



SECURE CONNECTIONS  
FOR A SMARTER WORLD

# S32K3基于Arm® CORTEX®-M7的MCU， 简化汽车和工业领域的软件开发

S32K3系列包括可拓展的基于32位Arm Cortex-M7的MCU，具备单核、双核和锁步核配置，最高支持ASIL D级安全标准。特性包括带有恩智浦固件的硬件安全子系统，支持无线固件（FOTA）更新，以及符合ISO26262标准的实时驱动程序（RTD）软件包，适用于AUTOSAR®和非AUTOSAR。

S32K3 MCU采用恩智浦全新HDQFP封装技术，与标准QFP封装相比，封装面积最多减少55%。

## 特性和性能

- Arm Cortex-M7锁步核，120–240MHz+FPU
- 512KB，8MB带ECC的闪存
- FOTA、具有零停机时间、支持回滚和自动地址转换的A/B固件交换
- 12位1Msps ADC、用于电机控制的16位eMIOS定时器，带逻辑控制单元
- 低功耗运行和待机模式、快速唤醒、时钟和电源门控
- HDQFP和BGA封装

## HDQFP封装技术

- 采用单一封装的QFP ‘鸥翼型和PLCC J引线’
- 172引脚（16x16mm）、100引脚（10x10mm）、0.65mm引脚间距
- 获得AEC-Q100认证：1级（-40°C至+125°C）和2级（-40°C至+115°C）

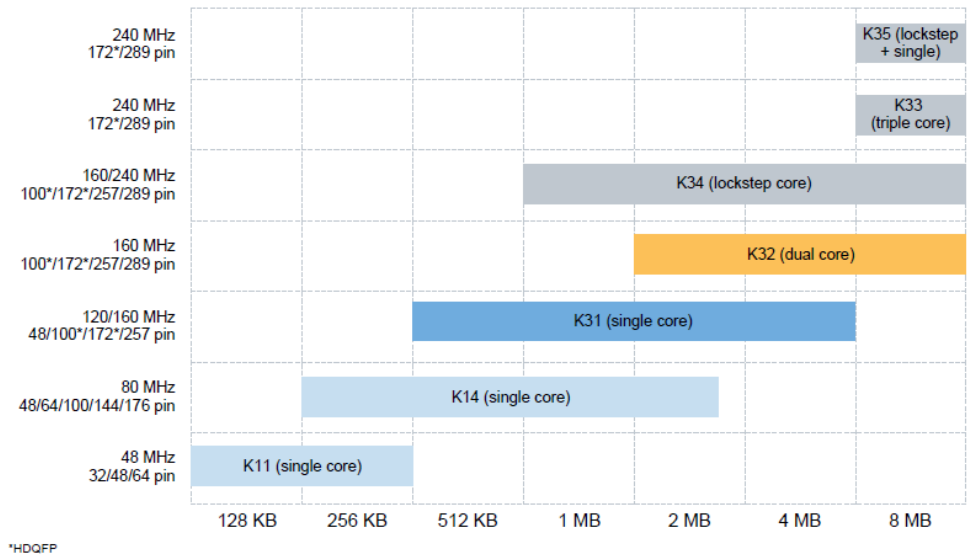
- 故障采集和控制单元（FCCU）
- 硬件和软件看门狗、时钟/电源/温度监控器
- 安全文档和SafeAssure®社区支持
- HSE安全引擎：AES-128/192/256、RSA和ECC加密、安全启动和密钥存储、侧信道保护、有意符合ISO21434标准
- 以太网TSN和AVB（100Mbps/1Gbps）、CAN-FD、FlexIO（SPI/IIC/IIS/SENT协议）、串行音频接口、QSPI

## 生产级软件

- 实时驱动程序（RTD）：免费（AUTOSAR和非AUTOSAR），符合ASIL D标准
- 安全固件：恩智浦提供，可现场升级
- 面向功能安全应用的安全框架软件（SAF）和结构核心自检（SCST）库
- S32 Design Studio IDE（S32DS）：Eclipse、GCC和调试器、第三方支持
- 用于MathWorks® MATLAB® 软件的基于模型的设计工具箱（MBDT）



## S32K FAMILY SCALABILITY



## S32K3系列结构框图

K311	K312	K314	Common Features	K322	K324	K341	K342	K344	K328	K338	K348	K358
1 x Arm® Cortex®-M7 @120 MHz	1x Cortex-M7 @160 MHz	1x Cortex-M7 @160 MHz	AEC-Q100, 125 °C, 3.3/5 V	2 x Cortex-M7 @160 MHz			1 lockstep Cortex-M7 @ 160 MHz		2 x Cortex-M7 @ 160 MHz	3 x Cortex-M7 @ 240 MHz	1 LS Cortex-M7 @ 160 MHz	1 LS Cortex-M7+ 1 Cortex-M7 @ 240 MHz
1 MB Flash	2 MB Flash	4 MB Flash	HSE-B Crypto Security Engine	2 MB Flash	4 MB Flash	1 MB Flash	2 MB Flash	4 MB Flash	8 MB Flash			
128 KB SRAM	192 KB SRAM	512 KB SRAM	FOTA (Firmware Over-the-Air)	256 KB SRAM	512 KB SRAM	256 KB SRAM	256 KB SRAM	512 KB SRAM	1152 KB SRAM	1152 KB SRAM	1152 KB SRAM	1152 KB SRAM
up to 84 I/Os	up to 143 I/Os	up to 218 I/Os	Low-Power Operating Modes and Peripherals (LP UART, FlexIO)	up to 143 I/Os	up to 218 I/Os	up to 143 I/Os	up to 143 I/Os	up to 218 I/Os	up to 218 I/Os			
3 x CAN (3 x FD)	6 x CAN (6 x FD)		ASIL B/D Safety: (ECC Memories, MPU, CRC, Watchdogs)	4 x CAN (4 x FD)	6 x CAN (6 x FD)	4 x CAN (4 x FD)	4 x CAN (4 x FD)	6 x CAN (6 x FD)	8 x CAN (8 x FD)	8 x CAN (8 x FD)	8 x CAN (8 x FD)	8 x CAN (8 x FD)
		100 Mbit/s Ethernet (TSN)	eMIOS Timers, Analog Comparator, Logic Control Unit, Body Cross Triggering Unit, Trigger Mux	100 Mbit/s Ethernet (TSN)				1 Gbit/s Ethernet (TSN)				
2 x PC	2 x PC	2 x PC	JTAG	2 x PC	2 x PC	2 x PC	2 x PC	2 x PC	2 x PC			
4 x SPI*	6 x SPI*		S32 Design Studio IDE	4 x SPI*	6 x SPI*	4 x SPI*	4 x SPI*	6 x SPI*				
2 x 24-ch. 12-bit ADC	3 x 24-ch. 12-bit ADC		Real-Time Drivers (AUTOSAR® and Non-AUTOSAR)	2 x 24-ch. 12-bit ADC	3 x 24-ch. 12-bit ADC	2 x 24-ch. 12-bit ADC	2 x 24-ch. 12-bit ADC	3 x 24-ch. 12-bit ADC				
	2 x SAI (I/S)		Security Framework Safety Software Application Software	2 x SAI (I/S)								
	Quad SPI			Quad SPI				Quad SPI + SDHC (SDIO)				
LQFP-48	HDQFP-172			HDQFP-172								
HDQFP-100				HDQFP-100		HDQFP-100	HDQFP-100					
	MAPBGA-257				MAPBGA-257			MAPBGA-257	MAPBGA-289			

\*支持DMA的低功耗串行外设接口 ( LPSPI ) 模块

## S32K3 FAMILY OVERVIEW

系列	Arm®Cortex®-M内核	Flash/RAM	封装	CAN-FD/ 以太网 (可选)	环境温度 (°C)
S32K358	CM7 LS+CM7	8MB/1MB	172引脚HDQFP封装, 289引脚MAPBGA封装	8/1Gbps	-40 - 105/125
S32K348	CM7 LS	8MB/1MB	172引脚HDQFP封装, 289引脚MAPBGA封装	8/1Gbps	-40 - 105/125
S32K338	3x CM7	8MB/1MB	172引脚HDQFP封装, 289引脚MAPBGA封装	8/1Gbps	-40 - 105/125
S32K328	2x CM7	8MB/1MB	172引脚HDQFP封装, 289引脚MAPBGA封装	8/1Gbps	-40 - 105/125
S32K344	CM7 LS	4MB/512KB	172引脚HDQFP封装, 257引脚MAPBGA封装	6/100Mbps	-40 - 105/125
S32K342	CM7 LS	2MB/256KB	100/172引脚HDQFP封装	4/100Mbps	-40 - 105/125
S32K341	CM7 LS	1MB/256KB	100/172引脚HDQFP封装	4/100Mbps	-40 - 105/125
S32K324	2x CM7	4MB/512KB	172引脚HDQFP封装, 257引脚MAPBGA封装	6/100Mbps	-40 - 105/125
S32K322	2x CM7	2MB/256KB	100/172引脚HDQFP封装	4/100Mbps	-40 - 105/125
S32K314	CM7	4MB/512KB	172引脚HDQFP封装, 257引脚MAPBGA	6/100Mbps	-40 - 105/125
S32K312	CM7	2MB/192KB	100/172引脚HDQFP封装	6/-	-40 - 105/125
S32K311	CM7	1MB/128KB	48引脚LQFP封装, 100引脚HDQFP封装	3/-	-40 - 105/125

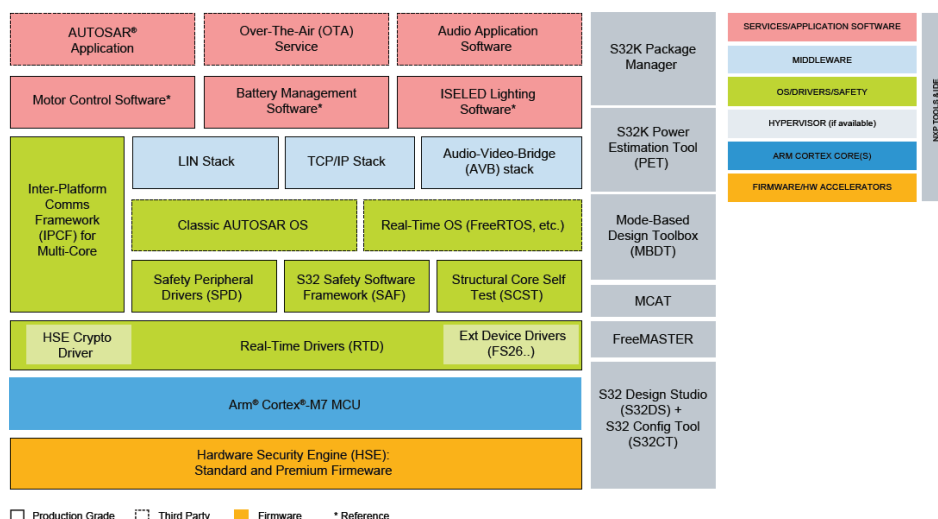
### 目标应用

- 车身控制器
- 区域控制器
- 电池管理系统 (BMS)
- 娱乐中控IO控制器
- 电子换挡器
- 电机控制：
  - 皮带启动发电机 (BSG)、涡轮增压器、风扇/泵控制器

### 合作伙伴



## S32K3 SOFTWARE ENABLEMENT



### 高级软件

供生产使用，需获得许可证

- **安全软件框架 (SAF)**：故障检测库，用于在启动、运行和故障恢复期间对单点故障/潜在故障做出响应。可减少安全实现的开发工作量。S32K3xx安全手册全面介绍了MCU内的软件安全机制。
- **结构核心自检 (SCST) 库**：用于在运行时检测处理器内核中的永久性硬件故障，诊断覆盖率达90%。
- **HSE固件 (OEM定制版)**：OEM专用的安全固件。
- **汽车数据和电机控制库 (AMMCLib)**：预编译、高度优化的库，适用于各种电机控制和通用数学函数。
- **电池管理系统 (BMS) 安全库**：在BMS参考设计中。
- **ISELED LED照明驱动程序**：支持ISELED LED照明应用中的S32K MCU。

### 标准软件

供生产使用，包含在芯片成本中

- **S32 Design Studio IDE for S32 Platform**：基于Eclipse的GNU编译器和调试器，支持第三方版本。S32 Config Tool可用于配置RTD、引脚、时钟、外设、DDR内存和操作系统。
- **实时驱动程序 (RTD)**：适用于AUTOSAR®/非AUTOSAR应用的软件驱动程序。完整覆盖处理器IP。符合ISO26262 ASIL D标准、AUTOSAR 4.4、SPICE 3级。可使用S32 Config Tool、Elektrobit Tresos Studio或其他合作伙伴的工具进行配置。
- **安全外设驱动程序**：安全外设的底层驱动程序：面向安全框架开发的BIST管理器和扩展微控制器错误管理器 (eMcem)。
- **HSE固件 (标准版本)**：支持SHE+、可现场升级、扩展对称/非对称服务、符合AUTOSAR标准、经过行业验证。
- **平台间通信框架 (IPCF)**：用于内核间通信、资源访问和共享的中间件，例如，Cortex-M内核上的AUTOSAR/非AUTOSAR。
- **基于模型的设计工具箱 (MBDT)**：MathWorks® MATLAB®软件和MathWorks Simulink®软件的插件。
- **电机控制工具**：预编译版AMMCLib、FreeMASTER实时调试监控器和电机控制应用优化 (MCAT)，可简化电机控制开发。

### 参考软件

供参考使用，包含在芯片成本中

- **平台集成软件**：通用软件示例
- **通信协议栈 (TCP/IP、LIN)**
- **FreeRTOS OS**
- **Zephyr® RTOS**
- **Mbed TLS**
- **OTA演示**

## S32K3 HARDWARE TOOLS



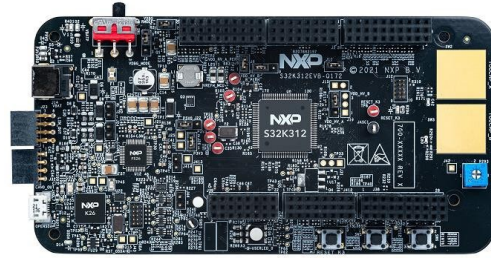
### [S32K344电机控制套件 \(MCSPT1AK344\)](#)

- 支持S32K3汽车通用MCU
- FS26电源SBC, 提供+5.0V、+3.3V和+1.5V电压输出
- GD3000三相无刷电机预驱动器
- 集成的电机控制屏蔽, 兼容高达12V/5基于SMARTMOS™ GD3000预驱动器的三相功率级板, 具有状态监控和故障检测功能
- 低成本永磁电机—配备霍尔传感器的三相永磁电机, 24VDC, 9000RPM, 95W, 42BLY3A78-24110
- USB电缆
- 12VDC电源
- 板载S32K3调试接口 (包括串行通信)
- 板载CAN、LIN和以太网 (RJ45连接器) 接口



### [S32K3X4EVB-T172](#)

- 支持S32K344/24/14 (172引脚HDQFP封装)
- FS26电源SBC, 提供+5.0V、+3.3V和+1.5V电压输出
- 兼容Arduino® UNO引脚, 支持扩展
- 集成调试适配器, 带P&E固件和JTAG连接器, 用于外部调试器
- 带有虚拟COM端口的micro USB调试接口
- 便于访问所有MCU I/O引脚, 进行原型设计
- 以太网100BASE-T1物理层接口
- 触摸板接口、2个用户按钮、用户RGB LED和ADC旋转电位器
- [1]带有TJA1153安全HS-CAN (FD) 收发器 (具有睡眠模式) 的CAN物理层
- [2]带有TJA1022双LIN 2.2A/SAE J2602收发器的LIN物理层



### [S32K312EVB-Q172](#)

- 支持S32K312 (172引脚HDQFP封装)
- FS26电源SBC, 提供+5.0V、+3.3V和+1.5V电压输出
- 兼容Arduino® UNO引脚, 支持扩展
- 集成调试接口, 带有P&E固件和10针JTAG连接器, 用于外部调试器
- 便于访问所有MCU I/O引脚, 进行原型设计
- 触摸板接口、按钮、RGB LED、ADC电位器
- [1]带有TJA1043 CAN-FD收发器 (具有睡眠模式) 的CAN物理层
- [2]带有TJA1022T LIN 2.1/SAE J2602收发器的LIN物理层



### [S32K3-T-BOX](#)

- 适用于高性价比车联网和远程信息处理应用的参考设计
- 支持带锁步Arm® Cortex®-M7 的S32K344 (172引脚HDQFP封装)
- FS26电源SBC, 提供+5.0V、+3.3V和+1.5V电压输出
- 具备SJA1110 TSN以太网交换机
- 具备LIN、CAN FD和HS-CAN收发器
- 具备SGTL5000音频编解码器
- 具备AW690 Wi-Fi® 6 SoC的无线连接功能
- [1]带有TJA1153 - 安全HS-CAN收发器 (具有睡眠模式) 的CAN物理层
- [2]带有TJA1463和TJA1462 CAN收发器 (具有睡眠和待机模式) 的CAN物理层
- [1]带有TJA144x收发器的CAN FD物理层
- [4]带有TJA1124 Quad LIN控制器的LIN物理层

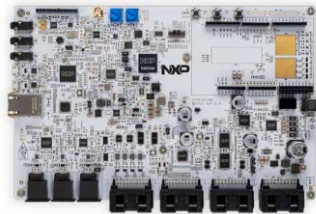


## S32K3 HARDWARE TOOLS cont.



### [S32K324三电机控制板 \(MCTPTXIAK324\)](#)

- 支持S32K3汽车通用MCU
- 支持独立控制3个PMSM、1个DCM和4个阀门
- FS26电源SBC，提供+5.0V、+3.3V和+1.5V电压输出
- [3]GD3000三相无刷电机预驱动器
- 用于传统直流（DC）电机控制的H桥驱动器模块
- MC12XS6高边驱动器模块
- 10针SWD/JTAG调试器接口
- 板载CAN、LIN和USB转UART接口



### [S32K344-WB](#)

- 支持S32K3汽车通用MCU
- FS26电源SBC，提供+5.0V、+3.3V和+1.5V电压输出
- 用于外部调试器的JTAG连接器
- SGT15000超低功耗音频编解码器
- 高边驱动器、低边驱动器和H桥驱动器
- 以太网交换机和3个100BASE-T1端口，配备SJA1105QEL五端口AVB和TSN汽车以太网交换机
- 射频接收器
- NJJ29C2低频驱动器和接收器IC
- [4]带有TJA1044GT和TJA1145T高速CAN收发器的CAN物理层
- [8]带有TJA1124和SJA1124四路LIN控制器收发器的LIN物理层



### [MR-CANHUBK344](#)

- 支持S32K3汽车通用MCU
- FS26电源SBC，提供+5.0V、+3.3V和+1.5V电压输出
- UART、SPI、I<sup>2</sup>C位于JST-GH易构建的“Dronecode”标准连接器上
- 用于电机PWM和GPIO的扩展接头
- 用于第三方IMU（加速度传感器/陀螺仪/磁力计）的连接
- 带有符合TJA1103 ASIL B标准的100BASE-T1以太网PHY
- 带NFC（近场通信）的SE050安全芯片
- [6]带有TJA1443（HS-CAN）、TJA1463（CAN SiC）和TJA1153（Secure HS-CAN）的CAN物理层和收发器

## S32K3资源

### S32K3产品信息

[nxp.com.cn/s32k3](http://nxp.com.cn/s32k3)

### S32K社区

[community.nxp.com](http://community.nxp.com)

### 实时驱动程序

[nxp.com.cn/RTD](http://nxp.com.cn/RTD)

### SafeAssure®社区

[nxp.com/SafeAssureCommunity](http://nxp.com/SafeAssureCommunity)

### 产品长期供货信息

[nxp.com.cn/ProductLongevity](http://nxp.com.cn/ProductLongevity)

[nxp.com.cn/s32k3](http://nxp.com.cn/s32k3)

NXP, the NXP logo, NXP SECURE CONNECTIONS FOR A SMARTER WORLD and SafeAssure are trademarks of NXP B.V. All other product or service names are the property of their respective owners. Arm and Cortex are trademarks or registered trademarks of Arm Limited (or its subsidiaries) in the US and/or elsewhere. The related technology may be protected by any or all of patents, copyrights, designs and trade secrets. All rights reserved. MATLAB and Simulink are registered trademarks of The MathWorks, Inc. All other product or service names are the property of their respective owners. © 2023 NXP B.V.

Document Number: S32KBRA4 REV 6

