

# 汽车操作系统的前世今生

作者：计宏 来源：微信公号“量体财车”

随着阿里巴巴 Alios 和百度 Apollo 计划的轮番登台，“操作系统 OperatingSystem” 似乎在一夜间成为了智能网联汽车的标配。事实真是如此吗？本文将简单的介绍下汽车操作系统的前世今生。

## 车载系统和电控系统

要谈汽车操作系统，首先得了解汽车电子。

传统汽车电子产品可归纳为两类：一类是车载电子设备，如仪表，娱乐音响、导航系统、抬头显示、车载通信、无线上网等等，这类系统不直接参与汽车行驶的控制决策，不会对车辆行驶性能和安全产生影响，通常统称为车载娱乐信息系统（In-Vehicle Infotainment,IVI）。

另一类是汽车电子控制装置，它们是车辆运动和安全防护的控制“大脑”，通过直接向执行机构（如电子阀门，继电器开关，执行马达等）发送指令以控制车辆关键部件（如发动机，变速箱，动力电池等）的协同工作，这类系统可以统称为电子控制单元（ElectronicControl Unit, ECU）。

常见的 ECU 包括 EMS 发动机电控系统，ABS 制动防抱死控制、变速箱牵引力控制 TCU、电子稳定控制 ESP、电子动力转向 EPS，新能源汽车整车控制 VCU，电池管理系统 BMS 等。

## 为什么需要操作系统？

汽车操作系统是汽车电子软件的重要组成部分，但不是所有的汽车电子产品都需要操作系统。

## 我要入群

### 每日分享内部材料

- 1、涵盖市场、技术、产业链
- 2、覆盖16大必备板块，行业级智库
- 3、精挑细选、精益求精

### 6万行业人脉圈

- 1、高质量、严格入群审核
- 2、业内大咖、高管聚集地
- 3、6万行业人脉圈，精英与精英间的交流



进群请识别二维码  
底部菜单栏“资料群”



红色：一级标签

黑色：二级标签

灰色：三级标签

版权说明：分享内容均为公开版，来源于网络搜索、整理或投稿，汽车新智库仅分发内部学习，版权归原作者所有，在此表示感谢。同时，推荐读者与原作者联系获取原内容及更多优质内容。若不方便分享，请与小编联系（微信号futuredream88），我们及时撤稿，以保护您的权益。



从 20 世纪 90 年代开始，随着车载和电控系统功能的日益丰富以及汽车电子产品外部交互/接口标准的种类增加，这类基于微控制芯片的嵌入式电子产品逐渐需要采用类似个人电脑的软件架构以实现分层化，平台化和模块化，提高开发效率的同时降低开发成本。因此，汽车电子产品才逐步开始采用了嵌入式操作系统（Embedded Operating System）。

以车载娱乐信息系统为例，最早的数字收音机/CD 播放器采用专用的音频解码芯片就能实现，后来实现数字化将可触摸液晶屏代替播放器开关、调节按钮，后来又增加了蓝牙电话功能，接着又集成了地图导航、倒车雷达影像，相应的实现这些功能的 IVI 嵌入式系统主 CPU 数据处理能力也逐步增强，从最早 4 位、8 位发展到 16 位、32 位到后来多核，引入嵌入式操作系统，就是有效分配 CPU 资源，对以上各种任务功能进行协同管理，并控制各项任务优先级别。

相比车载电子产品，电控系统通常需要闭环控制，这就意味着需要响应更多的输入输出信号，任务调度更加复杂；另外，由于电控系统直接参与车辆行驶的管理，系统可靠性要求要更高，因此应用于电控单元 ECU 的嵌入式操作系统比车载电子产品的操作系统有更严苛的技术指标。

## **车载操作系统 IVI-OS**

早在 2011 年，咨询机构 Strategy Analytics 对中国当时主流汽车主机厂和车载信息娱乐系统供应商进行了调研，报道了当时车载操作系统的生态圈，如图所示。随着中国汽车市场的持续增长带来的变化，该报告在 2015 年进行了部分更新，目前市场上用于车载系统的 OS 包括：

**1. Android**：开源操作系统，无授权费用对很多中低端车载电子产品开发商是有很大的吸引，但是版本升级过于频繁，开机启动时间长，系统稳定性不强而饱受诟病。

**2. Microsoft**：从定位工业应用 WinCE 到移动通信的 Windows Embedded 操作系统，由于相对稳定的性能和平（ Dao ）价（ Ban ）授权费用，深受众多从消费电子转型到后装导航市场的公司推崇，但市场份额持续下降。

**3. QNX**：曾经占据接近 60% 的市场份额，优惠的单机授权费用和良好的开发支持是主流国际汽车电子供应商愿意合作的原因，但随着其母公司 Blackberry 的凋落和其他免费竞争对手挑战，风光已不敌当年。

**4. Wind River**：功能强大覆盖多行业的硬实时操作系统，但授权和开发定制成本非常高，市场份额有限。

**5. MicroIttron**：日资车型的主流汽车操作系统，但日系供应商也逐渐采用其他 OS 以满足不同市场的需要。

**6. Linux**：基于开源代码，稳定和易于裁剪，很多研发能力强的汽车主机厂和供应商在 Linux 基础上定制了自有的操作系统。

**7. GENIVI**：准确来说是一个标准联盟。以宝马为首的知名企业建立的应用于车载系统的开放式软件平台和操作系统，基于 Linux 平台，形成从研发到应用的闭环生态。

Automotive Manufacturers	Tier 1 IVI Vendors	OS Supported
Audi	Aisin AW	QNX
BMW	Alpine	QNX
Chery	Delphi, Local Vendors	Microsoft, Linux, QNX
Ford	Visteon, Local Vendors	Microsoft
Geely	Local Vendors	Microsoft, Linux
GM	Alpine, Aisin AW, Bosch, Continental AG, Delphi, Denso	Microsoft, QNX, Wind River's VxWorks, MontaVista, Linux, MicroITRON
Honda	Alpine, Fujitsu-Ten, Pioneer	Microsoft, MicroITRON
Hyundai	Harman, Mobis	QNX
Mercedes-Benz	Alpine, Harman, Mitsubishi Electric	Microsoft, QNX
Nissan	Denso, Clarion	MicroITRON, Wind River's VxWorks
PSA	Magneti Marelli	Microsoft
SAIC Roewe	Anyue Pioneer, Continental AG, Desay SV, Magneti Marelli	Microsoft, QNX, Android
Toyota	Denso	MicroITRON
VW	Bosch, Continental AG	Microsoft, QNX, Wind River's VxWorks, MontaVista

Source: Strategy Analytics

## 电控实时操作系统 ECU-OS

前面提到过，汽车电控系统属于复杂测控系统，如果系统任务的响应不及时或有延迟过大，就可能导致严重的损失。例如，汽车安全气囊控制，在车辆发生碰撞的很短时间内(毫秒级)如不能快速打开，就无法对乘车人员起到保护作用。

可见，汽车电控 ECU 必须是高稳定性的嵌入式实时性操作系统，实时性的含义是系统保证在一定时间限制内完成特定功能。目前主流的电控操作系统基本都兼容 OSEK/VDX 和 AUTOSAR 这两类汽车电子软件标准。

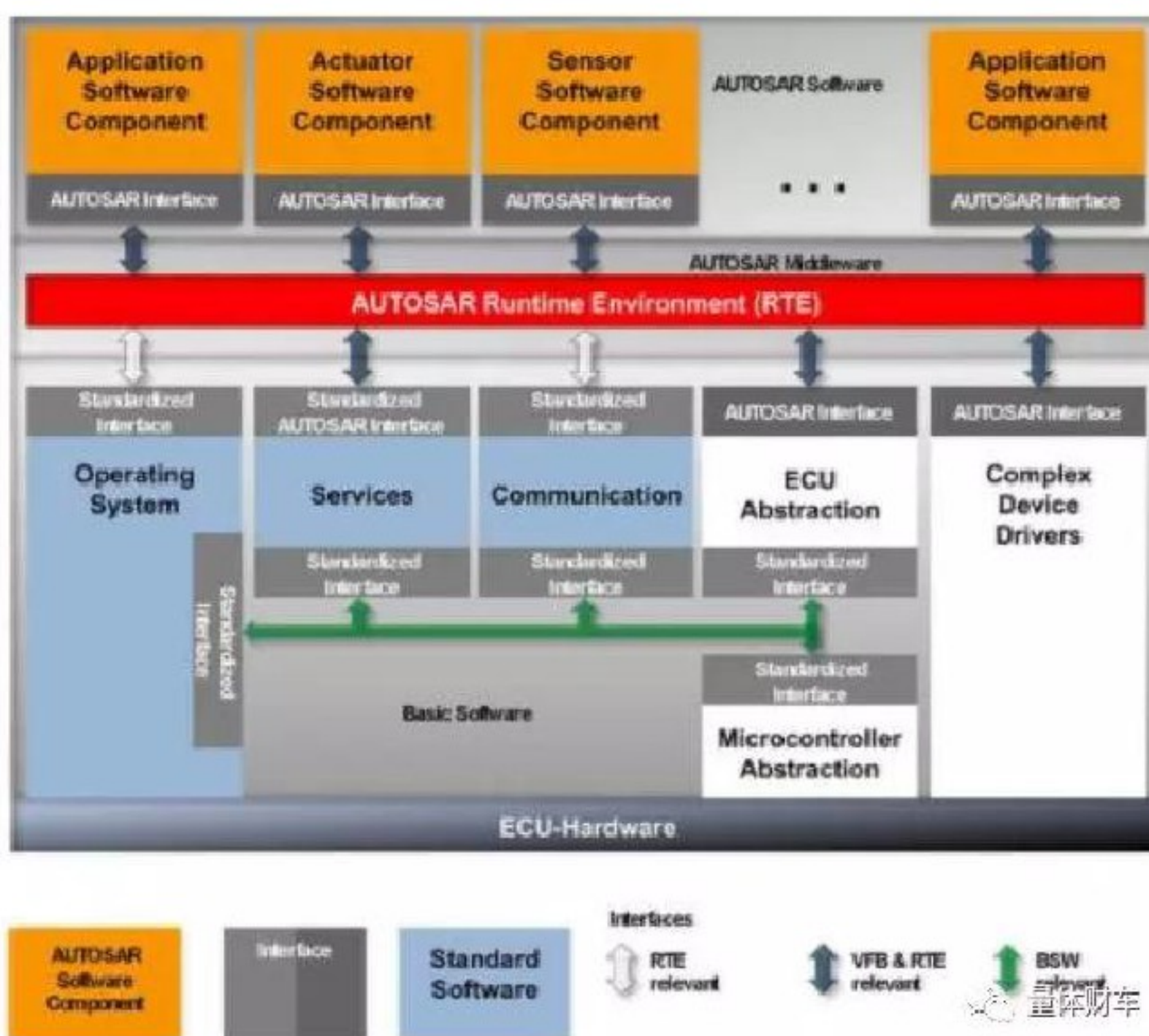
**1. OSEK/VDX：**这个标准旨在制定汽车电子标准化接口，主要定义了三个组件：实时操作系统（OSEK-OS），通讯系统（OSEK-COM）和网络管理系统（OSEK-NM）。OSEK 操作系统始于 20 世纪 90 年代，第一个商业化的 OSEK 操作系统由德国 3Soft 公司开发，最早应用于奥迪 A8 的仪表控制器。



## 2. AUTOSAR : AUTOSAR 的全称是 Automotive Open System

Architecture，直译为汽车开放式系统架构。发起于 2003 年，由全球汽车制造商，汽车电子部件供应商，汽车软件和工具服务商和半导体制造商联合成立的一个标准联盟组织，致力于为汽车工业开发一个开放的、标准化的软件架构。

AUTOSAR 兼容 OSEK/VDX 标准，增加了新的系统模块同时隐含的提出了“软件定义电控系统”的概念，如图，完整的 AUTOSAR 系统架构从下向上分为硬件层 HW，硬件抽象层 MCAL，基础软件层 BSW，运行时环境 RTE 和应用软件 SWC，其中操作系统被包含在 BSW 层中。



不管是 OSEK 还是 AUTOSAR 操作系统，它们仅仅作作为标准定义了操作系统的技术规范，各家软件和工具服务商开发了各自的符合标准的操作系统产品，然后提供给 Tier1 供应商广泛应用于各类电控系统。

**目前 AUTOSAR 已逐步成为了主流，市场上知名的拥有完整解决方案的企业包括 Vector，KPIT，ETAS，DS 以及被收购的 EB（Continental）和 MentorGraphics(Siemens)。**在国内，依托国家“核高基”课题，i-Soft 公司也开发了符合 AUTOSAR 标准的操作系统和基础软件，并成功应用于自主品牌和新能源量产车型。

### **智能网联对操作系统的新要求**

智能网联汽车的特点是增加更多的智能传感器（高清摄像头，激光雷达，毫米波雷达等），并且需要对海量数据进行采集，处理和共享。

要实现智能网联，两个基本问题需要解决：一是控制器芯片处理能力，二是信息安全。为此，以博世，大陆，德尔福为首的 Tier1 提出了**域控制器**（DCU，Domain Control Unit）的概念，根据汽车电子部件功能将整车划分为动力总成，车辆安全，车身电子，智能座舱和智能驾驶等几个域，利用处理能力更强的多核 CPU/GPU 芯片相对集中的去控制每个域，以取代目前的分布式汽车电子电气架构（EEA）。

虽然这样的设计简化了汽车电子网络拓扑结构，但由于各种数据的相互融合也带来了安全隐患。例如，智能座舱系统 ECU 将原有的车载信息娱乐系统与 V2X,HMI，仪表等数据融合在一起处理，但根据功能安全 ISO26262 标准定义，仪表的某些关键数据和代码与 HMI 的代码属于不同等级要求（ASIL），从安全

角度应该进行物理上的隔绝。因而这样的设计又与汽车电子功能安全标准背道而驰。

如何解决呢？随着汽车电子安全件如IVI系统和其他非安全件的融合在智能网联汽车上是必然趋势，汽车电子专家引入了航电设备中虚拟机管理的概念，基于AUTOSAR标准之上提出了AUTOSAR Hypervisor虚拟机，新的AUTOSAR Adaptive Platform版本也拓展到了智能网联和自动驾驶汽车的应用。

引入虚拟机管理的关键意义在于虚拟机可以提供一个同时运行两个独立操作系统的环境，比如在智能座舱ECU中同时运行Android（车载功能）和QNX（电控功能），为智能网联的应用提供高性价比且符合安全要求的平台。

目前面向汽车的虚拟机管理程序已商用的产品包括Blackberry QNX Hypervisor，Wind River VxWorks，Green Hills INTEGRITY Multivisor，Mentor Graphics Embedded Hypervisor以及去年被松下汽车电子收购的OpenSynergy。

### **阿里巴巴的 Alios 能驱动汽车智能吗？**

Alios 由 YunOS 更名而来，YunOS 是不是 Android 的争论其实已经不重要，不管怎样，至少是典型的中国式创新。智能手机市场，阿里为扩大 YunOS 在手机设备上的市场占有率，阿里巴巴采取的策略是与三线自主品牌手机进行合作，对预装 YunOS 的手机进行高额补贴；后转向汽车市场，阿里从与上汽自主品牌的合作中尝到了甜头，开始发力把 Alios 打造成车联网操作系统。





但是，Alios 对于汽车来说，暂且仅能称之为车载操作系统，它能驱动汽车智能嘛？个人认为：

第一，Alios 目前的竞争对手仍是谷歌 Android，苹果 IOS 及百度 DuerOS 此类的车载操作系统，其优势在于 Alios 添加了云服务相关的模块以接入阿里巴巴的生态环境，重点包括电子商务（淘宝），网络支付（支付宝）和高清地图（高德），以此打造除手机之外的第二移动支付终端。

第二，随着智能网联系统的升级，尽管 Alios 并没有主动涉及电控 ECU 操作系统的动力，但由于技术发展的趋势（如域控制器）会迫使阿里巴巴不得不面临技术融合的挑战，积极配合主机厂和一级供应商开发能将非安全相关的车载和安全相关的电控集成于一体的虚拟机，并分享有价值的数据。

第三，Alios 总裁胡晓明接受采访时预期“Alios 未来市场份额将超过 50%”是过于乐观的，因为主要合作伙伴是自主品牌和销量欠佳的合资品牌，而竞争对

手方面，内有 BATJ 中的其他家加上华为中兴，外有上面提到的知名汽车操作系统企业，毕竟智能网联汽车行业带来的市场红利谁都希望分到一杯羹。

## Takeaways

1. 阿里巴巴斑马的 Alios 目前并不是直接“驱动”汽车关键部件的操作系统，作为新生代车载操作系统，它只是一个包含云端服务的可支撑人机交互和车联网数据交换的平台，如何在这个平台 OS 之上实现以支付宝生态系统为核心的服务应用去吸引汽车用户为其买单，重新定义汽车作为移动支付的新载体才是阿里的主要目的，实质是 2C。

2. 百度 Apollo 系统采用的是开源操作系统 ROS(编者：后来改为 QNX)，Apollo 目标则是打造开放式智能驾驶平台(架构+底层软件+通用算法模块)，关键在于吸引全球的开发者合作改进自动驾驶所需的各类模块算法，然后联合汽车主机厂和零部件供应商将其商业化后共同收集车辆移动中的实时数据(车辆工况，路况，乘客信息等)，结合其高清地图，不断优化智能驾驶的核心技术--人工智能算法。

**另外，DuerOS 作为百度语音智能系统，高度融合在 Apollo 系统之中是必然选择，在车载方面与阿里 Alios 会直接竞争。**总之，大数据和人工智能算法是百度 Apollo 和 DuerOS 日后 2B2C 变现的基础。

3. 智能网联汽车和域控制理念的发展，有可能进一步推动全球零部件供应商收购汽车操作系统和汽车软件相关标的；而目前，中国大型的汽车电子企业少有如此的战略眼光进行这样布局，仍然以功能型电子产品作为潜在并购标的，缺乏整合垂直技术的能力。相比之下，原本封闭的日资汽车企业都开始迈出垂直整合的步伐，值得国内企业思考。



4. 作为汽车电子行业创业者，如果没有汽车操作系统的基本概念，他们开发出来的产品未来或许很难进入前装市场，投资人请谨慎考虑他们的商业融资计划。