



life.augmented

# 电机控制 参考指南



# 目录

- 3 意法半导体电机控制生态系统
- 4 PMSM & BLDC电机
- 8 3相感应电机 (ACIM)
- 13 步进电机
- 15 直流有刷电机
- 17 通用电机
- 19 开关磁阻电机
- 20 微控制器
- 26 STM32电机控制生态系统
- 31 电机驱动器IC
- 42 电源模块和IPM
- 48 功率MOSFET
- 52 IGBT
- 53 600-650 V IGBT系列
- 54 1200 V IGBT系列
- 55 二极管 & 整流器
- 56 晶闸管、双向可控硅和交流开关
- 59 保护和滤波器件
- 61 MOSFET和IGBT栅极驱动器
- 67 碳化硅和氮化镓栅极驱动器
- 69 电流、速度和位置感应
- 74 数字隔离器

# 意法半导体电机控制 产业生态系统



## ST对电机控制的投入推进了环保革命

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，需要以最低成本提高集成度，同时提升安全性和可靠性。ST致力于电机控制方面的研究已有20余年，是最早意识到这些趋势的公司。

意法半导体正通过一系列的创新突飞猛进，诸如集成式智能功率模块和系统级封装、单片式电机驱动器、快速高效的功率开关、具有电压瞬态保护功能的可控硅、以及功能强大且安全的微控制器等。无论您使用哪种电机技术（从传统的和粗犷的，到最现代的和最高效的），ST都能够提供合适的电子器件和完整的生态系统（包括一系列评估板、参考设计、固件和开发工具），以简化和加速设计流程。

### 保持最新资讯

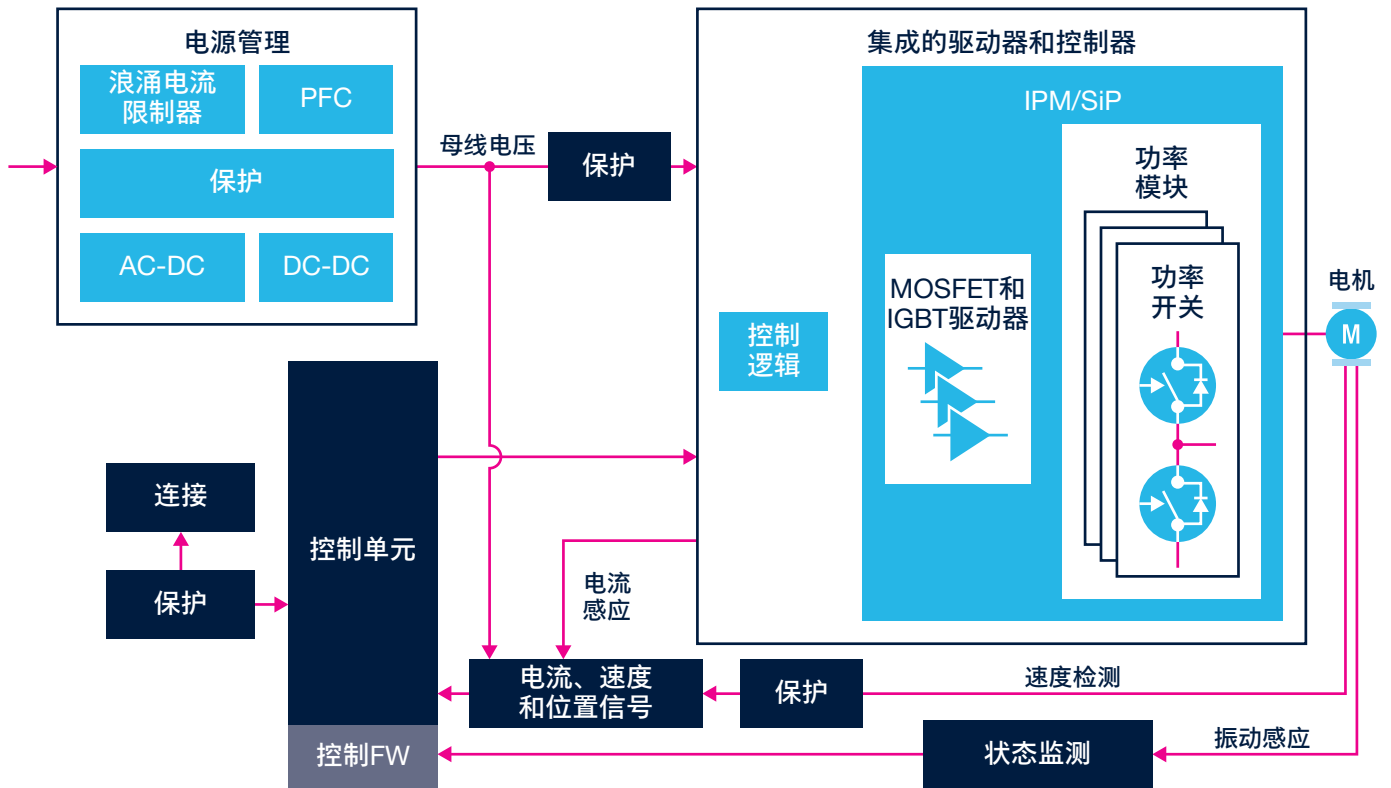
更多信息和最新材料，  
请访问ST网站的电机控制应用页面<http://www.st.com/motorcontrol>

# PMSM & BLDC电机

永磁同步电机和直流无刷电机因其更高效、运行更安静、更可靠等优点，正在越来越多的应用中替代直流有刷电机。

尽管结构不同，但所有三相永磁电机（BLDC、PMSM或PMAC）都是由脉冲宽度调制（PWM）的三相桥（三个半桥）驱动，从而可以供给电机可变频率和幅度的电压和电流。

为了提供最高水平设计灵活性，ST的产品组合包括面向高压和低压应用的特定产品，如单片驱动IC、功率MOSFET、IGBT、栅极驱动器、功率模块和专用微控制器，用于满足广泛的应用需求。



## 主要产品

|                  | 产品系列  | 关键特性说明                                   | 主要产品   |
|------------------|---|--|--|
| 集成的驱动器和控制器       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• STSPIN2 系列</li> <li>• STSPIN8 系列</li> <li>• STSPIN32 系列</li> <li>• L62 系列</li> </ul>                                 | 广泛、有效、精确的电机驱动器，能够驱动PMSM和BLDC电机，范围从几瓦到几千瓦 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• STSPIN23*</li> <li>• STSPIN830</li> <li>• STSPIN32F0*</li> <li>• STSPIN32G4</li> <li>• L623*</li> </ul> |
| 智能功率模块 (IPM/SiP) | <ul style="list-style-type: none"> <li>• SLLIMM二代系列</li> <li>• SLLIMM-nano二代系列</li> <li>• 系统级封装PWD</li> <li>• SLLIMM-nano SMD</li> <li>• SLLIMM-HP</li> </ul> | 3相逆变器，基于IGBT和MOSFET                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• PWD5T60</li> <li>• STIxxyzz</li> <li>• STGIxxyzz</li> </ul>   |

|                            | 产品系列   |  | 关键特性说明  | 主要产品   |
|----------------------------|--|--|---|--|
| 微控制器                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• STM32系列</li> <li>• STM8S系列</li> </ul>   |  | 通用产品线范围从基本的、节省成本的外设集，到具有更高的性能和模拟功能，能够处理FOC电机控制                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• STM32G0*</li> <li>• STM32G4*</li> <li>• STM32F0*</li> <li>• STM32F1*</li> <li>• STM32F3*</li> <li>• STM32F4*</li> <li>• STM32F7*</li> <li>• STM32L4*</li> <li>• STM8S*</li> </ul>                 |
| MOSFET和IGBT驱动器             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• L649系列</li> <li>• L639系列</li> <li>• STGAP系列</li> <li>• STDRIVE系列</li> <li>• L638系列</li> <li>• TD35系列</li> </ul>     |  | STDRIVE MOSFET和IGBT栅极驱动器  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• L649*</li> <li>• L639*</li> <li>• STGAP*</li> <li>• STDRIVE*</li> </ul>   |
| SiC和GaN驱动器                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• STGAP系列</li> <li>• STDRIVEG系列</li> </ul>  |  | STDRIVE SiC和GaN栅极驱动器  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• STGAP*</li> <li>• STDRIVEG*</li> </ul>  |
| 功率模块                       | ACEPACK  |  | 六管封装和CIB拓扑，MOSFET SiC沟槽栅极场终IGBT   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• A1PyyMwwWz</li> <li>• AxPyySwwMz</li> <li>• AxCyySwwMz</li> </ul>   |
| 功率晶体管                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• F6 &amp; F7低电压MOSFET</li> <li>• IGBT M系列</li> <li>• IGBT H系列</li> <li>• DM2 MOSFET</li> <li>• DM6 MOSFET</li> </ul> |  | 低电压MOSFET<br>高压IGBT和MOSFET  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• STxyN4F7</li> <li>• STxyN6F7</li> <li>• STxyN8F7</li> <li>• STxyN10F7</li> <li>• STGxyM65DF2</li> <li>• STGxyM120DF3</li> <li>• STGxyH60DF</li> <li>• STxyN60DM6</li> <li>• STxyN60DM2</li> </ul> |
| 浪涌电流限制器                    | 600 V、800 V和1200 V<br>高Tj SCR  |  | 高Tj SCR。强抗噪折中（在150°C的高温下高达dV/dt = 1000 V/us，高导通能力dI/dt = 100 A/us）          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• TN6050HP-12WY</li> <li>• TN4050HP-12WY</li> <li>• STTD6050H-12M2Y</li> <li>• TN5015H-6G</li> <li>• TM8050H-8W</li> </ul>  |
| 信号调理                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• TSV7系列</li> <li>• TSC2系列</li> </ul>   |  | 高速20至50 MHz增益带宽积，高精度Vio < 200 μV，理想的低侧电流检测运算放大器<br>双向电流感应监控器，适于低侧和最大70 V的高侧 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• TSV77x</li> <li>• TSV78x</li> <li>• TSV79x</li> <li>• TSC201x</li> </ul>  |
| 三角积分ISOSD61和数据I/F STISO621 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• TSV TSX TSB系列 - 运算放大器</li> <li>• TSZ系列 - 零漂移放大器</li> <li>• TS系列 - 比较器</li> <li>• TSC系列 - 电流感应放大器</li> </ul>         |  | 高精度和高增益带宽积，用于低侧电流测量。<br>快速故障检测响应时间。<br>高电压能力，可进行精确的高侧电流测量                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• TSV732, TSX712, TSB712</li> <li>• TSZ122, TSZ182</li> <li>• TS3022</li> <li>• TSC2010, 2011, 2012</li> <li>• TSC210, 213</li> <li>• TSC2011, TSC210</li> </ul>                                    |
| 整流器                        | 桥式整流器  |  | 低Vf桥式整流器二极管   | • STBRxyy  |
| PFC控制器                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• L498系列</li> <li>• STNRG系列</li> <li>• L656系列</li> </ul>  |  | 模拟和数字PFC控制器   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• L498x</li> <li>• STNRG0x</li> <li>• L656x</li> </ul>  |
| 保护                         | 母线电压：保护集成驱动器和控制器   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• SMA4F系列</li> <li>• SMA6F系列</li> <li>• SMB6F系列</li> <li>• SMB15F系列</li> <li>• SM15T/1.5KE系列</li> </ul> | TVS（瞬态电压抑制器）SMxx系列和1.5KExx系列，设计用于钳制过电压和消散高瞬态电涌                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• SMA4F系列</li> <li>• SMA6F系列</li> <li>• SMB6F系列</li> <li>• SMB15F系列</li> <li>• SM15T/1.5KE系列</li> </ul>   |
|                            | 电源管理：保护低压IC或模块   | • ESDAxP-1U1M系列  | 防止电源线路发生EOS和ESD瞬变<br>低钳位电压<br>高达8/20 μs的浪涌保护能力（25至160 A峰值脉冲电流）              | • ESDA7P 120-1U1M  |
|                            | 信号调理：保护信号调理IC  | • ESDAxxSC6系列  | 400 W IPP（8/20 μs）高ESD保护水平<br>达30 kV，可满足敏感要求                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ESDA5V3-5SC6</li> <li>• ESDA6V15SC6</li> <li>• ESDA14V2SC6</li> <li>• ESDA19SC6</li> <li>• ESDA25SC6</li> </ul>   |
|                            | 连接/控制单元：保护数据线  | • HSP061-2   | 保护高速差分线路。<br>超大带宽：6 GHz<br>超低电容：0.6 pF                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• HSP061-2M6</li> <li>• HSP061-2N4</li> </ul>   |

注\*：系列中每有一款产品便多一个或多个数字

## 主评估板

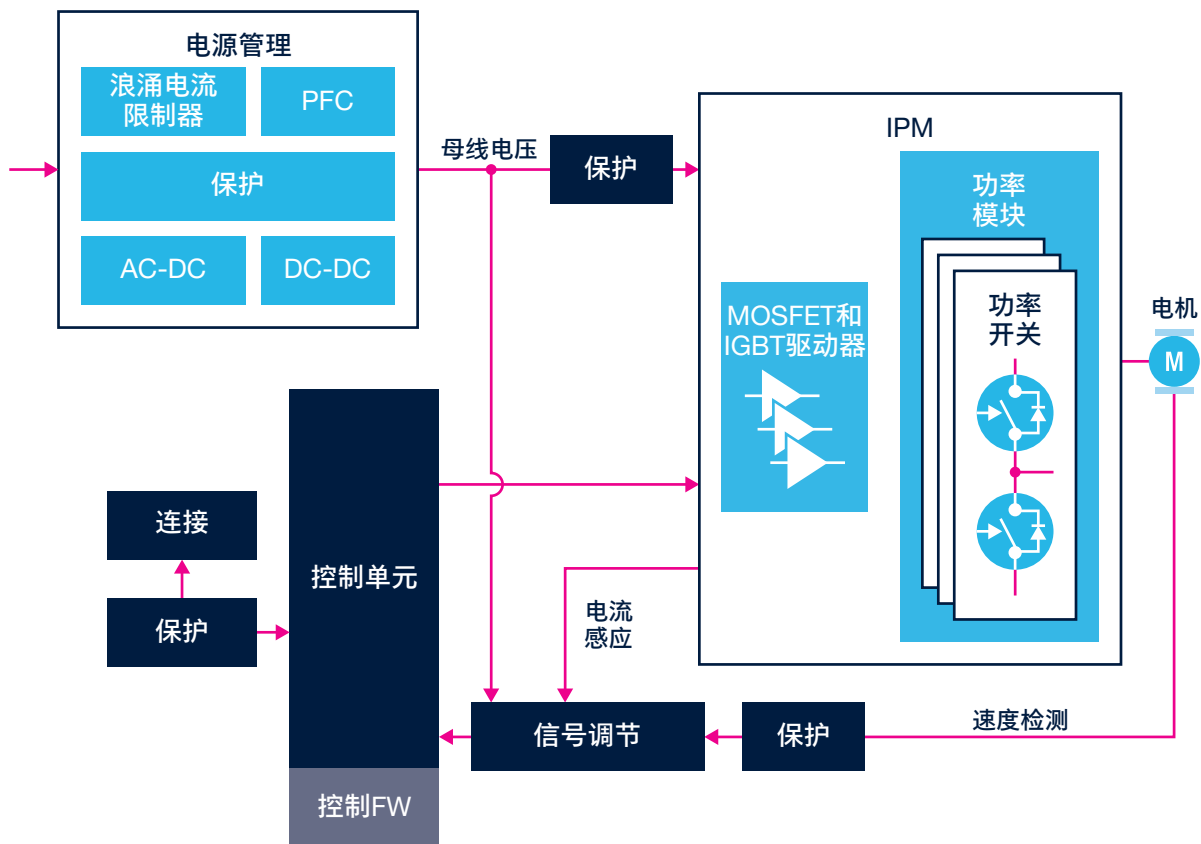
| 参考/捆绑              | 电压  | 功率/最大电流                   | ST部件  | 应用焦点                                 |
|--------------------|---|---------------------------|---|--------------------------------------|
| STEVAL-HKI001V2    | 50 – 650 V <sub>DC</sub>                              | 高达35 A <sub>RMS</sub> 至电机 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1x A2C35S12M3-F</li> <li>• 7x STGAP1AS</li> <li>• 1x STM32F303RBT7</li> </ul>  | 电机驱动: 泵、运动/伺服控制、工业电机驱动等等             |
| STEVAL-STDRIIVE601 | 高达600 V   | 最高1000 kW                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1xSTDRIIVE601</li> <li>• 6xSTGD6M65DF2</li> </ul>  | 电机驱动器: 3相电机驱动器, 功率板: 泵、风扇、工业逆变器、家用电器 |
| STEVAL-CTM009V1    | 48 V <sub>DC</sub>                                    | 最高5 kW                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 36x STH310N10F7-6或 STH315N10F7-6</li> <li>• 3x L6491DTR</li> <li>• 1x A7986ATR</li> <li>• 1x TSZ121IYLT</li> <li>• 4x STTH102AY</li> <li>• 7x STPS5L60SY</li> <li>• 6x SM15T12CAY</li> <li>• 1x SM4T28AY</li> <li>• 1x ESDA14V2LY, ESDA6V2LY, ESDA5V2LY</li> </ul> | 功率板: 叉车、高尔夫车专业电动工具、电动三轮车等等           |
| STEVAL-CTM010V1    | 230 V <sub>AC</sub><br>50 Hz/ 60 Hz                   | 最高2 kW                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• STGIB10CH60TS-L</li> <li>• STGIPQ3H60T-HZ</li> <li>• STGWT20H65FB</li> <li>• STTH30AC06CPF</li> <li>• PM8841D</li> <li>• T1235T-8FP</li> <li>• TS391RILT</li> <li>• STM32F303RBT6</li> <li>• VIPER26LD</li> </ul>  | 室内空调                                 |
| STEVAL-IPM05F      | 125 – 400 V <sub>DC</sub>                             | 最高500 W                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1x STGIF5CH60TS-L</li> </ul>   | 功率板: 泵、压缩机、风扇、小家电                    |
| STEVAL-IPM07F      | 125 – 400 V <sub>DC</sub>                             | 最高700 W                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1x STGIF7CH60TS-L</li> </ul>   | 功率板: 泵、压缩机、风扇、小家电                    |
| STEVAL-IPM08B      | 125 – 400 V <sub>DC</sub>                             | 最高800 W                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1x STGIB8CH60TS-L</li> </ul>   | 功率板: 泵、压缩机、风扇、小家电                    |
| STEVAL-IPM10B      | 125 – 400 V <sub>DC</sub>                             | 最高1200 W                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1x STGIB10CH60TS-L</li> </ul>  | 功率板: 泵、压缩机、风扇、小家电                    |
| STEVAL-IPMM10B     | 125 – 400 V <sub>DC</sub>                             | 最高1200 W                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1xSTIB1060DM2T-L</li> </ul>  | 功率板: 泵、压缩机、风扇、小家电                    |
| STEVAL-IPM10F      | 125 – 400 V <sub>DC</sub>                             | 最高1000 W                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1x STGIF10CH60TS-L</li> </ul>  | 功率板: 泵、压缩机、风扇、小家电                    |
| STEVAL-IPMM15B     | 125 – 400 V <sub>DC</sub>                             | 最高1500 W                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1xSTIB1560DM2T-L</li> </ul>  | 功率板: 泵、压缩机、风扇、小家电                    |
| STEVAL-IPM15B      | 125 – 400 V <sub>DC</sub>                             | 最高1500 W                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1x STGIB15CH60TS-L</li> </ul>  | 功率板: 泵、压缩机、风扇、小家电                    |
| STEVAL-IPM20B      | 125 – 400 V <sub>DC</sub>                             | 最高2000 W                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1xSTGIB20M60TS-L</li> </ul>  | 功率板: 泵、压缩机、风扇、小家电                    |
| STEVAL-IPM30B      | 125 – 400 V <sub>DC</sub>                             | 最高2500 W                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1xSTGIB30M60TS-L</li> </ul>  | 功率板: 泵、压缩机、风扇、小家电                    |
| STEVAL-IPMNM1S     | 125 – 400 V <sub>DC</sub>                             | 最高60 W                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1x STIPNS1M50T-H</li> </ul>  | 功率板: 泵、风扇、小家电                        |
| STEVAL-IPMNM2S     | 125 – 400 V <sub>DC</sub>                             | 最高100 W                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1x STIPNS2M50T-H</li> </ul>  | 功率板: 泵、风扇、小家电                        |
| STEVAL-IPMnM3Q     | 125 – 400 V <sub>DC</sub>                             | 最高300 W                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1xSTIPQ3M60T-HZ</li> </ul>   | 功率板: 泵、压缩机、风扇、小家电                    |
| STEVAL-IPMnM5Q     | 125 – 400 V <sub>DC</sub>                             | 最高450 W                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1xSTIPQ5M60T-HZ</li> </ul>   | 功率板: 泵、压缩机、风扇、小家电                    |
| STEVAL-IPMNG3S     | 125 – 400 V <sub>DC</sub>                             | 最高300 W                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1x STGIPNS3H60T-H</li> </ul>   | 功率板: 泵、压缩机、风扇、高端电动工具                 |
| STEVAL-IPMNM1N     | 125 – 400 V <sub>DC</sub>                             | 最高60 W                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1x STIPN1M50T-H</li> </ul>   | 功率板: 泵、风扇、小家电                        |
| STEVAL-IPMNM2N     | 125 – 400 V <sub>DC</sub>                             | 最高100 W                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1x STIPN2M50T-H</li> </ul>   | 功率板: 泵、风扇、小家电                        |
| STEVAL-IPMNG3Q     | 125 – 400 V <sub>DC</sub>                             | 最高300 W                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1x STGIPQ3H60T-HZ</li> </ul>   | 功率板: 泵、压缩机、风扇、高端电动工具                 |
| STEVAL-IPMNG5Q     | 125 – 400 V <sub>DC</sub>                             | 最高450 W                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1x STGIPQ5C60T-HZ</li> </ul>   | 功率板: 泵、压缩机、风扇、高端电动工具                 |
| STEVAL-IPMNG8Q     | 125 – 400 V <sub>DC</sub>                             | 最高600 W                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1x STGIPQ8C60T-HZ</li> </ul>   | 功率板: 泵、压缩机、风扇、高端电动工具                 |
| STEVAL-IHM023V3    | 90 – 285 V <sub>AC</sub><br>125 – 400 V <sub>DC</sub> | 最高1 kW                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 3x L6390</li> <li>• 1x Viper16</li> <li>• 7x STGP10H60DF</li> </ul>  | 功率板: 泵、压缩机、洗衣机等等                     |
| STEVAL-IHM028V2    | 90 – 285 V <sub>AC</sub><br>125 – 400 V <sub>DC</sub> | 最高2 kW                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1x STGIPS20C60</li> <li>• 1x VIPer26LD</li> <li>• 1x STGW35NB60SD</li> </ul>   | 功率板: 泵、压缩机、空调等等                      |
| STEVAL-IHM032V1    | 86至260 V <sub>AC</sub>                                | 最高150 W                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2x L6392D</li> <li>• 1x L6391D</li> <li>• 1x Viper12</li> <li>• 6 x STGD3HF60HD</li> </ul>   | 功率板: 泵、压缩机、风扇、家用电器等等                 |
| STEVAL-IHM035V2    | 120/230 V <sub>AC</sub>                               | 最高100 W                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1x STGIPN3H60</li> <li>• 1x VIPer16L</li> </ul>  | 功率板: 泵、压缩机、风扇、家用电器等等                 |
| STEVAL-IHT008V1    | 230 V <sub>AC</sub><br>或120 V <sub>AC</sub>           | 最高800 W                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1x T1635T-8FP</li> <li>• 1x ACST210-8FP</li> <li>• 1x ACS108-8SN</li> <li>• 1x Z0109MUF</li> <li>• 1x ViPER 26LD</li> <li>• 1x STM8S103K3T3C</li> </ul>  | 浪涌电流限制器适用于基于逆变器的家用电器                 |
| STEVAL-SCR001V1    | 90 - 265 V <sub>AC</sub>                              | 最高800 W                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2x TN5015H-6G</li> </ul>   | 适用于带BLDC电机的小型家用电器的浪涌电流限制器            |
| STEVAL-SCR002V1    | 90 - 265 V <sub>AC</sub>                              | 最高1000 W                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2x TN1605H-6T</li> </ul>   | 适用于带BLDC电机的大型家用电器的浪涌电流限制器            |

| 参考/捆绑            | 电压                            | 功率/最大电流    | ST部件  | 应用焦点   |
|------------------|-------------------------------|------------|---|--|
| STEVAL-ESC001V1  | 11.1至<br>22.2 V <sub>DC</sub> | 高达20 Arms  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 6x STL160N4F7</li> <li>• 3x L6398DTR</li> <li>• STM32F303CBT7</li> <li>• 3x TSV9911LT</li> <li>• 1x STPS1L40M,</li> <li>3x STPS0560Z, 7x BAT30KFILM</li> <li>• 1x L7986TR</li> </ul> | 电机驱动器: 电子速度控制器, 用于无人机 (E.S.C.)、RC汽车 (电动汽车、直升机、卡车等)             |
| STEVAL-ESC002V1  | 6.7 - 45 V <sub>DC</sub>      | 高达20 Arms  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1x STSPIN32F0A</li> <li>• 1x STL140N6F7</li> <li>• 1x STPS0560Z</li> <li>• 1x LMV321LILT</li> </ul>  | 电动工具、风扇、泵、无人机ESC、空气净化器、咖啡机、教育/家庭机器人                            |
| STEVAL-SPIN3201  | 8 - 45 V <sub>DC</sub>        | 高达15 Arms  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1x STSPIN32F0</li> <li>• 6x STD140N6F7</li> <li>• 1x STPS1L60A</li> <li>• 7x BAT30KFILM</li> <li>• 1x LD3985M33R</li> <li>• 1x USBLC6-2SC6</li> </ul>                                | 电动工具、风扇、泵、无人机ESC、家用电器、工厂自动化、教育/家庭机器人                           |
| EVSPIN32G4       | 10 V - 75 V                   | 最大35 A     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1x STSPIN32G4</li> <li>• 6x STL110N10F7</li> <li>• 1x STM32F103CBT6</li> </ul>   | 三相无刷电机: 工业及家居自动化 家用电器、伺服驱动和电动自行车、服务和自动化机器人、电动和园林工具、泵、风扇、无人机和航模 |
| STEVAL-SPIN3202  | 7 - 45 V <sub>DC</sub>        | 高达15 Arms  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• STSPIN32F0A</li> <li>• 6x STD140N6F7</li> <li>• 1x STPS1L60A</li> <li>• 7x BAT30KFILM</li> <li>• 1x LD3985M33R</li> <li>• 1x USBLC6-2SC6</li> </ul>                                  | 电动工具、风扇、泵、无人机ESC、家用电器、工厂自动化、教育/家庭机器人                           |
| STEVAL-SPIN3204  | 7 - 45 V <sub>DC</sub>        | 高达15 Arms  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1x STSPIN32F0B</li> <li>• 6x STD140N6F7</li> <li>• 1x STPS1L60A</li> <li>• 7x BAT30KFILM</li> <li>• 1x LD3985M33R</li> <li>• 1x USBLC6-2SC6</li> </ul>                               | 电动工具、风扇、泵、无人机ESC、家用电器、工厂自动化、教育/家庭机器人                           |
| EVSPIN32G4NH     | 10 V - 75 V                   | 最大25 A     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1x STSPIN32G4</li> <li>• 6x STL110N10F7</li> <li>• 1x STM32F103CBT6</li> </ul>   | 三相无刷电机: 工业及家居自动化 家用电器、伺服驱动和电动自行车、服务和自动化机器人、电动和园林工具、泵、风扇、无人机和航模 |
| STEVAL-GMBL02V1  | 6 - 8.4 V <sub>DC</sub>       | 高达1.3 Arms | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 3x STSPIN233;</li> <li>• 1x STM32F303RE</li> <li>• 1x LSM6DSLTR</li> <li>• 1x M24C02-RMN6TP</li> <li>• 1x USBLC6-4SC6</li> </ul>   | 手持电器和无人机3轴云台   |
| X-NUCLEO-IHM07M1 | 8 - 48 V <sub>DC</sub>        | 高达1.4 Arms | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1x L6230PD</li> <li>• 1x TSV994IPT</li> </ul>  | 风扇、泵、工厂自动化、智能点钞机和医疗设备  |
| X-NUCLEO-IHM08M1 | 10 - 48 V <sub>DC</sub>       | 高达15 Arms  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 6x STL220N6F7</li> <li>• 3x L6398D</li> <li>• 1x TSV994IPT</li> <li>• 1x ST1S14PHR</li> <li>• 1x LMV331ILT</li> </ul>  | 电动工具、风扇、泵、无人机ESC、家用电器、工厂自动化、教育/家庭机器人                           |
| X-NUCLEO-IHM09M1 | N.A.                          | N.A.       | • 非硅部件  | 电机控制连接器适配器   |
| X-NUCLEO-IHM16M1 | 7 - 45 V <sub>DC</sub>        | 高达1.5 Arms | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1x STSPIN830</li> <li>• 1x TSV994IPT</li> </ul>  | 天线控制、风扇、机器人、工厂自动化、家电和医疗设备                                      |
| X-NUCLEO-IHM17M1 | 1.8 - 10 V <sub>DC</sub>      | 高达1.3 Arms | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1x STSPIN233</li> <li>• 1x TSV994IPT</li> </ul>  | 保健医疗、物联网、云台、教育/家庭机器人、玩具、风扇、小型致动器                               |
| P-NUCLEO-IHM001  | 8 - 48 V <sub>DC</sub>        | 高达1.4 Arms | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1x L6230</li> <li>• 1x STM32F302R8</li> </ul>  | 风扇、泵、工厂自动化、智能点钞机和医疗设备  |
| STEVAL-IHM03     | 7 - 45 VDC                    | 高达1.5 Arms | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1x STSPIN830</li> <li>• 1x STM32G431RB</li> </ul>  | 风扇、泵、工厂自动化、智能点钞机和医疗设备  |
| STEVAL-ISQ014V1  | N.A.                          | N.A.       |   | 基于TSZ121 UM1737的低侧电流感应   |
| STEVAL-AETKT1V1  | N.A.                          | N.A.       |   | 基于TSC2011的高侧电流感应放大器演示板   |
| STEVAL-AETKT1V2  | N.A.                          | N.A.       |   | 基于TSC2010、2011、2012的高侧电流感应放大器演示板                               |

# 3相感应电机 (ACIM)

## 概述

三相感应电机是无刷电机。定子为铜绕组，转子是典型的铝质鼠笼结构。典型的驱动器配置是一个三相桥（三个半桥），调制之后通常提供三路正弦波电压给定子。因为通常用于大功率应用，驱动部分可以由功率MOSFET或带有高压栅极驱动电路的IGBT组成，或者由集成了三个半桥和相关栅极驱动级的功率模块组成。磁场定向控制或标量（伏特/赫兹）控制算法是在控制逆变器的微控制器中实现的。





## 主要产品

|                            | 产品系列   | 关键特性说明  | 主要产品   |
|----------------------------|--|---|--|
| 微控制器                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• STM32系列</li> </ul>  | 通用产品线范围从基本的、节省成本的外设集，到具有更高的性能和模拟功能2，能够处理FOC电机控制   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• STM32F7*</li> <li>• STM32F4*</li> <li>• STM32F30*</li> <li>• STM32F0*</li> <li>• STM32G0*</li> <li>• STM32G4</li> <li>• STM32L4</li> </ul>  |
| 智能功率模块 (IPM)               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• SLLIMM二代系列</li> <li>• SLLIMM-HP</li> <li>• SLLIMM-nano二代系列</li> <li>• 系统级封装PWD</li> </ul>                   | 3相逆变器，基于IGBT和MOSFET   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• STGlxxyzz</li> <li>• STlxyzz</li> <li>• PWD5T60</li> </ul>  |
| MOSFET和IGBT驱动器             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• L649系列</li> <li>• L639系列</li> <li>• STGAP系列</li> <li>• STDRIVE系列</li> </ul>                                 | STDRIVE Mosfet和IGBT栅极驱动器  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• L649*</li> <li>• L639*</li> <li>• STGAP*</li> <li>• STDRIVE*</li> </ul>   |
| 功率模块                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ACEPACK</li> </ul>  | 6管和整流-逆变-刹车集成拓扑，沟槽栅场截止IGBT  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• AxPyySwwMz</li> <li>• AxCyySwwMz</li> </ul>   |
| 功率晶体管                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• IGBT M系列</li> <li>• IGBT S系列</li> <li>• IGBT H系列</li> <li>• DM2 MOSFET</li> <li>• SiC MOSFET</li> </ul>     | IGBT和高压功率MOSFET   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• STGxyyM65DF2</li> <li>• STGxyyM120DF3</li> <li>• STGxyyS120DF3</li> <li>• STGxyyH60DF</li> <li>• STxyN60DM2</li> <li>• SCTWA90N65G2V-4</li> <li>• SCTWA60N120G2-4</li> <li>• SCT20N170</li> </ul> |
| 浪涌电流限制器                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 高温SCR</li> </ul>  | 从12 A至80 A，600 V至1200 V SCR。<br>结温 $T_j = 150^\circ\text{C}$<br>强抗噪折中<br>( $dV/dt = 500\text{ V}/\mu\text{s}$ , $I_{GT} = 15\text{ mA}$ 或<br>$1000\text{ V}/\mu\text{s}/50\text{ mA}$ ) | <ul style="list-style-type: none"> <li>• TN1205H-6G</li> <li>• TN2015H-6FP</li> <li>• TN3015H-6G</li> <li>• TN5015H-6G</li> <li>• TN3050H-12GY</li> <li>• TN4050HP-12WY</li> <li>• TN4050-12PI</li> <li>• TN6050HP-12WY</li> </ul>         |
| 信号调理                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• TSV7系列</li> <li>• TSC2系列</li> </ul>   | 速度高达20 MHz的高速低压运算放大器，用于低侧电流感应。<br>双向电流感应监控器，适用于高达70 V的低侧和高侧   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• TSV99x</li> <li>• TSV91x</li> <li>• TSC201x</li> </ul>  |
| 三角积分ISOSD61和数据I/F STISO621 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• TSV TSX TSB系列 - 运算放大器</li> <li>• TSZ系列 - 零漂移放大器</li> <li>• TS系列 - 比较器</li> <li>• TSC系列 - 电流感应放大器</li> </ul> | 高精度和高增益带宽积，用于低侧电流测量。<br>快速故障检测响应时间。<br>高电压能力，可进行精确的高侧电流测量   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• TSV732, TSX712, TSB712</li> <li>• TSZ122, TSZ182</li> <li>• TS3022</li> <li>• TSC2010, 2011, 2012</li> <li>• TSC210, 213</li> <li>• TSC2011, TSC210</li> </ul>                                    |
| 整流器                        | 桥式整流器  | 低Vf桥式整流器二极管   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• STBRxyyy</li> </ul>   |
| PFC控制器                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• L498系列</li> <li>• STNRG系列</li> <li>• L656系列</li> </ul>  | 模拟和数字PFC控制器   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• L498x</li> <li>• STNRG0x</li> <li>• L656x</li> </ul>  |

注\*: 系列中每有一款产品便多一个或多个数字

|    | 产品系列              |  | 关键特性说明   | 主要产品   |
|----|-------------------|--|--|--|
| 保护 | 母线电压: 保护IPM       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• SMA4F系列</li> <li>• SMA6F系列</li> <li>• SMB6F系列</li> <li>• SMB15F系列</li> <li>• SM15T/1.5KE系列</li> </ul> | TVS (瞬态电压抑制器) SMxx系列和1.5KExx系列, 设计用于钳制过电压和消散高瞬态电涌                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• SMA4F系列</li> <li>• SMA6F系列</li> <li>• SMB6F系列</li> <li>• SMB15F系列</li> <li>• SM15T/1.5KE系列</li> </ul>           |
|    | 电源管理: 保护低压IC或模块   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ESDAxP-1U1M系列</li> </ul>  | 防止电源线路发生EOS和ESD瞬变<br>低钳位电压<br>高达8/20 $\mu$ s的浪涌保护能力 (25至160 A峰值脉冲电流) | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ESDA7P 120-1U1M</li> </ul>  |
|    | 信号调理:<br>保护信号调理IC | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ESDAxxSC6系列</li> </ul>  | 400 W IPP (8/20 $\mu$ s) 高ESD保护水平达30 kV, 可满足敏感要求                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ESDA5V3-5SC6</li> <li>• ESDA6V15SC6</li> <li>• ESDA14V2SC6</li> <li>• ESDA19SC6</li> <li>• ESDA25SC6</li> </ul> |
|    | 连接/控制单元: 保护数据线路   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• HSP061-2</li> </ul>   | 保护高速差分线路。<br>超大带宽: 6 GHz<br>超低电容: 0.6 pF                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• HSP061-2M6</li> <li>• HSP061-2N4</li> </ul>   |

## 主评估板

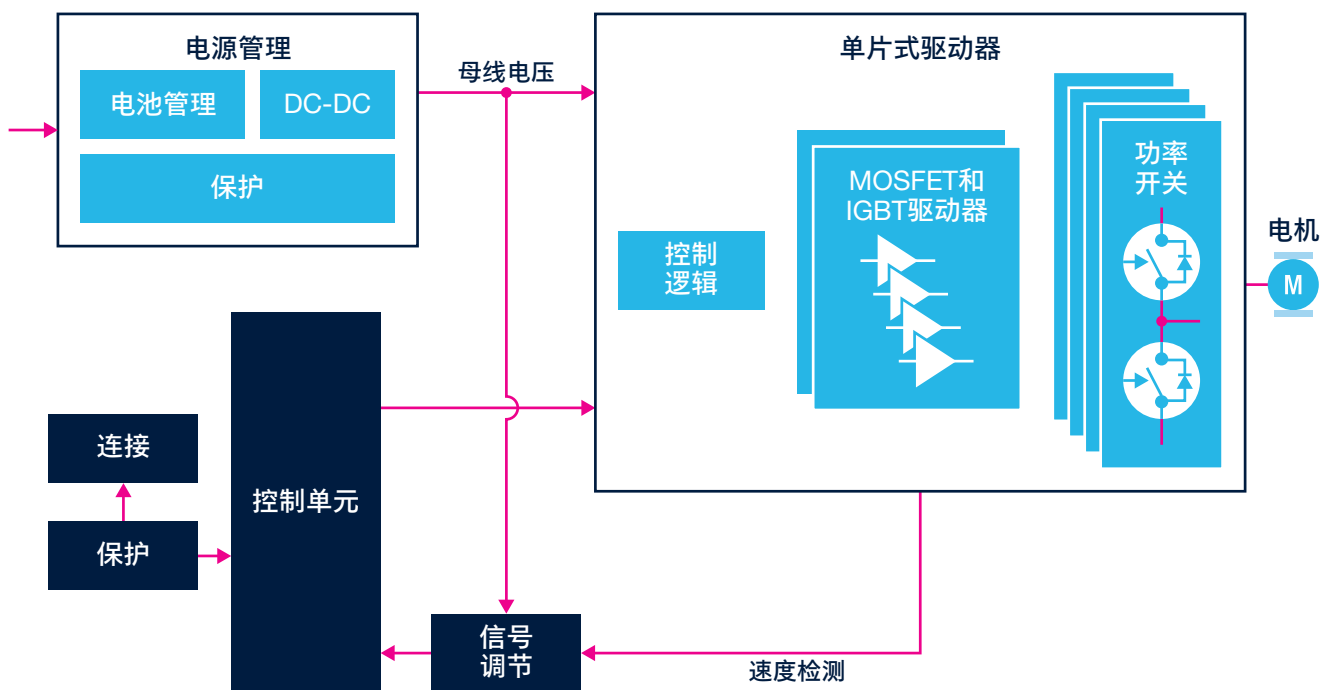
| 参考/捆绑              | 电压                                  | 功率/最大电流               | ST部件   | 应用焦点                                 |
|--------------------|-------------------------------------|-----------------------|--|--------------------------------------|
| STEVAL-HKI001V2    | 50 – 650 V <sub>DC</sub>            | 高达35 A <sub>RMS</sub> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1x A2C35S12M3-F</li> <li>• 7x STGAP1AS</li> <li>• 1x STM32F303RBT7</li> </ul>   | 电机驱动: 泵、运动/伺服控制、工业电机驱动等等             |
| STEVAL-STDRIIVE601 | 高达600 V                             | 最高1000 W              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1xSTDRIIVE601</li> <li>• 6xSTGD6M65DF2</li> </ul>   | 电机驱动器: 3相电机驱动器, 功率板: 泵、风扇、工业逆变器、家用电器 |
| STEVAL-AP1PF50M    | 125 – 400 V <sub>DC</sub>           | 最高10 kW               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• A1P50S65M2</li> <li>• STGAP2S</li> <li>• STGWA50M65DF2</li> </ul>   | 暖通空调、泵、工业驱动器                         |
| STEVAL-CTM010V1    | 230 V <sub>AC</sub><br>50 Hz/ 60 Hz | 最高2 kW                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• STGIB10CH60TS-L</li> <li>• STGIPQ3H60T-HZ</li> <li>• STGWT20H65FB</li> <li>• STTH30AC06CPF</li> <li>• PM8841D</li> <li>• T1235T-8FP</li> <li>• TS391RILT</li> <li>• STM32F303RBT6</li> <li>• VIPER26LD</li> </ul> | 室内空调                                 |
| STEVAL-IPM05F      | 125 – 400 V <sub>DC</sub>           | 最高500 W               | • 1x STGIF5CH60TS-L  | 功率板: 泵、压缩机、风扇、家用电器                   |
| STEVAL-IPM07F      | 125 – 400 V <sub>DC</sub>           | 最高700 W               | • 1x STGIF7CH60TS-L  | 功率板: 泵、压缩机、风扇、家用电器                   |
| STEVAL-IPM08B      | 125 – 400 V <sub>DC</sub>           | 最高800 W               | • 1x STGIB8CH60TS-L  | 功率板: 泵、压缩机、风扇、家用电器                   |
| STEVAL-IPM10B      | 125 – 400 V <sub>DC</sub>           | 最高1200 W              | • 1x STGIB10CH60TS-L   | 功率板: 泵、压缩机、风扇、家用电器                   |
| STEVAL-IPMM10B     | 125 – 400 V <sub>DC</sub>           | 最高1200 W              | • 1xSTIB1060DM2T-L   | 功率板: 泵、压缩机、风扇、家用电器                   |
| STEVAL-IPM10F      | 125 – 400 V <sub>DC</sub>           | 最高1000 W              | • 1x STGIF10CH60TS-L   | 功率板: 泵、压缩机、风扇、家用电器                   |
| STEVAL-IPMM15B     | 125 – 400 V <sub>DC</sub>           | 最高1500 W              | • 1xSTIB1560DM2T-L   | 功率板: 泵、压缩机、风扇、家用电器                   |
| STEVAL-IPM15B      | 125 – 400 V <sub>DC</sub>           | 最高1500 W              | • 1x STGIB15CH60TS-L   | 功率板: 泵、压缩机、风扇、家用电器                   |
| STEVAL-IPM20B      | 125 – 400 V <sub>DC</sub>           | 最高2000 W              | • 1xSTGIB20M60TS-L   | 功率板: 泵、压缩机、风扇、家用电器                   |
| STEVAL-IPM30B      | 125 – 400 V <sub>DC</sub>           | 最高2500 W              | • 1xSTGIB30M60TS-L   | 功率板: 泵、压缩机、风扇、家用电器                   |
| STEVAL-IPMNM1S     | 125 – 400 V <sub>DC</sub>           | 最高60 W                | • 1x STIPNS1M50T-H   | 功率板: 泵、风扇、小家电                        |
| STEVAL-IPMNM2S     | 125 – 400 V <sub>DC</sub>           | 最高100 W               | • 1x STIPNS2M50T-H   | 功率板: 泵、风扇、小家电                        |
| STEVAL-IPMNG3S     | 125 – 400 V <sub>DC</sub>           | 最高300 W               | • 1x STGIPNS3H60T-H  | 功率板: 泵、压缩机、风扇、高端电动工具                 |
| STEVAL-IPMNM1N     | 125 – 400 V <sub>DC</sub>           | 最高60 W                | • 1x STIPN1M50T-H  | 功率板: 泵、风扇、小家电                        |
| STEVAL-IPMnM3Q     | 125 – 400 V <sub>DC</sub>           | 最高300 W               | • 1xSTIPQ3M60T-HZ  | 功率板: 泵、压缩机、风扇、家用电器                   |
| STEVAL-IPMNM2N     | 125 – 400 V <sub>DC</sub>           | 最高100 W               | • 1x STIPN2M50T-H  | 功率板: 泵、风扇、小家电                        |
| STEVAL-IPMNG3Q     | 125 – 400 V <sub>DC</sub>           | 最高300 W               | • 1x STGIPQ3H60T-HZ  | 功率板: 泵、压缩机、风扇、高端电动工具                 |
| STEVAL-IPMnM5Q     | 125 – 400 V <sub>DC</sub>           | 最高450 W               | • 1xSTIPQ5M60T-HZ  | 功率板: 泵、压缩机、风扇、家用电器                   |
| STEVAL-IPMNG5Q     | 125 – 400 V <sub>DC</sub>           | 最高450 W               | • 1x STGIPQ5C60T-HZ  | 功率板: 泵、压缩机、风扇、高端电动工具                 |

| 参考/捆绑           | 电压  | 功率/最大电流  | ST部件   | 应用焦点                             |
|-----------------|---|----------|--|----------------------------------|
| STEVAL-IPMNG8Q  | 125 – 400 V <sub>DC</sub>                             | 最高600 W  | • 1x STGIPQ8C60T-HZ  | 功率板: 泵、压缩机、风扇、高端电动工具             |
| STEVAL-IHM023V3 | 90 – 285 V <sub>AC</sub><br>125 – 400 V <sub>DC</sub> | 最高1 kW   | • 3x L6390<br>• 1x VIPer16<br>• 7x STGP10H60DF   | 功率板: 泵、压缩机、洗衣机等等                 |
| STEVAL-IHM028V2 | 90 – 285 V <sub>AC</sub><br>125 – 400 V <sub>DC</sub> | 最高2 kW   | • 1x STGIPS20C60<br>• 1x VIPer26LD<br>• 1x STGW35NB60SD  | 功率板: 泵、压缩机、空调等等                  |
| STEVAL-IHM032V1 | 86至260 V <sub>AC</sub>                                | 最高150 W  | • 2x L6392D<br>• 1x L6391D<br>• 1x VIPer12<br>• 6x STGD3HF60HD   | 功率板: 泵、压缩机、风扇、家用电器等等             |
| STEVAL-IHM034V2 | 230 V <sub>AC</sub>                                   | 最高1700 W | • 1x STGIPS20C60<br>• 1x L6391<br>• 1x VIPer16LD<br>• 1x TSV914ID<br>• 3x STTH1L06A                              | 使用数字PFC的电机驱动: 室内空调、压缩机等等         |
| STEVAL-IHM035V2 | 120/230 V <sub>A</sub>                                | 最高100 W  | • 1x STGIPN3H60<br>• 1x VIPer16L   | 功率板: 泵、压缩机、风扇、家用电器等等             |
| STEVAL-ISF003V1 | 230 V <sub>AC</sub><br>(或120 V <sub>AC</sub> )        | 最高7.4 kW | • 1x TN5050H-12WY<br>• 1x STTH60L10WY<br>• 1x STM8S103K3T3   | 浪涌电流限制器板                         |
| STEVAL-IHT008V1 | 230 V <sub>AC</sub><br>或120 V <sub>AC</sub>           | 最高800 W  | • 1x T1635T-8FP<br>• 1x ACST210-8FP<br>• 1x ACS108-8SN<br>• 1x Z0109MUF<br>• 1x VIPER 26LD<br>• 1x STM8S103K3T3C | 具有浪涌电流限制和隔离交流开关控制的低静态损耗前端        |
| STEVAL-SCR001V1 | 90-265 V <sub>AC</sub>                                | 最高800 W  | • 2x TN5015H-6G  | 浪涌电流解决方案, 具有旁路SCR                |
| STEVAL-ISQ014V1 | N.A   | N.A      |  | 基于TSZ121 UM1737的低侧电流感应           |
| STEVAL-SCR001V1 | N.A   | N.A      |  | 基于TSC2011的高侧电流感应放大器演示板           |
| STEVAL-AETKT1V2 | N.A   | N.A      |  | 基于TSC2010、2011、2012的高侧电流感应放大器演示板 |

# 步进电机

## 概述

步进电机广泛用于计算机、安全、工业自动化行业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，意法半导体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。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）类型和产生的相电流波形会影响振动水平、噪声、运动平稳性和共振敏感性。意法半导体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 + MOSFET 组合方案。



## 主要产品

|        | 产品系列   |                 | 关键特性说明  | 主要产品  |
|--------|--|-----------------|---|---|
| 微控制器   | • STM32系列  |                 |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• STM32F0系列</li> <li>• STM32F1系列</li> <li>• STM32F3系列</li> <li>• STM32F4系列</li> <li>• STM32G0系列</li> <li>• STM32G4系列</li> <li>• STM32L4系列</li> </ul>                           |
| 单片式驱动器 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• STSPIN2系列</li> <li>• STSPIN8系列</li> <li>• PowerSTEP01</li> <li>• L62 系列</li> <li>• L64 系列</li> </ul>        |                 | 高效、精确的步进驱动器能够达到高达256微步的高运动精度，并适合从便携式到高电流工业的广泛应用                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• STSPIN220</li> <li>• STSPIN820</li> <li>• PowerSTEP01</li> <li>• L62x8</li> <li>• L64*</li> </ul>  |
| 功率晶体管  | • F7低电压  |                 | 低电压MOSFET   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• STxyN4F7</li> <li>• STxyN6F7</li> </ul>  |
| 信号调理   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• TSV TSX TSB系列 - 运算放大器</li> <li>• TSZ系列 - 零漂移放大器</li> <li>• TS系列 - 比较器</li> <li>• TSC系列 - 电流感应放大器</li> </ul> |                 | 高精度和高增益带宽积，用于低侧电流测量。快速故障检测响应时间。高电压能力，可进行精确的高侧电流测量                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• TSV732, TSV772, TSV782, TSV792, TSX712, TSB712</li> <li>• TSZ122, TSZ182, TS3022</li> <li>• TSC2010, 2011, 2012</li> <li>• TSC210, 213</li> <li>• TSC2011, TSC210</li> </ul> |
| 保护     | DCDC保护电源管理   | • ESDAxP-1U1M系列 | 防止电源线路发生EOS和ESD瞬变<br>低钳位电压<br>高达8/20 $\mu$ s的浪涌保护能力（25至160 A峰值脉冲电流） | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ESDA7P120-1U1M</li> <li>• ESDA13P70-1U1M</li> <li>• ESDA15P60-1U1M</li> <li>• ESDA17P100-1U1M</li> <li>• ESDA25P35-1U1M</li> </ul>   |
|        | 连接/控制单元：保护数据线路   | • HSP061-2      | 保护高速差分线路。<br>超大带宽：6 GHz<br>超低电容：0.6 pF                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• HSP061-2M6</li> <li>• HSP061-2N4</li> </ul>  |

## 主评估板

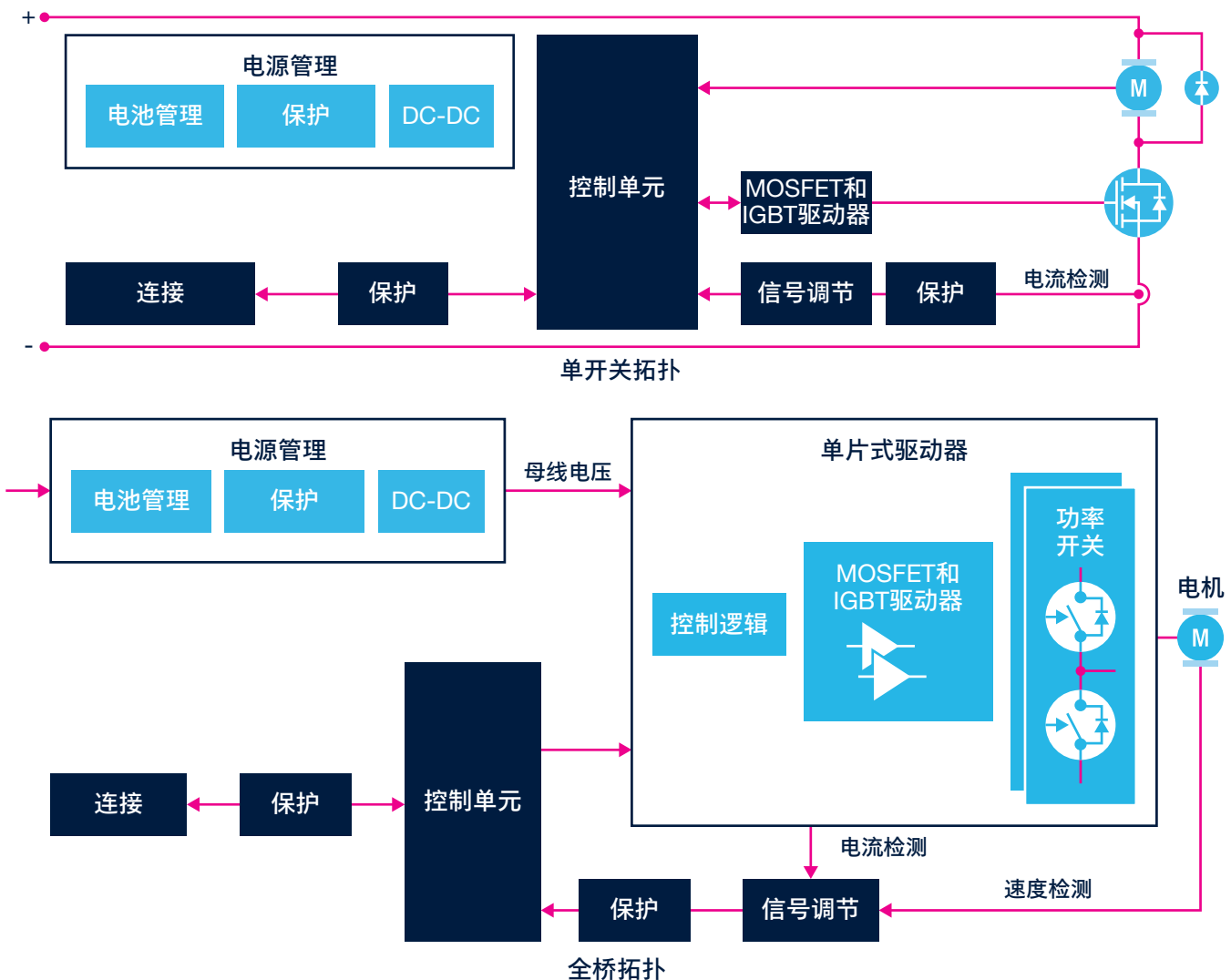
| 参考/捆绑            | 电压                        | 功率/最大电流                | ST部件                       | 应用焦点                                 |
|------------------|---------------------------|------------------------|----------------------------|--------------------------------------|
| X-NUCLEO-IHM14A1 | 7 - 45 V <sub>DC</sub>    | 高达1.5 A <sub>rms</sub> | • 1x STSPIN820             | 标签打印机、监控和半球摄像机、纺织机械、3D打印机、天线控制       |
| X-NUCLEO-IHM06A1 | 1.8 - 10 V <sub>DC</sub>  | 高达1.3 A <sub>rms</sub> | • 1x STSPIN220             | POS、电子收银机、玩具、摄像机控制、物联网和触觉反馈3D打印机     |
| X-NUCLEO-IHM05A1 | 8 - 50 V <sub>DC</sub>    | 高达2.8 A <sub>rms</sub> | • 1x L6208PD               | 智能点钞机、工厂自动化、阀、纺织机械                   |
| X-NUCLEO-IHM03A1 | 10.5 - 85 V <sub>DC</sub> | 高达10 A <sub>rms</sub>  | • 1x powerSTEP01           | 纺织和缝纫机、取放机器、工厂自动化、工业打印机、工业搅拌机        |
| X-NUCLEO-IHM01A1 | 8 - 45 V <sub>DC</sub>    | 高达3 A <sub>rms</sub>   | • 1x L6474PD               | 纺织机器、工厂自动化、工业和3D打印机                  |
| STEVAL-ISQ014V1  | N.A.                      | N.A.                   |                            | 基于TSZ121 UM1737的低侧电流感应               |
| STEVAL-AETKT1V1  | N.A.                      | N.A.                   |                            | 基于TSC2011的高侧电流感应放大器演示板               |
| STEVAL-AETKT1V2  | N.A.                      | N.A.                   |                            | 基于TSC2010、2011、2012的高侧电流感应放大器演示板     |
| EVALSP820-XS     | 7 - 45 V                  | 最大2.5 A<br>每相          | • STSPIN820                | 3D打印机、医疗设备、纺织&缝纫机                    |
| X-NUCLEO-IHM02A1 | 8 - 45 V                  | 高达3 Arms               | • 2 x L6470<br>• 1x ST1S14 | 两轴步进电机驱动器扩展板<br>基于STM32 Nucleo的L6470 |

注\*：系列中每有一款产品便多一个或多个数字

# 有刷 直流电机

## 概述

直流有刷电机广泛应用于工业领域，如机器人、阀门和医疗器械。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），就需要采用有PWM控制的全H桥。在较低的功率范围，意法半导体提供配有许多先进的集成特性的全套集成式电机驱动器，包括嵌入栅极驱动器、功率晶体管、保护功能、电流感应、甚至包括DC-DC转换器。对于更高的功率需求，意法半导体产品中有分立低压MOSFET和栅极驱动器IC，用于实现所需的H桥。可以使用通用8位微控制器或成本最优的32位微控制器实现这些驱动器。



## 主要产品

|                | 产品系列   | 关键特性说明   | 主要产品  |  |
|----------------|--|--|---|--|
| 微控制器           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• STM32系列</li> <li>• STM8S系列</li> </ul>   |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• STM32F0 系列</li> <li>• STM32F1 系列</li> <li>• STM32G0 系列</li> </ul>  |  |
| 单片式驱动器         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• STSPIN2系列</li> <li>• STSPIN8系列</li> <li>• PWD系列</li> <li>• L62系列</li> </ul>                                 | 一组完备、多用途、可扩展的单片式电机驱动器，涵盖从便携式到高电流、高电压工业的广泛应用  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• STSPIN2*</li> <li>• STSPIN840</li> <li>• PWD*F60</li> <li>• L62*</li> </ul>  |  |
| MOSFET和IGBT驱动器 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• L649系列</li> <li>• L639系列</li> <li>• STDRIVE101</li> <li>• STDRIVE601</li> </ul>                             | STDRIVE Mosfet和IGBT栅极驱动器   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• L649*</li> <li>• L639*</li> <li>• STDRIVE*</li> </ul>  |  |
| 功率晶体管          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• F6 &amp; F7低电压</li> </ul>   | 低电压MOSFET  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• STxyN4F7</li> <li>• STxyN6F7</li> <li>• STxyN8F7</li> <li>• STxyN10F7</li> </ul>   |  |
| 功率肖特基二极管       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• STPSx45/60/80/100</li> </ul>  | 意法半导体的功率肖特基二极管融合了低压降特性和可忽略或零恢复功能。它们的电压和电流范围分别为15~200V和1~240A，因此满足了从OR-ing和48V转换器到电池充电器和焊接设备的所有应用需求。它们有规定的雪崩能力，增强了可靠性                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• STPS3045</li> <li>• STPS41H100</li> </ul>  |  |
| FERD二极管        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• FERDx45/60/100</li> </ul>   | 意法半导体的新型场效应整流二极管（FERD）通过专注于折中升级促进了设计的增强。FERD的设计能够既降低电压降又降低漏电流温度系数。因此，失控安全裕度得到了增强，可能超过了肖特基势垒二极管的典型安全裕度  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• FERD2045S</li> <li>• FERD20U60DJF</li> <li>• FERD30SM100DJF</li> </ul>   |  |
| 信号调理           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• TSV TSX TSB系列 - 运算放大器</li> <li>• TSZ系列 - 零漂移放大器</li> <li>• TS系列 - 比较器</li> <li>• TSC系列 - 电流感应放大器</li> </ul> | <p>高精度和高增益带宽，用于低侧电流测量。</p> <p>快速故障检测响应时间。</p> <p>高电压能力，可进行精确的高侧电流测量</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• TSV772, TSX712, TSB712</li> <li>• TSZ122, TSZ182</li> <li>• TS3022</li> <li>• TSC2010, 2011, 2012</li> <li>• TSC210, 213</li> <li>• TSC2011, TSC210</li> </ul> |  |
| 保护             | 母线电压：保护单片式驱动器（全桥拓扑）  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• SMA4F 系列</li> <li>• SMA6F 系列</li> <li>• SMB6F 系列</li> <li>• SMB15F 系列</li> <li>• SM15T/1.5KE系列</li> </ul> | TVS（瞬态电压抑制器）SMxx系列和1.5KExx系列，设计用于钳制过电压和消散高瞬态电涌  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• SMA4F系列</li> <li>• SMA6F系列</li> <li>• SMB6F系列</li> <li>• SMB15F系列</li> <li>• SM15T/1.5KE系列</li> </ul>           |
|                | 电源管理：保护低压IC或模块   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ESDAxP-1U1M系列</li> </ul>  | 防止电源线路发生EOS和ESD瞬变<br>低钳位电压<br>高达8/20 μs的浪涌保护能力（25至160 A峰值脉冲电流）  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ESDA7P 120-1U1M</li> </ul>  |
|                | 信号调理：保护信号调理IC  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ESDAxxSC6系列</li> </ul>  | 400 W IPP（8/20 μs）高ESD保护水平达30 kV，可满足敏感要求  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ESDA5V3-5SC6</li> <li>• ESDA6V15SC6</li> <li>• ESDA14V2SC6</li> <li>• ESDA19SC6</li> <li>• ESDA25SC6</li> </ul> |
|                | 连接/控制单元：保护数据线路   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• HSP061-2</li> </ul>   | 保护高速差分线路。<br>超大带宽：6 GHz<br>超低电容：0.6 pF  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• HSP061-2M6</li> <li>• HSP061-2N4</li> </ul>   |

## 主评估板

| 参考/捆绑/PWD板       | 电压                       | 功率/最大电流                | ST部件           | 应用焦点                             |
|------------------|--------------------------|------------------------|----------------|----------------------------------|
| X-NUCLEO-IHM15A1 | 7 - 45 V <sub>DC</sub>   | 高达1.3 A <sub>rms</sub> | • 1x STSPIN840 | 舞台照明、工业自动化、服务机器人、医疗和健康、ATM、自动售货机 |
| X-NUCLEO-IHM13A1 | 1.8 - 10 V <sub>DC</sub> | 高达2.6 A <sub>rms</sub> | • 1x STSPIN250 | 电子阀门、物联网、教育/家庭机器人、健康、玩具、电子锁、致动器  |
| X-NUCLEO-IHM12A1 | 1.8 - 10 V <sub>DC</sub> | 高达1.3 A <sub>rms</sub> | • 1x STSPIN240 | 电子阀门、物联网、教育/家庭机器人、健康、玩具、电子锁、致动器  |
| X-NUCLEO-IHM04A1 | 8 - 50 V <sub>DC</sub>   | 高达2.8 A <sub>rms</sub> | • 1x L6206PD   | 舞台照明、天线控制、自动售货机、工厂自动化            |
| STEVAL-ISQ014V1  | N.A.                     | N.A.                   |                | 基于TSZ121 UM1737的低侧电流感应           |
| STEVAL-AETKT1V1  | N.A.                     | N.A.                   |                | 基于TSC2011的高侧电流感应放大器演示板           |
| STEVAL-AETKT1V2  | N.A.                     | N.A.                   |                | 基于TSC2010、2011、2012的高侧电流感应放大器演示板 |

注\*：系列中每有一款产品便多一个或多个数字

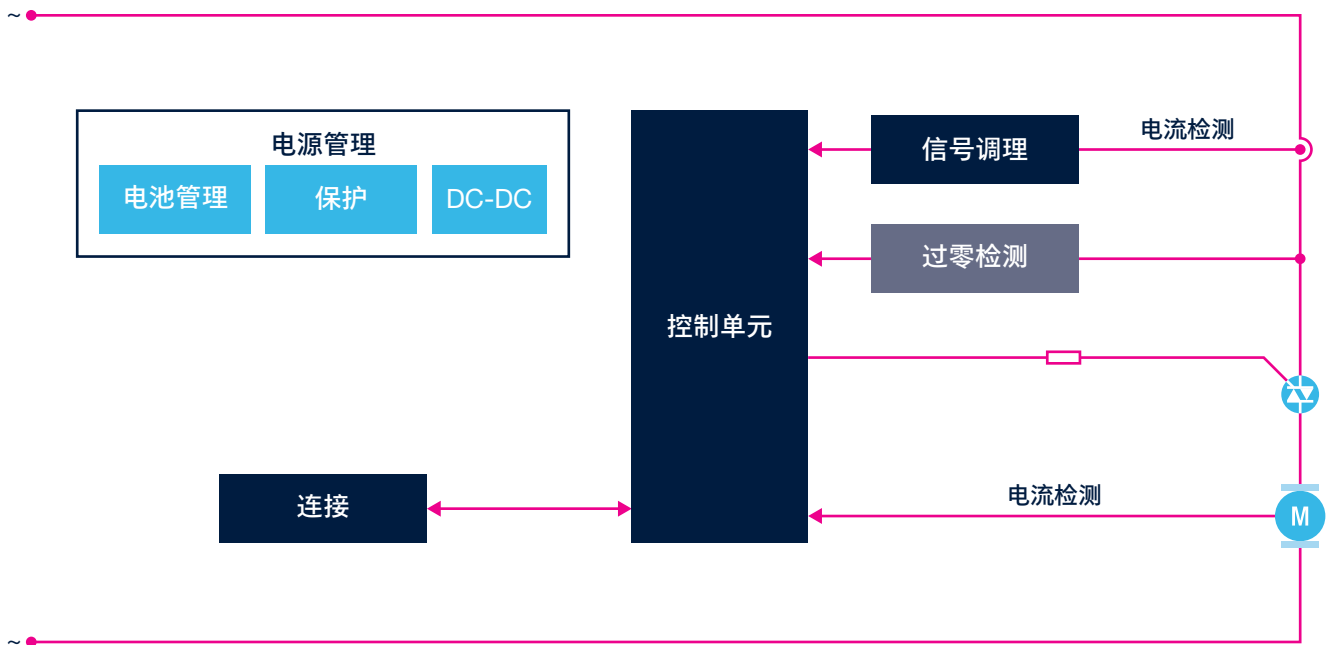


# 通用电机

通用电机可使用交流或直流电源，广泛应用于搅拌机、风扇、吸尘器等家用电器。

大多数通用电机是单向的。电机的双向运行通过颠倒定子电感器和转子绕组与外部继电器的连接来实现。通用电机的优点是起动扭矩大，结构紧凑，速度快。

使用一个低端微控制器和一个双向可控硅或交流开关便可实现一个使用交流电源的简单控制器。



通用电机AC驱动（相位控制驱动）

|      | 产品系列   | 关键特性说明  | 主要产品  |
|------|--|---|---|
| 微控制器 | <ul style="list-style-type: none"> <li>STM32 系列</li> <li>STM8S 系列</li> </ul>   |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>STM32F0系列</li> <li>STM32F1系列</li> <li>STM32G0系列</li> </ul>   |
| AC开关 | T系列  | 在满额定电流下具有强大动态性能 (dv/dt) 的高温双向可控硅                                | T835T-8, T1235T-8, T1635T-8, T2035T-8, T2035T-8   |
|      | H系列  | 具有增强应用稳健性的800 V 150 °C双向可控硅: dV/dt 抗扰度; 两次额定电流关断换向              | T835H-8, T1235H-8, T1635H-8, T2035H-8, T3035H-8   |
|      | ACST系列   | 过电压保护AC开关, 高静态dv/dt, 兼容IEC61000-4-5浪涌电压应用                       | ACST830-8, ACST1035-8FP, ACST1235-8FP, ACST1635-8FP   |
| 信号调理 | <ul style="list-style-type: none"> <li>TSV TSX TSB系列 - 运算放大器</li> <li>TSZ系列 - 零漂移放大器</li> <li>TS系列 - 比较器</li> <li>TSC系列 - 电流感应放大器</li> </ul> | 高精度和高增益带宽积, 用于低侧电流测量。快速故障检测响应时间。高电压能力, 可进行精确的高侧电流测量             | <ul style="list-style-type: none"> <li>TSV772, TSX712, TSB712</li> <li>TSZ122, TSZ182</li> <li>TS3022</li> <li>TSC2010, 2011, 2012</li> <li>TSC210, 213</li> <li>TSC2011, TSC210</li> </ul> |
| 保护   | 保护电源管理: 保护低压IC或块<br><ul style="list-style-type: none"> <li>ESDAxP-1U1M系列</li> </ul>  | 防止电源线路发生EOS和ESD瞬变<br>低钳位电压<br>高达8/20 μs的浪涌保护能力 (25至160 A峰值脉冲电流) | <ul style="list-style-type: none"> <li>ESDA7P 1201U1M</li> </ul>  |

## 主评估板

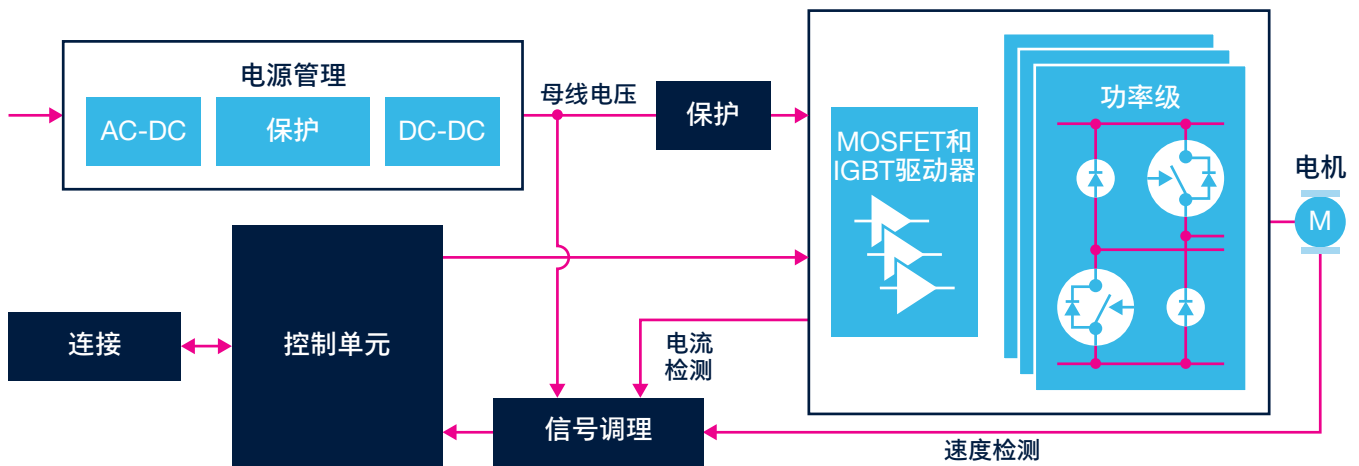
| 参考/捆绑           | 电压                                      | 功率/最大电流   | ST部件   | 应用焦点                             |
|-----------------|---|-----------|--|----------------------------------|
| STEVAL-GLA001V1 | 90 - 265 V <sub>AC</sub><br>(50/60 Hz)  | 最高1 kW    | <ul style="list-style-type: none"> <li>1x T1635T-8FP</li> <li>1x ACST310-8B</li> <li>1x ACS108-8TN</li> <li>1x Viper16HD</li> <li>1x TSV631ILT</li> </ul>                          | AC负载驱动器: 高达3个负载, 如灯、除霜电阻器、门锁     |
| STEVAL-IHT003V2 | 100 - 240 V <sub>AC</sub><br>(50/60 Hz) | 高达10 Arms | <ul style="list-style-type: none"> <li>ACST610-8T</li> <li>X0202NN 5BA4</li> </ul>   | 压缩机启动器                           |
| STEVAL-IHT005V2 | 90 - 265 V <sub>AC</sub><br>(50/60 Hz)  | 最高2830 W  | <ul style="list-style-type: none"> <li>1x T1635H-6T</li> <li>1x ACST1635-8FP</li> <li>1x Z0109MA</li> <li>3x ACS108-8SA</li> <li>1x VIPER16L</li> <li>1x STM32F100C4T6B</li> </ul> | AC负载驱动器, 如阀、泵、门锁、卷筒电机和加热电阻       |
| STEVAL-IHM029V2 | 90 - 265 V <sub>AC</sub><br>(50/60 Hz)  | 最高900 W   | <ul style="list-style-type: none"> <li>T1635T-8FP</li> <li>VIPER16</li> <li>STTH1R06</li> </ul>  | 真空吸尘器、料理机和电动工具                   |
| STEVAL-ISQ014V1 | N.A.                                    | N.A.      |  | 基于TSZ121 UM1737的低侧电流感应           |
| STEVAL-AETKT1V1 | N.A.                                    | N.A.      |  | 基于TSC2011的高侧电流感应放大器演示板           |
| STEVAL-AETKT1V2 | N.A.                                    | N.A.      |  | 基于TSC2010、2011、2012的高侧电流感应放大器演示板 |

# 开关磁阻电机

## 概述

开关磁阻电机主要用于牵引、工业泵和家电（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。



|                | 产品系列   | 关键特性说明  | 主要产品  |  |
|----------------|--|---|---|--|
| 微控制器           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• STM32 系列</li> </ul>   |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• STM32F0</li> <li>• STM32G0</li> <li>• STM32F301</li> <li>• STM32G4x1</li> </ul>  |  |
| 二极管 & 整流器      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• STPSx45/60/80/100</li> <li>• STTHxR03/04/06</li> <li>• STTHxRQ06</li> </ul>                                 | 功率肖特基二极管<br>超快恢复二极管   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• STPS3045, STPS41H100C</li> <li>• STTH30R03</li> <li>• STTH8R06</li> <li>• STTH15RQ06</li> </ul>  |  |
| MOSFET和IGBT驱动器 |  |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• STGAP*</li> </ul>  |  |
| 功率晶体管          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• IGBT M系列</li> <li>• IGBT H系列</li> </ul>   | 高压IGBT  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• STGxyyM65DF2</li> <li>• STGxyyM120DF3</li> <li>• STGxyyH60DF</li> </ul>  |  |
| 信号调理           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• TSV TSX TSB系列 - 运算放大器</li> <li>• TSZ系列 - 零漂移放大器</li> <li>• TS系列 - 比较器</li> <li>• TSC系列 - 电流感应放大器</li> </ul> | 高精度和高增益带宽积，<br>用于低侧电流测量。<br>快速故障检测响应时间。<br>高电压能力，可进行精确的高侧电流测量     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• TSV772, TSX712, TSB712</li> <li>• TSZ122, TSZ182</li> <li>• TS3022</li> <li>• TSC2010, 2011, 2012</li> <li>• TSC210, 213</li> <li>• TSC2011, TSC210</li> </ul> |  |
| 保护             | 保护电源管理：保护<br>低压IC或块  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ESDAxP-1U1M系列</li> </ul> | 防止电源线路发生EOS和ESD瞬变<br>低钳位电压<br>高达8/20 μs的浪涌保护能力，25 - 160A<br>峰值脉冲电流  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ESDA7P 1201U1M</li> </ul> |




注\*：系列中每有一款产品便多一个或多个数字







# 微控制器

## 微控制器产品组合

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），到带有各种外设的基于32位Arm®的Cortex®-M0/M0+、Cortex®-M3、Cortex®-M33、Cortex®-M4、Cortex®-M7 Flash微控制器（STM32系列产品）。



|   |   |                           |                          |
|---|---|---------------------------|--------------------------|
| <b>8位微控制器</b><br><br><b>探索</b><br>STM8 8位MCU | <b>32位MCU和MPU</b><br>  |                           |                          |
|   | <b>探索</b><br>STM32 32位MPU   | <b>探索</b><br>STM32 32位MCU | <b>探索</b><br>SPC5 32位MCU |

|   |             |                 |                 |              |
|---|-------------|-----------------|-----------------|--------------|
|   | MPU         | <b>STM32MP1</b> |                 |              |
|  | 高性能<br>MCU  |                 | <b>STM32H7</b>  |              |
|   |             |                 | <b>STM32F7</b>  |              |
|   |             |                 | <b>STM32F4</b>  |              |
|   |             |                 | <b>STM32F2</b>  |              |
|  | 主流MCU       | <b>STM8S</b>    | <b>STM32G0</b>  |              |
|   |             |                 | <b>STM32F0</b>  |              |
|   |             |                 | <b>STM32F1</b>  |              |
|   |             |                 | <b>STM32G4</b>  |              |
|   |             |                 | <b>STM32F3</b>  |              |
|  | 超低功耗<br>MCU | <b>STM8L</b>    | <b>STM32U5</b>  |              |
|   |             |                 | <b>STM32L5</b>  |              |
|   |             |                 | <b>STM32L4+</b> |              |
|   |             |                 | <b>STM32L4</b>  |              |
|   |             |                 | <b>STM32L1</b>  |              |
|   |             |                 | <b>STM32L0</b>  |              |
|  | 无线MCU       |                 | <b>STM32WB</b>  |              |
|   |             |                 | <b>STM32WL</b>  |              |
|  | 汽车级<br>MCU  | <b>STM8AF</b>   |                 | <b>SPC56</b> |
|   |             | <b>STM8AL</b>   |                 | <b>SPC57</b> |
|   |             |                 |                 | <b>SPC58</b> |

## 主要电机控制MCU选型指南

| 电机                | STM8S | STM32G0<br>STM32F0<br>STM32F1 | STM32G4<br>STM32F41x<br>STM32F3<br>STM32L4 | MPU<br>STM32H7<br>STM32F7<br>STM32F4 |
|-------------------|-------|-------------------------------|--|--------------------------------------|
| 直流有刷电机            | •     | •                             | •  | •                                    |
| 单相交流感应电机          | •     | •                             | •  |                                      |
| 步进电机              | •     | •                             |  |                                      |
| 开关磁阻电机            | •     | •                             | •  |                                      |
| 3相PMSM/FOC - 矢量控制 |       | •                             | •  |                                      |
| 3相BLDC/6步         | •     | •                             | •  | •                                    |
| 通用电机              | •     | •                             |  |                                      |
| PFC               |       | •                             | •  | •                                    |
| 3相感应电机控制          | •     | •                             | •  |                                      |

**STM8S:**  
直流有刷电机  
单相AC感应电机  
通用电机

**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

|             |                |                          |  | STM8生态系统  |
|-------------|----------------|--------------------------|--|---|
|             |                | STM8 8位MCU<br>内核至多24 MHz |  |   |
| <b>主流</b>   | 工业、消费者和大众市场    | 稳定可靠<br>高达125°C          | <b>STM8S</b><br>数据EEPROM,<br>3V和5 V系列产品,<br>精密RC                           | <b>软件工具</b><br>STM8CubeMX<br>配置工具<br>集成开发环境<br>(IDE)<br>STM Studio监控工具              |
| <b>超低功耗</b> | 低功耗、性能和特征的理想组合 | 高端模拟IP<br>活跃停机 < 1µA     | <b>STM8L</b><br>数据EEPROM,<br>1.65和3V系列产品,<br>强大的模拟功能,<br>LCD驱动器,<br>低漏电技术  | <b>嵌入式软件</b><br>STM8L的标准外设库<br>(8kb)<br>STM8L/AL (64kb) 的<br>标准外设库<br>STM8A/S的标准外设库 |
| <b>汽车电子</b> | 长期保证           | AEC-Q100<br>高达150°C      | <b>STM8AF</b><br>数据EEPROM,<br>3和5V系列产品,<br>精密RC、LIN、<br>CAN、0级             | <b>硬件工具</b><br>STM8探索套件,<br>Nucleo和评估板<br>ST-LINK在线<br>调试器/编程器                      |
|             | 长期保证           | AEC-Q100<br>高达125°C      | <b>STM8AL</b><br>数据EEPROM,<br>1.65和3V系列产品,<br>强大的模拟功能,<br>LCD驱动器,<br>低漏电技术 |   |

## 使用STM8的外设控制电机

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上提供的高级定时器是一种16位定时器，能够产生中心对齐或边缘对齐的PWM模式，由于在其3个通道中具有互补输出，它能够处理三相和全桥拓扑（面向三相交流感应电机、三相PMSM/BLDC、双向直流有刷电机、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滞环峰值电流控制。

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门结合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
- 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

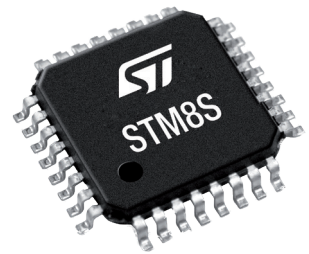
## 面向电机控制的STM8S评估工具

| 订购代码            | 说明  | 适用电机             | 文件     |
|-----------------|---|------------------|--------|
| STM8/128-EVAL   | STM8S MCU评估板；任一电机控制功率等级，只需配备意法半导体的标准MC连接器的，都能连接（参考三相无刷电机评估工具章节） | 取决于通过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STM8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 |

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

### 通过三步来使用STM8S的无刷电机控制：

- 1.浏览www.st.com，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、低功耗和低压操作，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。

多数STM32产品线都嵌入有高级电机控制定时器，并有STM32全特性电机控制生态系统的强大支持。



### 主要特性

- 用于三相逆变器和全桥转换器驱动器的高级电机控制定时器
- 快速12位和16位ADC能够由定时器事件触发
- ART Accelerator™，控制回路加速器
- 安全就绪：SIL，B级
- STM32Trust：多级安全性
- 集成的模拟（运算放大器、DAC、比较器…）
- 连接（以太网、CAN、UART、SPI、I²C、CAN-FD、FW Com栈…）
- 温度范围：-40°C至125°C
- 精确的内部振荡器（1%）

STM32F0, G0, F1, F3, G4  
主流



- 丰富、先进的模拟（F3, G4）
- 控制回路优化
- 高级PWM电机控制和高精度定时器
- 数学加速器

从成本优化到全功能的SoC电机控制解决方案

STM32F2, F4, F7, H7, MPU  
高性能



- MCU（单核或双核），MPU
- 高级连接（以太网…）
- 图形加速器
- 大型嵌入式SRAM

电机控制  
以及更多…

STM32L5, U5, L4, (L1, L0)  
超低功耗



- EEPROM
- LCD接口
- 图形加速器
- 最低功耗，非常适合电池供电应用

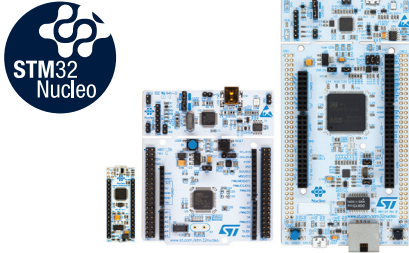
低功耗性能  
的理想组合

# STM32生态系统

## 硬件工具

[www.st.com/stm32hardwaretools](http://www.st.com/stm32hardwaretools)

### STM32 Nucleo板



灵活的原型

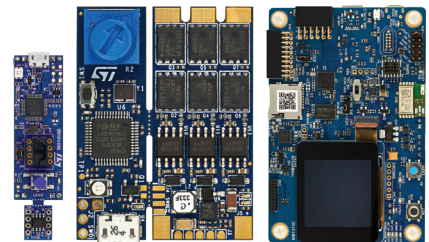
用户可使用价格低廉的STM32 Nucleo板，对任意STM32 MCU进行创新尝试并快速建立产品应用原型。

STM32 Nucleo板通过共享相同的连接器，可轻松地利用海量专门的附加硬件进行扩展（Nucleo-64包括Arduino Uno Rev3和ST morpho连接器，Nucleo-32包括Arduino Nano连接器）。

STM32探索套件是评估STM32 MCU卓越能力的廉价、全面解决方案。它们带有必要的基础结构，可演示特定的设备特性，HAL库及全面的软件样例可全面发挥设备特性及附加价值。

用户可通过扩展连接器访问设备绝大多数I/O，并可借此进行硬件扩展。

### 探索套件



创意性演示

### 评估板



全特性评估

STM32评估板是为ARM® Cortex STM32 MCU设计的一个完整的演示和开发平台。

它们带有收发器、传感器、存储器接口、显示器及其它多种外部电路。评估板可被视为应用开发的参考设计。

## 软件工具

[www.st.com/stm32softwaretools](http://www.st.com/stm32softwaretools)



配置和生成代码

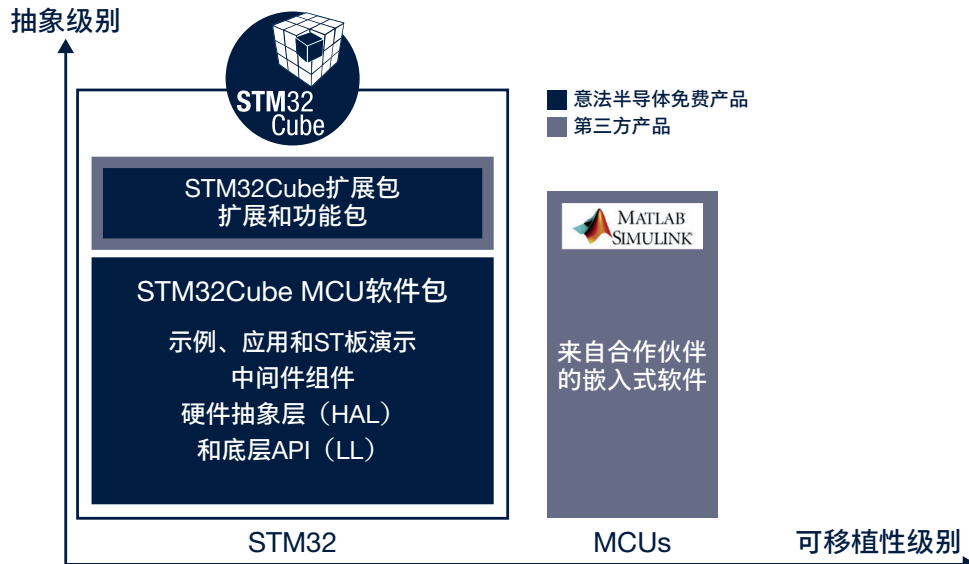
编译和调试IDE

监视器、程序和实用程序



## 嵌入式软件

[www.st.com/stm32embeddedsoftware](http://www.st.com/stm32embeddedsoftware)



### 意法半导体社区

可以在[community.st.com/stm32](http://community.st.com/stm32)上提问、学习、分享、讨论、成名并加入STM32爱好者社区



### STM32教育

使用[st.com/stm32education](http://st.com/stm32education)上免费的教育和培训资源使您的STM32项目落地

## ST-MC-SUITE

STM32/STM8电机控制套件是方便访问STM32和STM8微控制器电机控制应用开发所有资源的入口点。该工具可使用户收集教程、文档和视频，以及保存项目设置，比如对应的软件及各式各样的评估板（控制和功率）、电机控制套件以及逆变器，这些都可线上购买。

因此，用户可选择需要的所有资源并将其打包。在该过程的最后，用户可以将围绕其需求的所有已打包内容下载为一个压缩文件。

因此，ST-MC-SUITE将通过提供知识、培训、文档和结构，成为很多项目的诞生地，帮助工程师们专注于他们想做的事，而不是浪费时间寻找软件、元件和信息。

### 主要特性

- 浏览ST的MCU，找到最适合您电机控制应用的一款
- 选择需要的电机控制材料，将其全部下载为一个.zip文件
- 保存您的设置以备将来参考
- 专注于FOC中控制的PMSM（永磁同步电机）
- BLDC六步控制和磁场定向控制
- 很快将会加入更多的电机类型和控制技术



# STM32电机控制 产业生态系统

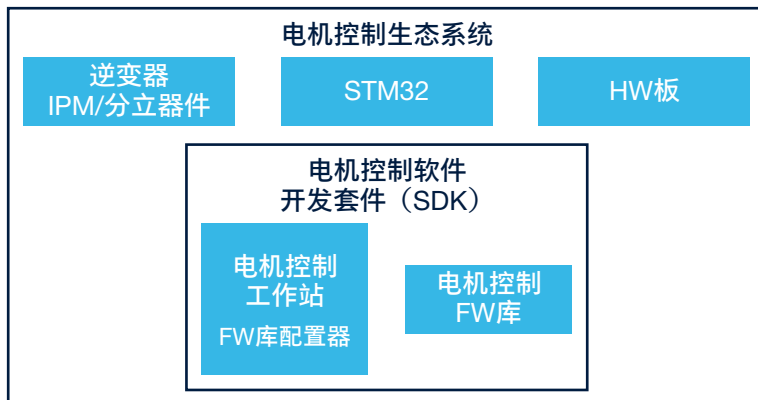
STM32微控制器提供工业标准Arm® Cortex®-M内核的性能，可运行磁场定向控制（FOC）模式，广泛应用于空调、家用电器、无人机、建筑和工业自动化、医疗和电动自行车等高性能驱动的应用领域。

STM32MCSDK（电机控制软件开发套件）固件（X-CUBE-MCSDK）包括永磁同步电机（PMSM）固件库和STM32电机控制Workbench，以通过图形用户界面配置固件库参数。

STM32电机控制Workbench为PC软件，降低了配置固件所需的设计工作量和时间：用户通过GUI生成项目文件，并根据应用需要初始化库，可实时监控并更改一些算法变量。



STM32 Open  
Development  
Environment



STM32电机控制生态系统网页：

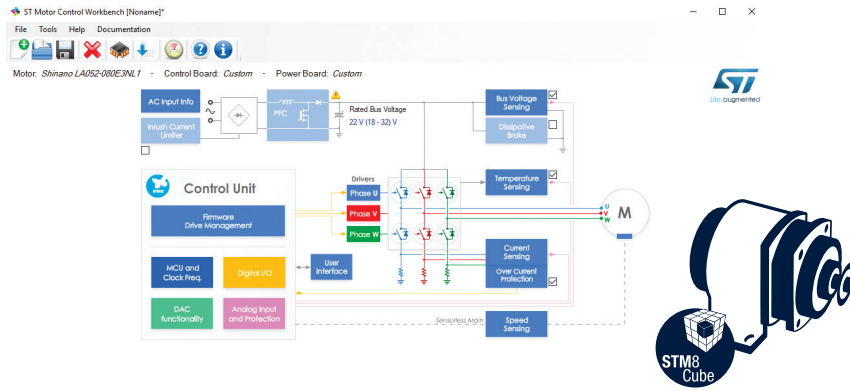
[https://www.st.com/content/st\\_com/en/stm32-motor-control-ecosystem.html](https://www.st.com/content/st_com/en/stm32-motor-control-ecosystem.html)

## 主要固件功能

- 单/双电机磁场定向控制（FOC）
- 电机分析仪可快速启动未知电机
- 基于STM32Cube HAL/LL库的简化固件架构
- 支持的电流读取拓扑：
  - 1分流电阻
  - 3分流电阻
  - 2 ICS（隔离电流传感器）
- 支持速度/位置传感器（编码器和霍尔）以及无传感器运行（状态观察器）
- 风扇和电动自行车的带速启动
- 速度和扭矩控制、位置控制
- 为特定应用实现电机控制算法，包括MTPA（最大转矩电流比）、弱磁、前馈和带速启动
- 通过STM32电机控制Workbench PC端软件实现完全定制化和实时通信
  - 从板上开始新项目创建
  - 工作流支持STM32CubeMX GUI配置器
  - 支持广泛的STM32微控制器
- 位置控制，适用于将正交编码器用作速度和位置反馈的配置
- 支持AzureRTOS
- 适用于STM32G4、STM32F4和STSPINF0的六步示例
- STM32F1和F3的PFC固件示例

## MC工作站

电机控制工作台（在X-CUBE-MCSDK中提供）链接至STM32CubeMX。开发者可在电机控制开发期间通过电机控制工作台打开STM32CubeMX，以更改STM32配置。



## 全集成/MC Workbench工具中的配置

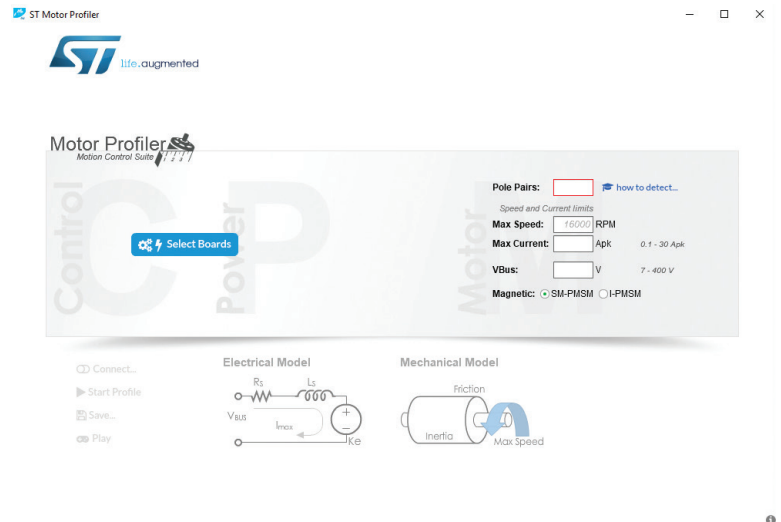
| STM32 系列         |                      | F0 | F1 | F3 | F4 | F7 | L4 | G0 | G4 | STSpin32F0 |
|------------------|----------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|------------|
| 电流感应和过流保护OCP     | 电流1分流或3分流            | •  | •  | •  | •  | •  | •  | •  | •  | •          |
|                  | 绝缘电流感应               |    | •  | •  | •  | •  |    |    | •  |            |
|                  | 嵌入式比较器OCP, OPAMP     |    |    | •  |    |    |    |    | •  |            |
| 速度/位置感应          | 传感器（霍尔、编码器传感器）/ 无传感器 | •  | •  | •  | •  | •  | •  | •  | •  | •          |
| 母线电压感应/保护UVP/OVP | Vbus读取、过压和欠压保护       | •  | •  | •  | •  | •  | •  | •  | •  | •          |
| 温度感应/保护OTP       | 温度测量、过温保护            | •  | •  | •  | •  | •  | •  | •  | •  | •          |
| FOC              | 单                    | •  | •  | •  | •  | •  | •  | •  | •  | •          |
|                  | 双（每个电机有独立ADC）        |    |    | •  | •  |    |    |    | •  |            |
|                  | 双（两个电机共用ADC资源）       |    |    | •  | •  |    |    |    |    |            |
| 控制模式             | 扭矩/速度/位置控制           | •  | •  | •  | •  | •  | •  | •  | •  | •          |
| 其他功能             | MTPA、弱磁、前馈           | •  | •  | •  | •  | •  | •  | •  | •  | •          |
|                  | PFC - 固件支持           |    | •  | •  |    |    |    |    |    |            |

## 固件示例/无法在MC工作站工具中进行配置

| STM32 系列 |                           | F0 | F1 | F3 | F4 | F7 | L4 | G0 | G4 | H7 CM4 | STSpin32F0 |
|----------|---------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|--------|------------|
| 6步       | 固件示例<br>(无法在MC工作站工具中进行配置) |    |    |    | •  |    |    |    | •  |        | •          |
| 双核       | 固件示例                      |    |    |    |    |    |    |    |    | •      |            |
| PFC      | 固件示例                      |    |    | •  |    |    |    |    |    |        |            |

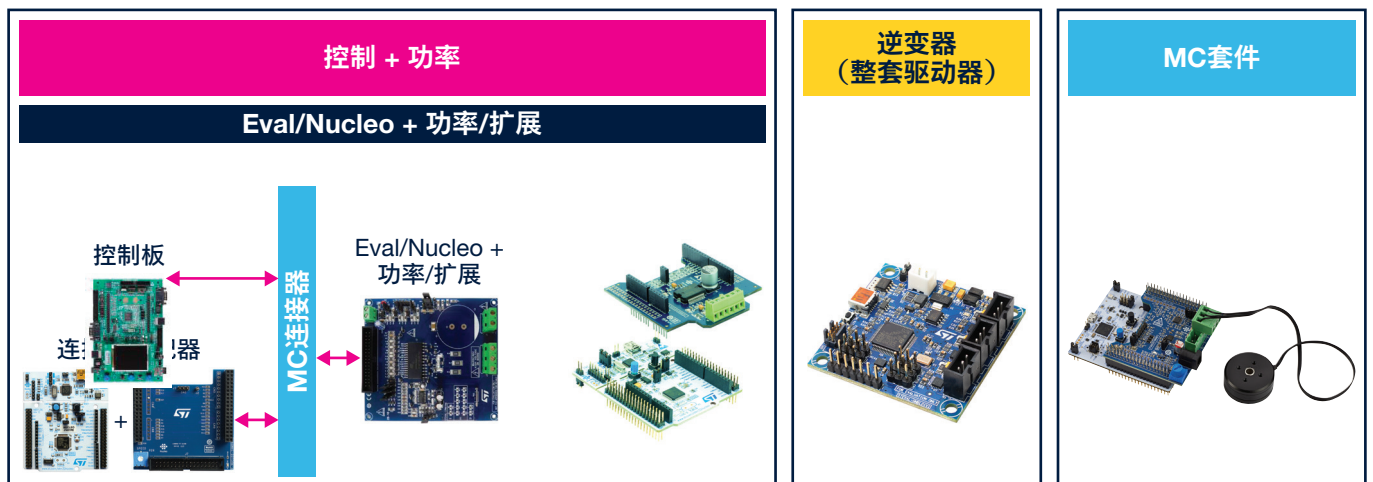
## STM32电机分析仪

- 自动检测PMSM的关键参数
- 无需任何设备
- 在不到1分钟之内旋转电机
- 当 $R_s \geq 1 \Omega$ 和 $L_s \geq 1 \text{ mH}$ 时精度最大



## 面向电机控制的STM32评估板

意法半导体提供了大量面向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微控制器评估板都带有ST标准MC连接器，可以与任何一种功率级评估板联合使用。



### 准备好使用电机控制评估套件:

- 电机控制STM32 Nucleo软件包
- 完整的评估套件 - 基于FOC，6步FW样例- 用于评估、快速形成原型机、搭建、学习
  - 基于STM32 G4: P-NUCLEO-IHM03
  - 基于STM32 F3: P-NUCLEO-IHM002
- 完整的评估套件 - 基于FOC，6步FW样例- 用于评估、快速形成原型机、搭建、学习

## STM32 MC SDK控制板

| 系列 | MCU      | 板                                | 说明              |
|----|----------|----------------------------------|-----------------|
| G0 | G081B    | <a href="#">STM32G081B-EVAL</a>  | G0 评估板          |
| F0 | F030R8   | <a href="#">NUCLEO-F030R8</a>    | F0 Nucleo板      |
| F0 | F072RB   | <a href="#">NUCLEO-F072RB</a>    | F0 Nucleo板      |
| F0 | F072VB   | <a href="#">STM32072B-EVAL</a>   | F0 评估板          |
| F1 | F103RB   | <a href="#">NUCLEO-F103RB</a>    | F1 Nucleo板 (MD) |
| F1 | F103ZET6 | <a href="#">STM3210E-EVAL</a>    | F1 评估板          |
| F3 | F302R8   | <a href="#">NUCLEO-F302R8</a>    | F3 Nucleo板      |
| F3 | F303RE   | <a href="#">NUCLEO-F303RE</a>    | F3 Nucleo板      |
| F3 | F303VE   | <a href="#">STM32303E-EVAL</a>   | F3 评估板          |
| F4 | F446RE   | <a href="#">NUCLEO-F446RE</a>    | F4 Nucleo板      |
| F4 | F407IG   | <a href="#">STM3240G-EVAL</a>    | F4 评估板          |
| F4 | F417IG   | <a href="#">STM3241G-EVAL</a>    | F4 评估板          |
| F4 | F446ZET  | <a href="#">STM32446E-EVAL</a>   | F4 评估板          |
| F4 | F415ZGT8 | <a href="#">STEVAL-IHM039V1</a>  | F4 评估板          |
| F4 | F401RE   | <a href="#">NUCLEO-F401RE</a>    | F4 Nucleo板      |
| F7 | F746ZG   | <a href="#">NUCLEO-F746ZG</a>    | F7 Nucleo板      |
| F7 | F769I    | <a href="#">STM32F769I-EVAL</a>  | F7 评估板          |
| L4 | L452RE   | <a href="#">NUCLEO-L452RE</a>    | L4 Nucleo板      |
| L4 | L476G    | <a href="#">STM32L476G-EVAL</a>  | L4 评估板          |
| G4 | G474Q    | <a href="#">STM32G474E-EVAL1</a> | G4 评估板          |
| G4 | G431R    | <a href="#">NUCLEO-G431RB</a>    | G4 Nucleo板      |
| H7 | H745ZI   | <a href="#">NUCLEO-H745ZI</a>    | H7 Nucleo板      |

## STM32 MC SDK电源板

| 板                                | 说明   |
|----------------------------------|--|
| <a href="#">STEVAL-IHM023V3</a>  | 1 kW三相电机控制评估板, 拥有L6390驱动器和STGP10H60DF IGBT               |
| <a href="#">STEVAL-IHM028V2</a>  | 2 kW三相电机控制评估板, 拥有STGIPS20C60 IGBT智能功率模块                  |
| <a href="#">STEVAL-IHM045V1</a>  | 三相高压逆变器功率板, 用于FOC和标量电机控制, 基于STGIPN3H60A (SLLIMM™; -nano) |
| <a href="#">X-NUCLEO-IHM07M1</a> | 用于STM32 Nucleo的三相无刷直流电机驱动器扩展板, 基于L6230                   |
| <a href="#">X-NUCLEO-IHM08M1</a> | 用于STM32 Nucleo的低压BLDC电机驱动器扩展板, 基于STL220N6F7              |
| <a href="#">X-NUCLEO-IHM11M1</a> | 用于STM32 Nucleo的低压三相无刷直流电机驱动器扩展板, 基于STSPIN230             |
| <a href="#">STEVAL-IPM05F</a>    | 500 W电机控制电源板, 基于STGIF5CH60TS-L SLLIMM™第2系列IPM            |
| <a href="#">STEVAL-IPM07F</a>    | 700 W电机控制电源板, 基于STGIF7CH60TS-L SLLIMM™第2系列IPM            |
| <a href="#">STEVAL-IPM10B</a>    | 1200 W电机控制电源板, 基于STGIB10CH60TS-L SLLIMM™第2系列IPM          |
| <a href="#">STEVAL-IPM08B</a>    | 800 W电机控制电源板, 基于STGIB8CH60TS-L SLLIMM™第2系列IPM            |
| <a href="#">STEVAL-IPM10F</a>    | 1000 W电机控制电源板, 基于STGIF10CH60TS-L SLLIMM™第2系列IPM          |
| <a href="#">STEVAL-IPM15B</a>    | 1500 W电机控制电源板, 基于STGIB15CH60TS-L SLLIMM™第2系列IPM          |
| <a href="#">STEVAL-IPMNG3Q</a>   | 300 W电机控制电源板, 基于STGIPQ3H60T-H SLLIMM™-nano IPM           |
| <a href="#">STEVAL-IPMNG5Q</a>   | 450 W电机控制电源板, 基于STGIPQ5C60T-HZ SLLIMM™-nano IPM          |
| <a href="#">STEVAL-IPMNG8Q</a>   | 600 W电机控制电源板, 基于STGIPQ8C60T-HZ SLLIMM™-nano IPM          |
| <a href="#">STEVAL-IPMNM1N</a>   | 60 W电机控制电源板, 基于STIPNS1M50T-H SLLIMM™-nano SMD IPM MOSFET |
| <a href="#">STEVAL-IPMNM2N</a>   | 100 W电机控制电源板, 基于STIPN2M50T-H SLLIMM™-nano IPM MOSFET     |
| <a href="#">STEVAL-CTM010V1</a>  | 450 W电机控制电源板, 基于STGIPQ5C60T-HZ SLLIMM™-nano IPM          |
| <a href="#">STEVAL-CTM009V1</a>  | 600 W电机控制电源板, 基于STGIPQ8C60T-HZ SLLIMM™-nano IPM          |
| <a href="#">STEVAL-IPMnM1S</a>   | 60 W电机控制电源板, 基于STIPNS1M50T-H SLLIMM™-nano SMD IPM MOSFET |
| <a href="#">STEVAL-IPMnG3S</a>   | 100 W电机控制电源板, 基于STIPN2M50T-H SLLIMM™-nano IPM MOSFET     |

## STM32 MC SDK逆变器

| 系列       | MCU  | 板                              | 说明                |
|----------|------|--------------------------------|-------------------|
| F0       | F031 | STEVAL_SPIN3201                | STSPIN32F0 3分流    |
| F0       | F031 | STEVAL_SPIN3202                | STSPIN32F0A 1分流   |
| F1       | F103 | STEVAL_IHM034V2                | MC和数字PFC          |
| F3       | F303 | X-Nucleo_IHM16 + Nucleo-F303RE | 捆绑                |
| F3       | F303 | STEVAL-ESC001V1                | 电子速度控制器           |
| F3       | F303 | STEVAL-IHM042V2                | 仅限双驱动器            |
| G4       | G431 | B-G431B-ESC1                   | G4 ESC板           |
| F3       | F303 | STEVAL-HKI001V2                | STGAP1AS          |
| STSPIN32 | F031 | EVSPIN32F0251S1                | STSPIN32F0251 1电阻 |
| STSPIN32 | F031 | EVSPIN32F0601S1                | STSPIN32F0601 1电阻 |
| STSPIN32 | F031 | EVSPIN32F0601S3                | STSPIN32F0601 3电阻 |
| STSPIN32 | F031 | EVSPIN32F0602S1                | STSPIN32F0602 3电阻 |

### 更多产品敬请期待

STM32和STM8电机控制生态系统网页：[https://www.st.com/content/st\\_com/en/stm32-motor-control-ecosystem.html](https://www.st.com/content/st_com/en/stm32-motor-control-ecosystem.html)

STM32电机控制论坛：<https://community.st.com/s/topic/0TO0X000000BoYJWA0/stm32-motor-control>

# 电机 驱动器IC

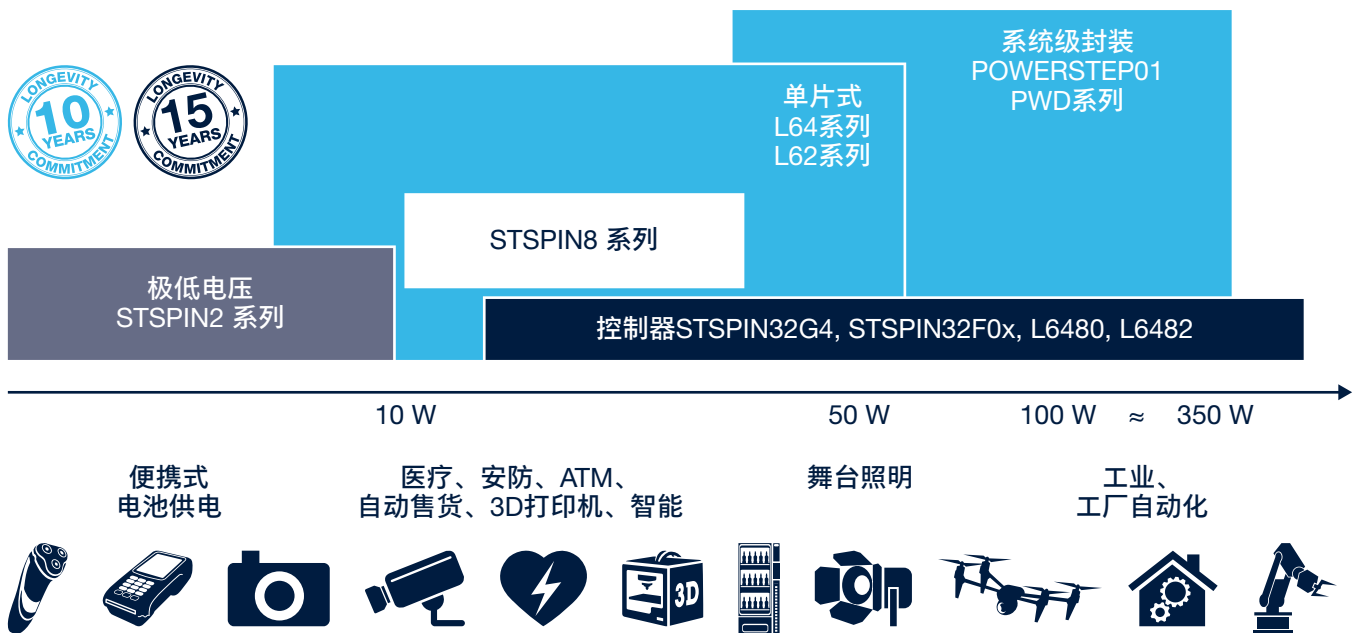
STSPIN电机驱动器系列集成了高效且高精度驱动电机所需的所有功能，并且包括一个可降低主微控制器负荷的先进运动曲线生成器，同时通过一套全面的保护和诊断特性确保稳固性和可靠性。

尤为值得注意的是，许多STSPIN电机驱动IC都已采用的自适应电流衰变控制方案，以及用于微步进电机驱动器中的创新电压模式驱动，确保着较高扭矩控制精度和运动平稳性。

我们的STSPIN电机控制IC系列产品以模块化、可扩展、稳健性为开发目标，为设计者们提供满足不同需求和系统架构的多种解决方案。

所有产品都内置全面保护和诊断方案，有助于达到长期的可靠性和稳健性，能应对工厂苛刻的自动化环境。

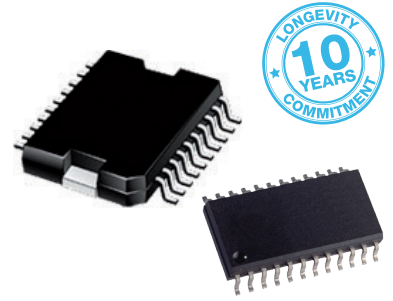
有多种节省空间、散热优化的封装可供选择，您一定能在我们的STSPIN产品系列中找到一款设备满足您电机或运动控制系统的需求。



## L62 系列

L62系列包含广泛的电机驱动器，这些驱动器可驱动任何类型的电机并且可适用于各种应用。采用可扩展的功率级产品，专为小型和中型电机而设计。得益于嵌入式步进序列发生器，L6208和L6228被设计为可驱动步进电机。L6205/06/07和L6225/26/27是采用可扩展功率构架且支持可编程过流保护的通用有刷直流电机驱动器。L6229、L6230、L6234和L6235非常适合三相BLDC电机的有传感器和无传感器驱动，这得益于嵌入式PWM电流控制和霍尔传感器解码逻辑。

L62系列提供大约30种器件，从而能够从各种封装中选择合适的器件，并满足各种焊接和散热需求。



L62X8  
步进器



L6229/L623X  
3相BLDC



L62X5/6/7  
双/单直流



| 产品编号   | 描述          | Vin min (V) | Vin max (V) | Rdson (Ohm)    | I out max (Arms) |
|--------|-------------|-------------|-------------|----------------|------------------|
| L6206Q | Dmos双全桥驱动器  | 8           | 52          | 0.3<br>(0.15*) | 2.8<br>(5.6*)    |
| L6207Q |             |             |             |                |                  |
| L6208Q |             |             |             |                |                  |
| L6235  | 三相无刷直流电机驱动器 | 7           |             |                |                  |
| L6234  |             |             |             |                |                  |
| L6226Q | Dmos双全桥驱动器  | 8           | 52          | 0.7<br>(0.35*) | 1.4<br>(2.8*)    |
| L6227Q |             |             |             |                |                  |
| L6228Q |             |             |             |                |                  |
| L6229  | 三相无刷直流电机驱动器 |             |             |                |                  |
| L6230  |             |             |             |                |                  |

注意：\* L62x5/6的并行模式驱动中允许的功能

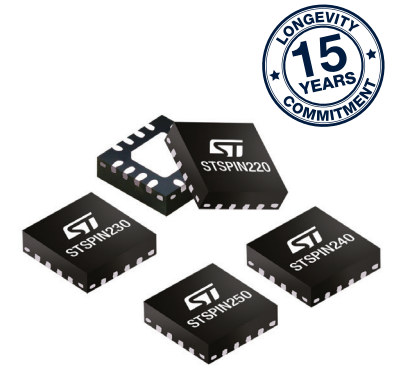
### 主要应用

- 舞台照明
- 自动售货机和纺织机械
- ATM和智能点钞机
- 医疗设备
- 工厂自动化
- 小型家用电器
- 天线控制

## STSPIN2 系列

STSPIN2系列完全适合便携式2节Li-Po电池供电的解决方案，提供了一组完整的IC，能够驱动直流有刷电机、步进器或三相直流无刷电机。得益于超紧凑的封装（QFN 3x3）和市场上更低的待机电流（最大80 nA），STSPIN2系列在成本/性能之间达到最佳平衡。

该器件配有控制逻辑和完全保护的功率级。STSPIN220嵌入有高级微步电路，能够以高达256微步的高精度控制步进电机，而STSPIN230/3兼容磁场定向控制，能够轻松实现1或2或3电阻拓扑。



STSPIN220  
步进



STSPIN230/233  
3相BLDC



STSPIN240/250  
双DC



| 产品编号        | 描述                | Vin min (V) | Vin max (V) | Rdson (Ohm) | I out max (Arms) |
|-------------|-------------------|-------------|-------------|-------------|------------------|
| STSPIN220   | 微步进驱动器<br>高达256微步 | 1.8         | 10          | 0.2         | 1.3              |
| STSPIN230/3 | 三相BLDC驱动器         |             |             |             |                  |
| STSPIN240   | 双直流电机驱动器          |             |             |             |                  |
| STSPIN250   | 单直流电机驱动器          |             |             | 0.1         | 2.6              |

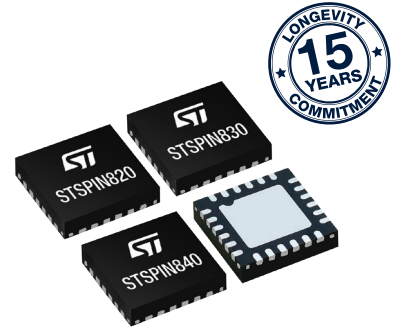
### 主要应用

- 便携式医疗保健
- 电子气门、仪表和电子门锁
- POS或标签打印机
- 物联网和云台
- 教育机器人



## STSPIN8 系列

STSPIN8系列代表了STSPIN2系列的拓展，能够工作于更高的供电电压。它包括3个使用4x4mm QFN封装的完全集成型电机驱动器，集成了控制逻辑和全保护的超低Rdson功率级，令其成为新一波工业应用需求的强效解决方案。STSPIN820能让您用高达256微步的高精度控制步进电机，STSPIN830兼容磁场定向控制，具有3个分流电阻，而STSPIN840可用于并联模式，以便驱动直流有刷电机工作于更高电流的情况下。



STSPIN820  
步进



STSPIN830  
3相BLDC



STSPIN840  
双DC



| 产品编号      | 描述             | Vin min (V) | Vin max (V) | Rdson (Ohm) | I out max (Arms) |
|-----------|----------------|-------------|-------------|-------------|------------------|
| STSPIN820 | 高达256微步的微步进驱动器 | 7           | 45          | 0.5         | 1.5              |
| STSPIN830 | 三相3分流BLDC电机驱动器 |             |             |             |                  |
| STSPIN840 | 双直流有刷电机驱动器     |             |             | 0.5 (0.25*) | 1.5 (3*)         |

注 \* 在并行模式驱动下可用的特性

### 主要应用

- 舞台照明和天线控制
- 3D打印机
- 自动售货机和纺织机械
- ATM和智能点钞机
- 工厂自动化端点
- 医疗保健设备
- 视频监控和半球摄像机

## STSPIN32F0 LV系列

STSPIN32F0系列为自供电和系统级封装产品线，集成了Cortex-M0™微控制器和一个高级3相栅极驱动器。嵌入式的MCU能够使用运动控制算法自由配置设备，使其最适合于终端应用目标。意法半导体使客户可从一组预定义的FW算法中选择，范围从经典的6步到高级的无传感器磁场定向控制。

内部3.3V DC/DC降压转换器和12V LDO线性调节器为MCU、外部元件和栅极驱动器供电。具有运算放大器，它们可用作霍尔电流传感器或分流电阻之后的信号调理。由嵌入式比较器保证了可编程的过电流保护阈值。



### 智能工业和高端消费者



- 高度集成的系统级封装7x7 mm
- 由工具和软件组成的完整ST生态系统，包括电机控制算法

| 产品编号        | 描述                       | Vin min (V) | Vin max (V) |
|-------------|--------------------------|-------------|-------------|
| STSPIN32F0  | 配备嵌入式STM32 MCU的高级BLDC控制器 | 8           | 45          |
| STSPIN32F0A |                          | 6.7         | 45          |
| STSPIN32F0B |                          | 6.7         | 45          |

### 主要应用

- 电动工具
- 风扇
- 吸尘器及其他家用电器
- 工业自动化和控制
- 机械臂
- 无人机（云台和ESC控制）

## STSPIN32F0 HV系列

STSPIN32F0 HV系列将基于STM32的电机控制器的灵活性和所有功能扩展到高压应用。四个引脚排列式系统级封装集成一个STM32 Cortex-M0 MCU和高压三相栅极驱动器，并配备嵌入式smartShutDown™。先进且受完全保护的3相BLDC控制器可分别在0.35 A和1 A这两种不同的栅极电流下用于电压高达250 V和600 V的应用。由于电机控制器在家用电器和工业应用中的高度可扩展性，设计人员可以轻松地在所有主电压电源（110伏交流电和220伏交流电）的应用中设计和重用当前的硬件和固件，而无需更换PCB。

| 产品编号            | 说明                                   | Vin min (V) | Vin max (V) | 驱动电流能力“Iout max (A) 峰值” | Vout max (V) |
|-----------------|--------------------------------------|-------------|-------------|-------------------------|--------------|
| STSPIN32F0251/Q | 配备STM32的250 V三相驱动器<br>采用TQFP和QFN封装选项 | 9           | 20          | 0.35                    | 250          |
| STSPIN32F0252/Q |                                      |             |             | 1                       |              |
| STSPIN32F0601/Q | 配备STM32的600 V三相驱动器                   | 9           | 20          | 0.35                    | 600          |
| STSPIN32F0602/Q |                                      |             |             | 1                       |              |

## STSPIN32G4 LV系列

STSPIN32G4是一款极度集成和灵活的电机控制器，用于驱动三相无刷电机，可帮助设计师选择最合适的驱动模式并减少PCB面积和总材料清单。其嵌入了三半桥栅极驱动器，可以提供1 A电流（灌电流和拉电流），驱动MOSFET。此外还嵌入了三个自举二极管。

由于集成的互锁功能，同一半桥的高侧和低侧开关不能同时被驱动到高电平。硬件VDC监控电路还提供附加保护功能，它会不断监控6个外部MOSFET，并在检测到其中一个MOSFET中发生过电压时关闭所有门驱动器输出。过电压阈值通过专用SCREF引脚设置。

利用内部高精度低压降线性稳压器（LDO）基于REGIN输入电压生成3.3 V电源（VREG3V3）。3.3 V输出电压同时为门驱动器逻辑和微控制器供电。它会防止发生短路、过载和欠压情况。

集成MCU（STM32G431VBx3）基于高性能32位ARM® Cortex®-M4内核，在高达170 MHz下工作，配有单精度浮点单元（FPU）、全套DSP（数字信号处理）指令和内存保护单元（MPU），能够增强应用安全性。

最后，借助附加外部三相驱动器（如STDRIVE101），可以通过STSPIN32G4有效地驱动两个独立的三相无刷直流电机，从而实现前所未有的BOM节省和应用优化。



| 产品编号       | 描述                       | Vin min (V) | Vin max (V) |
|------------|--------------------------|-------------|-------------|
| STSPIN32G4 | 配备嵌入式STM32 MCU的高级BLDC控制器 | 5.5         | 75          |

### 主要应用

- 自动化机器人
- 伺服驱动器
- 电动自行车
- 电池供电HA
- 工业自动化和机器人

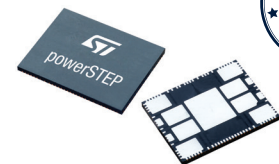
## POWERSTEP01

POWERSTEP01是高度可配置的高电流步进电机驱动器，能够工作于高达85 V的电压。它集成了一个高级微步控制器和8个功率MOSFET，具有16 mΩ的R<sub>DS(ON)</sub>。

得益于专利技术，该器件可被配置为在电压或电流模式驱动电机。电压模式能够得到非常平稳和安静的运动性能，而电流驱动保证了对电机电流的完全控制。另外还有很多其它的高级特性，如运动曲线完全定制化（加速、减速、速度等）、定位计算、无传感器失速检测、实时诊断和用户可配的故障保护。

丰富的保护功能使得POWERSTEP01非常安全，能够满足最严格的电机控制应用需要。

| 产品编号        | 描述                         | Vin min (V) | Vin max (V) | Rdson (Ohm) | I out max (Arms) |
|-------------|----------------------------|-------------|-------------|-------------|------------------|
| powerSTEP01 | 系统级封装集成了微步控制器和10 A功率MOSFET | 7.5         | 85          | 0.016       | 10               |



### 主要应用

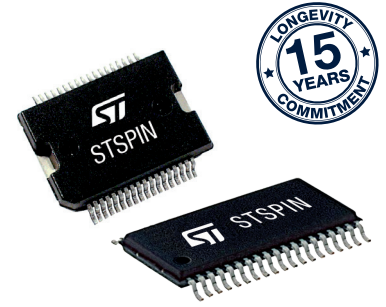
- 纺织机械
- 缝纫机械
- 机器人焊机
- 工业级标签打印机
- 工业推土机和搅拌机

## L64系列

L64系列包括ST最高级微步进电机驱动器和控制器。L6470和L6480都具有最高级电压控制模式，因此具有非常平稳和安静的运动，并能达到高定位精度（高达128微步）。而L6472和L6482通过最高级电流控制算法驱动电机，具有自适应的衰减，保证了电机一直工作在目标电流下，没有失步或失控。

另外还有很多其它的高级特性，如运动曲线完全定制化（加速、减速、速度等）、定位计算、无传感器堵转检测、实时诊断和用户可配故障保护。

L648x控制器通过外部功率MOSFET，能实现更高的电压和电流。



| 产品编号  | 产品    | 描述                        | Vin min (V) | Vin max (V) | Rdson (Ohm) | I out max (Arms) |
|-------|-------|---------------------------|-------------|-------------|-------------|------------------|
| 电机驱动器 | L6470 | 电压模式驱动算法 (1/128微步)        | 8           | 45          | 0.3         | 3                |
|       | L6472 | 预测式电流控制<br>自适应衰减 (1/16微步) |             |             |             |                  |
|       | L6474 | 自适应衰减 (1/16微步)            |             |             |             |                  |
| 控制器   | L6480 | 电压模式驱动算法 (1/128微步)        | 8           | 85          | 不适用         |                  |
|       | L6482 | 预测式电流控制<br>自适应衰减 (1/16微步) |             |             |             |                  |

### 主要应用

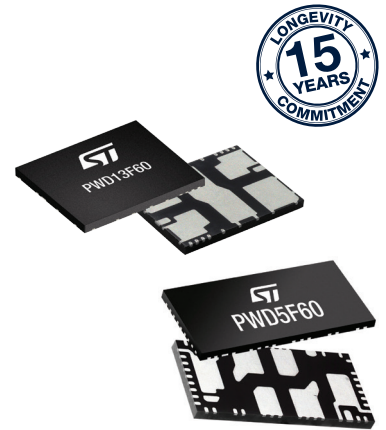
- ATM和智能点钞机
- 医疗设备
- 视频会议
- 天线控制
- 取放机器
- 家庭和工厂电器

## PWD系列 - QFN中的智能功率模块

PWD系列是高级功率系统级封装，集成了智能栅极驱动器和四个N通道功率MOSFET，双半桥配置。这些全桥功率驱动器代表了有刷DC或单相BLDC电机独特的高效替代方案。

实际的产品涉及两个600V额定器件，每个MOSFET能分别提供3.5 A和8 A连续电流。嵌入式栅极驱动器集成了自举二极管，节省了BOM空间和成本。两款器件都为高热效率小型QFN封装。

PWD5F60还嵌入有峰值电流控制比较器，它与定位霍尔传感器一起，能够实现单相BLDC电机的独立电机驱动（无需专用MCU），因此能大大降低这种驱动系统的成本。



| 产品编号     | 描述                          | Vin min (V) | Vin max (V) | Rdson (Ohm) | I out max (Arms) |
|----------|-----------------------------|-------------|-------------|-------------|------------------|
| PWD13F60 | 紧凑型功率驱动器 - 高压全桥<br>嵌入了栅极驱动器 | 6.5         | 17          | 0.32        | 8                |
| PWD5F60  |                             | 10          | 20          | 1.38        | 3.5              |

### 主要应用

- 工业/家电
- 工厂自动化
- 风扇和泵
- HID，镇流器
- DC-DC和DC-AC转换器
- 油烟机和燃气加热器
- 鼓风机
- 供电单元

## 步进电机驱动器

| 产品编号        | 封装                    | 概述                                   | R <sub>DS(on)</sub> (Ω)  | 供电电压 (V) |     | 输出最大电流 (A) RMS | 工作温度     |          |      |
|-------------|-----------------------|--------------------------------------|--------------------------|----------|-----|----------------|----------|----------|------|
|             |                       |                                      |                          | 最小值      | 最大值 |                | 最小值 (°C) | 最大值 (°C) |      |
| powerSTEP01 | VFQFPN 11x14x1        | 系统级封装集成了微步控制器和10 A功率MOSFET           | 0.016                    | 7.5      | 85  | 10             | -40      | 150      |      |
| STSPIN220   | VFQFPN 16 3x3x1.0     | 低电压电机驱动器, 支持高达256微步和嵌入式PWM电流控制       | 0.2                      | 1.8      | 10  | 1.3            |          |          |      |
| L6474       | HTSSOP28; PowerSO 36  | 高达16微步电机驱动器, 具有SPI和高级电流控制            | 0.3                      | 8        | 45  | 3              |          |          |      |
| L6472       | HTSSOP28; PowerSO 36  | 高达128微步全功能电机驱动器, 具有SPI、运动引擎和高级电流控制   |                          |          | 52  | 2.8            |          |          |      |
| L6470       | PowerSO 36; SO24      | 具有嵌入式电流控制的步进电机驱动器                    |                          |          | 45  | 1.5            |          |          |      |
| L6208       | PowerSO 36; SO24      |                                      |                          |          | 45  | 1.5            |          |          |      |
| L6208Q      | VFQFPN 48 7x7x1.0     | 紧凑型高级256微步电机驱动器, 带有步进时钟和方向接口         | 0.5                      | 7        | 45  | 1.5            |          |          |      |
| STSPIN820   | TFQFPN 4x4x1.05 - 24L |                                      | PWM控制的<br>大电流DMOS通用电机驱动器 | 0.6      | 12  | 40*            |          |          | 1.5* |
| L6258       | PowerSO36             | 具有嵌入式电流控制的步进电机驱动器                    | 0.7                      | 8        | 52  | 1.4            |          |          | -40  |
| L6228       | PowerSO 36; SO24      |                                      | 0.7                      | 8        | 52  | 1.4            |          |          | -40  |
| L6228Q      | VFQFPN 32 5x5x1.0     |                                      | 0.7                      | 8        | 52  | 1.4            | -40      |          |      |
| L6219       | SO24                  | 步进电机驱动器                              | -                        | 4.5*     | 46* | 0.75*          | -40*     | 125*     |      |
| L6482       | HTSSOP38              | 具有SPI、运动引擎、栅极驱动器、高级电流控制以及128微步的步进控制器 | -                        | 7.5      | 85  | -              | -40      | 150      |      |
| L6480       |                       |                                      | -                        | 7.5      | 85  | -              |          |          |      |
| L297        | PDIP 20; SO-20        | 步进电机控制器                              | -                        | 4.75     | 7   | -              |          |          |      |

注 \* 该值可能因部件号而异

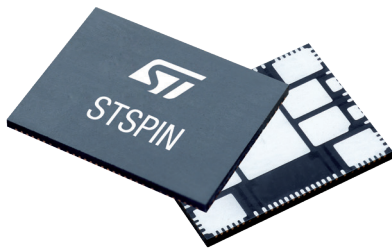
## 有刷直流电机驱动器

| 产品编号      | 封装                       | 概述                           | R <sub>DS(on)</sub> (Ω) | 供电电压 (V) |     | 输出电流-最大值 (A) RMS | 输出电流-最大值 (A) | 工作温度     |          |
|-----------|--------------------------|------------------------------|-------------------------|----------|-----|------------------|--------------|----------|----------|
|           |                          |                              |                         | 最小值      | 最大值 |                  |              | 最小值 (°C) | 最大值 (°C) |
| PWD5F60   | VFQFPN 15x7x1 mm         | 高压全桥, 带集成比较器                 | 1.4                     | 10       | 600 | 5                | 14           | -40      | 125      |
| PWD13F60  | VFQFPN 10x13x1.0         | 高压全桥, 带集成智能驱动器               | 0.3                     | 6.5      | 600 | 8                | 32           |          |          |
| STSPIN240 | VFQFPN 16 3x3x1.0        | 低电压双刷直流电机驱动器                 | 0.2                     | 1.8      | 10  | 1.3              | 2            | -40      | 150      |
| STSPIN250 |                          | 低电压直流有刷电机驱动器                 | 0.1                     | 1.8      | 10  | 2.6              | 4            |          |          |
| L6205     | PDIP20; PowerSO-20; SO20 | 多功能DMOS双全桥电机驱动器, 带嵌入式PWM电流控制 | 0.3                     | 8        | 52  | 2.8              | 7.1          |          |          |
| L6206     | PowerSO 36; SO24         |                              |                         |          |     |                  |              |          |          |
| L6206Q    | VFQFPN 48 7x7x1.0        |                              |                         |          |     |                  |              |          |          |
| L6207     | PowerSO 36; SO24         |                              |                         |          |     |                  |              |          |          |
| L6207Q    | VFQFPN 48 7x7x1.0        |                              |                         |          |     |                  |              |          |          |
| STSPIN840 | TFQFPN 4x4x1.05 - 24L    | 紧凑型直流有刷双电机驱动器, 带嵌入式PWM电流控制   | 0.5                     | 7        | 45  | 1.5              | 2.5          |          |          |
| L6225     | PDIP20; PowerSO-20; SO20 | 多功能DMOS双全桥电机驱动器, 带嵌入式PWM电流控制 | 0.7                     | 8        | 52  | 1.4              | 3.55         |          |          |
| L6226     | PowerSO 36; SO24         |                              |                         |          |     |                  |              |          |          |
| L6226Q    | VFQFPN 32 5x5x1.0        |                              |                         |          |     |                  |              |          |          |
| L6227     | PowerSO 36; SO24         |                              |                         |          |     |                  |              |          |          |
| L6227Q    | VFQFPN 32 5x5x1.0        |                              |                         |          |     |                  |              |          |          |
| L6201     | PowerSO-20; SO-20        | DMOS全桥电机驱动器                  | 0.3                     | 12       | 48  | 1                | 5            |          |          |
| L6202     | PDIP 18                  |                              |                         |          |     |                  | 10           |          |          |
| L6203     | MW 11L                   |                              |                         |          |     |                  |              |          |          |
| L2293Q    | VFQFPN 32 5x5x1.0        | 具有二极管的推挽四通道电机驱动器             | -                       | 4.5      | 36  | 0.6              | 1.2          |          |          |
| L293D     | PDIP 16; SO-20           |                              |                         |          |     |                  |              |          |          |
| L293B     | PDIP 16                  |                              |                         |          |     |                  |              |          |          |
| L293E     | PDIP 20                  |                              |                         |          |     |                  |              |          |          |
| L298      | MW 15L; PowerSO-20       |                              |                         |          |     |                  |              | 双全桥电机驱动器 |          |

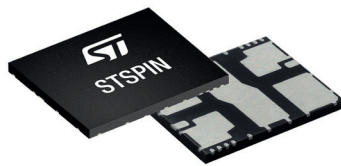
## 三相无刷直流电机驱动器

| 产品编号          | 封装                                | 概述  | R <sub>DS(on)</sub><br>(Ω) | 供电电压 (V) |     | 输出电流-最大值 (A)<br>RMS | 输出电流-最大值 (A) | 工作温度     |          |     |     |
|---------------|-----------------------------------|---|----------------------------|----------|-----|---------------------|--------------|----------|----------|-----|-----|
|               |                                   |   |                            | 最小值      | 最大值 |                     |              | 最小值 (°C) | 最大值 (°C) |     |     |
| STSPIN32G4    | VFQFPN 64 9x9x1                   | 配备嵌入式STM32的高级BLDC控制器                                | -                          | 5.5      | 75  | -                   | 1            | -40      | 125      |     |     |
| STSPIN32F0    | VFQFPN 48 7x7x1                   | 配有嵌入式STM32、DC-DC并针对FOC进行优化的高级BLDC控制器                | -                          | 8        | 45  | -                   | 0.6          |          |          |     |     |
| STSPIN32F0A   | VFQFPN 48 7x7x1                   | 配有嵌入式STM32、DC-DC、具有扩展的V范围并针对6步控制进行优化的高级BLDC控制器      | -                          | 6.7      | 45  | -                   | 0.6          |          |          |     |     |
| STSPIN32F0B   | VFQFPN 48 7x7x1                   | 配备嵌入式STM32的高级BLDC、DC-DC, 扩展的V范围和额外的GPIO             | -                          | 6.7      | 45  | -                   | 0.35         |          |          |     |     |
| STSPIN32F0251 | TQFP 64 10x10x1<br>QFN 72 10x10x1 | 配备嵌入式STM32的250 V高级BLDC                              | -                          | 9        | 20  | -                   | 0.35         |          |          |     |     |
| STSPIN32F0252 | TQFP 64 10x10x1<br>QFN 72 10x10x1 | 具有嵌入式STM32和更大电流功能的250 V高级BLDC, DCDC, 扩展的V范围和额外的GPIO | -                          | 9        | 20  | -                   | 1            |          |          |     |     |
| STSPIN32F0601 | TQFP 64 10x10x1<br>QFN 72 10x10x1 | 配备嵌入式STM32的600 V高级BLDC                              | -                          | 9        | 20  | -                   | 0.35         |          |          |     |     |
| STSPIN32F0602 | TQFP 64 10x10x1<br>QFN 72 10x10x1 | 具有嵌入式STM32和更大电流功能的600 V高级BLDC                       | -                          | 9        | 20  | -                   | -1           |          |          |     |     |
| STSPIN830     | TFQFPN 4x4x1<br>- 24L             | 紧凑型三相集成电机驱动器, 针对3分流电阻配置而优化                          | 0.5                        | 7        | 45  | 1.5                 | 2.5          |          |          | -40 | 150 |
| STSPIN230     | VFQFPN 16 3x3x1                   | 低压三相集成电机驱动器   | 0.2                        | 1.8      | 10  | 1.3                 | 2            |          |          |     |     |
| STSPIN233     | VFQFPN 16 3x3x1                   | 低压三相集成电机驱动器, 针对3分流电阻控制而优化                           | 0.2                        | 1.8      | 10  | 1.3                 | 2            |          |          |     |     |
| L6229         | PowerSO 36;<br>SO-24              | 三相6步集成电机驱动器, 支持嵌入式霍尔传感器解码逻辑                         | 0.7                        | 8        | 52  | 1.4                 | 3.55         |          |          |     |     |
| L6229Q        | VFQFPN 32 5x5x1                   |   | 0.7                        | 8        | 52  | 1.4                 | 3.55         |          |          |     |     |
| L6235         | PowerSO 36;<br>SO-24              |   | 0.3                        | 8        | 52  | 2.8                 | 7.1          |          |          |     |     |
| L6235Q        | VFQFPN 48 7x7x1                   |   | 0.3                        | 8        | 52  | 2.5                 | 7.1          |          |          |     |     |
| L6230         | PowerSO 36;<br>VFQFPN 32 5x5x1    | 三半桥集成电机驱动器  | 0.7                        | 8        | 52  | 1.4                 | 3.55         |          |          |     |     |
| L6234         | PDIP 20;<br>PowerSO-20            |   | 0.3                        | 7        | 52  | 2.8                 | 5            |          |          |     |     |

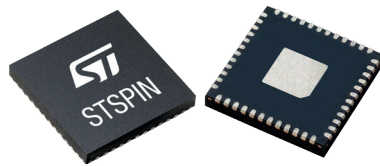
### STSPIN封装选项举例



QFN 11x14



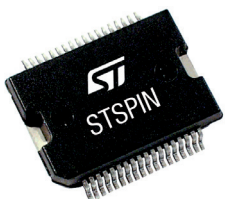
VFQFPN 10x13



QFN 7x7 48L



QFN 3x3



PowerSO36



HTSSOP38



SO24

## 提供一个完整的生态系统，支持方案设计和缩短上市时间

STSPIN电机驱动器IC因其杰出的性能、特性和全面的支持，令设计电机控制应用变得更加容易，使各种电机应用中的直流有刷、步进和无刷电机控制设计更加高效。

提供丰富的评估板以及低成本的即插即用探索套件：初学者和有经验用户的理想开发工具，它采用自主式设计，由于内嵌微控制器，可与软件接口一起使用，或与客户固件一起使用。

原理图、BOM和Gerber文件让您能够在硬件设计方面占得先机，并获得全面的技术文档。

另外还提供了软件套件，能够轻松快速地对电机驱动解决方案进行开发。

此外，STSPIN电机驱动器还可以很容易地在一个开放、灵活、经济的开发环境中结合STM32 32位微控制器进行评估，从而快速进行原型设计，迅速转化为最终设计。

完善的开发环境包括：

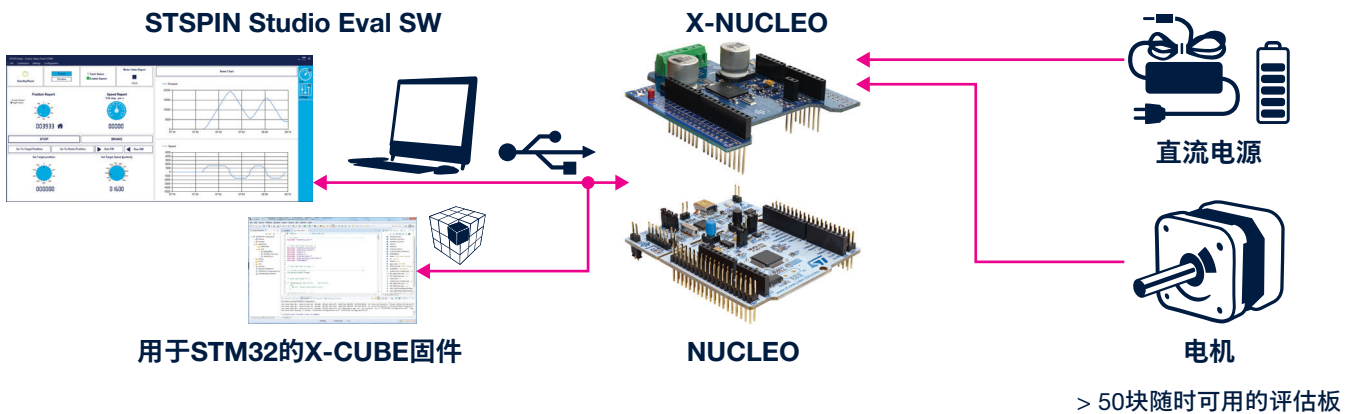
STM32 Nucleo开发板：全面的经济型开发板，适用于所有STM32微控制器系列。

STM32 Nucleo扩展板：基于STSPIN电机驱动器，扩展板可以插入STM32 Nucleo开发板的顶部。更复杂的功能可以通过堆叠更多的扩展板来实现。

扩展板配有标准化的互连部件，例如一个Arduino Uno R3连接器或morpho连接器，用于更高级别的连接功能。

每款扩展板都由基于STM32的软件模块支持。

## X-NUCLEO助您加快设计步伐！



 [登录st.com/x-nucleo](https://st.com/x-nucleo)，立即查找您的X-Nucleo

## STSPIN STUDIO

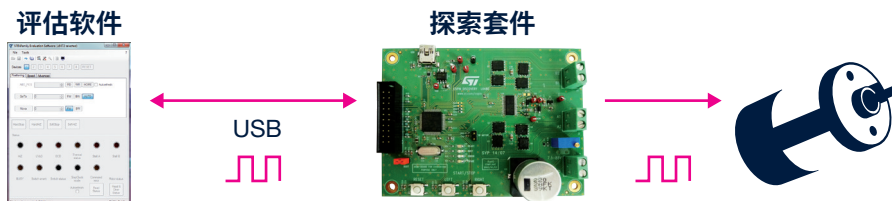
STSPIN Studio - 产品编号STSW-STSPIN01 - 是用于评估STSPIN系列器件的易用型软件。它可对步进电机和电刷直流电机驱动器的多个评估板执行适当的指令。

该软件平台支持通过直观的GUI来研究各种最终应用程序，用户可借此对电机运转情况进行控制和监测。此外，它还可以设置参数，对电机进行适当控制，并优化最终应用的性能。

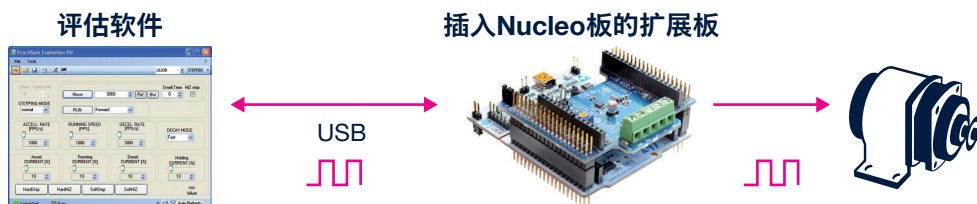
STSPIN Studio还可管理在线更新，使用户能够轻松下载每种器件对应的最新固件版本。

STSPIN Studio基于STM32 Nucleo板开发平台，后者用于STSPIN系列器件扩展板的快速评估和开发。

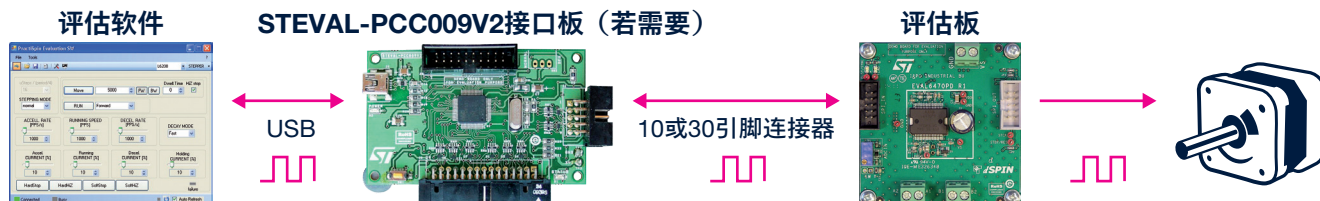
## 探索套件设置



## NUCLEO板设置



## 评估板设置



## 步进电机驱动器和控制器生态系统

| 产品编号             | 工具类型                              | 核心产品        | 评估软件           | 固件                               | 伴随板                     |
|------------------|-----------------------------------|-------------|----------------|----------------------------------|-------------------------|
| X-NUCLEO-IHM14A1 | STM32 nucleo板的扩展板                 | STSPIN820   | STSW-STSPIN01  | X-CUBE-SPN14                     | STM32 Nucleo板F4、F0或L0系列 |
| X-NUCLEO-IHM06A1 | STM32 nucleo板的扩展板                 | STSPIN220   | STSW-STSPIN01  | X-CUBE-SPN6                      | STM32 Nucleo板F4、F0或L0系列 |
| EVLPOWERSTEP01   | 评估板                               | POWERSTEP01 | STSW-SPIN002   | X-CUBE-SPN3                      | STEVAL-PCC009V2接口板      |
| X-NUCLEO-IHM03A1 | STM32 nucleo板的扩展板                 | POWERSTEP01 | STSW-SPIN002   | X-CUBE-SPN3                      | STM32 Nucleo板F4、F0或L0系列 |
| EVAL6482H-DISC   | 探索套件                              | L6482       | STSW-SPIN002   | STSW-SPIN005,<br>STSW-SPINDISC01 | -                       |
| EVAL6482H        | 评估板                               | L6482       | STSW-SPIN002   | STSW-SPIN005                     | STEVAL-PCC009V2接口板      |
| EVAL6480H-DISC   | 探索套件                              | L6480       | STSW-SPIN002   | STSW-SPIN005,<br>STSW-SPINDISC01 | -                       |
| EVAL6480H        | 评估板                               | L6480       | STSW-SPIN002   | STSW-SPIN005                     | STEVAL-PCC009V2接口板      |
| EVAL6474H        | 评估板                               | L6474       | STSW-SPIN002   | X-CUBE-SPN1                      | STEVAL-PCC009V2接口板      |
| EVAL6474PD       | 评估板                               | L6474       | STSW-SPIN002   | X-CUBE-SPN1                      | STEVAL-PCC009V2接口板      |
| X-NUCLEO-IHM01A1 | STM32 nucleo板的扩展板                 | L6474       | STSW-SPIN002   | X-CUBE-SPN1                      | STM32 Nucleo板F4、F0或L0系列 |
| EVAL6472H-DISC   | 探索套件                              | L6472       | STSW-SPIN002   | STSW-SPIN004,<br>STSW-SPINDISC01 | -                       |
| EVAL6472H        | 评估板                               | L6472       | STSW-SPIN002   | STSW-SPIN004                     | STEVAL-PCC009V2接口板      |
| EVAL6472PD       | 评估板                               | L6472       | STSW-SPIN002   | STSW-SPIN004                     | STEVAL-PCC009V2接口板      |
| EVAL6470H-DISC   | 探索套件                              | L6470       | STSW-SPIN002   | STSW-SPIN004,<br>STSW-SPINDISC01 | -                       |
| EVAL6470H        | 评估板                               | L6470       | STSW-SPIN002   | STSW-SPIN004                     | STEVAL-PCC009V2接口板      |
| EVAL6470PD       | 评估板                               | L6470       | STSW-SPIN002   | STSW-SPIN004                     | STEVAL-PCC009V2接口板      |
| X-NUCLEO-IHM02A1 | STM32 nucleo板的扩展板                 | L6470       | -              | X-CUBE-SPN2                      | STM32 Nucleo板F4、F0或L0系列 |
| STEVAL-IKM001V1  | 评估套件EVAL6470H和<br>STEVAL-PCC009V2 | L6470       | STSW-IKM001V1S | STSW-IKM001V1                    | -                       |
| X-NUCLEO-IHM05A1 | STM32 nucleo板的扩展板                 | L6208       | STSW-SPIN002   | STSW-SPIN005                     | STM32 Nucleo板F4、F0或L0系列 |
| EVAL6208Q        | 评估板                               | L6208Q      | STSW-SPIN003   | -                                | STEVAL-PCC009V2接口板      |
| EVALSP820-XS     | 评估板                               | STSPIN820   | -              | -                                | -                       |
| STSPIN220 Click板 | 第三方扩展板                            | STSPIN220   | -              | -                                | -                       |
| STSPIN820 Click板 | 第三方扩展板                            | STSPIN820   | -              | -                                | -                       |
| EVL6208-PLUG     | 面向L62xx系列插板的评估套件<br>环境            | L6208PD     | STSW-STSPIN01  | -                                | EVL62XX-MAIN            |
| EVL6228-PLUG     | 面向L62xx系列插板的评估套件<br>环境            | L6228PD     | STSW-STSPIN01  | -                                | EVL62XX-MAIN            |

## 直流有刷电机驱动器和控制器生态系统

| 产品编号             | 工具类型              | 核心产品       | 评估软件              | 固件           | 伴随板                     |
|------------------|-------------------|------------|-------------------|--------------|-------------------------|
| X-NUCLEO-IHM12A1 | STM32 nucleo板的扩展板 | STSPIN240  | STSW-<br>STSPIN01 | X-CUBE-SPN12 | STM32 Nucleo板F4、F0或L0系列 |
| X-NUCLEO-IHM13A1 | STM32 nucleo板的扩展板 | STSPIN250  | STSW-<br>STSPIN01 | X-CUBE-SPN13 | STM32 Nucleo板F4、F0或L0系列 |
| X-NUCLEO-IHM15A1 | STM32 nucleo板的扩展板 | STSPIN840  | STSW-<br>STSPIN01 | X-CUBE-SPN14 | STM32 Nucleo板F4、F0或L0系列 |
| EVSPIN32G4       | 评估板               | STSPIN32G4 | -                 | -            | -                       |
| EVSPIN32G4NH     | 评估板               | STSPIN32G4 | -                 | -            | -                       |
| EVALPWD5F60      | 评估板               | PWD5F60    | -                 | -            | -                       |
| EVALPWD13F60     | 评估板               | PWD13F60   | -                 | -            | -                       |
| EVAL6207Q        | 评估板               | L6207Q     | STSW-SPIN003      | -            | STEVAL-PCC009V2接口板      |
| X-NUCLEO-IHM04A1 | STM32 nucleo板的扩展板 | L6206      | STSW-SPIN002      | X-CUBE-SPN4  | STM32 Nucleo板F4、F0或L0系列 |
| EVAL2293Q        | 评估板               | L2293Q     | -                 | -            | -                       |
| STSPIN250 Click板 | 第三方扩展板            | STSPIN250  | -                 | -            | -                       |



| 产品编号         | 工具类型               | 核心产品    | 评估软件          | 固件 | 伴随板          |
|--------------|--------------------|---------|---------------|----|--------------|
| EVL6205-PLUG | 面向L62xx系列插板的评估套件环境 | L6205PD | STSW-STSPIN01 | -  | EVL62XX-MAIN |
| EVL6225-PLUG | 面向L62xx系列插板的评估套件环境 | L6225PD | STSW-STSPIN01 | -  | EVL62XX-MAIN |
| EVL6206-PLUG | 面向L62xx系列插板的评估套件环境 | L6206PD | STSW-STSPIN01 | -  | EVL62XX-MAIN |
| EVL6226-PLUG | 面向L62xx系列插板的评估套件环境 | L6226PD | STSW-STSPIN01 | -  | EVL62XX-MAIN |
| EVL6207-PLUG | 面向L62xx系列插板的评估套件环境 | L6207PD | STSW-STSPIN01 | -  | EVL62XX-MAIN |
| EVL6227-PLUG | 面向L62xx系列插板的评估套件环境 | L6227PD | STSW-STSPIN01 | -  | EVL62XX-MAIN |

## 无刷直流电机驱动器和控制器生态系统

| 产品编号             | 工具类型                                      | 核心产品           | 评估软件         | 固件            | 伴随板   |
|------------------|---|----------------|--------------|---------------|---|
| STEVAL-SPIN3201  | 评估板                                       | STSPIN32F0     | -            | X-CUBE MCSDK  | -   |
| X-NUCLEO-IHM11M1 | STM32 nucleo板的扩展板                         | STSPIN230      | -            | X-CUBE MCSDK  | STM32 Nucleo板F4、F0或L0系列                     |
| STEVAL-SPIN3202  | 评估板                                       | STSPIN32F0A    | -            | X-CUBE MCSDK  | NUCLEO-F030R8, NUCLEO-F103RB, NUCLEO-F302R8 |
| X-NUCLEO-IHM16M1 | STM32 nucleo板的扩展板                         | STSPIN830      | -            | X-CUBE MCSDK  | -   |
| X-NUCLEO-IHM17M1 | STM32 nucleo板的扩展板                         | STSPIN233      | -            | X-CUBE MCSDK  | NUCLEO-F030R8, NUCLEO-F103RB, NUCLEO-F302R8 |
| STEVAL-Ptool1v1  | 评估板                                       | STSPIN32F0B    | -            | STSW-PTOOL1V1 | -   |
| STEVAL-Ptool2v1  | 评估板                                       | STSPIN32F0252  | -            | STSW-PTOOL2V1 | -   |
| EVALKIT-ROBOT-1  | 评估板                                       | STSPIN32F0A    | -            | STSW-ROBOT1   | -   |
| P-NUCLEO-IHM001  | 具有NUCLEO-F302R8和X-NUCLEO-IHM07M1的Nucleo套件 | L6230          | -            | X-CUBE MCSDK  | -   |
| X-NUCLEO-IHM07M1 | STM32 nucleo板的扩展板                         | L6230          | -            | X-CUBE MCSDK  | STM32 Nucleo板F4、F0或L0系列                     |
| STEVAL-IHM042V1  | 评估板                                       | L6230          | -            | X-CUBE MCSDK  | -   |
| STEVAL-IHM043V1  | 评估板                                       | L6234          | -            | X-CUBE MCSDK  | -   |
| EVAL6235Q        | 评估板                                       | L6235Q         | STSW-SPIN003 | -             | STEVAL-PCC009V2                             |
| STEVAL-CTM011V1  | 面向IGBT压缩机的250W评估板                         | STSPIN32F0601Q | -            | STSW-CTM011   | -   |
| STEVAL-CTM012V1  | 面向MOSFET压缩机的250W评估板                       | STSPIN32F0601Q | -            | STSW-CTM011   | -   |

## 实现参考设计的生态系统

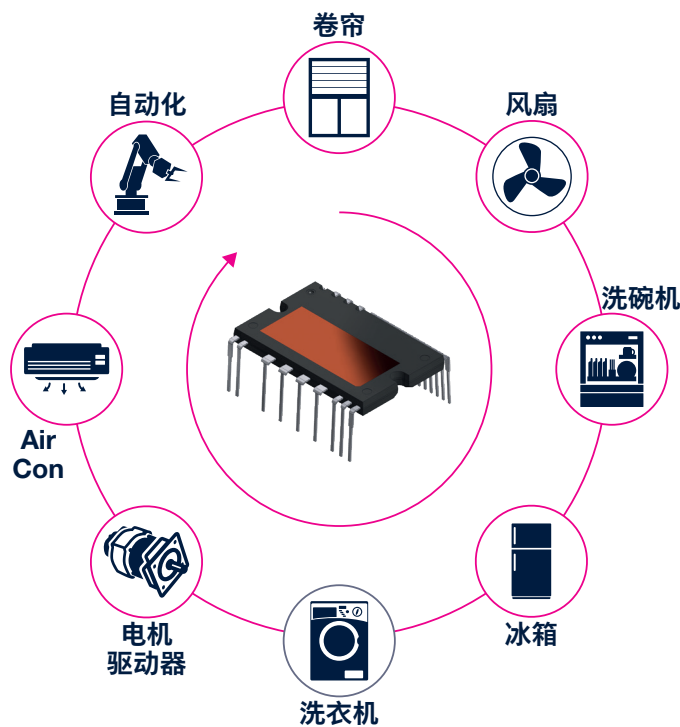
| 产品编号            | 工具类型 | 说明                        | 核心产品        | 固件            |
|-----------------|------|---------------------------|-------------|---------------|
| STEVAL-ESC002V1 | 评估套件 | 电子速度控制器参考设计，基于STSPIN32F0A | STSPIN32F0A | STSW-ESC002V1 |
| STEVAL-GMBL02V1 | 评估套件 | 万向节控制器参考设计套件，用于无人机和手持应用   | STSPIN233   | STSW-GMBL02V1 |

# 功率模块 和IPM

利用ST产品面向功率为几十瓦到30 kW、灵活且稳定的设计的高集成度、高效功率模块，减少设计时间和工作量。有多种电流能力、击穿电压和节省空间的封装可供选择，您一定能在我们的功率模块产品系列中找到一款产品满足您电机或运动控制系统的需求。

ST的功率模块产品系列包括SLLIMM™系列智能功率模块（IPM）以及ACEPACK™功率模块，用于所有类型的功率开关应用。

## SLLIMM 智能功率模块



## ACEPACK 功率模块






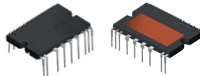






## SLLIMM™智能功率模块

如今，市场需要高性能的解决方案，能够在家用电器、中低功率电机驱动应用，以及暖通空调、伺服电机和其他高功率工业驱动器领域中，满足日益增长的节能、紧凑性、可靠性和系统成本要求。

为满足这些市场需要，意法半导体开发了SLLIMM（小型低损耗智能模块）系列的紧凑、高效、双列直插式智能功率模块，配有可选的额外特性。

它具有高集成度，这意味着简化的电路设计、更低BOM、更轻的重量以及高可靠性。

SLLIMM系列有不同的选项，两种封装（全压塑和DBC）和引线（穿孔和SMD），可在一种逆变器配置中组合六种功率开关（IGBT、MOSFET和SJ-MOSFET）和驱动器，确保了导通和开关能量间的最佳折中，具有卓越的稳定性和EMI特性，使得该产品成为增强3相逆变器和任何电机驱动器效率的理想选择，在硬开关电路中工作频率最高为20 kHz，应用的功率范围为10 W到7 kW。

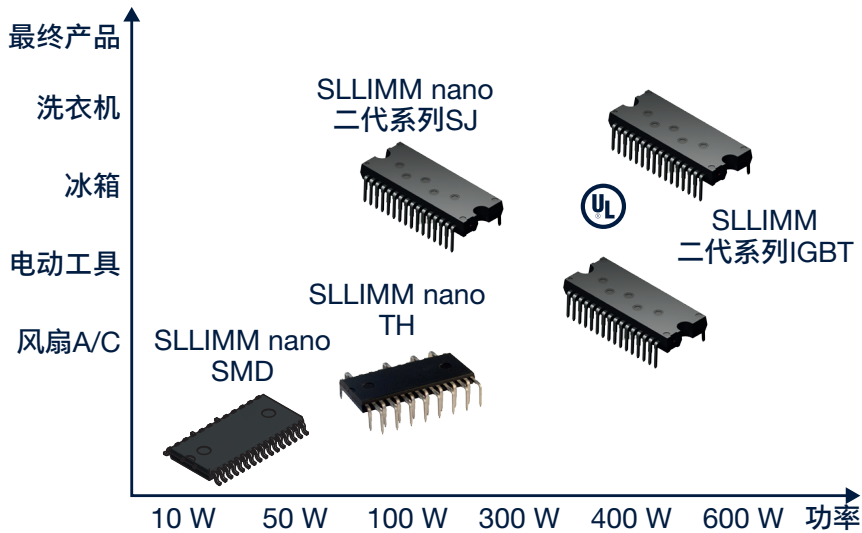
| SLLIMM nano SMD   | SLLIMM nano   | SLLIMM nano第二系列   | SLLIMM 第二系列  | SLLIMM HP   |
|---|---|---|--|---|
| 600 V IGBT<br>500 V MOSFET<br>1至3 A   | 600 V IGBT<br>500 V MOSFET<br>1至3 A   | 600 V IGBT<br>600 V SJ-MOSFET<br>3至8 A  | 600 V IGBT<br>600 V SJ-MOSFET<br>8至35 A  | IGBT<br>650 V, 50 A<br>1200 V, 10 A (*)   |
|  |  |  |  |  |
| NSDIP-26L (SMD)<br>12.45 x 29.15 x 3.10 mm  | NDIP-26L (TH)<br>12.45 x 29.15 x 3.10 mm  | N2DIP-26L (TH)<br>12.45 x 32.15 x 4.10 mm<br>VISO = 1.5kVrms/min                  | SDIP2F-26L SDIP2B-26L<br>24 x 38 x 3.5 mm<br>VISO = 1.6kVrms/min                   | SDIPHP-30L<br>31 x 52 x 5.6 mm<br>VISO = 2.5kVrms/min                               |
| 额定功率:<br>10至80W   | 额定功率:<br>60至110W  | 额定功率:<br>100至600W   | 额定功率:<br>300W至3kW  | 额定功率:<br>3至7kW  |
|  |  |  |  |  |

## SLLIMM™ NANO系列

ST的nano IPM系列组合了六个开关，由三个高压栅极驱动器驱动，使用紧凑的DIP封装，其设计覆盖了从超低功率到中等功率的不同范围电机控制应用。

全隔离的SLLIMM nano封装是满足客户需求的理想选择，它能降低组装PCB/系统的空间而不损失热性能和可靠性。

ST提供了三种封装选项：SLLIMM nano SMD（表面贴装器件）、SLLIMM nano和SLLIMM nano二代系列TH（通孔）。



### 主要特性

- 优化导通压降
- 基于IGBT（平面，TFS）和MOSFET（平面，SJ）
- 600 V和500 V的击穿电压
- 电流在25°C时可达8 A
- 用于故障保护的比较器
- 用于精确电流检测的运放
- 用于单相电流检测的发射极设计
- 内部自举二极管
- 互锁功能和UVLO
- 安装槽封装选项
- 单列和Z型选项（有/无断态）

| 产品PN                 | 引线类型 | 开关类型   | BV    | I <sub>CN</sub> | V <sub>cesat typ</sub> /最大R <sub>DS(on)</sub> | 最小t <sub>dead</sub> |
|----------------------|------|--------|-------|-----------------|---|---------------------|
| STGIPN3H60(A)(T)-(H) | TH   | IGBT   | 600 V | 3 A             | 2.15 V  | 1.5 μs              |
| STIPN2M50T-H         |      | MOSFET | 500 V | 2 A             | 1.7 Ω   | 1 μs                |
| STIPN1M50T-H         |      |        | 1 A   | 3.6 Ω           | 1 μs  |                     |
| STGIPNS3H60T-H       | SMD  | IGBT   | 600 V | 3 A             | 2.15 V  | 1.5 μs              |
| STIPNS2M50(T)-H      |      | MOSFET | 500 V | 2 A             | 1.7 Ω   | 1 μs                |
| STIPNS1M50T-H        |      |        | 1 A   | 3.6 Ω           | 1 μs  |                     |

| 产品PN                | 引线类型 | 开关类型      | BV    | $I_{CN}$ | $V_{cesat\ typ}/最大R_{DS(on)}$ | 最小 $t_{dead}$ |
|---------------------|------|-----------|-------|----------|-------------------------------|---------------|
| STGIPQ3H60T-HZ/L(S) | TH   | IGBT      | 600 V | 3 A      | 2.15 V                        | 1.5 $\mu$ s   |
| STGIPQ4C60T-HZ/L    |      |           |       | 3 A      | 1.6 V                         | 1.5 $\mu$ s   |
| STGIPQ5C60T-HZ/L(S) |      |           |       | 5 A      | 1.65 V                        | 1.5 $\mu$ s   |
| STGIPQ8C60T-HZ      |      |           |       | 8 A      | 2.0 V                         | 1.0 $\mu$ s   |
| STIPQ3M60T-HZ/L     |      | SJ-MOSFET |       | 3 A      | 1.6 $\Omega$                  | 1.0 $\mu$ s   |
| STIPQ5M60T-HZ/L     |      |           |       | 5 A      | 1.0 $\Omega$                  | 1.0 $\mu$ s   |

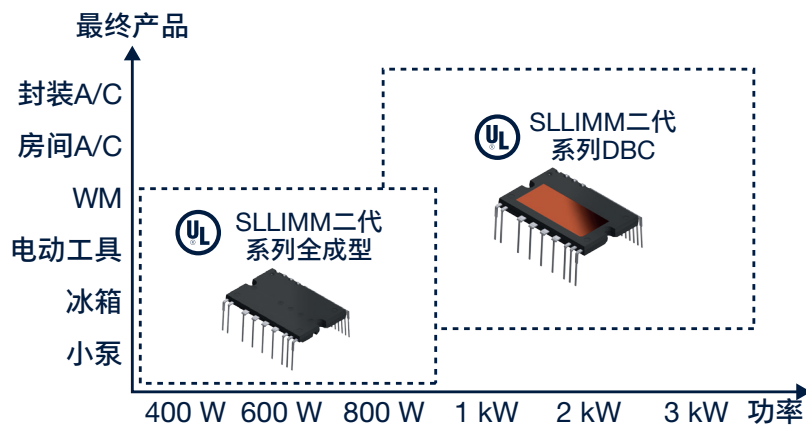
## SLIMM™二代系列

SLIMM二代系列是ST紧凑型高效率双列直插式智能功率模块的最后一个系列，具有可选的额外特性。

此系列的设计使用了一种新型的内部配置，具有两个驱动器，一个高侧驱动器和一个低侧驱动器，以及增强的沟槽栅场截止IGBT或SJ-MOSFET。

导通和开关损耗间的最佳平衡、卓越的稳定性和EMI特性，使得该新产品能理想地用于增强压缩机、泵、风扇及其它任何电机驱动的效率，在硬开关电路中工作频率最高为20 kHz，应用的功率范围为300 W至3 kW。

此系列在功率范围、特性、封装类型和灵活性方面是已有SLIMM系列的补充和提升，它延续了上一代的主要功能并增加了一些新的特性，将封装选项扩展到SDIP2F和SDIP2B。



### 主要特性

- 600 V，从8 A到35 A 25°C时的额定DC
- 低 $V_{CEsat}/R_{DSon}$
- 优化了驱动器和硅片，实现低EMI
- 在市面上的DBC封装版本中具有最低的 $R_{th}$ 值
- 集成自举二极管
- 最大工作结温
  - 基于IGBT为175°C
  - 基于SJ MOSFET为150°C
- 独立的发射级输出
- 板上NTC
- 低侧驱动器上的集成式温度传感器
- 用于故障保护的比较器
- 关断输入/故障输出
- 隔离额定值1600 Vrms/min

| 产品编号                   | 开关技术      | $I_c @ 25^\circ C (@ 80^\circ C)$ | $V_{ce(sat)}/R_{DSon} @ I_c 25^\circ C (@ I_c 80^\circ C)$ | Max $R_{th(j-c)}$ | $t_{scw}$  |
|------------------------|-----------|-----------------------------------|--|-------------------|------------|
| STGIF5CH60TS-L(E)(X)   | IGBT      | 8 A (5 A)                         | 1.7 V (1.5 V)  | 5.0 °C/W          | 5 $\mu$ s  |
| STGIF7CH60TS-L(E)(X)   |           | 10 A (7 A)                        |  | 4.80 °C/W         |            |
| STGIF10CH60TS-L(E)     |           | 15 A (10 A)                       |  | 4.60 °C/W         |            |
| STGIB8CH60TS-LZ(E)     |           | 12 A (8 A)                        |  | 3.0 °C/W          |            |
| STGIB10CH60TS-LZ(E)(X) |           | 15 A (10 A)                       | 1.7 V (1.5 V)  | 2.26 °C/W         | 5 $\mu$ s  |
| STGIB15CH60TS-LZ(E)(X) |           | 20 A (15 A)                       |  | 1.85 °C/W         |            |
| STGIB20M60TS-LZ(E)     |           | 25 A (20 A)                       |  | 1.40 °C/W         |            |
| STGIB30M60TS-LZ(E)     |           | 35 A (30 A)                       |  | 1.20 °C/W         |            |
| STIB1060DM2T-L         | SJ-MOSFET | 10                                | 180 m $\Omega$   | 1.59 °C/W         | 12 $\mu$ s |
| STIB1560DM2T-L         |           | 15                                | 150 m $\Omega$   | 1.10 °C/W         | 12 $\mu$ s |

注 F = 全成型封装 B = DBC封装 T = 板上NTC S = 温度传感 E = 短引线和前发射极 L = 长引线 X = 中引线

## SLLIMM™ HIGH POWER

SLLIMM High Power (HP) 是最新推出的紧凑型大功率双列直插式智能电源模块 (IPM)，属于STPOWER系列。设计采用新的内部驱动器配置，配有三个高侧驱动器和一个低侧驱动器、沟槽栅场截止IGBT以及一个功率级续流二极管。

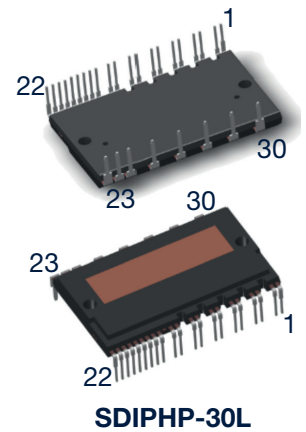
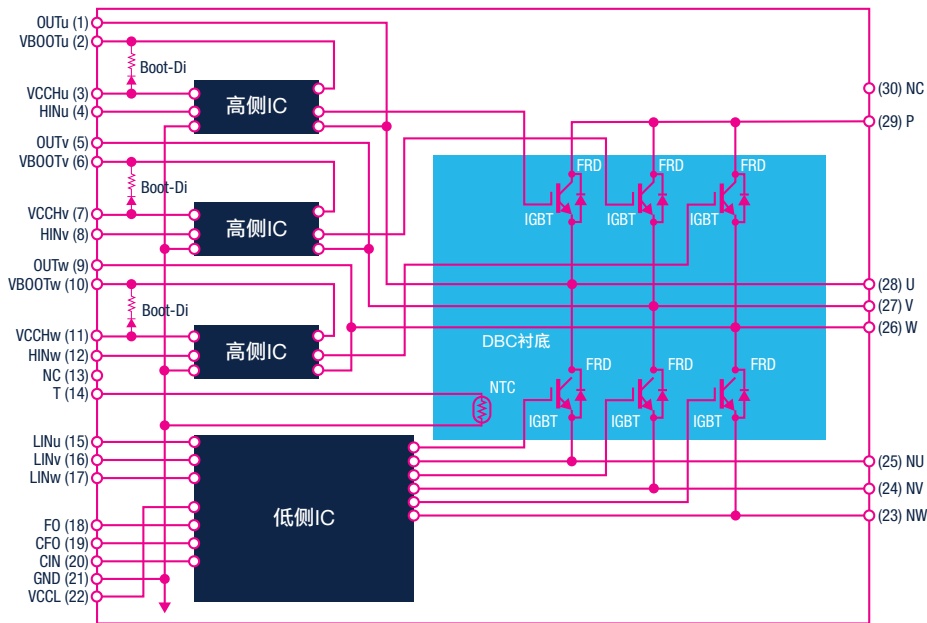
除了所提供的特性/功能和封装选项外，SLLIMM HP系列还扩展了现有SLLIMM系列的击穿电压、电流能力和功率范围方面。

首款SLLIMM HP产品包括一个650V/50A和1200 V/10 A器件，该器件专为在最大20 kHz频率范围工作并且适合最大7kW功率范围的工业应用量身定制，如HVAC（暖通空调）、伺服电机、GPI（通用逆变器）以及工业清洗机应用。

| 产品PN         | 开关类型 | BV     | I <sub>CN</sub> | V <sub>cesat</sub> 典型 | Max R <sub>th(j-c)</sub> | 封装         |
|--------------|------|--------|-----------------|-----------------------|--------------------------|------------|
| STGIK50CH65T | IGBT | 650 V  | 50 A            | 1.8 V                 | 1 °C/W                   | SDIPHP-30L |
| STGIK10M120T | IGBT | 1200 V | 10 A            | 1.6 V                 | 1 °C/W                   | SDIPHP-30L |

### 主要特性

- TFS IGBT技术650 V@ 50 A和1200 V@10 A
- 低压降导通
- 优化设计，EMI低
- DBC中的R<sub>th</sub>值最低
- 集成自举二极管
- 175°C最大工作T<sub>junction</sub>
- 不同的开路发射极输出
- 板载NTC热敏电阻
- 故障保护比较器
- 关断输入/故障输出
- 隔离级别：2500 V<sub>RMS</sub>/min
- UL认证：UL 1557



SDIPHP-30L

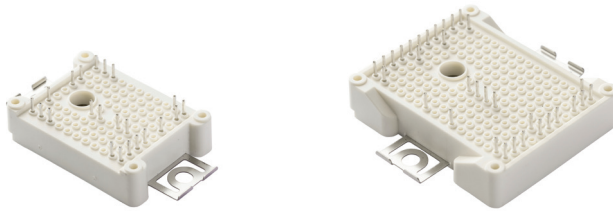
## ACEPACK™

最新的ST功率模块系列提供了新型的ACEPACK 1和ACEPACK 2功率模块，它们具有Sixpack和整流逆变制动（CIB）拓扑。

这些高度可靠的功率模块具有嵌入式NTC热敏电阻，在导通和开关损耗之间提供完美的折衷平衡，在硬开关电路中高达20kHz的开关频率下能最大限度提升转换器的系统效率，适用于3-30kW的功率范围。

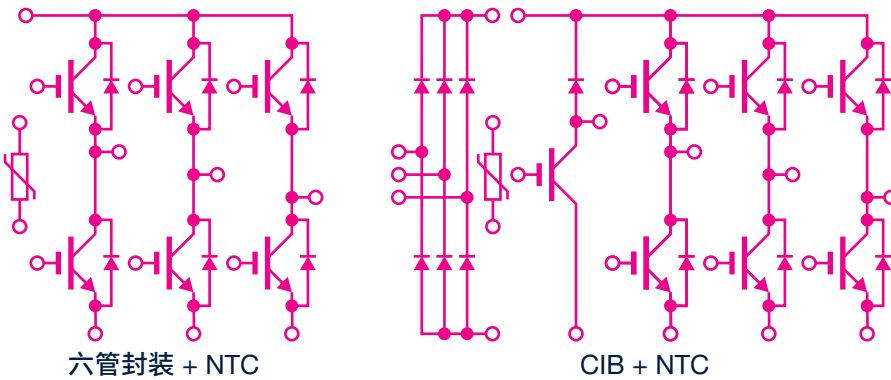
这些稳定的功率模块提供了PressFIT和焊接引脚选项，可灵活稳定地安装，它们是ST M系列沟槽栅场截止IGBT的一部分，确保了紧凑的设计和价格低廉的系统。

ACEPACK封装的灵活性和特性带来了额外的功耗和设计功能，确保您的应用具有可能实现的最佳解决方案。



ACEPACK™1

ACEPACK™2



六管封装 + NTC

CIB + NTC

### 主要特性

- 25°C时15到75 A额定电流
- 650到1200 V击穿电压
- 集成的5 kΩ NTC温度监控
- 快速软恢复二极管
- PressFIT和焊接接触引脚选项
- 可靠、方便安装的系统
- 低杂散电感模块设计

### 主要优势

- 高功率密度
- 高可靠性和质量
- 175°C最大结温，增强了稳定性

| 产品PN          | 封装 | 拓扑   | $V_{CES}$ | $I_c$ 额定                         | 最大隔离电压       |
|---------------|----|------|-----------|----------------------------------|--------------|
| A1P25S12M3/-F | A1 | 六管封装 | 1200 V    | 25 A                             | 2500 Vrms/分钟 |
| A1P35S12M3/-F |    |      |           | 35 A                             |              |
| A1C15S12M3/-F |    | CIB  | 1200 V    | 15 A                             |              |
| A1P50S65M2/-F |    | 六管封装 | 650 V     | 50 A                             |              |
| A1P18M65W2-1* |    | 六管封装 | 1200 V    | $R_{DS(on)} = 18\text{ m}\Omega$ |              |
| A1P25M12W2-1* |    | 六管封装 | 650 V     | $R_{DS(on)} = 25\text{ m}\Omega$ |              |
| A2C25S12M3/-F | A2 | CIB  | 1200 V    | 25 A                             |              |
| A2C35S12M3/-F |    |      |           | 35 A                             |              |
| A2P75S12M3/-F |    | 六管封装 | 1200 V    | 75 A                             |              |
| A2C50S65M2/-F |    | CIB  | 650 V     | 50 A                             |              |

注：空白 = 焊针 F = 压配合 \* 将于2020年第四季度提供样品

## 评估工具

| 参考/捆绑                        | 电压                        | 功率                        | 电机类型/控制类型*           | ST部件   | 应用焦点                    |
|------------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------|--|-------------------------|
| STEVAL-HKI001V1              | 50 - 650 V <sub>DC</sub>  | 高达35 A <sub>RMS</sub> 至电机 | PMSM<br>FOC<br>三电阻采样 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1x A2C35S12M3-F</li> <li>• 7x STGAP1AS</li> <li>• 1x STM32F303RBT7</li> </ul> | 功率板：泵、运动/伺服控制、工业电机驱动器等等 |
| STEVAL-AP1PF50M <sup>1</sup> | 125 - 400 V <sub>DC</sub> | 最高10 kW                   |                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• A1P50S65M2</li> <li>• STGAP2S</li> <li>• STGWA50M65DF2</li> </ul>             | 暖通空调、泵、工业驱动器            |

注意：1. 第3季度上市

## ST PowerStudio - 用于功率器件的动态电热仿真软件

ST PowerStudio是强大、灵活的仿真软件，用于SLLIMM™智能功率模块和ACEPACK™功率模块。

该工具有一键式功率和热分析，避免了长时间、复杂、昂贵的应用测试。

它能精确估计功率损耗、结温和外壳温度的非常精确估计，甚至还能探索无法测试的参数，帮助制定出合适的散热器。

最后，该软件能帮助开发者们选择合适的器件，适配应用的任务目标，节省设计时间和资源。



ST PowerStudio (STSW-POWERSTUDIO) 基于每种器件都非常精确的内置电热模型，得益于迭代计算，考虑自发热效应，它能精确地估计功率损耗以及结和外壳温度。

该软件能模拟具有静态负载（单组输入条件）或动态负载的工作曲线，需要随时间改变输入条件并执行很长的仿真曲线。

它能模拟若干种热设置输入条件，如：

- 无散热器，估计壳温和结温；
- 固定壳温（有散热器时），估计结温和散热器温度；
- 固定散热器热阻，估计壳温和结温；
- 固定散热器热阻，估计壳温和结温及评估系统的热惯量。

仿真结果显示在表格和专用示波界面上，表示为时间、负载电流和开关频率的函数。

提供输出报告，总结所有信息和结果以便于比较或存档。

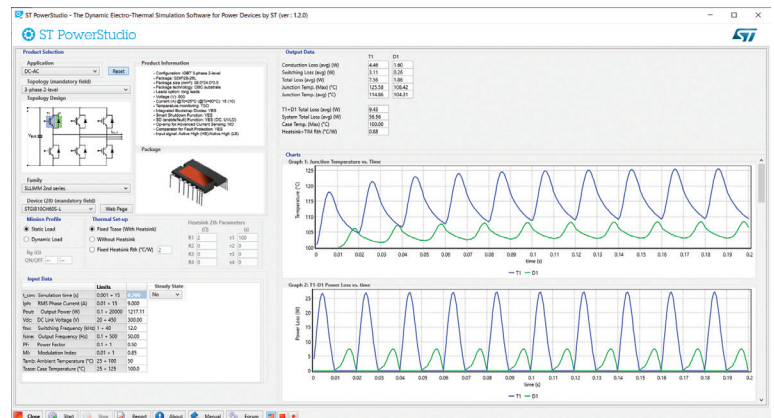
### 主要特性

- 功率和热分析
- 用户友好界面
- 静态和动态任务概述
- 多种热设置
- 有散热或无散热的仿真
- 内部自发热模型
- 对每种功率器件都有输出数据、表格和图表
- 快速链接至器件文档
- 输出PDF报告
- 在线论坛
- 可移植软件
- 多语言（英语、中文和日语）

### 主要优势

- 选择适当的器件，满足应用的任务概述
- 更便捷、更快且更经济的解决方案设计
- 深度分析功率损耗和设备温度
- 探索无法测试的参数
- 非常精确的温度输出结果
- 复杂、长时间的任务概述仿真
- 散热尺寸预估
- 无需连接互联网的仿真

## USER接口



详情请访问

www.st.com

# 功率 MOSFET

ST的功率MOSFET产品采用先进的封装，具有很宽的击穿电压范围（-100 V到1700 V）、低栅极电荷和低导通电阻。意法半导体面向高压功率MOSFET（MDmesh™）和低压功率MOSFET（STripFET）的制程增强了功率处理能力，从而实现了高效解决方案。

## 低压MOSFET - STripFET F7 MOSFET

ST的新型STripFET F7 MOSFET提供了最佳的导通电阻，目前有40 V、60 V、80 V和100 V器件，它令导通损耗最小化，并具有最小的电容和栅极电荷。此外，STripFET F7进一步展示了优化固有电容比（CRS/CIS）以最小化EMI影响，高电流能力和超低热阻降低了功耗。

因此，该器件能帮助简化最终设计，缩减设备尺寸和成本，在小型封装尺寸内使用更少的器件，满足系统功率和效率目标。

F7产品是经济的H/F6系列的补充，有N和P通道两种极性。

| VDSS | 产品编号        | 市场状态 | 封装  | R <sub>DS(on)</sub> (@VGS = 10 V) 最大值 (Ω) | Qg典型值 (nC) |
|------|-------------|------|---|---|------------|
| 100  | STX310N10F7 | 有效   | TO-220/H <sup>2</sup> PAK-2/H <sup>2</sup> PAK-6        | 0.0023                                    | 180        |
|      | STX150N10F7 | 有效   | TO-220/TO-220FP/H <sup>2</sup> PAK-2/I <sup>2</sup> PAK | 0.0039                                    | 117        |
|      | STL110N10F7 | 有效   | PowerFLAT 5x6   | 0.006                                     | 72         |
|      | STX100N10F7 | 有效   | TO220/D <sup>2</sup> PAK/DPAK/TO-220FP                  | 0.008                                     | 61         |
|      | STL90N10F7  | 有效   | PowerFLAT 5x6   | 0.008                                     | 45         |
|      | STX80N10F7  | 有效   | DPAK/TO-220FP   | 0.0095                                    | 45         |
|      | STL8N10F7   | 有效   | PowerFLAT 3.3x3.3                                       | 0.02                                      | 25         |
| 80   | STX270N8F7  | 有效   | TO-220/H <sup>2</sup> PAK-2/H <sup>2</sup> PAK-6        | 0.021                                     | 193        |
|      | STX170N8F7  | 有效   | TO-220/H <sup>2</sup> PAK-2                             | 0.0037                                    | 120        |
|      | STX140N8F7  | 有效   | TO-220/TO-220FP/H <sup>2</sup> PAK-2                    | 0.004                                     | 96         |
|      | STL130N8F7  | 有效   | PowerFLAT™ 5x6  | 0.0036                                    | 96         |
| 60   | STL220N6F7  | 有效   | PowerFLAT™ 5x6  | 0.0014                                    | 100        |
|      | STP220N6F7  | 有效   | TO-220  | 0.0023                                    | 100        |
|      | STL140N6F7  | 有效   | PowerFLAT™ 5x6  | 0.0028                                    | 55         |
|      | STX140N6F7  | 有效   | TO-220/H <sup>2</sup> PAK                               | 0.0032                                    | 55         |
|      | STL130N6F7  | 有效   | PowerFLAT™ 5x6  | 0.0035                                    | 42         |
|      | STX130N6F7  | 有效   | TO-220/D <sup>2</sup> PAK/DPAK                          | 0.005                                     | 42         |



## 低压电机驱动器IC

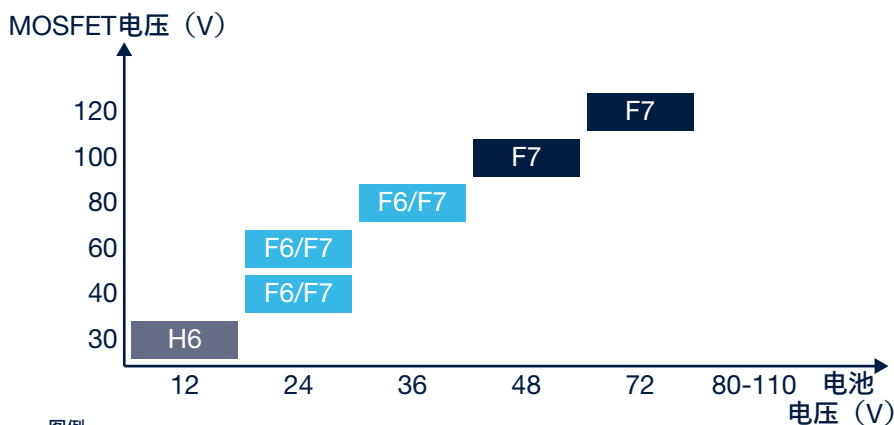
意法半导体产品系列提供了广泛的电机控制IC，非常适合高要求的工业环境，它覆盖的需求包括有刷DC电机、步进电机和无刷DC电机，其额定电压和电流范围广。电机驱动器的效率和精度得益于低损耗PowerMOS输出级和高级VIPower控制电路的独特组合。由于集成了广泛的保护和诊断特性，因此非常稳定和可靠。2021年第四季度推出用于工业电机驱动应用的新产品。产品具有不同的控制接口，包括PWM（脉冲宽度调制）和串行接口，为用户的集中式和分布式控制应用提供了正确的解决方案。

| 产品编号    | 最大Id输出 (A) | 最高电压 (V) | 每个引脚的典型 Rds(on) (Mohm) | 封装              | 配置               |
|---------|------------|----------|------------------------|-----------------|------------------|
| VFB712S | 12         | 38       | 100                    | SO-16N          | 全桥               |
| VFB715S | 15         | 38       | 70                     | SO-16N          | 全桥               |
| VFB720Y | 20         | 38       | 70                     | PowerSSO-36 TP  | 全桥               |
| VFB735Y | 35         | 38       | 40                     | PowerSSO-36 TP  | 全桥               |
| VFB530W | 30         | 41       | 10                     | MultiPowerSO-30 | 全桥               |
| VHD738Y | 38         | 38       | 12                     | PowerSSO-36     | 上桥臂 +<br>低侧栅极驱动器 |
| VHD751Y | 51         | 38       | 8                      | PowerSSO-36     |                  |

| VDSS  | 产品编号         | 市场状态 | 封装                 | R <sub>DS(on)</sub> 最大值 @ 10 V (mΩ) | Qg (nC) @ 4.5 V |
|-------|--------------|------|--------------------|-------------------------------------|-----------------|
| -60 V | STx10P6F6    | 有效   | TO-220/DPAK        | 0.16                                | 6.4*            |
| 40    | STL260N4LF7  | 有效   | PowerFLAT 5x6      | 0.0011                              | 53              |
|       | STL260N4F7   | 有效   | PowerFLAT 5x6      | 0.0011                              | 67*             |
|       | STH320N4F6-6 | 有效   | H <sup>2</sup> PAK | 0.0013                              | 240*            |
|       | STP260N4F7   | 有效   | TO-220             | 0.0022                              | 67*             |
|       | STL160N4F7   | 有效   | PowerFLAT 5x6      | 0.0025                              | 29*             |

注 \* 值为 @ 10 V

## STripFET定位 VS 电压电池使用MC



图例:

H6 = 30 V STripFET

F6 = 40 ÷ 80 V STripFET

F7 = 40 ÷ 100 V STripFET

### 技术特性

- 一流的超低导通电阻
- 高电流能力
- 极低热阻
- 高质量 & 可靠性
- 丰富的封装选项

### 优势

- 高效率、系统最小化
- 更低的电池功耗
- 可靠的系统操作

## 高压MOSFET

| BV <sub>DSS</sub> (V) | 最大R <sub>DS</sub> (Ω) | 最大I <sub>D</sub> (A) | Qg (nC) | Trr (典型) (ns) | 销售类型        | 主要用途            | 封装                        | 工程样本 | 生产 |
|-----------------------|-----------------------|----------------------|---------|---------------|-------------|-----------------|---------------------------|------|----|
| 600                   | 1.55                  | 3.5                  | 9       | 70            | STx5N60DM2  | 电机控制            | D1晶片销售/DPAK               | 可提供  | 生产 |
|                       | 1.1                   | 5                    | 9       | 73            | STx6N60DM2  | 电机控制            | DPAK/TO-220/IPAK          | 可提供  | 生产 |
|                       | 0.9                   | 6                    | 10      | 75            | STx7N60DM2  | 电机控制            | DPAK/TO-220/IPAK          | 可提供  | 生产 |
|                       | 0.600                 | 8                    | 13.5    | 80            | STx8N60DM2  | SMPS, HID, 电机控制 | TO-220FP/DPAK             | 可提供  | 生产 |
|                       | 0.338/0.372           | 12/8.5               | 15.3    | 85            | STx15N60DM6 | SMPS, 电机控制      | DPAK/<br>PowerFLAT 5x6 HV | 可提供  | 生产 |

## 碳化硅MOSFETs

| BV <sub>DSS</sub> (V) | 最大R <sub>DS</sub> (Ω) | 最大I <sub>D</sub> (A) | Qg (nC) | Trr (典型) (ns) | 销售类型            | 主要用途  | 封装         | 工程样本 | 生产 |
|-----------------------|-----------------------|----------------------|---------|---------------|-----------------|-------|------------|------|----|
| 650                   | 0.018                 | 119                  | 157     | 17            | SCTW90N65G2V    | 汽车、工业 | HiP247     | 可提供  | 生产 |
|                       | 0.018                 | 119                  | 157     | 17            | SCTWA90N65G2V   | 汽车、工业 | HiP247-LL  | 可提供  | 生产 |
|                       | 0.018                 | 119                  | 157     | 17            | SCTWA90N65G2V-4 | 汽车、工业 | HiP247-4LL | 可提供  | 生产 |
|                       | 0.055                 | 119                  | 157     | 17            | SCTH90N65G2V-7  | 汽车、工业 | H2PAK-7L   | 可提供  | 生产 |
|                       | 0.055                 | 45                   | 73      | 18            | SCTW35N65G2V    | 汽车、工业 | HiP247     | 可提供  | 生产 |
|                       | 0.055                 | 45                   | 73      | 18            | SCTWA35N65G2V   | 汽车、工业 | HiP247-LL  | 可提供  | 生产 |
|                       | 0.055                 | 45                   | 73      | 18            | SCTWA35N65G2V-4 | 汽车、工业 | HiP247-4LL | 可提供  | 生产 |
|                       | 0.055                 | 45                   | 73      | 18            | SCTH35N65G2V-7  | 汽车、工业 | H2PAK-7L   | 可提供  | 生产 |
|                       | 0.04                  | 30                   | 39.5    | 18            | SCT040H65G3AG   | 汽车、工业 | H2PAK-7L   | 可提供  | 生产 |
| 1200                  | 0.035                 | 60                   | 94      | 17            | SCTW60N120G2    | 汽车、工业 | HiP247     | 可提供  | 生产 |
|                       | 0.035                 | 60                   | 94      | 17            | SCTWA60N120G2-4 | 汽车、工业 | HiP247-LL  | 可提供  | 生产 |
|                       | 0.035                 | 60                   | 94      | 17            | SCTH60N120G2-7  | 汽车、工业 | HiP247-4LL | 可提供  | 生产 |
| 1700                  | 1                     | 6                    | 13.3    | 22            | SCT1000N170     | 电机驱动器 | HiP247     | 可提供  | 生产 |
|                       | 1                     | 6                    | 13.3    | 22            | SCTWA1000N170   | 电机驱动器 | HiP247-LL  | 可提供  | 生产 |
|                       | 0.064                 | 25                   | 101     | 13            | SCT20N170       | 电机驱动器 | HiP247     | 可提供  | 生产 |
|                       | 0.064                 | 25                   | 101     | 13            | SCTWA20N170     | 电机驱动器 | HiP247-LL  | 可提供  | 生产 |

## STPOWER SIC MOSFET

### 定位、产品系列及主要应用

|      |                                      |                                  |                                   |                      |
|------|--------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|----------------------|
| 击穿电压 | 650 V                                | 725 V / 900 V                    | 1200 V                            |                      |
| 系列   | G2                                   | G3                               | G3                                | G1                   |
| 导通电阻 | 18 mΩ至<br>55 mΩ                      | 14 mΩ至<br>55 mΩ                  | 11 mΩ                             | 52 Ω至<br>520 mΩ      |
| 主要应用 | OBC & DC-DC<br>可再生能源<br>电源<br>工业用驱动器 | 牵引系统<br>OBC & DC-DC<br>高密度<br>电源 | 牵引逆变器<br>OBC & DC-DC<br>高密度<br>电源 | 光伏<br>电源             |
| 击穿电压 | 1200 V                               | 1700 V                           | 2200 V                            |                      |
| 系列   | G2                                   | G3                               | G1                                | G2                   |
| 导通电阻 | 25 mΩ至<br>75 mΩ                      | 70 mΩ和<br>15 mΩ                  | 1 Ω 和<br>65 mΩ                    | 31 mΩ                |
| 主要应用 | OBC & DC-DC<br>逆变器<br>充电站<br>工业用驱动器  | 牵引逆变器<br>OBC & DC-DC<br>HF电源     | DC-DC<br>电源<br>可再生能源              | DC-DC<br>电源<br>可再生能源 |

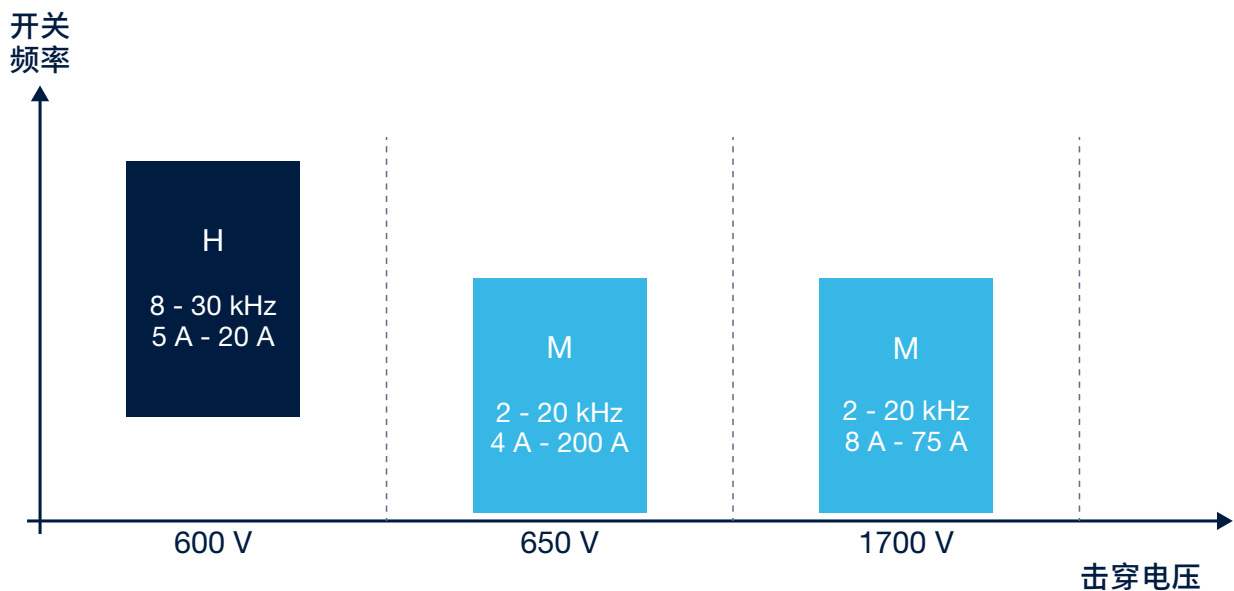
# IGBT

ST提供了广泛的IGBT产品系列，专为电机控制应用定制，使用先进的专有沟槽栅场截止架构，电压等级有600 V、650 V、1200 V和1700 V，具有裸露晶片和分立式封装，以及IPM和功率模块。

我们的IGBT产品系列特点如下：

- 低 $V_{CE(SAT)}$ ，从而降低导通损耗
- 改善了关断能量随温升而上升的程度，增强了效率
- 紧凑参数分布简化了设计，易于并联
- 同封装的非并联二极管，专为增强EMC兼容性设计

在IGBT系列之下报告的电机控制为：“H”和“M”系列。这些系列组合了超低的饱和电压和175°C最大工作结温以及短路能力。



# 600-650 V IGBT系列

## 600 V H系列

600 V “H”系列具有5 A至20 A的电流能力和短路额定，代表了导通和开关电源损耗之间的最优折中，将中高开关频率逆变器的效率最大化。

| IGBT P/N    | BV <sub>CES</sub> (V) | I <sub>CN</sub> <sup>1</sup> (A) | V <sub>CE(sat)</sub> <sup>2</sup> (V) | t <sub>sc</sub> <sup>3</sup> (μs) | 开关频率范围     | 封装   |                    |        |          |        |
|-------------|-----------------------|----------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|------------|------|--------------------|--------|----------|--------|
|             |                       |                                  |                                       |                                   |            | DPAK | D <sup>3</sup> PAK | TO-220 | TO-220FP | TO-247 |
| STG*5H60DF  | 600                   | 5                                | 1.5                                   | 3                                 | 8 - 30 kHz | D    | B                  | P      | F        |        |
| STG*7H60DF  |                       | 7                                | 1.5                                   |                                   |            |      | B                  | P      | F        |        |
| STG*10H60DF |                       | 10                               | 1.5                                   |                                   |            |      | B                  | P      | F        |        |
| STG*15H60DF |                       | 15                               | 1.6                                   |                                   |            |      | B                  | P      | F        |        |
| STG*20H60DF |                       | 20                               | 1.6                                   |                                   |            |      | B                  | P      | F        | W      |

注：1) I<sub>CN</sub>: IGBT标称集电极电流@ T<sub>C</sub> = 100°C  
 2) V<sub>CE(sat)</sub>: 典型传导损耗@ I<sub>CN</sub>, T<sub>C</sub> = 25°C  
 3) t<sub>sc</sub>: 最小短路承受时间@ V<sub>CC</sub> ≤ 360 V, V<sub>GE</sub> = 15 V, T<sub>start</sub> = 150°C

## 650 V M系列

标准封装的650 V “M”系列具有4 A至120 A的电流能力，ACEPACK SMIT的电流能力甚至达到200 A，代表了市场上先进的GPI技术，它得益于软特性和卓越的6 μs短路承受时间，具有优化的EMI，在性能上有最优的折中，令三相工业驱动系统的效率最大化，具有必备的低损耗和短路能力。

| IGBT P/N         | BV <sub>CES</sub> (V) | I <sub>CN</sub> <sup>1</sup> (A) | V <sub>CE(sat)</sub> <sup>2</sup> (V) | t <sub>sc</sub> <sup>3</sup> (μs) | 开关频率范围   | 封装   |                    |        |          |        |               |               |                 |
|------------------|-----------------------|----------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|----------|------|--------------------|--------|----------|--------|---------------|---------------|-----------------|
|                  |                       |                                  |                                       |                                   |          | DPAK | D <sup>3</sup> PAK | TO-220 | TO-220FP | TO-247 | TO-247<br>长引线 | Max247<br>长引线 | ACEPACK<br>SMIT |
| STGx4M65DF2      | 650                   | 4                                | 1.6                                   | 6                                 | 最大20 kHz | D    | B                  | P      | F        |        |               |               |                 |
| STGx6M65DF2      |                       | 6                                | 1.55                                  |                                   |          | D    | B                  | P      | F        |        |               |               |                 |
| STGx10M65DF2     |                       | 10                               | 1.55                                  |                                   |          |      | B                  | P      | F        | W      |               |               |                 |
| STGx15M65DF2     |                       | 15                               | 1.55                                  |                                   |          |      | B                  | P      | F        |        |               |               |                 |
| STGx20M65DF2     |                       | 20                               | 1.55                                  |                                   |          |      | B                  | P      | F        |        | WA            |               |                 |
| STGx30M65DF2     |                       | 30                               | 1.55                                  |                                   |          |      | B                  | P      | F        | W      | WA            |               |                 |
| STGx50M65DF2     |                       | 50                               | 1.65                                  |                                   |          |      |                    |        |          |        | WA            |               |                 |
| STGx75M65DF2     |                       | 75                               | 1.65                                  |                                   |          |      |                    |        |          | W      | WA            |               |                 |
| STGx120M65DF2    |                       | 120                              | 1.65                                  |                                   |          |      |                    |        |          |        |               | YA            |                 |
| STGSB200M65DF2AG |                       | 200                              | 1.65                                  |                                   |          |      |                    |        |          |        |               |               | SB              |

注：1) I<sub>CN</sub>: IGBT标称集电极电流@ T<sub>C</sub> = 100°C  
 2) V<sub>CE(sat)</sub>: 典型传导损耗@ I<sub>CN</sub>, T<sub>C</sub> = 25°C  
 3) t<sub>sc</sub>: 最小短路承受时间@ V<sub>CC</sub> ≤ 400 V, V<sub>GE</sub> = 15 V, T<sub>start</sub> = 150°C

# 1200 V IGBT系列

## 1200 V M系列

1200 V “M”系列具有8 A至50 A的电流能力（另有35 A和75 A晶片），具有优化的EMI，展示出150 °C时至少10微秒的短路承受时间，针对电机和压缩机驱动，提供了最佳的折中性能，工作频率高达20 kHz。

| IGBT P/N       | BV <sub>CES</sub> (V) | I <sub>CN</sub> <sup>1</sup> (A) | V <sub>CE(sat)</sub> <sup>2</sup> (V) | t <sub>sc</sub> <sup>3</sup> (μs) | 开关频率范围   | 封装     |               |        |           |
|----------------|-----------------------|----------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|----------|--------|---------------|--------|-----------|
|                |                       |                                  |                                       |                                   |          | TO-247 | TO-247<br>长引线 | TO-220 | MAX247 LL |
| STGx8M120DF3   | 1200                  | 8                                | 1.85                                  | 10                                | 最大20 kHz | W      | WA            | P      |           |
| STGx15M120DF3  |                       | 15                               |                                       |                                   |          | W      | WA            |        |           |
| STGx25M120DF3  |                       | 25                               |                                       |                                   |          | W      | WA            |        |           |
| STGx40M120DF3  |                       | 40                               |                                       |                                   |          | W      | WA            |        |           |
| STGYA50M120DF3 |                       | 50                               | 1.7                                   |                                   |          |        | YA            |        |           |

注: 1) I<sub>CN</sub>: 标称集电极电流@ T<sub>J</sub> = 100 °C

2) V<sub>CE(sat)</sub>: 典型传导损耗@ I<sub>CN</sub>, T<sub>J</sub> = 25 °C

3) t<sub>sc</sub>: 最短短路承受时间@ T<sub>J-start</sub> ≤ 150 °C, V<sub>CC</sub> = 600 V, V<sub>GE</sub> = 15 V

# 二极管& 整流器

ST超高速二极管的电压范围为300V~1200V，具有各种 $V_f/T_{rr}$ 和 $Q_{rr}/S$ 因数均衡，旨在为各种应用实现最佳性能。「R」折中意为「快速」，包括如下指标。这些「R」二极管具有较短的开关时间以及相应的反向恢复电荷，使得它们成为电机控制板PFC电路的理想选择。

新型「RQ」系列意为「快速&安静」，它们实现了低反向恢复时间与软恢复的结合。这在开关电流更为重要的高功率应用中尤受赞赏。在那种环境中，降低由二极管换向产生的噪声能够提升系统的EMI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。

## 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        | $I_{FAV}$ (A) | $V_{r,最大值}$ (V) /25°C | $Q_{rr}$ 典型 (nC) /125°C | Sfactor 典型 | 封装   |
|-------------------------------|-------------|---------------|-----------------------|-------------------------|------------|--|
| 300 V<br>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 <sup>2</sup> PAK, TO-247   |
| 400 V<br>超高速整流器               | STTH8R04    | 8             | 1.5                   | 148                     | 0.4        | D <sup>2</sup> PAK, TO-220AC, TO-220AC Ins                                 |
|                               | STTH20R04   | 20            | 1.7                   | 225                     | 0.3        | D <sup>2</sup> PAK, TO-220AC, DO-247, TO-220FPAC                           |
|                               | STTH30R04   | 30            | 1.45                  | 525                     | 0.4        | D <sup>2</sup> PAK, TO-220AC, DO-247, DOP3 Ins                             |
| 600 V<br>超高速整流器               | STTH1R06    | 1             | 1.9                   | 120                     |            | DO-41, SMA, SMB  |
|                               | STTH5R06    | 5             | 2.9                   | 110                     | 0.35       | D <sup>2</sup> 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 <sup>2</sup> PAK, TO-220AC, TO-220AC Ins, I <sup>2</sup> PAK, TO-220FPAC |
|                               | STTH12R06   | 12            | 2.9                   | 180                     | 0.2        | D <sup>2</sup> PAK, TO-220AC   |
|                               | STTH15RQ06  | 15            | 2.95                  | 250                     | 1          | TO-220AC, D <sup>2</sup> PAK, DO-247, DO-247LL                             |
|                               | STTH25M06   | 25            | 1.6                   | 250                     | 0.5        | TO220FPAC, DPAK  |
|                               | STTH30RQ06  | 30            | 2.95                  | 485                     | 1          | TO-220AC, D <sup>2</sup> PAK, DO-247, DO-247LL                             |
|                               | STTH30RQ06C | 2 x 30        | 1.45                  | 485                     | 0.9        | TO-247 LL  |
|                               | STTH60RQ06  | 60            | 2.95                  | 660                     | 1          | DO-247   |
| 800 V/1000 V/1200 V<br>超高速整流器 | STTH108A    | 1             | 1.65                  |                         |            | SMA  |
|                               | STTH208A    | 2             | 1.65                  |                         |            | SMA  |
|                               | STTH110A    | 1             | 1.7                   |                         |            | SMA  |
|                               | STTH310S    | 3             | 1.7                   |                         |            | SMC  |
|                               | STTH810G    | 8             | 2                     | 1100                    | 2          | D <sup>2</sup> PAK   |
|                               | STTH212     | 2             | 1.75                  | 680                     |            | SMB, SMC   |
|                               | STTH1512G   | 15            | 2.1                   | 2600                    | 1.5        | D <sup>2</sup> PAK   |
|                               | STTH15S12W  | 15            | 3.1典型                 | 1300                    | 2          | DO-247   |
|                               | STTH6012W   | 60            | 2.05                  | 6400                    | 1          | DO-247, D <sup>2</sup> PAK   |
| 800 V<br>Bridge               | STBR3008-Y  | 30            | 1.1                   | -                       | -          | DO-247   |
|                               | STB6008-Y   | 60            | 1.1                   | -                       | -          | DO-247   |
| 1200 V<br>Bridge              | STBR3012    | 30            | 1.3                   | -                       | -          | DO-247, D <sup>2</sup> PAK HV  |
|                               | STBR6012    | 60            | 1.3                   | -                       | -          | DO-247   |

# 晶闸管（SCR和双向可控硅） 和AC开关

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耗隔离和非隔离封装。

T系列双向可控硅用于控制电机应用，提供了高达25安培的全范围的额定电流。得益于其强大的关闭能力(dI/dt)<sub>c</sub>，T系列Snubberless可控硅能够驱动高电感负载。H系列具有强大的热性能，在150°C时完全额定工作，适合高温环境下的大功率负载运行（600 V和800 V）。ACST™和ACS AC开关为过电压自保护器件，提高了应用的安全性和可靠性。

高压SCR和三端双向可控硅专用于交流感应电机控制器。1200 V重复电压能力允许单相和三相交流感应电机控制应用，如固态继电器或软启动器或混合继电器。低侧使用的三端双向可控硅

高温150°C SCR非常适合构建固态继电器，满足电机启动器或AC/DC级中浪涌电流限制的需要。

## TRIAC

意法半导体的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™技术的新型高换向电压T系列，以及适合恶劣工作环境的三象限高温Triac（6H和8H系列）。在家电应用领域，它们是通用和感应电机驱动器的参考，它们能够在驱动感性负载时适应苛刻的浪涌条件，所以可以切断三倍的额定电流。



### 主要特性

- 稳定性和可靠性
- 宽电压和电流范围
- 扩展的产品组合：
  - T系列Snubberless™可控硅具有强大的关断能力，适合感性负载
  - 高温6H和8H系列适合高功耗负载和高温环境

|       | 产品编号     | 封装                                 | 额定电流(A <sub>RMS</sub> ) | 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 <sub>J</sub> 最大值 (°C) | I <sub>GT</sub> (mA) |
|-------|----------|------------------------------------|-------------------------|-------------------|---|---------------------------|----------------------|
| T系列   | T835T-8  | TO220FPAB                          | 8                       | 60                | 800                                     | 150                       | 35                   |
|       | T1235T-8 | TO-220AB                           | 12                      | 90                | 800                                     | 150                       |                      |
|       | T1635T-8 | D <sup>2</sup> PAK                 | 16                      | 120               | 800                                     | 150                       |                      |
|       | T2035T-8 | D <sup>2</sup> PAK                 | 20                      | 160               | 800                                     | 150                       |                      |
|       | 产品编号     | 封装                                 | 额定电流(A <sub>RMS</sub> ) | 非重复浪涌峰值导通状态电流 (A) | V <sub>DRM</sub> - V <sub>RRM</sub> (V) | 工作T <sub>J</sub> 最大值 (°C) | I <sub>GT</sub> (mA) |
| 高温可控硅 | T835H-8  | TO220, TO-220I, D <sup>2</sup> PAK | 8                       | 80                | 800                                     | 150                       | 35                   |
|       | T1235H-8 |                                    | 12                      | 120               |   |                           |                      |
|       | T1635H-8 |                                    | 16                      | 160               |   |                           |                      |
|       | T2035H-8 |                                    | 20                      | 200               |   |                           |                      |
|       | T2535T-8 |                                    | 25                      | 200               |   |                           |                      |
|       | T3035H-8 |                                    | 30                      | 270               |   |                           |                      |



## ASD专用器件

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。

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。

### 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<br>(A <sub>RMS</sub> ) | 非重复浪涌峰值导通状态电<br>流 (A) | 重复关闭状态电压<br>(V) | 工作Tj最大值<br>(°C) | I <sub>GATE</sub> (mA) | 封装                                     |
|--------------|-----------------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|------------------------|--|
| ACST8        | 8                           | 80                    | 800             | 125             | 30                     | D <sup>2</sup> PAK、TO-220AB、TO-220FPAB |
| ACST1035-8FP | 10                          | 90                    | 800             | 150             | 35                     | TO-220FPAB                             |
| ACST1235-8FP | 12                          | 100                   | 800             | 150             | 35                     | TO-220FPAB                             |
| ACST1635-8FP | 16                          | 140                   | 800             | 150             | 35                     | TO-220FPAB                             |

## 高压SCR和三端双向可控硅

高压SCR和三端双向可控硅 - 具有1200 V重复电压能力 - 适用于单相和三相交流感应电机控制应用。

高压SCR采用固态继电器或软启动器设计，两个SCR采用背靠背布局，具有大电流电机的无限换向能力。高压三端双向可控硅适用于混合继电器，以便在启动时管理高浪涌电流，并通过控制器的软关闭来提高应用寿命。

该产品线安装在穿孔TO-220AB或TOP3中的高功率封装中，可自行选配内置绝缘和SMD D<sup>2</sup>PAK，为高功率密度电机控制器的设计者提供具有高度可扩展性的装配选项。

| Triac产品编号 | 封装                 | I <sub>T(RMS)</sub> A<br>(最大值) | V <sub>DRM</sub> V <sub>RRM</sub><br>V Max | I <sub>TSM</sub> A<br>(最大值) | I <sub>GT</sub> mA<br>(最大值) | dV/dt<br>V/μs<br>最小值 | (di/dt) <sub>c</sub><br>A/ms<br>最小值 | TJ °C<br>最大值 |
|-----------|--------------------|--------------------------------|--|-----------------------------|-----------------------------|----------------------|-------------------------------------|--------------|
| T2550-12T | TO-220AB           | 25                             | 1200                                       | 240                         | 50                          | 2500                 | 20                                  | 125          |
| T2550-12I | TO-220AB<br>绝缘     |                                |  |                             |                             |                      |                                     |              |
| T2550-12G | D <sup>2</sup> PAK |                                |  |                             |                             |                      |                                     |              |
| TPDV1225  | TOP-3 绝缘           |                                |  |                             |                             |                      |                                     |              |
| TPDV1240  | TOP-3 绝缘           | 40                             |  | 350                         | 200                         | 500                  | 142                                 |              |

| SCR 产品编号     | 封装     | RMS电流 (A) | V <sub>DRM</sub> V <sub>RRM</sub><br>V Max | I <sub>TSM</sub> A (最大值) | I <sub>GT</sub> mA (最大值) | dV/dt<br>V/μs<br>最小值 | TJ °C<br>最大值 |
|--------------|--------|-----------|--|--------------------------|--------------------------|----------------------|--------------|
| BTW68-1200RG | TOP3-I | 30        | 1200                                       | 400                      | 80                       | 250                  | 125          |
| TN4050-12PI  | TOP3-I | 40        |  | 400                      | 50                       | 500                  |              |
| BTW69-1200N  | TOP3   | 50        |  | 700                      | 50                       | 1000                 |              |
| BTW69-1200RG | TOP3-I |           |  | 580                      | 80                       | 1000                 |              |
| TN6050-12PI  | TOP3-I | 60        |  | 700                      | 50                       | 1000                 |              |

## 高温SCR

高温硅控整流器（SCR），设计目的为增强应用的可靠性，如电动工具和厨房用具中的过压消弧保护、电机控制电路、浪涌电流限制电路、和电压稳压电路。它们非常适合汽车静止电池充电器、摩托车电压稳压器和电机驱动应用，通过使用小型散热器降低了成本。其电压稳定性高达1200 V，150°C结温（Tj）下的抗噪能力和低功耗，这些都是AC开关、AC移相逆变器和AC-DC整流桥等功能的主要特性。

意法半导体的高Tj SCR提供SMD、通孔隔离和非隔离封装，其特点是：

- 栅极触发电流非常低（仅限600 V SCR）
- 断态重复峰值电压（阻断电压）从600 V到1200 V
- 最大通态电流从12 A到80 A
- 最大结温为150°C

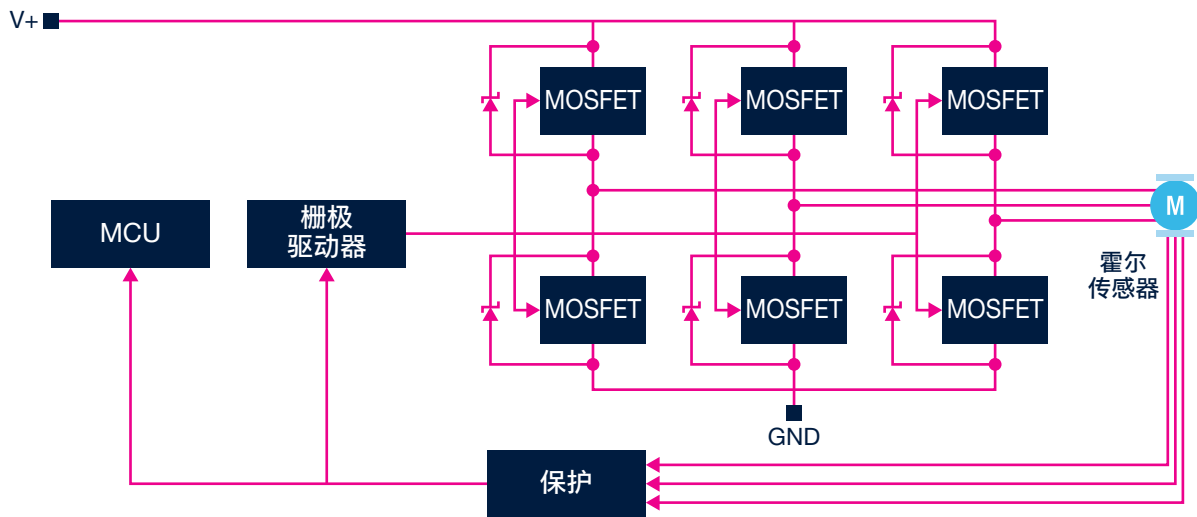
| 产品编号                  | I <sub>TRMS</sub> (A) | I <sub>GT</sub> (mA) | dV/dt @ 150°C (V/μs) | tq (μs) | I <sub>TSM</sub> (A) | TO-220AB | TO-220FPAB | D <sup>2</sup> PAK | TO-220AB 绝缘 | TO-247 | D <sup>3</sup> PAK |
|-----------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|---------|----------------------|----------|------------|--------------------|-------------|--------|--------------------|
| <b>工业高结温600 V SCR</b> |                       |                      |                      |         |                      |          |            |                    |             |        |                    |
| TN1205H-6             | 12                    | 2至5                  | 100                  | 65典型    | 120                  | •        |            | •                  |             |        |                    |
| TN1605H-6             | 16                    | 6                    | 200                  | 70典型    | 140                  | •        | •          | •                  | •           |        |                    |
| TN1610H-6             | 16                    | 10                   | 1000                 | 70典型    | 140                  | •        | •          |                    | •           |        |                    |
| TN2010H-6             | 20                    | 10                   | 400                  | 70典型    | 180                  | •        | •          | •                  | •           |        |                    |
| TN2015H-6             | 20                    | 15                   | 750                  | 70典型    | 180                  | •        | •          |                    |             |        |                    |
| TN3015H-6             | 30                    | 15                   | 1000                 | 80典型    | 270                  | •        |            | •                  | •           |        |                    |
| TN4015H-8             | 40                    | 15                   | 500                  | 35典型    | 360                  | •        |            | •                  | •           |        |                    |
| TN5015H-8             | 50                    | 15                   | 500                  | 50典型    | 450                  | •        |            | •                  | •           |        |                    |
| <b>汽车和工业高温和高电压SCR</b> |                       |                      |                      |         |                      |          |            |                    |             |        |                    |
| TN3050H-12            | 30                    | 50                   | 1000                 | 150典型   | 300                  |          |            | •                  |             | •      |                    |
| TN4050HP-12           | 40                    | 50                   | 1000                 | 150最大值  | 400                  |          |            | •                  |             | •      |                    |
| TN6050HP-12WY         | 50/80                 | 50                   | 1000                 | 150典型   | 580                  |          |            |                    |             | •      |                    |
| TM8050H-8             | 80                    | 50                   | 1000                 | 150最大值  | 600                  |          |            |                    |             | •      | •                  |

•可提供

# 保护 & 滤波器件

瞬态电压抑制器（TVS）器件可以防止很多不同类型的浪涌事件。例如，过电流保护机制可以在产生必须适当钳制的电压瞬变过程中发挥重要作用。事实上，由于高 $di/dt$ ，这种事件可导致重大电压瞬变。原因可能是切换负载电感，或者由于线束中的寄生电感。TVS器件可将漏极至源极（或集电极至发射器）电压钳制到额定最大开关电压以下，从而解决这种问题。

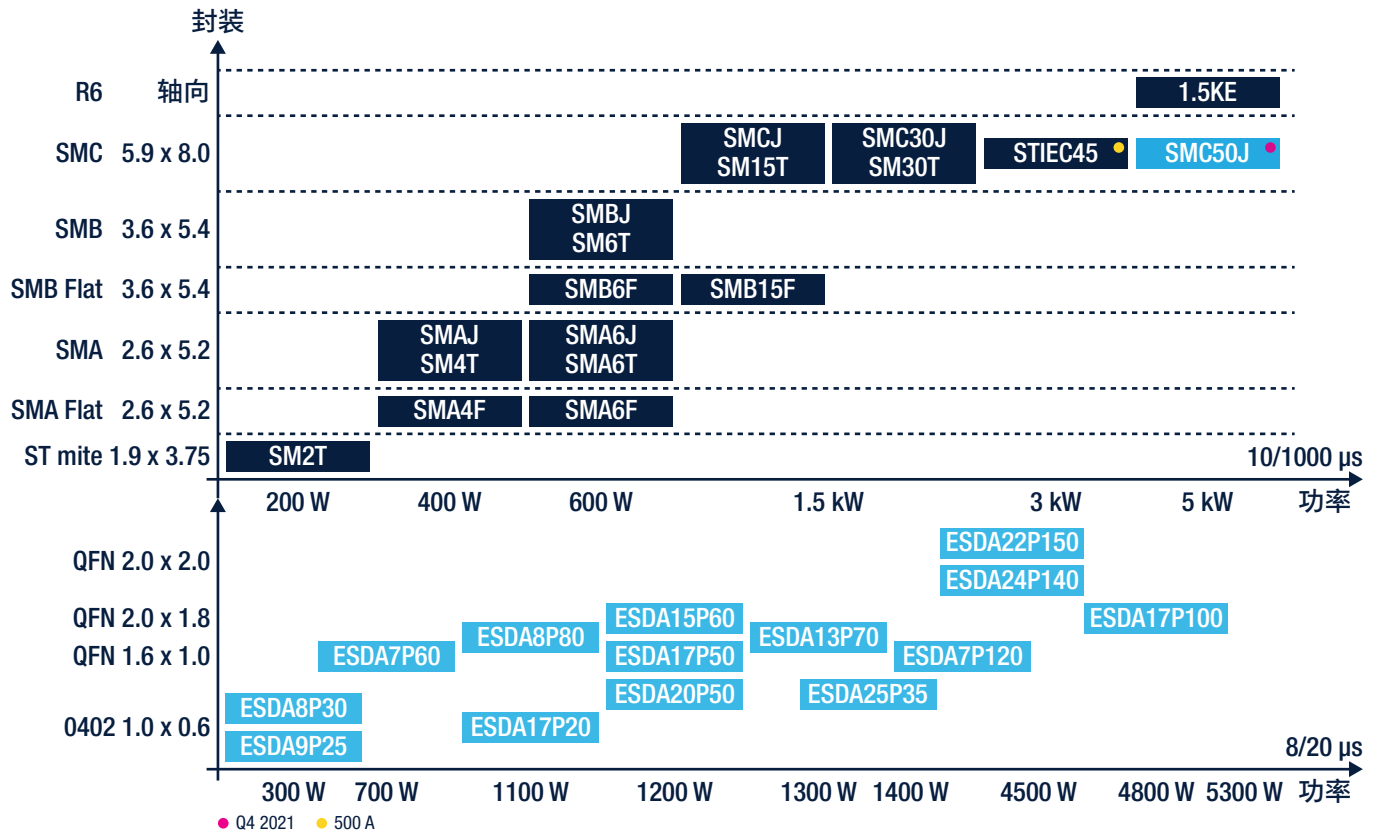
将TVS布置在栅极和源极之间可防止栅极出现过电压情况。如果由正电压控制开关，那么建议采用单向TVS。如果同时由正电压和负电压控制开关，则需要采用双向TVS。



| 电机            | TVSEOS<br>SMAxF/SMBxF<br>SM15T 1.5KExx | ESD和EOS<br>ESDAxxP-xx1U1M | ESD<br>ESDAxxSC6 | ESD和信号<br>HSP061-2xx |
|---------------|--|---------------------------|------------------|----------------------|
| PMSM & BLDC电机 | •                                      | •                         | •                | •                    |
| 步进电机          | •                                      | •                         |                  | •                    |
| 直流有刷电机        | •                                      | •                         | •                | •                    |
| 通用电机          |  | •                         |                  |                      |
| 开关磁阻电机        |  | •                         |                  |                      |

# TVS

TVS瞬态电压抑制器是一种雪崩二极管，专门设计来钳制电压和耗散高瞬态能量。TVS是用于防止应用发生过电应力（EOS）、尤其是IEC 61000-4-5定义的浪涌事件的功率器件。为了满足应用要求，提供了大量封装选项可供选择。



# MOSFET和IGBT 栅极驱动器

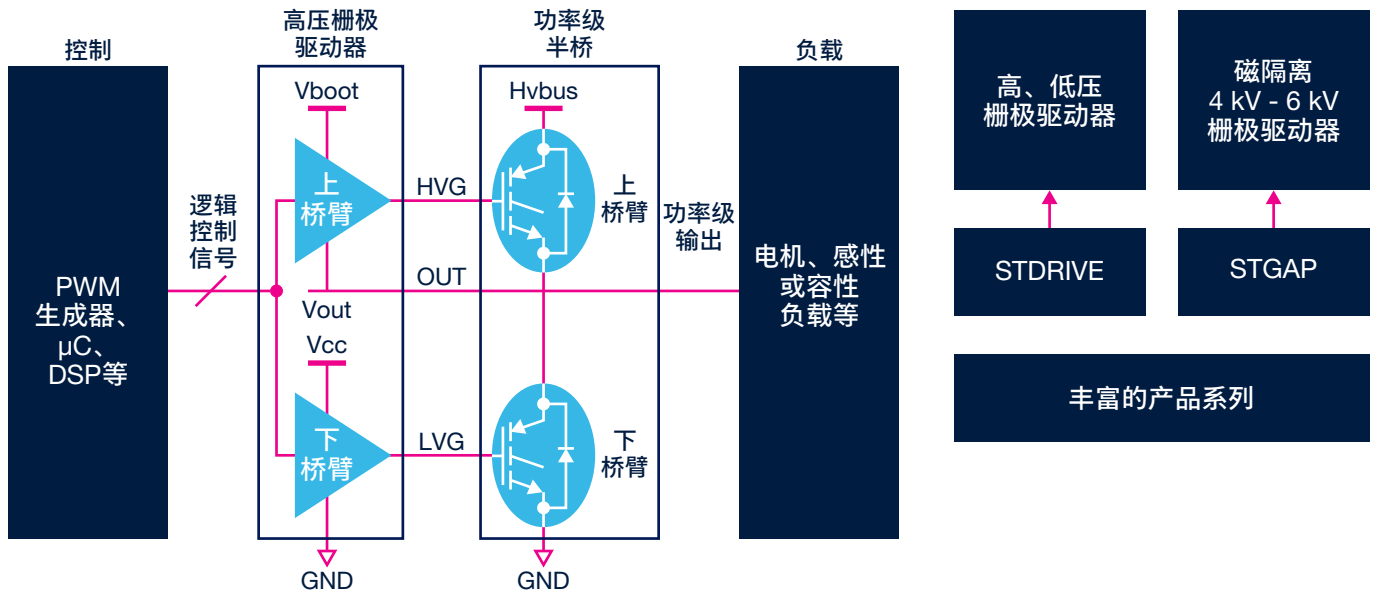
STDRIVE栅极驱动器是任何开关模式功率转换器中分立功率MOSFET和IGBT以及数字 - 微控制器、DSP和FPGA - 或模拟控制器的必要配套，它产生所需的电压和电流，能精确、有效地驱动工业、消费者、计算机和汽车应用中的功率级。

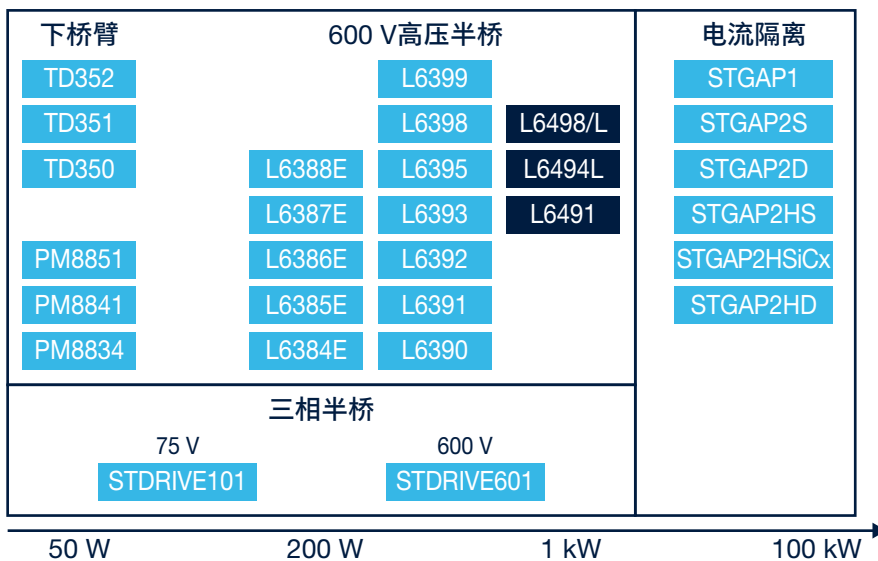
借助适用于低压或高压（高达1700 V）应用的单桥、半桥和多通道驱动器等产品，意法半导体还提供了电流隔离栅极驱动器IC，满足安全和功能需求，系统级封装（SiP）解决方案集成了高边和低边栅极驱动器和基于MOSFET的功率级，符合更高集成度、更低开发成本的工业市场趋势。

在多数情况下，总有一款STDRIVE适合您的开关模式功率转换器或电机驱动器设计。

STDRIVE配备大量评估硬件和软件以及技术文档工具箱，可以帮助电机和运动控制系统的设计者，节约设计时间，以最大限度地缩短（终端产品）上市周期。

我们的STDRIVE Mosfet和IGBT驱动器也获益于我们的15年长期供货计划。

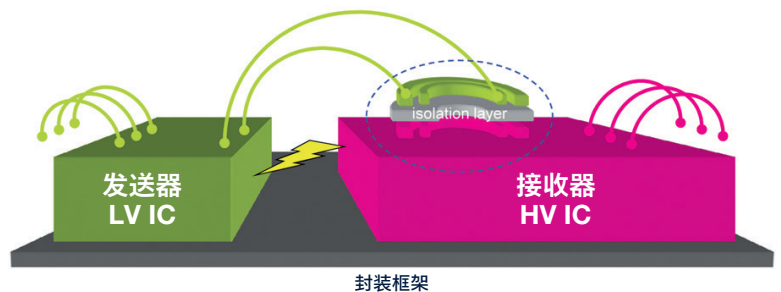




- ### 主要特性
- 半桥、单通道和多通道栅极驱动器
  - 先进的集成度得益于：
    - HV自举二极管
    - 运算放大器
    - 比较器
    - 智能关断
    - 欠压锁定 (UVLO)
    - 互锁
    - 可编程的死区时间

## STGAP

**STGAP1**是支持4 kV电隔离的IGBT/Mosfet驱动器，可提供稳定性与抗扰性。厚氧化层长在片上，形成一个小变压器，用于在输入和输出之间传输信号。嵌入了保护功能，通过SPI接口可实现较高的可配置性。



| 概述     | 供电电压 (VDD)<br>最小值 (V) 最大值 (V) | 输入配置         | 输出<br>电流-最大标称 (A) | 欠压锁定(V)<br>(VH导通)和(VH关断)标称(V) | 供电电压(VH)最小<br>值-最大值 (V) | 负栅极驱动<br>能力 | Miller钳位,<br>DESAT检测,<br>SENSE比较器 | 引脚数标<br>称 ( ) |
|--------|-------------------------------|--------------|-------------------|-------------------------------|-------------------------|-------------|-----------------------------------|---------------|
| STGAP1 | 3 V, 5.5 V                    | SD, IN+, IN- | 5                 | 可编程                           | 4.5, 36 V               | 有           | 有                                 | 24            |

**STGAP2S**和**STGAP2D**是可提供功能性电隔离的驱动器，其隔离电压高达1.7 kV。

**STGAP2HS**是在栅极驱动通道与低压控制和接口电路之间提供6 kV电隔离的驱动器。

它们具有4 A电流能力和轨到轨输出，使得该器件还适合工业应用中的电机驱动器等高功率逆变器应用。

| 产品编号        | 通道# | 配置       | 最大电压<br>(V) | 最大输出<br>电流<br>(A) | 共模瞬态抗扰度<br>(V/ns) | 最大供电<br>电压<br>c (V) | TTL/CMOS<br>逻辑输入<br>(V) | 传播延时<br>(ns) | 其它功能                          | 封装    |
|-------------|-----|----------|-------------|-------------------|-------------------|---------------------|-------------------------|--------------|-------------------------------|-------|
| STGAP2SCM   | 1   | Miller钳位 | 1700        | 4                 | ± 100             | 26                  | 3.3, 5                  | 80           | UVLO和热关断<br>可调死区时间和HW互锁<br>功能 | SO-8  |
| STGAP2SM    |     | 分立输出     |             |                   |                   |                     |                         |              |                               |       |
| STGAP2D     | 2   |          |             |                   |                   |                     |                         |              |                               | SO-16 |
| STGAP2HSCM* | 1   | Miller钳位 | 1200        | 4                 | ± 100             | 26                  | 3.3, 5                  | 80           | 6kV电流隔离<br>UVLO和热关断           | SO-8W |
| STGAP2HSM*  |     | 分立输出     |             |                   |                   |                     |                         |              |                               |       |

注 \* 即将推出

## STDRIVE三相桥式栅极驱动器

意法半导体的三相STDRIVE旨在将三相电机应用所需的所有栅极驱动器集成到单个组件中。这顺应了向更高水平的集成和更低的开发成本发展的工业市场趋势。此外，高集成度可以更好地匹配电源应用中的关键参数如传播延迟参数。

| 产品编号        | 通道# | 最大电压 (V) | 最大输出电流 (A) | 共模瞬态抗扰度 (V/ns) | 最大供电电压 <sub>c</sub> (V) | TTL/CMOS逻辑输入 (V) | 传播延时 (ns) | 其它功能                                  | 封装              |
|-------------|-----|----------|------------|----------------|-------------------------|------------------|-----------|---------------------------------------|-----------------|
| STDRIVE101* | 6   | 75       | 0.6        | ±50            | 20                      | 3.3, 5           | 120       | 两种输入策略：<br>HIN、LIN或EN、PWM驱动，<br>VDS监控 | QFN4x4<br>24个引脚 |
| STDRIVE601  |     | 600      | 0.35       | ±100           | 20                      | 3.3, 5           | 80        | UVLO和热关断<br>以及硬件互锁功能                  | SO-28           |

注 \* 即将推出

## STDRIVE高压半桥栅极驱动器

意法半导体的高压驱动器旨在优化磁场定向控制电机驱动系统，它在高开关频率下具有出色的性能。智能关断功能有助于有效地保护最终应用。

STDRIVE MOSFET和IGBT栅极驱动器能集成一个比较器作为保护，一个运算放大器作为电流感应，还能集成一个自举二极管，这降低了系统级所需的外部元件数。

意法半导体的新型STDRIVE系列半桥MOSFET和IGBT栅极驱动器专为工作于严苛的工业环境而设计，能经受高达600 V的高压，同时保持良好的抗噪性和低开关损耗。

得益于其高达4A的灌/拉电流能力，L6491、L6494和L6498高压半桥栅极驱动器尤其适合中高容量的功率开关。

| 产品编号  | 最大供电电压 (V) | 保护选项类型                | 主要特性                 | 最大输出电流 (A) | 输入配置         | 级别 | 欠压锁定 (V)       |                 |                  |                   | 工作温度 (°C) |     | 评估板             | 板子说明                        |
|-------|------------|-----------------------|----------------------|------------|--------------|----|----------------|-----------------|------------------|-------------------|-----------|-----|-----------------|-----------------------------|
|       |            |                       |                      |            |              |    | (导通 VCC ON) 标称 | (导通 VCC OFF) 标称 | (导通 VBOOT ON) 标称 | (导通 VBOOT OFF) 标称 | 最小值       | 最大值 |                 |                             |
| L6390 | 20         | 欠压锁定, 互锁功能, 比较器, 智能关断 | 可调死区时间, 自举二极管, 运算放大器 | 0.43       | HIN, LIN, SD | 工业 | 12             | 10.5            | 11.5             | 10                | -40       | 125 |                 |                             |
| L6391 | 20         | 欠压锁定, 互锁功能, 比较器, 智能关断 | 可调死区时间, 自举二极管        | 0.43       | HIN, LIN, SD | 工业 | 12             | 10.5            | 11.5             | 10                | -40       | 125 |                 |                             |
| L6392 | 20         | 互锁功能                  | 可调死区时间, 自举二极管, 运算放大器 | 0.43       | HIN, LIN, SD | 工业 | 12             | 10.5            | 11.5             | 10                | -40       | 125 |                 |                             |
| L6393 | 20         | 比较器                   | 可调死区时间, 自举二极管        | 0.43       | SD           | 工业 | 9.5            | 8               | 9                | 8                 | -40       | 125 | EVAL6393FB      | 低压全桥参考设计板具有 L6393 高级高压栅极驱动器 |
| L6395 | 20         | -                     | 自举二极管                | 0.43       | HIN, LIN     | 工业 | 9.5            | 8.8             | 8.6              | 8                 | -40       | 125 | EVALSTDRV600HB8 | L638xE 和 L639x 高压栅极驱动器演示板套件 |
| L6398 | 20         | 互锁功能                  | 自举二极管                | 0.43       | HIN, LIN     | 工业 | 9.5            | 8.8             | 9                | 8                 | -40       | 125 | EVALSTDRV600HB8 | L638xE 和 L639x 高压栅极驱动器演示板套件 |
| L6399 | 20         | 互锁功能                  | 自举二极管                | 0.43       | HIN, LIN     | 工业 | 9.5            | 8               | 9                | 9                 | -40       | 125 | EVALSTDRV600HB8 | L638xE 和 L639x 高压栅极驱动器演示板套件 |
| L6491 | 20         | 互锁功能, 比较器, 智能关断       | 可调死区时间, 自举二极管        | 4          | HIN, LIN, SD | 工业 | 9.3            | 8.7             | 8.6              | 8                 | -40       | 125 | EVAL6491HB      | 具有智能关断特性的 L6491 栅极驱动器演示板    |



| 产品编号       | 最大供电电压 (V) | 保护选项类型  | 主要特性          | 最大输出电流 (A) | 输入配置            | 级别   | 欠压锁定 (V)       |                 |                  |                   | 工作温度 (°C) |     | 评估板            | 板子说明                          |
|------------|------------|---|---------------|------------|-----------------|------|----------------|-----------------|------------------|-------------------|-----------|-----|----------------|-------------------------------|
|            |            |   |               |            |                 |      | (导通 VCC ON) 标称 | (导通 VCC OFF) 标称 | (导通 VBOOT ON) 标称 | (导通 VBOOT OFF) 标称 | 最小值       | 最大值 |                |                               |
| L6494      | 20         | 欠压锁定,   | 可调死区时间, 自举二极管 | 2          | HIN, LIN, SD    | 工业   | 9.3            | 8.7             | 8.6              | 8                 | -40       | 125 | EVAL6494L      | 适用于L6494L栅极驱动器的演示板            |
| L6498      | 20         | 欠压锁定, 互锁功能  | 自举二极管         | 2          | HIN, LIN, SD    | 工业   | 9.3            | 8.7             | 8.6              | 8                 | -40       | 125 | EVAL6498L      | 适用于L6498L栅极驱动器的评估板            |
| STGAP2D    | 26         | 关断保护  | 热关断           | 4          | IN+, IN-, SD、制动 | 工业   | 9.1            | 8.4             | -                | -                 | -40       | 125 | EVALSTGAP2DM   | STGAP2DM的演示板<br>隔离式半桥栅极驱动器    |
| STGAP1     | 36         | 有源Miller钳位, 去饱和检测, 过电流检测, 2级关断, VCE过压保护, 温度告警, 关断保护, 欠压锁定, 过压锁定 | 可调死区时间, 热关断   | 5          | IN+, SD         | 汽车电子 | 4.1            | 3.8             | -                | -                 | -40       | 125 | EVALSTGAP1AS   | STGAP1AS评估板                   |
| STGAP2SM   | 26         | 有源Miller钳位, 关断保护, 欠压锁定  | 热关断           | 4          | IN+, IN-        | 工业   | 9.1            | 8.4             | -                | -                 | -40       | 125 | EVALSTGAP2SM   | STGAP2SM的演示板<br>隔离式4 A单重栅极驱动器 |
| STGAP2SCM  | 26         | 分立输出, 关断保护  | 热关断           | 4          | IN+, IN-        | 工业   | 9.1            | 8.4             | -                | -                 | -40       | 125 | EVALSTGAP2SCM  | STGAP2SCM隔离式4 A单栅极驱动器演示板      |
| STDRIVE601 | 21         | 欠压锁定, 互锁功能, 智能关断, 比较器   | 自举二极管         | 0.35       | HIN, LIN, SD    | 工业   | 8.5            | 8               | 8                | 7.5               | -40       | 125 | EVALSTDRIVE601 | 适用于STDRIVE601三栅驱动器的演示板        |

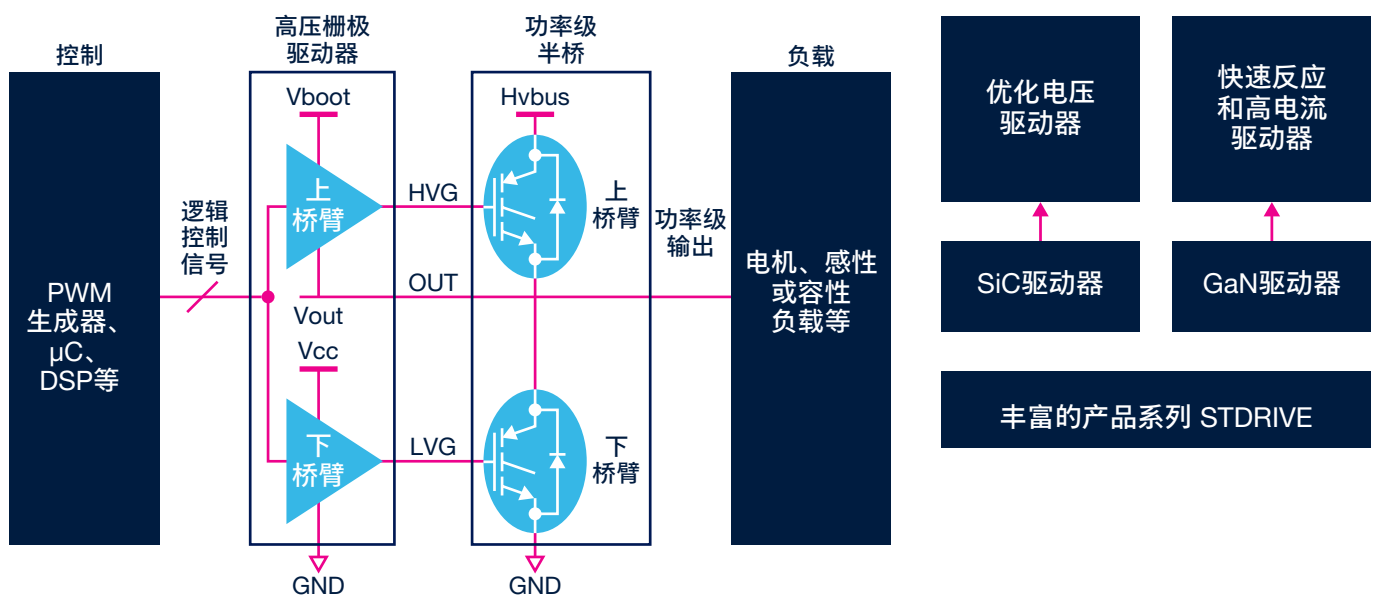
| 产品编号       | 最大供电电压 (V) | 保护选项类型                 | 主要特性 | 最大输出电流 (A) | 输入配置     | 级别 | 欠压锁定 (V)       |                 |                  |                   | 工作温度 (°C) |     | 评估板           | 板子说明                          |
|------------|------------|------------------------|------|------------|----------|----|----------------|-----------------|------------------|-------------------|-----------|-----|---------------|-------------------------------|
|            |            |                        |      |            |          |    | (导通 VCC ON) 标称 | (导通 VCC OFF) 标称 | (导通 VBOOT ON) 标称 | (导通 VBOOT OFF) 标称 | 最小值       | 最大值 |               |                               |
| STGAP2HSM  | 26         | 有源Miller钳位, 关断保护, 欠压锁定 | 热关断  | 4          | IN+, IN- | 工业 | 9.1            | 8.4             | -                | -                 | -40       | 125 | EVALSTGAP2SM  | STGAP2SM的演示板<br>隔离式4 A单重栅极驱动器 |
| STGAP2HSCM | 26         | 分立输出, 关断保护             | 热关断  | 4          | IN+, IN- | 工业 | 9.1            | 8.4             | -                | -                 | -40       | 125 | EVALSTGAP2SCM | STGAP2SCM<br>隔离式4 A单栅极驱动器演示板  |

# 碳化硅和氮化镓栅极驱动器

碳化硅 (SiC) MOSFET 具有出色的开关性能, 可使系统更高效、更紧凑。氮化镓 (GaN) FET 是速度非常快的开关元件, 通过精确的设计, 可充分利用这些开关带来的全部优势。

意法半导体为开关电源转换器或电机驱动提供分立碳化硅 (SiC) 和氮化镓 (GaN) FETs, 如同提供数字产品-微控制器、DSP 和 FPGs-或模拟控制器一样。STDRIVE 栅极驱动器产生所需的电压和电流等级, 能精确和有效地驱动工业、消费电子、计算机领域和汽车应用领域中的功率级。

STDRIVE 非常适合基于 SiC 或 GaN FET 的开关模式电源转换器或电机设计。



## 电流隔离

STGAP2S和STGAP2D是支持6 kV电隔离的SiC驱动器，可提供稳定性与抗扰性。厚氧化层长在片上，形成一个小变压器，用于在输入和输出之间传输信号。

其4 A电流输出功能和轨到轨输出使该器件非常适合工业SiC和GaN逆变器应用。



## 高压GAN驱动器

STDRIVEG600驱动器旨在优化GaN FET的速度和输出电流。产品中嵌入了一些有用的功能，以在系统层面上减少所需的外部组件数量。

| 产品编号         | 最大电压 (V) | 最大输出电流 (A) | 共模瞬态抗扰度 (V/ns) | 最大供电电压 c (V) | UVLO 阈值 |       | 传播延时 (ns) | 其它功能                    | 封装    |
|--------------|----------|------------|----------------|--------------|---------|-------|-----------|-------------------------|-------|
|              |          |            |                |              | OFFth   | ONth  |           |                         |       |
| STGAP2S      | 1700     | 4          | ±100           | 26           | 8.4 V   | 9.1 V | 75        | UVLO和热关断Miller钳位        | SO-8  |
| STGAP2HS     | 1200     |            |                |              |         |       |           | UVLO和热关断6 kV电隔离Miller钳位 | SO-8W |
| STGAP2SiCSCM | 1200     |            |                | 28           | -       | -     | 100       | 6kV电流隔离Miller钳位         |       |
| STGAP2SiCSM  |          |            |                |              |         |       |           | 6kV电流隔离分立输出             |       |
| STDRIVEG600  | 800      | 最多5.5个     | ±200           | 21           | 4.2 V   | 4.5 V | 45        | UVLO和热关断以及硬件互锁功能        | SO-16 |

## SiC MOSFET GEN2 1200 V

RdsOn与栅极电荷的最佳取舍，适用于工业电机驱动器应用。

| 产品编号                            | V <sub>DS</sub> (V) | R <sub>DS(on)</sub> typ @25 °C (Ω) | Id (A) | 封装                          |           |            |                       |
|---------------------------------|---------------------|------------------------------------|--------|-----------------------------|-----------|------------|-----------------------|
|                                 |                     |                                    |        | HiP247                      | HiP247-LL | HiP247-4LL | H <sup>2</sup> PAK-7L |
|                                 |                     |                                    |        | T <sub>j</sub> max = 200 °C |           |            |                       |
| <b>1200 Gen2 (Vgs = 18 V)系列</b> |                     |                                    |        |                             |           |            |                       |
| SCTW70N120G2V                   | 1200                | 0.025                              | 80     | •                           |           |            |                       |
| SCTWA70N120G2V-4                |                     |                                    |        |                             |           | •          |                       |
| SCTH70N120G2V-7                 |                     |                                    |        |                             |           |            | •                     |
| SCTW40N120G2V                   |                     | 0.070                              | 45     | •                           |           |            |                       |
| SCTWA40N120G2                   |                     |                                    |        |                             | •         |            |                       |
| SCTWA40N120G2V-4                |                     |                                    |        |                             |           | •          |                       |
| SCTH40N120G2V-7                 |                     |                                    |        |                             |           |            | •                     |

# 电流、速度和位置 检测器件

## 运算放大器

意法半导体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：

- 不断增长的零漂移放大器产品组合
- 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。

|      | 纳米功耗 | 微功耗  | 低功耗  | 零漂移 | 精度   | 节能   | 快速    |
|------|------|------|------|-----|------|------|-------|
| 5 V  | TSU  | TSV6 | TSV8 | TSZ | TSV7 | TSV5 | TSV9  |
| 16 V |      | TSX6 |      |     | TSX7 | TSX5 | TSX9  |
| 36 V |      | TSB6 |      |     | TSB7 | TSB5 | TSB9* |

● AECQ-100 \* 研发中

### 亮点：TSV792

- 双路运算放大器
- 高带宽：50 MHz
- 高精度： $V_{io} < 200 \mu V$
- 轨到轨输入-输出
- 单位增益稳定
- 非常适合低侧基于分流电阻

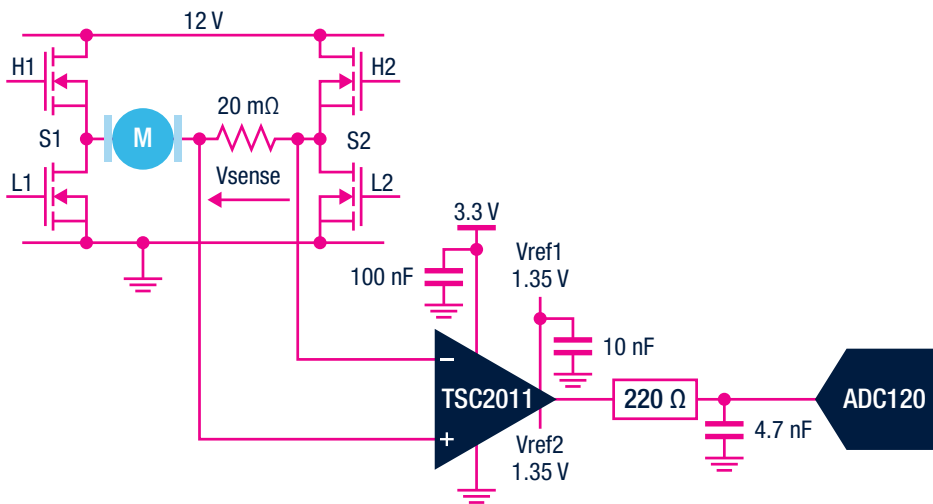
| 应用                              | 特性                            | 产品  |
|---------------------------------|-------------------------------|---|
| 低侧电流感应                          | 高精度, 低 $V_{io}$ , 可达5 $\mu V$ | TSZ121, TSZ181, TSV7721, TSV791                                   |
| 温度感应                            | 低功耗, 低至580 nA                 | TSU101, TS941, TSV631, TSU111                                     |
| 振动感应                            | 高达50 Mhz的带宽                   | TSX9291, TSH22, TSV991, TSV772, TSV792                            |
| 角度测量<br>直流无刷电机                  | 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, TSC2011, TSC213, TSC2010, TSC2012, TSC210 |
| 数据采集和仪器、测试和测量设备、电机控制、工业过程控制、应变计 | 36 V信号调理                      | TSB572, TSB611, TSB712, TSB7192, TSB571, TSB711, TSB7191          |

## 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温和短路现象。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
- 稳定的器件, 无需外部保护
- 汽车级验证的电流感应放大器



### 亮点: TSC2011

- 宽共模电压: -20至70 V
- 偏移电压:  $\pm 200 \mu V$ 最大值
- 2.7到5.5 V供电电压
- 60 V/V增益
- 增益误差: 最大0.3%
- 偏移漂移:  $5 \mu V/^\circ C$ 最大值
- 静态电流: 关断模式下 20  $\mu A$
- SO8和MiniSO8封装

| 订购代码            | 说明                               | 参考     |
|-----------------|----------------------------------|--------|
| STEVAL-ISQ007V1 | 基于TSC101的高侧电流感应放大器演示板            | AN2727 |
| STEVAL-ISQ010V1 | 基于TSC102的高侧电流感应放大器演示板            | DB0982 |
| STEVAL-ISQ013V1 | 基于TS507的低侧电流感应                   | AN3222 |
| STEVAL-ISQ014V1 | 基于TSZ121的低侧电流感应                  | UM1737 |
| STEVAL-AETKT1V1 | 基于TSC2011的高侧电流感应放大器演示板           |        |
| STEVAL-AKI001V1 | 基于ADC120的8个50 ksp至1 Msp多路复用通道转换  | UM2691 |
| STEVAL-AETKT1V2 | 基于TSC2010、2011、2012的高侧电流感应放大器演示板 |        |

## 模数转换器

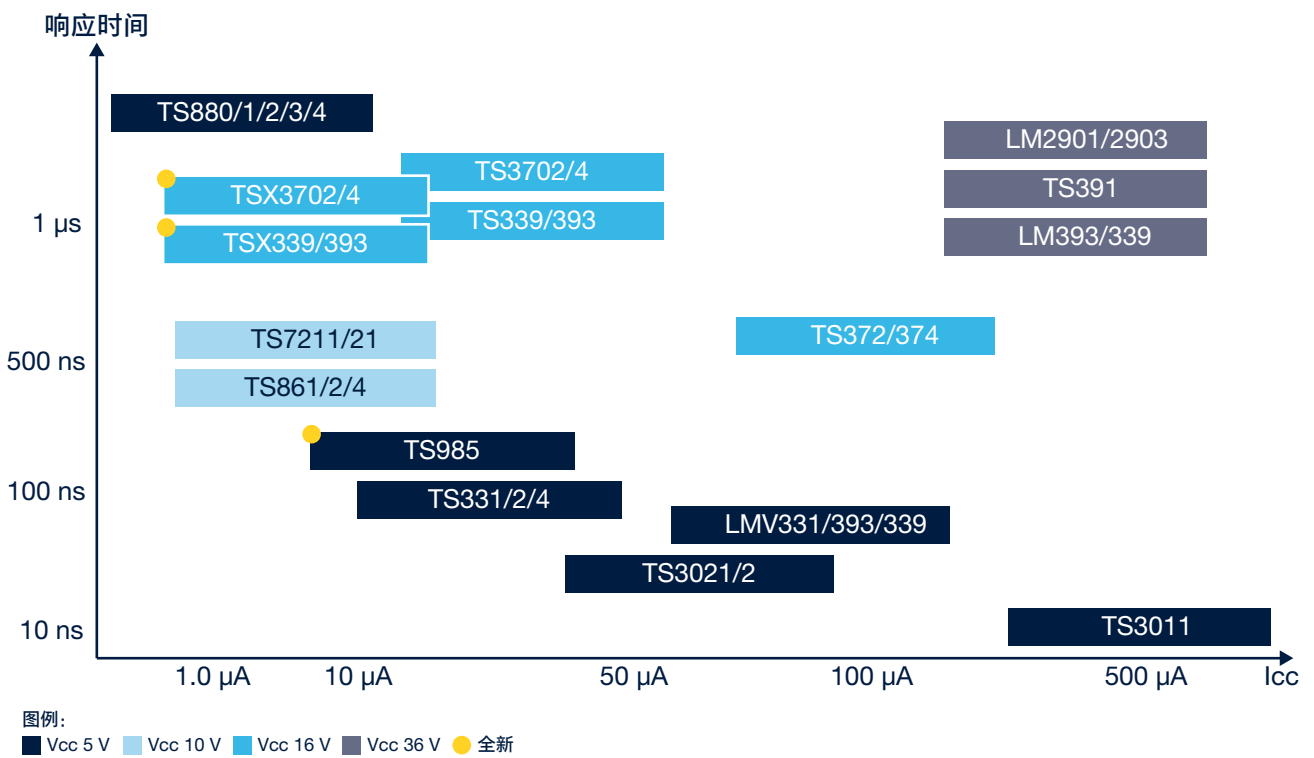
意法半导体推出了ADC120，这是一种坚固且灵活的8通道12位50ksp至1MspADC，适用于工业环境，可保证125°C的工作温度。ADC120可在最大采样频率范围内提供最佳线性性能。它通过4线SPI总线连接。

## 比较器

意法半导体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的微功率比较器
- 高温（150°C）器件
- 保证实现指定的最低/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。



## 电隔离SIGMA-DELTA调制器

在电源和数字世界必须共存的工业市场中，电隔离模数转换器起着重要作用。

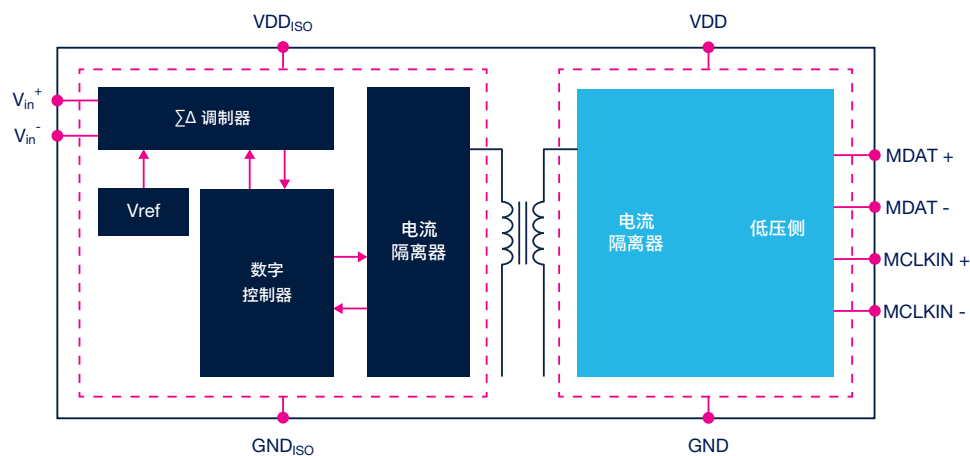
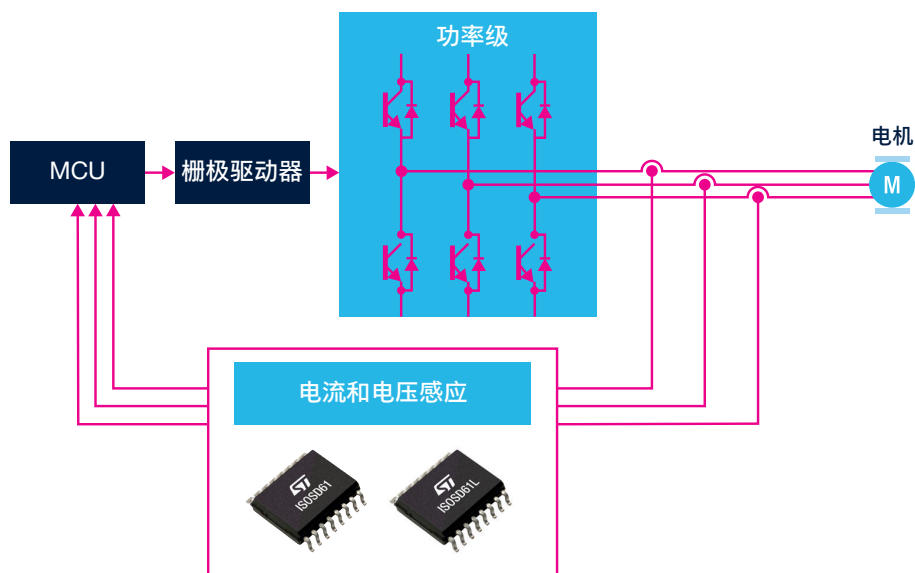
在伺服驱动应用中，独立式模数调制器通常用来感知主机控制器可处理的电机相电流、相到相电压和直流母线电压，并转换为1位数字比特流。

因此， $\Sigma\Delta$ AD转换器必须非常准确且不受噪声影响，确保在恶劣环境下的可靠性，目标是尽可能延长系统使用寿命。

将上述功能与厚氧化层硅基隔离技术相结合，可以确保必要的应用安全，以防止人员触电，防止接地电位差或接地回路（通过消除在电力系统和数字系统之间流动、可能导致数据通信错误的杂散电流），并对快速噪声瞬态保持较强的抑制。

得益于非常精确和稳健可靠的电隔离 $\Sigma\Delta$ 调制器（如ISOSD61），主控制器能够非常精确地（位置、速度和扭矩）实时驱动电机。

在应用层面， $\Sigma\Delta$ 1位调制器和分流器的典型组合可以取代霍尔效应传感器，成为实现小型高精度、低成本解决方案的最佳选择。



### 主要产品功能

- 16位分辨率
- $\pm 320\text{mV}$ 输入范围
- $\pm 250\text{mV}$ 线性输入范围
- 最高25 MHz外部时钟
- 50kHz带宽
- 86 dB典型SNR
- - 83 dB典型THD
- $30\text{ kV}/\mu\text{s}$  (典型值) CMTI
- 6 kV 峰值隔离电压 (VIOTM)
- 1.2 kV 峰值工作电压 (VIORM)
- LVDS和TTL选项
- SO16宽体封装



## 开发工具

各种评估板和参考设计可以帮助开发基于意法半导体电隔离调制器产品的应用。

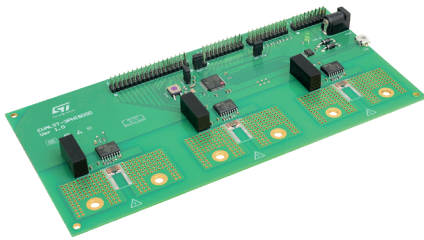
| 产品编号       | 版本       | 线性输入范围   | 最大时钟频率 | 分辨率 | SNR   | 隔离   | CMTI     | 封装&封装方式    |
|------------|----------|----------|--------|-----|-------|------|----------|------------|
| ISOSD61    | TTL/CMOS | ± 250 mV | 25 MHz | 16位 | 86 dB | 6 kV | 30 kV/us | SO16W托盘    |
| ISOSD61TR  | TTL/CMOS |          |        |     |       |      |          | SO16W卷带和盘装 |
| ISOSD61L   | LVDS     |          |        |     |       |      |          | SO16W托盘    |
| ISOSD61LTR | LVDS     |          |        |     |       |      |          | SO16W卷带和盘装 |

EVALST-ISOSD61T板件基于ISOSD61电隔离sigma-delta调制器（具有低压差分信号（LVDS）和单端（TTL/CMOS）选项），具备所有必要的文档和资源，可减少评估和设计阶段。

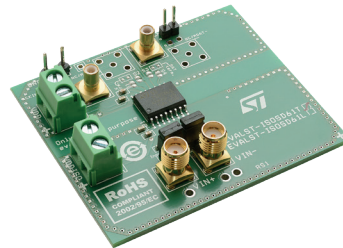
EVALST-3PHISOSD评估板基于低成本分流传感器实现了完整的三相电流感应平台。输入模拟信号被ISOSD61过采样并转换为输出比特流，这离不开嵌入式固件，它利用STM32F413 micro的DFSDM滤波器，以可选择的采样率将三个比特流转换为24位电流数据。

该固件还实现一个虚拟COM通信端口，以便轻松访问内部参数以读取数据和校准板件。

为开发人员提供完整的技术文档库（包括数据手册、应用笔记、用户手册、Gerber文件和原理图）。



**EVALST-3PHISOSD**



**EVALST-ISOSD61T**

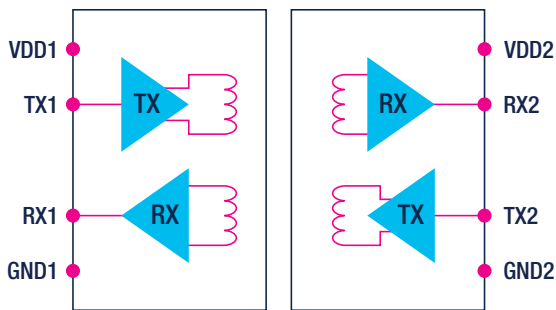
# 数字 隔离器

电隔离是电机控制应用中的一个基本功能。意法半导体在面向电机控制应用的关键产品（如驱动器和电流传感器）中集成了电隔离技术；然而，根据所选的应用架构或系统中的特定部分，应用设计人员可以选择标准数字隔离器在两个不同电压域（出于功能或安全原因，这些电压域必须进行电隔离）之间传输数字信号。

STISO62x双通道数字隔离器（配备施密特触发器输入）采用意法半导体的6kV厚氧化层电流隔离技术，提供高抗噪能力、超高速（100Mbps）输入/输出切换时间、极低的脉冲失真（<3ns）。

STISO620拥有具有相同方向的两个通道，而STISO621和STISO621W拥有方向相反的隔离数字通道。

STISO620和STISO621采用SO8窄型封装，爬电距离和间隙值为4mm，峰值脉冲耐受电压（VIOTM）为4kVpk，隔离电压（VISO）为2830Vrms。STISO621W采用SO8宽型封装，爬电距离和间隙值为8mm，峰值脉冲耐受电压（VIOTM）为6kVpk，隔离电压（VISO）为3536Vrms。该部件编号支持较高的最大工作隔离电压（VIOWM=849Vrms）。已按照VDE0884-10和UL1577标准对隔离关键参数进行测试；产品已通过UL认证。



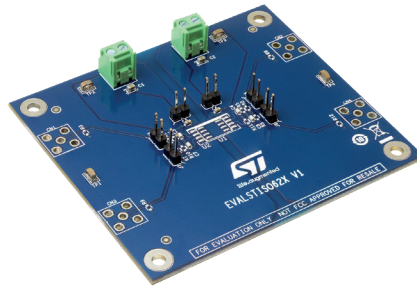
## STISO621/STISO621W/STISO620 关键特性

- 双通道数字隔离器，具有1-1和2-0通道定向性
- 最高6 kV峰值隔离电压（VIOTM）
- 1.2 kV峰值工作电压（VIOWM）
- 较高的共模瞬态抗扰度：>50 kV/μs
- 数据速率可达100 Mbps
- 脉宽失真：< 3ns
- 3 - 5.5 V供电
- 3.3 V和5V电平转换
- -40至+125°C扩展工业温度范围
- So8窄型和宽型封装选项（STISO621W）
- 通过UL1577认证（文件编号：E362869）

| 产品编号        | Viotm  | Viso      | 爬电距离/间隙 | 数据率      | CMTI 最小值 | 包装和包装方式   |
|-------------|--------|-----------|---------|----------|----------|-----------|
| STISO620    | 4k Vpk | 2828 Vrms | 4 mm    | 100 Mbps | 50 kV/us | S08窄型管状封装 |
| STISO620TR  |        |           |         |          |          | S08窄型卷盘封装 |
| STISO621    |        |           |         |          |          | S08窄型管状封装 |
| STISO621TR  |        |           |         |          |          | S08窄型卷盘封装 |
| STISO621W   | 6k Vpk | 3536 Vrms | 8 mm    |          |          | S08宽型管状封装 |
| STISO621WTR |        |           |         |          |          | S08宽型卷盘封装 |

## 开发工具

该意法半导体双通道数字平台可通过EVALSTISO62XV1产品评估板进行评估。



# life.augmented

关于意法半导体产品和解决方案的更多信息，请访问[www.st.com](http://www.st.com)

© STMicroelectronics - 2022年11月 - 中国印刷 - 保留所有权利  
ST和ST徽标是STMicroelectronics International NV或其附属公司在欧盟和/或其他地区的注册和/或未注册商标。  
具体而言，ST及ST徽标已在美国专利商标局注册。  
若需意法半导体商标的更多信息，请参考[www.st.com/trademarks](http://www.st.com/trademarks)。  
其他所有产品或服务名称是其各自所有者的财产。



life.augmented