
archi-intelligence Research Series

Working Paper 2026-02

2026 全球汽车 E/E 架构成熟度评估

度量迁徙 — 22 家 OEM 横跨 AR0-AR5 阶梯

archi-intelligence Research Team

2026 年 6 月发布

archi-intelligence.org

Front Matter

F.3 版权与许可页

版权信息 / Copyright Notice

本文档 © 2026 archi-intelligence Research Team。

本作品在 Creative Commons Attribution 4.0 International (CC-BY 4.0) 许可下发布。您可以自由：

- 分享——在任何媒介以任何形式复制和重新分发本作品
- 改编——修改、转换或基于本作品进行二次创作

唯一条件：必须以适当方式标明出处、提供许可链接、说明是否做出了修改。

License URL: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

数字对象唯一标识符 / DOI

DOI: 10.5281/zenodo.20513865 Permanent Archive: <https://doi.org/10.5281/zenodo.20513865>

引用格式建议 / Suggested Citation

archi-intelligence Research Team. (2026). State of Automotive E/E Architecture 2026: Measuring the Migration — 22 OEMs across the AR0–AR5 Ladder (Working Paper 2026-02). archi-intelligence Research Series. <https://doi.org/10.5281/zenodo.20513865>

BibTeX 格式

```
@techreport{archi_intelligence_2026_02,  
  title = {State of Automotive E/E Architecture 2026:  
    Measuring the Migration --- 22 OEMs across  
    the AR0--AR5 Ladder},  
  author = {{archi-intelligence Research Team}},  
  institution = {archi-intelligence},  
  year = {2026},  
  number = {2026-02},  
  type = {Working Paper},  
  series = {archi-intelligence Research Series},  
  url = {https://archi-intelligence.org/research/2026-02},  
  doi = {10.5281/zenodo.20513865}  
}
```

联系方式 / Contact

- 研究团队 / Research Team: research@archi-intelligence.org
- 媒体咨询 / Press Inquiries: press@archi-intelligence.org
- 内容更正 / Corrections: corrections@archi-intelligence.org
- 网站 / Website: <https://archi-intelligence.org>

F.4 利益声明 (COI Disclosure)

利益冲突与编辑独立性声明

为保持本研究系列的学术独立性与公信力，archi-intelligence Research Team 在此明确以下事项。

1. 关于本研究机构

archi-intelligence 是致力于将 Architecture Intelligence (架构智能, AI²) 建立为研究范式的独立学术研究机构。本机构的使命是通过公开方法论、透明数据归因、严格同行评审，推动跨产业架构工程实践的标准化与可比性。

2. 关于资金与赞助

本研究系列在本次发布阶段，未接受任何被评估对象（包括但不限于本报告中提及的 OEM、Tier-1 供应商、平台公司、芯片厂商）的直接或间接资金支持。

archi-intelligence 在初始阶段由 Arkimind（一家专注于汽车电子电气架构智能化的商业实体）提供 seed sponsorship。这一关系在本声明中明确披露，并通过以下治理隔离机制保障编辑独立性：

- 编辑/研究团队不向 Arkimind 销售或业务团队汇报
- 研究人员的薪酬不与 Arkimind 任何商业指标挂钩
- 报告发布前，Arkimind 商业团队无审阅或修改权
- 评估方法论与原始数据来源 100% 公开
- 任何被评估对象可提交修正反馈，处理流程公开

3. 关于编辑独立性

本研究的方法论选择、案例评估、结论表述均由 archi-intelligence Research Team 独立做出。研究判断不受任何商业利益、政治立场、地缘政治偏好的影响。我们承认这一编辑独立性最终需要由读者通过持续审视我们的研究质量来验证。我们欢迎来自学术界、产业界、监管机构的批评性反馈，并承诺在后续版本中公开记录所有重要修正。

4. 关于数据来源与时间窗口

本研究采用 2024 年 1 月至 2026 年 1 月期间的公开来源信息，包括但不限于：上市公司财报与 SEC/HKEX 公开文件；OEM 与供应商官方技术发布（AI Day、HDC、IAA、CES 等）；已公开的专利文献；同行评审学术论文与会议出版物；行业标准组织发布（AUTOSAR、ISO、SAE、IEEE 等）；主流技术媒体报道与产业分析。对于无法独立验证的传闻信息或匿名来源信息，本研究采取保守立场——要么不引用，要么明确标注为“基于公开报道的方向性推断”。

5. 关于研究限制

作为一项综述性研究，本工作公开承认数据可获得性存在不对称：Tesla、NVIDIA、Google 等机构的公开技术细节相对完整，而华为、小米及部分中国 OEM 的整车端底层实现细节，在公开渠道披露有限。本报告在比较中尽力标注这种不对称；读者应警惕将“披露差异”误读为“能力差异”。本版另需指出，总分到 AR 等级的映射目前为线性映射（v1）；框架的后续迭代将探索基于阈值的映射方法。

6. 关于商标与产品名

本报告中提及的所有商标、产品名、产品代号均归各自权利人所有。引用此类名称纯粹用于学术讨论与产业分析，不构成任何商业关联、背书或推广。

7. 免责声明

本报告不构成任何形式的投资建议、商业咨询或法律意见。任何基于本报告内容所做的商业决策，由决策方自行承担风险与责任。

- 研究联系：research@archi-intelligence.org
- 内容更正与反馈：corrections@archi-intelligence.org
- 完整治理章程：<https://archi-intelligence.org/governance>

F.5 详细目录

Contents

| | |
|---|----|
| Front Matter | 1 |
| F.3 版权与许可页 | 1 |
| F.4 利益声明 (COI Disclosure) | 1 |
| F.5 详细目录 | 3 |
| F.6 图表索引 | 5 |
| F.7 缩略语表 | 6 |
| 摘要 Abstract | 9 |
| 引言 Introduction | 9 |
| 第一章 方法论：数据来源分类与证据等级体系 | 10 |
| 1.1 数据来源金字塔 (Pyramid of Source Authority) | 10 |
| 1.2 评分证据标准 | 11 |
| 1.3 五维评分体系与 AR 映射 (核心方法论) | 11 |
| 1.4 双时间维度评分 | 12 |
| 1.5 路标兑现风险评级 | 13 |
| 1.6 评估时间窗口 | 13 |
| 第二章 行业全景：架构成熟度的全球版图 | 14 |
| 2.1 二维定位：工具与系统的同步律 | 14 |
| 2.2 分布：右偏的长尾与已形成的高地 | 15 |
| 2.3 区域版图：传统中心的相对落后 | 15 |
| 2.4 排名：AR4 双雄与后发优势 | 16 |
| 2.5 功能安全认证与架构成熟度的脱钩 | 16 |
| 2.6 双时间维度：差距收窄与兑现风险 | 18 |
| 第三章 22 家 OEM 架构画像 | 20 |
| 2.A 美国与中国 (14 家) | 20 |
| 3.1 Tesla (美国 / AI-Native Disruptor) | 20 |
| 3.2 GM (美国 / Pragmatic Modernizer) | 21 |
| 3.3 Ford (美国 / Platform Consumer) | 22 |
| 3.4 Rivian (美国 / AI-Native Disruptor, VW 联盟) | 23 |
| 3.5 Lucid (美国 / AI-Native Disruptor) | 24 |
| 3.6 小鹏 XPeng (中国新势力 / AI-Native Disruptor + Physical AI) | 25 |
| 3.7 NIO 蔚来 (中国新势力 / AI-Native Disruptor + Vertical Integration) | 26 |
| 3.8 理想 Li Auto (中国新势力 / AI-Native Disruptor + Family-First) | 27 |
| 3.9 小米 Xiaomi (中国新势力 / Cross-Device Ecosystem + Aggressive Transformer) | 28 |
| 3.10 华为 HIMA (中国新势力 / Tier-1 联盟主导 + 5 界协同) | 29 |
| 3.11 BYD (中国传统转型 / Hybrid Architect + 工程深度) | 30 |
| 3.12 吉利 Geely (中国传统转型 / Hybrid Architect) | 31 |
| 3.13 长城 GWM (中国传统转型 / Hybrid Architect 升级) | 32 |
| 3.14 SAIC 上汽集团 (中国传统转型 / Hybrid Architect + 内部整合) | 33 |
| 2.B 欧洲与日韩 (8 家) | 34 |

| | |
|---|----|
| 3.15 VW Group 大众集团（欧洲 / Recovering Incumbent + 中国市场反向学习） | 34 |
| 3.16 BMW（欧洲 / Pragmatic Modernizer + Neue Klasse 跃迁） | 36 |
| 3.17 Mercedes-Benz（欧洲 / Pragmatic Modernizer + MB.OS 自研栈） | 37 |
| 3.18 Stellantis（欧洲 / Platform Consumer + FaSTLANe 2030 多方合作） | 38 |
| 3.19 Renault 雷诺（欧洲 / Recovering Incumbent + futuREady 重大转向） | 39 |
| 3.20 Toyota 丰田（日本 / Cautious Giant + Arene OS 渐进） | 40 |
| 3.21 Hyundai 现代（韩国 / Pragmatic Modernizer + Pleos 集团软件栈） | 41 |
| 3.22 Kia 起亚（韩国 / Pragmatic Modernizer + EV9 旗舰 + 集团 Pleos 共享） | 42 |
| 附录 A v2.0 – 22 家 OEM × 5 维 × 双时间维度完整评分表 | 44 |
| A.1 总览表（Snapshot + Roadmap + 风险 + 修正） | 44 |
| A.2 五维分项评分表（Snapshot 2026.1.31） | 44 |
| A.3 五维分项评分表（2027 Confirmed Roadmap） | 45 |
| A.4 本版评分方法论修正说明 | 46 |
| A.5 关键数据修正记录（事实更正） | 46 |
| 附录 D – 完整数据来源清单（22 家 × 多 Tier 证据） | 48 |
| D.1 美国 5 家 | 48 |
| D.2 中国新势力 5 家 | 48 |
| D.3 中国传统 4 家 | 48 |
| D.4 欧洲 5 家 | 49 |
| D.5 日韩 3 家 | 49 |
| D.6 跨厂商共用来源（行业基准） | 49 |

F.6 图表索引

图 (Figures)

- 图 2.1 AR × AI²-ML 二维评估视图 (22 家 OEM)
- 图 2.2 AR 成熟度分布直方图
- 图 2.3 五大区域架构成熟度均值对比 (Snapshot vs Roadmap)
- 图 2.4 22 家 OEM 架构成熟度排名
- 图 2.5 22 家 OEM 架构跃迁 (Snapshot → 2027 Roadmap)

表 (Tables)

- 表 1.1 D4 功能安全锚点
- 表 1.2 总分 → AR 等级线性映射
- 表 A.1 22 家 OEM 完整评分总览
- 表 A.2 五维分项评分 (Snapshot)
- 表 A.3 五维分项评分 (2027 Roadmap)

F.7 缩略语表

架构等级与框架

- **AR0-AR5** — Architecture Readiness 0-5, 架构成熟度阶梯 (首篇旗舰报告提出)
- **AR0** — Mechanical-Electrical Island (机电孤岛)
- **AR1** — Domain-Level Integration (域级集成)
- **AR2** — Zonal Platform (区控平台)
- **AR3** — Cross-Device Collaborative Agent (跨终端协同智能体)
- **AR4** — Multi-Embodiment Physical AI Platform (多体物理 AI 平台)
- **AR5** — Trusted General Embodied Agent (可信通用具身智能体)
- **AI²** — Architecture Intelligence (架构智能; 本研究系列的研究范式)
- **AI²-ML** — Architecture Intelligence Maturity Levels (架构智能成熟度等级)

五维评估维度

- **D1** — Architectural Centralization (架构集中化)
- **D2** — Software-Hardware Decoupling (软硬解耦)
- **D3** — OTA Maturity (OTA 成熟度)
- **D4** — Functional Safety Architecture (功能安全架构)
- **D5** — Compute Concentration (算力集中)

技术与行业术语

- **E/E** — Electrical/Electronic (电子电气)
- **ECU** — Electronic Control Unit (电子控制单元)
- **SOA** — Service-Oriented Architecture (面向服务的架构)
- **SDV** — Software-Defined Vehicle (软件定义汽车)
- **OTA** — Over-the-Air (远程升级)
- **FOTA** — Firmware Over-the-Air (固件远程升级)
- **SoC** — System-on-Chip (系统级芯片)
- **TOPS** — Tera Operations Per Second (每秒万亿次运算, AI 算力单位)
- **SOP** — Start of Production (量产启动)
- **NoA** — Navigate on Autopilot (导航辅助驾驶)
- **VLA** — Vision-Language-Action (视觉-语言-动作模型)

安全与合规

- **ASIL** — Automotive Safety Integrity Level (汽车安全完整性等级, ISO 26262)
- **ASIL D** — 最高等级的功能安全要求
- **SOTIF** — Safety of the Intended Functionality (预期功能安全, ISO 21448)
- **UN-R155** — 网络安全管理体系 (CSMS) 联合国法规
- **UN-R156** — 软件更新管理体系 (SUMS) 联合国法规
- **UN-R157** — 自动车道保持系统 (ALKS) 联合国法规
- **L2/L2+/L3/L4** — SAE J3016 自动驾驶等级

评估方法学

- **Snapshot** — 当前已落地状态评分 (截至 2026-01-31)
- **Roadmap** — 2027 已确认路标评分 (截至 2027-07)
- **Tier 1-5** — 数据来源权威性金字塔层级
- **Method A / 方式 A** — 五维等权直接加总 (本报告采用的评分方法)

机构与产品

- **HIMA** — Huawei Intelligent Mobility Alliance (华为智选车)
- **MDC** — Mobile Data Center (华为车载计算平台)
- **MMA** — Mercedes Modular Architecture (奔驰模块化平台)
- **MB.OS** — Mercedes-Benz Operating System (奔驰车载操作系统)
- **SSP** — Scalable Systems Platform (大众可扩展系统平台)
- **CEA** — China Electronic Architecture (大众中国电子架构)
- **CARIAD** — 大众集团软件子公司
- **CARIZON** — 大众与地平线合资公司 (60:40)
- **E-GMP** — Electric Global Modular Platform (现代起亚电动平台)
- **PBV** — Purpose Built Vehicle (起亚专用车辆平台)

摘要 Abstract

本报告对全球 22 家主要汽车制造商的电子电气 (E/E) 架构成熟度进行系统评估，覆盖美国 5 家、中国 9 家 (新势力 5 家 + 传统转型 4 家)、欧洲 5 家、日韩 3 家。评估采用 archi-intelligence 提出的五维框架 (集中化、软硬解耦、OTA 成熟度、功能安全、算力集中) 与 AR0-AR5 架构成熟度阶梯，并引入“双时间维度”方法：既评估当前已落地状态 (Snapshot, 截至 2026.1.31)，也评估已确认路标的近期状态 (Roadmap, 截至 2027.7)。

核心发现：架构成熟度的全球版图已经倒转。 22 家 OEM 的当前 (Snapshot) 平均成熟度为 AR 2.34，但区域分化极其剧烈：中国新势力以 3.20 的均值领跑全球，美国居中 (2.50)，而汽车工业的传统心脏——欧洲 (1.80) 与日韩 (1.67) ——双双垫底。**汽车的发明者与精益制造的王者，在架构智能时代集体沦为追赶者。**

三个记忆点支撑这一判断：(1) **AR4 双雄**——全球仅 2 家触及 AR4 (多体物理 AI 平台)：Tesla (美) 与华为 HIMA (中)，一个是颠覆者车企，一个是 ICT 跨界者，传统巨头无一进入；(2) **中国新势力的集体跃迁**——AR3 第一梯队 5 家中，4 家是中国新势力 (小鹏、蔚来、理想、小米)，它们用约十年走完了传统巨头尚未走完的架构集中化之路；(3) **欧洲的架构债务**——BBA 中仅 Mercedes 勉强达 AR2.5，BMW 仅 AR2，VW 低至 AR1.5，整个欧洲均值低于中国传统车企 (2.25)。

一个反直觉的洞察贯穿全报告：功能安全认证 ≠ 架构成熟度。 欧洲 OEM 在 ISO 26262/ASIL D 等功能安全维度 (D4) 依然领先，但在架构集中化 (D1)、软硬解耦 (D2) 与算力集中 (D5) 上全面落后。安全合规的护城河，挡不住架构范式的迁移。所有评分遵循分级证据标准，并采用透明、可复现的五维等权加总——任何读者均可依据附录 A.2 独立复算。

引言 Introduction

“软件定义汽车”已从愿景成为行业共识，但共识之下，各家 OEM 的真实架构成熟度差异巨大——且这种差异往往被市场叙事和营销话术所掩盖。一家 OEM 宣称“中央计算架构”，与它真正落地了几个域控制器、OTA 能否覆盖动力安全件、算力是否真正集中，是完全不同的两件事。

本报告的目的，是用一套可验证、可对比的框架，穿透叙事、量化真实状态。我们不依赖 OEM 的自我宣称，而是基于公开可查的分级证据 (第一章详述方法论)，对 22 家 OEM 逐一画像、五维打分、给出 AR 成熟度判级。“双时间维度”的设计尤为关键：它区分了“现在做到了什么” (Snapshot) 与“承诺将做到什么” (Roadmap)，后者附带路标兑现风险评级——因为架构演进的承诺与兑现之间，往往隔着组织、供应链与工程现实的鸿沟。

本报告是 archi-intelligence 研究系列的第二篇，承接首篇《架构的世纪迁徙》建立的 AR0-AR5 与 AI²-ML 理论框架，将其应用于全行业的横向基准。

第一章 方法论：数据来源分类与证据等级体系

1.1 数据来源金字塔（Pyramid of Source Authority）

archi-intelligence Research Series 采用结构化的数据来源金字塔,按以下三个维度对每个证据进行分类:

1. **法律责任 / 受信义务约束**——来源是否受法律或受信义务约束
2. **来源独立性**——公司自身、监管机构、第三方还是间接来源
3. **时效性**——代表当前状态还是前瞻陈述

Tier 1 — 监管文件级 ★★★★★

- SEC 10-K / 10-Q / 20-F
- HKEX 年报与公告
- SSE / SZSE 上交所 / 深交所披露
- Frankfurt Börse / EuroNext 监管文件
- BaFin Ad-hoc 公告
- Audited financial statements

特征：虚假陈述有刑事 / 民事责任 处理：直接引用,标注文件名 + 日期 + 页码

Tier 2 — 投资人沟通会级 ★★★★★☆

- Capital Markets Day (CMD) 演示
- Investor Update / Investor Day 材料
- Quarterly Earnings Call 文字记录
- Strategy Day 发布材料
- Annual Conference (BMW 等)
- Annual Shareholders' Meeting 演示

特征：forward-looking 受 fiduciary duty 约束 处理：标注演讲者职务 + 日期 + slide 编号

Tier 3 — 官方技术发布级 ★★★★★☆

- AI Day / HDC / Tech Day 演讲
- 1024 科技日 / NIO IN / 华为 HDC
- 产品 SOP / EOP 官方公告
- 已公开的专利文件
- 官方白皮书与技术规格
- Auto Show 战略发布
- 合作方 GTC / HDC 联合会议

特征：公司官方披露,有品牌信誉约束 处理：引用具体演讲 / 文档 + 原始链接

Tier 4 — 第三方权威报道级 ★★★★★☆

- 主流技术媒体署名深度报道 (Reuters, Bloomberg, FT, Handelsblatt, 财新, 36 氪, 晚点 LatePost)
- 学术会议论文 (SAE, IEEE, ICRA, CVPR)
- 行业研究公司付费报告 (Wards, IHS, S&P)
- 政府监管机构联合发布
- 国家级官方媒体 (新华网, 人民网)

处理：标注记者署名 + 出版日期 + 文章标题

Tier 5 — 间接证据级 ★★☆☆☆

- LinkedIn 招聘公告分析
- 内部讲座的公开摘要

- 行业人脉的二手转述
 - 社交媒体 (Twitter / 微博) 高管发言
 - 行业供应链传闻
- 处理: 仅在脚注,标注 “based on indirect signals”

1.2 评分证据标准

archi-intelligence 评分严格遵循以下证据标准:

最低证据门槛: 每个 5 维度评分 (D1-D5) 必须至少由 2 个 Tier 1-3 级证据支撑。

辅助证据等级: Tier 4 可作为补充佐证,但不能作为唯一支撑。Tier 5 仅在脚注中提及,不影响主评分。

冲突处理优先级: 1. Tier 等级优先: Tier 1 > Tier 2 > Tier 3 > Tier 4 > Tier 5 2. 同等级时序优先: 更新日期者为准 3. 跨境冲突 (中英文披露差异): 以官方原文为准,必要时同时引用

非上市公司特殊处理 (如华为 HIMA): - 通过其子品牌上市公司的 Tier 1 文件交叉验证 - 公司层面 Tier 3-4 材料作为补充 - 评分标注不确定性

窗口外信息处理: - 截止日 (2026.1.31) 后但本次发布前的信息标注为” 5 月最新补充” - 不影响主报告评分,但作为 Roadmap 兑现进度证据

1.3 五维评分体系与 AR 映射 (核心方法论)

本报告对每家 OEM 的架构成熟度,沿五个正交维度 (D1-D5) 打分,每维 0-5 分,等权直接加总得到 0-25 分的总分,再按统一的线性映射换算为 AR (Architecture Readiness) 等级。这一评分体系的全部规则公开如下,任何研究者可依据本报告附录 A 的五维明细分,独立复算出每家的总分与 AR。

五维定义 (D1-D5)

- **D1 集中化 (Centralization)** ——E/E 架构从分布式 ECU 向域控制器、区域控制器 (Zonal) 乃至中央计算的集中程度。
- **D2 软硬解耦 (HW/SW Decoupling)** ——软件与硬件的解耦程度,是否具备面向服务的架构 (SOA) 与可独立演进的软件平台。
- **D3 OTA 成熟度 (OTA Maturity)** ——空中升级能力,从单一 ECU 刷写到整车级、覆盖动力安全件的 FOTA。
- **D4 功能安全 (Functional Safety Architecture)** ——功能安全架构成熟度 (评分标准见下)。
- **D5 算力集中度 (Compute Concentration)** ——算力资源的集中与池化程度,异构计算的拓扑与调度能力。

评分聚合: 等权直接加总

总分 = D1 + D2 + D3 + D4 + D5 (满分 25)。五个维度等权,不对任何维度或厂商施加额外加权。这是与早期内部草稿的关键区别:早期草稿曾对部分传统 OEM 的功能安全维度施加非公开的额外权重,本报告已完全取消该加权,全部回归五维等权加总,以确保可复现性与一致性。

D4 功能安全的三维度评分标准

D4 是功能安全维度,其打分综合考量三个可观测维度:

1. **冗余架构深度**——多重冗余 (感知 / 制动 / 转向 / 电源 / 通讯) 与 ASIL 分解设计的精细程度;
2. **认证等级**——ISO 26262 ASIL D 流程 / 管理认证、ISO 21448 (SOTIF) 认证、欧盟法规型式认证 (UN-R157 / UN-R155 / UN-R156) ;
3. **量产验证**——是否在最严法规下量产 L3 (目前全球仅奔驰 DRIVE PILOT 满足 UN-R157) 。

D4 打分锚点:

| D4 分 | 标准 |
|------|------------------------------------|
| 5 | 量产 L3 + UN-R157 认证 + 多重冗余 |
| 4 | ASIL D 认证 + 精细冗余架构 |
| 3 | ASIL D 流程认证 或 完整冗余设计（具其一） |
| 2 | 基础功能安全（ISO 26262 合规但无 ASIL D 完整认证） |
| 1 | 功能安全能力薄弱 / 无公开证据 |

总分 → AR 的线性映射

| 总分（满分 25） | AR 等级 | 能力门槛（承接 D1 旗舰报告定义） |
|-----------|-------|-------------------------------|
| 24-25 | AR5 | 可信通用智能体（当前无 OEM 达到，研究 / 原型阶段） |
| 22-23 | AR4 | 多体物理 AI 平台 |
| 19-21 | AR3 | 跨设备协同智能体 |
| 16-18 | AR2.5 | （半档过渡） |
| 14-15 | AR2 | 区域化平台 |
| 12-13 | AR1.5 | （半档过渡） |
| 10-11 | AR1 | 域级集成 |
| < 10 | AR0 | 机电孤岛（当前无 OEM 落此档） |

该切档由本报告自治样本校准，使线性映射尽量贴合各维度的实际能力门槛。

数据修正留痕（透明）

本版评分相对早期草稿，有以下经记录的修正，全部公开留痕：

- **取消不透明加权**：早期对 8 家传统 OEM 的 D4 维度施加的非公开额外加权（无统一规则的 +2~+6 分）已全部取消，回归五维等权加总。
- **Mercedes D4: 4→5**——全球唯一量产 L3（DRIVE PILOT）+ UN-R157 认证 + 5 重冗余。
- **长城 D4: 3→4**——欧盟 KBA UN-R155/156 型式认证 + GEEP4.0 五重冗余 + UL 首张 SOTIF 认证。
- **Tesla D4: 3→4**——系统安全实力（双环冗余 / 影子模式 / 海量验证里程）；其认证维度的公开证据较少，属其纯视觉路线的特殊性，本报告就此呈现”认证可见度 ≠ 真实安全能力”的张力。
- **Toyota 五维修正**——原始公开数据采集对丰田架构成熟度估计偏低，经领域专家复核修正后与同级传统巨头（VW）对齐。

已知方法论限制（诚实声明）

本报告”总分 → AR”采用线性映射（v1）。一个更贴合 AR 能力门槛精神的**门槛制映射**（要求关键维度达标方可进入更高 AR，例如 AR3 要求集中化与 OTA 同时达标）将在框架后续版本迭代。承接旗舰报告的方法论原则，AR 框架为研究提出的建议而非行业共识标准，欢迎产业与学术社区的批评、修订与扩展。

1.4 双时间维度评分

每家 OEM 给出两个独立评分：

[Snapshot] 2026 年 1 月当前快照 - 基于截至 2026.1.31 已量产或小批量交付的主力架构 - 是报告核心评分,高度可验证 - 评分粒度细致到 5 维 × 5 级

[2027 Confirmed Roadmap] 2027 路标评分 - 基于已公开宣布且具有实质性证据（合同 / 合资 / 概念车 / SOP 公告）的 18 个月内量产计划 - 作为辅助维度,每个路标必须列出具体依据 - 与 Snapshot 评分可能差异 0-1.5 级

1.5 路标兑现风险评级

每个 Roadmap 评分附带兑现风险评级:

- **LOW** ← 已签合同 + 已发布概念车 + 已立项时间表 + 部分量产
 - **MEDIUM** ← 已签合同 + 概念车未发布,或概念车已发布但合同未签
 - **HIGH** ← 仅有战略意向书或公开宣布,无实质性进展或反复延期
- 这一评级帮助读者区分”承诺”与”路标”,避免过度信任 OEM 战略宣告。

1.6 评估时间窗口

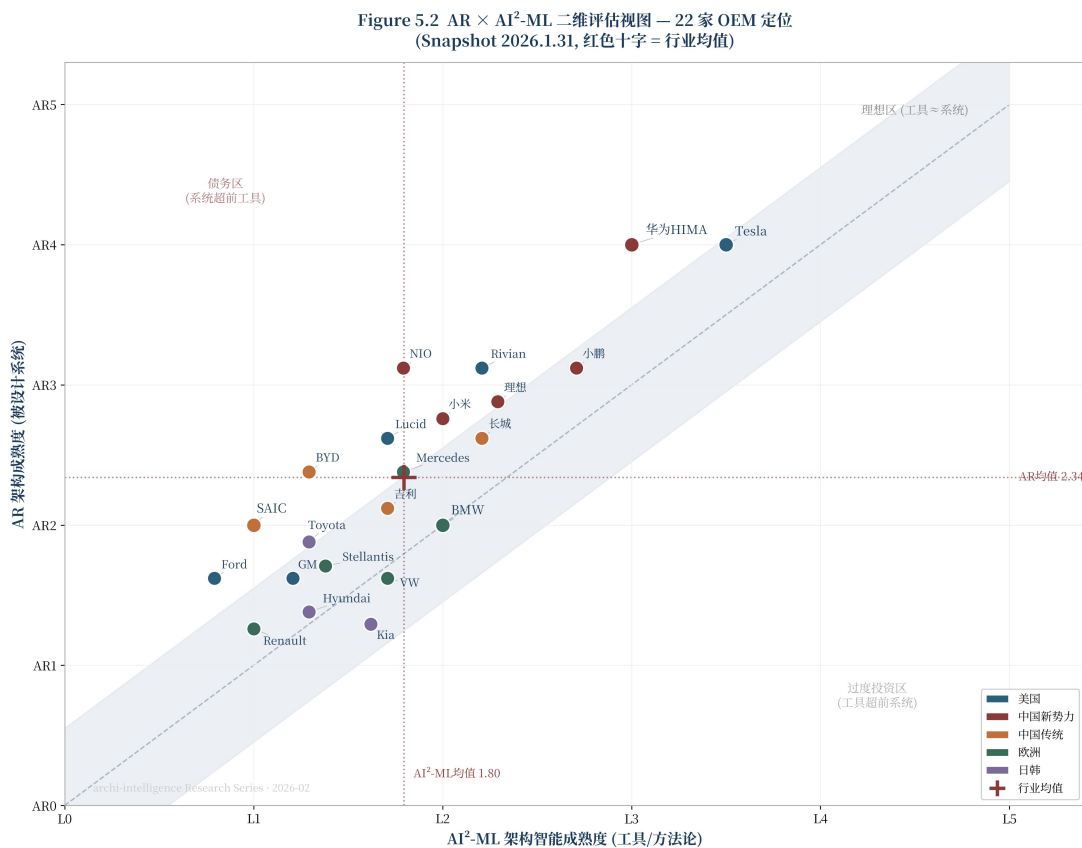
- **主要评估窗口:** 2024.1.1 – 2026.1.31 (Snapshot 评分基于此窗口内的实证)
 - **路标参考窗口:** 2026.2.1 – 2027.7.31 (Roadmap 评分基于此窗口内的已公告路标)
 - **最新补充窗口:** 2026.2.1 – 2026.5.21 (作为 Roadmap 兑现进度证据,不修改 Snapshot)
-

第二章 行业全景：架构成熟度的全球版图

衡量”一辆好车”的标准，长期以机械工程、功能安全与制造质量为核心，传统强势厂商在这些维度上建立了深厚优势。但随着汽车的核心架构从分布式机电系统向中央计算与软件定义系统演进，评价竞争力的维度也在改变。本章以五张图给出本报告的核心判断：在架构成熟度这一维度上，全球格局已发生显著重构——领先者不再是传统中心，而是一批遗产负债较轻的后发厂商与跨界玩家。以下五张图分别从二维定位、整体分布、区域格局、个体排名、安全维度的脱钩，以及双时间维度，呈现这一重构的不同切面。

2.1 二维定位：工具与系统的同步律

第一张图沿两个正交维度为 22 家 OEM 定位：纵轴是架构成熟度 (AR)，即被设计出的系统当前的先进程度；横轴是 AI²-ML 架构智能成熟度，即演进架构所用工具与方法论的先进程度。



——系统复杂度的增长略快于工具与方法论的演进。该差距在中国新势力（如蔚来、小米）与部分传统厂中均存在，是首篇旗舰报告所述”架构债务”在个体层面的普遍显形，而非个别企业的特例。

2.2 分布：右偏的长尾与已形成的高地

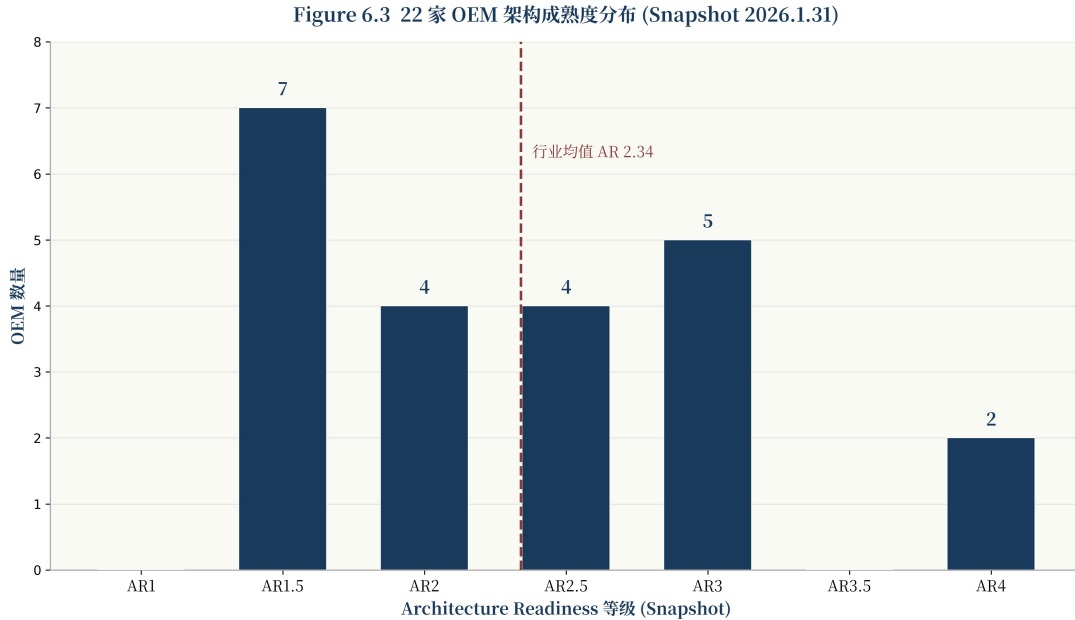


图 2.2 22 家 OEM 架构成熟度分布 (Snapshot 2026.1.31)，含行业均值线。

图 2.2 22 家 OEM 架构成熟度分布 (Snapshot 2026.1.31)。

行业平均成熟度为 AR 2.34，但均值掩盖了分布的真实形态。22 家呈明显的右偏分布：最大的一档是 AR1.5（7 家），全部为欧洲与日韩传统厂；其后依次为 AR2（4 家）、AR2.5（4 家）、AR3（5 家），顶端是 AR4（2 家）。重心明显落在低端——半数以上（11 家）位于均值之下，长尾由传统厂构成。

这一形态的含义有二。其一，**低端长尾的厚重**说明传统阵营的落后不是个别现象，而是结构性的：欧洲与日韩的传统厂几乎集体沉积在 AR1.5—2 区间。其二，与低端长尾形成对照的，是一个已经成形、而非仍在酝酿的**领先集群**：AR3 档已聚集 5 家，AR4 已有 2 家，合计 7 家占据了清晰的高地。架构成熟度的跃迁并非平滑连续——从 AR1.5 的分布式架构进入 AR3 的中央集中架构，需要重构域控制器的组织方式与软硬件解耦边界，是架构层面的范式切换，而非性能层面的渐进改良。落在低端长尾的企业停留越久，组织惯性越深，完成这一跃迁的难度越大。

2.3 区域版图：传统中心的相对落后

图 2.3 五大区域架构成熟度均值对比。

按区域聚合后，本报告最核心的结构性发现得以显现：中国新势力以 3.20 的均值领先，美国居中（2.50），而欧洲（1.80）与日韩（1.67）位居末尾，二者均低于中国传统车企（2.25）。汽车工业的传统中心，在架构成熟度上呈现系统性的相对落后。

这一格局可由三项结构性因素解释。其一，**遗产负债的差异**：中国新势力自创立起即以中央计算与软件定义为架构原点，而欧洲、日韩厂商承载着长期形成的分布式 ECU 架构、供应商体系与组织分工，历史资产在范式迁移中转化为迁移成本。其二，**市场迭代压力的差异**：中国市场的高速竞争对架构演进形成持续倒逼，而传统强势市场对软件体验的容忍度相对更高，变革紧迫性较弱。其三，**既有优势的路**

图: 五大区域架构成熟度均值对比 (Snapshot vs 2027 路标)

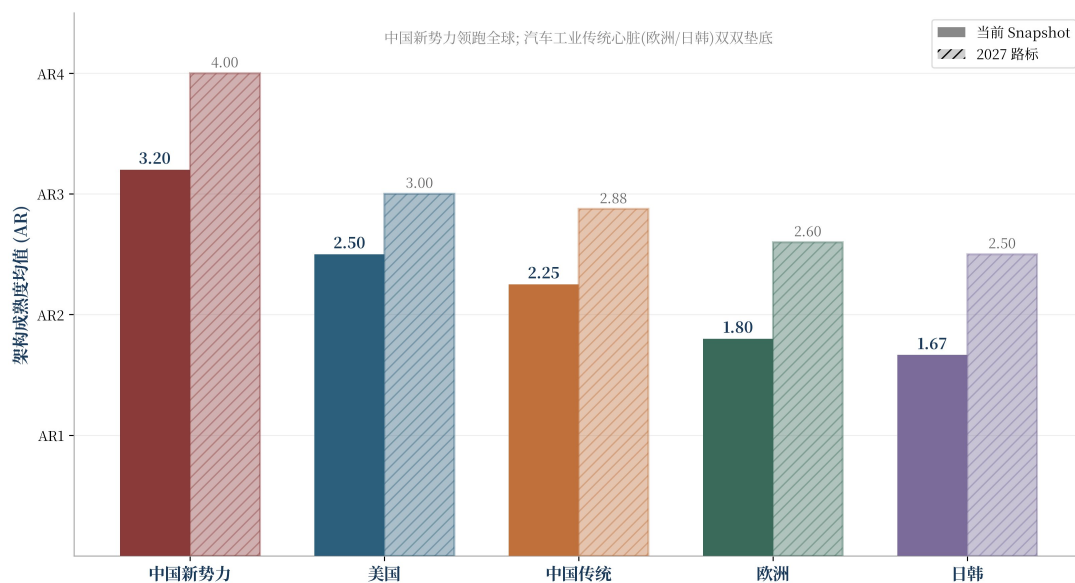


图 2.3 五大区域架构成熟度均值对比 (Snapshot vs 2027 路标)。

径依赖: 在机械工程与功能安全上的深厚积累, 可能使传统厂倾向于以既有优势框架评估自身竞争力, 从而低估架构范式迁移的影响。需要强调的是, 此处衡量的是架构成熟度这一特定维度, 并不否定传统厂在整车工程、品牌与制造体系上的既有优势。

2.4 排名: AR4 双雄与后发优势

图 2.4 22 家 OEM 架构成熟度排名 (Snapshot 2026.1.31)。

逐家排名呈现两个值得关注的事实。其一, 触及 AR4 的仅有两家——Tesla 与华为 HIMA——且均非传统车企: 前者以第一性原理将整车重构为中央计算平台, 后者从 ICT 领域跨界, 以 MDC 计算平台与 HarmonyOS 整合垂直软件栈。这一结果具有内在逻辑: AR4 所要求的核心能力——软件定义的彻底性、算力自主性与跨域协同的系统设计——恰是 AI 与 ICT 背景厂商相对充裕, 而传统车企相对稀缺的能力, 造车积累的机械与供应链优势在此门槛前作用有限。

其二, 以均值 (16 分) 为界, 领先集群中国企业占多数, 追赶集群则包含欧洲、日韩及美国传统厂 (GM、Ford)。一个值得注意的对照是: 成立仅十余年的小鹏、蔚来、理想, 其架构成熟度系统性地高于具有更长历史的传统巨头。在架构成熟度这一维度上, 较长的产品与组织历史更多表现为迁移成本, 而非竞争优势——遗产体系越庞大, 向中央集中架构转型的阻力通常越大。

2.5 功能安全认证与架构成熟度的脱钩

前四张图描绘了竞争格局; 本节讨论一个更具方法论意义的发现: 功能安全维度上的领先, 并不意味着架构成熟度的领先。

数据呈现出一个清晰的悖论。在功能安全维度 (D4) 上, 欧洲 OEM 至今全球领先: Mercedes 是全球唯一量产 L3 (DRIVE PILOT) 并获 UN-R157 认证的厂商 (D4=5); BMW、大众凭借精细的 ASIL 分解与多重冗余架构稳居 D4=4。然而正是这几家, 在架构集中化 (D1)、软硬解耦 (D2) 与算力集中 (D5) 上落后于中国新势力。

其根源在于, 功能安全与架构成熟度衡量的是两类不同的能力。功能安全回答“系统是否会失效”, 依赖冗余设计、流程严谨与长期验证积累, 本质是一种防御性、稳定性导向的能力; 架构成熟度回答”

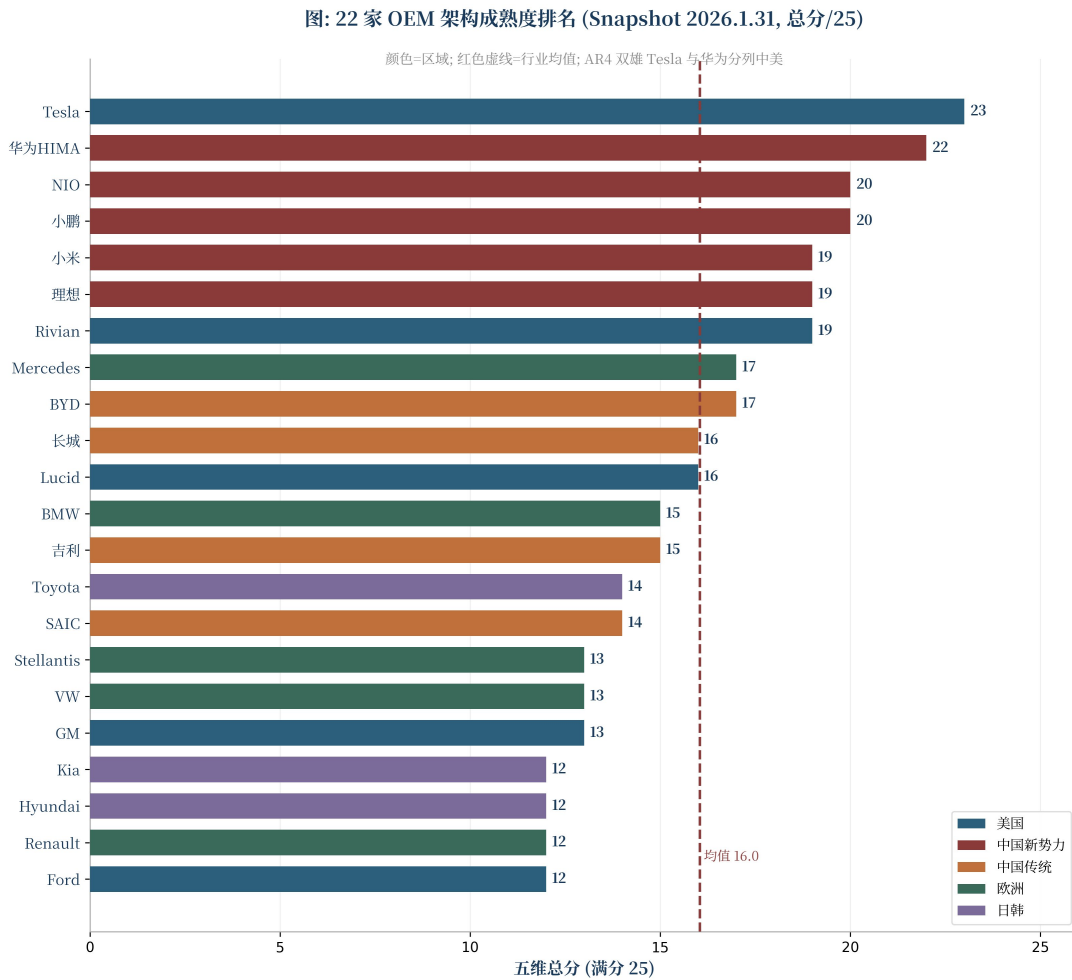


图 2.4 22 家 OEM 架构成熟度排名 (Snapshot 2026.1.31, 五维总分/25)。

系统能否持续吸收新能力”，依赖软件定义的彻底性与组织迭代的敏捷性，本质是一种演进性能力。二者并非正相关——Mercedes 可在 L3 认证上全球领先，同时在软硬解耦上落后，正因为前者奖励对既有设计的严谨维持，后者奖励对架构的主动重构，两类能力对组织提出了不同甚至冲突的要求。

由此引出一个对传统厂具有现实意义的判断：以功能安全认证（如 ASIL D）作为架构先进性的代理指标，存在系统性偏差。当汽车的核心价值从行车安全逐步扩展到持续演进为智能终端，长期围绕安全合规构建的流程优势，在架构演进维度上的边际贡献正在下降。这并非能力不足，而是评价范式与竞争范式之间出现了错配。

2.6 双时间维度：差距收窄与兑现风险

最后一张图将视角从当前状态转向 2027 年已确认路标，并呈现出唯一对追赶者有利的信号。

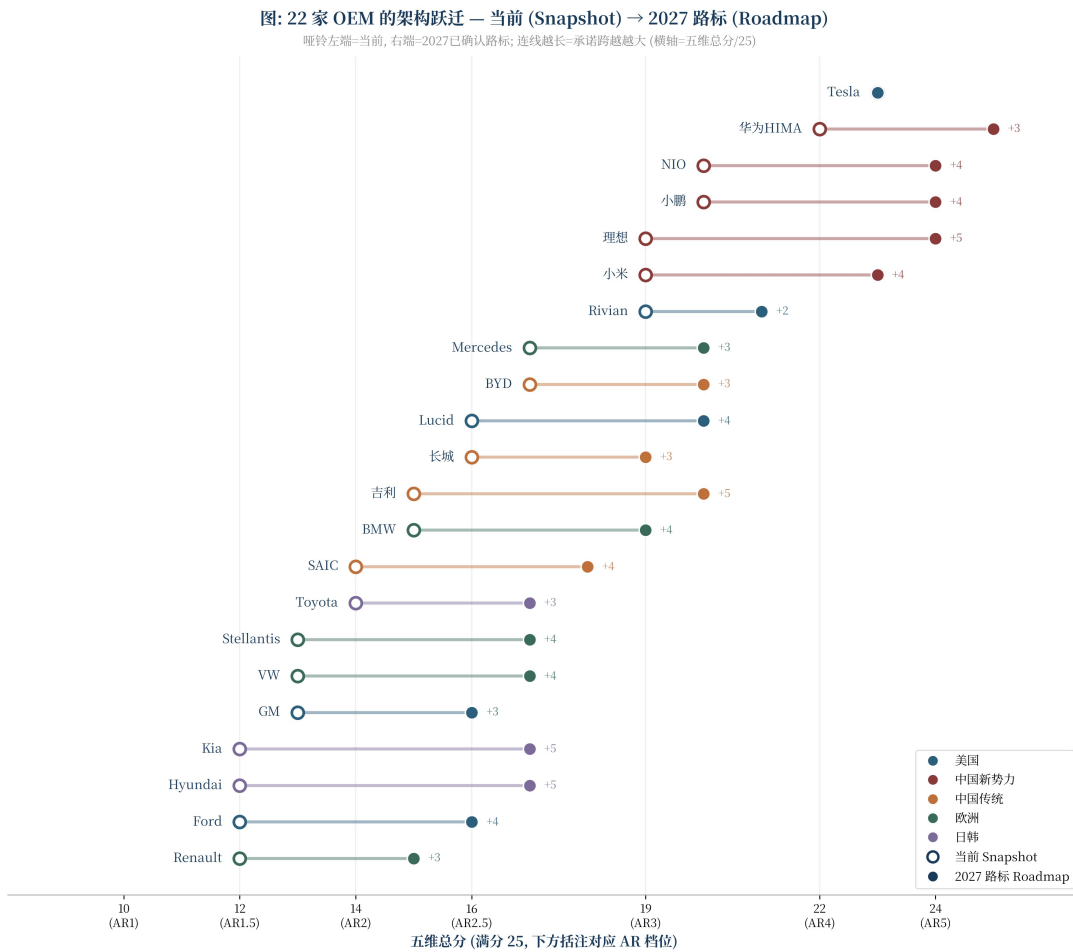


图 2.5 22 家 OEM 的架构跃迁——当前 (Snapshot) → 2027 路标 (Roadmap)。横轴为五维总分，下方括注对应 AR 档位。

图 2.5 22 家 OEM 的架构跃迁——Snapshot → 2027 路标。

哑铃图中每条连线代表一家 OEM 从当前到 2027 路标的承诺跨越，呈现三个层次的信息。其一，中国新势力的路标全部指向 AR4，届时 AR4 梯队将从 Tesla、华为两家扩展为以中国新势力为主体的集群——领先集群仍在扩大。其二，起点最低的厂商承诺了最大的跨越：现代、起亚的 Snapshot 为 12 分 (AR1.5)，路标指向 17 分 (+5)，是全样本中跨越最大之一，欧洲的 BMW、大众亦承诺 +4 分。落后阵营在路标层面表现出明确的转型意图。

但路标是承诺而非既成事实。行业 Roadmap 均值 (3.05) 较 Snapshot (2.34) 提升 0.71，纸面差

距确在收窄；然而承诺与兑现之间存在组织、供应链与工程层面的实施鸿沟，且该鸿沟通常对遗产体系更庞大的传统厂更宽——同样的 +4 分承诺，组织敏捷的新势力与受供应商绑定、组织协调成本较高的传统巨头，兑现概率存在显著差异。大众 CARIAD 的 E³ 架构计划即为前例：路线规划完整，但在执行中经历了延期与重组。基于此，本报告为每一路标附加了**兑现风险评级**（见第三章各家画像），用以区分路标的雄心与其落地可行性。对追赶阵营而言，路标上的跨越构成机会，但其兑现所依赖的组织演进能力，恰是其相对薄弱的环节。

本章小结：五张图共同支持一个判断——在架构成熟度维度上，全球格局已显著重构。中国新势力以系统性优势领先，AR4 高地由 Tesla 与华为两家非传统厂商分踞中美，欧洲与日韩的传统中心相对落后。其深层逻辑在于，架构成熟度衡量的是系统的演进能力与软件定义的彻底性，而非制造积淀或功能安全的严谨性，后者恰是传统厂的相对优势所在，二者并不等价。2027 年路标显示纸面差距正在收窄，但承诺与兑现之间的实施鸿沟，对遗产体系更庞大的厂商更为显著。第三章将逐一拆解 22 家 OEM 的个体画像，为本章的每一项判断提供具体的实证支撑。

第三章 22 家 OEM 架构画像

2.A 美国与中国（14 家）

每家 OEM 采用统一模板：架构快照 + 5 维评分（Snapshot + Roadmap）+ 风险评级 + 关键决策 + 演化轨迹 + 证据链。

3.1 Tesla（美国 / AI-Native Disruptor）

Architecture Snapshot (2026.1.31)

| 字段 | 值 |
|------------------|---|
| Current Platform | HW4 (AI4) + FSD V14 |
| Latest Vehicle | Model Y Juniper + Cybertruck Production |
| Way-to-Play | AI-Native Disruptor (唯一完整代表) |

5-Dimensional Scoring (Snapshot)

- D1 Centralization: 5/5 — 单 SoC 主导 + zonal 极简化
- D2 SW-HW Decoupling: 4/5 — 端到端 NN 替代 C++, 紧绑 AI4
- D3 OTA Maturity: 5/5 — 全栈 OTA + 灰度发布
- D4 FuSa Architecture: 4/5 — 纯视觉 L4 监管认证有争议
- D5 Compute Concentration: 5/5 — AI4 → AI5 跨代际跃升

Snapshot 总分: 23/25 (AR4, AI²-ML L3-L4)

Architecture Confirmed Roadmap (2027)

- HW5 / AI5 (2026 末-2027 初, Cybercab 首发): TSMC N3P, 2,000-2,500 TOPS, 整颗 SoC 演化为推理 GPU
- FSD V14 全量推送 (FY2026 路标)
- Cybercab 局部 Robotaxi (达拉斯 / 休斯顿已开测)
- FSD 监管获批扩展 (荷兰 4 月获批)
- Optimus Gen 3 量产计划

Roadmap 5-Dimensional Scoring

- D1: 5/5, D2: 5/5, D3: 5/5, D4: 3/5, D5: 5/5
- **Roadmap 总分: 23/25 (AR4, AI²-ML L4)**

Roadmap Risk Rating: LOW (AI5 已立项 TSMC N3P, Cybercab 已开测, FSD 监管已部分获批)

Key Architectural Decisions

1. 纯视觉路线（无激光雷达）—— 跨形态复用前提
2. 全栈垂直整合 —— AI4 硅片到 Cortex 训练集群全自研
3. 端到端 NN 替代 30 万+行 C++ (V12 革命)
4. FSD-Optimus 团队 2025.6 合并 —— Ashok Elluswamy 同时领导
5. AI5 = 整颗 SoC 演化为推理 GPU, 无独立 ISP / 图形单元

Evolution Trajectory

2019 HW3 → 2023 HW4/AI4 → 2026末-2027初 AI5 144 TOPS → ~500 TOPS → 2,000-2,500 TOPS

FSD V11 (规则) → V12 (端到端) → V13 (HW4 原生) → V14 (4.5x) 2023 → 2024.1 → 2024.12 → 2025-26

Evidence Chain

- **Tier 1:** Tesla 10-K FY2024 (SEC, 2025.1); Tesla 10-K FY2025 (SEC, 2026.1)
- **Tier 1:** Tesla Q1 2026 Production/Deliveries 公告 (2026.4.2)
- **Tier 2:** Tesla Q1 2026 Shareholder Deck (2026.4.22): OCF \$3.9B, FCF \$1.4B
- **Tier 3:** Tesla AI Day 2022, 2023 公开演讲
- **Tier 3:** 三星 Texas 165 亿美元 AI5 代工合同公告 (2025.7)
- **Tier 3:** Cybercab 达拉斯/休斯顿无监督测试 (2026.4)
- **Tier 4:** Electrek, The Verge 长期跟踪报道

3.2 GM (美国 / Pragmatic Modernizer)

Architecture Snapshot (2026.1.31)

| 字段 | 值 |
|------------------|-------------------------------------|
| Current Platform | Ultium + Ultifi 1.0 (已部分上线) |
| Latest Vehicle | Equinox EV 量产 + Cadillac Vistiq |
| Way-to-Play | Pragmatic Modernizer (Cruise 撤退后定型) |

5-Dimensional Scoring (Snapshot)

- D1: 2/5 — 仍以域控为主
- D2: 3/5 — Ultifi 部分服务化进展
- D3: 3/5 — 部分 OTA 已商用
- D4: 3/5 — SuperCruise/UltraCruise 工程化
- D5: 2/5 — 采购 SoC 为主

Snapshot 总分: 13/25 (AR1.5, AP²-ML L1)

Architecture Confirmed Roadmap (2027)

- Ultifi 软件平台主流车型部署 (FY2026-2027)
- Ultium 矩阵产品扩展 (Equinox EV 等走量上量)
- 与 Qualcomm/NVIDIA 平台合作深化
- 北美 EV 投资节奏因关税政策调整
- 财报指引调高 (关税法律红利)

Roadmap Scoring: D1: 3/5, D2: 3/5, D3: 4/5, D4: 3/5, D5: 3/5 → **16/25 (AR2.5, AP²-ML)**

Roadmap Risk Rating: MEDIUM (Ultifi 历史多次延期,但 2025-26 已部分上线证据可见)

Key Architectural Decisions

1. Cruise Robotaxi 业务关闭 (2024.12) —— 战略撤退
2. Ultifi 从全栈自研转向”应用层服务化 + 底层采购”
3. OnStar 转型 SDV 数据平台
4. 与 Qualcomm 合作下一代座舱
5. 中国合资关系复杂度持续 (上汽通用 + 广汽丰田/本田)

Evolution Trajectory

2019-2022: 传统域控 → 2023-2024: Ultium 平台量产 + Ultifi 延期 → 2025-26: Ultifi 1.0 部分功能上线 → 2027+: Ultifi 2.0 (规划)

Evidence Chain

- **Tier 1:** GM 10-K FY2024 (SEC, 2025.1)
- **Tier 1:** GM Q1 2026 Earnings Release (2026.4.28): 营收 \$43.6B, 调整后 EBIT \$4.3B
- **Tier 2:** GM Q1 2026 Earnings Deck PDF
- **Tier 2:** GM China Q1 2026 Sales Update (2026.4.3)
- **Tier 1:** Cruise 关闭公告 (2024.12)

3.3 Ford (美国 / Platform Consumer)

Architecture Snapshot (2026.1.31)

| 字段 | 值 |
|------------------|--|
| Current Platform | FNV4 + BlueCruise (Mach-E, Lightning, F-150) |
| Latest Update | Q1 Ford Pro 软件订阅 +30% 至 879K 用户 |
| Way-to-Play | Platform Consumer + Commercial Software |

5-Dimensional Scoring (Snapshot)

- D1: 2/5 — Mach-E/Lightning 平台仍分离
- D2: 2/5
- D3: 3/5 — BlueCruise + Ford Power-Up
- D4: 3/5
- D5: 2/5

Snapshot 总分: 12/25 (AR1.5, AI²-ML L1)

Architecture Confirmed Roadmap (2027)

- UEV (Universal EV) 通用纯电平台 (Skunk Works 团队, 2027+)
- FNV4 + BlueCruise 多模态智驾升级 (持续 OTA)
- Ford Pro 商用车软件订阅业务深化
- Model e 持续亏损但战略保留
- 北美关税与供应链调整

Roadmap Scoring: D1: 3/5, D2: 3/5, D3: 4/5, D4: 3/5, D5: 3/5 → **16/25 (AR2.5, AI²-ML)**

Roadmap Risk Rating: MEDIUM (UEV 平台尚无具体 SOP 时间表, Skunk Works 团队 2024.4 才成立)

Key Architectural Decisions

1. **Ford Pro 软件订阅 +30% 至 879K** —— SDV 商业化关键 KPI
2. 下一代低成本 UEV 通用纯电平台开发中
3. Model e 业务 Q1 亏损 \$777M, 但战略保留
4. FNV4 + BlueCruise 多模态智驾持续升级
5. Mach-E / Lightning 维持现有架构

Evolution Trajectory

2019-2022: FNV3 (域控) → 2023-2025: FNV4 (Mach-E / Lightning) → 2024.4: Skunk Works 团队成立 → 2026-2027: UEV 平台开发 → 2027+: FNV5 (规划)

Evidence Chain

- **Tier 1:** Ford 10-K FY2024 (SEC, 2025.2)
- **Tier 1:** Ford Q1 2026 Earnings (2026.4.29): 营收 \$43.3B, 净利 \$2.5B
- **Tier 2:** Ford Q1 2026 Press Release + Presentation
- **Tier 2:** Ford Pro 软件订阅数据 (879K, +30% YoY)
- **Tier 3:** BlueCruise Europe expansion 公告 (2025.11)
- **Tier 4:** Reuters, Automotive News 关于 Skunk Works 报道

3.4 Rivian (美国 / AI-Native Disruptor, VW 联盟)

Architecture Snapshot (2026.1.31)

| 字段 | 值 |
|------------------|------------------------------------|
| Current Platform | R1 (R1T/R1S, 40-80 ECU → 7 ECU 简化) |
| Next Platform | R2 / R3 (2026 量产爬坡) |
| Way-to-Play | AI-Native Disruptor + Tier-1 联盟主导方 |

5-Dimensional Scoring (Snapshot)

- D1: 4/5 — R1 已实现 40-80 → 7 ECU 极简
- D2: 4/5
- D3: 4/5
- D4: 3/5
- D5: 4/5

Snapshot 总分: 19/25 (AR3, AI²-ML L2)

Architecture Confirmed Roadmap (2027)

- R2 大众市场平台量产爬坡 (2026 SOP, 2027 规模化)
- DOE \$4.5B 关键贷款已批准 (2026.4)
- VW ID.EVERY1 基于 RV Tech 架构 (2027 量产)
- RV Tech 合资公司 50:50 (VW \$5.8B 注资)
- R3 衍生车型 (2027+)

Roadmap Scoring: D1: 5/5, D2: 4/5, D3: 4/5, D4: 4/5, D5: 4/5 → **21/25 (AR3, AI²-ML)**

Roadmap Risk Rating: LOW (R2 已 SOP, VW \$5.8B 已注资, DOE \$4.5B 已批准, ID.EVERY1 2027 已签合同)

Key Architectural Decisions

1. **极致 ECU 削减:** 40-80 → 7 ECU, 省线束 2.5 公里
2. R2 平台规模化 (\$45K-\$55K 大众市场)
3. **VW \$5.8B 注资 RV Tech** (2024.11) — 西方 OEM 学习对象
4. DOE \$4.5B 关键贷款获批 (2026.4)
5. zonal 拓扑域控架构成为全球技术输入标杆

Evolution Trajectory

2018 创立 → 2021 R1T 上市 → 2024.11 VW \$5.8B 投资 → 2026 R2 量产爬坡 → 2026.4 DOE \$4.5B 贷款获批 → 2027 VW ID.EVERY1 (Rivian 架构) 量产

Evidence Chain

- **Tier 1:** Rivian 10-K FY2024
- **Tier 1:** Rivian Q1 2026 Financial Results (2026.4.30)
- **Tier 2:** VW Group China Investor Update 2026 (4.23)
- **Tier 1:** VW-Rivian 联合公告 (2024.11.12)
- **Tier 3:** Rivian R2 reveal event (2024.3)
- **Tier 3:** DOE \$4.5B 贷款批准公告 (2026.4)

3.5 Lucid (美国 / AI-Native Disruptor)

Architecture Snapshot (2026.1.31)

| 字段 | 值 |
|------------------|--------------------------------------|
| Current Platform | Air / Gravity (全栈高压 SDV) |
| Investor Day | 2026.3.12 Investor Day 2026 |
| Interim CEO | Marc Winterhoff |
| Way-to-Play | AI-Native Disruptor + Robotaxi 平台供应商 |

5-Dimensional Scoring (Snapshot)

- D1 Centralization: 3/5 — zonal 转型推进中
- D2 SW-HW Decoupling: 3/5 — 全栈高压三电自研软件
- D3 OTA Maturity: 3/5
- D4 FuSa Architecture: 4/5 — Tesla 前 VP 工程深度 + Robotaxi 安全验证
- D5 Compute Concentration: 3/5

Snapshot 总分: 16/25 (AR2.5, AI²-ML L1-L2)

Architecture Confirmed Roadmap (2027)

- ★ **Uber Robotaxi 扩大至至少 35,000 辆** (2026.4.14, 从 2 万增至 3.5 万, +75%)
- ★ **\$1.05B 总募资** = \$300M 普通股增发 + Uber \$200M + Ayar/PIF \$550M 可转换优先股
- ★ **Uber 持股 11.5%** (3775 万股 A 类普通股, 触发 10% 披露)
- ★ **Midsize 平台** — 更小电池包同等续航, 为 Robotaxi 规模化设计 (2026 SOP)
- **Robotaxi 商业发布** — 2026 年内旧金山湾区 (Nuro 主导自动驾驶, 2025.12 启动测试, 2026.2 完成测试车交付)
- **Hertz Oro Mobility** — 负责车队日常运营
- Lucid Gravity 持续量产 + 全栈高压三电技术输出

Roadmap 5-Dimensional Scoring

- D1: 4/5, D2: 4/5, D3: 4/5, D4: 4/5, D5: 4/5
- **Roadmap 总分: 20/25 (AR3, AI²-ML L2)**

Roadmap Risk Rating: MEDIUM (Uber 合作已签 + \$1.05B 已募 + 测试车已交付, 但 Lucid 仍持续亏损 (Q1 营收仅 \$282.5M), 3.5 万辆交付期长达数年, 依赖 PIF 长期续命)

Key Architectural Decisions

1. ★ Robotaxi 平台供应商转型 —— 从豪华 EV 品牌转向高利用率车队平台供应商
2. ★ Uber 35,000 辆承诺 (Gravity + Midsize) —— 商业化路径质变
3. ★ \$1.05B 资本募集 (普通股 \$300M + Uber \$200M + PIF \$550M)
4. ★ Uber 持股 11.5% —— 战略绑定深化
5. Midsize 平台 —— 小电池同续航, 为 Robotaxi 单位经济性优化
6. Nuro (自动驾驶) + Hertz Oro Mobility (车队运营) + Uber (需求) 三方分工
7. 全栈高压 SDV 三电效率 (Air 行业最高能效) 转入 Robotaxi 量产

Evolution Trajectory

2021 Air 上市 → 2024 Gravity 量产 → 2025.7 Lucid-Nuro-Uber Robotaxi 合作 → 2025.12 Nuro 自动驾驶测试启动 → 2026.2 测试车交付完成 → 2026.3.12 Investor Day → 2026.4.14 \$1.05B 募资 + Uber 35K → 2026 湾区 Robotaxi 商发 → 2027 Midsize 规模化

Evidence Chain

- **Tier 1:** Lucid Group 10-K FY2024, FY2025 (NASDAQ: LCID)
- **Tier 1:** Lucid Q1 2026 Results (营收 \$282.5M)
- **Tier 1:** ★ Lucid 公开股票发行公告 (\$1.05B 总募资, 2026.4.14)
- **Tier 1:** ★ Uber SEC Form 3 (11.5% 持股, 3775 万股)
- **Tier 2:** ★ Lucid Investor Day 2026 (2026.3.12)
- **Tier 3:** ★ Uber/PIF 投资 + 35K Robotaxi 公告 (2026.4.14, PR Newswire)
- **Tier 4:** Electrek, 24/7 Wall St, Yahoo Finance 报道

3.6 小鹏 XPeng (中国新势力 / AI-Native Disruptor + Physical AI)

Architecture Snapshot (2026.1.31)

| 字段 | 值 |
|------------------|-------------------------------------|
| Current Platform | X-EEA 3.0 + Turing 芯片 (G7 Ultra 量产) |
| Latest Tech | ★ VLA 2.0 (2026.3.2 全量推送) |
| Way-to-Play | AI-Native Disruptor + Physical AI |

5-Dimensional Scoring (Snapshot)

- D1: 4/5
- D2: 4/5 — VLA 2.0 端到端架构
- D3: 4/5
- D4: 3/5
- D5: 5/5 — G7 Ultra: 3× Turing = 2,250 TOPS

Snapshot 总分: 20/25 (AR3, AI²-ML L2-L3)

Architecture Confirmed Roadmap (2027)

- X-EEA 4.0 (规划 2027)
- IRON 人形机器人 + 飞行汽车系统 → “Physical AI” 全栈
- VW CEA 架构合作 (中国市场 2027 起首批车型)
- 4 款新车型 2026 全球发布, 海外销售翻倍

- Robotaxi 业务深化

Roadmap Scoring: D1: 5/5, D2: 5/5, D3: 5/5, D4: 4/5, D5: 5/5 → **24/25 (AR4, AI²-ML)**

Roadmap Risk Rating: LOW (VLA 2.0 已全量推送,Turing 已量产,VW 合作已交付概念阶段,财务首次单季净利)

Key Architectural Decisions

1. ★ **VLA 2.0 (2026.3.2 全量推送)** — 端到端大模型 + Turing AI
2. Turing 自研芯片量产 (2025 Q2) — 单芯 750 TOPS,支持 30B 参数
3. G7 Ultra: 3 颗 Turing = 2,250 TOPS (全球量产 SUV 最高之一)
4. **Physical AI 全栈生态:** AI 汽车 + IRON 机器人 + 飞行汽车
5. VW CEA 架构合作 — 反向技术输出欧洲

Evolution Trajectory

2017 创立 → 2022 X-EEA 2.0 → 2024 X-EEA 3.0 → 2024.8 Turing 流片 → 2025 Q2 Turing 量产 → 2026.3.2 VLA 2.0 全量推送 → 2026.4 Auto China Physical AI → 2027 X-EEA 4.0 (规划)

Evidence Chain

- **Tier 1:** XPeng 20-F FY2024 (SEC, 2025.4.16)
- **Tier 1:** XPeng 20-F FY2025 (SEC, 2026.4.16): 交付 429,445 (+125.9%), 营收 RMB76.7B (+87.7%)
- **Tier 2:** Q4 2025 + FY2025 Earnings Call (2026.3.20)
- **Tier 3:** VLA 2.0 官方公告 (2026.3.2)
- **Tier 3:** Auto China 2026 Tech Launch (2026.4.24)
- **Tier 3:** 1024 科技日 2024
- **Tier 3:** Turing 芯片技术发布 (2024.8)
- **Tier 1:** VW-Xpeng 战略合作公告 (2023.7)

3.7 NIO 蔚来 (中国新势力 / AI-Native Disruptor + Vertical Integration)

Architecture Snapshot (2026.1.31)

| 字段 | 值 |
|------------------|----------------------------------|
| Current Platform | NT2.0 + Cedar 平台 + 神玑 NX9031 |
| Latest Vehicle | ★ ES9 (2026.4 Auto China 首发) |
| Way-to-Play | Vertical Integration + AI-Native |

5-Dimensional Scoring (Snapshot)

- D1: 4/5
- D2: 4/5 — ★ SkyOS (天枢) 全域 AI 原生 OS
- D3: 4/5
- D4: 3/5
- D5: 5/5 — 神玑 NX9031: 5nm, ~1000 TOPS 等效

Snapshot 总分: 20/25 (AR3, AI²-ML L2)

Architecture Confirmed Roadmap (2027)

- ★ NWM (NIO WorldModel) 智驾大模型量产
- ★ SkyOS (天枢) 全车型部署

- NT3.0 + Cedar 平台 (2026-27 量产)
- ONVO L90 (基于 Cedar 演进, 4.21 发布)
- 多品牌矩阵: NIO + ONVO + FIREFLY
- 换电网络全球扩张

Roadmap Scoring: D1: 5/5, D2: 5/5, D3: 5/5, D4: 4/5, D5: 5/5 → 24/25 (AR4, AI²-ML)

Roadmap Risk Rating: LOW (NX9031 + SkyOS + NWM 三件套已在 ES9 首发量产)

Key Architectural Decisions

1. ★ SkyOS (天枢) —— 全域 AI 原生车身操作系统 (与 HarmonyOS Auto / Tesla OS 同级别)
2. ★ NWM (NIO WorldModel) —— 自研智驾大模型
3. 神玑 NX9031 (2024.7 发布) —— 全球首颗 5nm 车规级智驾芯片
4. ★ ES9 旗舰行政 SUV (2026.4 Auto China 首发) 三件套量产
5. ONVO L90 (2026.4.21) 基于 Cedar 演进
6. Q1 2026: 营收 ¥25.53B (+74%), 车辆毛利率 18.8%

Evolution Trajectory

2018 创立 → 2022 NT2.0 (ET7, ES7) → 2024.7 神玑 NX9031 发布 → 2024 ONVO 品牌 → 2025 FIREFLY 品牌 → 2026.4 ES9 + SkyOS + NWM 三件套量产 → 2026-27 NT3.0 + Cedar

Evidence Chain

- **Tier 1:** NIO 20-F FY2025 (SEC, 2026.4.10)
- **Tier 1:** NIO Q1 2026 Financial Results (2026.5.21): 营收 ¥25.53B
- **Tier 3:** NIO IN 2024 (2024.7.27) 神玑 NX9031 发布
- **Tier 3:** NIO ET9 官方技术页 (NX9031, ADAM, SkyOS)
- **Tier 3:** ES9 + ONVO L90 Auto China 2026 发布 (2026.4)
- **Tier 1:** HKEX 9866 + SGX 公告

3.8 理想 Li Auto (中国新势力 / AI-Native Disruptor + Family-First)

Architecture Snapshot (2026.1.31)

| 字段 | 值 |
|------------------|------------------------------------|
| Current Platform | LEEA 3.0 + Mind GPT VLA (i8 量产首发) |
| Latest Vehicle | Li i6 (Q1 2026 密集交付) |
| Way-to-Play | AI-Native Disruptor + Family-First |

5-Dimensional Scoring (Snapshot)

- D1: 4/5 — LEEA 3.0 中央集中式架构
- D2: 4/5 — Mind GPT 多模态端到端 VLA
- D3: 4/5
- D4: 3/5
- D5: 4/5 — NVIDIA Thor 早期客户

Snapshot 总分: 19/25 (AR3, AI²-ML L2-L3)

Architecture Confirmed Roadmap (2027)

- LEEA 3.0 全系部署

- Mind GPT 多模态端到端 VLA 持续演进
- MindVLA-o1 (NVIDIA GTC 2026 披露)
- L 系列 (增程) + i 系列 (纯电) 双线
- 70 万+ 车辆舰队数据回流

Roadmap Scoring: D1: 5/5, D2: 5/5, D3: 5/5, D4: 4/5, D5: 5/5 → **24/25 (AR4, AI²-ML)**

Roadmap Risk Rating: LOW (i8 VLA 已量产,i6 已交付,LEEA 3.0 在售车型已部署)

Key Architectural Decisions

1. **LEEA 3.0 中央集中式电子电气架构** (注: 版本号 3.0 非 5.0)
2. **i8 VLA 模型** (2025.7 量产) — 中国首家 VLA 量产 OEM
3. **Mind GPT 多模态端到端 VLA** (持续演进)
4. **Mind GPT-3o** — 3 万亿 token 训练,12 亿公里真实车数据
5. Li i6 (纯电轿车) Q1 密集交付,承载低成本高阶智驾
6. FY2025 总营收 RMB112.3B

Evolution Trajectory

2015 创立 → 2022 L9 → 2024 L6 → 2025.7 i8 (LEEA 3.0 + VLA) → 2026 Q1 i6 密集交付 → 2026.4 Auto China LEEA 3.0 详解 → 2027+ LEEA 4.0 (规划)

Evidence Chain

- **Tier 1:** Li Auto 20-F FY2025 (SEC, 2026.4.10)
- **Tier 1:** Q4/FY2025 Results (2026.3.12): 营收 RMB112.3B
- **Tier 1:** Li Auto Q1 2026 (待 2026.5.28 发布)
- **Tier 3:** i8 launch (2025.8.20, VLA Driver + MindGPT 首发)
- **Tier 3:** MindVLA-o1 (NVIDIA GTC 2026)
- **Tier 3:** 理想 AI Talk 2025

3.9 小米 Xiaomi (中国新势力 / Cross-Device Ecosystem + Aggressive Transformer)

Architecture Snapshot (2026.1.31)

| 字段 | 值 |
|------------------|-----------------------------|
| Current Platform | HyperOS + SU7 + YU7 |
| Latest Vehicle | YU7 (自研“四合一域控模块”) |
| Way-to-Play | Cross-Device Ecosystem (跨界) |

5-Dimensional Scoring (Snapshot)

- D1: 4/5 — ★ 自研四合一域控模块
- D2: 4/5 — HyperOS 跨设备生态
- D3: 4/5
- D4: 3/5
- D5: 4/5 — SU7 700 TOPS + XLA 认知大模型

Snapshot 总分: 19/25 (AR3, AI²-ML L2)

Architecture Confirmed Roadmap (2027)

- 2026 交付目标 550,000 辆

- “Human x Car x Home” 全生态深化
- HyperOS 跨设备生态扩张
- AI 投入: 2026 超 RMB40B, AI/具身智能 RMB16B
- 未来 3 年 AI 投入 RMB60B
- 下一代平台 (2027+)

Roadmap Scoring: D1: 4/5, D2: 5/5, D3: 5/5, D4: 4/5, D5: 5/5 → **23/25 (AR4, AI²-ML)**

Roadmap Risk Rating: LOW (SU7 + YU7 已量产, 2025 EV 业务首次正运营利润 RMB0.9B)

Key Architectural Decisions

1. ★ YU7 自研”四合一域控模块” —— 自研集中化关键
2. HyperOS 双内核架构 (Linux + Vela) —— 跨设备生态优势
3. SU7 规格: 800V/高压平台 + 激光雷达 + 700 TOPS + XLA 认知大模型
4. 9,100 吨 HyperCasting 一体压铸
5. 2025 EV 业务首次正运营利润 RMB0.9B, 毛利率 24.3%
6. 2025 交付 411,082 台 (+200.4% YoY)

Evolution Trajectory

2021 宣布造车 → 2024.3 SU7 量产 → 2025.6 YU7 量产 → 2026 Q1 累计交付 600,000+ → 2026.4 YU7 完整技术披露 → 2026 目标 550,000 台 → 2027+ 下一代平台

Evidence Chain

- **Tier 1:** Xiaomi Group HKEX 年报 2024, 2025
- **Tier 2:** Xiaomi FY2025 Q4 Presentation PDF (2026.3.24): 营收 RMB457.3B (+25%)
- **Tier 1:** Xiaomi 2025 Annual Report (2026.4.28)
- **Tier 3:** SU7 Ultra + YU7 Auto China 2026 发布
- **Tier 3:** 雷军年度演讲 (Q4 2025 + FY)
- **Tier 4:** 晚点 LatePost, 36 氪深度报道

3.10 华为 HIMA (中国新势力 / Tier-1 联盟主导 + 5 界协同)

Architecture Snapshot (2026.1.31)

| 字段 | 值 |
|------------------|---|
| Current Platform | ADS 4.0 WEWA + 鸿蒙智行 5 界 |
| Brands | 问界 AITO / 智界 LUXEED / 享界 STELATO / 尊界 MAEXTRO / ★ 尚界 SAIC Shangjie |
| Way-to-Play | Tier-1 联盟主导 |

5-Dimensional Scoring (Snapshot)

- D1: 4/5
- D2: 5/5 — HarmonyOS NEXT 纯微内核
- D3: 5/5 — 累计 ~100 亿公里 (2025.12)
- D4: 4/5
- D5: 4/5 — MDC 系列 + Ascend 自研

Snapshot 总分: 22/25 (AR4, AI²-ML L3)**Architecture Confirmed Roadmap (2027)**

- ADS 5.0 (规划 2026-27)
- ★ “巨鲸” 800V 电池平台 (五维数据端云协同主动预判)
- ★ 途灵智能底盘平台升级
- 2026 目标 300 万累计 + 80+ 车型
- 2026 五界协同新车型:
 - 尚界 Z7/Z7T (轿跑/猎装)
 - 问界 M6
 - 智界 V9 (首款 MPV)
 - 尊界 SUV/MPV
 - 问界 M9 Ultimate

Roadmap Scoring: D1: 5/5, D2: 5/5, D3: 5/5, D4: 5/5, D5: 5/5 → **25/25 (AR4, AI²-ML)**

Roadmap Risk Rating: **LOW** (5 界已全部量产, 5 个子品牌财报可交叉验证)

Key Architectural Decisions

1. ★ 5 界协同正式确立 (含新增上汽尚界 Shangjie)
2. ★ “巨鲸” 800V 电池平台 —— 五维数据端云协同主动预判
3. ★ 途灵智能底盘平台升级
4. ADS 4.0 WEWA 架构 (World Engine + World Action Model)
5. HarmonyOS NEXT 纯微内核 (2024.10 商用)
6. 2025 全年交付 589,107 台 (+32% YoY), 累计破 100 万

Evolution Trajectory

2019 ADS 1.0 → 2022 ADS 2.0 → 2024 ADS 3.0 → 2025.4 ADS 4.0 WEWA → 2025.10 累计 100 万台 → 2026.4 Auto China 五界 + 巨鲸 + 途灵 → 2026-27 ADS 5.0 + 300 万累计目标

Evidence Chain

- **Tier 1:** 华为 2025 Annual Report (2026.3.27)
- **Tier 1:** 子品牌交叉验证 (赛力斯 SSE: 601127, 北汽蓝谷 600733, 江淮 600418, 奇瑞, 上汽 600104)
- **Tier 3:** 华为 HDC 2024, 2025
- **Tier 3:** ADS 4 上海乾崮大会 (2025.4.22)
- **Tier 3:** 鸿蒙智行 Auto China 2026 (2026.4.24)
- **Tier 4:** 新华网 + 人民网 鸿蒙智行车展报道

3.11 BYD (中国传统转型 / Hybrid Architect + 工程深度)**Architecture Snapshot (2026.1.31)**

| 字段 | 值 |
|------------------|---|
| Current Platform | e3.0 + DiPilot (100/300/600 三档全栈自研) |
| Latest Tech | -30°C 冷舱 12 分钟 20%-97% 快充 |
| Way-to-Play | Hybrid Architect + Vertical Integration |

5-Dimensional Scoring (Snapshot)

- D1: 3/5
- D2: 3/5
- D3: 4/5 — 日均训练 7,200 万公里 (44 万+ 舰队)
- D4: 4/5 — 云辇 + 刀片电池累积深
- D5: 3/5

Snapshot 总分: 17/25 (AR2.5, AI²-ML L1-L2)

Architecture Confirmed Roadmap (2027)

- e3.0 极限低温快充技术规模化
- DiPilot 全栈自研持续优化
- e4.0 (规划)
- 天神之眼自动驾驶品牌深化
- 海外扩张 (欧洲/东南亚/南美)

Roadmap Scoring: D1: 4/5, D2: 4/5, D3: 4/5, D4: 4/5, D5: 4/5 → **20/25 (AR3, AI²-ML)**

Roadmap Risk Rating: LOW (DiPilot 全系免费已上线, e3.0 工程实证强, 量产规模全球第一)

Key Architectural Decisions

1. e3.0 平台广泛部署 (汉/海豚/海豹/宋 PLUS 等)
2. DiPilot 全系免费 (2025.2 起) — 100/300/600 三档
3. ★ -30°C 冷舱 12 分钟 20%-97% 快充演示
4. 天神之眼 (自动驾驶品牌) — 日均训练 7,200 万公里
5. 垂直整合电池/电机/电控 (全球第一)
6. Q1 2026 营收 ¥150.23B

Evolution Trajectory

2003 创立 → 2021 e3.0 → 2024 DiPilot 600 商用 → 2025.2 DiPilot 全免 → 2026 Q1 e3.0 极限快充 + DiPilot 全栈展示 → 2027+ e4.0 (规划)

Evidence Chain

- **Tier 1:** BYD 2025 Annual Results PDF / HKEX (2026.3.27)
- **Tier 1:** BYD Q1 2026 Report PDF / HKEX (2026.4.28): 营收 ¥150.23B
- **Tier 1:** SSE 002594 A 股双重披露
- **Tier 3:** 天神之眼 2025.2 发布会
- **Tier 3:** Auto China 2026 极限快充演示
- **Tier 4:** 第一财经, 财新深度报道

3.12 吉利 Geely (中国传统转型 / Hybrid Architect)

注: 新 PDF 明确指出 **飞凡 (Rising)** 属于上汽, 不属于吉利。吉利系正确品牌矩阵: Geely Galaxy + Zeekr + Lynk & Co + Geometry + Livan + Volvo + Polestar + Smart + Lotus。

Architecture Snapshot (2026.1.31)

| 字段 | 值 |
|------------------|-----------------------------|
| Current Platform | SEA 浩瀚 + GEA + Zeekr E-EA |
| Key Architecture | ★ E-EA = 全域 800V + 中央超级大脑架构 |
| Way-to-Play | Hybrid Architect + 多品牌矩阵 |

5-Dimensional Scoring (Snapshot)

- D1: 3/5 — ★ E-EA 中央超级大脑
- D2: 3/5 — Flyme Auto + 星睿智算
- D3: 3/5
- D4: 3/5 — Volvo 合作积淀
- D5: 3/5

Snapshot 总分: 15/25 (AR2, AI²-ML L1-L2)

Architecture Confirmed Roadmap (2027)

- E-EA 2.0 演进
- Zeekr + Lynk & Co 合并 (2026.2 公告) → 18 个月技术整合
- 高端纯电中台向吉利银河 + 领克迁移
- SEA 浩瀚架构平台化 (跨 Geely / Zeekr / Lynk / Polestar / Smart)
- Q1 2026 总销量 >70.9 万辆, Zeekr 3 月 +90% 至 29,318

Roadmap Scoring: D1: 4/5, D2: 4/5, D3: 4/5, D4: 4/5, D5: 4/5 → 20/25 (AR3, AI²-ML)

Roadmap Risk Rating: MEDIUM (E-EA 已在 Zeekr 量产,但全品牌统一化需 18 个月整合期)

Key Architectural Decisions

1. ★ E-EA = 全域 800V + 中央超级大脑架构 (关键架构定义)
2. Zeekr 作为 SDV 标杆 (001/009)
3. Zeekr 与 Lynk & Co 合并 (2026.2) —— 内部架构整合
4. SEA 浩瀚架构跨品牌共享 (Geely/Zeekr/领克/极星/Smart)
5. 沃尔沃技术互通 14 年积淀

Evolution Trajectory

1986 创立 → 2010 控股 Volvo → 2020 SEA 浩瀚架构 → 2021 Zeekr 成立 → 2024 Zeekr 9 (E-EA) → 2026.2 Zeekr/Lynk 合并 → 2027+ E-EA 2.0

Evidence Chain

- **Tier 1:** Geely HKEX 0175 年报 2024, 2025
- **Tier 2:** Geely 2025 Annual Results Presentation PDF (2026.3.18)
- **Tier 1:** Geely 2025 Annual Report (2026.4.29)
- **Tier 1:** Zeekr 20-F (NYSE)
- **Tier 1:** Volvo OMX 财报
- **Tier 4:** 财新, 经济观察报深度报道

3.13 长城 GWM (中国传统转型 / Hybrid Architect 升级)

Architecture Snapshot (2026.1.31)

| 字段 | 值 |
|------------------|---------------------------------------|
| Current Platform | ★ 咖啡智能 (升级版) “中央计算 + 区域控制” E/E |
| Latest Vehicle | WEY V9X 旗舰 SUV (2026.4 Auto China 首发) |
| Way-to-Play | Hybrid Architect + Globalization |

5-Dimensional Scoring (Snapshot)

- D1: 3/5 — ★ 咖啡智能升级中央 + 区域
- D2: 3/5
- D3: 3/5
- D4: 4/5
- D5: 3/5

Snapshot 总分: 16/25 (AR2.5, AI²-ML L1-L2)

Architecture Confirmed Roadmap (2027)

- 咖啡智能 4.0 (规划)
- 端到端辅助驾驶在 Hi4 混动 + 纯电场景验证
- 海外出口创历史新高 (高毛利对冲国内压力)
- 毫末智行自动驾驶子公司
- 多品牌矩阵: 哈弗/坦克/欧拉/魏牌/长城炮

Roadmap Scoring: D1: 4/5, D2: 4/5, D3: 4/5, D4: 4/5, D5: 3/5 → **19/25 (AR3, AI²-ML)**

Roadmap Risk Rating: MEDIUM (咖啡智能已升级,但毫末智行商业化不及预期)

Key Architectural Decisions

1. ★ “咖啡智能” 升级为”中央计算 + 区域控制” E/E 架构 (关键升级)
2. WEY V9X 旗舰 SUV 首发新架构 (2026.4 Auto China)
3. 端到端辅助驾驶 Hi4 混动 + 纯电双场景
4. 海外出口对冲国内价格战
5. 毫末智行 (自动驾驶子公司) 独立运营

Evolution Trajectory

1984 创立 → 2021 咖啡智能 1.0 → 2024 咖啡智能 3.0 → 2026 Q1 咖啡智能升级中央 + 区域 → 2026.4 WEY V9X 首发 → 2027+ 咖啡智能 4.0 (规划)

Evidence Chain

- **Tier 1:** GWM HKEX 2333 + SSE 601633 双重披露
- **Tier 1:** GWM 2025 Annual Report / HKEX (2026.3.27)
- **Tier 1:** GWM Q1 2026 Report / HKEX (2026.4.24)
- **Tier 3:** 毫末智行公开发布
- **Tier 3:** WEY V9X Auto China 2026 发布
- **Tier 4:** 36 氪, 财新报道

3.14 SAIC 上汽集团 (中国传统转型 / Hybrid Architect + 内部整合)

注: 智己 IM 和 飞凡 Rising 均属于 SAIC (修正之前的归属混淆)。

Architecture Snapshot (2026.1.31)

| 字段 | 值 |
|------------------|---|
| Current Platform | 智己 IM AD + 飞凡 R-Tech + 上汽乘用车 |
| Latest Tech | ★ 智己”全域数字化底盘”方案 (2026.4 Auto China) |
| Way-to-Play | Hybrid Architect + Internal Consolidation |

5-Dimensional Scoring (Snapshot)

- D1: 2/5
- D2: 3/5
- D3: 3/5
- D4: 4/5 — VW 合资 30+ 年 FuSa 积淀
- D5: 2/5

Snapshot 总分: 14/25 (AR2, AI²-ML L1)

Architecture Confirmed Roadmap (2027)

- ★ 飞凡技术中台并入集团”七大技术底座” (集中化整合)
- 智己 + 飞凡技术架构归集 (内部整合)
- 智己下一代平台 (规划)
- ★ 2025 SAIC 加入华为 HIMA (尚界 Shangjie 品牌)
- EP33 平台 (智己 L7/LS7/LS6 共享)

Roadmap Scoring: D1: 3/5, D2: 4/5, D3: 4/5, D4: 4/5, D5: 3/5 → **18/25 (AR2.5, AI²-ML)**

Roadmap Risk Rating: MEDIUM (内部整合方向利好,但传统合资品牌仍占销量主力)

Key Architectural Decisions

1. ★ 飞凡技术中台并入集团”七大技术底座” —— 集中化大平台研发
2. ★ 智己”全域数字化底盘”方案 (2026.4 Auto China)
3. 智己 (与阿里合作) + 飞凡 + 上汽乘用车 三品牌架构整合
4. ★ 2025.5 SAIC 加入华为 HIMA 尚界品牌 (重大战略转变)
5. EP33 全球架构 (智己车型共享)
6. MG 品牌欧洲/印度市场扩张

Evolution Trajectory

1978 创立 → 2001 上汽大众 → 2020 智己成立 → 2024 IM AD 量产 → 2025.5 加入 HIMA → 2026.4 智己全域数字化底盘 + 飞凡技术整合 → 2027+ 智己下一代平台

Evidence Chain

- **Tier 1:** SAIC 2026 Q1 Report PDF / SSE (2026.4.30)
- **Tier 1:** SAIC 2025 Annual Report
- **Tier 2:** SAIC Investor Sales Volume Page
- **Tier 3:** 智己 IM AD 2024 发布会
- **Tier 3:** Auto China 2026 智己全域数字化底盘
- **Tier 3:** SAIC 加入 HIMA 公告 (2025.5)

2.B 欧洲与日韩 (8 家)

3.15 VW Group 大众集团 (欧洲 / Recovering Incumbent + 中国市场反向学习)

Architecture Snapshot (2026.1.31)

| 字段 | 值 |
|------------------|--|
| Current Platform | E ³ 1.2 (量产) + CEA 1.0 (中国, 已 launch) |

| 字段 | 值 |
|-------------|---|
| China JV | CARIZON (与地平线 60:40, VW 控股) + 小鹏 CEA 合作 |
| Way-to-Play | Recovering Incumbent (CARIAD 困局后转型) |

5-Dimensional Scoring (Snapshot)

- D1 Centralization: 2/5 — E³ 1.2 仍以域控为主, CEA 1.0 仅在中国市场
- D2 SW-HW Decoupling: 2/5 — CARIAD 软件栈延期阴影未散
- D3 OTA Maturity: 3/5 — E³ 1.2 已支持规模化 OTA
- D4 FuSa Architecture: 4/5 — 数十年量产功能安全积淀
- D5 Compute Concentration: 2/5 — 采购为主, 自研 SoC 缺位

Snapshot 总分: 13/25 (AR1.5, AI²-ML L1-L2)

Architecture Confirmed Roadmap (2027)

- ★ **CEA (China Electronic Architecture) 1.0** — 中国市场专属架构, 已 launch
- ★ **CARIZON 合资 (VW × 地平线 60:40)** 已为 ID.Unyx 07 交付 L2+ 高速 NoA
- ★ **小鹏 CEA 合作** — 基于小鹏 X-EEA 的联合架构, 2027 起首批车型
- **C7H SoC** — CARIZON 自研高算力芯片, 2028 量产 (窗口外路标)
- **GAIA 2.0 World Model** — 大众中国端到端世界模型在研
- SSP (Scalable Systems Platform) 全球平台延后至 2028+
- Rivian 合资 RV Tech 架构 → ID.EVERY1 (2027 量产, 详见 4.4 Rivian)

Roadmap 5-Dimensional Scoring

- D1: 3/5, D2: 3/5, D3: 4/5, D4: 4/5, D5: 3/5
- **Roadmap 总分: 17/25 (AR2.5, AI²-ML L2)**

Roadmap Risk Rating: LOW (CEA 1.0 已 launch, CARIZON 已交付量产 NoA, Rivian 合资已注资, 多路径并行降低单点风险)

Key Architectural Decisions

1. ★ **三线并行战略** — 全球 SSP (自研, 延后) + 中国 CEA (CARIZON 合资) + Rivian RV Tech (西方学习)
2. ★ **CARIZON (VW 60% + 地平线 40%)** — 中国本土化架构, 绕开 CARIAD 困局
3. ★ **小鹏 CEA 合作** — 反向引入中国新势力架构能力 (2023.7 战略合作延续)
4. ★ **C7H SoC (2028) + GAIA 2.0 World Model** — 中国团队自研补齐算力与 AI 短板
5. CARIAD 困局教训: 全栈自研失败后转向”全球自研 + 区域合资 + 西方学习”组合
6. ID.EVERY1 (基于 Rivian 架构, 2027) — 入门级电动车欧洲量产

Evolution Trajectory

2020 CARIAD 成立 → 2022-23 E³ 困局, E³ 2.0 延期 → 2023.7 小鹏战略合作 → 2024.11 Rivian \$5.8B 合资 → 2024 CARIZON 合资 → 2026 CEA 1.0 中国 launch + CARIZON 交付 NoA → 2027 小鹏 CEA 车型 + ID.EVERY1 → 2028 C7H SoC + SSP

Evidence Chain

- **Tier 1:** Volkswagen AG Annual Report 2024, 2025 (Frankfurt Börse)
- **Tier 2:** VW Group China Investor Update 2026 (2026.4.23, 三份 PDF: CEA / CARIZON / GAIA)
- **Tier 2:** VW Group Capital Markets Day 材料
- **Tier 1:** VW-Rivian 合资公告 (2024.11.12)
- **Tier 1:** VW-Xpeng 战略合作公告 (2023.7)
- **Tier 3:** CARIZON ID.Unyx 07 L2+ NoA 交付发布

- **Tier 4:** Handelsblatt, Automobilwoche, 财新 CARIAD 报道

3.16 BMW (欧洲 / Pragmatic Modernizer + Neue Klasse 跃迁)

Architecture Snapshot (2026.1.31)

| 字段 | 值 |
|-------------------|-------------------------------------|
| Current Platform | 当前世代 (CLAR/FAAR) + Neue Klasse 量产爬坡 |
| Annual Conference | 2026.3.12 年度财报会 |
| Way-to-Play | Pragmatic Modernizer + 全栈协同 |

5-Dimensional Scoring (Snapshot)

- D1 Centralization: **3/5** — Neue Klasse “超级大脑” 四域集中
- D2 SW-HW Decoupling: **2/5**
- D3 OTA Maturity: **3/5**
- D4 FuSa Architecture: **4/5** — 顶级量产功能安全
- D5 Compute Concentration: **3/5** — Neue Klasse 大幅提升中央算力

Snapshot 总分: 15/25 (AR2, AI²-ML L2)

Architecture Confirmed Roadmap (2027)

- **Neue Klasse 平台全系铺开** — iX3 (2025 量产) → i3 系列 → 燃油/混动衍生
- **“超级大脑” (Heart of Joy + 4 个高性能计算单元)** — 中央集中架构
- BMW Operating System X (新一代车机)
- L3 高速场景商用扩展 (德国已获批)
- 与高通/亚马逊云协同
- Panoramic iDrive (全景平视显示)

Roadmap 5-Dimensional Scoring

- D1: 4/5, D2: 3/5, D3: 4/5, D4: 4/5, D5: 4/5
- **Roadmap 总分: 19/25 (AR3, AI²-ML L2)**

Roadmap Risk Rating: LOW (Neue Klasse iX3 已量产, “超级大脑” 架构已发布, L3 德国已获批)

Key Architectural Decisions

1. ★ **Neue Klasse “超级大脑”** — Heart of Joy (车辆动态) + 4 个高性能计算单元
2. 800V 电气架构 + 第六代 eDrive
3. **集中算力提升 20 倍** (相比当前世代, BMW 官方称)
4. BMW Operating System X — 新一代统一软件平台
5. L3 高速 (德国获批) + L2+ City 扩展
6. 不全栈自研芯片, 与高通深度协同 (务实路线)

Evolution Trajectory

2021 iX (当前世代) → 2023 Neue Klasse 概念 → 2025 iX3 (Neue Klasse 首款量产) → 2026 i3 系列 + 超级大脑铺开 → 2027 全系 Neue Klasse

Evidence Chain

- **Tier 1:** BMW Group Annual Report 2024, 2025 (Frankfurt Börse)

- **Tier 2:** BMW Group Annual Conference 2026 (2026.3.12)
- **Tier 3:** Neue Klasse 技术发布 (IAA Munich 2023, 2025)
- **Tier 3:** iX3 量产发布 (2025)
- **Tier 4:** Automobilwoche, Reuters Neue Klasse 报道

3.17 Mercedes-Benz (欧洲 / Pragmatic Modernizer + MB.OS 自研栈)

注：奔驰架构正确表述为 **MMA (硬件平台) + MB.OS (软件操作系统)** 双层,不可混为一谈。

Architecture Snapshot (2026.1.31)

| 字段 | 值 |
|------------------|------------------------------|
| Current Platform | MMA (硬件) + MB.OS (软件) |
| Vehicle Coverage | 40+ 车型计划基于 MB.OS |
| Way-to-Play | Pragmatic Modernizer + 自研软件栈 |

5-Dimensional Scoring (Snapshot)

- D1 Centralization: 3/5 — MMA 平台中央集中
- D2 SW-HW Decoupling: 3/5 — MB.OS 自研芯片到云全栈
- D3 OTA Maturity: 3/5
- D4 FuSa Architecture: 5/5 — Drive Pilot L3 全球首批量产 (法规突破)
- D5 Compute Concentration: 3/5

Snapshot 总分: 17/25 (AR2.5, AI²-ML L2)

Architecture Confirmed Roadmap (2027)

- ★ **MB.OS 全栈自研软件操作系统** — 芯片到云四层架构
- ★ **MMA 平台 40+ 车型铺开** — 新 CLA (2025 首发) → 全系
- **Drive Pilot L3** — 德国/美国加州内华达已商用, 持续扩展
- MB.OS × Google (地图/导航) + × NVIDIA (Drive) + × Luminar (激光雷达) 多方合作
- MB.OS Virtual Assistant (基于 LLM)
- CLA 800V + 高效电驱

Roadmap 5-Dimensional Scoring

- D1: 4/5, D2: 4/5, D3: 4/5, D4: 4/5, D5: 4/5
- **Roadmap 总分: 20/25 (AR3, AI²-ML L2-L3)**

Roadmap Risk Rating: LOW (MB.OS + MMA 已在 CLA 量产, Drive Pilot L3 已多地商用)

Key Architectural Decisions

1. ★ **MMA (硬件平台) + MB.OS (软件 OS) 双层架构** — 清晰分层
2. ★ **MB.OS 自研软件栈** — 芯片/OS/中间件/应用四层, 类似 Tesla 的全栈思路但保留外部合作
3. **Drive Pilot L3** — 全球首批 L3 量产 (2021 起德国), 法规与责任突破标杆
4. CLA (MMA 首款, 2025) — 800V + MB.OS + L2++
5. 多方合作: Google (导航) + NVIDIA (Drive) + Luminar (激光雷达) + Momenta (中国)
6. MB.OS Virtual Assistant — LLM 驱动座舱助手

Evolution Trajectory

2021 Drive Pilot L3 (德国) + EQS (MBUX) → 2024 MB.OS 发布 → 2025 新 CLA (MMA + MB.OS 首款) → 2026 MMA 铺开 → 2027 40+ 车型 MB.OS

Evidence Chain

- **Tier 1:** Mercedes-Benz Group Annual Report 2024, 2025 (Frankfurt Börse)
- **Tier 2:** Mercedes-Benz Capital Market Day / Annual Results 2026
- **Tier 3:** MB.OS 技术发布 + CLA launch (2025)
- **Tier 3:** Drive Pilot L3 商用公告 (德国/加州/内华达)
- **Tier 4:** Automobilwoche, Reuters MB.OS 报道

3.18 Stellantis (欧洲 / Platform Consumer + FaSTLAne 2030 多方合作)

注：基于 2026.5.21 Investor Day 2026 重大更新——FaSTLAne 2030 框架 + 三方技术合作 (Wayve / Qualcomm / Applied Intuition)。

Architecture Snapshot (2026.1.31)

| 字段 | 值 |
|---------------------|--|
| Current Platform | STLA Brain + STLA SmartCockpit (量产爬坡) |
| Strategic Framework | ★ FaSTLAne 2030 (2026.5 Investor Day 发布) |
| Way-to-Play | Platform Consumer + 多方技术合作 |

5-Dimensional Scoring (Snapshot)

- D1 Centralization: 2/5 — STLA Brain 集中化推进中
- D2 SW-HW Decoupling: 3/5 — STLA SmartCockpit 服务化
- D3 OTA Maturity: 3/5
- D4 FuSa Architecture: 3/5
- D5 Compute Concentration: 2/5 — 依赖高通采购

Snapshot 总分: 13/25 (AR1.5, AI²-ML L1-L2)

Architecture Confirmed Roadmap (2027)

- ★ **FaSTLAne 2030 框架** (2026.5.21 Investor Day) —— 软件定义车战略主线
- ★ × **Applied Intuition** (2026.5.21 扩展) —— Vehicle OS + Cabin Intelligence + 自动驾驶系统支持下一代 STLA Brain
- ★ × **Qualcomm** (2026.5.21 扩展) —— 骁龙数字底盘 (驾驶辅助 + 座舱 + 连接) 跨下一代架构
- ★ × **Wayve** (2026.5.21 新签) —— 端到端自动驾驶, 门到门免手驾驶最早 2028 北美
- × **Microsoft** (2026.4.16) —— 云与 AI 协同
- STLA Brain 下一代 + STLA SmartCockpit 持续迭代

Roadmap 5-Dimensional Scoring

- D1: 3/5, D2: 4/5, D3: 4/5, D4: 3/5, D5: 3/5
- **Roadmap 总分: 17/25 (AR2.5, AI²-ML L2)**

Roadmap Risk Rating: MEDIUM (合作框架清晰且密集, 但 Stellantis 财务承压 (毛利率仅 5.79%), STLA Brain 量产规模与执行力待验证, 门到门 2028 时间表偏远)

Key Architectural Decisions

1. ★ **FaSTLAne 2030** —— 2026.5 Investor Day 发布的软件定义车财务与技术框架

2. ★ 三方技术合作 (Wayve + Qualcomm + Applied Intuition) —— 全部 2026.5.21 同日宣布
3. × Applied Intuition —— Vehicle OS + Cabin Intelligence + autonomy, 支持下一代 STLA Brain
4. × Qualcomm —— 骁龙数字底盘跨下一代车辆架构
5. × Wayve —— 端到端自动驾驶, 门到门免手驾驶 (2028 北美目标)
6. × Microsoft (2026.4.16) —— 云与生成式 AI
7. 战略本质: 不全栈自研, 用密集外部合作快速补齐软件能力 (Platform Consumer 极致)

Evolution Trajectory

2021 Stellantis 成立 (FCA + PSA) → 2022 STLA Brain/SmartCockpit/AutoDrive 三平台发布 → 2024 STLA SmartCockpit (Applied Intuition 合作) → 2026.4 × Microsoft → 2026.5.21 FaSTLANe 2030 + Wayve/Qualcomm/Applied Intuition 三方扩展 → 2027 STLA Brain 下一代 → 2028 门到门免手驾驶

Evidence Chain

- **Tier 1:** Stellantis N.V. Annual Report 2024, 2025 (NYSE: STLA, 毛利率 5.79%)
- **Tier 2:** ★ Stellantis Investor Day 2026 — FaSTLANe 2030 Framework (2026.5.21)
- **Tier 3:** ★ Stellantis × Applied Intuition STLA Brain 扩展公告 (2026.5.21)
- **Tier 3:** ★ Stellantis × Qualcomm 骁龙数字底盘公告 (2026.5.21)
- **Tier 3:** ★ Stellantis × Wayve 端到端自动驾驶公告 (2026.5.21)
- **Tier 3:** Stellantis × Microsoft 公告 (2026.4.16)
- **Tier 4:** Reuters, Automotive World, GlobeNewswire 报道 (2026.5.21)

3.19 Renault 雷诺 (欧洲 / Recovering Incumbent + futuREady 重大转向)

Architecture Snapshot (2026.1.31)

| 字段 | 值 |
|------------------|---|
| Current Platform | 当前世代 + Ampere 软件 + ★ futuREady 框架 (2026.3 发布) |
| Strategy Day | 2026.3.10 Strategy Day |
| Way-to-Play | Recovering Incumbent + 软件定义转向 |

5-Dimensional Scoring (Snapshot)

- D1 Centralization: 2/5
- D2 SW-HW Decoupling: 2/5
- D3 OTA Maturity: 2/5
- D4 FuSa Architecture: 3/5
- D5 Compute Concentration: 3/5 — 与高通/Google 合作算力

Snapshot 总分: 12/25 (AR1.5, AI²-ML L1)

Architecture Confirmed Roadmap (2027)

- ★ futuREady 框架 (2026.3.10 Strategy Day) —— 软件定义车主线战略
- ★ 软件中央化电子电气架构 —— 2027+ 新平台
- Ampere (电动+软件子公司) 持续推进
- × Google (车机+AI) + × Qualcomm (算力) 合作深化
- × 小鹏 (技术合作探讨) + Geely (动力总成合作)

- FlexEVan + 模块化平台

Roadmap 5-Dimensional Scoring

- D1: 3/5, D2: 3/5, D3: 3/5, D4: 3/5, D5: 3/5
- **Roadmap 总分: 15/25 (AR2, AI²-ML L1-L2)**

Roadmap Risk Rating: MEDIUM (futuREady 战略方向明确但落地车型尚早, Ampere 此前 IPO 取消显示执行波动, 合作基础 (Google/高通) 较扎实)

Key Architectural Decisions

1. ★ **futuREady 框架** (2026.3.10) — 软件定义车战略转向, 此前被严重低估
2. ★ **软件中央化 E/E 架构** — 2027+ 新平台规划
3. Ampere (电动 + 软件) — 虽 IPO 取消, 但软件能力建设持续
4. × Google — Android Automotive + Gemini 车机
5. × Qualcomm — 骁龙数字底盘算力
6. 联盟协同: 雷诺-日产-三菱联盟的架构共享潜力

Evolution Trajectory

2021 当前世代 → 2023 Ampere 成立 (软件+电动) → 2024 Ampere IPO 取消 → 2026.3.10 Strategy Day futuREady 框架 → 2027+ 软件中央化新平台

Evidence Chain

- **Tier 1:** Renault Group Annual Report 2024, 2025 (EuroNext Paris)
- **Tier 2:** ★ Renault Strategy Day 2026 — futuREady (2026.3.10)
- **Tier 3:** Ampere 战略发布 (2023, 2024 IPO 取消公告)
- **Tier 3:** Renault × Google + × Qualcomm 合作公告
- **Tier 4:** Reuters, Automotive News Europe futuREady 报道

3.20 Toyota 丰田 (日本 / Cautious Giant + Arene OS 渐进)

Architecture Snapshot (2026.1.31)

| 字段 | 值 |
|---------------------|-----------------------------|
| Current Platform | 当前世代 (混动主导) + Arene OS 开发中 |
| Software Subsidiary | Woven by Toyota |
| Way-to-Play | Cautious Giant (规模优先, 软件审慎) |

5-Dimensional Scoring (Snapshot)

- D1 Centralization: 3/5 — 仍以分布式/域控为主
- D2 SW-HW Decoupling: 2/5 — Arene 尚未量产
- D3 OTA Maturity: 3/5
- D4 FuSa Architecture: 4/5 — 全球最大规模量产质量体系
- D5 Compute Concentration: 2/5

Snapshot 总分: 14/25 (AR2, AI²-ML L1)

维持 v1.0 评分 (AR1): Arene OS 仍未量产, 当前架构以混动平台 + 分布式为主。丰田的审慎是战略选择, 非能力缺失。

Architecture Confirmed Roadmap (2027)

- **Arene OS** — Woven by Toyota 自研车辆 OS, H2 2026 首批量产 (路标)
- 新一代 BEV 平台 + Arene 集成
- × NVIDIA (DRIVE) + × 其他算力合作
- 固态电池 (2027-28 商用路标)
- Woven City (编织城市) 验证场

Roadmap 5-Dimensional Scoring

- D1: 3/5, D2: 3/5, D3: 4/5, D4: 4/5, D5: 3/5
- **Roadmap 总分: 17/25 (AR2.5, AI²-ML L1-L2)**

Roadmap Risk Rating: MEDIUM (Arene OS 已多次推迟, H2 2026 时间表需验证; 丰田历史上软件路标兑现偏慢, 但工程执行力极强)

Key Architectural Decisions

1. **Arene OS** — Woven by Toyota 自研, 对标 Tesla Auto OS, 但量产时间保守
2. 多路径动力战略 (混动 + BEV + 氢) — 架构需兼容多动力, 集中化推进受限
3. Woven by Toyota (原 Woven Planet) — 软件与自动驾驶子公司
4. 规模优先: 全球最大产量, 架构变更牵涉极广, 审慎为本
5. × NVIDIA DRIVE 合作补算力

Evolution Trajectory

2018 当前世代 → 2021 Woven Planet 成立 → 2023 Woven by Toyota 改组 → 2025 Arene 开发推进 → 2026 H2 Arene 首批量产 (路标) → 2027 新 BEV 平台 + Arene

Evidence Chain

- **Tier 1:** Toyota Motor Corp Annual Report (TSE: 7203) FY2024, FY2025
- **Tier 2:** Toyota 决算说明会 + 中长期战略材料
- **Tier 3:** Woven by Toyota / Arene OS 技术发布
- **Tier 4:** Nikkei, Reuters Arene 报道

3.21 Hyundai 现代 (韩国 / Pragmatic Modernizer + Pleos 集团软件栈)

注: 现代软件品牌已统一为 **Pleos** (含 Pleos Connect 信息娱乐 + Pleos Vehicle OS + Gleo AI 大模型助手), 非旧称“ccOS”。Pleos 为现代/起亚/Genesis 集团共享。

Architecture Snapshot (2026.1.31)

| 字段 | 值 |
|------------------|--|
| Current Platform | E-GMP + ★ Pleos (Vehicle OS + Connect) |
| Latest | ★ Pleos Connect 量产版发布 (2026.4.29-30) |
| Way-to-Play | Pragmatic Modernizer + 集团软件统一 |

5-Dimensional Scoring (Snapshot)

- D1 Centralization: 2/5 — E-GMP 域控, Pleos 架构推进中
- D2 SW-HW Decoupling: 3/5 — ★ Pleos Vehicle OS 自研 + AAOS 基础
- D3 OTA Maturity: 2/5
- D4 FuSa Architecture: 3/5

- D5 Compute Concentration: 2/5

Snapshot 总分: 12/25 (AR1.5, AI²-ML L1-L2)

Architecture Confirmed Roadmap (2027)

- **★ Pleos Connect** — Q2 2026 首发 (韩国 GRANDEUR 5 月), 全球分阶段铺开 (含欧洲 IONIQ 3)
- **★ Pleos Vehicle OS** — 基于 E&E 架构的专有车辆 OS, 提升 SDV 性能与可扩展性
- **★ Gleo AI** — LLM 驱动的集成语音代理 (车辆控制 + 导航 + 信息搜索)
- **★ Pleos Playground** — 开放开发平台 + App Market (AAOS SDK + PnP)
- 目标: 2030 年约 2000 万辆 (现代+起亚+Genesis) 部署 Pleos Connect
- × Google + Uber + Samsung + Naver + SOCAR + Unity 生态合作
- 集团软件中心化转型 (AVP Division 主导)

Roadmap 5-Dimensional Scoring

- D1: 3/5, D2: 4/5, D3: 4/5, D4: 3/5, D5: 3/5

· **Roadmap 总分: 17/25 (AR2.5, AI²-ML L2)**

Roadmap Risk Rating: LOW (Pleos Connect 量产版已发布, Q2 2026 GRANDEUR 已确定首发, 集团规模与执行力强)

Key Architectural Decisions

1. **★ Pleos 集团软件品牌** — Vehicle OS + Connect + Gleo AI + Playground 全栈
2. **★ Pleos Vehicle OS 基于 E&E 架构** — 集中化软件平台, 现代/起亚/Genesis 共享
3. **★ Gleo AI** — LLM 集成代理, 接入座舱
4. **★ Pleos Playground + App Market** — 开放第三方开发 (AAOS SDK + Plug & Play)
5. AVP (Advanced Vehicle Platform) Division — Chang Song 领导的 SDV 核心组织
6. 集团协同: 现代/起亚/Genesis 三品牌共享 Pleos, 规模摊薄研发

Evolution Trajectory

2021 E-GMP (IONIQ 5) → 2023 SDV 开发启动 → 2025.3 Pleos 品牌发布 (Pleos 25 大会) → 2025 CEO Investor Day (纽约) → 2026.4.29-30 Pleos Connect 量产版发布 → 2026 Q2 GRANDEUR 首发 → 2027+ 全球铺开

Evidence Chain

- **Tier 1:** Hyundai Motor Co Annual Report (KRX: 005380) FY2024, FY2025
- **Tier 2:** Hyundai CEO Investor Day 2025 (纽约), 2026
- **Tier 3:** ★ Pleos Connect 量产版发布 (2026.4.29-30, UX Studio Seoul)
- **Tier 3:** Pleos 25 开发者大会 (2025.3.27-28)
- **Tier 4:** InsideEVs, The Truth About Cars, Reuters Pleos 报道

3.22 Kia 起亚 (韩国 / Pragmatic Modernizer + EV9 旗舰 + 集团 Pleos 共享)

Architecture Snapshot (2026.1.31)

| 字段 | 值 |
|------------------|---------------------------------|
| Current Platform | E-GMP + 集团 Pleos (与现代共享) |
| Flagship | EV9 (旗舰三排 SUV) + EV 系列 |
| Way-to-Play | Pragmatic Modernizer + PBV 商用扩展 |

5-Dimensional Scoring (Snapshot)

- D1 Centralization: 2/5
- D2 SW-HW Decoupling: 3/5 — 共享 Pleos Vehicle OS
- D3 OTA Maturity: 2/5 — EV9 已支持部分 OTA
- D4 FuSa Architecture: 3/5
- D5 Compute Concentration: 2/5

Snapshot 总分: 12/25 (AR1.5, AI²-ML L1-L2)

Architecture Confirmed Roadmap (2027)

- **★ 共享 Pleos Connect + Vehicle OS** (与现代集团统一, 2026 起铺开)
- **CEO Investor Day 2026** (2026.4.9) — SDV 战略与中期目标
- **PBV (Purpose Built Vehicle)** — 模块化商用车平台 (PV5 等)
- EV 系列扩展 (EV3/EV4/EV5/EV9)
- × Google + Uber 生态 (集团级)
- 自动驾驶高速 L2++ → L3 路线

Roadmap 5-Dimensional Scoring

- D1: 3/5, D2: 4/5, D3: 4/5, D4: 3/5, D5: 3/5
- **Roadmap 总分: 17/25 (AR2.5, AI²-ML L2)**

Roadmap Risk Rating: LOW (共享现代集团 Pleos 栈, EV9 已量产, PBV 平台已发布, 集团协同降低风险)

Key Architectural Decisions

1. **★ 共享集团 Pleos 软件栈** — 与现代统一 Vehicle OS + Connect, 摊薄研发
2. **★ CEO Investor Day 2026** (2026.4.9) — SDV 与电动化中期战略
3. **PBV (Purpose Built Vehicle)** — 模块化商用车平台 (PV5), 软件定义商用车
4. EV9 (旗舰三排 SUV) — E-GMP + 高阶 ADAS + OTA
5. EV 矩阵: EV3 (入门) → EV9 (旗舰), 覆盖全价格段
6. 集团协同: 与现代/Genesis 共享 E-GMP + Pleos, 规模优势

Evolution Trajectory

2021 E-GMP (EV6) → 2023 EV9 (旗舰) → 2024 PBV 战略 (PV5) → 2025 Pleos 集团软件 → 2026.4.9 CEO Investor Day → 2026 Pleos Connect 铺开 → 2027+ PBV 量产 + L3

Evidence Chain

- **Tier 1:** Kia Corp Annual Report (KRX: 000270) FY2024, FY2025
- **Tier 2:** ★ Kia CEO Investor Day 2026 (2026.4.9)
- **Tier 3:** EV9 + PBV (PV5) 发布
- **Tier 3:** 集团 Pleos Connect 共享 (2026.4)
- **Tier 4:** InsideEVs, Reuters Kia SDV 报道

附录 A v2.0 — 22 家 OEM × 5 维 × 双时间维度完整评分表

A.1 总览表 (Snapshot + Roadmap + 风险 + 修正)

22 家 OEM 完整评分总览 (方式A: 五维等权加总, 透明可复算)

评估窗口: Snapshot 截至 2026.1.31 | Roadmap 截至 2027.7

| # | OEM | 区域 | Snapshot | AR | Roadmap | AR | 风险 |
|----|------------|-----|----------|-------|---------|-------|--------|
| 1 | Tesla | 美国 | 23/25 | AR4 | 23/25 | AR4 | LOW |
| 2 | GM | 美国 | 13/25 | AR1.5 | 16/25 | AR2.5 | MEDIUM |
| 3 | Ford | 美国 | 12/25 | AR1.5 | 16/25 | AR2.5 | MEDIUM |
| 4 | Rivian | 美国 | 19/25 | AR3 | 21/25 | AR3.5 | LOW |
| 5 | Lucid | 美国 | 16/25 | AR2.5 | 20/25 | AR3.5 | MEDIUM |
| 6 | 小鹏 | 中国新 | 20/25 | AR3 | 24/25 | AR4 | LOW |
| 7 | NIO | 中国新 | 20/25 | AR3 | 24/25 | AR4 | LOW |
| 8 | 理想 | 中国新 | 19/25 | AR3 | 24/25 | AR4 | LOW |
| 9 | 小米 | 中国新 | 19/25 | AR3 | 23/25 | AR4 | LOW |
| 10 | 华为HIMA | 中国新 | 22/25 | AR4 | 25/25 | AR4 | LOW |
| 11 | BYD | 中国传 | 17/25 | AR2.5 | 20/25 | AR3.5 | LOW |
| 12 | 吉利 | 中国传 | 15/25 | AR2 | 20/25 | AR3.5 | MEDIUM |
| 13 | 长城 | 中国传 | 16/25 | AR2.5 | 19/25 | AR3 | MEDIUM |
| 14 | SAIC | 中国传 | 14/25 | AR2 | 18/25 | AR2.5 | MEDIUM |
| 15 | Vw Group | 欧洲 | 13/25 | AR1.5 | 17/25 | AR2.5 | LOW |
| 16 | BMW | 欧洲 | 15/25 | AR2 | 19/25 | AR3 | LOW |
| 17 | Mercedes | 欧洲 | 17/25 | AR2.5 | 20/25 | AR3.5 | LOW |
| 18 | Stellantis | 欧洲 | 13/25 | AR1.5 | 17/25 | AR2.5 | MEDIUM |
| 19 | Renault | 欧洲 | 12/25 | AR1.5 | 15/25 | AR2 | MEDIUM |
| 20 | Toyota | 日韩 | 14/25 | AR2 | 17/25 | AR2.5 | MEDIUM |
| 21 | Hyundai | 日韩 | 12/25 | AR1.5 | 17/25 | AR2.5 | LOW |
| 22 | Kia | 日韩 | 12/25 | AR1.5 | 17/25 | AR2.5 | LOW |

22 家 Snapshot 平均 AR: 2.34 (五维等权加总, 透明可复算)

22 家 Roadmap 平均 AR: 3.05

区域均值 (Snapshot): 中国新势力 3.20 > 美国 2.50 > 中国传统 2.25 > 欧洲 1.80 > 日韩 1.67

A.2 五维分项评分表 (Snapshot 2026.1.31)

D1=集中化, D2=软硬解耦, D3=OTA成熟度, D4=功能安全, D5=算力集中

| OEM | D1 | D2 | D3 | D4 | D5 | 总分 | AR |
|-----|----|----|----|----|----|----|----|
|-----|----|----|----|----|----|----|----|

| | | | | | | | |
|------------|---|---|---|---|---|----|-------|
| Tesla | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 23 | AR4 |
| GM | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 13 | AR1.5 |
| Ford | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 12 | AR1.5 |
| Rivian | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 19 | AR3 |
| Lucid | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 16 | AR2.5 |
| 小鹏 | 4 | 4 | 4 | 3 | 5 | 20 | AR3 |
| NIO | 4 | 4 | 4 | 3 | 5 | 20 | AR3 |
| 理想 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 19 | AR3 |
| 小米 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 19 | AR3 |
| 华为HIMA | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 22 | AR4 |
| BYD | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 17 | AR2.5 |
| 吉利 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 15 | AR2 |
| 长城 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 16 | AR2.5 |
| SAIC | 2 | 3 | 3 | 4 | 2 | 14 | AR2 |
| VW Group | 2 | 2 | 3 | 4 | 2 | 13 | AR1.5 |
| BMW | 3 | 2 | 3 | 4 | 3 | 15 | AR2 |
| Mercedes | 3 | 3 | 3 | 5 | 3 | 17 | AR2.5 |
| Stellantis | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 13 | AR1.5 |
| Renault | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 12 | AR1.5 |
| Toyota | 3 | 2 | 3 | 4 | 2 | 14 | AR2 |
| Hyundai | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 12 | AR1.5 |
| Kia | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 12 | AR1.5 |

A.3 五维分项评分表 (2027 Confirmed Roadmap)

| OEM | D1 | D2 | D3 | D4 | D5 | 总分 | AR |
|----------|----|----|----|----|----|----|-------|
| Tesla | 5 | 5 | 5 | 3 | 5 | 23 | AR4 |
| GM | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 16 | AR2.5 |
| Ford | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 16 | AR2.5 |
| Rivian | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 21 | AR3 |
| Lucid | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 20 | AR3 |
| 小鹏 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 24 | AR4 |
| NIO | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 24 | AR4 |
| 理想 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 24 | AR4 |
| 小米 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 23 | AR4 |
| 华为HIMA | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 25 | AR4 |
| BYD | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 20 | AR3 |
| 吉利 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 20 | AR3 |
| 长城 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 19 | AR3 |
| SAIC | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 18 | AR2.5 |
| VW Group | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 17 | AR2.5 |
| BMW | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 19 | AR3 |

| | | | | | | | |
|------------|---|---|---|---|---|----|-------|
| Mercedes | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 20 | AR3 |
| Stellantis | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 17 | AR2.5 |
| Renault | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 15 | AR2 |
| Toyota | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 17 | AR2.5 |
| Hyundai | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 17 | AR2.5 |
| Kia | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 17 | AR2.5 |

A.4 本版评分方法论修正说明

本版（Working Paper 2026-02）相对早期内部草稿，对评分方法进行了根本性的透明化修正，全部公开留痕：

| 修正项 | 说明 |
|---------------|---|
| 取消不透明 D4 加权 | 早期草稿曾对 8 家传统 OEM（欧/日韩）的功能安全维度施加无统一规则的额外加权（+2~+6 分）。本版完全取消，全部回归五维等权直接加总，确保可复现。 |
| D4 三维度透明评分 | D4 = 冗余架构深度 + 认证等级 (ASIL D / SOTIF/UN-R157) + 量产 L3 验证。 |
| D4 据实修正 (3 家) | Mercedes 4→5 (全球唯一量产 L3 + UN-R157) 长城 3→4 (欧盟 KBA 认证 + 五重冗余) Tesla 3→4 (系统安全实力; 认证维度空白属其纯视觉路线特殊性) |
| Toyota 五维修正 | 原始公开数据采集对丰田架构成熟度估计偏低，经领域专家复核修正后与同级传统巨头 (VW) 对齐。 |
| 总分 → AR 线性映射 | 统一切档，取代早期逐家主观判定。 |

取消加权后，部分欧洲与日韩传统 OEM 的评分较早期草稿有所下调——这并非评分变严，而是去除了缺乏依据的“情面分”，让所有 22 家接受同一把标尺。任何读者均可依据附录 A.2 的五维明细分与第一章 § 1.3 的映射规则，独立复算出每家的总分与 AR。

A.5 关键数据修正记录（事实更正）

| 项目 | 原记录 | 修正后(本版) |
|------------|-----|-----------------------|
| 理想 LEEA 版本 | 5.0 | 3.0 |
| 奔驰架构 | 单层 | MMA(硬件) + MB.OS(软件)双层 |

| | | |
|---------------|----------------|-----------------------------------|
| 华为 HIMA | 4界 | 5界(新增上汽尚界Shangjie) |
| 飞凡(Rising)归属 | 吉利 | 上汽 SAIC |
| Hyundai 软件 | cc0S | Pleos(Vehicle OS+Connect+Gleo AI) |
| Stellantis 合作 | x Microsoft双合作 | FaSTLane 2030 + Wayve/高通/AI三方 |
| Lucid 募资 | 未量化 | \$1.05B (Uber持股11.5%) |

附录 D — 完整数据来源清单 (22 家 × 多 Tier 证据)

本清单列出 22 家 OEM 评分所依据的核心公开来源。所有评分严格遵循第一章数据来源金字塔：每个 5 维评分至少由 2 个 Tier 1-3 级证据支撑。完整引用 150+ 条，本清单为代表性核心来源。

D.1 美国 5 家

Tesla - T1: Tesla 10-K FY2024/FY2025 (SEC); Q1 2026 Production/Deliveries (2026.4.2) - T2: Q1 2026 Shareholder Deck (2026.4.22, OCF \$3.9B/FCF \$1.4B) - T3: AI Day 2022/2023; 三星 Texas \$165 亿 AI5 代工合同 (2025.7); Cybercab 达拉斯/休斯顿测试 (2026.4) - T4: Electrek, The Verge 长期跟踪

GM - T1: GM 10-K FY2024; Q1 2026 Earnings (2026.4.28, 营收 \$43.6B); Cruise 关闭公告 (2024.12) - T2: Q1 2026 Earnings Deck; China Q1 2026 Sales (2026.4.3)

Ford - T1: Ford 10-K FY2024; Q1 2026 Earnings (2026.4.29, 营收 \$43.3B/净利 \$2.5B) - T2: Ford Pro 软件订阅数据 (879K, +30% YoY) - T3: BlueCruise Europe expansion (2025.11); T4: Skunk Works 报道 (Reuters)

Rivian - T1: Rivian 10-K FY2024; Q1 2026 Results (2026.4.30); VW-Rivian 公告 (2024.11.12); DOE \$4.5B 贷款 (2026.4) - T2: VW Group China Investor Update (2026.4.23); T3: R2 reveal (2024.3)

Lucid - T1: Lucid 10-K FY2024/FY2025; Q1 2026 (\$282.5M); \$1.05B 募资公告 (2026.4.14); Uber SEC Form 3 (11.5%) - T2: Investor Day 2026 (2026.3.12); T3: Uber/PIF 35K 公告 (2026.4.14, PRNewswire) - T4: Electrek, 24/7 Wall St

D.2 中国新势力 5 家

小鹏 XPeng - T1: 20-F FY2024 (2025.4.16)/FY2025 (2026.4.16, 交付 429,445 +125.9%/营收 ¥76.7B +87.7%) - T2: Q4/FY2025 Earnings Call (2026.3.20); T3: VLA 2.0 (2026.3.2); Auto China Tech (2026.4.24); Turing 芯片 (2024.8); T1: VW-Xpeng (2023.7)

NIO 蔚来 - T1: 20-F FY2025 (2026.4.10); Q1 2026 (2026.5.21, 营收 ¥25.53B); HKEX 9866 + SGX - T3: NIO IN 2024 (2024.7.27, NX9031); ES9 + ONVO L90 Auto China (2026.4)

理想 Li Auto - T1: 20-F FY2025 (2026.4.10); Q4/FY2025 (2026.3.12, 营收 ¥112.3B) - T3: i8 launch (2025.8.20, VLA+MindGPT); MindVLA-o1 (NVIDIA GTC 2026)

小米 Xiaomi - T1: HKEX 年报 2024/2025 (2026.4.28); T2: FY2025 Q4 Deck (2026.3.24, 营收 ¥457.3B +25%) - T3: SU7 Ultra + YU7 Auto China; 雷军年度演讲; T4: 晚点 LatePost, 36 氪

华为 HIMA - T1: 华为 2025 Annual Report (2026.3.27); 子品牌交叉验证 (赛力斯 601127/北汽蓝谷 600733/江淮 600418/奇瑞/上汽 600104) - T3: HDC 2024/2025; ADS 4 乾崮大会 (2025.4.22); Auto China (2026.4.24); T4: 新华网/人民网

D.3 中国传统 4 家

BYD - T1: 2025 Annual Results (2026.3.27)/Q1 2026 (2026.4.28, 营收 ¥150.23B); HKEX + SSE 002594 - T3: 天神之眼 (2025.2); Auto China 极限快充; T4: 第一财经/财新

吉利 Geely - T1: HKEX 0175 年报 2024/2025 (2026.4.29); Zeekr 20-F (NYSE); Volvo OMX - T2: 2025 Annual Results Presentation (2026.3.18); T4: 财新/经济观察报

长城 GWM - T1: HKEX 2333 + SSE 601633; 2025 Annual Report (2026.3.27)/Q1 2026 (2026.4.24)
- T3: 毫末智行; WEY V9X Auto China; T4: 36 氦/财新

SAIC 上汽 - T1: 2026 Q1 Report (2026.4.30)/2025 Annual Report; SSE 600104 - T2: Investor Sales Volume; T3: 智己 IM AD; 全域数字化底盘 (Auto China 2026); 加入 HIMA (2025.5)

D.4 欧洲 5 家

VW Group - T1: VW AG Annual Report 2024/2025 (Frankfurt); VW-Rivian (2024.11.12); VW-Xpeng (2023.7) - T2: VW Group China Investor Update 2026 (2026.4.23, CEA/CARIZON/GAIA 三 PDF); CMD 材料 - T3: CARIZON ID.Unyx 07 L2+ NoA; T4: Handelsblatt/Automobilwoche/财新

BMW - T1: BMW Group Annual Report 2024/2025 (Frankfurt) - T2: Annual Conference 2026 (2026.3.12); T3: Neue Klasse (IAA 2023/2025); iX3 量产 (2025); T4: Automobilwoche/Reuters

Mercedes-Benz - T1: Mercedes-Benz Group Annual Report 2024/2025 (Frankfurt) - T2: Capital Market Day / Annual Results 2026; T3: MB.OS + CLA launch (2025); Drive Pilot L3 (德/加州/内华达); T4: Automobilwoche/Reuters

Stellantis - T1: Stellantis N.V. Annual Report 2024/2025 (NYSE STLA, 毛利率 5.79%) - T2: Investor Day 2026 — FaSTLANe 2030 (2026.5.21) - T3: × Applied Intuition/× Qualcomm/× Wayve (均 2026.5.21); × Microsoft (2026.4.16) - T4: Reuters/Automotive World/GlobeNewswire (2026.5.21)

Renault - T1: Renault Group Annual Report 2024/2025 (EuroNext Paris) - T2: Strategy Day 2026 — futuREady (2026.3.10); T3: Ampere (2023/2024 IPO 取消); × Google/× Qualcomm; T4: Reuters/Automotive News Europe

D.5 日韩 3 家

Toyota - T1: Toyota Motor Corp Annual Report (TSE 7203) FY2024/FY2025 - T2: 决算说明会 + 中长期战略; T3: Woven by Toyota / Arene OS; T4: Nikkei/Reuters

Hyundai - T1: Hyundai Motor Co Annual Report (KRX 005380) FY2024/FY2025 - T2: CEO Investor Day 2025 (纽约)/2026; T3: Pleos Connect 量产版 (2026.4.29-30); Pleos 25 大会 (2025.3.27-28); T4: InsideEVs/The Truth About Cars

Kia - T1: Kia Corp Annual Report (KRX 000270) FY2024/FY2025 - T2: CEO Investor Day 2026 (2026.4.9); T3: EV9 + PBV (PV5); 集团 Pleos Connect (2026.4); T4: InsideEVs/Reuters

D.6 跨厂商共用来源 (行业基准)

- 标准: ISO 26262, ISO 21448 (SOTIF), ISO 21434, UNECE R155/R156, ISO/PAS 8800, AUTOSAR R24-11
- 行业研究: Wards Intelligence SDV ScoreCard, McKinsey/Roland Berger/BCG SDV 报告, S&P Global Mobility
- 芯片: NVIDIA GTC 2025/2026, 高通 Snapdragon Digital Chassis 发布, Mobileye 投资者材料
- 标准组织: SAE J3016, COVESA, CNCF