



AiP6151

1. 0A 直流电机 H 桥驱动电路

产品说明书

说明书发行履历:

版本	发行时间	新制/修订内容
2016-01-A1	2016-01	新制
2023-02-B1	2023-02	更换模板



目 录

1、概 述.....	3
2、功能框图及引脚说明.....	4
2.1、功能框图.....	4
2.2、引脚排列图.....	4
2.3、引脚说明.....	5
2.4、真值表、典型波形示意图.....	5
3、电特性.....	6
3.1、 极限参数.....	6
3.2、推荐使用条件.....	6
3.3、电气特性.....	7
4、典型应用线路与说明.....	8
4.2、应用说明.....	9
4.2.1、调速模式 1.....	9
4.2.2、调速模式 2.....	9
4.2.3、防共态导通电路.....	9
4.2.4、过热保护电路.....	9
5、注意事项.....	9
5.1、禁止事项.....	9
5.2、注意事项.....	10
5.3、实例注意事项.....	10
5.4、电路可承受的最大持续功耗.....	10
5.5、驱动电路功耗.....	11
5.6、最大可输出持续电流.....	11
6、封装尺寸与外形图.....	12
6.1、ESOP8 外形图与封装尺寸.....	12
7、声明及注意事项.....	13
7.1、产品中有毒有害物质或元素的名称及含量.....	13
7.2、注意.....	13



1、概述

AiP6151是一款直流马达驱动电路。该产品为8V~20V供电的风扇摇头电机、步进电机等应用提供了一种集成的直流马达驱动解决方案。电路集成H桥驱动电路、短路保护和过热保护电路。电路适用于直流风扇摇头步进电机驱动、遥控玩具车转向电机驱动、监控设备步进电机驱动等场景。

其主要特点如下:

- 低待机电流
- 控制端口内置11K Ω 对地下拉电阻
- 集成的H桥驱动电路;
- 集成低导通内阻MOSFET功率开关管
- 内置防共态导通功能
- 内置过热保护功能
- 内置过流保护功能
- 逻辑电源电压VCC: 3~5.5V
- 功率电源电压VM: 8~20V
- 封装形式: ESOP8

订购信息:

管装:

产品料号	封装形式	打印标识	管装数	盒装管	盒装数	备注说明
AiP6151SE8.TB	ESOP8	AiP6151	100 PCS/管	100 管/盒	10000 PCS/盒	塑封体尺寸: 4.9mm×3.9mm 引脚间距: 1.27mm

编带:

产品料号	封装形式	打印标识	编带盘装数	编带盒装数	备注说明
AiP6151SE8.TR	ESOP8	AiP6151	4000PCS/盘	8000PCS/盒	塑封体尺寸: 4.9mm×3.9mm 引脚间距: 1.27mm

注: 如实物与订购信息不一致, 请以实物为准。



2、功能框图及引脚说明

2.1、功能框图

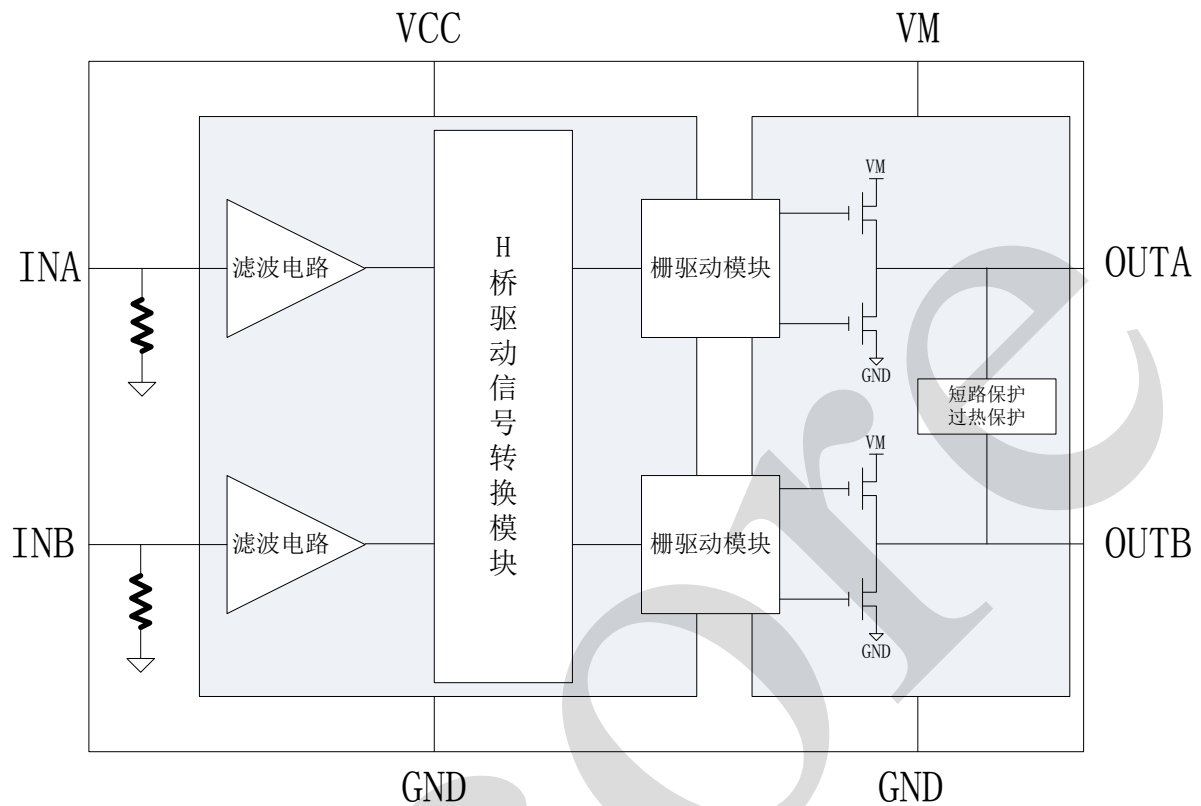


图 1、功能框图

2.2、引脚排列图

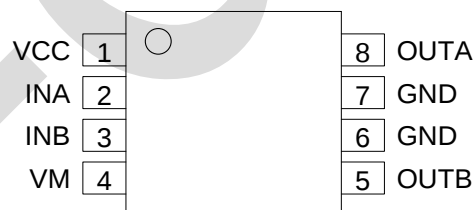


图 2、引脚图



2.3、引脚说明

引 脚	符 号	输入/输出	功 能
1	VCC	—	逻辑控制电源端
2	INA	I	正转逻辑输入端
3	INB	I	反转逻辑输入端
4	VM	—	功率电源端
5	OUTB	O	反转输出
6	GND	—	接地端
7	GND	—	接地端
8	OUTA	O	正转输出

2.4、真值表、典型波形示意图

INA	INB	OUTA	OUTB	功能
L	L	Z	Z	待机
H	L	H	L	正转
L	H	L	H	反转
H	H	L	L	刹车

典型波形示意图

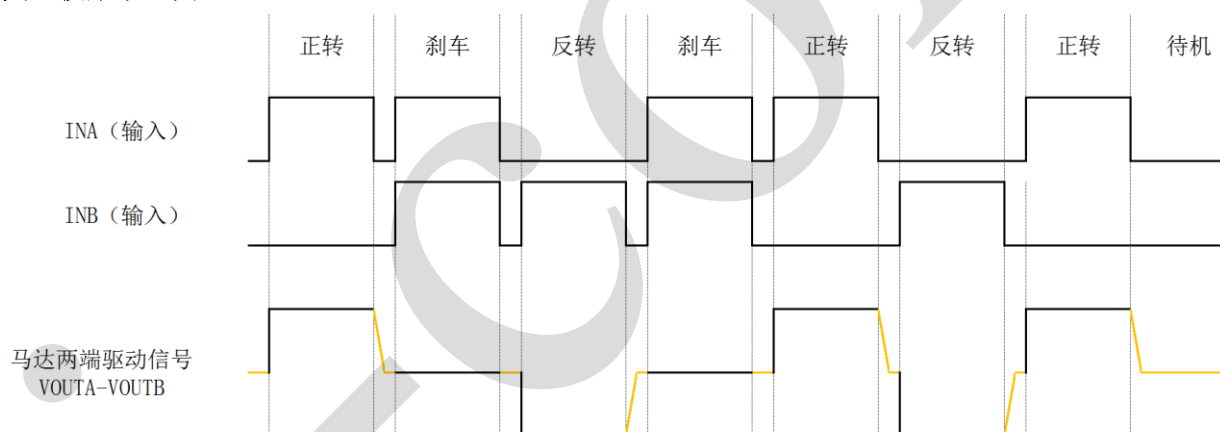


图 3、典型波形示意图



3、电特性

3.1、极限参数

除非另有规定, $T_{amb}=25^{\circ}\text{C}$

参数名称	符号	额定值	单位
最大逻辑控制电源电压	VCC (MAX)	6	V
最大功率电源电压	VM (MAX)	20	
最大外加输出端电压	VOUT (MAX)	VM	
最大外加输入电压	VIN (MAX)	VCC	
最大峰值输出电流	IOUT (PEAK)	1.5	A
最大功耗	P_D	1	W
结到环境热阻	θ_{JA}	123	$^{\circ}\text{C}/\text{W}$
结温	T_J	150	$^{\circ}\text{C}$
存储温度	T_{stg}	-65~+150	$^{\circ}\text{C}$
焊接温度	T_L	260	$^{\circ}\text{C}$

注:

(1) 不同环境温度下的最大功耗计算公式为: $P_D = (150^{\circ}\text{C} - T_{amb}) / \theta_{JA}$

T_{amb} 表示电路工作的环境温度, θ_{JA} 为封装的热阻。150 $^{\circ}\text{C}$ 表示电路的最高工作结温。

(2) 电路功率的计算方法: $P = I * I * R$

其中 P 为电路功耗, I 为持续输出电流, R 为电路的导通内阻。电路功耗 P 必须小于最大功耗 P_D

(3) 电路工作条件超过绝对最大额定值规定的范围时, 极有可能导致电路立即损坏。

3.2、推荐使用条件

参数名称	符号	最小	典型 (VM=20V)	最大	单位
逻辑和控制电源电压	VCC	3	—	5.5	V
功率电源电压	VM	8	—	20	V
持续输出电流	IOUT	—	0.5	—	A
工作温度范围	T_{amb}	-40	—	+85	$^{\circ}\text{C}$

注:

逻辑控制电源 VCC 与功率电源 VM 内部完全独立, 可分别供电。当逻辑控制电源 VCC 掉电之后, 电路将进入待机模式。



3.3、电气特性

(除非另有规定, $T_{amb}=25^{\circ}\text{C}$, $V_{CC}=5\text{V}$, $V_M=20\text{V}$)

参数名称	符号	测试条件	最小	典型	最大	单位
VCC 待机电流	IVCCST	INA=INB=L; $V_{CC}=6\text{V}$; $V_M=20\text{V}$	—	0	10	μA
VM 待机电流	IVMST	INA=INB=L; $V_{CC}=5\text{V}$	—	0	10	μA
VCC 静态电源电流	ICC	INA=H、INB=L 或 INA=L、 INB=H; $V_{CC}=5\text{V}$, $V_M=20\text{V}$ 。 输出端口悬空	—	700	—	μA
VM 静态电源电流	IVM	INA=H、INB=L 或 INA=L、 INB=H; $V_{CC}=5\text{V}$, 输出悬空。	—	350	—	μA
输入高电平	VINH	$V_{CC}=5\text{V}$, $V_{IN}=5\text{V}$;	3	—	—	V
输入低电平	VINL		—	—	0.8	V
输入电平迟滞	VHYS		—	0.7	—	V
输入高电平电流	IINH	$V_{CC}=5\text{V}$	—	460	—	μA
输入下拉电阻	RIN	—	—	11	—	$\text{K}\Omega$
导通内阻	RON	$I_O=\pm 500\text{mA}$, $V_M=20\text{V}$, $T_{amb}=25^{\circ}\text{C}$	—	1.27	—	Ω
热关断温度点	TSD	—	—	150	—	$^{\circ}\text{C}$
热关断温度迟滞	TSDH	—	—	20	—	$^{\circ}\text{C}$
过流保护	IOCP	—	—	1.4	—	A
输出上升时间	t_r	$V_{CC}=5\text{V}$, $V_M=20\text{V}$, INA=H, INB 输入接脉冲信号或 INB=H, INA 输入接脉冲信号。输出分别 接 $0.1\mu\text{F}$ 电容到地, 未接负载。	—	160	—	ns
输出下降时间	t_f		—	140	—	ns
输出延迟时间	t_{rf}		—	300	—	ns
输出延迟时间	t_{fr}		—	300	—	ns



4、典型应用线路与说明

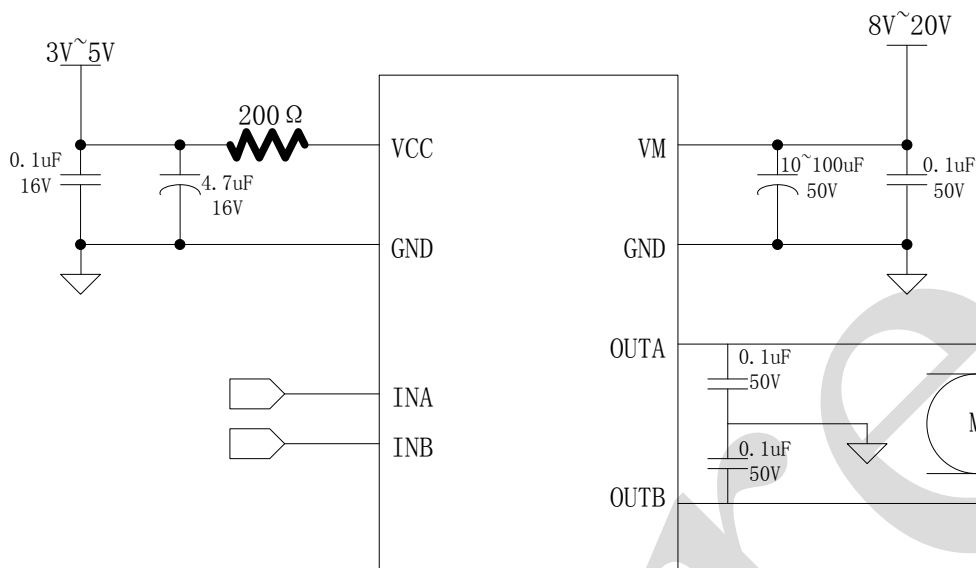


图 4、典型应用图

- 1、逻辑电源 VCC 对地电容取值至少需要 4.7uF，可以与主控芯片共用，两个 GND 必须短接。
- 2、功率电源 VM 对地去耦电容（用于大电流稳压和消除过冲电压）取值至少需要 10uF，且必须就近放置。该电容容值需要根据具体情况调整。VM 电压越高，输出峰值电流越大，该电容取值越大。在最大工作电压 20V、最大电流超过 0.5A 的使用条件下建议取值 100uF。
- 3、OUTA、OUTB 端口必须添加对地 104 电容，可有效保护输出端口。
- 4、为避免电机工作时的强干扰信号影响控制芯片，建议整体地线布局高压去耦电容的负极为参考，进行单点接地
- 5、大电流 GND 必须直接就近连接到去耦电容的负极上。必要时，需要添加 0.1uF 的瓷片去耦电容，以便旁路高频尖峰脉冲。



4.2、应用说明

4.2.1、调速模式 1

INB 给“L”、INA 输入 PWM 信号，或者 INA 给“L”、INB 输入 PWM 信号时，马达将在正转（或反转）和待机模式之间切换，实现“快启慢停”的效果，且此时马达的转动速度将受 PWM 信号占空比控制。

在这个模式下，进入待机模式时，OUTA 和 OUTB 均为关断的高阻状态，马达内部存储的能量只能通过功率 MOSFET 的体二极管缓慢释放。

4.2.2、调速模式 2

INB 给“H”、INA 输入 PWM 信号，或者 INA 给“H”、INB 输入 PWM 信号时，马达将在正转（或反转）和刹车模式之间切换，实现“快启快停”的效果，且此时马达的转动速度将受 PWM 信号占空比控制。

4.2.3、防共态导通电路

AiP6151 内置防共态导通功能。电路通过内置死区时间，避免输出功率管出现共态导通，提高电路可靠性。

4.2.4、过热保护电路

AiP6151 内置过热保护电路。当芯片内部温度过高，典型超过 150℃时，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，以防止芯片温度进一步升高，避免芯片烧毁。

当电路的结温下降到预设温度，典型值 130℃时，电路自动退出轻负载关断状态，返回正常工作状态。

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。

5、注意事项

5.1、禁止事项

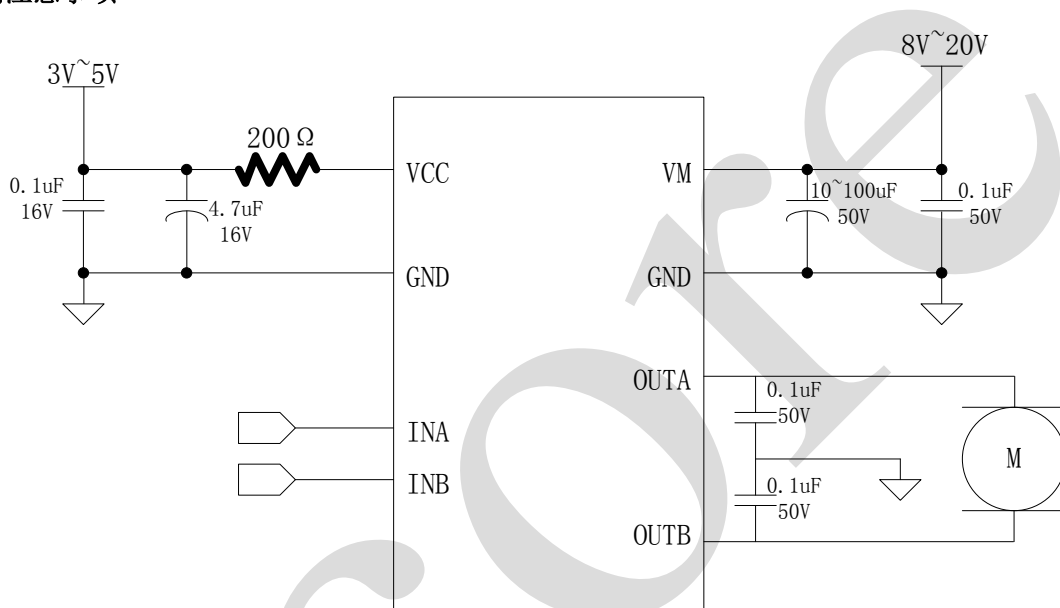
- 1、禁止电源/地反接
 - 2、禁止输出端与电源/地短接
 - 3、禁止输出端 OUTA 与 OUTB 短接
 - 4、禁止 VM、OUTA、OUTB 端口的过冲电压超过 24V
- 违反禁止事项使用将导致电路直接烧毁



5.2、注意事项

- 1、请按“典型应用线路与说明”中的推荐条件添加功率电源 VM 对地去耦电容
 - 2、注意所有电源/地、输入和输出端口的静电防护
 - 3、注意马达的堵转电流，如果堵转电流远大于最大峰值电流，电路较容易损坏。
 - 4、在接近或超过最高工作电压且峰值电流大大超过绝对最大峰值电流时也会造成芯片烧毁。
- 整机设计时请关注以上注意事项，请按推荐条件使用。超规范使用将大大降低电路可靠性。

5.3、实例注意事项



1、采用 AC/DC 产生 VM 电压时，VM 供电端口建议加至少 100uF 电容到地，并且并联 0.1uF 电容到地。两个电容靠近 IC 放置，以保护电路，提高可靠性。

2、采用 LDO 电源芯片产生 VCC 供电时，VCC 供电端口建议加至少 100uF 电容到地，并且并联 0.1uF 电容到地。两个电容靠近 IC 放置。VCC 上可串接 200Ω 左右（最大不超过 1KΩ）电阻，在上电阶段进一步保护 IC，提高可靠性。

3、在有热插拔需求的情况下，OUTA、OUTB 端口必须添加对地 0.1uF 电容，以保护电路，提高可靠性。

AiP6151 兼容采用 SPWM 信号驱动电机，此时可以获得近似交流电机的驱动信号，从而降低噪声。此时建议采用“调速模式 2”（转动~刹车交替模式）。

5.4、电路可承受的最大持续功耗

电路可承受的最大持续功耗的计算公式为：

$$P_M = (150^{\circ}\text{C} - T_{\text{amb}}) / \theta_{JA}$$

其中 150℃为内置过温保护功能的预设温度点， T_{amb} 为电路工作的环境温度（℃）， θ_{JA} 为电路的结到环境的热阻（单位℃/W）。

注意：电路可承受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，与电路导通内阻无关。



5.5、驱动电路功耗

电路逻辑电源的功耗可忽略不计，主要功耗来源为功率管的过电流发热。

驱动电路功耗的计算公式为：

$$P_D = I_L^2 * R_{ON}$$

其中 I_L 表示功率管的输出电流， R_{ON} 表示功率管的导通内阻。

注意：由于 MOSFET 的器件特性问题，导致功率管的导通内阻随着温度的升高而升高，在计算时必须考虑导通内阻的温度特性。

5.6、最大可输出持续电流

根据驱动电路可承受的最大持续功耗以及驱动电路功耗可计算出电路的最大可输出持续电流，计算公式为：

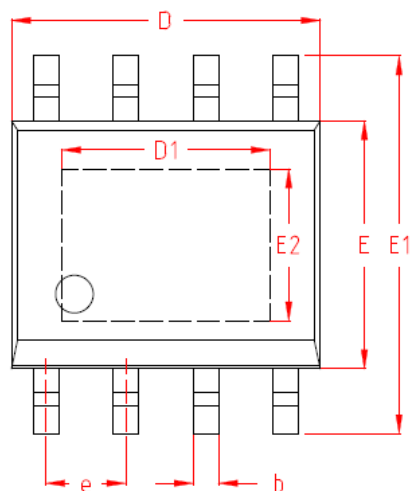
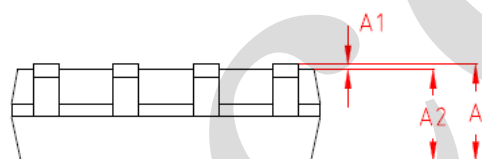
$$I_L = \sqrt{(150 - T_{amb}) / (\theta_{JA} * R_{ON})}$$

I-CORE



6、封装尺寸与外形图

6.1、ESOP8 外形图与封装尺寸

TOP VIEW
正视图SIDE VIEW
侧视图SIDE VIEW
侧视图

符 号	尺寸 (mm)	
	最小	最大
A	1.42	1.70
A1	0.02	0.13
A2	1.30	—
b	0.31	0.51
c	0.19	0.25
D	4.70	5.10
D1	3.20	3.40
E	3.80	4.02
E1	5.80	6.25
E2	2.30	2.50
e	1.27	
L	0.40	0.90
θ	0°	8°



7、声明及注意事项

7.1、产品中有毒有害物质或元素的名称及含量

部件名称	有毒有害物质或元素									
	铅 (Pb)	汞 (Hg)	镉 (Cd)	六价铬 (Cr (VI)	多溴联 苯 (PBBs)	多溴联 苯醚 (PBD Es)	邻苯二 甲酸二 丁酯 (DBP)	邻苯二 甲酸丁 苯酯 (BBP)	邻苯二甲 酸二(2- 乙基己 基)酯 (DEHP)	邻苯二甲酸 二异丁酯 (DIBP)
引线框	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
塑封 树脂	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
芯片	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
内引线	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
装片胶	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
说明	○: 表示该有毒有害物质或元素的含量在 SJ/T11363-2006 标准的检出限以下。 ×: 表示该有毒有害物质或元素的含量超出 SJ/T11363-2006 标准的限量要求。									

7.2、注意

在使用本产品之前建议仔细阅读本资料;

本资料仅供参考, 本公司不作任何明示或暗示的保证, 包括但不限于适用性、特殊应用或不侵犯第三方权利等。

本产品不适用于生命救援、生命维持或安全等关键设备, 也不适用于因产品故障或失效可能导致人身伤害、死亡或严重财产或环境损害的应用。客户若针对此类应用应自行承担风险, 本公司不负任何赔偿责任。

客户负责对使用本公司的应用进行所有必要的测试, 以避免在应用或客户的第三方客户的应用中出现故障。本公司不承担这方面的任何责任。

本公司保留随时对本资料所发布信息进行更改或改进的权利, 本资料中的信息如有变化, 恕不另行通知, 建议采购前咨询我司销售人员。

请从本公司的正规渠道获取资料, 如果由本公司以外的来源提供, 则本公司不对其内容负责。