

TD051S422H SOIC 封装隔离式 RS485 收发器

特点

- 超小，超薄，芯片级 SOIC 封装
- 符合 TIA/EIA-485-A 标准
- I/O 电压范围支持 3.3V 和 5V 微处理器
- 隔离耐压高达 4000VAC/6000VDC
- 总线静电防护能力高达 15kV(HBM)
- 通讯速率高达 20Mbps
- > 180kV/μs 瞬态抗扰度
- 极低通讯延时
- 全双工工作模式
- 1/8 单位负载，总线负载能力高达 256 节点
- 总线失效保护
- 总线驱动短路保护
- 工业级工作温度范围：-40℃ to +125℃
- 潮敏等级(MSL) 3

应用范围

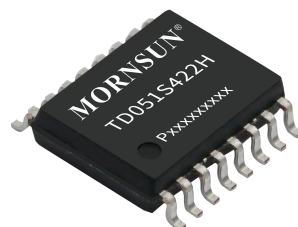
- 工业自动化
- 楼宇自动化
- 智能电表
- 远距离信号交互、传输

功能描述

TD051S422H 是为 RS-485 总线网络设计的一款全双工增强型收发器，且完全符合 TIA/EIA-485-A 标准。逻辑侧支持 3.3V 和 5V 逻辑电平的转换，总线接收器采用 1/8 单元负载设计，其总线负载能力高达 256 个节点单元，满足多节点设计需求。总线传输速率高达 20Mbps。

TD051S422H 更在传统 IC 基础上重点加强 A、B、Z、Y 引脚可靠性设计，其中包括驱动器过流保护，增强型 ESD 设计等，其 A、B、Z、Y 端口 ESD 承受能力高达 15kV (Human Body Model)。

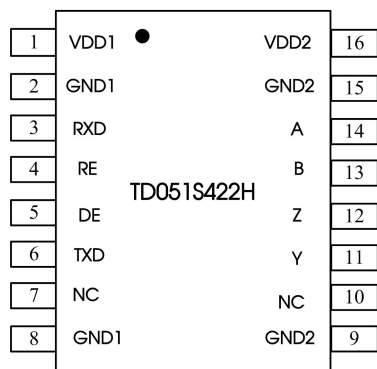
产品外观



目录

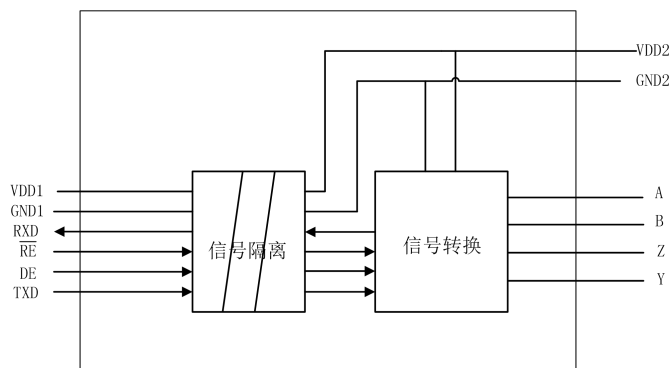
1 首页.....	1	5 特征曲线.....	5
1.1 特点及外观.....	1	5.1 典型曲线.....	5
1.2 应用范围.....	1	5.2 参数测量信息.....	5
1.3 功能描述.....	1	6 工作描述及功能.....	6
2 引脚封装及内部框图.....	2	7 应用电路.....	6
3 真值表.....	2	8 使用建议.....	7
4 IC 相关参数.....	3	9 订购信息.....	7
4.1 极限额定值.....	3	10 封装信息.....	8
4.2 推荐工作参数.....	4	11 包装信息.....	9
4.3 电气特性.....	4		
4.4 传输特性.....	5		
4.5 物理特性.....	5		

引脚封装



注：所有 GND1 内部是相连的；
所有 GND2 内部是相连的。

内部框图



真值表

字母	描述
H	高电平
L	低电平
X	无关
Z	高阻抗
NC	无连接

表 1. 驱动器真值表

供电状态		输入		输出	
VDD1	VDD2	DE	TXD	Y	Z
On	On	H	H	H	L
On	On	H	L	L	H
On	On	L	X	Z	Z
On	Off	X	X	Z	Z
Off	Off	L	L	Z	Z
Off	Off	X	X	Z	Z

表 2. 接收器真值表

供电状态		输入		输出
VDD1	VDD2	A-B (V)	$\overline{\text{RE}}$	RXD
On	On	≥ -0.02	L	H
On	On	≤ -0.2	L	L
On	On	$-0.2 < A - B < -0.02$	L	不确定
On	On	Open	L	H
On	On	X	H	H
On	Off	X	L	H
Off	Off	X	L	L

引脚描述

引脚编号	引脚名称	功能描述
1	VDD1	逻辑侧供电引脚
2	GND1	逻辑侧参考地
3	RXD	接收器信号输出引脚
4	$\overline{\text{RE}}$	接收器使能引脚。 $\overline{\text{RE}}$ 为低电平，当 $(A - B) \geq -10\text{mV}$ ，RO 输出为高电平，当 $(A - B) \leq -200\text{mV}$ ，RO 输出为低电平
5	DE	驱动器使能引脚。当 DE 为高电平时，驱动器输出使能；当 DE 为低电平时，驱动器输出为高阻抗；当 DE 为低电平，且 $\overline{\text{RE}}$ 为高电平时，进入关断模式
6	TXD	驱动器输入引脚
7	NC	无功能引脚，悬空
8	GND1	逻辑侧参考地
9	GND2	总线侧参考地
10	NC	无功能引脚，悬空
11	Y	驱动器同相输出
12	Z	驱动器反相输出
13	B	接收器反相输出
14	A	接收器同相输出
15	GND2	总线侧参考地
16	VDD2	总线侧供电引脚

极限额定值

下列数据是在自然通风，正常工作温度范围内测得（除非另有说明）。

参数	数值
VDD1	-0.5 V to +7 V
VDD2	-0.5 V to +6 V
数字输入电压 (DE, $\overline{\text{RE}}$, TXD)	-0.3V to +6V
数字输出电压(RXD)	-0.3V to +6V
驱动器输出/接收器输入电压	-7 V to +12 V
工作温度范围	-40°C to +125°C
存储温度范围	-65°C to +150°C
回流焊温度	峰值温度 $T_{\text{cs}} \leq 260^{\circ}\text{C}$ ，217°C 以上时间最大为 60 s，实际应用请参考 IPC/JEDEC J-STD-020D.3 标准。

若超出“极限额定值”表内列出的应力值，可能会对器件造成永久损坏。长时间工作在极限额定条件下，器件的可靠性有可能会受到影响。所有电压值都是以参考地(GND)为参考基准。

推荐工作条件		最小值	典型值	最大值	单位
V_{DD1}	逻辑侧供电电压	2.375	3.3	5.5	V
V_{DD2}	总线侧供电电压	4.5	5	5.5	
V_{OC}	任一总线终端引脚电压 (差模、共模)	-7		12	
V_{IH}	高电平输入电压 (TXD, DE, $\overline{RE}$)	2		V_{DD1}	
V_{IL}	低电平输入电压 (TXD, DE, $\overline{RE}$)	0		0.8	
V_{ID}	差分输入电压	-7		+12	
R_L	差分输出负载电阻	54	60		Ω

电气特性

所有典型值都是在 25℃, $V_{DD1} = V_{DD2} = 5V$ 条件下测得 (除非另有说明)。

参数		测试条件		最小值	典型值	最大值	单位
驱动器特性							
V _{OD}	差分驱动输出	R _L = ∞, 参考图 7		2			V
		R _L = 27 Ω (RS-485), 参考图 7		1.5			V
Δ V _{OD}	差分输出的变化幅值	R _L = 27 Ω, 参考图 9				0.2	V
V _{OC(SS)}	稳定状态共模输出电压	参考图 8				3	V
I _{OS}	驱动器短路电流	-7V ≤ V _{OUT} ≤ 12V			±110	±200	mA
V _{IH}	输入高电平	TXD, DE, $\overline{RE}$		2			V
V _{IL}	输入低电平	TXD, DE, $\overline{RE}$				0.8	V
接收器特性							
V _{IT(+)}	正向差分输入阈值电压	-7 V ≤ V _{CM} ≤ +12 V				-20	mV
V _{IT(-)}	负向差分输入阈值电压	-7 V ≤ V _{CM} ≤ +12 V		-220			mV
V _{hys}	回滞电压 (V _{IT+} - V _{IT-})	-7 V ≤ V _{CM} ≤ +12 V			20		mV
R _{ID}	差分输入阻抗(A,B)	-7 V ≤ V _{CM} ≤ +12 V		96			kΩ
I _I	输入电流 (A,B 引脚)	DE = 0 , $\overline{RE}$ = 0	V _{OUT} = 12V			280	uA
			V _{OUT} = -7V	-100			uA
V _{OH}	RXD 高电平输出电压	I _{OUT} = 20 μA, V _A - V _B = 0.2 V		V _{DD1} - 0.1			V
		I _{OUT} = 4 mA, V _A - V _B = 0.2 V		V _{DD1} - 0.4	V _{DD1} - 0.2		V
V _{OL}	RXD 低电平输出电压	I _{OUT} = -20 μA, V _A - V _B = 0.2 V				0.1	V
		I _{OUT} = -4 mA, V _A - V _B = 0.2 V				0.4	V
供电及保护特性							
I _{DD1}	逻辑侧供电电流	2.375 V ≤ V _{DD1} ≤ 5.5 V, 输出无负载, $\overline{RE}$ = 0 V				6	mA
I _{DD2}	总线侧供电电流	输出无负载, DE = 5 V				10	mA
		输出无负载, DE = 0 V				10	mA
		输出负载 54Ω, TXD 输入信号:f=20Mbps ; Duty=50%				100	mA
ESD	HBM 模式	A、B、Z、Y 引脚对 GND				±15	kV
	IEC/EN 61000-4-2 (Contact) Perf. Criteria B	A、B、Z、Y 引脚对 GND				±4	kV
V _{I-O}	隔离耐压	漏电流 < 1mA , t=1s		6000			VDC
				4000			VAC
		漏电流 < 1mA , t=60s		5000			VDC
				3500			VAC
R _{I-O}	绝缘阻抗	500VDC		1000			MΩ
C _{I-O}	隔离电容				5.5		pF
CMTI	共模瞬变抗扰度	TXD = V _{DD1} or 0 V, VCM = 1 kV, transient magnitude = 800 V		150			kV/μs

参数		测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
传输速率					20	Mbps
驱动器						
t _{PLH} , t _{PHL}	驱动器传输延时	R _L = 54 Ω, C _{L1} = C _{L2} = 100 pF, 参 考图 9		50	90	ns
t _{SKEW}	驱动器差分输出延时偏移 (t _{PHL} - t _{PLH})				25	ns
t _r , t _f	驱动器输出上升时间、下降时间			6	25	ns
接收器						
t _{PLH} , t _{PHL}	接收器传输延时	C _L = 15 pF, 参考图 10		80	110	ns
t _r , t _f	接收输出上升时间、下降时间			5	10	ns

物理特性

参数	数值	单位
重量	0.4(Typ.)	g

参数测试电路

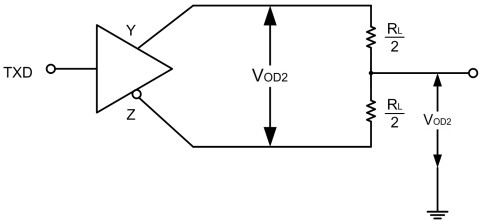


图 7. 差分输出测试电路

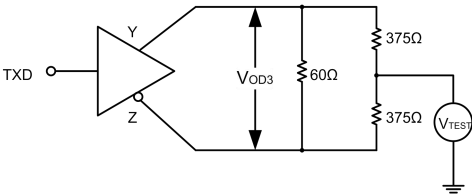


图 8. 共模输出测试电路

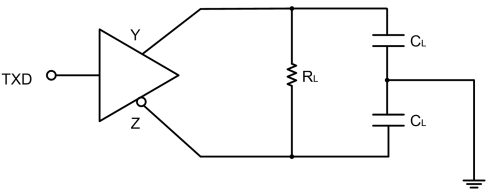


图 9. 发送延时测试电路

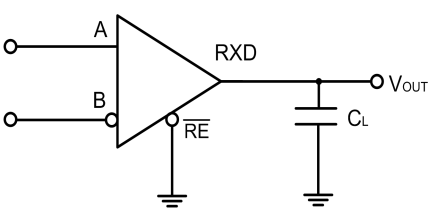
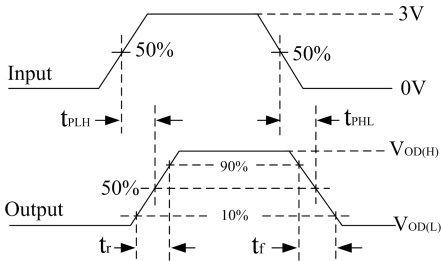
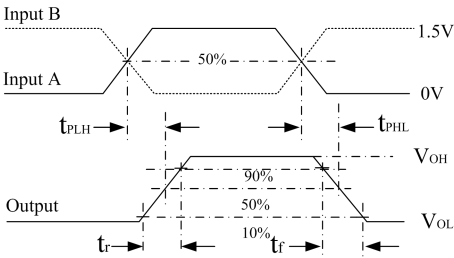


图 10. 接收延时测试电路



TD051S422H 是一款全双工增强型 RS485 收发器。每个收发器里包含一个驱动器和一个接收器。该收发器具备总线失效保护功能，当接收器输入开路、短路或者当总线处于空闲状态时，能保证接收器输出为高电平。TD051S422H 采用两端电源供电，逻辑侧支持 3.3V 和 5V 逻辑电平的转换，整机可监控模块整体的工作状态，对输出大电流进行限制，以防止总线过载或短路对收发器造成不可恢复性损伤。

接收器输入滤波器：TD041S422H 接收器内部集成高性能输入滤波器，该滤波器能大大增强接收器对高速差分信号的噪声抑制能力。因此，接收器的传输延时也是由这个原因产生的。

总线失效保护：一般情况下，当 $-220\text{mV} < A-B < -20\text{mV}$ 时，总线接收器将处于不确定状态。当总线处于空闲状态时该现象将会出现。总线失效保护可以保证，当接收器输入开路、短路，或总线接入端口匹配电阻时，接收器输出为高电平。TD051S422H 接收器阈值电压比较准确，且阈值电压到参考地至少还有 10mV 余量，这个特性能够保证即使总线差分电压为 0V 时，接收器输出电平为高，并且符合 EIA/TIA-485 标准 $\pm 200\text{mV}$ 的要求。

总线负载能力（256 节点）：标准的 RS485 接收器输入阻抗定义为 $12\text{k}\Omega$ （1 个单位负载）。一个标准的 RS485 驱动器可以驱动至少 32 个单位负载。TD051S422H 接收器按 1/8 单位负载设计，其输入阻抗大于 $96\text{k}\Omega$ 。因此，总线能允许接入更多的收发器（高达 256 个）。TD051S422H 也可与其他 32 个单位负载的标准 RS485 收发器混合使用（接收器累计不能超过 32 个单位负载）。

低功耗 SHUTDOWN 模式：当 $\overline{\text{RE}}$ 输入高电平，DE 输入低电平时，收发器进入关断（SHUTDOWN）模式。当收发器进入关断模式时，其供电电流低至 6mA。 $\overline{\text{RE}}$ 、DE 可以短接，并通过同一个 I/O 进行控制。如果 $\overline{\text{RE}}$ 输入高电平，DE 输入低电平保持时间小于 50ns，收发器无法进入到关断模式，若保持时间能保持至少 600ns，收发器将可靠进入到关断模式。

驱动器输出保护：TD051S422H 内部集成驱动器短路（或过流）保护模块。当总线出现错误或驱动器短路时，该模块能将驱动器输出电流限制一定限值内。

应用电路

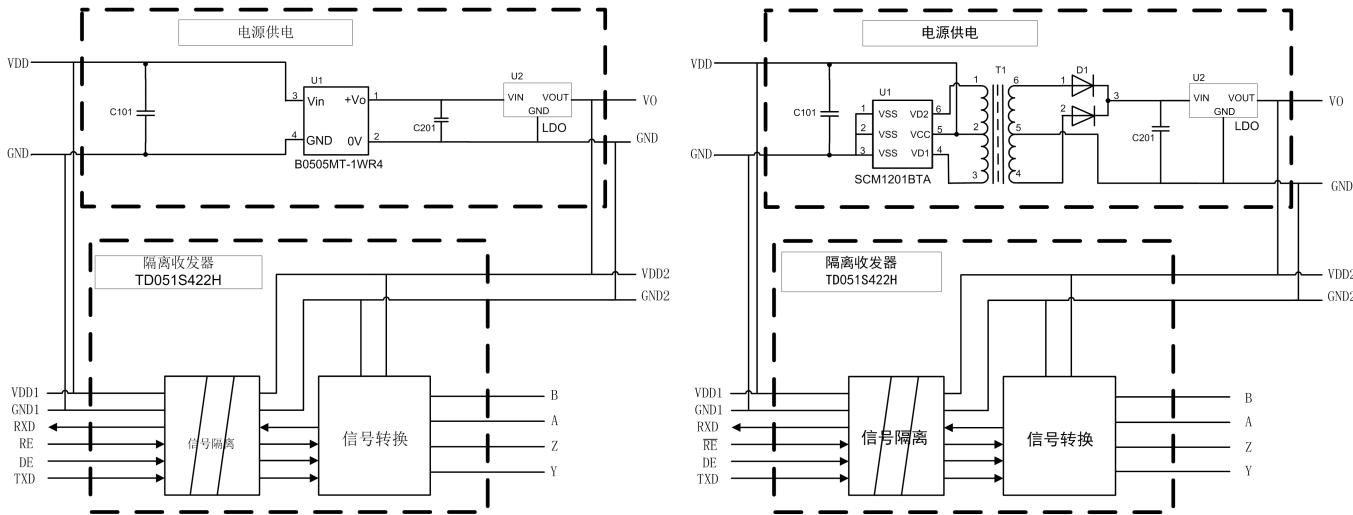


图 11.典型应用电路

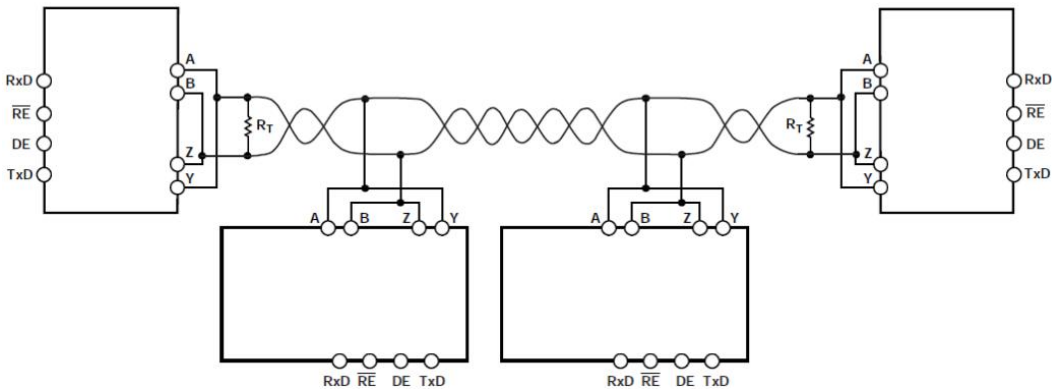


图 12.典型应用电路（半双工网络拓扑结构）

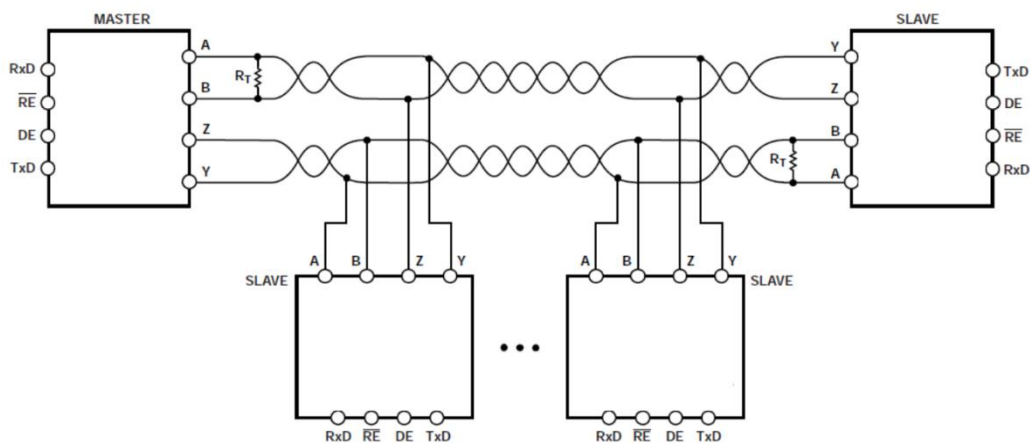


图 13. 典型应用电路（全双工网络拓扑结构）

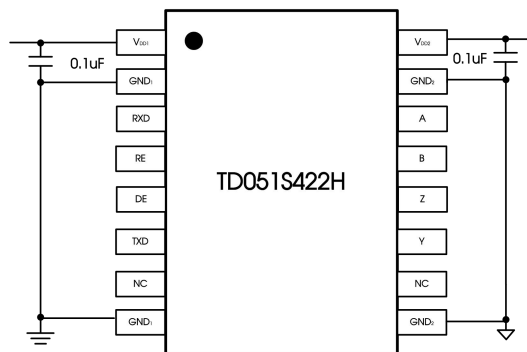


图 14. 典型应用PCB layout

使用建议

- ① 产品不支持热拔插。
- ② TXD 外部输入如驱动能力不足应视情况添加上拉电阻。
- ③ 为保持总线空闲稳定性, 需要在总线端至少一处节点将Y上拉至VDD₂ 将Z下拉至GND₂, 同时整体网络的上下拉电阻其并联值为380Ω~420Ω(0.2W)。

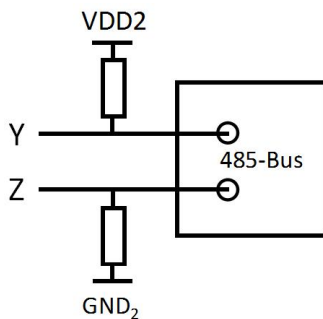
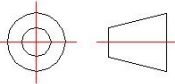


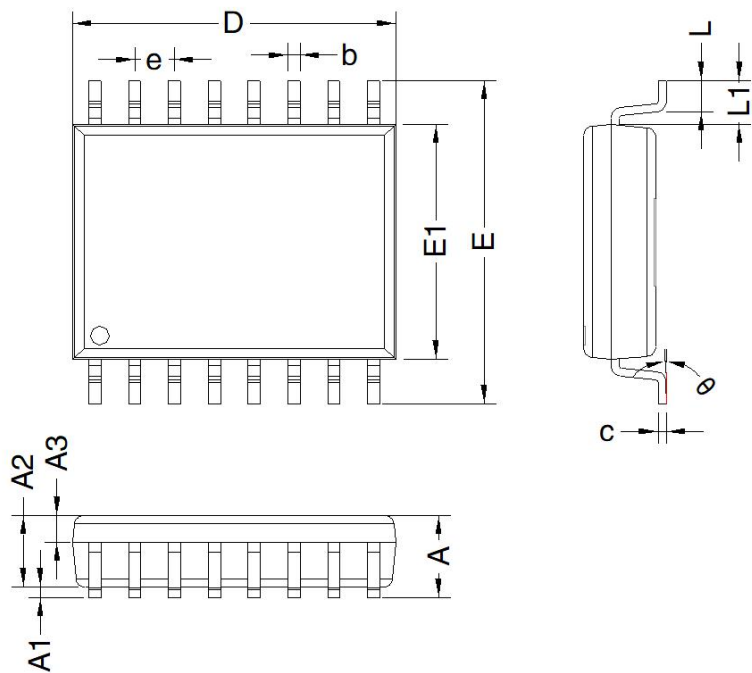
图 15. 上下拉电阻典型接法

- ④ 产品内部 DE 与 TXD 悬空时为高, RE 内置悬空时为低。
- ⑤ 此产品焊接规范设计可参考《IPC7093》, 焊接指导参照《DFN 封装产品热风枪焊接作业指南》、《DFN 封装产品焊接指南》。

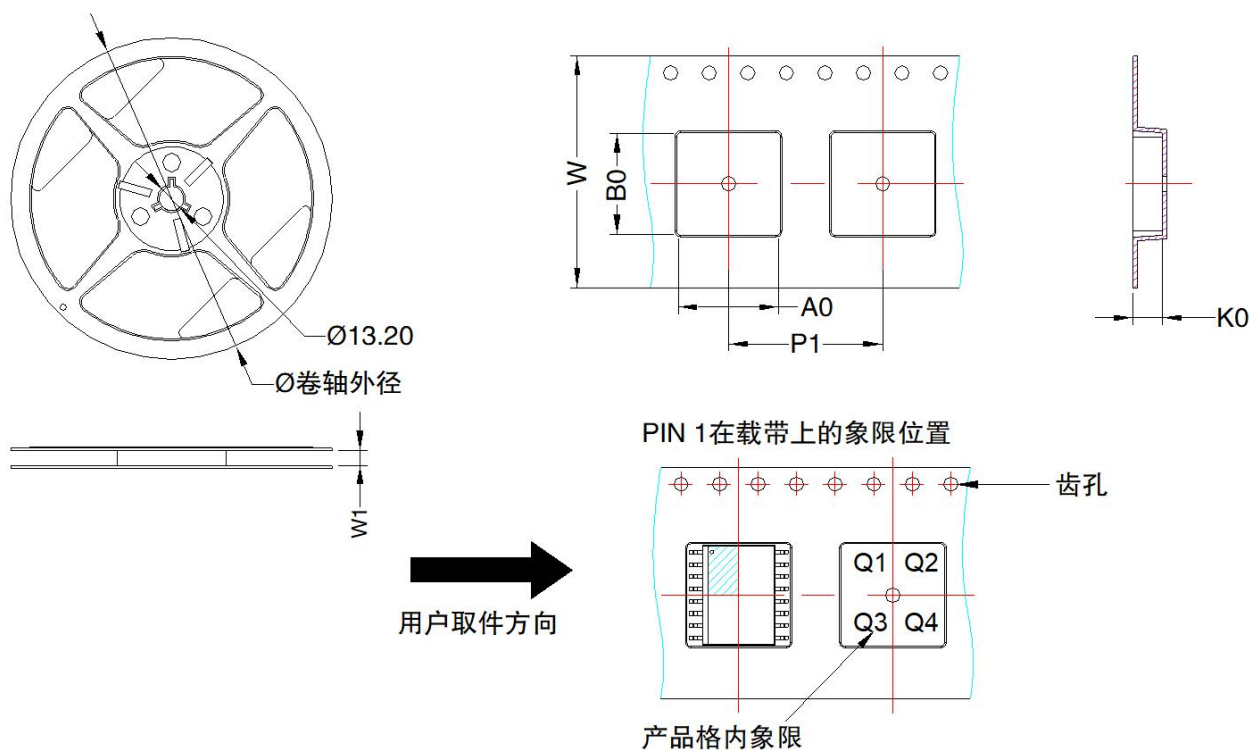
订购信息

产品型号	封装	引脚数	丝印	包装
TD051S422H	SOIC	16	TD051S422H	1000/盘

THIRD ANGLE PROJECTION 



Mark	Dimension(mm)	
	Min	Max
A	—	2.65
A1	0.10	0.30
A2	2.25	2.35
A3	0.97	1.07
b	0.35	0.43
c	0.24	0.29
D	10.20	10.40
e	1.27 BSC	
E	10.10	10.50
E1	7.40	7.60
L	0.55	0.85
L1	1.40 BSC	
θ	0°	8°



器件型号	Pin	MPQ	卷轴外径 (mm)	卷轴宽度 W1 (mm)	A0 (mm)	B0 (mm)	K0 (mm)	P1 (mm)	W (mm)	Pin1 象限
TD051S422H	16	340	180.0	16.4	10.74	10.65	3.05	16.0	16.0	Q1

广州金升阳科技有限公司

地址：广东省广州市黄埔区科学城科学大道科汇发展中心科汇一街5号
电话：86-20-38601850 传真：86-20-38601272

E-mail: sales@mornsun.cn