

2021年03月04日

看好/维持

机械

行业报告

# 叉车行业报告：受益制造业复苏，锂电化趋势确定

研究员

樊艳阳

电话：010-66554128

邮箱：fanyy@dxzq.net.cn

执业证书编号：S1480518060001

## 投资摘要：

### 叉车市场与制造业景气度高度关联

叉车下游行业分布较广，对单一行业的周期性波动不敏感，但与宏观经济整体运行周期较为紧密，尤其与制造业景气度相关性较高。叉车行业的区域分布主要受地区发展经济状况和行业的产业集群影响，经济发达地区和产业集群相对集中地区，叉车的生产和销售相对活跃。从全球制造业格局来看，中国、美国和欧盟占据了世界制造业的主导地位，2019年三者占全球制造业增加值比重达到62.14%。2019年全球叉车销量达到149.33万台，中国（60.83万台）、北美地区（26.01万台）、欧洲（49.06万台）叉车销量占全球比重达到91.01%。国内叉车市场也呈现明显的地域性，华东地区和华南地区占国内叉车市场的65.17%，也是国内制造业最活跃的地区。

### 叉车国产化提升明显，产品结构仍有升级空间

2009年以来，中国市场成为了世界第一大工业车辆销量市场。从销量来看，截止2020年10月，国产叉车占比达到92.26%，占据绝对主导地位。2019年安徽合力、杭叉集团分别占据国内叉车销量的24.78%和22.59%。目前国内叉车需求已经从大的作业场所、生产现场向基本搬运点、面覆盖，但总体而言，国内的叉车市场仍是以满足基本需求为主要目的，使得廉价的基础车型占据了主要市场地位。以载重3吨的某款内燃叉车为例，国产品牌售价约5万元，林德、丰田等外资品牌价格普遍在12万左右。尽管我国叉车销量远超美国和欧洲，但2018年工业车辆总体产值仅为56亿欧元，欧盟工业车辆产值为172亿欧元，美国为119亿欧元，显示发达经济体工业车辆单价及附加值大幅超过国内叉车产品。

### 叉车电动化、电动叉车锂电化是大势所趋

国内电动叉车占比近年来持续提升，2010年时叉车电动化比例仅为22.69%，2019年已经提升至49.09%。2019年全球叉车电动化比例达到64%，欧美市场电动化比例更高。国内外叉车电动化的差异很大程度上是由产业结构差异衍生而来。目前国外叉车龙头电动化比例多在80%以上，而国内电动化比例还不到50%。随着国内产业结构的不断升级，国内叉车电动化比例提升是大势所趋。

锂电叉车除了具备电动叉车的优势外，与铅酸电池叉车相比，在电池容量、充电时间、使用寿命、动力性能上具备明显优势。我们根据行业调研数据，以3吨叉车为例，比较柴油、铅酸电池、锂电版本购置及使用成本差异。我们按照每年300个工作日，每天5小时工作时间计算叉车的能耗成本，假设叉车使用年限为8年，且不考虑维修成本及残值影响。计算出柴油版叉车全生命周期使用成本为48.70万元，铅酸电池叉车为27.08万元，锂电叉车为21.24万元。国内产业结构持续升级，锂电叉车相对铅酸电池叉车的性能优势，以及锂电叉车全生命周期成本优势凸显，将成为驱动国内叉车行业锂电化的主要因素。

### 燃料电池叉车在特定工况下优势明显

国外燃料电池研发及相关应用起步较早，目前加拿大、美国、日本、德国等企业均在开发和生产燃料电池叉车，其发展和应用速度远超燃料电池汽车。截止2019年4月，美国燃料电池叉车保有量超过3万台，并在北美形成了制氢、核心组件、集成及应用的完成燃料电池叉车产业链。到2030年，美国目标燃料电池叉车销量超过30万台，日本2030年目标燃料电池叉车销量1万台。由于燃料电池系统发电效率高，加注快，输出功率稳定，节省仓储空间等特点，对于拥有大量多班作业的食品、零售、加工制造业具备较强的吸引力，在沃尔玛、亚马逊、可口可乐等企业有大量应用。随着燃料电池系统成本的持续降低，以及国内产业结构的升级，预计未来燃料电池可能成为电动叉车的另一种动力选项。

**风险提示：**1、国内制造业投资大幅回落；2、原材料价格大幅波动；3、主要经济体疫情严重程度超预期。

## 目 录

1. 受益于制造业景气度提升，国产替代持续推进.....	4
1.1. 国内叉车产销与制造业景气度高度相关.....	4
1.2. 国产化成果显著，产品升级仍具备较大空间.....	6
2. 叉车电动化大势所趋，产品结构持续升级.....	9
2.1. 叉车下游反映产业结构，国内叉车电动化提升空间较大.....	9
2.2. 电动叉车全生命周期成本优势明显，锂电驱动为大势所趋.....	12
3. 燃料电池：叉车能源清洁化的新尝试.....	14
4. 风险提示.....	16

## 插图目录

图 1: 叉车产品分类情况 .....	4
图 2: 叉车下游行业分布较广泛 .....	4
图 3: 国内叉车销量与 PMI 指数高度相关 (%) .....	5
图 4: 全球叉车销量与制造业增加值高度相关 (%) .....	5
图 5: 2020 年 4 月以来叉车销量强劲复苏 (台, %) .....	5
图 6: 疫情后国内制造业投资明显复苏 (%) .....	5
图 7: 中美欧占全球制造业增加值比重超过 60% (%) .....	6
图 8: 中国、北美、欧洲占全球叉车销量比重超过 90% (%) .....	6
图 9: 华东、华南地区为国内叉车主要市场 (%) .....	6
图 10: 前五省份占国内叉车需求份额的 53% (%) .....	6
图 11: 中国叉车国产化比重持续提升 (台, %) .....	7
图 12: 合力、杭叉占据国内叉车销量主导地位 (%) .....	7
图 13: 中国工业车辆市场规模与美欧仍有差距 (十亿欧元) .....	8
图 14: 中欧美日物料搬运设备产值 (十亿欧元) .....	8
图 15: 车辆购置仅占叉车全生命周期成本的 13% (%) .....	8
图 16: 叉车为仓储物流系统的重要环节 .....	8
图 17: 国内电动叉车占比近年来持续提升 (%) .....	9
图 18: 国内工业车辆 2019 年产品结构情况 (%) .....	9
图 19: 全球叉车电动化比例达到 64% (%) .....	10
图 20: 凯傲电动叉车比例达到 86% (%) .....	10
图 21: 永恒力集团下游行业分布 (%) .....	11
图 22: 国内叉车主要下游分布情况 (%) .....	11
图 23: 电动叉车占叉车进口比重超过 90% (台) .....	11
图 24: 电动叉车及内燃叉车进口单价变化情况 (万美元/台) .....	11
图 25: 国内叉车出口结构情况 (台) .....	11
图 26: 电动叉车及内燃叉车出口单价变化情况 (万美元/台) .....	11
图 27: 电动步行式仓储叉车占电动叉车比重达 78% (台) .....	12

图 28: 2020H1 锂电叉车占叉车整体比重达到 13.45% (%) .....	12
图 29: 燃料电池产业链一览 .....	14
图 30: 燃料电池整车成本构成 .....	14
图 31: 燃料电池电堆成本构成 .....	15
图 32: 燃料电池成本构成 .....	15

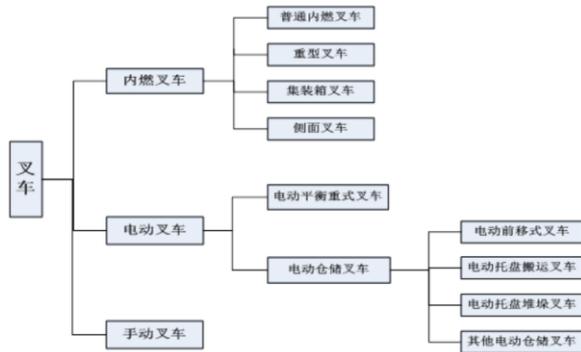
## 1. 受益于制造业景气度提升，国产替代持续推进

### 1.1. 国内叉车产销与制造业景气度高度相关

叉车作为物料搬运机械，广泛应用于车站、港口、机场、工厂及仓库等各个国民经济部门，是机械化装卸、堆垛和短距离运输的高效设备。

按叉车的动力源不同划分，可分为内燃叉车、电动叉车及手动叉车。机动叉车中，一般将电动平衡重乘驾式叉车称为I类车，将电动乘驾式仓储车辆称为II类车，将电动步行式仓储车辆为III类车，内燃平衡重式叉车为IV+V类车。

图 1：叉车产品分类情况



资料来源：杭叉集团，东兴证券研究所

图 2：叉车下游行业分布较广泛



资料来源：杭叉集团，东兴证券研究所

一般而言，内燃叉车应用于对于尾气排放和噪音没有要求的场所，如车间和室外场景，10吨以上的大吨位的叉车一般采用柴油发动机作为动力。电动叉车污染少、噪音低，通常用于室内操作和其他对环境要求比较高的场所。

表 1：不同类型叉车区别及应用场景

车型	动力	载荷能力	应用场景
普通内燃叉车	柴油、汽油、液化石油气 或天然气发动机	1.2-8.0 吨	室外、车间或其他对尾气排放和噪音没有特殊要求的场所
重型叉车		10.0-52.0 吨	货物较重的码头、钢铁等行业的户外作业
集装箱叉车	柴油发动机	8.0-45.0 吨	用于集装箱堆场或港口码头作业
侧面叉车		3.0-6.0 吨	常用于如木条、钢筋等长条型货物的搬运作业
电动平衡重式叉车		1.0-8.0 吨	通常应用于室内操作和其它对环境要求较高的场所，如医药、食品等行业。
电动前移式叉车	蓄电池	1.0-2.5 吨	主要用于室内、仓库、货架间作业
电动托盘搬运车		1.6-3.0 吨	主要用于仓库内的水平搬运及货物装卸
电动托盘堆垛车		1.0-2.5 吨	主要用于仓库内的货物堆垛及装卸

资料来源：杭叉集团，东兴证券研究所

叉车下游行业分布较广，对单一行业的周期性波动不敏感，但与宏观经济整体运行周期较为紧密，尤其

与制造业景气度相关性较高。

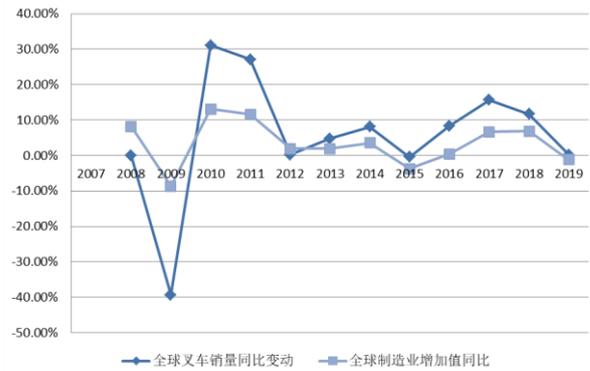
总体来看，国内叉车月销量与 PMI 指数高度相关，PMI 指数高于 50% 时为制造业扩张的信号，相应国内叉车销量开始高涨；当 PMI 指数低于荣枯线，制造业情绪低迷，国内叉车需求相应收到压缩。从全球来看，叉车销量与制造业增加值的相关性也高度一致。

图 3：国内叉车销量与 PMI 指数高度相关（%）



资料来源：Wind，东兴证券研究所

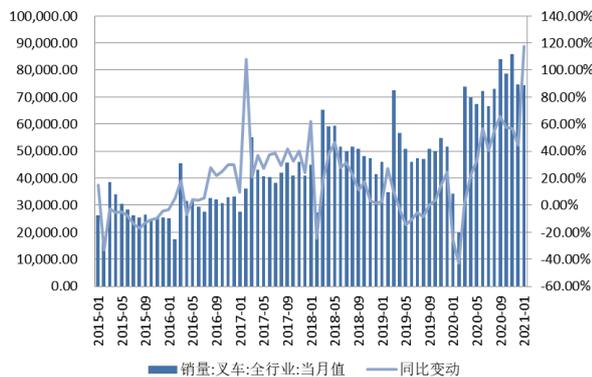
图 4：全球叉车销量与制造业增加值高度相关（%）



资料来源：Wind，东兴证券研究所

随着 2020 年 3 月后国内疫情得到明显控制，制造业投资明显复苏，制造业固定资产投资完成额从年初的下滑 31.50% 提升到 2020 年 12 月的 -2.20%。在制造业投资带动下，国内叉车销量在 4 月后强劲复苏，2020 年 4 月-12 月，全行业叉车销量同比增幅达到 47.67%。2021 年 1 月，全行业叉车销量增速达到 117.65%。

图 5：2020 年 4 月以来叉车销量强劲复苏（台，%）



资料来源：Wind，东兴证券研究所

图 6：疫情后国内制造业投资明显复苏（%）



资料来源：Wind，东兴证券研究所

叉车行业的区域分布主要受地区发展经济状况和行业的产业集群影响，经济发达地区和产业集群相对集中地区，叉车的生产和销售相对活跃。

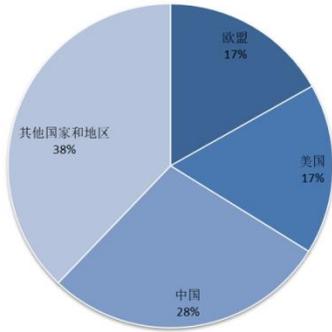
从全球制造业格局来看，中国、美国和欧盟占据了世界制造业的主导地位，2019 年三者占全球制造业增加值比重达到 62.14%。特别是中国，自 2010 年超过美国成为全球第一制造大国后份额持续扩张，2019 年中国制造业增加值达到 3.90 万亿美元，占全球比重达到 28.29%。

2019 年全球叉车销量达到 149.33 万台，中国（60.83 万台）、北美地区（26.01 万台）、欧洲（49.06 万

台) 叉车销量占全球比重达到 91.01%。

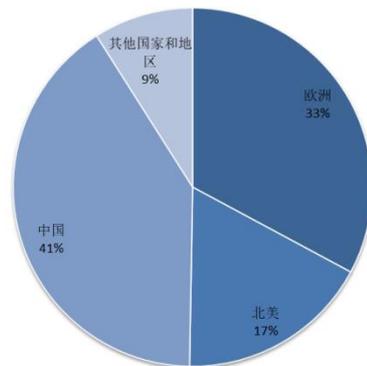
叉车销量与经济发展水平，尤其是制造业规模高度相关。2019 年亚洲地区叉车销量为 66.80 万台，美洲地区叉车销量为 33.04 万台，意味着剔除中国外，亚洲其他地区叉车销量仅为 5.96 万台，拉美地区叉车销量仅为 7.03 万台。

图 7：中美欧占全球制造业增加值比重超过 60% (%)



资料来源：Wind，东兴证券研究所

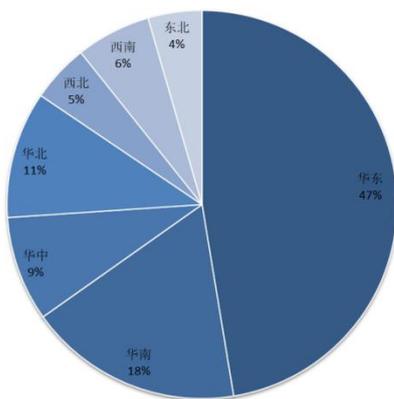
图 8：中国、北美、欧洲占全球叉车销量比重超过 90% (%)



资料来源：Wind，WITS，东兴证券研究所

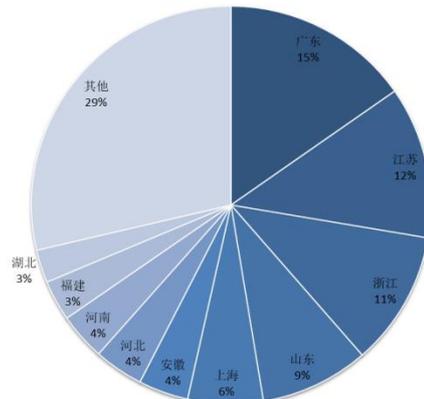
受国内不同地区制造业发展水平的影响，国内叉车市场也呈现明显的地域性。华东地区和华南地区占国内叉车市场的 65.17%，也是国内制造业最活跃的地区。从省份来看，广东、江苏、浙江、山东、上海五省市占据国内叉车销量的 53.49%，叉车销量一定程度上可以反映所在地区制造业、物流仓储、批发零售等行业的景气度和活跃程度。

图 9：华东、华南地区为国内叉车主要市场 (%)



资料来源：中国工程机械工业协会工业车辆分会，东兴证券研究所

图 10：前五省份占国内叉车需求份额的 53% (%)



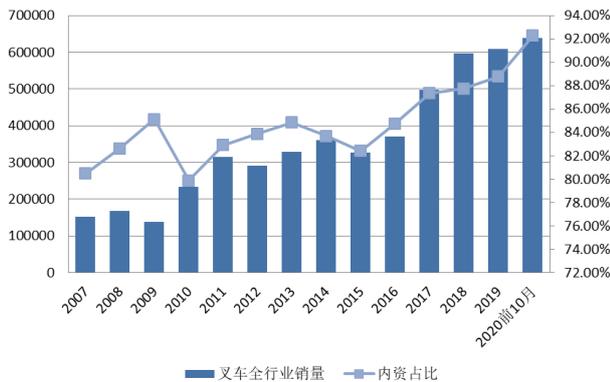
资料来源：中国工程机械工业协会工业车辆分会，东兴证券研究所

## 1.2. 国产化成果显著，产品升级仍具备较大空间

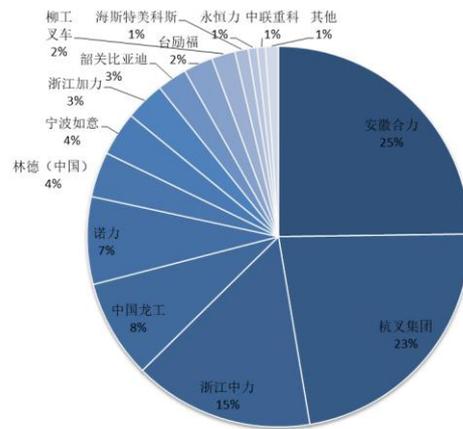
经过多年的发展，我国叉车技术取得了长足进步，龙头企业具备变速箱、驱动桥、转向桥、液压油缸、平衡重等多项关键零部件自主生产能力。

我国叉车行业已形成了市场相对集中，行业两级分化的市场格局。目前，在中国工程机械工业协会工业车辆分会在册的会员单位约 150 家左右，但大多数企业生产和销售规模很小，以安徽合力、杭叉集团等为代表的企业占据了国内市场主导地位。

从销量来看，截止 2020 年 10 月，国产叉车占比达到 92.26%，占据绝对主导地位。2019 年安徽合力、杭叉集团分别占据国内叉车销量的 24.78% 和 22.59%。

**图 11：中国叉车国产化比重持续提升（台，%）**


资料来源：Wind，东兴证券研究所

**图 12：合力、杭叉占据国内叉车销量主导地位（%）**


资料来源：《2020 中国工程机械工业年鉴》，东兴证券研究所

2009 年以来，中国市场成为了世界第一大工业车辆销量市场，但总体来讲，国内叉车技术与发达国家仍有一定差距，尤其电气元件、动力部件等有待突破。

目前国内叉车需求已经从大的作业场所、生产现场向基本搬运点、面覆盖，但总体而言，国内的叉车市场仍是以满足基本需求为主要目的，使得廉价的基础车型占据了主要市场地位。

总体来讲，外资品牌叉车价格远高于同类型的国产叉车，以载荷 3 吨的某款内燃叉车为例，国产品牌售价约 5 万元，林德、丰田等外资品牌价格普遍在 12 万左右。

外资品牌叉车一方面受到外资企业的偏好，除了品牌效应外，稳定性和故障率表现要好于部分国产叉车。随着国产叉车的不断成长，国产品牌性价比高，渠道广，维修便利等优势也不断凸显。

目前安徽合力、杭叉集团进入全球叉车行业前十，2019 年销量仅次于丰田叉车和凯傲集团，但总体而言，国内叉车企业在产品价格上与外资企业有较大差距。

**表 2：2019 年世界工业车辆前十企业基本情况**

排名	企业	2019 年收入 (亿美元)	销量 (台)	单价估算 (万美元/台)	品牌	总部
1	丰田自动织机株式会社	133.56	282000		丰田雷蒙德 Toyota Raymond	日本爱知
2	凯傲集团	71.73	266800	2.69	林德 Linde、斯蒂尔 STILL、宝骊 Baoli	德国威斯巴登

3	永恒力集团	45.76	112900	2.39		德国汉堡
					UniCarriers、三菱、	
4	三菱物捷仕	41.52	103000		CAT	日本京都
						美国俄亥俄州
5	科朗设备	37.20			Crown、Hamech	新不莱梅
	海斯特耶鲁物料搬运设					美国俄亥俄州
6	备公司	32.92	100300	3.28	Hyster、Yale、Nuvera	克利夫兰
7	安徽叉车集团	14.38	152380	0.94	HELI、CHL	中国安徽合肥
8	浙江杭叉集团	12.68	139436	0.91	HC、Hangcha	中国浙江杭州
9	斗山工业车辆公司	11.66			Doosan	韩国首尔
10	克拉克物料搬运公司	7.83			Clark	韩国首尔

资料来源：IMH，东兴证券研究所

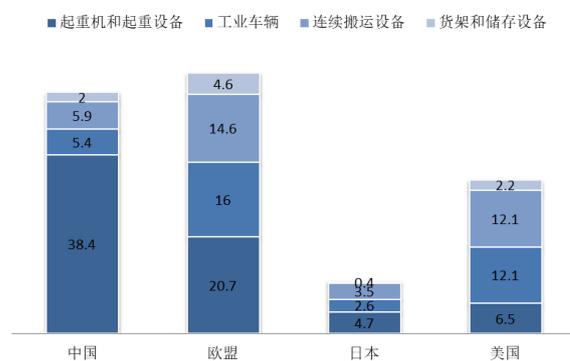
尽管从产销数量角度来看，中国已经是全球最大的叉车市场。但国内工业车辆总体产品附加值较低，整体市场规模与欧盟、美国相比仍有较大差距。

图 13：中国工业车辆市场规模与美欧仍有差距（十亿欧元）



资料来源：世界物料搬运联盟，东兴证券研究所

图 14：中欧美日物料搬运设备产值（十亿欧元）



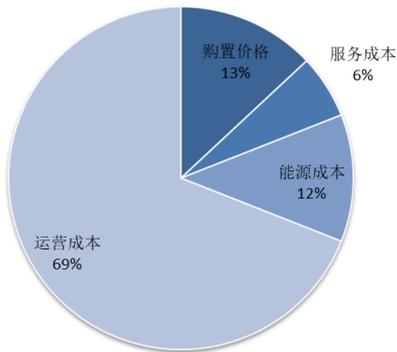
资料来源：世界物料搬运联盟，东兴证券研究所

总体来看，尽管我国叉车销量远超美国和欧洲，但2018年工业车辆总体产值仅为56亿欧元，欧盟工业车辆产值为172亿欧元，美国为119亿欧元，显示发达经济体工业车辆单价及附加值大幅超过国内叉车产品。

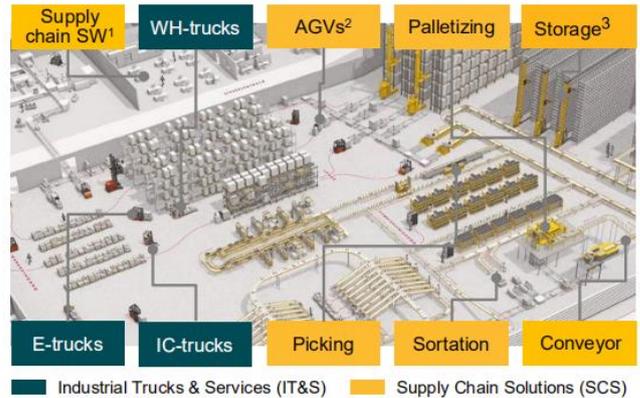
根据凯傲集团的统计，工业车辆的购置成本仅占全生命周期成本的13%，意味着若叉车制造企业可以为客户证明在服务、能源、运营等方面成本有更多的节省，客户从理性角度对于车辆购置环节将有更大的价格容忍度。根据凯傲集团的测算，其旗下的林德叉车较同级别竞争对手全生命周期可以节省约15%的成本。

图 15：车辆购置仅占叉车全生命周期成本的13%（%）

图 16：叉车为仓储物流系统的重要环节



资料来源：凯傲集团，东兴证券研究所



资料来源：凯傲集团，东兴证券研究所

总体来看，国内叉车企业在整体规模上与海外叉车龙头仍有差距，品牌和产品结构等因素导致产品单价有较大差异，但盈利能力和资产结构总体上优于外资上市公司。

表 3: 全球叉车行业部分上市公司数据对比（亿元人民币，2019 年年报数据，交易数据截止 2021.3.3）

公司	PE (TTM)	营业收入	归母净利润	毛利率 (%)	净利率 (%)	ROE (%)	资产负债率
杭叉集团	25.72	88.18	6.45	21.00	8.10	15.79	25.40
安徽合力	15.61	100.50	6.51	20.67	7.73	13.64	32.21
永恒力 PRE		318.32	13.84	29.09	4.34	12.43	71.55
凯傲集团	39.13	688.27	35.54	26.48	5.05	13.24	74.15

资料来源：Wind，东兴证券研究所

## 2. 叉车电动化大势所趋，产品结构持续升级

### 2.1. 叉车下游反映产业结构，国内叉车电动化提升空间较大

由于内燃叉车具备尾气和噪音污染，一般用于较为对环境没有要求的传统制造业或室外作业场所，电动叉车则适用于对于环境要求较高的行业。从某种意义上讲，叉车电动化比例不断提升是产业升级的必然趋势。

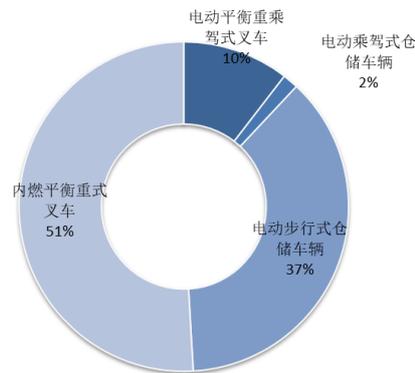
国内电动叉车占比近年来持续提升，2010 年时叉车电动化比例仅为 22.69%，2019 年已经提升至 49.09%。2019 年国内内燃叉车占比约 51%，电动叉车中，绝大部分为电动步行式仓储车辆（占比 37%）和电动平衡重乘驾式叉车（10%）

图 17: 国内电动叉车占比近年来持续提升 (%)

图 18: 国内工业车辆 2019 年产品结构情况 (%)



资料来源：中国工程机械工业协会工业车辆分会，东兴证券研究所

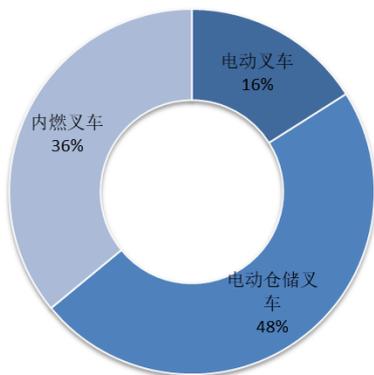


资料来源：中国工程机械工业协会工业车辆分会，东兴证券研究所

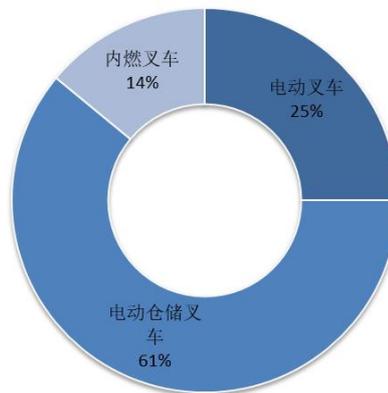
根据世界工业车辆统计协会统计，2019 年全球叉车电动化比例达到 64%，欧美市场电动化比例更高。根据凯傲集团的数据，2019 年公司电动叉车占比达到 86%。按照永恒力集团的发展战略，2025 年其锂电力叉车比重将超过 70%。

图 19: 全球叉车电动化比例达到 64% (%)

图 20: 凯傲电动叉车比例达到 86% (%)



资料来源：WITS，东兴证券研究所



资料来源：Kion，东兴证券研究所

由于内燃叉车和电动叉车在尾气、噪音等方面的差异较大，此外购置成本，使用场景有较大差异，电动叉车一般适用于室内仓储、医药、食品等场景，而内燃叉车一般应用于机械、车辆制造、建筑建材等相对传统的行业。

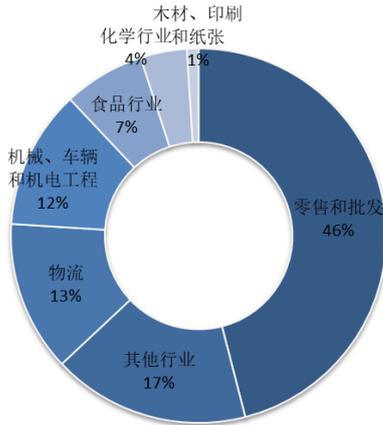
国外叉车下游行业分布中，我们以永恒力集团的下游行业分布为例。永恒力集团叉车应用的主要行业是零售批发 (46%) 和物流 (13%)、食品行业 (7%)，机械、车辆和机电工程等传统行业占比不足 20%。

根据行业协会公开的数据，我国叉车行业主要下游分布中，多数仍是建筑业、机械制造、交通运输、化学、冶金、能源、纺织等传统行业。随着近年来仓储物流、食品、医疗等行业投资的提升，以及传统行业供给侧改革持续推进，国内叉车下游产业升级有明显提升。

我们对比国内和国外叉车行业的主要下游分布的差异，容易分析出国内外叉车电动化的差异很大程度上

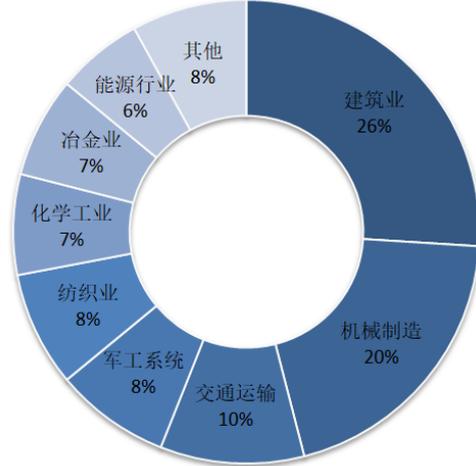
是由产业结构差异衍生而来。目前国外叉车龙头电动化比例多在80%以上，而国内电动化比例还不到50%。随着国内产业结构的不断升级，国内叉车电动化比例提升是大势所趋。

图 21: 永恒力集团下游行业分布 (%)



资料来源：永恒力集团，东兴证券研究所

图 22: 国内叉车主要下游分布情况 (%)



资料来源：中国工程机械工业协会工业车辆分会，东兴证券研究所

目前，在我国进口叉车产品中以电动叉车进口占据主导，电动叉车占我国叉车进口比重超过90%。截止2020年11月，我国进口内燃叉车单价约4.36万美元/台，进口电动叉车单价为1.25万美元/台。

图 23: 电动叉车占叉车进口比重超过90% (台)



资料来源：Wind，东兴证券研究所

图 24: 电动叉车及内燃叉车进口单价变化情况(万美元/台)

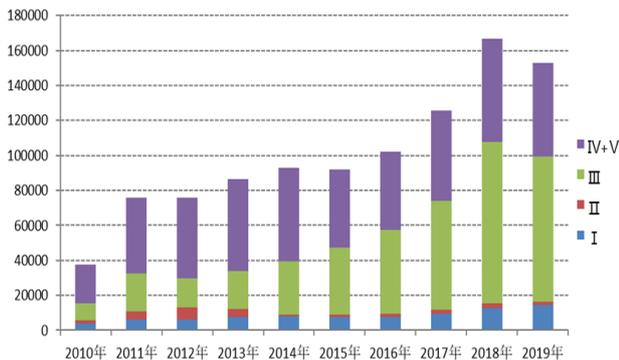


资料来源：Wind，东兴证券研究所

近年来我国叉车出口中，电动步行式仓储车辆占比提升明显，2019年占比达到54.40%。2019年我国整体电动叉车出口占比达到64.96%。但从单价来看，我国叉车产品与进口叉车仍有较大差距，截止2020年11月，我国出口内燃叉车单价为1.24万美元/台，出口电动叉车单价为0.35万美元/台。

图 25: 国内叉车出口结构情况 (台)

图 26: 电动叉车及内燃叉车出口单价变化情况(万美元/台)



资料来源：Wind，东兴证券研究所



资料来源：Wind，东兴证券研究所

## 2.2. 电动叉车全生命周期成本优势明显，锂电驱动为大势所趋

尽管目前内燃低端叉车需求量仍比较大，但随着国家对环保要求的提升，用户对于设备安全性、操作舒适性、设备全生命周期成本认识度的逐步提升，中高端车辆需求有望持续提升，且电动化、新能源车型有望成为市场热点。

近年来，永恒力、林德等外资企业积极开拓锂电池叉车业务。2009 年以来，包括比亚迪、合力、杭叉，诺力等主机厂陆续积极投入锂电池叉车的研发应用中，2012 年以来，锂电叉车陆续推向市场。

2019 年电动类叉车销量为 298637 台，其中国内销量 199361 台，出口销量 99276 台。2019 年锂电类叉车销量 74102 台，占比从 2018 年的 9.31% 提升到 2019 年的 25.03%。

2020 年上半年电动叉车共销售 157244 台，其中锂电池叉车共销售 45370 台，同比增长了 63.22%，占电动叉车比重达到 28.85%，锂电叉车占叉车行业整体比重达到 13.45%。

图 27: 电动步行式仓储叉车占电动叉车比重达 78% (台)



资料来源：中国工程机械工业协会工业车辆分会，东兴证券研究所

图 28: 2020H1 锂电叉车占叉车整体比重达到 13.45% (%)



资料来源：中国工程机械工业协会工业车辆分会，东兴证券研究所

锂电叉车除了具备电动叉车的优势外，与铅酸电池叉车相比，在电池容量、充电时间、使用寿命、动力性能上具备明显优势。

我们以某厂商同型号的 3.5 吨叉车铅酸电池版本和锂电版本主要性能作为对比。锂电池相比铅酸电池，具备体积小、能量密度高的特征，因而锂电叉车结构有更大的设计空间。同时，锂电池电流放电能力强

于铅酸电池，加速、爬坡等动力性能更优，可以提高作业效率，节省工作时间。

锂电池的生产制造具有高精度、高速度和高智能化的特点，保证了锂电池组中的电池具有较高的一致性。铅酸蓄电池的充电存在过充电现象，很容易产生硫化现象，从而使铅酸电池的使用寿命大大缩短。锂电池电源管理系统(BMS)可以监控和管理电池的充放电，有利于延长锂电池的使用寿命。以下表中叉车作为对比，CPD35Li型叉车比CPD35型叉车充电时间节省了8.4小时。

**表 4: 某品牌同型号叉车锂电版本及铅酸电池版本主要性能对比**

	CPD35Li	CPD35
电池类型	磷酸铁锂电池	铅酸蓄电池
能量密度	40Wh/kg	100Wh/kg
充放电效率	80%	≥97%
充放电次数	800-1000次	≥3000次
电池容量/A h	400	500
自重/kg	5075	5275
爬坡度/%	20	15
爬坡电流/A	578	455
能耗测试/kw h	11.05	11.23
充电时间/h	2.4	11.2

资料来源：《锂电池叉车发展现状及性能优势》，东兴证券研究所

根据《叉车技术》文中描述，目前铅酸驱动电池使用寿命内充放电次数在1000次左右，目前国内电动叉车使用寿命内需要更换3-5次铅酸驱动电池，电动叉车驱动电池平均价格在2.5万元/台。目前磷酸铁锂电池理论循环寿命在3000次以上，基本可以满足叉车8-10年的使用周期。

我们根据行业调研数据，以3吨叉车为例，比较柴油、铅酸电池、锂电版本购置及使用成本差异。我们按照每年300个工作日，每天5小时工作时间计算叉车的能耗成本，假设叉车使用年限为8年，且不考虑维修成本及残值影响。计算得出柴油版叉车全生命周期使用成本为48.70万元，铅酸电池叉车为27.08万元，锂电叉车为21.24万元。

**表 5: 同吨位某型号叉车柴油、铅酸电池、锂电版本全生命周期成本对比**

3T 叉车	柴油版本	铅酸电池版本	锂电版本
购置成本(元)	55000	70000	120000
备用电池成本(元)		100000	
能耗	6L/h	12kwh/h	11kwh/h
能源单价	6元/L	0.7元/kwh	0.7元/kwh
每天能源成本(元)	180	42	38.5
每年能源成本(元)	54000	12600	11550元
8年能源成本(元)	432000	100800	92400
全生命周期成本(元)	487000	270800	212400

资料来源：行业调研数据，东兴证券研究所

综合比较得知，尽管柴油动力叉车购置成本最低，但由于能耗成本较高，其全生命周期成本远远高于电动叉车。铅酸电池叉车尽管购置成本低于锂电叉车，但由于铅酸电池循环寿命较短，考虑到备用电池成

本，全生命周期来看铅酸电池叉车成本高于锂电叉车。

随着电动汽车销量的快速扩张，锂电池组成本下降趋势明显。2019 年全球锂电池组平均价格为 156 美元/千瓦时，较 2010 年的 1100 美元/千瓦时下降了 87%，中国市场锂电池组成本最低，为 147 美元/千瓦时。

根据预测，2024 年全球锂电池组价格将降至 100 美元/千瓦时以下，2030 年，全球锂电池组价格将降至 61 美元/千瓦时。

考虑到锂电成本长期将持续降低，锂电叉车全生命周期成本优势将更为明显。国内产业结构持续升级，锂电叉车相对铅酸电池叉车的性能优势，以及锂电叉车全生命周期成本优势凸显，将成为驱动国内叉车行业锂电化的主要因素。

目前国内叉车企业正积极推动锂电叉车项目建设。杭叉集团 2020 年推动公开发行 A 股可转换公司债券，拟募集资金总额为不超过人民币 11.5 亿元，其中 8.42 亿元用于投入“年产 6 万台新能源叉车建设投资项目”。安徽合力也通过收购和自有资金投资，积极拓展电动叉车产能。

### 3. 燃料电池：叉车能源清洁化的新尝试

燃料电池叉车作为新型的电动叉车，近年来在国内外逐步崭露头角。燃料电池的主要特点在于能量转化效率高，无废气排放、震动噪音小、维修性好、能源补给时间短，兼具电动叉车和燃油叉车的优点。

表 6：燃料电池叉车的主要优势

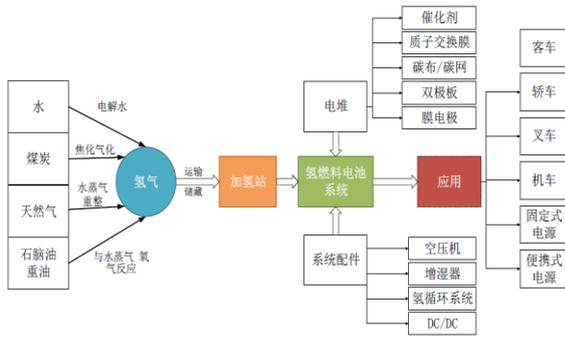
性能	特点
工作效率高	燃料电池是化学能直接转化为电能，效率较传统内燃叉车提高 30%-50%。蓄电池叉车工作过程中电压会逐渐降低，造成工作效率降低。而燃料电池输出稳定，可以让车辆在工作周期内保持最佳性能
使用成本低	以 3t 叉车为例，柴油叉车一个班次成本约 200 元，蓄电池叉车成本为 140 元，而燃料电池的功率相当于三块铅酸蓄电池，使用成本更低。
环境友好	燃料电池运行无噪声，也不产生废气，同时也不存在蓄电池处置带来的环境问题。
节约时间	燃料电池叉车加注燃料只需要 2-3 分钟，而蓄电池需要若干小时。若蓄电池叉车需要连续工作，每天至少需要更换 2-3 次电瓶，增加了额外费用。
维护成本低	内燃叉车维护周期通常为 500 小时，电动叉车可达 1000 小时以上，保养和维护成本较低。
节省空间	燃料电池不需要特定的电池室或充电设备
不依赖氢燃料供应网络	困扰燃料电池汽车推广的一个重要原因是氢燃料的供应问题，而叉车的活动范围相对有限，无需氢源供应网络。

资料来源：《燃料电池叉车的研究与应用进展》，东兴证券研究所

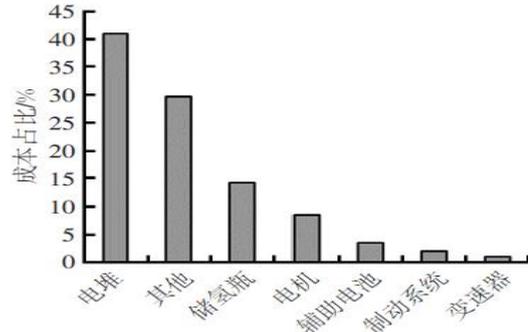
从整个产业链条看，燃料电池汽车的推广和应用涉及面广，无论对车辆本身还是对氢的制备、储运、应用等，都有较高要求。

图 29：燃料电池产业链一览

图 30：燃料电池整车成本构成



资料来源：EVCloud，东兴证券研究所

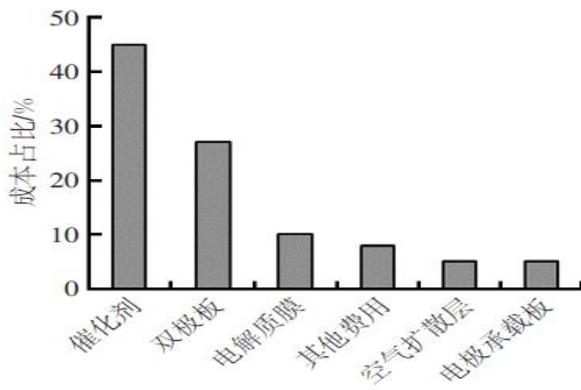


资料来源：《中国燃料电池汽车发展问题研究》，东兴证券研究所

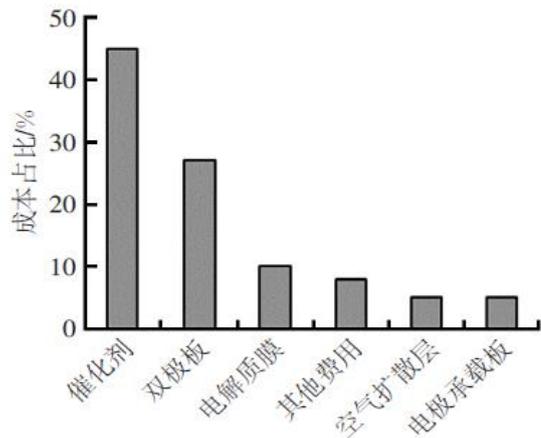
根据美国能源部（Department of Energy, DOE）对燃料电池汽车的成本的系统分析，目前电堆及储氢瓶成本仍为燃料电池汽车的主要成本构成。电堆成本当中，催化剂、双基板、电解质膜是主要的成本来源。

图 31：燃料电池电堆成本构成

图 32：燃料电池成本构成



资料来源：《中国燃料电池汽车发展问题研究》，东兴证券研究所



资料来源：《中国燃料电池汽车发展问题研究》，东兴证券研究所

国外燃料电池研发及相关应用起步较早，目前加拿大、美国、日本、德国等企业均在开发和生产燃料电池叉车，其发展和应用速度远超燃料电池汽车。尤其北美地区，在美国能源部燃料电池叉车示范项目支持下，美国成为燃料电池叉车应用最广、最成熟的地区。截止 2019 年 4 月，美国燃料电池叉车保有量超过 3 万台，并在北美形成了制氢、核心组件、集成及应用的完成燃料电池叉车产业链。到 2030 年，美国目标燃料电池叉车销量超过 30 万台，日本 2030 年目标燃料电池叉车销量 1 万台。

在制氢环节有全球气体巨头林德、法液空和空气产品积极布局制氢、运氢市场，提供氢能制取、储运等一体化解决方案。

在核心组件方面，行业巨头加拿大巴拉德动力系统公司是北美燃料电池叉车用电池堆的主要生产商，业务范围涵盖膜电机组件、电堆、系统集成、工程服务等。

美国普拉格公司作为北美产业链中叉车集成厂家的佼佼者，是国际上燃料电池叉车动力系统的领先者，供货范围涵盖 GENDRIVE、GENSURE、GENFUEL、GENCARE、GENKEY、PROGEN 六项主要业务，可提供燃料

电池叉车动力系统、备用电源、氢气基础设施、维护服务、技术解决方案与燃料电池发动机等完整的燃料电池叉车产业链服务能力；其中叉车燃料电池动力系统 GENDRIVE 1000、2000、3000 系列，满足各种 I、II、III 类叉车需求。

根据美国 Argonne 国家实验室的测算数据，3kW 同功率的燃料电池叉车全生命周期运营维护成本明显低于铅酸电池叉车，主要成本优势体现在日常维护费用低，加注燃料时间短方面。

表 7：美国燃料电池和蓄电池叉车性能及使用成本比较

	3kW 燃料电池叉车	3kW 蓄电池叉车（两块蓄电池）
总燃料周期能量利用	12000Btu/kWh	14000Btu/kWh
燃料周期温室气体排放	820g/kWh	1200g/kWh
使用寿命	8-10 年	4-5 年
运行电压	持续稳定	不稳定
日常维护费用	1250-1500\$/年	2000\$/年
占用空间	节省空间	需要有充电站
加注燃料/充电时间	4-8 分钟/天	8 小时/天
能源成本	6000\$/年	1300\$/年
加注燃料/充电劳动力成本	1100\$/年	8750\$/年
运营维护成本的净价值	\$52000	\$128000

资料来源：美国 Argonne 国家实验室，东兴证券研究所

由于燃料电池系统发电效率高，加注快，输出功率稳定，节省仓储空间等特点，对于拥有大量多班制作业的食品、零售、加工制造业具备较强的吸引力，在沃尔玛、亚马逊、可口可乐等企业有大量应用。

普拉格 2014 年开始与沃尔玛开始合作，截止 2018 年，GenKey 站点已从当初的 6 个增加到如今的 38 个，燃料电池叉车也从 1700 台激增加到 8000 台，增长十分迅速。

国内燃料电池叉车仍在起步阶段，目前上海攀业氢能能源科技有限公司、安徽明天氢能科技股份有限公司有叉车燃料电池动力系统产品，天津新氢动力科技有限公司也于 2020 年发布了国内首台 3.5 吨氢燃料电池叉车。

广东省佛山市政府计划在 2025 年前引进 5,000 台燃料电池叉车；潍柴动力已与巴拉德电力系统公司建立合资企业，开发用于叉车的燃料电池。

虽然北美地区的数据表明燃料电池叉车比传统蓄电池叉车经济性更好，但目前原材料、发动机系统及所需辅助设施的高成本仍然限制了燃料电池叉车的大规模商业化应用。随着燃料电池系统成本的持续降低，以及国内产业结构的升级，预计未来燃料电池可能成为电动叉车的另一种动力选项。

## 4. 风险提示

1、国内制造业投资大幅回落；2、原材料价格大幅波动；3、主要经济体疫情严重程度超预期。

## 分析师简介

### 樊艳阳

中国人民大学经济学院本科及硕士，3年财经媒体上市公司从业经验，主要跟踪新能源汽车产业链、机械行业，2016年加入民生证券，2017年加入东兴证券。

## 分析师承诺

负责本研究报告全部或部分内容的每一位证券分析师，在此申明，本报告的观点、逻辑和论据均为分析师本人研究成果，引用的相关信息和文字均已注明出处。本报告依据公开的信息来源，力求清晰、准确地反映分析师本人的研究观点。本人薪酬的任何部分过去不曾与、现在不与、未来也将不会与本报告中的具体推荐或观点直接或间接相关。

## 风险提示

本证券研究报告所载的信息、观点、结论等内容仅供投资者决策参考。在任何情况下，本公司证券研究报告均不构成对任何机构和个人的投资建议，市场有风险，投资者在决定投资前，务必要审慎。投资者应自主作出投资决策，自行承担投资风险。

## 免责声明

本研究报告由东兴证券股份有限公司研究所撰写，东兴证券股份有限公司是具有合法证券投资咨询业务资格的机构。本研究报告中所引用信息均来源于公开资料，我公司对这些信息的准确性和完整性不作任何保证，也不保证所包含的信息和建议不会发生任何变更。我们已力求报告内容的客观、公正，但文中的观点、结论和建议仅供参考，报告中的信息或意见并不构成所述证券的买卖出价或征价，投资者据此做出的任何投资决策与本公司和作者无关。

我公司及其所属关联机构可能会持有报告中提到的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者争取提供投资银行、财务顾问或者金融产品等相关服务。本报告版权仅为我公司所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制和发布。如引用、刊发，需注明出处为东兴证券研究所，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。

本研究报告仅供东兴证券股份有限公司客户和经本公司授权刊载机构的客户使用，未经授权私自刊载研究报告的机构以及其阅读和使用者应慎重使用报告、防止被误导，本公司不承担由于非授权机构私自刊发和非授权客户使用该报告所产生的相关风险和责任。

## 行业评级体系

公司投资评级（以沪深 300 指数为基准指数）：

以报告日后的 6 个月内，公司股价相对于同期市场基准指数的表现为标准定义：

强烈推荐：相对强于市场基准指数收益率 15% 以上；

推荐：相对强于市场基准指数收益率 5%~15% 之间；

中性：相对于市场基准指数收益率介于-5%~+5% 之间；

回避：相对弱于市场基准指数收益率 5% 以上。

行业投资评级（以沪深 300 指数为基准指数）：

以报告日后的 6 个月内，行业指数相对于同期市场基准指数的表现为标准定义：

看好：相对强于市场基准指数收益率 5% 以上；

中性：相对于市场基准指数收益率介于-5%~+5% 之间；

看淡：相对弱于市场基准指数收益率 5% 以上。