

# **LKILVC16T245SS 型 16 位双电源总线收发器 产品说明书**

瓴科微电子

## LKILVC16T245SS 型 16 位双电源总线收发器

### 1 特点

- 电源电压：（ $V_{CCA}/V_{CCB}$ ）：1.65V~5.5V；
- 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 1.65V 至 5.5V 的整个电源电压范围内运行
- $V_{CC}$  隔离特性，如果任何一个  $V_{CC}$  输入接地，所有输出均处于高阻抗状态
- 闩锁性能超过 100mA，符合 JESD 78 II 类规范要求
- 封装形式：

TSSOP48（12.50mm×8.10mm×1.20mm），塑封

### 2 应用

- 个人电子产品
- 工业
- 企业
- 电信

### 3 概述

LKILVC16T245SS 是一款 16 位双电源总线收发器。A 端口旨在跟踪  $V_{CCA}$ ， $V_{CCA}$  可接受从 1.65V 到 5.5V 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 1.65V 到 5.5V 范围内的任意电源电压。这可实现 1.8V、2.5V、3.3V 和 5V 电压节点间的通用低压双向转换。

LKILVC16T245SS 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（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                  |
|----------------|---------|-----------------------|
| LKILVC16T245SS | TSSOP48 | 12.50mm×8.10mm×1.20mm |

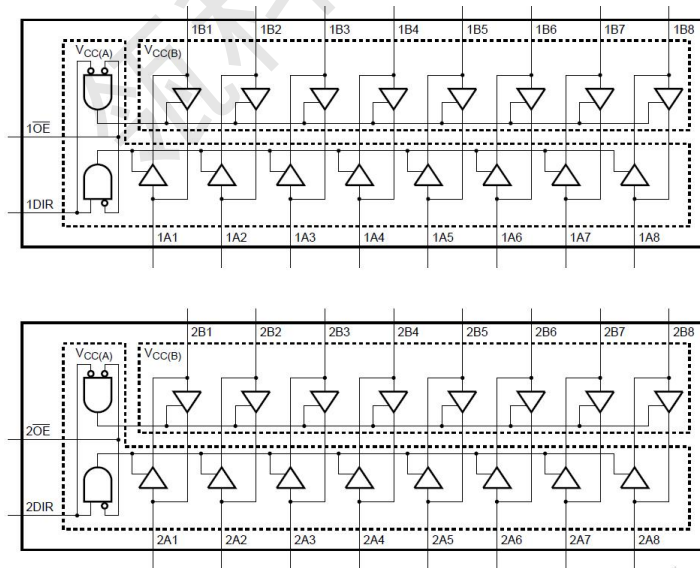


图 1 功能框图

## 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 .....         | 5  |
| 5.5 电特性 .....         | 5  |
| 5.6 开关电特性 .....       | 6  |
| 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  |
| 8.2 典型应用 .....        | 8  |
| 8.3 布局注意事项 .....      | 8  |
| 9 封装形式 .....          | 9  |
| 1) TSSOP48 .....      | 9  |
| 10 机械、包装和可订购的信息 ..... | 9  |
| 10.1 载带和卷盘信息 .....    | 9  |
| 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

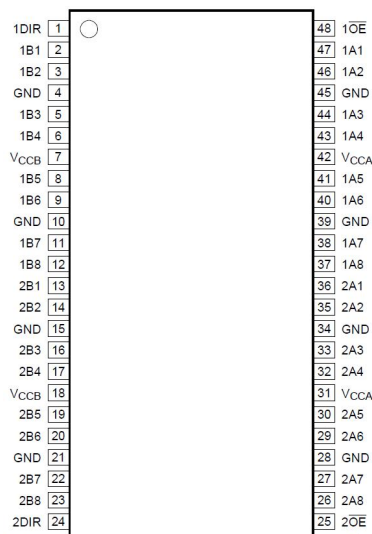


图 2 引脚排列图（顶视图）

表 1 引脚说明

| 引脚编号                    | 引脚名称       | 描述           |
|-------------------------|------------|--------------|
| 1,24                    | 1DIR, 2DIR | 方向控制端        |
| 48,25                   | 1OE#, 2OE# | 输出使能端（低电平有效） |
| 47,46,44,43,41,40,38,37 | 1A1~1A8    | 数据输入/输出端     |
| 36,35,33,32,30,29,27,26 | 2A1~2A8    | 数据输入/输出端     |
| 2,3,5,6,8,9,11,12       | 1B1~1B8    | 数据输入/输出端     |
| 13,14,16,17,19,20,22,23 | 2B1~2B8    | 数据输入/输出端     |
| 31,42                   | VCCA       | A 端电源电压      |
| 7,18                    | VCCB       | B 端电源电压      |
| 4,10,15,21,28,34,39,45  | GND        | 接地端          |

## 5 电特性

### 5.1 绝对最大额定值

| 符号        | 参数                            | 最小值       | 最大值       | 单位                 |
|-----------|-------------------------------|-----------|-----------|--------------------|
| $V_{CCA}$ | A 端电源电压                       | -0.5      | 6.5       | V                  |
| $V_{CCB}$ | B 端电源电压                       | -0.5      | 6.5       | V                  |
| $V_I$     | 输入电压                          | -0.5      | 6.5       | V                  |
| $V_O$     | 输出电压                          | 输出为高阻态或关断 |           | V                  |
|           |                               | 输出为高或低电平  |           | $V_{CCO}+0.5$<br>V |
| $I_{IK}$  | 输入箝位电流 ( $V_I < 0V$ )         | -         | -50       | mA                 |
| $I_{OK}$  | 输出箝位电流 ( $V_O < 0$ )          | -         | -50       | mA                 |
| $I_O$     | 输出电流 ( $0V < V_O < V_{CCO}$ ) | -         | $\pm 100$ | mA                 |
| $T_{stg}$ | 贮存温度                          | -65       | 150       | °C                 |

注： $V_{CCO}$  是与输出端相关的电源电压。

## 5.2 推荐工作条件

| 符号                                                             | 参数                 |                               | 最小值                   | 最大值                   | 单位   |
|----------------------------------------------------------------|--------------------|-------------------------------|-----------------------|-----------------------|------|
| V <sub>CCA</sub>                                               | A 端电源电压            |                               | 1.65                  | 5.5                   | V    |
| V <sub>CCB</sub>                                               | B 端电源电压            |                               | 1.65                  | 5.5                   | V    |
| V <sub>I</sub>                                                 | 输入电压               |                               | 0                     | 5.5                   | V    |
| V <sub>I/O</sub>                                               | 输入/输出电压            | 有效态                           | 0                     | V <sub>CCO</sub>      | V    |
|                                                                |                    | 三态                            | 0                     | 5.5                   | V    |
| V <sub>IH</sub>                                                | 输入高电平电压<br>(数据端输入) | V <sub>CCI</sub> =1.65V~1.95V | 0.65×V <sub>CCI</sub> | -                     | V    |
|                                                                |                    | V <sub>CCI</sub> =2.3V~2.7V   | 1.7                   | -                     |      |
|                                                                |                    | V <sub>CCI</sub> =3.0V~3.6V   | 2.0                   | -                     |      |
|                                                                |                    | V <sub>CCI</sub> =4.5V~5.5V   | 0.7×V <sub>CCI</sub>  | -                     |      |
|                                                                | 输入高电平电压<br>(控制端输入) | V <sub>CCI</sub> =1.65V~1.95V | 0.65×V <sub>CCA</sub> | -                     |      |
|                                                                |                    | V <sub>CCI</sub> =2.3V~2.7V   | 1.7                   | -                     |      |
|                                                                |                    | V <sub>CCI</sub> =3.0V~3.6V   | 2.0                   | -                     |      |
|                                                                |                    | V <sub>CCI</sub> =4.5V~5.5V   | 0.7×V <sub>CCA</sub>  | -                     |      |
| V <sub>IL</sub>                                                | 输入低电平电压<br>(数据端输入) | V <sub>CCI</sub> =1.65V~1.95V | -                     | 0.35×V <sub>CCI</sub> | V    |
|                                                                |                    | V <sub>CCI</sub> =2.3V~2.7V   | -                     | 0.7                   |      |
|                                                                |                    | V <sub>CCI</sub> =3.0V~3.6V   | -                     | 0.8                   |      |
|                                                                |                    | V <sub>CCI</sub> =4.5V~5.5V   | -                     | 0.3×V <sub>CCI</sub>  |      |
|                                                                | 输入低电平电压<br>(控制端输入) | V <sub>CCI</sub> =1.65V~1.95V | -                     | 0.35×V <sub>CCA</sub> |      |
|                                                                |                    | V <sub>CCI</sub> =2.3V~2.7V   | -                     | 0.7                   |      |
|                                                                |                    | V <sub>CCI</sub> =3.0V~3.6V   | -                     | 0.8                   |      |
|                                                                |                    | V <sub>CCI</sub> =4.5V~5.5V   | -                     | 0.3×V <sub>CCA</sub>  |      |
| I <sub>OH</sub>                                                | 输出高电平电流            | V <sub>CCO</sub> =1.65V~1.95V | -                     | -4                    | mA   |
|                                                                |                    | V <sub>CCO</sub> =2.3V~2.7V   | -                     | -8                    |      |
|                                                                |                    | V <sub>CCO</sub> =3.0V~3.6V   | -                     | -24                   |      |
|                                                                |                    | V <sub>CCO</sub> =4.5V~5.5V   | -                     | -32                   |      |
| I <sub>OL</sub>                                                | 输出低电平电流            | V <sub>CCO</sub> =1.65V~1.95V | -                     | 4                     | mA   |
|                                                                |                    | V <sub>CCO</sub> =2.3V~2.7V   | -                     | 8                     |      |
|                                                                |                    | V <sub>CCO</sub> =3.0V~3.6V   | -                     | 24                    |      |
|                                                                |                    | V <sub>CCO</sub> =4.5V~5.5V   | -                     | 32                    |      |
| 数据输入                                                           |                    |                               |                       |                       |      |
| Δt/Δv                                                          | 输入转换速率             | V <sub>CCI</sub> =1.65V~1.95V | -                     | 20                    | ns/V |
|                                                                |                    | V <sub>CCI</sub> =2.3V~2.7V   | -                     | 20                    |      |
|                                                                |                    | V <sub>CCI</sub> =3.0V~3.6V   | -                     | 10                    |      |
|                                                                |                    | V <sub>CCI</sub> =4.5V~5.5V   | -                     | 5                     |      |
| T <sub>A</sub>                                                 | 工作温度               |                               | -40                   | 85                    | ℃    |
| 注：V <sub>CCI</sub> 是与输入端相关的电源电压，V <sub>CCO</sub> 是与输出端相关的电源电压。 |                    |                               |                       |                       |      |

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

## 5.3 热性能信息

| 热指标                    | LKILVC16T245SS | 单位   |
|------------------------|----------------|------|
|                        | 48 个引脚 (TSSOP) |      |
| $R_{\theta JA}$ 结至环境热阻 | 60             | °C/W |

|                                 |      |                      |
|---------------------------------|------|----------------------|
| $R_{\theta JC(top)}$ 结至外壳（顶部）热阻 | 13.9 | $^{\circ}\text{C/W}$ |
| $R_{\theta JB}$ 结至电路板热阻         | 27.1 | $^{\circ}\text{C/W}$ |
| $\psi_{JT}$ 结至顶部特征参数            | 0.5  | $^{\circ}\text{C/W}$ |
| $\psi_{JB}$ 结至电路板特征参数           | 26.8 | $^{\circ}\text{C/W}$ |

#### 5.4 真值表

| 电源电压               | 输入   |      | 输出        |           |
|--------------------|------|------|-----------|-----------|
| $V_{CCA}, V_{CCB}$ | nOE# | nDIR | nAn       | nBn       |
| 1.65V~5.5V         | L    | L    | nAn = nBn | 输入        |
|                    | L    | H    | 输入        | nBn = nAn |
|                    | 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           | $V_{OH}$   | 1.65V~4.5V | 1.65V~4.5V | $V_{CCO}-0.1$ | -       | V                  | $I_{OH}=-100\mu\text{A}, V_I=V_{IH}$    |
|                   |            | 1.65V      | 1.65V      | 1.2           | -       | V                  | $I_{OH}=-4\text{mA}, V_I=V_{IH}$        |
|                   |            | 2.3V       | 2.3V       | 1.9           | -       | V                  | $I_{OH}=-8\text{mA}, V_I=V_{IH}$        |
|                   |            | 3.0V       | 3.0V       | 2.4           | -       | V                  | $I_{OH}=-24\text{mA}, V_I=V_{IH}$       |
|                   |            | 4.5V       | 4.5V       | 3.8           | -       | V                  | $I_{OH}=-32\text{mA}, V_I=V_{IH}$       |
| 输出低电平电压           | $V_{OL}$   | 1.65V~4.5V | 1.65V~4.5V | -             | 0.1     | 1.65V<br>~<br>4.5V | $I_{OH}=100\mu\text{A}, V_I=V_{IL}$     |
|                   |            | 1.65V      | 1.65V      | -             | 0.45    | 1.65V              | $I_{OH}=4\text{mA}, V_I=V_{IL}$         |
|                   |            | 2.3V       | 2.3V       | -             | 0.3     | 2.3V               | $I_{OH}=8\text{mA}, V_I=V_{IL}$         |
|                   |            | 3.0V       | 3.0V       | -             | 0.55    | 3.0V               | $I_{OH}=24\text{mA}, V_I=V_{IL}$        |
|                   |            | 4.5V       | 4.5V       | -             | 0.55    | 4.5V               | $I_{OH}=32\text{mA}, V_I=V_{IL}$        |
| 输入电流<br>(控制输入)    | $I_I$      | 1.65V~5.5V | 1.65V~5.5V | -             | $\pm 2$ | $\mu\text{A}$      | $V_I = V_{CCA}$ 或 GND                   |
| 关断电流<br>(A 或 B 端) | $I_{OFF}$  | 0          | 0~5.5V     | -             | $\pm 2$ | $\mu\text{A}$      | $V_I$ 或 $V_O=0 \sim 5.5\text{V}$        |
|                   |            | 0~5.5V     | 0          | -             | $\pm 2$ | $\mu\text{A}$      |                                         |
| 输出高阻电流(A 或 B 端)   | $I_{OZ}$   | 1.65V~5.5V | 1.65V~5.5V | -             | $\pm 2$ | $\mu\text{A}$      | $V_O=V_{CCO}$ 或 GND,<br>$OE\# = V_{IH}$ |
| 电源电流              | $I_{CCA}$  | 1.65V~5.5V | 1.65V~5.5V | -             | 20      | $\mu\text{A}$      | $V_I=V_{CCI}$ 或 GND, $I_O=0$            |
|                   |            | 5V         | 0V         | -             | 20      | $\mu\text{A}$      |                                         |
|                   |            | 0V         | 5V         | -             | -2      | $\mu\text{A}$      |                                         |
|                   | $I_{CCB}$  | 1.65V~5.5V | 1.65V~5.5V | -             | 20      | $\mu\text{A}$      | $V_I=V_{CCI}$ 或 GND, $I_O=0$            |
|                   |            | 5V         | 0V         | -             | -2      | $\mu\text{A}$      |                                         |
|                   |            | 0V         | 5V         | -             | 20      | $\mu\text{A}$      |                                         |
| 电源电流              | $I_{CCA+}$ | 1.65V~5.5V | 1.65V~5.5V | -             | 30      | 1.65V              | $V_I=V_{CCI}$ 或 GND, $I_O=0$            |

|  |                  |  |  |  |  |           |  |
|--|------------------|--|--|--|--|-----------|--|
|  | I <sub>CCB</sub> |  |  |  |  | ~<br>5.5V |  |
|--|------------------|--|--|--|--|-----------|--|

注：V<sub>CCO</sub> 是与输出端相关的电源电压；V<sub>CCI</sub> 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 TA = -40°C~+85°C。

| 参数                                  |      | V <sub>CCB</sub> |      |           |      |           |      |         |      | 单位 | 条件       |
|-------------------------------------|------|------------------|------|-----------|------|-----------|------|---------|------|----|----------|
|                                     |      | 1.8V±0.15V       |      | 2.5V±0.2V |      | 3.3V±0.3V |      | 5V±0.5V |      |    |          |
|                                     |      | 最小               | 最大   | 最小        | 最大   | 最小        | 最大   | 最小      | 最大   |    |          |
| V <sub>CCA</sub> = 1.8V±0.15V       |      |                  |      |           |      |           |      |         |      |    |          |
| t <sub>PHL</sub> , t <sub>PLH</sub> | 传输延迟 | -                | 25.9 | -         | 13.2 | -         | 11.4 | -       | 11.1 | ns | nAn→nBn  |
|                                     |      | -                | 27.8 | -         | 27.8 | -         | 27.4 | -       | 27.4 |    | nBn→nAn  |
| t <sub>PLZ</sub> , t <sub>PHZ</sub> | 禁用时间 | -                | 33.6 | -         | 33.4 | -         | 33.3 | -       | 33.2 | ns | nOE#→nAn |
|                                     |      | -                | 36.2 | -         | 17.1 | -         | 16   | -       | 14.3 |    | nOE#→nBn |
| t <sub>PZL</sub> , t <sub>PZH</sub> | 启用时间 | -                | 28   | -         | 27.8 | -         | 27.7 | -       | 27.7 | ns | nOE#→nAn |
|                                     |      | -                | 36   | -         | 22   | -         | 16.6 | -       | 14.8 |    | nOE#→nBn |
| V <sub>CCA</sub> = 2.5V±0.2V        |      |                  |      |           |      |           |      |         |      |    |          |
| t <sub>PHL</sub> , t <sub>PLH</sub> | 传输延迟 | -                | 25.4 | -         | 13   | -         | 10.2 | -       | 8.8  | ns | nAn→nBn  |
|                                     |      | -                | 13.3 | -         | 13.1 | -         | 12.9 | -       | 12.8 |    | nBn→nAn  |
| t <sub>PLZ</sub> , t <sub>PHZ</sub> | 禁用时间 | -                | 13   | -         | 13   | -         | 13   | -       | 13   | ns | nOE#→nAn |
|                                     |      | -                | 33.6 | -         | 14   | -         | 14.3 | -       | 10.9 |    | nOE#→nBn |
| t <sub>PZL</sub> , t <sub>PZH</sub> | 启用时间 | -                | 14.9 | -         | 14.9 | -         | 14.9 | -       | 14.9 | ns | nOE#→nAn |
|                                     |      | -                | 32.2 | -         | 16.9 | -         | 13.4 | -       | 10.9 |    | nOE#→nBn |
| V <sub>CCA</sub> = 3.3V±0.3V        |      |                  |      |           |      |           |      |         |      |    |          |
| t <sub>PHL</sub> , t <sub>PLH</sub> | 传输延迟 | -                | 25.2 | -         | 12.8 | -         | 10.2 | -       | 8.4  | ns | nAn→nBn  |
|                                     |      | -                | 11.2 | -         | 10.2 | -         | 10.1 | -       | 10   |    | nBn→nAn  |
| t <sub>PLZ</sub> , t <sub>PHZ</sub> | 禁用时间 | -                | 12.2 | -         | 12.2 | -         | 12.2 | -       | 12.2 | ns | nOE#→nAn |
|                                     |      | -                | 33   | -         | 14.3 | -         | 12.8 | -       | 10.3 |    | nOE#→nBn |
| t <sub>PZL</sub> , t <sub>PZH</sub> | 启用时间 | -                | 11.8 | -         | 12.1 | -         | 12.1 | -       | 12.1 | ns | nOE#→nAn |
|                                     |      | -                | 31.7 | -         | 16.4 | -         | 12.9 | -       | 10.4 |    | nOE#→nBn |
| V <sub>CCA</sub> = 5V±0.5V          |      |                  |      |           |      |           |      |         |      |    |          |
| t <sub>PHL</sub> , t <sub>PLH</sub> | 传输延迟 | -                | 25.4 | -         | 14.3 | -         | 10   | -       | 8.2  | ns | nAn→nBn  |
|                                     |      | -                | 11   | -         | 8.8  | -         | 8.5  | -       | 8.3  |    | nBn→nAn  |
| t <sub>PLZ</sub> , t <sub>PHZ</sub> | 禁用时间 | -                | 9.4  | -         | 9.4  | -         | 9.4  | -       | 9.4  | ns | nOE#→nAn |
|                                     |      | -                | 32.7 | -         | 13.7 | -         | 12   | -       | 9.7  |    | nOE#→nBn |
| t <sub>PZL</sub> , t <sub>PZH</sub> | 启用时间 | -                | 10.4 | -         | 10.4 | -         | 10.4 | -       | 10.4 | ns | nOE#→nAn |
|                                     |      | -                | 31.6 | -         | 19.3 | -         | 12.6 | -       | 10   |    | nOE#→nBn |

## 6 测试电路

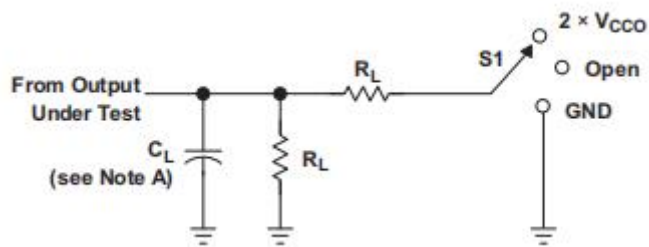


图3 负载电路

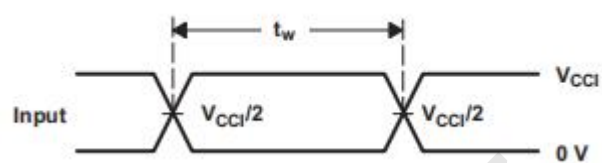


图4 电压波形脉冲持续时间

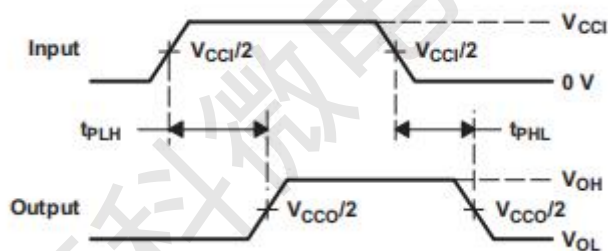


图5 传输延迟时间

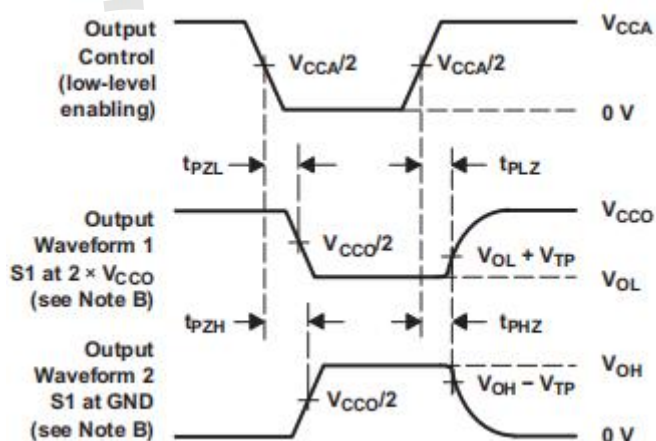


图6 启用和禁用时间

## 7 详细描述

LKILVC16T245SS 是一款 16 位双电源总线收发器。

### 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 1.65V 到 5.5V 范围内的任意电源电压，使该器件适合在电压节点（1.8V，2.5V，3.3V 和 5V）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

LKILVC16T245SS 可支持高速率应用，当电平从 3.3V 转换为 5V 时，转换后的信号速率可高达 200Mbps。

## 8 典型应用

### 8.2 典型应用

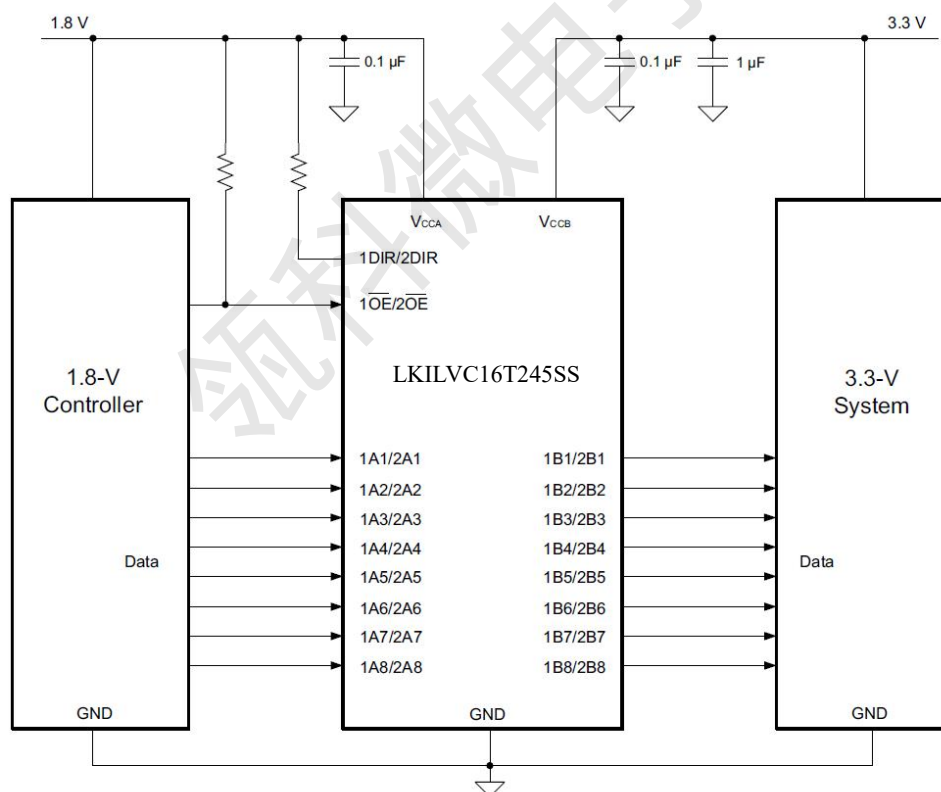


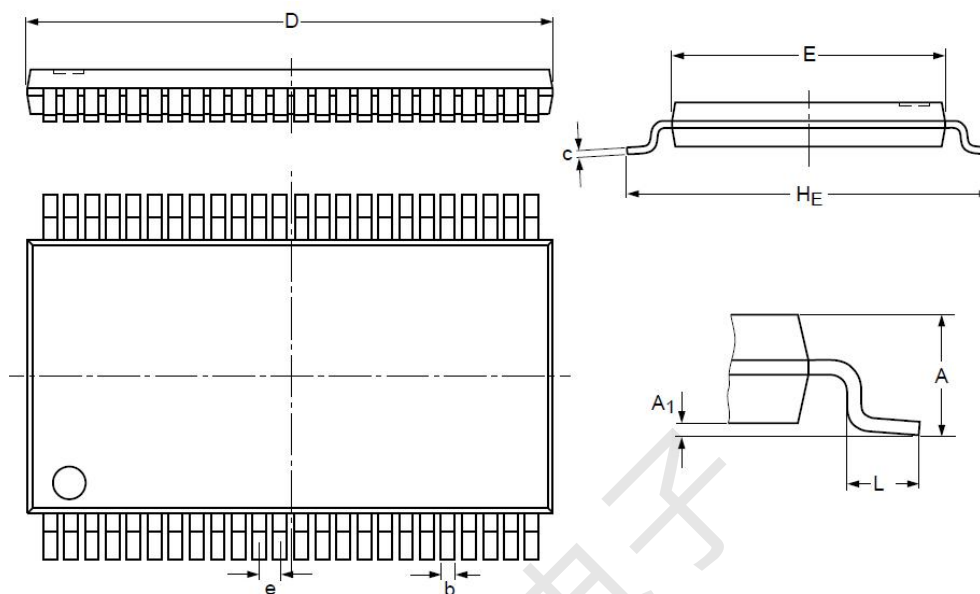
图 7 典型应用图

### 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

### 1) TSSOP48

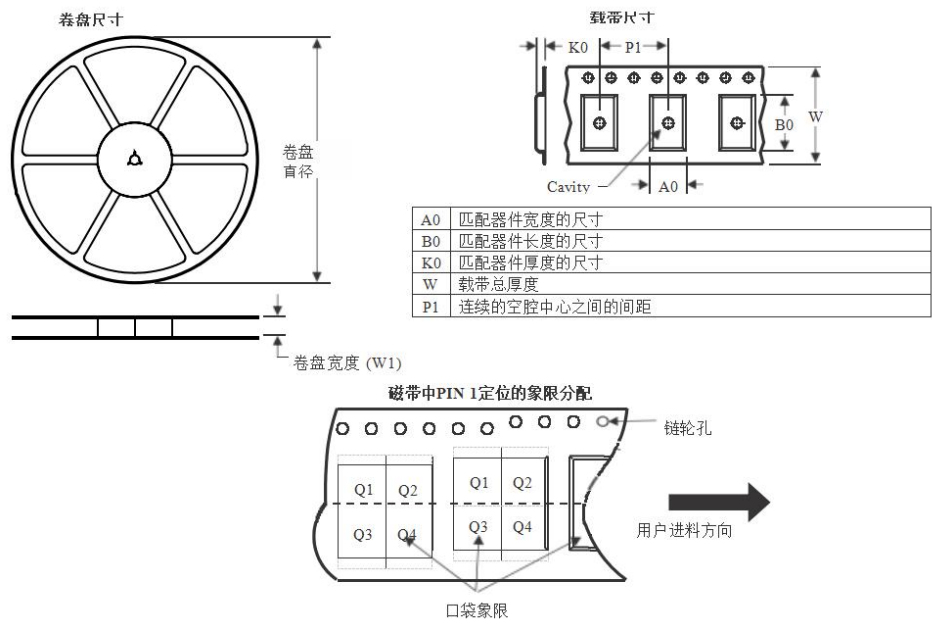


| 尺寸符号 | 单 位: mm |       |       |
|------|---------|-------|-------|
|      | 最 小     | 公 称   | 最 大   |
| A    | -       | -     | 1.20  |
| A1   | 0.05    | -     | 0.15  |
| b    | 0.18    | 0.23  | 0.28  |
| c    | 0.15    | 0.18  | 0.21  |
| D    | 12.30   | 12.50 | 12.70 |
| E    | 5.90    | 6.10  | 6.30  |
| e    | 0.50BSC |       |       |
| HE   | 7.80    | 8.10  | 8.40  |
| L    | 0.45    | -     | 0.75  |

## 10 机械、包装和可订购的信息

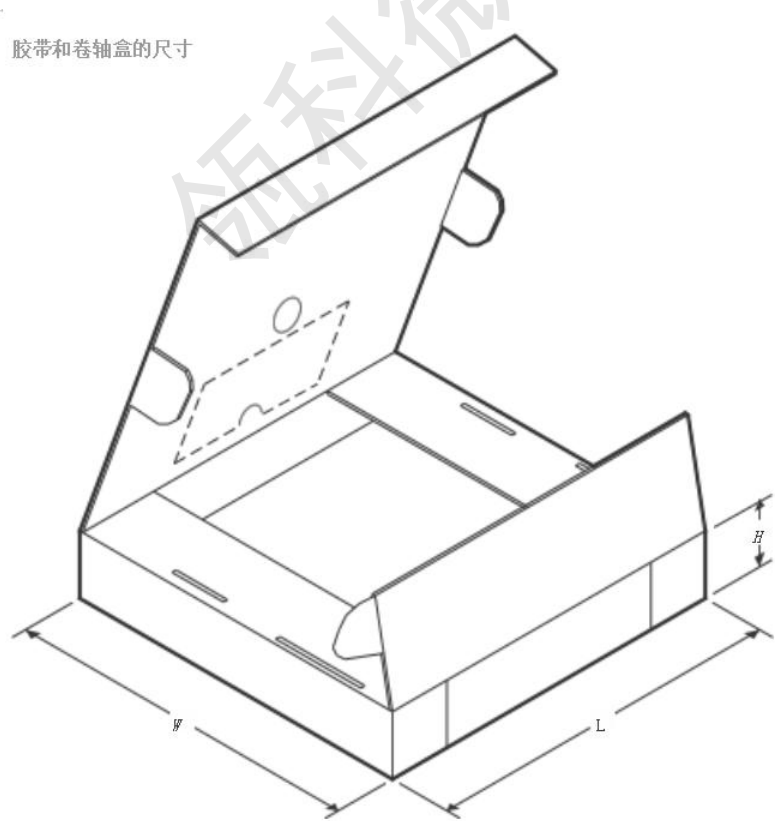
以下页面包括机械、包装和可订购的信息。

### 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 |
|----------------|-------|-----|-----------|--------------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|
| LKILVC16T245SS | TSSOP | 48  | 330.0     | 24.4         | 8.6     | 13.0    | 1.8     | 12.0    | 24.0   | Q1      |



\*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) |
|----------------|-------|-----|---------|---------|---------|
| LKILVC16T245SS | TSSOP | 48  | 367.0   | 367.0   | 45.0    |

## 10.2 订货信息

**LK**

①

**I**

②

**LVC16T245**

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      |
|----------------|-------------|------|-----------|
| LKILVC16T245SS | TSSOP48, 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 | 2024-08-23 | 更新版本 | —    |
|          |            |      |      |