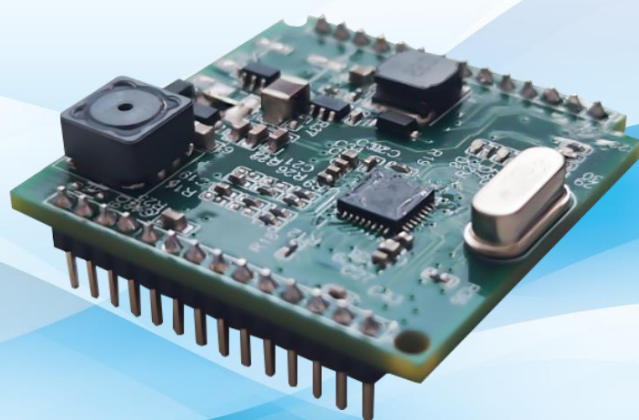


MC0304
Modbus 转 Modbus-TCP 嵌入式核心模块
使用手册



沈阳中科博微科技股份有限公司



警告

1. 禁止用户自行拆装元器件。
2. 请用户自行检查网关供电电压是否符合使用手册中的供电电压要求。

版本：V1.1

免责声明

已经检查过此手册的内容，确认所描述的硬件和软件的一致性。由于无法完全排除误差，不能保证绝对一致。然而我们将定期检查此手册中的数据，并在后续版本中予以必要的修正。欢迎任何关于改进的建议。

Microcyber Corporation 2025

技术数据随时有变。



公司简介

沈阳中科博微科技股份有限公司是由中国科学院沈阳自动化研究所发起创建的一家高新技术企业，主要从事网络化控制系统、工业通信及仪表、开发、生产和应用。中科博微承担了多个国家科技重大专项、国家高技术研究发展计划（863 计划）、智能制造装备发展专项等国家科技计划项目，是国家网络化控制系统工程研究中心建设依托单位。

中科博微成功地开发了国内第一个通过国际认证的现场总线协议主栈、第一个通过国家认证的现场总线仪表、国内第一个通过德国 TÜV 认证的安全仪表，与其他单位共同主持了制定国内第一个工业以太网协议标准 EPA、第一个工业无线通信协议标准 WIA-PA，并成为 IEC 国际标准。

中科博微的产品和技术曾荣获国家科技进步二等奖两项、国家科技发明奖一项、中国科学院科技进步一等奖一项、辽宁省科技进步一等奖一项，产品出口欧美等发达国家，美国 Emerson、英国 Rotork、英国 Bifold 等业内顶尖企业都在其产品中采用了博微的关键技术或关键部件，成功完成了 200 多项大型自动化工程项目。

中科博微是 FCG 组织成员；是 Profibus 用户组织（PNO）成员。

中科博微成功通过了 ISO9001:2008 质量管理体系认证和汽车行业的 ISO/TS16949 质量体系认证。优秀的研发团队，丰富的自动化工程设计与实施经验，业界领先的产品，庞大的市场网络，优秀的企业文化，都为公司的创业和持续发展奠定了坚实基础。承载员工理想，创造客户价值，促进企业发展。

承载员工理想，创造客户价值，促进企业发展。



目 录

第 1 章	概述.....	1
1.1	模块特点.....	1
1.1.1	同尺寸	1
1.1.2	同接口	1
1.1.3	易升级	1
1.1.4	配置简单	1
1.2	外形尺寸.....	2
第 2 章	模块安装及工作原理.....	3
2.1	模块对外接口.....	3
2.2	模块接口功能介绍.....	3
2.3	转换逻辑.....	4
2.4	配置接口.....	5
第 3 章	设备配置.....	7
3.1	配置工具简介	7
3.2	配置串口参数.....	10
3.3	配置网络参数.....	11
3.4	复位与恢复出厂	12
第 4 章	Ethernet-APL 设备开发解决方案	13
4.1	MC0304 模块在压力变送器中的应用	13
4.2	MC0304 模块在流量计中应用.....	14
4.3	Ethernet-APL 模块应用示例	14
第 5 章	维护.....	15
第 6 章	技术规格.....	16
6.1	基本参数.....	16
6.2	物理特性.....	16



第1章 概述

MC0304 Modbus 转 Modbus-TCP 嵌入式核心模块是沈阳中科博微科技股份有限公司研发的一款符合 10BASE-T1L(IEEE 802.3cg)标准的小型化模块，支持总线供电、通信速率 10Mbps、最大通信距离 1000 米。MC0304 嵌入式核心模块软件协议支持 Modbus-RTU 主站和 Modbus-TCP 从站功能，可以将用户 Modbus 设备快速升级为支持 APL 物理层的 Modbus-TCP 协议设备。同时 MC0304 也是 Microcyber MC 系列嵌入式核心模块之一。此系列模块具有同尺寸，同接口，易升级，配置简单等特点，是用户快速开发现场总线设备的理想选择。MC0304 嵌入式核心模块实物如下图 1 所示：

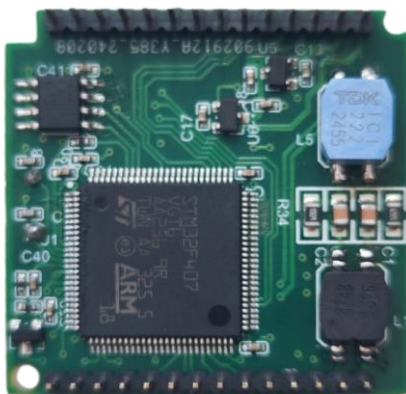


图 1 MC0304 嵌入式核心模块实物图

1.1 模块特点

1.1.1 同尺寸

Microcyber MC 系列嵌入式核心模块尺寸相同，35mm（长）*35mm（宽）。

1.1.2 同接口

Microcyber MC 系列嵌入式核心模块均采用两组 2.0 间距单 14 针接插针，功能兼容。

1.1.3 易升级

替换 Microcyber MC 系列不同的嵌入式核心模块，即可实现不同协议的设备。

1.1.4 配置简单

使用 Microcyber 专用配置工具进行配置，操作简单，使用方便。



1.2 外形尺寸

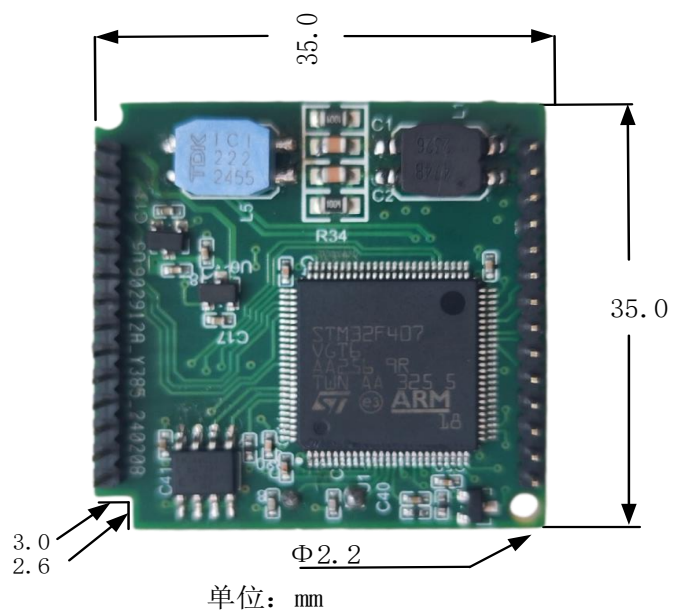


图 2 MC0304 嵌入式核心模块外形尺寸 (单位: mm)



第2章 模块安装及工作原理

2.1 模块对外接口

MC0304 嵌入式核心模块的接口分布及定义如下表 1 所示：

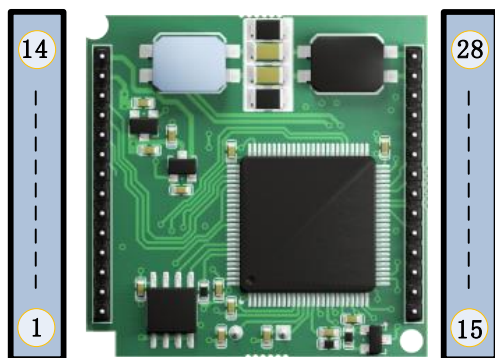


图 3 MC0304 嵌入式核心模块接口定义

2.2 模块接口功能介绍

表 1 接口定义

管脚	名称	说明
1	SWDIO	JTAG 调试接口，客户无需引出。
2	SWCLK	JTAG 调试接口，客户无需引出。
3	调试接口	调试接口
4	GND	参考地
5	GPIO	GPIO（TTL 电平）
6	RXD	模块串口接收（TTL 电平）
7	TXD	模块串口发送（TTL 电平）
8	GPIO	GPIO（TTL 电平）
9	SPISTE	GPIO/SPI 接口（TTL 电平）
10	MOSI	GPIO/SPI 接口（TTL 电平）
11	MISO	GPIO/SPI 接口（TTL 电平）



12	SPICLK	GPIO/SPI 接口（TTL 电平）
13	VCC-3.3V	3.3V 电源输出
14	VCC-5V	5V 电源输出
15	GPIO	GPIO（TTL 电平）
16	GPIO	GPIO（TTL 电平）
17	GPIO	GPIO（TTL 电平）
18	GPIO	GPIO（TTL 电平）
19	GPIO	GPIO（TTL 电平）
20	GPIO	GPIO（TTL 电平）
21	GPIO	GPIO（TTL 电平）
22	I2CSCL	GPIO、I2C 接口（TTL 电平）
23	I2CSDA	GPIO、I2C 接口（TTL 电平）
24	GPIO	GPIO（TTL 电平）
25	GPIO	GPIO（TTL 电平）
26	GND	参考地
27	BUS+	总线电源正
28	BUS-	总线电源负

2.3 转换逻辑

MC0304 嵌入式核心模块是一款可以将 Modbus 协议设备转换成支持 Ethernet-APL 物理层的 Modbus-TCP 协议设备的嵌入式模块。MC0304 模块嵌入到 Modbus 协议设备（温度、压力、流量、物位、执行器等仪表）中，通过 TTL 串口的方式和仪表连接，与仪表的通信协议为 Modbus-RTU 协议。MC0304 模块支持 Modbus 主站和 Modbus-TCP 从站功能，可以将 Modbus 设备中数据寄存器（如输入寄存器、保持寄存器）的数据转换到 Modbus-TCP 命令所对应的变量中。转换逻辑如下图 4 所示：

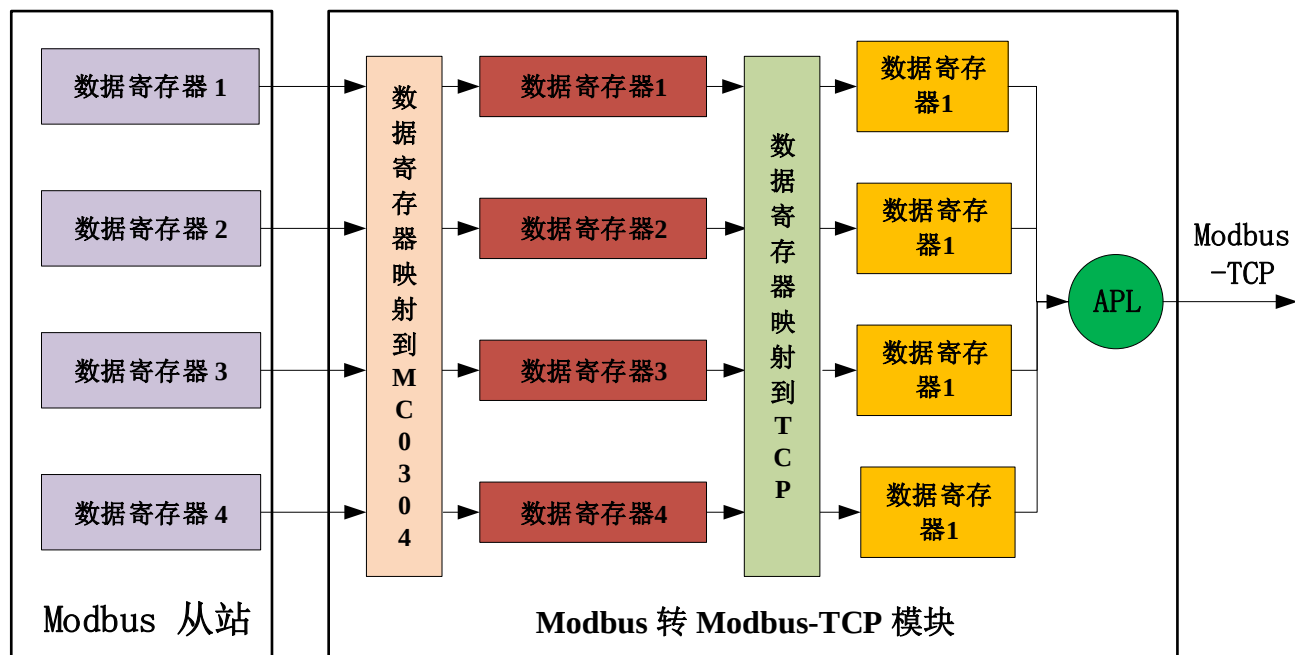


图 4 MC0304 数据映射逻辑图

MC0304 模块作为一款通用型模块能适配市面上所有的 Modbus 仪表，用户在使用 MC0304 模块时配合使用中科博微提供的 ModbusTcp-Cfg 组态软件可以完成对模块的通信参数配置，具体的配置信息包括如下：

- 配置 Modbus 通信参数，波特率、校验位、停止位；
- 配置 Modbus-TCP 通信参数，IP 地址、MAC 地址、子网掩码、网关。

经过上述配置，Modbus-TCP 主站设备使用 Modbus-TCP 命令就可以访问 MC0304 模块中的变量，从而实现了 Modbus 数据寄存器（如存储流量计的瞬时流量值）中的数据到 Modbus-TCP 主站的数字化传送。

2.4 配置接口

MC0304 模块可以实现 Modbus 协议和 Modbus-TCP 协议转换功能，模块可以直接插到用户设备电路板上，外部通过 Ethernet-APL 物理层与 Modbus-TCP 主设备连接，内部通过 TTL 接口和 Modbus 设备连接，模块配置接线图如下图所示。

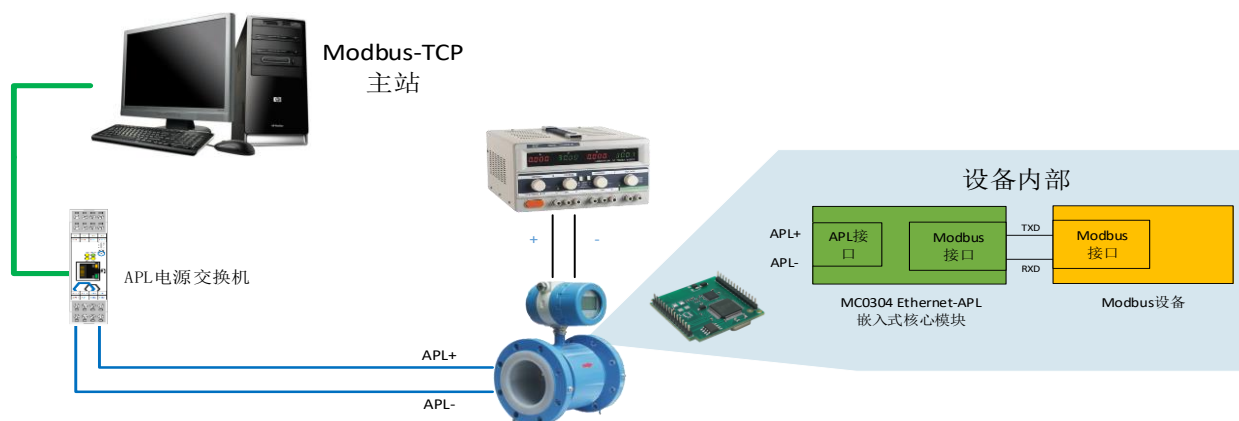


图 5 MC0304 模块配置接线图

以 PC 机作主站设备运行中科博微的 ModbusTcp-Cfg 组态软件，APL 电源交换机一端通过常规以太网和 PC 机连接，电源交换机的 Ethernet-APL 接口和现场 APL 设备连接，并且给 APL 设备供电。连接好后可以使用 ModbusTcp-Cfg 组态软件对 MC0304 模块进行配置。



第3章 设备配置

3.1 配置工具简介

ModbusTcp-Cfg 上位机组态软件是为 MC0304 模块专门开发的配置工具，ModbusTcp-Cfg 组态软件具有 Modbus-TCP 主站功能可以通过 Modbus-TCP 协议和 MC0304 模块进行通信和配置。ModbusTcp-Cfg 组态软件界面如下图 6 所示，组态软件一次只能访问一台设备。



图 6 组态软件界面

点击“连接”，在弹出的对话框中设置需要连接的设备 IP，例如：192.168.2.251。端口默认为 502。点击确定进行网络连接，如果连接成功则“连接”按钮会变暗，“断开”按钮显示可用，下图 7 中为连接成功时设备的显示。

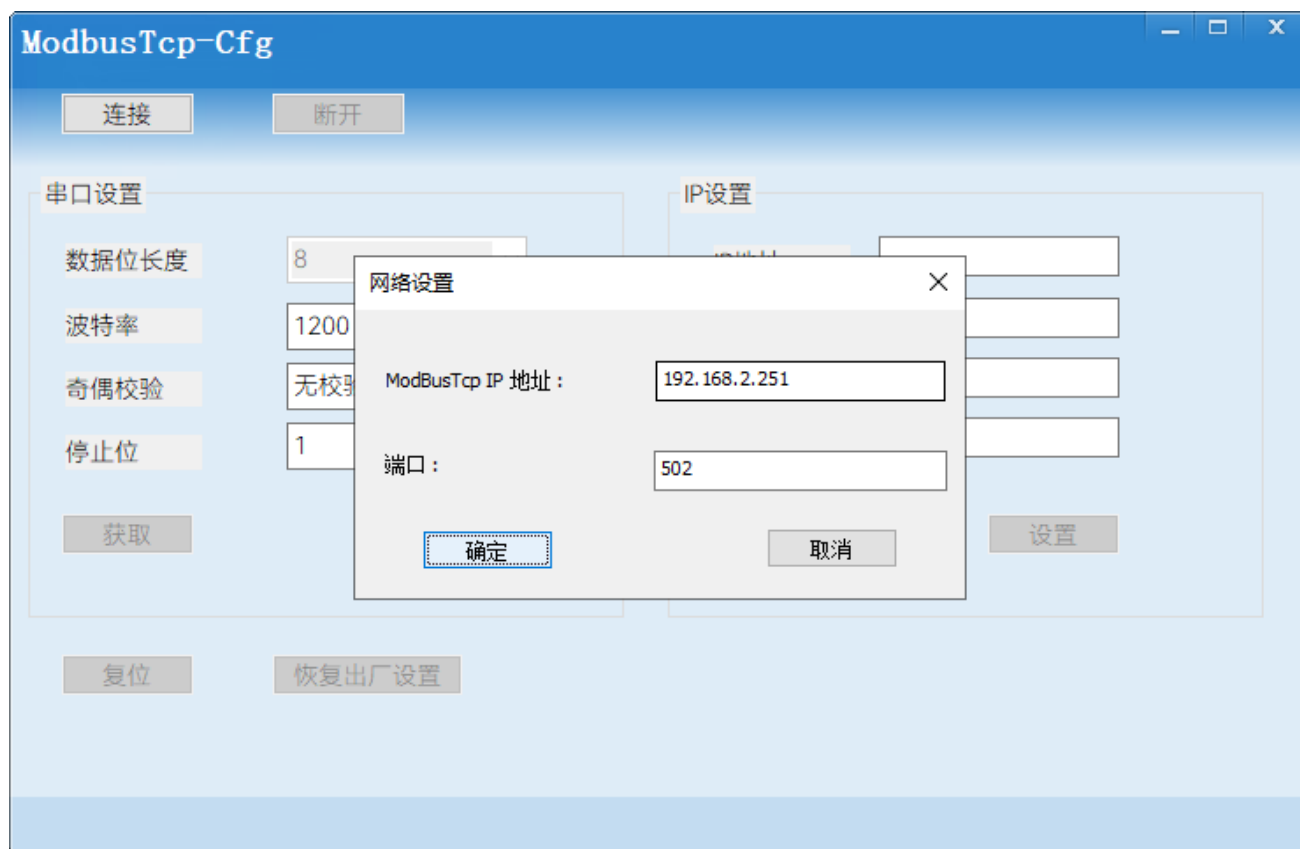


图 7 输入设备 IP 地址

连接成功后，点击“获取”按钮，读取设备当前配置



图 8 连接成功



“设置”按钮主要是对 MC0304 的串口和网络通信参数进行配置，经过配置后 MC0304 可以与 Modbus 仪表进行通信，获取仪表的数据。如下图所示：



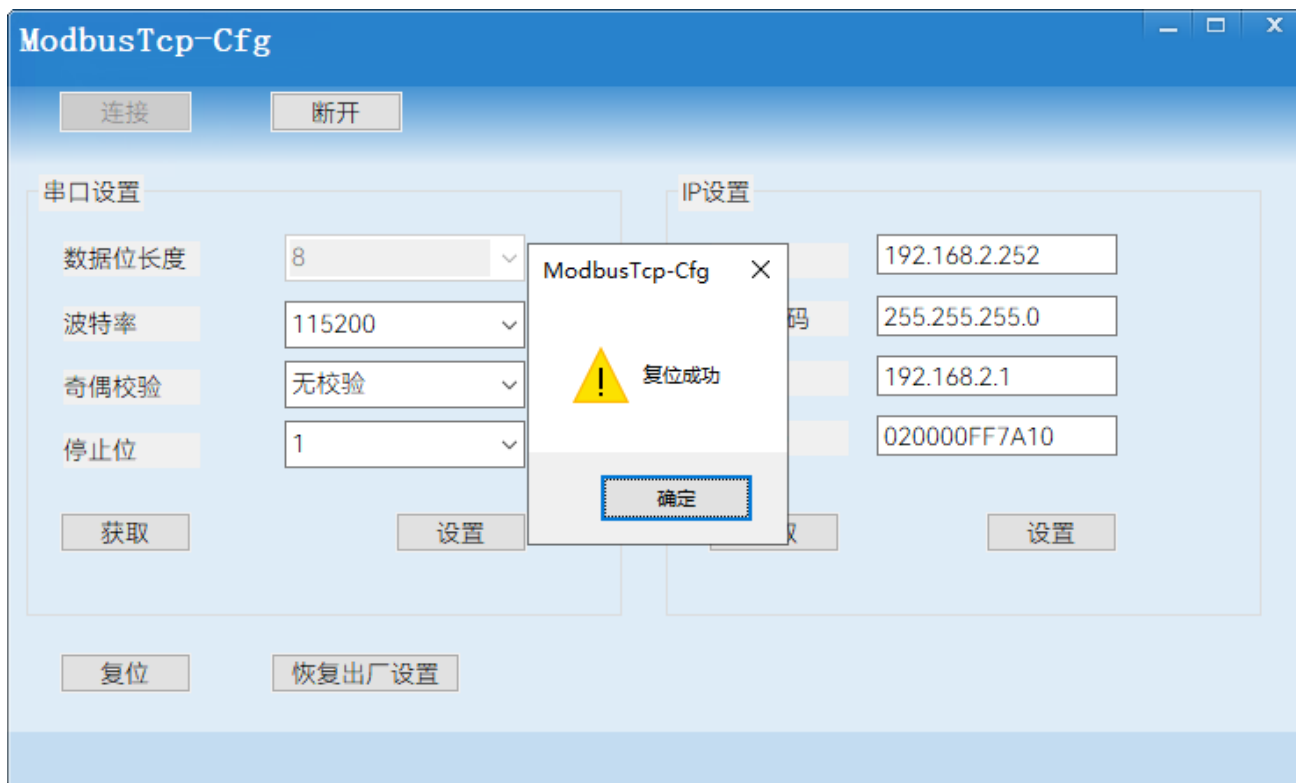


图 9 参数配置

备注：如果要使 MC0304 修改后的设置生效，需要点击“复位”按钮使模块重启。

3.2 配置串口参数

为了确保 MC0304 模块能够与用户 Modbus 仪表正常通信，需要使用上位机组态软件配置 Modbus 的通信参数。使用组态软件的“串口设置”选项组，用户可以根据自己的 Modbus 设备接口特征来配置 Modbus 通信参数，如图 10 所示：



图 10 串口参数

参数含义：



表 2 Modbus 通讯参数含义

功能名称	说明	默认参数
数据位长度	显示串口数据位的长度 无校验：8 奇/偶校验：9	8
波特率	MC0304 模块与用户设备串口通信波特率	19200bps
奇偶校验	校验方式：奇校验、偶校验、无校验	NONE
停止位	停止位个数	1

只有当表 2 中所有通信参数与用户 Modbus 设备接口特征完全符合时，才能保证通信正常。用户设置完参数后，点击“设置”按钮将配置数据保存到 MC0304 模块中。

3.3 配置网络参数

为了确保 MC0304 模块能够与 Modbus-TCP 主站正常通信，需要使用上位机组态软件配置网络的通信参数。使用组态软件的“IP 设置”选项组，用户可以根据自己的 Modbus-TCP 主站设备接口特征来配置网络通信参数，如图 11 所示：

IP设置

IP地址: 192.168.2.251

子网掩码: 255.255.255.0

网关: 192.168.2.1

MAC码: 020000FF7A10

获取 设置

图 11 网络参数

参数含义如表 3 所示。

表 3 设备变量配置

功能名称	说明	默认参数
IP 地址	MC0304 的 IP 地址	192.168.2.251
子网掩码	MC0304 的子网掩码	255.255.255.0



网关	MC0304 的网关	192.168.2.1
MAC 码	MC0304 的 MAC 码	020000FF7A10

只有当表 3 中所有网络参数与用户 Modbus-TCP 主站接口特征完全符合时，才能保证通信正常。用户设置完参数后，点击“设置”按钮将配置数据保存到 MC0304 模块中。

3.4 复位与恢复出厂

若要使修改后的配置参数生效，需要点击“复位”按钮，使 MC0304 重启后新的参数才能生效。如要使 MC0304 的参数回到初始设置，需要点击“恢复出厂设置”按钮，再点击“复位”按钮。

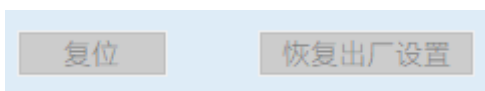


图 12 复位与恢复出厂

第4章 Ethernet-APL 设备开发解决方案

让您的 Modbus 现场设备快速升级为 Ethernet APL 现场设备。

MC0304 Ethernet-APL 是一款经济高效的硬件嵌入式模块，用于开发 Ethernet-APL 现场设备。它除了提供 Ethernet-APL 的通信协议接口，还带有可以轻松配置以实现特定现场设备所需行为的应用软件。现有的 Modbus 设备可以直接升级为 Ethernet-APL 设备。

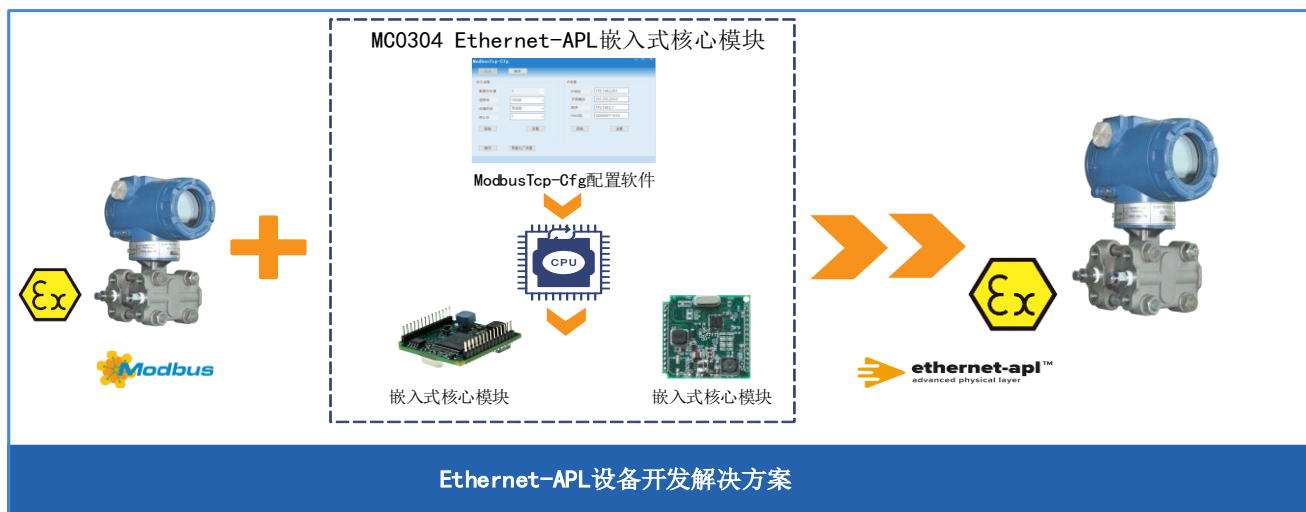


图 13 APL 设备开发解决方案

4.1 MC0304 模块在压力变送器中的应用

MC0304 嵌入式核心模块能适配市面上所有类型的仪表如温度、压力、流量、液位、执行器等，可以将传统的仪表快速升级为 Ethernet-APL 现场设备。目前 MC0304 模块已经成功用于博微的压力变送器产品，使压力变送器支持 Ethernet-APL 通信接口，支持 Modbus-TCP 通信协议。

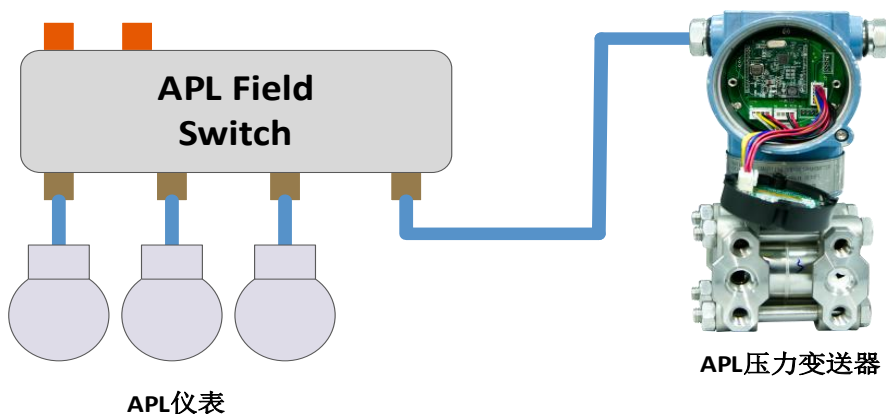


图 14 MC0304 模块在压力变送器上的应用



4.2 MC0304 模块在流量计中应用

MC0304 嵌入式核心模块能适配市面上所有类型的仪表如温度、压力、流量、液位、执行器等，可以将传统的仪表快速升级为 Ethernet-APL 现场设备。MC0304 模块已经成功用于 OEM 客户的流量计产品中，使用客户的流量计支持 Ethernet-APL 通信接口，支持 Modbus-TCP 通信协议。

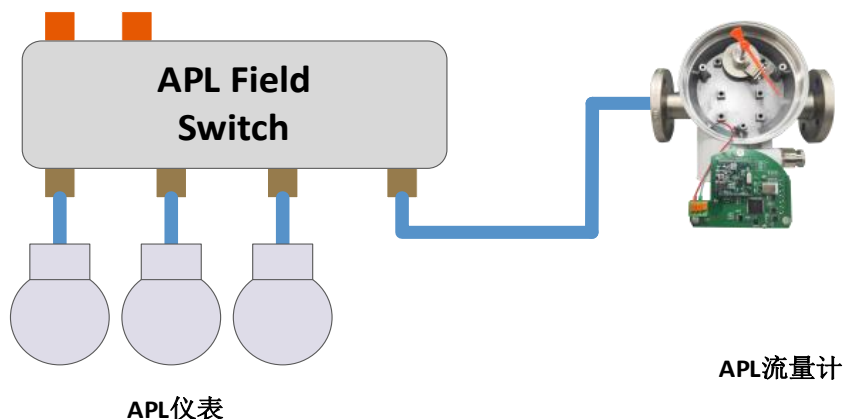


图 15 MC0304 模块在流量计上的应用

4.3 Ethernet-APL 模块应用示例

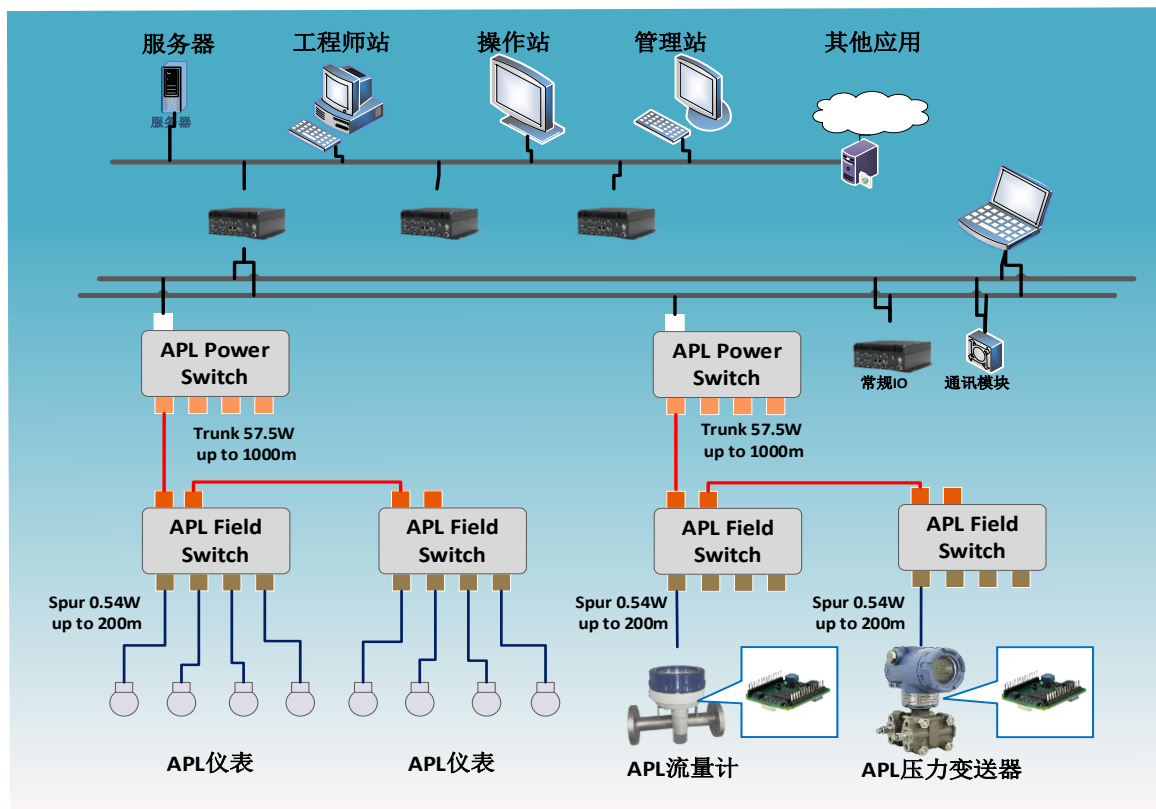


图 16 APL 应用案例



第5章 维护

- 简单维护

表 4 指示灯

LED 指示灯	颜色	正常状态	异常状态	异常原因	纠正方法
网络连接	橙色	闪烁	灭	网络断开	检查网络的物理链接
				供电故障	检查供电电源及连接
				内部故障	联系技术支持
Modbus 通信	红色	闪烁	灭	供电故障	检查供电电源及连接
				内部故障	联系技术支持
			亮	无 Modbus 通信	检查 Modbus 从机设备
				内部故障	联系技术支持

- 如果忘记 IP 地址或端口号可以通过核心模块通用底板的 RST 拨码恢复出厂设置
- 日常维护只限于清洁设备。
- 故障维修：发现故障，请返厂维修。



第6章 技术规格

6.1 基本参数

测量对象	Modbus RTU 从设备
总线电源	14~30V
Modbus 接口	TTL（支持 MODBUS RTU 主站通讯协议）
隔离	总线与 Modbus 接口无隔离
总线协议	Modbus-TCP
通信速率	10Mbps
最大通信距离	1000 米
默认 IP	192.168.2.251
默认网关	192.168.2.1
支持功能码	0x03、0x04、0x06、0x10
温度范围	-40℃~85℃
湿度范围	5%~95%RH
启动时间	≤5 秒
电磁兼容	IEC 61000-4-4 Burst (±2 kV (5 kHz or 100 kHz)) IEC 61000-4-5 Surge (±2 kV line-to-ground) IEC 61000-4-6 Conducted RF (3 V (150 kHz to 80 MHz))

6.2 物理特性

重量	16 g
结构材料	涂层：聚脂环氧树脂。



中国科学院沈阳自动化研究所
沈阳中科博微科技股份有限公司
[H t t p : / / w w w . m i c r o c y b e r . c n](http://www.microcyber.cn)
地址：中国 · 沈阳 · 浑南新区文溯街 17-8 号
邮编：110179
电话：0086-24-31217308
传真：0086-24-31217293
EMAIL: sales@microcyber.cn