



# S32G

## 软件支持



## 本技术手册介绍了 S32G 汽车网络处理器可用于帮助用户构建应用程序的大量软件。

S32G 系列汽车网络处理器结合了 ASIL D 级的安全性、硬件安全性、高性能实时和应用处理以及面向服务的网关的网络加速、域控制应用、基于区域的软件定义汽车应用和安全协处理器。与之前的汽车网关设备系列相比，性能和网络能力提升了超过 25 倍，通用 S32G 处理器使下一代汽车网关和架构成为可能。

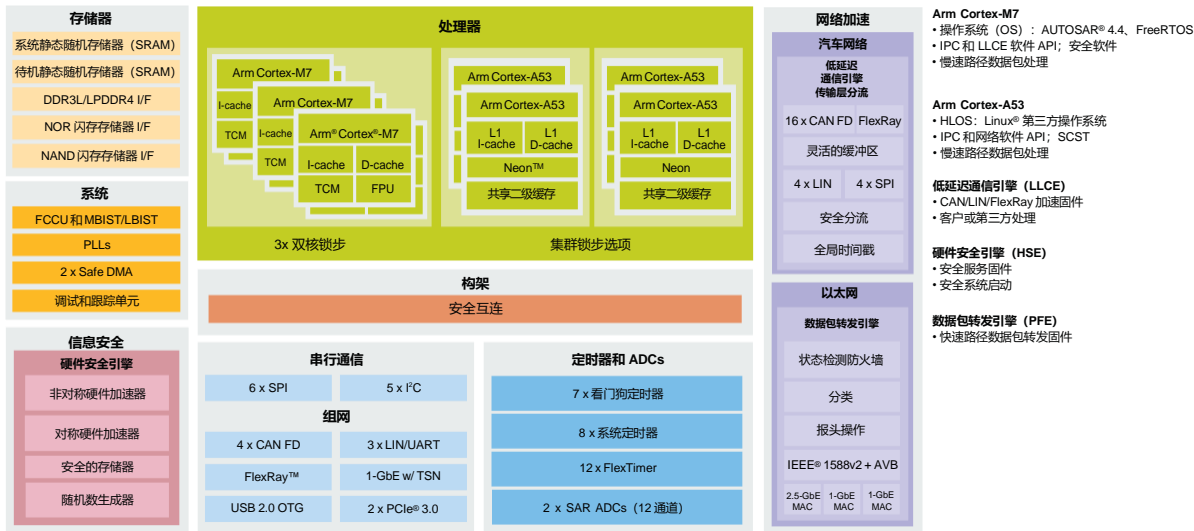
S32G 具有以下特征：

- 8 个采用 Arm Neon™ 技术的 Arm® Cortex®-A53 核，组织为 2 个集群，每个集群 4 个核，可以为应用程序和服务提供集群锁步选项
- 4 个 Arm Cortex-M7 锁步核，用于处理实时应用

- 低延迟通信引擎 (LLCE)，用于处理汽车网络加速
- [数据转发引擎 \(PFE\)](#)，用于以太网网络加速
- [硬件安全引擎 \(HSE\)](#)，用于安全启动和加速安全服务
- 支持 ASIL D 系统的高级功能安全硬件和软件

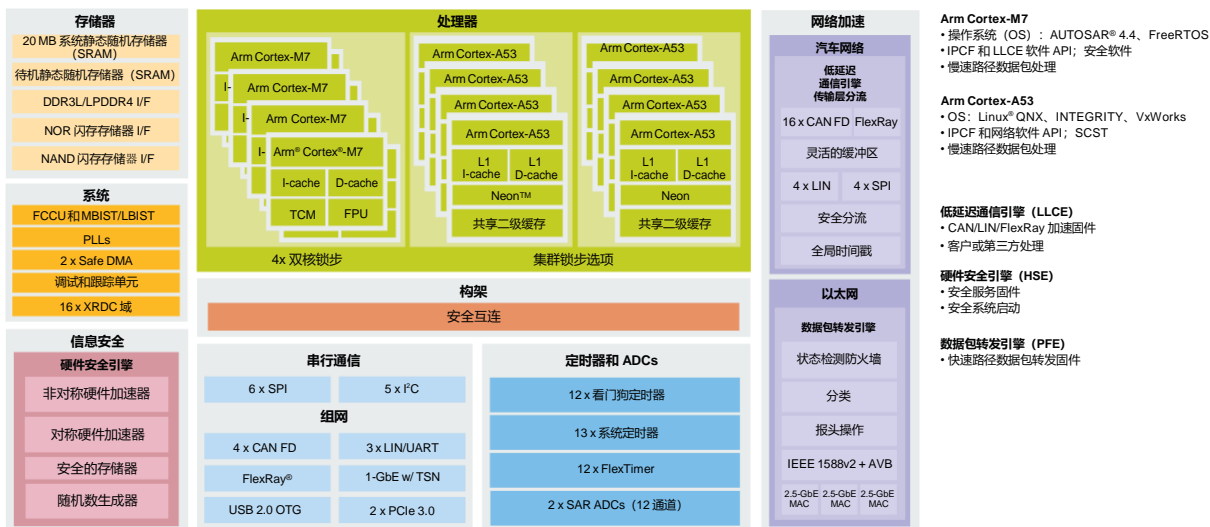
### S32G 结构框图和固件

#### S32G2 结构框图



### S32G 结构框图和固件

#### S32G3 结构框图



## S32G 软件支持

为使能 S32G2 和 S32G3 处理器上的功能而提供的软件支持可分为三种：

- 运行在 Arm Cortex-M7
- 运行在 Arm Cortex-A53
- 运行在加速器上

### Arm Cortex-M7 核

实时应用程序将运行在 AUTOSAR 和 FreeRTOS 等操作系统上。恩智浦为各种外设和加速器提供完整的驱动程序。

### Arm Cortex-A53 核

Linux 等高级操作系统将在这里运行。自适应 AUTOSAR 平台可以在此基础上运行。为了帮助开发，恩智浦为包括加速器在内的所有外设提供了 Linux BSP。

## 加速器

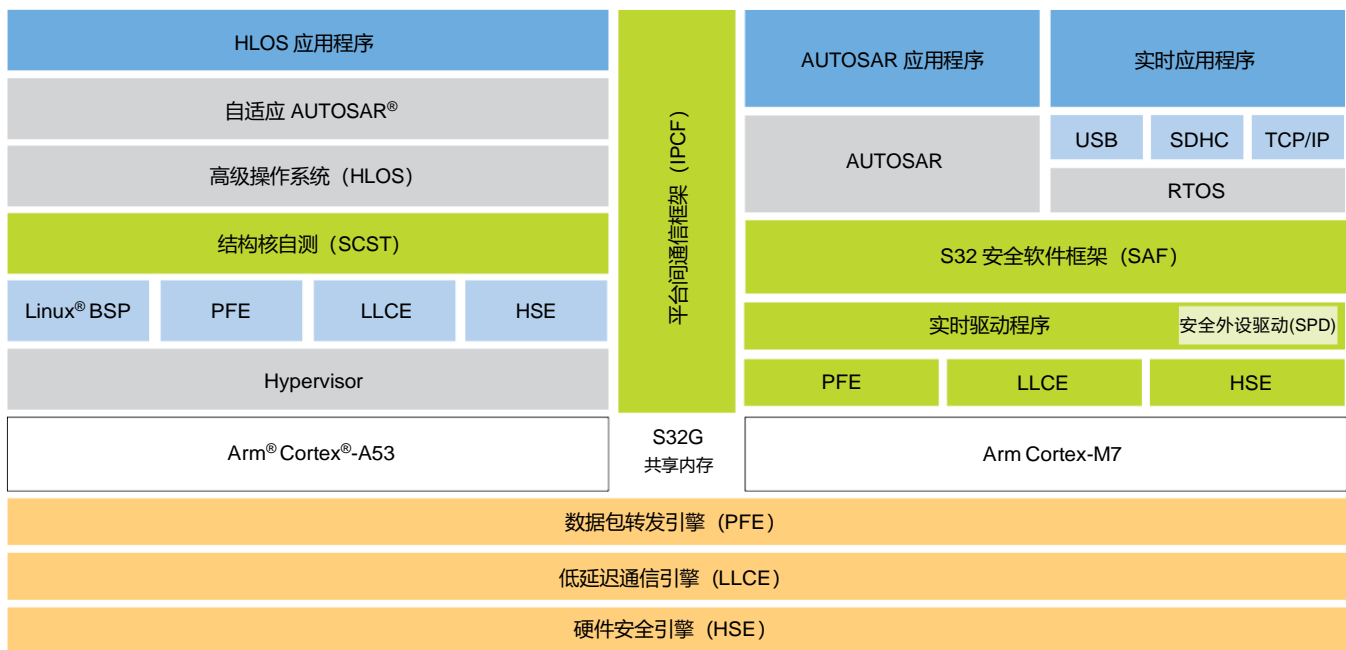
数据包转发引擎 (PFE)、低延迟通信引擎 (LLCE) 和硬件安全引擎 (HSE) 都内置在恩智浦开发的产品级质量固件中。该固件运行在硬件加速器核上，实现专门设计的功能。

运行在 Arm Cortex-M7 核和 Arm Cortex-A53 核上的应用程序使用平台间通信框架 (IPCF) 软件包以高效和标准的方式进行通信。

实时驱动程序 (RTD) 可以使用 S32 Design Studio 或 EB tresos 中的配置工具，以及任何符合 AUTOSAR 的配置程序进行配置。

此外，还有 S32 安全软件框架 (SAF)。S32 安全软件框架是恩智浦的高级软件，以源码交付，运行在 Arm Cortex-M7 或 Cortex-A53 核上。但是，在大多数汽车应用中，Arm Cortex-M7 的一个核被指定为运行 SAF 的安全核。S32 安全软件包括为客户的安全应用建立安全基础的软件组件，这些组件为潜在故障和单点故障提供检测和反应机制，使系统符合 ISO 26262 标准。

## S32G 处理器软件生态体系



\* 有关 S32G 的合作伙伴生态系统，请参见第 6 页。

■ 生产级    ■ 固件    ■ 参照    ■ 第三方

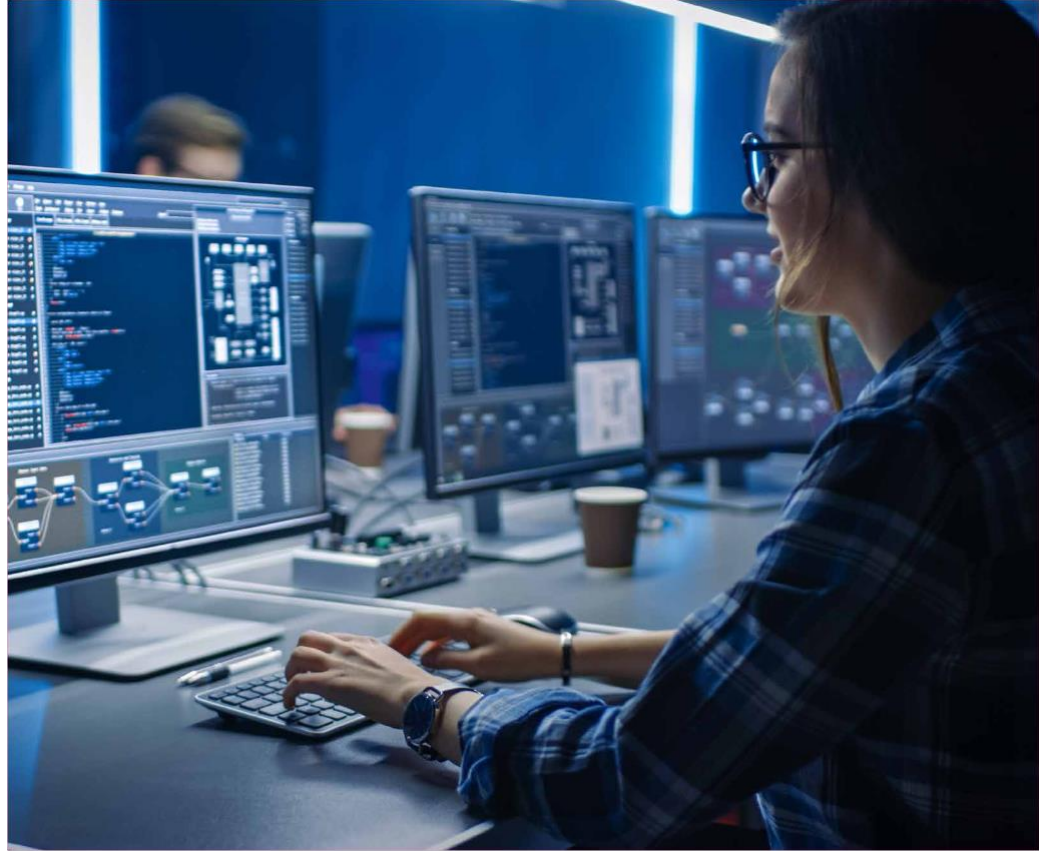


恩智浦的软件大致可分为三类：

**参考软件**——参考级软件，可辅助您快速开发应用程序，免费提供。

**标准软件**——产品级软件，运行在应用程序中，免费提供。

**高级软件**——产品级软件，运行在应用程序中，额外收费。



## S32G 系列软件产品

S32G 参考软件	S32G 标准软件	S32G 高级软件
Linux BSP (Cortex-A53)	实时驱动程序 (RTD) (Cortex-M7, 包括 EB tresos Studio)	S32G2 信息安全 联系销售人员获取更多信息 (需要保密协议)
FreeRTOS™ (Cortex-M7)	安全外设驱动程序 (SPD) (Cortex-M7)	增加密钥数量 <ul style="list-style-type: none"> <li>• IDPS</li> <li>• IPsec</li> <li>• 定制服务</li> </ul>
集成参考示例 (Arm® Cortex®-A53 和 Cortex-M7)	平台间通信框架 (IPCF) (Cortex-A53 和 M7)	S32G 功能安全 在恩智浦 Secure Content 网页上提供 (需要保密协议) <a href="https://www.nxp.com/docs/en/user-guide/nxp-secure-access-rights-registration.pdf">https://www.nxp.com/docs/en/user-guide/nxp-secure-access-rights-registration.pdf</a>
USB 协议栈 (Cortex-M7)	PFE驱动程序+标准固件	<ul style="list-style-type: none"> <li>• S32 安全软件框架 (SAF)                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 安全概念的实现</li> <li>- Cortex-A53 和 M7</li> </ul> </li> <li>• 结构核自测 (Cortex-A53)</li> </ul>
TCP/IP 协议栈 (Cortex-M7)	LLCE 驱动程序+固件	
SDHC Stack (Cortex-M7)	HSE标准固件	
S32G Board Diagnostic Tests		
<b>S32G 工具</b>		
S32 Design Studio和配置工具		

## 恩智浦 S32G 系列的软件开发工具

恩智浦提供 S32 Design Studio (S32DS), 这是一款免费的集成开发环境 (IDE), 可用于编辑、编译和设计的调试。

S32DS 基于 Eclipse IDE、GNU 编译器集合 (GCC) 和 GNU 调试器 (GDB) 等开源软件, 为设计人员提供没有代码大小限制的简易开发工具。

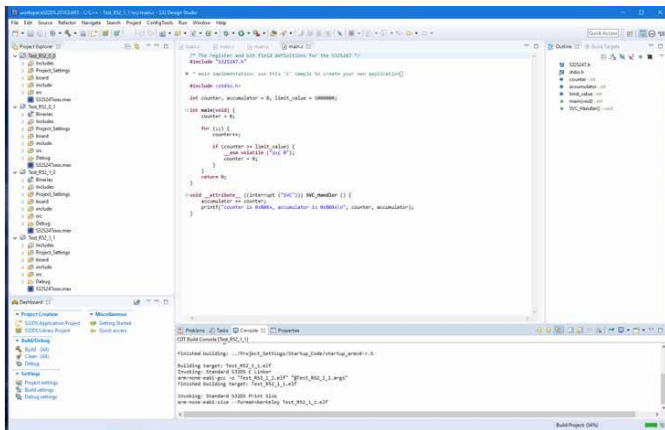
S32DS 支持 GCC 编译器/汇编器/链接器, 但 S32G 也支持 GHS 和 Diab。

S32DS 中有一套配置工具, 为用户提供了配置设备的简单方法:

- 引脚
- 时钟
- 外设
- DCD
- IVT
- QuadSPI
- DDR

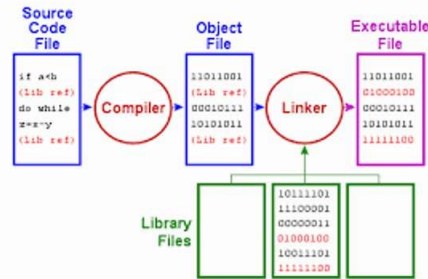
## 集成开发环境 – S32 Design Studio 3.x

- 新建项目向导
- 安全的应用程序调试支持
- 通过 S32 闪存工具提供安全启动支持
- 支持实时驱动程序



## 代码生成工具

- 编译器、汇编器、链接器
- 恩智浦 GCC-v6.3 和 v9.2



## S32 配置工具

- DDR 配置/QSPI 配置
- DDR 固件配置/下载
- DCD/IVT/时钟/引脚/外设
- 支持实时驱动程序



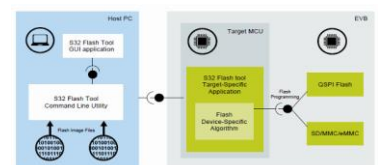
## S32 调试器/跟踪和分析工具

- 标准调试功能
- 脚本和日志记录
- 通过 JTAG 进行多核调试/闪存
- USB/以太网探测连接 (远程/本地)
- 安全的应用程序调试支持
- 对 Cortex-A53 核进行跟踪和分析



## S32 闪存工具

- GUI/命令行闪存
- QSPI/SD/eMMC 支持
- UART/CAN/以太网
- 编程 IVT/DCD/自测 /HSE/应用启动



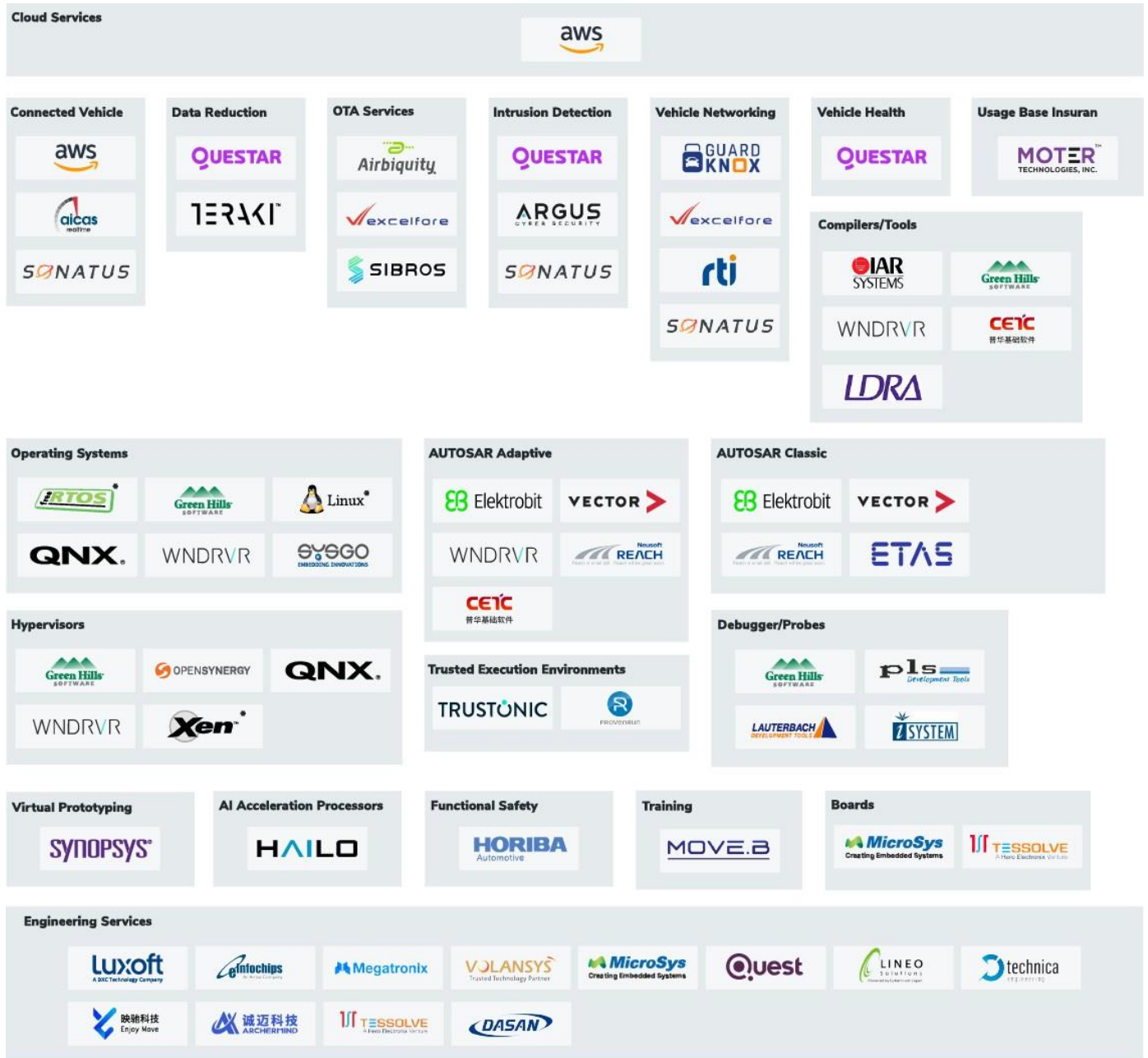
## S32G 系列生态体系合作伙伴\*

S32G 系列处理器不仅有恩智浦提供的软件和工具支持，还有大型生态体系的支持。

恩智浦值得信赖的合作伙伴在各自的专业领域提供专业知识和技术，为 S32G 处理器创建完整的解决方案。

- 操作系统和 hypervisors
- 开发工具（编译器、调试器、探测等）
- 涵盖多个方面的应用级软件，如云服务、OTA、网络等。

## S32G 合作伙伴生态体系\*



• Open source product

\* 截至 2023 年 3 月 14 日的 S32G 系列合作伙伴列表。请与合作伙伴联系，了解有关支持的详细信息。有关未来的更新，请联系恩智浦销售部门。





## 软件交付物和质量流程

S32G 处理器的主要软件包，请参见下表。

不同的软件质量分类，请参见下表。

软件产品	描述	软件类型	交付	Arm 核	质量等级
<a href="#">Automotive SW-Linux BSP</a>	<p>S32G 处理器 BSP 提供了基础软件平台，其中包含各种库和中间件、S32G SoC 的示例应用以及以下组件和功能：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arm® Trusted Firmware</li> <li>• U-Boot</li> <li>• Linux® 内核</li> <li>• Yocto</li> <li>• ROOTFS</li> <li>• 驱动程序</li> <li>• IPCF</li> <li>• POSIX</li> </ul>	BSP	源码	A53	O 级
<a href="#">RTD</a>	<p>实时驱动程序 (RTD) 软件产品提供对 AUTOSAR®和非 AUTOSAR 应用程序的支持。对 AUTOSAR 应用程序，广泛的标准驱动程序和复杂设备驱动程序 (CDD) 创建了丰富的生态系统。对非 AUTOSAR 应用程序，还为高度优化的代码提供了底层驱动程序，包括对 Elektrobit tresos Studio (AUTOSAR) 和 S32CT (非 AUTOSAR) 配置器的支持。</p>	驱动程序	源码	M7	A 级
<a href="#">SPD</a>	<p>安全外设驱动程序 (SPD) 是 RTD 的一个子集，专门用于安全外设 (FCCU、EIM、ERM、STCU、BIST、eMCEM)。</p>	驱动程序	源码	M7	A 级
<a href="#">IPCF</a>	<p>平台间通信框架 (IPCF) 使运行在多核上的应用程序能够通过各种传输接口 (共享内存、PCIe®、以太网等) 进行通信。</p>	中间件	源码	A53/M7	A 级
<a href="#">LLCE</a>	<p>低延迟通信引擎 (LLCE) 控制传统的汽车通信接口，如 CAN、LIN 和 FlexRay™。LLCE 可以从所有接口级任务中分流主机 CPU 的负载。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CAN、LIN、FR 通信控制器</li> <li>• 时间戳</li> <li>• CAN-CAN 路由</li> <li>• CAN-以太网路由</li> </ul>	固件	二进制文件	-----	B 级
<a href="#">PFE</a>	<p>PFE 是以太网数据包加速器，用于从繁重的网络处理任务中分流核的负载：数据平面中的转发、NAT、VLAN、L2 桥接、IPsec 和 QoS 等。</p>	固件	二进制文件	-----	B 级
<a href="#">HSE</a>	<p>这是硬件安全引擎 (HSE) 子系统的固件，实际上为主机 (应用核) 提供了一组本地安全服务。</p>	固件	加密的二进制文件	-----	B 级

## 软件质量等级

### A 类

- 功能安全产品——符合 ISO 26262 标准
- 产品：SAF、RTD、IPCF

### B 类

- 符合 SPICE 标准的产品
- 产品：LLCE、PFE、HSE

### C 类

- SPICE 定制化——符合 CMMI
- 产品：系统工具、IDE、集成示例代码

### O 类

- 开源软件类
- 产品：Linux<sup>®</sup> BSP、USB、SDHC 和 TCP/IP

### D 类

- 演示/原型
- 产品：演示、pre-EAR 软件

SafeAssure<sup>®</sup>和汽车级

汽车级

大量供货



## 法律免责声明

### 与项目描述/路线图相关的免责声明

本技术手册所提供的信息不具有约束力，是初步信息，没有做出任何法律承诺。信息可能会更改和修订。与任何项目一样，固有的不确定性随时可能导致项目终止或延迟。恩智浦不承担与本协议所述项目描述或任何项目实现相关的责任。任何项目承诺均须签订单独的正式合同。

### 时间表/日程安排的免责声明

本技术手册中提供的日期是不具约束力的初步日期，没有做出任何法律承诺。时间线以及根据时间线所做的假设可能随时变化。恩智浦不接受与所提供日期有关的任何责任。恩智浦提供的任何日期或其他信息仅在客户与恩智浦签署书面合同后才具有约束力。