



**PWM Controllers and Drivers Usage Guide
with Theirs Application Circuits
— SPWM,PFC and IGBT Control and Drive Parts**

PWM 控制与驱动器 使用指南及应用电路

—— SPWM、PFC和IGBT控制与驱动器部分

王水平 周培志 张耀进 编著
宣宗强 于建国 王战国

*Specially Designed
for Engineers and Technicians of Electronics*



西安电子科技大学出版社

<http://www.xduph.com>



*Power Electronics and Drives: Design Guide
with Practical Applications (Second
Edition, 2010) and MATLAB Simulink and Drive Parts*

PWM 控制与驱动器 使用指南及应用电路

Power Electronics and Drives: Design Guide
with Practical Applications (Second Edition, 2010)

第二版
第二版

Second Edition
Power Electronics and Drives: Design Guide
with Practical Applications



WILEY
Publishers since 1807

PWM 控制与驱动器 使用指南及应用电路

——SPWM、PFC 和 IGBT 控制与驱动器部分

王水平 周培志 张耀进
宣宗强 于建国 王战国 编著

西安电子科技大学出版社

2005

内 容 简 介

本书共分为3章,收集了在实际应用中应用最多、最广泛的正弦波脉宽调制器(SPWM)、功率因数校正控制器(PFC)和复合功率模块(IGBT)控制与驱动器等30余种,其中以PFC作为重点。除了介绍它们的电性能参数、管脚引线、外形封装、内部原理方框图和典型应用电路以外,还给出了各种实用电路。

本书既可供电子工程技术人员,电源技术研究和应用技术人员,仪器、仪表和计算机测控技术人员,大专院校师生以及电子技术业余爱好者参考,也可作为电源产品生产厂家的技术人员和技术维修人员的参考资料。

图书在版编目(CIP)数据

PWM控制与驱动器使用指南及应用电路——SPWM、PFC和IGBT控制与驱动器部分/王水平等编著.

—西安:西安电子科技大学出版社,2005.5

ISBN 7-5606-1506-6

I. P… II. 王… III. 集成电路—控制器 IV. TN4

中国版本图书馆CIP数据核字(2005)第024788号

责任编辑 王素娟 云立实

出版发行 西安电子科技大学出版社(西安市太白南路2号)

电 话 (029)88242885 88201467 邮 编 710071

http://www.xduph.com

E-mail: xdupfxb@pub.xaonline.com

经 销 新华书店

印刷单位 陕西华沐印刷科技有限责任公司

版 次 2005年5月第1版 2005年5月第1次印刷

开 本 787毫米×1092毫米 1/16 印张 25.5

字 数 611千字

印 数 1~4000册

定 价 39.00元

ISBN 7-5606-1506-6/TN·0300

XDUP 1777001-1

*** 如有印装问题可调换 ***

本社图书封面为激光防伪覆膜,谨防盗版。

前 言

本书是作者在查阅了有关开关集成稳压器控制与驱动器方面的大量文献资料的基础上,集自己多年来从事稳压电源教学、科研、设计和开发之经验,避开开关集成稳压器控制与驱动器内部原理电路的介绍、分析与推导,紧紧围绕开关稳压电源电路的设计、研制与开发者所希望的实用、通用、明了、简洁的要求而编写的。书中不但介绍了设计者和开发者在实际应用开关集成稳压器时所需掌握的这些器件的主要性能、技术参数、管脚引线功能、外形封装和内部原理框图等,而且还给出了它们的典型应用电路和拓扑的各种应用电路。

随着微电子技术和工艺、磁性材料科学和烧结加工工艺以及其他边沿技术科学的不断改进和飞速发展,无工频变压器的开关稳压电源技术(DC/DC、DC/AC、AC/DC、AC/AC等各种非线性高频变换器技术)有了突破性的进展,并由此产生出许多能够提高人们生活水平和改善人们工作条件的新产品,如电瓶自行车、无极变速汽车、变频空调、逆变焊机、快速充电器等等。无工频变压器的开关稳压电源以其体积小、重量轻、效率高(包括功率因数大)、输出形式多样化(主要指路数和极性)、稳压范围宽等特点已经渗透到与电有关的各个领域。在这些领域中,原来由线性降压变压器构成的前级线性稳压电源,由可控硅构成的前级相控开关稳压电源和依磁饱和原理构成的各种降压、稳压和升压等交流电子设备,由于体积大、重量大、效率低、功率因数小,或由于工作特性受电网频率和电网电压波动影响较大而让位于无工频变压器的开关稳压电源,传统的线性稳压电源只是作为开关稳压电源的末级稳压电源而仍被使用。另外,开关稳压电源技术和实用化产品的出现,使许多电子产品有可能采用电池供电,也使许多电子产品在小型化和微型化后变为便携式的产品。开关稳压电源不仅成为各种电子设备的核心,而且也成为各种电子设备和系统高效率、低功耗、安全可靠运行的关键;同时,研究开关稳压电源的这门科学和领域目前已成为各种学科中的热门学科和令人向往的领域。

一个净化环境、净化电网、节约能源和电磁兼容的世界性运动已经在各个国家纷纷掀起。我国由政府倡导的这场运动也正在向与电有关的各个领域渗透,政府有关净化环境、净化电网、节约能源和电磁兼容方面的规范和法规均已相继出台。从事电源行业的技术人员应积极地推广、落实和执行政府有关这方面的规范和法规,发挥自己在电源技术方面的聪明才智,设计和研制出更多更好的具有净化环境、净化电网、节约能源和电磁兼容功能的交流供电系统和直流稳压电源产品,把好一切与电有关的入口关和出口关。本书所收编的有关正弦波脉宽调制器 SPWM、功率因数校正器 PFC 和 IGBT 控制与驱动器集成电路芯片、应用电路及其拓扑技术,在这场运动中将会发挥不可低估的作用。

PWM 控制与驱动器集成电路是开关稳压电源的核心与关键技术。为了让从事开关稳压电源产品设计、研制和生产的技术人员使用 PWM 控制与驱动器更直接、更明了、更多快好省地设计、研制和生产出可靠性更高、成本更低、市场竞争力更强的开关稳压电源产品,我们从这类集成电路的输出驱动方式的角度出发,特将 PWM 控制与驱动器集成电路

划分为单端驱动输出式，双端驱动输出式和 SPWM、PFC 及 IGBT 控制与驱动器三大类。本书重点收编了 SPWM、PFC 及 IGBT 控制与驱动器集成电路中最常用的和应用最广泛的 30 余种，对在使用这些集成电路时所需的各种性能、技术参数、内部原理方框图、管脚功能和外形封装等分别进行了叙述和介绍，重点给出这 30 余种 SPWM、PFC 及 IGBT 驱动与控制器的各种应用电路及其拓扑和应用中所遇问题的解决方法。

需要说明的是，从实用的角度出发，本书在对 SPWM、PFC 和 IGBT 控制与驱动器集成电路进行介绍的过程中所给出的各种外形封装，除直接调用 PCB 器件库中的标准封装形式外，对于库中没有的器件，作者专门对其进行了示意性的编辑和封装，并没有按照原器件的真正大小和引线的长与宽等进行 1:1 的绘制，请读者务必注意。

本书中所介绍的应用电路以及应用电路的拓扑主要是由王水平、王战国和周培志三位同志完成的，在这些应用电路及其拓扑还没有公开发表和出版之前，宣宗强、于建国和张耀进等同志进行了大量的实验验证工作，最后才得以定稿。在这里首先感谢对本书文稿进行审稿的刘畅生老师及提出宝贵意见和建议的其他老师和专家，其次感谢西安电子科技大学出版社的云立实同志和其他工作人员，最后还要感谢本书最后所列参考文献的作者朋友们。

至目前为止，我们已经编写和出版了《开关稳压电源——原理、设计与实用电路》、《集成稳压器使用指南与应用电路》、《PWM 控制与驱动器使用指南及应用电路——单端控制与驱动器部分》、《PWM 控制与驱动器使用指南及应用电路——双端控制与驱动器部分》和《PWM 控制与驱动器使用指南及应用电路——SPWM、PFC 和 IGBT 控制与驱动器部分》五部关于开关稳压电源方面的书籍。

由于作者的文学表达水平和技术专业水平有限，书中的文字错误和技术错误以及其他方面的不足之处在所难免，恳请读者朋友提出宝贵的批评意见和真诚的完善建议。

编著者

2005 年 2 月于西安

目 录

第 1 章 正弦波脉宽调制器	1
1.1 HEF4752V	1
1.2 SA868/9	5
1.3 SA828	18
1.4 SAXXX 系列 SPWM 芯片间的差别	25
第 2 章 功率因数校正控制器	27
2.1 UCC1817/18、UCC2817/18、UCC3817/18	27
2.2 UC1852/UC2852/UC3852	40
2.3 UC1853/UC2853/UC3853	52
2.4 UC1854/UC2854/UC3854	62
2.5 UC1854A/B、UC2854A/B、UC3854A/B	79
2.6 UC1855A/B、UC2855A/B、UC3855A/B	95
2.7 UCC1857/UCC2857/UCC3857	115
2.8 UCC1858/UCC2858/UCC3858	127
2.9 UCC18500/1/2/3、UCC28500/1/2/3、UCC38500/1/2/3	146
2.10 UCC28510/11/12/13	165
2.11 UCC28514/15/16/17	193
2.12 UCC28050/1、UCC38050/1	195
2.13 MC33260	215
2.14 MC33262/MC34262	242
2.15 MC33368	261
2.16 NCP1650	282
2.17 NCP1651	318
2.18 MSC60028/ASC60028	355
第 3 章 IGBT 专用控制与驱动器	367
3.1 IGBT 简介	367
3.2 EXB840/EXB841	383
3.3 EXB850/EXB851	390
3.4 M57959AL/M57959L	394
3.5 M57962AL/M57962L	397
参考文献	401

第 1 章

正弦波脉宽调制器

1.1 HEF4752V

HEF4752V 是采用 LOC MOS 工艺制成, 具有正弦波脉宽调制 (SPWM) 功能, 专门用来控制交流电机转速的集成电路芯片。该芯片可以合成输出三相具有 120° 相位差的驱动信号。驱动信号平均电压的变化是随正弦波的幅度而变化的, 频率的变化范围为 $0 \sim 200$ Hz。为了在整个频率变化范围内获得较高的输出电压精度, 合成信号所采用的方法是基于脉宽调制 (PWM) 原理的, 并且在芯片内部还使用了一个纯数字波形发生器。该芯片的三路驱动输出均设计成推挽式输出电路结构, 所有的输入和输出都具有较强的抵抗电磁辐射和电磁干扰的能力, 因此其工作环境适应范围非常宽。不过, 为了绝对安全起见, 在使用该芯片构成各种应用电路时必须谨慎。

1. 技术参数

1) 电性能参数

HEF4752V 的电性能参数见表 1-1。这些电参数均是在直流且 $V_{SS}=0$ V 的条件下测试的。

表 1-1 HEF4752V 的电性能参数

电参数	电源电压 V_{DD}/V	符号	环境温度 $T_a/^\circ C$						单位	测试条件
			-40		-25		+85			
			最小值	最大值	最小值	最大值	最小值	最大值		
静态电流	5	I_{DD}	—	50	—	50	—	375	μA	所有输入正确 $V_i = V_{SS}/V_{DD}$
	10		—	100	—	100	—	750		
输入漏电流	5	$\pm I_{in}$	—	—	—	0.3	—	1	μA	$V_i = 0 \sim 10$ V
输入高电平	5	V_{ih}	3.5	—	3.5	—	3.5	—	V	输入: 组 I
	10		7.0	—	7.0	—	7.0	—		

续表

电参数	电源电压 Vdd/V	符号	环境温度 Ta/°C						单位	测试条件		
			-40		-25		+85					
			最小值	最大值	最小值	最大值	最小值	最大值				
输入低电平	5	Vil	—	1.5	—	1.5	—	1.5	V	输入: 组 I		
	10		—	3.0	—	3.0	—	3.0				
输出高电平	5	Voh	4.95	—	4.95	—	4.95	—	V	Vi = Vss/Vdd Io < 1 μA		
	10		9.95	—	9.95	—	9.95	—				
输出低电平	5	Vol	—	0.05	—	0.05	—	0.05	V	Vi = Vss/Vdd Io < 1 μA		
	10		—	0.05	—	0.05	—	0.05				
输入失调电压	5	Vti	1.5	4.0	1.5	4.0	1.5	4.0	V	输入: 组 II		
输入电压的增加量	10		3.0	8.0	3.0	8.0	3.0	8.0				
输入失调电压	5	Vtd	1.0	3.7	1.0	3.7	1.0	3.7	V	输入: 组 II		
输入电压的减小量	10		2.0	7.0	2.0	7.0	2.0	7.0				
低电平输出电流	5	Iol	0.45	—	0.38	—	0.3	—	mA	Vol = 0.4 V	输入: 组 I 和 II	
	10		1.40	—	1.17	—	0.9	—		Vol = 0.5 V		
高电平输出电流	5	-Ioh	0.3	—	0.25	—	0.2	—	mA	Voh = 4.6 V	输入: 组 I	
	10		0.9	—	0.75	—	0.6	—		Voh = 9.5 V		
	5		0.9	—	0.75	—	0.6	—		Voh = 2.5 V		
高电平输出电流	5	-Ioh	0.6	—	0.5	—	0.4	—	mA	Voh = 4.6 V	输入: 组 I	
	10		1.8	—	1.5	—	1.2	—		Voh = 9.5 V		输入: 组 II
	5		1.8	—	1.5	—	1.2	—		Voh = 2.5 V		

2) 电源电压

HEF4752V 的输入电源电压的技术参数见表 1-2。

表 1-2 HEF4752V 的输入电源电压的技术参数

	输入电源电压范围	厂家推荐输入电源电压范围	单位
HEF4752V	-0.5~18	4.5~12.5	V

2. 管脚引线 with 外形封装

1) 管脚引线

HEF4752V 的管脚引线功能简介见表 1-3。

表 1-3 HEF4752V 的管脚引线功能简介

分类	组别	管脚号	符号	功能简介	
输入	组 I	24	L	数据线	
		25	I		
		7	K		
		5	CW		
		13	A		
		15	B		
		16	C		
		组 II	12	FCT	频率时钟端
			17	VCT	电压时钟端
			4	RCT	参考时钟端
	6		OCT	输出延迟时钟端	
输出	组 I	23	RSYN	R 相同步端	
		26	VAV	平均电压端	
		18	CSP	电流信号采样脉冲端	
		组 II	8	ORM1	R 主相端
			9	ORM2	
			10	ORC1	R 相变换端
			11	ORC2	
			22	OYM1	Y 主相端
			21	OYM2	
			20	OYC1	Y 相变换端
			19	OYC2	
			3	OBM1	B 主相端
			2	OBM2	
			1	OBC1	B 相变换端
	27	OBC2			
电源		28	V _{dd}	输入电源电压端。构成应用电路时该端的输入电压厂家推荐范围为 4.5~12.5 V	
		14	V _{ss}	输入电源电压的接地端。电路中的一切电压值均是以该端为参考点的, 并且滤出噪声的所有电容也均要接于该端	

2) 外形封装

HEF4752V 的外形封装如图 1-1 所示。

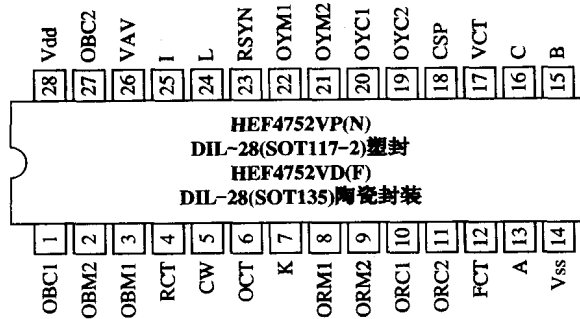


图 1-1 HEF4752V 的外形封装

3. 应用电路

1) 构成电机控制的原理方框图

由 HEF4752V 芯片构成的电机控制原理电路方框图如图 1-2 所示。从该电路可清楚看出，使用 HEF4752V 芯片构成的一个具有变频功能的三相交流电机转速控制系统都是由哪几部分组成的。电路中的反相控制信号是由 HEF4752V 芯片产生的。通过使用正弦波脉冲宽度调制器 (SPWM) HEF4752V，施加到交流电机上的交流电流非常接近于正弦波，高次谐波也被抑制到最小。也就是说，交流电机上就可以获得具有高性能的最佳速度控制驱动电流信号。由于 HEF4752V 芯片中包括所需的特殊波形发生器等所有的逻辑电路，因此由该芯片构成的三相交流电机转速控制系统的外围元器件被减少到最少。图 1-2 所示三相交流电机转速驱动系统是由电路中模拟控制部分来控制的。另外，由于电路中 FCT 和 VCT 时钟脉冲振荡器都是采用特殊的方法产生的，因此使得三相交流电机可以获得最快

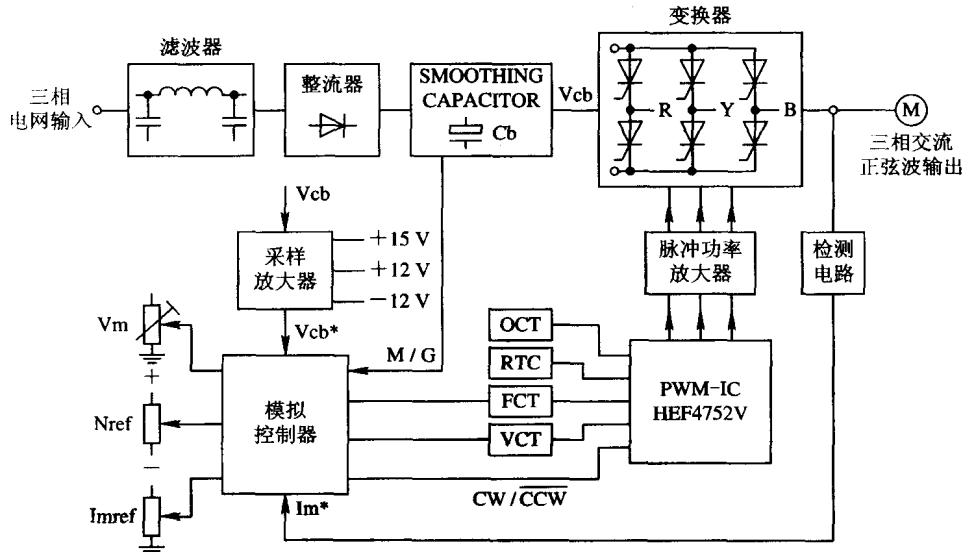


图 1-2 由 HEF4752V 芯片构成的电机控制原理电路方框图

的响应速度。这种特殊的方法取决于一个参考值，而这个参考值又决定着电机转速、电机电压、电机电流(由 DCCT 电路所检测出的电流或者一个电流互感器所检测出的电流)以及在刹车期间不断增加的 V_{cb} 值。

2) 构成交流电机转速控制的典型应用电路

由 HEF4752V 芯片构成的交流电机转速控制的典型应用电路如图 1-3 所示。

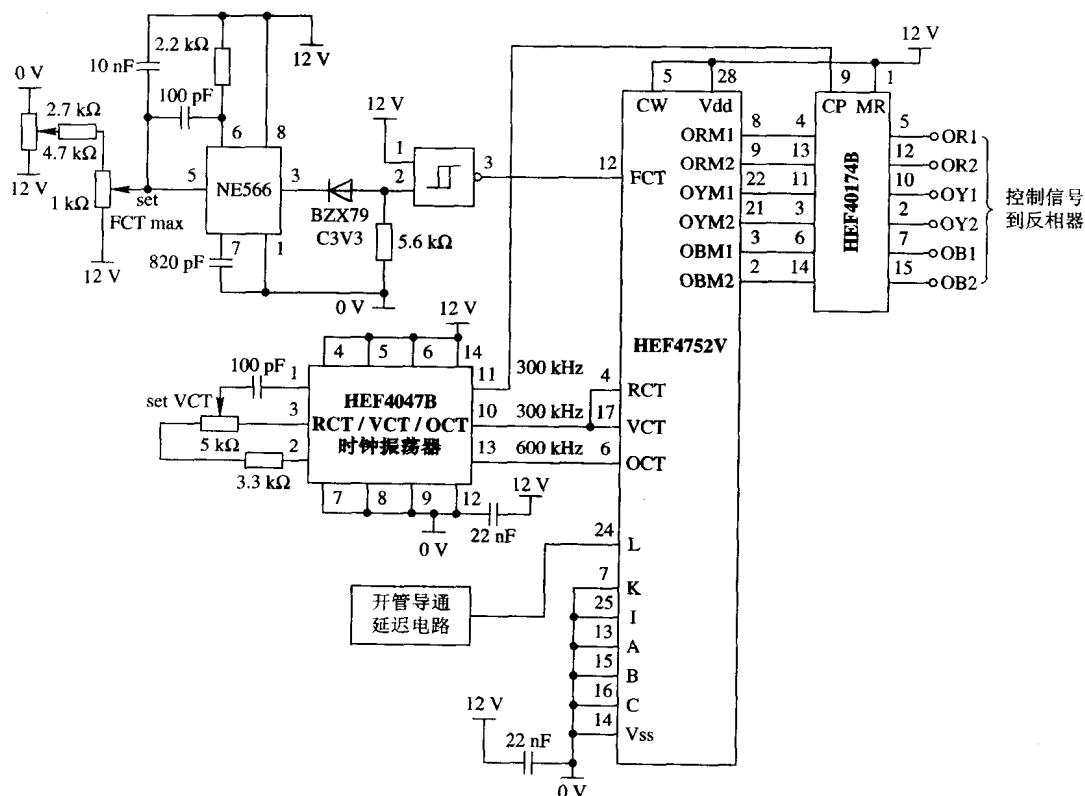


图 1-3 由 HEF4752V 芯片构成的交流电机转速控制的典型应用电路

1.2 SA868/9

SA868/9 是一个采用正弦波脉宽调制 (SPWM) 技术设计而成的适应于家庭器具 (如洗衣机、食品处理器和打孔机等) 使用的电机控制器 IC。该芯片使用十六进制来处理速度、加速度和减速度之间的关系, 使这些家用器具的转速变化非常平稳, 另外, 还可以外部控制其转动方向。一个特定的频率选择采用 4 路数字输出, 这样就使得人们可以通过界面来机械处理定时器、按钮或微处理器的预制端。转速控制软件可以委托生产厂家在生产期间写入该 IC 的 ROM 中, 还可以根据用户的不同要求特殊制作。该 IC 控制电压和频率两个通道, 这两个通道的 SPWM 软件算法能够确保在恒定的转动扭矩范围内流入电机的电流是恒定的。对于不同的电机, 用户可以从该 IC 的电压与频率的关系曲线上精确地查出符合自己所使用的电机控制特性来。由于该 IC 芯片能够充分利用瞬态旋转方向, 因此使用它可以自动控制加速度和减速度。另外, 为了适应所有的功率器件, IC 芯片的传输频率、

电源频率、最小脉宽以及脉冲重叠时间都可以在生产厂家事先预置。该 IC 芯片中所具有的非常完善的保护电路能够保证由该 IC 芯片组成的控制和驱动系统安全可靠地工作。系统中所有的参数都来自于一个单一的陶瓷振荡器, 6 路 SPWM 输出信号都能够在不需要缓冲的条件下直接驱动光电耦合器或者脉冲变压器。出错信号输出能够驱动外部的一个 LED, 从而实现了对故障状态的即时显示。用户可根据应用中所需要产生的波形, 如电源的开关模式、不间断电源(UPS)等等, 来获取专用的特制 SA868/9 系列产品。这些波形包括 25 Hz、50 Hz、60 Hz 和 400 Hz 输出的正弦波。加速和减速功能被定义为电压与频率的比值。

1. 主要性能

- (1) 该芯片具有混合信号工艺, 因此仅需一片就可解决问题。
- (2) 专门设计成应用于家庭器具和波形产生的控制。
- (3) 芯片内部所嵌入的大电流驱动器非常适应直接驱动光电耦合器。
- (4) 为了静音工作, 可选的载波频率高达 24 kHz。
- (5) 具有较宽的输出电源频率范围: 0~4000 Hz。
- (6) 用户可将定义的所有参数固化在该芯片的 ROM 内。
- (7) 具有双重边沿有规则的采样保护功能。
- (8) 具有可选择的最小脉冲宽度和重叠时间。
- (9) 可以通过外部电阻对加速和减速时间进行选择。
- (10) 三种电源输出波形的软件被固化在该芯片的 ROM 中, 其中包括为了减小功率损耗的死区时间的调节。

2. 技术参数

1) 器件选择参数

SA868/9 的器件选择参数见表 1-4。

表 1-4 SA868/9 的器件选择参数

器件系列	封装形式	应用领域	工作温度
SA868/CG/DP1	DIL-24 塑封	三相输出	0~70 °C
SA868/CG/MP1	SOIC-24 塑封	三相输出	0~70 °C
SA869/CG/DP1	DIL-20 塑封	单相输出	0~70 °C
SA869/CG/MP1	SOIC-20 塑封	单相输出	0~70 °C

2) 重要参数的极限值

SA868/9 重要参数的极限值见表 1-5。

表 1-5 SA868/9 重要参数的极限值

参 数	极限值	单位
输入电源电压(V _{dd})	7	V
加在其他端的电压	V _{ss} -0.3~V _{dd} +0.3	V
工作环境温度(T _a)	0~70	°C
储存温度(T _{stg})	-65~125	°C

3) 电性能参数

SA868/9 的电性能参数见表 1-6。这些电参数均是在 $V_{dd}/V_{da} = 5\text{ V} \pm 5\%$ 和 $T_{stg} = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的条件下测试的。

表 1-6 SA868/9 的电性能参数

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
输入高电压	V_{ih}		2	—	—	V
输入低电压	V_{il}		—	—	0.8	V
输入漏电流	I_{in}	$V_{in} = V_{dd}$ 或 V_{ssd}	—	—	10	μA
输出高电压	V_{oh}	$I_{oh} = -12\text{ mA}$	4.0	< 4.5	—	V
输出低电压	V_{ol}	$I_{ol} = +12\text{ mA}$	—	< 0.2	0.4	V
静态电流	I_{ddst}		—	—	1	mA
动态电流	I_{ddy}	XTAL = 25 MHz	—	< 5	25	mA
电源电压	V_{dd} / V_{da}		4.5	5.0	5.5	V
V _{monitor} /I _{monitor} 的门限	V_{thr}	上升	—	$V_{da}/2$	—	V
	V_{the}	下降	—	$V_{da}/2.08$	—	V
时钟频率	f _{clk}		—	—	25	MHz
外部时钟占空比	D _{clk}		40	—	60	%
SET TRIP = 1~0 所需的时间	t _{trip}		—	3/f _{clk}	4/f _{clk}	s
电源开通以后 最小的复位周期	t _{rst}		—	2CR _{accel}	—	s
R _{accel} 和 R _{decel} 所决定的频率范围	f _{rad}		1	—	200	kHz
加速和减速 出错门限	V_{dfc}		—	0.1 V_{da}	—	V
SET1、SET4 和 DIR 之间的跳变周期	t _{dbnce}		—	768/f _{carr}	1024/f _{carr}	s

3. 管脚引线及外形封装

1) 管脚引线

SA868/9 的管脚引线见表 1-7。

表 1-7 SA868/9 的管脚引线

SA868/CG/DP1 SA868/CG/MP1	SA869/CG/DP1 SA869/CG/MP1	符号	类型	管脚引线功能简介
1	1	V_{dd}	电源	数字电源电压的正端
24	20	V_{ssd}	电源	数字电源电压的负端(0 V)
13	11	V_{da}	电源	模拟电源电压的正端
9	7	V_{ssa}	电源	模拟电源电压的负端(0 V)

续表

SA868/CG/DP1 SA868/CG/MP1	SA869/CG/DP1 SA869/CG/MP1	符号	类型	引脚引线功能简介
17	15	SET1	I/P	速度基准位, SET4=MSB, 4 位数据, 从速度选择表中查出的用户所需的频率
16	14	SET2	I/P	
15	13	SET3	I/P	
14	12	SET4	I/P	
6	4	DIR	I/P	控制信号输入端, 也就是方向控制位。通过把外部控制信号与内部信号位进行组合就可以实现将 SPWM 的输出转动方向倒向。该端为高电平时为正转动方向, 该端为低电平时为逆转动方向。在 SA869 的应用电路中, 该端的电压必须依赖于 Vssd
12	10	Vmonitor	I/P	模拟信号输入端, 也就是加速和减速抑制端。当该端的输出电压大于 $V_{dda}/2$ (对于家用器具来说, 该端的电压超过 Imonitor 端的输入电压) 时, 加速和减速就被抑制。该端的输入电压信号要先高于 Imonitor 端的输入电压信号, 只有这样, 才能够保证在该端和 Imonitor 端同时被激活以后该端优先导通
11	9	Imonitor	I/P	模拟控制信号输入端, 也就是强迫系统减速端。当该端的输入信号电压大于 $V_{dda}/2$ 时, 瞬态输出频率就强迫减小预置好的减速速率。当频率都降低到零, 而该端的电压仍大于 $V_{dda}/2$ 时, 所有的 SPWM 输出均失去功能, 减速操作也被抑制。当该端的电压小于 $V_{dda}/2.08$ 时, 才又恢复到正常的加速工作状态。另外, 当频率降低到零以后, SPWM 输出将又会重新开始
18	16	SET TRIP	I/P	使所有 SPWM 输出失效的预置端。当将该端预置为高电平时, 所有的 SPWM 输出将会失效, 其中也包括内部的下拉电阻在内
2	2	RPHT	O/P	红相信号的顶端——真正的输出信号(在 SA869 中为 SPWMB 输出驱动信号的顶端)
3	3	RPHB	O/P	红相信号的底端——真正的输出信号(在 SA869 中为 SPWMB 输出驱动信号的底端)
4	—	YPHT	O/P	黄相信号的顶端——真正的输出信号(在 SA869 中没有该引出端)
5	—	YPHB	O/P	黄相信号的底端——真正的输出信号(在 SA869 中没有该引出端)
21	—	BPHT	O/P	蓝相信号的顶端——真正的输出信号(在 SA869 中没有该引出端)
20	—	BPHB	O/P	蓝相信号的底端——真正的输出信号(在 SA869 中没有该引出端)

续表

SA868/CG/DP1 SA868/CG/MP1	SA869/CG/DP1 SA869/CG/MP1	符号	类型	管脚引线功能简介
19	17	TRIP	O/P	出错触发器的输出端,也就是故障状态显示端。该端的输出电平可以激活一个能将SPWMB输出驱动信号关闭的外部电路,可通过一个限流电阻驱动一个外部LED。另外,出错触发器的输入端(SET TRIP端)内不含设置了一个阻值大约为100 kΩ的下拉电阻
22	18	XTAL1	I/P	时钟输入端,也就是外部晶体振荡器的连接端。当使用外部时钟时,该端可以用作外部时钟信号的输入端;当使用外接晶体振荡器时,该端和XTAL2端到电源的负端都应该外接一个容量大约为33 pF的电容器进行补偿,除此之外,其他外接元器件均不需要
23	19	XTAL2	O/P	时钟输出端,也就是外部晶体振荡器的连接端。其他要求与XTAL1端相同
7	5	RESET	I/P	芯片的复位信号输入端。该端为低电平时复位有效并且可完成的功能为:所有的SPWM输出都置为低电平;所有的内部计数器都清0;瞬态频率位均置0,而方向位置1;当重新开始时,上升沿就会激活SPWM的输出,从而使出错触发器也被激活,使SET TRIP的输入关闭,SET1~SET4≠0
10	8	Raccel	I/P	外接电阻和电容端。该外接的电阻和电容可以建立加速状态
8	6	Rdecel	I/P	外接电阻和电容端。该外接的电阻和电容可以建立减速状态

2) 外形封装

SA868/9的外形封装如图1-4所示。

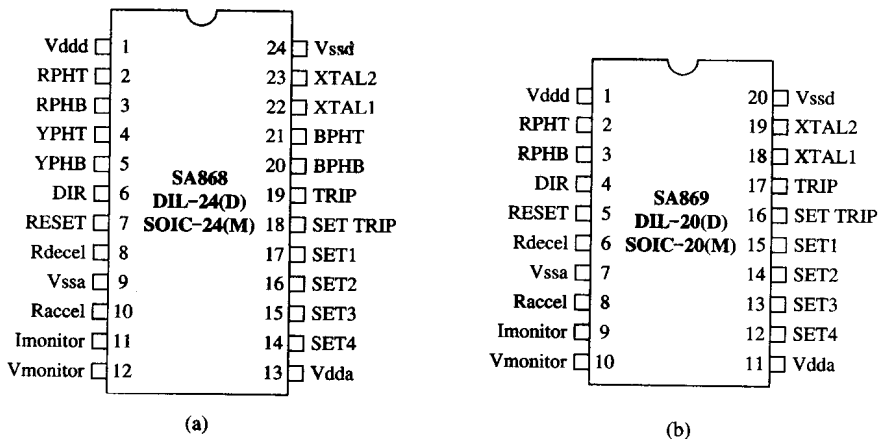
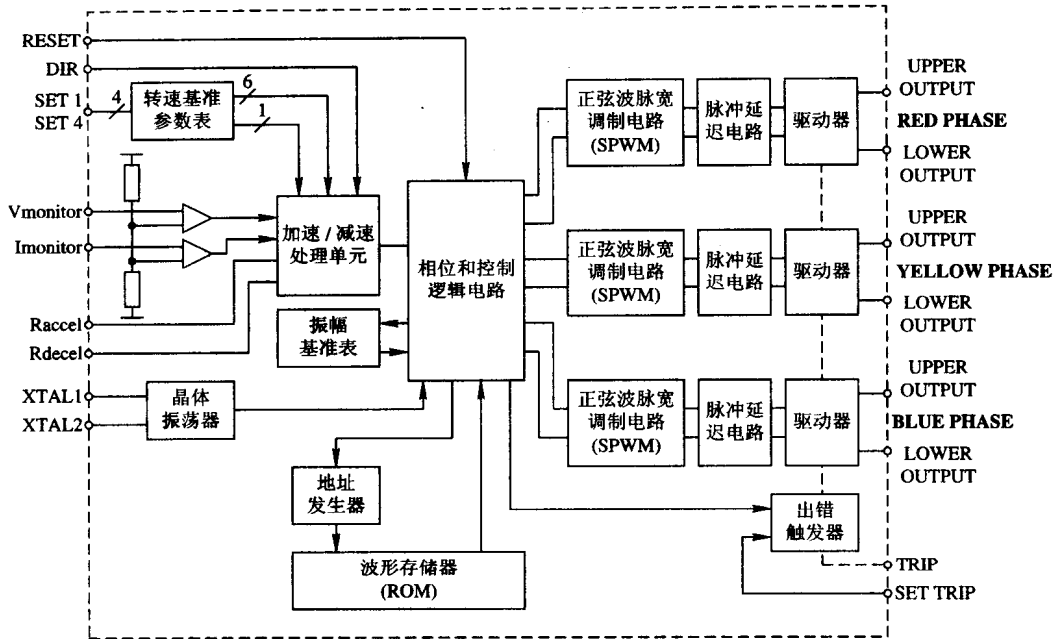


图1-4 SA868/9的外形封装

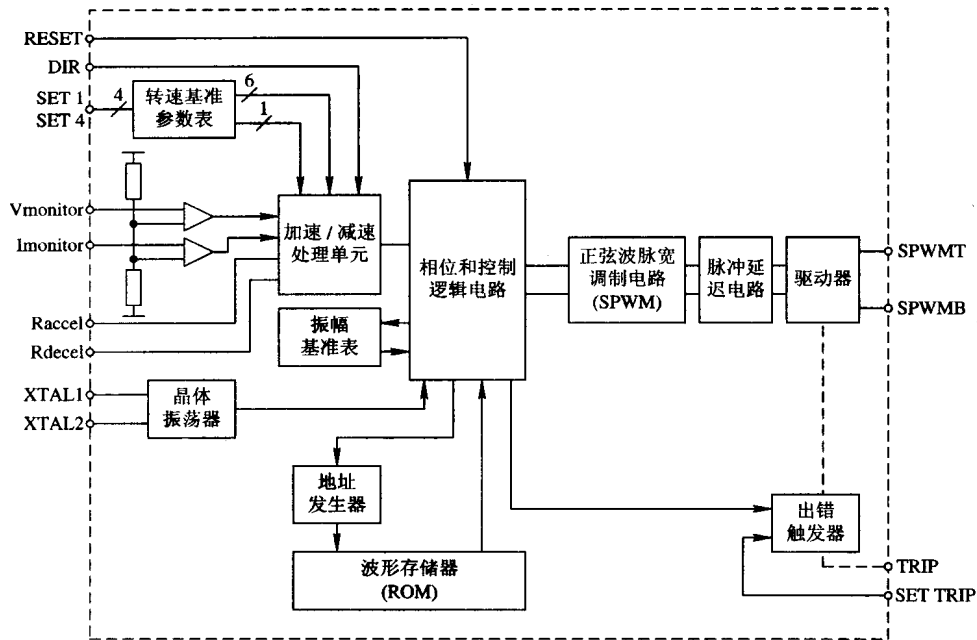
(a) SA868的外形封装; (b) SA869的外形封装

4. 内部原理方框图

SA868/9 的内部原理方框图如图 1-5 所示。



(a)



(b)

图 1-5 SA868/9 的内部原理方框图

(a) SA868 的内部原理方框图；(b) SA869 的内部原理方框图