



团 体 标 准

T/CES xxx—xxx

自主可控安全作业终端技术规范

Technical Specification for Autonomous and Controllable Safe Operation
Terminals

(征求意见稿)

2023-0x-xx 发布

2023-0x-xx 实施

中国电工技术学会 发布

目 次

前 言	II
1. 范围	1
2. 规范性引用文件	1
3. 术语和定义	1
4. 缩略语	1
5. 总体要求	2
5.1. 模块构成	2
5.2. 通用要求	2
6. 技术要求	2
6.1. 硬件功能要求	2
6.2. 硬件性能要求	3
6.3. 操作系统及软件要求	3
6.4. 接口要求	4
6.5. 工作电源	4
6.6. 环境条件	4
7. 安全防护要求	4
7.1. 终端安全要求	4
8. 检验规则	5
8.1. 检验类别	5
8.2. 型式试验	5
8.3. 出厂试验	6
8.4. 专业检测	6
8.5. 到货检验	6
9. 标志、包装、运输和贮存	6
9.1. 标志	6
9.2. 包装	6
9.3. 运输	6
9.4. 贮存	6

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。

本文件由国网信息通信产业集团有限公司提出。

本文件由中国电工技术学会标准工作委员会能源智慧化工作组归口。

本文件起草单位：国网信息通信产业集团有限公司、福建亿榕信息技术有限公司。

本文件主要起草人：李强、庄莉、梁懿、赵峰、王秋琳、陈锴、叶文良、潘进土、伍臣周、阎誉榕。

本文件为首次发布。

自主可控安全作业终端技术规范

1. 范围

本文件规定了自主可控安全作业终端（以下简称终端）技术规范，包括总体要求、技术要求、功能要求、性能要求、安全防护要求、检验规则以及标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于终端的设计、开发、测试和应用等。

2. 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 2423.1 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验A：低温
- GB/T 2423.2 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验B：高温
- GB/T 2423.3 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验C：恒温湿热方法
- GB/T 2423.10 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验Fc：振动（正弦）
- GB/T 4208—2017 外壳防护等级（IP代码）
- GB/T 8566—2007 技术信息 软件生存周期过程
- GB/T 14598.3—2006 电气继电器 第5部分：量度继电器和保护装置的绝缘配合要求和试验
- GB/T 17626.2 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验
- GB/T 17626.3 电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验
- GB/T 17626.8 电磁兼容 试验和测量技术 工频磁场抗扰度试验
- GB/T 34980.1—2017 智能终端软件平台技术要求 第1部分：操作系统
- ISO/IEC TR 30164: 2020 Internet of things (IoT)-Edge Computing

3. 术语和定义

T/CES xxx—xxx 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1.

自主可控安全作业终端 Autonomous and controllable safe operation terminal

基于国产化 AI 分析模组和国产化操作系统、国产化人工智能识别模型的智能化设备，具备终端设备集成接入、数据采集和实时识别分析功能。

4. 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

AI：人工智能（Artificial Intelligence）

LoRa：基于扩频技术的远距离无线传输技术（Long Range Radio）

WiFi：无线保真技术（Wireless Fidelity）

4G：第四代移动通信技术（4th Generation Mobile Communication Technology）

5G：第五代移动通信技术（5th Generation Mobile Communication Technology）

5. 总体要求

5.1. 模块构成

主要包括主控模块、AI 分析模块、存储模块、通信模块、人机交互模块、安全模块、语音模块、电源模块等部分，为软件提供计算资源、存储资源、通信资源、安全资源以及音频资源等。终端硬件模块构成应满足图 1。



图 1 终端硬件模块构成图

5.2. 通用要求

终端硬件应满足以下要求：

- a) 应具备远程接入安全接入平台的通信端口；
- b) 应具备本地接入现场接入终端的通信接口；
- c) 应采用国产工业级主控芯片、通信芯片和存储模组；
- d) 应采用国产主流工业级 AI 分析模；
- e) 应采用中标麒麟、银河麒麟、欧拉等主流国产化操作系统；
- f) 应内置加密芯片，采用基于国家密码管理部门认可的密码算法；
- g) 应符合便携化设计原则，结构上满足本文件 6.7 结构要求。

6. 技术要求

6.1. 硬件功能要求

6.1.1. 主控模块

终端应具备数值计算、逻辑控制和多个模块间通信等功能。

6.1.2. AI 分析模块

终端应具备 AI 分析功能，包括视频编解码、人工智能模型和算法运行等。

6.1.3. 存储模块

终端应具备可扩展数据存储模块，满足关键数据的本地存储。

6.1.4. 通信模块

终端应具备本地通信接口，能够与现场接入终端进行数据通信；终端应具备远程通信接口，能够与安全网关进行数据通信。

6.1.5. 人机交互模块

终端应具备人机交互功能，包括终端控制信号的输入部分和终端反馈信息的输出部分等。

6.1.6. 安全模块

终端应集成加密芯片，采用基于国家密码管理部门认可的密码算法，确保身份认证及数据交互的完整性、机密性和可用性保护，以及本地重要存储数据的机密性和完整性保护。

6.1.7. 语音模块

终端应包含扬声器模块，具备语音外放等功能。

6.1.8. 电源模块

终端应配置电源功能模块，具备高级电源管理功能，包括终端的功耗管理、用电统计等。

6.2. 硬件性能要求

6.2.1. 功耗要求

在正常使用的条件下，终端平均功耗不宜超过 20W。

6.2.2. 绝缘性能

终端绝缘性能试验应按照 GB/T 14598.3—2006 中有关规定执行，应满足如下要求：

- a) 在正常试验环境下，设备交流电源回路对外壳在 500V 试验电压下绝缘电阻应不小于 100M Ω ；
- b) 在正常试验环境下，设备交流电源回路对机壳之间的绝缘能承受 50Hz、2kV 交流电压，历时 1min。试验期间无闪络击穿及元器件损坏现象。

6.2.3. 电磁兼容性

终端电磁兼容试验期间不应出现损坏，试验后能正常工作和通信，电磁兼容性测试应满足如下要求：

- a) 应能承受 GB/T 17626.2 规定的严酷等级为 4 级的静电放电干扰；
- b) 应能承受 GB/T 17626.3 规定的严酷等级为 3 级的射频电磁场辐射干扰；
- c) 应能承受 GB/T 17626.4 规定的严酷等级为 5 级的工频磁场干扰。

6.2.4. 环境适应性能

终端宜满足 GB/T 2423.3 规定的室外设备湿热性能要求。

6.2.5. 机械性能

终端宜满足 GB/T 2423.10 规定的机械性能要求。

6.2.6. 外壳防护性能

终端应符合 GB/T 4208—2017 规定的 IP65 外壳防护等级要求。

6.3. 操作系统及软件要求

6.3.1. 操作系统

操作系统应符合 GB/T 34980.1—2017 中规定的操作系统管理要求，应能支撑上层应用软件的独立开发及运行，并提供统一标准的外部及内部资源调用接口。

6.3.2. 边缘计算框架

终端应支持边缘计算框架和应用软件容器化部署，架构技术宜符合 ISO/IEC TR 30164:2020 中的相关要求。

6.4. 接口要求

6.4.1. 本地通信接口

终端通过本地通信接口与现场移动布控球等进行数据通信，本地通信接口包括但不限于以下要求：

- a) WiFi 接口：应具备至少 1 路，具备 AP 功能，支持 2.4G 和 5G 频段；
- b) LoRa 接口：应具备至少 1 路，支持 LoRa 设备数据传输；
- c) 蓝牙接口：宜具备至少 1 路，蓝牙版本 4.2 及以上；
- d) 串口：宜具备至少 2 路 RS-232/RS-485 可切换串口，串口速率可选用 1200bps、2400bps、4800bps、9600bps、19200bps、115200bps。

6.4.2. 远程通信接口

终端通过远程通信接口与云端平台进行数据交互，远程通信接口包括但不限于以下要求：

- a) 4G/5G 通信接口：应支持至少 1 路，宜支持双通道、多天线，增强无线信号；
- b) 北斗卫星短报文：应支持至少 1 路数据传输接口。

6.5. 工作电源

终端应支持交流 220V 供电和内置电池供电，并满足以下要求：

- a) 交流电源电压允许偏差 20%~+20%；
- b) 内置电池标准容量应不低于 260Ah，充电功率应不低于 0.25P，可充放电次数应不少于 6000 次。充满电情况下，持续工作时间应不得小于 6h。

6.6. 环境条件

6.6.1. 参比温度及参比湿度

参比温度为 23℃；参比湿度为 40%~60%。

6.6.2. 环境温度、湿度

终端正常使用的温度范围为 20℃~+55℃，正常使用的湿度范围为 (10~100)%RH。极寒、极干等其他使用环境条件，由用户和制造商协商确定。

6.6.3. 海拔高度

终端应能够在海拔 0m~4000m 的范围内正常工作。

7. 安全防护要求

7.1. 终端安全要求

7.1.1. 硬件层安全要求

终端硬件层的安全防护要求应包括但不限于：

- a) 宜采用安全芯片等硬件技术，支持终端自身防护以及终端与边缘智能服务进行交互时的安全防

护功能；

- b) 可基于可信根对终端的系统引导程序、系统程序、重要配置参数和通信应用程序等进行可信验证，在检测到其他可信性受到破坏时进行报警。

7.1.2. 系统层安全要求

终端系统层的安全防护要求应包括但不限于：

- a) 应采用安全加固的操作系统；
 b) 应具备安全启动机制，对操作系统内核、文件系统和系统应用程序进行完整性检查，在检测到其可信性受到破坏后进行响应；
 c) 应支持对操作系统端口禁用、服务禁用、版本安全升级等功能；
 d) 应鉴别软件更新包的来源，并对更新文件进行完整性校验；
 e) 宜具有备份和恢复能力，防止更新异常导致系统失效。

7.1.3. 数据安全要求

终端数据安全防护要求应包括但不限于：

- a) 应具有数据完整性保护功能，实现数据访问和传输的完整性防护；
 b) 应采用统一密钥管理，实现终端的密钥生成、存储和使用；
 c) 宜采用国家密码管理部门认可的密码算法，实现文件加密功能，用户可对指定的文件和目录进行加密保护。

8. 检验规则

8.1. 检验类别

终端检验分为型式试验、出厂试验、专业检测、到货检验四类，试验项目应按表 1 的规定进行。

表 1 终端检测项目

序号	检测项目	型式试验	出厂试验	专业检测	到货检验
1	一般检查	√	√	√	√
2	电源及电源影响	√	√	√	√
3	硬件性能	√	√	√	√
4	硬件接口	√	√	√	√
5	对时守时	√	√	√	√
7	绝缘强度	√	—	√	—

表 1 终端检测项目（续）

序号	检测项目	型式试验	出厂试验	专业检测	到货检验
8	电磁兼容	√	—	√	—
9	环境试验	√	—	√	—
10	机械性能	√	—	—	—
注：“√”为必选，“—”为可选。					

8.2. 型式试验

由下列情况之一时，应进行型式试验：

- a) 新产品定型时；
- b) 正式投产后，如设计、工艺材料、元器件有较大改变，可能影响产品性能时；
- c) 产品停产 1 年以上又重新恢复生产时；
- d) 国家技术监督机构或受其委托的技术检验部门提出型式试验要求时。

8.3. 出厂试验

每台终端出厂前应在正常试验条件下逐个按规定进行例行检验，检验合格后，附有合格证，方可允许出厂。

8.4. 专业检测

专业检测应由具备国家级资质的检测机构进行。在以下情况下应进行专业检测：

- a) 新产品定型后；
- b) 设计、平台有较大改变，并可能影响产品性能时；
- c) 专业部门提出新技术要求时。

8.5. 到货检验

正式投运前，应进行到货检验。

9. 标志、包装、运输和贮存

9.1. 标志

产品的标志应满足以下要求：

- a) 每台产品应有铭牌，内容包括制造商名称和商标、产品型号和名称、产品制造日期、产品编号；
- b) 产品的相关部位及说明书中应用安全标志，安全标志应满足 GB/T 14598.27 的规定；
- c) 产品的使用说明书、质量证明文件或包装物上应标有产品执行的标志代号。

9.2. 包装

产品的包装应满足以下要求：

- a) 产品应有良好的内外包装，并具备防潮、防雨、防尘、防水、防震等措施；
- b) 包装箱内应附有使用手册、检验报告、附件、装箱清单和产品检验合格证等。

9.3. 运输

产品的运输应该满足以下要求：

- a) 产品应适应于陆运、空运、水运（海运）；
- b) 运输和装卸必须严格按照包装箱上标志的规定以及国家运输标准有关规定执行。

9.4. 贮存

产品的贮存应该满足以下要求：

- a) 贮存的极限环境温度 $25^{\circ}\text{C}\sim+65^{\circ}\text{C}$ ，湿度不大于 75%RH；
- b) 包装好的产品应贮存在无酸、无碱、无盐及腐蚀性、爆炸性气体的室内环境中，不受灰尘、雨雪的侵蚀，长期不用的产品应保留原包装。

团 体 标 准

自主可控安全作业终端技术规范

T/CES xxx—2023

202x 年 x 月第 x 版

*

北京西城区莲花池东路 102 号天莲大厦 10 层

邮政编码：100055

网址：<http://ces.org.cn/html/category/17060132-1.htm>

电话：010-63256990 63256997

版权专有 侵权必究