

全球新能源汽车大发展，机械设备哪些板块将受益？

——新能源汽车产业链系列研究报告四

相关研究：

- 1.《20211228湘财证券-机械行业2022年度投资策略：精选周期向上，双碳助力成长》 2021.12.28
- 2.《20220627湘财证券-机械行业2022年中期策略：估值逐渐消化，未来成长可期》 2022.06.27

行业评级：增持

近十二个月行业表现



%	1个月	3个月	12个月
相对收益	5.8	17.2	3.8
绝对收益	4.0	19.8	-6.7

注：相对收益与沪深300相比

分析师：轩鹏程

证书编号：S0500521070003

Tel: (8621) 50293528

Email: xuanpc@xcsc.com

地址：上海市浦东新区银城路88号
中国人寿金融中心10楼

核心要点：

□ 全球新能源汽车方兴未艾，未来成长空间巨大

从2015年至今，新能源汽车行业已逐渐从政策驱动转向市场驱动。2021年，中美欧等主要汽车消费市场新能源汽车销量分别达352、226、67万辆，渗透率提升至13.4%、19.2%、4.3%。展望未来，我国及全球新能源汽车产销量仍有望维持高速增长。GGII预计，2025年，我国及全球新能源汽车销量分别达1050、1900万辆，相比2021年复合增长率为31.4%、31.4%。

□ 锂电设备：锂电池销量持续增长，设备需求维持高景气

新能源汽车快速发展带动锂电池出货量高速增长。预计2025年我国和全球动力电池出货量将分别达850、1550GWh，相比21年复合增速为39.3%、42.6%。叠加储能行业高速发展，全球头部电池企业和行业新进入者均开启大规模扩产，推动锂电设备市场规模快速增长，2025年我国及全球锂电设备市场规模有望达到1200、1781亿元，相比2021年复合增速为19.5%、17.0%。

□ 工业机器人：新能源汽车高景气，产业链投资拉动机器人需求

2021年，在经济复苏、制造业利润回暖等驱动下，我国工业机器人产销量分别增长44.9%、49.5%至36.6、25.6万台。而新能源汽车的高速发展一方面推动新能源车企扩大产能。另一方面，锂电池等新能源汽车产业链上各环节的扩产也将拉动对工业机器人的需求增长。IFR预计，2022和2023年我国工业机器人市场规模有望达498、589亿元，同比增长11.8%、18.2%。

□ 工程机械：未来有望复刻汽车电动化之路，更新空间巨大

截至2021年，我国工程机械保有量超过830万台，其中液压挖掘机超190万台、装载机超100万台，而除叉车和高空平台外，其他工程机械电动化率均很低。一方面，政府已陆续出台文件鼓励工程机械电动化。同时，我国及全球工程机械龙头也已开始电动化转型，并发布多款电动工程机械产品。未来，随电池技术发展，工程机械有望复刻汽车电动化之路，快速提升电动化率。

□ 投资建议

2015年以来，全球新能源汽车行业快速发展。2021年我国和全球新能源汽车销量分别达353、675万辆，同比增长157.5%、107.9%，渗透率提升至13.4%、8.3%。展望未来，新能源汽车产业仍处于快速成长期，汽车整车、动力电池、汽车电子等产业链各环节投资将维持高景气，拉动锂电设备、工业机器人等机械设备需求快速增长。因此，我们建议关注：**一、锂电设备**。新能源汽车大幅提升动力电池需求，叠加储能锂电池高速增长，锂电池生产设备的需求有望快速增加。**二、工业机器人**。新能源汽车快速发展，将拉动锂电池、汽车整车、汽车电子等行业工业机器人出货量高速增长。**三、工程机械**。我国工程机械整体电动化率较低，未来替代空间巨大。而动力电池技术进步不仅将推动新能源汽车高速增长，亦将带动我国电动工程机械行业快速发展。

□ 风险提示

新能源汽车行业发展不及预期。

正文目录

1 全球新能源汽车方兴未艾，未来成长空间巨大.....	3
1.1 我国新能源汽车产销量和渗透率快速提升.....	3
1.2 欧美等汽车主要消费市场新能源汽车渗透率亦在不断提升.....	4
1.3 汽车电动化趋势将拉动机械设备新的需求增长.....	6
2 锂电专用设备：锂电池销量持续增长，设备需求维持高景气.....	7
2.1 新能源汽车放量驱动锂电池产能快速增长.....	7
2.2 国内厂商竞争优势持续增强，设备国产化率持续提升.....	12
2.3 切入海外龙头供应链，国内厂商有望获新增长点.....	16
3 工业机器人：新能源汽车高景气，产业链投资拉动机器人需求.....	17
3.1 汽车电动化引领增长，我国工业机器人产销两旺.....	17
3.2 电动车渗透率快速提升，自主品牌市场份额持续增加.....	19
3.3 发力高增长领域，我国工业机器人内资份额持续提升.....	21
4 工程机械：未来有望复刻汽车电动化之路，更新空间巨大.....	22
4.1 我国工程机械存量超八百万台，整体电动化率较低.....	22
4.2 支持政策陆续出台，电动工程机械使用成本优势明显.....	24
4.3 抢占未来，国内外工程机械龙头纷纷发力电动化.....	28
5 投资建议.....	30
6 风险提示.....	30

图表目录

图 1 我国新能源汽车累计销量及增速.....	3
图 2 我国新能源汽车渗透率累计值.....	3
图 3 2021 年我国各大车企新能源乘用车零售销量(单位：万辆).....	4
图 4 欧洲新能源汽车销量及增速.....	4
图 5 美国新能源汽车销量及增速.....	4
图 6 全球新能源汽车销量及增速.....	5
图 7 全球新能源汽车渗透率.....	5
图 8 2025 年我国及全球新能源汽车销量预测.....	5
图 9 我国汽车制造业利润总额及占比.....	6
图 10 我国汽车制造业固定资产投资额及占比.....	6
图 11 我国汽车制造业和制造业利润总额变化.....	6
图 12 我国汽车制造业和制造业营业收入变化.....	6
图 13 机械设备各细分行业与新能源汽车产业链关系.....	7
图 14 我国动力电池累计装机量及增速.....	8
图 15 全球动力电池累计装机量及增速.....	8
图 16 2025 年我国及全球动力电池出货量预测.....	8
图 17 我国及全球 2025 年储能锂电池出货量预测.....	10
图 18 全球主要动力电池厂商 2021 年产能和 2025 年产能目标（单位：GWh）.....	10

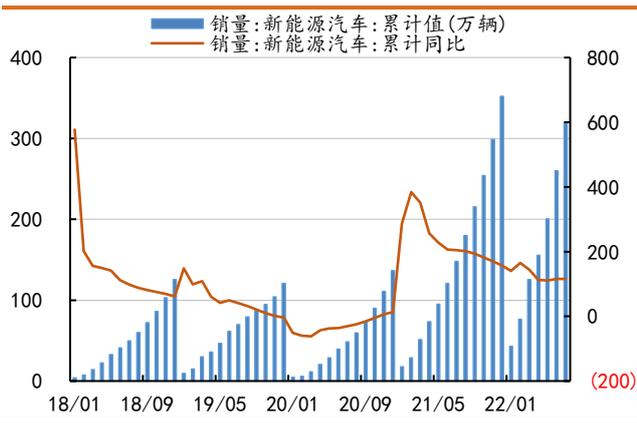
图 19 2020-2025 年我国锂电设备市场规模及预测	11
图 20 2020-2025 年全球锂电设备市场规模及预测	11
图 21 锂电池生产工艺流程	12
图 22 国内外头部锂电设备公司近年来销售毛利率情况	14
图 23 我国主要锂电设备企业研发支出及增速（单位：亿元）	14
图 24 2021 年我国锂电设备国产化率	15
图 25 2016-2021 年我国工业机器人产量及增速	17
图 26 2016-2025 年我国工业机器人销量及增速	17
图 27 2021 年工业机器人分行业出货量增速	18
图 28 2022 年我国工业机器人分行业出货量增速预测	18
图 29 2020 年我国各行业工业机器人安装量及占比	19
图 30 2020 年我国工业机器人下游需求分布	19
图 31 2016 年至今我国工业机器人产量、制造业利润及汽车制造业利润增速	19
图 32 2010 年至今我国自主品牌乘用车销量及增速	20
图 33 我国自主品牌市场份额与新能源乘用车渗透率	20
图 34 2015-2023 年我国工业机器人市场规模及增速	21
图 35 2015-2021 年全球工业机器人销售额及增速	21
图 36 2015-2025 年我国工业机器人市场内外资占比	21
图 37 2021 年我国工业机器人出货量前十名	22
图 38 2021 年我国主要工程机械保有量（单位：万台）	23
图 39 2010-2021 年我国工程机械行业营业收入及增速	23
图 40 2022 年 1-6 月我国各类工程机械电动化率	24
图 41 2020 年机动车各类污染物排放量	24
图 42 2020 年各类非道路移动机械污染物排放量	24
图 43 三一新一代电动工程车特点	27
图 44 各品类工程机械的电动化进展	27
图 45 国内主要工程机械企业部分电动化产品	29
图 46 我国拥有完整的动力电池产业链	30
表 1 储能行业相关的部分重要政策	9
表 2 部分锂电池行业“新玩家”产能规划情况	11
表 3 动力电池生产工序、设备及主要设备供应商	13
表 4 国内外锂电设备厂商部分核心技术指标对比	15
表 5 国内主要锂电设备厂商进入电池企业供应体系情况	16
表 6 国内主要动力电池厂商海外布局情况	16
表 7 国内主要新能源车企产能规划	20
表 8 国内工程机械电动化相关鼓励政策	25
表 9 全球主要工程机械厂商电动化进展	28

1 全球新能源汽车方兴未艾，未来成长空间巨大

1.1 我国新能源汽车产销量和渗透率快速提升

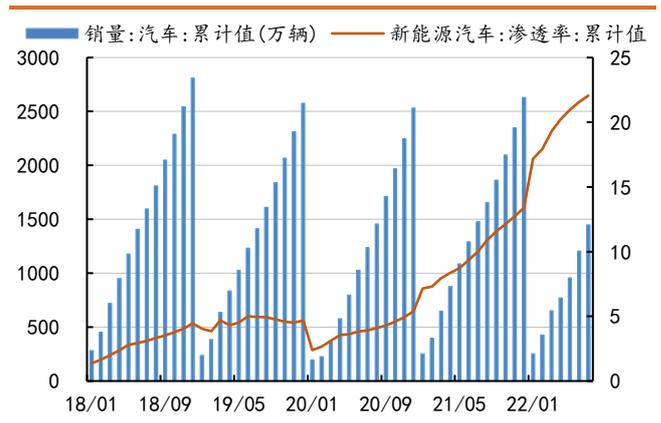
我国新能源汽车销量与渗透率持续提升。虽然受到疫情和芯片等原材料短缺的影响，去年以来我国汽车行业整体有所承压。但是，由于各大车企不断推出主力新能源车型，叠加新能源汽车接受程度的快速提高，我国新能源汽车已逐渐从政策补贴驱动向市场驱动转变，产销量和渗透率保持快速提升趋势。2021年，我国新能源汽车销量达352.1万辆，同比增长157.5%，相比2015年33.1万辆，年均复合增速高达48.3%。新能源汽车渗透率也从2015年的仅1.3%提升至2021年的13.4%。而今年1-7月，我国新能源汽车累计销量达319.4万辆，同比增长116.1%，占汽车总销量的比例已提升至22.1%。

图1 我国新能源汽车累计销量及增速



资料来源：Wind，湘财证券研究所

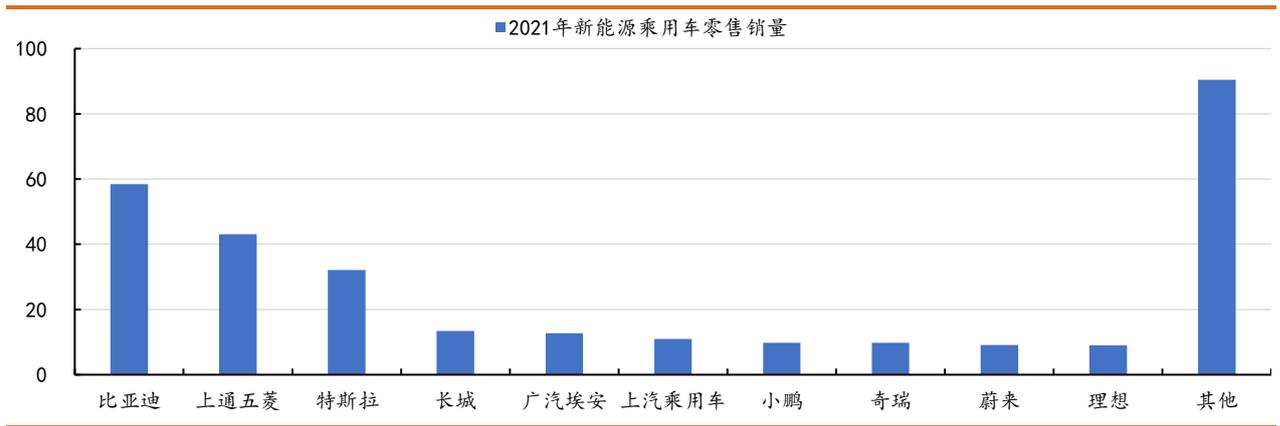
图2 我国新能源汽车渗透率累计值



资料来源：Wind，湘财证券研究所

新能源汽车百花齐放，长尾效应明显。从供给端看，随着新能源汽车快速发展趋势的确立，传统车企和造车新势力纷纷开启电动化转型，陆续推出各级别和价位的新能源车型，形成新能源汽车各价格带百花齐放的局面。2021年，我国新能源乘用车的零售销量达298.9万辆，同比增长168.9%。其中，比亚迪、上汽通用五菱和特斯拉分列新能源乘用车销量前三名。而排名前十的车企新能源乘用车销量合计为208.5万辆，占新能源乘用车总销量的比例为69.7%，相比2020年下降了2.5个百分点。显示出哪吒、吉利、威马等其他车企亦在持续发力新能源汽车领域。

图 3 2021 年我国各大车企新能源乘用车零售销量(单位: 万辆)

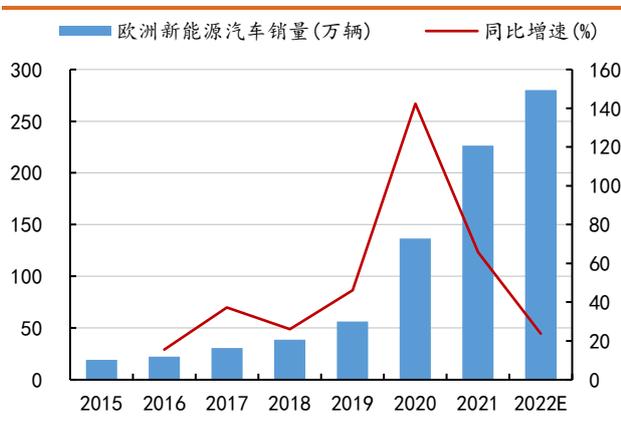


资料来源: GGII, 湘财证券研究所

1.2 欧美等汽车主要消费市场新能源汽车渗透率亦在不断提升

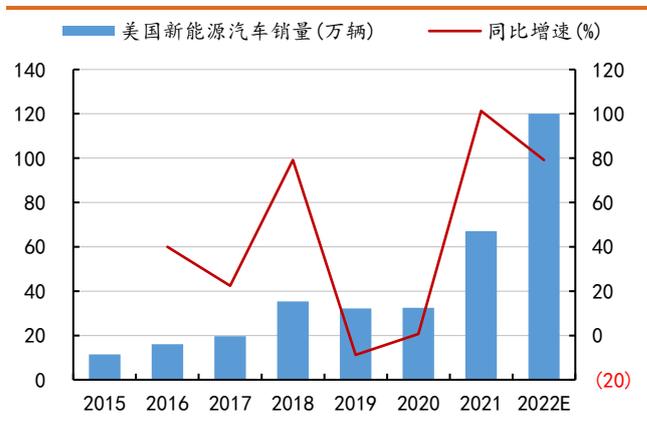
欧美等国新能源汽车销量和渗透率亦在持续增长。欧洲方面,受碳排放政策逐渐趋严以及补贴政策持续等因素驱动,欧洲新能源汽车销量和渗透率维持提升趋势。2021年,欧洲新能源汽车销量近 226.3 万辆,同比增长约 65.7%,渗透率进一步提升至 19.2%。预计 2022 年欧洲新能源汽车销量仍将增长 23.7%至 280.0 万辆。而美国方面,受益于拜登政府上台后出台的如“清洁能源提案”等一系列鼓励政策,美国新能源汽车的产销量和渗透率开始加速提升。2021年,美国新能源汽车销量达 67.0 万辆,同比增长 101.3%,渗透率提升至 4.3%。预计 2022 年美国新能源汽车销量有望达 120.0 万辆,同比增长 79.1%,渗透率提升至 8.0%以上。

图 4 欧洲新能源汽车销量及增速



资料来源: ACEA, Wind, 湘财证券研究所

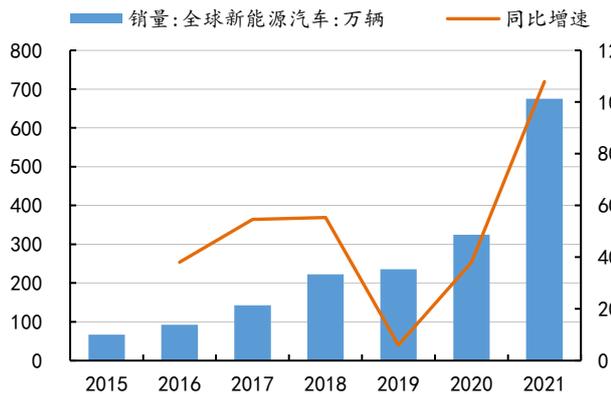
图 5 美国新能源汽车销量及增速



资料来源: Marklines, 湘财证券研究所

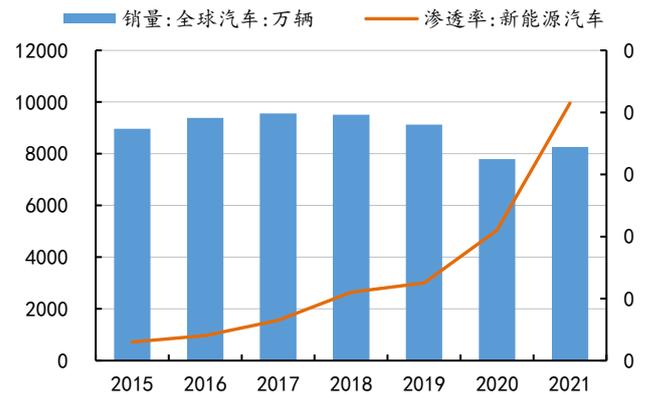
中美欧等市场共同发力，全球新能源汽车销量持续高增。在中国、欧洲和美国等全球主要汽车消费市场的共同推动下，2021年全球新能源汽车销量达到675万辆，相比2020年增长了108%，渗透率也从2020年的4.2%提升至8.3%。从2015年的仅67万辆到2021年675万辆，全球新能源汽车销量在6年时间里扩大了十倍，复合增长率高达47.0%，标志全球新能源汽车已经进入高速增长时期。

图6 全球新能源汽车销量及增速



资料来源：ACEA, Wind, EV sales, 湘财证券研究所

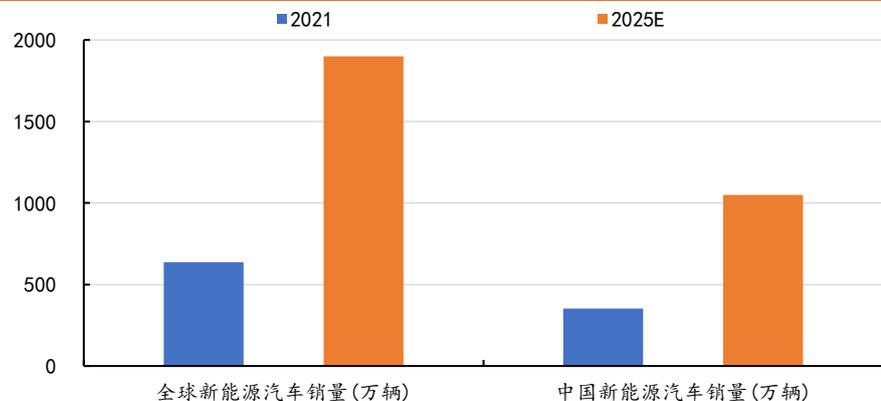
图7 全球新能源汽车渗透率



资料来源：Marklines, EV sales, 湘财证券研究所

预计未来我国及全球新能源汽车销量仍将维持高速增长趋势。展望未来，随着新能源汽车续航里程的持续提高，充电桩、充电站等基础设施的快速完善，叠加各国碳中和进程的持续推进，以及各大车企逐步退出燃油车的生产研发。在诸多因素共同作用下，我国及全球新能源汽车销量仍将维持高速增长趋势。GGII 预计，2025年，我国及全球的新能源汽车销量将分别有望达到1050万辆和1900万辆，相比2021年复合增速分别为31.4%、31.4%。

图8 2025年我国及全球新能源汽车销量预测

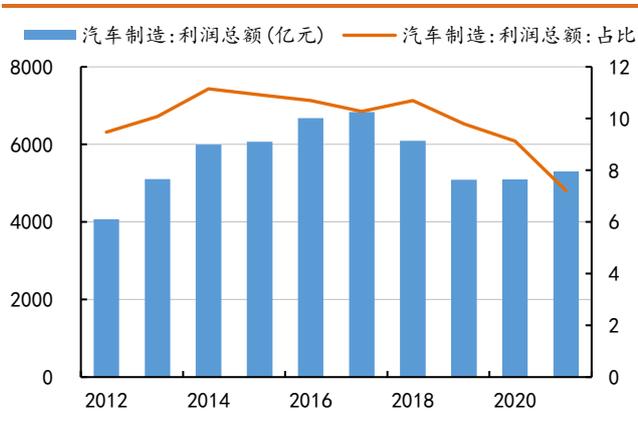


资料来源：GGII, 湘财证券研究所

1.3 汽车电动化趋势将拉动机械设备新的需求增长

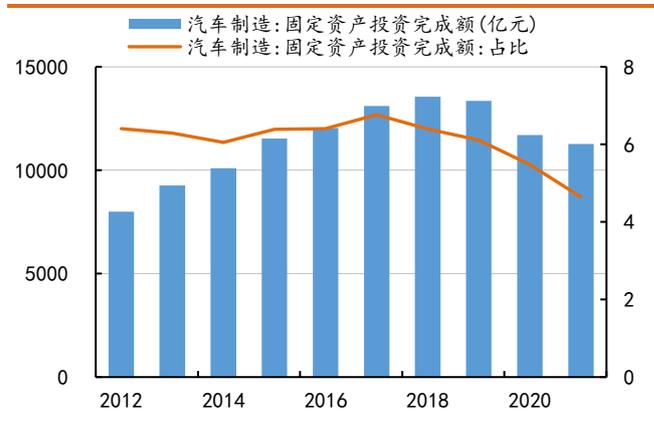
汽车行业是制造业重要组成部分之一，其景气度与制造业整体相关性较强。制造业作为机械设备的主要需求领域，其景气度变化在很大程度上影响机械设备的需求强弱。而汽车作为经济重要支柱产业之一，更是我国制造业的重要组成部分之一。从比重上看，2021年至今，汽车制造业的利润总额占我国制造业利润总额的比重均在6%以上；固定资产投资完成额则保持在4%以上。此外，从月度数据也可看出，汽车制造业与我国整体制造业的营业收入、利润总额等核心指标的变化基本保持一致，表明汽车业与制造业的景气度具有较高的相关性。

图9 我国汽车制造业利润总额及占比



资料来源：Wind，湘财证券研究所

图10 我国汽车制造业固定资产投资额及占比



资料来源：Wind，湘财证券研究所

图11 我国汽车制造业和制造业利润总额变化



资料来源：Wind，湘财证券研究所

图12 我国汽车制造业和制造业营业收入变化



资料来源：Wind，湘财证券研究所

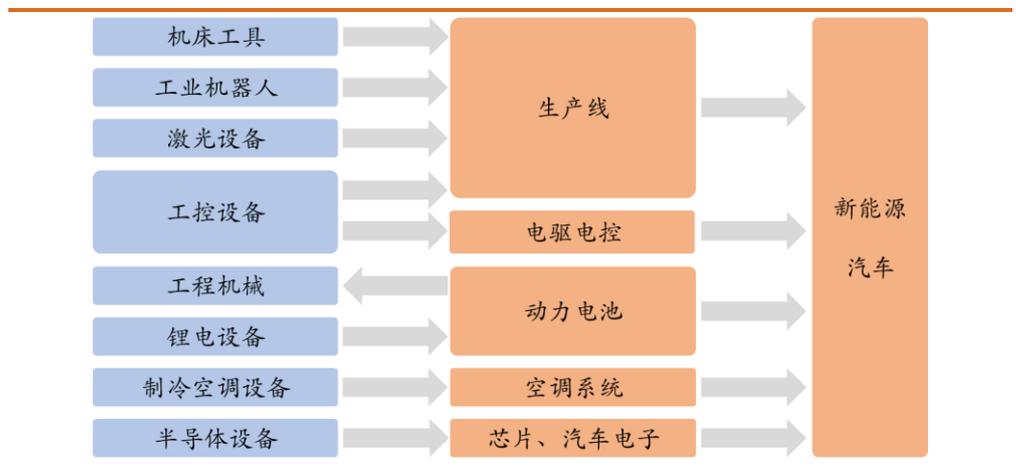
新能源汽车产业快速发展将拉动众多机械设备需求增长。汽车制造业作为制造业的重要组成部分，其一直是各类机械设备重要的下游需求之一。而

由于新能源汽车与传统汽车结构的不同，因此新能源汽车的高速发展将拉动相关机械设备的需求。

首先受益的就是新能源汽车产业链上的各设备厂商。动力电池、驱动电机等新能源汽车核心零部件以及整车的生产组装，需要新建生产线或对原有产线进行改造，从而增加对机床、工业机器人、激光设备以及工控设备等机械设备细分行业的需求。

此外，随着新能源汽车的高速增长，也反向推动了锂电池技术的快速发展和成本的迅速下降，可以满足工程机械对输出动力、持续工作时间以及使用成本等方面的要求，从而使得工程机械的电动化进程也大大加快。

图 13 机械设备各细分行业与新能源汽车产业链关系



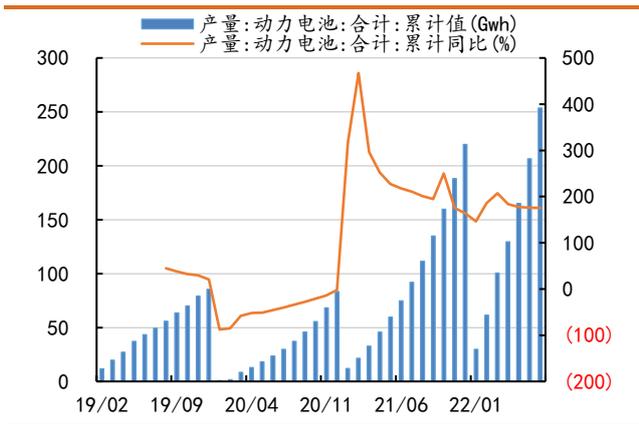
资料来源：湘财证券研究所

2 锂电专用设备：锂电池销量持续增长，设备需求维持高景气

2.1 新能源汽车放量驱动锂电池产能快速增长

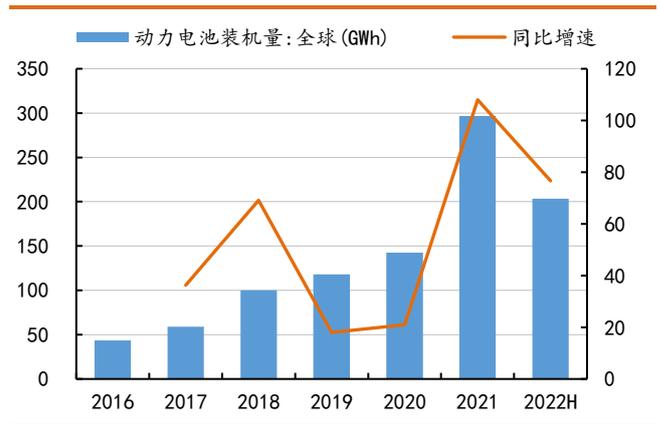
新能源汽车销量快速增长带动动力电池产销两旺。在新能源汽车销量持续增长的驱动下，我国及全球动力电池也呈现产销两旺的局面。2022年1-7月，我国动力电池总产量约为253.7GWh，同比增长177.6%，累计装机量为134.3GWh，同比增长110.6%。而全球2022年上半年，动力电池累计装机量为203.4GWh，同比增长76.7%。

图 14 我国动力电池累计装机量及增速



资料来源: Wind, 湘财证券研究所

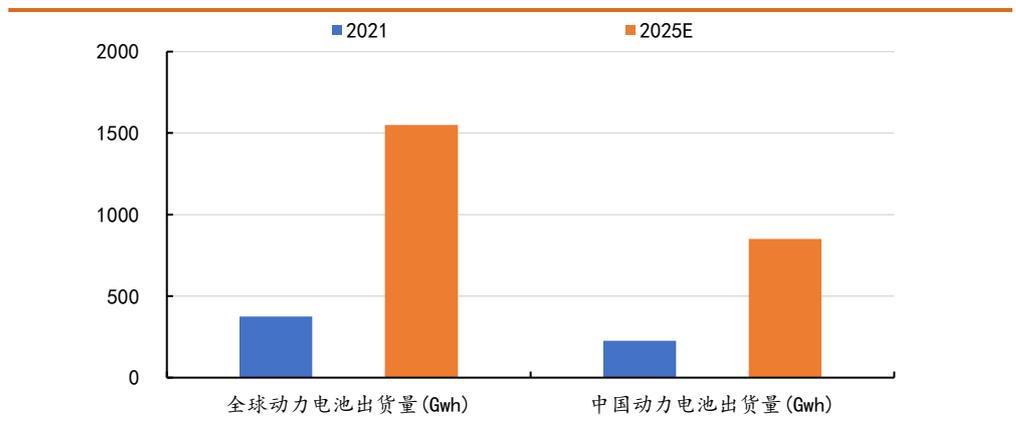
图 15 全球动力电池累计装机量及增速



资料来源: SNE, 动力电池分会, 湘财证券研究所

未来新能源汽车渗透率持续提升将拉动动力电池出货量高速增长。在全球新能源汽车产销量高速增长的拉动下，我国及全球动力电池的销量也将维持高速增长。GGII 预计，2025 年，我国及全球动力电池出货量将分别达到 850GWh 和 1550GWh，相比 2021 年复合增速分别为 39.3%和 42.6%。

图 16 2025 年我国及全球动力电池出货量预测



资料来源: GGII, 湘财证券研究所

清洁能源发电比重快速提升，储能必要性大幅提高。另一方面，随着风电、光伏发电等清洁能源发电方式在我国供电结构中的比重越来越高，而其发电的不稳定性使得配套建设储能的必要性也愈发重要。因此，自 2021 年开始，我国政府陆续发布了众多推动储能行业发展的重要文件。2021 年 2 月，国家发展改革委、国家能源局发布《关于推进电力源网荷储一体化和多能互补发展的指导意见》。提出，通过优化整合本地电源侧、电网侧、负荷侧资源，以先进技术突破和体制机制创新为支撑，探索构建源网荷储深度融合的新型

电力系统发展路径。2021年7月，国家发展改革委、国家能源局发布《关于加快推动新型储能发展的指导意见》，提出，到2025年，实现新型储能从商业化初期向规模化发展转变。装机规模达3000万千瓦以上。到2030年，实现新型储能全面市场化发展。新型储能装机规模基本满足新型电力系统相应需求。2022年3月，国家发展改革委、国家能源局发布《“十四五”新型储能发展实施方案》，提出到2025年，新型储能由商业化初期步入规模化发展阶段，具备大规模商业化应用条件。电化学储能技术性能进一步提升，系统成本降低30%以上。到2030年，新型储能全面支撑能源领域碳达峰目标如期实现。而在地方层面，目前已有超过23个省份发布了新能源配备储能设施的政策，并且其中部分地区还对分布式光伏提出配套建设储能的要求。

表1 储能行业相关的部分重要政策

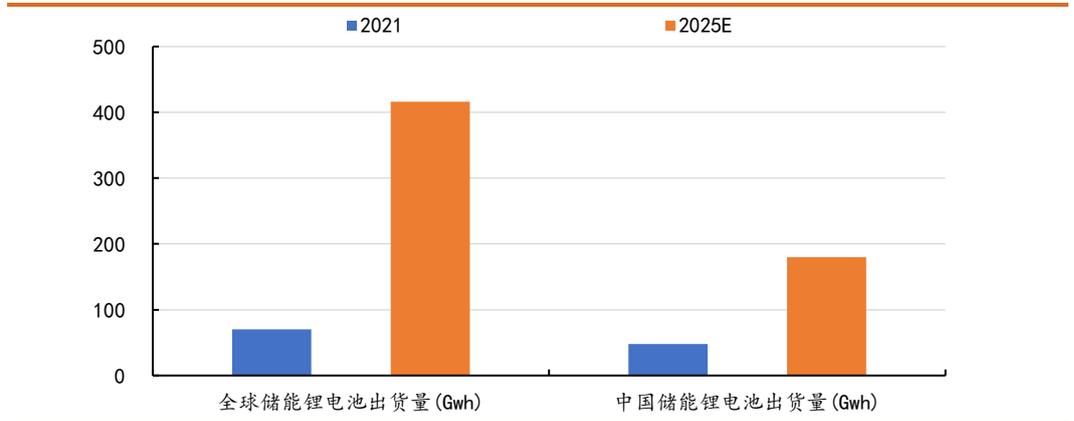
发布时间	发布机构	政策文件	主要内容
2021年 2月	国家发改委 国家能源局	《关于推进电力源网荷储一体化和多能互补发展的指导意见》	通过优化整合本地电源侧、电网侧、负荷侧资源，以先进技术突破和体制机制创新为支撑，探索构建源网荷储高度融合的新型电力系统发展路径。充分发挥负荷侧的调节能力。
2021年 7月	国家发改委 国家能源局	《国家发展改革委 国家能源局关于加快推动新型储能发展的指导意见》	到2025年，实现新型储能从商业化初期向规模化发展转变。装机规模达3000万千瓦以上。到2030年，实现新型储能全面市场化发展。新型储能装机规模基本满足新型电力系统相应需求。
2022年 3月	国家发改委 国家能源局	《“十四五”新型储能发展实施方案》	到2025年，新型储能由商业化初期步入规模化发展阶段，具备大规模商业化应用条件。电化学储能技术性能进一步提升，系统成本降低30%以上。到2030年，新型储能全面支撑能源领域碳达峰目标如期实现。
2021年 9月	江苏省 发改委	《省发展改革委关于我省2021年光伏发电项目市场化并网有关事项的通知》	2021年我省长江以南地区新建光伏发电项目原则上按照功率8%及以上比例配建调峰能力（时长2个小时，下同），长江以北地区原则上按照功率10%及以上比例配建调峰能力，发电企业在申报项目时应明确具体配置容量。
2021年 11月	山东省 能源局	《山东省能源局关于公布2021年市场化并网项目名单的通知》	在落实灵活调节能力方面，应根据企业承诺，按不低于10%比例（时长不低于2小时）配建或租赁储能（制氢）设施。
2021年 10月	湖南省 发改委	《关于加快推动湖南省电化学储能发展的实施意见》	以发展电网侧独立储能为重点，集中规划建设一批电网侧储能电站，力争到2023年，建成电化学储能电站150万千瓦/300万千瓦时以上。建立“新能源+储能”机制，风电、集中光伏发电项目应分别按照不低于装机容量15%、5%比例（储能时长2小时）配建储能电站。

资料来源：各政府网站，湘财证券研究所整理

我国及全球储能锂电池出货量高速增长。2021年，我国储能锂电池出货量达48GWh，相比2020年增长了196.3%。而预计到2025年，我国储能锂

电池出货量将达 180GWh，相比 2021 年复合增长率高达 39.2%。从全球范围看，2021 年，全球储能锂电池出货量约 70GWh，同比增长 159.3%。而预计到 2025 年，全球储能锂电池出货量将达到 416GWh，相比 2021 年复合增长率高达 56.1%。

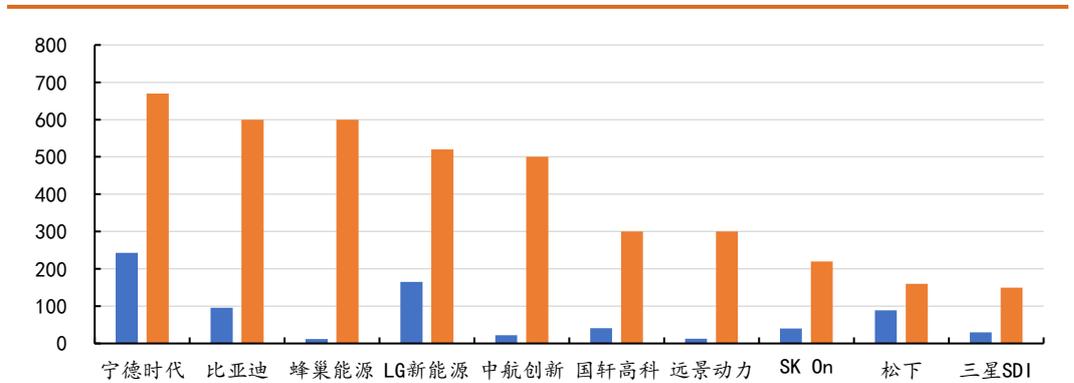
图 17 我国及全球 2025 年储能锂电池出货量预测



资料来源：GGII，湘财证券研究所

锂电池产业高速发展推动全球龙头电池厂商大规模扩产。根据 SNE 数据，2021 年，宁德时代、LG 新能源、松下、比亚迪和 SK On 位列全球动力电池装机量前五名。其中，宁德时代 2021 年全年装机量为 96.7GWh，占比为 32.6%。而全球装机量前十的厂商的市场份额合计已达 91.2%。产能规划方面，宁德时代、比亚迪、蜂巢能源、中航创新等国内动力电池头部厂商均规划了大规模的产能，而 LG 新能源、松下、SK On 和三星 SDI 等国外动力电池龙头也在全球范围内快速增加产能。截至 2022 年 7 月，21 年全球装机量前十的动力电池企业 2025 年的产能规划目标合计已经超过 4000GWh，折合 2021 至 2025 年的年均规划产能超过 800GWh。

图 18 全球主要动力电池厂商 2021 年产能和 2025 年产能目标 (单位: GWh)



资料来源：各公司公告，湘财证券研究所

除头部电池厂商外，新能源汽车及动力电池行业的快速发展也吸引了不少实力雄厚的“跨界玩家”入场。其中，瑞浦能源 2021 年全球动力电池装机量为 1.78GWh，排名全球第 14 位。而其母公司为国内资源行业龙头企业青山集团。宝丰集团，则是我国优质煤基新材料领军企业之一，2021 年营业收入和净利润分别为 233.0、70.7 亿元。此外，锂资源和加工行业龙头企业之一的赣锋锂业也在江苏新余等地规划了 15GWh 的锂电池产能。根据统计，宝丰集团、瑞浦能源、赣锋锂业等七家锂电池行业“新玩家”合计规划产能已经达到 658.5GWh。

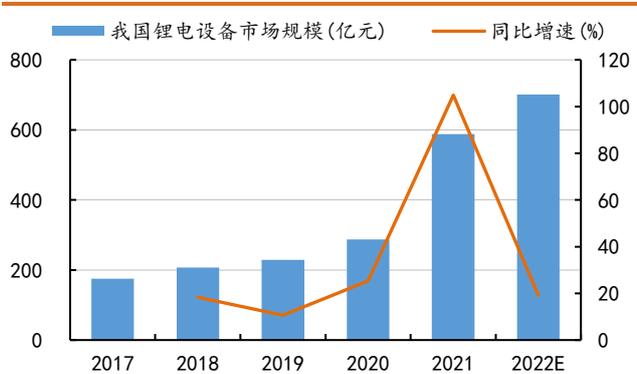
表 2 部分锂电池行业“新玩家”产能规划情况

公司简称	生产基地	总投资金额(亿元)	规划产能(GWh)
宝丰集团	宁夏银川	692	200
瑞浦能源	浙江温州、广东佛山	520	176
楚能新能源	湖北武汉	450	150
聚创新能源	四川眉山、江苏昆山	360	64.5
天劲新能源	安徽潜山	100	20
赣锋锂业	江苏新余、重庆	84	15
兰钧新能源	上海奉贤区、浙江嘉善	58.9	33

资料来源：各公司公告，湘财证券研究所整理

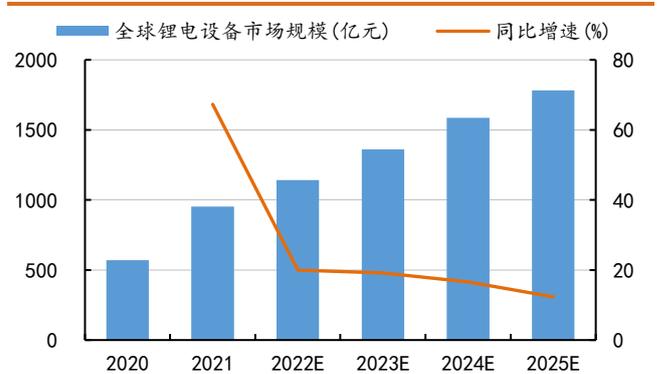
下游电池厂商持续扩产，推动锂电设备市场规模持续增长。从市场规模上看，根据 GGII 数据，2021 年我国锂电设备的市场规模已经达到 588 亿元，相比 2015 年的 120 亿元增长了 3.9 倍。预计到 2025 年，我国锂电设备行业的市场规模有望达到 1200 亿元，相比 2021 年复合增长率为 19.5%。而从全球范围看，根据 EV Tank 数据，2021 年全球锂电设备市场规模达到 952 亿元，同比增长 67.3%。预计到 2025 年，全球锂电设备市场规模有望达到 1781 亿元，相比 2021 年复合增速为 17.0%。

图 19 2020-2025 年我国锂电设备市场规模及预测



资料来源：GGII，湘财证券研究所

图 20 2020-2025 年全球锂电设备市场规模及预测



资料来源：EV Tank，湘财证券研究所

2.2 国内厂商竞争优势持续增强，设备国产化率持续提升

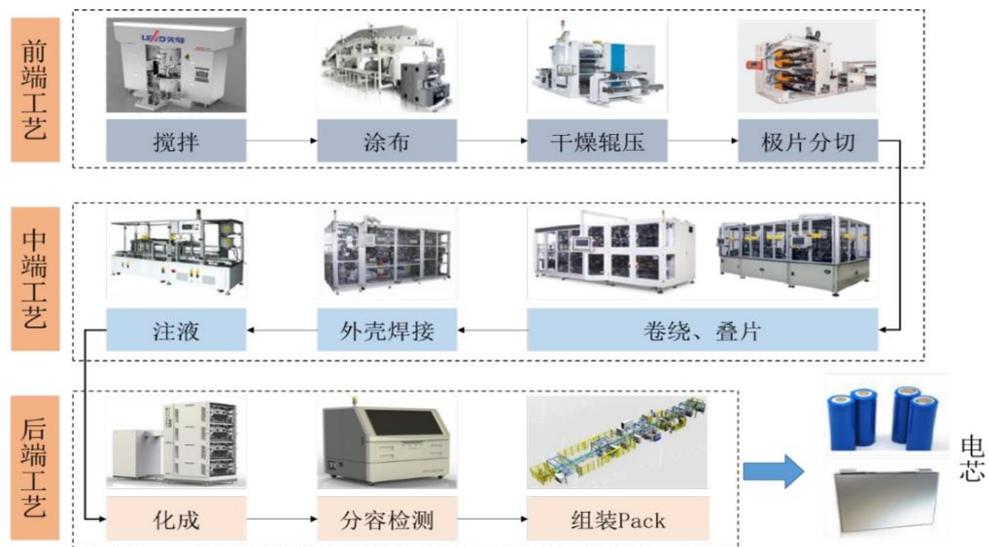
目前，锂电池的生产主要可分为前端工艺、中端工艺和后端工艺三大环节。其中，前端工艺、中端工艺和后端工艺的占整套电池产线价值量的比重分别约 35%、30%-35%、30%。具体来看：

前端工艺。主要为极片制片环节，包括搅拌、涂布、辊压、分切以及极耳成形等工序，对应包括涂布机、辊压机、分条机、制片机等设备。其中，涂布是前端工艺的关键工序，其主要是将搅拌后的浆料均匀地涂在金属箔片上并烘干成正、负极片。因此，涂布机是前端的核心设备，主要性能指标包括涂布速度、涂布重量与厚度的一致性以及涂层与基层的粘接性等。

中端工艺。主要是电芯装配环节，包括卷绕、叠片、入壳、注电解液等工序。其中，卷绕作为中端工艺中的关键工序，主要将阴阳极片和隔膜主动放卷、自动纠偏，与隔膜一起按工艺要求进行自动卷绕。卷绕机是中端核心设备，主要性能指标包括卷绕张力波动、卷绕速度等。

后端工艺。主要为电化环节，包括电芯化成、分容、检测以及组装电池组（Pack）等。主要设备包括化成柜、分容柜和激光焊接机等。其中，化成、分容是后端的关键工序。化成是对新生产电池进行首次充放电，以激活电池材料活性并在阳极表面形成保护膜。分容是通过获取电池的充放电数据，检测电池电容量的大小和内阻数据等，以对电池质量等级进行划分。化成和分容的主要性能指标包括电流电压控制精度、充放电效率等。

图 21 锂电池生产工艺流程



资料来源：先导智能招股说明书，湘财证券研究所

锂电设备市场三足鼎立，日韩企业发展战略各异。与锂电池供应格局类似，锂电池设备的供应基本由中日韩三国企业所垄断。其中，日本与韩国电池产业发展较早，其国内锂电池设备企业多以供应本国电池企业为主。如韩国 PNE 公司的设备主要供应 LG 化学以生产软包电池，日本片冈的设备则主要供应松下以生产圆柱电池。此外，与其他日本企业类似，日本锂电池设备厂商多走专业化的技术路线，而韩国企业则更多以整线供应为主。

我国锂电设备企业布局更为全面，竞争战略各有不同。相比之下，我国虽然目前以方形电池为主，但软包和圆柱电池亦占据一定市场份额。因此，我国的锂电设备公司在三种电池类型的设备上几乎全有布局。此外，我国企业在竞争战略上既有专业化的设备厂商，如聚焦后段工艺的星云股份、杭可科技等，也有布局电池整线供应的企业，以先导智能、赢合科技、利元亨等企业为代表，其已经具备锂电池产线的整线供应能力。

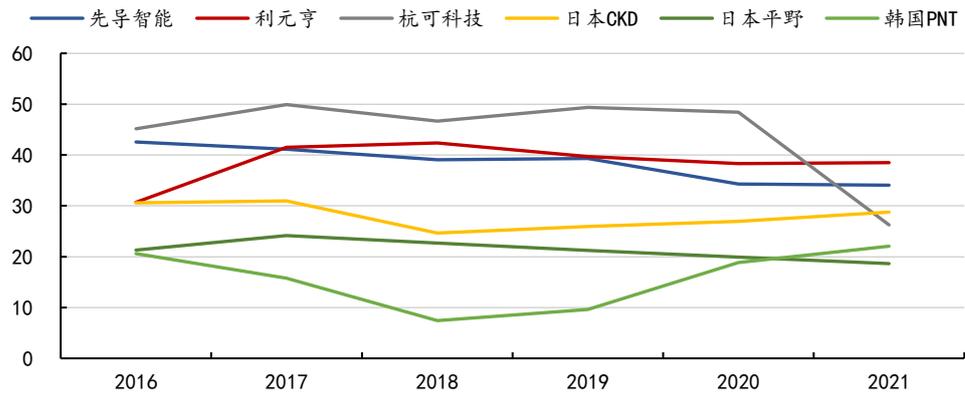
表 3 动力电池生产工序、设备及主要设备供应商

工序名称		使用设备	国外供应商	国内供应商
极片制片	搅拌	搅拌机	日本浅田	先导智能、赢合科技
	涂布	涂布机	东丽、井上、平野、富士、PNT、CIS	先导智能、赢合科技、利元亨
	干燥辊压	辊压分条一体机		先导智能
	极片分切	极片分条机、极片分切机	西村、PNT、CIS	先导智能
电芯装配	卷绕、叠片	卷绕机、叠片机	Koem、Kaido、Hilton、CKD、PNT、CIS	先导智能、赢合科技、超业精密、科瑞技术、利元亨
	外壳焊接	焊接设备		超业精密、
	注液	注液机		超业精密、
电化学	化成	化成分容设备、检测设备	PNE、日本片冈、台湾致茂	杭可科技、泰坦动力、广州擎天、蓝奇电子、星云股份、利元亨
	分容检测			
	组装 Pack	Pack 线	Manz、BMZ、AkasolGMBH	先导智能、赢合科技、先惠技术、星云股份、利元亨

资料来源：先导智能招股说明书，各公司公告，湘财证券研究所整理

国内头部锂电设备公司盈利能力强于日韩头部锂电设备企业。而从盈利能力上看，由于日韩等国外锂电设备厂商客户相对单一，议价能力较弱，近五年销售毛利率基本都在 30% 以下。而我国锂电设备企业客户更加多样，且发展速度更快，因此，如先导智能、利元亨和杭可科技等国内锂电设备公司的毛利率基本都在 30% 以上。与此同时，日韩锂电设备厂商对于产能扩张也更加谨慎，叠加其盈利能力弱于我国锂电设备企业，因此未来其产能扩张的速度也大概率弱于我国锂电设备公司。

图 22 国内外头部锂电设备公司近年来销售毛利率情况

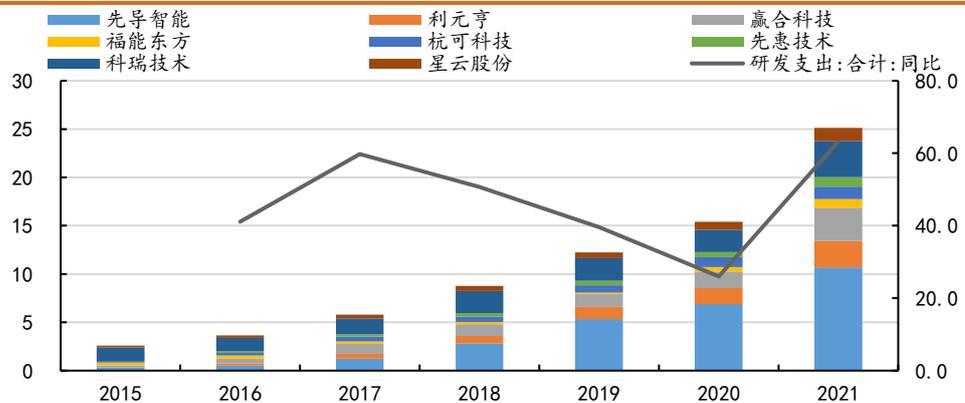


资料来源：各公司公告，湘财证券研究所

持续加大研发投入，我国锂电设备企业核心技术指标逐渐赶超国外企业。

此外，随着锂电池行业的快速发展，我国锂电设备企业的收入规模也快速增长，从而持续增加对锂电设备技术的研发投入。我们统计了先导智能、利元亨、杭可科技等八家锂电设备企业近年来的研发投入。2021年，八家公司的研发支出合计为 25.1 亿元，同比增长 63.2%。

图 23 我国主要锂电设备企业研发支出及增速 (单位: 亿元)



资料来源：各公司公告，湘财证券研究所

持续加大研发投入，我国锂电设备企业核心技术指标逐渐赶超国外企业。

因此，在大力增加研发的推动下，我国锂电设备企业逐渐在各项核心技术上实现突破和领先。比如，利元亨在一体化控制技术、力位及性能检测技术上领先国内外行业平均水平。而杭可科技也在高精度线性充放电技术、全自动校准技术以及高频、SPWM/SVPWM 变流技术等实现国内外领先。

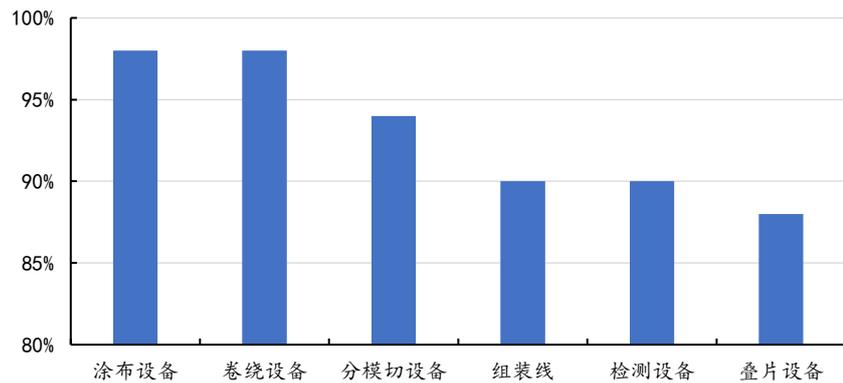
表 4 国内外锂电设备厂商部分核心技术指标对比

公司	核心技术名称	参数名称	技术指标	国内行业平均水平	国外行业平均水平
利元亨	一体化控制技术、力位及性能检测技术	压力精度	±10kg	±30kg	±30kg
		温度精度	±3°	±5°	±5°
	一体化控制技术	电压测控精度	±0.04%FS	±(0.1%-0.2%)FS	±(0.04%-0.1%)FS
		电流测控精度	±0.05%FS	±(0.1%-0.2%)FS	±(0.05%-0.1%)FS
		充电效率	≥80%	≥65%-78%	≥75%
杭可科技	高精度线性充放电技术	电压精度	0.02%	0.04%-0.1%	0.04%-0.05%
		电流精度	0.05%	0.05%-0.1%	0.1%
	全自动校准技术	同时校准最大通道数	400	256	256
	高频、SPWM/SVPWM变流技术	充电效率	≥80%	≥65-78%	≥75%
		放电效率	≥80%	≥65-75%	≥70%

资料来源：各公司公告，湘财证券研究所整理

我国锂电设备国产化率持续提高，多数设备已达 90% 以上。在技术逐渐实现赶超的背景下，叠加下游电池厂商为保障供应链，我国锂电设备国产化程度持续提高。2021 年，我国锂电设备中，除叠片设备国产化率在 88%-92% 之间外，涂布设备、卷绕设备、检测设备等其他锂电设备的国产化率已经达到 90% 以上，涂布设备和卷绕设备的国产化率更是在 98% 以上。

图 24 2021 年我国锂电设备国产化率



资料来源：GGII，湘财证券研究所

2.3 切入海外龙头供应链，国内厂商有望获新增长点

我国锂电设备厂商竞争力持续提升，逐渐切入海外电池厂商供应链。随着产品性能的持续增强，国内锂电设备企业也已逐渐进入海外主流动力电池供应链中。我们以 2021 年全球动力电池出货量前十名的电池厂商为例，目前先导智能已经实现国内外头部电池厂商的全覆盖，杭可科技海外客户包括 LG 化学、SK On 和 SDI 三家头部电池厂商，利元亨则与松下有业务合作。此外，赢合科技、星云股份以及正业科技等也已与海外龙头电池厂商建立合作关系。

表 5 国内主要锂电设备厂商进入电池企业供应体系情况

动力电池厂商	21 年全球装机量(GWh)	先导智能	杭可科技	利元亨	赢合科技	海目星	先惠技术	科瑞技术	星云股份	科恒股份	正业科技
宁德时代	96.7	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
LG 化学	60.2	√	√		√				√	√	
松下	36.1	√		√					√	√	√
比亚迪	26.3	√	√	√	√	√		√	√	√	√
SK On	16.7	√	√								
三星 SDI	3.2	√	√						√		
中航锂电	7.9	√		√	√	√		√	√	√	√
国轩高科	6.4	√		√		√	√	√	√		√
远景动力	4.2	√	√	√		√					
蜂巢能源	3.1	√		√		√		√	√	√	√

资料来源：SNE，各公司公告，湘财证券研究所整理

我国动力电池企业陆续开启海外布局，锂电设备厂商有望跟随。另一方面，我国动力电池企业也已经陆续开启海外建厂的步伐。其中，宁德时代在德国图林根州建设首座海外电池工厂，该项目计划总投资 18 亿欧元，规划总产能达 14GWh，预计将于 2022 年底逐渐投产。比亚迪、中创新航、国轩高科、远景动力等国内头部电池厂商也已经规划在欧洲、美国、日本等地建设动力电池工厂。截至 2022 年 8 月，上述企业在海外规划产能已超过 300GWh。随着国内电池厂商的海外建厂，国内锂电设备企业也有望跟随出海。

表 6 国内主要动力电池厂商海外布局情况

厂商	2021 年全球装机量(GWh)	生产基地所在地	规划产能(GWh)	投资额	投产时间
宁德时代	93.7	德国图林根州	14	18 亿欧元	2022 年底
		匈牙利德布勒森市	100	73.4 亿欧元	/
比亚迪	24.0	欧洲	/	/	/
中创新航	8.6	欧洲	20.0	/	/
国轩高科	7.1	德国下萨克森州	18.0		2023 年

远景动力	4.1	法国杜埃市	24.0	29 亿美元	2024 年
		英国桑德兰市	25.0	4 亿英镑	2024 年
		日本茨城县	18.0	9 亿美元	2024 年
		美国肯塔基州	30.0	20 亿美元	2025 年
		西班牙纳瓦尔地区	30.0	/	2025 年
孚能科技	2.9	德国萨克森-安哈尔特州	10.0	6 亿欧元	/
蜂巢能源	2.4	德国萨尔州	24.0	20 亿欧元	2023 年
亿纬锂能	2.3	匈牙利德布勒森市	/	/	/

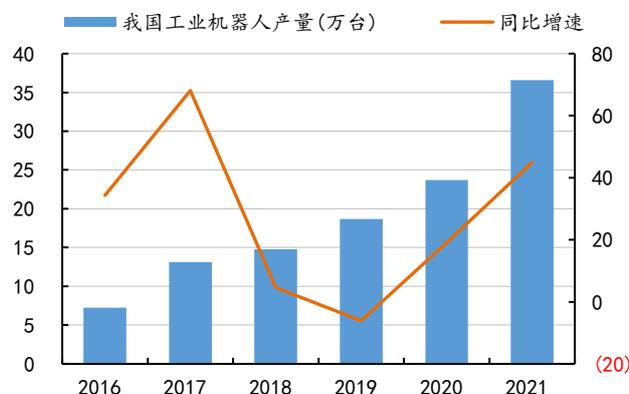
资料来源：GGII，各公司公告，湘财证券研究所整理

3 工业机器人：新能源汽车高景气，产业链投资拉动机器人需求

3.1 汽车电动化引领增长，我国工业机器人产销两旺

2021 年我国工业机器人产销两旺，未来出货量有望持续增长。2021 年，我国工业机器人产量达 36.6 万台，同比增长 54.4%。自 2016 年国家统计局开始统计工业机器人产量以来，我国工业机器人的产量一直呈现正增长趋势。2021 年，我国工业机器人销量为 25.6 万台，同比增长 48.8%，连续 8 年成为全球最大的工业机器人消费国。MIR 预计，2025 年我国工业机器人出货量有望达 45.7 万台，相比 2021 年复合增速为 15.7%。

图 25 2016-2021 年我国工业机器人产量及增速



资料来源：IFR，湘财证券研究所

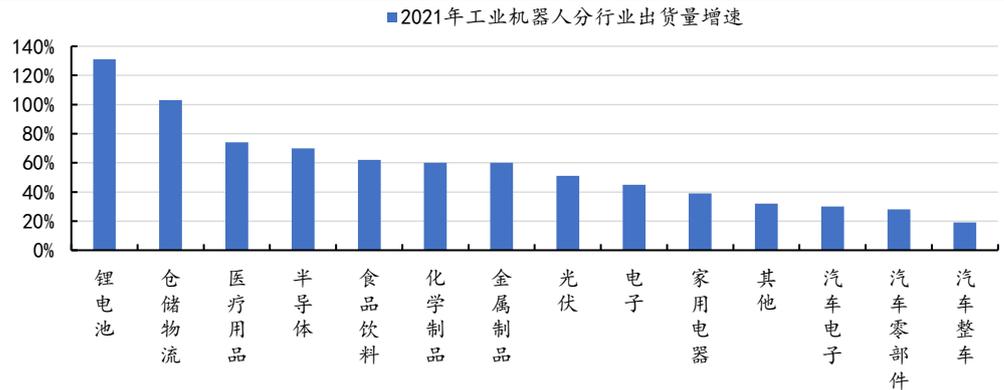
图 26 2016-2025 年我国工业机器人销量及增速



资料来源：MIR，湘财证券研究所

锂电池行业工业机器人出货量高速增长。而从下游的细分领域上看，以锂电池为代表的新能源汽车产业链上各环节的扩产使得对工业机器人的需求快速增长。睿工业数据显示，2021年，在新能源汽车产销量高速增长的带动下，新能源汽车及动力电池产业链投资也快速增长。从工业机器人对下游各行业的出货量来看，锂电池行业的工业机器人出货量相比2020年增长了131%，远超其他细分领域。

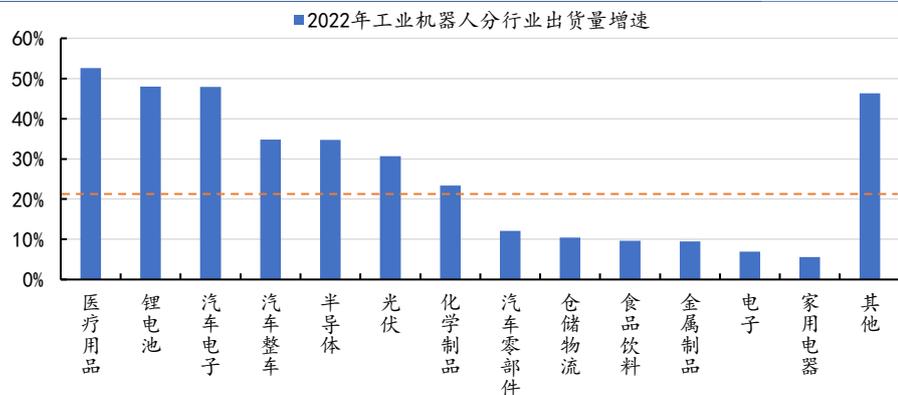
图 27 2021 年工业机器人分行业出货量增速



资料来源：MIR，湘财证券研究所

2022 年锂电池、汽车电子等行业工业机器人出货量有望保持高速增长。而 2022 年，MIR 预计，随着新能源汽车维持高速增长，与新能源汽车相关的锂电池、汽车电子、汽车整车以及半导体等行业的工业机器人出货量仍将维持较高增速，分别为 48.0%、47.9%、34.8%、34.7%，均高于 2022 年工业机器人整体出货量约 20.5%的增速。显示出新能源汽车快速发展对我国工业机器人出货量具有明显的促进作用。

图 28 2022 年我国工业机器人分行业出货量增速预测

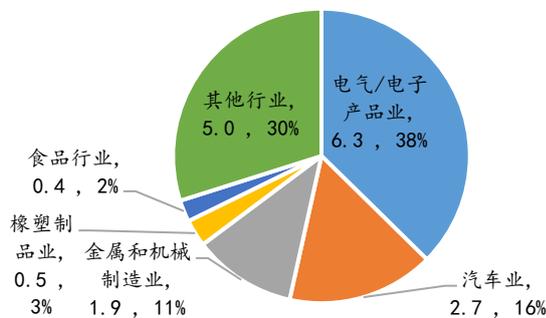


资料来源：MIR，湘财证券研究所

3.2 电动车渗透率快速提升，自主品牌市场份额持续增加

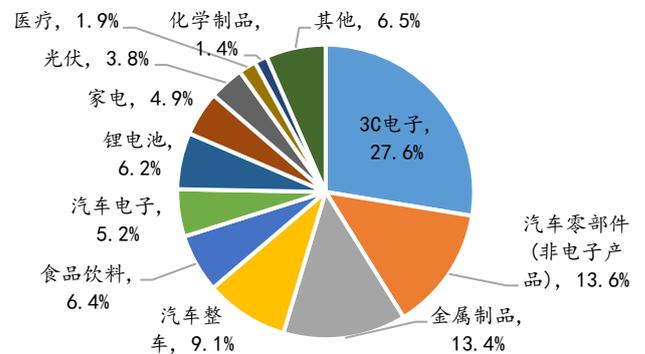
汽车制造、电子电气制造业是工业机器人主要应用领域。从下游分布上看，汽车和电子电气行业是工业机器人需求最大的两个行业。2020年，我国工业机器人安装量为16.84万台，其中，电气/电子产品业安装量最高，为6.3万台，占比38%。汽车业安装量排名第二，约2.7万台，占比超过16%。而如果对各行业工业机器人需求进行进一步拆分，可以看出，2020年，汽车电子、汽车整车以及汽车零部件（非电子产品）的需求占比合计达27.9%，超过3C电子的27.6%，为我国工业机器人最大的需求领域。

图 29 2020 年我国各行业工业机器人安装量及占比



资料来源：IFR，湘财证券研究所

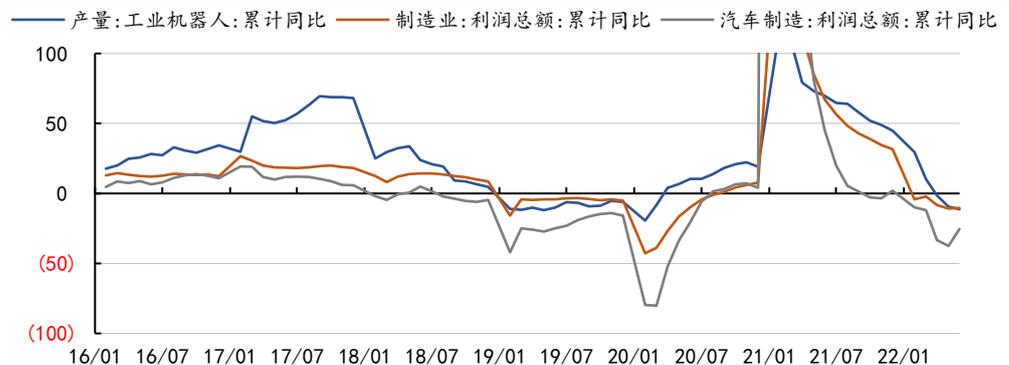
图 30 2020 年我国工业机器人下游需求分布



资料来源：公开资料收集，湘财证券研究所

工业机器人产量、制造业利润、汽车制造业利润变化高度一致。从月度数据上亦可看出，我国工业机器人产量与汽车制造业利润总额、制造业利润总额的变化趋势保持高度一致。2020年2月，由于新冠疫情的影响，我国制造业、汽车制造业利润分别累计下滑42.7%、79.6%，当月工业机器人产量增速也下降至-19.4%的阶段低点。而从3月开始，随着汽车业和整体制造业利润的逐渐修复，工业机器人产量增速也开始逐渐回升。

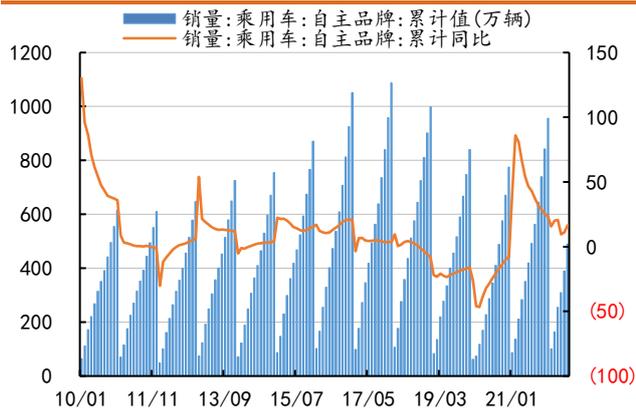
图 31 2016 年至今我国工业机器人产量、制造业利润及汽车制造业利润增速



资料来源：Wind，湘财证券研究所

乘汽车电动化之风，自主品牌乘用车市场份额持续提升。与传统燃油汽车上的不同，国内外车企在新能源汽车上的布局差距并不大，甚至国内自主品牌更为领先。因此，随着我国汽车电动化率的快速提升，以比亚迪、蔚来、理想等为代表的自主汽车品牌产品竞争力也得以凸显，带动国内乘用车市场自主品牌份额的进一步提高。2022年1-7月，我国自主品牌乘用车的累计销量达596.4万辆，同比增长21.3%，市场份额也提升至47.6%。

图 32 2010 年至今我国自主品牌乘用车销量及增速



资料来源：Wind，湘财证券研究所

图 33 我国自主品牌市场份额与新能源乘用车渗透率



资料来源：Wind，湘财证券研究所

产销两旺推动比亚迪、蔚来等新能源车企快速扩产。随着国内新能源汽车产销量和渗透率的快速提升，比亚迪、蔚来、小鹏以及理想等国内新能源车企基本都面临产品供不应求、产能不足的局面。因此，比亚迪、蔚来、理想等新能源车企均在大幅增加其汽车的生产能力。此外，如特斯拉、上汽大众等国外品牌也在继续扩大其在我国国内的新能源汽车产能，以适应国内新能源汽车市场快速发展的局面。

表 7 国内主要新能源车企产能规划

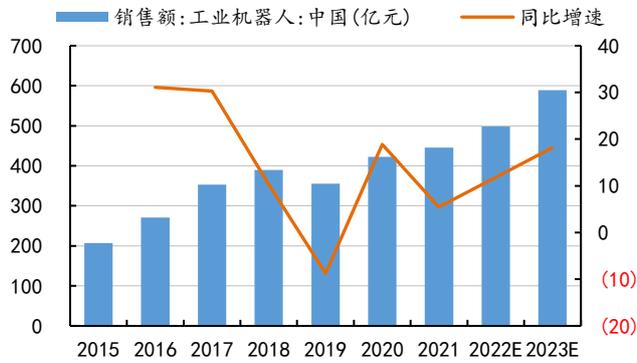
车企	生产基地	规划产能	在建产能
比亚迪	深圳、西安、长沙、合肥、常州、济南、郑州、襄阳等地	435	2022年三季度及以后
上汽大众	安徽	30	2023年
蔚来	合肥	50	2022年三季度
小鹏	肇庆、广州、武汉等地	40	2022年10月及以后
理想	常州（扩建）、北京顺义、重庆等地	>30	2022年及以后

资料来源：各公司公告，湘财证券研究所

出货量持续增长推动我国工业机器人市场规模持续扩容。受益于出货量的大幅增长，2021年，我国工业机器人销售额预计将达到445.7亿元，同比增长5.5%。而未来两年，预计我国工业机器人市场规模仍有望持续增长，2023

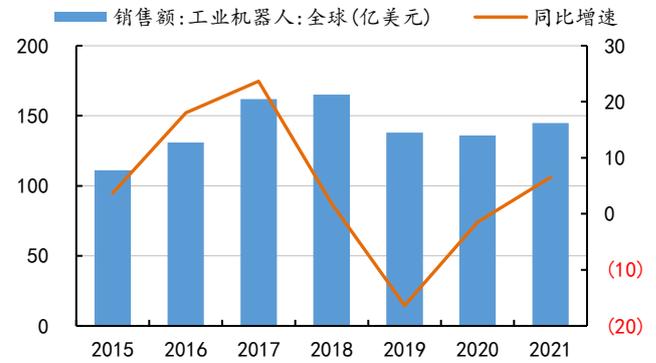
年达到 589 亿元。从全球范围看，在经历了 2019 年的大幅下滑后，近两年全球工业机器人市场也在持续复苏。2021 年全球工业机器人销售额为 144.9 亿美元，同比增长 6.5%。

图 34 2015-2023 年我国工业机器人市场规模及增速



资料来源：IFR，湘财证券研究所

图 35 2015-2021 年全球工业机器人销售额及增速



资料来源：IFR，湘财证券研究所

3.3 发力高增长领域，我国工业机器人内资份额持续提升

差异化竞争叠加率先布局高增长领域，内资品牌工业机器人市场份额持续提升。与此同时，从竞争格局上看，2021 年，由于疫情导致外资机器人企业供应链受创、内资通过提供行业专机等差异化产品和整套解决方案，以及下游客户降本诉求等因素的影响下，我国内资工业机器人品牌的市场份额再次突破 30%，至 32.8%。而随着内资工业机器人产品竞争力的持续提升，以及对锂电池、光伏等高增长领域的重点发力，工业机器人的国产化率未来仍将持续提升。

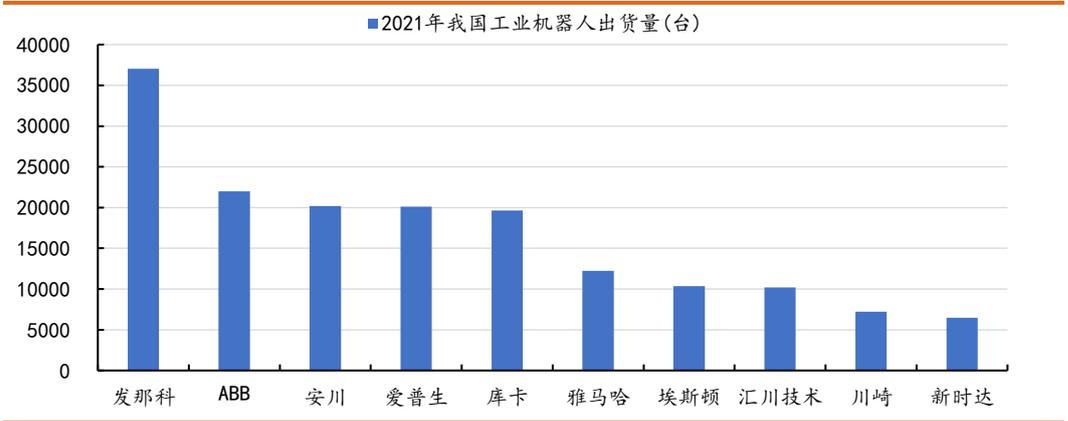
图 36 2015-2025 年我国工业机器人市场内外资占比



资料来源：MIR，湘财证券研究所

埃斯顿、汇川机器人出货量超 1 万台，新时达进入出货量前十强。从企业情况看，2021 年，在内资份额大幅提升的背景下，我国工业机器人出货量前十名中的内资品牌由 2020 年的只有埃斯顿 1 家增加至埃斯顿、汇川技术和新时达 3 家，并且埃斯顿和汇川技术的出货量均超过 1 万台。

图 37 2021 年我国工业机器人出货量前十名



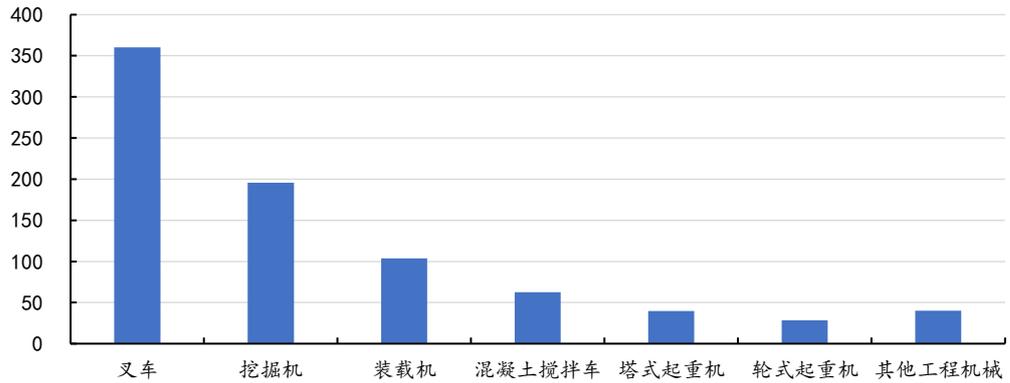
资料来源：MIR，湘财证券研究所

4 工程机械：未来有望复刻汽车电动化之路，更新空间巨大

4.1 我国工程机械存量超八百万台，整体电动化率较低

我国工程机械保有量超过八百万台，总体电动化率较低。根据中国工程机械工业协会的统计，截至 2021 年底，我国工程机械主要产品的保有量约 830~899 万台，同比增长 3.44%。其中，液压挖掘机保有量约 195.7~212 万台，装载机约 103.6~112.3 万台，轮式起重机约 28.3~30.6 万台，塔式起重机约 39.6~42.9 万台，叉车约 360.2~390.2 万台，混凝土搅拌车约 62.5~67.8 万台，推土机、平地机、混凝土泵车、搅拌站等其他工程机械保有量合计约 40.1~43.2 万台。而目前，除叉车和高空作业平台的电动化率较高以外，其他工程机械的电动化比例仍较低。

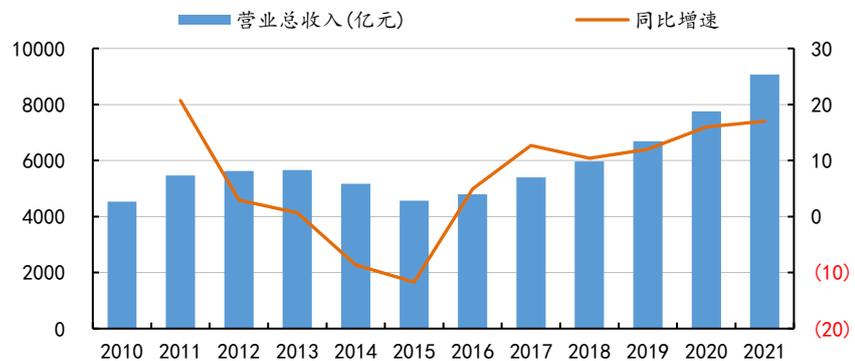
图 38 2021 年我国主要工程机械保有量（单位：万台）



资料来源：中国工程机械工业协会，湘财证券研究所

我国工程机械行业营业收入持续增长，市场规模持续扩大。自 2015 年以来，在房地产行业回暖、基建投资保持稳定、更新和人工替代需求增加以及出口快速增长等因素的推动下，我国工程机械行业营业收入实现连续六年增长。至 2021 年，我国工程机械全行业营业总收入已经达到 9065 亿元，同比增长 17%。而相比于传统工程机械，电动产品由于使用经济性更高而价格也较高。因此，可以预见，未来电动工程机械将是上万亿市场规模的大行业。

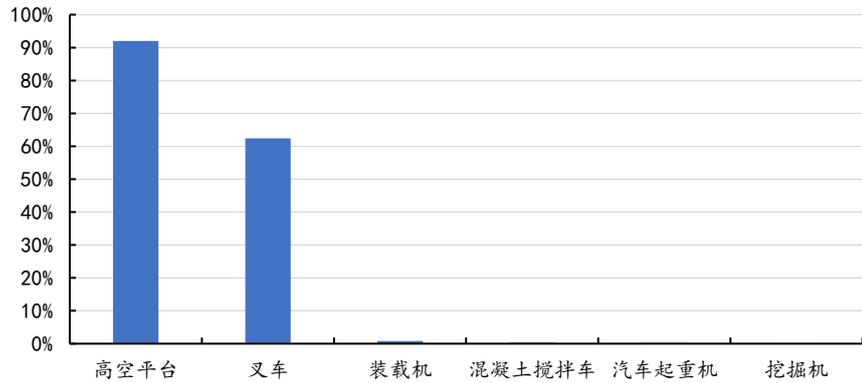
图 39 2010-2021 年我国工程机械行业营业收入及增速



资料来源：中国工程机械工业协会，湘财证券研究所

目前除叉车和高空作业平台外，我国其他工程机械电动化率均较低。而从目前各工程机械的电动化率来看，只有高空作业平台和叉车的电动化率较高，其他主流工程机械电动化率均很低。2022 年 1-6 月，电动装载机累计销量仅为 466 台，占装载机总销量的比重仅为 0.76%。而 1-6 月，电动叉车和电动高空作业平台的销量则分别为 34.5 万台、91,493 台，占叉车和高空作业平台总销量的比重分别为 62.4%和 92.0%。

图 40 2022 年 1-6 月我国各类工程机械电动化率

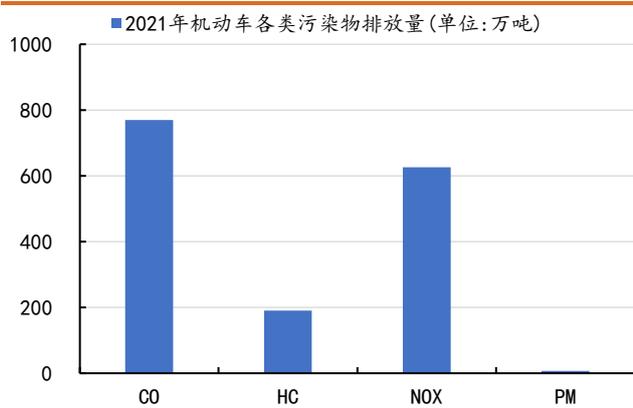


资料来源：中国工程机械工业协会，湘财证券研究所

4.2 支持政策陆续出台，电动工程机械使用成本优势明显

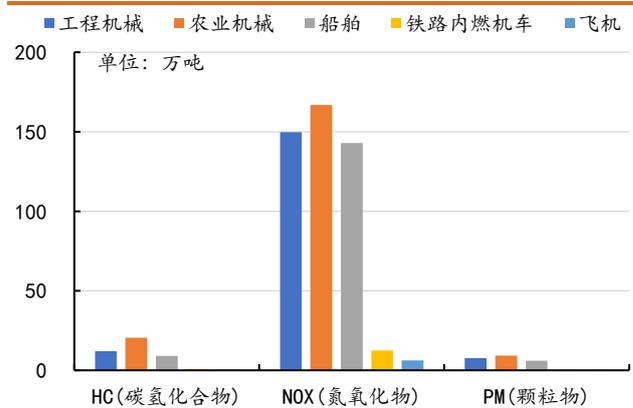
工程机械是污染物的重要排放源之一，主要污染物排放量仅次于农业机械。根据《中国移动源环境管理年报（2021）》，工程机械是非道路移动源中重要的污染物排放源之一，2020 年工程机械的 HC(碳氢化合物)、NO_x(氮氧化物)、PM(颗粒物)的排放量分别为 12.0、149.7、7.7 万吨，在非道路移动源中仅次于农业机械。而与机动车（包括汽车、低速汽车、摩托车）相比，工程机械 HC(碳氢化合物)、NO_x(氮氧化物)、PM(颗粒物)等三种污染物的排放量分别为机动车的 6.3%、23.9%、113.3%。

图 41 2020 年机动车各类污染物排放量



资料来源：中国移动源环境管理年报(2021)，湘财证券研究所

图 42 2020 年各类非道路移动机械污染物排放量



资料来源：中国移动源环境管理年报(2021)，湘财证券研究所

中央和地方陆续出台支持政策，推动工程机械电动化。从政策上看，随着我国“3060”双碳目标的确立，环保政策不断趋严。对于工程机械的电动化鼓励政策也陆续出台。2018年8月，生态环境部发布《非道路移动机械污染防治技术政策》，提出“鼓励混合动力、纯电动、燃料电池等新能源技术非道路移动机械上的应用，优先发展中小非道路移动机械动力装置的新能源化，逐步达到超低排放、零排放。”2021年10月，工信部在答复政协委员提案中表示，要加快发展纯电动工程机械，积极推动锂动力电池应用，进一步降低成本、提升寿命。联合相关部门发布实施《推动公共领域车辆电动化行动计划》，加快推进工程机械和重卡电动化。

而在地方层面，自2021年开始，各地方政府纷纷出台政策，加强对传统燃油工程机械的监管，并鼓励新能源工程机械的推广和使用。2021年6月，《浙江省空气质量改善“十四五”规划》中提出，“推广使用新能源和清洁能源非道路移动机械，积极推进高能耗、高污染非道路移动机械淘汰置换或清洁化改造”。2021年7月，《郑州市推广使用纯电动混凝土运输车实施方案（征求意见稿）》提出，“自2021年8月起，郑州市新增混凝土运输车全部为纯电动车。”《贵州省电动汽车充电基础设施建设三年行动方案（2021/2023年）》提出，“加快推动重卡、渣土车、搅拌车、罐车、工程机械（推土机、装载机、挖机、叉车）等电动化有关工作”。12月，《北京市“十四五”时期生态环境保护规划》提出“以产业园区为重点推广新能源叉车，推动物流园区、机场、铁路货场中具备条件的非道路移动机械采用新能源”。

表 8 国内工程机械电动化相关鼓励政策

日期	政策名称	主要内容
2018年8月	《非道路移动机械污染防治技术政策》	鼓励混合动力、纯电动、燃料电池等新能源技术非道路移动机械上的应用，优先发展中小非道路移动机械动力装置的新能源化，逐步达到超低排放、零排放。
2020年10月	工信部	加快发展纯电动工程机械，积极推动锂动力电池应用，进一步降低成本、提升寿命。联合相关部门发布实施《推动公共领域车辆电动化行动计划》，加快推进工程机械和重卡电动化。
2021年6月	《浙江省空气质量改善“十四五”规划》	提高非道路移动机械清洁化水平。全面实施非道路移动柴油机械国四排放标准。推广使用新能源和清洁能源非道路移动机械，积极推进高能耗、高污染非道路移动机械淘汰置换或清洁化改造。对56千瓦以上的国二和国三建筑、市政、交通等工程机械和场内机械开展尾气达标治理。推进港口、机场和企业等场内56千瓦以下中小功率机械新能源或清洁能源替代。
2021年7月	《郑州市推广使用纯电动混凝土运输车实施方案（征求意见稿）》	自2021年8月起，郑州市新增混凝土运输车全部为纯电动车。新增混凝土生产企业，纯电动混凝土运输车须达到该企业混凝土运输车总数的50%。
2021年7月	《贵州省电动汽车充电基础设施建设三年	开展面向电动工程车辆的充电设施专项建设。加快推动重卡、渣土车、搅拌车、罐车、工程机械（推土机、装载机、挖机、叉车）等电动化有关工作，

	行动方案（2021/2023年）》	因地制宜配套建设充换电站或配备移动换电站,到 2023 年全省累计建成换电站 15 座。
2021 年 12 月	《北京市“十四五”时期生态环境保护规划》	加快淘汰重点行业老旧燃油工程机械，全面实施非道路移动机械编码登记管理制度。以产业园区为重点推广新能源叉车，推动物流园区、机场、铁路货场中具备条件的非道路移动机械采用新能源。进一步扩大禁止使用高排放非道路移动机械区域的范围和机械种类。
2021 年 12 月	《甘肃省“十四五”生态环境保护规划》	加强对进入禁止使用高排放非道路移动机械区域内作业的工程机械的监督检查，重点管控区域每半年至少抽查一次，其他区域每年至少抽查一次，抽查率达到 50%以上，禁止超标排放工程机械进入控制区使用。

资料来源：各政府网站，湘财证券研究所

相比传统燃油工程机械，当前的电动产品具有初始成本较高，但后续使用成本低的特点。目前，由于以动力电池为核心的电力驱动系统仍比以发动机为核心的燃油系统成本更高，导致电动工程机械普遍比同级别的传统工程机械价格更贵。不过，从全生命周期来看，目前的电动工程机械平均使用成本已基本都低于传统工程机械。原因在于：

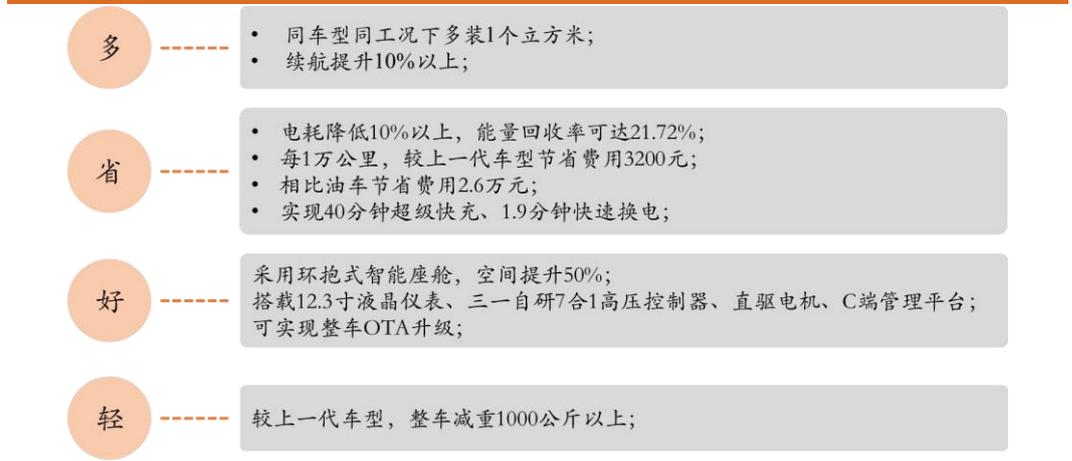
第一，电动化产品的充电成本远低于传统产品的燃油成本。相比于传统工程机械，电动工程机械的一大特点就是充电的使用成本比燃油的成本更低。在当前的价格下，电动产品节省的使用成本一般只需两到三年即可弥补在售价上的差距。而传统工程机械和电动产品的使用年限基本都在八年以上，因此，随着使用时间的拉长，电动化产品相比燃油设备的优势会更加显著。与此同时，随着电池行业的发展，动力电池的成本近年来也在迅速下降，且未来仍有很大下降空间。

第二，与新能源汽车类似，电动化工程机械的智能化水平更高。工程机械厂商不仅仅是向客户销售设备，还包括智能化的管理平台。因此，客户可通过智能化管理平台实现比传统工程机械更大范围、更多数量的设备管理，从而降低客户的设备管理和运营成本。

三一新一代电动工程车发布，“多、省、好、轻”四大优势显著。2022年6月，三一重工在邵阳经开区举行电动工程车新品上市发布会。此次发布的新一代电动工程车进行全新升级，具有“多、省、好、轻”优势。同车型同工况下多装1个立方米，续航提升10%以上。同时，电耗降低10%以上，能量回收率可达21.72%，每1万公里，较上一代车型节省费用3200元，相比油车节省费用2.6万元，实现40分钟超级快充、1.9分钟快速换电。具有“好驾控、好空间、好安全、好高效、好智能、好管理”特点，采用环抱式智能座舱，空间提升50%、更舒适更便捷，搭载12.3寸液晶仪表、三一自研7合1高压控制器、直驱电机、C端管理平台，实现整车OTA升级。较上一

代车型，整车减重 1000 公斤以上。发布会现场即签约销售 1400 台电动工程车，价值超过 10 亿元。

图 43 三一新一代电动工程车特点



资料来源：三一集团官网，湘财证券研究所整理

工程机械电动化有望逐渐从混凝土泵车、自卸车等工程车辆向装载机、挖掘机等土方机械扩散。我们认为，未来工程机械电动化将率先从混凝土泵车、自卸车、汽车起重机等传统汽车底盘结构类似的工程机械品类开始，原因在于这些工程机械对动力系统输出功率的要求相对较低，更容易更换为电力驱动。并且，这些工程机械产品一般单位价值量不高，电动化产品的溢价相对较小。而未来，随着电池能量密度、输出功率的提高，以及成本的持续下降，汽车起重机、装载机、挖掘机等工程机械的电动化率也将逐渐提升。

图 44 各品类工程机械的电动化进展

细分品种	电动化率	单位价值	动力要求	主要使用场景
高空作业平台	高	较低	低	建筑施工、建筑外墙等高空作业
工业叉车	较高	较低	较低	港口、工厂、仓库等搬运、装卸作业
混凝土泵车	低	较高	较低	建筑施工、桥梁、公路等
自卸车	低	较高	较高	矿山、建筑施工、环卫等
汽车起重机	低	高	高	建筑施工、城市维修等
小型装载机	低	较高	高	建筑施工、港口、矿山等
微挖&小挖	低	较高	高	建筑工地、市政工程等
中大型装载机	很低	高	高	建筑施工、矿山、港口、铁路等
中大型挖掘机	很低	很高	很高	矿山、建筑工地等

工程机械电动化路径

资料来源：公开资料整理，湘财证券研究所

4.3 抢占未来，国内外工程机械龙头纷纷发力电动化

国内方面，三一、徐工和中联重科近年陆续发布多款电动化产品。三一集团在 2021 年年度报告中首次将电动化作为发展战略之一，并在当年成立新能源技术委员会，全面推进工程车辆、挖掘机械、装载机械、起重机械等产品的电动化。2021 年，三一集团共完成开发 34 款电动产品，上市纯电动搅拌车、纯电动自卸车、电动挖掘机等 20 款电动产品，涵盖纯电、换电、氢燃料 3 大技术路线。徐工集团早在 2020 年 6 月就一次性推出超过 20 款新能源重卡及工程机械设备。截至 2021 年底，徐工集团已经累计发布 108 款电动产品，涵盖汽车起重机、装载机、高空作业平台、环卫车辆、压路机及仓储机等多个领域，技术路线同样涵盖纯电、氢燃料电池等三种主要技术路线。中联重科则在 2021 年 11 月举办了以“绿色智造 引领双碳新未来”为主题的“新能源产品及碳纤维复合材料新技术”发布会，面向全球集中发布了全球首款纯电动混凝土泵车、全球首款 60 米级别混合动力泵车、全球首款 40m 级电动直臂式高空作业平台、国内最大吨位纯电动宽体自卸车、7.5 吨纯电动挖掘机、氢燃料电池底盘等 8 大系列 16 款新能源产品，在多个领域实现了全球首创、行业第一。

国外方面，卡特彼勒、小松、沃尔沃等国际工程机械巨头近年来也在加快电动化产品的研发进度。卡特彼勒在 2019 年推出 300.9D、302.7D 及 323F 三款纯电动挖掘机和 Cat 906M 电动装载机。2021 年四季度，提供 100% 使用氢气作为燃料的燃气发电机组，燃料包括可完全再生的绿氢。同年末开始分阶段推出具有快速响应功能的商用燃气发电机组，可以使用最高混合 25% 氢气的天然气作为燃料。小松则是在 2021 年与重型电动运输领域领先创新者 Proterra 公司签署合作协议，接受 Proterra 公司电池系统的供应，以使小松中小型液压挖掘机实现电动化，预计 2023 年可以实现量产。沃尔沃则在 2019 年陆续推出 EC55 Electric、EC230 Electric 和 ECR25 三款电动挖掘机，并在 2022 年凭借 ECR25 产品成功打入韩国市场。沃尔沃还计划在中国、日本和新加坡等国陆续推出其电动挖掘机产品。

表 9 全球主要工程机械厂商电动化进展

公司	电动化相关内容
三一重工	2021 年，公司成立新能源技术委员会，全面推进工程车辆、挖掘机械、装载机械、起重机械等产品的电动化。全年公司完成开发 34 款电动产品，上市纯电动搅拌车、纯电动自卸车、电动挖掘机等 20 款电动产品，涵盖纯电、换电、氢燃料 3 大技术路线。
徐工机械	2020 年 6 月，徐工一次性推出超过 20 款新能源重卡及工程机械设备。截至 2021 年底，徐工累计发布 108 款电动产品，涵盖汽车起重机、装载机、高空作业平台、环卫车辆、压路机及仓储机等多个领域，涵盖纯电和氢燃料电池三大技术路线。
中联重科	2021 年 11 月，发布全球首款纯电动混凝土泵车、60 米级别混合动力泵车和 40m 级电动直臂式

	高空作业平台、国内最大吨位纯电动宽体自卸车、7.5吨纯电挖掘机、氢燃料电池底盘等8系列16款新能源产品。截至2021年12月，累计发布50多款新能源产品，覆盖混凝土泵车、混凝土搅拌车、汽车起重机、高空作业平台、挖掘机、矿卡、叉车、应急车辆、农业机械等领域。
卡特彼勒	2019年推出300.9D、302.7D及323F三款纯电动挖掘机和Cat 906M电动装载机。2021年四季度，提供100%使用氢气作为燃料的燃气发电机组，燃料包括可完全再生的绿氢。同年末开始分阶段推出具有快速响应功能的商用燃气发电机组，可以使用最高混合25%氢气的天然气作为燃料。
小松	2021年小松就已与重型电动运输领域领先创新者Proterra公司签署合作协议，接受Proterra公司电池系统的供应，以使小松中小型液压挖掘机实现电动化，预计2023年可以实现量产。
沃尔沃	2019年，陆续推出EC55 Electric、EC230 Electric和ECR25三款电动挖掘机。2022年凭借ECR25产品成功打入韩国市场，并计划在中国、日本和新加坡等国陆续推出。

资料来源：各公司公告，湘财证券研究所整理

产品方面，目前三一、徐工等国内工程机械龙头企业已陆续发布多款新能源工程机械产品。从企业方面，以三一、徐工和中联重科为代表的国内工程机械企业也已经发布多款新能源工程机械产品。而从这些发布的产品来看，也是多以混凝土泵车、混凝土搅拌站、自卸车、重卡等采用汽车底盘的工程机械产品。而电动挖掘机和电动装载机则基本都以小吨位为主。

图 45 国内主要工程机械企业部分电动化产品

	SY19E微型电动挖掘机	STC120T5-1混动版汽车起重机	416充换一体版自卸车	江山6X4复合版电动牵引车	410S+充电版搅拌车
三一集团					
	ZA20JE-CE电动曲臂高空平台	ZT118HEV混合动力矿用自卸车	ZLJS460THBLBEV60X-6RZ纯电动泵车	ZT118EV宽体自卸车	ZTC250N-EV纯电动汽车起重机
中联重科					
	XC968-EV电动装载机	XGA5317ZLJBEVWA纯电动自卸车	ENJL591纯电动混凝土搅拌车	XE270E电动挖掘机	XCT25PHEV混动轮胎起重机
徐工机械					

资料来源：各公司官网，公开资料收集，湘财证券研究所整理

中国拥有完整的动力电池产业链体系，工程机械电动化趋势将进一步增强国内工程机械企业的竞争优势。卡特彼勒、小松、沃尔沃等国际工程机械巨头均拥有自己的动力部门或本国的动力企业。目前，以动力电池为核心的动力系统是电动工程机械主要的生产成本构成之一。而相比欧美日韩等国家，

我国已经建立了较为完整的动力电池产业链。因此，随着工程机械电动化的发展趋势越来越明显，我国工程机械主机厂商有望凭借在产业链上的供应链优势和成本优势，进一步增强相比于国外工程机械巨头的竞争优势。

图 46 我国拥有完整的动力电池产业链



资料来源：公开资料整理，湘财证券研究所整理

5 投资建议

2015 年以来，全球新能源汽车行业快速发展。2021 年我国和全球新能源汽车销量分别达 353、675 万辆，同比增长 157.5%、107.9%，渗透率提升至 13.4%、8.3%。展望未来，新能源汽车产业仍处于快速成长期，汽车整车、动力电池、汽车电子等产业链各环节投资将维持高景气，拉动锂电设备、工业机器人等机械设备需求快速增长。因此，我们建议关注：**一、锂电设备**。新能源汽车大幅提升动力电池需求，叠加储能锂电池高速增长，锂电池生产设备的需求有望快速增加。**二、工业机器人**。新能源汽车快速发展，将拉动锂电池、汽车整车、汽车电子等行业工业机器人出货量高速增长。**三、工程机械**。我国工程机械整体电动化率较低，未来替代空间巨大。而动力电池技术进步不仅将推动新能源汽车高速增长，亦将带动我国电动工程机械行业的快速发展。

6 风险提示

新能源汽车行业发展不及预期。

分析师声明

本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并注册为证券分析师，以独立诚信、谨慎客观、勤勉尽职、公正公平准则出具本报告。本报告准确清晰地反映了本人的研究观点。本人不曾因，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。

湘财证券投资评级体系(市场比较基准为沪深 300 指数)

- 买入：**未来 6-12 个月的投资收益率领先市场基准指数 15% 以上；
- 增持：**未来 6-12 个月的投资收益率领先市场基准指数 5% 至 15%；
- 中性：**未来 6-12 个月的投资收益率与市场基准指数的变动幅度相差 -5% 至 5%；
- 减持：**未来 6-12 个月的投资收益率落后市场基准指数 5% 以上；
- 卖出：**未来 6-12 个月的投资收益率落后市场基准指数 15% 以上。

重要声明

湘财证券股份有限公司经中国证券监督管理委员会核准，取得证券投资咨询业务许可。

本研究报告仅供湘财证券股份有限公司的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。

本报告由湘财证券股份有限公司研究所编写，以合法地获得尽可能可靠、准确、完整的信息为基础，但对上述信息的来源、准确性及完整性不做任何保证。湘财证券研究所将随时补充、修订或更新有关信息，但未必发布。

在任何情况下，报告中的信息或所表达的意见仅供参考，并不构成所述证券买卖的出价或征价。本公司及其关联机构、雇员对使用本报告及其内容所引发的任何直接或间接损失概不负责。投资者应明白并理解投资证券及投资产品的目的和当中的风险。在决定投资前，如有需要，投资者务必向专业人士咨询并谨慎抉择。

在法律允许的情况下，我公司的关联机构可能会持有报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易，并可能为这些公司正在提供或争取提供多种金融服务。

本报告版权仅为湘财证券股份有限公司所有。未经本公司事先书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、发布、转发或引用本报告的任何部分。如征得本公司同意进行引用、刊发的，需在允许的范围内使用，并注明出处为“湘财证券研究所”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。

如未经本公司授权，私自转载或者转发本报告，所引起的一切后果及法律责任由私自转载或转发者承担。本公司并保留追究其法律责任的权利。