

AEHR –P1-company__overview-公司整体业务结构、主要业务板块、行业定位

Generated: 2026-08-04 03:01 Source: Claude Code CLI (ADR-0036) phase=phase1_round

Aehr Test Systems (AEHR) 的全面认知地图研究需要大量网络信息收集。我将启动并行研究代理来覆盖各个维度。
三个并行研究代理均已返回结果，现在综合编写完整认知地图报告。

Aehr Test Systems (AEHR) –Phase 1 Round 1: 公司全貌认知地图

研究日期: 2026-08-04 | 研究性质: 宽度优先横向映射

Executive Digest

核心发现 (5 条要点):

- **业务结构发生根本性逆转**: Aehr 从 FY2024 的 >90% SiC/EV 依赖, 在 FY2026 完全转型为 71% AI 处理器 + 20% 硅光子 (<5% SiC), 这一转变是被动应对 SiC 产业周期崩溃所驱动, 并非预先规划的多元化战略
- **FY2027 的增长引擎是 Sonoma (封装级) AI 芯片老化测试, 而非 FOX-XP WLBI**: 约 70% 的 \$130-150M 指引来自单一超大规模数据中心客户的 Sonoma AI ASIC 订单, 其中 Q2 FY2027 有一笔约 \$41M 的集中交付; 客户集中度风险在“增长”故事下被放大而非缩小
- **竞争护城河真实但边界清晰**: 在 300mm 全晶圆高功率 WLBI 细分市场, Aehr 是唯一可比规模的供应商; 但新的主力增长 (Sonoma) 并非来自这一护城河, 而是进入了与 Cohu 等封装级测试设备商有竞争交集的领域
- **“\$800M 中国 EV 订单”系误读**: 实际公告 (2026 年 7 月) 为 \$8M+ 的 SiC WaferPak 耗材订单, 支持中国 EV 平台量产, 性质为对现有客户的耗材追单, 而非新系统销售
- **CEO 兑现记录存在重大瑕疵**: FY2024 指引从 \$100M+ 连续三次下调至最终实际 \$66.2M; FY2027 的 \$130-150M 大幅指引需要审视兑现能力

关键数字: FY2026 营收 \$50M (YoY -15%), 毛利率 35.3% (GAAP), 经营亏损 \$14.1M; FY2027 指引 \$130-150M (+160-200% YoY), \$100.6M 有效 backlog 支撑约 70% 覆盖率

前景含义: 最重要的不确定因素是单一超大规模客户 (Sonoma AI) 是否按时履约、SiC 产业 capex 周期何时真正反弹 (Yole 预期底部在 2027-2028)、以及 FOX-XP 晶圆级 AI 处理器评估单能否在 FY2027 内转化为量产

1. 公司定位与业务架构

1.1 Aehr 是一家做什么的公司?

Aehr Test Systems (成立于 1977 年, 总部加州 Fremont, NASDAQ: AEHR) 是一家专注于**晶圆级老化测试 (Wafer-Level Burn-In, WLBI)** 的半导体专用设备厂商。其核心价值主张是: **在芯片进入封装工序之前, 在晶圆状态下完成可靠性筛选**, 将缺陷芯片淘汰于成本曲线的最低点。

半导体器件存在“浴缸曲线”失效规律: 新器件在生命周期早期 (婴儿死亡期) 具有较高失效率, 随后进入平坦的稳定期, 晚期才出现磨损。老化测试 (burn-in) 通过施加高温和高电压加速应力, 人为将婴儿死亡期压缩至出厂前, 使潜在缺陷在工厂中提前暴露。**晶圆级**的关键在于: 在芯片仍以晶圆形态存在时执行这一筛选, 而非等待昂贵的封装工序完成后再测试失效单元, 大幅节约成本。

1.2 三大产品线

FOX-XP 系统 (Systems)

FOX-XP 是 Aehr 的旗舰多晶圆老化与测试平台，是”剃须刀 + 刀片”模式中的”剃须刀”。技术原理：

- 单腔体可容纳最多 18 片 WaferPak 装置 (或 9 个 DiePak 槽位)，对每片晶圆上的全部芯片同时施加热-电联合应力
- 总腔体散热能力 18kW，每片晶圆位最高可输出 3,500W，支持高功率器件的测试需求
- 支持测试类型：HTOL (高温工作寿命)、HTRB (高温反向偏置，最高 2,000V 漏极反向电压用于 SiC 漂移层应力)、HTGB (高温栅偏置，±40V 栅极应力用于 SiC 栅氧应力)
- 温度范围：常温至 150°C
- 单通道具有过流/过压保护和每管脚功率测量单元 (PPMU)

核心差异化：FOX-XP 是业界唯一能在全晶圆级对 300mm 晶圆施加 2,000V HTRB 的系统；Advantest、Teradyne 等主流 ATE 厂商不具备全晶圆并行高功率 burn-in 能力。估计 ASP 约 \$2.5M~\$6M/台 (随配置差异)。

WaferPak Contactor (接触器/耗材)

WaferPak 是”刀片”，也是 Aehr 商业模式的重复性收入支柱。技术原理：

- 一种全晶圆探针卡，单次插入即可与一片 300mm 晶圆上的所有芯片建立电接触，同步执行老化测试
- 已验证的生产接触寿命超过 50,000 次/晶圆，支持铝、铜、金和焊球各类金属化工艺
- 承载功率高达 2kW，每个接触点最高 4A

WaferPak 的”耗材属性”来源于两点：每个 WaferPak 依据特定客户的器件设计 (芯片尺寸、焊盘布局、电压等级) 定制化工程化，不同芯片设计之间不可互用；接触头在使用中磨损，需要定期更换。这两个特性共同构建了对存量设备基础的持续耗材需求。

Aehr 持有 50 项以上已授权专利，覆盖 WaferPak 温控方法、真空/气压设计、跨温度接触维护、器件独立电源等核心技术。公司正在对中国竞争对手 SemiNexus Test 进行专利诉讼，北京专利局已支持 Aehr 的两项中国专利有效性。

DiePak Contactor

DiePak 面向已从晶圆切割但尚未封装的单颗芯片 (singulated die) 或芯片级封装 (CSP)。与 WaferPak 的核心差异：

- 测试已切割的单颗芯片或模块，而非完整晶圆
- 具备光学能量测量能力，适合硅光子收发器、VCSEL 和激光二极管的老化测试
- 单台 FOX-XP 最多可容纳 9 个 DiePak 槽 (vs. 18 个 WaferPak 槽)
- 支持全自动 DiePak Loader 集成

Sonoma 系统 (封装级老化)

通过收购 Incal Technology 获得的产品线，专门为已封装器件 (AI ASIC、高功率处理器) 提供封装级 burn-in。单器件最高可承载 2,000W 功率，支持 SPI/I2C/PSI5 协议感知测试。Aehr 由此成为行业唯一同时提供晶圆级 (FOX-XP) 和封装级 (Sonoma) burn-in 的厂商。**这是 FY2026-FY2027 营收的核心驱动**，而非传统的 FOX-XP SiC 业务。

1.3 在半导体测试设备价值链中的位置

晶圆制造 (前道) → [WLBI — Aehr FOX-XP] → 封装 → [封装后测试 — Advantest/Teradyne] → 模块组装

Aehr 定位于**前道/中段** (晶圆制造完成后、封装之前)，技术上处于”前道末端”或”中间线”。相较而言：

- 耗材占比 (WaferPak/DiePak) 约 30% 为重复性收入，具有更稳定的现金流特征
- 系统 (FOX-XP/Sonoma) 销售约占 60-70%，较为集中且有周期性
- 服务 (维护、备件、支持) 约占 5-10%，来自存量设备基础

2. 收入结构与客户画像

2.1 收入结构拆分

Aehr 在 SEC 报告中将收入分为”全晶圆接触线”和”封装件线”，而非直接披露 Systems/Contactors/Services 的三段式拆分，但可从多方信息还原近似结构：

维度	FY2024	FY2025	FY2026
全晶圆接触线 (FOX+WaferPak+ 服务)	~\$64.6M (98%)	~\$39.2M (66%)	下降
封装件线 (Sonoma/Incal)	~\$1.6M (2%)	~\$19.8M (34%)	显著增长
耗材 (contactors) 占总收入比	~35-40%	~30%	~31% (Q4 FY2026)

FY2026 终端市场构成 (营收 \$50M)：- AI 处理器相关：约 71% (~\$35.5M) - 硅光子/光互连：约 20% (~\$10M) - SiC 功率半导体：<5% (<\$2.5M) - 其余 (服务、闪存等)：约 5%

这是对比 FY2024 (>90% 来自 SiC/EV) 的根本性结构逆转。

商业模式本质差异：- 系统销售 (一次性)：资本开支性质，收入高度集中于客户 capex 周期，毛利率较低 (受组装/配置成本拖累) - 耗材 (WaferPak/DiePak, 重复性)：与客户生产量直接挂钩，专利护城河构筑高转换成本，毛利率更高，现金流更稳定 - 服务 (轻度重复性)：来自存量设备基础，随设备规模增长而增长

2.2 客户画像

历史核心客户 (SiC 时代, FY2022-FY2024)：

onsemi 被分析师普遍确认为 Aehr 最大的 SiC 历史客户。生态系统中还包括 Rohm (日本)、STMicroelectronics、Infineon、三菱电机、Wolfspeed、中国厂商 Sanan IC 和中车时代电气 (CR Micro) 等主要全球 SiC 供应商。

FY2026 转型后主要客户类型：

Q4 FY2026 有三家客户各超过总季度营收的 10%——两家面向 AI 处理器 (Sonoma 封装级)，一家面向数据中心光互连 (硅光子)。

硅光子客户 (真实且在增长)：- 主力客户：正在持续追加 FOX-XP 全自动 9 片晶圆系统订单 - 新客户 (2026 年 3 月公告)：被描述为”全球网络产品和解决方案领导者、数据中心光收发器市场主要供应商”；自 2025 年 11 月参与以来，在 5 个月内完成了一台全产 + 两台工程机的交付，并于 2026 年 6 月下达追加全自动系统订单

Sonoma AI 客户 (FY2027 最重要的收入来源)：- 被描述为”大规模数据中心提供商，正在开发专有 AI ASIC” - 2026 年 2 月完成首批 Sonoma 产线订单，夏季交付 - Q2 FY2027 有约 \$41M 的集中交付 - 预计 FY2027 该客户占总营收约 50-60%+，构成极高的集中度风险

2.3 客户集中度风险

- FY2025：前 5 大客户 = 约 77% 营收
- FY2026：前 5 大客户 = 约 70% 营收
- 历史上，onsemi 单一客户曾占 Aehr SiC 业务 >50% 的隐性比重，但未正式披露
- FY2027 指引中，单一超大规模 Sonoma 客户可能贡献 50%+，集中度不降反升
- Aehr 在 10-K 中明确将客户集中度风险列为重要风险因子

2.4 地理收入结构

Aehr 不提供精确的地域拆分，但 10-K 方向性数据显示：

- **亚太（日、韩、台、中）**：历史上最大区域，主要由日本 SiC 客户（onsemi 日本法人、Rohm 等）驱动。FY2025 亚太从约 \$58M 下滑至约 \$37M，反映 SiC 订单推迟
- **欧洲/EMEA**：FY2026 相对增长，由 NAND 闪存测试需求驱动；STMicro（意/法）和 Infineon（德）为 SiC 端客户
- **北美**：FY2026 因 onsemi 推迟和 SiC 弱势而萎缩；正通过 AI 段客户恢复

随着 AI/数据中心需求替代 SiC/EV 需求，地理重心正向北美和欧洲偏移。

关于” \$800M 中国 EV 订单” 的澄清：

经过研究，该数字存在误读。Aehr 于 2026 年 7 月实际公告的是” **\$8M+ 的新 SiC WLBI 订单**”，为向现有中国 EV 平台客户提供的 WaferPak 耗材追单，以及来自一家全球大型汽车 OEM 的 SiC 认证用 WaferPak 订单。\$800M 可能源自对这些 WaferPak 所支持的 EV 平台产值的混淆。

3. 行业竞争格局与市场定位

3.1 主要竞争对手

竞争者	主业	WLBI 能力
Advantest	全线 ATE（AI、逻辑、内存）	无全晶圆 burn-in；逐颗芯片或小批量测试
Teradyne	全线 ATE + 机器人	无全晶圆 burn-in；封装后测试
Cohu（含 Xcerra）	封装级测试处理机、burn-in 板	封装级仅；无晶圆级能力
SemiNexus Test	中国竞争者	被 Aehr 专利诉讼；能力未经独立验证

结论：在专注于生产级全晶圆高功率 WLBI 的细分市场，Aehr 没有规模相当的直接竞争对手。Advantest 和 Teradyne 的总市场体量是 Aehr 的数十倍，但它们的核心产品无法实现全晶圆级并行高压高温 burn-in。Aehr 是这一细分市场的实际独占者。

但注意：Sonoma（封装级 AI burn-in）领域，Aehr 进入的是 Cohu 等公司的传统领地，竞争格局与 WLBI 不同。

3.2 技术壁垒深度分析

WaferPak 专利护城河：

Aehr 持有 50 项以上已授权专利，涵盖：- WaferPak 温控方法 - 真空/气压 WaferPak 设计 - 跨温度范围的探针接触维护 - WaferPak 内部电气组件 - 独立 DUT 电源供应 - 每管脚电流保护 - 冗余电源

转换成本的另一个维度是：**再认证壁垒**。一旦客户在 FOX-XP 上完成某一器件家族的认证（通常耗时 6-12 个月），切换到竞争对手系统意味着重新经历同等长度的认证过程，同时承担产能损失风险和良率风险。这一转换成本在 SiC 汽车级应用中尤为显著——汽车 OEM 通常要求完整的器件认证文件，切换供应商需要重新认证整个系统。

3.3 SiC WLBI vs. 传统硅晶圆测试

SiC WLBI 与传统硅晶圆测试的结构性差异：

维度	传统硅晶圆测试	SiC WLBI
必要性	良率检测（可选 burn-in）	汽车 OEM 强制要求 burn-in
主要失效机制	硅通道击穿、金属化缺陷	栅氧缺陷、基面位错（BPD），高压崩溃
电压等级需求	<100V	HTRB 需 >1,000V（SiC 工作电压 ×2）
测试时长	数分钟	12-24+ 小时（汽车级要求）

维度	传统硅晶圆测试	SiC WLBI
主流测试方式	探针台 + 封装后 ATE	晶圆级全并行 burn-in (Aehr 独有)

SiC 栅氧界面问题 (SiC 与 SiO₂ 界面存在大量界面态, 形成天然弱点, 在高温高电压下加速失效) 和晶体位错 (基面位错导致双极电流劣化) 使得长时高压高温筛选成为生产环节的**强制步骤**, 而非可选工序。汽车 OEM 级别的可靠性要求 (AEC-Q101) 使这一刚性需求制度化。

3.4 8 英寸 SiC 迁移的影响

行业正从 150mm (6 英寸) 向 200mm (8 英寸) SiC 晶圆迁移: - Wolfspeed 已关闭 6 英寸 Durham 工厂, 聚焦 Mohawk Valley 200mm 晶圆厂 - STMicro 在卡塔尼亚新建 8 英寸工厂, 2026 年开始量产 - Onsemi、Rohm 均在 2025-2027 年推进 8 英寸量产

对 Aehr 的净影响是**机遇**: 8 英寸迁移要求客户采购新的 WaferPak 接触器 (一次性高价值订单) 和可能的新的 FOX 系统配置。8 英寸晶圆每片芯片数更多, 晶圆级 burn-in 相较封装级的经济优势进一步放大。

但近期风险在于: 如果 SiC capex 在 2027-2028 年仍处于低谷 (Yole 预测), 8 英寸迁移带来的设备订单波可能延迟至 Aehr 当前规划期之外。

3.5 GaN、AI 芯片、硅光子的延伸能力

GaN (氮化镓): - 2025 年 1 月获得来自”顶级汽车半导体供应商”的首个 GaN FOX-XP 量产订单 (非评估) - 已完成 12 个以上 GaN WaferPak 设计, 正向潜在客户送样 - FOX-XP 被定位为”全球首款 300mm GaN 晶圆级 burn-in 解决方案” - 当前营收贡献: 不重大 (含于 <5% SiC+GaN+ 其他) - 评估: 有真实量产首单, 但仍处于规模化前期

硅光子 (Silicon Photonics): - FY2026 已占约 20% 营收, 是真实已兑现的业务 - 有两家确认的主要客户, 均有后续追单 - 技术路径: AI 数据中心光互连需要对 800G/1.6T 硅光子收发器芯片进行高温可靠性筛选, DiePak 和 WaferPak 均有应用场景 - 评估: 实质性的已兑现收入, 非 PR 叙事

AI 处理器晶圆级 burn-in (FOX-XP 路径): - 2025 年 8 月宣布收到”领先 AI 处理器供应商”的 300mm WLBI 评估订单 - 评估已超出预期, 客户进入”试产测试验证”阶段, 同时启动第二款功率更高处理器的平行评估 - CEO 明确: 不含于 FY2027 \$130-150M 指引, 被描述为”重大潜在上行空间” - 评估: 技术可行性已验证, 但尚未进入量产, 属于高价值期权而非确定性收入

AI 芯片封装级 burn-in (Sonoma 路径): - 这是 FY2027 指引的实际主力, 已有真实产线订单 (2026 年 2 月), 已实质性交付 - 评估: FY2027 的核心驱动, 已有充分的客户合同支撑

HBM 内存: - 与 2-3 家 NAND 厂商和 2 家 DRAM 厂商有对话 - CEO 在 Q4 FY2026 电话会明确表示: “我们目前不预计内存业务会进入 \$150M 的 FY2027 指引” - 评估: 研发阶段, 12-18 个月以上方有收入可能性

4. 商业模式与盈利结构

4.1 “剃须刀 + 刀片”模式的实践

理论上, 每台 FOX-XP 系统 (~\$2.5-6M) 安装后, 应带动持续的 WaferPak 耗材需求 (一台满配 FOX-XP 配套约 \$1.5M WaferPak)。随客户产量增长, 需要更多 WaferPak; 随新器件设计上线, 需要定制新 WaferPak。

实践中的运作情况:

- 耗材占比历史上在 30-45% 之间波动, 反映设备销售与存量基础驱动的耗材消耗之间的动态平衡
- 当系统出货集中时 (如 FY2022-FY2023 SiC 景气高峰), 耗材比例相对下降 (~35-45%); 当系统出货低迷而存量基础维持生产时, 耗材比例上升

- 理论上完整的“刀片飞轮”还未完全实现，因为存量 FOX-XP 基础规模仍相对有限（全球超过 100 台 FOX Echo 系列）
- SemiAnalysis 预测：“随存量基础增长，WaferPak 收入将在数年内超过 FOX-XP 收入”——这一趋势在 FY2027+ 能否实现取决于新系统出货的节奏

4.2 毛利率结构

影响毛利率的关键因素：- 产品组合：WaferPak 耗材毛利率高于系统销售；Sonoma（封装级）系统相较 FOX-XP 的毛利率结构有差异 - 规模效应：固定制造费用的摊薄 - 收入集中度：一次性大单（如 \$41M Sonoma 交付）中可能含有定制化成分，对毛利率的影响需逐单评估

财年	营收	GAAP 毛利率	主要驱动因素
FY2023	\$65M	>50%	SiC 需求旺盛，系统 + 耗材双线高峰
FY2024	\$66.2M	~49%	SiC 惯性，混合 Incal 收购效应
FY2025	\$59M	~40.5%	SiC 下滑，产品组合向 Incal 集成过渡
FY2026 全年	\$50M	35.3% (GAAP)	收入低谷，固定成本摊薄不足
FY2026 Q4	\$18.8M (季)	45%	收入回升，运营杠杆显现

毛利率骤降（高峰时 >50% → 低谷时 35% 区间）的根本原因：1. **固定制造成本的覆盖率差异：**工程和制造支持体系有一定刚性，收入对半时毛利率大幅下压 2. **产品组合变化：**更多低毛利 Sonoma 系统出货稀释整体毛利率 3. **库存/准备金计提：**下行周期中对存货的谨慎处理 4. Q4 FY2026 的 45% 毛利率显示：随收入恢复，毛利率有显著上行弹性

4.3 运营费用结构

OpEx 主要由 R&D 和 SG&A 构成，具有相当刚性：

财年	R&D	R&D/营收	OpEx 总计（估算）
FY2024	\$8.7M	13.2%	~\$22.4M
FY2025	\$10.5M	17.7%	~\$29.6M
FY2026	\$12.6M	25.3%	~\$31.8M

管理层在 Q4 FY2026 指引 SG&A + R&D 约 \$7.5M/季度（\$30M/年）。公司在收入大幅下滑时**不削减 R&D，反而逆周期增加投入**（FY2026 R&D 增至 \$12.6M）——这是合理的战略选择，确保 GaN、AI、硅光子等新应用的技术开发延续性。

弹性调整能力有限：招聘/裁员在 Fremont 这样的半导体工程师密集型城市存在摩擦成本；SG&A 含销售团队，在新市场开拓期不宜大幅削减。

4.4 经营杠杆

营业亏损平衡点约为 \$45M/年（约 \$11.25M/季）。在高峰时期（\$65M+ 营收）营业利润率可达 20%+；在低谷期（\$50M 营收）则产生约 \$14M 经营亏损。

FY2027 指引隐含的经营杠杆：以 \$130-150M 中点 \$140M 营收、假设毛利率回升至 42-45%、OpEx 维持约 \$30M，则营业利润约 \$28-33M（~20-24% 营业利润率），相较 FY2026 \$14M 经营亏损，增量营收约 \$90M 对应利润改善约 \$42-47M，体现出显著的正经营杠杆——约每 \$1 增量营收贡献 \$0.45-0.50 至营业利润。

5. 行业周期定位与当前处境

5.1 SiC 行业周期分析

FY2022-FY2023 高峰期成因：

- 新能源汽车销量爆发式增长驱动对 SiC 功率器件的恐慌性备货
- OEM 锁定供应协议，SiC 器件厂商（onsemi、Wolfspeed、STMicro、Infineon）宣布大规模 capex 扩产计划
- Aehr 作为 SiC WLBI 的唯一合格供应商，享受这一波 capex 浪潮
- FY2023 营收达 \$65M，FY2024 初期指引 >\$100M

FY2024-FY2026 大幅收缩成因：

1. **EV 销量增速放缓**（尤其是西方市场）：导致汽车 OEM 推迟 SiC 器件采购
2. **中国低价 SiC 产能冲击**：6 英寸 SiC 晶圆价格从约 \$1,500 骤降至约 \$500，颠覆全球供需
3. **SiC 行业产能过剩**：利用率降至约 50%（Yole, 2025 年 12 月）
4. **客户推单而非取消**：onsemi 等核心客户推迟而非取消 FOX-XP 系统订单，对 Aehr 财务产生了严重打击（FY2024 初期指引 \$100M+ 连续三次下调至最终 \$66.2M）

Yole Group 预测 SiC 设备 capex 底部将在 2027-2028 年，2030 年前复合增速约 -7%。

5.2 Wolfspeed 破产重组的影响

Wolfspeed 于 2025 年 6 月 30 日申请 Chapter 11 破产保护，背负因激进 8 英寸 SiC 产能扩建而累积的 \$46 亿债务，于 2025 年 9 月（91 天的预打包重组）完成出清。

对 Aehr 的直接影响： - Wolfspeed 是 Aehr 有接触的 SiC 客户，但并非主力客户（onsemi 才是） - Wolfspeed 破产时，Aehr 的 SiC 业务已在下滑——FY2026 SiC 占比 <5%，Wolfspeed 对 Aehr 营收的直接影响极为有限

间接影响： - 进一步验证了 SiC 产能过剩周期的严峻程度，以及中国竞争者对全球 SiC 成本结构的颠覆 - 支持了 Aehr 从 SiC 向 AI/硅光子转型的战略合理性 - Wolfspeed 重组后专注 Mohawk Valley 8 英寸厂，若后续 8 英寸 SiC 量产扩张，将为 Aehr 带来 WaferPak 升级机遇

5.3 FY2027 指引 (\$130-150M) 的驱动力解析

指引提升 +160-200% YoY，核心驱动力**并非 SiC 复苏，而是 AI 处理器封装级 burn-in**：

细分	预估占比	预估金额	可见度
AI 处理器（Sonoma，封装级）	~70%	~\$91-105M	高（产线订单，Q2 FY2027 有 \$41M 集中交付）
硅光子（FOX-XP，晶圆级）	~15-20%	~\$20-30M	中高（有追单历史，客户在增长）
SiC/GaN/其他	~10-15%	~\$13-22M	中低（SiC 复苏早期，\$8M 已公告）

关键客户合同可见度： - \$100.6M 有效 backlog 覆盖约 70% 的指引中点 - Backlog 为正式采购订单（非意向书） - Sonoma AI 超大规模客户对“第二款功率翻倍的器件”的大规模扩展已提供前瞻指引

5.4 Backlog 性质与风险

- 性质：正式 PO（Purchase Order），而非 LOI 或框架协议
- 客户取消历史：SiC 周期中客户实际行为是**推单**（延迟）而非取消；AI/数据中心 capex 周期的预测性通常优于汽车 capex 周期，近期取消风险相对较低

- 交付时间线：以约 \$5-6M ASP 估算，\$100M backlog 对应约 17-20 台系统，在 20 台/月的产能上限内，理论上可在 1 个财年内完成交付
- Q2 FY2027 的 \$41M 集中交付使收入节奏严重后置，季报波动将显著

6. 战略方向与近期重要事件

6.1 近 12-18 个月重要战略动作

核心业务多元化（被动应对，非主动规划）：- FY2026 全年实现 SiC 占比从 >90% 下降至 <5%，AI+ 硅光子从边缘跃升为主营 - 已有两家硅光子客户（来自数据中心光互连领域）进入正式量产采购阶段 - Sonoma AI 路径打通，获得第一个超大规模 hyperscale 客户的产线订单

GaN 里程碑：- 2025 年 1 月：首个 GaN FOX-XP 量产订单（来自顶级汽车半导体供应商）- 超过 12 款 GaN WaferPak 设计已完成，送样中 - 2025 年还宣布了首个**硅 MOSFET** 晶圆级 burn-in 系统销售，扩大了平台适用边界

AI 晶圆级评估进展：- 2025 年 8 月：知名 AI 处理器供应商的 FOX-XP 评估订单 - 评估超出预期，进入试产验证阶段，同时启动第二款处理器的评估 - 被视为 FY2028+ 的潜在重大上行驱动，但不含于 FY2027 指引

中国 IP 防御：- 正在对中国竞争者 SemiNexus Test 进行专利诉讼，北京专利局已支持 Aehr 两项中国专利

6.2 2026 年 ATM 增发（非传统二次发行）

- 结构：通过与 William Blair 和 Craig-Hallum 的股权分销协议执行的 ATM (At-The-Market) 计划，而非传统的承销式公开发行
- 规模：FY2026 全年合计通过 ATM 筹资约 \$100M（其中约 \$60M ATM 计划于 2026 年 4 月 8-17 日完成）
- 效果：现金从 FY2026 Q2 末的约 \$26.5M 大幅增至 FY2026 Q4 末的 \$116.4M
- 用途：为更大规模客户机具备货（制造产能）、台湾设施扩建、运营资金
- 摊薄影响：股份数从约 \$28.5M (FY2023) 增长至约 \$34-35M (FY2026 后)，约 15-20% 摊薄
- **负面信号**：创始人 Posedel 在增发期间出售约 \$1.77M 股票；对冲基金 Halter Ferguson 在同期出售约 \$20M——公司增发与内部人士减仓同步，是负面信号

在股价相对高位通过 ATM 筹资 \$100M 是合理的资本市场行为；但管理层和创始人的同步减仓削弱了这一操作的积极意义。

6.3 出口管制 (ECCN 3B002)

- **政策背景**：美国商务部 BIS 自 2022 年 10 月起要求，任何 ECCN 3B002（半导体测试设备）的出口，若有“知情”认定涉及中国半导体制造/测试设备的开发或生产，须申请出口许可证
- **Aehr 公开披露状态**：SEC 文件和 earnings 电话会均未明确披露 Aehr 是否已获得、被拒绝或正在申请针对 FOX-XP 系统出口至中国的 BIS 许可证——这一不透明性是真实的风险
- **当前中国业务性质**：2026 年 7 月的 \$8M+ SiC 订单属于 WaferPak 耗材（非 FOX-XP 系统），其出口管制属性可能与系统不同，流经主力 SiC 客户（非直接向中国实体出口）
- **专利诉讼**：Aehr 正在中国进行专利诉讼，说明仍在维护中国市场存在感，但系统销售是否受阻不明
- **潜在风险**：若 Aehr 在中国的系统销售受到许可证阻滞，中国 SiC 复苏对 Aehr 的意义将大幅打折

7. 管理层与公司治理

7.1 管理团队

CEO: Gayn Erickson - 任职：2012 年 1 月加入 (14+ 年) - 背景：35 年以上半导体测试行业经验；曾任惠普自动化测试部门 (1980 年代末)、安捷伦科技 VP 营销与销售 (2004-2006)、Verigy Ltd. SVP 兼内存测试总经理 (2006-2011) - 教育：亚利桑那州立大学电气工程学士

其他关键管理人员： - Rhea J. Posedel —创始人、董事长（1977 年至今） - Didier Wimmers —研发执行副总裁 - Don Richmond —首席技术官 - Vernon Rogers —销售与营销执行副总裁 - Nancy Chestnut —人力资源总监

董事会： 6 名董事，包括 Erickson、Posedel（董事长）、Fariba Danesh、Laura Oliphant（前 Translarity CEO）、Geoffrey G. Scott 和 Howard Slayen（审计委员会主席）

7.2 CEO 兑现记录评估

财年	初期指引	最终实际	点评
FY2023	\$60-70M	\$65M	兑现，在区间内
FY2024	>\$100M → \$75-85M → >\$65M	\$66.2M	连续三次下调，勉强完成最终下调后目标；管理层前瞻能力存疑
FY2025	未明确指引	\$59M	继续下滑
FY2026	未明确指引	\$50M	持续下滑
FY2027	\$130-150M	—	待观察

关键评估： Erickson 是一位擅长沟通的 CEO，能有效传达技术故事和行业定位。但 FY2024 的指引从 \$100M+ 连续三次下调至 \$66M，暴露出其在 SiC 需求可见度判断上的严重乐观偏差。FY2027 的 \$130-150M 指引在 \$100M+ backlog 支撑下比历史更有基础，但仍需审视其对单一超大规模客户执行节奏的依赖。

内存市场被管理层承诺追逐了”超过十年”但从未产生实质收入，这也是对其前瞻判断可靠性的一个长期观察。

7.3 机构投资者

- 机构合计持有约 76% 股权
- 主要持股：AWM Investment Company ~5.9%，Hood River Capital 4.9%，FMR（富达）4.6%，Jane Street ~5.1%，此外 Point72 和 Wellington Management 也有持仓

7.4 资本配置评估

在 FY2025-FY2026 收入大幅下滑期间，管理层的资本配置选择： - 资本支出极低（FY2026 仅 \$2.1M）——合理 - 逆周期增加 R&D 投入至 \$12.6M（占营收 25%）——战略正确，确保技术竞争力延续 - ATM 增发约 \$100M 在股价相对高位时完成——资本市场时机把握合理，但伴随内部人士减仓的负面信号 - 经营现金消耗仅约 \$3.3M/年——现金管理审慎 - 维持了 50 项以上专利组合并发起专利诉讼——IP 防御积极主动

收尾：投资问题清单

基于以上研究，以下 7 个问题是投资判断最重要、但本次研究还未完全回答的：

1. FY2027 单一超大规模客户（Sonoma AI）集中度风险的实质

该客户占 FY2027 指引约 50-70%，但其身份和订单稳固性未能通过公开信息独立验证。若该客户推单一个季度，对 FY2027 实现率的影响是什么量级？相较 FY2024 onsemi 推单的情形，这一客户的执行确定性是更高还是更低？

2. Sonoma（封装级 AI burn-in）与竞争对手 Cohu/Xcerra 的竞争格局是否稳固？

Aehr 在晶圆级 WLBI 是技术独占者，但 Sonoma 进入的是封装级 burn-in 领域，Cohu 等传统玩家在此深耕多年。Aehr 的 Sonoma 在技术参数（每器件最高 2,000W 功率能力）上的差异化是否足以维持定价权？超大规模客户是否正在或将要在 Sonoma 之外寻找替代方案？

3. 出口管制对中国业务的真实边界在哪里？

Aehr 对 ECCN 3B002 的公开披露不透明。实际上，FOX-XP 系统是否已停止向中国实体直接出口？\$8M SiC 订单是否全部为 WaferPak 耗材（规避系统出口管制）？若未来出口许可证被拒，Aehr 的中国 SiC 复苏叙事有多大比例会落空？

4. 晶圆级 AI 处理器评估（FOX-XP 路径）的转化概率与时间线是多少？

CEO 描述评估进展“超出预期”，但未能给出 FY2028 收入规模的任何指引。若成功量产，这一客户对 Aehr 的意义相当于当年的 onsemi（建立全新的核心收入支柱），还是边缘增量？晶圆级 AI 处理器 burn-in 在技术上是否存在尚未公开的障碍（例如高功率晶圆测试的热管理瓶颈）？

5. SiC 复苏的时间线是 FY2027 内还是 FY2028+？

Yole 预测 SiC 设备 capex 底部在 2027-2028 年，而 onsemi、STMicro 等客户的最新 capex 指引实际传递了什么信号？Aehr FY2027 指引中 SiC/GaN 占比仅 10-15%（约 \$13-22M），这是保守预估还是体现了 SiC 复苏真实不确定性？8 英寸 SiC WaferPak 的再认证周期需要多长时间，客户是否已开始这一流程？

6. ATM 增发与内部人士减仓是否预示管理层对 FY2027 指引缺乏信心？

创始人和对冲基金在 FY2026 ATM 增发窗口期同步减仓，但管理层随后给出了创纪录的 FY2027 指引。二者在时序上存在矛盾：在公告 \$100M backlog 和 \$130-150M 指引之前减仓，是对 FY2027 执行风险的隐性表态，还是纯属常规流动性操作？内部人士的减仓与持股比例变化需要更精确的时间线分析。

7. GaN WaferPak 量产规模化的瓶颈是什么？能否成为下一个 SiC 规模级机会？

Aehr 已完成 12+ GaN WaferPak 设计并送样，但仅有一个已公告的量产首单。GaN 器件的晶圆级 burn-in 在物理上是否面临与 SiC 不同的挑战（例如 GaN-on-Si 晶圆的翘曲特性影响全晶圆接触稳定性）？汽车 GaN 器件 OEM 是否会像要求 SiC 一样强制要求 WLBI，还是 GaN 的可靠性机制使其 burn-in 强制性更低？

本报告为认知地图性质，所有内容为事实描述与业务结构分析，不构成任何投资建议、多空判断或估值结论。