

审慎增持 (首次)

TSLA.O 特斯拉

第一性原理驱动，新能源革命引领者

市场数据

日期	2022/04/20
收盘价(美元)	977.20
总股本(百万股)	1,033.51
流通股本(百万股)	1,033.51
总市值(百万美元)	1,009,944
流通市值(百万美元)	1,009,944
净资产(百万美元)	31,583.0
总资产(百万美元)	62,131.0
每股净资产(美元)	29.22

来源: WIND, 兴业证券经济与金融研究院整理

2022年4月21日

主要财务指标

	2021	2022E	2023E	2024E
营业收入(百万美元)	53,823	95,257	149,188	254,909
营业收入增长率	70.7%	77.0%	56.6%	70.9%
净利润(百万美元)	5,644	15,542	24,414	46,365
净利润增长率	554.8%	175.4%	57.1%	89.9%
归属母公司净利润(百万美元)	5,519	15,302	24,174	46,125
EPS(美元)	5.54	14.78	22.62	42.07

来源: 公司财报, 兴业证券经济与金融研究院整理、预测

投资要点

构建闭环新能源生态，重塑出行商业模式。 Tesla 从 2004 年成立起开始研发电动汽车，通过 Roadster/Model S/Model 3 三款车完成对消费者的认知教育，在智能化电动车领域有先发优势和主导权。特斯拉的能源产品包括太阳能屋顶 Solar Roof 与储能设备 Megapack，可以为电动车提供可持续能量，构建了“光伏+储能+电动车”的完整闭环。特斯拉还通过自营销网络、OTA 升级、充电网络、保险服务四大服务业务重构与消费者之间的商业关系，更加贴近消费者。

成本导向的新能源龙头，盈利能力逐渐增强。 成本控制是特斯拉核心竞争力，特斯拉在全球工厂广泛采用本土供应商以降低成本，同时保持供应链稳定。此外特斯拉还通过研发 4680 电池、CTC 技术和一体化冲压技术降低成本提高生产效率。2021 年特斯拉全年营收 538 亿美元，同比增长 71%；其中，汽车业务营收 472 亿美元，同比增长 73%。2021 年特斯拉创造了 55.2 亿美元（同比增长 655%）的 GAAP 归母净利润，造血能力不断变强。2022 年公司暂缓新车发布，全力保证新建工厂的投产；2023 年公司将推出全新产品 Semi、Cybertruck 和 Roadster。我们预计 2022 至 2025 年的特斯拉产销量将分别达到 152/218/381/539 万辆。

全自动驾驶落地，运输革命即将到来。 Tesla 采用纯视觉方案的全自动辅助驾驶(FSD) 在 2019 年开启测试，至 2022 年 4 月共提供 7 次大版本升级，驾驶能力、安全性和舒适性有了长足进步，2022 年末 FSD 即将面向北美客户正式落地。后续特斯拉将启动自动驾驶的商业化运营，干线物流领域将是第一个突破口。我们认为搭载 FSD 的纯电动卡车 Semi 将是第一个用于干线物流的特斯拉车辆，公司正在规划中的售价 2.5 万美元的车型将是第一款实现乘用车领域自动驾驶商业化运营的车型。自动驾驶商业化运营将大幅降低物流成本，提升全社会物质流通速率，引爆运输行业的革命，促进特斯拉从制造向服务化转变。

第一性原理驱动公司，持续的技术领先。 特斯拉技术具有超强的领先优势，这归因于公司采用第一性原理的思考模式。从事物的最本质出发，抽丝剥茧探寻解决问题的方法，从基础科学的角度解决问题。Tesla 下一个十年计划发布在即，我们预计这将覆盖人形机器人、强人工智能、地下隧道、天地一体化通讯等先进科技，其中人形机器人是特斯拉未来 10 年主要的发展方向。

投资建议： 我们预计 2022 年-2024 年，特斯拉的营业收入分别为 953/1,492/2,549 亿美元，公司的归母净利润分别为 153/242/461 亿美元，采用分部加总估值法给予 2022 年目标价 1,322 美元。首次覆盖特斯拉，给予审慎增持评级。

风险提示： 自动驾驶技术无法落地；生产销售不及预期；公共卫生事件持续。

相关报告

海外汽车

分析师:

余小丽

兴业证券经济与金融研究院

yuxiaoli@xyzq.com.cn

SFC: AXK331

SAC: S0190518020003



Outperform

(Initiated)

Tesla (TSLA.O)

First principle driven, the leader of new energy transformation

2022/04/21

Automotive Industry

Key Data

Date	2022/04/20
Closing Price (USD)	977.20
Total Shares (Mn)	1,033.51
Shares Outstanding (Mn)	1,033.51
Market Cap (USD/Mn)	1,009,944
Market Float(USD/Mn)	1,009,944
Net Assets (USD/Mn)	31,583.0
Total Assets (USD/Mn)	62,131.0
BVPS (USD)	29.22

Source:Wind, compiled by Research Institute of Economics and Finance, Industrial Securities

Analyst

Xiaoli Yu

yuxiaoli@xyzq.com.cn

SFC: AXK331

SAC: S0190518020003

Key Financial Indicators

FY	2021	2022E	2023E	2024E
Revenue (Mn/USD)	53,823	95,257	149,188	254,909
YoY (%)	70.7%	77.0%	56.6%	70.9%
Net Profit (Mn/USD)	5,644	15,542	24,414	46,365
YoY (%)	554.8%	175.4%	57.1%	89.9%
Net Income (Loss) Attributable to Common Stockholders (Mn/USD)	5,519	15,302	24,174	46,125
EPS(USD)	5.54	14.78	22.62	42.07

Source:Wind, compiled and forecasted by Research Institute of Economics and Finance, Industrial Securities

Investment highlights

Build a closed-loop new energy ecology and reshape the automotive industry business model.

Tesla has been developing electric vehicles since its establishment in 2004. It has completed the cognitive education of consumers through the Roadster/Model S/Model 3, and has a first-mover advantage and dominance in the field of intelligent electric vehicles. Tesla's energy products include Solar Roof and Powerwall, which can provide energy for electric vehicles and build a complete closed loop from generation to storage and to energy consumption. Tesla has also restructured its business relationship with consumers through its self-operated sales network, OTA upgrades, charging network, and insurance services to get closer to consumers.

The cost-oriented new energy leader has gradually enhanced its profitability. Cost control is Tesla's core competitiveness. Tesla has widely adopted local suppliers in its global factories to reduce costs while maintaining a stable supply chain. In addition, Tesla has also reduced costs and improved production efficiency by developing 4680 batteries, CTC technology and integrated stamping technology. In 2021, Tesla's full-year revenue was US\$53.8 billion, a year-on-year increase of 71%; of which, the automotive business revenue was US\$47.2 billion, a year-on-year increase of 73%. In Q4 2021, Tesla's gross profit margin is 25.3%, of which the gross profit margin of the auto sales business is 27.1%. In 2021, Tesla will create a GAAP net profit of \$5.52 billion (a year-on-year increase of 665%), and its hematopoietic capacity will continue to strengthen. In 2022, the company will suspend the release of new cars and fully ensure the production of new factories; in 2023, the company will launch new products Semi, Cybertruck and Roadster. We expect Tesla's production and sales from 2022 to 2025 to reach 1.52/2.18/3.81/5.39 million units, respectively.

Fully autonomous driving is on the way, and the transportation revolution is coming. Tesla's fully-automatic assisted driving (FSD) using a pure vision solution started testing in 2019, and will provide 7 major version upgrades by April 2022. The driving ability, safety and comfort have made great progress. By the end of 2022, FSD will be available for North American customers officially landed. In the follow-up, Tesla will start the commercial operation of autonomous driving, and the field of trunk logistics will be the first breakthrough. We believe that the FSD-equipped pure electric truck Semi will be the first Tesla vehicle for trunk logistics, and the company is planning a \$25,000 model that will be the first commercial operation of autonomous driving in the passenger car field. The commercial operation of autonomous driving will greatly reduce logistics costs, increase the rate of material circulation in the whole society, detonate a revolution in the transportation industry, promote Tesla's transformation from manufacturing to service, and reconstruct the company's valuation system.

First-principles-driven company, continuous technological leadership. Tesla's technology has a strong lead, thanks to the company's first-principles thinking model. Starting from the very essence

of things, explore ways to solve problems, and solve problems from the perspective of basic science. Looking back at the two ten-year plans that Tesla has released, it is not difficult to find that this is Tesla's thinking on future technology and future social difficulties. Tesla's next ten-year plan is about to be released. We expect that this will cover advanced technologies such as humanoid robots, strong artificial intelligence, brain-computer interfaces, and satellite internet constellation. Among them, humanoid robots will be Tesla's main development direction in the next 10 years.

Investment suggestion: We expect that from 2022 to 2024, Tesla's operating income will be 95.3/149.2/254.9 billion US dollars, and the company's net profit attributable to the parent will be 15.3/24.2/46.1 billion US dollars, respectively. The SOTP valuation method gives a target price of \$1,322 in 2022. Covering Tesla for the first time, we give it with an outperform rating.

Risk warning: Autonomous driving technology cannot be implemented; production and sales are lower than expected; Coronavirus Pandemic.

目 录

投资概要	- 7 -
1、构建闭环新能源生态，重塑出行商业模式	- 10 -
1.1 创立历史	- 10 -
1.2 机构投资者持仓较大	- 12 -
1.3 管理层介绍	- 13 -
1.4 特斯拉股价复盘	- 16 -
1.5 企业研发思路 - 第一性原理	- 17 -
1.6 Tesla 的伟大规划(Master Plan)	- 18 -
2、全球向低碳社会转型趋势不可逆转	- 20 -
2.1 全球各国家相继推出碳达峰、碳中和政策	- 20 -
2.2 车企竞争从电动化转向智能化最终到交通出行服务化	- 20 -
2.3 全球能源转型的步伐正在加快	- 23 -
2.4 货运市场潜力巨大，干线物流有望率先实现自动驾驶	- 25 -
3、供应链与新技术构建特斯拉成本优势	- 28 -
3.1 不断追求高效稳定的供应链	- 28 -
3.2 用新技术促进降本	- 31 -
4、伟大规划(Master Plan)1.0: 一个只有你我知道的秘密	- 35 -
4.1 制造一辆跑车 - Roadster	- 35 -
4.2 用跑车的收入造售价相对低的车	- 36 -
4.3 再用赚到的钱，造一款价格亲民的车型	- 37 -
4.4 在做这些事的同时，给用户零碳排放方案	- 38 -
5、伟大规划(Master Plan)2.0: 特斯拉秘密之下的真正野心	- 40 -
5.1 光伏+储能打造可持续的能源生态系统	- 40 -
5.2 扩充电动汽车产品线，高镍风暴来袭	- 44 -
5.3 自研生态成为自动驾驶的核心优势	- 50 -
5.4 汽车共享：让车辆在闲置的时候，通过分享来为车主赚钱	- 58 -
6、服务业务：低价策略维持车辆生命周期服务的正常运转	- 61 -
6.1 商业模式变革：绕过中间商直达用户	- 61 -
6.2 UBI 保险：促进驾驶安全良性循环	- 62 -
6.3 充电网络服务：构建方便的补能体系	- 63 -
6.4 车联网订阅服务：为“软性收入”铺路	- 65 -
6.5 服务收入预测	- 66 -
7、伟大规划(Master Plan)3.0: 未来科幻生活	- 68 -
7.1 人形机器人：解决生产力短缺	- 68 -
7.2 通用人工智能(AGI)：机器人和 FSD 的内核	- 69 -
7.3 推广地下隧道：解决道路交通问题	- 69 -
7.4 星链计划：从天空助力自动驾驶	- 70 -
8、盈利预测与估值	- 71 -
9、风险提示	- 76 -

图 表 目 录

图 1、特斯拉第四任 CEO 伊隆·马斯克(Elon Musk)	- 10 -
图 2、特斯拉创始人马丁·艾伯哈德和马克·塔彭宁	- 10 -
图 3、2012 款特斯拉 Model S	- 11 -
图 4、特斯拉 Model X	- 11 -
图 5、SolarCity 的早期产品	- 12 -
图 6、Model 3 发布会	- 12 -
图 7、特斯拉 AI 总监 Andrej Karpathy	- 15 -
图 8、特斯拉自动驾驶总监 Ashok Elluswamy	- 15 -

图 9、Jeff Dahn 负责特斯拉电池研究.....	- 16 -
图 10、特斯拉自动驾驶硬件高级总监 Ganesh Venkataramanan.....	- 16 -
图 11、特斯拉股价复盘.....	- 17 -
图 12、车企竞争三阶段.....	- 21 -
图 13、全球新能源汽车渗透率.....	- 21 -
图 14、2015 年-2021 年中美光伏新增装机量对比.....	- 24 -
图 15、2015 年-2019 年中美光伏发电成本对比.....	- 24 -
图 16、储能技术图.....	- 25 -
图 17、2020 年不同储能类型装机量占比.....	- 25 -
图 18、近年中国电化学装机量及增长趋势.....	- 25 -
图 19、2020 年美国各运输方式占比.....	- 26 -
图 20、美国货运网络图.....	- 26 -
图 21、截至 2021 年 10 月美国卡车每英里成本分解.....	- 27 -
图 22、截至 2022 年 4 月特斯拉在全球新能源金属资源中的布局.....	- 28 -
图 23、三元前驱体材料所在产业链.....	- 29 -
图 24、4680 电池亮点.....	- 32 -
图 25、特斯拉一体式底盘电池.....	- 33 -
图 26、Model Y 的一体化压铸车身.....	- 33 -
图 27、Tesla 的第一辆跑车 Roadster.....	- 35 -
图 28、Roadster 在 Top Gear 节目上.....	- 35 -
图 29、2021 版 Model S 的 U 字形方向盘.....	- 37 -
图 30、2019 年美国中小型豪华车销量榜.....	- 38 -
图 31、2017 年-2021 年特斯拉 Model 车系分车型销量图.....	- 38 -
图 32、Solar Roof.....	- 40 -
图 33、Powerwall.....	- 41 -
图 34、Megapack.....	- 42 -
图 35、特斯拉纽约州布法罗超级工厂.....	- 43 -
图 36、2017 年-2021 年各季度能源业务装机量和毛利水平.....	- 44 -
图 37、3 种关于正极材料的探索思路，物尽其用.....	- 45 -
图 38、Semi 卡车.....	- 45 -
图 39、Semi 卡车的风阻系数仅为 0.36.....	- 45 -
图 40、电动皮卡 Cybertruck.....	- 46 -
图 41、二代 Roadster.....	- 47 -
图 42、Model2 或 ModelQ 的车型展望图.....	- 48 -
图 43、Tesla Van 车型概念图.....	- 48 -
图 44、特斯拉各工厂规模对比（2020 年）.....	- 48 -
图 45、2022 年-2025 年特斯拉各车型销量预测.....	- 50 -
图 46、2022 年-2025 年特斯拉各车型收入预测.....	- 50 -
图 47、FSD Computer.....	- 51 -
图 48、FSD 芯片内部架构.....	- 52 -
图 49、视觉感知系统的输入和输出.....	- 53 -
图 50、完整模型结构及对应感知结果.....	- 54 -
图 51、后台数据引擎.....	- 54 -
图 52、特斯拉模拟系统的使用场景.....	- 55 -
图 53、泊车场景下运用蒙特卡洛树搜索规划路径比 A*算法尝试次数显著降低... 55 -	- 55 -
图 54、伪激光雷达算法实测效果.....	- 56 -
图 55、25 块 D1 芯片组合成 Training Tile.....	- 57 -
图 56、FSD 价格变化图及预测.....	- 58 -
图 57、特斯拉云端计算设备增长情况.....	- 58 -

图 58、特斯拉 Robotaxi 效果图	- 59 -
图 59、特斯拉自动驾驶商业化运营季度利润预测	- 59 -
图 60、Robotaxi APP	- 60 -
图 61、Tesla Network 实现特斯拉共享	- 60 -
图 62、2017 年-2021 年服务业务收入与毛利	- 61 -
图 63、2017 年-2021 年单车服务收入与毛利	- 61 -
图 64、特斯拉的商业模式	- 61 -
图 65、传统车企的商业模式	- 61 -
图 66、多家美国保险机构对特斯拉车险收取的平均保费	- 63 -
图 67、特斯拉第三代家庭充电服务包	- 63 -
图 68、特斯拉全球超充站数量近十年变化	- 64 -
图 69、2021 年特斯拉美国充电桩分布图	- 64 -
图 70、2022 年特斯拉将在全球再次扩大超充布局	- 65 -
图 71、目的地充电站	- 65 -
图 72、2022 年-2025 年服务业务收入与毛利率预测	- 67 -
图 73、汽车存量、销量图	- 67 -
图 74、马斯克宣布开始撰写《伟大规划 3.0》	- 68 -
图 75、Optimus 参数	- 69 -
图 76、Optimus 技术细节	- 69 -
表 1、部分投资机构及持有股份（截止 2021 年 12 月 31 日）	- 13 -
表 2、当前特斯拉主要领导层介绍	- 13 -
表 3、当前特斯拉董事会成员介绍	- 14 -
表 4、中国&海外“双碳”政策	- 20 -
表 5、部分车企智能化配置	- 22 -
表 6、自动驾驶商业化公司发展进度	- 23 -
表 7、自动驾驶卡车与传统卡车对比	- 26 -
表 8、与特斯拉合作的本土供应商清单	- 30 -
表 9、特斯拉与多家供应商合作采购零部件	- 31 -
表 10、特斯拉收购的自动化制造公司	- 34 -
表 11、2010 年 0-60 英里加速度排行榜	- 36 -
表 12、SolarCity 公司发展里程碑	- 39 -
表 13、Cybertruck 竞品分析	- 47 -
表 14、特斯拉各工厂产能分析	- 49 -
表 15、特斯拉下一座超级工厂归属地分析	- 49 -
表 16、特斯拉自动驾驶硬件一览表	- 51 -
表 17、车联网订阅套餐	- 66 -
表 18、SpaceX 星链项目计划	- 70 -
表 19、特斯拉汽车销量预测及盈利预测	- 71 -
表 20、公司自动驾驶业务收入预测	- 73 -
表 21、特斯拉 2025 年分部估值表	- 74 -
表 22、特斯拉分部估值关键假设	- 75 -
附表	- 77 -

报告正文

投资概要

特斯拉目前业务板块分为四大类：汽车业务、能源业务、自动驾驶业务和服务业务。

汽车业务方面，特斯拉将在 2022 年维持 Model S、3、X、Y 的产品矩阵。同时在 2022 年第一季度已经完成柏林、德州的新工厂投产和上海工厂的扩产，年中还将完成加州工厂的扩产。我们预计，2022 年特斯拉将生产销售 152 万辆新车，其中 Model 3 和 Model Y 是主销车型，销量占比将分别超过 40%和 56%，Model S 和 Model X 定位偏高端，销量总和占比将在 6%左右。

2023 年特斯拉主销车型将增加 Cybertruck、Semi 和二代 Roadster。Roadster 的定位是高端超跑，我们预测 2023 年销量不足 700 辆。2022 年第一季度特斯拉已经在德州工厂试生产 Cybertruck。随着 4680 电池良品率逐渐提升，我们预计 2023 年特斯拉将量产 Cybertruck，全年生产超过 58,000 辆，2023 年全年新车销量将接近 218 万辆。Semi 也是 2023 年需要重点关注的车型，因为它承载了实现干线物流自动驾驶的使命。

2024 年特斯拉产品矩阵中将增加售价 2.5 万美元的廉价车型 Model 2/Model Q 与厢式货车 Tesla Van，这些车型将承载特斯拉服务更广泛人群的使命，我们预计在 2024 至 2025 年期间，这些新增车型的累计销量将突破 270 万辆。

特斯拉的先进制造能力是当前阶段的核心竞争力，截至 2022 年 4 月，特斯拉在全球共有 4 座超级工厂，在超级工厂当地积极开发本土供应商，根据零部件具体情况采用多轨供应或者独家自产的管理模式，在芯片、电池等零部件供应短缺的时候依然保证了供应链的稳定，销量持续攀升。我们预计 2022 至 2025 年的特斯拉产销量将分别达到 152/218/381/539 万辆。

毛利率变化方面，特斯拉汽车业务在 2022 年 Q1 毛利率达 30%，2022 年已有两家新工厂：德克萨斯州超级工厂和柏林超级工厂投产。从特斯拉过往投产新工厂的经验看，每投产一家超级工厂，毛利率都会短暂下降，所以我们认为 2022 年上半年两个工厂投产后，汽车业务毛利率可能会略有降低。但特斯拉执行有效的成本管控策略 1) 供应链一体化，2) 供应链本土化，3) 多轨供应策略，后续随着 4680 电池、一体化压铸的使用，毛利率会反弹至特斯拉的长期毛利率目标 30%。

能源业务方面，我们预测内华达、纽约和 Lathrop 工厂的产能总和将在 2023 年和 2025 年分别达到 40GWh 和 100GWh。但特斯拉目前两家负责能源业务的超级工厂都在北美，从产业链角度来看，如果特斯拉后续坚持只在北美生产光伏和储能设备，业务将维持低个位数毛利率。原因有三：1) 美国光伏产品成本无优势。按

照度电成本计算，中国平均成本低于美国平均成本，需要做到光伏平价才能展望行业的爆发性发展。2) 储能业务依赖政府投资，客户多是政府。3) 两党制影响美国新能源产业稳定发展。2017 年共和党上台后加快化石能源的开发，废除了奥巴马时期对新能源的激励措施，撤销了气候行动计划和清洁水法案，并于 2020 年 11 月正式退出了旨在控制温室气体排放的巴黎气候协定。民主党拜登上台后于 2021 年 2 月重返巴黎协定，同时在 2021 年 11 月 19 日上午，众议院通过了拜登 1.75 万亿美元的新能源刺激法案(Build Back Better Act)。虽然法案顺利通过，但在投票过程中所有共和党议员均投反对票，投票结果极为胶着。我们认为两党制下的美国能源转型将不够坚决，存在反复可能性，这也就为特斯拉光伏和储能业务的盈利前景打上一个问号。

自动驾驶业务方面，干线物流将是特斯拉下一阶段的主要盈利来源。特斯拉拥有全球最先进的自动驾驶技术，用纯视觉方案保持合理成本。在数据积累和数据使用上存在先发优势。时间点上来看，我们预计 2022 年底至 2023 年初将在北美地区将推出完整版 FSD 功能，2024 年后将逐渐在 Semi 和售价 2.5 万美元的车型上正式启动 FSD 的商用，率先从干线物流上切入。我们认为特斯拉自动驾驶业务未来的营收来自于出售 FSD 软件和 2024 年开始的自动驾驶商业化运营。

服务业务方面，特斯拉的收入包含售后维修服务、二手车销售服务以及保险销售业务。我们预计未来保险业务收入占比将逐渐增大，由于特斯拉需要维持在保费上的低价策略，因此保费利润率将维持在低个位数。而其他服务业务，比如维修、二手车销售业务等不是特斯拉的主要盈利来源，我们认为从战略上特斯拉将采用低价策略，维持汽车生命周期服务业务的稳定运行。

估值及投资建议

特斯拉股价长期维持高 PE 与高 PS。自 2020 年起，公司汽车业务明显改善并产生利润，PE/PS 开始下降。

公司通过 4680 电池技术、CTC 技术和一体化压铸技术继续降本增效，我们认为公司未来可以维持 30% 的长期毛利率，预计 2022 至 2025 年的特斯拉销量将分别达到 152/218/381/539 万辆。

自动驾驶是特斯拉另一增长引擎，特斯拉可以通过出售 FSD 软件获取收入，也可以开展自动驾驶商业化运营。自动驾驶发展对特斯拉估值至关重要，后续应当积极跟踪特斯拉自动驾驶技术研发进展。

我们预计 2022 年-2025 年，特斯拉的营业收入分别为 953/1,492/2,549/3,437 亿美元，公司的归母净利润分别为 153/242/461/668 亿美元，采用分部加总估值法给予 2022 年目标价 1,322 美元。首次覆盖特斯拉，给予审慎增持评级。

关键假设

1. 我们假设未来全球汽车市场总销量稳步上升，新能源车型渗透率不断提高，特斯拉是新能源车标杆企业，其产量决定销量。我们可以通过特斯拉对外发布的产能规划计算出每年销量。
2. 我们认为自动驾驶成本可能是影响自动驾驶推广进度的主要因素，特斯拉采用纯视觉方案成本低廉，便于推广。截至 2022 年 1 月，特斯拉已经销售超过 200 万辆纯电动车，这些车辆可以采集大量数据，便于优化自动驾驶模型。这将提高模型效果，形成销量--数据--模型的良性循环。虽然目前纯视觉路线和激光雷达技术路线还未决出胜负，但我们认为在可预测的未来纯视觉方案将仍然是最有可能胜出的方案。

有别于大众的认识

部分投资人认为特斯拉是一家车企，依靠生产销售汽车获取利润，相较于同类公司（丰田、大众、戴姆勒、宝马等），特斯拉当前估值过高。

但我们认为特斯拉不只是一家汽车企业，更是能源革命和人工智能革命的领军人。市场低估了其自动驾驶商业化的前景。特斯拉在自动驾驶技术上领先竞争对手，有望成为全球最早实现自动驾驶商业化的公司之一。自动驾驶软件出售和自动驾驶服务商业化都将是特斯拉后期利润来源。

股价表现催化剂

德州、上海、柏林三个超级工厂产能超预期。

特斯拉自动驾驶 FSD 正式版表现超预期。

未来新车型 Cybertruck、Semi、二代 Roadster 订单超预期。

风险提示

自动驾驶技术无法落地；生产销售不及预期；公共卫生事件持续。

1、构建闭环新能源生态，重塑出行商业模式

特斯拉成立于 2003 年，是全球最大的电动汽车及光伏储能产品公司。当前阶段特斯拉共有四大业务：能源制造与储存业务、电动汽车生产销售业务、汽车服务业务和自动驾驶业务。

这四大业务版图，创建了完整的可持续能源生态：太阳能板 Solar Roof 负责生产能源，储能设备 Powerwall 和 Megapack 负责储存能源，电动汽车 Model S/3/X/Y、Cybertruck、Roadster(跑车)、Semi(卡车)负责使用能源，同时基于汽车业务，发展出自动驾驶、超级快充、车险等服务。随着特斯拉自动驾驶的落地，未来 10 年将是特斯拉自动驾驶大放异彩的 10 年。

1.1 创立历史

1. (2003-2004) 初创时期

2003 年 7 月 1 日，马丁·艾伯哈德和马克·塔彭宁创立特斯拉汽车公司(Tesla Motors)，创始人将公司命名为“特斯拉汽车(Tesla Motors)”，以纪念物理学家尼古拉·特斯拉。2004 年，伊隆·马斯克以 A 轮投资人的身份加入这家公司，投资 650 万美元并成为特斯拉董事会主席和第一大股东。

图 1、特斯拉第四任 CEO 伊隆·马斯克(Elon Musk)



资料来源：bangkokpost，兴业证券经济与金融研究院整理

图 2、特斯拉创始人马丁·艾伯哈德和马克·塔彭宁



资料来源：搜狐网，兴业证券经济与金融研究院整理

2. (2005-2009) Roadster 时期

早期马斯克监督 Roadster 生产制造，但未深入参与日常业务运营。直到 2007 年-2008 年特斯拉创始人马丁·艾伯哈德和马克·塔彭宁先后从公司离任，2008 年 10 月，马斯克成为特斯拉的第四任 CEO 并制定了特斯拉建造价格合理的面向大众市场电动车的长期目标。公司在创立初期从高端跑车开始切入市场，在 2006 年推出了以英国莲花跑车 Lotus Evora 为基础的纯电动跑车 Tesla Roadster。公司不走传统汽车制造厂自己开发零部件的封闭式供应链模式，而是借鉴个人电脑的发展思路，其零部件采用国际开放性架构，从世界各地成熟的业者那里采购，利用自己

掌控的电池管理与充电技术加以整合。第一款车型 Roadster 是一款不折不扣的全球化车型，其车身面板来自法国供应商 Sotira，底盘来自英国路特斯汽车，单速变速箱来自于密歇根州博格华纳，制动器和安全气囊来自德国西门子。在创立初期，公司以中国台湾省新北市为其生产基地之一，为 Tesla Roadster 提供包括电机、电控和电池在内的电子零部件，台企生产的电子零部件占比一度超过 30%。2009 年响应奥巴马补贴政策，正式关闭中国台湾分公司，将产线迁回加州弗里蒙特市 (Fremont)。

3. (2010-2015) 后 IPO 时期

2010 年特斯拉以 4200 万美元收购丰田加州 Fremont 工厂，改造后开始生产 Model S。2010 年 6 月 29 日在纳斯达克 IPO，成为 1956 年福特 IPO 后首个上市的美国家车企。2012 年 1 月特斯拉停止了 Roadster 的生产，并于 6 月推出了其第二款车型 Model S。特斯拉于 2014 年发布了与 Mobileye 合作的驾驶员辅助系统 Tesla Autopilot。同年 9 月，特斯拉为所有汽车配备自动驾驶硬件，但需要用户购买后通过 OTA 方式开通自动驾驶功能。这种“硬件预埋，软件付费购买”理念对后续车型开发造车影响深远。自主品牌小鹏&蔚来&理想&极氪均采用预埋硬件的方式。2015 年 4 月，特斯拉进入储能市场，推出了 Tesla Powerwall（家用）和 Tesla Powerpack（商用）电池组。特斯拉于 2015 年 9 月开始交付其第三款型——豪华 SUV 特斯拉 Model X。

图 3、2012 款特斯拉 Model S



资料来源：carpixel.net，兴业证券经济与金融研究院整理

图 4、特斯拉 Model X



资料来源：发烧车讯，兴业证券经济与金融研究院整理

4. (2016-2018) SolarCity 和 Model 3 时期

2016 年 11 月，特斯拉以 26 亿美元的全股票交易收购了 SolarCity，并进入光伏市场，太阳能安装业务与特斯拉现有的电池储能产品部门合并，形成特斯拉能源子公司。

特斯拉于 2017 年 7 月开始销售其第四款车型 Model 3 轿车。与之前的特斯拉汽车相比，Model 3 是一款更便宜的汽车，并且是为大众市场设计的。由于运动性能优异，新车自发布后至 2017 年 8 月，Model 3 的预订量便已突破 455,000 辆。但彼时美国电动车供应链不够完善，特斯拉所采用的技术又领先，因此受到生产延误问题的困扰。这增加了公司的压力，特斯拉当时是市场上被做空最多的公司之一。

2018年8月，首席执行官埃隆·马斯克曾短暂考虑将特斯拉私有化。但该计划没有实现，并引发了很多争议和许多诉讼，包括美国证券交易委员会的证券欺诈指控。到2018年底，生产难题已经解决，Model 3成为当年全球最畅销的插电式电动汽车。

图 5、SolarCity 的早期产品



资料来源：今日美国网，兴业证券经济与金融研究院整理

图 6、Model 3 发布会



资料来源：greencarreports.com，兴业证券经济与金融研究院整理

5. (2019-现在) 全球扩张期

特斯拉于2019年在中国上海开设了美国以外的第一家“超级工厂”。上海超级工厂是中国第一家由外国公司全资拥有的汽车工厂，在不到6个月的时间内建成，12个月内投产。次年，特斯拉还在德国柏林和美国德克萨斯州开始建设新的超级工厂。2020年3月，特斯拉开始交付其第五款车型紧凑级SUV Model Y。2020年1月10日，特斯拉的市值达到860亿美元，打破了美国汽车制造商的最高估值记录。2020年6月10日，特斯拉的市值超过了宝马、戴姆勒和大众的总和。次月，特斯拉的估值达到2060亿美元，超过了丰田的2020亿美元，成为全球市值最高的汽车制造商。2020年8月31日，随着价值的上涨，特斯拉进行了1比5的股票拆分。

1.2 机构投资者持仓较大

特斯拉深受机构投资者喜爱，截止2021年12月31日共有3,123家投资机构持有特斯拉41.54%的股份，Vanguard为持有特斯拉最多的机构投资者。

表 1、部分投资机构及持有股份（截止 2021 年 12 月 31 日）

持有人	持有股份 (股)	公布日期	百分比	价值 (美元)
Vanguard Group, Inc. (The)	61,992,012	29-Sep-21	6.17%	48,073,565,465
Blackrock Inc.	52,844,995	30-Dec-21	5.26%	55,845,533,816
Capital World Investors	37,427,314	29-Sep-21	3.73%	29,024,133,460
State Street Corporation	31,230,141	29-Sep-21	3.11%	24,218,349,742
Geode Capital Management, LLC	13,571,554	30-Dec-21	1.35%	14,342,146,836
Baillie Gifford and Company	10,798,014	30-Dec-21	1.08%	11,411,125,234
Jennison Associates LLC	10,627,050	30-Dec-21	1.06%	11,230,453,899
FMR, LLC	9,921,292	29-Sep-21	0.99%	7,693,763,520
Northern Trust Corporation	8,558,197	30-Dec-21	0.85%	9,044,131,425
Norges Bank Investment Management	7,790,070	30-Dec-20	0.78%	5,497,218,696

资料来源：雅虎财经，兴业证券经济与金融研究院整理

1.3 管理层介绍

1.3.1 核心领导层

目前，特斯拉主要有三位领导，分别是 CEO: Elon Musk、CFO: Zachary Kirkhorn 和动力总成和能源工程副总裁: Andrew Baglino。在 2021 年马斯克向 SEC 提交了一份文件，将自己和首席财务官的职位名称分别改为“Technocking”和“Master of coin”。

表 2、当前特斯拉主要领导层介绍

姓名	职责
Zachary Kirkhorn	Zachary Kirkhorn 自 2019 年 3 月起担任首席财务官。此前，Zachary 自 2010 年 3 月加入特斯拉以来，除 2011 年 8 月至 2013 年 6 月期间在商学院学习外，连续担任过各种财务职位，包括最近于 2018 年 12 月至 2019 年 3 月担任财务、财务规划和业务运营副总裁。Zachary 拥有宾夕法尼亚大学经济学和机械工程及应用机械学的双学士学位，以及哈佛大学的工商管理硕士学位。
Elon Musk	Elon Musk 自 2008 年 10 月起担任首席执行官，自 2004 年 4 月起担任董事会成员。Elon 还从 2002 年 5 月起担任 SpaceX 的首席执行官、首席技术官和主席，并从 2006 年 7 月起担任 SolarCity 的董事会主席，直到 2016 年 11 月该公司被特斯拉收购。Elon 也是基础设施公司 The Boring Company 和专注于开发脑机接口的 Neuralink Corp. 的创始人。在加入 SpaceX 之前，Elon 是电子支付系统 PayPal 的联合创始人，该公司于 2002 年 10 月被 eBay 收购；同时也是互联网企业软件和服务提供商 Zip2 公司的联合创始人，该公司于 1999 年 3 月被康柏收购。自 2021 年 4 月起，Elon 还担任了 Endeavor Group Holdings, Inc. 的董事会成员。Elon 拥有宾夕法尼亚大学的物理学学士学位和宾夕法尼亚大学沃顿商学院的商业学士学位。
Andrew Baglino	Andrew Baglino 自 2019 年 10 月起担任高级副总裁，负责动力总成和能源工程。此前，Andrew 自 2006 年 3 月加入特斯拉以来，连续担任了各种工程职位。Andrew 拥有斯坦福大学的电气工程学士学位。

资料来源：公司官网，兴业证券经济与金融研究院整理

1.3.2 董事会成员专业互补

目前，公司董事会由 8 名成员组成，其中有 6 名男性、2 名女性。董事会成员覆盖互联网公司、投资机构、传媒公司等，能够助力特斯拉发展，为特斯拉的运营提供基础保障。

表 3、当前特斯拉董事会成员介绍

姓名	职务	任职日期	性别	出生年份	简介
Robyn M. Denholm	董事会主席	2018 年 11 月	女	1964	执行副总裁兼首席财务官。
Elon Musk	董事	2004 年 4 月	男	1972	特斯拉的联合创始人，CEO。
Kimbal Musk	独立董事	2004 年 4 月	男	1973	埃隆·马斯克的弟弟，The Kitchen 的创始人，同时也是 Chipotle, Tesla, 和 SpaceX 的董事会成员。
Ira Ehrenpreis	独立董事	2007 年 5 月	男	1969	自 2007 年 5 月起担任特斯拉汽车公司的独立董事。还是风险投资公司 DBL Partners 的创始人和管理合伙人。
James Murdoch	独立董事	2017 年 7 月	男	1973	默多克先生还曾于 2013 年至 2020 年 7 月担任新闻集团董事会成员，曾任职多家媒体公司。
Kathleen Wilson-Thompson	独立董事	2018 年 12 月	女	1968	独立董事，Walgreens Boots Alliance 的执行副总裁兼全球首席人力资源官
Larry Ellison	独立董事	2018 年 12 月	男	1945	公司独立董事，现任甲骨文的执行主席、首席技术官和创始人。
Hiromichi Mizuno	独立董事	2020 年 4 月	男	1966	自 2020 年 4 月 23 日起担任独立董事兼审计委员会成员。

资料来源：公司官网，兴业证券经济与金融研究院整理

1.3.3 核心技术人员产学研融合

依托北美完善的软件和半导体行业的先发优势，特斯拉可以很快与学术界建立连接，依据特斯拉的需要构建全新的技术体系或者重构现有的技术体系。比如 Tesla 可以用 14 个月的时间完成 FSD 芯片的流片，可以为了效率完全重写 C 语言编译器，也可以重构神经网络架构。这都是 Tesla 全球领先的技术优势体现。由于身处美国，Tesla 可以轻易地招募全球最优秀的工程师与科学家并与其保持充分合作。

图 7、特斯拉 AI 总监 Andrej Karpathy



资料来源：斯坦福大学网站，兴业证券经济与金融研究院整理

图 8、特斯拉自动驾驶总监 Ashok Elluswamy



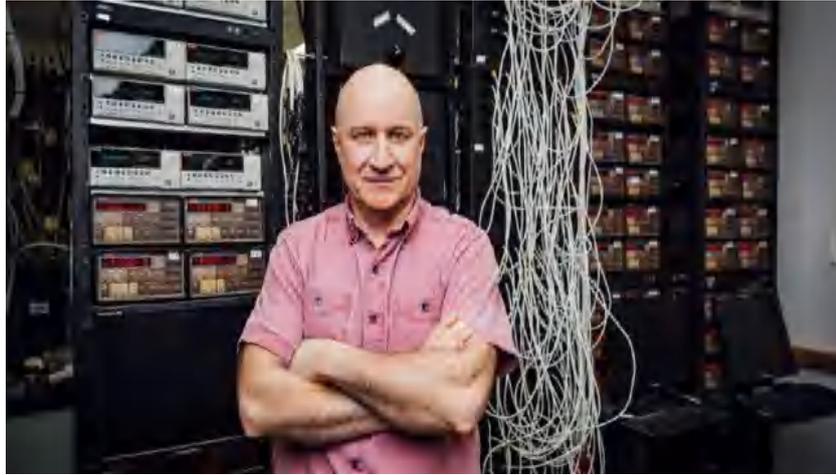
资料来源：linkedin，兴业证券经济与金融研究院整理

AI 总监： Andrej Karpathy 生于 1986 年 10 月 23 日，是特斯拉的人工智能总监。他师从斯坦福华人科学家李飞飞，是人工智能领域最知名课程 STCS231.n 早期主要的助教，专攻深度学习和计算机视觉，具有极强的工程落地能力。在校期间用 Javascript 开发了 ConvNetJS、RecurrentJS、REINFORCEjs、t-sneJS 等深度学习框架。他于 2016 年 9 月加入人工智能集团 OpenAI，担任研究科学家，并于 2017 年 6 月成为特斯拉的人工智能总监。

自动驾驶总监： Ashok Elluswamy 是特斯拉自动驾驶团队的第一位员工，加入特斯拉之前，在威伯科(Wabco)和大众均有工作经验，负责特斯拉自动驾驶业务。

电池总监： Jeff Dahn 是加拿大达尔豪斯大学物理与大气科学系和化学系教授。他发表过的学术论文多达 640 多篇，已申请或正在申请的发明专利达 65 项。在电池研究领域，Jeff Dahn 教授是公认的锂离子电池技术先驱。他从锂离子电池发明问世开始就一直从事该领域的研究工作。业内普遍认为 Jeff Dahn 在电芯寿命周期延长方面做出了突出贡献，他的研究成果促进了锂离子电池的商业化应用。目前，Jeff Dahn 的研究工作主要聚焦于电池能量密度的潜在增长和耐久性问题，同时也在关注降低电池成本的新途径。

图 9、Jeff Dahn 负责特斯拉电池研究



资料来源：腾讯汽车，兴业证券经济与金融研究院整理

芯片总监： Ganesh Venkataramanan 负责特斯拉当前所有的芯片设计，在 AMD 有 14 年工作经验，负责锐龙和速龙 CPU 的设计工作。在 2016 年 3 月加入 Tesla，与 Jim Keller 一起设计出了 Tesla 第一款 FSD 自动驾驶芯片。2018 年 FSD 投产后负责 Dojo 芯片研发。

图 10、特斯拉自动驾驶硬件高级总监 Ganesh Venkataramanan



资料来源：linkedin，兴业证券经济与金融研究院整理

1.4 特斯拉股价复盘

特斯拉在 2010 年 6 月在纳斯达克上市，发行价 17 美元，融资 2.26 亿美元，此后虽话题度高，但股价表现持续低迷。2012 年发布并开始交付 Model S，Model S 凭借优异的性能和较长的续航（电池密度高于日产 Leaf 两倍）在北欧需求旺盛，刺激股价从 2013 年初的 6.8 美元上涨到 2013 年末的 30 美元，涨幅 340%。此后虽然公司发布的 Model X 和 Model 3 订单数据优异，但北美新能源产业链未成熟，无法满足特斯拉的生产需求，产量一直上不去。而且彼时市场依然对纯电车的发

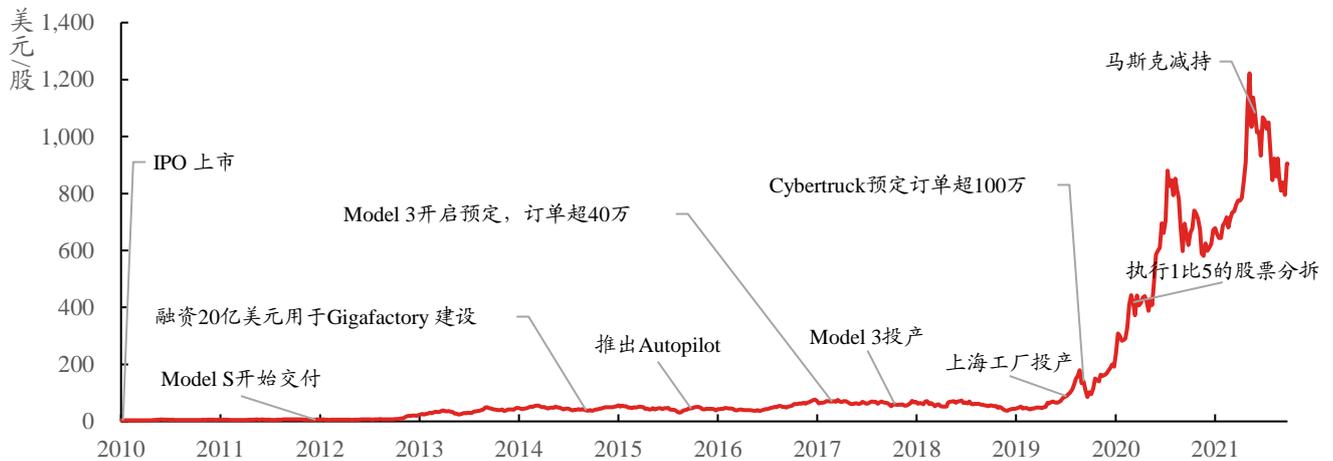
请务必阅读正文之后的信息披露和重要声明

展存在怀疑，认为续航里程和纯电车残值会影响终端消费。因此从2014年到2019年10月股价都在30美元至70美元（后复权）区间内波动。

特斯拉股价的转机发生在2019年末。此前特斯拉在2019年11月发布电动皮卡Cybertruck，其订单迅速突破100万单。之后2020年1月7日特斯拉上海工厂生产的Model 3正式投产交付。中国新能源汽车产业链帮助特斯拉走出产能陷阱，上海工厂的产能迅速突破年化30万台。同时在2020年第一季度归母公司净利润为正，这极大提升了投资者对公司的信心。2020年初到2020年8月拆股前，公司股价涨幅超过400%。随着上海工厂的持续放量，公司经营能力得到极大改善，股价也维持在高位徘徊。

2021年11月4号，公司股价达到历史最高值1243.49美元。

图 11、特斯拉股价复盘



资料来源：wind，兴业证券经济与金融研究院整理

1.5 企业研发思路 - 第一性原理

第一性原理指的是回归事物最基本的条件将其拆分成各要素，进行结构分析，从而找到实现目标最优路径的方法。该原理源于古希腊哲学家亚里士多德提出的一个哲学观点：“每个系统中存在一个最基本的命题，它不能被违背或删除。”

特斯拉采用第一性原理解决问题与其他企业采用比较的方法解决问题截然不同。其他企业使用比较的方法，参考其他企业已经做过的事情，这样发展的结果只能产生细小的迭代发展。特斯拉采用第一性原理，从物理学角度入手，把事情溯源到最根本的真理，然后从最核心处开始推理，最终找到问题的解决方法。我们可以发现特斯拉用第一性原理解决了很多业务问题。

在降低电池成本方面，特斯拉分析问题的第一步是研究电池的组成材料。特斯拉发现电池是由锂、铁、钴、镍这些金属组成，除了买这些金属的成本是绝对降不下去的，剩下的成本都是人类协作过程中产生的。第二步是寻求新方法。特斯

请务必阅读正文之后的信息披露和重要声明

拉选择了 4680 这一电池形状解决带电量和安全性的问题,使用高镍电池平衡成本和性能,同时成立电芯厂自己生产电芯,而且还与上游北美本土镍供应商签订稳定的供应协议降低成本。

在自动驾驶方面,Tesla 认为汽车的自动驾驶和人类的自动驾驶是相似的。人利用双目视觉可以安全地驾驶汽车,那么光学信息中搭载的信息量一定是足够汽车实现自动驾驶的。唯一要完成的任务就是如何正确抽取与使用光学信号中的信息,考虑到影响自动驾驶安全性的是机器的识别能力和识别速度,特斯拉放弃了激光雷达,走了纯视觉路线。同时依靠研发 FSD 芯片解决算力问题,搜集并模拟罕见的“长尾场景”解决自动驾驶安全性问题。

1.6 Tesla 的伟大规划(Master Plan)

马斯克在 2006 年和 2016 年分别撰写了两篇文章《伟大规划 1.0》和《伟大规划 2.0》,为特斯拉公司后续发展指明方向。

• 伟大规划 1.0

2006 年 8 月 2 日,马斯克发布了一篇文章——《一个只有你和我知道的特斯拉秘密》(《The Secret Tesla Motors Master Plan(just between you and me)》)。

文中阐述了特斯拉的四大战略:

- 1、制造一辆跑车
- 2、用跑车的收入造一款售价相对低一些的车
- 3、再用赚到的钱,造一款价格亲民的车型
- 4、在做这些事的同时,提供零排放发电

在 2016 年随着 Tesla Model 3 的发布,特斯拉历时 10 年,完成了所有既定的宏伟目标。

• 伟大规划 2.0

2016 年 7 月 21 日,马斯克又发布了《特斯拉宏图之第二篇章》(Master Plan, Part Deux)。在第二篇章,马斯克强调了新“特斯拉能源”部门的能源存储和可再生能源生产的整合,并宣布了太阳能屋顶计划(Solar Roof)和自动驾驶技术。

特斯拉宏图第二篇章的内容如下:

- 1、创造惊人高效的、配备集成储电功能的、美观的太阳能板
- 2、扩充电动汽车产品线,满足各细分市场要求
- 3、通过大量的车队学习功能,开发出比人类手动驾驶安全 10 倍的自动驾驶技术
- 4、汽车共享:让车辆在闲置的时候,通过分享来为车主赚钱

目前,第一点已经随着 Solar Roof 和 Megapack 的发布完成,第二点也将在 2023 年随着 Cybertruck 和 Semi 的量产完成,第三点将在 2022 年底随着正式版 FSD 的推出完成。第四点便是自动驾驶的商业化运营,我们预计完成时间将在 2024 年,标志性事件是 Semi 参与干线物流。

- **伟大规划 3.0**

2022年3月17日，马斯克宣布正在制定他的伟大规划3.0。他公布的所有伟大规划本质是特斯拉公司未来10年的发展规划。结合特斯拉公司和马斯克旗下其他公司的业务发展状态，我们推断即将发布的伟大规划3.0将会包含以下内容：

- 1、发展人形机器人 - 解决生产力短缺
- 2、开发强人工智能/通用人工智能(AGI)
- 3、开发地下隧道以解决交通问题
- 4、发展天地一体化信息网络

2、全球向低碳社会转型趋势不可逆转

2.1 全球各国家相继推出碳达峰、碳中和政策

碳达峰是二氧化碳排放量由增转降的历史拐点，标志着碳排放与经济发展实现脱钩，达峰目标包括达峰年份和峰值。

为达“双碳”目标，中国一直在行动。中国承诺在 2030 年前，二氧化碳的排放不再增长。自 1997 年起，由于中国经济高速增长特性，中国碳排放量呈现走高趋势，2013 年左右达到高峰，后一直在高位波动。“十四五”规划提出，到 2025 年，中国森林覆盖率将从目前的 23.04%再提高超 1 个百分点，达到 24.1%，湿地保护率提高到 55%，基本消除重污染天气和城市黑臭水体，加快发展方式绿色转型，使单位国内生产总值能耗和二氧化碳排放比 2020 年底分别降低 13.5%、18%。

表 4、中国&海外“双碳”政策

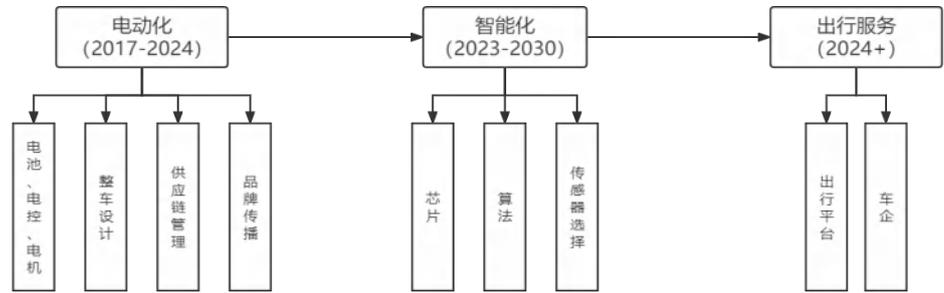
	目标	政策
法国	2050 年实现碳中和目标	建立碳预算制度，调整 2050 年温室气体排放减量目标：从原来比 1990 年减少 75%，改为碳中和目标。颁布《绿色增长能源转型法》，依法构建了法国国内绿色增长与能源转型的时间表
日本	2050 年实现温室气体净零排放	“绿色成长战略”设定目标是到 2050 年让日本发电量的 50%到 60%来自清洁能源，并将氢能源使用量提高到 2000 万吨，在交通、发电等行业推动氢能源的普及应用
中国	2030 年前碳达峰、2060 年前碳中和；计划到 2030 年，单位 GDP 二氧化碳排放比 2005 年下降 65%以上，非化石能源消费占比达 25%左右	推行“四个革命、一个合作”的能源安全新战略（消费革命、供给革命、技术革命、体制革命、国际合作），优先发展非化石能源、清洁利用化石能源，推进用能权和碳排放权交易试点
美国	拜登上台后重新加入《巴黎协定》，承诺到 2050 年实现碳中和	美国碳排放 2007 年达峰，执政党对碳减排政策影响较大，民主党更重视国际减排承诺。除联邦政策外，地方及民间亦通过签署协议、交易碳排放权等方式积极应对温室气体减排
欧盟	在 2050 年前实现“气候中立”（即温室气体净排放量为零）	欧盟 1979 年实现碳达峰。目前采取包括在各领域推行相应措施（发展清洁能源、电动车，减少工业排放等）的多种方式，立法确定“气候中立”目标，通过碳排放交易系统有效减少排放量等

资料来源：雪球网，兴业证券经济与金融研究院整理

2.2 车企竞争从电动化转向智能化最终到交通出行服务化

随着新能源进程的推进，消费者对于车企的期待将会发生变化。最终车企之间的核心竞争要素也将变化，将会从现在的电动化竞争转向智能化竞争，最终会转向交通出行服务化竞争。

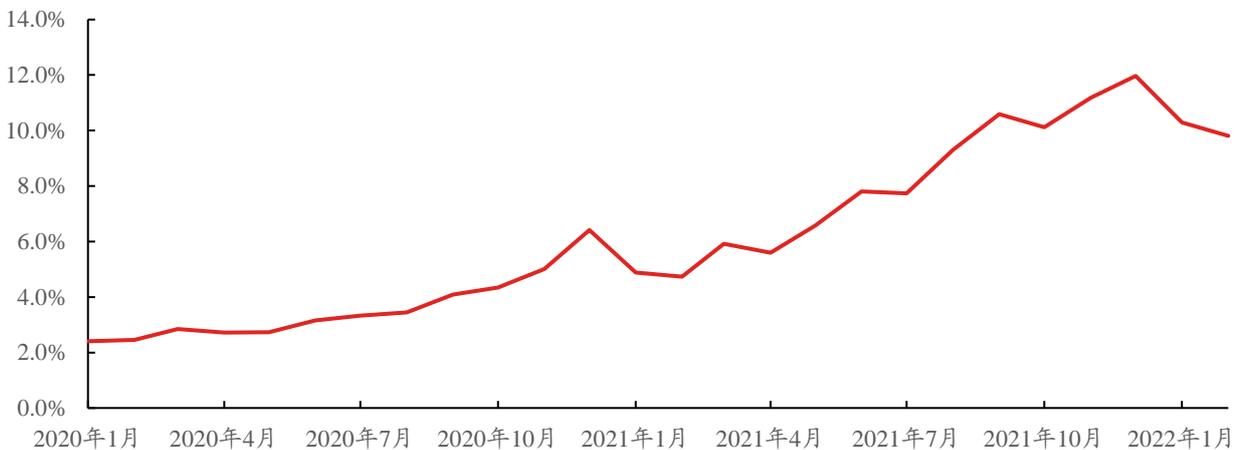
图 12、车企竞争三阶段



资料来源：兴业证券经济与金融研究院绘制

第一阶段竞争是电动化竞争。在这期间比拼车企电动化能力，以 2017 年 Model 3 的量产为标志性事件。这一时代主要竞争点在于三电技术、整车设计、供应链管理和品牌传播能力。电动车凭借低廉的用车成本、优秀的驾驶感受和高端的品牌认知不断从老旧的燃油车企中获得用户。销量数据可以验证这一观点，全球电动车份额从 2020 年的 6.4% 增长到 2021 年的 12%。这一阶段诞生的优秀车企是特斯拉、蔚来、理想、小鹏和比亚迪。

图 13、全球新能源汽车渗透率



资料来源：Marklines，兴业证券经济与金融研究院整理

这一阶段的竞争目前正在发生一些微观结构的变化，那就是**先行公司的电动化优势正在逐渐抹平**。在过去一段时间，电动化转型较早的新能源车企蔚来、理想、小鹏在产品力和品牌知名度上相比其他企业有较大优势，但最近其他企业，比如哪吒、零跑、极氪的销量增长也很明显，这两者之间的差距被逐渐抹平。这是因为电动化环节的中游企业（电池企业、电驱企业）提供的都是标准化产品。在早期，不同厂家之间的电池有较大的能量密度或安全性差异。但随着产业链逐渐成

熟，中游供应商生产的都是参数上相似产品，无法体现差异化。电动化的门槛逐渐降低，依托中国强大的电动车中游产业链，车企生产优秀的产品的难度降低。我们预计到 2024 年锂材料供需关系改善后，电池将会进一步变成标准化产品。车企之间的竞争将会接入下一阶段。

第二阶段竞争是智能化竞争。当新能源车企在电动化领域竞争不出差异化之后，智能化将成为电车车企差异化竞争核心。我们可以看到 2022 年新发布的车型虽然没有走通 Door to Door 的自动驾驶，但都配备了大量自动驾驶和智能座舱硬件。相信随着自动驾驶的发展，在未来 1-2 年后会有领先企业率先走通自动驾驶，因此到那时候要看哪家企业的自动驾驶和智能座舱体验更胜一筹，谁的车载端智能硬件渗透率能进一步提升，谁的软件升级能成为常态，从而领先行业一个身位。我们认为特斯拉在智能化领域领先优势明显，有望在 2022 年底或 2023 年在北美率先开放完整版 FSD，将是智能化竞争的标志性事件。

表 5、部分车企智能化配置

车型	理想 L9	蔚来 ET7	小鹏 G9	Tesla Model S Plaid
定位	SUV	轿车	SUV	轿车
感知配件	激光雷达+毫米波雷达+摄像头			雷达+摄像头
自动驾驶芯片	Orin-X	4 颗 Orin-X	双 Orin-X	双 FSD
激光雷达	禾赛 AT128	图达通 Falcon	速腾聚创 M1	无
智能座舱芯片	8155	8155	8155	AMD Ryzen

资料来源：网易、新浪科技、腾讯网、Tech News Inc，兴业证券经济与金融研究院整理

第三阶段竞争是出行服务的竞争。在这一阶段，车企将不只生产车辆，还将成为交通服务提供商。在第二阶段智能化阶段胜出的车企将会率先加入这一阶段竞争。在过去三年自动驾驶商业化进程加速中，我们可以看到各车企布局自动驾驶出行服务的步伐仍未停歇，争相实现其商业化落地。无人驾驶出租车的接受度逐步上升，超过半数的人接受使用基于无人驾驶出租车的移动出行服务。目前，大多数人的关注点仍在 Robotaxi 汽车技术是否安全且完善。但是我们认为自动驾驶商业化有望从低速场景和封闭道路开始逐渐向高速场景和通用道路推进。率先实现商业化出行的车企可以降低运输成本从而获得海量超额收益。在解决技术问题和法律伦理问题后，自动驾驶商业化将前景广阔。

表 6、自动驾驶商业化公司发展进度

企业	业务布局时间	路测城市	面向公众开放体验时间	面向公众开放城市	主要车型	打车应用
Waymo	2009	凤凰城、旧金山	2017年4月	凤凰城	菲亚特-克莱斯勒Pacifica、捷豹 1-Pace 电动 SUV	Waymo one
百度 Apollo	2012	北京、长沙、沧州、加州	2019年9月	长沙、北京、沧州	红旗 E-HS3	百度 Apollo GO
GM Cruise	2013	旧金山、亚利桑那州、底特律			雪佛兰 Bolt 电动车	
Uber ATG	2015	多伦多、匹兹堡、华盛顿、旧金山、达拉斯、坦佩市	2016年9月	匹兹堡、坦佩市	沃尔沃 XC90	Uber
小马智行 Pony.ai	2016	北京、广州、上海、尔湾、弗里蒙特	2019年6月	广州、北京	雷克萨斯 RX450h	PonyPilot +
AutoX	2016	硅谷、深圳、上海、武汉	2019年6月	上海	菲亚特-克莱斯勒 Pacifica	高德打车
滴滴自动驾驶	2016	加州、北京、上海	2020年6月	上海	沃尔沃 XC60	滴滴出行
文远知行 WeRide	2017	圣何塞、广州	2019年11月	广州	东风日产轩逸纯电 日产聆风 LEAF	WeRide Go

资料来源：赛博汽车，兴业证券经济与金融研究院整理

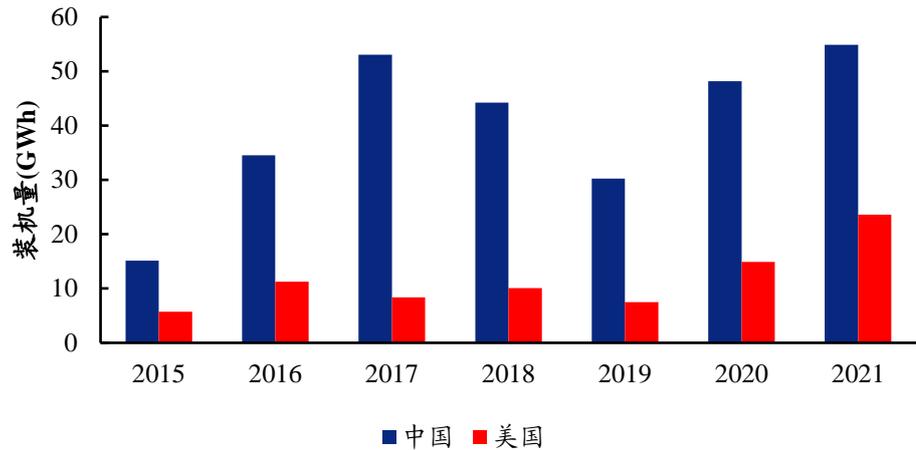
2.3 全球能源转型的步伐正在加快

美国、欧盟、日本、中国等国家和地区都在官方政策文件中明确将在 2025 年实现碳中和的目标。欧盟《2030 年气候目标计划》将 2030 年温室气体减排目标由原有的 40%提升至 55%，日本《全球变暖对策推进法》明确了日本政府提出的到 2050 年实现碳中和的目标。在实现零碳路径上，可再生能源将成为主导能源。国际可再生能源机构在《世界能源转型展望》中提出，2050 年全球可再生能源发电量占比将提升到 90%，其中光伏和风电占比 63%，全球光伏装机量将超过 14,000GW。

2.3.1 中国光伏产业与美国比有较大优势

中国新增光伏装机容量始终高于美国。从 2015-2020 年新增光伏发电装机容量看，中国新增装机容量始终远远高于美国，且在 2015-2017 年差距逐渐扩大，之后随着中国光伏装机容量的阶段性减少，中美差距缩小，2021 年中国新增装机容量为 54.88GW，是美国光伏新增装机容量的 2.3 倍。

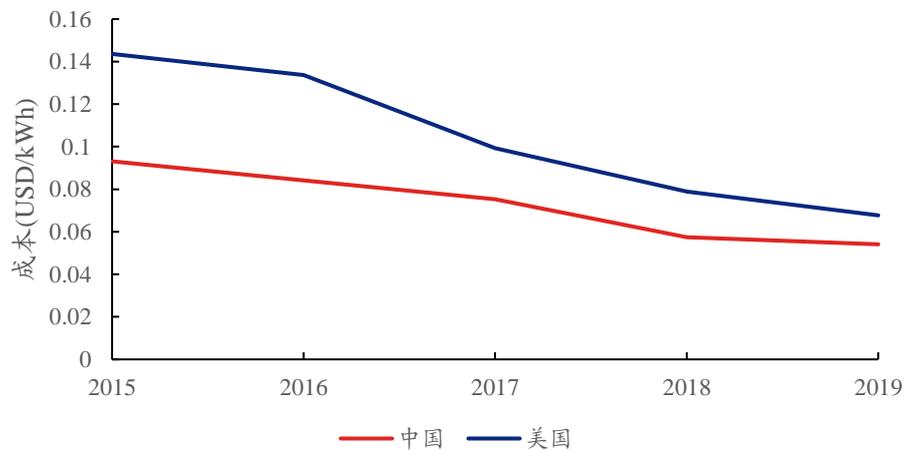
图 14、2015 年-2021 年中美光伏新增装机量对比



资料来源：新浪，兴业证券经济与金融研究院整理

中国光伏发电成本始终低于美国。从中美的光伏发电成本看，中国光伏发电成本在 2015-2019 年始终低于美国，我们认为中国将持续保持光伏发电成本方面的领先优势。

图 15、2015 年-2019 年中美光伏发电成本对比



资料来源：新浪，兴业证券经济与金融研究院整理

美国延长保护性光伏产品进口关税。自 2018 年起美国就对进口的光伏产品增加了高额的进口关税，以扶持国内本土企业。2018 年至 2020 年关税为 30%，2021 年关税为 15%。在 2022 年 2 月美国又将关税保护政策延长了 4 年。由此我们认为美国光伏企业无法与国内企业参与市场化竞争。

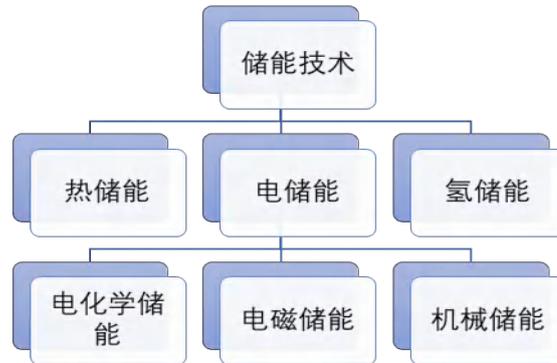
2.3.2 储能系统发展迅速，电化学储能前景广阔

电化学储能是储能系统的关键组成部分。目前市场主流的储能技术路线可以分为热储能、电储能和氢储能三种，不同的储能技术用于不同的场景，而其中电储能运用最广泛最为主流。储能电池以其削峰填谷、系统调频、平滑新能源电力输出

请务必阅读正文之后的信息披露和重要声明

等功能，广泛应用于发电、输配电、用电等电力系统环节。

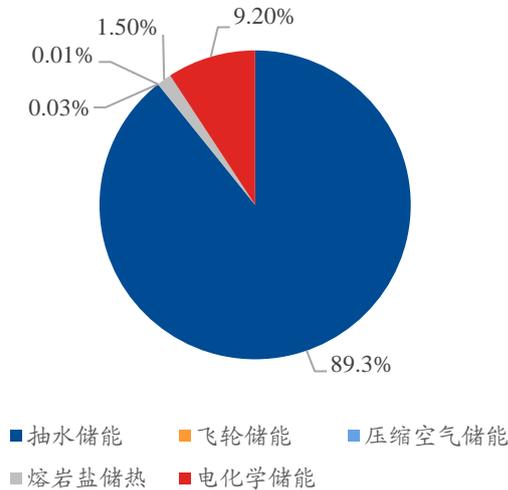
图 16、储能技术图



资料来源：光伏能源圈，兴业证券经济与金融研究院整理

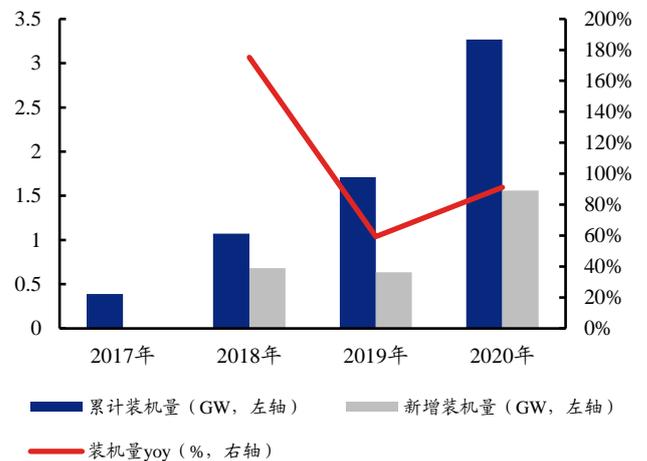
2021 年储能装机量爆发式增长，美国到 2030 年储能装机量突破 100GWh。尽管疫情依然在全球范围肆虐，但 2021 年储能装机量刷新了历史记录达到 12GWh，2020 年这个数字仅为 4.9GWh。其中美国在 2021 年迎来超大规模储能时代，部署和投运了多个 GWh 级储能项目，仅第三季度新增规模就突破了 3.5GWh，康涅狄格州、弗吉尼亚州、缅因州设置了储能采购目标。美国能源部（DOE）和美国能源信息署（EIA）均在其公布的报告中将 2021 年至 2024 年的电池储能装机目标定为 14.5GW。长期来看，美国能源协会将 2030 年装机量目标定为 100GWh。

图 17、2020 年不同储能类型装机量占比



资料来源：CNESA，兴业证券经济与金融研究院整理

图 18、近年中国电化学装机量及增长趋势



资料来源：CNESA，兴业证券经济与金融研究院整理

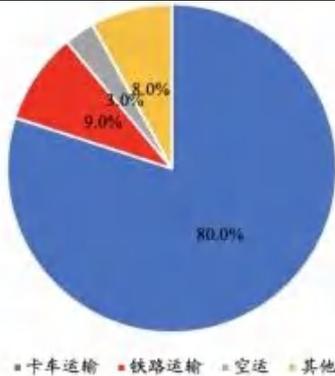
2.4 货运市场潜力巨大，干线物流有望率先实现自动驾驶

2.4.1 美国卡车货运市场规模庞大，自动驾驶优势明显

美国货运市场庞大，卡车运输占比最高，干线集中度高。目前，美国货运市场规

模约 1 万亿美元，同时美国货运市场仍将在 2022 年至 2030 年间以 CAGR 3% 的速度保持增长，市场规模庞大。细分来看，2020 年卡车运输占 80%，铁路运输占 9%，空运占 3%。卡车运输为货运市场的绝对主力，该细分市场规模可达 8000 千亿美元，同时美国 80% 的货运通过 10% 的干线运输，集中度较高，因此将自动驾驶搭载在卡车上同样拥有广阔前景。

图 19、2020 年美国各运输方式占比



资料来源：图森未来招股说明书，兴业证券经济与金融研究院整理

图 20、美国货运网络图



资料来源：图森未来招股说明书，兴业证券经济与金融研究院整理

与传统卡车相比，电动自动驾驶卡车优势明显。与传统卡车相比，电动自动驾驶卡车主要有以下优点：

极致低成本：美国平均每公里成本是 2.167 美元，驾驶员薪水占总成本 36%、燃油消耗占总成本 24%，两项合计占总成本的 60%。电动化将降低燃油成本、自动驾驶将降低人工成本。

更加安全：美国国家公路交通安全管理局估计，所有严重事故中有 94% 是人为错误造成的，而通过开发自动驾驶卡车可以显著提高卡车运输行业的安全。

解决人力短缺：卡车货运行业目前正经历严重的司机短缺，美国交通运输协会预计，随着需求的持续增长和老龄卡车司机劳动力的退休，2018 年缺口为 60000 名司机，预计司机短缺将在 2028 年进一步扩大 2.6 倍，复合年增长率约为 10%，而自动驾驶卡车将有助于解决司机短缺的问题。

表 7、自动驾驶卡车与传统卡车对比

	电动自动驾驶卡车	传统卡车
驾驶主体	车辆	驾驶员
驾驶员是否会疲劳	否	是
能量形式	低	较高

资料来源：图森未来招股说明书，兴业证券经济与金融研究院整理

图 21、截至 2021 年 10 月美国卡车每英里成本分解



资料来源：eia.gov，兴业证券经济与金融研究院整理

美国政府促进运输创新，超 40 州允许自动驾驶卡车测试。美国政府致力于促进地面运输创新，以确保美国在自动驾驶(AV)技术开发和集成方面处于世界领先地位，同时优先考虑安全、安保和隐私性。截至 2021 年 3 月，43 个州允许 L4 级自动半卡车测试，其中 24 个州允许 L4 级自动半卡车商业部署。随着美国政府鼓励自动驾驶，自动驾驶卡车将会是一条明确的道路，自动驾驶软件提供商有望与合作伙伴创建一个更安全的货运行业。

3、供应链与新技术构建特斯拉成本优势

3.1 不断追求高效稳定的供应链

3.1.1 追求供应链一体化，向上游不断扩展

为减小原材料受限或价格猛涨带来的成本压力，加强产业链控制资源，特斯拉一直持续积极布局上游，专注于材料采购，与多个企业建立了长期稳定的合作关系，实现了供应链一体化，极大地提高了竞争力。同时，供应链一体化也是特斯拉运用第一性原理思考法的表现。

以在镍钴锂矿的布局为例，特斯拉全球出击积极在电池原材料领域“圈地”，与各地企业签署了原材料供应协议。

图 22、截至 2022 年 4 月特斯拉在全球新能源金属资源中的布局



资料来源：高工锂电，兴业证券经济与金融研究院整理

猛签镍矿大合同，全球出击积极锁镍。自从 2019 年宣布将高镍低钴作为未来电池发展方向后，特斯拉将确保镍的充足供应作为首要任务，在全球范围内先后与多家矿业公司签署镍供应长单。

2021 年 3 月，特斯拉与新喀里多尼亚 Goro 镍矿签署协议，建立了镍交易合作伙伴关系。2021 年 7 月，特斯拉与澳大利亚矿业巨头必和必拓签署镍供应协议，每年旗下位于西澳大利亚州的西部镍业(Nickel West)将向特斯拉供应约 1.8 万吨镍。2021 年 10 月，特斯拉与新喀里多尼亚 Prony Resources 达成为期多年的镍供应协议，前者将总共采购逾 4.2 万吨镍。这是去年下半年特斯拉在镍采购方面的第二次大动作，Prony 也因此成为特斯拉的主要镍供应商。2022 年 1 月，特斯拉与美国矿商 Talon Metals 签署了为期 6 年的 7.5 万吨镍供应合同，特斯拉将在未来 6 年内向 Talon Metals 位于明尼苏达州的 Tamarack 矿山采购至少 7.5 万吨镍精矿。这是在美国的首个镍供应协议，我们认为这是特斯拉追求供应链完整的表现。

除了签署各项供货协议外，2020 年 10 月，特斯拉曾拟在印尼投建电池工厂。特斯拉已经向印尼提交了投资提案，双方将围绕电池和储能解决方案展开讨论。随

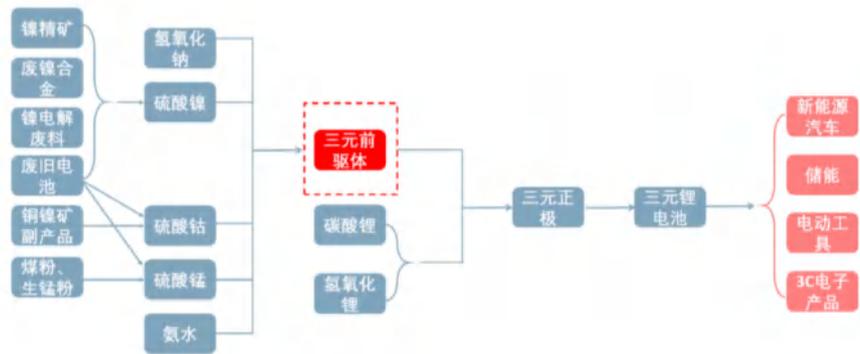
随着 4680 电池的大规模量产和电动汽车销量的持续提升，特斯拉对镍的需求将持续增长。对整个行业来说，同样如此，新能源汽车产业的高歌猛进必然将提振镍矿需求。

钴价高位在持续，谈“去钴”却又囤钴。虽然有高镍材料或可替代如今钴材料电池，但是在未来 10 年之内，含钴电池被其他技术替代的可能性很小。短期看，钴作为动力电池中的重要因素，在无钴技术成熟前，仍将是新能源车上不可或缺的稀有金属，所以特斯拉对钴的控制任在加强。

资源稀缺、储量过于集中以及开采过程中的合规性导致钴的价格始终处于高位。2019 年，全球已探明的钴矿储量大约 700 万吨。与镍、锰、铝等矿产数十亿乃至百亿吨级别的储量相比，钴属于非常稀缺的金属。按照 2019 年全球 14 万吨的开采量计算，钴还可以开采约 50 年。钴矿集中分布的特点也十分明显。刚果、澳大利亚和古巴是全球钴的主要产地，三个国家的钴储量加起来约占全球储量的 70%。钴的开采集中在嘉能可、洛阳钼业、欧亚资源等几大矿业集团手中，这让钴的价格很难有更多谈判空间。

2020 年 6 月，特斯拉与全球最大的钴矿商嘉能可公司达成长期协议，嘉能可每年将向特斯拉供应 6000 吨钴，且直接供应给特斯拉上海超级工厂和柏林超级工厂。2019 年嘉能可生产了约 46300 吨钴，特斯拉从中购买了 6000 吨钴，相当于其年产值的 1/7。随着越来越多的汽车制造商进军电动汽车领域，这一合作关系将让特斯拉维持相对稳定的供应。

图 23、三元前驱体材料所在产业链



资料来源：搜狐网，兴业证券经济与金融研究院整理

全球扫货稳定锂原料供应，以“锂”服人。在 2018 年 3 月，特斯拉与澳洲锂矿企业 Kidman Resources 签署了为期 3 年的锂供应协议。2020 年 9 月，特斯拉又与澳大利亚锂矿商 Piedmont Lithium 签署了为期 5 年的锂精矿供货协议，Piedmont 将把位于美国北卡罗来纳州矿床的三分之一的产量（预计 5.3 万吨）供给特斯拉。双方预计在 2022 年 7 月至 2023 年 7 月期间开始交付锂矿产品。2021 年 11 月，特斯拉与中国锂业巨头赣锋锂业再度签署为期 3 年的电池级氢氧化锂采购合同，

可见未来三元电池的需求仍有大幅增长空间。此次并非赣锋锂业与特斯拉的首次合作。早前 2018 年，双方就签订过三年期战略合作协议，当时特斯拉年采购数量约为赣锋锂业该产品当年总产能的 20%。今年特斯拉再度加码澳洲锂矿，2 月 16 日与澳大利亚锂矿商 Liontown Resources 签署了为期五年的锂辉石精矿供应协议。特斯拉将从 2024 年开始在第一年向其采购 10 万干公吨锂辉石精矿，并在随后的几年增加到每年 15 万干公吨，合计约 70 万吨。3 月 2 日，特斯拉又与澳大利亚锂矿商 Core Lithium 达成供应协议，将在四年内向特斯拉供应总高达 11 万吨的锂辉石精矿，供应计划于 2023 年下半年开始。

为保障原材料的可持续稳定供应，特斯拉还在布局锂电池回收，目前已上线电池回收服务，承诺报废的锂离子电池将进行专门处理，实现原材料的 100% 回收利用。通过上述布局，特斯拉构建了一套较为完善且多元化的锂电池原材料供应体系，从而提升其市场竞争力。

3.1.2 推动供应链本土化，本土企业迎来发展机遇

特斯拉在汽车行业普遍缺芯的 2021 年第四季度逆势实现销量 308,600 辆，这得益于特斯拉一直追求推动供应链的本土化。以 Tesla 上海工厂为例，在上海超级工厂生产早期，特斯拉的 Model 3 车型一直由日韩企业 LG 和松下提供。就在特斯拉启动国产化不久后，为了降低运输成本，宁德时代迅速成为特斯拉上海工厂的独家动力电池供应商。宁德时代与特斯拉之间一共签了两次合作协议，一次是在 2020 年 2 月，锁定的供货期是 2020 年 7 月 1 日至 2022 年 6 月 30 日；另一次是在 2021 年 6 月，锁定的是 2022 年 1 月至 2025 年 12 月。这两次分别是宁德时代的电池开始批量供货给国产 Model 3、Model Y 的时间。不光是动力电池，特斯拉在 90% 的汽车零部件上都开始国产化。

特斯拉这一供应链本土化举措不但可以降低特斯拉自身生产与物流成本，还能维持与当地政府的良好合作关系。同时由于供应链都在超级工厂所在国，能进一步降低地缘政治对供应链的冲击。自从特斯拉上海工厂 2020 年投产后，一大批国内零部件企业逐渐成长为各自细分领域的龙头公司。

表 8、与特斯拉合作的本土供应商清单

合作公司	零部件
长盈精密	电池连接件
科达利	电池保护壳
旭升股份	电池保护壳
沪电股份	PCB 板
东山精密	电池散热器
均胜电子	供方向盘、安全气囊
三花智控	热管理组建
万丰奥威	镁合金座椅支架
拓普集团	底盘结构件

资料来源：CINNO Research，兴业证券经济与金融研究院整理

3.1.3 多轨供应策略

特斯拉为避免某一家供应商的供货故障影响自身生产，采用同时定点多家供应商的策略。以电池为例，截止 2022 年 4 月特斯拉在全球共有四家电池供应商，分别为松下、LG、宁德时代和特斯拉自产。这一策略不但可以避免供应链波动，也可以通过供应商之间互相竞争降低自身成本。

表 9、特斯拉与多家供应商合作采购零部件

零部件	合作供应商
集成电路	英博尔、德州仪器
PCB 板	沪电股份、世运电路、生益科技、金安国纪、华正新材
座椅内饰	华域汽车、易德龙、日盈电子、宁波华翔
空调系统	三花智控、银轮股份
转向、制动装置	京山轻机、百达精工
充电桩	许继电气、上海普天

资料来源：CINNO Research，兴业证券经济与金融研究院整理

3.2 用新技术促进降本

3.2.1 多维度性能占优的 4680 大电池

动力电池是电动汽车的性能决定性因素和成本单元，电池的经济性和性能，决定了电动汽车的性能和经济性。在 2020 年 9 月的电池日上，特斯拉第一次推出 4680 电池。相比起前一代 2170 电芯，4680 电芯的能量提升 5 倍、续航里程提升 16%、功率提升 6 倍、在电池组层面每千瓦时成本降低 14%。

电芯的无极耳设计：铜箔和铝箔卷起来之后正负极集流体与盖板或壳体直接相连。无极耳技术简化了电池生产中的绕制和涂胶流程，同时降低了电芯内阻，去除了主要发热部件。

电芯生产采用干法电极：与传统湿法电极的制作方法相比，干法电极核心技术在于电极挤压时减少了溶剂。干电极工艺有两大优势：一是大幅提效，电池具有更好的导电性；二是降低成本，干电极在湿法工艺上简化了 10 道工序，组装线效率提升了 7 倍。

正负极材料配比调整，电池性能优化：正极材料方面，采用无钴化的“高镍阴极”，每 kWh 成本降低 15%；负极材料方面，采用冶金硅作为原料，并通过离子导电高分子进行涂覆以及特殊胶粘剂混合的形式，改善硅负极的性能。硅含量提升至 20%，在电池组层面成本降低 5%至\$1.2/kWh，车辆续航提升 20%。

图 24、4680 电池亮点



资料来源：搜狐网，兴业证券经济与金融研究院整理

特斯拉拥有三座 4680 电池生产基地。以满足供应稳定，分别是：

- (1) 美国加州 Pilot 工厂：是特斯拉 4680 电池的研发中心，也是尝试的首条电池生产线。2022 年 2 月的产能为单月 1 百万个，对应适配 1000 台车的电池需求。
- (2) 美国德州工厂：截止 2022 年 2 月设备开始进入产线，配合德州汽车工厂 50 万的产能，预计 2022 年 Q2 开始尝试生产。我们认为至少配置 50GWh 的产能。一方面准备为 Model Y 供应，另一方面也需要分配给 Cybertruck。
- (3) 德国柏林：规划配合德国的汽车工厂产能，预测产能在 20-30GWh。预计在 2022 年 Q2-Q3 以后开始逐步释放产能。

我们预计 2022 年特斯拉自产 4680 电池实际产能将达到 20GWh（可以配套约 30 万辆 Model Y），到 2023 年，自产电池的规划产能将达到 100 万，实际产能将达到 50GWh。

3.2.2 生产工艺未来进化：底盘一体化与车身一体化

推出一体式底盘电池包，减少体积，提升安全性。2021 年 10 月，在柏林工厂开放日中，特斯拉首次展示了即将在柏林工厂投产的全新 Model Y 搭载的一体式底盘电池包，全新电池包内不再有电池模组，而是直接铺满 4680 电芯，使电池包内的中间件大幅减少，显著提高电池包的体积利用率。一体式电池包在两侧留出空间较多，主要是为极端情况下侧向碰撞留出空间挤压的余量，从而提升电池碰撞安全性。全新一体式电池包成为底盘结构件之后，与前后车身相连接，组成特斯拉全新“三合一”底盘。

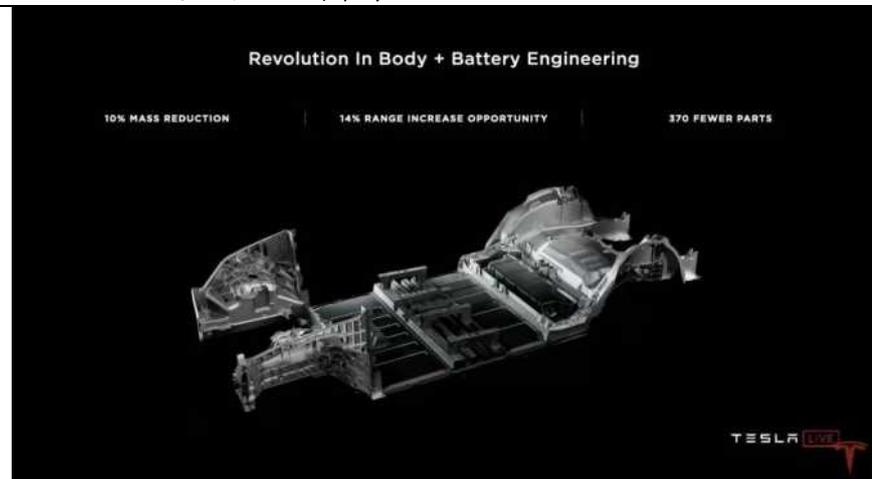
图 25、特斯拉一体式底盘电池



资料来源：42 号车库，兴业证券经济与金融研究院整理

一体化压铸车身，减重 10%，减少 370 个车身零部件。柏林生产的 Model Y 前后均采用了一体式压铸车身，比起用冲压件装配减少了焊接工序且不需要涂层和热处理，提升了生产效率从而降低了成本。同时实现车身总重减少 10%，续航提升 14% 以及车身零部件减少 370 个。新结构拥有很高的结构强度和刚度，电芯的集中布置还降低了车辆转动惯量，更有利于操控和转向响应。

图 26、Model Y 的一体化压铸车身



资料来源：42 号车库，兴业证券经济与金融研究院整理

3.2.3 产线自动化程度强

收购诸多自动化设备公司以提高产线自动化程度。为提升效率以及缩短产能爬坡时间，自 2015 年起，特斯拉陆续收购多家自动化设备公司。2015 年收购生产冲压模具系统的 Riviera Tool，使公司能以成本效益的方式生产新的冲压和塑料零件，并为新的金属成形技术开发提供支持。2016 年收购德国公司 Grohmann Engineering，获取其组装线、激光和压焊等自动化生产系统，提高整车产量并削

减成本，同时在自动化部门中增加了约 700 名员工。2017 年底收购 Perbix，使特斯拉能生产更多自动化设备用于汽车产线。同年收购汽车设备制造商 Compass Automation，提升自动化装配和检查技术，该公司总裁在加入特斯拉后负责研发新型自动化机器人，并帮助设计柏林超级工厂等新工厂。2019 年收购加拿大电池制造公司 Hibar Systems，其高精密度量泵、自动化电池制造设备、锂离子电池装配使生产碱性电池生产流水线的速度达到 1000PPM。2020 年收购德国公司 ATW Automation，其汽车电池模块与电池包组装技术将加快特斯拉电池生产自动化。

表 10、特斯拉收购的自动化制造公司

公司名	收购时间	领域
Riviera Tool	2015	冲压模具系统
Grohmann Engineering	2016	自动化生产系统
Perbix	2017	自动化设备制造
Compass Automation	2017	自动化制造
Hibar Systems	2019	电池制造
ATW Automation	2020	汽车行业电池模块和电池组组装

资料来源：腾讯网，兴业证券经济与金融研究院整理

4、伟大规划(Master Plan)1.0: 一个只有你我知道的秘密

2006 年，马斯克发布了一篇名为《一个只有你和我知道的特斯拉秘密》(英文名《The Secret Tesla Motors Master Plan (just between you and me)》) 的博客。在博客中马斯克提到了公司未来的发展战略：

第一步：制造一辆跑车

第二步：用跑车的收入造一款售价相对低一些的车

第三步：再用赚到的钱，造一款价格亲民的车型

第四步：在做这些事的同时，给用户零碳排放方案

在 2016 年随着 Tesla Model 3 的发布，特斯拉历时 10 年，完成了所有既定的宏伟目标。

4.1 制造一辆跑车 - Roadster

Roadster 是纯电动车型开山鼻祖。它是基于路特斯 Elise 底盘打造的纯电动跑车，于 2008 年至 2012 年生产，特斯拉由此开始了以一己之力推动锂离子电池驱动的电动车的发展。Roadster 是第一款高速公路合法批量生产的全电动汽车，每次充电可以行驶 320 公里。Roadster 最成功的地方在于它使用三相四极交流感应电机将自己的加速能力发挥到极致，0 至 60 英里/小时的加速时间为 3.7 秒，远远超越同期的燃油跑车。而且价格低廉，起步价在 10 万美元，远低于同样加速能力的其他车型。同时 Tesla 与英国 BBC 王牌汽车节目 Top Gear 就 Roadster 的纷争给 Tesla 添加了传播性和话题度，通过 Roadster 把特斯拉和电动车画上等号，完成了消费者认知的教育，建立了用户心智。

由于特斯拉与莲花汽车公司签订的 2,500 辆底盘的合同于 2011 年底到期，在 2012 年 1 月特斯拉正式停产第一代 Roadster。

图 27、Tesla 的第一辆跑车 Roadster



资料来源：搜狐网，兴业证券经济与金融研究院整理

图 28、Roadster 在 Top Gear 节目上



资料来源：12 缸汽车，兴业证券经济与金融研究院整理

表 11、2010 年 0-60 英里加速度排行榜

排名	年份	制造商	车型	马力 (PS)	零售价	0-60 加速时间 (秒)
1	2010	Bugatti	Veyron16.4SuperSport	1,184	\$2,765,840	2.5
2	2010	Lamborghini	MurcilagoLP670-4SuperVeloce	661	\$480,325	2.8
3	2010	Ferrari	458Italia	570	\$280,572	3
4	2010	Nissan	HKSGT-R	638	\$107,000	3
5	2010	Porsche	911Turbo	500	\$149,370	3
6	2010	Nissan	GT-RSpecV	485	\$160,000	3.2
7	2010	Audi	R85.2FSIQuattro	525	\$172,250	3.3
8	2010	Porsche	PanameraTurbo	500	\$153,615	3.4
9	2010	Chevrolet	CorvetteZR1	638	\$121,425	3.5
10	2010	Lamborghini	GallardoLP550-2Balboni	542	\$255,295	3.5
11	2010	Ferrari	California	453	\$200,822	3.5
12	2010	Audi	GMGR8LeMansTT	780	\$195,500	3.6
13	2010	Bentley	ContinentalSupersports	621	\$274,055	3.6
14	2010	Porsche	911GT3	435	\$133,135	3.7
15	2010	Audi	R85.2FSI	525	\$170,350	3.7
16	2010	Tesla	RoadsterSport	288	\$110,950	3.7
17	2010	Chevrolet	CallawayCorvetteSC606	606	\$116,560	3.8
18	2010	Lexus	LFA	552	\$388,475	3.8
19	2010	Chevrolet	HennesseyHPE700Camaro	725	\$125,000	4.1
20	2010	Cadillac	CTS-V	556	\$69,940	4.1

资料来源: Sportscar Standings, 兴业证券经济与金融研究院整理

4.2 用跑车的收入造售价相对低的车

完成 Roadster 的生产后, Tesla 兑现承诺在 2012 和 2015 年分别投产了价格相对低的车 Model S 和 Model X。

Model S: 特斯拉第一款豪华轿车, 定位面向大众。

2012 年发布并量产。外观上优雅大气, 前脸设计颇具现代感, 引擎盖轮廓饱满, 车身采用年轻线条, 搭配大尺寸厚壁轮胎, 尾灯柔和。内饰上做到了简洁与科技感的完美结合, 配有 17 英寸超大中控屏, 涵盖车内超多功能。动力上, Model S 匹配单速变速箱, 高性能款 P100D 百公里加速时间仅需 2.7s, 双电机驱动可以让动力更加强劲, 甚至可以实现超跑级别的加速表现。除此之外, 超大的电池容量可以实现最高 658 公里的续航里程, 长途驾驶不成问题。

Model X: 介于 SUV 和轿跑车之间的跨界车。

2015 年 9 月发布, 采用“2+3+2”的七座布局设计, 最大的续航约 386 公里, 最高时速 250km/h, 百公里加速时间 4.4 秒, 是百公里加速最快的 SUV。如果这个加速不能满足用户需求, 用户还可以加钱升级到“Ludicrous”加速模式得到更快的百公里加速。

Model S 和 Model X 在 2021 年第一季度迎来改版。取代原 Model S 和 Model X 的

是 Model S Plaid 和 Model X Plaid 版本，Plaid 版本保留了相似的外观但内在技术焕然一新。

重构特斯拉软件：Plaid 版本车机系统采用 AMD Ryzen 系列处理器，同时采用了新的 UI。

提升电池电压：Plaid 版本动力电池电压从 400V 提升到 450V，这将让 Plaid 版本汽车在 V3 超充上更长时间地维持 250kW 的功率，同时这也让其未来有能力兼容特斯拉的 V4 超充。

电机转子增加碳纤维套筒：Plaid 车型百米加速为 1.99 秒，最高速度达到 320km/h。为保证电机能够在大功率环境下持续输出，Plaid 车型用碳纤维包裹住了电机转子。

Yoke 方向盘：Plaid 版定位偏向赛车，为强化这一定位，Plaid 版车型配备的是 Yoke 方向盘，这让驾驶员可以在高速上更灵敏地控制方向。

图 29、2021 版 Model S 的 U 字形方向盘



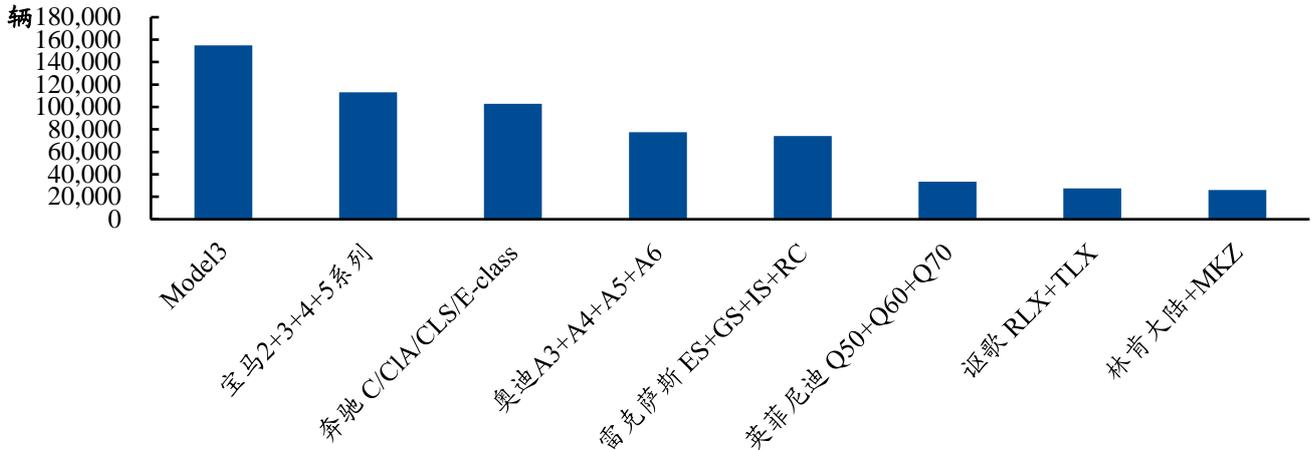
资料来源：搜狐网，兴业证券经济与金融研究院整理

4.3 再用赚到的钱，造一款价格亲民的车型

Model S 和 Model X 投产后，特斯拉遵守承诺在 2017 年和 2020 年分别量产了价格亲民的 Model 3 和 Model Y。

Model 3：挑战传统豪华车的里程碑车型。如果说之前发布的 Model S、Model X 被定义为有钱人的玩具，那么 Model 3 就是特斯拉用以挑战传统豪华品牌奔驰、宝马、奥迪的核心产品。Model 3 解决产能瓶颈后在 2019 年就超越奔驰 C 级全系、宝马 3 系 4 系 5 系、奥迪 A4/A5/A6 成为全美中小型豪华车销量冠军。

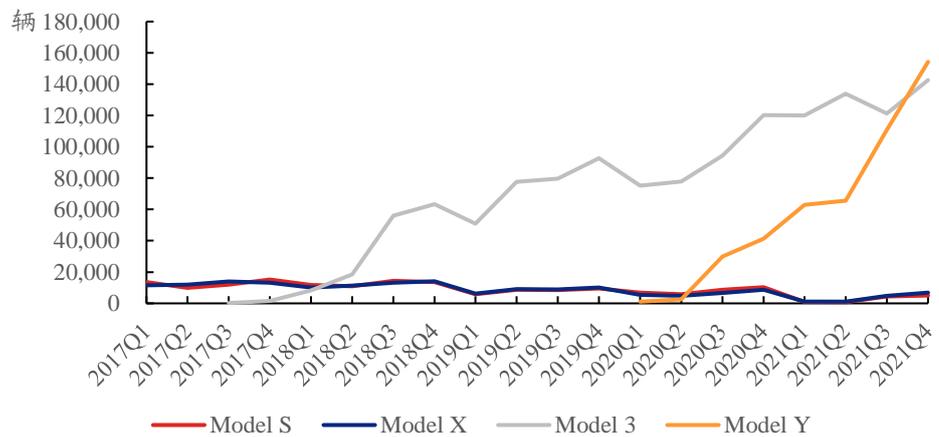
图 30、2019 年美国中小型豪华车销量榜



资料来源：CleanTechnica，兴业证券经济与金融研究院整理

Model Y：打破 H6 销冠神话。 Model Y 于 2019 年 3 月发布，与 Model 3 共享 75% 的零配件，2020 年第一季度开始生产。2021 年 9 月 Model Y 销量达 33,033 辆，超越哈弗 H6 的 23,341 辆，打破了哈弗 H6 连续 99 个月的销量冠军记录。Model Y 目前是特斯拉最走量的车型，特斯拉所有的超级工厂都会生产 Model Y。柏林超级工厂和德克萨斯超级工厂已分别于 2022 年 3 月、4 月加入生产，我们认为 Model Y 在 2022 年的销量有望超过 85 万辆。

图 31、2017 年-2021 年特斯拉 Model 车系分车型销量图



资料来源：公司财报、Markline，兴业证券经济与金融研究院整理

4.4 在做这些事的同时，给用户零碳排放方案

Tesla 在 2016 年完成对 SolarCity 的收购，使特斯拉转型成为全球唯一垂直整合的能源公司，向客户提供端到端的清洁能源产品，包括太阳能面板、家用储能设备，以及电动车。

至此，特斯拉伟大规划 1.0 全部完成。

表 12、SolarCity 公司发展里程碑

时间	里程碑
2006 年	SolarCity 成立
2012 年	开发储能设备 Powerwall 和 Powerpack
2016 年	特斯拉 26 亿美元收购 SolarCity，发布 Solar Roof 投产并交付 Powerwall 2 和 Powerpack 2
2017 年	纽约超级工厂开始投产 Solar Roof
2019 年	发布商用储能产品 Megapack

资料来源：维基百科，兴业证券经济与金融研究院整理

5、伟大规划(Master Plan)2.0: 特斯拉秘密之下的真正野心

2016年7月21日,马斯克发布了《特斯拉宏图之第二篇章》(Master Plan, Part Deux)。在第二篇章,马斯克强调了新“特斯拉能源”部门的能源存储和可再生能源生产的整合,并宣布了太阳能屋顶计划(Solar Roof)和自动驾驶计划。

特斯拉宏图第二篇章的内容如下:

- 1、发展光伏和储能
- 2、扩充电动汽车产品线,满足各细分市场要求
- 3、通过大量的车队学习功能,开发出比人类手动驾驶安全10倍的自动驾驶技术
- 4、汽车共享:让车辆在闲置的时候,通过分享来为车主赚钱

目前,第一点已经随着Solar Roof和Megapack的发布完成,第二点也将在2023年随着Cybertruck和Semi的量产完成,第三点将在2022年底随着正式版FSD的推出完成。第四点便是自动驾驶的商业化运营,我们预计完成时间将在2024年,标志性事件是Semi参与干线物流。

5.1 光伏+储能打造可持续的能源生态系统

5.1.1 太阳能屋顶(Solar Roof): 利用全集成太阳能系统为家庭供电

2016年,特斯拉推出了Solar Roof,它利用全集成太阳能系统为家庭供电,能帮助有效控制每月电费支出。相较于传统屋顶和太阳能电池板的组合(Typical Roof + Solar Panels),太阳能屋顶总成本略低。

美观: Solar Roof与传统屋面材料几乎没有任何区别,屋顶瓦片看起来非常光滑,更加美观。

智能: 借助Tesla App,用户可以实时监控用电情况,观察电费的上升和下降,包括历史使用情况。运用即时警报和远程访问功能,用户还能随时随地控制系统,管理自家的太阳能系统和电能消耗。

经久耐用: Solar Roof的强度是标准屋顶瓦片的3倍以上,可轻松应对各种天气状况,其使用寿命可达数十年。特斯拉为用户提供25年的保修服务。

2022年3月22日,特斯拉宣布将更新太阳能屋顶版本。

图 32、Solar Roof



资料来源:公司官网,兴业证券经济与金融研究院整理

5.1.2 能量墙(Powerwall): 家用储能系统, 保障家电不间断运行

2015年4月, 特斯拉推出家用储能电池——能量墙(Powerwall)。其与家用光伏发电系统(太阳能屋顶或太阳能电池板)连接, 组成自给自足的能源系统——微电网。白天 Powerwall 利用光伏发电为家庭提供能量, 并将多余的能量存储起来, 在晚上用电高峰或停电的时候为家庭或者特斯拉产品进行供电, 增强了系统用电的独立性。

Powerwall 是一个大号的“充电宝”, 长宽高为: 1150mm*755mm*155mm, 重量约 114kg, 最多可 10 个连在一起使用。它内置了可充电的锂电池包、液冷模块、逆变器等等, 能源容量为 13.5kWh, 放电程度 100%, 充放电循环效率 90%, 峰值功率 7kW、连续功率 5kW, 备用电源无缝转换。同时, Powerwall 设计时尚而紧凑, 能很好地契合多种住宅风格, 并实现室内或室外空间多样化安装。

2022年3月22日, 特斯拉宣布将上市 Powerwall 3, 其存储容量更大, 成本更低。

图 33、Powerwall



资料来源: 公司官网, 兴业证券经济与金融研究院整理

5.1.3 Megapack: 公用事业储能产品, 旨在为天然气发电厂(Peaker)提供替代方案

2019年7月30日, 特斯拉推出新的公用事业规模的储能产品——Megapack, 这是特斯拉第三个也是目前最大的能源存储系统, 是重组和增长其储能业务的最新举措。

Megapack 以其在澳大利亚南部部署的巨型电池系统为蓝本, 可为电网系统提供稳定的可再生能源供应、延长输配电投资寿命、提供电压与容量支持、参与电力市场调节、构建微电网等。公用事业公司可以使用 Megapack 存储多余的太阳能或风能以支持电网的峰值负荷, 而不是使用天然气发电厂。

Megapack 每个系统都是完全组装好的, 包括电池模块、双向逆变器、热管理系统、交流主开关和控制系统, 最高可存储 3MWh 的能量, 逆变器容量为 1.5MW, 多组

Megapack 串联还可组成储能量超 1GWh 的超级储能设备。较市场同类储能系统而言，Megapack 所需空间减少 40%，零部件数量仅有同类产品十分之一，安装速度提高 10 倍。

2021 年 5 月，特斯拉已决定将 Megapack 所使用电池改为磷酸铁锂电池，以降低生产成本推高销量。

图 34、Megapack



资料来源：公司官网，兴业证券经济与金融研究院整理

5.1.4 北美三座大型工厂提供充足产能

超级电池工厂 Nevada Giga。2014 年 6 月，特斯拉在美国内达华州斯帕克斯郊外破土动工建造超级电池工厂(Gigafactory)，以提供足够的电池来支持特斯拉所预计的电动汽车的需求。这是特斯拉自建的第一座超级工厂。如今，**Gigafactory 不仅能够满足 Model 3 对电机和电池组的需求，还覆盖了 Powerwall 和 Powerpack 等能源存储产品的生产。**同时，未来该工厂的屋顶将全部铺设太阳能电池板。早在 2018 年 2 月，Gigafactory 的屋顶就已经开始铺设太阳能电池板。到目前为止，已安装了 3200kW 的太阳能电池板，计划到明年年底增加到 24000kW。待工厂全部建成之后，生产运营所需的电力，将全部由屋顶的太阳能电池板、工厂周边的风力发电设备提供，全部使用可再生的清洁能源。

超级太阳能电池板工厂 Giga New York。特斯拉的第二座超级工厂，位于美国纽约州布法罗(Buffalo)，是特斯拉在 2016 年收购 SolarCity 的工厂所获。该工厂主要开发和生产太阳能屋顶和其他太阳能产品及组件、能量存储组件和超级充电桩组件，每周可以生产 1000 套屋顶设备。2017 年 8 月 31 日，工厂开始投产太阳能屋顶瓦片所需的电池板。

图 35、特斯拉纽约州布法罗超级工厂



资料来源：知乎，兴业证券经济与金融研究院整理

在建能源工厂 Mega Lathrop。2021 年 9 月，特斯拉在加利福尼亚州拉斯罗普 (Lathrop) 的新巨型工厂 (Megafactory) 正式动工，其占地面积超 46000 平方米，该工厂将专门生产其电网级电池储能系统 Megapack。Lathrop 工厂建成前，Powerpack 和 Powerwall 产品在内华达州超级工厂制造。

5.1.5 Autobidder: 虚拟电厂，自动化能源交易平台

2017 年，特斯拉推出智慧能源管理平台 Autobidder。

高效资源分配：运用“分布式光伏+储能+充放电控制”策略，Autobidder 可以在车辆、电池、光伏设备等特斯拉生态系统，甚至电网中自动调度能源电力，综合利用能源，实现绿色电力的最大消纳，成为特斯拉布局分布式能源的核心与枢纽。

最大商业效益：Autobidder 是一个能源资产的实时交易和控制平台，能提供包括价格预测、负荷预测、发电量预测、调度优化以及智能竞价在内的功能，**自动将电池资产货币化**。基于价值的资产管理和投资组合优化，Autobidder 能使所有者和运营商根据业务目标和风险偏好，实现收入最大化。并且通过硬件和软件的无缝集成，Autobidder 可以让使用者在项目启动后，立即并全天候地获得收入。

目前，Autobidder 已经管理着超过 1.2 千兆瓦时的储能，同时基本上已经处于商业验证阶段，已有若干落地场景，比如集中式风光+集中储、单用户光储充、多用户光储充等。

5.1.6 Solar Roof 并无成本优势，特斯拉能源业务前景不明

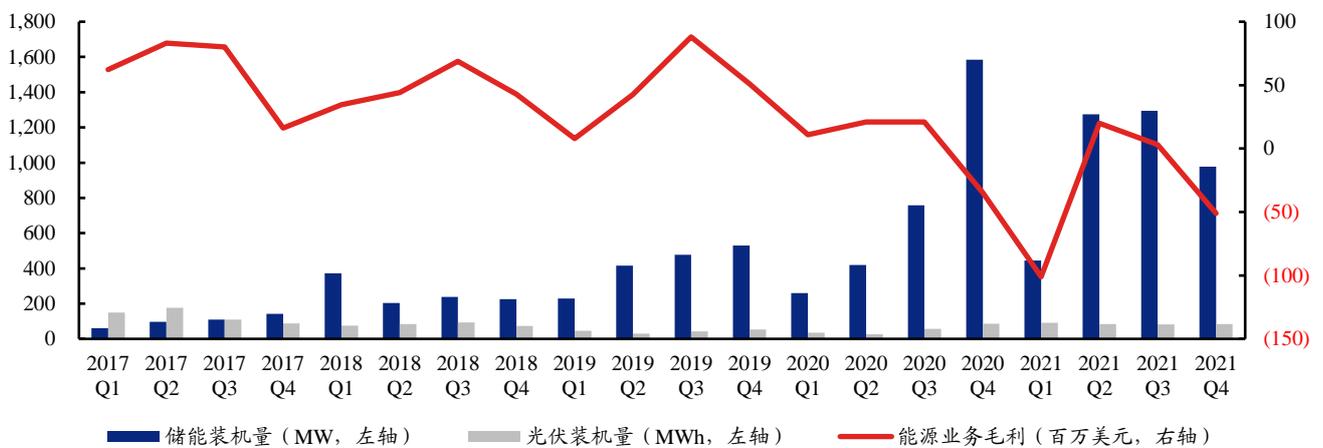
特斯拉采用 PPA 模式与用户签订协议，消费者向公司租用太阳能产品，太阳能面板的所有权还属于公司，生产的多余电能出售给电网，以此降低全家电费账单。这一商业模式极度依赖能量生产的综合成本，需要太阳能发电的综合成本低于直接从电网上取电。从过往业绩看，太阳能发电成本并没有低于购电成本，安装 Solar Roof 产品后有相当多的用户反映他们的电费不降反增，同时沃尔玛还报告了多起因为特斯拉太阳能产品引发的火灾。从装机量上来看，每季度的光伏装机量并没

有显著上涨，需要观察后续降本情况。

特斯拉储能业务主要客户是各地政府，美国德州是其主要客户，德州电网独立于美国其他电网，因此有较大削峰平谷的需求。但其他地区的储能需求还有待进一步观察。

综合来看，特斯拉的能源业务毛利波动较大且整体呈下降趋势，在 2021 年一季度曾降至历年最低的-1 亿美元，可见规模效应在这一阶段并不能提高毛利率。我们认为特斯拉能源业务不确定性较大。

图 36、2017 年-2021 年各季度能源业务装机量和毛利水平



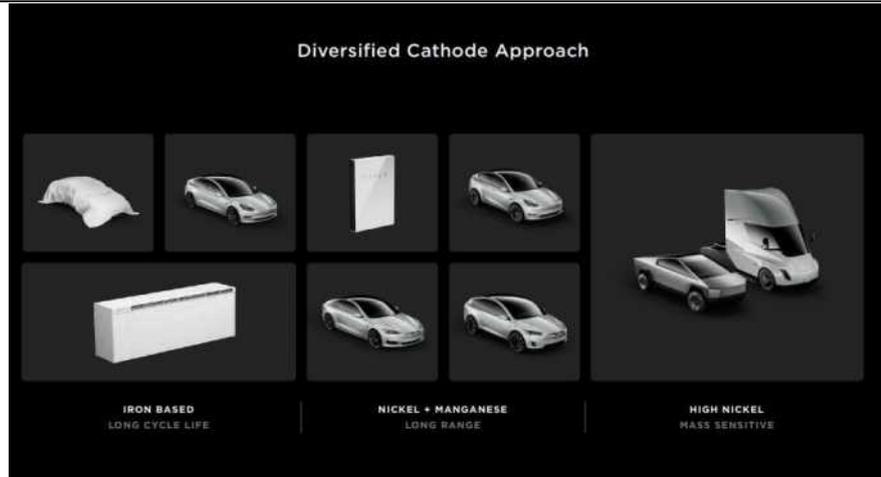
资料来源：公司财报，兴业证券经济与金融研究院整理

5.2 扩充电动汽车产品线，高镍风暴来袭

2020 年 9 月，特斯拉在电池日上提到“高镍化”，宣布未来车型将从“钴”车型转向“镍”车型。从金属角度讲，镍能量密度高、成本低，而钴的作用是稳定电池结构，但成本高昂。特斯拉指出，在电池中非常高的镍可以使电池完全无钴成为可能，并达到 15% 的成本下降。

特斯拉提出了三种探索思路：一是将铁基正极材料应用于长循环次数的乘用车和商用储能；二是使用镍锰正极材料，例如 2/3 镍和 1/3 锰，应用于长续航里程的乘用车和家庭储能；三是绝对意义上的高镍，应用于电动皮卡 Cybertruck、长途商用卡车 Semi 等高载重车辆。

图 37、3 种关于正极材料的探索思路，物尽其用



资料来源：腾讯网，兴业证券经济与金融研究院整理

5.2.1 Semi 卡车有望率先实现商用干线物流自动驾驶

2017 年 11 月，特斯拉发布电动半挂式卡车 Semi。Semi 的外观设计运用了空气动力学原理，风阻系数仅有 0.36，能很好地实现节电；采用四电机设计，最大功率超过 735kW (大约 1000Ps)；作为重型卡车，空载状态下零百加速时间仅需 5 秒，满载状态下零百加速时间为 20 秒；在 2017 年初次发布时，特斯拉表示 Semi 每充电一次能续航 500 英里（约 804 公里），同时有专门的“Megacharger”电动卡车充电站，半小时能充电 80%。

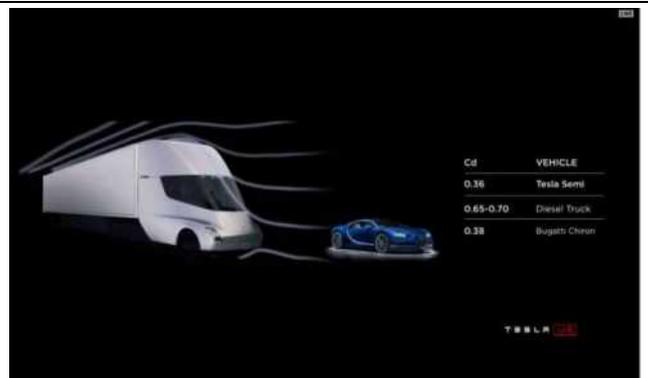
我们认为只有高镍 4680 电池才能满足 Semi 所需的高能量密度，在满载 40 吨的情况下，续航能力有望突破 1000 公里。因此我们认为在 2023 年 4680 电池产能充沛后特斯拉将量产 Semi，生产地点为德州工厂。同时 Semi 配备自动驾驶系统，结合干线物流的使用场景，我们认为 FSD 的商用将率先由 Semi 应用至干线物流场景。

图 38、Semi 卡车



资料来源：搜狐网，兴业证券经济与金融研究院整理

图 39、Semi 卡车的风阻系数仅为 0.36



资料来源：知乎，兴业证券经济与金融研究院整理

5.2.2 Cybertruck: 2023 年美国市场最大增量

2019 年 11 月，特斯拉发布电动皮卡 Cybertruck。现有订单数已经突破 100 万，我们认为在 2024 年 Cybertruck 或将取代美国卖得最好的皮卡福特 F-150 成为北美皮卡销冠。

颠覆式外观: Cybertruck 颠覆传统皮卡形象，采用机甲风设计，黑白配色，呈极具攻击力的朋克金属造型，科技感爆棚。尺寸完全与全美卖得最好的皮卡 F150 一致，近期或推小型版本，车身比现有车型缩小 15%到 20%。目前，Cybertruck 量产版谍照已于今年 1 月公布，车门采用无把手设计，与概念车相比，主要是挡风玻璃增加了雨刷器，车身两侧加装了黑色后视镜。

外骨骼结构: Cybertruck 的车身由超硬 30X 冷轧不锈钢和超强装甲玻璃打造，具有极高的耐用性和乘客保护能力。同时，车内空间利用率大大提高：前排可以横向坐 3 个人，整车可以坐 6 个人，货厢容积达到 100 立方英尺。

碾压式性能: Cybertruck 具有强大的拉力和高达 14,000 磅的牵引能力，可轻松应对大部分牵引场景；零百加速时间只需 2.9 秒，标志着皮卡进入“3 秒俱乐部”，和一众超跑分庭抗礼；越野能力优秀：接近角 35 度，离去角 28 度，离地间隙 406mm；最大续航里程高达 610 英里（约 976 公里）。

野营神器: 将野营体验带到全新高度。支持拖挂车、车顶野营套件（比如在车顶放帐篷），还支持厨房模块并且可以在车载系统内控制所有模块。推出增续航配置，可以选装太阳能电池板，给电池充电。

图 40、电动皮卡 Cybertruck



资料来源：公司官网，兴业证券经济与金融研究院整理

Cybertruck 未来主要在北美销售。竞争对手有福特 Lightning、Rivian R1T、福特燃油猛禽、GMC 电动悍马。目前海外皮卡市场已经正式发布并即将投放市场的电动车型达到了五款，分别是福特 F-150 Lightning、GMC 悍马 EV、Rivian R1T、特斯拉 Cybertruck 和雪佛兰 Silverado EV。

表 13、Cybertruck 竞品分析

	Cybertruck	Ford F-150 Lighting	Ford F-150 RAPTOR	Rivian R1T	GMC Hummer EV
尺寸 (长 * 宽 * 高 mm)	5885*2027* 1905	5885*2029.46*1 960.88	5900*2190* 1990	5475*2015* 1815	4999.5*2196 *2060
轴距(mm)	3807	3683	3,690	3450	3218
价格(USD)	69900	52974	68,675	78975	112595
载重量(kg)	1580	907	350	798	1580
加速度 (0-100km/s)	2.9	4.3	5.3	3	3
续航(km)	981	482	700	505	563
自动驾驶等级	L4	L2.5		L3	L2.5

资料来源：特斯拉官网、福特官网、Rivian 官网、GMC 官网，兴业证券经济与金融研究院整理

5.2.3 二代 Roadster: 超级跑车中的明珠

2017 年，特斯拉发布新一代 Roadster。这款新的跑车从静止加速至 96 公里/小时只需要 1.9 秒，内置有 200 千瓦时的电池组，每次充电可以续航 620 英里（约 997 公里），搭载三电机四驱，扭矩可达 10000 牛米。

图 41、二代 Roadster



资料来源：网上车市，兴业证券经济与金融研究院整理

5.2.4 售价 2.5 万美元廉价小型车：本地化设计的未发布新车

2020 年 9 月，特斯拉在电池日上称三年内将推出售价 2.5 万美元的全自动驾驶汽车。媒体认为这辆车将被取名为 Model 2 或 Model Q。我们认为这款车将是特斯拉在欧洲和中国的研发中心因地制宜结合当地需求开发的本土化车型。特斯拉中国研发中心已在 2021 年 11 月投入运营，我们认为特斯拉将在 2024 年发布这款车本

请务必阅读正文之后的信息披露和重要声明

地车型，未来还会把这台车用作共享出租车。

Tesla 潜在新车还有一款厢式货(Tesla Van)，我们预计将在 2024 年 1 月上市。

图 42、Model2 或 ModelQ 的车型展望图



资料来源：百度，兴业证券经济与金融研究院整理

图 43、Tesla Van 车型概念图

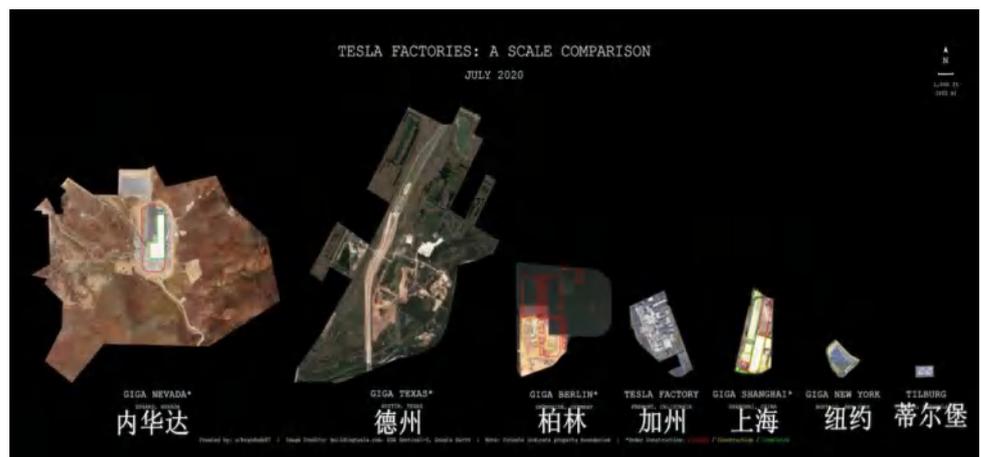


资料来源：carbuzz，兴业证券经济与金融研究院整理

5.2.5 四座超级工厂提供 2023 年 300 万产能

截至 2022 年 4 月，特斯拉在全球一共有四座超级工厂。2021 年公布产能达到 105 万辆，我们预计德州工厂和柏林工厂今年投产后可以贡献合计年化 100 万辆的产能，但由于工厂调试需要时间，预计两家新工厂今年可以提供合计 60 万辆的实际产能。上海工厂方面，我们注意到 2022 年 1 月生产达 6 万辆，已经实现年化 72 万台产能。同时春节后特斯拉将员工规模扩大 50%，因此我们保守估计特斯拉今年实际产能可以达到 210 万辆，截至 2022 年底特斯拉四座工厂的年化产能超过 300 万辆，可以满足 2022、2023 年的产能需求。

图 44、特斯拉各工厂规模对比（2020 年）



资料来源：InsideEVs，兴业证券经济与金融研究院整理

表 14、特斯拉各工厂产能分析

工厂	车型	2021 年产能	2022 年实际可用产能	2022 年化产能
加州工厂 Fremont	Model S/ Model X	10 万	10 万	10 万
	Model 3 / Model Y	50 万	60 万	80 万
上海工厂 Shanghai	Model 3 / Model Y	45+万	80 万	110 万
柏林工厂 Berlin	Model Y	-	30 万	50 万
德州工厂 Austin	Model Y	-	30 万	50 万
	Cybertruck	-	-	-
加州工厂 (预测)	Roadster	-	-	-
中国二厂 (预测) & 东南亚新厂 (预测)	Model 2/Q	-	-	-
总计		105 万	210 万	300 万

资料来源：公司季度业绩会演示材料，兴业证券经济与金融研究院整理、预测

特斯拉在 2021 年第四季度业绩会上表示他们将在 2022 年底公布特斯拉新一座超级工厂的地点。我们认为特斯拉这次选址将会综合考虑产业链配套、建造周期、人力成本、物流便利性等。潜在的选址地点有中国、日韩、东南亚等。

表 15、特斯拉下一座超级工厂归属地分析

候选地点	是否靠近现有市场	是否有现有汽车产业链	是否靠近港口	人力成本是否有优势	建设成本是否有优势
沈阳	靠近中国市场	是	否	是	是
广深	靠近中国市场	是	是	是	是
日韩	靠近日韩市场	是	是	否	否
东南亚	靠近东盟	是	是	是	否

资料来源：兴业证券经济与金融研究院分析

未来四年特斯拉将会同时销售 7 款车型(Roadster/Model S/Model 3/Model X/Model Y/Semi/Cybertruck)，产品矩阵完整，覆盖跑车、轿车、SUV、皮卡和卡车。

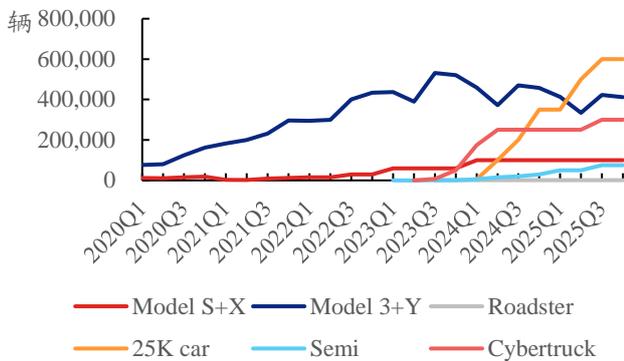
就总销量来看，Model 3 和 Model Y 将会是最畅销的车型，我们预测这两款车型将在 2023 Q3 达到销量的最高值，预计季度总销量超 53 万辆。

已经公布但目前还没正式面世的三款产品 Semi、Cybertruck、二代 Roadster，我们预计将分别于 2023 Q1、2023 Q2、2023 Q3 进军市场，其中 Cybertruck 的销量和收入将强势领先于 Semi 和二代超跑，到 2025 Q4 销量达 30 万辆，创造收入超 150 亿美元。

特斯拉的概念产品：售价 2.5 万美元的廉价小型车预计将在 2024 年初面世，由于该车将承载特斯拉 Robotaxi 的使命且我们认为 Robotaxi 业务将是未来特斯拉尤其关注的利润点，因此售价 2.5 万美元廉价车的销量和收入都将非常可观，预计 2025 Q2 该车销量将超过 Model 3 和 Model Y 的总销量，到 2025 Q4 达 60 万辆，贡献

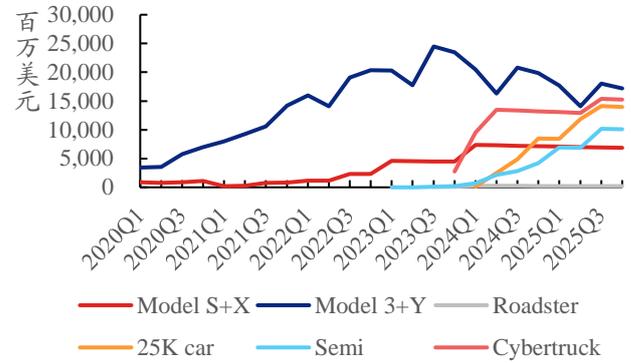
收入近 140 亿美元。

图 45、2022 年-2025 年特斯拉各车型销量预测



资料来源：公司财报，兴业证券经济与金融研究院预测

图 46、2022 年-2025 年特斯拉各车型收入预测



资料来源：公司财报，兴业证券经济与金融研究院预测

5.3 自研生态成为自动驾驶的核心优势

特斯拉是全球唯一一家实现自主造车、硬件自研、软件自研、持续数据迭代的车企。

5.3.1 自动驾驶硬件的进化：从外采到自研

特斯拉自动驾驶平台经历三次升级迭代：1) 2014 年 HW1.0 版本，采用 Mobile EyeQ3 处理器，1 个摄像头，1 个毫米波雷达，12 个超声波雷达；2) 2016 年 HW2.0 版本，采用英伟达 Drive PX2 计算平台，8 个摄像头实现 360 度环视；2017 年推出 HW2.5 版本在 HW2.0 基础上增加算力与芯片冗余；3) 2019 年推出的 HW3.0 版本使用两块自研 FSD 芯片，同时在 2022 年初取消了雷达的配置，仅保留摄像头。2022 年预计特斯拉将推出 HW4.0 实现算力升级。

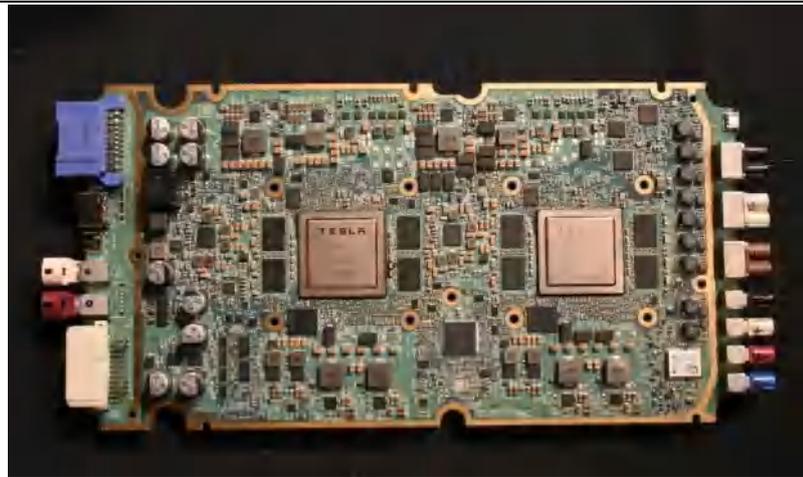
表 16、特斯拉自动驾驶硬件一览表

项目	HW1.0	HW2.0	HW2.5	HW3.0
前置摄像头	1 个	Camera (35°) *1/Camera(50°) *1/Camera (120°) *1		
侧面相机	0	Camera (90°) *2		
侧面后置摄像头	0	Camera (90°) *2		
毫米波雷达	Radar*1 (160m)		Radar*1 (170m)	
超声波雷达	USS*12 (5m)	USS*12 (8m)		
核心处理器	Mobileye EyeQ3*1	Nvidia Parker SoC*1 Nvidia Pascal GPU*1 英飞凌 TriCore MCU*1	Nvidia Parker SoC*2 Nvidia Pascal GPU*1 英飞凌 TriCore MCU*1	FSD 芯片*2
ROM	256 兆字节	6GB	8GB	8GB *2
Flash				4GB *2
处理能力	1 倍	40 倍	40 倍带冗余	420 倍带冗余
每秒处理帧数	36	110	110	2300
估计功率	25W	250W (闲置 40W)	300W	220W
电源	单电源	单电源	冗余电源	

资料来源：知乎，兴业证券经济与金融研究院整理

Autopilot HW3.0 上有两颗特斯拉自研 SoC 芯片，提供冗余电源，接口类型和尺寸保证向下兼容，支持后续迭代升级。环绕 Tesla 汽车的多颗摄像头可以保证视场被冗余覆盖，从而保证了安全性。

图 47、FSD Computer



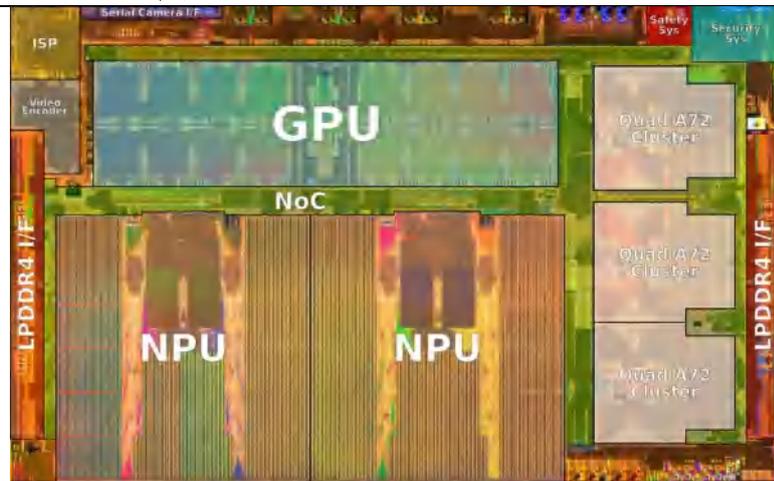
资料来源：WikiChip，兴业证券经济与金融研究院整理

FSD 芯片由特斯拉设计，于 2019 年初为自己的汽车推出。该芯片由三星位于德克萨斯州奥斯汀的工厂采用 14nm 工艺制造，在 260mm²的硅晶片上封装了大约 60 亿个晶体管，底座采用了 FCBGA 设计，通过 AEC-Q100 认证。

FSD 芯片分为五个区域。CPU 采用 Cortex-A72 架构，三组四核，共有 12 个核心，

最高运行频率为 2.2GHz，这部分处理器核心用于通用的计算和任务；GPU 主频最高 1GHz，最高算力约为 600GFLPOS；神经网络加速器(NPU)方面，特斯拉采用自研架构，设计了 2 个 NNA 核心，每个核心都可以执行 8 位整数计算，运行频率为 2GHz，单个 NNA 的峰值算力为 36.86TOPS，2 个 NNA 的峰值算力为 73.7TOPS；内部带有 24bit 流水线的图像信号处理器(ISP)旨在处理特斯拉汽车上配备的八个 HDR 传感器，可以每秒钟处理十亿像素的图像信息。处理加入了色调映射等功能，并且允许芯片自主处理阴影、亮点、暗点等细节，还加入了降噪设计；安全模块包含一组双核心同步的 CPU，用于执行汽车信息的仲裁。它可以决定 FSD 整个模块上 2 个 FSD 芯片发出的执行计划是否匹配、以及驱动执行器的过程是否安全。

图 48、FSD 芯片内部架构



资料来源：WikiChip，兴业证券经济与金融研究院整理

5.3.2 软件自研：另辟蹊径的纯视觉方案

许多车厂为保持自动驾驶上的竞争力，普遍采用基于摄像头、毫米波雷达、激光雷达等多传感器的融合感知方案，以便车辆能够在其所处环境中进行检测。但特斯拉从第一性原理角度出发，认为如果人能够做到驾驶，那么机器通过摄像头也能做到，因此走了不同的路线。特斯拉在 Model 3 中使用了 8 个摄像头，1 个毫米波雷达和 12 个超声波雷达，没有使用激光雷达。

这一设计极大地降低了自动驾驶硬件成本，从而做到自动驾驶硬件预埋至所有车型中。以 Tesla Model 3 为例，Model 3 是一款在 2017 年发布的车型，但通过软件 OTA 和硬件更换（从 HW2.5 到 3.0），特斯拉依然可以在最早的 Model 3 中运行最新的自动驾驶功能。

FSD 的传感器配置：只用摄像头。自 2021 年 5 月以后，特斯拉在北美交付的 Model 3 和 Model Y 将不再配备雷达，所有的 FSD 功能均由摄像头实现。特斯拉的正面有 4 个摄像头，主摄像头覆盖 250 米的范围，但视野非常狭窄，另外 3 个摄像头负责覆盖更短的距离（150 米、80 米、60 米），这三个摄像头可以看到汽车周围的

环境，用来阅读红绿灯和路边指示牌。其他 4 个摄像头面向汽车的侧面和后部，可以最远看到 100 米的距离。

处理图像信息：基于 8 摄像头图像构建“向量空间”。特斯拉以 8 个摄像头为输入，首先进行视频流的校准，之后通过 ResNet 和 BiFPN 两层神经网络识别环境中的物体、车道线和信号灯的图像特征。然后将图像特征转换为 Key 和 Value 给到 Multi-Head Attention 的 Transformer，训练模型以查表的方式自行检索需要的特征用于预测，最终成功将图像空间的特征映射到多维 Vector Space。

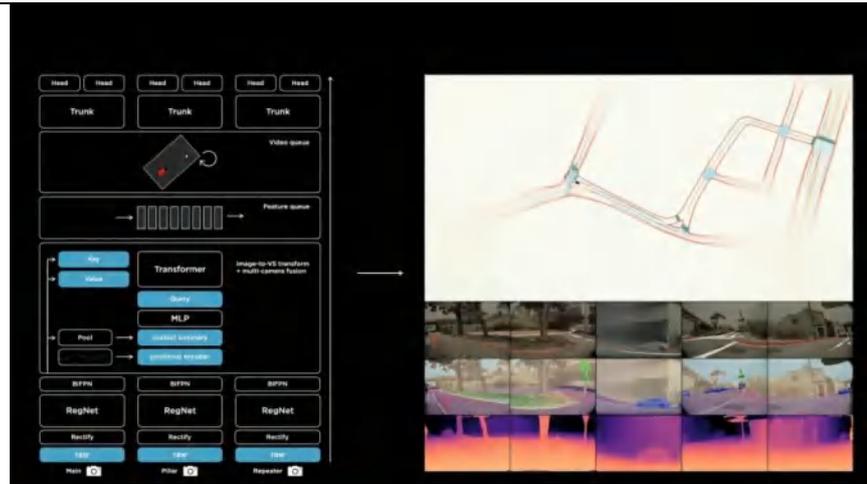
图 49、视觉感知系统的输入和输出



资料来源：知乎，兴业证券经济与金融研究院整理

处理时间信息：输出更稳定的结果。处理图像信息得到的“向量空间”是单帧信息，没有考虑时序信息。为此特斯拉在神经网络中添加了特征队列模块(Feature Queue Module)以及视频模块(Video Module)用于缓存时序上的特征和融合时序上的信息，最终成功将 8 个摄像头采集的信息整合映射到 Vector Space 中。此方法使用一个模型进行整合，融合多相机时序上和空间上的信息，不需要对原视频流做几何变换，也不需要再在图像层做结果标注。极大地减少了人力成本，实现了端到端的流程。

图 50、完整模型结构及对应感知结果

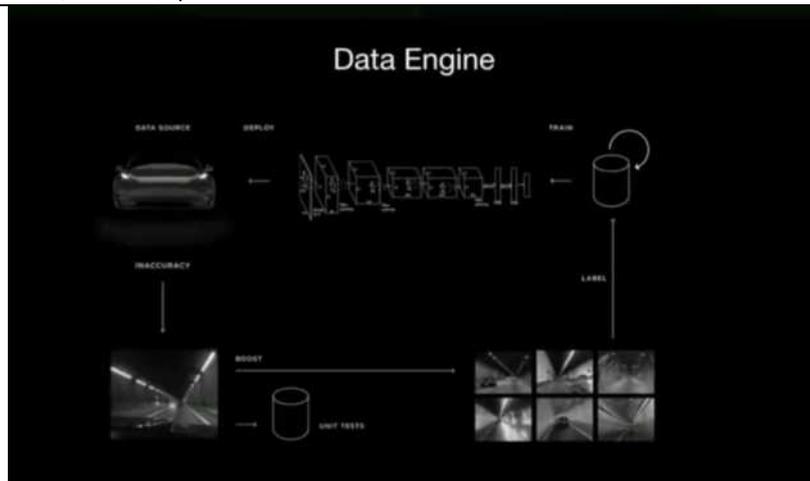


资料来源：知乎，兴业证券经济与金融研究院整理

自动标注系统：加快训练速度。与其他 AI 公司依赖人工标注不同，特斯拉为自动驾驶研发出了一套自动标注系统。在训练阶段，特斯拉将 Vector Space 上一个物体的观察点重新投射回相机空间，再和原相机图像中的直接语义分割的结果进行对比，然后在各个相机上跨过时间和空间维度做联合优化，得到高质量的重建结果。由于在 Vector Space 上，空间是连续的，多个不同车辆同时以不同方式经过同一个地点，就可以不断优化这个 Vector Space，还能以众包地图的方式对这一地区其他地点的 Vector Space 做拼接，得到这一地点的完整、精确的 Vector Space。

影子模式搜集数据+自学习模式模拟 Corner cases。除了应对日常驾驶场景外，AI 司机还需要处理一些较为少见的长尾情况(Corner cases)。为此特斯拉内部开发了数据离线自动标注(Data Auto Labeling)以及自动训练框架“数据引擎(Data Engine)”。

图 51、后台数据引擎



资料来源：界面·财经号，兴业证券经济与金融研究院整理

首先，特斯拉神经网络团队在对这些长尾情况有所了解后，会先编成一个样本数

据集，并为此创建一个小型神经网络来识别，通过 OTA 方式部署到全球英语地区特斯拉车辆上。再利用车辆影子模式，但凡遇到实际驾驶情况和自动驾驶 AI 决策不一致的情况，这部分行车数据会自动上传至特斯拉后台数据引擎中。同时针对这些尚未被覆盖的场景，特斯拉将会启动模拟引擎来仿真出成千上万类似的复杂场景。最终所有的场景在被自动标注后，重新纳入已有的数据训练集中，继续训练原本的神经网络，直到新的数据被掌握。就这样，在大量训练数据的喂养下，神经网络会变得“见多识广”、更加聪明。

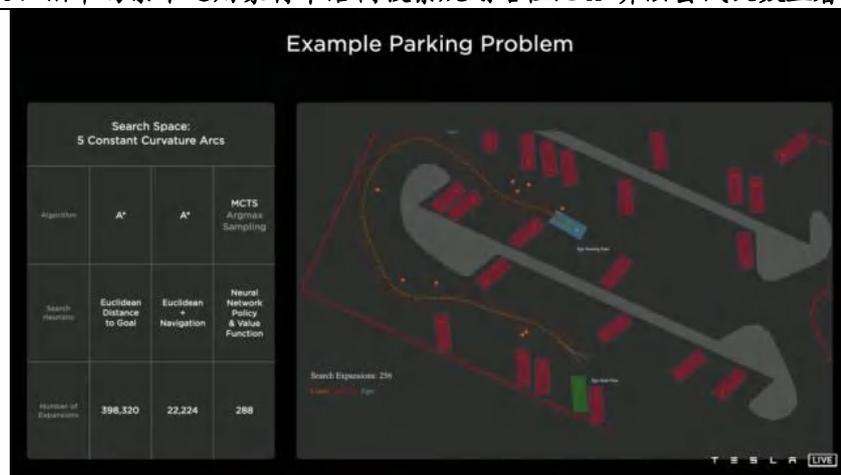
图 52、特斯拉模拟系统的使用场景



资料来源：界面·财经号，兴业证券经济与金融研究院整理

决策：用蒙特卡洛树搜索平衡决策的三大因素。在自动驾驶的过程中，人们不希望花费太久的时间(Less Traversal Time)，不希望产生碰撞风险(Low Collision Risk)，不希望产生横向摇摆(Less Lateral Jerk)，也不希望纵向急加速或急减速(Less Lateral Accel)。特斯拉使用蒙特卡洛树搜索的方式规划路径，这一方式相比传统的 A*算法可以显著降低尝试次数。

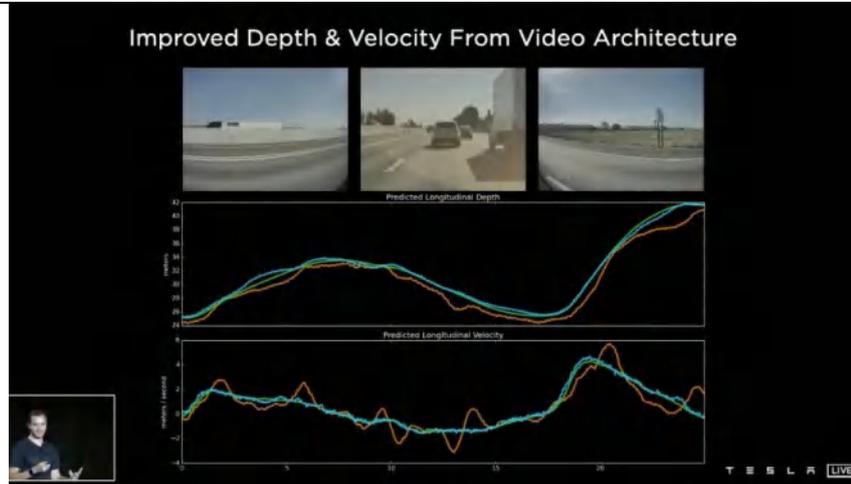
图 53、泊车场景下运用蒙特卡洛树搜索规划路径比 A*算法尝试次数显著降低



资料来源：腾讯新闻，兴业证券经济与金融研究院整理

对于激光雷达的使用：用于提供 Ground Truth。摄像头要达到激光雷达的水平，其中一个大问题就是要能测距。2021年7月，特斯拉将激光雷达作为 Ground Truth，已开发出基于纯视觉测距技术的“伪激光雷达”算法，利用多摄像头，可以实现对目标的距离测算，已经取得优异的效果。

图 54、伪激光雷达算法实测效果



资料来源：知乎，兴业证券经济与金融研究院整理

5.3.3 自研神经网络训练芯片 Dojo 解决算力问题

下一代超算芯片 Dojo：AI 的“训练场”，无人监管下利用海量数据高效率训练。2021年8月20日，在特斯拉 AI Day 上，特斯拉发布自主研发的 AI 芯片 D1，用于训练超级计算机 Dojo。它是基于大型多芯片模块(MCM)的计算平面的构建块，由 120 个 MCM 平铺整合而成，能实现 1.1 EFLOPS 的超高算力，堪称目前世界上最快的 AI 训练计算机。实际上，Dojo 源于日语中的“道场”一词，特斯拉取该名的寓意即在于让这台超算成为自动驾驶的训练场。

Dojo 是能够利用海量视频数据，做无人监管标注和训练的超级计算机。这其中包含两个重点：第一个重点是海量数据的收集。众所周知，自动驾驶需要搜集大量数据来进行神经网络训练，让车辆变得更聪明；第二个重点是做无人监管标注和训练。D1 芯片由 354 个训练节点组成的阵列创建，采用 7nm 制造工艺，实现 362TFLOPS 的机器学习计算，能够自动学习和识别标记道路上的行人、动物、坑洼地等数据。将海量数据汇集于 Dojo 后，在无需海量研究人员的情况下通过自动化深度神经网络训练来不断加强算法进化，大幅提升训练效率，最终实现完全自动驾驶(FSD)。这样的 Dojo 芯片给 AI 建了一间“练功房”。走出这间“练功房”之后，Dojo 芯片短期内很可能难觅对手。

Dojo 系统架构超越原始超算，堪称“性能野兽”。

高带宽：每个 D1 芯片提供 16,000Gbps 的网络带宽，一个高密度、高带宽的连接

器围绕着由 25 个 D1 芯片组合成的多芯片模块(MCM)，为其提供 36TB/s 的网络带宽。

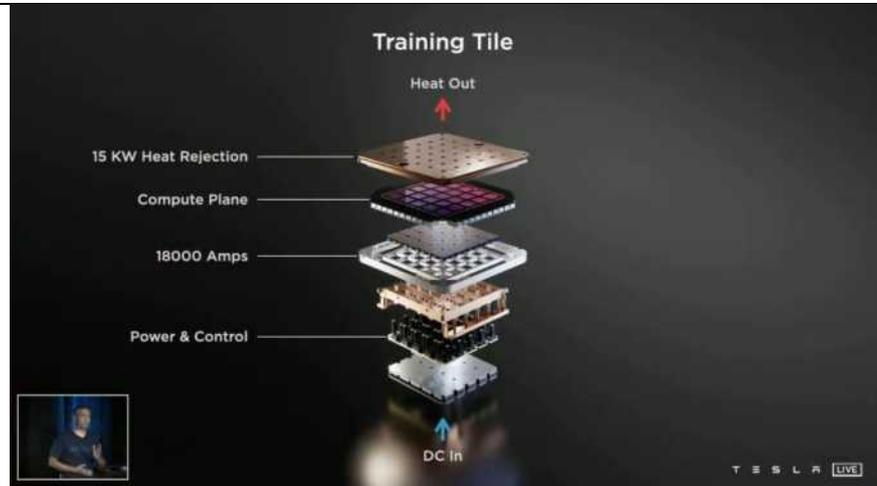
小内存：每个 D1 芯片由 354 个功能单元组成，而每个功能单元只有 1.25MB 的 SRAM，没有 DRAM，这意味着每个 D1 处理器的内存不到 1/2GB。

大功率密度：每个 D1 芯片仅耗散 400W，这与该尺寸的现代部件的预期差不多；但每个由 25 个 D1 芯片组合成的多芯片模块(MCM)耗散 15kW(包括 10kW 的 D1 耗散、5kW 的稳压器耗散以及其他开销)。对于完整规划的 10 机架 Dojo 培训系统来说，这是 1.8 兆瓦。

Dojo 与行业内其他产品相比，同成本下性能提升 4 倍，同能耗下性能提高 1.3 倍，占用空间节省 5 倍。

Dojo 或将于 2022 年底投入使用。未来还会开发下一代 Dojo，性能更提升 10 倍。

图 55、25 块 D1 芯片组合成 Training Tile

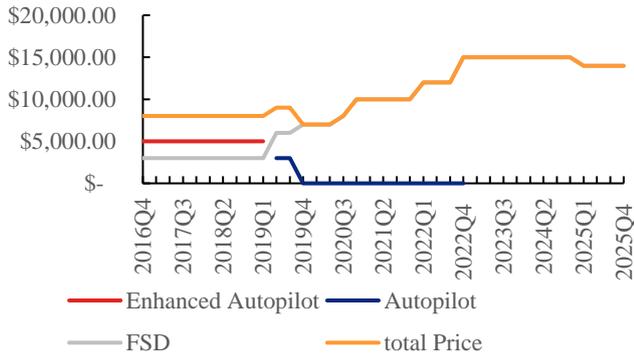


资料来源：搜狐网，兴业证券经济与金融研究院整理

5.3.4 FSD 涨价以应对高昂的服务器成本

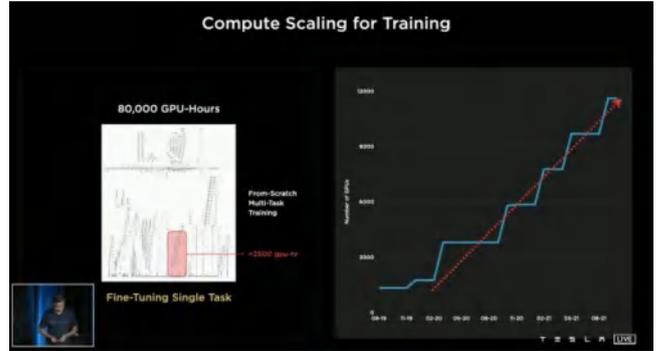
2022 年 1 月，特斯拉宣布全自动驾驶系统 FSD 在美国地区的价格将于 1 月 17 日上涨至 1.2 万美元。特斯拉一直在维护一个庞大的云端计算集群用来处理搜集到的驾驶信息，我们判断 FSD 涨价是为了弥补计算集群的成本开支。特斯拉希望在 2022 年底实现全功能 FSD，因此我们认为在 2022 年全年特斯拉会加大计算集群的投入，FSD 售价可能会进一步上升。而在 2023、2024 年超级计算机 Dojo 正式面世后，随着特斯拉销量超过 200 万辆，规模效应显现后 FSD 的价格将会有所下降。

图 56、FSD 价格变化图及预测



资料来源：公司官网，兴业证券经济与金融研究院整理

图 57、特斯拉云端计算设备增长情况



资料来源：Tesla AI Day，兴业证券经济与金融研究院整理

中国自动驾驶企业的成长空间。 中国推出了更严格的数据安全管理办法，导致特斯拉当前在国内采集的数据无法传输到北美，因此国内 FSD 落后北美好几个版本。短期内特斯拉可能无法解决数据安全的问题，我们认为特斯拉不得不放弃国内自动驾驶市场。长期看这将导致国内国外自动驾驶市场脱钩，这留给了国内企业充足的市场空间。

5.4 汽车共享：让车辆在闲置的时候，通过分享来为车主赚钱

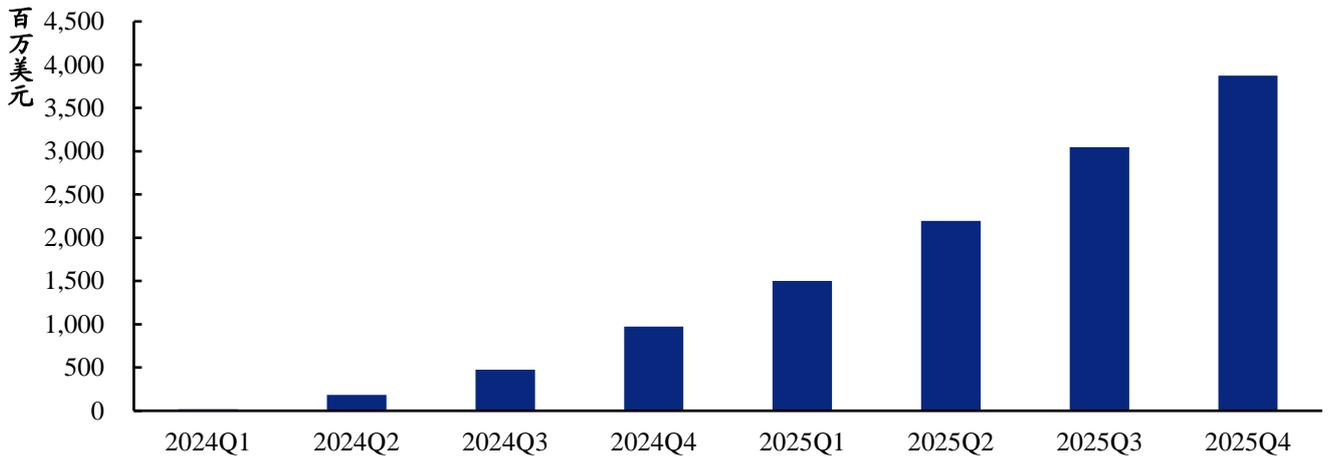
在 2019 年 4 月 22 日的自动驾驶日(Autonomy Day)发布会上，特斯拉推出了 Robotaxi——使用自动驾驶技术代替人工驾驶员进行驾驶行为的出租车。我们认为未来 Tesla 的 Robotaxi 有两种商业模式，第一种是成为运营商，即直接生产自动驾驶车辆，投入到干线物流和载人出租车。第二种则提供运营平台，允许购车用户提供闲置的自有车辆给 Tesla 做运营，共享收益。到 2025 年，在 Robotaxi 市场上，我们预估会有 11 万辆特斯拉投入运营，每辆车每个季度行驶里程按 27,000 英里计算，合理假设特斯拉每英里纯利润将达到 0.9 美元，特斯拉全年将获得约 100 亿美元的利润。

图 58、特斯拉 Robotaxi 效果图



资料来源：Tesla Autonomy Day，兴业证券经济与金融研究院整理

图 59、特斯拉自动驾驶商业化运营季度利润预测



资料来源：兴业证券经济与金融研究院预测

5.4.1 Robotaxi 极具颠覆性，有望重塑出行领域竞争格局。

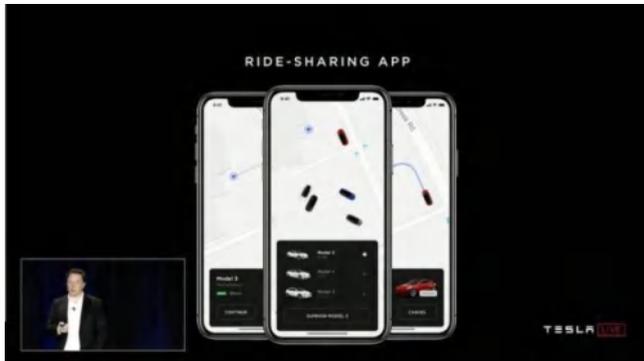
燃油和司机是商用车最大的成本。根据美国能源信息署(EIA)的测算，美国燃油商用卡车行驶每英里成本是 2.167 美元，其中司机成本和燃油成本占比最高，分别达到 36%和 24%。纯电动技术替换燃油，自动驾驶技术替换司机，将大幅降低成本。

解放生产力，让汽车从支出变成资产：汽车目前真正的使用时间其实仅为其整个生命周期地 5%，即有 95%的时间汽车只是被放在车库或者停车场。通过 Robotaxi 的方式增加车辆的使用效率将会极大地刺激经济。我们认为，Robotaxi 能最大限度释放这部分生产力：特斯拉车主可以将自己的车加入到 Tesla Network 以此来**共享自己的特斯拉**，通过 Robotaxi APP 让汽车与车友相匹配，从而让车在被自己闲置时也能保持使用状态。并且，最终的乘车收入由特斯拉和车主共同分享，这让

请务必阅读正文之后的信息披露和重要声明

目前作为支出项的汽车摇身一变成为资产。特斯拉估计，每辆 Robotaxi 每年能为车主带来约 3 万美元的收入，而且可以连续载客 11 年。

图 60、Robotaxi APP



资料来源：Tesla Autonomy Day，兴业证券经济与金融研究院整理

图 61、Tesla Network 实现特斯拉共享



资料来源：Tesla Autonomy Day，兴业证券经济与金融研究院整理

“卡位战”已打响，各车企争相夺取商业化先发优势。Robotaxi 可以说是特斯拉在战略层面上对其商业模式的一次创新探索。众所周知，随着汽车智能化的快速发展，自动驾驶已成为兵家必争之地。特斯拉通过自研软硬件和持续不断的数据迭代，实现了比其他企业更强的自动驾驶。但自动驾驶之路道阻且长，行则将至。总会有一些企业带着人类的希望突破技术壁垒。在这种背景下，我们认为干线物流领域的 Robotaxi 将最有可能成为率先实现商业化的落地场景，在进行商业化探索的同时也能采集海量大数据，从而实现技术层面上的不断完善，最终迎来未来汽车行业的商业模式的根本性的改变。

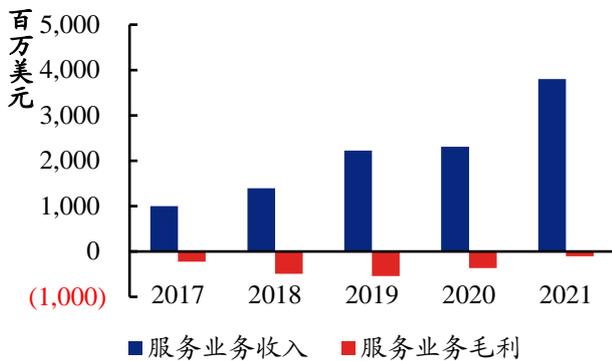
我们认为 **2024 年是 Robotaxi 进入商业化最有可能的时间点**。从 2019 年 3 月开始，特斯拉就在车上部署 FSD 并进行迭代优化，到 2022 年 3 月更新 V10.11 版本取得了优秀成绩。从北美用户的实际反馈来看，特斯拉已经可以很好地处理高速变道、超车、对向会车、礼让行人等各种场景，在超过 3 小时的行驶里程中都不需要驾驶员接管。虽然完全无人的自动驾驶和有驾驶员可以随时接管的 FSD 对系统的可靠性需求完全不一样，但我们认为特斯拉在 2024 年起从简单低速场景入手逐渐开拓至难度稍大的公开道路，比如从机场物流、厂区物流、园区环卫等场景入手逐渐实现 Robotaxi。一方面是因为这些场景比较简单，没有那么多的特殊场景需要解决，另一方面是如果出现事故，权责划分相对清晰、损失可控。另一家领先的自动驾驶企业 Waymo 也将会在 2024 年推出专门为北美 Robotaxi 车型打造的定制车辆，这从另一维度交叉验证了 2024 年将会是自动驾驶商业化运营元年的结论。

6、服务业务：低价策略维持车辆生命周期服务的正常运转

过去五年，特斯拉的服务业务收入逐年增加，其中 2020 年到 2021 年涨幅最大，同比增长 65%。服务业务毛利虽一直是负数，但自 2019 年起亏损逐年减少。单车服务收入在前四年持续下降，2021 年有所回升，单车毛利从 2020 年起亏损明显减少。

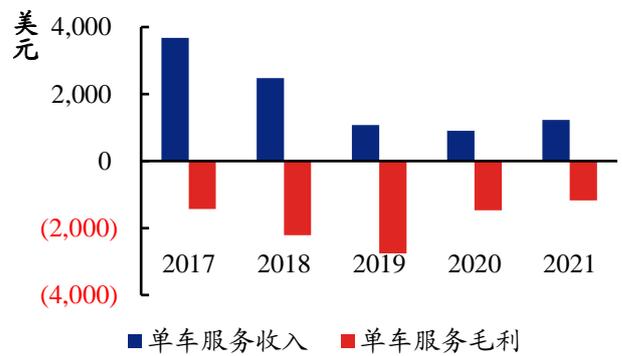
2019 至 2021 年服务收入分别为 22.26/23.06/38.02 亿美元；毛利分别为 -5.44/-3.65/-1.04 亿美元；单车收入分别为 1078.73/906.13/1225.01 美元；单车毛利分别为 -2755.58/-1467.25/-1176.62 美元。

图 62、2017 年-2021 年服务业务收入与毛利



资料来源：公司财报，兴业证券经济与金融研究院整理

图 63、2017 年-2021 年单车服务收入与毛利

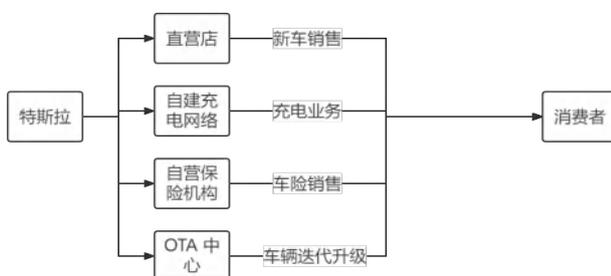


资料来源：公司财报，兴业证券经济与金融研究院整理

6.1 商业模式变革：绕过中间商直达用户

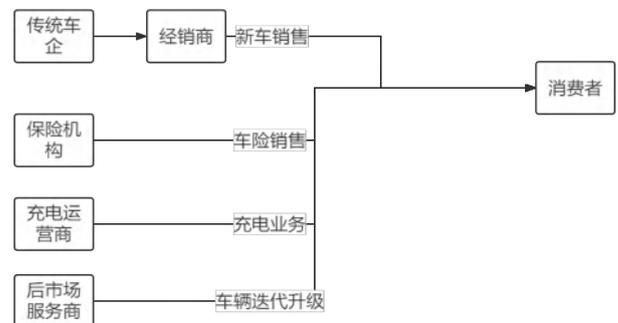
特斯拉是第一家和用户保持深度联系的公司，重塑了与用户之间的商业模式。与过去传统车企和用户产生新车销售和售后关系不同，特斯拉通过直营店、充电网络、自营保险机构和 OTA 中心与用户进行多层次交流，开拓了新的商业模式。

图 64、特斯拉的商业模式



资料来源：兴业证券经济与金融研究院绘制

图 65、传统车企的商业模式



资料来源：兴业证券经济与金融研究院绘制

销售模式上，特斯拉采用直营模式。通过这种模式，特斯拉省去了经销商，直接

触及用户以获取市场的真实需求，优化其后续产品。用户可以在网上下单，由特斯拉在本地的交付中心运输车辆到家门口交付，这种新奇的购买方式也激发了消费者的兴趣。除此以外，与其他品牌把展厅开在郊区不同，特斯拉早期把直营店开设在各大高端商业中心，通过这种方式在消费者眼中加强特斯拉和高端品牌之间的联系。

在生产阶段，特斯拉预埋了大量的硬件，并且支持通过付费的方式对车辆进行 OTA 升级。比如特斯拉全系都预埋了 FSD 所需的所有硬件包括芯片和传感器。用户可以在购买的时候开通，也可以在购车后随时付费开通。这种“硬件预埋，后续付费升级”的方式能通过规模效应降低生产成本，随着整车功能的不断强化，用户可以体验到车辆的不断进化，同时付费动作也可以培养用户的付费习惯。

特斯拉在北美自营保险业务，这种保险业务会根据用户的使用习惯向用户收取不同的保费。而在传统模式下，车险由保险公司提供，车企只是保险公司的代销机构。

在补能方面，特斯拉自建大量充电桩，形成巨大的充电网络。与社会上第三方充电桩无人管理、故障率高不同，特斯拉的自营充电桩可靠性高、充电速度快且每个用户都有免费充电额度，通过这一方式特斯拉能提高用户粘性。

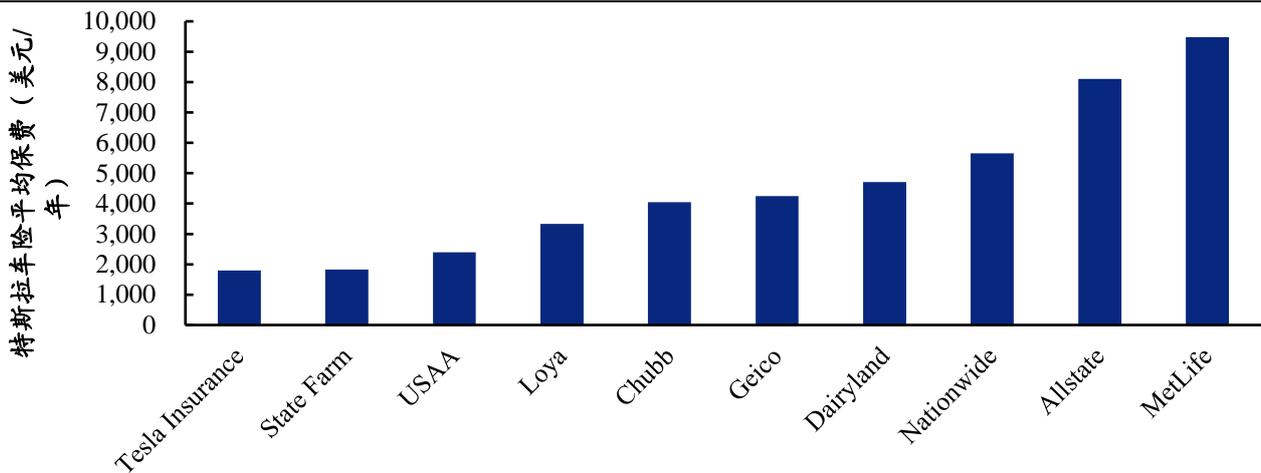
服务是特斯拉下一个收入增长来源。特斯拉服务分为保险服务、充电服务、车联网服务及精品件服务。

6.2 UBI 保险：促进驾驶安全良性循环

特斯拉在北美推出自研保险业务。但因为各个州的法律不同，保险承包范围也有所不同。除了加州，特斯拉推出的是一种 UBI 保险，特斯拉会统计每一位驾驶员的驾驶行为评分，按照驾驶员驾驶风格的激进程度，向驾驶员收取不同的保费。但在加州等法规限制地区，特斯拉推出的是标准化保险服务，每个人的保费不会因为驾驶模式不同而不同。按照规划，特斯拉在 2022 年底将会完成自研保险业务的全美覆盖，2023 年将开展北欧自研保险业务。

把用户的驾驶习惯和保费挂钩，可以实现越谨慎驾驶，越不容易出险，未来保费越低的正向循环。因此，即使有部分用户驾驶风格激进，保费较高，但大多数用户都可以享受 UBI 模式下的价格优势。经统计，特斯拉的平均保费大幅低于其他保险机构。我们预测特斯拉通过廉价的保险可以获得绝大多数用户，但保险业务的利润率不高，我们预测未来单车保费收入为 1800 美元/年，保险业务毛利率为 3%。

图 66、多家美国保险机构对特斯拉车险收取的平均保费



资料来源：ValuePenguin，兴业证券经济与金融研究院整理

6.3 充电网络服务：构建方便的补能体系

特斯拉提供三种充电服务，分别是家充、超充和目的地充电站。其中超充和目的地充电站提供加盟。

6.3.1 家充

家充是车主最常用的充电方式。特斯拉在用户购买电动车的时候提供同步安装壁挂式家用充电桩服务，在中国售价 8000 元人民币。去年，特斯拉已正式发布第三代家充电桩，连接器仅重 5.5 千克，可为单相 220V 下所有车型提供 32A/7kW；三相 380V 下 Model 3/Model Y 车型提供 16A/11Kw，Model S/Model X 车型提供 24A/16kW 的充电服务，该充电桩还支持 Wi-Fi 联网和 OTA 远程固件升级。

图 67、特斯拉第三代家庭充电服务包

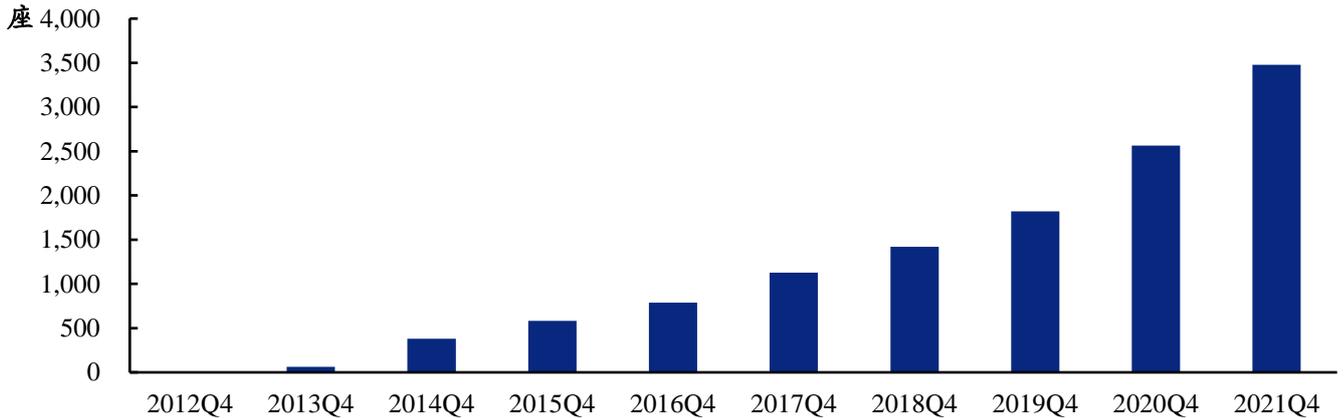


资料来源：公司官网，兴业证券经济与金融研究院整理

6.3.2 超充

特斯拉目前在全球开设超 3000 座充电站，超 30000 座充电桩。充电站的选址通常位于餐厅、购物中心、WiFi 热点等附近。特斯拉会在车主购车时随车附赠一定的免费充电额度，用户在超充站上充电会被记录到车辆所在的充电账户。2016 年之后，针对当充电站的空余车位不足 50% 时已经完成充电但未及时开走的车辆，特斯拉会向其收取 2.6 元/分钟(中国地区)且上不封顶的“超级充电站资源占用费”。

图 68、特斯拉全球超充站数量近十年变化



资料来源：维基百科，兴业证券经济与金融研究院整理

图 69、2021 年特斯拉美国充电桩分布图



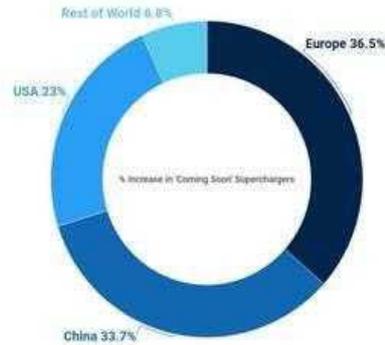
资料来源：搜狐网，兴业证券经济与金融研究院整理

特斯拉于 2017 年 11 月宣布推出更高容量的“Megacharger”，同时也推出了半挂式卡车 Semi 的原型，并表示未来 Semi 将使用 Tesla Megacharger 进行充电。太阳能辅助 Megacharger 将在 30 分钟内为卡车充电 80%，Semi 电池组的总容量为 500 英里（约 805 公里），即充电 30 分钟，Semi 能续航 400 英里（约 644 公里）。要实现这一点，Megacharger 的输出水平可能会超过 1000kW。

特斯拉计划 2022 年把超级充电网络再扩大 31%。特斯拉将会持续扩大充电网络的投入，欧洲、中国、北美将是扩充计划的主要受益方。

图 70、2022 年特斯拉将在全球再次扩大超充布局

Increase in 'Coming Soon' Superchargers



资料来源：百家号，兴业证券经济与金融研究院整理

6.3.3 目的地充电站

特斯拉还特别针对餐厅、购物中心、酒店、度假村等可以停留几小时或几天的场所配备充电桩以满足用户的充电需求。这类充电桩大多数都是免费给特斯拉用户充电的，作为回报特斯拉会在地图上标注这些充电地点，以增加该地流量。

图 71、目的地充电站



资料来源：维基百科，兴业证券经济与金融研究院整理

6.4 车联网订阅服务：为“软性收入”铺路

为了增强车内娱乐体验，特斯拉在大部分地区提供车联网套餐，车联网订阅包含

导航数据、卫星地图、流媒体视频播放、车载卡拉 OK 等服务。月付价 9.99 美元。今年 2 月底，特斯拉升级了车联网服务的订阅时长，由只能按月订阅升级为提供按年订阅，年付价 99 美元。

特斯拉正在研发车载应用商店，用户在特斯拉上购买应用，要向应用开发者和特斯拉付费。除此之外，特斯拉还推出了游戏手柄，推出手柄后隐藏的部分游戏只对手柄玩家开放。

由于每辆车使用的数据会逐年增加，特斯拉需要支付越来越多的费用给网络运营商。因此我们认为短期内车联网业务并不是特斯拉主要利润点，预计车联网业务到 2025 年单车贡献利润 10 美元/年。

表 17、车联网订阅套餐

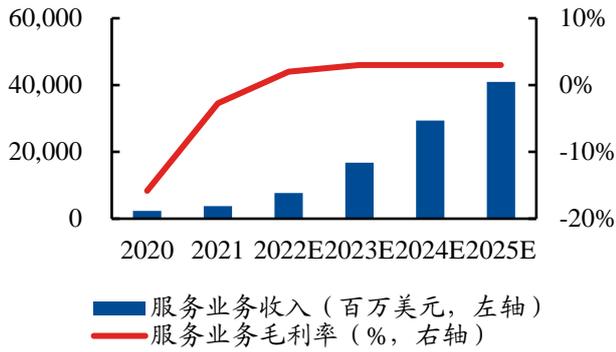
Feature	Included	WiFi/Hotspot	Premium
Navigation	✓	✓	✓
Phone Notifications	✓	✓	✓
Ability to Use Tesla App	✓	✓	✓
Live Traffic Visualization			✓
Satellite-View Maps			✓
Video Streaming		✓	✓
Caraoke		✓	✓
Music Streaming		✓	✓
Internet Browser		✓	✓
Sentry Mode Live			✓

资料来源：NotaTeslaApp，兴业证券经济与金融研究院整理

6.5 服务收入预测

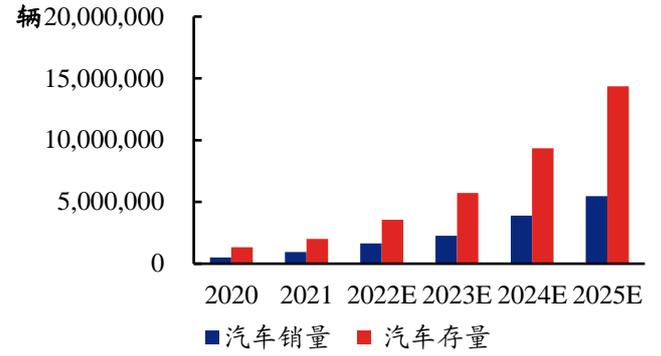
我们认为特斯拉的服务业务收入来源有保险业务、车联网业务以及用户对 FSD 软件的装配或升级。充电业务主要用于提高用户粘性，利润并不明显。在保险业务上，特斯拉执行低价策略，所以我们预测保险业务的毛利率将维持低位。车联网业务公司需要支付给移动运营商流量费，流量费随着车辆功能增多而不断增加，预计未来收入和成本将维持平衡。FSD 软件销售方面，随着存量汽车数量增加，用于训练的数据也会增加，特斯拉在后台所需要搭建的 FSD 训练集群的数量也就越多。截止 2021 年 8 月，特斯拉用于训练的神经网络就已突破 12,000 张，由于过高的计算集群开支，特斯拉不得不对 FSD 进行多次调价，以保证盈亏平衡。因此我们认为特斯拉服务收入会随着特斯拉车型保有量增加而增加，但毛利维持在低位。

图 72、2022 年-2025 年服务业务收入与毛利率预测



资料来源：公司财报，兴业证券经济与金融研究院预测

图 73、汽车存量、销量图



资料来源：公司财报，兴业证券经济与金融研究院预测

7、伟大规划(Master Plan)3.0: 未来科幻生活

2022年3月，马斯克宣布正在制定他的伟大规划3.0。伟大规划1.0在2006年提出，2016年实现，历经10年。伟大规划2.0在2016年提出，我们预计随着Robotaxi在2025年大规模实现，伟大规划2.0也将全部完成。因此特斯拉的伟大规划本质是特斯拉自己的发展10年规划。而伟大规划3.0实际上是特斯拉对2030年以后美好生活的展望。

我们不妨结合特斯拉过去的成就对公司未来发展方向做一些猜想。

图 74、马斯克宣布开始撰写《伟大规划 3.0》



资料来源：CleanTechnica，兴业证券经济与金融研究院整理

7.1 人形机器人：解决生产力短缺

我们认为特斯拉下一代伟大规划将会包括量产特斯拉在2021年8月AI Day上发布的人形机器人Optimus。

- **整体设计与人类一致，共用特斯拉汽车 AI 系统**

Optimus由光滑的轻质材料制成，身高5英尺8英寸，约为172cm；体重125磅，约为56.7kg；承载能力为45磅，约为20kg；最快行走速度5英里/小时，约为8km/h。它的头部有多种传感器用于获取信息，面部有显示屏用于显示用户信息。从外形上看，和人类一样，该机器人拥有双手和双腿，四肢使用40个机电推杆，双腿内含力量反馈感应装置，以实现平衡和敏捷。更值得关注的是，该机器人是个共用特斯拉汽车AI系统的仿人机器人，特斯拉在人工智能、自动驾驶方面的部分技术会加入到这款人形机器人当中。例如机器人胸腔内是特斯拉FSD芯片；自动驾驶相机将基本上充当机器人的视觉系统；全自动自动驾驶计算机将作为机器人的内部器官帮助它；此外，多摄像头视觉架构的深度学习神经网络架构，包括规划、自动标注、仿真、Dojo训练也都会用于开发机器人，帮助机器人有效和高效地执

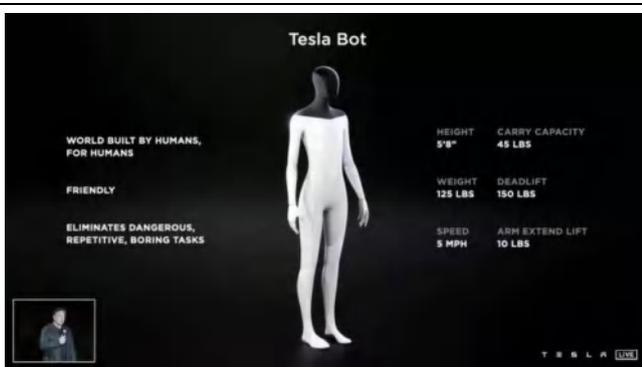
行任务。

• **对人友好，首个用途将会是重复劳动**

Optimus 将会是一款通用化帮助型机器人，由人打造，为人服务，而且会确保一直对人友好，能把人从危险的、重复的、无聊的任务中解放出来，甚至还能跟已经高度自动化的特斯拉车辆生产进一步结合协作。我们认为 Optimus 将会被首先安排到特斯拉超级工厂内，逐渐取代人类员工做一些重复体力劳动，用于缓解生产力短缺。

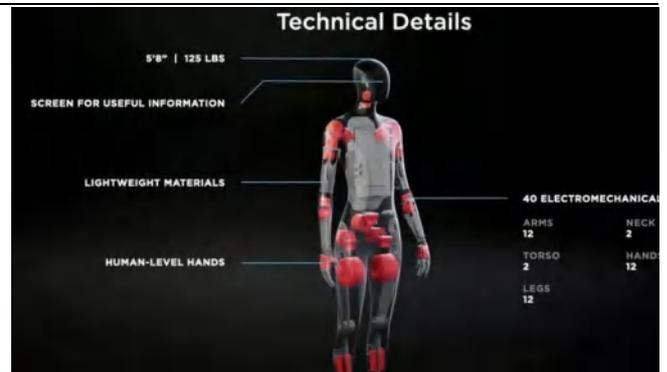
我们认为 Optimus 首台样机的面世时间将会在 2023 年，大批量生产将会在 2030 年之后。

图 75、Optimus 参数



资料来源：搜狐网，兴业证券经济与金融研究院整理

图 76、Optimus 技术细节



资料来源：搜狐网，兴业证券经济与金融研究院整理

7.2 通用人工智能(AGI)：机器人和 FSD 的内核

通用人工智能(AGI)是具备与人类同等智慧，或超越人类的人工智能，能表现正常人类所具有的所有智能行为。

通用人工智能与弱人工智能不同。弱人工智能只处理特定的问题，它不需要具有人类完整的认知能力，甚至是完全不具有人类所拥有的感官认知能力，只要设计得看起来像有智慧就可以了。换句话说，弱人工智能完成的是特定任务，而强人工智能可以通过图灵测试，完成绝大多数人类可以完成的任务。

Tesla 有最强的人工智能团队，通用人工智能的发展和 Optimus 的开发是相辅相成的两件事。我们预测开发通过图灵测试的人工智能，将是特斯拉在伟大规划 3.0 中将会解决的任务之一。在时间线上，我们认为随着 Dojo 部署两年后，2025 年特斯拉通用人工智能将会有所成就，将率先在特斯拉车上面世推向用户，然后搭载到机器人 Optimus 上。

7.3 推广地下隧道：解决道路交通问题

马斯克成立了隧道建设公司“the boring company”，公司使命在于通过在城市地下挖掘隧道，以解决城市内部交通拥堵问题。

请务必阅读正文之后的信息披露和重要声明

7.4 星链计划：从天空助力自动驾驶

SpaceX 星链是马斯克旗下太空服务公司 SpaceX 计划推出的一项通过近地轨道卫星群，旨在为地球上服务欠缺的地区提供带宽互联网连接，并为城市地区提供价格优惠的服务。

该项目一共分为两个阶段，第一个阶段是在 1500km 和 500km 轨道发射约 4500 枚卫星，第二阶段是在 350km 轨道附近发射约 7500 枚卫星。

根据星链计划公布的时间表，SpaceX 公司将在 2024 年 3 月之前完成半数卫星的发射，在 2027 年完成所有卫星的发射。

因此我们判断未来 10 年内，特斯拉 Robotaxi 业务将会使用 Starlink 旗下星链的上网能力，进一步扩展 Robotaxi 的可用范围。

表 18、SpaceX 星链项目计划

阶段	轨道高度 (公里)	卫星数量 (个)	轨道倾角 (度)	半程计划完成时间	全程计划完成时间
1	550	1,584	53	2024 年 3 月	2027 年 3 月
			97.5		
			97.44		
	1,110	1,600	53.8		
	1,130	400	70		
	1,275	374	74		
2	1,325	450	80	2024 年 11 月	2027 年 11 月
	335.9	2,493	42		
	340.8	2,478	48		
	345.6	2,547	53		

资料来源：维基百科，兴业证券经济与金融研究院整理

8、盈利预测与估值

特斯拉目前业务板块分为四大类：汽车业务、能源业务、自动驾驶业务和服务业务。

汽车业务：维持长期毛利率目标 30%，2025 年冲击 550 万辆销量目标。特斯拉将在 2022 年维持 Model S、3、X、Y 的产品矩阵。同时在 2022 年第一季度已经完成柏林、德州的新工厂投产和上海工厂的扩产，年中还将完成加州工厂的扩产。我们预计，2022 年特斯拉将生产销售 152 万辆新车，其中 Model 3 和 Model Y 是主销车型，销量占比将分别超过 40%和 56%，Model S 和 Model X 定位偏高端，销量总和占比将在 6%左右。

2023 年特斯拉主销车型将增加 Cybertruck、Semi 和二代 Roadster。Roadster 的定位是高端超跑，我们预测 2023 年销量不足 700 辆。2022 年第一季度特斯拉已经在德州工厂试生产 Cybertruck。随着 4680 电池良品率逐渐提升，我们预计 2023 年特斯拉将量产 Cybertruck，全年生产超过 58,000 辆，2023 年全年新车销量将接近 218 万辆。Semi 也是 2023 年需要重点关注的车型因为它搭载了实现干线物流自动驾驶的使命。

2024 年特斯拉产品矩阵中将增加售价 2.5 万美元的廉价车型 Model 2/Model Q 与厢式货车 Tesla Van，这些车型将承载特斯拉服务更广泛人群的使命，我们预计在 2024 至 2025 年期间，这些新增车型的累计销量将突破 270 万辆。

特斯拉的先进制造能力是当前阶段的核心竞争力，特斯拉在全球共有 4 座超级工厂，在超级工厂当地积极开发本土供应商，根据零部件具体情况采用多轨供应或者独家自产的管理模式，在芯片、电池等零部件供应短缺的时候依然保证了供应链的稳定，销量持续攀升。我们预计 2022 至 2025 年的特斯拉产销量将分别达到 152/218/381/539 万辆。

表 19、特斯拉汽车销量预测及盈利预测

车型	2021	2022E	2023E	2024E	2025E
Model S/X	24,950	89,000	240,000	400,000	400,000
Model 3/Y	911,131	1,429,000	1,878,000	1,758,000	1,582,000
Model 2/Q	0	0	0	655,000	2,050,000
Cybertruck	0	0	58,000	925,000	1,100,000
Semi	0	0	2,000	70,000	250,000
总销量(辆)	936,081	1,518,000	2,179,000	3,812,000	5,386,000
平均售价(千美元)	50.5	51.8	50.5	48.7	44.2
单车毛利(千美元)	14,784	17,096	18,301	17,539	15,923
总收入(百万美元)	47,232	78,572	110,060	185,718	238,225

资料来源：公司产销数据，兴业证券经济与金融研究院预测

毛利率变化方面，特斯拉汽车业务在 2022 年 Q1 毛利率为 30%，2022 年已有两家新工厂：德克萨斯州超级工厂和柏林超级工厂投产。从特斯拉过往投产新工厂的

请务必阅读正文之后的信息披露和重要声明

经验看，每投产一家超级工厂，毛利率都会短暂下降，所以我们认为 2022 年上半年两个工厂投产后，汽车业务毛利率可能会略有降低。但特斯拉执行有效的成本管控策略 1) 供应链一体化，2) 供应链本土化，3) 多轨供应策略，后续随着 4680 电池、一体化压铸的使用，毛利率会反弹至特斯拉的长期毛利率目标 30%。

特斯拉自产 4680 电池，与之前的 2170 电池相比，可以增加 16% 的续航，提高 6 倍的功率。2030 年特斯拉的远期目标是装机量达到 3TWh。我们认为此目标存在风险，我们认为 2022 年特斯拉自产电芯装机量将达到 20Gwh，2025 年自产电芯装机量将达到 300GWh。此部分业务盈利能力尚未体现。

能源业务：成本无优势，业务流程待走通。我们预测内华达、纽约和 Lathrop 工厂的产能将在 2023 年和 2025 年分别达到 40GWh 和 100GWh。但特斯拉目前两家负责能源业务的超级工厂都在北美，从产业链角度来看，如果特斯拉如果后续坚持只在北美生产光伏和储能设备，业务将维持低个位数毛利率。原因有三：1) 美国光伏产品成本无优势。按照度电成本计算，中国平均成本低于美国平均成本，需要做到光伏平价才能展望行业爆发性发展。2) 储能业务依赖政府投资，客户多是政府。3) 两党制影响美国新能源产业稳定发展。2017 年共和党上台后加快化石能源的开发，废除了奥巴马时期对新能源的激励措施，撤销了气候行动计划和清洁水法案，并于 2020 年 11 月正式退出了旨在控制温室气体排放的巴黎气候协定。民主党拜登上台后于 2021 年 2 月重返巴黎协定，同时在 2021 年 11 月 19 日上午，众议院通过了拜登 1.75 万亿美元的新能源刺激法案(Build Back Better Act)。虽然法案顺利通过，但在投票过程中所有共和党议员均投反对票，投票结果极为胶着。我们认为两党制下的美国能源转型将不够坚决，存在反复可能性，这也就为特斯拉光伏和储能业务的盈利前景打上一个问号。

自动驾驶业务：率先打通从数据和模型的迭代，具有先发优势。Tesla 采用纯视觉方案的全自动辅助驾驶(FSD) 在 2019 年开启测试，在数据积累和数据使用上存在先发优势，至 2022 年 4 月共提供 7 次大版本升级，驾驶能力、安全性和舒适性有了长足进步。时间点上来看，我们预计 2022 年底至 2023 年初将在北美地区将推出完整版 FSD 功能。我们认为 FSD 软件渗透率会随着 FSD 软件的不断完善逐渐增加，至 2025 年加权渗透率将达到 33%。考虑到 FSD 从 2019 年的 8,000 美元增长至 12000 美元，不排除单价继续上行的可能。我们认为 FSD 自动驾驶收入 2022 年至 2025 年将达到 41/108/195/248 亿美元。中国自动驾驶市场特斯拉由于数据安全，会逐渐退出，这会给中国自动驾驶企业留下广阔的市场空间。

后续 2024 年特斯拉将启动自动驾驶的商业化运营，干线物流领域将是第一个突破口。我们认为搭载 FSD 的纯电动卡车 Semi 将是第一个用于干线物流领域的车型，公司正在规划中的售价 2.5 万美元的车型将是第一款实现乘用车领域自动驾驶运营的车型。自动驾驶商业化运营将大幅降低物流成本，提升全社会物质流通速率，引爆运输行业的革命，促进特斯拉从制造向服务化转变。

表 20、公司自动驾驶业务收入预测

	2019	2020	2021	2022E	2023E	2024E	2025E
FSD 渗透率评估							
Model S/X	71.8%	63.1%	61.6%	62.0%	70.0%	75.0%	80.0%
Model 3/Y	42.2%	27.0%	18.2%	17.9%	28.1%	37.8%	40.0%
Model 2/Q	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	19.6%	19.9%
Cybertruck	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	10.0%	15.0%	15.0%
Semi truck	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%	100.0%	100.0%
综合渗透率	47.6%	31.1%	19.3%	20.5%	32.2%	34.1%	33.0%
FSD 单价 (美元)	8,250	8,000	10,000	12,750	15,000	15,000	14,000
FSD 软件销售收入 (百万美元)							
自动驾驶商业化运营 车辆数量 (辆)	0	0	0	0	0	17,000	111,000
自动驾驶商业化运营 总收入 (百万美元)							
	0	0	0	0	0	3,599	23,970

资料来源：公司财报，兴业证券经济与金融研究院整理、预测

服务业务：低利润战略，维持稳定运行。 特斯拉的收入将主要来自保险业务。我们预计保险业务将实现每年 1800 美金保费的收入，由于特斯拉需要维持在保费上的低价策略，因此保费利润率将维持在低个位数。而其他服务业务，比如维修、车联网等不是特斯拉的主要盈利来源，我们认为从战略上特斯拉将维持服务业务毛利率在低个位数。

投资建议：

特斯拉股价长期维持高 PE 与高 PS。自 2020 年起，公司汽车业务明显改善并产生利润，PE/PS 开始下降。

公司通过 4680 电池技术、CTC 技术和一体化压铸技术继续降本增效，我们认为公司未来可以维持 30% 的长期毛利，预计 2022 至 2025 年的特斯拉产销量将分别达到 152/218/381/539 万辆。

自动驾驶是特斯拉另一增长引擎，特斯拉可以通过出售 FSD 软件获取收入，也可以开展自动驾驶商业化运营。自动驾驶发展对特斯拉估值至关重要，后续应当积极跟踪特斯拉自动驾驶技术研发进展。

我们预计 2022 年-2025 年，特斯拉的营业收入分别为 953/1,492/2,549/3,437 亿美元，公司的归母净利润分别为 153/242/461/668 亿美元，采用分部加总估值法给予 2022 年目标价 1,322 美元。首次覆盖特斯拉，给予审慎增持评级。

表 21、特斯拉 2025 年分部估值表

	2025 年	
	中性假设	乐观假设
汽车业务		
市占率	5.4%	8.8%
特斯拉销量 (万辆)	539	875
单车售价 (千美元)	44	44
净利润 (百万美元)	48,510	78,750
估值方法	PE	
倍数	25	25
该业务价值 (百万美元)	1,212,750	1,968,750
动力电池自产		
装机量 (GWh)	300	500
营业收入 (百万美元)	28,125	46,875
估值方法	PS	
倍数	3	3
该业务价值 (百万美元)	84,375	140,625
能源业务		
光伏装机量(GWh)	2.7	3.2
储能装机量(GWh)	199	239
收入 (百万美元)	35,188	42,219
毛利率	0%	5%
估值方法	PS	
倍数	3	3
该业务价值 (百万美元)	105,565	126,657
服务业务		
存量车辆数(万辆)	1,200	2,000
收入(百万美元)	40,952	107,923
毛利率	0%	0%
该业务价值	不予估值	
FSD 软件销售业务		
FSD 软件装机率	33%	33%
FSD 单价(美元)	14,000	14,000
FSD 软件收入 (百万美元)	24,846	24,846
估值方法	PS	
估值倍数	10	10
该业务价值 (百万美元)	248,464	248,464
自动驾驶商业化		
自动驾驶商业化-收入 (百万美元)	23,970	53,933
自动驾驶商业化-利润 (百万美元)	10,619	10,619
估值方法	PS	
倍数	10	10
该业务对应市值 (百万美元)	239,702	539,329
整体价值 (百万美元)	1,890,855	3,023,824
股数 (亿股)	10	10
目标价 (美元)	1,829	2,924

资料来源：兴业证券经济与金融研究院

表 22、特斯拉分部估值关键假设

关键假设	2025 年	
	中性假设	乐观假设
汽车业务		
全球汽车销量 (万辆)	10,000	10,000
新能源车占全球销量比例	35%	35%
特斯拉占新能源车比例	16%	25%
特斯拉销量占全球比例	5.4%	8.8%
汽车业务毛利率	30%	35%
平均售价(千美元)	44	44
单车毛利 (千美元)	16	15
单车净利润 (美元)	9,000	9,000
特斯拉销量 (万辆)	539	875
净利润 (百万美元)	48,510	78,750
自产电芯		
单 Wh 动力电池收入(美元)	0.09	0.09
单 Wh 储能电池收入(美元)	0.16	0.16
能源业务		
毛利率	若无中国建厂计划, 维持盈亏平衡	
服务业务		
毛利率	低价策略抢占市场、战略上保持盈亏平衡	
自动驾驶商业化		
特斯拉投入干线物流的 Semi 车型比例	10%	20%
特斯拉投入 Robotaxi 的 2.5 万美元车型比例	5%	10%

资料来源: 兴业证券经济与金融研究院

9、风险提示

自动驾驶技术无法落地：自动驾驶传感器解决方案仍存在技术路径之争，目前Tesla采用的纯视觉路线与其他车企所运用的激光雷达路线技术上不一致。若最终特斯拉无法实现自动驾驶则会对公司产生较大不利影响。

生产销售不及预期：特斯拉推出新车型速度较慢，在产品竞争力低下的时期存在销量下滑风险。

公共卫生事件持续：公共卫生事件持续可能导致生产延期，进而导致企业经营业绩不及预期。

海外公司深度研究报告

附表

资产负债表		单位: 百万美元			
会计年度	2021	2022E	2023E	2024E	
流动资产	27,100	44,810	81,813	161,672	
现金及现金等价物	17,576	18,492	42,287	94,239	
预付款项与其他流动资产	1,854	1,854	1,854	1,854	
应收账款	1,913	6,037	11,302	19,674	
存货	5,757	18,428	26,370	45,905	
非流动资产	35,031	40,505	50,007	65,249	
经营租赁车辆	4,511	4,511	4,511	4,511	
太阳能系统租赁-非流动资产	5,765	5,865	5,965	6,065	
固定资产-物业, 厂房及设备	18,884	24,276	33,738	48,940	
租赁权-非流动资产	2,016	2,016	2,016	2,016	
无形资产	257	239	179	119	
其他非流动资产	3,598	3,598	3,598	3,598	
资产总计	62,131	85,315	131,821	226,921	
流动负债	19,705	27,579	34,073	51,939	
应付账款	10,025	17,475	23,545	40,987	
应计负债及其他流动负债	5,719	5,719	5,719	5,719	
长期借贷及资本化租赁即期部分	1,589	1,589	1,589	1,589	
其他	2,372	2,796	3,220	3,644	
非流动负债	10,843	23,211	36,197	49,832	
长期借贷及资本化租赁即期部分	1,589	1,589	1,589	1,589	
其他	9,254	21,622	34,608	48,243	
负债合计	30,548	50,790	70,270	101,771	
股本溢价	29,803	29,803	29,803	29,803	
其他综合性收益	54	54	54	54	
留存收益	331	17,369	44,144	92,869	
少数股东权益	1,394	1,394	1,394	1,394	
股东权益合计	31,583	34,526	61,550	125,150	
负债及权益合计	62,131	85,315	131,821	226,921	

现金流量表		单位: 百万美元			
会计年度	2021	2022E	2023E	2024E	
净利润	5,644	14,680	24,174	46,125	
折旧与摊销	2,911	4,810	5,860	6,060	
资产减值准备					
无形资产摊销	-55	-252	-252	-252	
公允价值变动损失	245	128	128	128	
股权激励费用计提/(回拨)	2,121	2,358	2,600	2,600	
少数股东损益	-130	-4,124	-5,265	-8,372	
其他经营活动	761	-1,822	19,014	36,399	
经营活动产生现金流量	11,497	15,778	46,260	82,688	
投资活动产生现金流量	-7,868	-11,822	-17,406	-23,944	
融资活动产生现金流量	-5,203	-3,571	-5,059	-6,793	
现金净变动	-1,795	386	23,796	51,952	
现金的期初余额	19,901	18,106	18,492	42,287	
现金的期末余额	18,106	18,492	42,287	94,239	

利润表		单位: 百万美元			
会计年度	2021	2022E	2023E	2024E	
营业收入	53,823	95,257	149,188	254,909	
营业成本	40,217	69,091	106,813	179,007	
毛利润	13,606	26,165	42,375	75,902	
毛利率	25.3%	27.5%	28.4%	29.8%	
销售, 一般和行政费用	4,490	5,025	10,460	17,852	
研发费用	2,593	4,183	5,930	10,115	
利息和其他收入	-180	-340	-320	-320	
营业利润	6,523	16,957	25,984	47,935	
所得税	699	1,075	1,250	1,250	
净利润	5,644	15,542	24,414	46,365	
少数股东损益	125	240	240	240	
归属母公司净利润	5,519	15,302	24,174	46,125	
Non-GAAP净利润	7,640	17,660	26,774	48,725	
EPS (美元)	5.54	14.78	22.62	42.07	
摊薄EPS (美元)	4.84	12.65	19.37	36.01	
Non-GAAP EPS (美元)	7.67	17.06	25.06	44.44	

主要财务比率

会计年度	2021	2022E	2023E	2024E
成长性				
营业收入增长率	70.7%	77.0%	56.6%	70.9%
营业利润增长率	227.1%	160.0%	53.2%	84.5%
净利润增长率	554.8%	175.4%	57.1%	89.9%
盈利能力				
毛利率	25.3%	27.5%	28.4%	29.8%
净利率	10.5%	16.3%	16.4%	18.2%
ROE	17.5%	44.3%	39.3%	36.9%
偿债能力				
资产负债率	49.2%	59.5%	53.3%	44.8%
流动比率	1.4	1.6	2.4	3.1
速动比率	1.0	0.9	1.6	2.2
营运能力(次)				
资产周转率	0.87	1.12	1.13	1.12
应收帐款周转率	5.37	5.45	6.34	6.22
每股资料(美元)				
每股收益	5.54	14.78	22.62	42.07
每股经营现金	0.36	0.46	0.75	0.66
每股净资产	30.56	33.41	59.55	121.09
估值比率(倍)				
PE	182.99	66.00	41.78	21.90
PB	16.26	11.84	7.66	4.45

海外公司深度研究报告

分析师声明

本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并注册为证券分析师，以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告。本报告清晰准确地反映了本人的研究观点。本人不曾因，不因，也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接收到任何形式的补偿。

投资评级说明

投资建议的评级标准	类别	评级	说明
报告中投资建议所涉及的评级分为股票评级和行业评级（另有说明的除外）。评级标准为报告发布日后的12个月内公司股价（或行业指数）相对同期相关证券市场代表性指数的涨跌幅。其中：A股市场以上证综指或深圳成指为基准，香港市场以恒生指数为基准；美国市场以标普500或纳斯达克综合指数为基准。	股票评级	买入	相对同期相关证券市场代表性指数涨幅大于15%
		审慎增持	相对同期相关证券市场代表性指数涨幅在5%~15%之间
		中性	相对同期相关证券市场代表性指数涨幅在-5%~5%之间
		减持	相对同期相关证券市场代表性指数涨幅小于-5%
		无评级	由于我们无法获取必要的资料，或者公司面临无法预见结果的重大不确定性事件，或者其他原因，致使我们无法给出明确的投资评级
	行业评级	推荐	相对表现优于同期相关证券市场代表性指数
		中性	相对表现与同期相关证券市场代表性指数持平
		回避	相对表现弱于同期相关证券市场代表性指数

信息披露

本公司在知晓的范围内履行信息披露义务。客户可登录 www.xyjq.com.cn 内幕交易防控栏内查询静默期安排和关联公司持股情况。

有关财务权益及商务关系的披露

兴证国际证券有限公司及/或其有关联公司在过去十二个月内与华立大学集团有限公司、日照港裕廊股份有限公司、旷世控股有限公司、尚晋(国际)控股有限公司、福建省蓝深环保技术股份有限公司、建发物业发展集团有限公司、星盛商业管理股份有限公司、朗诗绿色生活服务有限公司、上海中南金石企业管理有限公司、大丰港和顺科技股份有限公司、山东钢铁集团有限公司、广州产业投资基金管理有限公司、广州金融控股集团有限公司、中国光大银行股份有限公司香港分行、中国景大教育集团控股有限公司(前称:中国科大教育集团有限公司)、云南省交通投资建设集团有限公司、水发集团有限公司、东航海外(香港)有限公司、归创通桥医疗科技股份有限公司、甘肃省公路航空旅游投资集团、长兴城市建设投资集团有限公司、兴业银行股份有限公司香港分行、华夏幸福基业股份有限公司、旭辉控股集团、国厚资产管理股份有限公司、河南投资集团有限公司、环球新材国际控股有限公司、南京溧水经济技术开发区集团有限公司、济南章丘控股集团有限公司、重庆市南岸区城市建设发展(集团)有限公司、烟台市蓬莱区城市建设投资集团有限公司、诺辉健康、淮南建设发展控股(集团)有限公司、深圳星河智善生活股份有限公司、潍坊滨海投资发展有限公司、福建省投资开发集团有限责任公司、德信服务集团有限公司、珠海华发集团有限公司、山东黄金集团有限公司、农银国际控股有限公司、许昌市投资总公司、广发控股(香港)有限公司、湖州吴兴城市投资发展集团有限公司、平湖市国有资产控股集团有限公司、成都市羊安新城开发建设有限公司、浙江湖州南浔经济建设开发有限公司、堃博医疗控股有限公司、南京牛首山文化旅游集团有限公司、泰安市泰山财金投资集团有限公司、郑州航空港兴港投资集团有限公司、无锡惠山高科有限公司、成都高新投资集团有限公司、湖南湘江新区发展集团有限公司、如东县鑫鑫交通工程建设投资有限公司、华鲁控股集团有限公司、浙江省新昌县投资发展集团有限公司、远东宏信有限公司、西安航天城市发展控股集团有限公司、湖州南浔旅游投资发展集团有限公司、常德市经济建设投资集团有限公司、武汉金融控股(集团)有限公司、河南铁路投资有限责任公司、信银(香港)投资有限公司、南京溧水城市建设集团有限公司、宜昌高新投资开发有限公司、岳阳市城市建设投资集团有限公司、邳州市交通控股集团有限公司、济南高新控股集团有限公司、青岛开发区投资建设集团有限公司、交银国际控股有限公司、中原豫资投资控股集团有限公司、临沂城市建设投资集团有限公司、和誉开曼有限责任公司、青岛市即墨区城市旅游开发投资有限公司、湖州新型城市投资发展集团有限公司、浙江钱塘江投资开发有限公司、无锡市广益建设发展集团有限公司、环龙控股有限公司、湖州吴兴城市投资发展集团有限公司、交运燃气有限公司、镇江国有投资控股集团有限公司、抚州市数字经济投资集团有限公司、绍兴市城市建设投资集团有限公司、东台市交通投资建设集团有限公司、江苏皋开投资发展集团有限公司、湖州南浔旅游投资发展集团有限公司、泰安市城市发展投资有限公司、珠海华发实业股份有限公司、泰兴市智光环保科技有限公司、成都市羊安新城开发建设有限公司、淮安市投资控股集团有限公司、周口市城建投资发展有限公司、丹阳投资集团有限公司、怀远县新型城镇化建设有限公司、青岛胶州湾发展集团有限公司、绍兴市柯桥区国有资产投资经营集团有限公司、兴业银行股份有限公司、兴业银行股份有限公司香港分行、青岛市即墨区城市开发投资有限公司、江苏瑞科生物技术股份有限公司、珠海华发集团有限公司、嵊州市城市建设投资发展集团有限公司、福建省晋江城市建设投资开发集团有限责任公司、中原证券股份有限公司、漳州市交通发展集团有限公司、湖州吴兴经开建设投资发展集团有限公司、株洲市城市建设发展集团有限公司、甘肃省公路航空旅游投资集团有限公司、临沂投资发展集团有限公司、江苏腾海投资控股集团有限公司、集友银行有限公司、青岛胶州城市发展投资有限公司和南京未来科技城经济发展有限公司有投资银行业务关系。

使用本研究报告的风险提示及法律声明

兴业证券股份有限公司经中国证券监督管理委员会批准，已具备证券投资咨询业务资格。

海外公司深度研究报告

本报告仅供兴业证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的客户使用，本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。本报告中的信息、意见等均仅供客户参考，不构成所述证券买卖的出价或征价邀请或要约，投资者自主作出投资决策并自行承担投资风险，任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效，任何有关本报告的摘要或节选都不代表本报告正式完整的观点，一切须以本公司向客户发布的本报告完整版本为准。该等信息、意见并未考虑到获取本报告人员的具体投资目的、财务状况以及特定需求，在任何时候均不构成对任何人的个人推荐。客户应当对本报告中的信息和意见进行独立评估，并应同时考量各自的投资目的、财务状况和特定需求，必要时就法律、商业、财务、税收等方面咨询专家的意见。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，本公司及/或其关联人员均不承担任何法律责任。

本报告所载资料的来源被认为是可靠的，但本公司不保证其准确性或完整性，也不保证所包含的信息和建议不会发生任何变更。本公司并不对使用本报告所包含的材料产生的任何直接或间接损失或与此相关的其他任何损失承担任何责任。

本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可升可跌，过往表现不应作为日后的表现依据；在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告；本公司不保证本报告所含信息保持在最新状态。同时，本公司对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。

除非另行说明，本报告中所引用的关于业绩的数据代表过往表现。过往的业绩表现亦不应作为日后回报的预示。我们不承诺也不保证，任何所预示的回报会得以实现。分析中所做的回报预测可能是基于相应的假设。任何假设的变化可能会显著地影响所预测的回报。

本公司的销售人员、交易人员以及其他专业人士可能会依据不同假设和标准、采用不同的分析方法而口头或书面发表与本报告意见及建议不一致的市场评论和/或交易观点。本公司没有将此意见及建议向报告所有接收者进行更新的义务。本公司的资产管理部门、自营部门以及其他投资业务部门可能独立做出与本报告中的意见或建议不一致的投资决策。

本报告并非针对或意图发送予或为任何就发送、发布、可得到或使用此报告而使兴业证券股份有限公司及其关联子公司等违反当地的法律或法规或可致使兴业证券股份有限公司受制于相关法律或法规的任何地区、国家或其他管辖区域的公民或居民，包括但不限于美国及美国公民（1934年美国《证券交易所》第15a-6条例定义为本「主要美国机构投资者」除外）。

本报告由受香港证监会监察的兴证国际证券有限公司（香港证监会中央编号：AYE823）于香港提供。香港的投资者若有任何关于本报告的问题请直接联系兴证国际证券有限公司的销售交易代表。本报告作者所持香港证监会牌照的牌照编号已披露在报告首页的作者姓名旁。

本报告的版权归本公司所有。本公司对本报告保留一切权利。除非另有书面显示，否则本报告中的所有材料的版权均属本公司。未经本公司事先书面授权，本报告的任何部分均不得以任何方式制作任何形式的拷贝、复印件或复制品，或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。未经授权的转载，本公司不承担任何转载责任。

特别声明

在法律许可的情况下，兴业证券股份有限公司可能会持有本报告中提及公司所发行的证券头寸并进行交易，也可能为这些公司提供或争取提供投资银行业务服务。因此，投资者应当考虑到兴业证券股份有限公司及/或其相关人员可能存在影响本报告观点客观性的潜在利益冲突。投资者请勿将本报告视为投资或其他决定的唯一信赖依据。

兴业证券研究

上海

地址：上海浦东新区长柳路36号兴业证券大厦15层

邮编：200135

邮箱：research@xyzq.com.cn

北京

地址：北京市朝阳区建国门大街甲6号SK大厦32层01-08单元

邮编：100020

邮箱：research@xyzq.com.cn

深圳

地址：深圳市福田区皇岗路5001号深业上城T2座52楼

邮编：518035

邮箱：research@xyzq.com.cn

香港（兴证国际）

地址：香港德辅道中199号无限极广场32楼全层

传真：(852) 35095929

邮箱：ir@xyzq.com.hk