

四刀双掷 5V 低阻模拟开关芯片 CH440G/P/R

双刀双掷 5V 低阻模拟开关芯片 CH442Q/E

单刀双掷 5V 低阻模拟开关芯片 CH443K/L

双刀四掷 5V 低阻模拟开关芯片 CH444G/P

单刀十六掷、或差分通道双刀八掷 5V 低阻模拟开关芯片 CH448F/U

四刀双掷 3.3V 低阻模拟开关芯片 CH445P

手册

版本: 3E

<https://wch.cn>

## 1、概述

CH440G、CH440P、CH440R、CH442Q、CH442E、CH443K、CH443L、CH444G、CH444P、CH448F 和 CH448U 是额定 5V 电源电压的模拟开关芯片，高带宽，低导通电阻，可以支持 3.3V 或更低电源电压。

CH445P 是额定 3.3V 电源电压的模拟开关芯片，高带宽，低导通电阻，可以支持 2.5V 或更低电源电压。

CH440 和 CH445 包含 4 路二选一低阻宽带双向模拟开关，四通道 2:1 MUX 合计 QPDT，可以用于视频或者 USB 信号二选一切换。

CH442 包含 2 路二选一低阻宽带双向模拟开关，双通道 2:1 MUX 合计 DPDT，可以用于视频或者 USB 差分信号二选一切换。

CH443 包含 1 路二选一低阻宽带双向模拟开关，单通道 2:1 MUX 即 SPDT，可以用于视频等信号二选一切换，或用于与/或/非等简单逻辑门功能，或用于两个电压域下数字信号电平转换。

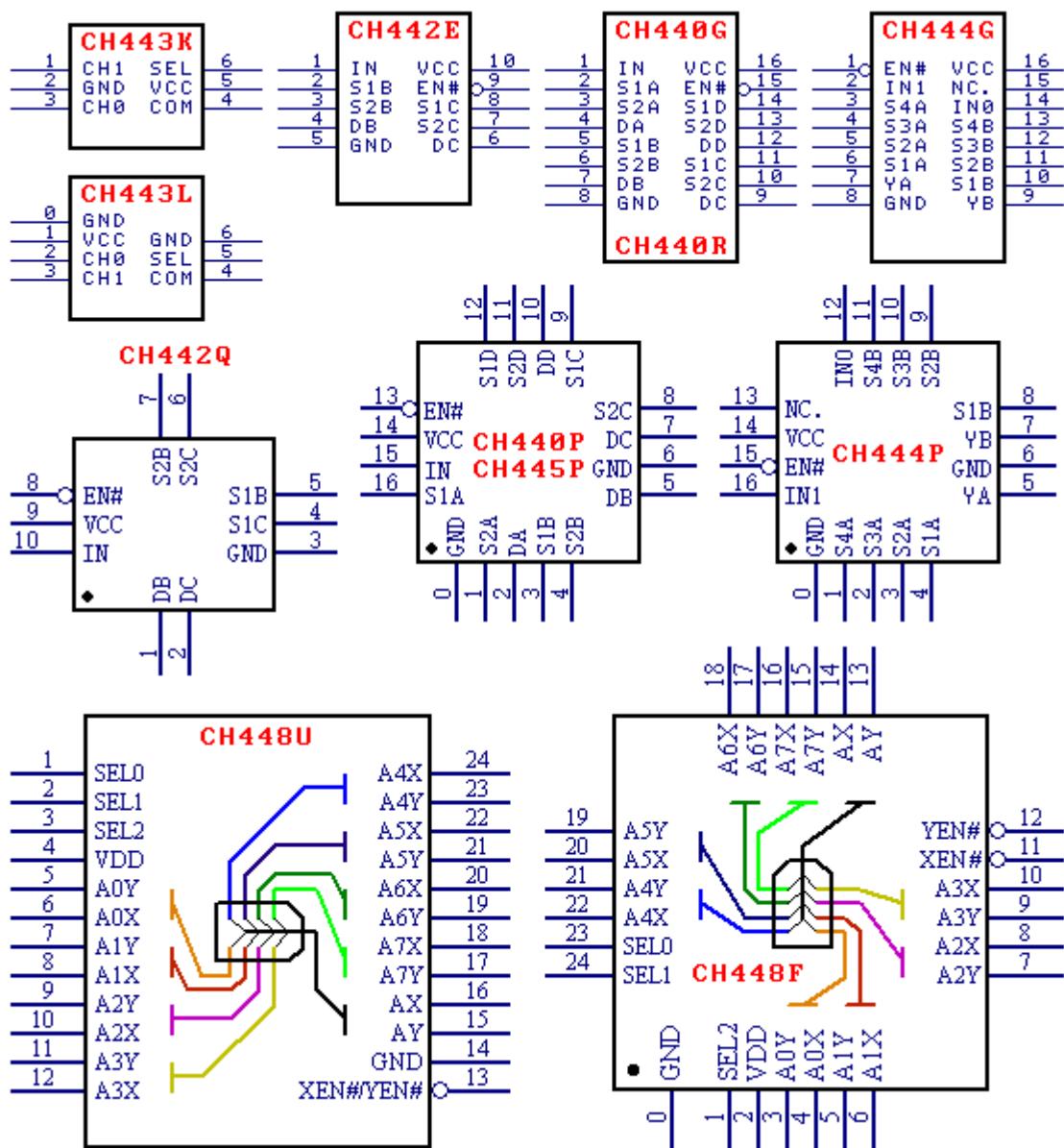
CH444 包含 2 路四选一低阻宽带双向模拟开关，双通道 4:1 MUX 合计 DPQT，可以用于视频或者 USB 差分信号四选一切换。

CH448 包含一对差分信号八选一低阻宽带双向模拟开关，双通道 8:1 MUX 合计 DPOT，可以用于视频或者 USB 信号八选一切换。另外，CH448F 通过对两通道全局使能引脚进行组合控制还可以实现 16:1 MUX 即十六选一。

## 2、特点

- 低导通电阻， $R_{on}$  典型值约为  $5\Omega$ 。
- 高带宽，支持视频信号，支持低速、全速和 480Mbps 高速 USB 信号。
- 切换快速， $T_{on}/T_{off}$  典型值小于  $5\text{nS}$ 。
- ESD 支持 2KV HBM。
- CH440/CH442/CH444/CH445/CH448 提供全局使能引脚，多通道模拟开关统一使能、统一切换。
- CH448 支持差分信号，并且 CH448F 为两个信号通道提供独立的全局使能引脚。
- CH448/440/442/443/444 控制信号独立于电源电压，支持 5V、3.3V、2.5V 控制信号。
- 宽电源电压范围，低静态功耗。5V 开关芯片支持额定 5V 电源电压（支持  $5V \sim 2.5V$  控制信号），低至 2.5V 电源可用；3.3V 开关芯片支持额定 3.3V 电源电压（支持  $3.3V \sim 2.5V$  控制信号），低至 1.8V 电源可用。
- 提供 SOP16、TSSOP16、QFN10、QFN16、QFN24、MSOP10 和 SOT363 等封装形式，兼容 RoHS。

## 3、引脚排列



| 封装形式                | 塑体尺寸       | 引脚节距    |          | 封装说明          | 订货型号   |
|---------------------|------------|---------|----------|---------------|--------|
| SOP16               | 3.9*10mm   | 1.27mm  | 50mil    | 标准的 16 脚贴片    | CH440G |
| QFN16               | 3*3mm      | 0.50mm  | 19.7 mil | 方形无引线 16 脚    | CH440P |
| TSSOP16             | 4.4*5mm    | 0.65mm  | 25mil    | 薄小型的 16 脚贴片   | CH440R |
| QFN10_14X18         | 1.4*1.8mm  | 0.40mm  | 15.7 mil | 方形无引线 10 脚    | CH442Q |
| MSOP10              | 3*3mm      | 0.50mm  | 19.7 mil | 微小型的 10 脚贴片   | CH442E |
| SOT363<br>(SC70-6L) | 1.25*2.1mm | 0.65mm  | 26mil    | 缩小型 6 脚贴片     | CH443K |
| DFN6_1.2X1.2        | 1.2*1.2mm  | 0.4mm   | 15.7 mil | 双边无引线 6 脚     | CH443L |
| SOP16               | 3.9*10mm   | 1.27mm  | 50mil    | 标准的 16 脚贴片    | CH444G |
| QFN16               | 3*3mm      | 0.50mm  | 19.7 mil | 方形无引线 16 脚    | CH444P |
| QFN16_3X3X0.5       | 3*3mm      | 0.50mm  | 19.7 mil | 方形无引线 16 脚    | CH445P |
| QFN24               | 4*4mm      | 0.50mm  | 19.7 mil | 方形无引线 24 脚    | CH448F |
| QSOP24              | 3.9*8.7mm  | 0.635mm | 25mil    | 1/4 尺寸 24 脚贴片 | CH448U |

注：1、体积小通常寄生 L/C 小，对高频信号应用，建议优先选用 QFN 或 DFN 等小封装形式。

- 2、QFN 或 DFN 封装的底板标示为 0#引脚，对于 CH448F 是必要连接。  
 3、CH442Q 与 CH9442Q 引脚兼容，CH9442Q 支持 Type-C 充电口 USB 信号，耐压 28V。  
 4、原型号 CH440E 已用新型号 CH442E 代替，引脚和功能相同。  
 5、CH443K 为盘装，每盘整包装数量为 3000 只。  
 6、CH442Q、CH443K、CH443L 封装体积较小，正面印字仅有代号 42、43、43 而不含全部型号。

## 4、引脚定义

### 4.1. CH440G/P/R、CH445P 引脚

| CH440G<br>CH440R | CH440P<br>CH445P | 引脚名称                | 类型 | 引脚说明  |
|------------------|------------------|---------------------|----|---|
| 16               | 14               | VCC                 | 电源 | 正电源   |
| 8                | 6、0              | GND                 | 电源 | 公共接地，数字信号参考地                                    |
| 15               | 13               | EN#                 | 输入 | 全局使能输入，低电平有效                                    |
| 1                | 15               | IN                  | 输入 | 二选一模拟开关选择输入：<br>高电平选择 2#端 (S2x)；低电平选择 1#端 (S1x) |
| 4、7、<br>9、12     | 2、5、<br>7、10     | DA、DB、<br>DC、DD     | 模拟 | 二选一模拟开关的公共端                                     |
| 2、5、<br>11、14    | 16、3、<br>9、12    | S1A、S1B、<br>S1C、S1D | 模拟 | 二选一模拟开关的 1#端，<br>IN 引脚输入低电平选中                   |
| 3、6、<br>10、13    | 1、4、<br>8、11     | S2A、S2B、<br>S2C、S2D | 模拟 | 二选一模拟开关的 2#端，<br>IN 引脚输入高电平选中                   |

### 4.2. CH442Q/E 引脚

| CH442Q | CH442E | 引脚名称    | 类型 | 引脚说明  |
|--------|--------|---------|----|---|
| 9      | 10     | VCC     | 电源 | 正电源   |
| 3      | 5      | GND     | 电源 | 公共接地，数字信号参考地                                    |
| 8      | 9      | EN#     | 输入 | 全局使能输入，低电平有效                                    |
| 10     | 1      | IN      | 输入 | 二选一模拟开关选择输入：<br>高电平选择 2#端 (S2x)；低电平选择 1#端 (S1x) |
| 1、2    | 4、6    | DB、DC   | 模拟 | 二选一模拟开关的公共端                                     |
| 5、4    | 2、8    | S1B、S1C | 模拟 | 二选一模拟开关的 1#端，IN 引脚输入低电平选中                       |
| 7、6    | 3、7    | S2B、S2C | 模拟 | 二选一模拟开关的 2#端，IN 引脚输入高电平选中                       |

### 4.3. CH443K/L 引脚

| CH443K | CH443L | 引脚名称      | 类型 | 引脚说明                                    |
|--------|--------|-----------|----|---|
| 5      | 1      | VCC       | 电源 | 正电源                                     |
| 2      | 6、0    | GND       | 电源 | 公共接地，数字信号参考地                            |
| 6      | 5      | SEL (IN)  | 输入 | 二选一模拟开关选择输入：<br>高电平选择 CH1 端；低电平选择 CH0 端 |
| 4      | 4      | COM (DB)  | 模拟 | 二选一模拟开关的公共端                             |
| 3      | 2      | CH0 (S1B) | 模拟 | 二选一模拟开关的 CH0 端，SEL 引脚输入低电平选中            |
| 1      | 3      | CH1 (S2B) | 模拟 | 二选一模拟开关的 CH1 端，SEL 引脚输入高电平选中            |

#### 4. 4. CH444G/P 引脚

| CH444G | CH444P | 引脚名称    | 类型 | 引脚说明  |
|--------|--------|---------|----|---|
| 16     | 14     | VCC     | 电源 | 正电源   |
| 8      | 6、0    | GND     | 电源 | 公共接地, 数字信号参考地   |
| 1      | 15     | EN#     | 输入 | 全局使能输入, 低电平有效   |
| 2、14   | 16、12  | IN1、IN0 | 输入 | 四选一模拟开关选择输入:<br>00 选择 1#端 (S1x); 01 选择 2#端 (S2x);<br>10 选择 3#端 (S3x); 11 选择 4#端 (S4x) |
| 7、9    | 5、7    | YA、YB   | 模拟 | 四选一模拟开关的公共端   |
| 6、10   | 4、8    | S1A、S1B | 模拟 | 四选一模拟开关的 1#端, IN1&0 引脚输入 00 选中  |
| 5、11   | 3、9    | S2A、S2B | 模拟 | 四选一模拟开关的 2#端, IN1&0 引脚输入 01 选中  |
| 4、12   | 2、10   | S3A、S3B | 模拟 | 四选一模拟开关的 3#端, IN1&0 引脚输入 10 选中  |
| 3、13   | 1、11   | S4A、S4B | 模拟 | 四选一模拟开关的 4#端, IN1&0 引脚输入 11 选中  |
| 15     | 13     | NC.     | 空脚 | 保留引脚, 禁止连接  |

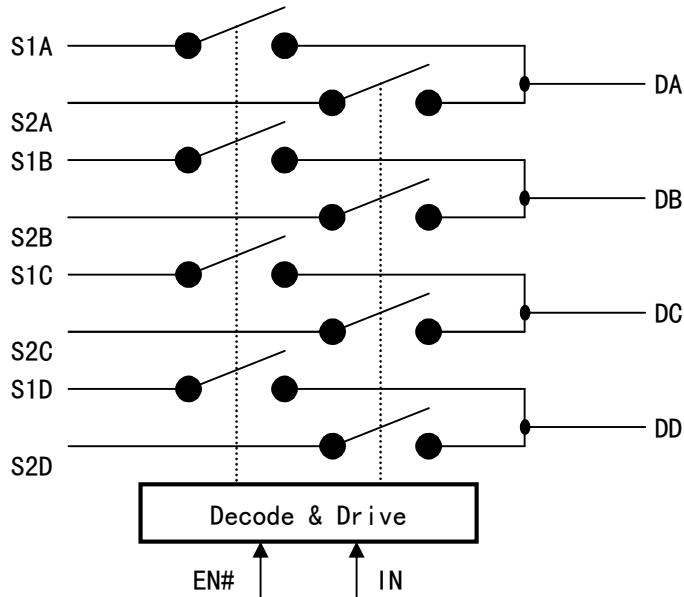
#### 4. 5. CH448F/U 引脚

| CH448F          | CH448U        | 引脚名称                   | 类型 | 引脚说明   |
|-----------------|---------------|------------------------|----|--|
| 2               | 4             | VDD                    | 电源 | 正电源  |
| 0               | 14            | GND                    | 电源 | 公共接地, 数字信号参考地  |
| 11              | 13            | XEN#                   | 输入 | X 通道全局使能输入, 低电平有效  |
| 12              |               | YEN#                   | 输入 | Y 通道全局使能输入, 低电平有效  |
| 1、<br>24、<br>23 | 3、<br>2、<br>1 | SEL2、<br>SEL1、<br>SEL0 | 输入 | 八选一模拟开关的选择输入:<br>000 选择 0#端 (A0*); 001 选择 1#端 (A1*);<br>010 选择 2#端 (A2*); 011 选择 3#端 (A3*);<br>100 选择 4#端 (A4*); 101 选择 5#端 (A5*);<br>110 选择 6#端 (A6*); 111 选择 7#端 (A7*) |
| 14              | 16            | AX                     | 模拟 | X 通道八选一模拟开关的公共端  |
| 13              | 15            | AY                     | 模拟 | Y 通道八选一模拟开关的公共端  |
| 4、3             | 6、5           | A0X、A0Y                | 模拟 | 八选一模拟开关的 0#端, SEL2&1&0 引脚输入 000 选中   |
| 6、5             | 8、7           | A1X、A1Y                | 模拟 | 八选一模拟开关的 1#端, SEL2&1&0 引脚输入 001 选中   |
| 8、7             | 10、9          | A2X、A2Y                | 模拟 | 八选一模拟开关的 2#端, SEL2&1&0 引脚输入 010 选中   |
| 10、9            | 12、11         | A3X、A3Y                | 模拟 | 八选一模拟开关的 3#端, SEL2&1&0 引脚输入 011 选中   |
| 22、21           | 24、23         | A4X、A4Y                | 模拟 | 八选一模拟开关的 4#端, SEL2&1&0 引脚输入 100 选中   |
| 20、19           | 22、21         | A5X、A5Y                | 模拟 | 八选一模拟开关的 5#端, SEL2&1&0 引脚输入 101 选中   |
| 18、17           | 20、19         | A6X、A6Y                | 模拟 | 八选一模拟开关的 6#端, SEL2&1&0 引脚输入 110 选中   |
| 16、15           | 18、17         | A7X、A7Y                | 模拟 | 八选一模拟开关的 7#端, SEL2&1&0 引脚输入 111 选中   |

## 5、功能说明

### 5. 1. CH440G/P/R、CH445P

CH440G、CH440P、CH440R 和 CH445P 是 QPDT 模拟开关芯片，包含 4 路单刀双掷二选一开关。

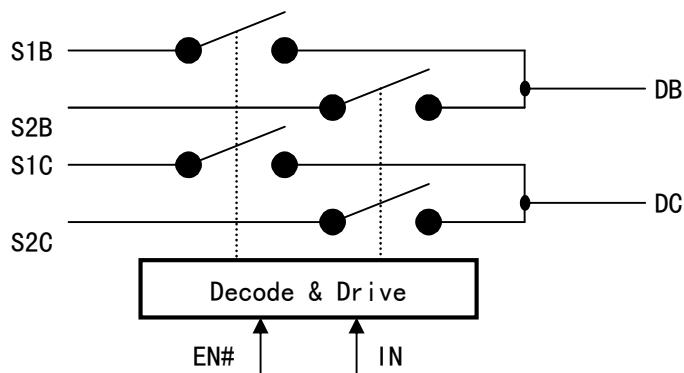


CH440G/P/R 和 CH445P 由 EN# 引脚控制实现统一使能，由 IN 引脚选择进行统一切换。下表是其控制表。

| EN# | IN | DA     | DB     | DC     | DD     |
|-----|----|--------|--------|--------|--------|
| 0   | 0  | 选择 S1A | 选择 S1B | 选择 S1C | 选择 S1D |
| 0   | 1  | 选择 S2A | 选择 S2B | 选择 S2C | 选择 S2D |
| 1   | X  | 全部断开   | 全部断开   | 全部断开   | 全部断开   |

### 5. 2. CH442Q/E

CH442Q 和 CH442E 是 DPDT 模拟开关芯片，包含 2 路单刀双掷二选一开关，支持 USB 等高速差分信号，差分信号 B 和 C 可以根据 PCB 设计优化的需要设定为 +/-(p/n) 或反之。

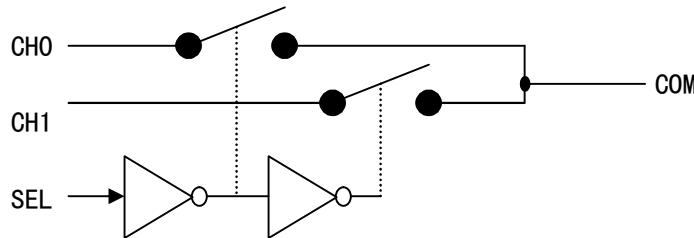


CH442Q/E 由 EN# 引脚控制实现统一使能，由 IN 引脚选择进行统一切换。下表是其控制表。

| EN# | IN | DB     | DC     |
|-----|----|--------|--------|
| 0   | 0  | 选择 S1B | 选择 S1C |
| 0   | 1  | 选择 S2B | 选择 S2C |
| 1   | X  | 全部断开   | 全部断开   |

### 5.3. CH443K/L

CH443K 和 CH443L 是 SPDT 单刀双掷模拟开关芯片，也可用于与/或/非等简单逻辑门功能，以及用于两个不同电压域下的数字信号的电平转换。

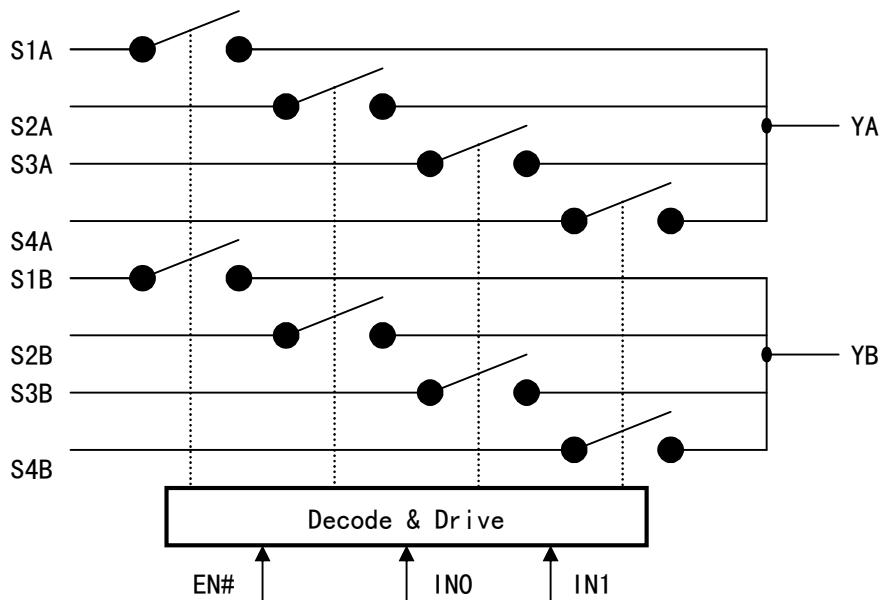


CH443K/L 由 SEL 引脚选择进行切换。下表是其控制表。

| SEL | COM    |
|-----|--------|
| 0   | 选择 CH0 |
| 1   | 选择 CH1 |

### 5.4. CH444G/P

CH444G 和 CH444P 是 DPQT 模拟开关芯片，包含 2 路单刀四掷四选一开关。



CH444G/P 由 EN#引脚控制实现统一使能，由 IN1 和 IN0 引脚选择进行统一切换。下表是其控制表。

| EN# | IN1 | IN0 | YA     | YB     |
|-----|-----|-----|--------|--------|
| 0   | 0   | 0   | 选择 S1A | 选择 S1B |
| 0   | 0   | 1   | 选择 S2A | 选择 S2B |
| 0   | 1   | 0   | 选择 S3A | 选择 S3B |
| 0   | 1   | 1   | 选择 S4A | 选择 S4B |
| 1   | X   | X   | 全部断开   | 全部断开   |

### 5.5. CH448F/U

CH448F 和 CH448U 是 DPOT 模拟开关芯片，包含 2 路单刀八掷八选一开关。

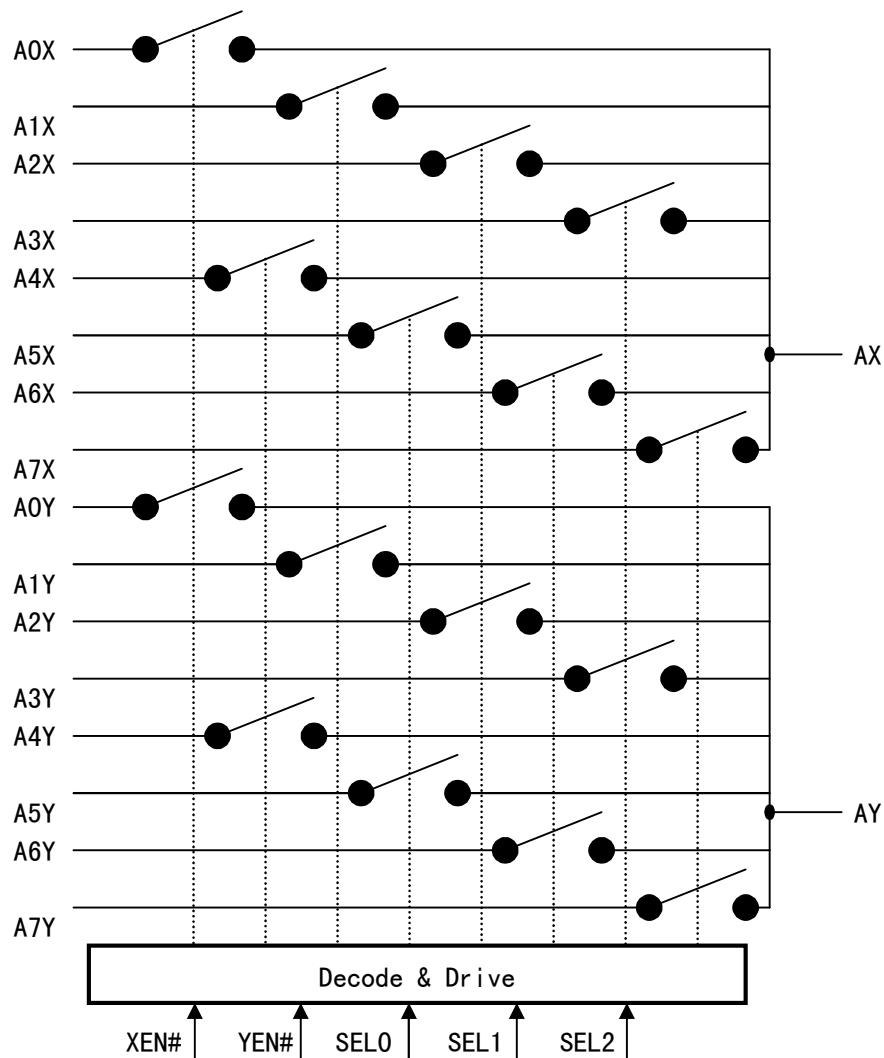
CH448F 的 AX 和 AY 两个通道可以独立使能，当两者不同时使能、并且短接 AX 和 AY 作为公共端时，可以构成单刀十六掷 16 选一开关。这种模式下，模拟信号带宽将下降到约 250MHz。

AX 和 AY 两个通道统一使能时，构成高速差分通道，差分信号 X 和 Y 可以根据 PCB 设计优化的需要设定为 $+/-(p/n)$  或反之。

CH448F/U 的数字输入引脚包括 SEL2、SEL1、SEL0、XEN#和 YEN#引脚，其信号通常由外部单片机的 I/O 驱动，上述数字引脚的电压可以独立于 CH448 的电源电压 VDD。

| CH448 电源电压与<br>数字引脚控制电压的组合         | CH448 电源电压 VDD、模拟信号的最高电压 |      |      |
|------------------------------------|--------------------------|------|------|
|                                    | 5V                       | 3.3V | 2.5V |
| 单片机 I/O 电压<br>即 CH448 数字<br>输入引脚电压 | 5V                       | √    | √    |
|                                    | 3.3V                     | 功能支持 | √    |
|                                    | 2.5V                     | 功能支持 | 功能支持 |
|                                    | 1.8V                     | ×    | 功能支持 |

注：上表中的功能支持是指功能完全实现，但 CH448 可能会增加静态功耗（不超过 600uA）。



差分通道八选一模式下，CH448F/U 由 XEN#和 YEN#引脚短接后共同控制实现统一使能，由 SEL2、SEL1、SEL0 引脚选择进行统一切换。下表是其控制表。

| XEN# | YEN# | SEL2 | SEL1 | SEL0 | AX     | AY     |
|------|------|------|------|------|--------|--------|
| 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 选择 A0X | 选择 A0Y |
| 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 选择 A1X | 选择 A1Y |
| 0    | 0    | 1    | 0    | 1    | 选择 A2X | 选择 A2Y |

|   |   |   |   |        |        |
|---|---|---|---|--------|--------|
| 0 | 0 | 1 | 1 | 选择 A3X | 选择 A3Y |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 选择 A4X | 选择 A4Y |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 选择 A5X | 选择 A5Y |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 选择 A6X | 选择 A6Y |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 选择 A7X | 选择 A7Y |
| 1 | X | X | X | 全部断开   | 全部断开   |

单端信号十六选一模式下，AX 和 AY 短接后作为模拟开关的公共端，CH448F 由 XEN#和 YEN#引脚独立控制实现不同时使能，配合 SEL2、SEL1、SEL0 引脚选择进行 16 选一切换。下表是其控制表。

| XEN# | YEN# | SEL2 | SEL1 | SEL0 | AX     | AY     |
|------|------|------|------|------|--------|--------|
| 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 选择 A0X |        |
| 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 选择 A1X |        |
| 0    | 1    | 0    | 1    | 0    | 选择 A2X |        |
| 0    | 1    | 0    | 1    | 1    | 选择 A3X |        |
| 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 选择 A4X |        |
| 0    | 1    | 1    | 0    | 1    | 选择 A5X |        |
| 0    | 1    | 1    | 1    | 0    | 选择 A6X |        |
| 0    | 1    | 1    | 1    | 1    | 选择 A7X |        |
| 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |        | 选择 A0Y |
| 1    | 0    | 0    | 0    | 1    |        | 选择 A1Y |
| 1    | 0    | 0    | 1    | 0    |        | 选择 A2Y |
| 1    | 0    | 0    | 1    | 1    |        | 选择 A3Y |
| 1    | 0    | 1    | 0    | 0    |        | 选择 A4Y |
| 1    | 0    | 1    | 0    | 1    |        | 选择 A5Y |
| 1    | 0    | 1    | 1    | 0    |        | 选择 A6Y |
| 1    | 0    | 1    | 1    | 1    |        | 选择 A7Y |
| 1    | 1    | X    | X    | X    |        | 全部断开   |

## 6、参数

### 6. 1. 绝对最大值（临界或者超过绝对最大值将可能导致芯片工作不正常甚至损坏）

| 名称   | 参数说明  | 最小值  | 最大值     | 单位 |
|------|---|------|---------|----|
| TA   | 工作时的环境温度                                      | -40  | 85      | ℃  |
| TJ   | 工作结温  | -40  | 125     | ℃  |
| TS   | 储存时的环境温度                                      | -55  | 150     | ℃  |
| VCC  | 5V 芯片的电源电压 (VCC/VDD 接电源, GND 接地)              | -0.5 | 6.5     | V  |
|      | 3.3V 芯片的电源电压 (VCC/VDD 接电源, GND 接地)            | -0.5 | 4.4     | V  |
| VIO  | 模拟输入或者输出引脚上的电压                                | -0.5 | VCC+0.4 | V  |
| VID  | CH445 数字输入引脚上的电压                              | -0.5 | VCC+0.4 | V  |
|      | CH440/CH442/CH443/CH444/CH448<br>数字控制输入引脚上的电压 | -0.5 | 6.5     | V  |
| Isw  | 模拟开关的连续通过电流                                   | 0    | 30      | mA |
| Iall | 所有模拟开关的连续通过电流的总和                              | 0    | 120     | mA |

注：各参数表中 VCC 与 VDD 等价。

### 6. 2. 额定 5V 芯片电气参数@5V (测试条件: TA=25℃, VCC=VDD=5V, 不含 CH445)

| 名称    | 参数说明                      | 最小值  | 典型值   | 最大值     | 单位 |
|-------|---------------------------|------|-------|---------|----|
| VCC   | VCC/VDD 电源电压              | 4.0  | 5.0   | 5.5     | V  |
| ICC   | 静态电源电流, 所有数字引脚接 VCC 或 GND |      | 0.1   | 10      | uA |
| ICCX  | 静态电源电流, 所有数字引脚 3.4V       |      | 0.15  | 1       | mA |
| VIL   | CH440/2/3/4 数字引脚低电平输入电压   | 0    |       | 1.0     | V  |
| VIH   | CH440/2/3/4 数字引脚高电平输入电压   | 2.0  |       | 5.5     | V  |
| VIL8  | CH448 数字引脚低电平输入电压         | 0    |       | 1.1     | V  |
| VIH8  | CH448 数字引脚高电平输入电压         | 2.2  |       | 5.5     | V  |
| ILEAK | 数字引脚的输入泄漏电流               |      | 0.1   | 10      | uA |
| IOFF  | 模拟开关在关闭状态下的泄漏电流           |      | ±0.01 | ±1      | uA |
| VANA  | 推荐的模拟信号的电压范围              | 0    |       | 2.8     | V  |
| VANAX | 允许的模拟信号的电压范围              | -0.3 |       | VCC+0.3 | V  |
| RON1  | 模拟开关导通电阻, 模拟信号电压为 0V      |      | 4     | 6       | Ω  |
| RON2  | 模拟开关导通电阻, 模拟信号电压为 2V      |      | 5     | 8       | Ω  |
| RON3  | 模拟开关导通电阻, 模拟信号电压为 3.4V    |      | 9     | 13      | Ω  |
| RON4  | 模拟开关导通电阻, 模拟信号电压为 5V      |      | 6     | 9       | Ω  |

### 6.3. 额定 5V 芯片电气参数@3.3V (测试条件: TA=25°C, VCC=VDD=3.3V, 不含 CH445)

| 名称     | 参数说明                      | 最小值  | 典型值    | 最大值      | 单位 |
|--------|---------------------------|------|--------|----------|----|
| VCC3   | VCC/VDD 电源电压              | 2.1  | 3.3    | 3.9      | V  |
| ICC3   | 静态电源电流, 所有数字引脚接 VCC 或 GND |      | 0.1    | 5        | uA |
| ICCX3  | 静态电源电流, 所有数字引脚 2.3V       |      | 0.05   | 0.5      | mA |
| VIL3   | CH440/2/3/4 数字引脚低电平输入电压   | 0    |        | 0.7      | V  |
| VIH3   | CH440/2/3/4 数字引脚高电平输入电压   | 1.8  |        | 5.5      | V  |
| VIL38  | CH448 数字引脚低电平输入电压         | 0    |        | 0.7      | V  |
| VIH38  | CH448 数字引脚高电平输入电压         | 1.8  |        | 5.5      | V  |
| Ileak3 | 数字引脚的输入泄漏电流               |      | 0.1    | 5        | uA |
| IOFF3  | 模拟开关在关闭状态下的泄漏电流           |      | ±0.005 | ±0.5     | uA |
| VANA3  | 推荐的模拟信号的电压范围              | 0    |        | 1.5      | V  |
| VANAX3 | 允许的模拟信号的电压范围              | -0.3 |        | VCC3+0.3 | V  |
| RON1   | 模拟开关导通电阻, 模拟信号电压为 0V      |      | 5      | 8        | Ω  |
| RON2   | 模拟开关导通电阻, 模拟信号电压为 1.2V    |      | 9      | 14       | Ω  |
| RON3   | 模拟开关导通电阻, 模拟信号电压为 2.0V    |      | 17     | 30       | Ω  |
| RON4   | 模拟开关导通电阻, 模拟信号电压为 3.3V    |      | 8      | 12       | Ω  |

### 6.4. 额定 5V 芯片模拟开关时序参数 (测试条件: TA=25°C, VCC=VDD=5V, VANA=0V, 不含 CH445)

| 名称    | 参数说明   | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|-------|--|-----|-----|-----|----|
| CIN   | 数字输入引脚电容, F=1MHz                                 |     | 4   | 8   | pF |
| COFF  | CH448<br>开关关闭时模拟信号引脚电容, F=1MHz                   |     | 5   | 10  | pF |
| CON   | CH448<br>开关导通时模拟信号引脚电容, F=1MHz                   |     | 8   | 14  | pF |
| COFFQ | CH440/CH442/CH443/CH444<br>开关关闭时模拟信号引脚电容, F=1MHz |     | 3   | 8   | pF |
| CONQ  | CH440/CH442/CH443/CH444<br>开关导通时模拟信号引脚电容, F=1MHz |     | 4   | 10  | pF |

|      |                           |     |     |   |     |
|------|---------------------------|-----|-----|---|-----|
| BW   | CH448 模拟开关-3dB 带宽         | 350 | 550 |   | MHz |
| BW4  | CH444 模拟开关-3dB 带宽         | 300 | 450 |   | MHz |
| BWQ  | CH440/2/3 模拟开关-3dB 带宽     | 450 | 650 |   | MHz |
| TON  | 模拟开关开启延时, RL=75Ω, CL=10pF |     | 3   | 7 | ns  |
| TOFF | 模拟开关关闭延时, RL=75Ω, CL=10pF |     | 2   | 7 | ns  |

### 6.5. 额定 3.3V 芯片电气参数@3.3V (测试条件: TA=25°C, VCC=3.3V, 仅 CH445)

| 名称                | 参数说明                      | 最小值  | 典型值   | 最大值     | 单位 |
|-------------------|---------------------------|------|-------|---------|----|
| VCC               | 电源电压                      | 2.9  | 3.3   | 3.7     | V  |
| ICC               | 静态电源电流, 所有数字引脚接 VCC 或 GND |      | 0.1   | 6       | uA |
| ICCX              | 静态电源电流, 所有数字引脚 2.3V       |      | 0.07  | 0.3     | mA |
| VIL               | 数字引脚低电平输入电压               | 0    |       | 0.9     | V  |
| VIH               | 数字引脚高电平输入电压               | 2.0  |       | VCC     | V  |
| I <sub>LEAK</sub> | 数字引脚的输入泄漏电流               |      | 0.1   | 6       | uA |
| I <sub>OFF</sub>  | 模拟开关在关闭状态下的泄漏电流           |      | ±0.01 | ±1      | uA |
| V <sub>ANA</sub>  | 推荐的模拟信号的电压范围              | 0    |       | 2.0     | V  |
| V <sub>ANAX</sub> | 允许的模拟信号的电压范围              | -0.3 |       | VCC+0.3 | V  |
| R <sub>ON1</sub>  | 模拟开关导通电阻, 模拟信号电压为 0V      |      | 3.5   | 6       | Ω  |
| R <sub>ON2</sub>  | 模拟开关导通电阻, 模拟信号电压为 1.5V    |      | 4.5   | 8       | Ω  |
| R <sub>ON3</sub>  | 模拟开关导通电阻, 模拟信号电压为 2.3V    |      | 7     | 11      | Ω  |
| R <sub>ON4</sub>  | 模拟开关导通电阻, 模拟信号电压为 3.3V    |      | 5.5   | 9       | Ω  |

### 6.6. 额定 3.3V 芯片电气参数@2.5V (测试条件: TA=25°C, VCC=2.5V, 仅 CH445)

| 名称                 | 参数说明                      | 最小值  | 典型值    | 最大值                   | 单位 |
|--------------------|---------------------------|------|--------|-----------------------|----|
| V <sub>CC2</sub>   | 电源电压                      | 1.5  | 2.5    | 2.8                   | V  |
| I <sub>CC2</sub>   | 静态电源电流, 所有数字引脚接 VCC 或 GND |      | 0.05   | 3                     | uA |
| I <sub>CCX2</sub>  | 静态电源电流, 所有数字引脚 1.8V       |      | 0.04   | 0.2                   | mA |
| V <sub>IL2</sub>   | 数字引脚低电平输入电压               | 0    |        | 0.7                   | V  |
| V <sub>IH2</sub>   | 数字引脚高电平输入电压               | 1.5  |        | V <sub>CC2</sub>      | V  |
| I <sub>LEAK2</sub> | 数字引脚的输入泄漏电流               |      | 0.05   | 3                     | uA |
| I <sub>OFF2</sub>  | 模拟开关在关闭状态下的泄漏电流           |      | ±0.005 | ±0.5                  | uA |
| V <sub>ANA2</sub>  | 推荐的模拟信号的电压范围              | 0    |        | 1.3                   | V  |
| V <sub>ANAX2</sub> | 允许的模拟信号的电压范围              | -0.3 |        | V <sub>CC2</sub> +0.3 | V  |
| R <sub>ON1</sub>   | 模拟开关导通电阻, 模拟信号电压为 0V      |      | 4.5    | 7                     | Ω  |
| R <sub>ON2</sub>   | 模拟开关导通电阻, 模拟信号电压为 1.1V    |      | 6      | 9                     | Ω  |
| R <sub>ON3</sub>   | 模拟开关导通电阻, 模拟信号电压为 1.8V    |      | 11     | 16                    | Ω  |
| R <sub>ON4</sub>   | 模拟开关导通电阻, 模拟信号电压为 2.5V    |      | 7.5    | 11                    | Ω  |

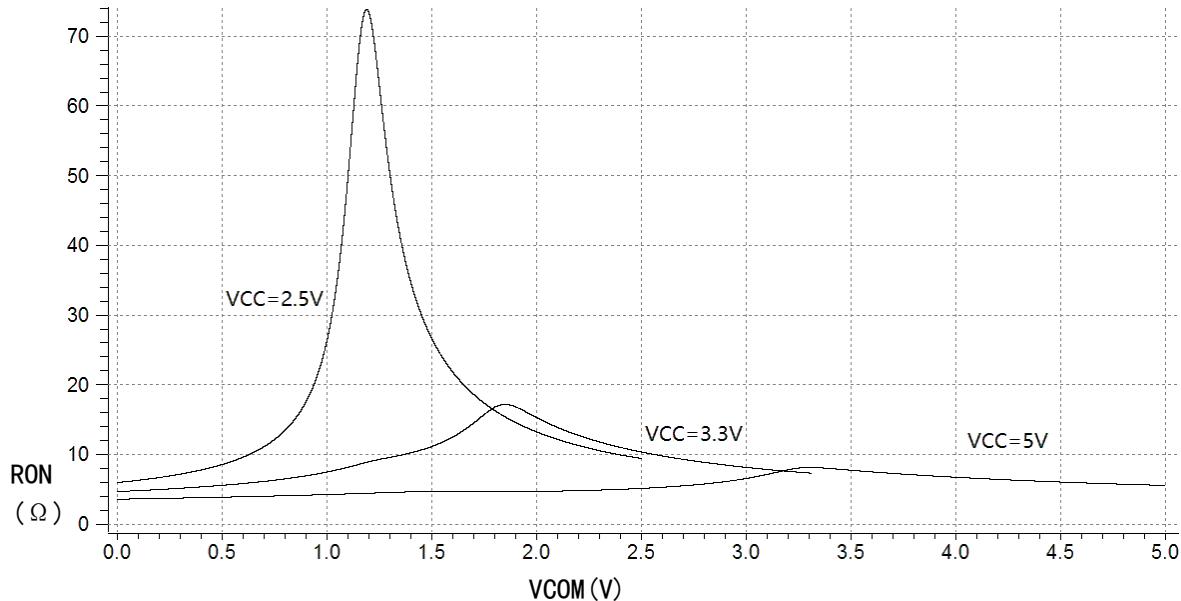
### 6.7. 额定 3.3V 芯片模拟开关时序参数 (测试条件: TA=25°C, VCC=3.3V, V<sub>ANA</sub>=0V, 仅 CH445)

| 名称               | 参数说明                  | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位  |
|------------------|-----------------------|-----|-----|-----|-----|
| C <sub>IN</sub>  | 数字输入引脚电容, F=1MHz      |     | 3   | 6   | pF  |
| C <sub>OFF</sub> | 开关关闭时模拟信号引脚电容, F=1MHz |     | 5   | 10  | pF  |
| C <sub>ON</sub>  | 开关导通时模拟信号引脚电容, F=1MHz |     | 8   | 15  | pF  |
| BW               | 模拟开关-3dB 带宽           | 350 | 500 |     | MHz |

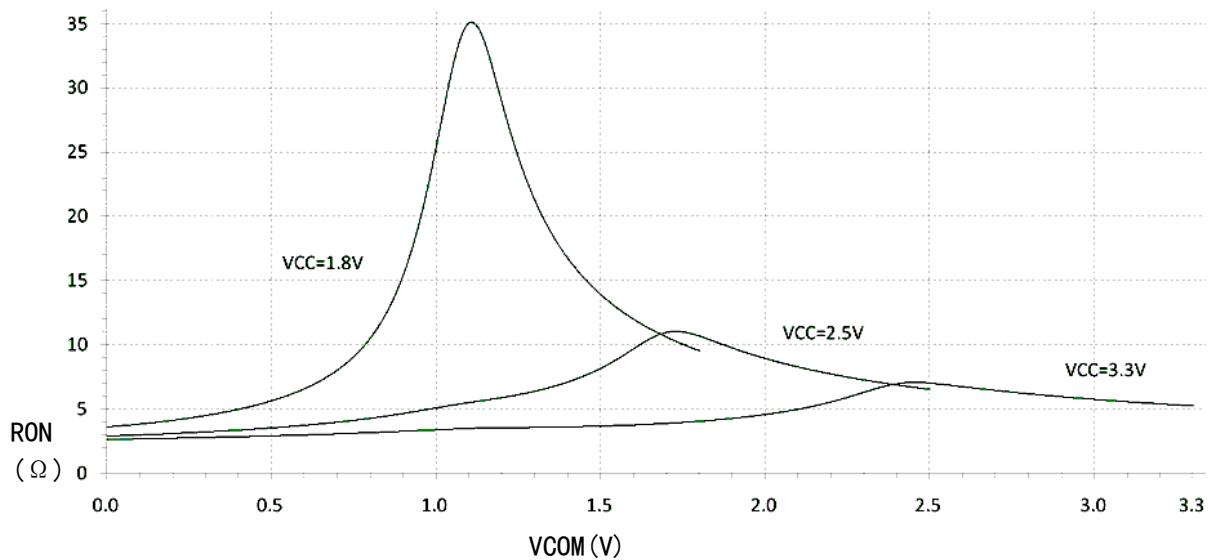
|      |                                     |  |     |   |    |
|------|-------------------------------------|--|-----|---|----|
| TON  | 模拟开关开启延时, $RL=75\Omega$ , $CL=10pF$ |  | 2.5 | 5 | ns |
| TOFF | 模拟开关关闭延时, $RL=75\Omega$ , $CL=10pF$ |  | 2   | 5 | ns |

## 6.8. 特性图示

### 6.8.1 CH440/2/3/4/8 的模拟开关导通电阻 $RON$ 与模拟信号电压 $VCOM$ 的相关性 ( $TA=25^{\circ}C$ )



### 6.8.2 CH445 的模拟开关导通电阻 $RON$ 与模拟信号电压 $VCOM$ 的相关性 ( $TA=25^{\circ}C$ )



## 7、应用

### 7.1. 视频信号切换

CH44X 的高带宽和低电阻特性可用于视频信号切换, 例如从 2 路或者 4 路视频信号源中选择。更多复杂的矩阵信号切换可以参考 CH449 手册。

由于模拟电路与数字电路共用  $VCC/VDD$  和  $GND$ , 为减少干扰,  $GND$  引脚必须接触良好,  $VCC$  或  $VDD$  引脚需外接退耦电容, 并且建议将数字输入信号的边沿适当放缓, 降低传输频率。

## 7. 2. USB 信号切换

CH44X 的各模拟开关是对称的，用于差分信号时可以任意指定+和-，方便 PCB 走线。CH44X 支持低速、全速或者 480Mbps 高速 USB 信号切换。超速 USB3.0 信号切换可以参考 CH482 和 CH483 手册。

## 7. 3. CH443 单门逻辑 GATE 功能

| 简称     | 说明           | SEL 端 | CHO 端 | CH1 端 | COM 端            |
|--------|--------------|-------|-------|-------|------------------|
| BUF    | 强驱动推挽输出的缓冲器  | 输入 A  | 接 GND | 接 VCC | 输出= A            |
| INV    | 强驱动推挽输出的反相器  | 输入 A  | 接 VCC | 接 GND | 输出= ! A          |
| AND    | 与门           | 输入 A  | 接 GND | 输入 B  | 输出= A & B        |
| IAND   | 先非再与         | 输入 A  | 输入 B  | 接 GND | 输出= ! A & B      |
| OR     | 或门           | 输入 A  | 输入 B  | 接 VCC | 输出= A   B        |
| IOR    | 先非再或         | 输入 A  | 接 VCC | 输入 B  | 输出= ! A   B      |
| MUX    | 选择器          | 输入 S  | 输入 A  | 输入 B  | 输出= S ? B : A    |
| BUF_OD | 开漏(开源)输出的缓冲器 | 输入 A  | 接 GND | 悬空    | 输出= A ? z : 0    |
| INV_OD | 开漏(开源)输出的反相器 | 输入 A  | 悬空    | 接 GND | 输出= A ? 0 : z    |
| TLBUF  | 低使能输出的三态输出门  | 输入 OE | 输入 A  | 悬空    | 输出= ! OE ? A : z |
| THBUF  | 高使能输出的三态输出门  | 输入 OE | 悬空    | 输入 A  | 输出= OE ? A : z   |

## 7. 4. CH443 数字信号电平转换

CH443 可以用于单路数字信号电平转换，支持电压升或降。SEL 端作为数字信号输入引脚，COM 端作为数字信号输出引脚。SEL 端信号通常由外部单片机的 I/O 驱动，其电压可以独立于 CH443 的电源电压 VCC。COM 端信号幅度由 CHO 和 CH1 端所连接的电压值决定，CHO 和 CH1 引脚的电压必须小于或等于 CH443 的电源电压 VCC。

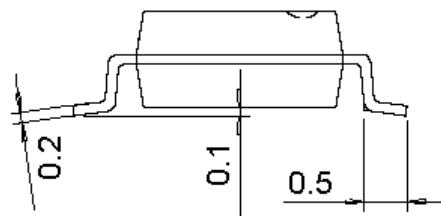
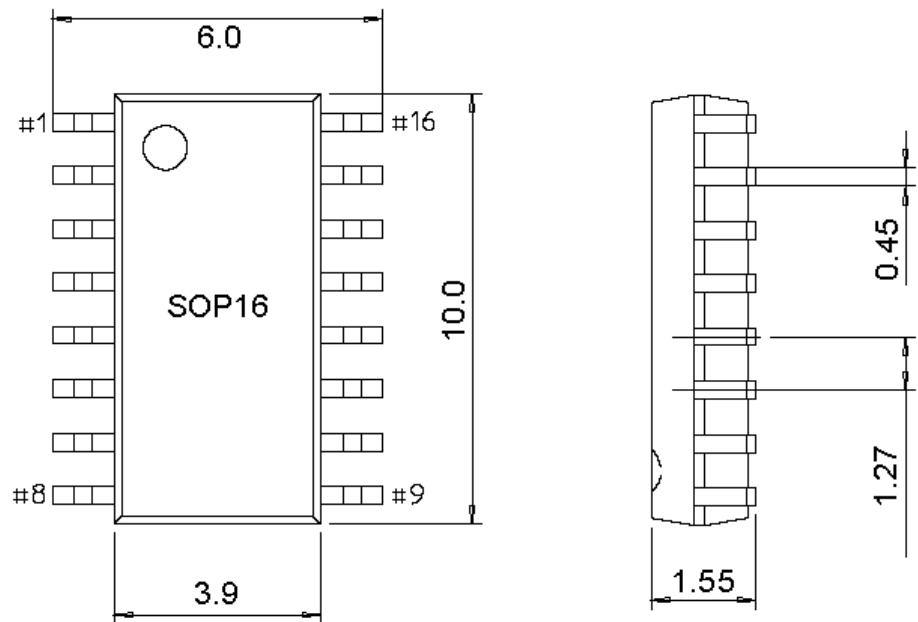
| 源控制电压 | 目标电压 | CH443 供电 VCC     | SEL 输入 | CHO 端        | CH1 端   | COM 端输出        |
|-------|------|------------------|--------|--------------|---------|----------------|
| 5V    | 3.3V | 5V 或 3.3V        | 0/5V   | 接 GND        | 接 3.3V  | SEL 降 5->3.3   |
| 5V    | 2.5V | 5V 或 3.3V 或 2.5V | 0/5V   | 接 GND        | 接 2.5V  | SEL 降 5->2.5   |
| 5V    | 1.8V | 5V 或 3.3V 或 2.5V | 0/5V   | 接 GND        | 接 1.8V  | SEL 降 5->1.8   |
| 3.3V  | 2.5V | 3.3V 或 5V 或 2.5V | 0/3.3V | 接 GND        | 接 2.5V  | SEL 降 3.3->2.5 |
| 3.3V  | 1.8V | 3.3V 或 5V 或 2.5V | 0/3.3V | 接 GND        | 接 1.8V  | SEL 降 3.3->1.8 |
| 2.5V  | 1.8V | 2.5V 或 3.3V 或 5V | 0/2.5V | 接 GND        | 接 1.8V  | SEL 降 2.5->1.8 |
| 3.3V  | 5V   | 5V               | 0/3.3V | 接 GND        | 接 5V    | SEL 升 3.3->5   |
| 2.5V  | 5V   | 5V               | 0/2.5V | 接 GND        | 接 5V    | SEL 升 2.5->5   |
| 1.8V  | 5V   | 5V               | 0/1.8V | 接 GND        | 接 5V    | 可用，但不建议        |
| 2.5V  | 3.3V | 3.3V 或 5V        | 0/2.5V | 接 GND        | 接 3.3V  | SEL 升 2.5->3.3 |
| 1.8V  | 3.3V | 3.3V 或 5V        | 0/1.8V | 接 GND        | 接 3.3V  | SEL 升 1.8->3.3 |
| 1.8V  | 2.5V | 2.5V 或 3.3V 或 5V | 0/1.8V | 接 GND        | 接 2.5V  | SEL 升 1.8->2.5 |
| 同上述   | 同上述  | 同上述              | 同上述    | 按上述 CHO/1 对换 | 反相降压或升压 |                |

注：当源控制电源电压低于 CH443 供电 VCC 电压时，CH443 芯片可能会有不超过 600uA 的静态功耗。

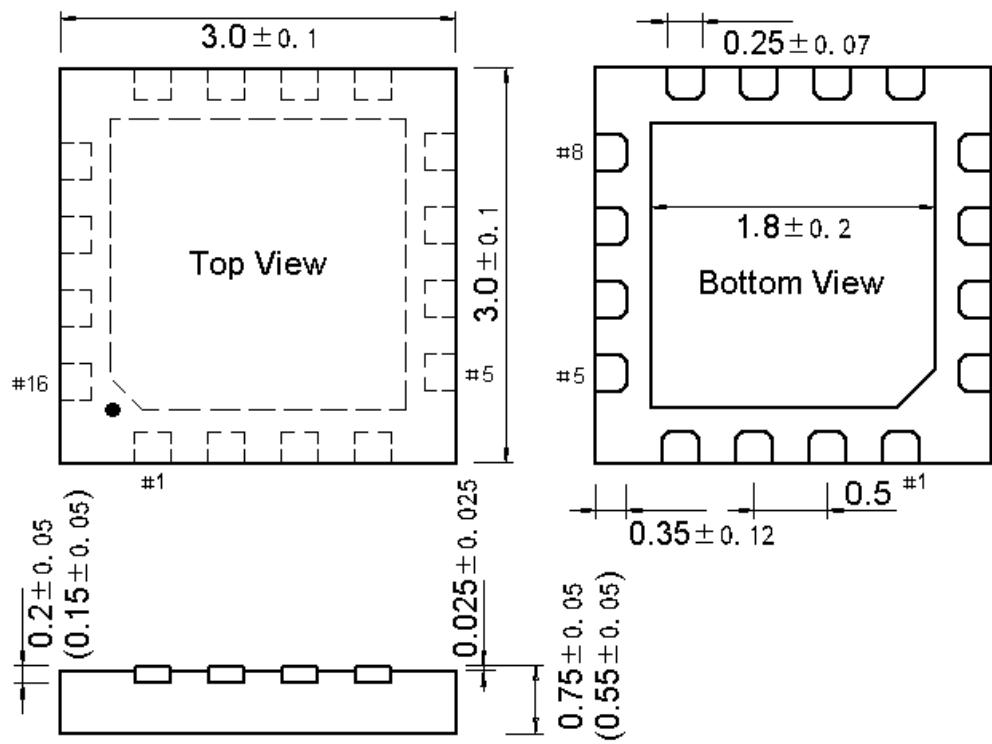
## 8、封装信息

说明：尺寸标注的单位是 mm (毫米)，引脚中心间距是标称值，除此之外的尺寸误差不大于  $\pm 0.2\text{mm}$ 。

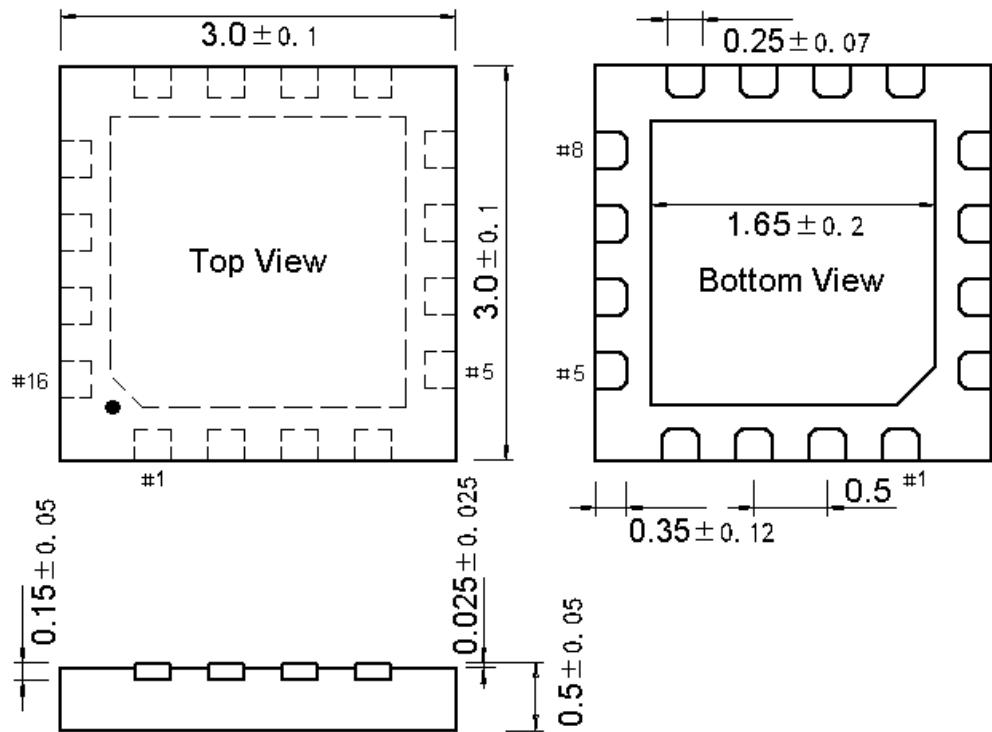
### 8. 1. SOP16



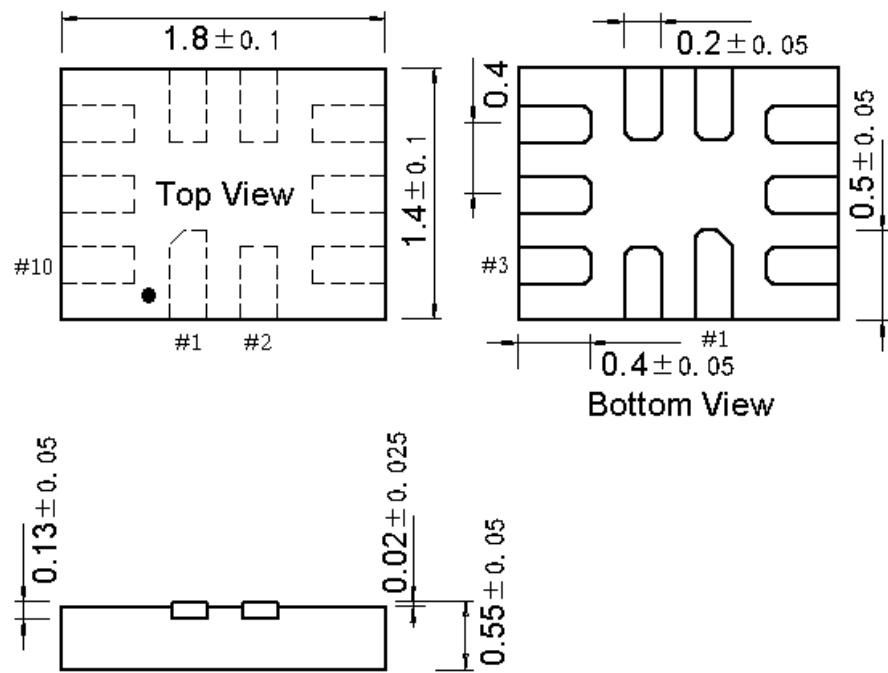
### 8.2. QFN16-3X3X0.75 (CH440P/CH444P)



### 8. 3. QFN16-3X3X0.5 (CH445P)

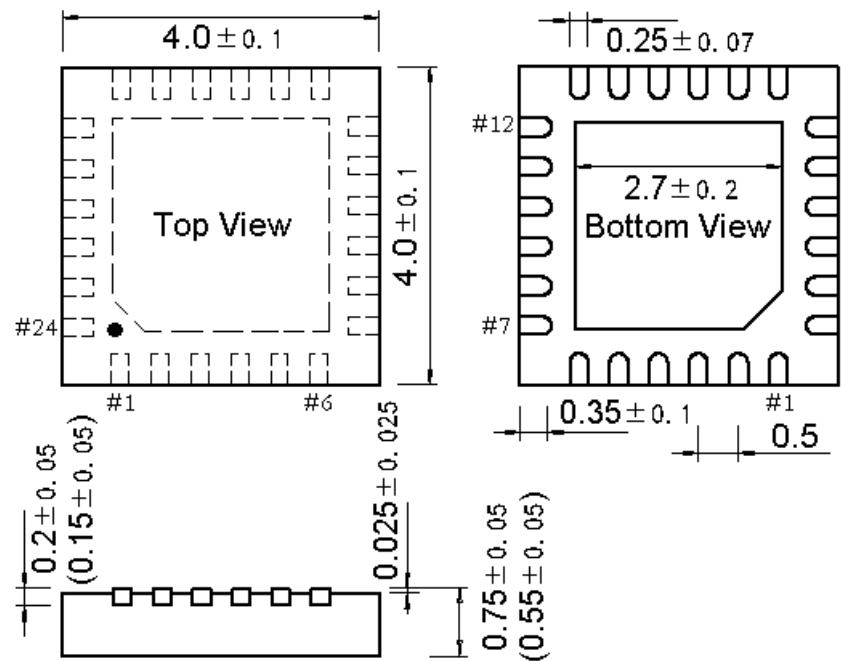


#### 8. 4. QFN10-1. 4X1. 8

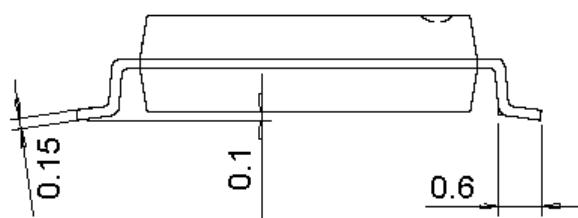
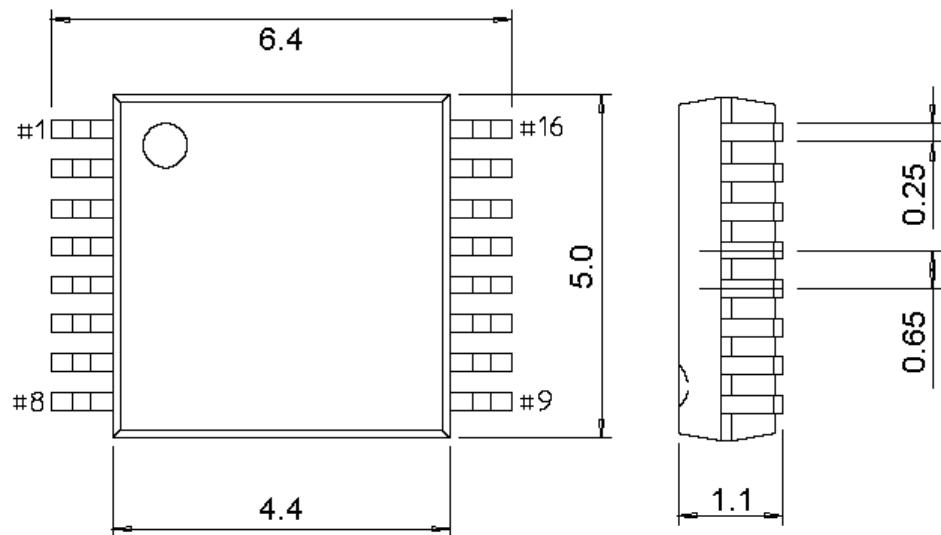


CH442Q 正面印字仅有代号 42。

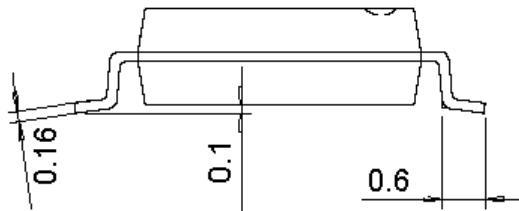
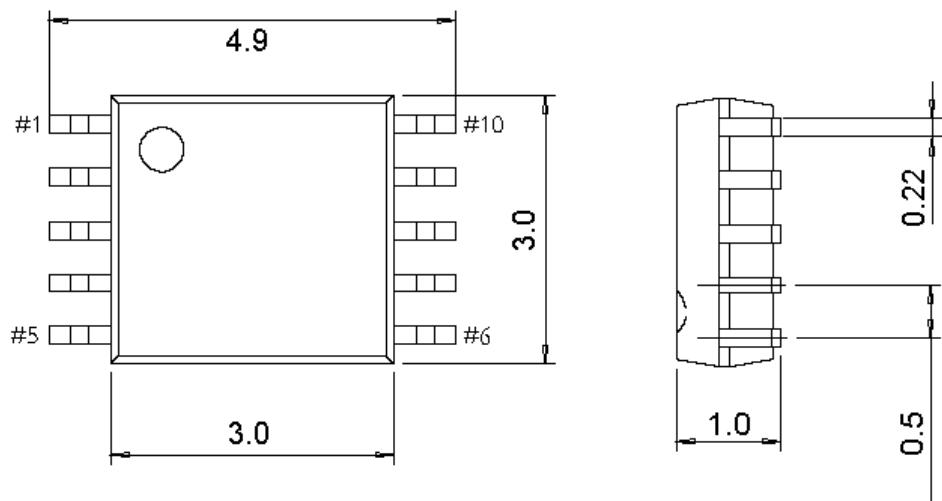
## 8.5. QFN24-4X4



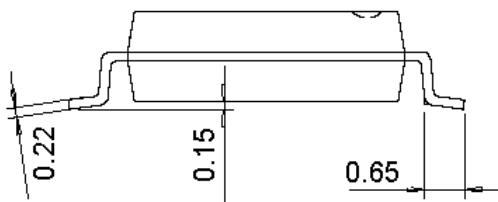
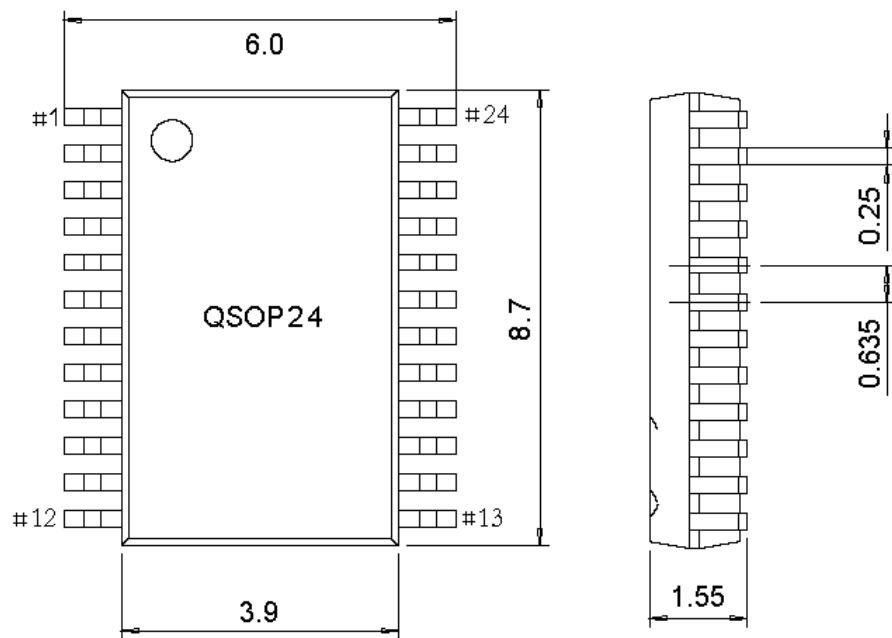
## 8.6. TSSOP16



## 8. 7. MSOP10



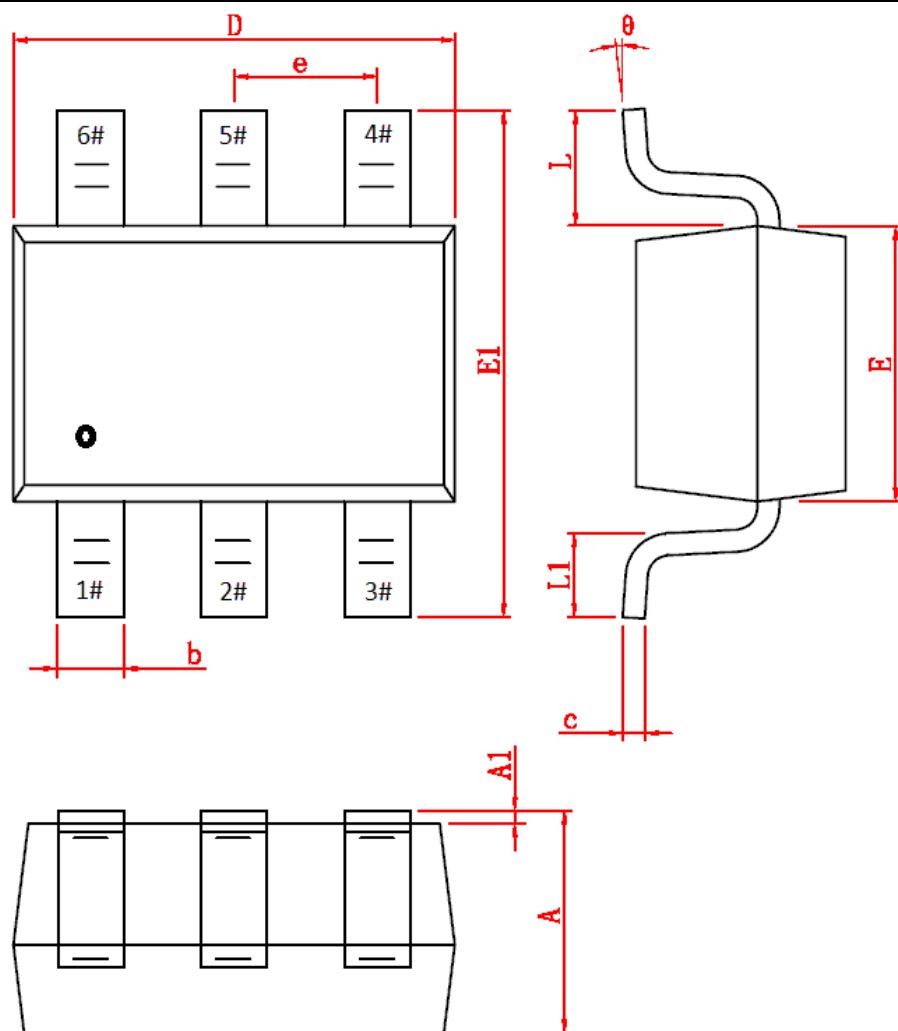
## 8. 8. QSOP24



## 8. 9. SOT363 (SC70-6L)

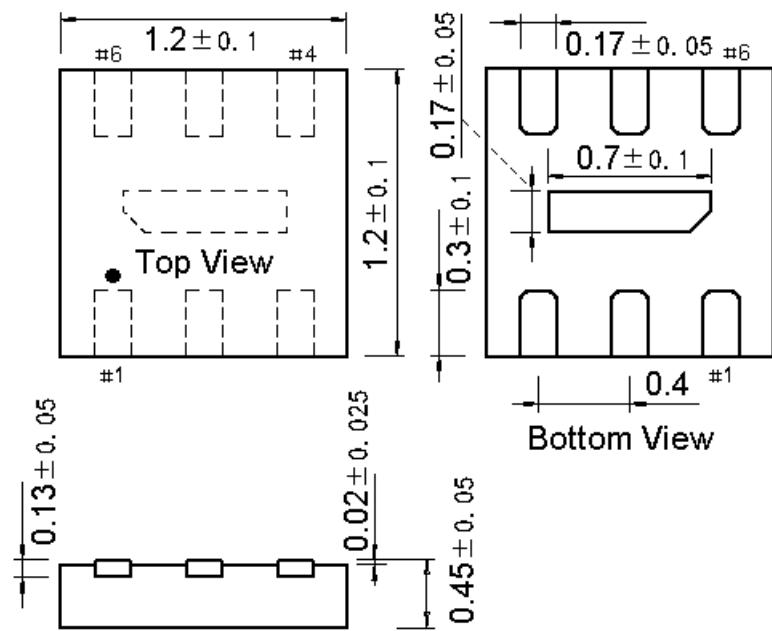
下图是 SOT363 (SC70-6L) 封装尺寸。

| 符号       | 公制, 单位为 mm |      |      | 英制, 单位为 mil |      |     |
|----------|------------|------|------|-------------|------|-----|
|          | Min        | Type | Max  | Min         | Type | Max |
| A        | 0.9        | 1.0  | 1.1  | 35          | 39   | 43  |
| A1       | 0.0        | 0.05 | 0.1  | 0           | 2    | 4   |
| b        | 0.15       | 0.25 | 0.35 | 6           | 10   | 14  |
| c        | 0.08       | 0.12 | 0.15 | 3           | 5    | 6   |
| D        | 2.0        | 2.1  | 2.2  | 79          | 83   | 87  |
| E        | 1.15       | 1.25 | 1.35 | 45          | 49   | 53  |
| E1       | 2.15       | 2.3  | 2.45 | 85          | 91   | 96  |
| e        |            | 0.65 |      |             | 26   |     |
| L        |            | 0.53 |      |             | 21   |     |
| L1       | 0.25       | 0.35 | 0.45 | 10          | 14   | 18  |
| $\theta$ | 0°         |      | 8°   | 0°          |      | 8°  |



CH443K 正面印字仅有代号 43。

## 8. 10. DFN6-1. 2X1. 2



CH443L 正面印字仅有代号 43。