

TK 模拟量模块两线制与四线制传感器 故障排查手册

深圳市亿维自动化技术有限公司



20 年 专 注 P L C 国 产 化 创 新

《可编程序控制器》国标参与制定企业

目录

1. 故障概述	2
2. 设备原理和接线特性	2
2.1. EM AE08 模块工作特性	2
2.2. 两类传感器供电与信号回路差异	2
3. 故障成因分析	3
3.1. 电位差产生核心原因	3
3.2. 干扰形成机制	3
3.3. 干扰放大因素	4
4. 整改方案	4
4.1. 规范接线，分类隔离	4
4.2. 匹配组态参数	4
4.3. 优化接地与抗干扰措施	4

1. 故障概述

本次现场设备控制系统采用 EMAE08 模拟量输入模块，用于采集现场 4-20mA 电流型传感器信号。现场存在同一模块混用两线制无源电流传感器与四线制有源电流传感器，且各通道未做统一共地处理的不规范接线方式，导致模块模拟量公共端（M 端）与现场传感器地存在电位差，形成持续性共模干扰与地环路干扰，最终引发模拟量通道数据跳变、数值漂移、测量精度失准等故障问题，严重影响现场工艺参数监测与设备稳定运行。

故障核心现象：传感器无工况变动、设备无异常的前提下，AE08 模块对应通道采集数据频繁波动、小幅漂移，部分通道数据偏差超出工艺允许误差范围，重启模块、复位系统后故障暂时消除，运行一段时间后反复出现。

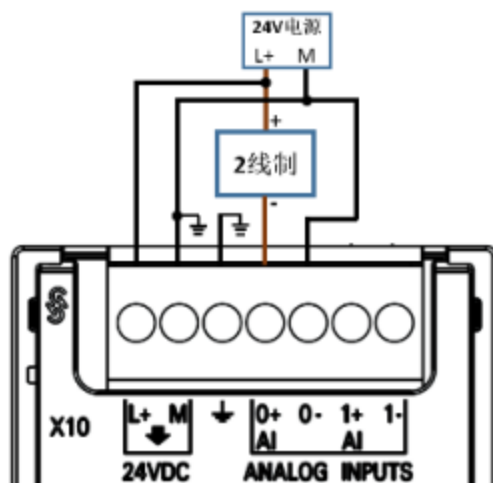
2. 设备原理和接线特性

2.1. EM AE08 模块工作特性

EMAE08 为 8 通道模拟量电流输入模块，支持 4-20mA 标准电流信号采集，模块所有模拟量通道共用公共接地端，各通道信号参考电位统一依托模块 M 端电位。该模块两线制、四线制传感器接线逻辑不同，适配回路供电与独立供电两种信号采集模式，混用接线且接地不规范时极易产生电位干扰问题。

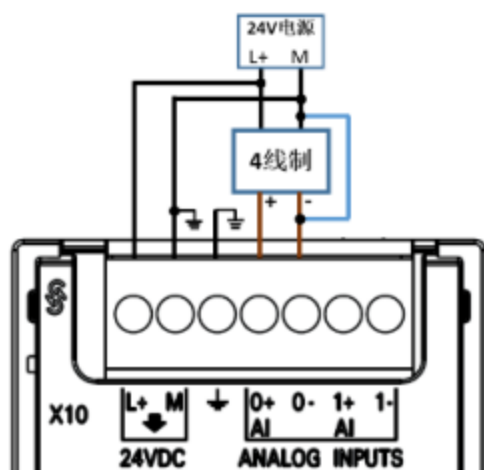
2.2. 两类传感器供电与信号回路差异

两线制传感器：属于无源回路供电设备，无独立供电电源，工作电源与 4-20mA 信号共用同一回路，由 PLC 模块或现场电源回路供电，信号负极与供电负极一体化，电位完全跟随供电回路地电位。



四线制传感器：属于有源独立供电设备，配备独立 24V 供电回路与独立信号输出回路，供电

地与信号地相互独立，传感器信号电位依托自身供电系统地电位，与 PLC 模块本地地电位存在天然隔离偏差。



3. 故障成因分析

3.1. 电位差产生核心原因

本次故障根本原因为传感器通道未统一共地。EMAE08 模拟量模块所有通道共用 M 公共参考地，两线制传感器信号地直接依附于模块本地 M 地，电位稳定无偏移；而现场接入的四线制有源传感器采用独立现场电源供电，施工中未将其信号地、供电地与 PLC 模块 M 地、系统基准地进行短接共地，导致两类传感器处于两个不同的接地电位体系，形成模块侧地与现场设备地的电位差。

由于模块多通道共用公共 M 端，未共地产生的跨通道、跨系统电位差会持续串扰模块公共接地端，造成 M 端基准电位浮动偏移，打破了模块信号采集的基准平衡。所有模拟量通道均以 M 端为参考基准，基准电位不稳定直接导致全局信号采集失真，是本次通道干扰、数据异常的核心根源。

3.2. 干扰形成机制

一是地环路干扰：两线制、四线制传感器分别接入不同接地系统，通过模块公共端形成闭合地环路，现场电磁环境、线路电阻差异会在环路中产生感应杂波电流，叠加到 4-20mA 有效信号中，造成数据波动。

二是共模信号干扰：模块采集信号的核心是检测信号端与公共 M 端的电位差值，公共端电位浮动后，所有通道的信号基准偏移，即使传感器输出标准稳定电流信号，模块采集的数值也会出现漂移、跳变，出现假性数据异常。

三是组态匹配偏差为次要叠加因素：部分通道接线类型与模块组态不匹配，供电回路适配异常，仅会小幅加剧信号波动，并非本次干扰故障的核心原因，所有数据漂移、通道干扰的源头均为通道未共地产生的电位差。

3.3. 干扰放大因素

现场电磁辐射、屏蔽接地不规范、强弱电混布等因素仅为干扰放大条件，仅会加重故障现象，不会直接导致本次电位差干扰问题，属于外部次要影响因素。

4. 整改方案

4.1. 规范接线，分类隔离

1. 核心整改：落实全通道统一共地原则，同一 AE08 模块下所有传感器通道必须实现系统等电位，彻底消除地电位差，从根源解决干扰问题。
2. 四线制传感器专项共地整改：将所有四线制传感器的信号负端、外部供电电源负端，与 AE08 模块 M 端、PLC 系统电源 M 端进行可靠短接，实现现场设备地与 PLC 系统基准地完全等电位，消除共地缺失导致的电位偏移。
3. 两线制传感器依托模块本地 M 地基准，电位稳定，保持标准接线方式即可，无需额外调整，严禁与未共地的四线制信号回路混接。

4.2. 匹配组态参数

根据各通道实际接线类型，逐一修正 PLC 系统组态参数，两线制通道开启模块回路供电模式，四线制通道关闭模块供电、采用外部独立供电，确保接线方式与系统组态完全一致，杜绝供电回路冲突。

4.3. 优化接地与抗干扰措施

1. 所有模拟量信号线屏蔽层采用单端接地方式，仅在 PLC 模块侧接地，杜绝双端接地形成地环路。
2. 模拟量信号线与动力电缆分层布线、间距分隔，避免电磁耦合干扰；整理线路，减少冗余走线与线路缠绕。
3. 统一整套系统接地体系，保证 PLC、模块、现场传感器、配电柜接地电阻一致，接地电阻 $\leq 4\Omega$ ，消除接地电位偏移。



官方网站: www.unimat.com.cn

业务咨询: 0755-26504053

服务热线: 4000-300-890

联系地址: 深圳市南山区粤海街道航盛科技大厦19F