

证券研究报告

2023年6月23日

行业报告 | 行业专题研究

电力设备

特斯拉·前瞻：为何入局Robotaxi？盈利模式如何？

作者：

分析师 孙潇雅 SAC执业证书编号：S1110520080009



天风证券

【综合金融服务专家】

行业评级：强于大市（维持评级）

上次评级：强于大市

请务必阅读正文之后的信息披露和免责声明

□ 为何关注 Robotaxi?

- ✓ 可替代部分出租/网约车市场，以及部分中低端私家车出行需求，远期空间大。特斯拉过去几年多次提及，Robotaxi 有望成为继造车、储能、机器人之后的又一大增长点。因此，本文重点分析特斯拉入局无人驾驶出租车的动机、核心优势和变现能力。

□ 特斯拉入局的动机？核心优势在哪，如何变现？为什么能跑通的是特斯拉？

- ✓ 空间大，2030年全球2万亿市场空间的潜力；Robotaxi 拓宽了自动驾驶技术变现方式，反过来又能增强软件的客户黏性
- ✓ 我们认为，Robotaxi 业务的本质是赚中介费，量产后经济性好于Uber网约车，平台方和车主有望双赢。
- ✓ 有能力实现车辆自产自销自采集的完整数据闭环（外采车辆企业可能涉及数据所有权纠纷），率先完成规模化落地概率更高。我们认为，主要得益于两方面，1）车队规模优势赋能FSD技术，特斯拉将相比其他厂商更接近完全自动驾驶。2）与造车协同，正向研发 Robotaxi 专用车辆，能更早实现低成本量产。以此实现“更好更便宜的自动驾驶服务-更多购车者和打车用户-更低的共享用车成本”的正向循环。

□ 如何展望未来的盈利能力？

- ✓ Robotaxi 全球市场规模约2万亿元，参考特斯拉全球EV市占率及网约车市场格局（CR3约45%），假设2030年特斯拉 Robotaxi 车队市占率20%，采用C2C平台提成25%的模式，仅考虑佣金，**远期（2030）收入1000亿美元**，参考近期Uber和Lyft毛利率（40%-50%），考虑无人化+自产车辆可减少特斯拉对司机/车主的获取成本，我们认为 Robotaxi 稳态毛利率有望达60%+；同样参考Uber和Lyft费用率（30%+），考虑规模优势带来的算法研发等费用摊薄，假设 Robotaxi 费用率为25%，净利率将有望高达35%，对应净利润350亿美元。

□ 估值怎么看？

- ✓ 参考美股Uber、Lyft的近年的平均PS（TTM）在4-5X，考虑 Robotaxi 衍生的数据价值，给予该业务PS估值5X，这部分业务远期目标市值有望达到5000亿美元。

□ 风险提示：

- ✓ 技术落地低于预期；法律法规推进低于预期；降本进度低于预期；测算主观性偏差风险

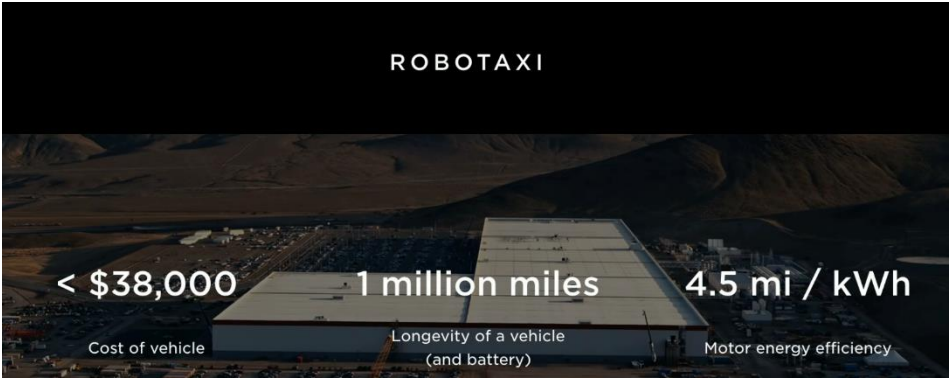
一、特斯拉对 Robotaxi 的规划

- ✓ 特斯拉 Robotaxi 愿景始于2016年的MasterPlan第二章
- ✓ 2019年公开表示 Robotaxi 第一阶段将类似网约车、共享汽车的业务模式
- ✓ 2022年重申有望在2024年量产，并将采用无方向盘或踏板的设计

特斯拉对 Robotaxi 的规划：将采用无方向盘或踏板的设计，预计2024 年实现量产

- ❑ 2016年，特斯拉公开了宏图第二篇章，其中提出：（1）创造高效、配备集成储电功能的太阳能板（特斯拉屋顶光伏与Powerwall）；（2）扩充电动汽车产品线，满足各细分市场的需求（Tesla Cybertruck和Tesla Semi）；（3）通过大量汽车行驶数据，开发比人类手动驾驶安全10倍的自动驾驶技术（FSD）；（4）让车辆在闲置的时候，通过分享来为你赚钱（Robotaxi）。
- ❑ 2019 年特斯拉自动驾驶日发布会上，马斯克表示，Model 3 Robotaxi 的成本低于38,000美元。特斯拉还将对车辆的电池系统、电驱系统、轮胎等进行优化，让作为 Robotaxi 使用车型的寿命能够达到 100 万英里。能耗层面，Model 3 目前的能源利用率已经达到 4.5 英里/kWh，马斯克希望在 Robotaxi 车型上能够达到至少 5 英里/kWh。此外，特斯拉会将部分 Model 3 进行回收并投入到 Robotaxi 车队中，车主也可以选择加入到 Tesla Network 这个平台，让自己的车辆在空闲之余作为 Robotaxi 使用。
- ❑ 2022 年，马斯克表示 Robotaxi 将完全使用特斯拉的完全自动驾驶（FSD）软件来驾驶，将采用无方向盘或踏板的设计，目标2024 年实现量产。

图：特斯拉在自动驾驶日对 Robotaxi 的展望



图：特斯拉在自动驾驶日对 Robotaxi 的展望



数据来源：特斯拉官网，懂车帝，IT之家，36氪，GeekWire，电车资源，天风证券研究所

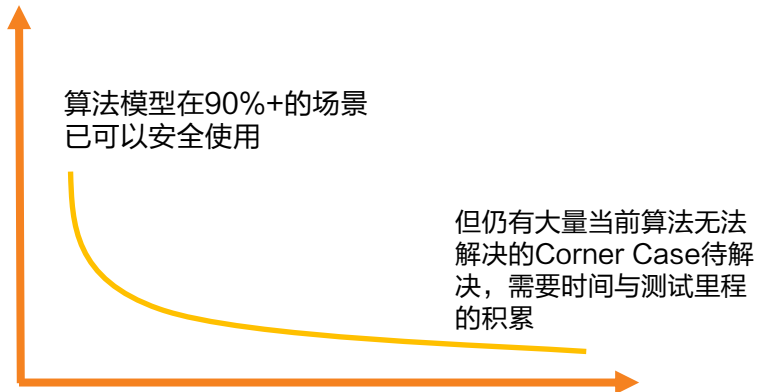
二、特斯拉为什么入局 Robotaxi ？

- ✓ Robotaxi 落地必要条件：成熟的L4+自动驾驶技术的支持和监管的放开
- ✓ 经济性决定商业模式能否跑通， Robotaxi 经济性好于Uber网约车
- ✓ 万亿级别市场空间潜力大，2030年特斯拉 Robotaxi 收入有望达1000+亿美元

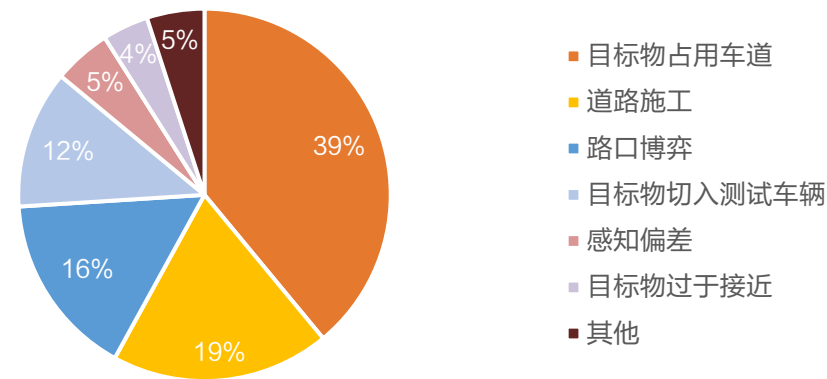
Robotaxi 落地必要条件：成熟的L4+ 自动驾驶技术的支持和监管的放开

- 一般认为，Robotaxi 发展分三步走：1）1.0阶段（2020-2022年），运营范围有所限制，需要在道路标线清晰，交通较为顺畅的道路内以及白天、非恶劣天气的环境下，以较低的速度运行；2）2.0阶段（2025-2027年），车辆速度提升，能在车流密集的市区自由活动，能以多种路线行驶，但无论是提供叫车服务或是供个人使用，都会受到天候条件的限制；3）3.0阶段（2030以后），自动驾驶技术真正破壳而出，即使是没有地图的无名道路，也能应付自如。无论刮风下雨、冰雹暴雪，甚至烂泥路都可以一一应对。
- 我们认为，路测里程不足、场景数据缺失导致的长尾问题是技术和政策面的主要制约点。技术难点在于数据采集到算法迭代的数据闭环。L4级自动驾驶的最低路测里程数为10亿公里，相当于100万辆车以每天10小时的频率不间断行驶一年。截至目前，L2+里程数领先的特斯拉FSD有3亿公里左右的路测里程，按照L2到L4 80%的数据复用率，相当于跑了2.4亿公里的无人驾驶里程，而L4领头羊Waymo路测里程数仅约4000万公里左右。
- 大量边缘场景导致的自动驾驶的长尾问题，即存在约10%的场景失效，需要有更多针对性的算法训练才能解决，业内预计需要10年时间，由此存在的安全隐患也是制约监管放开的重要原因。我们认为扩大数据采集面，布局L4级别的算法并最终推动无人驾驶落地是特斯拉的一大动机。

图：自动驾驶算法长尾效应



图：自动驾驶脱离场景的原因组成



Robotaxi 商业模式：B2C的传统车队运营/C2C的共享网约车模式

- ▣ **B2C:** 典型代表是谷歌旗下的Waymo，采购外部车辆进行智能化改装后投入运营，赚运营价差，采集的无人驾驶数据可用于自身的算法迭代，但需要承担车辆的维护成本及折旧影响。
- ▣ **C2C:** 我们认为，主导者可以是Uber等第三方运营平台，也可以是特斯拉等主机厂（自建平台），实现轻资产的Maas（出行即服务），赚的是佣金（特斯拉曾表示车主可以从所赚的钱里抽取25%-30%的佣金）；我们认为，主机厂主导亦可以实现车辆自产自销自采集的完整数据闭环，有利于自动驾驶算法迭代，并实现更好更便宜的自动驾驶服务-更多购车者和打车用户-更低的共享用车成本的正向循环，进而提高自身黏性和盈利能力。

图： Robotaxi 商业模式对比

| 业态 | B2C | C2C |
|-----------|---------------|-----------|
| 资产 | 重 | 轻 |
| 车辆所有者 | 车队运营商 | 消费者 |
| 无人驾驶数据所有者 | 主机厂或自动驾驶技术服务商 | |
| 数据闭环难度 | 较大 | 较小 |
| 规模效应 | 强 | 强 |
| 双边效应 | 弱 | 强 |
| 主导企业 | 车队运营商 | 第三方平台或主机厂 |

经济性：商业模式能否跑通的关键， Robotaxi 经济性好于Uber网约车

- 我们认为， Robotaxi 的本质是赚运营价差or中介费，商业模式能否跑通的关键是经济性是否好于出租/网约车。从B2C模式来看，以国内为例，成熟状态下无人驾驶为车队运营商节省了司机的工资开支近10万元/年/人，考虑欧美更高的人工成本，这一优势会更明显。此外，无人驾驶车辆减少了司机休息时间带来的损失，提升了运营效率，据Waymo CEO John Krafcik表示，**Waymo 自动驾驶汽车的行驶里程数将达普通车辆的6倍。**
- Robotaxi 经济性好于Uber网约车，平台方和车主有望双赢。Uber平均单英里收费约在2美元，而丰田卡罗拉等常见的Uber用车每英里总成本约0.4美元，假设50%的里程空载，毛利润为1.2美元/英里，Uber从中抽取0.5美元/英里，司机获利0.7美元/英里。
- 按照特斯拉的假设（北美）， Robotaxi 平均每英里成本不足0.18美元，若采用类似Uber的C2C模式，按2美元/英里收费，毛利润能达到1.64美元/英里，特斯拉从中抽成25%（0.5美元），车主依然能获利1.14美元/英里。若按1美元/英里收费，毛利润为0.64美元/英里，特斯拉抽取0.25美元，车主获利0.39美元/英里。单车每年跑9万英里，年毛利约3万美元。

图：成熟形态下 Robotaxi 单车成本（国内）

| 成本项 | 传统网约车（油） | 传统网约车（电） | Robotaxi | 备注 |
|--------------|----------|----------|----------|---|
| 行驶里程（km） | 100000 | 100000 | 100000 | 每年行驶100000公里计算 |
| 购车成本·6年平摊（元） | 21667 | 21667 | 50000 | 根据国家法律要求，网约车达到60万公里后强制报废；Robotax价格以30万计 |
| 油电成本（元） | 60000 | 10000 | 10000 | 油车0.5元/km，电车0.1元/km |
| 保养费用（元） | 5000 | 5000 | 8000 | 10000公里保养一次，每次500元；自动驾驶系统的保养3000元 |
| 保险费用（元） | 10000 | 10000 | 13000 | 按照1万元计算；自动驾驶系统的保险费用，3000元 |
| 司机工资（元） | 96000 | 96000 | 0 | 按照8000元/月计算 |
| 成本总计（元） | 192667 | 142667 | 81000 | 一年的成本合计 |
| 实际单公里成本（元） | 1.93 | 1.43 | 0.81 | 折合实际单公里成本 |

图：Uber各类车型综合成本（北美）

| 型号 | 5 年总费用（基于每年 30,000 英里） | 每英里费用 | 每小时车辆总成本（假设驾驶员平均每小时完成 24 英里） |
|--------------------|------------------------|-------|------------------------------|
| 丰田卡罗拉 | 45038 | 0.30 | 7.20 |
| 现代索纳塔混合动力车 | 52130 | 0.35 | 8.16 |
| 福特逍遥游 | 53222 | 0.35 | 8.16 |
| 丰田凯美瑞 | 52257 | 0.35 | 8.16 |
| 丰田阿瓦隆混合动力车 | 59570 | 0.40 | 9.60 |
| 丰田阿瓦隆 | 62518 | 0.41 | 9.84 |
| 本田飞行员 | 62085 | 0.41 | 9.84 |
| 丰田西耶纳 | 61939 | 0.41 | 9.84 |
| 雷克萨斯 ES-350 （超级黑色） | 71301 | 0.47 | 11.28 |
| 雪佛兰郊区（超级SUV） | 82302 | 0.55 | 13.20 |
| 平均 | 60236 | 0.40 | 9.53 |

数据来源：电车资源，长江商学院创创社区，Ridester.com，阿尔法公社公众号，甲子光年，天风证券研究所

万亿级别市场空间：2030年特斯拉 Robotaxi 收入有望达1000+亿美元

- 万亿级别市场空间，Robotaxi 有望再造一个特斯拉。 马斯克认为，如果实现完全自动驾驶，车辆本身可以在很多用户之间共享，能够提高5倍的汽车使用价值。假设2030年全球人口85亿，城市化率60%，日均出行2.6次，单次里程数12公里，小型乘用车出行占比50%，假设其中 Robotaxi 渗透率20%，每公里收费0.36美元，全球市场规模约2万亿美元。参考特斯拉全球EV市占率，以及网约车市场格局（CR3约45%），假设2030年特斯拉 Robotaxi 车队市占率20%，采用C2C平台提成25%的模式，对应收入规模1000+亿美元，相当于再造一个特斯拉。
- 我们认为特斯拉入局 Robotaxi 的原因在于：一方面能够提高车辆使用率，通过规模优势加强数据采集；另一方面能够获得更大的市场空间，进一步实现靠软件和服务赚钱，提升FSD的变现能力。

图：全球 Robotaxi 市场规模测算

| 全球Robotaxi 市场规模 | 2019A | 2030E |
|-----------------|-------|--------|
| 人口(亿人) | 75.8 | 85 |
| 城市化率 | 55% | 60% |
| 城镇人口数量(亿人) | 41.7 | 51.0 |
| 日均出行次数(次/日) | 2.6 | 2.6 |
| 平均单次出行里程(公里) | 15 | 12 |
| 年度总出行里程(亿公里) | | 580788 |
| 私家车+出租车出行占比 | 50% | 50% |
| Robotaxi 渗透率 | | 20% |
| 自动驾驶出行里程(亿公里) | | 58079 |
| 每公里收费(美元) | | 0.36 |
| 总市场规模(亿美元) | | 20908 |

三、为什么跑通的会是特斯拉？

- ✓ 车队规模优势
- ✓ 与造车业务协同
- ✓ 加深数据护城河

当前市场对 Robotaxi 的关注点一是在于何时能规模化落地，二是如何实现商业变现。

- **无人驾驶时代，数据是核心资产，MaaS或是最好的变现方式，平台、数据服务提供商有望分到较大蛋糕。**在 Robotaxi 的价值链上，参与者能够分到多少利润取决于他们可以多大程度掌控自动驾驶传感器、软件，以及道路环境数据，后者也被视为提高和验证软件的最重要因素。
- **我们认为，车队规模优势赋能FSD技术，特斯拉将相比其他厂商更接近完全自动驾驶。**庞大的数据和道路状况处理案例库，使得特斯拉的 Robotaxi 在进入更多区域时，能更早提供可靠的表现。而这些车辆在道路上采集到的数据，最终会用来改善所有特斯拉车主和 Robotaxi 的自动驾驶体验。
- **与造车协同，正向研发 Robotaxi 专用车辆，能更早实现低成本量产。**当下主流的完全自动驾驶车辆都是基于现有车辆加装传感器，成本在10-20万美元不等，大幅抬高车辆的最终采购成本。特斯拉有能力正向研发专用车辆，且基于BEV+Transformer的纯视觉技术路线节约了雷达成本，有望更早实现低成本量产。同时，造车业务累积的制造能力和经验能很好地实现协同：**1）整车设计思路**上，可从为驾驶者服务向乘客服务倾斜，颠覆传统汽车设计（例如取消方向盘、踏板等），提升车辆的用户价值；**2）用户里程数遥遥领先的FSD可复用**，而 Robotaxi 采集的数据亦可反哺FSD，加快数据飞轮的运转，夯实公司在数据领域上的护城河。
- **我们对特斯拉 Robotaxi 车型的猜想：**1）更丰富的娱乐系统；2）车身更加短小（更经济的轿车或SUV），取消驾驶相关的部件腾出空间；3）更长的续航；4）可变换的座椅组合。**我们认为 Robotaxi 量产成本相比Model 3有望显著降低，推动经济性大幅提升。**

图：美国头部 Robotaxi 公司改装成本

| 公司 | 激光雷达 | 毫米波雷达 | 摄像头 | IMU | 改装车成本 |
|--------|-------------|-------|-----|-----|----------|
| Waymo | 1长距+1中程+4短程 | 4 | 8 | 1-3 | 13-15万美元 |
| Cruise | 5远程 | 8 | 16 | 1-2 | 近20万美元 |

数据来源：阿尔法公社公众号，智车科技公众号，电车通公众号，数智前线公众号，车东西公众号，车家号，IT之家，42号车库公众号，甲子光年，天风证券研究所

四、估值：

- ✓ 盈利能力：特斯拉 Robotaxi 远期收入1000亿美元，稳态毛利率有望达60%+；净利率将有望高达35%，对应净利润350亿美元
- ✓ 估值：参考美股Uber、Lyft的近年的平均PS（TTM）在4-5倍，考虑 Robotaxi 衍生的数据价值，按照PS估值给于5X，这部分业务远期目标市值有望达到5000亿美元。

估值

- **盈利能力：**按照空间部分计算的特斯拉 Robotaxi 远期收入1000亿美元，参考近期Uber和Lyft毛利率（40%-50%），考虑无人化+自产车辆可以减少特斯拉对司机/车主的获取成本，我们认为 Robotaxi 稳态毛利率有望达60%+；同样参考Uber和Lyft费用率（30%+），考虑规模优势带来的算法研发等费用摊薄，假设 Robotaxi 费用率为25%，净利率将有望高达35%，对应净利润350亿美元。
- **估值：**参考美股Uber、Lyft的近年的平均PS（TTM）在4-5倍，考虑 Robotaxi 衍生的数据价值，按照PS估值给予5X，这部分业务远期目标市值有望达到5000亿美元。

五、风险提示：

- ✓ 技术落地低于预期
- ✓ 法律法规推进低于预期
- ✓ 降本进度低于预期
- ✓ 测算主观性偏差风险

风险提示

□ 技术落地低于预期

- ✓ 自动驾驶技术仍然面临许多技术挑战，包括感知环境、决策制定、规划路径和与其他交通参与者的交互等方面。解决这些挑战需要持续的研发和改进。

□ 法律法规推进低于预期

- ✓ 由于自动驾驶技术的新颖性和潜在风险，政府机构需要制定和修改法律法规来管理机器人出租车的运营和责任问题。这一过程可能是复杂的，并且可能需要长时间来建立适用的规章制度。

□ 降本进度低于预期

- ✓ 建立和运营机器人出租车服务需要巨大的投资和成本。包括开发高级自动驾驶系统、车辆采购和维护、数据存储和处理等方面的费用。在确保安全性和可行性的同时，如何降低成本并提高盈利能力是行业所面临的挑战之一。

□ 测算主观性偏差风险

- ✓ 本报告中测算部分为通过既有假设进行推算，具有一定主观性，仅供参考。

分析师声明

本报告署名分析师在此声明：我们具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，本报告所表述的所有观点均准确地反映了我们对标的证券和发行人的个人看法。我们所得报酬的任何部分不曾与，不与，也将不会与本报告中的具体投资建议或观点有直接或间接联系。

一般声明

除非另有规定，本报告中的所有材料版权均属天风证券股份有限公司（已获中国证监会许可的证券投资咨询业务资格）及其附属机构（以下统称“天风证券”）。未经天风证券事先书面授权，不得以任何方式修改、发送或者复制本报告及其所包含的材料、内容。所有本报告中使用的商标、服务标识及标记均为天风证券的商标、服务标识及标记。

本报告是机密的，仅供我们的客户使用，天风证券不因收件人收到本报告而视其为天风证券的客户。本报告中的信息均来源于我们认为可靠的已公开资料，但天风证券对这些信息的准确性及完整性不作任何保证。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。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，天风证券及/或其关联人员均不承担任何法律责任。

本报告所载的意见、评估及预测仅为本报告出具日的观点和判断。该等意见、评估及预测无需通知即可随时更改。过往的表现亦不应作为日后表现的预示和担保。在不同时期，天风证券可能会发出与本报告所载意见、评估及预测不一致的研究报告。

天风证券的销售人员、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。天风证券没有将此意见及建议向报告所有接收者进行更新的义务。天风证券的资产管理部门、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。

特别声明

在法律许可的情况下，天风证券可能会持有本报告中提及公司所发行的证券并进行交易，也可能为这些公司提供或争取提供投资银行、财务顾问和金融产品等各种金融服务。因此，投资者应当考虑到天风证券及/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一参考依据。

投资评级声明

| 类别 | 说明 | 评级 | 体系 |
|--------|----------------------------|------|------------------|
| 股票投资评级 | 自报告日后的6个月内，相对同期沪深300指数的涨跌幅 | 买入 | 预期股价相对收益20%以上 |
| | | 增持 | 预期股价相对收益10%-20% |
| | | 持有 | 预期股价相对收益-10%-10% |
| | | 卖出 | 预期股价相对收益-10%以下 |
| 行业投资评级 | 自报告日后的6个月内，相对同期沪深300指数的涨跌幅 | 强于大市 | 预期行业指数涨幅5%以上 |
| | | 中性 | 预期行业指数涨幅-5%-5% |
| | | 弱于大市 | 预期行业指数涨幅-5%以下 |

THANKS