软件定义汽车趋势下的供应链变革



2020年汽车产业挑战与机遇研讨会

罗兰贝格，郑赟

2020年9月29日

本次演讲，重点分享三大方面的主要内容

软件定义汽车



> 随着软件占比与集成复杂程度的大幅提升，以及半导体和软件技术的革新，OEM与供应商需要全面向软件驱动转型

OEM与供应商面临的挑战



> OEM已经开始重新思考软件的make-or-buy策略、采购策略、组织优化等问题
> 供应商也面临附加值提供、定价策略、流程创新等调整

汽车供应链发展趋势



> 差异化IP和软件采购策略
> 软件开发链条创新
> 敏捷开发与采购
> 多样化的销售模式与业务开展模式

资料来源：罗兰贝格

“软件定义汽车”成为下阶段车企与供应商转型的核心主题：企业需要从设计开发到组织运作的全面转型，来应对集成复杂度的提升和技术创新

向软件驱动转型的原因与主要行动

软件与集成复杂度大幅提升

- 软件驱动的创新领域包括：汽车互联功能、自动驾驶、动力总成电气化
- 然而企业**现有管理体系、组织架构**和**业务流程仍围绕硬件**而设计
- 当下端到端的软件架构管理方式仍不清晰

软硬一体化的系统设计与算法驱动的功能开发流程

半导体与软件技术快速创新

- 多核CPU、GPU以及专业的人工智能协处理器
- 高性能车载以太网络
- 更加服务导向的软件架构与功能实现（如虚拟机）
- 云端集成和网络安全技术

集中式计算和端到端的软件平台：降低复杂性和成本，赋能第三方服务并实现商业化变现

向软件驱动全面转型

- 制定清晰的IP与make-or-buy**策略**
- **调整组织运作方式：**尤其是电子电气**架构**和**软件架构的职能职责**
- **重新定义**软件开发和迭代**过程**
- **SOP=V1.0，量产仅是第一步，**需持续更新与升级软件功能特性

整车设计方式和商业模式创新：

- **由电子电气架构引领全新的整车架构与集成**
- **OEM未来将打造支持服务生态的软件平台**

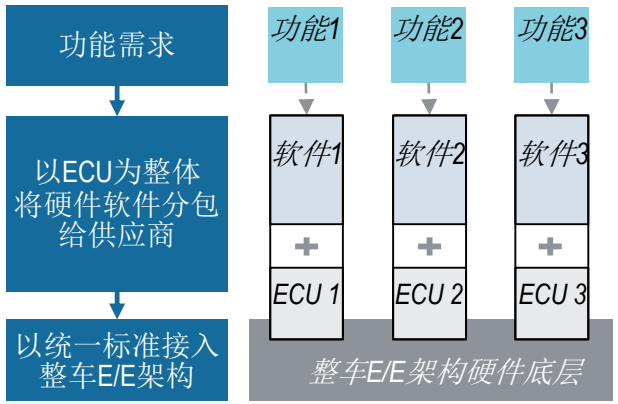
资料来源：罗兰贝格

其中，架构的革新是核心驱动力；电子电气架构正在由信号导向向功能导向转变，并带来软硬件的充分解耦与供应链协同模式的转变

DCU架构特征与功能实现方式

分布式架构与DCU架构比较与功能实现方式

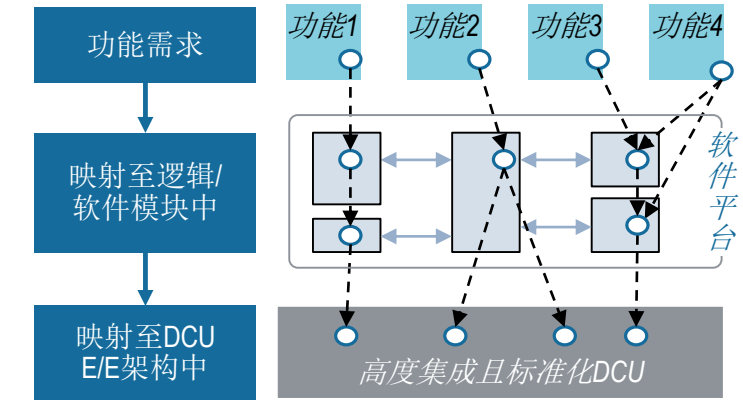
分布式架构，软硬一体，便于分包



- 单个功能分包给供应商，开发完成后以ECU为单位接入整车电子电气架构
- 基于通用AUTOSAR标准，便于功能复用与ECU间通信协调
- 功能更新需通过Tier 1/2实现

VS

DCU架构，软硬解耦，软件灵活变更



- 软硬分离，硬件超前设计、软件高度自研
- 功能需求拆解并映射至不同软件模块，软件开发完成后映射至DCU实现功能
- 功能更新主要依赖软件更新，内部研发完成后直接通过OTA推送

DCU架构推动软件定义汽车的主要原因

1. **技术层面**，DCU或DCU融合式架构可实现**软硬解耦**
   - 硬件超前设计，无需频繁更新换代
   - 功能更新依赖软件更新，可通过OTA实现推送，无需召回汽车做更新换代

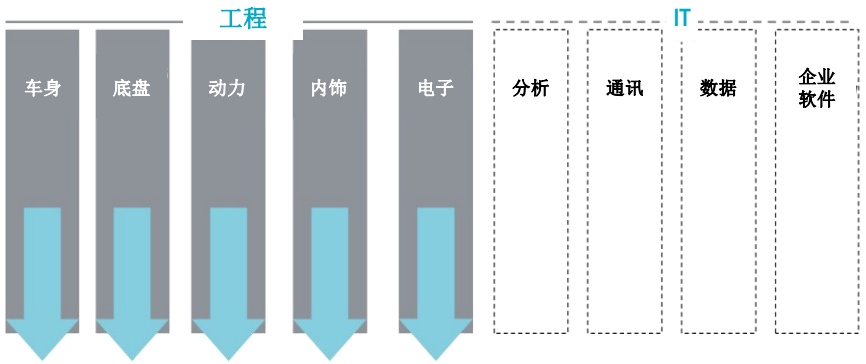
2. **商业模式层面**，OEM自主掌控DCU软硬件研发，因此**掌控功能研发和推广的主动权**
   - 传统主机厂将不同ECU分包给不同供应商，若新功能涉及多个ECU供应商，OEM协同难度加大，研发和推送效率降低

资料来源：案头研究，专家访谈；罗兰贝格

面对行业与技术变革，组织转型成为企业应对之道的“第一步”

研发组织向横向开发模式转型

传统模式:
围绕硬件开发的竖直条线



传统模式的特点与问题

- **研发组织依据**车辆模块构成**设置**
- 围绕硬件技术的狭隘思维
  - 未以用户为中心研发而存在用户流失风险
  - 无法实现功能与服务的增值性
- **开发经费有限影响软件研发**
  - 以实现硬件功能为核心分配经费

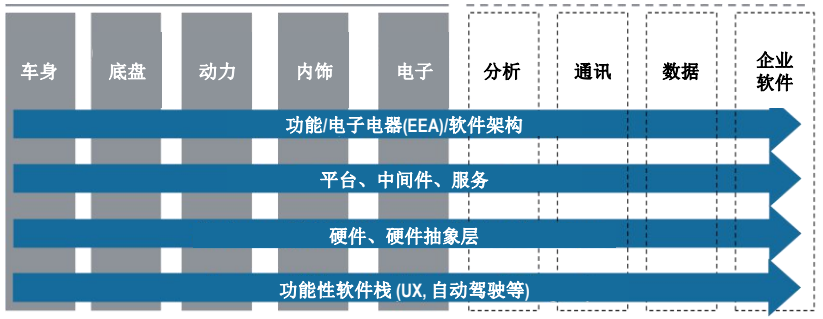
康威定律



“设计系统的架构受制于产生这些设计的组织的沟通结构”

麦尔文 康威,
计算机专家, 1968

“以功能为中心”的模式:
跨模块的横向开发模式



“以功能为中心”模式的特点

- **研发组织**应与**架构及功能开发**需求匹配
- 建立**跨硬件模块的、横向组织单位，**如：功能/EEA组、软件平台组等
- **研发经费独立管控：**
  - 中心控制器、软件平台、软件栈、软件功能更新(包括生产后、售后更新)的研发费用独立于整车开发项目

资料来源：案头研究；罗兰贝格

汽车供应链面临挑战：OEM已经开始重新思考软件的make-or-buy策略、采购策略、质量保障以及组织优化等关键问题

OEM面对的四个关键问题



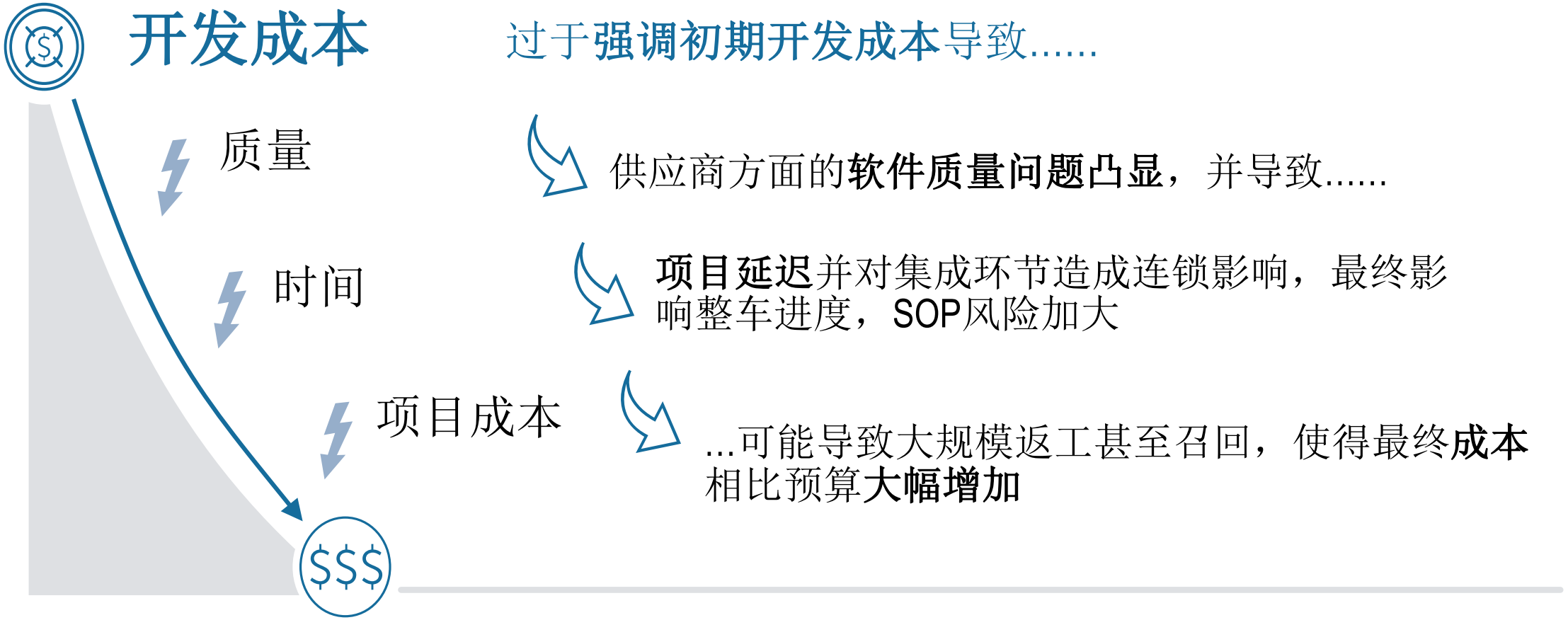
1. 重新定义QCD：主机厂需要如何改变传统思维？并在哪些关键的时间/业务节点上对**组织架构**和**业务流程**进行转型调整？
2. Make-or-buy: 软件价值链的哪些环节应由主机厂自研把控？哪些环节应该交由供应商来生产供应？
3. 交易流程：主机厂**如何与供应商协作**以有效保障和把控软件系统的开发成熟度与完成度？
4. 生态构建：针对软件开发，主机厂**如何调整长期合作关系**与**并购投资规划**？如何拓展与软件供应商及其他伙伴的合作关系？

后文展开说明

资料来源：罗兰贝格

车企当前在软件方面正面临着成本、质量和交付时间的挑战，且这三个方面可能形成恶性循环...

车企在软件上面对的核心挑战



资料来源：罗兰贝格

...而这些挑战主要归因于传统围绕硬件而生的理念、组织、流程和工具

车企面临软件挑战的根因

开发过程过分专注于机械层面的硬件和集成	> 硬件开发和软硬集成开发的**职责分配不明确** > 开发规划与软硬集成**节点配合不足** > ...
采购流程中缺少软件相关的经验和能力	> 缺少**精准评估**软件开发**成本**的能力 > 软件**供应商**风险**评估体系不完整** > ...
围绕硬件生产与SOP而设计的**工具和IT系统**	> 缺少软件**全生命周期管理体系**（如维护/变更管理） > 缺少软件**采购标准**及合同框架 > 软件采购与授权缺乏充足的**IT支持** > ...
目标（包括采购）聚焦单向材料成本，而软件作为硬件的“免费”附属	> 与供应商**缺乏长期合作**基础，供应商对**软件开发投入不足**，为整车产品质量和项目进度带来重大风险 > 采购标准**过于重视成本**控制指标，不能充分保证质量和时间 > ...
整车SOP作为企业设计风控/会计流程和业务模式的基础	> 缺乏独立的可复用的软件模块以及相应的**软件平台预算** > 缺乏处理即时功能需求和软件授权的**业务流程** > ...

成本

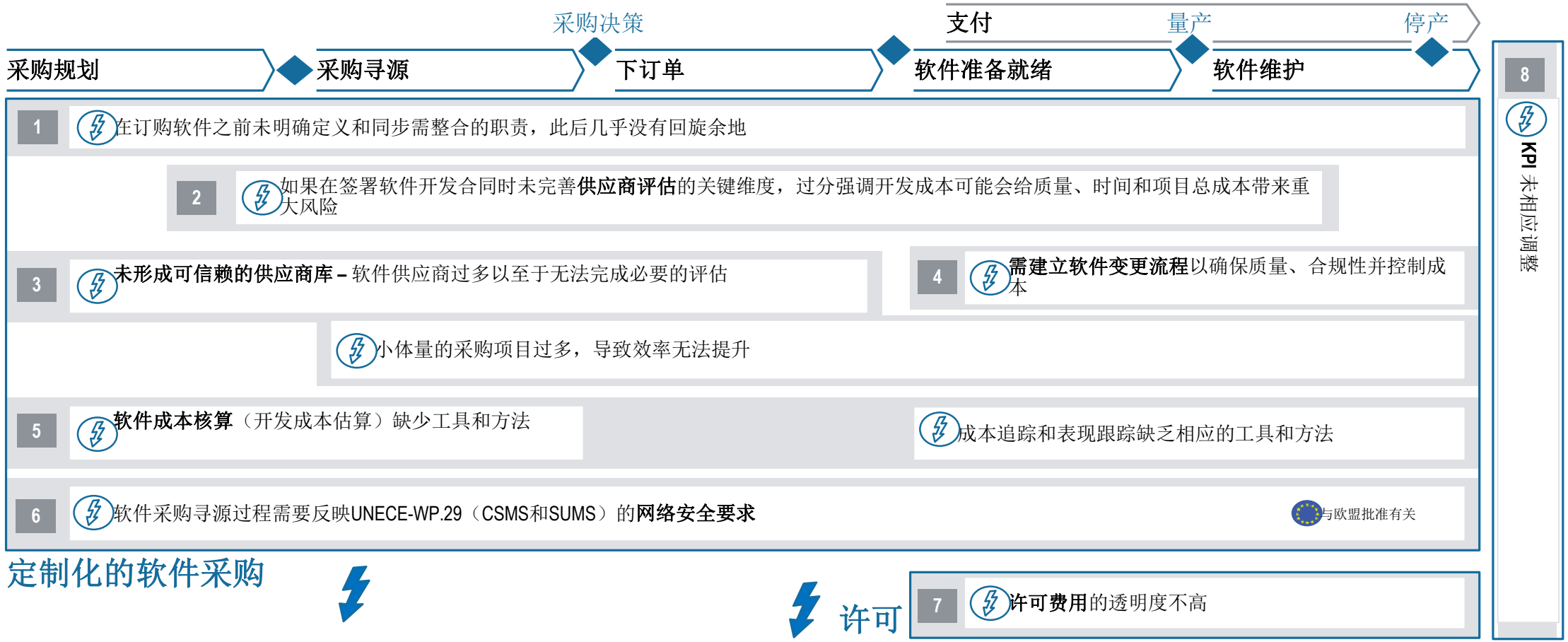
质量

时间

资料来源：罗兰贝格

同时，当前OEM的供应链策略，采购流程，以及与供应商的交易模式已经痛点重重，不能适应行业变革

OEM核心痛点与诉求 – 以软件产品和服务的采购为例



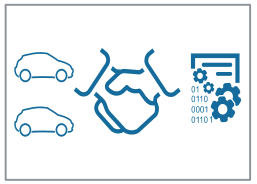
资料来源：罗兰贝格

供应商也面临众多挑战，如附加值提供、商业模式创新、定价策略、组织和流程创新等

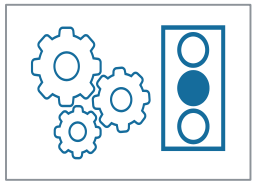
供应商在软件价值链中的关键挑战

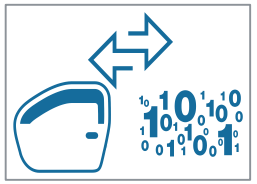
主机厂

软件战略与生态系统	软件IP和采购	软件开发流程、方法与工具	软件支持流程
战略联盟、投资合作伙伴以及make-or-buy决策	采购软件而非软硬件组合	软件开发成熟度与完成度的定义	软件相关组织架构和流程的分离









供应商

- 供应商如何为客户提供价值，从而进入OEM的战略采购考量中？
- 供应商如何创新商业模式，并探索新的合作伙伴关系？

- 供应商如何调整组织架构以响应主机厂的采购需求？
- 供应商如何优化软件的收费模式？

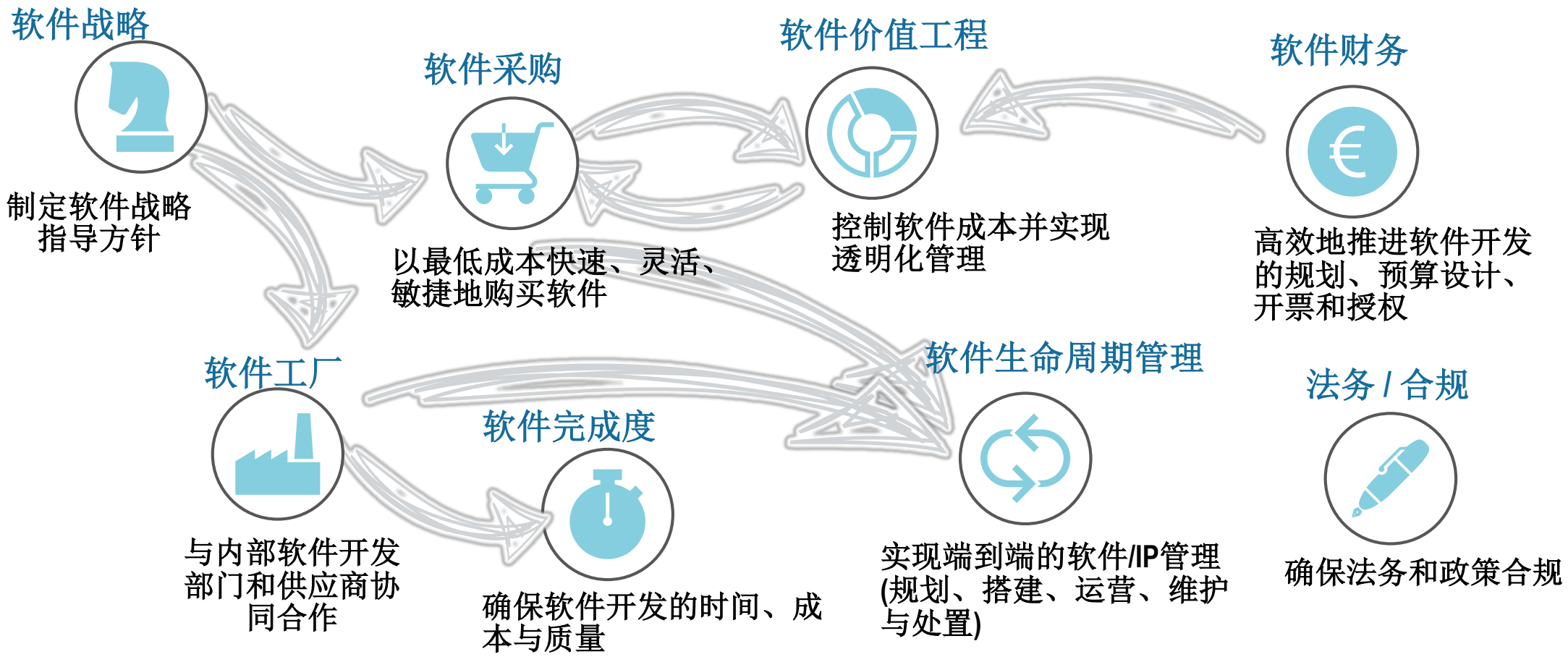
- 供应商如何跟踪控制软件开发成熟度与完成度？

- 针对OEM新设立的软件相关部门、组织和业务流程，供应商应如何配合支持？
- 供应商需要落地哪些新流程体系？

资料来源：罗兰贝格

面对行业挑战，领先OEM已经启动组织架构和业务流程的转型调整

主机厂软件相关的组织和流程调整

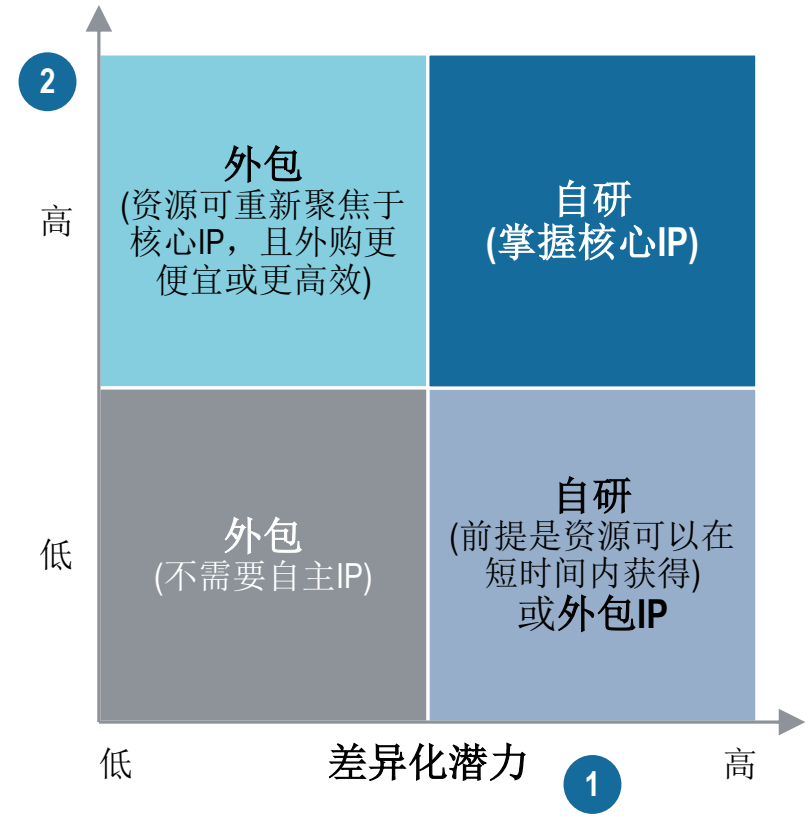


资料来源：罗兰贝格

领先OEM正在根据企业内部能力和产品差异化潜力来部署不同的IP和软件采购策略

软件make-or-buy决策标准 – 主机厂视角

中长期视角



1 **巨大的差异化潜力：**软件功能可与竞品实现差异化竞争，并为终端客户创造高附加值

2 **充足的内部资源和能力：**内部软件相关知识储备丰富，同时具备相应人才团队、研发工具、组织架构与管理能力

"The relevant questions for any make-or-buy decision are: What should I do? And what can I do?"
– 车载半导体行业专家

"We recognized that the product had differentiation potential but we didn't have the staff resources to do it ourselves. So we freed up resources by outsourcing a less strategic development project."
– 汽车电子行业专家

资料来源：专家访谈，罗兰贝格

从需求识别到软件验证全环节，领先主机厂已经形成一系列行业最佳实践

软件开发链条的最佳实践

基于多家主机厂的分析

需求 / 功能识别	系统 / 架构设计	模型开发	功能 / 软件开发	集成和测试	软件验证
> 一致性 > 可溯源 > 集中化	> 模块化 > 抽象化(利用抽象层) > 前瞻性设计	> 模型开发设计 > MIL/SIL/PIL/HIL模型验证	> 团队协作 > 代码审查 > 培训和指导	> 计划性 > 增量式 > 自动化 > 集成平台	> 使用场景确认 > 仿真验证

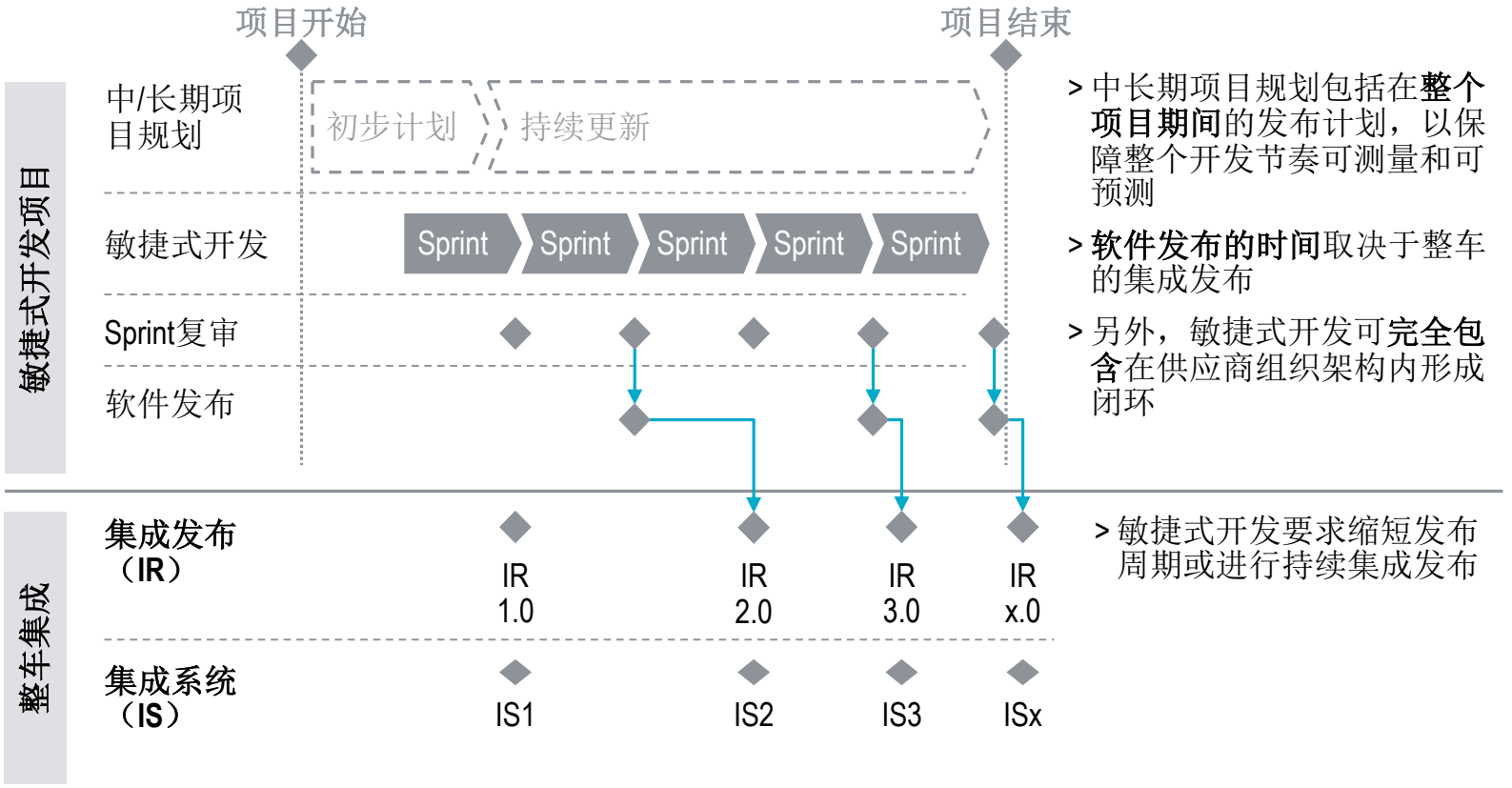
实践案例

行业最佳实践...	... 及其影响
> 设计功能集成规划方案，基于集成节点识别关键功能并评估功能成熟度	> 在不破坏之前功能的情况下开发新功能并管理功能间的依存关系
> 定义一套支持增量式开发的集成流程	> 流程体系必须具备允许其他开发者提交内容并且验证新功能是否破坏共同开发环境的能力
> 整合自动化测试和开发构建	> 自动测试能够快速验证提交内容，并实现立即修复
> 使用集成平台将供应商与主机厂内部软件团队的开发并行链接	> 集成平台验证对接节点和主要组件之间的兼容性
> 确认软件各组件符合设计要求	> 从需求到集成的可追溯性验证
...	...

资料来源：罗兰贝格

“敏捷化”的软件开发方式也带来软件采购策略中的供应商选择、试点、质量提升以及商务环节的改变

敏捷式开发与采购



> 中长期项目规划包括在**整个项目期间**的发布计划，以保障整个开发节奏可测量和可预测

> **软件发布的时间**取决于整车的集成发布

> 另外，敏捷式开发可**完全包含**在供应商组织架构内形成闭环

> 敏捷式开发要求缩短发布周期或进行持续集成发布

敏捷式开发对软件采购流程的影响

调整供应商筛选标准： 聚焦供应商的开发能力与团队规模，以保障研发开展速度

与潜在供应商一起执行试点阶段， 并在合同签署过程中对其功能进行严格的监控和测试

需要构建商业评估能力，以为每次"Sprint"后的进度评估和付款做好准备

在合同草拟过程中与项目团队紧密协同，采购部门在整个采购过程中高度参与

资料来源：专家访谈，罗兰贝格

供应商未来的软件产品组合、销售与定价模式和运营模式也将面临多样化选择

汽车电子产品和运营模式概览（示例）

	软硬件搭售 将软件与硬件捆绑销售给主机厂	硬件销售 仅销售硬件	功能化IP授权 端到端的内嵌软件或独立软件包	按"人天"销售 基于功能要求提供软件开发服务 – 最终将IP和源代码移交给客户	平台开发 开发、定义和维护包含硬件抽象层的基础软件平台	平台服务 提供基本平台服务，例如OTA功能、全生命周期支持服务等
特征	> 传统销售模式，对多数ECU仍然适用 > 在软硬分离和需求不断变化的背景下，这种模式可能逐步被新模式淘汰	> 要求规模可扩展的平台/架构 > 能够实现差异化，例如通过经济高效的安全解决方案	> 需要强大的IP和持续的研发投入 > IP授权模式可能受到OEM的反对（出于IP内化考量）	> 主机厂偏好的销售方式 > 销售规模取决于资源投入 > 专业人才相对稀缺	> 规模扩大通常需要强大的合作伙伴和大量的前期投资	> 需要集成到一个或多个生态系统中
运营模式	> 现有模式 > 提供电子工程设计和制造服务	> 自主运营 > 建立合作伙伴关系	> 自主运营 > 与客户(如主机厂)合资	> 自主运营 > 与客户(如主机厂)合资	> 自主运营 > 与客户(如主机厂)或科技公司合资	> 自主运营(作为生态体系中的一员)

资料来源：罗兰贝格

在这样的大背景下，企业必须重新定义战略目标与商业模式，并主动进行转型

核心问题思考



I. **重设目标：**目标是什么？企业可以扮演哪些角色？

II. **重新定位：**基于现有业务的规模、财务表现和内部核心能力，企业可以制定哪些相对现实的目标？

III. **重新定义**商业模式：通过哪些软件产品和服务，能够为哪些类型的客户提供怎样的价值？我们应该如何设计新的营收模式？

IV. **重新聚焦**财务资源和自身增值：企业需要优化、剥离、关闭哪些领域的业务？同时进一步建立哪些合作伙伴关系？

V. **重设组织：**如何在组织上对“旧”的硬件业务和“新”的软件业务进行切分？需要调整哪些具体的业务流程以及如何调整？

VI. **重定位置：**企业应该在哪里建立创新与交付中心？如何为我们的员工提供具有吸引力的工作环境？

VII. **重塑文化：**如何改变企业的企业文化和思维模式，去深入理解我们的客户，并聚焦为客户创造价值？如何吸引世界一流的人才和技能？

资料来源：罗兰贝格

Roland Berger

罗兰贝格



START YOUR FINANCE

起点财经，网罗天下报告