

HWD8870 系列系列
刷式直流电机驱动器
塑封产品手册
V1.0.2

成都华微电子科技有限公司

2025 年 12 月 15 日

版本历史

版次	更改说明	更改人	更改日期	备注
V1.0.0	初始发行版本	刘中伟	20230706	
V1.0.1	修改“芯片工作环境温度（TA）”	刘中伟	20240523	
V1.0.2	1、根据技术支持中心的建议，增加焊盘、典型应用场景和焊接温度曲线； 2、删除“9 使用注意事项”的“f 若可行，相对湿度保持在 50%以上。”； 3、更新公司的 logo，将 N1 级和军温级产品整合成同一手册。	刘中伟	20251215	

1 概述

本项目研制的HWD8870系列是一款具有脉冲宽度调制（PWM）功能的单通道刷式直流电机驱动器，峰值输出电流为3A，工作电压上限38V。通过外加PWM信号到相应的输入引脚，可以控制直流电机的速度和方向，同时内部同步整流电路会降低芯片功耗。内部电路保护包括过流保护，电机引线对地或电源短路保护，热关断保护，欠压监控和交越电流保护。HWD8870系列封装为PSOP8，封装底部有裸露散热焊盘。

2 产品特点

- 1) 低压差输出电阻
- 2) 输出过流保护
- 3) 电机短路保护
- 4) 电机对地短路保护
- 5) 低功耗待机模式
- 6) 限制工作电流可调
- 7) 内部欠压锁定

3 功能框图

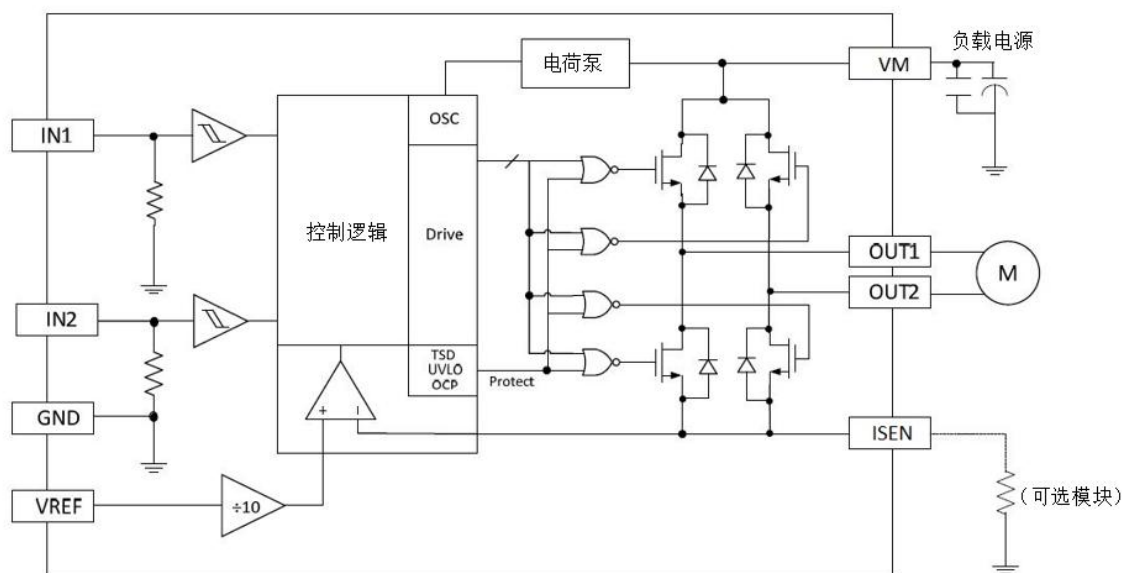
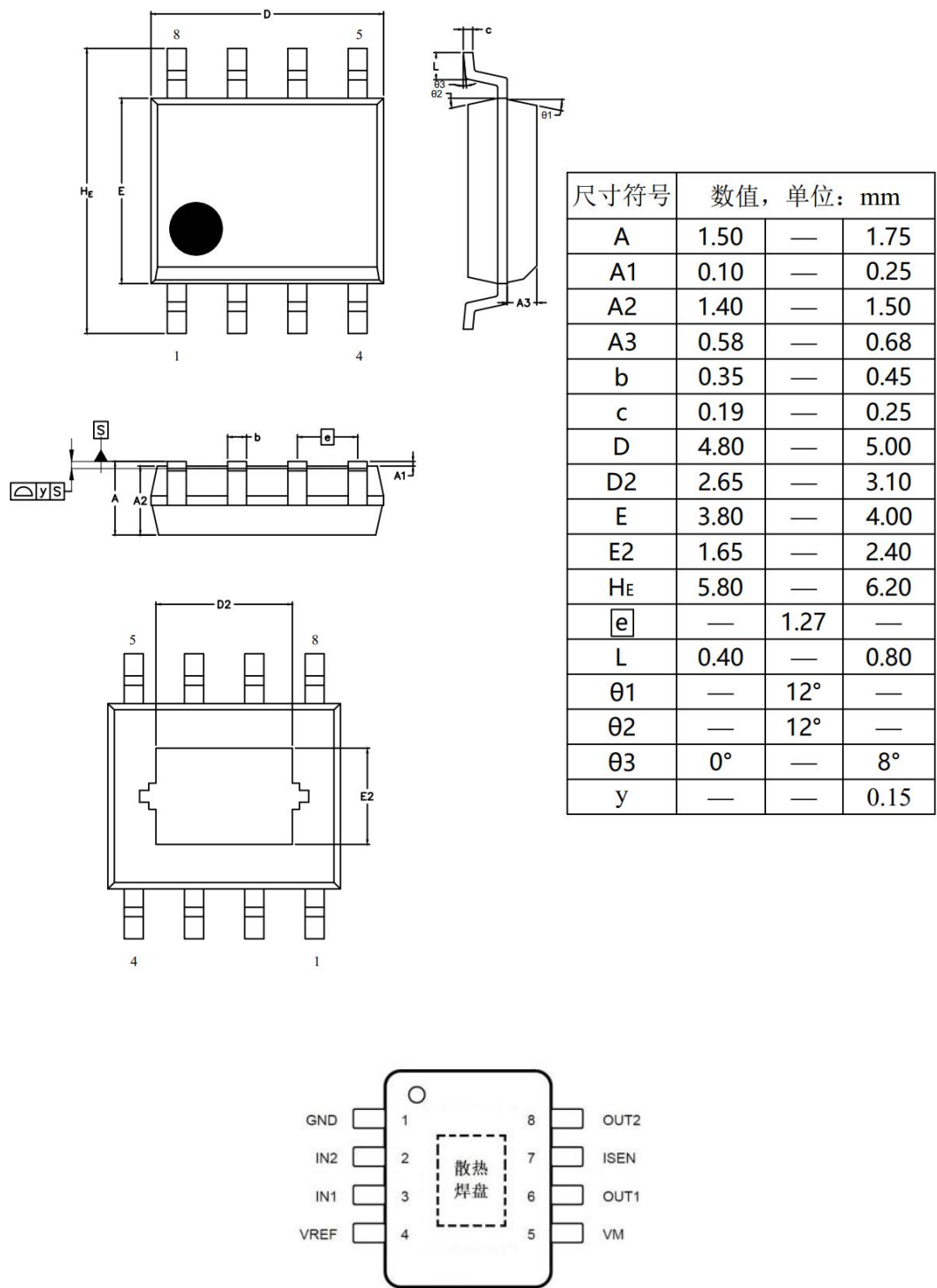


图 1 功能框图

4 封装信息

4.1 HWD8870 系列封装信息

HWD8870系列封装外形及引脚排列图如下图所示。



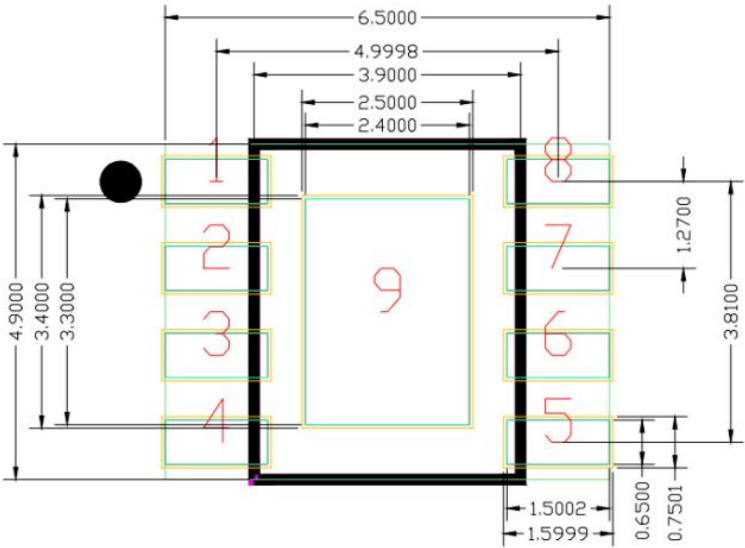
HWD8870系列引脚描述描述如下表所示。

表 1 HWD8870 系列引脚描述

引出端序号	符号	引出端描述
1	GND	地
2	IN2	逻辑输入 2，PWM 控制或逻辑高低控制
3	IN1	逻辑输入 1，PWM 控制或逻辑高低控制
4	VREF	参考电压输入，与 ISEN 引脚配合进行电流限制设定。输入电压范围为：0~5V。
5	VM	芯片电源和电机电源，输入电压范围为：8~38V。连接 0.1uF 旁路电容到地，或足够体积和额定电压的电容。
6	OUT1	H 桥输出 1
7	ISEN	电流检测端。H 桥检流端，接检流电阻（低值、高功率额定值）到地；如果不使用限流功能，直接将 ISEN 连接到地。
8	OUT2	H 桥输出 2

4.2 HWD8870 系列焊盘推荐

HWD8870系列焊盘推荐如下图所示，用户可根据焊接要求进行调整。



单位：毫米

图 3 HWD8870 系列推荐焊盘图

4.3 HWD8870 系列焊接推荐

此产品对散热要求高，需保证热沉与PCB连接有效。如果热沉未与PCB紧密连接，芯片在

大电流负载下可能会触发过热保护，导致芯片无法带重载正常工作。推荐在焊接时推荐采用：

- 1、钢网采用阶梯钢网，推荐对于产品热沉部位钢网高度0.18mm，其他部位钢网高度0.12mm。
- 2、若不采用阶梯钢网，可在订货时要求随货配比焊料片，在焊接时贴装在PCB热沉焊盘部位，规格2.8x2x0.1mm Sn63/Pb37

此产品建议采用有铅回流曲线焊接。

回流加热方式	热风对流，红外/热风对流
加热速度	最大 3℃/s
预热温度 120℃～160℃	60s～120s
熔点以上温度保持时间（回流时间）	60s～120s
低于峰值温度 5℃以内的保持时间	最大 30s
引脚/焊球峰值温度	最低 210℃，典型温度 218℃，不超过 225℃
降温速度	最大 5℃/s
室温到峰值温度时间	最小 3 分钟，典型值 4.5 分钟，不超过 8 分钟
备注	根据选择的焊膏特性作调整

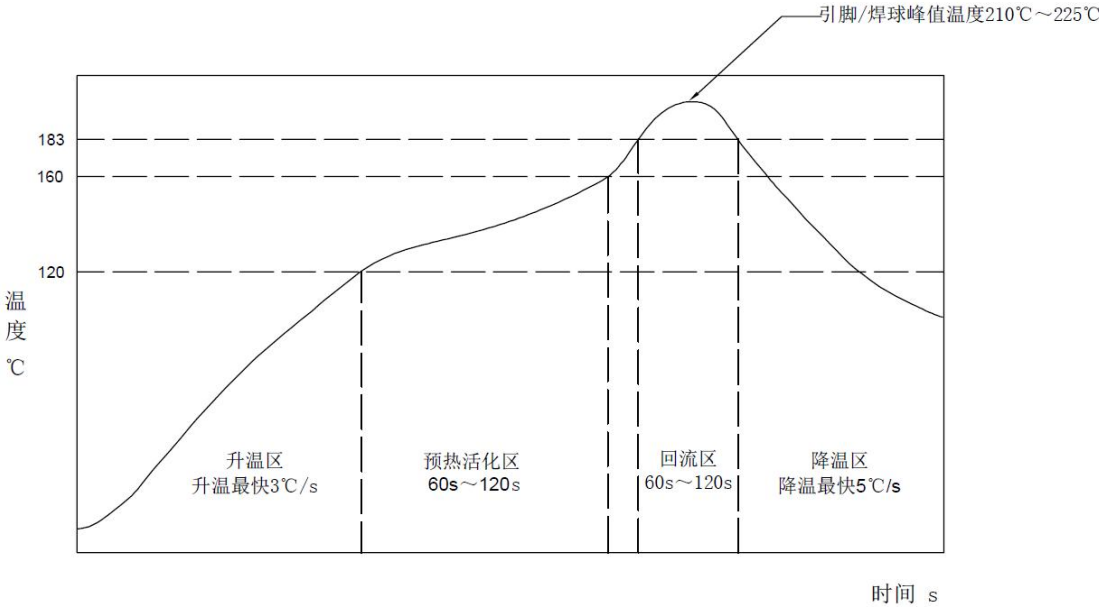


图 4 HWD8870 系列推荐焊接温度曲线

5 绝对最大额定值及推荐工作范围

5.1 绝对最大额定值

序号	参数名称	参数值
----	------	-----

1	电源电压 (V_M)	40V
2	逻辑输入电压 ($IN1$ 、 $IN2$)	-0.3V~6V
3	参考电压输入 (V_{REF})	-0.3V~6V
4	检测端电压 (V_{SENSE})	-0.5V~0.5V
6	输出电压 (V_{OUT})	-2V~40V
7	最大输出电流 (I_{OUT})	3.5A (占空比 100%，峰值电流)
8	瞬时输出电流 (I_{OUT})	3.5A (持续时间<500ns)
10	贮存温度范围 (T_{stg})	-65°C~150°C
12	结温 (T_J)	150°C

注：器件在上述所列“绝对最大额定值”下工作，可能对该器件造成永久性损坏。

5.2 推荐工作范围

序号	参数名称	参数值
1	电源电压 (V_M)	$V_A^{(1)}$ V~38V
2	参考电压输入	-0.3 V~5V
3	逻辑输入电压	0V~5.5V
4	逻辑输入频率	0~200kHz
5	峰值输出电流	0~3.5A
6	工作环境温度 (T_A)	-55°C~125°C

注 (1)：对于HW8870， V_A 为8，对于HWD8870PSOP8M3， V_A 为6.5。

6 电特性参数

除另有规定外，电特性应按表2规定，并适用于全工作温度范围 T_A ，参考GB/T17940-2000进行测试。

表2 电特性

特性	符号	条件 (除非另有规定， $V_M=24V$ ， $-55^{\circ}C \leq T_A \leq 125^{\circ}C$)	最小	最大	单位
电源电压	V_M		$V_A^{(1)}$	38	V
输出导通阻抗 (上管+下管)	$R_{DS(on)}$	IOUT= 1.5A , $T_A=25^{\circ}C$	-	1.0	Ω
		IOUT= 1.5A , $T_A=125^{\circ}C$	-	1.5	Ω
静态电流	I_{VM}	PWM 频率<30kHz	-	5.0	mA
		低功耗待机模式	-	5	uA

特性	符号	条件 (除非另有规定, $V_M=24V$, $-55^{\circ}C \leq T_A \leq 125^{\circ}C$)	最小	最大	单位
体二极管导通电压	V_f	体二极管 (上管), $I_f=-1A$	0.7	1.5	V
		体二极管 (下管), $I_f=1A$	0.7	1.5	V
逻辑输入电压	V_{IH}	INx pins	2.0	-	V
	V_{IL}	INx pins	-	0.8	V
	$V_{STANDBY}$	INx pins, 低功耗待机模式	-	0.4	V
逻辑输入迟滞	V_{HYS}		200	550	mV
逻辑输入电流	I_{IH}	INx pins, $V_{IN}=2.0V$	-	100	uA
	I_{IL}	INx pins, $V_{IN}=0.8V$	-	40	uA
死区时间	t_{DEAD}		50	1500	ns
V_{REF} 输入电压	V_{REF}		0.3	5	V
电流增益	A_V	V_{REF}/I_{SENSE} , $V_{REF}=5V$	9	11	V/V
		V_{REF}/I_{SENSE} , $V_{REF}=2.5V$	8	11	V/V
		V_{REF}/I_{SENSE} , $V_{REF}=1V$	7	11	V/V
消隐时间	t_{BLANK}		2	8	us
恒定关断时间	t_{off}		20	$T_1^{(2)}$	us
待机延时时间	t_{sleep}	$IN1=IN2 < V_{STANDBY}$	-	1.5	ms
上电延迟时间	t_{PD}		-	100	us

注 (1): 对于HW8870, V_A 为8, 对于HWD8870PSOP8M3, V_A 为6.5;

注 (2): 对于HWD8870, T_1 为32, 对于HWD8870PSOP8M3, T_1 为40。

7 功能描述

7.1 概述

HWD8870系列是一款用来控制直流电机的芯片, 输出驱动器都具有低导通电阻的DMOS驱动器, 同时具有同步整流功能来降低功耗。输出电流由具有固定关断时间的PWM来调控, $IN1$ 和 $IN2$ 输入允许两线控制输出端。通过外加PWM信号到相应的输入引脚, 可以控制直流电机的速度和方向, 同时内部同步整流电路会降低芯片功耗。

内部电路保护包括过流保护, 电机引线对地或电源短路保护, 热关断保护, 欠压监控和交越电流保护。保护电路包括内部过热关断, 以及对负载短路, 输出对地或电源短路保护。欠压关断会保持输出关闭, 直到工作电压回复正常。

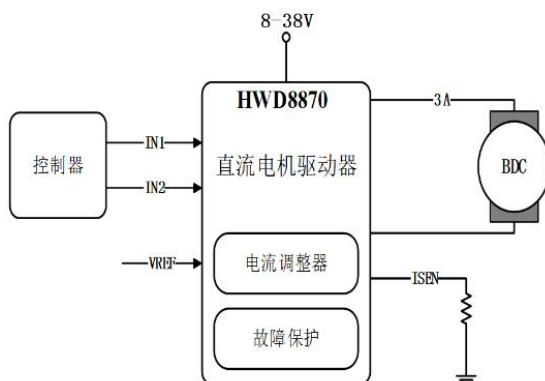


图5 HWD8870系列典型应用图

8 应用建议

8.1 待机模式

当两个输入端（INX）引脚为低电平的时间大于 1 毫秒时，低功耗待机模式被激活。低功耗待机模式禁用大部分内部电路，包括电荷泵和稳压电路。当 HWD8870 系列退出待机模式时，充电电荷泵达到正常工作需一定延时时间（30 μ s 的最大延迟）。

8.2 内部 PWM 电流控制

首先，正常工作时全桥中处于相对的两个输出管工作，电流流经电机线圈和外部电流检测电阻，当检测电阻的电压达到预先设定的阈值时，内部比较器复位 PWM 开关，然后关闭两个输出管，进入混合续流。

8.3 过流保护

HWD8870系列中具有电流检测功能来保护IC免遭输出短路的损坏。在过流保护时，器件保护锁存前，可能会有一小段时间超过IC的极限最大值。

8.4 关断

如果芯片温度上升到 165°C,全桥输出将会关闭直到温度下降到温度迟滞以下，迟滞通常为 20°C，VM 脚具有的欠压锁定功能使 IC 避免工作在低电压下。

8.5 制动

制动功能是通过同时对两个输入同时施加高电平，使IC进入慢速续流模式来实现。此时两个输出下管导通，电机的反电动势通过输出下管来续流，最大电流近似于 V_{BEMF}/R_{LOAD} ，同时应确保在最恶劣环境（高速和高惯性负载）下的电流和电压不超过IC的极限值。

8.6 同步整流

当PWM关断周期被内部固定关断时间触发时，负载电流将会续流。HWD8870系列同步整流功能将在电流续流期间开启合适的DMOS功率管替代体二极管导通，此举将会降低功耗。当零电流被检测到时，同步整流将关闭来防止负载的反向电流。

8.7 芯片的供电

HWD8870系列输入电源电压绝对最大为40V，超出此范围可能会对器件造成永久性损坏。长时间暴露于绝对最大额定值条件可能会影响器件的可靠性和寿命。建议输入电压范围为：见表2。

9 使用注意事项

器件必须采取防静电措施进行操作。

该器件操作注意事项如下：

- a) 器件应在防静电的工作台上操作；
- b) 试验设备和器具应接地；
- c) 不能触摸器件引线；
- d) 器件应存放在导电材料制成的容器中；
- e) MOS区域内避免使用能引起静电的塑料、橡胶或丝织物；

10 订货信息

表 3 产品订货信息

序号	产品型号	封装形式	封装材料	质量保证等级	引脚材料	重量（g）	详细规范
1	HWD8870PSOP8M3	PSOP8	塑料	N1 级	铜镀锡	0.8	Q/HWD 50285-2023
2	HWD8870	PSOP8	塑料	军温级	铜镀锡	0.8	Q/HWD 50060-2021

注1:

- a) N/N1级器件满足GJB 7400 《合格制造厂认证用半导体集成电路通用规范》N/N1级的筛选要求；
- b) 军温级器件满足Q/HWD40020-2018 《华微军温级产品通用规范》的筛选要求，其工作环境温度范围应为-55℃~+125℃。

注2: 产品订货信息为我司已有产品或确定研制的器件，可根据用户需求研制其他封装形式的器件。