

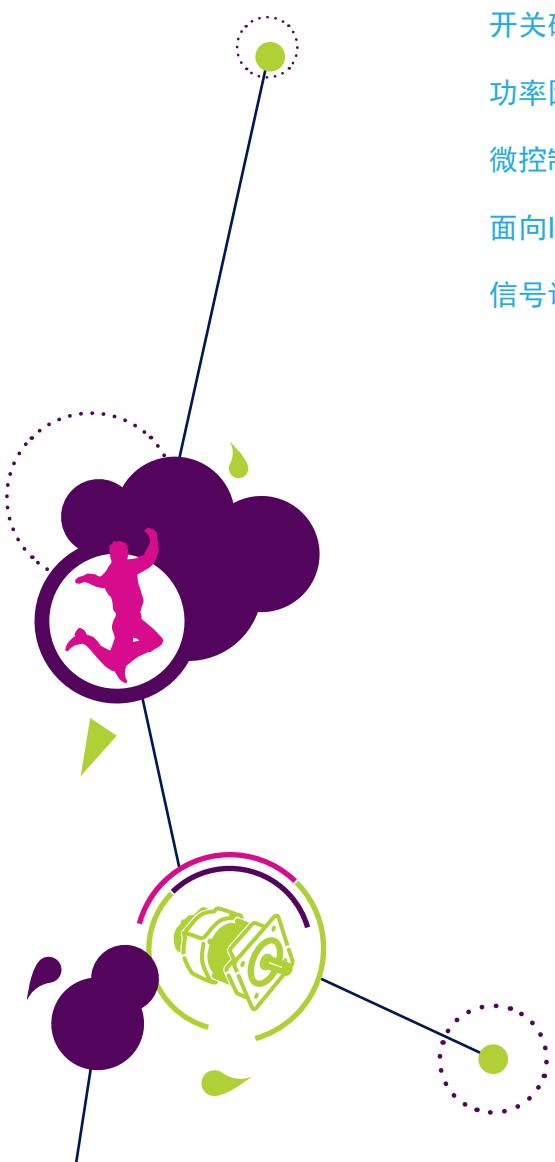
电机控制 参考指南

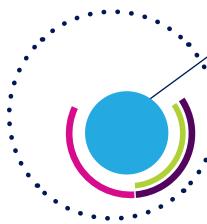




目录

前言	3
三相无刷电机	4
步进电机	12
有刷DC电机	18
通用电机	23
单相AC感应	26
开关磁阻电机	31
功率因数校正器	34
微控制器	38
面向IGBT和MOSFET的栅极驱动器解决方案	45
信号调节	47





前言



ST对电机控制的承诺推进了环保革命。

在环保革命理念的指引下，电机控制正向着更高效电机和驱动器的方向快速发展。此外，为了支持新技术的市场占有率，需要以最优成本提高集成度，同时提升安全性和可靠性。致力于电机控制方面的研究已有20余年，是最早意识到当前趋势的公司。ST正通过一系列的创新突飞猛进，诸如集成智能电源模块和单片式电机驱动器、快速高效功率开关、电压瞬变保护三端双向可控硅元件以及强大、安全的微控制器等。

无论您使用什么电机技术，从传统粗放的到现代高效的，ST都能帮助您选择正确的电子产品。

随时掌握最新动态

更多信息和最新材料，请访问
ST网站的控制应用页面
<http://www.st.com/motorcontrol>

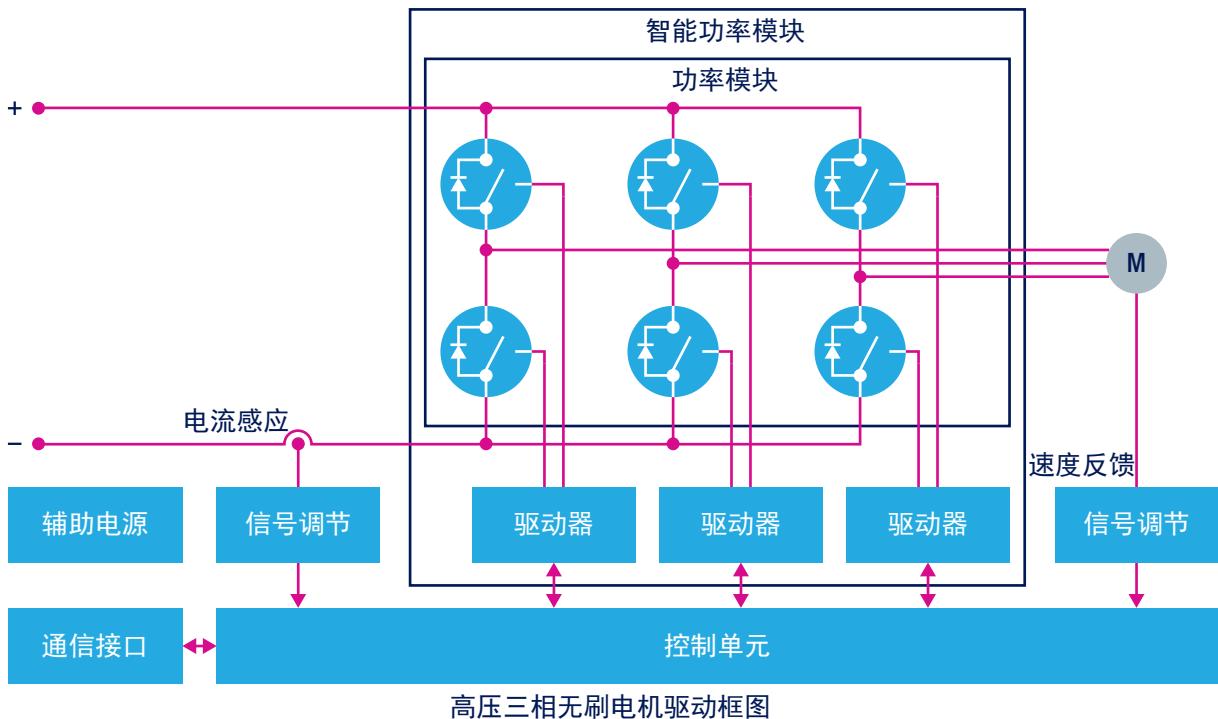


三相无刷电机

概览

尽管结构不同，但所有三相AC感应电机（AC IM）和三相永磁电机（BLDC、PMSM或PMAC）都是由PWM调制的三相桥（三个半桥）驱动，以便采用频率幅度可变的三相电压和电流为电机供电。

为了最大限度实现设计自由度（比如，在导通和关断功率开关电阻的选择上），ST提供了专用于高压和低压应用的产品，为分立的MOSFET或IGBT和相关的栅极驱动器电路提供了广泛的封装选择。



主要产品

SLLIMM™第2系列

智能电源模块的SLLIMM™小型低损耗智能模制模块系列在单个封装内整合了采用三相IGBT倒相级配置的IGBT电源开关、续流二极管、面向栅极驱动的控制IC、保护和其他可选特性，从而取代了10多个分立器件。

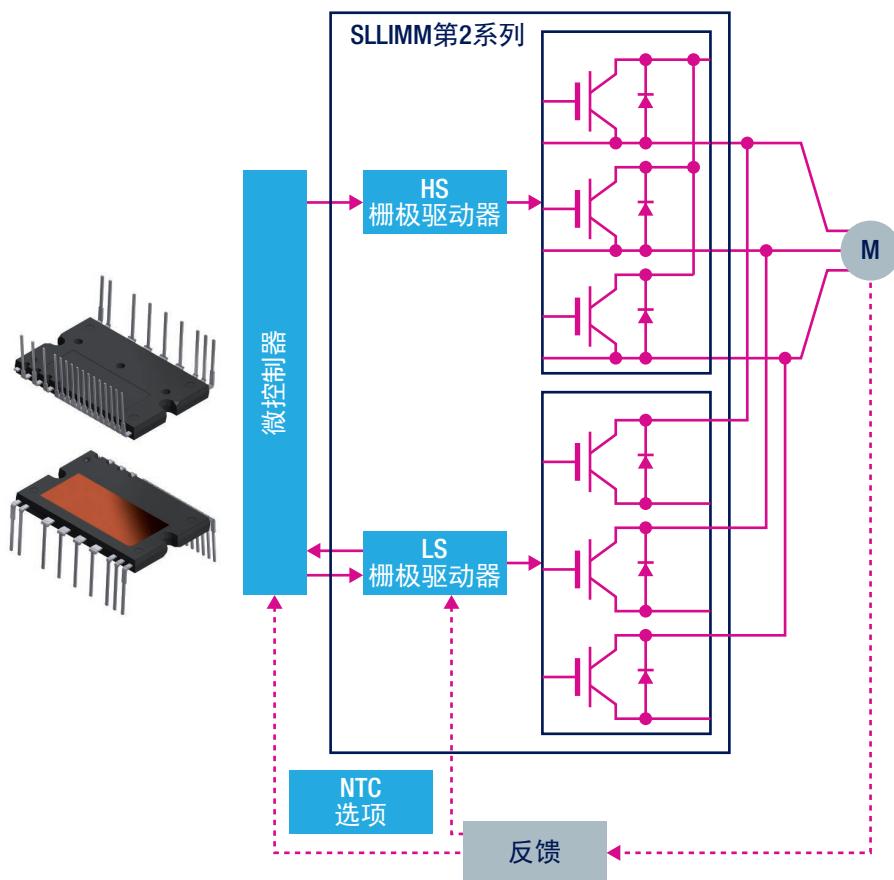
SLLIMM第2系列使用新的内部配置设计，有两个驱动器：一个高边驱动器和一个低边驱动器。

得益于低边驱动器展示的新特性，这一新的方法能达到更紧凑的封装和新的高级保护功能。

有两个相互兼容的IPM版本：全成型和DBC（直接敷铜）。

产品属于新的SLLIMM第2系列，展示了导通和开关损耗间的最佳平衡，有卓越的健壮性和EMI行为，使得该新产品能理想地用于增强压缩机、泵、风扇、低功耗电机的效率，在硬开关电路中工作频率最高为20 kHz，应用的功耗范围为300 W至3K W。

本系列产品是对现有SLLIMM产品特性、封装类型和灵活性的补充及改进。



5

SLLIMM™-nano

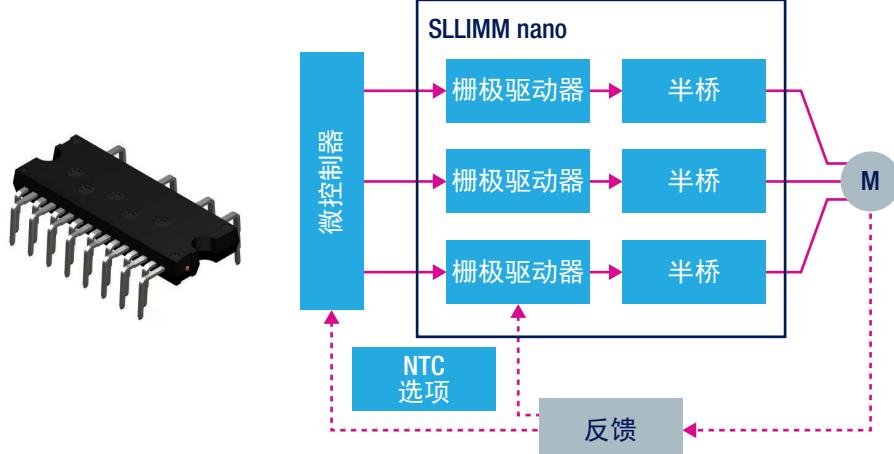
SLLIMM™-nano使用倒相级的内部结构设计，包括用于栅极驱动的三个半桥HVIC和带有续流二极管的六个IGBT。

除了此产品的第一系列之外，还提出了一个新系列，该新系列展示了一种新型封装解决方案，其安装槽使得器件可以更好、更轻松地通过螺钉固定到散热器上。

此外，还有直线排列版本以及有/无拖脚的封装选项。

该封装为内置式电机应用以及其它组装空间受限的低功耗应用中的热性能和紧凑性做了优化。

SLLIMM™-nano产品展示了导通和开关损耗间的最佳平衡，有卓越的健壮性和EMI行为，使得该产品能理想地用于增强压缩机、泵、风扇、低功耗电机的效率，在硬开关电路中工作频率最高为20 kHz。



三相无刷电机SLLIMM™第2系列

封装	产品编号	集电极电流 @ 25°C (@ 80°C) (A)	NTC	电压 (V)	智能关断功能	R _{thi-c} (最大值) (°C/W)	隔离电压 (V)	用于故障保护的比较器
SDIP2F-26L	STGIF5CH60TS-L(E) ¹	8 (5)	有	600	有	5	1500	有
	STGIF7CH60TS-L(E) ¹	10 (7)	有	600	有	4.8	1500	有
	STGIF10CH60TS-L(E) ¹	15 (10)	有	600	有	4.6	1500	有
SDIP2B-26L	STGIB8CH60TS-L(E) ^{1,2}	12 (8)	有	600	有	3	1500	有
	STGIB10CH60TS-L(E) ¹	15 (10)	有	600	有	2.26	1500	有
	STGIB15CH60TS-L(E) ¹	20 (15)	有	600	有	1.85	1500	有
	STGIB20M60TS-L(E) ^{1,2}	25 (20)	有	600	有	1.4	1500	有
	STGIB30M60TS-L(E) ^{1,2}	35 (30)	有	600	有	1.2	1500	有

注意：1 (E): 可选择带短引脚和前发射极的产品封装，根据要求提供样品进行确认

2. 2015年第四季度上市

三相无刷电机SLLIMM-NANO

封装	产品编号	集电极电流@ 25 °C (A)	NTC	电压 (V)	智能关断功能	隔离电压 (V)	比较器用于故障保护
NDIP-26L	STGIPN3H60A(T)	3	无 (有)	600	无	1000	无
	STGIPN3H60 (-H) ¹	3	有	600	有	1000	有
	STGIPN3H60T-H	3	有	600	有	1000	有
N2DIP-26L	STGIPQ3H60T-HZ(S) ²	3	有	600	有	1500	有
	STGIPQ3H60T-HL(S) ²	3	有	600	有	1500	有
	STGIPQ5C60T-HZ(S) ²	5	有	600	有	1500	有
	STGIPQ5C60T-HZ(S) ²	5	有	600	有	1500	有

注意：1 (-H). 可选择两个输入都可以激活高端驱动器

2 (S). 可选版本的封装没有拖脚

6

电机驱动器IC

单片式电机驱动器IC

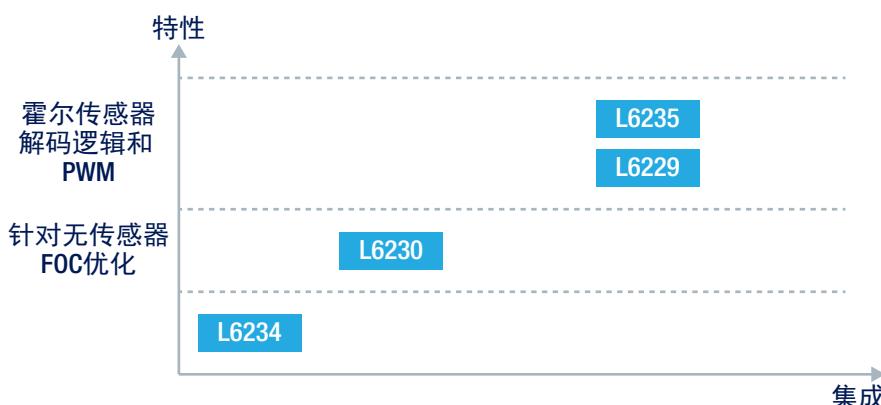
ST的BLDC电机驱动器在同一芯片上集成了控制逻辑和功率级，为驱动无刷DC电机提供了可靠且经济的解决方案。一整套嵌入式硬件保护功能和强大的诊断能力确保了相当稳健的电机驱动，进一步减少了外部元件的数量，降低了成本和复杂度。

多种封装选项和宽广的工作电压、电流和温度范围满足了大部分应用需要，从板空间约束到高温环境。

利用参考设计、评估板和具有热分析功能的开发环境更轻松地完成开发。

主要特性

- 完整的保护功能和强大的诊断能力，实现更稳定、紧凑的设计
- 宽广的工作电压、电流和温度范围
- 多种封装选项
- 利用参考设计、评估板和某些热分析功能，更轻松地实现开发



产品编号	说明	封装	$R_{DS(on)}$ (Ω)	最大供电电压(V)	最大输出电流RMS值(A)
L6229	DMOS驱动器, 用于三相无刷直流电机	PDIP 24 .3; PowerSO 36; SO-24; VFQFPN 32 5x5x1.0	0.7	52	1.4
L6230	DMOS驱动器, 用于三相无刷直流电机	PowerSO 36; VFQFPN 32 5x5x1.0	0.7	52	1.4
L6234	三相电机驱动器	PDIP 20; PowerSO-20	0.3	52	2.8
L6235	三相无刷直流电机驱动器	PDIP 24 .3; PowerSO 36; SO-24; VFQFPN 48 7x7x1.0	0.3	52	2.8

分立的功率开关

IGBT

ST提供击穿电压范围为600 V至1200 V的IGBT。

这些IGBT使用先进的专有沟槽栅场截止结构技术。

三种IGBT系列产品特别适用于该类型的应用：“H”、“M”和“S”系列。

这些系列产品具有非常低的饱和电压、极小的集电极电流断开值和175 °C的最大结工作温度。

600 V “H”系列，代表了导通损耗和开关损耗之间的最佳折衷，实现中频至高频开关变频器的最大效率。

650 V和1200 V “M”系列代表了性能上的最佳折衷，使对低损耗和短路能力要求较高的三相工业用驱动系统实现最大效率。

1200 V “S”系列专为获得导通损耗和开关损耗的最佳折衷而设计，能够显著提高低开关频率下 (<5 kHz) 三相工业用驱动系统的整体性能。

集电极发射极电压最大值 (V)	产品编号	I_{CE} 集电极电流最大值 @ 100°C (A)	$V_{CE(SAT)}$ (I_{CE} @ $T_j = 25^\circ\text{C}$) (V)	短路保护	封装
1200	STG*15M120DF3	15	1.85	有	TO247, TO-247LL
	STG*25M120DF3	25	1.85	有	TO247, TO-247LL
	STG*40M120DF3	40	1.85	有	TO247, TO-247LL
	STG*15S120DF3	15	1.55	有	TO247, TO-247LL
	STG*25S120DF3	25	1.60	有	TO247, TO-247LL
	STG*40S120DF3	40	1.65	有	TO247, TO-247LL
600	STG*5H60DF	5	1.45	有	D ² PAK, DPAK, TO220FP, TO220
	STG*7H60DF	7	1.50	有	D ² PAK, TO220FP, TO220
	STG*10H60DF	10	1.50	有	D ² PAK, TO220FP, TO220
	STG*15H60DF	15	1.60	有	D ² PAK, TO220FP, TO220
	STG*20H60DF	20	1.60	有	D ² PAK, TO220FP, TO220, TO247, TO3P
650	STG*4M65DF2 ¹	4	1.55	有	D ² PAK, DPAK, TO220FP, TO220
	STG*6M65DF2 ¹	6	1.55	有	D ² PAK, DPAK, TO220FP, TO220
	STG*10M65DF2	10	1.55	有	D ² PAK, TO220FP, TO220
	STG*15M65DF2 ¹	15	1.55	有	D ² PAK, TO220FP, TO220
	STG*20M65DF2 ¹	20	1.60	有	D ² PAK, TO220FP, TO220
	STG*30M65DF2	30	1.55	有	D ² PAK, TO220FP, TO220, TO247 LL

注意：1. 2015年第四季度上市

功率MOSFET

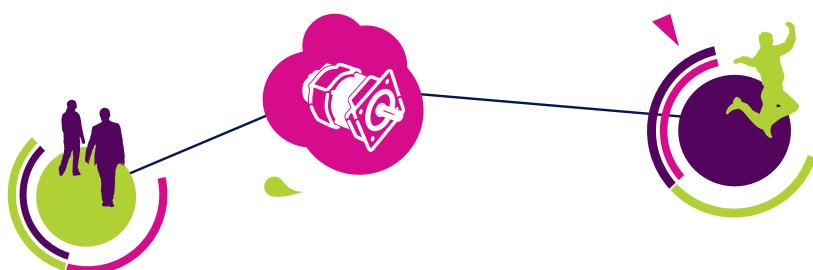
ST的MOSFET产品基于超高速二极管的低压沟槽工艺和高压平面工艺，具有很宽的击穿电压范围（40 V到550 V）、低栅极电荷和低导通电阻。



主要特性

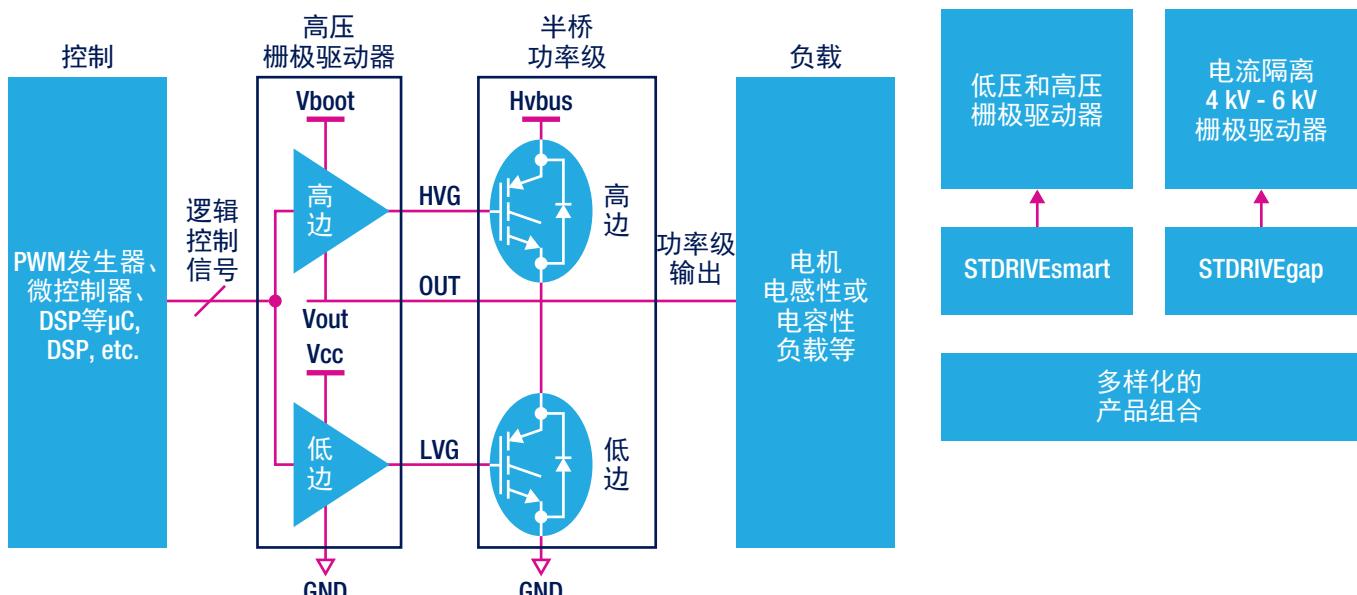
- 高达550 V的击穿电压
- 丰富的封装选项
- 先进的低压导通电阻
- 本征快速体二极管选项
- 极低的导通电阻
- 动态抗dv/dt稳定性
- 高电流能力
- 修正Crss/Ciss电容比和Vth平均值
- 低热阻
- 纤薄而强大的封装
- 桥配置的低Qrr和良好平缓性

产品编号	BV _{DSS}	R _{D(on)} max @ 10 V (mΩ)	漏极电流 (ID) 最大值 (A)	Qrr (μC)	Trr (ns)	封装
ST*270N4F3	40	2	160	225	70	DPAK, H ² PAK, I ² PAK, PowerSO10
ST*160N4LF6	40	<2.2	120	55	57	TO-220, H ² PAK
ST*360N4F6	40	<1.8	120	N/A	N/A	TO-220, H ² PAK, I ² PAK
ST*220N6F7	60	2.4	120	104	69	TO-220, H ² PAK
STL220N6F7	60	1.4	260 ¹	70	55	PowerFLAT 5x6
STP80N70F4	68	9.8	85	130	55	TO-220
ST*160N75F3	75	3.7	120	150	70	TO-220, TO247, D ² PAK
ST*270N8F7	80	2.2	180	N/A	N/A	TO-220/H ² PAK
ST*310N10F7	100	2.7	180	200	85	TO-220/H ² PAK
ST*5N52U	525	1500	4.4	95	55	DPAK
STF16N50U	500	470	15	280	85	TO-220FP



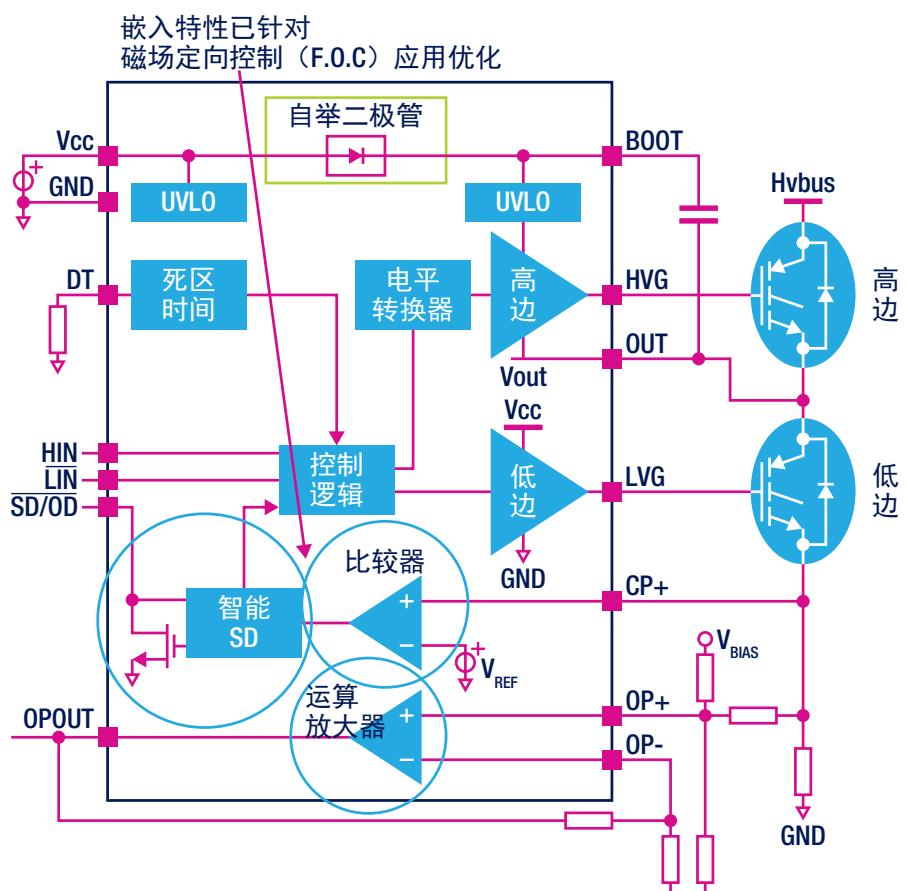
面向IGBT和MOSFET的栅极驱动器解决方案

ST的功率MOSFET和IGBT栅极驱动器包括集成式半桥、单个和多个低侧栅极驱动器和电流隔离器件。ST的MOSFET/IGBT驱动器提供了领先的集成度，削减了BOM成本，缩小了最终应用的尺寸，同时还提高了稳健性和抗扰度。



STDRIVE_{SMART} – L639X

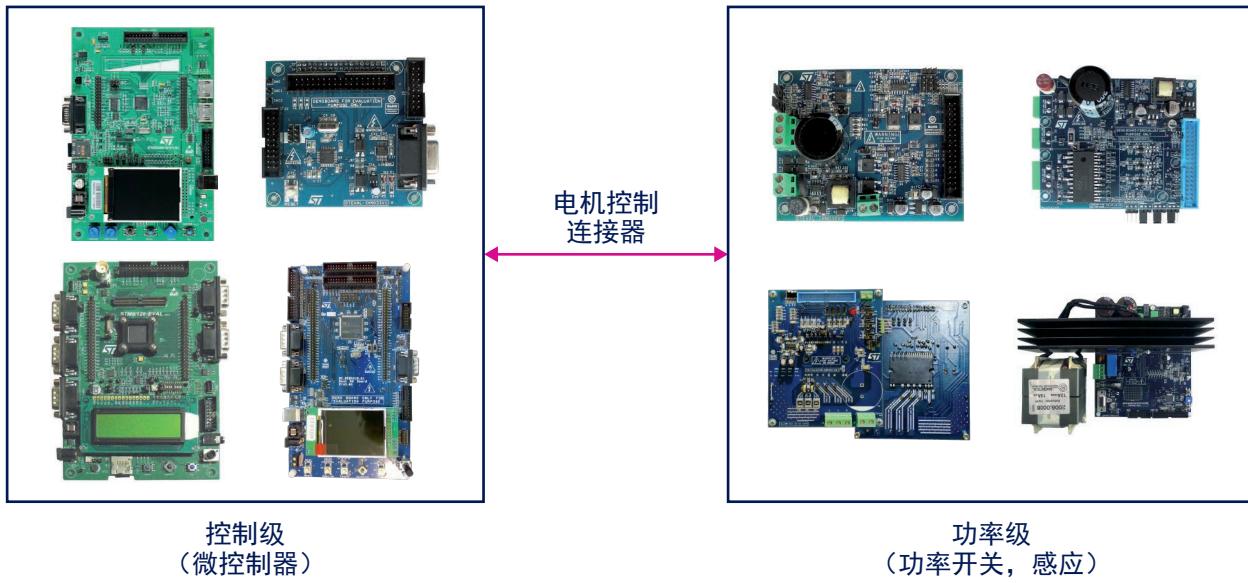
L6390 + 比较器和运算放大器
L6391 + 集成智能SD + 比较器
L6392 + 集成运算放大器
L6393 + 关断输入 + 无约束比较器 + 联锁和可编程DT
L6395 + 能够驱动非对称负载
L6398 高低侧输入，联锁和DT保护， UVLO Vcc/Vboot



评估工具

为了保证最好的灵活性以及功率级与控制级（可能使用不同的微控制器产品编号）之间的可交换性，ST的许多微控制器和功率器件评估板都有MC板上连接器。此连接器符合ST的标准，适合不同的控制算法，如矢量控制（或称磁场定向控制）和标量控制（例如，AC IM的V/f）。

任何采用MC连接器的功率级可以通过相同的连接器与任意控制级共同使用。更多关于ST提供的微控制器、硬件和软件工具，请参看第40页的微控制器章节。



订购代码	说明	评估板	技术文档	MC连接器 供货情况
STEVAL-IHM021V2	100 W三相逆变器，基于L6390栅极驱动器和UltraFASTmesh™ MOSFET，用于三相PMSM的FOC	功率级	UM1491	有
STEVAL-IHM023V3	1 kW三相电机控制演示板，拥有L6390栅极驱动器和STGP10NC60KD IGBT	功率级	UM1823	有
STEVAL-IHM025V1	1 kW三相电机控制演示板，拥有IGBT SLLIMM™ STGIP14K60 IPM	功率级	UM0900	有
STEVAL-IHM028V2	2 kW三相电机控制评估板，拥有STGIPS20C60 IGBT智能功率模块	功率级	UM1036	有
STEVAL-IHM032V1	150 W逆变器，拥有L639x栅极驱动器和STGD3HF60HD IGBT，用于基于一路分流的FOC和梯形控制	功率级	UM1078	有
STEVAL-IHM034V2	双电机控制和PFC演示板，拥有STM32F103 和STGIPS20C60的	全逆变器 (板上MCU)	UM1553	无
STEVAL-IHM035V2	三相高压逆变器电源板，用于FOC和标量电机控制，基于STGIPN3H60 (SLLIMM™-nano) IPM	功率级	UM1517	有
STEVAL-IHM036V1	低功耗电机控制板，拥有SLLIMM™ STGIPN3H60 IPM 和STM32F100微控制器	全逆变器 (板上MCU)	UM1483	无
STEVAL-IHM038V1	高达50W的三相BLDC/PMSM电机驱动，适合风扇控制器	全逆变器 (板上MCU)	UM1697	无
STEVAL-IHM040V1	基于STM32和SLLIMM nano™的BLDC/PMSM驱动器演示板	全逆变器 (板上MCU)	UM1595, UM1594, AN4220	无
STEVAL-IHM042V1	紧凑型低压双电机控制评估板，基于STM32F303CC和L6230	全逆变器 (板上MCU)	UM1605	无
STEVAL-IHM043V1	基于STM32F051和L6234的6步BLDC无传感器驱动器板	全逆变器 (板上MCU)	DB1860, AN4220	无
STEVAL-IHM045V1	三相高压逆变器电源板，用于FOC，基于STGIPN3H60A (SLLIMM™-nano)	功率级	UM1703	无
STEVAL-IFN003V1	PMSM FOC电机驱动器，基于L6230电机驱动器和STM32F103微控制器	全逆变器 (板上MCU)	UM1478	无
STEVAL-IFN004V1	BLDC六步电机驱动器，基于L6230电机驱动器和STM8S105微控制器	全逆变器 (板上MCU)	UM1477	无

订购代码	说明	评估板	技术文档	MC连接器 供货情况
STEVAL-SPIMD20V1	功率驱动系统演示套件，基于SPIMD20集成电机驱动	全逆变器 (板上MCU)	DB1505	无
EVAL6229PD	L6229 DMOS驱动器，用于三相无刷直流电机	全逆变器	AN1794; AN1625	无
EVAL6229QR	L6229Q DMOS驱动器，用于三相BLDC电机控制应用	全逆变器	AN3134:	无
EVAL6230QR	L6230Q三相无刷直流电机驱动器演示板	全逆变器	AN4243	无
EVAL6235N	L6235 DMOS驱动器，用于三相无刷直流电机	全逆变器	AN1794;	无
EVAL6235PD	L6235三相无刷直流电机驱动器	全逆变器	DB1409; AN1625	无
EVAL6235Q	L6235Q三相BLDC电机驱动器	全逆变器	DB1616; AN1625	无
STEVAL-IPM05F¹	三相电机控制电源板，拥有STGIF5CH60TS-L	功率级	-	有
STEVAL-IPM07F¹	三相电机控制电源板，拥有STGIF7CH60TS-L	功率级	-	有
STEVAL-IPM10F¹	三相电机控制电源板，拥有STGIF10CH60TS-L	功率级	-	有
STEVAL-IPM10B¹	三相电机控制电源板，拥有STGIB10CH60TS-L	功率级	-	有
STEVAL-IPM15B¹	三相电机控制电源板，拥有STGIB15M60TS-L	功率级	-	有
STEVAL-IPM20B¹	三相电机控制电源板，拥有STGIB20M60TS-L	功率级	-	有
STEVAL-IPM30B¹	三相电机控制电源板，拥有STGIB30M60TS-L	功率级	-	有
X-NUCLEO-IHM07M1	基于L6230的三相电机驱动器演示板	功率级	-	无
X-NUCLEO-IHM09M1¹	MC连接适配器扩展板	适配器	-	有

注意：1. 2015年第四季度上市

三相低电压电机控制的STM32 NUCLEO软件包

可以评估PMSM/BLDC电机控制应用（高达50V, 1.4 A）中的STM32和电机驱动器IC

P-NUCLEO-IHM001

NUCLEO-F302R8

带STM32、用于电机控制的Nucleo开发板

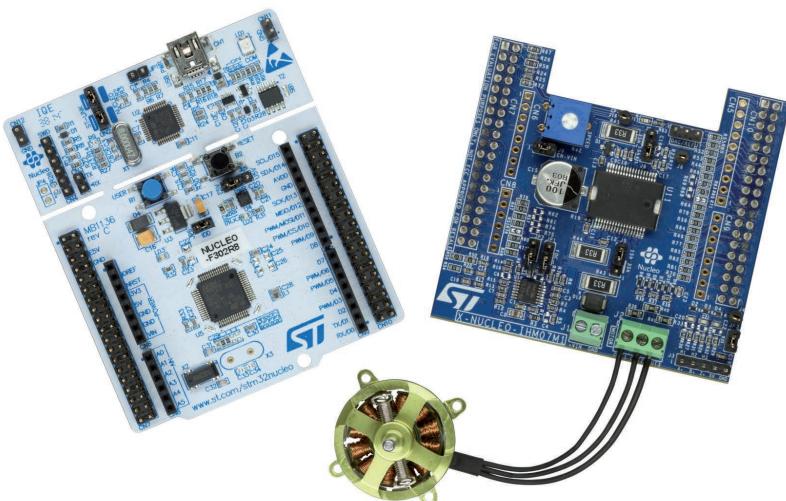
X-NUCLEO-IHM07M1

扩展Nucleo开发板，带有STSPIN L6230

BLDC电机

紧凑型三相电机

www.st.com/x-nucleo



.....让工程师轻松使用高端运动控制算法（配合STSW-STM32100 - STM32 PMSM FOC SDK电机控制库）。

面向IGBT和MOSFET的栅极驱动器

微控制器

功率因数校正器

开关磁阻电机

单相AC感应电机

通用电机

步进电机

三相无刷电机



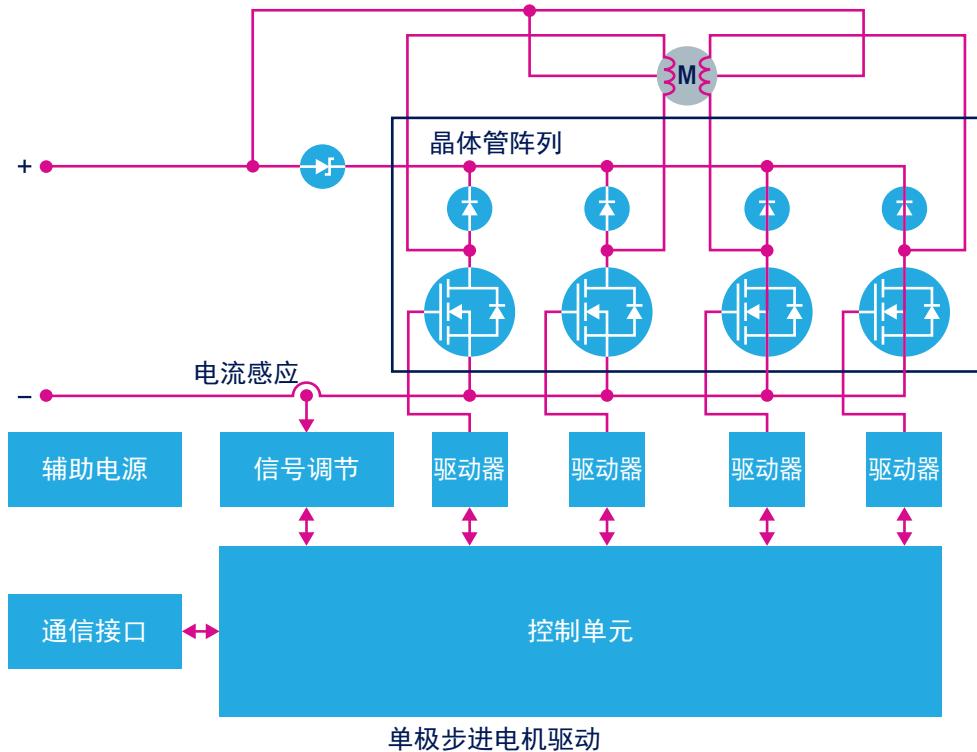
步进电机

概览

步进电机广泛用于计算机、安保、自动化和工业领域的保持和定位应用中。根据相位的数量、线圈排布和所需运动平稳性水平，ST提供多种类型的双极步进电机驱动器来确保您的应用达到最佳性能。

单极步进电机驱动

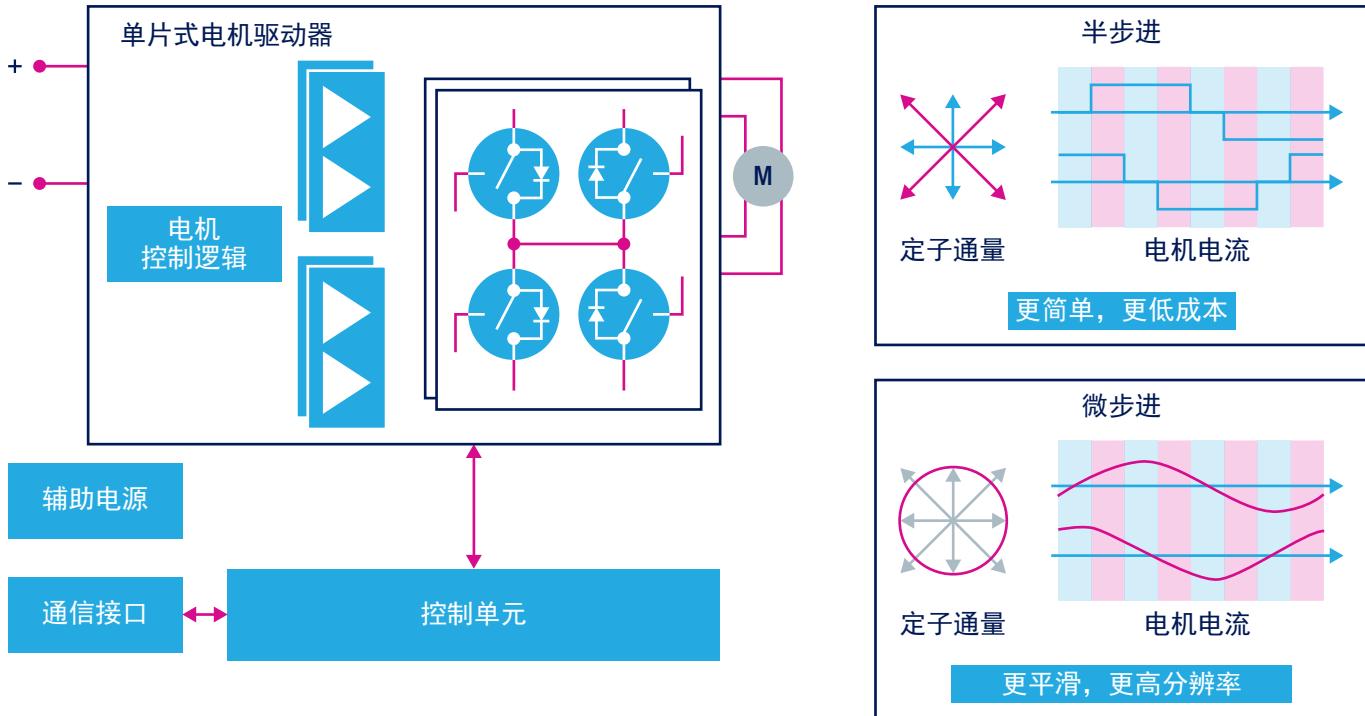
单极步进电机中，定子绕组共享公共端子；每个绕组的自由端子分别连接独立功率开关，电流沿一个方向在电机绕组中流动。二极管用来钳制关断时加在开关的电压。



双极步进电机驱动

双极步进电机中，电流可沿两个方向流动；二相电机中的两个绕组需要采用全桥转换器分别驱动。在运动中，电子控制（全步进、半步进、微步进）类型和产生的相位电流波形会影响振动水平、噪声、运动平稳性和谐振灵敏度。

ST采用单片式电机驱动器IC（嵌入式数字控制器、功率器件和保护功能）来全面支持所有的配置，对于更高功率配置则采用控制器加上MOSFET组合方案。

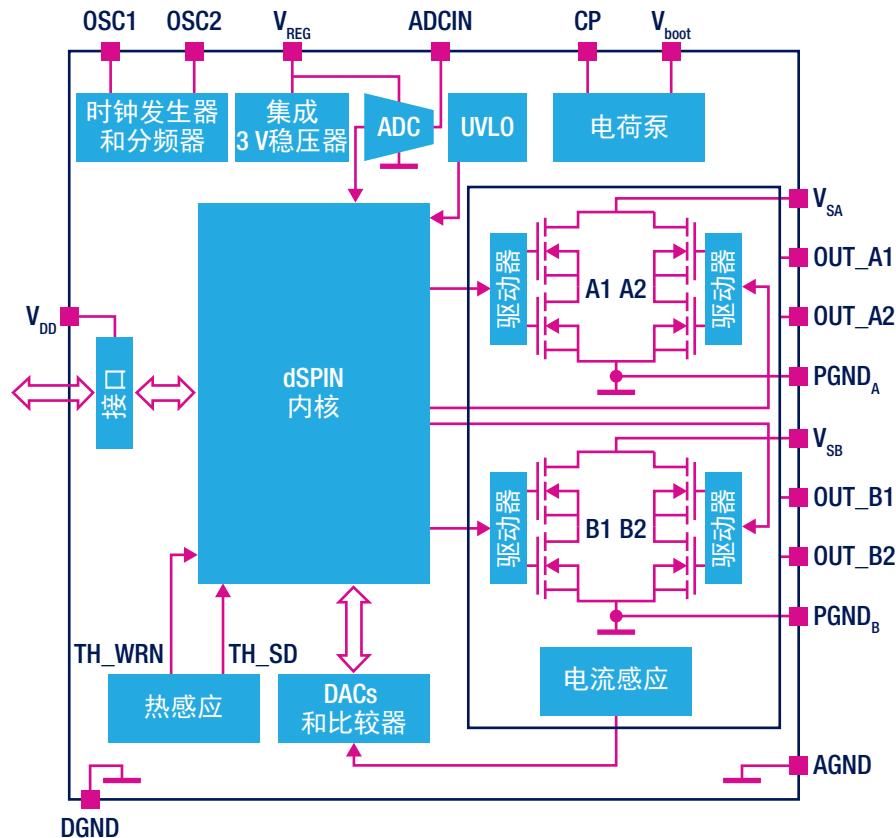


主要产品

STSPIN，电机驱动器IC

电机驱动IC

作为微步进创新中的一个飞跃，L6470/2和L6480/2系列采用一个IC代替了昂贵的DSP、模拟和功率元件。集成在这些驱动器中的数字运动引擎仅需要通过SPI从系统微控制器接收简单命令，来设置加速、减速、速度和目标位置，并且下达运动命令。L6470上的创新电压模式微步进技术实现了最高128微步的分辨率，非常平稳，且噪声和振动均有降低，而L6472上的预测算法和自适应衰变技术采用传统电流控制技术，实现了很高的精度和平稳度。



主要特性

- 数字运动引擎，不使用昂贵的DSP
- 实现良好平稳性的电压模式
- 实现极高度的自适应衰变和预测电流控制
- 一流的评估工具，微步设计从未如此轻松

L6474是具有高达16微步分辨率的电机驱动器。它采用优于传统实现方式的自适应衰变控制，降低了电流波动，提高了分辨率。通过直接引脚实现的简单的步进时钟和方向控制，以及通过SPI而无需外部元件实现的可配置特性，简化了BOM，提高了成本效率。

L62x8是最简单的解决方案，在一个芯片上集成了步进电机解码逻辑、功率级阵列、栅极驱动器和完整非耗散保护功能，使得BOM具有更高的竞争力。

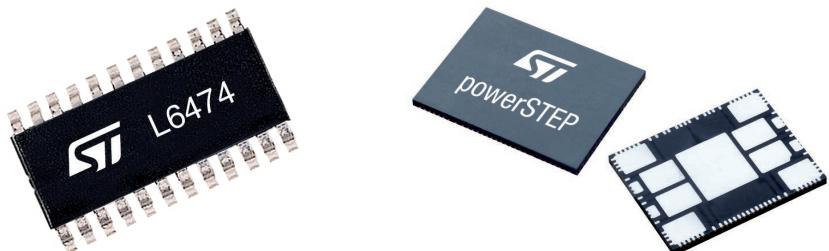
新的powerSTEP01是系统级封装器件，为紧凑型11x4 mm QFN封装，集成了8个N沟道16 mΩ MOSFET，其SPI可编程控制器可支持高达85 V的步进应用，通过速度曲线的生成和定位的计算，可实现运动的完全数字控制。

它集成了一个双低RDS(on)全桥，具有嵌入式的非耗散性过电流保护。

该器件可工作于两种电压模式驱动和高级电流控制，适合不同应用的需要。

主要特性

- 自适应衰变控制，实现了更高的分辨率和更小的电流波纹
- SPI可配置性
- 非耗散电流感应



控制器

作为微步进创新中的一个飞跃，L6480/2采用一个IC控制器代替了昂贵的DSP和模拟元件。集成在这些驱动器中的数字运动引擎仅需要通过SPI从系统微控制器接收简单命令，来设置加速、减速、速度和目标位置，并且下达运动命令。L6480上的创新电压模式微步进技术实现了最高128微步的分辨率，非常平稳，且噪声和振动均有所降低，而L6480上的预测算法和自适应衰变技术采用传统电流控制技术，实现了很高的精度和平稳度。该产品集成了一个具有多达8个外部MOSFET的双全桥栅极驱动器，因此具有面向高达85 V总线的应用的可扩展解决方案。

功率驱动器

ST拥有30多种不同产品，适合用于步进、DC和BLDC电机，满足了所有的设计需要。

最简单的解决方案（L62x5和L62x6）在一个芯片上集成了功率级阵列和栅极驱动器的完整非耗散保护功能，使得BOM具有更高的竞争力。

先进的L62x7增加了PWM电流控制，L62x8增加了用于步进电机的解码逻辑。

MCU实现了运动配置，产生所需的精确定时，并驱动电机。这种解决方案非常适合需要同时满足紧凑度和可配置性要求的场合。STSPIN降低了所需外部元件的数量，而STM32的计算能力和灵活的固件使得该解决方案具有可扩展性。

主要特性

- 可扩展产品
- 适合于微步进



产品编号	说明	封装	$R_{DS(on)}$ (Ω)	最大供电电压 (V)	最大输出电流 RMS值(A)	
powerSTEP01	系统级封装集成了微步控制器和10 A功率MOSFET	QFN 11X14	0.016	85	10	步进电机
L6470, L6472	采用运动引擎和SPI的微步进电机驱动器	HTSSOP28; PowerSO 36	0.3	45	3	步进电机
L6480, L6482	采用运动引擎和SPI的微步进电机控制器	HTSSOP38	-	85	-	步进电机
L6474	完全集成的微步进电机驱动器	HTSSOP28; PowerSO 36	0.3	45	3	步进电机
L6460	SPI可配置的步进和DC多电机驱动器	TQFP 64 10x10x1.0	0.3	38	2.5	步进电机
L6208	完全集成的步进电机驱动器	PDIP 24 .3; PowerSO 36; SO-24; VFQFPN 48 7x7x1.0	0.3	52	2.8	步进电机
L6228	DMOS双全桥驱动器，采用PWM电流控制器和衰减选择	PDIP 24 .3; PowerSO 36; SO-24; VFQFPN 32 5x5x1.0	0.7	52	1.4	步进电机
L6506	步进电机电流控制器	PDIP 18; SO-20	62	7	-	步进电机
L297	步进电机控制器	PDIP 20; SO-20	-	7	-	步进电机
L6205	双DMOS全桥驱动器	PDIP 20; PowerSO-20; SO-20	0.3	52	2.8	直流/步进电机
L6206	双DMOS全桥驱动器，采用诊断	PDIP 24 .3; PowerSO 36; SO-24; VFQFPN 48 7x7x1.0	0.3	52	2.8	直流/步进电机
L6207	双DMOS全桥驱动器，采用PWM电流控制器	PDIP 24 .3; PowerSO 36; SO-24; VFQFPN 48 7x7x1.0	0.3	52	2.8	直流/步进电机
L6225	DMOS双全桥驱动器	PDIP 20; PowerSO-20; SO-20	0.7	52	1.4	直流/步进电机
L6226	DMOS双全桥驱动器，采用诊断	PDIP 24 .3; PowerSO 36; SO-24; VFQFPN 32 5x5x1.0	0.7	52	1.4	直流/步进电机
L6227	DMOS双全桥驱动器，采用PWM电流控制器	PDIP 24 .3; PowerSO 36; SO-24; VFQFPN 32 5x5x1.0	0.7	52	1.4	直流/步进电机



EVAL6208



EVAL6470



EVAL6480H

功率开关

低压功率MOSFET

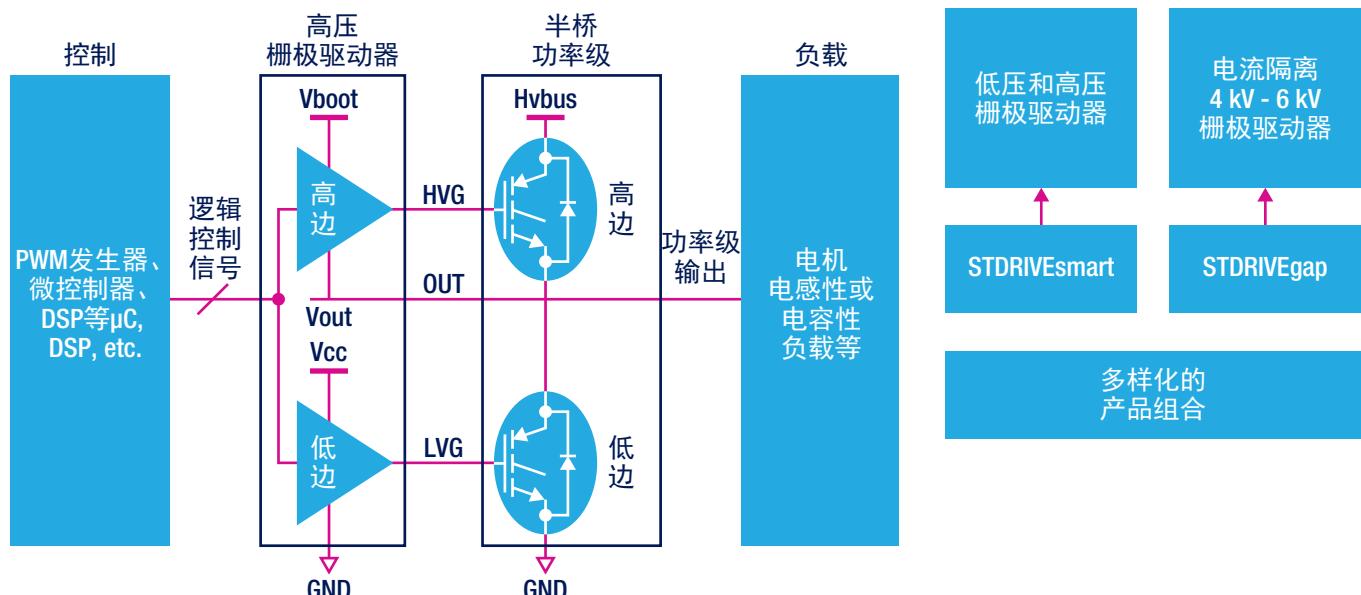
ST的MOSFET系列产品提供了高达100 V的宽击穿电压范围，同时具有低栅极电荷和低导通电阻以及芯片级外形上的先进封装技术，带来了更高的功率密度且降低了功耗。

PowerFLAT 5x6 D.I.	PowerFLAT 3.3x3.3	主要特性
 6.5 mΩ 30 V STL65DN3LLH5	 3.7 mΩ 30 V STL23NS3LLH7	<ul style="list-style-type: none">极低的导通电阻高雪崩容量高电流能力低热阻纤薄而强大的封装桥配置的低Qrr和良好平缓性简化了P沟道FET（无自举电路）的驱动级

产品编号	极性	BV _{DS} (V)	R _{D(on)} max @ 10 V (mΩ)	漏极电流 (I _D) 最大值 (A)	封装
STL23NS3LLH7	N沟道	30	3.7	23	PowerFLAT 3.3X3.3
STL65DN3LLH5	双N沟道	30	6.5	19	PowerFLAT 5X6 D.I.
STL40DN3LLH5	双N沟道	30	18	11	PowerFLAT 5X6 D.I.
STL8DN10LF3	双N沟道	100	35	7.8	PowerFLAT 5X6 D.I.

面向IGBT和MOSFET的栅极驱动器解决方案

ST的功率MOSFET和IGBT栅极驱动器包括集成式半桥、单个和多个低侧栅极驱动器和电流隔离器件。ST的MOSFET/IGBT驱动器提供了领先的集成度，削减了BOM成本，缩小了最终应用的尺寸，同时还提高了稳健性和抗扰度。



评估工具

ST提供了大量的面向ST产品和解决方案综合评估的评估板，缩短了开发时间。

产品编号	说明	核心产品
X-NUCLEO-IHM01A1	用于STM32 Nucleo的步进电机驱动器扩展板，基于L6474	L6474PD
X-NUCLEO-IHM02A1 ¹	基于L6470的STM32电机驱动器扩展板	L6470
EVLPOWERSTEP01	系统级封装集成了微步控制器和10 A功率MOSFET	POWERSTEP01
EVAL6470H	完全集成的微步进电机驱动器	L6470
EVAL6470H-DISC	探索套件：探索L6470工具驱动器的开发工具	L6470
STEVAL-IKM001V1	基于L6470H的评估套件	L6470H
EVAL6470PD	完全集成的步进电机驱动器将L6470配置到高功率PowerSO封装中	L6470
EVAL6472H	基于L6472的全集成步进电机驱动器	L6472
EVAL6472H-DISC	探索套件：探索L6472电机驱动器的开发工具	L6472
EVAL6472PD	完全集成的步进电机驱动器将L6472配置到高功率PowerSO封装中	L6472
EVAL6474H	L6474步进电机驱动器	L6474
EVAL6474PD	完全集成的步进电机驱动器将L6474配置到高功率PowerSO封装中	L6474
EVAL6480H	采用运动引擎和SPI的完全集成微步进电机驱动器	L6480H
EVAL6482H	采用运动引擎和SPI的完全集成微步进电机驱动器	L6482H
EVAL6206PD	PowerSO封装评估板中的L6206 DMOS双全桥驱动器	L6206
EVAL6206Q	过电流可编程的双全桥	L6206Q
EVAL6207N	L6207N DMOS双全桥驱动器，采用PWM电流控制器	L6207
EVAL6207Q	双全桥，采用集成PWM电流控制器	L6207Q
EVAL6208N	PowerDip封装评估板中的双极步进电机L6208 DMOS驱动器	L6208
EVAL6208PD	PowerSO封装评估板中的双极步进电机L6208 DMOS驱动器	L6208
EVAL6208Q	L6208Q步进电机驱动器	L6208Q
EVAL6225PD	L6225 DMOSS双全桥驱动器	L6225
EVAL6226QR	L6226Q双全桥驱动器	L6226Q
EVAL6227PD	L6227 DMOS双全桥驱动器，采用PWM电流控制器	L6227
EVAL6227QR	使用双全桥L6227Q，用于电机控制应用的演示板	L6227Q
EVAL6228QR	L6228Q:具有PWM电流控制和转换，用于步进参考设计板的双全桥	L6228Q

注意：1. 2015年第四季度上市



面向IGBT和MOSFET的栅极驱动器
信号调节

微控制器

开关磁阻电机

单相AC感应电机

通用电机

有刷DC电机

步进电机

三相无刷电机

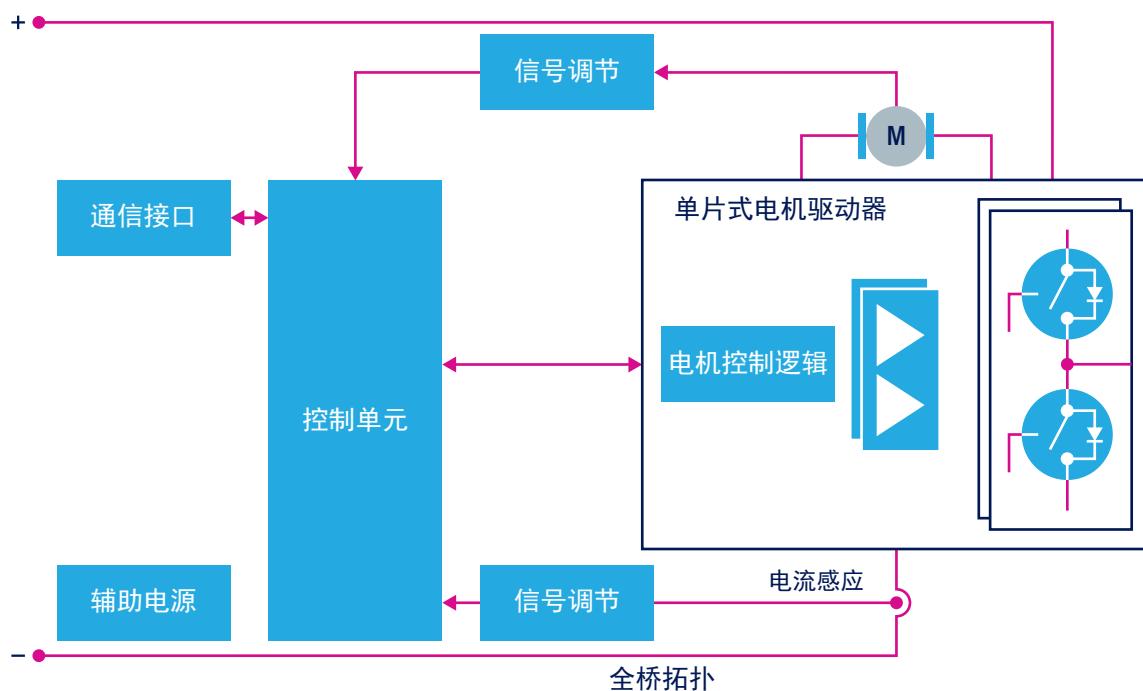
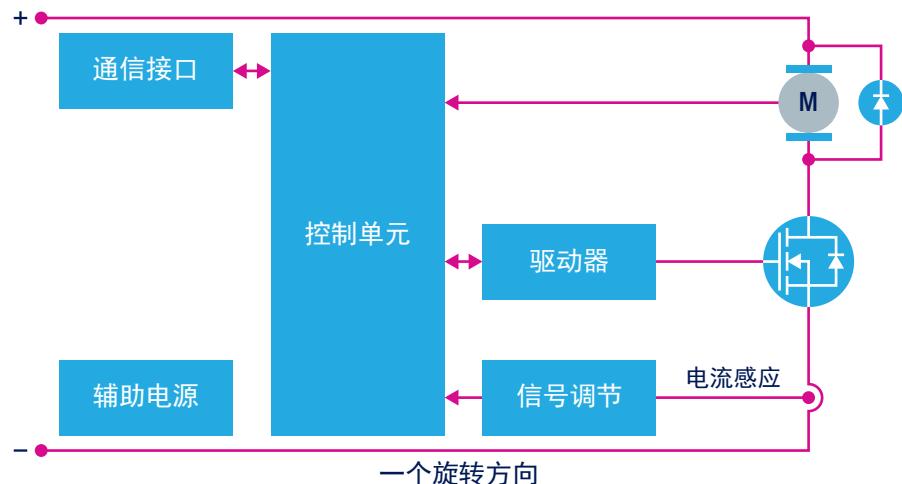


有刷DC电机

概览

有刷DC电机是使用直流电源的内部换向电机。通常用于低压应用中，尤其是电池供电的应用场合，其功率范围可以从几瓦特到几马力。仅需一个旋转方向时，可以用PWM调制的单开关拓扑来调节加到电机上的电压，从而控制其速度。当需要定位或者需要两个旋转方向时（例如车窗），就需要有PWM控制的全H桥。

在较低的功率范围内，ST提供大量的单片式电机驱动器，通过逐步选择集成特性，嵌入栅极驱动器、功率晶体管、保护功能甚至包括DC-DC转换器。对于更高的功率，ST产品中有分立MOSFET和IGBT、高压栅极驱动器来实现所需的H桥。STM8S等通用8位微控制器可以用来实现这些驱动¹。



注意：1.参考第40页的微控制器章节，获取更多关于合适的产品编号的信息。

STSPIN，电机驱动器IC

ST的DC电机驱动器系列在同一芯片上整合了控制逻辑和功率级，提供了可靠且经济的解决方案。

STSPIN系列有步进、DC和BLDC电机。该系列包括在同一芯片上集成了功率MOSFET和栅极驱动器的L62x5和L62x6，连同降低BOM的一整套保护功能，以及含有PWM电流控制的L62x7。为功率级提供了2种选项：一种的电流能力为2.8 A（L620x系列），另一种为1.4 A（L622x系列）。二者均提供4种封装选项（SO、PowerSO、DIP和小型QFN），满足了所有组装和功率处理要求。

可以通过嵌入到各个驱动器内的全套保护功能确保基于STSPIN器件的电机控制架构的稳定性。它们包括交叉传导保护、热关断、欠压锁闭和非耗散过流保护（其消除了对外部分流电阻的需求）。

主要特性

- 多种封装选项，足以满足空间约束和散热需求，包括具有1C/W Rthj-c的小QFN和powerSO
- 提供大量的工具来简化开发过程
- 强大的诊断能力
- 稳健且完全嵌入的保护功能，减少外部元件的数量、成本和复杂度
- 宽广的工作电压、电流和温度范围

产品编号	说明	封装	R _{DS(on)} (Ω)	最大供电电压 (V)	最大输出电流 RMS值(A)
L6201	DMOS全桥驱动器	PowerSO-20; SO-20	0.3	48	1
L6202	DMOS全桥驱动器	PDIP 18	0.3	48	1
L6203	DMOS全桥驱动器	MW 11L	0.3	48	1
L6205	双DMOS全桥驱动器	PDIP 20; PowerSO-20; SO-20	0.3	52	2.8
L6206	双DMOS全桥驱动器，采用诊断	PDIP 24 .3; PowerSO 36; SO-24; VFQFPN 48 7x7x1.0	0.3	52	2.8
L6207	双DMOS全桥驱动器，采用 PWM电流控制器	PDIP 24 .3; PowerSO 36; SO-24; VFQFPN 48 7x7x1.0	0.3	52	2.8
L6225	DMOS双全桥驱动器	PDIP 20; PowerSO-20; SO-20	0.7	52	1.4
L6226	DMOS双全桥驱动器，采用诊断	PDIP 24 .3; PowerSO 36; SO-24; VFQFPN 32 5x5x1.0	0.7	52	1.4
L6227	DMOS双全桥驱动器，采用 PWM电流控制器	PDIP 24 .3; PowerSO 36; SO-24; VFQFPN 32 5x5x1.0	0.7	52	1.4
L298	双全桥驱动器	MW 15L; PowerSO-20	-	36	2
L293D	具有二极管和热保护的双全桥；具有二极管的推挽四通道驱动器	PDIP 16; SO-20	-	36	0.6
L293E	拉-灌四通道驱动器	PDIP 20	-	36	1
L293B	拉-灌四通道驱动器	PDIP 16	-	36	1
L2293Q	带热保护的双桥驱动器	VFQFPN 32 5x5x1.0	-	36	0.6

功率开关

功率MOSFET

特别是对DC有刷电机而言，ST的MOSFET产品提供了大范围、高达250 V的击穿电压，借助低栅极电荷和低导通电阻以及优异的源-漏二极管性能来降低功率损耗。此外，栅-源和栅-漏箝位的高雪崩容量和嵌入式齐纳二极管使得该器件坚固可靠。

TO-220	H ² PAK	DPAK	PowerFLAT 5x6	主要特性
				<ul style="list-style-type: none">极低的导通电阻高雪崩容量高电流能力低热阻桥配置的低Qrr和良好平缓性简化P沟道FET的驱动级（无自举电路）
2.7 mΩ 100 V STP310N10F7	2.2 mΩ 80 V STH270N8F7-2	3.3 mΩ 30 V STD150NS3LLH7	21/30 mΩ 30 V STL40C30H3LL	

产品编号	极性	BV _{DSS}	R _{DS(on)} max @ 10 V (mΩ)	漏极电流 (I _D) 最大值 (A)	封装	注释
STD150NS3LLH7 ¹	N沟道	30	3.3	80	DPAK	
STD90NS3LLH7 ¹	N沟道	30	4.2	60	DPAK/TO-220	
STP180NS04ZC	N沟道	33	4.2	120	TO-220	完全箝位
STP90NS04ZC	N沟道	33	6	80	TO-220	完全箝位
STP70NS04ZC	N沟道	33	10	80	TO-220	完全箝位
ST*160N4LF6	N沟道	40	3.2	120	TO-220/H ² PAK	
ST*360N4F6	N沟道	40	1.8	120	TO-220/H ² PAK/I ² PAK	
STP110N55F6	N沟道	55	5.2	110	TO-220	
ST*220N6F7	N沟道	60	2.4	180	TO-220/H ² PAK	
ST*310N10F7	N沟道	100	2.7	120	TO-220/H ² PAK	
STP10P6F6	P沟道	60	180	10	DPAK/TO-220	
STL40C30H3LL	N沟道和P沟道	30	21/30	40/30	PowerFLAT 5X6 D.I.	互补对

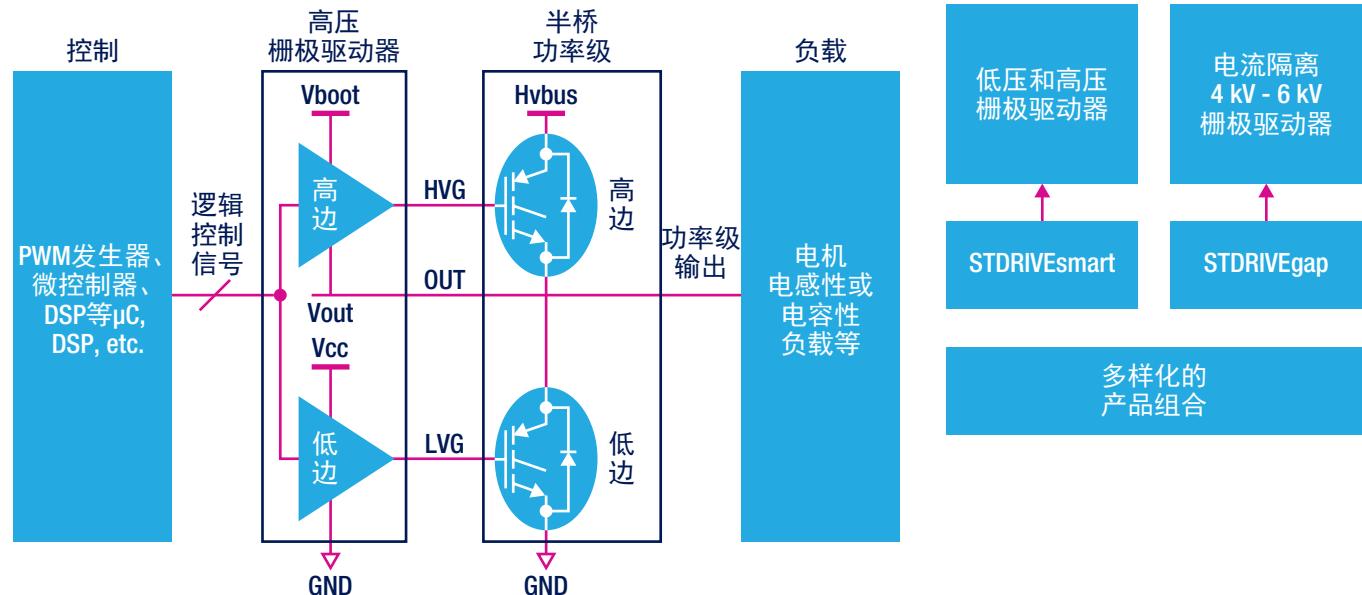
注意：1. 2015年第四季度上市



栅极驱动器IC

面向IGBT和MOSFET的栅极驱动器解决方案

ST的功率MOSFET和IGBT栅极驱动器包括集成式半桥、单个和多个低侧栅极驱动器和电流隔离器件。ST的MOSFET/IGBT驱动器提供了领先的集成度，削减了BOM成本，缩小了最终应用的尺寸，同时还提高了稳健性和抗扰度。



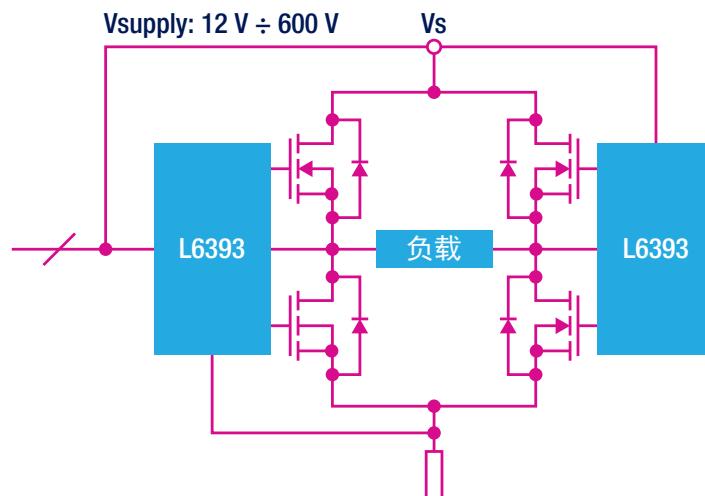
评估工具

ST推出了一系列评估板，可用于全面评估ST产品和解决方案，同时还能缩短您的开发时间。

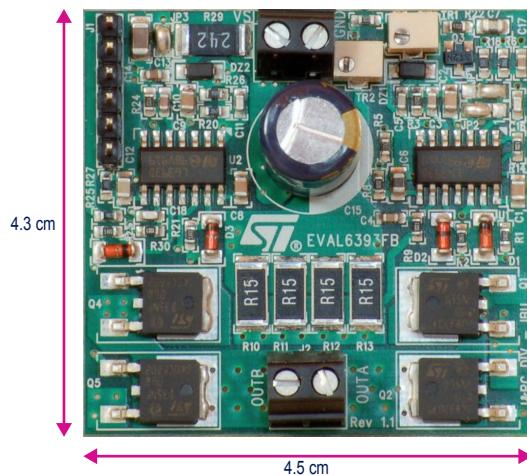
产品编号	说明	核心产品
EVAL6205N	L6205 DMOS双全桥驱动器	L6205
EVAL6206N	PowerDIP封装中的L6206 DMOS双全桥驱动器	L6206
EVAL6206PD	PowerSO封装评估板中的L6206 DMOS双全桥驱动器	L6206
EVAL6206Q	过电流可编程的双全桥	L6206Q
EVAL6207N	L6207N DMOS双全桥驱动器，采用PWM电流控制器	L6207
EVAL6207Q	双全桥，采用集成PWM电流控制器	L6207Q
EVAL6208N	PowerDip封装评估板中的双极步进电机L6208 DMOS驱动器	L6208
EVAL6208PD	PowerSO封装评估板中的双极步进电机L6208 DMOS驱动器	L6208
EVAL6208Q	L6208Q步进电机驱动器	L6208Q
EVAL6225PD	L6225 DMOSS双全桥驱动器	L6225
EVAL6226QR	L6226Q双全桥驱动器	L6226Q
EVAL6227PD	L6227 DMOS双全桥驱动器，采用PWM电流控制器	L6227
EVAL6227QR	使用双全桥L6227Q，用于电机控制应用的演示板	L6227Q
EVAL6228QR	L6228Q:具有PWM电流控制和转换，用于步进参考设计板的双全桥	L6228Q
EVAL6393FB	低压全桥参考设计板具有L6393高级高压栅极驱动器	L6393

特性板

EVAL6393FB：由2个L6393控制的全桥功率级

电流方向
和电流参考
阈值**主要特性**

- 独立解决方案：
 - 由相位/制动输入和嵌入式比较器控制电流方向和峰值
 - 不需要微控制器或额外电路
- BOM成本节省：
 - 元件数少
 - 最小的PCB占用空间
- 极高灵活性
- 一流的EMI性能
- 全桥评估板





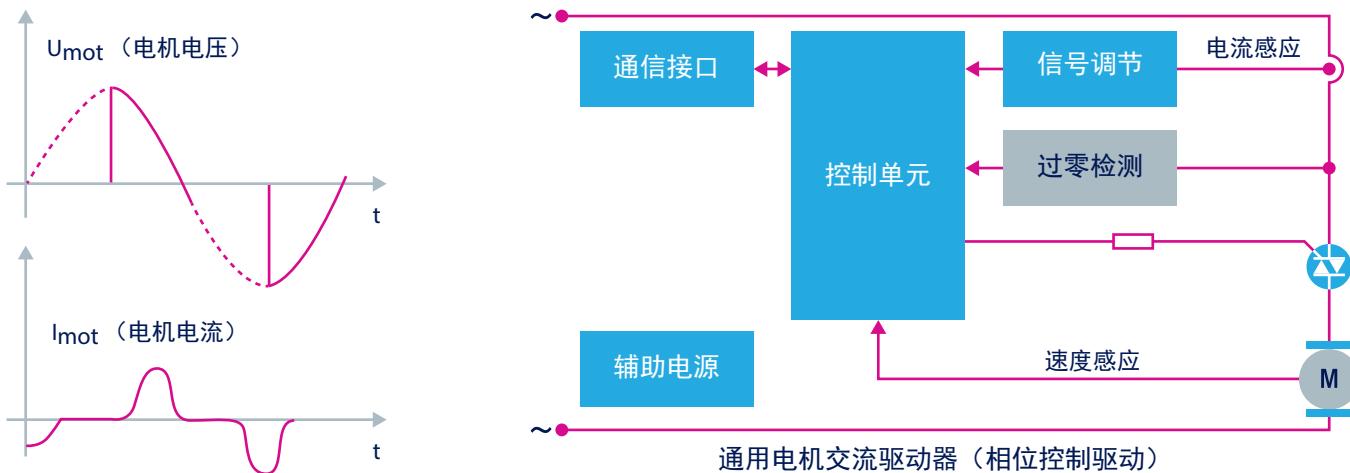
通用电机

高频PWM

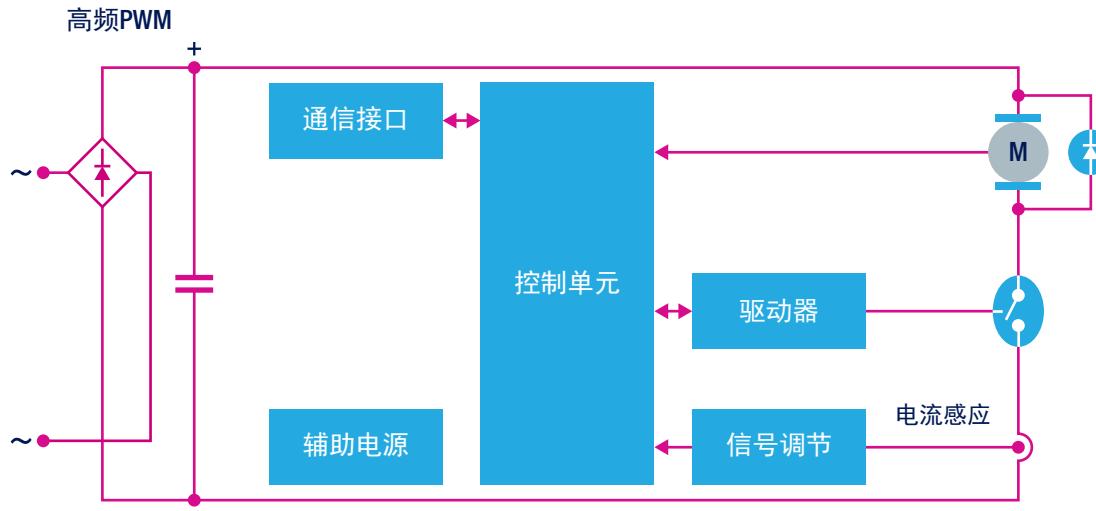
脉宽调制（PWM）技术（也称斩波驱动）用于调整作用于电机的电压。通过脉冲占空比的变化，可以调整电机的有效电压。与相位角驱动相比，斩波驱动需要采用输入整流器（如果采用交流电源供电）、功率开关和关断时保持电机电流续流的快速功率二极管组成更为复杂的功率级。与相位角调制相比，PWM调制的优点是效率高、可闻噪声低并具有更为出色的EMC特性，但会影响电刷使用寿命。

低频DC

可实现DC控制来提高通用电机的效率。实际上，由于涡电流，向电机施加DC电压会降低铁损。实现此类DC控制的最方便方法是使用三端双向可控硅开关与二极管桥内的电机串联。得益于低成本两端双向可控硅开关电路，可通过相位控制或低端微控制器实现电机速度控制。在此应用中，三端双向可控硅开关电流的降低速率仅受主寄生电感的限制，这就是为什么必须增加一个电感与AC开关串联的原因。使用高(di/dt)参数的AC开关可令此电感尺寸极大减小。与PWM驱动控制相比，其优势为在过电压方面有更高的健壮性、更高的过电流能力、降低了由高频设备开关产生的EMI噪声。



23



主要产品

TRIAC、ACS™和ACST系列

ST推出全套晶闸管和AC开关，其额定电压高达1200 V，额定电流高达100 A，提供多种封装选项，从微型表面贴装封装到高功率耗散隔离和非隔离封装。

最新的AC开关采用SMB-Flat封装，它比SOT-223更小巧，面向0.8 A器件。可以设计出SMB-Flat和SOT-223完全可互换的PCB，以提高产品的灵活性。

三端双向可控硅整流管（Triac）

ST的Triac产品包括在通用标准配置下，额定电压高达800 V和RMS电流高达40 A的器件，采用Snubberless™技术的新型高换向T系列，以及适合恶劣工作环境的三象限高温Triac（H系列）。在电器应用领域，它们是通用和感应电机驱动器的参考，它们能够在驱动电感负载时管理苛刻的浪涌条件，所以可以切断三倍的额定电流。



主要特性

- 稳健性和可靠性
- 宽广的电压和电流范围
- 丰富的产品组合：
 - 标准TRIAC
 - Snubberless™具有强大的关断能力，用于感性负载
 - 高温T系列用于酷热环境

	产品编号	封装	额定电流 (A _{RMS})	非重复浪涌峰值导通状态电流 (A)	重复关闭状态电压 (V)	工作T _j 最大值 (°C)	I _{GATE} (mA)
T系列	T435T-600FP	TO-220AB-FP TO-220AB-隔离的2500 V; TO-220AB-FP; TO-220AB	4	30	T435T-600FP: 仅600 V	T435T-600FP: 仅125 °C	35
	T635T		6	45			10, 逻辑电平, 3Q 20/35, Snubberless™, 3Q 25, 标准, 4Q
	T8T		8	60			
	T12T		12	90 - 100			
	T16T		16	120			

	产品编号	封装	额定电流 (A _{RMS})	非重复浪涌峰值导通状态电流 (A)	V _{DRM} - V _{RRM} (V)	工作T _j 最大值 (°C)	I _{GATE} (mA)
H系列	T410H	TO220 TO220, D ² PAK, TO-220I	4	40	600	150	10
	T610H		6	60			10
	T8**H		8	80			10
	T10**H		10	100			35
	T12**H		12	120			50
	T16**H		16	160			35
	T20**H		20	200			50
	T30**H		30	270			

ACS™和ACST

ST的ACS™和ACST器件采用创新ASD专用器件技术，是专用于家电和工业控制应用的开关。

在保持极高关断能力的同时，逻辑电平器件可利用微控制器直接驱动。由于具有能够应对随机瞬态的过压保护，因此无需外部MOV保护，同时达到了IEC 61000-4-4和-4-5标准规定的系统安全水平和抗瞬态浪涌电压能力。ACST系列的电流范围现在已经从2A扩展到16A，采用了TO-220AB和TO-220FP封装，ACS系列的电压范围也扩展到了800 V，并且具有5 mA的更低的栅极触发灵敏度。

主要特性

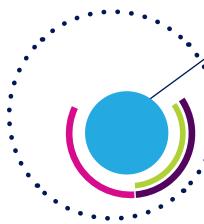
- 高关断能力
- 低栅极电流，直接连接到MCU
- 内部保护，无需外部电路即可满足IEC 61000-4-4和-4-5标准

产品编号	封装	额定电流 (A _{RMS})	非重复浪涌峰值导通状态电 流 (A)	重复关闭状态电压 (V)	工作 T _j 最大值 (°C)	I _{GATE} (mA)
ACST2	DPAK, TO-220FPAB	2	8	800	125	10
ACST4	DPAK, TO-220FPAB	4	30			10, 35
ACST6	D ² PAK, TO220AB, TO-220FPAB	6	45			10
ACST8	D ² PAK, TO220AB, TO-220FPAB	8	80			30
ACST10	TO220AB, TO-220FPAB	10	100	700	125	10, 35
ACST12	D ² PAK, TO-220AB	12	120	700	125	10, 35
ACST1635-8FP	TO-220FPAB	16	140	800	150	35
ACS302	SO20	0.2	7.3	600	125	5
ACS102-6T	SO8, TO92	0.2	7.3	600	125	5
ACS108	SOT223, TO92	0.8	13.7	800	125	10
ACS110	SOT223	1	8	700	125	10
ACS120	DPAK, TO220AB, TO220FPAB	2	20	700	125	10
ACST1035-8FP	TO-220FPAB	10	90	800	150	35
ACST1235-8FP	TO-220FPAB	12	100	800	150	35

评估工具

订购代码	说明	技术文档
STEVAL-IHM029V2	通用电机控制评估板，基于高结温三端双向可控硅元件和STM8S微控制器	UM0922
STEVAL-IHM041V1	带有速度控制的通用电机驱动器，基于STM8微控制器和三端双向可控硅元件（美国版本）	UM1559



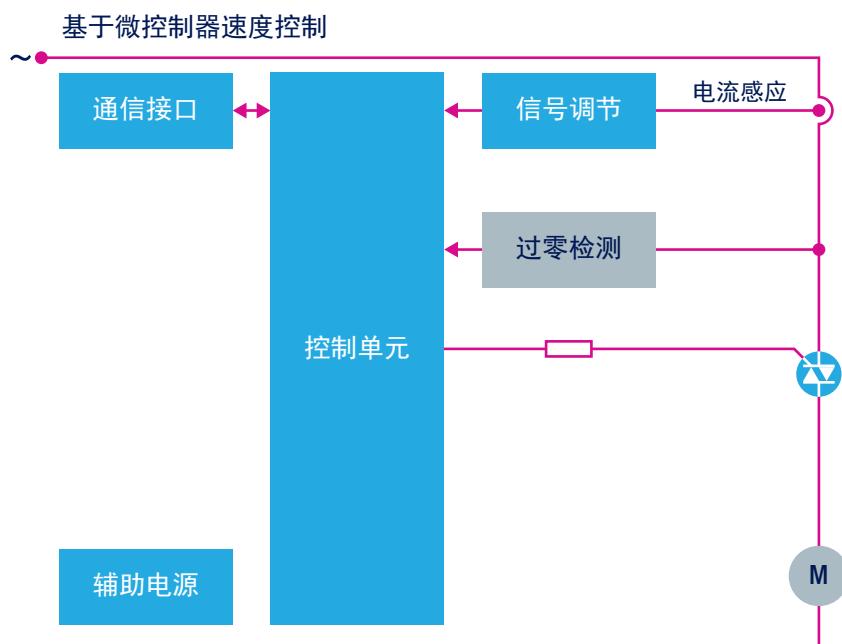
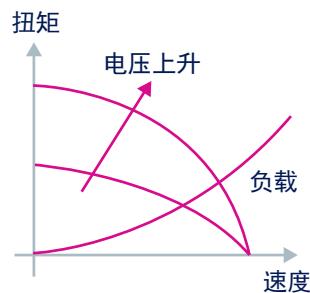
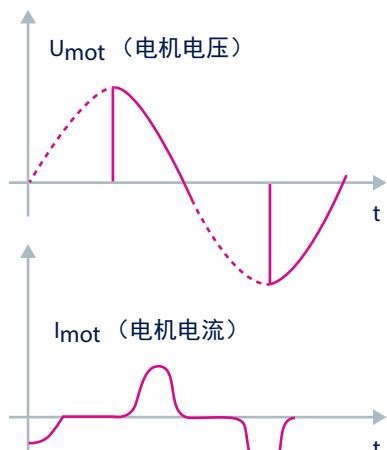


单相AC感应

概览

凭借其成熟的经验，ST已成为电机控制领域世界公认的领导者。ST在单相感应电机控制方面推出融合创新产品、新拓扑结构和先进可靠器件的产品，如三端双向可控硅元件、晶闸管和交流开关。

26



主要产品

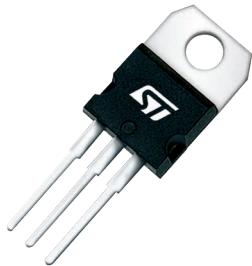
TRIAC、ACS™和ACST系列

ST推出全套晶闸管和AC开关，其额定电压高达1200 V，额定电流高达100 A，提供多种封装选项，从微型表面贴装封装到高功率耗散隔离和非隔离封装。

最新的AC开关采用SMB-Flat封装，它比SOT-223更小巧，面向0.8 A器件。可以设计出SMB-Flat和SOT-223封装能够完全互换的PCB，从而提高生产灵活性。

三端双向可控硅整流管（Triac）

ST的Triac产品包括在通用标准配置下，额定电压高达800 V和RMS电流高达40 A的器件，采用Snubberless™技术的新型高换向T系列，以及适合恶劣工作环境的三象限高温Triac（H系列）。在电器应用领域，它们是通用和感应电机驱动器的参考，它们能够在驱动电感负载时管理苛刻的浪涌条件，所以可以切断三倍的额定电流。



主要特性

- 稳健性和可靠性
- 宽广的电压和电流范围
- 丰富的产品组合：
 - 标准TRIAC
 - Snubberless™具有强大的关断能力，用于感性负载
 - 高温T系列用于酷热环境

	产品编号	封装	额定电流 (A _{RMS})	非重复浪涌峰值导通状态电流 (A)	重复关闭状态电压 (V)	工作T _J 最大值 (°C)	I _{GATE} (mA)
T系列	T435T-600FP	TO-220AB-FP TO-220AB-隔离的2500 V; TO-220AB-FP; TO-220AB	4	30	600	125	35
	T635T		6	45	800	150	10, 逻辑电平, 3Q 20/35, Snubberless™, 3Q 25, 标准, 4Q
	T8T		8	60	800	150	
	T12T		12	90 - 100	800	150	
	T16T		16	120	800	150	

	产品编号	封装	额定电流 (A _{RMS})	非重复浪涌峰值导通状态电流 (A)	V _{DRM} - V _{RRM} (V)	工作T _J 最大值 (°C)	I _{GATE} (mA)
高温双向三端 晶闸管	T410H	TO-220 TO-220, D ² PAK, TO-220I	4	40	600	150	10
	T610H		6	60			10
	T8**H		8	80			10
	T10**H		10	100			35
	T12**H		12	120			50
	T16**H		16	160			35
	T20**H		20	200			
	T30**H		30	270			

ACS™和ACST

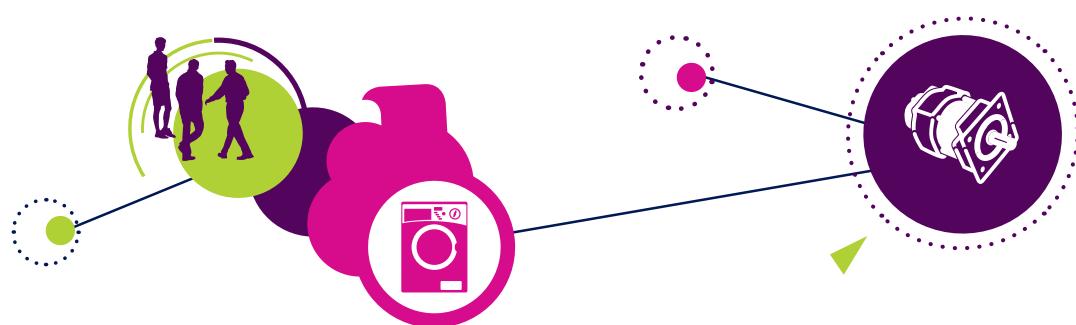
ST的ACS™和ACST器件采用创新ASD专用器件技术，是专用于家电和工业控制应用的开关。

在保持极高关断能力的同时，逻辑电平器件可利用微控制器直接驱动。由于具有能够应对随机瞬态的过压保护，因此无需外部MOV保护，同时达到了IEC 61000-4-4和-4-5标准规定的系统安全水平和抗瞬态浪涌电压能力。ACST系列的电流范围现在已经从2 A扩展到16 A，采用了TO-220AB和TO-220FP封装，ACS系列的电压范围也扩展到了800 V，并且具有更低的5 mA栅极触发灵敏度。

主要特性

- 高关断能力
- 低栅极电流，直接连接到MCU
- 内部保护，无需外部电路即可满足IEC 61000-4-4和-4-5标准

产品编号	额定电流 (A _{RMS})	非重复浪涌峰值导通状态电流 (A)	重复关闭状态电压 (V)	工作T _j 最大值 (°C)	I _{GATE} (mA)	封装
ACST2	2	8	800	125	10	DPAK, TO-220FPAB
ACST4	4	30			10, 35	DPAK, TO-220FPAB
ACST6	6	45			10	D ² PAK, TO-220AB, TO-220FPAB
ACST8	8	80			30	D ² PAK, TO-220AB, TO-220FPAB
ACST10	10	100	700	125	10, 35	TO-220AB, TO-220FPAB
ACST12	12	120	700	125	10, 35	D ² PAK, TO-220AB
ACST1635-8FP	16	140	800	150	35	TO-220FPAB
ACS302-6T	0.2	7.3	600	125	5	SO20
ACS102-6T	0.2	7.3	600	125	5	SO8, TO92
ACS108	0.8	13.7	800	125	10	SOT223, TO92
ACS110	1	8	700	125	10	SOT223
ACS120	2	20	700	125	10	DPAK, TO-220AB, TO-220FPAB
ACST1035-8FP	10	90	800	150	35	TO-220FPAB
ACST1235-8FP	12	100	800	150	35	TO-220FPAB



IGBT

ST引入了新型的IGBT系列，使用先进的专有沟槽栅场截止结构技术开发。这些器件为600 V “H”系列的一部分，代表了导通损耗和开关损耗之间的最佳折衷，实现了高频开关的最大效率。该新系列产品具有非常低的饱和电压（低至1.6 V）、极小的集电极电流断开值和175 °C的最大结工作温度。

主要特性

- 低 $V_{CE(SAT)}$ ，从而降低了导通损耗
- 短路保护
- 组合封装型专用反向并联二极管选项改善了功率耗散，实现了最佳散热管理
- 负温度降额 $V_{CE(SAT)}$
- 多种封装选项

集电极发射极电压最大值 (V)	产品编号	I_{CN} 集电极电流最大值 @ 100 °C (A)	$V_{CE(SAT)}$ (I_{CN} @ $T_j = 25$ °C) (V)	短路保护	封装
600	STG*5H60(D)F	5	1.50	有	D ² PAK, DPAK, TO220FP, TO220
	STG*7H60(D)F	7	1.50	有	D ² PAK, TO220FP, TO220
	STG*10H60(D)F	10	1.50	有	D ² PAK, TO220FP, TO220
	STG*15H60(D)F	15	1.50	有	D ² PAK, TO220FP, TO220
	STG*20H60(D)F	20	1.50	有	D ² PAK, TO220FP, TO220, TO247

二极管和整流器

ST超高速二极管的电压范围为300V~1200 V，具有各种Vf/trr和Qrr/S因数均衡，旨在为各种应用（包括单相AC感应电机的高频AC浪涌拓扑）实现最佳性能。TurboSwitch™二极管具有超快恢复能力，同时保持了低压降电压。它们显著降低了导通时二极管和晶体管的损耗。

由于降低了漏电流，意法半导体所有产品的额定工作结温均高达175 °C。还可提供超薄PowerFLAT™封装。

主要特性

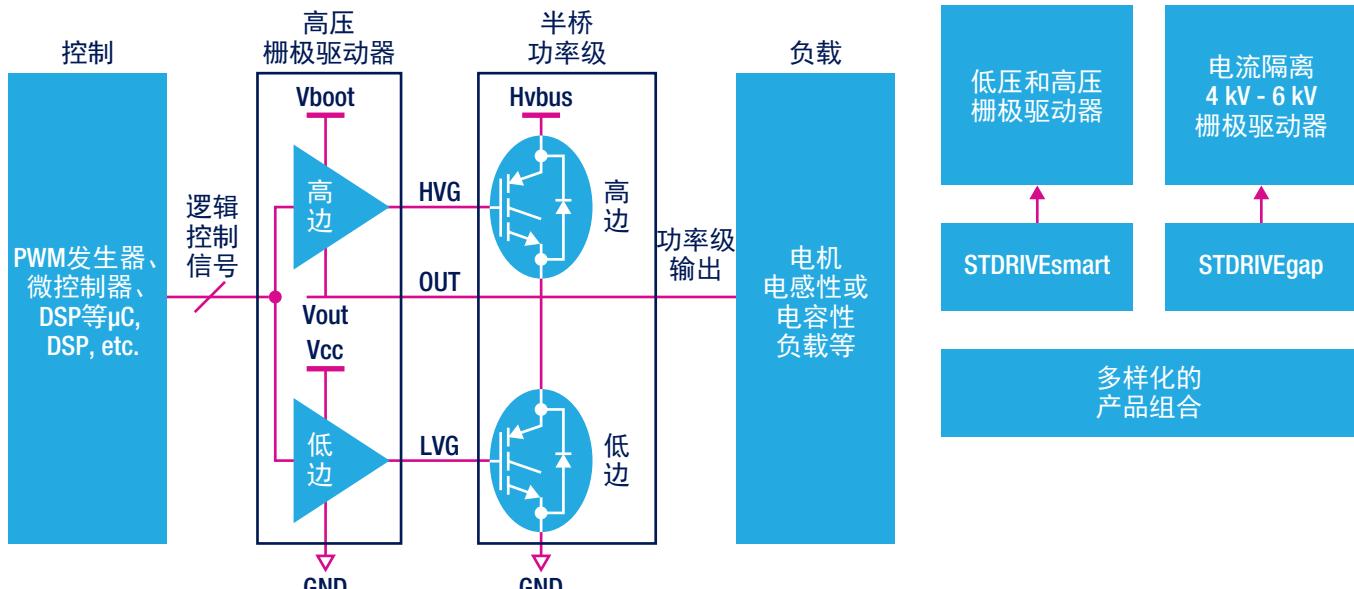
- 从300 V到1200 V的宽电压范围
- 高达200 A的电流范围
- 超薄PowerFLAT™封装
- 不同的封装中可提供不同的Vf/trr均衡
- 175 °C的工作结温

	产品编号	平均整流电流最大值 (A)	正向电压最大值 (@ If) 规范 (V)	反向恢复电荷 (Qrr) 典型值 (nC)	S因数典型值	封装
300 V超高速整流器	STTH8R03	8	1.8	60	0.4	TO-220AC
	STTH8R03DJF	8	1	120	0.3	PowerFLAT™ 5 x 6
	STTH30R03	30	1.4	63	0.4	D ² PAK, TO-247
400 V超高速整流器	STTH8R04	8	1.5	148	0.4	D ² PAK, TO-220AC, TO-220AC Ins
	STTH20R04	20	1.7	225	0.3	D ² PAK, TO-220AC, DO-247, TO-220FPAC
	STTH30R04	30	1.45	525	0.4	D ² PAK, TO-220AC, DO-247, DOP3 Ins
600 V超高速整流器	STTH5R06	5	2.9	110	0.35	D ² PAK, TO-220AC, DPAK, TO-220FPAC
	STTH5R06DJF	5	1.2	180	0.5	PowerFLAT™ 5 x 6
	STTH8R06	8	2.9	150	0.3	D ² PAK, TO-220AC, TO-220AC Ins, I ² PAK, TO-220FPAC
	STTH12R06	12	2.9	180	0.2	D ² PAK, TO-220AC
	STTH15R06	15	2.9	220	0.15	TO-220AC, TO-220FPAC
	STTH30R06	30	1.85	1000	0.37	DO-247, DOP3 Ins

注意：1. 测试条件请参看数据手册。

面向IGBT和MOSFET的栅极驱动器解决方案

ST的功率MOSFET和IGBT栅极驱动器包括集成式半桥、单个和多个低侧栅极驱动器和电流隔离器件。ST的MOSFET/IGBT驱动器提供了领先的集成度，削减了BOM成本，缩小了最终应用的尺寸，同时还提高了稳健性和抗扰度。



评估工具

ST提供了大量的面向ST产品和解决方案综合评估的评估板，缩短了开发时间。

订购代码	说明	技术文档
STEVAL-IHT001V2	基于AC开关和STM8S的冷恒温套件	UM1542
STEVAL-IHT007V1	面向STM8S-Discovery套件、采用ACS的扩展板	UM1494
STEVAL-IHM029V2	通用电机控制评估板	UM0922
STEVAL-IHM041V1	采用速度控制的通用电机驱动器，基于STM8和三端双向可控硅元件（美国版本）	UM1559



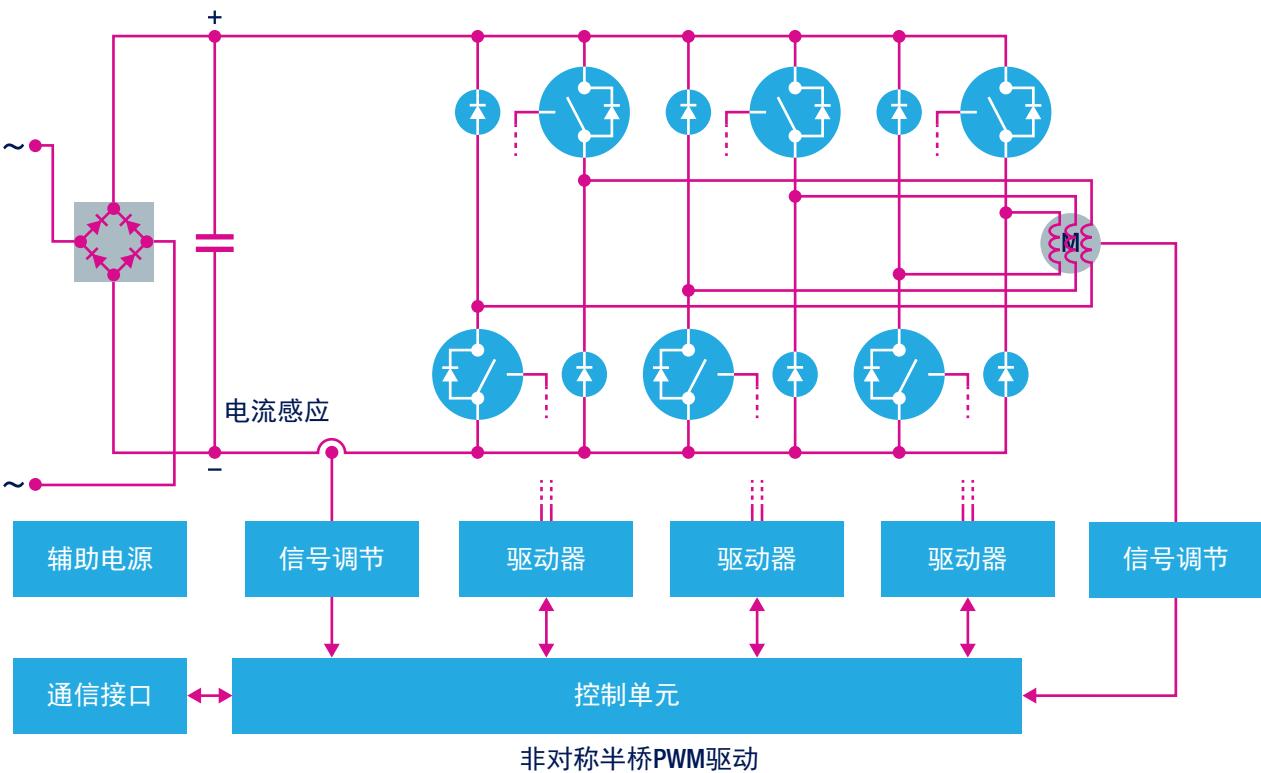
开关磁阻电机

概览

开关磁阻电机主要用于牵引、工业和自动化泵及家电（真空吸尘器和某些洗衣机）。它们与步进电机的结构类似，只是开关磁阻电机的磁极更少。尽管结构简单，但仍然需要外部电子换向。

非对称半桥PWM驱动利用了电机的最佳特性。每个电机相位采用独立电流环路，这样，某些相位的电流就可以叠加，从而提高转速。对于该驱动，需要 $2 \times n$ (n 为电机相位的数量) 个功率开关。简化的非对称半桥PWM驱动拓扑仅需要 $n + 1$ 个功率开关，非常适合中等速度的操作。

ST已经开发了专门的产品来更好地实现这两种配置。通常可使用STM8S等通用8位微控制器驱动开关磁阻电机，尽管入门级STM32可能更适合高性能应用。



主要产品 功率开关

IGBT

ST提供击穿电压范围高达650 V的IGBT。

这些IGBT使用先进的专有沟槽栅场截止结构技术，该系列产品具有非常低的饱和电压、极小的集电极电流断开值和175 °C的最大结工作温度。

600 V “H”系列，代表了导通损耗和开关损耗之间的最佳折衷，实现中频至高頻变频器的最大效率。

650 V “M”系列代表了性能上的最佳折衷，使对低损耗和短路能力要求较高的工业电机驱动器系统实现最大效率。

主要特性

- 低VCE(SAT)，从而降低了传导损耗
- 改善了关断能量随着温度的扩散，降低了开关损耗
- 组合封装型专用反向并联二极管选项改善了功率耗散，实现了最佳散热管理
- 负温度降额VCE(SAT)
- 多种封装选项

集电极发射极电压最大值 (V)	产品编号	I_{CE} 集电极电流最大值 @ 100 °C (A)	$V_{CE(SAT)}$ (I_{CE} @ $T_j = 25$ °C) (V)	短路保护	封装
600	STG*5H60(D)F	5	1.45	有	D ² PAK, DPAK, TO220FP, TO220
	STG*7H60(D)F	7	1.50	有	D ² PAK, TO220FP, TO220
	STG*10H60(D)F	10	1.50	有	D ² PAK, TO220FP, TO220
	STG*15H60(D)F	15	1.60	有	D ² PAK, TO220FP, TO220
	STG*20H60(D)F	20	1.60	有	D ² PAK, TO220FP, TO220, TO247
650	STG*4M65DF2 ¹	4	1.5	有	D ² PAK, DPAK, TO220FP, TO220
	STG*6M65DF2 ¹	6	1.5	有	D ² PAK, DPAK, TO220FP, TO220
	STG*10M65DF2	10	1.55	有	D ² PAK, TO220FP, TO220
	STG*15M65DF2 ¹	15	1.55	有	D ² PAK, TO220FP, TO220
	STG*20M65DF2 ¹	20	1.55	有	D ² PAK, TO220FP, TO220
	STG*30M65DF2	30	1.65	有	D ² PAK, TO220FP, TO220, TO247LL

注意：1.2015年第四季度上市

二极管和整流器

ST超高速二极管的电压范围为300 V~1200 V，具有各种 V_F/T_{rr} and Q_{rr}/S 因数均衡，旨在为各种应用实现最佳性能。Turboswitch™二极管具有超快恢复能力，同时保持了低压降电压。它们显著降低了导通时二极管和晶体管的损耗。

由于降低了漏电流，意法半导体所有产品的额定工作结温均高达175 °C。

还可提供超薄PowerFLAT™封装。

主要特性

- 从300 V到1200 V的宽电压范围
- 高达200 A的电流范围
- 超薄PowerFLAT™封装
- 不同的封装中可提供不同的 V_F/T_{rr} 均衡
- 175 °C的工作结温

	产品编号	平均整流电流最大值 (A)	正向电压最大值 (@ IF) 规格 (V)	反向恢复电荷 (Qrr) 典型值 (nC)	S因数典型值	封装
300 V超高速整流器	STTH8R03	8	1.8	60	0.4	TO-220AC
	STTH8R03DJF	8	1	120	0.3	PowerFLAT™ 5 x 6
	STTH30R03	30	1.4	63	0.4	D²PAK, TO-247
400 V超高速整流器	STTH8R04	8	1.5	148	0.4	D²PAK, TO-220AC, TO-220AC Ins
	STTH20R04	20	1.7	225	0.3	D²PAK, TO-220AC, DO-247, TO-220FPAC
	STTH30R04	30	1.45	525	0.4	D²PAK, TO-220AC, DO-247, DOP3 Ins
600 V超高速整流器	STTH5R06	5	2.9	110	0.35	D²PAK, TO-220AC, DPAK, TO-220FPAC
	STTH5R06DJF	5	1.2	180	0.5	PowerFLAT™ 5 x 6
	STTH8R06	8	2.9	150	0.3	D²PAK, TO-220AC, TO-220AC Ins, I²PAK, TO-220FPAC
	STTH12R06	12	2.9	180	0.2	D²PAK, TO-220AC
	STTH15R06	15	2.9	220	0.15	TO-220AC, TO-220FPAC
	STTH30R06	30	1.85	1000	0.37	DO-247, DOP3 Ins

注意：1. 测试条件请参看数据手册





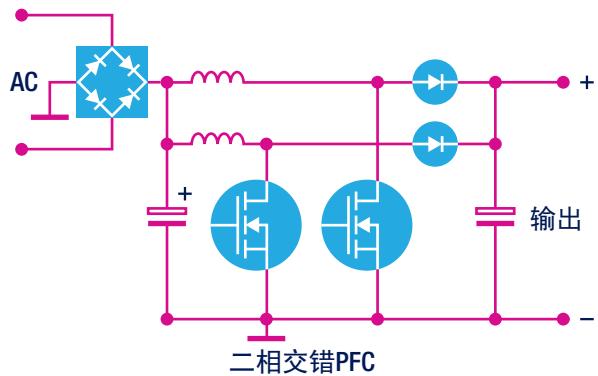
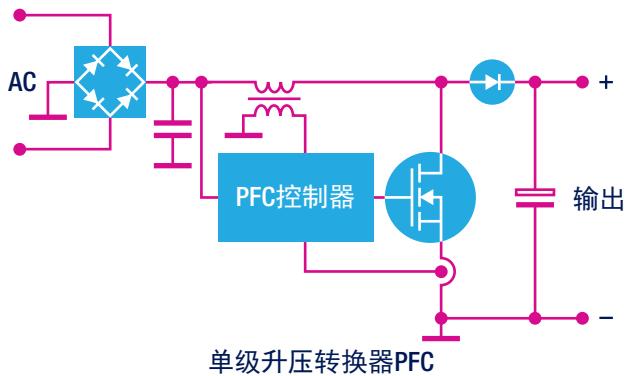
功率因数校正器

概览

ST产品有两种主要拓扑结构，用于电机控制应用相关的功率因数校正。

单级升压转换器是PFC使用最多的拓扑结构。ST的产品支持采用集成PFC控制器和外部电源开关的解决方案，也支持通过微控制器实现PFC控制和通过栅极驱动器实现电源开关驱动的拓扑结构。

高于2 kW时，交错PFC可能更加方便。尽管使用了更多元件，但可以实现更好的散热性能，并能够使用更小的硅器件，这减少了总线电容器中的输入电流波纹和RMS电流，最终可以减小滤波器的尺寸。



主要产品 功率开关

IGBT

ST为单相和三相输入提供了650 V和1200 V的IGBT系列，使用先进的专有沟槽栅场截止结构技术开发。这些器件代表了导通损耗和开关损耗之间的最佳折衷，实现高频开关的最大效率。

该新系列产品具有非常低的饱和电压、极小的集电极电流断开值和175 °C的最大结工作温度。

此外，它的 $V_{CE(sat)}$ 正温度系数特性和超紧密的参数分布，使得并联操作更为安全。

集电极发射极电压 最大值 (V)	产品编号	I_{CN} 集电极电流最大值 @ 100 °C (A)	$V_{CE(SAT)}$ (I_{CN} @ $T = 25$ °C) (V)	短路保护	封装
650	STG*20H65FB	20	1.55	有	TO247, TO3P, TO3PF
	STG*30H65(D)FB	30	1.55	有	TO247, TO3P, TO3PF
	STG*40H65(D)FB	40	1.60	有	TO247, TO3P, TO3PF
650	STG*15H120DF2	15	2,10	有	TO247, TO-247LL
	STG*25H120DF2	25	2,10	有	TO247, TO-247LL
	STG*40H120DF2	40	2,10	有	TO247, TO-247LL, TO-247 MAX

功率MOSFET

ST的MOSFET产品采用先进的封装，具有很宽的击穿电压范围（500 V到650 V）、低栅极电荷和低导通电阻。意法半导体面向高、低压MOSFET的制程增强了功率处理能力，从而实现了高效解决方案。

MDmesh™ M5、MDmesh™ II和MDmesh™ M2功率MOSFET系列产品非常适合用于PFC电路。

产品编号	BV _{DSS} (V)	R _{DS(on)} 最大值@ 10 V (Ω)	漏极电流最大值 (A)	Qg (nC)	封装
超过50 kHz	STY105NM50N	500	0.022	110	326 Max247
	STW60NM50N	500	0.043	68	178 TO247
	ST*36N55M5	550	0.08	33	72 TO220, TO220FP, D²PAK
	ST*18N55M5	550	0.192	16	31 TO220, TO220FP, D²PAK, DPAK
	STY100NM60N	600	0.029	98	330 Max247
	STW70N60M2	600	0.04	68	110 TO247
	STW62NM60N	600	0.049	65	174 TO247
	STW48NM60N	600	0.07	39	130 TO247
	ST*40N60M2	600	0.088	34	75 TO220, TO220FP, D²PAK, I²PAK, I²PAKFP, TO247
	ST*33N60M2	600	0.12	26	47 TO220, TO220FP, D²PAK, I²PAK, TO247, PowerFLAT 8x8 HV
	ST*28N60M2	600	0.15	22	39 TO220, TO220FP, D²PAK, I²PAK, TO247
	ST*24N60M2	600	0.19	18	29 TO220, TO220FP, D²PAK, I²PAKFP, I²PAK, TO247, PowerFLAT 8x8 HV
	STY145N65M5	650	0.015	139	414 Max247
	STY139N65M5	650	0.017	130	363 Max247
	ST*88N65M5	650	0.029	84	204 TO247
	STW69N65M5	650	0.045	58	153 TO247, TO3P
	ST*57N65M5	650	0.063	42	110 TO220, TO220FP, D²PAK, I²PAK, TO247
	ST*20NM65N	650	0.25	19	44 I²PAK
	ST*15NM65N	650	0.35	13	40 I²PAK, TO220FP
	ST*11NM65N	650	0.41	11	30 TO220, TO220FP, DPAK

二极管和整流器

ST提供了满足所有市场需求的超高速、Tandem™和碳化硅（SiC）整流器方案。

SiC和超高速二极管的电压范围为600 V至650 V，具有可变V_F/T_{rr}、QC均衡，可为您的PFC应用实现最佳性能。

对于硅二极管已达到工作温度和功率密度极限的功率转换器应用，ST的第一代和第二代碳化硅器件能够提供最佳的可靠性和性能。

由于降低了漏电流，意法半导体所有产品的额定工作结温均高达175 °C。

封装选项

- 单二极管适合传统PFC
两个共阴极二极管适合交错配置
- 引线较长的TO247方便了弯曲和散热片装配
- TO3P方便了塑料框架的安装

产品编号	平均整流电流最大值 (A)	正向电压 (V _F)最大值 (V)	V _F 测量条件 (A)	反向恢复时间最大值 (ns)	反向电流最大值 (mA)	封装
600 V 超高速 整流器	STTH8R06	8	2.9	8	25	0.025 D²PAK; TO-220AC; TO-220AC Ins; I²PAK; TO-220FPAC
	STTH12R06	12	2.9	12	25	0.045 D²PAK; TO-220AC; TO-220AC Ins
	STTH15R06	15	2.9	15	30	0.06 TO-220AC; TO-220FPAC
	STTH30R06	30	1.85	30	50	0.025 DO-247; DOP3 Ins

	产品编号	平均整流电流最大值 (A)	正向电压 (V_F) 最大值 (V)	V_F 测量条件 (A)	反向恢复时间最大值 (ns)	反向 ¹ 恢复电流最大值 (A)	封装
600 V超快串联整流器	STTH8T06DI	8	2.55	8	28	3	TO-220AC Ins
	STTH12T06DI	12	2.55	12	30	3	TO-220AC Ins
	STTH8S06D	8	3.1	8	20	待定	TO-220AC Ins

注意：1.测试条件请参看数据手册

	产品编号	平均整流电流最大值 (A)	正向电压 (V_F) 最大值 (V)	V_F 测量条件 (A)	总电容充电典型值 ¹ (nC)	封装
600 V 低 V_F SiC二极管	STPSC606	6	1.7	6	6	D ² PAK; TO-220AC
	STPSC806	8	1.7	8	10	D ² PAK; TO-220AC
	STPSC1006	10	1.7	10	12	D ² PAK; TO-220AC
	STPSC1206	12	1.7	12	12	TO-220AC
	STPSC2006C	2 x 10	1.7	10	12	TO-247
650 V 高 $I_{F,SM}$ SiC 二极管	STPSC40065C	2 x 20	1.7	20	42	TO-247
	STPSC6H065	6	1.75	6	18	D ² PAK; TO-220AC; DPAK
	STPSC8H065	8	1.75	8	23.5	D ² PAK, DPAK, TO-220AC
	STPSC10H065	10	1.75	10	28.5	D ² PAK, TO-220AC, DPAK
	STPSC12H065	12	1.75	12	18	D ² PAK, TO-220AC, DPAK
	STPSC20H065C	2 x 10	1.75	10	28.5	TO-220, TO-247

注意：1.测试条件请参看数据手册

PFC控制器

新型L4984是一种电流模式PFC控制器，以线调制固定关断时间（LM-FOT）控制方式运行。只要工作在CCM（连续导通模式）中，专有的LM-FOT调制器就能使升压PFC转换器以固定频率运行。

该芯片采用10引脚的SO封装，在符合EN61000-3-2和JEIDA-MITI标准的应用中，为以CCM模式运行的升压PFC预调节器提供了低成本的解决方案，功率范围从几百瓦特到1 kW甚至更高。

可以使用基于Excel电子表格的软件设计工具。

产品编号	说明	封装
L4984	电流模式PFC控制器	SO10

主要特性

- 电流连续模式FOT
- V_{OUT} （未锁）上的可调过压保护
- 电感饱和保护（未锁）
- 开环保护
- 输入电源欠压检测
- 面向浪涌电流限制的软启动
- 改进THD
- 远程导通/关断控制输入引脚
- 小型封装
- 150 °C的工作结温



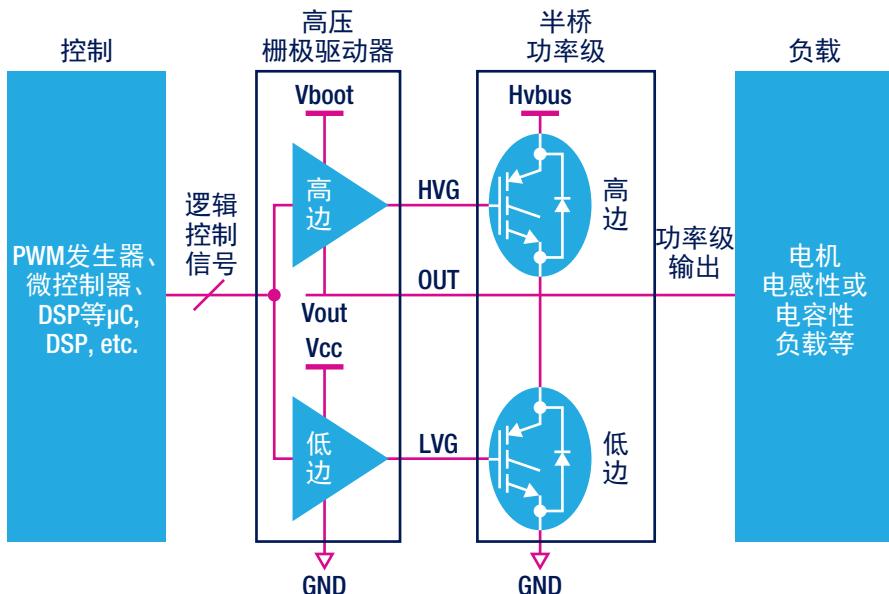
面向IGBT和MOSFET的栅极驱动器

ST的功率MOSFET和IGBT驱动器包括集成式高压半桥、单个和多个低侧栅极驱动器。ST的MOSFET/IGBT驱动器提供了领先的集成度，削减了BOM成本，缩小了最终应用的尺寸，同时还提高了稳健性和抗扰度。

TD35x和TD2xx是两个单通道栅极驱动器系列产品，具有创新的有源Miller箝位功能，为大多数应用避免对负栅极驱动的需求，支持使用面向高侧驱动器的简单自举电源。

需要强调的是，TD350E是一种新型栅极驱动器，包含控制和保护功能，有助于实现高可靠性系统设计。

创新型Miller箝位功能为大多数应用避免了对负栅极驱动的需求，支持使用面向高侧驱动器的简单自举电源。



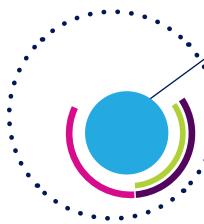
主要特性

- 半桥、单通道和多通道栅极驱动器
- 先进的集成度得益于：
 - HV自举二极管
 - 运算放大器
 - 比较器
 - 智能关断
 - 欠压锁定（UVLO）
 - 可编程的死区时间

产品编号	逻辑接口		V_{cc} max (V)	V_{cc} 上的UVLO(V)	运算放大器	比较器	# 引脚
	配置	兼容性					
TD350	单通道 (兼容光电/脉冲互感器)	5 V	26	11	无	无	14
TD351	单通道 (兼容光电/脉冲互感器)	5 V	26	11	无	无	8
TD352	单通道 (兼容互感器)	5 V	26	11	无	无	8
TD220	单通道	3.3, 5 V	17	8	无	无	8
TD221	单通道	3.3, 5 V	12	8	无	无	8
TD310	三通道	3.3, 5 V	18	12	有	有	16

评估工具

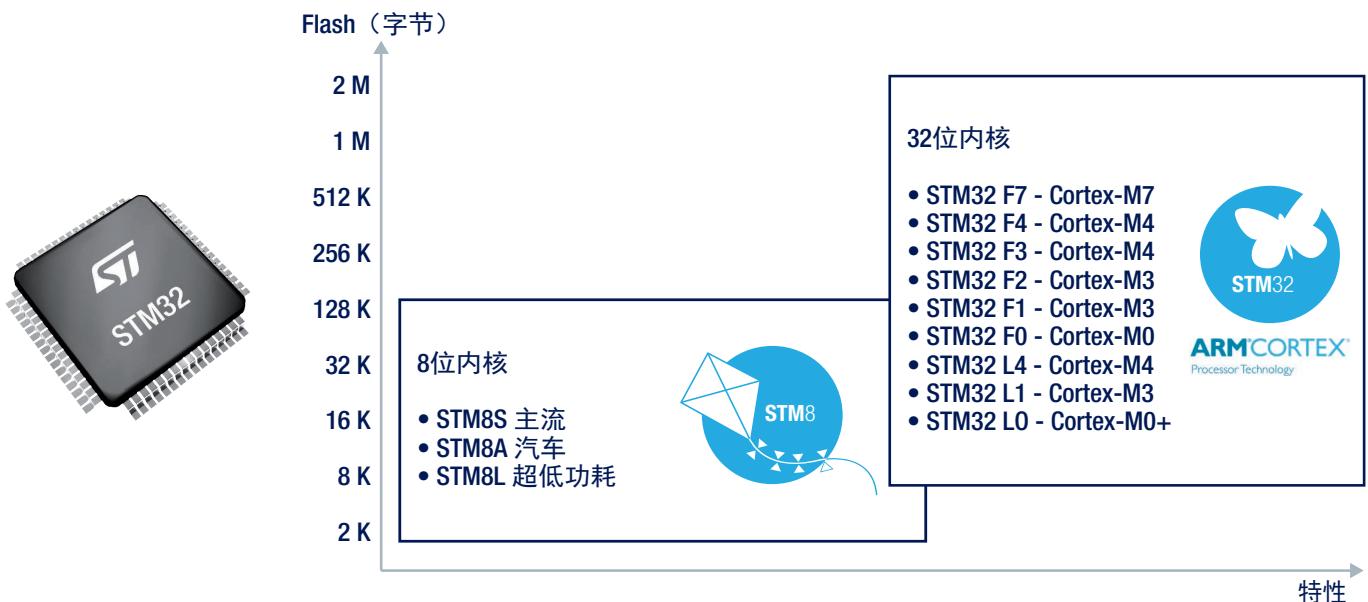
订购代码	说明	技术文档
EVL4984-350W	基于L4984的350 W CCM PFC预调节器演示板	AN4163



微控制器

微控制器系列产品

ST的产品系列包含各种微控制器，从稳定的低成本8位MCU（STM8系列产品），到带有各种外设的32位ARM®-based Cortex®-M0/M0+、Cortex®-M3、Cortex®-M4, Cortex®-M7 Flash微控制器（STM32系列产品）。



主要电机控制MCU选型指南

电机	STM8S	STM32F0 STM32F1	STM32F3 STM32F1	STM32F4 STM32F7
有刷DC电机	x	x		
单相AC感应电机	x	x		
步进电机	x	x		
开关磁阻电机	x	x	x	
三相无刷电机	x	x	x	x
通用电机	x	x		
PFC		x	x	x

STM8S:
有刷DC电机
单相AC感应电机
通用电机

STM8S, STM32:
步进电机
开关磁阻电机
三相无刷电机

STM8 8位微控制器

STM8 MCU是技术、IP和工具平台的一部分，构成了ST的8位微控制器综合产品系列的基础。这些产品覆盖了许多使用电机的应用场合，从消费电子（包括家用电器和工厂自动化）到汽车行业。该平台提供了出色的数字、模拟性能和较高的成本效率。

STM8系列的微控制器采用ST专有的130 nm嵌入式非易失性存储技术制造，具有高性能8位内核和先进的外设及IP。

满足所有需求的产品系列



使用面向电机控制的STM8外设

STM8有一整套外设，适合许多电机控制拓扑结构和应用。

STM8S、STM8L和STM8A上提供的先进定时器是一种16位定时器，能够产生居中或边缘对齐的PWM模式，由于在其3个通道中具有互补输出，它还能够处理三相和全桥拓扑（面向三相ACIM、三相PMSM/BLDC、双向DC电机、步进电机驱动）。该定时器还安装了同步电路，使ADC能够被特定事件和异步紧急输入触发。

STM8L的12位ADC（STM8S和STM8A上是10位ADC）能够精确感应电机电流和电压，而其比较器能够用于迟滞峰值电流控制。

具有输入捕获能力的通用16位定时器非常适合用于电机速度反馈处理。需要强调的是，STM8L还提供了三个输入XOR门和来自三个霍尔传感器的数据，以简化三相永磁电机的速度测量。

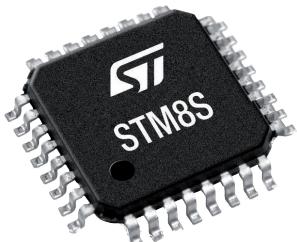
主要特性

- 用于三相逆变器和全桥转换器驱动器的先进定时器
- 快速且精确的ADC能够由定时器事件触发
- 5 V电源供电
- 通用定时器上的输入捕获，可简化速度反馈处理
- 仅面向DC电机的解码操作模式

面向电机控制的STM8S评估工具

订购代码	说明	适用电机	文件
STM8/128-MCKIT	三相无刷电机控制入门套件 面向STM8S微控制器	三相无刷电机: AC IM, BLDC, PMSM	UM0709
STM8/128-EVAL	STM8S MCU评估板; 到ST的标准MC连接器的任一电机控制功率级 (参考三相无刷电机评估工具章节)	根据通过MC连接器连接的功率级	UM0482
STEVAL-IHM029V2	通用电机控制评估板, 基于 高结温三端双向可控硅元件和STM8S微控制器	通用的、单相感应电机	UM0922
STEVAL-IHM041V1	带有速度控制的通用电机驱动器, 基于 STM8S微控制器和三端双向可控硅元件 (美国版本)	通用的单相感应电机	UM1559
STEVAL-IFN004V1	BLDC六步电机驱动器, 基于 L6230电机驱动器和STM8S105微控制器	三相BLDC/PMSM电机	UM1477
STEVAL-IHT001V2	数字冷恒温套件	单相感应电机	UM1542

注意: 1. 根据连接的控制级和功率级的类型, STM8/128-EVAL上可能需要连接一个子板。



STM8/128-MCKIT入门级套件

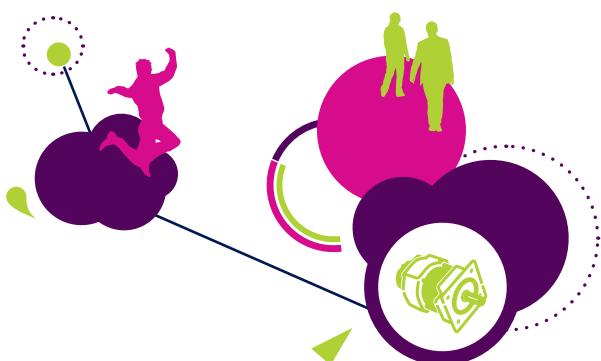
STM8/128-MCKIT是集成系统, 其设计为三相电机控制评估——ST的STM8微控制器周边产品——提供完善的即用型套件。

这个入门套件尤其适合用于驱动三相无刷电机 (AC感应或永磁类型电机)。

从www.st.com免费下载可用的FW库, 通过STM8 MC Builder PC软件安装, 可以利用它以及第三方IDE和C编译器来开发你自己的应用程序。

通过三步来使用STM8S的三相无刷电机控制:

1. 浏览www.st.com to download, 下载面向三相电机控制的STM8S FW库
2. 通过STM8 MC Builder PC软件安装FW库
3. 利用本产品以及第三方IDE和C编译器来开发你自己的应用程序



STM32 32位微控制器

STM32系列32位闪存微控制器基于ARM Cortex-M处理器，旨在为MCU用户提供新的开发自由度。STM32系列产品带来了完善的32位产品范围，集合了高性能、实时、低功率和低压操作，同时保持了开发的完全集成和简易，帮助您在一直追求的创新中创造新的应用和设计。

主要特性

- 用于三相逆变器和全桥转换器驱动器的先进定时器
- 快速的12位ADC ($0.2\mu\text{s}$)能够由定时器事件触发
- ART Accelerator™，控制回路加速器
- SIL就绪，B类，HW安全
- 集成的模拟
- 连接（以太网、CAN、FW Com栈...）
- 温度范围高达 $105^\circ\text{C}, 125^\circ\text{C}$
- 精确的内部振荡器

STM32F3, F1, F0
主流



- 丰富、先进的模拟 (F3)
- 控制回路优化
- 高级PWM
电机控制定时器

从成本优化到全功能的SoC
电机控制解决方案

STM32F7, F4, F2
高性能



- 高达216 MHz CPU频率
- 高级连接功能
- 图形加速器

电机控制
以及更多...

STM32L4, L1, L0
超低功耗



- EEPROM
- LCD接口
- 最低功耗模式
 $+ \text{RAM} + \text{RTC} = 0.8 \mu\text{A}$

低功耗性能
和特性

信号调节

面向IGBT和MOSFET的栅极驱动器

微控制器

功率因数校正器

开关磁阻电机

单相AC感应电机

通用电机

有刷DC电机

步进电机

三相无刷电机

STM32微控制器生态系统

硬件工具



STM32 Nucleo板



ARM®mbed™

原型灵活

探索套件



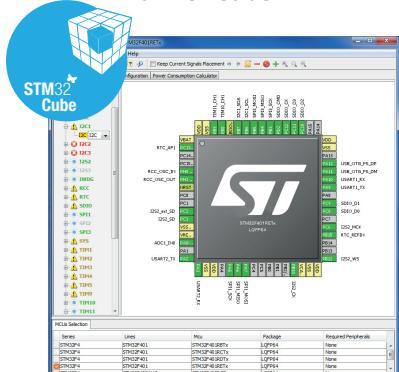
评估板



全特性评估

软件工具

STM32CubeMX



Partners IDEs

ARM® KEIL®

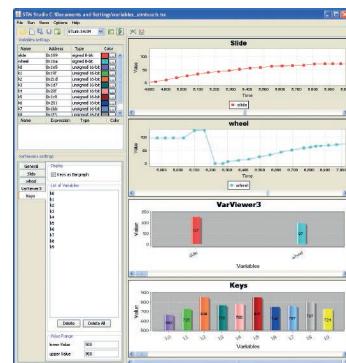
Microcontroller Tools

IAR
SYSTEMS

AC6
Assistance Conseil
systems



STMStudio



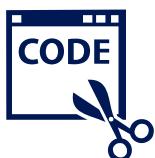
注：所有STM32F0和STM32L0上提供免费完整版本的Keil MDK-ARM

配置和生成代码

编译和调试

监控器

嵌入式软件



STM32Snippets
www.st.com/stm32snippets



STM32Cube
和标准库
www.st.com/stm32cube



CMSIS和
Mbed SDK
www.mbed.org

STM32Java



MATLAB
SIMULINK

虚拟机和模型
www.st.com/stm32-java

高度优化
低可移植性

普通优化
STM32可移植性

低等优化
ARM可移植性

低等优化
高可移植性

STM32微控制器电机控制生态系统

STM32 PMSM FOC SDK

(软件开发套件) -STSW-STM32100- 让用户能评估STM32性能，为单个或多个三相永磁电机驱动系统(有传感或无传感)开发完整应用。它包括：

1.PMSM FOC固件库 (除了其它特性以外) 包含如下特性：

- 无传感电机控制算法 (ST专利)，基于高频注入 (HFI) 方法。HFI算法可在磁场定向控制 (FOC) 中做精确的转子角度检测。它可以在压缩机应用 (空调、冰箱) 中实现超低速或零速度运行，提供可靠、高效的电机启动，对于洗衣机来说它能提高每个清洗周期的效率 (低速、全转矩)
- “最大转矩电流比” (MTPA) 为每一负载优化了电机转矩，增加了效率
- “前馈”改进了高速时的电流控制

新的电机控制固件侧重于电机控制易用性，具有如下“即插即用”特性：

- “**电机分析仪**”:自动测量PMSM电机的机电参数
- “**单触式校正**”:单个参数即可根据负载类型设置速度控制器

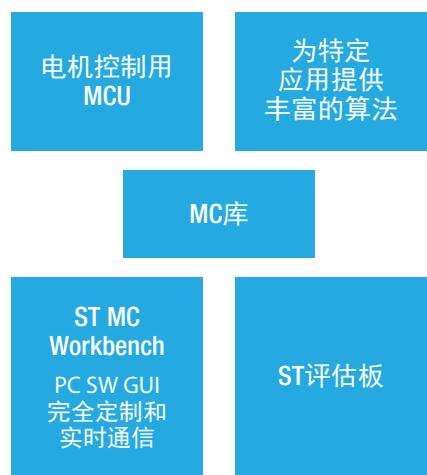
2. ST MC工作站是PMSM FOC固件库的PC软件图形化配置器。通过此GUI，用户能根据应用需要，生成配置库所需的所有参数头文件，可实时监测和更改算法的某些变量。

STM Studio

图形界面实时诊断工具

广泛的HW板

从独立控制板和功率板，到完整的电机控制套件，都可用于评估电机控制应用的ST解决方案。



电机控制固件特性

STM32F4xx, STM32F3xx

STM32F103x HD/XL, STM32F2xx

STM32F103x LD/MD

STM32F100x, STM32F0xx

1分流电阻

弱磁

IPMSM
MTPA

前馈

无传感器
(ST0+PLL)

无传感器
(ST0 + Cordic)

编码器

霍尔传感器

实时启动

ST MC
Workbench
支持

基于USART
的通信协议
附件

最大FOC
F100 ~11 kHz
F0xx ~12 kHz

3分流电阻

FreeRTOS
F103, F2xx

ICS²

最大FOC³
~23 kHz

双FOC

最大FOC³
F103 ~23 kHz
F2xx ~40 kHz

HFI¹

最大FOC³
F3xx ~30 kHz
F4xx ~50 kHz

最大双FOC³
F103 ~20 kHz
F2xx ~36 kHz

最大双FOC³

F3xx ~27 kHz
F4xx ~45 kHz

注：1. 高频注入

2. STM32F103, F2, F4

3. 无传感器模式中的最大估计FOC

面向电机控制的STM32F评估板

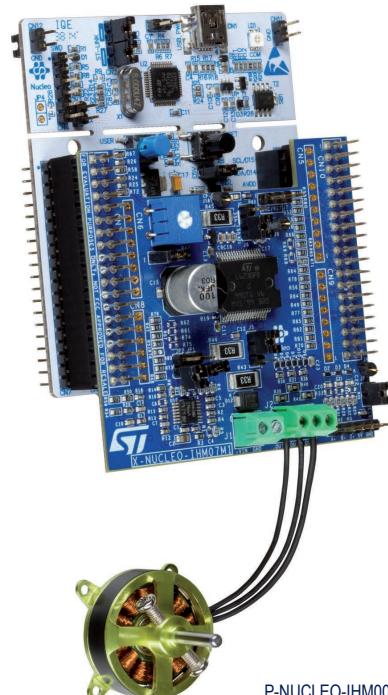
ST提供了大量的面向ST产品和解决方案综合评估的评估板，缩短了开发时间。需要强调的是，所有ST微控制器评估板都具有ST标准MC连接器，所以这些评估板可以与三相无刷电机一节中所列的任何一种功率级评估板联合使用。

订购代码	说明	由STM32 PMSM FOC SDK支持	文件
STM32072B-EVAL	评估板，采用STM32F072VB MCU	有	UM1714
STM32100E-EVAL	评估板，采用STM32F100ZE MCU	有	UM1055
STM3210E-EVAL	评估板，采用STM32F103Zx MCU	有 ¹	UM0488
STM3221G-EVAL, STM3220G-EVAL	评估板，采用STM32F217IG MCU, 评估板，采用STM32F207IG MCU	有	UM1065, UM1057
STM32303E-EVAL	评估板，采用STM32F303VE MCU	有	UM1807
STM3240G-EVAL, STM3241G-EVAL	评估板，采用STM32F407IG MCU, 评估板，采用STM32F417IG MCU	有	UM1461, UM1640
STEVAL-IHM022V1	基于STM32F103ZE MCU的双PMSM评估板	有	UM0683, UM0688
STEVAL-IHM033V1	基于STM32F100CB微控制器的控制级，用于电机控制 采用串行通信用户接口	有	UM1077
STEVAL-IHM036V1	低功耗电机控制板，拥有SLLIMM™ STGIPN3H60 IPM和STM32F100 MCU	有	UM1483
STEVAL-IHM042V1	PMSM FOC电机驱动器，基于L6230电机驱动器和STM32F303 MCU	有	DB1810
STEVAL-IFN003V1	PMSM FOC电机驱动器，基于L6230电机驱动器和STM32F103 MCU	有 (SDK v3.0 + 插件)	UM1478

注意：1. 由于某些资源共享，STM3210E-EVAL、过流保护和LCD不能同时使用。

准备好使用电机控制评估套件：

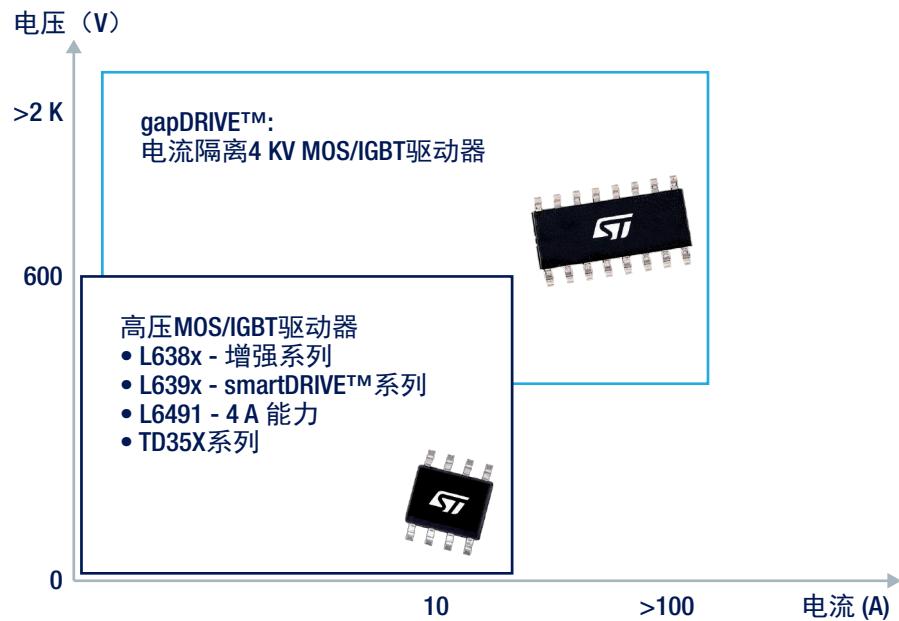
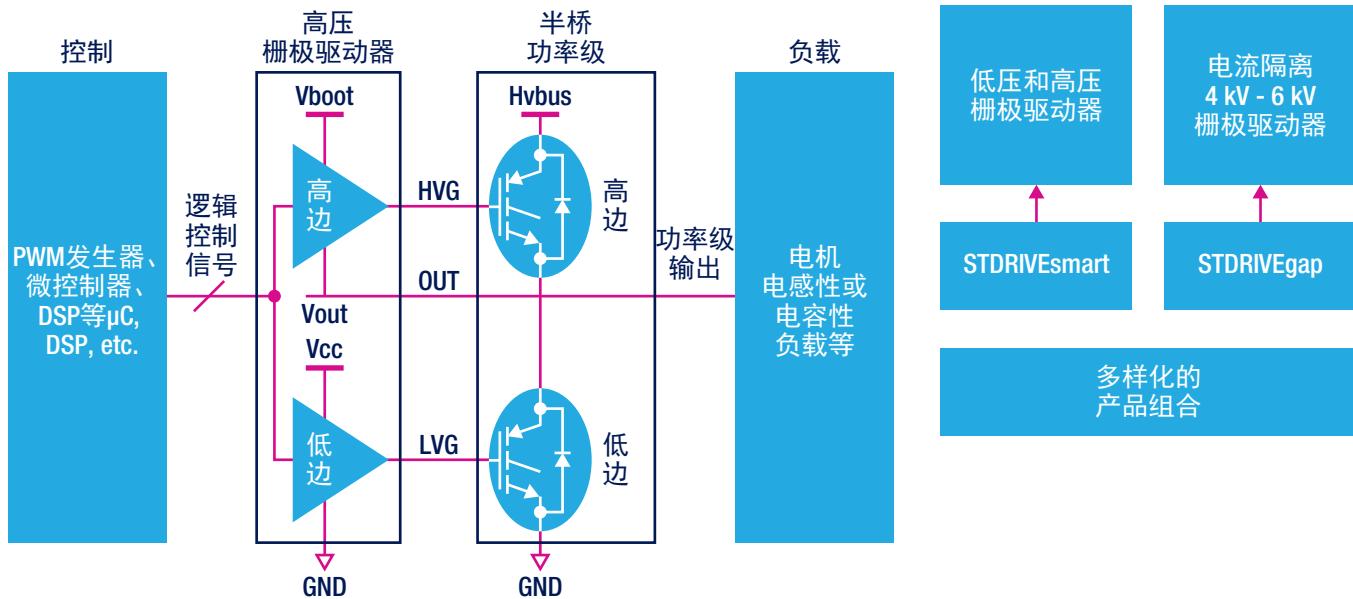
- **STM3210B-MCKIT**: 三相电机控制应用开发的全功能套件
- 电机控制STM32 Nucleo软件包 (P-NUCLEO-IHM001) :
完整的评估套件 -基于FOC，6步FW样例- 用于评估、快速形成原型、制造商、教育



P-NUCLEO-IHM001

栅极驱动器解决方案，适用于IGBT和MOSFET

ST的功率MOSFET和IGBT栅极驱动器包括集成式半桥、单个和多个低侧栅极驱动器和电流隔离器件。ST的MOSFET/IGBT驱动器提供了领先的集成度，削减了BOM成本，缩小了最终应用的尺寸，同时还提高了稳健性和抗扰度。

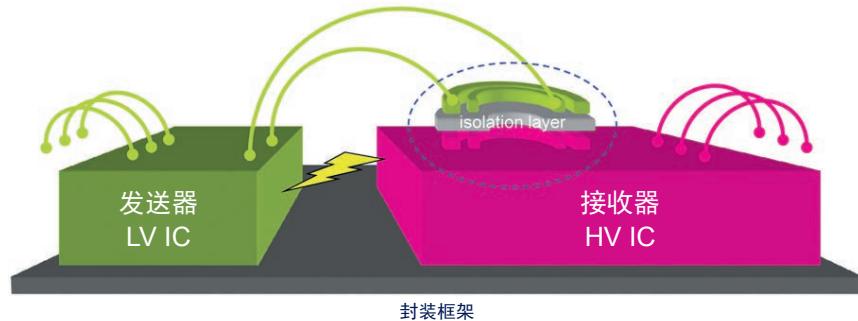


主要特性

- 半桥、单通道和多通道栅极驱动器
- 先进的集成度得益于：
 - HV自举二极管
 - 运算放大器
 - 比较器
 - 智能关断
 - 欠压锁定 (UVLO)
 - 可编程的死区时间

gapDRIVE™

新型的STGAP1S为创新的IGBT/Mosfet驱动器（4 KV电流隔离），它具有健壮性和抗噪声能力，厚氧化层长在片上，形成一个小型变压器，用于在输入和输出之间感性传输信号，内置有最佳的保护特性，通过SPI接口能达到很高的可配置级别。



一般说明	供电电压 (VDD) 最小 (V) 最大 (V)	输入配置	输出 电流-最大标称 (A)	欠压锁定(V) (VH导通)和 (VH关断)标称(V)	供电电压(VH) 最小值-最大值 (V)	负栅极 驱动能力	Miller箝位 DESAT检测, SENSE比较器	引脚数 标称 ()
STGAP1S	3 V, 5.5 V	SD, IN+, IN-	5	可编程	4.5, 36 V	是	是	24

高电压MOS/IGBT驱动器

L638xE和smartDRIVE™L639x是两个高压半桥栅极驱动器系列，引领了工业市场的技术发展——从家用电器、HVAC系统、电泵、风扇直至工厂自动化。全新的L6491半桥驱动器集成了智能关断特性，具有高达4A和600V的工作供电电压。TD35x系列产品完善了ST栅极驱动器，提供了单通道驱动器。需要强调的是，TD350E是一种新型栅极驱动器，包含控制和保护功能，有助于实现高可靠性系统设计。创新型Miller箝位功能为大多数应用避免了对负栅极驱动的需求，支持使用面向高侧驱动器的简单自举电源。ST的功率MOSFET和IGBT栅极驱动器包括集成式半桥、单个和多个低侧栅极驱动器和电流隔离器件。

产品编号	逻辑接口		V_{CC} max (V)	V_{CC} 上的 UVLO(V)	V_{BOOT} 上的 UVLO(V)	互锁 - DT (μs)	运算 放大器	比较器	# 引脚
	输入配置	输入配置							
半桥驱动器									
L6384E	单个, SD	5, 15 V	18	10 / 12	-	0.5到2.7	无	无	8
L6385E	HIN和LIN	5, 15 V	18	8.3/9.6	8.2/9.5	-	无	无	8
L6386E L6386AD	HIN, LIN, SD	5, 15 V	18	10 / 12 8.3 / 9.6	9.9/11.9 8.2/9.5	-	无	有,	14
L6387E	HIN和LIN	5, 15 V	18	5.5/6	-	互锁	无	无	8
L6388E	HIN和LIN	3.3, 5, 15 V	18	8.3 / 9.6	8.2/9.5	0.32	无	无	8
L6390	HIN, LIN, SD	3.3, 5, 15 V	21	10.5/12	10/11.5	0.18到3	有	有, 用于 故障和SSD	16
L6391	HIN, LIN, SD	3.3, 5, 15 V	21	10.5/12	10/11.5	0.18到3	无	有, 用于 故障和SSD	14
L6392	HIN, LIN, SD	3.3, 5, 15 V	21	10.5/12	10/11.5	0.18 ÷ 3	有	无	14
L6393	相位、制动、SD	3.3, 5, 15 V	21	8.0/9.5	8/9	0.18 ÷ 3	无	有,	14
L6395	有SD和制动的单输入	3.3, 5, 15 V	20	8.8/9.5	8/8.6	-	无	无	8
L6398	HIN和LIN	3.3, 5, 15 V	21	8.0/9.5	8/9	0.32	无	无	8
L6491	HIN和LIN	3.3, 5, 15 V	21	8.7/9.3	8/8.6	0.2到2.6	无	有, 用于 故障和SSD	14
单通道驱动器									
TD350	单个 (兼容光电/脉冲互感器)	5 V	26	11	-	-	无	-	14
TD351	单个 (兼容光电/脉冲互感器)	5 V	26	11	-	-	无	无	8
TD352	单个 (兼容光电/脉冲互感器)	5 V	26	11	-	-	无	无	8



信号调节

运算放大器

ST提供包括达到工业级标准和高性能标准的各种运算放大器。我们的实力在于：

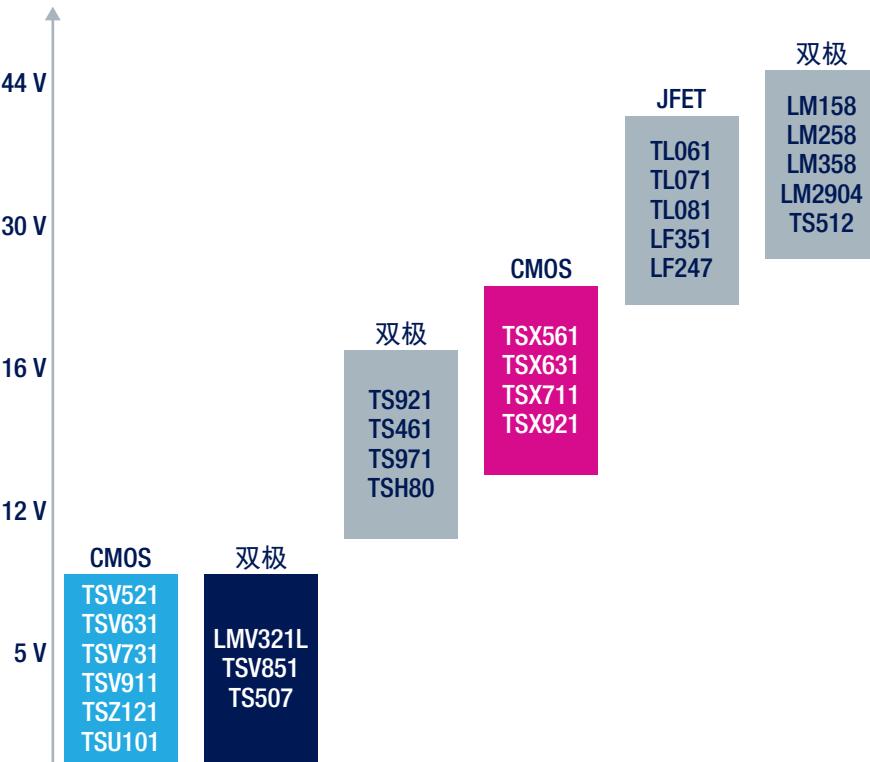
- 不断壮大的16 V CMOS产品阵容，包括精密的宽带运算放大器
- 可靠、高产能的标准和高性能运算放大器供应商
- 节省空间的封装，如DFN、QFN、SOT-23和SC-70

JFET、双极、CMOS和BiCMOS技术让我们的产品支持：

- 宽广的电源电压范围：1.5 V至36 V
- 高性能-功耗比

我们的汽车级产品通过了AEC-Q100高可靠性流程的认证和测试，符合汽车市场的严格要求。

ST运算放大器产品名录：按照电压和技术分类



亮点：TSZ12

TSZ12高精度运算放大器系列提供了接近零偏的超低输入偏置电压。设计工程师不用校准，即可使用该器件达到高精度的信号处理功能。此外，放大器输出的精度几乎不受温度变化影响。

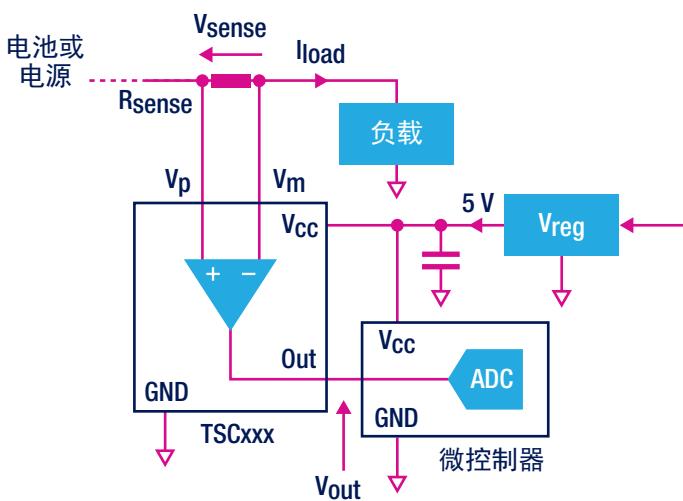
应用	特性	产品
低侧电流感应	高精度, 低V _{io} , 可达5 μ V	TSZ121, TSV731, TSX711
温度感应	低功耗, 可达580 nA	TSU101, TS941, TSV631
振动感应	高达20 Mhz的带宽	TSX9291, TSH22, TSV991
角度测量 DC无刷电机	高输出电流, > 100 mA	TSX561, TS982, TS507
高侧电流感应	高共模 电压, 可达70 V	TSC101, TSC102, TSC103

高侧电流感应 (TSC系列)

精确的电流感应对于提高应用安全性至关重要。将电流流控制在限值以内避免过热和短路现象。电流测量也是电能计量的重要组成部分。

高侧电流感应放大器产品的阵容在不断壮大，并且具有以下特性：

- 高达70 V的线路监控功能
- 集成式解决方案（例如输出端具有EMI滤波功能），缩短了设计时间，降低了BOM
- 稳健的器件，无需外部保护
- 汽车级验证的电流感应放大器。



亮点：TSC103

- 共模电压：2.9到70 V
- 共模范围达到-2.1 V至65 V的可选双电源配置
- 可靠的输入引脚支持-16至+75 V和2.5 kV ESD
- 可选引脚增益：20 V/V, 25 V/V, 50 V/V, 100 V/V
- 低电流消耗：360 μ A

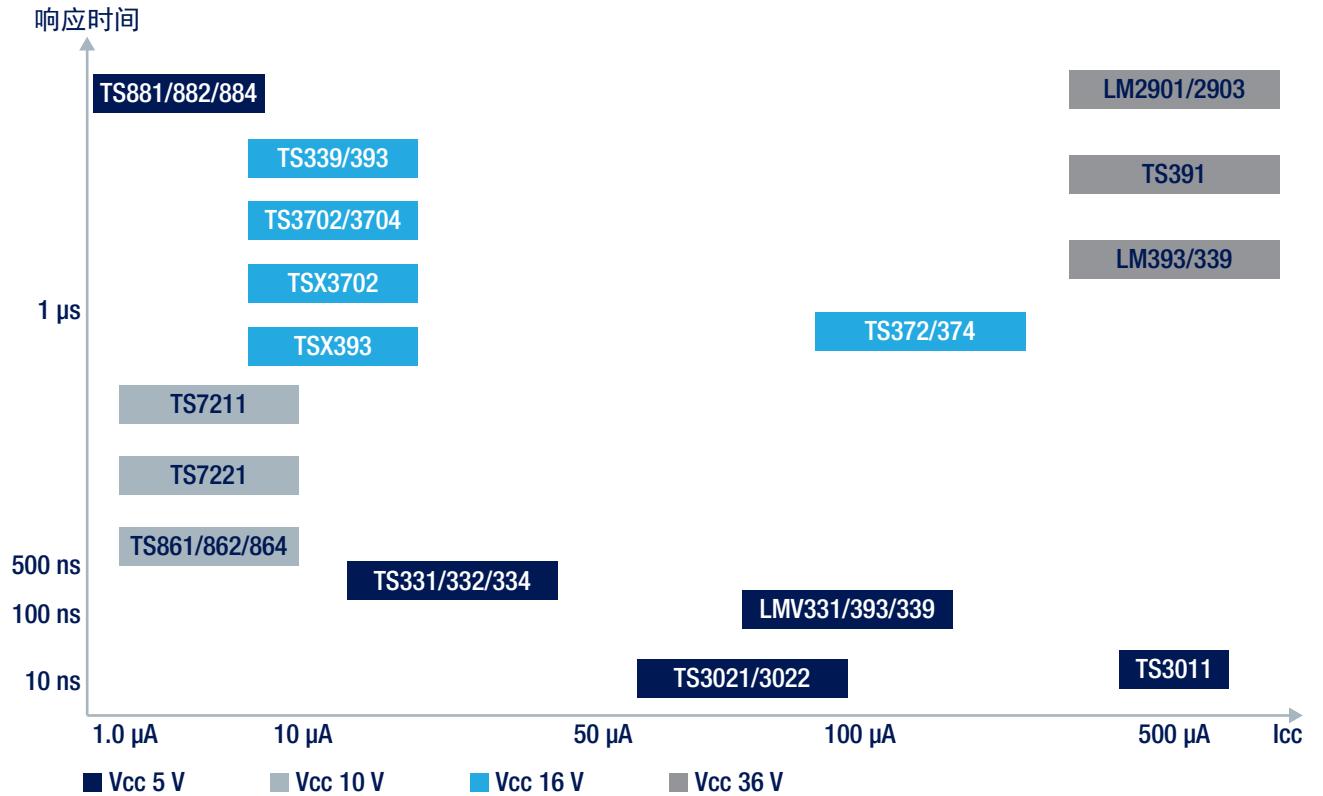
订购代码	说明	文件
STEVAL-ISQ013V1	基于TSC101的高侧电流感应放大器演示板	AN3222
STEVAL-ISQ007V1	基于TS507的低侧电流感应	AN2727
STEVAL-ISQ014V1	基于TSZ121的低侧电流感应	UM1737

比较器

ST是一家领先的比较器供应商，我们的产品提供：

- 响应时间短至8 ns的高速比较器
- 工作电流低至210 nA的微功耗比较器
- 高温（150 °C）器件
- 保证实现规定的最低/最高电气性能

我们的汽车级产品通过了AEC-Q100高可靠性流程的认证和测试，符合汽车市场的严格要求。



信号调节

微控制器

功率因数校正器

开关磁阻电机

单相AC感应电机

通用电机

步进电机

三相无刷电机



life.augmented



© STMicroelectronics - 2015年10月- 中国印刷 - 保留所有权利
STMicroelectronics企业标志是STMicroelectronics集团公司的注册商标
其他名字的所有权归其各自所有人

