

技术白皮书

可控芯采集器

KJC Collector

数据中心动力环境监控采集终端

北京网梯科技发展有限公司
Beijing Whaty Technology Co., Ltd.

2025 年 5 月

目录

- 行业背景与挑战
- 产品定位与价值
- 系统架构
- 核心技术能力
- 安全与可靠性
- 部署方案
- 技术规格
- 竞争优势分析
- 应用场景

1. 行业背景与挑战

随着数字经济的快速发展，数据中心作为新型基础设施的核心载体，其规模和复杂度持续增长。动力环境监控系统（DCIM）作为数据中心运维管理的基础平台，面临以下核心挑战：

- **协议碎片化**：UPS、精密空调、配电柜等设备来自不同厂商，通信协议各异（Modbus、SNMP、BACnet 等），集成成本高
- **厂商锁定**：传统采集器与上位机深度绑定，更换成本高，数据无法互通
- **运维被动**：依赖人工巡检和阈值告警，缺乏预测性维护能力，故障发现滞后
- **国产化需求**：信创政策要求核心基础设施软硬件自主可控，进口替代迫在眉睫
- **标准化缺失**：测点命名混乱，不同项目数据格式不统一，难以实现跨站点管理

2. 产品定位与价值

可控芯采集器（KJC Collector）是面向数据中心基础设施的轻量级智能采集终端，定位为：

"一机通吃全协议，标准化采集，智能化运维"

核心价值主张：

- **全协议覆盖：**单一设备支持 6 种主流工业协议，消除数据孤岛
- **标准化编码：**严格遵循 MO-239 测点编码规范，82 类设备 1,546 标准点位
- **嵌入式部署：**ARM64 单二进制 <50MB，零外部依赖，即插即用
- **智能运维：**内置 AI 异常检测与健康评估，从被动告警到主动预防
- **完全自主：**100% 原创代码，零 GPL 依赖，满足国产化替代要求

3. 系统架构

系统采用经典的三层解耦架构，各层职责清晰，可独立扩展：

北向通信层

SNMP Agent（被动响应上位机轮询）· MQTT ×3 路（主/备/扩展）· 上位机 TCP 同步 · WebSocket 实时推送

数据处理层

告警引擎（4 级/升级/防抖）· SQLite 持久化 · PUE 实时计算 · AI 预测模型 · 报表生成 · 审计日志

南向采集层

Modbus RTU/TCP · SNMP v2c/v3 · BACnet/IP · OPC-UA · 电总协议 · 自定义协议插件

4. 核心技术能力

4.1 全协议采集引擎

基于 Go 语言协程模型实现高并发采集，单机支持 20,000+ 测点同时采集，CPU 占用 <5%。协议驱动采用插件化架构，新增协议仅需实现标准 Driver 接口。

4.2 智能告警引擎

- 4 级告警分类：紧急/重要/一般/提示
- 回差防抖：避免临界值反复触发
- 峰值不丢：即使瞬间恢复也记录峰值
- 告警升级：超时未处理自动升级通知级别
- 静默规则：维护窗口期自动抑制告警

4.3 AI 预测分析

内置轻量级异常检测模型，基于历史数据建立设备运行基线，实时识别偏离正常模式的异常行为。健康评估模块综合多维指标输出设备健康分数，辅助运维人员制定预防性维护计划。

4.4 PUE 能耗管理

实时采集 IT 负载功率与总功率，自动计算 PUE 值并生成趋势分析。支持按日/月/季度生成能耗报表，辅助数据中心节能优化决策。

5. 安全与可靠性

机制	说明
Ed25519 授权	设备级数字签名认证，防止未授权接入
A/B 双分区升级	固件升级失败自动回滚，保证业务连续性
软硬件看门狗	进程异常自动重启，硬件级超时复位
双机热备	主备自动切换 <5s，数据零丢失
TLS 加密	北向通信全链路加密，防止数据窃听
操作审计	所有管理操作记录审计日志，支持追溯

6. 部署方案

单机部署

ARM64 嵌入式网关
TF 卡本地存储
即插即用

双机热备

主备自动切换
数据实时同步
故障 <5s 恢复

云边协同

边缘采集+云端分析
多站点联邦管理
统一运维视图

7. 技术规格

测点容量	≥20,000 点	采集周期	最快 1 秒
CPU 占用	<5%（满载）	告警响应	<3 秒
运行平台	ARM64 Linux	存储方式	SQLite + TF 卡
工作温度	-10°C ~ 55°C	部署体积	单二进制 <50MB
南向协议	Modbus/SNMP/BACnet/OPC-UA/电总	北向接口	SNMP/MQTT/HTTP/WS
安全机制	Ed25519 + TLS	高可用	双机热备 <5s
管理界面	Web (HTTPS)	升级方式	A/B 双分区 OTA

8. 竞争优势分析

维度	可控芯采集器	传统 DCIM 厂商	开源方案
部署复杂度	单二进制即插即用	需安装数据库/中间件	需自行集成
协议支持	6 种内置 + 插件扩展	通常 2-3 种	社区驱动，质量不一
国产化	100% 自主原创	部分依赖进口组件	GPL 风险
AI 能力	内置异常检测/预测	需额外购买模块	无
标准化	MO-239 全覆盖	私有编码	无标准
成本	一次性授权	年度订阅 + 硬件绑定	免费但运维成本高

9. 应用场景

大型数据中心

多机房、多楼层统一监控，支持万级测点并发采集，云边协同架构

边缘机房

无人值守场景，嵌入式部署，远程运维，告警自动通知

信创替代

国产化要求场景，完全自主知识产权，零进口依赖

智慧园区

多站点联邦管理，统一运维视图，能耗优化分析

北京网梯科技发展有限公司

Beijing Whaty Technology Co., Ltd.

官网: <https://kjccore.whaty.org>

演示: <https://demo.kjccore.whaty.org>