

## 译文

### TC78H610FNG

本资料是为了参考的目的由原始文档翻译而来。

使用本资料时，请务必确认原始文档关联的最新信息，并遵守其相关指示。

原本：“TC78H610FNG” 2016-11-25

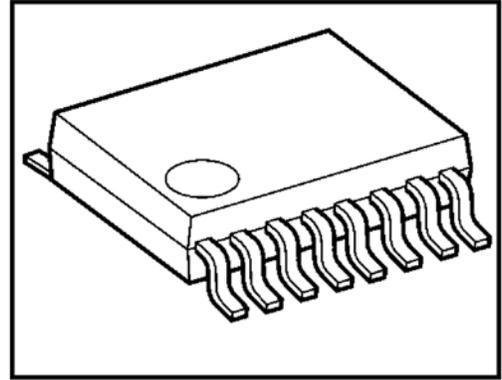
翻译日: 2017-01-24

# TC78H610FNG

## 双 H-桥驱动装置 IC(集成电路)

TC78H610FNG 是在输出三极管中包含 DMOS 的 DC 电机的双 H-桥驱动装置 IC。

TC78H610FNG 能够驱动 2 个 DC 有刷电机或 1 个步进电机。



SSOP16-P-225-0.65B 重量: 0.07 g(典型值)

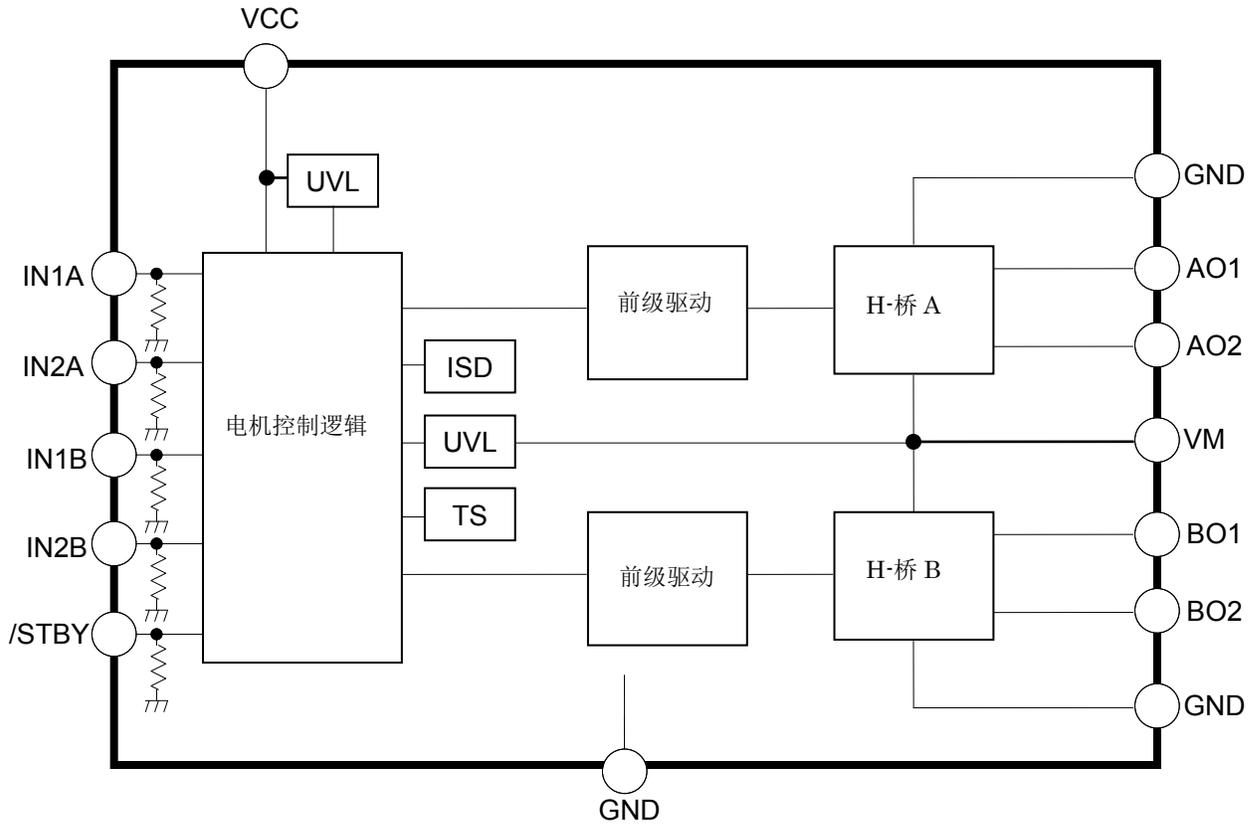
## 特点

- 电机电源电压 :  $V_M=18\text{ V}$ (最大绝对额定值)
- 控制电源电压 :  $V_{CC}=6\text{ V}$ (最大绝对额定值)
- 输出电流 :  $I_{OUT}=1.0\text{ A}$ (最大绝对额定值)
- 输出导通电阻 :  $R_{ON}$ (上和下和) $=1.2\ \Omega$ (典型值)
- 输入内部下拉电阻器 :  $200\text{ k}\Omega$ (典型值)
- 内置过电流检测(ISD)、热关机(TSD)电路和低电压锁定(UVLO)电路。
- 小封装 : SSOP16(0.65 mm 间距)
- 内置交叉传导保护电路

本产品有一 MOS 结构, 对静电释放敏感。操作本产品时, 必须用接地母线、导电网和负离子发生器, 防止工作环境中发生静电释放。还要确保环境温度与相对湿度维持在合理的水平。

\*应正确安装 IC。否则, IC 或外围零件和装置可能退化或永久损坏。

方块图

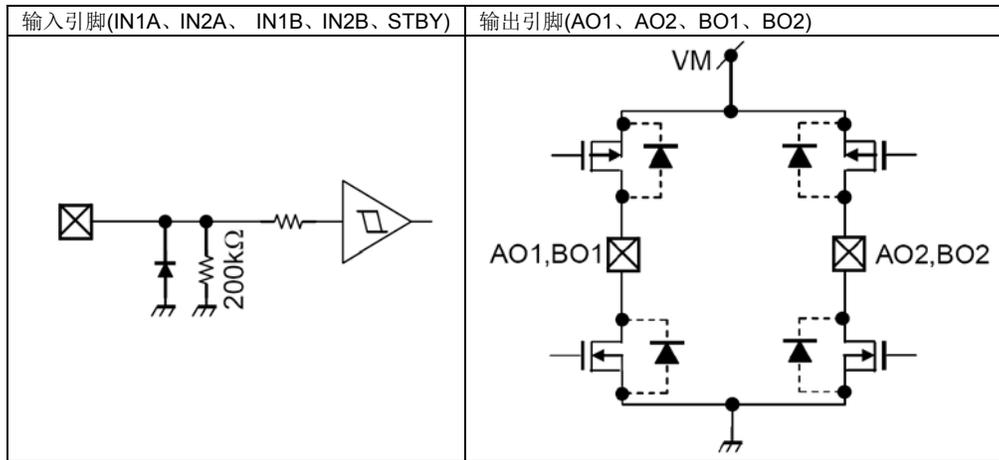


\* 请注意，为了便于说明，可能省略或简化方块图中的功能块或常数。

引脚功能

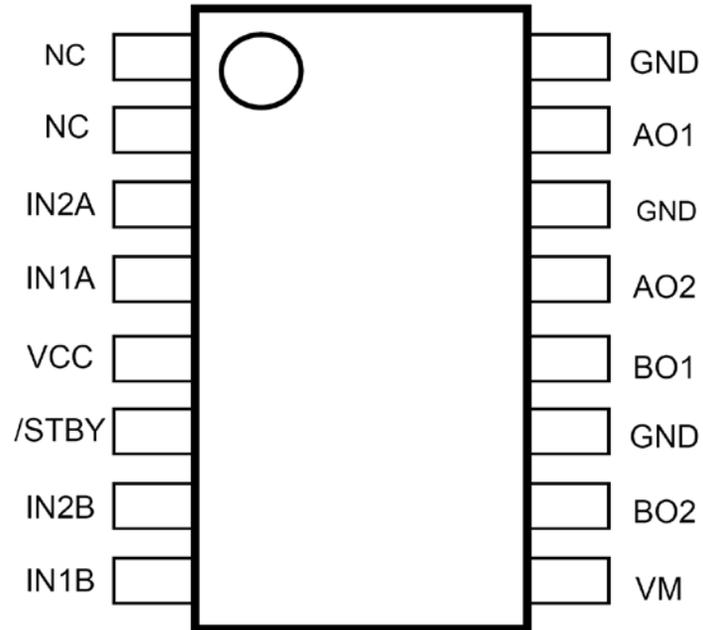
引脚编号	引脚名称	功能描述	备注
1	NC	未连接	请勿连接任何模型
2	NC	未连接	请勿连接任何模型
3	IN2A	Ach (2)的控制输入引脚	参见输入/输出函数表。
4	IN1A	Ach (1)的控制输入引脚	参见输入/输出函数表。
5	VCC	逻辑块的电源引脚	V <sub>CC</sub> =2.7~5.5 V
6	/STBY	待机输入	参见输入/输出函数表。
7	IN2B	Bch (2)的控制输入引脚	参见输入/输出函数表。
8	IN1B	Bch (1)的控制输入引脚	参见输入/输出函数表。
9	VM	输出电源引脚	V <sub>M</sub> = 2.5~15.0 V
10	BO2	B相(2)的输出引脚	请与电机连接。
11	GND	接地引脚	
12	BO1	B相(1)的输出引脚	请与电机连接。
13	AO2	A相(2)的输出引脚	请与电机连接。
14	GND	接地引脚	
15	AO1	A相(1)的输出引脚	请与电机连接。
16	GND	接地引脚	

等效输入电路



请注意，出于解释目的，可能省略或简化等效输入电路中的功能块或常数。

引脚分配(顶视图)



## 最大绝对额定值(Ta = 25 °C)

特性	符号	额定值	单位
电源电压	V <sub>CC</sub>	6	V
	V <sub>M</sub>	18	V
输出电流	I <sub>OUT</sub>	1.0	A
输入电压	V <sub>IN</sub>	-0.2~V <sub>CC</sub> +0.2	V
功耗	P <sub>D</sub>	0.5 (注 1)	W
		0.78 (注 2)	
工作温度	T <sub>opr</sub>	-20 ~85	°C
储存温度	T <sub>stg</sub>	-55 ~150	°C

注 1: 仅 IC

注 2: 当安装于环氧玻璃板(50 mm × 50 mm × 1.6 mm, Cu 区: 40 %)时

半导体器件的最大绝对额定值为一组指定参数值, 工作时不得超高该组参数值, 即使是瞬间都不得超过。

如在工作期间超过此类额定值的任一值, 则可能会改变器件的电气特性, 且这种改变是不可恢复的; 此种情况下, 不再能够保证该器件的可靠性和寿命。

此外, 如在工作期间超过任一额定值, 则可能造成其它设备击穿、损坏和/或退化。使用该装置的应用程序的设计方式应确保在任何工作条件下都不会超过最大绝对额定值。

## 操作范围(Ta = -20~85 °C)

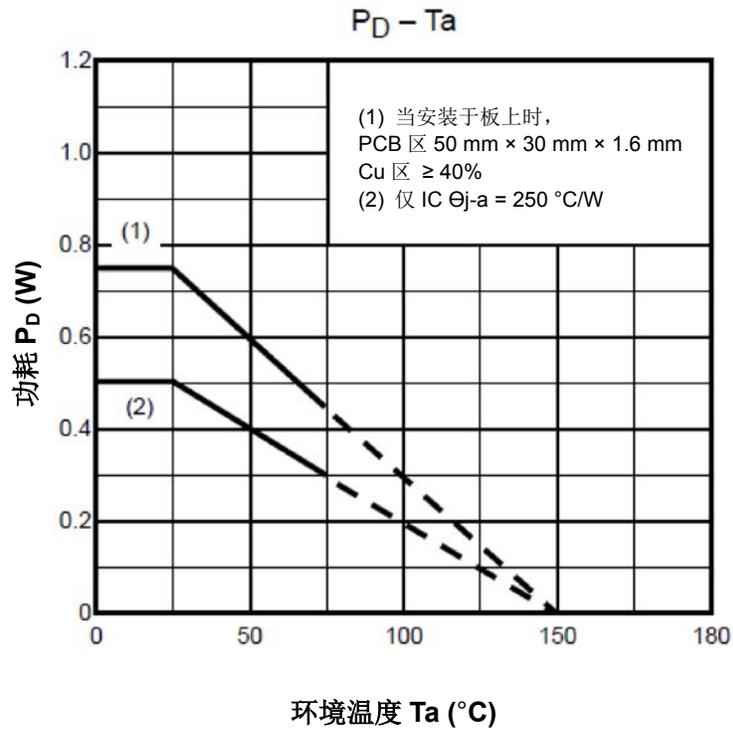
特性	符号	条件	最小	典型值	最大	单位
已控制电源电压	V <sub>CC</sub>	—	2.7	3.3	5.5	V
电机电源电压	V <sub>M</sub>	—	2.5	5	15	V
输出电流	I <sub>OUT</sub>	—	—	—	0.8	A
输入电压	V <sub>IN</sub>	—	—	—	5.5	V
控制逻辑频率	f <sub>PWM</sub>	IN1A、IN2A、IN1B、IN2B 占空 50%条件	1	—	500	kHz

最大电流受功耗限制。它取决于环境温度、励磁方式和板的散热。

电气特性(Ta=25 °C、Vcc=3.3 V、Vm=5 V，除非另有规定。)

特性	符号	测试条件	最小	典型值	最大	单位
输入电压	$V_{IN(H)}$	IN1A、IN1B、IN2A、IN2B、/STBY	2.0	—	5.5	V
	$V_{IN(L)}$		-0.2	—	0.8	V
滞后电压	$V_{IN(HYS)}$	IN1A、IN1B、IN2A、IN2B、/STBY	—	200	—	mV
输入电流	$I_{IN(H)}$	$V_{IN} = 3.3 V$	11	16.5	22	$\mu A$
	$I_{IN(L)}$	$V_{IN} = GND$	2	4	8	$\mu A$
消耗电流	$I_{CC1}$	停止模式 IN1A=IN1B=IN2A=IN2B=L	—	0.5	1	mA
	$I_{CC2}$	正向模式/反向模式 IN1A =IN1B=L,IN2A=IN2B=H	—	0.5	1	mA
	$I_{CC3}$	待机模式 /STBY=L	—	0	1	$\mu A$
	$I_{M1}$	停止模式 IN1A=IN1B=IN2A=IN2B=L	—	0.25	1	mA
	$I_{M2}$	正向模式/反向模式 IN1A =IN1B=L,IN2A=IN2B=H	—	0.25	1	mA
	$I_{M3}$	待机模式 /STBY=L	—	0	1	$\mu A$
源极导通电阻 (高压侧和低压侧之和)	$R_{ON(U+L)}$	$I_{out} = 0.2 A$	—	1.2	1.6	$\Omega$
		$I_{out} = 0.6 A$	—	1.2	1.6	
二极管导通电压	$V_{FU}$	$I_{out} = 0.6 A$	—	1	1.2	V
	$V_{FL}$		—	1	1.2	
输出泄漏电流	上	$I_{OH}$	—	—	1	$\mu A$
	下				$I_{OL}$	

(参考)PD - Ta 特性

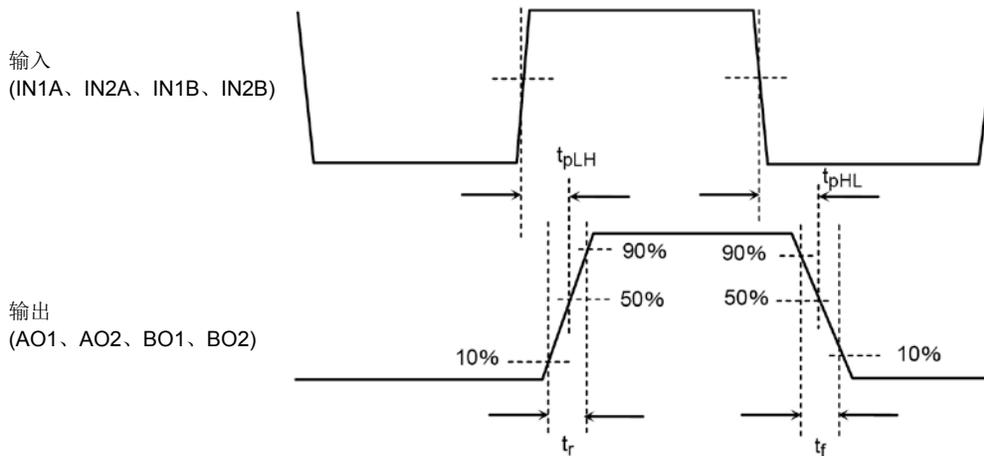


\*上述特性属于参考值，不是保证值。

输入/输出功能

输入			输出		
/STBY	IN1A/IN1B	IN2A/IN2B	AO1/BO1	AO2/BO2	模式
H	H	H	L	L	短路制动
H	L	H	L	H	正/反
H	H	L	H	L	反转/正转
H	L	L	OFF (高阻抗)		停止
L	—	—	OFF (高阻抗)		待机

输出波形时间图(电压波形)



AC 电气特性(参考)

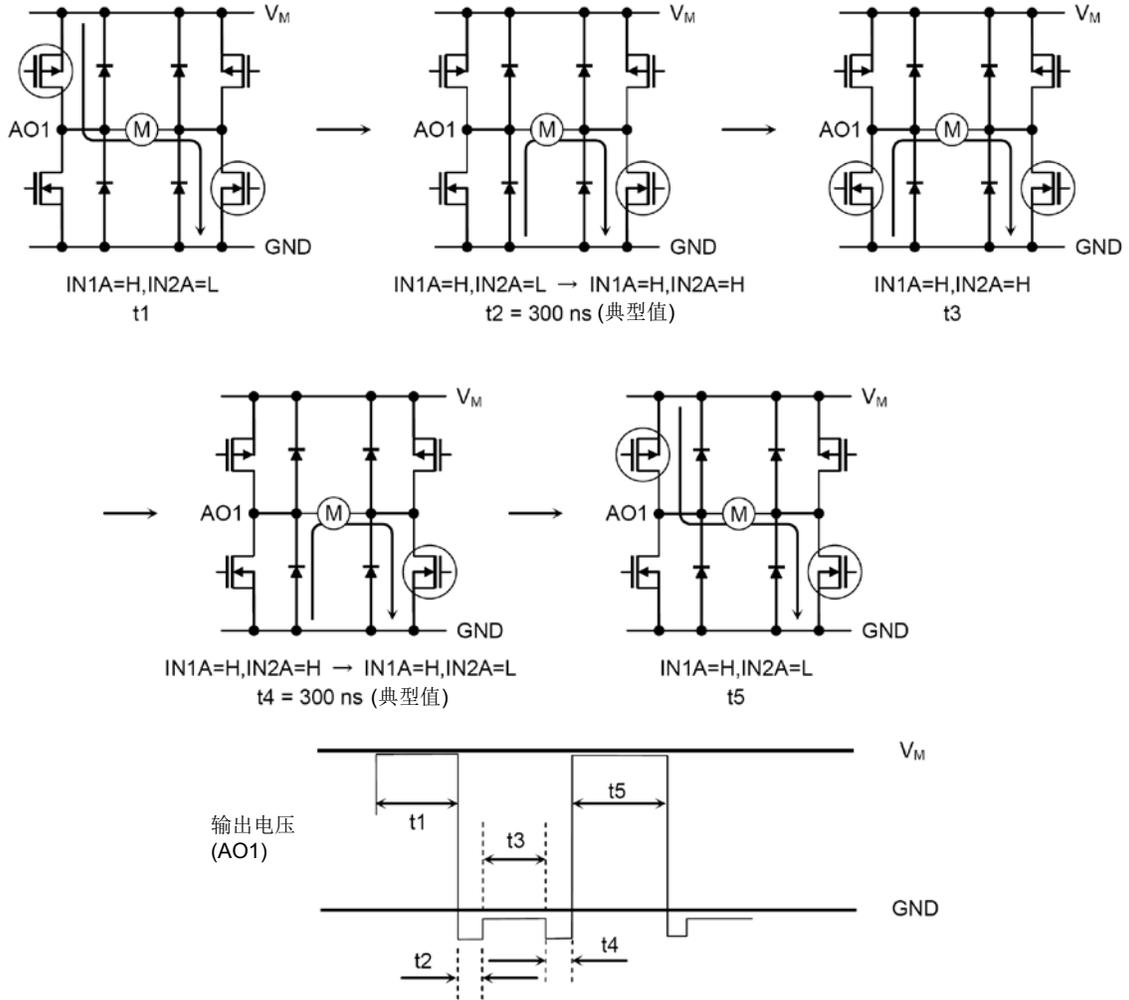
符号	典型值	单位
$t_{pLH}$	500	ns
$t_{pHL}$	500	
$t_r$	20	
$t_f$	20	

\*上述特性属于参考值，不是保证值。

出于解释目的，可能简化时序图。

H-桥的操作说明

为了预防由上三极管和下三极管在输出级的同步传导造成的直通电流，在切换上和和下三极管时会在内部生产停滞时间。因此，可在控制过程中达到高效的同步整流，且无停工时间(通过外部输入产生的)。



停滞时间( $t_2, t_4$ )是一参考值。

## TSD(热关机)

在结温( $T_j$ )超过 170 °C(典型值)时,所有输出关闭。在 TSD 的工作状态,IC 变成停止模式(与  $IN1A/IN1B=IN2A/IN2B=L$  条件的状态相同)。

在结温( $T_j$ )下降 40 °C(典型值)或 40 °C 以上时,IC 变成正常模式。

\* TSD 的操作温度和释放温度是参考值,不具有保证性能。

## ISD (过电流保护)

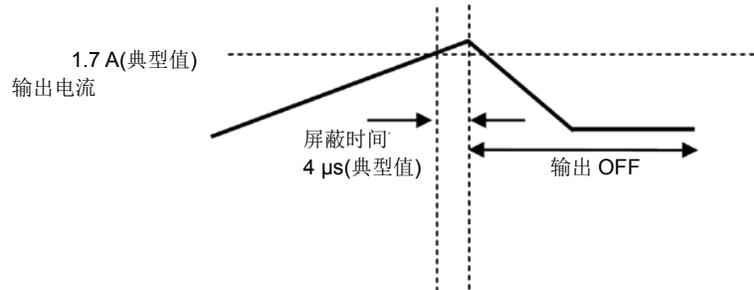
当输入输出晶体管的电流超过 1.7A (typ.)时,所有输出将关闭。在 ISD 的工作状态,IC 将变为停止模式(这与  $IN1A/IN1B=IN2A/IN2B=L$  条件的状态相同)。

但是,必须增加 4  $\mu$ s (typ.)的屏蔽时间以避免因噪声导致的检测错误。

当执行以下任一项控制时,输出晶体管将打开。

1. 重新打开电源
2. 当设置为待机模式 ( $STBY = L$ )后,它将再次设置为工作模式。
3. 当设置 Ach 和 Bch 进入停止模式 ( $IN1A/IN1B=IN2A/IN2B=L$ )后,它将再次设置为工作模式。

\* ISD 的驱动电流和屏蔽时间是参考值,并非保证值。



## UVLO(低压下锁定)

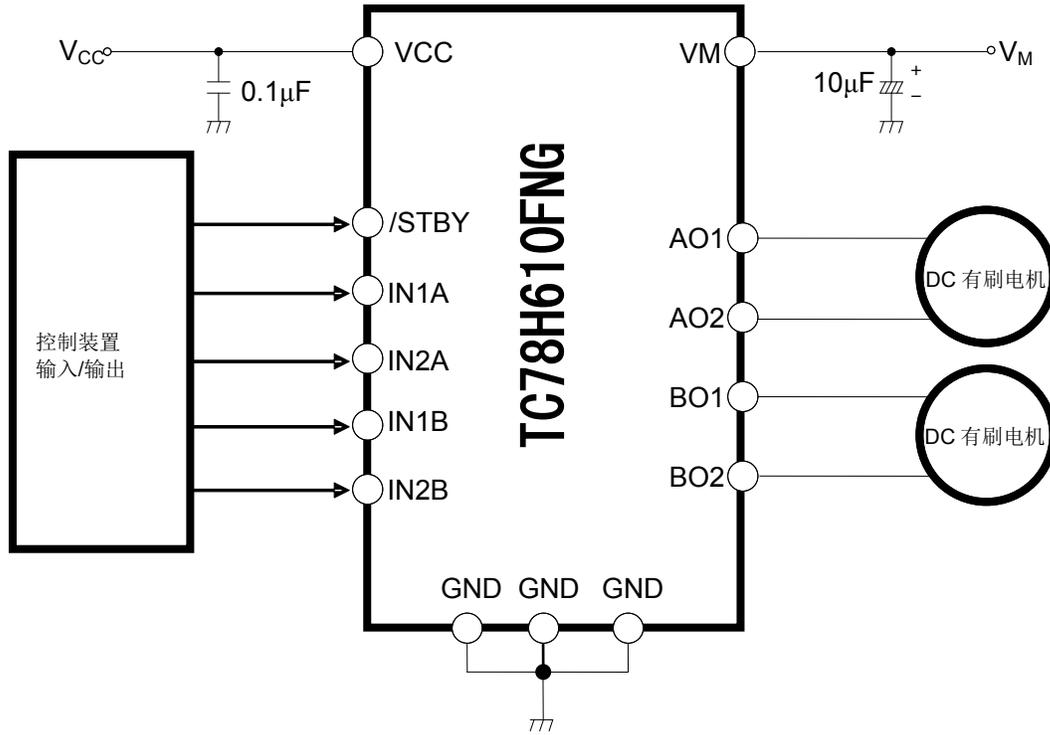
当  $V_{CC}$  下降至 2.2 V(典型值)以下时,所有输出关闭。在 UVLO 处于工作状态时,IC 变成停止模式(与  $IN1A/IN1B=IN2A/IN2B=L$  条件状态相同)。通过增大  $V_{CC}$  超过 2.3 V(典型值),使其变成正常模式。

当  $V_M$  下降至 2.0 V(典型值)以下时,所有输出关闭。在 UVLO 处于工作状态时,IC 变成停止模式(与  $IN1A/IN1B=IN2A/IN2B=L$  条件状态相同)。通过增大  $V_M$  超过 2.1 V(典型值),使其变成正常模式。

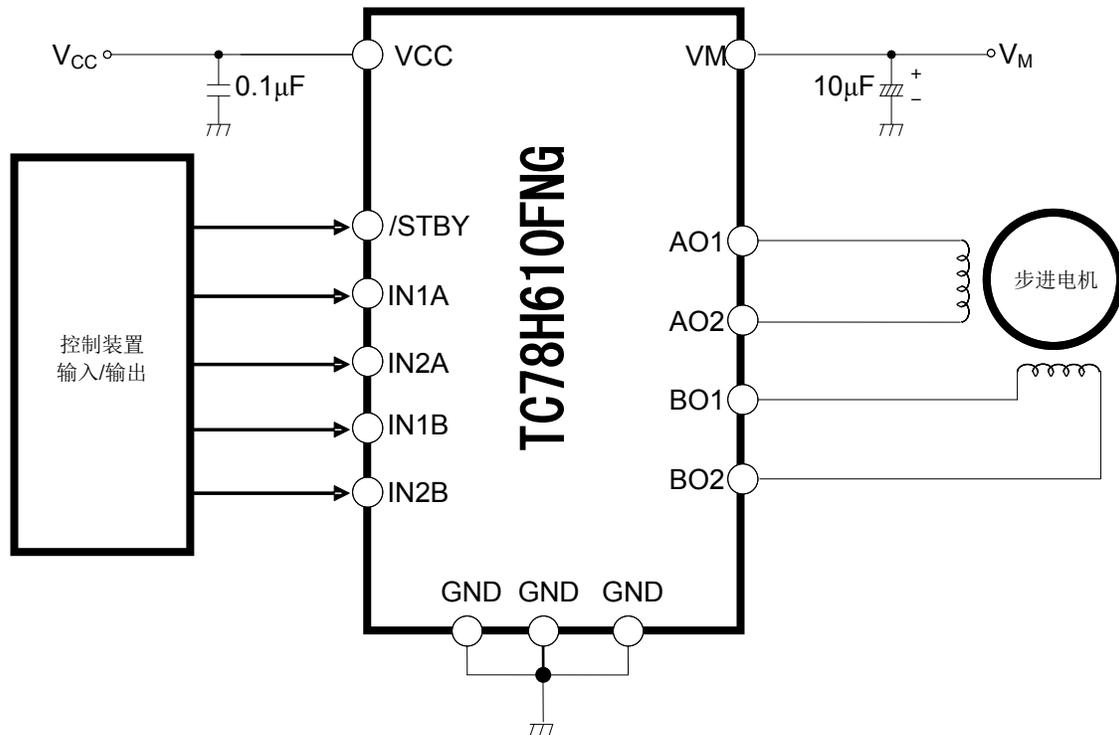
\* UVLO 的工作电压和释放电压属于参考值,不是保证值。

应用电路

当驱动 2 个 DC 有刷电机时



当驱动步进电机时



注 1: 应尽可能近地把电源控制装置与 IC 相连接。

注 2: 请在电源“开”和“关”时, 把“IN1 和 IN2”或“/STBY”设置为“L”。如果在 H 设置状态时实施电源“开”和“关”, 则意料之外的电流可能视情况流入输出引脚。

---

## 使用注意事项

在输出、VCC 和 GND 线路的设计过程中要特别小心，因为输出之间的短路效应、空气污染故障，或不正确接地造成的故障或连续引脚之间的短路效应可能破坏 IC。

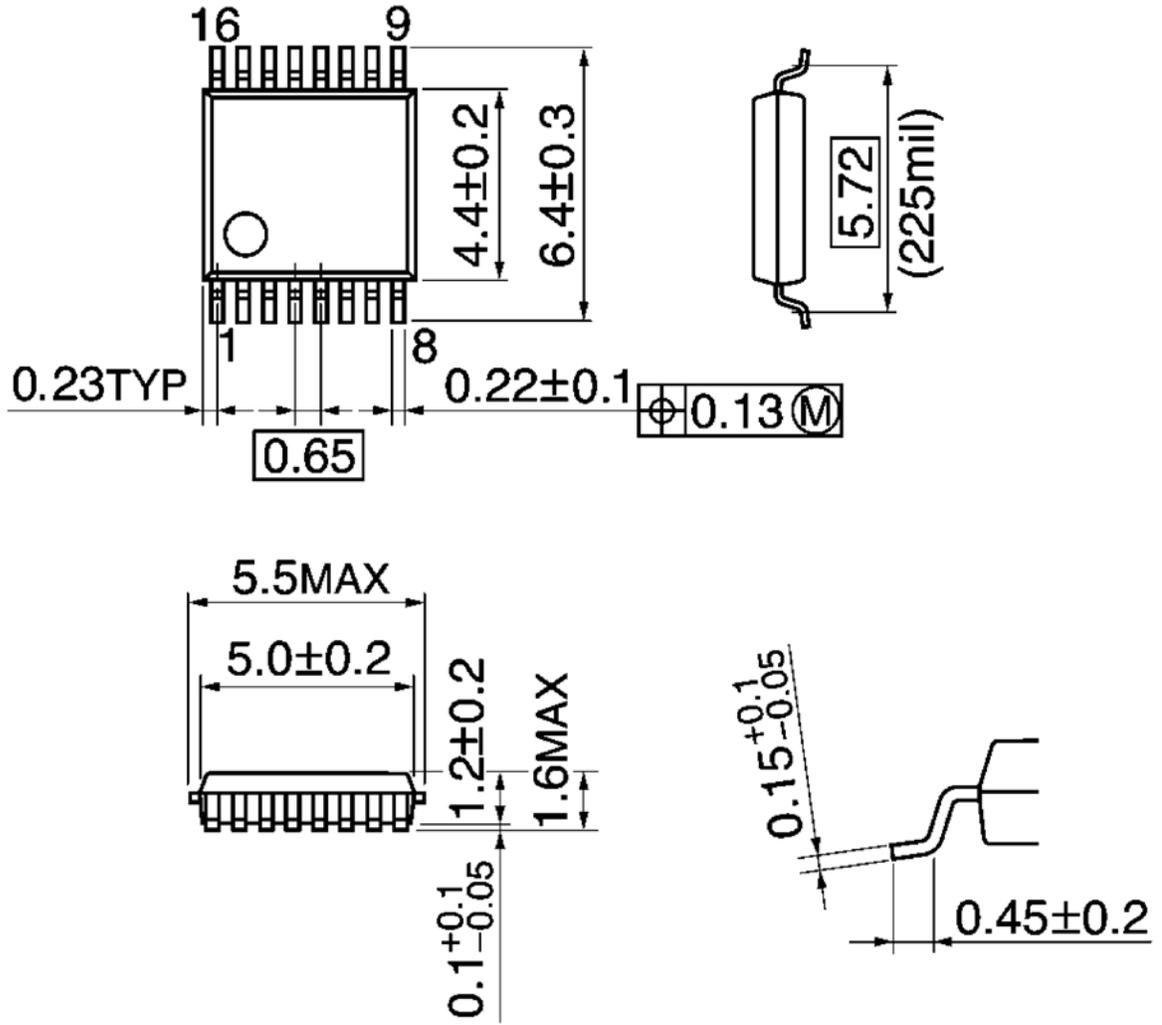
特别是，电源引脚(VCC, VM)和输出引脚(AO1、AO2、BO1 和 BO2)可能破坏 IC 和外围部件，产生烟雾或着火，而且在造成临近引脚和其它引脚短路时亦会造成伤害。

如安装方向错误，也可能损坏 IC。因此，安装时，应小心谨慎。请使用电源保险丝。

封装尺寸

SSOP16-P-225-0.65B

单位: mm



重量: 0.07 g(典型值)

## 内容注解

### 1. 方块图

出于解释目的，可能忽略或简化部分方块图，电路或常数。

### 2. 等效电路

出于解释目的，可能简化等效电路图或忽略其中的一部分。

### 3. 时序图

出于解释目的，可能简化时序图。

### 4. 应用电路

本文件所示应用电路仅供参考。在大规范生产设计阶段，必须进行全面评估。  
东芝不因提供这些应用电路示例而授予任何工业产权许可。

### 5. 测试电路

测试回路中的部件仅用于获取及确认器件特性。不保证这些部件和电路能防止在应用设备中发生故障或失效。

## IC 使用注意事项

### IC 处理注意事项

- [1] 半导体器件绝对最大额定值为一组在任何时候都不得超过的额定值。严禁超过这些额定值。否则会造成器件击穿、损坏或退化，并因爆炸或燃烧而使人受伤。
- [2] 应使用适当的电源保险丝，保证在过电流及 IC 故障的情况下不会有大电流持续流过。当在超过绝对最大额定值的条件下使用，接线路径不对，或者在接线或负载处产生异常脉冲噪声而造成大电流持续通过时，IC 会被完全击穿，并导致烟雾或起火。为了尽量减小击穿时大电流流过的影响，必须进行适当的设置，例如保险丝容量、熔断时间及插入电路的位置。
- [3] 如果贵公司的设计包含电机线圈等感性负荷，则设计中应纳入一个保护电路，以防止器件因受到上电时突入电流所形成电流、以及下电时反电动势所导致负电流的影响而发生损坏或击穿。进而造成伤害、烟雾或起火。应使用带 IC 的具有内置保护功能的稳定电源。若电源不稳定，保护功能可能不工作而造成 IC 击穿，进而造成伤害、烟雾或起火。
- [4] 不得按错误的方向或不正确的方式插入器件。保证电源的正负极端子接线正确。否则电流消耗或功耗会超过绝对最大额定值而造成器件击穿、损坏或变坏，并因爆炸或燃烧而使人受伤。  
此外，严禁使用插错方向或插入错误的任何器件，哪怕对其施加电流只有一次。

**IC 处理注意要点****(1) 过流保护电路**

过流保护电路(简称限流电路)不一定能在所有情况下对 IC 进行保护。若过流保护电路在过流下工作,应立即消除过流状态。视使用方法及使用条件而定,超过绝对最大额定值会造成过流保护电路不能正常工作或者造成 IC 在工作前击穿。此外,视使用方法及使用条件而定,若在工作后过电流继续长时间流过,IC 会发热而造成击穿。

**(2) 热关机电路**

热关机电路不一定能在所有情况下对 IC 进行保护。若热关机电路在超温下工作,应立即消除发热状况。视使用方法及使用条件而定,超过绝对最大额定值会造成热关机电路不能正常工作或者造成 IC 在工作前击穿。

**(3) 散热设计**

在使用大电流 IC 时(例如,功率放大器,调节器或驱动器),请设计适当的散热装置,保证在任何时间和情况下不会超过规定的接点温度(TJ)。这些 IC 甚至在正常使用时会发热。对于 IC 散热不足的设计,会造成 IC 特性变差或击穿。此外,在设计器件时,请考虑 IC 散热对外围部件的影响。

**(4) 反电动势**

当电机突然反转、停止或放慢时,由于反电动势的影响,电流会回流到电机电源。若电源的电流吸收能力小,器件的电机电源和输出引脚就会存在超过绝对最大额定值的风险。为了避免出现这种问题,在系统设计中应考虑反电动势的影响。

---

**RESTRICTIONS ON PRODUCT USE**

- Toshiba Corporation, and its subsidiaries and affiliates (collectively "TOSHIBA"), reserve the right to make changes to the information in this document, and related hardware, software and systems (collectively "Product") without notice.
- This document and any information herein may not be reproduced without prior written permission from TOSHIBA. Even with TOSHIBA's written permission, reproduction is permissible only if reproduction is without alteration/omission.
- Though TOSHIBA works continually to improve Product's quality and reliability, Product can malfunction or fail. Customers are responsible for complying with safety standards and for providing adequate designs and safeguards for their hardware, software and systems which minimize risk and avoid situations in which a malfunction or failure of Product could cause loss of human life, bodily injury or damage to property, including data loss or corruption. Before customers use the Product, create designs including the Product, or incorporate the Product into their own applications, customers must also refer to and comply with (a) the latest versions of all relevant TOSHIBA information, including without limitation, this document, the specifications, the data sheets and application notes for Product and the precautions and conditions set forth in the "TOSHIBA Semiconductor Reliability Handbook" and (b) the instructions for the application with which the Product will be used with or for. Customers are solely responsible for all aspects of their own product design or applications, including but not limited to (a) determining the appropriateness of the use of this Product in such design or applications; (b) evaluating and determining the applicability of any information contained in this document, or in charts, diagrams, programs, algorithms, sample application circuits, or any other referenced documents; and (c) validating all operating parameters for such designs and applications. **TOSHIBA ASSUMES NO LIABILITY FOR CUSTOMERS' PRODUCT DESIGN OR APPLICATIONS.**
- **PRODUCT IS NEITHER INTENDED NOR WARRANTED FOR USE IN EQUIPMENTS OR SYSTEMS THAT REQUIRE EXTRAORDINARILY HIGH LEVELS OF QUALITY AND/OR RELIABILITY, AND/OR A MALFUNCTION OR FAILURE OF WHICH MAY CAUSE LOSS OF HUMAN LIFE, BODILY INJURY, SERIOUS PROPERTY DAMAGE AND/OR SERIOUS PUBLIC IMPACT ("UNINTENDED USE").** Except for specific applications as expressly stated in this document, Unintended Use includes, without limitation, equipment used in nuclear facilities, equipment used in the aerospace industry, medical equipment, equipment used for automobiles, trains, ships and other transportation, traffic signaling equipment, equipment used to control combustions or explosions, safety devices, elevators and escalators, devices related to electric power, and equipment used in finance-related fields. **IF YOU USE PRODUCT FOR UNINTENDED USE, TOSHIBA ASSUMES NO LIABILITY FOR PRODUCT.** For details, please contact your TOSHIBA sales representative.
- Do not disassemble, analyze, reverse-engineer, alter, modify, translate or copy Product, whether in whole or in part.
- Product shall not be used for or incorporated into any products or systems whose manufacture, use, or sale is prohibited under any applicable laws or regulations.
- The information contained herein is presented only as guidance for Product use. No responsibility is assumed by TOSHIBA for any infringement of patents or any other intellectual property rights of third parties that may result from the use of Product. No license to any intellectual property right is granted by this document, whether express or implied, by estoppel or otherwise.
- **ABSENT A WRITTEN SIGNED AGREEMENT, EXCEPT AS PROVIDED IN THE RELEVANT TERMS AND CONDITIONS OF SALE FOR PRODUCT, AND TO THE MAXIMUM EXTENT ALLOWABLE BY LAW, TOSHIBA (1) ASSUMES NO LIABILITY WHATSOEVER, INCLUDING WITHOUT LIMITATION, INDIRECT, CONSEQUENTIAL, SPECIAL, OR INCIDENTAL DAMAGES OR LOSS, INCLUDING WITHOUT LIMITATION, LOSS OF PROFITS, LOSS OF OPPORTUNITIES, BUSINESS INTERRUPTION AND LOSS OF DATA, AND (2) DISCLAIMS ANY AND ALL EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES AND CONDITIONS RELATED TO SALE, USE OF PRODUCT, OR INFORMATION, INCLUDING WARRANTIES OR CONDITIONS OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE, ACCURACY OF INFORMATION, OR NONINFRINGEMENT.**
- Do not use or otherwise make available Product or related software or technology for any military purposes, including without limitation, for the design, development, use, stockpiling or manufacturing of nuclear, chemical, or biological weapons or missile technology products (mass destruction weapons). Product and related software and technology may be controlled under the applicable export laws and regulations including, without limitation, the Japanese Foreign Exchange and Foreign Trade Law and the U.S. Export Administration Regulations. Export and re-export of Product or related software or technology are strictly prohibited except in compliance with all applicable export laws and regulations.
- Please contact your TOSHIBA sales representative for details as to environmental matters such as the RoHS compatibility of Product. Please use Product in compliance with all applicable laws and regulations that regulate the inclusion or use of controlled substances, including without limitation, the EU RoHS Directive. **TOSHIBA ASSUMES NO LIABILITY FOR DAMAGES OR LOSSES OCCURRING AS A RESULT OF NONCOMPLIANCE WITH APPLICABLE LAWS AND REGULATIONS.**