

T/ACCEM

团 体 标 准

T/ACCEM XXXX—XXXX

AI 轨交障碍物检测计算机

AI rail transit obstacle detection computer

（征求意见稿）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

2025 – XX – XX 发布

2025 – XX – XX 实施

中国商业企业管理协会 发 布

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由西安睿控创合电子科技有限公司提出。

本文件由中国商业企业管理协会归口。

本文件起草单位：西安睿控创合电子科技有限公司、XXX、XXX。

本文件主要起草人：XXX、XXX、XXX。

AI 轨交障碍物检测计算机

1 范围

本文件规定了AI轨交障碍物检测计算机（以下简称“计算机”）的工作环境条件、系统构成、技术要求、试验方法、检验规则和标志、包装、运输、贮存的要求。

本文件适用于AI轨交障碍物检测计算机的设计、生产及质量控制。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T 191 包装储运图示标志
- GB/T 2423.22 环境试验 第2部分：试验方法 试验N：温度变化
- GB/T 4208-2017 外壳防护等级（IP代码）
- GB/T 7247.1-2024 激光产品的安全 第1部分：设备分类和要求
- GB/T 24338.4 轨道交通 电磁兼容 第3-2部分：机车车辆 设备
- GB/T 25119-2021 轨道交通 机车车辆电子装置
- GB/T 28029.4 轨道交通电子设备 列车通信网络（TCN） 第2-3部分：TCN通信规约
- GB/T 28029.12 轨道交通电子设备 列车通信网络（TCN） 第3-4部分：以太网编组网（ECN）
- GB/T 32347.1-2015 轨道交通 设备环境条件 第1部分：机车车辆设备
- DL/T 2658-2023 快速动态响应同步调相机技术规范

3 术语和定义

GB/T 25119-2021界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

AI 轨交障碍物检测计算机 AI rail transit obstacle detection computer

运用人工智能算法，对轨道交通轨道区域的图像、雷达等传感器数据实施实时处理与分析，以识别并检测轨道上障碍物的计算机设备。

4 工作环境条件

4.1 环境条件

- 计算机在以下环境应能正常工作：
- 整机器件工作环境温度：-40℃～+85℃；
 - 设备工作环境：-40℃～+70℃；
 - GB/T 32347.1-2015 第4章规定的环境条件。

4.2 电源条件

- 4.2.1 供电电压：DC 110 V。
- 4.2.2 主机功耗不大于 300 W。

5 系统构成

5.1 系统架构图

系统整体结构架构图如图1所示。



图 1 系统整体结构架构图

5.2 基本功能要求

- 5.2.1 激光雷达就符合 GB/T 7247.1-2024 中 5.3 条 a) 的要求。
- 5.2.2 计算机电源宜采用双电源冗余供电。
- 5.2.3 电磁兼容应符合 GB/T 24338.4 的规定。
- 5.2.4 与车辆通信接口应符合 GB/T 28029.4、GB/T 28029.12 的规定。
- 5.2.5 在 0.5 lx~750 lx 光线强度下，计算机障碍物检测、智能识别性能应不受影响。

5.3 技术指标

计算机技术指标应符合GB/T 25119的规定，主要配置见表1。

表 1 主要配置

配置名称	配置描述
Orin核心板	Jetson AGX Orin Industrial(工业级)
Orin GPU	Ampere GPU Maximum Frequency:1.185 GHz
Orin CPU	Arm Cortex-A78AE CPU Maximum Frequency:1.971 GHz
Orin Memory	64GB 256-bit LPDDR5 DRAM with ECC Support
Orin Storage	64GB eMMC 5.1 Flash Storage
Orin功耗MAXN	15W 35W 60W, and up to 75W
OS Description	Ubuntu20.04, jetpack 5.1.1
Intel8850	i7-8850H(6核12线程)，内存64G
8850集显	UHD 630
OS Description	Windows10专业版，64位
整机供电	110V直流输入电压(主电源300W2块)
整机理论负载	总功率理论值：521W
整机工作温度	满足-40℃~+70℃，短时85℃
3U风冷机箱	19寸铝合金材质机箱
Orin主板SN	RK-PE3AN1
X86主板SN	RK-PE30085

6 技术要求

6.1 低温试验

在-40℃条件下，计算机贮存6 h后通电检查功能，恢复常温25℃后，再对样品进行功能测试。试验过程中和试验后，计算机应能正常开机，应能与辅助测试设备正常通讯。

6.2 高温试验

在70℃条件下，计算机贮存6 h后通电检查功能，升温到85℃，计算机通电工作10min, 恢复常温25℃后，再对计算机进行功能测试。试验过程中和试验后，计算机应能正常开机，应能与辅助测试设备正常通讯。

6.3 低温贮存试验

试验过程中和试验后，计算机应能正常开机，应能与辅助测试设备正常通讯。

6.4 交变湿热试验

试验后，计算机应能正常开机，应能与辅助测试设备正常通讯。

6.5 绝缘电阻试验

试验过程中，计算机开关处于接通状态，受度部位的绝缘电阻应 $\geq 2\text{ M}\Omega$ 。

6.6 耐压试验

试验期间，计算机受试部位应无击穿或闪络现象。

6.7 冲击电压试验

试验期间，计算机受试部位应无击穿、电弧或破坏性放电现象。

6.8 功能性振动试验

试验期间，计算机应能与辅助测试设备正常通讯。

6.9 长寿命振动试验

试验后，计算机应能与辅助测试设备正常通讯。

6.10 冲击试验

试验后，计算机应能正常开机，应能与辅助测试设备正常通讯。

6.11 温度循环试验

试验期间，计算机应能与辅助测试设备正常通讯。

6.12 温度冲击试验

试验后，计算机应能正常开机，应能与辅助测试设备正常通讯。

6.13 防护等级试验

应符合GB/T 4208-2017规定的IP5X的规定。

7 试验方法

7.1 低温试验

按GB/T 25119-2021中12.2.4条规定的方法检验，试验条件：

- 1) -40℃条件下，计算机贮存6 h后；
- 2) 恢复常温25℃后，再对样品进行功能测试。

7.2 高温试验

按GB/T 25119-2021中12.2.5条规定的方法检验，试验条件为：

- 1) 在70℃条件下，计算机贮存6 h；
- 2) 升温到85℃，计算机通电工作10min后，恢复常温25℃。

7.3 低温贮存试验

按GB/T 25119-2021中12.2.15条规定的方法检验，试验条件：

- 1) -40℃条件下, 计算机贮存 16 h 后;
- 2) 恢复常温 25℃后, 再对样品进行功能测试。

7.4 交变湿热试验

7.4.1 将计算机置于试验箱内, 将试验箱温度调至 25℃、60%RH 保持 5 h, 再用 1 h 将湿度升至 95%RH, 温度保持不变。

7.4.2 交变湿热条件循环如下:

- 1) 在 3h 内, 由 25℃、95%RH 升至 55℃、95%RH。
- 2) 在 55℃、95%RH 条件下, 保持 9 h。
- 3) 在 3 h 内, 由 55℃、95%RH 降至 25℃、95%RH。
- 4) 在 25℃、95%RH 条件下, 保持 9 h。

7.4.3 按 6.4.2 条规定的试验条件下 2 个循环结束后, 于正常大气条件下恢复 2 h。

7.4.4 试验后, 计算机应能正常开机, 应能与辅助测试设备正常通讯。

7.5 绝缘电阻试验

按GB/T 25119-2021中12.2.10条规定的方法检验, 试验电压为DC 500V。

7.6 耐压试验

按GB/T 25119-2021中12.2.7条规定的方法检验。

7.7 冲击电压试验

按GB/T 25119-2021中12.2.7条规定的方法检验, 试验条件:

- 试验电压: 施加 1.2/50 μ s 波形的 6kV 冲击电压;
- 试验次数: 正负各 3 次, 间隔 20 s;
- 试验期间, 计算机电源应置于接通位置。

7.8 功能性振动试验

按GB/T 25119-2021中12.2.12条规定的方法检验。试验条件:

——垂向

- 1) 频率: 5 Hz~20 Hz;
- 2) 功率谱密度: $0.0301 (m/s^2)^2/Hz$;
- 3) 频率: 20 Hz~150 Hz, 斜率: -6 dB/oct;

——纵向

- 1) 频率: 5 Hz~20 Hz;
- 2) 功率谱密度: $0.0144 (m/s^2)^2/Hz$;
- 3) 频率: 20 Hz~150 Hz, 斜率: -6 dB/oct;

——横向

- 1) 频率: 5 Hz~20 Hz;
- 2) 功率谱密度: $0.0060 (m/s^2)^2/Hz$;
- 3) 频率: 20 Hz~150 Hz, 斜率: -6 dB/oct;

——时间: 每轴向 10 min。

7.9 长寿命振动试验

按GB/T 25119-2021中12.2.12条规定的方法检验。试验条件:

——垂向

- 1) 频率: 5 Hz~20 Hz;
- 2) 功率谱密度: $1.857 (m/s^2)^2/Hz$;
- 3) 频率: 20 Hz~150 Hz, 斜率: -6 dB/oct;

——纵向

- 4) 频率: 5 Hz~20 Hz;

- 5) 功率谱密度: $0.901 (\text{m/s}^2)^2/\text{Hz}$;
- 6) 频率: 20 Hz~150 Hz, 斜率: -6 dB/oct;
- 横向
 - 7) 频率: 5 Hz~20 Hz;
 - 8) 功率谱密度: $0.366 (\text{m/s}^2)^2/\text{Hz}$;
 - 9) 频率: 20 Hz~150 Hz, 斜率: -6 dB/oct;
- 时间: 每轴向 5 h。

7.10 冲击试验

按GB/T 25119-2021中12.2.12条规定的方法检验, 试验条件为:

- 横向和垂向
 - 1) 加速度: 30 m/s^2 ;
 - 2) 脉冲持续时间: 30 ms;
 - 3) 次数: 正向和反向各冲击 3 次;
- 纵向
 - 1) 加速度: 50 m/s^2 ;
 - 2) 脉冲持续时间: 30 ms;
 - 3) 次数: 正向和反向各冲击 3 次, 共 18 次。

7.11 温度循环试验

按GB/T 2423.22规定的方法检验, 试验条件为:

- 温度范围: $-40\text{ }^{\circ}\text{C}\sim+85\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- 高低温极限温度各保持 30 min;
- 升降温时间: 1 h;
- 循环次数: 13 次。

7.12 温度冲击试验

按GB/T 2423.22规定的方法检验, 试验条件为:

- 温度范围: $-40\text{ }^{\circ}\text{C}\sim+85\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- 温度转换时间: $\leq 3 \text{ min}$;
- 循环次数: 5 次;
- 循环结束后, 恢复至 $25\text{ }^{\circ}\text{C}$, 保持 1 h 后对计算机进行检测。

7.13 防护等级试验

按GB/T 4208-2017规定的方法检验。

8 检验规则

8.1 检验分类

AI轨交障碍物检测计算机检验分为出厂检验和型式检验。

8.2 出厂检验

- 8.2.1 AI 轨交障碍物检测计算机出厂前应该经质量检验部门检验合格, 并附检验合格证方可出厂。
- 8.2.2 出厂检验项目为 6.5、6.13。

8.3 型式检验

- 8.3.1 在正常生产时, 有下列情况之一时, 应进行型式检验:
 - 新产品试制定型时;
 - 正式生产后, 如设计、材料、工艺、设备有较大改变时;
 - 产品停产半年以上, 恢复再生产时;

- 产品连续生产时，每年至少应进行一次型式检验；
- 国家质量监督部门提出要求时。

8.3.2 型式检验项目为全文件第6章规定的全部项目。

8.4 判定规则

8.4.1 AI 轨交障碍物检测计算机检验项目全部符合本文件要求时，判定该批产品合格。

8.4.2 当某一不合格项目属于孤立性质的偶然失效时，允许用备用样品复检，并补做失效发生前（包括失效时）的所有项目。然后继续试验，若仍不符合要求，则判定为不合格。

9 标志、包装、运输和贮存

9.1 标志

AI 轨交障碍物检测计算机标注应包括但不限于以下内容：

- 产品名称；
- 产品编号；
- 生产日期；
- 额定电压。

9.2 包装

9.2.1 AI 轨交障碍物检测计算机外包装除应符合 GB/T 191 的规定外，还应标志下列内容：

- 产品名称；
- 产品编号及数量；
- 生产企业名称及地址。

9.2.2 AI 轨交障碍物检测计算机的外包装应坚固、牢靠，适用长途运输，能多次搬运和装卸。

9.3 运输

AI 轨交障碍物检测计算机在运输过程中应采取必要的防护措施，避免受到振动、敲击、碰撞、跌落和挤压。严禁与腐蚀性物质一起运输。

9.4 贮存

AI 轨交障碍物检测计算机应贮存在干燥通风、洁净的仓库内。
