



恒润科技
HIRAIN TECHNOLOGIES



基于AUTOSAR架构的 车辆控制系统开发流程

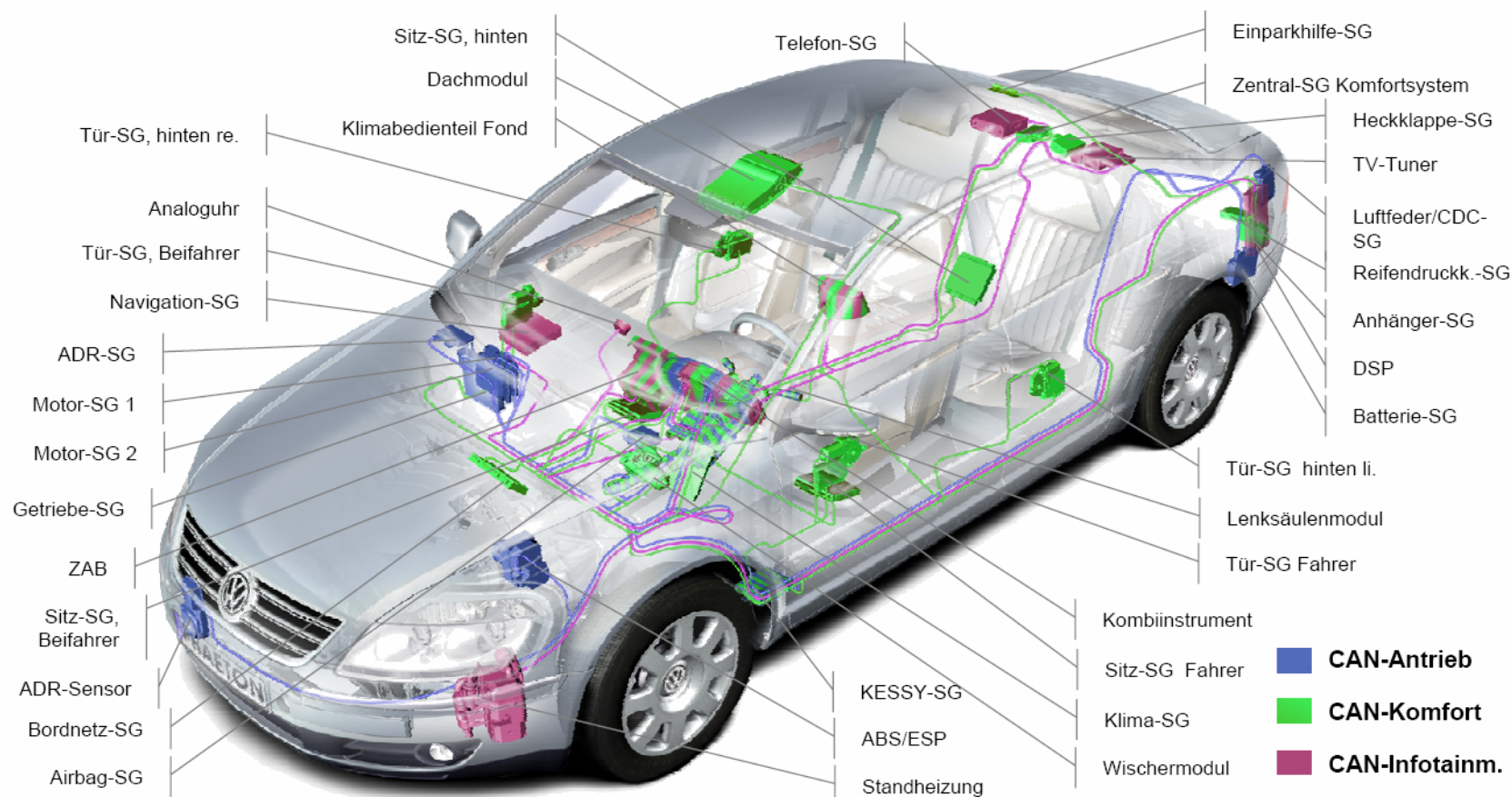
概念—流程—工具

2011-05-26

- ❑ AUTOSAR 基本概念
- ❑ AUTOSAR 开发流程
- ❑ AUTOSAR 开发工具链
- ❑ 用户案例



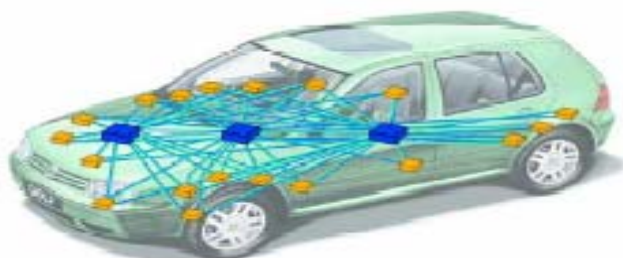
- 乘用车：高级车80多个ECU，中级车30多个
- 商用车：5~30个ECU



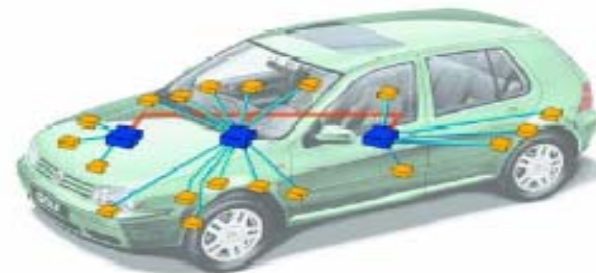
问题一：如何控制整个开发流程？



功能复杂度



控制系统



无总线，少量节点
集中式控制

集中式开发（整车厂）

开发形式

多总线，大量节点
分布式控制

分布式开发（供应商）

能否实现：集中设计、分布实现？

OEM控制开发过程，同时保证各车型功能一致性

问题二：如何通过平台化降低成本？

整车厂内部不同
车型之间不通用

VW Phaeton

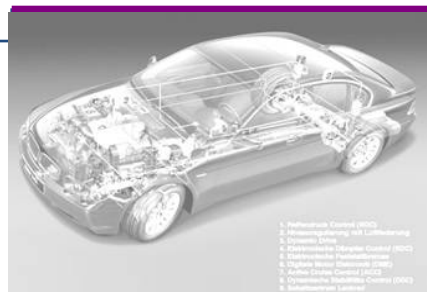


X
Y
other

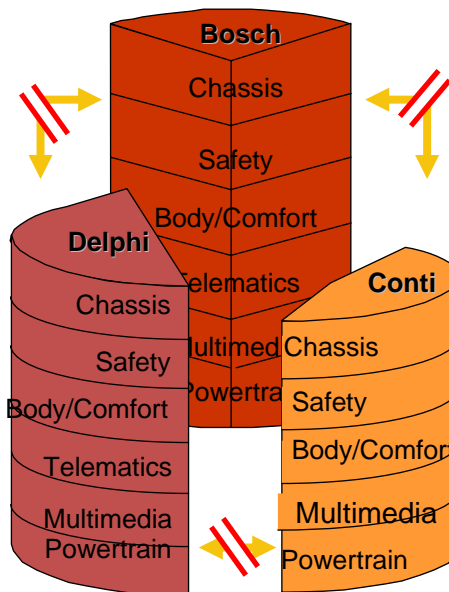
不同制造商之间
应用程序不通用

不同供应商
之间不通用

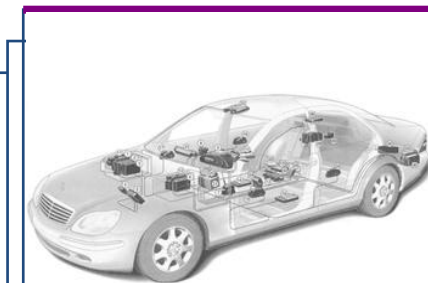
BMW 7er series



5er
3er
other



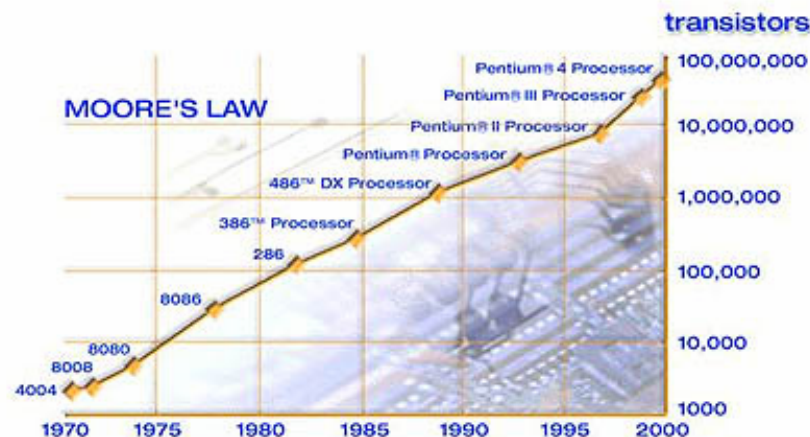
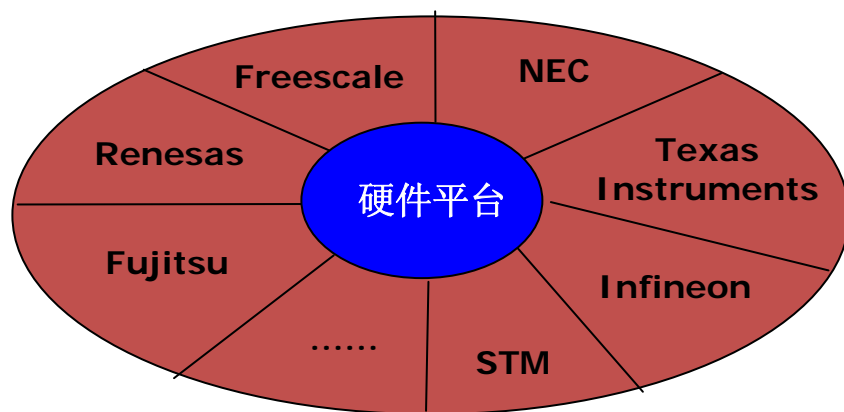
DaimlerChrysler S-series



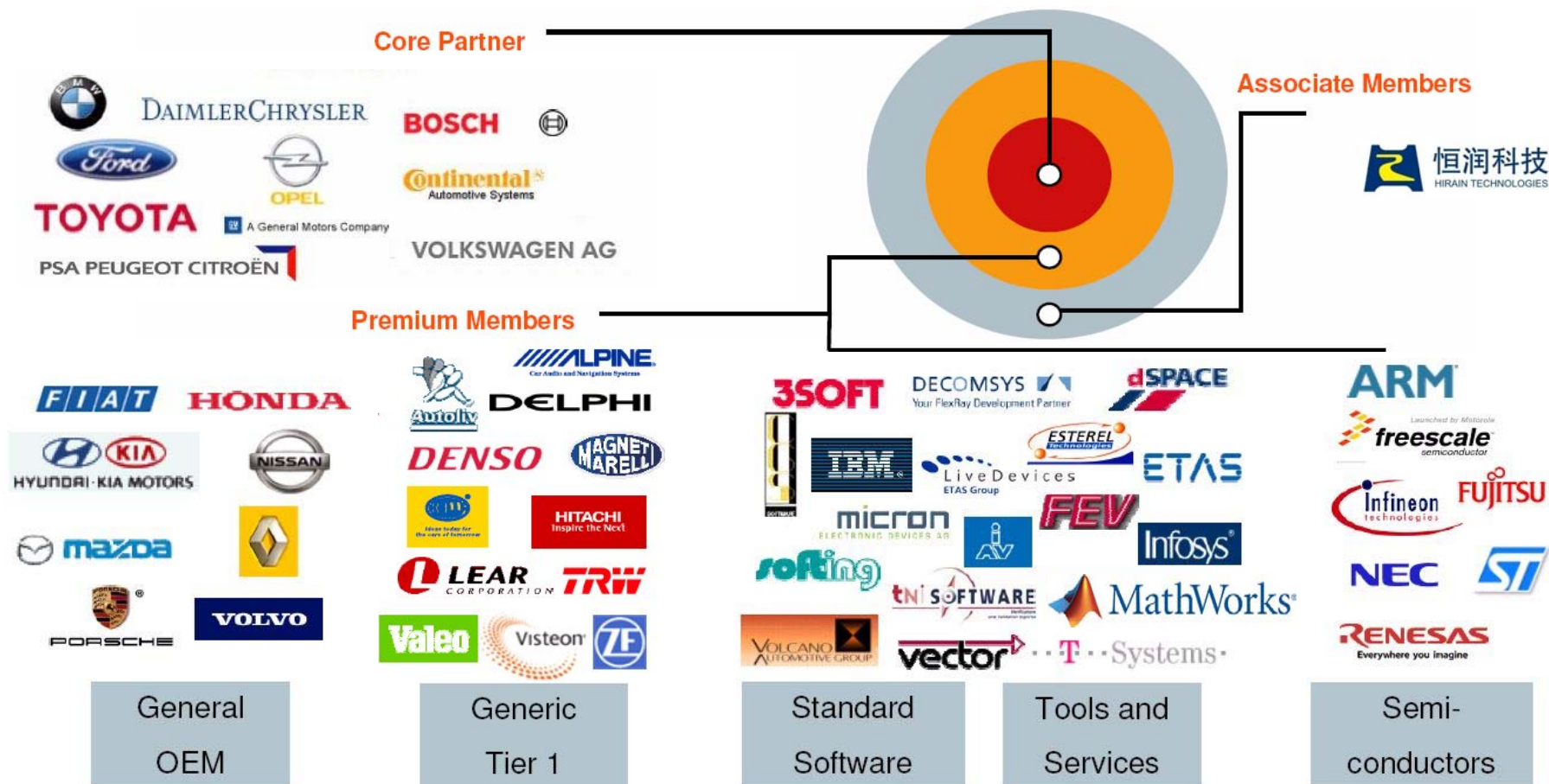
E
C
other

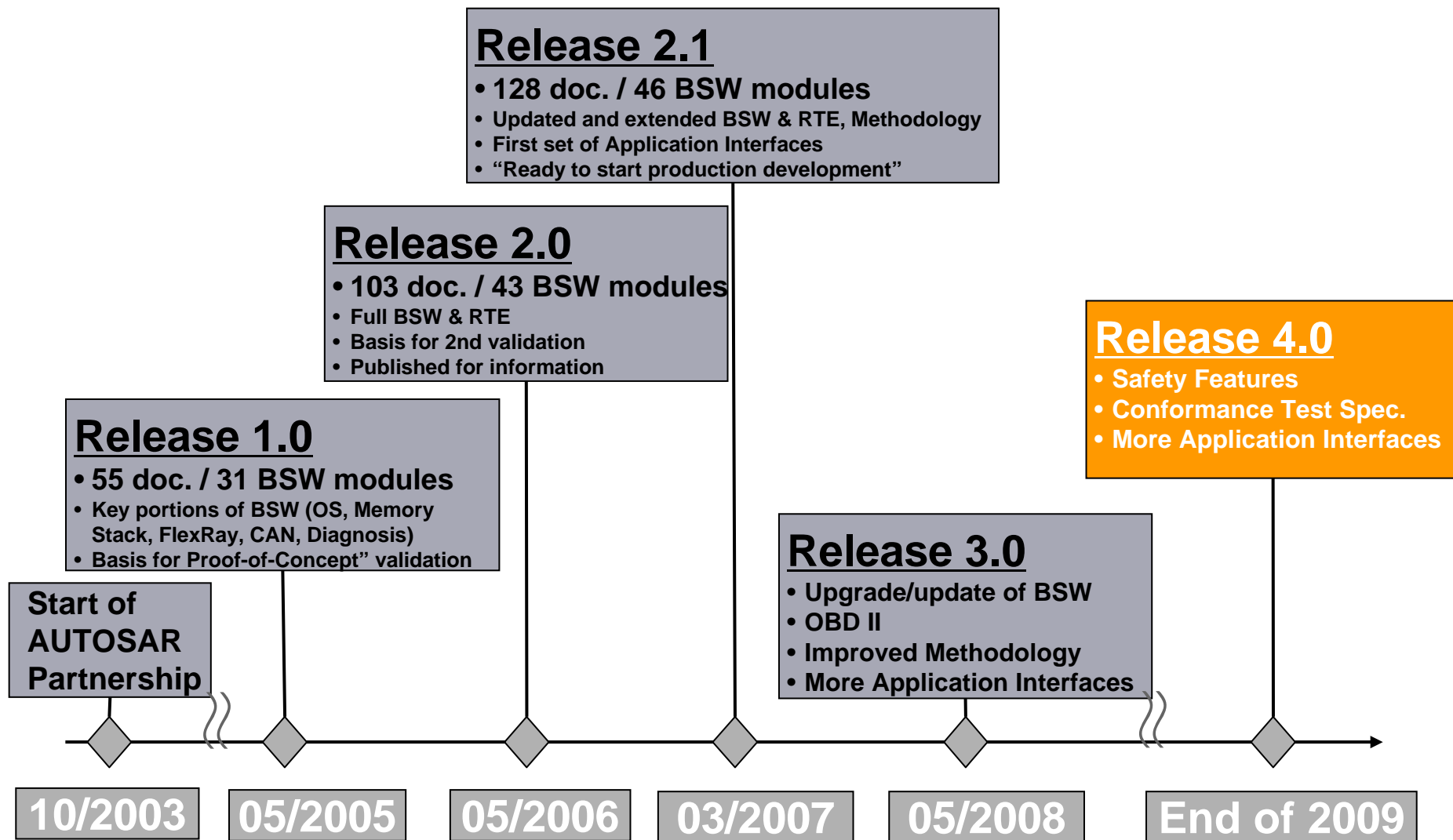
问题三：如何适应硬件平台的频繁变更？

- ❑ 不同供应商会采用不同的硬件开发平台
- ❑ 芯片更新周期与车型周期不匹配（摩尔定律）
 - ❑ 要求功能软件可快速在硬件平台（芯片型号）间移植
 - ❑ 避免对芯片的依赖

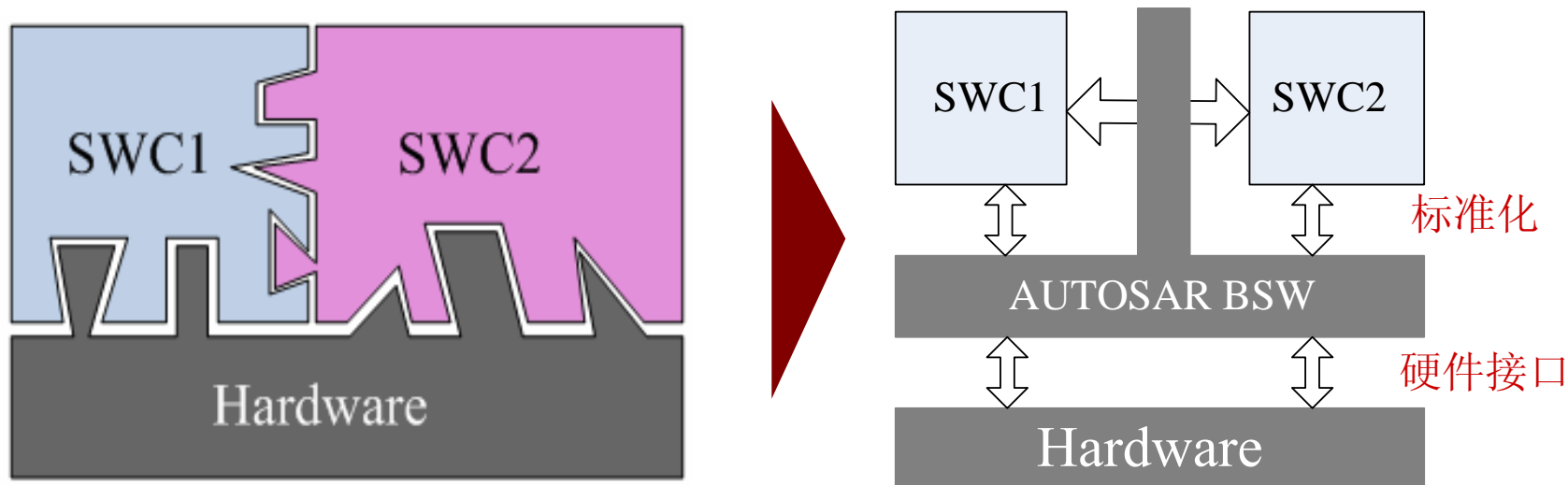


□ AUTOSAR: Automotive Open System Architecture





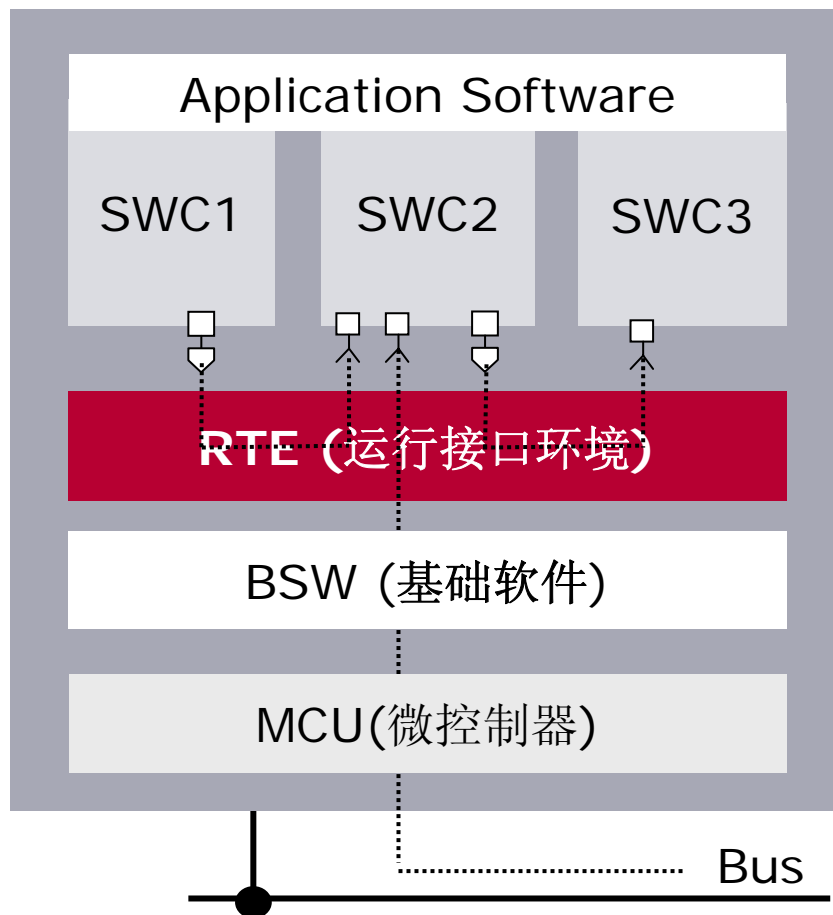
AUTOSAR 为整车厂提供了控制开发过程并降低成本和风险的技术途径



❑ AUTOSAR标准

- ❑ 软件架构及接口
- ❑ 方法论
- ❑ 开发流程及工具

AUTOSAR 提供了以下5部分的标准：



1. 应用程序(SWC)接口

2. 运行环境(RTE)

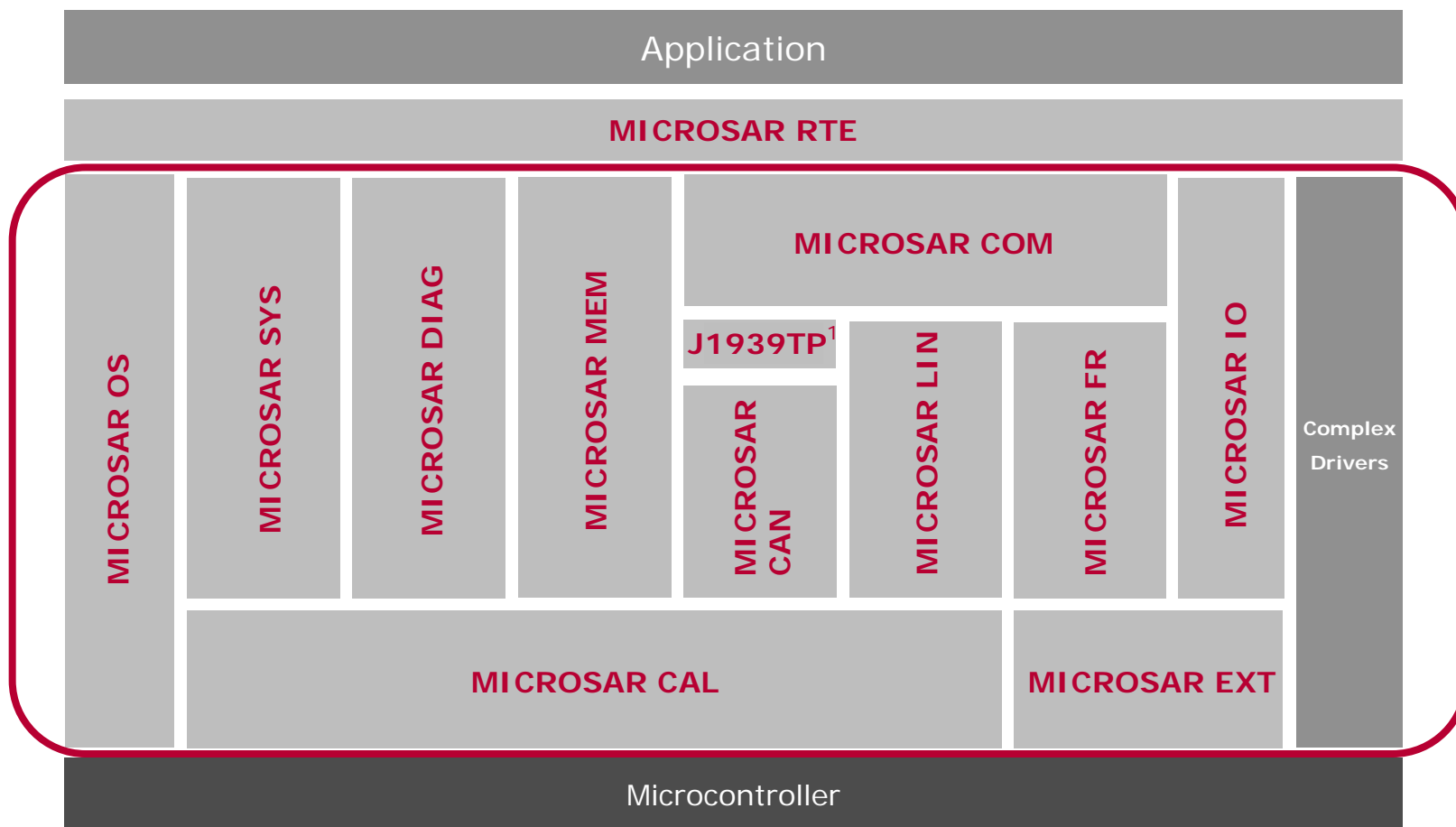
3. 基础软件(BSW)

功能和接口

硬件驱动 和 服务中间层

4. 总线通信描述

5. 开发流程及数据交换格式



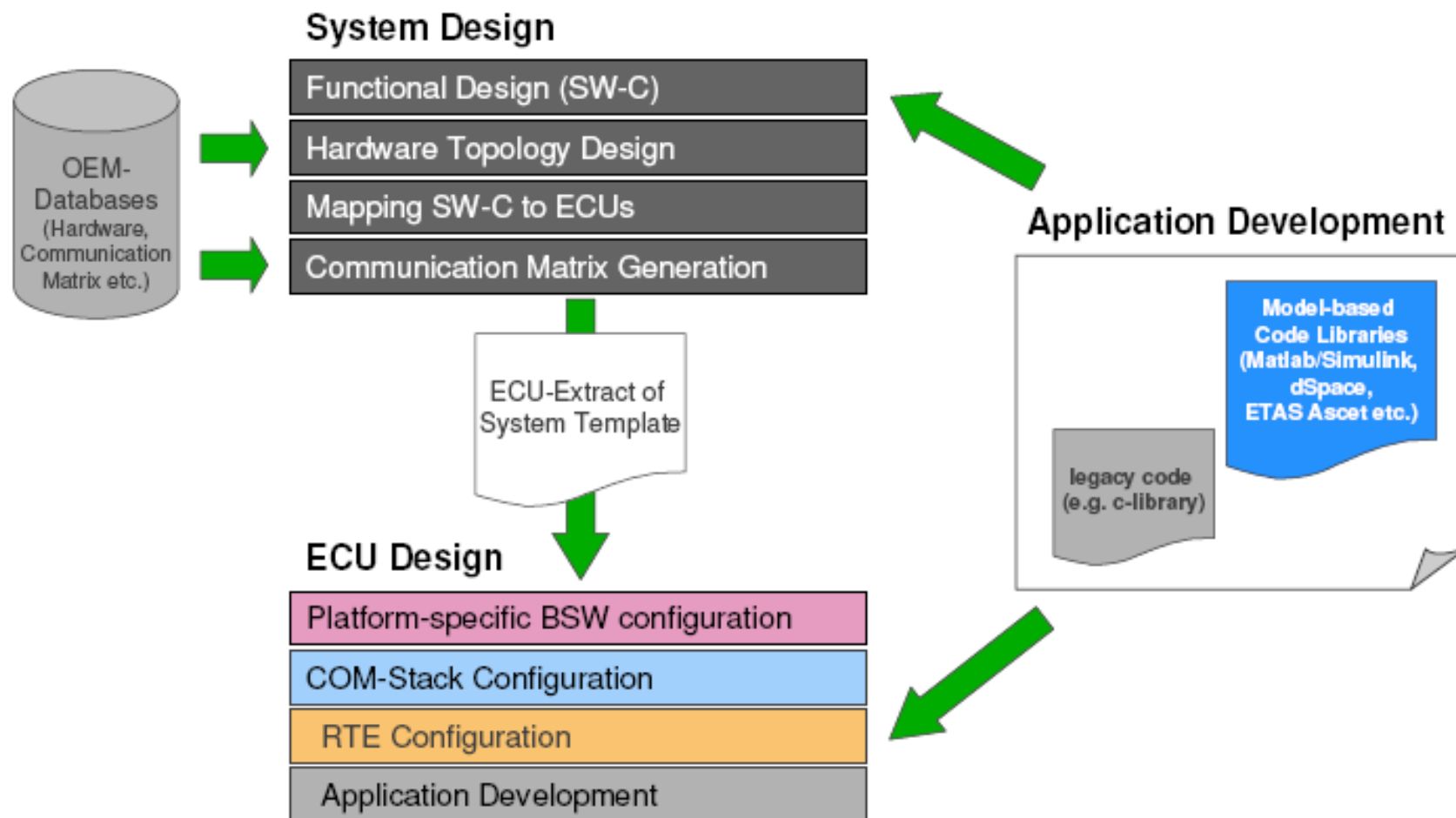
¹Available extensions for AUTOSAR3.0

基础软件是**AUTOSAR**技术的核心部分，但不是全部！

- ❑ AUTOSAR基本概念
- ❑ 开发流程（方法论）
- ❑ AUTOSAR开发工具链
- ❑ 用户案例



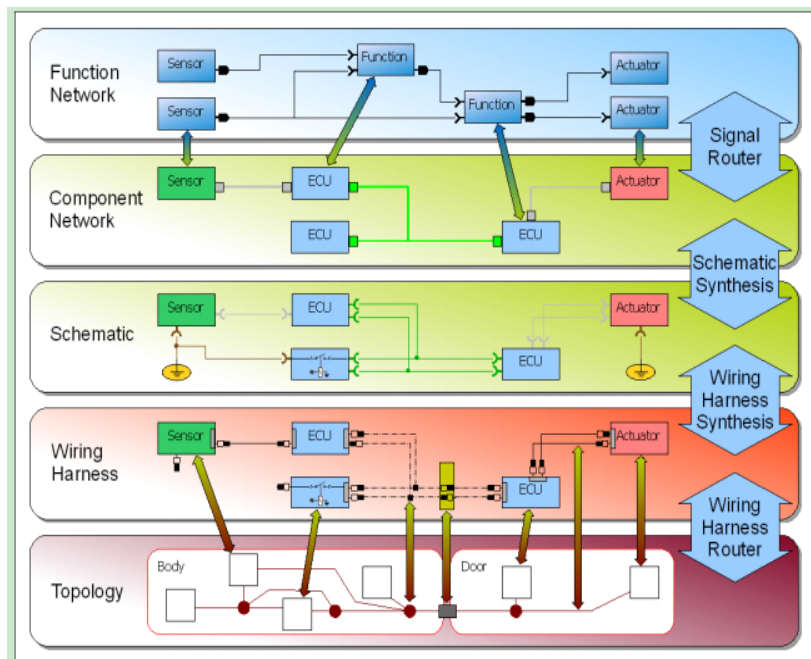
□ 自上而下的开发流程



❑ 整车厂 - 系统设计

- ❑ 电子电气架构设计（需求、功能、网络、诊断等）
- ❑ 子系统功能设计、接口设计
- ❑ 功能模块到节点的分配（映射）

①

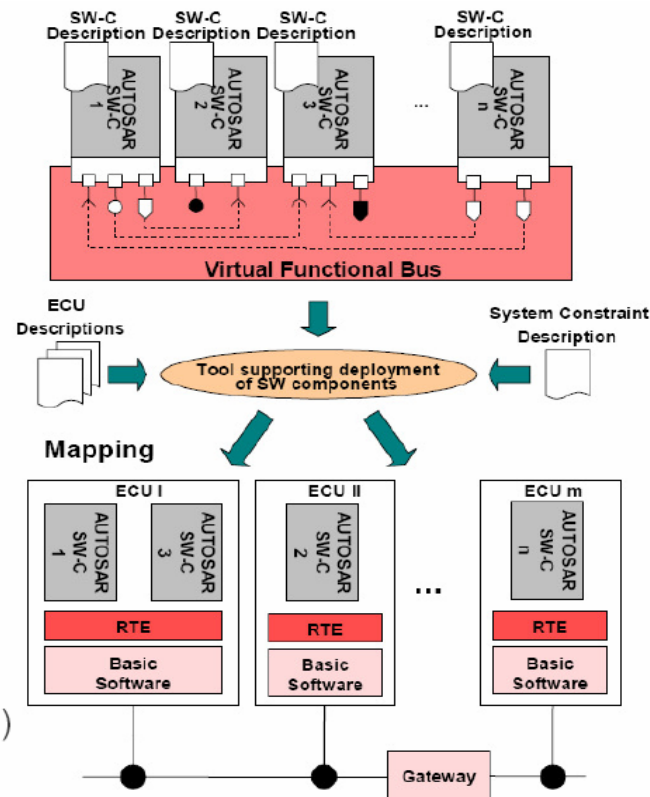


②

Functional Design (SW-C)

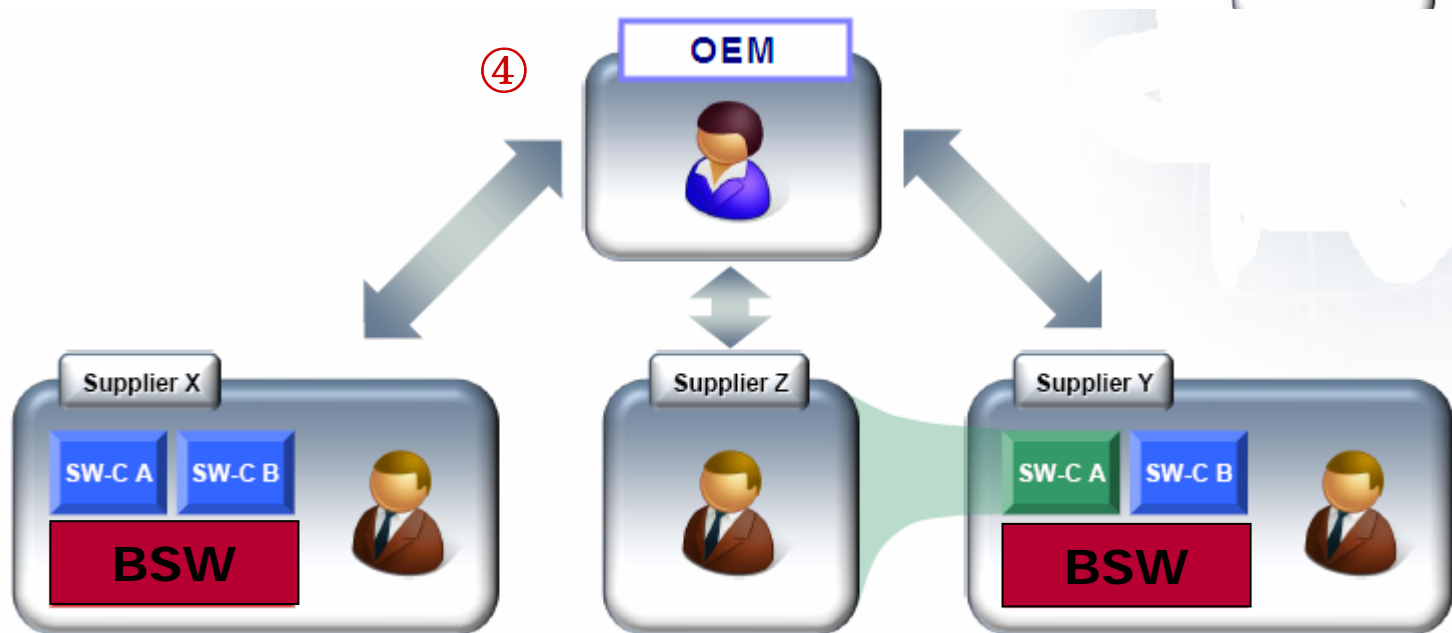
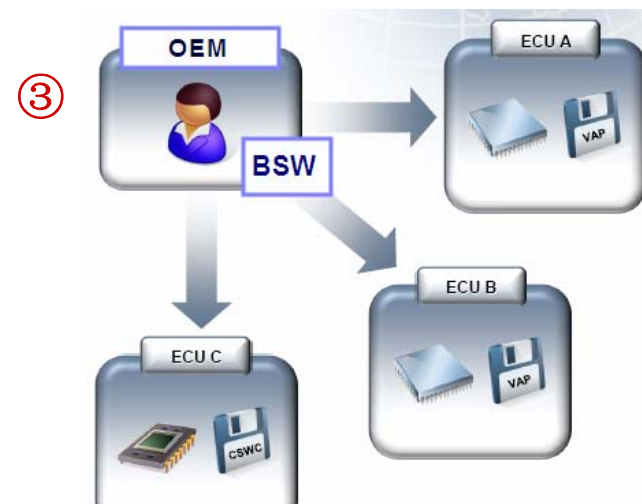
Mapping (SW-C to ECU)

Topology Definition (Cluster, Connections)



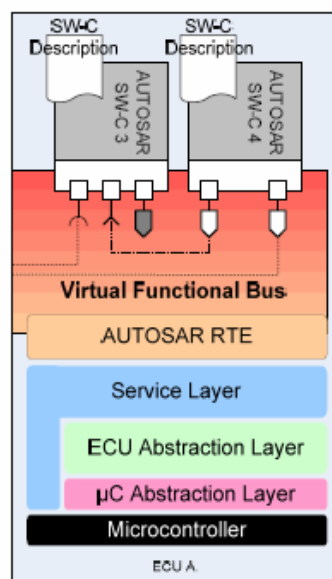
❑ 整车厂 - 任务下发

- ❑ 购买并维护 基础软件(BSW)
- ❑ 节点（硬件、软件、集成）外包开发
- ❑ 将基础软件(BSW)发布给供应商
- ❑ 将功能模块(SW-C)描述发布给供应商

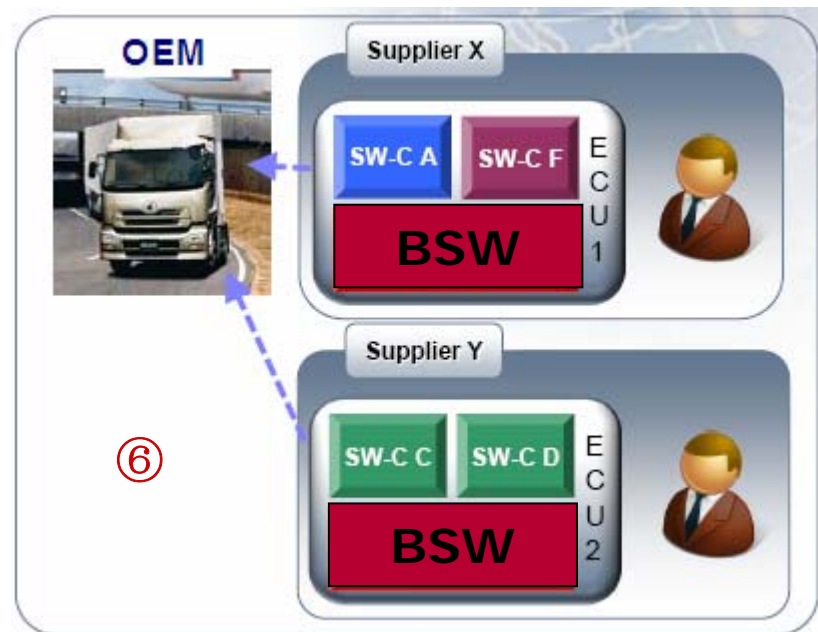
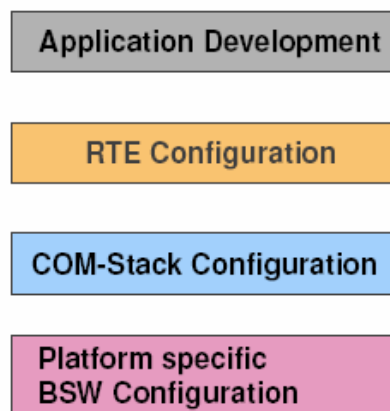


❑ 供应商 - 节点实现

- ❑ 开发功能模块(SW-C)代码 (可能多个SW-C供应商)
- ❑ 所有代码集成(SW-C,RTE,BSW)
- ❑ 软、硬件集成, 产品测试、标定
- ❑ 产品交付给整车厂



⑤



⑥

整车及子系统设计

节点设计

ECU 节点实现

需求定义

功能架构
功能分配

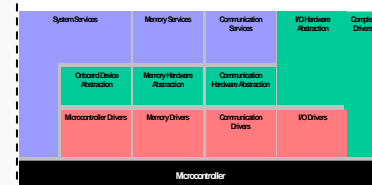
硬件接口
定义

应用程序
算法详细设计

ECU 代码
生成和集成

SW-C 1 SW-C 2 ... SW-C n

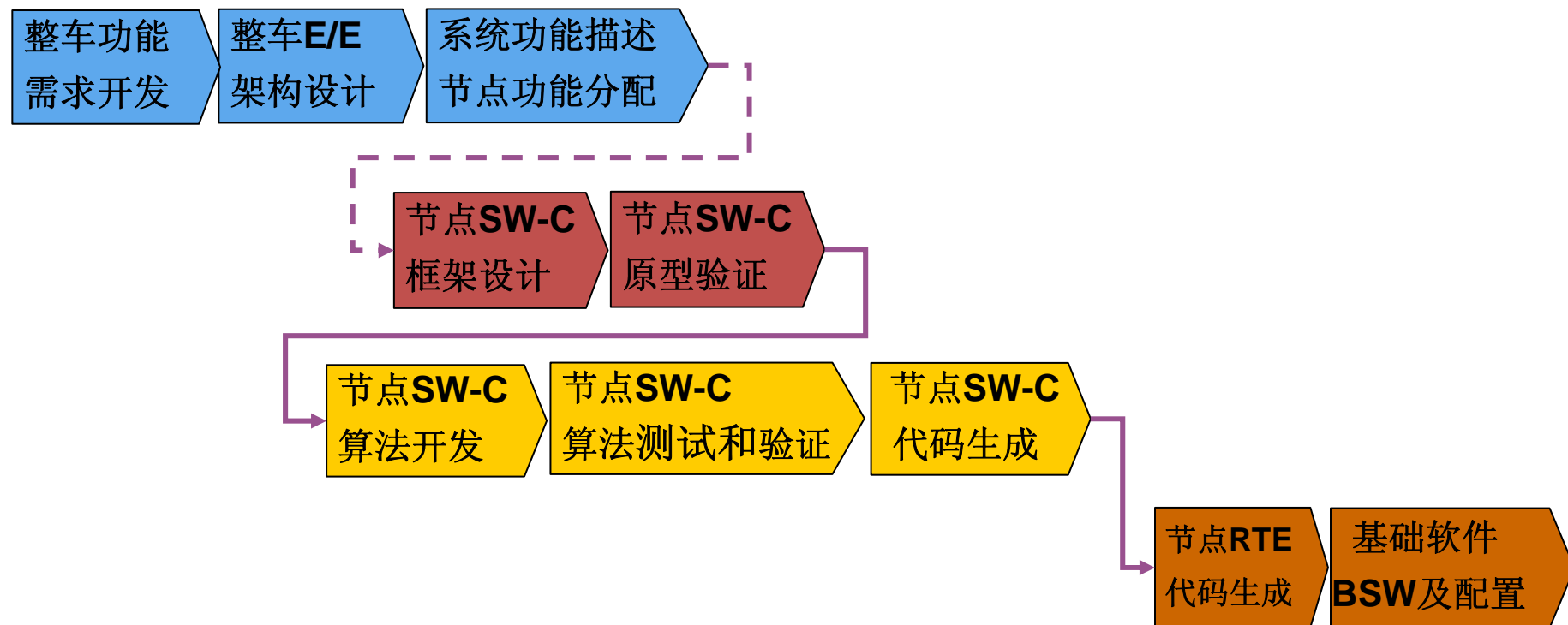
AUTOSAR RTE



Network/Signal

- ❑ AUTOSAR基本概念
- ❑ AUTOSAR开发流程
- ❑ **AUTOSAR**开发工具链
- ❑ 工具链用户案例





PREEvision



DaVinci Dev + Tester

DaVinci Dev+MICROSAR



Simulink+RTW-EC

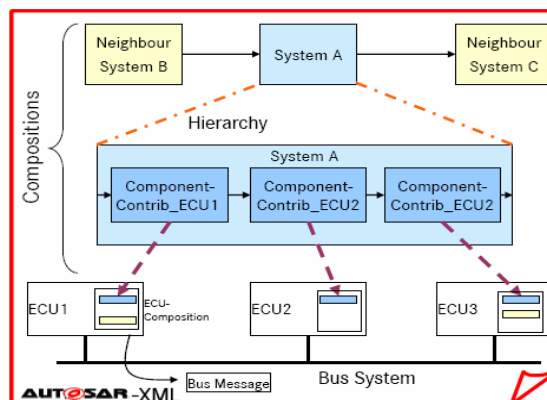


Tool tech support, training, consulting and integration

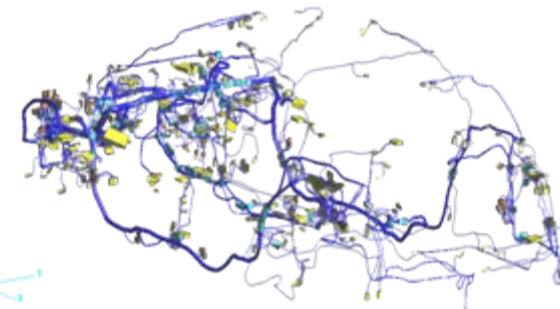
①整车电子电气架构设计工具 PREEvision



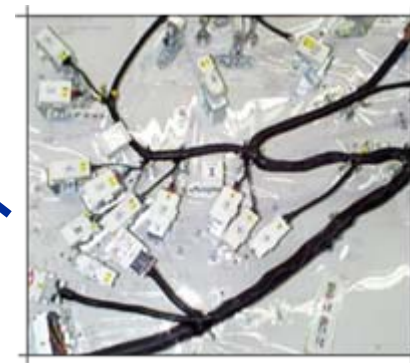
用户功能需求
法规及设计约束



整车软件系统架构



整车硬件系统架构



线束



传感器/执行器

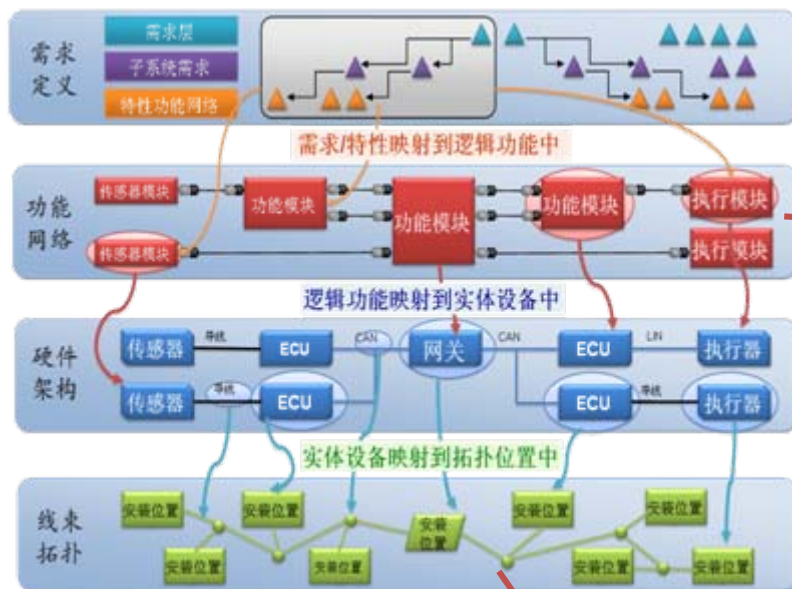


控制器

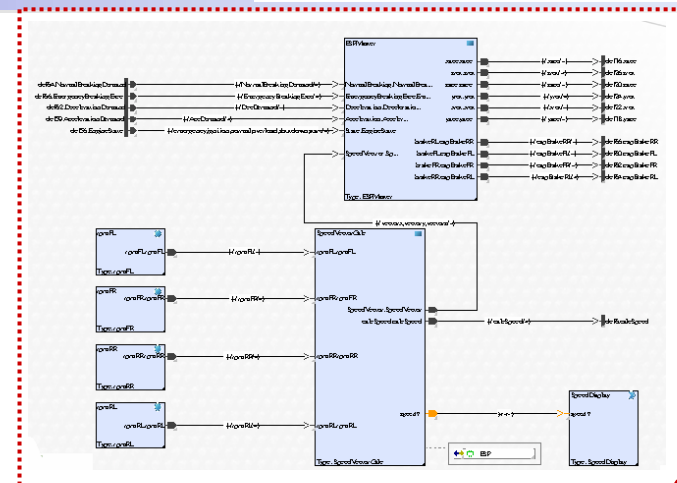
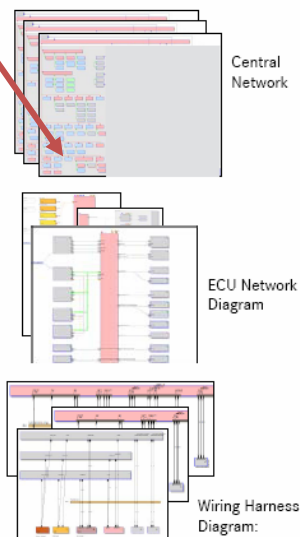


供电/熔丝/继电器

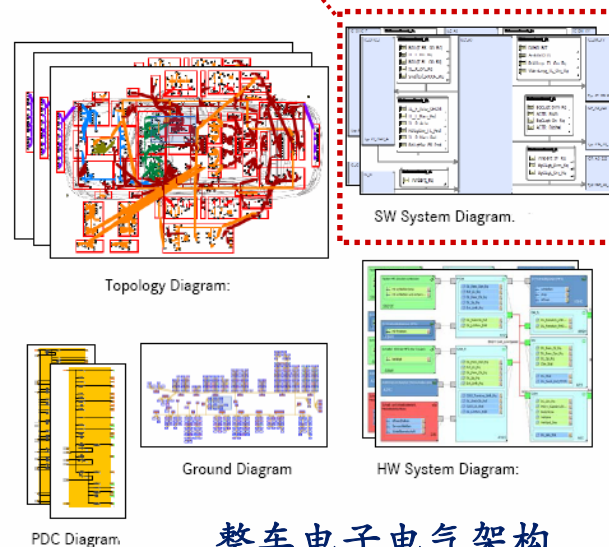
①整车电子电气架构设计工具 PREEvision



整车电子电气架构
分层设计

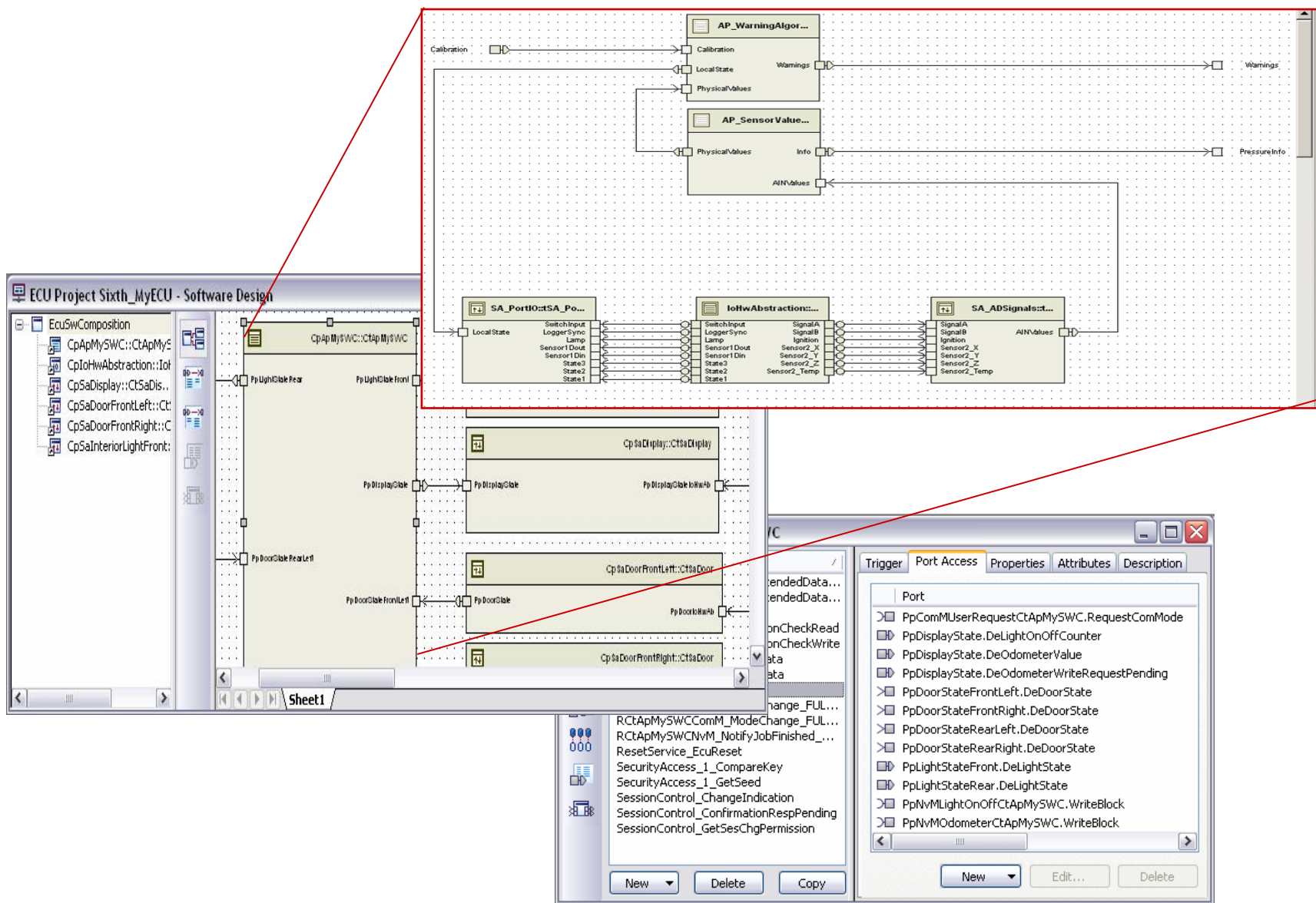


整车软件系统架构

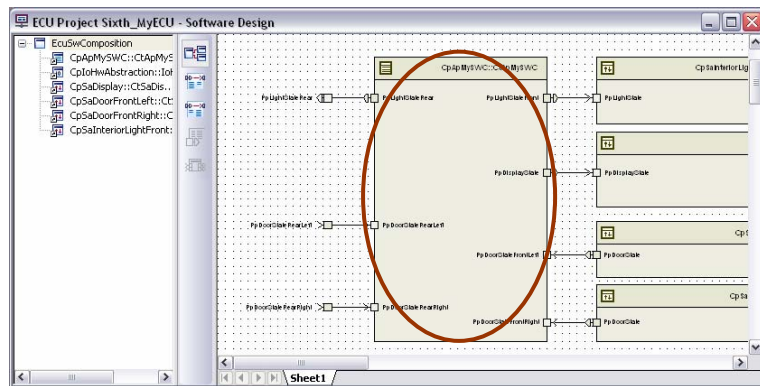


整车电子电气架构
设计成果

②节点SW-C框架设计工具 DaVinci Developer

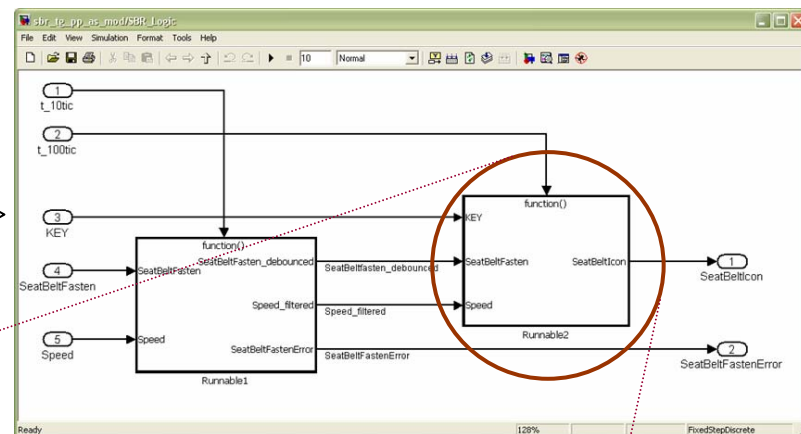


④节点SW-C算法开发工具 Matlab/Simulink

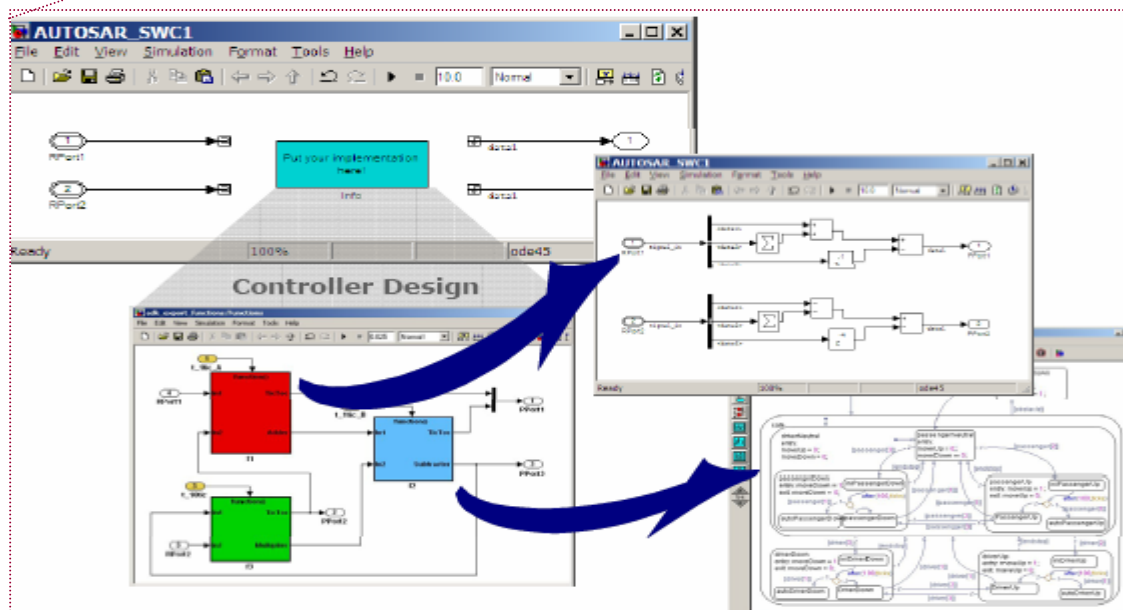


DaVinci Developer

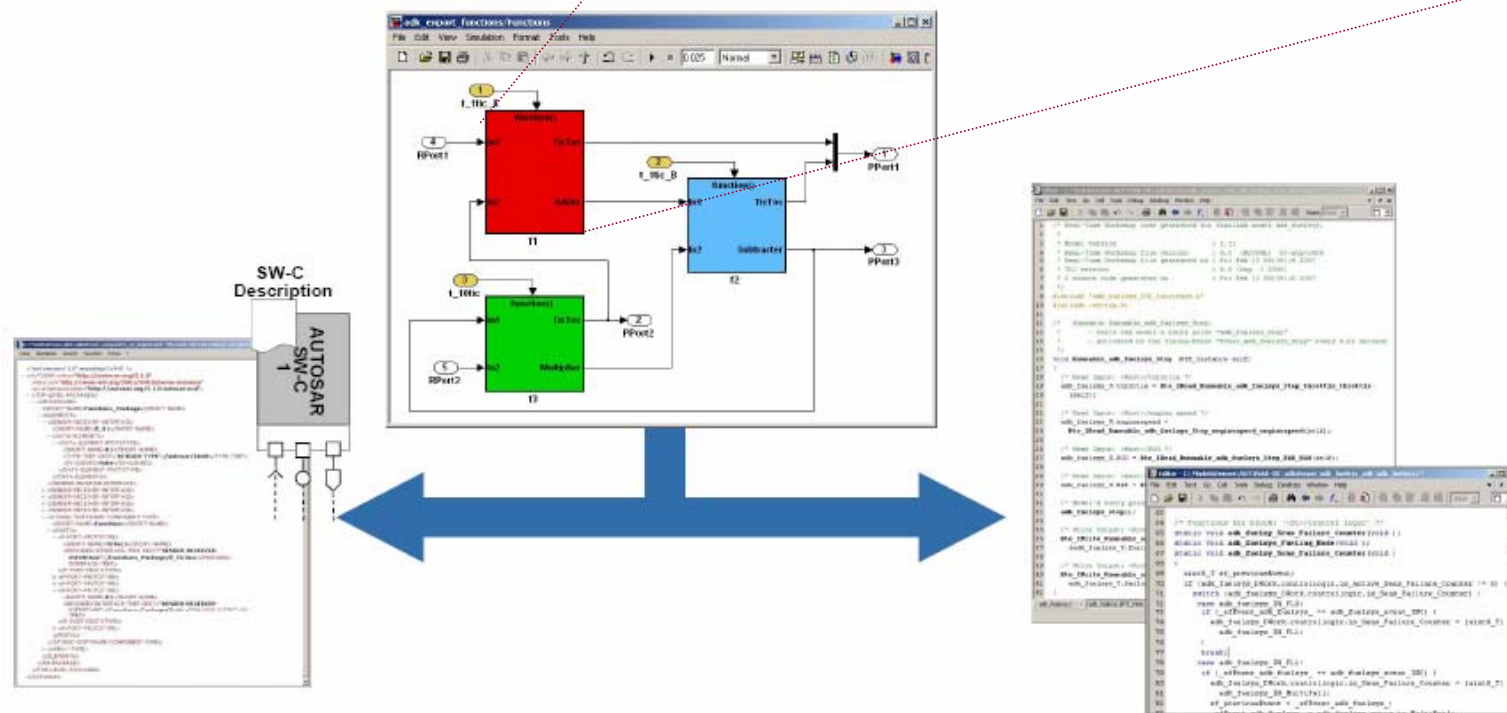
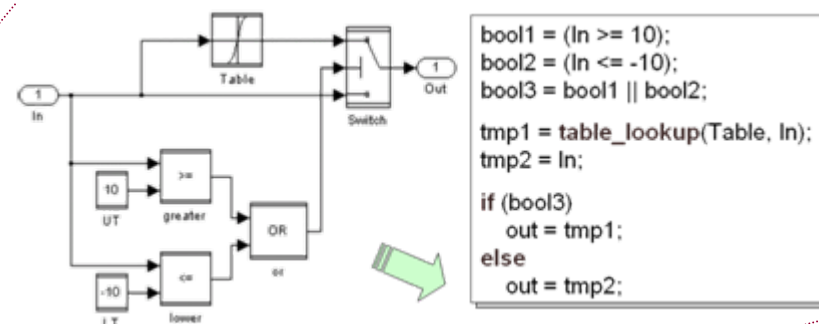
SW-C
描述文件



Matlab/Simulink

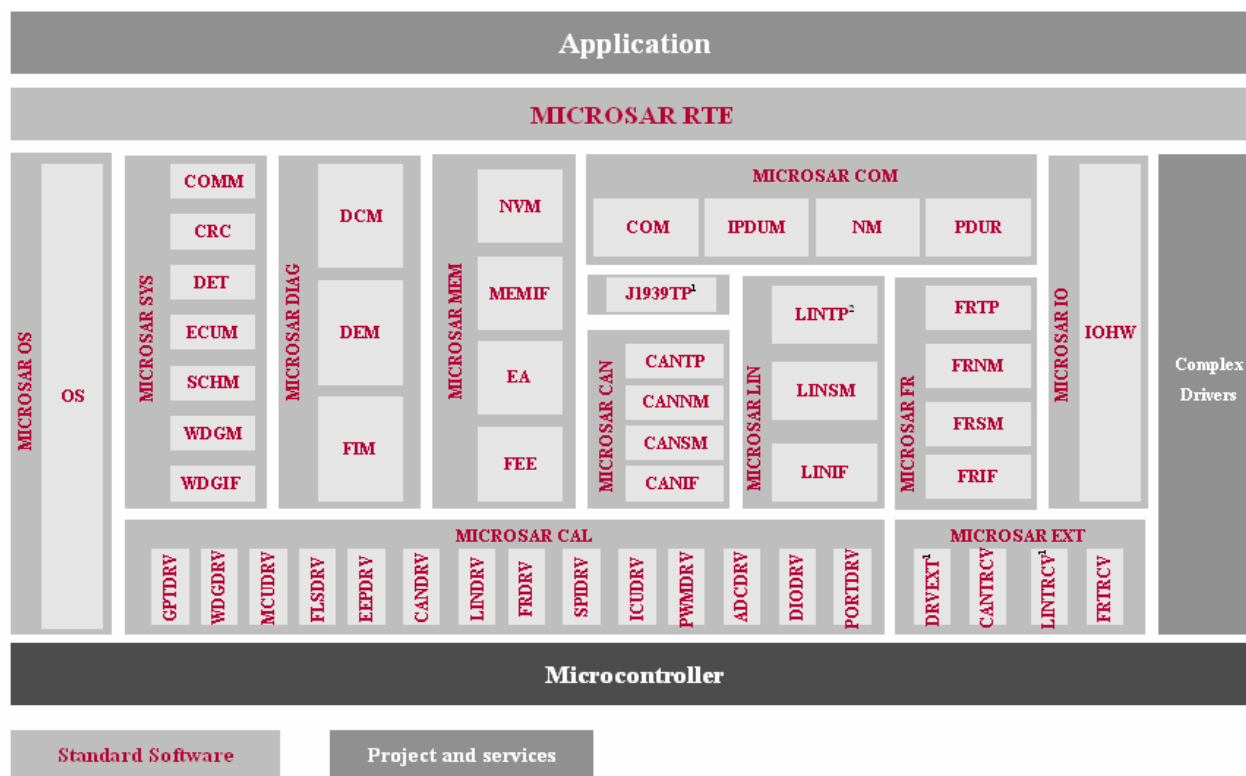


⑤节点SW-C代码生成工具 RTW-EC



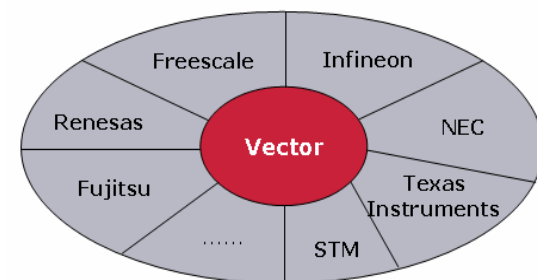
⑥基础软件包 MICROSAR

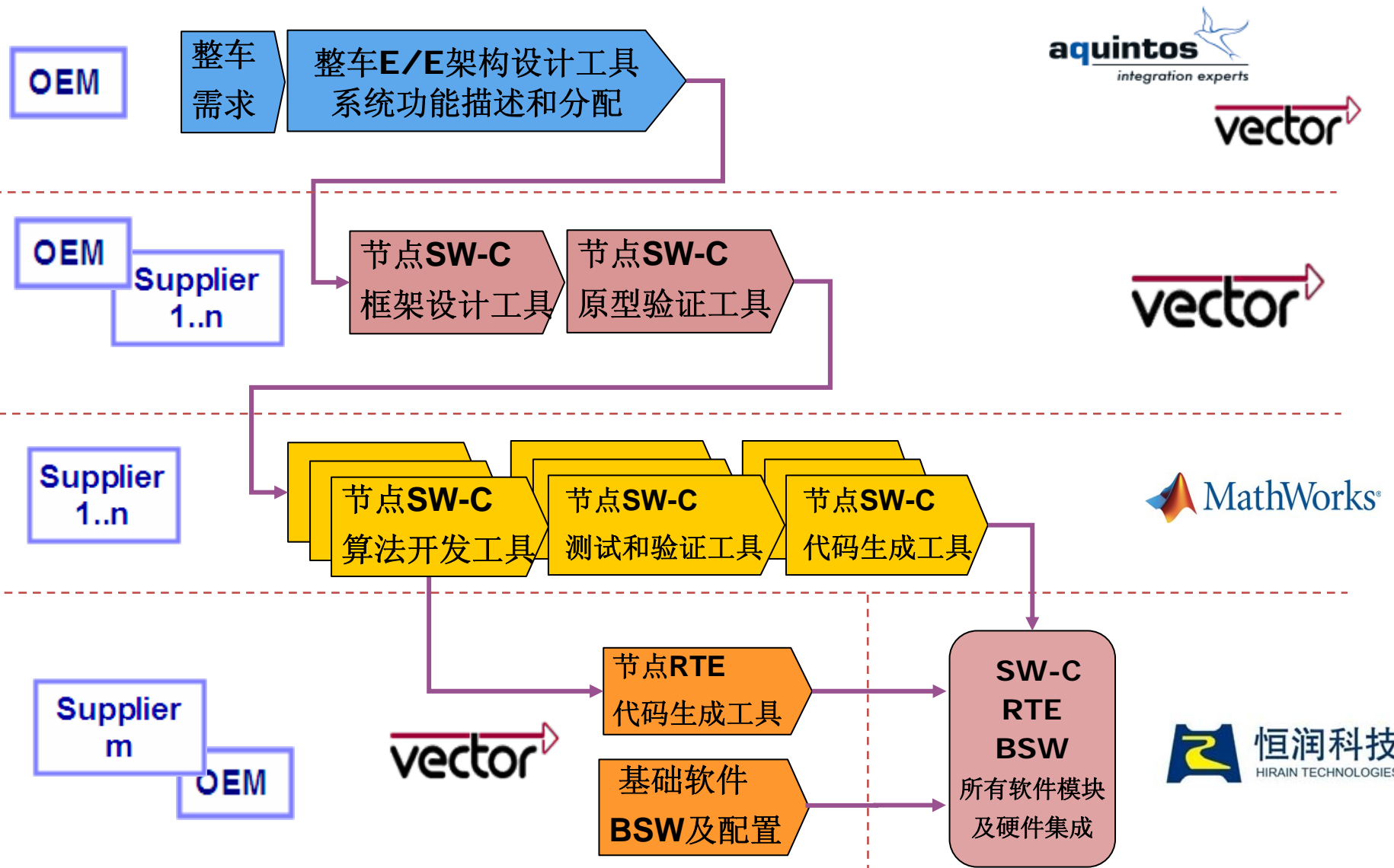
- 完全图形化的代码配置工具
- 完整且可扩展的功能模块
- 支持各种单片机硬件平台



Examples:

- ❑ Freescale MPC, S12X
- ❑ NEC V850
- ❑ Fujitsu 16FX, MB91460
- ❑ TI TMS570
- ❑ Renesas R32C
- ❑ Infineon XC2000, TriCore
- ❑ And many more...





- ❑ AUTOSAR基本概念
- ❑ AUTOSAR开发流程
- ❑ AUTOSAR开发工具链
- ❑ 工具链用户案例



❑ **Daimler Cars**

❑ **VOLVO AB**

❑ AMG

❑ Audi

❑ AVL

❑ Beru

❑ Continental

❑ Hella

❑ Johnson Controls

❑ Lear

❑ Liebherr

❑ Mecel AB

❑ Meta System

❑ TRW

❑ Volkswagen

Example:

Complete AUTOSAR solution for Volvo AB and its supplier

- ❑ Basic Software Modules
- ❑ Configuration Toolchain
- ❑ Code Generation
- ❑ J1939 included
- ❑ Training and Coaching for Volvo and their suppliers



使用Vector/Mathworks AUTOSAR解决方案的实际车型

- ❑ BMW 7 series SOP 2008 (partly AUTOSAR)
- ❑ BMW X3 SOP 2010
- ❑ Mercedes S class SOP 2012
- ❑ Audi Q7 SOP 2013 (partly AUTOSAR)
- ❑ Volvo Trucks SOP 2015
- ❑ ...



谢 谢

Q&A