

# 公用事业

## 新型电力系统深度研究 1——换电模式分析

证券研究报告

2022年03月07日

投资评级

行业评级

强于大市(维持评级)

上次评级

强于大市

作者

郭丽丽

分析师

SAC 执业证书编号: S1110520030001

guolili@tfzq.com

**双重因素利好，换电行业有望迎来快速增长。**1)新能源汽车 2025 年年销量预计将达 600 万辆，届时保有量超过 2770 万，“十四五”期间保有量 CAGR 为 37.1%，相关配套设施需求陡增。2)换电模式因其可解决电动汽车发展瓶颈被政策提及。参考充电行业受政策激励后建设速度加快，换电增速有望进一步提升。

**政策青睐，中上游企业纷纷布局换电行业。**1)上游电池企业将受益于电池需求激增，以宁德时代为首的众电池厂商自 2020 年起布局换电领域，与车企成立电池资产有限公司。2)换电需求增加增厚中游运营商业绩，当前行业仍处于起步阶段，竞争格局暂不明朗。除车企外，国家电投、中石油、中石化等行业相关央企开始入局。

**电池标准即将出台，行业有望向 C 端拓展，2025 年换电站或将达到 3 万座。**1)商用车如重卡、矿卡更注重运营效率而非个性化定制，为电池标准统一提供了有利条件。2)《电动乘用车共享换电站建设规范》团体标准通过审查，重点推荐了四种典型换电电池包包容，为电池包尺寸统一提供了参考标准。3)“车站兼容”模式有望拓展换电 C 端市场。4)按各企业建设规划进行测算，至 2025 年我国换电站数量有望达到 3 万座；以换电车型保有量增速进行预测，乐观情况下 2025 年换电站可达 2.7 万座，届时对应投资规模过千亿。

**换电车保有量增加助力运营效率提升，换电站盈利能力进一步增强。**通过我们测算，营运车换电站利用率超过 25%即可开始获利，当利用率达到 100%时，对应净利润率为 20.9%，回本周期仅为 1.1 年；商用车换电站回本周期更短，利用率超过 29%后开始盈利。

### 建议关注——

**1. 协鑫能科：**受益于发电主业，换电站运营方面公司共有电力成本低、有效依托电厂布局开展离网换电、储能项目丰富三点优势，可有效降低电力成本，增厚收益。

**2. 山东威达：**公司于 2015 年收购苏州得迈科，开始进行换电设备的研发。2017 年与蔚来控股公司武汉蔚能共同成立昆山斯沃普（山东威达控股孙公司），后者为蔚来一代换电站的主要设备供应商，二代换电站的唯一供应商（截至 2021 年 10 月）。

**3. 瀚川智能：**公司主营业务为智能装备制造，受益于汽车电子和锂电池设备的技术与经验的积累，公司拥有较高技术壁垒。

**风险提示：**1)换电车辆普及不及预期 2)电池安全责任归属问题暂不明确 3)电池标准化统一进度尚不清晰 4)假设条件、市场发展或导致测算结果偏差

### 行业走势图



资料来源：聚源数据

### 相关报告

1 《公用事业-行业研究周报:从政策面看储能发展》 2022-02-28

2 《公用事业-行业研究周报:量价角度梳理我国海上风电发展现状》 2022-02-21

3 《公用事业-行业研究周报:公募 REITs 再迎税优利好,2022 年开年以来净值平均涨幅超 17%》 2022-02-14

## 内容目录

1. 双重因素利好，换电行业有望迎来快速增长	5
1.1. 新能源汽车“十四五”销量陡增，相关配套设施需求提速	5
1.2. 充电桩为目前补能主体，换电迎来发展	5
1.2.1. 分箱换电、底盘换电为主流换电类型	6
1.2.2. 平均换电时长 3-5 分钟，有效缓解用户里程焦虑，提高司机收益	7
1.2.3. 电池受换电站运营商统一监控管理，增加安全系数	8
1.2.4. “车电分离”模式可降低用户前期购车成本	9
1.3. 政策促进换电行业增速，充电经验可供借鉴	11
1.3.1. 行业标准统一、补贴明确，充电行业高速发展	11
1.3.2. 换电政策落地，行业增速攀升在即	13
2. 政策青睐，上中游纷纷企业布局换电运营领域	14
2.1. 电池企业受益换电站电池储备需求	15
2.2. 换电站运营商空间广阔，车企、央国企纷纷入局	16
3. 当前车企处于核心地位，标准统一后将拓展 C 端市场，行业规模有望增加	17
3.1. 车企在换电行业处于核心地位	17
3.2. 换电标准有望统一，选址、价格、服务或将成为决定因素	18
3.3. 换电标准统一助力打开 C 端市场，“车站兼容”有望增加行业规模	19
3.4. 按企业规划测算，2025 年换电站有望达到 3 万座	20
3.5. 悲观、中性、乐观情况下换电站保有量分别为 10197、18354、26511 座	20
4. 受益换电车型保有量增加，换电站运营效率可超过收支平衡点	22
4.1. 乘用车换电站利用率超过 25%即可获利	22
4.2. 商用重卡换电站回本周期更短，运营效率 29%以上开始盈利	23
5. 建议关注	25
5.1. 协鑫能科	25
5.2. 山东威达	26
5.3. 瀚川智能	28
6. 风险提示	28

## 图表目录

图 1：2017-2025 年新能源汽车销量及占比（万辆）	5
图 2：2017-2025 年新能源汽车保有量及占比（万辆）	5
图 3：2021 年全国充电站保有量（千座）及环比增速	5
图 4：2021 年全国换电站保有量（座）及环比增速	5
图 5：蔚来 ES6 汽车底盘结构示意图	6
图 6：蔚来 ES6 汽车快换机构示意图	6
图 7：分箱换电中车门下方电池槽侧板打开	6
图 8：分箱换电中工作人员将电池放入电池槽	6
图 9：顶吊式换电	7

图 10: 整体单侧换电.....	7
图 11: 2019 年与 2020 年新能源汽车烧车事故对比图 (起) .....	9
图 12: 蔚来 BMS 机制 .....	9
图 13: 蔚来 BaaS 模式.....	10
图 14: 2019-2021 年中国换电型电动汽车发展规模 (万辆) .....	11
图 15: 截止 2021 年 5 月中国换电型电动汽车类型分布比例 (%) .....	11
图 16: 四省市充电桩建造补贴标准.....	12
图 17: 政策刺激后充电桩保有量加速.....	13
图 18: 换电行业产业链主要参与者.....	14
图 19: 2021 年主要换电站运营商换电站保有量变化 (座) .....	15
图 20: “巧克力换电块” .....	16
图 21: EVOGO 快换站.....	16
图 22: 目前主流三种换电运营商及代表企业 .....	17
图 23: 两种电池包不同包容尺寸推荐.....	19
图 24: 各方运营商的优势比较.....	19
图 25: 不同场景下换电站投资总额变化趋势 (亿元) .....	22
图 26: 不同日服务次数下的乘用车换电站净利率、IRR 以及回本周期 (右轴) 变化.....	23
图 27: 不同日服务次数下的商用车换电站净利率、IRR 以及回本周期 (右轴) 变化.....	24
图 28: 协鑫能科在换电领域的布局.....	25
图 29: 昆山斯沃普股权结构图 (范方祝投票权委托给山东威达) (截至 2021 年 12 月) .....	26
图 30: 山东威达与蔚来的合作历程.....	27
表 1: 两种乘用车换电模式优缺点对比.....	6
表 2: 三种重卡换电模式对比 .....	7
表 3: 三种补能方式比较.....	7
表 4: 快充和换电模式下司机日收入比较 .....	8
表 5: 国内纯电动重卡车型及参数 .....	8
表 6: 代表性车企及旗下换电车型 .....	10
表 7: 采用“车电分离”模式购车成本比较.....	10
表 8: 2021 年 1-9 月新能源重卡销量车型分类 .....	11
表 9: 2021 年 1-9 月新能源物流重卡补能类型及占比 .....	11
表 10: 支持充电桩发展的系列政策.....	12
表 11: 2020 年以来换电行业相关政策梳理 .....	14
表 12: 换电站建设补贴政策.....	14
表 13: 2020 年来宁德时代在换电领域的布局.....	15
表 14: 2020 年以来宣布进军换电行业的企业.....	16
表 15: 《电动乘用车共享换电站建设规范》对换电站各方面要求 .....	18
表 16: 推出自家标准电池包的车企.....	20
表 17: 已公布换电站建设规划的企业目标 .....	20
表 18: 悲观情况下至 2025 年所需换电站数量测算 .....	21

表 19: 中性情况下至 2025 年所需换电站数量测算 .....	21
表 20: 乐观情况下至 2025 年所需换电站数量测算 .....	21
表 21: 营运车换电站盈利测算 .....	23
表 22: 重卡换电站盈利预测 .....	24
表 23: 2021 年下半年起协鑫能科合作企业 .....	25
表 24: 蔚来一、二代换电站对比(已布局数量截止至 2021.12) .....	27

## 1. 双重因素利好，换电行业有望迎来快速增长

### 1.1. 新能源汽车“十四五”销量陡增，相关配套设施需求提速

新能源汽车销售量及保有量有望“十四五”期间飞速增长。2017年以来，新能源汽车在国内汽车市场渐受重视，销售量及保有量均稳步增长。“碳达峰、碳中和”口号提出后，增速进一步上升。2021年新能源汽车销量为352万辆，同比增长157%，占汽车总销量的比重由2017年的2.7%增长至13.4%。新能源汽车保有量于2021年达到784万，同比增长59%，占比由17年的0.7%升至2.6%。

根据中汽协预测及《新能源汽车产业发展规划》指引，2025年全国汽车年销量有望达到3000万辆，其中新能源汽车占比将达到20%，年销量为600万辆。根据销量预测与当前保有量的核算，2025年新能源汽车保有量将超过2770万辆，四年的CAGR为37.1%。届时新能源汽车保有量占比将由2021年的2.6%提升至2025年的6.7%。随着新能源汽车高速发展，相关配套设施也将迎来重大机遇。

图 1：2017-2025 年新能源汽车销量及占比（万辆）

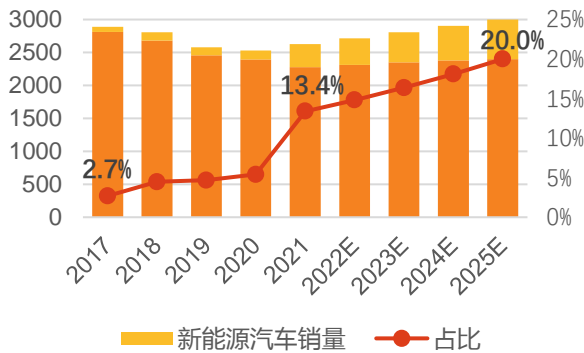
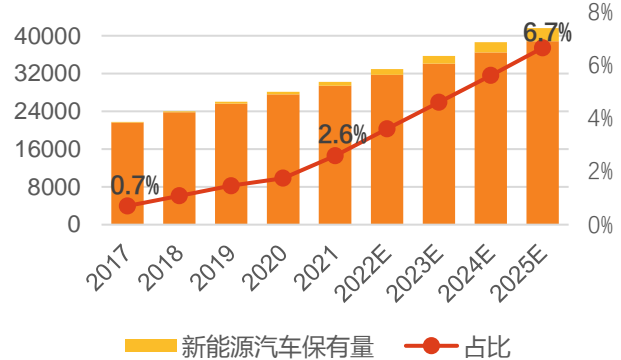


图 2：2017-2025 年新能源汽车保有量及占比（万辆）



资料来源：wind，中汽协，《新能源汽车产业发展规划》，天风证券研究所

资料来源：wind，中汽协，《新能源汽车产业发展规划》，天风证券研究所

### 1.2. 充电桩为目前补能主体，换电迎来发展

相比于燃油汽车，补能为用户购买新能源汽车的重要考量因素，分为充电与换电两种，目前充电为市场主流。根据中国充电联盟统计数据，截至2021年底，我国共拥有充电桩7.5万座，环比增速总体趋于稳定，约为2%。换电站1298座，环比增速呈快速增长趋势，10月份达到历史高点22%。

图 3：2021 年全国充电桩保有量（千座）及环比增速

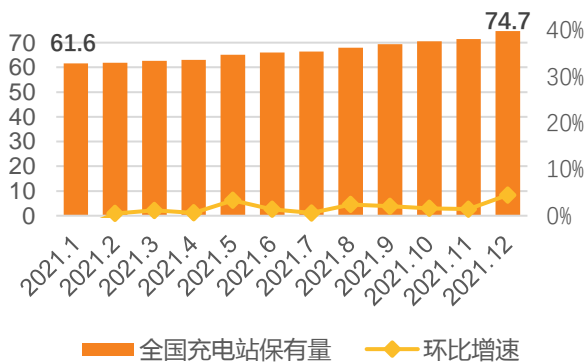
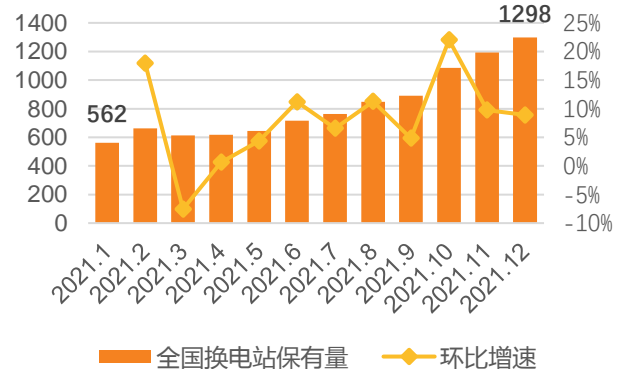


图 4：2021 年全国换电站保有量（座）及环比增速



资料来源：中国充电联盟，天风证券研究所

资料来源：中国充电联盟，天风证券研究所

历经 10 年发展，充电桩已在全国范围内形成一定规模。但相比充电，换电可有效解决用户里程焦虑，提升司机收益、排除电池安全隐患、降低用户初次购车成本。

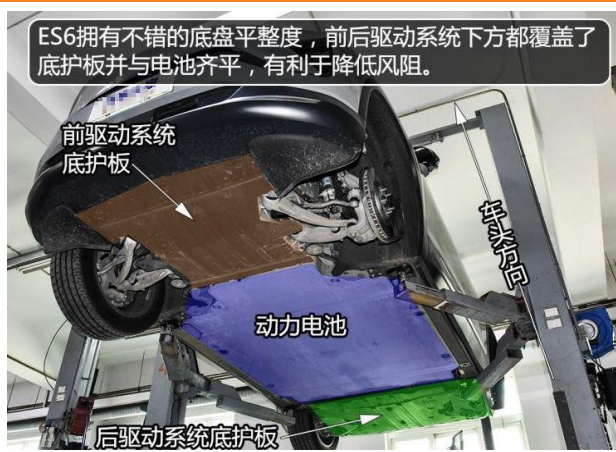
### 1.2.1. 分箱换电、底盘换电为主流换电类型

换电模式是指通过集中型充电站对大量电池集中存储、集中充电、统一配送，并在电池配送站内对电动汽车进行电池更换服务或者集电池的充电、物流调配以及换电服务于一体的模式。

目前市面上乘用车主要存在模块分箱换电、整体式底盘换电两种类型。底盘换电的主要代表为北汽新能源与蔚来，模块分箱换电的代表为力帆、杭州伯坦。

底盘换电以蔚来为例，首先由换电工程师将车辆在相应位置固定，随后换电室将车辆从底部升起，机械手臂将整车底盘的电池拉出放置在操控室后，再从操控室中将新电池插入到汽车底部进行重新安装。

图 5：蔚来 ES6 汽车底盘结构示意图



资料来源：有车一族、天风证券研究所

图 6：蔚来 ES6 汽车快换机构示意图



资料来源：有车一族、天风证券研究所

分箱换电以伯坦科技为例，当车辆驶上操作台后，底盘的电池仓下降露出电池后，由工作人员或机械臂操作专用夹放入电池传输系统，再将满电电池插入电池槽中。分箱换电将电池包做成标准化、可拆卸的动力电池箱，根据车型需求在车辆底部布置不同数量的标准箱动力电池，实现换电站设备和车型的兼容。

图 7：分箱换电中车门下方电池槽侧板打开



资料来源：伯坦科技官网，天风证券研究所

图 8：分箱换电中工作人员将电池放入电池槽



资料来源：伯坦科技官网，天风证券研究所

表 1：两种乘用车换电模式优缺点对比

换电模式	分箱换电	底盘换电
电池隐藏性	差	好
电池箱密封性	差	好
设计成本	低	高
工艺标准化	难实现	易实现

安全风险

高

低

资料来源：GGII，天风证券研究所

商用车如重卡、矿卡分为整体单侧、整体双侧、顶吊式换电三种。顶吊式换电采用钢索吊装电池包，由于钢索具有一定柔性，可以兼容特定的停车误差。因此顶吊式换电技术简单、成本低、可行性较好，为最早商用化的手段。

整体单侧换电智能化程度较高，对司机专业性要求低。但由于电池抓取机构为刚性，若车辆停放位置与既定位置产生偏差，容易对导向机构造成损伤，同时由于对控制精度要求高，需要配套激光雷达及视觉传感器等设备，导致成本相比顶吊式换电也更高。

整体双侧换电优势为电池不占货箱空间，更适用于电池存储位置有限的矿卡，并契合特定需要双侧布置电池的车型。但由于其需要同时配备两套机器人及电池存储充电仓，造价也相对较高。

图 9：顶吊式换电



资料来源：中国汽车工业信息网，天风证券研究所

图 10：整体单侧换电



资料来源：中国汽车工业信息网，天风证券研究所

表 2：三种重卡换电模式对比

分类	整体单侧换电	顶吊换电	整体双侧换电
站体高度	主体与车辆等高 (<4.5 米)	主体位于车辆上方 (>6 米)	主体与车辆等高
换电时间	3-5 分钟	3-5 分钟	<5 分钟
占地面积	200m <sup>2</sup>	200m <sup>2</sup>	>300m <sup>2</sup>
定位方式	激光雷达+视觉	减速带机械定位	——
车型适应性	自动校准	司机控制停车位置	——
成本	控制系统成本高	控制系统成本低	双机器人成本高

资料来源：中国汽车工业信息网，天风证券研究所

### 1.2.2. 平均换电时长 3-5 分钟，有效缓解用户里程焦虑，提高司机收益

尽管公共充电桩大多已采用快充模式，但半小时以上的充电时间也会造成用户排队充电现象，实际充电时长或将更久。此外，快充通常采用较大电流，也会对电池寿命进行一定损耗。慢充虽然降低了电池损耗，但 6-8 小时的充电时长更适合于私家车用户，针对营运车及商用车等用于盈利的车型劣势较大。

表 3：三种补能方式比较

补能方式	慢充	快充	换电
补能场所	私家充电桩	公共充电站	换电站
电源种类	220V 交流电	380V 直流电	更换电池
所需时间	6-8 小时	0.5 小时充电 80%	3-5 分钟
建造成本	充电桩 500-3500 元/台	充电桩 15000-20000 元/台	约 500 万/换电站
对电池损耗	较小	相对较大	没有损耗
主要代表	星星充电、特锐德、国家电网	特斯拉、国家电网、星星充电	蔚来、奥动新能源、杭州伯坦

资料来源：国际新能源网，京能新能源，太平洋汽车，天风证券研究所

营运车如出租车、网约车看重盈利能力，在仅考虑月收入和补能费用后，换电模式下司机月收入有所提高。假设出租车司机每日工作总 12 小时（包含补能时间），平均每小时行驶 40 公里，参考北京市出租车收费标准，超出起步价后每公里收取 2 元，出租车电池容量为 60kwh（参考北汽 EU5 车型），剩余电量 20% 时进行补能。经测算，除补能费用后，使用快充单日收入为 843 元，使用换电单日收入可达 876 元，换电可使司机月收入增加约 1000 元。

表 4：快充和换电模式下司机日收入比较

补能方式	快充	换电
所需时间	30 分钟	3-5 分钟
单位费用	1.6 元/度电	0.35 元/公里
每日补能所需总费用	76.8 元	84 元
司机每日运行公里数	460 公里	480 公里
司机每日收入	920 元	960 元
除补能费用外收入	843 元	876 元

资料来源：新京报，浙江新闻，蔚来 APP，天风证券研究所

商用车如服务于沿海港口、大型物流园、矿区等地的重卡、矿卡耗电量高，单日补能次数更多；同时电池容量大，充电时间较长。采用换电后可有效提升运营时间，实现连续运营。重卡电池普遍容量为 282kwh，续航里程 150-200 公里，按单日行驶里程 300-500 公里计算，单日需补能 2 次。快充补能时间为 1-1.5 小时/次，换电相比快充可为司机节省出 2-3 小时的工作时长，提升了盈利能力。

表 5：国内纯电动重卡车型及参数

品牌	车型	续航里程 (km)	充电时长 (小时)
解放	J6P	370	—
重汽	HOWO T5G	120-130	1
陕汽	轩德 E6	200	1.5
江淮	格尔发 K6	200	—
华菱	汉马 H7	150	1
大运	E8	140	0.5
比亚迪	T10ZT	280	1.5

资料来源：电车资源，天风证券研究所

### 1.2.3. 电池受换电站运营商统一监控管理，增加安全系数

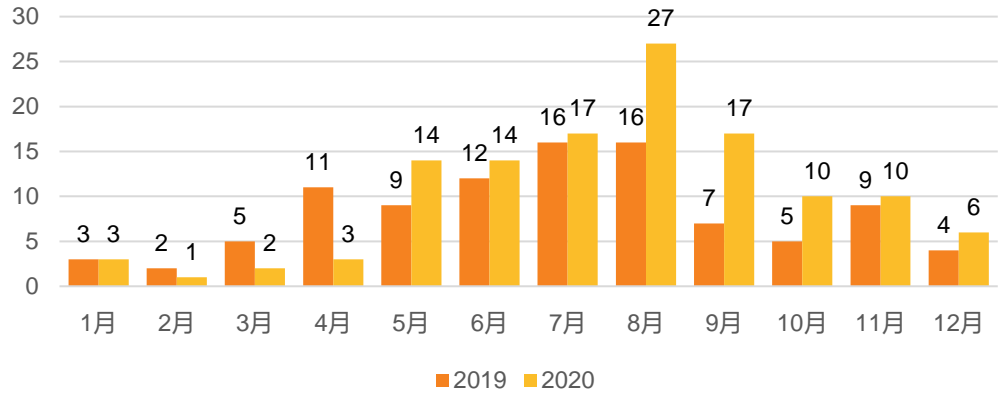
工信部在《关于启动新能源汽车换电模式试点工作的通知》（以下简称《试点工作通知》）中提到，换电模式在提升安全水平方面具有一定优势。

**动力电池事故导致的召回数量占比仍在提升。**根据国家市场监督管理总局的召回公告统计，2019 年我国因动力电池问题召回车辆占召回总量 18.7%，2020 年为 31.3%，动力电池是新能源汽车召回的主要原因且占比仍在上升。

**动力电池造成的事故率未随技术进步而降低。**据《2020 年电动汽车起火事故分析》的不完全统计，仅 2020 年被媒体报道的因动力电池故障导致的新能源汽车安全事故超过 120 起（自燃+冒烟），事故率与 2019 年基本持平。参考电池安全技术提升以及老旧车辆退出，事故率没有下降侧面印证了电池安全问题依然存在。



图 11: 2019 年与 2020 年新能源汽车烧车事故对比图 (起)



资料来源: 电动汽车观察家, 天风证券研究所

换电模式下电池由运营商进行统一管理、在适合的温度下以稳定的电流统一充电, 可以有效提高电池安全系数。此外, 换电站拥有多种监测系统, 包括视觉、烟感、温感以及 BMS (电池管理系统) 机制, 可以对所有站内电池进行安全监测, 第一时间排除有安全隐患的电池。

蔚来的 BMS 机制中的 BRMS (实时监控系统) 主要负责安全相关状态的监控及预测。通过售后团队及换电, 在异常发生前即可对电池包进行处理, 工程师在第一时间确认异常原因并制定改进方案。换电作为提高电池更换频率的方式, 使蔚来有更多的电池包样本数据进行分析。综合考虑, 相比于充电模式, 换电在增强车主安全性方面有着明显优势。

图 12: 蔚来 BMS 机制



资料来源: 汽车之家, 天风证券研究所

#### 1.2.4. “车电分离” 模式可降低用户前期购车成本

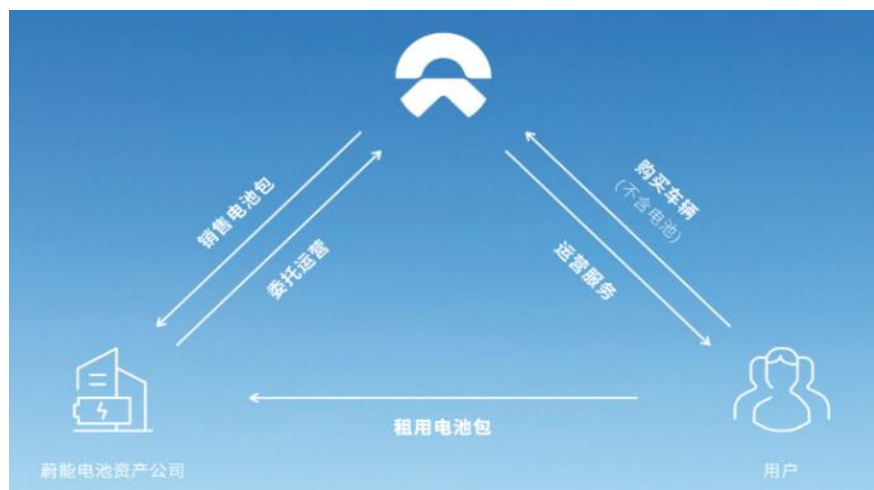
换电产业下衍生出的“车电分离”模式能有效降低用户初次购车门槛。车电分离即在换电基础上, 客户购买整车后, 由电池管理公司回购电池产权, 客户以租赁方式获得电池使用权, 实现车电价值分离, 是客户降低初始购车成本的一种方式。

2020 年 6 月, 工信部公布的《道路机动车辆生产企业及产品 (第 333 批)》中第一次出

现换电型车的新产品名称，并在公告的其他信息部分标注有“车电分离”字样，该模式初步进入市场。

蔚来的 BaaS (Battery as a Service) 电池租用服务率先通过成立第三方租赁公司，依托换电站建立起电池可租可换的营销服务体系。新能源车架(不含电池)所有权属于用户，动力电池所有权转移至电池资产公司。用户只需支付电池租赁费用，无需担心电池折旧导致的贬值问题，“车电分离”模式逐渐成熟。

图 13: 蔚来 BaaS 模式



资料来源：蔚来官网，天风证券研究所

除蔚来外，一汽、北汽、东风、吉利和小鹏汽车等诸多车企纷纷推出换电车型。根据我们测算，乘用车“车电分离”后，初次购车成本可降低 20%-40%。

表 6: 代表性车企及旗下换电车型

企业名称	类别	代表车型
中国一汽	出租车	红旗换电版 E-QM5
北汽汽车	出租车	北汽 EU5 快换版
东风	出租车、网约车	东风风神 E70
吉利	出租车	枫叶 80V
蔚来	私家车	蔚来 ES6、ES8

资料来源：新华网，汽车之家，车企官网，天风证券研究所

表 7: 采用“车电分离”模式购车成本比较

车型	类别	价格(万元)		
		车电分离前	车电分离后	成本降低比例
北京 EU5 Plus	轿车	14.99	10.39	30.7%
蔚来 ES6	SUV	35.80	28.80	19.6%
蔚来 ES8 (六座)	SUV	46.80	39.80	15.0%
小鹏 P7 智享版	轿车	25.19	19.19	23.8%
小鹏 G3	SUV	14.58	10.28	29.5%

资料来源：蔚来官网，汽车之家，第一电动网，天风证券研究所

纯电动重卡(自卸车、牵引车、载货车、环卫车、专用车等)电池售价更高，采用“车电分离”可降低更多前期购车成本。

自 2021 年起以换电型新能源物流重卡(牵引车、自卸车、载货车，不包含自卸式垃圾车)为代表迅速发展。截止 2021 年 9 月，物流重卡销量占新能源重卡销量的 68.43%，其中换电车型占比达到 45.13%，为新能源物流重卡中销量最高的车型。

表 8：2021 年 1-9 月新能源重卡销量车型分类

类型	销售量 (辆)	占比
环卫重卡	977	22.46%
其他专用车重卡	396	9.11%
<b>物流重卡</b>	<b>2976</b>	<b>68.43%</b>
总计	4349	100%

资料来源：电车资源，天风证券研究所

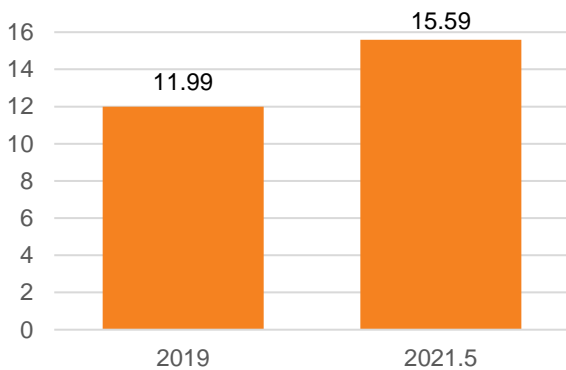
表 9：2021 年 1-9 月新能源物流重卡补能类型及占比

补能类型	销售量 (辆)	占比
<b>换电车型</b>	<b>1343</b>	<b>45.13%</b>
纯电动 (不含换电)	1227	41.23%
燃料电池	406	13.64%
总计	2976	100%

资料来源：电车资源，天风证券研究所

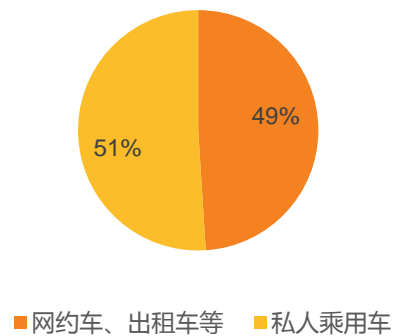
整体来看，截至 2021 年 5 月中旬，换电车数量为 15.59 万辆，较 2019 年增长 30%。随着车企推出换电车型增多，营运车、商用车对换电效率需求的提高以及“车电分离”商业模式的完善，我们预计换电型电动汽车销量将会持续提高。

图 14：2019-2021 年中国换电型电动汽车发展规模 (万辆)



资料来源：前瞻产业研究院、天风证券研究所

图 15：截止 2021 年 5 月中国换电型电动汽车类型分布比例 (%)



资料来源：前瞻产业研究院、天风证券研究所

### 1.3. 政策促进换电行业增速，充电经验可供借鉴

#### 1.3.1. 行业标准统一、补贴明确，充电行业高速发展

2012 年国务院发布《节能与新能源汽车产业发展规划 (2012-2020 年)》(以下简称《发展规划》)，鼓励成立独立运营的充换电企业，充电设施建设与新能源汽车产销规模相适应。伴随电动汽车增速加快，充电桩及充电站进入高速发展阶段。

2015 年国务院发布《关于加快电动汽车充电基础设施建设的指导意见》，对完善充电设施标准规范做了统一要求并加大充电基础设施建设的财政奖励办法，充电行业鼓励政策落地加速。

2016 年《电动车充电接口及通信协议 5 项国家标准》及《电动汽车充换电服务信息交换》分别对新能源汽车的充电接口及通信协议做出统一要求，实现了充电桩的对接与互通。《“十三五”新能源汽车充电基础设施奖励政策及加强新能源汽车推广应用》在中央财政层面对充电桩建设及运营商给予财政补贴，奖补资金专门用于充电设施建设运营等相关领域。

此后各省市相继明确了充电设施建造、运营层面以及消费者的补贴标准。北京、上海及成都在 2016 年起对充电设备给予一次性财政补贴(北京为不高于项目总投资的 30%，上海、成都为 30%)，并按照直流、交流的分类设置补贴上限。“十三五”期间，除成都 2020 年

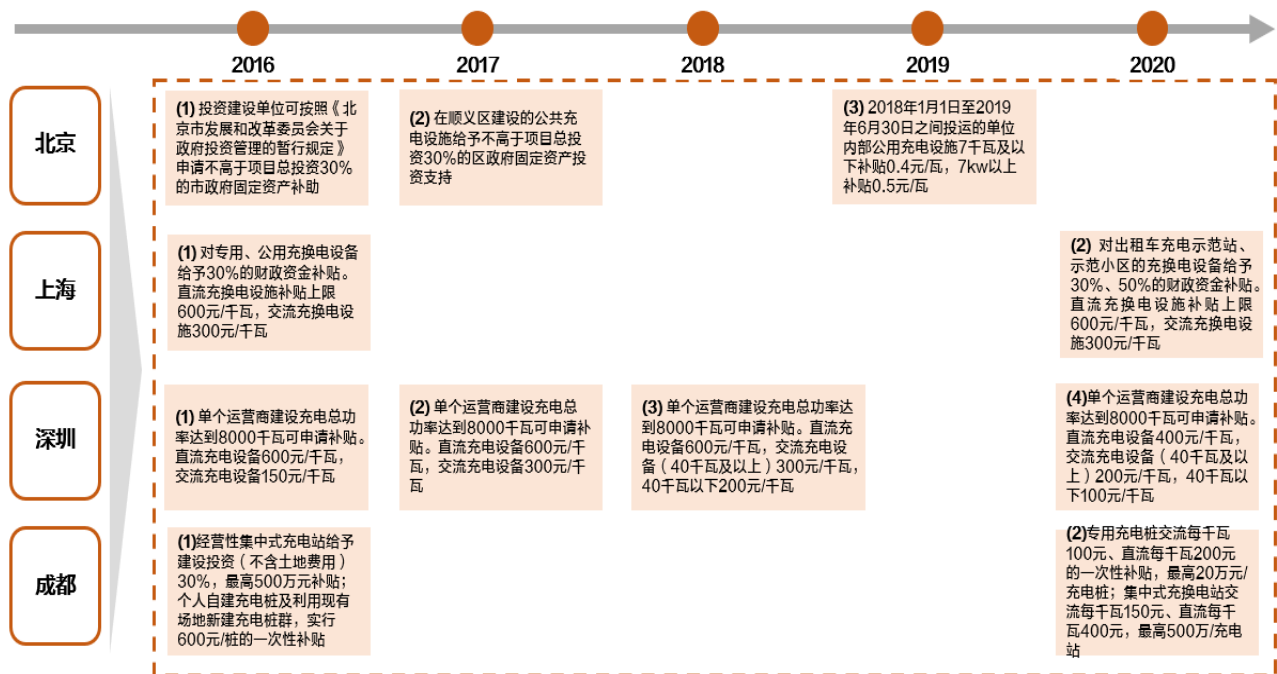
的建设补贴相较 2019 年下降 100-200 元/kw 外，其余三座城市建造补贴大体不变。

此外，充电桩运营阶段也获得了相应补贴。如上海于 2016 年起实行公交、环卫等特定行业充换电设施按 0.1 元/kwh 标准补贴，补贴上限为 2000kwh/年。2020 年上海市运营补贴方面由每年最高 200 元提高至 800 元。北京市日常奖励标准为 0.1 元/千瓦时，上限 1500 千瓦时/年。成都于 2020 年起增加充电运营补贴，补贴标准为 1000 万千瓦时及以上部分补贴 0.1 元/kwh，1000 万千瓦时至 2000 万千瓦时部分补贴 0.15 元/千瓦时，2000 万千瓦时以上部分补贴 0.2 元/千瓦时。

用户方面，上海市对消费者使用新能源汽车过程中的充电费用给予 5000 元补助，新能源出租车按 0.4 元/kwh 补贴驾驶员；合肥市对新能源乘用车个人用户给予 2000 元的电费奖励等。值得注意的是，以上补贴均实施至“十三五”阶段结束。

2022 年 1 月，《关于进一步提升电动汽车充电基础设施服务保障能力的实施意见》发布，补贴侧将继续加大财政金融支持力度，对公共充电桩的建设给予财政支持，并将补贴力度与服务质量挂钩，促进充电桩由建设期向运营期平稳过渡。

图 16：四省市充电桩建造补贴标准



资料来源：各地发改委，各地人民政府，天风证券研究所

表 10：支持充电桩发展的系列政策

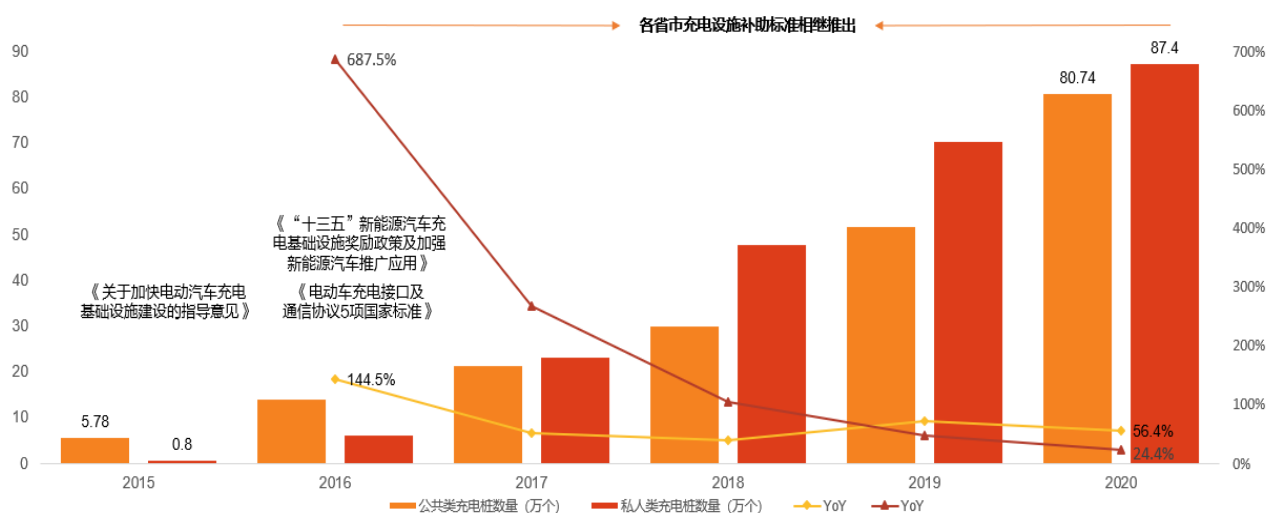
发布时间	政策名称	政策性质	主要内容
2014.11.18	《关于新能源汽车充电设施建设奖励的通知》	补贴类	中央财政拟安排资金对新能源汽车推广城市或城市群给予充电设施建设奖励。
2015.10.9	《关于加快电动汽车充电基础设施建设的指导意见》	鼓励类	统筹规划，科学布局；适度超前，有序建设；同一标准，通用开放；依托市场，创新机制
2015.12.28	《电动汽车充电接口及通信协议 5 项国家标准》	标准类	从充电标准、接口标准、通讯协议等层面对电动汽车充电接口及通讯协议进行规定。
2016.1.20	《“十三五”新能源汽车充电基础设施奖励政策及加强新能源汽车推广应用》	补贴类	2016 - 2020 年中央财政将继续安排资金对充电基础设施建设、运营给予奖补。

2016.9.12	《关于加快居民区电动汽车充电基础设施建设的通知》	鼓励类	加强现有居民区设施改造；规范新建居住区设施建设；引导业主委员会支持设施建设；积极开展试点示范等
2016.10.21	《电动汽车充换电服务信息交换》	标准类	规定了充电基础设施信息交换体系架构，统一了信息接口的通信协议，实现了不同充电运营企业、不同区域的充电服务设施以及第三方平台间的信息互联。
2019.3.27	《关于进一步完善新能源汽车推广应用财政补贴政策的通知》	补贴类	地方应完善政策，过渡期后不再对新能源汽车给予购置补贴，转为用于支持充电（加氢）基础设施“短板”建设和配套运营服务等方面。

资料来源：财政部，中电联，工信部，中国政府网，国务院办公厅，国家标准化管理委员会，天风证券研究所

**政策不断落地，充电桩规模迅速增加。**据充电联盟的数据，截至 2020 年底，我国公共类充电桩总数已超过 80 万台，私人类充电桩达到 87 万台。由于体量不断扩大，充电桩保有量增速逐步趋于稳定，2020 年的同比增速分别为 56.4%和 24.4%。

图 17：政策刺激后充电桩保有量加速



资料来源：前瞻产业研究院，充电联盟，天风证券研究所

### 1.3.2. 换电政策落地，行业增速攀升在即

基于换电模式可有效解决营运车、商用车等细分赛道对补能效率的需求，2020 年及 2021 年两年《政府工作报告》均提及“增加充电桩、换电站等设施”，换电站未来将与充电桩作为配套设施共同发展。

**换电安全标准统一，试点工作正式展开。**2021 年 10 月，工信部发布《试点工作通知》，根据政策力度及换电经验等因素选取 11 个试点城市，包括综合应用类城市 8 个（北京、南京、武汉、三亚、重庆、长春、合肥、济南）、重卡特色类城市 3 个（宜宾、唐山、包头），目标为推广换电车辆超 10 万辆，新建换电站超 1000 座。试点城市作为换电在全国范围推广的第一阶段，将加快换电产业形成可复制的经验。11 月实行的《电动汽车换电安全要求》为换电模式的首个基础通用类国家标准，文件中对换电汽车设计、换电接口连接、电池包功能及相关监测要求做出了明确规定，从机械强度、电气安全以及环境适应性三个角度保障了换电汽车的使用安全，为换电模式的发展提供了标准支撑，引导了行业合理规范的发展。

**换电站补贴标准颁布，未来或将逐渐普及。**为加快换电站建设速度，自 2021 年 5 月起重庆、海南、辽宁省大连市相继颁布换电站补贴标准，参考乘用车换电站单站投入 500 万元，

最高可获得 150 万元的一次性建设补贴。随着换电站未来迎来快速增长，各省市或将陆续出台补贴标准。

目前换电行业仍在发展初期，参考充电桩发展历史，随着未来换电行业标准逐渐统一以及各省市的补贴政策逐渐完善，换电站增速也将进一步提升。

表 11：2020 年以来换电行业相关政策梳理

提出时间	政策名称	主要内容
2020.4.23	《关于完善新能源汽车推广应用财政补贴政策的通知》	为鼓励“换电”新型商业模式发展，加快新能源汽车推广，“换电模式”车辆补贴不受售价需在 30 万元以下的限制。
2020.5.22	《2020 年政府工作报告》	扩大有效投资，加强新型基础设施建设，增加充电桩、换电站等设施，推广新能源汽车。
2020.10.20	《新能源汽车产业发展规划(2021-2035 年)》	大力推动充换电网络建设，加快充换电基础设施建设。
2021.3.16	《2021 年工业和信息化标准工作要点》	推进新技术新产业新基建标准制定。大力开展电动汽车和充换电系统、燃料电池汽车等标准的研究与制定。
2021.3.5	《2021 年政府工作报告》	稳定增加汽车、加电等大宗消费，增加停车场、充电桩、换电站等设施，加快建设动力电池回收利用系统。
2021.4.30	《电动汽车换电安全要求》	对可换电电动汽车所特有的安全要求、试验方法和检验规则作出了标准的规定。
2021.10.21	《关于推动城乡建设绿色发展的意见》	合理布局和建设电动汽车充换电站，加快发展智能网联汽车、新能源汽车、智慧停车及无障碍基础设施。
2021.10.28	《关于启动新能源汽车换电模式应用试点工作的通知》	决定启动新能源汽车换电模式应用试点工作，纳入试点城市 11 个，综合应用类城市 8 个，重卡特色类 3 个。

资料来源：财政部，中国政府网，国务院办公厅，工信部，天风证券研究所

表 12：换电站建设补贴政策

时间	政策名称	主要内容
2021.5.13	《重庆市 2021 年度新能源汽车推广应用财政补贴政策的通知》	对已竣工验收并投入使用的公共服务领域换电站，按换电设备充电模块额定充电功率或变压器额定输出功率（取二者中的较小值）给予 400 元/千瓦的一次性建设补贴，单站补贴最高不超过 50 万元。
2021.7.30	《海南省支持电动汽车换电站建设的指导意见（试行）》	对在 2022 年 12 月 31 日前建成投运且服务于换电模式重点应用领域的换电站一次性给予项目投资额 15% 的建设补贴。
2021.10.9	《大连市新能源汽车充电基础设施建设奖补资金管理办法》	对符合条件的新能源汽车换电站一次性给予不超过换电设施投资 30% 的补贴资金，最高补贴金额不超过 200 万元。

资料来源：重庆市财政局，海南省发改委，大连市发改委，天风证券研究所

## 2. 政策青睐，上中游纷纷企业布局换电运营领域

换电产业链可分为上游主要的换电站电池供应商及设备生产商，中游的换电站建设和运营商以及下游的新能源汽车用户、动力电池回收企业。

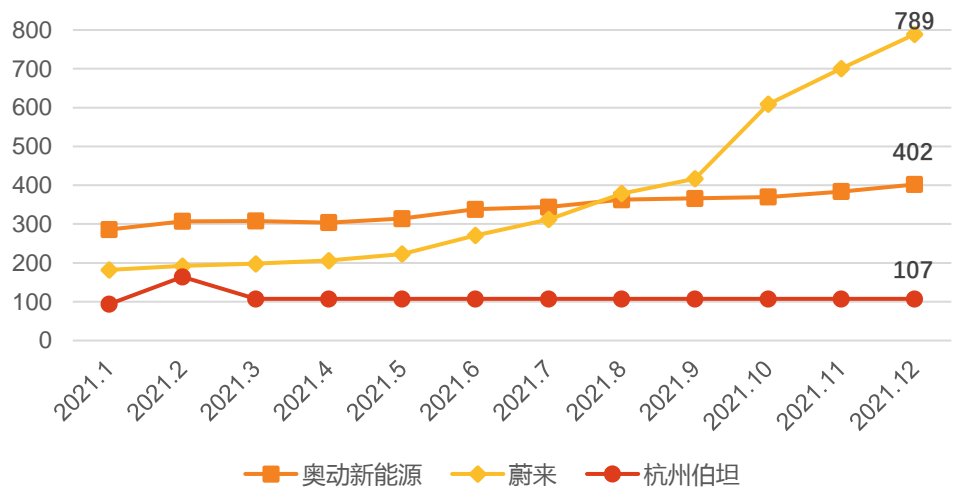
图 18：换电行业产业链主要参与者



资料来源：各公司官网，天风证券研究所

当前换电站主要由蔚来、奥动新能源以及杭州伯坦三家参与建设。其他新进入的换电站运营商由于换电站数量未超过 100 座而未进入充电联盟统计。截至 2021 年 12 月，中国石化已建成换电站 65 座。国家电投首个充换电站于 2020 年 12 月交付投运，截至 2021 年 6 月建成内部验收换电站 22 座。2021 年 10 月，协鑫能科首批换电站“协鑫电港”开始投入运营，包括商用换电站 1 座、乘用车换电站 3 座，集团表示年底将在全国投运 30 座以上换电站。

图 19：2021 年主要换电站运营商换电站保有量变化（座）



资料来源：中国充电联盟，天风证券研究所

## 2.1. 电池企业受益换电站电池储备需求

对于产业链上游的电池供应商，由于每座换电站都会储备相应的电池，换电站大规模运营将会导致动力电池需求激增，因此动力电池生产厂商自 2020 年起纷纷布局换电行业。

以行业龙头宁德时代为例，2020 年开始布局换电行业，属较早涉及换电领域的动力电池企业。2020 年 7 月，宁德时代与北汽新能源车电分离项目正式签约，宁德时代以电池制造商的身份进军换电运营行业。8 月，宁德时代与蔚来等三家企业投资成立武汉蔚能电池资产有限公司，以推动“车电分离”新商业模式的发展。2021 年公司投资北汽集团旗下换电及动力电池梯次利用业务公司蓝谷智慧，对换电市场参与度进一步提升。

表 13：2020 年来宁德时代在换电领域的布局

时间	事件
2020.3.6	宁德时代和福建百城新能源科技有限公司共同成立上海快卜新能源科技有限公司，经营范围包含新能源汽车充换电设施建设运营等
2020.7.17	宁德时代与北汽新能源签署车电分离项目合约
2020.7.30	宁德时代与福田智蓝携手打造的换电重卡在北京交付。
2020.8.20	宁德时代携手蔚来汽车、国泰君安控股有限公司和湖北省科技投资集团有限公司共同投资成立武汉蔚能电池资产有限公司
2021.1.21	宁德时代、SK 新能源及北汽集团投资蓝谷智慧能源科技公司(北汽集团旗下)完成 A+轮融资

资料来源：天眼查，汽车之家，宁德时代官网，第一电动网，上证报中国证券网，天风证券研究所

2022 年 1 月，宁德时代全资子公司时代电服推出换电品牌 EVOGO 将在 10 个城市首批启用，为第一家自建换电站的上游电池供应商。

全新设计的“巧克力换电块”电池采用公司最新 CTP 技术，可提供 200 公里的续航。分箱换电模式下车主可在换电时任意选取一到多块电池以适配不同里程需求。此外，该电池可适用于 A00 级到 B 级、C 级的乘用车、物流车，首款合作车型为一汽奔腾 NAT 组合换电版，同时年内将至少有两款产品发布。当前市面上的纯电车型只要能在车辆电池安装空间基础上加装转换支架，也可做到电池通用化。该换电站将适配全球 80% 已经上市及未来 3 年将要上市的纯电平台开发车型。

图 20：“巧克力换电块”



资料来源：宁德时代官网，天风证券研究所

图 21：EVOGO 快换站



资料来源：宁德时代官网，天风证券研究所

其他企业如国轩高科于 2020 年 8 月表示公司在重卡电动化及换电方面均有布局；欣旺达于 2020 年 9 月入选东风柳州汽车有限公司供应商，为其换电项目供应动力电池总成；瑞普能源于 2020 年 10 月与东风乘用车、秦欧动力、博众精工一同签署“换电联盟”合作协议；2020 年 12 月比亚迪与弗迪电池有限公司携手滴滴出行、南方电网电动汽车服务有限公司共同启动“全球首批车电价值分离智慧能源运营”等，均侧面印证了电池厂商对换电行业未来发展的认可。

## 2.2. 换电站运营商空间广阔，车企、央国企纷纷入局

中游的换电站运营商，由于当前换电站保有量较低，前期布局换电站运营的前三家企业换电站数量也均未超过 800 座，未来行业格局暂不明朗。

受政策引导，自 2020 年起央国企进军换电行业。国家电网、南方电网等电网企业开始也分别与整车厂、电池商寻求合作共建换电站，中石化作为能源企业也与蔚来及奥动新能源签订合同，在中石化的网点布局换电站。随着更多企业的先后加入，换电行业未来的竞争格局也会愈发激烈，但随着行业外企业的资本流入及企业间的合作，换电行业未来大概率会更快发展。

表 14：2020 年以来宣布进军换电行业的企业

时间	企业	标志事件
2020.7	北汽集团、国网电动	共同投资建设 100 座换电站



2020.7	南网电动、宁德时代	主要针对重卡换电
2020.7	长安新能源	成立重庆换电联盟
2020.8	日本软银能源、奥动新能源	在换电领域开展合作
2020.9	吉利科技	智能换电站全国首发
2021.4	中国石化、蔚来	双方合作的换电站“中石化朝英站”正式落成
2021.4	中国石化、奥动新能源	围绕换电站设计运营、商业模式创新展开合作
2021.11	壳牌、蔚来	共同推进充换电设施建设与运营

资料来源：汽车之家，国际新能源网，长安汽车 2020 年年报，蔚来官网，天风证券研究所

### 3. 当前车企处于核心地位，标准统一后将拓展 C 端市场，行业规模有望增加

目前中国换电业务运营商主要分为三类：以奥动新能源、伯坦科技、协鑫能科为代表的第三方换电运营商；以蔚来、北汽新能源、吉利等为代表的整车厂；以及国家电投、中石化一类的央国企。

图 22：目前主流三种换电运营商及代表企业



资料来源：各公司官网，汽车之家，天风证券研究所

#### 3.1. 车企在换电行业处于核心地位

整车厂往往以闭环形式运营，所建设的换电站仅为自己体系内的车型提供换电服务，不同车企由于车型、底盘结构及电池模组不兼容而很难共用同一换电站。第三方运营商则可以为市场上多种品牌车型进行服务，兼容性更好，但由于需要与多家车企、电池厂商进行合作，达成共识的时间较长。

随着政策推广，国家电投、中石油、中石化等国有企业也开始布局换电站建设。国有企业往往拥有更多的资源优势。截止至 2020 年底，国家电投新能源装机规模世界第一，作为发电商在换电站的电力成本中有着得天独厚的优势。中石油、中石化也可凭借完善的加油站网络，通过在加油站中建设换电站的方式，占据地理位置优势，并且可以减轻相应的租金成本。

目前来看，在换电电池标准暂未统一的前提下，由于各车企采用的电池类型不同，整车厂

在当前的换电运营商中扮演着核心角色。第三方运营商需要与车企合作才可获得更大的市场空间。

### 3.2. 换电标准有望统一，选址、价格、服务或将成为决定因素

在商用车重卡、矿卡领域，电池包标准统一相对容易。当前市面重卡中，电池容量多集中在 282kwh 及 350kwh。2021 年 6 月举办的“智慧出行大会”中，展出的 13 款换电重卡中有 11 款搭配 282kwh 的宁德时代磷酸铁锂电池，电池容量、电池生产企业、电池类型均一致预示着重卡领域电池包统一的可能性。此外，不同于乘用车，商用车更注重实际运营效率而非外观、驾驶体验，对电池的个性化定制需求不高，为换电标准统一提供了有利条件。

乘用车方面，中国汽车工业协会 2021 年 10 月发布消息，《电动乘用车共享换电站建设规范》(下称《建设规范》)团体标准已通过审查，于同年 12 月 22 日正式发布。该标准由电池供应商宁德时代、欣旺达，整车厂广汽集团、蔚来、北汽新能源，第三方运营商伯坦科技、协鑫能科、奥动新能源等各方企业共同参与制定，分别在电池包、换电机构、换电站布局规划等 12 个方面对换电站的标准进行规定，各方均期待换电行业电池标准化的推进。

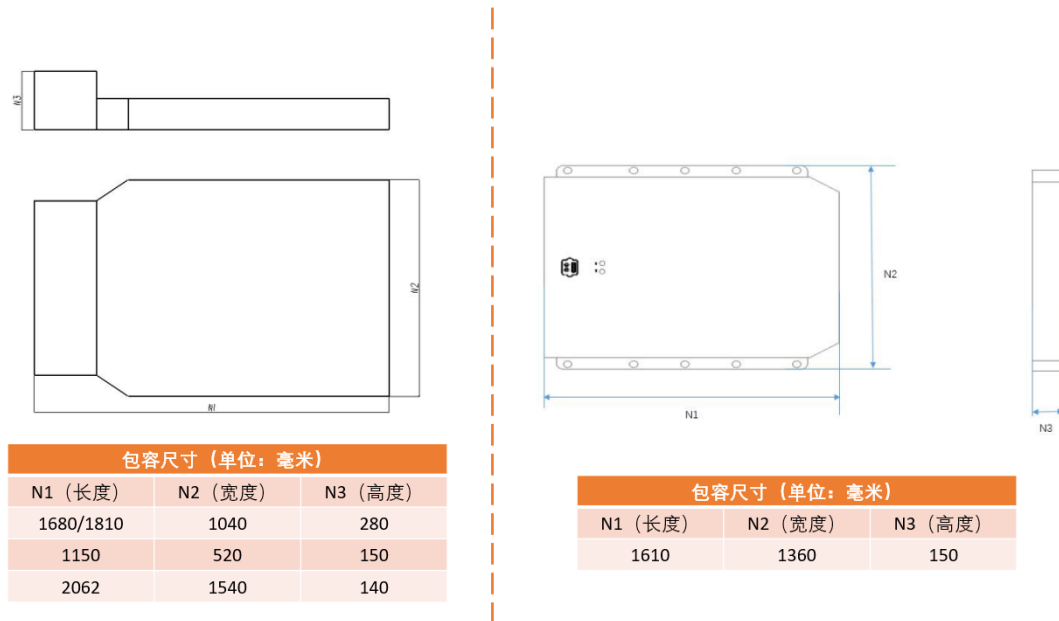
表 15:《电动乘用车共享换电站建设规范》对换电站各方面要求

部分	方面
1	换电平台和装置技术要求
2	换电电池包通信协议要求
3	车辆识别系统要求
4	电池包技术要求
5	换电机构技术要求
6	电连接器技术要求
7	液冷连接器技术要求
8	充电设备、搬运设备、电池仓储系统要求
9	数据安全，风险预警分析技术要求
10	安全防护及应急要求
11	换电站规划布局要求
12	换电站标识、安全运营、设备运输和安装要求

资料来源：中汽协，《电动乘用车共享换电站建设规范》，天风证券研究所

《建设规范》第 5 部分专门对电池包技术进行要求，规定了底盘式换电乘用车的电池包的尺寸、电量以及电压等因素。出于不同换电站的兼容性要求考虑，电池包包容尺寸被限制在长度不大于 2100 毫米、宽度不高于 1540 毫米、高度不超过 280 厘米的范围内，并且根据两种形状重点推荐了四种典型换电电池包包容，为将来电池包尺寸的统一提出了参考标准。

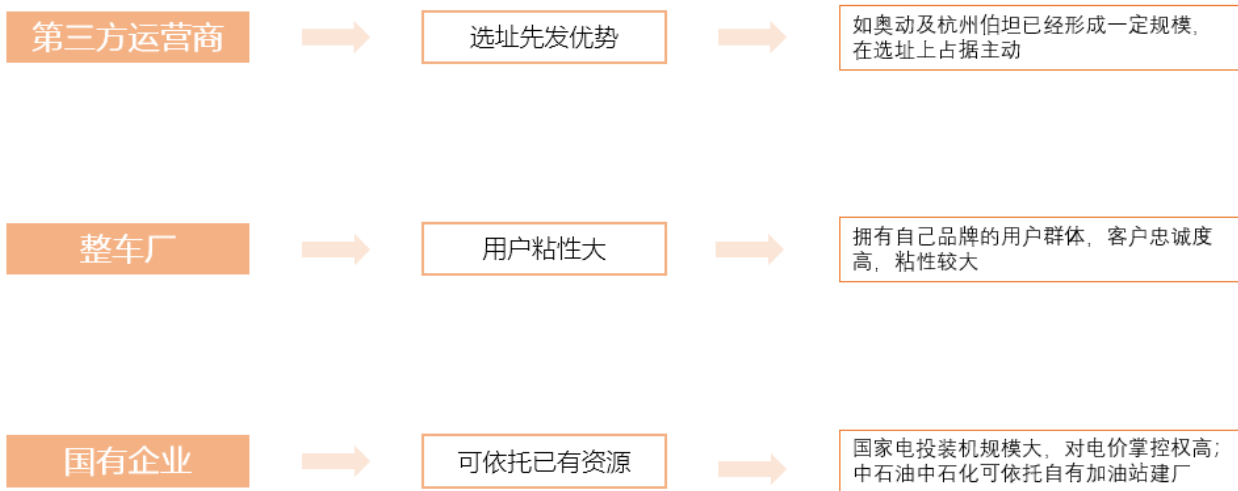
图 23：两种电池包不同包容尺寸推荐



资料来源：中汽协，《电动乘用车共享换电站建设规范》，天风证券研究所

未来随着电池标准化的推进，换电站或可兼容更多车型，以车企为核心的情形或将不在。奥动新能源已经开始建设共享换电站，运营商不规定电芯品牌及规格，只需规定电池包尺寸与物理接口，即可实现为多品牌、多车型共享换电。随着共享换电站的进一步普及，换电站的选址优劣、收取费用的高低以及服务的好坏或将成为决定各企业市场份额的核心因素。

图 24：各方运营商的优势比较



资料来源：中国电力网，汽车总站网，汽车之家，天风证券研究所整理

### 3.3. 换电标准统一助力打开 C 端市场，“车站兼容”有望增加行业规模

当前换电行业下游的用户主要为营运车以及商务车，只有蔚来等小部分车企推出的电池租用服务涉及私人换电领域。但随着换电进一步普及和换电站的兼容程度增强，运营商将会进入私人消费市场。

作为第三方运营商，提高换电站的兼容性是增大用户群体的主要途径。奥动新能源的“红色奥动战略计划”将通过共享换电实现“车站兼容”，即一个换电站能给多个车型换电，促进换电运营商进一步走进私人换电市场；协鑫能科的乘用车换电站也可兼容两款以上的

换电车型；宁德时代的“EVOGO”换电站也可通过换电块的标准化兼容多种将要上市的车型。

当前车企层面实现电池统一较为困难，但吉利、蔚来、上汽等车企均推出了适配自家多种车型的标准电池包。换电站运营商通过“车站兼容”可实现对同一品牌的多种车型进行换电，并向 C 端市场进行延伸。

表 16：推出自家标准电池包的车企

品牌	做法
吉利	旗下易易互联科技设计了一块扁平化电池包，根据车辆续航能力的不同往里填充不同数量的电芯，以适配不同车辆。
蔚来	旗下 ES6、ES8 和 EC6 车型均可搭载 100kwh 的高镍 55 电池包
上汽	22 年将推出统一规格的电池包，覆盖车型达 11 款，可支持磷酸铁锂、三元锂电、高镍电池甚至固态电池电芯。

资料来源：汽车之家，财联社，天风证券研究所

### 3.4. 按企业规划测算，2025 年换电站有望达到 3 万座

各换电站运营企业纷纷公布未来五年的换电站建设计划，奥动新能源、长安新能源表示至 2025 年将分别投建换电站超 10000 座，中石化、吉利及协鑫能科也有 5000 座的目标规划，蔚来、国家电投的计划各自新增换电站 4000 座。仅通过公布计划数量的企业进行大致测算，并且排除双方合作建站（如中石化、国家电投等将与蔚来、奥动新能源合作建设）导致的计数重叠，换电站数量在 2025 年将至少达到 2 万座以上。考虑到暂未公布具体规划的运营商，如杭州伯坦等，我们预计到 2025 年换电站保有量将达到 3 万座。

表 17：已公布换电站建设规划的企业目标

企业	规划
奥动新能源	5 年内完成 10000 座换电站投建，达到 1000 万辆以上的换电车辆服务能力
蔚来	2022-2025 年每年新增 600 座换电站，2025 年全球布局超 4000 座，中国市场以外地区约 1000 座
中国石化	到 2025 年充换电站数量达到 5000 座
壳牌、蔚来	在中国，双方到 2025 年共建 100 座换电站
吉利	到 2025 年，规划目标为 5000 座，满足 100 万辆车的换电需求
协鑫能科	到 2025 年至少完成 5000 座换电站建设，包括基金持有或换电加盟商持有部分
国家电投	到 2025 年，新增投资持有换电站 4000 座
长安新能源	预计 2025 年，全国累计建立换电站 10000 座，服务 1000 万台新能源换电车辆

资料来源：汽车之家，蔚来官网，央视财经，《协鑫能科电动汽车换电业务发展规划》，北极星储能网，天风证券研究所

### 3.5. 悲观、中性、乐观情况下换电站保有量分别为 10197、18354、26511 座

还可根据换电车型保有量进行测算。截至 2021 年 10 月底，全国新能源汽车保有量为 678 万辆，其中换电车型保有量约为 15 万辆，占比为 2.1%，假设 11、12 月换电车型与新能源汽车保有量月增速相同，2021 年底换电车型保有量约为 16.5 万辆。通过悲观、中性以及乐观三种情况对所需换电站总量进行敏感性分析，悲观、中性、乐观情况下换电车型保有量占比增速分别为 2%、4%与 6%。

据新能源汽车报数据，截止 2021 年 6 月，北京市累计推广换电车辆 2.3 万辆，其中出租车 1.2 万辆，占比 52%，以北京作为参考，假设截止 2021 年底全国换电营运车占换电车型保有量比重为 50%，由于营运车对换电需求更高，未来占比将持续提升，预计每年增长 5%。换电商用车目前占比约为 10%，由于其对换电需求较强，未来占比也将有所提升，

假设每年增长 1%。

以营运车每日行驶 400 公里计算，每次满电电池可支持里程为 150-200 公里，单日换电次数为 1-1.6 次，取均值 1.3 次进行计算。商用重卡满电电池可支持 165 公里的里程（电池电量 282kwh,百公里耗电约 170 度），按单日 400 公里进行测算，每日需换电 1.5 次。私家车方面，由于目前换电需求不高，快充、慢充结合的方式即可满足日常市区行驶，仅在长途行驶情况下会产生换电需求，假设平均每周换电 1 次。

换电站方面，私家车及营运车以蔚来最新二代换电站为例，每日可最大满足换电需求 312 次。重卡换电站单日最大换电数量为 300 次，按上述数值计算即可得到所需换电站的最小值，即保守数值。按照相应假设进行测算，可得到至 2025 年，三种情况下分别需要换电站保有量最少为 10197、18354、26511 座。以截止 2021 年底换电站数量为 1298 座计算，未来 4 年 CAGR 分别为 67%、94%及 113%。

表 18：悲观情况下至 2025 年所需换电站数量测算

	2021	2022E	2023E	2024E	2025E
新能源汽车保有量（万辆）	784	1186	1646	2171	2771
换电车占比（%）	2.1%	4%	6%	8%	10%
换电车保有（万辆）	16.5	47	99	174	277
营运车占比（%）	50%	55%	60%	65%	70%
每周换电次数（次）	9.1	9.1	9.1	9.1	9.1
所需换电站数量（座）	342	1084	2462	4691	8060
商用车占比（%）	10%	11%	12%	13%	14%
每周换电次数（次）	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5
所需换电站数量（座）	82	260	591	1126	1934
私家车占比（%）	40%	34%	28%	22%	16%
每周换电次数（次）	1	1	1	1	1
所需换电站数量（座）	30	74	126	174	202
所需换电站总量（座）	454	1418	3179	5991	10197

资料来源：中汽协，《新能源汽车产业发展规划》，上海政协，前瞻网，新京报，腾讯新闻，天风证券研究所

表 19：中性情况下至 2025 年所需换电站数量测算

	2021	2022E	2023E	2024E	2025E
新能源汽车保有量（万辆）	784	1186	1646	2171	2771
换电车占比（%）	2.1%	6%	10%	14%	18%
换电车保有（万辆）	16.5	71	165	304	499
营运车占比（%）	50%	55%	60%	65%	70%
每周换电次数（次）	9.1	9.1	9.1	9.1	9.1
所需换电站数量（座）	342	1627	4103	8209	14508
商用车占比（%）	10%	11%	12%	13%	14%
每周换电次数（次）	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5
所需换电站数量（座）	82	390	985	1970	3482
私家车占比（%）	40%	34%	28%	22%	16%
每周换电次数（次）	1	1	1	1	1
所需换电站数量（座）	30	110	210	305	364
所需换电站总量（座）	454	2128	5299	10485	18354

资料来源：中汽协，《新能源汽车产业发展规划》，上海政协，前瞻网，新京报，腾讯新闻，天风证券研究所

表 20：乐观情况下至 2025 年所需换电站数量测算

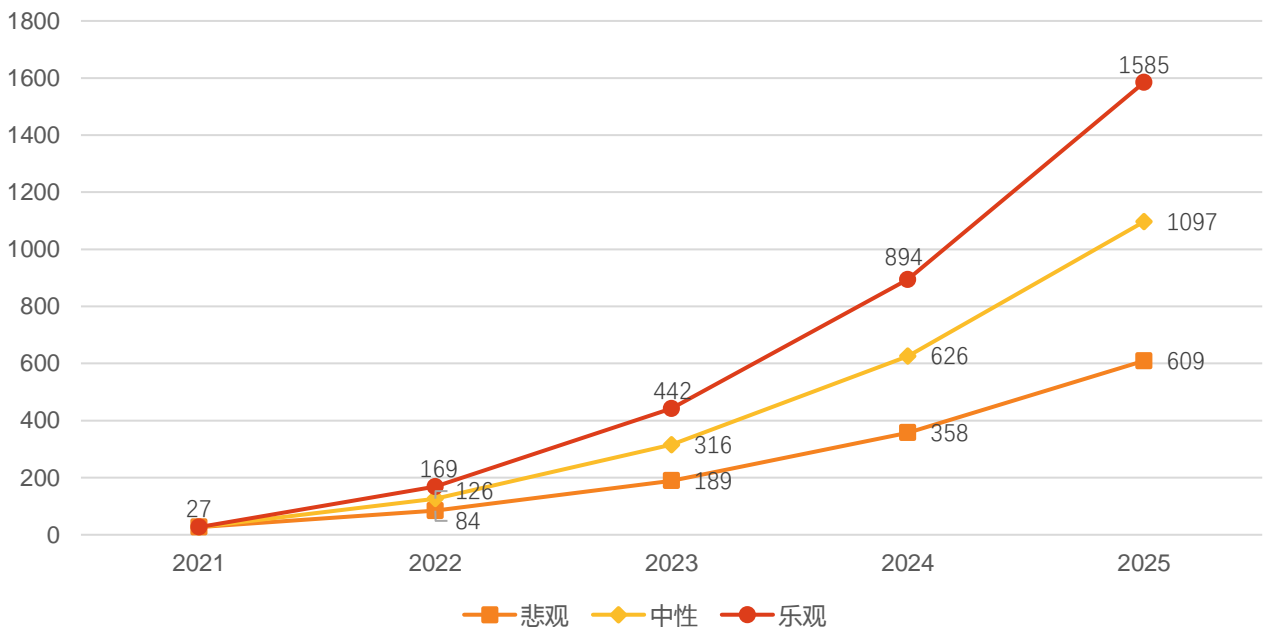
	2021	2022E	2023E	2024E	2025E
新能源汽车保有量（万辆）	784	1186	1646	2171	2771

换电车占比 (%)	2.1%	8%	14%	20%	26%
换电车保有 (万辆)	16.5	95	230	434	721
营运车占比 (%)	50%	55%	60%	65%	70%
每周换电次数 (次)	9.1	9.1	9.1	9.1	9.1
所需换电站数量 (座)	342	2169	5745	11727	20956
商用车占比 (%)	10%	11%	12%	13%	14%
每周换电次数 (次)	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5
所需换电站数量 (座)	82	521	1379	2815	5029
私家车占比 (%)	40%	34%	28%	22%	16%
每周换电次数 (次)	1	1	1	1	1
所需换电站数量 (座)	30	147	295	436	526
所需换电站总量 (座)	454	2837	7418	14978	26511

资料来源：中汽协，《新能源汽车产业发展规划》，上海政协，前瞻网，新京报，腾讯新闻，天风证券研究所

以单一乘用车换电站投入 500 万，单一商用车换电站投入 1015 万进行测算，在悲观、中性、乐观情况下至 2025 年换电站投资总额将分别达到 609 亿、1097 亿以及 1585 亿。

图 25：不同场景下换电站投资总额变化趋势（亿元）



资料来源：中汽协，《新能源汽车产业发展规划》，《协鑫能科新能源汽车换电站建设项目可行性研究报告》，天风证券研究所

## 4. 受益换电车型保有量增加，换电站运营效率可超过收支平衡点

### 4.1. 乘用车换电站利用率超过 25%即可获利

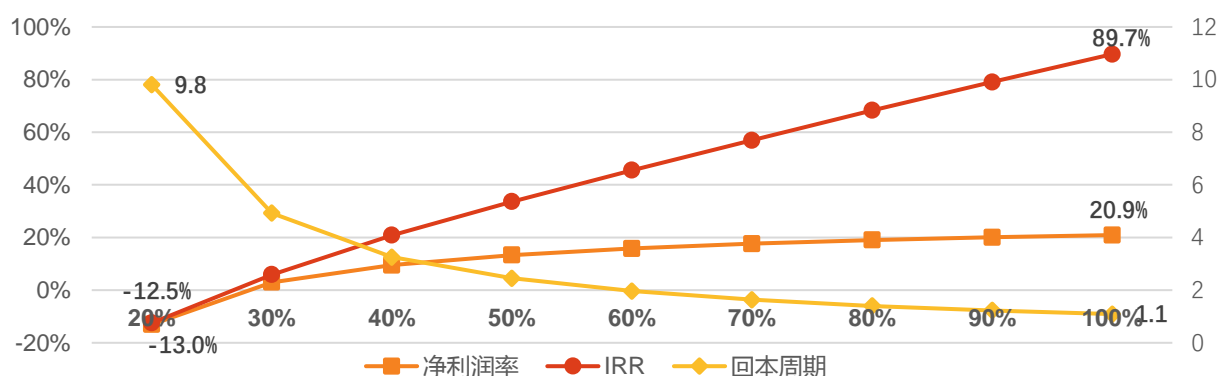
乘用车电池满电容量为 50kwh, 当前换电站采用的收费标准为换电度数\*( 电费+服务费 ), 换电度数为换电时车辆所剩电量与满电电池容量的差值, 按照 0.35 元/公里的收费标准折算成度电收入约为 1.75 元/度。收入端方面, 我们假设在剩余电量为 15% 时进行换电, 每座换电站单日最大换电次数为 312 次。

成本端方面, 参考大工业平端用电电价, 电价成本约为 0.7 元/度; 换电站土地租金 20 万元/年, 每个换电站配备相关工作人员 3 名, 年工资 10 万元/人。

折旧方面, 前期固定资产 (包括相关设备投入、电网拉线成本等) 360 万元, 折旧年限为 10 年; 电池平均价格为 4 万元/个, 以 2450 次 (满充满放 3500 次, 70% 后将进行梯级利用) 后剩余残值 10% 进行折算。

最后按照换电站的运营效率进行敏感性分析，单个换电站需日换电次数超过 79 次即可实现盈利，对应的利用率为 25%。当换电站达到最大使用次数时，对应的 EBIT 利润率为 27.9%，净利润率为 20.9%，以初始投入 500 万元计算，回本周期为 1.1 年。

图 26：不同日服务次数下的乘用车换电站净利率、IRR 以及回本周期（右轴）变化



资料来源：新京报，腾讯新闻，北极星售电网，《协鑫能科新能源汽车换电站建设项目可行性研究报告》，中国期刊网，腾讯新闻，能源学人，中国经济网，天风证券研究所

表 21：营运车换电站盈利测算

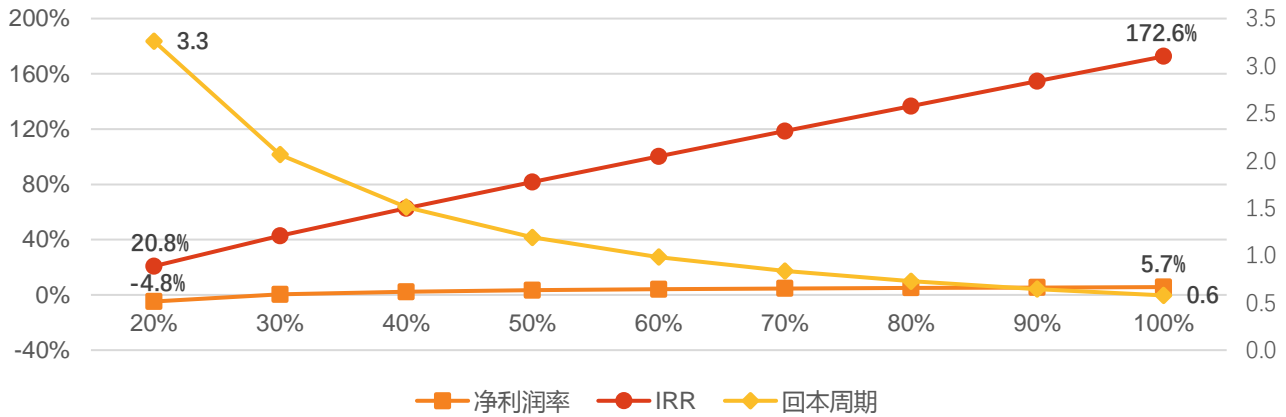
总收入 (万元)	84.2	168.3	252.5	339.3	423.5	507.6	591.8	678.7	762.8	847.0
电池满电容量 (kwh)	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
换电容量 (kwh)	42.5	42.5	42.5	42.5	42.5	42.5	42.5	42.5	42.5	42.5
度电收入 (元/kwh)	1.75	1.75	1.75	1.75	1.75	1.75	1.75	1.75	1.75	1.75
单日换电次数 (次)	31	62	93	125	156	187	218	250	281	312
对应运营效率 (%)	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
年度换电次数 (万次)	1.1	2.3	3.4	4.6	5.7	6.8	8.0	9.1	10.3	11.4
总成本 (万元)	136.3	190.3	242.4	296.2	348.4	400.5	452.6	506.4	558.6	610.7
度电成本	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
每块电池充电成本	29.8	29.8	29.8	29.8	29.8	29.8	29.8	29.8	29.8	29.8
年充电成本 (万元)	33.7	67.3	101.0	135.7	169.4	203.1	236.7	271.5	305.1	338.8
毛利率 (%)	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%
租金费用 (万元)	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
人工费用 (万元)	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
电池折旧 (万元)	16.6	36.9	55.4	74.5	93.0	111.4	129.9	149.0	167.5	185.9
固定资产折旧 (万元)	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
EBIT (万元)	-52.1	-22.0	10.1	43.1	75.1	107.2	139.2	172.2	204.2	236.3
EBIT 利润率	-61.9%	-13.0%	4.0%	12.7%	17.7%	21.1%	23.5%	25.4%	26.8%	27.9%
税费 (25%) (万元)			2.5	10.8	18.8	26.8	34.8	43.1	51.1	59.1
净利润 (万元)	-52.1	-22.0	7.5	32.3	56.3	80.4	104.4	129.2	153.2	177.2
净利润率 (%)	-61.9%	-13.0%	3.0%	9.5%	13.3%	15.8%	17.6%	19.0%	20.1%	20.9%
初始投入 (万元)	500.0	500.0	500.0	500.0	500.0	500.0	500.0	500.0	500.0	500.0
回本周期 (年)	-	9.8	4.9	3.3	2.4	2.0	1.6	1.4	1.2	1.1
IRR (%)	-	-	5.9%	20.9%	33.7%	45.6%	56.9%	68.3%	79.1%	89.7%

资料来源：新京报，腾讯新闻，北极星售电网，《协鑫能科新能源汽车换电站建设项目可行性研究报告》，中国期刊网，腾讯新闻，能源学人，中国经济网，天风证券研究所

## 4.2. 商用重卡换电站回本周期更短，运营效率 29%以上开始盈利

商用车盈利模式与乘用车类似，电池容量为 282kwh，剩余电量 10%进行换电。度电收入为 1.35 元，度电成本为 0.7 元。前期固定资产投资 655 万元，折旧年限为 10 年，电池采购成本为 35 万元/块。通过敏感性分析可得，单个换电站需日换电次数超过 87 次即可实现盈利，对应的利用率为 29%。当换电站达到最大使用次数时，对应的 EBIT 利润率为 7.5%，净利润率为 5.7%，以初始投入 1015.1 万元计算，回本周期为 0.58 年。

图 27：不同日服务次数下的商用车换电站净利率、IRR 以及回本周期（右轴）变化



资料来源：新京报，中国新闻网，北极星售电网，《协鑫能科新能源汽车换电站建设项目可行性研究报告》，中国期刊网，腾讯新闻，能源学人，中国经济网，天风证券研究所

表 22：重卡换电站盈利预测

总收入 (万元)	375.2	750.4	1125.5	1500.7	1875.9	2251.1	2626.3	3001.4	3376.6	3751.8
电池满电容量 (kwh)	282	282	282	282	282	282	282	282	282	282
换电容量 (kwh)	253.8	253.8	253.8	253.8	253.8	253.8	253.8	253.8	253.8	253.8
度电收入 (元/kwh)	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
单日换电次数 (次)	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300
对应运营效率 (%)	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
年度换电次数 (万次)	1.1	2.2	3.3	4.4	5.5	6.6	7.7	8.8	9.9	11.0
总成本 (万元)	450.8	786.1	1121.5	1456.8	1792.1	2127.4	2462.8	2798.1	3133.4	3468.7
度电成本 (元/kwh)	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
每块电池充电成本 (元)	177.7	177.7	177.7	177.7	177.7	177.7	177.7	177.7	177.7	177.7
年充电成本 (万元)	194.5	389.1	583.6	778.2	972.7	1167.2	1361.8	1556.3	1750.8	1945.4
毛利率 (%)	48.1%	48.1%	48.1%	48.1%	48.1%	48.1%	48.1%	48.1%	48.1%	48.1%
租金费用 (万元)	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
人工费用 (万元)	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
电池折旧 (万元)	140.8	281.6	422.4	563.1	703.9	844.7	985.5	1126.3	1267.1	1407.9
固定资产折旧 (万元)	65.5	65.5	65.5	65.5	65.5	65.5	65.5	65.5	65.5	65.5
EBIT (万元)	-75.6	-35.8	4.1	43.9	83.8	123.6	163.5	203.4	243.2	283.1
EBIT 利润率 (%)	-20.2%	-4.8%	0.4%	2.9%	4.5%	5.5%	6.2%	6.8%	7.2%	7.5%
税费 (25%) (万元)			1.0	11.0	20.9	30.9	40.9	50.8	60.8	70.8
净利润 (万元)	-75.6	-35.8	4.1	32.9	62.8	92.7	122.6	152.5	182.4	212.3
净利润率 (%)	-20.2%	-4.8%	0.4%	2.2%	3.3%	4.1%	4.7%	5.1%	5.4%	5.7%
初始投入 (万元)	1015.1	1015.1	1015.1	1015.1	1015.1	1015.1	1015.1	1015.1	1015.1	1015.1
回本周期 (年)	7.77	3.26	2.06	1.51	1.19	0.98	0.84	0.73	0.64	0.58
IRR (%)	-6.9%	20.8%	42.7%	62.7%	81.7%	100.3%	118.5%	136.7%	154.7%	172.6%



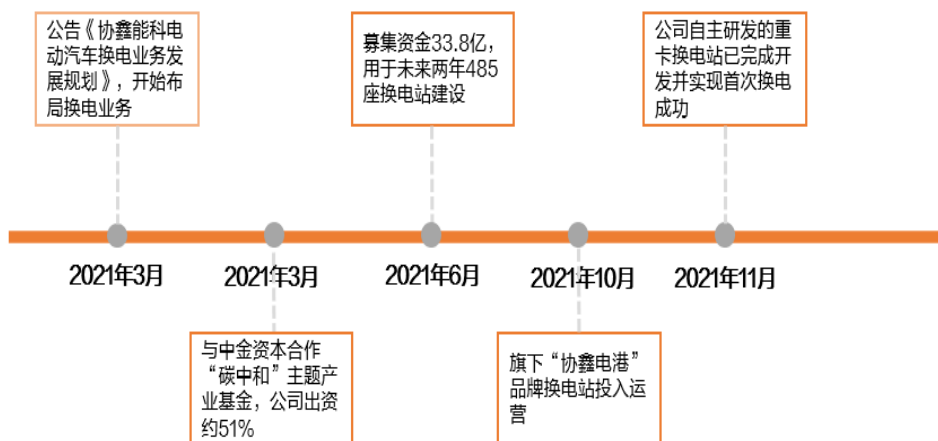
资料来源：新京报，中国新闻网，北极星售电网，《协鑫能科新能源汽车换电站建设项目可行性研究报告》，中国期刊网，腾讯新闻，能源学人，中国经济网，天风证券研究所

## 5. 建议关注

### 5.1. 协鑫能科

公司主营业务为清洁能源发电、热电联产及综合能源服务。2021年3月公司公告《协鑫能科电动汽车换电业务发展规划》，开始布局移动能源业务，即为电动汽车提供换电服务。6月，公司募集资金33.8亿元，用于未来两年485座换电站的建设。10月，协鑫电港品牌换电站投入运营，根据公司规划，至2025年将达到5000座。

图 28：协鑫能科在换电领域的布局



资料来源：公司公告，北极星储能网，天风证券研究所

作为独立第三方运营商，公司已与一汽、吉利、三一等多家车企，滴滴、曹操专车等出行平台签订合作协议，致力于打造网约车、出租车、重卡及私家车四大应用场景，重点布局长三角、大湾区、京津冀、成渝与北方重点城市。

公司自主研发的换电站在乘用车与商用车领域都有着较好的兼容性。(1) 乘用车：可兼容两款以上换电车型；公司正在开发标准电池包和全新一代锁止机构，未来将服务于所有采用标准电池包的换电车型。(2) 商用车：公司商用车换电站当前可兼容福田、吉利、三一等主机厂的换电车辆，适配车型为牵引车、渣土车、矿车等。

表 23：2021 年下半年起协鑫能科合作企业

时间	合作商	合作商类型	具体信息
2021.7.6	吉利商用车	车企	未来三年实现 3000 台电动重卡销售及 60 座以上换电站的建设。
2021.9.3	三一重卡	车企	双方于长沙签署 3000 辆新能源卡车和 60 座换电站的合作协议。
2021.11.23	轻橙时代	智能新生态科技公司	计划在未来 3 年内实现不少于 30000 台轻橙时代换电版乘用车销售，协鑫能科负责建设不少于 300 座以上的换电站。
2021.12.8	一汽解放、远景动力	车企、智能电池公司	未来将开展电池、换电模块、换电站与整车的集成匹配开发；设定了三年内“百站万辆”的战略目标。
2021.12.15	东风汽车	车企	未来 5 年内双方将实现 10000 台以上东风商用车车型的销售，建设 200 座以上换电站

2021.12.23	吉利控股集团	车企	双方将在移动能源市场拓展、换电重卡、甲醇汽车等领域开展全面合作。
2022.1.19	恒能科技	车企代理商	在重点城市联合推广不少于 8000 台 S50 换电版车型, 预计三年内联合推广该车型将突破 30000 台。
2022.1.19	北京京深深向科技有限公司	车企	双方力争在 2023 年年底前完成京沪高速先期 1000 辆换电重卡服务能力的换电网络布局
2022.2.7	瀚川智能	换电设备制造商	双方就商用车、乘用车换电站整站生产、核心模块、核心部件生产、换电技术研发合作、换电站销售等方面开展五年的深度合作

资料来源: 中国能源网, 公司官网, 中证网, 证券日报, 电车资源, 公司公告, 汽车之家, 天风证券研究所

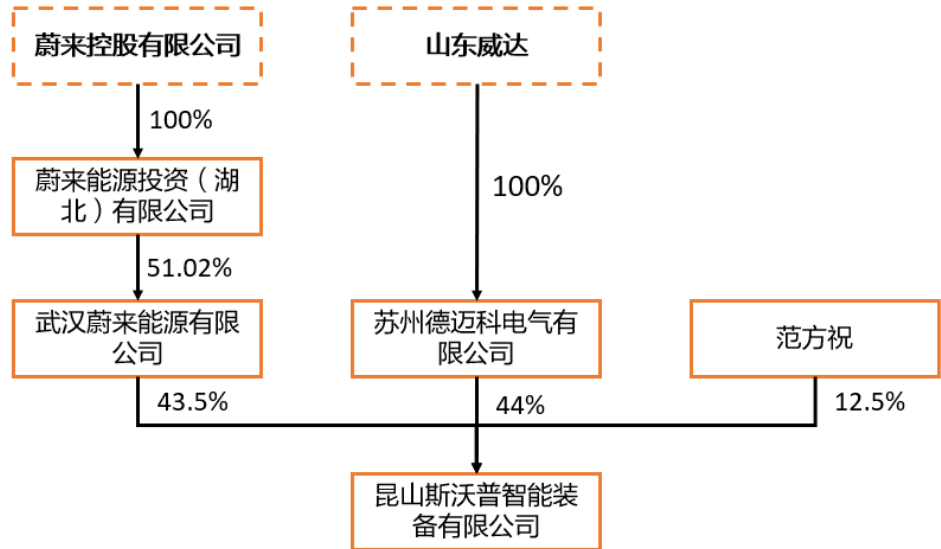
公司作为清洁能源发电企业, 换电站运营侧有着得天独厚的协同优势。(1) 电力成本低, 利润空间大。公司主业为清洁能源发电, 公司及控股股东协鑫集团清洁能源总装机规模超过 20GW, 可为换电业务提供规模化、低成本的绿电供应; 同时, 公司拥有 20 多张售电牌照, 自有售电公司低成本采购电量可接入换电站, 有效降低能源价格。(2) 依托电厂布局, 解决电力增容困难。公司已有电厂集中分布在长三角、珠三角的中心城市, 区位与换电业务的目标市场高度重合。公司可依托电厂公共设施建设集中充电港, 在城市中心布局离网换电站, 即移动式换电车, 有效解决城市电力增容困难的痛点。同时换电车内电池充电过程在公司电厂进行, 可享受自由电厂的低成本电价; 该过程也无需支付土地及部分安装费, 能将前期资金投入降到最低。(3) 储能场景丰富, 充分挖掘电池梯次利用价值。换电模式下电池损耗速度较快, 电池生命周期相对较短, 当前新能源汽车退役动力电池回收价格低廉且性能可满足储能电站要求。公司目前管理 26MWh 用户侧储能项目, 并且作为全国热点联产与综合能源服务龙头企业, 具备丰富的储能应用场景, 可充分挖掘电池梯次利用的价值。

## 5.2. 山东威达

公司属于机械制造行业, 主营业务为钻夹头及配件、精密铸造制品、自动化设备等工业产品的研发、设计、生产与销售。电动工具配件业务、高端智能装备制造业务及新能源业务为公司三大板块。

换电方面, 公司于 2015 年收购苏州德迈科, 后者为智能装备及智能制造解决方案提供商, 自此山东威达开始进行换电设备研发及技术储备。2017 年 8 月, 苏州德迈科与武汉蔚来能源有限公司 (蔚来控股公司) 共同成立昆山斯沃普智能装备有限公司。作为山东威达的控股孙公司, 昆山斯沃普为国内新能源汽车充换电行业的领跑者, 也是蔚来换电站的主要供应商。

图 29: 昆山斯沃普股权结构图 (范方祝投票权委托给山东威达) (截至 2021 年 12 月)



资料来源：wind，公司公告，天风证券研究所

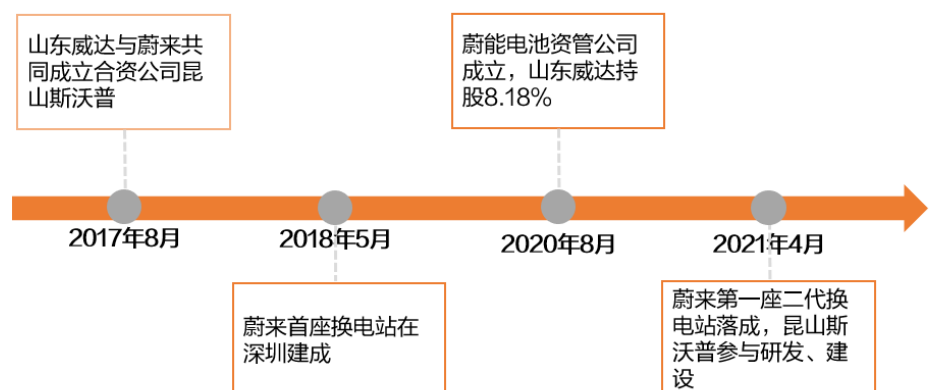
2018年5月，昆山斯沃普研发的蔚来一代换电站投入运营。2021年4月，蔚来第一座二代换电站“中石化朝英站”正式启用。截至2021年10月，山东威达为蔚来二代换电站的**独家供应商**。相比一代，二代换电站单日换电次数由120次跃升至312次，储备电池更多、运营效率更高。截至2021年12月10日，蔚来已在全国范围内布局700座换电站，其中一代换电站203座，二代换电站497座。

表 24：蔚来一、二代换电站对比(已布局数量截止至 2021.12)

	一代换电站	二代换电站
面积	3 个车位 (30m <sup>2</sup> )	4 个车位 (40m <sup>2</sup> )
单站电池数量	5 块	13 块
单日换电次数	120 次	312 次
更换电池包用时	3-5 分钟	3-5 分钟
电容量	320KVA	1250KVA
已布局数量	203	497

资料来源：凤凰网，汽车之家，蔚来官网，天风证券研究所

图 30：山东威达与蔚来的合作历程



资料来源：公司年报，汽车之家，蔚来官网，天风证券研究所

按照蔚来 2025 年规划，将在全球范围内建设 4000 座换电站，其中中国市场 3000 座。当前一代换电站已不再生产，按二代换电站 500 座测算（2025 年增长至 2800 座），平均每

年新增换电站 575 座，未来 4 年复合增速高达 54%。换电站数量迅速增长将提高山东威达的运营效率，同时带来利润的大幅上涨。

除了作为换电行业上游的设备供应商外，2020 年 12 月山东威达入股武汉蔚能电池资产管理有限公司（以下简称“武汉蔚能电池公司”），持股比例 8.18%，开始涉足产业下游的动力电池租赁业务。武汉蔚能电池公司主要负责“车电分离”模式下的电池资产管理业务，随着“车电分离”被广泛接受，公司正尝试与蔚来外的其他车企进行合作，目标为 2025 年管理 1000 亿电池资产。随着电池资管公司的营业范围进一步扩大，山东威达将获得更多非经营净收益。

### 5.3. 瀚川智能

公司主营业务为智能装备制造，产品主要应用于汽车电子、医疗健康、新能源和工业互联网四大产业，换电为公司新能源业务新聚焦的方向。

受益于汽车电子和新能源锂电设备的技术积累，公司可利用已有生产线延伸至换电设备供应，在换电站设计和研发上具有一定优势，于中国换电行业年度评选中获得“2021 年度最佳换电技术奖”。同时基于对汽车行业及新能源锂电行业的已有认知，开展换电业务竞争优势明显。

公司提供换电站整体解决方案，客户群体为所有布局换电业务的电池厂商、换电业务运营商和整车厂。2021 年起已有相关订单落地，2022 年将实现换电站的批量生产与顺利交付。2022 年 2 月，公司与协鑫能科达成五年合作协议，未来或将参与协鑫电港的相关生产工作。随着换电行业进入快车道，公司将凭借技术、经验的优势收获更多下游客户的订单。

## 6. 风险提示

**换电车辆普及速度不及预期。**因此导致的换电站利用率下降会影响中游运营企业的收益率。

**电池安全责任归属问题暂不明确。**当新能源汽车发生电池燃烧、爆炸事件时，车企自建换电站如蔚来可主动承担责任，实施召回策略。但第三方运营商对责任归属暂未实行统一规定，具体事故原因承担方未知，可能会影响用户对换电模式的接受程度。

**电池标准化统一性进度尚不明确。**尽管团体标准已经通过审议，但是否能得到车企、电池企业的有效配合暂未得到论证。

**假设条件、市场发展导致测算结果偏差。**本文对出租车司机充换电月收入、换电站未来规模、单一换电站盈利测算是基于一定前提假设，存在假设条件不成立、市场发展不及预期等因素导致测算结果偏差。

## 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

## 天风证券研究

北京	海口	上海	深圳
北京市西城区佟麟阁路 36 号 邮编：100031 邮箱：research@tfzq.com	海南省海口市美兰区国兴大道 3 号互联网金融大厦 A 栋 23 层 2301 房 邮编：570102 电话：(0898)-65365390 邮箱：research@tfzq.com	上海市虹口区北外滩国际客运中心 6 号楼 4 层 邮编：200086 电话：(8621)-65055515 传真：(8621)-61069806 邮箱：research@tfzq.com	深圳市福田区益田路 5033 号平安金融中心 71 楼 邮编：518000 电话：(86755)-23915663 传真：(86755)-82571995 邮箱：research@tfzq.com