

单相全波无刷直流风扇驱动芯片

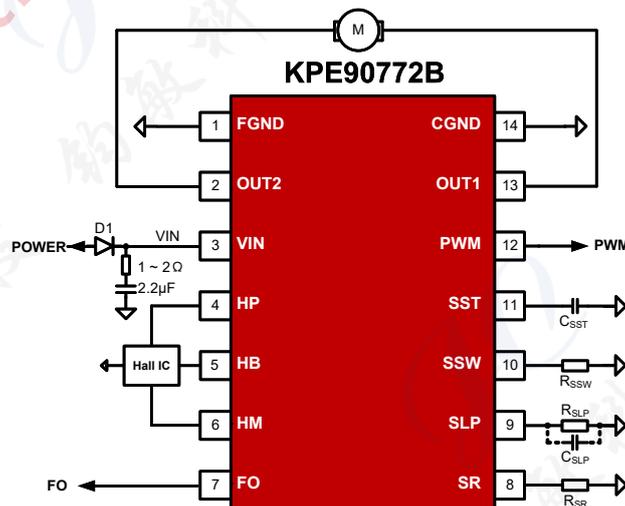
主要特点

- 调速曲线斜率可调
- 应用线路精简
- 软启动时间外部可调
- 宽工作电压 3V ~ 18V
- PWM 直接输入控速
- 内置霍尔偏置
- 锁定保护与自动重启
- 转速反馈 FO 输出
- 停转转速外部设置
- 最低转速外部设置
- 内置过冲保护电路
- 内置过流保护电路
- 内置过压保护电路
- 内置过温保护电路
- 符合 RoHS 规范及无铅，无卤
- 封装类型 ETSSOP-14

典型应用

- 单线圈直流无刷风扇
- 单线圈直流无刷电机

典型应用电路



产品描述

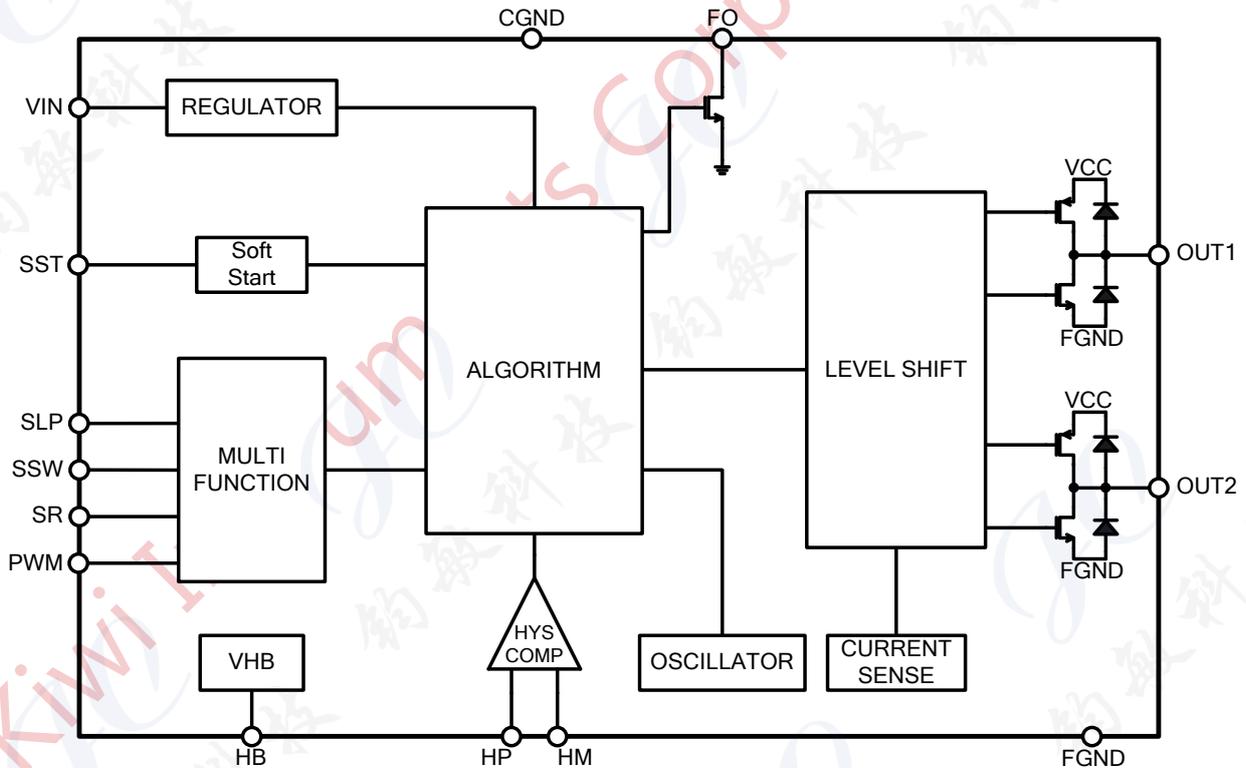
KPE90772B 是一款单相直流无刷马达驱动芯片，其通过 PWM 直接输入模式高效控制直流无刷风扇马达运转。其内置了最低转速设定或停转设定功能，并具有转速斜率设定、软启动、锁定保护、自动重启、风扇转速侦测输出、过热保护、过电流保护和噪声抑制等功能。非常适合各种静音及大电流应用环境。

软启动功能可以有效抑制马达启动瞬间的尖峰电流；转速斜率设定可调整风扇马达的调速曲线；噪声抑制模式优化风扇噪声性能，实现风扇低噪声、低抖动运转；芯片具有锁定保护和自动重启功能，过热保护功能，同时还具有转速反馈 FO 输出。

7	FO	I/O	风扇转速侦测输出
8	SR	I/O	最低转速或停转速度设定端
9	SLP	I/O	转速曲线设定端
10	SSW	I/O	最低转速或停转速度功能选择端
11	SST	I/O	软启动时间设定端
12	PWM	I	PWM 输入信号控制端
13	OUT1	I/O	输出端 1
14	CGND	I/O	芯片的控制地

(3) P - 功率; I - 输入; I/O - 输入/输出

内部功能框图



极限参数⁽⁴⁾

参数	数值	单位
芯片电源电压	27	V
尖峰电流	1.2	A
VIN/FO/PWM/OUT1/OUT2 电压范围	27	V
SR/SSW/SLP/SST 电压范围	6	V
HB/HM/HP 电压范围	6	V
最大结温	150	°C
存储温度	-55 ~ 150	°C
封装热阻 ⁽⁵⁾	72	°C / W
安全功耗区	1736	mW

(4) 超出列表中极限参数可能会对芯片造成永久性损坏。极限参数仅用作标识应力等级，在超出推荐工作条件的情况下芯片可能无法正常工作。过度暴露在超出推荐工作条件下，可能会影响芯片的可靠性。

(5) $\theta_{JA} = 72^{\circ}\text{C} / \text{W}$ @ JEDEC 1s0p 标准测试。

防静电等级

参数	数值	单位
V _{ESD} 人体模型 - HBM ⁽⁶⁾	6	kV

(6) JEDEC 文件 JEP155 指出，500-V HBM 满足使用标准 ESD 控制流程的安全制造要求。

推荐工作条件

参数	数值	单位
芯片电源电压	3 ~ 18	V
工作温度	-40 ~ 105	°C

电气参数(VIN=12V@25°C, 除非另有说明)

符号	参数	测试条件	最小	典型	最大	单位
芯片静态参数						
I _{VIN}	静态电流	V _{IN} = 12V R _{SSW} = 10kΩ		3.6	7.5	mA
输入接口参数						
F _{PWM}	PWM 输入频率范围		5		100	kHz
V _{PWML}	PWM 低有效电平		-0.3		0.8	V
V _{PWMH}	PWM 高有效电平		2.5		6.0	V
R _{PWM}	PWM 内置上拉电阻			55		kΩ
输出接口参数						
V _{OL}	输出低端电压差	I _o = 500mA		0.19	0.34	V
V _{OH}	输出高端电压差	I _o = 500mA		0.34	0.56	V
F _{OUT}	PWM 控制输出频率		22	33		kHz
V _{FO}	FO 输出低端电压差	I _{FO} = 5mA		0.15	0.30	V
I _{FOL}	FO 漏电	V _{FO} = 16V			1	μA
I _{FO}	FO 电流极限		6	10	15	mA
V _{HB}	霍尔偏置电压		1.00	1.15	1.30	V
V _{HN}	霍尔滞回电压	零到峰值		10	20	mV
内置功能参数						
I _{SST}	SST 引脚放电电流	V _{SST} = 3.6V	0.75	1.0	1.35	μA
T _{ON}	堵转保护驱动时间		0.40	0.55	0.72	S
T _{OFF}	堵转保护关断时间		4.0	5.5	7.2	S
外设引脚参数						
V _{SSW}	SSW 输出电压	R _{SSW} = 10kΩ	2.6	2.9	3.2	V
I _{SLP}	SLP 输出电流	R _{SSW} = 10kΩ	132	148	164	μA
I _{SH}	SH 输出电流	R _{SSW} = 10kΩ	44	49.3	54.6	μA
I _{SR}	SR 输出电流	R _{SSW} = 10kΩ	132	148	164	μA

功能描述

● 最低转速设置

当引脚 SSW 接 10kΩ 的电阻 RSSW 到地时，KPE90772B 系列芯片具有最低转速设置功能，通过引脚 SR 外接不同的电阻 RSR 到地设置风扇不同的最低转速，电阻 RSR 值越大，最低转速占空比设定值会越小，电阻 RSR 的取值范围建议为 7kΩ ~ 23kΩ，若引脚 SR 浮空或电阻值大于 23kΩ，则没有最低转速功能。最低转速功能示意如图 4.1 所示，当输入 PWM 占空比小于一定值后，风扇转速保持不变。设置方法受专利保护。

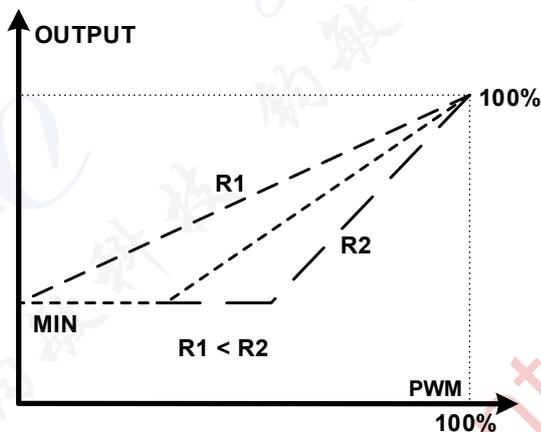


图 4.1 最低转速与斜率设置

● 停止转速设置

当引脚 SSW 接 33kΩ 的电阻 RSSW 到地时，KPE90772B 系列芯片具有停止转速设置功能，通过引脚 SR 外接不同的电阻 RSR 到地设置风扇不同的停止转速，电阻 RSR 值越大，停止转速设定值会越小，电阻 RSR 的取值范围建议为 22kΩ ~ 76kΩ，若引脚 SR 浮空或电阻值大于 76kΩ，则没有停止转速功能。停止转速功能示意如图 4.2 所示，当输入 PWM 占空比小于一定值后，风扇停止转动。设置方法受专利保护。

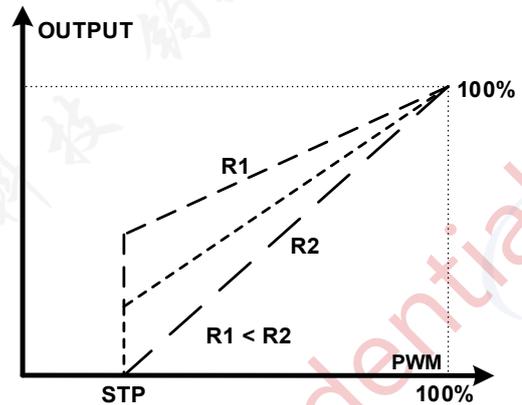


图 4.2 停止转速与斜率设置

● 转速斜率设置

KPE90772B 系列芯片具有转速斜率设置功能，通过引脚 SLP 外接不同的电阻 RSLP 到地设置风扇不同的转速斜率，电阻 RSLP 值越小，转速斜率设定值会越小，若引脚 SLP 浮空，则转速斜率为 1。转速斜率设置功能示意如图 4.3 所示。设置方法受专利保护。

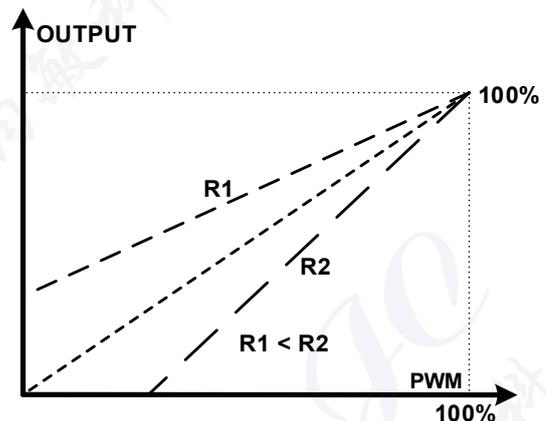


图 4.3 转速斜率设置

● 软启动设置

当芯片电源上电后，前 4 个 FO 周期，固定以 35% 的占空比驱动，之后再逐次接近设定占空比，所需软启动时间通过引脚 SST 外接不同的电容 CSST 到地设置，电容 CSST 值越大，软启动时间会越久，

软启动功能时序如图 4.4 所示。

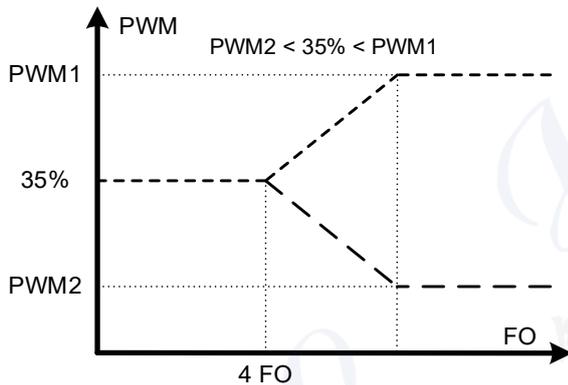


图 4.4 软启动时序图

● 堵转保护及自动重启功能

KPE90772B 系列芯片内置堵转保护及自动重启功能，防止风扇堵转时大电流烧毁，当检测到风扇在 TON 时间内没有换相时，会关断输出 TOFF 时间，再尝试驱动 TON 时间，以此循环，直到解除堵转后，再正常驱动风扇。堵转保护及自动重启功能时序如图 4.5 所示。

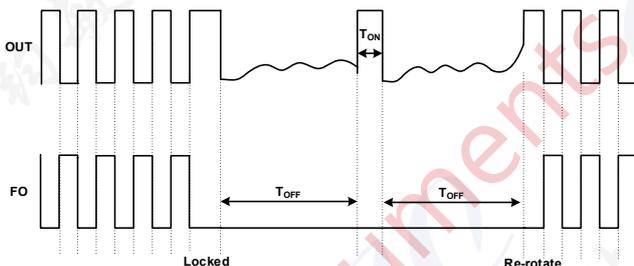


图 4.5 堵转保护及自动重启时序图

● 电流限制功能

KPE90772B 系列芯片内置电流限制功能，当输出驱动总电流超过设定值（典型值为 1.2A）时，关断高边输出功率管，直到总电流降到更小值时，重新驱动。

● 过温保护功能

KPE90772B 系列芯片内置过温保护功能，当芯片内部检测到温度超过设定值（典型值为 175°C）时，关断高边输出功率管，直到温度降到更小值（典型值为 145°C）时，重新软启动。

● 电源 VIN 线路

对于 KPE90772B 系列芯片，在电源 VIN 与地之间放置 2.2μF ~ 4.7μF 的电容，用于吸收续流引起的过冲电压，因为上端功率管由 PWM 控制驱动，关断后存在由地到电源的续流。

● PWM 输出频率

KPE90772B 系列芯片内置固定的 PWM 输出频率，典型值为 33kHz。

● FO 输出选择

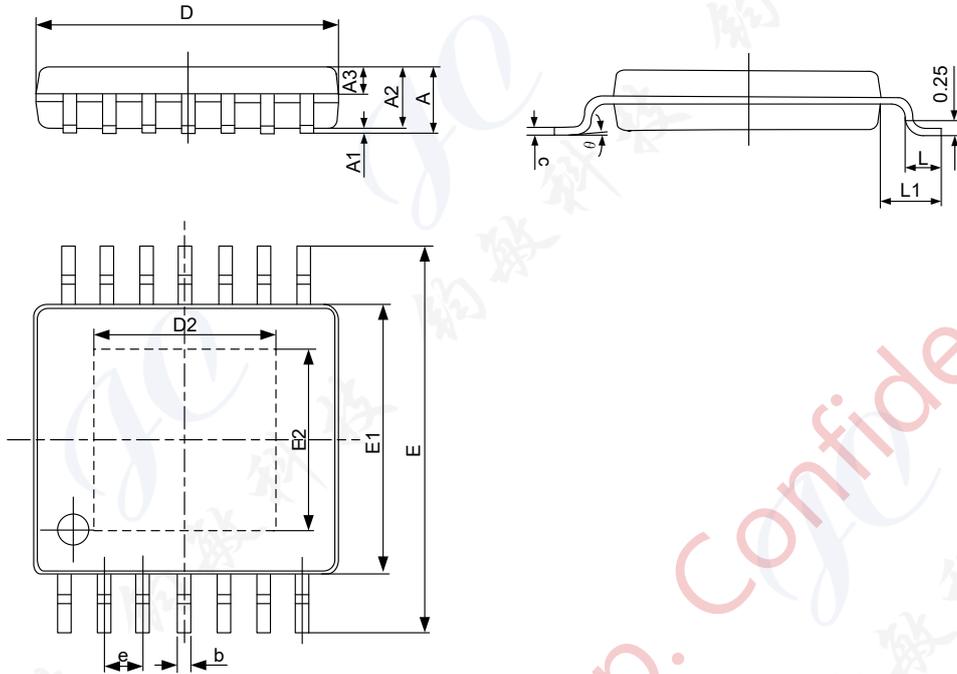
KPE90772B 系列芯片内置 FO 输出选择功能，默认输出为转速反馈功能 FO，当引脚 SLP 接电阻到地后，再并联一个大于 0.1μF 的电容，引脚 FO 输出为转速反馈功能 FO / 2。引脚 FO 驱动电流最大为 10mA。

● KPE90772B 逻辑

工作模式	HM	HP	OUT1	OUT2	FO
转动 (驱动)	低	高	高	低	低
	高	低	低	高	高
转动 (续流)	低	高	低	低	低
	高	低	低	低	高
堵转保护	低	高	低	低	低
	高	低	低	低	高

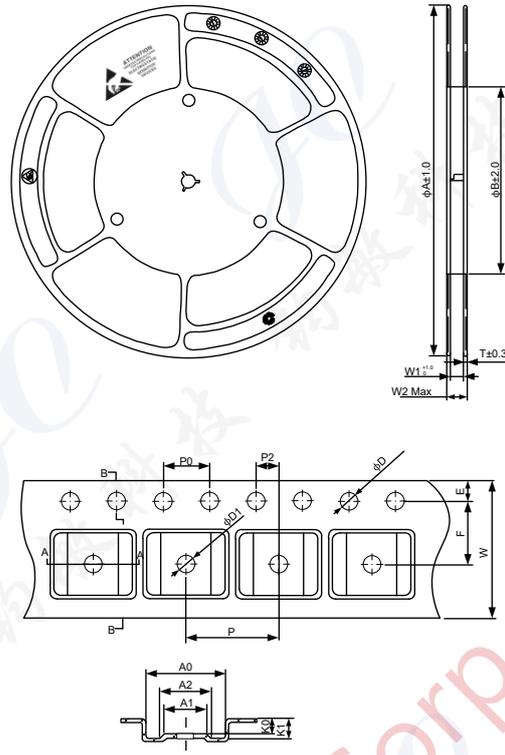
封装尺寸

ETSSOP-14



符号	毫米			英寸		
	最小	典型	最大	最小	典型	最大
A	-	-	1.200	-	-	0.047
A1	0.050	-	0.150	0.002	-	0.006
A2	0.900	1.000	1.050	0.035	0.039	0.041
A3	0.390	0.440	0.490	0.015	0.017	0.019
b	0.200	-	0.280	0.008	-	0.011
c	0.130	-	0.170	0.005	-	0.007
D	4.900	5.000	5.100	0.193	0.197	0.201
E1	4.300	4.400	4.500	0.169	0.173	0.177
E	6.200	6.400	6.600	0.244	0.252	0.260
D2	2.950 (REF)			0.116 (REF)		
E2	2.900 (REF)			0.114 (REF)		
e	0.650 (BSC)			0.026 (BSC)		
L	0.450	0.600	0.750	0.018	0.024	0.030
L1	1.000 (BSC)			0.039 (BSC)		
θ	0°	-	8°	0°	-	8°

编带和卷盘信息



卷盘尺寸 (mm)

A	B(内径)	W1	W2 Max	T
330	180	12.4	20.4	2.1

编带尺寸

符号	尺寸 (mm)	符号	尺寸 (mm)
E	1.75 ± 0.1	P	8.0 ± 0.1
F	5.5 ± 0.1	A0	6.8 ± 0.1
P2	2.0 ± 0.05	B0	5.4 ± 0.1
D	$1.5_0^{+0.1}$	K0	1.3 ± 0.1
D1	$1.5_0^{+0.1}$	K1	1.7 ± 0.1
P0	4.0 ± 0.1	A1	3.8 ± 0.2
W	12.0 ± 0.1	A2	4.4 ± 0.2

包装数量

封装形式	只/盘	盘/盒	盒/箱	只/箱
ETSSOP-14	3000	2	8	48000

声明

必易微保留在没有通知的情况下对其产品和产品说明书或规格书进行任何修改的权利。客户下单前请获取最新资料。产品说明书或规格书不用于作任何明示或暗示的保证包括但不限于产品的商用性、目的适用性或不侵犯他人权利等，也不用于作任何授权包括但不限于对必易微或第三方知识产权的授权。使用者在将必易微的产品整合到应用中时或使用过程中应确保该具体应用或使用不侵犯他人知识产权或其他权利，因该应用或使用引起纠纷或造成任何损失的，必易微不承担任何法律责任包括但不限于间接责任或偶然损失责任。未经必易微书面说明，必易微的产品非为用于人体植入器械和提供生命支持系统的目的而设计。本声明替代以往版本的声明。