

Reinterpretation of the Capital Allocation Logic in China's Semiconductor Industry by

Jinfeng Feng

Shanghai Xingcheng Investment Management Co., Ltd., Shanghai, 201203, China

Abstract

Against the backdrop of increasing technical difficulty and uncertainty in advanced process technologies, investments in China's semiconductor industry have not concentrated on a single path but have instead exhibited a structural characteristic of parallel advancement in advanced processes, mature processes, and specialty processes. This multi-path parallel pattern is often interpreted as resource dispersion or inefficiency. From the perspective of capital allocation, this paper proposes that China's semiconductor industry is forming a dual-track structure of "advanced processes—specialty processes" running in parallel. The study reveals significant differences among various process paths in terms of risk exposure, return cycles, and application markets, leading to tiered capital allocation based on risk preferences and investment objectives: advanced processes primarily attract capital with long-term strategic orientation, while specialty processes provide suitable pathways for capital seeking stable returns. The dual-track structure helps achieve risk hedging and structural balance in highly uncertain environments, offering a new interpretation of the investment logic in China's semiconductor industry.

Keywords

semiconductor industry, advanced process, characteristic process, dual-track structure, capital allocation

中国半导体产业资本配置逻辑的再解释

冯锦锋

上海兴橙投资管理有限公司，中国·上海 201203

摘要

在先进制程技术难度上升、不确定性加大的背景下，中国半导体产业投资并未向单一路径集中，而是呈现出先进制程与成熟制程、特色工艺并行推进的结构特征。这种多路径并行格局常被解读为资源分散或效率不足。本文从资本配置角度出发，提出中国半导体产业正在形成“先进制程—特色工艺”并行的双轨结构。研究表明，不同工艺路径在风险暴露、回报周期和应用市场等方面存在显著差异，资本依据风险偏好和投资目标进行分层配置：先进制程主要吸纳具备长期战略导向的资本，特色工艺则为追求稳健回报的资本提供适配路径。双轨结构有助于在高度不确定环境下实现风险对冲与结构平衡，为理解中国半导体产业投资逻辑提供了新的解释。

关键词

半导体产业；先进制程；特色工艺；双轨结构；资本配置

1 引言

近年来，中国半导体产业投资呈现出一种引人关注的结构性特征：在先进制程技术难度高企、回报不确定性上升的同时，围绕成熟制程和特色工艺的投资并未收缩，反而在多个应用领域持续推进。更为重要的是，这两类看似风险特征和回报逻辑截然不同的投资方向，并未形成替代关系，而是在同一时期内并行展开。

从直观判断看，多路径并行的投资格局容易被解读为资源分散或配置效率不足。然而，如果仅以“是否集中力量突破先进制程”作为评价标准，便难以解释一个基本事实：

在先进制程面临高度不确定性的背景下，中国半导体产业整体投资规模并未明显下降。这一现象表明，资本配置行为背后可能存在一套不同于单一路径逻辑的内在机制。

半导体产业具有显著的资本密集和技术复杂特征，不同工艺路线在投资规模、风险暴露、回报周期及应用市场等方面差异明显。先进制程项目投入巨大、周期漫长，回报高度依赖技术突破和外部环境变化；相比之下，特色工艺虽不追求极限性能，但在特定应用领域具备相对稳定的需求基础和现金流特征。这种差异为资本在不同工艺方向之间进行分层配置提供了现实基础。

基于此，本文提出，中国半导体产业正在形成一种“先进制程—特色工艺并行”的双轨结构。该结构并非投资方向混乱或被动应对的结果，而是资本在高不确定环境下进行风险区分和结构配置的体现。本文将围绕这一结构，分析其现

【作者简介】冯锦锋（1977-），男，中国江苏靖江人，博士，从事半导体产业、创业投资研究。

实表现及背后的资本配置逻辑，并讨论其对企业决策和产业政策理解的启示。

2 文献综述

围绕半导体产业发展及其投资结构，现有研究主要集中于技术追赶、产业政策和高资本密集产业投资行为等方向，为理解中国半导体产业提供了重要背景，但对先进制程与特色工艺并行发展的投资结构缺乏系统解释。

在技术追赶研究中，Hobday (1995) 和 Mathews (2002) 强调，后发经济体实现产业升级需持续向技术前沿集中资源。这类研究凸显了先进制程的重要性，但通常隐含产业资源最终应向单一最优路径收敛的假设，对多路径并存缺乏解释空间。

从产业政策视角出发，Lazonick 和 Tulum (2011) 指出，政府在资本密集型高技术产业中通过长期资本支持发挥关键作用。针对中国情境，陈建军等 (2018) 认为政策引导在半导体能力建设具有重要意义。但相关研究多将投资结构变化理解为政策结果，而较少关注资本在不同技术路径之间的内在配置逻辑。

在产业组织和企业层面的研究中，Cusumano、Mylonadis 和 Rosenbloom (1992) 以及 Gruber (2013) 注意到高技术产业中不同技术和商业模式可能长期并存，为理解多路径结构提供了重要线索，但其分析重点仍集中于竞争与企业行为，而非资本配置结构。

3 中国半导体产业“双轨结构”的现实表现

在过去一段时间内，中国半导体产业逐渐呈现出一种清晰的“双轨结构”：一条轨道围绕先进制程展开，另一条轨道则以成熟制程和各类特色工艺为核心。两条轨道在技术目标、资本投入方式、回报预期以及应用场景等方面存在显著差异，但并未形成此消彼长的替代关系，而是在同一产业体系中并行推进。

3.1 先进制程与特色工艺的功能分化

从产业功能上看，先进制程与特色工艺承担着不同角色。先进制程主要服务于对算力密度、能效比和系统集成度要求极高的应用领域，其技术演进高度依赖前沿工艺突破和复杂制造能力。这类项目投资规模巨大、周期漫长，对资本耐心和风险承受能力要求极高。

相比之下，特色工艺更多面向对可靠性、稳定性和长期供给能力要求较高的应用场景，例如汽车电子、工业控制、能源与通信设备等。这些领域对制程节点的敏感度相对较低，但对产品一致性、生命周期管理和交付稳定性高度重视。由此，特色工艺并不以“技术最先进”为核心竞争目标，而以“可持续供给”和“系统适配能力”为优势。

3.2 投资规模与节奏的并行展开

从投资行为来看，双轨结构的一个显著特征是不同工艺方向的投资在时间上高度重叠。即便在先进制程面临较大不确定性的阶段，围绕成熟制程和特色工艺的产能建设并未

停滞，反而呈现出稳步推进的态势。这表明资本并未因单一路径的不确定性而整体退场，而是通过多方向布局维持对产业的持续投入。

更重要的是，两类投资在项目周期和资金回收节奏上存在明显差异。先进制程项目往往需要更长的建设周期和更高的前期投入，其回报高度依赖技术节点的成功推进；而特色工艺项目通常具有相对清晰的需求基础和较为可预期的回收周期。这种差异为资本在不同轨道之间进行配置提供了现实基础。

3.3 投资主体与资本属性的差异化

双轨结构还体现在参与不同工艺方向投资的主体存在明显差异。围绕先进制程的投资，往往由具有长期战略目标和较强风险承受能力的资本主导，其决策逻辑更侧重于产业能力构建和长期竞争地位。相较而言，特色工艺领域吸引的资本类型更为多样，其中相当一部分更关注项目的经营稳定性和现金流表现。

这种投资主体的差异，并不意味着两类资本之间存在明确分割，而是反映出资本在风险偏好和回报目标上的分层特征。双轨结构为不同类型资本提供了各自适配的进入路径，从而降低了资本在产业内部的错配风险。

3.4 双轨结构的稳定性特征

从产业运行结果来看，双轨结构并非短期现象，而呈现出一定的稳定性。一方面，先进制程仍然被视为维持技术能力和产业高度的重要方向；另一方面，特色工艺在多个应用领域持续释放需求，成为产业现金流和规模扩展的重要支撑。两条轨道在风险结构和回报特征上的差异，使其在整体上形成一定程度的平衡。

这种稳定性表明，双轨结构并非简单的权宜之计，而是在现实约束条件下逐步形成的一种产业组织形态。理解这一结构，有助于避免将多路径并行简单等同于资源分散或效率不足。

4 资本配置逻辑：为何“双轨结构”是理性的

在“双轨结构”的现实表现背后，关键并不在于某一类工艺本身的技术优劣，而在于资本如何在高度不确定的产业环境中进行配置选择。从资本决策的角度看，先进制程与特色工艺并行推进，并非方向摇摆，而是对不同风险—回报结构的有意识区分。

4.1 半导体投资的风险结构差异

半导体产业的一个基本特征，是不同工艺路线在风险结构上存在显著差异。先进制程项目往往具有“高集中度风险”：投资规模大、技术门槛高、建设周期长，一旦关键技术节点未能顺利推进，前期投入将面临较大的沉没损失。同时，外部环境变化也可能显著影响其商业可行性，使项目结果高度不确定。

相比之下，成熟制程和特色工艺项目的风险结构更为分散。这类项目通常面向特定应用场景，其技术路径相对稳

定,需求来源明确,回报周期可预期。虽然单个项目的回报上限有限,但其失败风险相对可控,更适合作为产业体系中的“稳定器”。正是这种风险结构的差异,使得两类工艺在资本配置上不宜被简单放在同一评价体系中。

4.2 不同类型资本的风险偏好分层

从资本属性看,参与半导体产业的资本并非同质。不同投资主体在风险承受能力、投资期限和回报目标方面存在显著差异。部分资本具备较强的长期视角,能够接受较低成功概率和较长回收周期,其决策更多基于战略考量;而另一部分资本则更关注项目的经营稳定性和现金流表现,对风险波动高度敏感。

双轨结构恰好为这种资本分层提供了匹配空间。先进制程轨道主要吸纳具备长期耐心和战略目标的资本,其投资逻辑并不完全建立在短期财务回报之上;特色工艺轨道则为追求稳健回报的资本提供了更合适的进入路径。这种分工避免了不同风险偏好的资本在同一赛道上发生错配。

4.3 双轨结构作为风险对冲机制

将上述逻辑放在产业整体层面,可以将双轨结构理解为一种风险对冲机制。通过在高风险、高不确定性的先进制程与相对稳健的特色工艺之间进行配置,资本能够在整体层面平衡潜在收益与下行风险。

这种配置方式并不追求在单一路径上实现回报最大化,而更强调产业体系的可持续性。一方面,先进制程投资保留了技术突破和能力跃迁的可能;另一方面,特色工艺投资为产业提供了稳定现金流和市场支撑。两者并行,使产业在面对技术或环境冲击时不至于整体失衡。

4.4 为什么“双轨”优于“单线集中”

如果资本在不确定性较高的条件下被迫集中于单一路径,一旦判断失误,产业将承受系统性风险。相比之下,双轨结构通过在不同工艺方向之间分散投入,降低了单点失败对整体产业的冲击。

因此,双轨结构并非效率低下的表现,而是一种在现实约束条件下更为稳健的配置结果。其优势不在于短期回报最大化,而在于降低极端不利结果发生的概率。这一点,对于资本密集、调整成本高昂的半导体产业尤为重要。

5 对企业管理与产业政策的启示

将中国半导体产业中的“先进制程—特色工艺”双轨结构视为一种理性的资本配置结果,有助于重新审视企业战略选择与产业政策目标的设定。与以单一技术路径为中心的评价方式相比,双轨结构强调的是在高度不确定环境中实现结构平衡与风险对冲,其管理与政策含义亦由此发生变化。

5.1 对企业战略与经营决策的启示

对半导体企业而言,双轨结构意味着并不存在放之四海而皆准的“最优路径”。企业的关键不在于是否进入先进制程或特色工艺,而在于其资源禀赋、风险承受能力和战略

目标是否与所选择的轨道相匹配。

对于资本实力雄厚、具备长期技术积累能力的企业而言,参与先进制程有助于维持技术高度和产业话语权,但需要清醒认识到其高不确定性和长期投入特征。相反,对于更强调经营稳定性和现金流管理的企业,特色工艺并非“次优选择”,而是在特定应用领域具备清晰商业逻辑的可持续路径。

从管理角度看,双轨结构提示企业避免将战略选择简单理解为“先进或落后”的二元判断,而应更多关注不同工艺路径所对应的风险结构和回报特征。明确自身处于哪一轨道,以及是否具备跨轨配置能力,是企业制定长期战略时需要优先考虑的问题。

5.2 对资本决策与投资管理的启示

对投资机构而言,双轨结构提供了一种理解半导体投资组合配置的现实框架。与将半导体投资视为单一高风险资产不同,不同工艺方向实际上对应着差异显著的风险—回报曲线。

先进制程项目更接近于高风险、长周期的战略性投资,其价值往往体现在潜在技术突破和产业地位提升;而特色工艺项目则更接近于具备明确应用场景和相对稳定回报的经营性投资。将两类项目混为一谈,容易导致投资预期失真和决策偏差。

5.3 对产业政策理解的启示

从产业政策角度看,双轨结构提示不宜将政策目标简单设定为推动资源向单一技术路径集中。在高度不确定的技术环境中,过度强调“押注某一路径”可能放大系统性风险,反而削弱产业体系的整体韧性。

更具现实意义的政策取向,是认识到不同工艺轨道在产业体系中所承担的差异化功能,通过降低错配成本、改善要素流动和完善配套环境,使双轨结构能够更加顺畅地运行。这并不意味着放弃对先进制程的支持,而是在支持方式上更加注重与特色工艺形成互补,而非替代。

6 结论

通过对中国半导体产业投资结构的分析,本文认为,先进制程与特色工艺并行发展的“双轨结构”并非权宜之计,而是资本在高度不确定环境下进行分层配置的理性结果。先进制程承担高风险但具有战略意义的探索功能,特色工艺则在多个应用领域提供稳定需求和现金流支撑,两者在同一产业体系中形成互补关系。

参考文献

- [1] 制造业海外并购整合与产业技术创新研究. 科学出版社
- [2] 风险投资合约与创业绩效研究. 曾勇等. 科学出版社
- [3] 欧盟半导体战略的驱动因素、实施路径及前景展望. 张龙飞. 德国研究,2025(01)
- [4] 发展半导体产业的成功经验及启示[J]. 汪超;张慧智. 东北亚经济研究,2018(05)