



电源管理 指南



目录

4 前言

6 应用

6 能源生产和分配

12 工业电源及工具

15 电动汽车

24 电源

45 医用电源

46 LED照明和控制

54 可穿戴设备 - 电源管理

55 大型家用电器

57 软件工具

57 eDesignSuite

58 产品

- 58 氮化镓 (GaN) 电源IC
- 60 AC-DC转换IC
- 66 电池管理IC
- 68 DC-DC转换IC
- 72 数字电源控制器和微控制器
- 76 二极管和整流管
- 78 eFuse和热插拔IC
- 80 电流隔离Sigma-Delta ADC
- 82 IGBT
- 84 智能电源模块 - SLLIMM
- 86 智能电源开关
- 88 LED驱动器
- 93 线性电压稳压器
- 94 计量集成电路
- 95 光伏IC
- 96 功率MOSFET
- 100 电源模块 – ACEPACK封装选项
- 101 有源以太网 (POE) IC
- 102 保护器件
- 104 STDRIVE和STGAP栅极驱动器
- 106 可控硅
- 108 USB Type-C®和功率传输控制器

引言



30年来一直致力于电源管理技术创新，通过产品和系统解决方案直接为客户创造价值

在设计电源管理系统或子系统时，不论是能源生产或分配系统、供电或LED驱动电路、还是工业开关电源或电动汽车电力应用，它必须提供高效率、低待机功率，以及高功率密度、可靠性和安全性，同时遵守特定的成本约束条件。

任何此类系统的关键部分都是分立或集成的功率半导体元件，这些器件在能源供应链上的每一级都扮演着重要的角色，如果与先进的控制技术组合应用，可以推动家庭、社区、乃至整个地球在节能领域持续改进。

30年来，技术创新一直是意法半导体公司的战略核心，这也是意法半导体当前能够为电力和能源管理领域提供广泛尖端产品的原因。意法半导体的产品组合包括高效率的电源技术，如：

- 碳化硅功率分立器件
- PowerGaN晶体管
- GaN功率集成电路
- 高压和低压功率MOSFET与IGBT
- 定制电源模块
- 二极管和可控硅
- 保护器件和滤波器
- AC-DC转换器和控制器
- DC/DC转换器
- 线性电压稳压器
- 模拟集成电路
- 电池管理IC
- STM32微控制器
- MOSFET和IGBT栅极驱动器

意法半导体提供一系列新型GaN功率器件，此类器件是电力电子领域的一大进步，可提供比传统解决方案更高效率和更高功率密度的高频开关功能。

此外，意法半导体还提供各种无线和有线连接集成电路以及高性能传感器，为最新的智能电力电子应用提供额外的传感器驱动功能和监控功能。

此外，我们提供全套参考设计和软硬件评估与开发工具（包括eDesignSuite工具），可以帮助工程师设计和优化高效的电源解决方案。



能源生产和分配

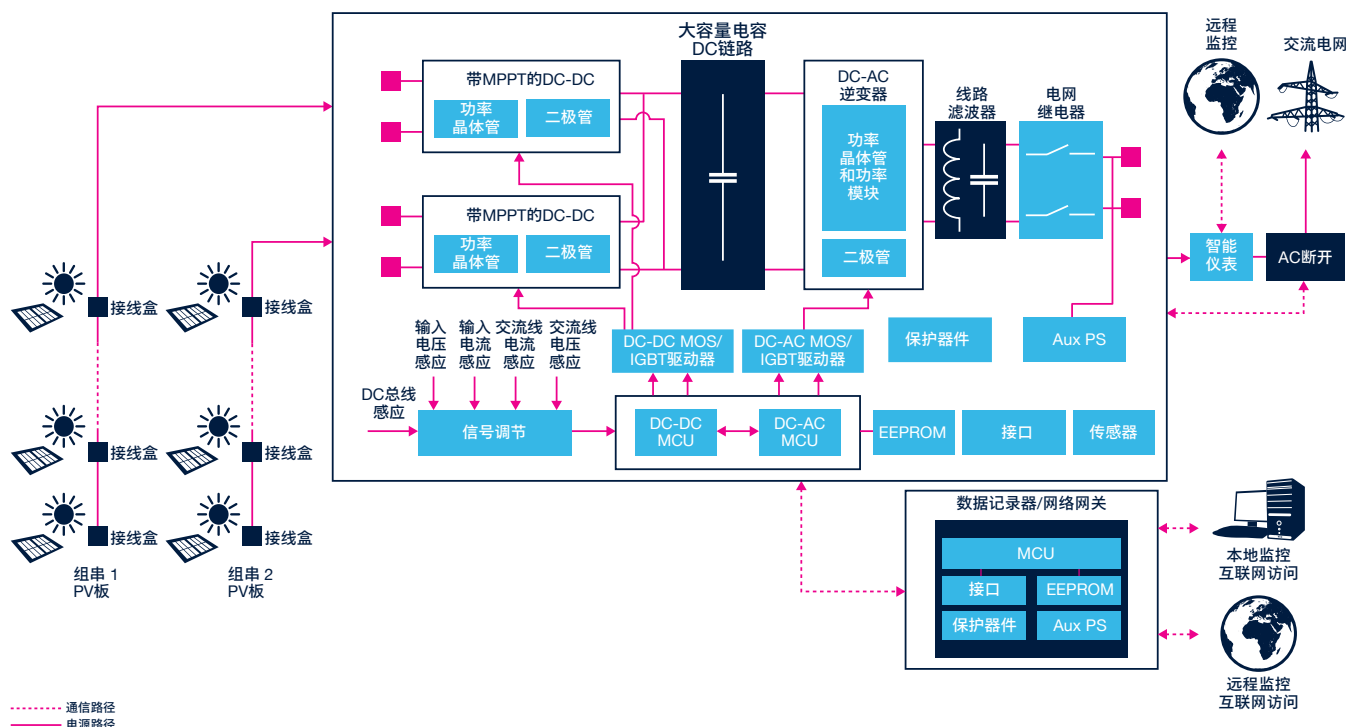
太阳能集中发电 - 太阳能逆变器（组串式和集中式）

组串式和集中式逆变器是太阳能并网发电应用中最常用的电力变换系统。它们通常包括一个直流-直流变换级，以适应电压等级和实现最大功率点跟踪（MPPT）功能，从而最大限度地利用经过光伏板和直流-交流变换级的能量转换为具有正确电流和电压波形的电能并传输到交流电网。逆变器具有孤岛效应抑制功能，保证交流电断路时的安全。从功率仅有数千瓦的组串式和多重组串式逆变器到功率为数十或数百千瓦的集中式逆变器解决方案，当前趋势是使用输入电压非常高（最高可达1500 V）的拓扑。

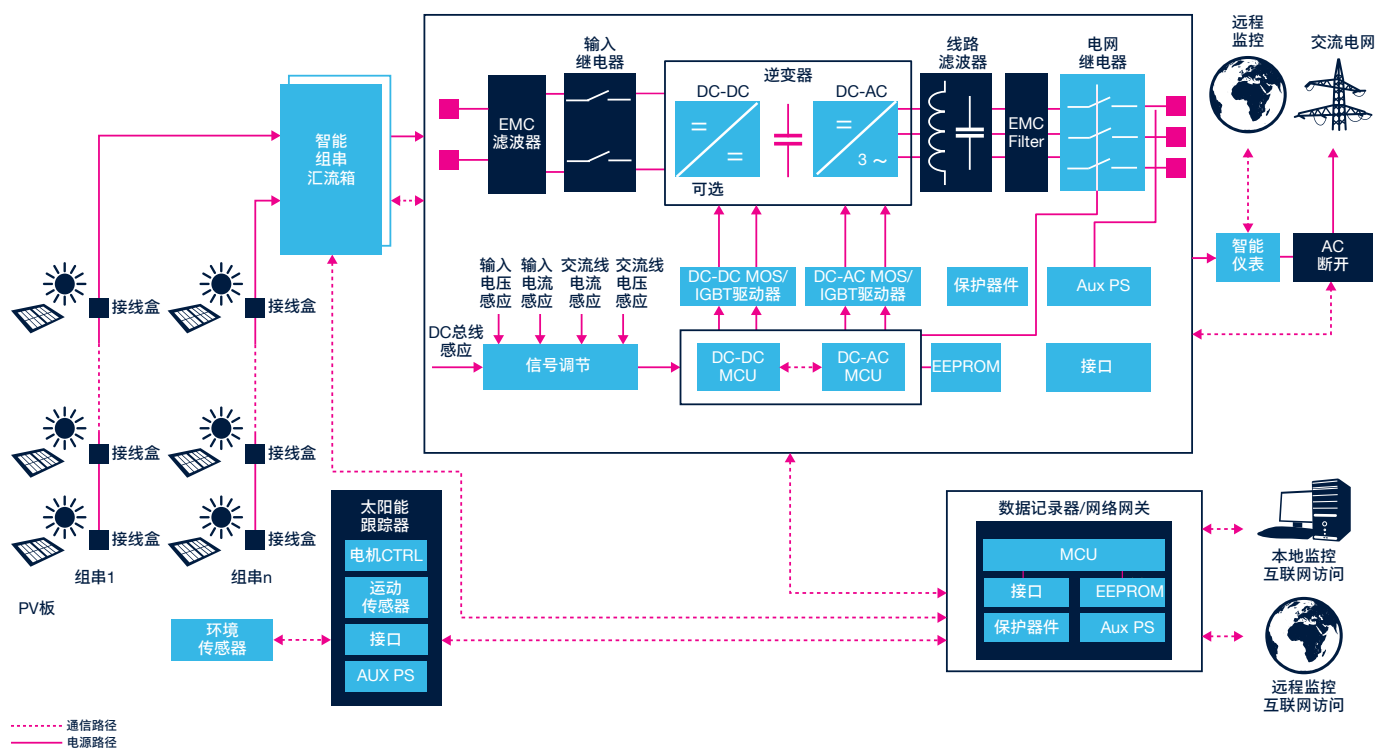
我们提供广泛的碳化硅（SiC）功率MOSFET（具有行业最高的工作结温200°C）和沟槽场截止IGBT（也可以组合到我们的低损耗ACEPACK电源模块）。加上电流隔离栅极驱动器和高性能STM32微控制器，我们的解决方案帮助工程师设计高效率的组串式和集中式逆变器。此外，我们拥有一系列无线和有线连接解决方案。



组串式逆变器的典型框图



集中式逆变器的典型框图



意法半导体为组串式或集中式太阳能逆变器提供的产品

	功率MOSFET	IGBT	电源模块	二极管和分立器件
逆变器功率级 DC-DC和DC-AC	600 V MDmesh DM9 ST*60N*DM9 600 V-650 V MDmesh DM6 ST*60DM6, ST*65DM6 600 V-650 V MDmesh DM2 ST*60DM2, ST*65DM2 600 V- 650 V MDmesh M9, ST*60N*M9, ST*65N*M9 650 V MDmesh M5 ST*65M5 1200 V MDmesh K5 ST*N120K5 650 V - 1200 V - 1700 V SiC MOSFETs SCT*65G3AG, SCT*N65G2, SCT*120G3AG, SCT*N120G2, SCT*N170	600 V V系列 STG*V60DF 650 V HB系列 STG*H65DFB 650 V HB2系列 STG*H65DFB2 1200 V H系列 STG*H120DF2 1200 V M系列 STG*M120DF3	ACEPACK 功率模块 A1P50S65M2 A1P25S12M3 A1P35S12M3 A2P75S12M3 A2F12M12W2-F1 A1F25M12W2-F1 A2U12M12W2-F2 可控硅SCR 可控硅SCR用于电网继电器 TN6050HP-12WY, TM8050H-8W	600 V超快速 STTH*06 STTH*R06 1200 V超快速 STTH*12 100 V功率肖特基 STPS*100 SiC二极管 STPSC*065 STPSC*H12 TVS, 用于功率MOSFET和IGBT保护 SMA4F、SMA6F、SMB15F系列
	MCU STM32F334 STM32G4 STM32H7 STM32F3 STM32F4 STM32F7	MOSFET和IGBT栅极驱动器 HV Hb栅极驱动器 L649* 隔离的栅极驱动器 STGAP* 多LS栅极驱动器 PM8834 LDO L78xx, LD1117, LD39200, ST730/2 DC-DC L6983, L6982, L6981	保护器件 TVS, 用于电源轨浪涌保护 SMAJ、SM6T、SM15T、SMC30J、SMC50J系列 用于以太网和USB保护的ESD和高速端口系列	接口 Zigbee, Thread STM32WB 蓝牙低功耗 BlueNRG、STM32WB、STM32WBA5 电力线收发器 ST8500、ST7580 RS-422和RS-485 ST3485*、STR485* 隔离接口, 用于有线连接 STISO62x
逆变器 驱动和控制级	MCU STM32F0 STM32G0 STM32F1 STM32F3	EEPROM 标准串行EEPROM	保护器件 用于以太网和USB保护的ESD和高速端口系列	
数据记录器 / 网络网关	电机CTRL 三相场定向矢量控制 (FOC)	运动传感器 加速度计 IIS3DHH、IIS2DH、IIS2ICLX 磁力计-IIS2MDC eCompass-ISM303DAC 6轴IMU-ISM330DLC、ISM330DHCX	环境传感器 压力传感器 - LPS22HH 温度传感器 - STTS22H	接口 蓝牙低功耗 BlueNRG、STM32WB、STM32WBA5

注意: * 用作关联产品编号的通配符

太阳能分布式发电 - 微型逆变器

在住宅光伏系统中，微型逆变器通常作为组串式逆变器的替代品，进行面板级别直流-交流电力转换，帮助最大限度地提高能源产量，并缓解与部分遮挡、污垢或单板故障相关的问题。微型逆变器中有一个DC-DC转换器（实现最大功率点跟踪（MPPT）），以及一个DC-AC逆变器（对注入交流电网的电能进行电流和电压整形）。设施中所有微型逆变器产生的数据（包括电压、电流和产生的功率）由集中器收集并发送到本地或远程监控接入点。

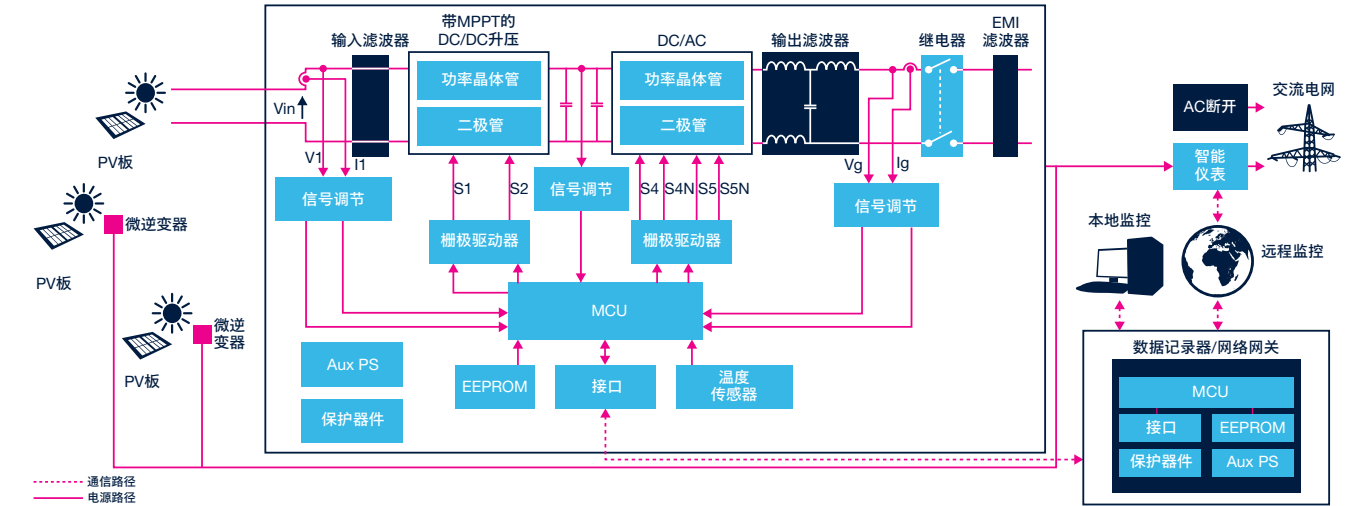
我们的解决方案包括MDmesh和STripFET功率MOSFET、高压、电流隔离栅极驱动器、高压碳化硅（SiC）二极管以及高性能STM32微控制器，提供一套专用外设以帮助实现复杂的功率转换控制算法。一系列无线与有线连接解决方案（包括多标准电源线调制解调器）使解决方案更加完整。

意法半导体面向微型逆变器提供的产品

	功率MOSFET	二极管	保护器件	信号调节
微型逆变器功率级	60 V-100 V STripFET F7 ST*N6F7, ST*N8F7, ST*N10F7 600 V MDmesh DM9 ST*60N*DM9 600 V-650 V MDmesh DM6 ST*60DM6, ST*65DM6 600 V-650 V MDmesh DM2 ST*60DM2, ST*65DM2 600 V- 650 V MDmesh M9 ST*60N*M9, ST*65N*M9 600 V MDmesh M6 ST*60M6 650 V MDmesh M5 ST*65M5 800 V MDmesh K6 ST*80*K6 800 V-900 V MDmesh K5 ST*80K5, ST*90K5 650 V SiC MOSFETs SCT*65G3AG, SCT*N65G2	600 V超快速 STTH*R06 1200 V超快速 STTH*S12 100 V功率肖特基 STPS*100 SiC二极管 STPSC*065 STPSC*H12 100 V沟槽肖特基 STPST*100	TVS, 用于功率MOSFET和电源轨浪涌保护 SMAJ、SM6T、SM15T系列 可控硅SCR和双向可控硅 可控硅SCR & Triac用于电网继电器 TN815-800B, TN1515-600B, T1635H-8G, T2550-12G	精密运算放大器 (<50 MHz) TSZ*, TSV7*, TSB*, TSX*, TSU*, TSV* 电流感应TSC*
微型逆变器驱动和控制级	MCU STM32F334 STM32G4 STM32H7 STM32F3 STM32F4 STM32F7	MOSFET和IGBT栅极驱动器 HV HB栅极驱动器 L638*, L639*, L649* 隔离的栅极驱动器 STGAP* 多LS栅极驱动器 PM8834 单LS栅极驱动器 PM88*1	传感器 压力 - LPS22HH 温度 - STTS22H 保护器件 TVS, 用于电源轨浪涌保护 SMAJ、SM6T、SM15T、 SMC30J、SMC50J系列	EEPROM 标准串行EEPROM 接口 Zigbee, Thread STM32WB1 蓝牙低功耗 BlueNRG、STM32WB、STM32WBA5 电力线收发器 ST8500、ST7580 RS-422、RS-485和RS-232 ST3485*, STR485*, ST3232* 隔离接口, 用于有线连接 STISO62x
数据记录器 / 网络网关	MCU STM32F0 STM32G0	EEPROM 标准串行EEPROM	保护器件 ESD和高速端口（HSP）系列，用于数据线ESD和EOS保护	

注意：* 用作关联产品编号的通配符 1：仅用于数据记录器/互联网网关

典型框图



太阳能分布式发电 - 功率优化器

在基于功率优化器的架构中，最大功率点跟踪（MPPT）功能在光伏电池板层面上执行，因此它们都在各自的最大功率点上运行，光伏电池板在各自的最佳I-V点单独运行，以确保最大发电量。与基于传统组串式或集中式逆变器的架构相比，这将提高整个太阳能系统的能源产量。

功率优化器可以帮助最小化系统的设计限制，还能帮助确保符合最新的NEC 2017法规要求（该法规要求在电网连接断开时快速关断），从而在提高可靠性和安全性的同时降低维护成本。

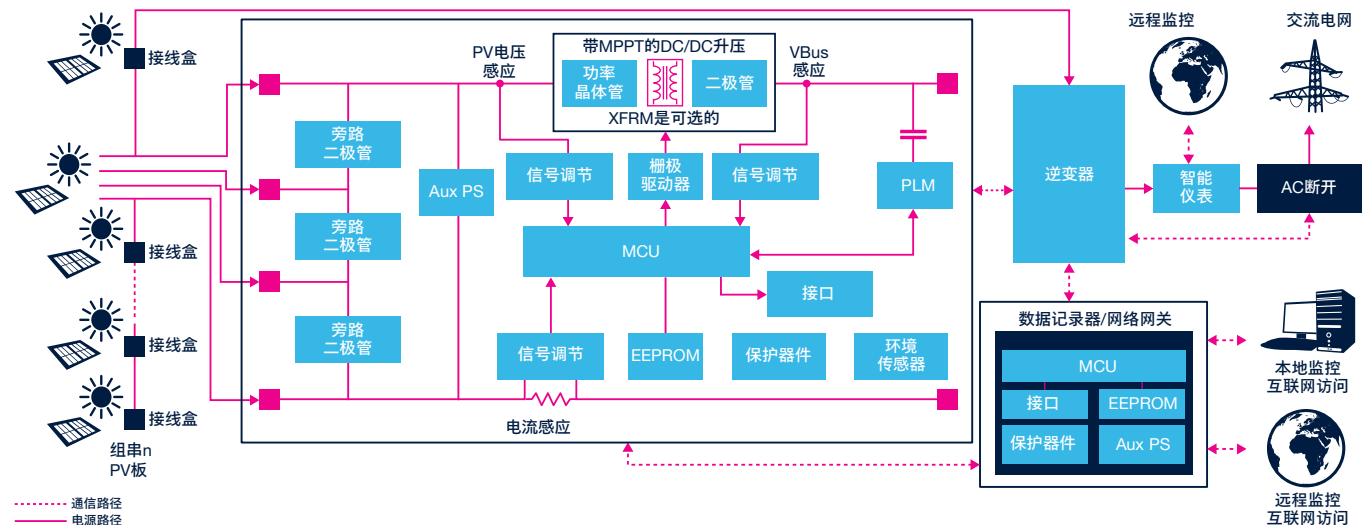
我们提供高性能STM32微控制器以及高效率的STripFET F7 LV功率MOSFET、二极管、碳化硅（SiC）MOSFET、沟槽式场截止IGBT、电流隔离栅极驱动器和电力线通信解决方案，帮助基于功率优化器的架构实现卓越的效率和可靠性。

意法半导体面向功率优化器提供的产品

	MCU	功率MOSFET	栅极驱动器	旁路二极管	二极管	保护器件	信号调节
功率优化器	STM32F334 STM32F0 STM32G0 STM32F3 STM32G4	60 V至100 V STripFET F7 ST*N6F7 ST*N8F7 ST*N10F7	HV HB栅极驱动器 L649* 隔离的栅极驱动器 STGAP*	30 V - 45 V功率肖特基 STPS*30 STPS*45 45 V FERD FERD*45	100 V - 200 V功率肖特基 STPS*100, STPS*200 100 V FERD FERD*100 100 V沟槽肖特基 STPST*100	TVS，用于功率MOSFET和IGBT保护 SMAJ、SM6T、SM15T、SMC30J、SMC50J系列	精密运算放大器 (<50 MHz) TSZ*、TSV7*、TSB*、TSX*、TSU*、TSV* 电流感应TSC*
							接口
逆变器	STM32F334 STM32G4 STM32H7 STM32F3 STM32F4 STM32F7	650 V - 1200 V SiC MOSFETs SCT*65G3AG SCT*N65G2 SCT*120G3AG SCT*N120G2 SCT*N120	多LS栅极驱动器 PM8834 单LS栅极驱动器 PM88*1	IGBT 600 V V系列 STG*V60DF 650 V HB系列 STG*H65DFB 650 V HB2系列 STG*H65DFB2 1200 V H系列 STG*H120DF2 1200 V M系列 STG*M120DF3	二极管 600 V超快速 STTH*06 STTH*R06 SiC二极管 STPSC*065 STPSC*H12	TVS，用于电源轨浪涌保护 SMAJ、SM6T、SM15T、SMC30J、SMC50J系列 ESD保护，用于I/O接口	Zigbee, Thread STM32WB¹ 蓝牙低功耗 BlueNRG、STM32WB、STM32WBA5 电力线收发器 ST8500、ST7580 隔离接口，用于有线连接 STISO62x
数据记录器 / 网络网关	MCU	EEPROM				保护器件	
	STM32F0 STM32G0	标准串行 EEPROM				ESD和高速端口系列，用于数据线ESD和EOS保护	

注意：* 用作关联产品编号的通配符 1: 仅用于数据记录器/互联网网关

典型框图



能量分配 - 家用&商用电池存储系统

能量储存装置的应用在能量分配网络中越来越普遍，其储备容量可用于平衡目的、峰值负载削减或负载转移。

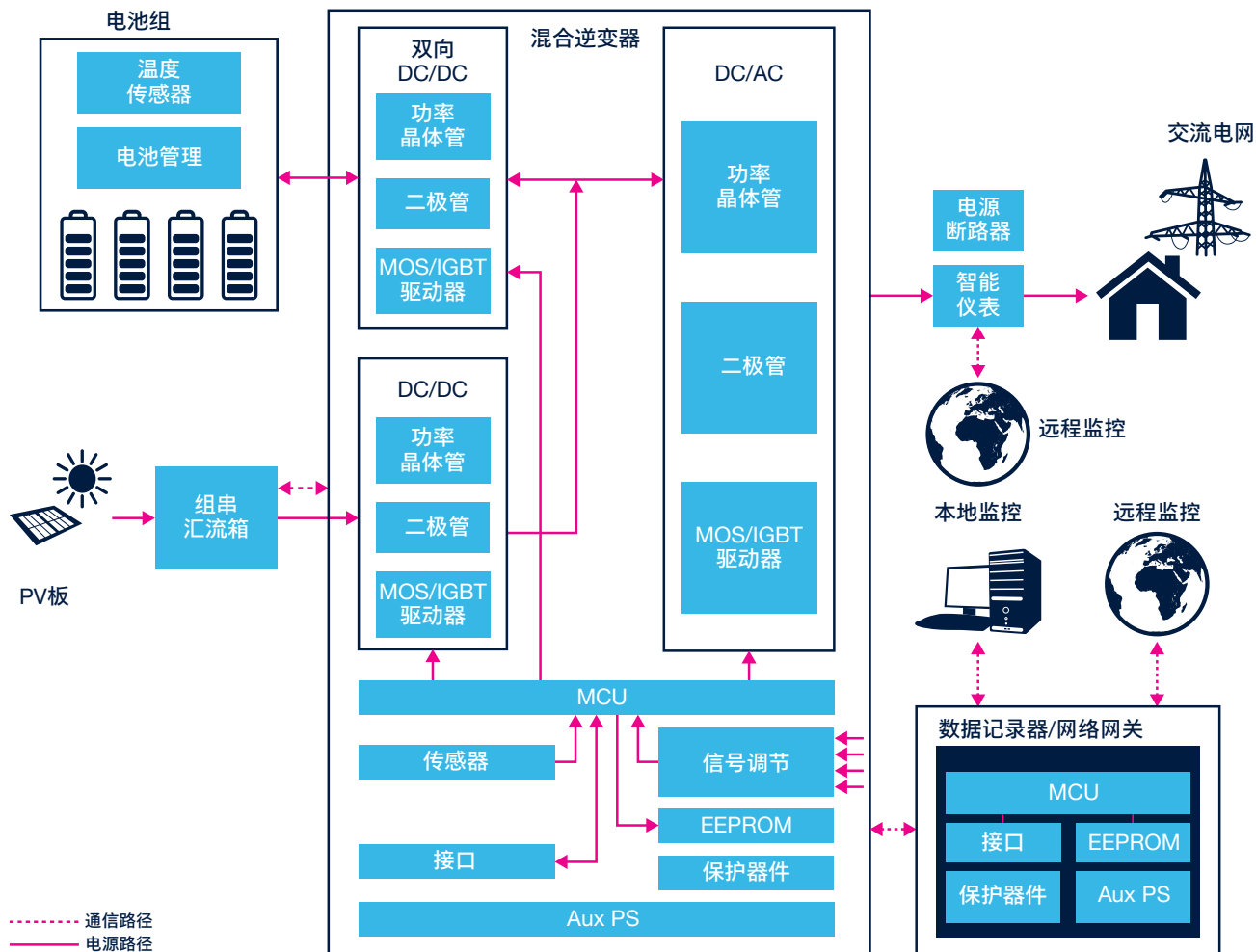
住宅或商业建筑中的两个用例尤为重要：通过减少高峰时段的电网能耗来帮助消费者降低电费，帮助避免与越来越多的电动车（EV）快速充电要求相关的稳定性和压降问题。

功率转换器作为这些系统的核心与电网、电池甚至可能与太阳能电池板存在相互作用，因此必须以高效率 and 出色的可靠性长期运行。

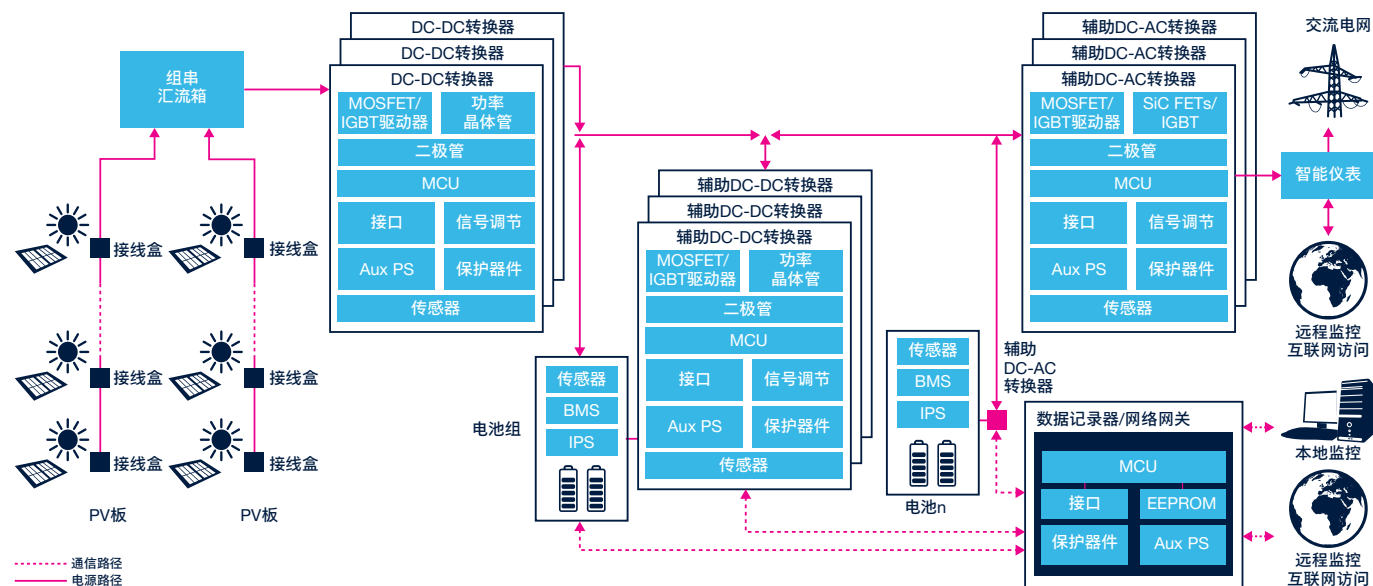
我们可以提供一系列功率分立器件，包括碳化硅（SiC）和硅功率晶体管、ACEPACK电源模块、碳化硅和硅二极管、绝缘栅极驱动器、以及高性能STM32微控制器和电能计量集成电路，帮助开发高效的商用电池存储系统。



典型框图 - 家用电池存储系统



典型框图 - 商用电池存储系统



意法半导体面向家用&商用电池存储系统提供的产品

	功率MOSFET	IGBT	电源模块	MOSFET和IGBT栅极驱动器	二极管和分立器件
DC-DC转换器 双向 DC/DC转换器	40 V-100 V STripFET F7 ¹ ST*N4F7, ST*N6F7, ST*N8F7, ST*N10F7		ACEPACK 功率模块 A1P50S65M2 A1P25S12M3 A1P35S12M3 A2P75S12M3 A2F12M12W2-F1 A1F25M12W2-F1 A2U12M12W2F1		
功率级	600 V MDmesh DM9 ST*60N*DM9			HV HB栅极驱动器 L649*	600 V超快速 STTH*06 STTH*R06
DC-AC转换器	600 V-650 V MDmesh DM6 ST*60DM6, ST*65DM6 600 V-650 V MDmesh DM2 ST*60DM2, ST*65DM2 600 V-650 V MDmesh M9 ST*60N*M9, ST*65N*M9 600 V-650 V MDmesh M6 ST*60M6, ST*65M6 600 V-650 V MDmesh M2 ST*60M2, ST*65M2 800 V MDmesh K6 ST*80*K6 800 V至1200 V MDmesh K5 ST*80K5, ST*9*K5 ST*105K5, ST*120K5 650 V to 1700 V SiC MOSFETs SCT*65G3AG, SCT*N65G2, SCT*120G3AG, SCT*N120G2, SCT*N120, SCT*N170	600 V V系列 STG*V60DF 650 V HB系列 STG*H65DFB 650 V HB2系列 STG*H65DFB2 650 V M系列 STG*M65DF2 1200 V H系列 STG*H120DF2 1200 V M系列 STG*M120DF3	晶闸管SCR 晶闸管SCR, 用于电 源断路器 TS110-8 X0115	隔离的栅极驱动器 STGAP* 多LS栅极驱动器 PM8834 单LS栅极驱动器 PM88*1	800 V - 1200 V超快速 STTH*08 STTH*10 STTH*12 SiC二极管 STPSC*065 STPSC*H12 TVS, 用于功率 MOSFET和IGBT保护, 以及电源浪涌保护 SMA4F、SMA6F、 SMB15F系列
功率级				LDO LD1117xx, ST730/2, L78xx DC/DC转换器 L6983, L6982, L6981	
系统 控制级	MCU STM32F334 STM32G4 STM32H7 STM32F3 STM32F4 STM32F7	信号调节 精密运算放大器 (<50 MHz) TSZ*, TSV7*, TSB*, TSX*, TSU*, TSV* 电流感应 TSC*	EEPROM 标准串行EEPROM 保护器件 TVS, 用于电源浪涌保护 SMAJ、SM6T、 SM15T和ESD系列	传感器 压力 - LPS22HH 温度 - STTS22H BMS L9961, L9963E, L9963T IPS IPS2050H, IPS2050H-32, IPS1025H, IPS1025H-32, IPS4260L	接口 电力线收发器 ST8500、ST7580 RS-485和RS-232 STR485*、ST3232* 隔离接口, 用于有线连接 STISO62x
数据记录器 / 网 络网关	MCU STM32F0 STM32G0 STM32F1 STM32F3	保护器件 ESD和 高速端口系列, 用于数据线ESD和EOS 保护	EEPROM 标准串行EEPROM	接口 电力线收发器ST8500, ST7580 蓝牙低功耗BlueNRG, STM32WB、STM32WBA5、 RS-485和RS-232 STR485*, ST3232* Sub-1GHz RF收发器 ² S2-LP, SPIRIT1 Sub-1GHz无线MCU ² STM32WL Zigbee, Thread, STM32WB 隔离接口用于无线连接 STISO62x	

注意: * 用作关联产品编号的通配符 1 仅适用于双向直流-直流转换器 2 仅适用于商用电池存储系统

工业电源和工具

不间断电源（UPS）

不间断电源（UPS）按要求的幅值和频率将电池或电池组的直流电压转换为交流电压，确保停电时的供电连续性。

根据应用要求，UPS可以通过简单的离线配置构建，也可以通过面向高端、中或大功率UPS的在线双变换方式构建。这样也能提高对敏感负荷（包括电脑、服务器、智能工业机器、仪器仪表和电信设备）的供电质量。我们提供高性能分立元件，包

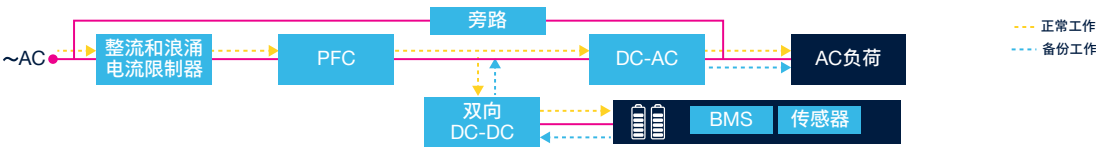
括高压和低压功率MOSFET、IGBT、可控硅、碳化硅（SiC）二极管和功率MOSFET、电流隔离和高压栅极驱动器、PFC控制器以及高性能STM32微控制器，帮助设计高效率、高可靠性的不间断电源（UPS）。

意法半导体为不间断电源（UPS）提供的产品

		SCR和TRIAC		二极管		SCR和TRIAC	
整流和浪涌限流器		高温SCR TN*015H-6, TN*050H-8, TN*050H-12W, TN1605H-8x 高温三端双向可控硅元件 T1635T		桥式整流器二极管 STBR*08、STBR*12		旁路 标准SCR TYN6*、TYN8*、 TYN10*、TYN12* 高温SCR TN5050H-12WY 标准和无缓冲三端双向可控硅元件T2550-12、TPDV*	
	MCU和数字控制器	功率MOSFET	IGBT	二极管	运算放大器V/I感应	保护器件	
PFC	MCU STM32F0、 STM32G0、 STM32F301、 STM32F334、 STM32G4 数字控制器 STNRG388A	600 V- 650 V MDmesh M9 ST*60N*M9, ST*65N*M9 600 V MDmesh M6 ST*60M6	600 V V系列 STG*V60F	600 V超快速，用于 CCM STTH*R06 STTH*T06	精密运算放大器 (<50 MHz) TSZ*、TSV7*、TSB*、 TSX*、TSU*、TSV*	TVS，用于功率 MOSFET保护 SMAJ、SM6T、 SM15T系列	
		600 V-650 V MDmesh M2 ST*60M2, ST*65M2	650 V HB系列 STG*HP65FB	1200 V超快速 STTH*12	MOSFET和IGBT栅极驱动器		
		650 V MDmesh M5 ST*65M5 650 V - 1200 V SiC MOSFETs SCT*65G3AG, SCT*N65G2, SCT*120G3AG, SCT*N120G2, SCT*N120	650 V HB2系列 STG*HP65FB2	SiC二极管 STPSC*065 STPSC*H12	LS栅极驱动器 PM8834, PM88*1 HV HB栅极驱动器，用于GaN STDRIVEG600 HV HB栅极驱动器 L649*		
		650 V功率GaN SGT*65AL	1200 V H系列 STG*H120F2	隔离的栅极驱动器 STGAP*			
	MCU	功率MOSFET	电源模块	二极管	MOSFET和IGBT栅极驱动器		
双向 DC-DC	STM32F334 STM32G4 STM32F4 STM32F7 STM32H7	60 V-100 V STripFET F7 ST*N6F7, ST*N8F7, ST*N10F7	A2F12M12W2-F1 A1F25M12W2-F1 A2U12M12W2F1	600 V超快速 STTH*06 STTH*R06	HV HB栅极驱动器 L649*		
		600 V-650 V MDmesh DM9 ST*60N*DM9, ST*65N*DM9 600 V-650 V MDmesh DM6 ST*60DM6, ST*65DM6	A1P50S65M2 A1P25S12M3 A1P35S12M3 A2P75S12M3	800 V - 1200 V超 快速 STTH*08 STTH*10 STTH*12	隔离的栅极驱动器 STGAP*		
		600 V-650 V MDmesh DM2 ST*60DM2, ST*65DM2		SiC二极管 STPSC*065 STPSC*H12	HV HB栅极驱动器 L649*		
		600 V- 650 VMDmesh M9 ST*60N*M9, ST*65N*M9 600 V MDmesh M6 ST*60M6			隔离的栅极驱动器 STGAP*		
DC-AC级		600 V-650 V MDmesh M2 ST*60M2, ST*65M2	IGBT	后级变换	BMS		
		650 V-1200 V SiC MOSFETs SCT*65G3AG, SCT*N65G2, SCT*120G3AG, SCT*N120G2 650 V 功率 GaN SGT*65AL	600 V V系列 STG*V60DF 650 V HB系列 STG*H65DFB 650 V HB2系列 STG*H65DFB2 650 V M系列 STG*M65DF2 1200 V H系列 STG*H120DF2 1200 V M系列 STG*M120DF	DC-DC转换器 L698*, L7983, L7985, L7986, L7987* 低压降（LDO）线性 稳压器 LDF、LDFM、 LDK220、LDK320、 LDK715、LDL212	电池管理	L9961, L9963E, L9963T	
				传感器			
						温度 - STTS22H 湿度 - HTS221	

注意：* 用作关联产品编号的通配符

在线UPS（带双变换级）的典型框图



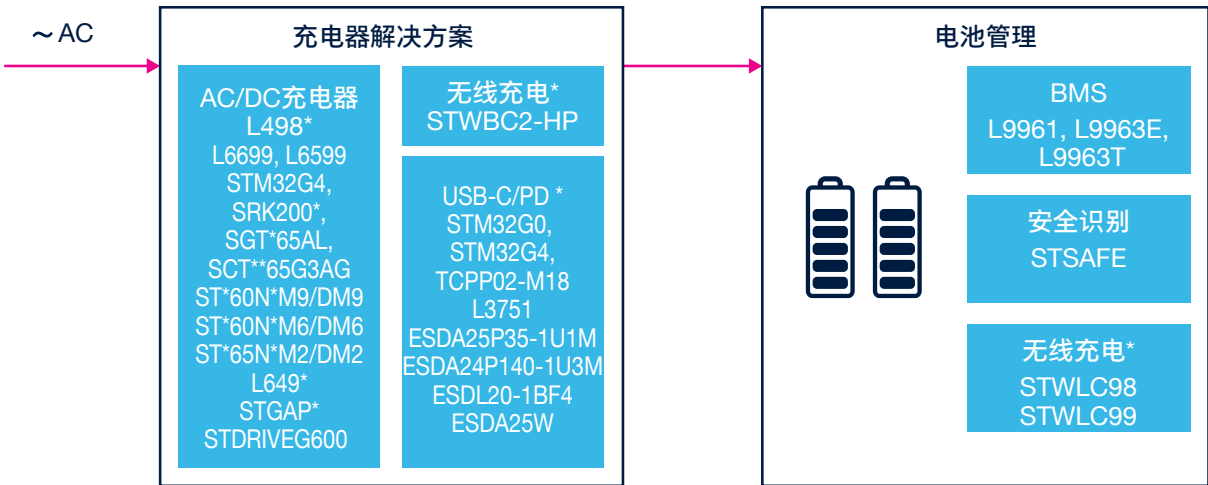
工业电池充电器

工业电池充电器解决方案旨在实现高效的充电操作、延长电池寿命，并对不同应用中使用的锂电池进行保护，例如：无绳电动工具、园艺工具、AGV和服务机器人、轻型电动汽车（LEV），包含电动自行车、电动踏板车、电动人力车、电动微型车、电动高尔夫球车和电动升降机。

特别是无绳电动工具，越来越多地需要双向功率转换器，用一个单电源来取代两个转换器（其中一个通常用于产生交流电压，另一个用于给电池组充电）。使用单个转换器将减少电力电子设备所需的空间，节省下来的空间则可用于增加电池组中的电池数量。这样，UPS的运行时间也将得到延长。

对于各种用例的不同需求，无论是具有复杂或成本优化的BOM，还是用于业余或专业用途——意法半导体都已将其考虑在内，凭借广泛的功率分立器件与模块、数字与模拟控制器组合，以及栅极驱动器与模拟控制器，为其提供可扩展的解决方案。

用于低/中功率焊接的单相结构典型配置



* 更多详细信息，请参阅应用部分

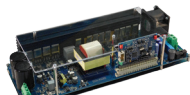
主应用板和参考设计



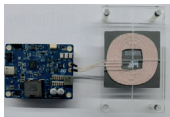
STDES-2KW5CH48V
2.5 kW - 48 V 电池充电器参考设计，用于工业轻型电动汽车（LEV）



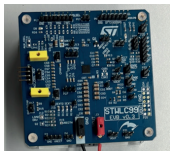
STEVAL-DPSTPFC1
3.6 kW 图腾柱PFC电路带数字浪涌电流限制器



STEVAL-DPSLLCK1
3 kW 全桥LLC谐振数字电源



STEVAL-WBC2TX70¹
符合Qi标准的无线电源发射器，支持70 W应用



STEVAL-WLC99RX¹
符合Qi标准的无线功率接收器，支持70 W应用

¹ 2024年第一季度上市

工业焊接

电弧焊是一种通过流过电极和基材的强电流将金属零件熔合在一起的装配过程。电流（无论是直流还是交流）是由专门设计的高频逆变器开关电源（SMPS）产生的，通常基于半桥、全桥和双晶体管正激拓扑。

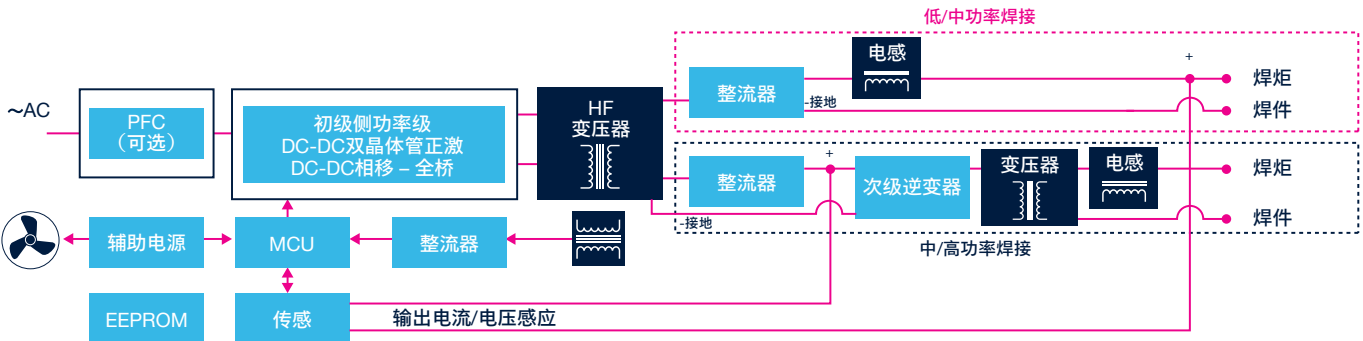
焊接用SMPS的主要要求是高效率、可靠性、以及功率密度，以便支持设计更轻量化、更紧凑的焊接机。

我们拥有一系列功率MOSFET和二极管（基于Si和SiC以实现更高效率）和IGBT、以及电流隔离预驱动和高性能32位STM32微控制器，支持设计更高效的紧凑型焊接机。

意法半导体面向工业焊接提供的产品

	MCU和数字控制器	MOSFET/IGBT栅极驱动器	IGBT和电源模块	功率MOSFET	二极管和保护
PFC	MCUs STM32F0 STM32G0 STM32F301 STM32F334 STM32G4 数字控制器 STNRG388A	单LS栅极驱动器 PM88*1、TD35* 多LS栅极驱动器 PM8834 隔离的栅极驱动器 STGAP* HV HB栅极驱动器 L649* HV HB栅极驱动器， 用于GaN STDRIEG600	600 V V系列 STG*V60F 650 V HB系列 STG*HP65FB 650 V HB2系列 STG*HP65FB2 1200 V H系列 STG*H120F2	600 V - 650 V MDmesh M9 ST*60N*M9, ST*65N*M9 600 V MDmesh M6 ST*60M6 600 V-650 V MDmesh M2 ST*60M2, ST*65M2, ST*60M2-EP 650 V MDmesh M5 ST*65M5 650 V-1200 V SiC MOSFETs SCT*65G3AG, SCT*N65G2, SCT*120G3AG, SCT*N120G2 650 V功率GaN SGT*65AL	600 V超快速 STTH*W06、 STTH*R06、STTH*T06 1200 V超快速 STTH*S12 SiC二极管 STPSC*065 STPSC*H12 TVS，用于电源轨浪涌保 SM*T、SMC30J、SMC50J系列
DC-DC TTF (低/中功率)	STM32F334 STM32G4 STM32F301 STM32F1 STM32F3	隔离的栅极驱动器 STGAP* HV HB栅极驱动器 L649* HV HB栅极驱动器， 用于GaN STDRIEG600	600 V V系列 STG*V60DF 650 V HB系列 STG*H65DFB 650 V HB2系列 STG*H65DFB2 1200 V H系列 STG*H120DF2 ACEPACK电源模 块定制模块	650 V MDmesh M9 ST*65N*M9 600 V MDmesh M6 ST*60M6 600 V-650 V MDmesh M2 ST*60M2, ST*65M2, ST*60M2-EP 800 V - 1200 V MDmesh K5 ST*80K5, ST*9*K5, ST*105K5, ST*120K5 600 V-650 V MDmesh DM9 ST*60N*DM9, ST*65N*DM9 600 V-650 V MDmesh DM6 ST*60DM6, ST*65DM6 600 V-650 V MDmesh DM2 ST*60DM2, ST*65DM2 950 V至1050 V MDmesh DK5 ST*95DK5、ST*105DK5 650 V-1200 V SiC MOSFETs SCT*65G3AG, SCT*N65G2, SCT*120G3AG, SCT*N120G2 650 V功率GaN SGT*65AL	600 V超快速 STTH*R06、STTH*06 1000-1200 V超快速 STTH*10、STTH*12
DC-DC PS-FB (中/高功率)				600 V V系列 STG*V60DF 650 V HB系列 STG*H65DFB 650 V HB2系列 STG*H65DFB2	TVS，用于电源轨浪涌保 SM*T、SMC30J、SMC50J系列
次级逆变器			600 V V系列 STG*V60DF 650 V HB系列 STG*H65DFB 650 V HB2系列 STG*H65DFB2	600 V-650 V MDmesh M6 ST*60M6, ST*65M6 600 V-650 V MDmesh M2 ST*60M2, ST*65M2, ST*60M2-EP 600 V MDmesh DM6 ST*60DM6 600 V-650 V MDmesh DM2 ST*60DM2, ST*65DM2	200 V - 400 V超快速 STTH*W02、STTH*W03 、STTH*W04 功率肖特基高温 STTH*10、STTH*12 TVS，用于电源轨浪涌保 SM*T、SMC30J、SMC50J系列

注意：* 用作关联产品编号的通配符



主要应用



SiC MOSFET 和二极	收发器	信号调节	电源 管理	32位汽车微控制 器
功率MOSFET 和IGBT	功率二极管 和可控硅	EOS和ESD防护	BCD集成式和隔 离式驱动器	



详情请访问

www.st.com/electro-mobility

电池管理系统 (BMS)

充电站

DC-DC转换器

小型电动车

电动牵引（主逆变器）

轻度混合动力车48V系统

车载充电器 (OBC)

车辆声音报警系统 (AVAS)

高压电池断连及熄火系统

车辆控制单元 (VCU)

1995年12月19日 (1995)

主牵引逆变器

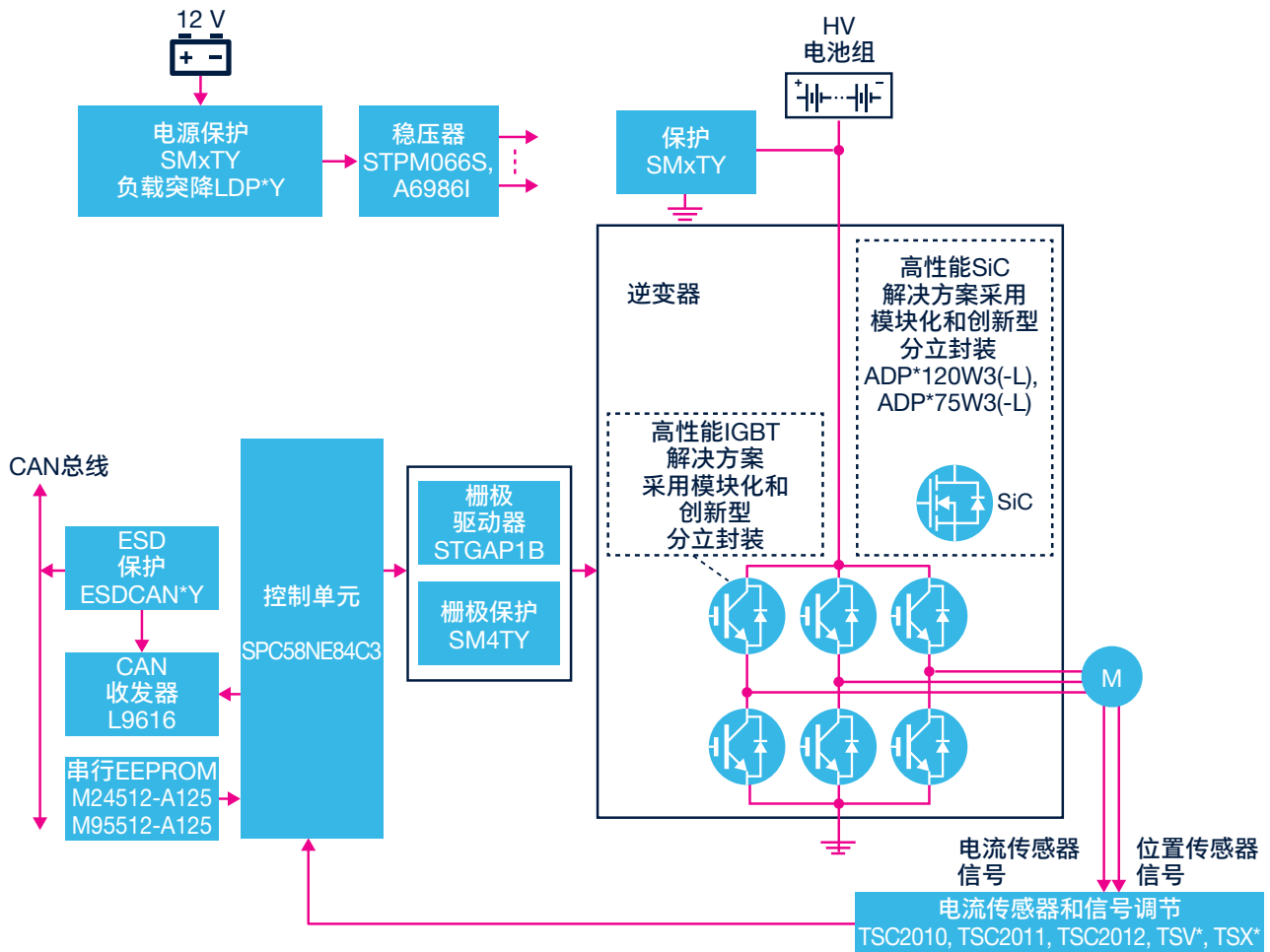
牵引逆变器转换来自车辆电池的能量，用于驱动电动引擎。由于逆变器自身的重量和尺寸，该主要元件直接影响到车辆的道路性能、行驶范围和可靠性。

由于道路车辆可能因热和振动而承受各种应力，这些转换器必须能够应对高功率和电流以及相关的电磁兼容性（EMC）挑战，提供故障安全操作以确保可靠性，保证驾驶员和乘客的安全性。

为了帮助开发人员提高逆变器的电源效率，减少尺寸和重量，意法半导体提供广泛的分立式半导体产品，包括符合AEC-Q101标准的硅和碳化硅（SiC）MOSFET和二极管、以及IGBT。还有符合AEC-Q100标准的电流隔离IGBT和MOSFET栅极驱动器，以及SPC532位汽车微控制器，用于实现可扩展、高性价比和高能效的解决方案。此外，意法半导体提供采用750 V和1200 V ACEPACK DRIVE电源模块（基于SiC Gen3技术）的紧凑型高功率密度解决方案。



典型框图 - 主逆变器



注意：* 用作关联产品编号的通配符



详情请访问

www.st.com/main-inverter-electric-traction

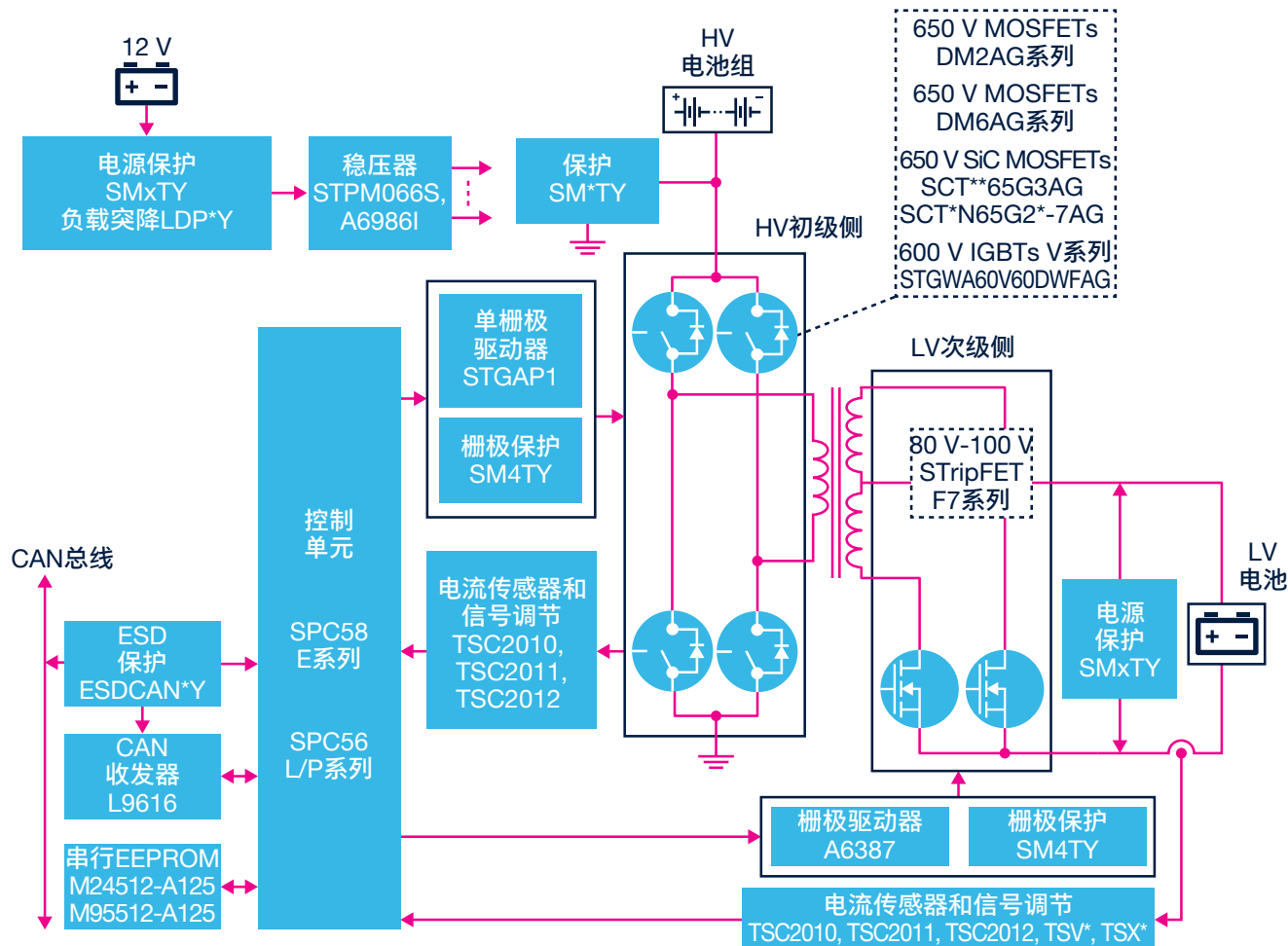
辅助DC-DC转换器

电动汽车（EV）使用两种不同的电力系统：用于牵引的高压电池（200至800 V_{DC}）和用于为车辆中的所有电器供电的低压（12/48 V）电池。过去，低压电池使用交流发电机充电，然而，在今天的车辆中，它通过高压电池组进行充电。不过，在特定的电动汽车架构中，这种低压电池也应随时准备好为高压电池组充电，以便为汽车启动提供能量。这意味着DC-DC转换器必须为双向，且非常高效可靠。

意法半导体提供广泛的分立式半导体产品，包括符合AEC-Q101标准的硅和碳化硅（SiC）MOSFET、二极管和IGBT，还有符合AEC-Q100标准的电流隔离IGBT和MOSFET栅极驱动器，以及SPC5 32位汽车微控制器，用于实现可扩展、高性价比和高能效的解决方案。意法半导体的产品组合已增加了符合AQG-324的功率模块系列，包括带有SiC功率开关的ACEPACK DMT-32、ACEPACK 1和ACEPACK 2



典型框图 - 双向DC/DC转换器



注意：* 用作关联产品编号的通配符



详情请访问

www.st.com/bidirectional-dc/dc-converter

48 V启停系统

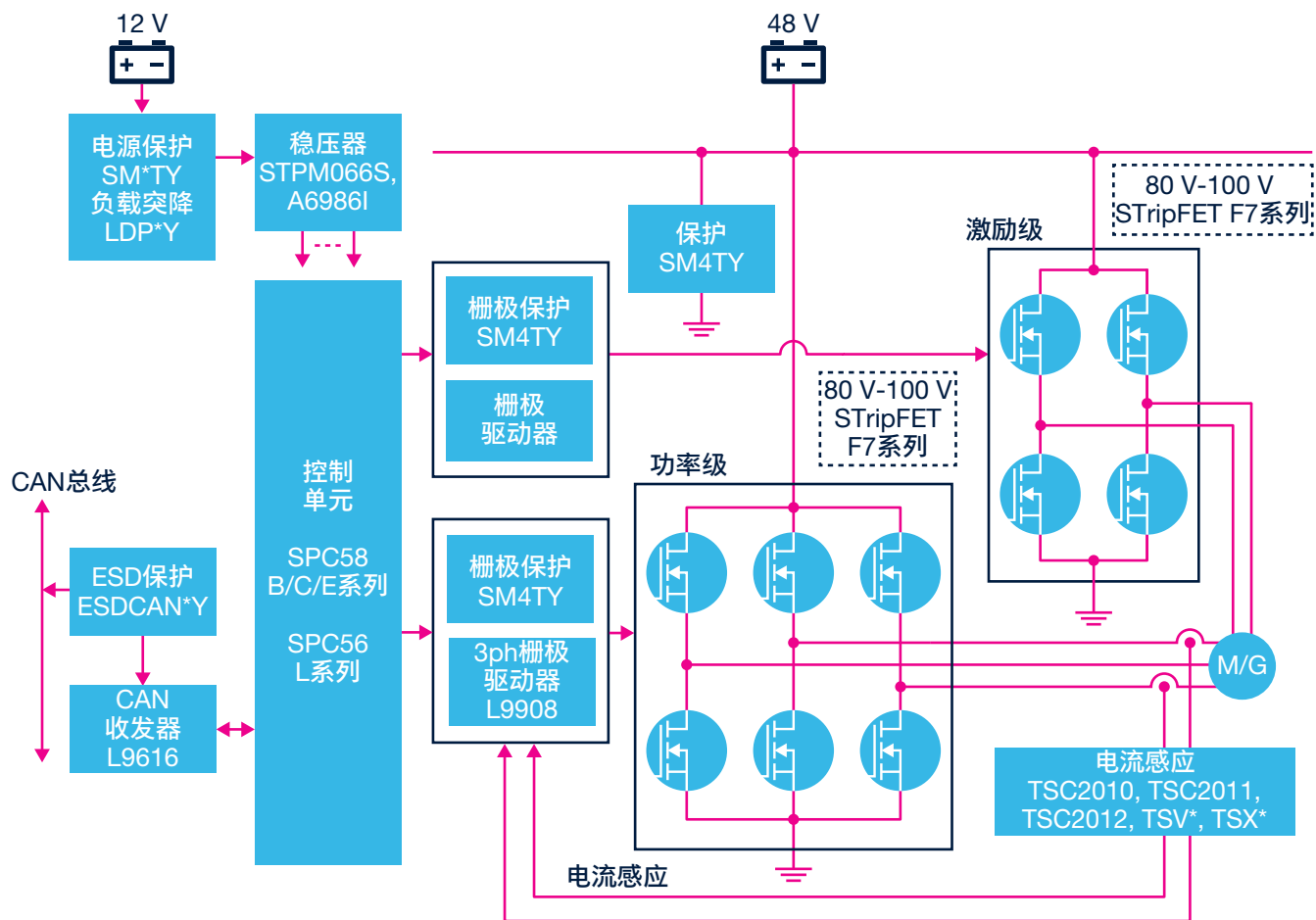
当车辆停止时，启停系统自动关闭并重新启动内燃机，缩短了怠速时间。从而提高燃油经济性，减少二氧化碳排放。对于车辆可能在交通中花费大量时间的城市环境而言，这项功能尤其有用。

启停操作需要功率电子器件能够在起动期间应对高电流问题，在高温下的启停开/关循环期间确保可靠性。

意法半导体的解决方案包括硅功率MOSFET、保护元件、栅极驱动器和微控制器，均符合AEC-Q100和AEC-Q101标准。



典型框图 - 自动启停系统



注意：* 用作关联产品编号的通配符



详情请访问

www.st.com/48v-start-stop-system

车载充电器 (OBC)

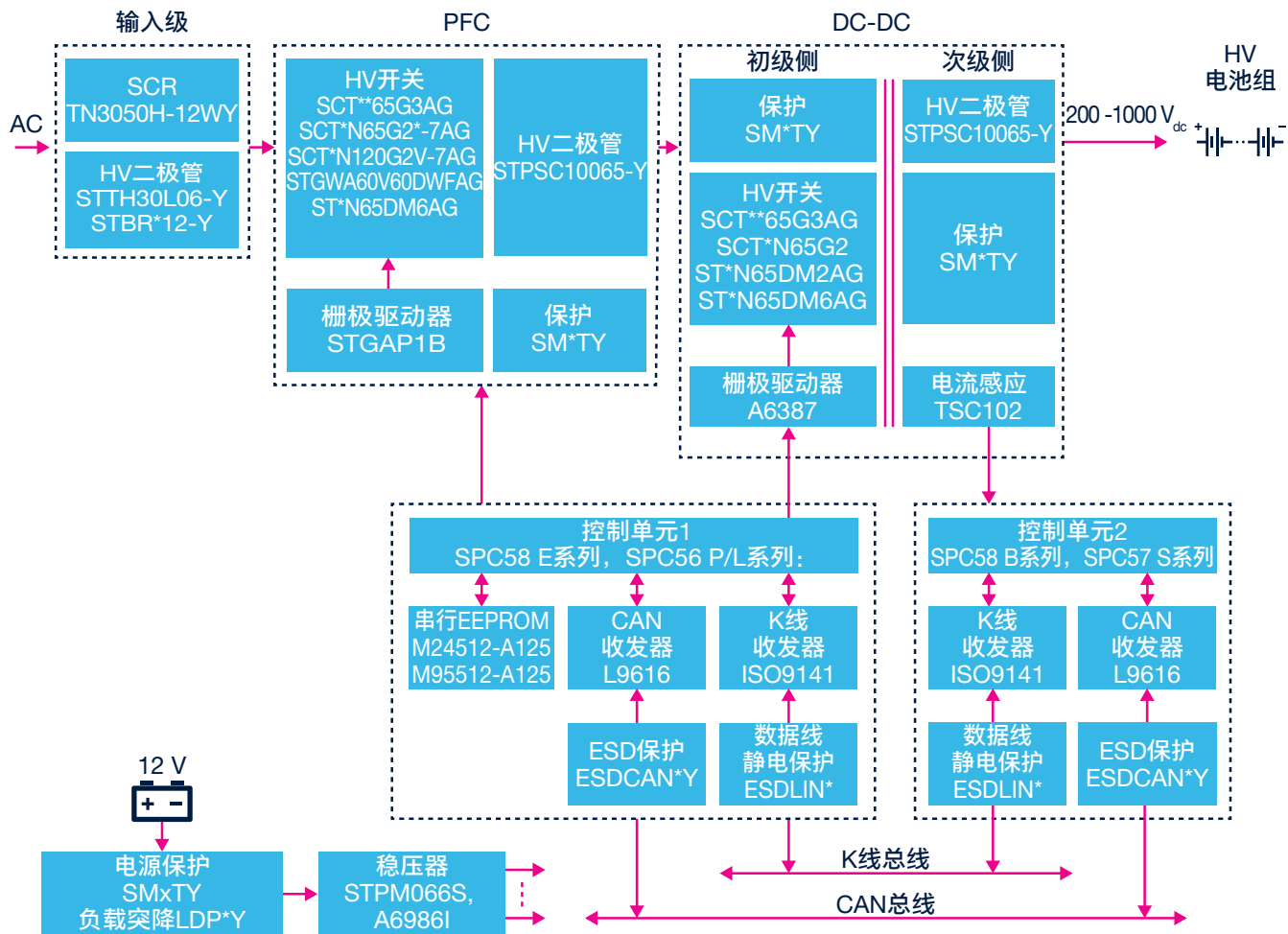
任何电动 (EV) 或插电式混合动力 (HEV) 车辆的核心都在于高压 (200至800 Vdc) 电池及其相关的充电系统。使用车载充电器 (OBC)，您可在家中或私人或公共充电站的插座上，通过交流电源进行电池充电。

从3.6 kW单相到22 kW三相高功率转换器，如今的OBC必须具有最高的效率和可靠性，以确保快速充电，满足有限的空间和重量要求。

意法半导体提供广泛的分立式半导体产品，包括符合AEC-Q101标准的硅和碳化硅 (SiC) MOSFET、二极管和IGBT，还有符合AEC-Q100标准的电流隔离IGBT和MOSFET栅极驱动器，以及SPC5 32位汽车微控制器，用于实现这些颇具挑战性的转换器。意法半导体的产品组合已增加了符合AQC-324的功率模块系列，包括带有SiC功率开关的ACEPACK DMT-32



典型框图 - OBC



注意：* 用作关联产品编号的通配符



详情请访问

www.st.com/on-board-charger

电池管理

汽车电池管理系统（BMS）必须具有电压、温度和电流、电池电量（SoC）监测和锂离子电池的电量平衡等关键功能。

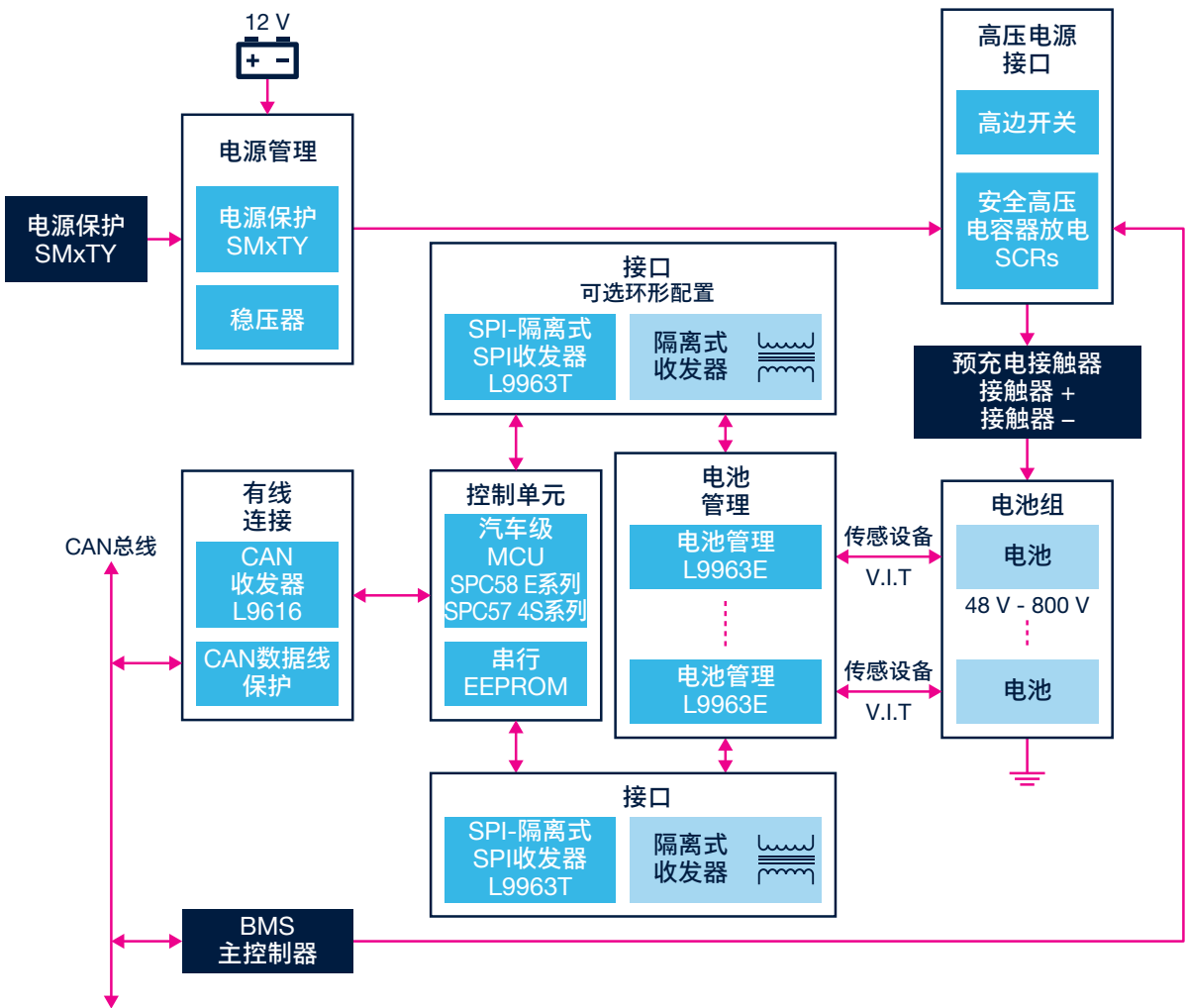
实际上，电动车电池管理系统的主要功能有：

- 电池保护，以防止在其安全操作区域以外进行操作
- 电池监测，方法是估算充放电过程中电池组的电量状态（SoC）和健康状态（SoH）

- 电池优化，电量平衡可以提高电池寿命和增加电池容量，从而优化混动汽车（HEV）、插电式混动汽车（PHEV）和全电动汽车（BEV）的行驶里程
- 电池热管理驱动电阻负载，能够在任何环境条件下保持电池组的理想温度，从而优化效率和寿命

发送故障或事故时，放电电路使用工作于线性模式的高压功率MOSFET（MDmesh K5 AG）给电池放电。使用IGBT 1200V MS系列（GWA40MS120DF4AG）ST25R NFC读卡器和ST25D NFC动态标签改善电池热管理，有助于满足部分国家的政府要求，跟踪轻型电动汽车（如电动摩托车）的电池，并在电池和车辆之间交换数据。

典型框图 - 汽车电池管理系统（BMS）



主应用板



AEK-POW-BMS63EN
电池管理系统模块



AEK-COM-ISOSPI1
用于BMS的SPI至隔离式SPI
加密狗



详情请访问

<https://www.st.com/en/applications/electro-mobility/automotive-battery-management-system-bms.html>



直流快速充电站

纯电动汽车（EV）的数量正在迅速增长，需要加快建设充电基础设施，包括直流快速充电站，该充电站的优势在于可以在10-12分钟内为车辆提供可以行驶100公里的电能。

虽然基于可再生能源和电池存储技术（将充电站移出电网）的架构正在兴起，但主流的解决方案是通过电网和转换器（功率范围是150 kW或以上，拥有一个三相输入功率因数校正（PFC）级和一个独立的直流-直流转换器）供电。直流充电站还提供与车辆的安全连接和身份验证。

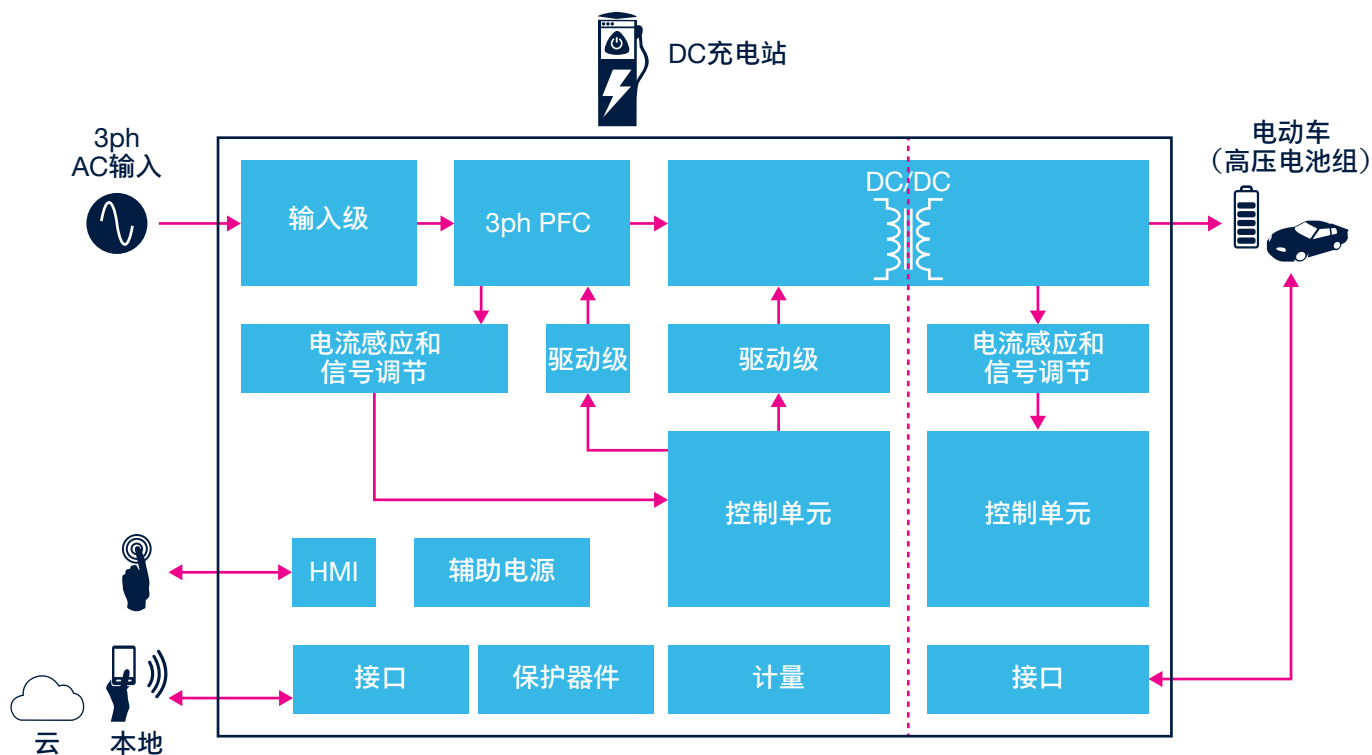
我们可以提供一系列功率分立器件，包括碳化硅（SiC）和硅功率MOSFET、二极管和绝缘栅极驱动器、以及高性能STM32微控制器和电能计量集成电路，帮助开发高效的高功率密度直流充电站。

ST25R NFC读卡器将帮助遵守某些国家的规则，接受遵循EMVCo标准的信用卡或接受闭环支付，甚至跟踪私人环境中的充电情况。

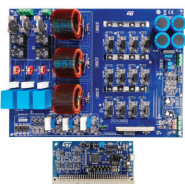
此外，我们还提供eDesignSuite——数字电源工作台软件设计工具。



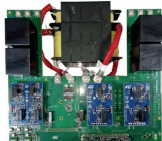
典型框图 - 直流快速充电站



主应用板和参考设计



STDES-PFCBIDIR
15 kW、三相、三级
有源前端（AFE）双向
逆变器



STDES-DABBIDIR
用于电动汽车充电和
BESS的25 kW双有源桥
（DAB）双向功率转换器



STDES-VRECTFD
15 kW，三级，三相Vienna整
流器（配用于功率因素校正的
数字控制）



STDES-30KWVRECT
带有数字控制的30 kW
Vienna PFC整流器参考设计

意法半导体为直流快速充电站提供的产品

		输入级	3ph PFC	DC-DC		控制单元		驱动级	电流感应和信号调节	Aux SMPS	HMI	计量	接口	
				1^侧	2^侧	1^侧	2^侧						1^侧	2^侧
整流器	SiC系列 - 650 V		•		•									
	SiC系列 - 1200 V		•		•									
	Ultrafast RQ系列 - 600 V		•	•	•									
	Ultrafast R系列 - 600 V		•	•						•				
	STBR系列 - 800 V/1200 V	•	•											
	Schottky系列 - 40/45/60/100 V									•				
晶闸管	TN系列 - 1200 V	•												
	TYN系列 - 1200 V	•												
	TM8050H系列 - 800 V	•												
	TN3050H, TN*050HP系列 - 1200 V	•												
TVS保护	SM4TY, SM6TY, SM15TY, SM30TY, SM50TY		•	•	•					•				
HMI ESD保护	ESDAxxY系列, EMIF06-1005MX12Y										•			
功率MOSFET	SiC系列 - 650 V/1200 V		•	•										
	M5系列 - 650 V		•											
	M6系列 - 600 V		•	•										
	DM6系列 - 600 V/650 V			•										
	DM2系列 - 600 V/650 V			•										
	K5系列 - 1200 V		•							•				
	M9系列 - 600 V/650 V		•	•										
	DM9系列 - 600 V/650 V			•										
IGBT	H系列 - 1200 V		•											
	HB系列 - 650 V		•	•										
	HB2系列 - 650 V		•	•										
	V系列 - 600 V		•	•										
ACEPACK功率模块	A2F12M12W2-F1, A2U12M12W2-F2, A1F25M12W2-F1		•	•										
MCU (32位)	STM32F334, STM32G4, STM32F3		•	•		•								
	STM32F0, STM32F1, STM32G0				•		•							
栅极驱动器	L6491							•						
	STGAP2*							•						
隔离式Sigma-Delta ADC	ISOSD61, ISOSD61L								•					
电流感应放大器	TSC102, TSC2010, TSC2011, TSC2012, TSZ*, TSV7*, TSB*, TSX*, TSU*, TSV*		•						•					
HV转换器	VIPer*7, VIPer*6, VIPer26K									•				
离线控制器	L6566BH, STCH03									•				
稳压器	STPM066S, L5965, L9396, A6986I, A798*, A698*, SPSB081									•				
	L798*, L698*									•				
CAN收发器	L9616													•
CAN ESD保护	ESDCAN*Y系列							•				•		•
电力线收发器	ST2100												•	•
	ST7540, ST7580, ST8500												•	
蓝牙低功耗收发器	SoC和无线MCU												•	
	STM32无线模块												•	
	模块												•	
NFC/RFID	动态标签												•	•
	读卡器												•	•
计量集成电路	STPM32, STPM33, STPM34, STPMS2, STISO621											•		
LED阵列驱动器	LED1642, STP08, STP16, LED77*, LED8102S, LED1202, STLED316S										•			

注意: * 用作关联产品编号的通配符

电源供电
辅助SMPS

电器和设备都需要开关电源（SMPS），它与主电源分开工作，以支持待机运行等辅助功能。这些辅助电源的额定功率从几瓦到数十瓦不等，通常采用隔离或非隔离式结构。为了保证良好的性能，工程师必须选择一种最能满足效率、尺寸、安全和成本要求的功率拓扑——包括固定频率或准谐振反激。意法半导体提供广泛的高度集成式高压转换器，其应用目标的功率范围为4mW—100 W，总待机功耗非常低，击穿电压高达1050 V。除了PWM开关控制器、功率MOSFET和二极管，我们还提供大量评估工具以及eDesignSuite SW设计工具，帮助工程师开发高效率的紧凑型辅助电源。

隔离式辅助SMPS

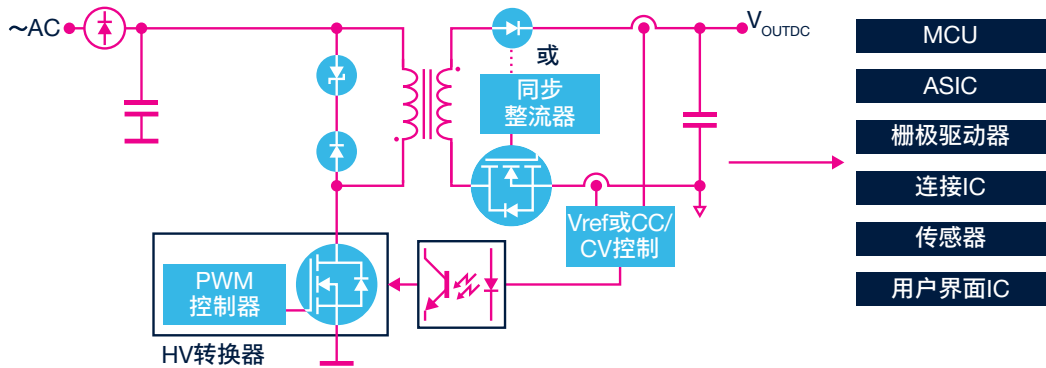
意法半导体运用具有更高开关频率的解决方案帮助设计人员在设计经济划算的高功率密度隔离式辅助电源时尽量减少变压器和输出电容的尺寸。在20 - 100 W功率范围内，对辅助电源越来越高的效率和待机要求促使设计人员使用准谐振拓扑取代了更主流的基于固定频率的设计。功率级由高压转换器管理。

意法半导体为隔离式辅助SMPS推荐的产品

		HV转换器		离线控制器	高压功率MOSFET	MOSFET保护	参考电压 CC/CV 控制	输出二极管	同步整流	LDO
隔离反激式	PSR-CV			HVLED101, HVLED001*	800 V MDmesh K6 ST*80*K6	功率MOSFET 保护 SMAJ、SM6T、 SM15T系列		肖特基、 FERD	SR控制器 SRK1000*、 SRK1001、 SRK1004	低压降 (LDO) 线性稳 压器
	调节 (使用光 耦合器)	VIPer*5 VIPer*7 VIPer*8 VIPerGaN50 VIPerGaN65 VIPerGaN100	VIPer0P VIPer*1 VIPer*6 VIPer122 VIPer222 ALTAIR*	STCH03 L6566B L6566BH L6565	800 V至1700 V MDmesh K5 ST*80K5, ST*9*K5 ST*105K5, ST*120K5 ST*150K5, ST*12N170K5 650 V SiC MOSFETs SCT*65G3AG, SCT*N65G2 650 V功率GaN SGT*65AL	反向阻断二极管 600 V超快速 STTH*06 800 V - 1200 V 超快速 STTH*08 STTH*10 STTH*12	参考电压 T*431 T*432 电压和电 流控制 TSM*、 SEA05*	FERD*45 FERD*50 FERD*60 FER*100 100 V沟槽 肖特基 STPST*100	LV功率 MOSFET 40 V-100 V STripFET F7 ST*N4F7, ST*N6F7, ST*N8F7, ST*N10F7	LDF LDFM LDK220 LDK320 LDL212 ST730 ST732

注意：* 用作关联产品编号的通配符

隔离式辅助电源的典型配置（最高100 W）



主应用板和参考设计



STEVAL-VP26K01F
具有扩展输入电压范围的三输出隔离式SSR反激式转换器，用于智能电表和功耗线通信



STEVAL-VP318L1F
15 V/1.2 A隔离SSR反激式转换器



EVAL-STCH03-45W
45 W/12 V QR反激，采用自适应同步整流



EVLVIPGAN50FL
15V-50W QR SSR反激式高压GaN转换器和同步整流

非隔离式辅助SMPS

在许多应用中，次级电路的基准连接到与初级电路相同的基准 — 交流电源。在这种情况下，可以使用离线非隔离式辅助电源通过电感或低成本变压器（作为能量转移元件，使用简化的隔离，通过调节电源的占空比）提供稳定直流电压。

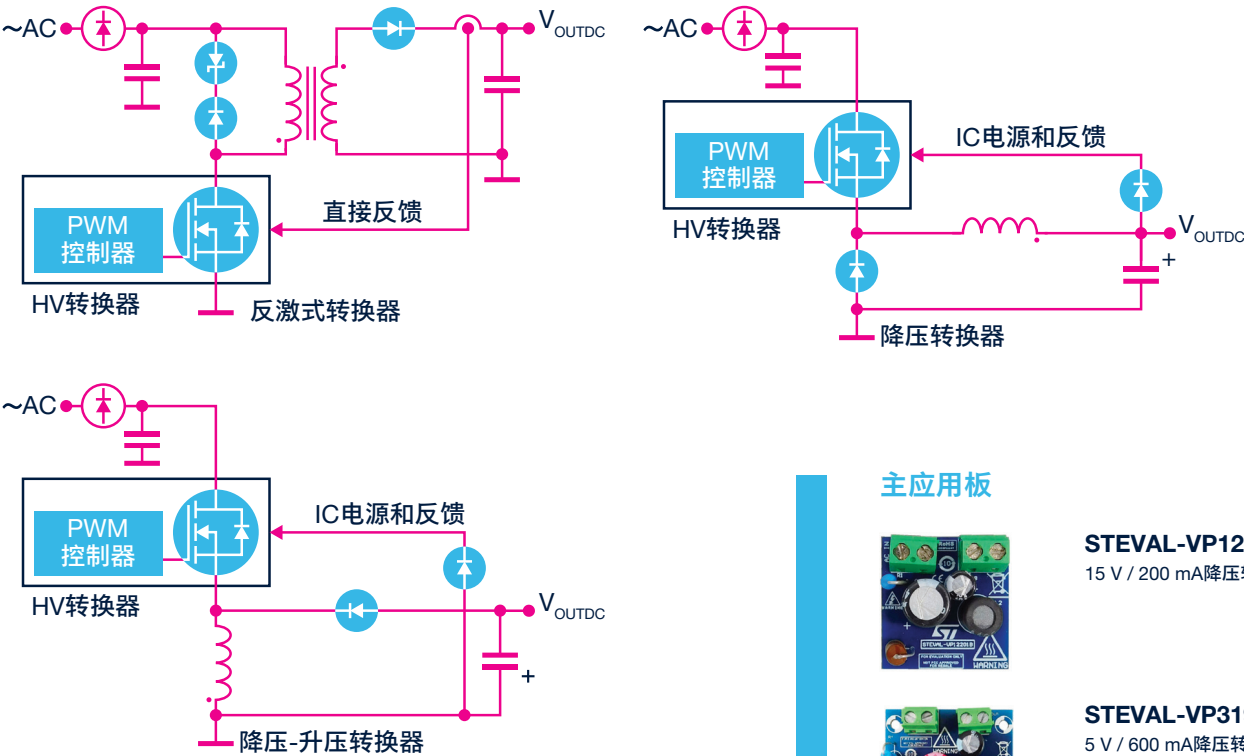
在输出电压需要为负时，可使用降压拓扑生成相对于公共端子的正输出。当需要更高的输出功率时，可以选择非隔离式反激式转换器。

意法半导体为非隔离式辅助SMPS推荐的产品

	HV转换器	VIPer保护	反向阻断二极管	输出二极管	LDO
降压	VIPer0P VIPer*1 VIPer*6 VIPer122 VIPer222	SMAJ、SM6T、SM15T系列	600 V超快速STTH*06 800 V - 1200 V超快速STTH*08 STTH*10 STTH*12	600 V超快速STTH*06 800 V - 1200 V超快速STTH*08 STTH*10	低压降（LDO）线性稳压器 LDF、LDFM、LDK220、LDK320、LDL212、ST730、ST732
降压-升压					
非隔离反激式				Schottky、FERD STPS* FERD*45、FERD*50、FERD*60、FER*100 100 V沟槽肖特基STPST*100	

注意：* 用作关联产品编号的通配符

非隔离式辅助电源的典型配置



主应用板



STEVAL-VP12201B
15 V / 200 mA降压转换器



STEVAL-VP319X1B
5 V / 600 mA降压转换器



STEVAL-VP22201B
5 V / 0.36 A降压转换器



STEVAL-ISA196V1
5 V/1.2 A非隔离反激式转换器

智能充电器和适配器

USB Type-C® PD适配器和快速充电器

外形纤细且正反可插的新型USB Type-C 连接器具备USB供电（PD）功能，可以提供240 W（48 V，5 A）功率，支持实现更快、更高效的充电解决方案。

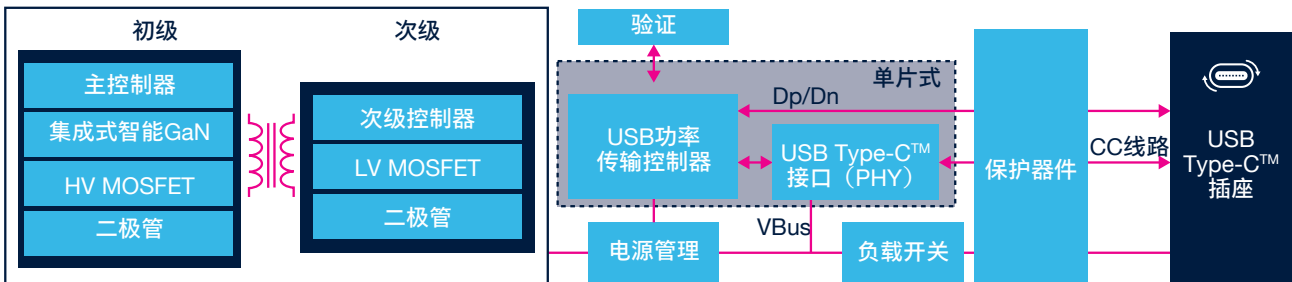
符合USB Type-C和功率传输标准的适配器和壁式充电器设计人员将受益于ST-ONE数字控制器、MasterGaN系列、STM32 MCUs以及一系列专用保护器件。客户也可以从VIPerGaN系列中进行选择，该系列器件可以提供最高100 W的功率。

意法半导体为USB Type-C功率传输智能充电器和适配器推荐的产品

功率级初级侧				完全集成的 控制器	功率级次级侧			
主控制器	集成式智能 GaN	HV MOSFET	二极管		次级控制器	LV MOSFET	二极管	
PFC L656* 隔离级 VIPerGaN50 VIPerGaN65 VIPerGaN100 STCH03 L6599*, L6699	MASTERGAN1 MASTERGAN2 MASTERGAN3 MASTERGAN4 MASTERGAN5 MasterGaN1L MasterGaN4L	650 V功率GaN SGT*65AL 600 V-650 V MDmesh M9 ST*60N*M9, ST*65N*M9 600 V MDmesh M6 ST*60M6 600- 650 V MDmesh M2 ST*N60M2, ST*N65M2 650 V MDmesh M5 ST*65M5	600 V超快 速，用于TM STTH*L06、 STTH*06	ST-ONE ST-ONEHP ST-ONEMP	SR模拟控制器 SRK1000、 SRK1001、 SRK1004用于 反激式 SRK2000A、 SRK2001、 SRK2001A用 于LLC	100 V STripFET F7 ST*N10F7	输出二极管用于反激式 肖特基、STPS*、 FERD FERD*45、FERD*50、 FERD*60、FERD*100 输出二极管用于LLC 肖特基、STPS* FERD FERD*45、FERD*50、 FERD*60、FERD*100	
Type-C和USB-PD控制器				保护器件				
可编程解决方案			独立解决方案	Type C端口保护 面向USB-C和PD 3.0 控制器的过压保护	V _{rm}	高浪涌电流紧凑型保 护 (V _{BUS})	单线和多线 保护，面向MCU通信信 道 (CC) 和边带使用 (SBU)	LDO/ DC-DC
完全集成的 控制器	MCU	Type-C控制器/ 接口						
ST-ONE ST-ONEHP ST-ONEMP	STM32F0 STM32F3	STUSB1602A	STUSB1600 STUSB1700		5 V	ESDA7P120-1U1M	ESDA6V1L ESD051-1F4	STPD01 L6983/2/1 LDK320 ST730/2
			STUSB4500L STUSB4500 STUSB4700 STUSB4710 STUSB4761		9 V	ESDA13P70-1U1M	ESDL20-1BF4 ESDA25W	
	带UCPD的STM32 STM32G0, STM32G4, STM32L5		无需	TCPP01-M12 TCPP02-M18 TCPP03-M20	15 V	ESDA17P100-1U2M ESDA15P50-1U1M	ESDL20-1BF4 ESDA25W	负载开关
	所有STM32和STM (仅5V)		无需	TCPP01-M12用于 受电 TCPP02-M18用于 供电	20 V 20 V	ESDA25P35-1U1M ESDA24P140-1U3M ESDA25P35-1U1M ESDA24P140-1U3M	ESDL20-1BF4 ESDA25W 不需要，已集成在TCPP 产品中	

注意：* 用作关联产品编号的通配符

典型配置



主应用板和参考设计



EVLONE65W

65 W USB Type-C电力传输参考设计，采用集成式GaN



EVLONE140W

140 W USB-PD 3.1 EPR认证参考设计，集成控制器和GaN



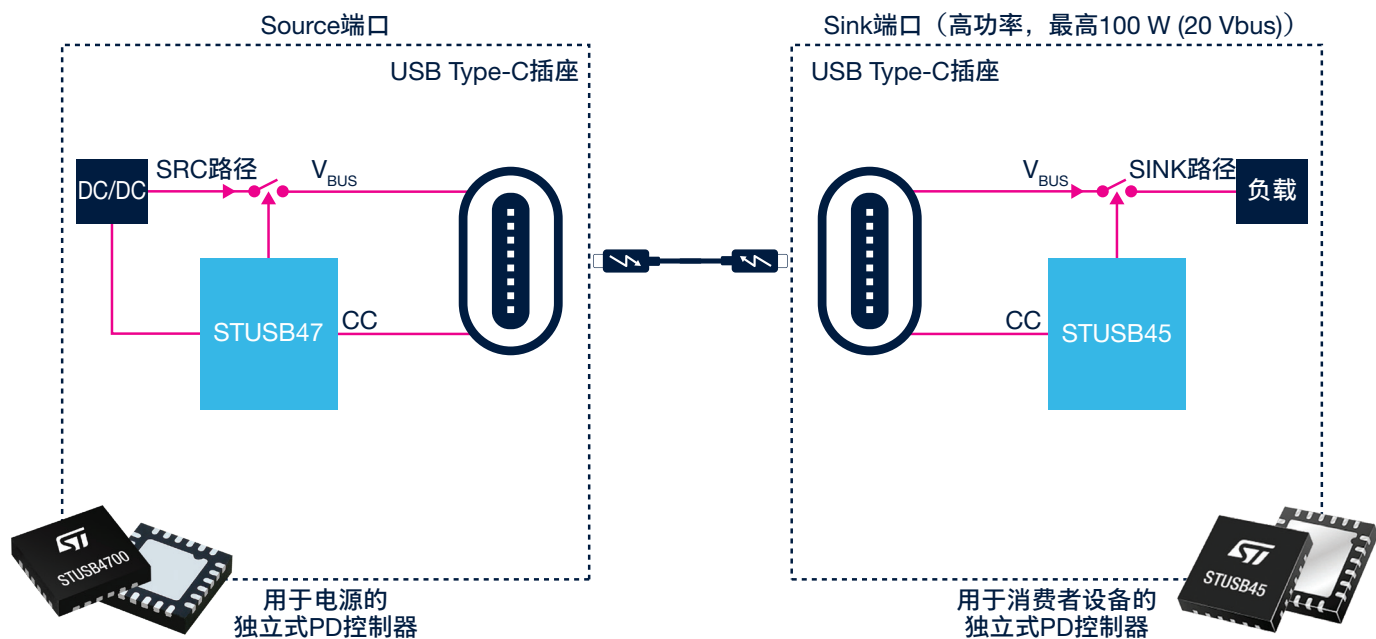
EVLONEMP

超高密度板-集成GaN的65 W多端口（USB Type-C和USB Type-A）功率传输

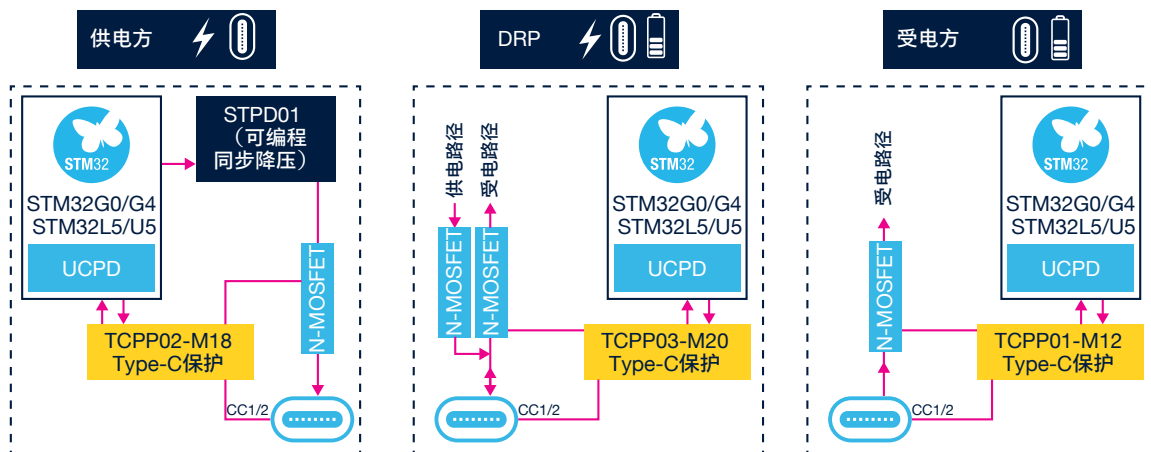


EVLVIPGAN50PD/65PD/100PD

45 W/ 65 W/100 W USB PD 3.0适配器，带GaN高压转换器



带UCPD控制器的STM32，经认证的供电、受电和DRP框图

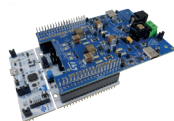


主应用板和参考设计



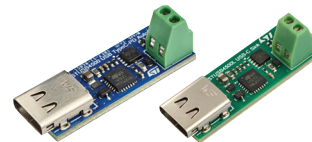
STEVAL-ISC004V1

STUSB4710A USB
电力传输评估板 (具
有板载DC-DC)



STEVAL-2STPD01

USB Type-C电力传输
双端口适配器



EVAL-SCS001/2V1

SINK USB-PD参考设计
(EVAL-SCS001V1: 从DC端口迁移)
(EVAL-SCS002V1: 从USB micro-B迁移)



X-NUCLEO-SRC1M1

基于TCPP02-M18 USB Type-C电
力传输 (Source) 扩展板



X-NUCLEO-SNK1M1

基于TCPP01-M12的USB
Type-C™电力传输 (SINK)
扩展板



X-NUCLEO-DRP1M1

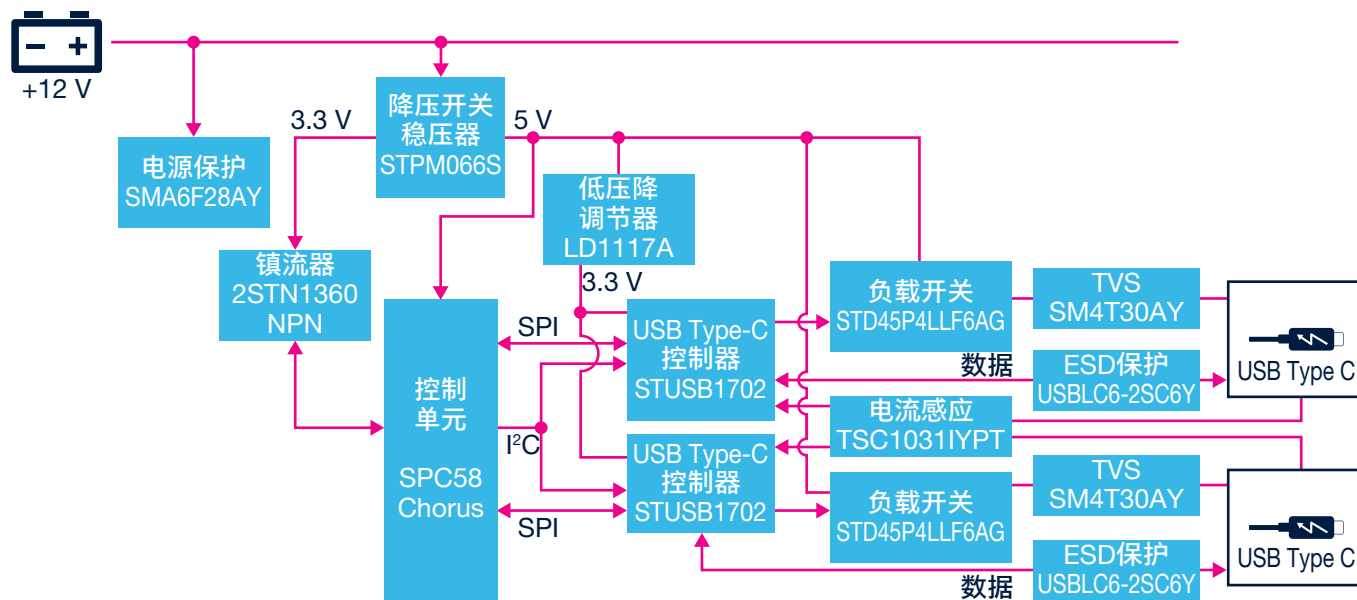
基于TCPP03-M20的USB Type-C电力传输
双重功能电源扩展板

汽车级USB Type-C和电力传输解决方案

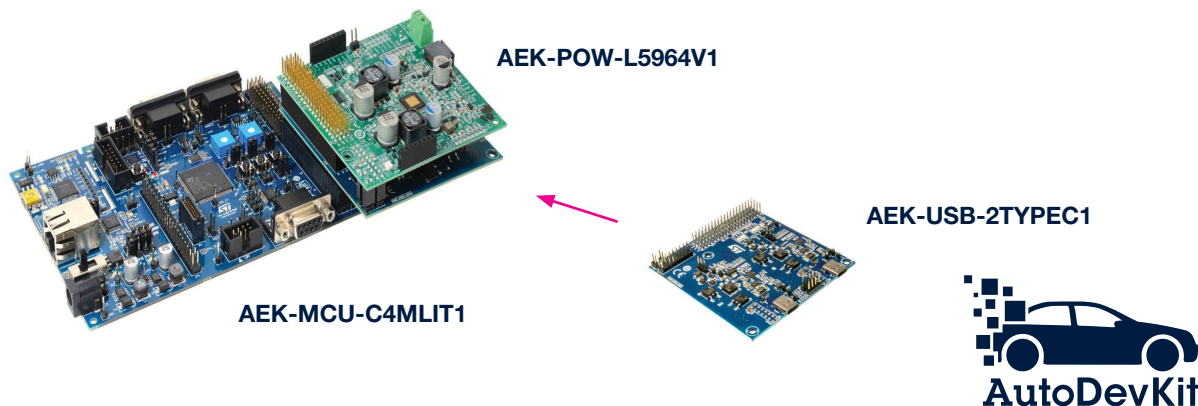
USB Type-C和USB电力传输规范允许使用更少的电缆、更少的连接器和通用充电器实现更智能的连接。

Type-C连接器支持以往标准的所有特性，可以将端口配置为仅作为供电方供电、仅作为受电方接受电源，或者能够在两者之间切换。通过使用USB电力传输协议，可以独立并动态地在数据传输和供电功能之间切换。大多数汽车应用只需要支持仅作为供电方。当USB设备连接之后，供电方和设备（受电方）通过配置通道协商供电。

汽车级USB电力传输的典型框图



完整的USB电力传输3.0包括AutoDevKit中可用的软件栈。



数字控制式双通道DC-DC，适用于USB电力传输3.0

主要特性

- 双独立通道，每个通道的电流可达3 A
 - 兼容12 V和24 V输入
 - 组合通道，功率可达100 W
 - 可数字选择的固定输出电压：
3.3 - 5 - 9 - 15 - 20 V
 - PPS-V: PWM可编程输出电压，步长值为20 mV
 - PPS-I: PWM可编程输出电流，步长值为50 mA
- 更多详细信息请参见AN5362

平板电脑、笔记本电脑、以及一体机（AIO）的适配器

用于笔记本电脑、平板电脑和AIO的电源AC-DC适配器无论负载条件如何，均需小而轻巧，并具有出色的EMI性能以及超低、高效的待机功率。

典型的高效设计包括具有同步整流和更高功率的反激或有源钳位反激级，以过渡模式（TM）工作的功率因数校正器（PFC），然后是具有同步整流的反激、正向或半桥LLC谐振级。

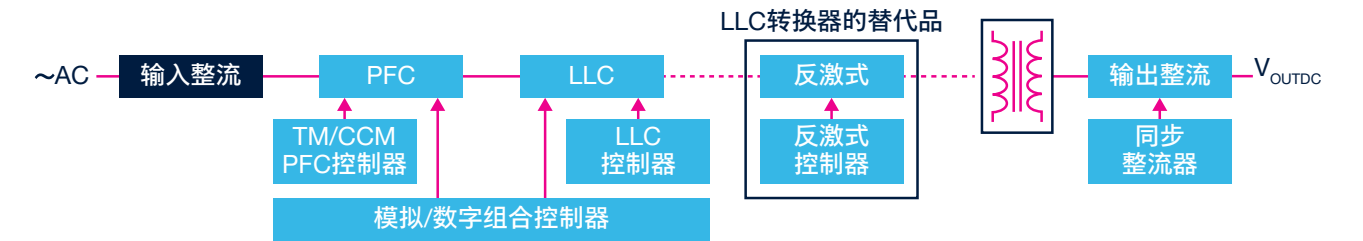
意法半导体最新推出GaN电源IC，提供广泛的高压MDmesh和低压STripFET功率MOSFET产品，以及标准和场效应整流器（FERD）。我们的产品组合还包括一系列PFC、PWM主控制器和单芯片组合控制器、同步整流控制器、以及单片模拟和数字组合控制器。

意法半导体为平板电脑、笔记本电脑和AIO适配器推荐的产品

	控制器	功率MOSFET	二极管	
PFC模块	TM模拟控制器 L6562A*、L6563*、L6564* CCM模拟控制器 L4985, L4986, L4981*, L4984D	650 V功率 GaN SGT*65AL 600 V-650 V MDmesh M9 ST*60N*M9, ST*65N*M9 600 V MDmesh M6 ST*60M6 600 V-650 V MDmesh M2 ST*60M2, ST*65M2, ST*60M2-EP 650 V MDmesh M5 ST*65M5	600 V超快速，用于TM STTH*L06、STTH*06、 STTH15AC06* 600 V超快速，用于CCM STTH*R06、STTH*T06	
隔离级	转换器和控制器 完全集成的有源钳位反激式控制 器（ACF） ST-ONE, ST-ONEHP 反激式高压转换器 SSR: VIPer*5, VIPer*7, VIPer*8 PSR: VIPer0P, VIPer*1, VIPer122, VIPer222, VIPer*6, ALTAIR* 反激式控制器 STCH03、L6566A、 L6566B、L6565 PFC & LLC 组合控制器 STCMB1、STNRG011、 STNRG011A LLC模拟控制器 L6599*、L6699 SR模拟控制器 SRK1000、SRK1001、 SRK1004用于反激式 SRK2000A、SRK2001、 SRK2001A用于LLC	GaN功率集成电路 高压GaN转换器 VIPerGaN50, VIPerGaN65, VIPerGaN100 集成式智GaN 600 V MASTERGAN* 功率MOSFET 650 V功率GaN SGT*65AL 600 V MDmesh DM9 ST*60N*DM9 600 V MDmesh DM6 ST*60DM6 600 V-650 V MDmesh DM2 ST*60DM2, ST*65DM2 600 V MDmesh M6 ST*60M6, 600 V-650 V MDmesh M2 ST*60M2, ST*65M2, ST*60M2-EP 800 V MDmesh K6 ST*80*K6 800 V至950 V MDmesh K5 ST*80K5, ST*9*K5 40 V-100 V STripFET F7 ST*N4F7, ST*N6F7, ST*N8F7, ST*N10F7	二极管和保护 100 V沟槽肖特基 STPST*100 输出二极管用于反激式 肖特基、FERD、STPS*、 FERD*45、FERD*50、 FERD*60、FERD*100 钳位二极管用于反激式 600 V - 1000 V超快速 STTH*06、STTH*08、 STTH*10 输出二极管用于LLC 肖特基、FERD STPS* FERD*45、FERD*50、 FERD*60、FERD*100 MOSFET保护用于Flyback SM6T、SM15T系列	参考电压、CC/CV控制 参考电压 T*431、T*432 电压和电流控制 TSM*、SEA05* 后级变换 DC-DC转换器 L6983/2/1, ST1PS03/2/1, ST1S40 低压降（LDO） 线性稳压器 ST715 LDK320 ST715 ST730 ST732

注意：* 用作关联产品编号的通配符

典型框图，带PFC前端

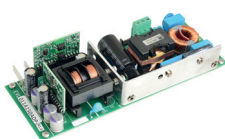


主应用板和参考设计



EVLMG1-250WLLC

250 W DC-DC谐振转换器，
基于LLC模拟控制器和集成式
智能GaN



EVL011A150ADP

12 V - 150 W电源，基于
TM PFC和HB LLC数字组合
控制器



EVLCMB1-AIO210W

12 V - 210 W适配器，基于
TM PFC和HB LLC模拟组
合控制器



EVL400W-80PL

12 V - 400 W适配器，基
于CCM PFC和HB LLC模
拟控制器

注意：确保符合EU CoC ver. 5 Tier 2和EuP lot 6 Tier 2标准

无线充电

在无线电池充电系统中，电能通过充电垫（TX）与智能手机、智能手表或运动装备等电池供电设备（RX）之间的电磁感应（感应电能传输）进行传输。

功率发射器单元控制发射线圈中的电流，以便传输接收器单元所需的功率；而接收器通过控制电阻性或电容性负载的介入来调制发射器载波幅度，从而不断将相关信息提供给发射器。产生正确的功率可确保高水平的端到端能源效率，有助于限制设备的运行温度。

意法半导体拥有广泛的无线充电IC解决方案，包括具有低待机功耗的发射器和接收器，以及精确的异物检测（FOD）和反向充电等功能。为了防止在工作过程中靠近无线充电电源的NFC卡受到不必要的损坏，建议添加一个NFC读卡器。NFC读卡器能够检测NFC卡或标签的存在（意法半导体的读卡器IC可以检测A、B、F或V型NFC卡），从而指示操作系统停止发射功率。

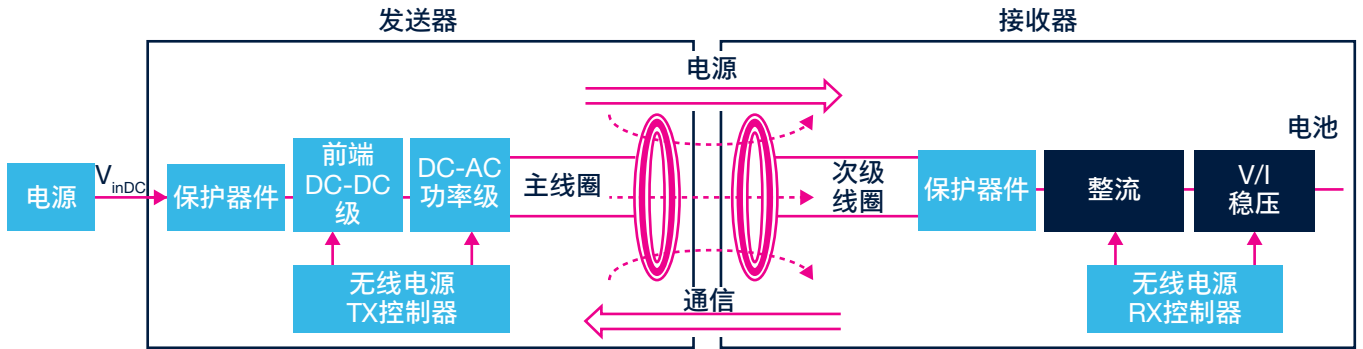
意法半导体还提供评估和开发工具以及参考设计，帮助开发符合Qi标准的紧凑型高效无线充电器，适用于Baseline Power Profile (BPP) 和Extended Power Profile (EPP)。此外，易于评估的工具支持使用意法半导体超级充电协议定制个人电子、工业和医疗应用。

意法半导体为无线充电应用推荐的产品

	无线充电IC	电池充电器IC	MCU	功率MOSFET	保护器件	二极管	NFC读卡器
发射器	STWBC86 STWBC2-HP		STM32G0 STM32F334 STM32G4	60 V STripFET F7 STL20N6F7	TVS SMAJ, SM6T, SM15T系列 USB端口保护TCPP01-M12	STPS*L30 STPS*45/60/100 FERD*45/60/100	ST25R3911B ST25R3912 ST25R3916B ST25R3917B
接收器	STWLC38 STWLC98 STWLC99	STBC02			ESDALC14V2-1U2	BAT30F4, BAR46	

注意： * 用作关联产品编号的通配符

典型框图

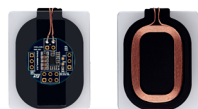


主应用板和参考设计

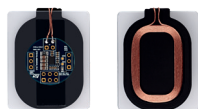
2.5W解决方案



STDES-WBC86WTX
符合Qi标准的无线电源发射器，支持2.5 W应用



STDES-WLC38TWS
符合Qi标准的无线功率接收器，支持2.5 W应用



STDES-WLC38WA
符合Qi标准的无线功率接收器，支持2.5 W应用

5 W-15 W解决方案

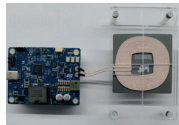


STEVAL-WBC86TX
符合Qi标准的无线功率发射器，支持BPP 5 W应用



STEVAL-WLC38RX
符合Qi标准的无线功率接收器，支持BPP 5W、EPP 15 W应用

50 W解决方案

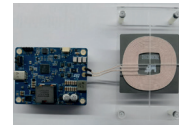


STEVAL-WBC2TX50
符合Qi标准的无线电源发射器，支持50 W应用



STEVAL-WLC98RX
符合Qi标准的无线功率接收器，支持50 W应用

70 W解决方案



STEVAL-WBC2TX70
符合Qi标准的无线电源发射器，支持70 W应用



STEVAL-WLC99RX
符合Qi标准的无线功率接收器，支持70 W应用

1: 2023年第四季度上市 2: 2024年第一季度上市

台式机电源

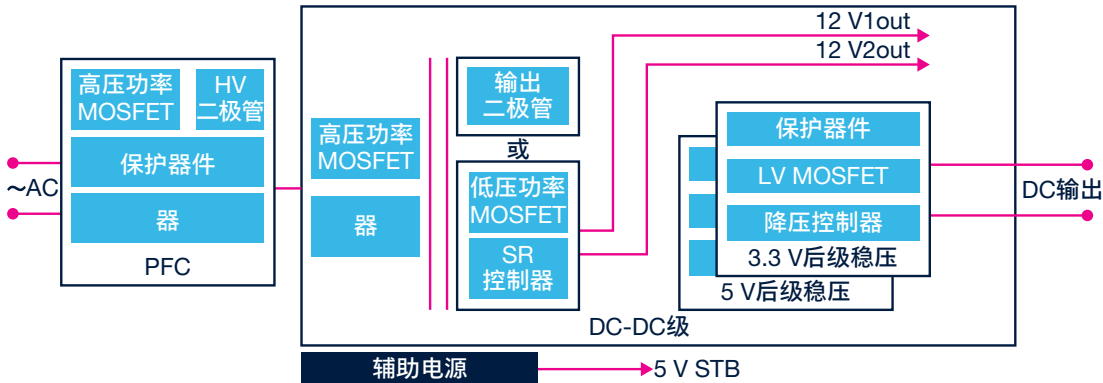
标准ATX PC电源市场的要求是缩小电源尺寸并提高性能。利用可调整负载变化的智能控制方案最大限度地降低功耗、并配合使用进行了优化的功率半导体元件是满足市场需求的关键。智能模拟和数字控制器（比如STCMB1和STNRG011、GaN电源IC（比如MASTERGAN系列）和GaN驱动器、高压MDmesh功率MOSFET、低压STripFET功率MOSFET、以及SiC二极管（STPSC*））帮助设计人员开发最佳PC电源解决方案，以提高效率。ST的DC-DC转换器可确保后级稳压实现高功率密度。

意法半导体为台式电脑电源推荐的产品

	控制器	功率MOSFET	二极管和分立器件	运算放大器V/I感应
PFC模块	TM模拟控制器 L6562A*、L6563*、L6564*	600 V- 650 V MDmesh M9 ST*60N*M9, ST*65N*M9	600 V超快速，用于TM STTH*L06、STTH*06、 STTH15AC06*	精密运算放大器 (<50 MHz) TSZ*、TSV7*、TSB*、 TSX*、TSU*、TSV*
	CCM模拟控制器 L4985, L4986, L4981*, L4984D	600 V MDmesh M6 ST*60M6,	600 V超快速，用于CCM STTH*R06、STTH*T06	MOSFET和IGBT栅极驱动器
	MCU与数字控制器 STM32F0、STM32G0、STM32F301、 STM32F334、STM32G4、STNRG388A	600 V-650 V MDmesh M2 ST*60M2, ST*65M2, ST*60M2-EP 650 V MDmesh M5 ST*65M5	SiC二极管 STPSC*065 TVS, 用于电源轨浪涌保护 SMAJ40CA-TR	多LS栅极驱动器 PM8834 单LS栅极驱动器 PM88*1
隔离 DC-DC级	控制器	功率MOSFET	二极管	电子熔丝
	PFC & LLC 组合控制器 STCMB1、STNRG011、STNRG011A	650 V Power GaN SGT*65AL 600 V-650 V MDmesh DM9 ST*60N*DM9, ST*65N*DM9	输出二极管，肖特基、FERD STPS*、FERD*45、FERD*50、 FERD*60、FERD*100	STEF01 STEF05-STEF05S STEF12-STEF12S STEF12H60M
	LLC模拟控制器 L6599*、L6699	600 V-650 V MDmesh DM6 ST*60DM6, ST*65DM6	保护器件	MOSFET和IGBT栅极驱动器
	非对称HB控制器 L6591	600 V-650 V MDmesh DM2 ST*60DM2, ST*65DM2	TVS, 用于功率MOSFET和电源 轨浪涌保护 SMAJ、SM6T、SM15T系列	集成式智能GaN 600 V MASTERGAN* HV HB栅极驱动器，用于GaN STDRI600
后级变换	MCU与数字控制器 STM32F0、STM32G0、STM32F301、 STM32F334、STM32G4、STNRG388A	600 V- 650 V MDmesh M9 ST*60N*M9, ST*65N*M9	LDO	HV HB栅极驱动器 L649*
	SR模拟控制器 SRK2000A、SRK2001、SRK2001A用于LLC	600 V MDmesh M6 ST*60M6	低压降（LDO）线性稳压器 LDF, LDFM, LDK320, LDL212, LD39200, LD1117, LD56100	隔离的栅极驱动器 STGAP*
	控制器	功率MOSFET	电压参考	SR多LS栅极驱动器 PM8834
后级变换	L6726A, PM6680	STL90N3LLH6	T*431、T*432、TS33*	

注意：* 用作关联产品编号的通配符

典型配置



主应用板和参考设计

EVL011A150ADP
12 V - 150 W电源，基于
TM PFC和HB LLC数字组
合控制器

EVL4986-350W
低THD 350 W CCM-PFC
预调节器

EVL4985-350W
低THD 350 W CCM-PFC
预调节器

EVL400W-80PL
12 V - 400 W适配器，基于CCM
PFC和HB LLC模拟控制器

服务器与电信电源

AC-DC PSU & DC-DC功率分配

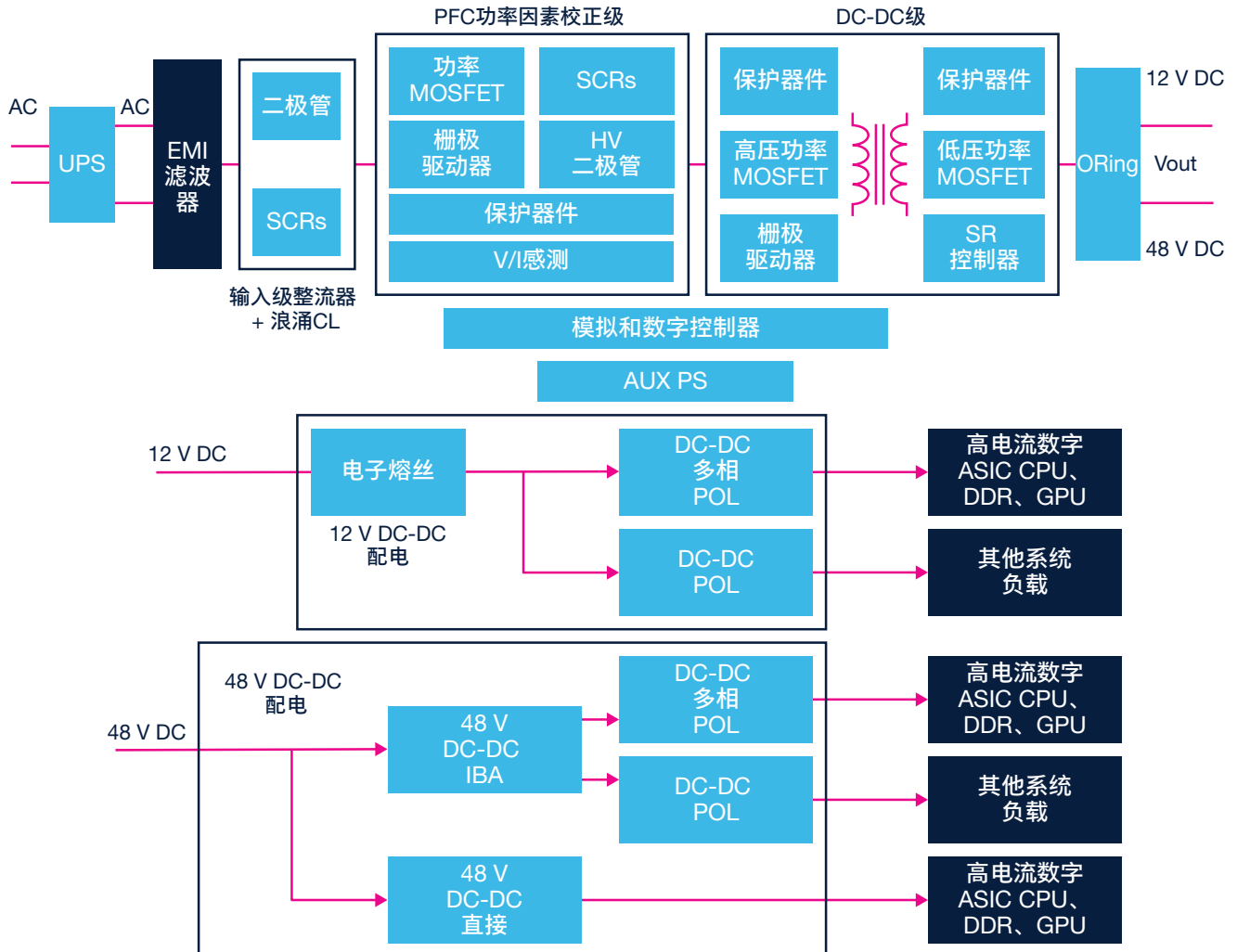
数据中心容纳数千台服务器，通常内置于非常密集的机柜中。数据中心的电力需求持续上升，传统的电力系统已经不能满足这种不断增长的需求。从前端交流-直流（AC-DC）到后端直流-直流（DC-DC）配电的配电链，需要在效率、功率密度和与数字世界的连接能力方面提供最佳性能。

使用复杂的数字ASIC（专用集成电路）管理日益增长的数据流量，进一步推动了电信系统电源中功率电路的发展应用。电信电源管理系统必须具有高能效和很高的密度，以提供所需的高电源水平，同时保持合理的功耗。

意法半导体提供广泛的产品和解决方案以及eDesignSuite SW设计工具，确保在整个配电链范围内实现最优的电力设计。我们的数字和模拟控制器结合MOSFET和驱动器，是实现最有效和最密集容量的交流-直流（AC-DC）电力传输的关键要素。在后端直流-直流（DC-DC）配电方面，意法半导体提供先进的负载点转换解决方案，以及创新型（从48 V直流电源进行）直流-直流（DC-DC）转换技术。



服务器PSU的典型框图



意法半导体为服务器和电信AC-DC PSU推荐的产品

输入级 (整流和浪涌电流限制器)		可控硅整流器 (SCR)	二极管	
	控制器	高温SCR TN*015H-6、TM8050H-8、 TN*050H-12	桥式整流器二极管 STBR*08、STBR*12	
PFC模块	CCM模拟控制器 L4985, L4986, L4981*, L4984D MCU与数字控制器 STM32F0、STM32G0、 STM32F301、 STM32F334、 STM32G4、 STNRG388A	功率MOSFET 650 V功率GaN SGT*65AL 600 V- 650 V MDmesh M9, ST*60N*M9, ST*65N*M9 600 V MDmesh M6 ST*60M6 600 V-650 V MDmesh M2 ST*60M2, ST*65M2 650 V MDmesh M5 ST*65M5 650 V SiC MOSFETs SCT**65G3AG, SCT*N65G2	二极管和保护 600 V超快速, 用于CCM STTH*R06 STTH*T06 SiC二极管 STPSC*065 TVS, 用于功率MOSFET和电源 轨浪涌保护 SMAJ、SM6T、SM15T系列 V/I感测 隔离式Sigma-Delta ADC ISOSD61、ISOSD61L 精密运算放大器 (<50 MHz) TSZ*、TSV7*、TSB*、 TSX*、TSU*、TSV*	MOSFET和IGBT栅极驱动器 HV HB栅极驱动器, 用于GaN STDRIVEG600 HV HB栅极驱动器 L649* 隔离的栅极驱动器 STGAP* 多LS栅极驱动器 PM8834 单LS栅极驱动器 PM88*1
隔离DC-DC级	LLC 模拟控制器 L6599A、L6699 非对称HB 模拟控制器 L6591 MCU和数字控制器 STM32F334、 STM32G4、 STNRG388A SR模拟控制器 SRK2000A、 SRK2001、 SRK2001A	功率MOSFET 650 V功率GaN SGT*65AL 600 V-650 V MDmesh DM9 ST*60N*DM9, ST*65N*DM9 600 V-650 V MDmesh DM6 ST*60DM6, ST*65DM6 600 V-650 V MDmesh DM2 ST*60DM2, ST*65DM2 650 V SiC MOSFETs SCT**65G3AG, SCT*N65G2 SR 60 V-100 V StripFET F7 ST*N6F7, ST*N8F7, ST*N10F7 DC-DC L3751	二极管和保护 输出二极管, 用于LLC 肖特基, FERD STPS* FERD*45, FERD*50, FERD*60 TVS, 用于功率MOSFET和电源 轨浪涌保护 SMAJ、SM6T、SM15T系列 LDO 低压降 (LDO) 线性稳压器 LDF、LDFM、LD39050、 LD39100、LD39200、LDL112、 LDL212、LD49100、LD59100、 LD57100	MOSFET和IGBT栅极驱动器 HV HB栅极驱动器, 用于GaN STDRIVEG600 HV HB栅极驱动器 L649* 隔离的栅极驱动器 STGAP* SR多LS栅极驱动器 PM8834 SR HV HB栅极驱动器 L649* 电子熔丝 STEF01 STEF05-STEF05S STEF12-STEF12S STEF12H60M

注意: * 用作关联产品编号的通配符

主应用板和参考设计



STEVAL-TTPPFC01

2 kW ZVS交错图腾柱
PFC, 带数字控制



STEVAL-DPSG474

数字电源控制板



STEVAL-ISA147V3

500 W全数字式交流-直
流电源 (D-SMPS)



STDES-3KWTLCF

3 kW电信整流器参考设计, 采用
图腾柱PFC和LLC转换器



STEVAL-ISA172V2

2 kW全数字式交流-直
流电源 (D-SMPS)



STEVAL-DPSTPFC1

3.6 kW图腾柱PFC电路带
数字浪涌电流限制器



STEVAL-DPSLLCK1

3 kW全桥LLC谐振数
字电源



EVL4986A-1KWBL

低THD-高效率、1 kW无
桥CCM-PFC

现代化数据中心的功率分配

为了支持云服务、物联网、移动应用、以及新一代电信基础设施的进化发展，人们对数据中心性能的要求呈指数级增长（希望CPU越来越强大），这些技术正越来越多地应用于人工智能和机器学习领域。

在最新的架构中，AC-DC电源设备生成48 V直流轨，然后将其转换以提供一定数量的直流电源轨，以便为服务器中各种负载和电路供电。这种转换必须满足严格的效率目标，因此需要创新型架构，如意法半导体开发的架构。

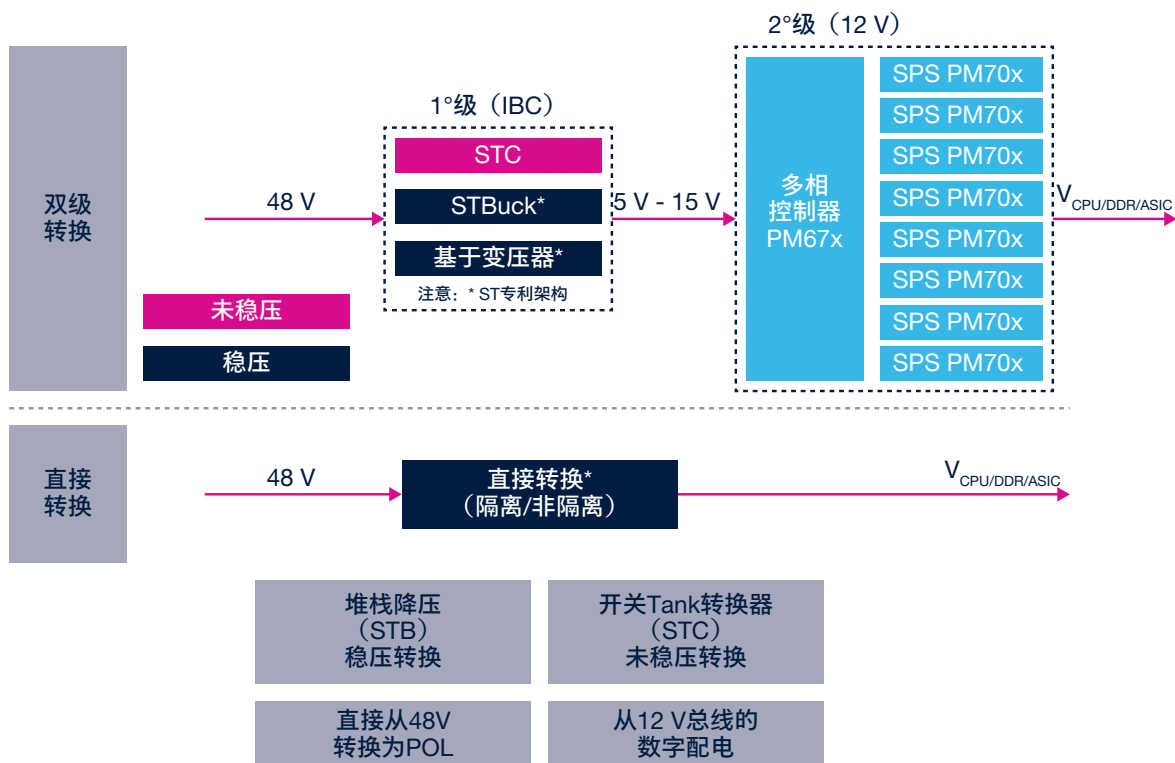
我们提供一系列高效率稳压和非稳压DC-DC转换解决方案，包括用于从48 V到12 V中间总线转换的STB、STC、HSTC。

此外，我们提供12 V到负载点的转换 - 包括多相数字控制器和智能功率级（SPS） - 以支持最新的INTEL和AMD CPU规格。

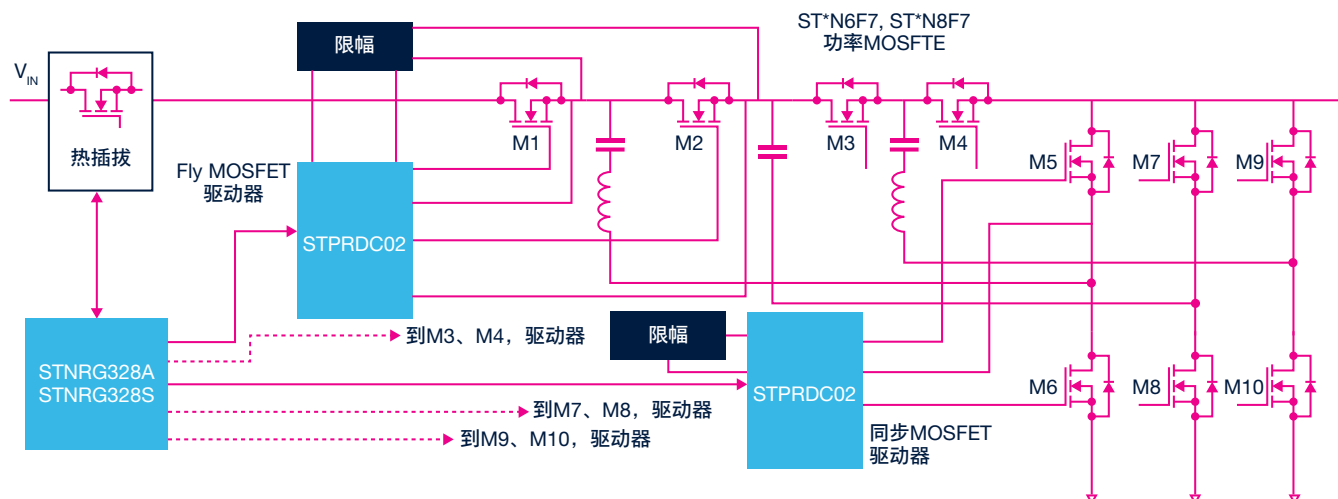
最后，意法半导体基于Power Stamp Alliance（PSA）产品提供了从48 V直接到负载点的转换解决方案。



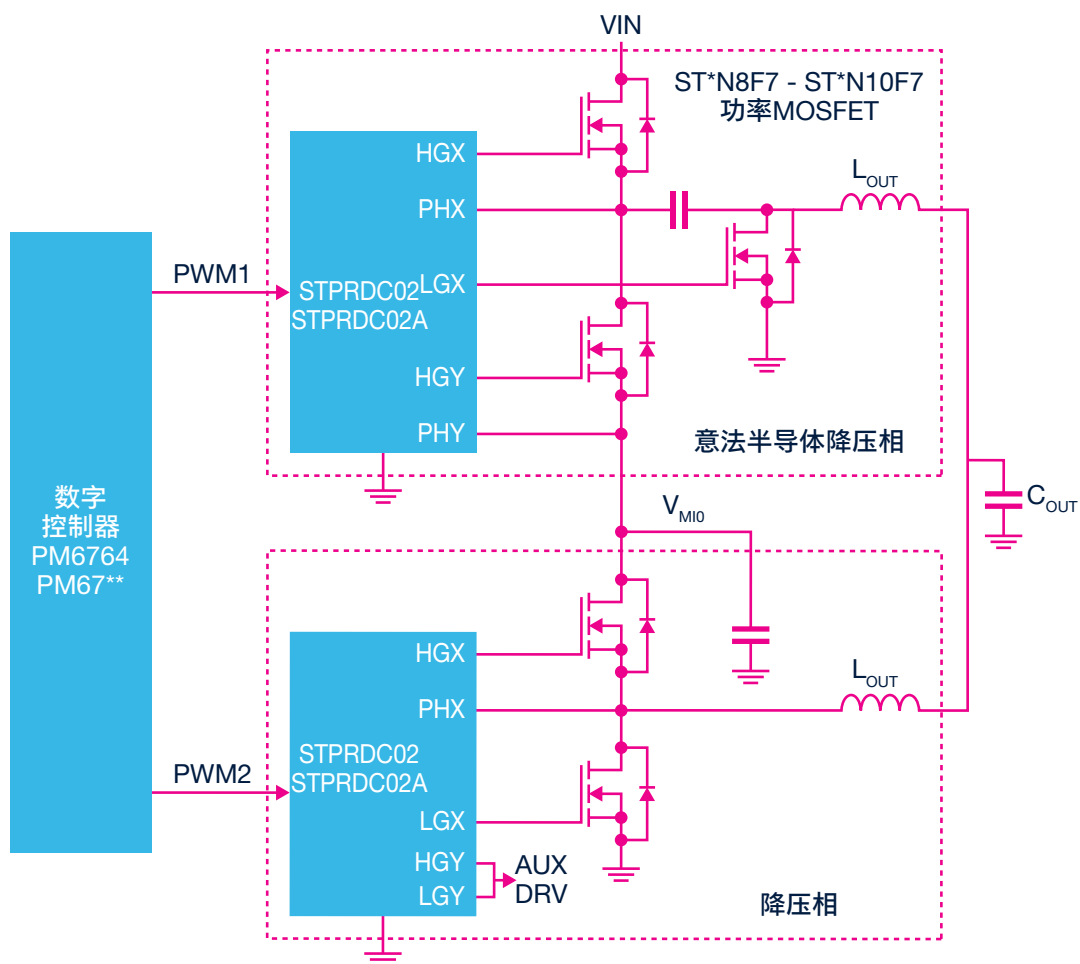
现代化数据中心的电力传输



开关Tank转换器（STC）系统的典型配置 - 48 V到12 V非隔离未稳压IBC

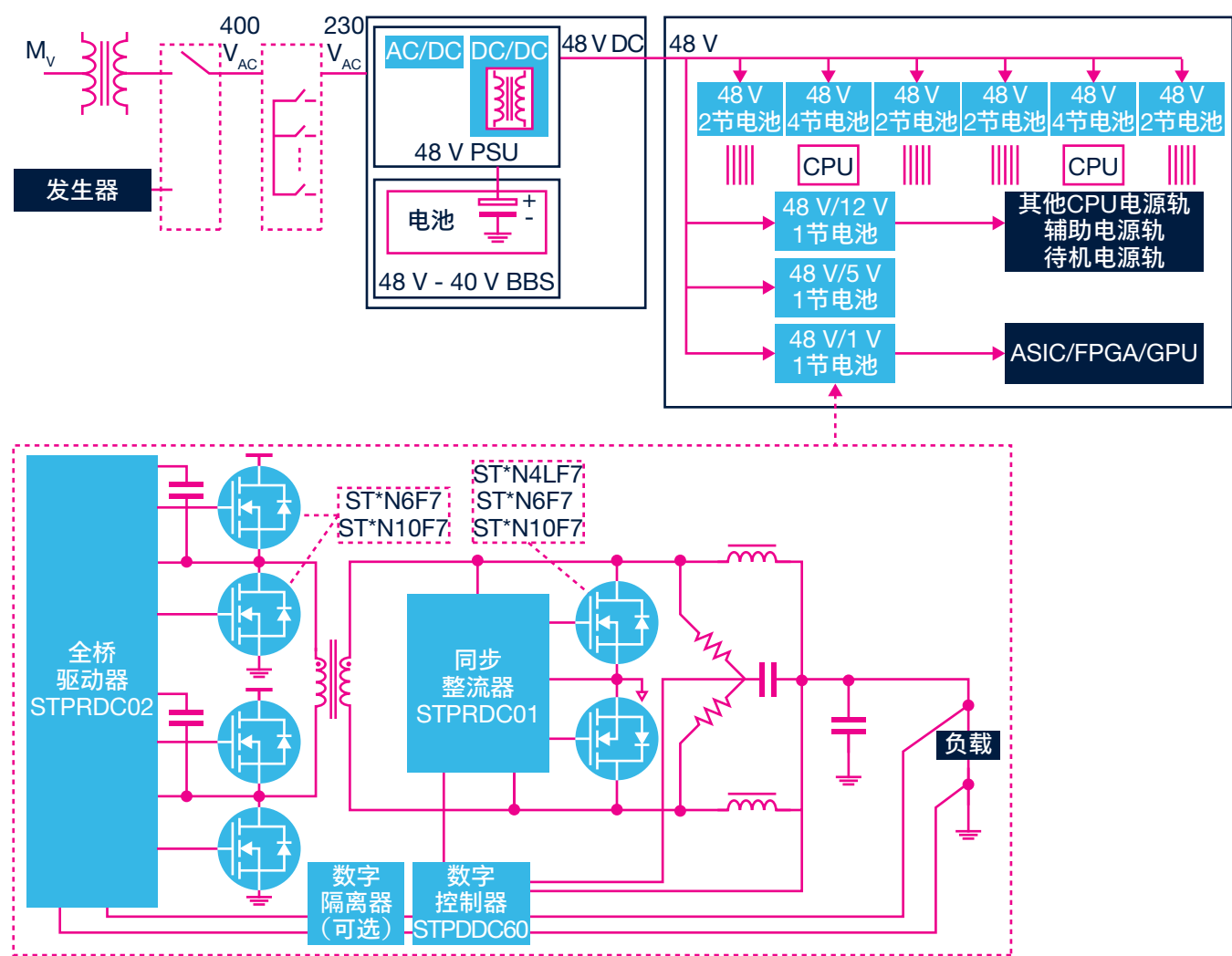


STBUCK的典型配置 - 48 V到12 V非隔离稳压IBC



注意：* 用作关联产品编号的通配符

48 V隔离式直接转换的典型配置



注意：* 用作关联产品编号的通配符

SSD电源管理

固态硬盘（SSD）的功能与机械硬盘相同，但其内部组件不同：固态硬盘没有移动部件，数据存储在闪存中。与机械硬盘相比，固态硬盘不仅数据访问速度快，而且具有性能和坚固性更好、功耗更低等优点。固态硬盘（SSD）广泛应用于台式机和笔记本电脑以及数据中心的存储设备。

意法半导体为SSD系统架构提供最先进的产品，包括具有保护和通信总线的电源管理集成电路。我们的高质量元件产品帮助设计的解决方案满足消费者SSD和企业级SSD的最苛刻要求。

意法半导体的各类器件非常适合设计先进的电源管理解决方案，可用于SSD服务器和消费级应用上的微控制器、DDR、闪存。

集成电路系列采用多个具有可编程输出的多次降压和LDO，支持从12V、5V和3.3 V等输入电压总线进行转换。

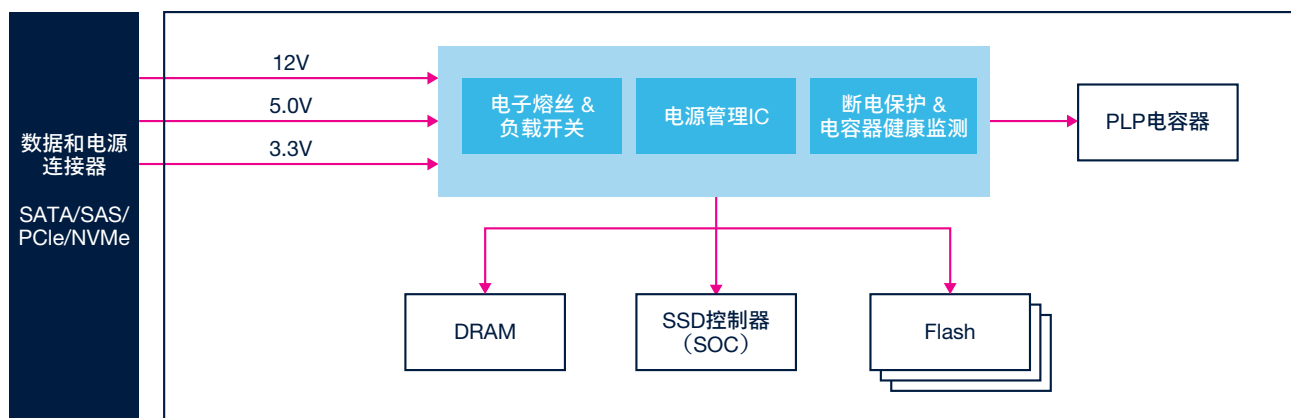
面向3.3 V、5 V和12V的电子保险丝（eFuses）位于电源连接器处，保护SSD和主机免受故障干扰，可最大限度地减少系统停机时间。

高开关频率简化了紧凑型应用的设计，而特定的控制技术确保在重负载和轻负载运行时实现最佳效率。

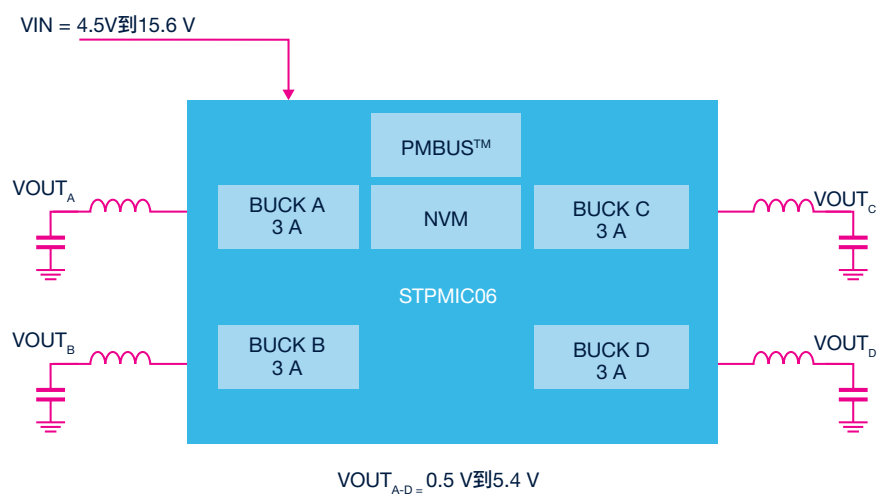
通过高速串行接口（如I²C和PMBus®）实现完全可编程，允许配置适应不同的应用需求。



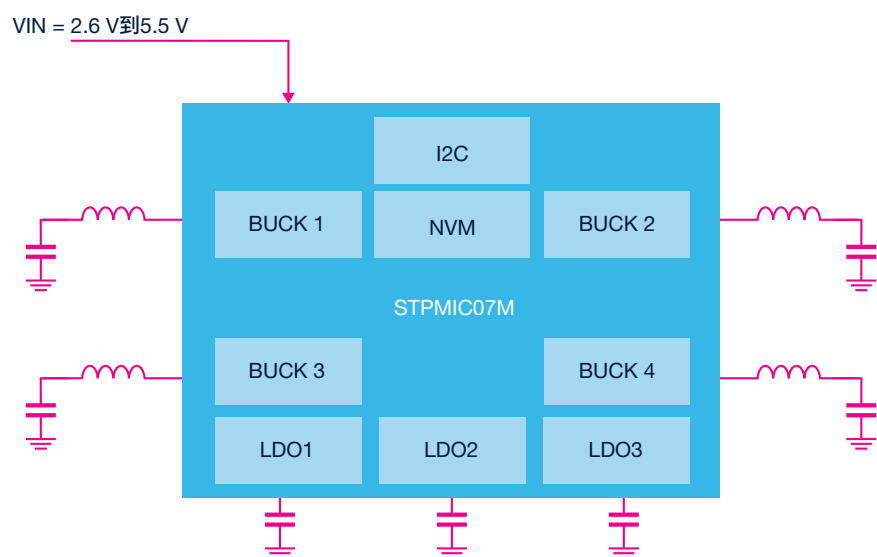
SSD电源管理的典型框图



STPMIC06



STPMIC07M



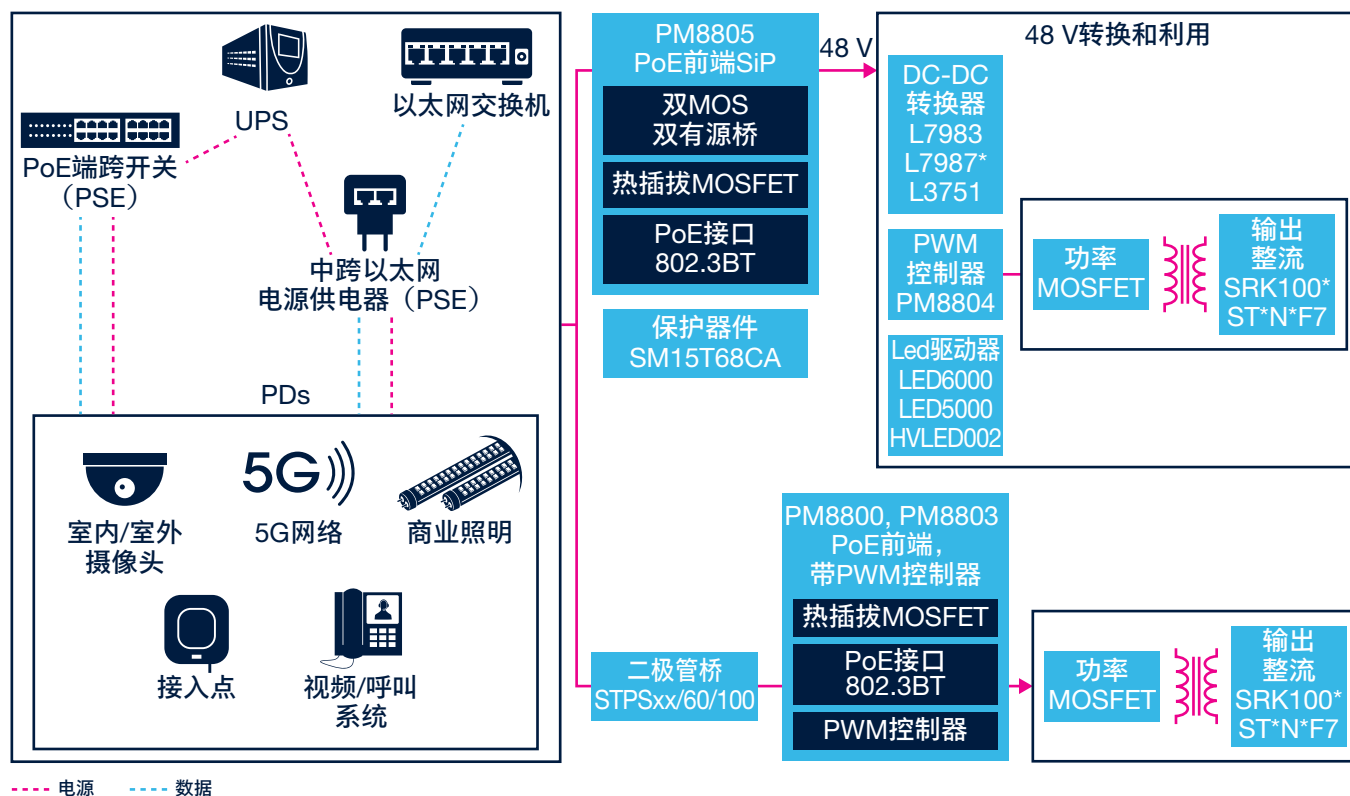
有源以太网 (POE)

有源以太网 (PoE) 是一种广泛应用的技术, 可通过RJ-45线缆进行功率传输并为受电设备 (PD) 供电 (包括无线接入点、网络电话), 也可以传输数据, 具体如IEEE 802.3标准及其演进版本 (包括IEEE 802.3bt、IEEE 802.3at和IEEE 802.3af) 中所述。

我们的一系列产品提供完整的接口, 具备通信标准要求的所有功能, 包括检测和分类、以及保护功能 (如欠压锁定 (UVLO) 和浪涌电流限制)。此外, 这些产品可以控制热插拔功率MOSFET, 可以大大简化面向受电设备 (PD) 且符合IEEE 802.3标准的解决方案开发流程。



PoE电源管理的典型框图



主应用板和参考设计



STEVAL-POE001V1

有源以太网 (PoE) - 符合 IEEE 802.3bt标准的接口



STEVAL-POE002V1

5 V/8 A同步反激式转换器, 有源以太网 (PoE), 符合IEEE 802.3bt标准的参考设计



STEVAL-POE003V1

5 V/20 A有源钳位正激转换器, 有源以太网 (PoE), 符合IEEE 802.3bt标准的参考设计



STEVAL-POE005V1

12 V/8 A有源钳位正激转换器, 有源以太网 (PoE), 符合IEEE 802.3bt标准的参考设计



STEVAL-POE006V1

3.3 V/20 A有源钳位正激转换器, 有源以太网 (PoE), 符合IEEE 802.3bt标准的参考设计

注意: * 用作关联产品编号的通配符

LED TV电源

除了出色的图像质量，新一代电视还具有极薄的设计、更高的能效和待机电源模式。电源单元（PSU）在确保电视满足市场需求并具有优雅外形方面发挥着关键作用。

为了达到这些严格的要求，PSU通常配备一个功率因数校正器（PFC），并使用高级拓扑，如半桥LLC（HB-LLC）谐振。

意法半导体提供广泛的产品组合，包括高压MDmesh™和低压STripFET™功率MOSFET、场效应整流二极管（FERD）、肖特基和超快二极管、全系列保护IC、以及专用的模拟和数字开关控制器 - 它在空载时的功耗极低，因此无需辅助电源。此外，STM32微控制器使开发人员能够利用数字PSU实现的全部潜能。

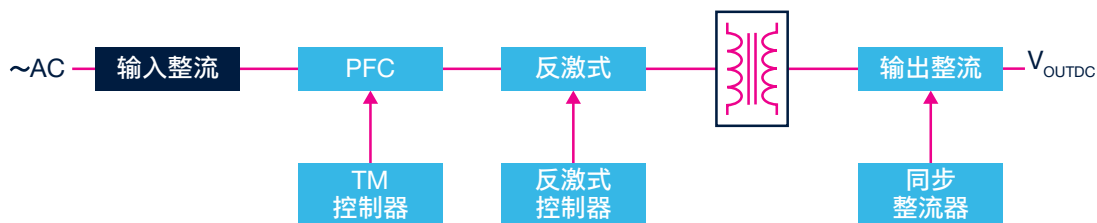


意法半导体为LED TV电源推荐的产品

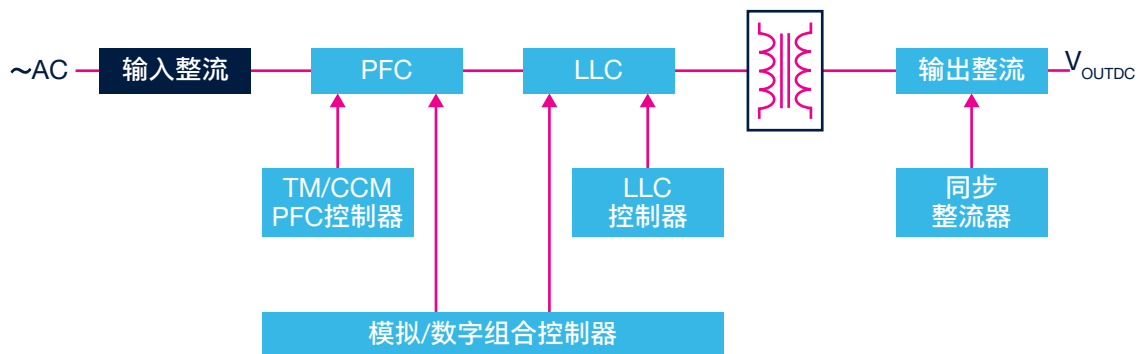
SCR				
高温SCR TN*015H-6、TM8050H-8、 TN*050H-12				
输入整流器	控制器	功率MOSFET	二极管	运算放大器V/I感应
PFC模块	TM模拟控制器 L6562A*、L6563*、L6564*	650 V功率GaN SGT*65AL	600 V超快速，用于TM STTH*L06	精密运算放大器 (<50 MHz) TSZ*、TSV7*、TSB*、TSX*、 TSU*、TSV*
	CCM模拟控制器 L4985, L4986, L4981* , L4984D	600 V-650 V MDmesh M9 ST*60N*M9, ST*65N*M9	STTH*06 STTH15AC06*	MOSFET和IGBT栅极驱动器 多LS栅极驱动器 PM8834 单LS栅极驱动器 PM88*1
隔离级	MCU与数字控制器 STM32F0、STM32G0、 STM32F301、STM32F334、 STM32G4、STNRG388A	600 V MDmesh M6 ST*60M6	600 V超快速，用于CCM STTH*R06 STTH*T06	
		600 V-650 V MDmesh M2 ST*60M2, ST*65M2, ST*60M2-EP	SiC二极管 STPSC*065	MOSFET和IGBT栅极驱动器 HV HB栅极驱动器 L649* 隔离的栅极驱动器 STGAP* SR多LS栅极驱动器 PM8834 SR HV HB栅极驱动器 L649* 隔离接口，用于有线连接 STISO62x
	控制器	GaN功率集成电路 集成式智GaN 600 V MASTERGAN	二极管和保护	
隔离级	反激式控制器 L6566A、L6566B、L6565、 L6668、STCH03	HV HB栅极驱动器，用于GaN STDRIVEG600	输出二极管，用于反激式 肖特基、FERD、超快速 STPS*、FERD*、STTH*	电压参考
	PFC & LLC 组合控制器 STCMB1、STNRG011、 STNRG011A	功率MOSFET 650 V功率GaN SGT*65AL	钳位二极管用于反激式 600 V - 1000 V超快速 STTH*06、STTH*08、STTH*10	
隔离级	LLC模拟控制器 L6599*、L6699	600 V-650 V MDmesh DM9 ST*60N*DM9, ST*65N*DM9	LLC的输出二极管 肖特基，FERD STPS*	后级变换
	非对称HB控制器 L6591	600 V-650 V MDmesh DM6 ST*60DM6, ST*65DM6	FERD*45, FERD*50, FERD*60, FERD*100	
隔离级	MCU与数字控制器 STM32F0、STM32G0、 STM32F301、STM32F334、 STM32G4、STNRG388A	600 V MDmesh DM2 ST*60DM2, ST*65DM2	100 V沟槽肖特基 STPST*100	DC-DC转换器 L698*, L7983, ST1S40 低压降（LDO）线性稳压器 LD1117xx, ST730/2, LD39100, LD49100, LDQ40
	SR模拟控制器 SRK1000、SRK1001、 SRK1004用于反激式 SRK2000A、SRK2001、 SRK2001A用于LLC	650 V MDmesh M9 ST*65N*M9	MOSFET保护用于Flyback SMAJ、SM6T、SM15T系列	
隔离级		600 V MDmesh M6 ST*60M6	T*431, T*432	
		600 V-650 V MDmesh M2 ST*60M2, ST*65M2, ST*60M2-EP		
隔离级		800 V MDmesh K5 ST*N80K5 800 V MDmesh K6 ST*80N*K6		
		60 V-100 V STripFET F7 ST*N6F7, ST*N8F7, ST*N10F7		

注意：* 用作关联产品编号的通配符

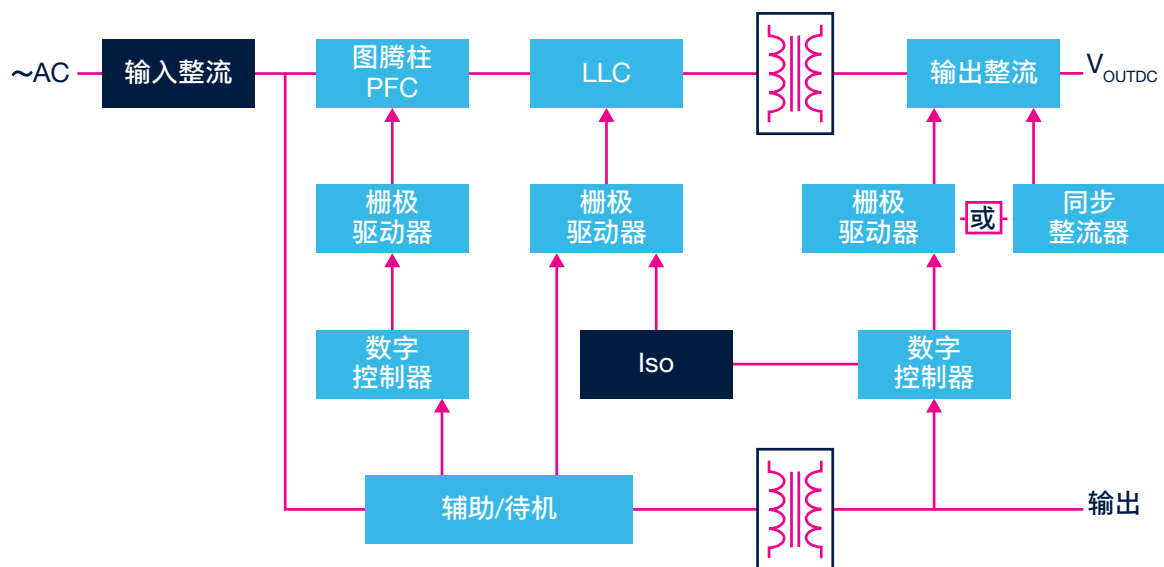
小型面板数字控制解决方案的典型框图



典型框图：模拟控制解决方案（无辅助电源），适用于小型/中型面板尺寸



中型/大型面板数字控制解决方案的典型框图

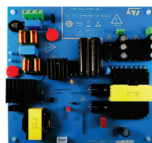


主应用板和参考设计



EVLMG1-250WLLC

250 W DC-DC谐振转换器，基于LLC模拟控制器和GaN



STEVAL-NRG011TV

基于STNRG011数字组合的LED电视200W电源



STEVAL-DPSTPFC1

3.6 kW图腾柱PFC电路带数字浪涌电流限制器



EVLCMB1-90WADP

19 V - 90 W适配器，基于TM PFC和HB LLC模拟组合控制器



STEVAL-SCR002V1

浪涌电流限制器，用于1 kW AC/DC



EVL400W-80PL

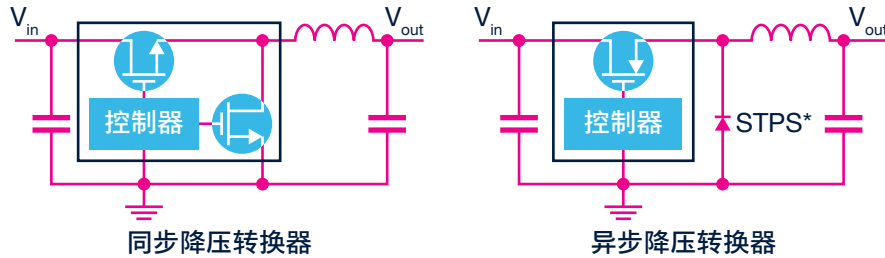
12 V - 400 W适配器，基于CCM PFC和HB LLC模拟控制器

DC-DC转换

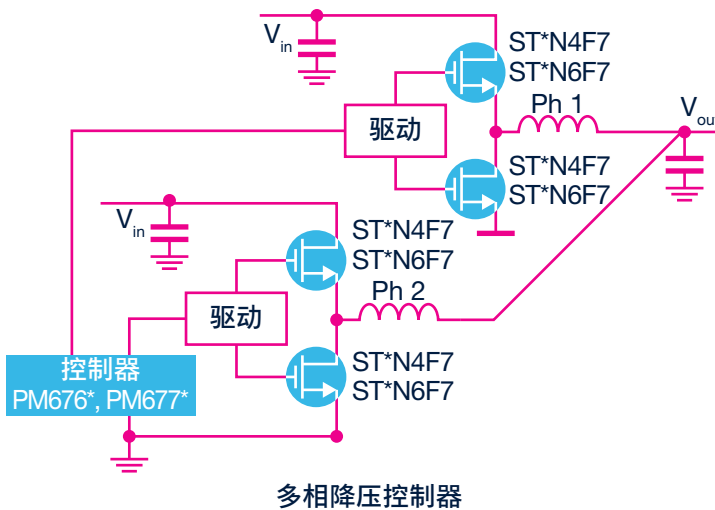
DC-DC开关转换器用于在局部为系统的任何组件或部件提供所需的直流电压和电流。根据应用的输入和输出电压之间的关系，工程师必须选择最佳的功率拓扑——降压、升压、降压-升压或逆变，以及是否使用同步整流。此外，他们还可以决定使用基于单片IC的方案或离散功率开关加控制器的方案——甚至高级数字方案。无论他们的选择是什么，合适的半导体产品是满足他们特定设计目标（效率和尺寸）的关键。

意法半导体广泛的产品组合包括高度集成的DC-DC转换器和PWM控制器、功率MOSFET和整流器、保护IC、线性电压稳压器，以满足广泛的拓扑和电源需求。我们还提供全套硬件和软件评估与开发工具（包括eDesignSuite），帮助工程师设计高效率的DC-DC转换器。

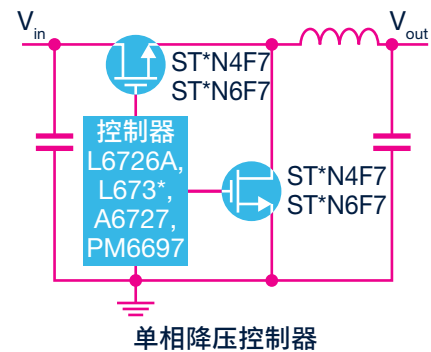
典型降压配置：可达61 Vin/3 A Iout



典型多相配置：可达12 Vin，输出电流非常高



典型的单相分立配置：可达18 Vin，输出电流高



主应用板和参考设计



STEVAL-L7983ADJ

同步降压可达60 Vin，
12 Vout - 0.3 A Iout



STEVAL-L6983IV1

38 V@10 W同步
iso-buck转换器



STEVAL-1PS03A

同步降压带负载开关，5.5
Vin，动态电压选择（可达
3.3 V - 400 mA）

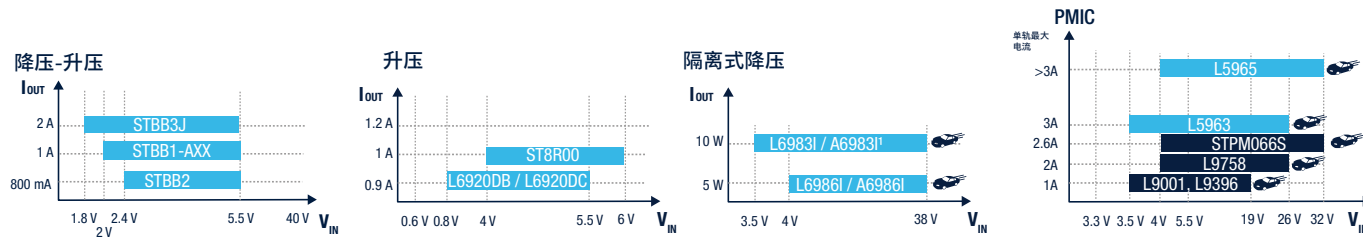
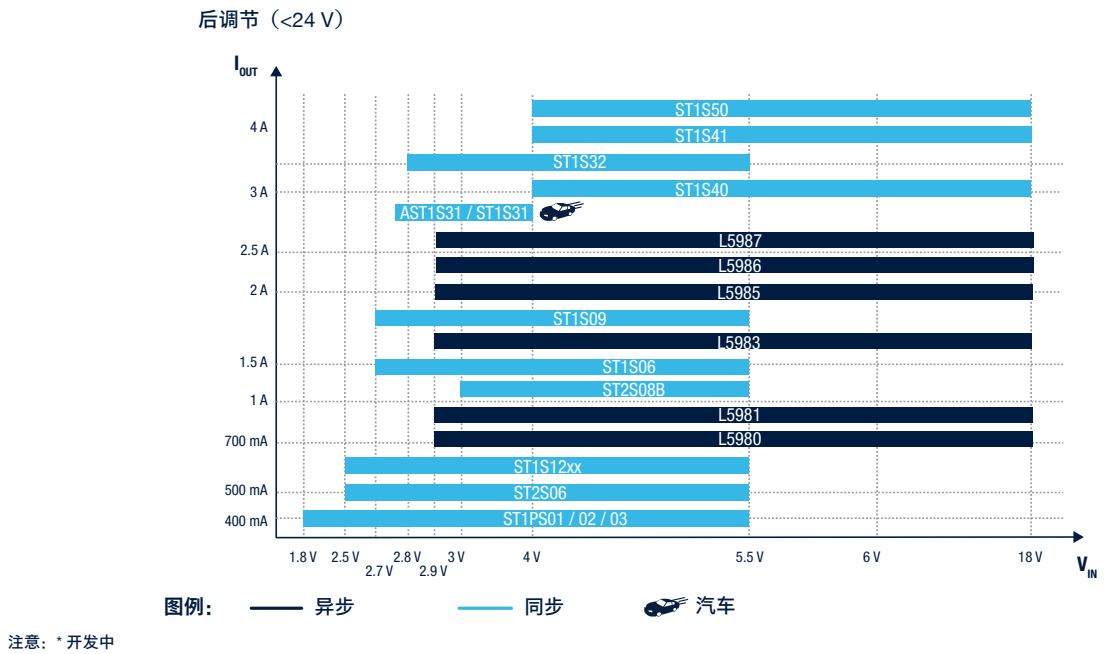
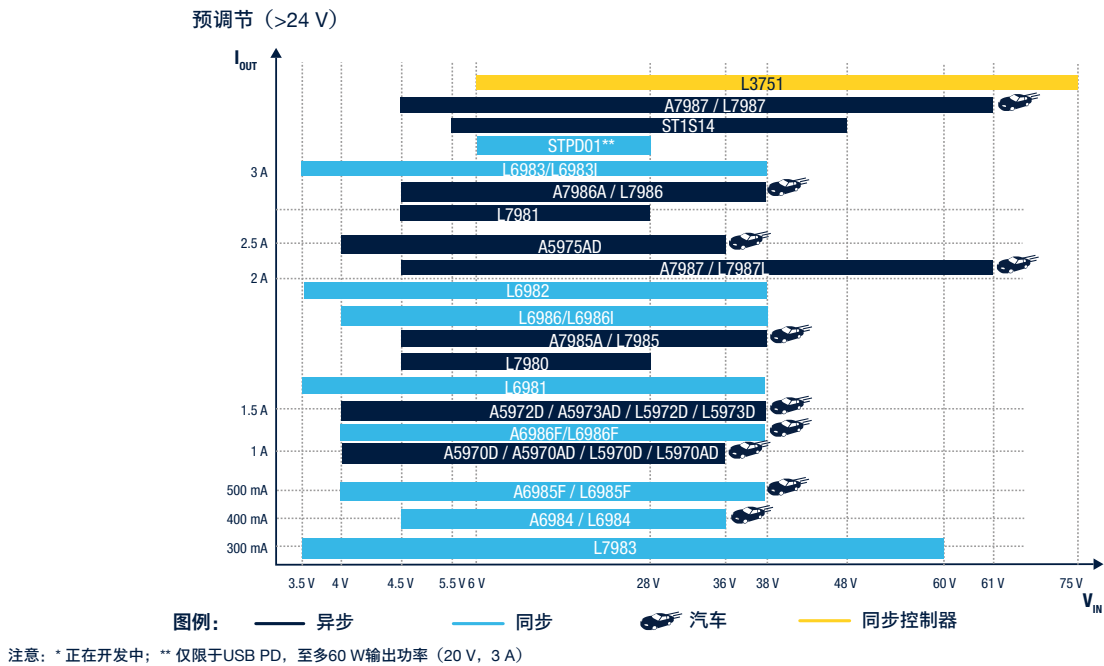


STEVAL-L3751V12

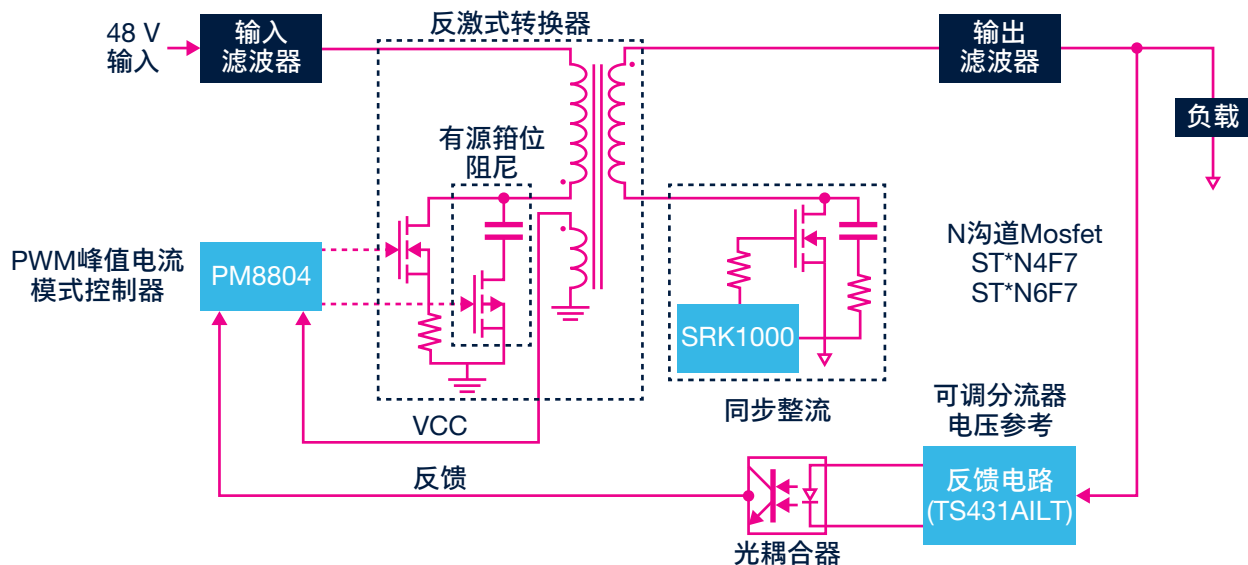
75 V@15 A DC-DC转换
器降压调节器

注意：* 用作关联产品编号的通配符

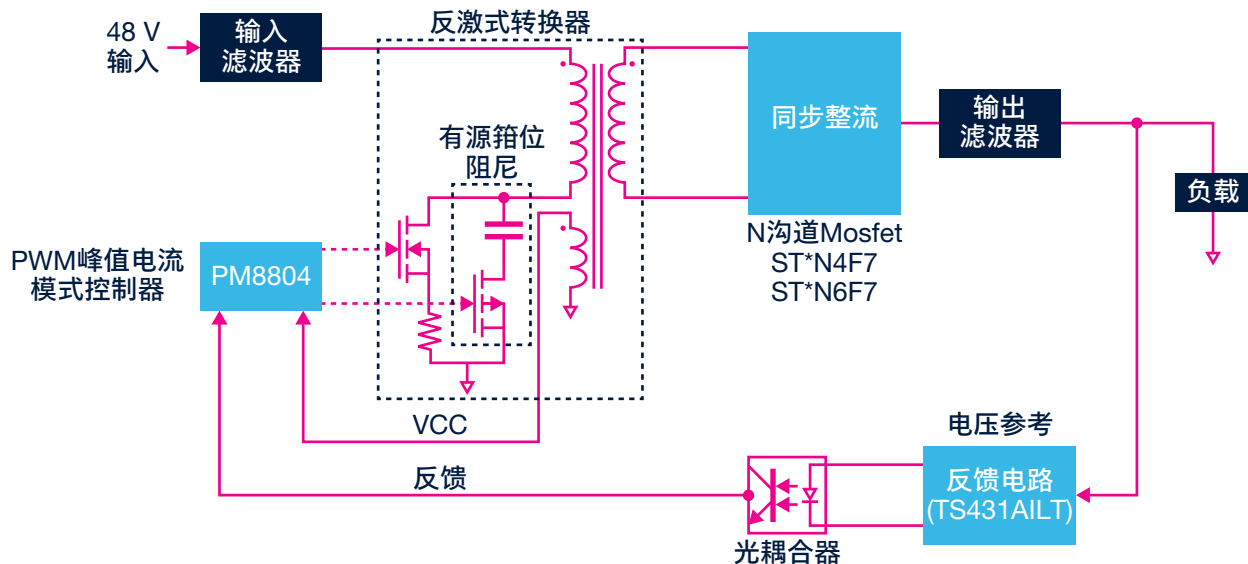
意法半导体为开关转换器（DC-DC）提供的产品



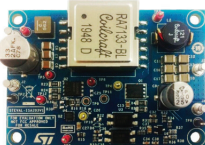
典型48 Vin, 最高可达65 W Pout, 同步反激配置



典型48 Vin, > 65 W Pout, 正向有源箝位配置



主评估板



STEVAL-ISA203V1

- 输入电压范围: 42 - 56 V DC
- 开关频率 - 250 kHz
- 输出:
- 功率 - 60 W
- 电压 - 12 V DC
- 电流 - 5 A
- 峰值效率 > 94%



STEVAL-ISA204V1

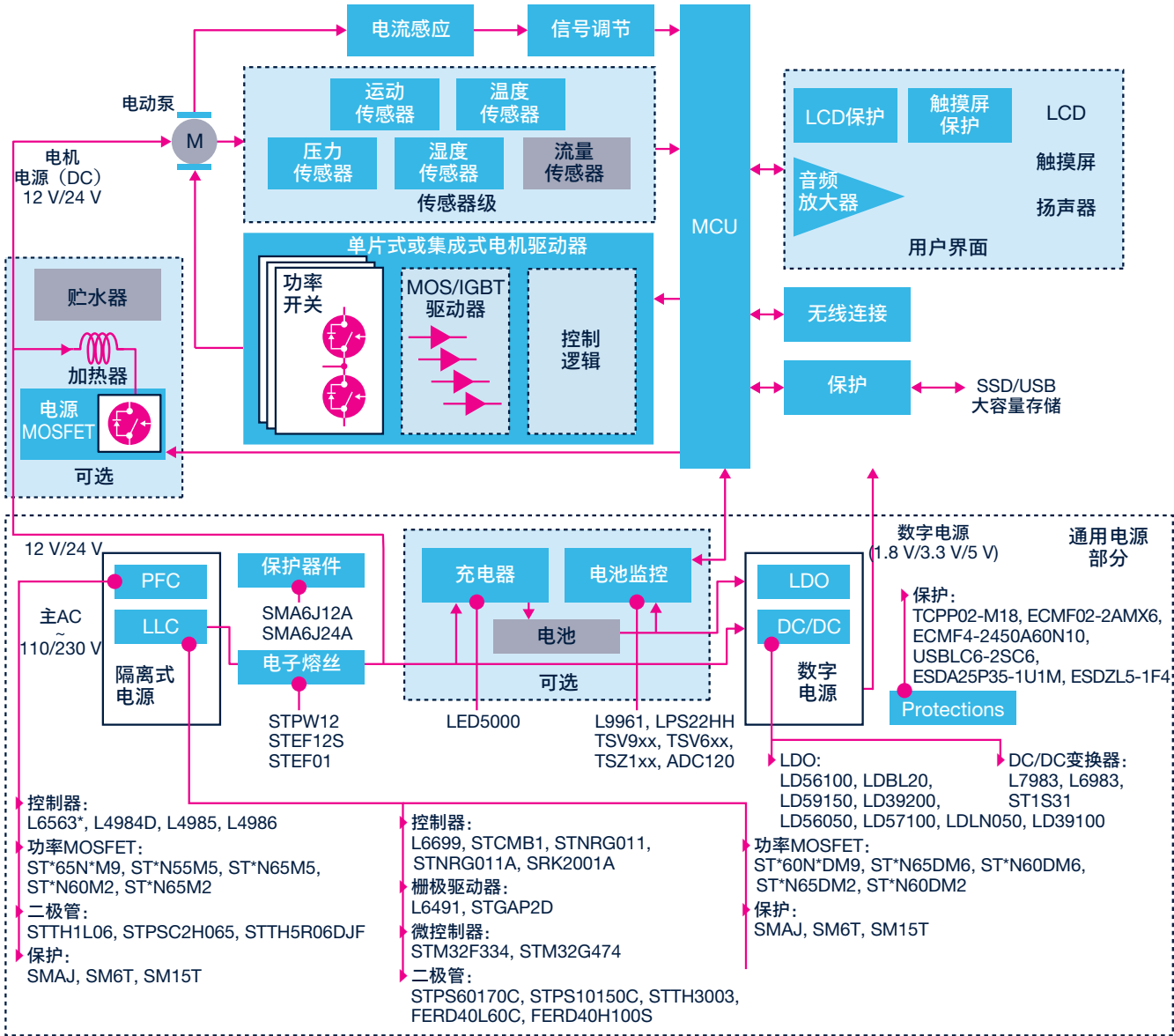
- 输入电压范围: 42 - 56 V DC
- 开关频率 - 250 kHz
- 输出:
- 功率 - 100 W
- 电压 - 5 V DC
- 电流 - 最高20 A
- 峰值效率 > 94%

注意: * 用作关联产品编号的通配符

医用电源

医疗器械的重要本质要求高度可靠和安全的高质量产品。我们的目标是始终如一地提供符合该标准的产品，并帮助我们的客户实现该目标。医用电源是设备的关键组成部分，通常有开放式框架、封闭式、无风扇和可配置型号，以及壁挂式适配器和DC-DC模块。备用电池通常是电源的一部分，以便在主电源中断的情况下确保设备连续运行。

人工呼吸机医用电源典型框图



主应用板和参考设计



EVL6564-100W
100 W过渡模式PFC
预稳压器



EVLSTNRG011-150
EVL011A150ADP
12 V - 150 W电源, 基于TM PFC和
HB LLC数字组合控制器



STEVAL-L7983ADJ
12 V/0.3 A降压DC/DC转换器
(VIN = 12 - 60 V)

注意: * 用作关联产品编号的通配符

LED照明和控制

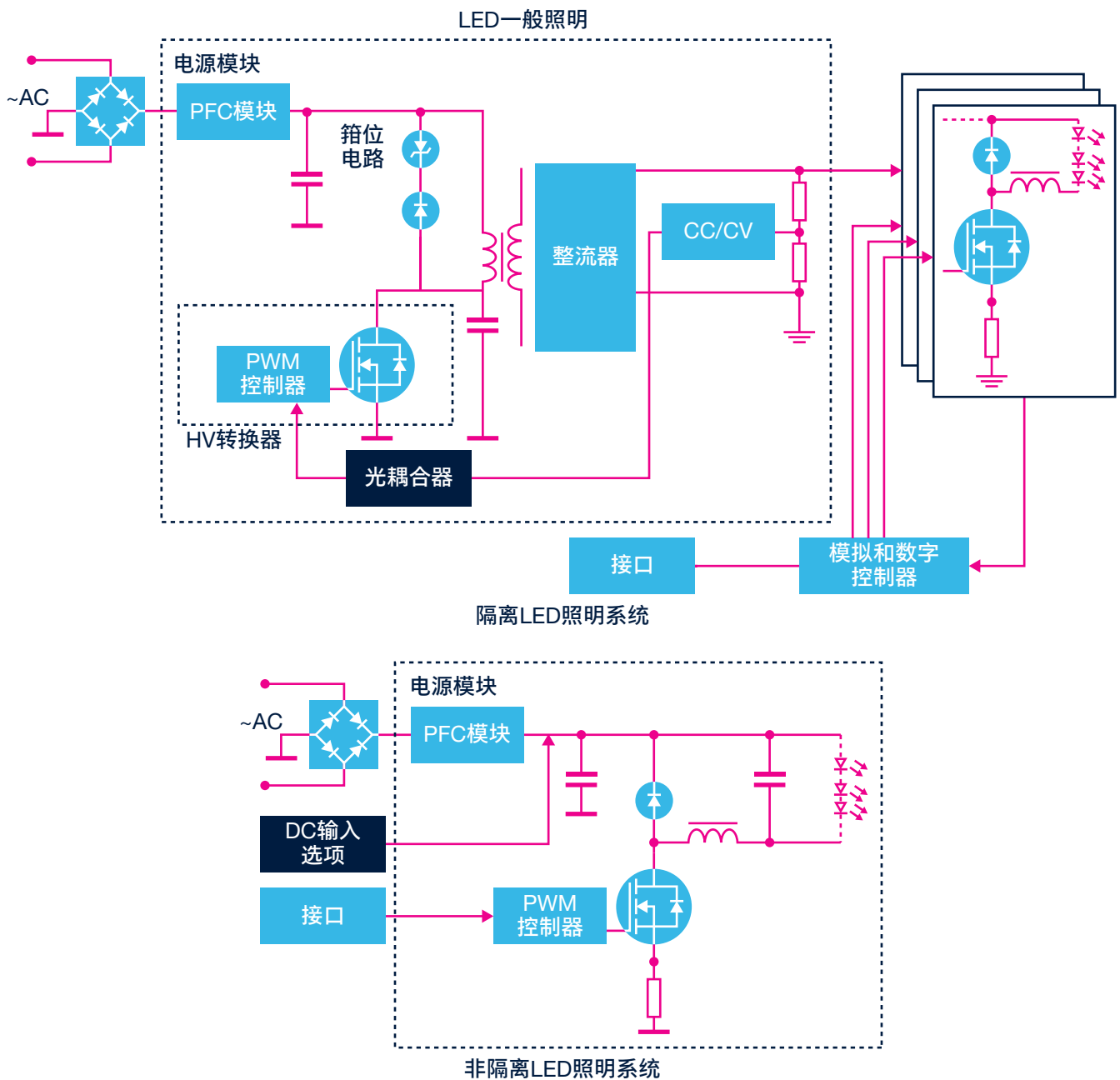
LED常规照明

LED灯可以采用多种不同的外形（取决于应用的具体用途、大小和尺寸），包括改装灯泡、高棚灯、低棚灯、应急灯。驱动一串LED涉及AC-DC和DC-DC变换——使用非隔离、隔离、单级或多级拓扑设计——必须确保以具有竞争力的成本获得高效率 and 可靠性。

现代应用通过一系列连接功能实现远程监控，使LED照明成为智能家居、智能楼宇和智慧城市环境的重要支柱。意法半导体的产品组合包括各种射频收发器、无线MCU、网络处理器IC和完全通过认证的模块（用于无线连接技术）。我们面向BLE Mesh的嵌入式软件支持智能照明终端产品实现网状联网。

对于LED驱动级，我们拥有一系列脉宽调制（PWM）和功率因数校正（PFC）控制器、功率MOSFET和二极管、以及全套硬件评估与开发工具（包括eDesignSuite SW设计工具），帮助开发人员设计高效的LED照明解决方案。

典型框图





意法半导体为LED一般照明提供的产品

	控制器	功率MOSFET	二极管	MOSFET和IGBT栅极驱动器
PFC模块	TM模拟控制器 L6562*、L6563*、L6564* CCM模拟控制器 L4985, L4986, L4981*, L4984D MCU与数字控制器 STM32F0, STM32G0, STM32F301, STM32F334, STM32G4, STLUX, STNRG388A	600 V MDmesh M6 ST*60M6 600 V-650 V MDmesh M2 ST*60M2, ST*65M2, ST*60M2-EP 800 V MDmesh K6 ST*80*K6 800 V 到 1200 V MDmesh K5 ST*80K5, ST*9*K5, ST*105K5, ST*120K5 650 V SiC MOSFETs SCT**65G3AG, SCT*N65G2 650 V功率GaN SGT*65AL	600 V超快速, 用于TM STTH*L06、STTH*06、 STTH15AC06* 600 V超快速, 用于CCM STTH*R06、STTH*T06 SiC二极管 STPSC*065	单LS栅极驱动器 PM88*1 多LS栅极驱动器 PM8834
隔离级	控制器和转换器 离线LED驱动器 HVLED101, HVLED001A/B, HVLED007, HVLED8* 高压转换器 VIPer0P、VIPer*1、VIPer*6、VIPer122、 VIPer222、VIPer*5、VIPer*7、VIPer*8 LLC模拟控制器 L6599*, L6699 PFC & LLC/LCC 组合控制器 STCMB1, STNRG011, STNRG011A, STNRG012 MCU与数字控制器 STM32F0, STM32G0, STM32F301, STM32F334, STM32G4, STM8S, STLUX, STNRG388A SR模拟控制器 SRK1000、SRK1001、SRK1004用于反激式 SRK2000A、SRK2001、SRK2001A用于LLC	功率MOSFET 600 V MDmesh DM6 ST*60DM6 600 V-650 V MDmesh DM2 ST*60DM2, ST*65DM2 950 V MDmesh DK5 ST*95DK5 650 V MDmesh M9 ST*65N*M9 600 V MDmesh M6 ST*60M6, 600 V-650 V MDmesh M2 ST*60M2, ST*65M2, ST*60M2-EP 650 V功率GaN SGT*65AL 800 V MDmesh K6 ST*80*K6 800 V至950 V MDmesh K5 ST*80K5, ST*9*K5 60 V-100 V StripFET F7 ST*N6F7, ST*N8F7, ST*N10F7 集成式智能GaN 600 V MASTERGAN*	二极管和分立器件 钳位二极管用于反激式 600 V - 1000 V超快速 STTH*06、STTH*08、 STTH*10 100 V沟槽肖特基STPST*100 输出二极管, 用于反激式 肖特基、FERD、超快速 STPS*、FERD*、STTH* 输出二极管用于LLC/LCC肖 特基、FERD STPS* FERD*45、FERD*50、 FERD*60、FERD*100 MOSFET保护用于Flyback SMAJ、SM6T、SM15T系列 SCR保护开关 TNx015H-6"	参考电压、CC/CV控制 参考电压 T*431、T*432 电压和电流控制 TSM*、SEA05* 信号调节 TSZ*, TSV*, TSB*, TSX*, TSU*, TSV* MOSFET和IGBT栅极驱动器 HV HB栅极驱动器 L649* 隔离的栅极驱动器 STGAP* 多LS栅极驱动器 PM8834
多支路管理	离线LED驱动器 HVLED002 MCU与数字控制器 STM32F0, STM32G0, STM32F334, STM32G4, STM8S, STLUX, STNRG388A	650 V功率GaN SGT*65AL STripFET F7 ST*N4F7、ST*N6F7、ST*N10F7	肖特基二极管STPS* FERD二极管FERD* ≥ 200 V超快速二极管 STTH* DC-DC LED驱动器 LED5000、LED6000、 ST1CC40、LED2000、 LED2001	HV HB栅极驱动器 L649*, L6395 单LS栅极驱动器 PM88*1 多LS栅极驱动器 PM8834
无线连接	蓝牙低功耗 (BLE MESH) Bluetooth LE 5.3 BlueNRG-1, BlueNRG-2 BlueNRG-LP, BlueNRG-LPS BLE网络处理器 BlueNRG-2N 巴伦 BALF-NRG-0*D3 双核MCU BLE 5.4 STM32WB IPD (集成式无源器件) MLPF-WB55-01E3、MLPF-WB55-02E3、 MLPF-WB-01E3、MLPF-WB-01D3、 MLPF-WB-02D3	BlueNRG模块 BlueNRG-M0、 BlueNRG-M2 STM32无线模块 STM32WB5MMG, STM32WB1MM	2.4 Ghz多标准 (ZigBee、Thread、802.15.4) 2.4 GHz应用处理器: 双核: STM32WB 单核: STM32WBA5	Sub-1GHz Sub-1GHz无线MCU STM32WL Sub-1GHz收发器 S2-LP、SPIRIT1 MCUs STM32F0, STM32G0, STM32L0 巴伦 BALF-SPI-0*D3、BALF-SPI2- 0*D3、BALFHB-WL-0xD3、 BALFLB-WL-0xD3

主应用板



EVLHV101PSR50W
EVLHV101SSR50W

50 W转换器准谐振HPF反激式控制器, 具有
主级/次级侧调节功能



EVAL-IBD002-35W

35 W反向降压, 带有LED电流控制
和模拟/PWM调光



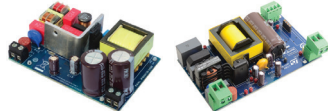
EVLHVLED007W35F

具有极低THD的35 W LED驱动器, 基
于过渡模式反激式控制器 (CVout)



STEVAL-LLL012V1

具有高功率因数的智能LED驱动器 (使
用BLE Mesh网络), 用于室内照明



EVAL-PSR01B-35W
EVAL-SSR01B-35W

具有很高效率的35W LED驱动器, 基于带PSR
(CVout) / SSR的QR反激式转换器 (CC/CV)



STEVAL-ILL078V1

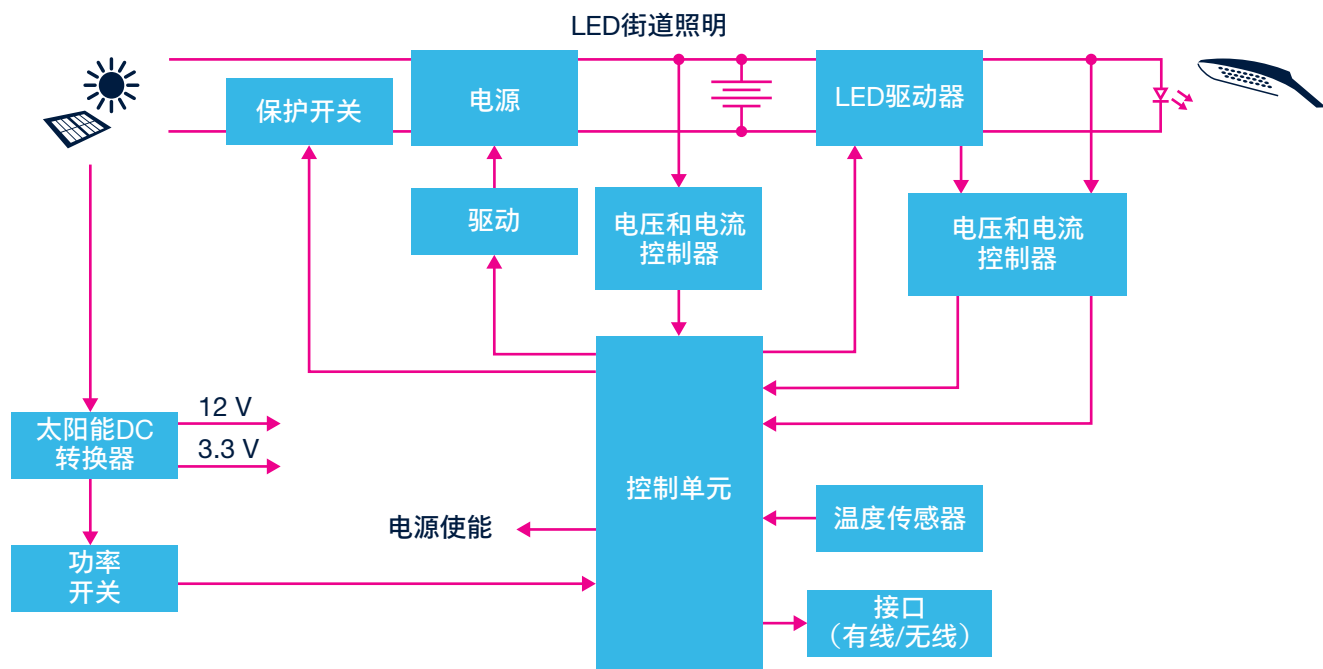
1A, 最高可达60 V Vin, 降压
LED驱动器带数字调光功能

LED街道照明

街道照明设施已由提供耗能多的基本照明点发展成为赋能一系列服务（比如现场和交通状况监控、事故检测监控、以及优化特定道路和天气条件下的照明水平）的中枢设备，帮助管理部门把城市打造为智慧城市。

我们拥有广泛的有线和无线连接解决方案、电源管理和LED驱动解决方案。一系列高性能的低功耗STM32微控制器，加上人体感应、接近、相机和环境传感器、以及MEMS麦克风，帮助设计先进的街道照明系统。

典型框图



主应用板



EVLMG4-500WIBUCK

高功率反向降压调节器，面向采用GaN的可调光LED应用



EVL012V

200 W LED驱动器（CC/CV）采用数字combo控制器



STEVAL-LLL004V1

数字控制式75 W AC-DC非隔离恒定电流LED驱动器



EVL80WLED-STCH03

80 W - 1 A初级侧电流环路控制LED驱动器基于QR反激式转换器



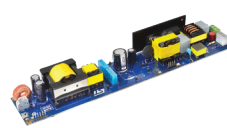
EVL150W-HVSL

150 V - 1 A LED驱动器，组合运用TM PFC和LCC谐振转换器与模拟组合控制器



EVL6699-HVSL

150 V - 1 A LED驱动器，组合运用TM PFC和LCC谐振转换器与L6699



STEVAL-ILL066V2

100 W LED街道照明（采用DALI2.0通信接口）使用STLUX385A数字控制器



STEVAL-LLL009V1

支持数字功率控制的300 W超高AC输入电压LED驱动器

意法半导体为LED街道照明提供的产品

	控制器	功率MOSFET	二极管和保护	MOSFET和IGBT栅极驱动器
电源	TM PFC模拟控制器 L6562*, L6563*, L6564* CCM PFC模拟控制器 L4985, L4986, L4981*, L4984D 离线LED驱动器 HVLED101, HVLED001B, HVLED001A, HVLED007 PFC & LLC/LCC 组合控制器 STCMB1, STNRG011, STNRG011A, STNRG012 LLC/LCC控制器 L6599A*, L6699 MCU与数字控制器 STM32F0, STM32G0, STM32F301, STM32F334, STM32G4, STLUX, STNRG388A SR模拟控制器 SRK1000, SRK1001, SRK1004 用于反激式 SRK2000A, SRK2001, SRK2001A用于LLC	600 V MDmesh DM6 ST*60DM6 600 V-650 V MDmesh DM2 ST*60DM2, ST*65DM2 600 V MDmesh M6 ST*60M6 600 V-650 V MDmesh M2 ST*60M2, ST*65M2, ST*60M2-EP 800 V MDmesh K6 ST*80*K6 950 V MDmesh DK5 ST*95DK5 800 V至1050 V MDmesh K5 ST*80K5, ST*9*K5 ST*105K5 650 V SiC MOSFETs SCT*65G3AG, SCT*N65G2 650 V功率GaN SGT*65AL 60 V-100 V STripFET F7 ST*N6F7, ST*N8F7, ST*N10F7 GaN功率集成电路 集成式智GaN 600 V MASTERGAN*	600 V超快速, 用于TTM PFC STTH*L06, STTH*06, STTH15AC06* 600 V超快速, 用于CCM PFC STTH*R06, STTH*T06 SiC二极管 STPSC*065 输出二极管, 用于反激式 肖特基、FERD、超快速 STPS*, FERD*, STTH* 钳位二极管用于反激式 600 V - 1000 V超快速 STTH*06, STTH*08, STTH*10 输出二极管用于LLC/LCC 肖特基、FERD STPS*, FERD*45, FERD*50, FERD*60, FERD*100 MOSFET保护用于Flyback SMAJ, SM6T, SM15T系列 SCR保护开关 TNx015H-6	HV HB栅极驱动器, 用于GaN STDRIVEG600 单LS栅极驱动器 PM88*1 多LS栅极驱动器 PM8834 HV HB栅极驱动器 L649* 隔离的栅极驱动器 STGAP* 参考电压、CC/CV控制 参考电压 T*431, T*432 电压和电流控制 TSM*, SEA05* 信号调节 TSZ*, TSV7*, TSB*, TSX*, TSU*, TSV*
	控制器	DC-DC 降压LED驱动器	DC-DC 升压LED驱动器	LED阵列驱动器
	离线LED驱动器 HVLED002	LED5000, LED6000, ST1CC40, LED2000, LED2001	LED6001, LED7707, LED7708	STP04/08/16/24, STCS*, LED8102S
	温度传感器	控制单元	保护开关	二极管和分立器件
传感、处理、控制、LED旁路	STLM20 STTS751 LM135Z	MCUs STM32F0, STM32G0	60 V-100 V STripFET F7 ST*N6F7, ST*N8F7, ST*N10F7	LBP01
接口	有线 - 电力线通信	无线 - Sub-1GHz	无线 - Sigfox	无线 - LoRA
	电力线收发器 ST7570, ST7580	Sub-1GHz无线MCU STM32WL Sub-1GHz收发器 S2-LP, SPIRIT1 MCUs STM32F0, STM32G0, STM32L0 巴伦 BALF-SPI-0*D3, BALF-SPI2- 0*D3, BALFHB-WL-0xD3, BALFLB-WL-0xD3	Sub-1GHz无线MCU STM32WL Sub-1GHz收发器 S2-LP MCUs STM32L0, STM32L4 巴伦 BALF-SPI2-01D3 BALFHB-WL-0xD3 BALFLB-WL-0xD3 安全MCU STSAFE-A100	LoRa无线MCU STM32WL 嵌入式软件 I-CUBE-LRWAN 安全MCU STSAFE-A100

注意: * 用作关联产品编号的通配符



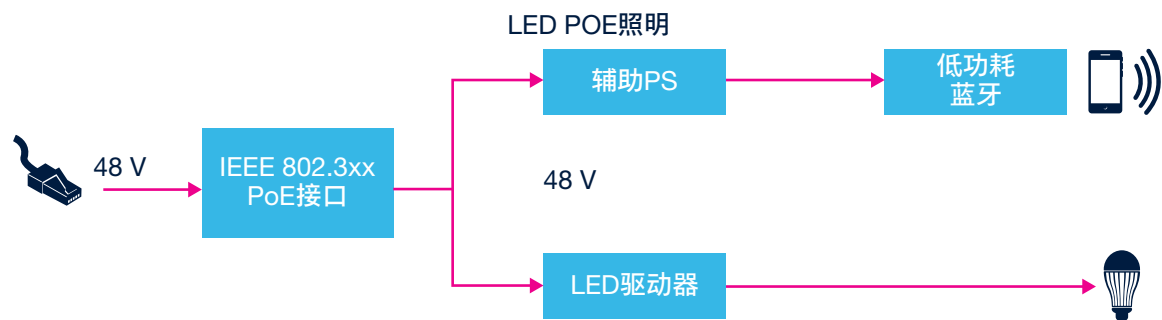
LED POE照明

有源以太网（PoE）是一种广泛应用的技术，通过RJ-45电缆传输数据并为受电设备供电。这项技术对LED照明越来越有吸引力，详细信息如IEEE 802.3标准及其演进版本（包括IEEE 802.3bt、IEEE 802.3at和IEEE 802.3af）中所述。

我们的一系列产品提供完整的接口，具备通信标准要求的所有功能，包括检测和分类、保护功能（比如欠压锁定（UVLO）和浪涌电流限制、以及热插拔功率MOSFET的控制），可以大大简化面向受电设备（PD）且符合IEEE 802.3标准的解决方案开发流程。我们还拥有高效的改良型DC-DC变换解决方案，用于为LED供电。



典型框图

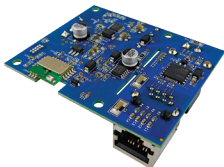


意法半导体为LED PoE照明提供的产品

PoE接口	保护器件	辅助电源	LED驱动器		蓝牙低功耗
IEEE 802.3bt PM8805	TVS，用于电源轨浪涌保护 SMAJ, SM15T	降压转换器 L7983 L7987L	降压 LED6000, LED5000 反向降压 HVLED002	60 V-100 V STripFET F7 ST*N6F7, ST*N8F7, ST*N10F7 肖特基二极管 STPS*	蓝牙低功耗 SoC，无线MCU，模块 BlueNRG-*、STM32WB*
IEEE 802.3at PM8803					
IEEE 802.3af PM8800A					

注意：* 用作关联产品编号的通配符

主应用板



STEVAL-POEL45W1
由45 W PoE供电的LED照明
采用BLE控制



STEVAL-ILL078V1
基于LED6000的1 A、至高60 V
Vin降压LED驱动板



STEVAL-ILL056V1
基于LED5000的3 A降压LED
驱动板

灯光控制

照明控制已从简单的三端双向可控硅调光器演变为更复杂的架构，包括光传感器、数字和PWM调光器，基于DALI网络的系统以及无线编程解决方案。

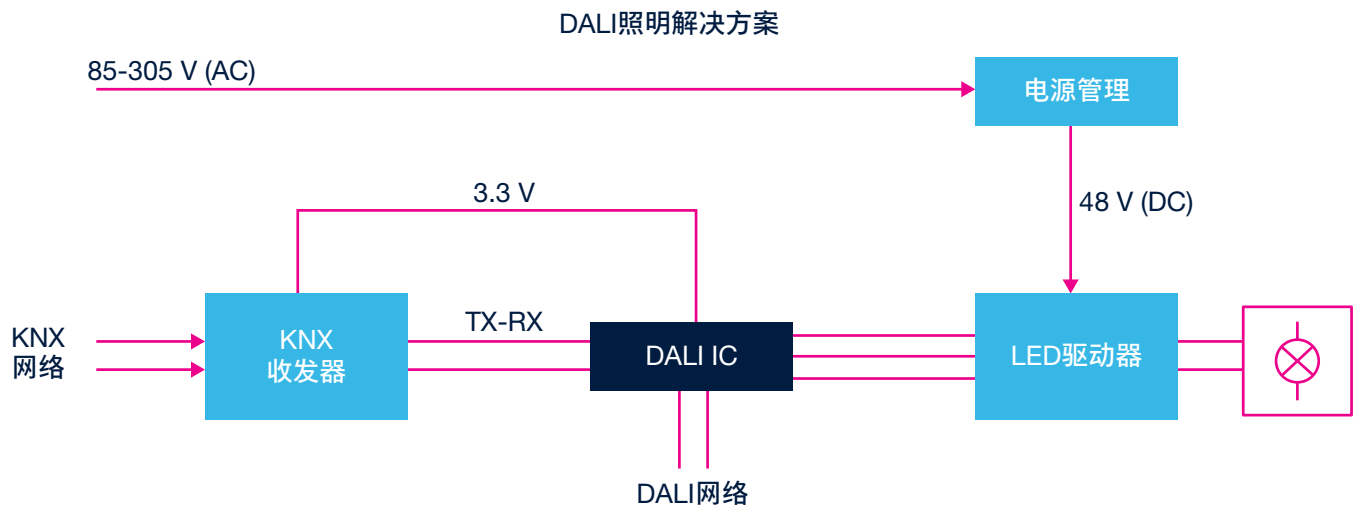
意法半导体与主要照明供应商的长期合作以及在分立和集成功率器件领域的领先地位使其能够为各类工业、住宅、商业和建筑照明应用及其有线（如电力线载波）或无线（RF）控制提供效率和成本优化的解决方案。

DALI照明解决方案

数字可寻址照明接口（DALI）是一种基于网络的技术，用于有效地控制楼宇自动化中的照明。该技术最初在IEC 60929标准中定义，在IEC 62386中得到更新，包括了LED设备类型。

我们提供一系列模拟和数字控制器（包括STLUX系列）以及STM32微控制器，用于实现AC-DC和DC-DC功率转换器并运行DALI协议。

DALI照明系统的典型框图



意法半导体面向照明控制提供的产品

LED驱动器		电源管理	KNX收发器
数字控制器 STLUX	MCUs STM32F1, STM32L1, STM8	参照“LED一般照明”一节	KNX总线上的TVS保护 SMAJ40CA-TR
开发工具 STSW-STLUXLIB02, STSW-STLUXSMED02	嵌入式软件 STSW-DALI002、STSW-DALI001、 STSW-STM8025		STKNX

主应用板



STEVAL-ILL066V2
带DALI2.0通信接口的100 W LED街道照明使用STLUX385A数字控制器



STEVAL-ILM001V1
插入式硬件模块，用于STM8S-DISCOVERY接口，可用于DALI通信



EVALKITSTKNX
微型收发器STKNX评估和开发套件

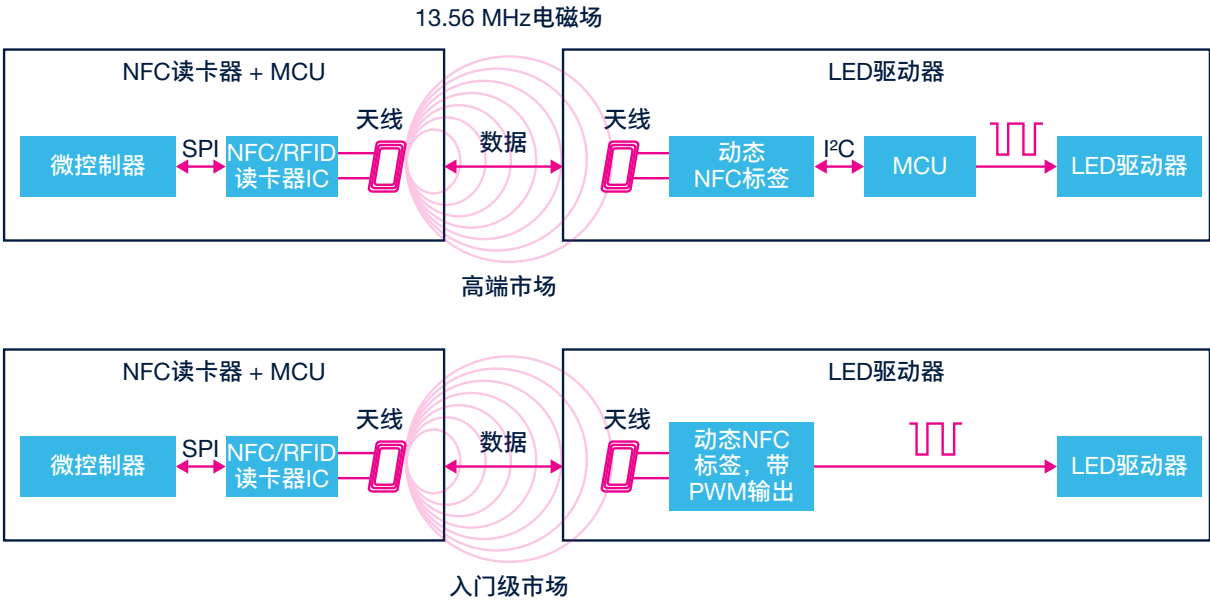
LED无线编程

如今的智能LED灯泡允许用户控制亮度和颜色等特性。这些属性通过驱动器控制，可以在制造、分销、安装或维护过程中的任意时候进行编程和修改。

NFC技术的使用允许通过智能手机、平板电脑或便携式NFC读卡器进行无线编程，无需为LED驱动器供电，在减少开发时间和成本的同时提高了灵活性和节能效果。

意法半导体借助其完备的NFC产品组合提供完整的改良型LED驱动器编程解决方案，以无线LED编程所需的所有功能全面满足照明市场需求。

LED无线编程的典型框图



意法半导体为LED无线编程提供的产品

	NFC/RFID读卡器IC	保护器件	微控制器	
NFC读卡器 + MCU	ST25R	天线保护 读卡器: ESDZV18-1BF4 标签: USBULC6-2M6	STM8S STM32F0, STM32G0	
面向高端市场的LED驱动器	动态NFC标签		MCU和数字控制器	LED驱动器
	ST25DV-I²C系列		STM8S STM32F0, STM32G0 STM32F3, STM32F334, STM32G4 STLUX	HVLED101, HVLED001*, HVLED002 LED600*, LED5000, LED2000 STP04/08/16/24
面向入门级市场的LED驱动器	动态NFC标签, 带PWM输出			LED驱动器
	ST25DV-PWM 系列			HVLED101, HVLED001*, HVLED002 LED600*, LED5000, LED2000 STP04/08/16/24, LED12/16/24*, LED8102S

注意: * 用作关联产品编号的通配符

主应用板



ST25R3911B-DISCO
ST25R3911B高性能HF读卡器/NFC的探索套件



ST25DV-PWM-eSET
ST25DV-PWM NFC/RFID标签IC的探索套件



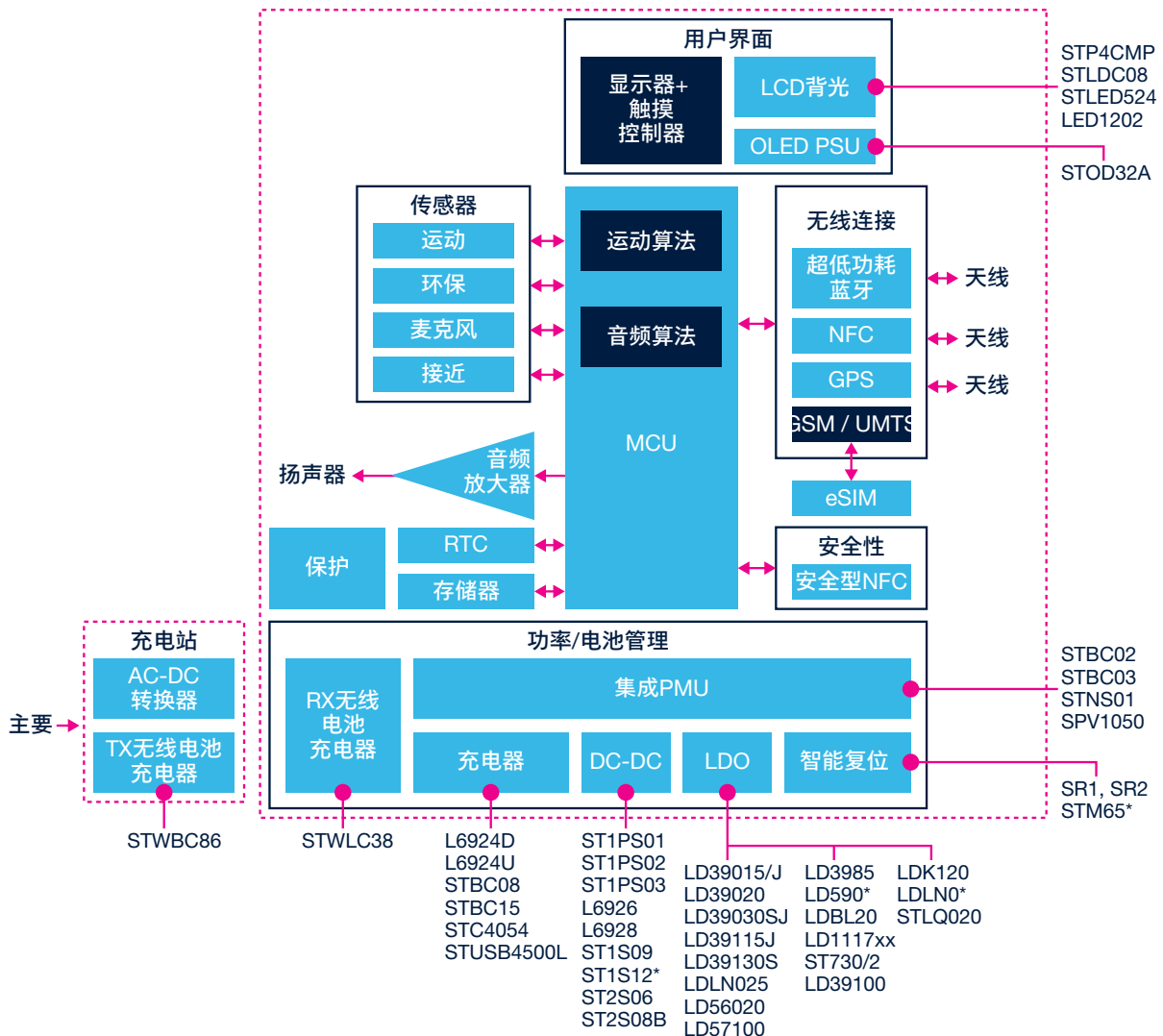
ST25DV64KC-DISCO
面向ST25DV64KC动态NFC/RFID标签的探索套件

可穿戴设备 - 电源管理

可穿戴设备本质上必须让用户感到小巧而舒适。这些设备需要提供准确的用户状态和条件信息，具有低功耗和高性能，使用户能够方便快捷地使用。意法半导体的产品针对要求最严苛的系统而设计，产品组合包括智能手表、健身追踪器、心率监控器、运动设备等多种穿戴设备。我们的产品组合包括数字处理、传感器、连接、安全和电源管理解决方案，这些产品在充满挑战和竞争的市场中占据一席之地。

意法半导体专门为电源管理提供一系列解决方案，以出色的效率性能和更长的电池寿命满足微小外形器件的需要。

智能手表的典型框图



主应用板和参考设计



STEVAL-1PS01AJR/DJR/EJR

基于ST1PS01 400 mA nano静态同步降压转换器（带数字电压选择）的评估板



STEVAL-1PS02B

基于ST1PS2 400 mA nano静态同步降压转换器（带数字电压选择和辅助开关）的评估板



STEVAL-1PS03A

基于ST1PS03AQTR 400 mA nano静态同步降压转换器（带负载开关）的评估板



STEVAL-QUADV01

基于降压调节器L6981、L7983、ST1PS03和ST730 LDO的评估板

注意：* 用作关联产品编号的通配符

大型家用电器

制冷、洗涤、干燥和其他设备

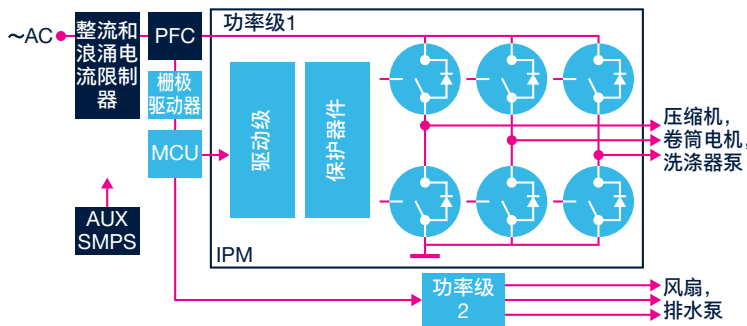
白色家电市场要求使用低成本、高效率的解决方案。制冷、洗涤、干燥和其他（空调、热水器）设备是意法半导体能够通过各种电源产品和高性能STM32微控制器以及互补栅极驱动器（L638*和L649*）满足要求的一些主要家电应用。使用我们的SiC二极管（STPSC*）、新型高压MDmesh MOSFET或场阻沟槽栅IGBT，可保证高效PFC。为缩短3相逆变器的设计时间，意法半导体提供高度集成、高效智能电源模块（IPM）SLLIMM系列（小型、低损耗、智能成型模块），该系列产品集成了功率级（IGBT和MOSFET分立器件上）、驱动网络以及保护。设计3相逆变器的另一种方法是使用六个分立的IGBT/MOSFET以及全新的STDRIVE601三相栅极驱动器STDRIVE601。在前端级使用新型SCR可确保在浪涌电流情况下实现高稳定性。STPW可编程电子电源断路器系列提供实用的一体化解决方案，可以快速且安全地将故障负载从12 V总线断开。

意法半导体面向制冷、洗涤、干燥和其他设备提供的产品

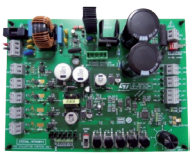
	SCR和TRIAC	二极管		LED驱动器		HV转换器
整流和浪涌限流器	高温SCR TN*015H-6, TN1610H-6, TN*050H-12W, TN1605H-8x 高温T系列和8H三端双向可控硅元件 Txx35T-8和Txx35H-8	桥式整流器二极管 STBR*08、STBR*12	用户接口	LED阵列驱动器 STP04/08/16/24 LED12/16/24* STLED3165S STLED524 STCS*, LED8102S	AUX SMPS	VIPerPlus
PFC	MCU和数字控制器	IGBT	二极管	运算放大器V/I感应 精密运算放大器 (<50 MHz) TSZ*, TSV7*, TSB*, TSX*, TSU*, TSV*	功率MOSFET	电源断路器
	MCUs STM32F0, STM32G0, STM32F103, STM32F301, STM32F334, STM32G4, STM32F4 数字控制器 STNRG388A	600 V V系列 STG*V60F 650 V HB系列 STG*HP65FB 650 V HB2系列 STG*HP65FB2	STTH*AC06 STTH*R06 STPSC*065 DLF	MOSFET和IGBT栅极驱动器	650 V MDmesh M9 ST*65N*M9 600 V-650 V MDmesh M6 ST*60M6, ST*65M6 600 V-650 V MDmesh M2 ST*60M2, ST*65M2 650 V MDmesh M5 ST*65M5 650 V SiC MOSFETs SCT**65G3AG, SCT*N65G2	STPW12 保护器件
				多LS栅极驱动器 PM8834 单LS栅极驱动器 PM88*1		TVS, 用于电源轨 SMAJ、SM6T、SM15T、SMC30J、SMC50J系列
	MCU	IGBT	IPM	MOSFET和IGBT栅极驱动器	功率MOSFET	后级变换
3Ph 逆变器 压缩机, 滚筒电机, 风扇, 泵	STM32F0, STM32G0, STM32F103, STM32F301, STM32F334, STM32G4, STM32F4	600 V H系列 STG*H60DF 650 V M系列 STG*M65DF2 交流开关和双向可控硅开关 ACST*	IPM用于压缩机和滚筒电机 STGIPQ*60T-H STIPQ*M60T-H STGIF*CH60(T)S-L(E) STGIB*CH60(T)S-L(E) STGIB*M60(T)S-L(E) STIB*60DM2T-L IPM用于风扇和泵 STIPNS*M50T-H STGIPNS*H60T-H STIPQ*M60 STGIPQ*60T-H	三相高压栅极驱动器 STDRIVE601 HV HB栅极驱动器 L638*, L649* 隔离的栅极驱动器 STGAP* 保护器件 TVS, 用于电源轨浪涌保护 SMAJ、SM6T、SM15T、SMC30J、SMC50J系列	600 V MDmesh DM9 ST*60N*DM9 600 V-650 V MDmesh DM6 ST*60DM6, ST*65DM6 600 V-650 V MDmesh DM2 ST*60DM2, ST*65DM2 650 V SiC MOSFETs SCT**65G3AG, SCT*N65G2	DC-DC转换器 L698*, L7985, L7986, ST1S4*, ST1S50 低压降 (LDO) 线性稳压器 LDF、LDFM、LDK220、LDK320、LDK715、LDL212

注意：* 用作关联产品编号的通配符

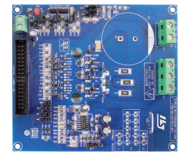
典型配置



主应用板



STEVAL-IHT008V1
1 kW数字浪涌电流限制器，
基于三端双向可控硅



STEVAL-IPM*
基于SLLIMM™的300 W
至3 kW功率板

电磁炉

各种电磁炉必须高效、安全，并提供友好的用户界面。谐振开关拓扑通常用于这些设备中的功率转换器，因为它们也有助于实现较低水平的电磁干扰（EMI）。

我们专门开发了沟栅式场截止型IGBT和二极​管，再加上一系列高压预驱动和高性能STM32微控制器，非常适用于高效率的转换器。意法半导体还提供环境传感器、LED和LCD显示屏驱动器、以及触控或非触控用户界面所需的触摸屏控制器和接近传感器。ST25R NFC读写器产品组合将允许感应式读卡器与炊具进行通信以协商功率传输，实现厨房电器无线化。

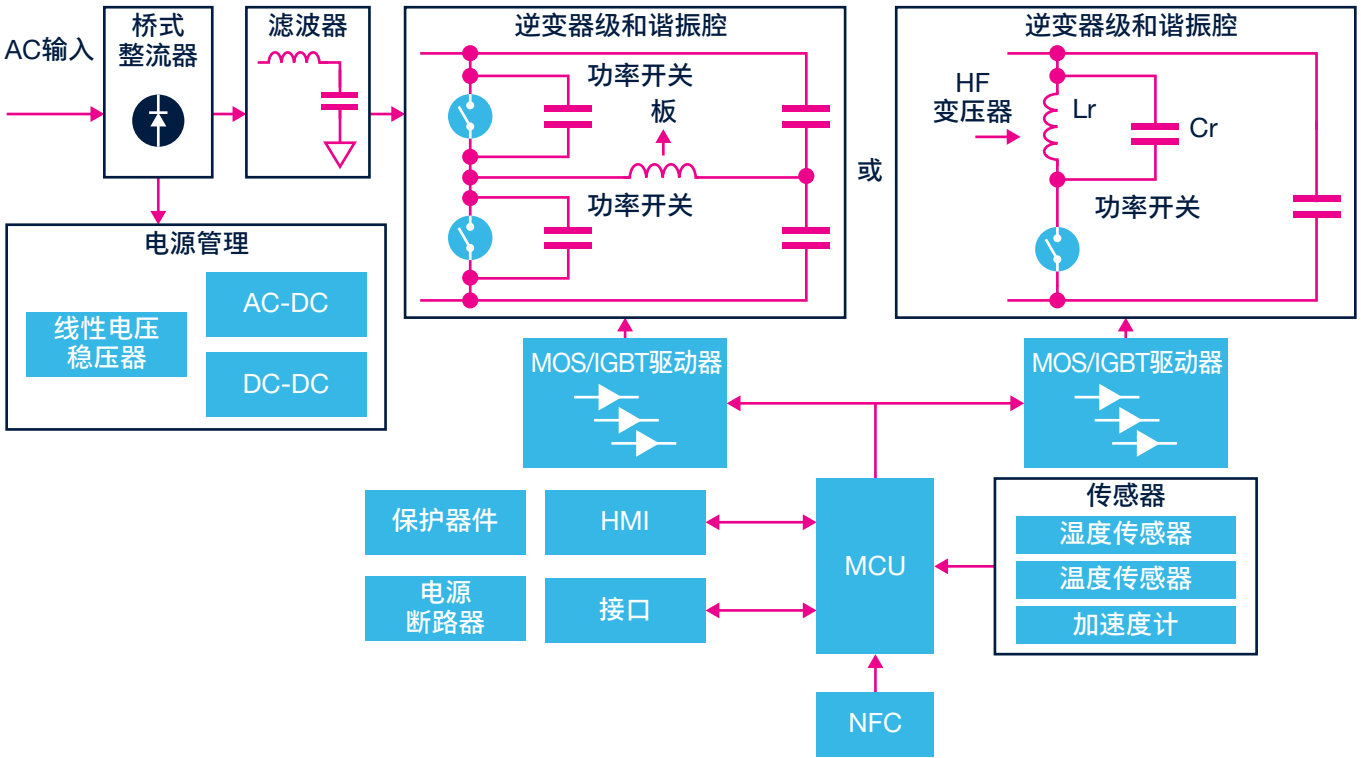


意法半导体面向电磁炉设计提供的产品

	MCU	IGBT	栅极驱动器	传感器			NFC
单开关准谐振 (电压谐振)	STM8 STM32G0 STM32F0 STM32F301	1250 V IH系列 STG*IH125DF 1350 V IH2系列 STG*IH135DF2	多LS栅极驱动器 PM8834 单LS栅极驱动器 PM88*1	环境传感器 温度 - STLM20 温度 - STTS751 运动传感器 加速度计 - IIS3DHHHC 接近传感器 ToF - VL53L*、VL6180*			ST25R3916, ST25R3918
	MCU	IGBT	栅极驱动器				接口
HB系列谐振 (电流谐振)	STM32F0, STM32G0, STM32F303, STM32G4	600 V HB系列 STG*H60DLFB 650 V IH系列 STG*IH65DF	HV HB栅极驱动器 L649* 隔离的栅极驱动器 STGAP*				蓝牙低功耗 SoC, 无线MCU, 模块 BlueNRG*, STM32WB*, STM32WBA5
	MCU	LED驱动器		AC-DC	DC-DC	LDO	电源断路器
用户界面 (前面板)	STM8、STM32F0、 STM32G0、 STM32F4、STM32F7	LED阵列驱动器 STLED316S、STLED524、 STP04/08/16/24、 LED1642GW、 LED8102S、LED12/16/24*		电源管理	VIPerPlus	L698*, L7983, L7985, L7986, L7987* LDF、LDFM、 LDK220、LDK320、 LDK715、LDL212、 ST730、ST732	STPW12

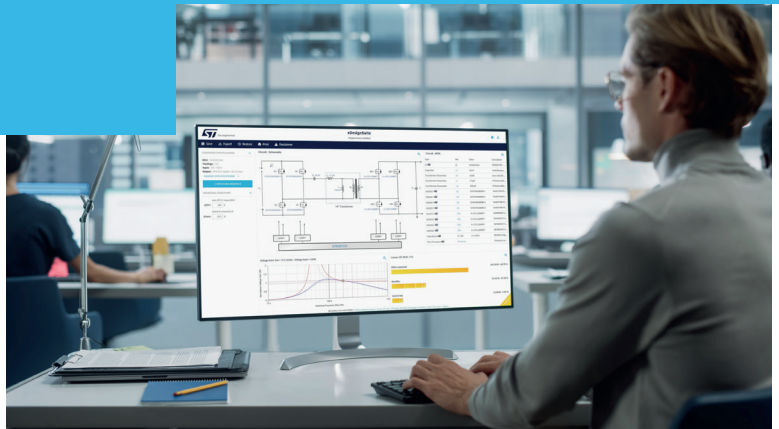
注意：* 用作关联产品编号的通配符

拓扑示例



软件工具

eDesignSuite是一套全面且易于使用的设计辅助工具，支持广泛的意法半导体产品



eDesignSuite - 电源管理设计中心

eDesignSuite是一套全面而灵活的设计辅助工具和工程工具，通过广泛的意法半导体产品简化优选解决方案的开发流程，从而满足用户的应用需求。我们的电源管理设计中心是一款在线设计工具，通过探索其高级功能，可以智能化地帮助设计人员加快电源管理系统和子系统的工程技术开发过程，对我们广泛的产品组合中种类日益增多的集成电路和分立器件进行选择、评估、完善、和原型制作。该软件工具支持电源、数字电源、LED照明和电池充电器应用中的各种开关电源转换器，使从用户规格到电路分析和定制的设计路径更加简便。该工具的主要特点是：自动建议完整的解决方案或完全定制化的设计、完整注解的交互式原理图、完整的交互式物料清单、主功率电流和电压仿真、效率曲线、伯德稳定性分析和功率损耗数据、以及完全交互式变压器设计。

电源设计工具

- SMPS设计，按拓扑、类型和产品分类
- 采用模拟控制的PFC设计
- 支持各种PCB配置

LED照明设计工具

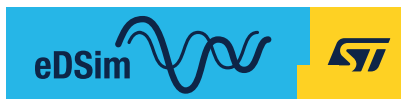
- 处理采用常见拓扑的AC-DC和DC-DC设计
- 显示带注释的交互式原理图
- 提供电流/电压图、波特图、效率曲线和功率损耗数据

数字电源工作台

- 提供电源部分和控制回路的逐步优化设计
- 为自定义应用生成STM32Cube嵌入式软件包，并允许生成固件项目，兼容多个STM32 IDE

电源树设计器

- 描述树中每个节点的特征
- 检查一致性
- 设计每个单独节点



eDSim是一款功能强大的快速电气模拟工具，面向SMPS和模拟IC，可集成在eDesignSuite工具中。它提高了精度和收敛速度（面向SMPS），使模拟时间比经典的模拟式SPICE模拟器快10-50倍。使用eDesignSuite引擎设计模拟电路，显示其预览图（配注释完整的原理图和BOM），然后通过eDSim运行电气模拟以获得快速和准确的模拟结果和可靠的设计验证，从而减少与硬件原型制作有关的投入并降低风险。借助eDSim工具，还可以使用意法半导体的模型从零开始创建自己的原理图，或者根据预定义的意法半导体应用原理图-测试台，构建自己的SMPS和模拟IC（可根据需要进行部分修改）。





氮化镓（GaN）电源IC及分立器件

集成式智能GaN - MASTERGAN

氮化镓（GaN）技术通过硅MOSFET支持实现前所未有的速度、效率和功率密度，正在深刻改变电力工程领域。我们先进的MASTERGAN系统封装集成了GaN晶体管和栅极驱动器，因为优化的栅极驱动布局、高功率密度和提升的开关频率（由于最小化寄生效应）而实现了高效率，面向快速充电器、USB PD适配器、LED照明驱动器、电视机电源和服务器/电信电源设计提供许多优势。

主要特性和优势

- QFN 9 x 9 x 1 mm封装
- 嵌入式栅极驱动器可以由集成式自举二极管轻松供电
- 热保护
- 扩展的3.3-15 V输入范围，具有滞回和下拉功能
- 准确的内部定时
- 匹配
- 互锁功能
- -40至125°C的工作环境温度范围
- 高开关频率 > 1 MHz
- 无需费力了解 GaN
- 较快的产品上市时间

产品编号	概述	输出电流 最高(A) @25 °C	上桥臂 $R_{DS(on)}$ (mΩ)	低侧 $R_{DS(on)}$ (mΩ)	拓扑支持
MASTERGAN1	具有两个650 V 增强模式GaN HEMT的高功率 密度600 V半桥 高压驱动器	10	150	150	谐振, ACF
MASTERGAN2		6.5	225	150	ACF
MASTERGAN3		4	450	225	ACF
MASTERGAN4		6.5	225	225	谐振、ACF、 反向降压
MASTERGAN5		4	450	450	谐振, ACF
MASTERGAN1L		10	150	150	谐振, ACF
MASTERGAN4L		10	225	225	谐振, ACF

STDRIVE GaN驱动器 - STDRIVEG600

GaN驱动设备是用于增强模式GaN FET或N沟道功率MOSFET的600 V半桥栅极驱动器。这种集成了自举二极管的单芯片允许设计师实现GaN的性能优势，同时简化设计和减少物料要求。

主要特性和优势

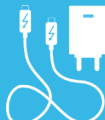
- 出色的稳健性、效率和集成度
- 最高20 V栅极驱动器
- 电压轨可达600 V
- 5.5 A / 6 A拉/灌电流
- 45 ns传输时延较短
- 集成式自举二极管
- 单独的开-关输出，确保轻松调优
- 3.3 V / 5 V逻辑输入
- VBOOT上的UVLO
- 过热保护
- 互锁功能
- 关断引脚
- SO16窄型封装

产品编号	概述	封装
STDRIVEG600	高压、高速半桥栅极驱动器，用于GaN晶体管	SO-16
STDRIVEG600TR		SO-16
STDRIVEG600W		晶圆

主要应用



SMPS



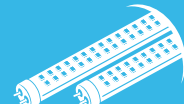
USB PD适配器



UPS



太阳能



LED照明

高压GaN转换器 – VIPerGaN系列

高电子迁移率晶体管（GaN HEMT）技术（采用微型QFN5x6封装）的引入丰富了高压功率转换器。VIPerGaN系列适合设计紧凑型轻量级快速充电器、适配器和最高可达100 W（宽输入范围）的电源。

产品编号	封装	$R_{ON} @ 25^{\circ}C$	GaN HEMT瞬态电压最高值	最高 $P_{OUT} @ 85-265 V_{AC}$	最高 $P_{OUT} @ 185-265 V_{AC}$
VIPERGAN50TR	QFN 5x6, 采用裸露焊盘	0.45 Ω	850 V	50 W	75 W
VIPERGAN65TR		0.26 Ω	850 V	65 W	85 W
VIPERGAN100TR		0.26 Ω	850 V	75 W*	100 W

*100 W, 前端配有PFC

主要特性和优势

- 准谐振（QR）反激控制器
- 650 V增强模式功率GaN晶体管（850 V瞬态电压）
- 极低的待机功耗
- 嵌入式传感场效应晶体管
- 动态消隐时间和可调节谷同步延迟
- 输出OVP保护
- 针对独立电源OPP变化的输入电压前馈补偿
- 过压和欠压
- 输入OVP保护
- 集成热关断
- 频率抖动，用于EMI抑制

主要应用



PowerGaN

意法半导体通过PowerGaN G-HEMT（本质常闭型器件）扩展其STPOWER功率晶体管系列。**氮化镓（GaN）**是一种宽带隙半导体材料，支持比传统硅更高的电压，且不会影响导通电阻，因此能够有效降低传导损耗。氮化镓技术开发的产品开关效率更高，开关损耗显著降低。此类器件具有更高的工作频率和功率密度，可缩小功率转换应用中无源元件的尺寸。

产品编号	VDS	$R_{DS(on)} max$	ID	系列
SGT65R65AL	650 V	65 m Ω	25 A	G-HEMT
SGT120R65AL	650 V	120 m Ω	15 A	G-HEMT

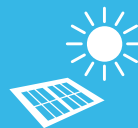
主要特性和优势

- 与硅技术相比，拥有更好的品质因数（ $R_{DS} \times Q_G$ ）
- 低电容
- 出色的恢复电荷 Q_{rr}
- 极低寄生电感封装技术
- 降低导通损耗
- 硬开关中效率卓越--高频拓扑
- 降低功率损耗和无源设备尺寸

主要应用



OBC



AC-DC转换IC

ST-ONE一体化数字控制器用于USB-PD适配器

ST-ONE（单一USB端口）和**ST-ONEMP**（多个USB端口）是全球首款在单一封装内嵌入ARM Cortex M0+核心、带同步整流功能的离线可编程控制器、以及USB PD PHY的数字控制器。该系统能有效控制ZVS非互补有源钳位反激式转换器，可用于构建具有USB-PD接口的高功率密度充电器和适配器。该装置包括一个有源钳位反激式控制器及其在初级侧的高压启动、一个微控制器，以及所有需要的外设（用于控制次级侧的转换和USB-PD通信）。两侧通过嵌入电流隔离型双通信信道实现连接。通过使用新型非互补式控制技术和专门设计的电源模式，该设备可以实现高效率和较低空载功耗

该器件具有预加载的固件，用于处理电源转换和USB-PD通信协议，包括可选的PPS和电子标记线缆管理。



关键特性和优势

- 一体化数字控制器用于USB-PD充电器（最高100 W）
- ZVS有源钳位反激 + 同步整流
- USB-PD 3.1 PPS接口和集成的24 V USB-PD PHY

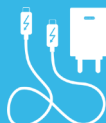
- >94 %峰值效率软开关拓扑
- >1 Mhz运行频率，采用MasterGaN和平面变压器
- 该解决方案的尺寸小、重量轻，且具有 >30 W/inch³功率密度
- 32位Cortex M0+核心，配备64 kB嵌入式flash存储器

- >6.4 kV增强型电流隔离式双通信信道

主要应用



平板电脑充电器



智能手机交流充电器



笔记本和台式电脑的电源适配器



壁插式USB-C充电器

注意：* 用作关联产品编号的通配符

www.st.com/ac-dc-converters
www.st.com/pfc-controllers

高压转换器

ST的高压交流-直流转换器在单个芯片内整合了先进的脉宽调制（PWM）控制器和高压功率MOSFET。这使其成为输出功率在几瓦到几十瓦范围内的离线开关电源（SMPS）的理想选择。

VIPerPlus系列（VIPer0P、VIPer122、VIPer222和VIPer*1、VIPer*5、VIPer*6、VIPer*7、VIPer*8系列）采用800V耐雪崩功率MOSFET和先进的PWM控制器，VIPer0P的功耗不到4 mW，VIPer*1的功耗不到10 mW，其他器件待机功耗不到30 mW。该产品同样配有全面保护特性，并支持不同的拓扑结构。

VIPer26K属于VIPer*6系列，集成了1050 V耐雪崩功率功率MOSFET，适用于经济划算的单相/三相智能电表、工业系统和照明电源。

Altair系列内置了专用于恒定电流/恒定电压初级侧调节（PSR-CC/CV）的800/900 V耐雪崩功率MOSFET和PWM控制器。具备无需使用光耦合器即可实现电路功能，从而可显著减少元件数目。



1050 V	10 W	VIPer26K	超高压SMPS 嵌入式E/A用于直接输出调节/反激式或降压转换器
900 V	7 W	Altair04	精确的初级侧调节 恒定电流/恒定电压
800 V	最高18 W	VIPer01-11-31	逻辑电平MOSFET - 5 V电源电压 嵌入式E/A，超低待机功耗，18 V DC启动电压
	6 W	VIPer0P	零功耗模式 通过按钮或MCU实现智能待机管理
	最高15 W	VIPer06-16-26	嵌入式E/A 直接输出调节/可设定电流限值/反激式或降压转换器
		VIPer17-27-37	欠压 输出OVP，电流限值，带光耦合器的反激式拓扑
		VIPer28-38	峰值功率 输出OVP，电流限值，带光耦合器的反激式拓扑
		VIPer25-35	准谐振 输出OVP，电流限值，带光耦合器的反激式拓扑
730 V	最高8 W	VIPer122-222	嵌入式 E/A，730 V BV 针对低功耗而优化

反激式
初级侧稳压



VIPer01-11-31	VIPer122-222
VIPer26K	VIPer06-16-26
Altair04-05	VIPer0P

反激式
次级侧调节



VIPer01-11-31	VIPer122-222	VIPer28-38
VIPer26K	VIPer06-16-26	VIPer25-35
VIPer27-37	VIPer0P	VIPer122-222

降压转换器
输出电流高达600 mA



VIPer01-11-31	VIPer122-222
VIPer26K	VIPer06-16-26
	VIPer0P

主要应用

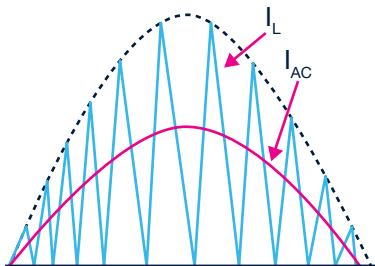


PFC控制器

意法半导体功率因数校正（PFC）控制器在过渡模式（TM，适用于 $P \leq 250\text{ W}$ ）和连续电流模式（CCM，适用于 $P > 250\text{ W}$ ）下工作，此控制器适用于大范围电源操作。

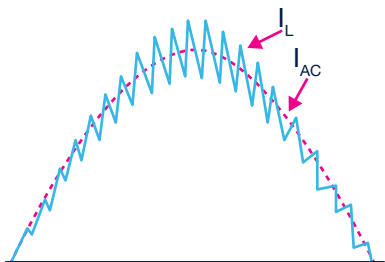
这些器件嵌入了高级保护功能，使SMPS更加稳健和紧凑，需要的外部组件更少。这些功能包括输出过压、掉电、反馈断连和升压电感饱和和保护。L6564H和L6563H中提供的高压启动功能有助于提供不包含辅助电源的系统的SMPS待机效率。

TM PFC控制器



	基本特性	高级保护	远程开/关控制	跟踪升压功能	用于级联转换器的接口
L6562A*	●				
L6564*	●	●	●		
L6563*	●	●	●	●	●

CCM PFC控制器



L4984D	线性调制恒定关断时间（LM-FOT）控制
L4981A	固定频率，平均电流模式
L4981B	线性调制频率，平均电流模式
L4985A/B	准固定频率，峰值电流模式
L4986A/B	准固定频率，峰值电流模式，可调节PGOOD

主要应用



适配器和TV

L6562A*, L6563*, L6564, L4985, L4986



商业和街道照明

L6562A*, L6563*, L6564*, L4985, L4986, L4981*, L4984D



台式计算机和服务器

L4985, L4986, L4981*, L4984D

注意：* 用作关联产品编号的通配符

www.st.com/ac-dc-converters
www.st.com/pfc-controllers

PWM和谐振控制器

意法半导体的高级控制器产品组合包括各种适用于高性能应用的主控制器。利用以固定开关频率工作，或使用准谐振工作的单端拓扑，可实现极高的效率。新型STCH03离线式恒定电流初级侧稳压控制器（PSR-CC）可确保无负载条件下的功耗极低。对于大功率、大电流应用，ST提供用于半桥谐振和非对称半桥拓扑的控制器。STCMB1和STNRG011组合控制器包括高压启动、Xcap放电电路、PFC谐振驱动级，从而可确保以较小规格的引脚排列实现高新能和高集成度。全新的STNRG012专为支持LED照明和需要直流电源管理的工业应用而设计，附加THD优化器功能。

反激式控制器

STCH03

- 采用SO-8封装的离线式准谐振控制器
- 恒定电流初级侧稳压模式（PSR-CC），或利用光耦合器进行的恒定电压稳压
- 高级突发模式工作（无负载条件下功耗不到10 mW）
- UVP、自动重启/锁存OVP、以及内部OTP
- 650 V高压启动

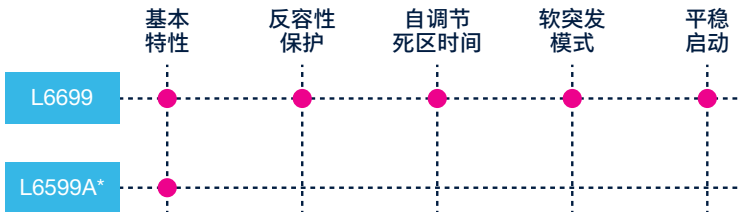
L6566*

- 离线式固定频率或准谐振控制器
- 适用于采用PFC前端的SMPS（A型）
- 适用于采用3相电源的SMPS（BH型）
- 700 V启动电压（A/B型），840 V启动电压（BH型）
- 欠压保护

L6565

- 离线式准谐振控制器
- 恒定功率与电源变化
- 超低启动电流

HB-LLC谐振控制器



模拟组合控制器（PFC+LLC/LCC）

STCMB1

- 800 V启动电压
- 嵌入式X-cap放电电路
- 过渡模式（TM）PFC控制方法
- 增强型固定开时间TM PFC控制器
- LLC的死区时间可自动调整、并具有抗电容模式
- 谐振半桥的时间偏移控制

非对称半桥控制器

L6591

- PFC接口
- 欠压
- 700 V启动电压

主要应用



平板电脑和智能手机
L6565、L6566*、
STCH03



笔记本电脑
L6565、L6566*、
STCH03、STCMB1



大功率适配器和TV
L6565、L6566*；
L6599A*、L6699、
STCMB1



台式计算机、商业
和街道照明
L6599A*、L6699、
STCMB1

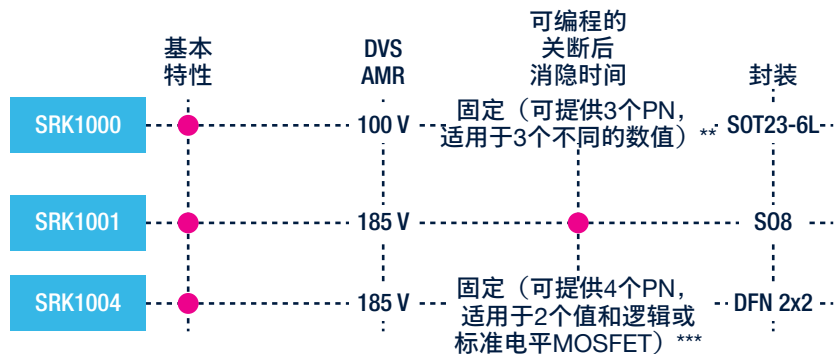
注意：* 用作关联产品编号的通配符

www.st.com/ac-dc-converters
www.st.com/pwm-controllers
www.st.com/resonant-controllers

同步整流控制器

同步整流器用于驱动功率MOSFET，该功率MOSFET替代了SMPS次级侧的整流二极管，从而能够提供高效率，特别是在低输出电压、大电流电源中。
该产品组合支持最常见的反激式和LLC谐振拓扑。其主要优点包括高效、节省空间、成本低和可靠性高。

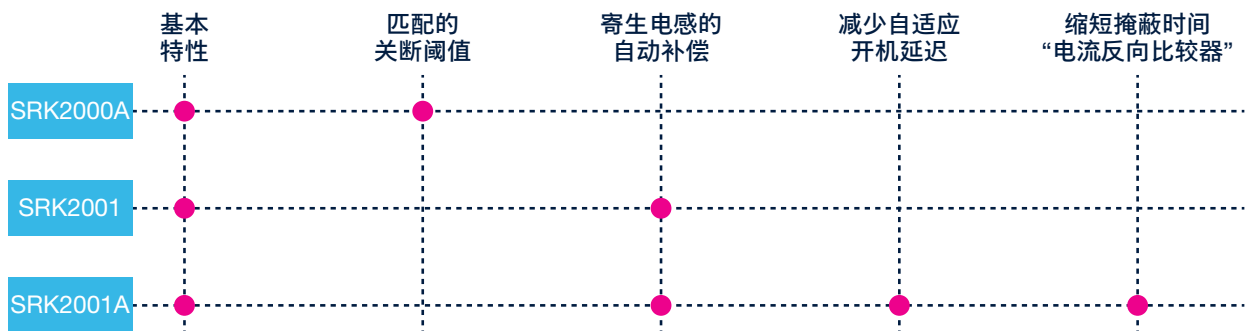
SR控制器（用于反激式）



同步整流的优势

- 效率得到提高
- 散热能力更好
- 高功率密度
- 可靠性提高

SR控制器（用于LLC谐振）



主要应用



大功率适配器和TV
SRK1000、SRK1001、SRK1004



台式计算机和服务器/电信设备
SRK2000A、SRK2001、SRK2001A

注意：* 用作关联产品编号的通配符

www.st.com/ac-dc-converters
www.st.com/synchronous-rectification-controllers

信号调节

信号调节器件包括**运算放大器**和**电流感应放大器**。这些器件能够在电源中精确而快速地测量电流。**比较器**也是电源设计人员非常强大的工具，可以实现过热、过流、过压/欠压等保护功能。



运算放大器

TSZ181, TSZ182

- 工作电压: 2.2 - 5.5 V
- 5 V零漂移放大器
- 输入偏移电压, 最大25 μV
- 温度可达175°C
- 增益带宽为3 MHz

TSV772/TSV782

- 工作电压: 2.0 - 5.5 V
- 轨到轨输入和输出
- $V_{io\ max}$ 200 μV
- 增益带宽为20/30 MHz

电流检测放大器

TSC103

- 工作电压: 2.9 - 70 V
- 分流电阻上的残余电压 -16到75 V
- 放大增益x50 x100
- 封装TSSOP8, SO8

TSC2010/1/2

- 双向
- 工作电压 - 20至70 V
- 放大增益x20 x60 x100
- 偏移电压: 最大 $\pm 200\ \mu\text{V}$
- 2.7到5.5 V供电电压
- 增益误差: 最大0.3%
- 封装MiniSO8 SO8

比较器

TS3021, TS3022

- 传播延时38 ns
- 低电流消耗: 73 μA
- 轨到轨输入
- 推挽输出
- 供电工作范围为从1.8至5 V

TSB711/2, TSB7191/2

- 工作电压范围: 2.2-5.5 V (TSB71) 和2.7-36 V (TSB719)
- 36 V放大器
- 输入偏移电压, 最大300 μV
- 增益带宽6 Mhz (单位增益稳定) 或22 MHz

TSV791/2

- 工作电压: 1.8 - 5.5 V
- 轨到轨输入和输出
- $V_{io\ max}$ 200 μV
- 增益带宽为50 MHz

TSC200

- 工作电压: -16 - 80 V
- 放大增益x20
- 内嵌比较器 +Vref
- 封装SO8, MiniSO8

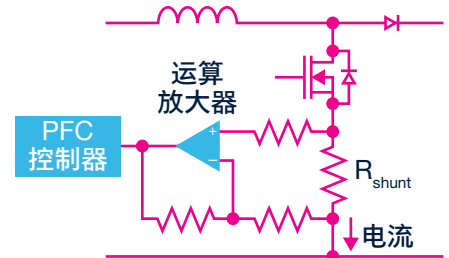
TSC21*

- 双向
- 工作电压: -0.3 - 26 V
- 放大增益x50 x75 x100 x200 x500 x1000
- 偏移电压: 最大 $\pm 35\ \mu\text{V}$
- 增益误差: 最大1%
- 封装QFN10、SC70-6

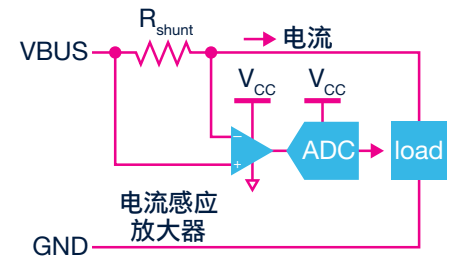
TS3011

- 传播延时8 ns
- 低电流消耗470 μA
- 轨到轨输入
- 推挽输出
- 供电工作范围为从2.2至5 V

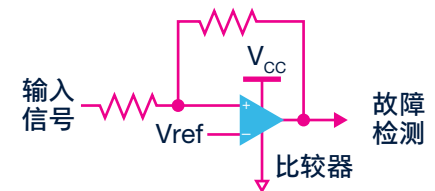
PFC中低侧电流测量的典型应用原理图



高侧电流测量的典型应用原理图



使用带迟滞的非逆变比较器进行故障检测的典型应用原理图



主要应用



无线电池充电发射器



服务器/电信设备



太阳能



UPS



照明



工厂自动化

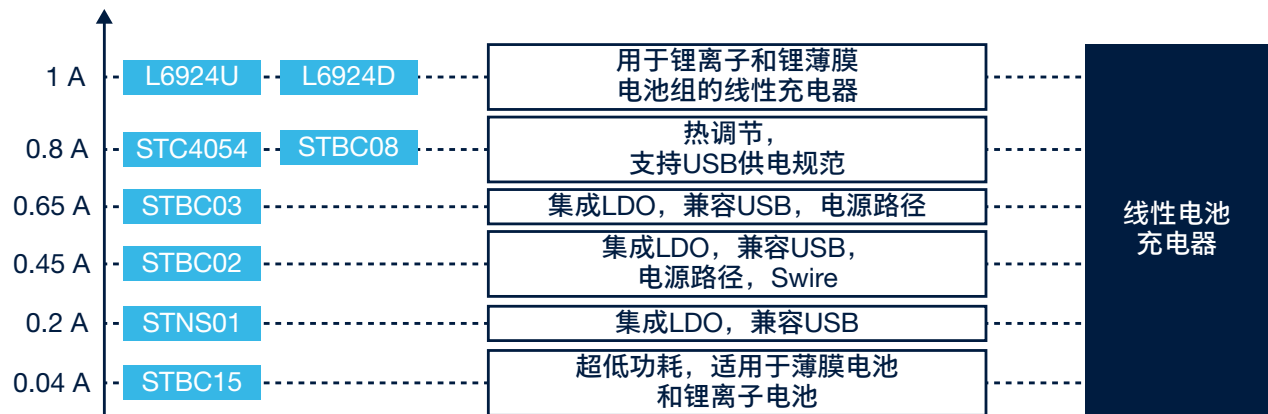
www.st.com/opamps
www.st.com/current-sense-amplifiers
www.st.com/comparators

电池管理IC

电池充电器和电池监测IC

意法半导体的**电池充电器**专门针对便携设备和移动设备市场而设计，新设计中采用此类电池充电器后，可最大限度地降低功耗，并可减小PCB板上空间，提高了附加值。这些产品提供10 mA~1.0 A的充电电流范围，可用于任何可充电锂离子和锂聚合物电池。虽然一些器件使用的拓扑非常简单，但可实现功率路径功能，可按照JEITA国际标准实现即时接通操作和热量调节。

电池充电器



- STBC02/
STBC03
- 嵌入了一个线性电池充电器、一个150 mA LDO、2个SPDT负载开关和保护电路模块
 - STBC02嵌入了智能复位/看门狗和单线接口进行IC控制
 - 使用具有可编程（仅STBC02）快速充电、预充电和终止电流的CC/CV算法

- STBC15
- 微电池充电和峰值负载控制
 - 充电电流可达40 mA（由专门引脚进行设置）
 - 250 nA静态电流
 - 通过数字引脚设置多个浮动电压管理（4.0至4.4 V）。
 - 支架模式4 nA

意法半导体的**电池电量计IC**可以装在电池组或手持设备中，还集成监控电池电压、电流和温度的功能。使用内置Coulomb计数器，这些电量计IC可计算电池电量，并以16位寄存器分辨率存储数据，以便利用系统控制器进行恢复。访问通过工业标准的I2C接口进行，使控制器能够创建对剩余电池工作时间的准确图形表示。

- STC3115
- 用于STC3115的OptimGauge
 - 用于SCT3117的OptimGauge+
- STC3117
- Coulomb计数器和电压燃料计操作
 - 可编程低电量报警
 - 内部温度传感器

电量计IC主要优点

- 3%精度的电池充电状态，不需要分流电阻
- 准确估计上电时电池的充电状态
- 可靠的电池更换检测
- SoH和阻抗跟踪，使用OptimGauge+算法（STIP）
- 充电器使能和系统复位控制，实现精确OCV读取

主要应用



蓝牙附件
STC4054



USB
L6924U, STC4054,
STBCFG01



健身追踪器
STNS01、STBC02、
STBC03



智能手机
STBCFG01、STC3115、
SCT3117

无线充电IC

ST提供的发射器和接收器专用IC可完全满足无线充电应用的需求。ST无线功率发射器(Tx)系列产品由符合Qi标准的STWBC2以及专用于可穿戴应用的STWBC86组成。该接收器系列(Rx)包含STWLC38(专用于符合Qi标准的消费者应用)、STWLC86、以及STWLC98(面向更高的功率应用)。



无线充电器发射器IC

- STWBC2-HP
- STWBC86

STWBC2-HP

- 支持最大功率为70 W的应用
- 兼容Qi 1.3
- Qi认证的参考设计，采用MP-A2拓扑，支持MP-A22

STWBC86

- 面向标准Qi Baseline Power Profile (BPP)应用进行了优化，支持最高5 W
- 采用集成式全桥逆变器的单片解决方案
- 广泛应用于餐厅、办公室和机场等公共场所的发射器，以及用于可穿戴设备和可听戴设备的充电器

无线充电器接收器IC

- STWLC38
- STWLC98
- STWLC99

STWLC38

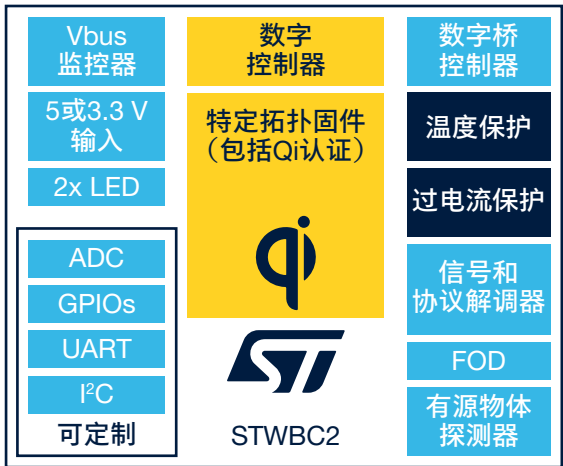
- 兼容Qi 1.3
- 支持最高15 W Rx，面向Qi Extended Power Profile
- 支持最高5 W Rx，面向Qi Baseline Power Profile

STWLC98/99

- 兼容Qi 1.3
- 支持最高70 W (STWLC98) /100 W (STWLC98) Rx
- 在Tx模式下支持最高15 W (STWLC98) /25 W (STWLC99)，取决于线圈
- 嵌入式OS面向Qi 1.3独立认证 (STWLC98)

- 在Tx模式下支持最高5W（取决于线圈）
- ARC（自适应整流器配置）模式，增强空间自由度

- ARC（自适应整流器配置）模式，增强空间自由度
- ARM 32位Cortex™-M3内核，频率高达64 MHz (STWLC98)
- ARM 32位Cortex™-M0+内核，频率高达64 MHz (STWLC99)
- 优化了器件尺寸 (STWLC98)



通用特性

- 行业领先的效率
- 精确的异物检测 (FOD)
- 智能待机使得具有业内一流的低功耗性能
- GUI，用于运行时分析、调谐和

基本定制

- 可通过API定制固件
- 为设备提供强大的过电压、过电流和过热保护

主要应用



无线充电器发射器
STWBC2-HP、
STWBC86



智能手机、平板电脑、
和笔记本电脑
STWLC38、STWLC98、
STWLC99、STWBC86、STWBC2-HP



无线应用
STWLC98、
STWLC99、
STWBC2-HP

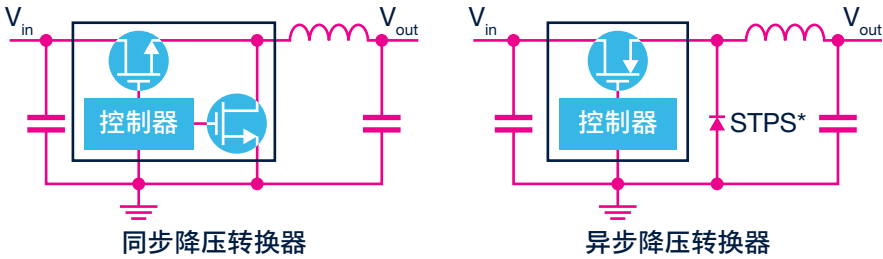


可穿戴和可听戴设备
STWLC38、
STWBC86

DC-DC转换IC

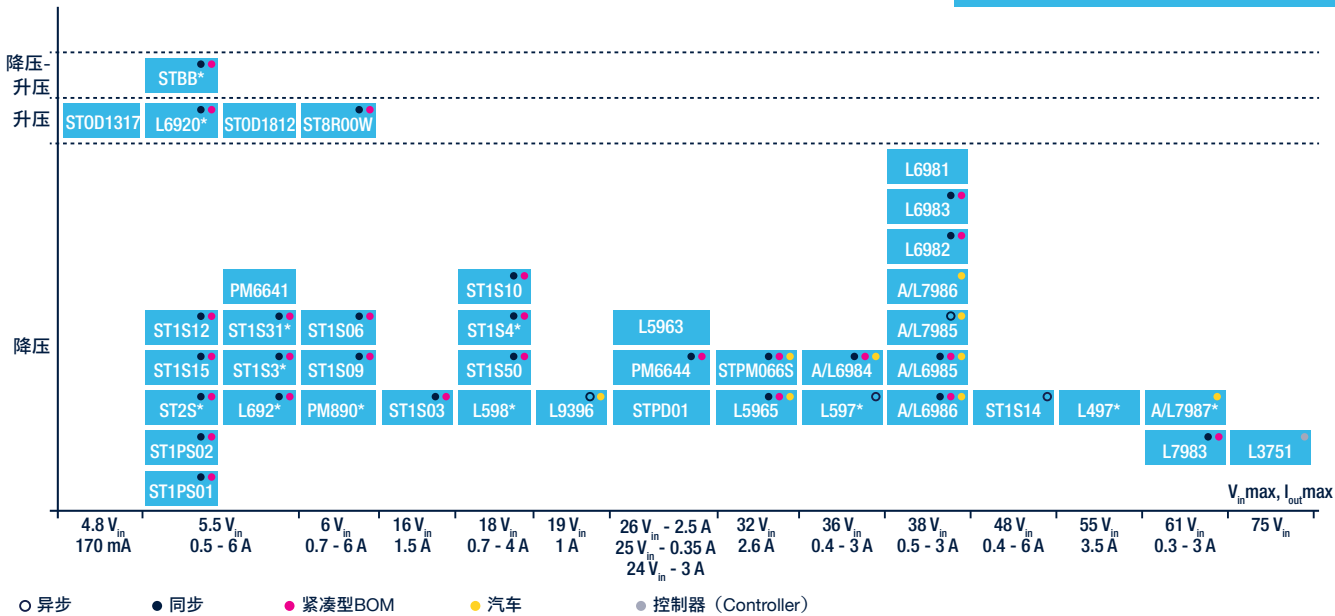
DC/DC转换器

意法半导体提供种类齐全的单片式**DC-DC开关转换器**（即封装在一起的控制器和MOSFET）。这一全面的IC产品系列包括可满足每一种市场需求的高度专业化产品：高可靠性和稳定性适用于工业应用（工厂自动化、UPS、太阳能、家用电器、照明灯）以及其他高压应用。可在任何负载条件下实现高效率，并可为消费类应用（智能手机、数码摄像机、便携式健身设备、LED TV、机顶盒、蓝光播放器、计算机和存储设备等）以及服务器/电信应用提供高性能。



DC-DC转换器 主要特点

- 最高61 VIN/3 A
- 同步能力
- 内部补偿
- 低功耗
- fsw可调
- 内部软启动
- 低静态电流



主要应用



智能电话



TV



汽车



太阳能



UPS



照明



机顶盒



可穿戴设备



计算



服务器/电信
设备



家用电器



工厂自动化

注意：* 用作关联产品编号的通配符

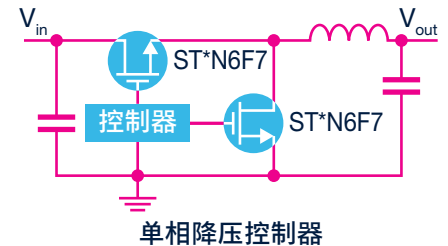
www.st.com/dc-dc-switching-converters

DC-DC控制器

意法半导体针对服务器和电信应用提供的一系列**DC-DC开关控制器**可满足市场需求：单相控制器嵌入了驱动器，高级单相控制器嵌入了非易失性存储器（NVM），最新推出的控制器可兼容SPS（智能功率级），多相数字控制器适用于CPU&DDR存储器电源。新型L3751控制器可针对高Vdrop工业应用和感应负载导致潜在高压尖峰的机器人应用，保障其可靠性

单相降压控制器

- L6726A** 高性价比的单相PWM控制器
- A6727*** 经济划算的单相PWM控制器，用于汽车应用
- PM6680** 双路输出PWM控制器最高可达到36 Vin
- L3751** 6至75 V的宽输入电压同步降压控制器



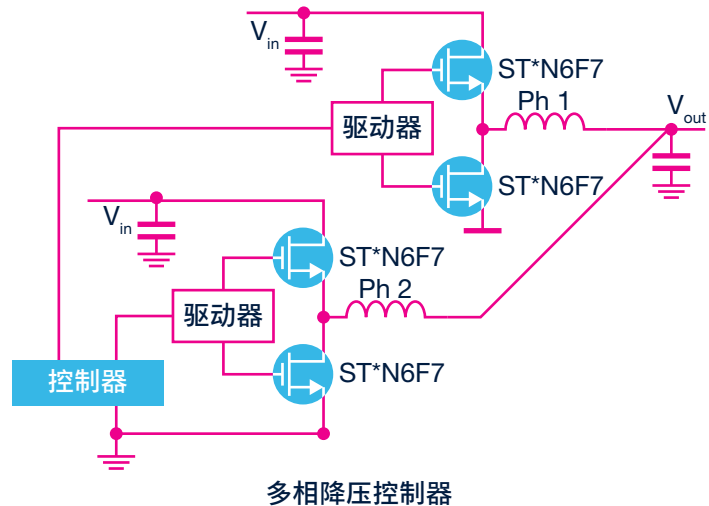
单相降压控制器

多相降压控制器

- PM676*** 全数字式降压控制器，带PMBus（用于CPU/DDR）
- PM677*** 全数字式降压控制器，带PMBus（用于高级CPU/DDR）

单相降压控制器

- STPM802** 单相同步降压升压控制器



多相降压控制器

主要应用



服务器



智能交通工具



微型服务器



汽车



电信设备



PC台式机

注意：* 用作关联产品编号的通配符

www.st.com/dc-dc-switching-converters
www.st.com/single-phase-controllers
www.st.com/multi-phase-controllers

高度集成的电源管理IC，用于微处理器单元

同样经过设计优化的**STPMIC1**（高性能全集成电源管理IC）是**STM32MP1**系列微处理器的理想配套芯片，适用于要求低功耗和高效率的电源应用。STPMIC1集成了降压和升压转换器、具有灌/拉电流能力的线性稳压器、电源开关（为STM32MP1和板件上的其他组件（如DDR、Flash存储器、Wi-Fi和蓝牙连接IC等）提供所需的全部电源轨），从而可提供完整的系统解决方案。



STPMIC

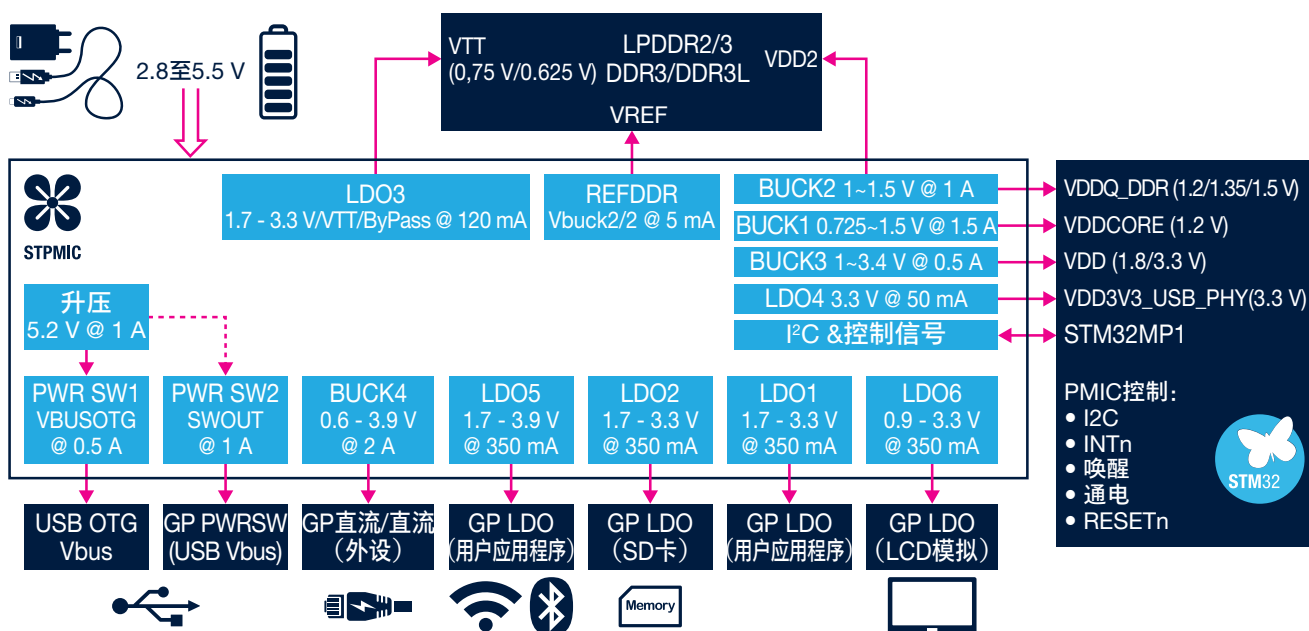
STPMIC1版本

	5 V供电应用		电池供电应用		自定义应用，未开启输出		5 V供电应用		电池供电应用	
	STPMIC1A		STPMIC1B		STPMIC1C		STPMIC1D		STPMIC1E	
	默认输出电压 (V)	等级	默认输出电压 (V)	等级	默认输出电压 (V)	等级	默认输出电压 (V)	等级	默认输出电压 (V)	等级
LDO1	1.8	0	1.8	0	1.8	0	1.8	0	1.8	0
LDO2	1.8	0	2.9	2	1.8	0	1.8	0	1.8	0
LDO3	1.8	0	1.8	0	1.8	0	1.8	0	1.8	0
LDO4	3.3	3	3.3	3	3.3	0	3.3	3	3.3	3
LDO5	2.9	2	2.9	2	1.8	0	3.3	2	2.9	2
LDO6	1.0	0	1.0	0	1.0	0	1.0	0	1.0	0
REFDDR	0.55	0	0.55	0	0.55	0	0.55	0	0.55	0
BOOST	5.2	N/A	5.2	N/A	5.2	N/A	5.2	N/A	5.2	N/A
BUCK1	1.2	2	1.2	2	1.1	0	1.2	3	1.2	3
BUCK2	1.1	0	1.1	0	1.1	0	1.1	0	1.1	0
BUCK3	3.3	1	1.8	1	1.2	0	3.3	1	1.8	1
BUCK4	3.3	2	3.3	2	1.15	0	1.2	2	1.2	2

Rank = 0: 电源轨不是自动开启 Rank = 1: 电源轨在7 ms之后自动开启

Rank = 2: 电源轨在再过3 ms后自动开启 Rank = 3: 电源轨在再过3 ms后自动开启

STPMIC1和STM32MP1



主要应用



家庭
自动化



工业控制



POS终端



网络



医学监测

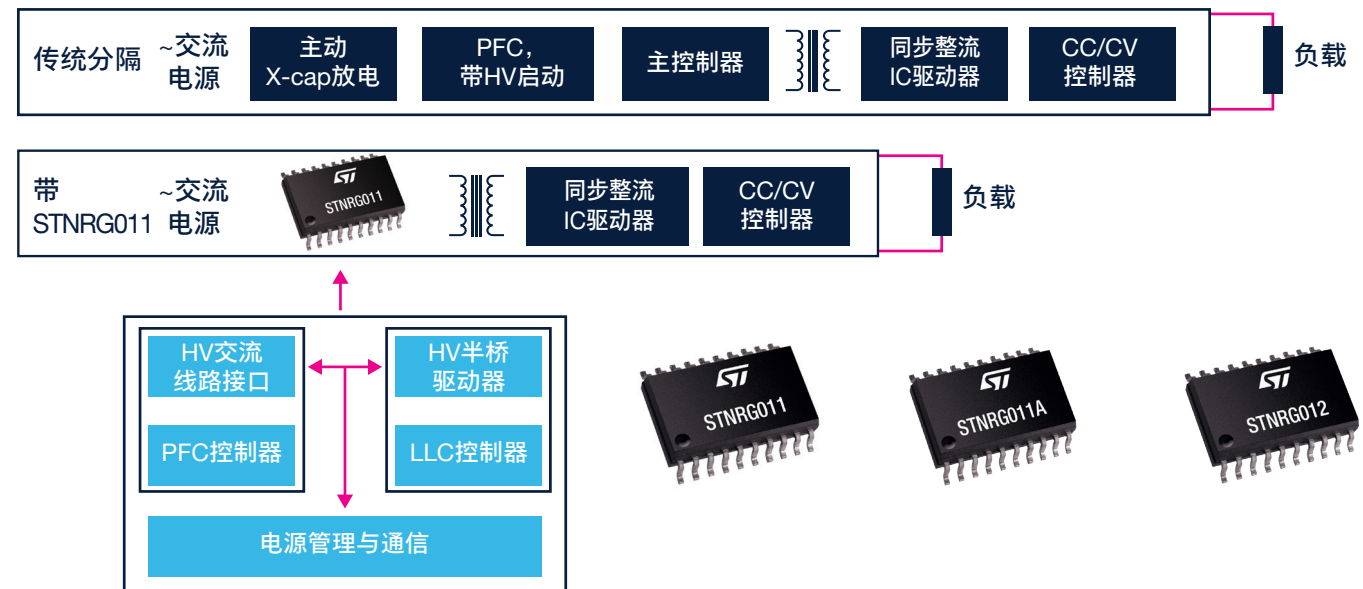


数字电源控制器和微控制器

STNRG数字电源控制器

由于集成了当前最先进的特性与功能，STNRG011、STNRG11A、以及STNRG012非常适合要求遵守最严格的节能法规，并确保高可靠性、安全性和BOM优化的SMPS和照明应用。ST STNRG数字控制器可通过直观的GUI进行配置，提供了高端性能和灵活性，无需任何固件实现。器件的所有关键应用参数均存放在NVM中，以便实现广泛的可配置性和校准。

简化的两级数字SMPS设计，性能高，组件数量少



多模式数字组合控制器（PFC+LLC/LCC）

STNRG011	STNRG011A	STNRG012
----------	-----------	----------

- 板载800V启动电路、线路感应和X-cap放电控制器，符合IEC 62368-1标准，能够降低待机功耗（仅限STNRG011）
 - 直流电源管理，无X-cap放电（仅限STNRG012）
 - THD优化器，用于LED照明应用（仅限STNRG012）
 - 增强型固定开时间多模TM PFC控制器
- 谐振半桥的时间偏移控制
 - ROM存储器，用于软件数字算法
 - NVM存储器，用于可编程关键应用参数
 - 先进的OLP - 过载管理（仅STNRG011A）



主要应用

TV电源和一体化
STNRG011、
STNRG011A

大功率适配器
STNRG011、
STNRG011A

LED照明
STNRG012

工业与医疗设备
STNRG012

应急照明
STNRG012

数字电源微控制器

最适合电源管理应用的**32位微控制器**是STM32F334和STM32G474 MCU（分别来自混合信号**STM32F3**系列和**STM32G4**系列）、STM32H743 MCU（来自高性能**STM32H7**系列）、以及入门级**STM32G0**系列。

STM32G0系列采用运行于64 MHz频率的32位ARM® Cortex®-M0+内核（带MPU），适合预算有限的应用。STM32G0 MCU集实时性能、低功耗运算和STM32平台的先进架构及外设于一身。

STM32F3系列MCU结合使用了工作频率为72 MHz的32位ARM® Cortex®-M4内核（采用FPU和DSP指令）、高分辨率定时器、复杂波形生成器及事件处理器。

STM32G4系列（采用运行于170 MHz频率的32位ARM® Cortex®-M4内核）是STM32F3系列的延续，在模拟技术方面保持领先，因此在应用层面降低了成本，并可简化应用设计。

最后，STM32H7系列采用32位ARM®双核Cortex®-M7 + Cortex®-M4（480 MHz + 240 MHz）或单核Cortex®-M7（480 MHz）+高精度FPU、DSP和高级MPU。

STM32 F3、G4和H7系列包含灵活的高分辨率定时器，生成的高精度脉宽调制（PWM）信号用于开关模式电源电路的稳定控制。这些MCU专用面向数字功率转换应用，如数字开关电源、照明、焊接、太阳能、无线充电、电机控制等。

STM32G0

- Cortex®-M0内核
- 极低功耗
- 定时器频率，可达128 Mhz分辨率（8ns）
- 高速ADC用于精确控制
- 更多RAM用于闪存：用于128 KB和64 KB闪存的SRAM最高可达36 KB

STM32F334

- Cortex®-M4内核
- 配有波形生成器和事件处理器的高分辨率定时器V1（217 ps分辨率）
- 12位ADC（速度可达2.5 Msps）转换时间
- 内置的模拟外设可实现信号调节和保护（从故障输入到PWM停止只需25 ns）

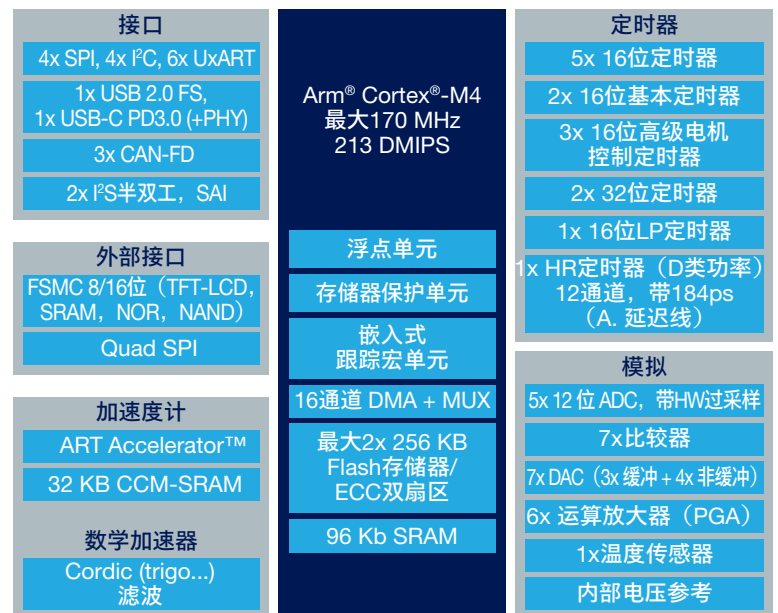
STM32G474

- Cortex®-M4内核
- 配有波形生成器和事件处理器的高分辨率定时器V2（184 ps分辨率）
- 数学运算加速器、数字SMPS、以及功率因素校正
- 高速ADC用于精确控制（4 Msps）
- 双存储区闪存，用于实时升级
- 数字电源和PFC Design Workshop（采用STM32 MCU），与公司合作伙伴Biricha合作

STM32H743

- Cortex®-M7内核
- 高性能，可达480 MHz
- 高分辨率定时器V1（2.1 ns分辨率），用于实时控制
- 高速ADC用于精确控制（3.6 Msps）

STM32G474框图



主要应用



www.st.com/stm32

STM32数字电源生态系统



汽车微控制器，用于车载数字电源


SPC5汽车微控制器适用于车载数字电源应用，如牵引逆变器、车载充电器、双向DC/DC、以及电池管理系统。

SPC58 E产品线将实时状态与ISO26262 ASIL-D安全标准结合。

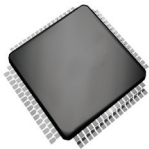
嵌入式硬件安全模块（HSM）提供强大保护，可抵御网络攻击。

通用定时器模块（GTM）通过提供高性能定时器、同步单元、嵌入式硬件DPLL和微核来完善外设。

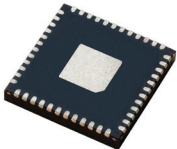
SPC58 Chorus系列提供一个安全和可扩展的联网平台，通过广泛的通信接口和低功耗功能满足车内连接需求。

	SPC58 E系列
内核	三核 3x e200z4d @ 180 MHz
eFlash代码	4 MB至6 MB
定时器	GTM3
安全	ASIL-D
高级联网	8x CAN-FD FlexRay 2x 以太网
安全性	HSM中级
ADC	5x 12位（SAR） 3x 10位（SAR） 6x 16位（SigmaDelta）
支持高温（165 Tj）	合格

封装选项



eTQFP 64-176
(裸露焊盘)



QFN 48
(裸露焊盘)



网络



可扩展

可达：
3内核，200 HMz，10 MB闪存



安全保障



Evita
Medium (中) /
Full (全)



主要应用



车辆安全性



软件在线
更新



停车
服务



远程协助



无需维护



安全



HEV

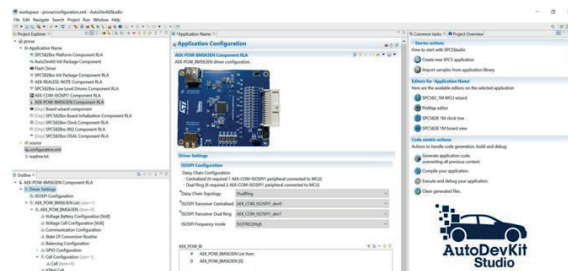
AUTODEVKIT汽车开发套件可实现更快的ECU原型设计

AutoDevKit是一款速成型工具集，适用于汽车和交通应用程序开发。该工具集允许设计工程师快速轻松地利用硬件、固件和软件制作原型，同时包含广泛的社区支持。



我们的生态系统提供丰富的汽车MCU和器件选择，涵盖多种汽车应用：

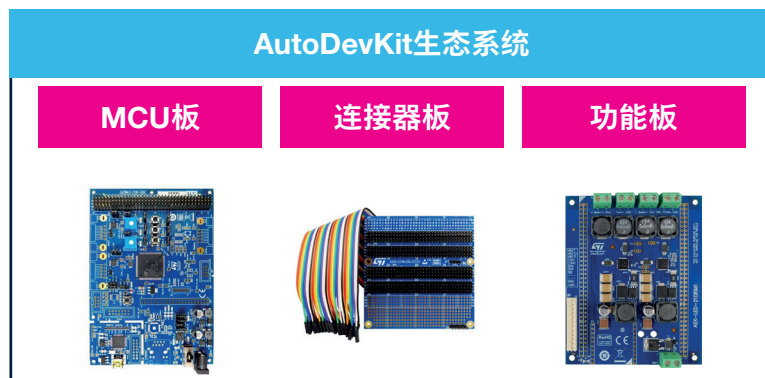
- BMS
- 送货/物流机器人
- 标准MCU上的人工智能
- 内部和外部照明
- 功率分配
- 音频生成和AVAS
- 电机控制：车门控制、后视镜、尾门、座椅调节
- 暖通空调、通风、空气质量
- ▶ USB Type-C功率传输



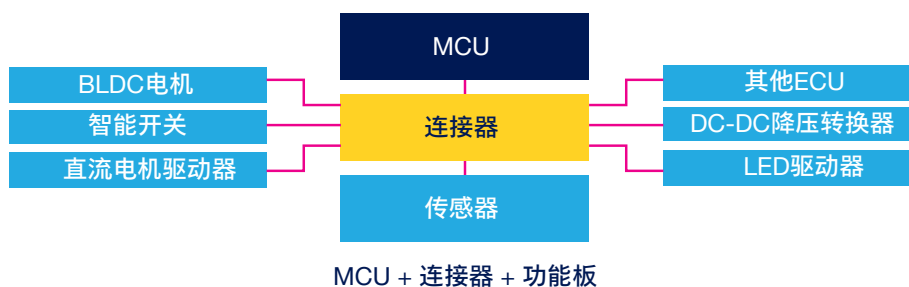
一旦选择了MCU平台和应用程序所需的功能，开发人员便可使用高级编程自定义现有的演示代码，无需处理复杂的技术细节。自动引脚配置和可视化程序能通过正确的布线轻松组装电路板，嵌入式调试可快速成型。

AutoDevKit生态系统包括：

- MCU探索和功板
- 系统解决方案和演示
- STSW软件



解决方案/演示套件

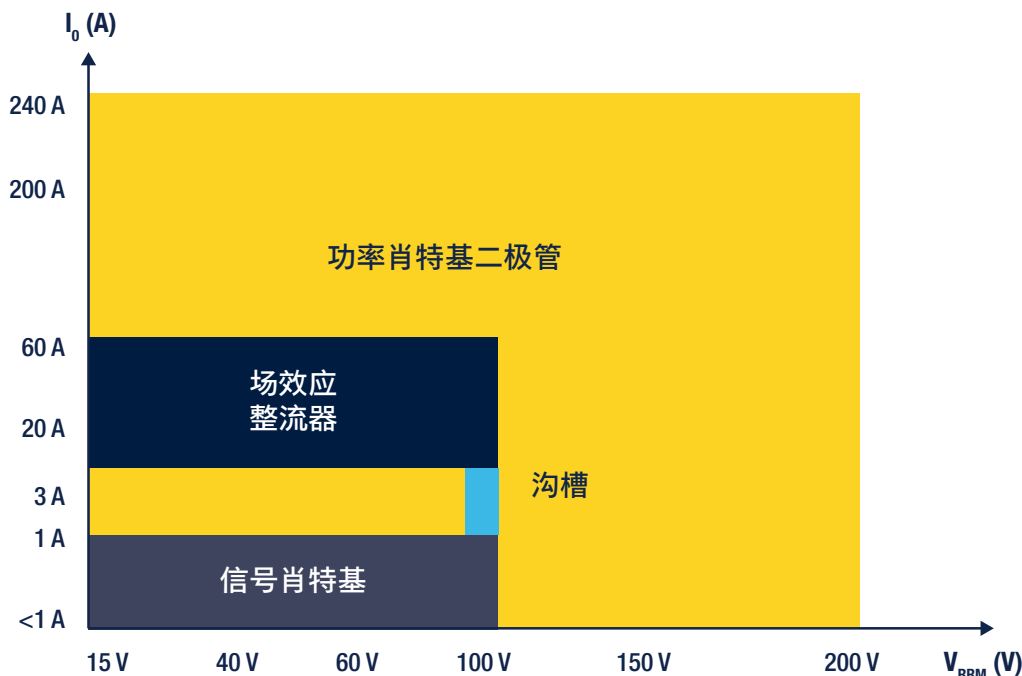


了解更多信息，请访问www.st.com/autodevkit
软件下载：www.st.com/autodevkitsw



二极管和整流器

意法半导体的肖特基和超快速二极管产品系列包括650至1200V SiC以及45至100V场效应整流二极管（FERD），确保设计人员可以利用最新技术开发具有成本效益的高效转换器/逆变器解决方案。根据目标应用及其电压，开发人员可以从各种设备中进行选择 确保在正向压降（VF）和漏电流（IR）以及其他特征方面达到最佳折衷。



场效应整流器（FERD）

FERD*

低压二极管，用于高效率和高功率密度应用

功率肖特基二极管

STPS*

功率肖特基二极管，用于一般低压应用

超高速整流器

STTH*

超快高压二极管，用于通用应用

STPST*

高频功率肖特基沟槽整流器，用于微型开关模式电源

主要应用



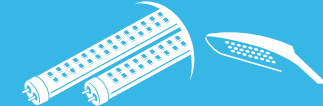
适配器和TV



电池充电器



太阳能逆变器、焊接、HEV和UPS



住宅、商业、建筑和街道照明



PC台式机和服务器/电信



HEV充电站



工厂自动化



家用电器



消费电子

注意：* 用作关联产品编号的通配符

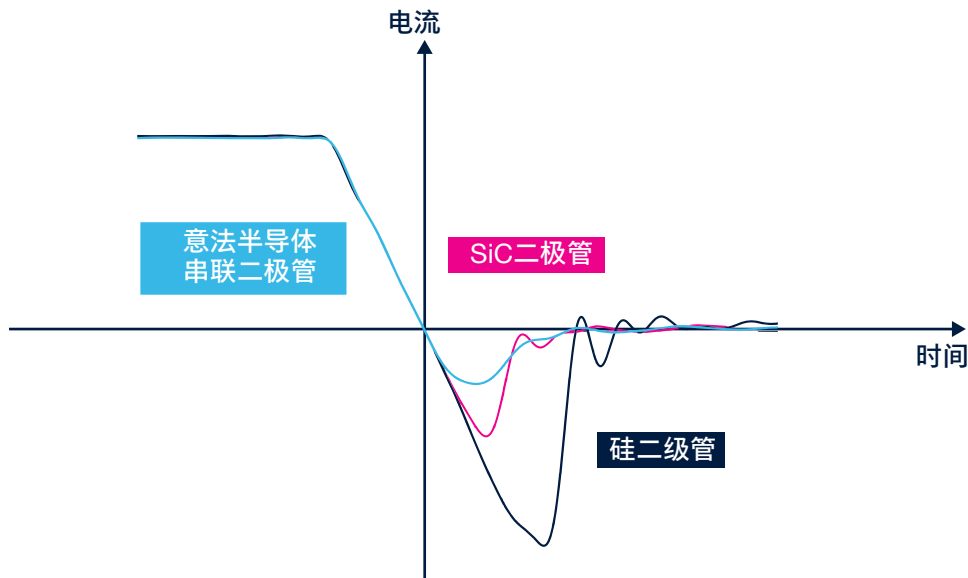
www.st.com/schottky
www.st.com/ultrafast-rectifiers
www.st.com/field-effect-rectifier-diodes

SiC二极管

除了确保符合当今最严格的能效法规（Energy Star、80Plus、以及European Efficiency）外，意法半导体的碳化硅二极管的动态特性是标准硅二极管的四倍，而正向电压（VF）比其低15%。碳化硅二极管为STPOWER系列产品。

碳化硅（SiC）二极管的使用大大提高了太阳能逆变器、电机驱动、不间断电源和电动车电路的效率和稳定性。

意法半导体建议在600V到1200V的电压范围内采用单二极管和双二极管（封装尺寸从DPAK到TO-247），包括陶瓷绝缘型TO-220，以及超薄的紧凑型PowerFLAT 8x8，具有优异的热性能，是高电压（HV）表面贴装（SMD）封装的新标准，可用于650 V碳化硅二极管（4 A - 10 A）。



碳化硅二极管的特性：
零恢复时间和可忽略的开关损耗

SiC二极管优势

- 高效率为功率转换器增加价值
- 减小功率转换器的尺寸和成本
- 低EMC效应、简化认证和加快产品上市步伐
- 高稳定性保证了功率转换器的高可靠性
- 利用双二极管可降低PCB和安装成本

绝缘TO-220封装的650 V SiC二极管：加速生产的解决方案

STPSC*065

STPSC*H12

- 650 V (STPSCx065)
- 1200 V (STPSC*H12)
- 2个可用超高速二极管、低VF和高浪涌

STPST沟槽二极管

沟槽二极管设计使意法半导体朝着日益紧凑的电力系统方向发展。涵盖了从微型电器适配器（STPST8H100SF面积仅为30mm²）到汽车电源执行器（8A后缀为-SFY）的各类应用。结合D2PAK和PSMC表面安装电源外壳，更薄的1mm SOD123Flat、SOF128Flat和SMB Flat封装可实现更新颖、更精简的电路模块。

主要应用



太阳能逆变器
STPSC*065,
STPSC*H12



HEV
STPSC*065



UPS
STPSC*065,
STPSC*H12



充电站
STPSC*065,
STPSC*H12



服务器/电信设备和PFC
STPSC*065,
STPSC*H12

注意：* 用作关联产品编号的通配符

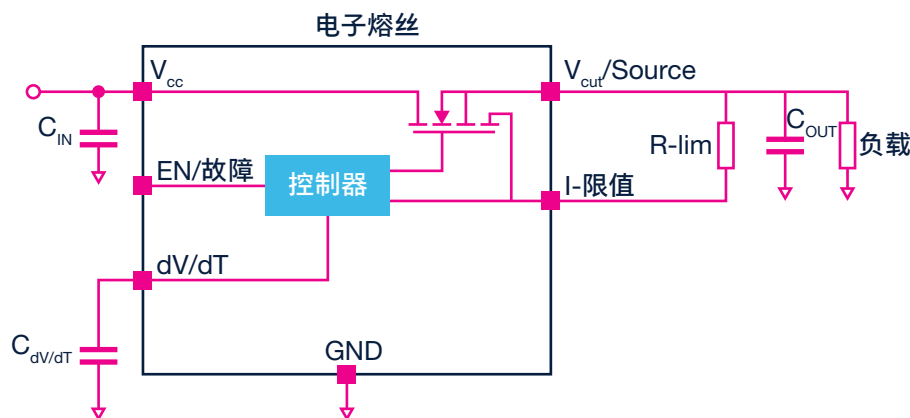
www.st.com/sic-diodes

eFuses和热插IC

电子熔丝

电子熔丝可代替较大规格的传统熔丝或其他保护器件，从而可降低生产和现场中的拥有成本。

与熔丝不同，它们可对故障（过电流/过电压）进行全面、灵活的管理，故障消除后无需更换，因此有助于延长设备正常运行时间和可用性，还可降低维护成本和误返厂几率。与传统的保护器件相比，这类新型电子熔丝可对过电流阈值和启动时间等保护参数进行灵活、简单的编程。



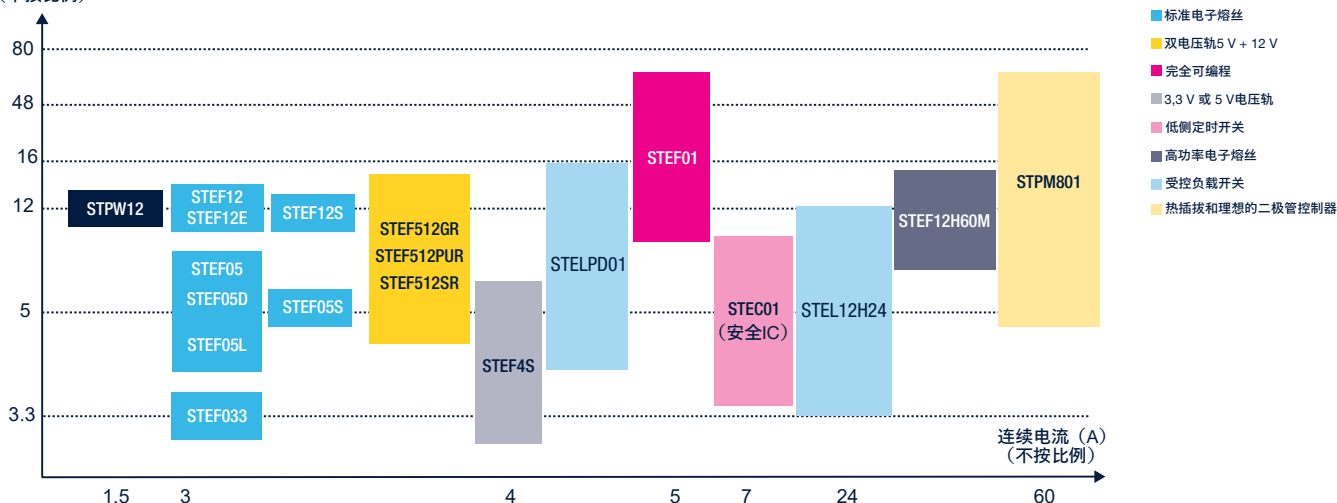
eFuse主要特性

- 不会降级或者在切换事件后需要更换
- 可编程的过电流电路保护和开启时间
- 锁存或自动重试功能
- 过压钳位
- 过热保护
- 集成功率器件
- 内部欠压锁定

www.st.com/efuse

电子熔丝是适用于多种应用的智能产品

典型电压轨 (V)
(不按比例)



主要应用



家用电器
STEF05、
STEF01、
STEF12、
STEF12S



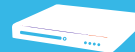
服务器和数据存储
STEF033、STEF05、
STEF05L、STEF4S、
STEF12、STEF05S、
STEF12S、STEF512、
STEF512SR、STEL12H24



USB连接
STEF05、
STEF05L、
STEF05S、
STELPD01



工厂自动化
STEF01、
STEF12、
STEF12S、
STELPD01



机顶盒
STEF12、
STEF12S

电源断路器

意法半导体的电源断路器与电源轨串联，能够在功耗超过设定限值的情况下断开电路连接。发生功耗超限的情况时，器件会自动断开集成式电源开关，从而断开负载连接，并会通知远程监测功能。

STPW可编程电子电源断路器系列提供实用的一体化解决方案，可以快速且安全地将故障负载从12 V总线断开。

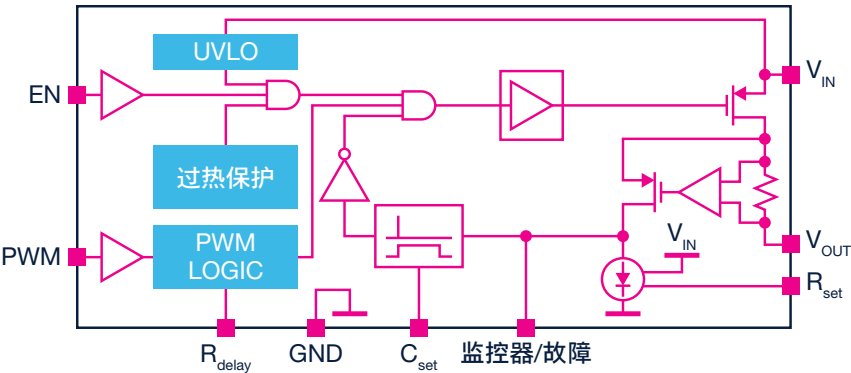
STPW电源断路器插在电源轨和负载之间，包含一个低阻值（50mΩ）电源开关和用于感测负载功率的精密电路。如果超过用户通过编程确定的限值，开关断开，专用监测器/故障引脚上的信号通知主机系统。在正常运行中，该输出显示与负载功率成比例的模拟电压，以允许连续监测。

此外，STPW系列还内置“用户可调延迟后的自动重启”功能、可编程PWM掩蔽时间（以防止浪涌电流触发保护），简化了安全功能设计、轻松完成标准（比如关于异常操作的UL 60730规范）认证。该集成式解决方案有效地取代了分立电路或集成电路组合（如电流感应放大器或热插拔控制器加MOSFET开关），提高了精确度并节约了板件空间和每个受保护负载的物料清单。

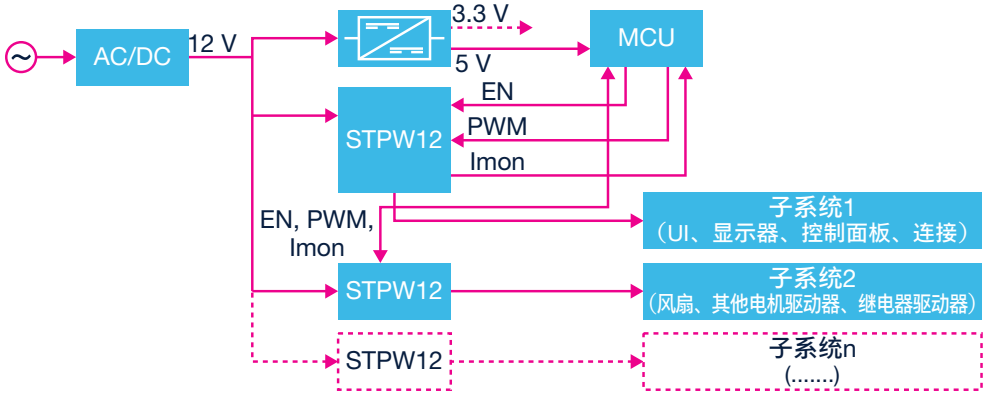
电源断路器

STPW12

- 延迟可编程的自动重试功能
- 准确功率限制可调，范围为11 W到16 W
- 12 V电源轨
- 可编程功率限制屏蔽时间
- 过热保护
- 集成式N沟道功率MOSFET
- 内部欠压锁定



家用电器的STPW12的典型框图



主要应用



家用电器
STPW12



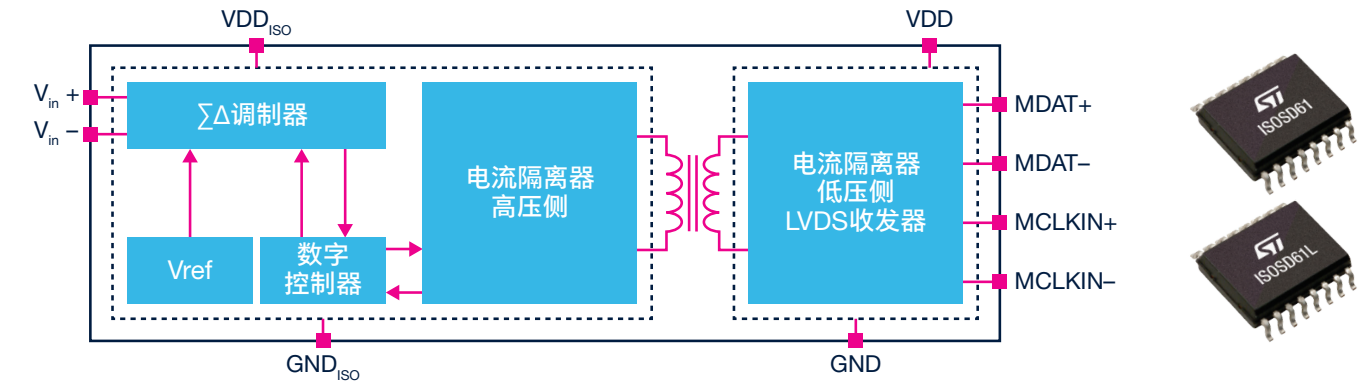
空调
STPW12



工厂自动化
STPW12

电流隔离SIGMA-DELTA ADC

电流隔离ISOSD61/ISOSD61L二阶Sigma-Delta调制器（基于卓有成效的意法半导体变压器耦合技术）有单端（ISOSD61）和差分（ISOSD61L）信号版本。它将模拟输入信号转换为高速单位数字数据流，从中模拟信息可以通过低通滤波器进行恢复操作，并由主控制器进行进一步处理。该调制器通过电流隔离栅（隔离低电压域和高电压域，并阻断不同接地之间的杂散电流）保护输出外设接口。与传统的光耦合相比，硅基隔离技术具有诸多优势，包括显著降低的功耗、更高的数据传输速率、更高可靠性（更长的器件使用寿命），而且在精度、噪声抑制、延迟、外形系数和成本方面都优于霍尔效应传感器。



主要特性

- 二阶16位Sigma-Delta调制器
- $\pm 320\text{ mV}$ 全量程差分输入信号范围
- 高达25 MHz外部时钟输入，使同步更轻松
- 带宽高达50 kHz
- 86 dB典型SNR
- -83 dB典型THD
- $30\text{ kV}/\mu\text{s}$ 典型共模瞬态抗扰度
- $6\text{ kV V}_{\text{PEAK}}$ 最高容许过电压 (V_{IOTM})
- $6\text{ kV V}_{\text{PEAK}}$ 最高浪涌绝缘电压 (V_{IOSM})
- $1.2\text{ kV V}_{\text{PEAK}}$ 最高工作绝缘电压 (V_{IORM})
- 灵活的接口选项：低压差分信号 (LVDS) 和单端 (TTL/CMOS) 选项
- -40°C 至 $+125^{\circ}\text{C}$ 扩展工业温度范围
- SO-16宽体封装

产品表

产品编号	版本	输入范围	最大时钟频率	分辨率	SNR	隔离	CMTI	封装和包装
ISOSD61	TTL/CMOS	$\pm 320\text{ mV}$	25 MHz	16位	86 dB	1.2 kV V_{IORM}	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

主要应用



伺服驱动



工厂自动化



EV充电站



服务器与电信电源



IGBT

意法半导体提供齐全的IGBT（绝缘栅双极晶体管）产品组合，电压范围从600 V到1700 V，采用沟槽式场截止（TGFS）技术。意法半导体的IGBT在开关性能和通路状态行为（变体）之间实现了最佳均衡，适用于工业和汽车领域的应用，如通用逆变器、电机控制、家用电器、HVAC、UPS/SMPS、焊接设备、感应加热、太阳能逆变器、牵引逆变器、车载充电器 & 快速充电器。

工业

击穿电压								
600 V		650 V			1200 V		1250 V	1700 V
标称电流								
4至20 A	20至80 A	4至200 A	15至100 A	20至50 A	8至75 A	15至75 A	20, 30 A	50 A（裸露晶片）
开关频率								
8至30 kHz	50至100 kHz	2至20 kHz	16至60 kHz		2至20 KHz	20至100 kHz	16至60 kHz	2至20 KHz
IGBT系列								
H	V	M	HB/HB2	IH	M	H	IH	M
主要应用								
家用电器	焊接， PFC， 太阳能， UPS， 充电器	工业电机 控制、 汽车牵引 逆变器、 GPI、 空调	PFC， 太阳能， UPS， 充电器， 焊接和 软开关	感应加热 和软开关	工业 电机控制、 GPI、空调	焊接， PFC， 太阳能， UPS， 充电器	感应加热、 微波和 软开关	工业电机 控制，GPI， 风车

汽车

击穿电压					
600 V	650 V			750 V	1200 V
标称电流					
20到80 A	30到200 A	20到80 A	15到100 A	200到500 A	15到40 A
开关频率					
50到100 kHz	2到20 kHz	16到60 kHz		2到20 KHz	2到20 KHz
IGBT系列					
V	M	HB	HB2（合格）	MH	MS
主要应用					
OBC（PFC部分）	牵引逆变器， 电机控制， 辅助负载， PTC加热器	OBC（PFC）， 空调		电动汽车， 混合动力汽车 牵引逆变器	电机控制， 辅助负载， PTC加热器， 电池热管理
研发					

H系列

STG*H*

H* - 600 V系列

- 短路耐受时间为3 μ s
- 低饱和电压
- 最小集电极关断时间
- 此系列产品针对家电应用进行了优化

H - 1200 V系列

- 起始温度 $T_J = 150^\circ\text{C}$ 的条件下，短路耐受时间为5 μ s
- 关断损耗低
- 开关频率可达100 kHz

HB系列

STG*H*B

- 低饱和电压
- 最小尾电流关断
- 不同的二极管选项
- 在传导损耗和开关损耗之间实现最佳折中
- 低热阻
- 可采用4引线封装
- 在最终应用中具有非常高的稳健性
- 符合汽车标准

MH系列

STG*MH*

- 提供了BV稳健性和功率密度
- 低 $V_{CE(sat)}$ (1.3 V典型值) @ $IC = 300A$
- 集成了Kelvin和电流感应选项
- 提高了开关性能
- 晶片的顶部和背面金属化，适用于高性能链接
- 经过完整的大电流和高温测试
- 重构晶片适用于自定义模块

V系列

STG*V60*F

- 优化以用于更高的开关频率
- 关断时的拖尾电流可以忽略
- 极低的关断开关损耗
- 柔软、恢复速度极快的反向并联晶体管
- 硬开关拓扑中可达100 kHz
- AEC-Q101认证设备

HB2系列

STG*H*FB2

- 极低饱和电压
- 更低的栅极电荷
- 不同的二极管选项
- 在传导损耗和开关损耗之间实现最佳折中
- 低热阻
- 可采用4引线封装
- 在最终应用中的高效率
- 符合汽车标准

M系列

STG*M*

650 V系列

- 起始温度 $T_J = 150^\circ\text{C}$ 的条件下，最短短路耐受时间为6 μ s
 - 安全工作区域 (SOA) 大
 - 非常柔软、恢复速度极快的反向并联晶体管
 - 适用于高达20 kHz的所有逆变器系统
- AEC-Q101认证器件

1200 V系列

- 起始温度 $T_J = 150^\circ\text{C}$ 的条件下，最短短路耐受时间为10 μ s
- 续流二极管，可针对目标应用而定制
- 适用于高达20 kHz的所有逆变器系统

IH/IH2系列

STG*IH*

650 V IH系列

- 极低 $V_{CE(sat)}$: 1.5 V @ IC_N
- 极低 E_{off}
- 低正向压降二极管
- 专为软整流应用而设计

1250 V IH系列 - 1350 V IH2系列

- 最小尾电流
- 极低压降的续流二极管
- 适合单开关拓扑

MS系列

STG*MS*

- 专为汽车应用而设计
- 8 μ s短路承受时间 @ $V_{CC}=800\text{ V}$ 、 $V_{GE}=15\text{ V}$ 、 $T_J\text{-start}=150^\circ\text{C}$
- 最大持续工作结温 $T_J=175^\circ\text{C}$
- 低 $V_{CE(sat)}$ (1.95 V典型值) @ $IC = 40A$

主要应用



焊接



太阳能



UPS



家用电器



空调



电机控制



感应加热

注意: * 用作关联产品编号的通配符

www.st.com/igbt

智能功率模块 - SLLIMM

SLLIMM是小型低损耗智能模拟模块，是意法半导体新的紧凑型高效率双线智能电源模块（IPM）系列产品，具有可选的附加功能。该系列包括不同的封装（SMD、穿孔、整体模制和DBC）和硅技术（IGBT、MOSFET和超结MOSFET）解决方案。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、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，应用的功耗范围为10 W至7 kW。

主要特性

- 低 $V_{CE(sat)}$ 、低 $R_{DS(on)}$
- 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
- 最大结温：IGBT为175°C，SJ-MOSFET为150°C
- 独立的发射级输出
- 板上NTC
- 集成温度传感器
- 用于故障保护的比较器
- 关断输入/故障输出

主要优势

- 高效的集成式解决方案
- 易于通过微控制器进行驱动
- 更高的稳定性和可靠性
- 即插即用解决方案

SLLIMM nano系列

600 V IGBT
600 V SJ-MOSFET
500 V MOSFET
1至8 A

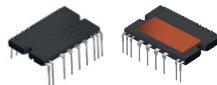


额定功率：10至600 W



SLLIMM 第二系列

600 V IGBT
600 V SJ-MOSFET
8至35 A

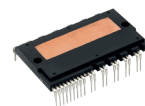


额定功率：
300 W至3 kW



SLLIMM 高功率系列

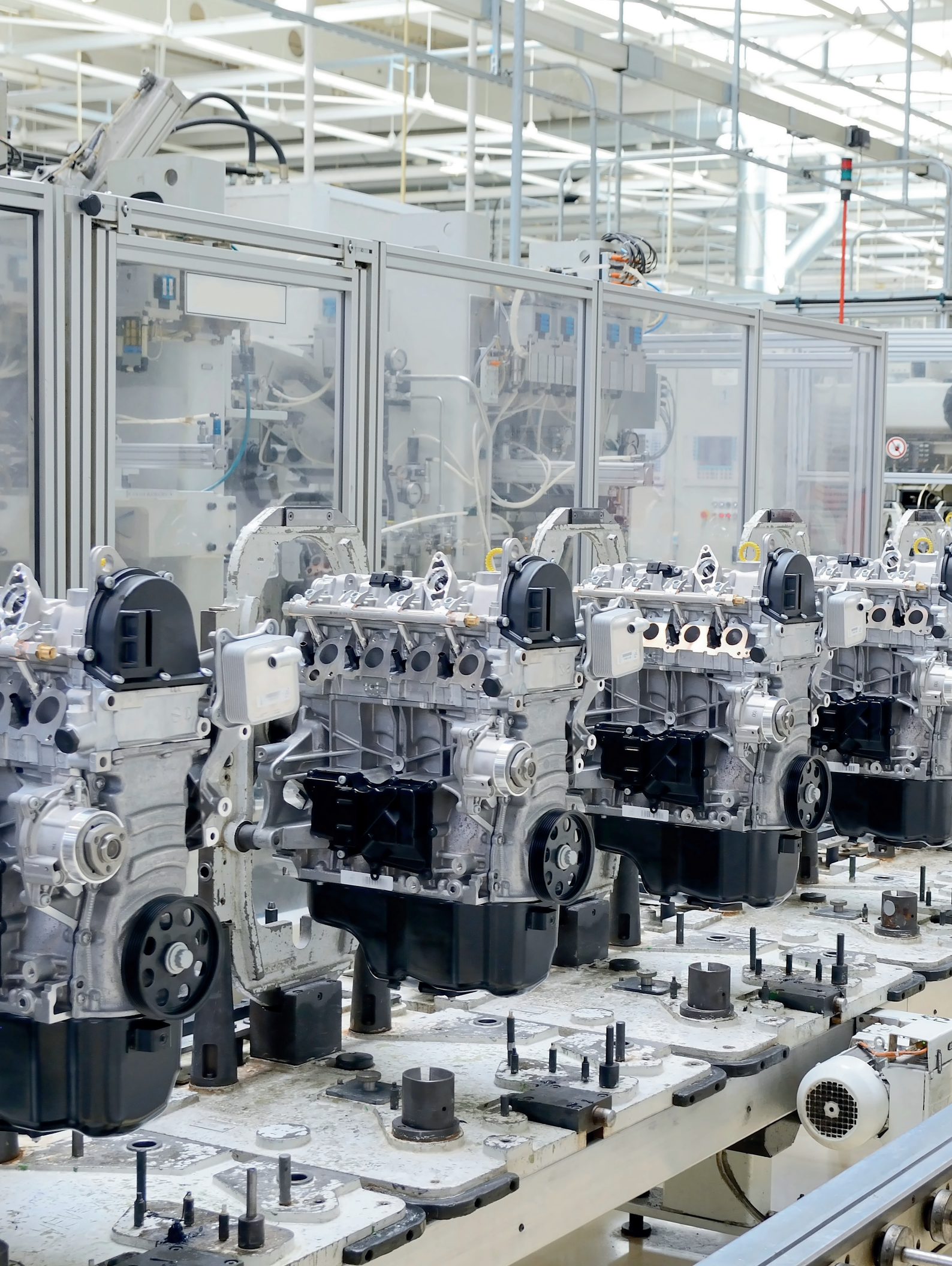
IGBT
650 V, 50 A
1200 V, 10 A



额定功率：
3至7 kW

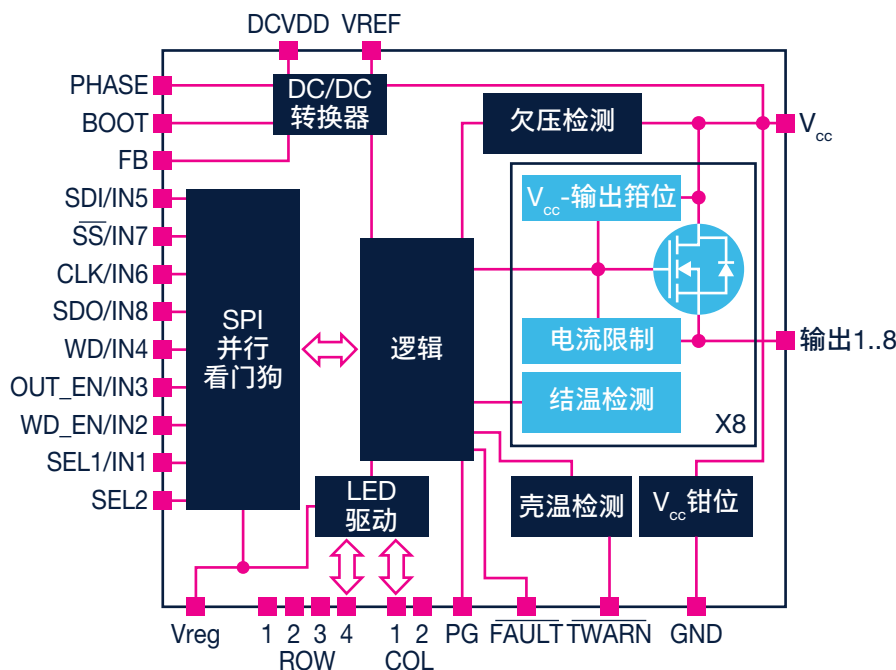


www.st.com/igbt



智能电源开关

意法半导体为低侧和高侧配置提供智能电源开关（IPS）。ST的IPS电源电压范围是6 V到60 V、具有过载和短路保护功能、并针对工业应用设置了电流限值、具有不同诊断类型、突发电流大、抗浪涌和ESD、功率损耗极低、可快速对电感负荷消磁。器件采用ST最新技术设计，因此可在任何应用领域提供最新的解决方案。

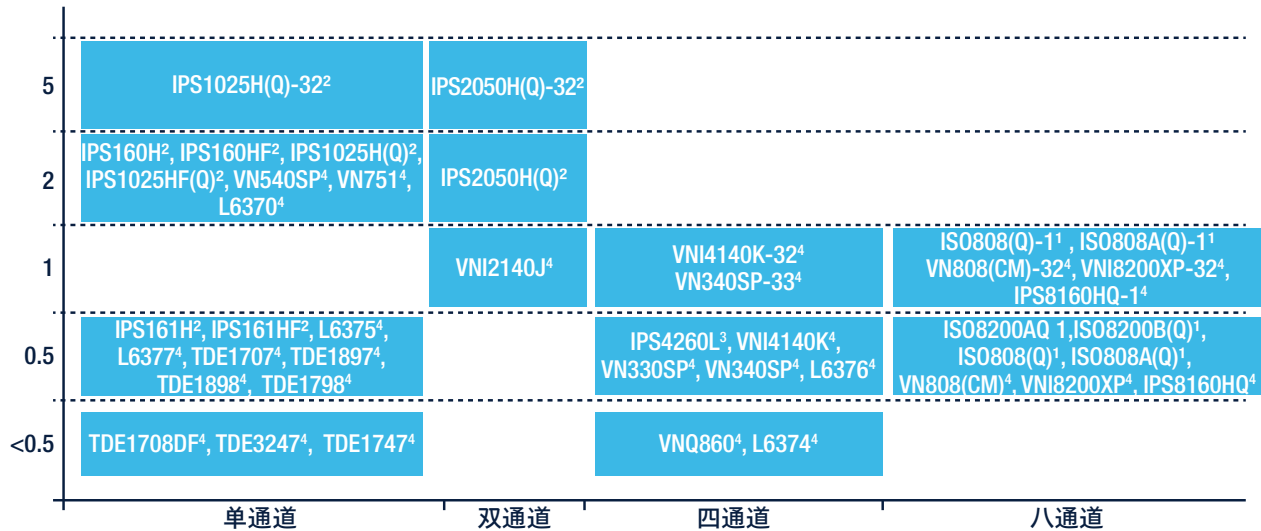


IPS主要特性

- 逻辑
- 驾车
- 保护器件
- 诊断
- 功率级
- 隔离
-都集成在一块芯片中

www.st.com/ips

输出电流/通道 (A)



注 1: 隔离HS 2: 60V HS 3: LS 4: HS

主要应用



工厂自动化



自动售货机

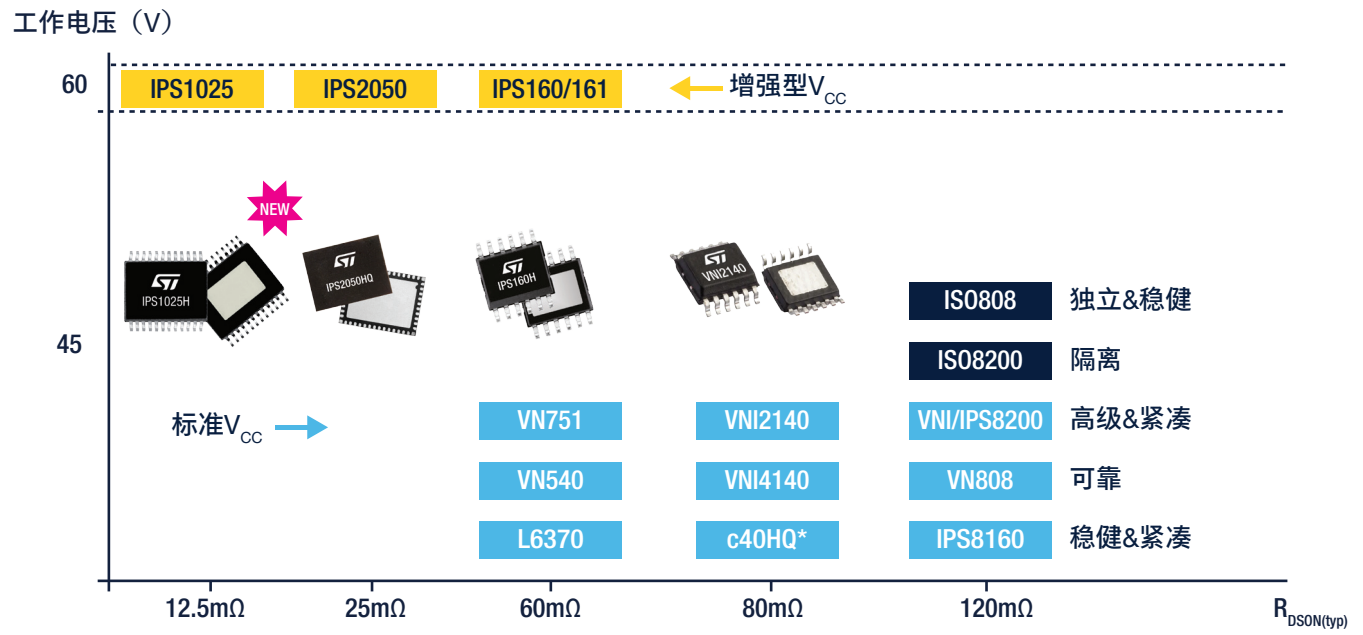


可再生能源



楼宇自动化照明

工业电源开关-高压侧
通过工作电压和导通电阻定位

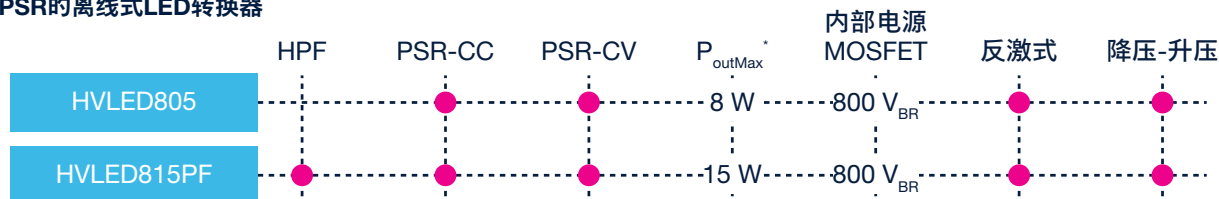


LED驱动器

离线式LED驱动器

在交流电源下工作的专用**LED驱动器**可确保实现高度准确的LED控制，从而提供高水平的照明质量，并可避免闪烁现象的发生。通过将最新的控制器低压技术与功率MOSFET极为稳定的800 V技术结合在同一封装中，HVLED8*转换器（即同一封装中的控制器 + MOSFET）可提供高效、紧凑、高性价比的解决方案，通过整流后的电源直接驱动LED。该系列转换器在恒定电流/恒定电压初级侧稳压（PSR-CC/CV）中工作。HVLED001A、HVLED001B和HVLED101控制器还可用于需要在恒定电压（PSR-CV）初级侧整流中工作的高电源；还可提供调光功能。对这两个产品系列（HVLED转换器和控制器），初级侧稳压可降低物料成本，同时还能简化设计并减小LED控制电路所占用的空间。

具有PSR的离线式LED转换器



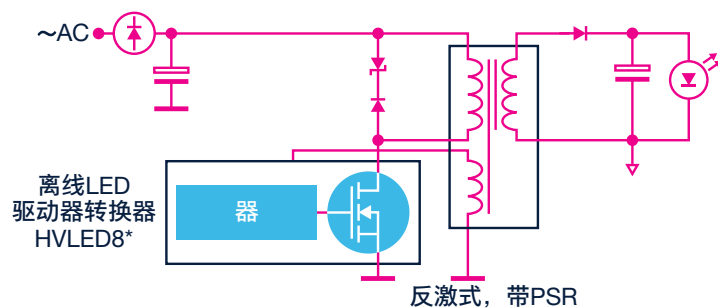
具有PSR的离线式LED控制器



离线式LED控制器



拓扑示例



主要应用



住宅照明
HVLED815PF



商业和街道照明
HVLED001A, HVLED001B, HVLED007, HVLED101

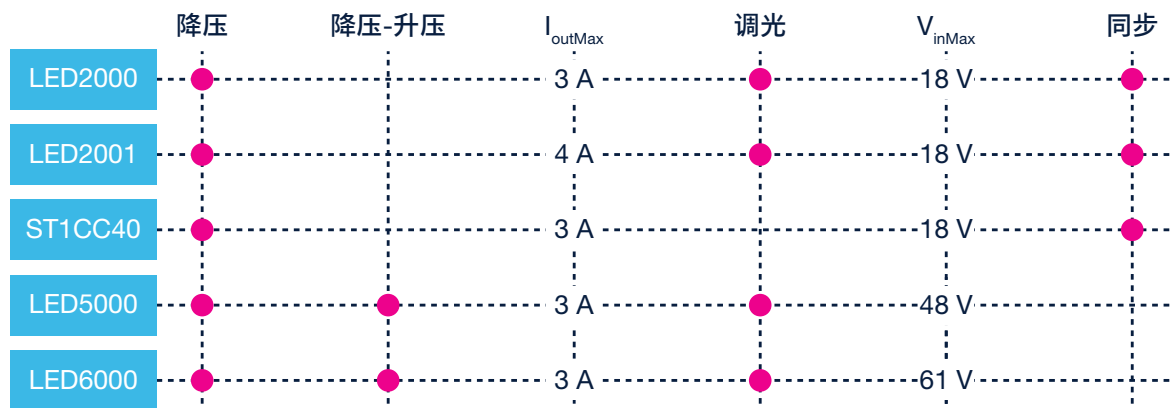
注意：* 欧洲输入电压230 Vac时的输出功率

www.st.com/led

DC-DC LED驱动器

意法半导体的单片式降压开关稳压器具有高达61 V的输入电压能力，以很高的开关频率实现了高达4 A的输出电流。它们为驱动高亮度LED提供了简单、高效、经济的解决方案。它们还具有进行调光的专用电路。升压稳压器提供驱动多个串联LED所必需的高电压，从而可确保实现精确的LED电流匹配。

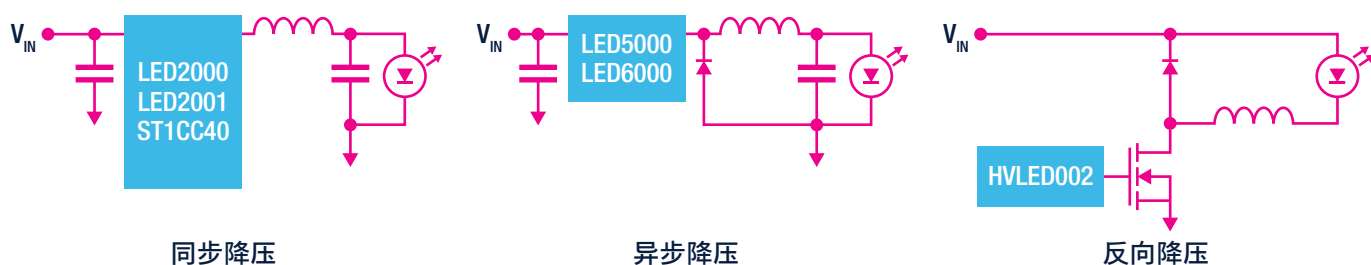
DC-DC LED驱动器转换器



DC-DC LED驱动器控制器



拓扑示例



主要应用



卤素灯泡替代产品和
家用电器
LED5000, LED6000



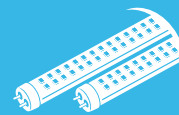
交通信号灯
LED2000, LED2001,
ST1CC40, LED5000,
LED6000



街道照明
LED5000,
LED6000,
HVLED002



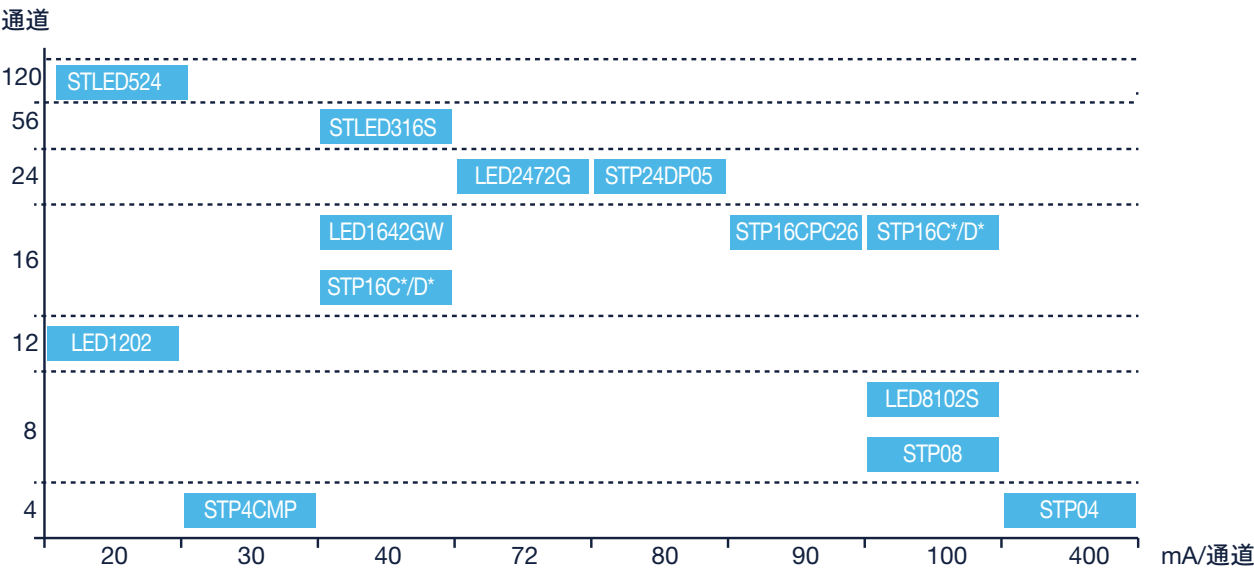
应急照明
LED6001,
ST1CC40



商业照明和建筑照明
LED5000, LED6000,
LED6001,
HVLED002

LED阵列驱动器

意法半导体的LED阵列驱动器充分集成了驱动高亮度LED所需的所有功能。这些器件可支持在单芯片解决方案中进行恒流控制。减少外部部件，只保留一个电阻，该电阻用来为所有输出设置优选最大电流。器件还具有附加功能，如高电流、高精度、本地和全局LED亮度调节、热关断、错误检测和自动节能功能。



24通道RGB (8x3) 驱动器

- 电流增益控制 (LED2472G) , 恒定电流 (STP24DP05)
- 错误检测
- 自动节能 (LED2472G)

12/16通道驱动器

- 电流增益控制 (LED1642GW) , 恒定电流 (STP16C*/D*)
- 错误检测 (STP16C*/D*)
- 点修正 (LED1202)
- 自动节能
- 局部调光 (LED1642GW、LED1202) , 全局调光 (STP16C*/D*)

4/8通道驱动器

- 恒定电流
- 直接I/O (LED8102S)
- 错误检测 (STP08)
- 全局调光

16位数字, 56 LED矩阵

- 40 mA电流能力
- 16键扫描 (8 x 2矩阵)
- 3线串行总线接口

5x24矩阵驱动

- 20 mA/点
- 每个LED的亮度可调 (点数)

主要应用



交通信号灯

LED8102S, LED2472G, STP24DP05, STP04



大型面板标志

LED1642GW, LED2472G, STP24DP05, STP16, STP08



家用电器

LED8102S, STP16, STP08, LED1642GW, STP4CMP, STLED524



特殊照明

STP04, LED1642GW, LED2472G, LED8102S



智能手机/可穿戴设备

STLED524, LED1202

注意: * 用作关联产品编号的通配符

LED行驱动器

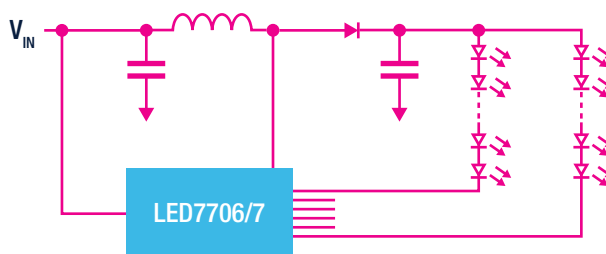
LED行驱动器本质上是升压调节器，它提供驱动多个串联LED所必需的高电压，从而可确保实现精确的LED电流匹配。

ST提供单通道和多通道高效升压LED驱动器，其特点是调光范围大、噪音小、封装尺寸小。此类产品还嵌入了保护功能，如过电压和过电流保护、热关断和LED阵列保护。

LED行驱动器转换器

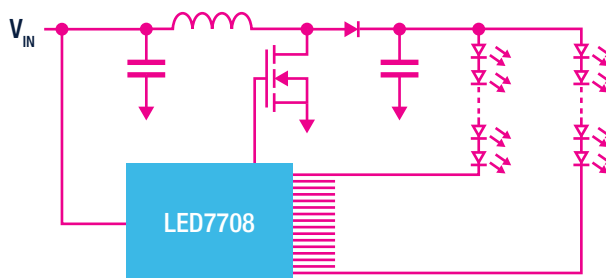
6行	A/LED7707	85 mA/行
	LED7706	• 30 mA/行
1行	STLA02	• 20 mA/行
	STLD40D	
	STCS*	• 0.5 A/1.5 A/ 2 A/行

全局调光



LED行驱动器控制器

16行	LED7708	• 85 mA/行 • 分组和独立行调光
4行	ALED7709	• 200 mA/通道 • A版总线驱动模式 (BDM) 或B版独立模式 (SAM)



主要应用



智能电话
STLA02, STLD40D



键盘和附件
STLA02*



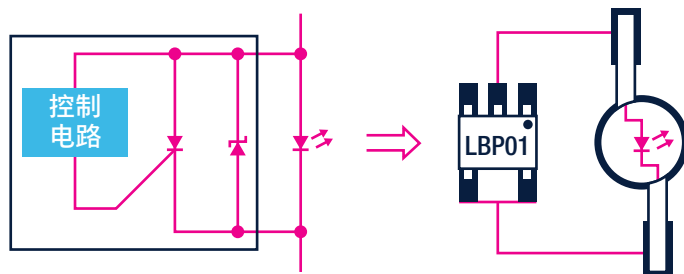
家用电器和ATM
LED7706, LED7707,
LED7708, STCS*

注意：* 用作关联产品编号的通配符

www.st.com/led

LED旁路保护

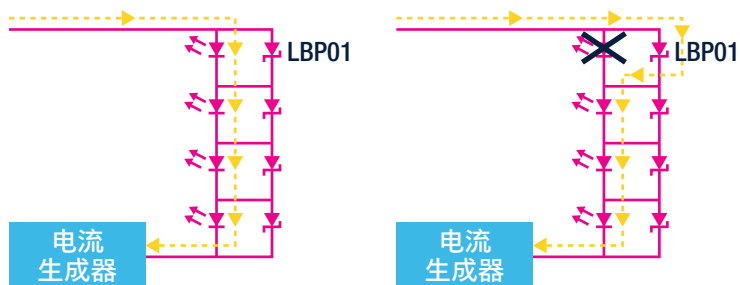
LBP01系列LED旁路保护器件属于旁路开关，可并联1或2个LED。如果LED发生故障，该器件会关断通过其他LED的电流。还按照IEC 61000-4-2和IEC 61000-4-5中的规定提供抗浪涌过压保护



LBP01可实现可靠的LED应用

LBP01

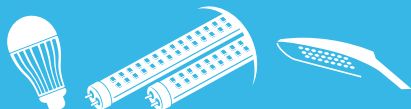
- LED打开模式故障时保持LED线连接
- 降低了维护成本
- 延长照明系统使用寿命



主要应用



显示屏面板



住宅、商业、建筑和街道照明



应急照明



交通信号灯

www.st.com/lbp01

线性电压稳压器

意法半导体提供适用于正输出和负输出的种类齐全、符合行业标准的高性能稳压器产品组合。在我们的产品中，您可以找到超低压降（对于100 mA到3 A的负载电流，压降为50 mV到220 mV）与低静态电流的最佳组合，可实现最高效的设计（对于50 mA到2 A的电流，静态电流为0.3到20 μ A），或可实现最佳瞬态响应、电源波纹抑制（1 kHz下最高92 dB）以及低噪声（低至6.3 μ Vrms）的动态性能。对于尺寸受限的应用，选择最小规格的封装（如0.47 x 0.47 mm STSTAMP封装）可实现以上要求。



			超低压降	低Iq	低噪声，高PSRR
STLQ015	LDK120/130	LD39015	●	●	●
STLQ50	LDO40L	LD59030	●	●	●
ST/LDK715	LDK220	LD39020/30	●	●	●
ST1L08	LDK320	ST730/2	●	●	●
LD56100	LD56050	LD39050/100/49100	●	●	●
LDBL20	LDCL015	LD57100	●	●	●
LDLM/LDF	LDLN015	LD39115J	●	●	●
LD59100	LDL112	LD39130S	●	●	●
STLQ020	LDL212	LD39200	●	●	●
LDLN025/30/50	LD59015	LD59150	●	●	●
L5050	L5150	L5300	●	●	●
L99VR01	L4949	L4995	●	●	●

超低压降

- 可在低/中功率应用中实现高效率
- 在成本/性能之间达到最佳平衡
- Iout性能和封装种类繁多

低静态电流Iq

- 延长电池寿命
- 适用于空间有限的由电池供电的应用

低噪声，高PSRR

- 高信号保真度
- 外部滤波器元件尺寸缩小

主要应用



平板电脑、智能手机、可穿戴设备

LD39115、LD39130、LD39020/30、ST1L08、LD59015、LDLN025/30/50、STLQ020、LD56030、LD56050、LD56100、LD57100、L99VR01、L99VR02J、LD56020



医疗

STLQ015, STLQ020, ST715, LD39130, LD56020



家用电器

LDK220/320, LDF, LDFM, LDL212, ST730/2



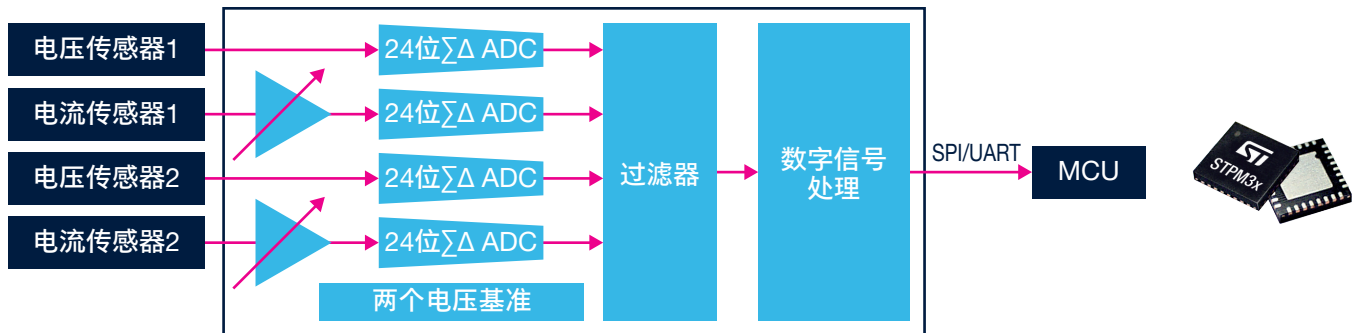
汽车ADAS、ECU

LDK130, LD39100, LD59150, LDO40L, L5050, L5150, L99VR01, L99VR02J, L4995, L5300, LD49100

计量IC

STPM32、STPM33、和STPM34是用于直流和交流能量测量的高精度AFE（模拟前端），可以高精度测量（家用电器待机时常见的）极低电流。一套完整的板载功能可提供高系统集成度，支持片上电能质量监测，降低智能电表的拥有成本，有助于快速、轻松地完成设计，大幅缩短制造时间并降低成本。

STPM34:4个独立通道框图



主要特性

- 最多4个独立的24位2阶 $\Sigma\Delta$ ADC（配有PGA集成式DSP），用于交钥匙能源参数计算
- 内置两个独立的温度补偿电压参考
- 两个可编程LED输出，可产生有功和无能量脉冲
- 适用于0.2米等级
- 5000:1动态范围内的有功功率测量精度 $< 0.1\%$
- 3.6 kHz带宽
- 非常快速的单点校准
- AC和DC测量
- 多传感器支持：分流电阻、变流器、Rogowsky线圈
- 多主机接口5和3线SPI、UART
- 主机控制器提供I、V位流，供客户自行处理
- 盒拆装和中性防篡改检测
- 超过50-60 Hz EN 50470-x、IEC 62053-2x、ANSI12.2x

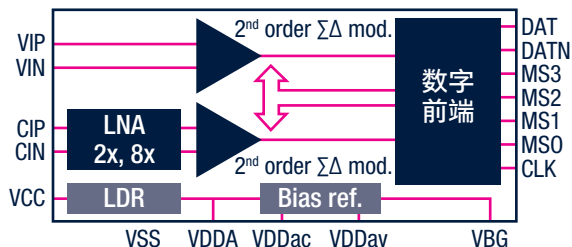
STPMS2

STPMS2也称为智能传感器，是一种内嵌PGA的双SD调制器。与内嵌DFSDM滤波器的微控制器组合，可以将A/D转换（STPMS2）定位到非常接近电流变送器的位置，从而最大限度地减少从模拟轨道捕获的噪声。转换完毕之后，电压和电流的SD流被多路复用，并通过单线数据电路传输到MCU。

主要特性

- 两个2阶SD调制器
- 1:2500动态范围内的最大有功电能误差0.1%
- 支持的标准：EN 50470-1、EN 50470-3、IEC 62053-21、IEC 62053-22、IEC 62053-23、ANSI C12.1-2001、ANSI C12.10-1997、ANSI C12.20-2002
- 快速数字校准
- 允许使用多个分流电阻

STPMS2



主要应用



电能计量



EV充电



照明



智能插头



服务器电源监控



太阳能充电

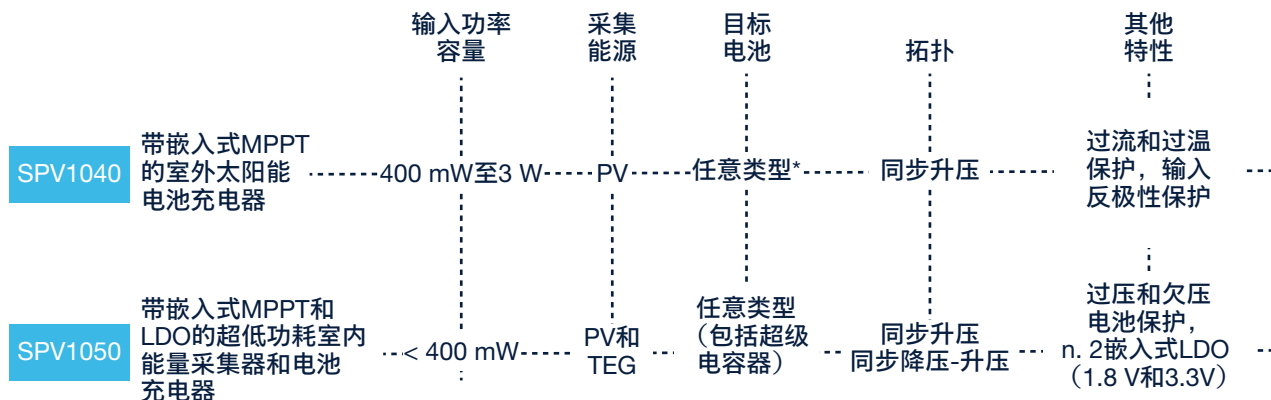
光伏IC

嵌入MPPT算法的DC-DC转换器

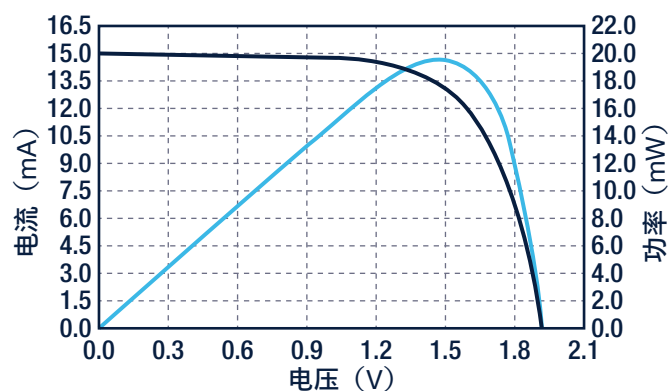
最大功率点追踪（MPPT）算法可根据温度和太阳辐照情况最大限度地提高光伏电池板的功率输出。

SPV1040属于单片式DC-DC同步升压转换器，能够采集单块太阳能电池板（输出电压极低）产生的能量。它专为在室外环境下工作而设计，负载高达3 W左右。

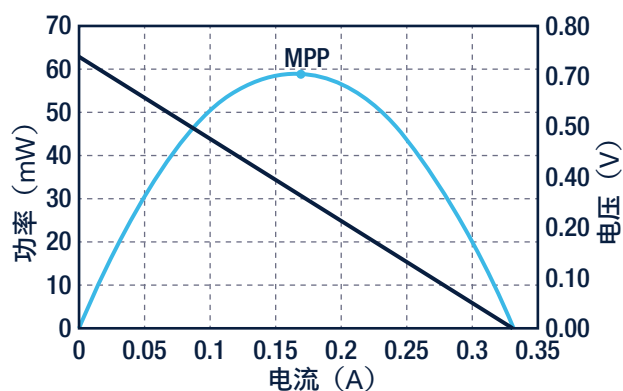
SPV1050属于超低功耗电池充电器和能量采集器（从光伏电池到热电厂），能够保证以非常快的速度对超级电容以及任何类型的电池（包括薄膜电池和固态电池）进行充电。它专为室内环境、或者热梯度非常小的条件而设计，负载高达350 mW左右。



太阳能曲线



热电发电机（TEG）



主要应用



智能手机、数码摄像机和摄录像机
SPV1040



健康状况、气候、家庭和工厂自动化监测
SPV1050

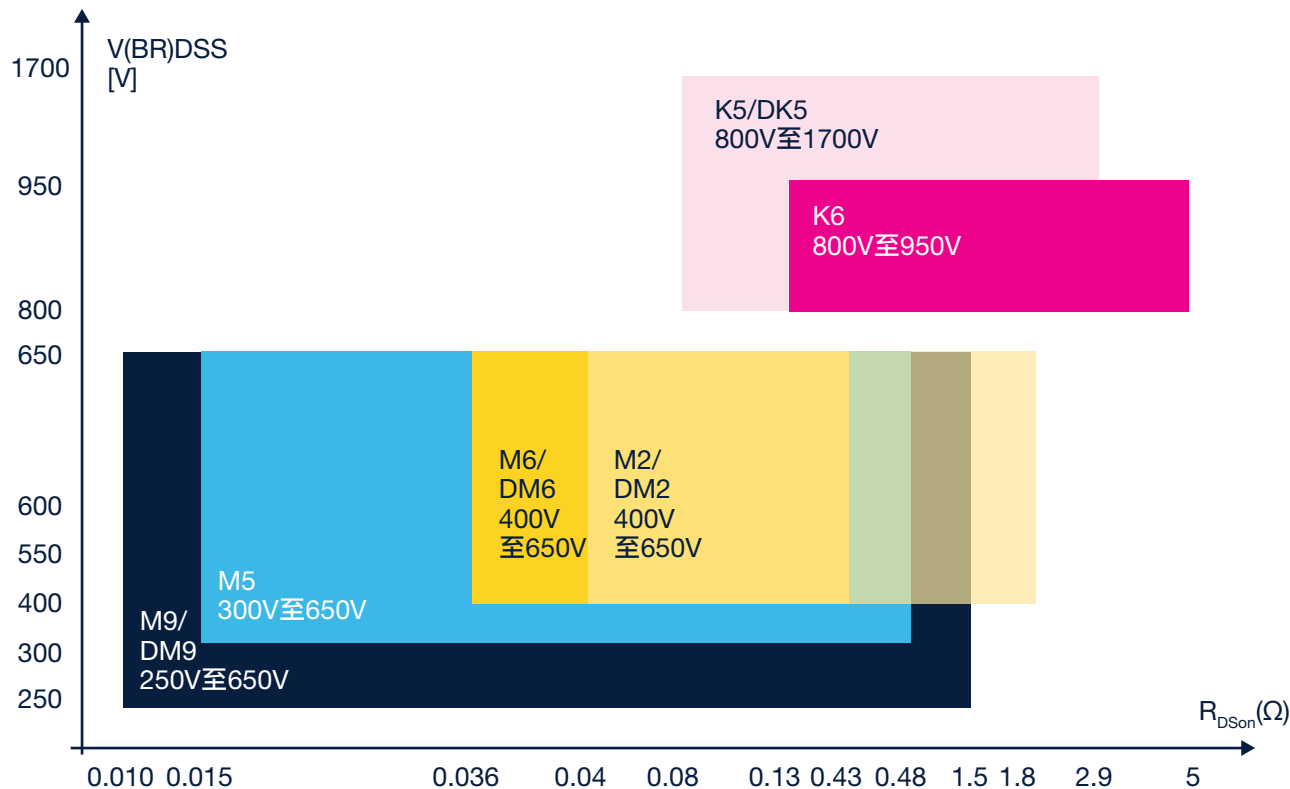
注意：* 应用锂电池充电模式，需要一个CC-CV电池充电器

www.st.com/photovoltaic-ics
www.st.com/mppt-dcdc-converters

功率MOSFET

高压功率MOSFET

意法半导体的HV功率MOSFET产品采用先进的封装，具有很宽的击穿电压范围（250到1700 V）、低栅极电荷和低导通电阻。意法半导体的MDmesh高压MOSFET技术增强了功率处理能力，从而实现了高效解决方案。意法半导体的产品支持的应用电压范围大，可用于开关模式电源、照明、DC-DC转换器、电机控制和汽车应用，无论哪一种应用，ST都有符合您设计要求的功率MOSFET。



M9系列

ST*N*M9

- 行业领先的品质因数 ($R_{DS(on)} \times Q_g$)
- 在650 V电压范围下具有业界最出色的 $R_{DS(on)}$
- 最低 Q_g
- 更高的反向二极管dv/dt和MOSFET dv/dt强度

M5系列

ST*N*M5

- 极低的 $R_{DS(on)}$
- 高开关速度
- 适用于硬开关拓扑

M6系列

ST*N*M6

- 与上一代相比, 具有更低的单位面积 $R_{DS(on)} \times$ 值
- 极低栅极电荷 (Q_g)
- 优化的电容配置文件, 在轻负载下可获得更好的效率
- 优化的阈值电压 (V_{TH}) 和门电阻 (R_G) 值, 可用于软开关

M2/M2-EP系列

ST*N*M2

ST*N*M2-EP

- 超低 Q_g
- 针对灯光负载条件进行了优化
- 专为高频应用定制 (M2-EP)
- 适用于硬开关和ZVS/LLC拓扑

DM9系列

ST*N*DM9

- 行业领先的品质因数 ($R_{DS(on)} \times Q_g$)
- 本征二极管反向恢复时间 (t_{rr}) 性能提高
- 高dv/dt和di/dt噪声
- 优化了体二极管恢复阶段和平缓性

DM6/DM2系列

ST*N*DM6

ST*N*DM2

- 改进了固有二极管的 t_{rr}
- 高dv/dt性能
- 适用于ZVS/LLC拓扑

K5和K6系列

ST*N*K5/6

- 极低的 $R_{DS(on)}$
- 小 Q_g 和电容
- 小型封装
- 适用于硬开关拓扑

DK5系列

ST*N*DK5

- 最低 t_{rr} @极高电压BVDSS
- 高dv/dt性能
- 针对大功率三相工业设备

主要应用



适配器
K5, M5, M2,
M2-EP, M6



太阳能逆变器、电动汽车充电站、
储能系统和UPS
K5, M5, DM2, DM6, DK5



焊接、住宅、商业、和街
道照明
K6, K5, DK5



服务器/电信设备
M9, M5, M6, M2,
DM9, DM6, DM2

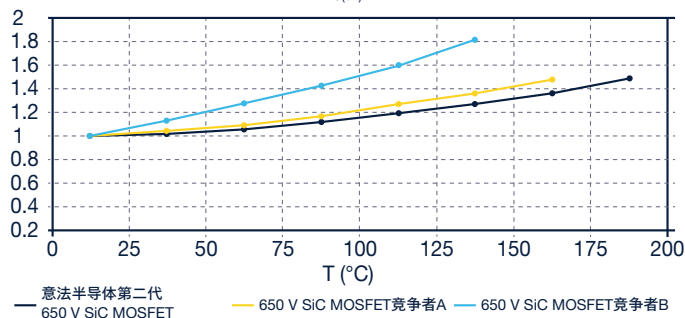
SiC MOSFET

意法半导体的碳化硅（SiC）MOSFET基于宽带隙材料的先进性和创新性，在新的650 V/1200 V Gen2和新型Gen3产品系列实现了单位面积极低的 $R_{DS(on)}$ ，具有出色的开关性能，从而实现了更高效、更小巧的设计。

意法半导体是首批生产高压SiC MOSFET的公司之一。此类全新系列产品具有200°C的业内最高温度额定值，有助于功率电子系统的热设计。

与硅MOSFET相比，SiC MOSFET还能显著降低开关损耗，而且随温度的变化极小。这些特性使器件非常适用于高效率和高功率密度应用。

意法半导体的SiC Mosfet 650 V - 普通 $R_{DS(on)}$ 与温度的对比



SiC MOSFET，高压开关的真正突破

SCT*N120G3AG SCT*N120G2 SCT*N65G2 SCT*N170 SCT**65G3AG

- VBR = 1700 V (SCT*N170), 1200 V (SCT*N1203AG), 1200 V (SCT*N120G2), 650 V (SCT*N65G2), 650 V (SCT**65G3AG)
- 高温时功率损耗低
- 高温工作性能（200°C）
- 无恢复损耗的体二极管
- 高温时功率损耗低
- 易于驱动
- 低栅极充电（SCT*N65G2）



SIC MOSFET主要优势

- 外形尺寸更小，功率密度更高
- 降低无源器件的尺寸/成本
- 更高的系统效率
- 降低的制冷需求和散热器尺寸

穿孔扩展封装范围

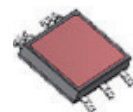


HiP247 LL™



HiP247-4L

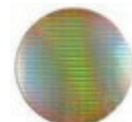
表面贴装扩展封装范围



ACEPACK™
SMIT



POWER FLAT
8x8



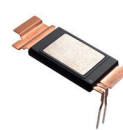
可根据客户要求提供裸露晶片业务



HU3PAK



H2PAK-7



STPAK

主要应用



电机驱动和
工厂自动化



HEV/ EV
(牵引逆变器、OBC、DC-DC)



充电站



UPS和数据中心
电源

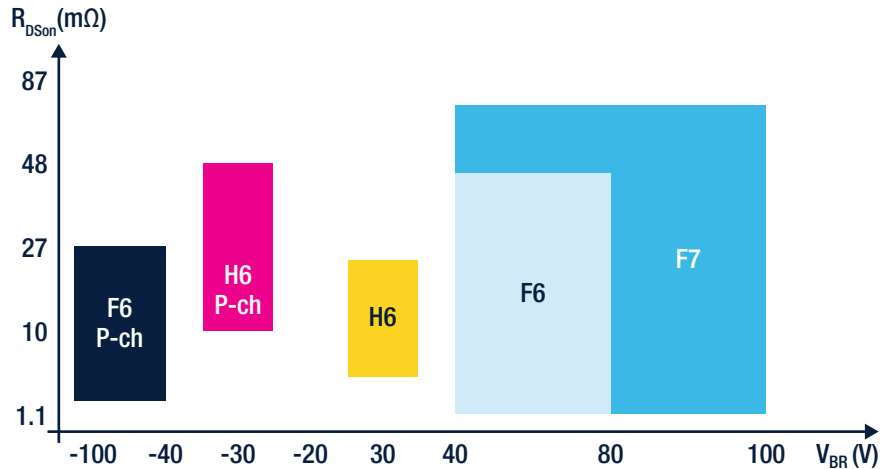


太阳能
逆变器

低压功率MOSFET

意法半导体的LV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100 V）、低栅极电荷和低导通电阻。

意法半导体的STripFET低压MOSFET支持的电压范围大，可以多种微型、大功率封装的形式应用于同步整流、UPS、电机控制、SMPS、有源以太网（PoE）、逆变器、汽车和其他应用：DPAK、D2PAK、SOT-223、TO-220、TO-220FP、TO-247、PowerFLAT（5 x 6）/（3.3 x 3.3）/（2 x 2）、SO-8和SOT23-6L。



H6系列

ST*N*H6

- 非常良好的 $R_{DS(on)}$
- 软二极管恢复
- 适用于OR运算、方波HB、电池管理

F6系列

ST*N*F6

- 电压范围大
- 软二极管恢复
- 非常良好的 $R_{DS(on)}$
- 适用于负载安全开关、降压和同步整流

F7系列

ST*N*F7

- 极低的 $R_{DS(on)}$
- 优化的体二极管（低Qrr）和本征电容（实现出色的开关性能）
- 适度的Crss/Ciss比，实现最佳EMI性能
- 出色的电机控制和同步整流性能



主要应用



小型电机控制和
USB电池充电器

F6



HDD、电动工具、
STB和游戏机

H6



服务器/电信设备
和SMPS

F7



UPS、电动
自行车和风扇

F6, F7



太阳能逆变器、
叉车和EHV

F7

注意：* 用作关联产品编号的通配符

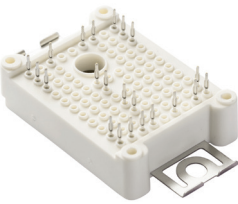
www.st.com/mosfet

电源模块 – ACEPACK封装选项

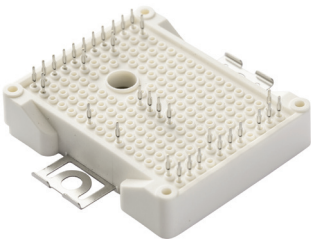
意法半导体的ACEPACK电源模块具有多种拓扑结构，可满足电机驱动、太阳能逆变器、充电站、UPS、焊接工具和电源转换器解决方案等工业应用，同时也适用于电动车电源应用，如车载充电器（OBC）、电力牵引驱动器和电源转换器解决方案。

这些高度可靠且紧凑的电源模块具有嵌入式NTC热敏电阻，可在传导和开关损耗之间实现最佳平衡，最大限度地提高硬开关电路中任何转换器系统的效率，应用范围从几千瓦到几百千瓦不等。为实现灵活和稳定的安装，提供了PressFIT和其他焊接引脚选项。这些功率模块采用的功率半导体开关基于意法半导体最先进的SiC MOSFET和IGBT技术。

ACEPACK 1
最高15 kW



ACEPACK 2
最高30 kW



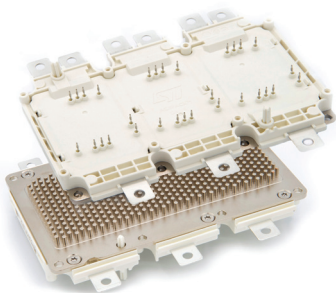
主要特性

- 超低杂散电感
- 2.5 KVRMS电气隔离
- 灵活的引脚分配
- 自定义配置
- 优化的热性能
- 不同的DBC选项 (Al2O3-AIN)
- 压合和焊脚选项

配置

- CIB
- 六管封装
- 3级T型
- 四管封装
- 半桥
- 升压
- 自定义配置

ACEPACK驱动
120 kW至300 kW



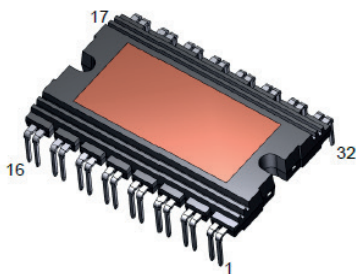
主要特性

- AMB基板用于增强散热能力
- 3种不同的母线配置选项
- 极低的能量耗散
- 直冷式铜基板，带扰流柱

配置

- 六管封装

ACEPACK DMT-32
最高22 kW



主要特性

- 专为汽车应用而设计
- 不同的DBC选项 (Al2O3-AIN)
- 2.5 kV绝缘电压
- 碳化硅MOSFET，整流器
- 集成NTC温度传感器

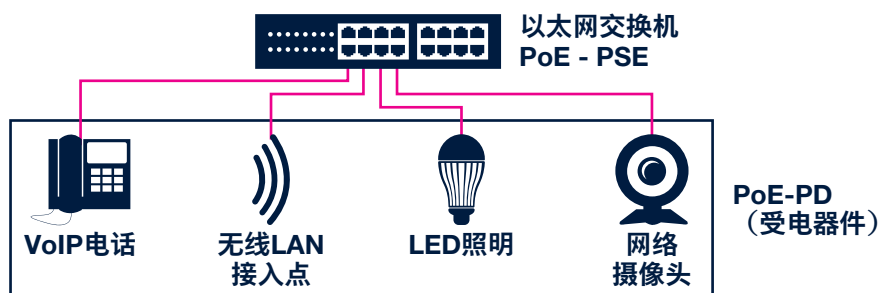
配置

- 六管封装
- 四管封装
- 自定义配置



有源以太网（POE）IC

有源以太网（PoE）是一种在RJ-45电缆上传输数据和电力所广泛采用的技术。ST为PoE应用的受电器件（PD）侧提供的解决方案集成了标准有源以太网（PoE）接口和电流模式PWM控制器，可简化所有受电器件电源部分的设计。意法半导体的**PoE-PD IC**符合最近的IEEE 802.3bt规范。



PoE-PD器件

PM8803

- IEEE 802.3at PD接口
- PWM电流模式控制，带双栅极驱动器
- 集成100 V，0.45 W，1 A热插拔MOSFET
- 支持反激式、正向有源钳位和带同步整流功能的反激式拓扑

PM8800A

- IEEE 802.3af PD接口
- PWM电流模式控制器
- 集成100 V，0.5 W，800 mA热插拔MOSFET
- 支持隔离式和非隔离式结构

PM8804

- PWM电流模式控制器
- 双栅极驱动器
- 支持隔离式有源正激转换器
- 输入电压高达75 VDC
- 嵌入式启动（20 mA）
- 斜坡补偿
- 可编程固定频率（高达1 MHz）

PM8805

- IEEE 802.3bt PoE-PD接口
- 系统级封装
- 双有源桥
- 热插拔MOSFET
- 紧凑型封装（比分立式的BOM小10倍），热性能高
- 100 W容量

主要标准



有源以太网电源保护

PEP01-5841

- 电源保护符合IEC61000-4-5 Level 2: 1 kV
- 可使用100 V功率MOSFET
- 峰值电压：58 V
- 表面贴装SO-8封装

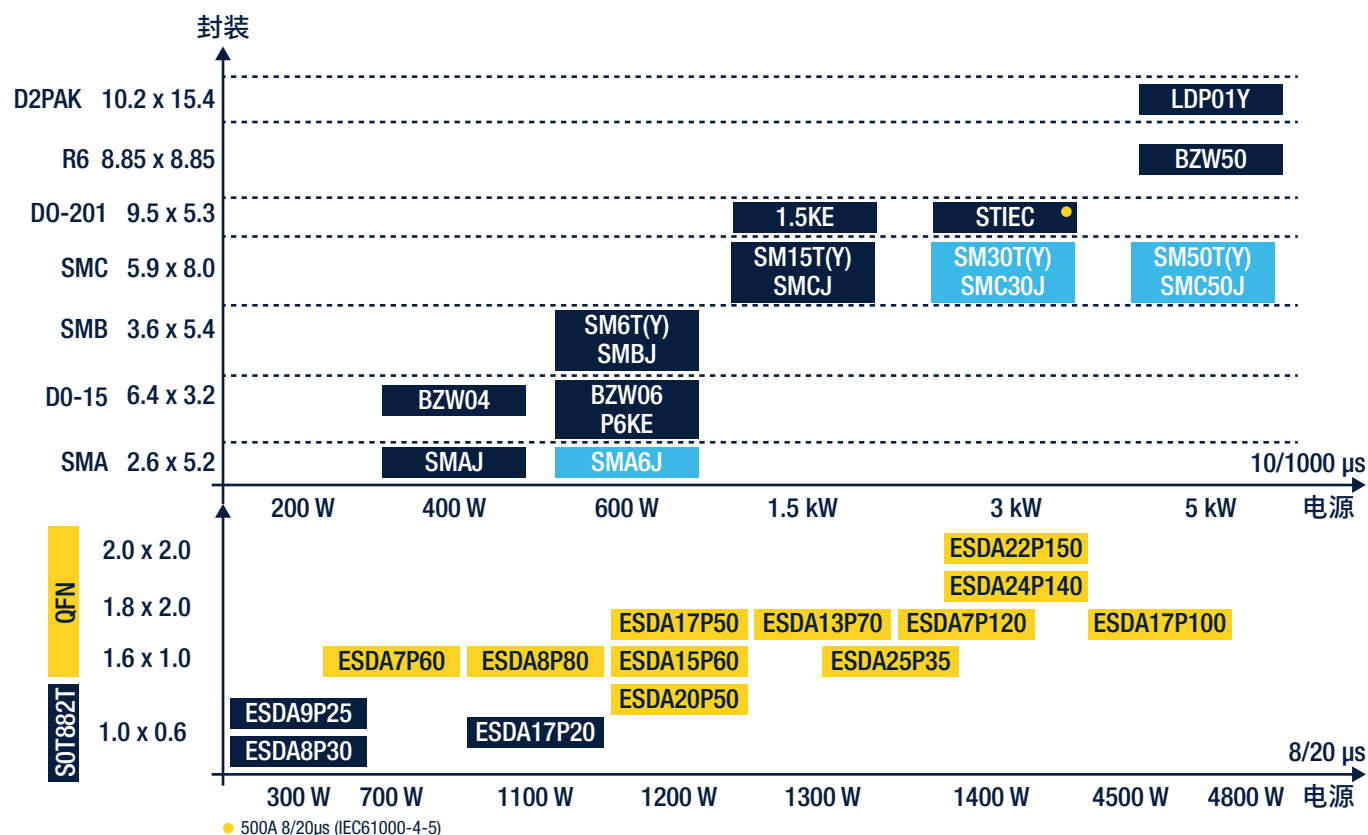
www.st.com/PoE

保护器件

TVS

TVS瞬态电压抑制器是一种雪崩二极管，设计来箝制电压和耗散高瞬态能量。TVS是功率器件，用于保护应用免受电气过载（EOS）危害，特别是防止IEC 61000-4-5定义的浪涌事件。

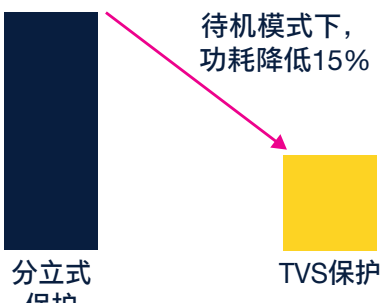
有多种封装选择，可满足各种应用需求。



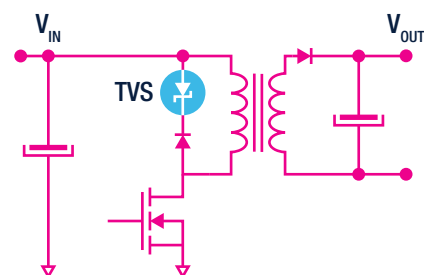
Transil系列TVS针对高温条件下的重复过压而设计

TVS

- 钳位电压特性在25°C、85°C和125°C条件下定义
- 峰值电压范围：从85 V至188 V
- 低泄漏电流：25°C条件下为0.2 μA
- 最大工作结温：
 - SMB和SMC：150°C
 - DO-15和DO-201：175°C



通过TVS实现MOSFET保护



主要应用



适配器



智慧
计量



太阳能
逆变器

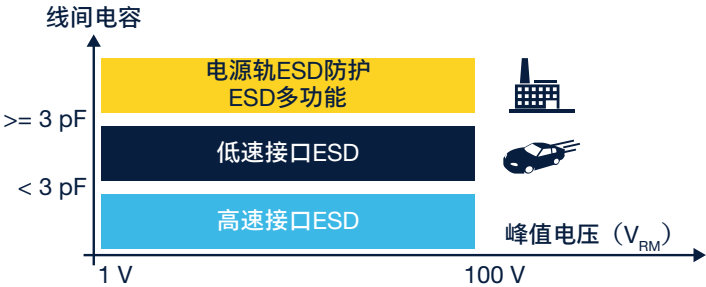


住宅、商业、建筑
和街道照明

www.st.com/eos8-20-protection

ESD保护

在 market 需求的推动下，意法半导体的ESD保护器件可作为单线器件（提高灵活性）和多线阵列（集成在紧凑型应用中）使用。所有这些器件都符合IEC 61000-4-2，并能满足高速线对低电容、带宽等的特殊要求。有多种封装选择，可满足各种应用需求。



电力传输保护方案

用于USB快速充电端口的终极TVS保护

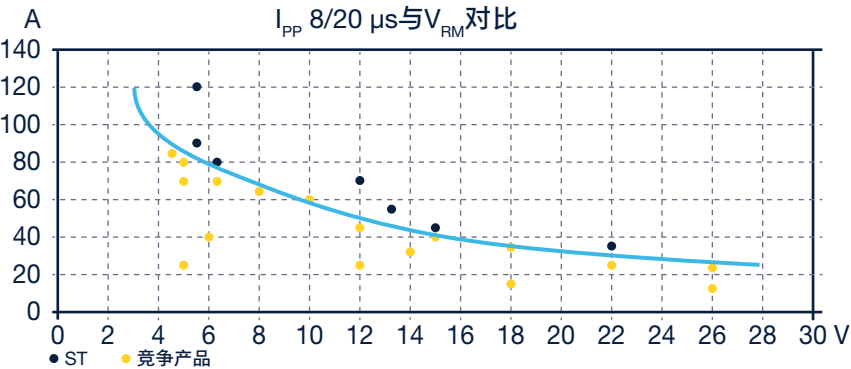
ESDAxxP

ESDAxxP系列产品具有强大轻薄的保护元件，可防止由于浪涌事件而引起的损坏

关键特性和优势

- 完整的电压范围：5至22 V
- 高达8/20 μs的浪涌电流保护能力（25 - 160 A峰值脉冲电流）
- 4款小而薄的封装：
 - ST1610x（1.6 x 1.0 mm）
 - QFN（2.0 x 1.8 mm）
 - QFN（2.0 x 2.0 mm）
 - SOD882T（1.0 x 0.6 mm）
- 高功率、小型化保护
- 减小PCB尺寸
- 市场上最高的峰值脉冲电流

峰值脉冲电流性能



类型	STM32	引脚	5 V - 15 W	9 - 27 W	15 - 45 W	20 V - 100 W
全部	带或不带STM32	D+/D-	ESDAXLC5-1U2	ESDAXLC5-1U2	ESDAXLC5-1U2	ESDAXLC5-1U2
		SSRx/SSTx	ESDARF02-1BU2CK	ESDARF02-1BU2CK	ESDARF02-1BU2CK	ESDARF02-1BU2CK
		CC1/CC2	ESDZV5-1BF4	ESDALC14-1BF4	ESDZV18-1BF4	ESDZV201-1BF4 ESDL20-1BF4
		SBU1/SBU1	ESDA6V1L	ESDA14V2L	ESDA25L	ESDA25L
		Vbus	ESDA7P60-1U1M ESDA7P120-1U1M ESDA8P30-1T2 ESDA8P80-1U1M ESDA9P25-1T2 SMAJ6.0A	ESDA13P70-1U1M ESDA15P60-1U1M SMAJ10A	ESDA17P20-1F2 ESDA17P50-1U1M ESDA17P100-1U2M SMAJ18A	ESDA22P150-1U3M ESDA24P140-1U3M ESDA25P35-1U1M SMAJ22A
受电	有	TCPP01-M12				
供电		TCPP02-M18				
DRP		TCPP03-M20				

注意：1 2021年第四季度上市

主要应用



平板电脑、智能手机和数码摄像机



医疗



I/O控制器和信号调节



工厂自动化
人机界面（HMI）



智能计量

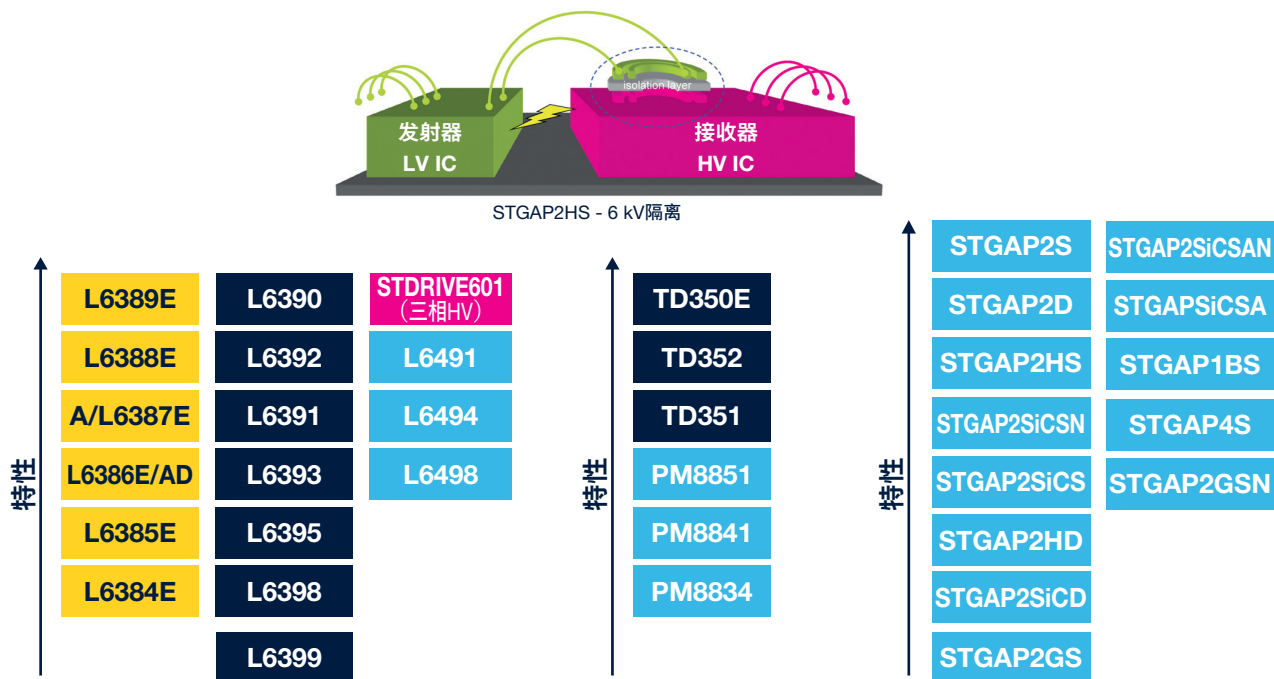


SIM卡、以太网和HDMI/DVI端口

注意：* 用作关联产品编号的通配符

STDRIVE和STGAP栅极驱动器

意法半导体的功率MOSFET和IGBT栅极驱动器包括集成式高压半桥、单个和多个低压栅极驱动器。稳健性和可靠性，系统集成和灵活性。STGAP系列隔离式栅极驱动器提供了输入部分（连接到系统的控制区）和被驱动 MOSFET 或 IGBT 之间的电流隔离。



600 V栅极驱动器

半桥

- 4 A拉/灌驱动器高电流能力 (L6491)
- 集成式自举二极管
- 死区时间可调 (L6494L)
- 比较器、集成运放、智能SD、互锁和编程。DT (L6390)
- 温度范围大 (A型)

低侧栅极驱动器

- 2级关断 (TD35*)
- Miller钳位 (TD35*)
- 脉冲变换/光输入 (TD35*)
- 独立的低侧双驱动器 (PM8834)
- 4 A拉/灌驱动器高电流能力 (PM8834)

电流隔离单/双重栅极驱动器

- 最高6 kV隔离
- 高压导轨达1.7 kV
- 最大5 A拉/灌驱动器电流能力
- 2级关断 (STGAP1B)
- Miller钳位，负栅极电源
- 针对SiC和GaN HEMT (STGAP2GSN、STGAP2GS) MOSFET驱动 (STGAP2SiCS) 进行优化

三相

- 具有最佳的传播延迟，85ns
- 200 mA/350 mA灌/拉驱动器电流能力
- 集成式自举二极管



STDRIVEG600 - GaN晶体管的高压半桥栅极驱动器

- dV/dt抗扰度 ± 200 V/ns
- 驱动器电流能力:
 - 1.3/2.4 A拉/灌典型值@25°C, 6 V
 - 5.5/6 A拉/灌典型值@25°C, 15 V
- 开关栅极驱动器引脚相分离
- 45 ns传播延迟，紧密匹配
- 具有迟滞的3.3 V, 5 V TTL/CMOS输入
- 互锁功能
- 低侧和高侧部分的UVLO

主要应用



工厂
自动化



主页
电器



电机控制



照明



太阳能
逆变器



HEV / EV

www.st.com/stdrive



可控硅

意法半导体的高温硅控整流器SCR具有穿孔和表面贴装选项，可使设计者更轻松减少散热器体积或使其更加紧凑。此外，抗浪涌电压完全适用于150°C，确保了设计精确、安全。这些12至80 A SCR是充电站、固态继电器、浪涌电流限制器、电机启动器、SMPS、UPS和再生能源接线盒应用的理想选择。1200 V汽车级可控硅能限制浪涌电流并针对AC线过电压提供隔离，令AC/DC转换器更加安全



汽车级SCR AECQ101资格认证

TN3050H-12
30 A, 1200 V



TN4050H-12
40 A, 1200 V



TN6050HP-12
60 A, 1200 V



中等功率SCR

TN4050-12
50 A, 1200 V



TN6050-12
50 A, 1200 V



TM8050H-8
80 A, 800 V



高温SCR

TN1205H-6
12 A, 600 V



TN1605H-6
TN1610H-6
12 A, 600 V



TN2010H-6
TN2015H-6
20 A, 600 V



TN3015H-6
30 A, 600 V



TN4015H-6
40 A, 600 V



TN5015H-6
50 A, 600 V



12

16

20

30

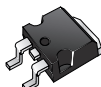
40

50

60

80

SCR I_{TRMS} (A)



D²PAK



TO-220AB



TO-220FPAB



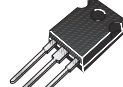
TO-220AB Ins.



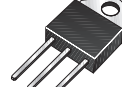
TO-247



D³PAK



TO-247LL



TOP3I

主要应用



AC/DC转换SMPS和PSU



UPS



电动汽车车载充电器



电机控制

1200V高温SCR现在采用表面贴装式封装，具有顶部冷却能力。无论是采用HU3PAK分立封装，还是通过ACEPACK SMIT封装进行模块集成，这些产品的紧凑性和热性能都得到了优化，适用于所有桥式或无桥AC/DC转换器拓扑。由于最高结温可达150°C，1200V高温SCR适合恶劣环境下的工业和汽车应用。



我们的800V 8H系列Triac针对工业、建筑和住宅设备进行了优化，以意法半导体的新型高温技术为基础，能够在150°C的温度下正常工作。这些可控硅元件使设计人员能够最大限度地提高电流密度或将散热器尺寸缩小50%，是用于高温密闭环境的理想选择，可以提高系统（如照明调节、紧凑型加热器、启辉器或固态继电器）的可靠性。

产品编号	封装				I _T (RMS) A max	T _J °C max	V _{DRM} /V _{RRM} V max	I _{GT} mA max	I _{TSM} A max	dV/dt V/μs @ 150°C min	(di/dt) c A/ms @ 10 V/ μs, @ 150°C min
	TO-220AB	TO-220AB绝缘	D-PAK	TOP3绝缘							
T835H-8	T	I	G		8	150	800	35	80	2000	8
T1235H-8	T	I	G		12				120		12
T1635H-8	T	I	G		16				160		16
T2035H-8	T		G		20				200		20
T3035H-8	T	I	G		30				270		25
T5035H-8				PI	50				500		40

主要应用

家用电器

空调

照明

加热管理

USB C®类和供电板

意法半导体具有广泛的技术和IP产品组合，能够提供广泛的通过USB-IF认证的USB type-C和电力传输解决方案，支持在各种拉、灌和双重功能器件中应用。从USB-Type-C接口和PD控制器到身份验证，意法半导体的电源管理IC、以及用于数据和电力线保护的全面保护元件使该产品组合日趋完整。意法半导体的解决方案涵盖从Type-C端口接口IC到USB PD控制器的宽广范围，并通过硬接线和MCU提供广泛的灵活性，适应不同的用例和每一种额定功率。



独立解决方案

STUSB控制器涵盖了电源路径应用，具有优化的分区功能，从适用于15 W器件的USB Type-C®接口，到基于STM32解决方案的电力传输PHY和BMC驱动IC配套芯片，再到独立的全硬件USB PD控制器，优化后，其AC适配器高达100 W。

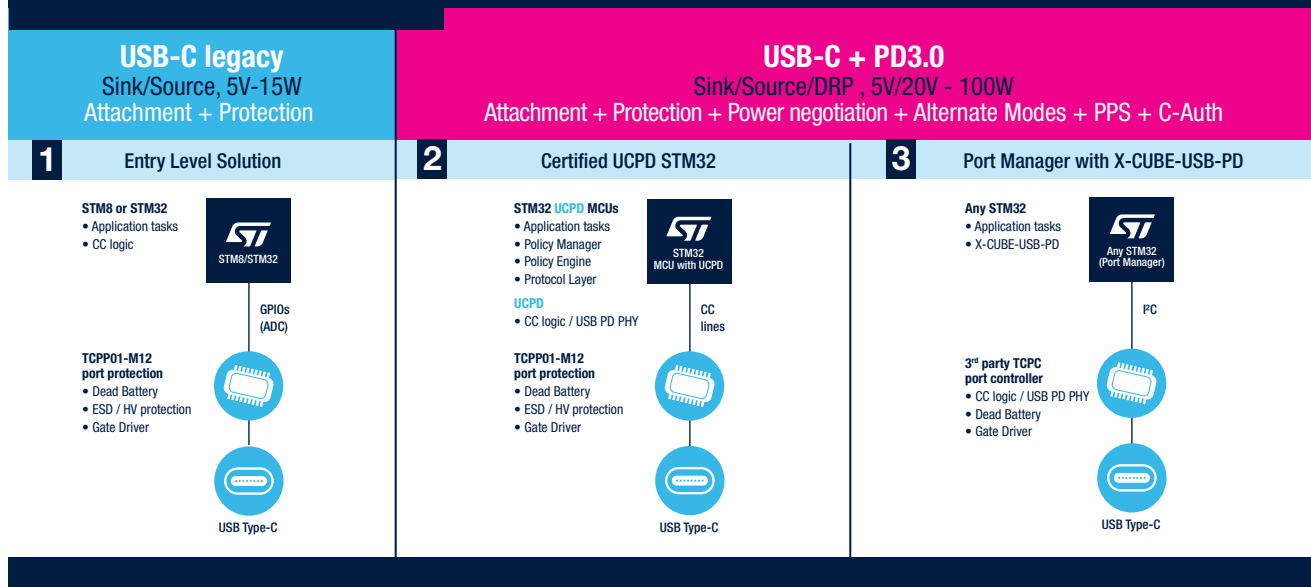
基于MCU的解决方案

我们的STM32解决方案帮助您管理实现USB Type-C®和电力传输技术时的复杂性，确保您的嵌入式应用支持最新用例。意法半导体的USB Type-C生态系统降低了一项技术的取得成本，该技术需要不同领域（如连接、电源管理、数据通信和身份验证）的专门知识。

我们基于MCU的解决方案将中间件、配置和调试工具以及硬件开发平台结合在一起，专门用于解决这一挑战并为实现USB Type-C和电力传输（PD）提供极大的灵活性。

配套的Type-C接口保护元件TCPP01-M12用于在CC和Vbus线路等受电应用中对USB-C连接器线路提供高级保护。对于电源适配器等供电应用，建议使用TCPP02-M18（2020年第四季度大规模生产）。对于双重功能端口应用（DRP），建议使用TCPP03-M20。

MCU Solutions Overview & Partitioning

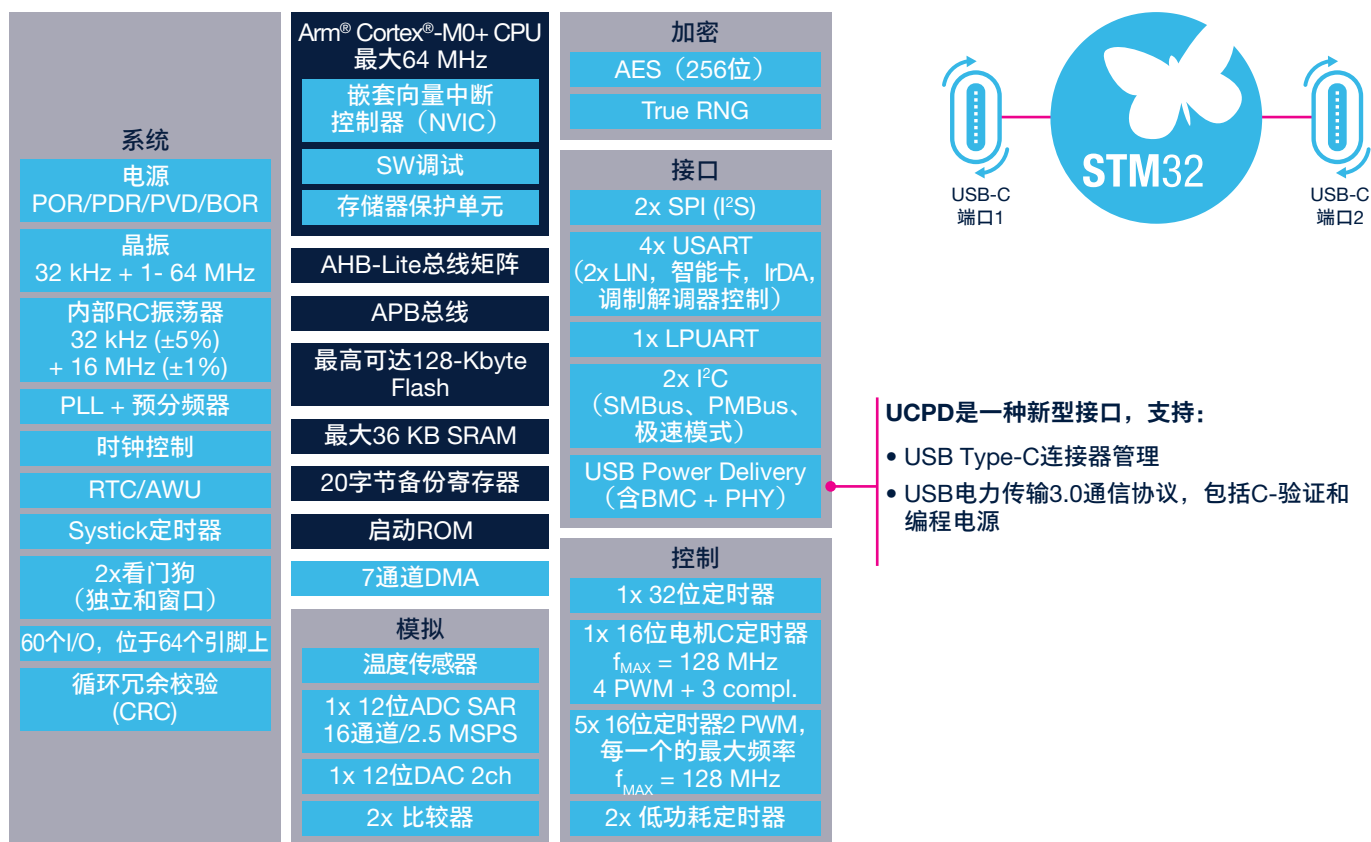


STM32 USB PD3.0控制器

2017年12月推出的**STM32G0**是世界上首款具有UCPD接口（UCPD代表USB-Type-C和电力传输）的标准USB PD 3.0微控制器。这种新型IP可用于**STM32G0/G4/L5**系列，允许开发在广泛的嵌入式应用中使用的USB-C拉、灌和双重功能器件。支持UCPD的STM32G0/G4/L5提供很高的灵活性，可以将嵌入式应用迁移到USB-C和电力传输技术，同时管理其他应用环境，因为其具有传统MCU中可用的通用特性集和外设。UCPD是经过认证的PD3.0，支持所有新功能，如C-验证和编程电源（PPS）。

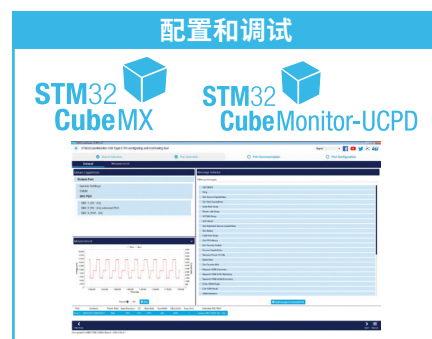
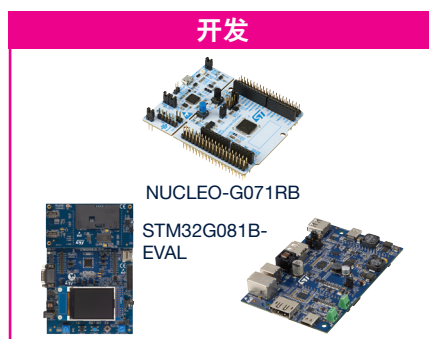
https://www.st.com/content/st_com/en/stm32-usb-c.html

STM32G081框图

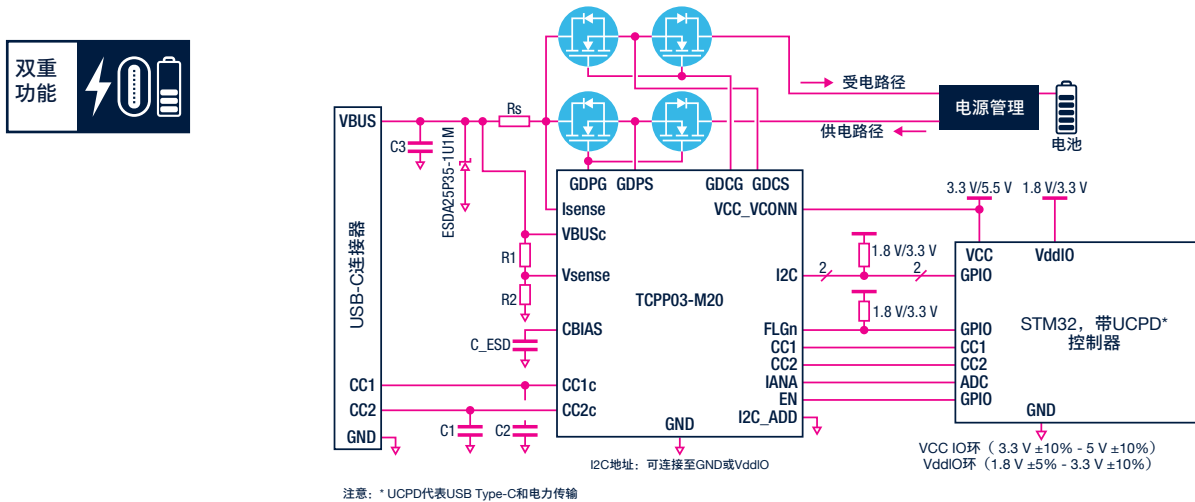
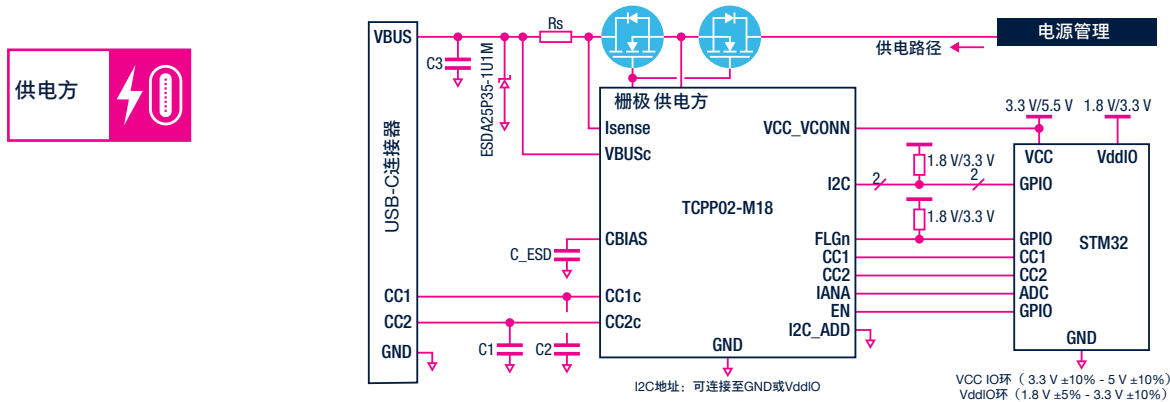
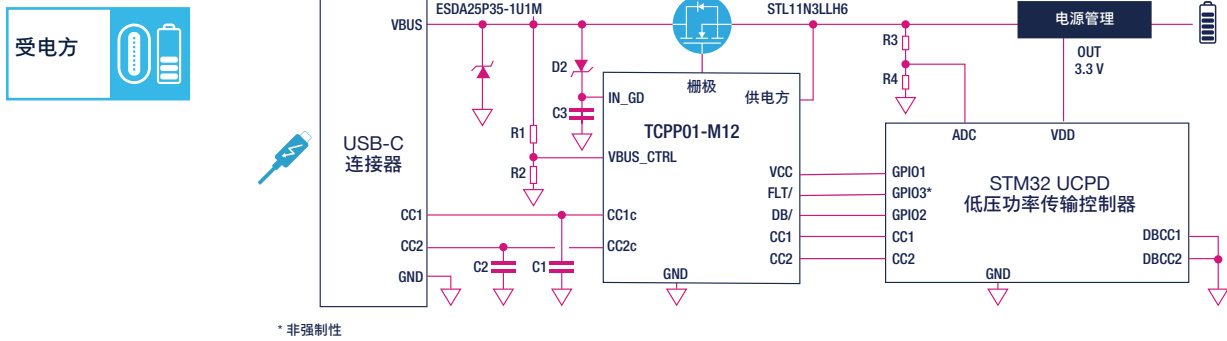


STM32G0 USB-C生态系统：用于缩短上市时间

我们的STM32G071B-DISCO套件允许探索和显示任何兼容USB-C标准的主机的USB-C供电和特色功能。如果与我们的专业级STM32CubeMonitor-UCPD软件GUI相结合，该套件可作为USB PD分析仪，允许客户对USB PD3.0数据包进行一键调试、配置和注入操作，同时监测两个USB-C设备之间的Vbus电压和Ibus电流。我们众所周知的STM32配置器STM32CubeMx支持轻松完成UCPD设置。STM32G081B_EVAL评估板配备两个USB-C端口，以不同配置文件提供提供45 W电源。



基于STM32 USB功率传输控制器的解决方案



主要特性

- USB-C功率传输标准3.1, 标准功率范围 (SPR), 最高100 W
- X-NUCLEO板的USB-IF经过认证
- 消费者和供应商路径的N-MOSFET嵌入式栅极驱动器
- VBUS和CC引脚24 V容差
- 在VBUS和VCONN上集成放电路径
- CC线路上针对VBUS短路的过压保护
- 通过放大器的VBUS电流感应模拟输出
- VCONN上100 mW OCP和6 V OVP
- 集成了“电池耗尽”管理
- 过热保护 (150°C典型值)
- 提供两个I2C地址的I2C通信
- IEC 61000-4-2 4级 (CC1和CC2引脚):
 - ±8 kV接触放电
 - ±15 kV空气放电
- ECOPACK2和符合RoHS标准的UL94、V0模塑化合物
- 驱动USB-C PD (当应用中使用微控制器时) 的经济高效解决方案。



STUSB系列独立（自动运行）USB-C和功率传输控制器

STUSB系列采用意法半导体的20V制程技术进行设计，天然符合USB PD的电气要求。STUSB控制器IC经过认证并集成了用于自主端口管理的强制保护和应用功能，无需外部电路。STUSB控制器针对受电侧和供电侧从15到100W的功率路径应用进行了优化。STUSB控制器采用硬连线，具有快速和可预测等特点，可以保证安全性和互操作性，同时增加端口的稳定性并将功耗降至最低。可以快速、轻松地完成实现，无需深入了解USB PD标准或具备先进的软件技能。独立控制器由VBUS供电，以最小化BOM成本，可以在没有外部MCU支持的情况下完全运行。为了实现更多灵活性，MCU可以通过软件层有选择地更改主电源参数或读取端口状态。



STUSB47xx

- USB PD供电
- 最多5个可编程PDO
- 纯硬件解决方案 - 无软件
- 内部和/或外部VBUS
- 放电路径
- 极低功耗
- E-marked电缆标识（支持 >3 A）
- 过热保护

STUSB1700

- USB-C 5 V供电
- 高压保护
- GPIO控制的电流配置文件（电源共享，热保护）
- VBUS供电（无需LDO）
- AEC-Q100可用

STUSB1602

- USB PD供电/受电/双重功能
- 完善的MCU配套芯片，确保端口保护、功率路径监控与管理、角色广告与检测、PD PHY通信
- 即用型软件框架，面向大多数常见应用场景的快速原型制作，比如：基本的供电、受电、DRP、双重功能端口，以及更复杂的用例，包括PD3.0的可选特性（例如厂商定义的电池或扩展消息）。
- 支持MCU：
 - STSW-STUSB010:STM32F072
 - STSW-STUSB012:STM32F446
 - STSW-STUSB014:STM32G474
 - STSW-STUSB015:STM32L4R5

STUSB1600

- USB-C 5 V供电/受电/双重功能
- 高压保护
- 集成VBUS放电
- 支持在低电流条件下启动系统
- 可选择通过I²C + IRQ连接到MCU

STUSB4500

- USB PD受电
- 支持在低电流条件下启动系统
- VBUS供电（VBAT上零功率）
- 输入过电压保护
- 采用QFN和CSP封装
- 源功率配置文件报告
- STSW-STUSB002:GUI
- STSW-STUSB003：用于动态电源管理的可选开源软件驱动程序
- 迷你验证板：EVAL-SCS001V1

STUSB4500L

- USB-C 5 V受电
- 支持在低电流条件下启动系统
- VBUS供电（VBAT上零功率）
- 输入过电压保护
- 源功率预算报告
- 采用QFN和CSP封装
- 迷你验证板：EVAL-SCS002V1

在意法半导体 我们创造技术 从为您服务开始

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

© STMicroelectronics - 2023年9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。
其他所有产品或服务名称是其各自所有者的财产。

