



**YMB1805**  
**IO 型 8 位 OTP MCU**  
**带锂电充及 H 桥驱动**  
*数据手册*

第 0.00 版

2023 年 10 月 31 日

Copyright © 2023 by PADAUK Technology Co., Ltd., all rights reserved

6F-6, No.1, Sec. 3, Gongdao 5th Rd., Hsinchu City 30069, Taiwan, R.O.C.

TEL: 886-3-572-8688  [www.padauk.com.tw](http://www.padauk.com.tw)

### 重要声明

应广科技保留权利在任何时候变更或终止产品，建议客户在使用或下单前与应广科技或代理商联系以取得最新、最正确的产品信息。

应广科技不担保本产品适用于保障生命安全或紧急安全的应用，应广科技不为此类应用产品承担任何责任。关键应用产品包括，但不仅限于，可能涉及的潜在风险的死亡，人身伤害，火灾或严重财产损失。

应广科技为服务客户所提供之任何编程软件，皆为服务与参考性质，不具备任何软件漏洞责任，应广科技不承担任何责任来自于因客户的产品设计所造成的任何损失。在应广科技所保障的规格范围内，客户应设计和验证他们的产品。为了尽量减少风险，客户设计产品时，应保留适当的产品工作范围安全保障。

---

提供本文档的中文简体版是为了便于了解，请勿忽视中英文的部份，因为其中提供有关产品性能以及产品使用的有用信息，应广科技暨代理商对于文中可能存在的差错不承担任何责任，建议参考本文件英文版。

### 目 录

修订历史 .....	3
使用警告 .....	3
1. 概述 .....	4
2. 应用 .....	4
3. 封装及引脚说明 .....	5
4. H 桥驱动模块描述 / 特性 .....	6
4.1. H 桥驱动模块描述描述 .....	6
4.2. H 桥驱动模块描述特性 .....	6
5. H 桥驱动模块关键电器特性 .....	7
5.1. 电器特性 (VM = 4.2V, Ta = 25°C): .....	7
5.2. 绝对最大定额值 .....	8
5.3. 推荐工作范围 .....	8
6. H 桥驱动模块功能框图及其应用说明 .....	9
6.1. 输入-输出逻辑表 .....	9
6.2. 输入-输出波形 .....	10
6.3. 应用说明 .....	10
6.3.1. 基本工作模式 .....	10
6.3.2. 防共态导通电路 .....	12
6.3.3. 过温保护电路 .....	12
6.3.4. 驱动电路最大持续功耗 .....	12
6.3.5. 驱动电路功耗 .....	13
6.3.6. 驱动电路最大持续输出电流 .....	13
6.3.7. 马达内阻选择 .....	13
7. 应用参考电路 .....	14
7.1. 简单应用接线示意图 .....	14
7.2. 应用参考电路 .....	14
8. 芯片使用注意事项 .....	15
9. 烧录方法 .....	16
9.1. 5S-P-003B 烧录 YMB1805 方法 .....	18
9.2. 5S-P-003 烧录 YMB1805 方法 .....	20
10. 封装资讯 .....	22
10.1. ESOP08 (Pitch=1.27 mm=0.05 inch, Body Width=3.9 mm=150 mil) .....	22

### 修订历史

修订	日期	描述
0.00	2023/10/31	初版

### 使用警告

用户必须详细阅读所有与此 IC 有关的 APN，才能使用此 IC。有关此 IC 的 APN 请于以下网站查阅：

<http://www.padauk.com.tw/cn/technical/index.aspx>

## 1. 概述

YMB1805 系列主要包含二个部分：

- PMB180 锂电充 MCU
- 4 个功率 MOS 组成 H 桥驱动模块

其中，PMB180 是一款内置 1.25KW OTP 数据存储以及 64 字节数据存储，一个硬件比较器，可用于比较两个引脚之间的信号或内部参考电压  $V_{internal-R}$  或内部带隙参考电压  $Bandgap$ 。PMB180 还提供三个硬件定时器：一个 16 位定时器、一个 8 位定时器（可以 PWM 模式输出），和一组 3 连套 11 位 PWM 定时器/生成器（LPWMG0、LPWMG1 和 LPWMG2），支持 Mini-C / ASM 语言，编程简单易上手。PMB 180 使用细节请查阅应广官网“PMB180 规格书”。

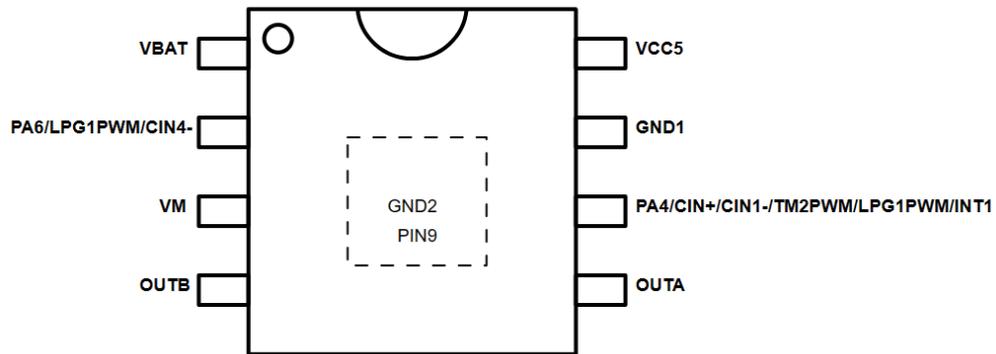
YMB1805 程序主要存储空间如下：

- OTP ROM (Word): 1.25KW
- SRAM (Byte): 64

## 2. 应用

- 智能硬件
- 手机支架
- 智能门锁
- 手持小风扇
- 需电机正反转相关应用

### 3. 封装及引脚说明



YMB1805-ES08A (ESOP8A-150mil)

注: PA1 TO INA , PA5 TO INB (封装未出 Pin)

脚位名称	输入 / 输出				特殊功能				
	I/O	上拉	唤醒	开漏输出	比较器	PWM	锂电充	H 桥	烧录
VBAT							√		√
PA6	√	√	√		CIN4-	LPG1			√
VM								√	
OUTB								√	
OUTA								√	
PA4	√	√	√		CIN+ CIN-	TM2 LPG1			√
GND1							√		
VCC5							√		
GND2							√	√	√
<b>INA / PA1</b>	√	√	√				<b>LPG0</b>	√	
<b>INB / PA5</b>	√	√	√				<b>LPG2</b>	√	

H 桥控制逻辑输入: INA/PA1 及 INB / PA5 (封装未出 Pin)

H 桥电源: VM 及 GND2 (连接 10uF 或更大电容在 VM 和地之间)

H 桥输出: OUTA / OUTB

### 4. H 桥驱动模块描述 / 特性

#### 4.1. H 桥驱动模块描述描述

YMB1805 是为消费类产品，为智能硬件和电池供电的运动控制类应用提供了一个集成的电机驱动器解决方案。

YMB1805 的 H 桥驱动模块能够驱动一个直流有刷电机，可实现电机正转/反转/停止/刹车四个功能。

YMB1805 的 H 桥驱动模块支持最高工作电压为 7.5V，持续电流 1.0A，峰值电流 2.0A。同时，集成了过温保护和欠压闭锁等保护功能。

YMB1805 的 H 桥驱动模块具有两个 PWM（INA/INB）输入接口，INA 与 PA1 连接，INB 与 PA5 连接。

#### 4.2. H 桥驱动模块描述特性

- 工作电压范围 2.0 - 7.5V
- 持续电流1.0A，峰值2.0A
- 低导通电阻: 450mΩ (HS+LS)@4.2V
- 低待机电流
- 低静态工作电流
- 具过温保护
- 具欠压保护

### 5. H 桥驱动模块关键电器特性

#### 5.1. 电器特性 (VM = 4.2V, Ta = 25°C):

参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
<b>导通阻抗</b>					
FET 导通电阻	R <sub>DSON</sub>	I <sub>OUT</sub> =1A		0.45	0.60 Ω
<b>INA/INB</b>					
高电平输入电压	V <sub>INH</sub>			V <sub>bat</sub>	VM V
低电平输入电压	V <sub>INL</sub>		0		0.8 V
下拉电阻	R <sub>PD</sub>			110	200 KΩ
<b>工作电流</b>					
电路关断电流	I <sub>VM_OFF</sub>	INA=INB=0		0.0	2.0 uA
电路工作电流	I <sub>VM_ON</sub>			0.4	0.8 mA
<b>保护特性</b>					
温度上升保护点	T <sub>OTSD</sub>			170	°C
温度迟滞	T <sub>HYS</sub>			60	°C
VM 上升欠压保护	V <sub>UVLO_R</sub>	VM 上升		1.8	2.0 V
VM 下降欠压保护	V <sub>UVLO_F</sub>	VM 下降		1.6	1.8 V

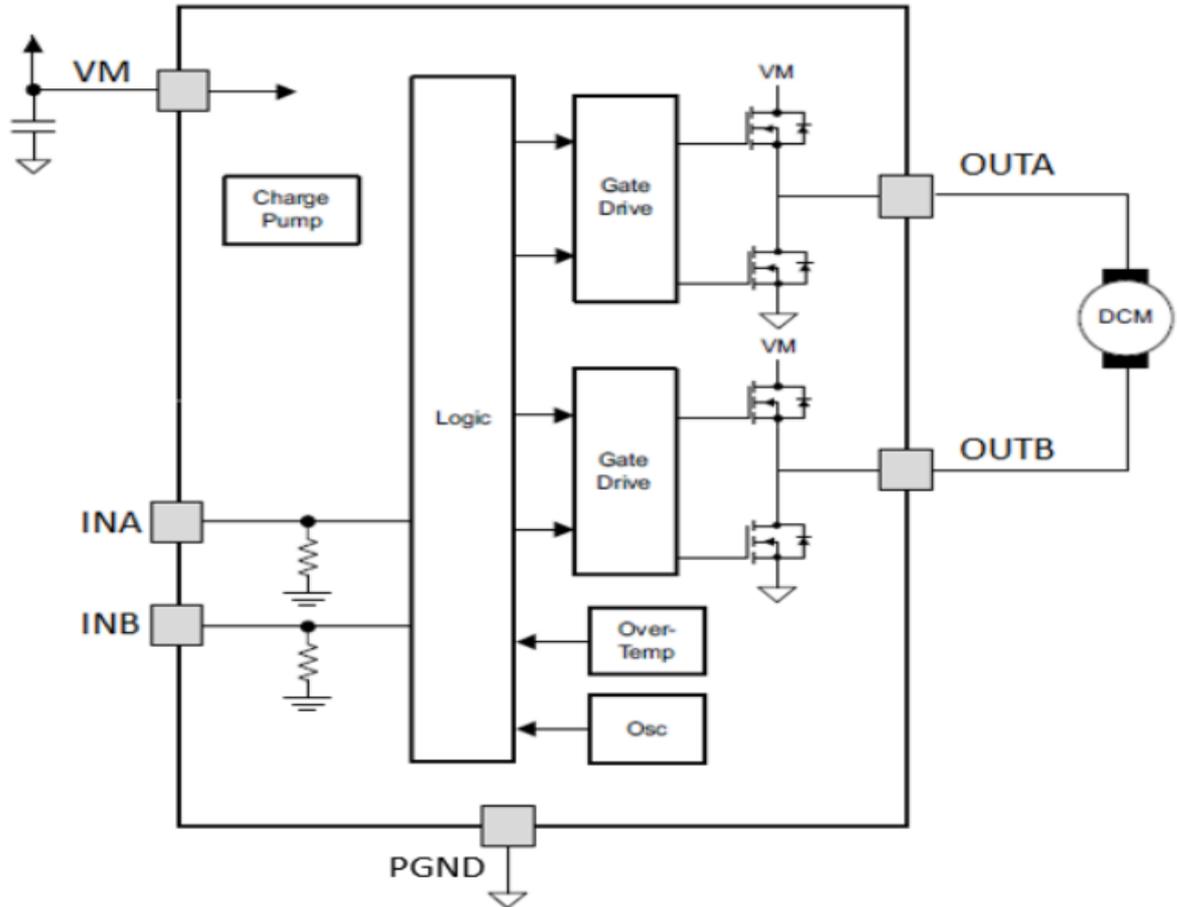
### 5.2. 绝对最大定额值

参数		最小	最大	单位
电源电压	VM	-0.3	8.0	V
静电保护（人体模型）	VM, OUTA, OUTB	5.0		KV
工作温度	T <sub>J</sub>	-40	150	°C
存储温度	T <sub>stg</sub>	-65	150	°C
热阻	θ <sub>JA</sub>		100	°C/w

### 5.3. 推荐工作范围

参数		最小	最大	单位
电源电压	VM	2.0	7.5	V
输入电压	INA, INB	0	Vbat (≤5.0)	V
输出电流（连续）	I <sub>OUTA</sub> , I <sub>OUTB</sub>	0	1.0	A

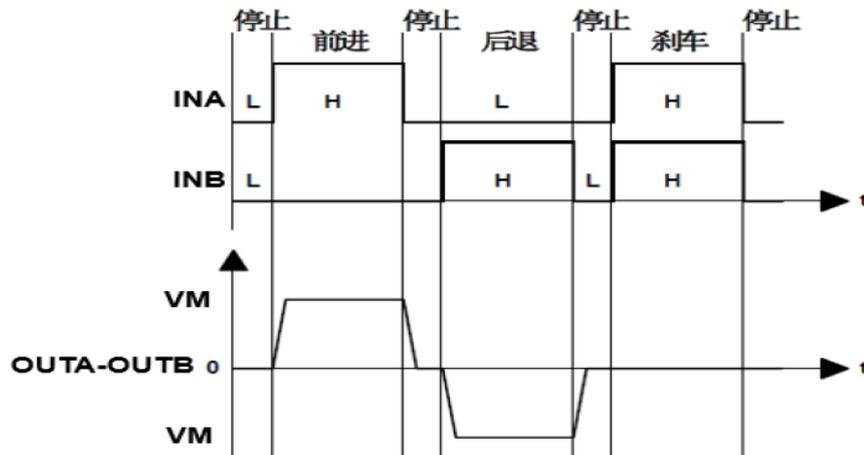
### 6. H 桥驱动模块功能框图及其应用说明



#### 6.1. 输入-输出逻辑表

INA	INB	OUTA	OUTB	工作状态	工作电流
L	L	Hi-Z	Hi-Z	待命状态	$I_{VM\_OFF}$
H	L	H	L	前进	$I_{VM\_ON}$
L	H	L	H	后退	$I_{VM\_ON}$
H	H	L	L	刹车	$I_{VM\_ON}$

### 6.2. 输入-输出波形



### 6.3. 应用说明

#### 6.3.1. 基本工作模式

##### a) 待机状态

在待机状态下， $INA=INB=L$ 。包括驱动功率管在内的所有内部电路都处于关断状态。电路消耗极低的电流。此时马达输出端 OUTA 和 OUTB 都为高阻状态。

##### b) 正转模式

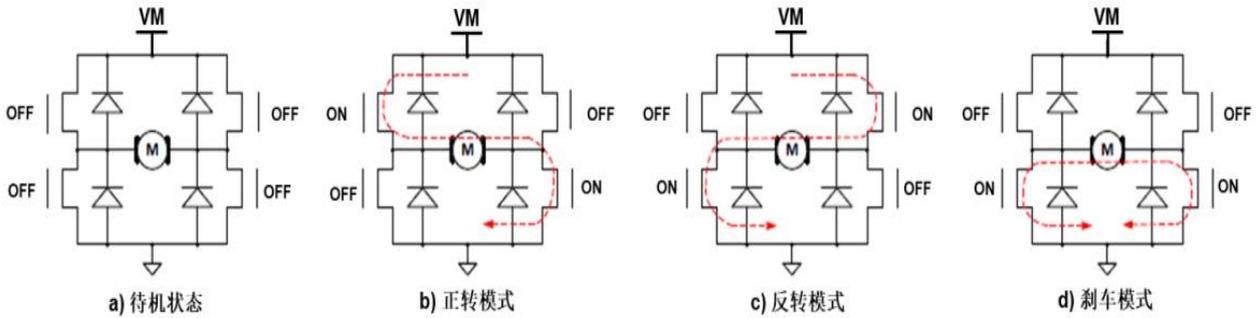
正转模式的定义为： $INA=H, INB=L$ ，此时马达驱动端 OUTA 输出高电平，马达驱动端 OUTB 输出低电平时，马达驱动电流从 OUTA 流入马达，从 OUTB 流到地端，此时马达的转动定义为正转模式。

##### c) 反转模式

反转模式的定义为： $INA=L, INB=H$ ，此时马达驱动端 OUTB 输出高电平，马达驱动端 OUTA 输出低电平时，马达驱动电流从 OUTB 流入马达，从 OUTA 流到地端，此时马达的转动定义为反转模式。

##### d) 刹车模式

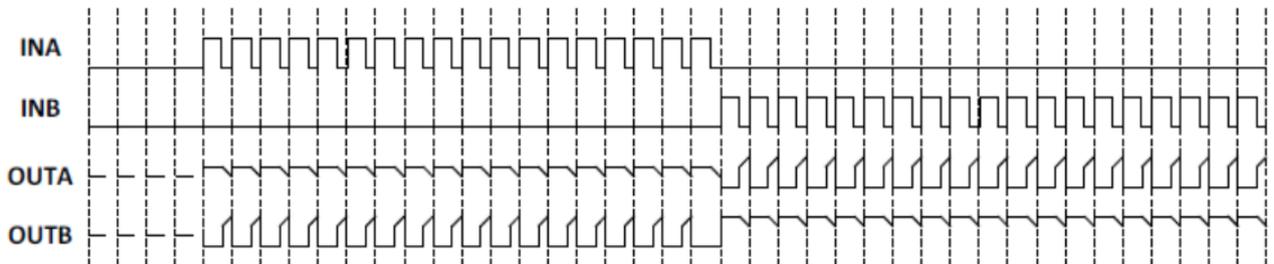
刹车模式的定义为： $INA=H, INB=H$ ，此时马达驱动端 OUTA 以及 OUTB 都输出低电平，马达内存储的能量将通过 OUTA 端 NMOS 管或者 OUTB 端 NMOS 快速释放，马达在短时间内就会停止转动。注意在刹车模式下电路将消耗静态功耗。



### e) PWM 模式 A

当输入信号 INA 为 PWM 信号, INB=0 或者 INA=0, INB 为 PWM 信号时, 马达的转动速度将受 PWM 信号占空比的控制。在这个模式下, 马达驱动电路是在导通和待机模式之间切换, 在待机模式下, 所有功率管都处于关断状态, 马达内部储存的能量只能通过功率 MOSFET 的体二极管缓慢释放。

注意: 由于工作状态中存在高阻状态, 因此马达的转速不能通过 PWM 信号的占空比精确控制。如果 PWM 信号的频率过高, 马达会出现无法启动的情况。

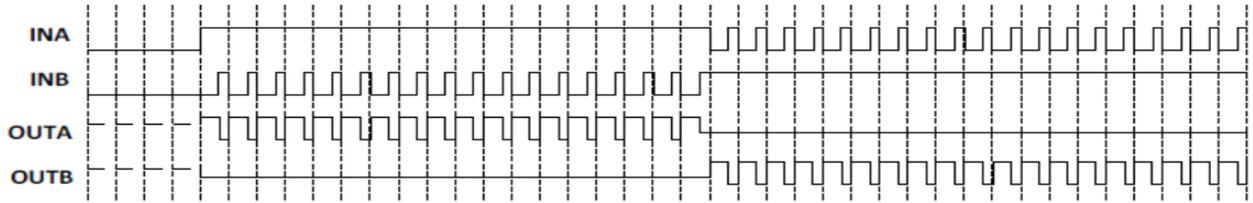


PWM 模式 A 信号波形示意图

### f) PWM 模式 B

当输入信号 INA 为 PWM 信号, INB=1 或者 INA=1, INB 为 PWM 信号时, 马达的转动速度将受到 PWM 信号占空比的控制。在这个模式下, 马达驱动电路输出在导通和刹车模式之间, 在刹车模式下马达存储的能量通过低边的 NMOS 管快速释放。

注意: 由于工作状态中存在刹车状态, 马达能量能快速释放, 马达的转速能通过 PWM 信号的占空比精确控制, 但必须注意如果 PWM 信号频率过低会导致马达因进入刹车模式而出现无法连续平滑转动的现象。为减小电机噪音, 建议 PWM 信号频率大于 20KHz, 小于 50KHz。



PWM 模式 B 信号波形示意图

### 6.3.2. 防共态导通电路

在全桥驱动电路中，将半桥内的高边 NMOS 功率管和低边 NMOS 功率管同时导通的状态称为共态导通状态。共态导通将出现一个电源至地的瞬态大电流，该电流会引起额外的功耗损失，极端情况下会烧毁电路。通过内置死区时间，可避免共态导通。典型的死区时间为 300ns。

### 6.3.3. 过温保护电路

当驱动电路结温超过预设温度（典型值为 170°C）时，TSD 电路开始工作，此时控制电路强制关断所有输出功率管，驱动电路输出进入高阻状态。TSD 电路中设计了热迟滞，只有当电路的结温下降到预设温度（典型值 110°C）时，电路返回正常工作状态。

### 6.3.4. 驱动电路最大持续功耗

该系列马达驱动电路内部均设计有过热保护电路，因此当驱动电路消耗的功耗过大时，电路将进入热关断模式，热关断状态下马达将无法正常工作。驱动电路最大持续功耗的计算公式为：

$$P_M = (170^\circ\text{C} - T_A) / \theta_{JA}$$

其中 170°C 为热关断电路预设温度点， $T_A$  为电路工作的环境温度(°C)， $\theta_{JA}$  为电路的结到环境的热阻（单位°C/W）。

注意：驱动电路的最大持续功耗与环境温度、封装形式以及散热设计等因素有关，与电路导通内阻并无直接关系。

### 6.3.5. 驱动电路功耗

马达驱动电路内部功率 MOSFET 的导通内阻是影响驱动电路功耗的主要因素。驱动电路功耗的计算公式为：

$$P_D = I_L^2 \times R_{ON}$$

其中  $I_L$  表示马达驱动电路的输出电流， $R_{ON}$  表示功率 MOSFET 的导通内阻。

注意：功率 MOSFET 的导通内阻随着温度的升高而升高，在计算电路的最大持续输出电流以及功耗时必须考虑导通内阻的温度特性。

### 6.3.6. 驱动电路最大持续输出电流

根据驱动电路的最大持续功耗以及驱动电路功耗可计算出驱动电路的最大持续输出电流，计算公式为：

$$I_L = \sqrt{(170^\circ\text{C} - T_A) / (\theta_{JA} \times R_{ONT})}$$

其中的  $R_{ONT}$  为考虑温度特性后的功率 MOSFET 导通内阻。

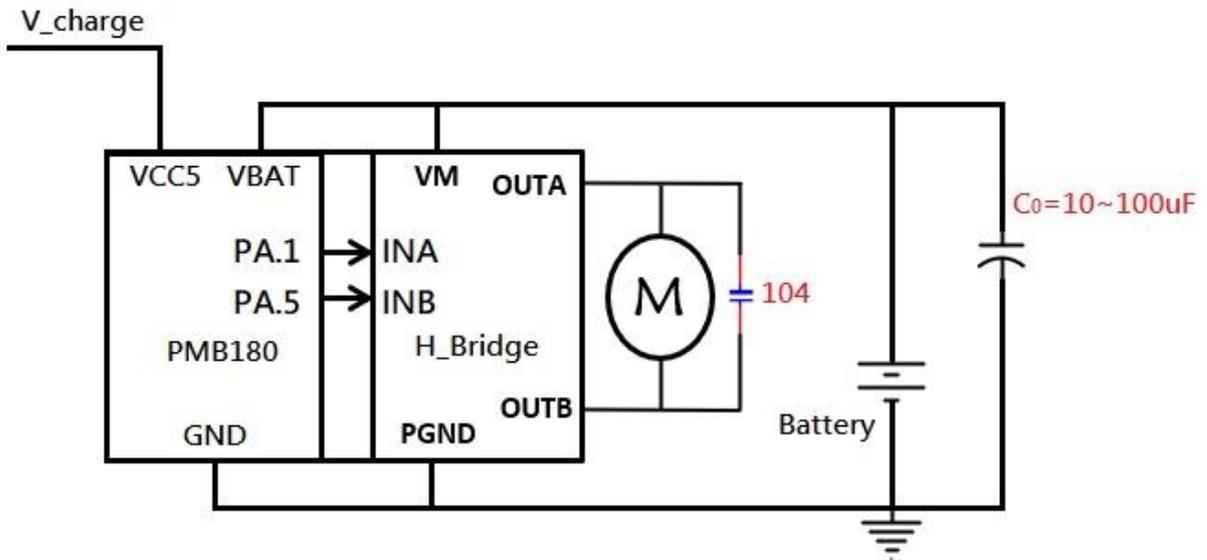
注意：驱动电路的最大持续输出电流与环境温度、封装形式、散热设计以及功率 MOSFET 的导通内阻等因素有关。

### 6.3.7. 马达内阻选择

上述分析表明，马达驱动电路的最大持续功耗有限。如果马达驱动电路所驱动马达内阻极小，其堵转电流超过马达驱动电路所能承受的最大持续输出电流太多，则很容易导致马达驱动电路进入过热关断状态，电机在反复前进、后退时将出现抖动的现象。在马达驱动电路选型时，必须考虑马达的内阻。

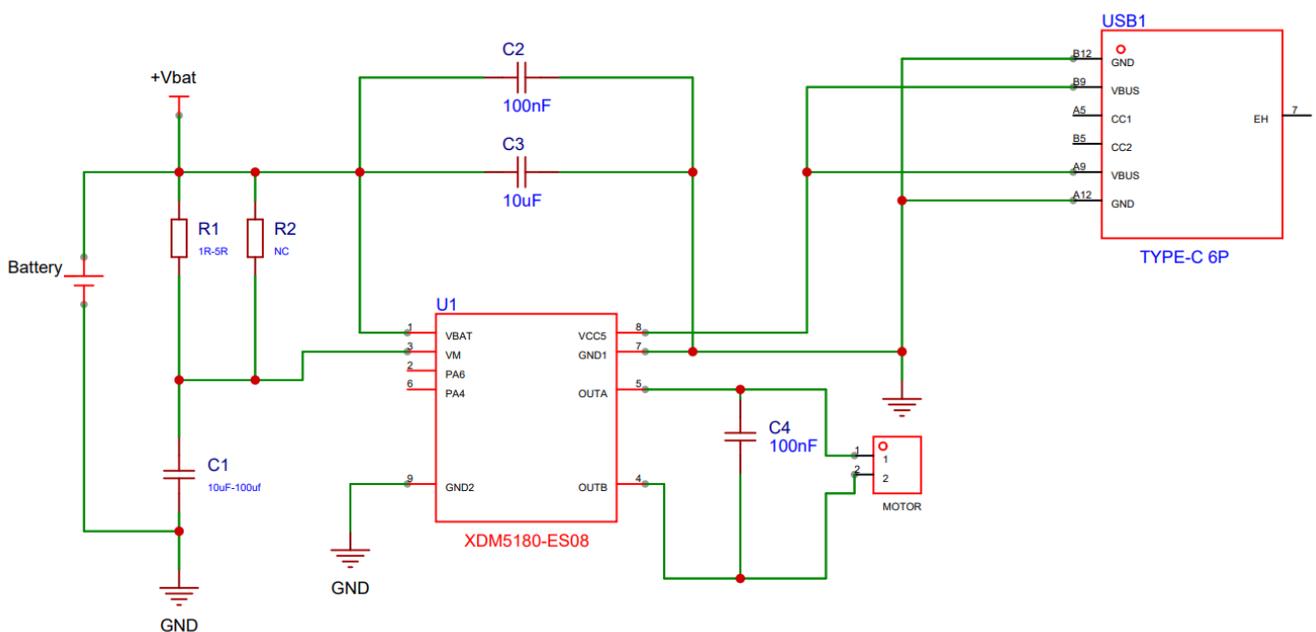
### 7. 应用参考电路

#### 7.1. 简单应用接线示意图



注：C<sub>0</sub> 的电容值根据应用要求进行调整。

#### 7.2. 应用参考电路



### 8. 芯片使用注意事项

- (1) 推荐电路及参数仅适用于普通直流电机驱动，使用时请根据实际情况来使用。
- (2) H桥驱动模块持续电流驱动能力受封装形式、VM、芯片差异及环境温度、PCB材料及厚度等因素影响，规格书给出。
- (3) 参数仅供参考。在实际使用中请根据产品考虑一定的余量。
- (4) H桥驱动模块功率电源端附近的去耦电容必须就近连接，必须添加，否则容易造成电路击穿；功率电源对地去耦电容。
- (5) 容值可根据电机适当调整，图中给出的电容值为参考值。
- (6) OUTA与OUTB端连接的104电容为旁路电容，该电容可有效改善因电机快速正、反转切换而引起的电压尖峰击穿输出。
- (7) 端口问题。
- (8) YMB1805采用MOS工艺设计制造，对静电敏感，要求在包装、运输、加工生产等全过程中需注意做好防静电措施。
- (9) 马达启动瞬间的电流值建议不要超过2.0A。
- (10) E-PAD产品PCB布局指南可参考应广官网的APN019应用手册。  
<http://www.padauk.com.tw/cn/technical/index.aspx?kind=9>
- (11) 使用产品有任何问题可咨询应广FAE。

## 9. 烧录方法

YMB1805 的烧录脚为 PA4, PA6, VBAT 和 GND 这 4 个引脚。

请使用 5S-P-003 或以后的版本进行烧录。3S-P-002 或之前的烧录器皆不支持烧录该芯片。

### 烧录档加入封装信息及 OS 设置:

方法一：在原程序代码中加入封装设定的命令：

```
.writer package 8, 1, 0, 0, 6, 0, 2, 0, 7, 0x000F, 0x0006, 0, 0x04 // for P003B
```

```
.writer package 8, 0, 0, 0, 6, 1, 2, 0, 7, 0x000F, 0x0006, 0, 0x014 // for P003 PA5 和 VDD 交换
```

方法二：使用 Writer 软件中的 Convert 选单加入封装信息并另存新档名：

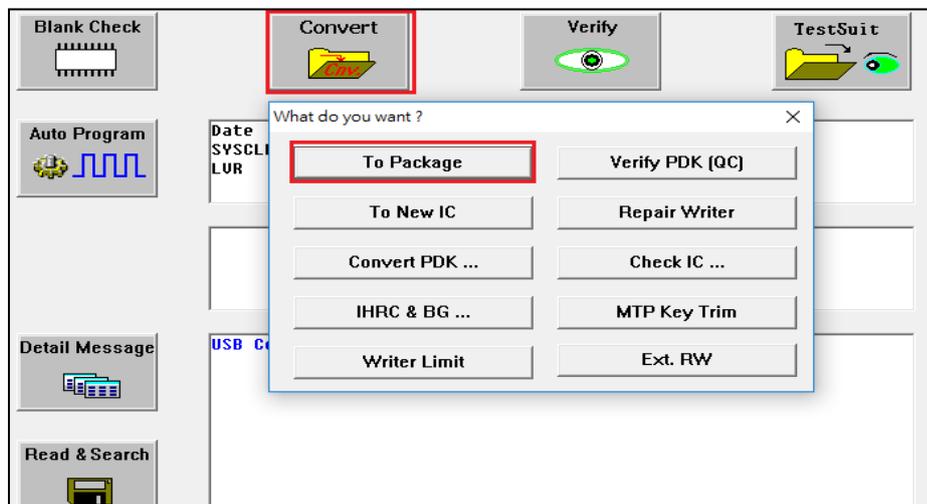
用户在烧录器软件 Load File 页面下载将要录的 PDK 档案之后，可按照如下步骤进入封装信息设定页面 (Package Setting): Convert → To Package → 选择烧录 PDK 档 → Package Setting，如下图所示。

1. IC 选用 **User Define**，此后 JP 信息会自动跳转到 JP7。
2. PIN 脚数量为 8，依烧录情况而定。
3. 在右侧加入 YMB1805-ES08 对应的录脚编号及位置。
4. 用户需要设置 Open/Short 只对烧录脚做测试：勾选 **Only Program PIN**。

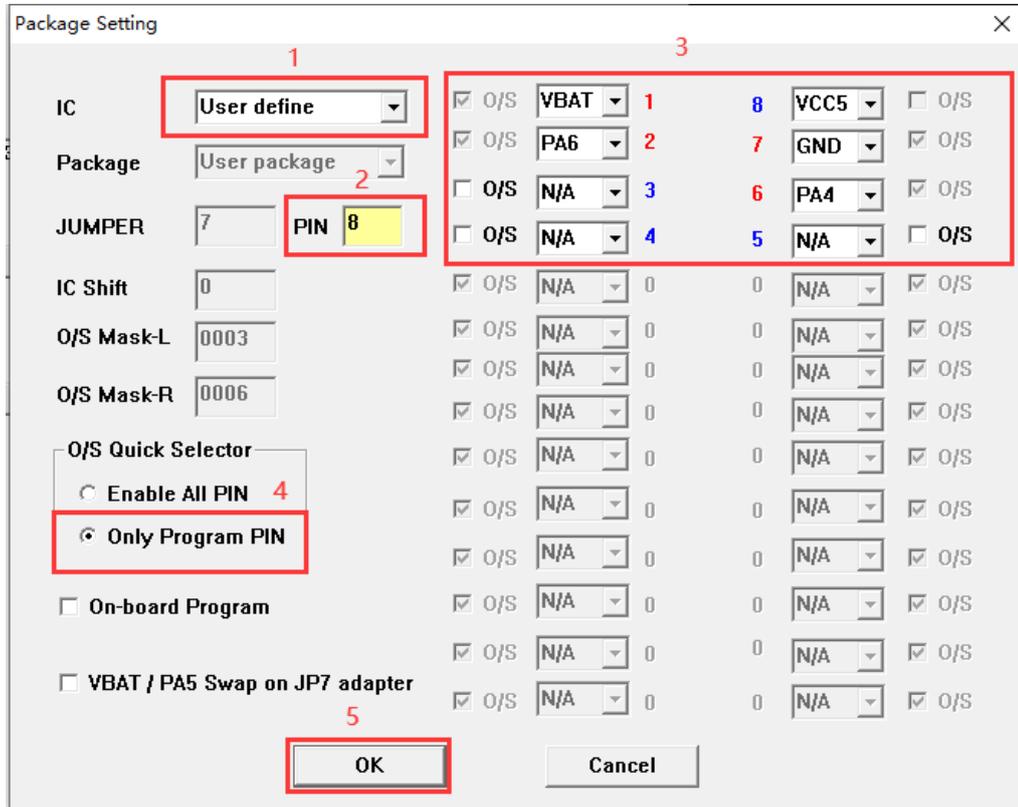
注：请用户**一定选择此项设置**，否则将可能会影响烧录的正常进行。

5. 选择 OK 后存档。

最后，IC 在烧录器正面顶格放置，芯片 PIN1 在 textool 上左上第一脚，看到录器显示 IC ready 即可烧录。



Convert PDK



Package Setting

IC: User define 1

Package: User package 2

JUMPER: 7 PIN 8

IC Shift: 0

O/S Mask-L: 0003

O/S Mask-R: 0006

O/S Quick Selector

Enable All PIN 4

Only Program PIN

On-board Program

VBAT / PA5 Swap on JP7 adapter 5

<input checked="" type="checkbox"/> O/S	VBAT	1	8	VCC5	<input type="checkbox"/> O/S
<input checked="" type="checkbox"/> O/S	PA6	2	7	GND	<input checked="" type="checkbox"/> O/S
<input type="checkbox"/> O/S	N/A	3	6	PA4	<input checked="" type="checkbox"/> O/S
<input type="checkbox"/> O/S	N/A	4	5	N/A	<input type="checkbox"/> O/S
<input checked="" type="checkbox"/> O/S	N/A	0	0	N/A	<input checked="" type="checkbox"/> O/S
<input checked="" type="checkbox"/> O/S	N/A	0	0	N/A	<input checked="" type="checkbox"/> O/S
<input checked="" type="checkbox"/> O/S	N/A	0	0	N/A	<input checked="" type="checkbox"/> O/S
<input checked="" type="checkbox"/> O/S	N/A	0	0	N/A	<input checked="" type="checkbox"/> O/S
<input checked="" type="checkbox"/> O/S	N/A	0	0	N/A	<input checked="" type="checkbox"/> O/S
<input checked="" type="checkbox"/> O/S	N/A	0	0	N/A	<input checked="" type="checkbox"/> O/S
<input checked="" type="checkbox"/> O/S	N/A	0	0	N/A	<input checked="" type="checkbox"/> O/S
<input checked="" type="checkbox"/> O/S	N/A	0	0	N/A	<input checked="" type="checkbox"/> O/S
<input checked="" type="checkbox"/> O/S	N/A	0	0	N/A	<input checked="" type="checkbox"/> O/S
<input checked="" type="checkbox"/> O/S	N/A	0	0	N/A	<input checked="" type="checkbox"/> O/S
<input checked="" type="checkbox"/> O/S	N/A	0	0	N/A	<input checked="" type="checkbox"/> O/S

OK Cancel

Package Setting

### 9.1. 5S-P-003B 烧录 YMB1805 方法

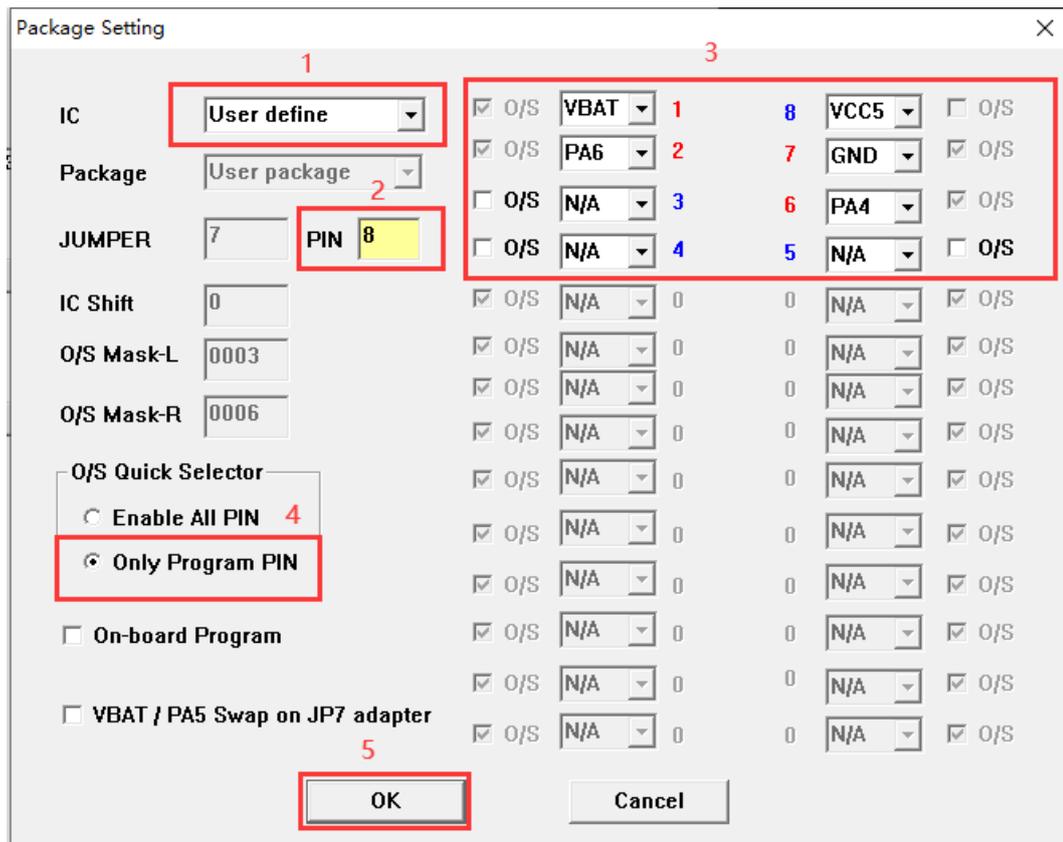
使用 5S-P-003B 烧录 YMB1805，使用 Jumper7 转接程序信号。信号的连接取决于 IC 封装。请参阅 Writer 用户手册的第 5 章，为目标 IC 封装制作 Jumper7 转接板。用户可以从以下网页链接获取用户手册：

<http://www.padauk.com.tw/cn/technical/index.aspx?kind=27>

1. 用户可在 IDE 原代码的程序中加入下列封装引脚的配置设定。

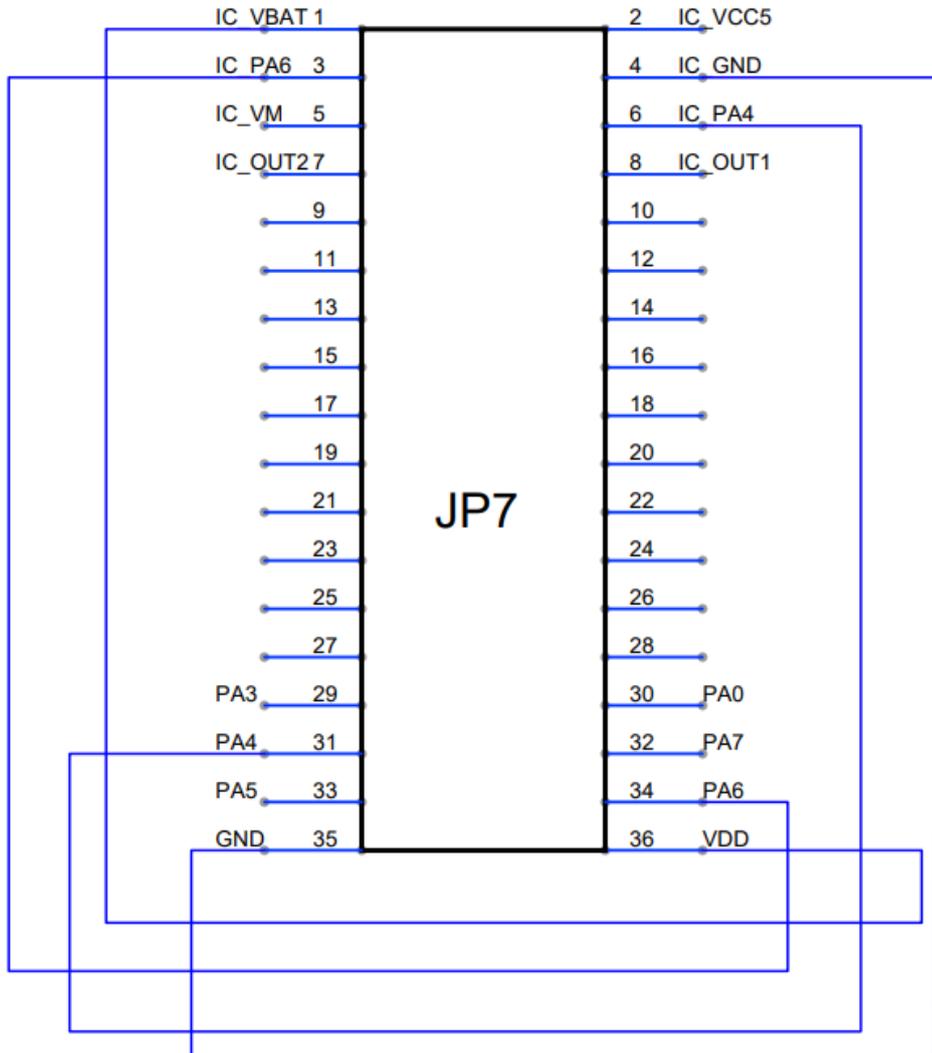
```
.writer package 8, 1, 0, 0, 6, 0, 2, 0, 7, 0x000F, 0x0006, 0, 0x04 //P003B
```

2. 用户亦可从 GUI 加载 PDK 设定封装引脚配置，再插入 JP7 的飞线板，然后在插座上插入 IC，无需移位。LCDM 显示 IC ready 后，可以烧录。



YMB1805-ES08 在 P003B 转档配置

以 YMB1805-ES08 为例，转接板接线如下：



JP7 跳线原理图 for P003B

### 9.2. 5S-P-003 烧录 YMB1805 方法

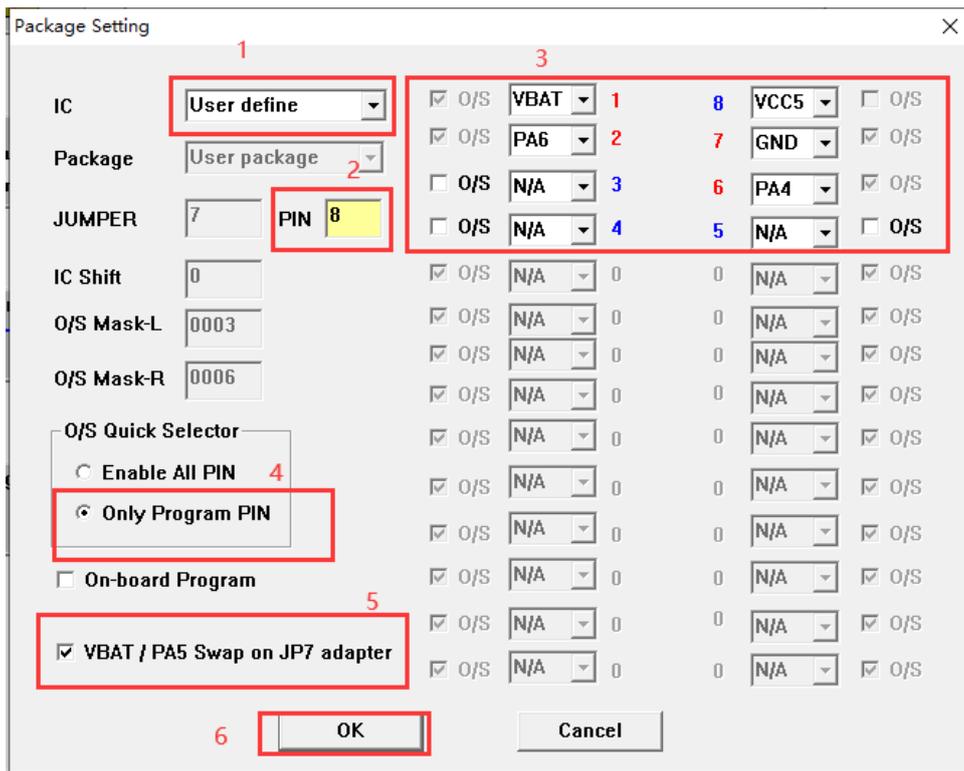
5S-P-003 和 5S-P-003B 以类似的方法烧录 YMB1805，但用户应注意以下事项。

1. 用户可在 IDE 原代码的程序中加入下列封装引脚的配置设定。

```
.writer package 8, 0, 0, 0, 6, 1, 2, 0, 7, 0x000F, 0x0006, 0, 0x014 //P003 PA5 和 VDD 交换
```

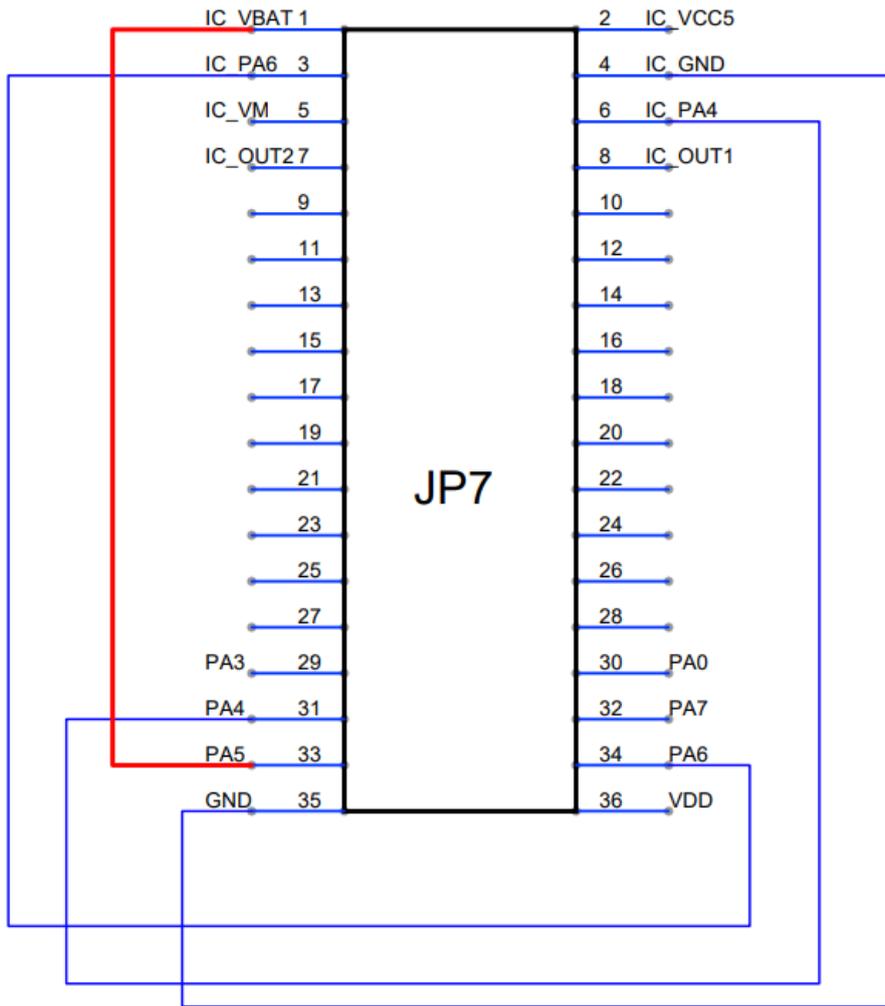
2. GUI 加载 PDK 设定封装引脚配置

IDE 连接烧录器后点击 convert to package，打开待烧 PDK 进入 package setting 页面，在 package 选项选择 User define，确认勾选 **VBAT / PA5 Swap on JP7 adapte 选项**，确认 IC 脚位信息，保存并使用新生成的 PDK 文件。



YMB1805-ES08 在 P003 转档配置

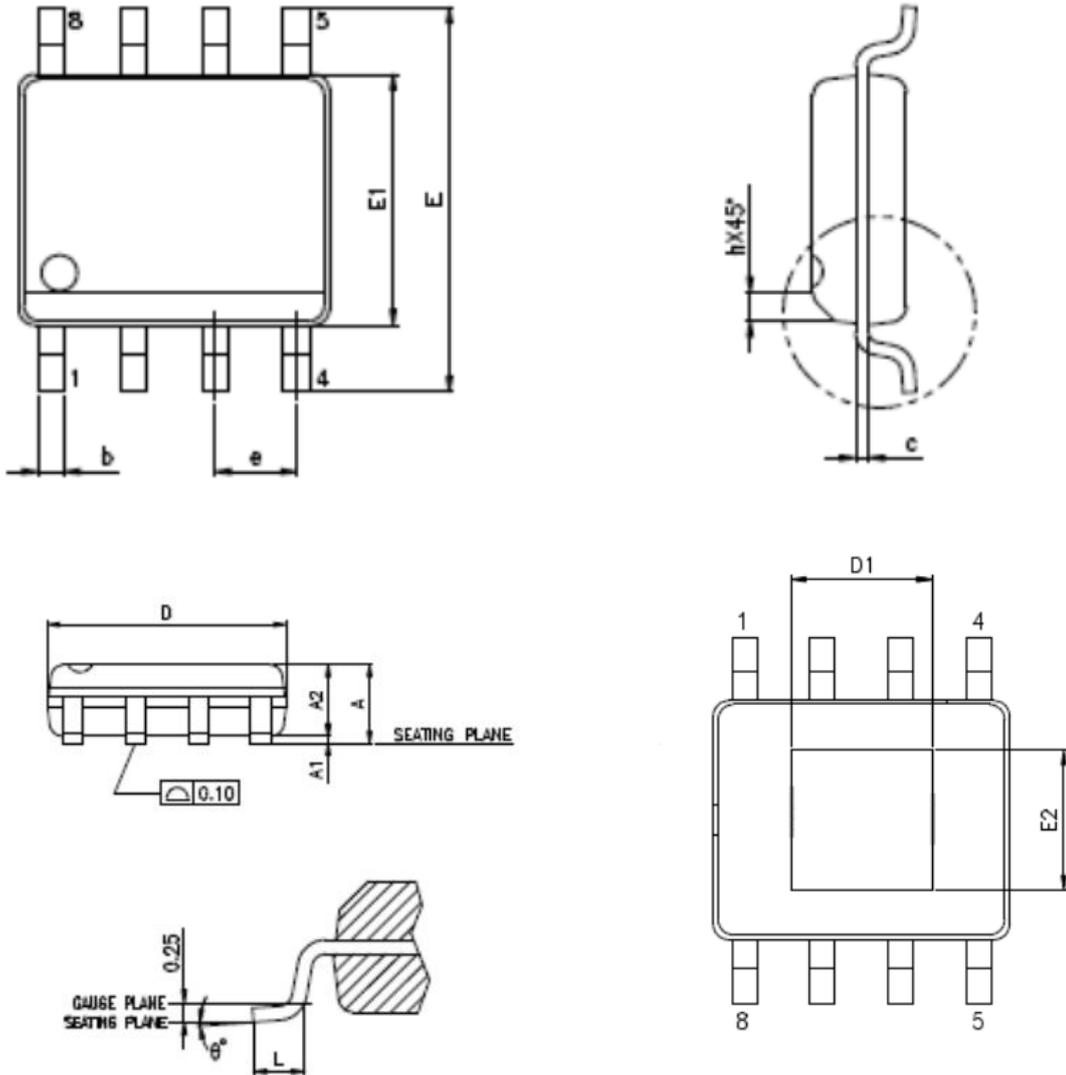
以 YMB1805-ES08 为例，转接板接线如下：



JP7 跳线原理图 for P003

### 10. 封装资讯

10.1. ESOP08 (Pitch=1.27 mm=0.05 inch, Body Width=3.9 mm=150 mil)



1. E-PAD dimensions are for reference only
2. E-PAD: Refer to PMC-APN-019 E-PAD product PCB layout guideline

SYMBOLS	MILLIMETERS	
	MIN	MAX
A	-	1.75
A1	0.10	0.25
A2	1.25	-
b	0.31	0.51
c	0.10	0.25
D	4.90 BSC	
E	6.00 BSC	
E1	3.90 BSC	
e	1.27 BSC	
L	0.40	1.27
h	0.25	0.50
$\theta^\circ$	0	8
D1	3.20	3.40
E2	2.10	2.50