

► **换电重卡市场端销量强势崛起，打造高景气赛道。**从销量看，新能源重卡销量逆势增长，2022 年销量达 2.51 万辆，同比增长 141%，渗透率达 3.7%，2022 年 12 月销量快速增长至 6115 辆，月度同比翻 2 倍；电动重卡是主流，销量达到 2.27 万辆，同比增加 135%。**换电模式助推重卡市场的电动化，销量占比达 50%，有继续提升趋势。**22 年换电重卡销量 1.24 万辆，占电动重卡销量 52%，随着特定运营场景换电重卡的需求增长，预计未来换电重卡销量占比会逐渐提升。

► **政策+成本双轮驱动，换电重卡迎行业拐点。**换电重卡的高景气主要得益于政策与成本的双重刺激。政策端，工业和信息化部等八部门联合发布《关于开展公共领域车辆全面电动化先行区试点工作的通知》，地方层面加大对新能源重卡和换电站补贴政策支持力度。经济性测算：**消费端**，中性情境下假设柴油价格降低至 7.5 元/L，电力单价 0.6 元/KWh，我们测算得出换电重卡比燃油重卡更具有经济性，**租赁电池和购买电池两种模式下生命周期总成本降本幅度达 18% 和 25%；运营端**，我们得出车电分离模式下运营商净利率可达 10.95%，较不分离模式高 5.7pcts，两种模式都具备明显经济性。

► **换电重卡 23 年超百亿规模，未来 5 年 CAGR 超 65%，产业链多环节迎来增量市场。**换电与重卡天然契合，特定场景下换电重卡渗透率提升，我们预计 2023-2025 年换电重卡市场空间为 118/270/454 亿元，**2027 年换电重卡市场空间合计超 766 亿元，未来 5 年 CAGR 超 65%。**换电设备成长趋势确定，我们预计 23-25 年重卡换电设备市场空间为 24/60/94 亿元。电池有望迎来增量需求，我们预计上游电池市场空间为 58/139/233 亿元。电控单车价值量高，我们预计 23-25 年市场空间为 5.5/12.4/20.7 亿元，27 年市场规模达 35.6 亿元，**未来五年 CAGR 超 62%。**

► **投资建议：主线一：**重卡电池电控需求稳定，重点推荐：【宁德时代】、【蓝海华腾】；**主线二：**换电模式助推重卡电动化，重点推荐：【能辉科技】、【许继电气】，建议关注：【协鑫能科】、【翰川智能】、【博众精工】、【法兰泰克】；**主线三：**整车厂电动化转型，换电重卡头部企业以“新势力”为主，建议关注：【汉马科技】。

► **风险提示：**1) **换电重卡销量不及预期。**电动重卡销量不及预期，换电重卡标准不统一，销量增速不及预期。2) **换电站配套设施增长不及预期。**换电运营商盈利不及预期，产能扩产速度不及预期。3) **原材料价格上涨超预期。**电池价格波动、三电系统原材料价格超预期。

重点公司盈利预测、估值与评级

代码	简称	股价 (元)	EPS (元)			PE (倍)			评级
			2021A	2022E	2023E	2021A	2022E	2023E	
300750.SZ	宁德时代	402.20	6.52	12.01	19.22	62	33	21	推荐
300484.SZ	蓝海华腾	15.48	0.30	0.40	0.57	52	38	27	推荐
301046.SZ	能辉科技	40.24	0.69	0.23	2.51	58	173	16	推荐
000400.SZ	许继电气	24.15	0.72	0.87	1.07	34	28	23	推荐
002015.SZ	*协鑫能科	10.53	0.74	0.58	0.86	14	18	12	--

资料来源：Wind，民生证券研究院预测；

(注：股价为 2023 年 03 月 07 日收盘价；未覆盖公司数据采用 wind 一致预期)

推荐

维持评级



分析师 邓永康

执业证书：S0100521100006

电话：021-60876734

邮箱：dengyongkang@mszq.com

研究助理 李孝鹏

执业证书：S0100122010020

电话：021-60876734

邮箱：lixiaopeng@mszq.com

研究助理 赵丹

执业证书：S0100122120021

电话：021-60876734

邮箱：zhaodan@mszq.com

研究助理 席子屹

执业证书：S0100122060007

电话：021-60876734

邮箱：xiziyi@mszq.com

相关研究

1. 电力设备及新能源周报 20230305：新能源车交付回暖，多地用户侧峰谷价差增长-2023/03/05
2. 电力设备及新能源周报 20230226：光伏产业链价格企稳，钠电试验车首亮相-2023/02/26
3. EV 观察系列 133：1 月欧洲新能源车销量同比增加，复苏脚步加快-2023/02/22
4. EV 观察系列 132：1 月新能源车销量环比下滑，传统车企表现坚挺-2023/02/21
5. 电力设备及新能源周报 20230219：锂电企业出海再试水，22 年可再生能源数据亮眼-2023/02/19

目录

1 电动化加速渗透，换电重卡驶入快车道	3
1.1 市场端销量强势崛起，打造高景气赛道	3
1.2 换电与充电模式互相补充，助推实现重卡电动化	7
2 政策+成本双轮驱动，重卡换电迎行业拐点	9
2.1 驱动力一：政策加码，重卡掀起换电潮	9
2.2 驱动力二：成本经济性显著，高性价比加速市场发展	11
3 换电重卡星辰大海，产业链多环节增量市场	17
3.1 需求增速明显，未来 5 年 CAGR 超 65%	17
3.2 换电重卡产业链梳理	18
3.3 三电系统带来增量市场，关注核心零部件环节	21
4 投资建议	25
4.1 行业投资建议	25
4.2 重点公司	25
5 风险提示	39
插图目录	42
表格目录	43

1 电动化加速渗透，换电重卡驶入快车道

1.1 市场端销量强势崛起，打造高景气赛道

1.1.1 双碳政策持续推动，重卡电动化大势所趋

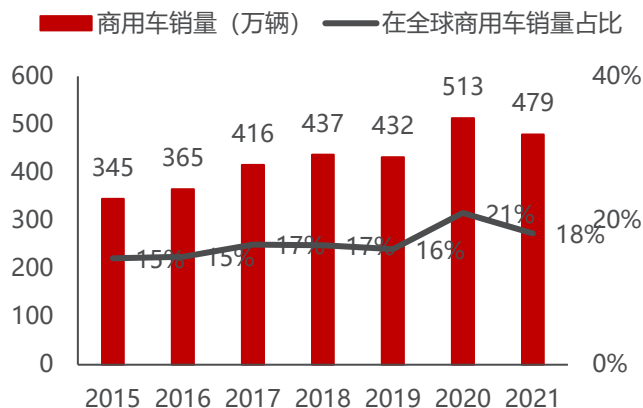
双碳政策持续推动下，商用车新能源化成为行业发展的长期主旋律。在乘用车市场新能源汽车渗透率的逐步提高下，商用车的电动化进程也在逐步推进。商用车主要服务于公路客运和道路货运等场景，主要分为货车和客车，货车中包括重卡、中卡、轻卡和微卡，重卡细分领域又包含牵引车、自卸车、环卫车等，主要用于基础设施建设、工业生产、公路货物运输、码头货物运输。

表1：中国商用车分类

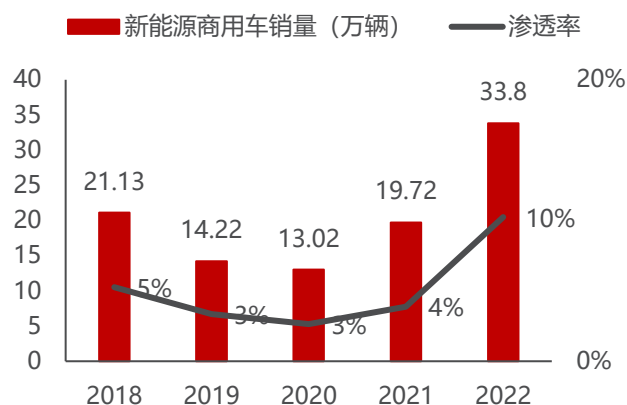
分类	车型	分类标准	用途示例	主要使用场景
货车	重卡	重型载货车(总质量>14 吨)	牵引车、自卸车、环卫车等	主要用于基础设施建设、工业生产、公路货物运输、码头货物运输
	中卡	中型载货车(6 吨<总质量≤14 吨)	冷链物流，用于城际间运输	主要用于城市内部以及城乡之间物流运输，包括电商物流车、公路货运、冷链运输等
	轻卡	轻型载货车(1.8 吨<总质量≤6 吨)、微客专用改装车	城市物流	
	微卡	微型载货车(总质量≤1.8 吨)、MPV 专用改装车	常用于小型货物运输	
客车	大客	大型客车 (车长>10 米)	公交、客运	大型公路客运，城市公交车辆
	中客	中型客车(7 米<车长≤10 米)	公交、客运	通勤班车等城内固定线路场景，城市中型公交车辆
	轻客	轻型客车(3.5 米<车长≤7 米)	商务车	常见于通勤货运、改装定制等，在城市配送、农村客车等领域应用广泛

资料来源：绿控传动招股书，民生证券研究院

中国是全球最大的商用车市场，新能源商用车渗透率逐年攀升。2020 年中国商用车销量达 513 万辆，全球市场份额达 21.05%。过去两年受疫情因素、“国六”排放法规实施、前期环保和超载治理政策下的需求透支，以及油价处于高位等因素的影响，商用车整体需求放缓，中国总商用车销量有所下降。2022 年中国商用车总销量 330 万辆，同比下降 31.2%，但是新能源商用车逆势增长，销量达 33.8 万辆，同比增长 71%，渗透率达 10%，2022 年为渗透率从 1 到 10 突破的关键之年。

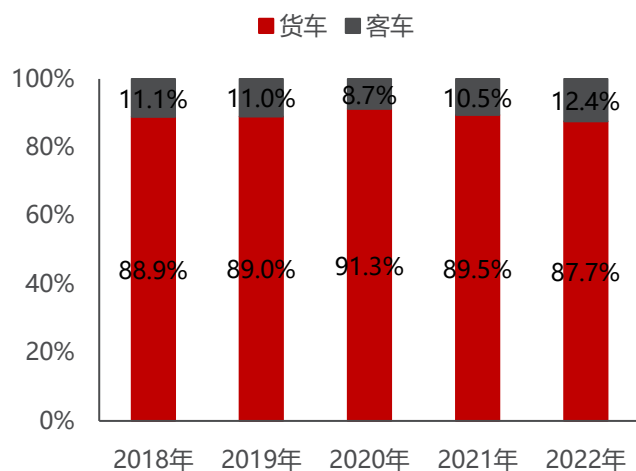
图1：各年度中国商用车销量及在全球销量占比


资料来源：《中国商用汽车产业发展报告（2021）》，民生证券研究院

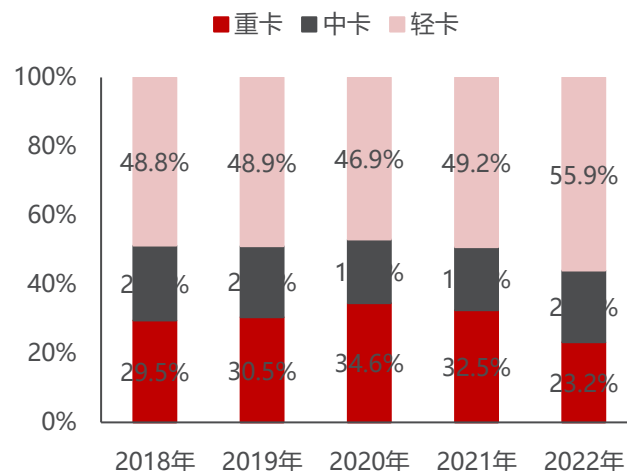
图2：中国新能源商用车销量及渗透率


资料来源：科瑞资讯，民生证券研究院

分车型来看，2022 年货车销量 289.3 万辆，同比下降 32.6%，占中国商用车总销量比重 87.7%，客车销量 40.8 万辆，同比下降 19.2%，占比 12.4%。不同种类货车中，2022 年重卡总销量 67.2 万辆，占比 23.2%，中卡销量 60.3 万辆，占比 20.8%，轻卡销量 161.8 万辆，占比 55.9%。

图3：商用车中货车与客车销量占比


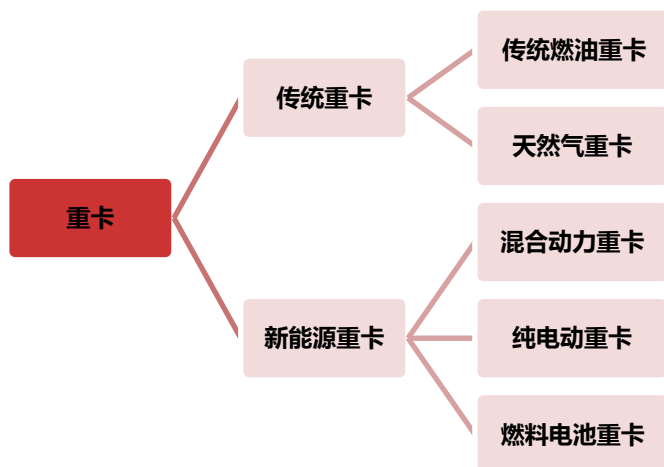
资料来源：中国汽车工业协会，民生证券研究院

图4：不同种类货车销量占比


资料来源：商用汽车，民生证券研究院

重卡分为传统重卡和新能源重卡，由于重卡和微型货车、乘用车用途不同，新能源重卡对续航及牵引力有更高的要求。目前新能源重卡主要分为三类：1) **纯电动**。纯电动重卡受续航的影响，主要运用于短距离运输，比如港口物流、矿山运输、建渣清运等，大多为换电模式方便快捷；2) **混动**。混动细分为插电混动和增程电驱，混动重卡续航长，主要用于长途运输；3) **燃料电池**。目前主要是氢，后续可能会有氨和甲醇作为主要原材料的燃料电池。

图5：重卡分类



资料来源：前瞻经济学人，民生证券研究院

新能源重卡助推实现双碳目标。相比于乘用车和轻型商用车，重卡以柴油为主要燃料，且具有高油耗特征，而柴油在不同能源类型中碳排放因子最高，各类重卡需要承受较大负载任务，进行百公里以上的中长距离运输。保有量仅占全国汽车 3% 的重卡，其二氧化碳排放量约占整体汽车的 47%。与传统重卡相比，纯电动和氢燃料电池的新能源重卡可实现零排放，目前新能源重卡 TCO 略高于传统重卡，BCG 预计 23 年两者持平。减少碳排放，实现双碳目标，重卡的新能源化推广有着重要意义。

表2：新能源与传统重卡对比分析

对比参数	传统重卡	新能源重卡
载重	14-100 吨，超重型卡车可载重超 100 吨	36-38 吨
单次续航里程	可超 1000 公里	300 公里
排放	排放大量氮氧化物和颗粒物，排放量分别达到汽车排放总量 85%和 65%	纯电动和氢燃料电池新能源重卡可实现零排放
购置成本	40-50 万元	100 万元（含电池）
能耗成本	7.5 元/L	1.3 元/KWh
TCO（总拥有成本）	随油价波动，目前新能源重卡 TCO 略高于传统重卡，BCG 预计 23 年两者持平	
场景	场景全覆盖	分布在港口、矿山、钢铁厂、建筑工地等形式范围固定、行驶时间固定的领域

资料来源：卡车之家，《重卡：电动化的新力量——中国电动重卡产业发展白皮书》，民生证券研究院

新能源重卡分类型来看，与混动技术相比，纯电动和氢燃料重卡能够实现零排放，是全球汽车行业内公认的低碳发展和零排放转型的首选方案。在乘用车领域核心三电系统技术发展已经较为成熟，在商用车领域大力推广纯电车型，具备充足的技术优势和市场认可度，**重卡电动化转型已经是大势所趋。**

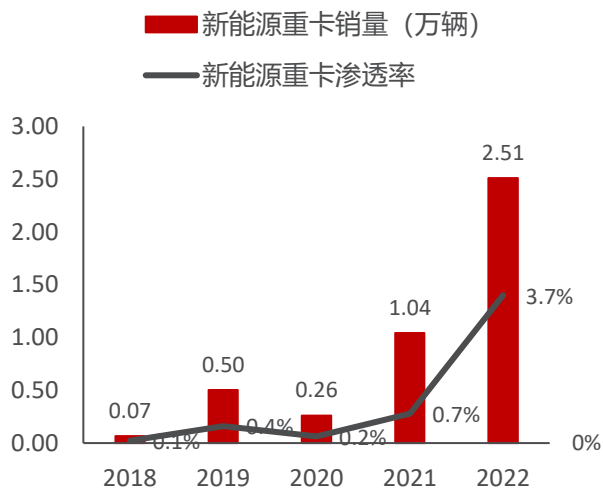
表3：不同类型新能源重卡对比分析

分类	混动	纯电动	氢燃料
技术成熟度	较为成熟，与燃油相比车身无需大改	较为成熟，“三电”技术已趋于成熟	存在技术壁垒，不仅在电池系统需要技术攻关，制氢、储氢、运氢、加氢环节的上游产业链也面临技术瓶颈
排放	非零排放	零排放	零排放
成本 (TCO)	短期较低，长期较高	短期较高，长期较低	还未推广
续航	较长距离	中短距离	较长距离
载重	高载重	中等载重	高载重
应用场景	全场景	固定或封闭的工作环境	长距离和超长距离
基础设施	加油站数量众多，配套完善	换电站数量较少，相对不完善	加氢站以示范运营为主，不完善

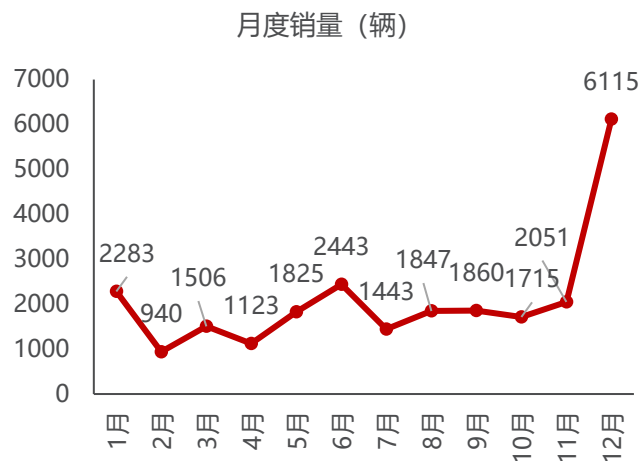
资料来源：中国商用车电动化发展研究报告，民生证券研究院

1.1.2 新能源重卡销量逆势增长，22 年 12 月销量翻两倍。

新能源重卡销量逆势增长，渗透率达 3.7%，22 年 12 月销量翻两倍。2022 年重卡总销量 67.2 万辆，同比下降 51.8%，但是新能源重卡销量逆势增长，销量达 2.51 万辆，同比增长 141%，渗透率约 3.7%，2022 年 12 月销量快速增长至 6115 辆，月度同比翻 2 倍。

图6：各年度新能源重卡销量及渗透率


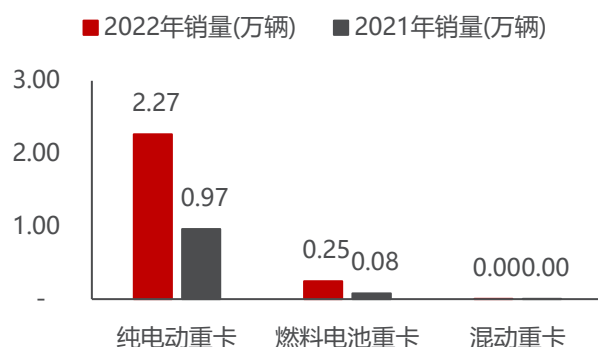
资料来源：第一商用车网站，盖世汽车资讯，民生证券研究院

图7：2022 年月度新能源重卡销量


资料来源：电动卡车观察，民生证券研究院

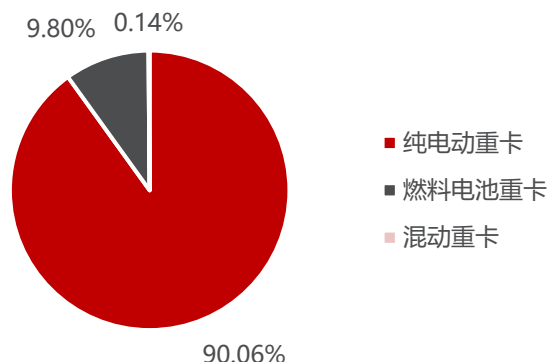
新能源重卡中纯电动占比 90%，电动重卡需求增速大。按技术路线分类看，2022 年电动重卡是主流，销量达到 2.27 万辆，同比增加 135%，占新能源重卡总销量约 90%；燃料电池重卡销量 2465 辆，同比增加 216%，占比 9.8%；混动重卡销量 28 辆，占比甚少。

图8：2021 和 2022 年不同类型新能源重卡销量



资料来源：电动卡车观察，民生证券研究院

图9：2022 年不同类型新能源重卡销量占比



资料来源：电动卡车观察，民生证券研究院

1.2 换电与充电模式互相补充，助推实现重卡电动化

充换电互补可满足不同使用场景需求。新能源重卡多样的使用场景带来了差异化的补能需求，充电和换电相互补充，并行发展，形成多元化的补能体系为不同使用场景提供最佳补能体验已成为发展共识。

图10：换电站场景示例



资料来源：启源芯动力，民生证券研究院

图11：充电场景示例



资料来源：启源芯动力，民生证券研究院

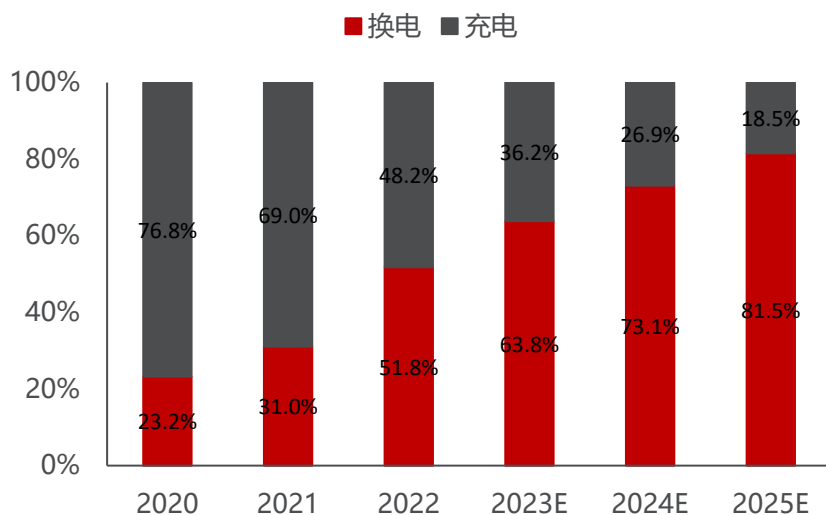
换电模式的发展助推了重卡市场的电动化。1) 换电模式快速补能，与解决电动重卡续航焦虑需求相匹配。换电相较于充电，换电时间仅需分钟级，而充电时间需要小时级，在封闭的场景下，换电可以解决里程焦虑，在港口、钢厂、电厂、矿山及公铁联运等特殊应用场景中，换电重卡很受青睐。**2) 换电重卡通过“车电分离”的方式，有效降低客户的购置成本。**采用车电分离模式能够大幅减少购置成本，对于用户，仅需要购买车身，通过电池租赁和换电服务使用重卡，在成本方面有较大优势；对于车企，电池可以从“电池银行”租赁，为传统车企减轻了负担。

表4：电动重卡充换电模式对比

电动重卡充换电模式对比		
指标	换电模式	充电模式
补能时效	平均耗时 5~8 分钟	慢充 6~8 小时、快充 1~1.5 小时
用户体验	出色的补能时间媲美燃油车	充电时间较长无法满足高强度作业需求
购车成本	“车电分离”模式可降低初次购车成本	电池自有提高购车成本
电池寿命	集中管理养护，有利于电池减慢衰减	长期高频快充会加剧电池损耗
电池残值	回收利用	残值低、报废退役
电网压力	在统一管理框架下进行电池充电的优化调度，大幅提升绿色能源利用率，且减轻对电网侧的瞬时冲击力	充电用户使用随机性较大，尤其是大功率快充会对电网运行和调度产生不利影响
产品标准	电池端、车辆端的相关规格、尺寸等需要实现标准化、序列化	需要实现充电设施信息和支付的互联互通
地域影响	对地域气候条件要求更低	气温较低情况下，容易影响充电效率

资料来源：中国充电联盟、提加商用车网、瑞驰新能源、各省政府网站，民生证券研究院

换电与充电各占一半，换电重卡占比有提升趋势。2022 年，纯电动重卡中换电补能销量占比为 52%，充电补能销量占比为 48%。与乘用车以充电为主换电为辅的模式形成对比，重卡逐渐以换电为主，这是由于电动重卡在运营中要背负沉重的电池组，本身电池带电量更大充电补能时间更长，而换电模式补能速度快，符合重卡要求短高快的运输场景。

图12：换电和充电重卡销量占比


资料来源：第一商用车网站，民生证券研究院

2 政策+成本双轮驱动，重卡换电迎行业拐点

2.1 驱动力一：政策加码，重卡掀起换电潮

国家政策驱动是换电重卡获得快速发展的第一要素。2021 年 10 月，为了推动换电重卡快速发展，工信部启动新能源汽车换电模式应用试点工作，明确将四川宜宾、河北唐山、内蒙古包头纳入为重卡特色类试点城市。2023 年 1 月 30 日，八部门联合发布《关于组织开展公共领域车辆全面电动化先行区试点工作的通知》，试点期为 2023-2025 年，重点推动公共区域车辆全面电动化，有利于特定场景的车辆电动化转型。截止到 2022 年，全国已有 20 多个省市都已经参与推广换电重卡，经过各地近 2 年的运营，已经积累了换电重卡运营的实战经验，这将有利于各地进一步加大推广换电重卡的信心。

表5：国家层面电动重卡和换电相关政策

层级	时间	政策依据
国家	2021 年 10 月 1 日	工业和信息化部启动新能源汽车换电模式应用试点工作，其中四川宜宾、河北唐山、内蒙古包头被明确为重卡特色类试点城市。
	2022 年 1 月	《国家发展改革委等部门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》指出，加快换电模式推广应用，围绕矿场、港口、城市转运等场景，支持建设布局专用换电站，加快车电分离模式探索和推广，促进重型货车和港口内部集卡等领域电动化转型。
	2022 年 8 月 1 日	《工业领域碳达峰实施方案》：开展电动重卡、氢燃料汽车研发及示范应用。加快充电桩建设及换电模式创新，到 2030 年，当年新增新能源、清洁能源动力的交通工具比例达到 40%左右，乘用车和商用车新车二氧化碳排放强度分别比 2020 年下降 25%和 20%以上。
	2022 年 11 月	国务院生态环境部等发布《柴油货车污染治理攻坚战行动方案》，明确要求到 2025 年全国柴油货车氮氧化物排放量下降 12%，新能源和国六排放标准货车保有量占比力争超过 40%。
	2023 年 1 月 30 日	工业和信息化部等八部门联合发布《关于组织开展公共领域车辆全面电动化先行区试点工作的通知》，试点期为 2023-2025 年，公共领域车辆包括公务用车、城市公交、出租、环卫、邮政快递、城市物流配送、机场等领域用车。

资料来源：中物联公路货运分会，中国政府网，工信部，民生证券研究院

地方加大对新能源重卡和换电站补贴政策支持力度。除了国家层面的新能源汽车购置补贴和购置税减免政策外，2022 年四川、广西、内蒙、重庆等地均有发布与换电重卡或重卡换电站补贴相关的额外政策，如四川直接对换电重卡给予额外每度电 300 元的购置补贴，重庆、山东、内蒙古、北京、上海等地对投入运营的换电站给予一次性建设补助，广东、广西则落实前期已建成换电站的补贴支持。

换电技术的统一标准或将在 2023 年出台。面对用户的需求，地方正在加速重卡换电标准的制定，2022 年江苏省加速重卡换电标准的统一步伐，包头市出台了地方电动重卡换电标准，由中国汽车工业协会组织、一汽解放汽车有限公司承办的《电动中重型卡车共享换电站建设及换电车辆技术规范》系列团体标准审定会通过了多项重卡换电团体标准。

表6：各地区层面电动重卡和换电相关政策

层级	时间	政策依据
北京	2022年8月5日	北京市城市管理委员会发布了《“十四五”时期北京市新能源汽车充换电设施发展规划》，规划明确，推动换电站建设，鼓励车电分离模式发展。
上海	2022年9月26日	上海市发改委等10部门印发《上海市鼓励电动汽车充换电设施发展扶持办法》，支持高水平换电站示范建设。对通用型换电站（能够实现跨品牌、跨车型服务）， 给予换电设备（专指换电装置充电系统和电池更换系统，不含电池）金额30%的财政资金补贴，千瓦补贴上限600元；对于非通用型换电站，给予换电设备金额15%的财政资金补贴，千瓦补贴上限300元。
广东	2022年6月27日	广州市工业和信息化局发布《关于做好2019-2020年度电动汽车充电基础设施建设项目核实及中央奖励资金补贴安排的通知》。对2019-2020年期间满足条件的充换电设施， 补贴换电设施600-800元/千瓦。
	2022年6月30日	广东省能源局发布《广东省电动汽车充电基础设施发展“十四五”规划》，鼓励有条件的城市根据实际需求开展换电模式应用。
内蒙古	2022年6月	发布关于《伊金霍洛旗支持绿色低碳产业发展若干政策的通知》。2022-2024年期间，购置在我旗生产组装或配套我旗境内企业生产关键零部件，且最大设计总质量 ≥ 49 吨换电重卡的， 给予购车主体2万元/辆购置补助。 2024年底前，对我旗辖区内新建、改建、扩建的车用充换电站项目，给予一次性建设补助 50万元。
	2022年12月1日	内蒙古标准化协会正式发布《电动中重卡共享换电站建设及车辆换电系统技术规范》第一部分至第八部分8项团体标准，重点解决电池接口不统一、换电通讯协议不统一等共性问题
	2022年7月	发布《包头市电动汽车充换电基础设施建设运营管理办法》，对于电厂、钢铁、有色、矿区等应用场景， 每150辆换电重卡至少配套建设一座重卡换电站。
广西	2022年9月26日	广西壮族自治区发展和改革委员会发布关于公开征求《广西新能源汽车换电站建设和运营指南（征求意见稿）》。
四川	2022年5月23日	宜宾市提出在“十四五”期间将加快换电基础设施规划建设步伐，2025年前宜宾市建成60座重卡换电站，核心示范区重卡换电站达到37座，加快发展区重卡换电站达到23座。为实现电动重卡推广应用目标， 宜宾市计划2025年前推广应用电动重卡达到3000辆。
重庆	2022年7月	重庆市经济和信息化委员会印发《全市加快建设充换电基础设施工作方案》的通知，加快换电模式推广应用。
山东	2022年6月15日	淄博市人民政府办公室印发《关于加快新能源汽车推广应用的实施意见》的通知。按换电设备充电模块额定充电功率， 给予400元/千瓦的一次性建设补贴，单站补贴最高不超过100万元，单个企业累计补贴不超过1000万元。
	2022年7月13日	山东省潍坊市发改委发布了《潍坊市十四五电动汽车充电基础设施发展规划》征求意见稿。到2025年，专用领域，在公交、物流、环卫、单位内部等专用车停车场 新增专用充换电站105座、充电桩3188台。
江苏	2022年5月30日	苏州市人民政府办公室印发《苏州市“十四五”电动汽车公共充换电设施规划》。“十四五”期间， 规划新建122座换电站。 到2025年，建设充换电服务网络满足38万辆左右电动汽车的充换电需求。
	2022年9月	江苏省汽车行业协会发布《江苏省纯电动重型卡车换电电池包系统技术规范》团体标准成为第一个纯电动重卡换电电池包标准。
安徽	2022年2月26日	发布《安徽省“十四五”汽车产业高质量发展规划》，到2025年，实现新能源汽车在重点区域公务出行、城市物流、零碳园区、公共交通、城市环卫、矿建材料运输等应用场景新增占比不低于50%。
河南	2022年5月20日	发布《关于进一步加快新能源汽车产业发展的指导意见》， 到2025年，建成集中式充（换）电站5000座以上、除应急车辆外，全省公交车、巡游出租车以及城市建成区的渣土运输车、水泥罐车、物流车、邮政用车、环卫用车、网约出租车基本使用新能源汽车；重型载货车、工程车辆绿色替代率达到50%以上。
新疆	2022年1月26日	新疆维吾尔自治区人民政府发布《关于进一步加快新能源汽车推广应用及产业发展的指导意见》， 到2025年建成投运不少于150个城市（城际）公共充换电站。

资料来源：中物联公路货运分会，中国政府网，工信部，江苏工信厅，全国团体标准信息平台，民生证券研究院

2.2 驱动力二：成本经济性显著，高性价比加速市场发展

2.2.1 消费者角度看经济性

对比燃油重卡，我们分析换电重卡租赁电池和购买电池两种模式下的经济性。首先，从消费者端看经济性，我们分别假设三种情境：

1) 中性情境下假设柴油价格降低至 7.5 元/L，电力单价 0.6 元/KWh，比较燃油重卡、租赁电池与购买电池换电重卡三种类型的 5 年生命周期总成本。通过测算得出换电重卡比燃油重卡更具有经济性，**租赁电池和购买电池两种模式下生命周期总成本降本幅度达 18%和 25%。**

表7：中性情境下经济性测算：假设柴油价格 7.5 元/L，电力单价 0.6 元/KWh，换电重卡经济性明显

项目	燃油重卡	换电重卡	
车型	普通燃油版	租赁电池	购买电池
车辆购置成本（不含电池，万元/辆）	40	45	45
电池租金/售价（元/月、元/Wh）		7500	0.93
带电量(KWh)		282	282
电池价格（万元）			26.09
购车总成本（万元/辆）	40	45	71.09
柴油或电力单价（元/L、元/KWh）	7.5	0.6	0.6
换电服务费（元/KWh）		0.4	0.4
每公里耗油/耗电量（L/Km、KWh/Km）	0.4	1.8	1.8
每公里补能费用（元/Km）	3	1.8	1.8
每公里碳交易产生利润（元/Km）		0.068	0.068
实际每公里补能净费用（元/Km）	3	1.732	1.732
全年运行天数	320	320	320
单日运行里程数（Km）	400	400	400
全年行程里程（Km）	128000	128000	128000
补能费用（万元/年）	38.4	31.2	22.2
能源费用降本幅度（%）		-19%	-42%
售后费用（万元/年）	3	0.5	0.5
年使用总成本（万元/年）	41.4	31.7	22.7
使用寿命（年）	5	5	5
全生命周期成本（万元）	247.0	203.3	184.4
总成本降本幅度（%）		-18%	-25%

资料来源：运联研究，汽车总站网，民生证券研究院测算

2) 悲观情境下假设柴油价格降低至 5.5 元/L，换电重卡仍有经济性，**购买电池模式下生命周期总成本降本幅度达 6%。**

表8：悲观情境下经济性测算：假设柴油价格降低至 5.5 元/L，换电重卡仍有经济性

项目	燃油重卡	换电重卡	
车型	普通燃油版	租赁电池	购买电池
车辆购置成本（不含电池，万元/辆）	40	45	45
电池租金/售价（元/月、元/Wh）		7500	0.93
带电量(KWh)		282	282
电池价格（万元）			26.09
购车总成本（万元/辆）	40	45	71.09
柴油或电力单价（元/L、元/KWh）	5.5	0.6	0.6
换电服务费（元/KWh）		0.4	0.4
每公里耗油/耗电量（L/Km、KWh/Km）	0.4	1.8	1.8
每公里补能费用（元/Km）	2	1.8	1.8
每公里碳交易产生利润（元/Km）		0.068	0.068
实际每公里补能净费用（元/Km）	2	1.732	1.732
全年运行天数	320	320	320
单日运行里程数（Km）	400	400	400
全年行程里程（Km）	128000	128000	128000
补能费用（万元/年）	28.2	31.2	22.2
能源费用降本幅度（%）		11%	-21%
售后费用（万元/年）	3	0.5	0.5
年使用总成本（万元/年）	31.2	31.7	22.7
使用寿命（年）	5	5	5
全生命周期成本（万元）	195.8	203.3	184.4
总成本降本幅度（%）		4%	-6%

资料来源：运联研究，汽车总站网，民生证券研究院测算

3) 乐观情境下假设电价降低至 0.35 元/KWh，租赁电池和购买电池模式下生命周期总成本降本幅度达 29%和 37%。

表9：乐观情境下经济性测算：假设电价降低至 0.35 元/KWh，那么换电重卡的经济性降本可达 1/3 左右

项目	燃油重卡		换电重卡
车型	普通燃油版	租赁电池	购买电池
车辆购置成本（不含电池，万元/辆）	40	45	45
电池租金/售价（元/月、元/Wh）		7500	0.93
带电量(KWh)		282	282
电池价格（万元）			26.09
购车总成本（万元/辆）	40	45	71.09
柴油或电力单价（元/L、元/KWh）	7.5	0.35	0.35
换电服务费（元/KWh）		0.4	0.4
每公里耗油/耗电量（L/Km、KWh/Km）	0.4	1.8	1.8
每公里补能费用（元/Km）	3	1.35	1.35
每公里碳交易产生利润（元/Km）		0.068	0.068
实际每公里补能净费用（元/Km）	3	1.282	1.282
全年运行天数	320	320	320
单日运行里程数（Km）	400	400	400
全年行程里程（Km）	128000	128000	128000
补能费用（万元/年）	38.4	25.4	16.4
能源费用降本幅度（%）		-34%	-57%
售后费用（万元/年）	3	0.5	0.5
年使用总成本（万元/年）	41.4	25.9	16.9
使用寿命（年）	5	5	5
全生命周期成本（万元）	247.0	174.5	155.6
总成本降本幅度（%）		-29%	-37%

资料来源：运联研究，汽车总站网，民生证券研究院测算

行驶里程越高，换电重卡经济性越明显。中性情境下其他要素不变，我们对影响全生命周期总成本降本幅度的单日运行里程数和全年运行天数分别进行调整进行敏感性分析。我们假设换电重卡单日运行里程数从 100-700 公里不等，而与此同时全年运行天数从 280 天到 340 天不等，从而计算得出对应于传统燃油重卡的降本幅度数值。

表10：基于中性情境换电重卡购买电池模式下单日运行里程数敏感性分析

购买电池	单日运行里程数 (Km)							
		100	200	300	400	500	600	700
全年运行 天数 (天)	280	1%	-12%	-19%	-24%	-26%	-29%	-30%
	300	0%	-13%	-20%	-24%	-27%	-29%	-31%
	320	-2%	-15%	-21%	-25%	-28%	-30%	-32%
	340	-3%	-16%	-22%	-26%	-29%	-31%	-32%

资料来源：民生证券研究院测算

表11：基于中性情境换电重卡租赁电池模式下单日运行里程数敏感性分析

租赁电池	单日运行里程数 (Km)							
		100	200	300	400	500	600	700
全年运行 天数 (天)	280	20%	1%	-9%	-15%	-19%	-22%	-25%
	300	18%	0%	-10%	-16%	-21%	-24%	-26%
	320	17%	-2%	-12%	-18%	-22%	-25%	-27%
	340	15%	-4%	-13%	-19%	-23%	-25%	-28%

资料来源：民生证券研究院测算

中性情境依据敏感性分析数据假设全年满负荷运行 340 天，单日运行里程数达 700Km，租赁电池和购买电池模式下生命周期总成本降本幅度达 28%和 32%。

表12：运行里程经济性敏感性分析：全年满负荷运行 340 天，单日运行里程数达 700Km

项目	燃油重卡		换电重卡	
	普通燃油版	租赁电池	购买电池	
车型				
车辆购置成本 (不含电池, 万元/辆)	40	45	45	
电池租金/售价 (元/月、元/Wh)		7500	0.93	
带电量(KWh)		282	282	
电池价格 (万元)			26.09	
购车总成本 (万元/辆)	40	45	71.09	
柴油或电力单价 (元/L、元/KWh)	7.5	0.6	0.6	
换电服务费 (元/KWh)		0.4	0.4	
每公里耗油/耗电量 (L/Km、KWh/Km)	0.4	1.8	1.8	
每公里补能费用 (元/Km)	3	1.8	1.8	
每公里碳交易产生利润 (元/Km)		0.068	0.068	
实际每公里补能净费用 (元/Km)	3	1.732	1.732	
全年运行天数	340	340	340	
单日运行里程数 (Km)	700	700	700	
全年行程里程 (Km)	238000	238000	238000	
补能费用 (万元/年)	71.4	50.2	41.2	
能源费用降本幅度 (%)		-30%	-42%	
售后费用 (万元/年)	3	0.5	0.5	
年使用总成本 (万元/年)	74.4	50.7	41.7	
使用寿命 (年)	5	5	5	
全生命周期成本 (万元)	412.0	298.6	279.7	
总成本降本幅度 (%)		-28%	-32%	

资料来源：运联研究，汽车总站网，民生证券研究院测算

2.2.2 运营商角度看经济性

换电站运营商盈利水平一定程度上影响整个产业链发展步伐和利润空间。我们分别在车电分离及不分离两种模式下探讨运营商的成本经济性，以车电分离举例：

成本端：运营商成本主要来自于 1) **固定资产类投资**，包括换电站投资+电池采购成本；2) **向电网公司支付的购电费用**。我们以协鑫能科单个重卡换电站举例，营业成本合计 924 万元。具体拆分如下：

1) 固定资产投资合计 2314 万元。其中换电站投资 420 万元，占比 18.2%，车载电池及备用电池投资合计 1659 万元，占比 71.7%。若按照残值率 10%，折旧年限 5 年计算，对应年折旧费用大约为 416.5 万元。

2) 购电费用合计 433 万元。假设换电重卡单日运行里程 400Km (282KWh 带电量可支撑 200Km 续航里程)，单车单日需要更换 2 块电池，对应电量需求量约 564KWh。假设单个重卡换电站日服务能力 40 辆，单车全年运行 320 天，则年耗电量合计 722 万度，对应购电成本 433 万元。

3) 人工及场地租赁费用相对占比较低，合计占比大约 10%。

收入端：运营商的收入来源主要是收取电费和服务费，营业收入合计 1082 万元。

1) 换电收入合计 722 万元。其中度电收入具体可拆分为电费 0.6 元/KWh，服务费 0.4 元/KWh。

2) 电池租金 360 万元。我们假设单车电池租金 7500 元/月，40 辆车一年租金合计 360 万元。

经测算，车电分离模式下运营商净利率可达 10.95%，较不分离模式高出 5.7pcts，两种模式都具备明显经济性，若进一步考虑低电价地区运营商还可以赚取电价差，收益预计更为可观，从而有力支撑产业链发展提速。

表13：运营端经济性测算

项目	车电分离（租电池）	车电不分离（买电池）
换电站投资（万元）	420	420
外线及其他（万元）	235	235
电池单价（元/Wh）	0.9	0.9
电池电量（KWh）	282	282
电池租赁个数（个）	40	0
备用电池投资（万元）	259	259
车载电池投资（万元）	1400	0
投资成本（万元）	2314	914
单日运行里程数（Km）	400	400
全年运行天数	320	320
单车续航里程	200	200
电池需求量（个）	2	2
单车单日电量需求量（KWh）	564	564
日服务车辆	40	40
年耗电量（万 KWh）	721.92	721.92
购电成本（元/KWh）	0.6	0.6
电费成本（万元）	433.15	433.15
人工成本	43.86	43.86
场地租金	30.46	30.46
残值率	10%	10%
折旧年限	5	5
制造费用	416.52	164.52
总营业成本（万元）	923.98	671.98
收入	1	1
年换电收入（万元）	721.92	721.92
单车电池年租金（万元）	9	0
年电池年租金（万元）	360	0
总营业收入（万元）	1081.92	721.92
税前利润（万元）	157.94	49.94
税后利润（万元）	118.45	37.45
净利率（%）	10.95%	5.19%

资料来源：协鑫能科公告，商用车新闻网，民生证券研究院测算

3 换电重卡星辰大海，产业链多环节增量市场

3.1 需求增速明显，未来 5 年 CAGR 超 65%

3.1.1 换电与重卡天然契合

应用场景多元化。换电模式可以有效解决封闭场景下的续航里程问题，在商用车领域逐步推广成熟，在港口、矿山、钢厂、城市渣土等短途运输的目标市场推广潜力巨大。

1) 封闭场景

封闭场景主要包括港口、钢厂、煤矿等，具有作业区域不固定但路线固定特点，定点、高频、运输效率要求高，日均运距为 80 公里，24 小时连续作业。对比燃油重卡，车辆常处于怠速或低速状态，发动机热效率低、燃油经济性差、污染水平高，换电重卡一方面能够有效降低运输成本，另一方面能够实现能源的快速补给，符合短高快的封闭应用场景。

2) 短倒运输场景

短倒运输场景主要包括城市渣土运输、公铁接驳运输、煤矿到电厂短途运输等，具有路线固定、单程距离短的特征。该场景下，根据运输距离不同，重卡每天能够往返运输 4-6 次，单程里程 100-150 公里左右，使用换电重卡可每单程或往返更换 1 块电池，保障运输效率，可实现对燃油重卡的替代。

3) 干线中长途运输场景

重卡是高速公路运输的主力，因此高速公路等干线中长途运输是换电重卡的主要应用场景之一。该场景下，重卡单程运距为 350 公里左右，日均行驶里程可达 800 公里以上，对运输效率要求较高，使用换电重卡能够满足对运输效率的要求，且换电站可以与加油站同样布局于高速公路服务区内，几乎无需新增土地规划，容易实现推广应用。

表14：换电重卡应用场景

应用场景	封闭场景	短倒运输场景	干线中长途场景
常见场景	港口、矿场	城市渣土运输、公铁接驳	公路干线运输
场景特点	定点、高频、运输效率高	路线固定、单程距离短	多为高速公路运输，距离较长
单程距离(km)	<100	100-150	350
是否途中换电	否	否	是

资料来源：中国充电联盟、各省政府网站，民生证券研究院

3.1.2 换电重卡市场空间测算，未来 5 年 CAGR 超 65%

2027 年换电重卡市场空间合计超 766 亿元，未来 5 年 CAGR 超 65%。以 2022 年重卡销量为基础，计算换电重卡、重卡换电设备和上游电池的市场规模。假设如下：假设 2023-2025 年重卡销量的同比增速为 19%、15%和 10%；新能

源重卡渗透率为 5%、9%和 13%；电动重卡渗透率为 94%、93%和 92%，渗透率浮动幅度不大；换电重卡渗透率逐年攀升，分别为 60%、68%和 75%。

基于以上假设依据计算，分别对应 2023-2025 年换电重卡市场空间为 118 亿、270 亿、454 亿元，充换电市场空间合计为 244 亿、477 亿、704 亿元。

表15：换电重卡市场空间测算

项目	2020	2021	2022	2023E	2024E	2025E	2026E	2027E
商用车销量（万辆）	513.3	479.3	330	379.5	390.9	394.8	398.7	402.7
YOY	18.70%	-6.6%	-31.1%	15%	3%	1%	1%	1%
重卡销量（万辆）	161.9	139.5	67.2	80.0	92.0	101.2	111.3	115.7
YOY	38%	-14%	-52%	19%	15%	10%	10%	4%
新能源重卡销量（万辆）	0.26	1.04	2.51	4.0	8.3	13.2	17.8	22.0
YOY	-48%	300.0%	141.3%	59.3%	107.0%	58.9%	35.4%	23.5%
新能源重卡渗透率	0.16%	0.75%	3.74%	5%	9%	13%	16%	19%
电动重卡销量（万辆）	0.26	1.0	2.4	3.8	7.7	12.1	16.4	20.2
YOY	-48%	299.0%	132.3%	56.9%	104.8%	57.2%	35.4%	23.5%
电动重卡渗透率	99.38%	99.12%	95.41%	94%	93%	92%	92%	92%
换电重卡销量（万辆）	0.06	0.32	1.24	2.40	5.63	9.86	13.89	17.81
YOY		433.3%	287.5%	93.5%	134.6%	75.2%	40.8%	28.3%
换电重卡渗透率	23.1%	30.8%	49.4%	60%	68%	75%	78%	81%
充电重卡销量（万辆）	0.20	0.72	1.27	1.60	2.65	3.29	3.92	4.18
YOY		260.0%	76.4%	25.9%	65.6%	24.1%	19.1%	6.7%
充电重卡渗透率	76.9%	69.2%	50.6%	40.0%	32.0%	25.0%	22.0%	19.0%
换电重卡价格（万元）	52	51	50	49	48	46	44	43
充电重卡价格（万元）	82	81	80	79	78	76	74	73
换电重卡市场规模（亿元）	3.1	16.3	62.0	117.6	270.2	453.7	611.0	765.8
充电重卡市场规模（亿元）	16.4	58.3	101.6	126.3	206.6	249.9	289.9	305.0
换电+充电市场规模（亿元）	19.5	74.6	163.6	243.9	476.7	703.6	900.9	1070.8
YOY		282.4%	119.2%	49.1%	95.5%	47.6%	28.0%	18.9%

资料来源：中汽协，中国卡车网，第一商用车网，协鑫能科公告，汽车总站网，民生证券研究院测算

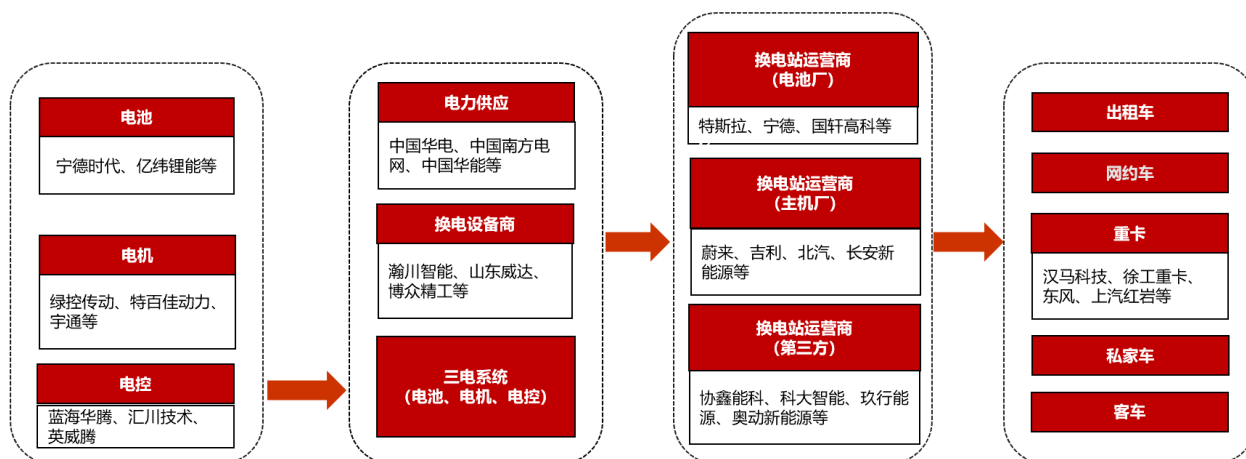
3.2 换电重卡产业链梳理

换电重卡整个产业链上游主要为三电系统、换电设备供应商和电力供应商，三电系统分别提供重卡的电池、电机、电控，电池主要包括宁德时代、亿纬锂能；重卡电机配套供应商主要包括绿控传动、特百佳动力等；电机控制器供应商主要为蓝海华腾、汇川技术、英威腾等。**换电模式催生换电设备需求增大**，换电设备供应商主要代表为山东威达、科大智能、瀚川智能、博众精工等，历经数次技术迭代各厂商均可提供成整套换电站设备。

中游为各类型换电运营商，主要分为电池厂类运营商，如特斯拉、宁德时代和国轩高科；主机厂类运营商，如蔚来、吉利、北汽等；第三方运营商，如协鑫能科、科大智能、玖行能源、奥动新能源等。

下游为各种整车厂，重卡车企包括汉马科技、徐工重卡、东风、上汽红岩等。

图13：换电重卡产业链



资料来源：民生证券研究院整理

3.2.1 换电设备成长趋势确定，运营商加速布局

2025 年重卡换电设备市场空间合计超 94 亿元。我们假设 2022 年带电池的充电重卡售价为 80 万元，2023-2025 年逐年递减至 79/78/76 万元，电池单车价值量约 30 万元，换电重卡售价分别为 49/48/46 万元。

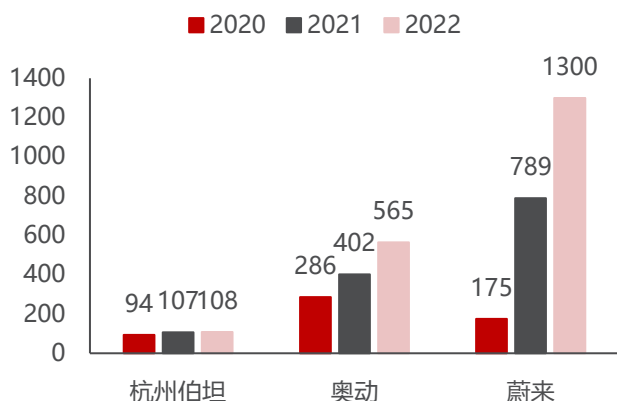
以协鑫能科举例，每个换电站能服务 40 辆车，根据换电重卡销量，相除得到新增重卡换电站数量。重卡换电站设备投资大概在 420 万元，随着各方面成本降低呈现逐年下降趋势，假设 2023-2025 年设备投资分别为 400/390/380 万元，得出重卡换电设备市场空间为 24/60/94 亿元。

表16：换电设备市场空间测算

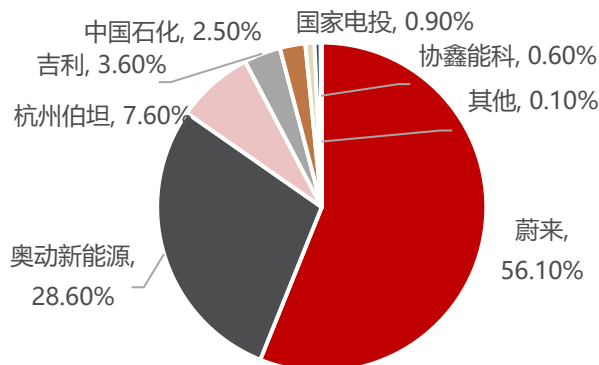
项目	2020	2021	2022	2023E	2024E	2025E	2026E	2027E
换电重卡销量（万辆）	0.06	0.32	1.24	2.40	5.63	9.86	13.89	17.81
单站服务车辆数（辆）	40	40	40	40	40	40	40	40
新增重卡换电站数量（座）		80	310	600	1407	2466	3472	4453
单站设备投资（万元）		420	410	400	390	380	370	360
重卡换电设备市场规模（亿元）		3.4	12.7	24.0	54.9	93.7	128.5	160.3
YOY			278.3%	88.8%	128.7%	70.8%	37.1%	24.8%

资料来源：中汽协，中国卡车网，第一商用车网，协鑫能科公告，汽车总站网，民生证券研究院

换电运营商联合换电设备供应商共同研发换电站和换电车型打通产业链并为下游客户提供换电服务。目前我国换电站运营主要是三家企业，奥动新能源、蔚来、杭州伯坦科技，蔚来市场占比 56.1%，奥动新能源 28.6%，杭州伯坦科技 7.6%，多聚焦于乘用车，逐渐开拓商用车换电。

图14：2022 年中国主要换电运营商换电站总量（辆）


资料来源：智研咨询，民生证券研究院

图15：2021 年中国换电运营商市场竞争格局


资料来源：华经情报网，民生证券研究院

各换电运营商提出战略规划目标,奥动于 2025 年前提出规划 1 万座换电站,形成换电服务网络,中国石化、吉利汽车、协鑫能科、国家电投与蔚来提出规划近 5000 座换电站。未来,随着换电技术的逐步升级和推广,换电基础设施在全国范围内逐步完善,换电重卡将成为新能源汽车市场中强有力的竞争车型,继而拉动换电站需求扩张。

表17：各换电运营商战略规划目标

企业	规划目标	2025 年换电站规划量(座)	2025 年市场份额	十四五”期间市场增速
奥动	2021-2025 年,形成 100 座以上城市级换电服务网络,建设 10,000 座以上 20 秒极速换电站,打造满足 1000 万辆以上新能源汽车换电补能服务的多品牌车型共享换电站。	10,000	30%	123%
中国石化	到 2025 年,中石化将建立 5,000 座充换电站。	5,000	15%	196%
吉利汽车	到 2025 年,建立 5,000 座电动汽车电池(组)更换中心。	5,000	15%	166%
协鑫能科	2022 年,建立 500 座换电站(争取建立 800 座),到 2025 年至少建立 5,000 座换电站(包含基金持有、换电加盟商持有部分)。	5,000	15%	495%
国家电投	到 2025 年,计划新增总投资 1150 亿元,推广重卡 20 万辆,其他车型 37 万辆,新增投资持有换电站 4,000 座,新增投资持有电池 22.8 万套。	4,000	12%	267%
许继电气	成立独立公司负责换电运营,主打重卡换电。	\	\	\
蔚来	从 2022-2025 年,在中国市场每年新增 600 座换电站,到 2025 年,换电站全球总数超 4,000 座,其中中国约 3,000 座。	4,000	9%	40%

资料来源：中汽协，艾瑞咨询，民生证券研究院

3.2.2 下游整车厂百花齐放，加速换电重卡布局

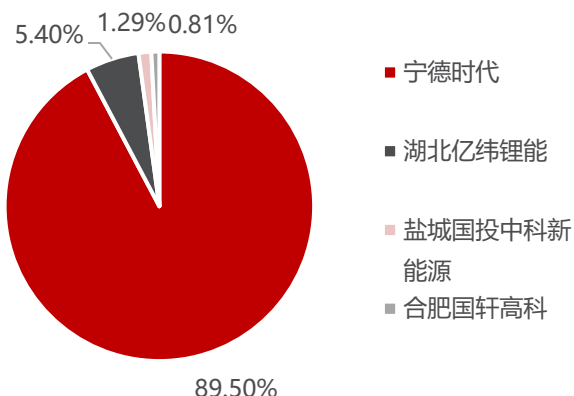
2022 年,换电重卡下游整车厂中汉马科技市场份额最大,占比 20%,其次是徐工重卡、上汽红岩和东风汽车,分别占比 18%、13%和 11%。2023 年 1 月份,换电重卡当月销量为 769 辆,其中,徐工重卡换电重卡销量 256 辆,占比 33.29%;上汽红岩销量 118 辆,占比 15.35%;三一汽车销量 92 辆,占比 11.96%。

3.3 三电系统带来增量市场，关注核心零部件环节

3.3.1 磷酸铁锂电池仍是主要电池类型，市场空间增量显著

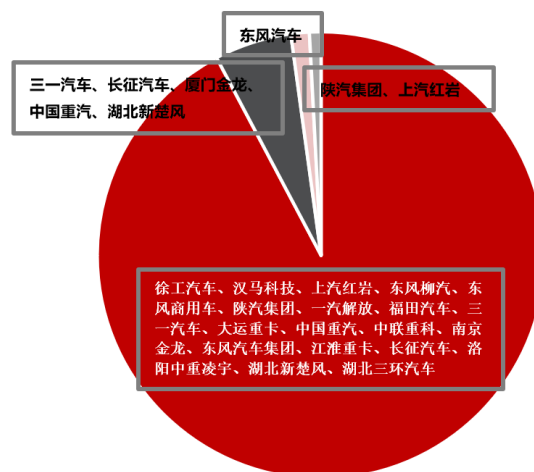
换电模式意味着“车电”分离，电池有望迎来增量需求。2022 年中国电动重卡用锂离子电池的装机量为 8.79GWh，同比增长 128.3%，主要原因是搭载大电量的电动重卡产量增加，且换电重卡的占比在逐步提升。2022 年宁德时代以 89.5%的市场份额排名第一，其次分别为亿纬锂能和中科能源，其市场份额分别为 5.4%和 1.29%。从供应关系来看，宁德时代几乎供应所有的电动重卡企业，亿纬锂能主要配套三一汽车、东风汽车和汉马科技等，中科新能源主要配套东风汽车，国轩高科主要配套陕汽集团和上汽红岩。

图16：重卡电池供应商格局



资料来源：电动卡车观察，民生证券研究院

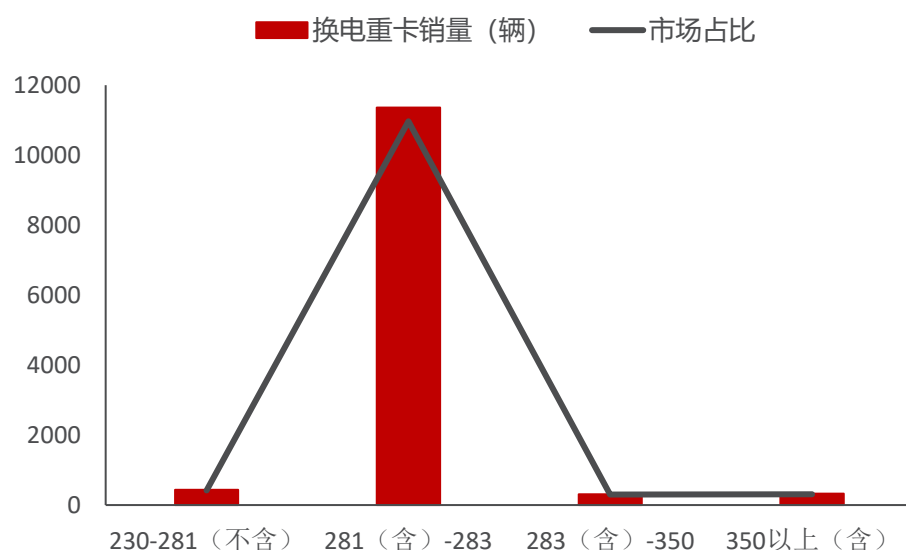
图17：各电池厂配套整车厂



资料来源：电动卡车观察，民生证券研究院

从电池类别来看，换电重卡全部配磷酸铁锂电池，无三元和锰酸锂、钛酸锂等其他类电池。从电池容量看，换电重卡配套的动力电池容量 90%以上在 281-283KWh 之间，2022 年此区间换电重卡销量为 11362 辆。

图18：配套不同动力电池容量的换电重卡销量



资料来源：电动卡车观察，民生证券研究院

2025 年电池市场空间合计超 233 亿元。我们假设 2023-2025 年电车带电量分别为 285、290、295KWh，电池单价为 0.85、0.85、0.8 元/ KWh，市场上重卡用的是磷酸铁锂电池，预计今年以后随着锂价格下跌，电池价格有所回落，乘以新增换电站数量，得出上游电池市场空间为 58、139、233 亿元。

表18：换电重卡电池市场空间测算

项目	2020	2021	2022	2023E	2024E	2025E	2026E	2027E
新增重卡换电站数量 (座)		80	310	600	1407	2466	3472	4453
单车带电量 (KWh)	282	282	282	285	290	295	300	305
新增换电重卡电量合计 (GWh)	0.17	0.90	3.50	6.84	16.32	29.10	41.66	54.32
电池单价 (元/Wh)	0.65	0.64	0.90	0.85	0.85	0.8	0.8	0.7
换电重卡电池市场规模 (亿元)	1.1	5.8	31.4	58.1	138.7	232.8	333.3	380.3
YOY		423.6%	440.4%	85.4%	138.7%	67.8%	43.2%	14.1%

资料来源：中汽协，中国卡车网，第一商用车网，协鑫能科公告，汽车总站网，民生证券研究院

3.3.2 电控是电驱动系统核心，市场空间 CAGR 超 62%

电动重卡电驱动系统由驱动电机、电机控制器和自动变速器构成，布置形式多样，主要分为集中式驱动和分布式驱动。集中式驱动根据电机在整车的位置和方向又可分为：电机纵置直驱、电机横置半轴直驱、集成电驱动桥等三种方案；分布式驱动分为：轮边和轮毂电机驱动桥。

目前较适合换电重卡的电驱方案：平行轴式集成电驱桥。换电重卡需要电池整体布置，安装空间充裕，拆装方便。平行轴式集成电驱桥属于集成电驱动桥的一种，功率密度高、占用空间小，便于动力电池包布置。

短期来看，重卡电驱动还是以中央直驱为主，主要由于直驱对于整车平台的改动较小且所需的研发投入低，中长期看，少部分重卡会逐渐采用集成电驱动桥，长

期看，重卡的终极方案会趋于分布式驱动，采用轮边电机驱动桥和轮毂电机驱动桥，通过集成化设计释放更多底盘空间给到电池系统，且整车重量有所降低，传动效率得到提升，如集成到轮边甚至轮毂，也可通过电机高速化提升功率密度，可以实现电机小型，但当前面临着开发成本高和可靠性方面的挑战。

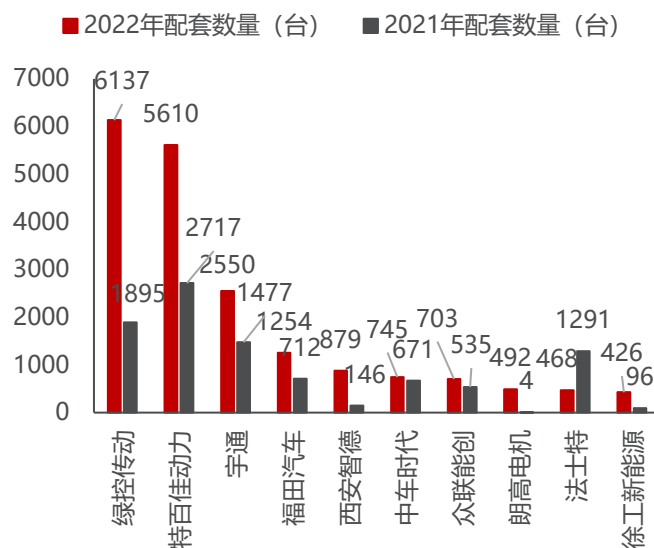
表19：纯电动商用车电驱动系统布置形式

布置形式	集中式驱动			分布式驱动	
电机布置	电机纵置	电机横置	集成电驱动桥	轮边电机驱动桥	轮毂电机驱动桥
适用车型	90%客车	轻型物流车	对舒适性要求不高的商用车	低地板公交，客车等	重型卡车，低地板公交，客车等
方案描述	用电机取代发动机，或搭配新的减速器进行输出	采用乘用车布置方案，电机后置双半轴扭矩输出	将驱动电机集成在中心驱动桥上	电机与减速器、传动驱动桥高度集成	电机与轮毂、驱动桥进行高度集成
优点	NVH 性能优异	NVH 效果好，电池的布置空间相对充裕	释放 X 向空间，利于电池包布置；成本低	低地板通道；传动效率高	传动效率高；爬坡性好
缺点	占用 X 向空间，不利于电池包布置；成本高	系统复杂，重量大，能耗高	NVH 性能较差	耐久性差	体积大、重量大；使用寿命变短，不易散热
布置简图					
应用厂家	绝大多数整车厂	北汽新能源、长安、一汽吉林	陕汽、长安上汽、大通、比亚迪	比亚迪、方盛车桥、法士特	湖北泰特、ZA wheel

资料来源：电动新视界，民生证券研究院

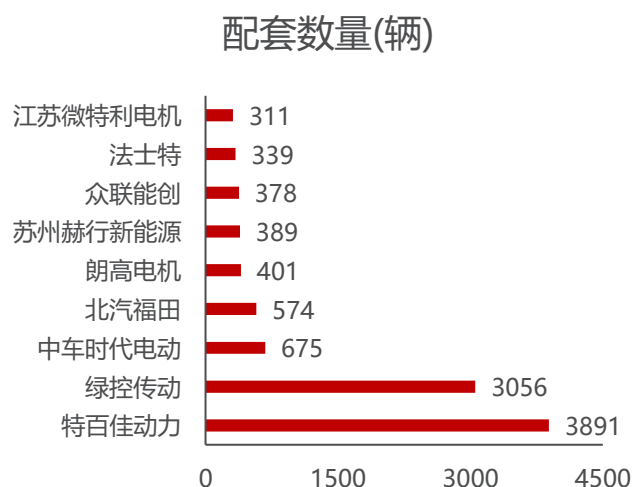
电机作为电动重卡电驱动系统的重要部件之一，在 2022 年电动重卡市场高速增长带动下，呈现出强劲的发展势头。2022 年，新能源重卡电机配套数量方面，绿控传动电机累计配套 6137 台，同比增加 223.9%；特百佳动力累计配套 5610 辆，同比增长 106.5%；宇通累计配套 2550 台，同比增长 72.6%；福田汽车累计配套 1254 台，同比增长 62.4%；西安智德累计配套 879 台，同比增加 502.1%；电机配套数量增幅最猛的是朗高电机，同比暴涨 122 倍领涨行业。**换电重卡电机配套企业主要为绿控传动和特百佳动力。**2022 年，换电重卡电机配套数量在 3000 辆以上有 2 家：分别是特百佳动力和绿控传动，市场集中度较高，TOP2 累计占比为 56%。其余电机企业配套换电重卡数量均在 1000 辆以下。

图19：电动重卡配套电机市场格局



资料来源：电动卡车观察，民生证券研究院

图20：换电重卡配套电机数量



资料来源：电动卡车观察，民生证券研究院

电控系统是电驱动总成的核心。电驱动系统的机械传动部分，相对来说比传统燃油车简单，但企业之间电控系统的差距很大，技术实力需要不断积累。目前考虑成本因素，市场上商用车电控系统多采用引线键合、单面冷却的第一代 IGBT。

表20：商用车电控系统应用现状

分项	单电机控制器	多合一电控系统
特点	商用车电控系统多采用引线键合、单面冷却的第一代 IGBT。商用车对功率密度的要求没有乘用车那么严格，产品的功率密度普遍偏低，但价格却便宜很多，主要是 IGBT 模块节省出的费用。	标配: 电机控制器、DC/DC ; 选配: 高压配电箱 (PDU)、空调控制器、整车控制器 (VCU)、DC/AC、车载充电机 (OBC)、油泵控制器等。 可根据整车厂的需求可定制组装。
示例		

资料来源：电动新视界，民生证券研究院

电控单车价值量高，未来五年市场规模 CAGR 超 62%。依据换电重卡销量和电控市场销售单价，得出 23-25 年市场空间为 5.5、12.4、20.7 亿元，27 年市场规模达 35.6 亿元，未来五年 CAGR 超 62%。

表21：换电重卡电控市场空间测算

项目	2020	2021	2022	2023E	2024E	2025E	2026E	2027E
换电重卡销量 (万辆)	0.06	0.32	1.24	2.40	5.63	9.86	13.89	17.81
电控销售单价 (万元/套)	2.5	2.5	2.5	2.3	2.2	2.1	2	2
换电重卡电控市场规模 (亿元)	0.2	0.8	3.1	5.5	12.4	20.7	27.8	35.6

资料来源：懂车帝，民生证券研究院测算

4 投资建议

4.1 行业投资建议

换电与重卡天然契合，能够有效解决补能焦虑的问题，换电有望成为推动电动重卡渗透率提升的重要途径，因此我们分三电、换电端和整车厂三条主线进行推荐：

主线一：三电升级

电池：重卡动力电池需求稳定，90%为宁德时代供应，重点推荐：【宁德时代】；电机电控：电控是新能车的源动力，碳化硅器件将助力性能展露，重点推荐：【蓝海华腾】。

主线二：换电端增量市场

换电端：换电模式助推重卡电动化，催生换电设备与运营商需求，重点推荐：【能辉科技】、【许继电气】，建议关注：【协鑫能科】、【翰川智能】、【博众精工】、【法兰泰克】。

主线三：整车厂电动化转型

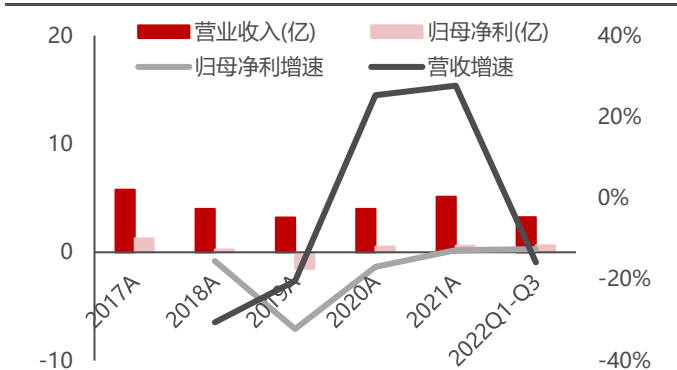
整车厂：换电重卡头部企业以“新势力”为主，传统龙头追赶加速，建议关注：【汉马科技】。

4.2 重点公司

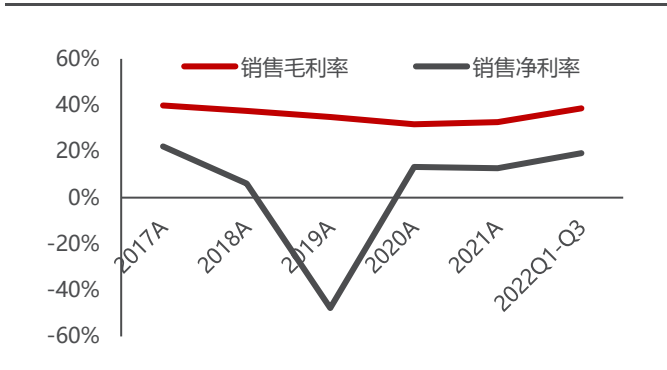
4.2.1 蓝海华腾：掌握电机核心技术，深耕商用车领域

主营业务：公司在新能源汽车行业深耕多年，具备雄厚技术优势。1) **新能源汽车驱动产品主要为电动汽车电机控制器。**产品可广泛应用于新能源商用车、新能源乘用车、新能源物流车、混合动力汽车、氢能汽车。目前已与华菱、陕汽、三一、徐工、特百佳等多家客户达成稳定合作关系，主要系列产品已通过 CE 认证，未来增长可期。2) **工业自动化控制产品：**公司的自动化控制产品通过分销商销往国民经济的多个行业，为公司带来了数量众多的客户和终端用户，在市场上塑造了良好的品牌形象，形成了广泛的品牌效应。

财务情况：营收及归母净利方面，公司自 2017 年以来营收和归母净利波动大，营收 20 和 21 年增速超过 100%，22 年 Q1-Q3 公司实现营收 3.24 亿元，同比上下降 15.84%，归母净利为 0.63 亿元，同比上升 29.64%。毛净利率方面，公司近年来毛利率较为稳定，毛利率保持在 30%-40%之间，净利率波动较大，从 17 年的 22.15%下降到 19 年的-47.72%，21 年升至 12.76%，22 年 Q1-Q3 公司毛利率为 38.66%，净利率为 19.21%。

图21：公司营收及归母净利润


资料来源：同花顺，民生证券研究院

图22：公司销售毛利率和净利率


资料来源：同花顺，民生证券研究院

重卡布局：公司很早就进入新能源重卡领域，技术的积累和经验具备一定的优势，从公司销售来看，公司的电机控制器销量在新能源重卡领域位列前茅。公司生产的重卡电机控制器产品，涵盖动力驱动、方向机驱动、制动驱动、液压驱动等功能，与重卡电机配套厂商特百佳动力和苏州绿控建立了长期稳定的合作关系；也与金龙汽车集团、北京理工华创、安徽华菱、陕汽集团、三一重工、开沃重工、徐工集团等多家客户达成稳定合作关系。核心部件中，公司也与比亚迪合作布局 IGBT、SiC 模块。

业务拆分：近年来受排放标准升级、车电分离、高柴油价格等因素影响，重卡电动化进程提速。随新能源汽车行业需求增加，公司未来经营业绩有望站上新台阶。预测 22-24 年公司整体将实现营收 4.47/7.63/14.65 亿元，毛利率为 36.33%/33.54%/33.68%。其中，预计 22-24 年公司电动汽车电机控制器业务实现营收 3.40/6.46/13.35 亿元，毛利率为 38.00%/36.00%/35.00%。公司聚焦新能源车电子产品，工业设备业务份额占比将逐步收窄，预计 22-24 年实现营收 1.07/1.18/1.29 亿元，毛利率为 31.00%/20.00%/20.00%。

表22：公司业务拆分（百万元）

合计	2021A	2022E	2023E	2024E
营业收入	511.91	446.92	763.43	1,464.82
营业成本	344.46	284.57	507.41	971.54
毛利	167.45	162.35	256.02	493.28
毛利率	32.71%	36.33%	33.54%	33.68%
电动汽车电机控制器				
营业收入	276.77	340	646	1,335
营业成本	176.06	210.80	413.32	868.04
毛利	100.71	129.20	232.49	467.41
毛利率	36.39%	38.00%	36.00%	35.00%
工业设备				
营业收入	235.14	106.92	117.6	129.4
营业成本	168.41	73.8	94.1	103.5
毛利	66.73	33.15	23.52	25.87
毛利率	28.38%	31.00%	20.00%	20.00%

资料来源：wind，民生证券研究院预测

投资建议：我们预计 2022-2024 年的归母净利润分别为 0.84、1.18、2.23 亿元，增速分别为 36%、40%、89%，2023 年 3 月 7 日股价对应 22-24 年市盈率分别为 38、27、14 倍。考虑到公司深耕重卡业务增速稳健，电机控制器产能继续释放，成长空间广阔，首次覆盖，给予“推荐”评级。

风险提示：电动重卡销量不及预期、电机控制器需求不及预期、市场份额不及预期。

表23：盈利预测与财务指标

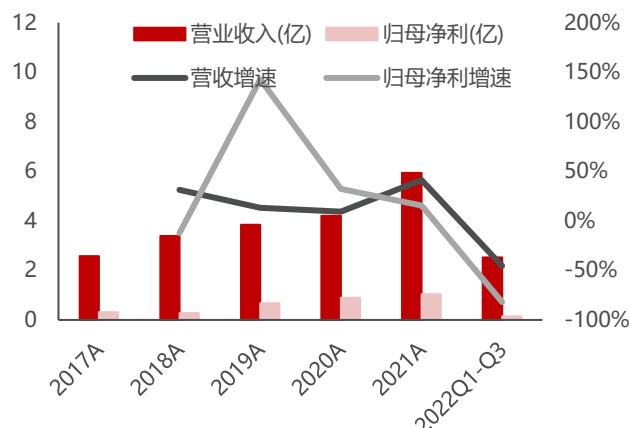
项目/年度	2021A	2022E	2023E	2024E
营业收入（百万元）	512	447	763	1,465
增长率（%）	27.8	-12.7	70.8	91.9
归属母公司股东净利润（百万元）	62	84	118	223
增长率（%）	18.8	36.2	39.9	88.8
每股收益（元）	0.30	0.40	0.57	1.07
PE	52	38	27	14
PB	5.1	4.9	4.6	3.9

资料来源：wind，民生证券研究院预测（注：股价为 2023 年 3 月 7 日收盘价）

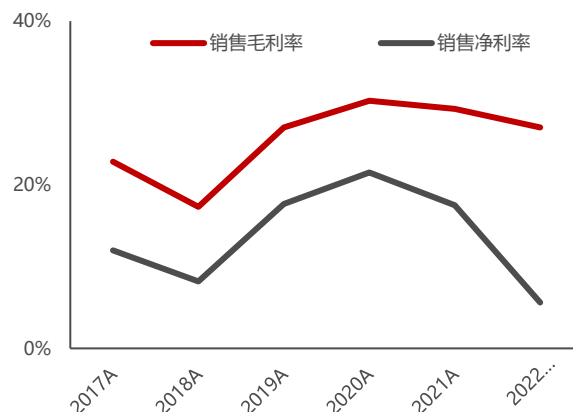
4.2.2 能辉科技：光伏 EPC 领先企业，入局重卡换电业务

主营业务：公司主要从事于光伏新能源、电网替代及垃圾接热发电等智慧能源服务领域，已累计为合作伙伴提供了 100 多个光伏电站技术服务。22 年 9 月，中标广州发展乐昌长来 60MW 光伏项目 EPC 总承包；22 年 10 月，能辉科技与广州发展签订 1.07 亿元的 60MW 光伏项目 EPC 总承包合同；22 年 12 月，与云南金能签订 2.33 亿元的 100MW 农光互补光伏项目 EPC 总承包合同。

财务情况：营收及归母净利方面，公司自 2017 年以来营收和归母净利连年实现增长，21 年增速超过 40%，22 年 Q1-Q3 公司实现营收 2.52 亿元，同比下降 45.45%，归母净利为 0.15 亿元，同比下降 81.93%。毛净利率方面，公司近年来毛利率呈缓慢上升趋势，毛利率从 17 年的 22.82%提升到 21 年 29.28%，净利率先上升后持续下降趋势，从 17 年的 11.97%上升到 20 年的 21.50%后开始下降。22 年 Q1-Q3 公司毛利率为 27.00%，净利率为 5.61%。

图23：公司营收及归母净利润


资料来源：同花顺，民生证券研究院

图24：公司销售毛利率和净利率


资料来源：同花顺，民生证券研究院

重卡换电布局：公司2020年布局重卡换电业务，2022年2月，公司发布无轨智能“小蚁”重卡换电机器人和重卡动力电池、电池支架、换电控制器及换电智能调度系统系列新产品。“小蚁”换电机器人创新性地采用无轨智能、视觉导航、侧向取放技术，可以在3分钟内轻松更换重卡电池。同时，“小蚁”重卡换电机器人还具有换电时间短、换电灵活、占地面积小、现场施工装配周期短、对司机停车要求低、可以多台协作、互为备用、实现部分移动换电、可适配多种重卡车型等优点。

业务拆分：随着硅料价格的下降带动产业链价格整体下行，23年电站EPC，尤其是集中式EPC将开始放量，公司收入规模有望大幅度提升，预计22-24年公司电站系统集成业务实现营收3.54/24.05/32.32亿元，毛利率为25.70%/23.25%/21.27%。公司其他业务稳中有进，预计22-24年公司整体将实现营收4.00/24.64/33.07亿元，毛利率为28.98%/24.03%/22.10%。

表24：公司业务拆分（百万元）

合计	2021A	2022E	2023E	2024E
营业收入	592.69	400.33	2,464.11	3,306.80
营业成本	419.15	284.29	1,871.89	2,575.88
毛利	173.54	116.03	592.21	730.92
毛利率	29.28%	28.98%	24.03%	22.10%
垃圾热解气化系统集成				
营业收入	11.24	11.46	11.69	11.93
营业成本	7.84	8.02	8.18	8.35
毛利	3.40	3.44	3.51	3.58
毛利率	30.23%	30.00%	30.00%	30.00%
电站运营				
营业收入	27.89	28.00	40.00	56.00
营业成本	9.73	9.80	14.00	19.60
毛利	18.16	18.20	26.00	36.40
毛利率	65.12%	65.00%	65.00%	65.00%
电站系统集成				

营业收入	546.81	353.98	2,405.40	3,231.72
营业成本	398.25	263.01	1,846.18	2,544.33
毛利	148.56	90.97	559.21	687.38
毛利率	27.17%	25.70%	23.25%	21.27%
新能源及电力工程设计				
营业收入	6.66	6.80	6.93	7.07
营业成本	3.27	3.40	3.47	3.54
毛利	3.39	3.40	3.47	3.54
毛利率	50.93%	50.00%	50.00%	50.00%
其他业务				
营业收入	0.08	0.08	0.08	0.08
营业成本	0.06	0.06	0.06	0.06
毛利	0.02	0.02	0.02	0.02
毛利率	27.61%	27.61%	27.61%	27.61%

资料来源：wind，民生证券研究院预测

投资建议：我们预计公司 2022-2024 年营收为 4.00/24.64/33.07 亿元，归母净利润为 0.35/3.76/4.64 亿元，对应 3 月 07 日收盘价，PE 为 173、16、13 倍。公司深耕光伏 EPC 业务多年，在复杂场景中具有技术领先性，有望受益于可再生能源的高速发展，储能、重卡换电等新业务有望为公司注入新的活力，首次覆盖，给予“推荐”评级。

风险提示：下游订单增加不及预期、工程实施进度不及预期、回款进度不及预期、产业链价格波动超预期、重卡换电布局进度不及预期。

表25：盈利预测与财务指标

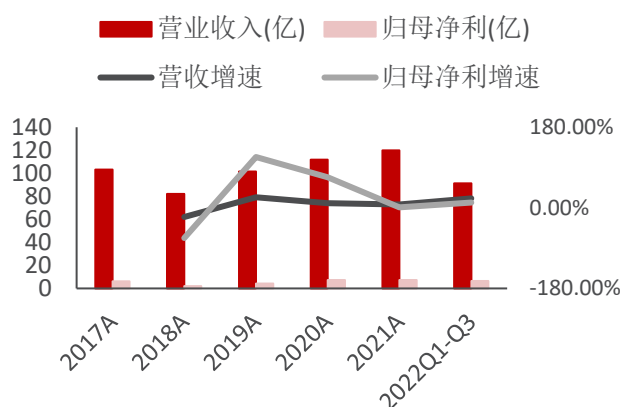
项目/年度	2021A	2022E	2023E	2024E
营业收入（百万元）	593	400	2,464	3,307
增长率（%）	41.3	-32.5	515.5	34.2
归属母公司股东净利润（百万元）	104	35	376	464
增长率（%）	15.3	-66.4	976.4	23.5
每股收益（元）	0.69	0.23	2.51	3.10
PE	58	173	16	13
PB	7.7	7.9	5.4	4.4

资料来源：wind，民生证券研究院预测（注：股价为 2023 年 3 月 7 日收盘价）

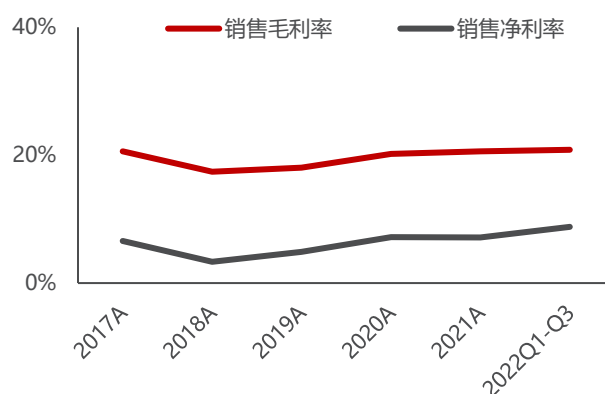
4.2.3 许继电气：强强联合，打通重卡换电产业链

主营业务：公司为中国电力设备行业的领先企业。公司聚焦特高压、智能电网、新能源、电动汽车充换电、轨道交通及工业智能化五大核心业务，拓展综合能源服务、智能制造、智能运检、先进储能、特殊特种行业全电化等五类新兴业务。产品主要分为智能变配电系统、直流输电系统、智能中压供用电设备、智能电表、电动汽车智能充换电系统、EMS 加工服务，完整覆盖一二次设备，广泛应用于电力系统各个环节，产业链完备，配套能力强。

财务情况：营收及归母净利方面，公司自 2019 年以来营收和归母净利润连年实现增长，归母净利增速弹性大，19 和 20 年增速超过 50%。22 年 Q1-Q3 公司实现营收 91.16 亿元，同比增长 21%，归母净利为 6.48 亿元，同比增长 11.9%。毛净利率方面，公司近年来毛净利率稳定，毛利率维持在 17%-21%之间，净利率文吃在 3%-9%之间，22 年 Q1-Q3 公司毛利率为 20.84%，净利率为 8.79%。

图25：公司营收及归母净利润


资料来源：同花顺，民生证券研究院

图26：公司销售毛利率和净利率


资料来源：同花顺，民生证券研究院

战略性布局换电重卡，首座示范站已在许昌投入运营。公司与南方电网强强联合成立，成立换电科技有限公司，具备完全自主研发和生产的换电机器人、电池箱系统、站控系统、充电系统等核心产品，针对不同应用场景，可提供充换一体式换电站、集中充分分布式换电站、移动式换电站等解决方案，可无人值守，打破建站场地和电源点需求等限制，具有占地面积小、换电速度快、整站效率高、可参与电网互动等特点，在专线运输、支线短倒、干线运输、矿场转运、港口内倒、城市公共道路等高负荷、高强度应用场景，为客户提供安全、稳定、可靠的换电服务，首座示范站已在许昌投入运营。

生态构建，打通重卡换电上中下游产业链。换电重卡以许昌为中心，南网五省和河南省为核心，山西、内蒙、甘肃、山东、四川为重心，细化市场布局；加强与河南禹州、甘肃酒泉等地组建合资公司，整合相关方优势资源，实现市场化投资运营。同时，全力组建产业联盟，与宇通、汉马、宁德时代等车企和国内主流电池企业建立战略合作关系，共谋重卡换电事业发展。

风险提示：电网投资不及预期、市场竞争加剧、原材料价格波动。

图27：许继电气与南方电网强强联合，正式入局重卡换电

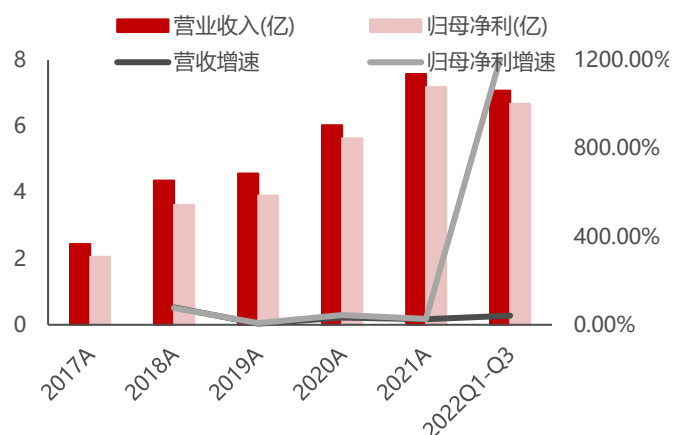


资料来源：人民网，民生证券研究院

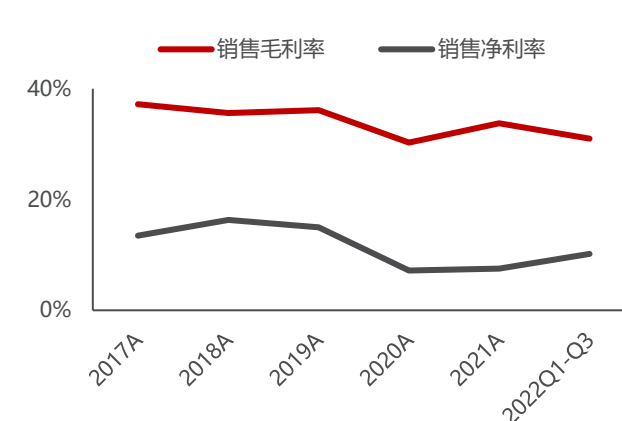
4.2.4 瀚川智能：业绩超出预期，三大板块高增

主营业务：起步于传统汽车装备领域，瀚川智能近年来紧抓智能化、电动化趋势，在巩固既有赛道核心优势的基础上，持续开拓锂电池及充换电装备领域市场。1) **充换电板块：**换电重卡在电动化趋势下加速渗透，换电站设备业务未来可期。公司产品覆盖乘用车换电站、商用车（重卡）换电站以及换电站零部件等，现有换电站产能 680 套/年，通过定增新建产能 2000 套/年，行业龙头地位稳固。2) **汽车装备板块：**FAKRA 线束标准平台成功实现产线复制，保持领先优势。3) **电池装备板块：**公司与正威集团、深圳埃克森在储能领域展开合作，将于 2023 年年中发布首条大圆柱电池装配工艺样板线。

财务情况：营收及归母净利方面，公司自 2017 年以来营收和归母净利连年实现增长。22 年 Q1-Q3 公司实现营收 7.08 亿元，同比上升 41.18%，归母净利为 6.68 亿元，同比上升 1362.35%。毛净利率方面，公司近年来毛利率较为稳定，从 17 年起稳定在 30%以上，净利率波动较大，从 17 年的 13.46%下降到 20 年的 7.18%，22 年 Q1-Q3 回升至 10.19%。22 年 Q1-Q3 公司毛利率为 31.01%，净利率为 10.19%。

图28：公司营收及归母净利润


资料来源：同花顺，民生证券研究院

图29：公司销售毛利率和净利率


资料来源：同花顺，民生证券研究院

换电领域已率先卡位，经营多点开花：2022年1月，与协鑫能科达成5年战略合作框架协议；4月与其子公司签署6.8亿元商用车及乘用车换电设备采购合同；5月，阳光铭岛指定瀚川智能为其商用车换电站及相关核心零件供应商；9月，与蓝谷智慧签署战略合作协议，在新能源汽车换电站建设运营、低碳园区以及储能系统等新能源领域展开密切合作；持续获得宁德时代、协鑫能科、阳光铭岛等客户新增订单，实现首个无人机智能换电项目落地。

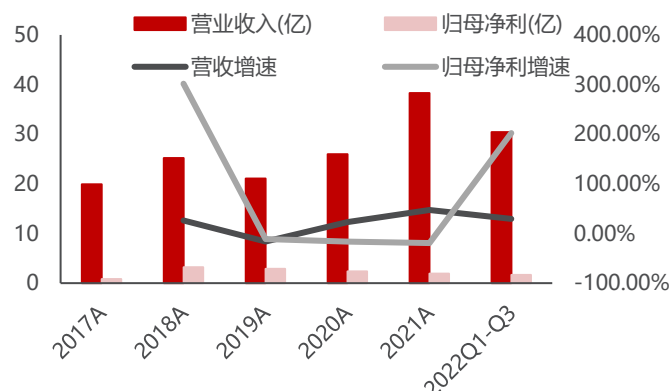
风险提示：下游市场政策变化超预期、海外经营风险、换电业务市场开拓风险。

4.2.5 博众精工：3C领域深厚技术积累，新能源业务发展潜力大

主营业务：专注智能制造，以技术创新为核心，致力于为客户提供数字化工厂的整体解决方案，从工业自动化设备、自动化生产线、工装夹（治）具、智能立体仓储物流、信息化产品到系统总集成，涵盖消费类电子、汽车、新能源等业务领域。针对不同行业的需求，整合运动控制、影像光学、机械手运用、信息化、精密贴装和精密压合等技术，结合自有的软件开发平台为客户提供产品和服务。

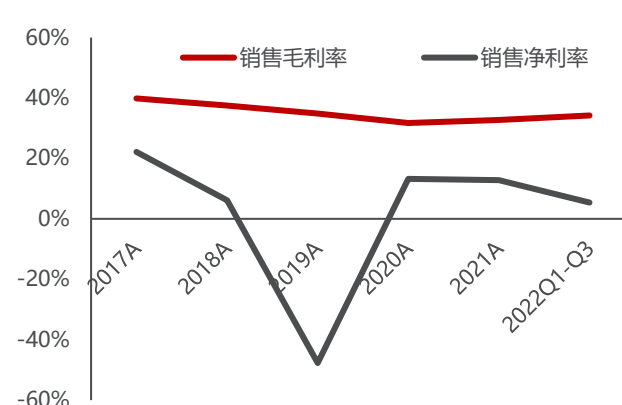
财务情况：营收及归母净利润方面，公司自2017年以来营收波动大，19年同比下降16.17%，21年同比上升47.37%，归母净利润波动大，18年同比增速301.80%，21年同比下降19.18%。22年Q1-Q3公司实现营收30.45亿元，同比上升29.23%，归母净利润为1.64亿元，同比上升202.03%。毛净利率方面，公司近年来毛净利率呈持续下降趋势，毛利率从17年的39.85%下降到21年的32.71%，净利率先降后升，从17年的22.15%下降到19年的-47.72%，22年Q1-Q3公司毛利率为34.25%，净利率为5.37%。公司在消费电子应用领域保持领先地位，同时积极布局新能源等应用领域，销售订单有较大幅度增加。

图30：公司营收及归母净利润



资料来源：同花顺，民生证券研究院

图31：公司销售毛利率和净利率



资料来源：同花顺，民生证券研究院

换电业务：1) **客户：**已经拓展宁德时代、蔚来、北汽等行业标杆客户。2) **产品：**目前主要提供注液机、模组/PACK 自动化生产线等锂电池制造标准设备以及智能充换电站，正在积极开发切叠一体机等设备，未来有望覆盖 50%左右的锂电设备整线价值量。

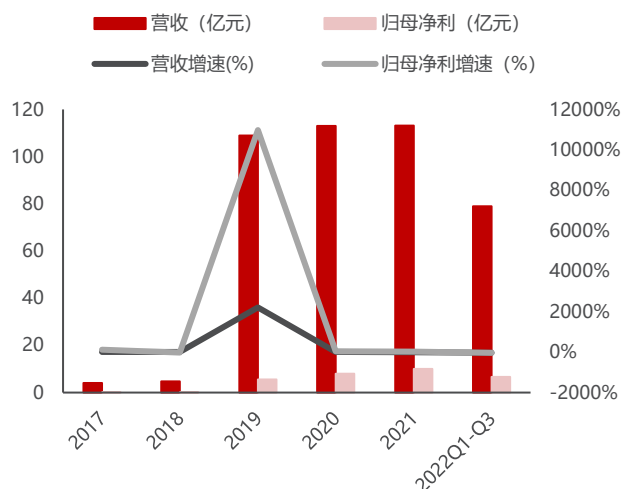
风险提示：新能源设备、半导体设备开拓不及预期；换电设备需求数量不及预期。

4.2.6 协鑫能科：积极布局重卡换电，争做纯电重卡规模化先行者

主营业务：公司主营业务为清洁能源运营、移动能源运营以及综合能源服务。公司倾力打造从清洁能源生产、补能服务到储能的便捷、经济、绿色的出行生态圈，为电动化出行提供一体化能源解决方案，致力于成为领先的移动数字能源科技运营商。1) **在清洁能源领域方面**，公司持续大力开发投资风力发电、垃圾发电、燃机热电联产等各类清洁能源项目。2) **在移动能源领域方面**，公司提供电动汽车补能服务、电池全生命周期管理和电港商业化运营模式，目前在移动能源行业已具备较强的品牌认知度和市场影响力。

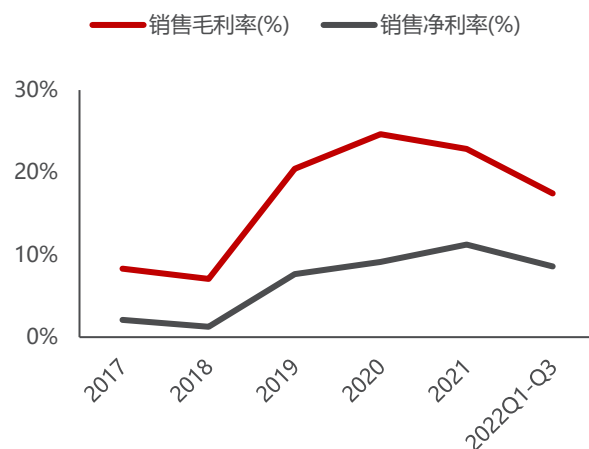
财务情况：营收及归母净利润方面，公司 2019 年业绩实现增长，营收达 108.98 亿元，增速达 2200.09%，归母净利润达 5.54 亿元，增速达 10980.00%。19-22 年 Q3 公司业绩整体稳中有升，营收与归母净利润逐步企稳，有望实现进一步飞跃。22 年 Q1-Q3 公司营收达 78.97 亿元，同比下降 30.20%，归母净利润达 6.60 亿元，同比下降 34.26%。毛净利率方面，公司自 2019 年以来也实现跨越式增长，22 年 Q1-Q3 公司毛净利率企稳趋势初显，分别达到 17%和 9%。

图32：公司营收及归母净利润



资料来源：wind，民生证券研究院

图33：公司销售毛利率和净利率



资料来源：wind，民生证券研究院

重卡换电布局：公司 2021 年与吉利达成重卡换电方面的战略合作。同年 11 月，公司首个重卡换电项目在江苏徐州投运。2022 年 6 月，公司首座自研重卡换电港亮相成都，同年 8 月，公司与宁德时代在重卡换电等领域展开全面合作。公司主要为钢厂、城建、矿山等多个场景提供电动重卡解决方案，前期建设无需电力铺设，初始投入成本减少 40%；旗下移动能源车和移动换电车 6min 即可完成全流程换电；配套 APP 实时监测电池状态，提升 30% 电池寿命；云平台智能调度助力运营效率提升 20%。

风险提示：产业政策变化不及预期；燃料价格上升风险；换电站投运数量不及预期。

图34：协鑫能科与吉利建立合作

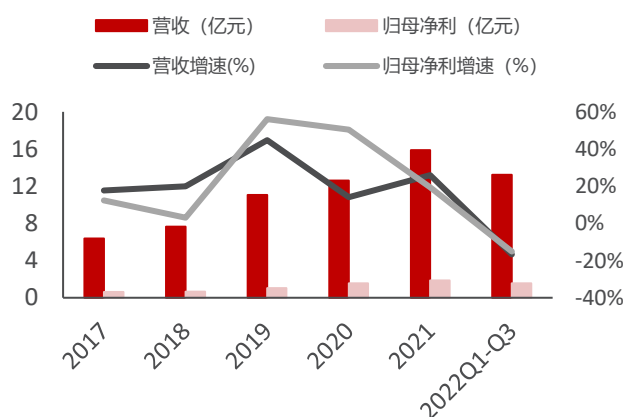


资料来源：协鑫能科公众号，民生证券研究院

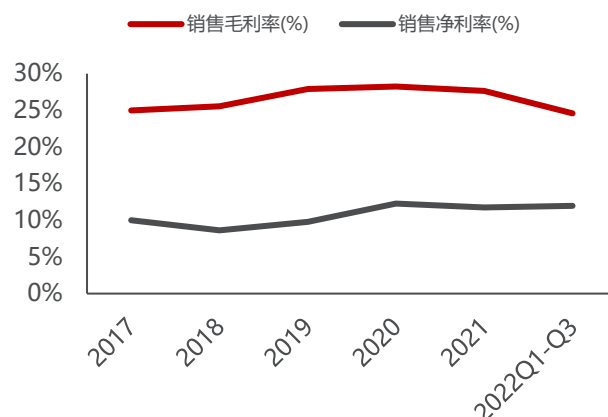
4.2.7 法兰泰克：欧式起重机龙头，精准切入重卡换电市场

主营业务：公司自 2007 年设立以来始终聚焦物料搬运解决方案领域，现有起重和工程机械两大业务板块。起重业务板块主要为客户提供智能物料搬运解决方案。工程机械业务板块主要包括工程机械部件和高空作业平台业务。公司聚焦物料搬运行业中高端市场，拥有起重机械核心零部件自研自制能力，为机械设备、电力设备、汽车等行业下游的优势客户提供智能物料搬运一体化解决方案。

财务情况：营收及归母净利方面，公司自 2017 年以来营收和归母净利连年实现增长，营收和归母净利增速有收窄趋势，22 年 Q1-Q3 公司实现营收 13.24 亿元，同比下滑 16.68%，归母净利为 1.57 亿元，同比下滑 15.14%。毛净利率方面，公司近年来毛净利率整体保持平稳，毛利率始终保持在 25%-28% 的区间内，净利率始终保持在 9%-12% 的区间内，22 年 Q1-Q3 公司毛利率为 24.59%，净利率为 11.97%。

图35：公司营收及归母净利润


资料来源：wind，民生证券研究院

图36：公司销售毛利率和净利率


资料来源：wind，民生证券研究院

重卡换电布局：2022 年 8 月，公司旗下新能源换电生态业务品牌绿电湾与吉利阳光铭岛签订战略合作框架协议，双方将在能源绿色低碳发展、新能源重卡推广、换电站建设运营、绿色动力、智慧车联网平台搭建等方面开展深入合作。未来，双方将在各自优势区域规划换电站项目，推动换电站项目选址、投建、运营及试点示范，计划未来三年实现 200 座换电站的建设和 1 万台换电重卡的销售。

风险提示：换电设备需求不及预期、换电站建设不及预期。

图37：法兰泰克与阳光铭岛共建新能源换电生态

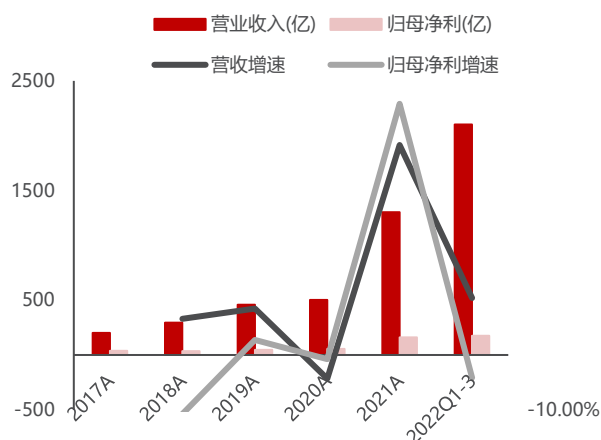

资料来源：法兰泰克公众号，民生证券研究院

4.2.5 宁德时代：动力电池巨头王者，重卡电池换电服务全渗透

主营业务：专注于新能源汽车动力电池系统、储能系统的研发、生产和销售，在电池材料、电池系统、电池回收等产业链关键领域拥有核心技术优势及可持续研发能力。主要产品有 1) **动力电池系统**，收入占比为 70.19%。包括电芯、模组/电箱及电池包，应用领域涵盖新能源乘用车、商用车以及其他出行工具及非道路移动机械等。SNE Research 统计，公司 2017-2022 年动力电池使用量连续五年排名全球第一，2022 年动力电池使用量市占率为 37.0%。2) **锂电池材料**，收入占比为 11.89%，将废旧电池中的镍、钴、锰、锂等金属材料及其他材料通过加工、提纯、合成等工艺，生产三元前驱体、碳酸锂等电池材料，并将收集后的铜、铝等金属材料对外出售，使上述材料实现循环利用。3) **储能系统**，收入占比为 10.45%。公司储能电池产品包括电芯、模组/电箱和电池柜等。

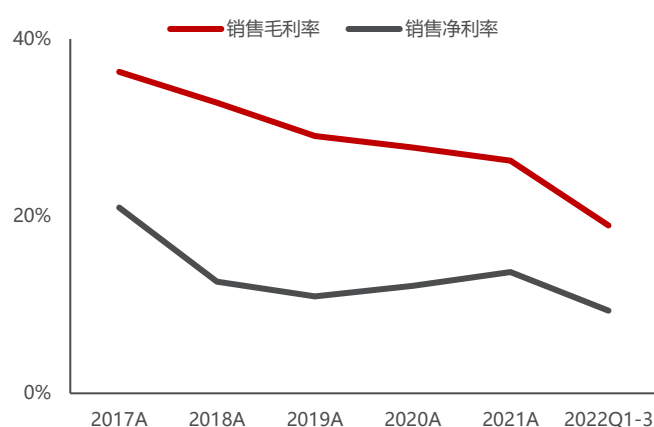
财务情况：营收及归母净利方面，公司自 2017 年以来营收连年实现增长，营收增速弹性大，归母净利自 2019 年稳定增长，21 和 22 年 Q1-Q3 增速超过 100%，22 年 Q1-Q3 公司实现营收 2103.40 亿元，同比上升 186.72%，归母净利为 175.92 亿元，同比上升 126.95%。毛净利率方面，公司近年来毛净利率呈持续下降趋势，毛利率从 17 年的 36.29% 下降到 21 年的 26.28%，净利率从 17 年的 20.97%，21 年下降到 13.70%，22 年 Q1-Q3 公司毛利率为 18.95%，净利率为 9.33%。

图38：公司营收及归母净利润



资料来源：wind，民生证券研究院

图39：公司销售毛利率和净利率



资料来源：wind，民生证券研究院

重卡换电布局：公司致力于通过为换电重卡和工程机械提供可持续解决方案的途径，推动商用车市场的全面电动化。2022年9月，首创的MTB（模块集成底盘）技术，将率先应用于国家电投启源芯动力重卡换电项目，该技术可将模组直接集成到车辆支架/底盘，系统体积利用率提升40%，重量减轻10%，系统能量密度达170Wh/kg；电池可以达到1万次/10年的循环寿命。此外，该电池系统可支持自由组合方案，可以在140KWh-600KWh范围内配置。公司旗下的启源芯动力已在全国31个省市全面布局超100座重卡换电站。2022年12月，宁德时代济宁首座重卡换电站项目开工。23年1月，推出换电品牌EVOGO，其换电电池将采用宁德时代最新CTP技术，重量能量密度超过160Wh/kg，体积能量密度超过325Wh/L，单块电池可以提供200公里左右的续航。

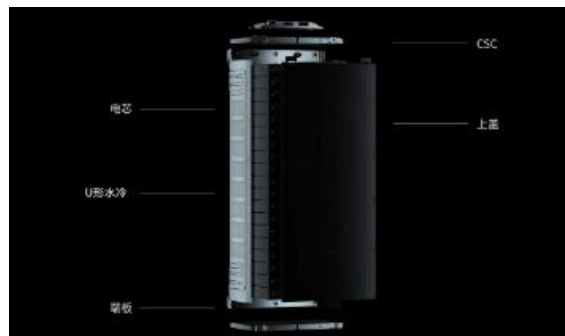
风险提示：下游需求不及预期、原材料价格波动超预期。

图40：MTB 换电重卡



资料来源：公司官网，民生证券研究院

图41：MTB 电池



资料来源：公司官网，民生证券研究院

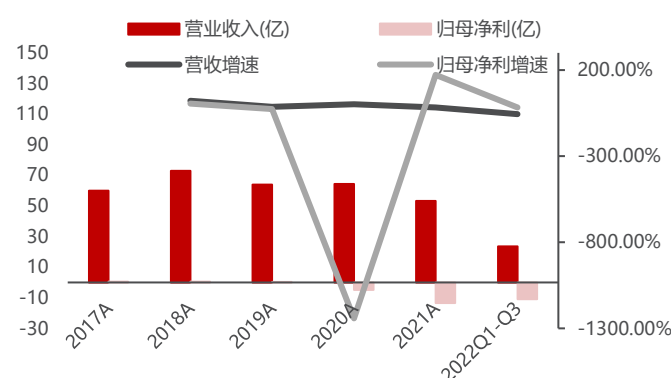
4.2.6 汉马科技：重卡龙头公司，新能重卡布局前瞻性显著

主营业务：系浙江吉利新能源商用车集团有限公司控股子公司，全国重要的重型卡车、重型专用车、核心零部件和新能源商用车生产研发基地，拥有华菱、星马等品牌。华菱重型卡车是替代进口的主流品牌，并出口到东欧、北非、东南亚、南美等地的六十多个国家和地区；星马专用车是享誉市场的知名品牌，长期占据

国内市场的龙头地位。主导产品为重型汽车底盘及整车、发动机、重型专用车、客车、汽车零部件等系列产品。专用车业务占比为 53.29%，整车及底盘业务占比为 33.64%，汽车零部件 8.57%，其他业务占比 4.50%。

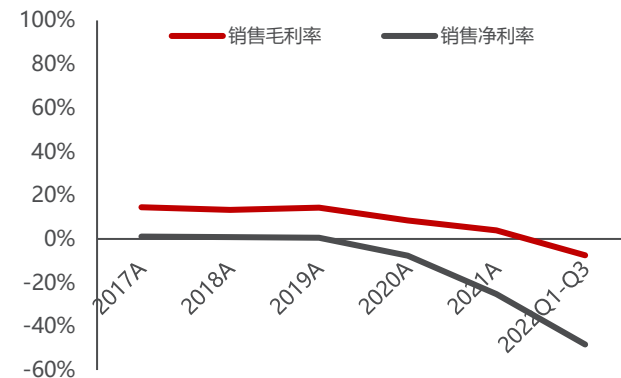
财务情况：营收及归母净利方面，公司自 2017 年以来营收和归母净利波动较大，22 年 Q1-Q3 公司实现营收 23.46 亿元，同比下滑 46.92%，归母净利为-10.98 亿元，同比下滑 47.01%。毛净利率方面，公司近年来毛净利率整体呈下降趋势，毛利率从 17 年的 14.50% 下降到 21 年的 3.88%，净利率整体呈下降趋势，从 17 年的 1.09% 下降到 21 年的-25.27%，22 年 Q1-Q3 公司毛利率为-7.49%，净利率为-48.30%。

图42：公司营收及归母净利润



资料来源：wind，民生证券研究院

图43：公司销售毛利率和净利率



资料来源：wind，民生证券研究院

重卡换电布局：汉马科技集团是国内最早进入新能源重卡领域的企业之一，2018 年设计研发出纯电动重卡产品，2019 年推出国内首款换电牵引车。2021 年 6 月，汉马科技新能源重卡项目在马鞍山正式开工，预计 2023 年即可投产。2021 年公司旗下华菱分别生产和销售 1456 辆和 1601 辆纯电动汽车，同比增加 126.44% 和 397.2%。2022 年，汉马科技华菱 M5 换电式纯电动半挂牵引车共销售 1069 辆，销量第一。2023 年 1 月 10 日，汉马科技首批 40 台电动重卡——华菱换电自卸车顺利交付四川绿色汇缘物流有限责任公司。

风险提示：电动重卡渗透率不及预期、原材料价格波动超预期。

图44：汉马科技国内首款换电牵引车



资料来源：汉马科技公众号，民生证券研究院

5 风险提示

1) 换电重卡销量不及预期。电动重卡销量不及预期，换电重卡标准不统一，销量增速不及预期。

2) 换电站配套设施增长不及预期。换电运营商盈利不及预期，产能扩产速度不及预期。

3) 原材料价格上涨超预期。电池价格波动、三电系统原材料价格超预期。

蓝海华腾财务报表数据预测汇总

利润表 (百万元)	2021A	2022E	2023E	2024E
营业总收入	512	447	763	1,465
营业成本	344	285	507	972
营业税金及附加	2	2	5	9
销售费用	34	25	38	73
管理费用	26	20	31	59
研发费用	31	38	61	117
EBIT	75	105	149	277
财务费用	-1	-4	-3	-3
资产减值损失	-3	-9	-15	-27
投资收益	1	4	8	15
营业利润	78	104	146	268
营业外收支	-0	-3	-2	-1
利润总额	78	101	144	267
所得税	12	17	24	43
净利润	65	84	119	224
归属于母公司净利润	62	84	118	223
EBITDA	93	122	171	295

资产负债表 (百万元)	2021A	2022E	2023E	2024E
货币资金	325	268	238	203
应收账款及票据	195	230	307	494
预付款项	2	11	20	39
存货	153	163	277	506
其他流动资产	149	149	225	384
流动资产合计	824	822	1,068	1,626
长期股权投资	1	1	1	1
固定资产	23	25	26	27
无形资产	1	1	1	1
非流动资产合计	139	136	133	138
资产合计	963	958	1,201	1,763
短期借款	0	0	0	0
应付账款及票据	226	195	348	665
其他流动负债	88	87	136	256
流动负债合计	314	282	484	921
长期借款	0	0	0	0
其他长期负债	7	6	2	5
非流动负债合计	7	6	2	5
负债合计	321	288	485	926
股本	208	208	208	208
少数股东权益	10	10	11	12
股东权益合计	642	670	716	837
负债和股东权益合计	963	958	1,201	1,763

主要财务指标	2021A	2022E	2023E	2024E
成长能力 (%)				
营业收入增长率	27.75	-12.70	70.82	91.87
EBIT 增长率	27.35	38.96	42.71	85.19
净利润增长率	18.79	36.17	39.94	88.84
盈利能力 (%)				
毛利率	32.71	36.33	33.54	33.68
净利润率	12.09	18.86	15.45	15.21
总资产收益率 ROA	6.43	8.80	9.82	12.64
净资产收益率 ROE	9.80	12.77	16.74	27.01
偿债能力				
流动比率	2.62	2.91	2.21	1.76
速动比率	2.13	2.30	1.59	1.17
现金比率	1.03	0.95	0.49	0.22
资产负债率 (%)	33.33	30.03	40.41	52.53
经营效率				
应收账款周转天数	118.32	150.00	120.00	100.00
存货周转天数	161.96	220.00	210.00	200.00
总资产周转率	0.51	0.47	0.71	0.99
每股指标 (元)				
每股收益	0.30	0.40	0.57	1.07
每股净资产	3.03	3.17	3.38	3.96
每股经营现金流	0.63	0.07	0.33	0.36
每股股利	0.26	0.35	0.49	0.93
估值分析				
PE	52	38	27	14
PB	5.1	4.9	4.6	3.9
EV/EBITDA	31.46	24.33	17.51	10.26
股息收益率 (%)	1.68	2.27	3.18	6.01

现金流量表 (百万元)	2021A	2022E	2023E	2024E
净利润	65	84	119	224
折旧和摊销	17	17	21	18
营运资金变动	40	-78	-69	-169
经营活动现金流	130	16	68	74
资本开支	-3	-20	-20	-23
投资	-6	0	0	0
投资活动现金流	-54	-16	-13	-9
股权募资	0	-2	-0	0
债务募资	0	-1	-12	3
筹资活动现金流	-38	-57	-85	-100
现金净流量	38	-57	-30	-34

能辉科技财务报表数据预测汇总

利润表 (百万元)	2021A	2022E	2023E	2024E
营业总收入	593	400	2,464	3,307
营业成本	419	284	1,872	2,576
营业税金及附加	2	0	0	0
销售费用	11	17	74	83
管理费用	19	44	74	99
研发费用	18	24	74	99
EBIT	124	35	396	483
财务费用	-3	-6	-4	-8
资产减值损失	-9	-8	0	0
投资收益	4	5	30	40
营业利润	122	37	430	531
营业外收支	-1	3	3	3
利润总额	120	40	432	534
所得税	17	5	56	69
净利润	104	35	376	464
归属于母公司净利润	104	35	376	464
EBITDA	135	47	409	497

资产负债表 (百万元)	2021A	2022E	2023E	2024E
货币资金	494	359	711	945
应收账款及票据	261	176	1,150	1,633
预付款项	17	11	75	103
存货	89	52	380	494
其他流动资产	264	358	435	432
流动资产合计	1,124	956	2,750	3,607
长期股权投资	0	5	34	74
固定资产	168	182	188	185
无形资产	0	0	0	0
非流动资产合计	184	207	243	279
资产合计	1,308	1,163	2,993	3,886
短期借款	0	0	0	0
应付账款及票据	352	241	1,487	2,047
其他流动负债	92	85	313	400
流动负债合计	444	327	1,800	2,446
长期借款	0	0	0	0
其他长期负债	78	74	74	74
非流动负债合计	78	74	74	74
负债合计	521	401	1,875	2,521
股本	149	150	150	150
少数股东权益	-0	-0	-0	-0
股东权益合计	787	762	1,118	1,366
负债和股东权益合计	1,308	1,163	2,993	3,886

主要财务指标	2021A	2022E	2023E	2024E
成长能力 (%)				
营业收入增长率	41.28	-32.46	515.53	34.20
EBIT 增长率	23.67	-71.37	1017.97	22.03
净利润增长率	15.31	-66.41	976.44	23.50
盈利能力 (%)				
毛利率	29.28	28.98	24.03	22.10
净利率	17.55	8.73	15.26	14.04
总资产收益率 ROA	7.95	3.00	12.56	11.95
净资产收益率 ROE	13.21	4.58	33.63	34.00
偿债能力				
流动比率	2.53	2.93	1.53	1.47
速动比率	2.04	2.08	1.13	1.13
现金比率	1.11	1.10	0.40	0.39
资产负债率 (%)	39.84	34.49	62.65	64.86
经营效率				
应收账款周转天数	159.27	160.00	170.00	180.00
存货周转天数	77.13	77.00	74.00	70.00
总资产周转率	0.58	0.32	1.19	0.96
每股指标 (元)				
每股收益	0.69	0.23	2.51	3.10
每股净资产	5.26	5.09	7.47	9.12
每股经营现金流	0.15	-0.31	2.60	3.06
每股股利	0.40	0.13	1.45	1.79
估值分析				
PE	58	173	16	13
PB	7.7	7.9	5.4	4.4
EV/EBITDA	41.16	121.13	13.02	10.24
股息收益率 (%)	0.99	0.33	3.59	4.44

现金流量表 (百万元)	2021A	2022E	2023E	2024E
净利润	104	35	376	464
折旧和摊销	11	11	13	14
营运资金变动	-100	-93	21	6
经营活动现金流	22	-46	389	459
资本开支	-4	-22	-15	-7
投资	26	0	0	0
投资活动现金流	26	-25	-15	-7
股权募资	268	0	0	0
债务募资	0	-0	-0	0
筹资活动现金流	255	-64	-21	-218
现金净流量	303	-135	352	234

插图目录

图 1: 各年度中国商用车销量及在全球销量占比	4
图 2: 中国新能源商用车销量及渗透率	4
图 3: 商用车中货车与客车销量占比	4
图 4: 不同种类货车销量占比	4
图 5: 重卡分类	5
图 6: 各年度新能源重卡销量及渗透率	6
图 7: 2022 年月度新能源重卡销量	6
图 8: 2021 和 2022 年不同类型新能源重卡销量	7
图 9: 2022 年不同类型新能源重卡销量占比	7
图 10: 换电站场景示例	7
图 11: 充电场景示例	7
图 12: 换电和充电重卡销量占比	8
图 13: 换电重卡产业链	19
图 14: 2022 年中国主要换电运营商换电站总量 (辆)	20
图 15: 2021 年中国换电运营商市场竞争格局	20
图 16: 重卡电池供应商格局	21
图 17: 各电池厂配套整车厂	21
图 18: 配套不同动力电池容量的换电重卡销量	22
图 19: 电动重卡配套电机市场格局	24
图 20: 换电重卡配套电机数量	24
图 21: 公司营收及归母净利润	26
图 22: 公司销售毛利率和净利率	26
图 23: 公司营收及归母净利润	28
图 24: 公司销售毛利率和净利率	28
图 25: 公司营收及归母净利润	30
图 26: 公司销售毛利率和净利率	30
图 27: 许继电气与南方电网强强联合, 正式入局重卡换电	31
图 28: 公司营收及归母净利润	32
图 29: 公司销售毛利率和净利率	32
图 30: 公司营收及归母净利润	33
图 31: 公司销售毛利率和净利率	33
图 32: 公司营收及归母净利润	34
图 33: 公司销售毛利率和净利率	34
图 34: 协鑫能科与吉利建立合作	34
图 35: 公司营收及归母净利润	35
图 36: 公司销售毛利率和净利率	35
图 37: 法兰泰克与阳光铭岛共建新能源换电生态	36
图 38: 公司营收及归母净利润	37
图 39: 公司销售毛利率和净利率	37
图 40: MTB 换电重卡	37
图 41: MTB 电池	37
图 42: 公司营收及归母净利润	38
图 43: 公司销售毛利率和净利率	38
图 44: 汉马科技国内首款换电牵引车	38

表格目录

重点公司盈利预测、估值与评级	1
表 1: 中国商用车分类.....	3
表 2: 新能源与传统重卡对比分析.....	5
表 3: 不同类型新能源重卡对比分析.....	6
表 4: 电动重卡充换电模式对比.....	8
表 5: 国家层面电动重卡和换电相关政策	9
表 6: 各地区层面电动重卡和换电相关政策	10
表 7: 中性情境下经济性测算: 假设柴油价格 7.5 元/L, 电力单价 0.6 元/KWh, 换电重卡经济性明显	11
表 8: 悲观情境下经济性测算: 假设柴油价格降低至 5.5 元/L, 换电重卡仍有经济性.....	12
表 9: 乐观情境下经济性测算: 假设电价降低至 0.35 元/KWh, 那么换电重卡的经济性降本可达 1/3 左右	13
表 10: 基于中性情境换电重卡购买电池模式下单日运行里程数敏感性分析.....	14
表 11: 基于中性情境换电重卡租赁电池模式下单日运行里程数敏感性分析.....	14
表 12: 运行里程经济性敏感性分析: 全年满负荷运行 340 天, 单日运行里程数达 700Km	14
表 13: 运营端经济性测算	16
表 14: 换电重卡应用场景	17
表 15: 换电重卡市场空间测算.....	18
表 16: 换电设备市场空间测算.....	19
表 17: 各换电运营商战略规划目标	20
表 18: 换电重卡电池市场空间测算	22
表 19: 纯电动商用车电驱动系统布置形式.....	23
表 20: 商用车电控系统应用现状.....	24
表 21: 换电重卡电控市场空间测算	24
表 22: 公司业务拆分 (百万元)	26
表 23: 盈利预测与财务指标.....	27
表 24: 公司业务拆分 (百万元)	28
表 25: 盈利预测与财务指标.....	29
蓝海华腾财务报表数据预测汇总	40
能辉科技财务报表数据预测汇总	41

分析师承诺

本报告署名分析师具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并登记为注册分析师，基于认真审慎的工作态度、专业严谨的研究方法与分析逻辑得出研究结论，独立、客观地出具本报告，并对本报告的内容和观点负责。本报告清晰准确地反映了研究人员的研究观点，结论不受任何第三方的授意、影响，研究人员不曾因、不因、也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接收到任何形式的补偿。

评级说明

投资建议评级标准		评级	说明
以报告发布日后的 12 个月内公司股价（或行业指数）相对同期基准指数的涨跌幅为基准。其中：A 股以沪深 300 指数为基准；新三板以三板成指或三板做市指数为基准；港股以恒生指数为基准；美股以纳斯达克综合指数或标普 500 指数为基准。	公司评级	推荐	相对基准指数涨幅 15%以上
		谨慎推荐	相对基准指数涨幅 5% ~ 15%之间
		中性	相对基准指数涨幅-5% ~ 5%之间
		回避	相对基准指数跌幅 5%以上
	行业评级	推荐	相对基准指数涨幅 5%以上
		中性	相对基准指数涨幅-5% ~ 5%之间
		回避	相对基准指数跌幅 5%以上

免责声明

民生证券股份有限公司（以下简称“本公司”）具有中国证监会许可的证券投资咨询业务资格。

本报告仅供本公司境内客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。本报告仅为参考之用，并不构成对客户的投资建议，不应被视为买卖任何证券、金融工具的要约或要约邀请。本报告所包含的观点及建议并未考虑个别客户的特殊状况、目标或需要，客户应当充分考虑自身特定状况，不应单纯依靠本报告所载的内容而取代个人的独立判断。在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容而导致的任何可能的损失负任何责任。

本报告是基于已公开信息撰写，但本公司不保证该等信息的准确性或完整性。本报告所载的资料、意见及预测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，且预测方法及结果存在一定程度局限性。在不同时期，本公司可发出与本报告所刊载的意见、预测不一致的报告，但本公司没有义务和责任及时更新本报告所涉及的内容并通知客户。

在法律允许的情况下，本公司及其附属机构可能持有报告中提及的公司所发行证券的头寸并进行交易，也可能为这些公司提供或正在争取提供投资银行、财务顾问、咨询服务等相关服务，本公司的员工可能担任本报告所提及的公司的董事。客户应充分考虑可能存在的利益冲突，勿将本报告作为投资决策的唯一参考依据。

若本公司以外的金融机构发送本报告，则由该金融机构独自为此发送行为负责。该机构的客户应联系该机构以交易本报告提及的证券或要求获悉更详细的信息。本报告不构成本公司向发送本报告金融机构之客户提供的投资建议。本公司不会因任何机构或个人从其他机构获得本报告而将其视为本公司客户。

本报告的版权仅归本公司所有，未经书面许可，任何机构或个人不得以任何形式、任何目的进行翻版、转载、发表、篡改或引用。所有在本报告中使用的商标、服务标识及标记，除非另有说明，均为本公司的商标、服务标识及标记。本公司版权所有并保留一切权利。

民生证券研究院：

上海：上海市浦东新区浦明路 8 号财富金融广场 1 幢 5F； 200120

北京：北京市东城区建国门内大街 28 号民生金融中心 A 座 18 层； 100005

深圳：广东省深圳市福田区益田路 6001 号太平金融大厦 32 层 05 单元； 518026