

LKIAVC4T245SS 型 4 位双向电平转换器 产品说明书

瓴科微电子

LKIAVC4T245SS 型 4 位双向电平转换器

1 特点

- 电源电压：（ V_{CCA}/V_{CCB} ）：1.2V~3.6V；
- 控制输入 V_{IH}/V_{IL} 电平以 V_{CCA} 电压为基准
- 完全可配置的双轨设计，支持各个端口在 1.2V 至 3.6V 的整个电源电压范围内运行
- 闩锁性能超过 100mA，符合 JESD 78 II 类规范要求
- 最大数据速率：
380Mbps（1.8V 转 3.3V）
200Mbps（1.2V~1.8V 转 3.3V）
200Mbps（1.2V~3.6V 转 2.5V 或 1.8V）
150Mbps（1.2V~3.6V 转 1.5V）
100Mbps（1.2V~3.6V 转 1.2V）
- ESD 保护性能超过 JESD 22 规范要求
-8000V 人体放电模式
-150V 机器放电模式
-1000V 带电器件模型（C101）
- 封装形式：TSSOP16（5.0mm×6.4mm×1.0mm），塑封

2 应用

- 个人电子产品

- 工业

- 企业

- 电信

3 概述

LKIAVC4T245SS 是一款可用作两个 2 位收发器或一个 4 位收发器的双向电平转换器，可通过两个单独的可配置电源轨（ V_{CCA} 和 V_{CCB} ）进行电平转换。A 端口旨在跟踪 V_{CCA} ， V_{CCA} 可接受从 1.2V 到 3.6V 范围内的任意电源电压。B 端口旨在跟踪 V_{CCB} ， V_{CCB} 可接受从 1.2V 到 3.6V 范围内的任意电源电压。这可实现 1.2V、1.5V、1.8V、2.5V 和 3.3V 电压节点间的通用低压双向转换。

LKIAVC4T245SS 旨在实现两条数据总线间的异步通信，方向控制（DIR）输入和输出使能（ $\overline{OE}$ ）输入的逻辑电平激活 B 端口输出或 A 端口输出，或者将两个输出端口都置于高阻抗模式，当 B 端口输出被激活时，此器件将数据从 A 总线发送到 B 总线，而当 A 端口输出被激活时，此器件将数据从 B 总线发送到 A 总线。A 端口和 B 端口上的输入电路一直处于激活状态并且必须施加一个逻辑高或低电平，从而防止过大的 I_{CC} 和 I_{CCZ} 。

器件信息

型号	封装	封装尺寸
LKIAVC4T245SS	TSSOP16	5.0mm×6.4mm×1.0mm

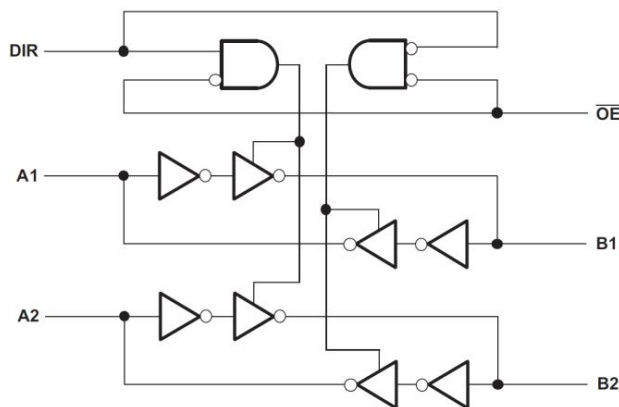


图 1 功能框图

目 录

1 特点	1
2 应用	1
3 概述	1
4 管脚排布与功能描述	3
4.1 引脚排列	3
5 电特性	3
5.1 绝对最大额定值	3
5.2 推荐工作条件	4
5.3 热性能信息	4
5.4 真值表	4
5.5 电特性	5
5.6 开关电特性	5
6 测试电路	7
7 详细描述	8
7.1 特性描述	8
8 典型应用	8
8.1 设计要求	8
8.2 典型应用	9
8.3 布局注意事项	9
9 封装形式	9
10 机械、包装和可订购的信息	10
10.1 载带和卷盘信息	10
10.2 订货信息	11
11 版本信息	11

4 管脚排布与功能描述

4.1 引脚排列

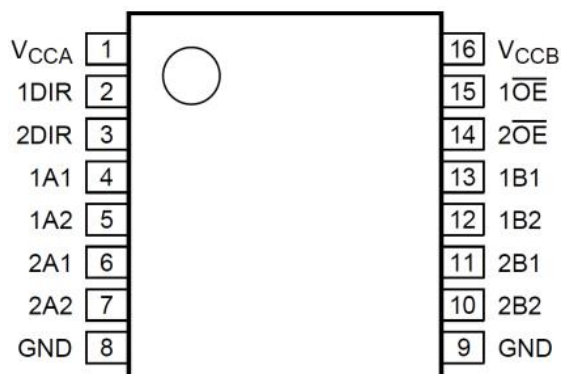


图 2 引脚排列图（顶视图）

表 1 引脚说明

引脚编号	引脚名称	描述
1	V _{CCA}	A 端电源电压
2,3	1DIR, 2DIR	方向控制端
4,5	1A1、1A2	数据输入/输出端
6,7	2A1、2A2	数据输入/输出端
8,9	GND	接地端
11,10	2B1、2B2	数据输入/输出端
13,12	1B1、1B2	数据输入/输出端
15,14	1OE#, 2OE#	输出使能端（低电平有效）
16	V _{CCB}	B 端电源电压

5 电特性

5.1 绝对最大额定值

参数		最小值	最大值	单位
V _{CCA}	A 端电源电压	-0.5	4.6	V
V _{CCB}	B 端电源电压	-0.5	4.6	V
V _I	输入电压	-0.5	4.6	V
V _O	输出电压	输出为高阻态或关断	4.6	V
		输出为高或低电平	V _{CCO} +0.5	V
I _{IK}	输入箝位电流（V _I <0V）	-	-50	mA
I _{OK}	输出箝位电流（V _O <0V）	-	-50	mA
I _O	持续输出电流（对 V _{CC} /GND）	-	±100	mA
T _{stg}	贮存温度	-65	150	℃

注：V_{CCO} 是与输出端相关的电源电压。

5.2 推荐工作条件

参数			最小值	典型值	最大值	单位
V_{CCA}	A 端电源电压		1.2	-	3.6	V
V_{CCB}	B 端电源电压		1.2	-	3.6	V
V_{IH}	输入高电平电压 (数据端输入)	$V_{CCI}=1.2V\sim 1.95V$	$V_{CCI} \times 0.65$	-	-	V
		$V_{CCI}=1.95V\sim 2.7V$	1.6	-	-	V
		$V_{CCI}=2.7V\sim 3.6V$	2.0	-	-	V
	输入高电平电压 (控制端输入)	$V_{CCI}=1.2V\sim 1.95V$	$V_{CCA} \times 0.65$	-	-	V
		$V_{CCI}=1.95V\sim 2.7V$	1.6	-	-	V
		$V_{CCI}=2.7V\sim 3.6V$	2	-	-	V
V_{IL}	输入低电平电压 (数据端输入)	$V_{CCI}=1.2V\sim 1.95V$	-	-	$V_{CCI} \times 0.35$	V
		$V_{CCI}=1.95V\sim 2.7V$	-	-	0.7	V
		$V_{CCI}=2.7V\sim 3.6V$	-	-	0.8	V
	输入低电平电压 (控制端输入)	$V_{CCI}=1.2V\sim 1.95V$	-	-	$V_{CCA} \times 0.35$	V
		$V_{CCI}=1.95V\sim 2.7V$	-	-	0.7	V
		$V_{CCI}=2.7V\sim 3.6V$	-	-	0.8	V
V_I	输入电压		0	-	3.6	V
V_O	输出电压	工作状态	0	-	V_{CCO}	V
		三态状态	0	-	3.6	V
I_{OH}	输出高电平电流	$V_{CCO}=1.2V$	-	-	-3	mA
		$V_{CCO}=1.4V\sim 1.6V$	-	-	-6	mA
		$V_{CCO}=1.65V\sim 1.95V$	-	-	-8	mA
		$V_{CCO}=2.3V\sim 2.7V$	-	-	-9	mA
		$V_{CCO}=3V\sim 3.6V$	-	-	-12	mA
I_{OL}	输出低电平电流	$V_{CCO}=1.2V$	-	-	3	mA
		$V_{CCO}=1.4V\sim 1.6V$	-	-	6	mA
		$V_{CCO}=1.65V\sim 1.95V$	-	-	8	mA
		$V_{CCO}=2.3V\sim 2.7V$	-	-	9	mA
		$V_{CCO}=3V\sim 3.6V$	-	-	12	mA
$\Delta t/\Delta V$	输入转换上升/下降速率		-	-	5	ns/V
T_A	工作温度	-	-40	-	+85	°C

5.3 热性能信息

热指标	LKIAVC4T245SS	单位
	16 个引脚	
$R_{\theta JA}$ 结至环境热阻	112.0	°C/W
$R_{\theta JC(top)}$ 结至外壳（顶部）热阻	46.8	°C/W
$R_{\theta JB}$ 结至电路板热阻	57.1	°C/W
ψ_{JT} 结至顶部特征参数	5.7	°C/W
ψ_{JB} 结至电路板特征参数	56.5	°C/W

5.4 真值表

电源电压	输入		输出	
V_{CCA}, V_{CCB}	OE#	DIR	An	Bn

1.65V~5.5V	L	L	An=Bn	输入
	L	H	输入	An=Bn
	H	X	Z	Z
GND	X	X	Z	Z

注：H—高电平；L—低电平；Z——高阻态；X——任意电平

5.5 电特性

若无特殊说明，测试条件为 $T_A = -40^{\circ}\text{C} \sim +85^{\circ}\text{C}$ 。

参数		V _{CCA}	V _{CCB}	最小值	最大值	单位	测试条件
输出高电平电压	V _{OH}	1.2~3.6	1.2~3.6	V _{CCO} -0.2	-	V	I _{OH} =-100μA, V _I =V _{IH}
		1.4	1.4	1.05	-	V	I _{OH} =-6mA, V _I =V _{IH}
		1.65	1.65	1.2	-	V	I _{OH} =-8mA, V _I =V _{IH}
		2.3	2.3	1.75	-	V	I _{OH} =-9mA, V _I =V _{IH}
		3	3	2.3	-	V	I _{OH} =-12mA, V _I =V _{IH}
输出低电平电压	V _{OL}	1.2~3.6	1.2~3.6	-	0.2	V	I _{OL} =100μA, V _I =V _{IL}
		1.4	1.4	-	0.35	V	I _{OL} =6mA, V _I =V _{IL}
		1.65	1.65	-	0.45	V	I _{OL} =8mA, V _I =V _{IL}
		2.3	2.3	-	0.55	V	I _{OL} =9mA, V _I =V _{IL}
		3	3	-	0.7	V	I _{OL} =12mA, V _I =V _{IL}
控制输入	I _I	1.2~3.6	1.2~3.6	-	±1	μA	V _I = V _{CCA} 或 GND
A 或 B 端口	I _{OFF}	0V	0~3.6V	-	±5	μA	V _I 或 V _O =0~3.6V
		0~3.6V	0V	-	±5	μA	
A 或 B 端口	I _{OZ}	3.6	3.6	-	±5	μA	V _O = V _{CCO} 或 GND, V _I = V _{CCI} 或 GND, OE# = V _{IH}
电源电流	I _{CCA}	1.2~3.6	1.2~3.6	-	8	μA	V _I =V _{CCI} 或 GND, I _O =0
		0	0~3.6	-	-2	μA	
		0~3.6	0	-	8	μA	
	I _{CCB}	1.2~3.6	1.2~3.6	-	8	μA	V _I =V _{CCI} 或 GND, I _O =0
		0	0~3.6	-	8	μA	
		0~3.6	0	-	-2	μA	
电源电流	I _{CCA} + I _{CCB}	1.2~3.6	1.2~3.6	-	16	μA	V _I = V _{CCI} 或 GND, I _O = 0

注：V_{CCO} 是与输出端相关的电源电压；V_{CCI} 是与输入端相关的电源电压

5.6 开关电特性

若无特殊说明，测试条件为 $T_A = -40^{\circ}\text{C} \sim +85^{\circ}\text{C}$ 。

参数	V _{CCB}										单位	条件
	1.2V		1.5V±0.1V		1.8V±0.15V		2.5V±0.2V		3.3V±0.3V			
	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大		
V _{CCA} = 1.2V												

传输延迟	t _{PHL} , t _{PLH}	3.4	2.9	2.7	2.6	2.8	ns	An→Bn				
		3.6	3.1	2.8	2.6	2.6	ns	Bn→An				
禁用时间	t _{PLZ} , t _{PHZ}	6.2	5.2	5.2	4.3	4.8	ns	OE#→An				
		5.9	5.1	5	4.7	5.5	ns	OE#→Bn				
启用时间	t _{PZL} , t _{PZH}	5.6	4.7	4.3	3.9	3.7	ns	OE#→An				
		5	4.3	3.9	3.6	3.6	ns	OE#→Bn				
V _{CCA} = 1.5V±0.1V												
传输延迟	t _{PHL} , t _{PLH}	3.2	0.3	6.3	0.3	5.2	0.4	4.2	0.4	4.2	ns	An→Bn
		3.3	0.7	6.3	0.5	6	0.4	5.7	0.3	5.6	ns	Bn→An
禁用时间	t _{PLZ} , t _{PHZ}	5.6	1.8	10.2	1.5	10.2	1.3	10.2	1.6	10.2	ns	OE#→An
		5.2	1.9	10.3	1.9	9.1	1.4	7.4	1.2	7.6	ns	OE#→Bn
启用时间	t _{PZL} , t _{PZH}	4.9	1.4	9.6	1.1	9.5	0.7	9.4	0.4	9.4	ns	OE#→An
		4.5	1.4	9.6	1.1	7.7	0.9	5.8	0.9	5.6	ns	OE#→Bn
V _{CCA} = 1.8V±0.15V												
传输延迟	t _{PHL} , t _{PLH}	2.9	0.1	6	0.1	4.9	0.1	3.9	0.3	3.9	ns	An→Bn
		3	0.6	5.3	0.5	4.9	0.3	4.6	0.3	4.5	ns	Bn→An
禁用时间	t _{PLZ} , t _{PHZ}	5.4	1.6	8.6	1.8	8.7	1.3	8.7	1.6	8.7	ns	OE#→An
		5	1.7	9.9	1.6	8.7	1.2	6.9	1	6.9	ns	OE#→Bn
启用时间	t _{PZL} , t _{PZH}	4.4	1	7.4	1	7.3	0.6	7.3	0.4	7.2	ns	OE#→An
		4.1	1.2	9.2	1	7.4	0.8	5.3	0.8	4.6	ns	OE#→Bn
V _{CCA} = 2.5V±0.2V												
传输延迟	t _{PHL} , t _{PLH}	2.8	0.1	5.7	0.1	4.6	0.2	3.5	0.1	3.6	ns	An→Bn
		2.7	0.6	4.2	0.4	3.9	0.2	3.4	0.2	3.3	ns	Bn→An
禁用时间	t _{PLZ} , t _{PHZ}	4.7	1	8.4	1	8.4	1	6.2	1	6.6	ns	OE#→An
		4.5	1.5	9.4	1.3	8.2	1.1	6.2	0.9	5.2	ns	OE#→Bn
启用时间	t _{PZL} , t _{PZH}	4	0.7	6.5	0.7	5.2	0.6	4.8	0.4	4.8	ns	OE#→An
		3.8	0.9	8.8	0.8	7	0.6	4.8	0.6	4	ns	OE#→Bn
V _{CCA} = 3.3V±0.3V												
传输延迟	t _{PHL} , t _{PLH}	2.9	0.1	5.6	0.1	4.5	0.1	3.3	0.1	2.9	ns	An→Bn
		2.6	0.6	4.2	0.4	3.4	0.2	3	0.1	2.8	ns	Bn→An
禁用时间	t _{PLZ} , t _{PHZ}	3.8	0.6	8.7	0.6	5.2	0.6	3.8	0.4	3.8	ns	OE#→An
		3.7	0.8	8.7	0.6	6.8	0.5	4.7	0.5	3.8	ns	OE#→Bn
启用时间	t _{PZL} , t _{PZH}	4.8	0.7	9.3	0.7	8.3	0.7	5.6	0.7	6.6	ns	OE#→An
		5.3	1.4	9.3	1.2	8.1	1	6.4	0.8	6.2	ns	OE#→Bn

6 测试电路

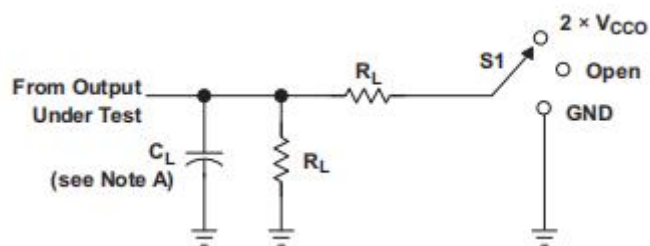


图3 负载电路

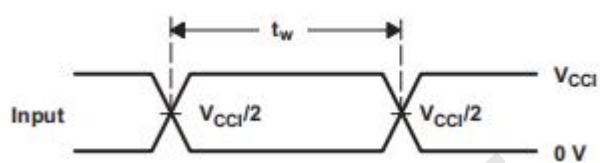


图4 电压波形脉冲持续时间

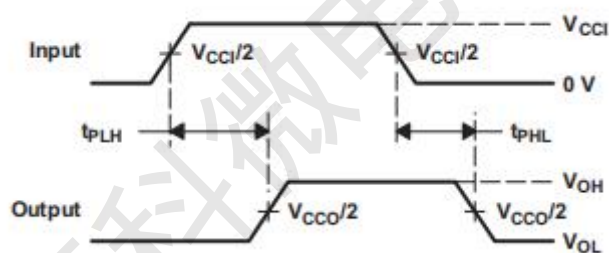


图5 传输延迟时间

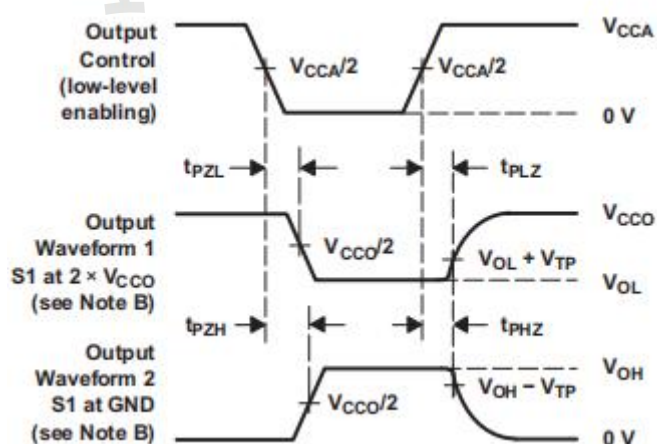


图6 启用和禁用时间

7 详细描述

LKIAVC4T245SS 是一款可用作两个 2 位收发器或一个 4 位收发器的双向电平转换器。

7.1 特性描述

7.1.1 完全可配置的双轨设计

该器件中 V_{CCA} 和 V_{CCB} 可接受从 1.2V 到 3.6V 范围内的任意电源电压，使该器件适合在任何电压节点（1.2V, 1.8V, 2.5V 和 3.3V）之间进行转换。

7.1.2 I_{OFF} 支持部分掉电模式操作

当设备处于部分掉电模式时禁用 I/O 输出电路来防止回流电流。

7.1.3 支持高速率传输

LKIAVC4T245SS 可支持高速率应用，当电平从 1.8V 转换为 3.3V 时，转换后的信号速率可高达 380Mbps。

8 典型应用

LKIAVC4T245SS 器件可用于电平转换，用于在不同电压下工作的设备或系统之间的接口。当器件的电平从 1.8V 转换到 3.3V 时，最大数据速率可达到 380Mbps。

8.1 设计要求

在开始使用时需要确定以下信息：

输入电压范围：1.2V-3.6V

要获得有效的逻辑高电平，该值必须超过输入端口的 V_{IH} ；要获得有效的逻辑低电平，该值必须小于输入端口 V_{IL} 。

输出电压范围：1.2V-3.6V

8.2 典型应用

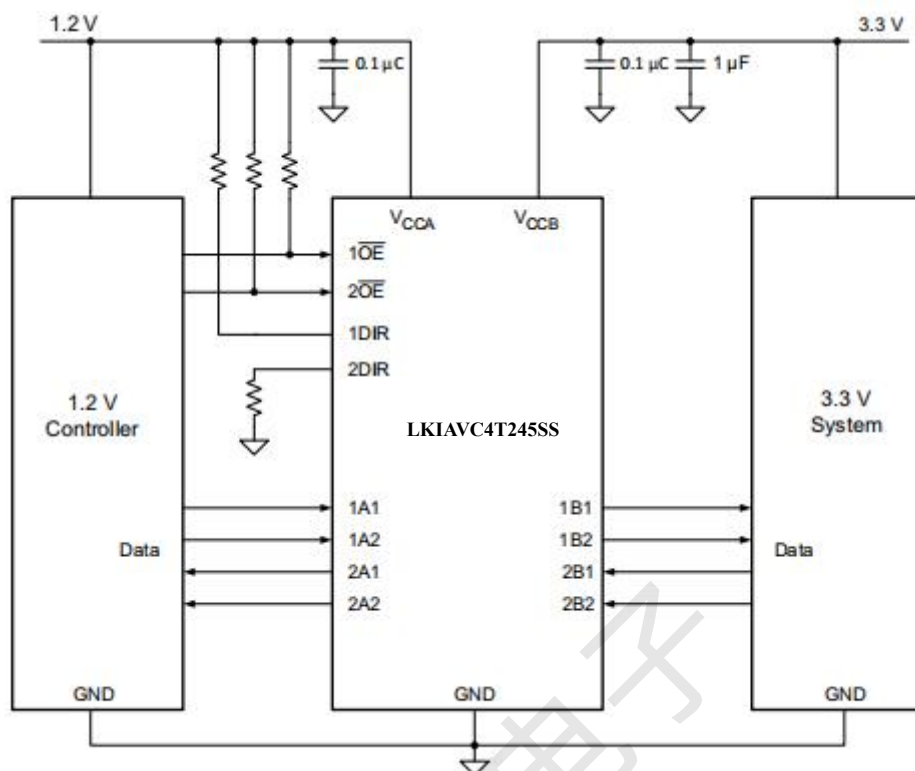
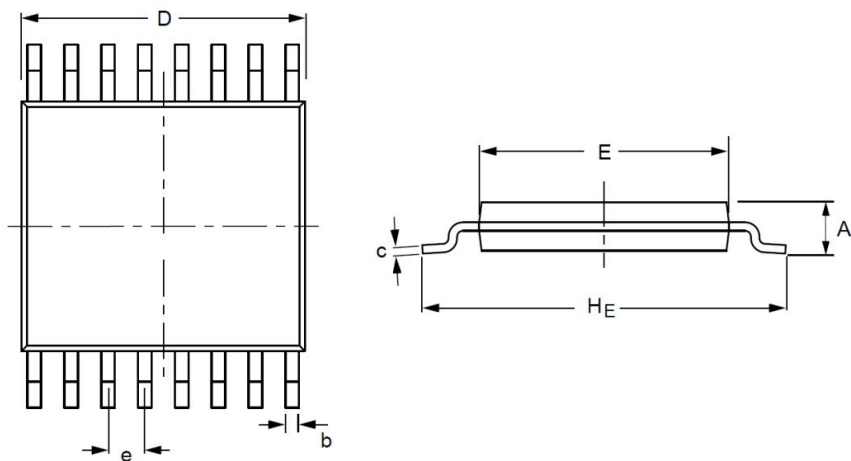


图 7 典型应用图

8.3 布局注意事项

为保证设备的可靠性，建议遵循常用的印刷电路板布局原则。在电源上应使用旁路电容，应该使用较短的走线长度，防止过载，在负载电容或上拉电阻的信号线上放置焊盘，有助于根据系统要求调整信号上升和下降的时间。

9 封装形式

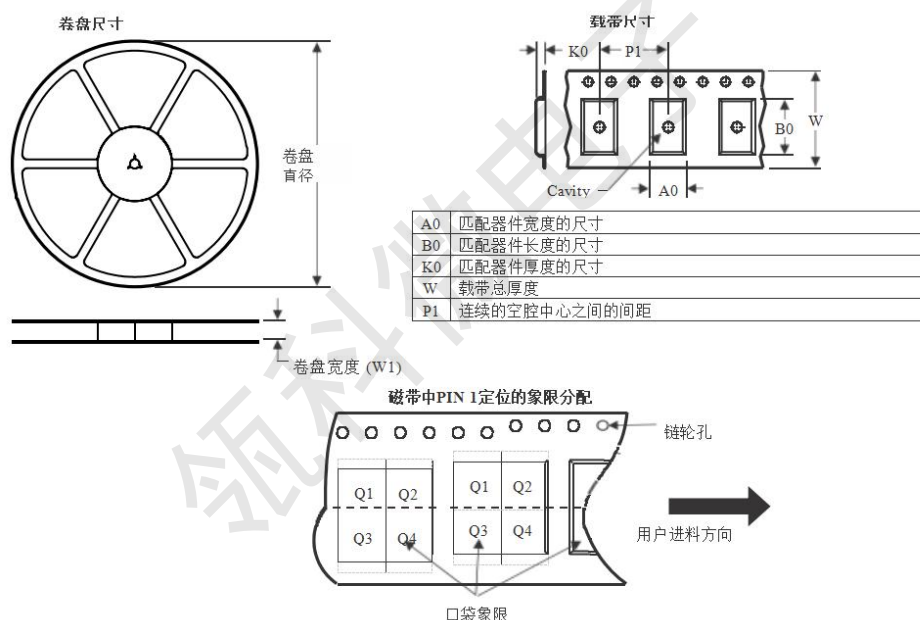


尺寸符号	单 位: mm		
	最 小	公 称	最 大
A	0.80	1.00	1.20
b	0.20	0.24	0.28
c	0.13	0.15	0.17
D	4.80	5.00	5.20
E	4.20	4.40	4.60
e	0.65BSC		
HE	6.10	6.40	6.70

10 机械、包装和可订购的信息

以下页面包括机械、包装和可订购的信息。

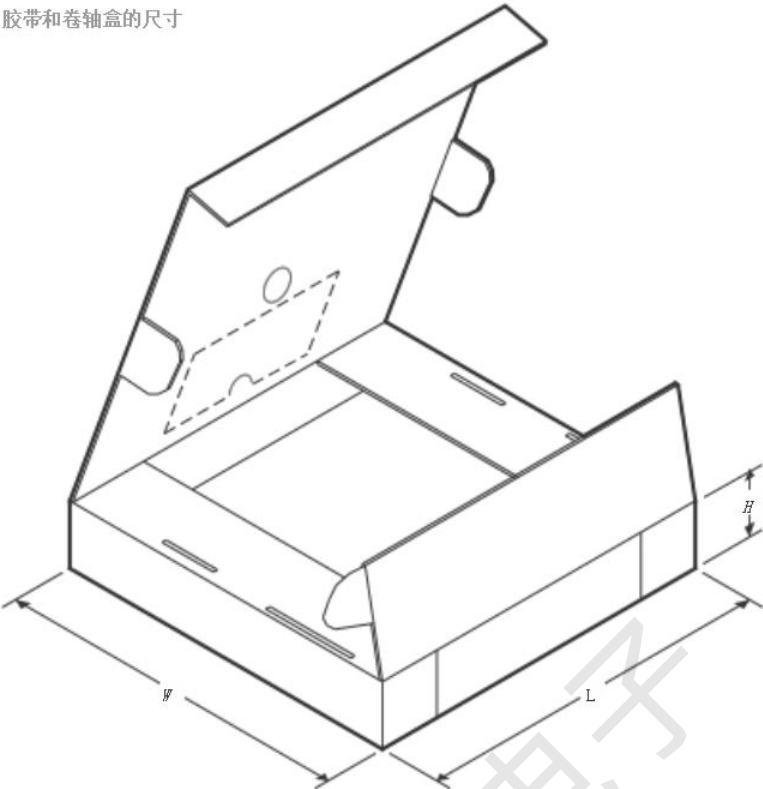
10.1 载带和卷盘信息



*所有尺寸均为标称尺寸

器件	封装	引脚数	卷盘直径(mm)	卷盘宽度 W1 (mm)	A0 (mm)	B0 (mm)	K0 (mm)	P1 (mm)	W (mm)	引脚 1 象限
LKIAVC4T245SS	TSSOP	16	330.0	12.4	6.9	5.6	1.6	8.0	12.0	Q1

胶带和卷轴盒的尺寸



*所有尺寸均为标称尺寸

器件	封装	引脚数	长度（mm）	宽度（mm）	高度（mm）
LKIAVC4T245SS	TSSOP	16	367.0	367.0	35.0

10.2 订货信息

LK

①

I

②

AVC4T245

③

SS

④

- ① 产品系列代号
- ② 分类标识
- ③ 产品代号
- ④ 封装类型

表 6 订货信息表

型号	封装	质量等级	工作温度
LKIAVC4T245SS	TSSOP16, 塑封	工业级	-40℃~+85℃

11 版本信息

版本号	日期	版本说明	更改说明
REV 1.00	2024-07-12	更新版本	—

瓴科微电子