

ZLG 致远电子

微文摘

ZLG MICRO DIGEST

2025/12 第4期

季刊



C系列总线型远程I/O模块



多重协议



灵活扩展



纤薄外观



极易拆装



通讯稳定



品质保障



PROFINET

EtherCAT

Modbus

EtherNet/IP

CAN



致远电子官方网站



致远电子官方微信

选型表

模块功能	型号	规格
耦合器	ZPT-8220	ProfNet RT 总线耦合器套件, 32 个模块刷新周期 1ms (含电源, 尾板)
	ZPT-8120	EtherNet/IP 总线耦合器套件, 32 个模块刷新周期 1ms (含电源, 尾板)
	ZPT-8020	EtherCAT 总线耦合器套件, 32 个模块刷新周期 1ms (含电源, 尾板)
	ZPT-6020T	Modbus TCP 总线耦合器套件, 32 个模块刷新周期 1ms (含电源, 尾板)
	ZPT-6020R	Modbus RTU 总线耦合器套件, 32 个模块刷新周期 1ms (含电源, 尾板)
	ZPT-7020	CAN/CANFD 总线耦合器套件, 32 个模块刷新周期 1ms (含电源, 尾板)
数字量输入模块	ZDM-C1600P	16 通道数字量输入, PNP 型, 直插端子
	ZDM-C1600	16 通道数字量输入, PNP/NPN 兼容, 直插端子
	ZDM-C1600N	16 通道数字量输入, NPN 型, 直插端子
数字量输出模块	ZDM-C0016P	16 通道数字量输出, PNP 型, 0.5A, 直插端子
	ZDM-C0016N	16 通道数字量输出, NPN 型, 0.5A, 直插端子
	ZDM-C0008S	8 通道固态继电器输出, 1A, 继电器隔离, 直插端子
	ZDM-C0008M	8 通道机械继电器输出, 2A, 继电器隔离, 直插端子
数字量输入输出模块	ZDM-C1616PC	16 通道数字量输入 / 输出可配置, PNP 型
	ZDM-C1616NC	16 通道数字量输入 / 输出可配置, NPN 型
模拟量输入模块	ZDM-C0800V	8 通道模拟量电压输入, 16 位, $\pm 10V$, $\pm 0.1\%$ 精度
	ZDM-C0800I	8 通道模拟量电流输入, 14 位, $0 \sim 20mA$, $\pm 0.1\%$ 精度
模拟量输出模块	ZDM-C0008V	8 通道模拟量电压输出, 16 位, $\pm 10V$, $\pm 0.1\%$ 精度
	ZDM-C0008I	8 通道模拟量电流输出, 16 位, $0 \sim 20mA$, $\pm 0.1\%$ 精度
温度采集模块	ZDM-C0400P3	4 通道 24 位 RTD 温度信号采集, PT100/PT1000, $< \pm 0.25^\circ C$ 精度
	ZDM-C0800TC	8 通道 16 位热电偶温度信号采集, K 型 / T 型, $< \pm 2^\circ C$ 精度
功能模块	ZPW-2405	电源模块, 总线电源电流扩展 3A, 现场电源电流扩展 4A, 无需组态, 不占用槽位
	ZDM-CTM	终端模块, 稳定内部总线通讯, 无过程数据及配置参数

目录

工业自动化

【新品发布】ZSW 系列分支器, EtherCAT 网络拓扑优化大师	04
EtherCAT 热插拔技术: 提升工业自动化系统灵活性的关键	06
PLC vs 嵌入式: 谁才是工业场景的“最优解”?	07
如何使用机器人分析仪 EtherCAT-Analyzer 抓取主从站数据?	09
集中式 ZDM-E0800V 模拟量采集模块 (上) — 基础应用	12
【震撼上市】C 系列远程 IO 模块, 支持多种主流工业通讯协议的极致性价比选择	15
PXB 系列: 一键解锁 DeviceNet 与 Modbus 无缝对接	18
PXB-6020(D): 让 CAN 通讯更灵活, Modbus 接入更简单	19
OPC UA 与 Modbus 的桥梁: PXB-6031(D) 协议转换器	20

新能源及汽车通讯

DBC 解析入门: 从数字到物理意义的转变	22
DBC 解析: 信号位置与物理值计算	24
《CAN(FD) 总线十万个为什么》之 UDS 诊断 (上)	25
《CAN(FD) 总线十万个为什么》之 UDS 诊断 (下)	27
ECU 刷写完全指南: 从理论到实践	28
ECU 刷写前的“隐藏关卡”: 3 分钟看懂 XCPCCP 标定	30
创新! 匹配任意现场供电的 LIN 测试工具	31
10BASE-T1S 会是未来车载总线的第一选择吗?	32

边缘计算

重烧固件才复活? 一次看懂 NAND 位翻转真相	34
静电放电? ZLG 致远电子的“防护盾”了解一下	35
设备双网口回环测试配置指南	36
【产品应用】EM-500 网关如何批量部署应用	38
【技术分享】正确编写 SysV Init 脚本以实现 Systemd 兼容 (上)	40
【技术分享】Systemd 原生服务配置最佳实践 (下)	44
【技术分享】揭秘 ZPC 显控机守护数据安全的核心秘诀	46
【产品应用】储能网关 EM-1000 与 EM-1000G 的 Redis 性能对比	47
高性能边缘计算网关 EPCM3568A-LI: 小身材, 大能量	49

云平台

经典 PLC 程序 (1) - 起保停	50
经典 PLC 程序 (2) - 正反转	51
经典 PLC 程序 (3) - 延时启动和停止	52
ZWS 云平台: 让储能管理不再“头疼”!	53
1 天上云, 解锁 ZWS 工商储能的快速对接	55
储能 EMS 控制器 (1) — 能源管理系统具备哪些功能?	56
储能 EMS 控制器 (3) — 储能系统如何做到快速接入全方位监控?	58
1 分钟了解 ZWS 云平台: 储能云端管、控、维全搞定	60
储能 EMS 控制器 (2) — 如何快速接入储能柜内各类设备?	62
储能 EMS 控制器 (4) — 控制策略适配很繁琐不好用怎么办?	64
储能 EMS 控制器 (5) — 储能柜调试又慢又不稳定怎么办?	65
储能 EMS 控制器 (6) — 如何缩短储能柜 EMS 调试的成本及时间?	67
从现场到云端: 环境监测数据 4G 上云指南	68
采集 + 统计 + 告警三合一, ZWS 打造环保监测“云中控”	70
EM 储能网关 & ZWS 智慧储能云应用 (22)	
— 如何便捷高效的管理大量 EMS 及储能柜?	72
4 步, “零代码”搭出专属环保监测大屏	74
EM 储能网关 & ZWS 智慧储能云应用 (23) — 储能策略配置繁琐复杂, 如何改进?	75

互联互通

优化 ZM21 ZigBee 组网, 告别混乱与低效	76
ZM68S: 低功耗高性能的 LoRa 无线通信模组	77
【新品发布】ZM9241 系列全国产高性价比蓝牙 模组全新上线	78
EtherCAT 从站开发周期太长? 你缺的可能不是人, 而是 DPort-ECT!	81
【技术分享】阻抗不对, 努力白费	83
四合一 DPort-ECT: EtherCAT 开发“即插即用”	84
1Mbps 的 CAN 协议传输距离突破至 66m, 中间只需加一个 CSM330A	85

感知控制

电源模块纹波: 别让这“小波澜”毁了你的设备	87
电源噪声: 电子设备的“隐形杀手”	88
100% 国产化! 一颗芯片, 三重隔离	89
锂电池生产“发热”难题? 这两个模块轻松搞定!	90
新能源汽车锂电池测温难? 致远电子有新招!	91

【新品发布】ZSW系列分支器，EtherCAT网络拓扑优化大师

ZLG 致远电子 2025-10-14 11:32:35

ZSW-80系列EtherCAT分支器

EtherCAT网络拓扑优化大师

采用 ZSW-80 系列 EtherCAT 分支器，可以改变简单的 EtherCAT 网络线性拓扑结构，使复杂的现场工艺能够实现多级星型拓扑，达到一入多出的效果。当星型拓扑结构中某一网口支路上设备掉线或者插拔时，不会影响其它网络支路的运行状态。



相互独立、互不干扰

各个支路上的连接状态互不干扰，当分支器上某一支路出现故障时，不会影响其它支路的工作状态。整体网络拓扑也更清晰，后期维护更方便。

良好的抗干扰与兼容性

ZSW 系列分支器整体采用铝壳设计，全面保障产品在复杂环境下的抗干扰能力，良好的兼容性，兼容市面上主流 PLC 主站。

支持级联

支持级联扩展，级联的个数与主站所支持最大节点数有关。

产品参数表

产品型号	产品特性	安装方式
ZSW-8004	四口 EtherCAT 分支器 (一进三出)	35mm DIN 导轨
ZSW-8006	六口 EtherCAT 分支器 (一进五出)	35mm DIN 导轨
ZSW-8008	八口 EtherCAT 分支器 (一进七出)	35mm DIN 导轨

功能特点

相互独立，互不干扰

分支器能够实现多级拓扑结构，且各个支路上的连接状态互不干扰，当分支器某一支路出现故障，不影响其他支路设备的正常工作。



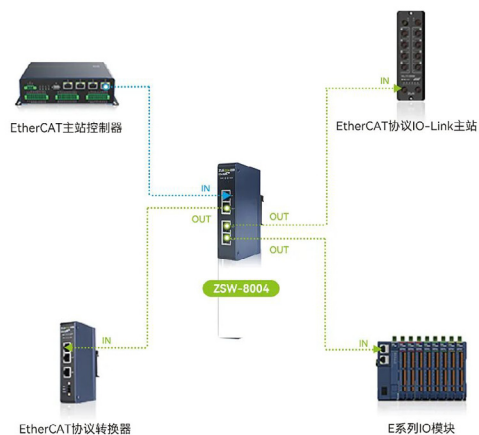
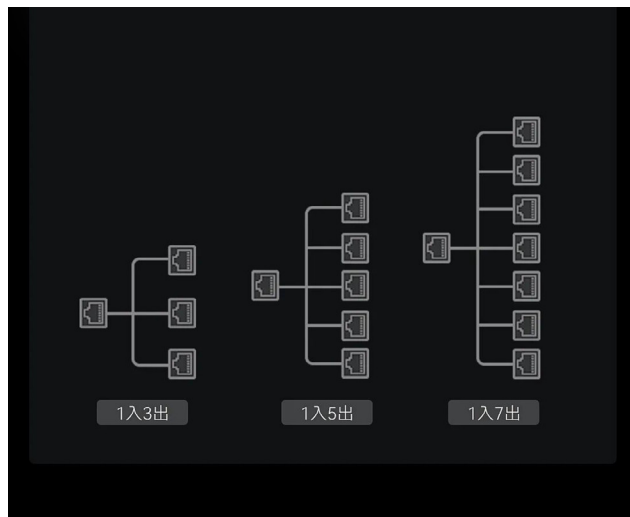
即插即用，方便省心

支持网口端热插拔功能，设备更换无需停机，提升系统维护效率。



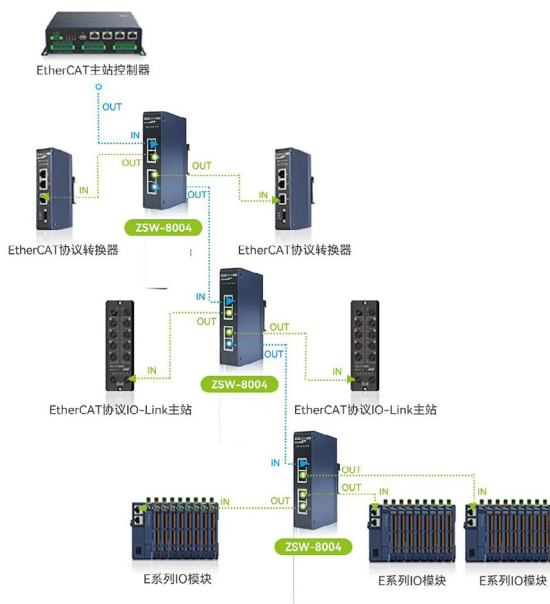
丰富组合实现EtherCAT拓扑艺术

1入3出，1入5出，1入7出三款可选，灵活实现 EtherCAT 拓扑艺术。



EtherCAT 扫描周期 1MS，数字量输入输出实现高速同步响应

应用案例



树形组网，每路可单独断电上下电，网络拓扑更灵活

如需了解更多产品详情，可填写申请表单，
我们会有专人与您联系。

点击申请

EtherCAT热插拔技术：提升工业自动化系统灵活性的关键

ZLG 致远电子 2025-10-16 11:33:18

在工业自动化领域，系统灵活性和维护性至关重要。本文将探讨 EtherCAT 从站热插拔技术，介绍其如何通过动态管理从站设备，提高系统的灵活性和维护性。

EtherCAT热插拔技术

EtherCAT 是一种高性能的工业以太网通信协议，专为实时工业控制系统设计。热插拔技术允许在不中断主站与其他从站正常通信的情况下，动态添加或移除从站设备。这一技术在以下场景中具有重要应用价值：

- **系统动态扩展**：当生产线需要增加新的设备（如传感器、执行器等）时，无需停止整个系统，直接插入新从站即可完成扩展。
- **快速维护与更换**：当某一从站设备出现故障时，可在不影响其他设备运行的情况下直接更换故障设备，缩短停机时间，减少生产损失。
- **柔性生产线配置**：在需要频繁调整生产流程的柔性制造系统中，热插拔技术可快速重构从站网络拓扑，适应不同的生产需求。

1. 技术实现

从站热插拔技术的实现涉及协议、硬件以及软件层设计等多个层面的协同工作，以确保插拔过程中系统的稳定性和数据的完整性。具体来说：

- **协议层支持**：在 EtherCAT 总线协议中，主站对从站状态的实时检测和协议栈的灵活处理是实现热插拔的关键。当从站设备被插入或移除时，主站能够自动检测到这一变化，并相应地调整数据传输路径。
- **数据同步**：在从站热插拔过程中，主站通过对数据帧的检测，自动切换数据传输的路径，确保其他从站的数据通讯不受影响。
- **硬件支持**：EtherCAT 从站控制器（ESC）提供了环回通信机制，当移除一个相邻站点时，该站点对应的端口会自动关闭，网络的剩余部分继续正常运行。
- **软件支持**：通过开发链路冗余的 EtherCAT 主站驱动程序，对常规 EtherCAT 主站驱动进行了改进，加入了链路冗余机制，使得上层应用程序无需直接处理冗余信息和操作。

2. 优势

EtherCAT 热插拔技术的优势主要体现在以下几个方面：

- **高灵活性**：系统可以在运行中动态添加或移除从站设备，无需停机。
- **高可靠性**：即使在设备故障或网络中断的情况下，系统也能保持稳定运行。
- **快速维护**：故障设备可以快速更换，减少停机时间。
- **适应性强**：适用于多种工业自动化场景，包括柔性生产线和大规模生产。

致远电子的PCIe-2E+AWStudio解决方案

在众多的从站管理解决方案中，ZLG 致远电子推出的 PCIe-2E 搭配上位机软件 AWStudio 脱颖而出。这套强大的组合，以其简单灵活的配置和管理方式，为用户带来了前所未有的便捷体验。



AWStudio
上位机配置软件

通过 AWStudio 界面，用户可以轻松进入从站管理界面，这里涵盖了热插拔、逻辑偏移、在线状态等众多实用功能。在热插拔界面中，用户只需选中需要管理的从站，然后选择是否开启热插拔功能。这一简单的操作，就能确保在添加或移除从站设备时，整个 EtherCAT 系统的通信不受任何影响，从而保障了系统的稳定性和可靠性。

AWStudio 的强大之处在于，它仅需两步操作，就能让用户轻松管理从站设备。

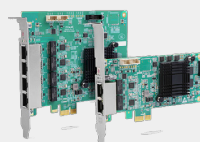
1. 进入从站管理界面：打开 AWStudio，进入从站管理界面。
2. 配置热插拔功能：选中需要管理的从站，开启或关闭热插拔功能。

物理地址与站点别名	逻辑偏移	热插拔	在线状态
名称		热插拔	
Master1		☒ 全部热插拔	
		☒ 新增从站默认值	
Slave9 (EK1100)		是	▼
Slave10 (EL1809)		是	▼
Slave11 (EL2809)		是	▼
Slave12 (EL3004)		是	▼
Slave13 (EL2809)		是	▼

总结

总的来说，EtherCAT 的热插拔管理技术，不仅为工业自动化系统的高效运行提供了有力支持，更为系统的扩展和维护带来了极大的便利。它无疑是现代工业自动化领域中不可或缺的一项先进技术，为推动工业自动化发展做出了重要贡献。通过 ZLG 致远电子的 PCIe-2E 和 AWStudio 软件，用户可以轻松实现从站的热插拔管理，从而显著提升系统的灵活性和维护性。

EtherCAT通讯卡



- 周期最快可达 125us
- 商业授权协议栈
- 支持 EtherCAT 线缆冗余
- 提供易用开发函数接口

点击购买

PLC vs 嵌入式： 谁才是工业场景的“最优解”？

ZLG 致远电子 2025-11-18 11:43:40

PLC 和嵌入式作为工业控制领域的常用方案，应该如何选择？谁才是工业场景的“最优解”？

前言

清晨 7 点的智能车间里，流水线的机械臂正以 0.1 毫米的精度抓取发动机零部件，传感器实时反馈的温度、压力数据在 PLC 屏幕上跳动。

千里之外的实验室中，工程师盯着电脑屏幕调试嵌入式开发板，指尖敲击键盘的间隙，电子提示音与工业机器人的运转声形成微妙的呼应。



这两个看似无关的场景，却共享着工业智能的“控制密码”：PLC 与嵌入式系统。

作为工业控制领域的“双雄”，二者均承担着“让设备听话”的核心功能，但从设计逻辑到应用场景，却有着天壤之别。面对“稳定优先”还是“智能优先”的选型困惑，今天我们将从核心定位、适用场景、成本运维三个维度展开深度对比，为你揭开工业控制“最优解”的神秘面纱。



核心定位：天生的“赛道差异”——稳定vs智能的基因对决

选对工具的前提，是摸透它的“底层逻辑”。PLC 与嵌入式系统的核心定位，从诞生之日起就注定了“术业有专攻”。

1. PLC：工业现场的“稳定标杆”——用“标准化”对抗复杂环境

PLC（可编程逻辑控制器）的设计初衷，就是解决工业现场的“恶劣环境”痛点。高温、粉尘、电压波动、电磁干扰……这些让普通电子设备“罢工”的工况，对 PLC 来说只是“日常考验”。其核心优势浓缩为两个字：稳定。

- **硬件层面**：采用模块化设计，关键部件（如电源、CPU）均经过工业级防护处理（如 IP65 级防尘防水），即使在 -20°C ~60°C 的极端温度下也能持续运行；
- **软件层面**：支持梯形图、功能块图等“可视化编程”，逻辑流程像“画电路图”一样直观，即使是现场运维人员，经过 3 天培训就能上手调试——这正是工业场景最需要的“低门槛、高可靠性”。

2. 嵌入式系统：定制化的“智能核心”——用“灵活性”突破功能边界

如果说 PLC 是“工业标准件”，嵌入式系统就是“工业定制件”。它通过集成处理器（如 ARM Cortex-A 系列）、存储器、传感器等部件，构建小型化专用控制系统，核心竞争力在于“按需定制”。

- **功能层面**：不仅能处理开关量控制（如设备启停），还能应对复杂模拟量（如温度传感器数据）、大数据运算（如图像识别）、多协议联网（如 5G、MQTT）等任务；
- **智能层面**：可部署 AI 算法（如卷积神经网络），实现“预测性维护”（如通过振动数据预判电机故障）或“自主决策”（如 AGV 机器人的路径规划）——这正是智能工厂“差异化竞争”的关键。

但定制化的代价是更高的技术门槛：开发嵌入式系统需要掌握硬件设计（如 PCB 布局）、C 语言编程（如驱动开发）、系统优化（如实时操作系统 RTOS）等全链条技能，对团队的研发能力要求远高于 PLC 应用。

适用场景：各有专攻的“分界线”——标准化vs定制化的需求匹配

工业选型的核心逻辑，从来不是“谁更先进”，而是“谁更适配需求”。PLC 与嵌入式系统的适用场景，早已形成清晰的“楚河汉界”。

1. PLC：标准化场景的“闭眼选”——用“效率”降低落地成本

对于批量生产的标准化工业场景，PLC 是“性价比之王”。这类场景的特点是：需求固定、不需要复杂定制，核心目标是“快速落地、稳定运行”。

1.1 典型场景

汽车焊接流水线的工位控制（如焊枪的精准定位）、电梯的升降逻辑管理（如楼层呼叫响应）、注塑机的生产周期控制（如模具的开关时间）；

1.2 优势体现

- 标准化模块可直接采购，无需从零开发，节省 30%~50% 的研发时间；
- 编程调试周期短（最快 3 天完成部署），适合“赶工期”的项目；
- 后期运维简单：故障时通过编程软件就能定位到具体模块，更换备件仅需 10 分钟，大幅降低停机损失。

2. 嵌入式系统：定制化场景的“不二之选”——用“智能”创造差异化价值

当场景需要“差异化、智能化、联网化”时，嵌入式系统是不可替代的。这类场景的特点是：需求独特、需要“硬件 + 软件”的深度协同，核心目标是“提升产品竞争力”。

2.1 典型场景

- **智能工厂中的 AGV 机器人**：需要实时接收导航数据、规划最优路径、躲避障碍物（如通过激光雷达 + 嵌入式算法实现）；
- **工业视觉检测设备**：需要快速处理摄像头采集的图像数据（如每秒 100 帧），通过卷积神经网络识别产品缺陷（如手机屏幕的划痕）；
- **智能家居控制器**：需要兼顾小型化（如手掌大小）、低功耗（如电池供电）、多协议通信（如 Wi-Fi+ 蓝牙 + Zigbee），实现“手机远程控制家电”。

2.2 优势体现

- **软硬件深度融合**：可根据场景需求优化硬件架构（如采用低功耗处理器），或定制软件功能（如添加“预测性维护”模块）；
- **长期迭代成本低**：一旦完成核心设计，批量生产时单位成本会大幅降低（如产量达到 10 万台时，成本可下降 60%）；
- **支持远程升级**：通过 OTA（空中下载）技术，可随时添加新功能（如智能电表增加“峰谷电价计费”功能），无需更换硬件。

成本运维：全周期视角的“权衡术”——短期投入vs长期回报

选型时，除了功能匹配，成本与运维也是绕不开的关键。从全生命周期来看，PLC 与嵌入式系统的成本曲线呈现出“完全相反”的特点。

1. PLC：短期投入更划算——用“低门槛”降低初始成本

PLC 的成本优势集中在前期：

- **硬件成本**：标准化模块价格透明，无需额外投入研发费用；
- **开发成本**：编程调试周期短（如 3 天完成），人力成本仅需 1~2 名 PLC 工程师；
- **运维成本**：故障排查难度低（通过编程软件就能定位模块），备件供应充足，停机维修时间短（平均 10 分钟）。

对于小批量应用或短期项目（如临时生产线的搭建），PLC 的“短期低成本”优势尤为明显。

2. 嵌入式系统：长期回报更可观——用“高附加值”提升产品竞争力
嵌入式系统的成本结构正好相反：前期投入高，但长期回报大。

2.1 前期成本

- **研发成本**：需要组建硬件设计（如 PCB 工程师）、软件开发（如 C 语言工程师）、系统调试（如嵌入式工程师）的专业团队，开发周期可能长达 6~12 个月，研发费用约 50~100 万元；
- **原型验证**：需要多次迭代（如修改 3 次 PCB 板），进一步增加成本。

2.2 长期优势

- **批量生产成本低**：一旦完成核心设计，批量生产时单位成本可下降 40%~60%；
- **长期迭代成本低**：通过远程升级（OTA）添加新功能，无需更换硬件，可节省 50% 的后续研发费用；
- **产品附加值高**：定制化的智能功能（如工业视觉检测、AGV 路径规划）可提升产品的“差异化竞争力”，售价可提高 30%~50%（如智能电表的售价从 200 元升至 300 元）。

对于有长期规划、追求产品差异化的项目（如智能工厂的 AGV 机器人、工业物联网终端），嵌入式系统的“长期高回报”优势更为显著。

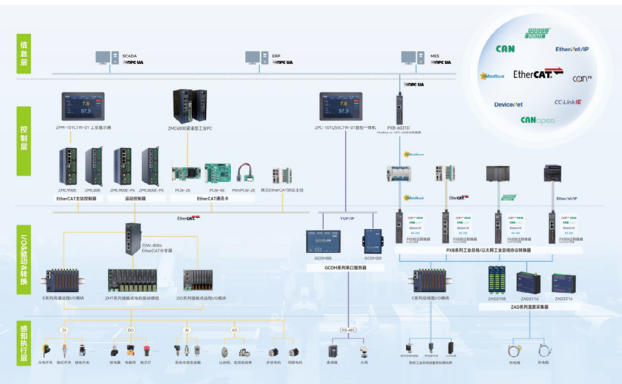
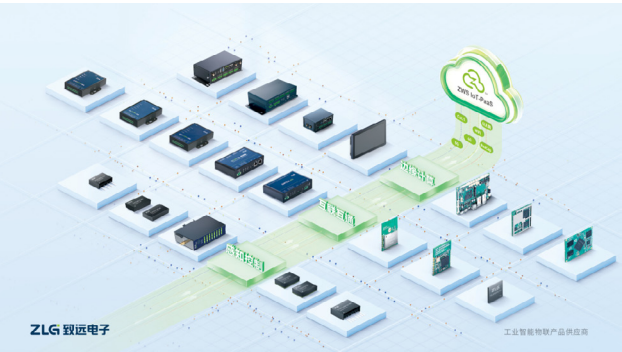
总结：没有“最优解”，只有“最适配”——选型的核心逻辑

看到这里，你应该已经明白：PLC 与嵌入式系统从来不是“竞争关系”，而是“互补关系”。

- **选 PLC 的场景**：需要“稳定优先、标准化控制、低成本快速落地”（如汽车焊接流水线、电梯控制）；
- **选嵌入式场景**：需要“定制化智能、复杂运算、联网交互、长期迭代”（如 AGV 机器人、工业视觉检测）。

在如今的智能工厂中，二者更是“黄金搭档”：PLC 负责“现场执行层的稳定控制”（如流水线的动作执行、设备状态采集），嵌入式系统负责“智能决策层的任务”（如数据分析、路径规划、远程调度）——二者协同工作，才构建起“高效、智能”的现代工业控制链路。

广州致远电子股份有限公司，深耕电子电气领域二十余载，可为用户提供从模组到整机的嵌入式解决方案，也可为用户从 PLC 到 IO 层的解决方案。



了解更多：<https://www.zlg.cn/index.html>

如何使用机器人分析仪EtherCAT-Analyzer抓取主从站数据？

ZLG 致远电子 2025-12-22 11:43:53

EtherCAT 总线在机器人控制总线里占据重要地位。这次，我们搭建了包含 EtherCAT 主站和分析仪的完整环境，用机器人分析仪 EtherCAT-Analyzer 实际抓取主从站之间的通讯数据。

实测环境

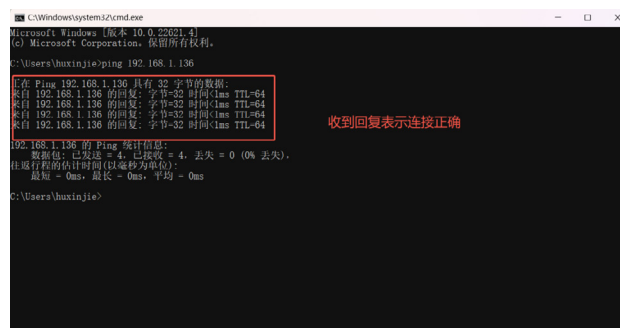


- **拓扑**: ZMC600E 主站连接控制 TI 双从站，使用 EtherCAT-Analyzer 分析仪抓包数据。
- **pc**: 运行 ZMC 主站软件 AWStudio、EtherCAT-Analyzer 分析仪软件 NetAnalyzer、Wireshark 等。
- **ZMC600E**: 控制 TI 双 EtherCAT 从站。
- **TI 从站**: 执行单元。
- **EtherCAT-Analyzer**: 监听分析主从站通讯数据。

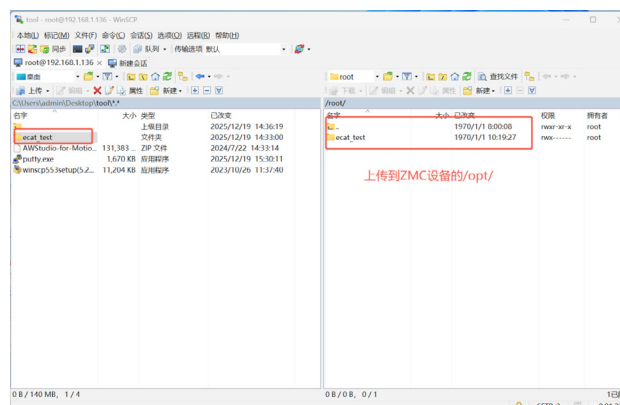
ZMC600E主站配置

ZMC 系列主站连接前需要先运行 EtherCAT 主站程序：

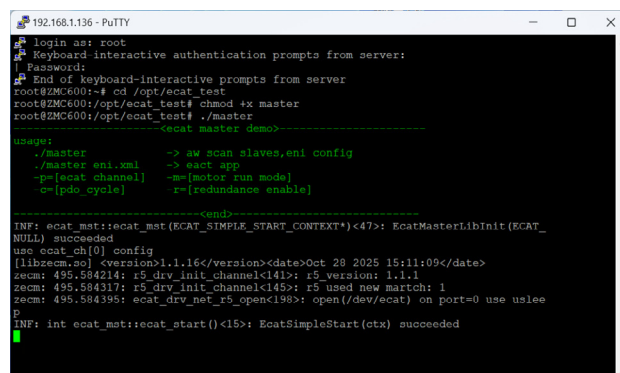
1. 配置电脑 IP 与 ZMC 同网段 (ZMC600E 的 NET1 网口默认 IP: 192.168.1.136)，命令行窗口 ping 192.168.1.136 来确定是否能正常连接设备。



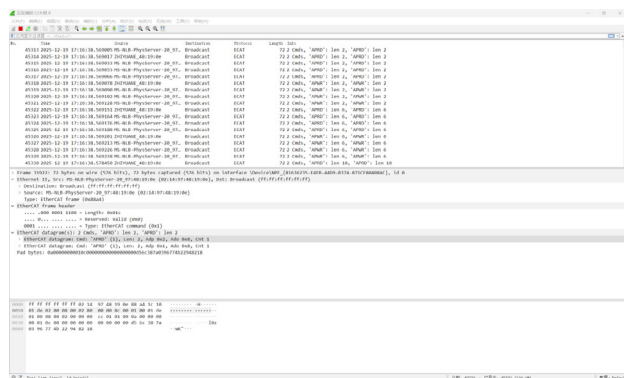
2. 设备运行 master 程序，通过 WinSCP 工具上传到 ZMC 设备中。



3. Putty 切换程序路径和执行程序。



2. Wireshark 初始化 EtherCAT-Analyzer 虚拟网卡，抓取 ECAT 数据。



如需了解更多产品详情，可填写申请表单，
我们会有专人与您联系。

[点击申请](#)

集中式ZDM-E0800V模拟量采集模块(上) —基础应用

ZLG 致远电子 2025-10-09 11:30:47

在工业自动化中，模拟量信号极为关键。致远电子的 E 系列高速 IO 模块 ZDM-E0800V 支持 EtherCAT 协议，可采集工业现场的电压模拟量信号。本文将详细介绍其功能与使用方法，展示其如何实现电压的精确采集。

产品介绍

ZDM-E0800V 是致远电子推出的一款集中式远程控制 IO 模块，挂载在 EtherCAT 从站耦合器 ZPT8080 上使用。模块采用 8 通道电压模拟量输入，主要用于采集现场工业设备输出的电压模拟量信号，通过 EtherCAT 工业网络实现高速实时反馈状态信息到主站控制系统。

ZDM-E0800V 产品示意图如图 1 所示。



图1 ZDM-E0800V产品示意图

产品性能

1. 测试范围&精度

ZDM-E0800V 的电压采集范围为 $\pm 10V$ ，是工业现场常见的标准电压信号范围之一，ZDM-E0800V 凭借 16 位高分辨率，实际的测试误差在 $\pm 0.1\%FS$ 以内，完全满足工业过程控制和高精度监测的需求。

2. 数据可视性&易操作

ZDM-E0800V 可搭配我司推出的主站控制器 ZMC900E、ZMC600E 和 TwinCAT 3 上位机软件实时采集与监控，用户可借此实现多维度数据分析和展示。

在系统搭建方面，用户只需将被测设备电压信号输入 ZDM-E0800V 模块，并将模块挂载到 ZPT-8080 耦合器上，即可投入使用，操作便捷高效。模块具有输入状态指示灯、电源指示灯和运行指示灯，帮助用户快速确认系统状态，提升部署与调试的可靠性。

使用介绍

1. 建立通讯，扫描设备

ZDM-E0800V 接口如图 2 所示，模块共有 8 个电压采集通道，每个通道都有对应的状态指示灯。

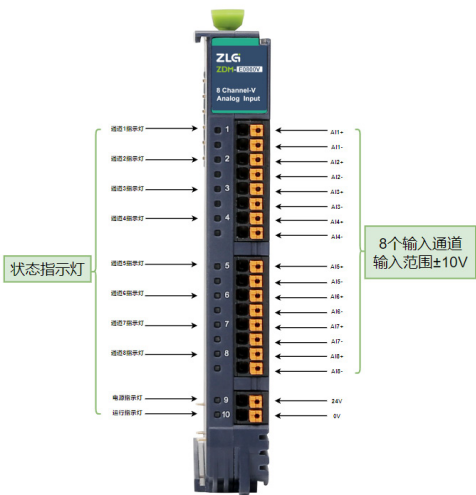


图2 ZDM-E0800V接口图

图 3 为 ZDM-E0800V 连接示意图，将 ZDM-E0800V 挂载在耦合器 ZPT-8080 上，然后通过网线将耦合器 ZPT8080 和主站 ZMC600E 连接。

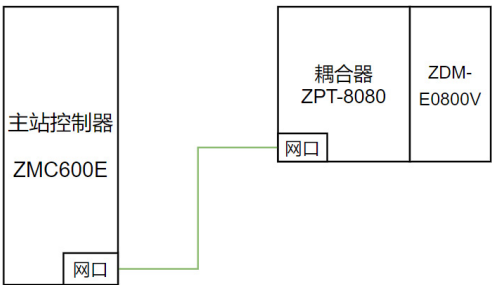


图3 连接示意图

用户根据接口图和连接示意图完成连接后的示意图如图 4 所示，连接完成之后就可以在主站上查看模块的电压采集的情况。

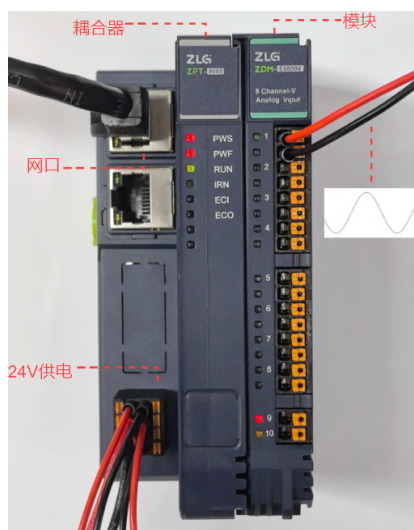


图4 实物连接示意图

如图5所示，在挂载主站的PC上打开TwinCAT工程，选择“Device”点击鼠标右键选择“Scan”扫描连接的集中式ZDM-E0800V从站设备。

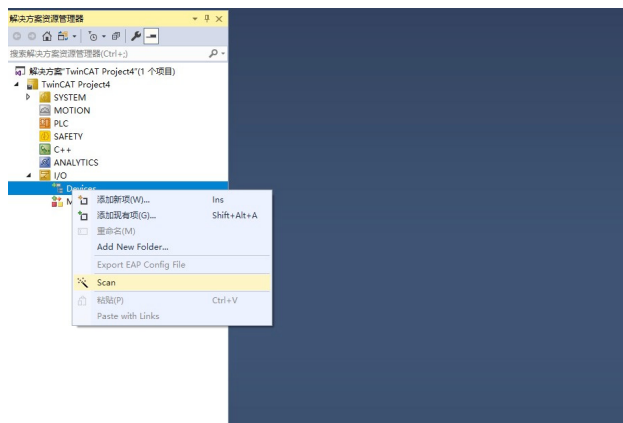


图5 扫描设备

如图6所示，扫描成功后，任务栏出现识别到的ZPT-8080耦合器和ZDM-E0800V从站设备，代表ZDM-E0800V电压采集模块已被主站识别成功。

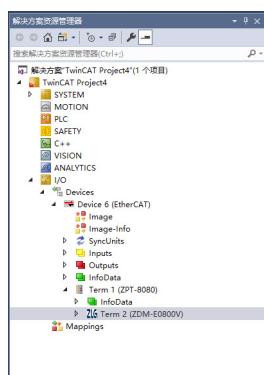


图6 识别设备

2. 检查设备

主站控制器与ZPT-8080耦合器和ZDM-E0800V建立通讯后，如图7所示，可看到ZDM-E0800V已经进入“OP”状态，如图8所示，通道1的指示灯亮起，说明EtherCAT通信链路搭建成功，表示该模块处于工作状态。

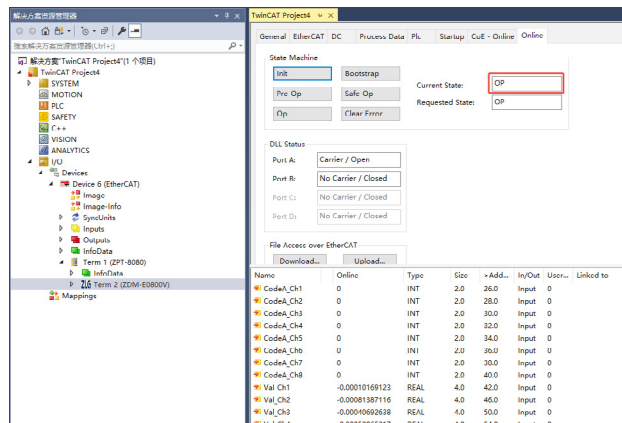


图7 检查设备



图8 通道1指示灯亮起

3. 数据展示

如图9所示，选择ZDM-E0800V模块的Val_Ch1，进入“Online”栏可查看通道1的输入电压数据。此时通道1连接到的外部电压源是+10V（外部电压源的实际值是9.9975V），模块采集到的数据是9.9977V，测试误差在0.1%以内。如图10所示，当输入电压快速变化时，ZDM-E0800V模块能够及时地展示输入电压的变化过程。

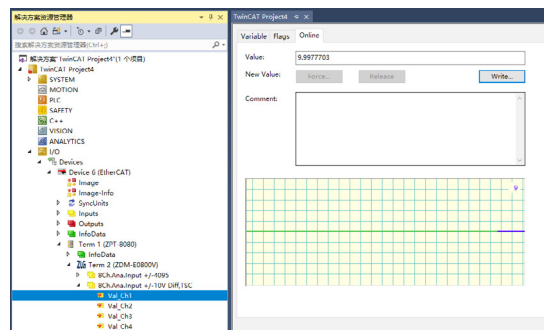


图9 数据显示

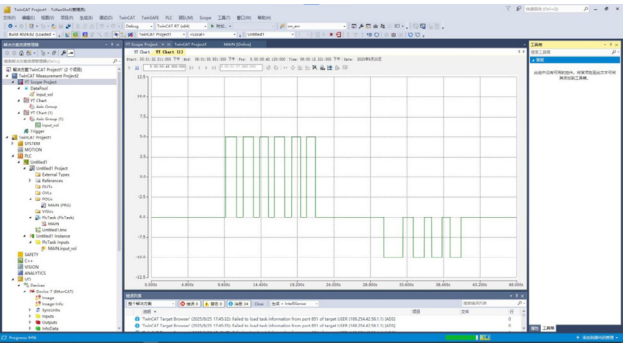


图10 数据显示

如需了解更多产品详情，可填写申请表单，
我们会有专人与您联系。

点击申请

【震撼上市】C系列远程IO模块，支持多种主流工业通讯协议的极致性价比选择

ZLG 致远电子 2025-10-13 11:36:3

C系列总线型远程I/O模块



多重协议支持，可满足多种系统搭建需求

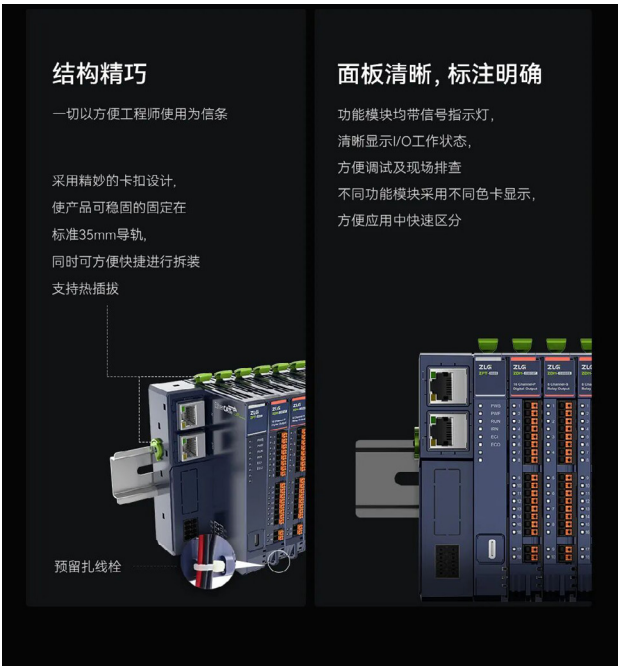
支持 PROFINET、EtherNet/IP、Modbus 等多种协议，可适配主流厂家，无缝接入各类主流协议。

丰富的模块类型可灵活扩展



产品细节





方便配置&测试

配套上位机软件 AWIO Tools，轻松实现 I/O 模块的设置并可简单快速完成产品测试。



工业级品质，通讯稳定

完全自主设计，研发到生产层层把关，稳定可靠，底部金属接地，抗干扰强。



规格参数

模块功能	型号	规格
耦合器	ZPT-8220	ProfiNet RT 总线耦合器套件，32 个模块刷新周期 1ms (含电源，尾板)
	ZPT-8120	EtherNet/IP 总线耦合器套件，32 个模块刷新周期 1ms (含电源，尾板)
	ZPT-8020	EtherCAT 总线耦合器套件，32 个模块刷新周期 1ms (含电源，尾板)
	ZPT-6020T	Modbus TCP 总线耦合器套件，32 个模块刷新周期 1ms (含电源，尾板)
	ZPT-6020R	Modbus RTU 总线耦合器套件，32 个模块刷新周期 1ms (含电源，尾板)
	ZPT-7020	CAN/CANFD 总线耦合器套件，32 个模块刷新周期 1ms (含电源，尾板)
数字量输入模块	ZDM-C1600P	16 通道数字量输入，PNP 型，直插端子
	ZDM-C1600	16 通道数字量输入，PNP/NPN 兼容，直插端子
	ZDM-C1600N	16 通道数字量输入，NPN 型，直插端子
数字量输出模块	ZDM-C0016P	16 通道数字量输出，PNP 型，0.5A，直插端子
	ZDM-C0016N	16 通道数字量输出，NPN 型，0.5A，直插端子
	ZDM-C0008S	8 通道固态继电器输出，1A，继电器隔离，直插端子
	ZDM-C0008M	8 通道机械继电器输出，2A，继电器隔离，直插端子
数字量输入输出模块	ZDM-C1616PC	16 通道数字量输入 / 输出可配置，PNP 型
	ZDM-C1616NC	16 通道数字量输入 / 输出可配置，NPN 型
模拟量输入模块	ZDM-C0800V	8 通道模拟量电压输入，16 位，±10V，±0.1% 精度
	ZDM-C0800I	8 通道模拟量电流输入，14 位，0 ~ 20mA，±0.1% 精度
模拟量输出模块	ZDM-C0008V	8 通道模拟量电压输出，16 位，±10V，±0.1% 精度
	ZDM-C0008I	8 通道模拟量电流输出，16 位，0 ~ 20mA，±0.1% 精度
温度采集模块	ZDM-C0400P3	4 通道 24 位 RTD 温度信号采集，PT100/PT1000，≤±0.25℃精度
	ZDM-C0800TC	8 通道 16 位热电偶温度信号采集，K 型 /T 型，≤±2℃精度

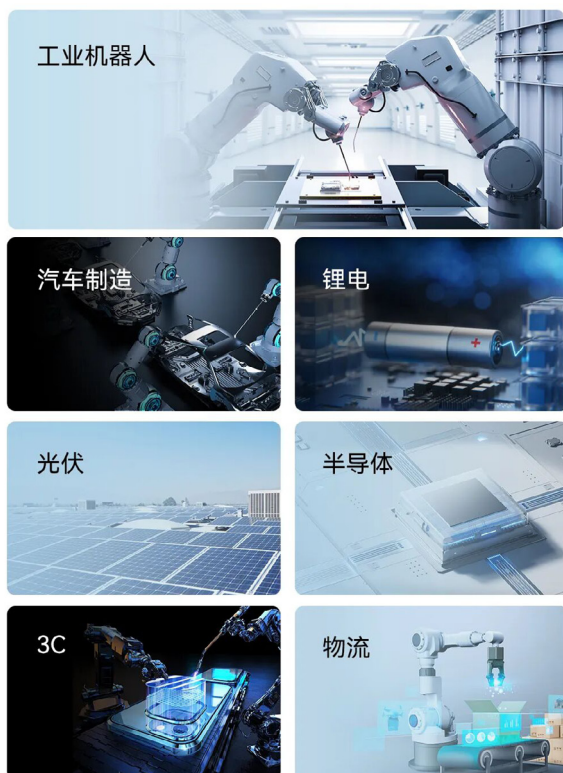
系统架构



如需了解更多产品详情，可填写申请表单，
我们会有专人与您联系。

点击申请

系统架构



PXB系列： 一键解锁DeviceNet与Modbus无缝对接

ZLG 致远电子 2025-11-04 11:39:19

在工业自动化领域，不同设备之间的通信协议差异常常给系统集成带来挑战。本文将介绍如何使用 ZLG 致远电子的 PXB 系列协议转换产品，轻松解决 DeviceNet 和 Modbus 设备之间的互联互通问题。

DeviceNet协议

DeviceNet 是由美国 Rockwell 公司开发的一种现场总线协议，属于 Rockwell 三层网络架构中的低层现场设备总线协议。它通过高性能、低成本、灵活性和可靠性等特点，支持多种设备类型，包括传感器、执行器、PLC 等，广泛应用于化工、冶金、汽车制造等多个行业。DeviceNet 协议在工业自动化中至关重要，它通过高效的数据传输和设备互联，显著提高了生产效率，降低了维护成本，并增强了系统的整体性能和可靠性。



图1 工业自动化

PXB系列协议转换器

为了解决系统互联互通问题，ZLG 致远电子推出了 PXB 系列协议转换产品，包括 PXB-6022M 和 PXB-6022。这些产品通过灵活的配置功能，可轻松实现 Modbus 协议数据到 DeviceNet 数据间的无缝转换，确保系统集成的高效性和可靠性。



图2 Modbus设备接入DeviceNet网络系统（PXB-6022）

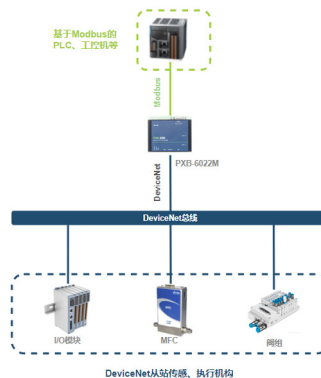


图3 DeviceNet设备接入Modbus网络（PXB-6022M）

PXB-6022M 和 PXB-6022 均配备一路 RS485 接口、一路 DeviceNet 接口和一路标准 10/100M 以太网接口，支持 Modbus RTU 和 TCP 协议，并可配置为 Master 或 Slave 模式，满足不同场景下的设备互联需求。

- **简单易用：** 仅需连线 and 进行简单设置，无需编程，即可实现稳定可靠的通信连接。
- **高效集成：** 免去 PLC 大量的额外计算工作，提高系统集成效率。
- **免费软件支持：** 提供 AWPX 上位机软件，简单易用，只需按照提示进行设置，即可轻松完成转换配置。



图4 免费软件支持

总结

通过使用 ZLG 致远电子的 PXB 系列协议转换产品，可以有效解决 DeviceNet 和 Modbus 设备之间的兼容性问题，确保系统集成的高效性和可靠性。这些产品不仅操作简单，还提供了高效的系统集成解决方案，大大减少了 PLC 的额外计算工作。DeviceNet 协议在工业自动化中的重要性不言而喻，通过解决兼容性问题，可以进一步提升系统的整体性能和可靠性。



**Modbus转DeviceNet
协议转换器**

[点击购买](#)

PXB-6020(D): 让CAN通讯更灵活，Modbus接入更简单

ZLG 致远电子 2025-11-27 11:35:04

在现代工业和储能系统中，CAN 通讯接口数量有限，常常限制了系统的扩展和设备接入。如何在增加成本的情况下，实现更多设备的灵活接入？本文将介绍一款高效、可靠的解决方案，轻松解决接口瓶颈问题。

背景

在现代工业系统中，CAN 通讯协议因其高可靠性和实时性被广泛应用，但在实际应用中，EMU（能量管理单元）、BMS（电池管理系统）等本地控制器可能因设计方案或成本限制，无法提供足够数量的 CAN 接口来满足所有子系统的接入需求。这不仅限制了系统的扩展性，还可能导致开发和部署过程中的诸多不便。

为解决这一问题，将 CAN 协议转换为更通用的 Modbus 协议并接入本地控制器，是一种高效且可行的方案。

PXB-6020(D)协议转换器

PXB-6020(D) 是 ZLG 致远电子推出的一款 Modbus to CAN FD 协议转换器，拥有 1 路 CAN FD 接口，1 路 100M 以太网接口和 1 路 RS485 接口。该产品可支持 Modbus RTU 及 Modbus TCP，既可以当 Modbus 主站，也可以支持 Modbus 从站。PXB-6020 最大支持 128 组周期发送和 128 组白名单接收，同时还可以自定义方式发送数据，具有转发延时小和简单灵活等特点，广泛应用于 PLC 外扩 CAN/CAN FD 等场合。



1. 简单易用

- **快速部署：**仅需将 PXB-6020(D) 连接到 CAN 网络和 Modbus 网络，通过上位机软件进行简单配置，即可实现两端网络的互联互通。
- **无需编程：**整个过程无需复杂的编程，省去了大量繁杂的协议转换开发工作量，即使是非专业技术人员也能轻松上手。

2. 高可靠性

- **高隔离等级：**PXB-6020(D) 采用先进的隔离技术，确保设备在复杂工业环境中的稳定运行，有效避免电磁干扰和电压波动对设备的影响。
- **长时间无故障运行：**设备经过严格测试，能够满足长时间无故障运行的需求，确保系统的稳定性和可靠性。

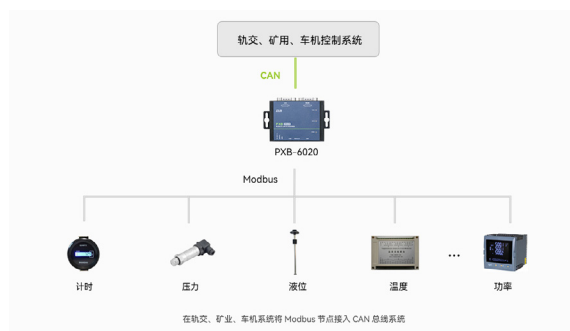
3. 高效兼容

- **广泛兼容：**支持多种工业标准协议，能够无缝对接各类 CAN 和 Modbus 设备，确保系统的兼容性和扩展性。
- **灵活配置：**用户可以根据实际需求灵活配置协议转换参数，满足不同应用场景的要求。

应用场景

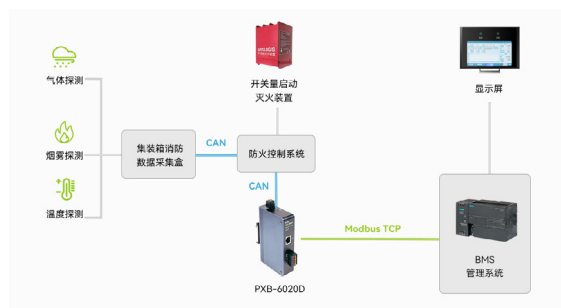
1. 轨交、矿业、车机系统

在轨道交通、矿业机械和车载系统中，设备的复杂性和多样性对通讯接口提出了更高要求。这些系统中通常包含多个子控制系统，如牵引控制、制动系统、传感器网络等，它们需要高效、稳定的数据传输来确保系统的正常运行。通过 PXB-6020(D)，可以将这些子系统的 CAN 通讯协议转换为 Modbus 协议，接入主控制器，实现系统的集中管理和监控。



2. 储能集装箱消防系统

在储能集装箱的消防系统中，快速响应和精准控制是保障安全的关键。消防系统中的传感器、报警器和灭火装置等设备通常采用 CAN 通讯协议，但本地控制器可能缺乏足够的接口来接入所有设备。通过 PXB-6020(D) 协议转换器，可以将这些设备的 CAN 通讯转换为 Modbus 协议，接入主控制器，实现消防系统的高效监控和自动化控制。



通过 PXB-6020(D) 协议转换器，现代储能单元系统及其他工业领域中的 CAN 通讯瓶颈得以高效解决，系统扩展性与稳定性显著提升，为工业自动化发展提供有力支持。



OPC UA与Modbus的桥梁： PXB-6031(D)协议转换器

ZLG 致远电子 2025-12-11 11:43:10

在工业自动化领域，设备间协议差异导致数据难以互通。本文将介绍一种关键的解决方案—PXB-6031(D) 协议转换器，以及它如何通过连接不同协议设备，打破工业物联网中的数据孤岛。

OPC UA 的诞生

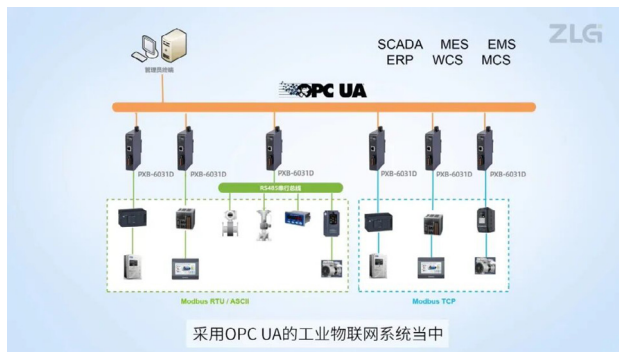
在工业物联网蓬勃发展的浪潮中，企业们逐渐察觉到工业信息化领域存在着大量信息孤岛的现象。PLC、DCS、SCADA、MES、EMS 等各类系统大多各自独立运作，宛如一座座信息的孤岛，彼此之间难以实现数据的高效互通。不同品牌、不同层级的产品在数据交互上面临着重重阻碍。而 OPC UA 正是在这样亟待打破信息壁垒的背景下应运而生。它如同一座坚固而灵活的桥梁，能够便捷地将不同品牌、不同协议的产品连接起来，从而打通从设备端到服务端乃至云端的完整连接链路。



Modbus 设备接入 OPC UA 的挑战与解决方案

在工业生产环境中，PLC、现场仪器仪表、变送器等众多设备，大多数都标配支持 Modbus 协议。然而，采用 Modbus 协议的设备却无法直接接入 OPC UA 服务器，这无疑限制了设备间的互联互通。

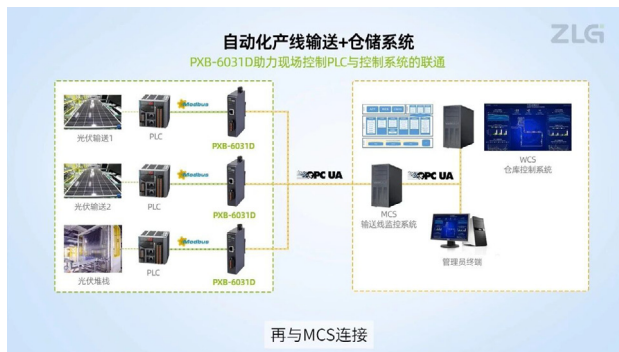
ZLG 致远电子推出的 PXB-6031(D) 协议转换器成功攻克了这一难题，它能够轻松地将 Modbus 设备接入到基于 OPC UA 构建的工业物联网系统之中，实现数据的顺畅流通与交互。通过将 PXB-6031(D) 协议转换器配置为 Modbus RTU 主站或者 Modbus TCP 主站，可以实现多类型、多节点 Modbus 设备的级联接入，进而将这些节点的数据无缝接入 OPC UA 系统，达成集中管理、统一控制的目标，有效整合生产产线的控制逻辑，为工厂自动化更高效地运作提供有力支持。



PXB-6031(D)的应用案例

1. 太阳能光伏板生产制造工厂

以太阳能光伏板生产制造工厂为例，光伏板输送线通常由 PLC 进行控制作业。在一些行业客户中，输送线所采用的 PLC 是基于 Modbus 协议的，但输送线监控系统 (MCS) 以及仓储控制系统 (WCS) 却采用的是 OPC UA 协议。在这种情况下，只需将输送线 PLC 设备接入 PXB-6031(D) 协议转换器，再与 MCS 进行连接，便能成功打通数据链路，实现对每条输送线的精准控制与高效管理，从而提升整个生产流程的协同性与智能化水平。



2. 新能源加油站

加氢站监测管理系统的安全、可靠与高效运行是其服务大众的基础保障，而行业客户往往倾向于采用 OPC UA 来搭建这一监控管理系统。在该系统中，众多节点设备、传感器、变送器等多采用 Modbus 协议进行通信。为了将这些节点顺利接入系统，PXB-6031(D) 协议转换器便成为了关键的连接纽带。通过它将 Modbus 设备与 OPC UA 系统连接，可以实现对加氢站运行状态的全面监控，从而帮助加氢站更好地管控风险，确保可靠运作，为大众提供更加安全、便捷的能源补给服务。



总结

PXB-6031(D) 协议转换器凭借其强大的功能，成功解决了 Modbus 设备与 OPC UA 系统之间的连接难题，为工业物联网的互联互通提供了有力支持。在新能源行业的多个应用场景中，它都展现出了卓越的性能和价值，助力企业打破信息孤岛，实现设备的集中管理和高效运作，为工业自动化和智能化发展注入了新的动力。



Modbus转OPC UA协议转换器

- 支持 Modbus RTU 和 TCP 主站
- 导轨式安装
- 工业级、配置简单、毫秒级转换

[点击购买](#)

DBC解析入门：从数字到物理意义的转变

ZLG 致远电子 2025-10-30 11:41:31

在汽车电子系统中，数据通信至关重要，而 DBC 解析是理解总线通信数据的关键。本文将带你了解 DBC 解析如何将复杂的数字信号转换为直观的物理参数，帮助你快速掌握其核心概念和应用。

DBC解析简介

简单来说，DBC 解析就是把总线通信中的“纯数字”数据（ID+Data）转换成我们能看懂的“中文”数据。例如，汽车动力总成 PT CAN(FD) 总线工程师们关注的 BMS 上的“电池电压”“电池极柱温度”等系统状态参数，都是通过 DBC 解析得到的实际物理值。也就是说，CAN(FD) 总线通信的数据类型可以通过 DBC 文件来读取和理解。



DBC文件的作用

DBC 文件是 CAN(FD) 报文的数据库，它是一种基于 ASCII 的翻译，广泛应用于汽车工业。这些文件可以通过描述 CAN(FD) 帧内的数据来帮助我们识别它。作为 CAN(FD) 数据库，文本文件包含了一些将原始 CAN(FD) 总线解码为物理值的信息，因此它也起到了信号库的作用。DBC 是处理 8 字节（CAN FD：64 字节）十六进制 CAN(FD) 报文和原始 CAN(FD) 数据的识别和转换最常用的方法。



CAN帧数据结构

一个 CAN 帧中的数据可以分成 8 个单字节的值、即 64 个单比特值（CAN FD：64 字节，512 比特）。也就是说，数据字段最多可以包含 8 个字节的数据（CAN FD：64 字节），一个 CAN 帧可以包含 0 到 64 个单独的信号（CAN FD：0~512）。

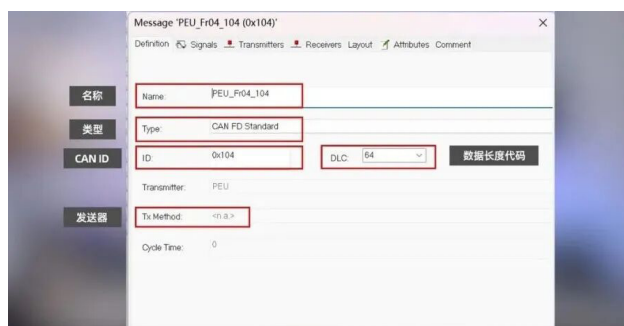


DBC文件的关键信息

1. DBC文件包含以下信息

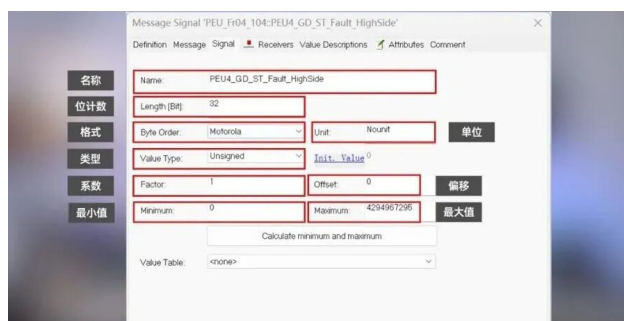
- 当前信号报文的 CAN ID（即 DBC 中的 Message）；
- 信号（signal，即帧 data）在 CAN(FD) 报文中出现的位置；
- 信号的字节顺序；
- 信号的转换细节；
- 信号的单位。

File name	Options	Header group	Start	Length	Byte 0	Value Type	Initial Val.	Factor	Offset	Minimum	Maximum	Unit	Value Tx	Comment
00000000		Header	00000000	1	0	Unsigned	0	1	0	0	0			
00000001		Header	00000001	1	1	Unsigned	0	1	0	0	0			
00000002		Header	00000002	1	2	Unsigned	0	1	0	0	0			
00000003		Header	00000003	1	3	Unsigned	0	1	0	0	0			
00000004		Header	00000004	1	4	Unsigned	0	1	0	0	0			
00000005		Header	00000005	1	5	Unsigned	0	1	0	0	0			
00000006		Header	00000006	1	6	Unsigned	0	1	0	0	0			
00000007		Header	00000007	1	7	Unsigned	0	1	0	0	0			
00000008		Header	00000008	1	8	Unsigned	0	1	0	0	0			
00000009		Header	00000009	1	9	Unsigned	0	1	0	0	0			
0000000A		Header	0000000A	1	10	Unsigned	0	1	0	0	0			
0000000B		Header	0000000B	1	11	Unsigned	0	1	0	0	0			
0000000C		Header	0000000C	1	12	Unsigned	0	1	0	0	0			
0000000D		Header	0000000D	1	13	Unsigned	0	1	0	0	0			
0000000E		Header	0000000E	1	14	Unsigned	0	1	0	0	0			
0000000F		Header	0000000F	1	15	Unsigned	0	1	0	0	0			
00000010		Header	00000010	1	16	Unsigned	0	1	0	0	0			
00000011		Header	00000011	1	17	Unsigned	0	1	0	0	0			
00000012		Header	00000012	1	18	Unsigned	0	1	0	0	0			
00000013		Header	00000013	1	19	Unsigned	0	1	0	0	0			
00000014		Header	00000014	1	20	Unsigned	0	1	0	0	0			
00000015		Header	00000015	1	21	Unsigned	0	1	0	0	0			
00000016		Header	00000016	1	22	Unsigned	0	1	0	0	0			
00000017		Header	00000017	1	23	Unsigned	0	1	0	0	0			
00000018		Header	00000018	1	24	Unsigned	0	1	0	0	0			
00000019		Header	00000019	1	25	Unsigned	0	1	0	0	0			
0000001A		Header	0000001A	1	26	Unsigned	0	1	0	0	0			
0000001B		Header	0000001B	1	27	Unsigned	0	1	0	0	0			
0000001C		Header	0000001C	1	28	Unsigned	0	1	0	0	0			
0000001D		Header	0000001D	1	29	Unsigned	0	1	0	0	0			
0000001E		Header	0000001E	1	30	Unsigned	0	1	0	0	0			
0000001F		Header	0000001F	1	31	Unsigned	0	1	0	0	0			
00000020		Header	00000020	1	32	Unsigned	0	1	0	0	0			
00000021		Header	00000021	1	33	Unsigned	0	1	0	0	0			
00000022		Header	00000022	1	34	Unsigned	0	1	0	0	0			
00000023		Header	00000023	1	35	Unsigned	0	1	0	0	0			
00000024		Header	00000024	1	36	Unsigned	0	1	0	0	0			
00000025		Header	00000025	1	37	Unsigned	0	1	0	0	0			
00000026		Header	00000026	1	38	Unsigned	0	1	0	0	0			
00000027		Header	00000027	1	39	Unsigned	0	1	0	0	0			
00000028		Header	00000028	1	40	Unsigned	0	1	0	0	0			
00000029		Header	00000029	1	41	Unsigned	0	1	0	0	0			
0000002A		Header	0000002A	1	42	Unsigned	0	1	0	0	0			
0000002B		Header	0000002B	1	43	Unsigned	0	1	0	0	0			
0000002C		Header	0000002C	1	44	Unsigned	0	1	0	0	0			
0000002D		Header	0000002D	1	45	Unsigned	0	1	0	0	0			
0000002E		Header	0000002E	1	46	Unsigned	0	1	0	0	0			
0000002F		Header	0000002F	1	47	Unsigned	0	1	0	0	0			
00000030		Header	00000030	1	48	Unsigned	0	1	0	0	0			
00000031		Header	00000031	1	49	Unsigned	0	1	0	0	0			
00000032		Header	00000032	1	50	Unsigned	0	1	0	0	0			
00000033		Header	00000033	1	51	Unsigned	0	1	0	0	0			
00000034		Header	00000034	1	52	Unsigned	0	1	0	0	0			
00000035		Header	00000035	1	53	Unsigned	0	1	0	0	0			
00000036		Header	00000036	1	54	Unsigned	0	1	0	0	0			
00000037		Header	00000037	1	55	Unsigned	0	1	0	0	0			
00000038		Header	00000038	1	56	Unsigned	0	1	0	0	0			
00000039		Header	00000039	1	57	Unsigned	0	1	0	0	0			
0000003A		Header	0000003A	1	58	Unsigned	0	1	0	0	0			
0000003B		Header	0000003B	1	59	Unsigned	0	1	0	0	0			
0000003C		Header	0000003C	1	60	Unsigned	0	1	0	0	0			
0000003D		Header	0000003D	1	61	Unsigned	0	1	0	0	0			
0000003E		Header	0000003E	1	62	Unsigned	0	1	0	0	0			
0000003F		Header	0000003F	1	63	Unsigned	0	1	0	0	0			
00000040		Header	00000040	1	64	Unsigned	0	1	0	0	0			
00000041		Header	00000041	1	65	Unsigned	0	1	0	0	0			
00000042		Header	00000042	1	66	Unsigned	0	1	0	0	0			
00000043		Header	00000043	1	67	Unsigned	0	1	0	0	0			
00000044		Header	00000044	1	68	Unsigned	0	1	0	0	0			
00000045		Header	00000045	1	69	Unsigned	0	1	0	0	0			
00000046		Header	00000046	1	70	Unsigned	0	1	0	0	0			
00000047		Header	00000047	1	71	Unsigned	0	1	0	0	0			
00000048		Header	00000048	1	72	Unsigned	0	1	0	0	0			
00000049		Header	00000049	1	73	Unsigned	0	1	0	0	0			
0000004A		Header	0000004A	1	74	Unsigned	0	1	0	0	0			
0000004B		Header	0000004B	1	75	Unsigned	0	1	0	0	0			
0000004C		Header	0000004C	1	76	Unsigned	0	1	0	0	0			
0000004D		Header	0000004D	1	77	Unsigned	0	1	0	0	0			
0000004E		Header	0000004E	1	78	Unsigned	0	1	0	0	0			
0000004F		Header	0000004F	1	79	Unsigned	0	1	0	0	0			
00000050		Header	00000050	1	80	Unsigned	0	1	0	0	0			
00000051		Header	00000051	1	81	Unsigned	0	1	0	0	0			
00000052		Header	00000052	1	82	Unsigned	0	1	0	0	0			
00000053		Header	00000053	1	83	Unsigned	0	1	0	0	0			
00000054		Header	00000054	1	84	Unsigned	0	1	0	0	0			
00000055		Header	00000055	1	85	Unsigned	0	1	0	0	0			
00000056		Header	00000056	1	86	Unsigned	0	1	0	0	0			
00000057		Header	00000057	1	87	Unsigned	0	1	0	0	0			
00000058		Header	00000058	1	88	Unsigned	0	1	0	0	0			
00000059		Header	00000059	1	89	Unsigned	0	1	0	0	0			
0000005A		Header	0000005A	1	90	Unsigned	0	1	0	0	0			
0000005B		Header	0000005B	1	91	Unsigned	0	1	0	0	0			
0000005C		Header	0000005C	1	92	Unsigned	0	1	0	0	0			
0000005D		Header	0000005D	1	93	Unsigned	0	1	0	0	0			
0000005E		Header	0000005E	1	94	Unsigned	0	1	0	0	0			
0000005F		Header	0000005F	1	95	Unsigned	0	1	0	0	0			
00000060		Header	00000060	1	96	Unsigned	0	1	0	0	0			
00000061		Header	00000061	1	97	Unsigned	0	1	0	0	0			
00000062		Header	00000062	1	98	Unsigned	0	1	0	0	0			
00000063		Header	00000063	1	99	Unsigned	0	1	0	0	0			
00000064		Header	00000064	1	100	Unsigned	0	1	0	0	0			
00000065		Header	00000065	1	101	Unsigned	0	1	0	0	0			
00000066		Header	00000066	1	102	Unsigned	0	1	0	0	0			
00000067		Header	00000067	1	103	Unsigned	0	1	0	0	0			
00000068		Header	00000068	1	104	Unsigned	0	1	0	0	0			
00000069		Header	00000069	1	105	Unsigned	0	1	0	0	0			
0000006A		Header	0000006A	1	106	Unsigned	0	1	0	0	0			
0000006B		Header	0000006B	1	107	Unsigned	0	1	0	0	0			
0000006C		Header	0000006C	1	108	Unsigned	0	1	0	0	0			
0000006D		Header	0000006D	1	109	Unsigned	0	1	0	0	0			
0000006E		Header	0000006E	1	110	Unsigned	0	1	0	0	0			
0000006F		Header	0000006F	1	111	Unsigned	0	1	0	0	0			
00000070		Header	00000070	1	112	Unsigned	0	1	0	0	0			
00000071		Header	00000071	1	113	Unsigned	0	1	0	0	0			
00000072		Header	00000072	1	114	Unsigned	0	1	0	0	0			
00000073		Header	00000073	1	115	Unsigned	0	1	0	0	0			
00000074		Header	00000074	1	116	Unsigned	0	1	0	0	0			
00000075		Header	00000075	1	117	Unsigned	0	1	0	0	0			
00000076		Header	00000076	1	118	Unsigned	0	1	0	0	0			
00000077		Header	00000077	1	119	Unsigned	0	1	0	0	0			
00000078		Header	00000078	1	120	Unsigned	0	1	0	0	0			
00000079		Header	00000079	1	121									



3. 信号 Signal 的定义

信号名称；
单位；
起始位；
位计数；
Byte Order；
类型；
Factor（系数）；
Offset（偏移）；
最小和最大的信号值。



看完这些，相信大家对 DBC 文件已经有了初步的了解。那么，实际物理值到底是如何计算出来的，ZXDoc 又是如何实现 DBC 解析功能的呢？这些问题的答案，我们将在下期内容中揭晓。



USB接口CANFD卡

- 2 路 CANFD, 2 路 LIN
- 自带电气隔离
- 13 万帧缓冲不掉帧

点击购买

DBC解析：信号位置与物理值计算

ZLG 致远电子 2025-10-31 11:34:39

在汽车电子系统中，准确判断信号的位置并计算其物理值是理解总线数据的关键。本文将通过一个实际案例，详细解释如何确定信号的位置以及如何计算其物理值。

判断信号位置

以发动机转速信号为例，信号的位置由起始位、位数和字节序定义。在案例中，发动机转速信号的起始位是 24，位数是 16，摩托罗拉的字节序是 24。因此，在收到的原始 CAN(FD) 报文的 64 位数据中，在摩托罗拉的字节顺序中从 16 到 31 的这一位数据是发动机的转速数据（Intel 和 Motorola 大小端的区别）。



计算物理值

使用来自 DBC 文件的数据，可以将接收到的原始数据转换为物理值。转换公式为：

物理值 =(A×raw)+B

*2e-05科学记数法的一种形式，2e-05代表 2x10⁻⁵=0.00002

2e-05

(A*raw)+B

转换系数

转换公式

A=5

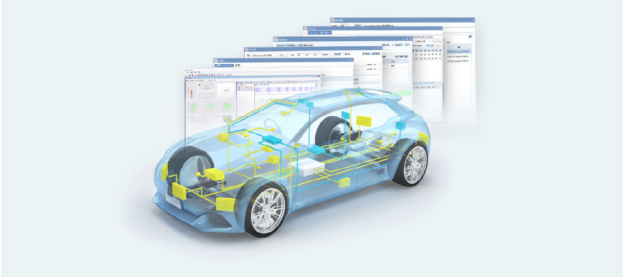
B=0

Byte Or...	Value Ty...	Initial Va...	Factor	Offset
Motorola	Unsigned	0	2e-05	0
Motorola	Unsigned	0	2e-05	0
Motorola	Unsigned	0	2e-05	0

在案例中，从 DBC 文件中得到的信息是：
转换系数（Factor）：2e-05=2×10⁻⁵
偏移量（Offset）：0
假设接收到：A（原始值）=5，B（偏移量）=0，那么物理值计算如下：
物理值 =(2×10⁻⁵×5)+0=0.0001
由于这个信号的单位是 RPM（转每分钟），因此发动机的转速为 0.0001 RPM。

实际应用与验证

我们使用 ZLG 致远电子的 USB 转 4 通道 CAN FD 接口卡 USBCANFD-400U 在 ZXDoc 上进行模拟，验证了 DBC 解析的准确性。这表明 DBC 文件是实现 DBC 解析功能的关键转换介质。



手动完成这些转换确实是一项繁琐且容易出错的任务，但通过软件工具，如 ZXDoc，可以快速、准确地完成这些工作。这不仅提高了效率，还减少了人为错误。

本期我们详细讲解了 DBC 解析中的信号位置判断和物理值计算。下一期，我们将一起学习 UDS（Unified Diagnostic Services）诊断功能的应用，探索其在汽车电子诊断中的重要作用。



USB转CANFD接口卡

点击购买

《CAN(FD)总线十万个为什么》之UDS诊断(上)

ZLG 致远电子 2025-11-05 11:32:04

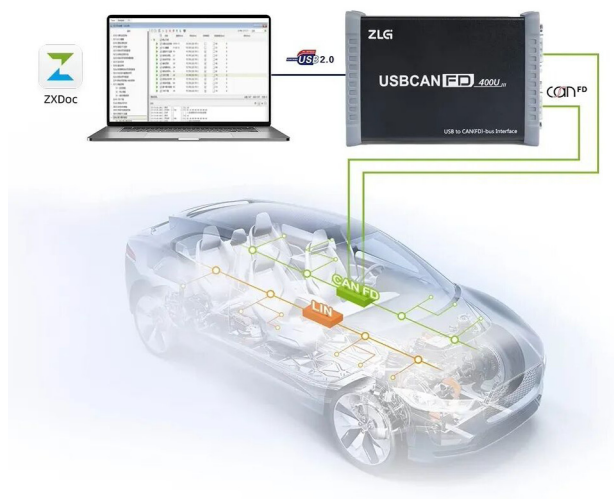
在汽车电子的世界里，UDS 诊断协议如同一把神奇的钥匙，为工程师和维修人员打开了通往车辆“心脏”的大门。今天，就让我们一起揭开 UDS 诊断的神秘面纱，探索其在汽车电子行业中的重要角色。

UDS诊断

UDS 诊断，即统一诊断服务（Unified Diagnostic Services），是汽车电子域的一个核心标准协议。它为汽车制造商提供了一个强大的工具，用于对电子控制单元（ECU）进行诊断、安全访问、收发控制以及软件刷写。这些 ECU 控制着车辆的各种关键功能，如电控燃油喷射系统、防抱死制动系统等。



在汽车诊断协议出现之前，修车主要依赖维修师傅的经验。而诊断协议的出现，使得故障信息能够被保存在 ECU 的内存中。维修师傅可以通过通信总线读取这些信息，从而更准确地诊断问题。车辆的诊断过程需要两个主要端点：Tester 端（例如 CAN FD 接口卡）和 ECU 端。它们通过一问一答的形式进行交互。



UDS 诊断由两个主要部分组成：

1. ISO 14229：应用层

ISO 14229 主要负责应用层。它定义了如何控制 ECU 禁止收发数据、如何使 ECU 进入编程模式，以及如何定义 ECU 固件的擦除和刷新等操作。

2. ISO 15765：传输层

ISO 15765 主要负责传输层。它定义了如何将 UDS 的请求和应答打包到 CAN（FD）帧中，并控制数据传输的速度（流控）。

UDS的基本概念

1. UDS地址

- 物理地址：这是 CAN 卡用于访问特定 ECU 的 CAN ID。
- 功能地址：CAN 卡通过组播请求发送消息，目标是所有具有相同“功能地址”的 ECU 节点。
- 响应地址：ECU 指定用于响应某个 CAN 卡的 CAN ID。



2. 请求与响应

2.1 诊断请求 (Request)

ISO 14229 协议定义了 26 个标准服务请求 SID (Service Identifier)。此外，还定义了 Sub-Function 来补充 SID 的意图，即子服务，以及可携带的参数信息 (Parameter)。请求的格式为：SID + Sub-ID (可选) + Parameter (可选)。

2.2 诊断响应 (Response)

当 ECU 收到请求后，它可能会返回积极响应或消极响应。

- 积极响应：在请求的 SID 上加 0x40 表示积极响应。
- 消极响应：ECU 回复 7F + SID + 消极参数，表示消极响应。

2.3 响应超时

如果 CAN FD 接口卡发出某个 SID 请求，在超时时间 P2（单位为毫秒）内没有收到匹配响应地址且响应此 SID 的报文，则认为发生了响应超时。

3. 传输出错

如果底层链路是通的，则要看报文交互情况而定；如果底层链路都不通，就要仔细检查链路层。

总结

通过今天的内容，我们对 UDS 诊断的应用层协议有了更清晰的认识。UDS 诊断不仅提高了汽车维修的效率和准确性，还为汽车制造商提供了一个强大的工具，用于控制和管理车辆的 ECU。

在下一期节目中，我们将继续深入探讨基于 ISO 15765 的 UDS 传输协议。敬请期待！

ZXDoc网页地址：

<https://www.zlg.cn/carbustools/carbustools/product/id/382.html>



USB接口CANFD卡 USBCANFD-400U

- 4 路 CANFD 两路 LIN
- XCP/CCP 标定
- 兼容 CAN2.0A/B 模式收发

 点击购买

《CAN(FD)总线十万个为什么》之UDS诊断(下)

ZLG 致远电子 2025-11-06 11:33:00

在汽车电子诊断领域，UDS 协议的传输层由 ISO-15765 标准定义。这一标准确保了即使在数据量较大的情况下，也能高效、准确地传输诊断信息。今天，我们将深入探讨 ISO-15765 协议的传输机制。

UDS中的传输协议 (ISO-15765)

1. 单帧传输

当请求 PDU（协议数据单元）或响应 PDU 的长度较短，不超过 CAN 帧数据段的 8 字节或 CAN FD 的 64 字节时，传输过程相对简单。在这种情况下，协议会控制 CAN FD 接口卡以单帧的形式发送数据。单帧的首字节以 0 开头，例如，单帧响应中的“06”表示该帧只有 6 个有效字节，后续字节则是自动填充的无效字节。

0	0.000000	0	0x731	CAN	Tx	8	02 10 01 00 00 00 00 00
1	0.008500	0	0x7B1	CAN	Rx	8	06 50 01 00 32 00 C8 AA

有效字节

无效字节

2. 多帧传输

然而，当 PDU 的长度远远超过 CAN 帧数据段的 8 字节或 CAN FD 的 64 字节时，协议会控制 CAN FD 接口卡以多帧的形式进行传输。多帧传输分为首帧和连续帧：

- **首帧**：首帧的前两字节以 1 开头，例如“10 0D”表示数据长度为 13 字节，即后续将跟随 13 个字节的数据内容。
- **连续帧**：连续帧以 2x 开头，从 0x21 开始，依次递增到 0x2F，然后循环回到 0x20。直到 PDU 的内容全部发送完毕，才会填充无效字节并停止发送。

0	0.000000	0	0x731	CA		8	10 0D 2E F1 84 11 20 07
1	0.000400	0	0x7B1	CA		8	30 08 14 AA AA AA AA AA
2	0.004000	0	0x731	CA	*	8	21 连续帧 2X
3	0.013600	0	0x7B1	CA	*	8	03 7F 2E 7F AA AA AA AA

0x21
0x22
0x23
0x2F
0x20

3. 流控帧

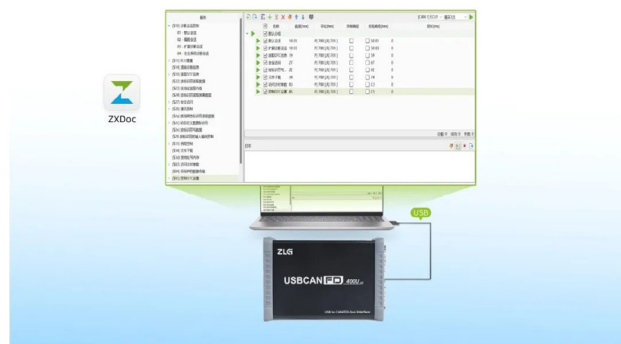
为了确保传输过程的稳定性和可靠性，ISO-15765 协议还定义了流控帧。流控帧的前三字节具有特定的定义：

- 首字节：3 (4bit) + 流状态 (FS, 4bit)。

- **第二字节**：块大小 (BS, 8bit)。
- **第三字节**：最小间隔时间 (STmin, 8bit)。
- 流控帧的具体参数如下：
- **FS (流状态)**：0，继续发送。1，等待。2，过载溢出。
- **BS (块大小)**：一次能传输的帧数。0 表示无限制传输大小。

例如，“30 08 14”表示遥控，继续发送，最大连续 8 帧，帧间隔 20 毫秒。

具体使用哪个服务，厂商可以根据自身需求自行选择。ZLG 致远电子自行开发的 CAN FD 接口卡系列，搭配国产汽车总线工具链 ZXDoc，可以实现相关诊断服务的操作，欢迎使用。



在下一期节目中，我们将继续深入探讨 UDS 诊断协议，特别是增强和细化了文件下载功能的 ECU 筛选机制。敬请期待！

ZXDoc网页地址：

<https://www.zlg.cn/carbustools/carbustools/product/id/382.html>



USB接口CANFD卡 USBCANFD-400U

- 4 路 CANFD 两路 LIN
- XCP/CCP 标定
- 兼容 CAN2.0A/B 模式收发

点击购买

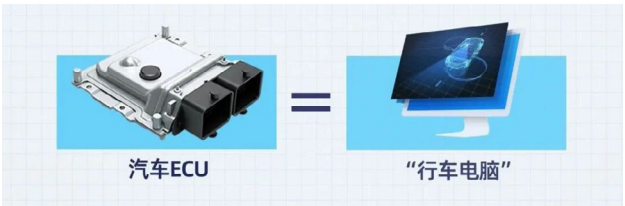
ECU刷写完全指南：从理论到实践

ZLG 致远电子 2025-11-12 11:35:22

ECU 刷写是现代汽车电子开发中的核心环节，基于 UDS 诊断协议实现控制器软件的更新与维护。本文将以 USBCANFD-400U 接口卡为例，详细介绍 CAN FD 总线环境下 ECU 刷写的标准流程与实操要点。

ECU刷写

ECU（电子控制单元）是汽车的核心控制部件，相当于车辆的“行车电脑”，负责发动机管理、变速箱控制、车身稳定等关键功能。随着汽车智能化程度不断提升，单个车型搭载的 ECU 数量已从早期的十几个增长至如今的百余个，软件复杂度呈指数级增长。



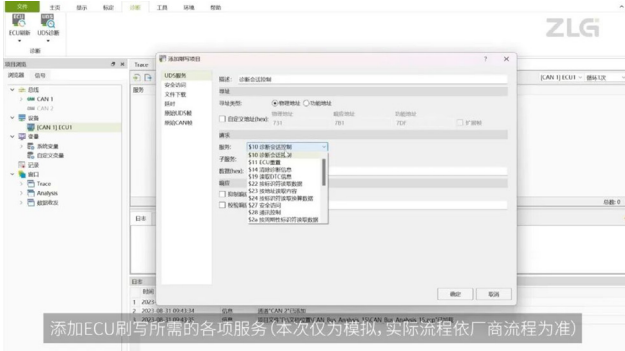
UDS（Unified Diagnostic Services）协议是汽车电子领域通用的诊断通信标准，ECU 刷写正是基于 UDS 协议中定义的 0x34（请求下载）、0x36（传输数据）、0x37（请求退出传输）等服务实现的。与传统诊断读取故障码不同，刷写过程需要长时间、大数据量的稳定传输，对通信链路的可靠性要求极高。

基于 UDS 协议进行刷写时，USBANFD-400U 作为专业刷写工具，不仅提供 CAN FD 总线物理层连接，还内置了 TP（传输层协议）处理、数据校验、流控管理等核心功能，同时支持软件端和硬件端 UDS，通过 CAN FD 总线与 ECU 建立诊断通信，实现数据的可靠传输更新。



刷写前准备工作

- **硬件连接：**将 USBANFD-400U 的 CAN0 通道与 ECU 诊断接口连接，确保物理层通信正常。
- **软件配置：**启动 ZXDoc 上位机，初始化 CAN0 接口。若 ECU 处于自动上传数据状态，可在数据接收页面观察到持续报文。
- **地址寻址：**配置物理地址（诊断仪→ECU 的发送 ID）和响应地址（ECU→诊断仪的回复 ID），这是后续流控数据交互的基础。



模拟刷写流程解析(不同ECU刷写流程不同，详情根据ECU刷写文档)

1. 进入扩展模式

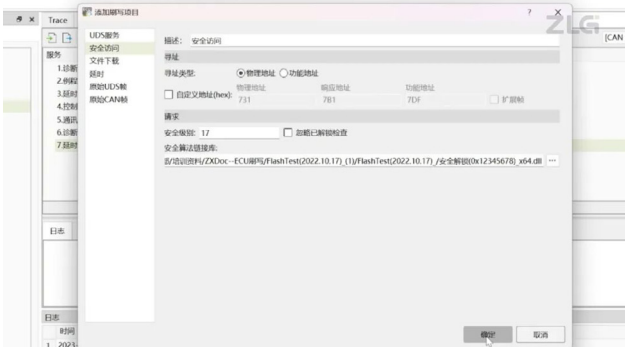
发送 10 03 指令，检查 ECU 刷写前提条件（如车辆状态、电压范围）。满足条件后，执行：

- 85 02：关闭 DTC（故障码）设置；
- 28 03 01：暂停非诊断报文传输。随后发送 10 02 进入编程模式。



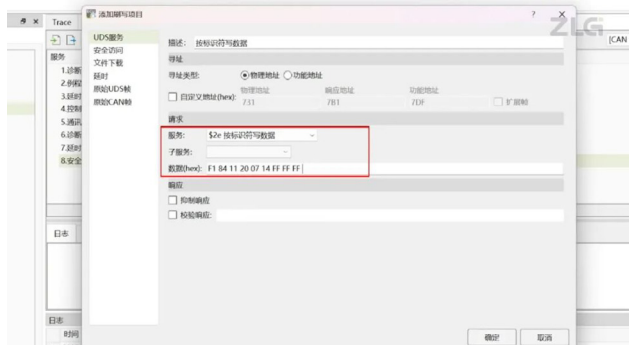
2. 安全访问解锁

执行 27 服务解锁 ECU，获取刷写权限，防止非法访问。



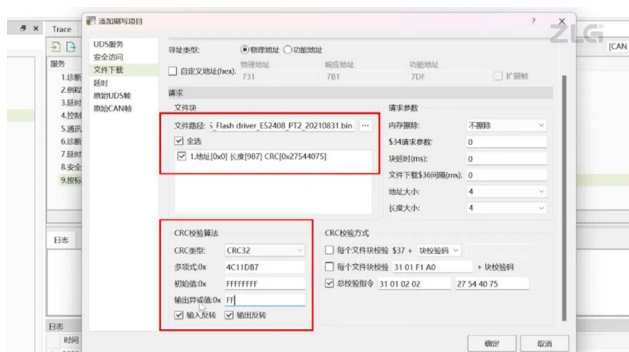
3. 写入ECU信息

通过 2E 服务（按标识符写数据）录入 ECU 配置信息，具体内容依车厂规范而定。



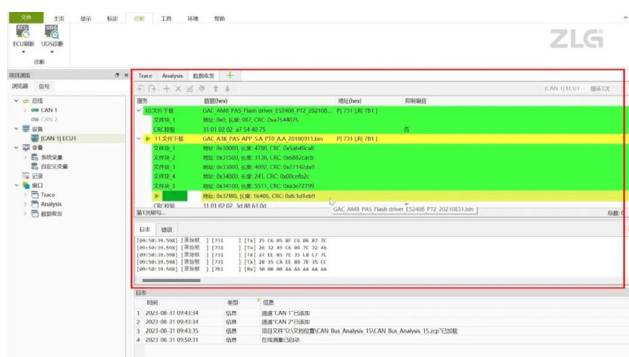
4. 下载Flash驱动

刷写固件前，需先下载 Flash Driver（用于擦除 Flash 的底层驱动）。通过 31 服务进行文件总校验，确保数据完整性。



5. 刷写应用程序

下载目标固件，同样执行总校验（Checksum 验证），防止刷写错误。



6. ECU硬重置

发送 11 指令强制重启 ECU，使新固件生效，完成升级。

关键注意事项

- **刷写条件：**确保车辆静止、电源稳定，避免刷写中断导致 ECU 变砖；
- **流控机制：**CAN FD 高速传输下，需严格遵循 FC（Flow Control）帧交互规则；
- **错误处理：**网络超时、校验失败时需执行退出流程，恢复 ECU 初始状态。

本期演示了 USBCANFD-400U 在 ZXDoc 平台上的 ECU 刷写全流程。下期将深入解析刷写文件的生成来源，并探讨 XCP/CCP 标定功能的应用实践。



USB接口CANFD卡 USBCANFD-400U

- 4 路 CANFD 两路 LIN
- XCP/CCP 标定
- 兼容 CAN2.0A/B 模式收发

[点击购买](#)

ECU刷写前的“隐藏关卡”： 3分钟看懂XCPCCP标定

ZLG 致远电子 2025-11-28 11:33:24

在上一期中，我们探讨了 ECU 刷写，重点介绍了基于 UDS 协议的刷写流程，它直接针对 ECU 进行操作。而标定的输出，正是 ECU 刷写的关键输入。那么，标定究竟是什么呢？

标定的定义

标定，本质上是对 ECU 控制参数的优化过程。它通过使用标准的标定工具（例如 USBCANFD-400U）标定 ECU 的各项参数并且查看标定效果。标定主要依赖两个标准协议：CCP 和 XCP。

- **CCP(CAN Calibration Protocol)**，是最早的 CAN 总线标定协议，广泛应用于汽车和工业领域。它操作简单、兼容性强，支持实时数据传输，适合对实时性要求较高的应用场景。
- **XCP(Universal Calibration Protocol)**，是 CCP 的升级版，支持多种总线类型（如 CAN、LIN、FlexRay 等），功能更强大。它支持块传输，数据传输效率高，还支持主从和对等通信模式，适应性更强。

标定的性能要求和原理

标定的目标是优化 ECU 的性能，以满足排放性、经济性和动力性等多方面的要求。例如，在自动控制中，一个简单的线性方程 $Y=5X+2$ 可以描述制动力 Y 与踏板位置 X 的关系。通过将控制算法编译、链接并烧写到控制器中，工程师会不断调整参数 a 和 b，以使 Y 的值达到最优。这个过程，就是标定。

$$Y=a \times X+b$$

► 不断修改a和b的值 ► 使得Y的值达到最优

XCP 标定通过标定工具与 ECU 进行通信，发送命令、传送对象（CTO）和数据传送对象（DTO）。标定工具通过这些交互，不断修改和优化 ECU 内部的变量以及外部传感器的数据，以达到最佳性能。

ZLG致远电子CAN FD接口卡

ZLG 致远电子的 CAN FD 接口卡，搭配 ZXDoc 上位机软件，是实现高效标定的理想工具。通过 ZXDoc，用户可以方便地连接到 ECU，实时修改参数，并优化系统性能。这种组合不仅提高了标定的效率，还确保了数据的准确性和稳定性。



那么，ZLG 致远电子 CAN FD 接口卡如何与 ZXDoc 上位机配合，实现高效的标定功能呢？下一期，我们将为您详细介绍。



USB接口CANFD卡 USBCANFD-400U

- 4 路 CANFD 两路 LIN
- XCP/CCP 标定
- 兼容 CAN2.0A/B 模式收发

[点击购买](#)

创新！匹配任意现场供电的LIN测试工具

ZLG 致远电子 2025-12-04 11:43:14

还在为 LIN 口供电问题发愁？ZLG 致远电子推出的 CANFDNET-800H，不仅能实现 LIN 口自行供电（5V 和 12V）和外部电源输入双方案，还支持对外供电，给对端 LIN 设备稳定“续航”，简化布线。

国产主控8通道以太网转CAN FD接口卡

CANFDNET-800H

在汽车电子、工厂自动化等领域的设备测试与开发中，LIN 总线因其低成本、低速率、主从架构的特点，被广泛应用于一部分对带宽需求小、实时性不高的车身控制等场景。但传统 LIN 口工具在供电方式上存在设计差异，要么只能外部供电，要么不支持对外输出供电，这给实际使用带来了诸多不便。不过，现在有了国产主控 8 路以太网转 CAN FD 设备 CANFDNET-800H，这些问题都能轻松解决。



图1 CANFDNET-800H

CANFDNET-800H 自带 4 路 LIN 接口，兼容性超强，完全符合 LIN1.x、LIN2.0、LIN2.1、LIN2.2、LIN2.2A 和 SAEJ2602 规范，无论面对何种标准的 LIN 设备，都能稳定连接与通信。

LIN 供电模式上，它打破了传统限制，支持内部供电（5V 和 12V）和外部供电两种模式。内部供电模式让设备摆脱了外部电源的束缚，使用更加灵活便捷；外部供电模式则为设备提供了更稳定的电力保障和适配多种不同电压的 LIN 总线。

更值得一提的是，CANFDNET-800H 还支持对外输出电源给对端 LIN 设备。这一功能在多设备连接场景中极为实用，无需额外为每个 LIN 设备配备电源，简化了布线，降低了成本。（需考虑功耗问题，详情见 CANFDNET-800H 手册说明）



图2 CANFDNET-800H LIN接口

除了强大的 LIN 功能，CANFDNET-800H 还配备了 8 路 CAN FD 接口，能满足高速、大数据量的通信需求。无论是汽车电子中的复杂控制系统，还是工业自动化里的多设备协同工作，它都能凭借出色的性能和丰富的功能，成为工程师们的得力助手。



图3 CANFDNET-800H 8路CAN FD接口(DB37母头)

硬件+软件 完美闭环

CANFDNET-800H 搭配汽车软件 ZXDoc，可以实现 CAN、CAN FD、LIN 数据收发、数据回放、DBC/LDF 解析、UDS 诊断、ECU 刷写、XCP/CCP 标定、仿真等多项应用层功能。

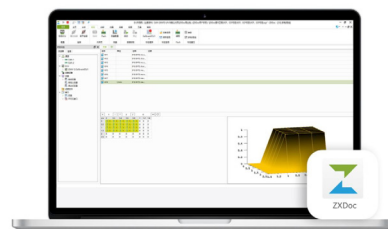


图4 CANFDNET-800H+ZXDoc

CANFDNET-800H 网页：

<https://www.zlg.cn/can/can/product/id/255.html>

如需了解更多产品详情，可填写申请表单，
我们会有专人与您联系。

点击申请

10BASE-T1S会是未来车载总线的第一选择吗？

ZLG 致远电子 2025-12-08 11:47:2

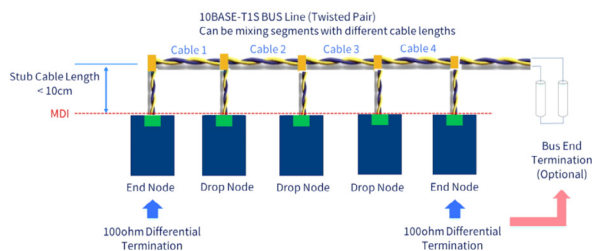
近年来，关于 10BASE-T1S 与 CAN XL 谁能登顶未来总线“一哥”宝座的讨论热度持续攀升。今日，让我们一同深入剖析 10BASE-T1S 总线技术，探寻它究竟是否具备成为未来汽车总线领军者的潜力。

什么是10BASE-T1S？

10BASE-T1S 规范是 IEEE 802.3cg 标准的一部分，于 2020 年 2 月发布。

802.3cg 协议中介绍了 10M 速率下两种规格的 PHY：10BASE-T1L 和 10BASE-T1S，其中 L 代表 Long，S 代表 short，二者在 PHY 的相关机制，媒介长度上有较大区别。

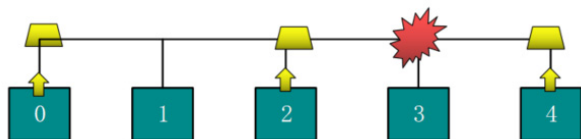
与当前主流的 100/1000/10GBASE-T1 相比，10BASE-T1S 具有完全不同的 PCS 子层和 PMA 子层机制，在 PHY 支持的情况下（PLCA 机制），可以通过配置选择全双工或半双工的工作模式，目前车载应用更多关注的是半双工方式，车内的 ECU 可以采用总线型拓扑连接，降低成本的同时灵活部署 ECU，10BASE-T1S 提供汽车以太网生态系统中缺失的一环，支持真正的以太网到边缘连接，并满足区域架构的需求。



(网图，侵权联系删)

PLCA替代传统CSMA/CD技术

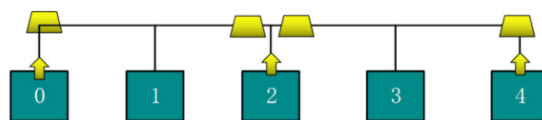
传统以太网 10Mbps 采用 CSMA/CD (带有冲突检测的载波侦听多路访问) 技术，无中央仲裁器，多个设备连接到总线上，每个设备在发送数据之前，都会检测信道是否空闲，如果空闲发送，否则等待，在发送出消息后，则对冲突进行检测，当发现冲突时，则取消发送，只支持全双工模式，多节点接入时需增加交换机。



10BASE-T1S 具有物理层 PLCA 防冲突机制，避免了以太网多点通信混合段中发生载波侦听多路访问与冲突检测 (CSMA/CD) 问题，使其可以总线形式即一对多的通信机制，实现高带宽利用率。

在 PLCA 系统，每个物理层设备 (PHY) 都会被分配一个独一无二的 PHY ID，范围从 0 到 255，PHY ID 为 0 的是 PLCA 协调器 (节点 0)。PLCA 采用轮询方案，每个轮次由 PLCA 协调器 (节点 0) 发送一个信标 (BEACON) 来触发。

在 PLCA 方案中，每个参与者 (包括协调器) 按照 PHY ID 的顺序，在信标之后都有一个发送机会。如果一个节点没有待发送的数据，系统中的下一个 PHY 设备将在超时时间后获得机会，如果节点有待传输的数据，允许在其传输机会内开始传输帧。当最后一个节点被授予传输机会时 (不管有无数据传输)，协调器都开始下一个新的周期。

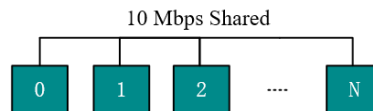


全双工半双工模式

当总线上只有一对一两个 10M 以太网节点时，10BASE-T1S 可配置为全 / 半双工模式，长度最长可达 15m。(最小规范要求，实际上可增加)



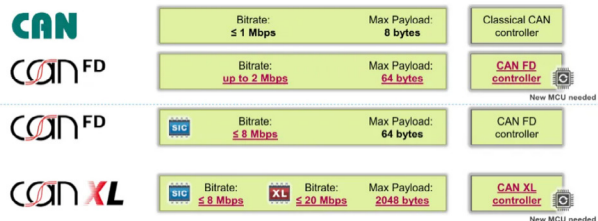
当总线上超过 2 个节点时，可配置为半双工模式，最多可连接 8 个节点，总线长度最长可达 25m。(最小规范要求，实际上可增加)

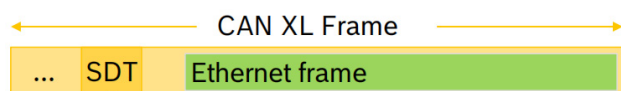


对比CAN XL

与 CAN XL 相比，10BASE-T1S 在带宽与成本间取得平衡。CAN XL 虽支持最高 20Mbps 速率，但仲裁阶段和 ACK 段仍需低波特率 ($\leq 1\text{Mbps}$) 运行，会导致长报文场景下负载率过高，增加延时的风险；而 10BASE-T1S 在同等速率下报文效率更高，短报文、快周期场景下负载率与延时均优于 CAN XL。(在 payload ≥ 405 字节后，12 和 20Mbps 的 CAN XL 净比特率才大于 10BASE-T1S)

不过，CAN XL 继承 CAN 的优先级仲裁机制，优先级高的报文可优先发送，在需要快速响应的场景中表现更优，10BASE-T1S 则需借助 TSN 技术达到高实时性，且 CAN XL 凭借 SDT 和 AF 字段的功能，支持以太网隧道传输，使得多总线融合成为可能。





10BASE-T1S能否成为总线一哥？

当前处于汽车总线大融合时代，CAN 总线凭借高可靠性和实时性，长期稳坐汽车核心通信系统的“头把交椅”，在动力、底盘等关键领域掌控着车辆的关键指令传输。LIN 总线则以低成本、低速率的优势，在车身电子等对实时性要求稍低的场景中大显身手，如车窗、雨刮等控制。而车载以太网凭借其高带宽、低延迟的特性，成为智能座舱、辅助驾驶等数据量爆炸式增长领域的中流砥柱。

未来，汽车总线是否会出现一家独大的情况，主要还是依赖各个总线技术能否为车企 OEM 带来效益上的飞跃和成本的降低，让我们拭目以待。

ZLG致远电子十兆车载以太网转换器VBNET-10U

致远电子发布的 10 兆车载以太网转换器，支持 10BASE-T1S 和 100BASE-TX 以太网 /USB 的数据转换，可模拟 10BASE-T1S 网络节点，直连 PC 电脑便可使用 ZXDuc 或 Wireshark 进行网络分析，实现 SOME/IP、DoIP 等应用层功能。



网页链接：

<https://www.zlg.cn/careth/careth/product/id/392.html>



VBNET系列高性能车载以太网转换器

- 千兆百兆全双工转换
- 首创主从自动匹配
- 自适应速率协商

 点击购买

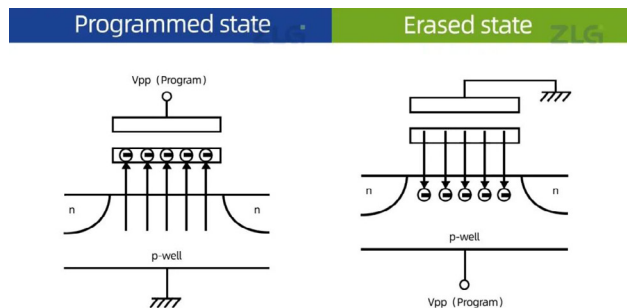
重烧固件才复活？一次看懂NAND位翻转真相

ZLG 致远电子 2025-12-15 11:34:50

在设备运行过程中，你是否遇到过设备运行一段时间后无法开机，程序运行异常，但重新烧录固件后问题又神奇消失的情况？如果你使用的存储介质是 NAND Flash，那么位翻转现象可能是你需要关注的重点问题。

NAND Flash的工作原理

NAND Flash 是一种基于数据绝缘存储的存储技术。当需要写入数据时，施加电压会形成电场，使电子能够穿越绝缘体进入存储单元，从而完成数据写入。而当需要删除存储单元的数据时，同样需要施加电压，以引导电子穿越绝缘层离开存储单元。



什么是位翻转？

位翻转是指在 NAND Flash 存储单元中，由于长期使用、电压变化、物理效应等因素，存储单元内的电子状态发生意外变化的现象。例如，本应存储为 0 的状态可能被意外变成 1，或者反之。这种变化会导致数据读取错误，进而引发设备异常运行、启动问题等。

1. 位翻转的原因

位翻转的出现通常源于以下几个原因：

- **漂移效应**：长期使用过程中，电子在存储单元内的漂移可能导致状态变化。
- **频繁读写操作**：对某一区域的频繁读写操作会加速存储单元的老化。
- **存储单元寿命耗尽**：随着使用时间的增加，存储单元的绝缘层逐渐退化，导致电子状态不稳定。

2. 解决方案：ECC 校验机制

为了解决位翻转问题，一种常见的方法是引入 ECC (Error-Correcting Code) 校验机制。ECC 校验机制能够检验所读取数据的正确性，并在一定范围内纠正错误。具体来说：

- **ECC 校验算法**：通过在数据中添加冗余信息，ECC 算法可以在读取数据时检测并纠正错误。例如，8 位 ECC 校验算法可以纠正小于 8 位的位翻转问题。
- **备份分区**：对于超过 8 位的数据位翻转，系统可以从备份分区启动并恢复坏区，从而保障系统不会因 NAND Flash 位翻转而导致启动问题。

ZLG致远电子M3352核心版解决方案

为了应对 NAND Flash 位翻转可能带来的启动异常等问题，ZLG 致远电子 M3352 核心版提供了有力的解决方案。该核心版在 U-Boot 中支持 8 位 ECC 校验算法，能够有效纠正小于 8 位的位翻转问题。对于更严重的情况，系统将从备份分区启动并恢复坏区，从而确保设备的稳定运行。



通过这些技术手段，ZLG 致远电子 M3352 核心版能够有效解决 NAND Flash 位翻转问题，保障设备的稳定性和可靠性。



M335x-T系列工业级核心板

- 主频高达 800MHz
- 12 路串并行通道
- 丰富软硬件参考资料

 点击购买

静电放电？ZLG致远电子的“防护盾”了解一下

ZLG 致远电子 2025-10-24 11:39:07

ESD 是电子设备的常见隐患，它可能在不经意间对设备造成严重损害。本文将探讨 ESD 的成因、危害，以及 ZLG 致远电子如何通过其静电防护方案，确保电子设备的稳定运行。

静电放电的成因与危害

静电放电（ESD）是指具有不同静电电位的物体相互靠近或直接接触时引起的电荷转移现象。

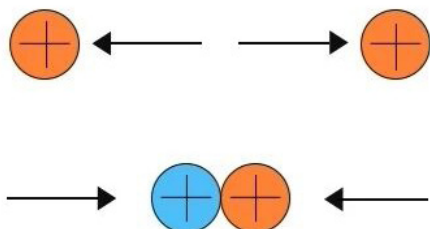


图1 ESD

在电路领域，当人体直接接触电路板、连接通信线缆或拔插 TF 卡等操作时，很容易引发静电放电。虽然这种放电时间极短，但瞬间产生的高电压和大电流却能对电子设备造成严重损害。在电子设备中，静电放电的危害主要体现在以下几个方面：

- **芯片损坏**：高电压和大电流可以击穿芯片内部的微小电路，导致芯片短路、断路或永久性失效。
- **接口故障**：USB、HDMI、以太网等通信接口的信号线路可能被损坏，出现连接不稳定或接口失效。
- **数据丢失**：TF 卡、硬盘等存储设备的数据存储和读取过程可能被干扰，导致数据丢失或损坏。
- **系统不稳定**：静电放电可能导致电子设备的系统运行不稳定，出现死机、重启或蓝屏等现象。

ZLG致远电子的静电防护方案

面对静电放电的威胁，ZLG 致远电子凭借其在嵌入式产品领域的深厚技术积累，提供了一套成熟且高效的静电防护解决方案。以 ZLG 致远电子的工控主板 SX-3568 为例，其所有接口均配备了先进的 ESD 保护电路。这些保护电路能够承受至少 $\pm 6\text{kV}$ 的接触放电静电测试，确保在各种复杂环境下，设备都能稳定运行。



图2 SX-3568工控主板

其防护方案包括：

- **电源接口**：采用高精度滤波电路和 ESD 保护芯片，有效过滤高频噪声和尖峰电压，切断静电放电信号。
- **通信接口**：为 USB、HDMI、以太网等接口配备独立的 ESD 保护芯片，实时监测并切断静电放电信号。
- **TF 卡接口**：安装高精度 ESD 保护元件和静电屏蔽层，确保 TF 卡在插拔过程中的数据安全。

这种全面的静电防护设计，不仅提高了设备的可靠性和稳定性，还延长了设备的使用寿命，为用户提供了更加安全、可靠的产品体验。

结语

静电放电是电子设备常见的问题，但通过先进的技术手段和精心的设计，这一问题可以得到有效解决。ZLG 致远电子的 ESD 防护设计就是一个典型的成功案例。

关注 ZLG 致远电子，了解更多嵌入式产品知识。



设备双网口回环测试配置指南

ZLG 致远电子 2025-10-15 11:38:14

想验证设备双网口的性能与稳定性？却苦于不知从何入手？本文以 EM-500 为例，清晰地列出双网口回环测试的所有前提条件，助您快速搭建测试环境，精准完成功能验证。

EM-500

EM-500 是 ZLG 致远电子面向工控机市场，研发的 ARM 工控机产品。在嵌入式开发或网络设备测试中，双网口回环测试是一种常见的验证手段，用于检查设备的网络接口是否正常工作。例如，在 EM-500 上，我们有两个网口，通过网线直接连接，然后测试它们之间的通信能力。通过本文的配置方法，您将能够：

- 低成本完成测试：仅需一根网线，无需额外设备；
- 即时诊断问题：快速定位网口硬件故障、驱动异常或配置错误；
- 模拟真实流量：后续可扩展为带宽、延迟、丢包率等性能测试（如 iperf3）。

测试环境准备

- 一块具有两个以太网口（eth0 和 eth1）的设备，如 EM-500。
- 一根直连网线。

1. 连接方式

将 EM-500 的 eth0 和 eth1 用网线直接连接，形成回环测试环境，如图 1：



图1

2. 配置 IP 地址、MAC 地址及子网掩码

首先，给两个网口分配不同的 IP 地址，确保它们在同一个子网，但不能相同：

```
ifconfig eth0 hw ether 00:11:22:33:44:55
ifconfig eth1 hw ether 00:11:22:33:44:66
ifconfig eth0 192.168.1.136 netmask 255.255.255.0
ifconfig eth1 192.168.1.236 netmask 255.255.255.0
```

3. 配置路由和 ARP

让发送到 192.168.1.11 的流量走 eth0，发送到 192.168.1.22 的流量走 eth1。

```
route add 192.168.1.11 dev eth0
route add 192.168.1.22 dev eth1
arp -i eth0 -s 192.168.1.1100:11:22:33:44:66
arp -i eth1 -s 192.168.1.2200:11:22:33:44:55
```

这一步主要作用是让 192.168.1.11 和 192.168.1.22 看起来像是对方的地址，使得流量可以正确转发。

4. 使用 iptables 配置 NAT 转发

为了让 eth0 和 eth1 能互相通信，我们需要配置 iptables 进行 NAT 转发：

```
iptables -t nat -F
iptables -t nat -A POSTROUTING -s 192.168.1.136 -d 192.168.1.11 -j SNAT --to-source 192.168.1.22
iptables -t nat -A PREROUTING -s 192.168.1.22 -d 192.168.1.11 -j DNAT --to-destination 192.168.1.236
iptables -t nat -A POSTROUTING -s 192.168.1.236 -d 192.168.1.22 -j SNAT --to-source 192.168.1.11
iptables -t nat -A PREROUTING -s 192.168.1.11 -d 192.168.1.22 -j DNAT --to-destination 192.168.1.136
```

设置完成后使 192.168.1.236 访问 192.168.1.22 时，实际访问的是 192.168.1.136，但看起来像是 192.168.1.11 在访问 192.168.1.22。

5. 测试双网口通信

测试 eth1 是否能 ping 通 eth0，如果成功，输出应类似：

```
PING 192.168.1.11 (192.168.1.11) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 192.168.1.11: icmp_seq=1 ttl=64 time=0.688 ms
64 bytes from 192.168.1.11: icmp_seq=2 ttl=64 time=1.29 ms
64 bytes from 192.168.1.11: icmp_seq=3 ttl=64 time=1.31 ms
```

如果失败，检查：

网线是否连接正常（ethtool eth0 查看链路状态）。
iptables 规则是否正确。

6. 进阶测试

除了 ping，还可以用 iperf3 测试带宽：
在 EM-500 上启动 iperf3 服务器：

```
iperf3 -s &
```

然后启动客户端测试：

```
iperf3 -c 192.168.22
```


如图 2 所示：

```
root@em-500:~# iperf3 -s &
(1) 4825
root@em-500:~# -----
Server listening on 5201
-----

root@em-500:~# iperf3 -c 192.168.1.22
Connecting to host 192.168.1.22, port 5201
Accepted connection from 192.168.1.11, port 35542
[ 5] local 192.168.1.136 port 5201 connected to 192.168.1.11 port 35544
[ 5] local 192.168.1.236 port 35544 connected to 192.168.1.22 port 5201
[ ID] Interval      Transfer    Bitrate
[ 5] 0.00-1.02 sec  7.44 MBytes 61.4 Mbits/sec
[ ID] Interval      Transfer    Bitrate   Retr  Cwnd
[ 5] 0.00-1.07 sec  8.87 MBytes 69.6 Mbits/sec    2   187 KBytes
[ 5] 1.02-2.01 sec  8.48 MBytes 71.4 Mbits/sec
[ 5] 1.07-2.06 sec  7.54 MBytes 63.9 Mbits/sec    0   215 KBytes
```

图2

总结

本文方法的价值在于：

- **省时**：10 分钟内完成基础测试。
- **复用性强**：适用于大多数 Linux 设备（Ubuntu/Debian/Yocto 等）。
- **低成本**：无需购买测试仪，一根网线即可验证硬件可靠性。

这种方法不仅适用于 EM-500，也可用于路由器、防火墙等网络设备的自环测试。

如需了解更多产品详情，可填写申请表单，
我们会有专人与您联系。

点击申请

【产品应用】EM-500网关如何批量布署应用

ZLG 致远电子 2025-10-20 11:32:14

面对崭新出厂的 EM-500 网关，您是否还在为逐一手动安装应用而效率低下感到困扰？是否曾因配置细微差异导致批量设备运行异常而头疼？本文将为规模化部署中的常见痛点提供一套完整的自动化解决方案。

EM-500储能网关

EM-500 是 ZLG 致远电子面向工控机市场，研发的 ARM 工控机产品。为实现用户在单台 EM-500 上调试好的应用，能快速部署到其他 EM-500。EM-500 实现了一套使用 TF 卡的形式，打包当前使用的文件系统，并把该文件系统批量部署到其他 EM-500 上。



图1 EM-500储能网关

制作

用户制作文件系统时，需要一张 TF 卡并插入到已经调试好应用的文件系统，然后官网下载 update.tar.gz 到该 EM-500，注意一点是 TF 卡将会被格式化，所以要备份好数据后再用于制作，用户只需打包当前文件系统为 rootfs.tar.gz，然后将文件系统部署到 TF 卡里面即可，以下展示整个制作的过程。

1. 制作准备

在开始制作前，我们需要做好以下准备：

- 一张 TF 卡；
- 一台 EM-500；
- 官网下载的 update.tar.gz。

2. 打包当前文件系统

使用 root 用户登录到 EM-500，打包之前编辑一个 exclude-list.txt 用于排除掉系统运行产生的文件，内容如下：

```
/dev/*  
/sys/*  
/proc/*  
/run/*  
/mnt/*  
/media/*  
/tmp/*  
/lost+found/*
```

编辑完后输入以下命令进行文件系统打包：

```
cd /  
tar -zcvf rootfs.tar.gz --exclude-from=exclude-list.txt /
```

打包完成后会在系统的根目录出现一个 rootfs.tar.gz 的压缩包，这个压缩包就是这台 EM-500 当前使用的文件系统，该文件系统包含配置好的环境，应用等文件。

3. 制作TF卡

将 TF 卡插入到 EM-500，运行以下命令来格式化 TF 卡：

```
umount /dev/mmcblk0p1  
echo "y" | mkfs.ext4 /dev/mmcblk0p1  
mount /dev/mmcblk0p1 /mnt
```

然后将 update.tar.gz 以及打包好的文件系统拷贝到 TF 卡里面，并将文件系统部署到 TF 卡，命令如下：

```
cp /rootfs.tar.gz /mnt  
cp /root/update.tar.gz  
cd /mnt && tar -zxvf update.tar.gz  
sync
```

制作好的 TF 卡如图 2 所示，至此制卡就完成了。

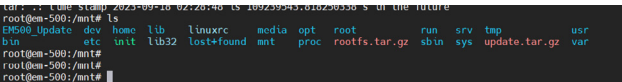


图2

使用

将 TF 插入到待部署的 EM-500 里面，然后上电，系统就会进行烧录，如图 3 所示：

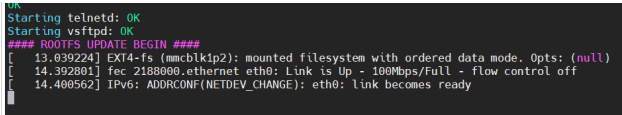
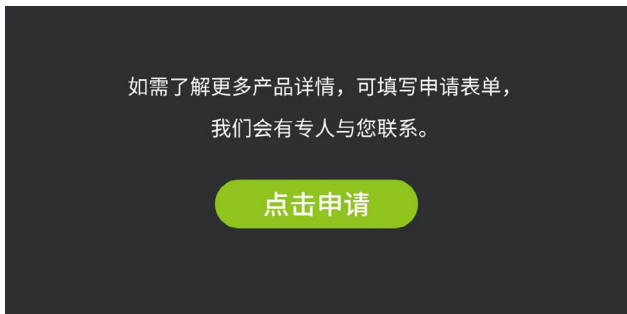


图3

烧录完成后会有如图 4 的提示，并伴随蜂鸣器鸣叫，将部署完的 EM-500 完全断电后将卡取出即可，该卡可以重复部署，无需重新制作。

```
./run/systemd/netif/  
./run/systemd/resolve/  
./run/systemd/resolve/stub-resolv.conf  
./media/  
./opt/  
##### ROOTFS UPDATE SUCCESS #####  
### PLEASE REMOVE SDCARD THEN REBOOT ###  
█
```

图4



【技术分享】正确编写SysV Init脚本以实现Systemd兼容(上)

ZLG 致远电子 2025-10-28 11:40:52

嵌入式的 ubuntu 系统如何写好 SysV Init 脚本呢？与 system 服务又有什么差别呢？一起随着文章来探究吧。

问题背景

许多传统 Linux 服务仍使用 SysV Init 脚本 (/etc/init.d/)，但在 Systemd 系统中，这些脚本需通过 systemd-sysv-generator 换为原生服务单元。若脚本未遵循 Linux Standard Base (LSB) 规范，会导致以下问题：

- 1. 服务启动 / 停止有误：缺失关键命令（如 status）或错误退出码。
- 2. 依赖混乱：未声明依赖关系，导致服务启动顺序错误。
- 3. 日志污染：输出未重定向，干扰 Systemd 日志（journald）。

SysV Init脚本规范指南

- 1. 必须支持的标准命令
- 脚本需实现以下命令：

```
1.case "$1" in
2.start)
3.# 启动服务逻辑
4;;
5.stop)
6.# 停止服务逻辑
7;;
8.restart)
9.# 建议直接调用自身 stop 再 start，或委托给 Systemd
10.$0 stop
11.$0 start
12;;
13.status)
14.# 返回服务运行状态（必需！）
15.if pidof -x "$DAEMON" >/dev/null; then
16.echo "Service is running"
17.exit 0
18.else
19.echo "Service is stopped"
20.exit 3 # LSB 规范：未运行状态码
21.fi
22;;
23.*)
24.echo "Usage: $0 {start|stop|restart|status}"
25.exit 1
esac
```

- 2. LSB 头部注释（必需）
- 在脚本开头添加元数据：

```
1.### BEGIN INIT INFO
2.# Provides: my_service
3.# Required-Start: $network $syslog
4.# Required-Stop: $network $syslog
5.# Default-Start: 2345
6.# Default-Stop: 016
7.# Short-Description: My Custom Service
8.# Description: This service does something magical.
```

- **Provides：**服务名称，需唯一。
- **Required-Start/Stop：**定义依赖的其他服务或设施如（\$network 表示网络就绪）。

3. 正确退出状态码

退出码含义

- 0 成功
- 1 泛型错误
- 2 无效命令参数
- 3 服务未运行（status 命令专用）
- 4 权限不足

退出码含义 0 成功 1 泛型错误 2 无效命令参数 3 服务未运行（status 命令专用） 4 权限不足

4. 避免破坏Systemd的特性

Systemd 是一个进程生命周期管理器，它需要直接跟踪服务的主进程（PID）。如果服务脚本不遵循规范，会导致 Systemd 无法正确管理服务状态（如判断是否运行、自动重启等）。

4.1 禁止后台化进程

4.1.1 错误写法

```
# 传统 SysV 脚本中常见的后台化方式
/usr/bin/my_daemon --config /etc/my.conf &
```

4.1.2 问题

- Systemd 会启动脚本，但脚本中的 & 会让 /usr/bin/my_daemon 在后台运行。
- Systemd 只能监控到脚本自身（即 Shell 进程）的状态，而无法追踪真正的服务进程（my_daemon）。
- 当 Shell 脚本执行完毕后，Systemd 会认为服务已退出，导致服务状态显示为 inactive (dead)，即使 my_daemon 仍在运行。

4.1.2 问题

```
# 使用 exec 替换当前进程（Shell 脚本进程被替换为服务进程）
exec /usr/bin/my_daemon --config /etc/my.conf
```


4.1.4 原理

- `exec` 命令会让当前 Shell 进程直接被替换为 `my_daemon` 进程。
- `Systemd` 可以追踪到 `my_daemon` 的 PID，从而正确管理服务状态。

4.2 日志输出规范

4.2.1 错误写法

```
# 直接输出到控制台或文件
echo "Starting service..." > /dev/console
/usr/bin/my_daemon >> /var/log/my_service.log2>&1
```

4.2.2 问题

- `Systemd` 默认通过 `journald` 集中管理日志，直接写入文件会导致日志分散，难以查询。
- 若服务崩溃，`Systemd` 可能无法捕获崩溃前的最后日志。

4.2.3 原理

- `Systemd` 会自动捕获服务的 `stdout/stderr` 并写入 `journald`。
- 可通过 `journalctl -u my_service` 查看完整日志，无需手动管理日志文件。

5. 注册服务依赖

- `SysV` 脚本需通过 LSB 头部注释 声明依赖关系，帮助 `Systemd` 理解服务启动顺序和条件。这是 `SysV` 与 `Systemd` 兼容的关键！

5.1 LSB 头部详解

```
### BEGIN INIT INFO
# Provides: my_service # 服务名称（唯一标识）
# Required-Start: $network $syslog # 依赖的服务或系统设施
# Required-Stop: $network $syslog # 停止时的依赖
# Default-Start: 2345 # 启用服务的运行级别
# Default-Stop: 016 # 禁用服务的运行级别
# Short-Description: My Service # 简短描述
# Description: Long description here.
### END INIT INFO
```

5.1.1 关键字段

`Required-Start` 服务启动前必须就绪的依赖项，例如：

- `$network` 等待网络就绪；
- `$syslog` 等待日志系统就绪；
- `nginx` 等待 `$network` 服务启动；
- `docker.socket` 等待 Docker 套接字就绪；
- `Default-Start/Default-Stop` 定义服务在哪些运行级别自动启动或停止；
- `2 3 4 5` 多用户模式（无图形界面或图形界面）；
- `0 1 6` 关机、单用户模式、重启。

5.2 依赖注册命令

5.2.1 目的

将 LSB 头部中的依赖关系转换为系统实际的启动链接（符号链接到 `/etc/rcX.d/` 目录）。

```
Debian/Ubuntu:
# 生成依赖链接
sudo update-rc.d my_service defaults
```

```
# 移除依赖链接
sudo update-rc.d my_service remove
```

5.3 依赖不注册的后果

假设 `my_service` 依赖网络，但未声明 `$network`：

- **SysV 场景**：服务可能在网络未就绪时启动，导致连接失败。
- **Systemd 场景**：`systemd-sysv-generator` 无法生成正确的依赖关系，服务可能并行启动，引发竞态条件。

场景	错误实现	正确实现	区别
进程后台化	<code>/usr/bin/my_daemon &</code>	<code>exec /usr/bin/my_daemon</code>	可能导致 <code>Systemd</code> 误判状态，服务显示 <code>inactive</code> 但实际运行。
日志输出	<code>echo "Error" > /dev/console</code>	依赖 <code>stdout/stderr</code> ，不需要重定向直接 <code>echo</code>	日志分散，难以通过 <code>journalctl</code> 统一查看。
依赖声明	无 LSB 头部	有 LSB 头部	服务可能会发生不确定性情况
服务注册	未执行 <code>update-rc.d</code> 或 <code>systemctl enable</code>	执行 <code>update-rc.d</code> 或 <code>systemctl enable</code>	服务不会在启动时自动运行，或在错误的运行级别启动。

6. 总结

- 避免后台化 → 让 `Systemd` 直接跟踪主进程。
- 规范日志输出 → 信任 `Systemd` 的日志管理能力。
- 声明依赖 → 通过 LSB 头部告诉 `Systemd` “谁先谁后”。
- 注册服务 → 确保依赖关系生效，服务按预期启动。
- `SysV` 脚本的“四不像”问题本质是对 `Systemd` 机制的不理解。遵循上述规范，可最大限度兼容 `Systemd`，同时为未来迁移到原生 `Systemd` 服务铺平道路。

创建并启用 SysV Init 脚本的完整流程

1. 创建 SysV Init 脚本的位置

`SysV Init` 脚本必须放置在 `/etc/init.d` 目录下，这是所有 `SysV` 风格服务脚本的标准位置。`Systemd` 的兼容层（`systemd-sysv-generator`）会自动扫描此目录，将符合规范的脚本转换为 `Systemd` 服务单元。

2. 创建脚本的步骤

2.1 创建脚本文件

使用文本编辑器（如 `nano`）在 `/etc/init.d/` 下创建脚本文件：

```
sudo nano /etc/init.d/my_service
```

2.2 编写脚本内容

- 粘贴以下模板（需根据实际服务修改）：

```
#!/bin/bash
### BEGIN INIT INFO
# Provides: my_service
# Required-Start: $network $syslog
# Required-Stop: $network $syslog
# Default-Start: 2345
# Default-Stop: 016
# Short-Description: My Custom Service
# Description: This service does something important.
### END INIT INFO
```

边缘计算 ▼

```
# 服务主程序路径
DAEMON="/usr/bin/my_daemon"
NAME="my_service"

case "$1" in
start)
echo "Starting $NAME"
exec $DAEMON
;;
stop)
echo "Stopping $NAME"
killall -9 $DAEMON
;;
restart)
$0 stop
$0 start
;;
status)
if pidof -x "$DAEMON" >/dev/null; then
echo "$NAME is running"
exit 0
else
echo "$NAME is stopped"
exit 3
fi
;;
*)
echo "Usage: $0 {start|stop|restart|status}"
exit 1
esac

exit 0
```

3. 启用服务的两种方式

3.1 传统 SysV 方法（兼容 Systemd）

```
# Debian/Ubuntu
sudo update-rc.d my_service defaults
```

3.2 Systemd 原生方法（推荐）

```
# 直接通过 Systemd 启用（等效于 update-rc.d）
sudo systemctl enable my_service
Systemd 会自动生成符号链接：
Created symlink /etc/systemd/system/multi-user.target.wants/
my_service.service → /lib/systemd/system/my_service.service.
```

4. 验证脚本兼容性

4.1 检查 LSB 头部合规性

```
# Debian/Ubuntu
sudo inserv -n my_service
```

输出应无错误，显示依赖关系已解析。

4.2 查看 Systemd 生成的单元文件

```
# 查看生成的 .service 文件
systemctl cat my_service
输出示例：
# /run/systemd/generator.late/my_service.service
# Automatically generated by systemd-sysv-generator

[Unit]
Documentation=man:systemd-sysv-generator(8)
SourcePath=/etc/init.d/my_service
Description=My Custom Service
After=network.target syslog.target

[Service]
Type=forking
Restart=no
TimeoutSec=5min
IgnoreSIGPIPE=no
KillMode=process
GuessMainPID=no
RemainAfterExit=yes
ExecStart=/etc/init.d/my_service start
ExecStop=/etc/init.d/my_service stop
ExecReload=/etc/init.d/my_service restart
```

5. 管理服务

```
# 启动服务
sudo systemctl start my_service

# 查看状态
systemctl status my_service

# 停止服务
sudo systemctl stop my_service

# 重启服务
sudo systemctl restart my_service
```

6. 关键注意事项

6.1 避免冲突配置

如果服务已存在 Systemd 原生单元文件（如 /lib/systemd/system/my_service.service），需删除或禁用它，否则 SysV 脚本可能被忽略。

6.2 禁用传统服务干扰

停止并禁用旧版 networking 服务（如果存在）：

```
systemctl stop networking
sudo systemctl disable networking
```

6.3 日志输出规范

确保服务进程的日志输出到 stdout/stderr，而非直接写入文件。
Systemd 会通过 journalctl 捕获日志：

```
journalctl -u my_service -f
```

7. 总结

步骤命令 / 操作目的
创建脚本 `sudo nano /etc/init.d/my_service` 定义服务行为
赋予执行权限 `sudo chmod +x /etc/init.d/my_service` 确保脚本可执行
启用服务 `sudo systemctl enable my_service` 设置开机自启验证 Systemd 兼容性
`systemctl cat my_service` 检查自动生成的单元文件
管理服务生命周期 `systemctl start/stop/restart my_service` 控制服务运行状态

通过遵循上述步骤，您可以在 Systemd 系统中安全地使用 SysV Init 脚本，同时享受 Systemd 的监控和管理功能。但长期来看，仍建议迁移到原生 Systemd 服务单元（.service 文件），以充分利用资源控制、依赖管理和自动重启等高级特性。

EM系列储能边缘智能网关



EM 系列储能边缘智能网关是 ZLG 致远电子专为新能源储能系统设计的一款高性能、多接口通讯管理设备，可在储能系统应用中作为边缘 EMS(能源管理系统) 总控、通讯管理机、规约转换器或 BMS(电池管理总控) 使用。该系列产品集成丰富的外设接口，支持各类 BMS、PCS、空调、电表、屏显等设备的通讯传输，且软件上支持 RT-Linux、Ubuntu 等操作系统，支持 IEC-61850/IEC-104/EtherCAT 等专用协议，可广泛满足各类储能系统的本地能源管理应用需求。

如需了解更多产品详情，可填写申请表单，
我们会有专人与您联系。

点击申请

【技术分享】 Systemd原生服务配置最佳实践(下)

ZLG 致远电子 2025-10-29 11:37:15

上期我们说到 sysv 的规范，创建以及示例，那么我们今天就来讲讲 Systemd 的原生服务配置。

为何要迁移到Systemd原生服务？

尽管规范化的 SysV 脚本可临时解决问题，但可能存在以下缺陷：

- 效率低下：串行启动拖慢系统初始化。
- 依赖管理脆弱：静态依赖无法处理动态资源（如网络连接就绪）。
- 功能缺失：无自动重启、资源限制、日志聚合等特性。
- 旧时代产物：sysv 相比与 system 原生服务相对更加老旧，为了兼容 system 可能会导致各种不便利。

Systemd原生服务配置最佳实践

1. Systemd服务文件基础

创建 /etc/systemd/system/my_service.service。

```
[Unit]
Description=My Custom Service
After=network.target syslog.target # 明确依赖顺序
Requires=network.target # 硬依赖（失败则终止）

[Service]
Type=simple # 主进程类型（simple/forking）
ExecStart=/usr/bin/my_daemon --config /etc/my.conf
ExecStop=/bin/kill -TERM $MAINPID # 可选，默认发送 SIGTERM
Restart=on-failure # 自动重启策略
User=appuser # 降权运行
Group=appgroup
Environment=DEBUG=false # 环境变量

[Install]
WantedBy=multi-user.target # 默认启用级别
```

1.1 服务类型（Type）

类型	适用场景
simple	前台进程（默认）
forking	传统后台进程（需指定 PID 文件）
oneshot	短期任务（如初始化脚本）

1.2 自动重启策略（Restart）

```
Restart=always # 无条件重启
Restart=on-failure # 退出码非 0 时重启
RestartSec=5 # 重启前等待时间
```

1.3 资源限制

```
MemoryLimit=512M # 内存限制
CPUQuota=80% # CPU 时间配额
LimitNOFILE=65535 # 文件描述符数
```

1.4 日志管理

```
StandardOutput=journal # 默认输出到 Journald
StandardError=journal
# 或自定义日志文件（需配合日志轮转）
StandardOutput=file:/var/log/my_service.log
```

2. Systemd服务启动

那么，当我已经创建好了 /etc/systemd/system/my_service.service 并写好了内容，我该如何启动这个服务？

2.1 重载 Systemd 配置

```
sudo systemctl daemon-reload
```

必须操作：跳过此步骤会导致Systemd无法识别新服务配置！

2.2 启动服务

```
sudo systemctl start my_service
```

服务名规则：my_service 对应 /etc/systemd/system/my_service.service 的文件名（无需加 .service 后缀）。

2.3 检查服务状态

```
systemctl status my_service
```

关键输出解读：

```
my_service.service - My Custom Service
Loaded: loaded (/etc/systemd/system/my_service.service; enabled;
vendor preset: enabled)
```

Active: active (running) since Tue 2023-10-10 15:00:00 UTC; 5s ago # 服务已成功运行

Main PID: 1234 (my_daemon)

Tasks: 1 (limit: 4915)

CGroup: /system.slice/my_service.service

└─ 1234 /usr/bin/my_daemon --config /etc/my.conf

2.4 设置开机自启

```
sudo systemctl enable my_service
```

输出示例：

```
Created symlink /etc/systemd/system/multi-user.target.wants/  
my_service.service → /etc/systemd/system/my_service.service
```

2.5 实时查看服务日志

```
journalctl -u my_service -f  
u: 过滤特定服务的日志  
f: 实时跟踪（类似 tail -f）
```

2.6 停止服务

```
sudo systemctl stop my_service
```

2.7 重启服务

```
sudo systemctl restart my_service
```

3. 完整流程示例

```
# 创建服务文件  
sudo nano /etc/systemd/system/my_service.service  
  
# 写入配置内容并保存后 ...  
sudo systemctl daemon-reload  
sudo systemctl start my_service  
sudo systemctl enable my_service  
systemctl status my_service
```

总结：SysV与Systemd对比差异

1. 服务启动方式

- SysV：采用串行启动，服务按运行级别（runlevel）顺序执行脚本，每个服务需等待前一个完成再启动。运行级别通过 /etc/rc.d/rcN.d 目录下的脚本控制（N 为 0-6）。
- Systemd：支持并行启动，通过依赖关系和单元（unit）定义实现多服务同时启动，显著缩短启动时间。例如，基于 socket 激活机制，服务无需完全启动即可响应请求。

2. 服务管理模型

- SysV：服务以独立脚本形式存储在 /etc/init.d 目录，依赖 service 或 chkconfig 命令管理。服务状态需手动检查（如 ps 命令）。
- Systemd：服务以单元文件（.service）定义，集中在 /usr/lib/systemd/system 目录，通过 systemctl 统一管理。支持服务状态监控、日志集成（journalctl）及自动重启策略。

3. 依赖关系处理

- SysV：依赖关系通过脚本中的条件判断硬编码实现，灵活性差，容易因顺序错误导致启动失败。
- Systemd：在单元文件中通过 After、Requires 等指令明确定义依赖关系，系统自动解析并优化启动顺序，确保服务按需加载。

4. 优缺点总结

方式	SysV	Systemd
启动速度	慢（串行启动）	快（并行启动）
日志管理	分散，需手动处理	集中，集成工具支持
兼容性	兼容旧脚本，适合传统环境	需适配，但支持 LSB 脚本
复杂性	在传统环境中配置简单，在现代服务器或桌面系统需按规范进行配置	功能丰富，配置简单

EM系列储能边缘智能网关



EM 系列储能边缘智能网关是 ZLG 致远电子专为新能源储能系统设计的一款高性能、多接口通讯管理设备，可在储能系统应用中作为边缘 EMS（能源管理系统）总控、通讯管理机、规约转换器或 BAU（电池管理总控）使用。该系列产品集成丰富的外设接口，支持各类 BMS、PCS、空调、电表、屏显等设备的通讯传输，且软件上支持 RT-Linux、Ubuntu 等操作系统，支持 IEC-61850/IEC-104/EtherCAT 等专用协议，可广泛满足各类储能系统的本地能源管理应用需求。

如需了解更多产品详情，可填写申请表单，
我们会有专人与您联系。

点击申请

【技术分享】 揭秘ZPC显控机守护数据安全的核心秘诀

ZLG 致远电子 2025-11-25 11:35:11

在嵌入式开发中，数据丢失是个老生常谈的问题，让万千工程师头疼不已！今天，就来为大家揭秘 ZPC 显控机守护数据安全的核心秘诀。

背景简介

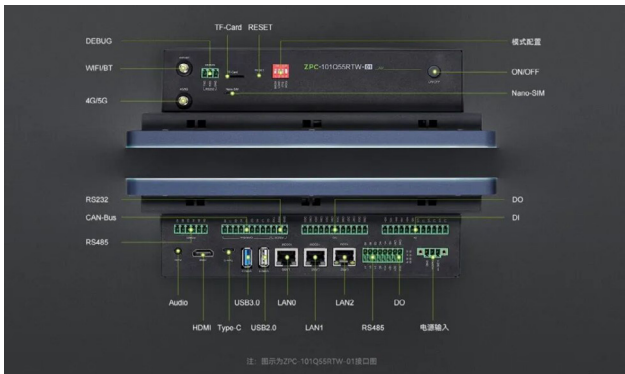
在当今数字化时代，数据的安全至关重要，堪称企业的生命线。然而，在嵌入式开发中，数据丢失仍然是个老生常谈的问题，让万千工程师头疼不已；给企业和工程师们带来了严峻的挑战。

守护数据安全，无疑是每一位工程师的首要任务。那么该如何解决这个棘手的问题呢？今天，我们就一起来揭开致远电子 ZPC 显控一体机守护数据安全的神秘面纱。

ZPC显控一体机介绍



ZPC 系列显控一体机是广州致远电子全新研发的集“显示”+“控制”一体化的高性能、工业级显控终端产品。外框采用铝合金材质，简洁耐用；集成多种工业通信协议，让工业互联更轻松。



产品集成了多路隔离 RS-485、多路 CAN-bus 总线、千兆以太网、DI/DO 等丰富接口外设；万物互联控制很简单。

开源GUI引擎，带来非凡交互体验

ZPC 系列高性能显控一体机搭载致远电子自主研发的 AWTK 开源 GUI 引擎。AWTK 基于 C 语言开发，旨在为用户提供一个功能强大、高效可靠、可轻松做出高流畅性、交互效果好的 GUI 引擎，并开创性的支持跨平台同步开发，实现一次编程，终生使用。



可选电容或电阻触摸方式，一触即发，随心控制；搭载自主研发的 AWTK 开源 GUI 引擎和 ZWS 云平台，掌控核心，版权无忧，快速创作您酷炫的 HMI 作品。

常见数据丢失因素

在嵌入式产品开发中，数据异常丢失的常见原因主要有以下几个方面：

1. 电源设计缺陷

电源是电子产品中必不可少的组成部分，一个好的电源设计，可以保障产品的稳定、可靠运行。嵌入式 ARM 设备常常依赖电池或外部供电，如果电源的纹波过大，会干扰存储控制器的正常工作，引发数据传输错误；更严重的电压骤降以及瞬时掉电情况，更会中断数据的读写流程，导致数据不能完全保存。

2. 软件设计疏漏

软件设计对嵌入式产品的数据保护也起到很大的作用！Linux 多线程 / 中断并发访问存储资源时，如果没做互斥锁保护，则会导致数据读写冲突、覆盖。甚至有时候，当数据写入后未执行同步刷新（如 fsync），缓存中的数据未能真正地存储就断电，则会面临更惨重的数据丢失。

3. 外部环境干扰

嵌入式设备常常会工作在复杂环境，强电磁干扰会扰乱存储芯片的信号，导致数据被篡改或丢失。极端的温度、湿度也会影响存储介质的物理特性，降低数据存储的稳定性。

ZPC守护数据的秘密

ZPC 是致远电子自主研发的显控一体机产品，从元器件选型开始就自带稳定可靠的基因。电源设计上做了掉电续航电路，可以配合软件一起实现当产品异常掉电时对数据的快速存储保护。

此外，产品还经过了严苛的环境自适应和电磁兼容等测试，不惧外部干扰。外屏通过 IP54 等级防护，使用很安心。

这么好的产品，您还在等什么呢？赶紧用起来吧！



【产品应用】储能网关EM-1000与EM-1000G的Redis性能对比

ZLG 致远电子 2025-12-02 11:34:5

随着储能控制系统智能化发展，对实时处理和高速缓存需求提升。本测试对 EM-1000 与 EM-1000G 的 Redis 性能进行对比，评估其在吞吐、响应与稳定性上的差异，为客户提供精准硬件选型依据。

引言

随着储能控制系统开始向智能化、网络化方向发展，实时数据处理和高速缓存的需求越来越高。Redis 作为一种高性能的内存数据库，在工业控制中被广泛应用于数据缓存、状态存储以及设备间的快速通信。

然而，只部署 Redis 并不足以带来性能优势——真正决定 Redis 上限的，是底层运行硬件。不同工控机在数据处理速度、延迟表现以及高负载稳定性方面的差异，直接影响储能系统整体性能。正是在这一背景下，应客户需求，针对我司旗下 2 款储能网关——EM-1000 和 EM-1000G 开展了 Redis 性能测试，旨在明确它们在不同储能业务场景下的性能特点，为客户提供更精准的硬件选型依据。

本次测试采用 redis-benchmark 与无优化的测试程序，在严格统一的参数、负载与测试环境下进行，重点呈现两台工控机在请求吞吐、实时响应与稳定性方面的性能特征。测试结果旨在帮助客户更清晰地了解不同硬件平台在各类 Redis 业务负载下的适配性，从而根据项目需求选择最合适的部署方案，助力打造高效、稳定、易扩展的储能系统。

测试环境与工具

1. 测试硬件

1.1 EM-1000 储能网关

- 固件版本：2.1.2
- 内核：6.1.46-ZHIYUAN-EM-1000-v2.1.2-g3976df3d5a60
- 文件系统：Ubuntu 20.04

1.2 EM-1000G 储能网关

- 固件版本：2.0.3
- 内核：5.10.66-zhiyuan-g67a1cf850ac0
- 文件系统：Ubuntu 20.04

2. 测试软件

- Redis：版本为 redis-stack-server-7.4.0-v6.focal，服务器与 benchmark 工具均使用该版本。
- 无优化的测试程序：基于 hiredis 编写的无内存优化的读写测试程序。

测试数据

1. 无优化的测试程序

原始数据参考图 1 与图 2，汇总数据参考表 1。

```
root@EM-1000:~/redis-test# ./redis_json_set
开始执行 RedisJSON 设置值测试，共 1000 次 ...
将修改路径：.remotectl[0].value → 3
```

```
测试完成
成功写入次数：1000/1000
总耗时：15915246 μs
平均耗时：15915 μs
```

图1 EM-1000无优化程序的原始测试数据

```
root@EM-1000:~/redis-test# ./redis_json_set
开始执行 RedisJSON 设置值测试，共 1000 次 ...
将修改路径：.remotectl[0].value → 3
```

```
测试完成
成功写入次数：1000/1000
总耗时：15915246 μs
平均耗时：15915 μs
```

图2 EM-1000G无优化程序的原始测试数据

测试机器	平均耗时（单位 us）	总耗时（单位 us）
EM-1000	15915	15915246
EM-1000G	9457	9457911

表1 无优化的测试程序的测试结果

2. redis-benchmark 命令

原始数据参考图 3 与图 4，汇总数据参考表 2。

```
root@EM-1000:~/redis-test# /opt/redis-stack/bin/redis-benchmark -n 1000 -c 1 JSON.SET ess -c controlSet[801].setValue 1

===== JSON.SET ess -controlSet[801].setValue 1 =====
1000 requests completed in 0.17 seconds
1 parallel clients
66 bytes payload
keep alive: 1
host configuration "save": 3600 1 300 100 60 10000
host configuration "appendonly": no
multi-thread: no

Latency by percentile distribution:
0.000% ≤ 0.127 milliseconds (cumulative count 2)
50.000% ≤ 0.151 milliseconds (cumulative count 474)
75.000% ≤ 0.159 milliseconds (cumulative count 848)
87.500% ≤ 0.167 milliseconds (cumulative count 941)
96.875% ≤ 0.175 milliseconds (cumulative count 975)
98.438% ≤ 0.199 milliseconds (cumulative count 993)
99.609% ≤ 0.335 milliseconds (cumulative count 997)
99.885% ≤ 0.431 milliseconds (cumulative count 999)
99.992% ≤ 2.063 milliseconds (cumulative count 1000)
100.000% ≤ 2.063 milliseconds (cumulative count 1000)

Cumulative distribution of latencies:
0.000% ≤ 0.103 milliseconds (cumulative count 0)
99.600% ≤ 0.207 milliseconds (cumulative count 996)
99.800% ≤ 0.407 milliseconds (cumulative count 998)
99.900% ≤ 0.503 milliseconds (cumulative count 999)
100.000% ≤ 2.103 milliseconds (cumulative count 1000)

Summary:
throughput summary: 5714.29 requests per second
latency summary (msec):
avg min p50 p95 p99 max
0.154 0.120 0.151 0.175 0.199 2.063
```

图3 EM-1000的redis-benchmark原始测试数据

边缘计算

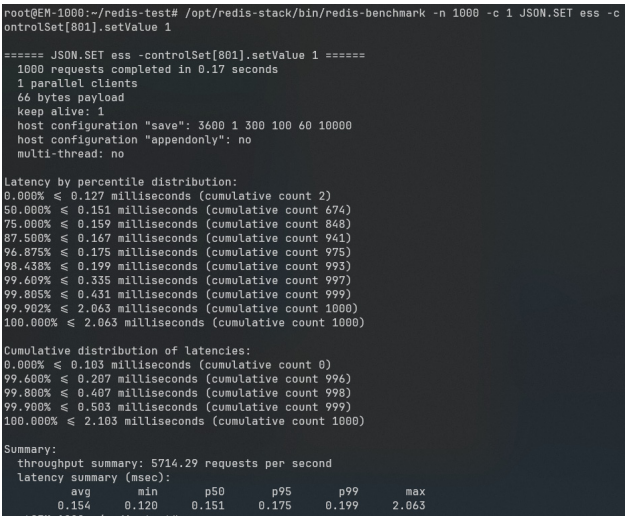


图4 EM-1000G的redis-benchmark原始测试数据

测试机器	平均耗时 (单位 us)	50% 响应耗时 (单位 us)	95% 响应耗时 (单位 us)	99% 响应耗时 (单位 us)
EM-1000	154	151	175	199
EM-1000G	315	231	455	487

表2 redis-benchmark汇总数据

测试结果

在使用未进行优化的自研程序测试时，CPU 主频成为主要影响因素。EM-1000G 以 1.6GHz 的频率相比 EM-1000 的 1.1GHz，在处理纯计算负载时表现更佳，测试数据也显示 CPU 性能提升约 40.6%。这说明，在程序没有针对硬件进行优化的情况下，更高的 CPU 主频能够带来显著性能优势。

在使用 redis-benchmark 进行测试时，性能表现不仅与 CPU 主频相关，还高度依赖 CPU 缓存结构。EM-1000 拥有每个 CPU 核心 512KB 的 L2 缓存以及 2MB 的共享 L3 缓存，而 EM-1000G 的 L2/L3 缓存分别为 128KB/1MB。测试数据表明，在 redis-benchmark 负载下，EM-1000 的平均响应时间比 EM-1000G 快约 51.1%，凸显了缓存容量对 Redis 性能的重要性。

通过本次测试可以看出，不同负载场景下硬件性能的侧重点不同：在未优化程序的场景下，更高的 CPU 主频有优势；而在对缓存敏感的 Redis 负载下，较大的 CPU 缓存能够显著提升性能。理解这些特性有助于在储能系统中根据具体业务需求选择最适配的工控机型号，而非简单比较性能高低。

如需了解更多产品详情，可填写申请表单，
我们会有专人与您联系。

点击申请

高性能边缘计算网关EPCM3568A-LI： 小身材，大能量

ZLG 致远电子 2025-12-29 11:39:30

在追求设备智能化和高效管理的今天，高性能边缘计算网关的需求日益增长。如果你正在寻找一款既小巧又强大的边缘计算网关，那么ZLG 致远电子的 EPCM3568A-LI 绝对值得推荐。

EPCM3568A-LI产品简介

EPCM3568A-LI 采用 RK3568 四核处理器，主频高达 2.0GHz，内置 1TOPs NPU，作为边缘计算网关，EPCM3568A-LI 以其强大的计算能力，轻松高效处理数据，为用户带来更加便捷、智能的能源管理体验。



1. 产品亮点

- 核心性能：**EPCM3568A-LI 采用四核 64 位 Cortex-A55 内核处理器 RK3568J，内置 1 Tpos NPU，支持轻量级运算，为您的各种应用提供强大的计算能力。
- 丰富接口：**具备千兆以太网、CAN、RS485、RS232、USB2.0、USB3.0 等多种外设接口，满足不同设备的连接需求。
- 灵活通信：**支持 WiFi、Bluetooth、LoRa、ZigBee 等多种无线通讯协议，实现设备的灵活连接。
- 工业协议：**支持 Modbus、TCP/RTU、OPC UA 等工业协议，可快速高效地实现工业自动化控制。
- 云平台支持：**兼容致远 ZWS 云、阿里云、腾讯云等多种云平台，轻松实现设备的云端管理。

2. 应用场景

EPCM3568A-LI 是一款专为能源行业应用设计的边缘计算网关，能够为光伏电站、暖通领域和工业能源提供稳定高效的解决方案。

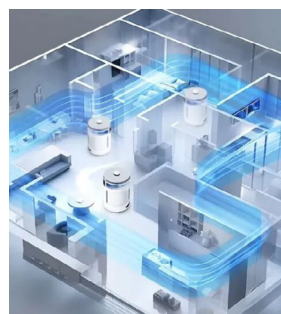
2.1 光伏电站

EPCM3568A-LI 能够精准监测每个光伏组件的发电功率、电流、电压等关键参数，以及整个场站的总发电量和能源利用效率。它实时监控光伏系统的运行情况，提供故障诊断和性能评估，为您的光伏电站保驾护航。



2.2 暖通领域

EPCM3568A-LI 轻松连接各类暖通设备，实时监测设备的能耗和运行状态，智能优化能源利用效率，为您的暖通系统打造高效节能的能源管理方案。



2.3 工业能源领域

EPCM3568A-LI 全面监测各类设备的能耗、效率等核心参数，实时掌握能源消耗情况，提供能源管理和优化建议，帮助降低能源成本，减少对环境的影响。



如需了解更多产品详情，可填写申请表单，
我们会有专人与您联系。

点击申请

经典 PLC 程序(1) - 起保停

ZLG 致远电子 2025-12-19 11:39:16

“起保停”（启动 - 保持 - 停止）是 PLC 控制中最基础的逻辑之一，广泛用于电机、泵、电磁阀等设备的控制。其核心功能是：按下启动按钮后设备持续运行（保持），按下停止按钮后设备停止。

控制逻辑与硬件接线

1. 硬件元件

元件	硬件类型	变量名	地址	说明
启动按钮	常开按钮	bStartButton	%IX0.0	按下时闭合，松开时断开
停止按钮	常闭按钮	bStopButton	%IX0.1	按下时断开，松开时闭合
接触器线圈	输出线圈	bMotorSwitch	%QX0.0	控制被控设备的通断

- IO 地址根据实际情况设置，PC 模拟不影响功能。
2. 核心逻辑
- 启动：按下启动按钮，输出得电。
 - 保持：输出得电后，通过自身常开触点 “自锁”，松开启动按钮仍保持运行。
 - 停止：按下停止按钮时，切断输出，设备停止。

使用 AWPLC 实现起保停程序

AWPLC 目前支持 梯形图、AWBlock 和 ST 语言三种编程，下面用这三种编程语言分别实现起保停逻辑。

1. 梯形图

The image displays two screenshots of the AWPLC software interface. The top screenshot shows the Ladder Logic (LD) editor with a network containing a normally open contact for 'bStartButton', a normally closed contact for 'bStopButton', and a self-locking normally open contact for 'bMotorSwitch' in parallel with the start button, leading to a coil for 'bMotorSwitch'. The bottom screenshot shows the AWBlock editor with a similar logic structure using blocks for the start button, stop button, and motor switch.

3. ST

The image shows a screenshot of the AWPLC Structured Text (ST) editor. It displays a variable declaration table at the top with columns for Name, Type, Address, Initial Value, Current Value, Target Value, and Description. Below the table, the ST code is shown: `bMotorSwitch := (bStartButton OR bMotorSwitch) AND NOT bStopButton;`

在使用 AWPLC 编程时，强烈建议使用变量代替直接地址变量（%IX0.1 之类），并给变量起一个有意义的名称，可以大大提高程序的可读性。AWPLC 也支持中文变量名，让英文不太好的用户更容易理解和使用。

The image shows a screenshot of the AWPLC Ladder Logic (LD) editor. It displays a variable declaration table at the top with columns for Name, Type, Address, Initial Value, Current Value, Target Value, and Description. Below the table, the ST code is shown: `bMotorSwitch := (bStartButton OR bMotorSwitch) AND NOT bStopButton;`

参考资源

- 十大最经典 PLC 梯形图程序：
<https://www.bilibili.com/video/BV1BZ421e7Rx>
AWPLC 示例程序源码：
<https://gitee.com/zlgopen/awplc-demos.git>

PCIe EtherCAT通讯卡

- 周期最快可达 125us
- 商业授权协议栈
- 支持 EtherCAT 线缆冗余
- 提供易用开发函数接口

点击购买

经典 PLC 程序(2) - 正反转

ZLG 致远电子 2025-12-24 11:38:38

PLC 控制电机正反转是工业控制中的典型应用，核心逻辑是通过接触器（或继电器继电器）控制电机的相序，同时需要加入互锁和自锁保护，防止接触器冲突或误动作。

控制逻辑与硬件接线

1. 硬件元件

元件	硬件类型	变量名	地址	说明
正转按钮	常开按钮	bForwardButton	%IX1.1	按下时闭合，松开时断开
反转按钮	常开按钮	bBackwardButton	%IX1.2	按下时闭合，松开时断开
停止按钮	常闭按钮	bStopButton	%IX1.4	按下时断开，松开时闭合
正转接触器线圈	继电器线圈	bMotorForward	%QX0.1	得电时闭合，断电时断开
反转接触器线圈	继电器线圈	bMotorBackward	%QX0.2	得电时闭合，断电时断开

IO 地址根据实际情况设置，PC 模拟不影响功能。

2. 核心逻辑

按下正转按钮时，正转接触器线圈得电，电机正转，同时正转接触器自锁保持得电状态，直到按下停止按钮。

按下反转按钮时，反转接触器线圈得电，电机反转，同时反转接触器自锁保持得电状态，直到按下停止按钮。

当正转接触器线圈得电时，反转按钮和反转接触器线圈均失效，防止电机正反转冲突。

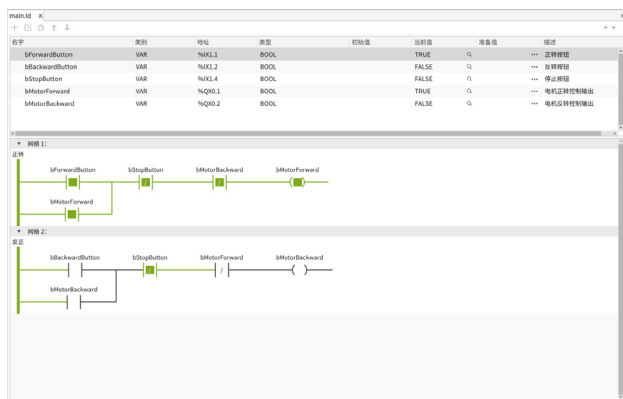
当反转接触器线圈得电时，正转按钮和正转接触器线圈均失效，防止电机正反转冲突。

按下停止按钮时，正转和反转接触器线圈均失电，电机停止。

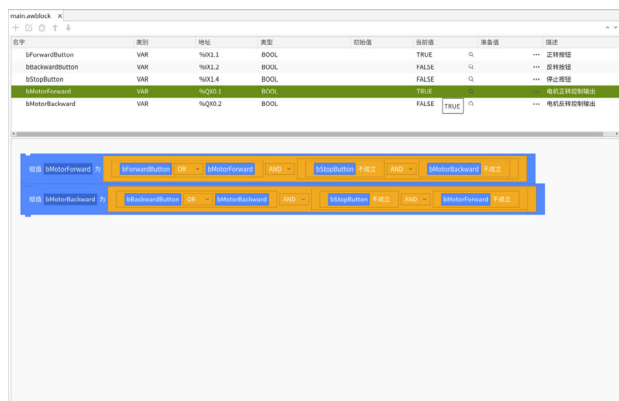
使用 AWPLC 实现正反转程序

AWPLC 目前支持 梯形图、AWBlock 和 ST 语言三种编程，下面用这三种编程语言分别实现正反转控制逻辑。

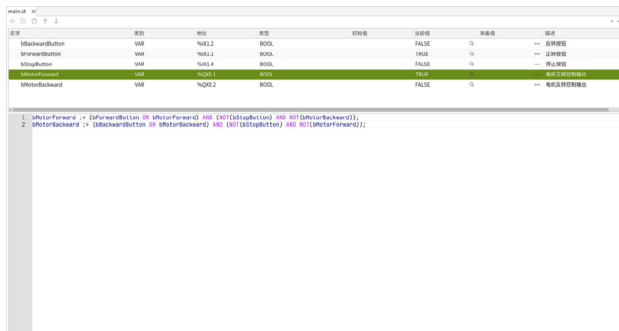
1. 梯形图



2. AWBlock



3. ST



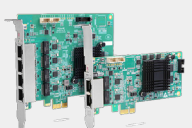
参考资源

十大最经典 PLC 梯形图程序：

<https://www.bilibili.com/video/BV1BZ421e7Rx>

AWPLC 示例程序源码：

<https://gitee.com/zlgopen/awplc-demos.git>



PCIe EtherCAT通讯卡

- 周期最快可达 125us
- 商业授权协议栈
- 支持 EtherCAT 线缆冗余
- 提供易用开发函数接口

👉 点击购买

经典 PLC 程序(3) - 延时启动和停止

ZLG 致远电子 2025-12-30 11:41:50

在工业控制中，特别是对于多电机或复杂设备的启停控制，延时是一个非常重要且常见的设计。它主要用于保护设备、优化运行、保障安全和实现工艺要求。

控制逻辑与硬件接线

1. 硬件元件

元件	硬件类型	变量名	地址	说明
启动按钮	常开按钮	bStartButton	%IX0.0	按下时闭合, 松开时断开
停止按钮	常闭按钮	bStopButton	%IX0.1	按下时断开, 松开时闭合
接触器线圈	输出线圈	bMotorSwitch1	%QX0.1	控制电机I3开关
接触器线圈	输出线圈	bMotorSwitch2	%QX0.2	控制电机I2开关
接触器线圈	输出线圈	bMotorSwitch3	%QX0.3	控制电机I3开关

IO 地址根据实际情况设置，PC 模拟不影响功能。

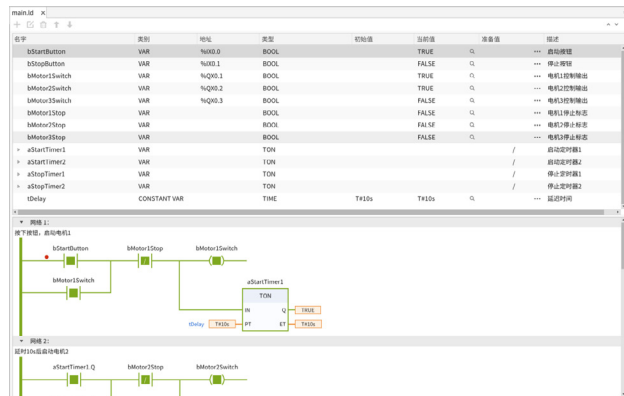
2. 核心逻辑

- 按下启动按钮后, 依次启动电机 1、电机 2、电机 3, 每台电机启动间隔 10 秒钟。
- 按下停止按钮后, 依次停止电机 3、电机 2、电机 1, 每台电机停止间隔 10 秒钟。
- 如果在启动或停止过程中按下停止按钮, 则立即停止所有电机。
- 使用 TON 定时器实现延时功能。

使用 AWPLC 实现延时启动和停止程序

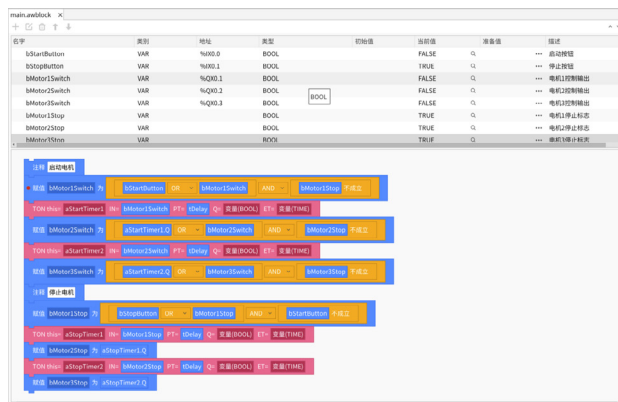
AWPLC 目前支持 梯形图、AWBlock 和 ST 语言三种编程，下面用这三种编程语言分别实现延时启动和停止控制逻辑。

1. 梯形图

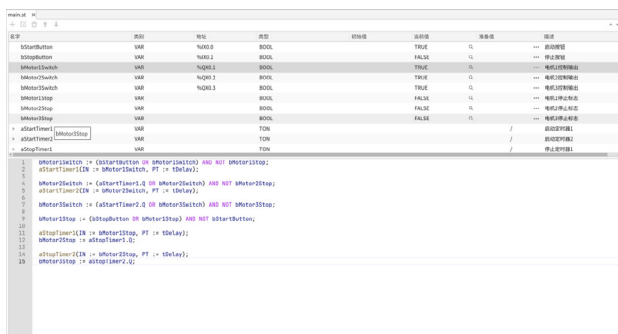


由于程序比较长，这里只展示部分截图，完整程序请参考本文最后的[参考资源链接](#)。

2. AWBlock



3. ST



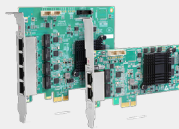
参考资源

十大最经典 PLC 梯形图程序：

<https://www.bilibili.com/video/BV1BZ421e7Rx>

AWPLC 示例程序源码:

<https://gitee.com/zlgopen/awplc-demos.git>



PCIe EtherCAT通讯卡

- 周期最快可达 125us
- 商业授权协议栈
- 支持 EtherCAT 线缆冗余
- 提供易用开发函数接口

 点击购买

ZWS云平台：让储能管理不再“头疼”！

ZLG 致远电子 2025-11-07 11:41:35

随着储能市场快速发展，工商业储能的运营和运维面临诸多挑战。本文将介绍 ZWS 云平台如何应对这些挑战。

国内储能市场现状与痛点

过去两年，国内储能市场呈现出爆发式增长的态势。根据最新数据，截至 2025 年上半年，中国新型储能累计装机规模达到 101.3GW，同比增长 110%，首次突破 100GW。2025 年上半年，新增投运新型储能项目装机规模为 23.03GW/56.12GWh，功率规模和能量规模均同比增长 68%。这种快速增长主要得益于政策支持、技术进步以及市场需求的持续扩大。



随着各地峰谷电价差持续拉大以及电池价格的下降，工商业储能的经济性引起了工业用电业主的广泛关注。目前，工商业储能系统主要通过是在低电价时段为储能系统充电，在高电价时段放电供电企业使用，从而降低成本，实现业主收益的最大化。这种基于电价差价形成的经济收益对于业主的运营管理极为重要，但需要考虑的因素也较多。例如，低电价时充电，需要充多少电？功率需要多少？一天能完成多少次充放电才能达到收益最大化？此外，电价因地区和季度而异，需要及时调整。

运营管理的挑战

工商储能系统通常在本地配备了相应的能源管理系统，可以查看相关核心数据。然而，这种管理模式存在诸多不便：

1. 运营需要到现场，效率低下；
2. 无法自动对特定数据进行统计分析；
3. 难以实施调整收益最大化的电站策略。这些问题严重制约了储能系统的高效运营和收益提升。

储能系统是监控实时性要求较高的系统产品，其运维工作至关重要。需要动态监控储能系统的运行状况和告警信息，实现预测性运维，以保障储能系统的运行安全。只有确保系统的稳定运行，才能为业主带来持续的经济收益。

ZWS智慧储能管理云平台

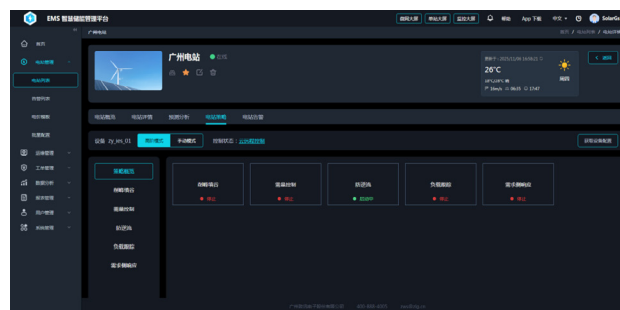
针对上述痛点，ZWS 智慧储能管理云平台方案应运而生。该平台能够快速实现储能系统的远程集控，为用户提供云端数字化运维的工商储能管控方案。通过这一平台，业主可以方便地进行远程监控和数据分析，及时调整运营策略，保障储能系统的安全运维，从而助力业主拓展收益，提升运营效率。



1. 统计电站的充放电、能耗、收益等，以日 / 月 / 年维度，对储能数据进行可视化分析。



2. 可以提供削峰填谷、需量控制、防逆流等策略，从而最大化业主收益，并进一步提升储能系统稳定性。



3. 可以进行电池分析，提供储能电池的电压、电流与温度分析，查看健康度低的单体，对电池进行健康维护。



4. 可以动态监控电站运行，预测性故障报错，第一时间获取电站故障信息，让电站时刻处于安全运行状态。

The screenshot displays the 'Dynamic Monitoring' (动态监控) module of the ZWS Smart Energy Storage Management Cloud Platform. It shows a table with columns for 'Serial Number' (序号), 'Name' (名称), 'Status' (状态), 'Location' (位置), 'Device ID' (设备ID), 'Device Name' (设备名称), 'Device Type' (设备类型), 'Device Model' (设备型号), 'Device Manufacturer' (设备厂商), 'Device Address' (设备地址), 'Device Description' (设备描述), and 'Device Status' (设备状态). The table lists various devices, including 'PLM_27' and 'PLM_28', with their respective status and location information. The left sidebar contains navigation options like 'Overview' (概览), 'Dynamic Monitoring' (动态监控), 'System Status' (系统状态), and 'User Management' (用户管理).

那么，ZWS 智慧储能管理云平台如何接入？需要适配什么网关设备？这些问题将在下期与大家分享，敬请期待！

如需了解更多产品详情，可填写申请表单，
我们会有专人与您联系。

点击申请

1天上云，解锁ZWS工商储能的快速对接

ZLG 致远电子 2025-11-13 11:33:08

随着工商储能市场的快速发展，高效的云平台对接成为关键。本文聚焦 ZWS 工商储能管理云平台的对接方式，介绍其与致远电子 EM 系列网关的适配及快速上云能力。

ZWS工商储能管理云平台的对接方式

ZWS 工商储能管理云平台通过与致远电子的 EM 系列储能边缘智能网关实现高效对接，满足储能系统在本地能源管理及云端管控的双重需求。EM 系列储能边缘智能网关涵盖 EM-500、EM-1000 等多个型号，精准适配工商储能应用的多样化场景。

1. 设备数据采集与通信

EM 系列储能边缘智能网关作为储能系统的 EMS（能量管理系统）实现设备，负责采集储能系统的设备数据，并与云服务器进行通信。它能够高效采集储能系统的 PCS、BMS、电表等数据并进行汇总，确保数据的准确性和完整性。



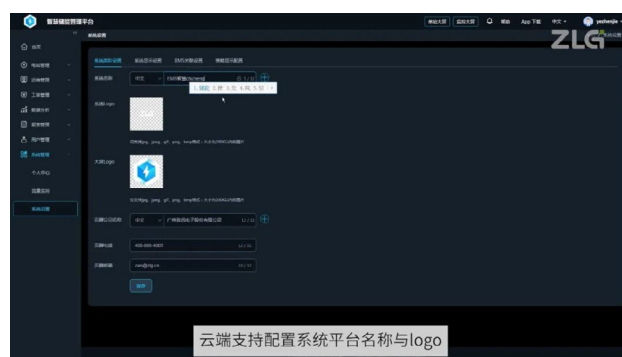
2. 云端对接与灵活配置

ZWS 工商储能管理云平台构建了标准的物模型结构，支持针对不同客户的储能系统架构、PCS 与 BMS 的设备数量、数据点等差异进行灵活扩展与配置。设备端只需根据云端定义的数据点、命令、日志等要求进行精准对接，即可实现高效的数据交互和系统管理。



3. 企业属性与快速部署

对于企业用户，ZWS 工商储能管理云平台支持配置系统平台名称与 logo，凸显云平台的企业属性。终端业主进入平台后，能够清晰查看配置的相关信息，实现开箱即用。最快可在 1 天内完成工商储能系统的上云并推向市场，极大地提升了部署效率。



那 ZWS 工商储能云平台有什么功能呢？能给大家带来什么？下期为大家分享一下。

如需了解更多产品详情，可填写申请表单，
我们会有专人与您联系。

点击申请

储能EMS控制器(1)

—能源管理系统具备哪些功能？

ZLG 致远电子 2025-11-14 11:35:37

工商业储能作为政策倡导的方向，近年来蓬勃发展，规模飞速扩张，但 EMS 终端系统市场却较为混乱，无法满足客户需求。为了更好地服务客户，因此，ZLG 致远电子推出了本地 EMS 系统。

EMS终端系统的行业现状

工商业储能作为政策倡导的方向，近年来一直不断发展，规模也飞速扩张，而 EMS——作为储能设备的“大脑”，也成为其中关键的一环，市场需求逐年增加。

大部分储能柜厂商主研的都是硬件方向，在软件方向的自研能力有限，因此需要找专门的软件供应商提供 EMS 系统，因此 EMS 市场也可以称得上热烈了。但在火热的需求背景下，却潜藏着不可忽视的阴影。

如今市场上的 EMS 厂商存在很多问题，譬如软件质量参差不齐，无法很好地保证产品品控；又譬如 EMS 供应商不稳定，随后的软件调试及维护迭代等售后服务完全得不到保障等等。

作为一家软硬件云平台一体、拥有全自主研发能力的企业，在深入调研储能行业、了解用户需求后，为了更好地服务客户、积极响应政策，ZLG 致远电子推出了本地 EMS 系统，流畅接入储能系统，确保系统更安全、更可靠、更经济。该 EMS 系统可以进行设备监控，进行多样化的策略管理，进行告警监控和处理，进行数据实时监控等。

此外，EMS 系统支持单柜和并柜结构，并且有本地浏览器、10.1 寸屏、云端等多种使用方式。



EMS终端系统的功能介绍

1. 充放电和策略控制

支持各类充放电控制和联动控制策略管理，实现电站的精细管控，提高用户经济效益。



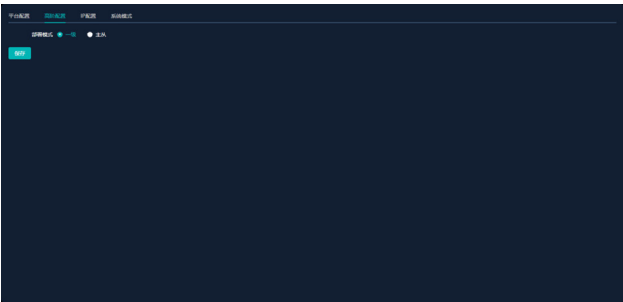
2. 全量设备接入

PCS、BMS、电表、空调等设备全量接入，实现对储能电站指标参数的全量检测。



3. 适配单、并柜结构

支持单柜、并柜不同的结构，灵活适配差异化需求，支持储能系统设备间的协调控制。



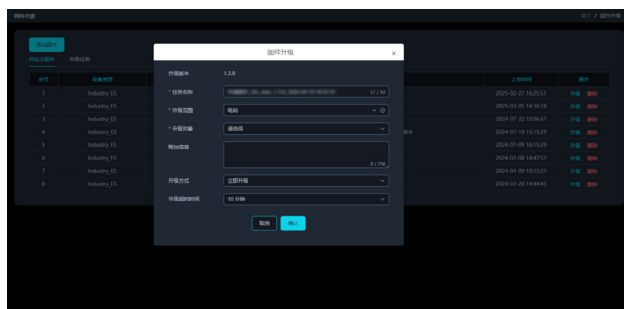
4. 告警运维

实时运行告警通知，查询历史故障告警信息，提升系统运维效率。



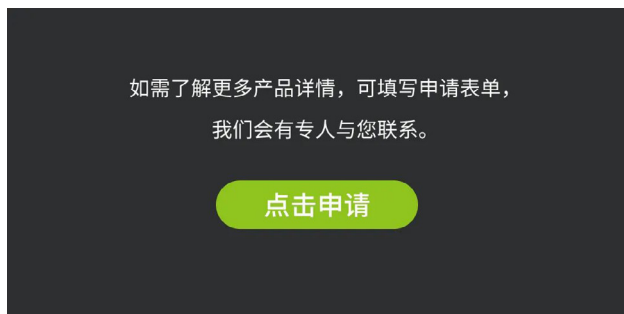
5. 灵活进行固件升级

除了 EMS 终端支持本地固件升级外，云端还支持远程固件升级，并且可分别针对自身固件和外接固件进行升级，可灵活应对多种场景。



6. 云端AI协同

此外还可以进行云端 AI 协同，由 AI 大模型实时计算最优策略，设备上云后即可由 AI 协同控制，管理更加轻松。



储能EMS控制器(3)

— 储能系统如何做到快速接入全方位监控？

ZLG 致远电子 2025-11-19 11:40:46

工商储能项目进度慢？储能 EMS 控制器实现全方位监控，一经接入，即可多平台多方位（EMS 界面、10.1 寸屏、ZWS 储能云平台、移动端）同步监控与维护，快速出货，完成项目。

简介

工商储能因项目和应用场景的差异性，一些项目可能仅支持本地维护与检修，另一些项目可能需要同步搭配云平台的。工商储能柜产品中可能需同步带屏、本地 Web、云平台、移动端等全方位监控维护方案，应付不同的项目要求，导致开发难度较大，周期长，维护繁琐等问题。

ZLG 致远电子拥有储能 EMS 控制器全方位监控方案，一经 EMS 接入，即可多平台多方位监控与维护。本地 EMS 界面、10.1 寸屏、ZWS 储能云平台、移动端，多端实现数据互通，实时监控储能系统的各种运行数据与状态等。以多端同步，快速接入，帮助集成商与方案商，实现快速储能柜调试与集成，达到快速出货，完成项目。

储能系统数据查看

1. 本地EMS界面查看

支持通过本地 EMS 界面，可以看到各个储能设备（PCS、BMS、单体等）的实时数据与历史数据。



2. 10.1寸屏查看

支持通过本地 10.1 寸屏，监控整个储能系统的运行状态。



3. ZWS储能云查看

支持通过浏览器，远程监控储能系统的运行情况。



3. ZWS储能云查看

支持通过浏览器，远程监控储能系统的运行情况。



EM系列储能边缘智能网关



EM 系列储能边缘智能网关是 ZLG 致远电子专为新能源储能系统设计的一款高性能、多接口通讯管理设备，可在储能系统应用中作为边缘 EMS(能源管理系统) 总控、通讯管理机、规约转换器或 BAU(电池管理总控) 使用。该系列产品集成丰富的外设接口，支持各类 BMS、PCS、空调、电表、屏显等设备的通讯传输，且软件上支持 RT-Linux、Ubuntu 等操作系统，支持 IEC-61850/IEC-104/EtherCAT 等专用协议，可广泛满足各类储能系统的本地能源管理应用需求。

如需了解更多产品详情，可填写申请表单，
我们会有专人与您联系。

[点击申请](#)

1分钟了解ZWS云平台：储能云端管、控、维全搞定

ZLG 致远电子 2025-11-21 11:32:36

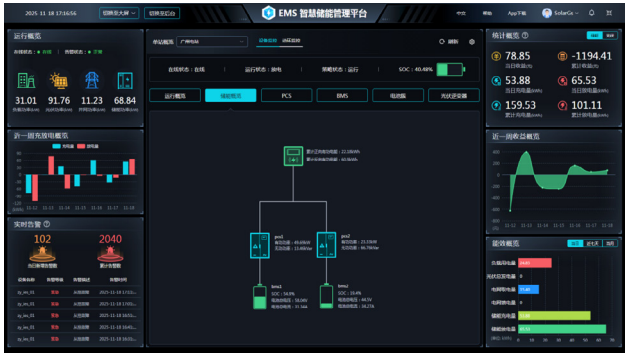
想了解如何高效管理工商储能系统？本文将介绍 ZWS 工商储能管理云平台的五大核心功能，助力企业提升运营效率与收益。

ZWS工商储能管理云平台功能解析

ZWS 工商储能管理云平台不仅拥有 Web 应用端，还提供移动端支持，方便用户随时随地管理储能系统。接下来，我们将详细解读该平台的核心功能。

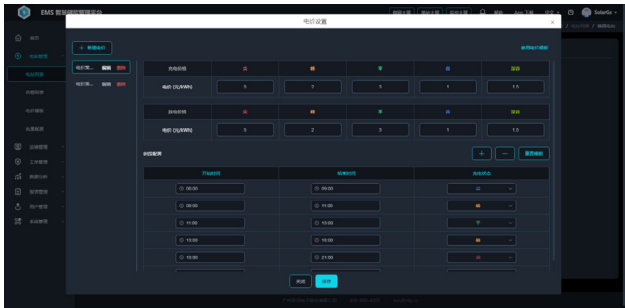
1. 海量数据存储与处理

针对储能系统中多个 PCS、BMS 等设备，ZWS 云平台可实现全量数据监控，确保海量数据的存储与处理，数据不丢失，保障系统运行的透明性和可追溯性。



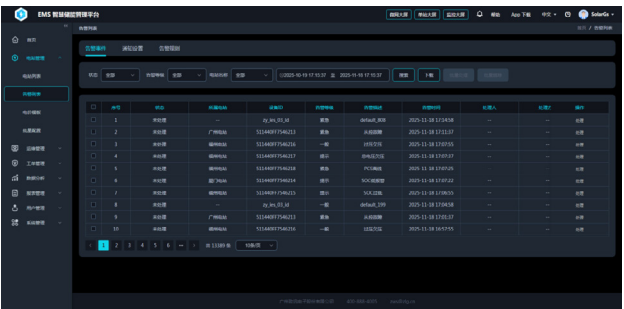
2. 电价规则

不同地区和季度的电价波动较大，ZWS 平台支持灵活设置充放电电价规则。云端可实时调整电价，实现削峰填谷，让运营更加高效，收益更加透明。平台实时统计电站充放电量，并根据电价规则精准计算收益信息，帮助用户优化成本与收益。



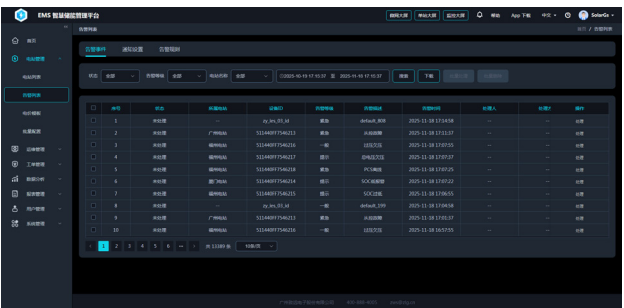
3. 动态监控储能电站

ZWS 平台可动态监控储能电站，实时捕捉并推送告警信息至运维人员，确保第一时间响应。告警日志分为紧急、一般、提示等类别，让运维人员对电站状态一目了然。此外，平台还支持异常离线告警，确保电站设备安全运行，监控全面无死角。



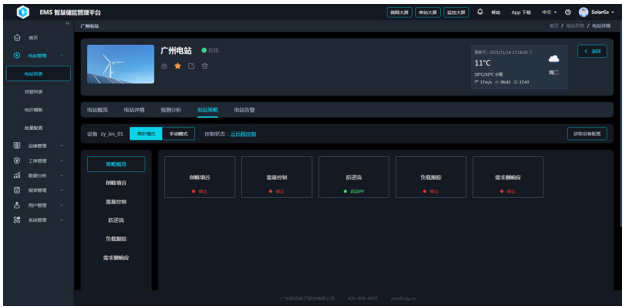
4. 远程维护储能电站

通过 ZWS 平台，用户可远程下发命令、配置储能电站，查看操作日志，并针对不同运维人员记录操作记录。这一功能不仅提升了运维效率，还让电站管理更加规范化，降低运维成本。

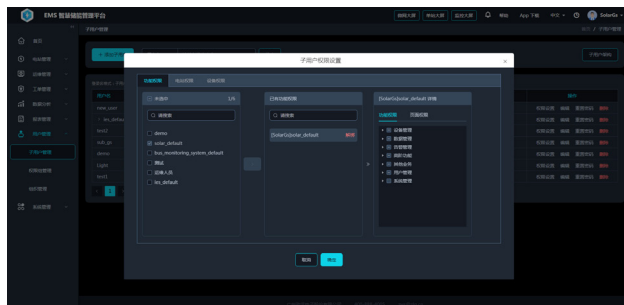


5. 丰富的账号体系

ZWS 平台采用树状图形式的账号体系，支持根据营销体系或企业架构灵活分配角色权限。不同账户可被赋予不同权限，实现精细化管理，满足不同企业、不同场景下的多样化需求。



以上是 ZWS 工商储能管理云平台的部分基础功能，旨在帮助用户高效管理储能系统，提升运营效率与收益。下期，我们将深入探讨 ZWS 平台如何协助用户优化运营并拓展收益，敬请期待！





智能网联终端 CATCOM-100

- 4G Cat.1/RS485+RS232
- TCP/IP/UDP/HTTP/MQTT
- 工业级，高速率



储能EMS控制器(2)

— 如何快速接入储能柜内各类设备？

ZLG 致远电子 2025-11-26 11:34:15

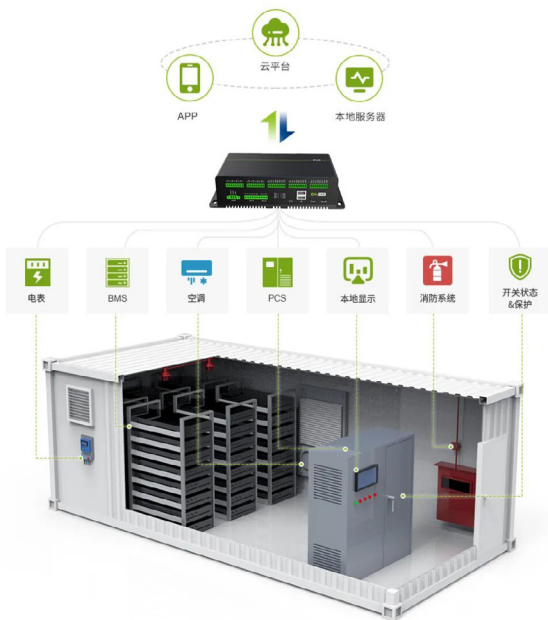
储能硬件系统中存在各式各样的设备，比如 PCS、BMS、电表、空调、门禁、消防等等，同种类型的设备又来自不同的品牌厂家，它们之间的通信方式千差万别。那么，如何才能把这些差异巨大的设备都接入系统中呢？

多样化设备的接入难题

在整个储能系统中，设备的类型和品牌是多种多样的，并且还在不断涌现更新的设备和更多的品牌厂商。这些设备使用的协议不同、串口各异，通信方式可以说是五花八门，比如 PCS 和空调等使用 modbus rtu、BMS 使用 can、门禁水禁等使用 IO……这就是 EMS 终端系统面临的考验了：如何快速、便捷地接入各种设备；出现新类型和新品牌的设备时，如何在不对系统进行更改的前提下，将它们接入目前的系统中，并保证对新旧设备的调试监控能力。

这些问题极大地考验 EMS 厂商的系统设计能力和系统架构，当系统没有设计出良好的兼容性时，势必大大限制储能柜的硬件结构，也不方便储能柜的升级迭代，由此会带来更多更深远的负面影响。

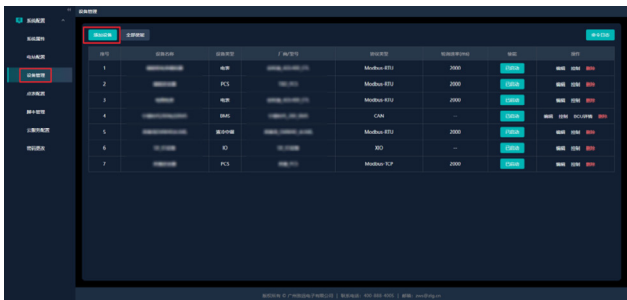
为了解决这些问题，EMS 终端不仅支持现在主流品牌厂商设备快速接入，还预留了足够的设备扩展空间，只需要按照规定的格式提供对应设备类型的配置文件，就可以快速接入该种类型的设备了。



EMS终端的设备接入步骤

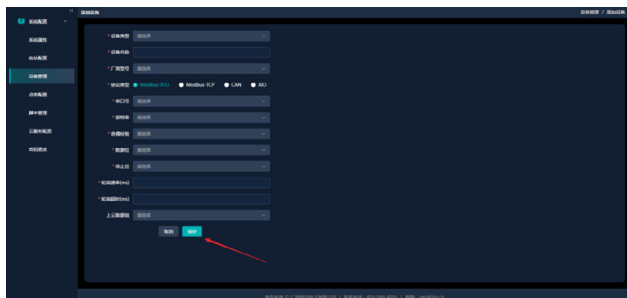
1. 点击添加按钮

切换到后台后，进入设备管理页面，点击添加设备。



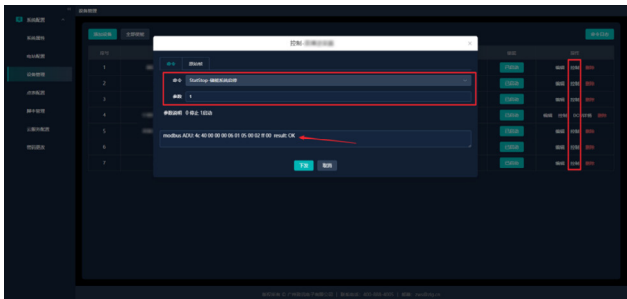
2. 输入设备信息

选择设备类型、厂商型号等数据，设置协议、串口、波特率、奇偶校验、数据位、停止位等必填信息后，再点击保存。

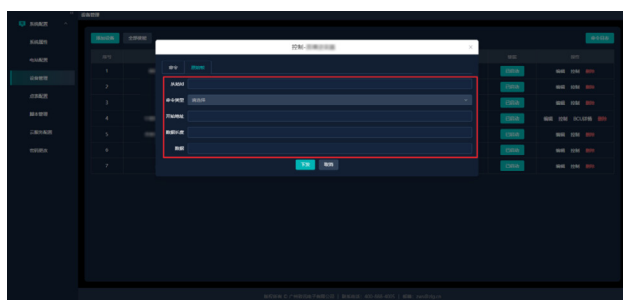


3. 调试设备

回到设备列表页面，点击表格右侧的控制按钮后，可以选择使用封装的命令下发调试，得到设备响应数据。

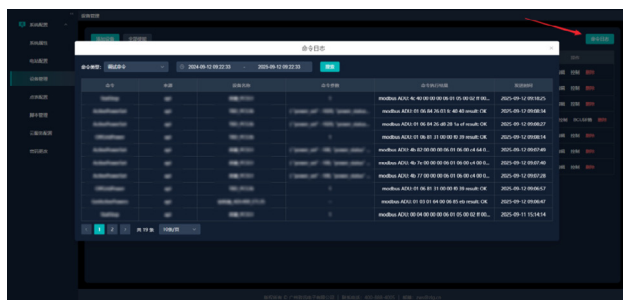


也可以采用原始帧的方式下发命令，得到设备响应数据。



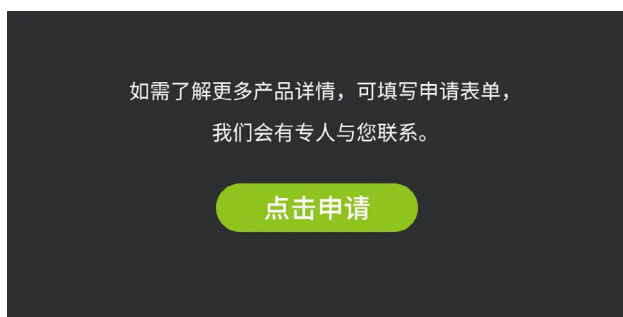
4. 查看调试结果

还能点击页面右上角的命令日志，查看所有历史发送命令及执行结果。



5. 扩展自定义设备

EMS 预留了设备类型扩展空间，只需要按照说明文档创建对应的设备类型配置文件，保存之后，就可以按照正常设备添加步骤进行设备接入工作了。



储能EMS控制器(4)

— 控制策略适配很繁琐不好用怎么办？

ZLG 致远电子 2025-12-03 11:40:30

控制策略适配很繁琐？开发慢？工商储能项目中，较为多变的是策略适配。储能EMS控制器，以灵活的框架设定，提供标准的内置策略与AI策略，并支持自定义开发策略，快速完成项目需求。

本地EMS策略介绍

储能系统在实际场景中，常承担着削峰填谷套利、电力稳定等作用。EMS是储能系统中的必备装置和系统之一，是储能系统的“大脑”，负责着各种协调与应用工作。

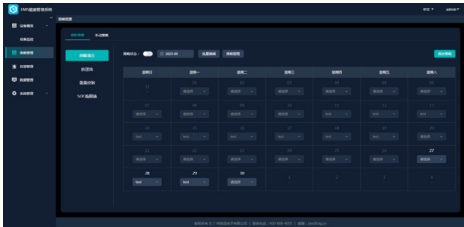
ZLG 致远电子 EMS 在实际场景中实现适配的策略包含：削峰填谷、防逆流、需量控制、急停保护、单体保护等策略，并且在不同的项目差异性，设备差异性中，还可动态进行调整。不同的策略间有一定的冲突与适配，ZLG 致远电子 EMS 会根据需求进行动态适配与调整。

除此以外，ZLG 致远电子 EMS，还可以提供 EMS 框架与后台能力，基于标准能力，支持客户二次开发，可以自定义策略。协助客户提升项目开发能力与维护的自主性，更能把控项目能力与进度。

本地EMS策略管理

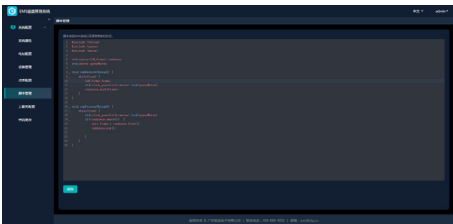
1. 策略管理

本地EMS中，可针对削峰填谷、防逆流、需量控制等自动策略，进行配置，EMS通过监控运行数据，实时动态算法调整。更有安全保护类策略，时刻保护储能系统运行安全。



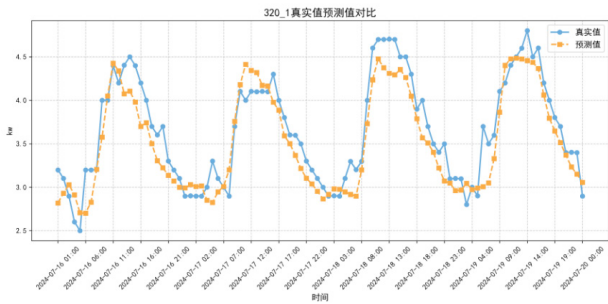
2. 自定义策略

针对策略的差异性，可通过脚本的形式，二次开发，对于策略进行自定义与调整，满足项目的需求。



3. 云端AI协同

使用致远推出的 EMS 与 ZWS 储能云，可以实现云端 AI 协同。针对云端的 AI 大模型，大量电站数据进行数据学习。云平台实时根据电站运行情况，实现云端 AI 协同，策略动态调整，减少人力管理成本，提高电站收益。



EM系列储能边缘智能网关



EM 系列储能边缘智能网关是 ZLG 致远电子专为新能源储能系统设计的一款高性能、多接口通讯管理设备，可在储能系统应用中作为边缘 EMS(能源管理系统) 总控、通讯管理机、规约转换器或 BAU(电池管理总控) 使用。该系列产品集成丰富的外设接口，支持各类 BMS、PCS、空调、电表、屏显等设备的通讯传输，且软件上支持 RT-Linux、Ubuntu 等操作系统，支持 IEC-61850/IEC-104/EtherCAT 等专用协议，可广泛满足各类储能系统的本地能源管理应用需求。

如需了解更多产品详情，可填写申请表单，
我们会有专人与您联系。

点击申请

储能EMS控制器(5) — 储能柜调试又慢又不稳定怎么办？

ZLG 致远电子 2025-12-09 11:37:33

目前储能行业储能EMS控制器硬件、终端业务软件、云平台及Web&APP应用大多由不同厂商提供，各厂商的产品质量参差不齐、缺乏稳定性，储能柜调试时发现业务需求沟通时间长、调试慢、不稳定、需求响应差，怎么办？

简介

目前储能行业储能EMS控制器硬件、终端业务软件、云平台及Web&APP应用大多由不同厂商提供，各厂商的产品质量参差不齐、缺乏稳定性，控制架构分层独立，这种模式下，储能柜集成调试需协调多个厂商，出现了业务需求沟通时间长、调试慢、不稳定、需求响应差，怎么办？

ZLG 致远电子具有多年资深软硬件研发实力，深耕储能行业，从储能EMS控制器硬件-->终端业务软件-->储能云平台-->Web&APP应用的储能全链路产品均为致远自主研发，能够缩短储能柜集成调试时间，储能运维更稳定，响应更及时。

储能EMS控制器硬件

ZLG 致远电子的储能EMS控制器硬件（EM-1000）面向储能行业深度设计，综合考虑到储能电站、微网储能、工商业储能等不同场景的差异化需求，提供多路原生千兆以太网、CAN FD、串口、DI/DO等海量接口资源，支持扩展SSD存储、10寸屏显、4G通讯，为用户提供适应各类储能场景需求的全能型方案，既避免了因不同项目需求差异导致的方案变更人力投入，又节约了外设扩展设备的成本。



终端业务软件（本地EMS能源管理系统）

ZLG 致远电子的本地EMS能源管理系统是工业级平台的智能能源管理系统，支持储能电站的实时监控、故障告警、智能调度。可以接入BMS、PCS、电表、环境监测等设备，实现对储能电站的实时监控和分析。



ZWS智慧储能云平台

ZLG 致远电子的ZWS智慧储能云平台是基于云计算和AI技术的智能能源管理平台，支持储能电站的远程管理和运维。平台功能包括：远程数据监控、策略管理、告警推送、远程控制、权限管理等，实现储能电站的数字化监控。



Web和手机APP应用

ZLG 致远电子自主研发的Web应用和手机APP，支持实时数据查看、告警推送、远程控制等功能。Web应用可以集中管理、深度分析储能电站数据；手机APP应用可以移动化运维管理、便捷查看告警详情等。



EM系列储能边缘智能网关



EM 系列储能边缘智能网关是 ZLG 致远电子专为新能源储能系统设计的一款高性能、多接口通讯管理设备，可在储能系统应用中作为边缘 EMS(能源管理系统) 总控、通讯管理机、规约转换器或 BAU(电池管理总控) 使用。该系列产品集成丰富的外设接口，支持各类 BMS、PCS、空调、电表、屏显等设备的通讯传输，且软件上支持 RT-Linux、Ubuntu 等操作系统，支持 IEC-61850/IEC-104/EtherCAT 等专用协议，可广泛满足各类储能系统的本地能源管理应用需求。

如需了解更多产品详情，可填写申请表单，
我们会有专人与您联系。

[点击申请](#)

储能EMS控制器(6)

— 如何缩短储能柜EMS调试的成本及时间？

ZLG 致远电子 2025-12-10 11:33:30

储能柜 EMS 调试通常会遇到设备差异要兼容、交期紧张等场景，如果纯粹依赖第三方 EMS 供应商，常出现需求排队、响应慢等问题。但完全自主研发，研发投入大，周期又长。怎么办？

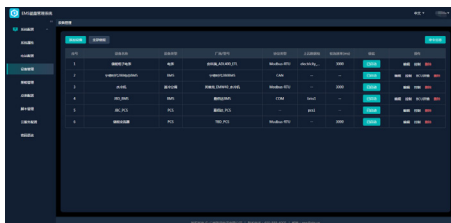
简介

储能柜 EMS 调试通常会遇到业务个性化适配、设备兼容性差异等通用方案无法覆盖的场景，当储能项目交期紧张时，如果纯粹依赖第三方 EMS 供应商，常出现需求排队“等位”的问题，耗时长。如果完全自主研发储能 EMS 终端业务软件，研发投入大，研发周期又长，没法满足工期急需交付的储能项目。

ZLG 致远电子研发的本地 EMS 能源管理系统，“授人以鱼，又授人以渔”，我们既可以提供整套“交钥匙”调试服务，也可以提供系统框架、软件调试工具方法，教会企业自主调试。系统内置了三个 EMS 引擎模块：设备集成引擎、策略管理引擎、上云拓展引擎，方便快速适配定制储能 EMS 需求，缩短储能柜 EMS 调试的投入时间和成本。

设备集成引擎

通过模块化、可配置的设备集成引擎，使系统能根据本地能源场景差异，集成 PCS、BMS、电表等设备。系统已经集成了常见的储能设备，如需扩展新的设备，可以自定义添加新的设备。



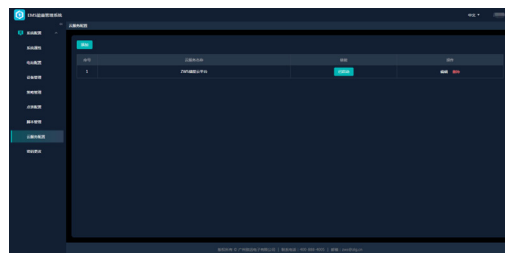
策略管理引擎

支持削峰填谷、需量控制、电价套利等多种常见策略，也可自定义拓展策略，无需重构核心架构。



上云拓展引擎

已经深度集成 ZWS 储能云，注册即用，实现远程监控、实时数据查看、告警推送、远程控制等功能。还预设开发接口，若业主要求，也可接入自己的储能云平台或电网。



EM系列储能边缘智能网关



EM 系列储能边缘智能网关是 ZLG 致远电子专为新能源储能系统设计的一款高性能、多接口通讯管理设备，可在储能系统应用中作为边缘 EMS(能源管理系统) 总控、通讯管理机、规约转换器或 BAU(电池管理总控) 使用。该系列产品集成丰富的外设接口，支持各类 BMS、PCS、空调、电表、屏显等设备的通讯传输，且软件上支持 RT-Linux、Ubuntu 等操作系统，支持 IEC-61850/IEC-104/EtherCAT 等专用协议，可广泛满足各类储能系统的本地能源管理应用需求。

如需了解更多产品详情，可填写申请表单，
我们会有专人与您联系。

点击申请

ZLG 致远电子 2025-12-12 11:41:18

环境监测是生态保护的重要一环，但传统设备的联网难题限制了监测效率。本文将介绍如何通过 ZLG 致远电子的 CATCOM-100 智能网联 DTU 终端，轻松实现环境监测设备的远程数据传输与智能分析。

在生态环境治理中，对大气、水源、土壤等污染的监测是环保项目的重要建设任务之一。然而，在一般的环保项目中，环境监测点往往散布在多个地方，甚至点与点之间相距很远，同时还要求具备一定的实时监测能力。那么，对于没有联网能力的环境监测设备，要如何实现远程自动监测和分析环境数据呢？

ZLG 致远电子的 CATCOM-100 智能网联 DTU 终端提供了一个有效的解决方案：通过将环境检测设备采集到的环境数据透传至 ZWS 物联网云平台，云平台可以对数据进行处理和统计分析，并智能生成环境可视化污染监测云图，快速定位污染源，分析评估各地环境受污染的严重程度。



以北京知春路的环境空气指标检测为例，我们只需在路上找到一个安全的位置，安装空气检测设备，并通过串口与 CATCOM-100 连接。CATCOM-100 便能将采集到的大气 PM2.5 等数据通过无线 4G 上传至 ZWS 云平台，实现云端远程监测环境数据。此外，还可以利用组态搭建专属的智慧环保监测大屏。

那么，环境检测设备要如何接入物联网云平台呢？以空气质量传感器为例，通过 CATCOM-100 将传感器接入 ZWS 物联网云平台的操作过程如下：

添加 CATCOM-100 设备，创建设备类型为空气质量传感器，编辑传感器的功能块，定义 PM2.5、PM10 等数据字段，并将传感器设备关联为 CATCOM-100 网关的子设备。



插入 SIM 卡，通过串口 RS485 将传感器与 CATCOM-100 连接，打开 DTU 配置工具，启用 ZWS 接入项的数据传输模式为网关模式，并将客户端定义的传感器三元组配置到串口 1。



在传感器设备类型的解析组包页面中，根据传感器协议添加解析脚本。



可以查看空气质量传感器上报的实时数据，包括 PM2.5、二氧化碳等指标。



设备接入云平台后，如何做到远程管理监测呢？关注我们，下期为你详细讲解。



智能网联终端 CATCOM-100

- 4G Cat.1/RS485+RS232
- TCP/IP/UDP/HTTP/MQTT
- 工业级，高速率


[点击购买](#)

采集+统计+告警三合一， ZWS打造环保监测“云中控”

ZLG 致远电子 2025-12-18 11:44:44

在上一期我们已经聊完了 CATCAOM-100 智能网联终端将空气质量传感器连接到 ZWS 云服务器。今天我们重点聊聊通过 ZWS 物联网云平台，您可以对传感器做哪些远程管理监测。

远程管理与实时监测

通过 ZWS 物联网云平台，您可以轻松实现对传感器的远程管理和实时监测。平台功能丰富，操作便捷，主要体现在以下几个方面：

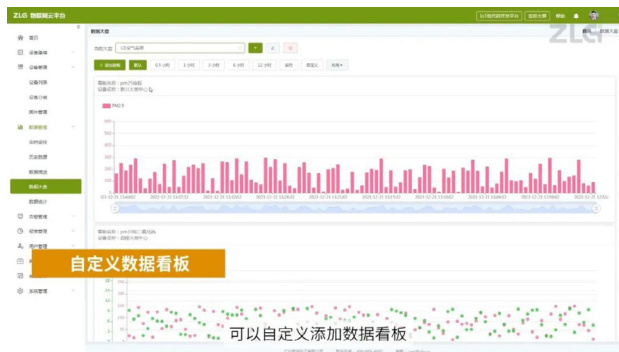
- 设备状态与位置管理：在线查看每个设备的在线状态，并通过地图直观展示设备分布位置，方便快速定位和管理。



- 历史数据查询：在 ZWS 云平台，您可以查看安装在不同位置的设备所采集的历史空气质量数据，包括 PM2.5、PM10、二氧化硫等环保指标。



- 历史数据查询：在 ZWS 云平台，您可以查看安装在不同位置的设备所采集的历史空气质量数据，包括 PM2.5、PM10、二氧化硫等环保指标。



- 告警规则设置：自定义添加告警规则，当某项指标超标时，系统将自动发送告警通知，支持手机短信或邮件报警方式，无需专人现场监控。



通过这些功能，工程师可以远程管理环保监测设备，实时监测采集的空气质量数据，快速定位污染源，提升管理效率。

数据统计与分析

将空气质量传感器通过 CATCOM-100 智能网联终端连接到 ZWS 云服务器后，平台不仅能够实时监测采集的数据，还能进行深度统计分析。

- 实时数据监测：当传感器采集频率为 1 分钟时，平台可实时显示每分钟的 PM2.5 等数据值。



- 统计分析功能：环保指标分析常需关注一小时或一天内的平均值、最大值等。ZWS 云平台提供定时统计功能，支持设备数据的平均值、最大值、最小值、累加值等统计算法，可针对单个设备或设备类型进行统计，并自定义统计频率。例如，添加一个定时实例，选择统计方式为“平均值”，统计频率为“小时”，启用后即可查看每小时的PM2.5 平均值。

[illegible]

- 自定义下载脚本：用户还可自定义下载脚本，处理统计数据项和下载格式，灵活下载统计结果，满足不同场景下的数据导出需求。

[illegible]

当采集数据和统计数据都具备后，如何打造一个专属的可视化环保数据监测系统呢？关注我们，下期为您详细讲解。



EM储能网关&ZWS智慧储能云应用(22) — 如何便捷高效的管理大量EMS及储能柜？

ZLG 致远电子 2025-12-25 11:41:59

储能厂商出货了大量的 EMS 和储能柜，几百台甚至几千台，也上了云平台，需要做长期的运维管理，以及部分运营，如何方便有效的管理这些设备？

简介

储能厂商出货了大量的 EMS 和储能柜，几百台甚至几千台，也上了云平台后，需要对这些设备做长期的运维管理以及部分运营工作，如何通过高效手段方便有序的管理这些设备，成为关键问题。

解决方案

ZLG 智慧储能云平台，从两个维度解决 EMS 设备和储能柜无序堆砌问题。

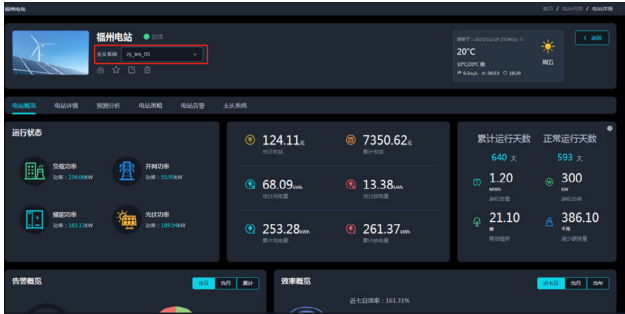
- 按场景建电站：一个储能电站可以包含一个 EMS 设备，单柜。也可以多个 EMS 设备，如主从 EMS。
- 电站再分组：用户可以按区域、项目类型、品牌等维度，对电站进行分组，平台再按组聚合电站数据，统计效率大幅提升。

1. 按场景建电站

ZLG 智慧储能云，在建立储能电站时，可以根据不同的场景，选择搭建一个电站一个 EMS（一级架构），或者一个电站多个 EMS（主从架构）。

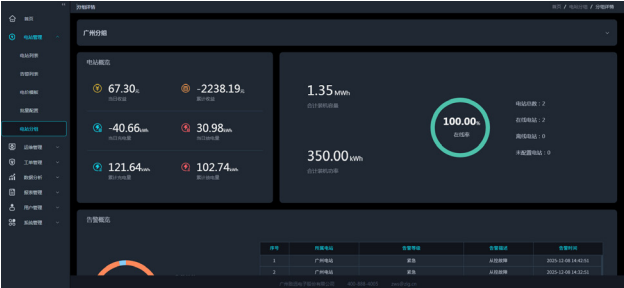


主从架构的电站内，支持查看主控 EMS 的运行、收益、告警等数据，也可以查看单个从控 EMS 的运行、收益、告警等数据。



2. 电站再分组

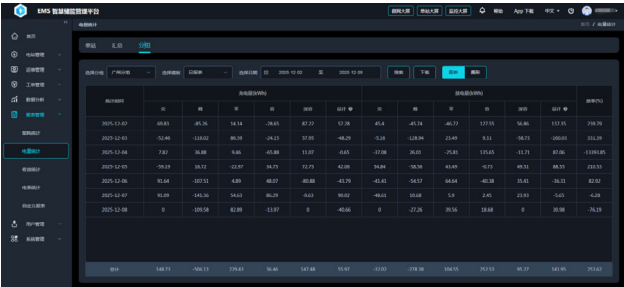
ZLG 智慧储能云，支持将不同电站再分组，将电站归类到自定义分组内，快速查看分组电站的当日充放电、当日收益、电站告警等数据。



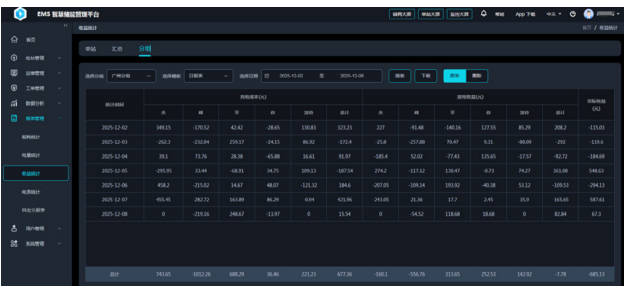
支持查看分组能耗统计，查看单个分组储能充放电电量、负载用电量等。



支持查看分组电量统计，查看单个分组尖峰平谷的充电电量。



支持查看分组收益统计，查看单个分组充电成本和放电收益。



EM系列储能边缘智能网关



EM 系列储能边缘智能网关是 ZLG 致远电子专为新能源储能系统设计的一款高性能、多接口通讯管理设备，可在储能系统应用中作为边缘 EMS(能源管理系统) 总控、通讯管理机、规约转换器或 BAU(电池管理总控) 使用。该系列产品集成丰富的外设接口，支持各类 BMS、PCS、空调、电表、屏显等设备的通讯传输，且软件上支持 RT-Linux、Ubuntu 等操作系统，支持 IEC-61850/IEC-104/EtherCAT 等专用协议，可广泛满足各类储能系统的本地能源管理应用需求。

如需了解更多产品详情，可填写申请表单，
我们会有专人与您联系。

[点击申请](#)

4步，“零代码”搭出专属环保监测大屏

ZLG 致远电子 2025-12-26 11:33:09

想快速搭建专属环保监测系统？ZWS-IoT 低代码平台拖拽式搭建，4步搞定可视化 Web 应用，无需复杂编程，轻松实现远程监测。

简介

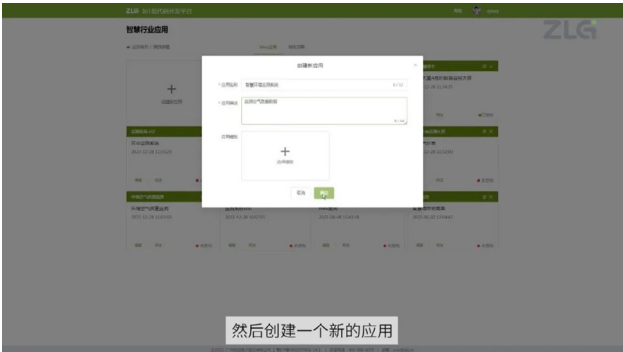
每个环保项目都有其独特的监测需求，因此需要专属的可视化 Web 应用来满足这些需求。ZWS-IoT 低代码平台提供了强大的拖拽式搭建功能，帮助用户轻松创建个性化的智慧环保在线监测应用系统。从标题、Logo 到页面内的图表，所有元素都可以通过组件灵活搭建。

快速搭建专属环保监测系统

以空气质量传感器为例，通过 CATCOM-100 连接到 ZWS 云平台并成功上传数据后，就可以基于这些数据搭建一个可视化环保监测系统。具体搭建过程如下：

1. 创建Web应用

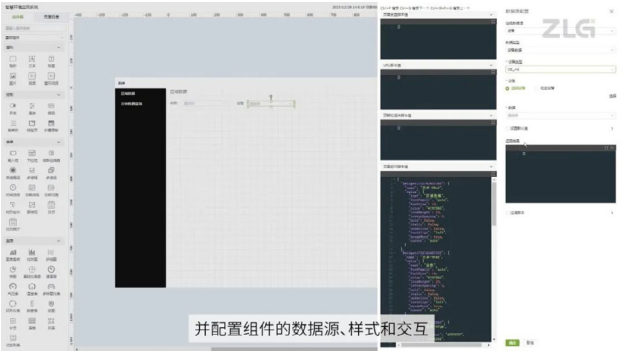
在 ZWS-IoT 低代码平台中，点击“创建项目”，然后创建一个新的应用并进入编辑状态。



然后创建一个新的应用

2. 拖拽组件搭建监测页面

在左侧的组件箱中，拖拽对应的组件到中间的画布区域，并配置组件的数据源、样式和交互。一个页面内可以拖拽多个组件，灵活组合以满足不同的展示需求。



并配置组件的数据源、样式和交互

3. 预览效果

完成页面搭建后，可以预览效果。常见的页面包括区域数据页、数据查询页、因子分析页、设备分析页和监测报表页等。这些页面都可以根据业务需求进行定制。



可以看到区域数据页、数据查询页、因子分析页、设备分析页

4. 发布应用

完成搭建并确认无误后，点击“发布应用”。发布成功后，通过生成的链接即可直接访问该智慧环保在线监测应用。



发布成功就可以通过发布的链接直接访问

通过 ZWS-IoT 低代码平台，用户可以轻松创建个性化、功能丰富的环保监测系统，无需复杂的编程技能。希望这篇文章能帮助你更好地理解和使用 ZWS-IoT 低代码平台。



智能网联终端 CATCOM-100

- 4G Cat.1/RS485+RS232
- TCP/IP/UDP/HTTP/MQTT
- 工业级，高速率

[点击购买](#)

EM储能网关&ZWS智慧储能云应用(23) — 储能策略配置繁琐复杂，如何改进？

ZLG 致远电子 2025-12-31 11:35:43

面对不同规模的储能项目、储能市场的变化，如何便捷有效配置各种策略，使运维更方便，更稳定安全，以及运营更方便，收益更高？ZLG 智慧储能云从内置常用策略、批量配置、AI 电站策略方面提供灵活高效的策略配置方式。

简介

面对不同规模的储能项目、储能政策和市场的变化，如何便捷有效配置各种策略，使运维更方便，更稳定安全，以及运营更方便，收益更高？

比如，各地区峰谷电价时段、电网调度规则定期调整，同区域的策略需同步适配，手动更新效率低易滞后？策略调整多依赖过往经验，未结合实时数据动态优化，策略适配性不高？

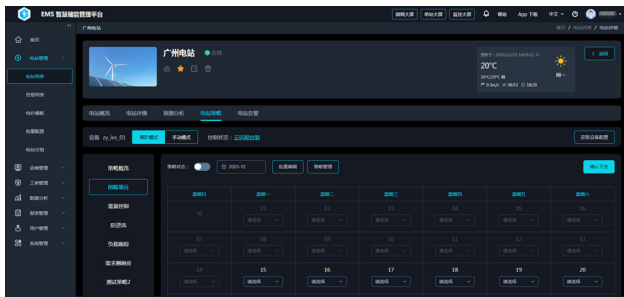


解决方案

ZLG 智慧储能云从内置常用策略、批量配置、AI 电站策略方面着手，为储能运营商提供灵活高效的策略配置方式。

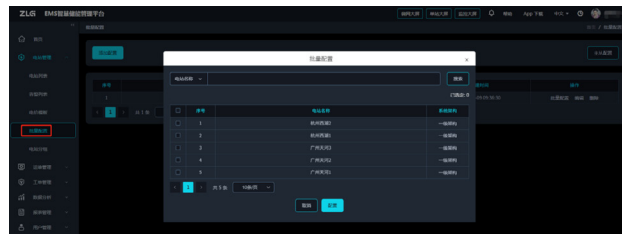
1. 内置常用策略，拓展自定义策略

ZLG 智慧储能云，已经内置了常用策略（削峰填谷、需量控制、防逆流等），也支持拓展自定义新的策略，手动配置使用。



2. 对于多个电站，支持细粒度批量配置

ZLG 智慧储能云支持对多个电站进行批量配置策略，可以只对主控 EMS 下发策略，也可以对全部从控 EMS 下发策略。



3. 支持AI电站策略，自动生成自动配置

ZLG 智慧储能云支持 AI 电站策略，基于实时采集的负载数据、电价数据，通过 AI 强化学习，自动生成充放电策略，自动下发配置。主要支持削峰填谷策略，提升储能收益。



EM系列储能边缘智能网关



EM 系列储能边缘智能网关是 ZLG 致远电子专为新能源储能系统设计的一款高性能、多接口通讯管理设备，可在储能系统应用中作为边缘 EMS(能源管理系统)总控、通讯管理机、规约转换器或 BAU(电池管理总控)使用。该系列产品集成丰富的外设接口，支持各类 BMS、PCS、空调、电表、屏显等设备的通讯传输，且软件上支持 RT-Linux、Ubuntu 等操作系统，支持 IEC-61850/IEC-104/EtherCAT 等专用协议，可广泛满足各类储能系统的本地能源管理应用需求。

如需了解更多产品详情，可填写申请表单，
我们会有专人与您联系。

点击申请

优化ZM21 ZigBee组网，告别混乱与低效

ZLG 致远电子 2025-10-21 11:37:09

许多工程师在使用 ZigBee 模组组网时，因忽视组网结构和数量限制，常出现网络混乱、距离短、延迟长等问题。本文将通过介绍 ZM21 模组的组网拓扑结构，助力工程师优化网络性能。

ZigBee组网拓扑结构

在物联网应用中，ZigBee 模组的组网拓扑结构是实现高效通信的关键。ZigBee 模组支持多种组网拓扑结构，每种结构都有其独特的特点和适用场景：

- **点对点结构**：两个设备直接通信，结构简单，适用于简单的两设备通信场景，但扩展性较差，通信距离有限。
- **星型网络拓扑结构**：以一个中心协调器连接多个终端设备，结构清晰，易于管理和扩展，但中心节点故障会导致整个网络瘫痪。
- **中继路由结构**：通过中继节点扩展通信距离，提高网络的覆盖范围和稳定性，不过中继节点的增加会增加网络复杂度和成本。
- **混合型网络拓扑结构**：结合了点对点、星型和中继路由结构的优点，具有超远距离传输能力和强大的自修复能力，广泛应用于工业场景。

ZM21模组

ZM21 是基于 Silicon Labs EFR32 系列芯片设计的高性能 ZigBee 透传模组。该模组硬件性能强大，具备高达 20dBm 的发射功率和 -103dBm 的接收灵敏度，这不仅保证了模组出色的穿墙能力，还使其在视距通信距离上能够达到超过 3.3 公里。



当 ZM21 模块启用自主网络功能以构建混合型网络拓扑结构时，每个路由或协调器设备最多可连接 64 个终端设备，而整个网络最多可容纳 200 个节点。掌握这些关键的网络结构和数量限制后，工程师便能够根据实际应用需求，精准地构建自主网络。

在一些大型环境且节点数量较多的应用场景中，强烈推荐使用自主网方式来建立网络。这种方式能够快速实现现场的实时动态配置，极大地提高了网络部署的效率和灵活性。



ZigBee高性能透传模块ZM21/ZM32

- 通信距离可达 3.3km
- 强大 Mesh 组网能力
- 多种通信方式动态可切换

点击购买

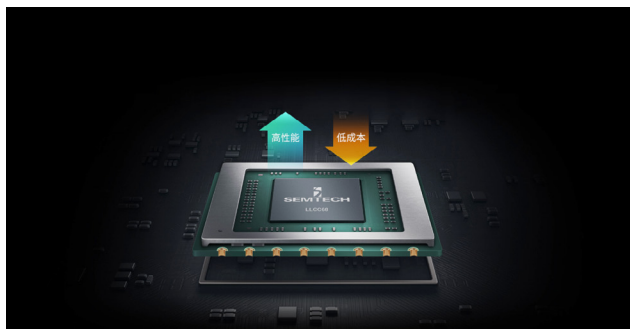
ZM68S：低功耗高性能的LoRa无线通信模组

ZLG 致远电子 2025-10-27 11:33:28

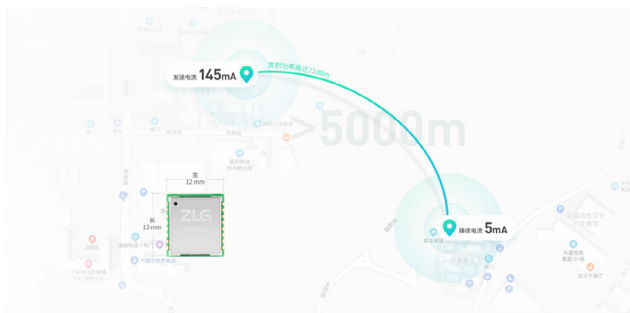
想要一款既能远距离通信又低功耗的设备？ZM68S 或许就是你的答案。接下来，让我们一起探索它的独特优势和广泛应用。

低成本LoRa射频模组ZM68S

ZM68S 是由 ZLG 致远电子开发的一款高性能、低成本的 LoRa 半双工无线透传模组，采用 Semtech 新一代 LoRa 平台 LLCC68 开发设计，旨在助力 LoRa 技术在更广阔的智能物联网领域中落地应用。



在性能方面，ZM68S 表现卓越。它拥有高达 22dBm 的发射功率，能够实现更远的传输距离和更广泛的覆盖范围，满足用户对远距离通信的需求。同时，ZM68S 在功耗控制上表现出色，发送电流仅为 145mA，接收电流低至 5mA，确保了设备的低功耗运行和更持久的通信能力，有效降低了硬件成本，提升了设备的经济性和实用性。



作为一款 LoRa 系统级芯片，ZM68S 集成了 RF 匹配、时钟、DC 电路等多种功能，支持 LoRa 和 (G)FSK 调制模式，覆盖 470-510MHz、863-870MHz、902-928MHz 等多个频段。基于频谱扩展技术，ZM68S 能够更好地满足低功耗、小数据量、远距离传输的应用需求，是智能物联网领域的理想选择。

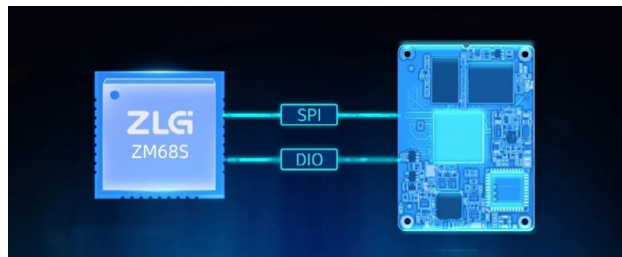
应用场景

ZM68S 的应用范围非常广泛，涵盖了自动抄表、家庭和楼宇自动化、无线告警、工业控制、远程灌溉等多个领域。其小巧的体积和低廉的价格，不仅使得设备布置和移动变得非常方便，而且在后期维护上也节省了大量的时间和成本。



使用方法

ZM68S 内部集成了完整的射频收发电路，通过体积最小巧的邮票孔传输射频信号。它使用 SPI 接口与控制芯片进行通信，并预留了两个可编程的 DIO 接口。用户只需将 SPI 和控制引脚与主控连接起来，再将射频邮票孔通过一个匹配电路连接到天线，就可以轻松组建一个完整的 LoRa 射频收发系统。



关于 ZM68S 这款产品，我们就介绍到这里。如果您对它还有其他想要了解的内容，欢迎在评论区留言，我们将为您解答。



低成本LoRa射频模组 ZM68S

- 小体积低功耗
- 高稳定性
- 远距离传输

[点击购买](#)

【新品发布】ZM9241系列全国产高性价比蓝牙模组全新上线

ZLG 致远电子 2025-11-03 11:40:38

ZM9241系列 全国产高性价比蓝牙模组

产品支持主从一体工作模式，最大支持 16 个蓝牙链接，支持蓝牙数据透传与 OTA 升级功能。产品采用工业级可靠性设计，在严苛的环境下也能稳定运行，可以广泛应用于工业数据采集、智能终端控制、智能家居、运动健康等场景。



选型表

型号	ZM9241P
频率范围	2402~2480MHz
工作模式	主从一体
蓝牙协议	BLE5.3
发射功率	-20~+8.5dBm
接收灵敏度	-97dBm@1Mbps -94dBm@2Mbps
产品功耗	正常上电：2.8mA 低功耗广播：54uA 深度休眠：1.29uA

通信接口	UART
天线类型	PCB 天线
工作电压	3.0~3.6V
工作温度	-40~+85℃
模组尺寸	17.0×12.0×2.3mm
包装类型	卷带
最小包装数量	1800

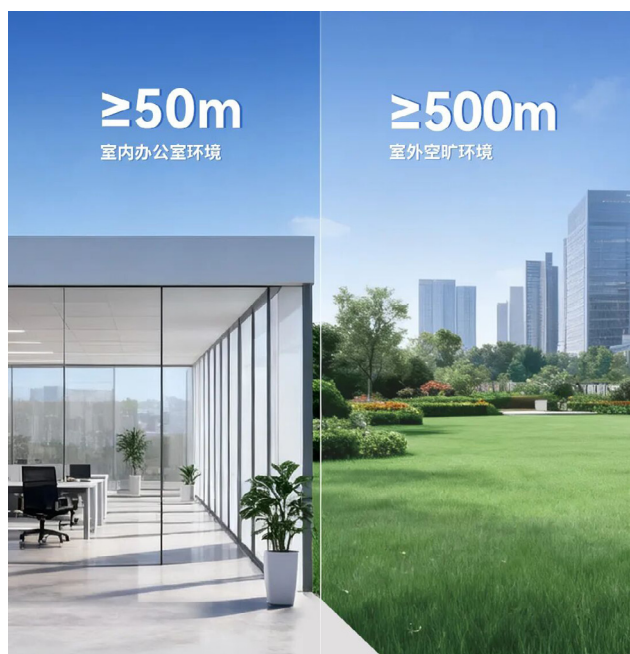
主从一体，多主多从随意配置

ZM9241 蓝牙模组支持主从一体模式，可以作为主机连接多个从机，同时作为从机连接多个主机，最大支持 4 主 12 从。



远距离蓝牙通信

ZM9241 模组支持最大 8.5dBm 发射功率，1M 模式下接收灵敏度可达 -97dBm，搭配致远自研的高性能 PCB 天线，可以轻松实现远距离蓝牙通信。



更多功能，赋能典型应用场景



超低功耗，持久续航

ZM9241 蓝牙支持全速运行、低功耗 1、低功耗 2 三种工作模式，具备优秀的低功耗性能。正常模式 2.8mA，低功耗广播 54uA，深度休眠 1.29uA。



工业级品质



典型应用场景

光伏清扫机器人

ZM9241蓝牙模组可帮助用户连接智能手机或平板电脑，使用专用应用程序远程启动、停止或调度机器人，进行实时数据监控，并为清扫机器人设定清扫计划（清扫时间和区域等），确保光伏面板始终保持最佳工作状态。

家庭光伏储能

在家庭光伏储能项目中，往往需要实现蓝牙连接手机下发数据等功能，ZM9241蓝牙模组凭借其小尺寸，高性价比，快速连接等优势完美适配该场景。

光伏逆变器应用

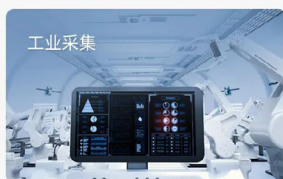
通过ZM9241蓝牙模组，光伏逆变器可以与用户的智能手机或其他蓝牙设备进行连接，实现数据传输。同时，用户可以通过手机实时查看光伏发电系统的工作状态，并对光伏逆变器进行远程控制，报警信息接收等。



ZM9241系列蓝牙模组

[点击购买](#)

行业应用



EtherCAT从站开发周期太长？ 你缺的可能不是人，而是DPort-ECT！

ZLG 致远电子 2025-11-20 11:33:37

在工业自动化领域，EtherCAT 技术备受青睐，但其从站开发过程往往复杂且耗时。今天，我们将介绍一款革命性的产品—DPort-ECT 系列，它将彻底改变这一现状，让开发变得轻松、高效可靠。

前言

您是否在开发 EtherCAT 从站时，被复杂的硬件设计和繁冗的电路调试折磨得焦头烂额？

您是否因为高昂的开发成本和漫长的开发周期而感到焦虑？

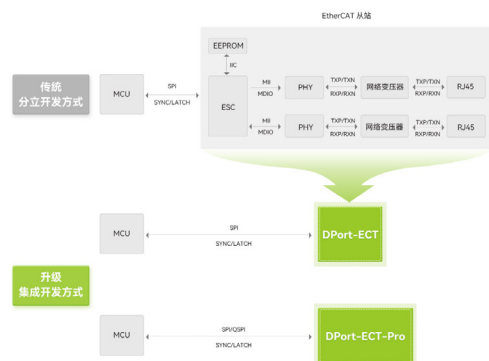
您是否渴望一种简单、高效且可靠的解决方案，让您的项目快速落地？

今天，我们将为您介绍一款革命性的产品——DPort-ECT 系列，它将彻底解决这些问题，让 EtherCAT 从站开发变得轻松、高效且可靠！

EtherCAT从站模块 — DPort-ECT系列



DPort-ECT 系列是国内首创的四合一集成式 EtherCAT 从站模块，将 ESC 芯片、PHY 芯片、网络变压器和 RJ45 插座高度集成在一个紧凑的封装中。用户只需通过 MCU 控制 SPI 通信接口和从站配置引脚，即可轻松实现从站功能，无需深入的硬件设计知识。这不仅大大简化了开发流程，还显著提高了开发效率，让开发人员能够更快速地构建和部署 EtherCAT 从站系统。



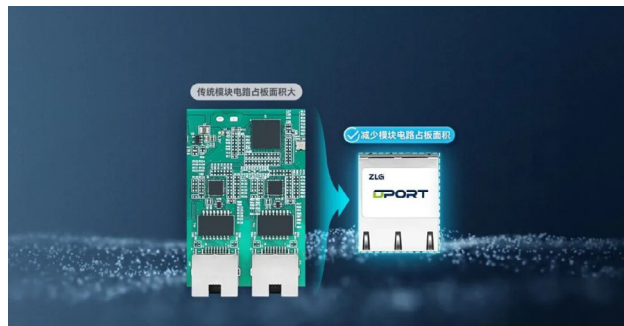
1. 卓越性能，满足多种应用场景

DPort-ECT 系列模块严格按照 EtherCAT 协议标准设计，具备卓越的性能表现。它支持高速数据传输，通信延迟极低，同步精度极高，确保了系统的卓越实时性。无论是机器人、运动控制，还是其他需要高速数据传输和精准同步的应用场景，DPort-ECT 系列都能轻松胜任，提供稳定且出色的性能。



2. 小巧高效，集成与成本的完美平衡

这款模块不仅性能卓越，还具有极高的集成度和小巧的体积。它能够显著减少模块电路的占板面积，从而降低系统的复杂性和成本。用户可以轻松地将 DPort-ECT 系列集成到现有系统中，实现嵌入式以太网的所有功能，而无需从头设计 EtherCAT 从站的硬件电路。



3. 工业级设计，可靠稳定

DPort-ECT 系列模块采用工业级别的设计标准，确保了产品的高可靠性和稳定性。它能够适应各种恶劣的工业环境，无论是高温、低温，还是高湿度、强电磁干扰，都能稳定运行。这意味着在任何工业场景中，DPort-ECT 系列都能成为您值得信赖的伙伴。



互联互通 ▼

总结

DPort-ECT 系列是一款高度集成、高实时性、高可靠性、小体积且易于使用的 EtherCAT 从站模块。它为开发人员提供了一个强大的工具，能够显著简化开发过程，提高开发效率，同时确保系统的高性能和高可靠性。

如果您正在寻找一种快速、高效且可靠的方式来开发 EtherCAT 从站，DPort-ECT 系列无疑是您的不二之选。快来体验这款神奇的模块，开启您的 EtherCAT 开发之旅吧！



EtherCAT从站模块 DPort-ECT系列

- 高度集成，高实时性
- 高可靠性
- 小体积，易使用



点击购买

【技术分享】阻抗不对，努力白费

ZLG 致远电子 2025-12-01 11:34:03

在嵌入式产品开发中，由于线路设计不合理导致的以太网通信异常屡见不鲜；其中，阻抗匹配是大家很容易忽视的一种因素。今天，我们来看一看新的解决方案。

背景简介

ZLG 致远电子专注于嵌入式核心板开发二十多年，用户基于我司核心板设计开发的产品被广泛应用于储能、智能交通、电力电子、充电桩等工业场景。在给用户提供技术支持进行样机调试的过程中，解决最多的一个问题那就是以太网通信，主要表现的现象有：无法通信、速率低、断续不稳定等等。

在这诸多表象中，阻抗不匹配导致的网络通信异常是最常见的一种。那么，我们应该怎么去提前规避或者解决它呢？接下来我们将进行相关介绍。

阻抗匹配的定义

阻抗匹配是指在电子电路、通信系统或电磁传输中，通过调整电路或系统中相关部件的阻抗参数，使负载阻抗与信号源（或传输线）的输出阻抗达到特定匹配关系（通常为相等或共轭相等），以实现能量（或信号）高效传输、减少信号反射损耗的技术手段。

解决方法

解决主要可以从两大类去看：

1. 在交流电路中，若信号源内阻为 $Z_s = R_s + jX_s$ ，负载阻抗为 $Z_L = R_L + jX_L$ ，当 $Z_L = Z_s^*$ （即 $R_L = R_s$ 且 $X_L = -X_s$ ）时，负载可获得最大有功功率，这是高频电路中最常用的匹配方式。
2. 在直流电路中，通常要求负载电阻等于信号源内阻（ $R_L = R_s$ ），此时可实现最大功率传输（忽略电抗影响）。

常用的实践做法有：

- PCB Layout 做等长走线；
- 避免在信号线上打过孔；
- 避免信号线分叉走线；
- 避免 90 度走线；
- 参考平面要连续等等

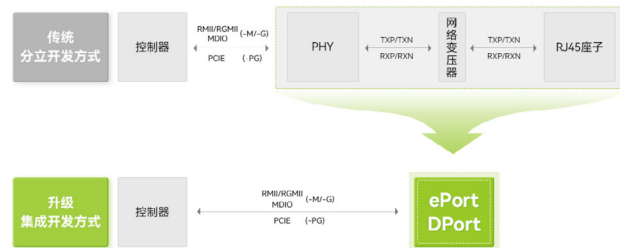
通过以上规范设计，基本可以确保信号的连续、完整和一致性，从而提高通信的稳定可靠。

网口方案



ePort系列网口模块

为了降低硬件开发工程师在以太网设计中的难度，ZLG 致远电子自主研发了 ePort 系列网口模块。该模块集成度高，一个小小的 RJ45 座子就把信号灯、网络变压器和 PHY 芯片等囊括其中，大大减少了研发工程师对以太网电路的设计难度，避免多次打板，缩短项目开发周期。



在数字通信时代里，以太网接口的稳定性至关重要。通过合理的 PCB Layout 设计，可以有效避免信号反射和阻抗不匹配等通信问题。ZLG 致远电子自主研发的 ePort 系列网口模块，为硬件开发工程师提供了一个高效、可靠的以太网解决方案，大大简化了以太网接口的设计过程，助力您的产品上市速度。

这么好的产品，您还在等什么呢？赶紧用起来吧！



集成式RJ45插座

- 货源保障
- 高集成小体积
- 稳定性好

[点击购买](#)

四合一DPort-ECT: EtherCAT开发“即插即用”

ZLG 致远电子 2025-12-16 11:35:18

想快速实现 EtherCAT 功能集成，缩短研发周期？DPort-ECT 集成式从站模块了解一下。

前言

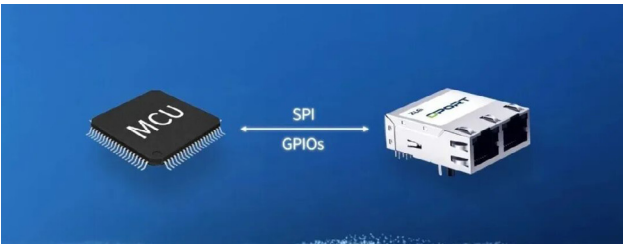
在工业自动化领域，EtherCAT 技术因其高速、高精度和高可靠性而备受青睐。然而，开发基于 EtherCAT 的设备往往需要复杂的设计和调试过程，这无疑增加了研发成本和周期。ZLG 致远电子新研发的 DPort-ECT 集成式 EtherCAT 从站模块，为这一问题提供了全新的解决方案。

DPort-ECT模块

DPort-ECT 是一款高度集成的 EtherCAT 从站模块，集成了 ESC (EtherCAT 从站控制器)、PHY (物理层接口)、网络变压器和 RJ45 接口等关键器件。这种四合一的集成设计不仅确保了性能的可靠性，还大幅缩减了模块的体积，使其更加小巧灵活。通过使用 DPort-ECT，工程师可以显著缩短研发周期，大幅提升开发效率。



DPort-ECT 模块的使用极为便捷。在开发过程中，仅需占用 MCU 的一路 SPI 接口和几个配置 IO，即可为系统拓展 EtherCAT 从站功能。这种简洁的接口设计大大降低了硬件设计的复杂性，使得工程师可以将更多精力集中在核心功能的开发上。



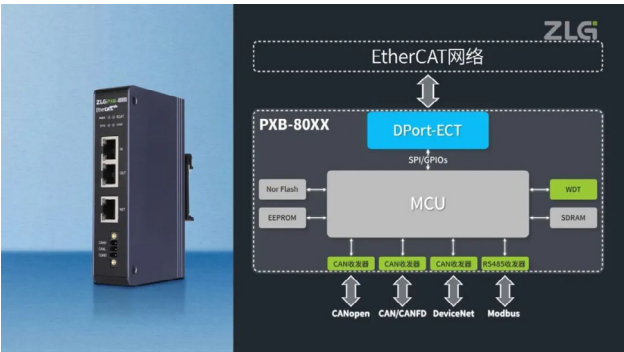
产品应用

DPort-ECT 模块目前已成功应用于 ZLG 致远电子的 PXB-80 系列协议转换器中。深入研究 PXB-80 协议转换器的内部设计原理，我们可以发现 DPort-ECT 模块几乎包揽了所有 EtherCAT 部分的硬件设计。



在开发 PXB-80 时，工程师仅需专注于协议转换部分的功能设计，配合 DPort-ECT 模块，即可轻松实现以下多种协议转换功能：

- EtherCAT 转 CANopen
- EtherCAT 转 CAN/CAN FD
- EtherCAT 转 DeviceNet
- EtherCAT 转 Modbus



这种模块化的开发方式不仅提高了开发效率，还确保了系统的稳定性和可靠性。

EtherCAT从站模块DPort-ECT

- 高度集成，高实时性
- 高可靠性
- 小体积，易使用

[点击购买](#)

1Mbps的CAN协议传输距离突破至66m，中间只需加一个CSM330A

ZLG 致远电子 2025-12-17 11:36:53

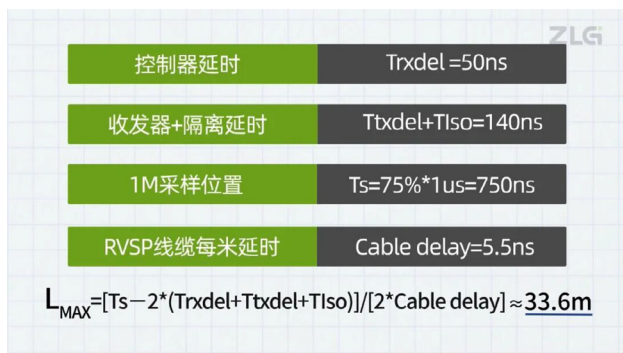
想知道 1Mbps 的 CAN 协议能传多远？今天用 CSM330A 实测告诉你，还能教你用中继模组轻松翻倍传输距离！

实验背景

在工业和汽车电子领域，CAN 协议因其高可靠性和灵活性被广泛应用。然而，随着传输距离的增加，信号完整性会受到影响。那么，1Mbps 的 CAN 协议到底能传输多远呢？理论计算与实际测试结果是否一致？今天，我们通过实验来验证这一点。

1. 理论计算

根据 CAN 传输距离与波特率的对照关系式，我们可以计算出理论最大传输距离。具体参数如下：控制器延时：50ns（CSM330A）；触发器+隔离延时：140ns；1M 采样位置：750ns；RVSP 线缆每米延时：5.5ns。



将上述数值代入关系式中，计算得出理论最大传输距离为 33.6 米。

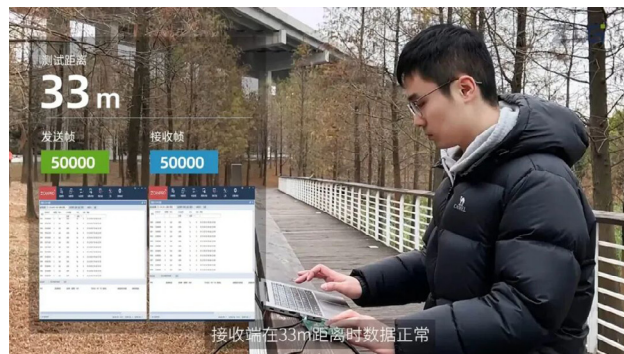
2. 实验验证

为了验证这一理论值，我们搭建了一个测试环境，测试 34 米距离下信号是否能正常接收。



实验结果如下：

- 34 米距离：发送数据时，接收端出现错误数据。
- 33 米距离：将通信线缆剪短至 33 米后，再次发送数据，接收端数据正常。



经过实际测试，理论计算的传输距离与实际测试结果基本吻合。在测试环境下，1Mbps 的 CAN 协议大约能够传输 33 米。

延长传输距离的解决方案

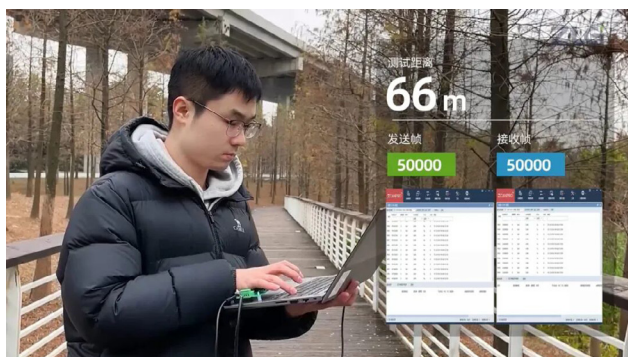
如果需要更远的传输距离，怎么办呢？我们使用了基于 CSM330A 方案搭建的 CAN 中继模组。该模组的两个 CAN 总线端口分别作为接收和发送端，通过 UART 背靠背连接。



接入 CAN 中继模组后，我们将通信距离延长至 66 米，并进行了数据传输测试。结果表明，数据接收正常。



经过实际测试，1Mbps 的 CAN 协议在接入一个 CAN 中继模组后，传输距离可延长至 66 米。



得益于 CSM330A 的优异性能，该中继模组不仅可以延长传输距离，还可以作为 CAN 波特率转换器，实现任意波特率之间的数据转换。例如，它可以轻松实现汽车电子中常用的舒适（容错）CAN 与驱动（高速）CAN 之间的数据转换。

如何实现汽车电子中常用的舒适（容错）CAN 与驱动（高速）CAN 之间的数据转换？这个问题将在下期为您详细解答。敬请期待！



CSM系列协议转换芯片

- 元器件 100% 国产化
- 7500 帧最大帧流量
- 通信错误反馈机制

 [点击购买](#)

电源模块纹波：别让这“小波澜”毁了你的设备

ZLG 致远电子 2025-10-22 11:39:52

电源模块在现代生活中无处不在，几乎所有的现代化电子产品都离不开它，而纹波噪声也随之而来。本期我们先聚焦于纹波这一问题。

纹波

由于电路中滤波电路设计不尽合理，直流电平之上就会附着包含周期且随机的杂波，这就产生了纹波。

1. 纹波的成因

- 开关频率：DC-DC 电源模块通过高频开关元件（如 MOSFET）来实现电压转换，开关元件的开关动作会产生高频噪声，这些噪声会以纹波的形式出现在输出电压上。开关频率越高，纹波的频率也越高，但其幅度可能会因滤波电路的设计而有所降低。
- 电感和电容的特性：电感和电容是电源模块中的关键元件，它们的性能直接影响纹波的大小。电感的直流电阻（DCR）和电容的等效串联电阻（ESR）都会对纹波产生影响。电感的 DCR 越小，电容的 ESR 越低，纹波的幅度通常越小。
- 布局布线：电源模块与主电源电路中的敏感元件间距过近，或者布线不合理，都会导致纹波的增加。不合理的布局布线可能会引入额外的噪声，进一步加剧纹波问题。

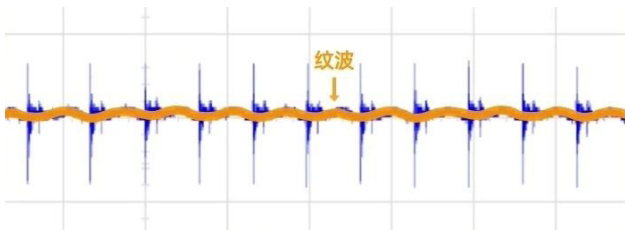


图1 纹波

2. 纹波的影响

- 信号干扰：纹波会干扰电子设备中的信号传输，导致信号失真，影响设备的性能和稳定性。例如，在通信设备中，纹波可能会干扰信号的传输，导致数据传输错误。
- 动态响应：过大的纹波会影响电源模块的动态响应能力，导致设备在负载变化时无法快速稳定输出电压。这可能会导致设备在启动或负载变化时出现瞬间电压波动，影响设备的正常运行。
- 设备寿命：长期的纹波干扰会加速电子元件的老化，缩短设备的使用寿命。纹波可能会导致元件的热应力增加，从而加速其老化过程。
- 3. 降低纹波的策略
- 当负载端出现电源纹波时，可以采取以下几种策略进行降低：

3.1 优化布局布线

- 元件间距：确保电源模块与主电源电路中的敏感元件保持足够的间距，避免电磁干扰。
- 布线设计：合理设计电源线和地线，减少线路阻抗，降低纹波的传播。例如，采用星形接地方式可以有效减少地线噪声。

3.2 增大电感量

- 在满足输出电流需求的前提下，适当增大电感量可以有效降低输出纹波。然而，电感量的增加也会导致动态响应变差，因此需要在纹波和动态响应之间找到一个平衡点。
- 选择低直流电阻（DCR）的电感，可以进一步减少纹波的产生。

3.3 优化电容选择

- 选择低等效串联电阻（ESR）的电容，如陶瓷电容或固态电容，可以有效减少纹波。电容的容量和数量也需要根据具体需求进行优化，以达到最佳的滤波效果。

3.4 选择高质量的电源元件

- 在电源设计阶段，选用高质量的开关元件、电感、电容等元件，可以显著降低纹波的产生。例如，采用高频开关元件可以减少开关噪声，从而降低纹波。

3.5 采用合适的电源拓扑结构

- 不同的电源拓扑结构对纹波的抑制能力不同。例如，同步整流拓扑结构可以有效减少开关噪声，从而降低纹波。

P系列全工况优选定压电源

纹波是衡量 DC-DC 电源模块性能的关键指标之一，也会对电子设备的正常运行造成显著影响。因此，一款优质的 DC-DC 电源模块必须将输出纹波控制在合理范围内。

ZLG 致远电子基于近二十年的电源设计经验积累，自主研发设计自主电源 IC，打造全工况优选型 DC-DC 电源，满足所有工况需求，为用户提供稳定、优质的供电解决方案。P 系列隔离基于自主研发的开关电源芯片 ZLG1002，相较于传统设计，纹波噪声低至 40mV，为用户打造高可靠性供电环境。还实现了低至 5mA 的静态电流，待机功耗仅为 25mW，待机如休眠般静谧，可有效降低待机时能量损失。



图2P_FLS-1W电源（纹波典型值为50mVp-p）

在实际工程应用中，ZLG 致远电子的隔离 DC-DC 电源系列产品凭借其低纹波噪声特性以及稳定的输出性能，为整个系统提供了高可靠性的解决方案。这些产品采用了先进的电源设计技术，如优化的布局布线、高质量的元件选择和合适的拓扑结构，确保了在各种复杂工况下都能保持低纹波输出。

下一期我们来探讨该如何改善噪声的影响。

如需了解更多产品详情，可填写申请表单，
我们会有专人与您联系。

[点击申请](#)

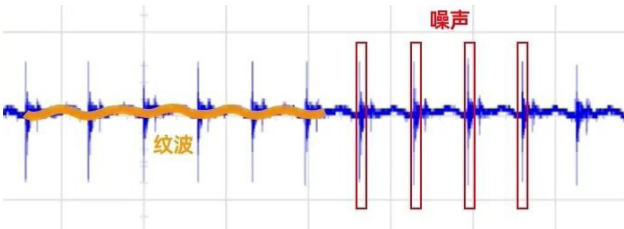
电源噪声：电子设备的“隐形杀手”

ZLG 致远电子 2025-10-23 11:33:57

你是否曾在设备运行时遭遇过信号失真、系统不稳定等问题？这些很可能都是电源噪声在作祟！本文带你探秘噪声成因，解锁降噪妙招，助你打造稳定电源环境。

电源噪声

电源噪声是我们在电子设备工作中经常遇到的问题之一，它直接影响着设备的性能和可靠性。想要有效降低噪声，首先需要了解噪声产生的原因，这样才能采取针对性的措施进行抑制。



1. 噪声的成因

噪声简单来说是由电压或电流变化引起的一种波动，这些波动可以由多种因素引起，例如：

- 开关频率：DC-DC 电源模块通过高频开关元件（如 MOSFET）实现电压转换，开关动作会产生高频噪声。
- 线路干扰：电源线路中的电磁干扰、地线噪声等都会引入额外的噪声。
- 变压器磁场：电源变压器的磁场泄漏也会导致噪声的产生。

2. 噪声的影响

灵敏的电子元件和信号传输对电源噪声非常敏感。噪声不仅会导致信号失真，还可能影响设备的稳定性和可靠性。因此，优化电源噪声处理至关重要。

3. 噪声优化方法

相对于纹波，噪声更难改善，但以下几种方法可以有效降低噪声：

3.1 去耦电容

在电源模块的引脚上放置去耦电容，可以在工作状态切换时保证电源供电的稳定性。去耦电容能够快速响应瞬态电流变化，减少噪声的产生。

3.2 旁路电容

在电源供电系统的输出端放置旁路电容，可以有效避免电源本身的高频噪声干扰到系统的正常工作状态。旁路电容能够滤除高频噪声，确保输出电压的稳定性。

3.3 优化布线

合理设计电源线和地线，减少线路阻抗，降低噪声的传播。例如，采用星形接地方式可以有效减少地线噪声。

3.4 选择高质量元件

选用高质量的开关元件、电感、电容等元件，可以显著降低噪声的产生。例如，采用低 ESR 电容和低 DCR 电感可以有效减少噪声。

实际应用案例

在实际工程应用中，ZLG 致远电子的隔离宽压电源系列产品凭借其低纹波噪声特性，为整个系统提供了高可靠性的供电方案。这些产品采用了先进

的电源设计技术，如优化的布局布线、高质量的元件选择和合适的拓扑结构，确保了在各种复杂工况下都能保持低纹波输出。

致远电子隔离宽压电源系列产品

ZLG



产品优势：

- ✓ 输出纹波噪声的典型值仅为50mV
- ✓ 具有低纹波噪声特性
- ✓ 集高效能与保护功能
- ✓ 适用于多种电子设备和应用场景

想获取更多电源模块的详细资料，请前往 ZLG 致远电子官方网站（www.zlg.cn），我们将为您提供专业的技术支持和解决方案。

如需了解更多产品详情，可填写申请表单，
我们会有专人与您联系。

点击申请

100%国产化！一颗芯片，三重隔离

ZLG 致远电子 2025-12-23 11:37:04

想实现工业通信的自主可控？ZLG 致远电子的RSM(3)485JCHT 模块，100% 国产化，性能超稳，快来了解！

背景

在全球供应链波动和国际贸易环境变化的背景下，元器件的国产化已成为保障国家工业安全和自主可控发展的关键。特别是在工业通信领域，国产化元器件不仅能确保供应链的稳定性，还能有效降低成本，提升系统的可靠性。ZLG 致远电子作为国内领先的电子技术提供商，积极响应市场需求，推出了一系列高性能、全国产化的通信模块，助力各行业实现自主可控的产业升级。

RSM(3)485JCHT

为满足各行业对元器件国产化的需求，ZLG 致远电子推出全国产化的三合一全隔离 RS-485 模块——RSM(3)485JCHT。



图1 RSM(3)485JCHT模块

该模块采用 ZLG 自主开发的电源芯片及国产器件，集成电源隔离和信号隔离功能，具备以下卓越性能：

- 隔离耐压：高达 5000VDC，确保系统安全可靠。
- 工作温度范围：-40℃至 105℃，适应各种恶劣环境。
- 最大波特率：500Kbps，满足高速通信需求。
- 节点连接能力：最多可连接 256 个节点，扩展性强。
- 电磁兼容性：极低电磁辐射和高抗电磁干扰能力，确保通信稳定。

图2 元器件100%国产化的
RS-485隔离收发器认证报告

最最最关键的是，RSM(3)485JCHT 模块的元器件 100% 国产化，已通过工业和信息化电子第五研究所的元器件国产化审核。这一认证不仅证明了产品的自主可控，还确保了供应链的稳定性和安全性，为国内用户提供了可靠的国产化替代方案。

应用案例：智慧停车场

RSM(3)485JCHT 系列不仅适用于工业通讯、煤矿、电力监控、石油化工、楼宇自动化等领域，还在智慧停车场中发挥了重要作用。如图 3 所示，ZLG 为智慧停车场行业提供主控和通讯防护的模块化方案，核心组件为 Cortex-A35 M1808 AI 核心板，该核心板具备丰富的外接接口，包括 IIC、UART、MIPI-DSI、MIPI-CSI 等。

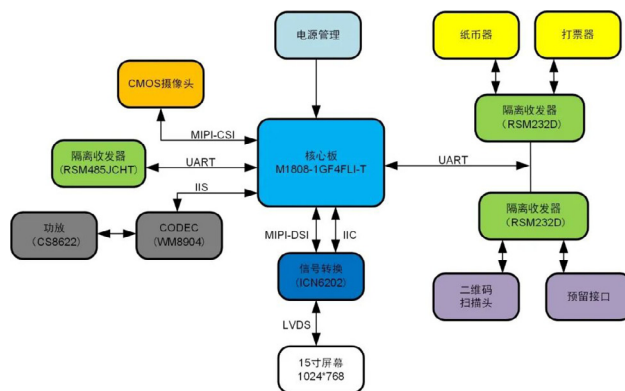


图3 智慧停车场应用方案

在该方案中，核心板和纸币机、打票器、二维码扫描头的 RS-232 通讯用的是 RSM232D 隔离收发器；对外 RS-485 接口则使用了 RSM485JCHT 隔离收发器。核心板通过外设接口与摄像头、功放喇叭、各类型传感器等进行连接，确保整个系统在无人监控的情况下，都能准确稳定地解决整个停车场的管理和协调问题，确保了整个智慧停车场的稳定运行。



隔离RS-485收发器

- 元器件 100% 国产化
- 隔离耐压高达 5000VDC
- 兼容性好

[点击购买](#)

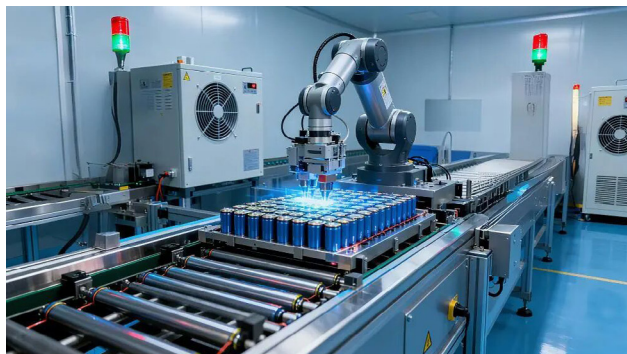
锂电池生产“发热”难题？ 这两个模块轻松搞定！

ZLG 致远电子 2025-10-10 11:35:13

在锂电池生产与测试过程中，温度管理是确保品质与安全的关键环节。本文将探讨锂电池生产测试中的温度挑战，并推荐两款适合的测温模块，帮助工程师更好地进行温度监测与管理，提升锂电池生产的品质与安全性。

前言

在锂电池生产后段工序及大部分电池测试过程中，工程师常面临电池温度升高的问题。电池在持续充放电时，可能会引发内部短路、熔化、漏液等故障，进而导致产品品质下降，甚至引发安全事故。因此，为了确保锂电池生产的品质与安全，实时监测电芯温度并及时采取应对措施显得尤为关键。



如何选择合适的测温方案

理想的测温方案应具备以下特点：首先，能够满足多通道测量需求，实现同时对多个电芯或测试点的温度监测；其次，具备高精度，以准确反映温度变化；再者，拥有更宽的测量范围，以适应不同环境和电池状态下的温度变化。

1. ZAM6228: PT100 测温模块



ZAM6228 是致远电子针对多通道工业测温应用精心研发的一款 8 通道三线制 PT100 测温模块。该模块无需外围调理电路，PT100 可直接接入引脚，通过 I2C 接口输出以°C 为单位的测试结果，使用极为便捷。其每通道采集速率可达 2SPS，测量精度高达 $0.02\% \pm 0.1^{\circ}\text{C}$ ，分辨率可达 0.01°C ，温漂仅为 $10\text{PPM}/^{\circ}\text{C}$ 。此外，ZAM6228 模块易于集成，抗干扰性强，还具备断线检测功能，支持多模块级联，可广泛应用于锂电化成分容、电池测试柜、多通道环境测温等多个领域。



8通道热电阻测温模块

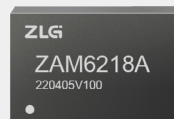
- 支持 8 路热电阻传感器
- 测量精度高达 $0.02\% \pm 0.1^{\circ}\text{C}$

[点击购买](#)

2. ZAM6218A: 热电偶测温模块



ZAM6218A 则是致远电子为多通道工业现场测温应用量身打造的一款热电偶（T 型、K 型）温度测量模块。它支持 8 路热电偶传感器，采用 100% 国产化器件，实现了高精度测温，测量精度同样高达 $0.02\% \pm 0.1^{\circ}\text{C}$ 。该模块采用微型体积设计，即插即用，非常适合多通道应用，能够为客户提供可靠的测温解决方案，是多通道测温场景下的不二之选。



8通道热电偶测温模块

- 支持 8 路热电偶传感器
- 测量精度高达 $0.02\% \pm 0.1^{\circ}\text{C}$

[点击购买](#)

在选择测温模块时，可根据实际使用的传感器类型来决定。若使用的是热电阻 PT100，ZAM6228 将是理想之选；若使用的是热电偶，则 ZAM6218A 更为合适。

新能源汽车锂电池测温难？致远电子有新招！

ZLG 致远电子 2025-11-11 11:35:56

锂电池测温需求增长，但内部结构复杂和热传递延迟等问题让精准测温面临挑战。本文介绍 ZLG 致远电子 SM6218 芯片，助力解决锂电池测温难题，推动行业智能化发展。

行业背景

随着新能源汽车行业的迅猛发展，锂电池的安全性和性能监测成为行业关注的焦点。根据最新数据，2025 年中国新能源汽车市场渗透率已突破 50%，进入“以电为主”的新阶段。随着新能源汽车销量的持续增长，锂电池的测温需求也急速上升，特别是在电池安全监测和性能优化方面。



锂电池的温度监测对于保障电池安全和性能至关重要。锂电池内部温度的精确测量是实现寿命预测、热失控预警和热管理决策的关键。然而，直接测量电池内部温度存在诸多难点：

- **内部结构复杂**：锂电池内部的叠片或卷绕结构导致温度分布不均匀，阻碍了传感器的无损植入。
- **热传递延迟**：电池内部温度与表面温度存在显著差异，仅靠表面测温难以准确反映内部状态。
- **植入式传感器的局限性**：植入式传感器可能会破坏电池结构，增加安全风险，且成本较高。
- **外部监测的延迟性**：外部监测方法无法及时捕捉电池内部的快速温度变化，难以实现早期预警。

8通道热电偶测温模块-SM6218

为解决这些痛点，ZLG 致远电子推出了 8 通道热电偶测温模块 — SM6218。该模块采用先进的系统级封装技术，内部集成了滤波器、ADC、主控和基准等核心部件。其采集精度高达 $0.1^{\circ}\text{C} \pm 0.02\%$ ，分辨率可达 0.01°C ，单通道最高采集速率为 75 SPS。此外，SM6218 还具备高可靠性和高抗干扰性，确保在复杂环境下稳定运行。



SM6218 通过 IIC 通信接口直接输出温度值，软硬件适配简单，大大降低了开发难度和成本。它能够有效解决热电偶采集温度的痛点，帮助用户快速实现精准测温。

该产品可广泛应用于电池测试设备、SMT 设备、高温冶炼等行业，为各类高温场景提供精准可靠的温度监测解决方案。

锂电化成分容



电池测试设备



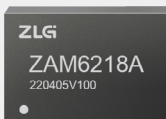
SMT行业温度数据监控



橡塑机械设备



有兴趣的客户可以联系我们申请相关样品，我们期待您的来电，共同探索更多可能！



8通道热电偶测温模块

- 支持 8 路热电偶传感器
- 测量精度高达 $0.02\% \pm 0.1^{\circ}\text{C}$

 点击购买

2025/12 第4期

微文摘
ZLG MICRO DIGEST



ZLG致远电子官方微信

广州致远电子股份有限公司

更多详情请访问
www.zlg.cn

欢迎拨打全国服务热线
400-888-4005