在放射工作场所内划出控制区和监督区，公司在设备拟安装厂房设置独立房间（CT房）用于设备安装，并将X射线机房划定为控制区，在其进口处设置电离辐射警示标志，非辐射工作人员不得进入；将预备室作为监督区，入口处设置电离辐射标志，并且加强管理，X射线检测系统工作期间禁止非辐射工作人员进入。建设项目分区管理示意图详见图10-1。

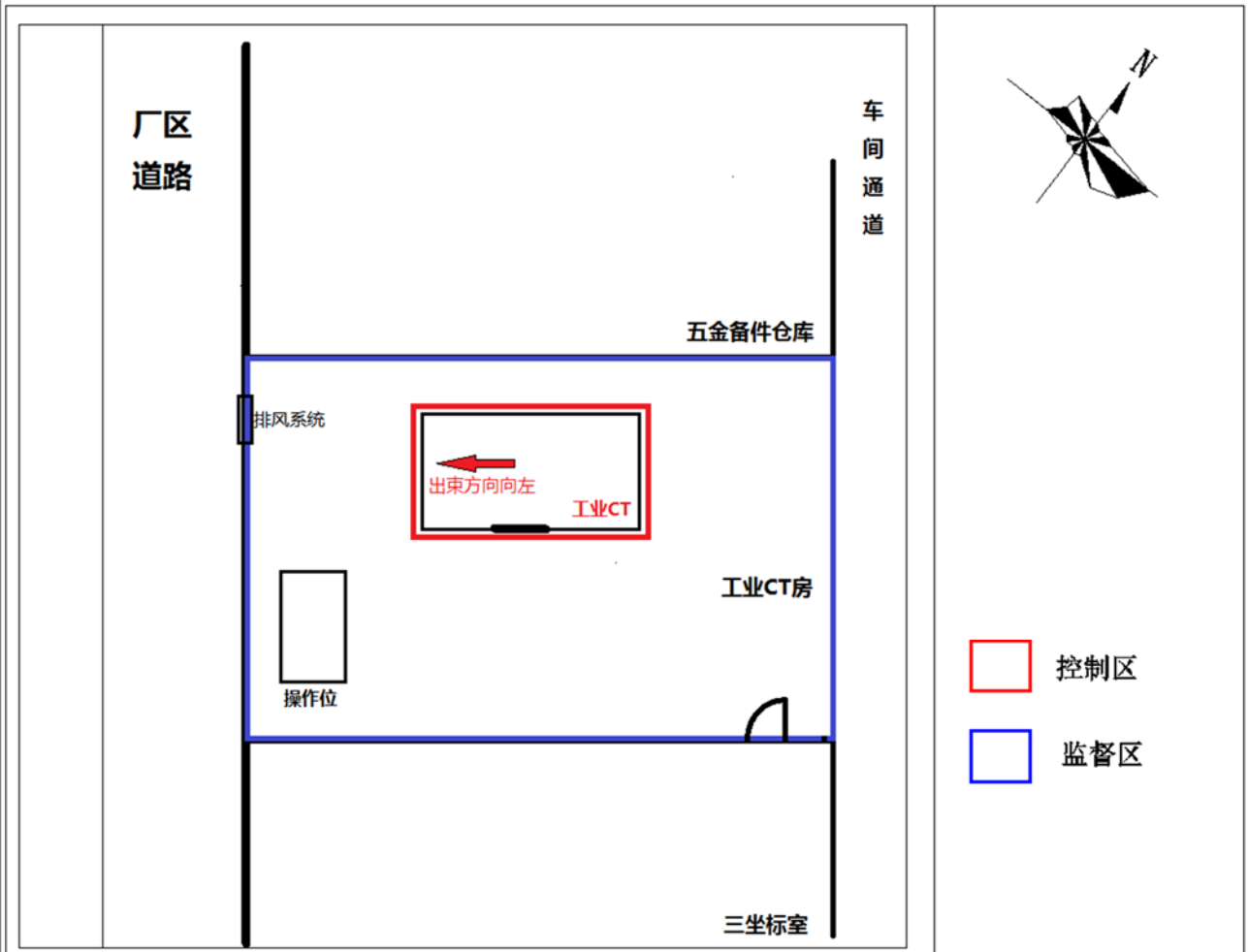


图10-1 建设项目分区管理示意图

2、工作场所实体辐射防护情况

建设项目使用的FF35型工业CT检测系统自带铅屏蔽设施，铅屏蔽体相关技术参数详见表10-1。

**表10-1 铅屏蔽体相关技术参数**

| 工件门      | 18mm 铅            | 检修门 | 18mm 铅            |
|----------|-------------------|-----|-------------------|
| 顶部       | 18mm 铅, 距靶点 0.96m | 底部  | 13mm 铅, 距靶点 0.53m |
| 左侧(主束方向) | 14mm 铅, 距靶点 1.36m | 右侧  | 12mm 铅, 距靶点 1.63m |
| 前面       | 18mm 铅, 距靶点 1.56m | 后面  | 18mm 铅, 距靶点 0.66m |

### 3、辐射防护设备

#### (1) 设备固有的安全性分析

建设项目的X射线发生器安装在一个全密封的铅屏蔽体内，自动防护窗由操作系统控制开和关，带有安全联锁功能，防护窗在打开或者没有关到位的情况下，高压电源无法打开；防护窗打开时高压电源将随即关闭，重新关上防护窗后不会自动打开高压电源。

设备上设有钥匙开关，主电源开关，只有两个开关同时打开后设备才能启动，关闭任意一道开关X射线都将无法正常出束。操作位显眼位置安装有急停按钮。

#### (2) 警示标志和工作指示灯

该设备自带有两个工作指示灯，设备顶部前后各一个，X 射线出束时红色指示灯将闪动进行警示。建设单位在购买和安装了该设备后将在设备的正面装贴电离辐射标志，将在监督区边界张贴“当心电离辐射”的工作指示牌。

#### (3) 人员防护措施

工作人员进行X射线检测前使用仪器监测工作场所辐射剂量率情况。作业时，所有工作人员均佩戴个人剂量计，并定期委托有资质的单位进行个人剂量检测。

监测剂量率仪在工作期间将保持开机，悬挂在设备正面，实时监测设备屏蔽体外的辐射水平；定期（每个月一次）使用检测仪器对设备的各个面进行巡测。如有异常（超过 $1\mu\text{Sv/h}$ ），将立即切断电源，停止使用该设备。如确定设备的屏蔽质量出现问题，应及时通知厂家对设备进行维修维护，并委托有资质的机构对维修后的设备的辐射安全性进行检测，确保辐射水平达标后方可继续使用该设备。

工作状态指示灯和出束警报提示装置：建设项目使用的 FF35 型工业 CT 检测系统安装有工作状态指示灯和出束报警装置，开机检测作业时，工作状态指示灯和警报装置会同时工作。

#### (4) 安全联锁与急停开关

建设项目使用的 FF35 型工业 CT 检测系统自带联锁装置，检测门处于开启状态时，无法启动 X 射线管。检测系统设置有紧急停机按钮，可紧急停止 X 射线管工作。

#### (5) 电缆通道防护设计

建设项目电缆线通过“U”型预埋管穿过地板进入 X 射线机房，出线口加盖铅罩防护。

#### (6) 通风设计

建设项目拟在CT房东南侧安装机械排风扇，保证通风效率室内每小时换气次数不低于3次，且排风管道外口避免朝向人员活动密集区。

#### (7) 质控检测

配备质量控制检测设备并制定检测计划，专人负责质保与质控检测工作，定期检查设备并记录；督促工作人员做好维修保养并记录，保证设备状态良好。

### 4、辐射安全防护设施对照分析

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院第 449 号令）、《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环保部第 18 号令）、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（国家环境保护总局令第 31 号）和《环保部监测安全与防护监督检查技术程序》相关要求，将建设项目的设施、措施进行对照分析，见表10-2。

表 10-2 建设项目辐射安全防护设施对照分析表

| 规定的措施和制度 |                    | 落实情况          | 应增加的措施        |
|----------|--------------------|---------------|---------------|
| 辐射安全防护设施 |                    |               |               |
| 移动式场所设施  | X射线防护屏蔽体           | CT机自带         | /             |
|          | 入口处电离辐射警示标志        | CT机上有警示标志     | CT机房门外应设置警示标志 |
|          | 入口处机器工作状态显示        | CT 机自带        | /             |
|          | 防护门                | CT 机自带        | /             |
|          | 控制台有防止非工作人员操作的锁定开关 | CT 机自带有关键锁定开关 | /             |
|          | 门机连锁系统             | CT 机自带        | /             |
|          | 门灯连锁系统             | CT 机自带        | /             |
|          | 通风设施               | 防护门打开自然通风     | /             |
|          | 控制台上紧急停机按钮         | CT 机操作位上自带    | /             |
|          | 准备出束声光提示           | CT 机自带指示灯光提示  | /             |
| 监测设备     | 便携式辐射监测仪器仪表        | /             | 需配置           |
|          | 个人剂量计              | /             | 需配置           |
| 应急物资     | 灭火器材               | /             | 需配置           |

### 5、环保投资

该项目总投资800万元，主要用于设备采购、场所改造、装饰、屏蔽防护、防护用品采购及配套辅助设施建设，其中安排用于环境保护方面的投资约10万元，占项目总投资的1.25 %。该项目具体环保投资估算详见表10-3。

| 表10-3 环保投资一览表   |                      |          |
|---|----------------------|----------|
| 序号  | 环保措施                 | 环保投资（万元） |
| 1   | 排风系统                 | 0.5      |
| 2   | 防护门窗、标识、警示灯          | 0.5      |
| 3   | 监测仪器、防护用品            | 6        |
| 4   | 辐射工作人员培训、体检及个人剂量定期送检 | 3        |
| 合计  |                      | 10       |
| <b>6、工作人员持证上岗</b><br><p>根据环境保护部第18号令《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（2011）第三章——人员安全和防护，使用II类射线装置的单位，其现有6名辐射工作人员已经通过初级辐射安全与防护培训并考取合格证（1人合格证过期）。本项目拟新增2名辐射工作人员及证书过期人员拟参加辐射防护考核，考核通过后方可上岗。</p>             |                      |          |
| <b>7、管理制度及应急预案</b><br><p>建设项目针对使用工业 CT 机制定了《安徽永茂泰汽车零部件有限公司 安全保卫制度》及《安徽永茂泰汽车零部件有限公司 应急响应预案》。设立以王栋为辐射安全负责人的放射防护管理组织，落实项目负责人及各成员职责，明确事故应急措施及上报程序。</p>  |                      |          |
| <b>三废的治理</b><br><p>建设项目FF35型工业CT检测系统均采用数字成像，不使用显、定影液和胶片，不产生废显、定影液和废胶片。</p> <p>由于建设项目X射线能量和束流强度较低，臭氧产率较低，可直接排入空气中进行转化，建设项目检测系统所在CT房设置有排风扇，及时对机房进行通风换气，保证机房内的空气流通，因此，建设项目产生的废气对大气环境造成的影响很小。</p> |                      |          |



**表 11 环境影响分析**

|   |             |                        |                        |
|---|-------------|------------------------|------------------------|
| <b>建设阶段对环境的影响</b>   |             |                        |                        |
| <p>建设项目新增FF35型工业CT检测系统为整套设备，利用已建成的厂房，只需要进行简单的安装与调试工作，因此其施工期对周边环境的影响是微弱的，并且在安装期间，检测系统不开机工作，不产生X射线，不会对周围环境造成电离辐射影响，也无放射性废气、废水及固体废物产生。</p> |             |                        |                        |
| <b>运行阶段对环境的影响</b>   |             |                        |                        |
| <b>1、预计工作量</b>  |             |                        |                        |
| <p>建设项目主要用于研发，每年研发生产总量约为4000件工件，拟检测其中1000件工件（按照一年250个工作日，平均4件/天），拍摄每件工件用时600~1800s。保守取1000件/年，出束时长1800s/件则项目检测系统总的年开机曝光时间最大为500小时。</p>  |             |                        |                        |
| <b>2、机房外辐射环境影响分析</b>  |             |                        |                        |
| <p>本项目铅屏蔽体外辐射环境影响采用类比分析的方式进行评价，选取合肥国轩高科动力能源有限公司在用工业CT（自屏蔽）设备作为类比对象，类比条件见表11-1。</p>  |             |                        |                        |
| <b>表11-1 类比一览表</b>  |             |                        |                        |
| 项目  |             | 类比源                    | 本次评价项目                 |
| 设备参数  |             | 管电压：225kV<br>管电流：1.0mA | 管电压：225kV<br>管电流：3.0mA |
| 外部尺寸<br>（长×宽× 高）  |             | 2414mm×1275mm×2202mm   | 2990mm×1550mm×2220mm   |
| 屏蔽厚度  | 前面<br>（工件门） | 13mm 铅板                | 18mm 铅板                |
|   | 后面          | 11mm 铅板                | 18mm 铅板                |
|   | 左面          | 12mm 铅板                | 14mm 铅板                |
|   | 右面          | 12mm 铅板                | 12mm 铅板                |
|   | 上面          | 12mm 铅板                | 18mm 铅板                |
|   | 下面          | 13mm 铅板                | 13mm 铅板                |
|   | 观察窗         | 38mm 厚铅玻璃（13mmPb）      | /                      |
| 出束方向  |             | 向左                     | 向左                     |
| 可比性分析：从类比条件对照可知本项目最大管电压与类比源一致，最大管电流略高于  |             |                        |                        |

类比源，经与建设单位沟通，得知日常使用管电流基本在450μA；本项目四周、顶板和地板的自屏蔽措施均优于类比源，防护门防护优于类比项目；本项目外部尺寸大于类比源，所以本项目与类比源具有一定的可比性。

类比监测结果引用合肥国轩高科动力能源有限公司在用工业CT（自屏蔽）2019年度监测报告（见附件12），监测结果见表11-2。

**表11-2 合肥国轩高科动力能源有限公司在用工业CT（自屏蔽）2019年度监测数据**

| 序号 | 点位描述             | 测量结果<br>(μSv/h) | 序号 | 点位描述             | 测量结果<br>(μSv/h) |
|----|------------------|-----------------|----|------------------|-----------------|
| 1  | CT设备西侧观察窗左侧30cm处 | 0.07            | 7  | CT设备西侧操作门右侧30cm处 | 0.06            |
| 2  | CT设备西侧观察窗下侧30cm处 | 0.06            | 8  | CT设备西侧操作门上侧30cm处 | 0.07            |
| 3  | CT设备西侧观察窗右侧30cm处 | 0.07            | 9  | CT设备西侧外壁30cm处    | 0.06            |
| 4  | CT设备西侧观察窗上侧30cm处 | 0.07            | 10 | CT设备员工操作台        | 0.07            |
| 5  | CT设备西侧操作门左侧30cm处 | 0.07            | 11 | CT设备北侧外壁30cm处    | 0.06            |
| 6  | CT设备西侧操作门下侧30cm处 | 0.07            | 12 | CT设备东侧外壁30cm处    | 0.07            |

备注：1、监测工况，管电压220kV、管电流0.2mA、曝光时间2220s。  
2、测量值未扣除本底。

由监测结果可知，合肥国轩高科动力能源有限公司在用工业CT（自屏蔽）在正常工作状态下，机房周围辐射剂量率在0.06~0.07μSv/h。因此，根据类比监测结果可以预测本项目投运后，自屏蔽外辐射剂量率能够满足标准要求。

### 3、年有效剂量计算

人员受到的附加年有效剂量参照联合国原子辐射效应科学委员会（UNSCEAR）2000年报告附录 A 中给出的计算公式。

$$H_{E-R} = D_r \times t \times k \times T \times 10^{-3} \quad (11-5)$$

式中：

- $H_{E-R}$ —外照射附加年有效剂量，mSv/a；
- $D_r$ —外照射附加剂量率，μSv/h；
- $t$ —年照射时间，h/a；
- $T$ —居留因子，职业人员取1，因设备安装在流水线车间，故公众人员取1/8；
- $k$ —有效剂量与吸收剂量换算系数，此处取1。

建设项目职业人员的附加剂量估算以各关注点处剂量率最大0.07μSv/h作为参考值。建设项目检测系统附加年有效剂量计算结果一览表见表 11-5。

**表 11-5 建设项目检测系统附加年有效剂量计算结果一览表**

| 序号 | 人员分类 | $D_r$ (μSv/h) | $t$ (h/a) | $T$ | $H_{E-R}$ (mSv/a) | 剂量约束值 | 是否符合标 |
|----|------|---------------|-----------|-----|-------------------|-------|-------|
|----|------|---------------|-----------|-----|-------------------|-------|-------|

|   |      |      |     |     |       | (mSv/a) | 准要求 |
|---|------|------|-----|-----|-------|---------|-----|
| 1 | 职业人员 | 0.07 | 500 | 1   | 0.035 | 5.0     | 符合  |
| 2 | 公众人员 | 0.07 | 500 | 1/8 | 0.004 | 0.25    | 符合  |

由上述计算结果可知，建设项目职业人员受到的附加年有效剂量为 0.035mSv/a，公众人员受到的附加年有效剂量为0.004mSv/a，均低于本次评价提出的职业人员5mSv/a、公众人员0.25mSv/a的年剂量约束限值，也能够满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中提出的剂量限值要求。

#### 4、废气影响分析

由于建设项目 X 射线能量和束流强度较低，臭氧产率较低，可直接排入空气中进行转化，建设项目检测系统所在 X 射线机房设置有排风扇，及时对机房进行通风换气，保证机房内的空气流通，项目产生的废气在空气中迅速得以稀释和转化，对周围环境的影响较小。排风扇设计在机房东南侧，南侧为室外绿化地，远离人员密集的工作区域，设计合理可行，有利于室内空气流通，评价建议建设单位定期检查排风扇的运行状态，发现故障或停止运行时，及时进行维修或更换。

#### 5、事故影响分析

##### （1）风险事故分析

建设项目使用装置为II类X射线装置，其风险因子为X射线，主要可能发生的事故为在进行曝光的工况下，若其门机联锁装置失效，并且操作人员在未意识到防护门未关闭，未采取辐射防护措施的情况下，操作人员可能受到超限值的X射线外照射。

##### （2）应采取的措施

① 操作过程中，设备发生任何故障都要停机，及时通知有关人员进行维修并做好故障记录，不允许设备带故障运行。

② 当发生事故后应对事故影响人员进行医学检查，确定接触其所受到的辐射剂量水平，并在第一时间将事故情况通报环保、卫生等主管部门。

③ 分析确定发生事故的具体时间及发生事故的原因，写出事故报告，总结原因，吸取教训，采取补救措施。

④ X 射线装置丢失的机率很小，X 射线装置在非工作情况下不会对环境造成影响。如确实发生丢失现象，应尽快将情况通报公安部门。

##### （3）风险防范措施

① 严格按照使用规程合理使用检测系统，并定期进行维护保养，保持设备与防护装置

的良好性能；

② 安装连锁装置，并定期对门机连锁装置进行检查，防止由于机械故障导致防护门无法紧闭，从而造成照射事故；

③ X 射线检测系统由职业人员操作，管理要严格，禁止非工作人员操作；

④ 检测系统应当设有信号指示灯和报警装置，并保证期处于正常运行状态；

⑤ 检测系统设有紧急停机开关，把事故降低到最低。

为杜绝各类辐射事件发生，建设单位必须要求所有工业 CT 检测系统的工作人员严格按照操作规程进行作业，定期对检测系统的门机连锁装置进行检查。发生辐射事故时，操作人员必须马上停机，切断电源开关，立即启动辐射事故应急方案，采取必要的防范措施。对于发生的误照射事故，应及时向当地环保部门报告，造成或可能造成人员超剂量照射的，还应同时向当地卫生部门报告。

## 6、产业政策符合性分析

安徽永茂泰汽车零部件有限公司汽车关键零部件精密加工智能化生产线项目已获得《广德县发展改革委项目备案表》（项目编码：2017-341822-33-03-010329），项目环境影响报告书批复文件见附件4，。

对照《产业结构调整指导目录（2019年本）》，本项目为工业用CT项目，属于鼓励类中“十四、机械”中“6、科学研究、智能制造、测试认证用测量精度达到微米以上的多维几何尺寸测量仪器，自动化、智能化、多功能材料力学性能测试仪器，工业CT、三维超声波探伤仪等无损检测设备，用于纳米观察测量的分辨率高于3.0纳米的电子显微镜”，符合国家产业政策。

## 7、实践正当性分析

核技术在工业上的应用在我国是一门成熟的技术，它在工业探伤方面有其他技术无法替代的特点，对保障产品质量，提升企业竞争力起了十分重要的作用。建设项目建设的目的是利用 X 射线对汽车零部件进行无损检测，从而对汽车质量的好坏做出自动判断，保证成品质量，避免后序生产浪费，具有明显的经济效益，通过采取辐射安全防护措施，建设项目带来的经济、社会利益远大于产生的辐射影响，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中的辐射防护“实践正当性”原则。

## 8、与生态环保规划的相符性

安徽永茂泰汽车零部件有限公司位于安徽省广德市广德经济开发区（东区）大溪路，项目用地属于工业用地，不在安徽省生态保护红线范围内，符合生态保护红线要求。

## 9、选址合理性分析

安徽永茂泰汽车零部件有限公司位于安徽省广德市广德经济开发区（东区）大溪路。本次环评CT房位于汽车关键零部件精密加工智能化生产线项目车间七内。项目周边50m范围内均处于安徽永茂泰汽车零部件有限公司厂区内，无居民和学校等特别敏感的目标，周边环境敏感度不高。从项目位置50米评价范围及周边环境可知，该项目周围区域主要保护目标为厂区员工。

为保护该项目周边其他工位员工，对CT房加强了防护，满足《工业X射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）中屏蔽防护措施的要求。从剂量预测结果可知，项目周围公众年所受附加剂量满足项目管理限值0.25mSv的要求，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中关于“剂量限值”的要求。故该项目选址合理。

## 10、代价利益分析

安徽永茂泰汽车零部件有限公司新增工业用CT项目符合公司发展需要，能有效提高公司产品的良品率，总体上大大降低了客户退货率，为安徽永茂泰汽车零部件有限公司创造更大的经济效益。

为保护该项目周边其他岗位工作人员，均加强了防护，从剂量预测结果可知，该项目周围公众年所受附加剂量满足项目管理限值0.25mSv的要求，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中关于“剂量限值”的要求。因此，从代价利益分析看，该项目是正当可行的。

## 11、环境影响分析小结

（1）建设项目设备安装期间，检测系统不开机，不产生 X 射线，不会对周围环境带来辐射影响，也无放射性废物产生。

（2）建设项目工业 CT 检测系统正常运行时，整体铅屏蔽体外的各关注点处的附加剂量率，满足《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250- 2014）中规定的“关注点处的最高剂量率参考控制水平不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ”的要求。

（3）建设项目工业 CT 检测系统在正常运行时，职业人员受到的附加年有效剂量为 $0.001\text{mSv/a}$ ，公众人员受到的附加年有效剂量为 $0.0001\text{mSv/a}$ ，均低于本次评价提出的职业人员 $5\text{mSv/a}$ 、公众人员 $0.25\text{mSv/a}$ 的年剂量约束限值，亦能够满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中提出的剂量限值要求。

（4）建设单位应注重日常管理，严格要求职业人员按操作规程作业，并定期检查安全连锁装置、报警系统等，发现问题及时解决，防止辐射照射事故发生。

表 12 辐射安全管理

|  |
|--|
| <p><b>辐射安全与环境保护管理机构的设置</b></p> <p>本项目正式投入运营前,放射防护管理工作领导小组应牵头对辐射安全相关规章制度进行系统的修订,提高制度的可操作性,做到所有辐射工作有章可循,有制度保障。因此该环评报告按照《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》(环境保护部令第47号)和《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)中的有关要求提出以下建议:</p> <p><b>1、辐射防护与安全管理机构</b></p> <p>为保证建设项目建设期和运营期的辐射防护措施落实情况,公司已设置专门的辐射安全与环境保护管理机构和人员,认真贯彻执行国家环境保护法及地方有关环保法规,遵照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)中关于“营运管理”的要求,防止辐射污染,保护环境,保障公众的健康,减少人为因素导致人员意外照射事故的发生,并对项目产生的辐射影响进行监督管理。</p> <p>辐射安全与环境保护管理机构各成员的职责是:</p> <p>(1)组长全面负责本单位放射防护工作,组织协调本单位各班组全面贯彻执行国家有关法规政策。</p> <p>(2)成员负责落实相关政策法规,相关证件办理,操作规程的培训,以及放射源的使用与维护管理工作。</p> <p>放射防护负责人的岗位职责是:</p> <p>(1)宣传贯彻放射卫生法律法规及政府有关文件。</p> <p>(2)拟定年度放射防护工作计划,组织实施日常的放射防护管理工作。</p> <p>(3)组织制定放射防护管理制度和操作规程并检查督促及落实。</p> <p>(4)负责办理本单位放射工作许可证和放射工作人员证。</p> <p>(5)配合市疾病预防控制中心落实放射工作人员的上岗前和定期的体检、放射防护知识培训,组织并落实放射工作人员的个人剂量监测工作。</p> <p>(6)建立并负责管理本单位的放射防护档案。</p> <p>(7)组织实施放射防护检查和事故隐患整改工作。</p> <p>(8)组织开展对放射工作人员和有关管理人员的放射防护知识培训,组织放射事故预防措施与应急预案的实施和演练。</p> |
|--|

(9) 落实责任人委托的其他放射防护管理工作。放射防护管理人员应当定期向责任人报告放射防护情况，及时报告涉及放射防护的重大问题。

## 2、监测计划与仪器

辐射监测是安全防护的一项必要措施，通过辐射剂量监测得到的数据，可以分析判断和估计电离辐射水平，防止人员受到过量的照射。根据实际情况，需建立辐射剂量监测制度，包括工作场所监测和个人剂量监测。

### 2.1 工作场所监测

(1) 年度监测：委托有资质的单位对辐射工作场所的剂量进行监测，监测周期为1次/年；年度检测报告应作为《安全和防护状况年度评估报告》的重要组成部分一并提交给发证机关。

(2) 自行监测：制定各工作场所的定期监测制度，使用检测仪器自行开展辐射监测（也可委托有资质的单位进行自行监测），监测数据应存档备案。计划由建设单位内部质保科每日早班对CT机进行监测，并记录存档。

### 2.2 个人监测及职业健康体检

个人监测主要是利用个人剂量计进行外照射监测，每名辐射工作人员需佩戴个人剂量计，监测周期为1次/季（最长不超过90天，佩戴周期的第三个月份月底，有关部门辐射防护管理人员收齐本部门剂量计后，交至安环部门更换佩戴个人剂量计，安环部门统一将个人剂量计送往有资质的检测机构进行检测）。

职业健康体检委托有放射工作人员职业健康体检资质的医院进行，在岗期间不少于2年1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。若有辐射工作人员新进或离岗，额外增加岗前体检和离岗体检。

### 2.3 监测内容和要求

监测内容：X-γ 空气吸收剂量率。

监测布点及数据管理：监测布点应参考环评提出的监测计划，见表 12-2。监测数据应记录完善，并将数据实时汇总，建立好监测数据台账以便核查。

表 12-1 工作场所监测计划建议

| 场所  | 监测项目    | 监测周期                     | 监测点位                 |
|-----|---------|--------------------------|----------------------|
| CT机 | 空气吸收剂量率 | 委托有资质的单位监测，周期为1次/年；      | 四周外表面30cm，按规范要求测量    |
|     |         | 自行开展辐射监测，公司内部质保科每日开机前进行。 | 防护门门缝四周、操作位等敏感点位重点测量 |

(1) 监测范围：控制区和监督区域及周围环境

## （2）监测质量保证

①监测人员必须经过技术培训，考核合格持证上岗；

②制定监测仪表使用、校验管理制度，并利用监测部门的监测数据与本单位监测仪器的监测数据进行比对，建立监测仪器比对档案；也可到有资质的单位对监测仪器进行校核；

③监测必须采用国家颁布的标准方法或推荐方法；

④制定辐射环境监测管理制度。

此外，建设单位需定期和不定期对辐射工作场所进行监测，随时掌握辐射工作场所剂量变化情况，发现问题及时维护、整改。做好监测数据的审核，制定相应的报送程序，监测数据及报送情况存档备查。

## 3、关于辐射安全与防护培训

安徽永茂泰汽车零部件有限公司汽车关键零部件精密加工智能化生产线项目厂区本次新增工业用CT项目拟新增辐射工作人员2名，通过辐射安全考核后方可上岗。在今后的工作中，建设单位应制定完善的辐射安全与防护培训计划，明确培训对象、周期和要求，并按计划组织辐射工作人员参加辐射安全与防护培训，新增辐射工作人员未通过辐射安全考核不得上岗。在取得考核合格证后每五年还应参加继续教育并考核，考核不合格的不得继续从事辐射相关工作。

按要求辐射工作单位当有1名具有大专以上学历的技术人员专职或兼职负责辐射安全与环境保护管理工作。

## 4、关于职业健康体检

安徽永茂泰汽车零部件有限公司应根据相关法律法规制定完善的职业健康体检计划，明确体检对象、周期和指标，并按计划组织辐射工作人员开展岗前、岗中和离岗职业健康体检，对于体检结果出现异常的，不得安排从事辐射相关工作。

## 5、关于年度安全状况评估

安徽永茂泰汽车零部件有限公司应在每年1月31日前在全国核技术利用安全申报系统上填报上一年度评估报告。年度评估报告应包括辐射安全和防护设施的运行与维护情况；辐射安全和防护制度及措施的制定与落实情况；辐射工作人员变动及接受辐射安全和防护培训情况；放射性同位素进出口、转让或者送贮情况以及放射性同位素、射线装置台账；场所辐射环境监测和个人剂量监测情况及监测数据；辐射事故及应急响应情况；核技术利用项目新建、改扩建和退役情况；存在的安全隐患及其整改情况；其他有关法律、法规规定落实情况等方面的内容。

## 6、关于操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫等制度



安徽永茂泰汽车零部件有限公司应根据核技术应用情况及工作实践中遇到的实际问题，按照《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》2017修正版（国家环境保护部令第47号）的要求及时进行更新完善，提高制度可操作性，做到所有辐射相关工作都有章可循，有制度保障。

## 7、辐射事故应急

根据建设单位提供的资料可知，建设单位已经制定了《应急响应预案》（附件10），建设单位从开展核技术利用项目以来未发生过辐射事故，原有辐射事故应急预案未曾启动。

根据国务院第 449 号令《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》第四十一条对辐射事故应急预案内容的要求，辐射事故应急预案应当包括以下内容：

应急机构和职责分工；

应急人员的组织、培训以及应急和救助的装备、资金、物资准备；

辐射事故分级与应急响应措施；

辐射事故的调查、报告和处理程序。

建设单位应当根据以上要求，同时结合建设项目来修订完善应急预案相关内容，在今后预案的实施过程中，应根据国家发布新的相关法规内容，结合建设项目实际及时对预案进行补充修改，使之更能符合实际需要。

## 8、辐射安全管理规章制度

根据《关于修改<放射性同位素与射线装置安全许可管理办法>的决定》（环境保护部 2008 第3号令），使用放射性同位素、射线装置的单位应有健全的操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、人员培训计划、监测方案等；有完善的辐射事故应急措施。

为了保障工业 CT 机的安全使用，该公司已制定了《安徽永茂泰汽车零部件有限公司 辐射防护措施》、《安徽永茂泰汽车零部件有限公司 设备检修与维护保养制度》、《安徽永茂泰汽车零部件有限公司 安全保卫制度》、《安徽永茂泰汽车零部件有限公司 应急响应预案》、《安徽永茂泰汽车零部件有限公司 辐射防护监测方案》、《安徽永茂泰汽车零部件有限公司 辐射防护人员培训》、《安徽永茂泰汽车零部件有限公司 X光探伤操作规程》、《安徽永茂泰汽车零部件有限公司 岗位职责》。

《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》要求的满足情况：国家环保部 2008 年 3 号令《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》对拟使用射线装置的单位提出了6个具体条件，建设项目具备的条件与“3 号令”要求的对照检查见下表 12-1。

**表 12-2 项目执行“3 号令”要求的对照符合情况**

| <b>3号令要求</b>                                     | <b>实际情况</b>  | <b>符合情况</b> |
|--|--|-------------|
| 使用II类射线装置的，应当设有专门的辐射安全与环境保护管理机构。                 | 已成立辐射安全与环境保护管理机构小组，并明确辐射安全负责人。                                   | 符合          |
| 从事辐射工作的人员必须通过辐射安全和防护专业知识及相关法律法规的培训和考核。           | 所有辐射工作人员拟参加辐射安全考核，通过后才允许上岗工作。                                    | 符合          |
| 射线装置使用场所有防止误操作、防止工作人员和公众受到意外照射的安全措施。             | 采用屏蔽、场所分区、悬挂警示标志、系统采用急停设施、门联锁、监视装置及其它安全辅助设备等方法，防止工作人员和公众受到大剂量照射。 | 符合          |
| 配备与辐射类型和辐射水平相适应的防护用品和监测仪器，包括个人剂量计、辐射监测等仪器。       | 检查场所配备辐射监测仪进行定期检测，并计划配备个人剂量计及个人防护用品等。                            | 符合          |
| 有健全的操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、人员培训计划、监测方案等。 | 制定健全了操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、人员培训计划、监测方案等辐射安全防护制度。见附件9。   | 符合          |
| 有完善的辐射事故应急措施。                                    | 已制定了《安徽永茂泰汽车零部件有限公司 应急响应预案》。见附件9。                                | 符合          |

# 表 13 “三同时”验收

## “三同时”验收一览表：

针对安徽永茂泰汽车零部件有限公司新增工业用CT项目，提出以下“三同时”验收一览表，具体详见表13-1。

### 表13-1 “三同时”验收一览表

| 项目   |      | “三同时”验收内容   | 验收要求  |
|------|------|---|---|
| 管理措施 | 管理机构 | 成立以院领导为第一责任人的辐射安全管理领导小组，辐射安全负责人应参加辐射安全与防护培训并考核合格。   | 辐射安全负责人需参加辐射安全与防护考核并通过  |
|      | 管理措施 | 制定《安徽永茂泰汽车零部件有限公司 辐射防护措施》、《安徽永茂泰汽车零部件有限公司 设备检修与维护保养制度》、《安徽永茂泰汽车零部件有限公司 安全保卫制度》、《安徽永茂泰汽车零部件有限公司 应急响应预案》、《安徽永茂泰汽车零部件有限公司 辐射防护监测方案》、《安徽永茂泰汽车零部件有限公司 辐射防护人员培训》、《安徽永茂泰汽车零部件有限公司 X光探伤操作规程》、《安徽永茂泰汽车零部件有限公司 岗位职责》等一系列规章制度。 | 根据要求制定  |
| 防护措施 | CT   | CT机房净面积：32.4m <sup>2</sup> （5.4m×6.0m）；<br>CT检测系统铅屏蔽参数见表10-1.   | 确保屏蔽体外30cm瞬时剂量率不超过2.5μSv/h；其他辐射工作人员年有效剂量不超过5mSv，公众年有效剂量不超过0.25mSv |
|      |      | 建议竣工环保验收时加强监测，若辐射剂量较高或异常，须及时采取补救措施直至复测结果达标后才能开展工作。  |   |
| 安全措施 |      | 机房均设置独立的动力排风装置，并保持良好通风；应有闭门装置，且工作状态指示灯和与机房相通的门能有效联动   | 按要求设置   |
|      |      | 机房外均张贴电离辐射警告标志、放射防护注意事项，安装醒目的工作状态指示灯，灯箱处应设警示标语  | 按要求设置   |
|      |      | 岗位职责和操作规程等工作制度在合适张贴上墙   | 按要求张贴   |
| 个人防护 |      | 辐射工作人员均应参加辐射安全与防护培训并考核合格  | 辐射工作人员参加辐射安全与防护培训并考核合格  |
|      |      | 辐射工作人员均佩戴个人剂量计，开展个人剂量监测（送检周期不大于三个月）   | 按要求佩戴/送检  |
|      |      | 辐射工作人员开展岗前体检、岗中（周期不大于2年/次）及离岗职业健康体检   | 按要求落实   |
|      |      | 购置1台X-γ辐射巡测仪  | 按要求落实   |

注：以上措施应在项目投入使用前落实到位。

表 14 结论与建议

|   |
|---|
| <p><b>1、结论</b></p> <p>安徽永茂泰汽车零部件有限公司为提升汽车零部件质量，购置1台德国YXLON（依科视朗）的FF35型计算机断层扫描（CT）检测系统开展无损检测，最大管电压225kV，最大管电流3mA，属于II类射线装置，拟安装于车间七西侧CT房内，符合“实践正当性”原则。</p> <p>项目周边50m范围内均处于安徽永茂泰汽车零部件有限公司厂区内，无居民和学校等特别敏感的目标，选址合理。设置独立房间（CT房）并在辐射工作场所内划出控制区和监督区，其进口处设置电离辐射警示标志，禁止非辐射工作人员进入。</p> <p>建设项目使用的FF35型工业CT检测系统自带铅屏蔽设施，检测系统辐射防护间的屏蔽为工件门、检修门为18mm 铅；顶部为18mm 铅，底部为13mm 铅；左侧（主束方向）为14mm 铅，右侧为12mm 铅，前面为18mm 铅当量，后面为18mm 铅。自带工作状态指示灯和出束警报提示装置、安全联锁与急停开关等。</p> <p>自行检测、委托有资质单位定期检测、所有工作人员均佩戴个人剂量计。</p> <p>为了加强辐射环境管理，公司建设单位成立了“辐射安全防护与环保领导小组”，全面负责单位的辐射安全与防护工作，明确王栋为辐射安全负责人；制定了适用的规章制度；开展职业健康体检、个人剂量及辐射环境监测，并建立了相应的管理档案；针对建设项目配置了必要的防护用品，防护用品的数量满足其正常开展探伤工作的需要，符合国家相关要求。</p> <p>新增2名辐射工作人员，建设单位承诺，岗前体检合格、通过辐射安全考核后，方安排其正式上岗；对于其他辐射工作人员，在有辐射安全与防护证书或成绩单到期前，安排其参加复训及考核。</p> <p>综上，安徽永茂泰汽车零部件有限公司新增工业用CT项目符合“实践正当性”要求，选址合理可行，在严格落实各项污染防治措施和辐射环境管理措施的前提下，可将项目带来的辐射影响控制在国家允许的标准范围之内，符合环境保护的要求。从辐射环境保护的角度考虑，建设项目建设是可行的。</p> |
|---|

## 2、建议

1、辐射安全负责人及新增2名辐射工作人员及以后新增的职业工作人员，在上岗前应及时安排参加辐射安全和防护考核；对于已取得培训合格证书的人员，在证书或成绩有效期到期前，安排其重新参加考核。

2、安装工作噪声低于50dB(A)的排风装置；配置7台个人剂量报警仪、1至2台 $\gamma$ 剂量巡测仪，并定期围绕设备进行巡测，确保辐射安全；

3、每年1月31日前，按照生态环境部门要求提交上年度的评估报告；

4、定期对工作人员进行宣传教育，提高其自身防护意识；

5、切实落实辐射环境监测和个人剂量监测制度。

表 15 审批

|   |
|---|
| <p>下一级环保部门预审意见</p> <div data-bbox="1157 974 1396 1104"><p>公 章</p><p>年 月 日</p></div> |
| <p>审批意见</p> <div data-bbox="1157 1848 1396 1980"><p>公 章</p><p>年 月 日</p></div>       |