

## 直流尾翼马达、舵机马达驱动电路

### MX116

#### 特性

- 低待机电流 (小于 0.1uA)
- 低导通内阻 MOSFET 功率开关管
  - 采用 MOS 工艺设计功率管
  - 100 毫安通道功率管内阻 1.5 欧姆
  - 200 毫安通道功率管内阻 1.6 欧姆
  - 300 毫安通道功率管内阻 1.7 欧姆
- 内部集成续流二极管
  - 无需外接续流二极管
- 超小型封装尺寸
  - 采用 SOT23-6 封装
  - 含引脚外形尺寸 2.92mm\*2.8mm
- 较小的输入电流
  - 集成约 2.1M 对地下拉电阻
  - 3V 驱动信号平均 1.4uA 输入电流
- 内置带迟滞效应的过热保护电路 (TSD)
- 抗静电等级: 2.5KV (HBM)

#### 概述

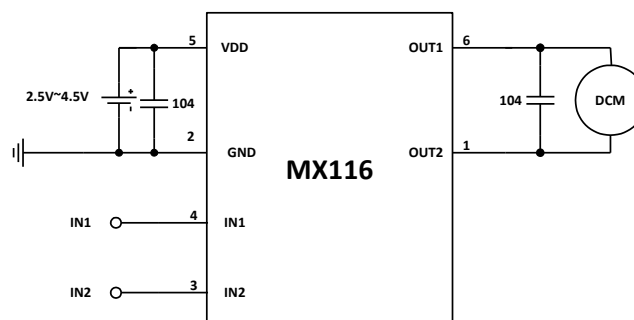
该产品采用 H 桥电路结构设计, 采用高可靠性功率管工艺, 特别适合驱动线圈、马达等感性负载。电路内部集成 N 沟道和 P 沟道功率 MOSFET, 工作电压范围覆盖 2.5V 到 5V。27°C, VDD=4V 条件下最大持续输出电流达到 0.5A, 最大峰值输出电流达到 0.8A。

该单路为功率器件, 本身具备一定内阻, 电路的发热与负载电流、功率管导通内阻以及环境温度密切相关。电路设计有芯片级温度检测电路, 实时监控芯片内部发热, 当芯片内部温度超过设定值时 (典型值 150°C), 产生功率管关断信号, 关闭负载电流, 避免因异常使用导致的温度持续升高, 进而造成塑料封装冒烟、起火等严重安全事故。芯片内置的温度迟滞电路, 确保电路恢复到安全温度后, 才允许重新对功率管进行控制。

#### 应用范围

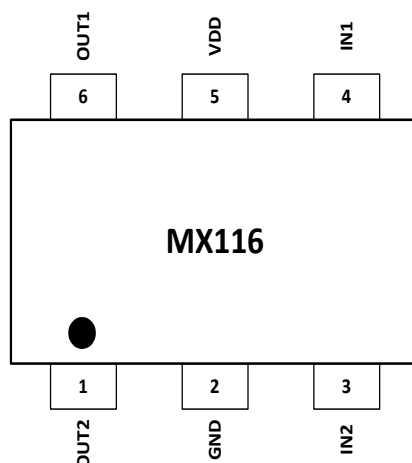
- 遥控玩具飞机尾翼马达驱动
- 遥控玩具飞机舵机马达驱动
- 玩具直流电机驱动
- 数码产品的马达驱动

#### 典型应用图



电路典型应用图

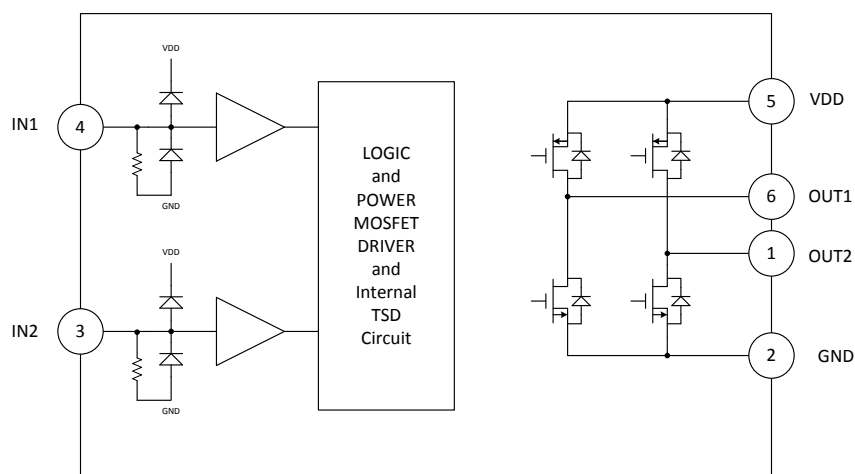
## 引脚排列



## 引脚定义

引脚编号	引脚名称	输入/输出	引脚功能描述
1	OUT2	O	反转驱动输出脚
2	GND	-	接地端
3	IN2	I	反转控制信号输入端
4	IN1	I	正转控制信号输入端
5	VDD	-	电源端
6	OUT1	O	正转驱动输出脚

## 功能框图



## 逻辑真值表

IN1	IN2	OUT1	OUT2	功能
L	L	Z	Z	待机(停止)
H	L	H	L	正转
L	H	L	H	反转
H	H	L	L	刹车

## 绝对最大额定值(TA=25℃)

参数	符号	值	单位
电源电压	VDD(MAX)	5.5	V
最大外加输出电压	VOUT(MAX)	VDD	V
最大外加输入电压	VIN(MAX)	VDD	V
峰值输出电流	IOUT(PEAK)	0.8	A
最大持续输出电流	IOUT	0.55	A
最大功耗	PD	0.6	W
结到环境热阻 $\theta_{JA}$	$\theta_{JAS}$	220	°C/W
工作温度范围	Topr	-20~+85	°C
结温	TJ	150	°C
储存温度	Tstg	-55~150	°C
焊接温度	TLED	260°C, 10 秒	
ESD(注 4)		2000	V

注：1、使用过程中，超过上述绝对最大额定值规定的范围，可能会造成电路的击穿、烧毁等问题。

2、电路的最大功耗在不同的环境温度下有所不同，环境温度越高，电路的最大功耗越低。不同温度下的最大功耗计算公式如下

$P_{DMAX}=(150-T_A)/220$  其中  $T_A$  表示工作环境温度，采用此公式计算的功耗单位为 W。

3、求得最大允许功耗后，可根据  $I^2R=P_{DMAX}$ ，求得最大允许电流 I。其中 R 为电路输出阻抗。

4、人体模型，100pF 电容通过 1.5KΩ 电阻放电。

## 推荐工作条件(TA=25℃)

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位
电源电压	VDD	2.5		5	V
输入电压	VIN	0		VDD	V
OUT1 至 OUT2 持续输出电流 VDD=4.5V	IOC		300	500	mA

## 电特性参数表(TA=25℃, VDD=3V, 除非另有规定)

参数	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
<b>电源参数</b>						
VDD 待机电流	I <sub>VDDST</sub>	IN1=IN2=L;输出悬空;测试图 1			10	uA
VDD 静态电流	I <sub>VDD</sub>	IN1=H OR IN2=H;输出悬空;测试图 2		72		uA
<b>输入逻辑电平</b>						
输入高电平	V <sub>INH</sub>	VDD=3V;测试图 2	0.7VDD			V
输入低电平	V <sub>INL</sub>	VDD=3V;测试图 2			0.2VDD	
输入高电平电流	I <sub>INH</sub>	VDD=3V, V <sub>INH</sub> =3V;测试图 2		1.4		uA
输入下拉电阻	R <sub>IN</sub>	VDD=3V, V <sub>INH</sub> =3V;测试图 2		2.14		MΩ
<b>功率管导通内阻</b>						
导通内阻	R <sub>ON</sub>	IO=±100mA VDD=3V;测试图 3		1.5		Ω
		IO=±200mA VDD=3V;测试图 3		1.6		
		IO=±300mA VDD=3V;测试图 3		1.7		
<b>保护功能参数</b>						
热关断温度点	TSD		--	160	--	°C
热关断温度迟滞	TSDH		--	20	--	

测试原理图

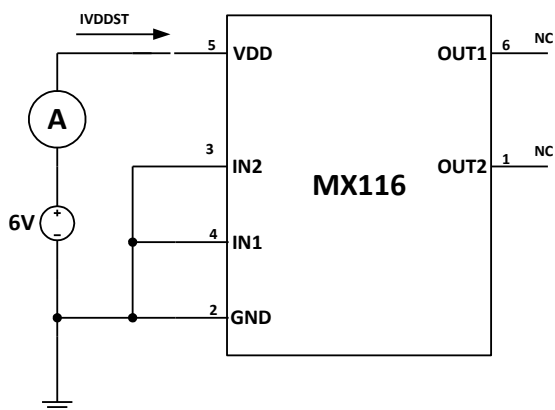


图 1 待机电流测试原理图

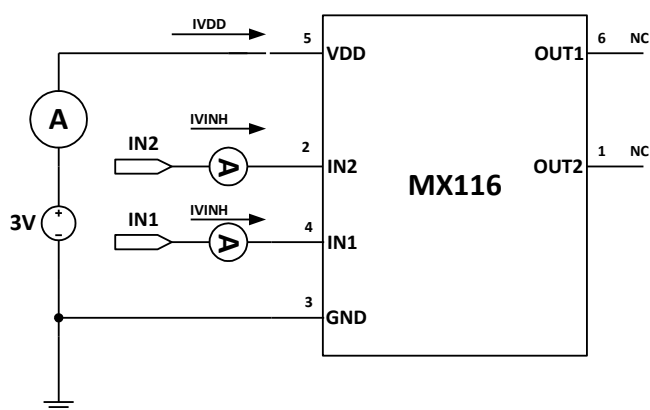


图 2 静态电流以及输入高电平电流、下拉电阻测试原理图

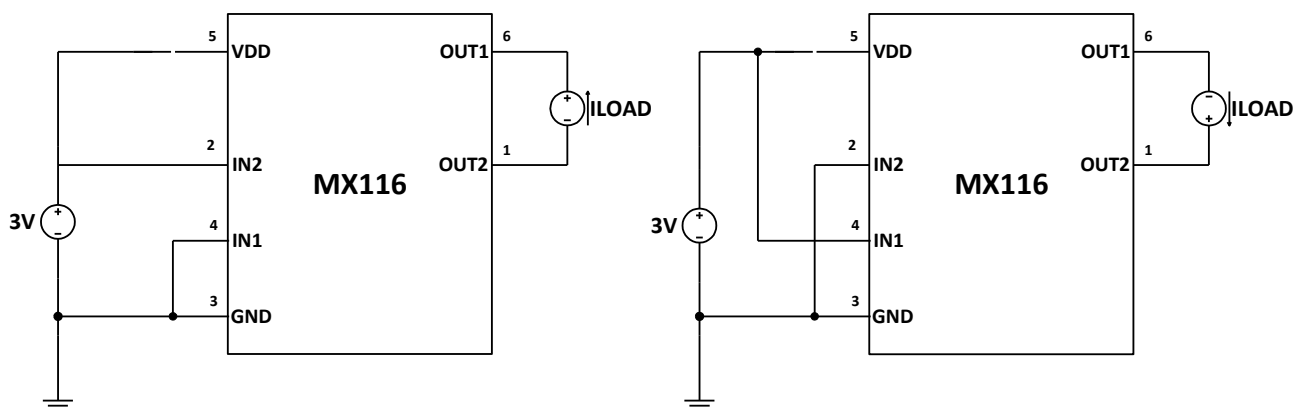


图 3 输出电阻测试波形图

注：测试时利用电流源产生负载电流，当输入信号  $IN2=H, IN1=L$  时，负载电流方向为从 OUT2 流出，OUT1 流进；当输入信号  $IN2=L, IN1=H$  时，负载电流方向从 OUT1 流出，OUT2 流入。测试 OUT1 和 OUT2 端口对电源或者对地的电压差，由此计算输出电阻。

典型波形图

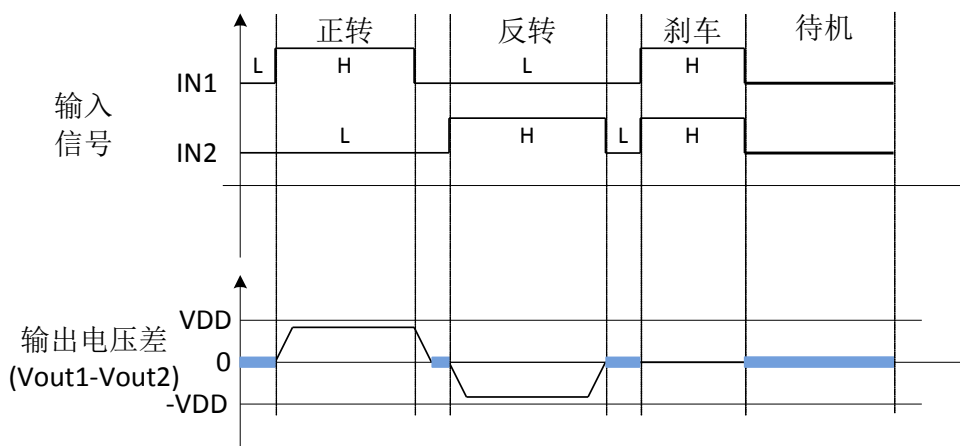


图 4 MX116 典型波形图

## 重要应用信息

### 1、热关断 (TSD)

通常当结温达到 160°C 时，关断电路关断所有输出。其目的是防止因结温过高而导致的电路烧毁。热关断有约 25°C 的迟滞。

### 2、遥控飞机尾翼、舵机直流电机驱动应用线路图

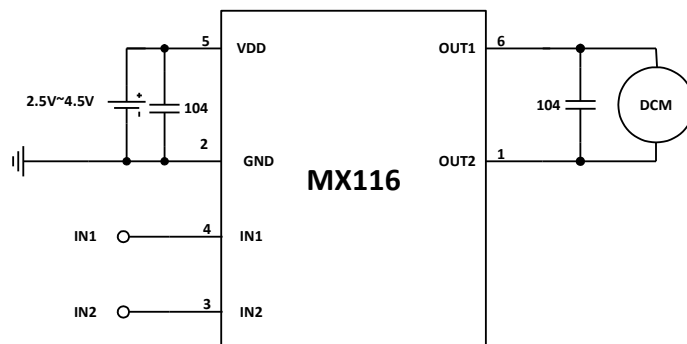


图 5. MX116 的典型应用图 SOT23-6

### 3、2-3 节电池遥控玩具车转向电机驱动应用线路图

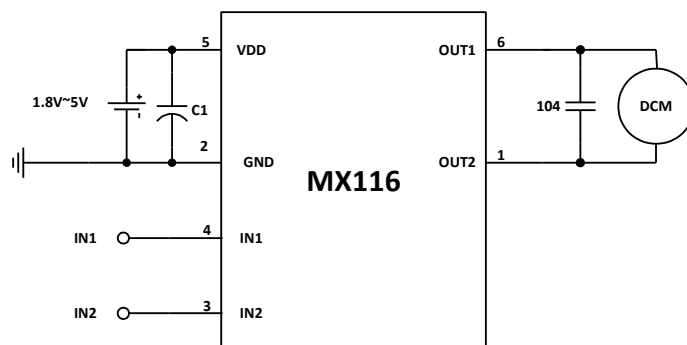


图 6 二节电池、三节电池遥控玩具车前轮转向电机驱动应用图

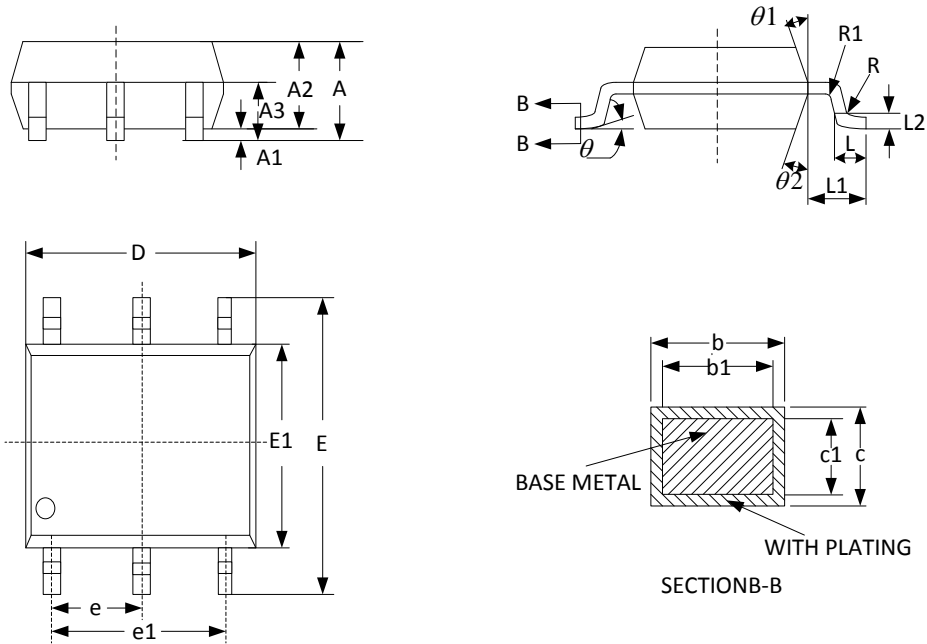
将 MX116 用于遥控玩具车转向电机驱动时，堵转电流不能超过 550mA。MX116 的电源到地电容可共用后轮驱动电路 MX118 的电源到地电容。如果单独使用 MX116 用于前轮驱动，后轮驱动没有使用 MX118，MX116 电源到地必须加 100µF-330µF 电解电容(C1)，具体根据实际应用选择。

## 特别注意事项

- 1、MX116 输入口不允许悬空。高温时，由于反偏结存在微弱漏电流，该漏电流流过下拉电阻会导致悬空引脚的输入电平由低电平变为高电平，会导致电路输出错误的信号。
- 2、MX116 应用于遥控玩具车前轮转向驱动时，只能应用在堵转电流小于 550mA 的应用场合，超过 550mA，MX116 容易进入过热状态，影响正常玩具操控。
- 3、MX116 采用 MOS 工艺设计制造，对静电敏感。电路的抗静电等级为 2500V(人体模型)，要求在包装、传输、加工生产等全过程中必须防静电。

## 封装外形尺寸图

SOT23-6:



SYMBOL	MILLIMETER		
	MIN	NOM	MAX
A	--	--	1.300
A1	0.040	0.070	0.100
A2	1.050	1.100	1.150
A3	0.625	0.650	0.675
b	0.360		0.500
b1	0.360	0.380	0.450
c	0.140	--	0.200
c1	0.140	0.150	0.160
D	2.865	2.870	2.875
E	2.650	2.800	2.950
E1	1.600	1.620	1.640
e	0.925	0.950	0.975
e1	1.850	1.900	1.950
L	0.400	0.450	0.500
L1	--	0.590	--
L2	--	0.250	--
P	0.100	--	--
P1	0.100	--	0.200
$\theta$	3.000	--	7.000
$\theta_1$	7.000	9.000	11.000
$\theta_2$	8.000	10.000	12.000

**版权声明:**

由于产品技术改进, 重庆中科芯亿达电子有限公司保留在未通知客户情况下更改该文档的权利。请在使用该产品前确定产品手册更新到最新版本。

**版本历史**

- Rev1.0 初始版本
- Rev1.1 添加特别注意事项, 将推荐工作电压上限修改为 4.5V。
- Rev1.2 添加了 MX116 用于遥控玩具车转向轮驱动的应用说明
- Rev1.21 将原始型号 MX116B 与封装标识对应起来, 统一命名为 MX116。
- Rev1.22 增加了防静电注意事项。
- Rev1.23 增对玩具使用将推荐工作电压上限调整为 5V。
- Rev1.3 增加了测试原理图
- Rev1.31 典型应用增加前三个
- Rev1.32 第三页 推荐工作条件下的电流值去掉前面的正负符号。修改了玩具车应用线路图, 表明了电源到地电容。
- Rev1.4 修改首页 2016-4-11