编号：XH26EA085

核技术利用建设项目竣工环境保护

验收监测报告表

备案版

建设单位：惠州市德赛西威汽车电子股份有限公司（公章）

编制单位：广州星环科技有限公司

二〇二六年八月

建设单位及编制单位情况表

建设单位法人（签字）： 高大鹏

编制单位法人（签字）： 张子奇

项目负责人（签字）： 周 检

填 表 人 （ 签 字 ）： 任 希

建设单位（盖章）：惠州市德赛西威汽车电子股份有限公司

电话：[redacted]

邮编：516000

地址：惠州仲恺高新区和畅五路西103号（一照多址）

编制单位（盖章）：广州星环科技有限公司

电话：020-38343515

邮编：510289

地址：广州市海珠区南洲路365号二层

目录

表一 项目基本情况 1
1.1 项目基本情况表 1
1.2 验收依据 1
1.3 验收执行标准 2
1.3.1 职业照射和公众照射剂量约束值 2
1.3.2 工作场所辐射剂量率控制要求 3
表二 项目建设情况 4
2.1 项目建设内容 4
2.1.1 建设单位情况 4
2.1.2 项目建设内容和规模 4
2.1.3 项目选址和周边关系 5
2.1.4 建设情况 8
2.2 源项情况 9
2.3 工程设备和工艺分析 9
2.3.1 设备组成 9
2.3.2 工作方式 12
2.3.3 操作流程及涉源环节 13
2.3.4 人员配备及工作负荷 14
表三 辐射安全与防护措施 15
3.1 辐射工作场所布局和分区 15
3.1.1 布局 15
3.1.2 分区 15
3.2 屏蔽设施建设情况和屏蔽效能 16
3.3 辐射安全与防护措施落实情况 17
3.4 三废处理设施建设和处理能力 22
3.5 辐射安全管理情况 23
3.6 项目建设变动情况 25

表四 建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定.....27
4.1 环境影响报告表主要结论.....27
4.2 审批部门审批决定.....27
表五 验收监测质量保证及质量控制.....29
5.1 CMA 资质和认证项目.....29
5.2 人员保证.....29
5.3 仪器保证.....29
5.4 审核保证和档案记录.....29
表六 验收监测内容.....30
6.1 监测项目.....30
6.2 检测仪器.....30
6.3 监测点位.....30
6.3.1 布点原则.....30
6.3.2 监测布点图.....31
表七 验收监测.....32
7.1 验收监测期间运行工况.....32
7.2 验收监测结果.....32
7.3 人员受照剂量估算结果.....33
表八 验收结论.....35
8.1 项目建设情况总结.....35
8.2 辐射安全与防护总结.....35
8.3 验收监测总结.....35
8.4 结论.....35
附件 1: 环评批复文件.....36
附件 2: 辐射安全许可证.....40
附件 3: 竣工环境保护验收自查记录.....52

附件 4: 其他需要说明的事项.....54

附件 5: 辐射安全管理规章制度.....56

附件 6: 辐射工作人员培训成绩报告单.....80

附件 7: CMA 资质及附表信息.....81

附件 8: 验收监测报告.....86

建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表.....91

表一 项目基本情况

<table>
<tr><td colspan="6">1.1 项目基本情况表</td></tr>
<tr><td>建设项目名称</td><td colspan="5">惠州市德赛西威汽车电子股份有限公司工业 CT 建设项目</td></tr>
<tr><td>建设单位名称</td><td colspan="5">惠州市德赛西威汽车电子股份有限公司</td></tr>
<tr><td>建设项目性质</td><td colspan="5">□新建 □改建 ☑ 扩建 □其它</td></tr>
<tr><td>建设地点</td><td colspan="5">广东省惠州市仲恺高新区惠南科技园惠泰北路 6 号自动驾驶独栋厂房 1 层 CT 室（东经：114.477607º，北纬：23.000912º）</td></tr>
<tr><td rowspan="3">源项</td><td>放射源</td><td colspan="4">/</td></tr>
<tr><td>非密封性放射性物质</td><td colspan="4">/</td></tr>
<tr><td>射线装置</td><td colspan="4">1 台 FF35 型工业 CT，属II类射线装置</td></tr>
<tr><td>建设项目环评批复日期</td><td>2026 年 03 月 24 日</td><td>开工建设时间</td><td colspan="3">2026 年 04 月 06 日</td></tr>
<tr><td>取得辐射安全许可证时间</td><td>2026 年 06 月 17 日</td><td>项目投入运行时间</td><td colspan="3">2026 年 06 月 22 日</td></tr>
<tr><td>辐射安全与防护设备投入运行时间</td><td>2026 年 06 月 22 日</td><td>验收现场监测时间</td><td colspan="3">2026 年 08 月 05 日</td></tr>
<tr><td>环评报告审批部门</td><td>广东省生态环境厅</td><td>环评报告表编制单位</td><td colspan="3">广州星环科技有限公司</td></tr>
<tr><td>辐射安全与防护设施设计单位</td><td>康姆爱德机械设备（上海）有限公司、惠州市德赛西威汽车电子股份有限公司</td><td>辐射安全与防护设施施工单位</td><td colspan="3">康姆爱德机械设备（上海）有限公司、惠州市德赛西威汽车电子股份有限公司</td></tr>
<tr><td>投资总概算（万元）</td><td>420</td><td>环保投资总概算（万元）</td><td>20</td><td>比例</td><td>4.8%</td></tr>
<tr><td>实际投资（万元）</td><td>410</td><td>环保投资（万元）</td><td>10</td><td>比例</td><td>2.4%</td></tr>
<tr><td>1.2 验收依据</td><td colspan="5">（1）《中华人民共和国生态环境法典》（主席令第七十号，2026 年 8 月 15 日起施行
（2）《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院第 709 号令，2019 年 3 月 2 日修订）
（3）《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 年）</td></tr>
</table>

	（4）《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》（国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日实施） （5）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 年 11 月 20 日发布） （6）《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》（生态环境部公告 2018 年第 9 号） （7）《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范 核技术利用》（HJ1326-2023） （8）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） （9）《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021） （10）《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021） （11）《电离辐射监测质量保证通用要求》（GB8999-2021） （12）《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002） （13）《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022） （14）《惠州市德赛西威汽车电子股份有限公司工业 CT 建设项目环境影响报告表》（XH25EA094） （15）《广东省生态环境厅关于<惠州市德赛西威汽车电子股份有限公司工业 CT 建设项目>环境影响报告表的批复》（粤环审〔2026〕46 号）
1.3 验收执行标准	根据本项目的环境影响评价标准及环评批复意见，本次验收项目的验收标准如下： **1.3.1 职业照射和公众照射剂量约束值** **（1）剂量限值** 根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）规定： ①工作人员的职业照射水平不应超过下述限值： a）由审管部门决定的连续 5 年的年平均有效剂量（但不可作任何追溯性平均），20mSv；

	②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：年有效剂量，1mSv。 **（2）剂量约束值** ①工作人员： 本报告取职业照射年平均有效剂量限值的四分之一作为本项目的职业照射剂量约束值，即本项目的辐射工作人员的年有效受照剂量应不超过 5mSv/a。 ②公众： 取公众年平均有效剂量限值的四分之一作为本项目的公众照射剂量约束值，即本项目的公众的年有效受照剂量不超过 0.25mSv/a。 **1.3.2 工作场所辐射剂量率控制要求** 参考《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022），探伤室墙体和防护门外周围辐射剂量率应满足： a）关注点的周剂量参考控制水平，对放射工作场所不大于 100μSv/周,对公众不大于 5μSv/周； b）屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率参考控制水平应不大于 2.5μSv/h。 本项目取射线装置四周、底部及顶部屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率参考控制水平不大于 2.5μSv/h。

表二 项目建设情况

2.1 项目建设内容

2.1.1 建设单位情况

惠州市德赛西威汽车电子股份有限公司（以下简称“德赛西威”或“建设单位”）成立于 1986 年，是国际领先的移动出行科技公司之一，致力于实现智慧出行的全球共享。德赛西威深度聚焦于智能座舱、智能驾驶和网联服务三大领域的全栈融合，持续开发高度集成的智能硬件和领先的软件算法，为全球客户提供安全、愉悦和绿色的移动出行整体解决方案和服务。

2.1.2 项目建设内容和规模

建设单位在广东省惠州市仲恺高新区惠南科技园惠泰北路 6 号自动驾驶独栋厂房 1 层设置 1 间 CT 室，在 CT 室内安装使用 1 台 FF35 型工业 CT（2 个射线发生器，最大管电压 225kV/190kV，最大管电流 3mA/1mA，2 个射线发生器不可同时出束），用于 PCBA 模组和基板的无损检测和失效分析。建设内容和规模见表 2-1。

表 2-1 项目建设内容和规模一览表

项目	内容
主体工程内容和规模	设置 1 间 CT 室，在内安装使用 1 台 FF35 型工业 CT。
射线装置规模和类别	1 台 FF35 型工业 CT（2 个射线发生器，最大管电压 225kV/190kV，最大管电流 3mA/1mA，2 个射线发生器不可同时出束），属II类射线装置。
依托工程	自动驾驶独栋厂房

本项目已竣工，为了进一步完善环保验收手续，受建设单位的委托，广州星环科技有限公司按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4 号）、《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范 核技术利用》（HJ1326-2023）的程序，针对该核技术利用项目组织竣工环境保护验收，工作包括：

（1）验收自查：协助建设单位自查环评手续履行情况（环评批复见附件 1）、辐射安全许可证申领情况（辐射安全许可证见附件 2）、项目建设情况、辐射安全与防护设施建设情况，自查是否存在《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4 号）第八条所列验收不合格的情形，并提出整改建议，建设单位自查记

录见附件 3；

（2）验收监测：制定验收监测方案，广州星环科技有限公司于 2026 年 08 月 05 日进行了环境辐射验收监测，并参考《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》（生态环境部公告 2018 年第 9 号）和《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范 核技术利用》（HJ1326-2023）的格式编制了竣工环境保护验收监测报告表。同时编制了“其他需要说明的事项”（见附件 4）。

（3）提出验收意见：协助建设单位组成验收工作组，包括建设单位、验收报告编制单位、设备厂家等代表，采取现场检查和资料查阅的形式，提出验收意见。

2.1.3 项目选址和周边关系

本项目选址广东省惠州市仲恺高新区惠南科技园惠泰北路 6 号自动驾驶独栋厂房 1 层，公司自动驾驶独栋厂房为地上单层建筑，无地下层。自动驾驶独栋厂房四周主要分布有园区道路、智能驾驶测试场和二期厂房等。

CT 室位于自动驾驶独栋厂房 1 层中间位置，CT 室东侧为环视标定区、办公区等场所；南侧为园区道路、白沙路等场所；西侧为微型消防站、标定车库等场所；北侧为园区道路、二期厂房等场所。

项目所在地区域图见图 2-1，德赛西威园区平面布置图见图 2-2，自动驾驶独栋厂房平面布置图和项目周边 50m 关系图见图 2-3。

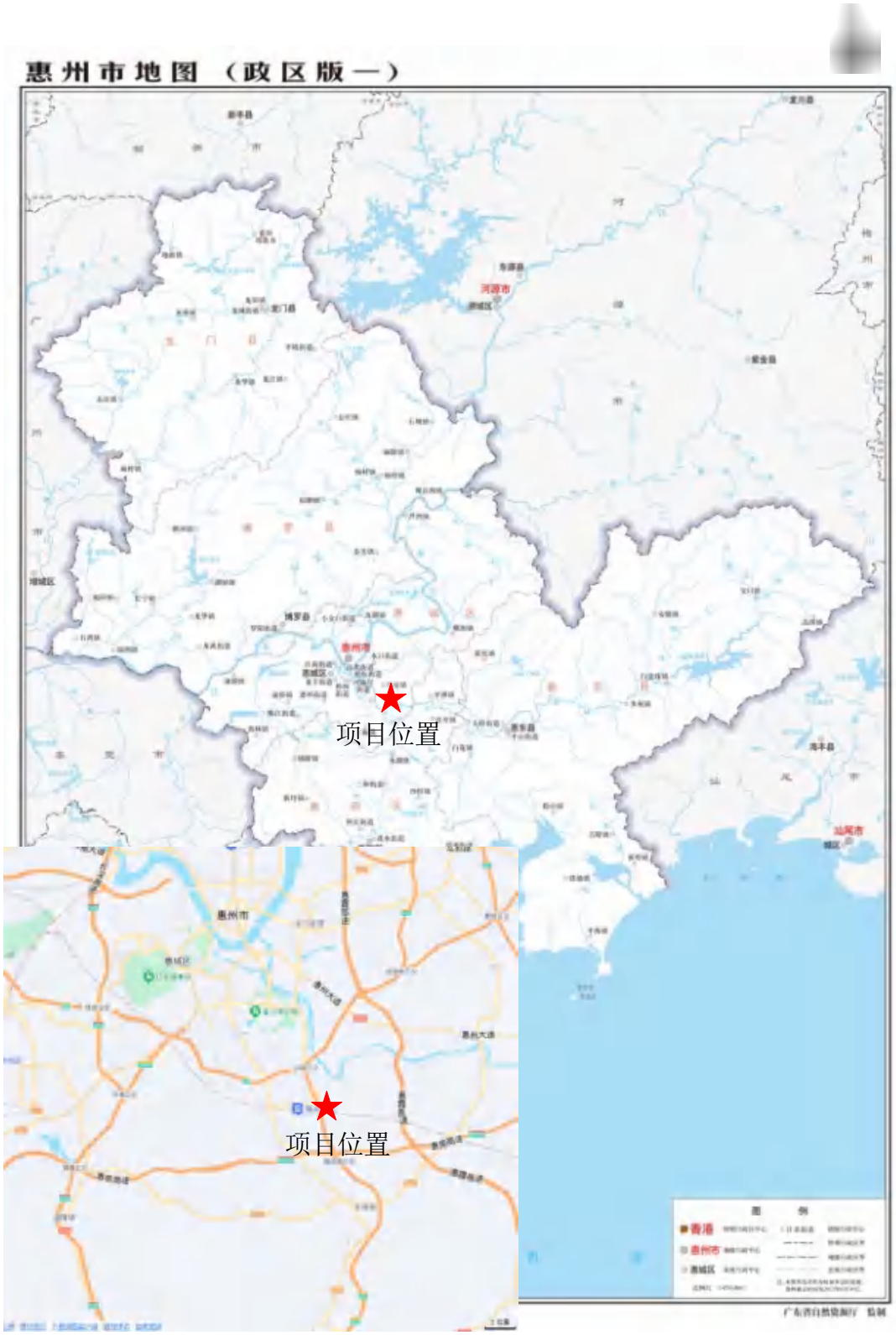


图 2-1 项目所在地区域图

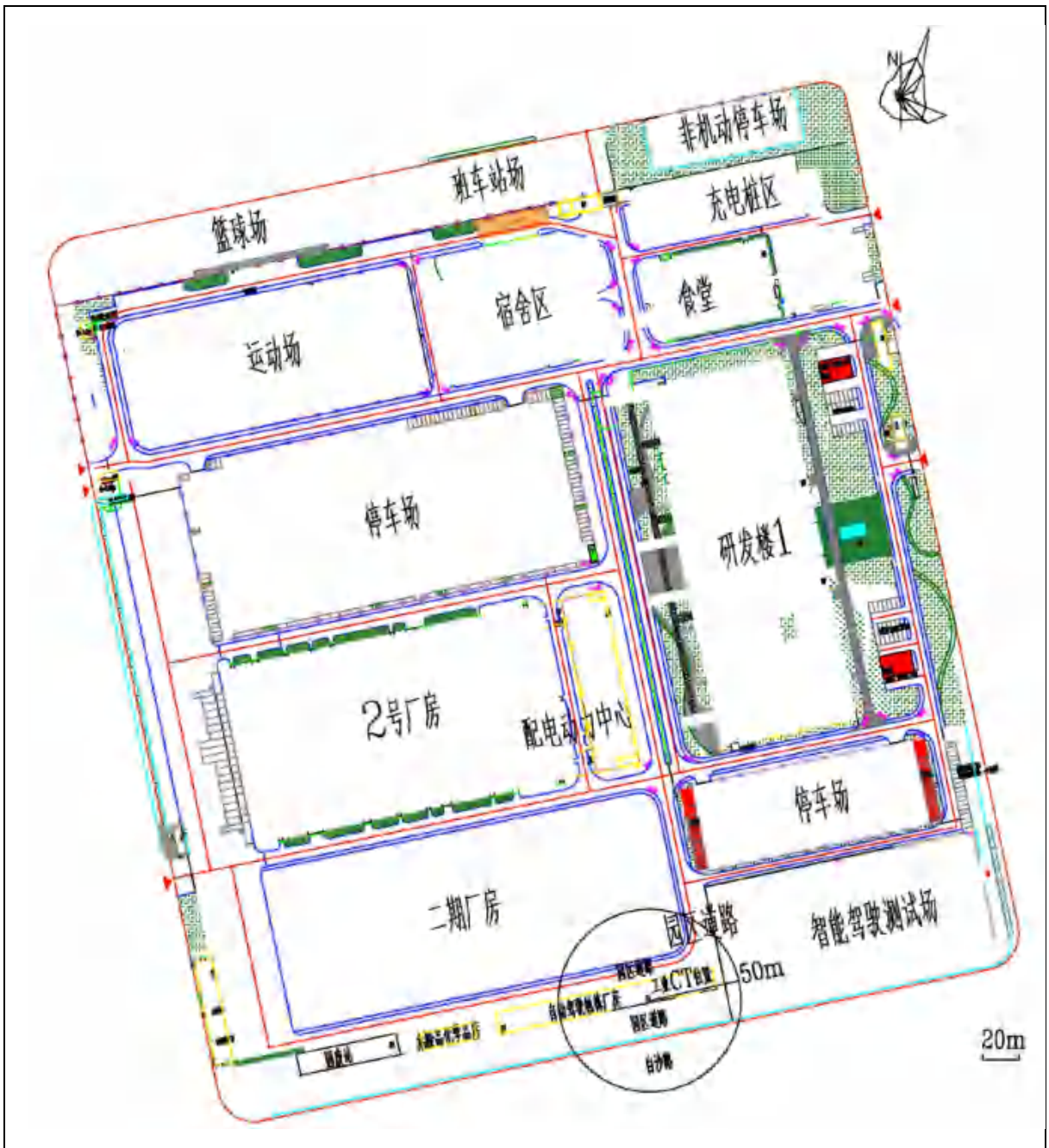


图 2-2 德赛西威园区平面布置图和项目周边 50m 关系图

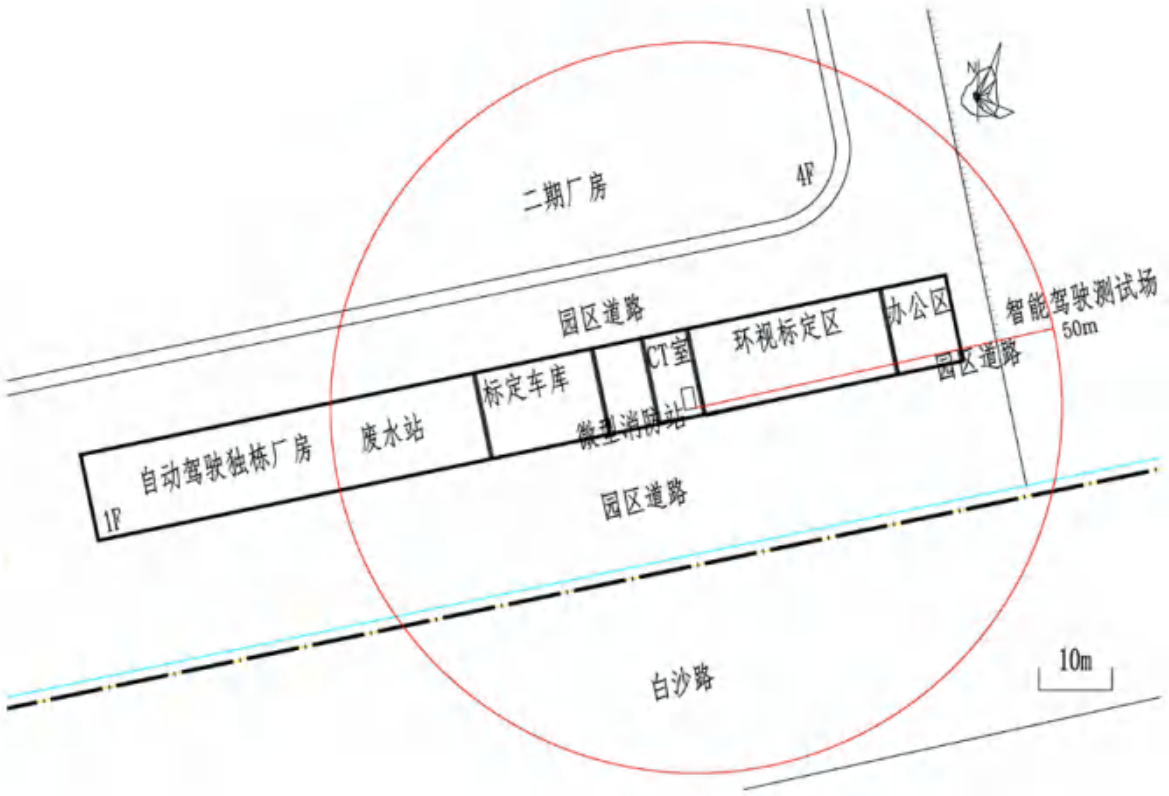


图 2-3 自动驾驶独栋厂房平面布置图和项目周边 50m 关系图

2.1.4 建设情况

本项目环境影响报告表及其审批部门审批决定建设内容与实际建设内容对照表见表 2-2。

表 2-2 建设内容对照一览表

项目	环评及批复要求	实际情况	变化情况
建设地点	广东省惠州市仲恺高新区惠南科技园惠泰北路 6 号自动驾驶独栋厂房 1 层 CT 室。	广东省惠州市仲恺高新区惠南科技园惠泰北路 6 号自动驾驶独栋厂房 1 层 CT 室。	无
建设内容	将自动驾驶独栋厂房 1 层仓储室设置为 1 间 CT，并在该 CT 室内使用 1 台 FF35 型工业 CT。	将自动驾驶独栋厂房 1 层仓储室设置为 1 间 CT 室，并在该 CT 室内使用 1 台 FF35 型工业 CT。	无
建设规模	1 台 FF35 型工业 CT（2 个射线发生器，最大管电压 225kV/190kV，最大管电流 3mA/1mA，2 个射线发生器不可同时出束），属II类射线装置。	1 台 FF35 型工业 CT（2 个射线发生器，最大管电压 225kV/190kV，最大管电流 3mA/1mA，2 个射线发生器不可同时出束），属II类射线装置。	无

经现场检查证实，本项目建设地点、内容及规模与环评文件及其批复的要求一致。

2.2 源项情况

本项目使用的射线装置相关参数见表 2-3。

表 2-3 射线装置参数一览表

名称	工业 CT	
型号	FF35 型	
射线种类	X 射线	
最大管电压	225kV	190kV
最大管电流	3mA	1mA
滤过条件	1mmAl	
有用线束角度	45°	
有用线束距辐射源点 1m 处最大输出量	0.63mGy·m^2/(mA·s)	0.32mGy·m^2/(mA·s)
有用线束距辐射源点 1m 处剂量率	3.2×10^{6}μGy/h	4.8×10^{5}μGy/h
泄漏线束距辐射源点 1m 处剂量率	5×10^{3}μSv/h	2.5×10^{3}μSv/h
额定功率	320W	80W

2.3 工程设备和工艺分析

2.3.1 设备组成

本项目使用的工业 CT 由硬件部分和软件部分组成，硬件部分包括主防护箱体、射线发生器、探测器、载物台、控制柜、机械运动系统和电气控制系统等，软件部分包括软件控制系统、数据采集系统、数据处理和分析系统。设备外观结构图见图 2-4，操作台外观图见图 2-5，设备内部构造示意图见图 2-6，设备实物图见图 2-7，主要部件名称一览表见表 2-4，设备尺寸参数见表 2-5。

图 2-4 设备外观结构图

图 2-5 操作台结构外观图

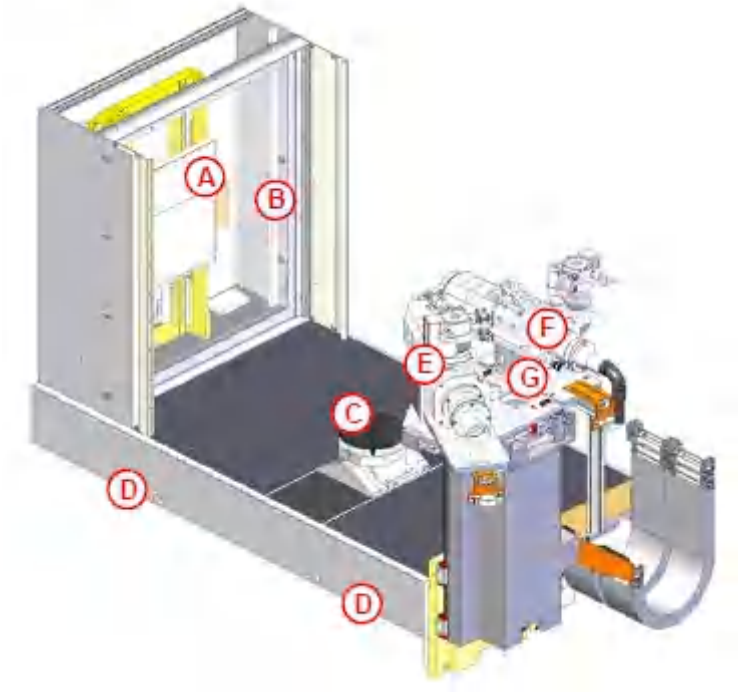


图 2-6 设备内部构造示意图

图 2-7 设备实物图

表 2-4 主要部件名称一览表

结构	标号	名称	标号	名称
外部	A	工作指示灯	B	主电源开关
	C	急停按钮	D	装载门开关按键
	E	光带形指示灯	F	装载门
	G	检修门	/	/
操作台	A	显示屏	B	操作面板

	C	钥匙开关	D	复位按键
	E	紧急停机按键	F	计算机
	G	操作台高度调节装置	/	/
内部	A	探测器	B	探测器保护板
	C	载物台	D	隔振基座
	E	225kV 射线发生器	F	190kV 射线发生器
	G	用于防碰撞保护的摄像机	/	/

表 2-5 设备尺寸参数一览表

项目	尺寸
设备尺寸	长×宽×高=2.99m×1.55m×2.22m
装载门尺寸	宽×高=0.78m×1.35m
检修门尺寸	宽×高=0.85m×0.98m

2.3.2 工作方式

（1）工业 CT 自带屏蔽体，射线发生器可以上下移动，移动范围为 0.5m。工业 CT 有用线束固定朝人员正视工业 CT 装载门的左侧照射，射线张角为 45°。工业 CT 的载物台可水平旋转、前后左右移动，左右移动范围为 0.7m，前后移动范围为 0.4m；探测器可前后上下移动，上下移动范围为 0.5m，前后移动范围为 0.4m。

（2）工业 CT 正面设装载门用于手工放取工件，装载门采用电动平移门，操作人员通过装载门的控制按钮开启和关闭装载门。工业 CT 通过操作台的控制按钮和操作系统开启射线出束。操作人员位于操作台对工业 CT 进行操作，操作台位于工业 CT 正面，出束期间无需人员干预。

（3）本项目工业 CT 配有断层扫描功能，包括单螺旋扫描、双螺旋扫描和快速螺旋扫描三种扫描方式，采用数字成像。X 射线透过待检工件后由探测器接收，由数据采集系统进行数据和图像采集，由数据处理和分析系统生成工件不同位置的 2D 图像，再对图像进行三维重构，得到工件的内部结构图。

（4）本项目检测工件为 PCBA 模组和基板，为金属、陶瓷和高分子材料，待检工件最大尺寸约为：长 16.5cm，宽 16.5cm，最大厚度约为 20cm，常规形状工件采

用滚花螺钉进行紧固，非常规工件采用高精度卡盘、多爪卡盘和 JIMA 掩模架进行紧固。

（5）工业 CT 配有 2 个射线发生器，2 个射线发生器与设备操作台连接，采用“一关双阀”的电路结构，每次只能通电一根射线发生器，具有安全继电器联锁，在操作系统中选择所需的射线发生器后，电路闭合，射线发生器才能出束。工业 CT 工作时操作系统会根据工件外部尺寸、厚度、材质、内部结构和成像精度等因素选择相匹配的射线发生器，选定射线发生器之后，相应的射线发生器通过旋转会移动到固定的出束口位置，2 个射线发生器出束口位于同一位置，出束方向一致。190kV 纳米焦点射线源具备高精度特点，用于满足小型样品的纳米级高精度测试需求；225kV 微米焦点射线源具备高能量特点，用于检测大体积、高密度类样品，2 个射线发生器不能同时出束。

2.3.3 操作流程及涉源环节

本项目使用的工业 CT 操作流程和产污环节见图 2-8。

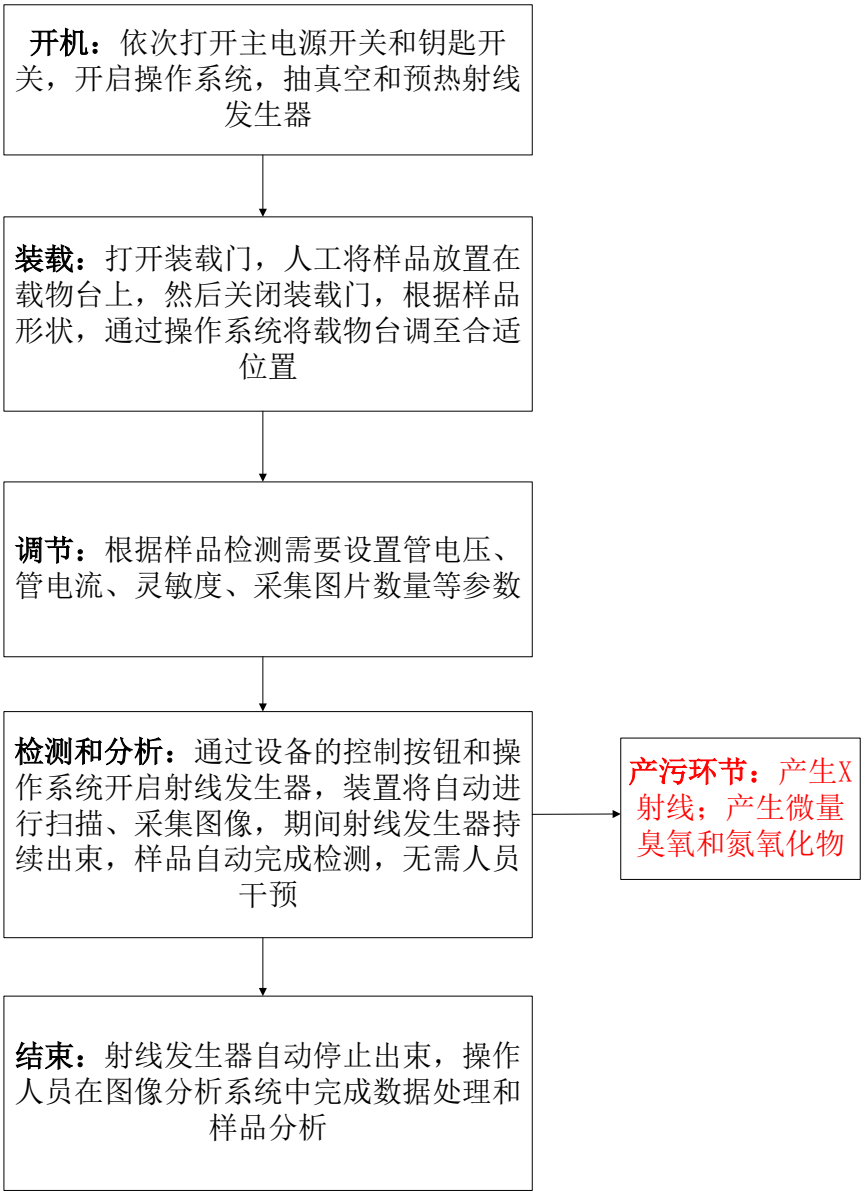


图 2-8 工艺流程和产污环节图

2.3.4 人员配备及工作负荷

本项目配置 2 名辐射工作人员，实行常白班。本项目工业 CT 投入使用后预计每天最多检测 20 个样品，检测每个样品的平均出束时间约 10 分钟，每周工作 6 天，全年工作时间为 50 周，则日出束时间为 3.3 小时，周出束时间约为 20 小时，年出束时间约为 1000 小时。

表三 辐射安全与防护措施

3.1 辐射工作场所布局和分区

3.1.1 布局

建设单位将 CT 室作为辐射工作场所，面积约 78m^2，CT 室西墙和东墙由混凝土材料构成，北侧和西侧为卷闸门，设有门禁，只有授权的辐射工作人员才可进出。工业 CT 有用线束固定朝人员正视工业 CT 装载门的左侧照射（以方位作为参照，有用线束朝北侧照射），操作台设在工业 CT 正面，避开了有用线束方向。辐射工作场所的设置和布局充分考虑了周围的辐射安全。

3.1.2 分区

建设单位将工业 CT 屏蔽体内部区域划为控制区，控制区通过实体屏蔽、急停装置、门机联锁装置等进行控制；将控制区外整个 CT 室划为监督区，监督区通过门禁和警示说明等进行管理。辐射工作场所布局和分区示意图如图 3-1 所示，辐射工作场所布局分区照片见图 3-2。

根据现场检查证实，本项目工作场所建设和布局分区情况与环评要求一致。

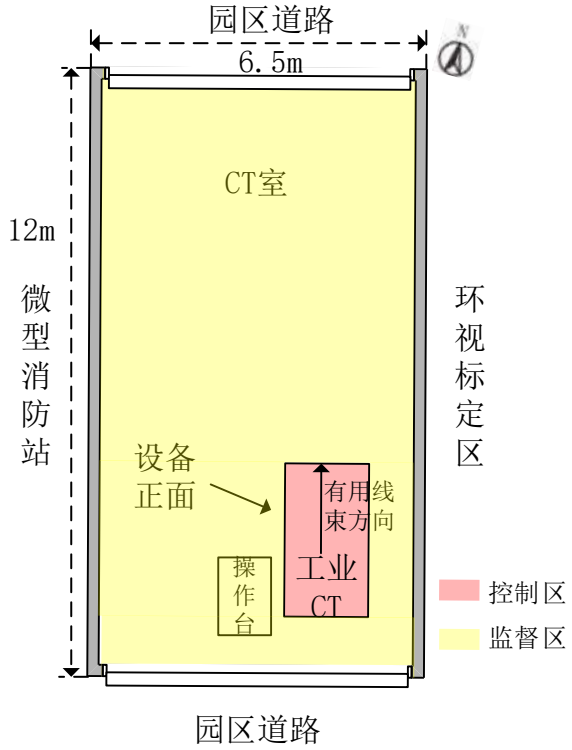


图 3-1 工作场所布局和分区示意图

控制区

监督区

图 3-2 辐射工作场所布局分区照片

3.2 屏蔽设施建设情况和屏蔽效能

本项目射线装置屏蔽参数见表 3-1。

表 3-1 设备屏蔽参数一览表

项目（方位）	设计情况	屏蔽铅当量
正面（西侧）	合金内衬 18mm 铅板	18mmPb
后侧（东侧）	合金内衬 18mm 铅板	18mmPb
左侧（北侧）	合金内衬 14mm 铅板（主射面）	14mmPb
右侧（南侧）	合金内衬 12mm 铅板	12mmPb
顶部（顶部）	合金内衬 18mm 铅板	18mmPb
底部（底部）	合金内衬 12mm 铅板	12mmPb
装载门（西侧）	合金内衬 18mm 铅板	18mmPb
左侧检修门（北侧）	合金内衬 14mm 铅板（主射面）	14mmPb
排风口（东侧）	18mmPb 屏蔽罩	18mmPb
管线口（东侧）	18mmPb 屏蔽罩	18mmPb

本项目工业 CT 后侧设置了直径为 5cm 的穿线孔，采用 L 型设计，并加装 18mmPb 的屏蔽罩壳。工业 CT 后侧设置了排风扇，排风口直径为 15cm，排风口外设有屏蔽罩壳，屏蔽厚度为 18mmPb，管线口屏蔽补偿厚度和排风口屏蔽厚度均与主体屏蔽厚度一致，射线经防护罩衰减后，屏蔽体外管线口处和排风口处的辐射泄漏可满足剂量率控制要求，综上说明本项目的管线屏蔽补偿措施设计合理，与环评要求一致。

根据建设单位提供的资料及建设方案，本项目工业 CT 的辐射防护建设情况和屏蔽参数与环评文件的描述一致；根据验收监测报告数据，工业 CT 检测点位的周围剂

量当量率均小于 2.5μSv/h，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）的控制值要求，与环评要求的屏蔽效能一致。

3.3 辐射安全与防护措施落实情况

根据《广东省生态环境厅关于<惠州市德赛西威汽车电子股份有限公司使用工业CT 建设项目>环境影响报告表的批复》（粤环审〔2026〕46 号），项目在设计、建设和运行过程中应认真落实环境影响评价文件提出的辐射安全防护措施以及辐射安全责任。故主要根据本项目环境影响报告表提出的要求，对辐射工作场所布局和分区、工作场所辐射屏蔽、各项辐射安全与防护措施、安全操作要求进行分析，本项目的各项辐射安全与防护措施落实情况见表 3-2，辐射安全与防护设施实物图见图 3-3。

表 3-2 辐射安全与防护措施落实情况对照分析表

项目	环评要求	建设情况	结论
辐射工作场所布局和分区要求	本项目工业 CT 自带屏蔽体，放在独立的 CT 室使用，充分考虑了邻近场所的辐射安全。工业CT有用线束方向固定朝人员正视工业CT装载门的左侧照射（以方位作为参照，有用线束朝北侧照射），操作台设在工业 CT 正面，避开了有用线束方向。	工业 CT 自带屏蔽体，放在独立的 CT 室内使用。工业 CT 有用线束朝向、操作台位置均与环评要求一致。	已落实
	建设单位拟将工业CT屏蔽体内部区域划为控制区；将控制区外整个 CT 室划为监督区，满足 GB 18871 的要求。	建设单位按照环评要求将工业CT屏蔽体内部区域划为控制区，将 CT 室划为监督区，与环评要求一致。	已落实
辐射安全与防护措施要求	开机后工业CT首先进行系统自检。若系统自检正常，则工业CT会提示操作者可以开始检测工作。若自检出故障，在显示器上显示出故障代码，提醒用户关闭电源，与厂家联系并维修。 当射线发生器接通高压电源产生 X 射线后，系统将始终实时监测射线发生器的各种参数，当发生异常情况时，自动切断射线发生器的高压电源。	工业CT开机自检程序与环评要求一致，设备设有 1 个钥匙开关和 1 个总电源开关，开关的位置和功能与环评要求一致。射线装置安全联锁系统的实现效果与环评要求一致。工业 CT 主电源开关见图 3-3.1。	已落实

	本项目工业CT设有1个钥匙开关和1个主电源开关，钥匙开关设在操作台台面，主电源开关设在设备正面，钥匙开关控制射线发生器通电，主电源开关控制设备通电，只有两个开关同时打开后设备才能启动，任何一道开关未打开X射线都将无法正常出束。 本项目射线装置设有安全联锁系统，安全联锁设计要求主电源开启、钥匙开关闭合、急停按钮复位、装载门和检修门正常关闭、指示灯正常的情况下射线装置才能启动。射线发生器出束期间，任何一道安全联锁触发或者发生故障，射线发生器立即停止出束，复位后X射线不会自动出束。		
	根据表11的理论计算，本项目工业CT屏蔽体和装载门的辐射屏蔽均同时满足人员在关注点的周剂量控制要求和关注点周围剂量当量率控制要求。	本次验收检测结果符合环评要求。	已落实
	本项目工业CT上方的辐射屏蔽按6.1.4.a）要求执行，即上方屏蔽体外30cm处周围剂量当量率参考控制水平应不大于2.5μSv/h。根据表11的计算，工业CT顶部的辐射屏蔽满足要求。		已落实
	本项目工业CT装载门和检修门各安装了2个安全互锁传感器作为门机联锁装置。设备运行过程中，任何一处可开启之处被外力开启时，都会中断高压发生器的主供电，射线发生器立即停止出束。	工业CT装载门和检修门各安装了2个安全互锁传感器作为门机联锁装置，门机联锁的设置、功能和实现逻辑均与环评要求一致。	已落实
	本项目工业CT正面和顶部分别设有工作状态指示灯，正面设置的为光带型指示灯，顶部设置的为工作指示灯。设备正面光带型指示灯具有3种工	工业CT正面和顶部分别设有工作状态指示灯，工作状态指示灯的位置和实现逻辑与环评要求一致。建设单位在醒目位置张贴射线装置信号指示	已落实

	作状态指示，白灯代表处于预备出束待机状态，可以出束；绿灯代表出束状态；红灯代表报错异常，不可出束。设备顶部工作指示灯仅在出束时亮橙色信号，停止出束则熄灭。建设单位将在CT室内醒目位置张贴射线装置信号指示意义的中文说明。	意义的中文说明，与环评要求一致。工业 CT 正面和顶部工作状态指示灯分别见图 3-3.2、3-3.3。	
	建设单位拟在工业CT的正面张贴电离辐射警告标识，CT室门口拟张贴“辐射工作场所，无关人员工作期间禁止进入”中文警示说明。	建设单位按照环评要求在工业 CT 正面和 CT 室门口张贴了警示标识，与环评要求一致。	已落实
	本项目工业 CT 正面显眼位置、操作台上和屏蔽体内部右侧各设有 1 个急停按钮。操作人员不需要穿过主射线束就能够使用，发生紧急事故时，辐射工作人员可通过按压急停按钮，迅速切断为射线发生器供电的高压电源，射线源则立即停止出束。急停按钮将标明功能和使用方法。	工业正面、操作台和屏蔽体内部右侧各设有 1 个急停按钮，急停按钮的位置和实现逻辑与环评一致，工业 CT 正面、操作台和屏蔽体内急停按钮分别见图 3-3.4、图 3-3.5 和图 3-3.6。	已落实
	本项目工业CT后侧设置1台排风扇，排风扇排风量约为15m^3/h，设备内部体积约为3m^3，排风扇在工作期间保持开启，每小时有效通风换气次数约为 5 次。本项目拟在 CT 室南侧设置 1 台排风量为3000m^3/h的排风扇，将有害气体排出室外，CT 室体积约为390m^3，每小时有效通风换气次数约为 7.7 次。外排风口朝向南侧园区道路，不属于人员活动密集区。	工业CT后侧设置了1台排风扇，排风扇的位置和实现效果与环评要求一致，CT 室南侧设置了排风扇，排风扇位置和实现功能与环评要求一致。CT 室南侧排风扇见图 3-3.7。	已落实
	建设单位拟为每位辐射工作人员配备个人剂量报警仪，在工作期间，辐射工作人员将个人剂量报警仪佩戴在身上并保持开机状态，当剂量率达到报警阈值时，个人剂量报警仪会立刻报警。	建设单位为每位辐射工作人员配备了个人剂量报警仪，并按照要求进行佩戴。个人剂量报警仪见图 3-3.8。	已落实

安全操作要求	工作人员作业前检查射线装置门机联锁装置、工作状态指示灯等防护安全措施，发现异常立刻停止工作并查找原因，排查异常后才能继续工作。	建设单位制定了安全操作规程，并要求严格按照操作规程进行操作。	已落实
	本项目正常工作时，人员无需进入工业 CT 内部，因此携带个人剂量报警仪和便携式 X-γ 剂量率仪进入屏蔽体的要求不适用于本项目。但在工作期间，辐射工作人员将携带个人剂量计和个人剂量报警仪，当辐射剂量率达到报警阈值报警时，辐射工作人员应立即关闭射线装置电源、停止工作，同时阻止其他人进入辐射工作场所，并立即向辐射防护负责人报告。	建设单位为辐射工作人员配备了个人剂量计、个人剂量报警仪，并要求工作期间进行佩戴。个人剂量计和个人剂量报警仪分别见图 3-3.9、图 3-3.8。	已落实
	建设单位拟配备 1 台便携式 X-γ 剂量率仪用于日常辐射监测，对射线装置周围剂量当量率进行巡测（每月 1 次），做好巡测记录。当测量值高于报警阈值时，需立刻停止工作并向辐射防护负责人报告并查找原因。计划每年一次委托有资质的第三方检测机构对装置外的环境辐射水平进行年度检测。	建设单位配备了 1 台便携式 X-γ 剂量率仪用于日常辐射监测。便携式 X-γ 剂量率仪见图 3-3.10。	已落实
	建设单位依据实际情况要求本项目工作人员工作前先检查便携式 X-γ 剂量率仪是否正常工作，如发现便携式 X-γ 剂量率仪不能正常工作时，则不能开始检测工作。	建设单位制定了设备安全操作规程，并要求严格按照操作规程进行操作。	已落实
	本项目的设备自带屏蔽体，射线发生器自带准直器，能把潜在的辐射降到最低。	工业 CT 自带屏蔽体，射线源自带准直器，与环评要求一致。	已落实
	本项目正常工作时人员无需进入屏蔽体内部，辐射工作人员需要在辐射工作前确认各项安全联锁系统正常的情况下射线装置才能启动，才能开始辐射工作。	建设单位制定了设备安全操作规程，并要求严格按照操作规程进行操作。	已落实

图 3-3.1 工业 CT 正面主电源开关

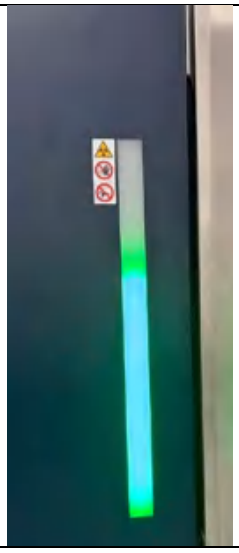


图 3-3.2 工业 CT 正面工作状态指示灯

图 3-3.3 工业 CT 顶部工作状态指示灯

图 3-3.4 工业 CT 正面急停按钮

图 3-3.5 工业 CT 操作台急停按钮

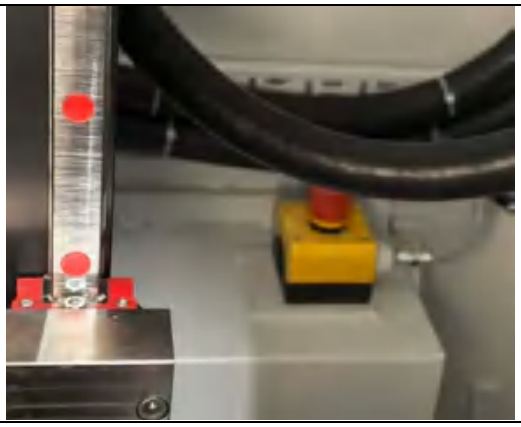


图 3-3.6 工业 CT 屏蔽体内急停按钮

图 3-3.7 CT 室南侧排风扇

图 3-3.8 个人剂量报警仪

图 3-3.9 个人剂量计

图 3-3.10 便携式 X-γ 剂量率仪

图 3-3 辐射安全与防护设施实物图

本次验收项目按照环境影响报告表的要求，建设单位组织实施了各项辐射安全与防护措施，落实了相关验收标准的各项规定，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）的要求。

3.4 三废处理设施建设和处理能力

本核技术利用项目不涉及放射性废气、废水、固废等产生排放。对照本项目环境影响报告表的要求，本项目的三废处理设施建设和处理能力见表 3-3。

表 3-3 三废处理设施建设和处理能力对照分析表

项目	环评要求	建设情况	结论
通风换气	本项目工业 CT 后侧设置 1 台排风扇，排风扇排风量约为 15m^3/h，设备内部体积约为 3m^3，排风扇在工作期间保持开启，每小时有效通风换气次数约为 5 次。本项目拟在 CT 室南侧设置 1 台排风量为 3000m^3/h 的排风扇，将有害气体排出室外，CT 室体积约为 390m^3，每小时有效通风换气次数约为 7.7 次。外排风口朝向南侧园区道路，不属于人员密集区，外排风口离地面高度约为 4.0m，与园区道路行人和行车形成高度差，在常温常压下，臭氧和氮氧化物的稳定性较差，可自行分解为无害物质。	工业 CT 后侧设置了 1 台排风扇，排风扇的位置和实现效果与环评要求一致，CT 室南侧设置了排风扇，排风扇位置和实现功能与环评要求一致。CT 室南侧排风扇见图 3-3.7。	已落实

本项目三废处理设施建设和处理能力落实了验收标准的各项规定，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）“探伤室应设置机械通风装置，排风管道外口避免朝向人员活动密集区，每小时有效通风换气次数应不小于 3 次。”的要求。

3.5 辐射安全管理情况

对照本项目环境影响报告表的要求，本项目的辐射安全管理情况见表 3-4。

表 3-4 辐射安全管理情况对照分析表

项目	环评要求	建设情况	结论
辐射安全管理机构	建设单位成立了辐射安全与环境保护管理机构。	建设单位成立了辐射安全管理小组，辐射安全负责人已通过辐射防护与安全培训，取得考核证书（FS25GD1201236），成员名单见表 3-5。	已落实
辐射安全管理规章制度	建设单位制定了《惠州市德赛西威汽车电子股份有限公司辐射安全管理规章制度》，该制度包含了辐射安全与环境保护管理机构及其职责、辐射防护和安全保卫制度、岗位职责、操作规程、辐射工作人员培训制度、	建设单位制定了《惠州市德赛西威汽车电子股份有限公司辐射安全管理规章制度》，该制度包括辐射安全与环境保护管理机构及其职责、辐射防护和安全保卫制度、岗位职责、操作规程、辐射工作人员培训制度、监	已落实

	监测方案、设备检修维护制度、辐射工作人员职业健康检查和个人剂量管理要求，以及辐射事故应急预案。	测方案、设备检修维护制度、辐射工作人员职业健康检查和个人剂量管理要求，以及辐射事故应急预案。制度上墙见图 3-4、附件 5。	
工作人员培训情况	本项目拟配置 2 名辐射工作人员，建设单位将按照“使用II类射线装置”的要求，在项目筹备阶段安排本项目的辐射工作人员通过“国家核技术利用辐射安全与防护培训平台”参加辐射安全与防护知识培训和考核。	建设单位配备 2 名辐射工作人员负责操作和管理本项目的射线装置，已通过“国家核技术利用辐射安全与防护平台”参加辐射安全上岗培训和考核，持有成绩报告单，辐射工作人员考核名单见表 3-6，辐射工作人员培训成绩报告单见附件 6。	已落实
个人剂量监测	建设单位将按照有关要求，对辐射工作人员上岗前进行职业健康检查，经检查合格后方可从事辐射工作；委托有资质的第三方检测机构对辐射工作人员进行个人剂量监测，为辐射工作人员各配备 1 个个人剂量计。工作人员按要求佩戴检测机构发放的个人剂量计上岗，定期回收读出个人有效剂量，监测周期最长不超过 90 天，按要求建立个人剂量档案及职业健康档案。	按照环评要求，建设单位对本项目的辐射工作人员进行职业健康检查和个人剂量监测，建立个人剂量档案及职业健康档案。	已落实
工作场所辐射监测	建设单位将委托检测机构对辐射设备的环境辐射水平进行年度检测，年度检测数据应作为本单位的放射性同位素和射线装置的安全和防护状况年度评估报告的一部分，于每年 1 月 31 日前上报环境行政主管部门。 建设单位拟使用便携式 X-γ 剂量率仪定期（每个月 1 次）对辐射工作场所周围剂量当量率进行巡测，做好巡测记录。	建设单位委托检测机构对辐射设备的环境辐射水平进行年度检测，年度检测数据将作为本单位的放射性同位素和射线装置的安全和防护状况年度评估报告的一部分，上报环境行政主管部门。 建设单位使用便携式 X-γ 剂量率仪定期（每个月 1 次）对辐射工作场所周围剂量当量率进行巡测，做好巡测记录。	已落实

表 3-5 辐射安全管理小组

管理机构	姓名	职务	部门
核辐射防护负责人	刘梅蓉	工程师	实验室管理部
成员	王文志	测试管理	仲恺贴装一部
	周勇	学科主管	仲恺贴装一部
	林如敬	测试管理	仲恺贴装一部
	何建明	技术员	仲恺贴装一部
	李启宽	测试管理	惠南贴装一部
	陈志鹏	技术员	惠南贴装一部

表 3-6 辐射工作人员考核名单

序号	岗位	姓 名	考核时间	成绩单号
1	操作人员	杨通山	2025 年 11 月 05 日	[redacted]
2	操作人员	刘梅蓉	2025 年 11 月 05 日	[redacted]

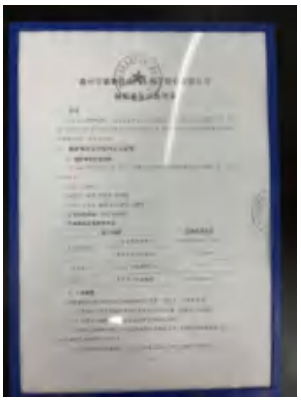


图 3-4 规章制度上墙照片

小结：按照环评文件的要求，本项目基本落实了各项辐射监测工作，基本满足《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》、《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》的要求。

3.6 项目建设变动情况

对照《核技术利用建设项目重大变动清单（试行）》（环办辐射函〔2025〕313号），本项目变动情况对照分析见表 3-7。

表 3-7 项目变动情况对照分析表

类型	条款	建设情况	是否重大变动
性质	由核技术利用建设项目变更为其他类别建设项目	不存在该情形	否
建设地点	重新选址	不存在该情形	否
	调整辐射工作场所位置（包括总平面布置变化）导致调整后评价范围内出现新的环境保护目标	不存在该情形	否
规模	放射源类别升高	不适用	/
	射线装置类别升高	不存在该情形	否
	非密封放射性物质工作场所级别升高	不适用	/
	放射源的总活度或放射源的数量增加50%及以上	不适用	/
	射线装置额定功率或输出剂量率或中子产生率增大 50%及以上	不存在该情形	否
	放射性核素或种类增加导致非密封放射性物质工作场所的日等效最大操作量增加50%及以上	不适用	/
	增加新的辐射工作场所	不存在该情形	否
工艺	生产工艺或使用方法变化导致不利影响加重，含主要工艺装置、配套设备及放射性三废处理设施任何一项变化	不存在该情形	否
辐射安全与防护措施	辐射防护措施改变导致不利影响加重	不存在该情形	否
	辐射安全联锁系统的联锁方式、联锁逻辑发生改变导致联锁功能减弱	不存在该情形	否
	非密封放射性物质工作场所功能和布局变化导致增加控制区	不适用	/
	新增放射性液态流出物排风口或汽载流出物排放口	不适用	/

表四 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 环境影响报告表主要结论

根据《惠州市德赛西威汽车电子股份有限公司工业 CT 建设项目环境影响报告表》（XH25EA094）对本项目的主要结论见表 4-1。

表 4-1 环境影响报告表主要结论一览表

辐射安全与防护措施主要结论	本项目的辐射工作场所布局和分区、辐射屏蔽、各项辐射安全与防护措施、安全操作要求等满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）要求。
辐射安全管理措施主要结论	建设单位按照相关法规的要求成立了辐射安全与环境保护管理机构，明确了管理机构职责，符合相关法规的要求。 建设单位制定的《辐射安全管理规章制度》较全面，易实行，可操作性强。一旦发生辐射事故时，可迅速应对，满足《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》等法律法规的要求。 建设单位制定的辐射工作人员培训计划、个人剂量监测计划、工作场所环境辐射监测计划和辐射监测方案满足相关法律法规的要求。本项目正常运行时，建设单位应严格按照辐射监测计划做好环境辐射监测工作。 建设单位按要求成立了辐射事故应急机构，明确了应急分工和职责，制定的《惠州市德赛西威汽车电子股份有限公司辐射事故应急预案》具有可操作性，保证在发生辐射事故时，做到责任和分工明确，能够迅速、有序处理。
工作场所周围环境剂量率结论	本项目工业 CT 屏蔽体外 0.3m 关注点及操作台处的辐射剂量率估算值最高约 1.1μSv/h，不大于 2.5μSv/h，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）的剂量率控制要求。
个人受照剂量结论	本项目评价范围内辐射工作场所的周最大剂量当量为 22μSv/周，公众场所的周最大剂量当量为 1.1μSv/周，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）规定的“对放射工作场所，其值不大于 100μSv/周，对公众场所，其值应不大于 5μSv/周”的要求；本项目评价范围内辐射工作人员年最大有效剂量为 1.1mSv/a，公众年最大有效剂量为 5.5E-02mSv/a，满足“辐射工作人员不超过 5mSv/a、公众不超过 0.25mSv/a”的年有效剂量约束要求，满足国家标准《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求。

4.2 审批部门审批决定

根据《广东省生态环境厅关于<惠州市德赛西威汽车电子股份有限公司工业 CT 建设项目>环境影响报告表的批复》（粤环审〔2026〕46 号），审批部门的审批批

复如下：

一、你单位核技术利用扩建项目位于惠州市仲恺高新区惠南科技园惠泰北路 6 号自动驾驶独栋厂房 1 层 CT 室。项目主要内容为:将自动驾驶独栋厂房 1 层仓储室设置为 1 间 CT 室（仅物理隔离，不具备辐射防护功能），并在该 CT 室内使用 1 台工业 X 射线 CT 装置用于 PCBA 模组和基板的无损检测和失效分析。该 CT 装置型号为 FF35，内含不同时出束的双球管，其最大管电压分别为 225 千伏、190 千伏，对应最大管电流分别为 3 毫安、1 毫安，设备自带屏蔽体，属 II 类射线装置。

二、根据报告表的评价结论、惠州市生态环境局的意见以及广东省环境辐射监测与核应急响应技术支持中心出具的技术评估意见，项目按照报告表中所列的建设内容以及辐射安全防护措施进行建设，从生态环境保护角度可行。

三、环境影响评价文件经批准后，项目的性质、地点、规模、工艺流程和辐射安全与防护措施发生重大变动的，建设单位应当重新报批建设项目的环境影响评价文件。自环境影响评价文件批准之日起超过五年，方决定该项目开工建设的，其环境影响评价文件应当报我厅重新审核。

四、项目在建设和运行中应严格落实报告表提出的各项辐射安全防护措施以及辐射安全责任，确保本单位辐射工作人员有效剂量约束值低于 5 毫希沃特/年，公众有效剂量约束值低于 0.25 毫希沃特/年。

五、项目建设应严格执行配套建设的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度。项目建成后，你单位应按规定程序重新申请辐射安全许可证。

六、项目的环境保护日常监督管理工作由惠州市生态环境局负责。

七、你单位应在收到本批复后 20 个工作日内，将批准后的环境影响评价文件送至惠州市生态环境局，并按规定接受生态环境部门的监督检查。

表五 验收监测质量保证及质量控制

5.1 CMA 资质和认证项目

广州星环科技有限公司已取得 CMA 检验检测机构资质认定证书（证书编号 202219116226），计量认证标准包括本次验收监测采用的《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）和《环境γ辐射剂量率测试技术规范》（HJ1157-2021），见附件 7。

5.2 人员保证

1.竣工环保验收的监测人员具备从事环境辐射监测的工作经历，测量人员经环境γ辐射剂量率测量相关专业培训并考核合格，充分了解核技术利用项目和环境保护领域的相关专业技术知识，掌握辐射监测技术和相应技术标准方法，具备对检测结果做出相应评价的判断能力。熟悉本单位检验检测体系管理程序。

2.本项目监测人员在实施检测前，经确认使用仪器的检测因子、测量范围和能量响应等参数均满足验收对象的检测要求，核实检测现场的操作环境满足所使用仪器的操作环境要求。提前开启检测仪器预热至少 1 分钟，完成内部检测单元的自动检测，并确认仪器的电量充足后，再进行检测。

3.本项目监测人员在检测时，合理布设监测点位，保证各监测点位布设的科学性和可比性，同时满足标准要求。

5.3 仪器保证

1.X-γ 辐射剂量率测量仪器定期校准，每年至少 1 次送到计量检定机构校准环境 X-γ 辐射剂量率测量仪器，两次校准之间进行一次期间核查。

2.更新仪器和方法时，在典型的和极端的辐射场条件下与原仪器和方法的测量结果进行对照，以保持数据的前后一致性。

3.X-γ 辐射剂量率测量应选用相对固有误差小的仪器（＜±15%）。

4.每次测量前、后均检查仪器的工作状态是否正常。

5.4 审核保证和档案记录

监测报告严格执行三级审核制度，经过校对、校核，最后由授权签字人审定。所有报告完成后，都会进行电子档和纸质档的存档记录。质量保证活动按要求做好记录，并确保所有记录信息的完整性、充分性和可追溯性。

表六 验收监测内容

6.1 监测项目

本项目的监测方法和监测项目见表 6-1。

表 6-1 监测方法和项目

监测方法	监测项目
《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021） 《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）	X、γ辐射剂量率

6.2 检测仪器

本项目验收检测使用的仪器信息见表 6-2。

表 6-2 检测仪器信息

仪器名称	便携式 X、γ辐射周围剂量当量率仪	仪器型号	AT1123 型
生产厂家	白俄罗斯 ATOMTEX	仪器编号	56810
检定日期	2025 年 09 月 05 日	有效期	1 年
测量范围	50nSv/h～10Sv/h	能量范围	15keV～10MeV
检定单位	上海市计量测试技术研究院	证书编号	2025H21-20-6091593001

6.3 监测点位

6.3.1 布点原则

参照《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）的规定，射线装置的放射防护检测应在额定工作条件下，主屏蔽应在没有工件时进行，副屏蔽应在有工件时进行，应首先进行装置整体的辐射水平巡测，以发现可能出现的高辐射水平区，然后再定点检测。定点位置应包括：

a) 通过巡测，发现辐射水平异常高的位置；

b) 装载门和检修门外 30cm 处上、下、左、中、右侧各 1 个点；

c) 屏蔽体外 30cm 离地面高度为 1m 处，每个面至少测 3 个点；

d) 操作位；

e) 人员经常活动的位置；

f) 装载门和检修门门缝搭接处、排风口和管线口等位置。

6.3.2 监测布点图

根据以上布点原则，结合本项目的实际情况进行布设检测点位，具体检测点位的布置见图 6-1。

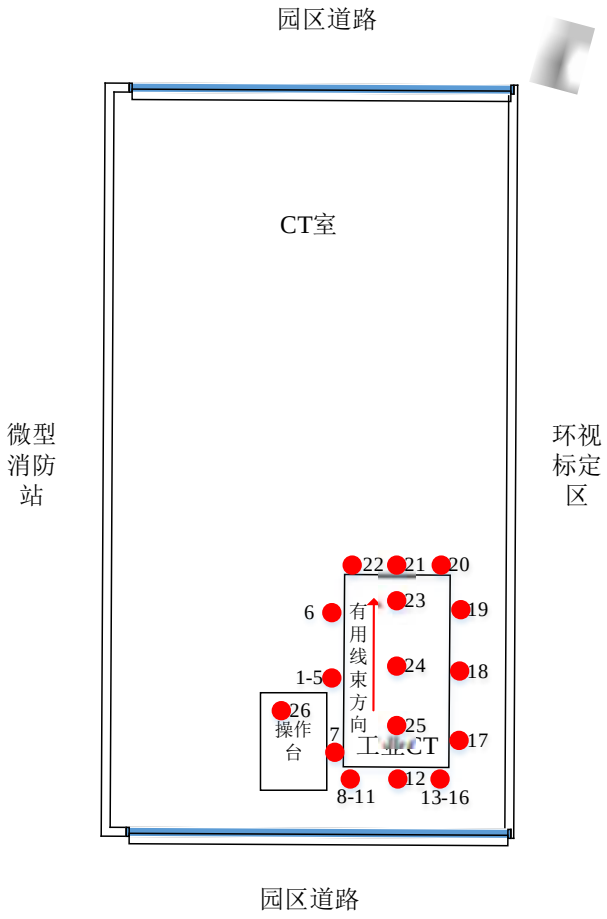


图 6-1 监测布点图

表七 验收监测

7.1 验收监测期间运行工况

本项目的验收监测运行工况见表 7-1。

表 7-1 验收监测运行工况

监测项目	检测对象	额定参数	监测工况
X、γ 辐射剂量率	1 台 FF35 型工业 CT	射线管 1 最大管电压和最大管电流：225kV/3mA	射线管 1：220kV，120μA
		射线管 2 最大管电压和最大管电流:190kV/1mA	

7.2 验收监测结果

验收检测结果见表 7-2，检测报告见附件 8。

表 7-2 检 测 结 果

点位编号	点位描述	表面介质	检测结果(μSv/h)
1	装载门左侧门缝（本底值）	钢	0.15±0.01
1	装载门左侧门缝	钢	0.17±0.01
2	装载门下侧门缝	钢	0.16±0.01
3	装载门右侧门缝	钢	0.17±0.01
4	装载门上侧门缝	钢	0.17±0.01
5	装载门中间	钢	0.17±0.01
6	设备西侧（1）	钢	0.17±0.01
7	设备西侧（2）	钢	0.18±0.01
8	左检修门（左）	钢	0.18±0.01
9	左检修门（上）	钢	0.18±0.01
10	左检修门（中）	钢	0.18±0.01
11	左检修门（下）	钢	0.18±0.01
12	检修门中间	钢	0.18±0.01

13	右检修门（右）	钢	0.18±0.01
14	右检修门（上）	钢	0.18±0.01
15	右检修门（中）	钢	0.17±0.01
16	右检修门（下）	钢	0.18±0.01
17	设备东侧（1）	钢	0.17±0.01
18	设备东侧（2）	钢	0.17±0.01
19	设备东侧（3）	钢	0.17±0.01
20	设备北侧（1）	钢	0.18±0.01
21	设备北侧（2）	钢	0.18±0.01
22	设备北侧（3）	钢	0.18±0.01
23	设备顶部（1）	钢	0.18±0.01
24	设备顶部（2）	钢	0.18±0.01
25	设备顶部（3）	钢	0.18±0.01
26	操作位	钢	0.18±0.01

注：1、以上数据已校准，校准系数为 1.01；

2、仪器探头垂直于检测面，距离约 30cm；每个检测面先通过巡测，以找到最大的点位，再定点检测，待读数稳定后，间隔 10 秒读取 1 个数值；设备底部无法到达；

3、检测时，有用线束朝设备北侧照射；

4、本底值检测时，装置处于未出束状态；

5、检测结果没有扣除本底值和宇宙射线响应值。

结论：惠州市德赛西威汽车电子股份有限公司使用的 1 台 FF35 型工业 CT，在常用最大工作条件下，屏蔽体外周围剂量当量率均不大于 2.5μSv/h，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）的剂量率控制要求。

7.3 人员受照剂量估算结果

辐射工作人员及公众的受照剂量估算公式如下：

$$E = \dot{H} \times t \times T/1000$$

E——保护目标的受照剂量，mSv/a；

$\dot{H}$——监测点的辐射剂量率，μSv/h；

t——本项目周、全年出束时间，h；

T——保护目标的居留因子。

将工业 CT 四周检测点中最大周围剂量当量率作为辐射工作人员的受照剂量率，监督区外各个相邻区域的保护目标（公众）用各个方向的最大监测值作为其受照剂量率，保守选用与环评一致的居留因子进行估算。项目四周场所人员有效受照剂量估算结果见表 7-3。

表 7-3 四周场所人员有效受照估算结果

方位	场所	保护目标	受照剂量率(μSv/h)	居留因子	周出束时间（h）	年出束时间（h）	周剂量当量（μSv/周）	年有效剂量(mSv/年)
/	CT 室	辐射工作人员	0.18	1	20	1000	3.6	1.8E-01
东侧	环视标定区	公众	0.17	1/5	20	1000	6.8E-01	3.4E-02
南侧	园区道路	公众	0.18	1/10	20	1000	3.6E-01	1.8E-02
西侧	微型消防站	公众	0.18	1/20	20	1000	1.8E-01	9.0E-03
北侧	园区道路	公众	0.18	1/10	20	1000	3.6E-01	1.8E-02

根据表 7-3 估算显示，辐射工作场所的周最大剂量当量为 3.6μSv/周，公众场所的周最大剂量当量为 6.8E-01μSv/周，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）“放射工作场所不大于 100μSv/周，公众场所不大于 5μSv/周”的周剂量限值控制要求；辐射工作人员最大年有效剂量为 1.8E-01mSv/a，公众最大年有效最大受照剂量为 3.4E-02mSv/a，满足“辐射工作人员不超过 5mSv/a、公众不超过 0.25mSv/a”的年有效剂量约束要求，满足国家标准《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求。受照剂量率未扣除本底的影响，距工业 CT 50m 处其他受保护目标随着距离的衰减，受照剂量将更低，同样满足国家标准《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求。

表八 验收结论

8.1 项目建设情况总结

惠州市德赛西威汽车电子股份有限公司工业 CT 建设项目位于广东省惠州市仲恺高新区惠南科技园惠泰北路 6 号 CT 室自动驾驶独栋厂房 1 层 CT 室。建设内容为：在 CT 室内安装使用 1 台 FF35 型工业 CT，属II类射线装置，用于 PCBA 模组和基板的无损检测和失效分析。本项目的建设内容、源项情况和工程设备和工艺分析等与环评文件及其批复要求一致。

8.2 辐射安全与防护总结

本项目的辐射工作场所分区、屏蔽设施建设情况和屏蔽效能、辐射安全与防护措施、三废处理设施建设和处理能力等与环评文件及其批复要求基本一致。建设单位按照环评文件及其批复的要求，成立了辐射安全管理机构、制定了辐射安全管理制度和辐射事故应急处理预案，落实了辐射工作人员培训和辐射监测工作。

8.3 验收监测总结

环境辐射监测结果显示，本项目正常工作时，屏蔽体外关注点的剂量当量率均不大于 2.5μSv/h，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）的辐射剂量率控制要求；工作人员的年有效受照剂量不超过 5mSv、公众的年有效受照剂量不超过 0.25mSv，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求。

8.4 结论

本项目严格执行了环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产的环境保护“三同时”制度，符合竣工环境保护验收的有关规定。综上所述，惠州市德赛西威汽车电子股份有限公司工业 CT 建设项目可以通过竣工环境保护验收。

附件 1：环评批复文件

编号：2026-1229（核）

广东省生态环境厅

粤环审〔2026〕46 号

广东省生态环境厅关于惠州市德赛西威汽车电子股份有限公司工业 CT 建设项目环境影响报告表的批复

惠州市德赛西威汽车电子股份有限公司：

你单位报批的《核技术利用建设项目环境影响报告表》（以下简称报告表，编号为 XH25EA094）等材料收悉。经研究，批复如下：

一、你单位核技术利用扩建项目位于惠州市仲恺高新区惠南科技园惠泰北路 6 号自动驾驶独栋厂房 1 层 CT 室。项目主要内容为：将自动驾驶独栋厂房 1 层仓储室设置为 1 间 CT 室（仅

— 1 —

物理隔离，不具备辐射防护功能），并在该CT室内使用1台工业X射线CT装置用于PCBA模组和基板的无损检测和失效分析。该CT装置型号为FF35，内含不同时出束的双球管，其最大管电压分别为225千伏、190千伏，对应最大管电流分别为3毫安、1毫安，设备自带屏蔽体，属II类射线装置。

二、根据报告表的评价结论、惠州市生态环境局的意见以及广东省环境辐射监测与核应急响应技术支持中心出具的技术评估意见，项目按照报告表中所列的建设内容以及辐射安全防护措施进行建设，从生态环境保护角度可行。

三、环境影响评价文件经批准后，项目的性质、地点、规模、工艺流程和辐射安全与防护措施发生重大变动的，建设单位应当重新报批建设项目的环境影响评价文件。自环境影响评价文件批准之日起超过五年，方决定该项目开工建设的，其环境影响评价文件应当报我厅重新审核。

四、项目在建设和运行中应严格落实报告表提出的各项辐射安全防护措施以及辐射安全责任，确保本单位辐射工作人员有效剂量约束值低于5毫希沃特/年，公众有效剂量约束值低于0.25毫希沃特/年。

五、项目建设应严格执行配套建设的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度。项目建成后，你单位应按规定程序重新申请辐射安全许可证。

六、项目的环境保护日常监督管理工作由惠州市生态环境局

负责。

七、你单位应在收到本批复后20个工作日内，将批准后的环境影响评价文件送至惠州市生态环境局，并按规定接受生态环境部门的监督检查。

广东省生态环境厅

2026年3月24日

公开方式：主动公开

抄送：惠州市生态环境局，广东省环境辐射监测与核应急响应技术支持中心，广州星环科技有限公司。

广东省生态环境厅办公室　　2026 年 3 月 24 日印发

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：惠州市德赛西威汽车电子股份有限公司

统一社会信用代码：91441300617881792D

地　　址：惠州仲恺高新区和畅五路西103号（一照多址）

法定代表人：高大鹏

证书编号：粤环辐证[05352]

种类和范围：使用Ⅱ类、Ⅲ类射线装置（具体范围详见副本）。

有效期至：2030年10月22日

发证机关：广东省生态环境厅

（公章）

发证日期：2026年06月17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	惠州市德赛西威汽车电子股份有限公司			
统一社会信用代码	91441300617881792D			
地　　址	惠州仲恺高新区和畅五路西 103 号（一照多址）			
法定代表人	姓　名	高大鹏	联系方式	[redacted]
辐射活动场所	名　称	场所地址		负责人
	智能厂房二期一楼 SIP 车间	广东省惠州市仲恺高新区惠南科技园惠泰北路 6 号		彭国彬
	SMT 三车间	广东省惠州市仲恺高新区和畅五路西 103 号		施华
	SMT 一车间	广东省惠州市仲恺高新区和畅五路西 103 号		施华
	SMT 二车间	广东省惠州市仲恺高新区和畅五路西 103 号		施华
	一、二期车间通道	广东省惠州市仲恺高新区和畅五路西 103 号		邱邦乔
	自动驾驶独栋厂房 1 层 CT 室	广东省惠州市仲恺高新区惠南科技园惠泰北路 6 号		刘梅蓉
	智能工厂一楼过道安检区	广东省惠州市仲恺高新区惠南科技园惠泰北路 6 号		苏响
	智能厂房 SMT 车间二期一楼	广东省惠州市仲恺高新区惠南科技园惠泰北路 6 号		杨博聪
	智能厂房 SMT 车间一期一楼	广东省惠州市仲恺高新区惠南科技园惠泰北路 6 号		杨博聪
证书编号	粤环辐证[05352]			
有效期至	2030 年 10 月 22 日			
发证机关	广东省生态环境厅			（盖章）
发证日期	2026 年 06 月 17 日			

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	惠州市德赛西威汽车电子股份有限公司			
统一社会信用代码	91441300617881792D			
地　　址	惠州仲恺高新区和畅五路西 103 号（一照多址）			
法定代表人	姓　名	高大鹏	联系方式	[redacted]
辐射活动场所	名　称	场所地址		负责人
	智能厂房 SMT 车间二期二楼	广东省惠州市仲恺高新区惠南科技园惠泰北路 6 号		杨博聪
证书编号	粤环辐证[05352]			
有效期至	2030 年 10 月 22 日			
发证机关	广东省生态环境厅			（盖章）
发证日期	2026 年 06 月 17 日			

（一）放射源

证书编号：粤环辐证[05352]

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

（二）非密封放射性物质

证书编号：粤环辐证[05352]

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：粤环辐证[05352]

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	SMT 二车间	自屏蔽式X射线探伤装置（使用）	III类	使用	1	AXI 设备	OMRON VT-X750	0847123-0847	管电压 130 kV 管电流 0.3 mA	欧姆龙		
2		其他各类X射线检测装置（测厚、称重、测孔径、测密度等）	III类	使用	1	X-RAY 设备	Yxlon Cheetah EVO	11613839	管电压 160 kV 管电流 1.0 mA	YXLON		
3		其他各类X射线检测装置（测厚、称重、测孔径、测密度等）	III类	使用	1	点料机	善思牌 AXC830	A83023042	管电压 50 kV 管电流 0.4 mA	善思		
4		其他各类X射线检测装置（测厚、	III类	使用	1	点料机	善思牌 AXI5100 C	2017-03-09-195423	管电压 80 kV 管电流 0.3 mA	善思		

5 / 17

（三）射线装置

证书编号：粤环辐证[05352]

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
		称重、测孔径、测密度等）										
5		自屏蔽式X射线探伤装置（使用）	III类	使用	2	AXI 设备	OMRON VT-X750	0279121-0279	管电压 130 kV 管电流 0.3 mA	欧姆龙		
						AXI 设备	Vitrox-V810i S2EX	MY10133684 S2EX	管电压 130 kV 管电流 0.3 mA	vitrox		
6	SMT 三车间	其他各类X射线检测装置（测厚、称重、测孔径、测密度等）	III类	使用	1	点料机	善思牌 AXI5100 C	A5100C22017	管电压 80 kV 管电流 0.3 mA	善思		
7	SMT 一车间	自屏蔽式X射线探伤装置（使用）	III类	使用	9	AXI 设备	OMRON VT-X750	0820923-0820	管电压 130 kV 管电流 0.3 mA	欧姆龙		
						AXI 设备	OMRON VT-X750	0530622-0530	管电压 130 kV 管电流 0.3 mA	欧姆龙		

6 / 17

（三）射线装置

证书编号：粤环辐证[05352]

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
						AXI 设备	OMRON VT-X750	0821923-0821	管电压 130 kV 管电流 0.3 mA	欧姆龙		
						AXI 设备	OMRON VT-X750	1097	管电压 130 kV 管电流 0.3 mA	欧姆龙		
						AXI 设备	OMRON VT-X750	1056	管电压 130 kV 管电流 0.3 mA	欧姆龙		
						AXI 设备	OMRON VT-X750	1069	管电压 130 kV 管电流 0.3 mA	欧姆龙		
						AXI 设备	OMRON VT-X750	0868124-0868	管电压 130 kV 管电流 0.3 mA	欧姆龙		
						AXI 设备	OMRON VT-X750	1098	管电压 130 kV 管电流 0.3 mA	欧姆龙		
						AXI 设备	OMRON VT-X750	1102	管电压 130 kV 管电流	欧姆龙		

7 / 17

（三）射线装置

证书编号：粤环辐证[05352]

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
									0.3 mA			
8		自屏蔽式 X 射线探伤装置（使用）	III 类	使用	2	AXI 设备	OMRON VT-X750	0862Z23-0862	管电压 130 kV 管电流 0.3 mA	欧姆龙		
						AXI 设备	OMRON VT-X750	0513622-0513	管电压 130 kV 管电流 0.3 mA	欧姆龙		
9		其他各类 X 射线检测装置（测厚、称重、测孔径、测密度等）	III 类	使用	1	点料机	普思牌 AXC830	A83023041	管电压 50 kV 管电流 0.4 mA	普思		
10		其他各类 X 射线检测装置（测厚、称重、测孔径、测密度等）	III 类	使用	1	点料机	普思牌 AXI5100 C	2017-03-09-170412	管电压 80 kV 管电流 0.3 mA	普思		
11	一、二期车间通道	X 射线行李包检查装置	III 类	使用	1	X 光机	XR-10080	NA	管电压 160 kV 管电流	矩正新锐		

8 / 17

（三）射线装置

证书编号：粤环辐证[05352]

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
									1.25 mA			
12	智能厂房SMT车间二期二楼	自屏蔽式X射线探伤装置（使用）	III类	使用	6	AXI设备	Vitrox-V810i S2EX	MY10133813 S2EX	管电压 130 kV 管电流 0.3 mA	vitrox		
						AXI设备	Vitrox-V810i S2EX	MY10133816 S2EX	管电压 130 kV 管电流 0.3 mA	vitrox		
						AXI设备	Vitrox-V810i S2EX	MY10133846 S2EX	管电压 130 kV 管电流 0.3 mA	vitrox		
						AXI设备	Vitrox-V810i S2EX	MY10133818 S2EX	管电压 130 kV 管电流 0.3 mA	vitrox		
						AXI设备	TR7600 SIII	T2002770394 -004	管电压 130 kV 管电流 0.3 mA	TRI		
						AXI设备	Vitrox-V810i S2EX	MY10133815 S2EX	管电压 130 kV 管电流 0.3 mA	vitrox		
13		自屏蔽式	III	使用	1	AXI设备	VITROX	MY10133853	管电压 130	VITROX		

9 / 17

（三）射线装置

证书编号：粤环辐证[05352]

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
		X射线探伤装置（使用）	类				V810i S2EX	S2EX	kV 管电流 0.3 mA			
14		自屏蔽式X射线探伤装置（使用）	III类	使用	4	AXI设备	OMRON VT-X750	1048125-1048	管电压 130 kV 管电流 0.3 mA	欧姆龙		
						AXI设备	OMRON VT-X750	1047125-1047	管电压 130 kV 管电流 0.3 mA	欧姆龙		
						AXI设备	OMRON VT-X750	1095425-1095	管电压 130 kV 管电流 0.3 mA	欧姆龙		
						AXI设备	OMRON VT-X750	1090425-1090	管电压 130 kV 管电流 0.3 mA	欧姆龙		
15		自屏蔽式X射线探伤装置（使用）	III类	使用	6	AXI设备	TRI TR7600F B SII	T2003020417 -001	管电压 130 kV 管电流 0.3 mA	TRI		
						AXI设备	TRI TR7600F B SII	T2003020198 -002	管电压 130 kV 管电流 0.3 mA	TRI		

10 / 17

（三）射线装置

证书编号：粤环辐证[05352]

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
						AXI 设备	TRI TR7600F B SII	T2003020198-003	管电压 130 kV 管电流 0.3 mA	TRI		
						AXI 设备	TRI TR7600F B SII	T2003020198-001	管电压 130 kV 管电流 0.3 mA	TRI		
						AXI 设备	TRI TR7600F B SII	新购未到货	管电压 130 kV 管电流 0.3 mA	TRI		
						AXI 设备	TRI TR7600F B SII	T2003020417-002	管电压 130 kV 管电流 0.3 mA	TRI		
16		其他各类X射线检测装置（测厚、称重、测孔径、测密度等）	III类	使用	1	X-RAY 设备	Yxlon Cheetah EVO	11598768	管电压 160 kV 管电流 1.0 mA	YXLON		
17	智能厂房SMT车间一期一楼	自屏蔽式X射线探伤装置（使	III类	使用	7	AXI 设备	Vitrox-V810i S2EX 型	MY10133638 S2EX	管电压 130 kV 管电流 0.3 mA	vitrox		

11 / 17

（三）射线装置

证书编号：粤环辐证[05352]

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
		用）										
18		自屏蔽式X射线探伤装置（使用）	III类	使用	1	AXI 设备	Vitrox-V810i S2EX	MY10133817 S2EX	管电压 130 kV 管电流 0.3 mA	vitrox		
19		自屏蔽式X射线探伤装置（使用）	III类	使用	7	AXI 设备	Vitrox-V810i S2EX	MY10133637 S2EX	管电压 130 kV 管电流 0.3 mA	vitrox		
						AXI 设备	Vitrox-V810i S2EX	MY10133689 S2EX	管电压 130 kV 管电流 0.3 mA	vitrox		
						AXI 设备	Yxlon COUGAR EVO	10005205	管电压 130 kV 管电流 0.3 mA	YXLON		
						AXI 设备	Vitrox-V810i S2EX	MY10133617 S2EX	管电压 130 kV 管电流 0.3 mA	vitrox		
						AXI 设备	Vitrox-V810i S2EX	MY10133501 S2EX	管电压 130 kV 管电流 0.3 mA	vitrox		

12 / 17

（三）射线装置

证书编号：粤环辐证[05352]

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
						AXI 设备	Vitrox-V810i S2EX	MY10133635 S2EX	管电压 130 kV 管电流 0.3 mA	vitrox		
20		自屏蔽式 X 射线探伤装置（使用）	III 类	使用	1	AXI 设备	TRI TR7600F B SII	新购未到货	管电压 130 kV 管电流 0.3 mA	TRI		
21		其他各类 X 射线检测装置（测厚、称重、测孔径、测密度等）	III 类	使用	2	点料机	普思牌 AXI5100 C	A5100022021	管电压 80 kV 管电流 0.3 mA	普思		
						点料机	普思牌 AXI5100 C	A5100021007	管电压 80 kV 管电流 0.3 mA	普思		
22	智能厂房二期一楼 SIP 车间	自屏蔽式 X 射线探伤装置（使用）	III 类	使用	2	AXI 设备	Vitrox-V810i S2EX	MY10133681 S2EX	管电压 130 kV 管电流 0.3 mA	vitrox		
						AXI 设备	Vitrox-V810i S2EX	MY10133683 S2EX	管电压 130 kV 管电流 0.3 mA	vitrox		
23		自屏蔽式	III	使用	3	AXI 设备	OMRON	1094425-	管电压 130	欧姆龙		

13 / 17

（三）射线装置

证书编号：粤环辐证[05352]

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
		X 射线探伤装置（使用）	类				VT-X750	1094	kV 管电流 0.3 mA			
						AXI 设备	OMRON VT-X750	1038224-1038	管电压 130 kV 管电流 0.3 mA	欧姆龙		
						AXI 设备	OMRON VT-X750	0820905-0905	管电压 130 kV 管电流 0.3 mA	欧姆龙		
24	智能工厂一楼过道安检区	X 射线行李包检查装置	III 类	使用	1	X 光机	XJ100100 型	NA	管电压 160 kV 管电流 1.2 mA	拿门神		
25	自动驾驶独栋厂房 1 层 CT 室	工业用 X 射线计算机断层扫描（CT）装置	II类	使用	1	工业 CT	FF35	11661378	管电压 225 kV 管电流 3 mA	德国依科视朗		

14 / 17

（四）许可证条件

证书编号：粤环辐证[05352]

此页无内容

（五）许可证申领、变更和延续记录

证书编号：粤环辐证[05352]

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	重新申请	2026-06-17	因业务开展需要，新增使用II类射线装置1台（FF35型工业CT），对应环评批复号：粤环审[2026]46号	粤环辐证[05352]
2	重新申请	2025-10-23	许可证重新申领	粤环辐证[L7004]
3	重新申请	2024-04-25	许可证重新申领	粤环辐证[L7004]
4	重新申请	2024-09-04	许可证重新申领	粤环辐证[L7004]
5	重新申请	2024-04-25	许可证重新申领	粤环辐证[L7004]
6	重新申请	2023-07-12	重新申请，批准时间：2023-07-12	粤环辐证[L7004]
7	重新申请	2022-08-19	重新申请，批准时间：2022-08-19	粤环辐证[L0255]
8	重新申请	2022-08-18	重新申请，批准时间：2022-08-18	粤环辐证[L0255]

（六）附件和附图

证书编号：粤环辐证[05352]

附件 3：竣工环境保护验收自查记录

竣工环境保护验收自查记录

项目名称：惠州市德赛西威汽车电子股份有限公司工业 CT 建设项目

1、自查清单

自查项目	自查内容	落实情况	整改意见和整改情况
环保手续履行情况	环境影响报告书（表）审批手续	☑已落实 □未落实，需整改 □不适用	
	国家与地方生态环境部门对项目的督查、整改要求和其他相关要求的落实情况	☑已落实 □未落实，需整改 □不适用	
	建设过程中的重大变动及相应手续履行情况	□已落实 □未落实，需整改 ☑不适用	
	辐射安全许可证申请	☑已落实 □未落实，需整改 □不适用	
	放射性同位素转让（进出口）审批、备案情况，放射源送贮或转让审批、备案情况	□已落实 □未落实，需整改 ☑不适用	
	放射性废物送贮/处置情况	□已落实 □未落实，需整改 ☑不适用	
项目建设情况	建设性质、规模、地点	☑已落实 □未落实，需整改 □不适用	
	主要生产工艺	□已落实 □未落实，需整改 ☑不适用	
	辐射源项	☑已落实 □未落实，需整改 □不适用	
	项目主体工程和辅助工程规模	☑已落实 □未落实，需整改 □不适用	
辐射安全与防护设施建	施工合同、监理合同中辐射安全与防护设施的建设内容和要求	☑已落实 □未落实，需整改 □不适用	
	辐射安全与防护设施建设进度和资金使用情况	☑已落实 □未落实，需整改	

设情况		□不适用	
	项目实际环保投资总额占项目实际总投资额的百分比。	☑已落实 □未落实，需整改 □不适用	
	屏蔽防护设施	☑已落实 □未落实，需整改 □不适用	
	放射性废水、放射性废气及放射性固体废物暂存或处理设施	□已落实 □未落实，需整改 ☑不适用	
	管线穿越屏蔽墙体情况和人员活动区域的屏蔽补偿情况	☑已落实 □未落实，需整改 □不适用	
	安全联锁、警示标志、信号指示、视频监控等	☑已落实 □未落实，需整改 □不适用	
	辐射分区	☑已落实 □未落实，需整改 □不适用	
	人员辐射培训考核	☑已落实 □未落实，需整改 □不适用	
	个人剂量管理	☑已落实 □未落实，需整改 □不适用	
	辐射监测（设施）	☑已落实 □未落实，需整改 □不适用	
	台账管理	☑已落实 □未落实，需整改 □不适用	
填表说明：如果是自查发现未落实，应先落实后再勾选“已落实”，如果是生态环境部门检查发现未落实，应勾选“未落实，需整改”，并填写整改意见和整改情况。			

2、自查结果

通过全面自查，本项目不存在环境保护审批手续不全、发生重大变动且未重新报批环境影响报告书（表）或环境影响报告书（表）未经批准、辐射安全与防护措施未按环评文件进行落实的情况，满足验收标准要求。

惠州市德赛西威汽车电子股份有限公司（公章）

自查日期：2026 年 07 月

附件 4：其他需要说明的事项

惠州市德赛西威汽车电子股份有限公司

工业 CT 建设项目其他需要说明的事项

一、辐射安全许可证持证情况

2026 年 06 月 17 日，建设单位申领了辐射安全许可证（粤环辐证[05352]）。辐射安全许可证种类和范围：使用II类、III类射线装置。有效期至：2030 年 10 月 22 日。辐射安全许可证射线装置中包含本次验收的 1 台 FF35 型工业 CT。

二、辐射安全与环境保护管理机构运行情况

为贯彻环境主管部门对使用射线装置安全管理的有关要求，根据国务院《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、生态环境部《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》等法规文件，为保护工作人员及场所周围公众的健康权益，建设单位决定成立辐射安全管理小组，人员组成如下：

管理机构	姓名	职务	部门
核辐射防护负责人	刘梅蓉	工程师	实验室管理部
成员	王文志	测试管理	仲恺贴装一部
	周勇	学科主管	仲恺贴装一部
	林如敬	测试管理	仲恺贴装一部
	何建明	技术员	仲恺贴装一部
	李启宽	测试管理	惠南贴装一部
	陈志鹏	技术员	惠南贴装一部

辐射安全管理小组主要职责是严格遵守和执行公司各辐射安全管理制度、做好辐射防护各项工作。

三、防护用品和监测仪器配备情况

按照环评要求，建设单位为辐射工作人员配备个人剂量计和个人剂量报警仪，并在工作期间佩戴好。配备了 1 台便携式 X-γ 剂量率仪用于射线装置的日常辐射监测，配备了 2 台个人剂量报警仪用于辐射工作人员日常工作使用。

四、人员配备及辐射安全与防护培训考核情况

建设单位配备 2 名辐射工作人员，人员已通过“国家核技术利用辐射安全与防护平台”参加辐射安全上岗培训和考核，持有成绩报告单。

五、射线装置台账管理情况

本项目不涉及放射源，射线装置设置台账登记管理制度，主要记录设备当天的使用情况，以及做好维修维护记录。

六、放射性废物台账管理情况

本核技术利用项目不涉及放射性废气、废水、固废等污染物排放。

七、辐射安全管理制度执行情况

建设单位制定了《惠州市德赛西威汽车电子股份有限公司辐射安全管理规章制度》，该制度包含辐射安全管理机构及其职责、辐射防护和安全保卫制度、岗位职责、操作规程、辐射工作人员培训制度、监测方案、设备检修维护制度、辐射工作人员职业健康检查和个人剂量管理要求，以及辐射事故应急预案。建设单位已将规章制度和应急预案张贴上墙。

附件 5：辐射安全管理规章制度

10-1

惠州市德赛西威汽车电子股份有限公司
辐射安全管理制度

修订日期：2026 年 4 月

1 / 18

为贯彻上级环境主管部门对 X 射线装置安全管理的有关要求，根据国务院《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、生态环境部《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》等法规文件，为保护辐射工作人员及场所周围公众的健康权益，结合公司实际，制定本制度。

目录

辐射安全和安全保卫制度 3

辐射工作岗位职责 5

工业 CT 安全操作规程 6

辐射工作人员培训制度 8

辐射监测计划 9

辐射工作人员职业健康监护和个人剂量管理要求 12

射线装置维修维护制度 13

射线装置使用台账登记管理制度 16

附件 1.射线装置使用记录表（样表） 17

附件 2：射线装置日常安全点检表（样表） 18

惠州市德赛西威汽车电子股份有限公司

辐射安全和安全保卫制度

为了加强单位的射线装置管理工作，确保射线装置的安全运行，维护正常的工作和生活秩序，特制订以下制度：

一、辐射工作场所安全管理

（一）应对本单位非辐射工作人员进行辐射安全宣传教育，管控非辐射工作人员接近辐射工作场所监督区域。

（二）辐射工作场所按要求张贴电离辐射警告标志，按照 GB18871-2002 的规范制作，辐射工作场所监督区设置工作指示牌和警示说明。

（三）做好辐射工作场所分区设置，将射线装置实体屏蔽内部区域划为控制区，将屏蔽体外其余辐射工作场所划为监督区，按要求进行分区管理。控制区通过急停装置、实体屏蔽、门机联锁装置等进行控制，监督区通过警示说明和门禁等进行管理。

（四）放置射线装置的场所只能摆放射线装置、操作台及其他辅助设施，不作其他用途，非辐射工作人员工作期间禁止进入。操作台应避开有用射线的照射方向。

（五）射线装置操作台应设置急停按钮，X 射线出束过程中，一旦出现异常，按动急停按钮，可停止 X 射线出束。辐射工作场所应有声光警示装置，X 射线出束时，声音警示装置可发出警示声和光。

二、人员出入保卫

（一）积极维护单位正常工作和生活秩序，遵纪守法，树立自我安全防范意识，增强责任感。

1. 不得携带各种违禁品、危险品和进入辐射工作场所；

2. 不得私带防护用品等公物出单位占为己有；

3. 主动接受门卫保安人员的安全监督和检查；

（二）值勤保安对待进出工作人员，应做好登记工作，工作结束后记录好离开时间，并存档备查。

三、操作安全保卫

（一）从事辐射检测工作，必须向相应主管部门申请许可，取得《辐射安全许可证》后方可开展相关检测工作，并按规定时限申请校验；

（二）每年对辐射工作场所、设备性能进行辐射防护检测及状态检测，保证辐射检测设备和辐射工作场所辐射水平符合国家有关标准要求；

（三）凡操作使用射线装置人员，必须熟悉设备使用手册，辐射工作人员及辐射安全管理人员应持证上岗，按时按计划参加国家核技术利用辐射安全与防护培训平台的辐射防护相关培训，加强理论学习，掌握基本的辐射安全防护知识，并取得《辐射安全考核合格成绩单》；

（四）辐射工作人员应当按规定接受职业健康检查，接受个人剂量监测，定期进行放射防护知识培训；

（五）严格执行检查资料的登记、保存、提取和借阅制度，不得因资料管理使非相关工作人员接受不必要的照射。

四、辐射工作场所安全保卫

（一）射线装置工作场所应设置门禁和监控系统，指定专人负责射线装置安全保管工作以防止射线装置被破坏、被盗、失控。

（二）视频监控：在辐射工作场所出入口、射线装置区、操作区等关键区域安装高清摄像头，确保无死角覆盖。监控录像保存时间不少于 30 天，重要区域录像加密存储。

（三）监控设专人值守，发现异常立即通知安全管理人员进行核查和处理。

（四）安保人员应定期对场所外围、门禁、监控设备、消防设施等进行巡检，检查辐射工作场所是否上锁、警示标识是否完好。

惠州市德赛西威汽车电子股份有限公司

辐射工作岗位职责

一、操作人员

1、每天工作前先检查射线装置的辐射安全设施状态（主要包括防护门、辐射监测仪器、急停等能否正常工作），并记录于“射线装置日常安全点检表”和“射线装置使用记录表”（见附件 1、附件 2）中，任何辐射安全设施不能正常工作时，不允许使用该射线装置；

2、按照操作规程操作射线装置，未经辐射安全与防护培训和考核，不能操作射线装置；

3、保管好个人剂量计和个人剂量报警仪，并按要求正确佩戴；

4、出现异常，如设备故障、辐射水平异常，立即通知设备管理员。

二、管理人员

（1）保证所有设备能正常运行，迅速恰当处理工作中出现的问题。

（2）组织制定并落实安全管理制度、应急处理预案,并组织演练。

（3）定期组织对检查设备、图像处理、日常安全进行安全检查。

（4）定期安排安全知识讲座与培训，完善应急安全管理档案与相关记录。

（5）定期检查应急处理与安全防护用品的使用情况。

（6）建立质量与安全管理的各项工作相关记录。

（7）落实申请项目环评登记表备案、许可、验收等手续。

（8）负责全国核技术利用辐射安全申报系统中本单位数据维护。

（9）负责本单位辐射监测管理。

（10）定期进行辐射安全检查，掌握本单位辐射安全风险和隐患情况。

惠州市德赛西威汽车电子股份有限公司

工业 CT 安全操作规程

操作步骤

1. 准备工作

（1） 操作人员佩戴个人剂量计、个人剂量报警仪，并检查辐射监测仪器工作状态。

（2） 检查工业 CT 设备是否完好无损，是否符合技术要求，是否连接好电源、信号线等。

（3） 检查急停开关、安全防护门是否正常运作。

（4） 检查冷却水箱是否正常运行冷却液是否在标准水平。

（5） 检查被检测物体是否清洁干燥，是否有明显的损伤或变形，是否符合检测要求，是否适合放置在工业 CT 的扫描台上。

（6） 根据被检测物体的尺寸、形状、材料等特点，选择合适的 X 射线源、探测器、滤波器等参数，设置好扫描模式、扫描范围、扫描速度、扫描角度等参数。

2. 扫描过程

（1） 将被检测物体放置在扫描台上，调整好位置和姿态，使其与 X 射线源和探测器保持一定的距离和角度。

（2） 启动工业 CT 设备，开始扫描（透视检测）。在扫描（透视检测）过程中，观察设备的运行状态和显示屏上的实时图像，及时发现并处理异常情况。

（3） 等待扫描（透视检测）完成，保存图像数据。根据需要，可以对数据进行后处理，如图像增强、图像重建、图像分析等。

3. 结果判断

（1） 根据重建出来的断层图像、三维图像或平面图像，观察被检测物体的内部结构、缺陷、密度等信息，与预期结果或标准结果进行对比，判断其质量和性能是否合格。

（2） 根据判断结果，填写相应的检测报告或记录表，记录下检测过程中的重要参数和数据，以及检测结果和结论。

（3） 如有必要，可以对不合格的物体进行进一步的检测或处理，或者通知相关人员进行处理。

注意事项

（1） 机器回零时，转台上不许放工件任何物品不能放置在除转台上以外的地方射线开启时不允许开舱门转台靠近射线源时，通过观察窗观察，以免转台或工件和射线源碰撞。

（2） 如有机械机构意外运动，按急停按钮或开舱门，运动将立即停止。

（3） 在操作前后，应做好设备的清洁和消毒工作，防止污染或感染。

（4） 在操作过程中，应避免与 X 射线源或探测器直接接触或靠近，防止受到辐射伤害。

（5） 在操作过程中，应遵守操作规程，不要随意改变设备的参数或模式，不要对设备进行拆卸或改装，不要使用非指定的配件或耗材，不要对设备进行非授权的操作或调试。

（6） 在操作后，应关闭设备，断开电源，将被检测物体取出，将设备恢复到原始状态，将扫描数据和检测报告妥善保存或归档。

惠州市德赛西威汽车电子股份有限公司

辐射工作人员培训制度

辐射工作人员培训的目标是使工作人员了解辐射的基本知识、《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》、《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等法规文件，以及辐射安全知识和辐射事故应急知识。

1、根据生态环境部 2019 年 12 月 24 日印发的《关于核技术利用辐射安全与防护培训和考核有关事项的公告》的规定：自 2020 年 1 月 1 日起，辐射安全上岗培训应通过生态环境部部组织开发的国家核技术利用辐射安全与防护培训平台（网址 http://fushe.mee.gov.cn）学习相关知识、报名并参加考核。

2、辐射工作人员及辐射安全管理人员应持证上岗，按时按计划参加国家核技术利用辐射安全与防护培训平台的辐射防护相关培训，加强理论学习，掌握基本的辐射安全防护知识。考核通过后方可从事辐射工作。

3、对于新增辐射工作人员，应进行岗前职业健康体检，体检合格后方可参加辐射安全与防护培训。

4、建立辐射安全与防护培训档案，妥善保存档案，培训档案应包括每次培训的内容、培训时间、考核成绩等资料。

5、辐射安全培训的有效期为 5 年，到期后应重新参加培训。

惠州市德赛西威汽车电子股份有限公司

辐射监测计划

一、个人剂量监测

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》的相关规定：生产、销售、使用射线装置的单位，应当按照法律、行政法规以及国家环境保护和职业卫生标准，对本单位的辐射工作人员进行个人剂量监测；发现个人剂量监测结果异常的，应当立即核实和调查，并将有关情况及时报告辐射安全许可证发证机关。应当安排专人负责个人剂量监测管理，建立辐射工作人员个人剂量档案；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。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，原用人单位应当向新用人单位或者辐射工作人员本人提供个人剂量档案的复制件。根据《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）的规定，职业照射个人剂量档案应终身保存。

我公司应委托具有相应 CMA 检测资质的检测机构对辐射工作人员进行个人剂量监测，工作人员按要求佩戴检测机构发放的个人剂量计上岗，定期回收读出个人有效剂量，监测周期为 3 个月，按要求建立个人剂量档案及职业健康档案。

二、年度监测

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》的相关规定：生产、销售、使用放射性同位素与射线装置的单位，应当按照国家环境监测规范，对相关场所进行辐射监测，并对监测数据的真实性、可靠性负责，并当对本单位的放射性同位素与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。

我公司应委托具有相应 CMA 检测资质的第三方检测机构对运行的核技术利用项目进行辐射防护年度检测，每年一次，年度检测数据应作为本单位的射线装置的安全和防护状况年度评估报告的一部分，于每年 1 月 31 号前上报环境行政主管部门。

三、日常监测和计划

我公司应定期开展辐射工作场所日常辐射水平监测，应配备便携式 X、γ 剂量率仪和个人剂量报警仪。

根据公司已经完成配置的仪器，应每天在开展射线装置作业前开启个人剂量报警仪并随身携带；每个月一次使用便携式 X、γ 剂量率仪开展一次射线装置周围剂量率巡测，并做好监测记录。

（1）监测计划、频次

公司已配备了个人剂量报警仪和 X、γ 便携式剂量率仪，严格要求工作人员作业前检查个人剂量报警仪是否正常工作，并按要求佩戴好个人剂量报警仪和个人剂量计。

使用 X、γ 便携式剂量率仪，定期（每个月一次）对射线装置屏蔽体外 0.3m 处辐射剂量率水平进行巡测，做好巡测记录，一旦发现辐射水平异常（超过 1 μSv/h）应立即停止工作，查找原因，进行整改。整改好、并经检测确认辐射水平不超标后，方可继续开展工作。

（2）检测条件

射线装置应调至最大工况进行曝光，将射线方向置于与屏蔽体可能最近的位置，射线直射屏蔽体时，不需放置工件，检测其他位置时或射线无法直射屏蔽体时，放置工件进行散射。

（3）检测点位

应先进行巡测，已发现可能出现的高辐射区域，然后在定点检测，检测点

应包括：

——通过巡测，发现的辐射水平异常高的位置；

——舱门、铅玻璃和门缝四周；

——每个面的屏蔽体 30cm 处，每个面至少 3 个点；

——人员经常活动的位置；

惠州市德赛西威汽车电子股份有限公司

辐射工作人员职业健康监护和个人剂量管理要求

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》和《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》的相关要求，制定该要求。

一、职业健康监护要求

根据《放射工作人员健康要求及监护规范》的相关要求：职业健康检查包括上岗前、在岗期间、离岗时、应急照射和事故照射后的健康检查。放射工作人员上岗前，应进行上岗前职业健康检查，符合放射工作人员健康要求的，方可参加相应的放射工作；放射工作单位不得安排未经上岗前职业健康检查或者不符合放射工作人员健康要求的人员从事放射工作。放射工作人员在岗期间职业健康检查周期按照卫生行政部门的有关规定，不得超过 2 年，必要时，可适当增加检查次数，在岗期间因需要而暂时到外单位从事放射工作，应按在岗期间接受职业健康检查。

二、个人剂量管理要求

按照法律、行政法规以及国家环境保护和职业卫生标准，委托具备资质的个人剂量监测技术服务机构对辐射工作人员进行个人剂量监测，监测周期最长不超过 3 个月，按要求建立个人剂量档案。发现个人剂量监测结果异常的，应当立即核实和调查，并将有关情况及时报告辐射安全许可证发证机关。

三、档案管理要求

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）和《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）的要求，职业照射的记录必须为每一位工作人员都保存职业照射记录，职业照射记录应包括：

①涉及职业照射的工作的一般资料；达到或超过有关记录水平的剂量和摄入量等资料，以及剂量评价所依据的数据资料；对于调换过工作单位的工作人员，其在各单位工作的时间和所接受的剂量和摄入量等资料；

②因应急干预或事故所受到的剂量和摄入量等记录，这种记录应附有有关的调查报告，并应与正常工作期间所受到的剂量和摄入量区分开；

③应按国家审管部门的有关规定报送职业照射的监测记录和评价报告，准许工作人员和健康监护主管人员查阅照射记录及有关资料；当工作人员调换工作单位时，向新用人单位提供工作人员的照射记录的复制件；

④当工作人员停止工作时，应按审管部门或审管部门指定部门的要求，为保存工作人员的职业照射记录做出安排；停止涉及职业照射的活动时，应按审管部门的规定，为保存工作人员的记录做出安排；

⑤职业照射个人剂量档案应终身保存。

惠州市德赛西威汽车电子股份有限公司

射线装置维修维护制度

维修维护制度目的

- 使用射线装置进行实验时，应定期对设备进行维修维护，以保证设备的正常运行，延长设备的使用寿命，提高检测的效率和质量。

维修维护范围

- 适用于对射线装置进行日常的清洁、检查、调整、润滑、更换等维修维护工作，以及对设备发生故障时进行排查、修复、测试等维修维护工作。

维修维护人员要求

- **本单位工作人员仅进行日常检查维护，不得擅自维修、拆卸、组装射线装置，应委托生产厂家进行射线装置维修。**
- 维修维护人员应具备相关的专业知识和技能，熟悉射线装置的结构、功能、参数、安全要求等，能够正确地维护射线装置。
- 维修维护人员应遵守相关的规章制度和操作规范，注意个人防护和设备保护，防止发生事故和故障。
- 涉及射线源和辐射屏蔽装置调试的维修应委托具备资质的设备厂家工程师进行，不可自行维修。

维修维护步骤

1. 清洁工作

- 在每次使用前后，应用干净的软布或纸巾擦拭设备的外表面，去除灰尘和污渍。
- 每月一次，应用含有中性清洁剂的湿布或纸巾擦拭设备的外表面，去除油污和污垢。
- 在每次清洁后，应用干燥的软布或纸巾擦干设备的外表面，防止水分残留。
- 在清洁过程中，不要使用有机溶剂或腐蚀性液体，不要让水分或清洁剂渗入设备内部，不要用力擦拭或刮擦设备表面。

2. 检查工作

- 在每次使用前后，应检查设备是否完好无损，是否符合技术要求，是否连接好电源、信号线等。
- 每月一次，应检查设备的各个部件是否正常工作，是否有松动、磨损、损坏等情况，如有异常情况，应及时处理或更换。
- 在检查过程中，应注意观察设备的运行状态和显示屏上的提示信息，及时发现并处理异常情况。

3. 调整工作

- 在每次使用前后，应根据被检测物体的尺寸、形状、材料等特点，调整好X射线源、探测器、滤波器等参数，使其符合检测要求。
- 每月一次，应根据设备的使用情况和环境变化，调整好设备的温度、湿度、电压等参数，使其符合技术要求。
- 在调整过程中，应遵守操作规程，不要随意改变设备的参数或模式，不要对设备进行拆卸或改装，不要使用非指定的配件或耗材。

4. 润滑工作

- 每月一次，应对设备的运动部件进行润滑，如扫描台、旋转轴、传动链等，使用指定的润滑油或润滑脂，按照指定的量和位置进行润滑。
- 在润滑过程中，应注意防止润滑油或润滑脂溢出或渗入设备内部，造成污染或损坏，如有溢出或渗入，应及时清理。

5. 更换工作

- 每季度一次，应对设备的易损耗部件进行更换，如X射线管、探测器、滤波器等，使用指定的型号和规格的部件，按照指定的方法和步骤进行更换，本工作应由设备厂家工程师完成。
- 在更换过程中，应注意防止对设备造成损坏或影响其性能，如有损坏或影响，应及时修复或调整，本工作应由设备厂家工程师完成。

6. 排查工作

- 在设备发生故障时，应根据故障现象和提示信息，按照故障排查表进行排查，确定故障原因和故障部位。
- 在排查过程中，应注意防止对设备造成进一步的损坏或危险，如有进一步的损坏或危险，应及时停止排查，断开电源，报修。

7. 修复工作

- 在确定故障原因和故障部位后，应根据故障处理表进行修复，采用合适的方法和工具进行修复，恢复设备的正常工作。
- 在修复过程中，应注意防止对设备造成其他的损坏或影响其性能，如有其他的损坏或影响其性能，应及时修复或调整。

8. 测试工作

- 在修复完成后，应对设备进行测试，检查设备是否恢复正常工作，是否符合技术要求，是否有其他异常情况。
- 在测试过程中，应注意观察设备的运行状态和显示屏上的提示信息，及时发现并处理异常情况。

维修维护注意事项

- 在维修维护前后，应做好设备的清洁和消毒工作，防止污染或感染。
- 在维修维护过程中，应注意设备的温度和湿度，防止过热或过冷，影响设

备的正常工作。如有异常情况，应及时停止维修维护，断开电源，检查故障原因，排除故障或报修。

- 在维修维护过程中，应遵守操作规程，不要随意改变设备的参数或模式，禁止对设备进行拆卸或改装，不得使用非指定的配件或耗材，不得对设备进行非授权的操作或调试。
- 在维修维护后，应关闭设备，断开电源，将设备恢复到原始状态。

惠州市德赛西威汽车电子股份有限公司

射线装置使用台账登记管理制度

一、台账建立

台账内容：每个装置的台账应包括装置的基本信息、技术参数、购置日期、使用状态、维护保养记录、故障维修记录等。

责任人：由设备管理部门负责建立和维护台账，确保信息的准确性和及时更新。

二、日常管理

使用登记：装置使用前后，操作人员需在台账中进行登记，包括使用时间、使用人、使用过程中的任何异常情况。

维护保养：定期对装置进行维护保养，并在台账中记录保养日期、内容和结果。

三、故障处理

故障登记：发生故障时，操作人员应立即在台账中记录故障情况，并通知维修人员。

维修跟踪：维修人员在完成维修后，需在台账中记录维修详情，包括更换的配件、维修时间等。

四、定期审核

内部审核：设备管理部门应每季度对台账进行审核，检查使用和维护记录的完整性和准确性。

改进措施：根据审核结果，提出改进设备管理的建议和措施。

五、培训与指导

操作培训：对所有操作人员进行装置使用和登记的培训，确保每个人都能正确使用台账。

规范指导：定期发布装置使用和维护的规范指导文件，帮助员工理解和遵守管理制度。

附件：1.射线装置使用登记表

2.射线装置日常安全点检表

附件 1.射线装置使用记录表（样表）

序号	日期	设备工况参数	设备状态		扫描时长	使用人
			使用前	使用后		

附件 2：射线装置日常安全点检表（样表）

年　　月	○ 正常　× 异常　/ 不使用																													
检查项目	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
1、外表是否干净，有无损伤																															
2、确认主机、真空泵、计算机电源是否处于接通状态，插座连接是否紧密																															
3、检查铅玻璃上有无划痕、裂缝																															
4、确认检测舱内照明是否正常																															
5、确认滑动屏蔽门是都能正常开闭																															
6、确认仪器联锁、急停装置是否正常																															
7、确认状态指示灯是否正常																															
8、确认检测台上没有样品																															
9、确认辐射监测仪是否开机																															
10、确认计算机操作系统无异常																															
监测仪数据（小于 1μSv/h 为正常）																															
检查者																															

异常内容	处理方法	处理完毕日期	确认者

惠州市德赛西威汽车电子股份有限公司

辐射事故应急预案

一、总则

为有效处理辐射事故，强化辐射事故应急处理责任，最大限度地控制事故危害，根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》和《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，制定本预案。

二、辐射事故应急机构及其职责

1、辐射事故应急机构

成立辐射事故应急小组，组织、开展生产过程发生的辐射事故应急救援工作，人员名单如下：

组长：彭国彬

副组长：周勇 郑桂彬 杨博聪

成员：王文志 陶颖川 何建明 刘梅蓉

公司应急电话：0752-2638119

外部单位应急联系电话：

部门/机构		应急联系电话
生态环境部门	广东省生态环境厅	020-87531393、12345
	惠州市生态环境局	0752-2167980
公安部门	公安局、消防救援大队	110
医疗部门	惠州市卫生健康局	0752-2833063

2、人员职责

辐射事故应急小组的组长为辐射事故应急第一责任人。主要职责为：

（1）贯彻执行国家核辐射事故应急处理工作的法律、法规及方针政策；

（2）负责公司辐射事故应急预案的审定和组织实施；

（3）组织、协调和指挥公司应急准备和应急响应工作，包括组织事故调查、评价，审定事故应急处理报告等工作；

（4）发生辐射应急事故时，向生态环境主管部门和卫生部门报告工作。

其他成员主要职责为：

（1）定期组织开展辐射事故应急培训及演练。

（2）发生辐射应急事故时，及时检查、估算受照人员的受照剂量，如果受照剂量较高，应及时安置受照人员就医检查，出现事故后应尽快有组织有计划的处理，减少事故损失。

（3）向辐射事故应急小组和公司最高主管报告应急处理工作情况提出控制辐射事故危害，保障员工安全与健康，保护环境等措施建议。

（4）协助上级应急监测组开展辐射监测和评价工作。

（5）事故处理后对辐射事故进行记录及整理相关资料。

三、应急启动程序

（一）发生下列情况之一，应立即启动本预案：

a. 门机联锁装置发生故障，装载门未关的情况下射线出束，导致屏蔽体外的工作人员受到不必要的照射；

b. 射线装置出现故障，有工作人员还在屏蔽体内部的情况下，射线发生器意外开启出束，使停留在屏蔽体内部的工作人员被误照射；

c. 装置维修维护时，在没有采取可靠的断电措施意外开启射线发生器，导致维修维护人员被误照射。

四、应急处理程序和报告程序

（一）应急处理：

（1）事故发生后，当事人应立即切断射线装置的电源，立即报告辐射事故应急小组，由应急小组有关部门和人员进行辐射事故应急处理，负责辐射事故应急处理具体方案的研究确定和组织实施工作。

（2）辐射事故中人员受照时，要通过个人剂量报警仪或其它工具、方法迅速估算受照人员的受照剂量。

（3）对相关受照人员进行身体检查，确定对人身是否有损害，以便采取相应的救护措施，其次对设备、设施进行检查，确定其功能和安全性能。

（4）负责迅速安置受照人员就医，及时控制事故影响，防止事故的扩大蔓延，防止演变成公共事件。

（5）应急小组组长应立即召集成员，根据具体情况迅速制定事故处理和善后方案。

事故处理必须在单位负责人的领导下，在经过培训的辐射事故应急人员的参与下进行。

（二）事故报告：

（1）事故发生后，第一时间将事故情况通过电话上报东莞市生态环境局。

（2）有人员受到辐射照射，应第一时间卫生健康部门报告，请求医疗专业的救助。

（3）在两个小时内填写《辐射事故初始报告表》（见附件1），交东莞市生态环境局，请求协助处理事故。

（4）如涉及射线装置被盗或被故意伤害等，应立即上报公安机关请求协助。

五、辐射事故分类与应急原则

使用射线装置可能发生的辐射事故，根据人员受照剂量和伤亡人数分为一般辐射事故、较大辐射事故、重大辐射事故和特别重大辐射事故：

事故等级	事故情形
一般辐射事故	射线装置失控导致人员受到超过年剂量限制的照射
较大辐射事故	射线装置失控导致9人以下（含9人）急性重度辐射病、局部器官残疾。
重大辐射事故	射线装置失控导致2人以下（含2人）急性死亡或者10人（含10人）以上急性重度辐射病、局部器官残疾。
特别重大辐射事故	射线装置失控导致3人（含3人）以上急性死亡。

根据本单位的射线装置工作方式和辐射安全性，可能发生的事故情形为射线装置失控导致人员受到超过年剂量限值的照射，事故等级为一般辐射事故。

辐射事故应急救援应遵循的原则：

1、迅速报告原则；

2、主动抢救原则；

3、生命第一的原则；

4、科学施救，防止事故扩大的原则；

5、保护现场，收集证据的原则。

六、应急物资

（一）应急物资分类与清单

1.个人防护装备

（1）防护服

- 铅橡胶防护服

（2）呼吸防护

- 全面罩防毒面具（配备高效微粒过滤器 HEPA）

（3）其他防护用品

- 铅防护眼镜、铅围脖、铅手套
- 一次性乳胶手套、鞋套、口罩

2.辐射监测设备

- 便携式 γ 射线剂量率仪
- 个人剂量报警仪（直读式个人剂量计）
- 个人剂量计（如热释光剂量计 TLD 或电子剂量计）

3.医疗救援物资

- 急救箱（含止血带、消毒剂、烧伤敷料等）

4.后勤保障物资

- 应急照明设备（防爆手电、移动照明灯）
- 警戒线、警示标志（电离辐射警示标志）
- 应急通讯设备（对讲机）
- 应急食品与饮用水

（二）物资管理

（1）存放位置

- 辐射应急物资应专库存放，靠近事故高风险区域但处于安全位置。
- 标识清晰，避免与其他应急物资混淆。

（2）定期检查与维护

- 每季度检查防护服密封性、检测设备电量及校准状态。

（3）人员培训

- 每季度开展辐射防护装备穿戴、监测设备操作演练。
- 每年组织模拟事故场景下的综合应急演练。

七、人员培训和演习计划

1、辐射安全事故相关应急人员须经过培训，培训内容应包括辐射监测仪器、通讯及防护设施的使用和应急预案执行步骤等；

2、辐射安全事故应急处理小组须定期（每年一次）组织应急演练，提高辐射事故应急能力，并通过演练逐步完善应急预案。

八、辐射事故的调查

（一）本单位发生重大辐射事故后，应立即成立由安全第一责任人或主要负责人为组长的，有工会负责人、安全部负责人参加的事故调查组、善后处理组。

（二）调查组要遵循实事求是的原则对事故的发生时间、地点、起因、过程和人员伤害情况及财产损失情况进行细致的调查分析，并认真做好调查记录，记录要妥善保管。

（三）配合应急救援小组编写、上报事故报告书方面的工作，同时，协助环境行政部门、公安部门进行事故调查、处理等各方面的相关事宜。

本预案自发布之日起生效，实施过程中如有与国家、省、市应急救援预案相抵触之处，以国家、省、市应急救援预案的条款为准。

附表1：辐射事故初始报告表

_____辐射事故初始报告表

事故单位名称	(公章)					
法定代表人		地址			邮编	
电话		传真		联系人		
许可证号		许可证审批机关				
事故发生时间		事故发生地点				
事故类型	□ 人员受照 □ 人员污染	受照人数	受污染人数			
	□丢失 □被盗 □失控	事故源数量				
	□ 放射性污染	污染面积(m²)				

序号	事故源核素名称	出厂活度（Bq）	出厂日期	放射源编码	事故时活度（Bq）	非密封放射性物质状态（固/液态）

序号	射线装置名称	型号	生产厂家	设备编号	所在场所	主要参数

事故经过情况			
报告人签字		报告时间	年 月 日 时 分

注：射线装置的"主要参数"是指 X 射线机的电流（mA）和电压（kV）、加速器线束能量等主要性能参数。

附件 6：辐射工作人员培训成绩报告单

核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单

杨通山，男，1987年02月07日生，身份证：[redacted] 于2025年11月参加 X射线探伤 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：[redacted]　有效期：2025年11月05日 至 2030年11月05日

[redacted]

报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn

核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单

刘梅蓉，女，1984年09月23日生，身份证：[redacted] 于2025年11月参加 X射线探伤 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：[redacted]　有效期：2025年11月05日 至 2030年11月05日

[redacted]

报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn

附件 7：CMA 资质及附表信息

检验检测机构
资质认定证书

证书编号：202219116226

名称：广州星环科技有限公司

地址：广州市海珠区南洲路 365 号二层 216 号铺自编 236

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（含食品）及授权签字人见证书附表

发证日期：2025 年 07 月 18 日

有效期至：2028 年 07 月 22 日

发证机关：

许可使用标志

CMA

202219116226

注：需要延续证书有效期的，应当在证书届满有效期 3 个月前提出申请，不再另行通知。

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。

新增项目

检验检测机构

资 质 认 定 证 书 附 表

202219116226

机构名称：广州星环科技有限公司

发证日期：2025年07月18日

有效期至：2028年02月22日

发证机关：广东省市场监督管理局

新增项目

国家认证认可监督管理委员会制
注 意 事 项

1. 本附表分两部分，第一部分是经资质认定部门批准检验检测的能力范围，第二部分是经资质认定部门批准的授权签字人及其授权签字范围。
2. 取得资质认定证书的检验检测机构，向社会出具具有证明作用的数据和结果时，必须在本附表所限定的检验检测的能力范围内出具检验检测报告或证书，并在报告或者证书中正确使用 CMA 标志。本附表所列的检验检测项目/参数及相关内容用于描述机构依据标准、规范进行检验检测的技术能力。
3. 本附表无批准部门骑缝章无效。
4. 本附表页码必须连续编号，每页右上方注明：第 X 页共 XX 页。

批准广州星环科技有限公司

检验检测机构资质认定项目及限制要求

证书编号：202219116226

审批日期:2025 年 07 月 18 日　　有效日期:2028 年 02 月 22 日

检验检测场所所属单位：广州星环科技有限公司
检验检测场所名称：办公室
检验检测场所地址：广东省广州市海珠区南洲路 365 号二层 216 号铺自编 242
领域数：1　　类别数：1　　对象数：1　　参数数：10

领域序号	领域	类别序号	类别	对象序号	检测对象	项目/参数		依据的标准（方法）名称及编号（含年号）	限制范围	说明
						序号	名称			
1	环境检测	1.1	辐射	1.1.1	电离辐射	1.1.1.1	x、γ辐射剂量率	《货物/车辆辐射检查系统的放射防护要求》 GBZ 143-2015	只测B.3边界周围计量当量率和B.5控制室周围计量当量率	维持
1	环境检测	1.1	辐射	1.1.1	电离辐射	1.1.1.2	x、γ辐射剂量率	《含密封源仪表的放射卫生防护要求》 GBZ 125-2009		维持
1	环境检测	1.1	辐射	1.1.1	电离辐射	1.1.1.3	周围剂量当量率	《核医学辐射防护与安全要求》HJ 1188-2021		维持
1	环境检测	1.1	辐射	1.1.1	电离辐射	1.1.1.4	外照射个人剂量	《职业性外照射个人监测规范》 GBZ 128-2019		维持
1	环境检测	1.1	辐射	1.1.1	电离辐射	1.1.1.5	X、γ辐射剂量率	《X射线衍射仪和荧光分析仪卫生防护标准》GBZ 115-2002		维持
1	环境检测	1.1	辐射	1.1.1	电离辐射	1.1.1.6	X-γ辐射剂量率	《放射治疗辐射安全与防护要求》HJ 1198-2021		维持
1	环境检测	1.1	辐射	1.1.1	电离辐射	1.1.1.7	x、γ辐射剂量率	《γ射线和电子束辐照装置防护检测规范》 GBZ 141-2002		维持
1	环境检测	1.1	辐射	1.1.1	电离辐射	1.1.1.8	x、γ辐射剂量率	工业探伤放射防护标准 GBZ 117-2022		维持
1	环境检测	1.1	辐射	1.1.1	电离辐射	1.1.1.9	x、γ辐射剂量率	《放射诊断放射防护要求》 GBZ 130-2020		维持

检验检测场所所属单位：广州星环科技有限公司
检验检测场所名称：办公室
检验检测场所地址：广东省广州市海珠区南洲路 365 号二层 216 号铺自编 242
领域数：1　　类别数：1　　对象数：1　　参数数：10

领域序号	领域	类别序号	类别	对象序号	检测对象	项目/参数		依据的标准（方法）名称及编号（含年号）	限制范围	说明
						序号	名称			
1	环境检测	1.1	辐射	1.1.1	电离辐射	1.1.1.10	x、γ辐射剂量率	《环境γ辐射剂量率测量技术规范》 HJ 1157-2021		维持

以下空白

批准广州星环科技有限公司

检验检测机构资质认定项目及限制要求

证书编号：202219116226

审批日期:2025 年 07 月 18 日　　有效日期:2028 年 02 月 22 日

检验检测场所所属单位：广州星环科技有限公司
检验检测场所名称：办公室
检验检测场所地址：广东省广州市海珠区南洲路 365 号二层 216 号铺自编 242
领域数：1　　类别数：1　　对象数：1　　参数数：5

领域序号	领域	类别序号	类别	对象序号	检测对象	项目/参数		依据的标准（方法）名称及编号（含年号）	限制范围	说明
						序号	名称			
1	环境检测	1.1	辐射	1.1.1	电离辐射	1.1.1.1	周围剂量当量率	《微剂量 X 射线安全检查设备 第 1 部分：通用技术要求》 GB 15208.1-2018		新增
1	环境检测	1.1	辐射	1.1.1	电离辐射	1.1.1.2	α、β表面污染	《表面污染测定 第 1 部分：β发射体(Eβmax>0.15MeV)和α发射体》GB/T 14056.1-2008		新增
1	环境检测	1.1	辐射	1.1.1	电离辐射	1.1.1.3	α、β表面污染	核医学辐射防护与安全要求 HJ 1188-2021		新增
1	环境检测	1.1	辐射	1.1.1	电离辐射	1.1.1.4	单次检查剂量	《微剂量 X 射线安全检查设备 第 1 部分：通用技术要求》 GB 15208.1-2018		新增
1	环境检测	1.1	辐射	1.1.1	电离辐射	1.1.1.5	中子辐射周围剂量当量率	放射治疗辐射安全与防护要求 HJ 1198-2021		新增

以下空白

附件 8：验收监测报告

202219116226

检　测　报　告

任务编号：XH26TR231x

项目名称：工业 CT 屏蔽体周围剂量当量率检测

受检单位：惠州市德赛西威汽车电子股份有限公司

报告日期：2026 年 08 月 11 日

广州星环科技有限公司

说　明

1、本公司保证检测结果的公正性、独立性、准确性和科学性，对委托单位所提供的资料保密。

2、检测操作按照相关国家、行业、地方标准和本公司的程序文件及作业指导书执行。

3、本报告只适用于本报告所写明的检测目的及范围。

4、本报告未盖本公司"CMA 资质认定章"、"检测专用章"及"骑缝章"无效。

5、复制本报告未重新加盖本公司"CMA 资质认定章"、"检测专用章"无效，报告部分复制无效。

6、本报告无编制人、审核人、批准人签字无效。

7、本报告经涂改无效。

8、自送样品的委托测试，其监测结果仅对来样负责；对不可复现的监测项目，结果仅对采样（或监测）当时所代表的时间和空间负责。

9、本报告未经本公司同意不得用于广告、商品宣传等商业行为。

10、对本报告若有异议，请于报告发出之日起十五日内向本公司提出，逾期不申请的，视为认可检测报告。

地　　址：广州市海珠区南洲路 365 号二层 236

邮政编码：510289

电　　话：020-38343515

网　　址：www.foyoco.com

广州星环科技有限公司检测报告

检测日期	2026 年 08 月 05 日
检测人员	任希、陈健阳
检测地点	广东省惠州市仲恺高新区惠南科技园惠泰北路 6 号公司自动驾驶独栋厂房 1 层 CT 室
检测仪器	仪器名称：X、γ 辐射剂量当量率仪 厂家、型号：白俄罗斯 ATOMTEX、AT1123 型 出厂编号：56810 能量响应：15keV～10MeV 测量量程：50nSv/h～10Sv/h 相对固有误差：4.2% 仪器校准（检定）证书编号：2025H21-20-6091593001 检定单位：上海市计量测试技术研究院 检定日期：2025 年 09 月 05 日；复检日期：2026 年 09 月 04 日
检测参数	X、γ 辐射剂量率
检测方式	现场检测
检测依据	《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021） 《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）
环境条件	天气：晴，气温 24℃，湿度 49%
检测对象	1 台 FF35 型工业 CT（双射线管，射线管 1 最大管电压和最大管电流：225kV/3mA，射线管 2 最大管电压和最大管电流 190kV/1mA）
检测工况	射线管 1：220kV，120μA
检测结果	检测结果见附表 1，检测布点图见附图 1，铭牌照片见附图 2。

编制：[illegible]　　审核：[illegible]　　签发：[illegible]

签发日期：2026.8.11

附表 1：检测结果

点位编号	点位描述	表面介质	检测结果(μSv/h)
1	装载门左侧门缝（本底值）	钢	0.15±0.01
1	装载门左侧门缝	钢	0.17±0.01
2	装载门下侧门缝	钢	0.16±0.01
3	装载门右侧门缝	钢	0.17±0.01
4	装载门上侧门缝	钢	0.17±0.01
5	装载门中间	钢	0.17±0.01
6	设备西侧（1）	钢	0.17±0.01
7	设备西侧（2）	钢	0.18±0.01
8	左检修门（左）	钢	0.18±0.01
9	左检修门（上）	钢	0.18±0.01
10	左检修门（中）	钢	0.18±0.01
11	左检修门（下）	钢	0.18±0.01
12	检修门中间	钢	0.18±0.01
13	右检修门（右）	钢	0.18±0.01
14	右检修门（上）	钢	0.18±0.01
15	右检修门（中）	钢	0.17±0.01
16	右检修门（下）	钢	0.18±0.01
17	设备东侧（1）	钢	0.17±0.01
18	设备东侧（2）	钢	0.17±0.01
19	设备东侧（3）	钢	0.17±0.01
20	设备北侧（1）	钢	0.18±0.01
21	设备北侧（2）	钢	0.18±0.01
22	设备北侧（3）	钢	0.18±0.01
23	设备顶部（1）	钢	0.18±0.01
24	设备顶部（2）	钢	0.18±0.01
25	设备顶部（3）	钢	0.18±0.01
26	操作位	钢	0.18±0.01

注：1、以上数据已校准，校准系数为 1.01；

2、仪器探头垂直于检测面，距离约 30cm；每个检测面先通过巡测，以找到最大的点位，再定点检测，待读数稳定后，间隔 10 秒读取 1 个数值，每个点位读取 10 个检测值；设备底部无法到达；

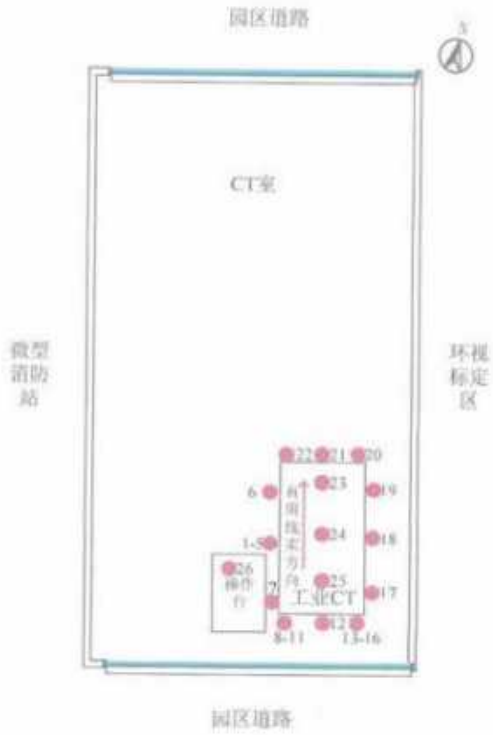
3、检测时，有用线束朝设备北侧照射；

4、本底值检测时，装置处于未出束状态；

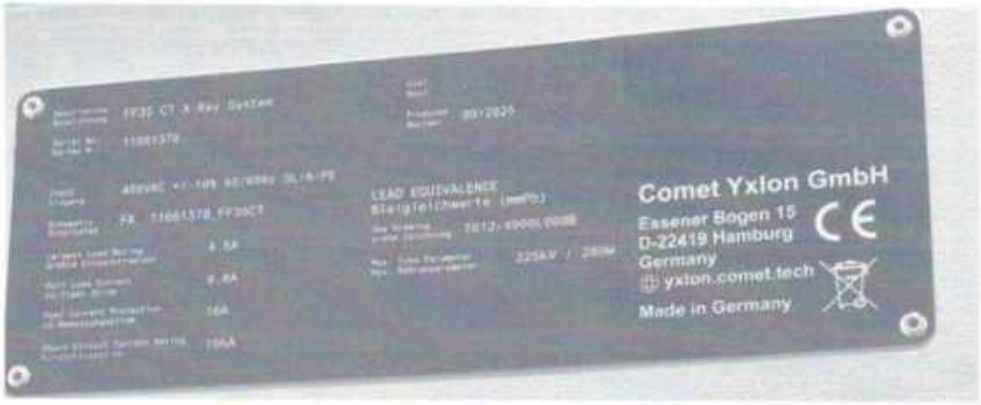
5、检测结果没有扣除本底值和宇宙射线响应值。

结论：惠州市德赛西威汽车电子股份有限公司使用的 1 台 FF35 型工业 CT，在常用最大工作条件下，屏蔽体外周围剂量当量率均不大于 2.5μSv/h，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）的剂量率控制要求。

附图 1：检测布点图



附图 2：铭牌照片



建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表

填表单位（盖章）：惠州市德赛西威汽车电子股份有限公司　　填表人（签字）：下瑞　　项目经办人（签字）：杨

建设项目	项目名称	惠州市德赛西威汽车电子股份有限公司工业 CT 建设项目					项目代码	/	建设地点	广东省惠州市仲恺高新区惠南科技园惠平北路6号自动驾驶独栋厂房1层CT室			
	行业类别（分类管理名录）	核技术利用建设项目					建设性质	□新建 □改建 ☒扩建 □其它		纬度	经度：114.477607° 纬度：23.000912°		
	设计生产能力	/					实际生产能力	/	环评单位	广州星环科技有限公司			
	环评文件审批机关	广东省生态环境厅					审批文号	粤环审〔2026〕46 号	环评文件类型	55-172 核技术利用建设项目报告表			
	开工日期	2026 年 04 月 06 日					竣工日期	2026 年 05 月 11 日	排污许可证申领时间	/			
	环保设施设计单位	康姆爱德机械设备（上海）有限公司、惠州市德赛西威汽车电子股份有限公司					环保设施施工单位	康姆爱德机械设备（上海）有限公司、惠州市德赛西威汽车电子股份有限公司	本工程排污许可证编号	/			
	验收单位	广州星环科技有限公司					环保设施监测单位	广州星环科技有限公司	验收监测时工况	射线管 1：220kV，120μA			
	投资总概算（万元）	420					环保投资总概算（万元）	20	所占比例（%）	4.8			
	实际总投资	410					实际环保投资（万元）	10	所占比例（%）	2.4			
	废水治理（万元）	/	废气治理（万元）	/	噪声治理（万元）	/	固体废物治理（万元）	/	绿化及生态（万元）	/	其他（万元）	/	
	新增废水处理设施能力	Nt/d					新增废气处理设施能力	Nm³/h	年平均工作时间	1000 小时/年			
运营单位		惠州市德赛西威汽车电子股份有限公司				运营单位社会统一信用代码（或组织机构代码）		914413006178817 92D	验收监测时间	2026 年 08 月 05 日			

污染物排放达标与总量控制（工业建设项目详填）	污染物		原有排放量(1)	本期工程实际排放浓度(2)	本期工程允许排放浓度(3)	本期工程产生量(4)	本期工程自身削减量(5)	本期工程实际排放量(6)	本期工程核定排放总量(7)	本期工程“以新带老”削减量(8)	全厂实际排放总量(9)	全厂核定排放总量(10)	区域平衡替代削减量(11)	排放增减量(12)
	废水													
	化学需氧量													
	氨氮													
	废气													
	二氧化硫													
	烟尘													
	工业粉尘													
	氮氧化物													
	工业固体废物													
	与项目有关的其他特征污染物	工作人员辐射剂量 mSv/a									1.8E-01	<5		
		公众个人辐射剂量 mSv/a									3.4E-02	<0.25		

注：1、排放增减量：（+）表示增加，（-）表示减少。2、(12)=(6)-(8)-(11)，(9)=(4)-(5)-(8)-(11)+(1)。3、计量单位：废水排放量——万吨/年；废气排放量——万标立方米/年；工业固体废物排放量——万吨/年；水污染物排放浓度——毫克/升