

制造业升级，抢滩开始

新能源汽车行业报告

孔德云
36氪研究院
2018年1月

报告摘要

新能源汽车产业发展驱动力正在由政策驱动转向市场驱动。

- 我们认为，新能源汽车产业快速发展的驱动力主要来自于供给端产量大幅提升、需求端市场逐步成熟两方面。其中，供给端政策红利期接近尾声，需求端市场因素逐步成主要驱动力。预计到2040年，全球电动汽车销量份额将超越内燃机，达到54%¹。

动力电池标的方面，我们建议「长期关注」核心环节—三元电芯类企业；「长期关注」锂电材料回收企业；「中短期」关注PACK企业。整车厂投资标的方面，我们更看好那些在硬件供应链方面具备独特壁垒的整车企业。

- 从产业链角度分析，新能源汽车产业可分为上游的动力电池制造企业、中游的整车厂和下游的充电桩产业以及汽车后市场。本报告主要从动力电池和整车厂两个角度开展。
- 目前，动力电池市场的主要品类是锂离子电池。现阶段，我们更看好三元技术路线。投资标的方面，我们认为拥有技术创新能力和上下游产业链融合能力的电池企业将在市场竞争中受益。其中，提供单一服务的PACK企业正在逐步成为夕阳产业，但如果其能在技术集约型的BMS环节建立自身技术壁垒，并能主动出击整合电芯企业，中短时期内仍具备一定的投资价值。另外，伴随规模庞大的动力锂电市场崛起，下一步我们将迎来锂电池回收和下游梯次利用行业发展机遇。预计，锂电池回收再利用产业市场规模在2020年将达到百亿规模。总体而言，我们建议「长期关注」核心环节—三元电芯类企业；「长期关注」锂电材料回收企业；「中短期」关注PACK企业。
- 基于动力电池高能量密度发展趋势之上，新能源汽车产业将朝着集成化、智能化方向发展。在整车厂投资标的方面，我们更看好那些在传感器、动力电池以及其他零部件等硬件供应链方面具备独特壁垒的整车企业。

报告内名词一览

电芯

指单个含有正、负极的电化学电芯，一般不直接使用。区别于电池含有保护电路和外壳，可以直接使用。

三元电池

指以三元材料镍钴锰酸锂为正极的电池品类，化学式为 $\text{LiNi}_x\text{Co}_y\text{Mn}_{1-x-y}\text{O}_2$ ，其中镍钴锰的比例可以根据实际需要调整。

18650型电池

18650是日本SONY公司最早推出的一款锂离子电池，并成为了一种标准性的锂离子电池型号，其中18表示直径为18mm，65表示长度为65mm，0表示为圆柱形电池。

PACK

指电池组装环节，主要是将电芯、电池保护板、电池连接片、标签纸等通过电池PACK工艺组合加工成电池成品。而PACK轻量化指的是在系统层面或设计层面对电池组装环节进行“瘦身”的过程。

BMS

指电池管理系统，主要作用是监控电池状态，进而做到防止电池出现过充、过放现象，延长电池的使用寿命，提高电池利用率。

“双积分”政策

2017年9月27日，工信部、财政部、商务部、海关总署、质检总局联合公布了《乘用车企业平均燃料消耗量与新能源汽车积分并行管理办法》。即平均油耗、新能源将实现双积分并行考核政策。政策规定2019年新能源积分比例应达到10%，2020年应达12%。政策将从2018年4月正式实行，2019年开始列入考核标准。

目录 Contents

一. 新能源汽车行业概述

- 新能源汽车行业简析
- 新能源汽车行业驱动力
- 新能源汽车产业链图

二. 动力电池

- 动力电池产业现状分析
- 动力电池未来发展分析
- 动力电池标的推荐

三. 新能源整车厂

- 整车厂产业现状分析
- 整车厂未来发展分析
- 整车厂标的推荐

四. 总结

- 未来发展 & 投资趋势

CHAPTER I

新能源汽车行业概述

- 新能源汽车行业简析
- 新能源汽车行业驱动力
- 新能源汽车产业链图

1. 新能源汽车行业概述

1.1 新能源汽车行业简析

1.2 新能源汽车行业驱动力

1.3 新能源汽车产业链图

新能源汽车行业简析

2016年，我国新能源汽车市场渗透率超1%，位居全球TOP6*

- 新能源汽车是指采用非常规车用燃料作为主要或次要动力来源如纯电动车、插电式混合动力车、增程式电动车等；或使用常规的车用燃料，但采用新型车载动力装置如燃料电池电动车等。本报告所探讨的新能源汽车主要指纯电动汽车(BEV)。

*渗透率超1%的其他五国分别为：挪威、荷兰、瑞典、法国和美国
数据来源于IEA

归为电动车 √主要 √次要

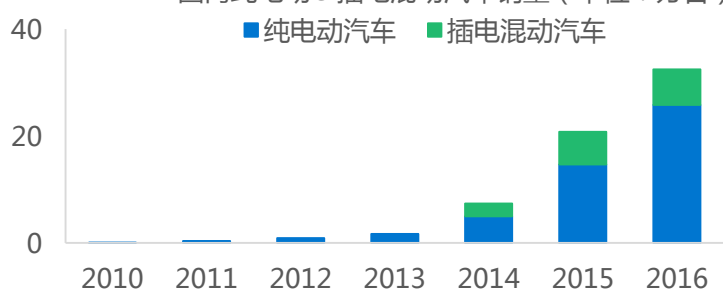
类型	代表车型	定义	动力来源	能量来源
内燃机汽车	大众高尔夫	只用发动机驱动汽车	√	√
油电混合动力车	丰田普锐斯	使用发动机和/或电动机驱动汽车，以能量回收方式为电池充电	√ √	√
插电式混合动力车	比亚迪秦	使用发动机和/或电动机驱动汽车，以插电方式为电池充电	● √ ●	√ √
增程式电动车	BMW i3增程式	只用电动机驱动汽车，以内燃机和插电方式为电池充电	√	√ √
充电式纯电动车	尼桑聆风LEAF 特斯拉	只用电动机驱动汽车，以插电方式为电池充电	√	√
燃料电池电动车		只用电动机驱动汽车，以氢燃料经电化学反应产生的电能为动力源	√	√ √

图示：汽车动力、能量来源分类

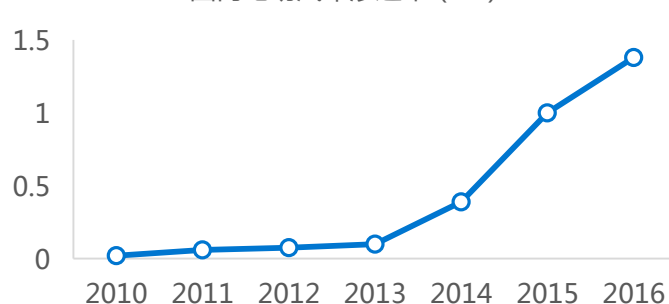
资料来源：麦肯锡

- 2015年是我国电动汽车发展突飞猛进的一年，销售量增长率超50%，并且在2016年销量达30万台，国内汽车市场渗透率超1%。

国内纯电动&插电混动汽车销量（单位：万台）



国内电动汽车渗透率（%）



数据来源：Electric Vehicles Initiative；China Passenger Car Association Fitch Ratings

1. 新能源汽车行业概述

1.1 新能源汽车行业简析

1.2 新能源汽车行业驱动力

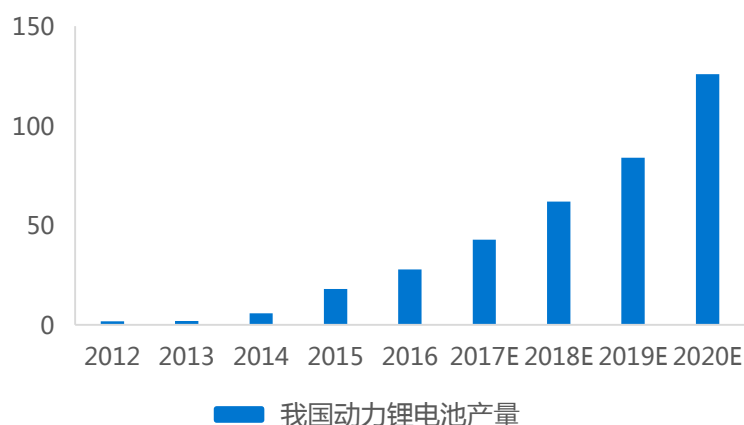
1.3 新能源汽车产业链图

新能源汽车行业简析

中日韩为全球动力电池主力供货商，我国以磷酸铁锂型电池为主

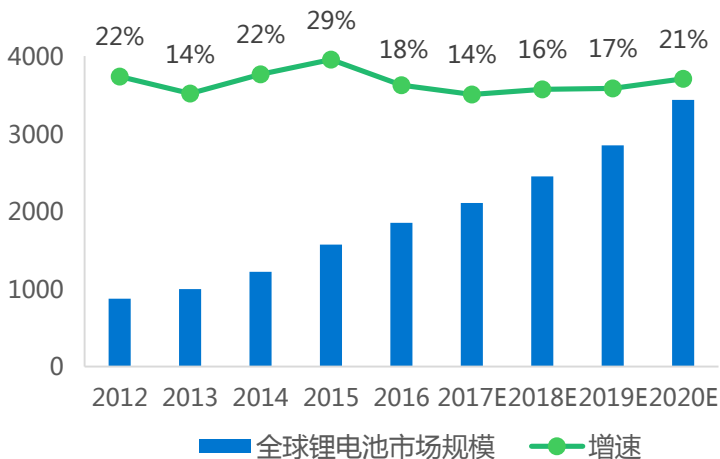
- 受益于下游新能源汽车电池的带动，2016年我国动力电池锂电池产量总量达27.9GWh，按正极材料分磷酸铁锂占比为60%，三元占比为34%，锰酸锂及其他占比为6%，全球总体锂电池市场规模达1850亿元。

2011-2020E我国动力电池产量（单位：GWh）



数据来源：起点研究

2012-2020年全球锂电池市场规模及增速（单位：亿元）



- 其中，中日韩占据2016年全球动力电池销量品牌Top6，在全球动力电池范围形成“三足鼎立”态势。

	2016	2015	2014	2013
松下	6665	4552	2726	1700
比亚迪	4020	1652	461	-
LG Chem	2285	1432	886	812
AESC	1622	1272	1620	1289
日本锂能源	-	-	451	293
三星SDI	1157	504	314	-

图示：2013-2016年度全球动力电池分品牌销量Top6

数据来源：EV Sales；单位：MWh

1. 新能源汽车行业概述

1.1 新能源汽车行业简析

1.2 新能源汽车行业驱动力

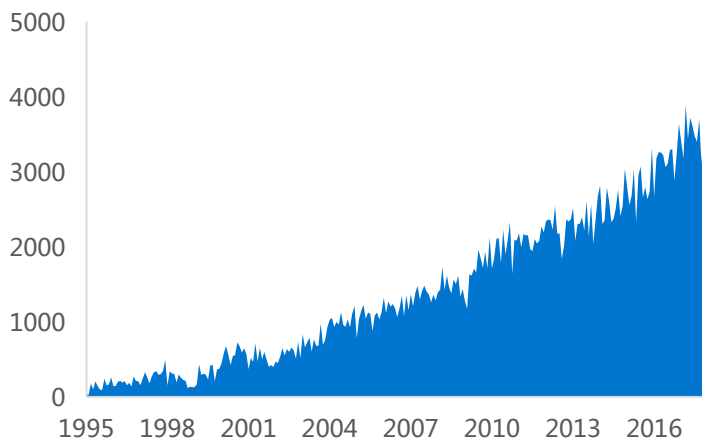
1.3 新能源汽车产业链图

行业驱动力

供给端政策红利期接近尾声，需求端市场因素逐步成主要驱动力

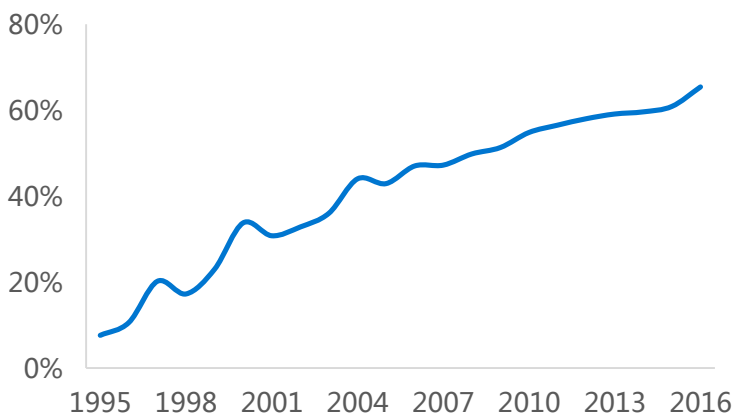
- 新能源汽车产业快速发展的驱动力我们认为可从供需两端分别来看。供给端产量大幅提升目前可归因于政策和电池售价下跌两方面。首先，从政策角度来看，由于我国原油产业在2009年对外依存度*已超过50%，2016年更是达到65.4%，存在能源方面的短板，新能源的发展对于我国有强烈的战略意义。

中国原油逐月进口量（当月值）
单位：万吨



数据来源：Wind

中国原油对外依存度
单位：%



数据来源：中国石油集团经济技术研究院及其他公开数据
*对外依存度=进口量÷表观消费量×100%

- 另一方面，欧美传统车厂已经锁定内燃机和混合动力系统的技术优势，而在以上技术优势全然失效的新能源汽车时代，我国或将弥补甚至赶超在汽车制造业方面与传统强国的差距。以上都促使我国在新能源汽车开发方面出台一系列优惠政策，现金补贴力度居全球第四，重视程度空前。（图表见下页）

1. 新能源汽车行业概述

1.1 新能源汽车行业简析

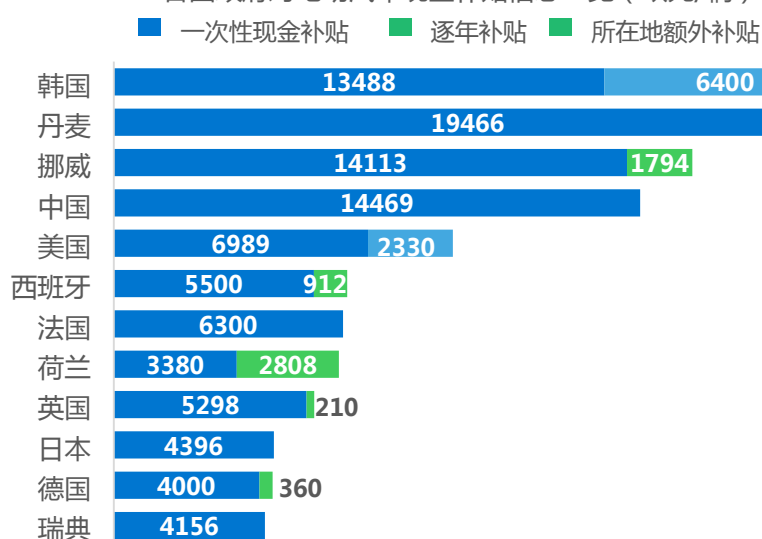
1.2 新能源汽车行业驱动力

1.3 新能源汽车产业链图

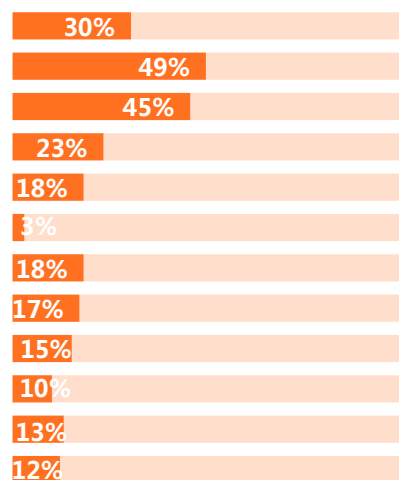
行业驱动力

供给端：现金补贴逐步收紧、双积分管理办法上线

各国政府对电动汽车现金补贴信息一览（欧元/辆）



补贴总额占电动汽车售价比例



来自波士顿咨询；2017.7

- 由于纯现金补贴在具体实施过程中存在“骗补”现象，预计我国在2020年后将逐步转向非金钱激励。2017年9月，工信部、财政部、商务部、海关总署、质检总局联合公布了《乘用车企业平均燃料消耗量与新能源汽车积分并行管理办法》，即平均油耗、新能源双积分政策。政策将从2018年4月正式实行，2019年开始列入考核标准。政策规定2019年新能源积分比例应达到10%，2020年应达12%。

乘用车企业平均燃料消耗量积分

新能源汽车积分

是否允许结转	是 (2018年度及以前年度的正积分，每结转一次，结转比例为80%；2019年度及以后年度的正积分，每结转一次，结转比例为90%)	否 (仅2019年度可以等额结转一年)
是否允许转让	只允许在关联企业间转让	允许自由交易
抵偿工具	1. 可用燃料消耗量正积分 2. 可用新能源正积分	只能用新能源正积分
抵偿方式	1. 通过结转、受让获得燃料消耗量正积分 2. 自行产生的新能源积分 3. 购买的新能源积分	1. 自行产生的新能源积分 2. 购买的新能源积分

1. 新能源汽车行业概述

1.1 新能源汽车行业简析

1.2 新能源汽车行业驱动力

1.3 新能源汽车产业链图

行业驱动力

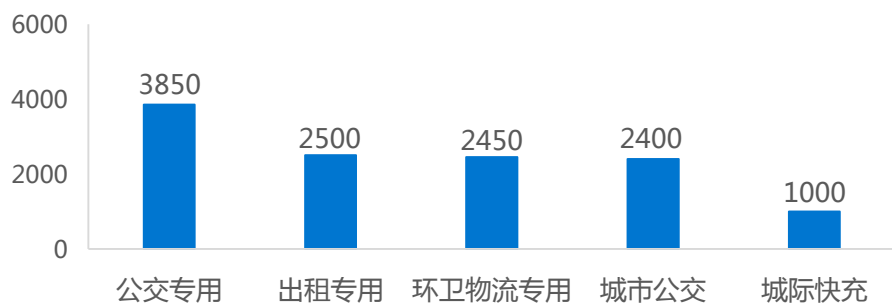
供给端：政策红利正在从整车厂向充电桩等基础设施企业转移

- 作为新能源汽车发展的基本保障——充电桩的发展也得到国家政策维度的大力支持。

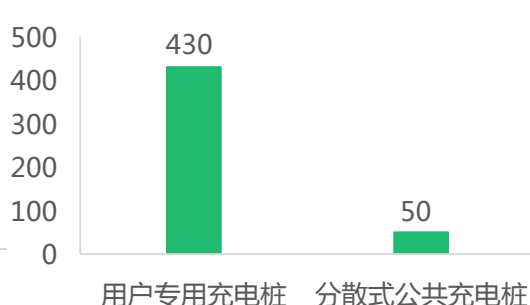


- 预计到2020年，我国将新增集中式充换电站超过1.2万座；分散式充电桩超过480万个*。

2020年集中式充换电站建设规划（单位：座）



2020年分散式充换电站建设规划（单位：万个）



*数据来源：《电动汽车充电基础设施发展指南（2015-2020年）》

1. 新能源汽车行业概述

1.1 新能源汽车行业简析

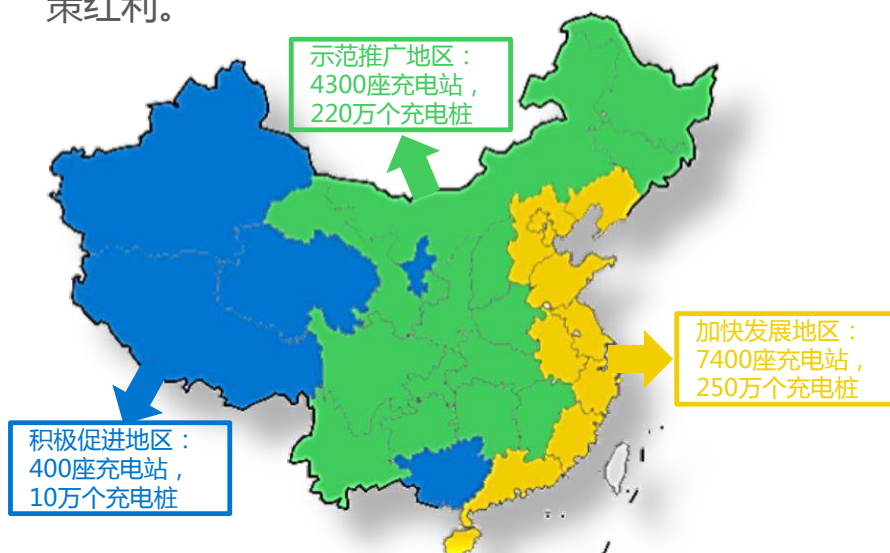
1.2 新能源汽车行业驱动力

1.3 新能源汽车产业链图

行业驱动力

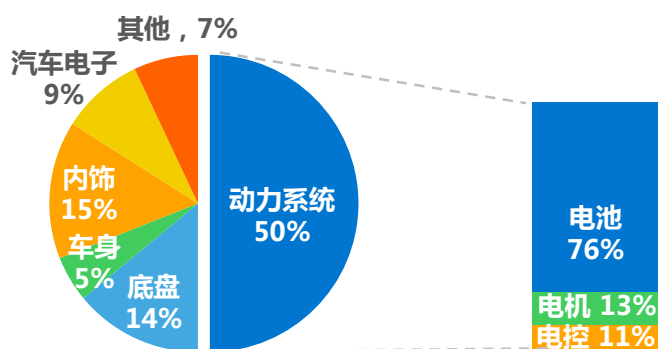
供给端：动力电池售价逐年下跌
成产量提升第二大驱动力

- 从地域角度来看，《电动汽车充电基础设施发展指南（2015-2020年）》将我国充电桩发展目标拆分为三大区域分目标：加快发展地区、示范推广地区、积极促进地区。充电桩企业将迎来新的一波政策红利。



- 从供给端来看，新能源汽车行业发展的第二大因素是动力电池售价的下降。在新能源汽车成本构成中，动力系统占50%，其中电池成本又占到了76%，占汽车总成本达1/3以上。电池成本的下降将为新能源汽车厂商提供更大的利润空间，吸引更多车厂加入到新能源汽车生产行列。

新能源汽车成本构成



来源：公开资料整理

1. 新能源汽车行业概述

1.1 新能源汽车行业简析

1.2 新能源汽车行业驱动力

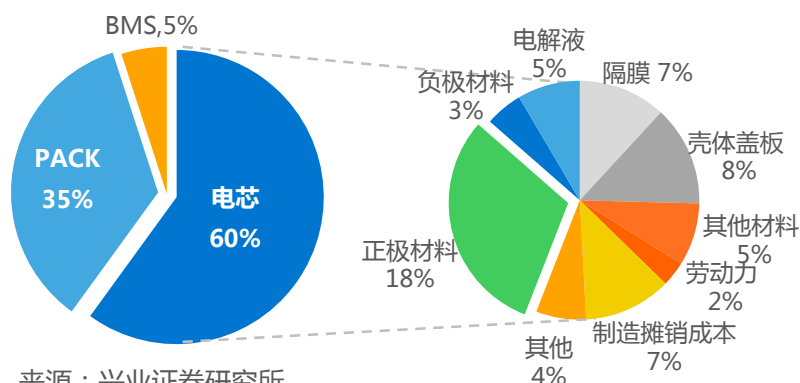
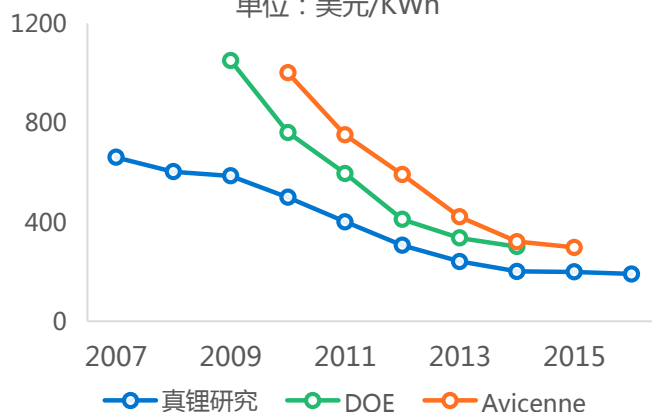
1.3 新能源汽车产业链图

行业驱动力

2016年，我国电动汽车产量首次超越美国，占据全球份额32%

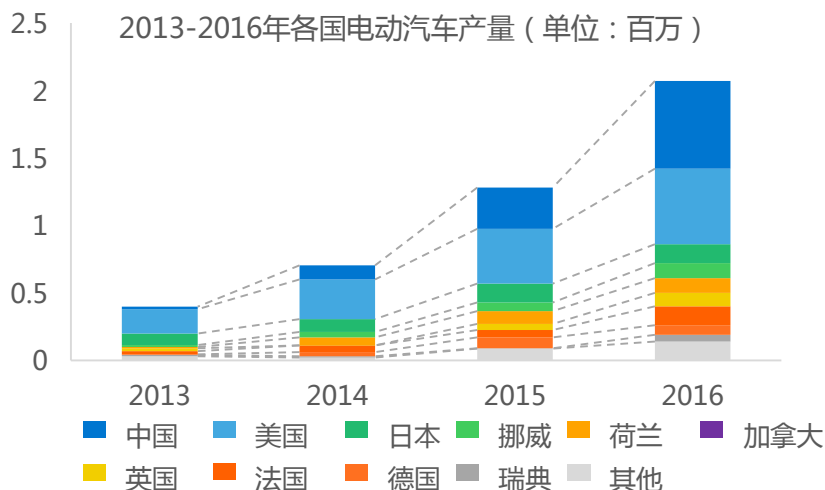
- 目前，降低电池成本的方式主要有两种：新型正极材料研发和轻量化PACK。以18650型电池为例，电芯成本占60%，其中正极材料占18%；PACK为第二大电池成本，约占35%成本。通过研发新型正极材料、轻量化PACK等方式，五年内动力电池价格下降了60%*。*数据来源：工信部

2016年动力电池成本构成（18650圆柱）

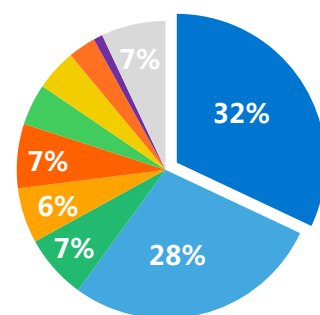
全球动力电池价格快速下降（不同机构测算）
单位：美元/KWh

- 基于国家一系列相关鼓励措施以及动力电池价格下降的双重驱动，我国电动汽车供给量节节攀升，2016年占全球份额为32%，居世界首位。

2013-2016年各国电动汽车产量（单位：百万）



2016年各国电动汽车占全球产量份额



数据来源：IEA analysis based on EVI country submissions, complemented by EAFO (2017a), HIS Polk (2016), MarkLines (2017), ACEA (2017a, 2017b) and EEA (2017).

1. 新能源汽车行业概述

1.1 新能源汽车行业简析

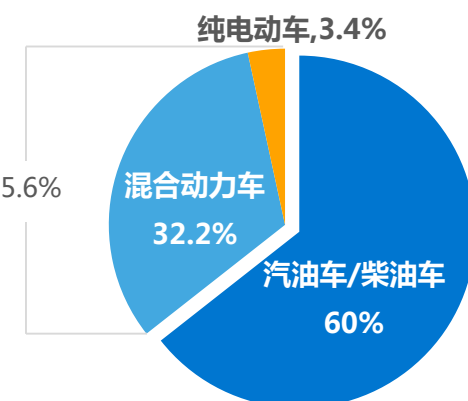
1.2 新能源汽车行业驱动力

1.3 新能源汽车产业链图

行业驱动力

需求端：消费者接受度显著提升，存在极大待售空间

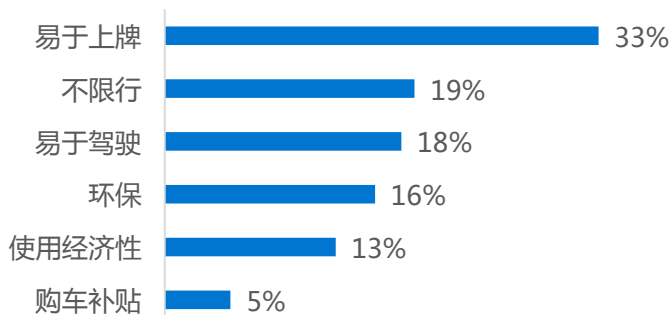
- 从需求端角度来看，近年来，用户对新能源车的接受度显著提高，进一步反向驱动了新能源汽车产业的发展。数据显示，混合动力+纯电动车接受度已达35.6%。其中虽包括了不属于新能源汽车范畴的传统油电混动车，但单就纯电动车来看，其接受度3.4%也远超于目前市场渗透率，有极大的待售空间。



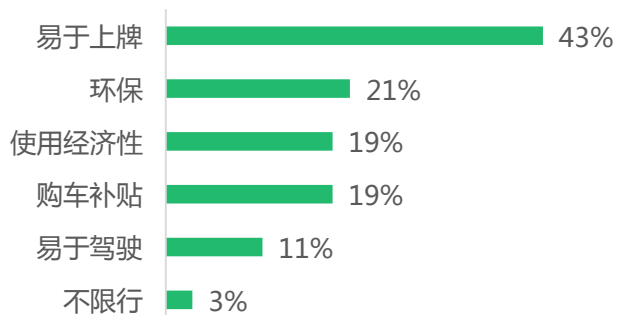
来源：艾瑞《2016年中国新能源汽车案例报告》
N=1484，2016年3月

- 在进一步分析中，我们发现，政策利好带来的易于上牌、不限行等“优待”是目标车主购置新能源汽车的最关键驱动因素。

纯电动汽车用户选择意愿分析



纯电动汽车用户选择意愿分析



数据来源：咨询公司威尔森 & 21世纪经济报道《2016中国新能源汽车市场报告》
纯电动：N=120；插电式混动：N=80

1. 新能源汽车行业概述

1.1 新能源汽车行业简析

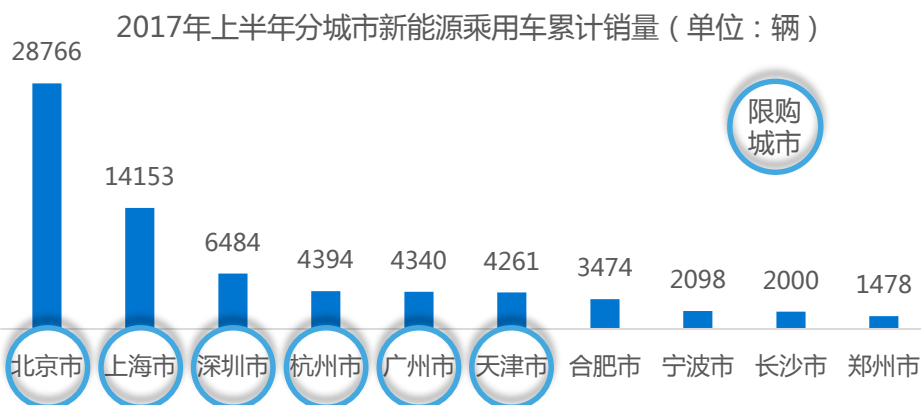
1.2 新能源汽车行业驱动力

1.3 新能源汽车产业链图

行业驱动力

需求端：2018年新的利好政策将进一步打开新能源汽车市场

- 而在对2017年上半年各城市新能源乘用车累计销量的分析中，也进一步交叉印证了上述结果。2017年上半年新能源汽车累计销量Top6均为限购城市，占据全国销量64.89%*。



*数据来源：威尔森

- 据北京市交通委消息，2018年北京市小客车指标年度配额相较于2017年减少5万个，且全部从普通小客车指标中削减，因此2018年新能源小客车指标数将首次超越普通小客车指标数。此外，近期财政部、税务总局、工信部、科技部联合发布公告：自2018年1月1日至2020年12月31日，对购置的新能源汽车免征车辆购置税。以上新的利好政策将进一步驱动个人用户购置新能源汽车。

	2014	2015	2016	2017	2018
小客车指标年度配额	15万	15万	15万	15万	10万
普通小客车指标	13万	12万	9万	9万	4万
新能源小客车指标	2万	3万	6万	6万	6万

图示：2014-2018年普通小客车&新能源小客车指标
数据来源：北京市交通委

1. 新能源汽车行业概述

1.1 新能源汽车行业简析

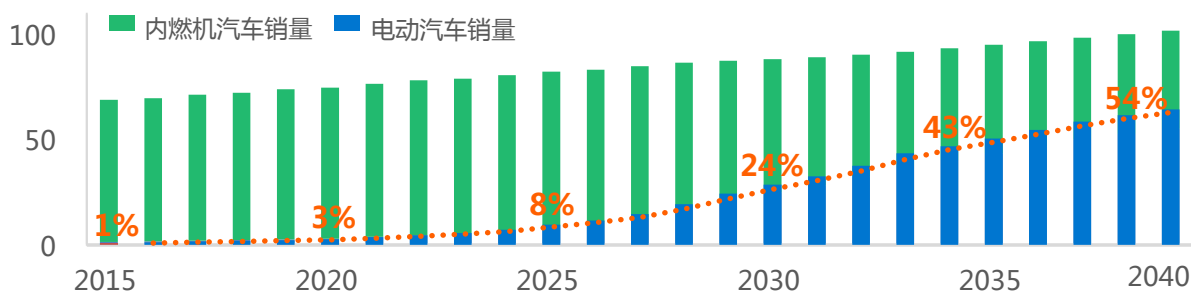
1.2 新能源汽车行业驱动力

1.3 新能源汽车产业链图

产业链图

新能源汽车产业链可分为动力电池、整车厂、充电桩及后市场

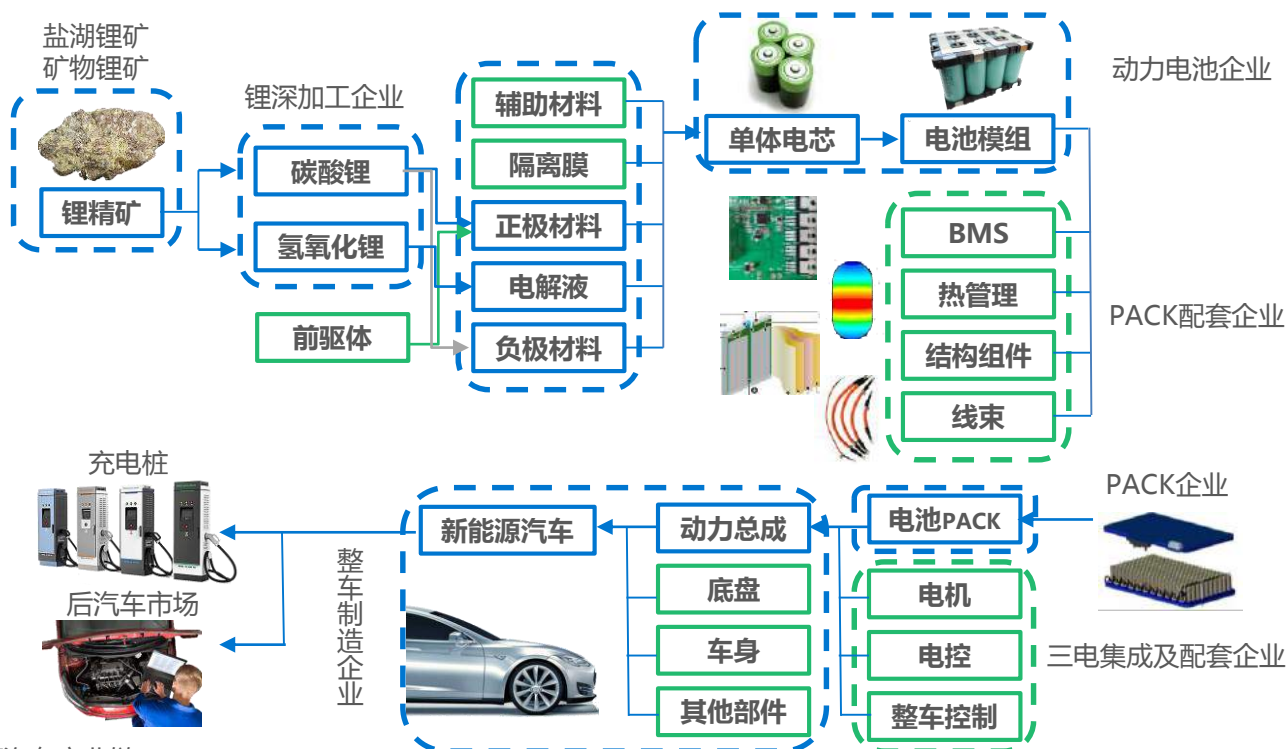
- 供需两端协同促进了新能源汽车产业的快速发展。据博新能源财经数据显示，预计到2040年，全球电动汽车销量份额将超越内燃机，达到54%。



图示：轻型车逐年销量；单位：百万量

来源：Bloomberg New Energy Finance

- 从产业链角度来看，我们认为新能源汽车产业可以分为上游的动力电池制造企业、中游的整车厂和下游的充电桩产业以及汽车后市场。本报告主要从动力电池和整车厂两个角度开展。



图示：新能源汽车产业链；

来源：广发证券

CHAPTER II

动力电池

- 动力电池产业现状分析
- 动力电池未来发展分析
- 动力电池标的推荐

2. 动力电池

2.1 动力电池产业现状分析

2.2 动力电池未来发展分析

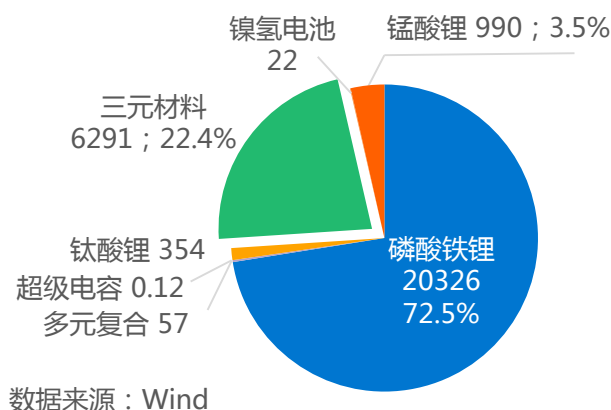
2.3 动力电池标的推荐

动力电池产业现状分析

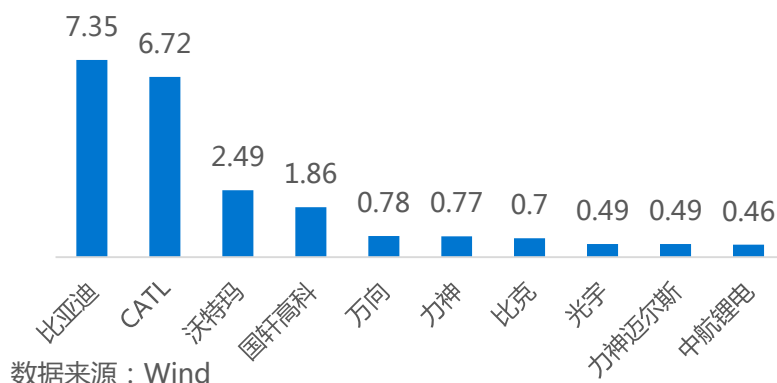
基于磷酸铁锂产品的同时，我国正逐步向三元技术路线靠拢

- 目前动力电池市场的主要品类是锂离子电池。从2016年动力电池出货量看，磷酸铁锂和三元材料*作电池正极是目前锂离子电池产业的两大主流工艺。

2016年中国动力电池出货量分布（单位：MWh）



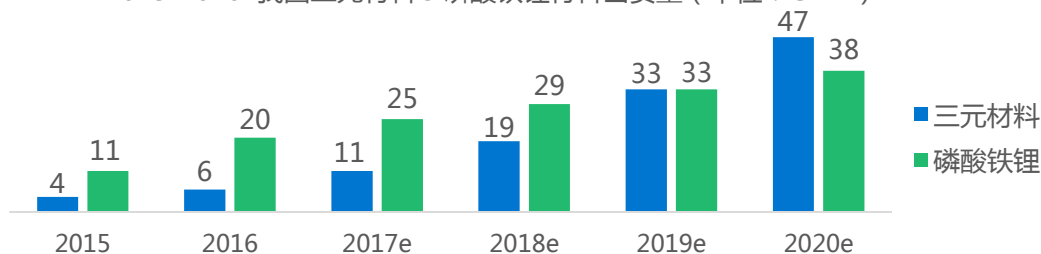
2011-2020E我国分品牌动力锂电池产量（单位：GWh）



- 作为一个铁矿资源富饶的国家，我国以磷酸铁锂为正极材料的电池出货量更大。相比于三元材料，磷酸铁锂具备更好的安全性、更好的循环性能和更低廉的成本，但因其存在一些性能上的缺陷，如振实密度与压实密度较低从而导致电池能量密度较低，已成为新能源汽车的一大痛点。因此，不少国内电池厂商也逐步开始转型三元路线，出货量逐年走

正极材料	能量密度	安全	循环寿命	成本	高低温性能	汽车品牌
磷酸铁锂	低	好	好	低	低温性能差	比亚迪
三元材料	高	差	差	高	容易热分解	特斯拉

2015-2020E我国三元材料&磷酸铁锂材料出货量（单位：GWh）



*三元材料即镍钴锰酸锂，化学式为 $\text{LiNi}_x\text{Co}_y\text{Mn}_{1-x-y}\text{O}_2$ ，指以镍盐、钴盐、锰盐为电池正级的原料，且镍钴锰的比例可以根据实际需要调整。

2. 动力电池

2.1 动力电池产业现状分析

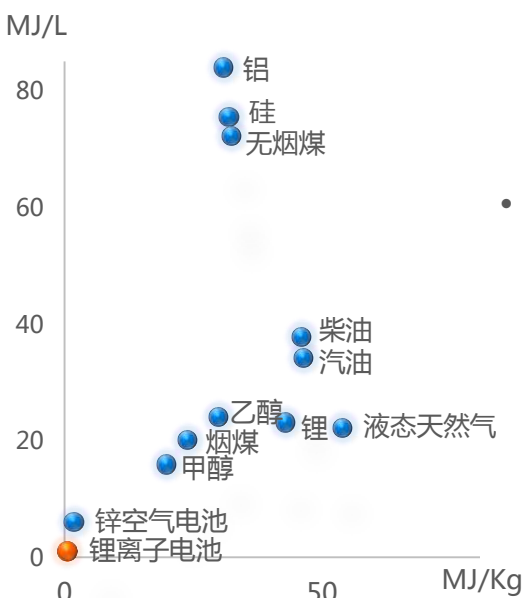
2.2 动力电池未来发展分析

2.3 动力电池标的推荐

动力电池产业现状分析

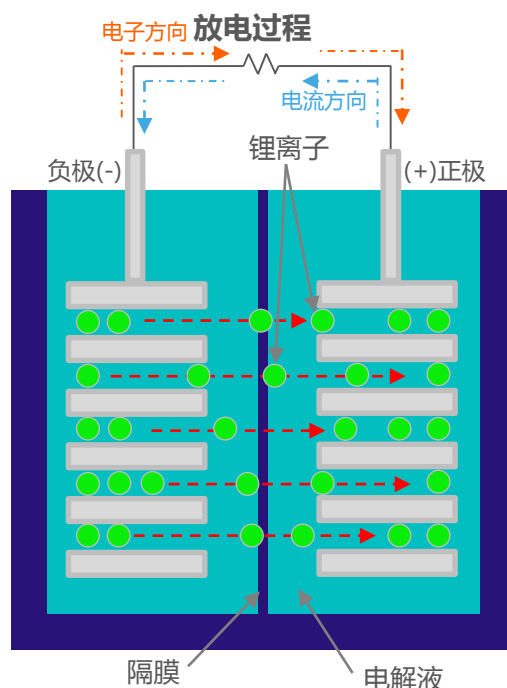
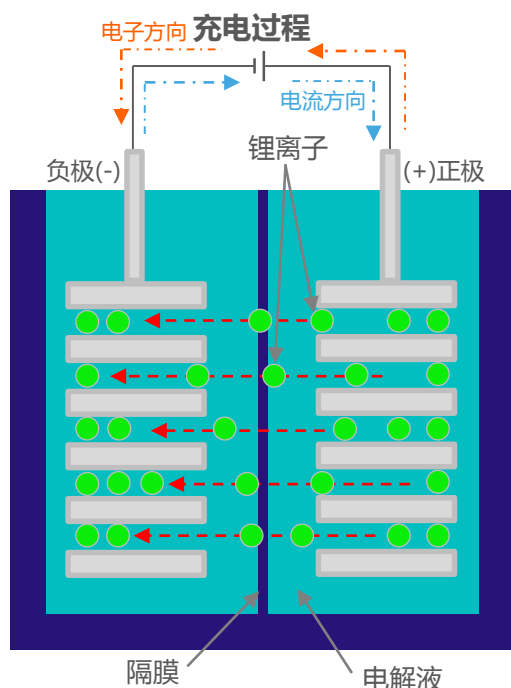
脱嵌机理是锂离子电池进行能量密度提升的硬伤

- 虽然相对于磷酸铁锂，以三元材料为正极的锂离子电池能量密度较高，但其都属于**锂离子电池**，相较于其他常见的能源，**锂离子电池能量密度极低，极限值约为350wh/kg。**
- 我们认为主要原因是其作用机理为「**锂离子脱嵌**」，即放电过程中锂离子从负极材料脱出、嵌入正极；充电过程从正极材料脱出、嵌入正极。反应过程中，锂离子不参与氧化还原反应过程。为了反应过程中的有序性，我们需要为锂离子提供整齐合适的嵌入位置，通常情况下采用的是石墨材料作为负极——石墨层之间的空隙足以容纳单个锂原子，但也只能容纳单个锂原子，因此致使能量密度受限严重。



图示：部分常见能源的能量密度分布图

数据来源于维基百科



图示：锂离子电池充放电过程

2. 动力电池

2.1 动力电池产业现状分析

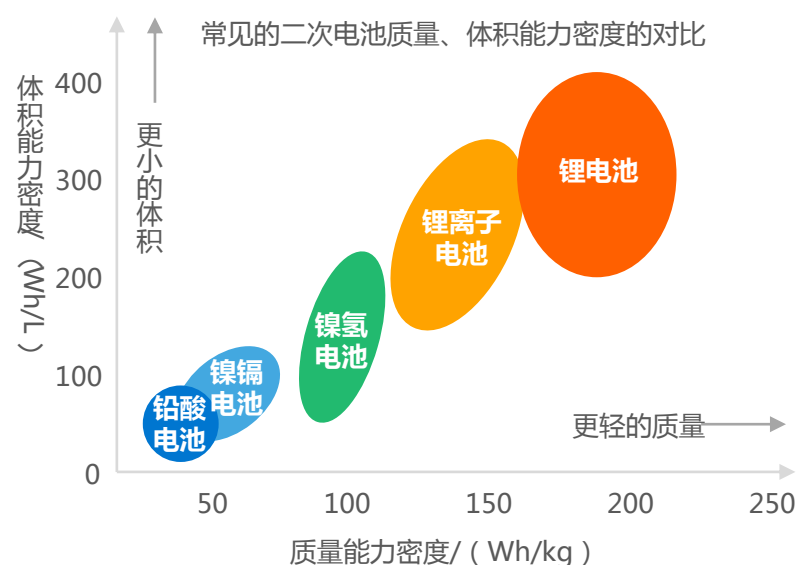
2.2 动力电池未来发展分析

2.3 动力电池标的推荐

动力电池未来发展分析

正极材料将逐步从过渡金属向电子转移效率更高的氧/硫发展

- 我们认为，在保证使用安全的前提下，动力电池未来的发展方向应从正极、负极和电解液三个维度不断去刷新能量密度极限值。首先正极材料方面，我们可从铅酸电池、镍镉电池、镍氢电池到锂离子电池发展路径来看，电池都在向体积更小、质量更轻的方向发展，但参与反应的正极材料始终未脱离「过渡金属」范畴。



元素周期表																	
H																	He
Li	Be										B	C	N	O	F	Ne	
Na	Mg										Al	Si	P	S	Cl	Ar	
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr

- 但从元素周期表来看，更适合做正极材料的为氧族元素：O、S（卤族元素F、Cl、Br有毒），且电子转移效率*也比过渡金属更高，故目前正极材料主要以O和S为发展方向（锂空气电池和锂硫电池）。

正极离子反应	电子转移效率
$\text{Co}^{4+} \rightarrow \text{Co}^{3+}$	$1/27 \approx 3.7\%$
$\text{Fe}^{3+} \rightarrow \text{Fe}^{2+}$	$1/26 \approx 3.8\%$
$\text{Mn}^{7+} \rightarrow \text{Mn}^{6+}$	$1/25 \approx 4\%$
$\text{S} \rightarrow \text{S}^{2-}$	$2/16 \approx 12.5\%$
$\text{O} \rightarrow \text{O}^{2-}$	$2/8 = 25\%$

2. 动力电池

2.1 动力电池产业现状分析

2.2 动力电池未来发展分析

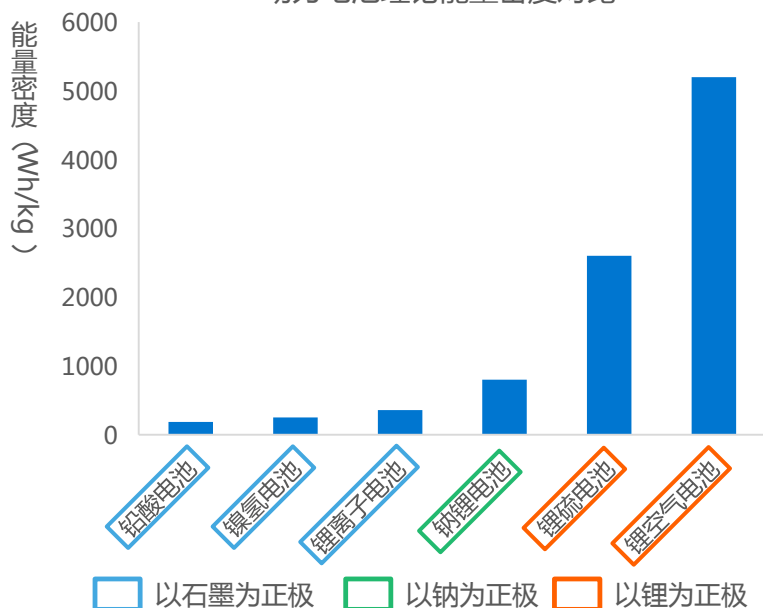
2.3 动力电池标的推荐

动力电池未来发展分析

负极材料将朝着负极多孔化或锂单质化方向迈进

- 从负极材料角度来看，目前常用的为石墨负极。石墨作负极时，锂嵌入量最大时，形成锂碳层间化合物，化学式 LiC_6 ，此时最大理论容量约为372mAh/g。而目前常用的锂离子电池理论正极能量密度均低于300mAh/g（ LiCoO_2 理论能量密度为273.84mAh/g； LiNiO_2 —274mAh/g； LiMn_2O_4 —148.23mAh/g），故目前在锂离子电池时代，石墨负极的容量理论上是可以满足需求的。但若正极材料发展到以硫（1675mAh/g）、氧气（理论上容量密度无限）为主时，石墨负极则需要被替代。

动力电池理论能量密度对比



根据公开资料整理

- 目前，动力电池负极的发展方向主要分为两方面，一是发展富勒烯、碳纳米管等多孔负极材料，在石墨负极基础上加以“润色”，以获取更强的锂离子容纳能力；二是抛弃石墨路线，直接以锂单质作电池负极。锂是自然界中最轻的金属元素，理论比容量达到3860mAh/g，同时具有最负的标准电极电位（-3.045V，vs.SHE），被认为是高能量密度电池体系中最理想的负极材料。

2. 动力电池

2.1 动力电池产业现状分析

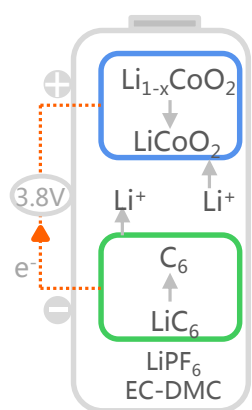
2.2 动力电池未来发展分析

2.3 动力电池标的推荐

动力电池未来发展分析

电解液固态化是发展高能量密度电池的重要先决条件

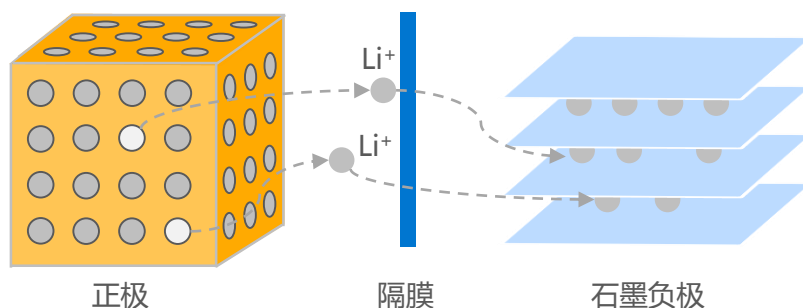
- 但以锂单质为负极在实际应用中存在严重的枝晶问题。下面以钴酸锂-石墨电池和锂硫电池为对比，进行枝晶产生过程解析。



正极 | $\text{Li}_{1-x}\text{CoO}_2 + x\text{Li}^+ + x\text{e}^- \rightarrow \text{LiCoO}_2$

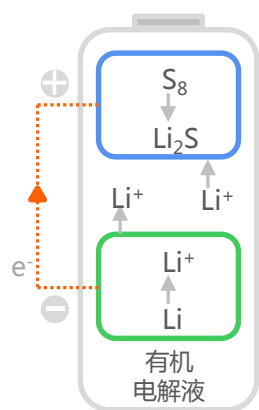
负极 | $\text{Li}_x\text{C}_6 \rightarrow 6\text{C} + x\text{Li}^+ + x\text{e}^-$

图示：钴酸锂-石墨电池放电反应过程



图示：锂离子电池锂离子脱嵌过程

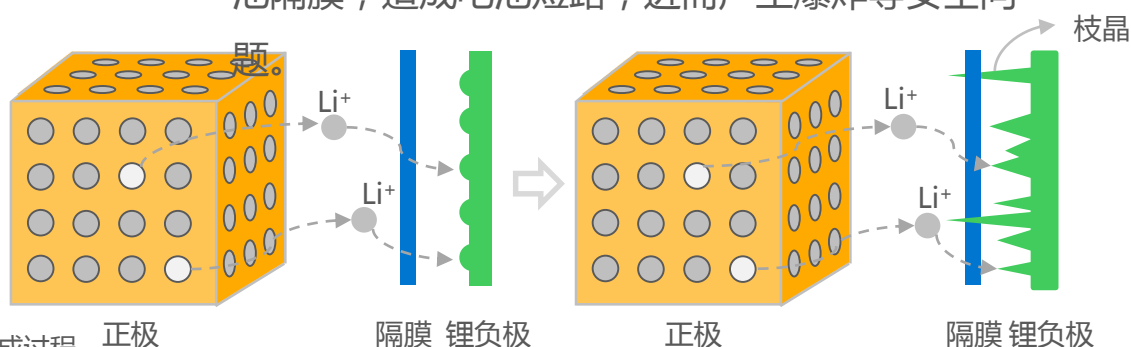
在上图以石墨为正极的锂离子电池放电过程中，锂离子不参与反应，只参与在正、负极脱出-嵌入的物理过程，而石墨其本身存在的间隙足以容纳锂离子嵌入，且其之间产生的物理吸附作用足以维持锂离子有序排列。而在下图以锂单质为负极的锂硫电池，其放电过程不存在问题，但在充电过程中，尤其是在没有外在约束条件的情况下，无法保证锂离子获得电子还原为锂单质的过程中均匀地分布在负极表面，至使通常情况下锂晶体会在负极表面无序生长，形成枝晶。枝晶生长到一定限度，会穿透电池隔膜，造成电池短路，进而产生爆炸等安全问题。



正极 | $\text{S}_8 + 16\text{Li}^+ + 16\text{e}^- \rightarrow 8\text{Li}_2\text{S}$

负极 | $16\text{Li} \rightarrow 16\text{Li}^+ + 16\text{e}^-$

图示：锂硫电池放电反应过程



21 图示：锂硫电池枝晶生成过程

正极

隔膜 锂负极

正极

隔膜 锂负极

2. 动力电池

2.1 动力电池产业现状分析

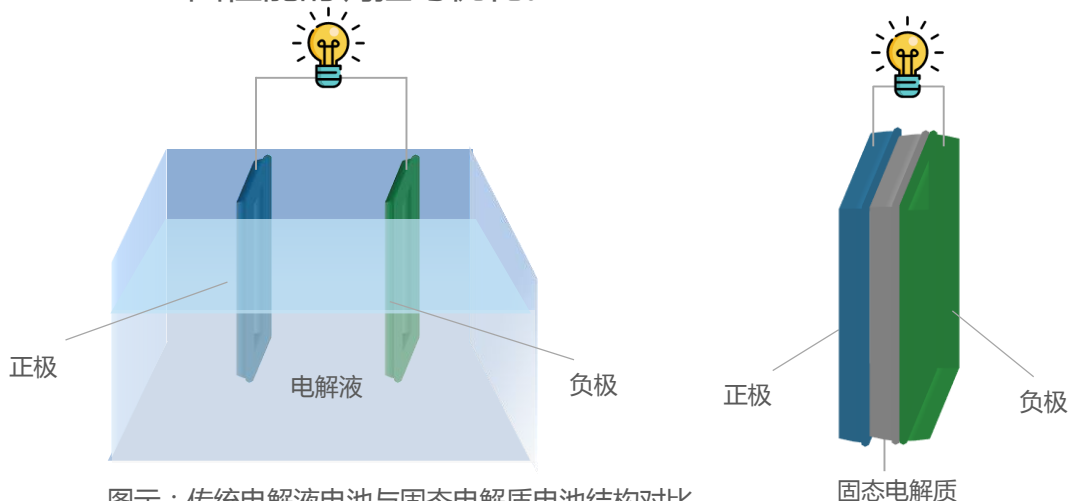
2.2 动力电池未来发展分析

2.3 动力电池标的推荐

动力电池未来发展分析

电解液固态化是发展高能量密度电池的重要先决条件

- 为解决上述高能量密度材料可能产生的枝晶等问题，电解质正在由液态向固态发展，即全固态电池。相比于利用电解液的锂离子电池，全固态电池存在几大优势：1. 不存在电解液腐蚀、泄露现象，安全性更高；2. 适用材料范围更广，可选用锂单质等能量密度材料作负极，进而提供动力电池整体能量密度；3. 隔膜和电解液约占电池体积40%和质量25%*，固态电池是电池小型化，薄膜化的必经之路。但固态电解质存在固-固界面，对电导率会产生较大的负面影响。对于全固态电池的研发来说，未来发展的重心主要有两方面：电解质材料本身和界面性能的调控与优化。



图示：传统电解液电池与固态电解质电池结构对比

- 在动力电池发展的进程中，正极、负极和电解液三部分是协同发展、有机促进的，我们认为三者将分别朝着**正极高比容量**、**负极多孔化或锂单质化**、**电解液固态化**的发展路线进行，其中目前**正极和电解液**将是短期内的重点突破口。

2. 动力电池

2.1 动力电池产业现状分析

2.2 动力电池未来发展分析

2.3 动力电池标的推荐

动力电池标的推荐

推荐长期关注三元电芯企业和材料回收企业，短期关注PACK企业

- 在投资标的方面，随着现金补贴政策退坡，新能源汽车市场发展将由政策驱动逐渐转变为市场需求驱动。其中，动力电池成本下降和消费者接受度提升是推动新能源汽车市场发展的关键因素，因此拥有**技术创新能力**和**上下游产业链融合能力**的电池企业将在市场竞争中受益。受益于动力电池高能量密度趋势，我们建议关注**三元材料电池企业**，以及上下游配套产业链的上市公司。
- 个股方面，建议「长期关注」核心环节—**三元电芯类企业**，例如最新IPO的宁德时代；「中短期」关注下游**PACK企业**，例如金鑫新能、欣旺达；「长期关注」**锂电材料回收企业**，例如格林美。

动力电池业务体系			应用领域	正极材料
电芯	模组	电池包		
			 电动乘用车	三元
			 电动客车	磷酸铁锂
			 电动物流车	三元、磷酸铁锂
储能系统业务体系			应用领域	正极材料
电芯	模组	电箱	电池柜	
				磷酸铁锂
锂电池材料业务体系		示意图	应用领域	
三元前驱体——镍钴锰氢氧化物			生产锂离子电池三元材料	

图示：宁德时代业务体系；
来源：宁德时代首次公开发行股票招股说明书

- 宁德时代成立于2011年，主营业务包括新能源汽车动力电池系统、储能系统的研发、生产和销售，是国内较早布局三元电池的企业之一。产品线覆盖动力电池系统、储能系统和锂电池材料等。宁德时代已于2017年11月IPO，将在创业板上市。

动力电池标的推荐

得益于三元电池领域的较早布局，宁德时代发展势头强劲



公司名称：宁德时代

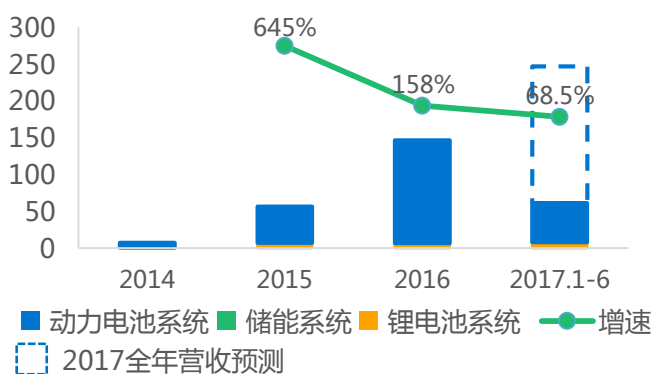
创办时间：2011年

地址：福建宁德

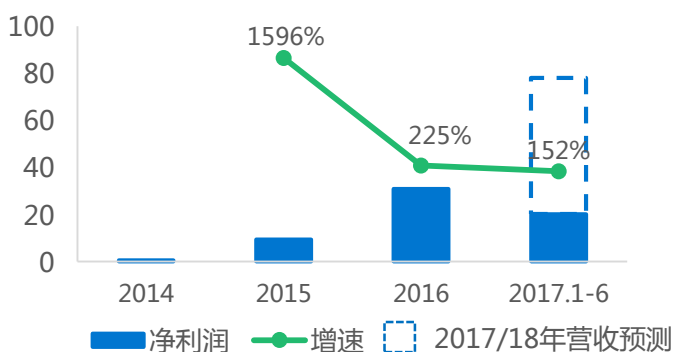
融资轮次：IPO

时间：2017年11月

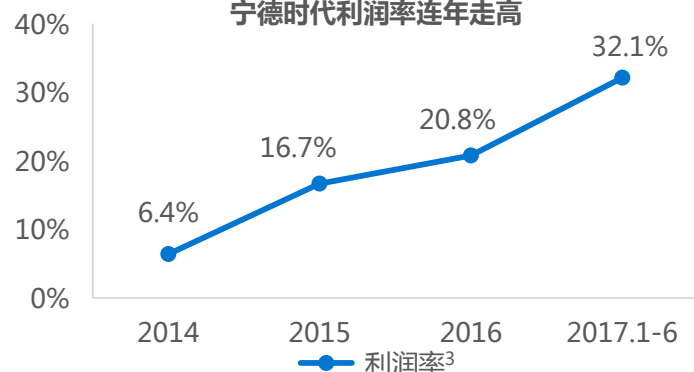
- 2017年上半年，宁德时代电池装机量为1.31GWh，市场占有率达20.98%¹，主营业额为61亿元。我们预计2017年宁德时代全年主营业额将达246亿元、净利润将达78亿。从公开数据可以看出，随着国家补贴政策趋于理性，宁德时代主营业额和净利润增速在2016-2017年也回归正常轨道，但仍保持了较高的增长速度。另一方面，宁德时代利润率连年走高，但其研发投入仍超行业均值5.81%*，高达10.96%，具备较强研发优势的同时，可以预见其利润率仍有进一步可探空间。

¹数据来自真锂研究预计宁德时代2017年主营业额将达246亿²

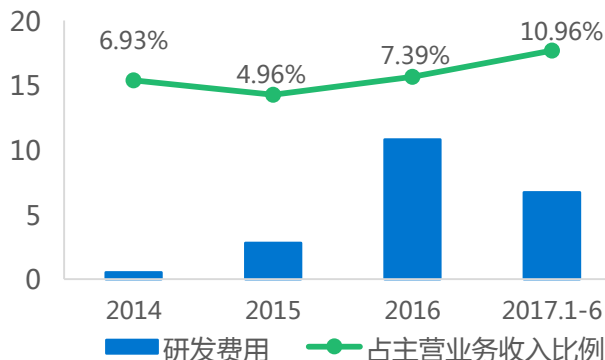
预计宁德时代2017年净利润将达78亿



宁德时代利润率连年走高



宁德时代2017年上半年研发费用达6.7亿



²2014年锂电池材料销售收入金额为0，主要因为锂电池材料收入来源于广东邦普及其子公司，2014年广东邦普及其子公司尚未纳入公司合并范围。2015年宁德时代收购广东邦普，并通过其开展锂离子电池材料业务。

³指收入利润率；

计算公式：收入利润率=利润额÷销售额×100%

*本页数据均来自于宁德时代首次公开发行股票招股说明书

2. 动力电池

2.1 动力电池产业现状分析

2.2 动力电池未来发展分析

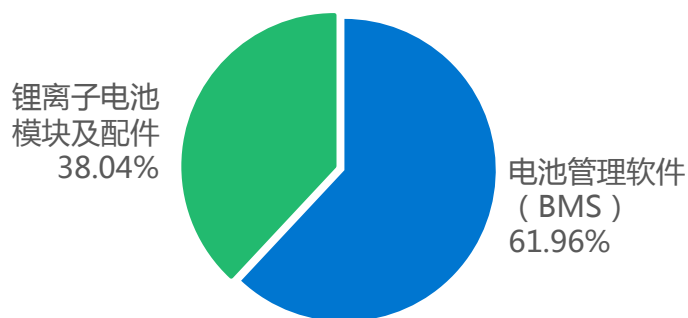
2.3 动力电池标的推荐

动力电池标的推荐

若能在BMS环节建立壁垒或进行产业链整合，PACK仍大有可为

- 客户方面，宁德时代除与上汽、北汽、宇通、吉利、长安等整车企业均保持长期战略合作关系外，也为宝马、大众等外资车企供应产品。同时还与蔚来汽车等互联网新兴车企开展合作，积极布局智能汽车领域。潜力较大，建议长期关注。
- 电芯下游是PACK企业，此部分可占到动力电池成本的40%（包括BMS），但随着补贴政策滑坡，利润空间正逐步被挤压，并且PACK作为一个定制化较强的环节，电芯企业和车企也在逐步将尝试将PACK整合到自身产业链中，既可以此延长产业链、获取更多利润，又能按照自身电池、整车需求，对PACK环节生产标准做到充分可控。因此，**我们认为提供单一服务的PACK企业正在逐步成为夕阳产业，但如果其在技术集约型的BMS环节建立自身技术壁垒，或能主动出击整合电芯企业，中短期内仍具备一定的投资价值。**

- 金鑫新能成立于2009年6月，并于2017年12月正式挂牌新三板。**金鑫新能是依靠BMS环节建立自身技术壁垒的代表公司之一。**公司主营业务为电池管理软件（即BMS）和锂离子电池模块及配件的研发、生产和销售。依靠自主研发的BMS系统，金鑫新能具备从横向PACK厂商拿单能力，据最新年报显示，BMS目前占公司总营收近62%。



图示：金鑫新能主营构成；来源：Wind



公司名称：金鑫新能

创办时间：2009年

地址：江苏昆山

挂牌板块：新三板

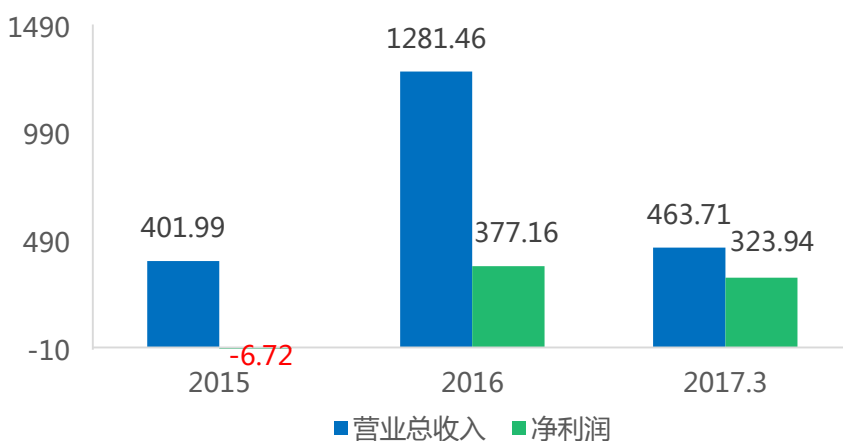
挂牌时间：2017年12月

动力电池标的推荐

金鑫新能：BMS环节自建壁垒，2017年Q1净利润率近70%

- 客户方面，金鑫新能的客户群体主要以电池组装厂、汽车配件厂、大型车企、电动工具制造厂、机器人制造厂为主，客户地域集中于华东地区。2017年Q1，金鑫新能净利润率接近70%。

2017年Q1金鑫新能净利润率接近70%



- 金鑫新能于2015年度、2016年度和2017年Q1，前五大客户营业收入分别占当期营业总额的98.7%、93.75%和98.86%。可见金鑫新能对重大客户依赖程度较高，存在潜力的同时也存在一定风险。

2015年度前5大客户

客户名称	销售收入/元	占比*
上海拓展精密机械	3123,932	77.71%
苏州日富智能	702,746	17.48%
昆山旭瑞涛精密模具	60,000	1.49%
宁波可依电器	49,538	1.23%
无锡市贝乐电子	31,030	0.77%
合计	3,967,246	98.68%

2016年度前5大客户

客户名称	销售收入/元	占比
昆山正国新能源	4,820,513	37.62%
鹰潭海鹰新能源	3,538,462	27.61%
上海臻坤实业	2,709,402	21.14%
上海广中电子	535,290	4.18%
苏州盛铭机械	410,256	3.2%
合计	12,013,922	93.75%

2017年Q1前5大客户

客户名称	销售收入/元	占比
昆山正国新能源	3,088,547	64.88%
昆山金扬铭五金	735,042	15.85%
苏州长大扬自动化	461,538	9.95%
南通隆力电子	242,317	5.23%
上海佑展精密机械	135,752	2.95%
合计	4,584,197	98.86%

金鑫新能2015-2017Q1前5大客户销售情况

来源：金鑫新能公告；*指占全部销售收入的比例

SUNWODA
欣旺达

公司名称：欣旺达

创办时间：1997年

地址：深圳

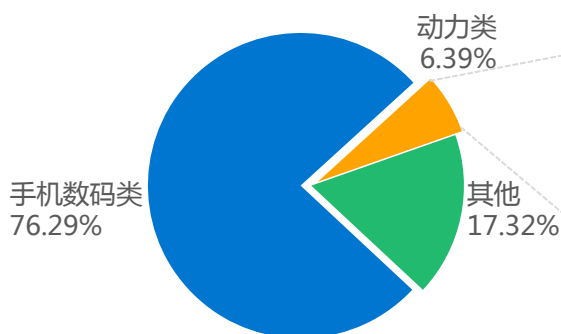
挂牌板块：创业板

挂牌时间：2011年4月

动力电池标的推荐

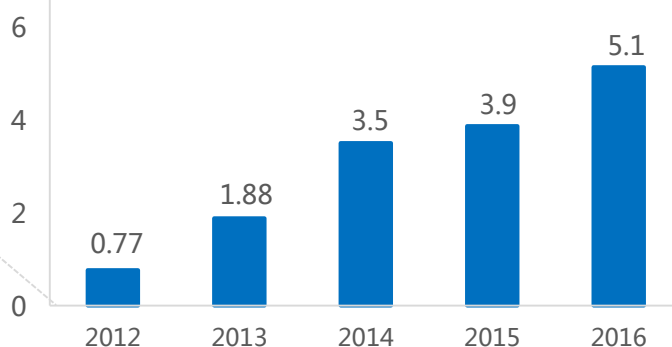
PACK企业绝地反击：欣旺达主动出击对上游产业链进行整合

- 作为主动并有能力进行产业链整合的代表企业之一，欣旺达成立于1997年，2011年4月于创业板上市。公司主营业务为锂离子电池模组的研发、设计、生产及销售，业务覆盖手机数码类、笔记本电脑类和动力类电池模组。虽然欣旺达目前主要的客户和营收还是集中于手机数码领域，包括联想、华为、小米、中兴、魅族、神舟等。但从投资举措中可以看出，欣旺达在2014年就已经开始布局动力锂电领域。2014年，欣旺达横向联合工业自动化、能源电力领域上市企业英威腾成立英旺达电动控制系统公司，纵向收购锂电池电芯企业东莞锂威51%股权。并于2017年1月份公告表示，公司将于未来2年内建成年产6GWh的动力锂电池（含4GWh动力锂电池电芯）生产线。预计未来几年，归属动力类锂电池类目的营收将成为欣旺达公司总营收增长的强劲动力。



图示：欣旺达主营构成（锂离子电池模组）；来源：Wind

欣旺达动力类营收逐年走高



动力营收（单位：亿）

图示：欣旺达动力类模组营收；来源：Wind

2. 动力电池

2.1 动力电池产业现状分析

2.2 动力电池未来发展分析

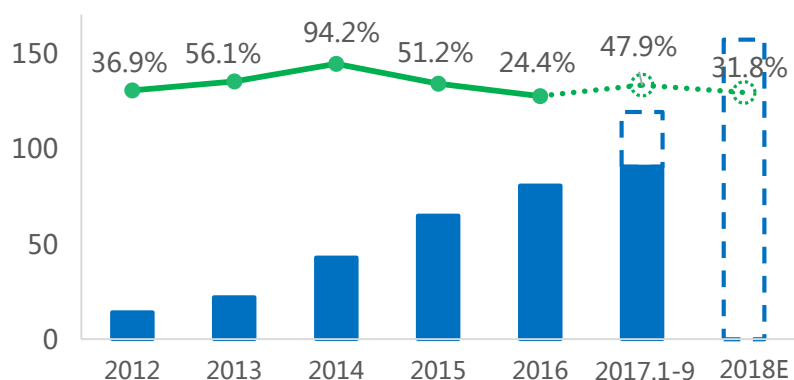
2.3 动力电池标的推荐

动力电池标的推荐

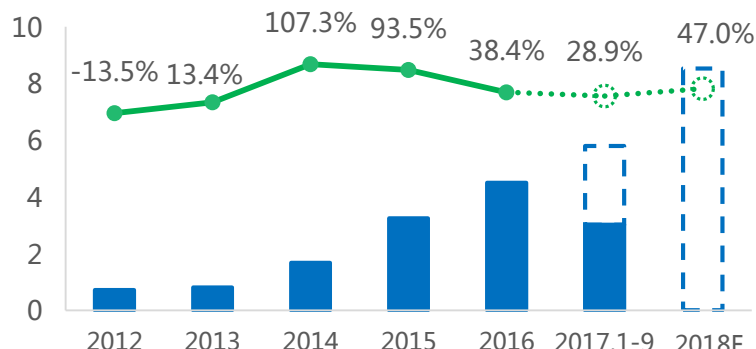
锂电材料回收类企业即将迎来重大行业机遇

- 目前，欣旺达已与北汽福田、东风雷诺、吉利、东风柳汽、陕西通家等汽车厂商建立了合作关系。公司财报预计到2018年，欣旺达总营收将接近160亿，归母公司净利润将超8亿元，增速将达47%。

预计2018年欣旺达营业总收入接近160亿



预计2018年欣旺达归母公司净利润增速将达47%



■ 营业总收入 ● 增速

□ 2017/18年营收预测 ○ 2017/18年增速预测

■ 归属母公司净利润预测/亿 ● 增速

□ 2017/18年归属母公司净利润预测 ○ 2017/18年增速预测

图表数据均来自于欣旺达公司财报

- 伴随规模庞大的动力锂电市场崛起，下一步将迎来锂电池回收和下游梯次利用行业发展机遇。动力电池的使用年限一般在5年左右¹，如果把纯电动和插电混动汽车总产量较2013年翻两番的2014年²当做我国新能源汽车产业元年的话，也就是从2019年开始，我国动力电池将进入大规模报废期。我们预计，锂电池回收再利用产业市场规模在2020年将达到百亿规模。
- 格林美于2001年注册成立，并于2010年登陆深交所中小企业板，其主营业务为通过废弃资源循环再造超细钴镍粉体。

¹数据来自于公开资料

²数据来源于Electric Vehicles Initiative；



公司名称：格林美

创办时间：2001年

地址：深圳

挂牌板块：中小板

挂牌时间：2010年

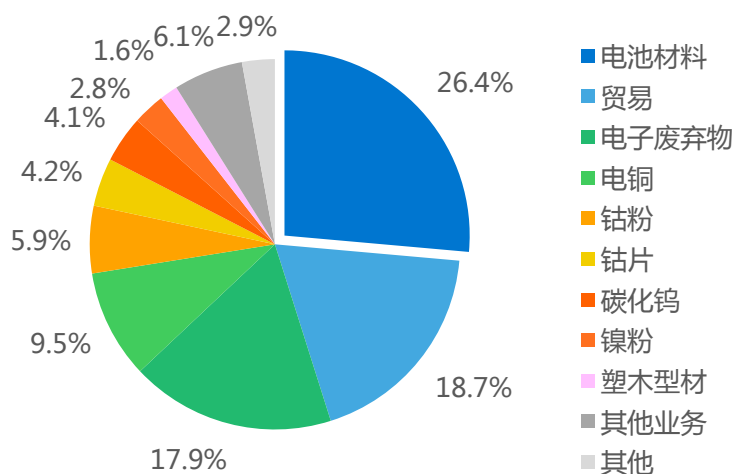
*数据来源于Wind

动力电池标的推荐

格林美通过资源回收，形成了较为完整的金属资源循环产业链

- 格林美年回收处理废弃物资源总量在300万吨以上；年回收钴资源与中国原钴开采量相当；年循环再造锂离子电池正极原料占中国市场的20%以上*。通过回收、循环、再造钴、镍、铜、钨等30种稀缺资源以及超细粉末、新能源汽车用动力电池材料等多种高技术产品，格林美形成了国内较为完整的稀有金属资源循环产业链。

•



图示：格林美主营构成
来源：公司最新年报

- 从公布的财报来看，格林美营业总收入和归属母公司净利润都处于高速增长阶段。其中，2015年受大宗商品价格持续下行以及当时人民币汇率下降的影响，格林美2015年度净利润出现负增长；而2017年受公司主要产品价格上涨、电池材料板块产能释放等因素影响，格林美盈利能力增强，净利润出现较大幅度提升。

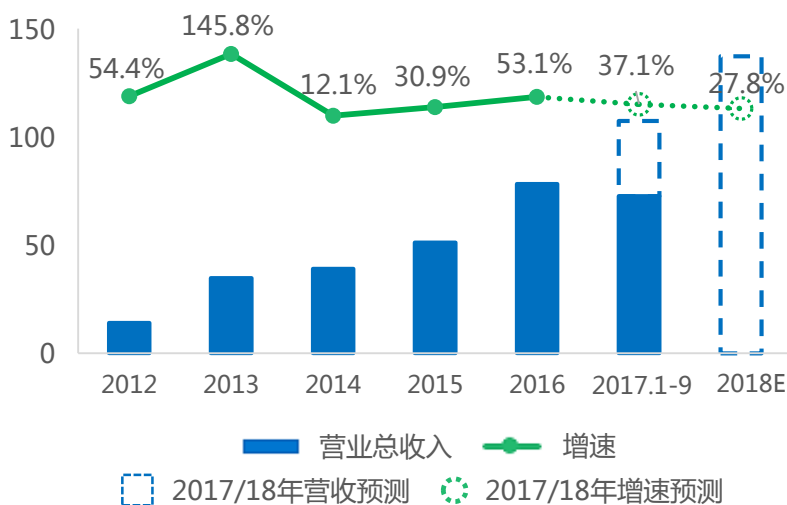


公司名称：格林美
 创办时间：2001年
 地址：深圳
 挂牌板块：中小板
 挂牌时间：2010年

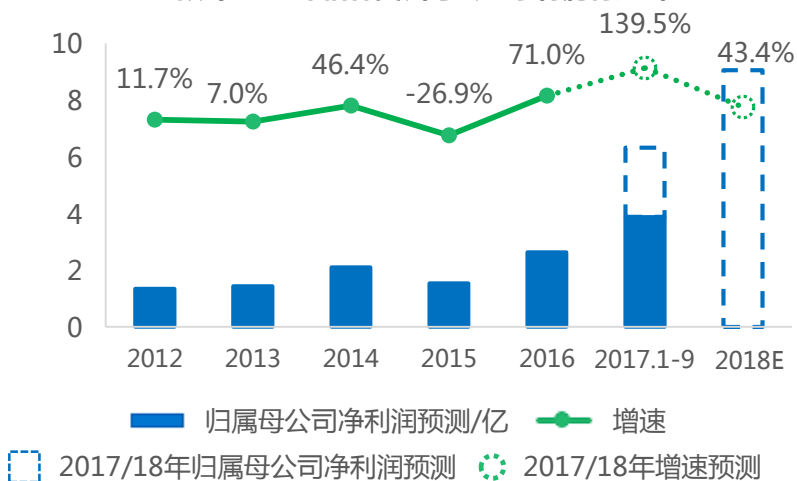
动力电池标的推荐

回收产业下一步将向产线精细化、效益化方向深耕

预计2018年格林美营业总收入将达137亿



预计2018年格林美归母公司净利润将超9亿



- 目前，我国动力电池材料回收产业还处于粗放型发展阶段，相关行业标准尚未确立，材料回收企业营收、利润增速极易受到大宗商品价格、人民币汇率起伏等的影响。我们认为，材料回收企业下一步提高自身竞争力的方向除扩大回收种类、产生规模效应的同时，还应不断通过技术创新、产业升级，向精细化、效益化方向深耕。

CHAPTER III

新能源整车厂

- 整车厂产业现状分析
- 整车厂未来发展分析
- 整车厂标的推荐

3. 新能源整车厂

3.1 整车厂产业现状分析

3.2 整车厂未来发展分析

3.3 整车厂标的推荐

整车厂产业现状

传统车企多倾向过渡型汽车；新兴车企则专注于纯电动汽车研发

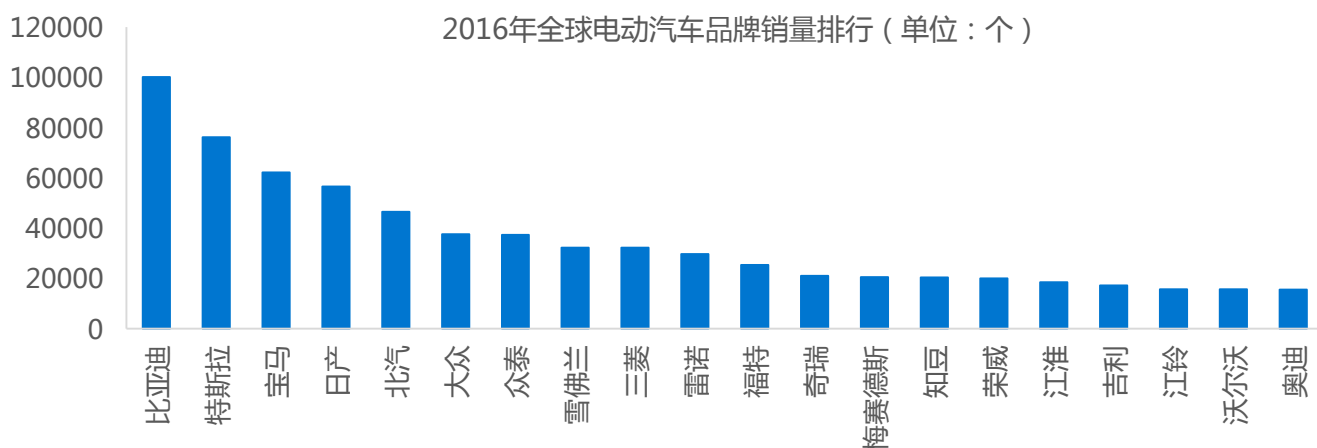
- 动力电池是新能源汽车未来发展的基石，在此基础上，新能源汽车产业将朝着集成化、智能化方向发展。目前，从参与方来看其可分为两大阵营：传统车企和新兴车企。从2017年各家上市的新能源汽车品类中，可以看出传统车企更倾向于在自有内燃机技术基础之上，先推过渡型新能源汽车如插电混动汽车；而新兴车企则更喜欢一步到位即专注于纯电动汽车的生产、研发。

传统车企

	A6L 插电混动 (2017.4) A3 插电混动 (2017.9) Q7 插电混动 (2017.10)		唐 插电混动 (2017.2) 宋 纯电/插电混动 (2017.6) 元 插电混动 (2017.9)
	X1 插电混动 (2017.3) 改款i3 纯电动 (2017.12)		奔腾B30 纯电动 (2017.6) 骏派A70 纯电动 (2017.5)
	K5 插电混动 (2017.11)		纯电动 (2017.5) 插电混动 (2017.10)
	S90 插电混动 (2017.4)		Bolt 纯电动 (2017.12)
	RAV4插电混动 (2017.12)		EC180 纯电动 (2017.1) EX 纯电动 (2017.2) EH 纯电动 (2017.6)

新兴车企

	Model S 纯电动 (2016) Model3 纯电动 (2017)
	ES8 纯电动 (2017.12)
	SEV 低速电动车 (2018)
	A101 纯电动 (2017.4) A301 纯电动 (2017.11) C101 纯电动 (2018.9)
	EX5 纯电动 (2018.4)



数据来源: EV Sales Blog

3. 新能源整车厂

3.1 整车厂产业现状分析

3.2 整车厂未来发展分析

3.3 整车厂标的推荐

整车厂未来发展

基于电动之上，新能源汽车将向集成化、智能化方向发展

- 上页我们提到新能源汽车未来将朝着「集成化」和「智能化」的方向发展。「集成化」方面，我们将其定义为两个维度即「组件集成化」和「整车集成化」。
- 在「组件集成化」趋势中，已有众多巨头在行动。例如西门子试图将电动车动力系统逆变器与电动机进行集成、共同一套冷却单元。还有许多车企正在研发将电池管理系统（BMS）与整车控制器（VCU）集成化发展，用VCU统一控制和实现BMS的相关功能。通过组件集成，可降低系统重量、节省空间、提高系统稳定性，进而优化整车系统。今后，在新能源汽车产业，将会出现、应用更多地集成化技术，例如电机跟电机控制器的集成、电机跟变速箱的集成等。



逆变器与电动机的集成体—西门子SivetecMSA3300

- 我们认为，在「组件集成化」的基础上，「整车集成化」也将发生质的跨越。「整车集成化」主要指新能源汽车零部件将不存在购买壁垒，硬件不再构成整车厂壁垒，汽车控制系统等软件设施将逐步成为竞争焦点。具体体现在汽车产业将逐步向手机业看齐，“专供”现象会逐步减少，汽车零部件供应商将变得更加开放化，而更多的创新将发生在如何将不同的组件进行完美契合、协作层面。

3. 新能源整车厂

3.1 整车厂产业现状分析

3.2 整车厂未来发展分析

3.3 整车厂标的推荐

整车厂未来发展

基于电动之上，新能源汽车将向集成化、智能化方向发展

- 如果「集成化」是新能源汽车一个阶段性目标的话，那么「智能化」将是新能源汽车乃至汽车产业在21世纪的终极目标。相对于传统汽车，新能源汽车（指纯电动汽车）的整车电子自动化控制使得自动驾驶三大基础设施之一——传感器能够与汽车计算平台很好地融合，具备实现自动驾驶的天然优势。



图示：自动驾驶三大基础设施
来源：36氪研究院

- 在汽车智能化方面，新能源汽车领域翘楚品牌特斯拉现产所有车型（包括Model 3）均配备实现全自动驾驶功能的所有硬件。以Model S为例，其环绕车身共配有8个摄像头，视野范围达360度，对周围环境监测距离最远可达250米。并配备了12个超声波传感器作为整套视觉系统的补充，可探测到柔软或坚硬的物体。而前置雷达则可通过发射冗余波长的雷达波，穿透雨、雾、灰尘，为视觉系统提供更多维的数据信息。

3. 新能源整车厂

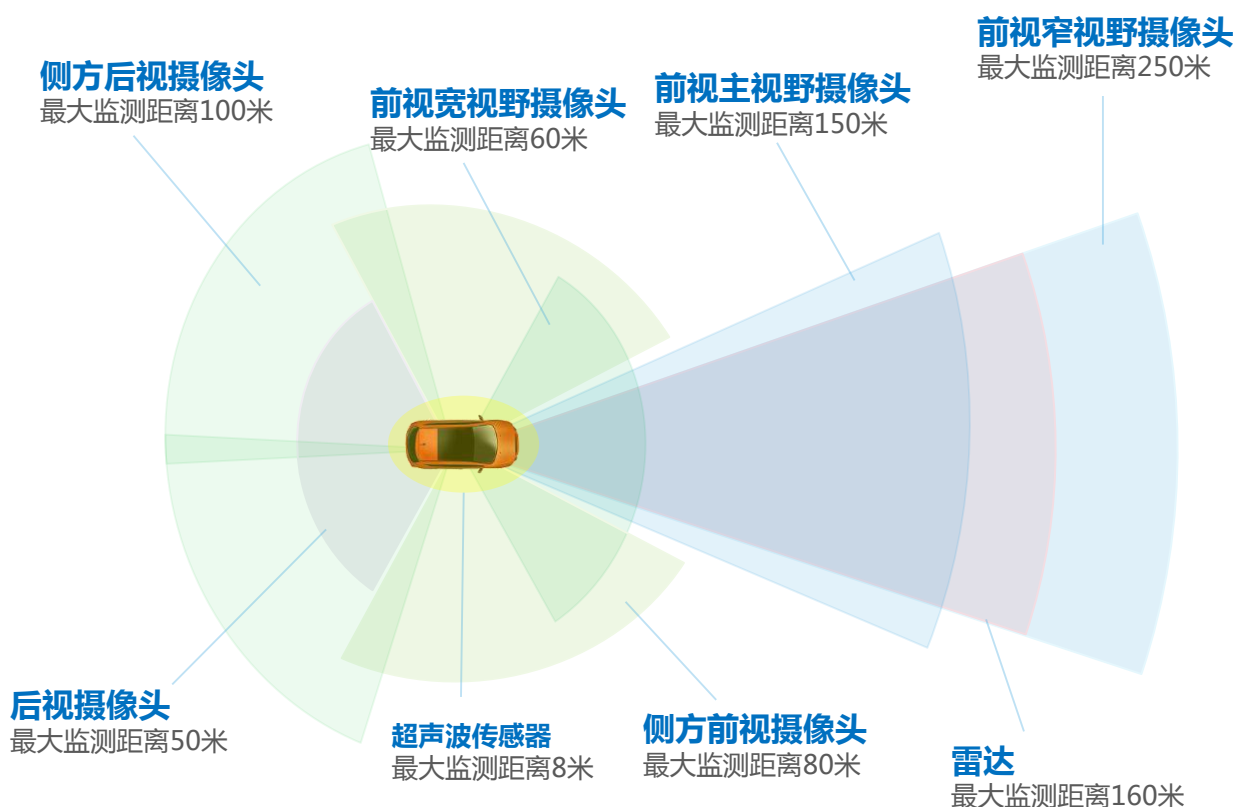
3.1 整车厂产业现状分析

3.2 整车厂未来发展分析

3.3 整车厂标的推荐

整车厂未来发展

基于电动之上，新能源汽车将向集成化、智能化方向发展



图示：特斯拉Model S传感器装配图
来源：特斯拉官网；36氪研究院

- 传感器目前整体造价偏高，例如Google无人车所使用的64线Velodyne激光雷达本身的价格就高达75000美元。此问题一直是自动驾驶汽车产业化进程的巨大阻力。所以在整车厂标的方面，针对于新能源汽车来说，在汽车零部件供应商还没有那么开放化的现阶段，**我们更看好那些在传感器、动力电池以及其他零部件等硬件供应链方面具备独特壁垒的整车企业。**例如拥有动力电池业务的比亚迪和背靠汽车零部件生产商万向集团的全资子公司「万向电动汽车有限公司」等。

3. 新能源整车厂

3.1 整车厂产业现状分析

3.2 整车厂未来发展分析

3.3 整车厂标的推荐

整车厂标的推荐

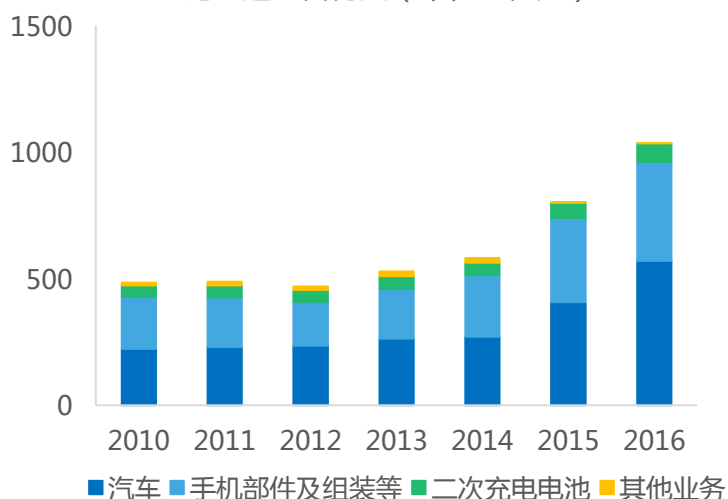
在硬件供应链方面具备独特壁垒的整车企业将在竞争中收益

- 万向电动汽车有限公司成立于2002年，主要业务股改电动车辆及零部件、电池的研发、销售。其是万向集团在新能源汽车整车制造领域的重要布局。且万向集团在近几年发生的多起并购案都在各维度加强了万向电动汽车有限公司的技术能力。依靠万向集团在汽车零部件制造、销售方面多年的积累，万向电动汽车有限公司拥有其他整车厂不具备的供应链优势，如稳定性高、性价比高等，可长期关注。

万向集团新能源整车领域布局

2013年	万向集团成功收购美国锂电池制造商A123
2014年	万向集团成功竞购美国新能源汽车厂商Fisker（已更名为Karma汽车）
2015年	万向集团以1.1亿人民币增资天津市松正电动汽车技术股份有限公司
2016年	《万向集团公司年产5万辆纯电动乘用车项目》获批，万向集团成为中国第6家获得新建纯电动乘用车生产资质的企业

比亚迪主营构成（单位：亿元）



来源：Wind

- 拥有动力电池业务的比亚迪也是我们较为看好的标的之一。比亚迪主要从事二次电池业务、手机部件及组装业务，以及包含传统燃油汽车及新能源汽车在内的汽车业务。在新能源汽车领域，比亚迪依靠自身动力电池及PACK业务，在整车成本控制方面具备较强优势。2003年，比亚迪从收购西安秦川汽车开始涉足汽车业务，并于2014-2016年间抓住政策窗口，迅速成长为我国第一大新能源汽车生产厂商。

CHAPTER IV

总结

- 未来发展&投资趋势

4. 总结

4.1 未来发展 & 投资分析

总结

未来发展 & 投资分析

- 新能源汽车未来发展展望可分为动力电池和整车两部分。在动力电池方面，总体朝着**高能量密度**方向发展，其中正极、负极和电解液将分别朝着**正极高比容量、负极多孔化或锂单质化、电解液固态化**的发展路线进行，正极和电解液将是短期内的突破口。
- 在**动力电池投资标**的方面，我们认为拥有**技术创新能力**和上下游**产业链融合能力**的电池企业将在市场竞争中受益。受益于动力电池高能量密度趋势，建议重点关注**三元材料电池**企业，例如最新IPO的电芯供应商宁德时代。此外，还可关注上下游配套产业链的上市公司。其中，建议「中短期」关注下游PACK企业，如金鑫新能、欣旺达；「长期关注」锂电材料回收企业，如格林美。
- 在新能源汽车方面，基于动力电池高能量密度发展方向之上，新能源汽车产业将朝着**集成化、智能化**方向发展。
- 在**整车厂投资标**的方面，在汽车零部件供应商还没有那么开放化的现阶段，我们更看好那些在传感器、动力电池以及其他零部件等硬件供应链方面具备独特壁垒的整车企业。例如拥有动力电池业务的比亚迪和背靠汽车零部件研发、生产商万向集团的全资子公司「万向电动汽车有限公司」。

附录

36氪研究院介绍

- 36氪研究院依托36氪媒体与创业服务属性，拥有完善的一级市场企业数据库和强大的传播资源；配备多名深耕于各细分领域的资深分析师；研究覆盖人工智能、区块链、医疗、金融、文娱、消费、汽车、教育等多个领域；受众集中于投资者、创业者等高净值人群，兼具行业深度与影响力。目前，36氪研究院已形成行业研究报告、企业调研报告、用户数据报告等三大产品矩阵，致力于让一部分人先看到未来。

01



资源

36氪研究院依托36氪媒体与创业服务属性，拥有完善的一级市场企业数据库和强大的传播资源

02



资深

配备多名深耕于各细分领域的资深分析师

03



研究领域

研究覆盖人工智能、区块链、医疗、金融、文娱、消费、汽车、教育等多个领域

04



受众

受众集中于投资者、创业者、分析师等高净值人群，兼具行业深度与影响力

05



产出

目前，36氪研究院产出形式主要包括行业研究报告、企业调研报告、用户数据报告等三大产品

声明

报告作者

孔德云 36氪研究院 分析师

分析师声明

本报告作者具有专业胜任能力，保证报告所采用的数据均来自合规渠道，分析逻辑基于作者的职业理解，本报告清晰准确地反映了作者的研究观点，力求独立、客观和公正，结论不受任何第三方的授意或影响，特此声明。

免责声明

36氪不会因为接收人接受本报告而将其视为客户。本报告仅在相关法律许可的情况下发放，并仅为提供信息而发放，概不构成任何广告。

本报告的信息来源于已公开的资料，36氪对该等信息的准确性、完整性或可靠性不作任何保证。本报告所载的资料、意见及推测仅反映36氪于发布本报告当日的判断，本报告所指的公司或投资标的的价格、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，36氪可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。36氪不保证本报告所含信息保持在最新状态。同时，36氪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。

在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见均不构成对任何人的投资建议。在任何情况下，36氪、36氪员工或者关联机构不承诺投资者一定获利，不与投资者分享投资收益，也不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。投资者务必注意，其据此做出的任何投资决策与36氪、36氪员工或者关联机构无关。

在法律许可的情况下，36氪及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司的股权，也可能为这些公司提供或者争取提供筹资或财务顾问等相关服务。在法律许可的情况下，36氪的员工可能担任本报告所提到的公司的董事。

本报告版权仅为36氪所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、发表或引用。如征得36氪同意进行引用、刊发的，需在允许的范围内使用，并注明出处为“36氪研究院”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。

36Kr 研究院

让一部分人先看到未来

