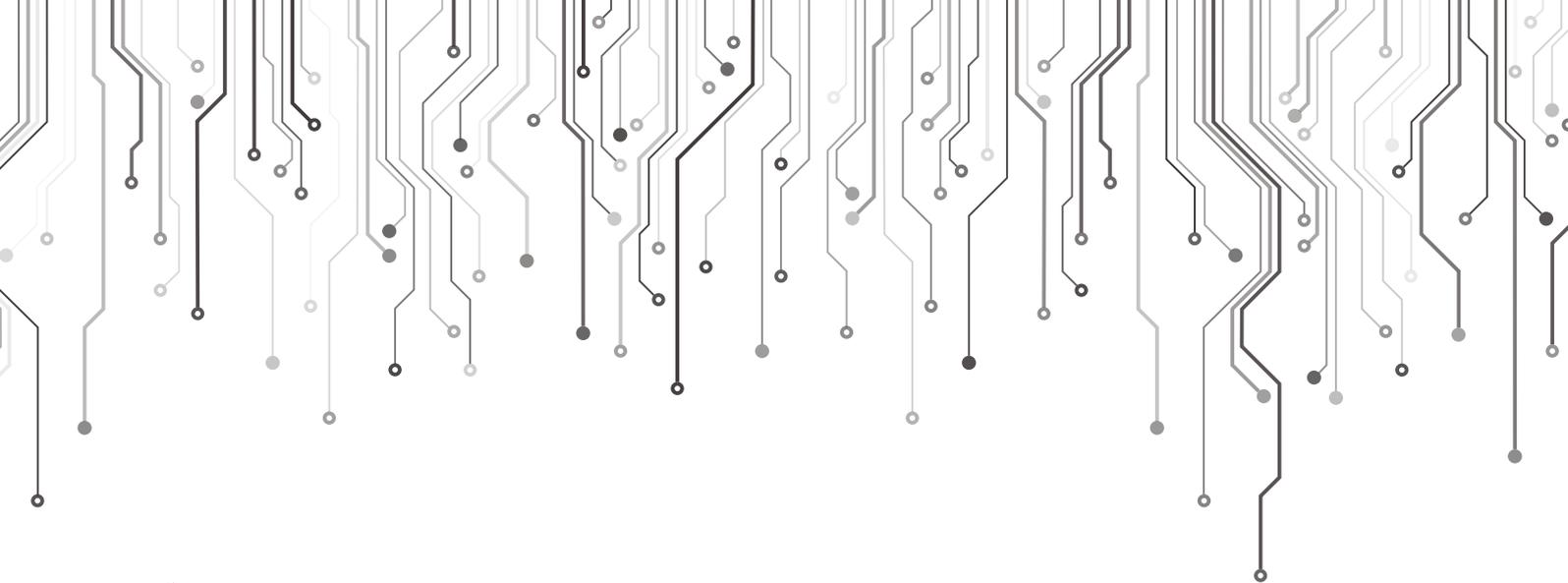


▶ 战略性半导体管理

从应对短缺到创造竞争优势

保时捷管理咨询

谋于思 践于行



摘要

本篇白皮书强调了汽车、工业品或消费电子等行业，基于目前所面临的半导体供应链中断而需考虑的范式转变。在过去，原始设备制造商(OEM)和供应商并未充分关注半导体，但这种态度随着COVID-19危机以及其带来的封闭政策已经发生了改变。在所有行业都受到影响的情况下，汽车行业受到的打击尤为严重。在2021年的疫情封闭期间，汽车行业的OEM基于对移动出行需求的减少而取消了供应订单，而消费电子行业则收获了特别高的需求。当疫情好转后，半导体制造商的产品已经被预订一空，汽车行业不断增长的需求也就无法得到满足。

展望未来，可以预测的是，半导体的资源短缺，尤其是对于成熟技术节点的半导体，将持续到2025年以后。这种情况表明各领域的领先企业都有必要重新考虑其半导体相关的商业活动，并建立战略性半导体管理。为此保时捷管理咨询构思了由八个行动领域所组成的战略管理框架，如下页所述。

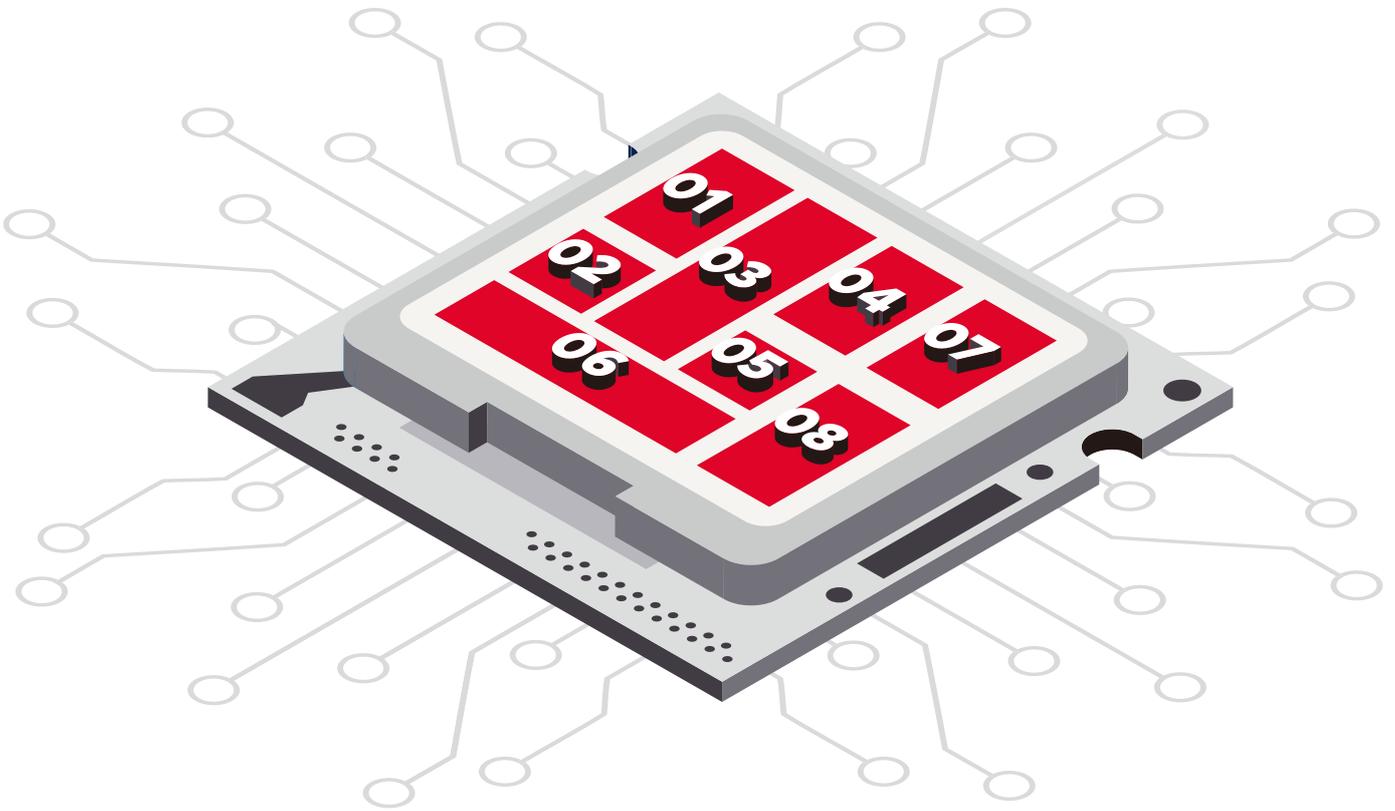
透明度和风险管理对于战略性半导体管理至关重要。因此，企业必须开发和实施半导体数据库，囊括所有应用的半导体、对其的长期需求，以及技术规格和供应链信息。基于这些信息，企业才可以持续进行以数据驱动的

风险管理评估，并采取有效的缓解措施。同时，为了预测未来可能出现的供应中断，企业也有必要对全球需求以及产能进行分析。随着技术节点的透明化，企业也可以将市场发展规模和自身需求进行对比。

如此，企业能够进一步利用所获得的透明度来保证长期供应，提高利润率，并获得未来的竞争优势。为了实现这三个目标，复杂性管理是减少变量和进行批量订购的方法，也是全新商业模式和技术优势的基本促成因素。在技术战略合作中，企业在充分考虑未来的产品路线图和创新后，能够得出战略性的半导体组合。与此同时，在半导体生态系统中取得成功的另一个关键是与供应商直接合作，包括持续沟通需求预测，确保供应、技术交流和产品路线图。协作管理加上半导体组合和批量捆绑的方法，还可以帮助企业实现新的采购策略，例如由原始设备制造商直接购买芯片。最终，这些措施都将为采购和产品开发提供新的准则，从而在产品开发过程和產品生命周期中，实现可持续性和战略性的半导体管理——在陆地、航空和船体运输过程中，抑或是在客户手中。

半导体管理的目的

- ▶ 确保半导体供应
- ▶ 成为整个半导体价值链上可靠的利益相关者
- ▶ 与供应商协调，制定产品的半导体路线图
- ▶ 锚定产品开发过程中的半导体管理
- ▶ 提高利润并创造竞争优势



01 半导体数据库和风险管理

05 协作管理

02 复杂性管理

06 需求和产能分析

03 技术战略

07 技术替代方案

04 采购战略

08 产品开发和采购部门的准则

洞察

//01

供应链的透明度和深度的风险管理成为最低标准

//02

对于半导体行业来说，批量捆绑的复杂性管理必不可少

//03

围绕组织建立生态合作系统，是确保供应的决定性因素

//04

直接采购是企业恢复生产和创造利润的关键推动因素之一

//05

公司必须要从确保供应，
往通过半导体设计产生竞争优势的方向迈进

简介

在半导体生态系统中取得成功的挑战和方法

半导体器件，也称为集成电路(IC)或微芯片（以下简称“半导体”），是任何电子设备的基础。通过在一块印刷电路板上组合几个半导体器件，可以在最小的可用空间内完成广泛的复杂任务，例如，智能手表对心率和血氧的检测。在过去的70年里，半导体的发展使得电子设备体积更小、速度更快、效率更高。

半导体的复杂性不断增加

在汽车领域，我们可以看到半导体对创新的重要性。1978年，在保时捷911 G系列中首次应用的电控单元(ECU)，使得每辆车大约配备了八个半导体。ECU的任务是控制内燃机的喷射时间，而目前的车型有50-90个ECU，分别包含多达5,000-7,000个半导体，如图1所示。这些ECU的功能各不相同，分别负责了从调整座椅位置到高度自动驾驶等一系列功能。

半导体 | 半导体是一种固体，就导电性而言，其位于导体和非导体之间，并且半导体的电导率与温度密切相关。在接近绝对零度时，半导体就会成为绝缘体。半导体元素有一个很大的优势：通过引入外来原子，有可能在一个或另一个方向上改变它们的电性能。例如，通过施加电压，它们可以导电或完全阻断电流。硅和锗是半导体常见的材料。

晶体管 | 最著名的半导体应用案例当属电子开关（晶体管），它作为复杂部件的基本零件，如微控制器和处理器，由成千上万的晶体管组成，在手机或笔记本电脑中很常见。



保时捷911 (1978年)

1

电控单元

8

半导体



电动汽车 (2021年)

50-90

电控单元

5,000-7,000

半导体

大多数创新和特性只有通过半导体才能实现

© 保时捷管理咨询公司版权所有

图 1: 半导体是汽车行业的创新驱动力

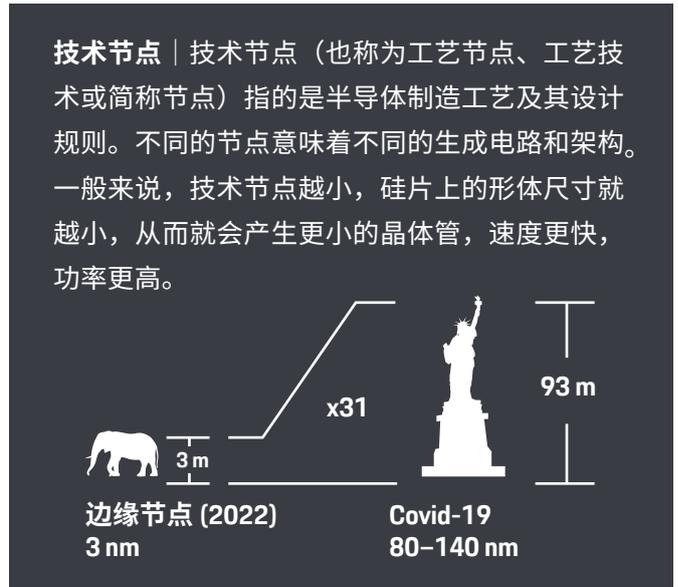
由于分散的电子结构与大量的传感器、执行器相结合，汽车中的控制单元数量正在增加。此外，汽车行业面临着高度个性化的汽车配置，这也提升了应用电控单元和半导体的变异性。

如果将智能手机与汽车进行比较，那么我们可以更清晰地说明复杂性的不同。智能手机是高度集成的计算机，每部手机大约需要60个半导体，而每辆汽车则需要5,000-7,000个半导体。

此外，在各个领域所应用的半导体都有着明显差异。例如智能手机具有高集成度、高能源效率和低电压水平的特点，因此应用的是技术节点小于45纳米的半导体。而如果在汽车和工业领域，需要处理高达900V的高电压，则会应用来自大于45纳米成熟技术节点的电力电子器件，通常大于等于250纳米。值得一提的是，一个Covid-19病毒的直径为80-140纳米。

当前市场形势和预测

Covid-19带来的封闭政策和由此产生的需求波动等造成了半导体的供应短缺。如果对2022年第一季度半导体短缺引起的汽车生产损失进行深入分析，结果显示出异质性的分布，如图2。高产量的品牌，如丰田或斯坦利特，受短缺的影响明显强于高端品牌（如宝马）和电动车品牌（如特斯拉）。



节点	汽车产品	2022	2025	趋势	投资力度 2025 ¹
> 90 nm	CAN接口、电压调节器、电源开关、LED驱动器	●	●	↘	无进一步投资
≤ 45-90 nm	通信系统、应答器、显微控制器	●	●	↗	高
≤ 28-45 nm	显微处理器、显微控制器、音频DSP	●	●	↗	中等
≤ 16-28 nm	显微处理器、显微控制器	●	●	↗	低
≤ 10-16 nm	显微处理器、显微控制器	●	●	↗	中等
< 10 nm	用于ADAS的显微处理器	●	●	↗	高

1) 基于VLSI Research对2025年CAPEX分配的预测（不包括美国的芯片法） 2) 数据库来自IHS Markit, Bloomberg和保时捷管理咨询的分析
资料来源：保时捷管理咨询, omdiaQ1/20222; 世界市场概览参考了特定的半导体市场专家访谈

● 覆盖范围 ● 需求~供给 ● 短缺 | 按覆盖范围/短缺程度显示圆圈体积大小 © 保时捷管理咨询公司版权所有

图 2：基于数据的汽车比容量和需求预算显示，短缺情况将持续至2025年

由于产品型号较多，电子结转率低，短缺的具体风险上升。此外，量产部分较高的成本压力促进了成熟技术节点的应用。

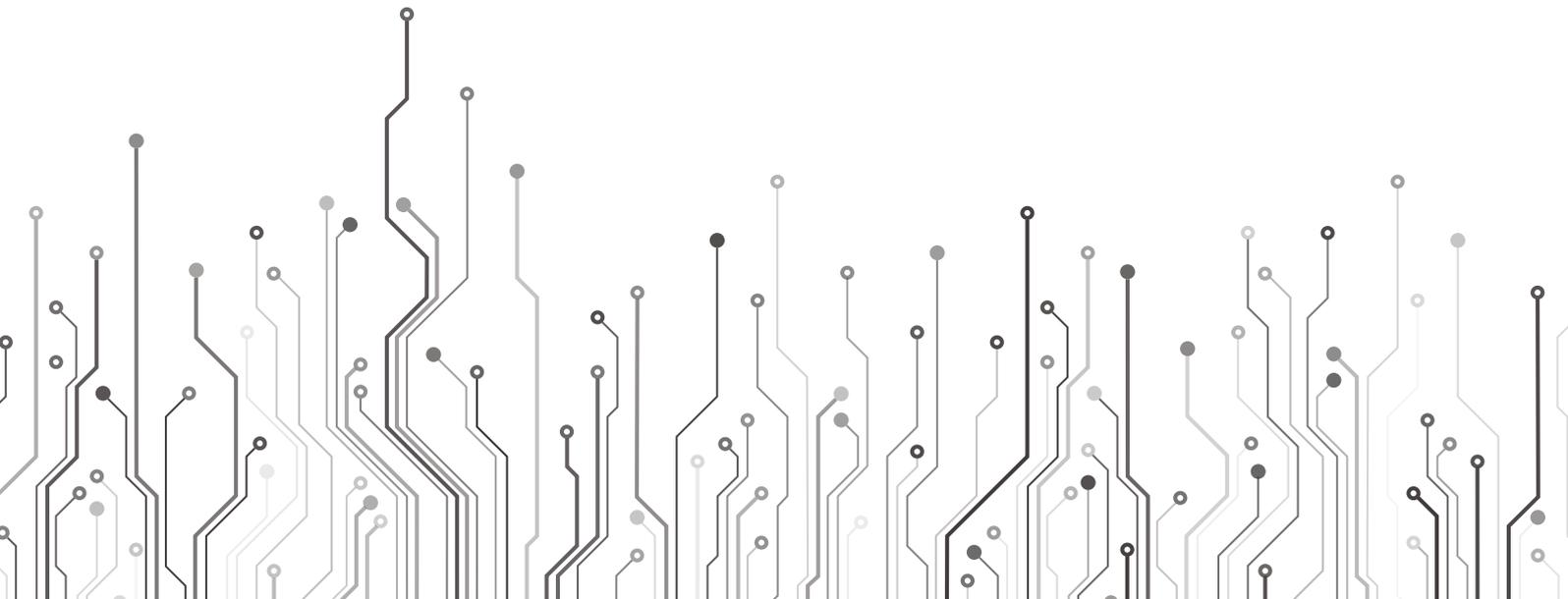
电动车制造商使用集中的电子架构，具有较低的总半导体变异性。他们进一步受益于可管理的模型数量，以及随之而来的ECU的高结转率。

使用基于数据的全球生产能力和全球半导体需求的方法，我们可以确认和预测明显的市场状况。就汽车行业而言，取决于技术节点和应用的供应短缺的现状如图2所示。

现状表明，在2025年之前，大于28纳米的技术节点存在结构性短缺。这些技术节点主要应用于电压调节器、电源开关、通信、LED驱动器和成熟的微处理器。提升产能的投资只用在小于90纳米的节点。因此，基于电动汽车数量的增加，大于90纳米的节点将可能出现供应短缺或需求增加，全球半导体市场的增长也证实了这一点。虽然整体市场正以8.2%的复合年增长率(CAGR)发展，但半导体市场中的汽车行业正经历着高于平均水平的增长，从2020年到2025年的复合年增长率为16.3%。

计划中的28至90纳米节点的产能增长将被汽车行业不断增长的需求所中和。可以预计，小于28纳米的节点供应会出现松弛。在这一点上，有必要提及的是，通过收缩而导致的芯片从成熟节点向前沿节点的转变，主要与新的芯片开发有关。然而，芯片开发和工业化可能需要三到五年的时间，并不足以解决当下的问题。尤其是对于处理高电压的器件类型，由于物理限制，芯片收缩通常不可能实现。

用于提升半导体产能的资助计划，例如美国CHIP法案将有助于该行业在长期内恢复原有的状态。然而，一个新工厂的建设通常需要三年时间，机器制造商之间也存在瓶颈，交货时间将长达24个月。此外，这些资助计划将只优先考虑当地的短缺问题。整个行业必须确保他们的供应，不仅仅是在操作上，而且要对自己的电子产品有深刻的理解，并采取相应措施，带领公司度过未来几年的艰难时期。



走出危机的战略途径

作为整个框架的节选，这些基本行动领域被突出强调，并在本文中详细描述。

//01 供应链透明度和深度的风险管理成为最低标准

创建产品中应用半导体的透明度是强制性的。各个半导体的订单代码、技术规格、长期需求以及供应链信息都必须存储在一个中央数据库中。数据的透明度是所有战略杠杆的要求。

//02 批量订购的复杂性管理是半导体行业的关键

随着对内置半导体和技术规格的更好理解，复杂性管理将减少变体，并将数量捆绑在战略半导体组合中。大批量订单是控制自身供应链，从而实现全新商业模式和竞争优势的关键。

//03 围绕组织建立合作生态系统，以超越同行的表现

根据半导体组合、数量、元件的战略重要性以及短缺情况的严重性，寻求不同的合作方式。对于小批量的采购，通过中介或分销商是一个明智的做法，而对于大批量组件的战略采购，则必须直接从半导体制造商处引进。

//04 直接采购是恢复生产和创造利润的关键因素

领先的公司直接从半导体制造商那里采购其战略所需的半导体组合，以实现长期的供应安全和成本优势。

//05 从确保充足供应，到产生竞争优势

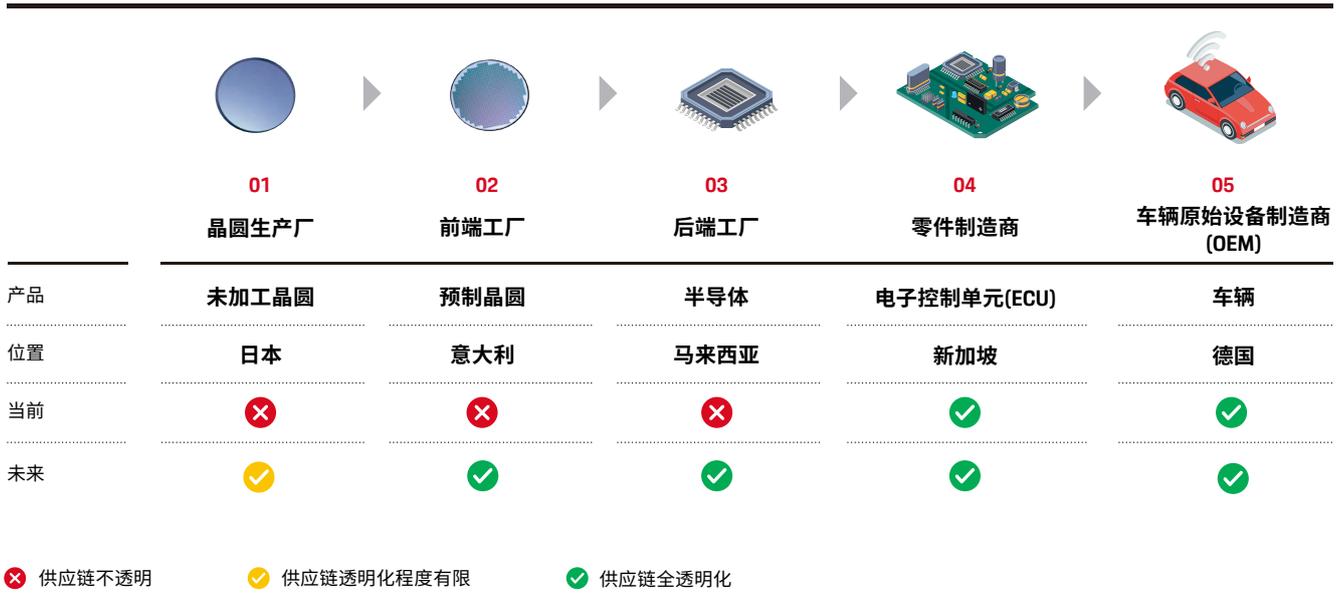
联合开发新的半导体产品被认为是在半导体生态系统中产生竞争优势的一个未来手段。

对这些基本行动领域的详细描述，包括消费电子和汽车行业内的代表性案例，将在下面的篇幅中进行介绍，而这些跨行业的方法应用，将有助于产品开发过程中的战略半导体管理和组织框架建设。

供应链透明度

和风险管理

在过去几年中，许多行业充分暴露了目前在半导体和其供应链透明度以及风险管理方法方面的缺陷，特别是在其他因素的干扰下，汽车行业所暴露的缺陷尤为明显。



© 保时捷管理咨询公司版权所有

图 3：汽车半导体生产过程和供应链的简化

大多数OEM喜欢直接从组件制造商处购买大型功能组件（如完整的控制单元），所以大多数组件制造商控制半导体的选择、安装以及材料清单内的半导体透明度，却不与OEM共享信息。此外，芯片的制造非常耗时，从原始晶圆的制造到半导体的测试，涉及多达1000个工艺步骤以及不同的利益相关者。因此，在所有直接或间接参与工业运营的组织中，保持供应链的透明度更具挑战性。最后，越来越多的供应链发生了中断（由于自然灾害、政治冲突等），半导体供应链的脆弱性凸显出来，并暴露了公司在主动风险管理方面的缺失。

图3从汽车OEM的角度展示了电源管理集成电路(PMIC)的半导体制造工艺的程序。一个单晶硅坯料最初只使用纯硅进行铸造，(01)在日本的晶圆制造厂，晶圆被切成小片（原始晶圆），然后进行抛光。(02)然后，原始晶圆被送到意大利的前端工厂，通过重复一系列的程序（氧化、涂层、光刻、蚀刻等），将集成电路应用于抛光的原始晶圆。(03)完成的晶圆被送到马来西亚的后端工厂进行切割、组装、包装和测试。(04)罗马尼亚的组件制造商将半导体集成到ECU中。(05)ECU最终在OEM的制造工厂里被集成在汽车上。目前OEM的透明度仅限于其价值链的初步阶段。

OEM需要了解他们的 内置半导体和供应链

现今，由于整个半导体供应链的能见度有限，OEM无法及时发现和缓解供应链中断的情况，这一点至关重要。因为与2020年相比，2021年的供应链中断增长了88%，并导致各行业的重大经济损失和长期生产力不足。为了提高透明度，识别和缓解半导体供应链断裂的风险，OEM和组件制造商被建议采取以下四种措施：

//01 半导体透明度

第一个程序是识别产品中的内置半导体，OEM可以通过拆解ECU来提高透明度。然而，这不能保证半导体的完全透明，因为标签或订单代码等信息可能没有印在芯片封装上。因此，他们必须与元件和半导体制造商直接合作，从而确保元件信息的透明度。除了明确使用哪些类型的半导体外，进一步的关键参数也同样重要，例如每个半导体的总体积和技术规格：对于总体积的理解和其透明度是复杂性管理的重要基础，而技术规格则能够帮助进行半导体之间的比较，以便分析和评估发生意外风险时可行的技术替代方案。

//02 供应链透明度

为提高透明度，第二个措施是需要收集供应商以及参与到流程中的次级供应商的必要信息。OEM和供应商必须了解半导体行业的生产流程，包括生产地点和生产厂商。只有这样，才能识别早期的供应链中断，并通过相应的措施加以预防。供应链中的间接参与者，包括提供专门设备或材料来支持生产运营的供应商，也应被考虑在内，因为供应链的中断可能会影响他们。

//03 半导体数据库

由于半导体数据量巨大（例如每辆汽车就有5,000-7,000个半导体），行业内的领先企业应该使用一个集中的数据库来存储和管理半导体数据。为了确保可用性和质量，OEM必须引入可持续数据收集的管理程序。在供应链的多个层面提供数据可以增加透明度，因此应当优先考虑在利益相关者之间的合作中应用。

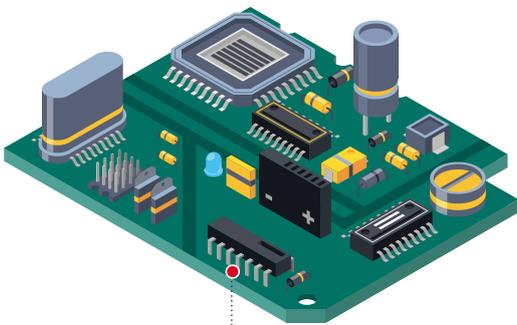
总之，前三类措施使得半导体设备上的数据开放程度得到了发展。然而，由于近年来半导体供应链的波动性上升，OEM和供应商也必须积极主动地识别并管理风险和不利影响。

//04 数据驱动的风险管理

最后一项措施是建立全面的风险管理工具，如图4所示。风险管理应该由不同的评价维度组成。第一个维度是区分风险的不同方面，如自然灾害、贸易战、产品生命周期、安全库存、信息兼容，或全球流行病风险。而进一步的风险维度也必须包括在内。其次，所有维度都必须与数据库中的数据相联系。由于并非所有必要数据都存储在数据库中，因此还需要明确其他的外部数据来源，如供应商的安全库存，或政治和地理风险信息。这些数据集应该被用来构建一个数据模型，该模型的目的是计算出一个风险分数，作为排列缓解措施优先次序的基础。在建立、评估和测试该模型后，OEM已经向数据驱动的半导体风险管理方法迈出了第一步。当企业有效监测、评估和缓解供应链风险的能力提高后，还需要将其固定在产品开发过程中，这样可以减少风险对组织的早期影响，同时也降低风险发生的可能性。

此外，整个供应链的信息差距可以在OEM、部件制造商和他们的供应商之间得到克服。各组织必须提高他们对半导体数据透明度和风险管理的理解水平，因为它是制定长期半导体战略的最低标准和基础。

数据透明度是以数据驱动的风险管理的助推器



数据库

半导体	设备类型	电子控制单元	制造商	地点
订单代码 1	电机控制单元	电子控制单元 A	制造商 A	日本
订单代码 2	记忆存储	电子控制单元 A	制造商 B	韩国
订单代码 3	...	电子控制单元 B	制造商 A	美国
订单代码	电子控制单元 ...	制造商

风险分析 (摘录)

风险类别	零部件供应商	后端工厂	前端工厂	晶圆生产工厂	整体风险评分
1. 自然灾害	🟢	🔴	🟢	🔴	🟡
2. 贸易战	🔴	🟢	🔴	🟡	
3. 经济周期	🟢	🟢	🟢	🟢	
4. 安全存量	🟢	🟢	🔴	🟢	
5. 被替代风险	🟢	🟢	🟢	🟢	
6. 全球性流行病	🔴	🔴	🔴	🔴	
更多风险					

© 保时捷管理咨询公司版权所有

图 4：所有内置半导体的透明度以及对技术和供应链信息的数据收集，是数据驱动风险管理的关键

可靠的

复杂性管理

半导体复杂性的定义非常多样，而半导体中集成电路的密度和种类是描述半导体复杂性的两个因素。

相反，复杂性可以被描述为在某个产品或组织中使用的
所有不同半导体及其变体的多样性，而下文将仅在复杂性
管理的背景下对产品的多样性进行研究。

由于高度集成和功能密度，以及预计未来产品（如汽车）
在性能和能源效率方面的持续改善，不同的半导体
数量在过去十年中逐渐扩大，且该趋势将在未来延续。
对于汽车行业来说，这涉及到将重点从座椅、车轮或车
灯等车辆部件扩大到以半导体为重点的基础硬件和软件
的复杂性管理。

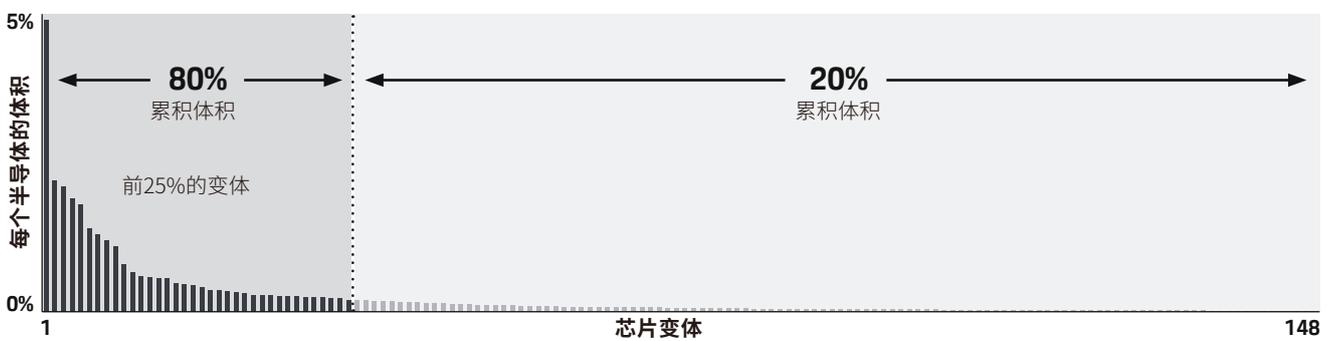
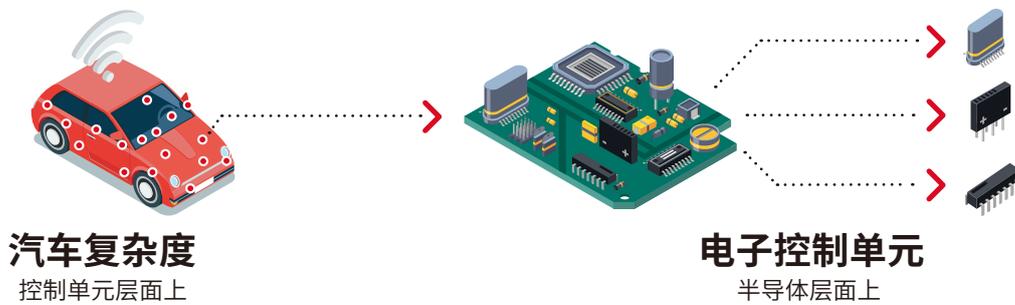
为了能够在半导体层面上建立复杂性管理，行业内领先
的企业必须从未知的角度来审查他们的产品，这些在图
5中以汽车OEM的观点为例进行了概述。

// 汽车行业视角

当前，OEM着眼于他们的汽车产品组合：由不同的车型
系列组成，包括车辆及其衍生产品。在此之后，每辆
车都采用了一个电气/电子架构（E/E架构），它基本上
连接了图5中所有汽车重要的电气控制单元，确保ECU
可以在几款车之间通用。

// ECU的观点

通过进一步研究，组件制造商跟踪他们的ECU以及半导
体的数量和种类，并负责当前的复杂性管理。车辆的
ECU（每辆车50-90个）分布在几个组件制造商之间。
因此，OEM的半导体并不储存在集中的地方，每个ECU
都包含不同的有源和无源电子元件，如微控制器、存储
器等，最终形成每个ECU的半导体总量。



前25%的微控制器变体占整体体积的80%

© 保时捷管理咨询公司版权所有

图 5：在没有复杂性管理的平均中型汽车OEM中，半导体变体的数量可能是庞大的

OEM需要结构化的方法来管理半导体的复杂性

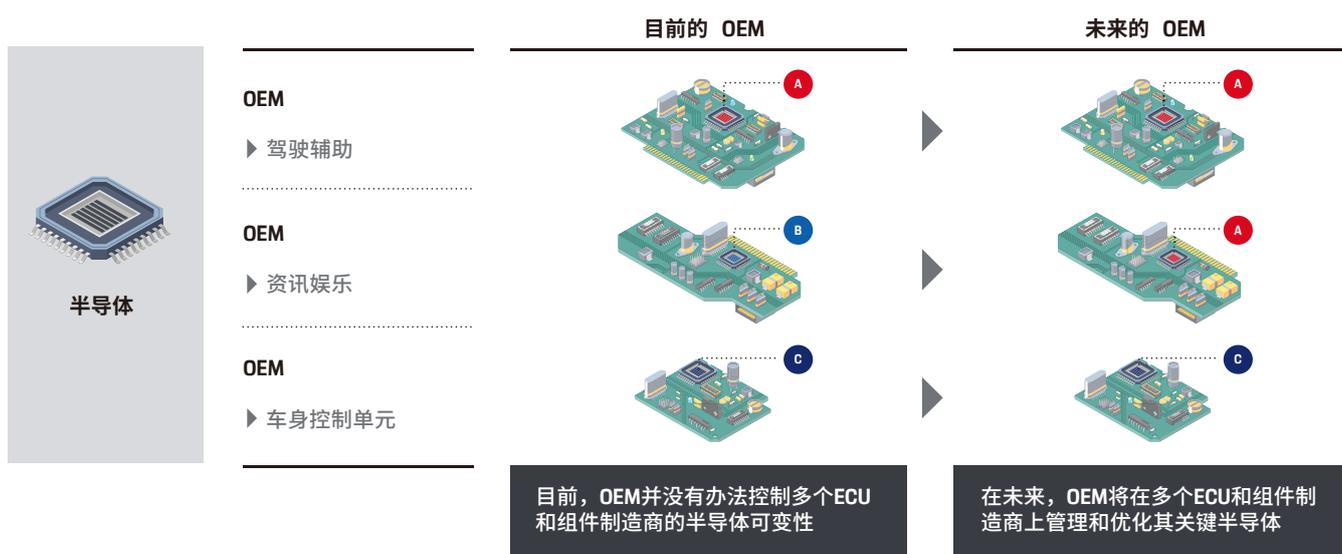
按照ECU的观点，组件制造商也应当对其所有ECU中的半导体负责。

为了估计一个中等规模的汽车OEM（约120个型号）所使用的半导体（这里指微控制器），需要进行多种数据分析和拆解。最终的结果显示，在OEM的汽车组合中使用了148个微控制器，总数量约为1.51亿个单位，其中25%的微控制器变体占有所有车辆中微控制器总量的80%，而75%的微控制器变体只占20%的体积。根据研究结果，OEM应该审查差异(75%)，以减少体积(20%)，否则随着时间的推移，每个半导体变体都将增加大量的复杂性成本（必要的研发、生产和采购等）。

// OEM结论

半导体层面的透明度为减少半导体的变异以及批量捆绑提供了机会，特别是对于具有战略意义的半导体。OEM还应该明白，批量采购也可以通过每个半导体制造商的高BOM覆盖率来实现。因此，由于较高的直接订单量，每个半导体的价格可以在与半导体制造商的协商中进行降低。如果没有大批量采购，OEM就没有机会直接与半导体制造商合作。如图6所示，如今汽车行业的半导体产品范围具有很大的多样性和可变性（芯片A、B和C跨越3个ECU），这增加了管理半导体总数所需付出的努力。

此外，它增加了汽车的整体复杂性，使得汽车OEM无法对多个ECU共享的关键半导体产生捆绑效应。



© 保时捷管理咨询公司版权所有

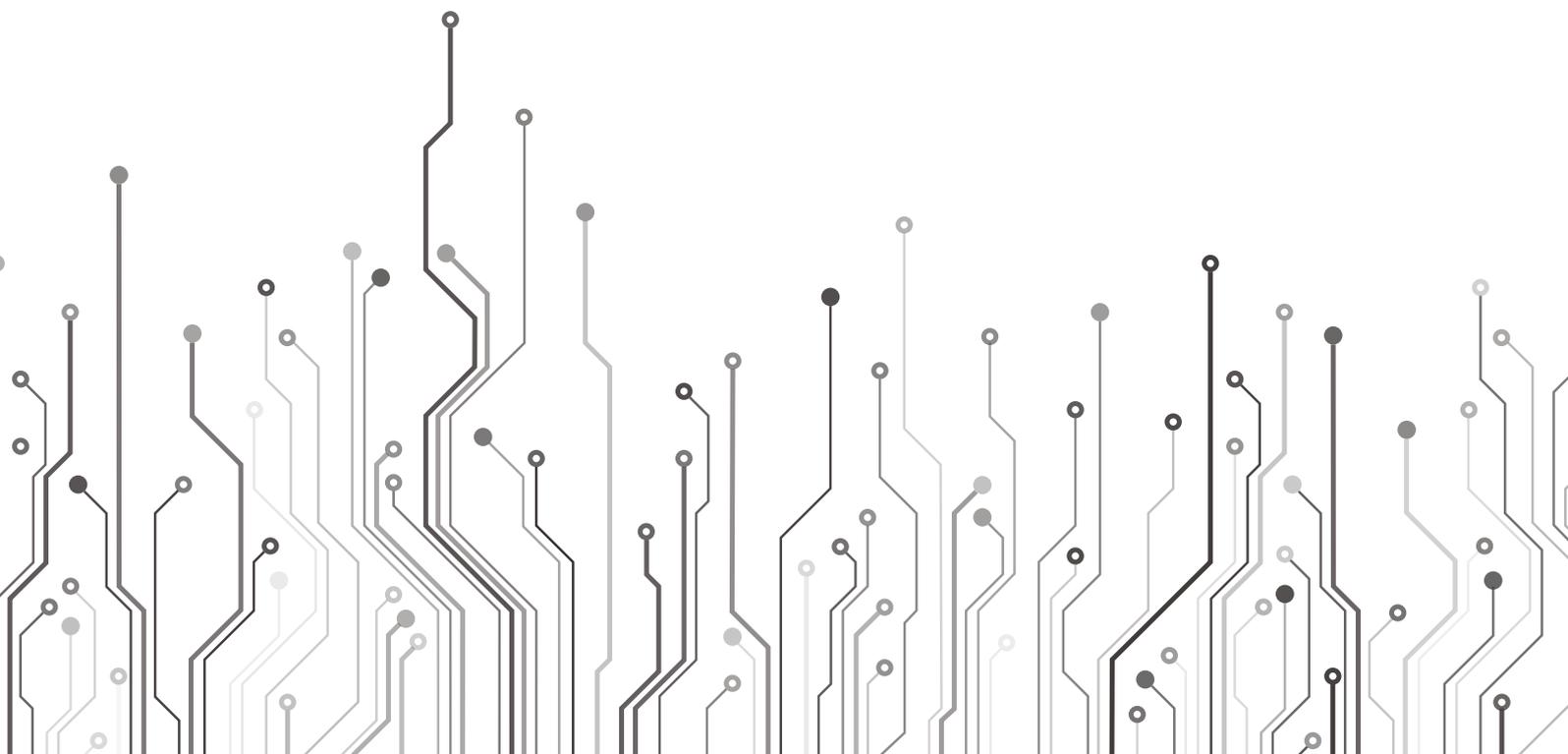
图 6：在多个控制单元中战略性放置半导体，实现更高产量

未来的复杂性管理方法

为了在未来奠定有效复杂性管理的基础，OEM必须首先对多个组件制造商的重要ECU和半导体进行深入分析（如ABC分析、成本分解）。然后，OEM可以对各种半导体及其生产商的数量和重要性进行分类和优先排序。

最后，OEM必须选择重要的芯片，并将其分布在几个ECU上，从而提高显著数量效应的可能性（芯片A跨越2个ECU）。特别是在半导体行业，拥有大批量采购的OEM和组件制造商被优先考虑。没有这一点，就不可能有直接的客户互动和机会，包括直接采购或与半导体制造商的联合开发活动。以未来的角度，OEM为最具战略意义的半导体创造了新的复杂性管理视角。很明显，如果OEM想保持其竞争力水平并对当前的供应链施加更多控制，就必须迅速调整他们对半导体复杂性管理的态度，积极采取行动。

**以半导体组合和批量捆绑
为目标的复杂性管理是强
制性的，以便在技术和采
购方面有更多的控制**



半导体

生态系统

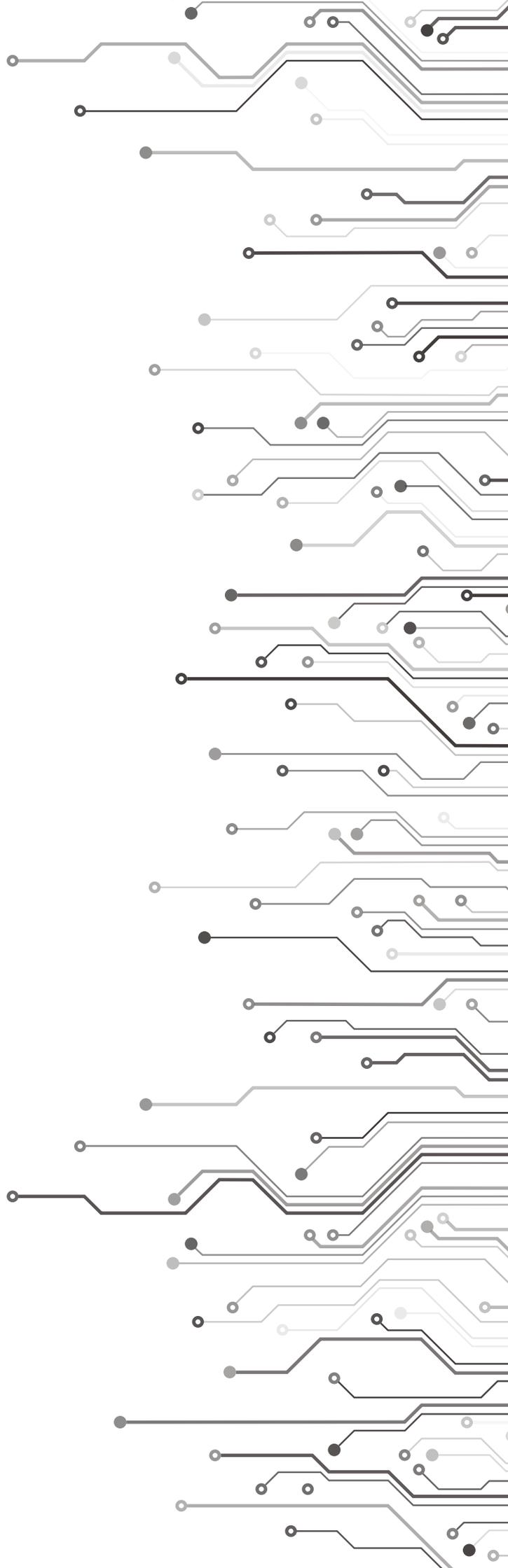
行业内领先的企业在其组织中建立了一个半导体生态系统，以实现合作并直接接触利益相关者，做出适当的决定。

半导体生态系统

在过去十年中，半导体领域经历了很多发展，变得更加复杂。商业模式之间的界限越来越模糊。晶圆生产商执行制造工艺，制造原始晶圆，并将其提供给半导体供应商，以进一步创造价值。此外，芯片设计者，也被称为无晶圆厂公司，开发并持有知识产权(IP)，同时将其硬件的制造工作外包。代工厂执行微加工工艺，如离子植入、蚀刻、各种材料的薄膜沉积和光刻图案。集成电路则是在雇用其公司的品牌下建造的。集成设备制造商(IDM)结合大多数生产步骤，包括自主设计、制造和销售集成电路。分销商充当OEM、元件供应商和半导体制造商之间的接口，他们进行数量捆绑，为OEM提供与半导体相关的物流服务。芯片代理则作为短期需求的合作伙伴，提供来自不同制造商的芯片。

基本的交互模型

基本上，领先的企业专注于三个合作层面。通过在芯片的价值链上建立跨行业的创新委员会，促进知识交流，并确保透明度。接下来，进一步的合作和联合开发使高度个性化的解决方案能够创造其竞争优势。最后，合同协议或激励措施使新的商业机会和潜在的利润增长成为可能。

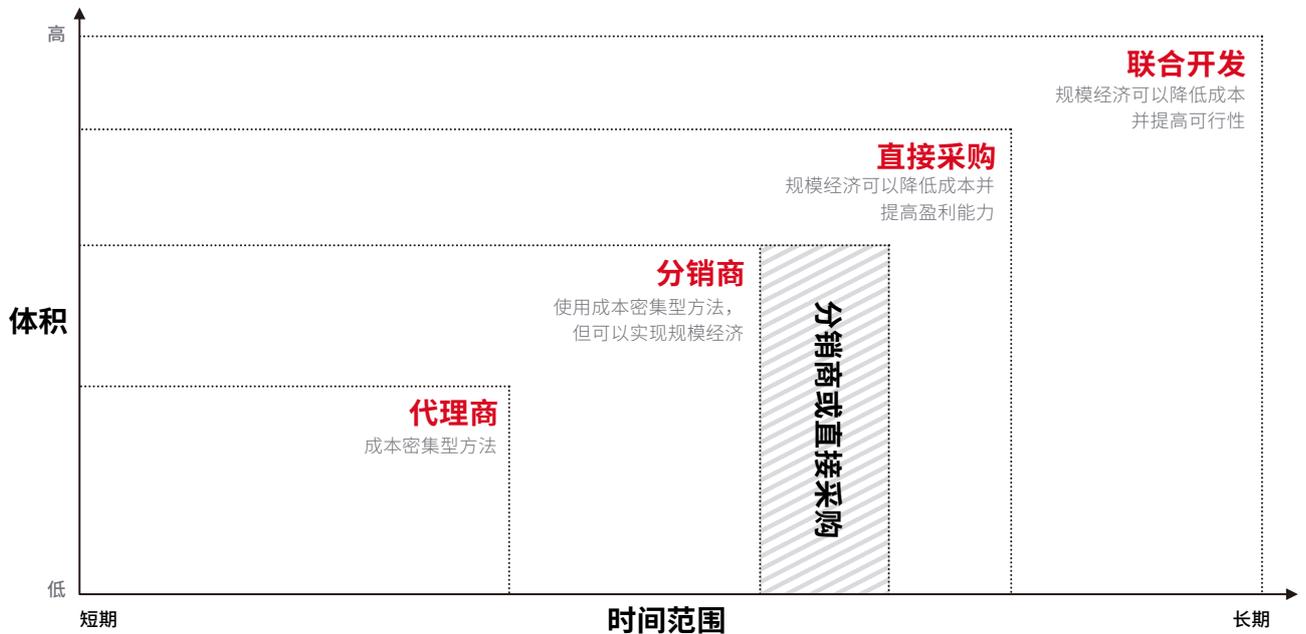


芯片组合和组件覆盖是关键驱动因素

基于芯片组合，企业必须发掘哪种合作方式最适合他们的需要，见图7。领先的企业将直接采购付诸实践，并向半导体制造商提供大批量长期订单。有长期需求但中小批量的企业应该与分销商合作，以确保供应和实现第一效率。有短期需求但量大的企业可以与分销商合作，但在他们的方法中包括代理商的报价。有短期需求和小到中等规模的组织需要使用半导体代理商提供的服务。对于领先的公司来说，用数量捆绑以实现最佳的采购定位是至关重要的。此外，在直接采购方法中，从技术和商业的角度来看，与半导体供应商从系统的角度讨论覆盖范围是有益的。重点是共同确定技术改进和加强组件覆盖，以激励和产生商业潜力。

下文将介绍两类顶级组织的具体合作活动，分享对直接采购方法的见解，并通过对联合开发的指导，深入探讨其合作活动。

OEM通过加强芯片供应商的ECU覆盖率，产生商业和供应效益



© 保时捷管理咨询公司版权所有

图 7：协作目标和采购方法的决策指南

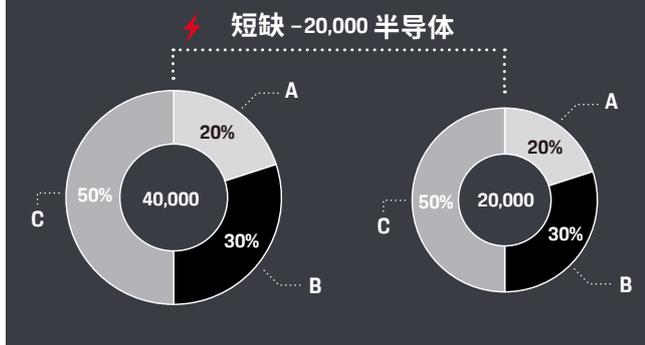
半导体

采购策略

全球的需求大大超过了供应。此外，Covid-19和自然灾害扰乱了半导体供应链，特别是汽车行业正面临着供应链上的短缺问题。可用的库存必须在价值链的每个环节通过公平分享的方式进行分配。汽车行业有一个很长的供应链，有许多参与者和各自的分配阶段。此外，内置半导体的高差异性阻碍了汽车OEM直接购买芯片，而汽车市场在全球半导体市场的份额小于13%。以上几点都加剧了汽车制造商的紧张处境。

大量的芯片使得直接采购的方法成为可能，从而确保长期的供应安全

公平配额分配 | 在短缺的情况下，半导体供应商必须遵循公平份额分配，以符合竞争法的要求。这种分配方法是指：每个客户(A、B、C)在所有订单的累计总量中都有其公平份额("配额")，任何客户都不会受到不同的待遇。



使采购战略与运营模式保持一致

对半导体进行直接采购是在半导体供应链中发挥积极作用的基础。为了将与半导体制造商的直接关系付诸实践，OEM必须首先决定实施何种采购战略。

OEM必须在内部评估进行和维持采购活动需要哪些资源和能力。与直接采购一样，OEM将承担更多的责任，因此，关键是要对目标运营模式有清晰的认识。此外，在更新的程序基础上，与整个价值链上的供应商在角色和责任上保持一致也很重要。这里对直接购买和定向购买进行了区分。

批量捆绑提供了新的采购策略

行业领导者进行复杂性管理，以数量捆绑作为基础，并简化技术架构。这种合并的芯片组合使新的采购机会成为可能，供应商数量的大大减少，使得企业通过少数供应商就可以采购大量的产品。为了建立直接采购方案，半导体制造商必须要提供高数量的承诺，因为直接采购会阻碍生产能力。领先企业直接从制造商那里采购其战略半导体组合，以确保长期的供应安全。

直接购买 | OEM直接从半导体制造商那里购买芯片，并将其提供给元件制造商。供应商将半导体安装在印制电路板(PCB)上，并将元件交付给OEM。

定向采购 | OEM必须向元件供应商指定从哪些次级供应商处采购半导体。元件供应商和半导体供应商之间存在常规的合同关系。元器件的付款是由OEM签发的。

通过将直接购买战略付诸实践，组织获得了强大的地位，如图8所示。OEM的出发点是为半导体谈判有约束力的长期批量订单和价格。同时，他们需要建立一个合同框架，要求ECU制造商承诺将公司特定的芯片制造成OEM组件，而半导体制造商被直接支付。芯片制造商将电子部件卖给OEM，并进行所有权转让，然后芯片被提供给组件制造商。根据协议，半导体将被包含在部件中并被运输。之后，OEM向ECU制造商支付每个部件的费用，并扣除芯片的费用和管理费，由此产生了五个核心优势。

- //01 芯片是OEM的财产，不受公平份额分配的影响
- //02 材料流程可以由OEM把控
- //03 可以建立三到六个月的安全库存
- //04 规模经济将减少管理费并提高利润率
- //05 组织在半导体价值链中将确立积极的定位

需要考虑的内部和外部成功因素

为了成功地长期实施新的采购战略，需要考虑关键的内部成功因素。首先，必须有意识地建立内部能力，一方面规划行政活动，另一方面控制额外的采购流量。其次，在新的供应商关系框架内需要对人物和角色进行内部

分配，这一点至关重要。对于材料处理，现有的物流流程必须增加检查入库和出库的新任务，以及提高关于货物处理的技术要求。

此外，外部成功因素也同样适用，例如与供应商建立对采购模式的共同理解，需要考虑的关键内容包括供应流程和标准，数据驱动的KPI管理和C级报告，以及双方的沟通流程。报告的KPI需要反映出所有客户供应商的基本指标，这些指标可以为每个半导体的需求和供应的（长期）状况创造透明度。同时，企业可以构建一个共同的供应链仪表盘，使得价值链上的所有参与者都能对交货状态和能力有最好的概述。OEM在实施其未来的采购战略时应考虑到这些成功因素。直接采购可以降低管理成本，并实现灵活的零件分配。成为半导体生态系统中的积极合作伙伴，对于OEM来说是一个游戏规则的改变，一方面，OEM必须大力加深对这个已经存在几十年的电子部门的了解；另一方面，半导体供应商必须熟悉OEM所面临的严格要求和挑战，建立对彼此的了解并开始联合开发活动，提高双方的学习曲线。

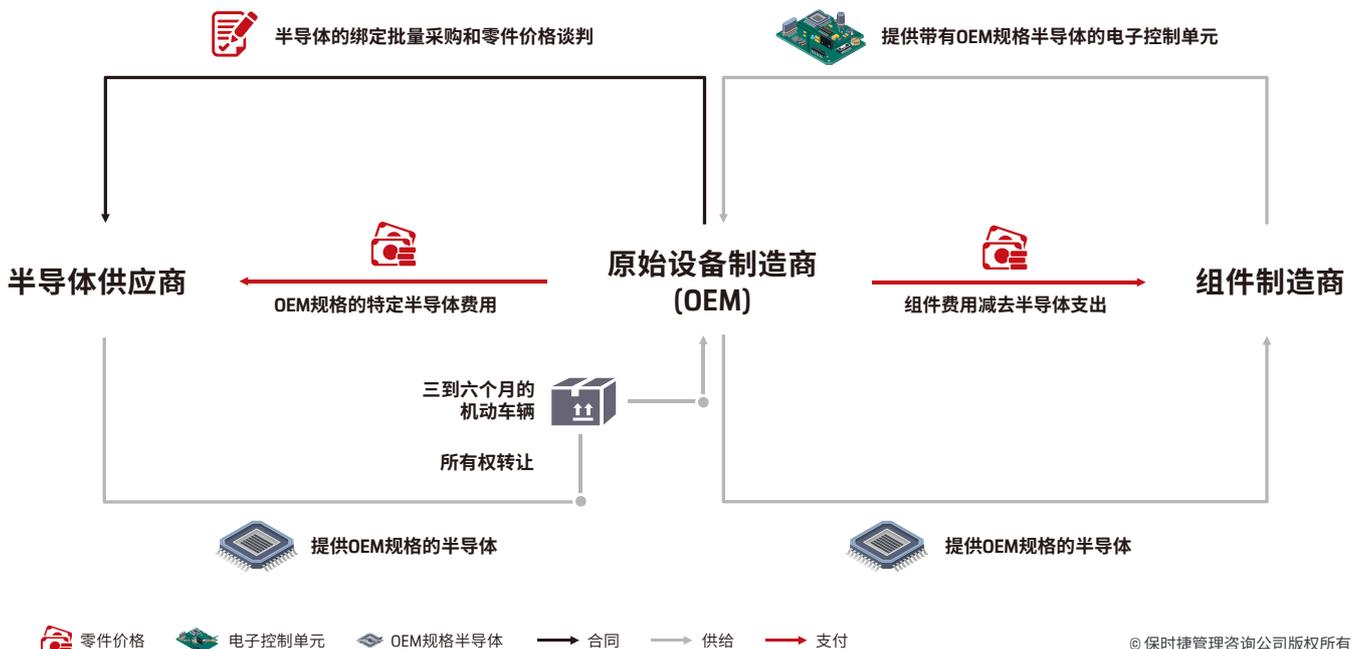


图 8：从半导体供应商处直接采购半导体的示意图

具有竞争优势

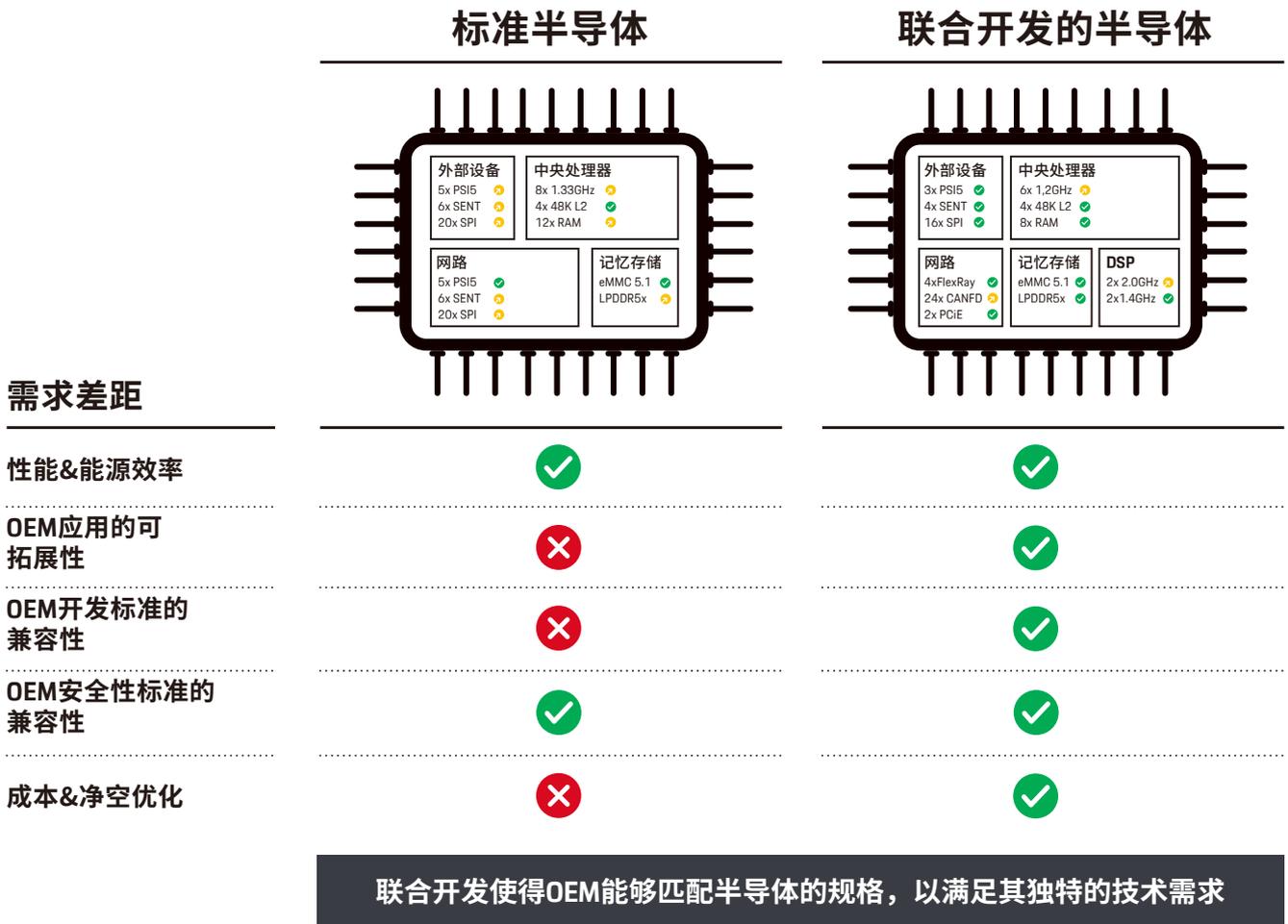
的发展战略

除了采购策略外，企业还有更多极具竞争力的选择，以确保和积极塑造未来的半导体供应。领先企业通过与半导体制造商和设计者建立联合开发协议，提升他们的产品差异化和性能，从而获得竞争优势。

需求与性能之间的差距

在汽车市场上，近年来领先的汽车企业和半导体制造商之间已经优先开展了一些联合开发活动（如多芯片模块、电力电子）。汽车OEM注意到，由于新的车辆功能以及车辆中不断增加的系统复杂性，半导体制造商的传统产品不能满足他们扩大的技术需求。图9说明了标准半导体和联合开发的半导体之间在需求和后续性能方面的差异（例如：SoC，片上系统）。

OEM的下一层次能力将 聚焦于定制自己的半导体



✓ 符合需求
 ➔ 超额满足需求
 ✗ 不满足需求

© 保时捷管理咨询公司版权所有

图 9：标准和OEM特定的芯片上系统(SoC)之间的技术要求差距

两种SoC都由几个构建模块组成，这些模块在框图中被映射在一起，形成了半导体的原理布局。为了处理数字信号，与标准产品相比，一个数字信号处理器(DSP)扩展了联合开发的SoC。当将两种芯片的技术规格进行比较时，很明显，标准半导体的性能超过了联合开发的芯片。对OEM来说，这意味着很大一部分可用的性能无法被利用，因此，标准产品的价格对于OEM的性能需求来说是过高的。此外，标准产品的规格也有可能无法满足技术要求，在这种情况下，如果OEM想使用标准产品，必须接受功能上的妥协。与标准半导体相比，联合开发的半导体能确保技术要求与技术规格相符。在特别关键的技术规格的情况下，超性能的设计元素可以被建立，以便计算出潜在的开销，并相应地扩展未来的功能。因此，OEM可以根据需要启用新的功能（例如通过无线更新）而不必修改现有硬件。标准半导体性能过剩趋势的原因在于需要满足各种不同的产品要求和规格，例如，一个传统的SoC可以被集成到一个汽车的ECU中，并且通过软件进行微调，但也可以被集成到一个标准计算机中。

这表明，标准产品的设计几乎适用于任何地方，而并不考虑产品的具体要求。联合开发的半导体被设计为适合特定的使用情况，因此可以节省未使用的开支。然而，开发OEM专用芯片的初始成本显然比从半导体制造商那

里购买标准产品要高得多。要达成联合开发的合作协议，公司应关注三个基本因素：

//01 战略相关性

优先考虑属于战略半导体组合的半导体，因为它们对企业最有价值。

//02 经济可行性

用强有力的商业案例来支持每项联合开发活动，以避免浪费公司资源，因为这是一项长期承诺和投资。

//03 技术可扩展性

保证半导体的技术可扩展性，例如，兼容许多产品（汽车中央控制单元）或考虑到创建额外功能的足够空间。

联合开发的机会和挑战

同时，企业应当充分分析机会和挑战，如图10所述。从长远来看，联合开发与合作的好处超越了潜在的风险，这是因为许多挑战已经有了解决方案。挑战一和二可以通过与半导体制造商的直接讨论来预防，而对于第三个挑战，OEM可以持有或实施三到六个月的滚动资金，以确保他们的半导体供应。

机会

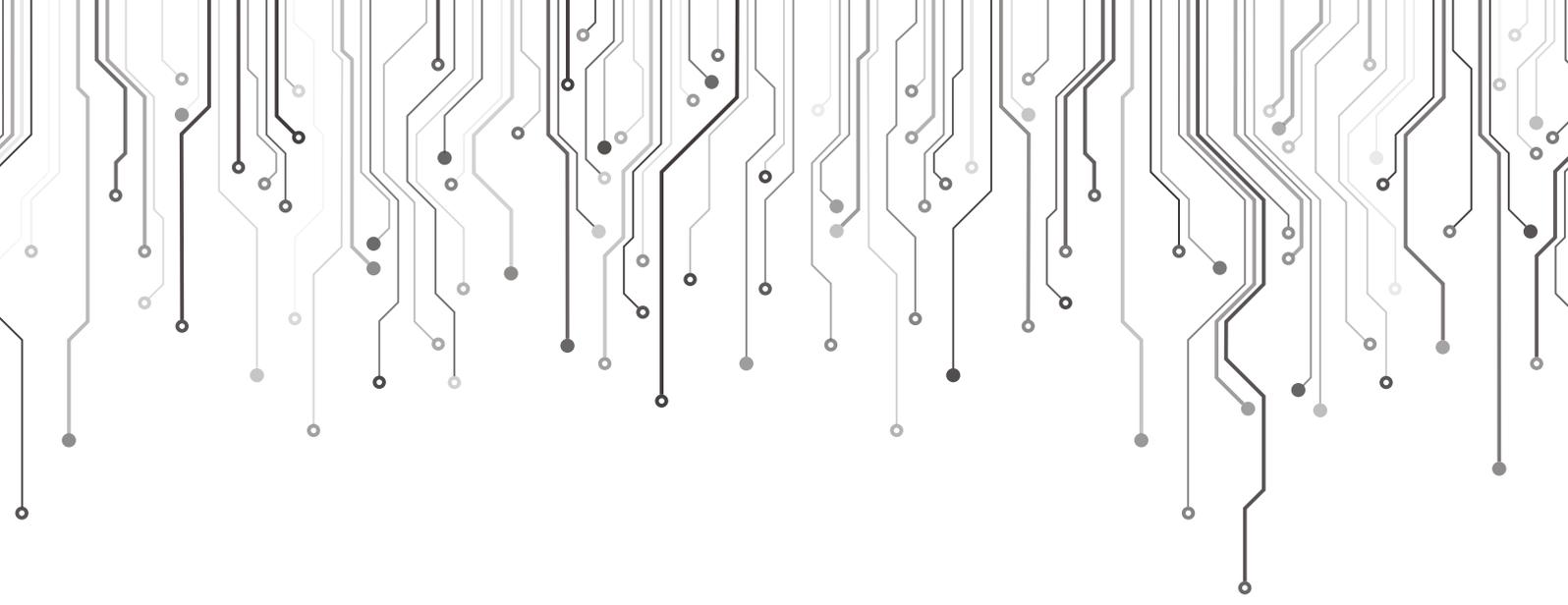
- ▶ **性能和能源效率之间的权衡**
通过联合开发，OEM标准可以得到完美解决，从而获得最佳的性能与能耗。
- ▶ **透明度和供应安全**
由于OEM的特定开发和生产，供应得到了保证。
- ▶ **成本效益和可扩展性**
半导体的标准化带来了更高的产量和跨OEM产品的杠杆协同效应。
- ▶ **硬件和软件之间的同步性**
匹配的硬件和软件要求可以实现更高的性能和效率。

挑战

- ▶ **对OEM的长期承诺**
联合开发意味着伙伴双方的长期技术和商业承诺。
- ▶ **技术依赖性**
未来的技术方向只能专注于一个企业。如果这一点落后了，就会对OEM产生负面影响。
- ▶ **供应依赖性**
与标准产品相比，定制的半导体具有较少的技术选择。
- ▶ **责任概念明确**
OEM将概念责任下放到半导体层面，需要与组件制造商明确责任和保证。

© 保时捷管理咨询公司版权所有

图 10：OEM在联合开发活动中面临的机遇和挑战



下一步

在为其产品挑选合适的半导体时，OEM自然会被青睐。特别是消费电子行业必须比汽车行业更快地引入新技术，因此它们需要更广泛的标准半导体产品组合，以便理想地选择最符合自身技术需求的产品。

由于汽车应用分布在多个技术节点上，在现有的标准产品范围内实现汽车的特定需求正变得越来越困难。因此，领先的车企需要通过联合开发和伙伴关系承担更大的责任，进一步满足对半导体的技术要求。此外，OEM不仅需要考虑半导体层面，更需要考虑整个系统层面的合作。这使得半导体制造商不仅能够了解某个特定元素的要求，而且可以深入研究系统本身，从而能为客户提供更具体的产品。只有这样，OEM才能确保技术领先，降低复杂性并且为未来的发展提供更多空间，最终创造竞争优势。

许多现有的联合开发伙伴关系证明了它们的成功，如苹果公司和台积电在M1/M2芯片的开发和生产上的合作。不仅仅是消费电子产品关注战略合作开发活动，CARIAD和意法半导体最近宣布为其未来的汽车E/E架构联合开发下一代芯片。这表明，OEM如今应当承担更多责任，以提高他们的产品差异化和性能，在未来产生更多的竞争优势。

总结

本文介绍的框架可以帮助采购、技术开发和战略方面的管理人员以结构化的方式应对半导体管理的挑战。保时捷管理咨询成功的半导体管理战略在其八个行动领域中得到了展示，并通过半导体生态系统中的实际案例进行了详细阐述。

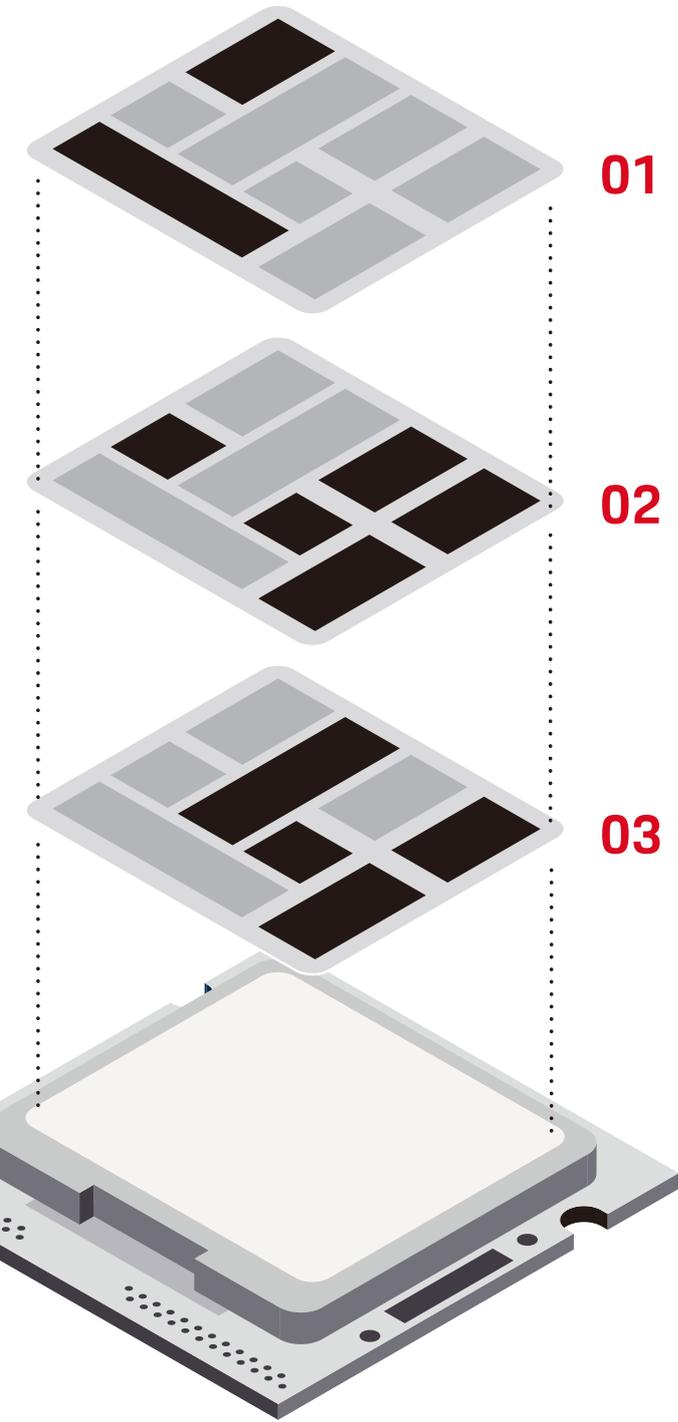
为了介入半导体业务，OEM需要详细了解其内置半导体和产品供应链，而透明度和风险管理是有效管理风险的第一步。

研究发现，汽车OEM厂商应该与半导体行业进行更密切的合作，而不是让第三方接手，这样更有利于减少生产损失。从现在起，他们需要做出可靠的需求预测，并与半导体行业直接沟通。

由于OEM负责半导体的产量，而组件制造商则赚取利润，为了改变这一局面，以半导体组合和数量捆绑为目标的复杂性管理必须成为OEM的必修课，以便在技术和采购方面获得更多控制权。长期供应安全和利润的关键是直接采购半导体--目前很少有人能做到这一点。

OEM能力的下一个层次涉及公司自己的半导体的定制：与半导体供应商的联合开发伙伴关系将为OEM带来更多的技术和经济优势，这将成功地把现状从供应安全，转移到竞争优势的产生。

要点梳理



01 透明度和风险管理

对内置半导体的透明化是有效风险管理的第一步。根据当前供应链数据驱动的信息，形成强有力的风险管理模式。

02 供应安全与利润

OEM需要做出可靠的需求预测，并与半导体行业直接沟通。管理复杂的捆绑量能够实现更高的利润。

03 竞争优势

长期供应安全和利润的关键是直接采购半导体，与半导体供应商的联合开发伙伴关系带来了更多的技术和经济优势。



让我们协助审查 您的半导体筹备情况

我们邀请您通过填写我们的快速检查表来评估您半导体战略的成熟度。保时捷管理咨询将对结果进行评估，并在事后与您进行专门的沟通。

01

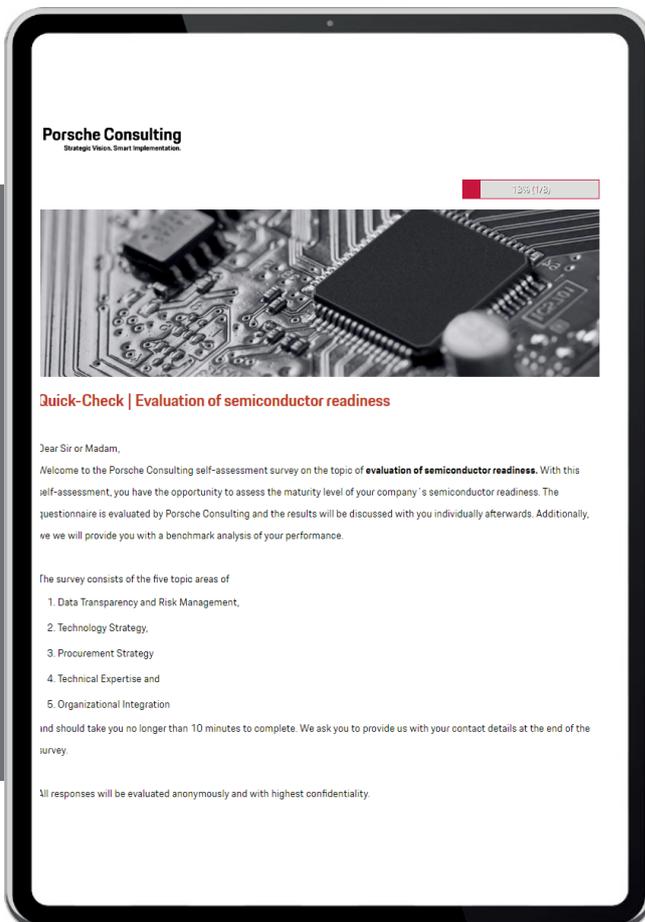
点击此处链接或扫描
下方二维码填写表格

02

通过电子邮件查
收您的结果

03

从保时捷管理咨询专
家处获得专业建议



附录

参考文献

- (1) 基于保时捷管理咨询的研究
- (2) 基于保时捷管理咨询的拆解分析
- (3) 基于保时捷管理咨询的拆解分析
- (4) Ron Milo et al. (2020): Science Forum: SARS-CoV-2 (COVID-19) by the numbers, <https://doi.org/10.7554/eLife.57309>
- (5) 数据库来自IHS Markit,Bloomberg和保时捷管理咨询的分析
- (6) 数据基于Omdia制造业、铸造业市场数据追踪及其对2022年第一季度需求的预测，并参考了半导体市场的特定专家访谈
- (7) VLSI Research 对2025年CAPEX分配的预测
- (8) 美国半导体产业协会 (2022): SIA Factbook, <https://www.semiconductors.org/the-2022-sia-factbook-your-source-for-semiconductor-industry-data/>
- (9) 基于《日经亚洲》的分析, <https://asia.nikkei.com/Business/Tech/Semiconductors/Chip-industry-s-expansion-plans-at-risk-as-equipment-delays-grow>
- (10) 供应链中断情况于2021年增长了88%, <https://www.sdexec.com/sourcing-procurement/procurement-software/news/22005891/resilinc-supply-chain-disruptions-up-88-in-2021>
- (11) 基于保时捷管理咨询的半导体汽车模型
- (12) 美国半导体产业协会 (2022): SIA资料手册, <https://www.semiconductors.org/the-2022-sia-factbook-your-source-for-semiconductor-industry-data/>
- (13) <https://www.ft.com/content/2efc9861-3d07-4e33-8ca7-db1654373fcd>
- (14) <https://cariad.technology/de/en/news/stories/cariad-stmicroelectronics-chip.html>

附录

缩写列表

CAGR	复合年增长率
DSP	数字信号处理器
E/E	电气或电子设备
ECU	电子控制设备
EV	电动汽车
IC	集成电路
KPI	关键绩效指标
LED	发光二极管
MOSFET	金氧半场效晶体管
OEM	原始设备制造商
PCB	印制电路板
PDP	产品开发流程
SoC	系统级芯片

作者



Dr. Hagen
Radowski
高级合伙人



Andreas
Mede
合伙人



Frank
Seuster
合伙人



Dr. Sohil
Hashemi
高级经理



Alexander
Pott
高级专家

共同作者

Julian Hochscheid, Jan-Luka von Blittersdorff, Marvin Müller

联系方式

Andreas Mede

☎ +49 170 911 3847

✉ andreas.mede@porsche-consulting.com

保时捷管理咨询

保时捷管理咨询有限公司是德国领先的战略和业务咨询公司，在全球拥有超800名员工，同时也是跑车制造商保时捷公司的子公司，总部位于斯图加特。保时捷管理咨询在斯图加特、汉堡、慕尼黑、柏林、法兰克福、米兰、巴黎、圣保罗、上海、北京、亚特兰大和帕洛阿尔托设有办事处。遵循“谋于思，践于行”的原则，公司管理咨询顾问针对战略、创新、绩效改善和可持续性等领域向行业领军企业提供咨询服务。保时捷管理咨询有限公司在全球共设有12个办事处，其办事处网络竭诚为移动出行、工业产品、生命科学、消费品和金融服务行业的客户提供服务。

谋于思，践于行。

作为一家擅长将战略付诸实践的全球领先咨询公司，我们有一个明确的使命：在可衡量的结果基础上创造竞争优势。我们具有战略性思考，并始终采取务实的行动。我们始终以人为本，坚持原则。这是因为，只有依靠与客户及其员工的良好合作才能带来成功。只有当我们激发每个人的热情，让他们做出必要的改变，我们的目标才能实现。



Porsche Consulting
Strategic Vision. Smart Implementation.

保时捷管理咨询

斯图加特 | 汉堡 | 慕尼黑 | 柏林 | 法兰克福 | 米兰 | 巴黎 | 圣保罗 | 亚特兰大 | 硅谷 | 上海 | 北京

中国上海市浦东新区世纪大道 826 号 13 楼

www.porsche-consulting.com | © 2022 年保时捷管理咨询版权所有



保时捷管理咨询
领英主页



保时捷管理咨询
微信公众号



保时捷管理咨询
官方网站