

CT-5224 4 通道数字量输入/4 通道数字量输出/4 通道 PWM 输出

1 模块特点

- ◆ 支持 4 通道数字量输入，支持漏型输入，输入高电平（漏型）有效，接 PNP 型传感器；支持源型输入，输入低电平（源型）有效，接 NPN 型传感器；
- ◆ 支持 4 通道数字量源型输出，输出高电平有效；
- ◆ 支持 4 通道 PWM 输出，可输出 40 种频率，占空比可调；
- ◆ 支持通道间占空比同步，PWM0 与 PWM1 同步，PWM2 与 PWM3 同步。

2 技术参数

通用参数	
功率	系统: Max.115mA@5.0VDC
隔离	现场电源与系统电源隔离电压: AC 500V I/O 通道与系统电源隔离电压: AC 500V I/O 通道与 PE 隔离电压: AC 500V 数字量输入输出通道间隔离电压: AC 500V
现场电源	供电: 19.2~28.8VDC (标称 24VDC) 保护: 防反接保护
接线	Max.1.0mm ² (AWG 18) Min.0.2mm ² (AWG 24)
安装方式	35mm 导轨安装
尺寸	115*14*75mm
重量	75g
环境参数	
水平安装工作温度	-35°C~70°C
垂直安装工作温度	-35°C~60°C
相对湿度	5~95%RH 无冷凝
存储温度	-40°C~85°C
存储湿度	5~95%RH 无冷凝
制造测试温度	-40°C~75°C
防护等级	IP20
抗振性能	符合 IEC 61131-2、IEC 60068-2-6 标准
抗冲击性能	符合 IEC 61131-2、IEC 60068-2-27 标准
EMC 性能	符合 IEC 61131-2、IEC 61000-4 标准
DI 参数	
通道数	4 通道输入
指示灯	4 个通道输入指示灯
输入类型	IEC61131-2 Type3
开启电压	源型: 11~30VDC (相对于 com 端) 漏型: -30~-11VDC (相对于 com 端)
关闭电压	源型: -30~5VDC (相对于 com 端) 漏型: -5~30VDC (相对于 com 端)
开启电流	2.1mA@DC 11V (符合 IEC61131, 类型 3)
输入阻抗	>5KΩ@DC 24V
输入延时	OFF to ON: <1ms ON to OFF: <1ms
滤波时间	默认 10ms
采样频率	500Hz

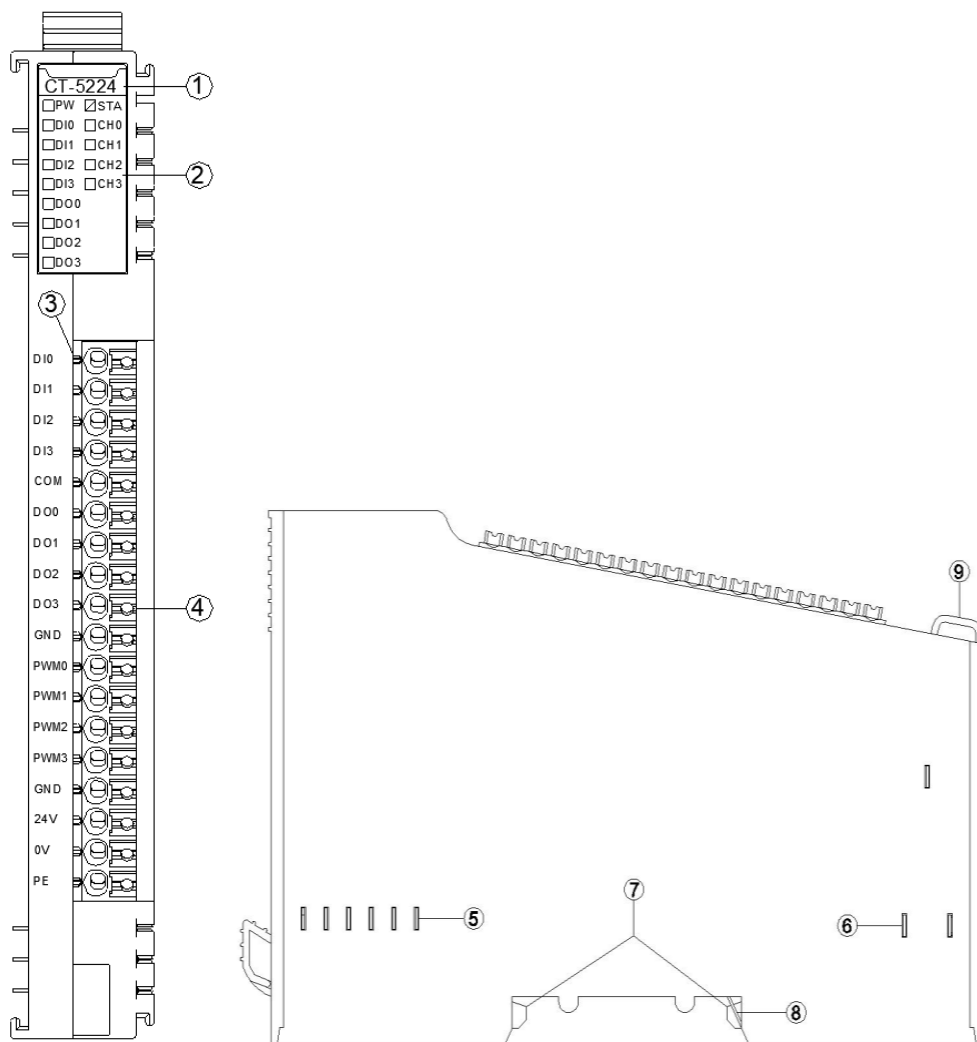
DO 参数	
通道数	4 通道输出
指示灯	4 个通道输出指示灯
额定电流	Max. 0.5A@DC 24V
漏电流	<5 μ A
输出阻抗	典型值: <230m Ω
输出延时	OFF to ON: <5 μ s ON to OFF: <10 μ s
输出类型	源型输出/高边输出
保护功能	短路保护 过流保护: 3A 过温保护: 通道热保护温度: 167 $^{\circ}$ C 芯片热保护温度: 150 $^{\circ}$ C
PWM 参数	
通道数	4 通道输出
额定电流	Max. 1A@DC 24V
漏电流	<5 μ A
导通电阻	典型值: 230m Ω
输出延时	OFF to ON: <1 μ s ON to OFF: <1 μ s
脉冲持续时间精度	$\pm$ 0.5 μ s
脉冲持续时间分辨率	50ns
最短脉冲持续时间	1 μ s
最大开关频率	60KHz
脉冲上升时间	<200ns
脉冲下降时间	<100ns
保护功能	短路保护 过流保护: 3A 过温保护: 通道热保护温度: 167 $^{\circ}$ C 芯片热保护温度: 150 $^{\circ}$ C

警告

意外的设备操作

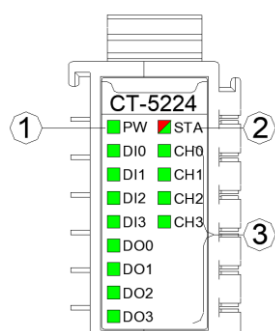
- 请勿超过环境和电气特性表中指定的任何额定值。
- 未按说明操作则设备提供的保护可能会失效，可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

3 硬件接口



- ① 模块型号
- ② 状态指示灯
- ③ 通道指示灯
- ④ 接线端子和标识
- ⑤ 内部总线
- ⑥ 现场电源
- ⑦ 卡扣
- ⑧ 接地弹片
- ⑨ 线束固定

3.1 LED 指示灯定义



- ① 电源指示灯(绿色)
- ② 模块状态指示灯(红色/绿色)
- ③ 通道指示灯(绿色)

PWR 电源指示灯（绿灯）	含义
亮	系统电源供电正常
灭	系统电源供电异常
STA 模块状态指示灯（红色/绿色）	含义
绿色慢闪(2.5Hz)	模块内部总线未启动
红色慢闪(2.5Hz)	模块内部总线离线
绿色常亮	模块工作正常
红绿交替闪烁(2.5Hz)	当前状态为升级模式
红绿交替闪烁(10Hz)	正在进行固件升级
红色闪 2 次	模块异常已软重启
DI0~DI3 输入通道指示灯（绿灯）	含义
亮	数字量输入信号有效
灭	数字量输入信号无效
D00~D03 输出通道指示灯（绿灯）	含义
亮	数字量输出信号有效
灭	数字量输出信号无效
CH0~CH3 输出通道指示灯（绿灯）	含义
亮	PWM 输出信号有效
灭	PWM 输出信号无效

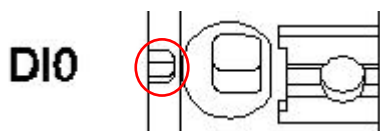
警告

意外的设备操作

- 通过查看 PW 指示灯状态，判断模块供电状态。PW 绿灯常亮，供电正常，否则会导致模块不能正常工作。
- 模块初始上电时，会有 3S 时间用于背板总线连接，背板总线初始化通过后 STA 是绿灯常亮状态，若是 STA 处于绿灯闪烁状态，表明背板总线初始化未通过，需断电重启，重新初始化。
- 模块正常运行过程中 STA 出现异常工作状态，请检查所有模块的固件版本信息，详情咨询零点技术支持。
- 模块若有升级操作时，在升级完成后，运行前需要检查所有的模块都在正常的状态，否则会导致异常发生。

未按说明操作则设备提供的保护可能会失效，可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

3.2 现场通道指示灯(绿色)



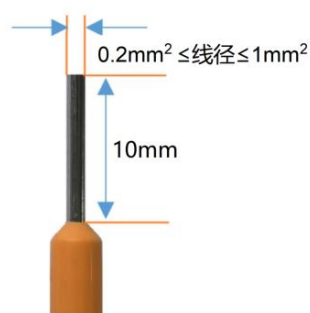
当输入通道的输入信号有效时对应的现场通道指示灯被点亮。



当输出通道的输出信号有效时对应的现场通道指示灯被点亮。

3.3 接线端子定义

端子序号	符号	说明
1	DI1	数字量输入
2	DI2	
3	DI3	
4	DI4	
5	COM	输入公共端
6	DO1	数字量输出
7	DO2	
8	DO3	
9	DO4	
10	GND	信号地
11	PWM1	PWM 输出
12	PWM2	
13	PWM3	
14	PWM4	
15	GND	信号地
16	24V	现场电源
17	0V	
18	PE	接地端子



⚠ 警告

意外的设备操作

- 剥去导线绝缘层的长度大于 10mm 以保证信号可靠连接。
- 导线需要采用铜导线且线芯大于等于 0.2mm^2 、小于等于 1mm^2 ，以保证信号可靠连接。
- 冷压端子端接时，应严格按照相应的端接规范或要求进行端接和查看，并按对应的节点序号端接。
- 冷压端子在未正确衔接或彻底锁紧前，禁止通电。

未按说明操作则设备提供的保护可能会失效，可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

危险

火灾危险

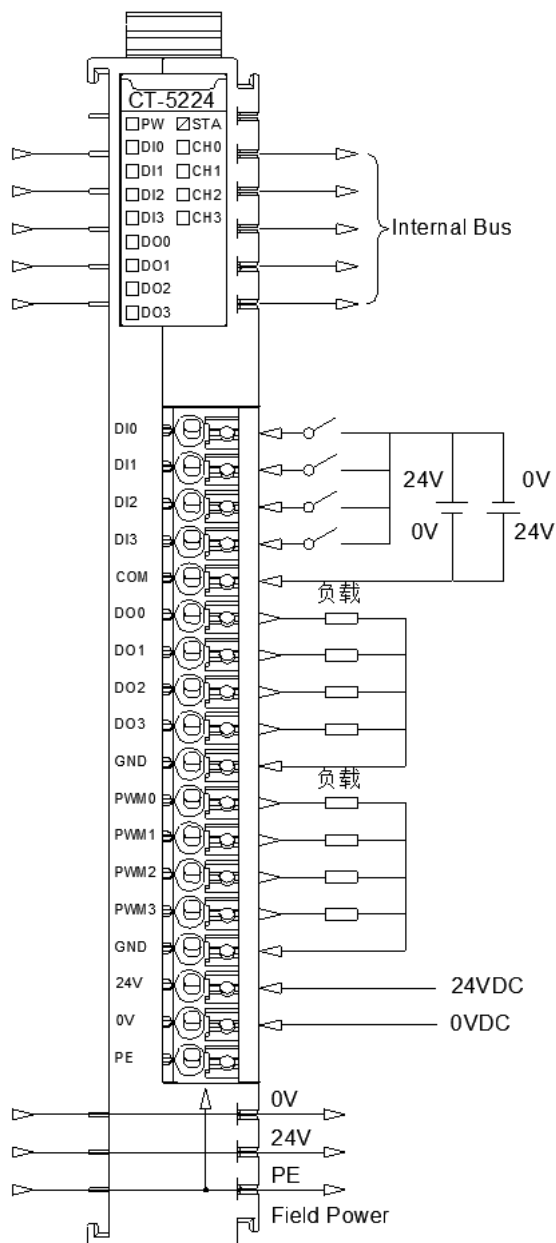
- 仅针对 I/O 通道和电源的最大电流容量使用正确的接线规则。
- 未按说明操作则设备提供的保护可能会失效，可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

警告

意外的设备操作

- 请勿超过环境和电气特性表中指定的任何额定值。
- 未按说明操作则设备提供的保护可能会失效，可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

4 接线图



注意

设备无法操作

- 通道拆线时，请勿使用超过为此端子指定的最大按压力来压接弹簧端子，否则可能破坏弹簧端子回弹力，影响端子回弹。
 - 通道拆线时，请勿使用尖锐的工具按压弹簧端子，否则会损坏弹簧端子。
- 不遵循上述说明可能导致设备损坏。

5 过程数据定义

5.1 输入数据

输入数据								
Bit No	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Byte 0	Reserved				DI Ch#3	DI Ch#2	DI Ch#1	DI Ch#0
Byte 1	DO Short Circuit (Ch#3)	DO Short Circuit (Ch#2)	DO Short Circuit (Ch#1)	DO Short Circuit (Ch#0)	PWM Short Circuit (Ch#3)	PWM Short Circuit (Ch#2)	PWM Short Circuit (Ch#1)	PWM Short Circuit (Ch#0)
Byte 2	Ch#1 QLMN HLM	Ch#0 QLMN HLM	PWM Output State (Ch#1)	PWM Output State (Ch#0)	STS SW Enable (Ch#1)	STS SW Enable (Ch#0)	ERR OUT VAL	ERR 24V
Byte 3	Reserved							Jitter Sytle Error
Byte 4	Ch#3 QLMN HLM	Ch#2 QLMN HLM	PWM Output State (Ch#3)	PWM Output State (Ch#2)	STS SW Enable (Ch#3)	STS SW Enable (Ch#2)	ERR OUT VAL	ERR 24V
Byte 5	Reserved							Jitter Sytle Error

数据说明：

DI Input Data(Ch#0~ Ch#3): DI 输入状态检测，如果 DI 检测到有输入，对应位置 1，反之置 0。

PWM Short Circuit (Ch#0~ Ch#3): 检测 PWM 通道是否存在短路，如果短路，对应位置 1，反之置 0。

DO Short Circuit (Ch#0~ Ch#3): 检测 DO 通道是否存在短路，如果短路，对应位置 1，反之置 0。

ERR 24V: 检测现场电源是否欠压，如果欠压，该位置 1，反之置 0。

ERR OUT VAL: 检测频率是否配置错误，如果错误，该位置 1，反之置 0。

STS SW ENABLE (Ch#0~ Ch#3): 软件触发模式下，检测 PWM 输出的软件使能是否有效，如果有效，对应位置 1，反之置 0。

PWM Output State (Ch#0~ Ch#3): 检测 PWM 是否输出，如果有效，对应位置 1，反之置 0。

QLMN HLM (Ch#0~ Ch#3): 输出值超限。检测 PWM 占空比是否在输出范围内，如果不在，对应位置 1，反之置 0。

Jitter Cycle Error: 抖动周期错误。检测抖动的周期时间是否大于等于 PWM 输出周期时间的四倍，如果小于，对应位置 1，反之置 0。

5.2 输出数据

输出数据								
Bit No	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Byte 0	Reserved				DO Ch#3	DO Ch#2	DO Ch#1	DO Ch#0
Byte 1	Duty Cycle Value (Ch#0)							
Byte 2								
Byte 3	Duty Cycle Value (Ch#1)							
Byte 4								
Byte 5	Reserved	Sync Switch	Jitter Switch (Ch#1)	Jitter Switch (Ch#0)	SW Active (Ch#1)	SW Active (Ch#0)	SW Trigger (Ch#1)	SW Trigger (Ch#0)
Byte 6	Reserved							
Byte 7	Duty Cycle Value (Ch#2)							
Byte 8								
Byte 9	Duty Cycle Value (Ch#3)							
Byte 10								
Byte 11	Reserved	Sync Switch	Jitter Switch (Ch#3)	Jitter Switch (Ch#2)	SW Active (Ch#3)	SW Active (Ch#2)	SW Trigger (Ch#3)	SW Trigger (Ch#2)
Byte 12	Reserved							

数据说明：

Digital Output Data(Ch#0~ Ch#3): 当该位为 1 时，对应通道输出信号有效，输出为高电平，为 0 时输出无效。

0: 输出信号无效

1: 输出信号有效

Duty Cycle Value (Ch#0~ Ch#3): 输出 PWM 占空比。实现输出电压可调。

输出范围：0-10000，对应 24V 端子接入电压的满量程。

SW Trigger (Ch#0~ Ch#3): 软件触发的开关。仅在软件触发模式（配置参数中配置）下作用。

0: 关闭触发

1: 触发

SW Active (Ch#0~ Ch#3): PWM 激活开关，用于控制开启或关闭 PWM 输出。若要开启输出，硬件或软件触发模式下均要置 1。

0: 关闭

1: 开启

Jitter Switch (Ch#0~ Ch#3): 抖动开关，用于控制开启或关闭 PWM 抖动输出。

0: 关闭

1: 开启

Sync Switch: 同步开关，用于控制开启或关闭 PWM 通道同步输出。CH0 与 CH1 同步，CH2 与 CH3 同步。

注：针对同一组频率下的通道，即（Ch#0 与 Ch#1）、（Ch#2 与 Ch#3），同步功能和抖动功能不能同时使用。

6 配置参数定义

模块配置参数								
Bit No	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Byte 0	Reserved							16Bit Data Format
Byte 1	Input Filtering Time							
Byte 2								
Byte 3	Reserved				Input Holding Time			
Byte 4	Reserved				Fault Action (Ch#3)	Fault Action (Ch#2)	Fault Action (Ch#1)	Fault Action (Ch#0)
Byte 5	Reserved				Fault Value (Ch#3)	Fault Value (Ch#2)	Fault Value (Ch#1)	Fault Value (Ch#0)
Byte 6	Reserved				Module Offline Fault Action Output (Ch#3)	Module Offline Fault Action Output (Ch#2)	Module Offline Fault Action Output (Ch#1)	Module Offline Fault Action Output (Ch#0)
PWM 配置参数（Ch#0-Ch#1）								
Byte 0	Freq. Choice						Pulse Trigger Mode (Ch#1)	Pulse Trigger Mode (Ch#0)
Byte 1	Open DelayTime							
Byte 2								
Byte 3	Sync. AddMinus Time							
Byte 4								
Byte 5	Reserved						Channel Sync.	
Byte 6	Jitter Period							

Byte 7	Jitter Magnitude		
Byte 8	Jitter Slope		
Byte 9			
Byte 10	Reserved		
PWM 配置参数（Ch#2-Ch#3）			
Byte 0	Freq. Choice	Pulse Trigger Mode (Ch#3)	Pulse Trigger Mode (Ch#2)
Byte 1	Open DelayTime		
Byte 2			
Byte 3	Sync. AddMinus Time		
Byte 4			
Byte 5	Reserved	Channel Sync.	
Byte 6	Jitter Period		
Byte 7	Jitter Magnitude		
Byte 8	Jitter Slope		
Byte 9			
Byte 10	Reserved		

模块配置参数数据说明:

16Bit Data Format: 16 位数据字节传输顺序。(默认值:0)

0: A_B

1: B_A

Input Filtering Time: 数字量输入滤波时间。(默认值:10)

输入范围: 0-65535ms

Input Holding Time: 数字量输入保持时间 (ms)。(默认值:0)

0: 禁止

1: 200ms

2: 500ms

3: 1000ms

4: 1500ms

5: 2000ms

6: 3000ms

7: 5000ms

Fault Action (Ch#0~Ch#3): DO 故障输出方式。当 IO 模块检测到内部总线异常进入离线模式时按此方式处理输出数据。(默认值:1)

0: 保持最后一次的输出值

1: 输出故障值

Fault Value (Ch#0~Ch#3): 故障输出值。当故障输出模式为 1 时, 该位设置故障输出值, IO 模块内部总线离线时输出此设置值。(默认值:0)

0: 输出低电平

1: 输出高电平

Module Offline Fault Action Output(Ch#0~Ch#3): PWM 模块离线输出故障处理。(默认值:1)

0: 保持最后一次的输出值

1: 清零

PWM 配置参数 (Ch#0~Ch#3) 数据说明:

Pulse Trigger Mode(Ch#0~Ch#3): 触发模式。选择软件触发时, 模块可通过上位机直接输出。选择硬件触发时, 需要外部对 DI 口输入电压, DI 口检测电压有效才会输出。每个通道可独立选择配置。(默认值:0)

0: 软件触发

1: 硬件触发

Freq. Choice: 频率选择。Ch#0 与 Ch#1 共用同一频率, Ch#2 与 Ch#3 共用同一频率。(默认值:26)

0: 1HZ

1: 2HZ

- 2: 3HZ
- 3: 4HZ
- 4: 5HZ
- 5: 6HZ
- 6: 8HZ
- 7: 10HZ
- 8: 15HZ
- 9: 20HZ
- 10: 25HZ
- 11: 30HZ
- 12: 40HZ
- 13: 50HZ
- 14: 60HZ
- 15: 80HZ
- 16: 100HZ
- 17: 150HZ
- 18: 200HZ
- 19: 250HZ
- 20: 300HZ
- 21: 400HZ
- 22: 500HZ
- 23: 600HZ
- 24: 750HZ
- 25: 800HZ
- 26: 1KHZ
- 27: 1.2KHZ
- 28: 1.5KHZ
- 29: 2.0KHZ

30: 3.0KHZ

31: 4.0KHZ

32: 6.0KHZ

33: 12KHZ

34: 15KHZ

35: 20KHZ

36: 24KHZ

37: 30KHZ

38: 40KHZ

39: 60KHZ

Open DelayTime: 接通延时。在上位机数据下发后，延时一段时间再输出。
(默认值:0)

输入范围: 0-65535

单位: ms

Sync. AddMinus Time: 同步加减速时间。同步加减速时间和通道同步源用于实现通道同步功能。(默认值:20)

输入范围: 20-5000

单位: ms

Channel Sync. (Ch#0~Ch#1): 通道同步源。即选择 A 通道，则 A 通道用于做参考，B 通道向 A 通道占空比同步。同步加减速时间和通道同步源用于实现通道同步功能。(默认值:0)

0: 禁止

1: CH#0

2: CH#1

Channel Sync. (Ch#2~Ch#3): 通道同步源。即选择 A 通道，则 A 通道用于做参考，B 通道向 A 通道占空比同步。同步加减速时间和通道同步源用于实现通道同步功能。(默认值:0)

0: 禁止

1: CH#2

2: CH#3

Jitter Period: 抖动周期。抖动周期、抖动幅值、抖动斜率用于实现通道占空比抖动功能。(默认值:2)

输入范围: 2-100

单位: ms

Jitter Magnitude: 抖动幅值, 用于调节占空比抖动幅值。抖动周期、抖动幅值、抖动斜率用于实现通道占空比抖动功能。(默认值:0)

输入范围: 0-50

单位: %

Jitter Slope: 抖动斜率, 用于控制占空比抖动斜升和斜降的时间。抖动周期、抖动幅值、抖动斜率用于实现通道占空比抖动功能。(默认值:0)

输入范围: 0-30000

单位: ms

A 尺寸图

