

带升压转换器的压电蜂鸣器驱动器

特性

- 3V 工作电压
- 低静态电流
- 10V 升压转换器
- 低蜂鸣器驱动器导通电阻
- 与 RE46C117 兼容

应用

- 烟雾探测器
- CO 探测器
- 个人安防产品
- 电子玩具

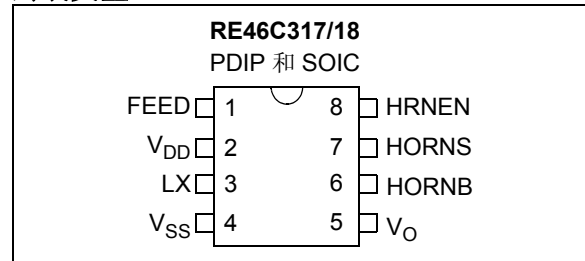
说明

RE46C317/18 是带有内置升压转换器的 CMOS 压电蜂鸣器驱动器 IC。它们旨在用于采用 3V 电池或后备电池的应用。电路具有一个升压转换器和一个适用于驱动压电蜂鸣器的驱动电路。

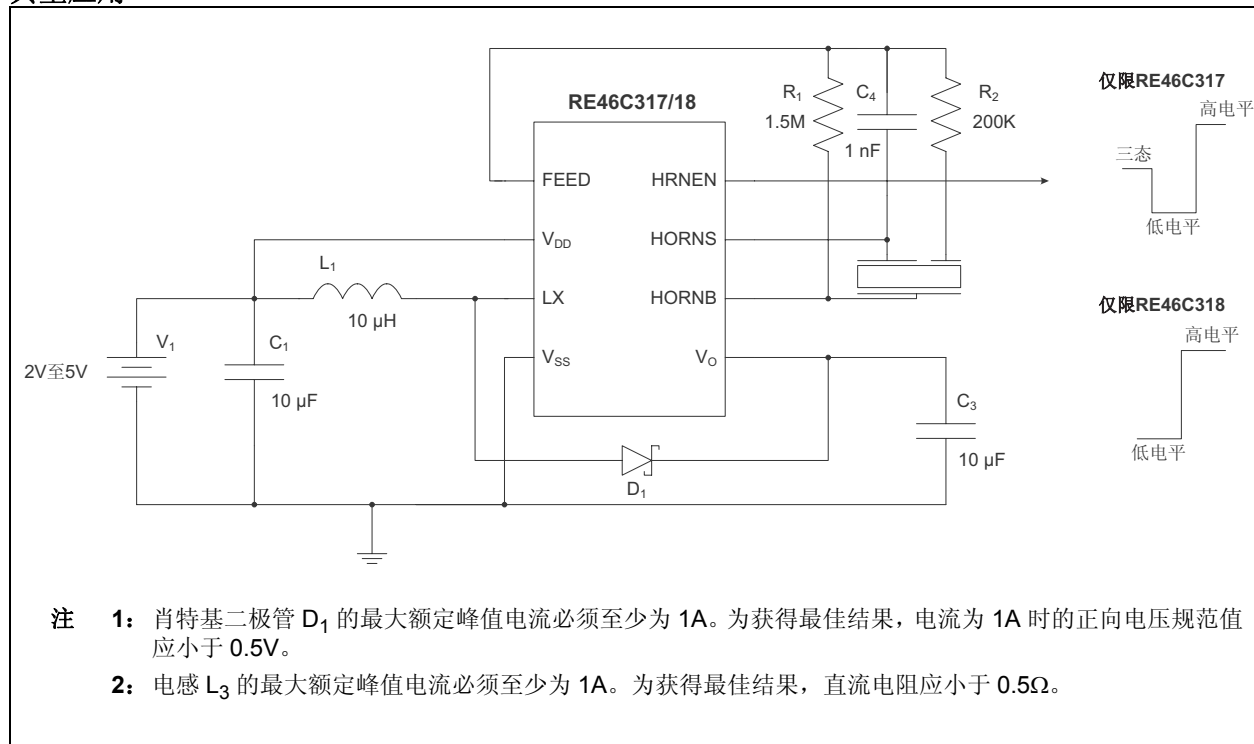
RE46C317/18 与 RE46C117 器件兼容，并且其待机电流较低。

RE46C317 具有 3 种有效的蜂鸣器使能状态（三态、低电平和高电平），而 RE46C318 只有 2 种有效状态（低电平和高电平）。

封装类型

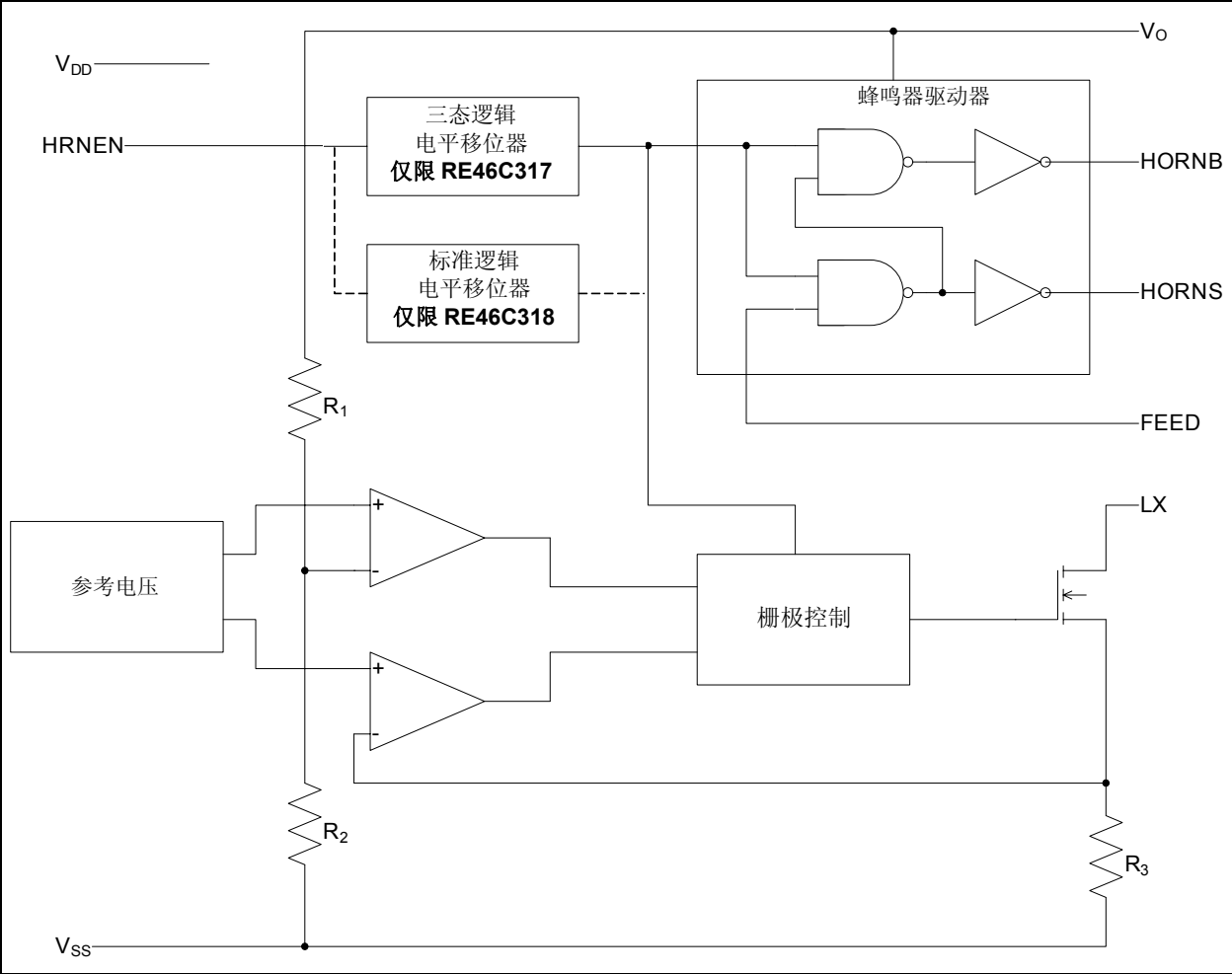


典型应用



RE46C317/18

功能框图



1.0 电气特性

1.1 绝对最大额定值†

V_{DD}	5.5V
V_{OUT}	12.5V
输入电压范围（FEED 和 LX 除外）.....	$V_{IN} = V_{SS} - 0.3V$ 至 $V_{DD} + 0.3V$
FEED 输入电压范围.....	$V_{INFD} = -10V$ 至 $+22V$
LX 输入电压.....	$V_{INLX} = V_{OUT} + 0.8V$
输入电流（FEED 和 LX 除外）.....	$I_{IN} = 10\text{ mA}$
LX 电流（峰值）.....	$I_{INLX} = 1.0A$
工作温度.....	$T_A = -10^{\circ}\text{C}$ 至 $+60^{\circ}\text{C}$
储存温度.....	$T_{STG} = -55^{\circ}\text{C}$ 至 $+125^{\circ}\text{C}$
连续工作电流（HORNS、HORNB 和 V_O ）.....	$I_O = 40\text{ mA}$

†注：如果器件工作条件超过上述“最大额定值”，可能引起器件永久性损坏。这仅是极限参数，我们不建议器件工作在极限值甚至超过上述极限值。器件长时间工作在额定最大值条件下，其稳定性可能受到影响。该产品采用具有静电保护的 CMOS 技术，但是，使用该产品时仍需适当的 ESD 保护措施。否则，暴露在极高的静电环境下时可能会导致产品损坏。

直流电气特性——RE46C317

除非另外声明，否则所有参数均适用于以下条件： $T_A = -10^{\circ}\text{C}$ 至 $+60^{\circ}\text{C}$ ， $V_{DD} = 3V$ ， $V_{SS} = 0V$ ， $C_3 = 10\text{ }\mu\text{F}$ 。典型值是 $T_A = +25^{\circ}\text{C}$ 条件下的值。

参数	符号	测试引脚	最小值	典型值	最大值	单位	条件
供电电压	V_{DD}	2	2	—	5	V	工作中
待机供电电流	I_{DD1}	2	—	0.5	1	μA	HRNEN = 悬空；无负载
待机 I_{VO}	I_{VO1}	5	—	0	0.3	μA	HRNEN = 悬空；无负载
静态供电电流	I_{DD2}	2	—	27	49	μA	HRNEN = 低电平；无负载； $V_O = 11V$ ； $V_{LX} = 0.5V$
静态 I_{VO}	I_{VO2}	5	—	71	115	μA	HRNEN = 低电平；无负载； $V_O = 11V$ ； $V_{LX} = 0.5V$
供电电流	I_{SUP}	2	—	300	—	μA	HRNEN = 低电平；无负载，升压运行
三态输入电流	I_{IT}	8	-5	—	5	μA	HRNEN = 悬空（注 4）
输入高电压	V_{IHH}	8	2.6	—	—	V	HRNEN 输入
	V_{IHF}	1	7	—	—	V	FEED 输入； $V_O = 10V$

- 注 1：升压模式（正常 $V_O = 10V$ ）下的升压转换器会消耗约 0.8A 的电流脉冲，因此对串联电阻非常敏感。该电阻的主要组成部分包括电感直流电阻、电池内部电阻，以及电感到电池和电感到 LX 引脚的连接电阻。为了在 $V_{DD} = 2V$ 时可以在全负载情况下正常工作，电感和连接线等效电阻的和不应超过 0.3 Ω 。内部电池电阻应不超出 0.5 Ω 。应使用一个容值大于等于 10 μF 的低 ESR 电容与电池并联，使整个升压转换器周期中消耗的电流趋于平均。
- 2：在上表中，如果测试条件下列出一个具体的 V_O 值，则会在断开电感的情况下从外部强制提供 V_O ，并且升压转换器不会运行。
- 3：显示的限值仅在 25 $^{\circ}\text{C}$ 下经过完全测试。测试限值是基于一温度特性的安全余量，以确保在极限温度下符合规格。
- 4：不会导致将三态强制为逻辑高电平或逻辑低电平的最大输入电流。

RE46C317/18

直流电气特性——RE46C317（续）

除非另外声明，否则所有参数均适用于以下条件： $T_A = -10^{\circ}\text{C}$ 至 $+60^{\circ}\text{C}$ ， $V_{DD} = 3\text{V}$ ， $V_{SS} = 0\text{V}$ ， $C_3 = 10\text{ }\mu\text{F}$ 。
典型值是 $T_A = +25^{\circ}\text{C}$ 条件下的值。

参数	符号	测试引脚	最小值	典型值	最大值	单位	条件
输入低电压	V_{ILH}	8	—	—	0.4	V	HRNEN 输入
	V_{ILF}	1	—	—	3	V	FEED 输入； $V_O = 10\text{V}$
输入泄漏电流	I_{IHF}	1	—	20	50	μA	FEED = 22V； $V_O = 10\text{V}$
	I_{ILF}	1	-50	-15	—	μA	FEED = -10V； $V_O = 10\text{V}$
	I_{IHH}	8	—	20	50	μA	HRNEN = V_{DD}
	I_{ILH}	8	-50	-20	—	μA	HRNEN = V_{SS}
输出泄漏电流	I_{OZH}	3	—	—	1	μA	HRNEN = 悬空； $V_O = 12.5\text{V}$ ； $V_{LX} = 10\text{V}$
V_O 输出电压	V_{VO}	5	9	10	11	V	$V_{DD} = 3\text{V}$ ， HRNEN = 低电平或高电平， $I_{OUT} = 10\text{ mA}$
V_O 效率	V_{OEFF}	5	—	80	—	%	$I_{LOAD} = 10\text{ mA}$ ， $V_{DD} = 3\text{V}$ ，HRNEN = 0V
输出低电压	V_{OL}	6, 7	—	0.3	0.5	V	HORNB 或 HORNS $I_{OUT} = -16\text{ mA}$ ， $V_{DD} = 3\text{V}$
输出高电压	V_{OH}	6, 7	9.5	9.7	—	V	HORNB 或 HORNS $V_O = 10\text{V}$ $V_{DD} = \text{HRNEN} = 3\text{V}$ $I_{OUT} = 16\text{ mA}$

- 注 1： 升压模式（正常 $V_O = 10\text{V}$ ）下的升压转换器会消耗约 0.8A 的电流脉冲，因此对串联电阻非常敏感。该电阻的主要组成部分包括电感直流电阻、电池内部电阻，以及电感到电池和电感到 LX 引脚的连接电阻。为了在 $V_{DD} = 2\text{V}$ 时可以在全负载情况下正常工作，电感和连接线等效电阻的和不应超过 0.3 Ω 。内部电池电阻不应超出 0.5 Ω 。应使用一个容值大于等于 10 μF 的低 ESR 电容与电池并联，使整个升压转换器周期中消耗的电流趋于平均。
- 2： 在上表中，如果测试条件下列出一个具体的 V_O 值，则会在断开电感的情况下从外部强制提供 V_O ，并且升压转换器不会运行。
- 3： 显示的限值仅在 25 $^{\circ}\text{C}$ 下经过完全测试。测试限值是基于一温度特性的安全余量，以确保在极限温度下符合规格。
- 4： 不会导致将三态强制为逻辑高电平或逻辑低电平的最大输入电流。

直流电气特性——RE46C318

除非另外声明，否则所有参数均适用于以下条件： $T_A = -10^{\circ}\text{C}$ 至 $+60^{\circ}\text{C}$ ， $V_{DD} = 3\text{V}$ ， $V_{SS} = 0\text{V}$ ， $C_3 = 10\text{ }\mu\text{F}$ 。典型值是 $T_A = +25^{\circ}\text{C}$ 条件下的值。

参数	符号	测试引脚	最小值	典型值	最大值	单位	条件
供电电压	V_{DD}	2	2	—	5	V	工作中
待机供电电流	I_{DD1}	2	—	—	0.1	μA	HRNEN = 低电平；无负载
输入高电压	V_{IHH}	8	2.3	—	—	V	HRNEN 输入
	V_{IHF}	1	7	—	—	V	FEED 输入； $V_O = 10\text{V}$
输入低电压	V_{ILH}	8	—	—	1	V	HRNEN 输入
	V_{ILF}	1	—	—	3	V	FEED 输入； $V_O = 10\text{V}$
输入泄漏电流	I_{IHF}	1	—	20	50	μA	FEED = 22V； $V_O = 10\text{V}$
	I_{ILF}	1	-50	-15	—	μA	FEED = -10V； $V_O = 10\text{V}$
	I_{IN}	8	-100	—	100	nA	HRNEN = V_{DD} 或 V_{SS}
输出泄漏电流	I_{OZH}	3	—	—	1	μA	HRNEN = V_{SS} ， $V_O = 12.5\text{V}$ ， $V_{LX} = 10\text{V}$
V_O 输出电压	V_{VO}	5	9	10	11	V	$V_{DD} = 3\text{V}$ ， HRNEN = 高电平， $I_{OUT} = 10\text{ mA}$
V_O 效率	V_{VOEFF}	5	—	80	—	%	$I_{LOAD} = 10\text{ mA}$ ， $V_{DD} = 3\text{V}$ ， HRNEN = 0V
输出低电压	V_{OL}	6, 7	—	0.3	0.5	V	HORNB 或 HORNS； $I_{OUT} = -16\text{ mA}$ ； $V_{DD} = 3\text{V}$
输出高电压	V_{OH}	6, 7	9.5	9.7	—	V	HORNB or HORNS； $V_O = 10\text{V}$ ； $V_{DD} = \text{HRNEN} = 3\text{V}$ ； $I_{OUT} = 16\text{ mA}$

交流电气特性

除非另外声明，否则所有参数均适用于以下条件： $T_A = -10^{\circ}\text{C}$ 至 $+60^{\circ}\text{C}$ ， $V_{DD} = 3\text{V}$ ， $V_{SS} = 0\text{V}$ ， $C_3 = 10\text{ }\mu\text{F}$ 。典型值是 $T_A = +25^{\circ}\text{C}$ 条件下的值。

参数	符号	测试引脚	最小值	典型值	最大值	单位	条件
蜂鸣器延时	T_{HRN}	8/6 或 8/7	—	—	1	ms	HRNEN = 高电平；升压运行； 16 mA 负载

注 1：蜂鸣器延时是在 HRNEN 上出现高电平信号和蜂鸣器输出开启之间的延时。内部电路会延迟蜂鸣器输出，直到升压电压达到其设置点（标称值为 10V）为止。

温度特性

电气特性：除非另外声明，否则 $V_{DD} = 3\text{V}$ ， $V_{SS} = 0\text{V}$ 。

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位	条件
温度范围						
工作温度范围	T_A	-10	—	60	$^{\circ}\text{C}$	
储存温度范围	T_{STG}	-55	—	125	$^{\circ}\text{C}$	
封装热阻						
热阻，8 引脚 PDIP	θ_{JA}	—	89.3	—	$^{\circ}\text{C/W}$	
热阻，8 引脚 SOIC	θ_{JA}	—	149.5	—	$^{\circ}\text{C/W}$	

注:

2.0 引脚说明

表 2-1 中列出了引脚说明。

表 2-1: 引脚功能表

RE46C317/18	符号	说明
PDIP 和 SOIC		
1	FEED	蜂鸣器反馈
2	V _{DD}	正电源电压
3	LX	外部电感
4	V _{SS}	负电源电压
5	V _O	升压转换器的输出
6	HORNB	蜂鸣器铜电极
7	HORNS	蜂鸣器银电极
8	HRNEN	蜂鸣器使能

2.1 蜂鸣器反馈引脚（FEED）

该引脚通常通过一个限流电阻连接到压电蜂鸣器的反馈电极。如果不使用，该引脚必须连接到 V_{SS}。

2.2 正电源引脚（V_{DD}）

该引脚连接到系统的正电源电压。

2.3 外部电感引脚（LX）

它是漏极开路 NMOS 输出引脚，用于驱动升压转换器电感。电感应该从该引脚通过一个低电阻路径连接到正电源电压。

2.4 负电源引脚（V_{SS}）

该引脚连接到系统的负电源电压。

2.5 升压转换器输出引脚（V_O）

它是升压转换器的输出引脚，通常为 10V。

2.6 蜂鸣器铜电极引脚（HORNB）

该引脚连接到压电转换蜂鸣器的金属电极（B）。

2.7 蜂鸣器银电极引脚（HORNS）

它是 HORNB 的互补输出。它连接到压电转换蜂鸣器的陶瓷电极（S）。

2.8 蜂鸣器使能引脚（HRNEN）

它是蜂鸣器使能的逻辑输入。表 2-2 和表 2-3 列出了不同的 HRNEN 状态及其说明。

表 2-2: RE46C317 蜂鸣器使能

状态	说明
三态	待机模式； 禁止升压转换器， 禁止蜂鸣器
低电平	使能升压转换器， 禁止蜂鸣器
高电平	使能升压转换器， 使能蜂鸣器

表 2-3: RE46C318 蜂鸣器使能

状态	说明
低电平	待机模式； 禁止升压转换器， 禁止蜂鸣器
高电平	使能升压转换器， 使能蜂鸣器

注:

3.0 器件说明

RE46C317 和 RE46C318 具有 3 个主要模块：

- 蜂鸣器驱动器
- 升压稳压器
- 蜂鸣器使能逻辑

以下几节将介绍这些模块。

3.1 蜂鸣器驱动器

蜂鸣器驱动器是一种推挽式电路，能够驱动三接线端压电蜂鸣器。此外，它也可以驱动改进型的二接线端压电蜂鸣器。

3.2 蜂鸣器使能

在 RE46C317 中，HRNEN 是具有 3 种有效状态的三态信号：低电平、高电平和三态（或中间供电电压）。HRNEN 的 3 种电平决定其工作模式。

当 HRNEN 处于三态时，器件将处于待机模式，所有电路都会被禁止。这是电流最低的工作模式。

当 HRNEN 为低电平时，器件处于仅升压模式。在该模式下，将仅使能升压稳压器，输出电压将升压至 10V（标称值）。在该模式下，蜂鸣器驱动电路会被禁止。该模式可用于检查电池低电量条件。

当 HRNEN 为高电平时，器件将处于正常工作模式。在该模式下，升压稳压器和蜂鸣器驱动电路均使能。

RE46C318 使用二进制逻辑电路而不是三态逻辑来确定工作模式。

当 HRNEN 为低电平时，升压和蜂鸣器驱动电路均禁止，器件处于待机状态。这是电流最低的工作模式。

当 HRNEN 为高电平时，升压和蜂鸣器驱动电路均使能。

3.3 升压稳压器

RE46C317/18 中的升压稳压器是一个具有两个控制环路的电流模式控制器，两个控制环路通过配合工作来维持恒定输出电压并提供所需负载电流。内部电流控制环路提供了逐周期限流功能，而外部控制环路提供了输出电压控制功能。当使用 HRNEN 输入开启升压转换器时，NMOS 开关将开启，电感电流将斜升至其峰值（约 0.6A，标称值）。

电流比较器会将 NMOS 开关关闭一个固定的时间周期，使电能可以传输到输出电容。当输出电容上的电压大于等于所需输出电压（标称值为 10V）时，电流环路会被禁止，直到负载使输出电容放电至电压低于所需输出电压为止。

每当输出电压降至低于所需值时，开关周期就会开始并一直持续，直到达到所需值为止。持续开关会对输出电容进行充电和放电，导致在输出电压上产生纹波。输出电压的纹波取决于外部元件参数，例如外部电容的值和其 ESR 等。

在 RE46C317 和 RE46C318 中，当 HRNEN 引脚置为逻辑高电平时，将会使能升压稳压器。但是，只有输出电压达到其标称设置点（标称值为 10V）时，才会使能蜂鸣器输出。这可以确保输出电压快速上升至压电蜂鸣器所需的驱动电压。

为与外部元件配合工作，升压稳压器进行了优化，如[典型应用](#)电路所示。

图 3-1 显示了在 HRNEN 置为高电平之后的蜂鸣器开启延时。在升压电压达到其标称设置点之后，HORN B 输出将开启。在这种情况下，HORN B 输出将驱动 20 mA 的直流负载电流。

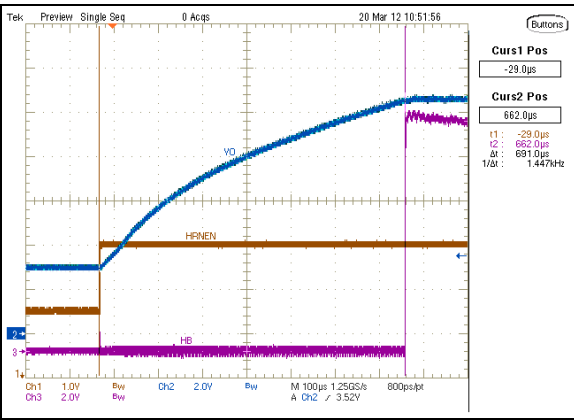


图 3-1: RE46C317 蜂鸣器开启延时

图 3-2 显示了升压稳压器的典型开关波形。上方的波形显示了升压输出，中间的波形显示了 LX 开关波形，下方的波形显示了电感电流。

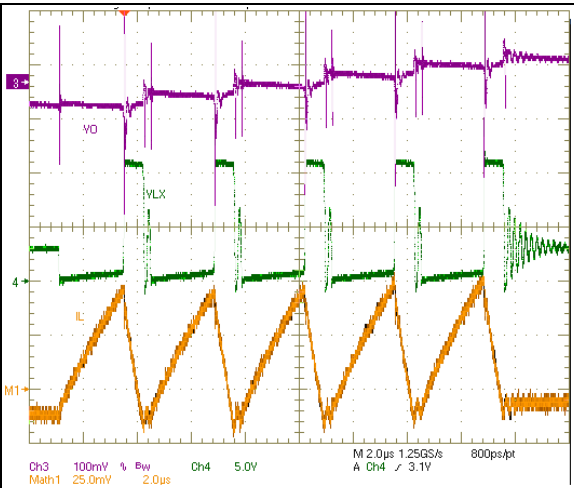
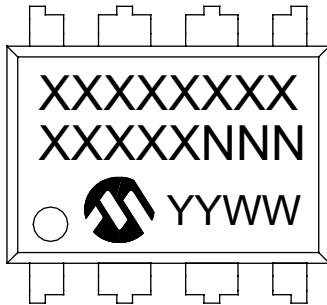


图 3-2: RE46C317/18 开关波形

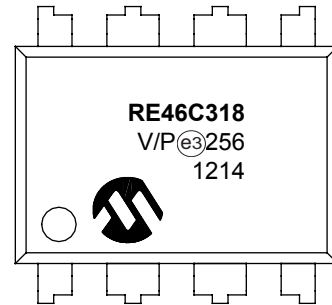
4.0 封装信息

4.1 封装标识信息

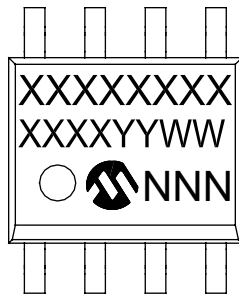
8 引脚 PDIP (300 mil)



示例



8 引脚 SOIC (3.90 mm)



示例



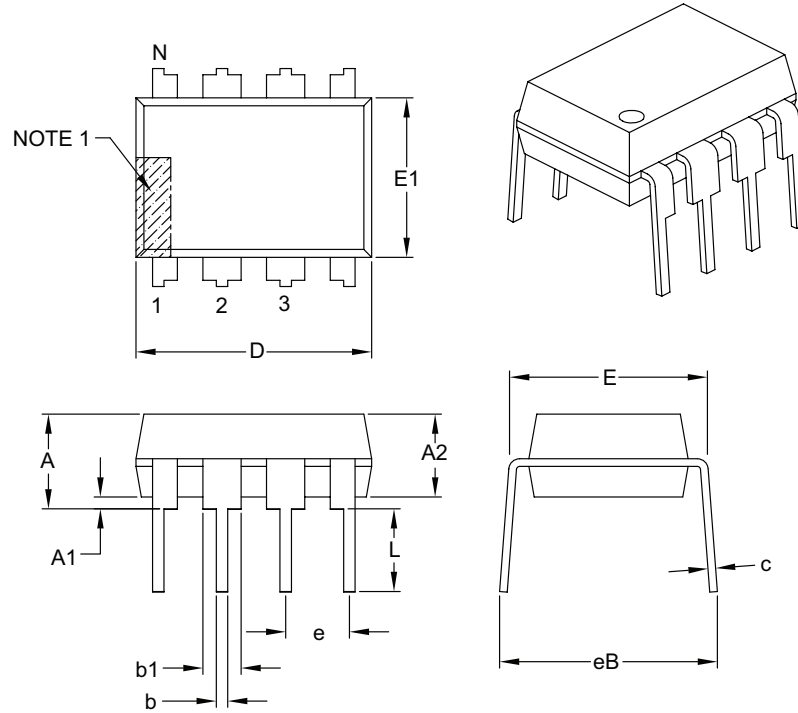
图注:	XX...X	客户指定信息
	Y	年份代码 (日历年的最后一位数字)
	YY	年份代码 (日历年的最后两位数字)
	WW	星期代码 (一月一日的星期代码为“01”)
	NNN	以字母数字排序的追踪代码
	(e3)	雾锡 (Matte Tin, Sn) 的 JEDEC 无铅标志
	*	表示无铅封装。JEDEC 无铅标志 ((e3)) 标示于此种封装的外包装上。

注: Microchip 部件编号如果无法在同一行内完整标注, 将换行标出, 因此会限制表示客户指定信息的字符数。

RE46C317/18

8 引脚塑封双列直插封装（P）——主体 300 mil [PDIP]

注： 最新封装图请至 <http://www.microchip.com/packaging> 查看 Microchip 封装规范。



Units		INCHES		
Dimension Limits		MIN	NOM	MAX
Number of Pins	N	8		
Pitch	e	.100 BSC		
Top to Seating Plane	A	—	—	.210
Molded Package Thickness	A2	.115	.130	.195
Base to Seating Plane	A1	.015	—	—
Shoulder to Shoulder Width	E	.290	.310	.325
Molded Package Width	E1	.240	.250	.280
Overall Length	D	.348	.365	.400
Tip to Seating Plane	L	.115	.130	.150
Lead Thickness	c	.008	.010	.015
Upper Lead Width	b1	.040	.060	.070
Lower Lead Width	b	.014	.018	.022
Overall Row Spacing §	eB	—	—	.430

Notes:

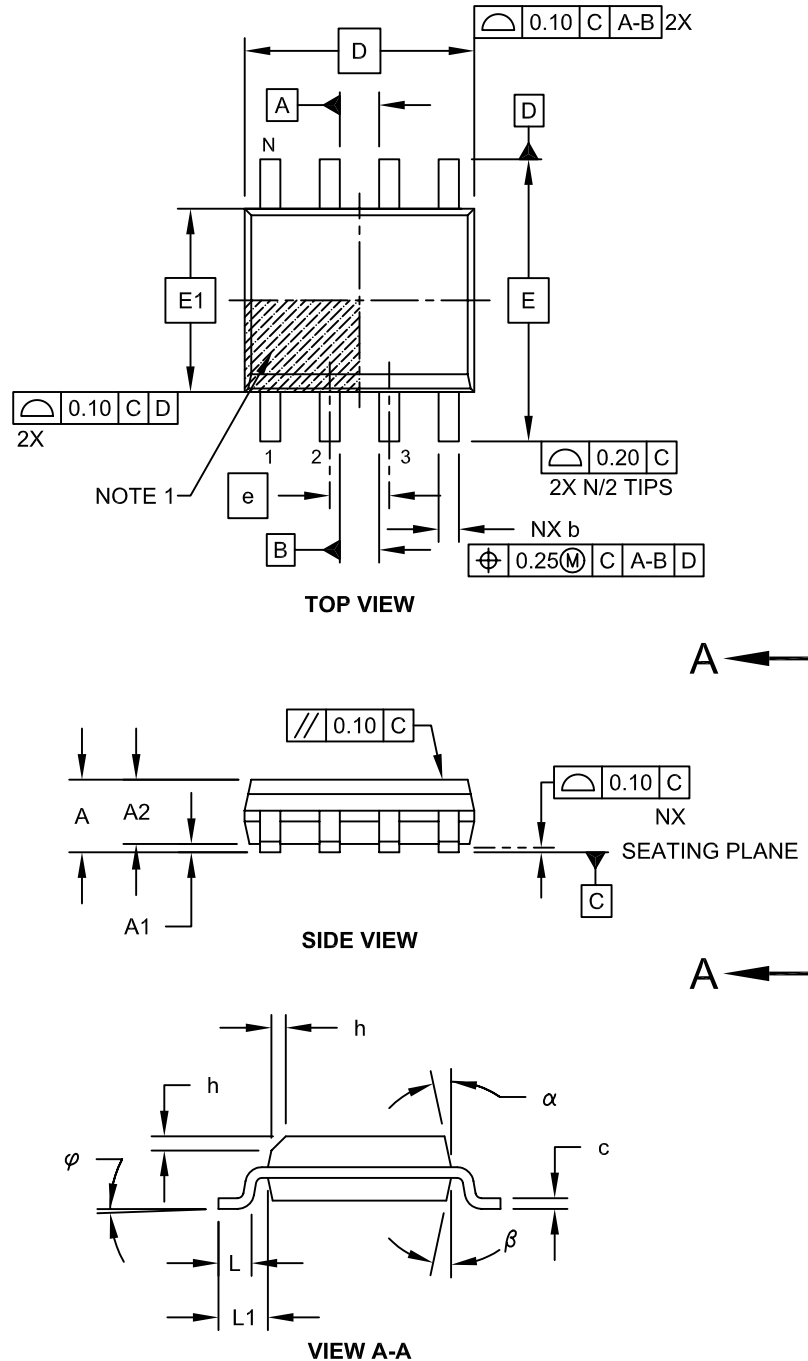
- Pin 1 visual index feature may vary, but must be located with the hatched area.
- § Significant Characteristic.
- Dimensions D and E1 do not include mold flash or protrusions. Mold flash or protrusions shall not exceed .010" per side.
- Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M.

BSC: Basic Dimension. Theoretically exact value shown without tolerances.

Microchip Technology Drawing C04-018B

8 引脚塑封窄条小外形封装 (SN) —— 主体 3.90 mm [SOIC]

注： 最新封装图请至 <http://www.microchip.com/packaging> 查看 Microchip 封装规范。

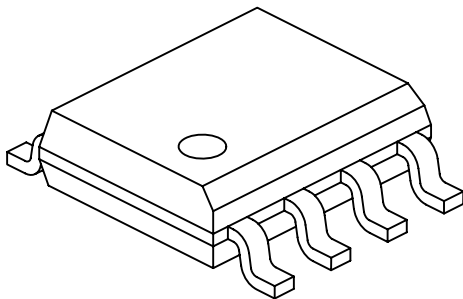


Microchip Technology Drawing No. C04-057C Sheet 1 of 2

RE46C317/18

8 引脚塑封窄条小外形封装（SN）——主体 3.90 mm [SOIC]

注： 最新封装图请至 <http://www.microchip.com/packaging> 查看 Microchip 封装规范。



Units		MILLIMETERS		
Dimension Limits		MIN	NOM	MAX
Number of Pins	N	8		
Pitch	e	1.27 BSC		
Overall Height	A	-	-	1.75
Molded Package Thickness	A2	1.25	-	-
Standoff §	A1	0.10	-	0.25
Overall Width	E	6.00 BSC		
Molded Package Width	E1	3.90 BSC		
Overall Length	D	4.90 BSC		
Chamfer (Optional)	h	0.25	-	0.50
Foot Length	L	0.40	-	1.27
Footprint	L1	1.04 REF		
Foot Angle	φ	0°	-	8°
Lead Thickness	c	0.17	-	0.25
Lead Width	b	0.31	-	0.51
Mold Draft Angle Top	α	5°	-	15°
Mold Draft Angle Bottom	β	5°	-	15°

Notes:

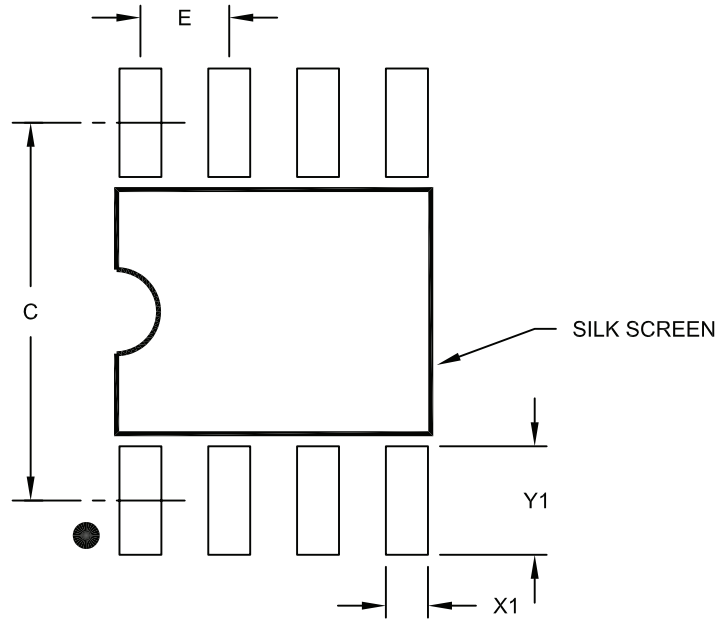
- 1. Pin 1 visual index feature may vary, but must be located within the hatched area.
- 2. § Significant Characteristic
- 3. Dimensions D and E1 do not include mold flash or protrusions. Mold flash or protrusions shall not exceed 0.15mm per side.
- 4. Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M

BSC: Basic Dimension. Theoretically exact value shown without tolerances.
REF: Reference Dimension, usually without tolerance, for information purposes only.

Microchip Technology Drawing No. C04-057C Sheet 2 of 2

8 引脚塑封窄条小外形封装 (SN) —— 主体 3.90 mm [SOIC]

注： 最新封装图请至 <http://www.microchip.com/packaging> 查看 Microchip 封装规范。



RECOMMENDED LAND PATTERN

Units		MILLIMETERS		
Dimension Limits		MIN	NOM	MAX
Contact Pitch	E	1.27 BSC		
Contact Pad Spacing	C		5.40	
Contact Pad Width (X8)	X1			0.60
Contact Pad Length (X8)	Y1			1.55

Notes:

1. Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M

BSC: Basic Dimension. Theoretically exact value shown without tolerances.

Microchip Technology Drawing No. C04-2057A

注:

附录 A: 版本历史

版本 A (2012 年 6 月)

- 本文档的初始版本。

注:

产品标识体系

欲订货或获取价格、交货等信息，请与我公司生产厂或各销售办事处联系。

部件编号

器件

X

封装

X

引脚数

X

无铅 / 卷带式

器件:

RE46C317 CMOS 压电蜂鸣器驱动器 IC

RE46C318 CMOS 压电蜂鸣器驱动器 IC

封装:

E = 塑封双列直插封装（主体 300 mil），8 引脚（PDIP）

S = 塑封窄条小外形封装（主体 3.90 mm），8 引脚（SOIC）

示例:

a)

RE46C317E8F:

8 引脚 PDIP 封装，无铅

b)

RE46C317S8F:

8 引脚 SOIC 封装，无铅

c)

RE46C317S8TF:

8 引脚 SOIC 封装，卷带式

a)

RE46C318E8F:

8 引脚 PDIP 封装，无铅

b)

RE46C318S8F:

8 引脚 SOIC 封装，无铅

c)

RE46C318S8TF:

8 引脚 SOIC 封装，卷带式

注:

请注意以下有关 **Microchip** 器件代码保护功能的要点：

- **Microchip** 的产品均达到 **Microchip** 数据手册中所述的技术指标。
- **Microchip** 确信：在正常使用的情况下，**Microchip** 系列产品是当今市场上同类产品中最安全的产品之一。
- 目前，仍存在着恶意、甚至是非法破坏代码保护功能的行为。就我们所知，所有这些行为都不是以 **Microchip** 数据手册中规定的操作规范来使用 **Microchip** 产品的。这样做的人极可能侵犯了知识产权。
- **Microchip** 愿与那些注重代码完整性的客户合作。
- **Microchip** 或任何其他半导体厂商均无法保证其代码的安全性。代码保护并不意味着我们保证产品是“牢不可破”的。

代码保护功能处于持续发展中。**Microchip** 承诺将不断改进产品的代码保护功能。任何试图破坏 **Microchip** 代码保护功能的行为均可视为违反了《数字器件千年版权法案（Digital Millennium Copyright Act）》。如果这种行为导致他人在未经授权的情况下，能访问您的软件或其他受版权保护的成果，您有权依据该法案提起诉讼，从而制止这种行为。

提供本文档的中文版本仅为了便于理解。请勿忽视文档中包含的英文部分，因为其中提供了有关 **Microchip** 产品性能和使用情况的有用信息。**Microchip Technology Inc.** 及其分公司和相关公司、各级主管与员工及事务代理机构对译文中可能存在的任何差错不承担任何责任。建议参考 **Microchip Technology Inc.** 的英文原版文档。

本出版物中所述的器件应用信息及其他类似内容仅为您提供便利，它们可能由更新之信息所替代。确保应用符合技术规范，是您自身应负的责任。**Microchip** 对这些信息不作任何明示或暗示、书面或口头、法定或其他形式的声明或担保，包括但不限于针对其使用情况、质量、性能、适销性或特定用途的适用性的声明或担保。**Microchip** 对因这些信息及使用这些信息而引起的后果不承担任何责任。如果将 **Microchip** 器件用于生命维持和/或生命安全应用，一切风险由买方自负。买方同意在由此引发任何一切伤害、索赔、诉讼或费用时，会维护和保障 **Microchip** 免于承担法律责任，并加以赔偿。在 **Microchip** 知识产权保护下，不得暗中以其他方式转让任何许可证。

QUALITY MANAGEMENT SYSTEM
CERTIFIED BY DNV
== ISO/TS 16949 ==

商标

Microchip 的名称和徽标组合、**Microchip** 徽标、dsPIC、FlashFlex、KEELOQ、KEELOQ 徽标、MPLAB、PIC、PICmicro、PICSTART、PIC³² 徽标、rPIC、SST、SST 徽标、SuperFlash 和 UNI/O 均为 **Microchip Technology Inc.** 在美国和其他国家或地区的注册商标。

FilterLab、Hampshire、HI-TECH C、Linear Active Thermistor、MTP、SEEVAl 和 The Embedded Control Solutions Company 均为 **Microchip Technology Inc.** 在美国的注册商标。

Silicon Storage Technology 为 **Microchip Technology Inc.** 在除美国外的国家或地区的注册商标。

Analog-for-the-Digital Age、Application Maestro、BodyCom、chipKIT、chipKIT 徽标、CodeGuard、dsPICDEM、dsPICDEM.net、dsPICworks、dsSPEAK、ECAN、ECONOMONITOR、FanSense、HI-TIDE、In-Circuit Serial Programming、ICSP、MindI、MiWi、MPASM、MPF、MPLAB Certified 徽标、MPLIB、MPLINK、mTouch、Omniscient Code Generation、PICC、PICC-18、PICDEM、PICDEM.net、PICKit、PICKtail、REAL ICE、rLAB、Select Mode、SQI、Serial Quad I/O、Total Endurance、TSHARC、UniWinDriver、WiperLock、ZENA 和 Z-Scale 均为 **Microchip Technology Inc.** 在美国和其他国家或地区的商标。

SQTP 是 **Microchip Technology Inc.** 在美国的服务标记。

GestIC 和 ULPP 为 **Microchip Technology Inc.** 的子公司 **Microchip Technology Germany II GmbH & Co. & KG** 在除美国外的国家或地区的注册商标。

在此提及的所有其他商标均为各持有公司所有。

© 2012, **Microchip Technology Inc.** 版权所有。

ISBN: 978-1-62076-775-7

Microchip 位于美国亚利桑那州 Chandler 和 Tempe 与位于俄勒冈州 Gresham 的全球总部、设计和晶圆生产厂及位于美国加利福尼亚州和印度的设计中心均通过了 ISO/TS-16949:2009 认证。Microchip 的 PIC® MCU 与 dsPIC® DSC、KEELOQ® 跳码器件、串行 EEPROM、单片机外设、非易失性存储器和模拟产品严格遵守公司的质量体系流程。此外，Microchip 在开发系统的设计和生产方面的质量体系也已通过了 ISO 9001:2000 认证。

全球销售及服务网点

美洲

公司总部 **Corporate Office**
2355 West Chandler Blvd.
Chandler, AZ 85224-6199
Tel: 1-480-792-7200
Fax: 1-480-792-7277

技术支持:

[http://www.microchip.com/
support](http://www.microchip.com/support)

网址: www.microchip.com

亚特兰大 **Atlanta**

Duluth, GA
Tel: 1-678-957-9614
Fax: 1-678-957-1455

波士顿 **Boston**

Westborough, MA
Tel: 1-774-760-0087
Fax: 1-774-760-0088

芝加哥 **Chicago**

Itasca, IL
Tel: 1-630-285-0071
Fax: 1-630-285-0075

克里夫兰 **Cleveland**

Independence, OH
Tel: 1-216-447-0464
Fax: 1-216-447-0643

达拉斯 **Dallas**

Addison, TX
Tel: 1-972-818-7423
Fax: 1-972-818-2924

底特律 **Detroit**

Farmington Hills, MI
Tel: 1-248-538-2250
Fax: 1-248-538-2260

印第安纳波利斯

Indianapolis
Noblesville, IN
Tel: 1-317-773-8323
Fax: 1-317-773-5453

洛杉矶 **Los Angeles**

Mission Viejo, CA
Tel: 1-949-462-9523
Fax: 1-949-462-9608

圣克拉拉 **Santa Clara**

Santa Clara, CA
Tel: 1-408-961-6444
Fax: 1-408-961-6445

加拿大多伦多 **Toronto**

Mississauga, Ontario,
Canada
Tel: 1-905-673-0699
Fax: 1-905-673-6509

亚太地区

亚太总部 **Asia Pacific Office**

Suites 3707-14, 37th Floor
Tower 6, The Gateway
Harbour City, Kowloon
Hong Kong
Tel: 852-2401-1200

Fax: 852-2401-3431

中国 - 北京

Tel: 86-10-8569-7000
Fax: 86-10-8528-2104

中国 - 成都

Tel: 86-28-8665-5511
Fax: 86-28-8665-7889

中国 - 重庆

Tel: 86-23-8980-9588
Fax: 86-23-8980-9500

中国 - 杭州

Tel: 86-571-2819-3187
Fax: 86-571-2819-3189

中国 - 香港特别行政区

Tel: 852-2943-5100
Fax: 852-2401-3431

中国 - 南京

Tel: 86-25-8473-2460
Fax: 86-25-8473-2470

中国 - 青岛

Tel: 86-532-8502-7355
Fax: 86-532-8502-7205

中国 - 上海

Tel: 86-21-5407-5533
Fax: 86-21-5407-5066

中国 - 沈阳

Tel: 86-24-2334-2829
Fax: 86-24-2334-2393

中国 - 深圳

Tel: 86-755-8864-2200
Fax: 86-755-8203-1760

中国 - 武汉

Tel: 86-27-5980-5300
Fax: 86-27-5980-5118

中国 - 西安

Tel: 86-29-8833-7252
Fax: 86-29-8833-7256

中国 - 厦门

Tel: 86-592-238-8138
Fax: 86-592-238-8130

中国 - 珠海

Tel: 86-756-321-0040
Fax: 86-756-321-0049

亚太地区

台湾地区 - 高雄

Tel: 886-7-213-7828
Fax: 886-7-330-9305

台湾地区 - 台北

Tel: 886-2-2508-8600
Fax: 886-2-2508-0102

台湾地区 - 新竹

Tel: 886-3-5778-366
Fax: 886-3-5770-955

澳大利亚 **Australia - Sydney**

Tel: 61-2-9868-6733
Fax: 61-2-9868-6755

印度 **India - Bangalore**

Tel: 91-80-3090-4444
Fax: 91-80-3090-4123

印度 **India - New Delhi**

Tel: 91-11-4160-8631
Fax: 91-11-4160-8632

印度 **India - Pune**

Tel: 91-20-2566-1512
Fax: 91-20-2566-1513

日本 **Japan - Osaka**

Tel: 81-6-6152-7160
Fax: 81-6-6152-9310

日本 **Japan - Tokyo**

Tel: 81-3-6880-3770
Fax: 81-3-6880-3771

韩国 **Korea - Daegu**

Tel: 82-53-744-4301
Fax: 82-53-744-4302

韩国 **Korea - Seoul**

Tel: 82-2-554-7200
Fax: 82-2-558-5932 或
82-2-558-5934

马来西亚 **Malaysia - Kuala Lumpur**

Tel: 60-3-6201-9857
Fax: 60-3-6201-9859

马来西亚 **Malaysia - Penang**

Tel: 60-4-227-8870
Fax: 60-4-227-4068

菲律宾 **Philippines - Manila**

Tel: 63-2-634-9065
Fax: 63-2-634-9069

新加坡 **Singapore**

Tel: 65-6334-8870
Fax: 65-6334-8850

泰国 **Thailand - Bangkok**

Tel: 66-2-694-1351
Fax: 66-2-694-1350

欧洲

奥地利 **Austria - Wels**

Tel: 43-7242-2244-39
Fax: 43-7242-2244-393

丹麦 **Denmark-Copenhagen**

Tel: 45-4450-2828
Fax: 45-4485-2829

法国 **France - Paris**

Tel: 33-1-69-53-63-20
Fax: 33-1-69-30-90-79

德国 **Germany - Munich**

Tel: 49-89-627-144-0
Fax: 49-89-627-144-44

意大利 **Italy - Milan**

Tel: 39-0331-742611
Fax: 39-0331-466781

荷兰 **Netherlands - Drunen**

Tel: 31-416-690399
Fax: 31-416-690340

西班牙 **Spain - Madrid**

Tel: 34-91-708-08-90
Fax: 34-91-708-08-91

英国 **UK - Wokingham**

Tel: 44-118-921-5869
Fax: 44-118-921-5820