

CTS7-200 PLC系统使用手册

内容

1 产品概述	3
2 CPU	4
2.1 结构描述.....	4
2.2 技术规格.....	4
2.3 端子连接.....	6
3 扩展模块	6
3.1 数字量扩展.....	7
3.1.1 数字量输入扩展EM221.....	7
3.1.2 晶体管输出扩展EM222.....	8
3.1.3 继电器输出扩展EM222.....	10
3.1.4 数字量输入输出扩展EM223 (晶体管输出)	12
3.1.5 数字量输入输出扩展EM223 (继电器输出)	14
3.2 模拟量扩展模块.....	17
3.2.1 模拟量输入扩展 (EM231 4AI×12BIT)	17
3.2.2 模拟量输入扩展 (EM231 8AI×16BIT)	20
3.2.3 高速模拟量输入扩展 (EM231 4AI×14BIT)	23
3.2.4 模拟量输出扩展EM232.....	26
3.2.5 模拟量输入输出EM235.....	28
3.3 温度测量扩展模块.....	33
3.3.1 EM231热电偶温度测量模块.....	33
3.3.2 EM231热电阻温度测量模块.....	36
3.4 PID扩展模块	40
4 安装指南	45
4.1 安装位置.....	45

4.2	电源与接地.....	45
4.3	CTS7-200模块的安装与拆卸.....	46
4.3.1	安装尺寸.....	46
4.3.2	安装CPU或扩展模块.....	47
4.3.3	拆卸CPU或扩展模块.....	47
4.4	接线指南.....	47
5	CST7-200订货数据	49

1 产品概述

TrustPLC CTS7-200系列小型可编程逻辑控制器 (Micro PLC) 可应用于各种小型自动化控制系统。高集成度的设计、低廉的成本使得CTS7-200 PLC不但是各种小型控制任务理想的解决方案,其强大的浮点运算能力更使得她在需要复杂运算控制的塑料机械控制系统、电子焊接设备控制系统等应用上得心应手。

S7-200系列PLC适用于各行各业,各种场合中的检测、监测及控制的自动化。CTS7-200系列具有以下几个方面的出色表现:

- ◇ 极高的可靠性
- ◇ 丰富的指令集
- ◇ 极快的浮点运算速度
- ◇ 丰富的扩展模块
- ◇ 强大的内部集成功能

CTS7-200系列在集散自动化系统中充分发挥其强大功能。使用范围可覆盖从替代继电器的简单控制到更复杂的自动化控制。应用领域极为广泛,覆盖所有与自动检测,自动化控制有关的工业及民用领域,包括各种机床、机械、电力设施、民用设施、环境保护设备等等。如:冲压机床,磨床,印刷机械,橡胶化工机械,中央空调,电梯控制,运动系统。

TrustPLC CTS7-200 PLC由CPU和扩展模块组成,可使用西门子Step7-Micro/WIN进行编程,用户原有的应哟国那程序也无需任何改动,直接重新加载到TrustPLC CTS7-200系列CPU上即可正常工作,而CTS7-200系列PLC中的扩展模块则完全兼容西门子的SIMATIC S7-200系列CPU (SIMATIC为西门子公司的注册商标),可与西门子公司该系列的CPU直接搭配使用。

TrustPLC CTS7-200 PLC系列产品已通过CE认证,产品符合European Community(CE) EMC Directive 89/336/EEC标准:



- ◇ 电磁辐射标准: EN61000-6-3, 居住、商业、轻工业
- ◇ 防电磁辐射标准: EN61000-6-1, 居住、商业、轻工业

2 CPU

2.1 结构描述

CTS7-200 CPU将一个微处理器、一个集成电源和数字量I/O点集成在一个紧凑的封装中，从而形成了一个功能强大的小型可编程逻辑控制器。CPU结构如图1所示：

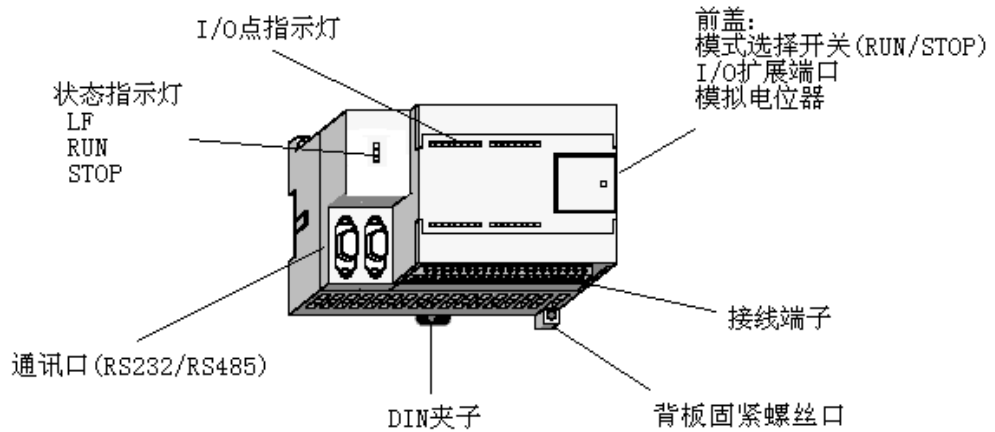


图 1 CPU 结构示意图

2.2 技术规格

CTS7-200 PLC提供了两种规格的CPU以适用于不同的应用，表1给出了各个CPU的技术规格。

表1 CTS7-200 系列 CPU 技术规格

技术规格	CPU224	CPU226
订货号	CTS7 214-1AD22	CTS7 216-1AD22
功率	7W	11W
尺寸(宽×高×深)	137 × 80 × 62mm	
存储器特性		
程序存储器	8192 bytes	16384 bytes
数据存储器	8192 bytes	10240 bytes
超级电容(典型值)	100 小时	100 小时
定时器总数	256	
1ms 定时器数	4	
10ms 定时器数	16	
100ms 定时器数	236	
计数器数量	256(由超级电容备份)	
内存存储位	256(由超级电容备份)	
掉电保持	112	
时间中断	2 × 1ms 分辨率	
边沿中断	4 个上升沿/4 个下降沿	

模拟电位器	2 个 8 位分辨率	
逻辑运算速度	0.17 μ s	
浮点运算速度	8 μ s	
时钟	内置	
集成的通信功能		
通讯接口	1 个 RS232 1 个 RS485	1 个 RS232/RS485 兼容通讯口 1 个 RS485 通讯口
PPI/MPI 波特率	9.6, 19.2 和 187.5k	
自由口波特率	1.2kbaud 至 115.2k	
最大站点数	每段 32 个站, 每个网络 126 个站	
最大主站数	32	
点到点(PPI 主站模式)	是(NETR/NETW), 共 4 个, 2 个保留	
MPI 连接	1 PG/1 OP	
本机 I/O 特性		
本机数字量输入点数	14	
输入类型	漏型/源型	
本机数字量输出点数	10	
输出类型	固态—MOSFET	
数字 I/O 映象区	256(128 输入/128 输出)	
模拟 I/O 映象区	64(32 输入/32 输出)	
最大扩展 I/O 模块数	7	
脉冲捕捉输入	14	
脉冲输出	2 \times 20KHz	
高速计数器数量	6	
单相计数器	6 \times 30KHz	
两相计数器	4 \times 20KHz	
数字量输入特性		
额定电压	24V DC)	
最大持续允许电压	30V DC	
逻辑 1 信号 (最小)	15 VDC , 2.5mA	
逻辑 0 信号 (最大)	5 VDC , 1mA	
隔离(现场与逻辑)	有	
光电隔离	500V AC , 1 分钟	
隔离组数	2 (一组 8 点/一组 6 点)	
可同时接通的输入	14	
最大电缆长度		
屏蔽	500 米(标准输入)	
非屏蔽	50 米(高速计数器输入) 300 米(标准输入)	
数字量输出特性		
额定电压	24V DC	
输出电压范围	20.4 至 28.8 VDC	
逻辑 1 信号(最小)	20 VDC , 最大电流	
逻辑 0 信号(最大)	0.1 VDC , 10KW 负载	

每点额定电流(最大)	0.75A
每个公共端的额定电流(最大)	3.75A
漏电流(最大)	10μA
浪涌电流(最大)	8A , 100ms
灯负载(最大)	5 W
接通电阻(接点)	0.3 W 典型值(0.6W 最大值)
隔离(现场与逻辑)	有
光电隔离	500V AC , 1 分钟
隔离组	2
延时(最大)	
断开到接通	2ms(Q0.0, Q0.1) , 15ms(其它)
接通到断开	10ms(Q0.0, Q0.1) , 130ms(其它)
脉冲频率(最大)	20KHz(Q0.0 和 Q0.1)
可同时接通的输出	10
两个输出并联	是, 仅输出同组时
最大电缆长度	
屏蔽	500 米(标准输入)
非屏蔽	150 米(标准输入)

2.3 端子连接

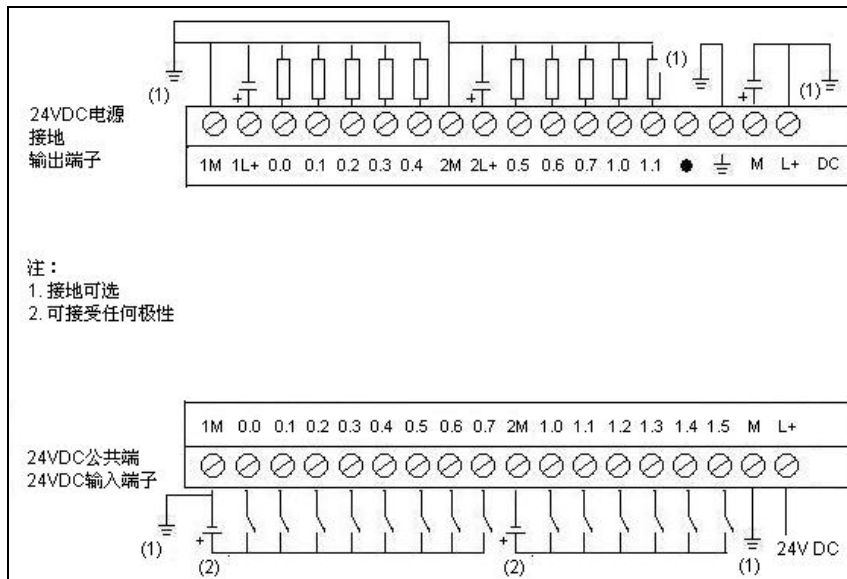


图 2 端子连接图 (CPU224/CPU226)

3 扩展模块

为了满足用户各种不同的应用需求，CTS7-200系列提供了多种规格的扩展I/O模块，你可以利用这些模块与CPU搭配，完成各种复杂的控制。

3.1 数字量扩展

3.1.1 数字量输入扩展 EM221

◆ 订货数据

表2 EM221 数字量输入扩展模块订货数据

序号	规格参数	订货号
1	8 点输入, 24V DC	CTS7 221-1BF22
2	16 点输入, 24V DC	CTS7 221-1BH22
3	32 点输入, 24V DC	CTS7 221-1BL22

◆ 技术规格

表3 EM221 数字量输入扩展模块技术规格

特性	8DI × 24V DC	16DI × 24V DC	32 × 24V DC
订货号	CTS7 221-1BF22	CTS7 221-1BH22	CTS7 221-1BL22
物理特性			
尺寸(宽 × 高 × 深)	46 × 80 × 62mm	71.2 × 80 × 62mm	138 × 80 × 62mm
功耗	2W	3W	3W
输入特性			
输入点数	8	16	32
输入类型	漏型/源型		
输入电压			
额定值	24V DC		
最大允许电压	30V DC		
浪涌电压	35V DC, 0.5 秒		
信号"1"	15 ~ 30V		
信号"0"	0 ~ 5V		
隔离			
光电隔离	500V AC, 持续时间 1 分钟以内		
每组隔离点数	4 点	4 点	8 点
最长输入时延	4.5 毫秒		
漏电流	最大 1mA AC		
电缆长度			
非屏蔽	300 米		
屏蔽	500 米		
可同时为 ON 的输入点数			
40	8	16	32
50	8	16	32
+5V DC 消耗电流	30 mA	30 mA	30 mA

◆ 接线图

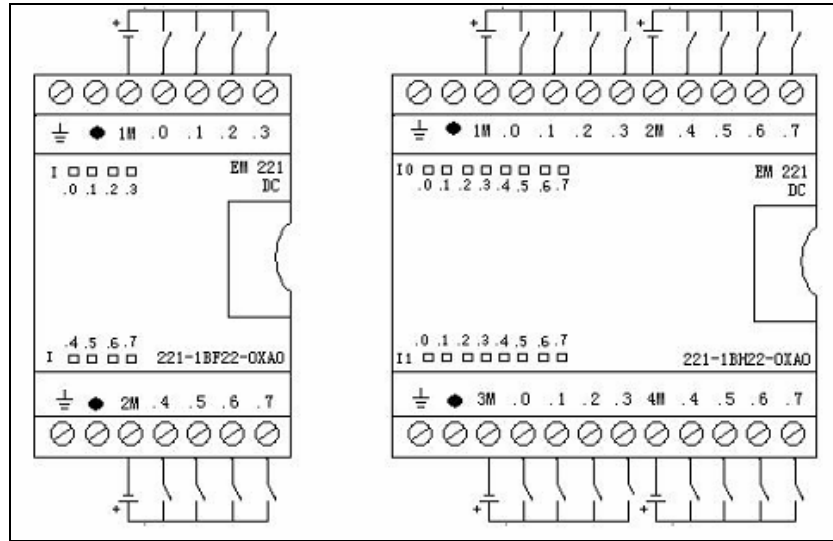


图3 接线图 (221-1BF22 和 221-1BH22)

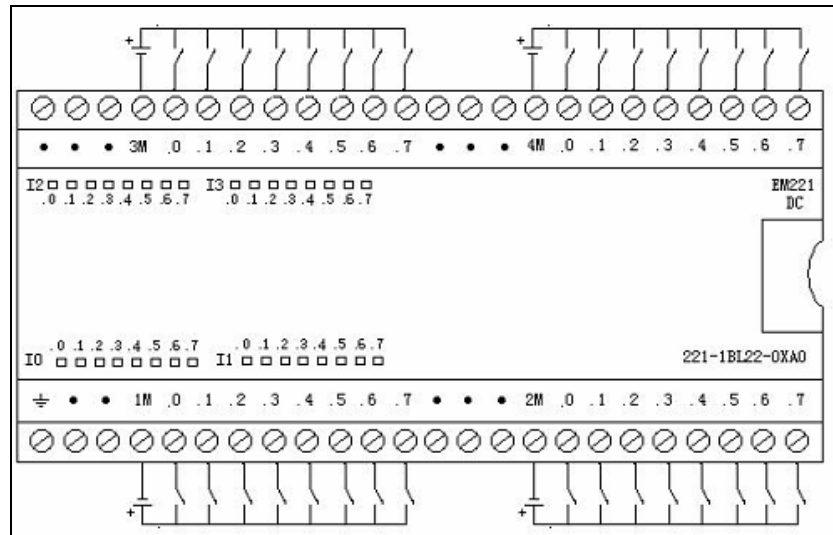


图4 接线图 (221-1BL22)

3.1.2 晶体管输出扩展 EM222

◆ 订货数据

表4 EM222 晶体管输出扩展模块订货数据

序号	规格参数	订货号
1	8 点输出, 24V DC	CTS7 222-1BF22
2	16 点输出, 24V DC	CTS7 222-1BH22
3	32 点输出, 24V DC	CTS7 222-1BL22

◆ 技术规格

表5 EM222 晶体管输出扩展模块技术规格

特性	8DO × 24V DC	16DO × 24V DC	32DO × 24V DC
----	--------------	---------------	---------------

订货号	CTS7 222-1BF22	CTS7 222-1BH22	CTS7 222-1BL22
物理特性			
尺寸(宽×高×深)	46×80×62mm	71.2×80×62mm	138×80×62mm
功耗	2W	3W	3W
输出特性			
输出点数	8	16	32
输出类型	固态 - MOSFET		
输出电压			
额定负载电压	24V DC		
允许电压范围	20.4~28.8V DC		
信号"1"	最小 20V DC		
信号"0"	最大 0.1V DC (10K 欧姆负载)		
输出电流			
信号"1"	0.5A	0.5A	0.5A
输出组数	2	2	6
每组输出点数	4	8	4/8
同时为 ON 的输出点数	8	16	32
每组最大电流	2A	4A	2/4A
灯载	5W	5W	5W
接触电阻	0.3 欧姆	0.3 欧姆	0.3 欧姆
每点峰值电流	10 微安	10 微安	10 微安
浪涌电流 (最大)	8A , 100 毫秒	8A , 100 毫秒	8A , 100 毫秒
短路/过流保护	电子	电子	电子
隔离	光耦隔离, 500V AC, 持续时间 1 分钟以内		
每组隔离点数	4 点	8 点	4/8 点
输出延时			
关 - 开	最大 50 微妙		
开 - 关	最大 200 微妙		
电缆长度			
非屏蔽	300 米		
屏蔽	500 米		
+5V DC 消耗电流	50 mA		

◆ 接线图

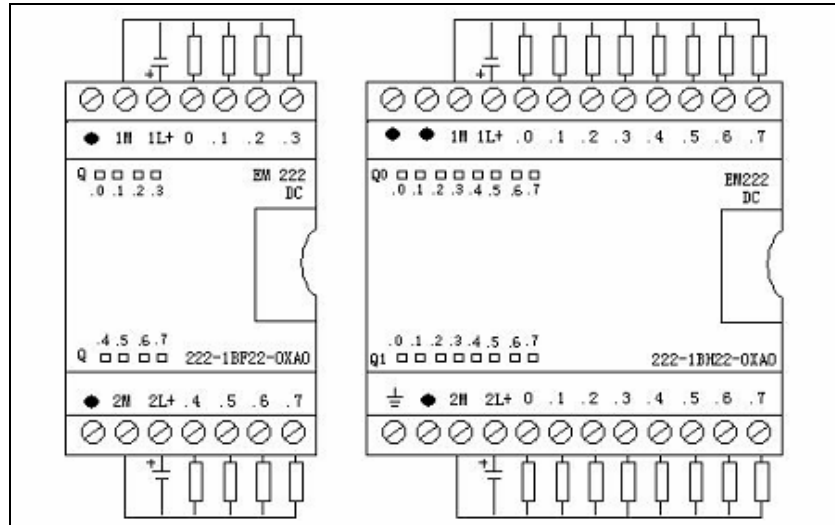


图 5 接线图 (222-1BF22 和 222-1BH22)

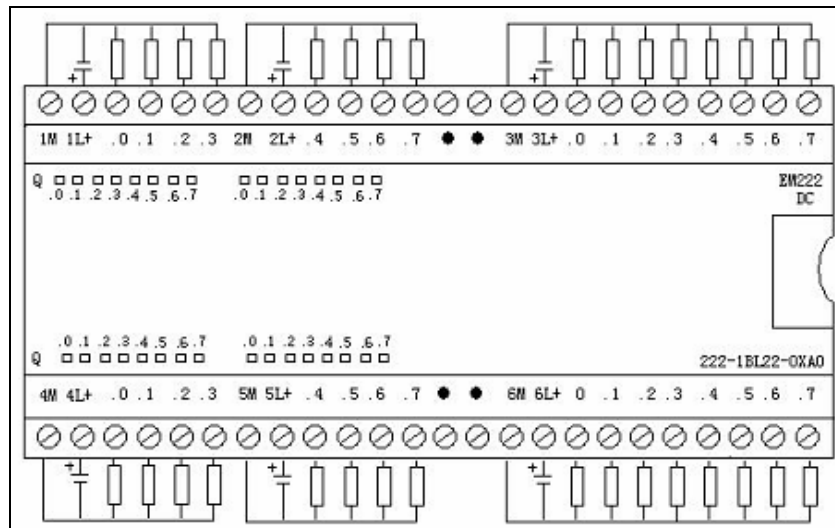


图 6 接线图 (222-1BL22)

3.1.3 继电器输出扩展 EM222

◆ 订货数据

表6 EM222 继电器输出扩展模块订货数据

序号	规格参数	订货号
1	8 点输出，继电器	CTS7 222-1HF22
2	16 点输出，继电器	CTS7 222-1HH22

◆ 技术规格

表7 EM222 继电器输出扩展模块技术规格

特性	8 点输出，继电器	16 点输出，继电器
订货号	CTS7 222-1HF22	CTS7 222-1HH22

物理特性		
尺寸(宽×高×深)	46×80×62mm	71.2×80×62mm
功耗	2W	3W
输出特性		
输出点数	8	16
输出类型	继电器 - 干触点	
输出电压范围	DC : 5 ~ 30V , AC : 5 ~ 250V	
输出电流		
信号"1"	2A	0.5A
输出组数	2	4
每组输出点数	4	4
同时为 ON 的输出点数	8	16
每组最大电流	8A	8A
灯载	5W	5W
接触电阻	0.2 欧姆	0.2 欧姆
浪涌电流 (最大)	8A, 100 毫秒	7A, 触点关闭时
短路保护	外部提供	外部提供
隔离		
每组隔离点数	4 点	
线圈和逻辑电源之间	无	
线圈和触点之间	1500V AC, 持续 1 分钟	
电阻 (线圈和触点之间)	最小 100M	
继电器特性		
开关延时	15ms	
开关频率 (最大)	1HZ	
机械开关次数 (空载)	30,000,000	
触点寿命 (额定负载)	30,000	
电缆长度		
非屏蔽	150 米	
屏蔽	500 米	
功率损耗		
从背板总线 (+5V DC)	40 mA	
从传感器或外部电源 (24VDC)	72 mA	

◆ 接线图

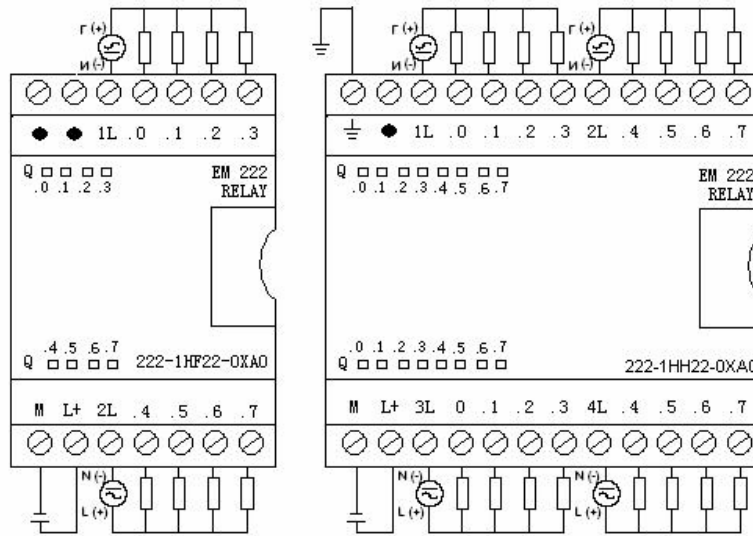


图 7 接线图 (222-1HF22 和 222-1HH22)

3.1.4 数字量输入输出扩展 EM223 (晶体管输出)

◆ 订货数据

表8 EM223 (24VDC 输入/24VDC 输出) 扩展模块订货数据

序号	规格参数	订货号
1	4 DI × 24V DC / 4 DO × 24V DC	CTS7 223-1BF22
2	8 DI × 24V DC / 8 DO × 24V DC	CTS7 223-1BH22
3	16 DI × 24V DC / 16 DO × 24V DC	CTS7 223-1BL22

◆ 技术规格

表9 EM223 (24VDC 输入/24VDC 输出) 扩展模块技术规格

特性	4 DI × 24V DC	8 DI × 24V DC	16 DI × 24V DC
	4 DO × 24V DC	8 DO × 24V DC	16 DO × 24V DC
订货号	CTS7 223-1BF22	CTS7 223-1BH22	CTS7 223-1BL22
物理特性			
尺寸(宽 × 高 × 深)	46 × 80 × 62mm	71.2 × 80 × 62mm	138 × 80 × 62mm
功耗	2W	3W	3W
输入特性			
输入点数	4	8	16
输入类型	漏型/源型		
输入电压			
额定值	24V DC		
最大允许电压	30V DC		
浪涌电压	35V DC , 0.5 秒		
信号"1"	15 ~ 30V		

信号"0"	0 ~ 5V		
隔离			
光电隔离	500V AC, 持续时间 1 分钟以内		
每组隔离点数	4 点	4 点	8 点
最长输入时延	4.5 毫秒		
漏电流	最大 1mA AC		
电缆长度			
非屏蔽	300 米		
屏蔽	500 米		
可同时为 ON 的输入点数			
40	4	8	16
50	4	8	16
输出特性			
输出点数	4	8	16
输出类型	固态 - MOSFET		
输出电压			
额定负载电压	24V DC		
允许电压范围	20.4~28.8V DC		
信号"1"	最小 20V DC		
信号"0"	最大 0.1V DC (10K 欧姆负载)		
输出电流			
信号"1"	0.5A	0.5A	0.5A
输出组数	1	2	3
每组输出点数	4	4	4/4/8
同时为 ON 的输出点数	4	8	16
每组最大电流	2A	4A	2/2/4A
灯载	5W	5W	5W
接触电阻	0.3 欧姆	0.3 欧姆	0.3 欧姆
每点峰值电流	10 微安	10 微安	10 微安
浪涌电流 (最大)	8A, 100 毫秒	8A, 100 毫秒	8A, 100 毫秒
短路/过流保护	电子	电子	电子
隔离			
	光耦隔离, 500V AC, 持续时间 1 分钟以内		
每组隔离点数	4 点	4 点	4/4/8 点
输出延时			
关 - 开	最大 50 微妙		
开 - 关	最大 200 微妙		
电缆长度			
非屏蔽	150 米		
屏蔽	500 米		

◆ 接线图

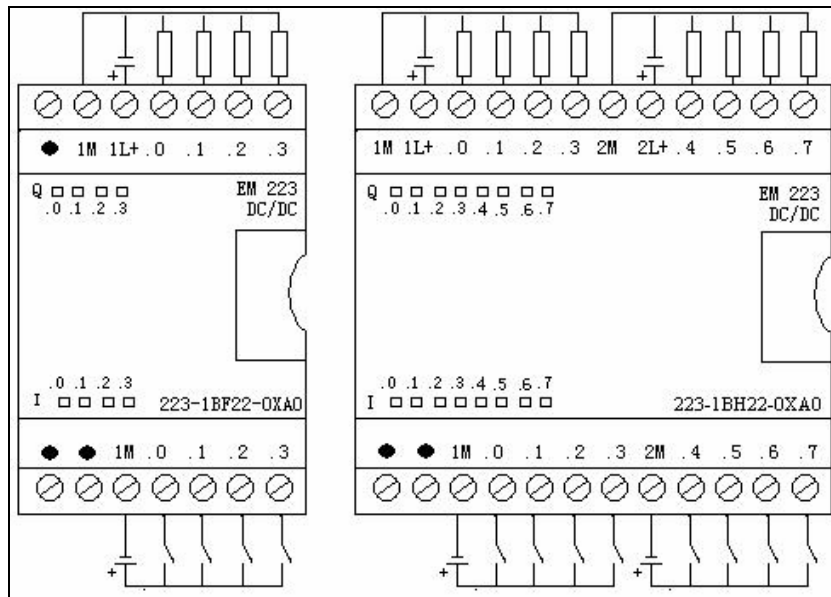


图 8 接线图 (223-1HF22 和 223-1PH22)

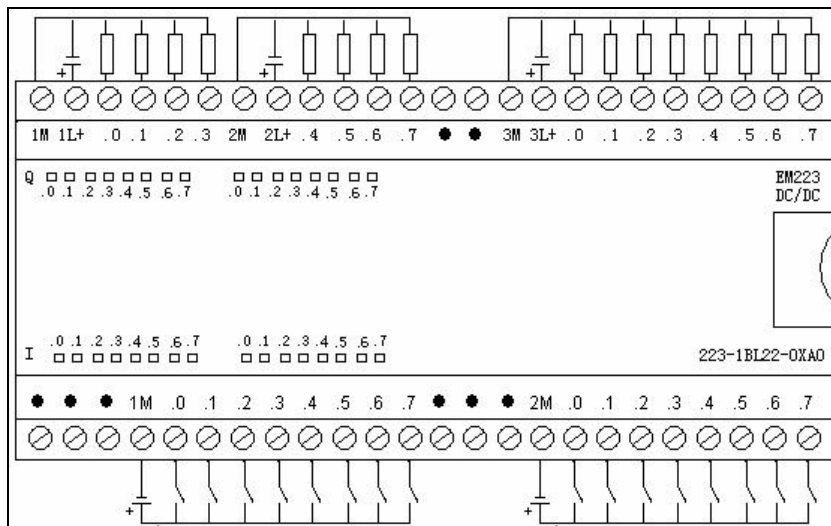


图 9 接线图 (223-1BL22)

3.1.5 数字量输入输出扩展 EM223 (继电器输出)

◆ 订货数据

表10 EM223 (24VDC 输入/继电器输出) 扩展模块订货数据

序号	规格参数	订货号
1	4 DI × 24V DC / 4 DO × 继电器	CTS7 223-1HF22
2	8 DI × 24V DC / 8 DO × 继电器	CTS7 223-1PH22
3	16 DI × 24V DC / 16 DO × 继电器	CTS7 223-1PL22

◆ 技术规格

表11 EM223 (24VDC 输入/继电器输出) 扩展模块技术规格

特性	4 DI × 24V DC 4 DO × 继电器	8 DI × 24V DC 8 DO × 继电器	16 DI × 24V DC 16 DO × 继电器
订货号	CTS7 223-1HF22	CTS7 223-1PH22	CTS7 223-1PL22
物理特性			
尺寸(宽 × 高 × 深)	46 × 80 × 62mm	71.2 × 80 × 62mm	138 × 80 × 62mm
功耗	2W	3W	6W
输入特性			
输入点数	4	8	16
输入类型	漏型/源型		
输入电压			
额定值	24V DC		
最大允许电压	30V DC		
浪涌电压	35V DC, 0.5 秒		
信号"1"	15 ~ 30V		
信号"0"	0 ~ 5V		
隔离			
光电隔离	500V AC, 持续时间 1 分钟以内		
每组隔离点数	4 点	4 点	8 点
最长输入时延	4.5 毫秒		
漏电流	最大 1mA AC		
电缆长度			
非屏蔽	300 米		
屏蔽	500 米		
可同时为 ON 的输入点数			
40	4	8	16
50	4	8	16
输出特性			
输出点数	4	8	16
输出类型	继电器 - 干触点		
输出电压范围	DC: 5~30V, AC: 5~250V		
输出电流			
信号"1"	2A	2A	2A
输出组数	1	2	4
每组输出点数	4	4	4
同时为 ON 的输出点数	4	8	16
每组最大电流	8A	8A	8A
灯载	DC: 30W, AC: 200W		
接触电阻	0.2 欧姆		
浪涌电流 (最大)	7A, 触点关闭		
短路保护	外部提供		
隔离			
每组隔离点数	4 点		

线圈和逻辑电源之间	无		
线圈和触点之间	1500V AC,持续 1 分钟		
电阻(线圈和触点之间)	最小 100M		
继电器特性			
开关延时	15 毫秒		
开关频率(最大)	1HZ		
机械开关次数(空载)	100,000,000		
触点寿命(额定负载)	100,000		
电缆长度			
非屏蔽	150 米		
屏蔽	500 米		
电源损耗			
+5V DC 消耗电流	40 mA	80 mA	160 mA
L+	接通时每个输出 9 mA		
L+线圈电压范围	20.4 - 28.8V DC		

◆ 接线图

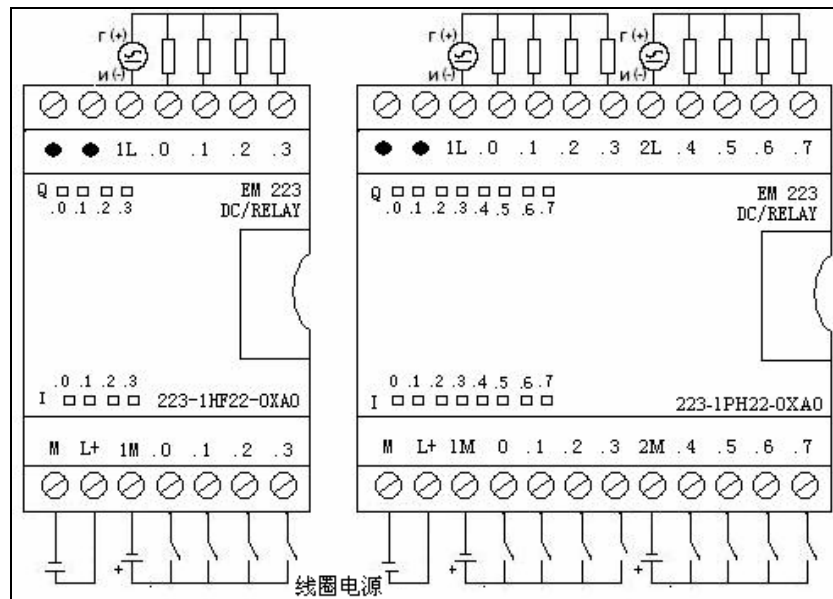


图 10 接线图 (223-1HF22 和 223-1PH22)

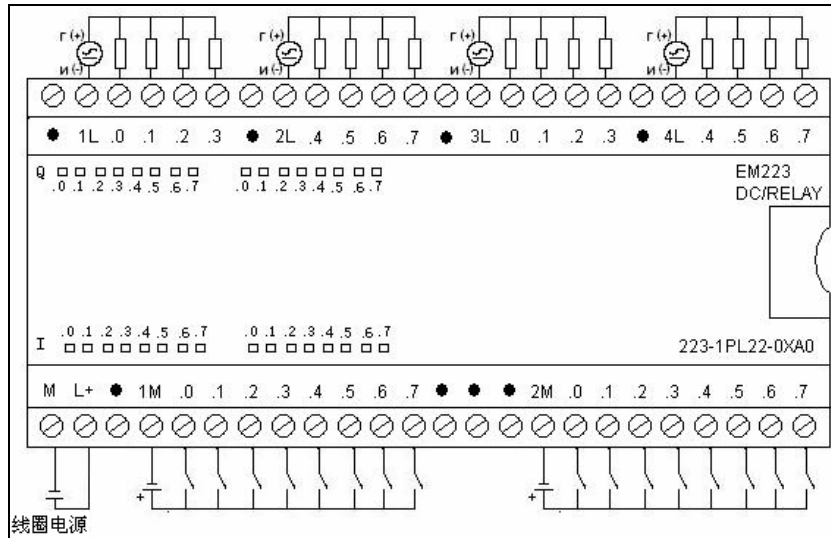


图 11 接线图 (223-1PL22)

3.2 模拟量扩展模块

3.2.1 模拟量输入扩展 (EM231 4AI × 12BIT)

◆ 订货数据

表12 EM231 (4AI × 12BIT) 模拟量输入扩展模块订货数据

序号	规格参数	订货号
1	4 AI × 12BIT, 电压电流型	CTS7 231-0HC22

◆ 技术规格

表13 EM231 (4AI × 12BIT) 模拟量输入扩展模块技术规格

特性	EM231: 4 AI × 12 位
订货号	CTS7 231-0HC22
物理特性	
尺寸(宽 × 高 × 深)	71.2 × 80 × 62mm
功耗	2W
电源损耗	
+5V DC 消耗电流	20 mA
L+	60 mA
L+线圈电压范围	20.4 ~ 28.8V DC
LED 灯指示	24V 电源状态, 亮表示电源正常, 灭表示电源故障
模拟量输入特性	
输入点数	4
隔离(现场与逻辑电路间)	无
输入类型	差分输入

量程范围	
电压输入(单极性)	0 ~ 10V, 0 ~ 5V
电压输入(双极性)	± 5V, ± 2.5V
电流输入	0 ~ 20 mA
数据字格式	
单极性, 全量程	0 ~ 32000
双极性, 全量程	-32000~32000
输入分辨率	
电压输入(单极性)	2.5 mV (0 ~ 10V 量程) 1.25 mV (0~5V 量程)
电压输入(双极性)	2.5 mV (± 5V 量程) 1.25 mV (± 2.5V 量程)
电流输入	5 μ A (0 ~ 20mA 量程)
模数转换时间	小于 300 μ s
模拟量输入响应时间	1.5ms
共模抑制	40dB, DC to 60Hz
共模电压	信号电压+共模电压(必须小于等于 12V)
输入阻抗	不小于 10M
最大输入电压	30V
最大输入电流	30mA
AD 转换器分辨率	12 位

◆ 接线图

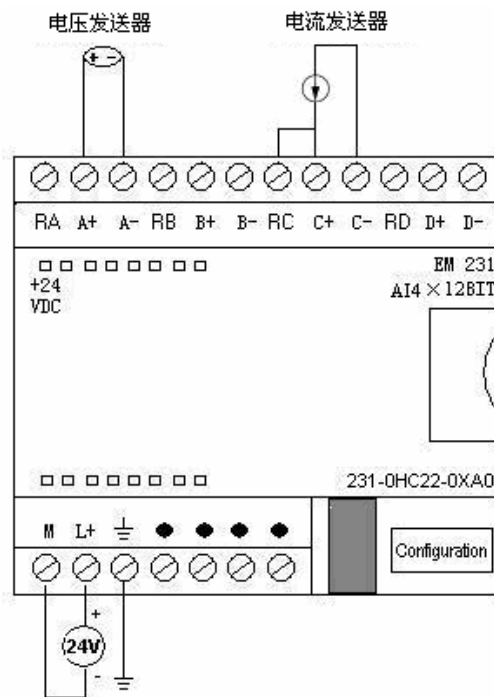


图 12 接线图 (231-0HC22)

◆ 校准与量程选择

校准与量程选择开关位置

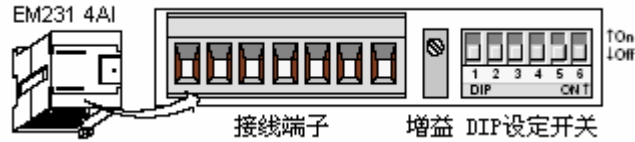


图 13 EM231 (4AI × 12BIT) 校准与量程选择开关位置示意图

输入校准

校准调节影响到模拟多路开关后的运放，因此校准影响所有的用户输入通道。即使在校准后，在多路开关前的输入通道中，由于各通道的元件参数可能存在差异，因而同一输入信号在不同通道上的读数也就会存在轻微的差异。

为了达到性能参数要求，应启动用于模块所有输入的模拟输入滤波器，计算平均值时，选择64次以上的采样次数。

校准输入时，其步骤如下：

- 1、断模块电源，选择需要的输入量程。
- 2、接通CPU和模块电源，使模块稳定15分钟。
- 3、用一个变送器、一个电压源或一个电流源，将零值信号加到一个输入端。
- 4、读取适当的输入通道在CPU中的测量值。
- 5、调节GAIN(增益)电位器，直到读数为0。

量程选择

表14所示为如何用DIP开关设置EM 2314AI模块的量程。开关1、2和3可选择模拟量输入范围。所有的输入设置成相同的模拟量输入范围。表14中，ON为接通，OFF为断开。

表14 EM231 (4AI × 12 位) 量程选择

单极性			满量程输入	分辨率
SW1	SW2	SW3		
ON	OFF	ON	0 to 10V	2.5mV
	ON	OFF	0 to 5V	1.25mV
			0 to 20mA	5 uA
双极性			满量程输入	分辨率
SW1	SW2	SW3		

OFF	OFF	ON	± 5 V	2.5mV
	ON	OFF	± 2.5 V	1.25mV

【注意】需要特别注意的是，未使用的DIP开关SW4 ~ SW6，必须设置到OFF的位置。

◆ 输入数据格式



图 14 EM231 (4AI × 12 位) 输入数据字格式

【注意】模数转换器(ADC)的12位读数，其数据格式是左端对齐的。最高有效位是符号位(0表示正数)，对单极性格式，3个连续的0使得ADC计数值每变化1个单位，则数据字的变化是以8为单位变化的。对双极性格式，4个连续的0使得ADC计数值每变化1个单位，则数据字的变化是以16为单位变化的

3.2.2 模拟量输入扩展 (EM231 8AI × 16BIT)

◆ 订货数据

表15 EM231 (4AI × 16BIT) 模拟量输入扩展模块订货数据

序号	规格参数	订货号
1	8 AI × 16BIT，电压型，光耦隔离	CTS7 231-0HF22

◆ 技术规格

特性	EM231: 8 AI × 16 位
订货号	CTS7 231-0HF22
物理特性	
尺寸(宽 × 高 × 深)	71.2 × 80 × 62mm
功耗	2.5 W
电源损耗	
+5V DC 消耗电流	20 mA
L+	60 mA
L+线圈电压范围	20.4 ~ 28.8V DC
LED 灯指示	24V 电源状态，亮表示电源正常，灭表示电源故障
模拟量输入特性	
输入点数	8
隔离(现场与逻辑电路间)	光耦隔离

输入类型	差分输入
量程范围	
电压输入(单极性)	0 ~ 10V, 0 ~ 5V
电压输入(双极性)	± 5V, ± 2.5V
数据字格式	15 ~ 30V
单极性, 全量程	0 ~ 32000
双极性, 全量程	-32000~32000
输入分辨率	
电压输入(单极性)	300 μV (0 ~ 10V 量程) 150 μV (0~5V 量程)
电压输入(双极性)	300 μV (± 5V 量程) 150 μV (± 2.5V 量程)
模数转换时间	约 500 μs
模拟量输入响应时间	1.5ms
共模抑制	40dB, DC to 60Hz
共模电压	信号电压+共模电压(必须小于等于 12V)
输入阻抗	不小于 10M
最大输入电压	30V
最大输入电流	30mA
AD 转换器分辨率	16 位

◆ 端子连接

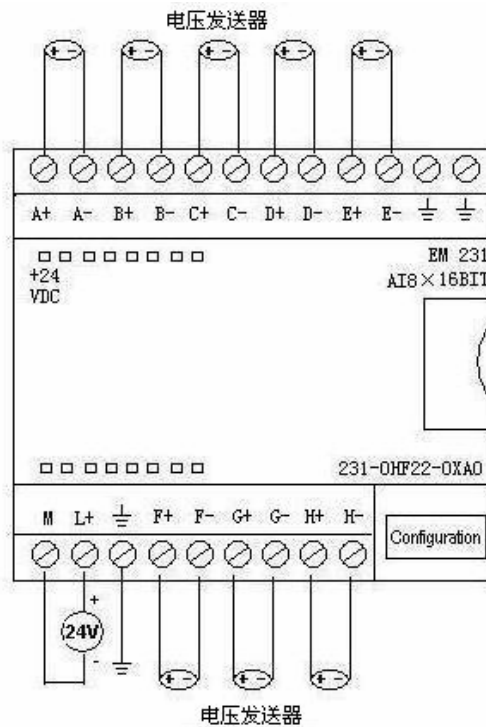


图 15 接线图 (231-0HF22)

◆ 量程选择与软件配置

量程选择开关位置

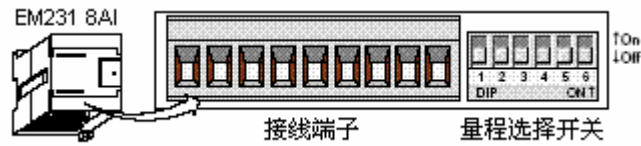


图 16 EM231 (8AI × 16 位) 量程选择开关位置图

量程选择

下表所示为如何用DIP开关设置EM231 8AI模块的量程。开关1、2和3可选择模拟量输入范围。所有的输入设置成相同的模拟量输入范围。下表中，ON为接通，OFF为断开。

表16 EM231 (8AI × 16 位) 量程选择

单极性			满量程输入	分辨率
SW1	SW2	SW3		
ON	OFF	ON	0 to 10V	300μV
	ON	OFF	0 to 5V	150μV
双极性			满量程输入	分辨率
SW1	SW2	SW3		
OFF	OFF	ON	± 5 V	300μV
	ON	OFF	± 2.5 V	150μV

【注意】需要特别注意的是，未使用的DIP开关SW4 ~ SW6，必须设置到OFF的位置。

软件配置

对于EM231 8AI × 16位模拟量输入模块，其读数是在VM中，而不是AIW，模块所处的相对位置不同，对应的地址也不同。地址计算公式如下

$$x(VWx) = \text{槽位号} \times 64 + \text{输入通道号} \times 2$$

槽位号对应模块的安装位置，紧靠CPU的第一个扩展模块槽位号为0，第二个扩展模块槽位号为1，依此类推。输入通道共8路，从A至G，对应的编号为0至7。

下面给出基于上面公式计算得到的地址速查表：

表17 EM231 8AI × 16 位模拟量输入扩展模块安装位置对应地址速查表

VWxx	通道 0	通道 1	通道 2	通道 3	通道 4	通道 5	通道 6	通道 7
槽位 0	VW0	VW2	VW4	VW6	VW8	VW10	VW12	VW14
槽位 1	VW64	VW66	VW68	VW70	VW72	VW74	VW76	VW78
槽位 2	VW128	VW130	VW132	VW134	VW136	VW138	VW140	VW142

槽位 3	VW192	VW194	VW196	VW198	VW200	VW202	VW204	VW206
槽位 4	VW256	VW258	VW260	VW262	VW264	VW266	VW268	VW270
槽位 5	VW320	VW322	VW324	VW326	VW328	VW330	VW332	VW334
槽位 6	VW384	VW386	VW388	VW390	VW392	VW394	VW396	VW398

【注意】由于西门子的TD200显示面板所占的地址固定为VM0,因而如果你的系统中需要同时使用到TD200和EM231 8AI模块,则EM231 8AI模块不能安装在第一个槽位(槽位 0),否则将不能正常工作。

◆ 输入数据格式

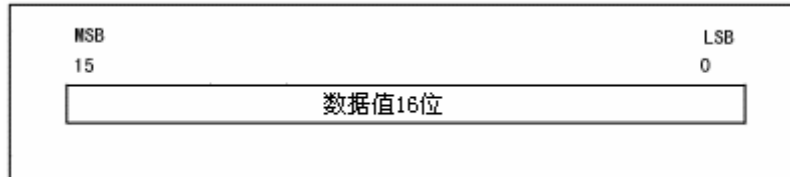


图 17 EM231 (8AI × 16 位) 输入数据字格式

3.2.3 高速模拟量输入扩展 (EM231 4AI × 16BIT)

◆ 订货数据

表18 EM231 (4AI × 14BIT) 高速模拟量输入扩展模块订货数据

序号	规格参数	订货号
1	4AI × 16BIT,电压型,通道转换时间 200 μs, 1 路 10V DC 输出	CTS7 231-7HC22

◆ 技术规格

表19 EM231 (4AI × 14BIT) 高速模拟量输入扩展模块技术规格

特性	EM231: 4 AI × 14 位
订货号	CTS7 231-7HC22
物理特性	
尺寸(宽 × 高 × 深)	71.2 × 80 × 62mm
功耗	3.5W
电流损耗	
+5V DC 消耗电流	20 mA
L+	30 mA
L+线圈电压范围	20.4 ~ 28.8V DC
LED 灯指示	24V 电源状态, 亮: 正常, 灭: 故障
电源部分特性	
额定输出电压	10V DC
额定输出电流	10 mA
输出短路保护	是
模拟量输入特性	

输入点数	4
屏蔽线长度	200 米
隔离(现场与逻辑电路间)	无
输入类型	差分输入
量程	$\pm 10V$, $\pm 5V$
最大输入电压	30V
最大输入电流	25 mA
极性反接保护	有
允许的差分电压	
UCM 电压	3V
输入地与电源地之间的最大差分电压	75V DC
电流输入	0 ~ 20 mA
测量原理	连续接近
每通道转换时间	200ms
四通道最大转换时间	1 毫秒
精度	15 位+符号位
共模抑制比	大于 85dB , DC to 60Hz
电压测量误差(极限值)	小于 0.1%
线性误差(整个量程)	$\pm 0.025\%$
AD 转换器分辨率	16 位

◆ 端子连接

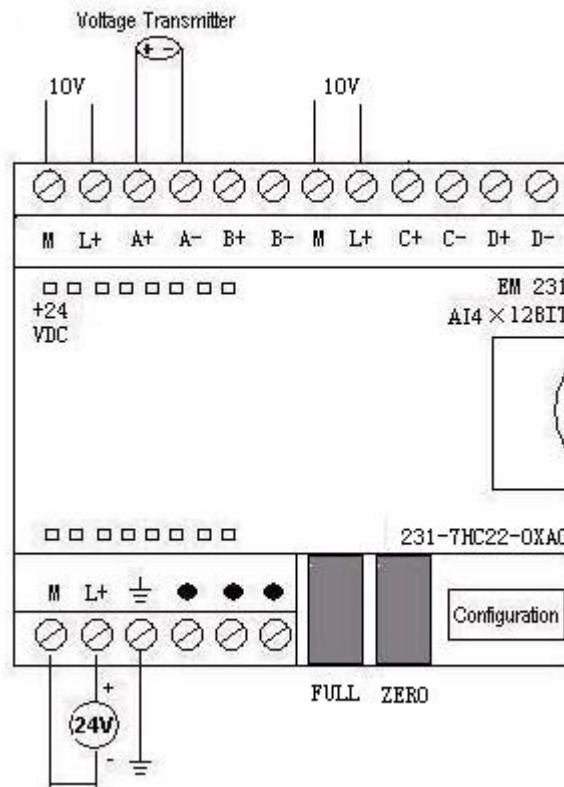


图 18 接线图 (231-7HC22)

◆ 校准与量程选择

校准电位器与量程选择开关位置



图 19 校准与量程选择开关位置

输入校准

校准调节影响到模拟多路开关后的运放，因此校准影响所有的用户输入通道。即使在校准后，在多路开关前的输入通道中，由于各通道的元件参数可能存在差异，因而同一输入信号在不同通道上的读数也就会存在轻微的差异。

为了达到性能参数要求，应启动用于模块所有输入的模拟输入滤波器，计算平均值时，选择64次以上的采样次数。

校准输入时，其步骤如下：

1. 断模块电源，选择需要的输入量程。
2. 接通CPU和模块电源，使模块稳定15分钟。
3. 用一个变送器、一个电压源或一个电流源，将零值信号加到一个输入端。
4. 读取适当的输入通道在CPU中的测量值。
5. 调节调零电位器，直到读数为零。
6. 将一个满刻度值信号接到输入端子中的一个，读出送到CPU的值。
7. 调节调满电位器，直到读数为32000。
8. 必要时，重复步骤5~7。

量程选择

下表所示为如何用DIP开关设置EM 2314AI模块的量程。开关1、2和3可选择模拟量输入范围。所有的输入设置成相同的模拟量输入范围。下表中，ON为接通，OFF为断开。

表20 EM231 (4AI × 16BIT) 模拟量输入模块量程选择表

SW1	SW2	SW3	满量程输入	分辨率
OFF	ON	ON	± 10 V	1.25mV
	OFF	ON	± 5 V	0.675mV

【注意】需要特别注意的是，未使用的DIP开关SW4~SW6，必须设置到OFF的位置。

◆ 输入数据格式

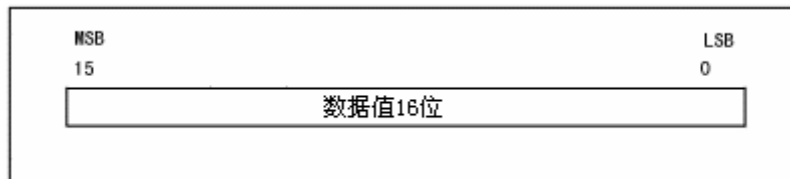


图 20 EM231 (4AI × 14BIT) 模拟量输入模块输入数据字格式

3.2.4 模拟量输出扩展 EM232

◆ 订货数据

表21 EM232 模拟量输出扩展模块订货数据

序号	规格参数	订货号
1	2 路输出，电压 12 位，电流 11 位	CTS7 232-0HB22
2	4 路输出，电压 12 位，电流 11 位	CTS7 232-0HF22

◆ 技术规格

表22 EM232 模拟量输出扩展模块技术规格

特性	EM232: 2 AQ × 12 位	EM232: 4 AQ × 12 位
订货号	CTS7 231-0HB22	CTS7 232-0HF22
物理特性		

尺寸(宽×高×深)	46×80×62mm	71.2×80×62mm
功耗	2W	2W
电源损耗		
+5V DC 消耗电流	20 mA	
L+	60 mA	
L+线圈电压范围	20.4 ~ 28.8V DC	
LED 灯指示	24V 电源状态，亮表示电源正常，灭表示电源故障	
模拟量输出特性		
输出点数	2	4
输出范围		
电压输出	± 10V	
电流输出	0 ~ 20mA	
输出分辨率		
电压输出	12BIT	
电流输出	11BIT	
数据字格式		
电压输出	-32000~+32000	
电流输出	0~32000	
测量误差	典型值：满量程的 ± 0.5%，最坏情况：满量程的 ± 2%	
稳定时间		
电压输出	100 μs	
电流输出	2ms	
最大驱动@24V 用户电源		
电压输出	最小 5000	
电流输出	最大 500	

◆ 端子连接

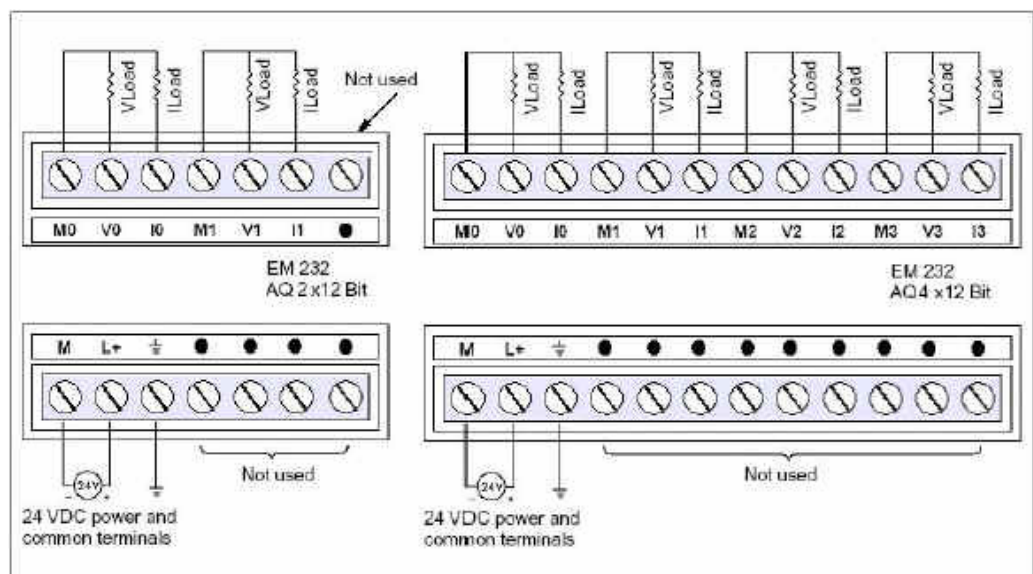


图 21 接线图 (EM232 模拟量输出扩展)

◆ 输出数据格式

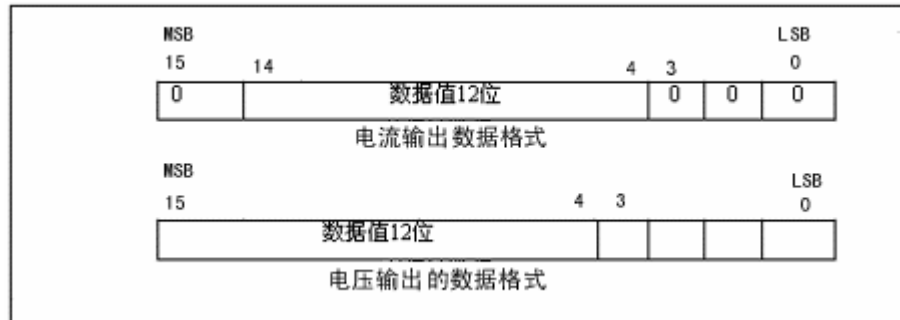


图 22 EM232 模拟量输出数据字格式

【注意】数模转换器 (DAC) 的12位读数，其输出数据格式是左端对齐的，最高有效位是符号位(0表示是正数)，数据在装载到DAC寄存器之前，4个连续的0是被裁断的，这些位不影响输出信号值。

3.2.5 模拟量输入输出 EM235

◆ 订货数据

表23 EM235 模拟量输入输出扩展模块订货数据

序号	规格参数	订货号
1	4 路输入/1 路输出，12 位精度	CTS7 235-0KD22

◆ 技术规格

特性	EM235: 4 AI / 1 AQ × 12 位
订货号	CTS7 235-0KD22
物理特性	
尺寸(宽×高×深)	71.2×80×62mm
功耗	2W
电源损耗	
+5V DC 消耗电流	30 mA
L+	60 mA
L+线圈电压范围	20.4 ~ 28.8V DC
LED 灯指示	24V 电源状态，亮表示电源正常，灭表示电源故障
模拟量输入特性	
输入点数	4
隔离(现场与逻辑电路间)	无
输入类型	差分输入
量程范围	
电压输入(单极性)	0 ~ 10V, 0 ~ 5V

电压输入(双极性)	$\pm 5V, \pm 2.5V$
电流输入	0 ~ 20 mA
数据字格式	15 ~ 30V
单极性, 全量程	0 ~ 32000
双极性, 全量程	-32000~32000
输入分辨率	
电压输入(单极性)	2.5 mV (0 ~ 10V 量程) 1.25 mV (0~5V 量程)
电压输入(双极性)	2.5 mV ($\pm 5V$ 量程) 1.25 mV ($\pm 2.5V$ 量程)
电流输入	5 μA (0 ~ 20mA 量程)
模数转换时间	小于 300 μs
模拟量输入响应时间	1.5ms
共模抑制	40dB, DC to 60Hz
共模电压	信号电压+共模电压(必须小于等于 12V)
输入阻抗	不小于 10M
最大输入电压	30V
最大输入电流	30mA
AD 转换器分辨率	12 位
模拟量输出特性	
输出点数	1
输出范围	
电压输出	$\pm 10V$
电流输出	0 ~ 20mA
输出分辨率	
电压输出	12BIT
电流输出	11BIT
数据字格式	
电压输出	-32000~+32000
电流输出	0~32000
测量误差	典型值: 满量程的 $\pm 0.5\%$, 最坏情况: 满量程的 $\pm 2\%$
稳定时间	
电压输出	100 μs
电流输出	2ms
最大驱动@24V 用户电源	
电压输出	最小 5000
电流输出	最大 500

◆ 端子连接

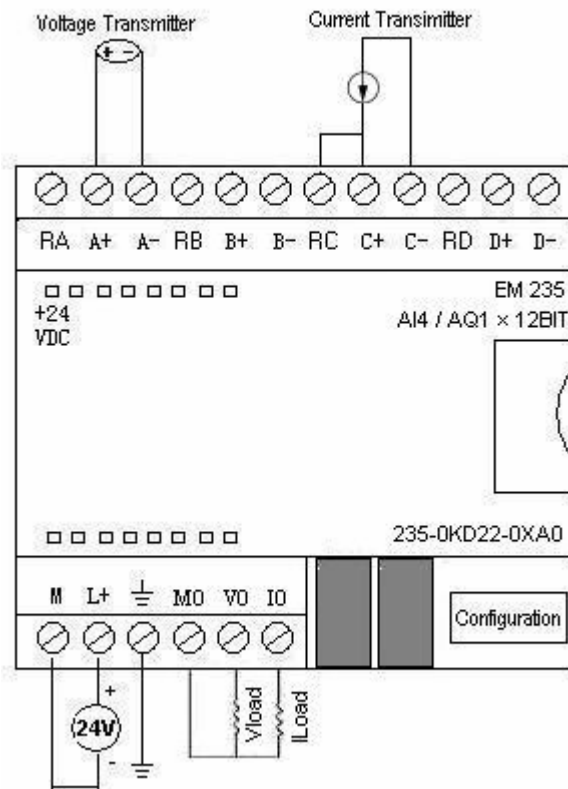


图 23 接线图 (EM235)

◆ 校准与量程选择

校准与量程选择开关位置



图 24 EM235 的校准与量程选择开关位置示意图

输入校准

校准调节影响到模拟多路开关后的运放，因此校准影响所有的用户输入通道。即使在校准后，在多路开关前的输入通道中，由于各通道的元件参数可能存在差异，因而同一输入信号在不同通道上的读数也就会存在轻微的差异。

为了达到性能参数要求，应启动用于模块所有输入的模拟输入滤波器，计算平均值时，选择64次以上的采样次数。

校准输入时，其步骤如下：

1. 断模块电源，选择需要的输入量程。
2. 接通CPU和模块电源，使模块稳定15分钟。
3. 用一个变送器、一个电压源或一个电流源，将零值信号加到一个输入端。
4. 读取适当的输入通道在CPU中的测量值。
5. 调节OFFSET(偏移)电位器，直到读数为零。
6. 将一个满刻度值信号接到输入端子中的一个，读出送到CPU的值。
7. 调节GAIN(增益)电位器，直到读数为32000，或需要的其它数字。
8. 必要时，重复步骤5~7。

量程选择

表24所示为如何用DIP开关设置EM 235模块。开关SW1到SW6可选择模拟量输入范围和分辨率。所有的输入设置成相同的模拟量输入范围和格式。表25所示为如何选择单/双极性（SW6）、增益（开关SW4和SW5）和衰减（开关SW1、SW2和SW3）。下列表中，ON为接通，OFF为断开。

表24 EM 235 选择模拟量输入范围和分辨率的开关表

单极性						满量程输入	分辨率
SW1	SW2	SW3	SW4	SW5	SW6		
ON	OFF	OFF	ON	OFF	ON	0 to 50 mV	12.5 mV
OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	0 to 100 mV	25 mV
ON	OFF	OFF	OFF	ON	ON	0 to 500 mV	125 mV
OFF	ON	OFF	OFF	ON	ON	0 to 1 V	250 mV
ON	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	0 to 5 V	1.25 mV
ON	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	0 to 20 mA	5 mA
OFF	ON	OFF	OFF	OFF	ON	0 to 10 V	2.5 mV
双极性						满量程输入	分辨率
SW1	SW2	SW3	SW4	SW5	SW6		
ON	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	+25 mV	12.5 mV
OFF	ON	OFF	ON	OFF	OFF	+50 mV	25 mV
OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	+100 mV	50 mV
ON	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	+250 mV	125 mV
OFF	ON	OFF	OFF	ON	OFF	+500 mV	250 mV
OFF	OFF	ON	OFF	ON	OFF	+1 V	500 mV
ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	+2.5 V	1.25 mV
OFF	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	+5 V	2.5 mV
OFF	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	+10 V	5 mV

表25 EM 235 选择单/双极性、增益和衰减的开关表

EM 235 开关						单/双极性选择	增益选择	衰减选择
SW1	SW2	SW3	SW4	SW5	SW6			
					ON	单极性		
					OFF	双极性		
			OFF	OFF			x1	
			OFF	ON			x10	
			ON	OFF			x100	
			ON	ON			无效	
ON	OFF	OFF						0.8
OFF	ON	OFF						0.4
OFF	OFF	ON						0.2

◆ 输入数据格式



图 25 EM231 (4AI × 12 位) 输入数据字格式

【注意】模数转换器(ADC)的12位读数，其数据格式是左端对齐的。最高有效位是符号位(0表示正数)，对单极性格式，3个连续的0使得ADC计数值每变化1个单位，则数据字的变化是以8为单位变化的。对双极性格式，4个连续的0使得ADC计数值每变化1个单位，则数据字的变化是以16为单位变化的

◆ 输出数据格式

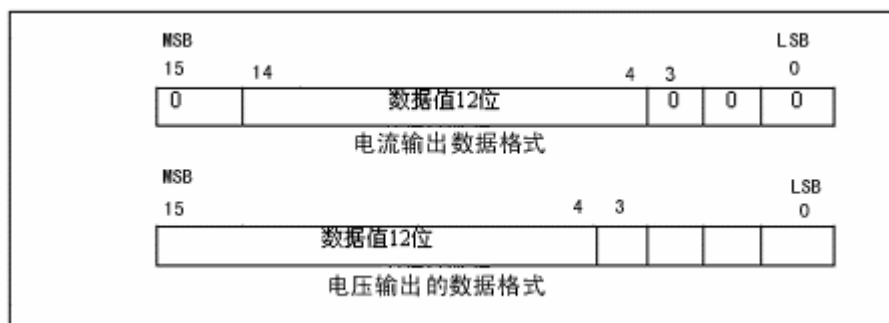


图 26 EM232 模拟量输出数据字格式

【注意】数模转换器 (DAC) 的12位读数，其输出数据格式是左端对齐的，最高有效位是符号位(0表示是正数)，数据在装载到DAC寄存器之前，4个连续的0是被裁断的，这些位不影响输出信号值。

3.3 温度测量扩展模块

3.3.1 EM231 热电偶温度测量模块

◆ 订货数据

表26 EM231 热电偶温度测量模块订货数据

序号	规格参数	订货号
1	4 路热电偶输入, S, T, R, E, N, K, J, +/-80mV	CTS7 231-7PD22
2	8 路热电偶输入, S, T, R, E, N, K, J, +/-80mV	CTS7 231-7PF22

◆ 技术规格

表27 EM231 热电偶温度测量模块技术规格

特性	EM231 4AI × TC	EM231: 8AI × TC
订货号	CTS7 231-7PD22	CTS7 231-7PF22
物理特性		
尺寸(宽 × 高 × 深)	71.2 × 80 × 62mm	71.2 × 80 × 62mm
功耗	1.7W	1.7W
电源损耗		
+5V DC 消耗电流	87 mA	
L+	60 mA	
L+线圈电压范围	20.4 ~ 28.8V DC	
LED 灯指示	24V DC 电源供电良好 ON=无错, OFF=无 24V DC 电源, SF: ON=模块故障, 闪烁=输入信号错误, OFF=无错	
模拟量输入特性		
输入类型	悬浮型热电偶	
输入范围	热电偶类型(选一种): S, T, R, E, N, K, J 电压范围: +/-80mV	
输入点数	4	8
隔离		
现场至逻辑	500V AC	
现场至 24V DC	500V AC	
24V 到逻辑	500V AC	
共模输入范围 (输入通道至输入通道)	120V AC	
共模抑制	>120dB@120V AC	
输入分辨率		
温度	0.1 /0.1	
电压	15 位加符号位	
测量原理	Sigma-Delta	
模块更新时间(所有通道)	425ms	825ms
到传感器的导线长度	最大 100 米	

导线回路电阻	最大 100
噪声抑制	85dB@ 50Hz/60Hz/400Hz
数据字格式	电压：-27648 至+27648
输入阻抗	>1M
最大输入电压	30V DC
分辨率	15 位+符号位
输入滤波衰减	-3dB@ 21kHz
基本误差	0.1% FS(电压)
重复性	0.05% FS
冷接点误差	± 1.5

◆ 端子连接

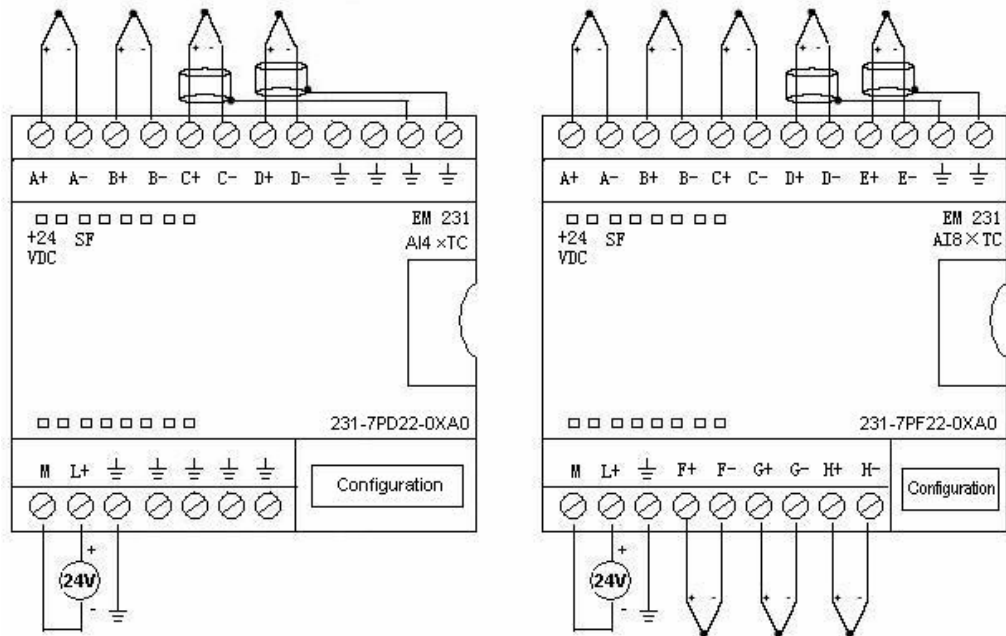


图 27 接线图 (EM231 热电偶输入)

◆ 开关组态

EM231热电偶模块提供一个方便的，隔离的接口，用于七种热电偶类型：J，K，E，N，S，T，和R型，它也允许连接微小的模拟量信号(± 80mV范围)，所有连到模块上的热电偶必须是相同类型，且最好使用带屏蔽的热电偶传感器。

热电偶模块需要用户通过DIP开关进行选择的有：热电偶的类型、断线检查、测量单位、冷端补偿和开路故障方向，用户可以很方便地通过位于模块下部(如图28所示)的组态DIP开关进行以上选择。

对于EM231 4TC模块，SW1 ~ SW3用于选择热电偶类型，SW4没有使用(要求设置到OFF的

位置), SW5用于选择断线检测方向, SW6用于选择是否进行断线检测, SW7用于选择测量单位, SW8用于选择是否进行冷端补偿。

对于EM231 8TC模块, SW1 ~ SW3用于选择热电偶类型, SW4用于选择断线检测方向, SW5用于选择测量单位, SW6用于选择是否进行冷端补偿。而是否进行断线检测则固定设置为是, 无需用户设置。

为了使DIP开关设置起作用, 用户需要给PLC和/或用户的电源断电再通电。

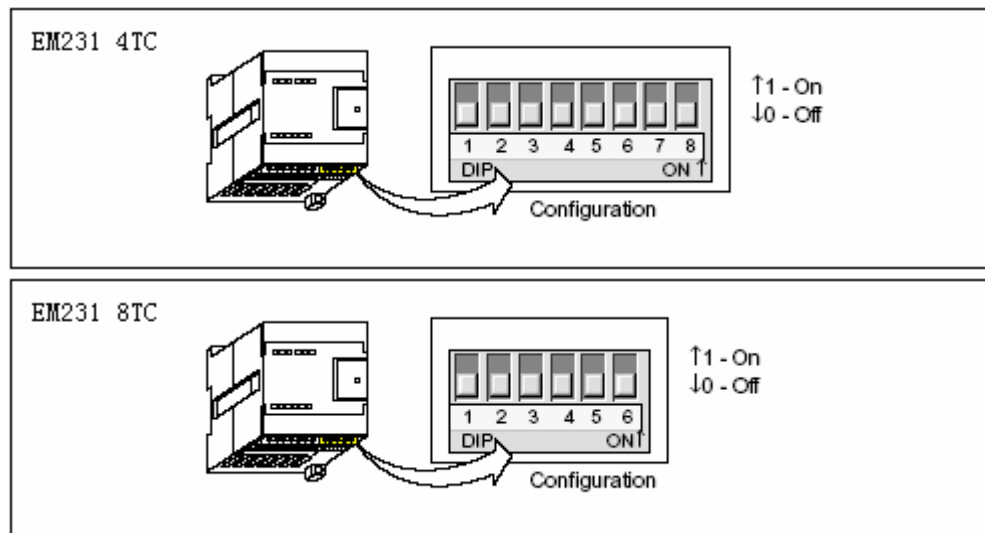


图 28 EM231 热电偶模块 DIP 开关位置示意图

表28 热电偶类型选择配置表

热电偶类型	SW1	SW2	SW3
J (缺省)	0	0	0
K	0	0	1
T	0	1	0
E	0	1	1
R	1	0	0
S	1	0	1
N	1	1	0
+/- 80mV	1	1	1

表29 其它特性选择配置表

选择项目	EM231 4TC		EM231 8TC	
	开关位置	设置	开关位置	设置
断线检测方向	SW5	0:正标定(+3276.7 度) 1:负标定(-3276.7 度)	SW4	0:正标定(+3276.7 度) 1:负标定(-3276.7 度)
是否进行断线检测	SW6	0 : 是, 1 : 否	固定为进行断线检测	

测量单位选择	SW7	0：摄氏度 1：华氏度	SW5	0：摄氏度， 1：华氏度
是否进行冷端补偿	SW8	0：是， 1：否	SW6	0：是， 1：否

◆ 软件地址配置

对于EM231 8AI × TC热电偶输入模块，其读数是在VM中，而不是AIW，模块所处的相对位置不同，对应的地址也不同。地址计算公式如下

$$x(VWx) = \text{槽位号} \times 64 + \text{输入通道号} \times 2$$

槽位号对应模块的安装位置，紧靠CPU的第一个扩展模块槽位号为0，第二个扩展模块槽位号为1，依此类推。输入通道共8路，从A至G，对应的编号为0至7。

下面给出基于上面公式计算得到的地址速查表：

表30 EM231 8AI × 16 位模拟量输入扩展模块安装位置对应地址速查表

VWxx	通道 0	通道 1	通道 2	通道 3	通道 4	通道 5	通道 6	通道 7
槽位 0	VW0	VW2	VW4	VW6	VW8	VW10	VW12	VW14
槽位 1	VW64	VW66	VW68	VW70	VW72	VW74	VW76	VW78
槽位 2	VW128	VW130	VW132	VW134	VW136	VW138	VW140	VW142
槽位 3	VW192	VW194	VW196	VW198	VW200	VW202	VW204	VW206
槽位 4	VW256	VW258	VW260	VW262	VW264	VW266	VW268	VW270
槽位 5	VW320	VW322	VW324	VW326	VW328	VW330	VW332	VW334
槽位 6	VW384	VW386	VW388	VW390	VW392	VW394	VW396	VW398

【注意】由于西门子的TD200显示面板所占的地址固定为VM0，因而如果你的系统中需要同时使用到TD200和EM231 8TC模块，则EM231 8TC模块不能安装在第一个槽位(槽位 0)，否则将不能正常工作。

3.3.2 EM231 热电阻温度测量模块

◆ 技术规格

表31 EM231 热电阻温度测量模块订货数据

序号	规格参数	订货号
1	2 路热电阻输入	CTS7 231-7PB22
2	4 路热电阻输入	CTS7 231-7PC22

◆ 技术规格

表32 EM231 热电阻温度测量模块技术规格

特性	EM231 2AI×RTD	EM231: 4AI×RTD
订货号	CTS7 231-7PB22	CTS7 231-7CF22
物理特性		

尺寸(宽×高×深)	71.2×80×62mm	71.2×80×62mm
功耗	1.7W	1.7W
电源损耗		
+5V DC 消耗电流	87 mA	
L+	60 mA	
L+线圈电压范围	20.4 ~ 28.8V DC	
LED 灯指示	24V DC 电源供电良好 ON=无错, OFF=无 24V DC 电源, SF: ON=模块故障, 闪烁=输入信号错误, OFF=无错	
模拟量输入特性		
输入类型	模块参考接地热电阻	
输入范围	热电阻类型(选一种): Pt-100 , 200 , 500 , 1000 (=3850PPm , 3920PPM , 3850.55 PPM , 3916PPM , 3902PM) Pt-10000 (=3850PPM) Cu-9.035 (=4720PPM) Ni-10 , 120 , 1000 (=6720PPM , 6178PPM) R-150 , 300 , 600	
输入点数	2	4
隔离		
现场至逻辑	500V AC	
现场至 24V DC	500V AC	
24V 到逻辑	500V AC	
共模输入范围 (输入通道至输入通道)	0	
共模抑制	>120dB@120V AC	
输入分辨率		
温度	0.1 /0.1	
电压	15 位加符号位	
测量原理	Sigma-Delta	
模块更新时间(所有通道)	425ms	825ms
到传感器的导线长度	最大 100 米	
导线回路电阻	20 , Cu 型 2.7	
噪声抑制	85dB@ 50Hz/60Hz/400Hz	
数据字格式	电阻: -27648 至+27648	
输入阻抗	>10M	
最大输入电压	30V DC (检测), 5V DC (源)	
分辨率	15 位+符号位	
输入滤波衰减	-3dB@ 21kHz	
基本误差	0.1% FS(电阻)	
重复性	0.05% FS	

◆ 端子连接

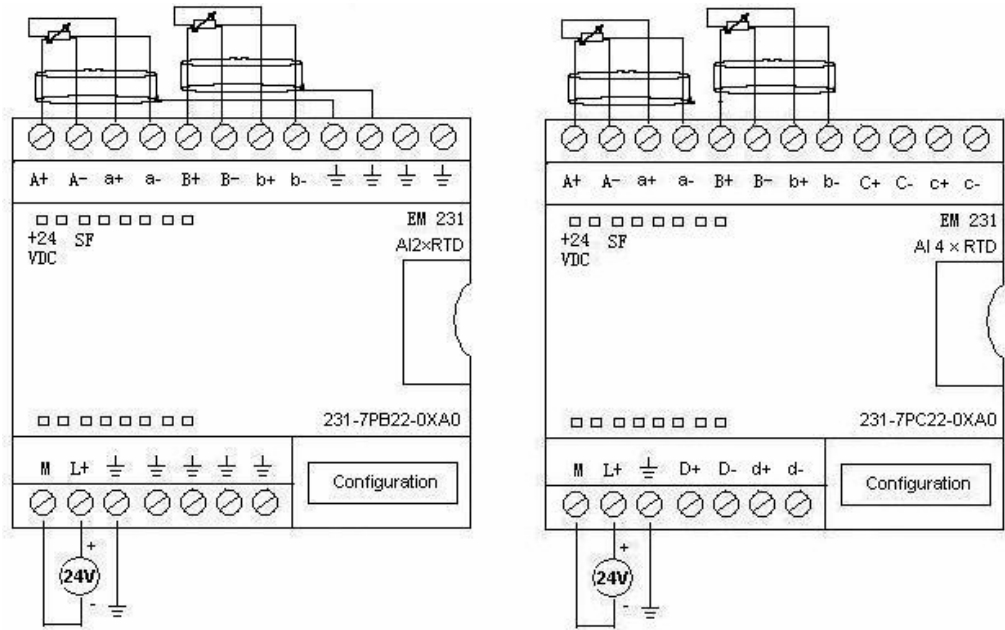


图 29 接线图 (EM231 热电阻模块)

◆ 热电阻与传感器的接线方式

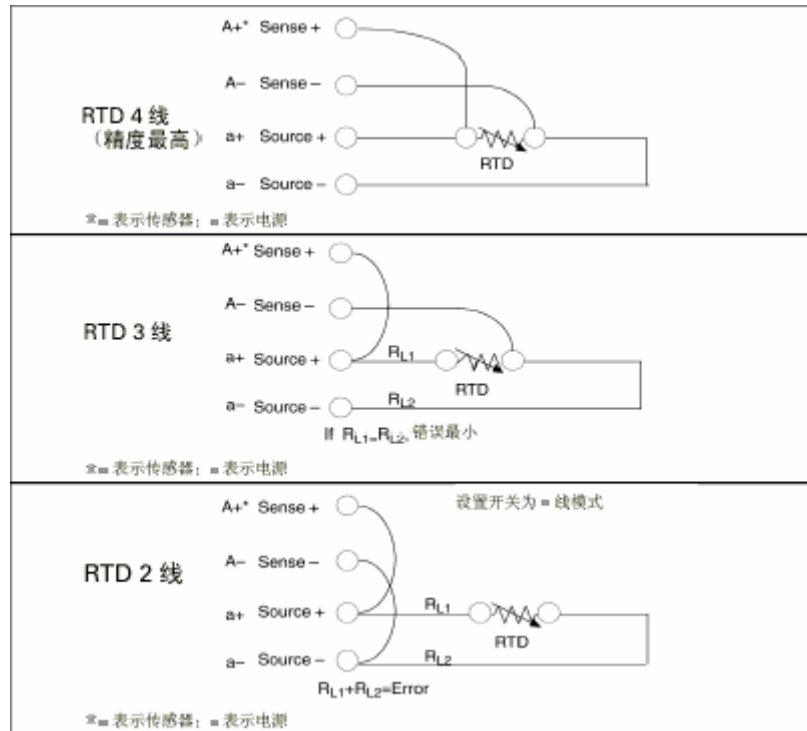


图 30 RTD 与传感器的接线方式

用户可以直接将EM231热电阻模块接到CTS7-200模块上，也可用扩展接线方式。使用屏蔽线可达到最好的抗噪性。如果用户使用屏蔽线，应将屏蔽接到信号连接器的1至4针接地点上。该接地点与电源连接器的3至7针共地。如果有的热电阻输入通道没有使

用，用户应将一个电阻器与没用的通道输入相连，以防止由于浮地输入信号产生的误差，影响有效通道的错误显示。用户需将电源连到电源连接器的1和2针上。用户必须将电源连接器的针3连到附近的机壳地。用户可按三种接线方式将热电阻模块与传感器相连。精度最高的是4线，精度最低的是2线，建议只有在用户应用中不在乎接线误差时才用2线。

◆ DIP 开关组态配置

选择热电阻类型

EM 231热电阻模块提供了CTS7-200与多种热电阻的连接接口。用户可以通过DIP开关参照表34和表35选择热电阻的类型、接线方式、测量单位和开路故障的方向。所有连接到模块上的热电阻必须是相同类型。

DIP选择开关位于模块的下部，如下图所示。为使DIP开关设置起作用，用户需要给PLC或用户24V电源断电再通电。

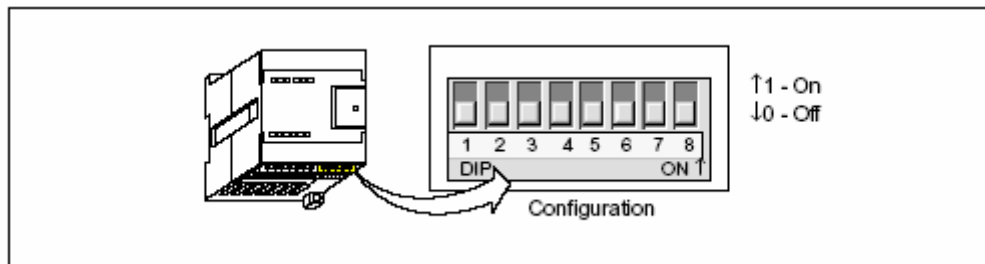


图 31 EM231 热电阻温度测量模块 DIP 开关位置

表33 热电阻的类型对应的 DIP 开关配置表

热电阻类型	SW1	SW2	SW3	SW4	SW5
100 Pt 0.003850(Default)	0	0	0	0	0
200 Pt 0.003850	0	0	0	0	1
500 Pt 0.003850	0	0	0	1	0
1000 Pt 0.003850	0	0	0	1	1
100 Pt 0.003920	0	0	1	0	0
200 Pt 0.003920	0	0	1	0	1
500 Pt 0.003920	0	0	1	1	0
1000 Pt 0.003920	0	0	1	1	1
100 Pt 0.00385055	0	1	0	0	0
200 Pt 0.00385055	0	1	0	0	1

500	Pt 0.00385055	0	1	0	1	0
1000	Pt 0.00385055	0	1	0	1	1
100	Pt 0.003916	0	1	1	0	0
200	Pt 0.003916	0	1	1	0	1
500	Pt 0.003916	0	1	1	1	0
1000	Pt 0.003916	0	1	1	1	1
100	Pt 0.00302	1	0	0	0	0
200	Pt 0.003902	1	0	0	0	1
500	Pt 0.003902	1	0	0	1	0
1000	Pt 0.003902	1	0	0	1	1
保留		1	0	1	0	0
100	Ni 0.00672	1	0	1	0	1
120	Ni 0.00672	1	0	1	1	0
1000	Ni 0.00672	1	0	1	1	1
100	Ni 0.006178	1	1	0	0	0
120	Ni 0.006178	1	1	0	0	1
1000	Ni 0.006178	1	1	0	1	0
10000	Pt 0.003850	1	1	0	1	1
10	Cu 0.004270	1	1	1	0	0
150	FS Resistance	1	1	1	0	1
300	FS Resistance	1	1	1	1	0
600	FS Resistance	1	1	1	1	1

表34 配置断线检测标定方向、测量单位和热电阻接线方式

SW6	标定方向	SW7	测量单位	SW8	接线方式
0	正标定 (+3276.7 度)	0	摄氏度 ()	0	3 线
1	负标定 (-3276.8 度)	1	华氏度 ()	1	2 线或 4 线

3.4 PID 扩展模块

◆ 技术规格

表35 EM231 PID 温度控制模块订货数据

序号	规格参数	订货号
1	4 路 PID 控制, K 型热电偶	CTS7 231-7TD22
2	8 路 PID 控制, K 型热电偶	CTS7 231-7TF22

◆ 技术规格

表36 EM231 PID 温度控制模块技术规格

特性	EM231 4AI×PID	EM231: 8AI×PID
订货号	CTS7 231-7PD22	CTS7 231-7PF22
物理特性		
尺寸(宽×高×深)	71.2×80×62mm	71.2×80×62mm
功耗	1.8W	1.8W
电源损耗		
+5V DC 消耗电流	87 mA	
L+	60 mA	
L+线圈电压范围	20.4~28.8V DC	
LED 灯指示	24V DC 电源供电良好 ON=无错, OFF=无 24V DC 电源, SF: ON=模块故障, 闪烁=输入信号错误, OFF=无错	
模拟量输入特性		
输入类型	悬浮型热电偶	
输入范围	K 型热电偶	
输入点数	4	8
隔离		
现场至逻辑	500V AC	
现场至 24V DC	500V AC	
24V 到逻辑	500V AC	
共模输入范围 (输入通道至输入通道)	120V AC	
共模抑制	>120dB@120V AC	
输入分辨率		
温度	0.1 /0.1	
电压	15 位加符号位	
测量原理	Sigma-Delta	
模块更新时间(所有通道)	425ms	825ms
到传感器的导线长度	最大 100 米	
导线回路电阻	最大 100	
噪声抑制	85dB@ 50Hz/60Hz/400Hz	
数据字格式	电压: -27648 至+27648	
输入阻抗	>1M	
最大输入电压	30V DC	
分辨率	15 位+符号位	
输入滤波衰减	-3dB@ 21kHz	
基本误差	0.1% FS(电压)	
重复性	0.05% FS	
冷接点误差	± 1.5	
诊断程序	LED: EXTF, SF	
PID 特性		
PID 算法	PID+FUZZY 参数自调整	
采样时间	1 秒	
输出最小脉宽	10ms	

PID 类型	P、PI、PD、PID 型
PID 输出类型	模拟量或 PWM 脉宽控制
PID 输出极性	双极或单极

◆ PID 地址与参数配置

PID地址计算公式

地址名称	计算公式	备注
PID 参数地址	$A=(2048+S*256)+16*C$	S 为模块所在的槽号 (范围: 0~6) C 为通道号: 231-7TF 为 0~7, 231-7TD 为 0~3
PID 正向脉冲输出地址	$X=(2048+S*256)+12$	
PID 负向脉冲输出地址	$Y=(2048+S*256)+13$	

PID参数输出部分(模块到CPU)

内容	地址	数值设置范围	实际对应数值
实际温度	VM A	-2000 ~ 13000	-200 ~ 1300 度
状态字	VM A+2		
PID 模拟量输出	VM A+4	-32000 ~ 32000	

PID参数输入部分(CPU到模块)

内容	地址	数值设置范围	实际对应数值
设定温度	VM A+128	-2000 ~ 13000	-200 ~ 1300 度
控制字节		VB A+130 位等于 0 时	VB A+130 位等于 1 时
	V(A+130).0	PID 不运行, 没输出	PID 运行
	V(A+130).1	积分一直起作用, 比例系数 Kp 不自动调整	积分分离及比例系数自动调整
	V(A+130).2	PID 单极输出, 0 ~ 32000	PID 双极输出, -32000 ~ 32000, 具有加热和冷却功能
	V(A+130).3	未使用	
	V(A+130).4	积分起作用	积分不起作用
	V(A+130).5	微分起作用	微分不起作用
	V(A+130).6	实际温度值滤波, 抗干扰更强	实际温度值不滤波
PID 脉冲输出周期设定	VW A+132	1 ~ 255	1 ~ 255 秒
Kp(比例系数)	VW A+134	0 ~ 9999	0 ~ 999.9
Ti(积分时间)	VW A+136	0 ~ 3600	0 ~ 3600 秒
Td(微分时间)	VW A+138	0 ~ 3600	0 ~ 3600 秒

正向脉冲输出地址

0 通道脉冲输出	V X.0
1 通道脉冲输出	V X.1
2 通道脉冲输出	V X.2
3 通道脉冲输出	V X.3
4 通道脉冲输出	V X.4

5 通道脉冲输出	V X.5
6 通道脉冲输出	V X.6
7 通道脉冲输出	V X.7

负向脉冲输出地址

0 通道脉冲输出	V Y.0
1 通道脉冲输出	V Y.1
2 通道脉冲输出	V Y.2
3 通道脉冲输出	V Y.3
4 通道脉冲输出	V Y.4
5 通道脉冲输出	V Y.5
6 通道脉冲输出	V Y.6
7 通道脉冲输出	V Y.7

应用举例

计算第二个扩展模块上的 231-7TF 的最后一个 PID 回路的地址，
 $K_p=1200, T_i=360, T_d=50$ ，脉冲输出周期设定 = 2s秒。

计算地址：

$$S=1, C=7$$

$$A = 2048 + 1 * 256 + 16 * 7 = 2416$$

$$X = 2048 + 1 * 256 + 12 = 2316$$

$$Y = 2048 + 1 * 256 + 13 = 2317$$

DB BLOCK的参数块如下：

VW2544 500	//设定温度
VB2546 16#07	//控制字(PID使能、参数自调整、双极输出)
VW2548 2	//脉冲输出周期
VW2550 1200	//Kp比例系数
VW2552 360	//Ti积分时间(秒)
VW2554 50	//Td微分时间(秒)
VW2416 0	//实际温度
VW2418 0	//状态字
VW2420 0	//PID模拟量输出

◆ 端子连接

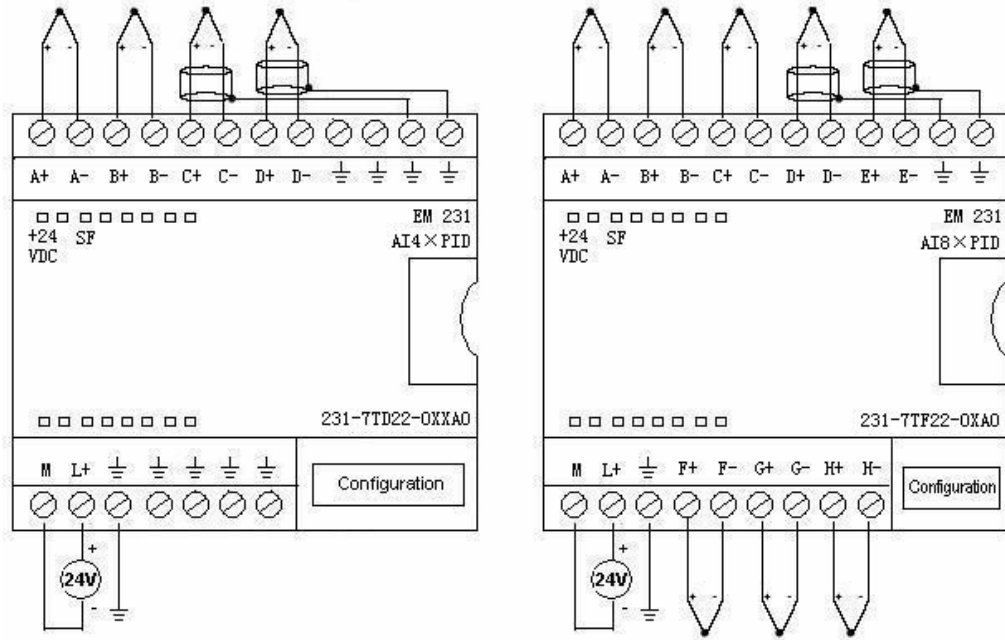


图 32 接线图 (EM231 PID 温控模块)

◆ DIP 开关组态

EM231热电偶温控模块只支持一种热电偶类型：K型热电偶，模块提供了一个6位的DIP开关用于选择测量单位、冷端补偿和开路故障方向，对于是否进行断线检测，与EM231 8TC一样，EM231热电偶温控模块强制进行断线检测。

6位的DIP开关位于模块的下方，如下图所示。其中SW1~SW3没有使用，SW4用于选择断线检测方向，SW5用于选择测量单位，SW6用于选择是否进行冷端补偿。为了使DIP开关设置起作用，用户需要给PLC和/或用户的电源断电再通电。

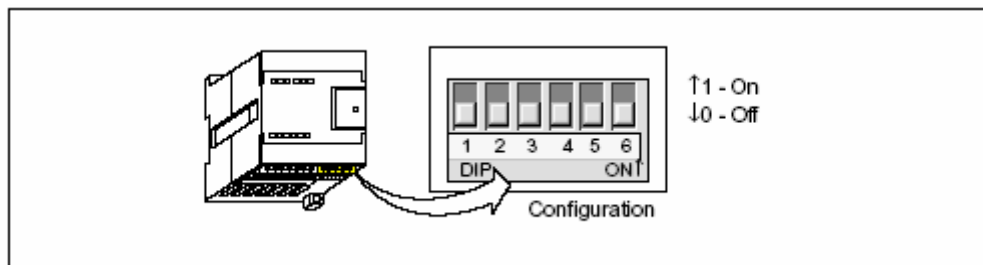


图 33 EM231 PID 温控模块 DIP 开关位置图

DIP开关SW4~SW6的配置如下表：

设置项目	开关位置	设置
断线检测方向	SW4	0: 正标定(+3276.7 度)

		1:负标定(-3276.7度)
测量单位选择	SW5	0:摄氏度,1:华氏度
是否进行冷端补偿	SW6	0:是,1:否

4 安装指南

4.1 安装位置

CTS7-200既可以安装在控制柜背板上，也可以安装在标准DIN导轨上；既可以水平安装，也可以垂直安装；水平安装时CPU在所有扩展模块的左面位置，垂直安装时CPU在所有扩展模块的下方位置。垂直安装时允许的最高环境温度要比水平安装时低10℃，因此建议尽量选择水平安装方式。

CTS7-200属于低压、逻辑型的设备，安装时应与高电压和电子噪声隔离开，以免受到干扰，影响设备的正常使用。

电子器件在高温环境下工作会缩短其无故障时间，因而应尽量把CTS7-200 PLC安装在控制柜中温度较低的区域，并在CTS7-200 PLC的上下方都保留25毫米以上的空间，以便于正常的散热，而且前面板与背板之间的距离应在75毫米以上。

在安装CTS7-200 PLC时，应留出足够的接线和连接通讯电缆的空间，您也可以使用I/O扩展通讯电缆，但一套CTS7-200只允许使用一根长度不长于30厘米的I/O扩展电缆。

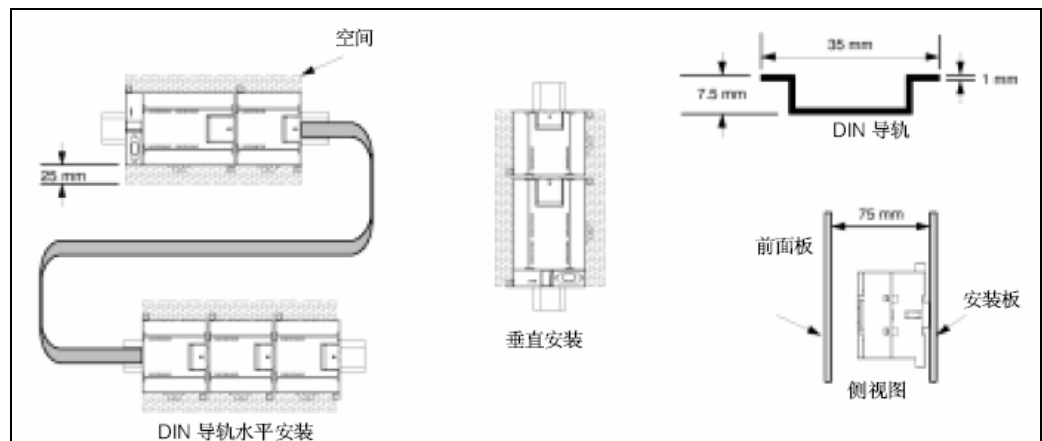


图 34 CTS7-200 PLC 安装示意图

4.2 电源与接地

CTS7-200 CPU集成了一个内部电源，用于为CPU本身和扩展I/O模块提供24V的直流电源，CPU也提供24V直流传感器供电，但要保证总的用电量不要超过CPU的供电能力，

如果超出，应该使用外部的24V直流电源，并确保该电源没有于CPU上的传感器电源并联使用。另外为了加强电子噪音保护，最好不要将不同电源的公共端(M端)连在一起。

对所有的电气设备进行合理的接地能确保你的系统具备最好的性能指标，最佳的接地方案是保证CTS7-200及连接到CTS7-200的所有设备的所有公共点在一点接地，这个单独的接地点必须直接接入大地。为了提高抗干扰性能，建议所有直流电源的公共点连接到同一个单一接地点上，并将CPU上的24VDC传感器供电的公共点（M）接地。所有接地线应该尽量短并且用较粗的线径(1.50平方毫米或14AWG)。在接地前，必须确保模块及其相关设备的电源已经切断。

4.3 CTS7-200 模块的安装与拆卸

CTS7-200能够安装在一个标准的DIN导轨上，或者安装在面板上。在安装和拆卸CTS7-200 PLC前，应确保CTS7-200 PLC的供电电源是切断的，而且与CTS7-200 PLC连接的外部设备的电源也是断开的，否则有可能导致严重的人身伤害和设备损坏。

4.3.1 安装尺寸

CTS7-200 所有型号的CPU和扩展模块都有安装孔，可以很方便地安装在背板上，图4和表3给出了安装尺寸的具体要求。

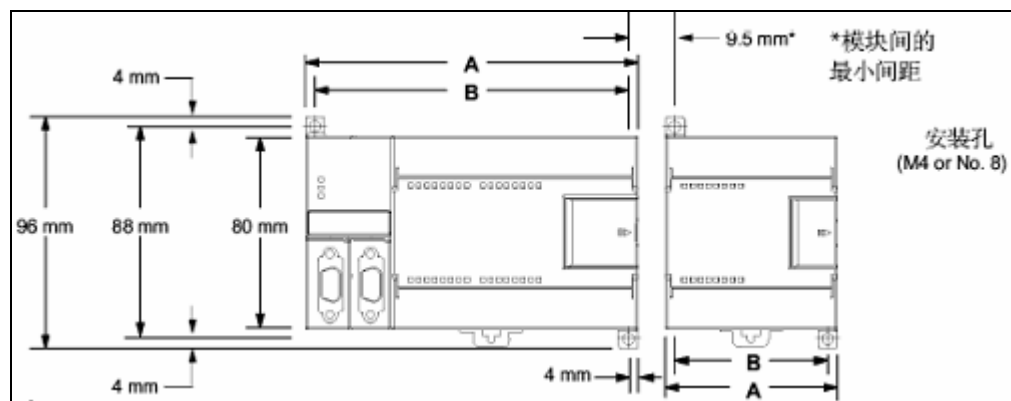


图 35 CTS7-200 安装尺寸示意图

表37 CTS7-200 安装尺寸 (单位:毫米)

CTS7-200 PLC	A	B
CPU	137	129
8点数字量扩展，2点模拟量输出扩展	46	38
16点数字量扩展，除2点模拟量输出扩展外的所有其它模拟量扩展	71	63
32点数字量扩展	137	129

4.3.2 安装 CPU 或扩展模块

按照以下步骤安装CPU或扩展模块：

面板方式安装

1. 安装图4的尺寸要求定位打孔（用M4或美国标准8号螺丝）
2. 用合适的螺钉将模块固定于背板上
3. 如果使用了扩展模块，则将扩展模块的扁平电缆连到其前一模块（CPU或扩展）的前盖下面扩展口中

导轨方式安装

1. 将导轨固定在背板上，保持间距75毫米
2. 打开模块底部的DIN夹子，将模块背部卡在DIN导轨上
3. 如果使用了扩展模块，则将扩展模块的扁平电缆连到其前一模块（CPU或扩展）的前盖下面扩展口中
4. 旋转模块贴近DIN导轨，合上DIN夹子，把模块固定在导轨上。

4.3.3 拆卸 CPU 或扩展模块

按照以下步骤拆卸CPU或扩展模块：

1. 切断连接到你所要拆卸的CPU或模块上的所有设备电源
2. 切断并拆除CTS7-200的供电电源
3. 拆除模块上的所有连线和电缆
4. 如果有其它模块连接到你所要拆卸的CPU和模块上，则打开前盖，拔掉相邻模块的扁平电缆
5. 拆掉安装螺钉或打开DIN夹子
6. 拆下CPU或模块

4.4 接线指南

1. 在设计CTS7-200的接线时，应提供一个能同时切断CPU、输入电路和输出电路的所有供电的单独开关，并提供熔断器或短路器等过流保护装置来限制供电线路中的电流，你也可以为每一路输出电路单独提供过流保护装置。
2. 在有可能遭受雷击浪涌的线路上安排浪涌抑制装置。
3. 避免将低压信号线和通讯电缆与交流线和高能量快速开关的直流线设计在同一个

线槽中，使用双绞线，并且用中性线或者公共线与能量线或信号线相配对。

4. 导线尽量短并保证线径满足电流要求，CTS7-200的端子排适合的线径为1.50到0.5平方毫米（即14AWG ~ 22AWG）。使用屏蔽电缆并将屏蔽层接地可以得到最佳的抗干扰效果。
5. 当输入电路由一个外部电源供电时，必须增加过流保护装置。如果是使用CPU上的24VDC传感器供电电源，则无需额外的过流保护装置，因为此电源已经有限流保护。

5 CST7-200 订货数据

订货号	规格描述
CPU 模块	
CTS7 214-1AD22	CPU224, 24VDC 输入, 14DI/10DO × 24VDC, 8K 程序, 8K 数据
CTS7 216-1AD22	CPU226, 24VDC 输入, 14DI/10DO × 24VDC, 16K 程序, 10K 数据
数字量输入输出模块	
CTS7 221-1BF22	EM221 数字量输入模块, 8 输入, 24V DC
CTS7 221-1BH22	EM221 数字量输入模块, 16 输入, 24V DC
CTS7 221-1BL22	EM221 数字量输入模块, 32 输入, 24V DC
CTS7 222-1BF22	EM222 数字量输出模块, 8 输出, 24V DC
CTS7 222-1HF22	EM222 数字量输出模块, 8 输出, 继电器
CTS7 222-1BH22	EM222 数字量输出模块, 16 输出, 24V DC
CTS7 222-1HH22	EM222 数字量输出模块, 16 输出, 继电器
CTS7 222-1BL22	EM222 数字量输出模块, 32 输出, 24V DC
CTS7 223-1BF22	EM223 数字量输入输出模块, 4 输入/4 输出, 24V DC,
CTS7 223-1HF22	EM223 数字量输入输出模块, 4 输入 24V DC/4 继电器输出,
CTS7 223-1BH22	EM223 数字量输入输出模块, 8 输入/8 输出, 24V DC,
CTS7 223-1PH22	EM223 数字量输入输出模块, 8 输入 24V DC/8 继电器输出,
CTS7 223-1BL22	EM223 数字量输入输出模块, 16 输入/16 输出, 24V DC,
CTS7 223-1PL22	EM223 数字量输入输出模块, 16 输入 24V DC/16 继电器输出,
模拟量输入输出模块	
CTS7 231-0HC22	EM231 模拟量输入模块, 4 输入, 12 位精度
CTS7 231-7HC22	EM231 模拟量输入模块, 4 输入, 15 位加符号位, 200μs 采样时间
CTS7 231-0HF22	EM231 模拟两输入模块, 8 输入, 16 位精度, 光电隔离
CTS7 232-0HB22	EM232 模拟量输出模块, 2 输出, 电压: 12 位精度, 电流: 11 位精度
CTS7 232-0HF21	EM232 模拟量输出模块, 4 输出, 电压: 12 位精度, 电流: 11 位精度
CTS7 235-0KD22	EM235 模拟量输入输出模块, 4 输入/1 输出, 12 位精度
温度测量模块	
CTS7 231-7PB22	EM231 热电阻输入模块, 2 路, 16 位精度, 光电隔离
CTS7 231-7PC22	EM231 热电阻输入模块, 4 路, 16 位精度, 光电隔离
CTS7 231-7PD22	EM231 热电偶输入模块, 4 路, 16 位精度, 光电隔离
CTS7 231-7PF22	EM231 热电偶输入模块, 8 路, 16 位精度, 光电隔离
CTS7 231-7TD22	EM231 PID 温控模块, 4 路 PID 控制, K 型热电偶
CTS7 231-7TF22	EM231 PID 温控模块, 8 路 PID 控制, K 型热电偶