

用户第一 信誉至上



FC-III 型流量计算机 使用说明书

天信仪表集团有限公司

地址：浙江省温州市苍南县工业园区花莲路 198 号

邮编：325800

销售热线：0577-68856655

售后热线：400-926-9922

网址：www.tancy.com

本公司保留对说明书的修改权利。 版本：VER:V1.0-20260420

天信仪表集团有限公司
Tancy Instrument Group Co.,Ltd.

CONTENT

目录



一、概述	01
二、主要特点	01
三、主要技术参数	02
四、安装与选型	03
五、使用方法	08
六、包装、运输及贮存	16
七、开箱及检查	16
八、订货须知	16

一、概述

FC-III 流量计算机是一款高性能、多功能的流量数据处理核心设备，专为复杂工业计量场景设计。它能够基于实时采集的流体工况参数（如温度、压力、密度及组分），对体积流量、能量流量及质量流量进行高精度动态计算与转换，满足贸易结算、能源管理及过程控制中的多元化计量需求。

在通讯集成方面，设备标配 RS485 数字通讯接口，支持 Modbus RTU 等主流工业协议，可灵活接入各类智能流量计，实现双向数据交互与远程组态管理；同时兼容脉冲信号输入，适用于传统流量仪表的数据采集，具备良好的系统兼容性与扩展性。该产品采用高度模块化架构设计，提供可插拔式的功能板卡选项，用户可根据实际需要配置模拟量 I/O、继电器输出、以太网通信等扩展模块，轻松实现功能定制与后期升级，显著提升系统适应性与成本效益。

在机械结构上，设备严格遵循工业标准，采用 1/2 19" 机架安装规格，可牢固集成于标准控制柜或仪表机架中。其紧凑的设计与人性化的接口布局，极大简化了安装、调试及日常维护流程，确保系统部署的可靠性与长期运行的稳定性。

二、主要特点

- 模块化的硬件设计，便于板卡的替换和扩展
- 设备自带电源指示灯、警告指示灯和报警指示灯
- 带有硬件锁，且可以铅封，防止贸易纠纷
- 支持触屏与按键双重操作模式，交互方式灵活便捷
- 所有参数的设定均需通过账号密码登录修改，增强系统使用的安全性
- 断电保护功能，防止因意外断电造成设备损坏或数据丢失
- 自带计算补偿程序，用于补偿因温度和压力对超声流量计本体的扩张造成的流量影响
- 用于流量计控制和工作的计算机代码、流量计算常数和人工输入的参数存储在非易失性存储器中
- 历史数据可根据需求搜索且可导出（报警记录、事件记录也支持导出功能），并保存为Excel表格的形式
- Modbus 地址可自由编辑，支持数据类型设定、起始地址设定、高低位交换设定，并且支持导出、导入功能
- 压力、温度、体积流量、能量、质量单位可根据需求设定，且瞬时流量、温度、压力和累积量的小数点后 1～6 位可设定
- 组分支持替代值、写入值、在用值三种方式，且可自动归一
- 具有自诊断功能，并将结果传送至上位计算机控制系统。同时在满足特定的条件下，能通过上位计算机对其进行组态与维护
- 可通过简单的组态或选项进行计量标准选择并锁定，正常计算时，不受其它计量标准的影响
- 支持流量计的通讯数据和频率信号数据，具备流量选择功能
- 模拟输入的 A / D 转换器 24 位，模拟输出的 D / A 转换器 16 位，转换过程不损失现场仪表的精度；脉冲输入、输出误差为±1个脉冲
- 支持四路累积功能，即当流量计算机接入多路如 4 路流量计时，可显示 4 路运行的总瞬时流量、累计流量
- 具有标定模式，即当流量计算机在第三方进行校准时，开启标定模式，校准时的累积量归档到标定累积量中，不影响结算的累积量
- 设备支持以下报警：流量超限报警 / 温度超限报警 / 压力超限报警 / 能量超限报警 / 温度离线报警 / 计量离线报警 / 压力离线报警
- 支持欧洲时区的选择，可接受来自计算机控制系统的时钟校准信号
- 支持固件升级，升级方式可通过配套软件或U盘的形式升级
- 支持单点修正或多点修正
- 支持小流量、大流量切除
- 支持贸易结算时间的设定
- 支持标准参比条件设置
- 累积量支持科学计数法形式，如累积量×1、累积量×10、累积量×100，最多最支持10⁴

三、主要技术参数

3.1 FC-III 型流量计算机的详细技术性能指标，见表 1：

表 1 FC-III 型流量计算机性能参数

FC-III 型流量计算机技术参数			
CPU		搭载了 4 核 Cortex-A55，基于 ARMv8.2-A 架构，兼具高性能与低功耗特性的 64 位处理器	
算法	JJG 1003《流量积算仪检定规程》		
	GB/T 17747.1~3《天然气压缩因子的计算》 / AGA NO.8《天然气及其他相关烃类气体的压缩因子计算方法》 / GERG-2008方程计算天然气 气、液相压缩因子、密度、声速、焓和熵等		
	AGA NO.9《多声道超声流量计测量气体流量的方法》 / GB/T 18604《用气体超声流量计测量天然气流量》		
	AGA NO.10《天然气及其他相关烃类气体中的声速计算方法》		
	GB/T 11062《天然气发热量、密度、相对密度和沃泊指数的计算方法》		
适用流量计类型		超声波流量计	默认可支持 1 路，最多可扩展到 4 路
		涡轮或腰轮等	
		其他（如孔板、质量流量计）	
适用计量类型		体积流量、质量流量、能量（热量）流量	
通讯接口	串口(RS485 / RS232)	5 路串口（1 路超声，色谱，上位机，备用），最多可扩展到 11 路串口（4 路超声，色谱，上位机，备用）	
	以太网	2 路以太网，支持：NTP 时钟校时，Modbus TCP/ IP，HTTP，色谱数据通过以太网写入计算机等	
输入接口	4 线制 PT100	1 路四线制 PT100 温度传感器输入接口	
	4 ~ 20 mA 模拟量输入 (均支持 HART 输入)	2 路模拟输入信号（温变、压变、差压），最多可扩展到 8 路，其中压变可设置绝压或者表压，模拟输入通道可选择内供电或外供电模拟输入的 A/D 转换器 24 位	
	NAMUR 信号或 OC 信号输入	可扩展 3 路 NAMUR 信号或 OC 信号输入，支持低频和高频信号	
	频率输入	2 路频率输入信号，可扩展到 8 路	
输出接口	4 ~ 20 mA 模拟量输出	可扩展 4 路模拟输出信号（支持工况、标况瞬时、温度、压力、高位发热量等，可自由设定），模拟输出的 D/A 转换器 16 位	
	脉冲输出	可扩展 2 路脉冲输出信号	
	频率输出	可扩展 2 路频率输出信号	
	数字输出	可扩展 4 路数字输出信号	
准确度		0.05 %	
内存		4G Byte RAM；64G Byte ROM	
归档时间		1、5、10、15、20、30 分钟可选	
累积显示		整数 12 位，小数位数可调，最多 6 位	

工作电源	DC 24V
操作面板	可通过触屏、按键操作
外壳材质	铝合金
工作条件	-20℃ ~ 70℃，相对湿度小于 85%
防护等级	IP40 – 室内安装
数据存储	分钟数据可存储 180 天 小时数据可存储 3 年 日数据可存储 5 年 月、年数据可存储 10 年 事件记录/报警记录可存储 10 年

四、安装与选型

4.1 外形尺寸

下图是 FC-III 外壳的基本尺寸（单位：mm）。在安装过程中，请注意必须留下足够的空间，以方便后续拆卸维护或维修。

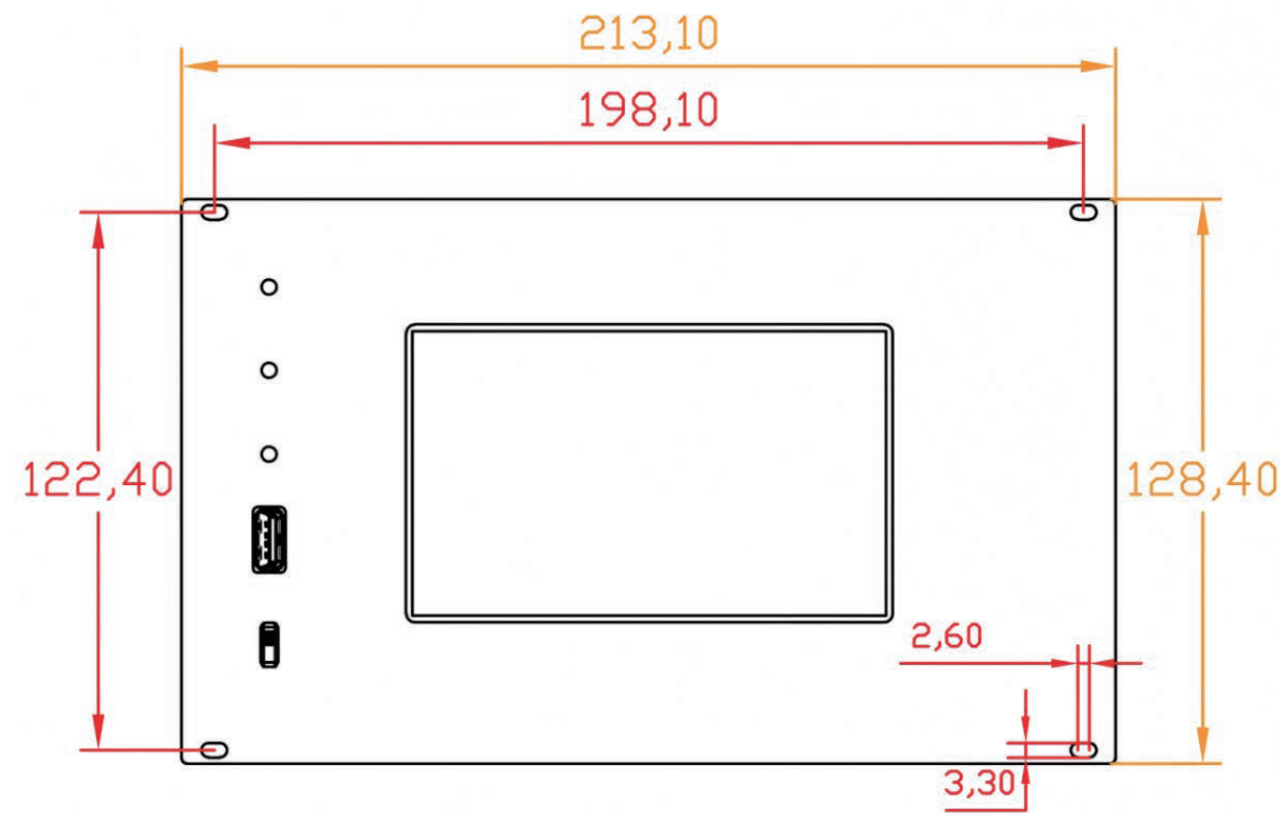


图 1 FC-III 型流量计算机外壳尺寸（正面）

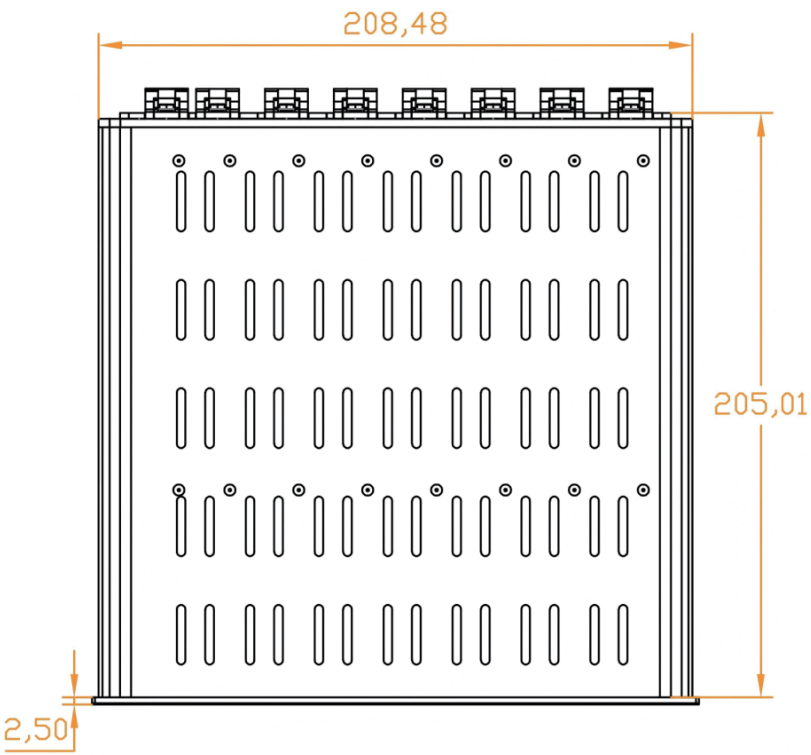


图 2 FC-III 型流量计算机外壳尺寸（俯视）

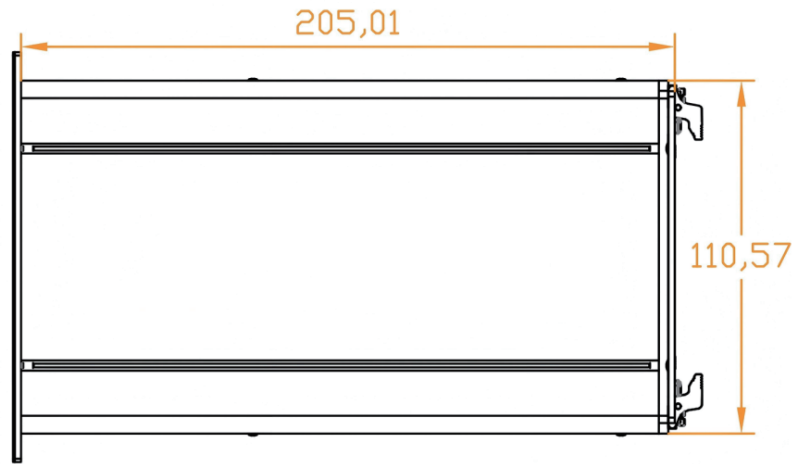


图 3 FC-III 型流量计算机外壳尺寸（右视）

4.2 硬件结构

硬件结构主要由以下几部分组成：

- 电源板：包含通讯接口（RS485 / 232、LAN）和电源接口。
- 计量板：模拟量用于连接压力和温度变送器，脉冲 / RS485 信号用于流量计通讯。
- 主机板：包含 CPU、触摸屏、USB 接口、硬件锁及指示灯。
- IO 板：主要用于数字信号输出、NAMUR 信号或 OC 信号输入。
- DIO 板：主要用于频率输出、数字输出。

4.3 结构描述

FC-III 型流量计算机的硬件结构描述如下图所示：



图4 FC-III 型流量计算机前视图

4.4 板卡选型

计量板 – 主要用于气体超声流量计或涡轮 / 腰轮等采用脉冲 / RS485 信号的流量计		
RI+ ; RU+ ; RU- ; RI-	四线制 PT100 温度传感器输入	
AI1+ ; AI1-	4 mA ~ 20 mA 模拟量输入 / HART 通信	
AI2+ ; AI2-		
DI1+ ; DI1-	数字输入，频率最大 10 kHz	
DI2+ ; DI2-		
RS1.D+ ; RS1.D-	用于气体超声流量计 / 色谱 RS485 串口通讯	
RS2.D+ ; RS2.D-		

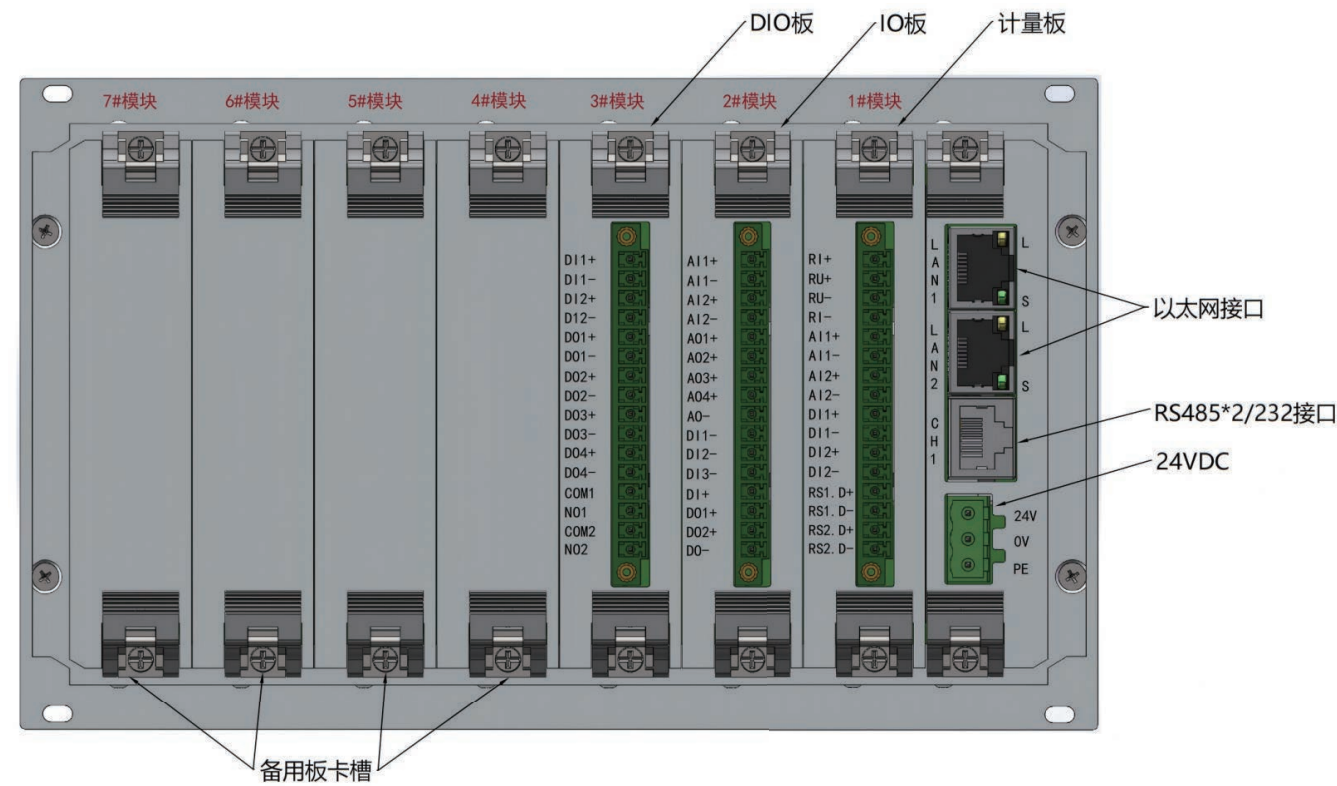
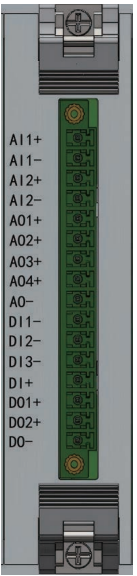
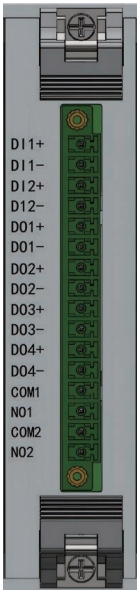


图5 FC-III 型流量计算机后视图

电源网口板 – 包含通讯接口 (RS485 / 232 、 LAN) 和电源接口		
LAN1	以太网 (100 Mbit/s) ， 标准 Modbus TCP 协议	
LAN2		
CH1	串口 (RS485 * 2 / 232) ， 标准 Modbus RTU 协议	
24 V ; 0 V ; PE	24 VDC 输入	

IO 板 – 主要用于数字信号输出、NAMUR 信号或 OC 信号输入		
	AI1+ ; AI1-	4 mA ~ 20 mA 模拟量输入 / HART 通信
	AI2+ ; AI2-	
	AO1+ ; AO2+ ;	4 mA ~ 20 mA 模拟量输出
	AO3+ ; AO4+	
	AO-	AO1+ ; AO2+ ; AO3+ ; AO4+ 公用 AO-
	DI1- ; DI2- ; DI3-	NAMUR 信号或 OC 信号输入
	DI+	DI1- ; DI2- ; DI3- 公用 DI+
	DO1+ ; DO2+	数字输出（无源端口，支持脉冲输出）
	DO-	DO1+ ; DO2+ 公用 DO-

电源网口板 – 包含通讯接口 (RS485 / 232 、 LAN) 和电源接口		
	DI1+ ; DI1-	数字输入，频率最大 10 kHz
	DI2+ ; DI2-	
	DO1+ ; DO1-	频率输出
	DO2+ ; DO2-	
	DO3+ ; DO3-	
	DO4+ ; DO4-	
	COM1 ; NO1	数字输出
	COM2 ; NO2	

4.5 串口线序

主板配有 1 路通讯串口，包含 RS485 * 2 / 232 。串口采用 RJ45 通讯接口，线序如下图所示：

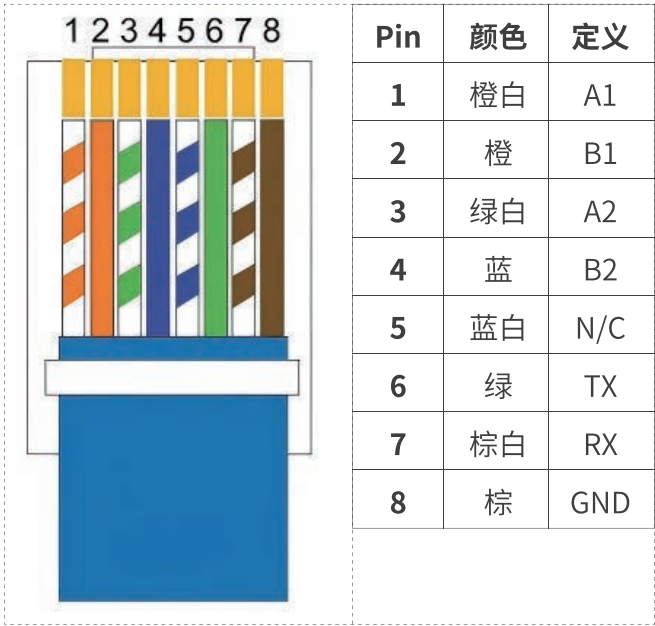


图 6 COM 口功能线序

五、使用方法

5.1 主菜单

FC-III 型流量计算机采用彩色触摸屏，用户界面设计简洁直观，信息分区明确，常用功能易于访问，使用直观的图标和简洁的文字说明，降低理解难度。提供常用的快捷键，提升操作效率。

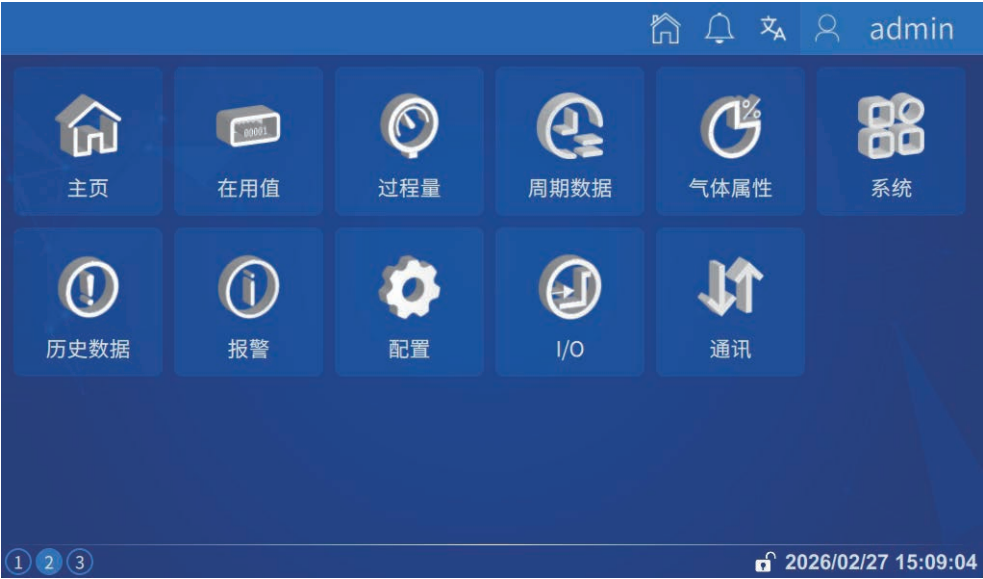


图 7 主菜单

5.2 子菜单

5.2.1 主页

主页采用自定义模式，用户可以根据需求灵活增删各路流量计或计量站的运行数据显示模块。



图 8 主页

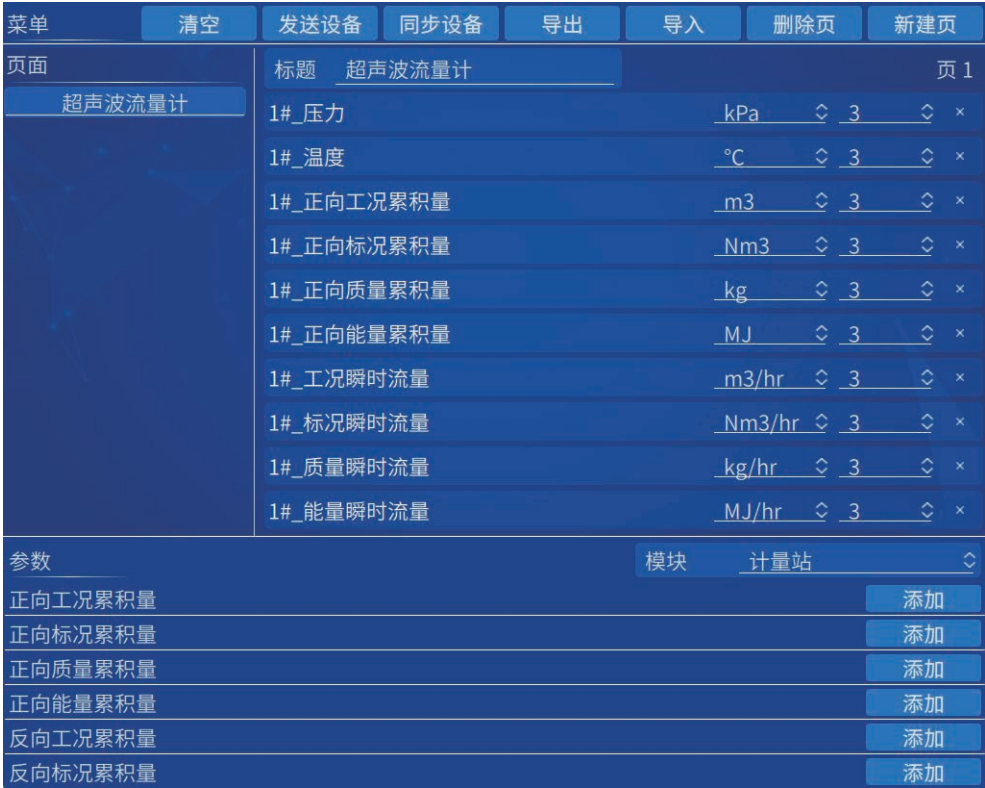


图 9 主页菜单编辑页面

5.2.2 系统参数配置

所有参数的配置均需点击快捷工具栏 "✎" 进行修改，修改完成单击 "✔" 保存。

系统菜单可用于配置各类运行参数，包括：系统时间、按键音、屏保、设备 IP 地址、主机 RS485 / RS232 串口、显示单位与小数位数、累积量显示倍数，并支持U盘配置参数的导入与导出等功能。

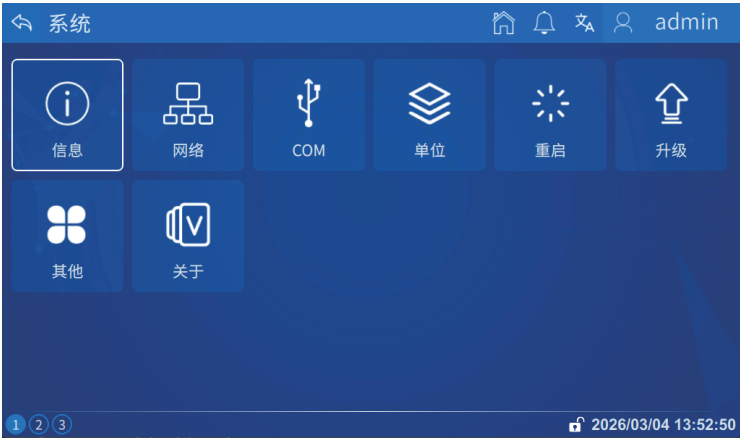


图 10 系统配置

5.2.3 流量计参数配置

"配置" 功能模块支持两种计量模式：单路计量模式（独立模式）和多路合并计量模式（联合模式）。实际使用时，需根据用户的具体计量需求（如单独监测单路设备数据，或整合多路设备数据进行统一计量），在 "计量站 - 基本参数" 处选择对应模式进行配置操作。

"1#流量计、2#流量计..." 菜单用于配置与计量相关的核心参数，涵盖算法选择、标准参比条件、日贸易结算时间及历史记录归档时间。在输入源方面，支持多种信号类型：

- 流量输入：可配置为键盘值、Modbus、模拟量输入或脉冲。
- 温度输入：支持键盘值、流量计、模拟量输入、HART 协议或 PT100 热电阻。
- 压力输入：支持键盘值、流量计、模拟量输入或 HART 协议。

此外，菜单还提供色谱配置（支持键盘值、色谱仪自动写入或 Modbus 下发）、热值设定以及用于设备调试的标定模式。

"Modbus" 菜单用于配置仪表的通讯参数及从站协议，具体包括：通讯地址、波特率、数据位、停止位、校验位、流量计或色谱协议。



图 11 通讯参数配置

流量计

输入类型

流量切除值

表体类型

体积流量计

小流量切除值

0

m3/hr

仪表输入类型

Modbus

大流量切除值

100000

m3/hr

RS485 输入通道

键盘值

流量计报警限值

☐ 流量计系数

Modbus

低位限值

0

m3/hr

流量计在用系数

模拟量输入

高位限值

100000

m3/hr

☐ 流量计表体修正

脉冲

低低限值

0

m3/hr

体积温度膨胀系数

高高限值

120000

m3/hr

体积压力膨胀系数

6e-08

m3/kPa

图 12 流量计参数配置

5.2.4 气体组分获取方式

流量计算机可与不同厂家生产的色谱分析仪兼容，可从色谱分析仪上直接自动接收组分信号，也可接收上位计算机控制系统下载的组分信息，也可通过计算机或面板人工输入该信息。

色谱

输入类型

故障使用选项

输入类型

Modbus 从机

键盘值

总和

10

Modbus 主机

气体组份

Modbus 从机

甲烷

94.0142%

0.0000 %mol

高位限值

100.0000%mol

氮气

1.3278 %

0.0000 %mol

高位限值

100.0000%mol

二氧化碳

0.9449 %mol

低位限值

0.0000 %mol

高位限值

100.0000%mol

乙烷

2.8050 %mol

低位限值

0.0000 %mol

高位限值

100.0000%mol

丙烷

0.6632 %mol

低位限值

0.0000 %mol

高位限值

100.0000%mol

水

0.0000 %mol

低位限值

0.0000 %mol

高位限值

100.0000%mol

上一页

下一页

图 13 气体组分获取方式

5.2.5 气体组分范围

（1）气体成分（摩尔分数）必须符合以下范围（算法：AGA8-92DC）：

参数	名称	单位	数值范围
C1	甲烷	%	70 ~ 100
C2	乙烷	%	0 ~ 10
C3	丙烷	%	0 ~ 3.5
n-C4	正丁烷	%	n-C4 和 i-C4 的总和在 0 ~ 1.5 范围内
i-C4	异丁烷	%	
n-C5	正戊烷	%	n-C5、i-C5 和 neo-C5 的总和在 0 ~ 0.5 范围内
i-C5	异戊烷	%	
neo-C5	新戊烷	%	
C6H14	己烷	%	0 ~ 0.1
C7H16	庚烷	%	0 ~ 0.05
C8H18	辛烷	%	C8H18、C9H20 和 C10H22 的总和在 0 ~ 0.05 范围内
C9H20	壬烷	%	
C10H22	癸烷	%	
H ₂	氢气	%	0 ~ 10
N ₂	氮气	%	0 ~ 20
CO ₂	二氧化碳	%	0 ~ 20
H ₂ O	水	%	0 ~ 0.015
H ₂ S	硫化氢	%	0 ~ 10
CO	一氧化碳	%	0 ~ 3
HE	氦气	%	0 ~ 0.5
Ar	氩气	%	0 ~ 10
O ₂	氧气	%	0 ~ 10
C6+	己烷及更重烃类	%	0 ~ 0.2

- 在输入完整气体组分时，各组分百分比之和必须等于 98 ~ 102%。此外，系统将根据气体组分自动计算热值和相对密度，计算结果必须在规定的范围内。
- 通过键盘输入气体组分时，各组分百分比之和必须等于 98 ~ 102%。也可通过 MODBUS - RTU 等传输协议远程修改气体参数。远程修改时，组分总和需为 98 ~ 102%。
- 压力范围：0 ~ 137895 KPa
- 温度范围：-130.15 ~ 200℃

11 / FC-III 型流量计算机

FC-III 型流量计算机 / 12

（2）气体参数必须在以下范围内（算法：SGERG-88）：

参数	名称	单位	数值范围
CO ₂	二氧化碳	%	0 ~ 30
H ₂	氢气	%	0 ~ 10
Hs	热值	MJ/m ³	20 ~ 48
RM	相对密度/比重		0.55 ~ 0.9

- 标准化的管道天然气中，氢气含量通常为零或严格控制在极低的痕量水平。
- 压力范围：0 ~ 12000 KPa
- 温度范围：-23 ~ 65℃

5.2.6 标准参比条件与计量标准设定

流量计算机支持对标准参比条件（如标准温度、标准压力等）进行灵活设置与锁定，确保计量数据换算的准确性与一致性。且可通过简单的组态或选项进行计量标准选择并锁定，正常计算时，不受其它计量标准的影响。



图 14 标准参比条件与计量标准设定

5.2.7 断电保护

流量计算机具有断电保护功能，当外部电源突然断开时，流量计算机内部存储的数据不会丢失。当电源恢复后，可显示相关的掉电及报警信息，并能将此信息上传至上位计算机控制系统。

报警记录			
2026-04-07 14:33:48 879	系统	程序启动	报警等级 B
2026-04-07 11:14:33 008	1#流量计	计量离线报警	报警等级 A
2026-04-07 11:14:29 020	1#流量计	温度离线报警	报警等级 A
2026-04-07 11:14:28 985	1#流量计	压力离线报警	报警等级 A
2026-04-07 11:14:21 020	系统	程序启动	报警等级 B

图 15 报警记录

事件记录		
2026-04-07 14:34:01	6#流量计	键盘值 时间戳 : 0 -> 1775543640
2026-04-07 14:33:48	系统	程序退出 : 2026-04-07 11:17:56
2026-04-07 14:33:22	系统	程序启动
2026-04-07 11:17:59	系统	使用模块个数 : 4 -> 6
2026-04-07 11:14:20	系统	程序退出 : 2026-04-07 11:13:16
2026-04-07 11:14:03	系统	程序启动

图 16 事件记录

5.2.8 通讯数据

"通讯" 菜单主要用于查看与系统相连的各外部设备的实时数据。其中，流量计相关条目将直接读取并展示所连接流量计内部寄存器的原始数值或过程变量，方便用户进行故障诊断与数据比对。

流量计	
regBVfIow	1003.09997559
regDelT1	1079.09997559 nSecs
regDelT2	1081.09997559 nSecs
regDelT3	1083.09997559 nSecs
regDelT4	1085.09997559 nSecs
regFlow	1500
regPerf1	56032
regPerf2	56032
regPerf3	56032
regPerf4	56032
regPress	1311.09997559

图 17 流量计通讯数据

5.2.9 数据打印

流量计算机具备打印机接口功能，可对内部计算的累积流量、瞬时流量及相关参数进行格式化打印输出，满足数据备份与报表生成的需求。



图 18 数据打印

5.3 上位机软件

上位机软件安装于 PC 端，用于 FC-III 型流量计算机参数配置及数据查看。



图 19 上位机软件主界面

5.4 历史数据导出

当现场设备出现故障的时候，可通过上位机软件或U盘导出配置文件和历史数据，发送给技术人员进行诊断及分析，主要包括流量计算机的配置参数、归档数据及报警/事件记录，上位机导出具体操作步骤如下：

- ① 将电脑与 FC-III 型流量计算机设置在同一网段，打开上位机软件，点击 "🔍"，搜索设备对应 IP 地址，点击即可连接。
- ② 连接成功后，即可进行远程查看数据和参数配置。
- ③ 点击 "历史数据" 可用于保存历史记录、报警记录及事件记录。历史记录设有分钟、小时、天、月 4 种快捷查询方式，也可查询任意时间的数据记录。每次存储包括瞬时流量、温度、压力、累积量、能量等一组数据，点击 "📅" 根据时间筛选历史记录，点击 "📄" 即可导出数据。



图 20 上位机搜索设备 IP



图 21 历史数据导出

如需使用 U 盘导出数据，请先登录设备。登录后，将 U 盘插入设备的 USB 接口，然后点击界面中的 "历史数据" 选项，根据需要选择历史记录、报警记录或事件记录，点击 "📅" 根据时间筛选历史记录，最后点击 "📄" 即可完成数据导出。

六、包装、运输及贮存

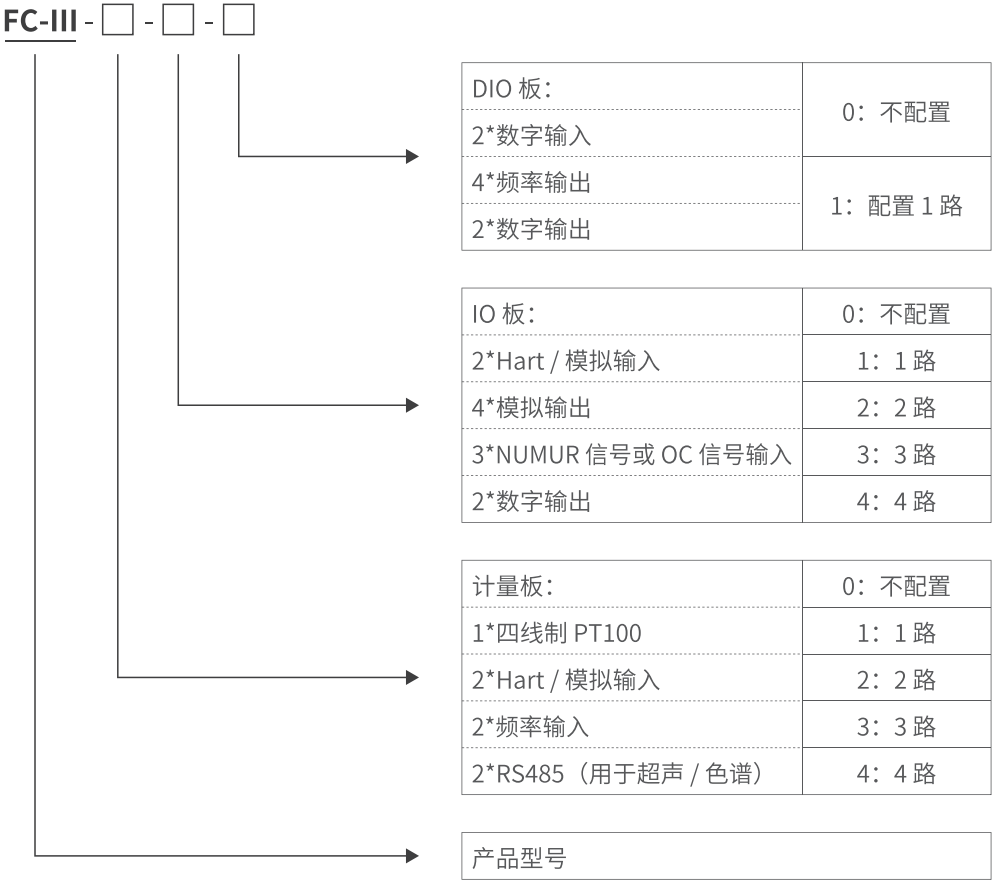
- 流量计算机应装入纸箱内，不应在箱内自由窜动，搬运时应小心轻放，不允许野蛮搬运。
- 流量计算机运输贮存条件应按 GB/T 25480-2010 《仪器仪表运输 运输贮存基本环境条件及试验方法》要求。
- 流量计算机的贮存应符合以下条件：
 - a. 防雨防潮；
 - b. 不受机械振动或冲击；
 - c. 温度范围：-20℃ ~ +70℃；
 - d. 相对湿度：≤ 85%；
 - e. 环境不含腐蚀性气体。

七、开箱及检查

- 开箱时先检查外部包装的完好性，再根据装箱单核对箱内物品及随机文件是否完整。
- 随机文件及物品：
 - a. 使用说明书；
 - b. 装箱单。

八、订货须知

用户在订货时，请按照下列格式详细正确填写：



注：最多只能配置4路流量计，超声流量计和涡轮流量计的板卡总路数不能超过4路。