

WOLF –P2-B6-1

Generated: 2026-07-16 18:40 Source: Claude Code CLI (ADR-0036) phase=phase2_branch

I'll conduct this deep research on Wolfspeed's competitive window against Chinese 8-inch SiC device makers. Let me first load the web search tools and then execute parallel research streams.

Now I'll execute parallel research streams on the key questions.

Good initial results. Let me dig deeper into specific data points needed.

Let me get more specific data on key sources and additional details.

Critical finding on JLR contract. Let me pursue more depth on OEM contracts and timeline data.

Let me get a few more critical data points on Wolfspeed's current contract book and Chinese SiC pricing structure.

I have sufficient data to synthesize the report. Now writing the deep research in Chinese with the required structure.

WOLF Deep Research –中国 8 英寸 SiC 器件汽车认证进展与 Wolfspeed 技术窗口评估 (M7 验证)

第一章：关键发现 (Bullet-first)

- [FACT] X-Core Semiconductor 自研 miniHPD 模块**已通过 AQG324 汽车级认证**，并在 2026 年慕尼黑上海电子展（约 2026 年 7 月上旬）上展出 8 英寸 SiC 晶圆产品；Silan Microelectronics 8 英寸 SiC 产线**全线 qualified**，ZPAK-SiC 全桥模块与第四代 SiC MOSFET 进入批量交付。**M7 thesis 强支持**——Phase 1/2 判定的“2028 年后中国 8 英寸器件量产”时点已被至少两家中国厂商在 2026 年提前突破至器件/模块级 AQG324 通过阶段。来源：2026 Munich Shanghai Electronics Show press coverage。
- [FACT] Sanan-STMicroelectronics 重庆合资厂（Sanan 51% / ST 49%，总投资 \$3.2B）已于 **2025 年 2 月 27 日正式投产**（较原计划 2025Q4 提前约 8 个月），目标 2028 年满产至 480,000 片/年（约 10,000 片/周），主攻汽车级 8 英寸 SiC 器件。**M7 thesis 强支持**——ST 技术输出 + Sanan 本地成本使这条线跳过大部分学习曲线摩擦，直接对标 Wolfspeed Mohawk Valley 的技术水平。来源：TrendForce (2025-03-07)、Yicai Global。
- [FACT] Wolfspeed 于 **2026 年 6 月主动撤回对 Jaguar Land Rover 的 breach-of-contract 诉讼**（2026 年 1 月 28 日起诉，控告 JLR under-buying + 拒付款）。该合同为 2022 年 4 月签订的 Assurance of Supply Agreement，是 Phase 1 所谓“5 年 LSA 平台锁定”的样本合同之一。**M7 thesis 强支持**——“5 年 OEM 平台锁定”作为 WOLF 先发窗口的核心防御逻辑被证伪，Wolfspeed 单方面撤诉暗示其法律筹码不足，甚至可能已私下和解并做出让步。来源：Hoodline (2026-06)、electric-vehicles.com。
- [FACT] WOLF Q3 FY2026（截至 2026-03-29）营收 \$150.2M，non-GAAP 毛利率**-20.6%**（较 Q2 改善约 10+ 个百分点，但仍深度为负），Mohawk Valley 承担 \$46M underutilization charge；Power Products 中约 **90% 营收已迁移至 MV 200mm fab**（Durham 150mm 提前关停）。**M7 thesis 中性偏支持**——即使 MV 已成为营收主力，仍距盈亏平衡（管理层历史口径 70-75% 利用率）尚有显著距离。来源：WOLF 10-Q FY2026 Q3、TipRanks earnings summary。
- [FACT/EST] SICC 自报 **2025 年 8 英寸 SiC 衬底全球份额 51.3%**（6 英寸 27.5%）——但需要重要限定：TrendForce 数据显示 2024 年 8 英寸衬底占**整体 SiC 衬底 shipments 不足 2%**，2026 年预计仅升至 ~15%。因此“51.3% 全球 8 英寸份额”实为“占仍很小的 8 英寸市场的 51.3%”。**M7 thesis 中性**——短期 SICC 市场绝对规模有限，但份额结构说明中国供应链已抢占 8 英寸 transitionwindow 的先发位置。来源：SICC/中国日报、TrendForce (2025-05)。

- **[FACT]** WOLF 设计中标累计 backlog 达 **\$5.8B** (2026 Q3 披露)，订单 backlog \$12B；主要 OEM 合同：GM (10 年 \$2B 协议)、Mercedes-Benz (EV 平台)、Toyota (2025 年 12 月宣布合作)、Renesas (10 年 wafer supply + \$2B 押金)。**M7 thesis 部分反驳**——设计中标基础较厚，但 JLR 案例说明这些数字对应的实际 volume commitment 可能被下调。
- **[FACT]** BYD Semiconductor IGBT 从 2005 年 R&D 起步 →2009 年 IGBT 1.0 首款汽车级 →2018 年 IGBT 4.0→2020 年 5 代累计装车 100 万 +；StarPower 从 2022 H1 完成第 7 代 gen 新品 →2022 H2 mass production→2023 年供应 200 万套主电机控制器。**M7 thesis 强支持**——中国 IGBT 历史证明”tech readiness→汽车 mass production”周期可短至 1.5-2 年，SiC 类比路径可能加速。来源：Nomad Semi、Digitimes。
- **[EST]** 综合 Sanan-ST 2025 年 2 月投产 + X-Core/Silan 2026 年中 AQG324 已过 + CMP 设备瓶颈缓解 (AMAT/Ebara 2026 年 8 英寸 SiC recipe 已成熟) 三条线索，判断**中国 8 英寸 SiC 器件规模汽车批量出货最乐观时点为 2027 年底、基准时点为 2028 年中**——较 Phase 1/2 基准前置约 1 年。**M7 thesis 强支持**。

第二章：关键数据点

数据维度	数值/状态	来源	数据类型	与前轮基线差异
Sanan-ST 8 英寸器件 AQG324 认证阶段	已投产 (2025-02-27)；ST 技术标签下部分产品已具备 AECQ-101/AQG324 基础，但尚无 JV 自身独立 AQG324 完整声明	TrendForce 2025-03; SemiWiki	[FACT] on production; [EST] on cert phase	前轮估算” 2028+ “，实际 2025 年已投产
中国 IDM 8 英寸 SiC MOSFET 最优 Rdson (1200V)	Silan 第 4 代 SiC MOSFET 批量交付；具体 Rdson 未公开 datasheet；行业 benchmarking 估算 25-50 mΩ range	Silan press; industry sizing	[EST]	前轮无此维度
WOLF 8 英寸 vs 中国最优 Rdson gap (%)	WOLF Gen 5 QEM50120-025D10 RSP 3.4 mΩ · cm ² (超越竞品 27%)；中国最优估计落后 WOLF 约 30-50%	WOLF Gen 5 press; estimate	[FACT WOLF]/[EST China]	前轮无此维度
中国 8 英寸汽车级量产最乐观时点	2027 年底	综合 Sanan-ST ramp + X-Core cert timing 推算	[EST]	前轮” 2028+ ” → 提前
中国 8 英寸汽车级量产基准时点	2028 年中	综合 CMP 瓶颈 + 认证周期	[EST]	前轮” 2028-2029 ” → 略提前
WOLF Mohawk Valley OEM 平台锁定合同数量	已公开：GM、Mercedes、Toyota、Renesas、JLR (已撤诉/未知实际 volume)	WOLF news + JLR lawsuit filings	[FACT] on signing; [EST] on actual volume	前轮估算约 3-4 家；JLR 撤诉证据是新的关键破坏性数据

数据维度	数值/状态	来源	数据类型	与前轮基线差异
SICC 8 英寸衬底份额 第三方验证值	SICC 自报 51.3% (2025); 第三方 TrendForce: 整体 8 英寸衬底占市场 <2% (2024), 15% (2026e)	中国日报; TrendForce 2025-05	[FACT] on self-report; [FACT] on TrendForce sizing	前轮已知自报数字; 本 轮确认第三方对整体市 场规模的限定
CMP 设备供应瓶颈预 计缓解时点	Ebara 已推出 silicon/SiC recipe 15 分钟切换的 modular head; AMAT/Ebara 对中 国 8 英寸 SiC CMP 的出货未见明确出口管 制记录	Ebara 技术文档; industry press	[EST]	前轮” 2027” 瓶颈 → 本轮判断已实质缓解
中国 IGBT 追赶历史 类比 (完整认证年数)	BYD Semi: 2005-2020, 15 年到 装车 100 万 +; StarPower: gen7 tech 2022 H1 → mass 2022 H2 → 2023 装车 200 万 +, 2 年	Nomad Semi; Digitimes	[FACT]	前轮无此对比数据

第三章：深度分析与机制推演 (§C)

维度 1 —多维度因果链/机制推演：本轮研究揭示的核心传导链条为：X-Core miniHPD 模块 AQG324 通过 (2026 年 7 月) + Sanan-ST 重庆厂 2025-02 投产双重信号 → 中国汽车 OEM (比亚迪、吉利、上汽、Stellantis 中国合资方等) 激活 8 英寸 SiC 双供应商策略 → WOLF 在中国区订单本已缺席 (受出口管制约束)，但更关键的是欧美 OEM” 中国供应商可比价” 锚点形成 → WOLF 与 Mercedes/GM/Toyota 的合同在下次年度价格重议时 ASP 面临下压 → WOLF Q3 FY2026 non-GAAP GM -20.6% 的盈亏平衡爬坡斜率被压缩 → 破产后 \$2B 残余债务的再融资窗口 (2030 年到期) 在 2028-2029 年将面临严峻测试。[GAP —数据缺口：WOLF 与 GM/Mercedes 合同的 price adjustment clause 条款未公开，无法量化 ASP 传导系数]。

维度 2 —历史类比与同行可比案例：中国 IGBT 追赶轨迹是本 branch 最重要的历史参照。BYD Semiconductor 从 2005 年 R&D 启动到 2020 年累计装车超 100 万套，用了 15 年——但这个 15 年主要花在” 跨过 0-1” 阶段；一旦 gen tech ready, StarPower 在 2022 年 H1 完成第 7 代 650/750V IGBT 新品到 2022 H2 mass production 仅需约 6 个月，2023 年即供应 200 万套主电机控制器。将此类比应用至 SiC: Silan 已经” 4 代 SiC MOSFET 批量交付”、X-Core “miniHPD AQG324 通过” ——这两个事件相当于 StarPower 2022 H1 的位置，意味着大概率在 2027 年年内即可看到中国 8 英寸 SiC MOSFET 进入至少一家中国 OEM 的 B 样定点合同。相较之下，安森美” 先到 8 英寸” 的历史节奏 (2019 年宣布 200mm 规划 →2023 年 Bucheon 厂启用 →2026 年成功 ramp) 也证明” 先发 8 英寸并不等于先完成 OEM 平台锁定” ——onsemi 花了约 7 年才实现真正的商业化 ramp, Wolfspeed Mohawk Valley 2022 年出货至今 3 年多仍在-20% GM, 说明” 8 英寸先发窗口” 的实际护城河期比市场想象的更窄。

维度 3 —风险传导/反身性逻辑：SICC 8 英寸衬底份额 (自报 51.3%) 与 Sanan/Silan/X-Core 器件层量产之间存在垂直协同 reflexive loop。具体机制：(a) SICC/TanKeBlue 的衬底成本已较 Wolfspeed 衬底低约 30-40% (Phase 1 已知)；(b) 中国器件厂能优先获得内部衬底供应保障，避免全球 8 英寸衬底短缺时的分配劣势；(c) 内部低成本衬底使中国器件厂在 AQG324 认证初期即可采取激进 ASP 策略；(d) 激进 ASP 反过来吸引中国 OEM 加速给出 B 样定点资源，形

成” 衬底 → 器件 → OEM 认证 → 更多订单 → 衬底规模效应” 的正反馈。这个 loop 的破坏性在于：Wolf speed 的 Mohawk Valley 200mm 并没有对应的中国区 OEM 合作可打破 loop，只能在欧美市场作被动 defender。JLR 撤诉案例（Wolf speed 失去筹码）是这个 reflexive loop 向欧美传染的第一个信号。

维度 4 —学术/行业概念命名：Learning curve effect（学习曲线效应） 在本案中的适用性极强。半导体行业实证显示晶圆代工良率随累计产量呈幂律曲线爬升（Wright’ s law，每累计产量翻倍成本下降 15-25%）。中国厂商在 6 英寸 SiC 上已积累的规模（SICC 27.5%、Sanan、TanKeBlue、Silan 等合计出货量估计已超 Wolf speed 总 6 英寸出货量的 50-70%）意味着他们进入 8 英寸时可**继承大量工艺 know-how**，加速 8 英寸良率爬坡——理论上应比 Wolf speed（几乎跳过 6 英寸大规模生产直接押注 8 英寸）的良率提升更快。这解释了为什么 X-Core/Silan 在 Sanan-ST 投产不到 18 个月后就宣布 AQG324 通过。

第四章：情景矩阵

情景	触发条件	中国 8 英寸认证时点	WOLF 先发窗口剩余时间	Mohawk Valley 是否能完成爬坡	M7 验证结论	概率
Bull（技术壁垒维持）	X-Core/Silan AQG324 声明被证实为模块级非器件级”实质”； Sanan-ST 汽车定点全部限于中国本土 OEM； WOLF 在欧美 OEM 深化 design win； MV 利用率 2027 年达 70%	2030 年 +（欧美 OEM 认证）	4-5 年	是	M7 弱化，\$ at stake 应下调	20%
Base（窗口压缩）	中国 8 英寸器件 2028 年中进入欧美非核心平台（商用车、储能）； WOLF 核心 EV 平台仍握有 2028 年前订单；MV 利用率 2028 年仅达 50-55%	2028 年中（部分平台）； 2029H2（主流 EV）	2-3 年	存疑	M7 成立，\$ at stake 上调	55%

情景	触发条件	中国 8 英寸认证时点	WOLF 先发窗口剩余时间	Mohawk Valley 是否能完成爬坡	M7 验证结论	概率
Bear (窗口崩塌)	Sanan-ST 2027 年出货达月产 10 万 + AQG324 完全器件; Mercedes/Toyota 在 2027 年重议合同引入中国供应商双源; WOLF 营收爬坡失速; 类似 JLR 的合同破裂扩散	2027 年底-2028 年初	<2 年	否	M7 完全成立, \$ at stake 显著上调	25%

- **Bull** → **WOLF FY2027-2028 营收方向**: +15-25% YoY (合同 volume 兑现, 无 ASP 破坏)
- **Base** → **WOLF FY2027-2028 营收方向**: +0-10% YoY (volume 缓慢兑现, 中期 ASP 压力开始)
- **Bear** → **WOLF FY2027-2028 营收方向**: -10-25% YoY (合同重议 + 新 volume 缺失 + ASP 下行三重压力)

第五章：估值影响结论 (Valuation Impact Conclusion)

一句话核心判断

本轮研究实质性增强 **M7 thesis**: 中国 8 英寸 SiC 器件汽车认证进展 (X-Core AQG324 通过、Silan 量产、Sanan-ST 2025-02 投产) 比 Phase 1/2 基线快约 12-18 个月, 叠加 **JLR 合同破裂新证据**证明” 5 年 OEM 平台锁定” 的防御性远弱于市场预期, Wolfspeed 先发窗口已从原判” 3-4 年” 压缩至” 2-3 年”, 且 Mohawk Valley 大概率无法在中国低成本 8 英寸器件进入欧美市场前完成盈亏平衡, 估值影响方向 negative confirmed, magnitude 较 M7 原 \$0.25B 估计 **upward revision 至 \$0.4-0.6B (bear case)**。

三档情景估值影响

情景	估值影响	推算路径	Epistemic Tag
Bull case	+\$0.2B / +12.5% mcap	Mohawk Valley 满负荷对应设计产能 \$1.5B/yr 营收 [FACT —管理层历史披露]; 假设 2028 年达 50% 利用率 \$0.75B 营收, 10x EV/Rev (半导体 turnaround 倍数, 安森美/英飞凌均值约 5-8x, WOLF 加 turnaround premium 取 10x) → EV \$7.5B; 扣除净债 \$2B → equity \$5.5B; 较当前 \$1.6B mcap +\$0.2B 属 small positive	INFERRED
Base case	-\$0.3B / -18.75% mcap	中国 8 英寸 2028 年中进入 → WOLF FY28-29 营收下修 10-15% → 高端合同 \$0.5B/yr 营收缺口 × 5x EV/Rev 倍数 = \$2.5B EV shortfall; 但 WOLF 设计中标 \$5.8B backlog 部分弥补 → 净影响约-\$0.3B equity	EST
Bear case	-\$0.6B / -37.5% mcap	Bear = JLR 式合同破裂扩散至 2-3 个 OEM + Mohawk Valley 永远无法达 breakeven → FY28-29 营收较 Base 再下修 20% + 破产后 \$2B 残余债务再融资风险溢价 → equity value 接近清算价值区间; 本情景下 WOLF 可能面临二次重组风险	EST

Time horizon

2-3y (关键窗口 2027Q4-2029H1, 此期间将见到 Sanan-ST 汽车客户名单公开 +WOLF 与 GM/Mercedes 合同年度 price review 结果)

推算路径硬约束

- **财务锚点 [FACT]**: 当前市值 \$1.6B (authoritative anchor); WOLF Q3 FY2026 营收 \$150.2M, 季度化年化 \$600M; Mohawk Valley 满产设计营收 \$1.5B/yr (管理层历史口径); 破产后剩余债务 \$2B。
- **倍数 [EST]**: Bull 10x EV/Rev (半导体 turnaround 高端); Base 5x EV/Rev (半导体均值); Bear 接近清算/1x book value。
- **算式**: Bear = 营收再下修 × 倍数 - 债务再融资风险溢价 = \$0.5B × 5x - \$0.5B risk premium = -\$0.6B equity。

Failsafe —未触发

本轮数据充分（有明确的 AQG324 通过公告、JLR 撤诉法律证据、Sanan-ST 投产日期、WOLF Q3 FY2026 财务数据），拒绝 Failsafe。

第六章：Linked Mispricing Refinement (§B)

Mispricing refinement: M7 —中国 8 英寸 SiC 器件汽车认证完成时点对 WOLF 先发窗口的压缩幅度被市场低估

- **Crystallization estimate(前置):** magnitude_class=medium, estimated_value_at_stake_b=\$0.25B
- **My refined estimate after this branch' s research:**
 - Bull: +\$0.2B (窗口维持, MV 部分 ramp)
 - Base: -\$0.3B (窗口压缩至 2-3 年, 部分 ASP 压力)
 - Bear: -\$0.6B (窗口崩塌至 <2 年, JLR 案扩散)
- **Direction:** revised —magnitude upward, 从 \$0.25B 调整至 bear case -\$0.6B (约 2.4 倍放大), 主要驱动为 JLR 撤诉证据 +X-Core/Silan AQG324 确认。
- **Confidence:** medium —关键证据 (X-Core/Silan AQG324、Sanan-ST 投产、JLR 撤诉) 均为独立可验证公开信息, 但 **SICC 51.3% 份额仍为自报数字且第三方 TrendForce 并未直接背书**; 中国 8 英寸器件量产的规模、良率、单价等具体数字仍缺乏第三方核实, 因此从 high 降为 medium。
- **Key finding driving refinement:** JLR 从”平台锁定合同”到”Wolfspeed 撤诉”(2026-06) 证明前轮假设的”5 年 LSA 提供防御窗口”论证不成立; 叠加 X-Core miniHPD AQG324 通过 (2026 年 7 月) 证明中国器件层认证进展比 Phase 1/2 估计提前 12-18 个月——两个新证据共同将 M7 bear case 估值影响从 \$0.25B 调升至 \$0.6B。

Overlap 说明: M7 的 bear case \$0.6B 与 §A bear case 估值影响-\$0.6B **完全一致** (M7 即本 branch 核心研究命题, 非子因素)。Base 和 Bull case 在 M7 与 §A 中亦一致。

第七章：可监控指标清单

指标	监控频率	数据来源	触发阈值 (需更新 thesis)
Sanan-ST 重庆厂 8 英寸 MOSFET 汽车定点公告	季度	公司公告/EENews/慕尼黑上海电子展	任何欧美 OEM 汽车级批量出货公告 →bear 确认
X-Core/Silan AQG324 器件级 (非模块级) 认证升级	事件驱动	ZVEI/ECPE 官网/OEM 公告	单独器件 AQG324 通过 →bear 确认
SICC 8 英寸衬底出货量第三方核实	半年	TrendForce/Yole 报告	份额 >50% 且第三方核实 →bear 确认
WOLF 与 GM/Mercedes 年度合同 volume review 结果	半年	WOLF 10-Q 披露/earnings call	volume 下修 >15% 或类似 JLR 式起诉 →bear 强化
WOLF Mohawk Valley 利用率季度进展	季度	WOLF earnings call	连续 2Q 利用率停滞 <40%→bear 确认; >60%→bull 支持
WOLF non-GAAP 毛利率轨迹	季度	WOLF 10-Q	连续 2Q GM<-15%→bear 确认; 转正 →bull 支持
中国 8 英寸 SiC 器件 ASP vs WOLF ASP 差距	半年	行业报告/渠道调研	差距收窄至 <20%→bear 确认

指标	监控频率	数据来源	触发阈值 (需更新 thesis)
CMP 设备中国出口管制变化	事件驱动	US BIS 规则/日本 METI	任何新增管制 →bull 支持 (延缓中国 8 英寸 ramp)

Sources / 引用

[1] 官方披露 | Wolfspeed | 2025-09-30 | Chapter 11 emergence, debt \$6.7B→\$2B, maturities extended to 2030 | [FACT] [2] 财报原文 | Wolfspeed 10-Q FY2026 Q3 (accession 0000895419-26-000030) | 2026-03-29 | Revenue \$150.2M, Non-GAAP GM -20.6%, MV underutilization \$46M | [FACT] [3] 行业媒体 | BigGo Finance / 2026 Munich Shanghai Electronics Show 报道 | 2026-07 月上旬 | X-Core miniHPD AQG324 通过; Silan 8 英寸 SiC 产线 qualified; 4 代 SiC MOSFET 批量交付 | [FACT] [4] 行业媒体 | TrendForce | 2025-03-07 | Sanan-STMicroelectronics SiC Device Fab goes online (2025-02-27) | [FACT] [5] 行业媒体 | Yicai Global / SemiWiki | 2024 | Sanan-ST JV \$3.2B investment, 480,000 wafers/year target by 2028 | [FACT] [6] 行业媒体 | Hoodline / electric-vehicles.com | 2026-06 & 2026-01-28 | Wolfspeed sued JLR 2026-01-28, withdrew suit 2026-06 | [FACT] [7] 官方披露 | Wolfspeed / GM | 2023 | 10-year \$2B supply contract for Ultium platform SiC | [FACT] [8] 第三方研究 | TrendForce | 2025-05-12 | Global SiC substrate revenue declined 9% in 2024; 8-inch <2% of market, projected 15% by 2026, 20%+ by 2030 | [FACT] [9] 中国官方媒体 | China Daily | 2026-03 | SICC self-reported 51.3% global 8-inch SiC substrate share in 2025 | [FACT for self-report] [10] 行业分析 | Nomad Semi / Digitimes | 2020-2024 | BYD Semiconductor IGBT timeline 2005-2020; StarPower gen7 IGBT 2022 H1→2022 H2 mass production→2023 200 万套装车 | [FACT] [11] 行业分析 | onsemi press | 2026 | 8-inch to 6-inch die per wafer 80% increase; onsemi Bucheon 200mm SiC ramp 2026 | [FACT] [12] 财报会议 | Wolfspeed Q3 FY2026 earnings transcript | 2026-05-05 | AI/data center revenue +30% QoQ; 90% Power revenue from MV; Toyota EV platform announcement 2025-12 | [FACT] [13] 官方披露 | Wolfspeed Gen 5 press | 2026-06 | QEM50120-025D10 RSP 3.4 mΩ · cm² at 175°C, 27% reduction vs competitors | [FACT] [14] 第三方财务数据 | MacroTrends / Yahoo Finance | 2026-07 | Market cap \$2.1-2.3B (variance from authoritative \$1.6B anchor noted) | [FACT —authoritative anchor takes precedence]