



产业经济点评

证券分析师

李浩

资格编号: S0120522110002

邮箱: lihao3@tebon.com.cn

研究助理

张威震

邮箱: zhangwz5@tebon.com.cn

相关研究

机械电动化趋势不改，电动叉车空间广阔

投资要点:

- **多重因素推动工程机械向电动化趋势快速发展。**工程机械是装备工业的重要组成部分，主要包括土方机械、起重机械、混凝土机械、路面与压实机械、高空作业机械和工业车辆等 6 大类产品，下游应用广泛。2020 年全球工程机械销售额约 1013 亿美元，中国市场占据 33.7%。传统工程机械为强周期行业，受下游需求影响较大，但近年来电动化趋势逐渐渗透到工程机械领域，带来新的成长空间。1) 政策层面，近几年国家和地方政府相继出台相关环保和产业政策，大力鼓励工程机械新能源化、电动化转型；2) 技术层面，由于新能源汽车的快速渗透，动力电池技术已经比较成熟；3) 成本层面，随着化石能源价格上涨，电动工程机械在生命周期内年均综合成本优势显著；4) 产业层面，传统工程机械巨头均已制定新能源战略，抢占电动化转型制高点。我们认为，未来工程机械电动化有很大概率复制新能源汽车产业路径，从政策驱动转向市场驱动，带来新的增长空间。
- **高空作业平台电动化渗透率领先。**高空作业平台是进行高空施工作业的专用设备，应用领域广泛覆盖建筑工程、建筑物装饰与维护、仓储物流、石油化工等场景。近年来，高空作业平台销售规模持续扩大，2021 年中国高空作业平台销量突破 16 万台，同比增长 54%，且国际市场对中国高空作业平台需求持续增加，设备出口占比持续提升。在新能源方面，高空作业平台电动化渗透率远高于其他工程机械，2022 年前三季度高空作业平台电动化渗透率高达 90%。我们认为，高空作业平台是登高作业的刚需设备，电动化技术突破难度较小，在“双碳”目标下，电动化高空作业平台将更加受到市场青睐。
- **叉车企业边际盈利水平持续改善，电动叉车海外市场量价齐升。**叉车作为工业搬运车辆，常用于大型物件的仓储与运输，是物流、制造等工业行业发展的重要配套基础设施之一。2021 年全球叉车销量达 196.9 万台，同比增长 24%，其中中国市场销量高达 109.9 万台，同比增长 37.4%。电动叉车销售占比近几年则不断提升，超过传统燃油叉车占比，2022 年 7 月进一步增至 65.7%。国内市场上，7 月销量 5.58 万辆，同比减少 8.5%，月度销量增速或将筑底；海外市场上，国内叉车龙头企业早已提前布局，年内由于欧洲能源危机等因素影响，海外市场对电动叉车需求正在逐步走强，国内叉车主要企业中报数据显示海外收入占比进一步提升。同时由于海外市场利润水平较高，国内叉车龙头企业在 Q3 收入环比下降的情况下，毛利率水平反而进一步提升。我们认为，龙头企业的边际改善说明行业盈利能力在持续好转，未来电动叉车行业有望开启量价齐升增长模式。
- **投资建议：**建议关注传统工程机械龙头三一重工、徐工机械，国内高空作业平台龙头浙江鼎力，以及电动叉车龙头企业杭叉集团、安徽合力和电动叉车变速箱供应商金道科技等公司。
- **风险提示：**工程机械电动化渗透率不及预期、工程机械下游需求恢复不及预期、高空作业平台电动化进度不及预期、电动叉车海外市场需求不及预期

内容目录

1. 多重因素推动工程机械向电动化趋势快速发展.....	4
2. 高空作业平台引领电动化趋势发展.....	7
3. 电动叉车持续增长，海外市场量价齐升.....	9
4. 投资建议.....	12
5. 风险提示.....	12

图表目录

图 1：工程机械常见产品分类.....	4
图 2：2010-2020 全球工程机械销售额	4
图 3：2010-2020 全球工程机械分地区销售额结构	4
图 4：2010-2020 中国工程机械销售额	5
图 5：2015-2021 中国工程机械销量	5
图 6：2015-2022H1 中国工程机械销量结构	5
图 7：2022 上半年中国工程机械销量结构	5
图 8：2015-2022 年 9 月新能源汽车单月销量与渗透率	6
图 9：新能源汽车动力电池成本持续下降	6
图 10：常见的高空作业平台设备类型	8
图 11：2022Q1-Q3 中国各类高空作业平台销量占比	8
图 12：中国高空作业平台销售规模	8
图 13：中国高空作业平台内销与出口情况	8
图 14：2022 年 Q1-Q3 各类工程机械电动化率	8
图 15：2022 年 Q1-Q3 各类高空作业平台电动化率	8
图 16：电动叉车产业链情况	9
图 17：2015-2021 年全球叉车销量规模	10
图 18：2005-2021 中国叉车销量规模	10
图 19：中国叉车行业市场格局	10
图 20：2008-2021 年国内叉车产品销售结构变化情况	10
图 21：2008-2021 国内电动叉车销量及增速	10
图 22：2017 年至今国内电动叉车和燃油叉车月销量	11
图 23：国内主要叉车企业单季度收入与毛利率	11
图 24：国内主要叉车企业分地区收入占比变化	11
表 1：近几年工程机械电动化相关政策梳理	5
表 2：新能源挖掘机与燃油挖掘机运营成本分析（以 24 吨挖掘机为例）	6
表 3：传统工程机械制造商在电动机械布局情况	7

1. 多重因素推动工程机械向电动化趋势快速发展

工程机械是装备工业的重要组成部分，主要用于国防建设工程、交通运输建设，能源工业建设和生产、矿山等原材料工业建设和生产、农林水利建设、工业与民用建筑、城市建设、环境保护等领域。

通常根据用途，将工程机械分为土方机械、起重机械、混凝土机械、路面与压实机械、高空作业机械和工业车辆等 6 大类产品。

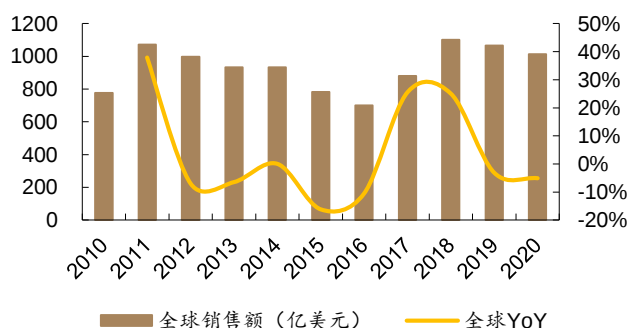
图 1：工程机械常见产品分类



资料来源：德邦研究所绘制

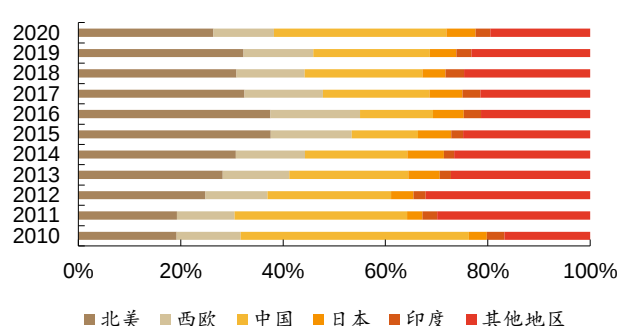
全球市场上，不同国家对工程机械行业称谓不同，例如英美称“建筑机械与设备”，德国称“建筑机械与装置”，日本称“建设机械”等。从销售情况来看，由于受下游地产、基建、矿业等需求与投资周期影响，工程机械行业表现出明显的周期性特征。根据中国工程机械工业年鉴数据，2020 年全球工程机械销售额约 1013 亿美元。分地区来看，2020 年中国地区以 33.7% 的销售额占比排名第一，高于北美地区的 26.4%。

图 2：2010-2020 全球工程机械销售额



资料来源：Wind、中国工程机械工业年鉴，德邦研究所

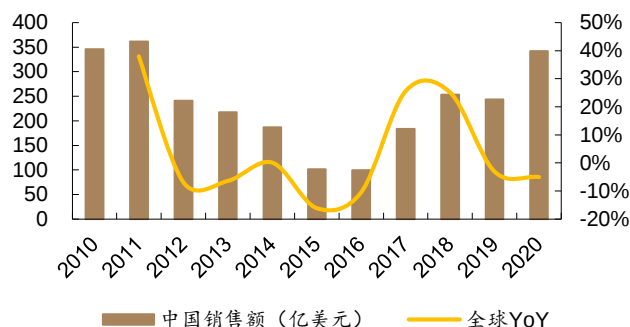
图 3：2010-2020 全球工程机械分地区销售额结构



资料来源：Wind、中国工程机械工业年鉴，德邦研究所

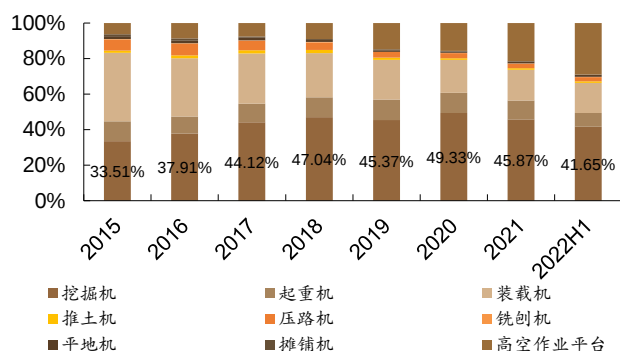
中国市场上，根据中国工程机械工业协会数据，2021 年销量约为 167 万，较 2020 年同比增长 8.8% 左右。产品类型上，2021 年挖掘机销量占比超过 45%，是国内市场主流类型，其他占比较高的包括装载机、高空作业平台等。

图 4：2010-2020 中国工程机械销售额



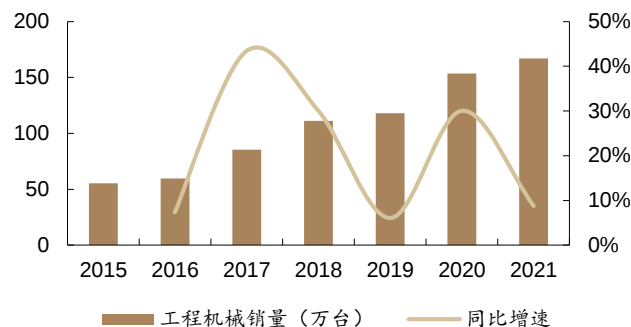
资料来源：Wind、中国工程机械工业年鉴，德邦研究所

图 6：2015-2022H1 中国工程机械销量结构



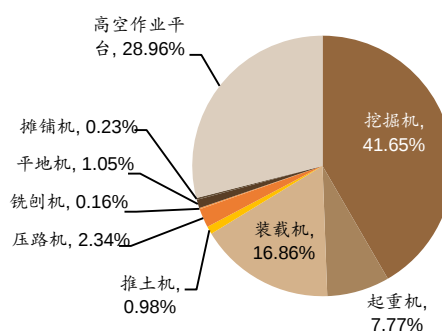
资料来源：中国工程机械工业协会，德邦研究所；注：统计口径不含叉车

图 5：2015-2021 中国工程机械销量



资料来源：中国工程机械工业协会，德邦研究所

图 7：2022 上半年中国工程机械销量结构



资料来源：中国工程机械工业协会，德邦研究所；注：统计口径不含叉车

传统工程机械为强周期行业，电动化渗透趋势带来增量更替空间。工程机械行业景气度受传统基建、房地产、挖矿等行业投资驱动，表现出强周期特性。以传统化石燃料为动力的工程机械驱动逻辑主要是存量设备的更新替换，以及下游行业板块景气度的轮换。然而，随着碳中和与新能源浪潮席卷全球，电动化趋势除了加速渗透汽车工业之外，也在快速渗透到工程机械行业，电动化成为未来工程机械行业新的增长曲线。

政策层面，近几年国家和地方政府大力鼓励工程机械电动化转型。2018 年，生态环境部印发《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在非道路移动机械上的应用。2020 年国家工信部发布《推动公共领域车辆电动化行动计划》，推进工程机械电动化，加快工程机械行业向新能源转型。2022 年以来，部分省市对工程机械行业的政策也相继出台，其中河北和四川出台的文件政策明确鼓励工程机械向新能源、电动化转型。

表 1：近几年工程机械电动化相关政策梳理

时间	地区/部门	政策	相关内容
2018 年	生态环境部	《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在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
2019 年	生态环境部等 11 部门	《柴油货车污染治理攻坚战行动计划》	对于提前淘汰并购买 新能源货车 的，享受中央财政现行购置补贴政策。鼓励地方研究建立与柴油货车淘汰更新相挂钩的新能源车辆运营补贴机制，制定实施便利通行政策。加快新能源非道路移动机械的推广使用，在重点区域城市规定的禁止使用高排放非道路移动机械区域内，鼓励优先使用 新能源或清洁能源 非道路移动机械
2020 年	国家工信部	《推动公共领域车辆电动化行动计划》	推进 工程机械电动化 ，加快工程机械行业向新能源转型
2022 年	河北	《河北省机动车和非道路移动机械排放污染防治条例》	在禁止使用高排放非道路移动机械区域内，禁止使用国二及以下排放标准非道路移动机械，鼓励使用 新能源机械

2022 年 四川 《交通基础设施施工设备充换电技术标准》 四川省出台文件，要求工程施工设备全面向电动化方向转型

资料来源：各省政府部门网站、生态环境部、国家工信部，德邦研究所

成本层面，我们以常见的 24 吨挖掘机为例进行测算：新能源挖掘机价格约为 90 万元，燃油挖掘机价格约为 60 万元。虽然新能源挖掘机由于购置成本较高，静态投资回收期约为 2.9 年，略高于燃油挖掘机的 2.2 年左右；但是按照 5 年折旧年限计算，度过静态投资回收年限之后，新能源挖掘机使用成本较低的优势快速体现出来，5 年年均综合成本仅为燃油挖掘机的 60%，成本优势明显。

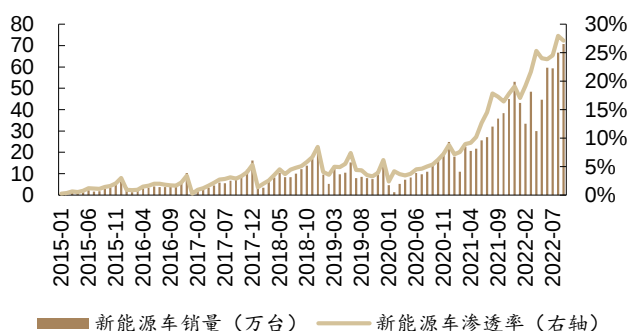
表 2：新能源挖掘机与燃油挖掘机运营成本分析（以 24 吨挖掘机为例）

（以 24 吨挖掘机测算）	新能源挖掘机	燃油挖掘机
车辆价格（元/辆）	900000	600000
日均运营时间（h）	8	8
年运营天数（天）	330	330
开工率	0.7	0.7
每小时能耗	65 kWh	24 L
油费（元/L）	—	7.84
电费（元/kWh）	0.725	—
运营费（元/年）	87087	347720
保养费*（元/小时）	0.3	4
维修费*（元/小时）	0.5	18.8
保养维修费（元/小时）	1478	42134
人工费（元/天）	263	263
人工费（元/年）	95995	95995
5 年运营总成本（元）	1822802	3029245

资料来源：三一重工官网、今日油价网、华声在线、中国工程机械商贸网、挖机之家，德邦研究所测算。注：电费价格为平时工业用电价格；油价为国内 0 号柴油价格；带*数据为假设数据；测算结果存在一定误差，仅供参考

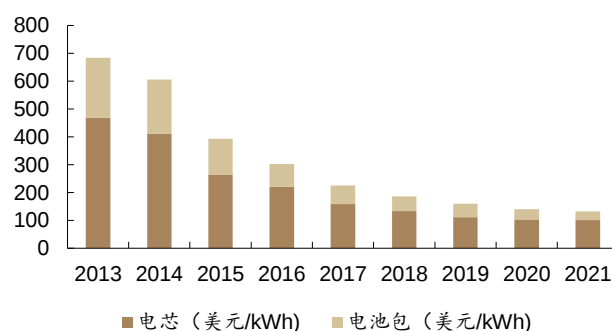
技术层面，新能源汽车的快速渗透和规模化发展有望为机械电动化夯实基础。新能源汽车单月销量渗透率于 2021 年 5 月突破 10% 关口后，开始加速渗透，根据中国汽车工业协会数据，2022 年 9 月新能源汽车渗透接近 28%，而乘联会统计口径则已经突破 30% 大关达到 31.8%。新能源车渗透加速推动动力电池产业链在正极、负极、隔膜和电解液等各个环节不断取得技术突破，大规模应用进一步降低动力电池综合成本。根据彭博新能源财经统计数据，2021 年新能源汽车动力电池电芯成本已经降至每千瓦时 97 美元（约 617 元人民币，电芯占到电池组价格的约 82%），预计到 2024 年，每千瓦时电池成本价格将进一步降至 100 美元（约 636 元人民币）以下。

图 8：2015-2022 年 9 月新能源汽车单月销量与渗透率



资料来源：Wind、中国汽车工业协会，德邦研究所

图 9：新能源汽车动力电池成本持续下降



资料来源：BloombergNEF，德邦研究所

产业层面，传统工程机械巨头纷纷响应国家政策和行业趋势，加大电动化技术研发与布局。2022 年 8 月，三一重工表示“已经大幅减少面向传统能源驱动工程机械装备的投资和研发，新投资与关键研发的重心已经转向新能源领域”，并声明未来会把产品全型谱电动化，目标是做“工程机行业电动化的先驱和引领者”。徐工机械则宣布投资 55 亿元人民币，与青山集团携手建立徐工青山新能源产业基地项目，专注新能源汽车（NEV）、电池、电机电控系统和其他零部件的技术、产品、销售和研发。中联重科更是将绿色化写入公司技术发展战略，并制定了中联重科十四五绿色发展规划，迄今已发布 50 多款新能源产品。

表 3：传统工程机械制造商在电动机械布局情况

企业	新能源工程机械产品	电动化布局与进展
三一重工	电动起重机、电动搅拌车、电动自卸车、电动挖掘机、电动装载机	成立新能源技术委员会，各事业部均成立专门的电动化科研团队与子公司，将电动化作为主要战略，电动化研发人员超 1600 人；电动挖掘机与装载机已实现市场化销售，电动搅拌车海外市场实现突破
徐工机械	电动叉车、电动装载机、电动挖掘机等	与青山集团携手共建青山徐工新能源产业基地项目，建设内容涵盖新能源汽车整车、动力电池、电机电控及其他零部件等领域；全系新能源设备批量交付川藏铁路项目
中联重科	起重机、泵车、搅拌车、高空作业平台、应急装备、挖掘机械、矿机、重型底盘	已累计发布了 50 多款新能源产品，产品类型覆盖混凝土泵车、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、重型底盘等领域，动力包括纯电动、混合动力、氢燃料多种组合，全系列新能源化产品基本形成
柳工	挖掘机、装载机、混凝土机械、高空作业平台	全面布局新能源产业，将电动化提升到集团战略高度持续发力，打造出电动装载机、电动挖掘机、电动宽体车、电动滑移装载机土石方明星产品；发布国内自主研发首台“可换又可充”电动装载机

资料来源：各公司官网，德邦研究所

总结来看，我们认为工程机械电动化目前仍处于政策驱动阶段，而非像新能源汽车那样已经从政策驱动转向市场驱动。但随着双碳时代的到来和发展要求，各级政府部门有较大概率会继续出台相应政策推动工程机械向电动化趋势演进。另一方面，工程机械具有生产资料属性，下游客户更加注重经济效益。而随着新能源汽车规模化发展，动力电池将会向着技术更加成熟、成本更加低廉的趋势变化，新能源工程机械的成本优势也将更加显著。因此，我们坚定看好未来工程机械电动化趋势。

高空作业平台、电动叉车等产品预计将引领电动化趋势发展。工程机械品类较多，我们预计高空作业平台和电动叉车将率先取得突破。高空作业平台不同于其他工程机械，具有间歇性工作、电路系统相对简单的特点，将率先实现电动化应用，而且未来地产行业有望回暖，带动高空作业平台机械进入上行周期。电动叉车具有噪声小、使用成本低、满足环保要求等优点，随着双碳政策持续推进，和下游物流、运输等需求增加，电动化叉车未来空间将持续增长。

2. 高空作业平台引领电动化趋势发展

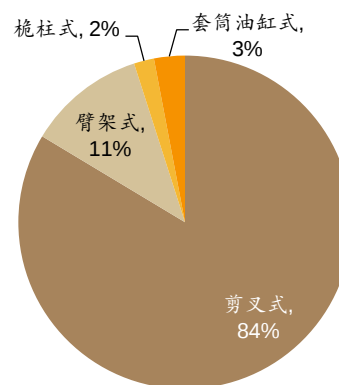
高空作业平台是用于供人进行高空作业的专用设备。高空作业平台应用场景覆盖建筑工程、建筑物装饰与维护、仓储物流、石油化工、船舶生产与维护及包括国家电网、核电站、高铁、机场、隧道等在内的特殊工况。常见的高空作业平台有剪叉式、臂架式、桅柱式及套筒油缸式。剪叉式平台由于稳定安全、作业范围大成为用途最广泛的高空作业平台（2022 年前三季度销量占比为 84%）；臂架式平台具有操作方便的特点，且可进一步分为直臂式平台与曲臂式平台，直臂式平台高度具有绝对优势，是超高高空作业的常见设备；桅柱式平台具有超大的载重量和优秀的工作稳定性；套筒油缸式平台体积小、移动方便、升降平稳等优点，是登高作业最安全、最经济实用的设备。

图 10：常见的高空作业平台设备类型



资料来源：浙江鼎力官网，德邦研究所

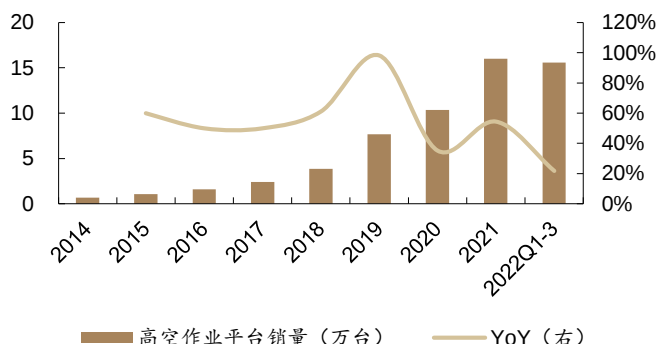
图 11：2022Q1-Q3 中国各类高空作业平台销量占比



资料来源：中国工程机械工业协会，德邦研究所

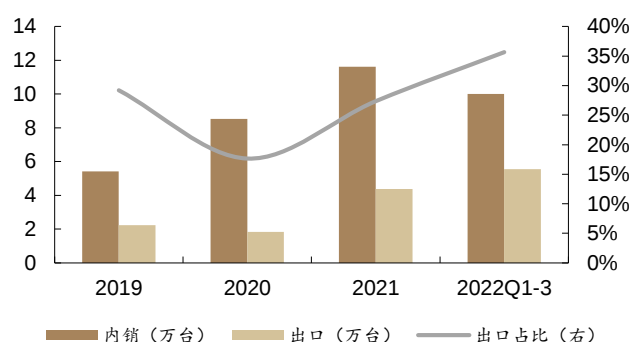
高空作业平台销售规模持续扩大，设备出口占比持续提升。高空作业平台以安全、高效、环保、经济等产品属性成为了登高作业的首选设备，随着安全意识持续提升、施工效率要求不断提高及应用场景多样化，国内高空作业平台行业发展迅速。据中国工程机械工业协会统计，中国高空作业平台销售规模持续扩大，2021 年中国高空作业平台销量突破 16 万台，同比增长 54%。同时，国际市场对中国高空作业平台需求持续增加，自 2020 年以来，高空作业平台出口占比持续提升，2022 年前三季度出口占比突破 35%。

图 12：中国高空作业平台销售规模



资料来源：中国工程机械工业协会，德邦研究所

图 13：中国高空作业平台内销与出口情况



资料来源：中国工程机械工业协会，德邦研究所

预览已结束，完整报告链接和二维码如下：

https://www.yunbaogao.cn/report/index/report?reportId=1_49095

