

# 运动控制领先厂商，助力高端装备产业国产化

固高科技

## 投资要点

### 1. 运动控制领先厂商，垂直整合持续深耕行业

①自成立至今，公司二十余年来坚持专注于运动控制及智能制造的核心技术研发，形成了运动控制、伺服驱动、多维感知、工业现场网络、工业软件等自主可控的技术体系。

②公司以运动控制技术为核心，形成运动控制核心部件类、系统类、整机类的产品体系。其中，核心部件类是公司自成立以来的业务根基和主要收入来源；系统类、整机类产品是公司聚焦特定应用场合、立足解决特殊产业痛点而实施的垂直整合战略，是未来重点布局业务。

③2019-2022年，公司营业收入从 2.48 亿元增长至 3.48 亿元，复合增长率达到 12.06%，得益于主要的装备制造客户整体呈良好增长态势。

### 2. 运动控制行业整体发展趋势向好，持续受益高端装备国产化

①我国运动控制行业市场规模持续增长。2019 年我国运动控制系统的总体市场规模约为 425 亿元。根据国际市场研究机构 Markets and Markets 发布的研究报告，2020 年全球智能制造市场规模 2,147 亿美元，预计到 2025 年将增至 3,848 亿美元，复合增长率达到 12.4%。运动控制是智能制造的核心零部件，我们可以根据智能制造市场 CAGR，假设运动控制系统 2019-2022 年复合增长率 10%，那么 2022 年我国运动控制系统市场接近 570 亿元，2023 年将达到约 622 亿元。

②随着劳动力成本的上升、人口红利的减弱，我国制造业转型升级的需求迫切，“机器替人”已成为必然的发展方向，运动控制及智能制造产业的发展有着长期的内在驱动力。根据国家统计局数据，我国劳动年龄人口比例由 2012 年的 69.2% 下降至 2020 年的 63.4%，8 年间降幅达 5.8 个百分点；相对应的是我国制造业的年平均工资由 2013 年的 4.64 万元增长至 2020 年的 9.25 万元，年复合增长率为 8.99%。

③高端装备进口替代空间广阔，有望推动国产运动控制行业的发展。公司下游包括半导体装备、工业机器人、高档数控机床、激光精密切割、3C 自动化与检测装备等高端装备领域。半导体制造装备方面，2020 年，中国半导体设备行业市场规模达到 187.20 亿美元，2009-2020 年 CAGR 为 31.25%；2019 年我国半导体装备的国产化率约为 18.8%，其中集成电路设备国产化率仅为 8% 左右。工业机器人方面，2020 年，我国工业机器人销量 15.6 万台，2014-2020 年 CAGR 达 18.24%；2017 年，我国工业机器人的国产化率约为 29%，其中高端机器人国产化率为 17.5%。数控机床方面，2020 年我国数控机床市场规模约 4128 亿元，预计到 2024 年可以增长至 5728 亿元，2020-2024 年 CAGR 约 8.53%；2018 年我国低档数控机床国产化率约 82%，中档数控机床国产化率约 65%，高档数控机床国产化率仅约 6%。激光装备方面，

吕娟

lyujuan@csc.com.cn

021-68821610

SAC 编号:s1440519080001

SFC 编号:BOU764

发布日期：2023 年 07 月 21 日

合理价格区间：9.32-10.46 元

## 发行数据

发行规模（万股） 4,001.00

发行后总股本（万股） 40,001.00

发行方式

采用网下对投资者询价配售和网上向社会公众投资者定价发行相结合的方式或证券监管部门认可的其他方式

主承销商

中信建投证券股份有限公司

主要股东

固高科技(香港)有限公司 25.36%

北京股权投资发展管理中心(有限合伙) 10.75%

光远自动化有限公司 8.80%

## 可比上市公司

简称 汇川技术 代码 300124.SZ

简称 雷赛智能 代码 002979.SZ

简称 柏楚电子 代码 688188.SH

简称 埃斯顿 代码 002747.SZ

2014-2022 年我国激光设备市场销售收入年复合增长率达 16.16%；目前高端激光装备的国产化率仅为 10%。在美国等国加大限制我国高端制造发展的背景下，国产高端装备迎来了进口替代的历史机遇，运动控制作为高端装备的核心零部件，预计会受益高端装备国产化率提升的发展过程。

### 3.公司研发实力和自主创新能力强，产业布局完善，竞争优势明显

①**公司研发实力强，多次获得行业重要科研奖项。**截至 2022 年 12 月 31 日，公司拥有发明专利 56 项，先后主编 9 项国家标准，参编国家标准 10 项和地方标准 2 项。公司获得了国家科技进步奖二等奖（2016 年）、广东省机械工业科学技术奖一等奖（2016 年）、中国机械工业科学技术奖一等奖（2017 年）、深圳市科技进步一等奖等科研奖项（2019 年）。

②**公司自主创新能力强，打造完整体系的“装备制造核心技术平台”。**公司长期深耕运动控制技术，包括伺服驱动技术、多维感知技术、工业现场网络技术、工业软件技术等核心技术，在运动控制技术领域积累了深厚的基础性、原理性创新。凭借多年的聚焦、精深、创新与发展理念，公司打通从底层基础共性技术到“光机电、软硬件一体化”产品开发设计，再到行业应用系统方案的技术能力，并据此打造出固高科技“装备制造核心技术平台”，能够输出覆盖“感知、控制、决策、执行、工业互联”等装备制造关键环节的先进制造技术，助力装备制造的国产突破及数字化、网络化、智能化转型升级。此外，公司还持续提升高精度编码器、特种电机、多维传感器等核心部件的产业化，推动运动控制系统核心部件的深度国产化。

③**公司拥有广泛的客户群体和体系化的产业布局。**公司二十余年来坚持做装备制造业的技术赋能者，与一批致力于实现先进装备国产替代的企业家群体成为了产业链长期合作伙伴，同时也成为新兴领域创新型装备初创团队在完成技术攻关和团队培养的可靠合作方。公司长期服务各行业领域超过 2,000 家装备制造客户，广泛的下游客户群体为公司提供了全方位的技术应用场景和实时动态的知识反馈，有利于公司持续保持技术领先性，是公司长期稳定发展的基本盘。公司围绕智能制造领域形成独具特色的产业体系布局，截至 2022 年 12 月 31 日，除拟上市主体外，公司精选产业、技术及资本合作方，参股投资了二十家产业链企业。该产业布局旨在放大技术服务半径，深化垂直行业系统级解决方案，为我国智能制造孵化和培育更多的创业企业。

4.我们预计公司 2023-2025 年分别可以实现归母净利润 0.57、0.78、0.96 亿元，同比分别增长 6.83%、36.16%、23.26%。

**表 1:公司财务预测简表**

|           | 2021A | 2022A | 2023E | 2024E | 2025E |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 营业收入(百万元) | 337.7 | 348.4 | 416.5 | 544.8 | 695.9 |
| YoY(%)    | 19.3  | 3.2   | 19.6  | 30.8  | 27.7  |
| 净利润(百万元)  | 65.29 | 53.29 | 56.93 | 77.52 | 95.55 |
| YoY(%)    | 131.1 | -18.4 | 6.8   | 36.2  | 23.3  |
| 毛利率(%)    | 55.8  | 53.7  | 53.4  | 51.6  | 50.3  |
| 净利率(%)    | 19.3  | 15.3  | 13.7  | 14.2  | 13.7  |
| ROE(%)    | 10.0  | 7.3   | 7.2   | 8.9   | 9.9   |
| EPS(摊薄/元) | 0.2   | 0.1   | 0.1   | 0.2   | 0.2   |

资料来源: iFind, 中信建投证券

5.公司合理每股价值区间为 9.32-10.46 元，对应 2022 年归母净利润的静态市盈率区间为 70.00-78.54 倍。我们预计发行后预计公司市值范围在 37.30-41.86 亿元，在假设不采用超额配售选择权的情况下，每股价值为 9.32-10.46 元，价格中枢为 9.89 元。每股价值区间对应 2022 年扣非前归母净利润的市盈率为 70.00-78.54 倍，对应 2022 年扣非后归母净利润的市盈率为 86.10-96.61 倍。对应 2023 年预计扣非前归母净利润的市盈率为 65.52-73.52 倍，对应 2024 年预计扣非前归母净利润的市盈率为 48.12-53.99 倍，对应 2025 年预计扣非前归母净利润的市盈率为 39.04-43.81 倍。

**5.风险提示：**主营业务收入不及预期风险；盈利预测假设不成立的风险；技术人才流失及高质量人才短缺的风险；芯片等关键原材料依赖海外供应的风险；市场竞争加剧的风险；估值高于行业平均水平和可比公司平均水平风险。

投资者应自主做出投资决策并自行承担投资风险。

## 目录

|  |    |
|--|----|
| 一、发行人所处行业概况 .....                          | 3  |
| 1.1 发行人的行业分类 .....                         | 3  |
| 1.1.1 智能制造与装备制造业概述 .....                   | 3  |
| 1.1.2 运动控制行业概述 .....                       | 3  |
| 1.2 发行人所处行业的政策分析 .....                     | 7  |
| 1.3 发行人与主要竞争者的比较及其在行业中的地位以及行业竞争格局分析 .....  | 8  |
| 1.3.1 行业竞争格局分析 .....                       | 8  |
| 1.3.2 与同行业可比公司比较情况 .....                   | 9  |
| 1.3.3 固高科技市场地位 .....                       | 11 |
| 1.4 发行人所处行业的发展前景分析 .....                   | 13 |
| 1.4.1 行业发展趋势 .....                         | 13 |
| 1.4.2 发展机遇 .....                           | 14 |
| 1.5 所处行业生命周期及对固高科技的影响 .....                | 15 |
| 1.6 固高科技所处行业供给需求分析 .....                   | 19 |
| 二、发行人经营状况及发展前景 .....                       | 23 |
| 2.1 发行人商业模式分析 .....                        | 23 |
| 2.1.1 采购模式 .....                           | 23 |
| 2.1.2 生产模式 .....                           | 23 |
| 2.1.3 销售模式 .....                           | 23 |
| 2.2 发行人经营状况分析 .....                        | 24 |
| 2.3 发行人盈利能力及财务状况分析 .....                   | 26 |
| 2.3.1 毛利率水平及变动 .....                       | 26 |
| 2.3.2 期间费用水平及变动 .....                      | 28 |
| 2.3.3 现金流情况分析 .....                        | 28 |
| 2.3.4 偿债能力分析 .....                         | 29 |
| 2.3.5 营运能力分析 .....                         | 30 |
| 2.4 发行人发展前景分析 .....                        | 30 |
| 2.4.1 技术优势——自主创新，打造完整体系的“装备制造核心技术平台” ..... | 30 |
| 2.4.2 人才优势——固高特色人才培养体系 .....               | 32 |
| 2.4.3 深度服务实体产业优势——解决工业制造现实问题的可靠能力 .....    | 33 |
| 2.4.4 产业链优势——广泛的客户群体、体系化的产业布局 .....        | 33 |
| 2.5 发行人主营业务分析 .....                        | 34 |
| 2.6 发行人治理分析 .....                          | 43 |
| 2.7 发行人经营战略分析 .....                        | 44 |
| 2.7.1 整体经营目标 .....                         | 44 |
| 2.7.2 未来具体发展规划 .....                       | 44 |
| 2.8 固高科技研发技术分析 .....                       | 45 |
| 三、发行人募集资金投资项目分析 .....                      | 49 |
| 3.1 募集资金运用概况 .....                         | 49 |
| 3.2 募集资金投资项目分析 .....                       | 49 |
| 3.2.1 运动控制系统产业化及数字化、智能化升级项目 .....          | 49 |
| 3.2.2 运动控制核心技术科研创新项目 .....                 | 50 |
| 3.2.3 补充流动资金项目 .....                       | 50 |
| 四、发行人与同行业可比上市公司的投资价值比较 .....               | 52 |
| 4.1 同行业公司选择原因 .....                        | 52 |
| 4.2 与可比上市公司经营状况比较分析 .....                  | 53 |

|   |    |
|---|----|
| 4.2.1 主营业务比较 .....                              | 53 |
| 4.2.2 毛利率&净利率分析 .....                           | 54 |
| 4.2.3 费用率分析 .....                               | 55 |
| 五、盈利预测与估值分析 .....                               | 57 |
| 5.1 盈利预测 .....                                  | 57 |
| 5.1.1 营业收入假设 .....                              | 57 |
| 5.1.2 费用假设 .....                                | 62 |
| 5.1.3 其他关键假设 .....                              | 64 |
| 5.1.4 盈利预测结果 .....                              | 65 |
| 5.2 估值分析 .....                                  | 66 |
| 5.2.1 相对估值法 .....                               | 66 |
| 5.2.2 绝对估值法 .....                               | 72 |
| 5.2.3 综合相对估值和绝对估值，公司合理市值空间为 37.30-41.86 亿元..... | 74 |
| 六、风险提示和风险因素分析 .....                             | 76 |
| 6.1 主营业务收入不及预期风险 .....                          | 76 |
| 6.2 盈利预测假设不成立风险 .....                           | 76 |
| 6.3 技术人才流失及高质量人才短缺的风险.....                      | 76 |
| 6.4 芯片等关键原材料依赖海外供应的风险.....                      | 77 |
| 6.5 市场竞争加剧的风险 .....                             | 77 |
| 6.6 估值高于行业平均水平和可比公司平均水平风险.....                  | 77 |
| 七、公司财务摘要 .....                                  | 79 |

## 图目录

|   |    |
|---|----|
| 图 1:运动控制系统是智能制造装备的核心基础部件 .....            | 4  |
| 图 2:运动控制系统内部各部件功能实现 .....                 | 5  |
| 图 3:运动控制系统基本结构图 .....                     | 6  |
| 图 4:伺服系统基本结构图 .....                       | 7  |
| 图 5:2017-2022 年中国智能制造装备产值规模及预测 .....      | 16 |
| 图 6:2013-2020 年中国劳动年龄人口占比及制造业平均工资情况 ..... | 16 |
| 图 7: 智能制造产业链 .....                        | 17 |
| 图 8:智能制造装备及部分高端制造业国产化率变化情况 .....          | 18 |
| 图 9:2012-2020 年中国大陆半导体专用设备销售额及增速 .....    | 20 |
| 图 10:2014-2021 年中国工业机器人销量及增速 .....        | 20 |
| 图 11:2019 年-2024 年中国数控机床市场规模及预测 .....     | 21 |
| 图 12:2014-2022 年中国激光设备市场销售收入及增速 .....     | 22 |
| 图 13:固高科技销售模式 .....                       | 24 |
| 图 14:固高科技营收持续增长 .....                     | 24 |
| 图 15:固高科技归母净利润有所波动 .....                  | 24 |
| 图 16:公司毛利率、净利率基本稳定 .....                  | 26 |
| 图 17:2019-2022 年公司加权平均净资产收益率 .....        | 26 |
| 图 18:公司主营业务毛利率 .....                      | 27 |
| 图 19:公司期间费用占营业收入比例 .....                  | 28 |
| 图 20:公司收现比持续增长 .....                      | 29 |
| 图 21:公司净现比情况 .....                        | 29 |
| 图 22:公司资产负债率 .....                        | 29 |
| 图 23:公司流动比率和速动比率 .....                    | 29 |
| 图 24:公司应收账款周转率和存货周转率 .....                | 30 |
| 图 25:运动控制系统产品体系图 .....                    | 35 |
| 图 26:固高“装备制造核心技术平台”构成及下游产业链 .....         | 35 |
| 图 27:公司典型的运动控制器作用结构示意图 .....              | 38 |
| 图 28:驱控一体机及应用解决方案 .....                   | 40 |
| 图 29:公司股权结构图（截至 2023 年 3 月 31 日） .....    | 44 |
| 图 30:2017-2022 年中国智能制造装备产值规模及预测 .....     | 57 |
| 图 31:2020-2022 年公司期间费用占营业收入比例呈下降态势 .....  | 63 |

## 表目录

|   |    |
|---|----|
| 表 1:公司财务预测简表 .....  | 2  |
| 表 2:运动控制器分类 .....   | 6  |
| 表 3:伺服系统主要三种分类 .....  | 7  |
| 表 4:国家相关部门出台的产业政策 .....   | 7  |
| 表 5:国外高性能运动控制及伺服驱动产品的主要参与主体厂商 .....                                   | 8  |
| 表 6:国内高性能运动控制及伺服驱动产品的主要参与主体厂商 .....                                   | 9  |
| 表 7:固高科技与国内外同行业公司技术实力和市场地位比较 .....                                    | 9  |
| 表 8:国外竞争对经营规模、主要经营区域 .....  | 10 |
| 表 9:固高科技与国内同行业上市公司的经营业绩对比情况（比较期间：2022 年/2022 年 12 月 31 日，单位：万元） ..... | 11 |
| 表 10:固高科技与国内同行业上市公司的主要客户对比情况 .....                                    | 11 |
| 表 11:固高科技在运动控制领域的核心技术与国内外技术发展水平对比 .....                               | 12 |
| 表 12:高性能运动控制系统应用的装备制造类型及产品 .....                                      | 13 |
| 表 13:2019 年我国运动控制系统的总体市场规模约为 425 亿元 .....                             | 18 |
| 表 14:运动控制核心部件类的收入构成情况（单位：亿元） .....                                    | 25 |
| 表 15:公司主营业务毛利率情况各品类细分 .....   | 27 |
| 表 16:公司在工业机器人等工业控制领域、工业软件平台及其他前瞻性技术研究领域实现的技术创新 .....                  | 31 |
| 表 17:公司拥有完整全面的核心技术体系 .....  | 32 |
| 表 18:公司产业链布局 .....  | 34 |
| 表 19:公司业务分类的基本情况 .....  | 36 |
| 表 20:运动控制器可满足的运动规划需求 .....  | 37 |
| 表 21:运动控制技术应用的不断发展 .....  | 37 |
| 表 22:GSN 系列高性能多轴网络运动控制器系列具体介绍 .....                                   | 38 |
| 表 23:伺服驱动器主要产品系列简介 .....  | 39 |
| 表 24:典型产品 GSHD 系列高性能伺服驱动器具体介绍 .....                                   | 39 |
| 表 25:“拿云”系列六轴驱控一体产品及其支撑的“机器人系统解决方案” .....                             | 40 |
| 表 26:工业自动化部分代表产品介绍 .....  | 41 |
| 表 27:公司加工中心数控系统 .....   | 42 |
| 表 28:伺服压力机产品功能、优势及应用案例等具体介绍 .....                                     | 42 |
| 表 29:核心技术相关产品收入占主营业务收入比例（单位：万元） .....                                 | 45 |
| 表 30:公司取得的发明专利具体情况 .....  | 46 |
| 表 31:公司正在从事的主要研发项目 .....  | 47 |
| 表 32:公司主要参与市级以上研发项目 .....   | 47 |
| 表 33:公司正在从事的合作研发项目 .....  | 47 |
| 表 34:公司募集资金运用概况（单位：万元） .....  | 49 |
| 表 35:运动控制系统产业化及数字化、智能化升级项目建设及投资内容 .....                               | 49 |
| 表 36:运动控制核心技术科研创新项目研发方向及内容 .....                                      | 50 |
| 表 37:公司面临的国内外竞争对手 .....   | 52 |

|   |    |
|---|----|
| 表 38:发行人与同行业可比上市公司的技术水平、市场地位的比较情况.....                  | 53 |
| 表 39:固高科技公司营业收入&归母净利润与可比公司对比情况 .....                    | 54 |
| 表 40:公司与可比公司主营业务毛利率 .....                               | 54 |
| 表 41:发行人与同行业可比公司之间毛利率差异对比 .....                         | 54 |
| 表 42:固高科技与同行业可比公司净利率水平对比 .....                          | 55 |
| 表 43:公司销售费用率与同行业可比上市公司对比 .....                          | 56 |
| 表 44:公司管理费用率与同行业可比公司情况 .....                            | 56 |
| 表 45:公司研发费用率与同行业可比公司情况 .....                            | 56 |
| 表 46:2019 年我国运动控制系统的总体市场规模约为 425 亿元.....                | 58 |
| 表 47:固高科技运动控制器产品未来成长趋势分析 .....                          | 58 |
| 表 48: 固高科技伺服驱动器产品未来成长趋势分析 .....                         | 59 |
| 表 49:运动控制核心部件类产品收入预测 .....                              | 60 |
| 表 50:公司运动控制系统类营收、产销量和单价预测表 .....                        | 61 |
| 表 51:公司分业务营收&毛利率预测（单位：百万元） .....                        | 61 |
| 表 52:2020-2022 年公司剔除股份支付后的销售费用率情况 .....                 | 63 |
| 表 53: 2020-2022 年公司剔除股份支付后的研发费用率情况 .....                | 64 |
| 表 54:公司财务预测简表 .....                                     | 65 |
| 表 55: 固高科技 2023 年 1-6 月的经营业绩情况预判（单位：万元） .....           | 65 |
| 表 56:公司所处行业市盈率 .....                                    | 66 |
| 表 57:同行业可比公司估值情况 .....                                  | 66 |
| 表 58: 公司核心产品运动控制器和伺服驱动器的市场定位 .....                      | 67 |
| 表 59: 固高科技在运动控制领域的核心技术与国内外技术发展水平对比.....                 | 67 |
| 表 60: 公司构建了覆盖装备制造关键环节的完整技术体系 .....                      | 68 |
| 表 61:高性能运动控制系统应用的装备制造类型及产品 .....                        | 69 |
| 表 62:公司产业链布局 .....                                      | 69 |
| 表 63:发行人与同行业可比上市公司的技术水平、市场地位的比较情况.....                  | 70 |
| 表 64:公司与可比公司主营业务毛利率 .....                               | 70 |
| 表 65:发行人与同行业可比公司之间毛利率差异对比 .....                         | 71 |
| 表 66:固高科技归母净利润受股份支付费用影响大于可比公司（截至 2023 年 7 月 18 日） ..... | 71 |
| 表 67:可比公司 BETA 值（截至 2023 年 7 月 18 日） .....              | 72 |
| 表 68:2023-2025 年公司预测期现金流折现预测 .....                      | 73 |
| 表 69: 2023-2025 年公司预测期现金流折现预测 .....                     | 73 |
| 表 70: FCFE 贴现值测算结果（单位：百万元） .....                        | 74 |
| 表 71:未来营收复合增速变化对公司绝对估值敏感性分析 .....                       | 74 |
| 表 72:未来营收复合增速变化对公司归母净利润敏感性分析（单位：百万元） .....              | 76 |

## 一、发行人所处行业概况

### 1.1 发行人的行业分类

根据国家统计局发布的《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017），公司归属于“C40 仪器仪表制造业”行业中的“C4011 工业自动控制系统装置制造”细分行业。

根据国家统计局发布的《战略性新兴产业分类（2018）》，公司所属行业归属于战略性新兴产业中的“智能制造装备产业”之“智能测控装备制造”之“工业自动控制系统装置制造”。

#### 1.1.1 智能制造与装备制造业概述

智能制造是基于新一代信息技术与先进制造技术深度融合，贯穿于设计、生产、管理、服务等制造活动各个环节，具有自感知、自决策、自执行、自适应、自学习等特征，旨在提高制造业质量、效益和核心竞争力的先进生产方式。作为制造强国建设的主攻方向，智能制造发展水平关乎我国未来制造业的全球地位，对于加快发展现代产业体系，巩固壮大实体经济根基，构建新发展格局，建设数字中国具有重要作用。智能制造以工艺装备为核心，以数据为基础，通过制造技术突破、工艺创新和业务流程再造，实现生产制造的数字化、网络化、智能化。智能制造是一种先进的生产方式，“怎样生产和用什么生产”则依赖于装备制造业提供具体的智能制造装备。装备制造业的技术水平是衡量一个国家工业化水平的重要标准。智能制造装备集机械系统、运动控制系统、信息管理系统等多种技术于一体，具备高速、高精度、高实时响应的作业性能，是有效减少生产过程对人力劳动的依赖，显著提高生产效率、生产精度和生产质量的先进工业装备。智能制造装备具有感知、控制、决策、执行、数据闭环反馈功能，是先进制造技术、信息技术和智能技术的高度集成。先进工艺、信息技术与智能制造装备的深度融合，推动实现了数字化、网络化、智能化的智能制造。

#### 1.1.2 运动控制行业概述

运动控制是指对机械运动部件（机械机构）的轨迹、位姿、位置、速度、加速度等进行实时控制，使其按照预期的运动参数进行运动。实现高精度的运动控制，需要掌握运动控制、伺服驱动等运动控制领域的核心技术。运动控制技术是现代工业不可或缺的“制器之技”，人类通过运动控制技术来制造更有序、高效、高速、精密、稳定和可靠的先进工业装备（“好机器”）。一套完整的运动控制系统由运动控制器、驱动器、电机、传感器件等核心部件构成，可在复杂条件下，将预定的控制方案、规划指令转变成期望的机械运动，实现机械运动的高速精准位置控制、速度控制、转矩控制或力控制，进而实现先进工业装备“高速、高精度、高实时响应”的作业性能。运动控制系统被广泛地应用于高端工业装备中，是实现工业自动化的基础技术。运动控制系统的精度决定了生产设备制造的精密程度。高精度运动控制技术不足也是国内制造业难以实现超高精密加工的主要原因之一。微米级乃至纳米级的高精度运动控制技术广泛应用于 3C 及半导体制造所需的精密加工设备，掌握高精度运动控制技术对国家高端装备的国产化突破具有重要意义。

##### ①基本概述

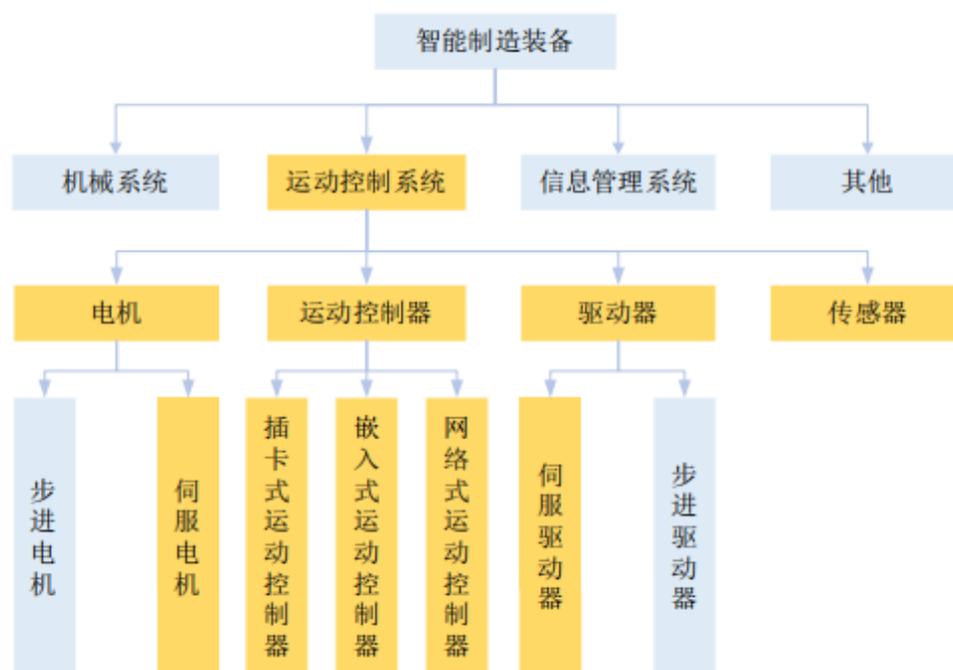
## A、运动控制技术

以反馈控制为核心、机构为被控对象、数学为基础的运动控制技术是人类发明和制造机器的过程中发展起来的一门科学技术。人类通过运动控制技术来制造更有序、高效、高速、精密、稳定和可靠的“好机器”。机器改变世界，而运动控制技术改变机器设计与制造，是现代工业不可或缺的“制器之技”。现代运动控制技术的发展起源于工业革命后对蒸汽机、电动机等各类机械设备进行精确控制的想法。得益于现代控制理论、微电子学、计算机技术的进步，运动控制技术成为现代工业自动化发展最为活跃的领域之一，并已广泛应用于微电子、机器人、数控机床、电子加工和检测、生产自动化等各类工业制造领域。在现代化工业时代，运动控制技术的应用水平是衡量一个国家装备自动化、智能化水平的标志，体现了制造业的发展水平和市场竞争力。

## B、运动控制系统

运动控制系统是智能制造装备的核心基础部件，决定了装备的精度、效率,是不同品牌装备形成差异化的重要环节。

图 1:运动控制系统是智能制造装备的核心基础部件



数据来源：公司招股说明书，中信建投证券

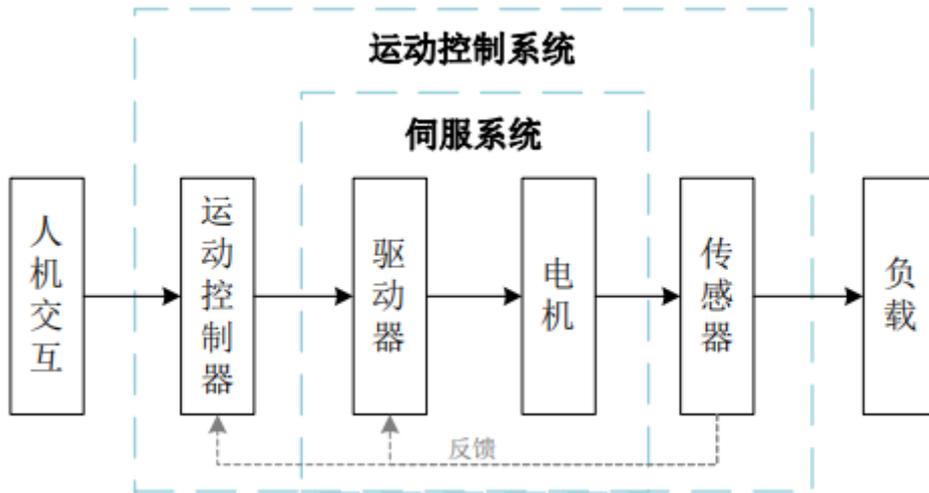
注：图中标黄部分为发行人当前业务覆盖范围（含成熟产品及储备产品）。

从基本结构上看，典型的运动控制系统主要包括控制器、驱动器+电机（执行器）和传感器三大部件。其具体功能是在复杂条件下，将预定的控制方案、规划指令转变成期望的机械运动，实现机械运动高速、高精度的轨迹和位置控制、速度控制、转矩控制或力控制。其中，运动控制器相当于运动控制系统的“大脑”，驱动器+电机相当于“心脏”和“血管”，传感器则是“神经系统的感知单元”。而机械系统就是承载任务的“四肢”。运动控制器向驱动器发送控制指令，驱动器将其转化为能够运行电机的电流，驱动电机运转，

请务必阅读正文之后的免责条款和声明。

进而带动工作机械（负载）实现特定运动。同时，电机和机械系统的多种传感器经过信号处理将实时信息反馈给控制器，控制器进行实时调整，保证整个系统的稳定运转。

图 2:运动控制系统内部各部件功能实现



数据来源：公司招股说明书，中信建投证券

运动控制系统由硬件和软件两部分集成，硬件即工业控制板卡，包括主控单元、信号处理等部分，软件包括运动控制算法、逻辑任务、系统调度及相关工业应用软件。硬件的质量、结构，软件、算法的优劣，共同决定了运动控制系统的精度、效率。在硬件的差异化不明显的情况下，软件算法是运动控制系统的关键。运动控制软件可在使用过程中通过升级来提升性能或改变用途，从而使智能化装备具有真正的柔性。

在装备制造业高质量发展，整体制造业向精益管理综合能力和全局效益提升方向发展的背景下，运动控制系统的核心指标包括：运动控制系统的整体可靠性、稳定性、适用于不同应用场景的性能和功能指标（高速高精、高实时性和高带宽等）和快速二次开发能力，以及人机交互的友好、易用与可重构,针对机械系统的预测性维护（智能感知与故障诊断）能力，与产线及周边设备交互并参与整体节拍效率、产能以及供应链的决策等。

## ②运动控制系统核心部件

### A、运动控制器

运动控制器是指以中央逻辑控制单元为核心，以传感器为信号敏感元件,以电机或动力装置和执行单元为控制对象的一种控制装置，其主要任务是根据运动控制的要求和传感器件的信号进行必要的逻辑、数学运算，为电机或其它动力和执行装置提供正确的控制信号。

运动控制器由硬件、固件、软件等组成，其中硬件部分包括微处理器、存储器、接口电路、通信接口、电源等；固件是指固化在微处理器、存储器、可编程逻辑器件等元件中的软件；软件部分由实时操作系统、运动控制指令编译器、运动控制参数的预处理及优化、运动控制函数、通信管理等模块构成。

图 3:运动控制系统基本结构图



数据来源：公司招股说明书，中信建投证券

运动控制器负责向伺服系统等部件传递控制指令，是运动控制系统的核心模块，其性能直接决定了运动控制系统的性能水平。

表 2:运动控制器分类

| 类别  | 简介  |
|-----|---|
| 插卡式 | 插卡式运动控制器又称为 PC-Based 运动控制器，以“板卡”形态存在，通常采用高性能 DSP 和 FPGA 作为核心处理器。用户通常以 PC 机作为信息处理平台，运动控制器以插卡形式嵌入 PC 机，即“PC+运动控制器”的模式，将 PC 机的信息处理能力和开放式的特点与运动控制器的运动控制能力有机地结合在一起，可实现高性能多轴协调运动控制和高速点位运动控制。国内市场主要代表厂商包括固高科技、雷赛智能、美国泰道、翠欧、众为兴等。                     |
| 嵌入式 | 以工业计算机的形态存在，集成了工业计算机和插卡式运动控制器。在延续了插卡式运动控制器运动控制性能的同时，可以实现普通 PC 机的基本功能，是用户理想的嵌入式一体化解决方案，也是运动控制器发展的重要方向。国内市场主要代表厂商包括 FANUC、固高科技、翠欧、ACS 等   |
| 网络式 | 网络式运动控制器的形态可以是插卡式，也可以是嵌入式，或者是独立运行模式。其与伺服驱动系统的链接是采用各类工业总线形式，如 Ethercat、Profinet、DeviceNet、Sercos、CC-Link、RTEX、MII/III。过去由于工业总线均来自欧美和日本，所以网络式运动控制器基本为国外垄断，主要厂家包括倍福、西门子、施耐德、三菱、松下、安川等。固高科技着力发展我国自主可控的多主从等环网的网络架构 gLink 系列，自 2016 年陆续推出各种形式的系列产品。 |

资料来源：公司招股说明书，中信建投证券

## B、伺服系统

伺服系统是一种能对机械运动按预定要求进行自动控制的系统，其作用是使输出的机械位移（或转角）准确地跟踪输入的位移（或转角），实现输出变量精确跟随或复现输入变量。

伺服系统通常由驱动器和电机构成。驱动器是用来控制电机的一种装置，主要应用于高精度的定位系统，一般通过位置、速度和力矩三种方式对伺服电机进行控制，实现高精度的传动系统定位。电机是指在伺服系统中控制机械元件运转的发动机，可精准控制速度，位置，可将电压信号转化为转矩和转速以驱动控制对象。

图 4:伺服系统基本结构图



数据来源：公司招股说明书，中信建投证券

表 3:伺服系统主要三种分类

| 类别     | 简介  |
|--------|---|
| 交流伺服系统 | 交流伺服系统依据不同的电机运行原理分为永磁同步交流伺服系统、感应交流伺服系统、磁阻同步交流伺服系统和无刷直流伺服系统，当前市场以永磁同步电机及无刷直流伺服电机为主。交流伺服电机通过驱动器磁场换向实现电流的精确通知，同时它具备转矩密度大、效率高、力矩大，响应快，可靠性高等特点，在工业场景得到广泛应用。    |
| 直流伺服系统 | 直流伺服系统由直流伺服驱动器和直流伺服电机组合构成。直流伺服电机通过电刷进行换向，驱动器只需输出正负直流电机即可驱动电机正反运行。由于直流电机的输出特性，它的力矩线性、平稳，通常被用在高精密的控制领域。同时，直流伺服电机可配备编码器形成闭环系统。因此，直流伺服系统可准确掌握电机的转动情况，实现精确的定位。 |
| 步进系统   | 步进系统由步进驱动器和步进电机组合构成，步进驱动器接收指令信号后，驱动步进电机按设定的方向转动固定的角度，因此可通过驱动器发出的控制脉冲个数来控制角位移量，从而达到准确定位的目的。步进系统通常为开环系统，在步进电机添加编码器后也可形成闭环控制系统。                              |

资料来源：公司招股说明书，中信建投证券

## 1.2 发行人所处行业的政策分析

公司所处行业近年来受到国家相关部门的高度重视，国家出台过多项相关政策给予支持。我国陆续制定了《国家智能制造标准体系建设指南（2018年版）》、《十三部门关于印发制造业设计能力提升专项行动计划（2019-2022年）的通知》、《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》、《“十四五”智能制造发展规划》等政策，为我国智能制造及运动控制行业提供了良好的产业政策环境，将推动我国智能制造产业实现更快更高质量的发展。运动控制系统作为智能制造的基础核心环节，将充分有益于我国智能制造产业的快速发展。

表 4:国家相关部门出台的产业政策

| 序号 | 颁布单位 | 政策法规名称                                 | 相关内容   |
|----|------|--|--|
| 1  | 工信部  | 《“十四五”智能制造发展规划》                        | 大力发展智能制造装备、合力发展工业软件产品、着力打造系统解决方案……其中，大力发展智能制造装备包括：针对感知、控制、决策、执行等环节的短板弱项，加强产学研联合创新，突破一批“卡脖子”基础零部件和装置。推动先进工艺、信息技术与制造装备深度融合，通过智能车间/工厂建设，带动通用、专用智能制造装备加速研制和迭代升级。 |
| 2  | 国务院  | 《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》 | 加快补齐基础零部件及元器件、基础软件、基础材料、基础工艺和产业技术基础等瓶颈短板。重点研制分散式控制系统、可编程逻辑控制器、数据采集和视频监控系统等工业控制装备，突破先进控制器、高精度伺服驱动系统、高性能减速器等智能机器人关键技术。   |
| 3  | 广东省人 | 《广东省制造业高                               | 以智能制造为主攻方向、以提升质量效益为目标，坚持数字化、网络化、智能化并行推进，扩  |

请务必阅读正文之后的免责条款和声明。

|    |              |  |  |
|----|--------------|--|--|
|    | 民政府          | 质量发展“十四五”规划》                             | 大制造业设备更新和技术改造投资，建设智能制造基地，打造全国智能制造发展示范引领区。大力发展智能制造装备与智能工业软件，提升国产智能技术、产品与装备市场占有率，培育智能制造系统解决方案供应商，积极参与国家智能制造、工业互联网等标准体系建设。  |
| 4  | 广东省人民政府      | 《广东省制造业数字化转型实施方案（2021—2025年）》            | 支持广州、深圳、佛山、东莞、中山打造高端数控精密加工装备和激光装备产业基地，加快高档数控系统研发应用，推动安全可控计算机辅助设计软件与高端数控机床的适配应用，建立基于数字技术的装备运行状态监控体系。开展智能机器人全生命周期可靠性和数字制造工艺技术研究，建设人工智能、感知、识别、驱动和控制等新一代信息技术数字研发平台。                      |
| 5  | 国家发改委        | 产业结构调整指导目录（2019年本）                       | 将大量的工业自动化控制系统和装置列入鼓励类，如可编程逻辑控制器（PLC）、高性能伺服电机和驱动器、全自主编程等高性能控制器、传感器、末端执行器等。  |
| 6  | 工信部、发改委等十三部门 | 《十三部门关于印发制造业设计能力提升专项行动计划（2019-2022年）的通知》 | 争取用4年左右的时间，推动制造业短板领域设计问题有效改善，工业设计基础研究体系逐步完备，人才培养模式创新发展。在高档数控机床、工业机器人、汽车、电力装备、石化装备、重型机械等行业，以及节能环保、人工智能等领域实现原创设计突破。  |
| 7  | 工信部、国家标准委    | 《国家智能制造标准体系建设指南（2018年版）》                 | 建立涵盖国家智能制造标准体系，其中包括控制系统标准，用于规定生产过程及装置自动化、数字化的信息控制系统，如可编程逻辑控制器、可编程自动控制器、分布式控制系统、现场总线控制系统、数据采集与监控系统等相关标准。  |
| 8  | 国务院          | 《国务院关于深化“互联网+先进制造业”发展工业互联网的指导意见》         | 围绕数控机床、工业机器人、大型动力装备等关键领域，实现智能控制、智能传感、工业级芯片与网络通信模块的集成创新，形成一系列具备联网、计算、优化功能的新型智能装备。强化财政资金导向作用，加大工业转型升级资金对工业互联网发展的支持力度。  |
| 9  | 工信部          | 《高端智能再制造专项行动计划（2018—2020年）》              | 推进高端智能再制造关键工艺技术装备研发应用与产业化推广，开展以高技术含量、高可靠性要求、高附加值为核心特性的高端智能再制造。   |
| 10 | 科技部          | 《“十三五”先进制造技术领域科技创新专项规划》                  | 强化制造核心基础件和智能制造关键基础技术，在增材制造、激光制造、智能机器人、智能成套装备、新型电子制造装备等领域掌握一批具有自主知识产权的核心关键技术与装备产品，提高核心零部件及软件自主可控，强化基础保障能力。  |
| 11 | 国务院          | 《中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》             | 实施工业强基工程，重点突破核心基础零部件（元器件）等“四基”瓶颈。加快发展智能制造关键技术装备，大力发展工业机器人、服务机器人、手术机器人和军用机器人，推动高精度减速器、高速高性能控制器、高性能伺服电机及驱动器等关键零部件自主化，推动人工智能技术在各领域商用。   |
| 12 | 国务院          | 《中国制造2025》                               | 加快高档数控机床、增材制造等前沿技术和装备的研发，开发高档数控系统、伺服电机、轴承、光栅等主要功能部件及关键应用软件，加快实现产业化。突破机器人本体、减速器、伺服电机、控制器、传感器与驱动器等关键零部件及系统集成设计制造等技术瓶颈。到2020年，40%的核心基础零部件、关键基础材料实现自主保障，到2025年，70%的核心基础零部件、关键基础材料实现自主保障。 |

资料来源：公司招股说明书，中信建投证券

## 1.3 发行人与主要竞争者的比较及其在行业中的地位以及行业竞争格局分析

### 1.3.1 行业竞争格局分析

#### 1、国外领先企业

目前高性能运动控制及伺服驱动产品的主要参与主体为国外厂商。运动控制器生产商主要包括 Delta Tau Data Systems Inc.（美国泰道，已被欧姆龙收购）、ACS Motion Control Ltd.（以色列 ACS）、Aerotech Inc.（美国 Aerotech）等。伺服驱动器生产商主要包括 Kollmorgen Corp.（美国科尔摩根）、以色列 Elmo Motion Control Ltd（以色列 ELMO）等。

**表 5: 国外高性能运动控制及伺服驱动产品的主要参与主体厂商**

| 序号 | 公司          | 简介  |
|----|-------------|---|
| 1  | 欧姆龙 (Omron) | 欧姆龙成立于 1996 年，总部位于日本，是一家专注工业自动化产品和应用的跨国公司，主要产品有运动控制器、机器人、传感器和继电器等。欧姆龙于 2015 年收购美国泰道，美国泰道所生产的运动控制器主要定位于高 |

请务必阅读正文之后的免责条款和声明。

|   |                      |   |
|---|----------------------|---|
|   |                      | 端市场，运动控制器主要有机械自动化控制器、多轴运动控制器和可编程逻辑控制器，应用于电子制造、机器人、激光切割等领域。  |
| 2 | 倍福<br>(Beckhoff)     | 倍福成立于 1980 年，总部位于德国，主营电气及自动化领域业务。倍福一直使用其基于 PC 的控制技术实施开放式自动化系统，其产品主要包括工业 PC、驱动产品和自动化软件、I/O 系统和现场总线组件等，可为各个工控领域提供开放式自动化系统和完整的解决方案。倍福在工业现场网络、工业软件领域具有深厚的积淀。  |
| 3 | ACS                  | ACS 公司成立于 1985 年，总部位于以色列，在美国、中国、德国和韩国设有技术支持中心，其专注于运动控制领域，通过集成多轴控制、电源和精确性实现最高性能、灵活、节省成本和友好的全套解决方案。ACS 于 2017 年被德国普爱 (PI) 收购。普爱成立于 1970 年，总部位于德国，是多种集成度的精密设备的领先供应商，能够生产和调整压电陶瓷驱动器、传感器和紧凑型运动控制器等元件，并于 2017 年收购了 ACS。 |
| 4 | 艾罗德克<br>(Aerotech)   | 艾罗德克自 1970 年起，专注于为客户提供高性能的运动控制产品和定位系统产品，用户覆盖全球的工业，政府，科学和研究机构，产品广泛应用于半导体、医疗、汽车、激光、电子制造等领域。   |
| 5 | 埃莫<br>(ELMO)         | 埃莫成立于 1988 年，总部位于以色列，研发活动主要在以色列，在美国、德国、新加坡、上海、深圳、北京等地设立了销售和技术支持的分支机构，主要为工业和恶劣环境的电机设计研发伺服驱动器，先进的网络运动多轴控制器和完整的运动控制解决方案，其主要产品有伺服驱动器、伺服电机和多轴运动控制器，应用于电子和半导体行业、遥控潜水器行业、物流仓储等行业。  |
| 6 | 科尔摩根<br>(Kollmorgen) | 科尔摩根成立于 1916 年，是全球领先的运动控制系统和配件供应商，其主要产品包括运动控制器、伺服驱动器、伺服电机、无框电机、步进电机、减速机等产品，其中伺服驱动器的技术水平和市场份额处于领先地位。   |

资料来源：公司招股说明书，中信建投证券

## 2、国内同行业企业

国内运动控制器生产商主要包括汇川技术、雷赛智能、埃斯顿、柏楚电子，这些厂商在中低端市场占比较高并在部分细分领域上具有一定竞争优势。

**表 6:国内高性能运动控制及伺服驱动产品的主要参与主体厂商**

| 序号 | 项目名称                | 简介   |
|----|---------------------|--|
| 1  | 汇川技术<br>(300124.SZ) | 汇川技术成立于 2003 年，于 2010 年 9 月在深交所创业板上市。汇川技术聚焦于工业领域的自动化、数字化、智能化，其主要的业务包括通用自动化、工业机器人、轨道交通牵引系统、新能源汽车电驱及电源系统等，其产品包括变频器类、运动控制类、控制技术类、传感器类等。   |
| 2  | 雷赛智能<br>(002979.SZ) | 雷赛智能成立于 2007 年，于 2020 年 4 月在深交所主板上市。雷赛智能是智能制造装备运动控制领域的高新技术企业，主要从事运动控制核心部件的研发、生产和销售，其主要产品分为伺服系统、步进系统、控制技术三大类，具体产品包括驱动器、运动控制器、电机等。   |
| 3  | 埃斯顿<br>(002747.SZ)  | 埃斯顿成立于 2002 年，于 2015 年 3 月在深交所主板上市。埃斯顿致力于提供运动控制解决方案，主要有自动化核心部件及运动控制系统，和工业机器人及智能制造系统两大核心业务板块。2017 年埃斯顿全资收购翠欧 (TRIO)，协同交流伺服系统形成通用运动控制解决方案，目前其主要产品有电液混合伺服系统、运动控制系统 (含运动控制器、交流伺服系统)、Puck 微型直流伺服驱动器等。 |
| 4  | 柏楚电子<br>(688188.SH) | 柏楚电子成立于 2007 年，于 2019 年 8 月在上交所科创板上市。柏楚电子为国家首批从事光纤激光切割成套控制系统开发的民营企业，为激光切割设备制造商提供以激光切割控制系统为核心的各类自动化产品，其主要产品包括随动控制系统、板卡控制系统、总线控制系统及其他相关配套产品。   |

资料来源：公司招股说明书，中信建投证券

### 1.3.2 与同行业可比公司比较情况

#### (1) 主营业务和技术实力对比

公司与国外竞争对手及国内同行业公司汇川技术、雷赛智能、柏楚电子、埃斯顿在经营情况、市场地位、技术实力、衡量核心竞争力的关键业务数据、指标等方面的比较情况如下：

**表 7:固高科技与国内外同行业公司的技术实力和市场地位比较**

| 项目   | 固高科技   | 国外竞争对手   | 国内同行业可比公司  |
|------|--|--|--|
| 技术水平 | ◆自主掌握运动控制、伺服驱动、多维感知、工业现场网络、工业软件等运动控制领域多项核心技术，具备与 | ◆国外厂商以色列 ACS、美国 Aerotech、美国泰道等在高精度运动控制、驱控一体技术领域具 | ◆汇川技术：在电机驱动与控制、电力电子、工业网络通讯等工业自动化领域的核心技术方面具备领先优势。 |

请务必阅读正文之后的免责条款和声明。

欧姆龙、倍福、ACS、Aerotech、ELMO、科尔摩根等国际先进企业同台竞争的能力；

◆公司先后主编 9 项国家标准、参编国家标准 10 项和地方标准 2 项；获得了国家科技进步奖二等奖（2 项）、中国机械工业科学技术奖一等奖、广东省机械工业科学技术奖一等奖、深圳市科技进步一等奖等科研奖项

有领先优势；

◆ELMO，科尔摩根，西门子、安川为代表的国际先进企业掌握了较强的高精度伺服驱动技术；

◆西门子、倍福、发那科、基恩士等国外厂商具有丰富的工业软件技术沉淀

◆雷赛智能：在控制器、步进系统、伺服系统、总线类电机驱动系统、编码器等运动控制细分领域内分别拥有了多项核心技术。

◆柏楚电子：完整地掌握了激光切割控制系统研发所需的 CAD 技术、CAM 技术、NC 技术、传感器技术和硬件设计技术五大类关键技术。

◆埃斯顿：自主建立了数控系统、电液伺服系统、交流伺服系统、工业机器人及成套设备等核心技术平台，形成了一系列专有技术

市场地位

◆运动控制器：国内市场参与厂商包括固高科技、雷赛智能、美国泰道、ACS、翠欧等，其中以公司为代表的国内厂商在技术和产品上达到国际先进水平，逐步站稳中高端市场，形成有效的国产替代；

◆伺服驱动器：2019 年推出自主品牌高性能 GSHD 伺服驱动器，定位高端装备制造领域，解决精密加工设备中的高速高精定位问题，核心控制性能可以对标科尔摩根、ELMO 等国际先进厂商，2021 年销量接近 1 万台；

◆公司基于开放性可重构的原则创新性定义面向机器人行业的驱控一体产品，在驱控一体机领域中，公司处于国内第一梯队，主要竞争对手包括华成工控、众为兴、台达等；

◆运动控制系统类：主要系针对特定客户或行业应用的系统解决方案，主要产品包括工业机器人系统、开放式高档数控系统、开放式全互联智能控制系统、精准力位控制系统等系统解决方案

◆运动控制器：以色列 ACS、美国 Aerotech、美国泰道在高精度运动控制器领域具有显著竞争优势；

◆根据 MIR 睿工业数据，2020 年我国伺服系统市场中，日韩品牌占据约 51% 的市场份额，国产品牌占据约 30% 份额，欧美品牌占据约 19% 份额；其中，安川、三菱和松下分别 11.3%、10.5%、9.9% 的市场份额位列前三。科尔摩根、ELMO、西门子、博世力士乐、贝加莱（B&R）等欧美系品牌主要把握高端市场；

◆国外高精度驱控一体产品主要厂商包括美国 Aerotech 和以色列 ACS 等。

◆发那科、西门子、安川、贝加莱（B&R）等国际厂商在运动控制系统领域具有强大的竞争实力

◆汇川技术：中国工控网统计，2022 年在低压变频器、中高压变频器中，汇川技术市场占有率分别为 14.90%、13.59%；睿工业数据显示，2022 年汇川技术在国内通用伺服市场的整体占有率约为 21.5%，总体排名第一，在国内厂商中位列第一；

◆柏楚电子：国内中低功率激光切割控制系统市场排名第一；

◆雷赛智能：其招股说明书披露，2016-2018 年步进系统市场份额国内排名第一；根据睿工业数据及禾川科技招股书披露，2020 年雷赛智能在国内通用伺服系统的市场占有率为 1.3%；

◆埃斯顿：根据睿工业《2021 年中国工业机器人市场年度报告》，埃斯顿系国内工业机器人出货量最高，且唯一进入前十的国产工业机器人企业；在 2020 年度中国工业机器人市场排名中位列全球机器人第 8 位。子公司翠欧（Trio）是国际知名的运动控制产品专业供应商

资料来源：公司招股说明书，中信建投证券

## （2）主要财务数据/指标对比

国外竞争对手的主要客户、经营数据较难获得完整的公开数据。根据官网或其他公开渠道查询，以色列 ACS、美国 Aerotech、日本安川、日本松下、美国科尔摩根、德国西门子、德国倍福等的经营规模、主要经营区域如下：

**表 8: 国外竞争对经营规模、主要经营区域**

| 国外竞争对手      | 业务规模、产品销售区域  |
|-------------|--|
| 以色列 ACS     | ACS 总部位于以色列，在美国、德国、中国和韩国设有销售和支持办事处，其服务范围涵盖全球大部分国家与地区 |
| 美国 Aerotech | Aerotech 总部位于美国，在美国、英国、中国等 15 个国家和地区设有直接代表处          |
| 日本安川        | 业务范围涵盖全球多个国家与地区,2021 年营收 265.68 亿元                   |

请务必阅读正文之后的免责条款和声明。

|        |  |
|--------|--|
| 日本松下   | 业务范围涵盖多个国家与地区，2021 财年（2020 年 4 月-2021 年 3 月）销售额为 4,242.43 亿元，其中 721.21 亿元是来源于工业解决方案产品，占比 17% |
| 美国科尔摩根 | 在包括美国、欧洲、亚太等多个国家与地区设有代表处，在全球范围内累计部署了超过 100 万台 AKM 电机   |
| 德国西门子  | 业务范围涵盖全球多个国家与地区,2021 年营收 4,495.35 亿元   |
| 德国倍福   | 2021 年全球销售额 85.29 亿元。倍福已在全球 40 个国家设立分公司，加上全球的合作伙伴，公司业务已覆盖全球超过 75 个国家和地区                      |

资料来源：公司招股说明书，中信建投证券

**表 9:固高科技与国内同行业上市公司的经营业绩对比情况（比较期间：2022 年/2022 年 12 月 31 日，单位：万元）**

| 项目             | 汇川技术         | 雷赛智能       | 埃斯顿        | 柏楚电子       | 固高科技      |
|----------------|--------------|------------|------------|------------|-----------|
| 总资产            | 3,921,161.03 | 219,366.38 | 825,064.42 | 450,480.47 | 84,457.99 |
| 营业收入           | 2,300,831.24 | 133,786.21 | 388,077.85 | 89,849.19  | 34,837.70 |
| 经营情况           |              |            |            |            |           |
| 归属于母公司股东的净利润   | 431,976.24   | 22,030.57  | 16,630.34  | 47,952.34  | 5,329.01  |
| 扣非后归属于母公司股东净利润 | 338,913.32   | 13,011.77  | 9,658.84   | 46,604.80  | 4,332.38  |
| 关键业务           |              |            |            |            |           |
| 毛利率            | 35.01%       | 37.57%     | 33.85%     | 78.97%     | 53.67%    |
| 数据指标           |              |            |            |            |           |
| 研发费用率          | 9.69%        | 12.20%     | 7.93%      | 15.98%     | 19.63%    |

资料来源：公司招股说明书，中信建投证券

注 1：上述可比上市公司数据来自其已公开披露的财务报告或招股书；公司数据来自于财务报告

注 2：研发费用率=研发费用/营业收入

固高科技是位于智能制造底层基础环节的科技公司，20 余年来坚持专注于运动控制核心技术的研发，为装备制造输出先进制造技术，协助装备制造企业造出“好机器”。除少部分特种装备外，公司本身不涉足下游装备制造和系统集成领域。公司业务定位决定了其经营规模相对较小、盈利能力相对较强、经营性现金流较好、研发投入较高的“专精”特性。

**表 10:固高科技与国内同行业上市公司的主要客户对比情况**

| 项目   | 前五大客户   |
|------|---|
| 汇川技术 | 年报未披露客户名称   |
| 雷赛智能 | 年报未披露客户名称，根据其招股说明书，2019 年前五大客户为浙江永耀机械科技有限公司、深圳市涌固精密治具有限公司、厦门雷尼自动化科技有限公司、浙江舜宇光学有限公司、深圳市下禹科技有限公司  |
| 柏楚电子 | 年报未披露客户名称，根据其招股说明书，2018 年前五大客户为佛山市宏石激光技术有限公司、深圳迪能激光科技有限公司、济南金威刻科技发展有限公司、济南森峰科技有限公司、济南邦德激光股份有限公司 |
| 埃斯顿  | 年报未披露客户名称   |
| 固高科技 | 2021 年前五大客户为广东科杰技术股份有限公司、深圳市世宗自动化设备有限公司、渭南科赛机电设备有限公司、大族激光科技产业集团股份有限公司、深圳市轴心自控技术有限公司             |

资料来源：公司招股说明书，中信建投证券

### 1.3.3 固高科技市场地位

（1）公司长期立足国产替代，以突出的自主创新能力服务我国对高水平运动控制技术的需求。公司秉承“创新驱动”理念，长期专注于运动控制及智能制造核心技术的自主研发，是国内少数掌握运动控制、伺服驱动、多维感知、工业现场网络、工业软件等运动控制领域多项核心技术的高科技企业，具备与欧姆龙、倍福、ACS、Aerotech、ELMO、科尔摩根等国际先进企业同台竞争的能力。

固高研发人员在运动控制技术领域形成了多项理论与技术成果，包括系统定位与误差补偿理论、复

杂系统的相位控制理论、多主从对等环网技术、高速高精度伺服控制技术、复杂系统的运动规划技术、高速高精度传感器技术等。

基于突出的自主创新能力，公司运动控制器、伺服驱动器等代表性产品不断迭代升级、持续满足我国先进制造业对于更高速高精度全互联性能的需求。拟推出的储备产品 GVN 系列运动控制器、GSCD/GSVD 系列伺服驱动器等将实现更强性能突破，继续引领业界高水平发展。

**表 11:固高科技在运动控制领域的核心技术与国内外技术发展水平对比**

| 序号 | 核心技术   | 固高科技技术水平   | 国内外技术发展水平   |
|----|--------|--|---|
| 1  | 运动控制   | 固高科技通过智能的轨迹优化和速度前瞻保证了高速加工效果，并通过自主开发的高精算法，轮廓误差控制算法和自学习算法，极大提高轨迹精度；同时配合高精度 PSO（位置同步输出）控制算法，达到高速加工时的等间距效果，在中高端领域推动了国产替代。                          | 西门子在连续轨迹加工行业中积累了丰富的经验，具有丰富的功能，通过其 CYCLE832 功能还可以灵活控制速度，精度等级，易用性较强。以 ACS, Aerotech 为代表的公司，控制性能好，可靠性高，在高端激光加工领域积累了较多行业特定功能。国内大多控制器厂家的连续轨迹功能主要集中在中低端应用场景。  |
| 2  | 伺服驱动   | 固高科技伺服驱动器在高响应电流控制、高速高精度位置及速度控制方面比肩国际先进水平。具备非线性控制及补偿，时域及频域分析多种智能算法及分析工具，可以应用在 $\mu\text{m}$ 及 $\text{nm}$ 超精密加工，加速度控制可高达 40G，成功突破国外高端伺服技术壁垒     | 以 ELMO, 科尔摩根, 西门子、安川为代表的国际先进企业，伺服驱动器性能好，可靠性高，广泛应用在半导体、高精密机床、精密装配等领域；具备频域时域分析，非线性补偿，将经典控制理论与现代控制理论深度结合，同时积累了跟实际应用相关的多种功能。国内伺服驱动器产品主要应用在通用自动化领域，性能要求较低。   |
| 3  | 多维感知   | 固高科技采用相机有限元模型，消除了针孔相机内参数和镜头畸变系数参数耦合造成的 3D 相机测量误差，使得 3D 相机理论测量精度达到理论测量极高水平；将 3D 相机测量范围扩展至全视场范围  | 以国际先进水平的基恩士为例，相机标定方法与国内通用方法基本一致。但其采用特殊设计的高精度相机镜头，具有很低的镜头畸变，使得 3D 相机光学系统接近针孔相机模型，因此其 3D 相机具有较高的测量精度。国内大多采用 2D 视觉技术，主要应用在对性能要求不高的场合   |
| 4  | 工业现场网络 | 固高自主研发了 gLink-II 千兆以太网工业现场总线协议，gLink-I 现场总线协议，eHMI 人机交互协议。gLink-II 基于千兆以太网物理层，重构数据链路层，实现多主从对等环网通信，带宽高、实时性强、可靠性高，更好地满足了现代制造业对于工业控制及大数据的安全可信传输要求 | 在国外主要以西门子的 profinet 和 RockWell 的 Ethernet/IP 为主。在国内则主要是西门子的 profinet 和 倍福的 EtherCAT 为主流。传统大型设备行业依然以 profinet 总线为主，EtherCAT 因其开放性和相关组织的大力推广，被很多国内设备厂商选择；目前市面上主流工业总线应用以兆级为主。国内工业总线技术主要依赖国外总线技术应用，缺乏自主的高性能总线技术 |
| 5  | 工业软件   | 固高工业软件平台集成开放式架构的 PLC、CNC、机器人、自动化、定制化 CAM、机器视觉、通信网络等，是国内少数拥有上述成套核心软件平台技术的厂商   | 西门子、倍福、发那科、基恩士等国外厂商具有丰富的工业软件技术沉淀。平台具有优秀的软件架构、过程管理、统一数据标准、接口标准、方便的几何建模引擎、大量的工艺积累，占据现代工业制造的高点，但普遍采取相对封闭的商业技术路线。国内大多企业的工业软件平台技术处于起步阶段，缺乏成体系的软件平台方案   |

资料来源：公司招股说明书，中信建投证券

**（2）公司技术和产品满足“高速高精、高实时性、高可靠性”的高端装备及关键工序的高性能需求，广泛应用于国内先进工业制造领域。**固高运动控制技术和产品广泛应用于国内先进工业制造领域，满足其对于高端装备及关键工序的高性能需求，达到突出的效果。在金属模具加工表面质量和加工精度苛刻要求的领域，搭载固高运动控制系统的机床达到了国外高端系统的加工效果；在柔性材料激光加工设备中达到比肩 ACS 和 Aerotech 控制系统的轮廓精度；在复杂模具加工领域，固高运动控制产品不仅支持多

请务必阅读正文之后的免责条款和声明。

种五轴机床模型，并可以通过 RTCP（旋转刀具中心）功能提高曲面加工精度；固高运动控制产品也支持 6R（六自由度串联）、SCARA 多种机器人构型，可实现多组机器人联动，已批量应用于冲压，焊接，喷涂等工业制造领域。

凭借覆盖装备制造关键环节的完整技术能力，公司为客户提供高性能运动控制系统核心部件及行业应用专业控制系统，满足其对于高速、高精、高实时响应等需求，助力装备制造在半导体装备、工业机器人、高档数控机床、激光精密切割、3C 自动化与检测装备等领域突破进口壁垒。公司亦为焊接、包装、纺织、印刷、物流冶金等传统制造业提供定制化解决方案，帮助客户升级改造自动化产线，提高生产效率，改善全生命周期成本管控。

**表 12:高性能运动控制系统应用的装备制造类型及产品**

| 序号 | 装备类型          | 代表性装备产品   |
|----|---------------|---|
| 1  | 高档数控机床        | 五轴联动数控机床、精密数控磨床、高速数控雕铣机、数控复合加工中心、数控高速机、高精 PCB 专用设备  |
| 2  | 半导体加工、封装、检测装备 | 高精度半导体固晶机、高密度高速焊线机、研磨机、分光机、涂覆机、AOI（自动光学检测）等专用检测测试设备 |
| 3  | 3C 自动化与检测装备   | 3C 精密装配，3C 精密点胶装备；各类精密视觉、力位、电信号等功能检测及测试装备           |
| 4  | 工业机器人         | 慧眼焊接机器人、冲压机器人、智慧物流搬运机器人等                            |
| 5  | 自动化柔性生产线      | 生产、组装、检测、物流等柔性生产线解决方案等                              |
| 6  | 激光精密加工装备      | 激光切割、钻孔、蚀刻、划片、打码、焊接等系列高精度加工装备                       |
| 7  | 印刷包装纺织设备      | 凹版、柔版高端印刷设备；高速数码印花机；经编机、全成型电脑横机等                    |

资料来源：公司招股说明书，中信建投证券

## 1.4 发行人所处行业的发展前景分析

### 1.4.1 行业发展趋势

**运动控制行业技术发展趋势基于行业技术特点：**（1）高可靠性：高可靠性是指产品可在规定条件下和规定时间内完成规定功能的能力，通常以平均无故障时间来界定。工业装备能够长期、稳定地可靠运行是用户的最基本要求。现代工业场景下，装备的系统复杂度提升，非确定性因素增加。作为装备的大脑，运动控制系统需在面对各种作业环境和需求变化的情况下，消除整体系统的非确定性，保证装备的长期稳定有效运行。随着运动控制系统设计更加复杂，软件的可靠性主要体现在其容错能力和代码强健性上，而对于硬件来说，在持续降低系统功耗的同时，提升其在各种严苛环境下（高温高湿、超低温和温度冲击、粉尘油污、腐蚀性气体、金属颗粒物、强电磁干扰等）的抗干扰能力、7\*24 小时运行环境中抗疲劳强度、抗扰动能力和信号链传递损失与补偿等作为智能制造装备的核心基础部件，高可靠性对于运动控制器系统来说是一项基本的核心要求。一方面，在生产过程中需采用经过严格筛选测试的优质元器件，组装过程也应具备严格的质量控制程序，以确保装备长期使用时的稳定性和高可靠性。另一方面，运行中控制系统的故障源经常来自于各类连接点和运动部件扰动。如何减少连接，强化网络数据传输的实时安全，以更加紧凑的结构实现更加复杂的控制过程，在保证可靠性的同时，还要能够支撑更加复杂的算力需求；（2）实时性：实时性作为运动控制系统的一项重要性能指标，是指事件发生的时间确定性（相对与绝对的确定），以及在此基础上数据处理的精准和快速性，这对设备和任务间的时间同步精度，以及系统中的任务执行效率提出了新的要求。实时性需要解决在保证运动控制事件的时间确定性情况下系统的冗余安全、复杂网络中信息实时交互、多时钟源协同精准补偿，复杂系统相位控制中的高速

信号处理和大型软件的实时性处理等等。(3) 高速高精度：高速高精度是运动控制系统在性能上永恒的追求，面对不同应用场景，高速高精的具体指标有所不同，但总体指标要基于被控对象的模型辨识，对速度和控制精度进行自适应和自优化，取得综合性全局最优。类似木桶效应，一个系统的整体性能取决于最短的木板。输入激励信号源的运动规划与被控对象响应能力是否匹配，系统各控制环节的同步性，传感反馈的物理分辨率精度，系统模型辨识的线性化能力，机械系统谐振频率和动刚度特征，关键部件热传导与热辐射效应，信号链完整度、扰动频域是否与工作频域重合等，都会制约系统整体高速高精度性能指标的达成，成为最短的那块木板。

**产品及技术发展趋势往三个方向发展。一、向开放性、灵活性、易用性并重的方向发展：**开放性代表系统要为用户打开二次技术开发、工艺快速迭代升级的技术路径，并为用户自身核心竞争力构建提供必要的技术手段。灵活性意指系统要能适应各种复杂工艺要求的能力，既有性能上的深度和功能上的宽度，还要具备多源异构系统的重构便利性。易用性表示系统需具备人机交互的友好、直观、简便，安装调试的简洁、安全，运行维护的可预测、便捷和低成本。在现代智能制造更高精度、效率和制程柔性化的需求下，未来运动控制系统发展的核心需求之一为实现开放性、灵活性、易用性的统一。**二、网络化程度日益加强。**传统机械设备采用的电机和 I/O 数量有限，往往采用一对一直连的方式连接。直连方式最大的问题在于布线复杂，线缆使用量较大，同时传输信号极易受到干扰。为解决这些问题，各装备或部件厂商纷纷采用高速工业总线连接伺服驱动器及运动控制器，网络化趋势明显。采用高速工业总线后，运动控制器、伺服驱动器和 I/O 模块之间除了常规的控制命令及反馈信息传递外，还可以根据需要实时调节伺服驱动器的各类参数,从而实现更为复杂灵活的控制要求，设备连接的轴数和 I/O 数量也不断增加。在数字化、智能化发展趋势下，工业总线作为“工业数字血管”的重要性日益凸显。逐渐成长为现代工业体系内一个独立的产业细分领域，并作为智能制造体系的底层核心技术支撑，成为制造大国产业竞争的战略制高点。**三、从工业现场总线到工业网络全互联。**在新的工业体系中，工业数据成为制造业的“血液”，居于核心位置。以工业数据为脉络，整个智能制造逻辑重构为数据产生（工业现场）、数据传输、数据管理与价值发掘几个环节。从制造效率及工业大数据安全可靠角度看，制造业领域必须完整实现从现场总线到工业现场网络全互联的技术升级。

### 1.4.2 发展机遇

**我国运动控制产业根植于中国制造。一方面，深入实施制造强国战略，加强产业基础能力建设是我国发展的战略制高点。**多年以来，我国运动控制市场的分布与装备制造产业整体格局基本相似，主要集中于我国东部沿海等制造业发达的地区。近年来，在全国范围基础设施不断完善、产业跨区域转移日益增多的背景下，装备制造业在国内不同地区呈特色化产业集群态势。国家制定的《“十四五”智能制造发展规划》等产业政策中明确“鼓励地方、行业组织、龙头企业等联合推广先进技术、装备、标准和解决方案，加快智能制造进集群、进园区”、“支持产业特色鲜明、转型需求迫切、基础条件好的地区建设智能制造先导区”，为各地地方制造业的数字化、智能化转型提供引导方向。运动控制行业的区域性分布亦将匹配装备制造产业的发展趋势。**另一方面，中国拥有全球最完整的制造业产业链，最丰富的工艺业态和最庞大的消费群体。**这两点决定了中国智能制造，以及其核心基础环节的运动控制产业将实现长期较快的高质量发展，且中长期看将整体达到乃至引领全球竞争力水平，这是行业发展面临的长期机遇。

### 1.4.3 发展挑战

运动控制产业是典型的人才与技术密集型行业，这既是行业竞争壁垒，也是最大的发展挑战。一方面，运动控制融合了软件算法、电子、通信、光学、机械等多学科交叉的技术和人才，且需要长期深入工业一线应用场景进行不断的知识反馈、经验吸收和技术迭代，是基础研究和应用实践紧密结合的高竞争壁垒领域。另一方面，随着产品和工艺装备的精密性与复杂性的进一步提高，技术综合程度不断增加，以及生产工艺过程日益成为一个各工序紧密联系着的有机整体，现代智能制造对产业技术人才提出了更高的挑战。当前智能制造产业的高技能人才尤其是高端复合型人才紧缺严重，而高技能人才培养时间长，难度大，行业高素质人才的紧缺一定程度上制约了整个行业的发展，亟需打造真正有效的产学研培育模式，满足产业人才的迫切需求。

运动控制行业下游行业众多，客户分布广泛，受单一下游行业周期性的影响相对可控，除受到宏观经济周期的影响外，不存在明显的周期性。但若出现具有较大影响的下游终端产业的显著波动，如 3C 消费电子的市场大幅波动，可能对上游的装备制造业及运动控制产业带来一定的影响。

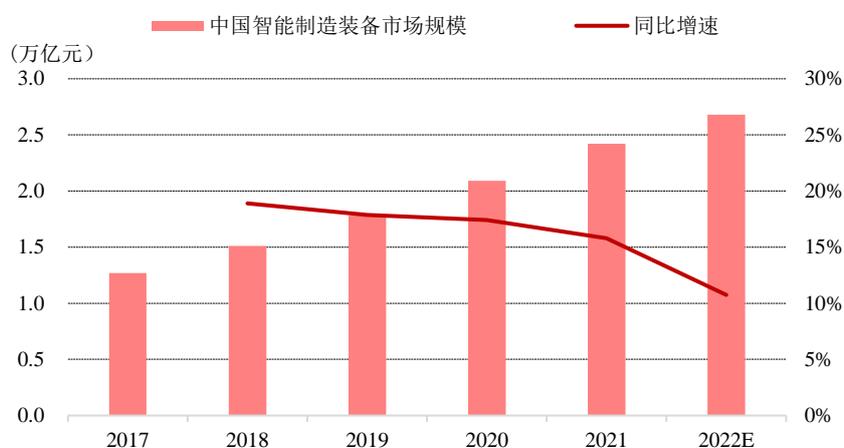
## 1.5 所处行业生命周期及对固高科技的影响

国家对智能制造做了明确的中远期发展规划。《国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》提出“推动制造业优化升级”、“深入实施智能制造工程，发展服务型制造新模式，推动制造业高端化智能化”。《“十四五”智能制造发展规划》提出：到 2025 年，我国规模以上制造业企业基本普及数字化，重点行业骨干企业初步实现智能转型；到 2035 年，规模以上制造业企业全面普及数字化，骨干企业基本实现智能转型。加强高端装备制造业核心基础技术的自主可控能力，已成为国家、社会、产业界的共识和战略聚焦。高端装备是具备“高速、高精度、高实时响应”作业性能的机电一体化产品，蕴含其中的运动控制技术是决定其作业性能和效率的关键基础。先进的运动控制系统决定了工业现场核心装备及关键工序的数字化、网络化、智能化水平，是高端装备的核心基础部件，也是支撑智能制造落地的关键环节。

**运动控制行业整体发展趋势和发展驱动力：**①全球科技和产业竞争聚焦制造业，智能制造成为全球主要工业国家的重点发展方向，智能制造产业拥有广阔的市场空间和发展前景。随着全球新一轮科技革命和产业变革深入发展，新一代信息技术、生物技术、新材料技术、新能源技术等不断突破，并与先进制造技术加速融合，为制造业高端化、智能化、绿色化发展提供了历史机遇。同时，国际环境日趋复杂，全球科技和产业竞争更趋激烈，大国战略博弈进一步聚焦制造业，美国“先进制造业领导力战略”、德国“国家工业战略 2030”、日本“社会 5.0”和欧盟“工业 5.0”等以重振制造业为核心的发展战略，均以智能制造为主要抓手，力图抢占全球制造业新一轮竞争制高点。

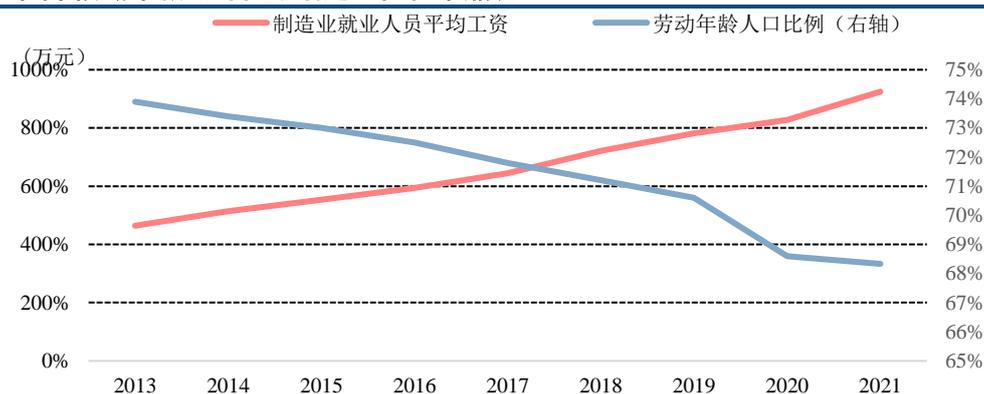
**我国智能制造及其基础产业之装备制造业近年来实现了快速发展。**据中商产业研究院数据，2017-2021 年我国智能制造装备市场规模保持较快增长趋势，年复合增长率达 17.49%，估计 2022 年我国智能制造装备可以达到 2.68 万亿元。

综上，智能制造是我国高质量发展的战略制高点，发展前景广阔，这也必定带动上游运动控制系统等核心基础环节的快速、高水平发展。

**图 5:2017-2022 年中国智能制造装备产值规模及预测**


数据来源：中商产业研究院、公司招股说明书，中信建投证券

②随着劳动力成本的上升、人口红利的减弱，我国制造业转型升级的需求迫切，“机器替人”已成为必然的发展方向，运动控制及智能制造产业的发展有着长期的内在驱动力。我国经济发展已进入速度变化、结构优化和动力转换的新常态。资源环境约束不断强化，劳动力等生产要素成本正在上升，主要依靠资源要素投入、规模扩张的粗放发展模式已难以为继，提质增效已成为经济发展的主要目标。根据国家统计局数据，我国劳动年龄人口比例由 2013 年的 73.90% 下降至 2021 年的 68.33%，8 年间降幅达 5.57 个百分点；相对应的是我国制造业的年平均工资由 2012 年的 4.17 万元快速增至 2021 年的 9.25 万元，年复合增长率为 8.99%。劳动力成本的上升、人口红利的减弱带给我国制造业巨大的产业升级压力，生产制造将必然向自动化、智能化方向发展，“机器替代人”成为不可逆的发展方向。

**图 6:2013-2020 年中国劳动年龄人口占比及制造业平均工资情况**


数据来源：国家统计局，中信建投证券

注：2012 年劳动年龄人口统计口径为 15-59 岁（含不满 60 周岁），2013 年-2020 年统计口径为 16-59 岁（含不满 60 周岁）。

在未来环境下，我国乃至世界范围内的车间级设备数控化、自动化、智能化、无人化改造需求益发旺盛。制造业智能化转型升级将催机器视觉、先进运动控制器、高精度伺服系统、高性能减速器、工业软件、工业互联网技术等先进制造底层性、基础性技术的深度应用。运动控制系统作为智能制造的核心关键环节，具有持续快速发展的长期内在驱动力。

请务必阅读正文之后的免责条款和声明。

③除传统制造业转型升级需求外，我国以半导体、新能源、机器人、3C 电子等为代表的新兴制造需求快速增加，运动控制及智能制造的应用领域不断扩大，进一步推动了行业发展。我国已经在新能源汽车、光伏、集成电路、通信设备、高端显示器件、航空航天等高端制造领域形成具备一定竞争力的产业集群，产生对国产高端装备和基础核心技术的广泛应用场景。同时，传统基础制造业如纺织、印刷、物流、冶金等也在市场化规律下形成特色化产业集聚，并在全面人工替代、高速同步控制、分布式控制、传统工艺数字化提炼等领域形成广泛的智能化提升需求。

新兴产业的蓬勃发展和传统制造业的转型升级带来的是数万亿级的智能终端市场空间，进而带来的是万亿级的装备制造产业规模和数百亿级的工业装备。

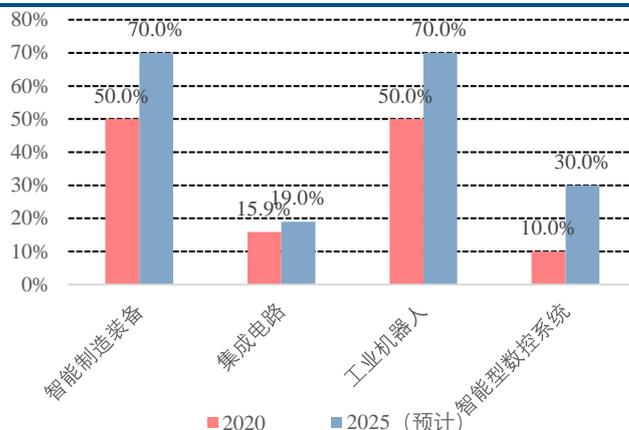
图 7：智能制造产业链



数据来源：公司招股说明书，中信建投证券

④运动控制及智能制造的核心基础技术实现自主可控是国家战略，相关产业将充分受益于国产替代进程。我国经济社会各领域的发展，要求制造业提供更先进的生产技术水平、高品质的消费产品、自主可控的重大技术装备。从“制造大国”转变为“制造强国”，是我国制造业发展的战略选择。发展先进制造技术，增强制造领域的自主创新能力和整体实力，推进制造质量和产品品牌建设，才能全面提升我国制造业水平。长期以来，我国制造业基础技术研究薄弱已经成为制约制造业发展的主要瓶颈。我国制造业向智能制造发展，必须依靠传感、控制、通信、工业软件等底层基础技术的突破和深度应用。《“十四五”智能制造发展规划》明确提出，要加强关键核心技术攻关，攻克智能感知、高性能控制、人机协作、精益管控、供应链协同等共性技术，针对感知、控制、决策、执行等环节的短板弱项，要加强用产学研联合创新，突破一批“卡脖子”基础零部件和装置。

加强自主可控供给能力是我国智能制造发展的重点任务。《“十四五”智能制造发展规划》明确提出，到 2025 年，我国的供给能力明显增强，智能制造装备和工业软件技术水平和市场竞争力显著提升，国内市场满足率要分别超过 70% 和 50%。因此，在当前的世界政治经济环境下，我国智能制造领域实现自主可控、国产化替代将是长期的发展趋势，运动控制行业作为关键核心环节，将充分受益于国产替代进程。

**图 8:智能制造装备及部分高端制造业国产化率变化情况**


数据来源:《中国制造 2025》、《“十四五”智能制造发展规划》, 中信建投证券

注:智能制造装备、工业机器人 2020 年国产化率为政策文件预期值。

⑤运动控制系统是智能制造装备的大脑、工业控制的核心,在智能制造大力推进、传统制造业转型升级、新兴制造需求快速增加以及国产替代等背景下,我国运动控制行业市场规模持续增长。先进的运动控制系统融合了传感、通信、控制、工业软件、机构优化等多项基础技术,决定了工业现场核心装备及关键工序的数字化、网络化、智能化水平,是高端装备的核心基础部件,也是智能制造落地的关键环节。经过多年发展,中国制造业已经实现了全世界最完整的全产业链基础,具有全世界最丰富的工艺业态和供应链群和全世界最庞大的消费群体。运动控制系统融于广泛的“新场景、新服务、新业态”的现代智能制造场景中,呈持续增长的发展趋势。

根据国际市场研究机构 Markets and Markets 发布的研究报告,2020 年全球智能制造市场规模 2,147 亿美元,预计到 2025 年将增至 3,848 亿美元,复合增长率达到 12.4%。据此假设按照运动控制系统年复合增长率 10% 测算,2022 年,我国运动控制系统市场接近 570 亿元,2023 年将达到约 622 亿元。其中,运动控制器 2022 年市场规模约 113 亿元,2023 年预计市场规模约为 124 亿元。

**表 13:2019 年我国运动控制系统的总体市场规模约为 425 亿元**

| 项目     | 部件    | 市场规模 (亿元) | 数据来源             |
|--------|-------|-----------|------------------|
| 运动控制系统 | 运动控制器 | 85        | 伺服与运动控制、平安证券研究所  |
|        | 伺服系统  | 340       | 工控网、HIS、安信证券研究中心 |
| 合计     |       | 425       |                  |

资料来源:公司招股说明书, 中信建投证券

⑥产业链得到重塑,运动控制系统需要进一步满足智能制造对于精益管理综合能力和全局效益的提升的需求。中国制造业具备全球最完整的全产业链基础,但过于离散的制造业带来人、财、物和能源的极大浪费。2020-2022 年全球供应链断裂更加剧了全球制造业的离散度和中间消耗,国际制造业产业链分工模式面临调整,区域化全链协作需求对制造产业布局影响明显,产业链需要周期更短、响应更快、灵活性和柔性更强;从消费端来看,国产消费产品正在蓬勃兴起,个性化体验感的创新驱动、高质量供给引领和创造新需求成为必然。受消费和供应两端的需求变化拉动,正在重构的制造产业链生态圈将发挥中小制造型企业的灵活性,通过工业互联网与智能化手段拉通企业间的数据流、信息流,实现设备互联互通,节能降耗,提质增效,全面无人化等,设备全生命周期综合投资回报率的计算(一次性投入和综

请务必阅读正文之后的免责条款和声明。

合维护成本)取代固定资产一次性投资回报率的计算成为企业主关注的问题。这一系列的变化,在推动整体制造业向精益管理综合能力和全局效益的提升上发展,这是制造业智能化的关键价值,而作为智能制造核心实现路径就是:在制造业关键工艺装备和自动化装备实现国产自主可控的同时,通过运动控制系统的综合能力提升,实现其长期稳定可靠地工作、数据安全与智能地交互、远程故障诊断以及更高效率利用率。

未来随全球新一轮科技革命和产业变革,各种创新技术将与先进制造技术加速融合,智能制造能够有效应未来劳动力成本上升、传统制造业产业升级的压力。在国家战略《“十四五”智能制造发展规划》2035年骨干企业基本实现智能转型的政策推动下,制造业智能化转型升级将催生机器视觉、先进运动控制器、高精度伺服系统、高性能减速器、工业软件、工业互联网技术等先进制造底层性、基础性技术的深度应用。运动控制系统作为智能制造的核心关键环节,具有持续快速发展的长期内在驱动力。除传统制造业升级需求外,半导体、新能源、机器人、3C电子等为代表的新兴制造需求也快速增加,扩大了对运动控制及智能制造的应用需求,智能制造及运动控制行业处于上行阶段。我国运动控制行业市场规模也持续增长,自主可控、国产替代化将是长期的发展趋势。固高科技所提供的运动控制技术和先进的运动控制系统能较好满足工业现场核心装备水平要求,多项自主和合作研发的核心专利技术处于国际国内领先水平,能有效支撑智能制造落地,加快国产替代进程。

## 1.6 固高科技所处行业供给需求分析

公司的技术、产品和系统解决方案广泛应用于半导体装备、工业机器人、数控机床、3C自动化与检测装备、印刷包装设备、纺织装备等众多高端装备制造领域。下游行业需求情况如下:

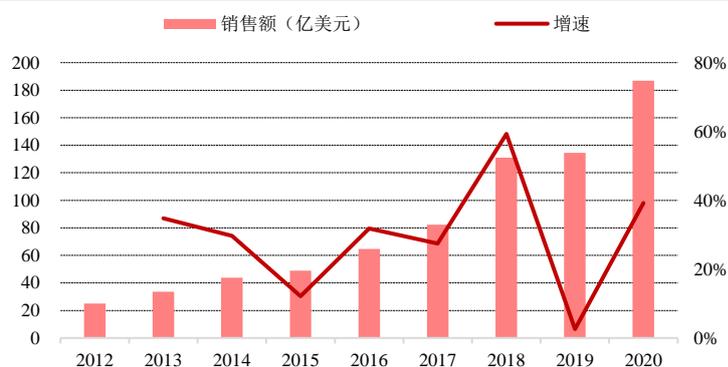
### (1) 半导体制造装备行业

半导体作为信息产业的基础和核心组成部分,是关系国民经济和社会发展全局的基础性、先导性和战略性新兴产业。根据世界半导体贸易统计组织(WSTS)统计数据,中国半导体市场规模由2014年的917亿美元增长至2019年的1,441亿美元,2019年占全球半导体市场规模的34.95%。

当前的国际政经环境及我国半导体自主可控的需求,带动了我国半导体装备制造的快速发展。硅片设备、制造设备,以及包含固晶机、贴片机、焊线机、划片机、倒装机、切筋成型设备、清洗机、测试机、分选机和探针台等在内的封装、测试设备等半导体装备需求旺盛。根据国际半导体产业协会(SEMI)统计,2020年中国半导体设备行业市场规模达187.20亿美元,同比增长39.18%。2009年至2020年,中国半导体设备行业市场规模复合增长率为31.25%。

根据《上海集成电路产业发展研究报告》,2019年我国半导体装备(该数据包括集成电路、LED、面板、光伏等设备)的国产化率约为18.8%,其中集成电路设备国产化率仅为8%左右,未来国产替代空间巨大。

图 9:2012-2020 年中国大陆半导体专用设备销售额及增速



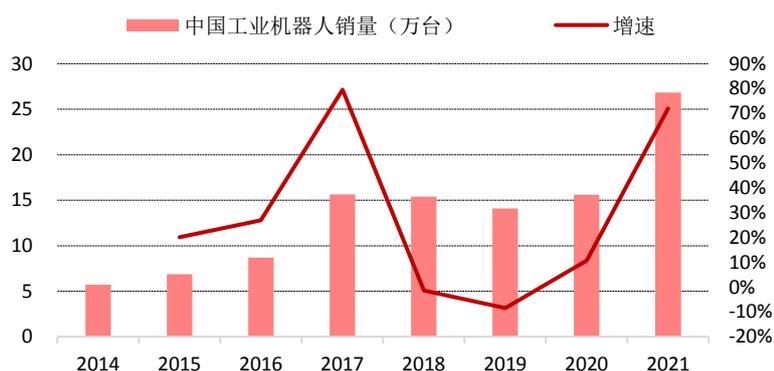
数据来源：国际半导体产业协会 (SEMI), 中信建投证券

## (2) 工业机器人行业

工业机器人广泛应用于机械制造、汽车制造、船舶制造、电子、物流、化工等现代工业领域，是产业转型升级、实现智能制造的重要抓手。工业机器人包括多关节机器人、SCARA 机器人、坐标机器人、并联机器人等多种类型，随着技术不断成熟，工业机器人整体往更加高速、高精度、智能化、柔性化等方向发展。

我国早在 2013 年就成为全球工业机器人的最大市场，当年装机量超过日本、美国、韩国、德国之总和。根据国际机器人联合会 (IFR) 及中国机器人产业联盟 (CRIA) 统计数据，2014 年至 2020 年间，我国工业机器人销量由 5.71 万台增至 15.60 万台，年复合增长率达 18.24%，2021 年市场规模有望突破 70 亿美元。2017 年，我国工业机器人的国产化率约为 29%，其中高端机器人国产化率为 17.5%，国产替代空间同样巨大。

图 10:2014-2021 年中国工业机器人销量及增速



数据来源：国际机器人联合会 (IFR), 中信建投证券

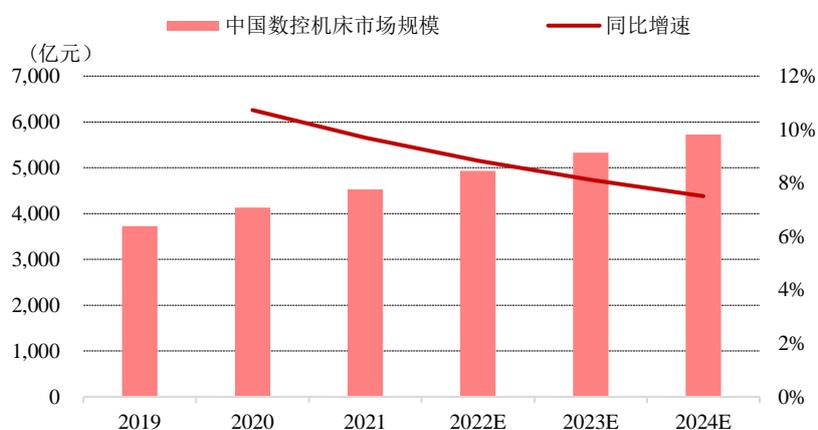
## (3) 数控机床行业

数控机床是装备制造的工业母机，机床产业的技术水平、加工效率、精准程度及长期稳定可靠工作对一个国家制造业至关重要。随着制造业加速转型，精密模具、新能源、航空航天、轨道交通、3D 打印、医疗器械等新兴产业迅速崛起，其生产制造过程高度依赖数控机床等智能制造装备，这将有力推动高速、

高精、高效、高稳定性、智能化、多轴化、复合化等高档数控机床的发展。

中国制造业的规模决定中国数控高精密机床拥有广阔的提升空间。但我国数控机床企业主要定位于中低端市场，高端产品渗透率虽在提升但仍处于较低水平。根据前瞻研究院整理的资料，2018 年我国低档数控机床国产化率约 82%，中档数控机床国产化率约 65%，高档数控机床国产化率仅约 6%。我国国产机床并非没有市场，而是因为我国智能制造转型升级需求和国产机床整体水平之间不平衡不匹配，从而抑制了国产机床消费能力。《中国制造 2025》规划中明确提出“高端数控机床与基础设施装备”之具体目标如下：“到 2025 年，高档数控机床与基础制造装备国内市场占有率超过 80%。高档数控机床与基础制造装备总体进入世界强国行列”。未来我国机床行业的数控化提升和中高端替代具有高度确定性，高档数控系统价值约占高端数控机床成本的 20%-40%，发展空间巨大。

图 11:2019 年-2024 年中国数控机床市场规模及预测



数据来源：科德数控公司招股说明书、前瞻产业研究院、公司招股说明书，中信建投证券

#### (4) 激光装备行业

受益于各类金属及非金属工业材料加工的旺盛需求，激光加工装备市场迎来持续稳定的增长。根据《2021 年中国激光产业发展报告》和联赢激光 2022 年年报摘要引用的数据，我国 2022 年激光设备市场销售收入已达 862 亿元，2014 年至 2022 年间年复合增长率达 16.16%。但目前高端激光装备的国产化率仅为 10%。

未来激光加工装备仍将持续往数字化、智能化、切割柔性化的趋势发展，而运动控制系统是激光加工装备的关键功能部件，是推动激光装备向更高功率、更快速度、更高精度发展的技术保障，将持续受益于激光装备市场的增长。

**图 12:2014-2022 年中国激光设备市场销售收入及增速**


数据来源: 2021 年中国激光产业发展报告, 中信建投证券

### (5) 传统制造产业

传统制造业是我国工业体系的基础构成, 其健康稳定发展对我国国民经济发展具有深远影响。中国装备制造业的提升不仅仅是在半导体、数控机床、工业机器人、激光精密装备等高端装备领域, 还包括纺织、印刷、包装、焊接、压铸、冲压、注塑、压装等更广泛的各类工业装备。在新的发展阶段, 各类制造产业都迫切需要通过先进制造技术实现装备和工艺的数字化、智能化提升, 并依托工业数据进行智能分析, 实现运维、能耗、产能、效率、质量等多维度价值提升。

一方面, 印刷、纺织、包装、食品、冶金等多种传统制造产业为满足新经济环境下对高品质、定制化和快速服务响应的需求, 需要对自身进行智能化升级改造, 以满足新需求、开拓新市场; 另一方面, 传统制造业亟需提升数字化、网络化、智能化水平以解决劳动力严重短缺、人力成本上升、柔性化生产能力瓶颈、市场响应缓慢、产品同质化严重等产业发展痛点。同时, 经过多年发展, 传统制造产业的地方特色集聚现象愈发明显, 行业共性的智能化升级需求不断显现, 并呈现出由点带面加速落地的示范推广效应。

我国运动控制系统企业基于对本土需求的深刻理解和更强的本地化技术服务能力, 将在赋能传统制造业, 推动转型升级和智能化改造中发挥重要作用。

## 二、发行人经营状况及发展前景

### 2.1 发行人商业模式分析

公司以运动控制技术为核心，形成运动控制核心部件类、系统类、整机类的产品体系，覆盖了高性能运动控制器、伺服驱动器、驱控一体机、工业自动化组件、工业软件、垂直行业专用控制系统、特种装备等装备制造核心环节。公司的主要盈利模式为向装备制造业客户提供运动控制相关产品及定制化解决方案。

#### 2.1.1 采购模式

公司采购主要包括原材料和外协加工服务采购。公司主要原材料包括电子元器件（芯片、PCB、电容、电阻等）、结构件（钣金件、塑胶件）、包材辅料等。公司会针对部分关键原材料进行一定的战略性备货。外协加工服务采购主要指公司将 PCBA 加工等非核心的生产环节外包给专业的外协加工服务商。2019-2022 年，公司与外协加工服务商之间的采购业务按照委托加工业务处理，与同行业可比公司处理方法基本一致。

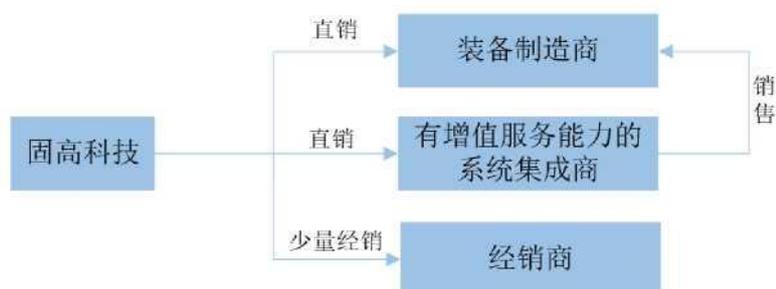
#### 2.1.2 生产模式

公司采用备货式及订单式生产结合的生产模式，即标准品备适量安全库存数+滚动批量生产，非标准化定制产品按订单生产。产品生产主要包括半成品 PCBA 加工环节以及组装、软件烧制、老化、调试检测、包装等过程。其中，PCBA 等非核心工序委托技术成熟的外协加工商完成；公司自行完成半成品组装、软件烧制、老化、调试检测等剩余工序。公司已建立了东莞松山湖智能制造基地，满足核心产品的集中生产和高效供应。

#### 2.1.3 销售模式

公司产品主要以直销方式销售给下游装备制造厂商和具有增值服务能力的系统集成商。在部分整机类、伺服驱动器销售中，公司适当采用了经销模式。直接销售为主的模式更有利于公司深入工业一线应用场景，把握客户核心需求，实时获得知识反馈，提升产品和服务的竞争力。公司下游客户以具备一定规模实力、具有较强自主二次开发能力的装备制造厂商为主。公司通常配备技术团队进行售前的需求发掘和产品方案制定，以及售后及时的服务支持和技术培训。具有增值服务能力的系统集成商通常定位于某几类专业制造领域，通过采购上游核心部件产品，并进行二次技术开发等增值服务后销售给终端装备制造厂商。系统集成商具备特色化的软件开发和硬件配套能力，服务于下游装备制造厂商，解决其个性化需求强、技术开发能力或资源精力有限的问题。因下游装备制造厂商数量多、个性需求分散，公司在有限资源条件下，通过与具有专业服务能力的系统集成商合作，可形成更广泛的覆盖能力。此外，公司针对部分核心部件类产品及教学培训装备，也采用经销商模式进行推广销售。

图 13:固高科技销售模式



数据来源：公司招股说明书，中信建投证券

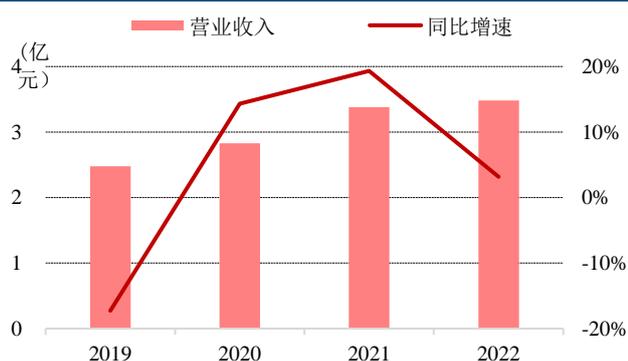
## 2.2 发行人经营状况分析

固高科技是位于智能制造底层基础环节的科技公司，20 余年来坚持专注于运动控制核心技术的研发，为装备制造业输出先进制造技术，协助装备制造企业造出“好机器”。除少部分特种装备外，公司本身不涉足下游装备制造和系统集成领域。公司业务定位决定了其经营规模相对较小、盈利能力相对较强、经营性现金流较好的“专精”特性，且盈利水平与下游装备制造业的发展直接相关。

公司业绩与下游装备制造业的发展直接相关。2019-2022 年公司营业收入从 2.48 亿元增长至 3.48 亿元，年复合增长率为 12.06%，主要受益于装备制造客户整体呈良好增长态势。

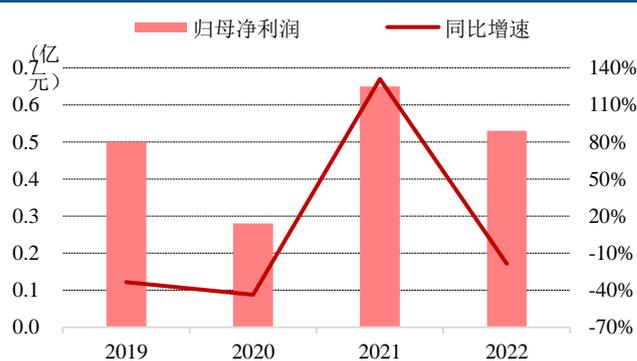
2022 年，公司实现归母净利润 0.53 亿元，同比下降 18.38%，主要由于股份支付费用增加、芯片等原材料涨价、员工薪酬上涨。

图 14:固高科技营收持续增长



数据来源：公司招股说明书、Wind，中信建投证券

图 15:固高科技归母净利润有所波动



数据来源：公司招股说明书、Wind，中信建投证券

公司已形成运动控制核心部件类、系统类及整机装备类产品体系。其中运动控制器、伺服驱动器等核心部件类产品是公司的业务根基，2019-2022 年公司核心部件类产品营业收入占主营业务收入比例均保持在 65% 以上。

系统类（垂直行业专用控制系统）、整机类产品系公司聚焦工业现场应用、立足解决特定产业痛点而

请务必阅读正文之后的免责条款和声明。

实施的垂直整合战略，是核心部件类的自然延伸，也是未来重点布局业务；2020-2022 年尚处于业务开拓阶段，其营收规模及占比呈现一定波动。

### (1) 运动控制核心部件类的销售收入分析

公司运动控制核心部件类产品主要包括运动控制器、伺服驱动器、驱控一体机和工业自动化组件。2020-2022 年，公司运动控制核心部件类的销售收入分别为 2.14、2.51、2.30 亿元，占主营业务收入的比例分别为 77.05%、75.42%和 67.99%。

**表 14:运动控制核心部件类的收入构成情况（单位：亿元）**

| 核心部件    | 2022 年 |         | 2021 年度 |        | 2020 年度 |        | 2019 年度 |         |
|---------|--------|---------|---------|--------|---------|--------|---------|---------|
|         | 金额     | 比例      | 金额      | 比例     | 金额      | 比例     | 金额      | 比例      |
| 运动控制器   | 1.55   | 67.48%  | 1.88    | 74.90% | 1.73    | 81.01% | 1.42    | 83.61%  |
| 伺服驱动器   | 0.30   | 13.11%  | 0.30    | 11.81% | 0.12    | 5.54%  | 0.08    | 4.87%   |
| 驱控一体机   | -      | -       | -       | 0.71%  | -       | 2.91%  | -       | 3.58%   |
| 工业自动化组件 | 0.45   | 19.41%  | 0.32    | 12.58% | 0.23    | 10.55% | 0.14    | 7.95%   |
| 合计      | 2.30   | 100.00% | 2.51    | 100%   | 2.14    | 100%   | 1.78    | 100.00% |

资料来源：公司招股说明书、Wind，中信建投证券

运动控制器是公司自成立以来的代表性产品和主要收入来源。2019-2022 年，其收入分别为 1.42、1.73、1.88 亿元，在运动控制核心部件类中的占比分别为 83.61%、81.01%、74.90%和 67.48%。公司运动控制器的收入波动趋势与公司营业收入波动趋势、原因基本一致。

公司伺服驱动器业务由全资子公司固高伺创负责并自 2019 年起成为公司的重点拓展方向。受益于 GSHD 系列等高性能伺服驱动器的推出和快速推广，公司伺服驱动器业务自 2020 年以来实现了较快增长，2021 年相关营业收入同比增长达到 150.06%。

公司驱控一体机通常配套其他产品和软件构成成套控制系统，向客户提供定制化行业应用解决方案，具有较强的定制化特色，单独销售金额较少。2022 年，公司驱控一体产品均应用于运动控制系统类业务，无单独销售的情况。工业自动化组件种类繁多，包括通讯模块（如 gLink200 系列 I/O 模块）、轴控模块、HMI 显示屏、线缆、机器视觉部件（智能相机等），是运动控制系统运行的功能组件。2020-2022 年其营收变动与营业收入的整体变动趋势较为匹配。

### (2) 运动控制系统类的销售收入分析

2019-2022 年，公司运动控制系统类的销售收入分别为 3,196.15 万元、4,467.66 万元、4,919.76 万元和 6,317.12 万元，占主营业务收入的比例分别为 13.20%、16.10%、14.80%和 18.69%。运动控制系统类是公司提供的面向典型场景和细分行业应用的成套控制系统，是基于客户特定工艺需求而开发的定制化解决方案，其业务数量、产品价格、产品配置通常呈现一定的波动。2022 年度，随着下游装备制造业客户的需求逐步回暖，公司运动控制系统类的销售收入同比增长 28.40%。

### (3) 运动控制整机类的销售收入分析

2019-2022 年，公司运动控制整机类的销售收入分别为 3,144.68 万元、1,201.48 万元、3,008.00 万元和

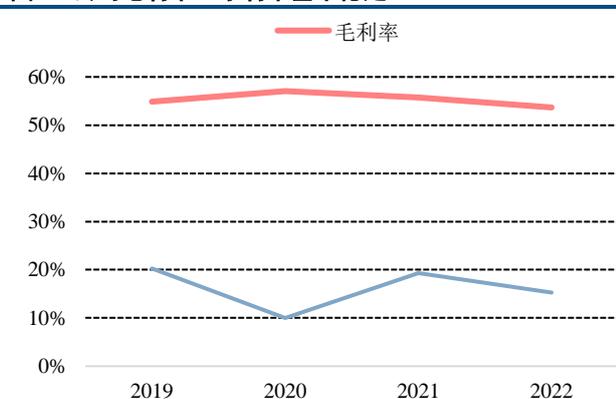
2,646.34 万元，占主营业务收入的比例分别为 12.99%、4.33%、9.05% 和 7.83%。2019-2022 年，公司整机类业务以教学培训装备为主，其品类较多、业务需求通常呈现较大的波动性。以力位控制装备为代表的特种装备是公司未来垂直整合的发展重点。

## 2.3 发行人盈利能力及财务状况分析

### 2.3.1 毛利率水平及变动

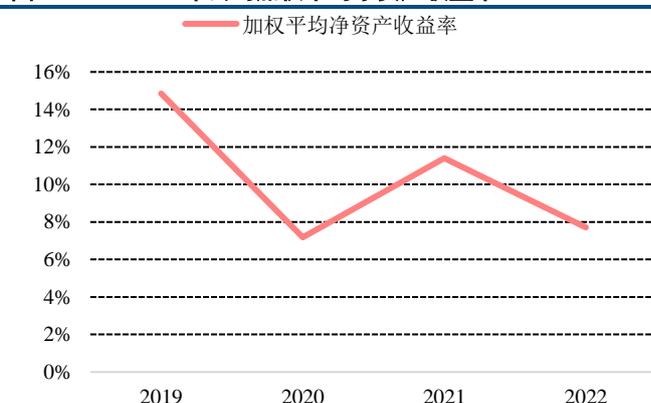
毛利率稳定在 50% 以上，加权净资产收益率波动大。2019-2022 年的毛利率稳定在 50% 以上，主要由于公司核心产品运动控制核心部件类毛利率高，维持在 60% 左右，且营收占比较高。2021 年、2022 年公司毛利率同比分别下降 1.30、2.09 个 pct，主要系由于核心部件类产品由于成本上升，毛利率有所下降。

图 16: 公司毛利率、净利率基本稳定



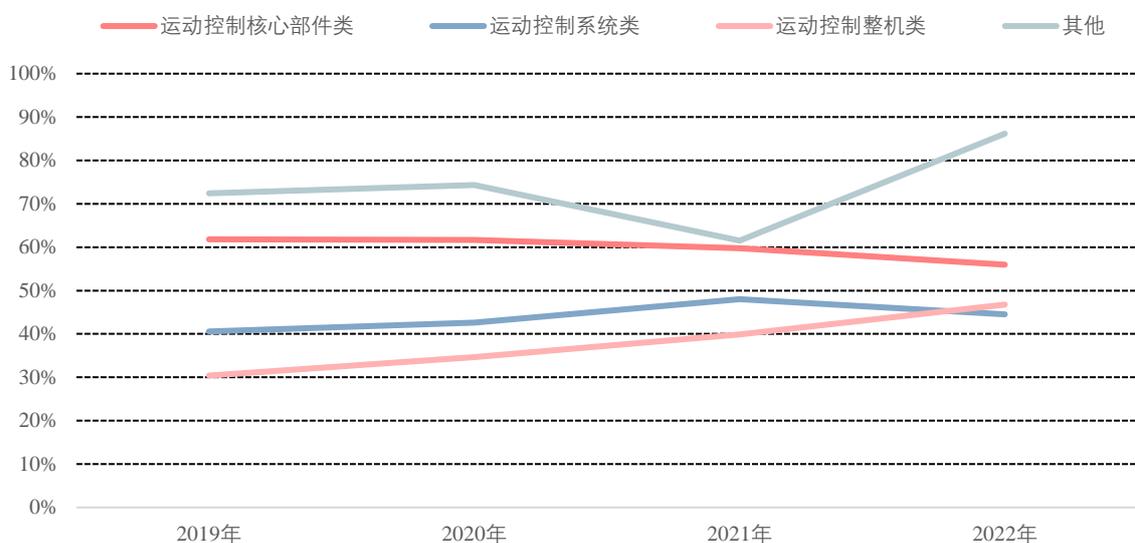
数据来源: Wind, 中信建投证券

图 17: 2019-2022 年公司加权平均净资产收益率



数据来源: Wind, 中信建投证券

分业务毛利率看，运动控制核心部件类毛利率维持在 60% 左右；运动控制系统类属于定制化系统解决方案，处于业务开拓阶段，其对毛利率贡献率随收入波动而呈波动态势，2019-2022 年毛利率维持在 40%-50% 之间；运动控制整机类以教学培训装备为主，其需求量存在一定波动，2019-2022 年毛利率由 34.68% 提升至 46.76%，增长了 12.08 个 pct。

**图 18:公司主营业务毛利率**


数据来源: Wind, 中信建投证券

**表 15:公司主营业务毛利率情况各品类细分**

| 类别           | 2022 年  |        |        | 2021 年度 |        |        |
|--------------|---------|--------|--------|---------|--------|--------|
|              | 收入占比    | 毛利率    | 毛利率贡献率 | 收入占比    | 毛利率    | 毛利率贡献率 |
| 1. 运动控制核心部件类 | 67.99%  | 55.96% | 38.05% | 75.42%  | 59.75% | 45.06% |
| 1.1 运动控制器    | 45.88%  | 64.13% | 29.42% | 46.67%  | 66.74% | 31.15% |
| 1.2 伺服驱动器    | 8.91%   | 27.34% | 2.44%  | 15.72%  | 28.99% | 4.56%  |
| 1.3 驱控一体机    | -       | -      | -      | 0.63%   | 52.10% | 0.33%  |
| 1.4 工业自动化组件  | 13.20%  | 46.90% | 6.19%  | 12.39%  | 47.44% | 5.88%  |
| 2. 运动控制系统类   | 18.69%  | 44.52% | 8.32%  | 14.80%  | 48.01% | 7.10%  |
| 3. 运动控制整机类   | 7.83%   | 46.76% | 3.66%  | 9.05%   | 39.89% | 3.61%  |
| 4. 其他主营业务    | 5.49%   | 86.16% | 4.73%  | 0.74%   | 61.51% | 0.46%  |
| 主营业务合计       | 100.00% | 54.76% | -      | 100.00% | 56.23% | -      |

| 类别           | 2020 年度 |        |        | 2019 年度 |        |        |
|--------------|---------|--------|--------|---------|--------|--------|
|              | 收入占比    | 毛利率    | 毛利率贡献率 | 收入占比    | 毛利率    | 毛利率贡献率 |
| 1. 运动控制核心部件类 | 77.05%  | 61.68% | 47.52% | 70.40%  | 61.81% | 43.51% |
| 1.1 运动控制器    | 62.42%  | 66.80% | 41.70% | 58.85%  | 66.50% | 39.14% |
| 1.2 伺服驱动器    | 4.27%   | 28.28% | 1.21%  | 3.43%   | 21.24% | 0.73%  |
| 1.3 驱控一体机    | 2.24%   | 46.25% | 1.04%  | 2.52%   | 50.78% | 1.28%  |
| 1.4 工业自动化组件  | 8.13%   | 44.10% | 3.59%  | 5.60%   | 42.30% | 2.37%  |
| 2. 运动控制系统类   | 16.10%  | 42.63% | 6.86%  | 13.20%  | 40.57% | 5.36%  |
| 3. 运动控制整机类   | 4.33%   | 34.68% | 1.50%  | 12.99%  | 30.40% | 3.95%  |
| 4. 其他主营业务    | 2.52%   | 74.34% | 1.87%  | 3.41%   | 72.44% | 2.47%  |
| 主营业务合计       | 100.00% | 57.76% | -      | 100.00% | 55.29% | -      |

资料来源: Wind, 中信建投证券

运动控制核心部件类毛利率贡献率分别为 43.51%、47.52%、45.06% 和 38.05%，是影响公司主营业务毛利率水平的主要因素。其中，代表性产品运动控制器对主营业务毛利率贡献率最大，2019 年-2022 年工业自动化组件的毛利率贡献率随着收入占比逐年提升而呈稳定增长态势。

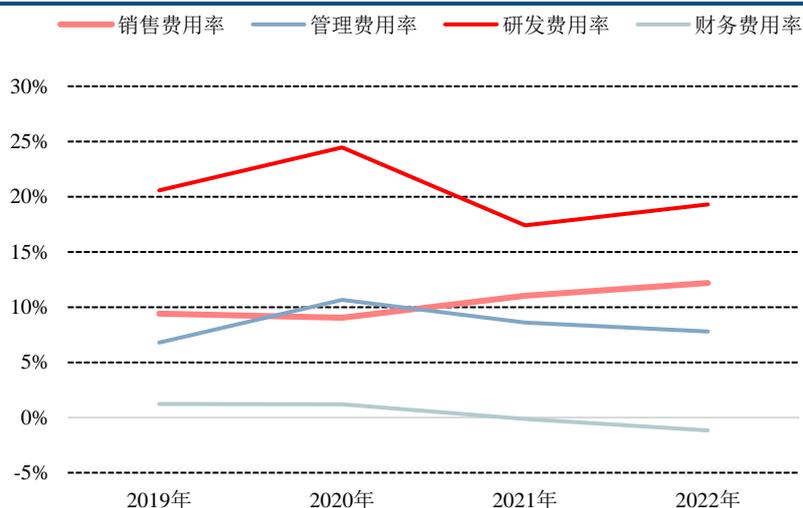
运动控制系统类属于定制化系统解决方案，处于业务开拓阶段，2019-2022 年其对毛利率贡献率随收入波动而呈波动态势。其中，2020 年，因收入占比由 2019 年的 13.20% 上升至 2020 年的 16.10%，导致其毛利率贡献率由 5.36% 上升至 6.86%。2020 年、2021 年，运动控制系统类的毛利率贡献率分别为 6.86%、7.10%，保持稳定。2022 年，随着运动控制系统类的收入占比有所提高，其毛利率贡献率提高到 8.32%。

运动控制整机类以教学培训装备为主，其需求量存在一定波动，而以力位控制设备为代表的特种装备尚处于业务开拓阶段。整体而言，整机类产品收入占比小、毛利率相对较低，其对主营业务毛利率的贡献率较低。

### 2.3.2 期间费用水平及变动

公司管控费用效果明显，期间费用占营业收入比重呈下降趋势。2019-2022 年公司期间费用占营业收入比重分别为 38.00%、45.36%、36.89% 和 38.44%。2020 年公司期间费用率较高，主要系公司当年实施股权激励并计提 3,249.00 万元股份支付费用所致。

图 19: 公司期间费用占营业收入比例

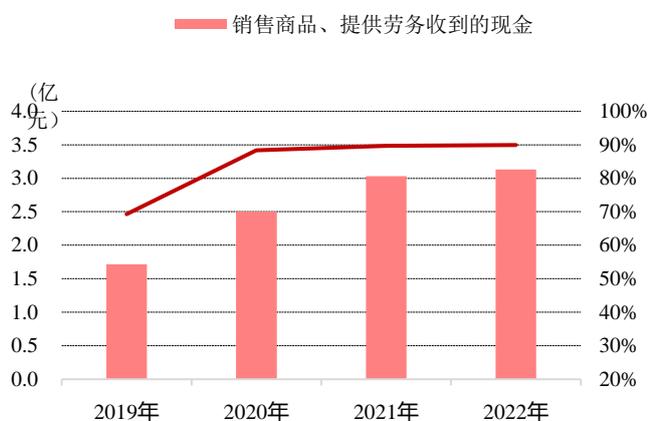


数据来源: Wind, 中信建投证券

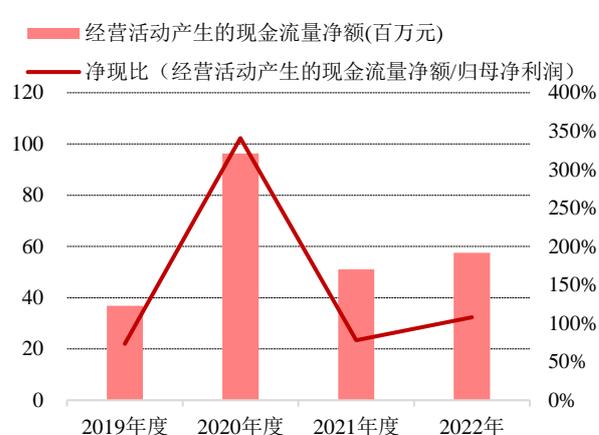
### 2.3.3 现金流情况分析

公司现金情况良好。2019-2022 年，公司销售商品、提供劳务收到的现金分别为 1.72、2.50、3.03、3.13 亿元，占同期经营活动现金流入的比重分别为 87.59%、90.72%、93.16% 和 95.09%，为经营活动现金流入的主要来源，其他经营性现金流入主要为政府补助等。2019-2022 年，公司销售商品、提供劳务收到的现金与营业收入的比值分别为 69.29%、88.34%、89.69% 和 89.93%，公司业务收入获取现金的能力总体呈增强趋势。

从净现比来看，2019-2022 年，公司净现比分别为 73.42%、340.96%、78.10%、107.88%，表明公司净利润质量较高。

**图 20:公司收现比持续增长**


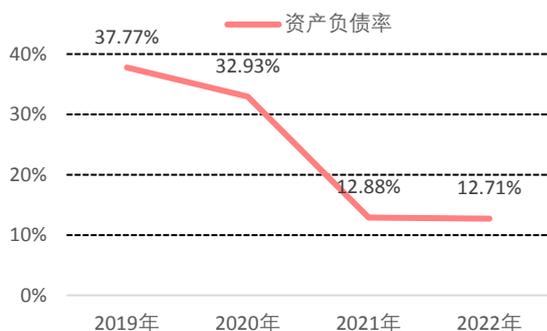
数据来源: Wind, 中信建投证券

**图 21:公司净现比情况**


数据来源: Wind, 中信建投证券

### 2.3.4 偿债能力分析

偿债能力方面总体较好。2019-2022 年各期末，公司流动比率分别为 2.01 倍、2.11 倍、5.16 倍和 5.26 倍，速动比率分别为 1.56 倍、1.72 倍、4.00 倍和 4.17 倍，资产负债率分别为 37.77%、32.93%、12.88% 和 12.71%，资产负债率逐年降低。2021 年末，公司流动比率及速动比率大幅上升、资产负债率大幅下降，主要系公司 2021 年 3 月公司完成持股层级调整，获得股权增资款项所致。公司流动性整体较好，具有较强的偿债能力。本次发行完成将进一步募集到发展所需资金，公司流动比率、速动比率、资产负债率等偿债指标将进一步优化。

**图 22:公司资产负债率**


数据来源: Wind, 中信建投证券

**图 23:公司流动比率和速动比率**

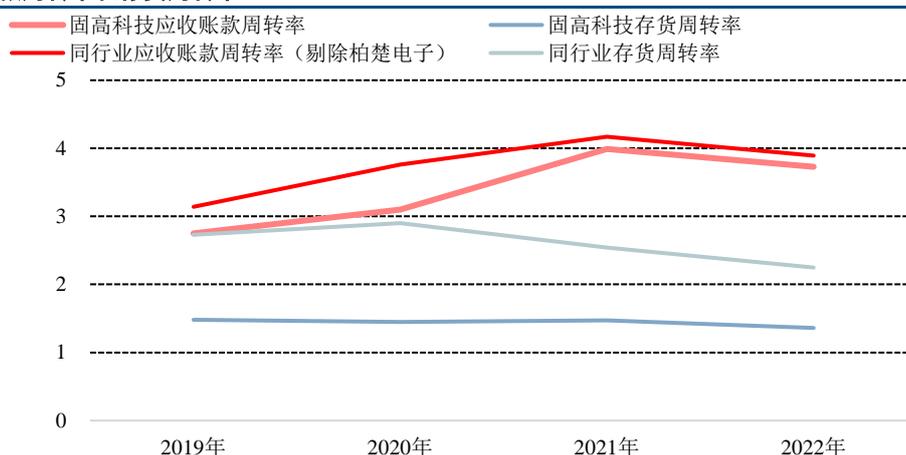

数据来源: Wind, 中信建投证券

### 2.3.5 营运能力分析

营运能力整体较好，存货周转率降低服务于战略考虑。2019-2022 年固高科技的应收账款周转率分别为 2.75、3.1、3.99、3.73，与同行业可比公司均值接近。2019-2022 年固高科技的存货周转率分别为 1.48、1.45、1.47、1.36，明显低于可比公司平均水平（剔除柏楚电子），主要系公司采用常规性备货与战略性备货相结合的采购策略。尤其在近年来国际政经局势动荡、全球贸易摩擦加剧、海外供货紧张的背景下，公司更加重视芯片等关键原材料的安全稳定供应，适度加大了关键原材料的战略备货，导致公司存货周转率相对较低。公司战略备货以芯片为主，减值风险低，适度的安全库存充分有利于公司持续稳定经营，降低关键材料供应风险和材料价格波动风险。

注：柏楚电子专业定位于激光切割控制系统领域，其所在的行业市场规模小（根据柏楚电子招股说明书，估计 2022 年我国激光切割控制系统市场规模约 14.96 亿元），市场竞争格局和销售模式和发行人有较大差异，因此不具备可比性。

图 24:公司应收账款周转率和存货周转率



数据来源：Wind，中信建投证券

## 2.4 发行人发展前景分析

公司具有技术优势、人才优势、深度服务实体产业优势与产业链独特优势，发展前景较好。

### 2.4.1 技术优势——自主创新，打造完整体系的“装备制造核心技术平台”

①自主创新是公司发展与竞争能力的核心源泉。公司长期深入运动控制技术、伺服驱动技术、多维感知技术、工业现场网络技术、工业软件技术等核心技术研究，在运动控制技术领域积累了深厚的基础性、原理性创新。

公司成立起就确立为工业制造提供底层基础核心技术及产品的经营定位，并一直遵循着“Control and Network Factories of the Future”的技术理念，如何将数字化、网络化、信息化再到智能化的工业升级之路打通，是公司持续努力的方向。

在代表性的运动控制核心算法领域，公司成立之初，即在业内创新性地定义出以“点位、连续轨迹和同步控制”为核心的现代运动控制技术特征和以“插卡式、嵌入式和网络式”为架构的运动控制产品特征。在广泛扩展开放式运动控制器的应用领域以外，突破了早期国外高端运动控制系统和 PLC 的封闭式系统的壁垒，助力新兴制造企业快速成长并逐步实现中高端装备国产化突破。

公司自主研发出激光、振镜和运动三合一控制，高加速度 S 型非对称运动规划与零相位跟踪，高速高精轨迹规划与控制算法，高性能小线段连续速度规划算法，多种高精度机械补偿算法，系统摩擦力补偿与热补偿算法，高阶输入整形与振动抑制，龙门同步控制算法，力位控制算法，多输入多输出相位同步，自学习算法，高速指令传输，多维 PSO, 在线自定义运动控制程序等多项先进运动控制技术，成为国内解决高速高精运动轨迹规划、轮廓控制和复杂同步控制的核心技术平台。

在伺服驱动领域，公司自主研发出高响应电流控制技术、高速高精度速度及位置控制技术、伺服编码器及传感技术，智能伺服技术四大技术模块。以伺服高速高精度速度与位置控制技术为例，其中包含了：非线性控制算法、振动抑制技术、自适应前馈控制技术、重复控制技术、非线性模型补偿技术、定位误差补偿技术、扰动观测控制技术、指令整形器、龙门双驱控制技术和全闭环控制技术等，可以实现伺服电机的高速高精度的位移/角度/速度控制，如高加速度（40G）和低整定时间（1ms）。公司创新性的带宽拓展技术（非线性控制、自适应前馈）极大地提高了系统响应带宽，重复和绝对定位精度，振动抑制和指令整形确保系统更加稳定。公司多轴驱动器交叉耦合控制技术实现了多轴精密同步，采用 gLink-II 高速总线传输，同步周期可达 31.253。公司伺服驱动器成功突破了进口产品技术壁垒，推动高端伺服驱动产品的国产替代。

2015 年后公司陆续推出了系列高性能网络型运动控制器和伺服驱动器，并成功开发出我国自主可控的多主从、对等环网、高实时性的工业现场网络通信协议，公司 gLink-II 通信协议采用环型冗余拓扑结构，实现数据冗余和链路冗余，保证了系统的高速实时响应和大数据传输，提高了系统的通信可靠性。公司在国内领先性地发展出具备“开放式、可重组、全互联”理念和性能的技术产品体系。

公司持续围绕控制、传感、数据交互等底层共性技术开展前瞻性研究，致力于先进技术成果转化，2020-2022 年研发费用占营业收入平均比例为 20.50%。

**表 16: 公司在工业机器人等工业控制领域、工业软件平台及其他前瞻性技术研究领域实现的技术创新**

| 领域        | 相关核心技术创新  |
|-----------|---|
| 工业机器人技术方案 | <ul style="list-style-type: none"> <li>◆固高科技从成立之初就尝试在机器人行业提出一套全新的控制解决方案，到 2008 年启动机器人驱控一体控制器硬件开发之时，软件算法层面已经形成了对机器人控制领域的创新型架构：将公司创始人李泽湘教授在机器人在非完整约束下的运动规划理论实际运用于公司面向机器人行业的复杂机器人构型运动学正逆解以及动力学优化，并形成算法层的硬件加速能力。</li> <li>◆公司基于开放性可重构的原则创新性地定义了面向机器人行业的驱控一体产品，更好地实现机器人系统部件间功率平衡，从系统可靠性和可维护性角度出发大大降低了客户的综合维护成本，同时又进一步提升了运动控制系统的易用性，近几年机器人行业已较为广泛采用驱控一体的控制系统架构。</li> </ul>      |
| 工业软件平台    | <ul style="list-style-type: none"> <li>◆公司于 2008 年创新性地推出 CPAC 可编程智能控制器，将工业软件平台和嵌入式运动控制器相结合，提供面向被控对象的模块化编程方式，降低运动控制装备开发难度，提升装备系统的可重构性；</li> <li>◆公司于 2010 年陆续发布 OpenCNC、OpenRobotics 等专业行业的开放式二次开发平台，协助客户高效开发独具工艺特色的工业装备，带动装备制造的差异化竞争；</li> <li>◆公司 2020 年推出与云平台服务相结合的低代码开发平台，该类以工艺逻辑流程图表述为主要编程方式的开发过程，进一步降低设备的开发难度，并保证了系统的软件鲁棒性和硬件可靠性，为自动化产线与柔性工作站的提供了适合的技术手段。</li> </ul> |

请务必阅读正文之后的免责条款和声明。

其他前瞻性技术研究

- ◆ 2011 年公司在工业控制领域创新性引入云平台与云管边端的整体架构，支持核心合作伙伴展开云端工业数据和工艺优化增值服务；
- ◆ 2012 年公司革新针对纺织行业的专用控制系统设计，将串行总线、环网结构和星形网络拓扑融合在复杂控制系统设计中，实现了上百个轴的高速实时同步，刷新周期可达微秒级，同时也开发出相匹配的远程控制模块和 I/O 交互模块；
- ◆ 2015 年推出的工业智能相机，成功实现多核低功耗算力处理与 CMOS 感光处理相结合，在超小空间内实现硬核算法加速；
- ◆ 2018 年开展的编码器芯片设计项目，以磁电技术为核心将高分辨率（22bits 以上）及宽温高可靠性和结合起来，针对磁电误差特性的实时校正算法、无磁滞的优异动态性能，电机末端温度动态补偿等技术特点开发新一代编码器；
- ◆ 2018 年以来，固高科技开展的具备现场通讯功能的工业控制芯片项目，芯片基于 RISC-V 指令体系实现异构多核 SoC 架构，核心模块主要包括：高性能 RISC-V 处理器子系统、高性能数学计算子系统（DSP）、可编程拓展的 I/O 子系统、模拟子系统、工业通信子系统与辅助子系统构成。整体设计兼顾高性能、低能耗、低延时（实时高性能）的需求，达到工业级高可靠性，真正实现工控高性能芯片网络化、智能化、国产化。

资料来源：公司招股说明书，中信建投证券

②以自主创新为基础，公司构建了覆盖装备制造关键环节的完整技术体系。凭借多年的聚焦、精深、创新与发展理念，公司打通从底层基础共性技术到“光机电、软硬件一体化”产品开发设计，再到行业应用系统方案的技术能力，并据此打造出固高科技“装备制造核心技术平台”，致力输出覆盖“感知、控制、决策、执行、工业互联”等装备制造关键环节的先进制造技术，助力装备制造的国产突破及数字化、网络化、智能化转型升级。

**表 17: 公司拥有完整全面的核心技术体系**

| 核心技术   | 装备制造环节        | 代表性核心技术  |
|--------|---------------|--|
| 运动控制   | 控制、决策         | 高速高精轨迹控制算法、高精度机械补偿算法、高性能速度规划算法、激光控制技术、高速指令传输技术、力位控制技术  |
| 伺服驱动   | 感知、控制、执行      | 伺服高响应电流控制技术、伺服高速高精度速度及位置控制技术、伺服编码器及传感技术、智能伺服技术、伺服驱动器主动规划技术   |
| 多维感知   | 智能感知          | 相机有限元模型、3D 相机标定方法、机器人精度标定系统  |
| 工业现场网络 | 工业互联          | 网络显示控制技术、gLink-I 现场总线技术、gLink-II 现场网络总线技术（基于千兆以太网实现的分布式工业通信总线技术）                                       |
| 工业软件   | 感知、控制、决策、工业互联 | CPAC-GRT 实时内核软件技术、CPAC-OtoStudi. 集成开发技术、开放式数控技术、数控定制化 CAM 技术、开放式机器人技术、机器人离线编程技术、工业边缘计算系统建模技术、低代码开发平台技术 |

资料来源：公司招股说明书，中信建投证券

## 2.4.2 人才优势——固高特色人才培育体系

公司于 1999 年由李泽湘、高秉强、吴宏三位在机器人、半导体和运动控制领域的国际知名学者共同创立，三位创始人均具有多年的知名高校任教经历，多年来从事产业和人才培育。李泽湘长期从事机器人、运动控制以及工业自动化领域的研究，开创了机器人在非完整约束下的运动规划这一重要学术领域，2019 年获得国际电气与电子工程师学会机器人与自动化领域国际奖项。高秉强是先进半导体设计、制造领域的世界级专家，曾获国际电气与电子工程师学会（IEEE）“固体电路奖”吴宏长期专注运动控制核心技术研究，是中国工业机械电气系统标准化委员会副主任委员。作为灵魂人物，三位创始人为公司奠定了扎实的理论技术基础，科学的研发创新体系，前瞻性国际性的发展视野。公司自创立以来，就具备鲜明的工业控制及半导体应用技术基因，并始终看齐国际水准。

公司吸纳和培育了在运动控制、智能制造领域的研发及技术应用人才，形成控制、电子、通信、光学、机械等多学科交叉，领军人才、骨干人才与青年科技人才完整梯队的高质量人才团队。核心团队成员大多具有十多年的研发、管理经验，在一起共事多年，对产业需求和发展方向具有深刻的理解，并建

请务必阅读正文之后的免责条款和声明。

立了成熟有效的多学科协同研发机制和研发人才培养机制。截至 2022 年 6 月 30 日，公司拥有 183 名研发与技术人员，占员工总数的比例为 43.06%；一批“80/90 后”已经成长为公司骨干人才乃至领军人才。公司创始人和核心团队不懈推进“固高特色技术育人计划”，旨在为中国制造培育众多技术应用与创新创业人才，解决先进制造产业高技能人才紧缺问题，打通科研成果产业化路径。育人计划是一种正向循环，培养的学员以孵化形式进入各行各业后，从实际工艺端与公司建立互动，形成知识反馈和场景应用，促进新产品的快速迭代，对公司本身的市场拓展、技术创新形成良好的反哺。

### 2.4.3 深度服务实体产业优势——解决工业制造现实问题的可靠能力

固高科技“装备制造核心技术平台”根本落脚点在于服务实体产业，协助装备制造商快速实现高端装备的产业化。公司长期聚焦工业一线，深入理解工业现场刚性需求，针对性提出解决方案，解决了大批产业痛点问题，切实实现了面向装备制造与终端智能制造的核心技术赋能。

**一是解决了多种高端装备及关键工艺的国产化突破。**公司为客户提供高性能运动控制系统核心部件及行业应用专业控制系统，满足其对于高速高精度高实时响应等高性能需求，助力装备制造商在半导体装备、工业机器人、五轴联动数控机床、激光精密切割、电子加工等领域突破进口壁垒。同时，公司开放式、可重组、模块化的技术产品架构，突破了进口运动控制产品的封闭枷锁，方便用户高效、低成本地实现特色工艺数字化凝练、完成核心技术的二次开发和动态实时调整，帮助客户快速实现高端装备及关键工艺的产业化。公司已完成面向工业机器人、多轴数控机床、半导体装备、智能力位控制等高端应用领域的开放式系统开发平台研制。其中，“半导体器件后封装核心装备关键技术与应用”技术方案获得国家科技进步奖二等奖，“驱控一体化装配机器人控制系统”技术方案获得深圳市科技进步一等奖。

**二是帮助传统制造业提升数字化、智能化水平，实现产业转型升级。**公司凭借覆盖装备制造关键环节的完整技术能力，为焊接、包装、纺织、印刷、物流冶金等基础制造业提供定制化解决方案，帮助客户升级改造自动化产线，提高生产效率，改善全生命周期成本管控。鉴于基础制造业呈显著的区域产业集群趋势，固高科技智能制造方案有望获得以点带面、快速推广的良好效果。公司“支持工业互联网的全自动电脑针织横机装备关键技术及产业化”技术方案获得国家科技进步奖二等奖，“高端包装印刷装备关键技术及系列产品开发”技术方案获得中国机械工业科学技术奖一等奖。

**三是解决工业现场设备全互联、工业数据全链打通与安全可信的问题。**工业大数据是现代制造企业的宝贵经营资源，制造企业全业务数字化需建立在数据采集、流通、分析、应用的全闭环基础之上。公司开放式、网络型核心产品体系结合自主开发的高性能千兆等环网 gLink 工业现场网络通信协议，形成智能制造完整链路的数据闭环能力，为客户提供全互联的智能制造解决方案。

工业现场网络相当于中枢神经，实现工业现场各单元和设备之间的高速互联互通、实时响应和同步控制，打通数据采集、流通、分析、应用的全闭环。gLink 是开放式的工业现场网络通信协议，解决了国外工业现场总线协议存在的开发与应用两端封锁，工业现场控制复杂、协议转换难度高、数据安全隐患大等诸多障碍，构建了便捷通畅、安全可靠的工业互联体系。

### 2.4.4 产业链优势——广泛的客户群体、体系化的产业布局

二十余年来，固高科技坚持做装备制造业的技术赋能者，与一批致力于实现先进装备国产替代的企

业家群体成为了产业链长期合作伙伴，同时也成为新兴领域创新型装备初创团队在完成技术攻关和团队培养的可靠合作方。

公司长期服务各行业领域超过 2,000 家装备制造客户，包括大族激光、博众精工、新益昌、联赢激光、阿达智能、南通振康、广东科杰、亚威股份、慈星股份等高端装备制造领先企业。广泛的下游客户群体为公司提供了全方位的技术应用场景和实时动态的知识反馈，有利于公司持续保持技术领先性，是公司长期稳定发展的基本盘。

公司围绕智能制造领域形成独具特色的产业体系布局。截至 2022 年 12 月 31 日，除发行人主体外，公司精选产业、技术及资本合作方，参股投资了二十家产业链企业。该产业布局旨在放大技术服务半径，深化垂直行业系统级解决方案，为我国智能制造孵化和培育更多的创业企业。具体而言：一是贴近市场和客户，深度下沉一线工业应用场景，为“中国智造”提供更适用的运动控制系统，因此公司投资了部分有特色的系统集成商；二是整合资源，助力地方产业发展，打造人才培养高地；公司与地方政府及相关产业资源共同创建了扎根地方特色产业的研究院；三是支持优质核心部件企业发展，推动关键核心技术的深度国产化，如投资了从事物联网技术的赛诺梵、“AI+机器人”的微埃智能等。

产业布局体系内企业群各具独特优势，技术与市场协同明显，可集成提供面向智能制造的全栈式技术、产品和服务方案，呈现出良好的产业活力和竞争力。

**表 18:公司产业链布局**

| 产业布局     | 优势说明   |
|----------|--|
| 技术体系布局   | 针对性投资了编码器（五维创新）、人工智能（微埃智能）、工业物联云平台（赛诺梵）、工业基础部件（恒拓高、纳密科技）、整机及系统集成（仁联）、垂直行业终端应用（重庆固润）、智慧农业（茵塞普）、功率半导体（宁波安建）等贯穿智能制造产业链各环节的科技企业。公司与该企业形成良好的技术与客户资源协同，共同为中国制造提供从底层技术、设备到直连云端的完整方案 |
| 区域特色产业布局 | 顺应国家“促进区域制造业数字化转型”政策，通过参控股方式构建地方产业研究院体系，输出定制化技术方案并培育技术及创业人才，支持区域特色产业的智能化升级。如宁波固高聚焦汽车零部件、纺织服装领域；常州固高聚焦金属加工，郑州智慧产业研究院聚焦智慧环保、长沙智能机器人研究院聚焦柔性智能焊接和智能建造，重庆固高长江研究院聚焦智能传感及能源管理等      |

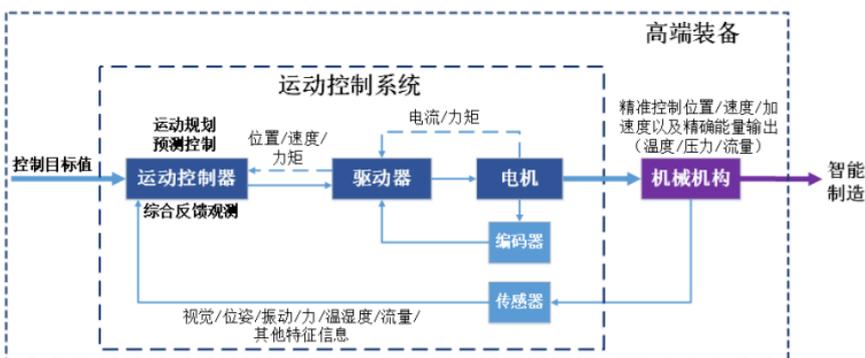
资料来源：公司招股说明书，中信建投证券

公司优质的行业客户资源、体系化的产业布局共同凝聚成体系化的产业链资源优势。这种优势有利于加速技术成果转化、拓宽产品销售市场及一线应用场景、深化垂直行业系统级解决方案，并为中国智能制造孵化一批创业企业、培育技术应用及创新创业人才。

## 2.5 发行人主营业务分析

公司二十年来坚持专注于运动控制及智能制造的核心技术研发，形成了运动控制、伺服驱动、多维感知、工业现场网络、工业软件等自主可控的技术体系，构建了“装备制造核心技术平台”，为我国装备制造业提供数字化、网络化、智能化转型升级所需的底层、基础、核心技术，助力高端装备产业的国产化突破。公司长期致力于搭建学术与产业之间的桥梁，推动产学研结合的创新发展模式，支撑高端装备产业自主创新的良性发展体系。

图 25:运动控制系统产品体系图



数据来源: 公司招股说明书, 中信建投证券

公司秉承“创新驱动”理念，长期专注于运动控制及智能制造核心技术的自主研发，是国内少数掌握运动控制、伺服驱动、多维感知、工业现场网络、工业软件等运动控制领域多项核心技术的高科技企业，具备与欧姆龙、倍福、ACS、Aerotech、ELMO、科尔摩根等国际先进企业同台竞争的能力。基于自主可控的技术产品体系，公司打造出固高科技“装备制造核心技术平台”，致力输出覆盖“感知、控制、决策、执行、工业互联网”等装备制造关键环节的先进制造技术，协助装备制造商降低技术研发门槛，缩短产品开发周期,快速实现高端装备的产业化。

图 26:固高“装备制造核心技术平台”构成及下游产业链



数据来源: 公司招股说明书, 中信建投证券

二十余年来，公司为各行业 2,000 多家装备制造商累计部署超过 50 万套先进运动控制系统，协助装备制造商开发出适应终端产业发展且具备高性能、高性价比的工业装备，践行了“协助客户成为成功的企业”之使命。公司的技术、产品和系统解决方案广泛应用于半导体装备、工业机器人、数控机床、3C 自动化与检测装备、印刷包装设备、纺织装备等高端装备制造领域。公司服务的客户既包括大族激光、博众精工、新益昌、联赢激光、阿达智能、南通振康、广东科杰、亚威股份、慈星股份等国内高端装备制造行业龙头企业，也包括众多专精特新“小巨人”装备制造企业。

**表 19:公司业务分类的基本情况**

| 业务            | 主要产品        | 核心功能  |  |
|---------------|-------------|---|--|
| 运动控制<br>核心部件类 | 运动控制器       | 插卡式运动控制器（也即 PC-Based 运动控制卡）、嵌入式运动控制器、网络式运动控制器 | 运动控制系统的控制层和“大脑”，内置高性能处理器，高性能运动控制算法，可完成复杂控制逻辑及运动路径的规划；将操作方案及指令转化为控制指令发送给执行部件                      |
|               | 驱动器         | 伺服驱动器。包含通用型、行业专用伺服驱动器                         | 运动控制系统的驱动层和“心脏”，保证机器设备的速度、位移及力矩等运动要素的精确控制，接收控制器信号并将其转化为能够运行电机的电流、电压信号，驱动电机（执行层）运转，带动机构系统（机械机构）运行 |
|               | 驱控一体机       | 单轴系列、“拿云”系列四轴/六轴驱控一体机                         | 集工业 PC、运动控制、伺服驱动、供电系统及高精度传感器模块为一体，功率密度高、集成度高，极大简化了客户的电气设计，提高了设备性能和可靠性                            |
|               | 工业自动化组件     | 通信模块、轴控模块、HMI 显示屏、线缆、机器视觉部件（智能相机等）            | 运动控制系统配套功能组件，起到感知、通信、数据采集等作用。如 gLink 系列 I/O 模块可满足各种应用行业的逻辑控制及各种信号的输入输出需求；eHMI 操作屏可以实现人机交互功能      |
| 运动控制<br>系统类   | 垂直行业专用控制系统  | 工业机器人、数控系统、纺织、印刷等行业系统解决方案                     | 由开放、可重组的运动控制硬件平台和软件平台组成，是面向行业典型场景和细分领域的系统解决方案；可为客户定制工艺功能、操作界面、用户风格，形成量身定制的应用方案                   |
| 运动控制整机类       | 教学培训设备及特种装备 | 倒立摆、磁悬浮系统、仿真器、多关节机器人等                         | 高等院校教学实验及企业应用培训相关设备仪器及配套教材   |
|               |             | 力位控制装备、包括精密伺服压力器、螺丝机等                         | 以力位（压力、位置）混合控制技术为基础，对压力、速度和位置进行精确控制，实现智能高精度扭力控制及零部件压装  |

资料来源：公司招股说明书，中信建投证券

## （1）运动控制器

①运动控制器相当于运动控制系统的“大脑”，基于对被控对象（运动机械机构）的运动学和动力学模型，将接收到的控制目标指令进行运动规划和控制预测，并通过多种传感器信息反馈实现闭环控制。运动控制器依托内置的逻辑控制、精密定位、轨迹控制等高性能运动控制算法，完成特定运动轨迹、姿态、位置、速度与加速度控制，以及符合控制目标的精准指令输出（如温度、流量、压力、位移等）。

运动控制器的核心技术指标包括最大控制轴数、同时控制设备台数、单坐标系中最大联动插补轴数、支持的模拟量/数字量 I/O 模块、基础运动规划模式、PSO（位置同步输出）功能、误差补偿功能、专用运动控制算法（五轴旋转刀具中心点编程、龙门控制、轨迹优化，速度前瞻、面向空间曲线的高阶 S 曲线加减速规划、轮廓精度等算法）、行业专用功能（工业机器人、五轴数控专用功能等）等。

固高科技运动控制器定位于解决高端装备的复杂运动控制需求，以高效运动学算法为核心，支持点位和连续轨迹、多轴同步等不同运动规划方式，以及直线、圆弧、螺旋线、空间直线插补、轨迹平滑过渡、轨迹柔顺规划等各种复杂空间运动模式，满足复杂工业场景下各类型装备作业过程中的运动规划需求。

**表 20:运动控制器可满足的运动规划需求**

| 装备作业控制需求 | 含义   |
|----------|--|
| 点位控制     | 对终端位置精确定位, 强调定位精度, 向高速高精方向发展, 适用于半导体装备、电子加工设备场合                          |
| 连续轨迹控制   | 对预定轨迹全过程规划控制, 强调轮廓误差精度和插补速度的连续可导, 适用于数控系统、切割系统及机器人运动等轮廓误差控制场合            |
| 同步控制     | 多轴运动协调控制, 强调高速场合下位置、位姿、速度、加速度与时间的同步控制, 具备电子齿轮和凸轮功能, 适用于印刷、包装、纺织等多输入多输出场合 |

资料来源: 公司招股说明书, 中信建投证券

公司创新性地提出了在不同应用场景下对运动控制指标的精准分类: 点位、连续轨迹和同步控制, 并在大量应用场景中取得了优秀的控制性能和效果, 实现了核心技术及应用的不断突破。

**表 21:运动控制技术的不断发展**

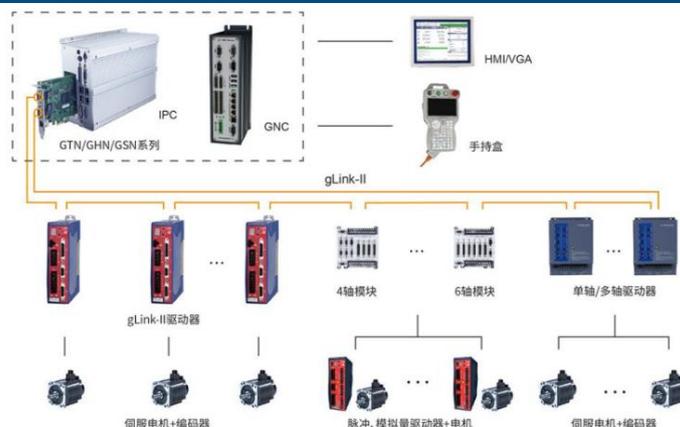
| 年份     | 运动控制技术的不断突破  |
|--------|--|
| 2001 年 | 固高科技自主知识产权的全闭环运动控制器应用于 PCB 钻孔设备。公司创新性提出工业省配线的分布式模块设计方式, 就地解决数据通信安全可靠的问题, 保证中央运动控制系统的实时性, 为解决通信效率采用了 VME 并行总线技术, 并由此发展出的运动控制器产品达到国外进口的 S&M 系统的控制性能  |
| 2004 年 | 固高科技激光、振镜与机构运动三合一控制器进入激光精密加工行业, 实现了国产设备功能性能的突破性进展  |
| 2005 年 | 在运动控制领域推出嵌入式运动控制器, 将开放性、模块化和工业现场的稳定可靠性需求相结合, 其软硬结合的实时底层处理架构 (CPU+DSP+FPGA) 实现高速并行总线大带宽数据交互与多核共享内存, 以及基于芯片底层的硬核算法加速能力, 打破了封闭系统对高端运动控制行业的技术垄断  |
| 2006 年 | 为 LED 封装装备产业定制的 PSO 等优异功能推动国产设备快速突破, 固高科技运动控制器部署进入半导体后封装装备产业, 从激光划片、分光、固晶、键合、编带等多种装备, 推动行业实现了运动控制系统的国产化替代  |
| 2008 年 | 基于开放性可重构的原则创新性定义面向机器人行业的驱控一体产品   |
| 2009 年 | 攻克复杂曲面铣削、磨削加工工艺难题。在智能手机快速发展时代, 在三轴、三轴半到五轴复杂曲面镜面加工领域实现良好的控制效果并推动国产替代  |
| 2010 年 | 突破高速永磁电机无传感控制技术, 并在高速钻机中得到应用   |
| 2013 年 | 突破力位混合控制技术, 创新性引入驱控一体的先进技术和产品理念, 在电液混合和精密压装领域取得突破  |
| 2014 年 | “半导体器件后封装核心装备关键技术与应用”项目获国家科学技术进步二等奖  |
| 2015 年 | 推出的全互联套色印刷控制器, 将工业互联网, 运动控制器和伺服驱动器高效结合, 使该类系统的速度和精度实现新的突破  |
| 2016 年 | “支持工业互联网的全自动电脑针织横机装备关键技术及产业化”项目荣获国家科技进步二等奖   |
| 2018 年 | <ul style="list-style-type: none"> <li>◆推出精密伺服压机控制系统及其相关装备产品, 进入电机精密装配领域;</li> <li>◆采用固高科技驱控一体产品的锁螺丝机器人工作频率达到 3Hz (每秒 3 颗螺钉锁)</li> </ul>   |
| 2019 年 | <ul style="list-style-type: none"> <li>◆深耕精密激光切割领域, 以高性能网络板卡、伺服驱动器和支持多轴多维 PSO 功能的轴控模块为组合的系统整体解决方案, 在机床加工轮廓和轨迹控制方面达了新的高度, 轨迹及轮廓精度达到 <math>\mu\text{m}</math> 级;</li> <li>◆深耕精密激光切割领域, 以高性能网络板卡、伺服驱动器和支持多轴多维 PSO 功能的轴控模块为组合的系统整体解决方案, 在机床加工轮廓和轨迹控制方面达了新的高度, 轨迹及轮廓精度达到 <math>\mu\text{m}</math> 级;</li> <li>◆伺服驱动器响应带宽, 可靠性, 振动抑制和非线性控制等功能进一步突破, 推动中高端伺服驱动产品的国产替代;</li> <li>◆基于 gLink-II 协议 (固高科技自主知识产权) 的驱控一体机在套色印刷行业得到充分应用, 突破印刷行业多轴超高速位置、速度同步控制难点, 形成行业解决方案;</li> <li>◆固高科技 OpenCNC 平台广泛应用于数控专机与机器人上下料复合的场合, 实现数控加工工艺与机器人运动高度复合化的多工位多工序, 复杂应用场景</li> </ul> |
| 2020 年 | <ul style="list-style-type: none"> <li>◆推出基于 glink-II 工业现场网络的数控机床全套解决方案, 伺服控制克服了系统非线性特征, 高速高精多轴联动数控系统性能进一步突破;</li> </ul>   |
| 2021 年 | <ul style="list-style-type: none"> <li>◆GSN+GSHD 网络型运动控制解决方案进入亚微米级精度控制的高端应用场景, 龙门控制功能在激光高速切割行业效果显著, 支持合作伙伴实现在飞针测试行业的国产替代, 在半导体封装设备行业成功取得突破;</li> <li>◆慧眼机器人控制系统进军焊接、搬运、打磨、螺钉锁紧和精密上下料应用</li> </ul>  |

资料来源: 公司招股说明书, 中信建投证券

③运动控制器是公司成立以来的代表性产品, 也是 2020-2022 年公司最主要的营业收入来源。公司运动控制器既具备高速高精度、高实时响应性、高可靠性、多轴多通道同步控制、高带宽实时网络互联等性能指标, 又具有开放式架构 (便于高端用户个性化算法植入)、模块化可重构 (便于一般用户快速上手) 及应用工艺二次开发 (便于专业用户的技术壁垒保护) 等功能特点。

请务必阅读正文之后的免责条款和声明。

图 27:公司典型的运动控制器作用结构示意图



数据来源：公司招股说明书，中信建投证券

表 22:GSN 系列高性能多轴网络运动控制器系列具体介绍

| 产品名称  | GSN 系列高性能多轴网络运动控制器系列  |
|-------|---|
| 产品介绍  | 一款网络型、模块化的插卡式运动控制器，控制器主卡实现运动控制计算。可实现各种高性能的多轴点位运动，连续轨迹插补运动。支持在底层实现用户工艺流程，确保运动的实时性。具备高强度的加密和完善的在线诊断功能   |
| 特点和优势 | <ul style="list-style-type: none"> <li>◆通过 gLink-II 总线和轴控模块组网、支持各类轴控模块灵活组合。可快速搭建满足客户需求的高性能运动控制系统；高实时性、高带宽和高容错性能；</li> <li>◆支持多轴应用；最多可同时控制 64 轴电机运动；支持五轴 RTCP 算法、龙门控制等；高性能 PSO（位置同步输出）功能实现精准激光能量控制，支持二维、三维和五轴 PSO；</li> <li>◆通过轨迹优化，速度前瞻，高阶 S 曲线加减速规划，高精算法，轮廓误差控制实现连续轨迹加工的高速高精控制，能够实现 1μm 的轮廓精度；</li> <li>◆通过反向间隙补偿，螺距误差补偿，交叉误差补偿，平面/垂直补偿等各种补偿算法，补偿由于机床本身制造，安装等带来的误差，提高机床加工精度；</li> <li>◆可内置多种行业应用工艺算法包（切割、焊接、点胶、微小线段速度前瞻处理、机器人推动示教、飞剪跟随和印刷同步控制等）</li> </ul> |
| 应用领域  | 可用于五轴数控机床、六轴机器人、微电子封装设备、高速高精度激光设备、3C 自动化与检测设备、非标自动化装备（检测机、组装机、点胶机、插件机）、特殊工艺设备、纺织机械、包装印刷、流水线工作站等   |

资料来源：公司招股说明书，中信建投证券

④公司自成立以来就秉承开放式、模块化可重构的产品理念，在核心功能和工艺性能上不断拓展。公司于 1999 年推出第一款插卡式运动控制器（GM 系列），2000 年推出中国完全自主知识产权的全闭环运动控制器（GT 系列），并在以后 20 余年持续推动了产品及行业的高性能突破、国产替代。GTS 是公司的经典代表产品，长期支持着国产高端装备的高性能运动控制需求。以 GSN 为代表的“全互联、网络型”系列产品对标国际竞争产品性能。公司正在推出的 GVN 运动控制器采用 64 位 1.2GHz 四核浮点处理器作为实时控制计算单元，计算性能是 GSN 的 4 倍以上，将满足更高标准高速高精度的工业应用需求，助力国产智能装备向更高水平突破。

## （2）伺服驱动器

驱动器作为运动控制系统的驱动层和“心脏”，驱动器接收控制信号并将其转化为能够运行电机的电流、电压信号，进而驱动电机（执行层）运转，带动工作机械运行，最终实现机械运动高速、高精度的位移（角度）、速度、力矩控制。驱动器核心技术指标包括位置/速度/电流控制的精度及响应带宽、振动抑制、精密定位、非线性补偿如摩擦力/齿槽转矩补偿、重力补偿及机械负载的辨识性及自适应性等。驱

动器主要包括步进式、直流伺服和交流伺服类，固高科技主要定位于满足高速高精度高实时响应需求场景的交/直流伺服驱动器。公司伺服驱动器具有高速电流环、速度环和位置环的全闭环控制功能，响应带宽性能突出，可实现对电机的角度，速度和力矩的超精密控制，保证了工业装备加工速度、加速度、加工轨迹精度、重复定位精度等作业效果，提高设备效率和市场竞争力。公司伺服驱动器主要包括 GSHD, GTHD, GTDD 和 GTSD15 系列产品，广泛应用于焊线机、固晶机、精密激光切割、3C 精密装配、数控机床等高端装备及智能制造行业，实现了  $\mu\text{m}$  及  $\text{nm}$  级加工及定位，成为公司快速拓展的代表性产品。

表 23:伺服驱动器主要产品系列简介

| 产品名称             | 图例   | 概述   |
|------------------|--|--|
| GSHD 系列高性能伺服驱动器  |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>◆可对主流交直流电机进行高性能控制。其外形轻巧，调试简单，并具有广泛的通用性。可工作于多种控制模式（位置控制模式，速度控制模式及电流（转矩）控制模式），并且电流（转矩）模式、速度模式及位置模式可以两两进行切换；</li> <li>◆用户可以通过简单易用的调试软件进行驱动器参数设置及驱动器调试，图形化的软件界面使驱动器参数设置更容易；</li> <li>◆广泛应用于激光、半导体、工业机器人、数控加工中心、自动化生产线和 3C 设备等多种工业自动化控制领域，为客户提供高性能的伺服解决方案</li> </ul> |
| GTSD15 系列主轴伺服驱动器 |  | <p>针对高速加工机床行业的特点开发的专用伺服驱动器。支持高速永磁同步伺服主轴，可实现精确动态响应控制，满足钻攻、磨削、雕铣、车铣复合等工艺要求。可与市场上主流的控制器组成机床电控系统，也可以与固高科技开放式结构的 CNC 系统实现无缝链接</p>   |

资料来源：公司招股说明书，中信建投证券

表 24:典型产品 GSHD 系列高性能伺服驱动器具体介绍

| 产品   | GSHD 系列高性能伺服驱动器  |
|------|--|
| 产品介绍 | <ul style="list-style-type: none"> <li>◆支持旋转、直线、DDR、无刷式电机、直流电机驱动；</li> <li>◆支持光电/正弦/SSI 编码器，霍尔传感器，旋转变压器等电机反馈；</li> <li>◆支持模拟量输入，脉冲输入，gLink-II, EtherCAT；</li> <li>◆实现对电机的角度，位置和响应的精密控制</li> </ul>  |
| 核心优势 | <ul style="list-style-type: none"> <li>◆正余弦细分倍数高（4096），编码器带预估功能，可在 EMI（电磁干扰）恶劣情况下使用；</li> <li>◆I/O 点位控制功能，控制器只需发送相应 I/O，驱动器可自行规划运动及定位；</li> <li>◆高速通讯，总线周期最小支持 <math>125\mu\text{s}</math>；实际运行带宽高，电流环 <math>5\text{KHz}</math> 以内，采样分辨率 16bit，运算周期 <math>31.25\mu\text{s}</math>，过载倍数强；</li> <li>◆先进的 FFD 算法和非线性算法，整定时间短，静态刚性强，稳态波动小；</li> <li>◆龙门交叉同步算法，光栅尺及旋转补偿，全闭环控制；</li> <li>◆基于时域自整定的辨识方法速度快，效率高；</li> <li>◆gLink 千兆等环网实时总线，安全冗余，分析数据/系统联调快速便捷</li> </ul> |
| 应用领域 | 广泛应用于激光、半导体、工业机器人、数控加工中心、自动化生产线和 3C 设备等多种工业自动化控制领域   |

资料来源：公司招股说明书，中信建投证券

### （3）驱控一体机

固高科技于业内创新性地推出驱控一体概念及相关产品。驱控一体机系集工业 PC、运动控制、伺服驱动、安全模块及相关传感器变送模块为一体的运动控制核心部件，具有体积小、功率密度高、集成度

请务必阅读正文之后的免责条款和声明。

高的特性，可实现电流、速度及位置全闭环控制，极大简化了客户的电气设计，提高了装备性能和可靠性。固高驱控一体机通常需配套其他产品和软件构成成套的控制系统，向客户提供定制化的应用解决方案，具有较强的定制化特征。固高驱控一体机产品分为单轴驱控一体机和“拿云”系列四轴、六轴等驱控一体机，分别满足特定领域应用需求。例如，“拿云”四轴系列驱控一体机集成了四轴伺服驱动器，主要用于 SCARA/DELTA 等轻量型机器人应用场合。

图 28: 驱控一体机及应用解决方案



数据来源：公司招股说明书，中信建投证券

表 25：“拿云”系列六轴驱控一体产品及其支撑的“机器人系统解决方案”

| 产品                 | “拿云”系列六轴驱控一体产品及解决方案   |
|--------------------|---|
| 产品介绍               | <ul style="list-style-type: none"> <li>◆集开放式工业机器人控制系统开发平台、运动控制器和六轴伺服驱动器于一体；</li> <li>◆采用多自由度和非线性控制算法，实现高动态响应、高精度的电流、速度及位置控制，使得运动控制计算与伺服驱动环路计算完全同步；</li> <li>◆拿云（Marvie）六轴驱控一体机适配 gLink-II 千兆以太网工业现场总线协议，可实现多机同步联动，可帮助客户优化成本，提高可靠性，具有较高性价比。</li> </ul>   |
| 基于驱控一体的“机器人系统解决方案” | <ul style="list-style-type: none"> <li>◆在驱控一体设备基础上，固高为客户提供一体化的机器人控制系统解决方案。机器人控制系统解决方案在机器人构型上，实现快速平滑的在线规划，具有加速快，匀速稳，减速柔特性；</li> <li>◆固高驱控一体机器人控制系统解决方案内置离线仿真软件，可实现精确的时序仿真，快速生成复杂轨迹规划，集成雕刻、弧焊、打磨等工艺；</li> <li>◆“拿云”系统适应六轴配置以内的 40 余种工业机器人模型结构，可定制化机器人构型算法，为客户提供开放式二次开发平台，允许客户自行添加应用工艺并且支持云平台数据传输；</li> <li>◆通过基于动力学的拖动示教以及碰撞检测，引入动力学辨识和前馈控制技术，实现快速自动标定机器人，促使机器人实现精度 5mm 到 0.3mm 的性能突破。</li> </ul> |

资料来源：公司招股说明书，中信建投证券

公司为印刷行业量身打造的“全互联凹印机智能控制系统”，采用先进驱控一体技术，集套色、张力控制于一体，解决了传统凹版印刷机控制精度低、系统响应慢、同步性差、连接过程复杂等痼疾，荣获“中国机械工业科学技术一等奖”。

#### （4）工业自动化组件

公司工业自动化组件系运动控制系统配套功能组件，通讯模块、轴控模块、HMI 显示屏、线缆、机器视觉部件等，在智能装备和智能制造中起到机器视觉感知、数据通信、信息交互等关键作用。

**表 26:工业自动化部分代表产品介绍**

| 产品名称   | 代表系列                  | 图例   | 概述   |
|--------|-----------------------|--|--|
| 通讯模块   | gLink200 系列 I/O 模块    |   | 固高 gLink200 系列 I/O 模块可满足各种应用行业的逻辑控制及各种信号的输入输出功能需求。它支持 200 协议、300 协议以及 500 协议，可以直接与控制器连接使用。   |
| 机器视觉部件 | Kestrel 系列智能相机        |   | 智能装备感知、分析部分的关键零部件。集视觉图像采集、视觉图像处理和网络通讯为一体高度集成的嵌入式视觉系统。小巧紧凑的外观设计、高速高性能的图像处理能力、简单易用的图形化开发平台能够协助客户轻松应对工业自动化中的定位、测量、识别和检测的需求  |
|        | 线激光 3D 相机 (UniVision) |  | 本产品致力于给传统工业机器人装上“眼睛”，使得机器人能够自动测量、识别目标工件，最终实现工业机器人智能化。本产品与固高拿云系列驱控一体机深度融合，适配市面上多种机器人本体。产品可用于：搬运、焊接、装配和喷涂等行业。<br>优势：①全视场测量，具有大测量深度，可实现深度变化大工件的测量；②高精度，在测量范围内，测量精度都能保证 $\pm 0.1\%F.S.$ 。其中，通过改变线激光与相机之间的距离、角度，测量精度可达到 0.01mm。 |

资料来源：公司招股说明书，中信建投证券

#### （5）垂直行业专用控制系统

公司自成立以来的核心产品为运动控制核心部件类，在此基础上，公司不断推动垂直整合业务模式的探索和发展。2009 年，公司推出 CPAC 计算机可编程自动化控制器，标志着公司跨入工业自动化行业解决方案新阶段；公司开放式数控系统解决了曲面加工中的多个难题，成为金属加工行业的优选方案。此后，公司进一步针对性地推进垂直行业 and 产品的整合战略，一是围绕特定行业应用需求开发出特色化系统级解决方案，二是着力开发出以力位控制技术为核心的特种装备。

2014 年，开放式、可重组的 CNC、工业机器人系统开发平台正式推出；2017 年，拿云系列四轴/六轴驱控一体机推出，为行业应用提供了更好的系统解决方案；2018 年，“伺服压力机”特种装备及“精准力位控制系统方案”推向市场；2019 年至今，公司进一步丰富和完善包括 CNC 全套解决方案、分布式驱控一体物流解决方案、慧眼机器人控制系统、电子加工与测试等行业定制化解决方案。

公司作为提供装备制造核心技术平台的企业，一直持续研发和迭代面向工业制造领域关键工序如何与控制技术相结合，提供面向典型场景和细分行业应用的成套控制系统。成套控制系统由开放、可重组的硬件平台和软件平台组成，可为客户提供量身定制的系统解决方案。其业务核心在于，公司自主掌握关键控制技术，基于行业的理解和经验提供运动控制技术与关键工艺相结合的定制方案。从半导体封装设备、机器人、数控机床到各类电子加工、检测设备，从传统衣食住行的制造业到 3C 等新兴产品的制造

业，公司可提供满足多种工业场景需求的“多工序复合工作站”类解决方案。

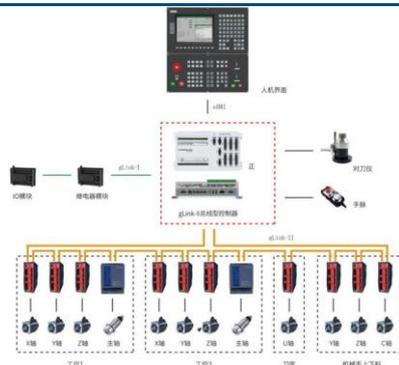
经过多年的研发和应用积累，公司立足解决产业痛点，着重打造出开放式工业机器人系统、开放式高档数控系统、开放式全互联智能控制系统、精准力位控制系统等系统解决方案。以开放式高档数控系统为例，公司高档数控系统主要包括加工中心数控系统、磨削数控系统、激光切割数控系统等系列。

作为长期业务增长的重要支撑，公司未来将坚持推动系统级方案的持续深化和特种装备的垂直整合。

**表 27:公司加工中心数控系统**

| 产品名称              | 加工中心数控系统   |
|-------------------|--|
| 功能介绍              | 具有高速自动换刀功能，工件一次装夹，可实现铣削、镗削、钻削、攻螺纹等多种工序工艺加工，广泛应用于钻攻中心、汽车轮毂加工中心、卧式、立式加工中心等。  |
| 核心优势              | 1、具有优化的 S 型加减速速度规划，大大减小高速运动时的振动；<br>2、钻攻中心的换刀时间(切削对切削)只用 1.7S；<br>3、支持五轴联动插补运动，支持 RTCP 功能  |
| 典型应用案例：<br>玻璃数控加工 | 玻璃加工中心集玻璃切割、磨边、钻孔等各种工艺于一体，功能齐全，生产效率高，在工业现场被广泛使用。玻璃加工中心对各轴进给速度、运动轨迹精度及平滑程度有严格要求。GSHD 系列伺服驱动器采用先进的电流环控制算法和 gLink-II 千兆以太网协议，保证了系统的高速高精度和高动态响应。在多通道、多轴联动玻璃加工中心的应用中，实现设备加工轨迹精度 8 μm，重复定位精度 5μm |
| 优势特色              | 振动抑制：先进的振动抑制控制算法，保证机台运行平稳；<br>高速高动态响应：全新设计的用户界面，方便参数调整，支持多台同时调试；<br>高精度：支持 23 位高精度编码器；<br>用户界面友好：全新设计的用户界面，方便参数调整，支持多台同时调试；<br>占用空间小、搭建便捷：驱动器体积小、系统框架简单                                    |

图例



资料来源：公司招股说明书，中信建投证券

## (6) 特种装备——精准力位控制装备

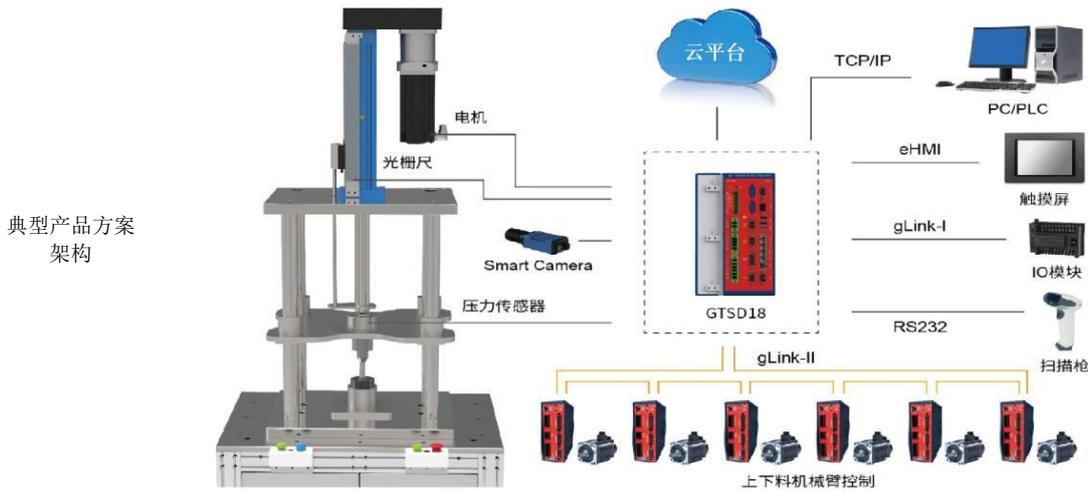
为满足高精度装配、压装等工业应用场景中对于“精密位置、压力控制”的迫切需求，公司开发了以力位控制技术为核心的特种装备，并为客户提供了智能力位控制器及系统开发平台，满足各种压力设备对压力闭环、速度和位置闭环精确控制的需求。精准力位控制装备的代表产品包括伺服压力机、扭力扳手等。典型产品伺服压力机是以高性能驱控一体、力位控制技术为基础开发的特种装备，具体介绍如下

**表 28:伺服压力机产品功能、优势及应用案例等具体介绍**

| 产品   | 伺服压力机  |
|------|--|
| 核心功能 | ◆采用简洁高刚性机架，尺寸小，结构紧凑，使用固高智能驱控平台，搭配高性能伺服电缸、压力传感器和高分辨率光栅尺，实现高精度压装，适合 0~2T 的推力场合。支持位置控制/位置停止，位置控制/位移控制、位置控制/压力停止、压力控制/压力停止、压力控制/时间停止、压力控制/位置停止、位置控制/DI 停止等多种压装工艺 |

请务必阅读正文之后的免责条款和声明。

|       |  |
|-------|--|
| 优势和特色 | <ul style="list-style-type: none"> <li>◆精密位置、压力控制：压力精度 0.2%F.S.；位置定位精度±0.01mm</li> <li>◆灵活检测模式：压装生产过程和检测过程合二为一，根据生产过程数据实时进行质量判断，支持参考点检测、包络线检测和窗口检测等品检方式；</li> <li>◆压装数据实时显示、易追溯：位置/压力曲线实时显示，可保存数据和曲线；有效管控数据减少不良，提升品质；</li> <li>◆补偿功能：压力补偿、螺距误差补偿、反向间隙补偿、振动抑制；</li> <li>◆配置固高力位控制软件、压机系统开发平台</li> </ul> |
| 应用领域  | 伺服压力机广泛应用于电机、汽车零部件等生产过程中存在过盈配合的压装场合、线缆连接器、风扇转子、充电器、可穿戴设备屏幕贴合、热压烫金等场合   |



资料来源：公司招股说明书，中信建投证券

## 2.6 发行人治理分析

公司根据《公司法》《证券法》《上市公司章程指引》等相关法律、法规的要求，制定了《公司章程》，建立了《股东大会议事规则》《董事会议事规则》《监事会议事规则》《独立董事工作制度》《董事会秘书工作制度》等制度，并建立了董事会战略委员会、提名委员会、薪酬与考核委员会、审计委员会专门委员会四个专门委员会。

公司董事会由 9 名董事组成。董事会设董事长 1 名，独立董事 3 名，董事会秘书 1 名。公司监事会由 3 名监事组成，其中股东代表 2 人，职工代表 1 人。

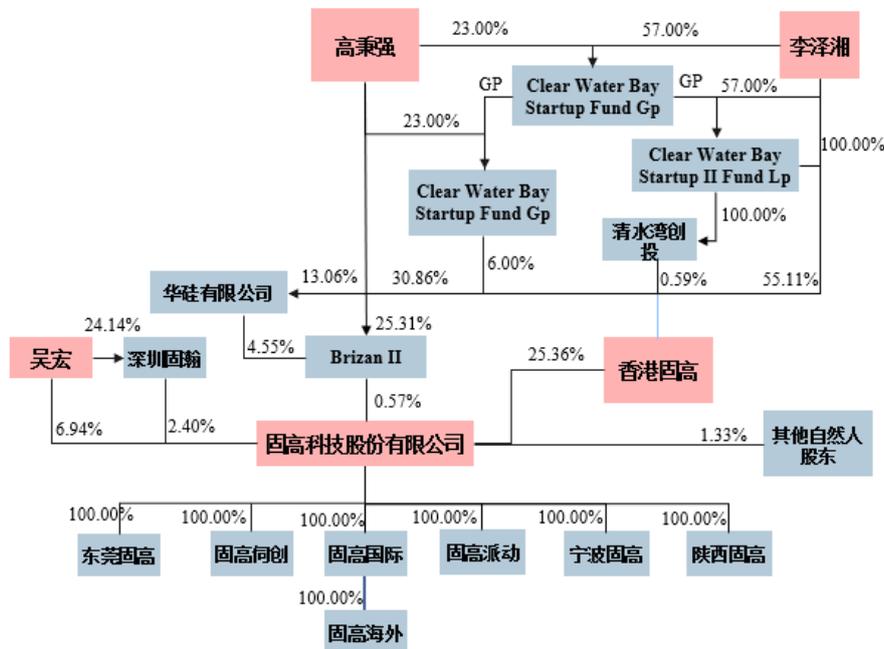
从招股书披露的内容来看，公司股东大会、董事会、监事会以及管理层均按照《公司章程》和公司内部制度规范运作，切实履行各自应尽的职责和义务，保障公司和全体股东的利益。

截至 2023 年 3 月 31 日，公司股权比例分散，任一单一股东的持股比例均不超过 30%，公司不存在控股股东。公司第一大股东为香港固高，截至 2023 年 3 月 31 日，香港固高持有公司 9,130.97 股股份，占公司股本总额的 25.36%。公司的实际控制人为李泽湘、高秉强和吴宏，签订了《一致行动协议》，直接和间接持有公司共计 30.84% 的股份，并控制合计 32.30% 的表决权。其中：李泽湘通过香港固高合计间接持有公司 15.00% 的股份；高秉强通过香港固高间接持有公司 8.18% 的股份，并通过 BrizanII 间接持有公司 0.15% 的股份，持有公司股份合计 8.33%；吴宏直接持有公司 6.94% 的股份，并通过深圳固瀚间接持有公司 0.58% 的股份，持有公司股份合计 7.52%。公司实际控制人李泽湘、高秉强和吴宏实际可支配表决权的

请务必阅读正文之后的免责条款和声明。

发行人股份为香港固高所直接持有的 25.36% 股份以及吴宏所直接持有的 6.94% 股份，合计 32.30%。

图 29:公司股权结构图（截至 2023 年 3 月 31 日）



数据来源：公司招股说明书，中信建投证券

## 2.7 发行人经营战略分析

### 2.7.1 整体经营目标

未来，公司仍将坚持专注运动控制核心技术的研发，不断夯实装备制造核心技术平台，持续为装备制造制造业输出先进制造技术，协助客户成为更好的企业，助力中国高端装备制造的深度国产化和智能化转型升级。公司仍将不懈地推进育人计划，不断实践并推广学术与产业之间的高效转化路径，持续为社会培育运动控制技术研发和应用人才，为中国智能制造贡献力量。

### 2.7.2 未来具体发展规划

**夯实核心技术，围绕智能制造产业发展不断拓宽技术应用边界。**公司未来仍将围绕“运动控制、伺服驱动、多维感知、工业现场网络、工业软件”等运动控制核心技术领域，重点投入新一代视驱控一体控制系统、工业现场网络技术拓展、工业无线自组网与等环网全互联的工业物联网、工业软件平台、特种电机与高性能驱动研发、“复杂场景下、高可靠、高精度”多维感知技术、智慧焊接机器人控制系统、精密力控系统、五轴数控系统等领域的研发创新。通过持续的研发创新，公司将打造完整、开放、全互联的运动控制技术、产品体系，拓展更为广阔的复杂工业控制应用场景，不断提升面向行业提供定制方案的核心竞争力。

**垂直整合战略的深度实施。**以为客户提供“全互联智能制造”整体解决方案为方向,深化产品体系的垂直整合是实现上述战略的关键举措。公司将持续补全核心部件产品线，强化垂直整合战略中整体解决

方案的配套能力。在不断扩充升级运动控制器及伺服驱动器产品的基础上，公司将努力实现高精度编码器、特种电机、多维传感器等核心部件的产业化，推动运动控制系统核心部件的深度国产化。面向行业应用的定制化系统方案以及特种装备的垂直整合，是公司近年来不断推进、未来仍将坚持深化布局的发展战略。针对下游产业痛点，公司将深入推动工业制造领域关键工序与运动控制技术相结合，进一步完善开放式工业机器人系统、开放式高档数控系统、开放式全互联智能控制系统、精准力位控制系统、分布式驱控一体物流解决方案、慧眼机器人控制系统、电子加工与测试等行业定制化解决方案。

**供应链和产业化能力提升。**实现核心技术的高质量产业化是公司不懈的追求。公司拟重点投入的关键环节即在于打造现代化柔性制造体系，提升核心技术和产品的规模化产业化能力。公司将在既有专业制造基地基础上，增加自动化产线，提升自动化测试水平，完善 MES（制造执行系统）、PLM（产品全生命周期）、智能物流仓储等管理系统，创建快速反应、良好弹性、数字化精细管控的柔性制造环境，加强技术成果产业转化效率，保证产品的可靠性与可追溯性，提升产品全生命周期管理水平。

**市场开拓与客户服务。**技术成果的高效产业化，需要强大的组织能力建设，尤其是市场与服务能力的建设。公司将进一步强化市场线和服务线的团队建设，加强与一线用户对接，完善客户管理体系，打造高质高效的销售与技术服务团队。公司将在稳固现有市场客户的基础上，充分利用中国制造数字化、网络化、智能化转型升级的市场机遇，大力开拓发展新的客户群体；并结合垂直整合战略的深入实施，不断满足更广阔的工业场景应用需求、更广泛的定制化系统方案需求。

**产业链布局体系的优化整合。**针对公司智能制造产业布局体系内各具优势的企业群体，公司将进一步做好科学引导与支持，积极推动彼此间的技术与市场协同，集成提供面向智能制造的全栈式技术、产品和服务方案。

**持续推动固高特色育人计划。**创始人及公司将坚持“新工科”教育理念，不断摸索并完善固高特色育人计划，并与高等院校深化合作，输出固高人才培育体系和培养方案，为中国智能制造产业输出未来人才。

## 2.8 固高科技研发技术分析

公司长期深入自主创新，掌握了运动控制、伺服驱动、多维感知、工业现场网络、工业软件等运动控制领域多项核心技术，核心技术相关产品收入占主营业务收入比例的 100%。

**表 29:核心技术相关产品收入占主营业务收入比例（单位：万元）**

| 项目         | 2022 年    | 2021 年度   | 2020 年度   | 2019 年度   |
|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 核心技术产品收入   | 33,794.20 | 33,251.55 | 27,756.60 | 24,209.06 |
| 主营业务收入     | 33,794.20 | 33,251.55 | 27,756.60 | 24,209.06 |
| 核心技术产品收入占比 | 100.00%   | 100.00%   | 100.00%   | 100.00%   |

资料来源：公司招股说明书，中信建投证券

截至 2022 年 12 月 31 日，发行人拥有境内专利共 139 项，其中发明专利 56 项，实用新型 69 项，外观设计 14 项。

**表 30:公司取得的发明专利具体情况**

| 序号 | 专利名称                      | 专利号              | 权利人  | 对应的核心技术 |
|----|---------------------------|------------------|------|---------|
| 1  | 时钟同步的方法、系统、计算机设备和存储介质     | ZL201910413972.6 | 固高科技 | 运动控制技术  |
| 2  | 电机、电机控制系统及其变结构扰动观测器       | ZL201910391582.3 | 固高科技 | 伺服驱动技术  |
| 3  | 永磁同步电机的控制方法及参数在线辨识系统      | ZL201910378364.6 | 固高科技 | 伺服驱动技术  |
| 4  | 一种多电机交叉同步控制系统             | ZL201811033190.1 | 固高科技 | 伺服驱动技术  |
| 5  | 信号接收方法                    | ZL201810074581.1 | 固高科技 | 工业现场网络  |
| 6  | 机器人标定系统、距离测量装置及标定方法       | ZL201611002193.X | 固高科技 | 多维感知技术  |
| 7  | 一种数控机床自学习修正误差系统与方法        | ZL201610966280.0 | 固高科技 | 工业软件技术  |
| 8  | 柔性制造系统及其通信系统、通信方法         | ZL201510672219.0 | 固高科技 | 工业现场网络  |
| 9  | 开放式可重构智能控制器、重构智能控制器的方法    | ZL201410679927.2 | 固高科技 | 运动控制技术  |
| 10 | 智能工厂及其柔性执行单元、柔性智能化设备      | ZL201410109832.7 | 固高科技 | 运动控制技术  |
| 11 | 永磁同步电主轴驱动控制系统和方法          | ZL201310349398.5 | 固高科技 | 伺服驱动技术  |
| 12 | 机器人手持示教器                  | ZL201210142009.7 | 固高科技 | 多维感知技术  |
| 13 | 消除非线性影响的控制系统和方法           | ZL201210082965.0 | 固高科技 | 运动控制技术  |
| 14 | 工业控制器与人机界面双向数据传输系统和方法     | ZL201210045810.X | 固高科技 | 工业现场网络  |
| 15 | 永磁同步电动机无位置传感器控制装置和方法      | ZL201210047495.4 | 固高科技 | 伺服驱动技术  |
| 16 | 驱控一体化控制器和控制系统             | ZL201110343477.6 | 固高科技 | 运动控制技术  |
| 17 | 运动控制器的构成方法、装置及其运动控制器      | ZL201010112762.2 | 固高科技 | 运动控制技术  |
| 18 | 一种飞剪的剪切方法及飞剪专用运动控制器       | ZL200910304239.7 | 固高科技 | 运动控制技术  |
| 19 | 一种运动控制系统及其控制方法            | ZL200910107333.3 | 固高科技 | 运动控制技术  |
| 20 | 一种工业控制系统及其串行通信方法          | ZL200910107336.7 | 固高科技 | 工业现场网络  |
| 21 | 基于工业以太网的数据传输方法、装置以及通信设备   | ZL201910412689.1 | 固高科技 | 工业现场网络  |
| 22 | 快刀伺服系统和电雕系统及电雕控制方法        | ZL202010468884.9 | 固高科技 | 伺服驱动技术  |
| 23 | 基于变频倍频的雕刻方法、装置、计算机设备和存储介质 | ZL202010829743.5 | 固高科技 | 运动控制技术  |
| 24 | 扭杆机构、电雕头和电雕制版设备           | ZL201911377254.4 | 固高科技 | 运动控制技术  |
| 25 | 雕刻机的降噪方法及雕刻机              | ZL201910708273.4 | 固高科技 | 运动控制技术  |
| 26 | 电雕头和电雕制版设备                | ZL201911404937.4 | 固高科技 | 运动控制技术  |
| 27 | 机器人系统                     | ZL201810302110.1 | 固高科技 | 运动控制技术  |
| 28 | 雕刻控制信号补偿方法、装置、设备及存储介质     | ZL202110281877.2 | 固高科技 | 运动控制技术  |
| 29 | 调整网穴位置的雕刻控制方法、装置和电雕控制系统   | ZL202011323117.5 | 固高科技 | 运动控制技术  |
| 30 | 电雕控制方法、装置、电雕控制系统和存储介质     | ZL202011321365.6 | 固高科技 | 运动控制技术  |
| 31 | 补偿方法、装置、电雕控制系统和计算机可读存储介质  | ZL202010570634.6 | 固高科技 | 运动控制技术  |
| 32 | 电雕控制系统及电雕机                | ZL202010396949.3 | 固高科技 | 运动控制技术  |
| 33 | 液压伺服系统及其控制装置              | ZL201910409777.6 | 固高科技 | 运动控制技术  |
| 34 | 实时改变指令规划频率抑制振动的方法和系统      | ZL201811237572.6 | 固高科技 | 运动控制技术  |
| 35 | 基于温度补偿的测距装置、方法、系统和调高器设备   | ZL202011447720.4 | 固高科技 | 运动控制技术  |
| 36 | 基于机器视觉的电雕驱动方法、装置和电雕控制系统   | ZL202011323097.1 | 固高科技 | 运动控制技术  |
| 37 | 基于编码器信号的雕刻方法、装置和计算机设备     | ZL202010829746.9 | 固高科技 | 运动控制技术  |
| 38 | 高速收放卷的控制方法、控制系统及分切机       | ZL202010720474.9 | 固高科技 | 运动控制技术  |
| 39 | 驱动方法、装置、电雕控制系统和计算机可读存储介质  | ZL202010566299.2 | 固高科技 | 运动控制技术  |
| 40 | 驱动方法、装置、电雕控制系统和计算机可读存储介质  | ZL202010565351.2 | 固高科技 | 运动控制技术  |
| 41 | 伺服系统中前馈控制器的前馈系数获取装置、方法    | ZL201910466519.1 | 固高科技 | 运动控制技术  |
| 42 | 多机器人自主控制系统                | ZL201711435778.5 | 固高科技 | 运动控制技术  |
| 43 | 一种双自由度机构                  | ZL201510167855.8 | 东莞固高 | 运动控制技术  |
| 44 | 直驱式微动平台                   | ZL201310527775.X | 东莞固高 | 运动控制技术  |
| 45 | 一种激光、振镜、电机的一体运动控制系统       | ZL200710077431.8 | 东莞固高 | 运动控制技术  |
| 46 | 抑制机械运动结构振动的方法及系统          | ZL202010356503.8 | 东莞固高 | 运动控制技术  |
| 47 | 工业机器人离线编程轨迹的检测方法          | ZL201811566918.7 | 东莞固高 | 工业软件技术  |
| 48 | 雕刻头的雕刻控制方法、雕刻头驱动模块及电雕机    | ZL202010397537.1 | 东莞固高 | 运动控制技术  |
| 49 | 两自由度控制系统、控制方法、控制设备及存储介质   | ZL201911272034.5 | 固高伺创 | 伺服驱动技术  |
| 50 | 激光切割控制系统及控制方法             | ZL201911212988.7 | 固高伺创 | 运动控制技术  |
| 51 | 基于伺服驱动的跟踪控制方法、装置和计算机设备    | ZL201911213503.6 | 固高伺创 | 伺服驱动技术  |
| 52 | 伺服系统控制器、前馈控制信号确定方法、惯量辨识方法 | ZL201811556323.3 | 固高伺创 | 伺服驱动技术  |
| 53 | 一种同轴多层直驱电机及其传动控制系统        | ZL202110938550.8 | 固高派动 | 伺服驱动技术  |

请务必阅读正文之后的免责条款和声明。

|    |                              |                  |                                   |        |
|----|------------------------------|------------------|-----------------------------------|--------|
| 54 | 一种多轴螺纹同步拧紧控制方法               | ZL202110909485.6 | 固高派动                              | 运动控制技术 |
| 55 | 一种螺丝紧固系统及方法                  | ZL202011367219.7 | 固高派动                              | 运动控制技术 |
| 56 | 基于加工表面图像 Hoyer 统计值的表面粗糙度评估方法 | ZL202210235281.3 | 宁波固高、领<br>伟创新智能系<br>统（浙江）有<br>限公司 | 多维感知技术 |

资料来源：招股说明书，中信建投证券

截至 2022 年 12 月 31 日，公司正在从事的主要研发项目及进展情况如下：

**表 31:公司正在从事的主要研发项目**

| 序号 | 项目名称            | 进展情况 | 研发内容与目标                                       | 拟达到的技术水平 |
|----|-----------------|------|---|----------|
| 1  | GNS 运动控制器       | 执行中  | 新一代多核网络嵌入式运动控制器，支持多种网络协议                      | 国内领先     |
| 2  | GTM 运动控制器开发     | 执行中  | 背板式可重组、灵活配置的网络运动控制功能模块（耦合器）、实现运动控制系统快速部署      | 国际先进     |
| 3  | 高精度 3D 相机自动标定系统 | 执行中  | 开发新型 3D 相机自动标定系统，提高 3D 相机生产效率                 | 国内领先     |
| 4  | 桁架驱控一体开发        | 执行中  | 基于物流行业的桁架特点，推出分布式驱控一体控制方案性能优异，方案可靠，节省了线缆和人工成本 | 国际先进     |
| 5  | 高精度编码器芯片关键技术研发  | 执行中  | 研发高精度磁编码器处理芯片，并应用形成高精度高可靠性磁编码器方案              | 国际先进     |
| 6  | 低压四轴伺服驱动器       | 执行中  | 针对半导体等行业开发一体化低压四轴伺服驱动器                        | 国内领先     |

资料来源：公司招股说明书，中信建投证券

截至 2022 年 12 月 31 日，公司拥有 9 项主要承担或参与的国家级、省级、市级研发项目。

**表 32:公司主要参与市级以上研发项目**

| 序号 | 项目名称                            | 项目类别           | 参与主体 | 承担角色 | 主管部门   | 项目周期              |
|----|---------------------------------|----------------|------|------|--------|-------------------|
| 1  | 控制系统高性能控制技术与可拓展性设计              | 国家重点研发计划       | 固高科技 | 承担单位 | 科技部    | 2022-11 至 2025-10 |
| 2  | 重 2021199 三维激光切割智能感知与控制系统关键技术研发 | 深圳市科技计划        | 固高科技 | 承担单位 | 深圳市科委  | 2021-06 至 2023-06 |
| 3  | 广东省工业现场网络与多维感知企业重点实验室           | 广东省科技计划项目      | 固高科技 | 承担单位 | 广东省科技厅 | 2021-01 至 2023-12 |
| 4  | 面向制造业重点领域的创新成果产业化公共服务平台建设项目     | 产业技术基础公共服务平台项目 | 固高科技 | 协作单位 | 工信部    | 2020-08 至 2022-07 |
| 5  | 复杂曲面壁板结构搅拌摩擦焊机器人技术及系统           | 国家重点研发计划       | 固高科技 | 协作单位 | 科技部    | 2019-05 至 2022-04 |
| 6  | 新型城镇能源互联系统规划和运行                 | 国家重点研发计划       | 东莞固高 | 协作单位 | 科技部    | 2019-11 至 2021-10 |
| 7  | 具备现场通讯功能的工业控制芯片                 | 省重点领域研发计划      | 固高科技 | 承担单位 | 广东省科技厅 | 2018-11 至 2021-10 |
| 8  | 重 2018N005 高精度编码器芯片关键技术研发       | 深圳市技术创新计划      | 固高科技 | 承担单位 | 深圳市科委  | 2018-06 至 2021-12 |
| 9  | 面向航空狭小空间作业的柔性连续体机器人刚度调控与精度保障研究  | 国家自然科学基金       | 固高科技 | 协作单位 | 科技部    | 2019-01 至 2022-12 |

资料来源：公司招股说明书，中信建投证券

公司在自主研发的基础上，尝试利用高校和科研单位良好的教学环境和教学资源，以及在人才培养、技术研发方面的优势，结合公司现有资源并与其形成优势互补作用，为产品研发、技术创新提供支持。

**表 33:公司正在从事的合作研发项目**

| 序号 | 合作单位 | 项目名称         | 合作期限              | 合作协议主要内容                                       | 保密条款             |
|----|------|--------------|-------------------|--|------------------|
| 1  | 深圳大学 | 复杂系统的视觉引导与力位 | 2020-05 至 2021-12 | 1、研究内容：基于视觉测量的机器人柔性标定技术与算法研究、基于相位辅助的复杂目标识别和三维感 | 在合同有效期及合同终止后三年内， |

请务必阅读正文之后的免责条款和声明。

|   |             |                         |                 |   |                                     |
|---|-------------|-------------------------|-----------------|---|-------------------------------------|
|   |             | 复合控制研发                  |                 | <p>知、机械人碰撞切换控制及其刚性变形补偿等复杂系统的视觉引导与力位复合控制技术；</p> <p>2、甲方（固高科技）享有基于该项目研发成果的所有知识产权的权利（包括专利权、著作权、商标权等），乙方（深圳大学）研究开发人员享有在有关技术成果文件上写明技术成果完成者的权利和取得有关荣誉证书、奖励的权利；按照本合同约定提供的研究开发成果进行后续改进，由此产生的具有实质性或创造性技术进步特征的新的技术成果及其权属，由甲方享有，具体相关利益的分配归甲方所有。</p>                                    | <p>双方互对涉及本合同的保密信息，履行保密义务</p>        |
| 2 | 华中科技大学      | 多轴联动高性能装备的轨迹优化及轮廓误差控制研究 | 2020-10至2022-08 | <p>1、研究内容：满足几何和动力学约束的多轴轨迹光顺算法；大幅度位姿变化下动力学性能最优的速度规划算法；考虑驱动相位响应的多轴联动轮廓误差控制方法；</p> <p>2、在项目执行过程中，由甲方（固高科技）自主研发取得的科技成果，其知识产权归甲方所有，甲方享有该成果的专利申请权、使用权、署名权、荣誉权和申请奖励权；乙方（华中科技大学）自主研发取得的科技成果，其知识产权归乙方所有，乙方享有该成果的专利申请权、使用权、署名权、荣誉权和申请奖励权；在项目执行过程中，由甲乙双方共同获得的科技成果，该成果的专利申请权利为双方共有。</p> | <p>双方均应保守在合作过程中获悉的对方商业秘密，履行保密义务</p> |
| 3 | 哈尔滨工业大学（深圳） | 基于神经网络的轮廓误差控制算法         | 2021-01至2023-01 | <p>1、技术内容包括：机床可预测性分析算法、神经网络训练数据集生成算法、在线神经网络预测轮廓误差算法、基于预测的轮廓误差主动补偿算法；</p> <p>2、对于项目产生的有关知识产权权利，归属甲方（固高科技）所有，乙方（哈尔滨工业大学（深圳））如有需要，可在征得甲方同意的情况下另行应用；研究成果在联合发表论文，联合申报相关科研计划过程中，需经甲乙双方协商论文作者排名和单位排序；乙方完成本合同项目的研究开发人员享有在有关技术成果文件上写明技术成果完成者的权利和取得有关荣誉证书、奖励的权利。</p>                  |                                     |

资料来源：公司招股说明书，中信建投证券

## 三、发行人募集资金投资项目分析

### 3.1 募集资金运用概况

公司拟公开发行不超过 4,001.00 万股人民币普通股（A 股），占发行后公司总股本的比例为不低于 10.00%。实际募集资金扣除发行费用后的净额用于智能装备研制生产能力提升建设项目和补充流动资金，募投项目总计统计 4.5 亿元，预计使用募集资金 4.5 亿元。

**表 34:公司募集资金运用概况（单位：万元）**

| 序号 | 项目名称                  | 项目投资总额    | 拟使用募集资金金额 |
|----|-----------------------|-----------|-----------|
| 1  | 运动控制系统产业化及数字化、智能化升级项目 | 12,000.00 | 12,000.00 |
| 2  | 运动控制核心技术科研创新项目        | 18,000.00 | 18,000.00 |
| 3  | 补充流动资金                | 15,000.00 | 15,000.00 |
| -  | 合计                    | 45,000.00 | 45,000.00 |

资料来源：公司招股说明书，中信建投证券

### 3.2 募集资金投资项目分析

#### 3.2.1 运动控制系统产业化及数字化、智能化升级项目

本项目的实施主体为发行人全资子公司东莞固高，投资总额为 12,000.00 万元，拟使用募集资金金额为 12,000.00 万元。本项目的实施将系统性提升公司运动控制既有核心产品及储备产品的产业化能力，并进一步推动研发、生产制造、供应链管理、销售服务、技术支持等全业务流程的数字化、智能化升级。

**表 35:运动控制系统产业化及数字化、智能化升级项目建设及投资内容**

| 具体投入方向         | 主要建设内容   | 主要投资内容                    |
|----------------|--|---------------------------|
| 运动控制器产业化及智能化升级 | 实现先进运动控制器完整系列产品（插卡式、嵌入式、网络式、功能组件、驱控一体核心控制模块）的自动化装配、软件自动装调、自动化测试与老化。进一步提升产品的质量、可追溯性及全生命周期管控能力     | 工业物联网智能控制系统、自动检测系统等       |
| 伺服系统产业化及智能化升级  | 推动高精度伺服系统（含核心产品伺服驱动器及储备产品特种电机、高精度编码器）的产业化，助力中高端领域伺服系统的国产化突破。加强伺服系统的性能、可靠性和稳定性的测试能力，提升自动化生产和检测能力  | 自动化生产线、全自动在线老化线等          |
| 特种装备产业化及智能化升级  | 提升以力位控制技术为核心的整机装备，以及高速高精装备核心模块及零部件如“特种精密传动部件”等特种装备的研制及产业化能力，增加精密研发打样制程，实现精密加工检测及热处理配合以提高产品研发迭代速度 | 立式加工中心、五轴加工中心、热处理设备等      |
| 智能仓储物流系统       | 面向公司整体范围的成品、半成品和原材料智能物流转运中心，实现从生产到出货、从来料到下线、从线边仓到中央仓储的全流程智能化管控，提升供应链管理水                          | 中央仓储系统、快速分拣分选系统、即时批量交付系统等 |
| 全业务流程数字化、智能化升级 | 基于业务链条，建立企业内部经营管理数据平台，实现全业务流程的数据贯通和信息标准化   | PLM、ERP、MES 系统等           |

资料来源：公司招股说明书，中信建投证券

本项目的募资实施对公司未来的发展具有必要性，主要体现在以下三个方面：①进一步加强运动控制核心技术的产业成果转化能力，推动高端装备核心基础部件的深度国产化；②有利于打造固高现代化柔性制造体系、提升全业务流程数字化管理能力；③运动控制系统发展前景广阔，具有良好的规模化产业化基础。

### 3.2.2 运动控制核心技术科研创新项目

本项目的实施主体为发行人，投资总额为 18,000.00 万元，拟使用募集资金金额为 18,000.00 万元，用于运动控制核心技术科研创新项目，进一步增强公司核心技术储备，巩固公司在行业的领先地位。

中国制造向智能制造发展并实现高端装备的自主可控，必须依靠传感、控制、数据信息交互、工业软件等底层基础技术的突破和深度应用。以高端数控机床国产突破为例，我国制造业为解决高档数控系统等核心部件的短板，将对运动控制核心技术的深度应用提出更高的要求。

公司作为提供装备制造核心技术平台的企业，长期立足国产替代，推动我国运动控制技术和产品的发展。本项目旨在进一步加强运动控制基础性、原理性技术的研发创新，同时在更广阔的复杂工业控制应用场景下，不断加强运动控制技术与工业制造领域关键工序相结合的能力，更好地服务我国下游产业对高水平运动控制技术的需求。

**表 36:运动控制核心技术科研创新项目研发方向及内容**

| 研发方向                            | 主要研发内容  |
|---------------------------------|---|
| 新一代驱控一体控制系统                     | 硬件架构与平台，开展基于 LINUX 系统的工业软件架构研究；运动控制核心模块算法与鲁棒性，超高加速度（50G）下的柔性运动规划与控制精度保证；视觉伺服控制，大视场位置模型在线识别与工艺规划路径生成，实时动态标定并实现运动补偿   |
| 工业现场网络技术拓展、工业无线自组网与等环网全互联的工业物联网 | 高速高可靠性工业现场网络关键技术，包括多层级工业数据安全保障与实时性保障技术研究、复杂工业现场高冗余可靠、工业以太网总线实时互译技术研究、高速高可靠性工业互联网专用芯片 IP 核研究；高安全工业无线自组网与 gLink-II 的实时交互、自适应组网以及复杂场景下的网络拓扑研究  |
| 工业软件平台                          | 工业软件工具研发，低代码开发平台与云平台先验知识与经验数据应用 APP 的持续研发，多源异构数据处理优化与分析；定制型 CAM 后置处理技术，实现第三方 CAD 软件的数据链和工艺链对接；离线编程技术，通过与多传感互融获取复杂场景动态三维模型，自动生成模型库并实时校正，实现物理信息系统的虚实融合和增强式交互体验，研究基于模型的小样本数据优化方法，形成对装备生命周期的精准预判和控制 |
| 特种电机与高性能驱动研发                    | 面向力位控制设备的特种电机及其配套驱动开发、面向特种机器人行业电机及其配套驱动开发、中高功率段大扭矩、高带宽电机及其配套驱动开发、关节型复合电机及其驱动开发  |
| 复杂场景下、高可靠、高精度多维感知技术             | 展开高精度、高可靠编码器技术研究、智能型、高精度 2D 工业相机技术研究、3D 精准成像与工件结构重建技术、高精度力/力矩感知技术   |
| 智慧焊接机器人控制系统                     | 高算力、多感协同、适用于复杂场景柔性焊接的多轴多机驱控一体机器人控制系统、多维感知与基于神经网络的分析决策系统、先验知识与持续迭代学习的焊接工艺开发、工业现场多模冗余可靠通信技术   |
| 精密力控系统 with 装备                  | 末端扭矩闭环控制，通过精确的扭矩反馈装置以及优秀的控制算法，为高精度拧紧扭矩需求的应用场合提供可靠保证；完备的拧紧工艺规划，通过将拧紧螺纹紧固件的作业过程进行阶段细分，结合各阶段的工艺特性对扭矩、速度等关键行为参数进行合理规划；电驱动技术、信息互联、外部扩展等  |
| 五轴数控系统                          | 高可靠性、全互联互通、CNC+机器人/上下料机械手一体化驱控一体控制器；多种复合工艺与运动规划开发、五轴/六轴/七轴联动与运动协同、自适应补偿；配套大扭矩、高转速主轴电机及其工艺应用开发；在线检测与大数据深度学习应用于特定机械结构的逼近模型迭代  |

资料来源：公司招股说明书，中信建投证券

### 3.2.3 补充流动资金项目

为保障公司未来发展战略在上市后能够有效落实，公司在满足上述募集资金投资项目资金需求的同时，拟使用本次发行募集资金中的 15,000.00 万元用于补充流动资金。本项目募集的资金有利于满足公司

请务必阅读正文之后的免责条款和声明。

持续增加的研发投入需求，如配置先进的研发设备、仪器、引进优秀高端技术人才来提升研发环境。

由于公司生产销售规模持续扩大，对流动资金的需求也逐步增加，公司通过本次发行募集资金补充流动资金，有利于公司提高财务稳健性、增强抗风险能力、扩大生产规模，巩固和发展主要产品的市场地位，从而优化公司财务状况，进而提升公司的长期盈利能力和核心竞争力。

此外，本次补充流动资金到位后还将进一步增强公司资金实力，公司流动比率及速动比率将得到一定程度的提高，从而有利于提升公司短期偿债能力。

## 四、发行人与同行业可比上市公司的投资价值比较

### 4.1 同行业公司选择原因

发行人选取同行业可比公司的标准需综合考虑主营业务的相似性、所处产业链位置、主要产品应用领域、市场竞争地位、财务资料可获得性等因素确定。在运动控制系统领域，发行人同行业可比公司主要有境外企业欧姆龙、倍福、ACS、Aerotech、ELMO、科尔摩根等，以及境内企业汇川技术、雷赛智能、柏楚电子、埃斯顿等。

因境外企业欧姆龙、倍福、ACS、Aerotech、ELMO、科尔摩根等或者涉及智能制造产业链环节及业务领域较多，或者考虑到其与公司处于相同细分领域的运动控制系统业务在整体业务中占比不高，或者其细分领域的财务数据可获得性不强，因此在财务会计信息与管理层分析部分未进行比较分析。在 A 股上市公司或拟上市公司中，尚无与公司业务完全一致的同行业可比公司，公司在财务会计信息对比分析时，主要选择与公司在产品或业务上存在一定程度类似的汇川技术（300124.SZ）、雷赛智能（002979.SZ）、柏楚电子（688188.SH）、埃斯顿（002747.SZ）进行同行业对比分析。

**表 37:公司面临的国内外竞争对手**

| 序号 | 公司                   | 简介  |
|----|----------------------|---|
| 国外 | 欧姆龙<br>(Omron)       | 欧姆龙成立于 1996 年，总部位于日本，是一家专注工业自动化产品和应用的跨国公司，主要产品有运动控制器、机器人、传感器和继电器等。欧姆龙于 2015 年收购美国泰道，美国泰道所生产的运动控制器主要定位于高端市场，运动控制器主要有机械自动化控制器、多轴运动控制器和可编程逻辑控制器，应用于电子制造、机器人、激光切割等领域。   |
|    | 倍福<br>(Beckhoff)     | 倍福成立于 1980 年，总部位于德国，主营电气及自动化领域业务。倍福一直使用其基于 PC 的控制技术实施开放式自动化系统，其产品主要包括工业 PC、驱动产品和自动化软件、I/O 系统和现场总线组件等，可为各个工控领域提供开放式自动化系统和完整的解决方案。倍福在工业现场网络、工业软件领域具有深厚的积淀。  |
|    | ACS                  | ACS 公司成立于 1985 年，总部位于以色列，在美国、中国、德国和韩国设有技术支持中心，其专注于运动控制领域，通过集成多轴控制、电源和精确性实现最高性能、灵活、节省成本和友好的全套解决方案。ACS 于 2017 年被德国普爱 (PI) 收购。普爱成立于 1970 年，总部位于德国，是多种集成度的精密设备的领先供应商，能够生产和调整压电陶瓷驱动器、传感器和紧凑型运动控制器等元件，并于 2017 年收购了 ACS。 |
|    | 艾罗德克<br>(Aerotech)   | 艾罗德克自 1970 年起，专注于为客户提供高性能的运动控制产品和定位系统产品，用户覆盖全球的工业、政府、科学和研究机构，产品广泛应用于半导体、医疗、汽车、激光、电子制造等领域。   |
|    | 埃莫<br>(ELMO)         | 埃莫成立于 1988 年，总部位于以色列，研发活动主要在以色列，在美国、德国、新加坡、上海、深圳、北京等地设立了销售和技术支持的分支机构，主要为工业和恶劣环境的电机设计研发伺服驱动器，先进的网络运动多轴控制器和完整的运动控制解决方案，其主要产品有伺服驱动器、伺服电机和多轴运动控制器，应用于电子和半导体行业、遥控潜水器行业、物流仓储等行业。  |
|    | 科尔摩根<br>(Kollmorgen) | 科尔摩根成立于 1916 年，是全球领先的运动控制系统和配件供应商，其主要产品包括运动控制器，伺服驱动器，伺服电机，无框电机，步进电机，减速机等产品，其中伺服驱动器的技术水平和市场份额处于领先地位。   |
| 国内 | 汇川技术<br>(300124.SZ)  | 汇川技术成立于 2003 年，于 2010 年 9 月在深交所创业板上市。汇川技术聚焦于工业领域的自动化、数字化、智能化，其主要的业务包括通用自动化、工业机器人、轨道交通牵引系统、新能源汽车电驱及电源系统等，其产品包括变频器类、运动控制类、控制技术类、传感器类等。  |
|    | 雷赛智能<br>(002979.SZ)  | 雷赛智能成立于 2007 年，于 2020 年 4 月在深交所主板上市。雷赛智能是智能制造装备运动控制领域的高新企业，主要从事运动控制核心部件的研发、生产和销售，其主要产品分为伺服系统、步进系统、控制技术三大类，具体产品包括驱动器、运动控制器、电机等。  |
|    | 埃斯顿<br>(002747.SZ)   | 埃斯顿成立于 2002 年，于 2015 年 3 月在深交所主板上市。埃斯顿致力于提供运动控制解决方案，主要有自动化核心部件及运动控制系统，和工业机器人及智能制造系统两大核心业务板块。2017 年埃斯顿全资   |

请务必阅读正文之后的免责条款和声明。

|                     |  |  |
|---------------------|--|--|
|                     |  | 收购翠欧<br>(TRIO)，协同交流伺服系统形成通用运动控制解决方案，目前其主要产品有电液混合伺服系统、运动控制系统（含运动控制器、交流伺服系统）、Puck 微型直流伺服驱动器等。  |
| 柏楚电子<br>(688188.SH) |  | 柏楚电子成立于 2007 年，于 2019 年 8 月在上交所科创板上市。柏楚电子为国家首批从事光纤激光切割成套控制系统开发的民营企业，为激光切割设备制造商提供以激光切割控制系统为核心的各类自动化产品，其主要产品包括随动控制系统、板卡控制系统、总线控制系统及其他相关配套产品。 |

资料来源：公司招股说明书，中信建投证券

## 4.2 与可比上市公司经营状况比较分析

### 4.2.1 主营业务比较

**技术实力方面**，与同行业可比上市公司汇川技术、雷赛智能、柏楚电子、埃斯顿等公司相比，公司运动控制器定位于解决中高端装备的复杂系统运动控制需求，运动控制技术和产品达到国际先进水平。公司伺服驱动器主要定位于高性能产品细分市场，解决精密加工设备中的高速高精定位问题，推动高端伺服驱动产品的国产替代。

**表 38: 发行人与同行业可比上市公司的技术水平、市场地位的比较情况**

| 项目   | 固高科技   | 同行业可比上市公司   |
|------|--|---|
| 技术水平 | 自主掌握运动控制、伺服驱动、多维感知、工业现场网络、工业软件等运动控制领域多项核心技术，具备与欧姆龙、倍福、ACS、Aerotech、ELMO、科尔摩根等国际先进企业同台竞争的能力；<br>公司先后主编 9 项国家标准、参编国家标准 10 项和地标标准 2 项；获得了国家科技进步奖二等奖（2 项）、中国机械工业科学技术奖一等奖、广东省机械工业科学技术奖一等奖、深圳市科技进步一等奖等科研奖项   | <b>汇川技术</b> ：在电机驱动与控制、电力电子、工业网络通讯等工业自动化领域的核心技术方面具备领先优势。<br><b>雷赛智能</b> ：在控制器、步进系统、伺服系统、总线类电机驱动系统、编码器等运动控制细分领域内分别拥有了多项核心技术。<br><b>柏楚电子</b> ：完整地掌握了激光切割控制系统研发所需的 CAD 技术、CAM 技术、NC 技术、传感器技术和硬件设计技术五大类关键技术。<br><b>埃斯顿</b> ：自主建立了数控系统、电液伺服系统、交流伺服系统、工业机器人及成套设备等核心技术平台，形成了一系列专有技术   |
| 市场地位 | <b>运动控制器</b> ：国内市场参与厂商包括固高科技、雷赛智能、美国泰道、ACS、翠欧等，其中以公司为代表的国内厂商在技术和产品上达到国际先进水平，逐步站稳中高端市场，形成有效的国产替代；<br><b>伺服驱动器</b> ：2019 年推出自主品牌高性能 GSHD 伺服驱动器，定位高端装备制造领域，解决精密加工设备中的高速高精定位问题，核心控制性能可以对标科尔摩根、ELMO 等国际先进厂商，2021 年销量接近 1 万台；<br><b>公司基于开放性可重构的原则创新性定义面向机器人行业的驱控一体产品</b> ，在驱控一体机领域中，公司处于国内第一梯队，主要竞争对手包括华成工控、众为兴、台达等；<br><b>运动控制系统类</b> ：主要系针对方案，主要产品包括工业机器人系统、开放式高档数控系统、开放式全互联智能控制系统、精准力位控制系统等系统解决方案特定客户或行业应用的系统解决 | <b>汇川技术</b> ：中国工控网统计，2019 年在低压变频器、中高压变频器及伺服系统市场中，汇川技术市场占有率分别为 14.6%、6.9% 及 10.7%；睿工业数据显示，2020 年汇川技术在国内通用伺服市场的整体占有率约为 9.8%，总体排名第四，在国内厂商中位列第一；<br><b>柏楚电子</b> ：国内中低功率激光切割控制系统市场排名第一；<br><b>雷赛智能</b> ：其招股说明书披露，2016-2018 年步进系统市场份额国内排名第一；根据睿工业数据及禾川科技招股书披露，2020 年雷赛智能在国内通用伺服系统的市场占有率为 1.3%；<br><b>埃斯顿</b> ：根据睿工业《2021 年中国工业机器人市场年度报告》，埃斯顿系国内工业机器人出货量最高，且唯一进入前十的国产工业机器人企业；在 2020 年度中国工业机器人市场排名中位列全球机器人第 8 方案，主要产品包括工业机器人系统、开放式高档数控系统、开放式全互联智能控制系统、精准力位控制系统等系统解决方案 |

资料来源：公司招股说明书，中信建投证券

**营业收入&归母净利润方面**，2020-2022 年，受下游主要装备制造客户需求增长的推动，公司营业收入及归属于母公司股东的净利润整体呈增长趋势，与同行业可比公司变动保持一致。但由于与可比公司主营业务及细分领域并不完全相同，公司多年来聚焦装备制造底层基础核心技术领域，产品以运动控制器为代表的核心部件为主，整体经营规模相对小于可比公司。

请务必阅读正文之后的免责条款和声明。

**表 39:固高科技公司营业收入&归母净利润与可比公司对比情况**

|       | 公司名称 | 2022 年度      | 2021 年度      | 2020 年度      |
|-------|------|--------------|--------------|--------------|
| 营业收入  | 汇川技术 | 2,300,831.24 | 1,794,325.66 | 1,151,131.68 |
|       | 雷赛智能 | 133,786.21   | 120,315.82   | 94,642.63    |
|       | 柏楚电子 | 89,849.19    | 91,343.97    | 57,082.93    |
|       | 埃斯顿  | 388,077.85   | 302,037.74   | 251,016.66   |
|       | 平均值  | 728,136.12   | 577,005.80   | 388,468.48   |
|       | 发行人  | 34,837.70    | 33,772.88    | 28,301.07    |
| 归母净利润 | 汇川技术 | 431,976.24   | 357,340.46   | 210,014.21   |
|       | 雷赛智能 | 22,030.57    | 21,831.56    | 17,599.32    |
|       | 柏楚电子 | 47,952.34    | 55,019.87    | 37,059.29    |
|       | 埃斯顿  | 16,630.34    | 12,203.03    | 12,811.86    |
|       | 平均值  | 129,647.37   | 111,598.73   | 69,371.17    |
|       | 发行人  | 5,329.01     | 6,529.14     | 2,825.75     |

资料来源: Wind, 中信建投证券

#### 4.2.2 毛利率&净利率分析

2020-2022 年, 公司主营业务毛利率分别为 57.76%、56.23%、54.76%, 均高于可比公司平均值。

**表 40:公司与可比公司主营业务毛利率**

| 公司名称       | 2022 年度       | 2021 年度       | 2020 年度       |
|------------|---------------|---------------|---------------|
| 汇川技术       | 35.01%        | 44.88%        | 49.49%        |
| 雷赛智能       | 37.57%        | 41.54%        | 42.62%        |
| 柏楚电子       | 78.97%        | 80.29%        | 80.73%        |
| 埃斯顿        | 33.85%        | 32.71%        | 37.80%        |
| 平均值        | 46.35%        | 49.86%        | 52.66%        |
| <b>发行人</b> | <b>54.76%</b> | <b>56.23%</b> | <b>57.76%</b> |

数据来源: 公司招股说明书, 中信建投证券

与同行业公司毛利率水平相比, 发行人毛利率高于雷赛智能、汇川技术、埃斯顿, 低于柏楚电子。可比公司之间的业务结构及产品特点的差异, 导致其主营业务毛利率存在差异。公司收入结构中运动控制器收入占比最高, 该类产品属于智能装备“控制中枢”、“大脑”的核心角色, 产品附加值高, 具有较高的毛利率水平。而汇川技术、雷赛智能的运控类产品形成的收入, 是以毛利率相对较低的伺服系统、步进系统等为主, 埃斯顿自动化核心部件及运动控制系统产品主要面向工业机器人领域, 市场竞争激烈, 毛利率水平相对较低。柏楚电子主营激光精密切割运动控制系统产品, 细分领域市场地位突出, 毛利率较高的底层逻辑与发行人基本一致。

**表 41:发行人与同行业可比公司之间毛利率差异对比**

| 序号 | 公司名称 | 主要业务                               | 主要产品                                   | 毛利率差异比较分析   |
|----|------|------------------------------------|--|---|
| 1  | 汇川技术 | 通用自动化、工业机器人、轨道交通牵引系统、新能源汽车电驱及电源系统等 | 变频器类、运动控制类、控制技术类、传感器类等                 | 汇川技术相关产品毛利率低于公司, 主要系由于其运动控制核心部件相关的“运动控制类”收入规模远大于“控制技术类”, 且前者以毛利率相对较低的通用伺服系统为主   |
| 2  | 雷赛智能 | 运动控制核心部件的研发、生产和销售                  | 伺服系统、步进系统、控制技术三大类, 具体产品包括驱动器、运动控制器、电机等 | 雷赛智能综合毛利率低于公司, 主要系由于其收入占比中以毛利率相对较低的驱动器和电机为主, 而毛利率较高的运动控制器占比比较低。根据其招股书数据, 2018-2019 年, 雷赛智能的驱动器收入占比平均为 44.00%, 运动控制器收入占比平均为 13.70% |
| 3  | 埃斯顿  | 自动化核心部件及运                          | 自动化核心部件及运动控制                           | 埃斯顿核心部件及运动控制系统主要面对是通用制造领域的工业机器人   |

请务必阅读正文之后的免责条款和声明。

**表 41: 发行人与同行业可比公司之间毛利率差异对比**

| 序号 | 公司名称 | 主要业务  | 主要产品                  | 毛利率差异比较分析  |
|----|------|---|-----------------------|--|
|    |      | 动控制系统、工业机器人及智能制造系统                          | 系统、工业机器人等             | 人装备，下游竞争激烈，毛利率水平维持在中等水平  |
| 4  | 柏楚电子 | 激光切割控制系统研发、生产和销售                            | 随动控制系统、板卡控制系统、总线控制系统等 | 柏楚电子毛利率相对较高：较为完整地覆盖了激光切割全过程环节（排版、切割、数控、调高传感等）所需的工艺软件。同时，柏楚电子业务聚焦，在细分领域具有较高市场地位。其招股说明书载明，柏楚电子“在国内中低功率激光切割控制系统市场排名第一”、“国产高功率激光切割控制系统所占据的 10% 市场份额也几乎全部为柏楚电子所占有”  |
| 5  | 发行人  | 长期聚焦运动控制领域核心技术研发，为装备制造业提供自主可控的技术、产品及定制化解决方案 | 运动控制核心部件类、系统类、整机类     | （1）公司主营业务构成以运动控制核心部件类为主，且运动控制器占比较高。2020-2022 年，公司运动控制核心部件类销售收入占主营业务收入的比例分别为 77.05%、75.42%和 67.99%，其中毛利率最高的运动控制器在运动控制核心部件类中的占比分别为 81.01%、74.90%和 67.48%。因此，公司主营业务毛利率整体高于汇川技术、雷赛智能、埃斯顿；<br>（2）与柏楚电子相比，公司运动控制产品偏重于开放式架构，给用户提供了自主软件开发平台，整体定价及毛利率低于定位于特定细分市场、专门提供覆盖完整工艺环节的激光切割控制系统的柏楚电子 |

资料来源：公司招股说明书，中信建投证券

剔除股份支付等非主营相关因素的影响，公司净利率高于同行业可比公司。2020 年净利率较可比公司均值（剔除柏楚电子）略低，主要系当年实施股权激励并计提 3,249.00 万元股份支付费用所致，2021-2022 年，公司净利率高于同行业可比公司（剔除柏楚电子）。

**表 42: 固高科技与同行业可比公司净利率水平对比**

| 公司名称        | 2022 年度 | 2021 年度 | 2020 年度 |
|-------------|---------|---------|---------|
| 汇川技术        | 18.77%  | 19.92%  | 18.24%  |
| 雷赛智能        | 16.47%  | 18.15%  | 18.60%  |
| 柏楚电子        | 53.37%  | 60.23%  | 64.92%  |
| 埃斯顿         | 4.29%   | 4.04%   | 5.10%   |
| 平均值         | 23.22%  | 25.58%  | 26.72%  |
| 平均值（剔除柏楚电子） | 13.18%  | 14.03%  | 13.98%  |
| 发行人         | 14.99%  | 19.01%  | 9.68%   |

资料来源：Wind，中信建投证券

### 4.2.3 费用率分析

#### （1）销售费用率

2020-2022 年，公司销售费用构成整体保持稳定，主要由职工薪酬、业务招待及差旅费、租赁及水电费等构成，上述三项费用所占比重之和分别为 78.97%、80.59%和 76.40%。可比同行业上市公司中，柏楚电子专业定位于激光切割控制系统领域，细分领域市场地位显著，其销售费用偏低。2020 年度，剔除柏楚电子，以及公司股份支付费用的影响外，公司的销售费用率与同行业可比公司基本接近；2021 年度，公司的销售费用率高于同行业可比公司，主要系公司经营业绩较好，为激励销售人员，工资及奖金有所增加。2020-2022 年，公司实施股权激励及期权激励，其中部分激励对象为销售人员，计提股份支付增加的销售费用分别为 312.40 万元、157.45 万元和 500.57 万元。

**表 43:公司销售费用率与同行业可比上市公司对比**

| 公司名称                 | 2022 年度       | 2021 年度       | 2020 年度      |
|----------------------|---------------|---------------|--------------|
| 汇川技术                 | 5.47%         | 5.85%         | 7.57%        |
| 雷赛智能                 | 8.43%         | 7.52%         | 7.00%        |
| 柏楚电子                 | 5.26%         | 4.63%         | 4.72%        |
| 埃斯顿                  | 7.79%         | 9.22%         | 8.88%        |
| 平均值                  | 6.74%         | 6.81%         | 7.04%        |
| <b>平均值（剔除柏楚电子）</b>   | <b>7.23%</b>  | <b>7.53%</b>  | <b>7.82%</b> |
| <b>发行人</b>           | <b>12.19%</b> | <b>11.03%</b> | <b>9.04%</b> |
| <b>发行人（剔除股份支付费用）</b> | <b>10.75%</b> | <b>10.56%</b> | <b>7.94%</b> |

资料来源: Wind, 中信建投证券

## (2) 管理费用率

公司的管理费用主要由职工薪酬、折旧及摊销、中介服务费、业务招待及差旅费等构成, 2020-2022 年, 上述四项费用所占比重之和分别为 62.16%、89.73%和 84.75%。2021 年, 公司管理费用中的职工薪酬较 2020 年增加 395.82 万元, 主要原因系随着公司业绩的进一步增长以及阶段性减免社会保险费政策到期, 管理人员平均薪酬有所上升。剔除股份支付影响, 2020-2022 年, 公司管理费用率与同行业可比公司基本接近。

**表 44:公司管理费用率与同行业可比公司情况**

| 公司名称                 | 2022 年度      | 2021 年度      | 2020 年度       |
|----------------------|--------------|--------------|---------------|
| 汇川技术                 | 4.45%        | 4.83%        | 5.04%         |
| 雷赛智能                 | 6.34%        | 5.29%        | 6.47%         |
| 柏楚电子                 | 8.33%        | 6.62%        | 7.11%         |
| 埃斯顿                  | 9.88%        | 11.19%       | 12.99%        |
| 平均值                  | 7.25%        | 6.98%        | 7.90%         |
| <b>发行人</b>           | <b>7.79%</b> | <b>8.59%</b> | <b>10.66%</b> |
| <b>发行人（剔除股份支付费用）</b> | <b>7.16%</b> | <b>8.44%</b> | <b>7.19%</b>  |

资料来源: Wind, 中信建投证券

## (3) 研发费用率

公司长期坚持专注于运动控制领域核心技术研究, 保持相对较高的研发投入。2020-2022 年, 公司研发费用占营业收入比例高于可比上市公司平均水平。

**表 45:公司研发费用率与同行业可比公司情况**

| 公司名称                 | 2022 年度       | 2021 年度       | 2020 年度       |
|----------------------|---------------|---------------|---------------|
| 汇川技术                 | 9.69%         | 9.39%         | 8.89%         |
| 雷赛智能                 | 12.20%        | 11.28%        | 9.24%         |
| 柏楚电子                 | 15.98%        | 15.12%        | 14.38%        |
| 埃斯顿                  | 7.93%         | 7.83%         | 6.72%         |
| 平均值                  | 11.45%        | 10.91%        | 9.81%         |
| <b>发行人</b>           | <b>19.63%</b> | <b>17.41%</b> | <b>24.47%</b> |
| <b>发行人（剔除股份支付费用）</b> | <b>17.42%</b> | <b>16.51%</b> | <b>17.57%</b> |

资料来源: Wind, 中信建投证券

## 五、盈利预测与估值分析

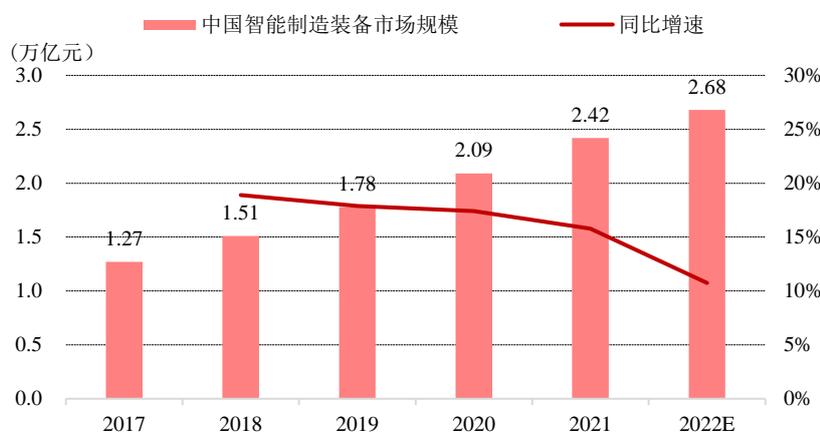
### 5.1 盈利预测

#### 5.1.1 营业收入假设

我国智能制造装备市场规模持续增长。全球科技和产业竞争聚焦制造业，智能制造成为全球主要工业国家的重点发展方向，智能制造产业拥有广阔的市场空间和发展前景。随着全球新一轮科技革命和产业变革深入发展，新一代信息技术、生物技术、新材料技术、新能源技术等不断突破，并与先进制造技术加速融合，为制造业高端化、智能化、绿色化发展提供了历史机遇。同时，国际环境日趋复杂，全球科技和产业竞争更趋激烈，大国战略博弈进一步聚焦制造业，美国“先进制造业领导力战略”、德国“国家工业战略 2030”、日本“社会 5.0”和欧盟“工业 5.0”等以重振制造业为核心的发展战略，均以智能制造为主要抓手，力图抢占全球制造业新一轮竞争制高点。

我国智能制造及其基础产业之装备制造业近年来实现了快速发展。据中商产业研究院数据，2017-2021 年我国智能制造装备市场规模保持较快增长趋势，年复合增长率达 17.49%，估计 2022 年我国智能制造装备市场规模可以达到 2.68 万亿元。

图 30:2017-2022 年中国智能制造装备产值规模及预测



数据来源：中商产业研究院、公司招股说明书，中信建投证券

根据国际市场研究机构 Markets and Markets 发布的研究报告，2020 年全球智能制造市场规模 2,147 亿美元，预计到 2025 年将增至 3,848 亿美元，复合增长率达到 12.4%。据此假设按照运动控制系统年复合增长率 10% 测算，2022 年，我国运动控制系统市场接近 570 亿元，2023 年将达到约 622 亿元。其中，运动控制器 2022 年市场规模约 113 亿元，2023 年预计市场规模约为 124 亿元。

**表 46:2019 年我国运动控制系统的总体市场规模约为 425 亿元**

| 项目     | 部件    | 市场规模（亿元） | 数据来源             |
|--------|-------|----------|------------------|
| 运动控制系统 | 运动控制器 | 85       | 伺服与运动控制、平安证券研究所  |
|        | 伺服系统  | 340      | 工控网、HIS、安信证券研究中心 |
| 合计     |       | 425      |                  |

资料来源：公司招股说明书，中信建投证券

**运动控制核心部件类产品：**主要包括运动控制器、伺服驱动器、驱控一体机和工业自动化组件等产品。2020-2022 年，公司运动控制核心部件类的销售收入分别为 2.14、2.51、2.30 亿元，占主营业务收入的的比例分别为 77.05%、75.42% 和 67.99%。

**公司高性能运动控制器产品市占率将持续提升。**①根据固高科技招股说明书引用的相关报告数据，2019 年我国运动控制器市场规模预计约 85 亿元（含以 PLC 为基础的运动控制器，固高科技目前不单独从事 PLC 产销业务）。按照年复合增长率 10% 测算，2022 年市场规模约 113 亿元。根据柏楚电子招股说明书引用的相关报告数据，2016 年 PLC 占运动控制器整体市场容量的比例为 29%，预测 2020 年 PLC 在运动控制市场占有率为 27%。假设 2022 年 PLC 在运动控制市场占有率仍为 27%，则 2022 年其他类运动控制器的市场规模约为 82.49 亿元。②2022 年固高科技运动控制器销售收入为 1.74 亿元（含单独销售和运动控制系统类中包含的运动控制器）。以 2022 年我国运动控制器市场（不含以 PLC 为基础的运动控制器）规模约 82.59 亿元数据测算，固高科技运动控制器市场占有率为 2.11%。③考虑到该产品为成熟产品，尽管公司目前运动控制器市场总体占有率不高，但是，随着国产高端装备产业的逐步发展，公司的高性能运动控制器的市场占有率有望逐步提升。

**表 47:固高科技运动控制器产品未来成长趋势分析**

| 项目          | 内容   |
|-------------|--|
| 当前市场容量及未来预测 | 1、因部分装备厂商如埃斯顿、埃夫特、柏楚电子等自主开发运动控制器集成于自身装备或系统产品销售，或部分运动控制器搭配工业计算机销售，目前缺乏统一口径的运动控制器核心部件市场容量数据。<br>2、根据固高科技招股说明书引用的相关报告数据，2019 年我国运动控制器市场规模预计约 85 亿元（含以 PLC 为基础的运动控制器，固高科技目前不单独从事 PLC 产销业务）。按照年复合增长率 10% 测算，2022 年市场规模约 113 亿元。<br>3、根据柏楚电子招股说明书引用的相关报告数据，2016 年 PLC 占运动控制器整体市场容量的比例为 29%，预测 2020 年 PLC 在运动控制市场占有率为 27%。假设 2022 年 PLC 在运动控制市场占有率仍为 27%，则 2022 年其他类运动控制器的市场规模约为 82.49 亿元。                  |
| 市场占有率       | 1、2022 年公司运动控制器销售收入为 1.74 亿元（含单独销售和运动控制系统类中包含的运动控制器）。<br>2、以 2022 年我国运动控制器市场（不含以 PLC 为基础的运动控制器）规模约 82.59 亿元数据测算，公司运动控制器市场占有率为 2.11%。   |
| 市场地位和竞争格局   | 1、公司运动控制器定位于解决高端装备的复杂系统运动控制需求，运动控制技术和产品达到国际先进水平，高端产品性能比肩 ACS、Aerotech 水平。<br>2、公司长期以来专注于技术研发和自主创新、助力高端装备制造的国产替代，而非专注于国内市场的占有率和销售规模；同时，国内装备制造长期以来以中低端产品为主，对国产高性能运动控制产品的需求有一个逐步提升的过程，因此，从销售规模角度，公司运动控制器市场总体占有率不高，但是，随着国产高端装备产业的逐步发展，公司的高性能运动控制器的市场占有率有望逐步提升。<br>3、在运动控制器领域中，公司常年处于国内市场第一梯队，主要竞争对手包括 ACS、Aerotech、美国泰道（Delta Tau）、翠欧（Trio）、雷赛智能等。<br>4、伴随着高端装备国产替代的不断深化，先进运动控制、高性能伺服驱动、驱控一体、高精度减速器等关键技术 |

请务必阅读正文之后的免责条款和声明。

|          |  |
|----------|--|
|          | 和部件有望得到更广泛的应用  |
| 未来预测增长情况 | 成熟产品，预计保持稳定增长态势  |
| 未来预测增长依据 | 运动控制器是公司自成立以来的代表性产品和成熟产品。未来，虽然3C电子终端需求及生产端固定资产投资增速下降，但半导体装备、高档数控机床、激光精密加工装备、工业机器人、纺织印刷装备等装备制造领域的需求为公司提供了良好的发展支撑，此外，医疗器械、特种作业和新能源等新领域的拓展也在进行中。预计运动控制器未来保持稳定增长态势 |

资料来源：固高科技招股说明书、柏楚电子招股说明书、中信建投证券

**公司伺服市占率预计快速提升。**①根据 MIR 睿工业披露的数据，2022 年我国通用伺服系统市场规模为 222.61 亿元，参考 2020 年通用伺服系统占整个伺服系统市场规模比重约 82%，因此估计 2022 年国内伺服系统整体市场规模约 270.74 亿元；根据观研天下披露的数据，伺服驱动器占整个伺服系统成本的 42%。因此，我们判断通用伺服驱动器 2022 年国内市场规模约 113.71 亿元。②2022 年固高科技伺服驱动器营业收入约为 3,012.13 万元。按照 2022 年市场容量 113.71 亿元测算，公司伺服驱动器市场占有率约为 0.26%。③公司伺服驱动器主要定位于高性能产品细分市场，解决精密加工设备中的高速高精定位问题，相关产品成功突破了进口产品技术壁垒，推动高端伺服驱动产品的国产替代。考虑到国内高端装备的国产化率较低，未来随着高端装备产业的快速发展，公司的伺服驱动器产品预计将实现占有率的加快提升。

**表 48: 固高科技伺服驱动器产品未来成长趋势分析**

|                   |   |
|-------------------|---|
| 当前市场容量及未来预测       | 根据固高科技招股说明书中引用的行业数据，2019 年我国伺服系统市场规模 340 亿元，伺服电机市场 115.5 亿元，据此大致推算 2019 年我国伺服驱动器市场规模约为 224.5 亿元。按照前文所述年复合增长率 10% 测算，2020 年、2021 年、2022 年我国伺服驱动器市场规模预计分别约为 246.95 亿元、271.65 亿元、298.81 亿元   |
| 市场占有率             | 1、2022 年伺服驱动器营业收入约为 3,012.13 万元。<br>2、按照 2022 年市场容量 298.81 亿元测算，公司伺服驱动器市场占有率约为 0.10%。   |
| 市场地位和竞争格局         | 1、公司伺服驱动器主要定位于高性能产品细分市场，解决精密加工设备中的高速高精定位问题。公司产品成功突破了进口产品技术壁垒，推动高端伺服驱动产品的国产替代。2019 年推出高性能 GSHD 伺服驱动器，核心控制性能可以对标科尔摩根、ELMO 等国际先进厂商。<br>2、高端产品 GSHD 系列 2022 年销量超过 2 万台，目前产品技术成熟，处于快速增长的市场拓展期间。<br>3、考虑到国内高端装备的国产化率较低，未来随着高端装备产业的快速发展，公司的伺服驱动器产品预计将实现占有率的快速提升。<br>4、整体而言，中高端伺服驱动器市场由欧美和日系厂商占据主导位置，国内厂商在技术水平、产品质量、品牌口碑等方面仍存在一定差距。国外主要厂商包括松下、安川、三菱、科尔摩根、ELMO、西门子、博世力士乐、贝加莱（B&R）等。国内伺服驱动器厂商包括汇川技术、禾川科技等。其中，日本品牌占据国内约一半的市场份额，欧美品牌主要聚焦高端市场及部分中端市场，国内厂商在中低端市场占比较高并在部分细分领域上具有一定竞争优势，随着未来国产替代进程的深化，预计国内厂商未来市场份额将持续增长 |
| 报告期收入规模及增速存在波动的原因 | 1、公司伺服驱动器主要定位于高性能产品细分市场，2020 年以前主要收入源自合资品牌，2021 年以来实施以自主品牌为主的发展战略，合资品牌基本不再销售。<br>2、从整体销售收入来看，公司 2020 年、2021 年、2022 年伺服驱动器销售收入分别为 1,184.86 万元、2,962.85 万元、3,012.13 万元，2021 年、2022 年增速分别为 150.06%、1.66%，有较大波动，主要系公司逐步推进自主品牌战略。  |
| 未来预测增长依据          | 1、公司伺服驱动器主要定位于高性能产品细分市场，解决精密加工设备中的高速高精定位问题。公司产品成功突破了进口产品技术壁垒，推动高端伺服驱动产品的国产替代。2019 年推出高性能 GSHD 伺服驱动器，核心控制性能可以对标科尔摩根、ELMO 等国际先进厂商。<br>2、高端产品 GSHD 系列 2022 年销量超过 2 万台，目前产品技术成熟，处于快速增长的市场拓展期间，并且主要使用自主品牌。<br>3、考虑到国内高端装备的国产化率较低，未来随着高端装备产业的快速发展，公司的伺服驱动器产品预计将实现占有率的快速提升。  |

资料来源：MIR 睿工业、固高科技招股说明书，中信建投证券

因此，我们判断公司未来运动控制器、伺服产品成熟度持续提升，且上市后客户拓展进度会进一步加快，判断销量实现较快增长，预计 2023-2025 年运动控制器、伺服产品销量 CAGR 分别为 9.37%、68.98%；从价格来看，随着公司产品规模化效应逐步体现，价格将呈现降低趋势。驱控一体机和工业自动化组件产品收入波动较大，出于谨慎考虑，我们预计 2023-2025 年这两个产品收入为 0 元。因此，预计 2023-2025 年运动控制核心部件类产营收同比增速分别为 9.72%、16.27%、15.00%。

请务必阅读正文之后的免责条款和声明。

**表 49:运动控制核心部件类产品收入预测**

|                    | 2020    | 2021    | 2022    | 2023E   | 2024E   | 2025E   |
|--------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| <b>运动控制器</b>       |         |         |         |         |         |         |
| 收入（百万元）            | 173.25  | 187.82  | 155.04  | 202.58  | 218.38  | 230.84  |
| Growth             | 21.60%  | 8.41%   | -17.45% | 30.66%  | 7.80%   | 5.70%   |
| 销售数量（台）            | 67703   | 73590   | 62726   | 83432   | 92301   | 99795   |
| 销售数量同比增速           | 24.22%  | 8.70%   | -14.76% | 33.01%  | 10.63%  | 8.12%   |
| 平均销售单价（元/台）        | 2558.99 | 2552.30 | 2471.73 | 2428.09 | 2365.99 | 2313.13 |
| <b>伺服驱动器</b>       |         |         |         |         |         |         |
| 收入（百万元）            | 11.85   | 29.63   | 30.12   | 49.50   | 74.70   | 106.20  |
| Growth             | 42.73%  | 150.06% | 1.66%   | 64.34%  | 50.91%  | 42.17%  |
| 销售数量（万件）           | 6991    | 17165   | 20530   | 36576   | 64011   | 104436  |
| 销售数量同比增速           | 37.48%  | 145.53% | 19.60%  | 78.16%  | 75.01%  | 63.15%  |
| 平均销售单价（元/台）        | 1694.84 | 1726.10 | 1467.18 | 1353.36 | 1166.99 | 1016.89 |
| <b>驱控一体机</b>       |         |         |         |         |         |         |
| 收入（百万元）            | 6.21    | 1.77    |         |         |         |         |
| Growth             | 1.99%   | -71.52% |         |         |         |         |
| 销售数量（台）            | 1851.00 | 1890.00 |         |         |         |         |
| 销售数量同比增速           | 5.71%   | 2.11%   |         |         |         |         |
| 平均销售单价（元/台）        | 3357.00 | 936.46  |         |         |         |         |
| <b>工业自动化组件</b>     |         |         |         |         |         |         |
| 收入（百万元）            | 22.55   | 31.55   | 44.59   |         |         |         |
| Growth             | 66.51%  | 39.90%  | 41.34%  |         |         |         |
| <b>运动控制核心部件类产品</b> |         |         |         |         |         |         |
| 收入合计（百万元）          | 213.87  | 250.77  | 229.76  | 252.08  | 293.08  | 337.40  |
| Growth             | 25.49%  | 17.26%  | -8.38%  | 9.72%   | 16.27%  | 15.00%  |

资料来源：公司招股说明书，中信建投证券

**运动控制系统类产品：**该业务公司提供的面向典型场景和细分行业应用的成套控制系统，是基于客户特定工艺需求而开发的定制化解决方案，其业务数量、产品价格、产品配置通常呈现一定的波动。2020-2022 年，公司运动控制系统类的销售收入分别为 4,467.66 万元、4,919.76 万元和 6,317.12 万元，占主营业务收入的比例分别为 16.10%、14.80%和 18.69%。2022 年度，随着下游装备制造业客户的需求逐步回暖，公司运动控制系统类的销售收入同比增长 28.40%。

运动控制系统类属于公司长期坚持投入的垂直整合战略业务品类，基于“装备制造核心技术平台”的完整体系支撑，公司市场定位不仅是运动控制核心部件生产商，更是专业运动控制解决方案提供商；为客户提供的不仅仅是单轴和单机的解决方案，而是具备为客户提供复杂运动控制解决方案及高附加值产品的能力。前期的研发和市场培育为公司未来 3-5 年的较快增长提供了基础。展望未来，在销量方面，随着公司运动控制系统类产品在数控机床、工业机器人、智能物流、全成型横机纺织、凹版/柔版高端印刷等应用领域的控制方案一步拓展，预计产品销量将持续增长；在价格方面，2020-2022 年该产品价格持续上涨，我们预计未来可以维持现有价格水平。预计 2023-2025 年该业务营收同比增速分别为 0.44%、93.62%、63.74%，考虑到项目交付落地周期影响，预计自 2024 年开始销售金额将实现快速增长，增速波动较大主要受到产品交付节奏影响。

**表 50:公司运动控制系统类营收、产销量和单价预测表**

|             | 2018  | 2019    | 2020    | 2021    | 2022    | 2023E   | 2024E   | 2025E   |
|-------------|-------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 营业收入（百万元）   | 79.90 | 31.96   | 44.68   | 49.20   | 63.17   | 63.45   | 122.85  | 201.15  |
| Growth      |       | -60.00% | 39.78%  | 10.12%  | 28.40%  | 0.44%   | 93.62%  | 63.74%  |
| 销售数量（台）     |       |         | 8212.00 | 8454.00 | 9274.00 | 9315    | 18035   | 29530   |
| 销售数量同比增速    |       |         |         | 2.95%   | 9.70%   | 0.44%   | 93.62%  | 63.74%  |
| 平均销售单价（元/台） |       |         | 5440.40 | 5819.45 | 6811.65 | 6811.65 | 6811.65 | 6811.65 |

资料来源：公司招股说明书，中信建投证券

**运动控制整机类产品：**2022 年以前，公司整机类业务以教学培训装备为主，其品类较多、业务需求通常呈现较大的波动性。整机类产品种类繁多，细分品类差异较大，此处不做产量、销量列示。2020-2022 年，公司运动控制整机类的销售收入分别为 1,201.48 万元、3,008.00 万元和 2,646.34 万元，占主营业务收入的比例分别为 4.33%、9.05%和 7.83%。以教学装备和精密力位控制装备为代表的特种装备是公司未来垂直整合的发展重点，其中，公司教学装备主要定位于提供高校实验室建设和自动化领域的整体解决方案，产品覆盖智能控制、运动控制、工业互联网、人工智能等领域，不仅优化了传统教学方式，提高了教学效果，还缓解了工业自动化领域教育资源不足等问题，随着公司与机电领域知名高校进一步深入合作和自动化设备安装需求持续增长，预计教育装备行业的市场需求将呈现出稳定发展趋势；公司的精密力位控制装备的核心产品为伺服压机，主要用于汽车零部件制造及装配领域，渗透率有望持续提升。展望未来，综合考虑教学装备的稳定发展及工业领域精密力位控制装备收入的快速增长，预计 2023-2025 年整机类业务营收同比增速分别为 172.07%、38.75%、28.83%。

**其他主营业务：**主要为其他配套的与主营业务相关产品，2020-2022 年分别实现收入 700.67、246.36、1854.98 万元，保守预计 2023-2025 年其他主营业务营收同比增速分别为 0%、0%、0%。

**其他业务：**2020-2022 年，其他业务收入主要是房屋租赁收入及少量原材料、废品销售收入，2020-2022 年分别实现收入 544.47、521.33、1043.50 万元。当前业务收入较少，保守预计 2023-2025 年其他业务营收同比增速分别为 0%、0%、0%。

**表 51:公司分业务营收&毛利率预测（单位：百万元）**

|                  | 2020   | 2021   | 2022   | 2023E  | 2024E  | 2025E  |
|------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 营业收入             | 283.01 | 337.73 | 348.38 | 416.52 | 544.82 | 695.87 |
| Growth           | 14.33% | 19.33% | 3.15%  | 19.56% | 30.80% | 27.73% |
| 营业成本             | 121.53 | 149.41 | 161.41 | 194.18 | 263.80 | 345.58 |
| 毛利               | 161.49 | 188.32 | 186.96 | 222.33 | 281.02 | 350.29 |
| 毛利率              | 57.06% | 55.76% | 53.67% | 53.38% | 51.58% | 50.34% |
| <b>运动控制核心部件类</b> |        |        |        |        |        |        |
| 收入               | 213.87 | 250.77 | 229.76 | 252.08 | 293.08 | 337.04 |
| Growth           | 25.49% | 17.26% | -8.38% | 9.72%  | 16.27% | 15.00% |
| 成本               | 81.96  | 100.95 | 101.18 | 108.00 | 131.15 | 156.60 |
| 毛利               | 131.91 | 149.83 | 128.58 | 144.08 | 161.94 | 180.44 |

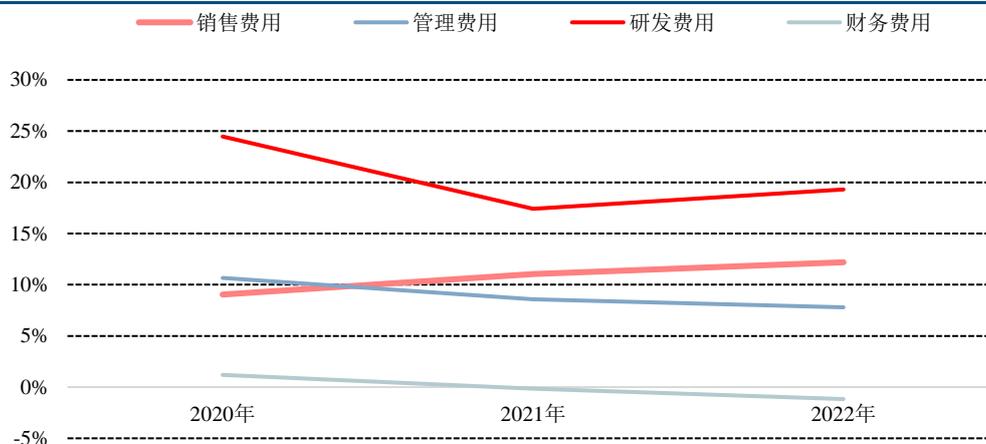
请务必阅读正文之后的免责条款和声明。

| 毛利率            | 61.68%  | 59.75%  | 55.96%  | 57.16%  | 55.25% | 54.36% |
|----------------|---------|---------|---------|---------|--------|--------|
| <b>运动控制系统类</b> |         |         |         |         |        |        |
| 收入             | 44.68   | 49.20   | 63.17   | 63.45   | 122.85 | 201.15 |
| Growth         | 39.78%  | 10.12%  | 28.40%  | 0.44%   | 93.62% | 63.74% |
| 成本             | 25.63   | 25.58   | 35.05   | 35.04   | 67.24  | 109.09 |
| 毛利             | 19.04   | 23.62   | 28.12   | 28.41   | 55.61  | 92.06  |
| 毛利率            | 42.63%  | 48.01%  | 44.52%  | 44.77%  | 45.27% | 45.77% |
| <b>运动控制整机类</b> |         |         |         |         |        |        |
| 收入             | 12.01   | 30.08   | 26.46   | 72.00   | 99.90  | 128.70 |
| Growth         | -61.79% | 150.36% | -12.02% | 172.07% | 38.75% | 28.83% |
| 成本             | 7.85    | 18.08   | 14.09   | 38.16   | 52.44  | 66.92  |
| 毛利             | 4.17    | 12.00   | 12.37   | 33.84   | 47.46  | 61.78  |
| 毛利率            | 34.68%  | 39.89%  | 46.76%  | 47.01%  | 47.51% | 48.01% |
| <b>其他主营业务</b>  |         |         |         |         |        |        |
| 收入             | 7.01    | 2.46    | 18.55   | 18.55   | 18.55  | 18.55  |
| Growth         | -15.20% | -64.84% | 652.96% | 0.00%   | 0.00%  | 0.00%  |
| 成本             | 1.80    | 0.95    | 2.57    | 4.82    | 4.82   | 4.82   |
| 毛利             | 5.21    | 1.52    | 15.98   | 13.73   | 13.73  | 13.73  |
| 毛利率            | 74.34%  | 61.51%  | 86.16%  | 74.00%  | 74.00% | 74.00% |
| <b>其他业务</b>    |         |         |         |         |        |        |
| 收入             | 5.44    | 5.21    | 10.44   | 10.44   | 10.44  | 10.44  |
| Growth         | -0.15%  | -4.25%  | 100.16% | 0.00%   | 0.00%  | 0.00%  |
| 成本             | 4.28    | 3.86    | 8.53    | 8.16    | 8.16   | 8.16   |
| 毛利             | 1.16    | 1.35    | 1.91    | 2.28    | 2.28   | 2.28   |
| 毛利率            | 21.32%  | 25.92%  | 18.29%  | 21.84%  | 21.84% | 21.84% |

资料来源：公司招股说明书，中信建投证券

### 5.1.2 费用假设

公司费用管控效果明显，期间费用占营业收入比重呈下降趋势。2020-2022年，公司期间费用占营业收入比重分别45.36%、36.89%和38.44%，整体呈波动下降态势。

**图 31:2020-2022 年公司期间费用占营业收入比例呈下降态势**


数据来源: Wind, 中信建投证券

**管理费用假设:** 公司管理费用主要由职工薪酬、折旧及摊销、中介服务费、业务招待及差旅费等构成。2020-2022 年公司管理费用率分别为 10.66%、8.59%、7.79%，呈明显下降态势。2021 年，公司管理费用中的职工薪酬较 2020 年增加 395.82 万元，主要原因系随着公司业绩的进一步增长以及阶段性减免社会保险费政策到期，管理人员平均薪酬有所上升。2022 年公司管理费用率提升主要由于股权支付费用增长。随着未来公司营收规模的不断扩大、管理效率的稳中向好，我们预计整体管理费用率预计将整体呈现降低趋势，2023-2025 年公司管理费用率为 9.00%、8.50%、8.25%。

**销售费用假设:** 公司销售费用主要由职工薪酬、业务招待及差旅费、股份支付等组成。2020-2022 年公司销售费用率分别为 9.04%、11.03%、12.19%。销售费用率增长主要由于公司实施股权激励及期权激励，其中部分激励对象为销售人员额外增加销售费用所致。2020 年，公司实施股权激励并计提股份支付费用 3,249.00 万元；2021 年 3 月、11 月分别实施员工股权及期权激励。2020-2022 年因计提股份支付增加的销售费用分别为 312.40 万元、157.45 万元和 500.57 万元。2021 年股份支付费用较低主要系 2021 年、2022 年公司因期权激励计划产生股份支付费用分别为 186.30 万元、1,061.80 万元。若剔除股份支付费用影响，2020 年-2022 年公司销售费用率分别为 7.94%、10.56%、10.75%。

**表 52:2020-2022 年公司剔除股份支付后的销售费用率情况**

| 项目                | 2020      | 2021      | 2022      |
|-------------------|-----------|-----------|-----------|
| 营业收入 (单位: 万元)     | 28,301.07 | 33,772.88 | 34,837.70 |
| 销售费用 (单位: 万元)     | 2,558.89  | 3,724.92  | 4,246.17  |
| 其中: 股份支付 (单位: 万元) | 312.40    | 157.45    | 500.57    |
| 销售费用率             | 9.04%     | 11.03%    | 12.19%    |
| 剔除股份支付费用后的销售费用率   | 7.94%     | 10.56%    | 10.75%    |

资料来源: 公司招股说明书, 中信建投证券

根据公司招股说明书, 截至 2022 年末, 据测算, 未来三年 (2023 年至 2025 年) 公司第二期股权激励与期权激励计划每年合计将分别产生股份支付费用 1,568.51 万元、1,358.31 万元、991.80 万元, 即 2024 年、2025 年股份支付费用将大幅降低, 因此自 2024 年开始, 股份支付费用对期间费用的影响降低, 间接拉低费用率。

未来，随着公司营收规模的扩大及持续强化市场线和服务线的团队建设，公司销售费用金额将进一步增大。预测 2023-2025 年的销售费用分别为 0.50、0.60、0.73 亿元，保持持续增长态势。

但综合考虑收入规模效应及股份支付费用摊销的大幅减少因素，预计销售费用率将逐步回落，2023-2025 年公司销售费用率预计为 12.00%、11.00%、10.50%，与 2020-2022 年剔除股份支付费用后的费用率保持可比水平。

**研发费用假设：**2020-2022 年公司研发费用率分别为 24.47%、17.41%、19.63%，保持较高的研发投入水平，其中研发费用中股份支付费用分别为 770.30 万元、305.01 万元、1,953.76 万元，剔除股份支付后的研发费用率分别为 17.42%、16.51%、17.57%。未来，公司仍将持续专注于技术研发和自主创新，围绕智能制造产业发展不断拓宽技术应用边界，预计 2023-2025 年公司研发费用分别为 0.77、0.93、1.08 亿元，呈持续提升态势。

**表 53：2020-2022 年公司剔除股份支付后的研发费用率情况**

| 项目              | 2020      | 2021      | 2022      |
|-----------------|-----------|-----------|-----------|
| 营业收入（单位：万元）     | 28,301.07 | 33,772.88 | 34,837.70 |
| 研发费用（单位：万元）     | 6,925.88  | 5,879.40  | 6,839.65  |
| 其中：股份支付         | 1,953.76  | 305.01    | 770.30    |
| 研发费用率           | 24.47%    | 17.41%    | 19.63%    |
| 剔除股份支付费用后的研发费用率 | 17.57%    | 16.51%    | 17.42%    |

资料来源：公司招股说明书，中信建投证券

在研发费用率预测方面，与销售费用率预测逻辑一致，即随着前期研发成果的产业化效果显现，公司伺服驱动器、运动控制系统类、整机类业务将实现快速放量，营业收入规模将实现较快增长；另一方面，考虑到 2023 年-2025 年员工期权之股份支付费用摊销金额将逐年降低，未来公司的整体研发费用率会有所降低，但仍将保持较高水平。预计 2023-2025 年公司研发费用率或将有所降低，分别为 18.50%、17.00%、16.50%。与 2020-2022 年剔除股份支付费用后的费用率保持可比水平。

**财务费用假设：**2020-2022 年公司财务费用率分别为 1.19%、-0.14%、-1.17%。本次募集资金用于补充流动资金，可以满足公司经营规模不断扩大带来的资金需求，并有利于提高资金实力，预计将有效降低财务费用，提高抗风险能力。我们预计 2023-2025 年财务费用率继续保持在较低水平，分别为-0.15%、-0.26%、-0.23%。

### 5.1.3 其他关键假设

**毛利率：**2020-2022 年，公司主营业务毛利率分别为 57.76%、56.23%和 54.76%，毛利率下降主要由于产品结构变化。未来，公司仍将重点发展的垂直整合业务包括系统类及特种装备类，该等业务毛利率不及核心部件类，因此，我们预计公司 2023-2025 年毛利率将有所下降，分别为 53.38%、51.58%、50.86%。

**所得税率：**2020-2022 年公司所得税率分别为 30.39%、16.25%、10.99%。公司于 2018 年 11 月 9 日被深圳市科技创新委员会、深圳市财政委员会、国家税务总局深圳市税务局认定为高新技术企业，有效期三年，期间执行 15%的所得税税率。公司重新申请并于 2021 年 12 月 23 日被认定为高新技术企业，有效期三年，期间执行 15%的所得税税率。根据《财政部税务总局关于进一步完善研发费用税前加计扣除政策的公告》（财政部税务总局公告 2021 年第 13 号）之规定：制造业企业开展研发活动中实际发生的研发费用，未形成无形资产计入当期损益的，在按规定据实扣除的基础上，自 2021 年 1 月 1 日起，再按照实际发生额的 100%在税前加计扣除；

形成无形资产的，自 2021 年 1 月 1 日起，按照无形资产成本的 200% 在税前摊销。根据《财政部国家税务总局海关总署关于鼓励软件产业和集成电路产业发展有关税收政策问题的通知》（财税[2000]25 号）、《进一步鼓励软件产业和集成电路产业发展若干政策的通知》（国发[2011]4 号）、《财政部国家税务总局关于软件产品增值税政策的通知》（财税[2011]100 号）的规定，对增值税一般纳税人销售其自行开发生产的软件产品，按 16%、13% 的法定税率征收增值税后，对其增值税实际税负超过 3% 的部分实行即征即退政策。假设公司 2023-2025 年所得税率分别为 10.99%、10.99%、10.99%。

### 5.1.4 盈利预测结果

根据以上假设，我们测算得公司 2023-2025 年分别可以实现归母净利润 0.57、0.78、0.96 亿元，同比分别增长 6.83%、36.16%、23.26%。

**表 54: 公司财务预测简表**

|           | 2021A | 2022A | 2023E | 2024E | 2025E |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 营业收入(百万元) | 337.7 | 348.4 | 416.5 | 544.8 | 695.9 |
| YoY(%)    | 19.3  | 3.2   | 19.6  | 30.8  | 27.7  |
| 净利润(百万元)  | 65.29 | 53.29 | 56.93 | 77.52 | 95.55 |
| YoY(%)    | 131.1 | -18.4 | 6.8   | 36.2  | 23.3  |
| 毛利率(%)    | 55.8  | 53.7  | 53.4  | 51.6  | 50.3  |
| 净利率(%)    | 19.3  | 15.3  | 13.7  | 14.2  | 13.7  |
| ROE(%)    | 10.0  | 7.3   | 7.2   | 8.9   | 9.9   |
| EPS(摊薄/元) | 0.2   | 0.1   | 0.1   | 0.2   | 0.2   |

资料来源: iFind, 中信建投证券

根据《固高科技首次公开发行股票并在创业板上市招股意向书》，预计 2023 年 1-6 月营业收入同比呈基本持平态势。具体来看，2023 年 1-6 月，公司扣除非经常性损益后归属于母公司所有者的净利润同比变动比例预计约为-39.08%~-31.97%，剔除股份支付费用的影响，公司 2023 年 1-6 月扣除非经常性损益后归属于母公司所有者的净利润同比变动比例预计约为-30.27%~-24.88%。2023 年 1-6 月，公司预期盈利能力同比出现下降，主要原因系：一方面，公司员工数量随业务发展持续上升，员工薪酬等成本费用较上年同期增长较多；另一方面，公司伺服驱动器、整机类产品收入占比有所提升，但其毛利率低于运动控制器，同时芯片等原材料采购成本有所上升，进而导致综合毛利率有所下降。

根据我们预测，2023 年公司全年归母净利润同比增速为 6.83%，结合《固高科技首次公开发行股票并在创业板上市招股意向书》中预期的 2023 年上半年归母净利润增速-24.54~18.26%，我们认为公司 2023 年业绩预期合理。

**表 55: 固高科技 2023 年 1-6 月的经营业绩情况预判（单位：万元）**

| 项目              | 2022年1-6月 | 2023年1-6月<br>(预计) | 同比变动比例          |
|-----------------|-----------|-------------------|-----------------|
| 营业收入            | 18,270.64 | 17,575~18,455     | -3.81%~1.01%    |
| 归母净利润           | 2,789.49  | 2,105~2,280       | -24.54%~-18.26% |
| 扣除非经常性损益后归母净利润  | 2,462.31  | 1,500~1,675       | -39.08%~-31.97% |
| 归母净利润（剔除股份支付费用） | 3,575.24  | 2,870~3,045       | -19.73%~-14.83% |

请务必阅读正文之后的免责条款和声明。

**表 55: 固高科技 2023 年 1-6 月的经营业绩情况预判 (单位: 万元)**

| 项目                        | 2022年1-6月 | 2023年1-6月<br>(预计) | 同比变动比例          |
|---------------------------|-----------|-------------------|-----------------|
| 扣除非经常性损益后归母净利润 (剔除股份支付费用) | 3,248.06  | 2,265~2,440       | -30.27%~-24.88% |

资料来源:《固高科技首次公开发行股票并在创业板上市招股意向书》, 中信建投证券

## 5.2 估值分析

### 5.2.1 相对估值法

公司所处行业为仪器仪表制造业, 根据中证指数有限公司公布的证监会行业市盈率数据, 截至 2023 年 7 月 18 日, 仪器仪表制造业 (C40) 的市盈率为 39.16 倍, 近一个月、近三个月、近六个月、近一年的静态平均市盈率分别为 39.54、38.38、37.79、35.27 倍。

**表 56: 公司所处行业市盈率**

| 行业代码 | 行业名称    | 最新市盈率<br>(2023/07/10) | 平均市盈率 |       |       |       |
|------|---------|-----------------------|-------|-------|-------|-------|
|      |         |                       | 近一个月  | 近三个月  | 近六个月  | 近一年   |
| C40  | 仪器仪表制造业 | 39.16                 | 39.54 | 38.38 | 37.79 | 35.27 |

资料来源: 中证指数有限公司 (证监会行业市盈率数据), 中信建投证券

公司主要的可比上市公司有汇川技术 (300124.SZ)、雷赛智能 (002979.SZ)、柏楚电子 (688188.SH)、埃斯顿 (002747.SZ), 其中, 埃斯顿净利率较低, 市盈率明显高于同行业其他公司, 因此我们在计算时予以剔除。

我们以 2023 年 7 月 18 日收盘价为基准, 整理可比公司当前估值情况如下表所示:

**表 57: 同行业可比公司估值情况**

| 代码        | 公司名称       | 营业收入 (亿元) |        | 归母净利润 (亿元) |       | EPS (元/股) |       | PE     |        | PE (TTM) | 预期 PE |
|-----------|------------|-----------|--------|------------|-------|-----------|-------|--------|--------|----------|-------|
|           |            | 2022      | 2023E  | 2022       | 2023E | 2022      | 2023E | 扣非前    | 扣非后    |          |       |
|           |            |           |        |            |       |           |       |        |        |          | 2023E |
| 300124.SZ | 汇川技术       | 230.08    | 294.55 | 43.20      | 52.41 | 1.62      | 1.97  | 41.56  | 52.95  | 41.26    | 34.26 |
| 002979.SZ | 雷赛智能       | 13.38     | 16.14  | 2.20       | 2.48  | 0.71      | 0.80  | 29.71  | 50.30  | 32.62    | 26.36 |
| 688188.SH | 柏楚电子       | 8.98      | 12.43  | 4.80       | 6.88  | 3.28      | 4.70  | 63.76  | 65.61  | 60.09    | 44.44 |
| 002747.SZ | 埃斯顿        | 38.81     | 53.17  | 1.66       | 2.99  | 0.19      | 0.34  | 126.06 | 217.05 | 140.44   | 70.05 |
|           | 平均数        | 72.81     | 94.07  | 12.96      | 16.19 | 1.45      | 1.95  | 65.27  | 96.48  | 68.60    | 43.78 |
|           | 平均数(剔除埃斯顿) | 84.15     | 107.70 | 16.73      | 20.59 | 1.87      | 2.49  | 45.01  | 56.28  | 44.65    | 35.02 |
|           | 固高科技       | 3.48      | 3.48   | 4.17       | 0.53  | 0.57      | 0.15  | 0.16   | -      | -        | -     |

资料来源: Wind, 中信建投证券

截至 2023 年 7 月 18 日, 仪器仪表制造业行业 PE 为 39.16 倍, 同行业可比上市公司 (剔除埃斯顿) 2022 年扣非前 PE 区间为 29.71~63.76 倍, 平均值为 45.01 倍。

因此, 我们取 2023 年 7 月 18 日为估值基准日期, 取可比公司 (剔除埃斯顿) 2022 年扣非前 PE 平均值 45.01 倍作为参考, 考虑到:

### (1) 公司主要产品定位中高端市场，自主创新能力强

**公司主要产品定位中高端市场。**公司运动控制器定位于解决中高端装备的复杂系统运动控制需求，运动控制技术和产品达到国际先进水平，高端产品性能比肩 ACS、Aerotech 水平。公司伺服驱动器主要定位于高性能产品细分市场，解决精密加工设备中的高速高精定位问题，推动高端伺服驱动产品的国产替代，高端产品的核心控制性能可以对标科尔摩根、ELMO 等国际先进厂商。

公司研发人员在运动控制技术领域形成了多项理论与技术成果，包括系统定位与误差补偿理论、复杂系统的相位控制理论、多主从对等环网技术、高速高精度伺服控制技术、复杂系统的运动规划技术、高速高精度传感器技术等。

**表 58: 公司核心产品运动控制器和伺服驱动器的市场定位**

|       |  |
|-------|--|
| 运动控制器 | 1、公司运动控制器定位于解决高端装备的复杂系统运动控制需求，运动控制技术和产品达到国际先进水平，高端产品性能比肩 ACS、Aerotech 水平。<br>2、公司长期以来专注于技术研发和自主创新、助力高端装备制造的国产替代，而非专注于国内市场的占有率和销售规模；同时，国内装备制造业长期以来以中低端产品为主，对国产高性能运动控制产品的需求有一个逐步提升的过程，因此，从销售规模角度，公司运动控制器市场总体占有率不高，但是，随着国产高端装备产业的逐步发展，公司的高性能运动控制器的市场占有率有望逐步提升。<br>3、在运动控制器领域中，公司常年处于国内市场第一梯队，主要竞争对手包括 ACS、Aerotech、美国泰道（DeltaTau）、翠欧（Trio）、雷赛智能等。<br>4、伴随着高端装备国产替代的不断深化，先进运动控制、高性能伺服驱动、驱控一体、高精度减速器等关键技术和部件有望得到更广泛的应用  |
| 伺服驱动器 | 1、公司伺服驱动器主要定位于高性能产品细分市场，解决精密加工设备中的高速高精定位问题。公司产品成功突破了进口产品技术壁垒，推动高端伺服驱动产品的国产替代。2019年推出高性能 GSHD 伺服驱动器，核心控制性能可以对标科尔摩根、ELMO 等国际先进厂商。<br>2、高端产品 GSHD 系列 2022 年销量超过 2 万台，目前产品技术成熟，处于快速增长的市场拓展期间。<br>3、考虑到国内高端装备的国产化率较低，未来随着高端装备产业的快速发展，公司的伺服驱动器产品预计将实现占有率的快速提升。<br>4、整体而言，中高端伺服驱动器市场由欧美和日系厂商占据主导位置，国内厂商在技术水平、产品质量、品牌口碑等方面仍存在一定差距。国外主要厂商包括松下、安川、三菱、科尔摩根、ELMO、西门子、博世力士乐、贝加莱（B&R）等。国内伺服驱动器厂商包括汇川技术、禾川科技等。其中，日本品牌占据国内约一半的市场份额，欧美品牌主要聚焦高端市场及部分中端市场，国内厂商在中低端市场占比较高并在部分细分领域上具有一定竞争优势，预计国内厂商未来市场份额将持续增长 |

资料来源：公司招股说明书，中信建投证券

**公司自主创新能力强。**公司秉承“创新驱动”理念，长期专注于运动控制及智能制造核心技术的自主研发，是国内少数掌握运动控制、伺服驱动、多维感知、工业现场网络、工业软件等运动控制领域多项核心技术的高科技企业，具备与欧姆龙、倍福、ACS、Aerotech、ELMO、科尔摩根等国际先进企业同台竞争的能力。

基于突出的自主创新能力，公司运动控制器、伺服驱动器等代表性产品不断迭代升级、持续满足我国先进制造业对于更高速高精度全互联性能的需求。拟推出的储备产品 GVN 系列运动控制器、GSCD/GSVD 系列伺服驱动器等将实现更强性能突破，继续引领业界高水平发展。

**表 59: 固高科技在运动控制领域的核心技术与国内外技术发展水平对比**

| 序号 | 核心技术 | 固高科技技术水平   | 国内外技术发展水平   |
|----|------|--|---|
| 1  | 运动控制 | 固高科技通过智能的轨迹优化和速度前瞻保证了高速加工效果，并通过自主开发的高精算法，轮廓误差控制算法和自学习算法，极大提高轨迹精度；同时配合高精度 PSO（位置同步输出）控制 | 西门子在连续轨迹加工行业中积累了丰富的经验，具有丰富的功能，通过其 CYCLE832 功能还可以灵活控制速度，精度等级，易用性较强。以 ACS，Aerotech 为代表的公司，控制性能强，可靠性高，在高端激光加工领域积累了 |

请务必阅读正文之后的免责条款和声明。

|   |        |  |   |
|---|--------|--|---|
|   |        | 算法，达到高速加工时的等间距效果，在中高端领域推动了国产替代。  | 较多行业特定功能。<br>国内大多控制器厂家的连续轨迹功能主要集中在中低端应用场景。  |
| 2 | 伺服驱动   | 固高科技伺服驱动器在高响应电流控制、高速高精度位置及速度控制方面比肩国际先进水平。具备非线性控制及补偿，时域及频域分析多种智能算法及分析工具，可以应用在 $\mu\text{m}$ 及 $\text{nm}$ 超精密加工，加速度控制可高达 40G，成功突破国外高端伺服技术壁垒     | 以 ELMO，科尔摩根，西门子、安川为代表的国际先进企业，伺服驱动器性能强，可靠性高，广泛应用在半导体、高精度机床、精密装配等领域；具备频域时域分析，非线性补偿，将经典控制理论及现代控制理论深度结合，同时积累了跟实际应用相关的多种功能。国内伺服驱动器产品主要应用在通用自动化领域，性能要求较低。   |
| 3 | 多维感知   | 固高科技采用相机有限元模型，消除了针孔相机内参数和镜头畸变系数参数耦合造成的 3D 相机测量误差，使得 3D 相机理论测量精度达到理论测量极高水平；将 3D 相机测量范围扩展至全视场范围  | 以国际先进水平的基恩士为例，相机标定方法与国内通用方法基本一致。但其采用特殊设计的高精度相机镜头，具有很低的镜头畸变，使得 3D 相机光学系统接近针孔相机模型，因此其 3D 相机具有较高的测量精度。<br>国内大多采用 2D 视觉技术，主要应用在对性能要求不高的场合   |
| 4 | 工业现场网络 | 固高自主研发了 gLink-II 千兆以太网工业现场总线协议，gLink-I 现场总线协议，eHMI 人机交互协议。gLink-II 基于千兆以太网物理层，重构数据链路层，实现多主从对等环网通信，带宽高、实时性强、可靠性高，更好地满足了现代制造业对于工业控制及大数据的安全可信传输要求 | 在国外主要以西门子的 profinet 和 RockWell 的 Ethernet/IP 为主。在国内则主要是西门子的 profinet 和倍福的 EtherCAT 为主流。传统大型设备行业依然以 profinet 总线为主，EtherCAT 因其开放性和相关组织的大力推广，被很多国内设备厂商选择；目前市面上主流工业总线应用以千兆级为主。<br>国内工业总线技术主要依赖国外总线技术应用，缺乏自主的高性能总线技术 |
| 5 | 工业软件   | 固高工业软件平台集成开放式架构的 PLC、CNC、机器人、自动化、定制化 CAM、机器视觉、通信网络等，是国内少数拥有上述成套核心软件平台技术的厂商   | 西门子、倍福、发那科、基恩士等国外厂商具有丰富的工业软件技术沉淀。平台具有优秀的软件架构、过程管理、统一数据标准、接口标准、方便的几何建模引擎、大量的工艺积累，占据现代工业制造的高点，但普遍采取相对封闭的商业技术路线。<br>国内大多企业的工业软件平台技术处于起步阶段，缺乏成体系的软件平台方案   |

资料来源：公司招股说明书，中信建投证券

以自主创新为基础，公司构建了覆盖装备制造关键环节的完整技术体系。凭借多年的聚焦、精深、创新与发展理念，公司打通从底层基础共性技术到“光机电、软硬件一体化”产品开发设计，再到行业应用系统方案的技术能力，并据此打造出固高科技“装备制造核心技术平台”，致力输出覆盖“感知、控制、决策、执行、工业互联”等装备制造关键环节的先进制造技术，助力装备制造的国产突破及数字化、网络化、智能化转型升级。

**表 60: 公司构建了覆盖装备制造关键环节的完整技术体系**

| 核心技术   | 装备制造环节        | 代表性核心技术   |
|--------|---------------|---|
| 运动控制   | 控制、决策         | 高速高精轨迹控制算法、高精度机械补偿算法、高性能速度规划算法、激光控制技术、高速指令传输技术、力位控制技术   |
| 伺服驱动   | 感知、控制、执行      | 伺服高响应电流控制技术、伺服高速高精度速度及位置控制技术、伺服编码器及传感技术、智能伺服技术、伺服驱动器主动规划技术  |
| 多维感知   | 智能感知          | 相机有限元模型、3D 相机标定方法、机器人精度标定系统   |
| 工业现场网络 | 工业互联          | 网络显示控制技术、gLink-I 现场总线技术、gLink-II 现场网络总线技术（基于千兆以太网实现的分布式工业通信总线技术）                                      |
| 工业软件   | 感知、控制、决策、工业互联 | CPAC-GRT 实时内核软件技术、CPAC-OtoStudi。集成开发技术、开放式数控技术、数控定制化 CAM 技术、开放式机器人技术、机器人离线编程技术、工业边缘计算系统建模技术、低代码开发平台技术 |

资料来源：公司招股说明书，中信建投证券

请务必阅读正文之后的免责条款和声明。

## (2) 公司技术和产品广泛应用于国内先进工业制造领域

公司运动控制技术和产品广泛应用于国内先进工业制造领域，满足其对于高端装备及关键工序的高性能需求，达到突出的效果。

在金属模具加工表面质量和加工精度苛刻要求的领域，搭载固高运动控制系统的机床达到了国外高端系统的加工效果；在柔性材料激光加工设备中达到比肩 ACS 和 Aerotech 控制系统的轮廓精度；在复杂模具加工领域，固高运动控制产品不仅支持多种五轴机床模型，并可以通过 RTCP（旋转刀具中心）功能提高曲面加工精度；固高运动控制产品也支持 6R（六自由度串联）、SCARA 多种机器人构型，可实现多组机器人联动，已批量应用于冲压，焊接，喷涂等工业制造领域。

凭借覆盖装备制造关键环节的完整技术能力，公司为客户提供高性能运动控制系统核心部件及行业应用专业控制系统，满足其对于高速、高精、高实时响应等需求，助力装备制造商在半导体装备、工业机器人、高档数控机床、激光精密切割、3C 自动化与检测装备等领域突破进口壁垒。公司亦为焊接、包装、纺织、印刷、物流冶金等传统制造业提供定制化解决方案，帮助客户升级改造自动化产线，提高生产效率，改善全生命周期成本管控。

**表 61:高性能运动控制系统应用的装备制造类型及产品**

| 序号 | 装备类型          | 代表性装备产品   |
|----|---------------|---|
| 1  | 高档数控机床        | 五轴联动数控机床、精密数控磨床、高速数控雕铣机、数控复合加工中心、数控高速机、高精 PCB 专用设备  |
| 2  | 半导体加工、封装、检测装备 | 高精度半导体固晶机、高密度高速焊线机、研磨机、分光机、涂覆机、AOI（自动光学检测）等专用检测测试设备 |
| 3  | 3C 自动化与检测装备   | 3C 精密装配，3C 精密点胶装备；各类精密视觉、力位、电信号等功能检测及测试装备           |
| 4  | 工业机器人         | 慧眼焊接机器人、冲压机器人、智慧物流搬运机器人等                            |
| 5  | 自动化柔性生产线      | 生产、组装、检测、物流等柔性生产线解决方案等                              |
| 6  | 激光精密加工装备      | 激光切割、钻孔、蚀刻、划片、打码、焊接等系列高精度加工装备                       |
| 7  | 印刷包装纺织设备      | 凹版、柔版高端印刷设备；高速数码印花机；经编机、全成型电脑横机等                    |

资料来源：公司招股说明书，中信建投证券

## (3) 公司拥有体系化的产业布局

公司围绕智能制造领域形成独具特色的产业体系布局。截至 2022 年 12 月 31 日，除发行人主体外，公司精选产业、技术及资本合作方，参股投资了二十家产业链企业。该产业布局旨在放大技术服务半径，深化垂直行业系统级解决方案，为我国智能制造孵化和培育更多的创业企业。具体而言：一是贴近市场和客户，深度下沉一线工业应用场景，为“中国智造”提供更适用的运动控制系统，因此公司投资了部分有特色的系统集成商；二是整合资源，助力地方产业发展，打造人才培养高地；公司与地方政府及相关产业资源共同创建了扎根地方特色产业的研究院；三是支持优质核心部件企业发展，推动关键核心技术的深度国产化，如投资了从事物联云技术的赛诺梵、“AI+机器人”的微埃智能等。

**表 62:公司产业链布局**

| 产业布局     | 优势说明  |
|----------|---|
| 技术体系布局   | 针对性投资了编码器（五维创新）、人工智能（微埃智能）、工业物联云平台（赛诺梵）、工业基础部件（恒拓高、纳密科技）、整机及系统集成（仁联）、垂直行业终端应用（重庆固润）、智慧农业（茵塞普）、功率半导体（宁波安建）等贯穿智能制造产业链各环节的科技企业。公司与该等企业形成良好的技术与客户资源协同，共同为中国制造提供从底层技术、设备到直通云端的完整方案 |
| 区域特色产业布局 | 顺应国家“促进区域制造业数字化转型”政策，通过参控股方式构建地方产业研究院体系，输出定制化技术方案并  |

请务必阅读正文之后的免责条款和声明。

培育技术及创业人才，支持区域特色产业的智能化升级。如宁波固高聚焦汽车零部件、纺织服装领域；常州固高聚焦金属加工，郑州智慧产业研究院聚焦智慧环保、长沙智能机器人研究院聚焦柔性智能焊接和智能建造，重庆固高长江研究院聚焦智能传感及能源管理等

资料来源：公司招股说明书，中信建投证券

#### (4) 公司运动控制技术和产品达到国际先进水平

与同行业可比上市公司汇川技术、雷赛智能、柏楚电子、埃斯顿等公司相比，公司运动控制器定位于解决中高端装备的复杂系统运动控制需求，运动控制技术和产品达到国际先进水平。公司伺服驱动器主要定位于高性能产品细分市场，解决精密加工设备中的高速高精定位问题，推动高端伺服驱动产品的国产替代。

**表 63: 发行人与同行业可比上市公司的技术水平、市场地位的比较情况**

| 项目   | 固高科技   | 同行业可比上市公司   |
|------|--|---|
| 技术水平 | 自主掌握运动控制、伺服驱动、多维感知、工业现场网络、工业软件等运动控制领域多项核心技术，具备与欧姆龙、倍福、ACS、Aerotech、ELMO、科尔摩根等国际先进企业同台竞争的能力；<br>公司先后主编 9 项国家标准、参编国家标准 10 项和地方标准 2 项；获得了国家科技进步奖二等奖（2 项）、中国机械工业科学技术奖一等奖、广东省机械工业科学技术奖一等奖、深圳市科技进步一等奖等科研奖项   | <b>汇川技术</b> ：在电机驱动与控制、电力电子、工业网络通讯等工业自动化领域的核心技术方面具备领先优势。<br><b>雷赛智能</b> ：在控制器、步进系统、伺服系统、总线类电机驱动系统、编码器等运动控制细分领域内分别拥有了多项核心技术。<br><b>柏楚电子</b> ：完整地掌握了激光切割控制系统研发所需的 CAD 技术、CAM 技术、NC 技术、传感器技术和硬件设计技术五大类关键技术。<br><b>埃斯顿</b> ：自主建立了数控系统、电液伺服系统、交流伺服系统、工业机器人及成套设备等核心技术平台，形成了一系列专有技术   |
| 市场地位 | <b>运动控制器</b> ：国内市场参与厂商包括固高科技、雷赛智能、美国泰道、ACS、翠欧等，其中以公司为代表的国内厂商在技术和产品上达到国际先进水平，逐步站稳中高端市场，形成有效的国产替代；<br><b>伺服驱动器</b> ：2019 年推出自主品牌高性能 GSHD 伺服驱动器，定位高端装备制造领域，解决精密加工设备中的高速高精定位问题，核心控制性能可以对标科尔摩根、ELMO 等国际先进厂商，2021 年销量接近 1 万台；<br><b>公司基于开放性可重构的原则创新性定义面向机器人行业的驱控一体产品</b> ，在驱控一体机领域中，公司处于国内第一梯队，主要竞争对手包括华成工控、众为兴、台达等；<br><b>运动控制系统类</b> ：主要系针对方案，主要产品包括工业机器人系统、开放式高档数控系统、开放式全互联智能控制系统、精准力位控制系统等系统解决方案特定客户或行业应用的系统解决 | <b>汇川技术</b> ：中国工控网统计，2019 年在低压变频器、中高压变频器及伺服系统市场中，汇川技术市场占有率分别为 14.6%、6.9% 及 10.7%；睿工业数据显示，2020 年汇川技术在国内通用伺服市场的整体占有率约为 9.8%，总体排名第四，在国内厂商中位列第一；<br><b>柏楚电子</b> ：国内中低功率激光切割控制系统市场排名第一；<br><b>雷赛智能</b> ：其招股说明书披露，2016-2018 年步进系统市场份额国内排名第一；根据睿工业数据及禾川科技招股书披露，2020 年雷赛智能在国内通用伺服系统的市场占有率为 1.3%；<br><b>埃斯顿</b> ：根据睿工业《2021 年中国工业机器人市场年度报告》，埃斯顿系国内工业机器人出货量最高，且唯一进入前十的国产工业机器人企业；在 2020 年度中国工业机器人市场排名中位列全球机器人第 8 方案，主要产品包括工业机器人系统、开放式高档数控系统、开放式全互联智能控制系统、精准力位控制系统等系统解决方案 |

资料来源：公司招股说明书，中信建投证券

#### (5) 公司毛利率高于可比公司均值

2020-2022 年，公司主营业务毛利率分别为 57.76%、56.23%、54.76%，均高于可比公司平均值。

**表 64: 公司与可比公司主营业务毛利率**

| 公司名称       | 2022 年度       | 2021 年度       | 2020 年度       |
|------------|---------------|---------------|---------------|
| 汇川技术       | 35.01%        | 44.88%        | 49.49%        |
| 雷赛智能       | 37.57%        | 41.54%        | 42.62%        |
| 柏楚电子       | 78.97%        | 80.29%        | 80.73%        |
| 埃斯顿        | 33.85%        | 32.71%        | 37.80%        |
| 平均值        | 46.35%        | 49.86%        | 52.66%        |
| <b>发行人</b> | <b>54.76%</b> | <b>56.23%</b> | <b>57.76%</b> |

数据来源：公司招股说明书，中信建投证券

请务必阅读正文之后的免责条款和声明。

与同行业公司毛利率水平相比，发行人毛利率高于雷赛智能、汇川技术、埃斯顿，低于柏楚电子。可比公司之间的业务结构及产品特点的差异，导致其主营业务毛利率存在差异。公司收入结构中运动控制器收入占比最高，该类产品属于智能装备“控制中枢”、“大脑”的核心角色，产品附加值高，具有较高的毛利率水平。而汇川技术、雷赛智能的运控类产品形成的收入，是以毛利率相对较低的伺服系统、步进系统等为主，埃斯顿自动化核心部件及运动控制系统产品主要面向工业机器人领域，市场竞争激烈，毛利率水平相对较低。柏楚电子主营激光精密切割运动控制系统产品，细分领域市场地位突出，毛利率较高的底层逻辑与发行人基本一致。

**表 65:发行人与同行业可比公司之间毛利率差异对比**

| 序号 | 公司名称 | 主要业务  | 主要产品                                  | 毛利率差异比较分析  |
|----|------|---|---------------------------------------|--|
| 1  | 汇川技术 | 通用自动化、工业机器人、轨道交通牵引系统、新能源汽车电驱及电源系统等          | 变频器类、运动控制类、控制技术类、传感器类等                | 汇川技术相关产品毛利率低于公司，主要系由于其运动控制核心部件相关的“运动控制类”收入规模远大于“控制技术类”，且前者以毛利率相对较低的通用伺服系统为主  |
| 2  | 雷赛智能 | 运动控制核心部件的研发、生产和销售                           | 伺服系统、步进系统、控制技术三大类，具体产品包括驱动器、运动控制器、电机等 | 雷赛智能综合毛利率低于公司，主要系由于其收入占比中以毛利率相对较低的驱动器和电机为主，而毛利率较高的运动控制器占比较低。根据其招股书数据，2018-2019 年，雷赛智能的驱动器收入占比平均为 44.00%，运动控制器收入占比平均为 13.70%  |
| 3  | 埃斯顿  | 自动化核心部件及运动控制系统、工业机器人及智能制造系统                 | 自动化核心部件及运动控制系统、工业机器人等                 | 埃斯顿核心部件及运动控制系统主要面对是通用制造领域的工业机器人装备，下游竞争激烈，毛利率水平维持在中等水平  |
| 4  | 柏楚电子 | 激光切割控制系统研发、生产和销售                            | 运动控制系统、板卡控制系统、总线控制系统等                 | 柏楚电子毛利率相对较高：较为完整地覆盖了激光切割全过程环节（排版、切割、数控、调高传感等）所需的工艺软件。同时，柏楚电子业务聚焦，在细分领域具有较高市场地位。其招股说明书载明，柏楚电子“在国内中低功率激光切割控制系统市场排名第一”、“国产高功率激光切割控制系统所占据的 10% 市场份额也几乎全部为柏楚电子所占有”  |
| 5  | 发行人  | 长期聚焦运动控制领域核心技术研发，为装备制造业提供自主可控的技术、产品及定制化解决方案 | 运动控制核心部件类、系统类、整机类                     | （1）公司主营业务构成以运动控制核心部件类为主，且运动控制器占比较高。2020-2022 年，公司运动控制核心部件类销售收入占主营业务收入的比例分别为 77.05%、75.42% 和 67.99%，其中毛利率最高的运动控制器在运动控制核心部件类中的占比分别为 81.01%、74.90% 和 67.48%。因此，公司主营业务毛利率整体高于汇川技术、雷赛智能、埃斯顿；<br>（2）与柏楚电子相比，公司运动控制产品偏重于开放式架构，给用户提供了自主软件开发平台，整体定价及毛利率低于定位于特定细分市场、专门提供覆盖完整工艺环节的激光切割控制系统的柏楚电子 |

资料来源：公司招股说明书，中信建投证券

### （6）固高科技归母净利润受股份支付费用影响大于同行业可比公司

2022 年，公司支付股份支付费用 1,560.51 万元，和同行业可比公司相比，公司股份支付费用占归母净利润比重较高。剔除股份支付费用后，同行业可比公司（剔除埃斯顿）2022 年 PE 均值为 42.19 倍。

**表 66:固高科技归母净利润受股份支付费用影响大于可比公司（截至 2023 年 7 月 18 日）**

|      | 市值<br>(亿元) | 2022 年归母净利润<br>(亿元) | 2022 年剔除股份支付<br>费用后归母净利润<br>(亿元) | PE<br>(2022 年) | PE (2022 年、剔除股<br>份支付费用后) |
|------|------------|---------------------|----------------------------------|----------------|---------------------------|
| 汇川技术 | 1,795.49   | 43.20               | 45.45                            | 41.56          | 39.50                     |
| 雷赛智能 | 65.45      | 2.20                | 2.42                             | 29.71          | 27.04                     |

请务必阅读正文之后的免责条款和声明。

|            |        |       |       |        |        |
|------------|--------|-------|-------|--------|--------|
| 柏楚电子       | 305.77 | 4.80  | 5.09  | 63.76  | 60.04  |
| 埃斯顿        | 209.64 | 1.66  | 1.77  | 126.06 | 118.74 |
| 平均值        | 594.09 | 12.97 | 13.68 | 65.27  | 61.33  |
| 平均值（剔除埃斯顿） | 722.24 | 16.73 | 17.65 | 45.01  | 42.19  |
| 固高科技       | -      | 0.53  | 0.69  | -      | -      |

资料来源：各公司公告、Wind，中信建投证券

结合公司过去的经营情况以及未来的发展预期，固高科技长期聚焦运动控制和智能制造核心技术，产品应用广泛，产业布局完善，在中高端市场未来拥有广阔的成长空间，我们认为因此应当给予公司2022年扣非前PE估值区间为70-80倍。

综上所述，在相对估值法中，我们选择静态市盈率法对公司进行估值，建议给予公司2022年扣非前归母净利润对应的市盈率为70-80倍，对应合理市值空间为37.30-42.63亿元，在假设不采用超额配售选择权的情况下，每股价值为9.32-10.66元。对应2021年扣非后归母净利润的市盈率为57.13-65.30倍，对应2022年剔除股份支付费用后归母净利润市盈率为54.14-61.88倍，对应2023年预计扣非前归母净利润的市盈率为65.52-74.88倍，对应2024年预计扣非前归母净利润的市盈率为48.12-55.00倍。

## 5.2.2 绝对估值法

采用现金流折现法（DCF估值法）对公司进行估值，关键假设如下：

**（1）估值时点：**2023年7月18日；

**（2）债务比例：**2022年末，公司有息负债0.30亿元，所有者权益7.34亿元，由此测算公司2022年末债务资本比重为3.87%。根据Wind，2023Q1国内金融机构人民币贷款加权平均利率为4.34%，假设短期借款利息率维持在4.34%，所得税税率为10.99%，对应公司税后债务资本成本为3.86%。

**（3）无风险收益率：**根据Wind数据，采用2023年4月18日至2023年7月18日三个月间十年期国债平均收益率2.70%；

**（4）市场平均风险收益率：**根据Wind数据，最近10年以来的2010年7月18日至2023年7月18日沪深300指数年化平均收益率为2.95%，因此选择市场平均风险收益率为2.95%；

**（5）Beta系数：**以行业BETA为准，根据Wind数据，截至2023年7月18日，公司所处的制造业-仪器仪表制造业的最近24个月BETA为0.99，可比公司最近24个月BETA均值为1.03，二者数值接近，且前者涵盖更多行业相关公司，更具备代表性，所以我们选取行业BETA作为绝对估值的BETA系数。

**表 67:可比公司 BETA 值（截至 2023 年 7 月 18 日）**

| 证券代码      | 证券简称 | BETA 值(最近 24 个月) ↓ |
|-----------|------|--------------------|
| 002747.SZ | 埃斯顿  | 1.60               |
| 002979.SZ | 雷赛智能 | 1.06               |
| 688188.SH | 柏楚电子 | 0.98               |
| 300124.SZ | 汇川技术 | 0.47               |

平均值

1.03

资料来源: Wind, 中信建投证券

根据上述关键假设计算出公司加权平均资本成本（WACC）为 2.42%；

**（6）长期增长率：**全球科技和产业竞争聚焦制造业，智能制造成为全球主要工业国家的重点发展方向，智能制造产业拥有广阔的市场空间和发展前景。随着全球新一轮科技革命和产业变革深入发展，新一代信息技术、生物技术、新材料技术、新能源技术等不断突破，并与先进制造技术加速融合，为制造业高端化、智能化、绿色化发展提供了历史机遇。智能制造是我国实现高质量发展的战略产业，“机器替代人”、核心技术和关键环节实现自主可控、国产化替代将是长期的发展趋势，运动控制行业作为智能制造关键核心环节，将充分受益于产业发展趋势。作为国内运动控制行业的重要企业，公司发展具备良好的外部发展条件，经营业务具有稳定性和可持续性。2025-2030 年为过渡期，随着公司产能逐步扩张，叠加垂直整合等业务快速放量，我们认为公司未来的发展具有一定的可持续性，并且下游行业拓展后具有更高的成长性，因此预计过渡期公司营收的年均增速为 5%。长期来看，随着行业智能化水平不断提升，增速预计与长期 GDP 增速基本保持一致，因此假设长期永续增长率为 1.5%。

根据上述假设，采用现金流折现法对公司进行估值，公司股权价值估值结果为 **41.86** 亿元，假设不采用超额配售选择权的情况下，对应每股价值为 **10.46** 元。具体计算过程如下：

**表 68:2023-2025 年公司预测期现金流折现预测**

|                 | 2023E  | 2024E  | 2025E  |
|-----------------|--------|--------|--------|
| NOPLAT（百万元）     | 55.44  | 74.70  | 92.20  |
| 加：折旧与摊销（百万元）    | 27.04  | 27.06  | 26.47  |
| 经营现金毛流量（百万元）    | 82.48  | 101.76 | 118.67 |
| 减：经营营运资本增加（百万元） | -25.90 | 75.33  | 74.98  |
| 经营现金净流量（百万元）    | 108.38 | 26.43  | 43.69  |
| 减：资本支出（百万元）     | 11.00  | 11.00  | 11.00  |
| 实体现金流量（百万元）     | 97.38  | 15.43  | 32.69  |
| 贴现系数            | 0.99   | 0.97   | 0.94   |
| 贴现值（百万元）        | 96.34  | 14.91  | 30.83  |
| 第一阶段贴现值（百万元）    | 142.08 |        |        |

资料来源: iFind, 中信建投证券

**表 69: 2023-2025 年公司预测期现金流折现预测**

|              | 2026E  | 2027E | 2028E | 2029E | 2030E |
|--------------|--------|-------|-------|-------|-------|
| FCFF（百万元）    | 34.32  | 36.04 | 37.84 | 39.73 | 41.72 |
| 第二阶段增长率      | 5%     | 5%    | 5%    | 5%    | 5%    |
| 贴现系数         | 0.92   | 0.90  | 0.88  | 0.86  | 0.84  |
| 贴现值（百万元）     | 31.61  | 32.41 | 33.22 | 34.06 | 34.92 |
| 第二阶段贴现值（百万元） | 166.22 |       |       |       |       |

请务必阅读正文之后的免责条款和声明。

资料来源: iFind, 中信建投证券

**表 70: FCFE 贴现值测算结果 (单位: 百万元)**

| FCFE 估值       | 现金流折现值   |
|---------------|----------|
| 第一阶段          | 142.08   |
| 第二阶段          | 166.22   |
| 第三阶段 (终值)     | 3,873.23 |
| 企业价值 AEV      | 4,181.53 |
| 加: 非核心资产      | 32.52    |
| 减: 带息债务(账面价值) | 25.58    |
| 减: 少数股东权益     | 2.90     |
| 股权价值          | 4,185.56 |

资料来源: iFind, 中信建投证券

我们针对未来营收复合增速变化, 对公司绝对估值做敏感性分析。当 2026 年至 2028 年公司营收复合增速为 4.75%, 永续增长率为 1.25%, 小幅低于预期时, 公司绝对估值为 33.10 亿元, 相较当前预期下降 20.92%, 绝对估值波动风险相对可控。在大幅低于预期的假设下, 公司 2026 年至 2028 年营收复合增速为 4.50%, 永续增长率为 1.00%, 对应公司绝对估值为 27.44 亿元, 较当前预期下滑 34.45%。在极端情况下, 公司 2026 年至 2028 年营收复合增速为 4.25%, 永续增长为 0.75%, 对应公司绝对估值 23.47 亿元, 较当前预期下滑 43.92%。

**表 71: 未来营收复合增速变化对公司绝对估值敏感性分析**

| 情景假设   | 2026-2028 年营收复合增长假设 | 永续增长率 | 绝对估值 (百万元) | 绝对估值变化  |
|--------|---------------------|-------|------------|---------|
| 当前预期值  | 5.00%               | 1.50% | 4,185.56   | /       |
| 小幅低于预期 | 4.75%               | 1.25% | 3,309.85   | -20.92% |
| 大幅低于预期 | 4.50%               | 1.00% | 2,743.55   | -34.45% |
| 极端情况   | 4.25%               | 0.75% | 2,347.31   | -43.92% |

资料来源: iFind, 中信建投证券

### 5.2.3 综合相对估值和绝对估值, 公司合理市值空间为 37.30-41.86 亿元

综合上述两种估值方法, 选择相对估值结果作为公司的市值范围区间下限, 绝对估值区间上限作为公司市值范围上限, 发行后预计公司市值范围在 37.30-41.86 亿元, 在假设不采用超额配售选择权的情况下, 每股价值为 9.32-10.46 元, 价格中枢为 9.89 元。每股价值区间对应 2022 年扣非前归母净利润的市盈率为 70.00-78.54 倍, 对应 2022 年扣非后归母净利润的市盈率为 86.10-96.61 倍。对应 2023 年预计扣非前归母净利润的市盈率为 65.52-73.52 倍, 对应 2024 年预计扣非前归母净利润的市盈率为 48.12-53.99 倍, 对应 2025 年预计扣非前归母净利润的市盈率为 39.04-43.81 倍。

公司市盈率水平较高, 主要由于高端装备进口替代空间广阔, 有望推动国产运动控制行业的发展, 公司作为国内中高端运动控制器和伺服驱动器技术先进企业将持续受益。公司下游包括半导体装备、工业机器人、高档数控机床、激光精密切割、3C 自动化与检测装备等高端装备领域。半导体制造装备方面, 2020 年, 中国半

导体设备行业市场规模达到 187.20 亿美元，2009-2020 年 CAGR 为 31.25%；2019 年我国半导体装备的国产化率约为 18.8%，其中集成电路设备国产化率仅为 8% 左右。工业机器人方面，2020 年，我国工业机器人销量 15.6 万台，2014-2020 年 CAGR 达 18.24%；2017 年，我国工业机器人的国产化率约为 29%，其中高端机器人国产化率为 17.5%。数控机床方面，2020 年我国数控机床市场规模约 4128 亿元，预计到 2024 年可以增长至 5728 亿元，2020-2024 年 CAGR 约 8.53%；2018 年我国低档数控机床国产化率约 82%，中档数控机床国产化率约 65%，高档数控机床国产化率仅约 6%。激光装备方面，2014-2022 年我国激光设备市场销售收入年复合增长率达 16.16%；目前高端激光装备的国产化率仅为 10%。在美国等国加大限制我国高端制造发展的背景下，国产高端装备迎来了进口替代的历史机遇，运动控制作为高端装备的核心零部件，预计会受益高端装备国产化率提升的发展过程。

公司运动控制器定位于解决中高端装备的复杂系统运动控制需求，运动控制技术和产品达到国际先进水平，高端产品性能比肩 ACS、Aerotech 水平。公司伺服驱动器主要定位于高性能产品细分市场，解决精密加工设备中的高速高精定位问题，推动高端伺服驱动产品的国产替代，高端产品的核心控制性能可以对标科尔摩根、ELMO 等国际先进厂商。同时，公司打造了完整体系的“装备制造核心技术平台”，并且拥有广泛的客户群体和体系化的产业布局。在中高端装备国产化和国产运动控制行业发展的过程中，公司作为技术先进企业将持续受益。

## 六、风险提示和风险分析

### 6.1 主营业务收入不及预期风险

2020-2022年，公司实现的营业收入分别为28,301.07万元、33,772.88万元和34,837.70万元，扣非后归属于母公司股东净利润分别为4,787.66万元、5,741.33万元和4,332.38万元。运动控制行业下游行业众多，客户分布广泛，受单一下游行业周期性的影响相对可控。但若出现具有较大影响的下游终端产业的显著波动，可能对上游的装备制造业及运动控制企业带来一定的负面影响，公司亦可能面临经营业绩下滑的风险。

### 6.2 盈利预测假设不成立风险

营业收入增速是未来盈利预测及估值模型的重要假设，如果受各类因素影响，公司营收增长不及预期，相对应公司未来的盈利预测及估值模型均存在下滑风险。我们对营业收入预期变化对公司盈利及估值敏感性影响测算如下表所示。在当前预期情景下，我们预计公司2023-2025年营收分别为4.17、5.45、6.96亿元，同比分别增长19.56%、30.80%、23.26%。

当公司未来营收小幅低于预期时，我们假定2023-2025年营收较当前情景分别下降1.5%、1.5%和1.5%，相应公司归母净利润较当前情景下滑5.84%、5.91%、6.26%。

当公司未来营收大幅低于预期时，我们假定2023-2025年营收较当前情景分别下降3.0%、3.0%和3.0%，相应公司归母净利润较当前情景下滑11.67%、11.81%、12.51%。

在极端情况下，我们假定2023-2025年营收较当前情景分别下降4.5%、4.5%和4.5%，相应公司归母净利润较当前情景下滑17.51%、17.72%、18.77%。

**表 72:未来营收复合增速变化对公司归母净利润敏感性分析（单位：百万元）**

| 情景假设   | 营业收入   |        |        | 归母净利润 |       |       | 归母净利润较预期值变化 |         |         |
|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------------|---------|---------|
|        | 2023E  | 2024E  | 2025E  | 2023E | 2024E | 2025E | 2023E       | 2024E   | 2025E   |
| 当前预期值  | 416.52 | 544.82 | 695.87 | 56.93 | 77.52 | 95.55 | /           | /       | /       |
| 小幅低于预期 | 410.27 | 536.65 | 685.43 | 53.61 | 72.94 | 89.57 | -5.84%      | -5.91%  | -6.26%  |
| 大幅低于预期 | 404.02 | 528.47 | 675.00 | 50.28 | 68.36 | 83.59 | -11.67%     | -11.81% | -12.51% |
| 极端情况   | 397.77 | 520.30 | 664.56 | 46.96 | 63.78 | 77.62 | -17.51%     | -17.72% | -18.77% |

资料来源：中信建投证券

### 6.3 技术人才流失及高质量人才短缺的风险

发行人可能面临的研发创新风险的另一重要方面是技术人才流失或高质量人才紧缺的风险。一方面，公司所处的运动控制行业技术和人才竞争激烈，行业内公司可能存在核心技术人才流失、核心技术泄露或被侵害的风险。另一方面，当前智能制造产业的高技能人才尤其是高端复合型人才紧缺严重，而高技能人才培养时间长，难度大，行业高素质人才的紧缺一定程度上制约了整个行业的发展，亟需打造真正有效的产学研培育模式，满足产业人才的迫切需求。

## 6.4 芯片等关键原材料依赖海外供应的风险

芯片是公司产品中的关键电子元器件。2020-2022年，公司芯片采购金额分别为4,231.93万元、6,812.95万元和6,017.74万元，占各期采购总额（含外协加工费）的比例分别为37.18%、39.56%和39.13%。公司芯片主要通过电子元器件分销商向国际知名品牌采购，包括处理器芯片、逻辑芯片、存储芯片、电源芯片等。公司高度重视芯片等关键原材料供应渠道的多样性和稳定性。

公司已与艾睿、安富利等多家知名分销商建立了长期稳定的合作关系，确保原材料的稳定安全供应，并通过分销商等渠道实时动态跟踪芯片原厂的生产供应情况。公司管理层针对宏观环境波动不定期开展专项研讨，对于关键原材料实施了战略性备货，增强抗风险能力。同时，公司不断推动关键原材料的国产替代，完善芯片供应体系。公司针对部分芯片已研究制定了国产替代方案，如遭遇断供等极端情况，公司将及时引入替代供应渠道，保障生产经营需求。

尽管如此，限于安全库存预估偏差、国产替代尚需逐步落地等因素，若因国际政经局势动荡、全球贸易摩擦加剧，芯片等关键原材料供应出现短缺或价格大幅波动，可能将对公司生产经营产生不利影响。

## 6.5 市场竞争加剧的风险

我国运动控制产业根植于中国制造。一方面，深入实施制造强国战略，加强产业基础能力建设是我国发展的战略制高点；另一方面，中国拥有全球最完整的制造业产业链，最丰富的工艺业态和最庞大的消费群体。这两点决定了中国智能制造，以及其核心基础环节的运动控制产业将实现长期较快的高质量发展。

但这也引致运动控制行业的竞争加剧，国内外竞争对手加大技术研发与新产品推广力度，部分装备制造企业亦逐步向上游核心部件业务延伸，未来运动控制产业在技术、人才、市场、服务等方面的竞争将愈发激烈。

若未来公司不能根据行业趋势、客户需求变化、技术发展情况等及时进行技术、产品迭代升级并加大市场开拓，公司存在因市场竞争加剧造成市场份额、产品竞争力及盈利能力下降的风险。

## 6.6 估值高于行业平均水平和可比公司平均水平风险

本报告预计发行人上市后合理市值区间为37.30-41.86亿元，对应2022年扣非前归母净利润的市盈率为70.00-78.54倍，对应2022年扣非后归母净利润的市盈率为86.10-96.61倍。对应2023年预计扣非前归母净利润的市盈率为65.52-73.52倍，对应2024年预计扣非前归母净利润的市盈率为48.12-53.99倍，对应2025年预计扣非前归母净利润的市盈率为39.04-43.81倍。

根据中证指数有限公司公布的证监会行业市盈率数据，截至2023年7月18日，公司所处的仪器仪表制造业（C40）的市盈率为39.16倍，近一个月、近三个月、近六个月、近一年的静态平均市盈率分别为39.54、38.38、37.79、35.27倍。

截至 2023 年 7 月 18 日，雷赛智能、柏楚电子、汇川技术等三家同行业可比上市公司（剔除埃斯顿）对应 2022 年扣非前归母净利润的 PE 均值为 45.01 倍，因此存在公司估值水平高于可比公司平均市盈率的风险。

## 七、公司财务摘要

| 资产负债表(百万元)     |        |        |        |          |          | 利润表(百万元)        |              |              |              |              |              |
|----------------|--------|--------|--------|----------|----------|-----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|                | 2021A  | 2022A  | 2023E  | 2024E    | 2025E    |                 | 2021A        | 2022A        | 2023E        | 2024E        | 2025E        |
| <b>流动资产</b>    | 462.40 | 542.71 | 662.23 | 795.46   | 967.26   | <b>营业收入</b>     | 337.73       | 348.38       | 416.52       | 544.82       | 695.87       |
| 现金             | 230.44 | 284.73 | 366.71 | 402.46   | 459.62   | 营业成本            | 149.41       | 161.41       | 194.18       | 263.80       | 345.58       |
| 应收票据及应收账款      | 119.29 | 135.19 | 158.60 | 207.45   | 264.97   | 税金及附加           | 4.06         | 3.92         | 5.30         | 6.94         | 8.86         |
| 其他应收款          | 1.42   | 1.30   | 1.65   | 2.16     | 2.76     | 营业费用            | 37.25        | 42.46        | 49.98        | 59.93        | 73.07        |
| 预付账款           | 1.23   | 2.33   | 2.15   | 2.81     | 3.59     | 管理费用            | 29.00        | 27.13        | 37.49        | 46.31        | 57.41        |
| 存货             | 103.66 | 112.53 | 127.68 | 173.46   | 227.23   | 研发费用            | 58.79        | 68.40        | 77.06        | 92.62        | 114.82       |
| 其他流动资产         | 6.37   | 6.63   | 5.44   | 7.11     | 9.08     | 财务费用            | -0.47        | -4.07        | -0.61        | -1.42        | -1.63        |
| <b>非流动资产</b>   | 287.40 | 301.87 | 285.57 | 269.25   | 253.52   | 资产减值损失          | -2.29        | -2.43        | -2.10        | -2.72        | -3.48        |
| 长期投资           | 92.09  | 92.03  | 102.77 | 113.51   | 124.25   | 信用减值损失          | 1.93         | -1.19        | -1.42        | -1.85        | -2.37        |
| 固定资产           | 128.00 | 128.02 | 108.09 | 88.14    | 68.17    | 其他收益            | 18.29        | 13.52        | 13.52        | 13.52        | 13.52        |
| 无形资产           | 12.16  | 12.15  | 10.12  | 8.10     | 6.07     | 公允价值变动收益        | 0.00         | 0.00         | 0.00         | 0.00         | 0.00         |
| 其他非流动资产        | 55.14  | 69.68  | 64.59  | 59.50    | 55.03    | 投资净收益           | -0.05        | -0.28        | -0.26        | -0.26        | -0.26        |
| <b>资产总计</b>    | 749.80 | 844.58 | 947.80 | 1,064.71 | 1,220.78 | 资产处置收益          | 0.01         | 0.01         | 0.00         | 0.00         | 0.00         |
| <b>流动负债</b>    | 89.65  | 103.10 | 152.56 | 195.24   | 259.06   | <b>营业利润</b>     | 77.57        | 58.76        | 62.85        | 85.32        | 105.18       |
| 短期借款           | 2.00   | 24.88  | 0.00   | 0.00     | 0.00     | 营业外收入           | 0.06         | 0.05         | 0.03         | 0.03         | 0.03         |
| 应付票据及应付账款      | 26.78  | 30.60  | 42.49  | 51.67    | 69.61    | 营业外支出           | 0.98         | 0.14         | 0.37         | 0.23         | 0.29         |
| 其他流动负债         | 60.88  | 47.62  | 110.07 | 143.57   | 189.45   | <b>利润总额</b>     | 76.65        | 58.66        | 62.52        | 85.12        | 104.92       |
| <b>非流动负债</b>   | 6.91   | 4.22   | 2.34   | 0.80     | -0.34    | 所得税             | 12.45        | 6.45         | 6.87         | 9.36         | 11.53        |
| 长期借款           | 2.11   | 0.70   | -1.18  | -2.72    | -3.86    | 净利润             | 64.20        | 52.21        | 55.64        | 75.76        | 93.39        |
| 其他非流动负债        | 4.80   | 3.52   | 3.52   | 3.52     | 3.52     | 少数股东损益          | -1.09        | -1.08        | -1.29        | -1.75        | -2.16        |
| <b>负债合计</b>    | 96.57  | 107.32 | 154.90 | 196.04   | 258.72   | <b>归属母公司净利润</b> | 65.29        | 53.29        | 56.93        | 77.52        | 95.55        |
| 少数股东权益         | 1.98   | 2.90   | 1.61   | -0.14    | -2.30    | EBITDA          | 92.04        | 72.52        | 88.94        | 110.76       | 129.76       |
| 股本             | 360.00 | 360.00 | 360.00 | 360.00   | 360.00   | EPS(元)          | 0.16         | 0.13         | 0.14         | 0.19         | 0.24         |
| 资本公积           | 342.83 | 358.44 | 358.44 | 358.44   | 358.44   |                 |              |              |              |              |              |
| 留存收益           | -51.58 | 15.92  | 72.85  | 150.37   | 245.92   | <b>主要财务比率</b>   | <b>2021A</b> | <b>2022A</b> | <b>2023E</b> | <b>2024E</b> | <b>2025E</b> |
| 归属母公司股东权益      | 651.25 | 734.36 | 791.29 | 868.81   | 964.35   | <b>成长能力</b>     |              |              |              |              |              |
| <b>负债和股东权益</b> | 749.80 | 844.58 | 947.80 | 1,064.71 | 1,220.78 | 营业收入(%)         | 19.33        | 3.15         | 19.56        | 30.80        | 27.73        |
|                |        |        |        |          |          | 营业利润(%)         | 97.00        | -24.26       | 6.97         | 35.74        | 23.28        |
|                |        |        |        |          |          | 归属于母公司净利润(%)    | 131.06       | -18.38       | 6.83         | 36.16        | 23.26        |
|                |        |        |        |          |          | <b>获利能力</b>     |              |              |              |              |              |
|                |        |        |        |          |          | 毛利率(%)          | 55.76        | 53.67        | 53.38        | 51.58        | 50.34        |
|                |        |        |        |          |          | 净利率(%)          | 19.33        | 15.30        | 13.67        | 14.23        | 13.73        |
|                |        |        |        |          |          | ROE(%)          | 10.03        | 7.26         | 7.19         | 8.92         | 9.91         |
|                |        |        |        |          |          | ROIC(%)         | 20.36        | 10.39        | 11.06        | 16.27        | 17.79        |
|                |        |        |        |          |          | <b>偿债能力</b>     |              |              |              |              |              |
|                |        |        |        |          |          | 资产负债率(%)        | 12.88        | 12.71        | 16.34        | 18.41        | 21.19        |
|                |        |        |        |          |          | 净负债比率(%)        | -34.65       | -35.15       | -46.40       | -46.64       | -48.18       |
|                |        |        |        |          |          | 流动比率            | 5.16         | 5.26         | 4.34         | 4.07         | 3.73         |
|                |        |        |        |          |          | 速动比率            | 3.92         | 4.09         | 3.45         | 3.14         | 2.81         |
|                |        |        |        |          |          | <b>营运能力</b>     |              |              |              |              |              |
|                |        |        |        |          |          | 总资产周转率          | 0.45         | 0.41         | 0.44         | 0.51         | 0.57         |
|                |        |        |        |          |          | 应收账款周转率         | 3.40         | 2.90         | 3.03         | 3.03         | 3.03         |
|                |        |        |        |          |          | 应付账款周转率         | 5.58         | 5.27         | 4.57         | 5.11         | 4.96         |
|                |        |        |        |          |          | <b>每股指标(元)</b>  |              |              |              |              |              |
|                |        |        |        |          |          | 每股收益(最新摊薄)      | 0.16         | 0.13         | 0.14         | 0.19         | 0.24         |
|                |        |        |        |          |          | 每股经营现金流(最新摊薄)   | 0.13         | 0.14         | 0.30         | 0.12         | 0.17         |
|                |        |        |        |          |          | 每股净资产(最新摊薄)     | 1.63         | 1.84         | 1.98         | 2.17         | 2.41         |

资料来源: iFind, 中信建投证券

## 分析师介绍

吕娟

董事总经理，高端制造组组长，机械首席分析师。复旦大学经济学硕士，法国 EDHEC 商学院金融工程交换生，河海大学机械工程及自动化学士，2007.07-2016.12 曾就职于国泰君安证券研究所，2017.01-2019.07 曾就职于方正证券研究所。曾获新财富、金牛、IAMAC、水晶球、第一财经、WIND 最佳分析师第一名。

## 分析师声明

本报告署名分析师在此声明：(i) 以勤勉的职业态度、专业审慎的研究方法，使用合法合规的信息，独立、客观地出具本报告，结论不受任何第三方的授意或影响。(ii) 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。

## 法律主体说明

本报告由中信建投证券股份有限公司及/或其附属机构（以下合称“中信建投”）制作，由中信建投证券股份有限公司在中华人民共和国（仅为本报告目的，不包括香港、澳门、台湾）提供。中信建投证券股份有限公司具有中国证监会许可的投资咨询业务资格，本报告署名分析师所持中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格证书编号已披露在报告首页。

在遵守适用的法律法规情况下，本报告亦可能由中信建投（国际）证券有限公司在香港提供。本报告作者所持香港证监会牌照的中央编号已披露在报告首页。

## 一般性声明

本报告由中信建投证券股份有限公司及/或其附属机构（以下合称“中信建投”）制作，仅供网下投资者参考。发送本报告不构成任何合同或承诺的基础，不因接收者收到本报告而视其为中信建投客户。

本报告的信息均来源于中信建投认为可靠的公开资料，但中信建投对这些信息的准确性及完整性不作任何保证。本报告所载观点、评估和预测仅反映本报告出具日该分析师的判断，该等观点、评估和预测可能在不发出通知的情况下有所变更，亦有可能因使用不同假设和标准或者采用不同分析方法而与中信建投其他部门、人员口头或书面表达的意见不同或相反。本报告所引证券或其他金融工具的过往业绩不代表其未来表现。报告中所含任何具有预测性质的内容皆基于相应的假设条件，而任何假设条件都可能随时发生变化并影响实际投资收益。中信建投不承诺、不保证本报告所含具有预测性质的内容必然得以实现。

本报告内容的全部或部分均不构成投资建议。本报告所包含的观点、建议并未考虑报告接收人在财务状况、投资目的、风险偏好等方面的具体情况，报告接收者应当独立评估本报告所含信息，基于自身投资目标、需求、市场机会、风险及其他因素自主做出决策并自行承担投资风险。中信建投建议所有投资者应就任何潜在投资向其税务、会计或法律顾问咨询。不论报告接收者是否根据本报告做出投资决策，中信建投都不对该等投资决策提供任何形式的担保，亦不以任何形式分享投资收益或者分担投资损失。中信建投不对使用本报告所产生的任何直接或间接损失承担责任。

在法律法规及监管规定允许的范围内，中信建投可能持有并交易本报告中所提公司的股份或其他财产权益，也可能在过去 12 个月、目前或者将来为本报中所提公司提供或者争取为其提供投资银行、做市交易、财务顾问或其他金融服务。本报告内容真实、准确、完整地反映了署名分析师的观点，分析师的薪酬无论过去、现在或未来都不会直接或间接与其所撰写报告中的具体观点相联系，分析师亦不会因撰写本报告而获取不当利益。

本报告为中信建投所有。未经中信建投事先书面许可，任何机构和/或个人不得以任何形式转发、翻版、复制、发布或引用本报告全部或部分内容，亦不得从未经中信建投书面授权的任何机构、个人或其运营的媒体平台接收、翻版、复制或引用本报告全部或部分内容。版权所有，违者必究

## 中信建投证券研究发展部

北京  
东城区朝内大街 2 号凯恒中心  
B 座 12 层  
电话：(8610) 8513-0588  
联系人：李祉瑶  
邮箱：lizhiyao@csc.com.cn

上海  
上海浦东新区浦东南路 528 号  
南塔 2103 室  
电话：(8621) 6882-1600  
联系人：翁起帆  
邮箱：wengqifan@csc.com.cn

深圳  
福田区福中三路与鹏程一路交  
汇处广电金融中心 35 楼  
电话：(86755) 8252-1369  
联系人：曹莹  
邮箱：caoying@csc.com.cn

## 中信建投（国际）

香港  
中环交易广场 2 期 18 楼  
电话：(852) 3465-5600  
联系人：刘泓麟  
邮箱：charleneliu@csci.hk