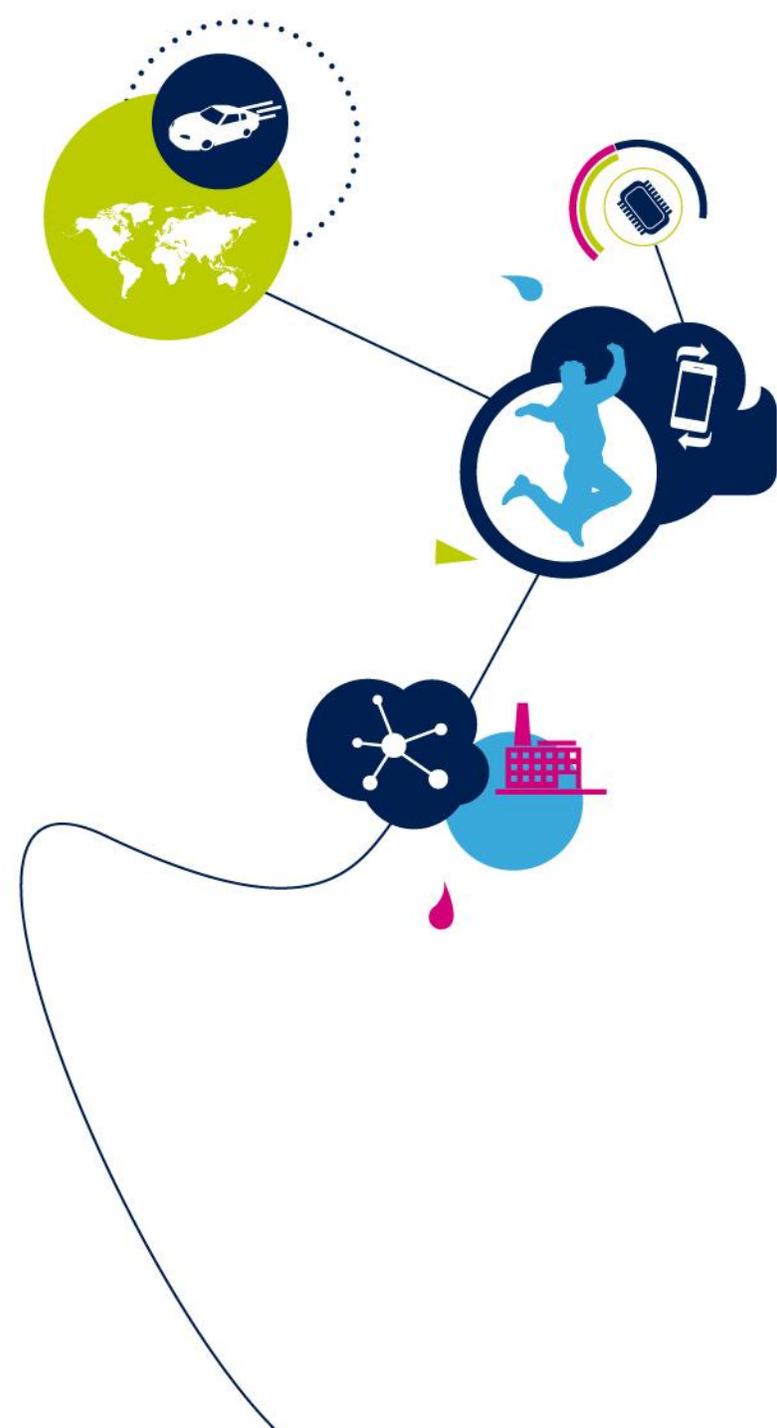


# ST电机驱动产品介绍

**Yolanda Zhang**

Yolanda.zhang@st.com

ST技术营销



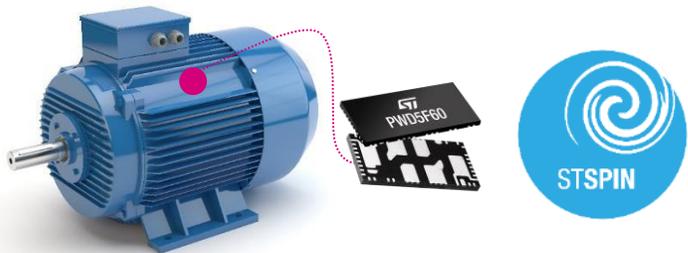


# STSpin, STDrive以及STPower 引领运动控制领域创新

## 广泛且可扩展的产品组合

DC & BLDC	步进	µStepper	低压 DC、BLDC & 步进	高密度功率驱动器SiP 对于DC、BLDC & 步进	高功率DC、AC & BLDC		
<b>双全桥</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L6205</li> <li>• L6206</li> <li>• L6207</li> <li>• L6225</li> <li>• L6226</li> <li>• L6227</li> <li>• L6206Q</li> <li>• L6207Q</li> <li>• L6226Q</li> <li>• L6227Q</li> <li>• <b>STSPIN840*</b></li> </ul> <b>三相桥</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L6229</li> <li>• L6230</li> <li>• L6234</li> <li>• L6235</li> <li>• <b>STSPIN830*</b></li> <li>• <b>STSPIN32F0/A</b></li> <li>• <b>STSPIN32F060x/025x</b></li> <li>• L6229Q</li> <li>• L6230Q</li> <li>• L6235Q</li> </ul> <b>单全桥</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L6201</li> <li>• L6202</li> <li>• L6203</li> </ul>	<b>带控制器的双全桥</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L6208</li> <li>• L6228</li> <li>• L6208Q</li> <li>• L6228Q</li> </ul> <b>双全桥</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L6219</li> </ul>	<b>带运动引擎的µStepper驱动器</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L6470</li> <li>• L6472</li> <li>• PowerSTEP01</li> </ul> <b>µStepper驱动器</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L6474</li> <li>• L6258</li> <li>• <b>STSPIN820</b></li> </ul> <b>带运动引擎的µStepper控制器</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L6480</li> <li>• L6482</li> </ul>	<b>µStepper驱动器</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>STSPIN220</b></li> </ul> 三相桥 <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>STSPIN230</b></li> </ul> 双全桥 <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>STSPIN240</b></li> </ul> 单全桥 <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>STSPIN250</b></li> </ul>	可扩展的600V – 80V 系统级封装 <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>PWD13F60</b></li> <li>• <b>PWD5F60</b></li> </ul>	<b>用于IGBT/MOS的600V HB驱动器，针对FOC进行了优化</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L6390</li> <li>• L6391</li> <li>• L6392</li> <li>• L6393</li> <li>• L6395</li> <li>• L6398</li> <li>• <b>L6491</b></li> <li>• <b>L6498L</b></li> <li>• <b>L6494L</b></li> <li>• <b>L6498</b></li> </ul>	<b>600V HB驱动器 MOS/IGBT</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L6384</li> <li>• L6385</li> <li>• L6386</li> <li>• L6387</li> <li>• L6388</li> <li>• A6387</li> </ul> <b>完全保护的单MOS/IGBT栅极驱动器</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• TD350</li> <li>• TD351</li> <li>• TD352</li> <li>• TD310</li> </ul>	<b>4k / 6k 隔离驱动器，用于IGBT/PMOS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• STGAP1AS</li> <li>• <b>STGAP2S*</b></li> <li>• <b>STGAP2D*</b></li> </ul>

(\*)新型产品，重点关注



# 单片式、混合式、隔离式马达控制

低功率至高功率的嵌入式器件（机电组件），可实现更高的效率、小巧的尺寸及智能化

## 电机驱动IC 1.8V至600 V

## 高压驱动IC + MOSFET, IGBT, SiC FET

超小型化  
STSPIN2系列

高性能  
STSPIN8、L62系列

高功率/高压  
PWD SiP系列

半桥  
L638、L639系列

大电流  
L649系列

磁隔离  
STGAP系列

配备嵌入式MCU的电机驱动器：STSPIN32系列

低于10 W

最高100 W

最高500 W

最高1 kW

高达数十千瓦



- 驱动**所有电机类型**：步进、DC、BLDC
- 高效引领**混合功率集成、嵌入式处理与控制市场**

## 高附加值系统级封装解决方案 智能化、专用控制、功率、电流隔离



功率晶体管



电机控制

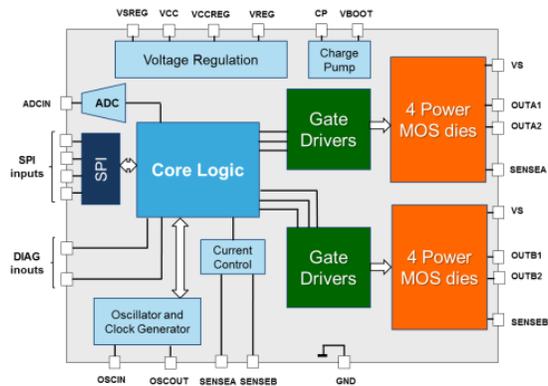


微控制器

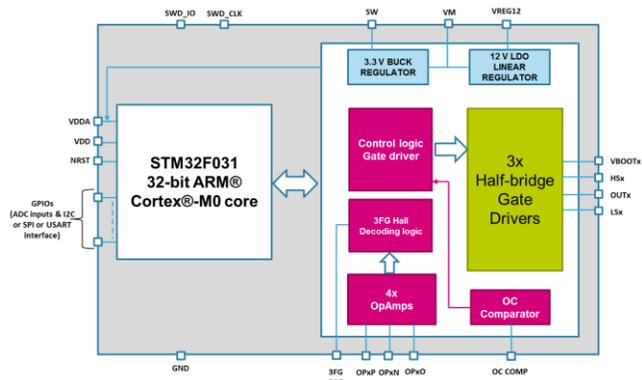


电机控制

高功率密度：500W/cm<sup>2</sup>



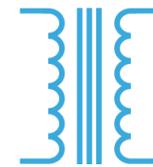
引领机电组件的发展 - 非定域智能和诊断



栅极驱动器

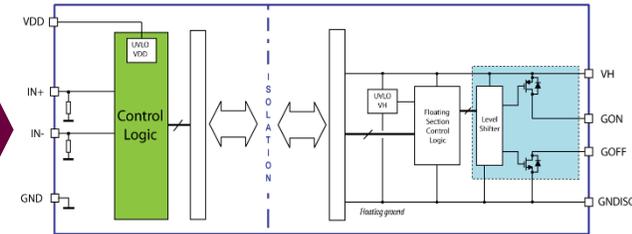


先进驱动器  
新型SiC & GaN驱动



电流隔离

电流隔离  
宽带隙功率驱动



- 系统级功能
- 减少开发工作量
- 应用紧凑，降低拥有成本
- 适合空间受限的应用

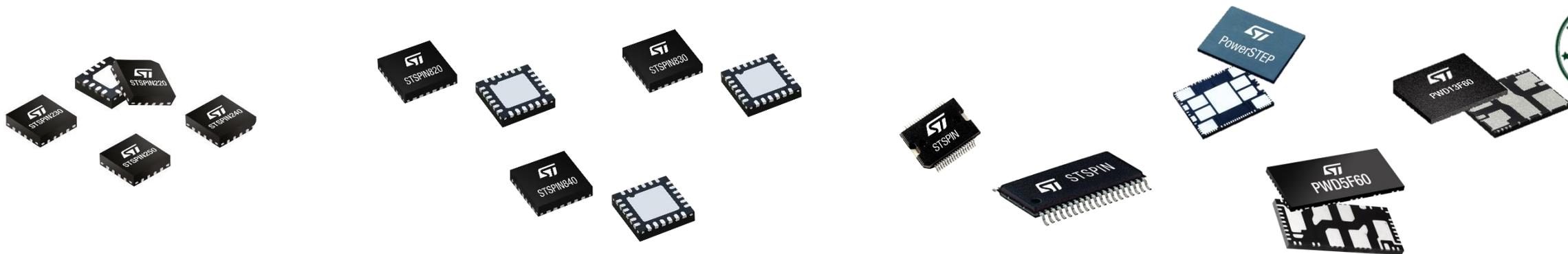


# 运动控制与自动化：STSPIN



# STSPIN : 电机驱动器

引领集成度、性能和效率，产品组合超过130种，种类齐全



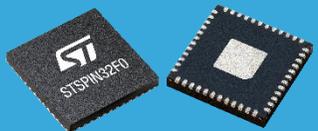
单片式低电压  
STSPIN2系列

单片式  
STSPIN8系列

单片式  
L647系列  
L620、L622系列

系统级封装  
系列

控制器：STSPIN32系列，L648系列



典型应用  
低于10 W

高达70 W的典型应用

高达350 W的典型应用





## 集成了先进BLDC控制器以及尺寸为7x7 mm的32位MCU的电机驱动器IC



高度集成嵌入式32位  
STM32F0 MCU，带ARM®  
Cortex®-M0

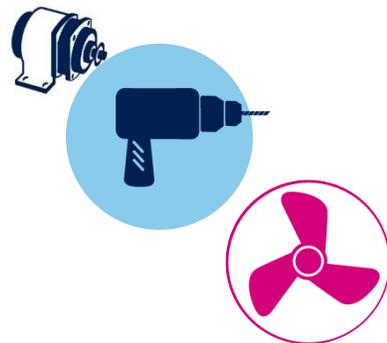
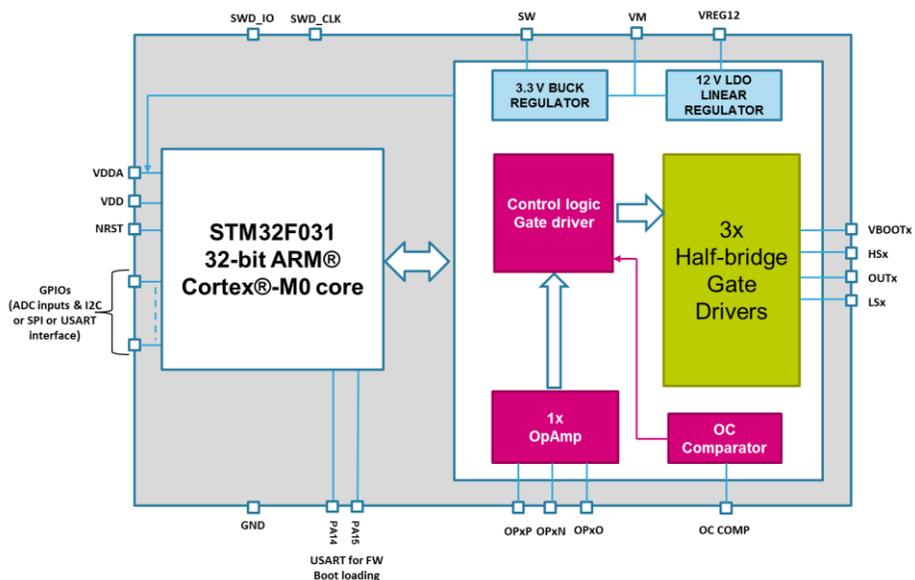
高性能三相栅极驱动器  
适用范围广，最高可达600  
mA和45 V

紧凑型设计，7x7 mm QFN  
封装

经济高效的无传感器系统或  
具有霍尔效应传感器反馈的  
精确控制

通过片上产生的供电，用于  
MCU、驱动器和外部电路，  
实现最高效率

## 高级3相BLDC驱动器 + STM32 – 更多GPIO



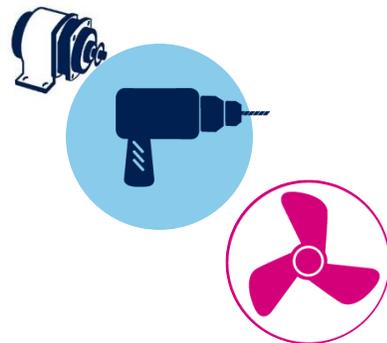
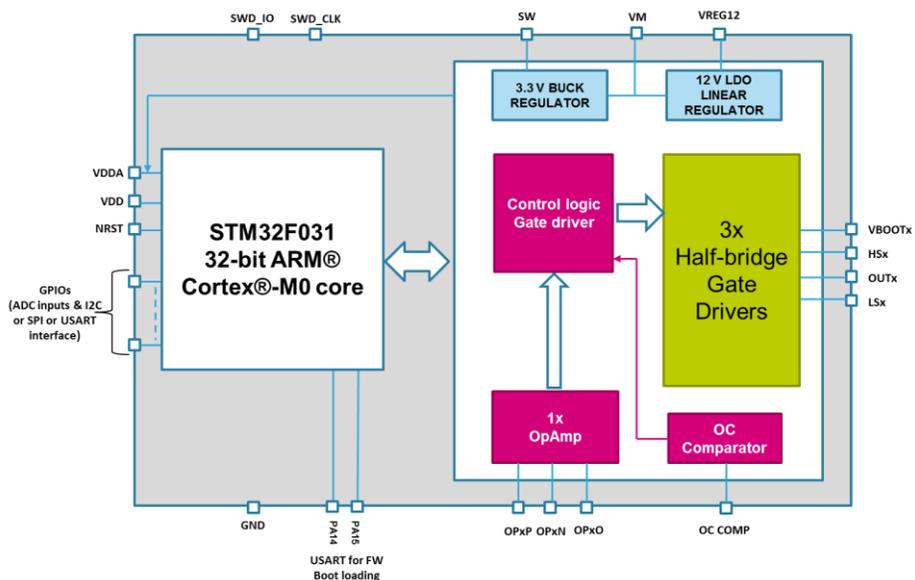
### 主要应用：

- 电动工具
- 风扇
- 电池供电家用电器
- 工业自动化

### 主要特性

- **STM32 Cortex M0 + 3相栅极驱动器**
- **可完全兼容STM32生态系统**
- **12V LDO & 3.3V DC-DC稳压器集成**
- **6步控制算法**
- **$V_S = 7.9V-45V$  ,  $I = 600mA$ 驱动能力**
- 48 MHz, 32k Flash & 4k SRAM
- 12位ADC
- I2C / UART / SPI
- **15GPIOs**
- 完全保护 ( UVLO , 短路 , OCP , OTP )
- **4个运放 & 1个比较器**
- 紧凑型设计 , 7x7 mm QFN
- 宽温度范围 : -40至125°C

## 高级3相BLDC驱动器 + STM32 – 更多GPIO



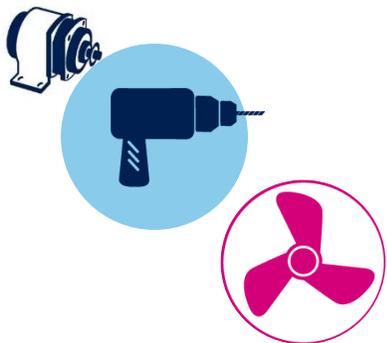
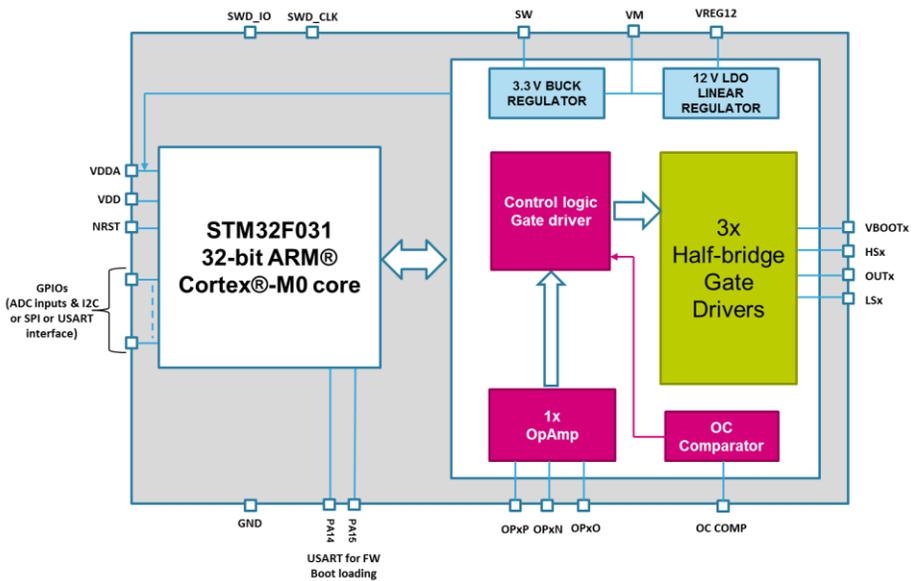
### 主要应用：

- 电动工具
- 风扇
- 电池供电家用电器
- 工业自动化

### 主要特性

- **STM32 Cortex M0 + 3相栅极驱动器**
- **可完全兼容STM32生态系统**
- **12V LDO & 3.3V DC-DC稳压器集成**
- **6步控制算法**
- **$V_S = 6.6V-45V$  ,  $I = 600mA$ 驱动能力**
- 48 MHz, 32k Flash & 4k SRAM
- 12位ADC
- I2C / UART / SPI
- **支持16个GPIO & FW引导加载程序**
- 完全保护 (UVLO, 短路, OCP, OTP)
- **3个运放 & 1个比较器**
- 紧凑型设计, 7x7 mm QFN
- 宽温度范围: -40至125°C

## 高级3相BLDC驱动器 + STM32 – 更多GPIO



- 主要应用：**
- 电动工具
  - 风扇
  - 电池供电家用电器
  - 工业自动化

### 主要特性

- **STM32 Cortex M0 + 3相栅极驱动器**
- **可完全兼容STM32生态系统**
- **12V LDO & 3.3V DC-DC稳压器集成**
- **6步控制算法**
- VS = **6.6V–45V** , I = 600mA驱动能力
- 48 MHz, 32k Flash & 4k SRAM
- 12位ADC
- I2C / UART / SPI
- **支持20个GPIO & FW引导加载程序**
- 完全保护 (UVLO, 短路, OCP, OTP)
- **1个运放 & 1个比较器**
- 紧凑型设计, 7x7 mm QFN
- 宽温度范围: -40至125°C



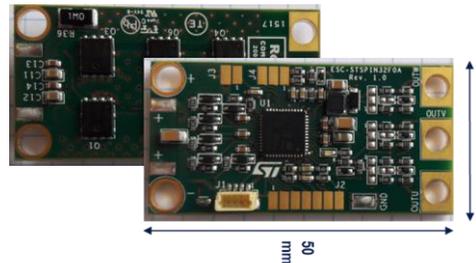
# STSPIN32F0/A/B简单比较

特性	STSPIN32F0	STSPIN32F0A	STSPIN32F0B
工作电压	7.9 V到45 V	6.6至45 V	6.6至45 V
嵌入式MCU	STM32F031x6具有扩展的温度范围	STM32F031x6具有扩展的温度范围	STM32F031x6具有扩展的温度范围
栅极驱动器	600 mA三半桥	600 mA三半桥	600 mA三半桥
3.3 V DC/DC降压转换器	嵌入	嵌入	嵌入
12 V LDO	嵌入	嵌入	嵌入
OpAmp	4	3	1
3FG解码逻辑	嵌入	未嵌入	未嵌入
比较器	嵌入	嵌入	嵌入
# 属于GPIO的	15	16	20
通过比较器的OC保护	可提供	可提供	可提供
通过比较器的电流控制	不可用	可提供	可提供
待机	可提供	可提供	可提供
UVLO	可提供	可提供	可提供
现场固件升级	不可用	可提供	可提供



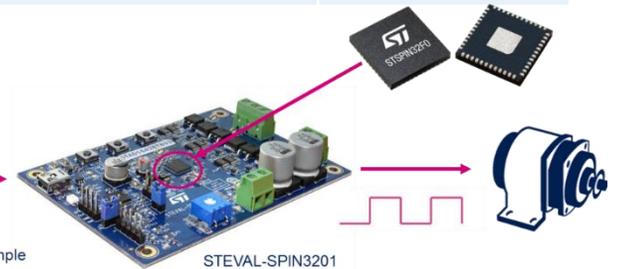
# STSPIN32F0/A/B生态系统

板	固件	生态系统	文件	供货时间
<b>STEVAL-SPIN3201</b> (STSPIN32F0) 带ST-LINKV2-1的3分流开发板	<b>STSW-SPIN3201</b> FOC库 ( STSW-STM32100 )	<b>SDK 5.1</b>	评估板手册 ( UM2154 ) 固件手册 ( UM2152 ) 过流AN ( AN4999 ) MC工作站指南 ( UM2168 )	现货
<b>STEVAL-SPIN3202</b> (STSPIN32F0A) 带ST-LINKV2-1的1分流开发板	<b>STSW-SPIN3202</b> FOC库(*) (STSW-STM32100)	<b>SDK 5.1</b>	评估板手册 ( UM2278 ) 固件手册 ( UM2310 ) 过流AN ( AN4999 )	现货
<b>STEVAL-ESC002V1</b> (STSPIN32F0A) 无人机的ESC 6步参考设计	<b>高速6步固件</b>	<b>GUI</b>	评估板手册 固件手册	现货
<b>STEVAL-SPIN3204</b> (STSPIN32F0B) 带ST-LINKV2-1的1分流开发板	<b>STSW-SPIN3204</b> FOC库 (*) (X-CUBE-MCSDK)	<b>SDK 5.4</b>	评估板手册 固件手册	e/o Q1 '19



USB

Download the STSW-SPIN3201 FW example on PC and run your BLDC motor



# STSPIN32技术 从LV至HV扩展

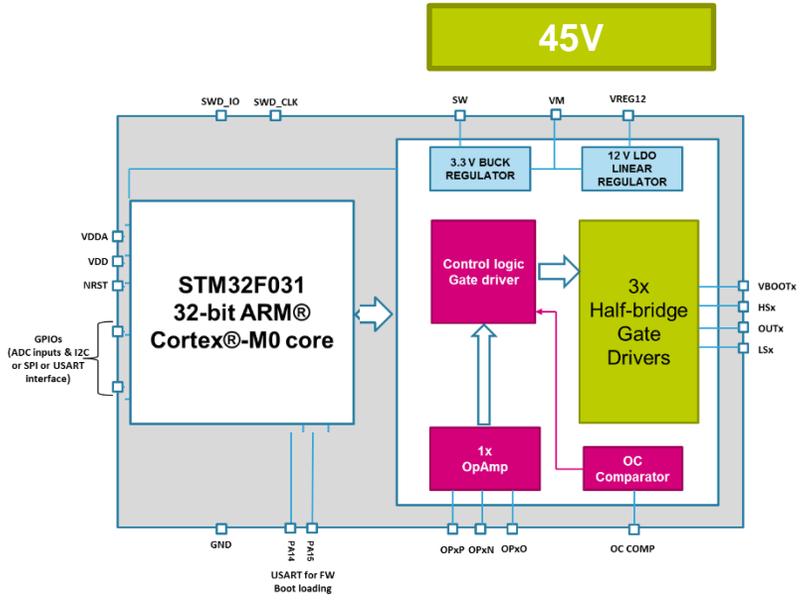
## STSPIN32发展：从45V到高压600V先进的3相BLDC驱动器



Motor Control



Microcontroller

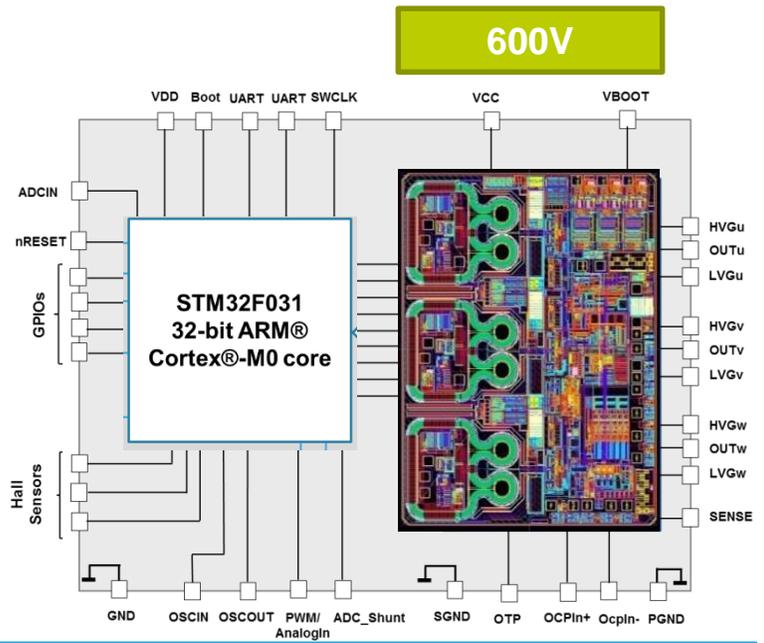


High integration with embedded 32-bit STM32F0 MCU with ARM Cortex-M0

High immunity  
Extremely robust  
Full protection

Exhaustive STSPIN Ecosystem  
X-CUBE Firmware for STM32

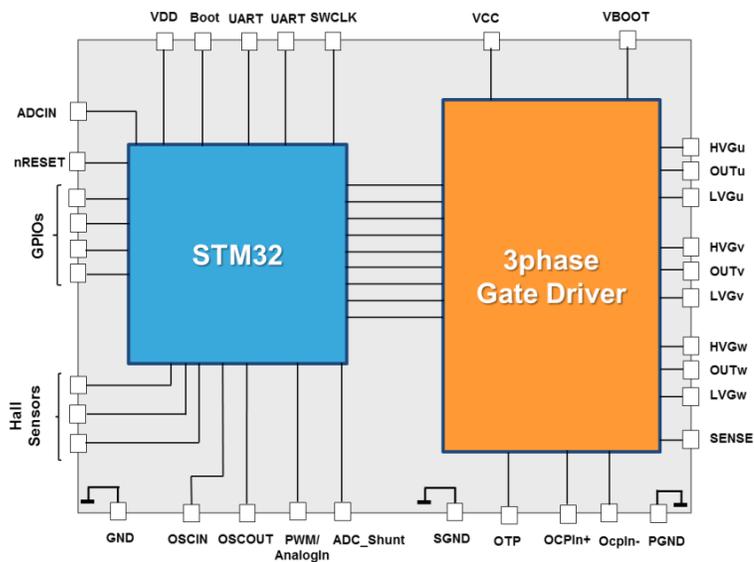
- 主要应用：**
- 工业自动化
  - 机器人
  - 风扇
  - 电池供电家用电器
  - 无人机和航模
  - 电动工具



- 主要应用**
- 家用电器
  - 空调
  - 家用和工业用冰箱
  - 工业泵
  - 高端供电工具
  - 工业自动化



## 配备嵌入式STM32 MCU的高级600V三相BLDC驱动器



具有ARM® Cortex®-M0内核的嵌入式32位 STM32F0 MCU

250V/600V高性能三相栅极驱动器

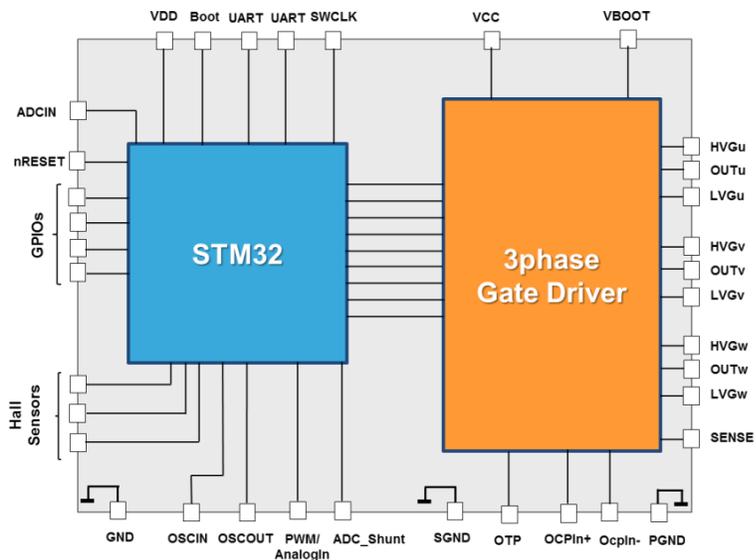
高抗扰性  
极度坚固  
全套保护

用于STM32的X-CUBE固件



TQFP 10X10  
64

## 配备嵌入式STM32 MCU的高级250V三相BLDC驱动器



### 主要应用

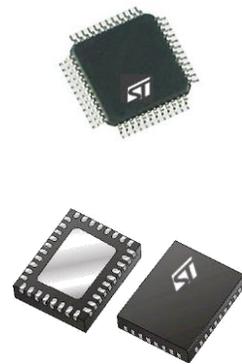
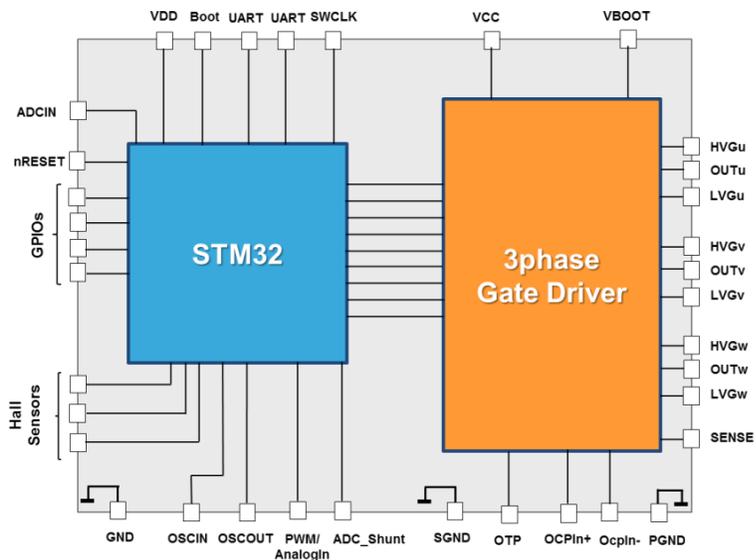
- 36V – 120V电动工具及园林工具
- 空调风扇
- 工业泵
- 家用电器
- 48V & 72V服务器风扇
- 工业自动化

### 主要特性

- **STM32 Cortex M0 + 三相驱动器**
- **可完全兼容STM32生态系统**
- **6步 & FOC 无传感器 / 传感器算法**
- **出色的接地稳健性**
- VS = 250 V , I = 350mA & 1A 驱动能力
- 48 MHz, 32k Flash & 4k SRAM
- 12位ADC
- I2C / UART / SPI ; 21 GPIOs
- 支持FW引导加载程序
- 集成自举二极管
- 完全保护 ( UVLO , 短路 , OCP )
- 宽温度范围 : -40至125°C
- 带引线的TQFP 10x10 mm封装

\* 之前的STSPIN32F0H25

## 配备嵌入式STM32 MCU的高级600V三相BLDC驱动器



- ### 主要应用
- 家用和工业用冰箱压缩机
  - 工业泵
  - 空调压缩机和风扇
  - 大功率工具，园林工具
  - 白色家电
  - 工业自动化

### 主要特性

- **STM32 Cortex M0 + 三相驱动器**
- **可完全兼容STM32生态系统**
- **6步 & FOC 无传感器 / 传感器算法**
- **出色的接地稳健性**
- VS = 600 V , I = 350mA & 1A 驱动能力
- 48 MHz, 32k Flash & 4k SRAM
- 12位ADC
- I2C / UART / SPI ; 21 GPIOs
- 支持FW引导加载程序
- 集成自举二极管
- 完全保护 ( UVLO , 短路 , OCP )
- 宽温度范围 : -40至125°C
- 带引线的TQFP 10x10 mm封装



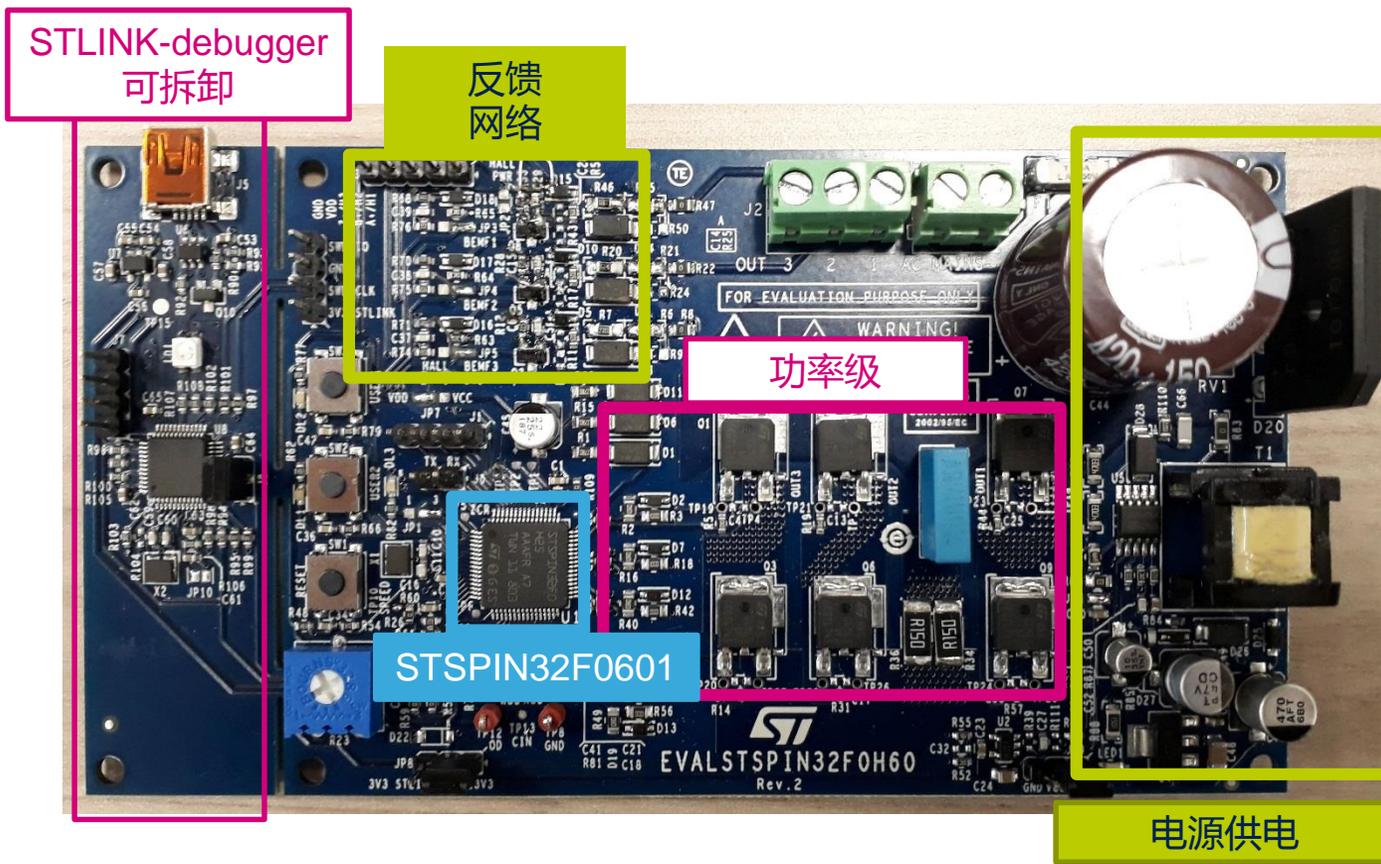
# EVALSTSPIN32F0H25/60\*

## EVALSTSPIN32F0H60 :

- 功率级供电电压90Vac-280Vac.
- 15V VCC和3.3V VDD供电
- 单分流电流感应，适用于
  - 传感或无传感6步算法
  - 单分流场定向控制 (FOC) 算法
- 霍尔/编码器电机速度传感器连接器
- smartSD OCP
- 可拆卸的ST-Link调试器
- STSPIN32F0601可通过STLINK-USB或SWD连接进行编程
- UART TX-RX连接器
- 双封装尺寸：DPAK或PowerFlat 8x8 IGBT/MOS封装

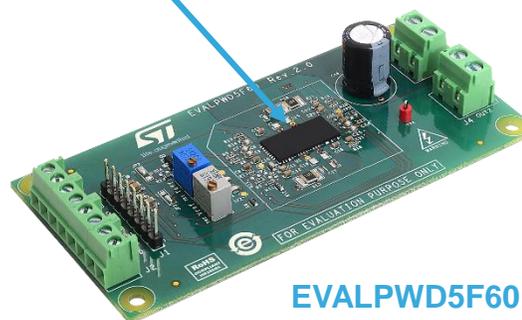
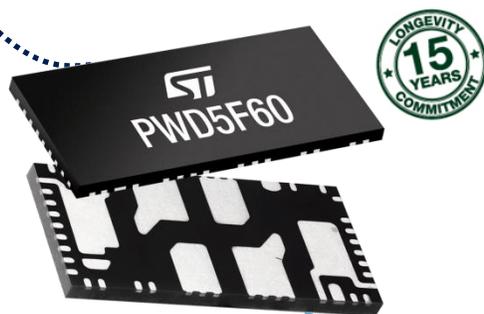
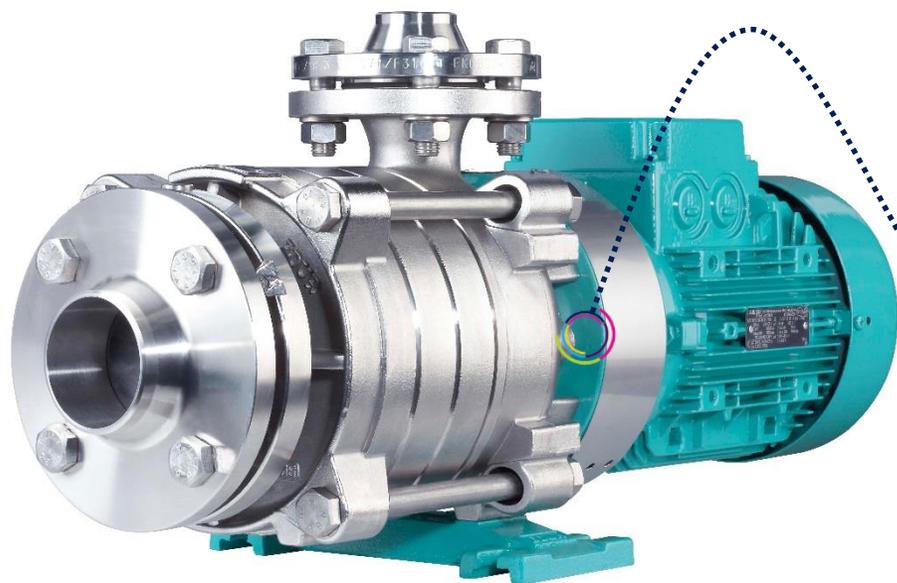
## EVALSTSPIN32F0H25可用 :

- 通过比较器进行6步+ I / BEMF检测的单分流器



\* 实际电路板基于STSPIN32F0251和STSPIN32F0601器件：350mA |能力

## 大容量功率驱动器系统级封装 2x 600 V栅极驱动器 & 4个高压MOSFET



### 主要特性

- 高压达600V
- 全桥功率级
  - $I_{OUT} = 5A$  &  $R_{DS(ON)} = 1.38\Omega$
  - 快速恢复二极管 ( $t_{rr} = 70ns$ )
- 集成自举二极管
- 内部 OCP
- 嵌入了UVLO保护
- 可编程死区时间
- 供电电压输入范围大：0V-21V
- 先进的全桥设计采用紧凑型QFN封装，尺寸为15x7 mm，带有裸露焊盘，可提高热效率

### 主要应用

- 直流电机 ( HA中增长的单相BLDC )
- FAN驱动器
- 工业冰箱
- 家用燃气加热器

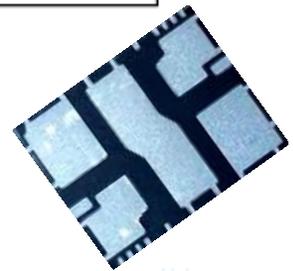
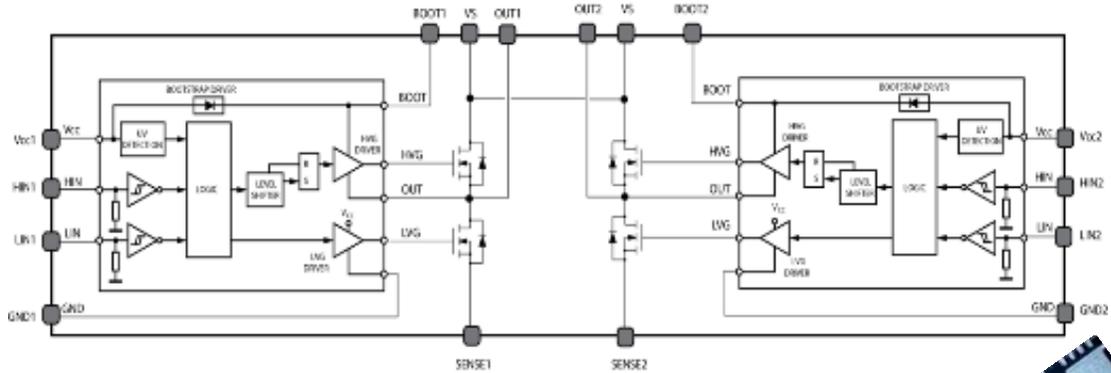


## 大容量功率驱动器系统级封装 2x 600V栅极驱动器 & 4个高压功率MOSFET

Power Transistors



Motor Control



### 主要特性

- 高压达600V
- 全桥功率级
- $I_{OUT} = 8A$  &  $R_{DS(ON)} = 320m\Omega$
- 集成自举二极管
- 高级QFN封装10x13 mm

### 价值与优势

- 极其紧凑的解决方案
- 市场首款配备600V H桥
- 一流的集成
- 高抗扰度/低EMI噪声
- 快捷设计



## 便携式电池供电应用的理想解决方案

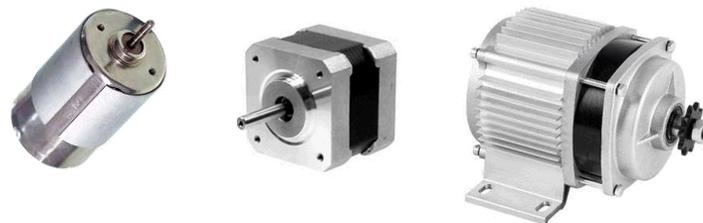


待机功耗低于80nA，可实现超长电池寿命

工作电压低  
1.8V至10V专为便携式设备量身定制

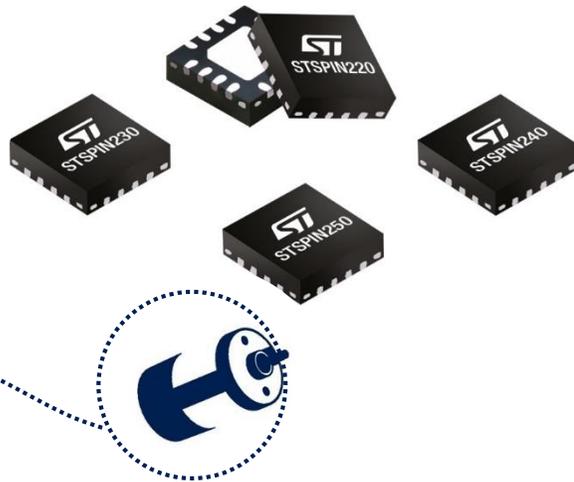
采用纤巧QFN 3x3 mm封装的全套保护

高达256微步，具有出色的位置精度和平稳运动



步进、3相BLDC，  
单/双DC电机

## 完美适用于电池供电应用



### 关键优势 & 特性

#### 专为便携式应用而量身定制：

- 低工作电压（1.8–10V），完美适用于电池供电的电机

#### 为中小型电机供电

- 每个全桥输出电流高达2.6 A<sub>RMS</sub>

#### 精确和平稳的运动

- 极高的定位精确度和运动平稳度，最多256微步（STSPIN220）

#### 延长电池寿命

- 待机耗电量 < 80 nA，可实现节能，并可延长电池使用寿命

#### 可靠

- 充分的UVLO、OCP和热保护

#### 最小的尺寸，最轻的重量

- 超小型3 x 3 mm QFN封装

产品	说明	V <sub>in min</sub> (V)	V <sub>in max</sub> (V)	R <sub>dson</sub> (Ohm)	I <sub>out max</sub> (Arms)
STSPIN220	高达256微步的微步进驱动器	1.8	10	0.2	1.3
STSPIN230 STSPIN233	三相1分流和3分流BLDC驱动器				
STSPIN240	双直流有刷电机驱动器			0.1	2.6
STSPIN250	单有刷直流电机驱动器				



# STSPIN200系列工具和生态系统

产品	板	固件	生态系统	文件	供货时间
<b>STSPIN220</b> 步进电机驱动器	<b>X-NUCLEO-IHM06A1</b>	<b>X-CUBE-SPN6</b>	<b>SPIN系列GUI</b> + <b>NUCLEO-F401</b>	步进模式选择 ( AN4923 ) 评估板手册 ( UM2082 ) 固件手册 ( UM2083 )	现货
<b>STSPIN230</b> 三相1分流BLDC电机驱动器	<b>X-NUCLEO-IHM11M1</b>	<b>X-CUBE-SPN11</b>  FOC库 (STSW-STM32100)	<b>MC工作站</b> + <b>NUCLEO-Fxxx ( * )</b>	评估板手册 ( UM2095 ) 固件手册 ( UM2106 )  MC工作站指南	现货
<b>STSPIN233</b> 三相3分流BLDC电机驱动器	<b>X-NUCLEO-IHM17M1</b>	<b>X-CUBE-SPN17</b>  FOC库(*) (STSW-STM32100)	<b>MC工作站</b> + <b>NUCLEO-Fxxx ( * )</b>	评估板手册 固件手册  MC工作站指南	现货
<b>STSPIN240</b> 双直流有刷电机驱动器	<b>X-NUCLEO-IHM12A1</b>	<b>X-CUBE-SPN12</b>	<b>SPIN系列GUI</b> + <b>NUCLEO-F401</b>	评估板手册 ( UM2112 ) 固件手册 ( UM2110 )	现货
<b>STSPIN250</b> 单有刷直流电机驱动器	<b>X-NUCLEO-IHM13A1</b>	<b>X-CUBE-SPN13</b>	<b>SPIN系列GUI</b> + <b>NUCLEO-F401</b>	评估板手册 ( UM2148 ) 固件手册 ( UM2161 )	现货

(\*)兼容，但并非直接支持。专用手册将在文档中提供。



## 紧凑、节能型电机驱动器，具有成本优势

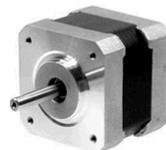


电流最高1.5 A<sub>RMS</sub>  
@ R<sub>DS(ON)</sub> = 500mΩ

工作电压  
7V至45V专为工业应用量身定制

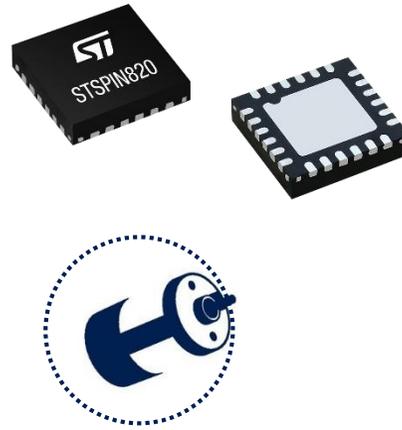
采用纤巧QFN 4x4 mm封装的全套保护

高达256微步，具有出色的位置精度和安静运动



步进、3相BLDC，  
单/双DC电机

## 紧凑、节能型电机驱动器，具有成本优势



### 关键优势 & 特性

#### 工作电压范围大

- 从7到45 V

#### 为中小型电机供电

- 输出电流最高为1.5 A<sub>RMS</sub>和2.5 A<sub>peak</sub> @ R<sub>DS(ON)</sub> = 500mΩ

#### 高效率

- 待机模式可最小化空闲状态下的功耗

#### 平稳、安静的运动

- 使用I控制 and 256微步，实现平稳、安静的运动
- FOC & 6步固件支持

#### 由于使用全套保护措施，确保可靠性

- UVLO、非耗散型过电流和热保护

#### 最小的尺寸，最轻的重量

- 紧凑的4 x 4 mm QFN封装

产品	说明	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	7	45	0.5 (0.25*)	1.5 (3*)

(\*) 在并行模式驱动下可用的特性



# STSPIN800系列工具和生态系统

产品	板	固件	生态系统	文件	供货时间
STSPIN820 步进电机驱动器	X-NUCLEO-IHM14A1	X-CUBE-SPN15	SPIN系列GUI + NUCLEO-F401 ( ** )	评估板手册 ( UM2299 ) 固件手册 ( UM2300 )	现货
	<b>EVALSP820-XS</b>  ( 用于Arduino/RAMPS 3D打印机的运动控制扩展 板 )			评估板手册	现货
STSPIN840 双直流有刷电机驱动器	X-NUCLEO-IHM15A1	X-CUBE-SPN16	SPIN系列GUI + NUCLEO-F401 ( ** )	评估板手册 固件手册	现货
STSPIN830 三相3分流BLDC电机驱动器	X-NUCLEO-IHM16M1	X-CUBE-SPN17  FOC库(*) (STSW-STM32100)	MC工作站 + NUCLEO-Fxxx ( * )	评估板手册 固件手册  MC工作站指南	现货



30 expansion boards available



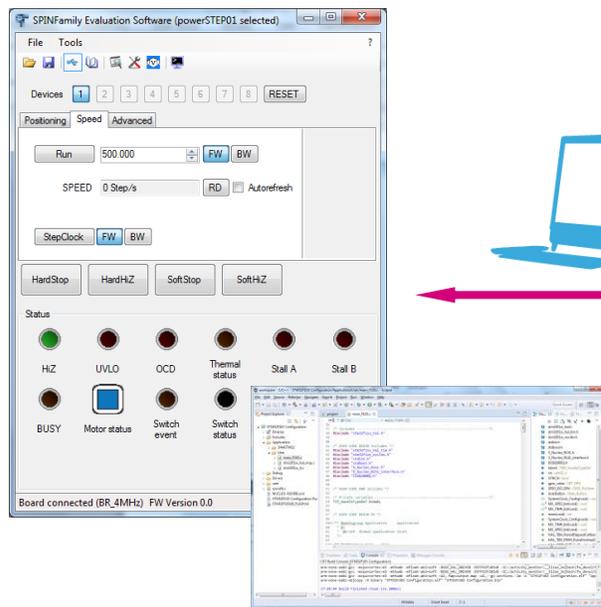
(\*)兼容，但并非直接支持。专用手册将在文档中提供。



life.augmented

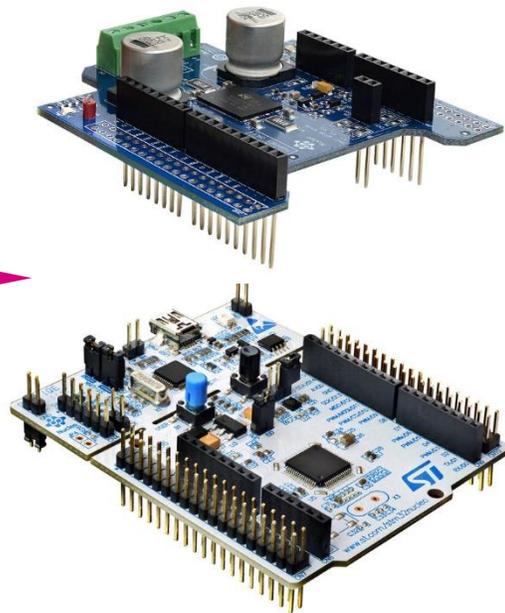
## 使用STM32 Nucleo扩展板 ( X-NUCLEO ) 为设计加速

### STSPIN系列评估软件

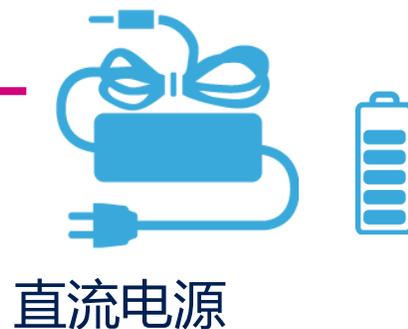


用于STM32的X-CUBE固件

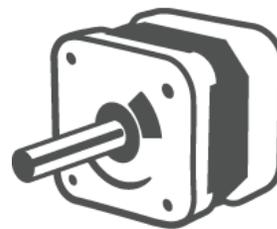
### X-NUCLEO



NUCLEO



直流电源



电机



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



life.augmented