

## 精密组芯工艺引领者，铸件产品布局成长赛道

### 核心观点

- **深耕砂型铸造，精密组芯工艺引领者。**公司专注砂型铸造领域，凭借装备及铸造工艺优势积极推动铸件业务发展，并以铸件工艺开发和生产实践带动装备技术优化升级，2017-2021 年营业收入、归母净利润复合增速分别为 18.4%、20.7%。公司在铸造材料、铸造工艺、智能铸造装备等砂型铸造关键领域进行了研发布局，所拥有的精密组芯造型工艺优势显著，未来发展前景广阔。
- **装备行业转型升级，公司把握趋势优化产品。**我国砂型铸造装备（造型、制芯）行业市场规模 2018 年约 50 亿元（不含熔炼/ 砂处理/ 清理等），呈现绿色化、高端化、规模化发展趋势。公司研发和销售的核心主机为冷芯工艺射芯机，并率先布局无机制芯工艺；此外，公司在射芯机之外推出制芯单元、制芯中心、制芯生产线等集成式产品，满足客户需求，2017-2021 年装备业务收入复合增速 24.9%。
- **传统铸件业务绑定优质客户，需求稳健增长。**2020 年公司铸件业务收入中，热交换器铸件、商用车零部件、轨交及高铁列车零部件分别占 71.3%、20.7%、7.9%。1) 公司与冷凝式壁挂炉核心客户建立了稳定的合作关系，随着公司在核心客户的供应份额进一步提升，以及国内冷凝式壁挂炉渗透，热交换器铸件有望持续增长。2) 2022 年商用车市场受多重因素扰动出现下滑，2023 年压制因素有望缓解，商用车市场反弹将带动公司零部件业务需求。3) 轨交及高铁列车零部件核心客户西屋制动和克诺尔经营稳健，客户粘性较强。
- **布局光伏等新能源领域铸件，切入成长赛道。**我们认为公司有望凭借技术和产品优势，在光伏真空腔和新能源汽车零部件领域实现突破，切入成长赛道。1) 针对 PECVD 设备的真空腔体，相较当前生产所使用的型材加工方式，明志科技采用的精密组芯铸造工艺，能够显著降低成本、缩短交付周期，并且提升批次稳定性，有望实现对现有工艺的迭代。2) 公司当前铸件产品已拓展至新能源汽车逆变器壳体、电机壳体、副车架等，依托精密组芯铸造工艺和装备技术底层支撑，未来有望进一步打开在新能源汽车零部件领域的成长空间。

### 盈利预测与投资建议

- 我们预测公司 2022-2024 年每股收益分别为 0.29、1.24、1.77 元，根据可比公司估值，我们认为目前公司合理估值水平为 2024 年的 20 倍市盈率，对应目标价 35.4 元，首次给予买入评级。

### 风险提示

原材料价格上行、光伏等新能源领域铸件开发进度低于预期、产能建设及释放不及预期、装备项目交付进度低于预期、海外市场发展风险、客户集中度较高的风险

### 公司主要财务信息

	2020A	2021A	2022E	2023E	2024E
营业收入(百万元)	612	714	613	871	1,130
同比增长(%)	3.8%	16.5%	-14.1%	42.0%	29.7%
营业利润(百万元)	139	142	36	179	255
同比增长(%)	56.8%	2.2%	-74.4%	393.8%	42.2%
归属母公司净利润(百万元)	118	123	36	154	219
同比增长(%)	58.8%	4.8%	-70.8%	327.5%	42.2%
每股收益(元)	0.95	1.00	0.29	1.24	1.77
毛利率(%)	37.7%	34.4%	28.7%	36.4%	36.7%
净利率(%)	19.2%	17.3%	5.9%	17.7%	19.4%
净资产收益率(%)	29.8%	16.1%	3.4%	13.4%	16.7%
市盈率	31.8	30.4	104.0	24.3	17.1
市净率	8.3	3.5	3.5	3.1	2.7

资料来源：公司数据、东方证券研究所预测。每股收益使用最新股本全面摊薄计算。

有关分析师的申明，见本报告最后部分。其他重要信息披露见分析师申明之后部分，或请与您的投资代表联系。并请阅读本证券研究报告最后一页的免责申明。

投资评级	买入（首次）
股价（2023年02月28日）	30.23 元
目标价格	35.4 元
52 周最高价/最低价	44.44/14.31 元
总股本/流通 A 股（万股）	12,396/3,764
A 股市值（百万元）	3,747
国家/地区	中国
行业	中小市值
报告发布日期	2023 年 03 月 01 日

### 股价表现

	1 周	1 月	3 月	12 月
绝对表现	-6.04	-9.96	-18.73	-1.22
相对表现	-4.23	-7.28	-27.74	9.96
沪深 300	-1.81	-2.68	9.01	-11.18



### 证券分析师

邢立力	xinglilili@orientsec.com.cn 执业证书编号：S0860522070001
韩冰	hanbing@orientsec.com.cn 执业证书编号：S0860522090003

### 联系人

路天奇	lutianqi@orientsec.com.cn
-----	---------------------------

## 目录

深耕砂型铸造，装备和铸件相互促进.....	5
深耕砂型铸造，实控人行业经验丰富.....	5
装备和铸件相互促进，积极拓展海外市场.....	6
疫情扰动、费用增长，短期业绩承压.....	7
精密组芯工艺引领者，率先研发无机工艺.....	8
装备业务：行业转型升级，公司竞争力持续强化.....	11
行业转型升级，集中度有望提升.....	11
产品不断创新，竞争力持续强化.....	12
铸件业务：传统下游稳健增长，成长赛道打开空间.....	14
铝合金铸件性能优异，应用范围广泛.....	14
传统行业客户优质，需求增长稳健.....	15
开发光伏等新能源领域铸件，打开发展空间.....	21
盈利预测与投资建议.....	24
盈利预测.....	24
投资建议.....	25
风险提示.....	25

## 图表目录

图 1: 公司发展历程.....	5
图 2: 公司股权结构（截至 2022 年 9 月 30 日）.....	5
图 3: 公司分业务收入结构.....	7
图 4: 公司分地区收入结构.....	7
图 5: 公司营业收入及增速.....	7
图 6: 公司归母净利润及增速.....	7
图 7: 公司铸件和装备业务收入及增速.....	8
图 8: 公司铸件和装备业务毛利率（%）.....	8
图 9: 铸造工艺对比.....	8
图 10: 砂型铸造示意图.....	8
图 11: 公司装备和铸件业务应用技术.....	9
图 12: 公司研发费用及增速.....	9
图 13: 公司核心技术及来源.....	9
图 14: 砂型铸造主要工艺对比.....	10
图 15: 射芯机类别.....	11
图 16: 国内制芯装备市场参与者.....	11
图 17: 我国砂型铸造装备（造型、制芯）市场规模.....	12
图 18: 我国砂型铸造装备行业企业数量.....	12
图 19: 公司装备业务收入及增速.....	13
图 20: 精密组芯智能铸造车间系统构成.....	13
图 21: 公司装备产品销量（台/套）.....	13
图 22: 2020 年公司装备业务分产品收入结构.....	13
图 23: 传统制芯设备.....	13
图 24: 集成式智能制芯单元.....	13
图 25: 公司 MDs 系列制芯机（可应用于冷芯/热芯/无机等多种工艺）.....	14
图 26: 公司冷芯、无机双工艺射芯机.....	14
图 27: 全球铝合金铸件年产量及增速.....	14
图 28: 2021 年全球铸件产量结构（按材质划分）.....	14
图 29: 国内铝（镁）合金铸件年产量及增速.....	15
图 30: 2021 年国内铸件产量结构（按材质划分）.....	15
图 31: 公司高品质铝合金铸件工艺流程图.....	15
图 32: 公司铸件业务收入及增速.....	16
图 33: 2020 年公司铸件业务分产品收入结构.....	16
图 34: 部分欧洲国家冷凝式/非冷凝式燃气锅炉销售情况（万台）.....	16

图 35: 2017 年部分欧洲国家冷凝技术市场份额.....	17
图 36: 欧洲冷凝式壁挂炉用热交换器材质 .....	17
图 37: 2017 年欧洲壁挂炉市场竞争格局（按销量）.....	17
图 38: 公司 2020 年前五大客户销售金额及占比.....	17
图 39: 国内燃气壁挂炉销量及增速 .....	18
图 40: 国内燃气壁挂炉分市场销量（万台） .....	18
图 41: 国内冷凝式壁挂炉销量及占比.....	19
图 42: 国内燃气壁挂炉 2021 年分炉型销量结构.....	19
图 43: 汽车零部件毛利率对比（%） .....	19
图 44: 国内商用车销量及增速 .....	19
图 45: 公司铸件业务分产品毛利率情况（%） .....	20
图 46: 公司 2018-2020 年向西屋制动销售收入 .....	20
图 47: 西屋制动收入及增速 .....	20
图 48: 克诺尔收入及增速 .....	20
图 49: 异质结电池（HJT 电池） .....	21
图 50: 全球 HJT 及叠层组件出货量预期（不去库存情形） .....	21
图 51: HJT 电池工艺流程 .....	22
图 52: 迈为 PECVD 镀膜设备 Maxwell MV-LH06.....	22
图 53: PECVD 设备结构框图 .....	22
图 54: 2021 年国内铸件产量结构（按下游行业划分） .....	23
图 55: 2016-2030 年中国汽车单车铝铸件需求量.....	23
图 56: 公司新能源汽车电机壳体.....	23
图 57: 公司新能源汽车逆变器壳体 .....	23
表 1: 公司制芯装备产品 .....	6
表 2: 公司主要铸件产品 .....	6
表 3: 公司 IPO 募投项目 .....	18
表 4: 可比公司估值.....	25

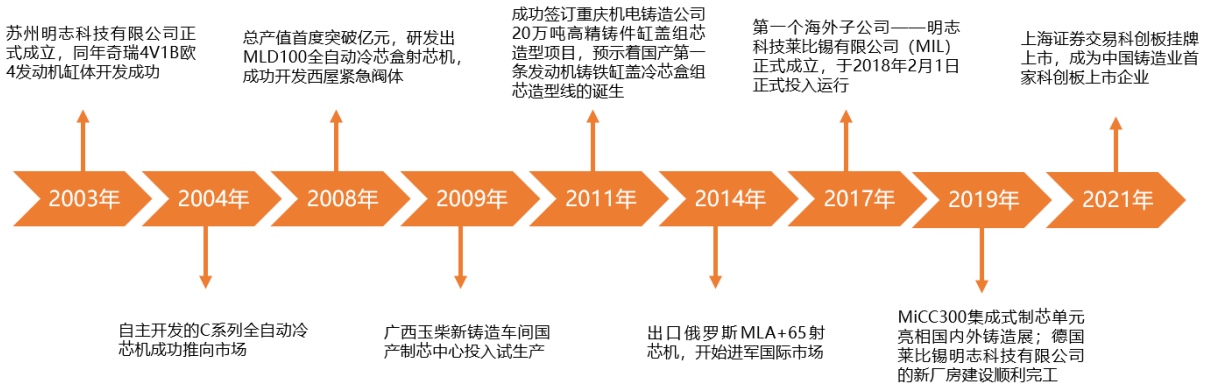
## 深耕砂型铸造，装备和铸件相互促进

### 深耕砂型铸造，实控人行业经验丰富

明志科技专注于砂型铸造领域，以高端制芯装备和高品质铝合金铸件为两大业务。公司成立于2003年1月，2004年推出自主研发的C系列全自动冷芯机，2008年成功研发MLD100全自动冷芯盒射芯机，2019年MiCC300集成式制芯单元在国内外铸造展亮相。在铝合金铸件领域，公司先后进入了热交换器、阀体类、商用车变速箱、电动车零件等市场。2021年公司在科创板挂牌上市，成为中国铸造业首家科创板上市企业。

公司积极开拓海外市场，2014年MLA+65射芯机出口俄罗斯，成功进军国际市场；2017年公司成立第一个海外子公司——明志科技莱比锡有限公司，并于2018年2月投入运行，2019年莱比锡公司新厂房建设顺利完工，2020年初正式投入使用。

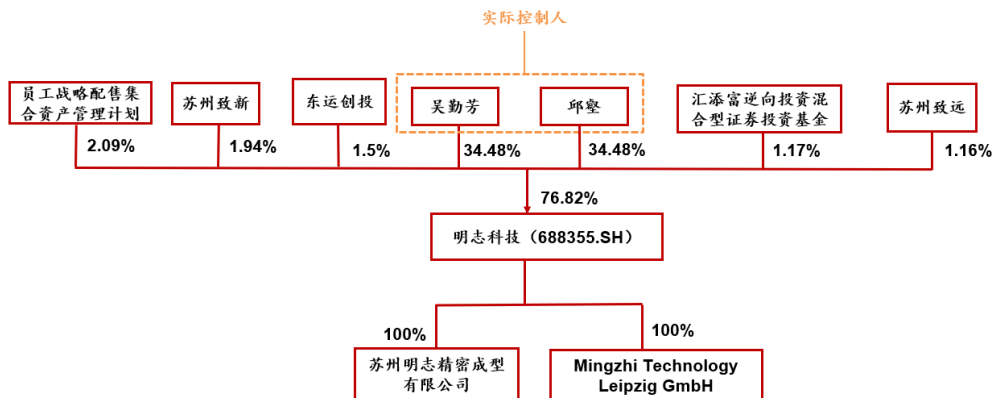
图 1：公司发展历程



数据来源：公司官网，东方证券研究所

**股权结构集中，实控人行业经验丰富。**公司实际控制人为创始人兼董事长吴勤芳和总经理邱壑，截至2022Q3，实际控制人合计持股68.96%，股权结构较为集中。吴勤芳（正高级工程师）和邱壑（高级工程师）均毕业于清华大学机械工程系铸造专业，从事铸造行业研发设计工作30年左右的时间，具备丰富的行业经验和技術积累。

图 2：公司股权结构（截至2022年9月30日）



数据来源：wind，东方证券研究所

有关分析师的申明，见本报告最后部分。其他重要信息披露见分析师申明之后部分，或请与您的投资代表联系。并请阅读本证券研究报告最后一页的免责声明。

## 装备和铸件相互促进，积极拓展海外市场

公司凭借装备及铸造工艺优势积极推动铸件业务发展，并以铸件工艺开发和生产实践带动装备技术优化升级，充分发挥装备与铸件业务的协同效应，保障业务增长，是国内少数实现装备制造与铸件生产联动发展的综合创新型铸造企业。公司是国内无机工艺、冷芯工艺高端制芯设备的主要生产商之一，装备产品包括射芯机、制芯单元、制芯中心、制芯生产线和智能铸造车间，可用于生产铸铝件、铸铁件、铸钢件等绝大部分材质铸件，尤其适用内腔结构复杂铸件的生产（车用发动机缸体缸盖、变速箱壳体、汽车底盘件、热交换器等），已出口法国、墨西哥、塞尔维亚、土耳其等国家和地区，直接参与国际市场竞争；铸件产品包括冷凝式壁挂炉热交换器、商用车零件、轨交及高铁列车类零件等，与世界主要暖通集团威能、喜德瑞、博世、Ideal，以及福伊特、克诺尔、西屋制动等汽车零部件或轨道交通零部件制造商形成了长期稳定的合作关系。

表 1：公司制芯装备产品

产品	产品构成	功能实现
射芯机	一种砂型铸造中砂芯成型设备，也称制芯机，系制芯工序的核心主机。其原理是利用压缩空气将芯砂均匀地射入芯盒，固化后得到砂芯。	单独的射芯机不具备砂芯制造能力，配合辅助设备后形成制芯单元，具有完整的砂芯生产能力。精密组芯工艺中，无需另行配置造型设备，具备制造砂芯、砂型的能力。
制芯单元	射芯机+混砂、砂发送等辅助设备	
制芯中心	制芯单元+工业机器人及更多辅助设备	具备完整的砂芯制造及组芯等能力。配备工业机器人后，可完成自动制芯、取芯、组芯、浸涂等工序。精密组芯工艺中，制芯中心可同步实现砂型生产，经自动制芯、取芯、组芯、浸涂等工序后形成用于浇注的完整铸型。
制芯生产线	由多个制芯单元或制芯中心集成	完成砂芯生产批量化作业。精密组芯工艺中，可实现铸型批量生产作业。
智能铸造车间	制芯生产线+浇注单元、后处理单元等	具备完整的铸件生产能力，实现铸件从制芯到产出的全流程生产。

数据来源：公司公告，东方证券研究所

表 2：公司主要铸件产品

产品类别	主要产品名称	部分产品图例	主要客户
冷凝式壁挂炉热交换器等部件	28-35KW 热交换器、连接盖等		威能、喜德瑞、博世、Ideal
商用车零件	柴油发动机缸盖、卡车离合器壳体、变速箱体、客车空调压缩机机体、发动机缸体等		博格、福伊特
轨交及高铁列车类零件	紧急阀体、安全阀体、制动空气压缩机机体等		西屋制动、克诺尔

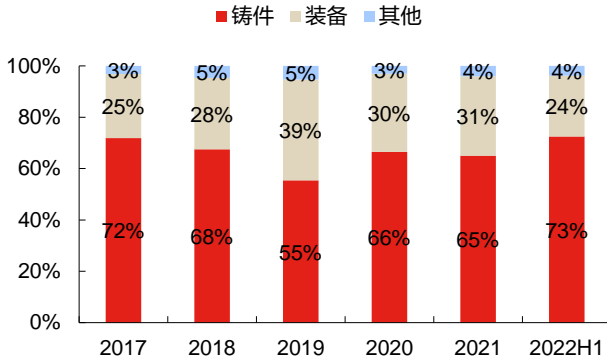
有关分析师的申明，见本报告最后部分。其他重要信息披露见分析师申明之后部分，或请与您的投资代表联系。并请阅读本证券研究报告最后一页的免责申明。



数据来源：公司公告，东方证券研究所

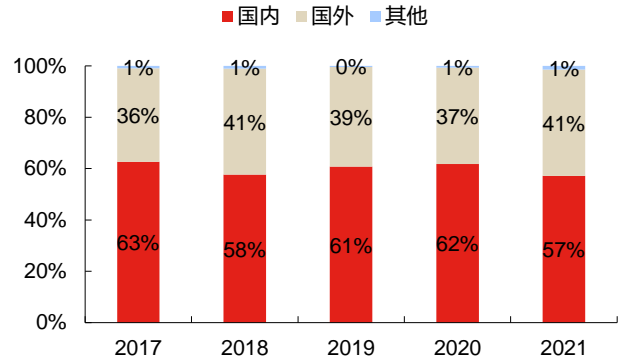
2021 年公司铸件、装备业务分别实现收入 4.64 亿元、2.21 亿元，占公司总收入的 65%、31%。分地区看，公司积极拓展海外市场，2017-2021 年海外市场收入复合增速达 22.3%，实现国内外布局并行推进，2021 年国内外市场收入占比分别为 57%、41%。

图 3：公司分业务收入结构



数据来源：公司公告，东方证券研究所

图 4：公司分地区收入结构

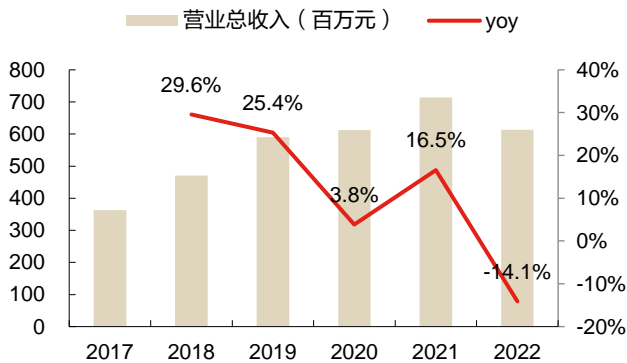


数据来源：公司公告，东方证券研究所

## 疫情扰动、费用增长，短期业绩承压

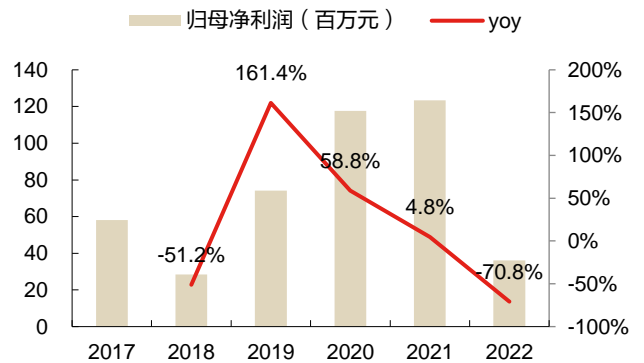
2017-2021 年，公司营业收入、归母净利润复合增速分别为 18.4%、20.7%，保持较快增长。根据业绩快报，2022 年公司实现营业收入 6.13 亿，同比下降 14.09%；实现归母净利润 3603 万元，同比下降 70.79%；实现扣非净利润 1138 万元，同比下降 88.52%。公司短期业绩承压主要系疫情扰动和成本费用增长影响：1) 上半年长三角区域多地出现聚集性疫情，供应链全线受阻，人员封控流动困难，公司装备项目交付延期，上半年装备业务收入同比下滑 18%；2) 原辅材料、供应链、物流、人力、能源等综合成本大幅上升，导致公司产品毛利率下降，尤其是铸件产品受原材料价格和运费影响较大，上半年公司铸件业务毛利率下滑至 21%；3) 2022 年公司加强研发投入、股权激励费用摊销增长导致期间费用上升。

图 5：公司营业收入及增速



数据来源：公司公告，东方证券研究所

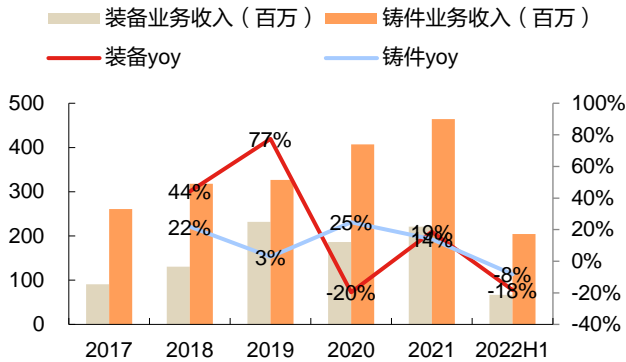
图 6：公司归母净利润及增速



数据来源：公司公告，东方证券研究所

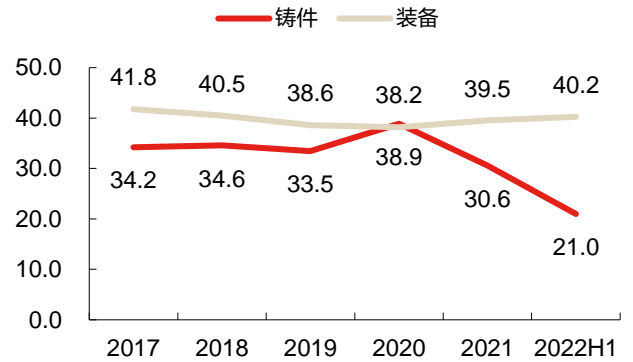
有关分析师的申明，见本报告最后部分。其他重要信息披露见分析师申明之后部分，或请与您的投资代表联系。并请阅读本证券研究报告最后一页的免责申明。

图 7：公司铸件和装备业务收入及增速



数据来源：公司公告，东方证券研究所

图 8：公司铸件和装备业务毛利率 (%)



数据来源：公司公告，东方证券研究所

## 精密组芯工艺引领者，率先研发无机工艺

铸造行业按工艺类别可以分为砂型铸造、精密铸造、压铸等，根据铸件材质、大小、形状复杂度、尺寸精度、表面粗糙度、生产批量大小等要求的不同，适用不同的铸造工艺。砂型铸造是铸件生产的基本工艺，也是最主要的铸件生产工艺，其原理是通过制芯、造型等设备将原砂制作成砂芯、砂型，并组成铸型，将熔炼后的金属液体倒入铸型，经冷却凝固、清整处理后得到铸件，适用于各种材质、各种尺寸大小、各种批量的铸件生产，广泛用于汽车、工程机械、机床、通用机械、铁路、船舶等行业。根据乐豹，盛晓波的《精密组芯造型工艺的应用及展望》，全球应用砂型铸造生产的铸件占铸件总产量的 80% 以上，我国铸造企业中采用砂型铸造的企业占比也达 80% 以上。

图 9：铸造工艺对比

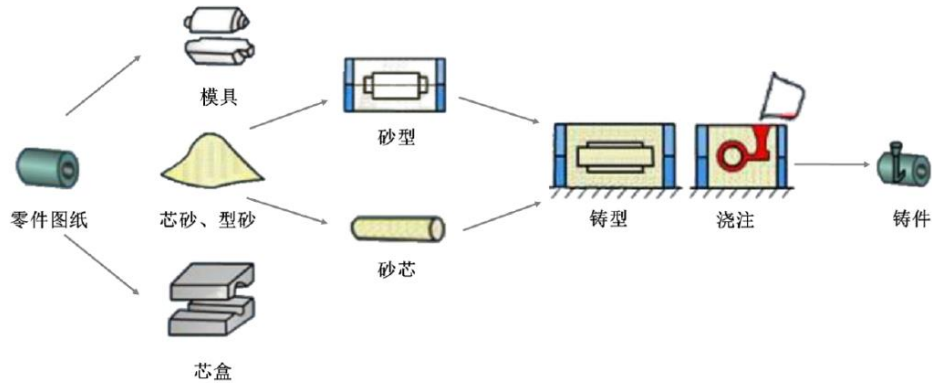
工艺名称	工艺原理	技术难度	应用领域	产品特性	主要企业	市场容量	未来发展趋势
砂型铸造	通过制芯、造型等设备将石英砂制作成砂芯、砂型，并组成铸型。将熔炼后的金属液体倒入铸型，经冷却凝固、清整处理后得到铸件的工艺过程。	砂型铸造工艺包括潮模砂工艺、树脂砂工艺、精密组芯工艺等，其中潮模砂及树脂砂为传统砂型铸造工艺。传统砂型铸造工艺技术难度较低，是目前普遍使用的铸造工艺。随着环保及铸件产品质量要求的不断提高，出现了精密组芯等新型砂型铸造工艺。精密组芯铸造工艺用制芯的方法制造砂型，将砂芯及砂型精密组合形成铸型。精密制芯、造型、组芯过程尺寸精度要求高，对制芯设备、芯盒模具、组芯等系统精度并保持其稳定性的技术难度较大。	砂型铸造可适用于各种材质、各种尺寸大小、各种批量的铸件生产。对于铸件壁厚特别小、尺寸精度特别高、表面粗糙度要求特别高的特殊类型的铸件不适用砂型铸造工艺生产。砂型铸造广泛应用于汽车、工程机械、机床、通用机械、铁路、船舶、石化、电力、家电、航空航天、军工等领域的铸件生产。	产品适用性广泛，产品尺寸及重量范围宽，最大值几乎不受限制；产品内外形状复杂度几乎不受限制；产品材质种类几乎不受限制；产品批量大小几乎不受限制。产品生产成本较低、铸造工艺性灵活、生产设备柔性较大。一般砂型铸造产品最小壁厚大于 2.5mm、尺寸精度 CT6 级以上、表面粗糙度 12.5 以上、机械性能达到材料牌号标准值。	潍柴动力、广西玉柴、云内动力、山推、科华控股、明志科技	砂型铸造生产铸件占铸件总产量的 80% 以上。	砂型铸造的未来发展趋势是绿色、智能、高效、精密。砂型铸造需在新材料、新工艺、新装备等方面的不断研发来满足未来发展要求。精密组芯铸造工艺将是中小复杂铸件未来理想的铸造工艺。
精密铸造	精密铸造通常是指熔模铸造，又称失蜡铸造，其工艺原理是：在由易溶材料制成的模样上涂敷耐火材料形成型壳，溶出模样，注入液态金属冷却后，获得铸件。	精密铸造需要制蜡模、制壳、溶模、烧结等工艺过程，工艺技术控制难度较大。	精密铸造工艺适用于生产各类材质的中小尺寸、表面质量及尺寸精度要求很高或壁厚很薄的特殊类型铸件。一般适用于汽车、通用机械、医疗器械、通讯、家电五金等特殊类铸件生产。	产品尺寸精度高、表面粗糙度好，部分铸件不需要进一步的机加工。产品尺寸及内腔复杂度受制壳、去壳工序限制，适用于中小尺寸并且内腔形状结构简单的铸件生产。	鹰普精密	按产品重量估算，市场容量占比很小。	生产装备的自动化及智能化，提高生产效率、改善生产环境。
压铸	将液态金属在高温高压下射入压铸机内的金属模具内，在短时间内凝固获得铸件。	对压铸设备及模具技术要求较高，大吨位压铸技术难度较大。	压铸工艺主要用于锌、铝、镁等低熔点合金的薄壁件的大批量生产，主要适用于汽车、3C 及轻工日用五金等行业。	产品尺寸精度高、表面粗糙度好。产品内腔复杂度受模具抽模限制，不能生产封闭式结构零件。铸件尺寸受模具尺寸及压铸机吨位限制，适用于中小尺寸并且内腔形状结构为开放式的低熔点有色合金铸件生产。	旭升股份、广东鸿图、文灿股份	在低熔点有色合金的大批量铸件市场中占据主要市场份额。	大吨位智能化压铸设备及高性能压铸合金材料。

数据来源：公司公告，东方证券研究所

图 10：砂型铸造示意图

有关分析师的申明，见本报告最后部分。其他重要信息披露见分析师申明之后部分，或请与您的投资代表联系。并请阅读本证券研究报告最后一页的免责声明。

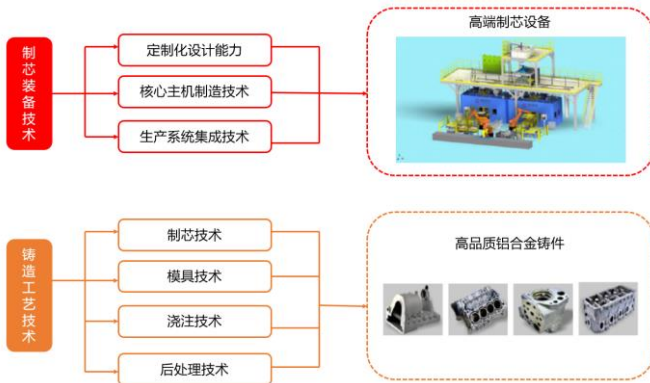




数据来源：公司公告，东方证券研究所

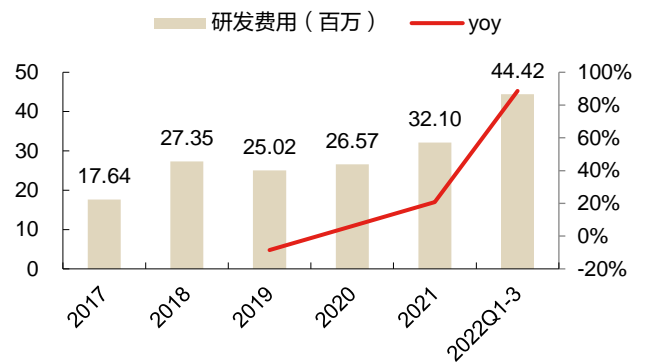
**重视研发投入，核心技术自研。**公司深耕砂型铸造多年，重视研发投入，2022年前三季度研发费用4442万元，在铸造材料、铸造工艺、智能化铸造装备等砂型铸造关键领域进行了研发布局，积累了丰富的装备和铸件生产核心技术，包括射砂技术、砂芯固化技术、垂直制芯技术、精密组芯铸造工艺、铸造热处理工艺、铸造冷却技术等，被评为“江苏省企业技术中心”、“江苏省精密组芯铸造工艺及成套装备工程技术研究中心”。

图 11：公司装备和铸件业务应用技术



数据来源：公司公告，东方证券研究所

图 12：公司研发费用及增速



数据来源：公司公告，东方证券研究所

图 13：公司核心技术及来源

核心技术名称		核心技术来源	
装备领域核心技术	射芯机核心技术	射砂技术	自主研发
		砂芯固化技术	自主研发
		无机工艺、热芯工艺制芯射嘴技术	自主研发
		垂直制芯技术	自主研发
		集成单元制芯技术	自主研发
		混砂技术	自主研发
		夹具抓取技术	自主研发
		同步运动及锁模技术	自主研发
		全电驱动制芯技术	自主研发
	制芯环保技术	自主研发	
	智能化控制及系统集成技术	智能控制系统及技术	自主研发
		智能铸造车间设计与交付能力	自主研发
	铸件核心工艺与技术	精密组芯铸造工艺	
铸造关键环节核心技术		铸造热处理工艺	自主研发
		低压、倾转、闸板浇注工艺	自主研发
		铸造冷却技术	自主研发
		高硅铝合金缸套及其镶铸工艺	自主研发
		铸件清理技术	自主研发
		铸件真空差压浸渗设备及工艺	自主研发
		热交换器类铸件工艺	自主研发
		箱体类铸件工艺	自主研发

数据来源：公司公告，东方证券研究所

**精密组芯造型工艺引领者，发展前景广阔。**砂型铸造根据所用粘结剂的不同，分为粘土砂型、水玻璃砂型、树脂砂型和负压硬化造型（V法、消失模），公司基于三乙胺冷芯盒制芯工艺提出和发展了“精密组芯造型工艺”，即精确制造出铸件的外模砂型和内腔砂芯，然后进行精密组芯、合型，由多块冷芯盒砂芯精确组装而成铸型。铸件生产需根据产品大小、铸件复杂程度、精度要求等选择合适的工艺，受当前技术限制和经济性考虑，射芯机有最大射砂量和最大射砂面积限制，因此砂型铸造领域大型铸件一般采用树脂砂工艺，其他铸件可通过潮模砂或精密组芯造型工艺生产。由于潮模砂工艺发展历史较长，技术成熟度较高、目前仍为我国砂型铸造的主流工艺，但潮模砂需建造独立的造型线用于砂型的生产，在废砂排放、旧砂回收率、能耗、铸件精度等方面与精密组芯造型工艺存在较大差距，精密组芯造型工艺未来发展前景广阔。

图 14：砂型铸造主要工艺对比

特点	潮模砂造型	树脂砂造型	精密组芯造型
定义	以膨润土做黏结剂，并加入水及其他添加剂混制出型砂，利用造型线压实成型的造型方法，铸件内腔一般由砂芯形成	以人工合成树脂作为粘结剂，并加入催化剂混制出型砂，不需烘烤或硬化气体，即可在常温下使砂型自行固化的造型方法	采用冷芯盒制芯工艺生产高精度外型，然后与铸件内部砂芯组合成完整的砂型用于铸件浇注生产的工艺
粘结剂	砂型：膨润土、砂芯：合成树脂	酚醛树脂/呋喃树脂	脲醛类树脂
其他主要添加剂	煤粉、水	-	-
固化方式	砂型通过潮模砂造型线压实成型、砂芯通过射芯机制成	通过树脂砂造型线自硬成型	利用冷芯盒射芯机生产高精度砂型及砂芯
能源消耗	砂铁比高、用砂量高、能耗高	砂铁比高，用砂量高、能耗高	砂铁比低、用砂量低、能耗低
污染排放	铸件落砂后砂芯混入潮模砂，再生困难，废砂排放量大	再生率低，废砂排放量大、大件生产废气排放严重	砂型砂芯为同一种砂子，热法再生接近100%循环利用，废弃砂排放少
生产效率	较高	较低	较高
铸件精度	铸件尺寸精度较低：CT9—CT12级	铸件尺寸精度较低：CT8—CT9级	铸件尺寸精度高：CT6—CT8级
表面粗糙度	$Ra \leq 50-100$	$Ra \leq 25-50$	$Ra \leq 12.5-25$
适合生产的铸件类型	适合无内腔或内腔结构简单的中小铸件的大批量生产	适合大型铸件的小批量生产	适合各种材质、内腔复杂的中小件铸件的各种批量生产

数据来源：公司公告，东方证券研究所

有关分析师的申明，见本报告最后部分。其他重要信息披露见分析师申明之后部分，或请与您的投资代表联系。并请阅读本证券研究报告最后一页的免责申明。

**冷芯工艺主导，率先布局无机工艺。**射芯机是砂型铸造中制芯工序的核心主机，具有结构复杂、系统精密度高、集成度高、制作周期长等特点。按工艺不同，射芯机可区分为冷芯、热芯、无机三类，其中无机制芯工艺具有制芯过程无尾气污染、浇注过程不发热不冒烟、落砂再生过程无烟气的特点，环保优势显著，是砂型铸造行业未来的发展趋势，但研发难度高、价格高昂，目前市场尚不成熟。公司研发和销售的核心主机主要为冷芯工艺射芯机，并在国内率先研发生产了首台无机射芯机，当前无机射芯机产品已销售给一汽铸造、诺玛科、法国蒙特配集团等客户。

图 15：射芯机类别

装备产品	技术原理	研发难度	应用领域	公司产品性能	市场容量	未来发展趋势
冷芯工艺射芯机	将石英砂、树脂粘结剂和固化剂等混合合成的芯砂射入芯盒中，然后将催化气体吹入室温状态下的芯盒，芯砂在催化气体作用下快速硬化成砂芯。	研发难度较高。主要难点在于射砂机构、高效气体发生器、吹气固化系统、芯盒排气系统等。	广泛应用于汽车发动机、内燃机、拖拉机、工程机械、液压及泵阀、造船、航空航天及军工等行业的内腔复杂铸件的生产。	全自动智能化运行，工艺参数感知、砂芯质量实时监控。生产效率高、运行稳定、能耗物耗低。	市场容量很大，是目前的主流工艺及装备产品。	提高射砂效果、提高气体固化效率、与机器人等辅助设备集成绿色智能制芯中心及精密组芯生产线。
无机工艺射芯机	将石英砂、水玻璃和添加剂等无机粘结剂混合合成的芯砂射入加热至120℃左右的芯盒中，再吹入加热的压缩空气，使芯砂脱水固化成砂芯。	研发难度高。主要难点是针对无机粘结剂芯砂的可使用时间短、流动性差、厚大砂芯固化不均匀等问题，研发专用的混砂、射砂、空气加热、芯盒加热等技术及机构。	目前主要应用于铝合金金属型铸造，如生产汽车发动机缸体缸盖、支架等铝合金铸件。	具有保湿功能的混砂及射砂系统，延长无机砂的可使用时间、不堵塞射嘴，大功率空气加热器，提高固化效率及质量，多路模具温控技术，保证连续稳定生产。	目前市场小，未来市场空间大。	完善无机粘结剂制芯装备关键技术及机构，克服无机制芯生产效率、砂芯质量问题。研发完善无机粘结剂材料性能及制芯工艺，满足铸铁铸钢等黑色金属的砂芯要求，将绿色环保的无机制芯工艺快速推广使用。
热芯工艺射芯机	加热芯盒200℃-300℃，将石英砂、热固性树脂和固化剂等混合合成的芯砂射入具有加热装置的芯盒中，使贴近芯盒表面砂料受热，并在粘结剂的作用下缩聚而硬化形成砂芯。	研发难度相对较低。主要难点在于砂芯厚薄不均的芯盒温度控制的均匀性及稳定性。	主要用于制造柴油机缸盖水套芯、液压多路阀砂芯等尺寸较小、形状复杂、强度要求高的砂芯。	全自动运行、液压平稳驱动、合模精度高、均匀稳定控制芯盒温度。	较小	提高装备及模具精度，实现砂芯无缝毛刺。

数据来源：公司公告，东方证券研究所

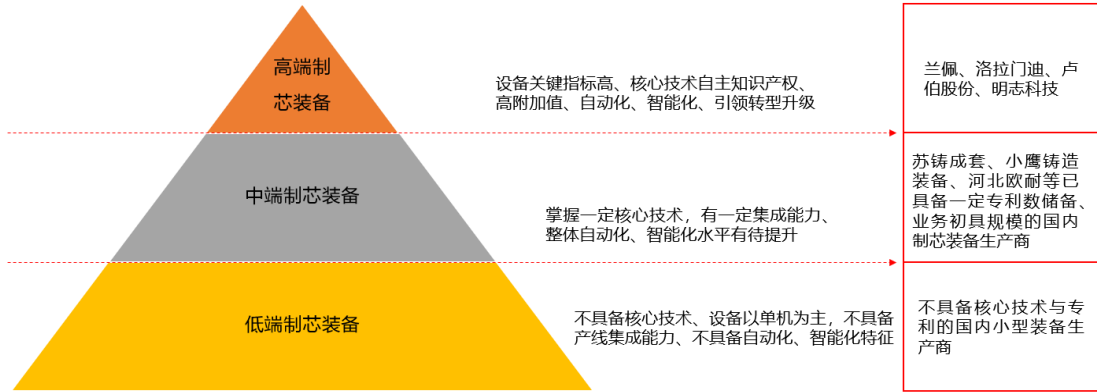
## 装备业务：行业转型升级，公司竞争力持续强化

制芯装备是砂型铸造的核心装备，直接影响制芯合格率、制芯效率以及铸件的质量、精度和结构复杂度。李大勇等《铸造技术路线图:普通砂型铸造装备与检测技术》提到，根据有关铸件生产数据统计，由于砂芯质量（主要反映在强度、完整性、透气性、均匀性）造成的铸件废品率均值在2.5%以上，国内中低端制芯装备的制芯废品率在5%左右，提升制芯装备性能、优化铸造工艺流程是促进我国铸造产业转型升级的重要途径。

### 行业转型升级，集中度有望提升

乐豹，盛晓波在《精密组芯造型工艺的应用及展望》指出，我国砂型铸造装备（造型、制芯）行业市场规模2018年约50亿元（不含熔炼/砂处理/清理等），预计到2035年将达到100亿元。目前我国制芯装备市场中，高中低端产品均有分布，高端制芯装备市场参与者包括兰佩（德国）、洛拉门迪（西班牙）、卢伯股份（瑞士）、明志科技，其中卢伯股份业务量较少，兰佩、洛拉门迪和明志科技瓜分国内高端制芯装备市场，三家技术水平和市场占有情况相当。中端制芯装备产品有一定的技术水平和集成能力，但整体自动化、智能化水平仍待提升，市场参与者主要是苏铸成套、小鹰铸造装备、河北欧耐等已具备一定专利数储备、业务初具规模的国内制芯装备生产商。

图 16：国内制芯装备市场参与者

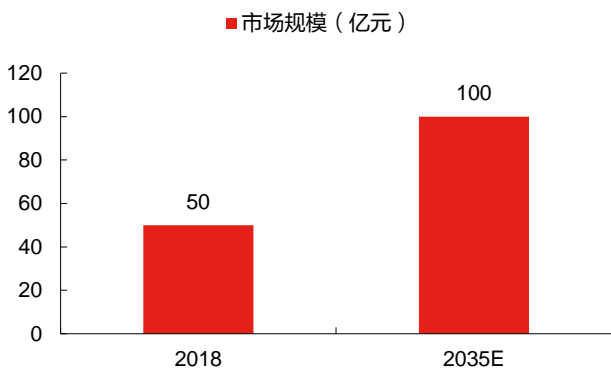


数据来源：公司公告，东方证券研究所

我国制芯装备行业呈现绿色化、高端化、规模化发展趋势。

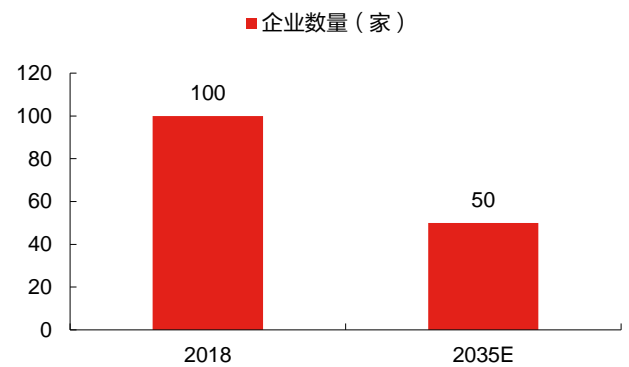
- 1) 绿色化：近年来，国家针对铸造行业的产业政策始终围绕“绿色铸造”展开，《铸造行业“十四五”发展规划》提出，十四五期间行业颗粒物污染排放量较十三五减少50%以上，到2025年实现无机粘结剂等绿色造型材料的示范应用，年铸造废砂再生循环利用达到800万吨以上。
- 2) 高端化：主要体现在装备高端化和生产智能化上。随着下游设备产品性能参数提升，铸件呈现出精密化、复杂化趋势，推动铸造装备不断高端化。另外，制芯装备行业由交付单机设备逐步转变为提供成套装备和智能化的制芯系统，实现高效、自动、无人化生产。
- 3) 规模化：随着技术持续升级创新，掌握核心技术、拥有较强研发能力的大型铸造装备企业有望淘汰中小厂商，行业集中度或将提升。2018年我国砂型铸造装备企业数量100余家，乐豹，盛晓波在《精密组芯造型工艺的应用及展望》中预计，到2035年我国砂型铸造装备企业数量将减少至50家左右。

图 17：我国砂型铸造装备（造型、制芯）市场规模



数据来源：《精密组芯造型工艺的应用及展望——乐豹，盛晓波》，东方证券研究所

图 18：我国砂型铸造装备行业企业数量



数据来源：《精密组芯造型工艺的应用及展望——乐豹，盛晓波》，东方证券研究所

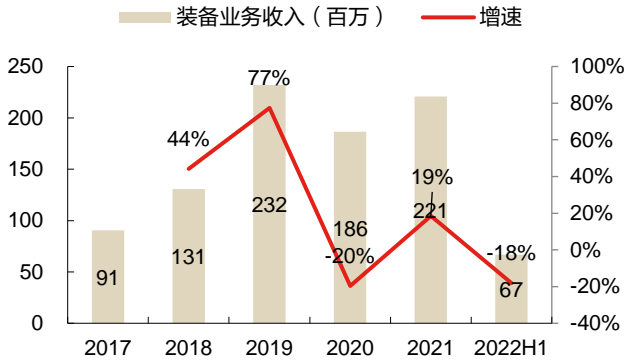
## 产品不断创新，竞争力持续强化

公司制芯装备主要产品包括射芯机、制芯单元、制芯中心和制芯生产线，此外经过多年发展，公司已具备智能铸造车间规划和交付能力。2017-2021 年公司装备业务收入复合增速 24.9%，保持

有关分析师的申明，见本报告最后部分。其他重要信息披露见分析师申明之后部分，或请与您的投资代表联系。并请阅读本证券研究报告最后一页的免责申明。

快速增长。2018 年以来，公司制芯单元、制芯中心、制芯生产线等集成式产品销售逐渐增长，2020 年公司装备业务收入中，制芯单元、制芯中心、制芯生产线、射芯机、辅助制芯设备或服务分别占 36.8%、30.3%、20.8%、6.1%、6.0%。

图 19：公司装备业务收入及增速



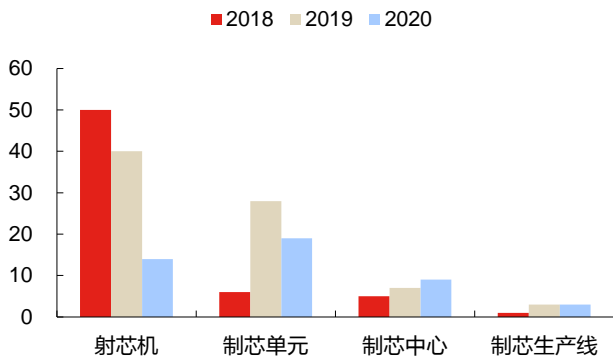
数据来源：公司公告，东方证券研究所

图 20：精密组芯智能铸造车间系统构成



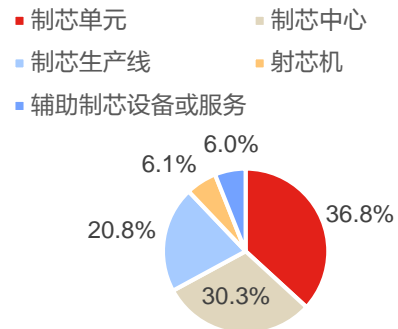
数据来源：公司公告，东方证券研究所

图 21：公司装备产品销量（台/套）



数据来源：公司公告，东方证券研究所

图 22：2020 年公司装备业务分产品收入结构



数据来源：公司公告，东方证券研究所

公司秉持高端制芯装备厂商定位，不断进行产品创新升级，2018 年发布自主研发的 MiCC300 集成式智能制芯单元，对原有的分体式制芯单元进行了重新定义，将砂加热、混砂、射砂、砂芯固化等分体设备集成为一个制芯单元，设备安装调试更便利、运行及维保成本更低；且同一台设备内可实现混砂后即射砂，现混现用，减少存放时间对芯砂性能影响，提高生产效率及砂芯质量。在行业从冷芯工艺向无机工艺过渡的过程中，公司还推出了冷芯、无机双工艺射芯机，可以快速切换有机制芯及无机制芯功能，避免了客户因向无机制芯工艺切换导致的设备更换投资。在产品持续创新的推动下，公司在高端制芯装备市场的竞争力有望不断强化。

图 23：传统制芯设备

图 24：集成式智能制芯单元





数据来源：公司公告，东方证券研究所



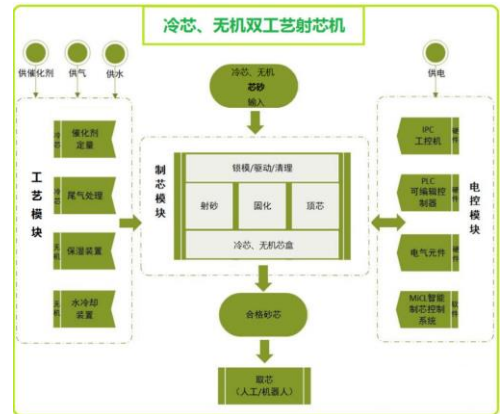
数据来源：公司公告，东方证券研究所

图 25：公司 MDs 系列制芯机（可应用于冷芯/热芯/无机等多种工艺）

图 26：公司冷芯、无机双工艺射芯机



数据来源：公司官网，东方证券研究所



数据来源：公司公告，东方证券研究所

## 铸件业务：传统下游稳健增长，成长赛道打开空间

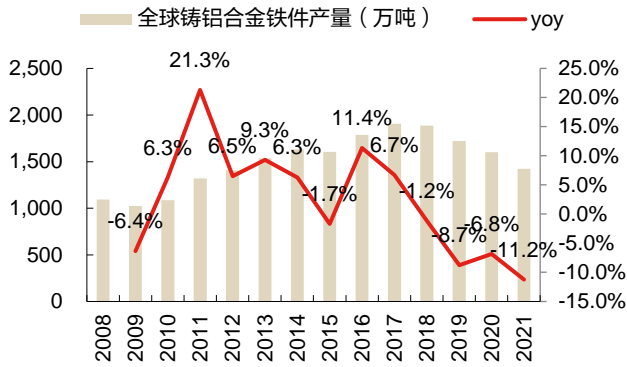
### 铝合金铸件性能优异，应用范围广泛

2021 年全球铸件总产量 1.02 亿吨，其中铝合金铸件 1433 万吨，占比 13.9%；国内铸件总产量 5405 万吨，其中铝（镁）合金铸件 720 万吨，占比 13.3%。铝合金铸件密度比铸铁和铸钢小，而比强度（材料的抗拉强度与材料表观密度之比）则较高，因此在承受同样载荷条件下采用铝合金铸件，可以减轻结构的重量，在航空工业、动力机械和运输机械制造中饱受青睐，特别是汽车轻量化以来，铝合金铸件在汽车工业中得到了广泛应用。2021 年新能源汽车高速增长的拉动下，国内铝（镁）合金铸件产量同比增长 5.9%。《铸造行业“十四五”发展规划》提出，预计到 2025 年，铝（镁）等轻合金铸件产量占比将达到 18%以上。

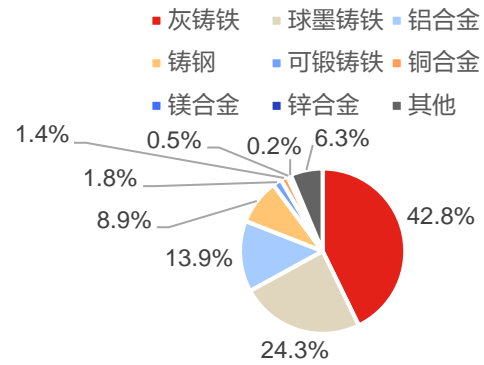
图 27：全球铝合金铸件年产量及增速

图 28：2021 年全球铸件产量结构（按材质划分）



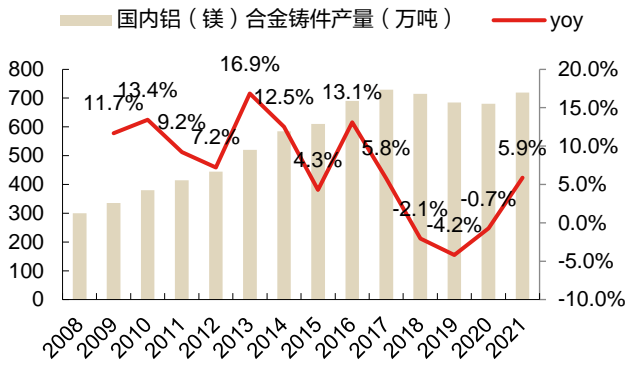


数据来源: wind, 东方证券研究所



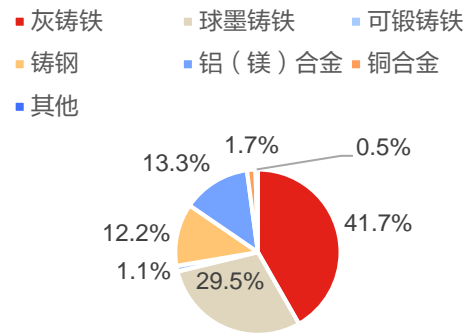
数据来源: wind, 东方证券研究所

图 29: 国内铝（镁）合金铸件年产量及增速



数据来源: wind, 东方证券研究所

图 30: 2021年国内铸件产量结构（按材质划分）

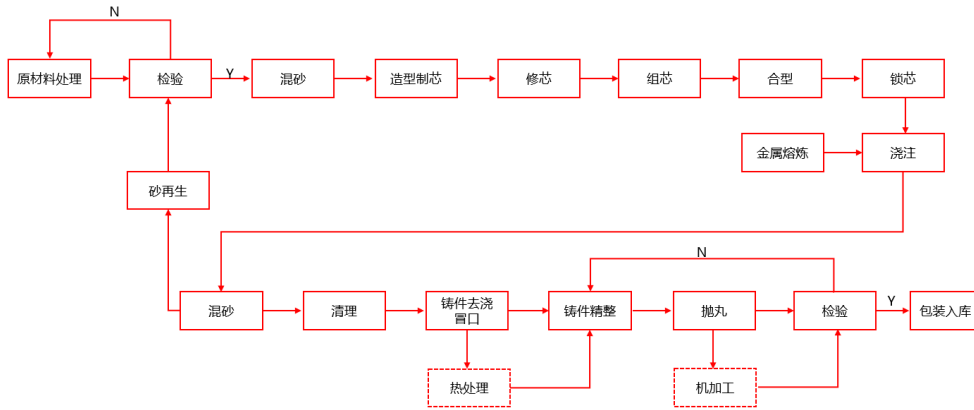


数据来源: 中国铸造协会, 东方证券研究所

## 传统行业客户优质，需求增长稳健

公司从事铝合金铸造领域近二十年，在铸造工艺尤其是精密组芯铸造工艺、高稳定性模具及夹具技术等方面建立了核心技术壁垒，并开发了铸件绿色自动化生产系统，自主设计建造的铸二车间被工信部授予第一批绿色工厂称号。核心技术和工艺支撑下，公司铸件业务秉持高端定位，采取差异化竞争策略，主要服务热能工程、汽车、轨道交通、机械装备等领域的客户，提供冷凝式壁挂炉热交换器、商用车发动机缸体缸盖及轻量化变速箱壳体、轨交及高铁列车泵阀壳体等设计复杂、工艺难度大、精密度高的高品质铝合金铸件。

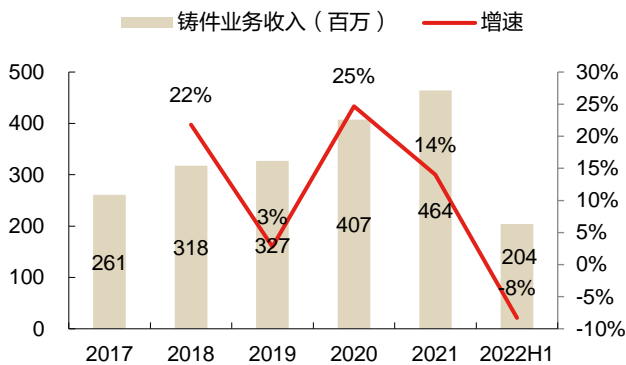
图 31: 公司高品质铝合金铸件工艺流程图



数据来源：公司公告，东方证券研究所

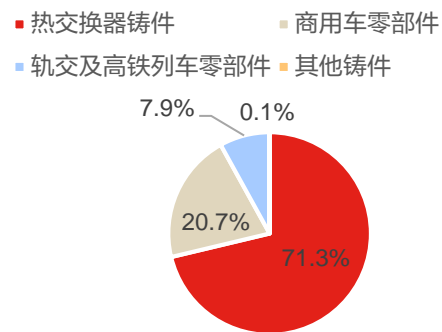
2017-2021 年公司铸件业务收入复合增速 15.5%，增长稳健，2022H1 铸件业务收入下滑主要系疫情扰动供应链和生产交付所致。从产品结构来看，2020 年公司铸件业务收入中，热交换器铸件、商用车零部件、轨交及高铁列车零部件分别占 71.3%、20.7%、7.9%。

图 32：公司铸件业务收入及增速



数据来源：公司公告，东方证券研究所

图 33：2020 年公司铸件业务分产品收入结构



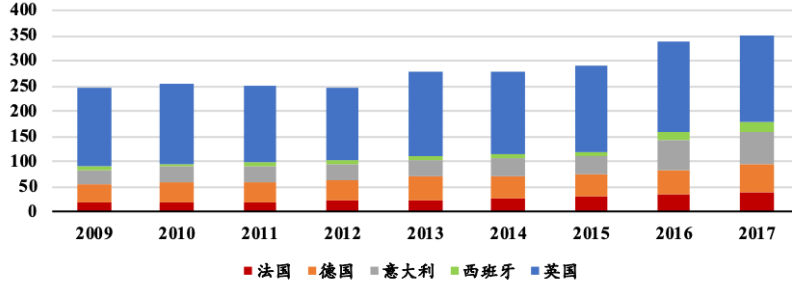
数据来源：公司公告，东方证券研究所

### 1) 冷凝式壁挂炉热交换器

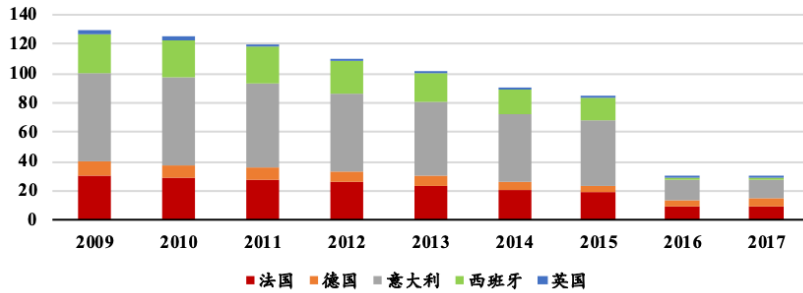
欧洲主要国家纬度较高、冬季寒冷，采暖需求刚性，燃气壁挂炉成为居民的生活采暖必需品。其中，冷凝式壁挂炉采用全预混比例调节方式将空气和燃气充分配比后燃烧，将高温烟气进行冷却，对水蒸气凝结为液态水时释放的热量进行回收利用，相比常规壁挂炉，冷凝式壁挂炉具有热效率高、节能环保和使用寿命长等优点。2015 年生效的欧盟 ErP 指令对欧盟国家的燃气锅炉提出了非常高的能效要求，强制规定将冷凝技术应用于几乎所有类型的建筑，只允许安装采用低氮排放、冷凝技术的锅炉，目前英国以及欧盟地区已经完成从传统锅炉到冷凝式锅炉的产业转换，欧洲也成为冷凝式燃气壁挂炉的主要市场。

图 34：部分欧洲国家冷凝式/非冷凝式燃气锅炉销售情况 (万台)

部分欧洲国家冷凝式燃气锅炉销售情况（万台）



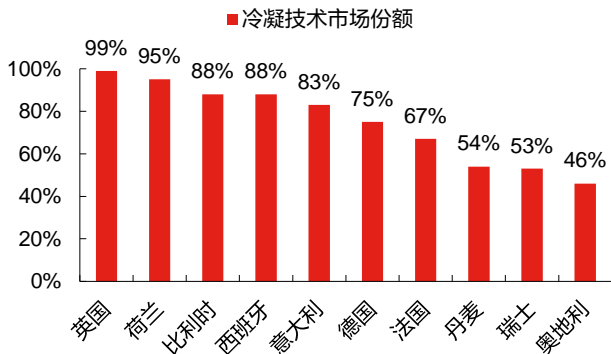
部分欧洲国家非冷凝式燃气锅炉销售情况（万台）



数据来源：前进科技招股书；《冷凝炉的发展趋势及特征——田应刚》；东方证券研究所

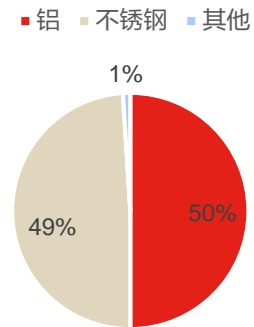
每台冷凝式燃气壁挂炉均需配备一台热交换器，目前欧洲市场的热交换器中，铝合金和不锈钢材质各占一半，彼此不形成技术迭代和产品替代，市占率较为均衡。公司主要生产铝合金材质的冷凝式壁挂炉热交换器，已经与世界主要暖通集团威能、喜德瑞、Ideal（Ideal 为法国大西洋集团的一个壁挂炉品牌，大西洋集团的燃气壁挂炉销量主要来自 Ideal）、博世等形成了长期稳定的合作关系，2020 年威能、喜德瑞、Ideal 均为公司前五大客户，合计收入贡献 2.73 亿，占公司总收入的 45%。随着 IPO 募投项目产能释放，未来公司在大客户的供应份额有望进一步提升。

图 35：2017 年部分欧洲国家冷凝技术市场份额



数据来源：欧洲供热行业协会中国分会，东方证券研究所

图 36：欧洲冷凝式壁挂炉用热交换器材质



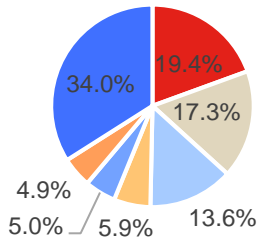
数据来源：前进科技招股书，东方证券研究所

图 37：2017 年欧洲壁挂炉市场竞争格局（按销量）

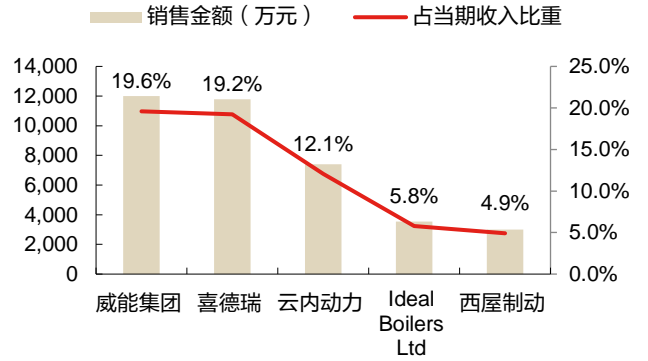
图 38：公司 2020 年前五大客户销售金额及占比

有关分析师的申明，见本报告最后部分。其他重要信息披露见分析师申明之后部分，或请与您的投资代表联系。并请阅读本证券研究报告最后一页的免责声明。

■ 博世    ■ 威能    ■ 喜德瑞    ■ 菲斯曼  
■ 大西洋集团    ■ 阿尔斯顿    ■ 其他



数据来源：前进科技招股书，BSRIA，东方证券研究所



数据来源：公司公告，东方证券研究所

表 3: 公司 IPO 募投项目

项目名称	投资总额 (万元)	建设期	项目内容
高端铸造装备生产线技术改造项目	10,062.44	2 年	利用原有生产车间并新建一栋机械加工车间，购置和安装先进的机械加工设备、智能仓储设备、MES 系统等，进行生产线技术改造、扩建。
轻合金零部件生产线绿色智能化技术改造项目	24,617.30	2 年	对铸一、铸二车间的生产线进行技术升级改造。铸一车间增加生产设备、智能仓储设备等，铸二车间增加生产设备、环保设备、检测设备、智能仓储设备以及公辅设备等，达产后形成热交换器零件 8,500 吨/年、汽车轻量化底盘零件 3,000 吨/年的铸件产能。
新建研发中心项目	8,078.77	2 年	购置先进研发设备，引进专业技术人才，进一步加大在高性能铸造材料、绿色铸造工艺技术及智能化铸造装备等方面的研发投入。
补充流动资金项目	8,000.00		
总计	50,758.51		

数据来源：公司公告，东方证券研究所

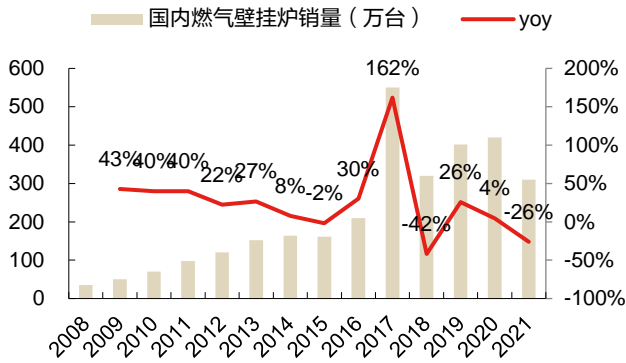
国内市场燃气壁挂炉的发展整体晚于欧洲国家，冷凝技术的普及程度也相对较低。从 2016 年北方“煤改气”工程推进开始，国内燃气采暖热水炉市场重心逐步向“煤改气”市场转移，2017-2019 年“普通工程和零售”市场年销量基本稳定在 170 万台左右，2020 年受疫情影响一度下降至 152 万台。2021 年在“煤改气”工程逐渐进入收尾阶段的大背景下，各燃气采暖热水炉生产企业开始将市场重心转移回“普通工程和零售”市场，全年销量达到 215 万台，同比增长 41.4%，随着“煤改气”工程影响削减，国内燃气壁挂炉销售有望恢复常态化。

2021 年国内燃气壁挂炉销量中，普通炉占 84.5%，是我国燃气采暖热水炉市场上销售的主要产品类型。伴随“煤改气”工程收尾，其主导产品普通炉、专属产品低氮炉销量显著下降，2021 年同比分别减少 21.4%、65.9%。冷凝炉依托其优秀的节能效果和更长的使用寿命等优势，2021 年实现逆增长，占比提升至 8.4%。随着国内环保政策不断升级、消费水平持续提高，冷凝式壁挂炉在国内市场有望获得进一步发展，进而提升对铝合金热交换器的需求。

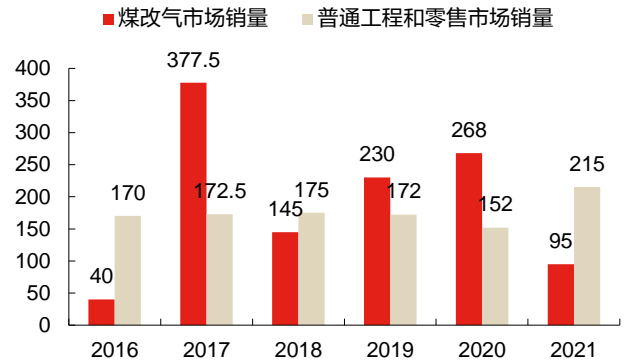
图 39: 国内燃气壁挂炉销量及增速

图 40: 国内燃气壁挂炉分市场销量 (万台)

有关分析师的申明，见本报告最后部分。其他重要信息披露见分析师申明之后部分，或请与您的投资代表联系。并阅读本证券研究报告最后一页的免责声明。

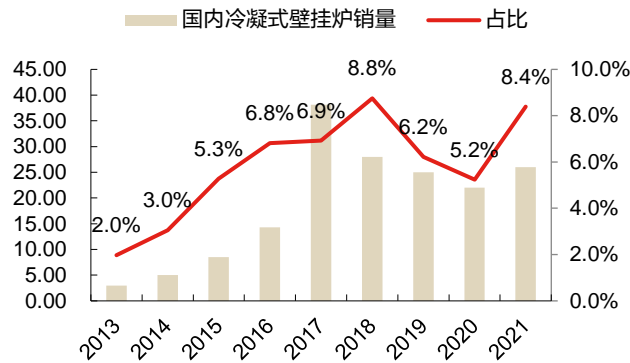


数据来源: wind, 中国土木工程学会, 东方证券研究所



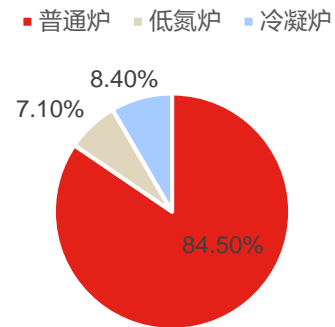
数据来源: wind, 中国土木工程学会, 东方证券研究所

图 41: 国内冷凝式壁挂炉销量及占比



数据来源: wind, 中国土木工程学会, 东方证券研究所

图 42: 国内燃气壁挂炉 2021 年分炉型销量结构



数据来源: wind, 中国土木工程学会, 东方证券研究所

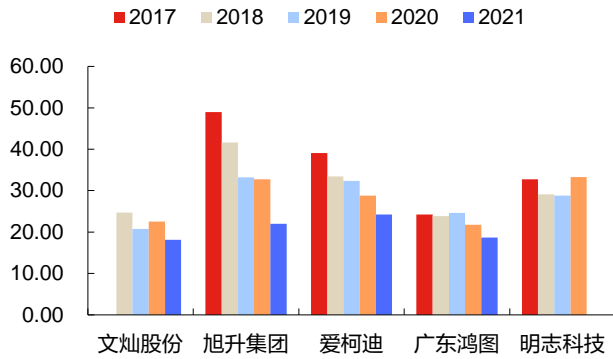
## 2) 商用车零部件

在商用车零部件领域，公司主要提供四缸柴油发动机系列缸盖及轴承盖、V8 缸体、压缩机缸体以及变速箱壳体等产品，产能相对饱和的情况下，公司优先承接加工工艺复杂、定价权较高、更高技术水平的商用车零部件产品，2017-2020 年毛利率稳定在 30%左右，较行业内汽车压铸件公司更具韧性。

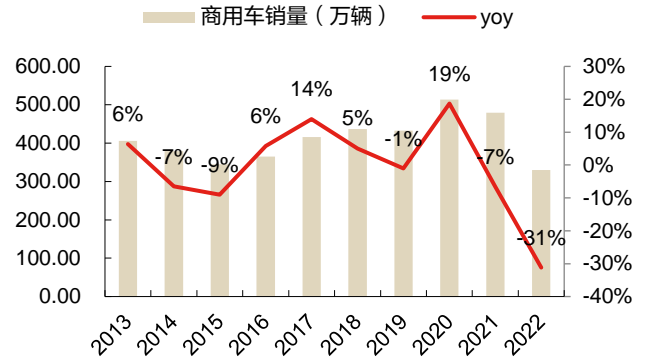
2022 年国内商用车销量同比下滑 31%，主要系国际形势、国内经济下行以及疫情反复等因素影响，展望 2023 年，压制因素有望缓解，商用车市场或实现触底反弹。中国汽车流通协会商用车专业委员会秘书长钟渭平提到，“整体来讲，国家适当提前开展房地产以及能源类、道路基础设施建设等重点工程建设，都会带动整个商用车的需求量。2023 年商用车的整体市场会在 2022 年的基础上出现拐点，往上升通道去推进增幅，进而达到 20%以上的幅度”。商用车市场的复苏，有望带动公司商用车零部件产品的需求。此外，公司积极研究轻量化整体汽车车架，对电动或混合动力汽车整车复合底盘零件技术进行可行性研究，有望开辟汽车领域新的盈利增长点。

图 43: 汽车零部件毛利率对比 (%)

图 44: 国内商用车销量及增速



数据来源: wind, 东方证券研究所 注: 文灿股份、旭升集团、爱柯迪、广东鸿图选取汽车压铸件/零部件毛利率

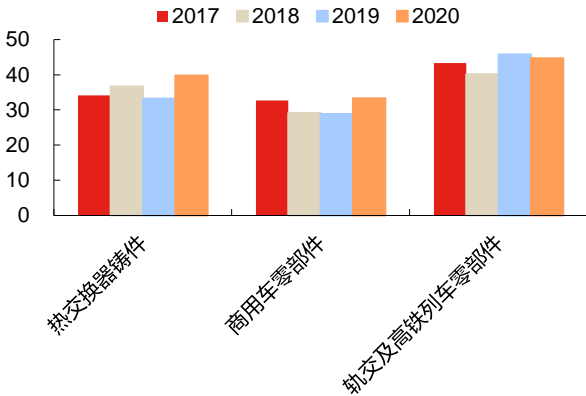


数据来源: wind, 东方证券研究所

### 3) 轨交及高铁列车零部件

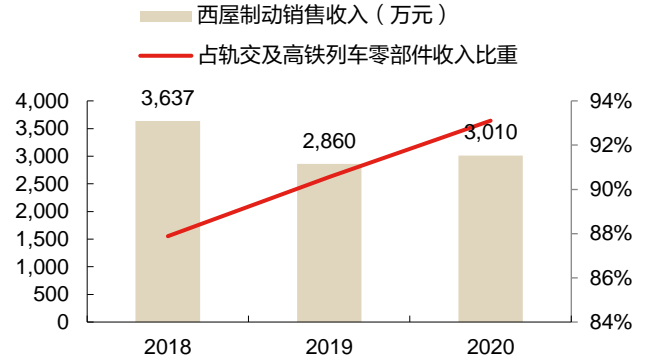
公司轨交及高铁列车零部件产品包括紧急阀体、安全阀体、制动空气压缩机机体等，采用精密组芯重力浇注工艺，材料成分及机械性能满足 T6 热处理机械性能标准；2017-2020 年毛利率稳定在 40% 以上，高于热交换器铸件和商用车零部件产品。公司轨交及高铁列车零部件业务主要来自西屋制动和克诺尔，2018-2020 年西屋制动贡献 85% 以上的收入。

图 45: 公司铸件业务分产品毛利率情况 (%)



数据来源: 公司公告, 东方证券研究所

图 46: 公司 2018-2020 年向西屋制动销售收入



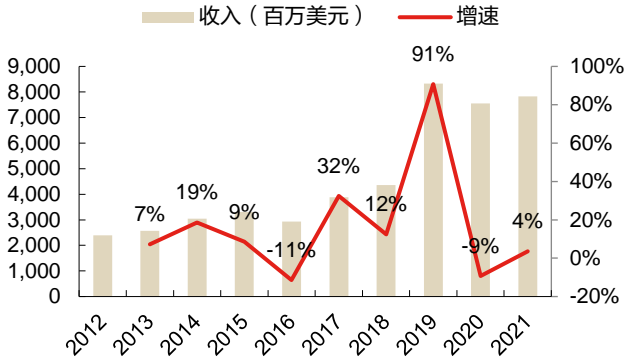
数据来源: 公司公告, 东方证券研究所

由于轨交及高铁列车零部件的定制化和高品质化特征，下游客户对供应商审核严格，一般会避免频繁更换供应商，客户粘性较强。公司目前的核心客户西屋制动是北美最大的铁路产品和服务供应商之一，克诺尔是世界领先的轨道车辆和商用车辆制动系统的制造商，经营稳健，能够为公司提供稳定的业务贡献；同时，大客户合作提供背书效应，为公司其他客户开拓奠定了基础。

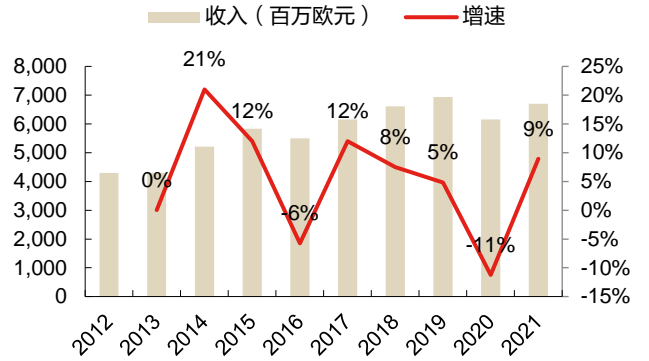
图 47: 西屋制动收入及增速

图 48: 克诺尔收入及增速





数据来源: bloomberg, 东方证券研究所



数据来源: bloomberg, 东方证券研究所

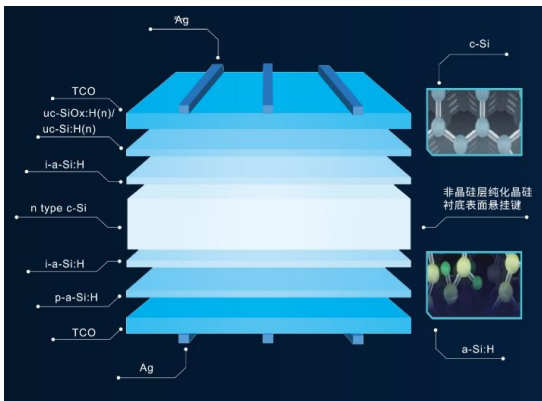
## 开发光伏等新能源领域铸件，打开发展空间

依托装备技术和精密组芯工艺，公司铸件业务已不局限于某个或某类铸件产品，可实现复杂腔体高精度铸件产品的开发、试制及定型生产。同时，公司为客户铸件新产品提供同步工程开发、试制、铸造工艺改进等增值服务，逐步由生产型制造向服务型制造转变。公司积极进行光伏等新能源领域铸件产品的开发和业务拓展，我们认为明志有望凭借技术优势，在光伏真空腔和新能源汽车零部件领域实现突破，进入高成长赛道。

### 1) 光伏装备铸件

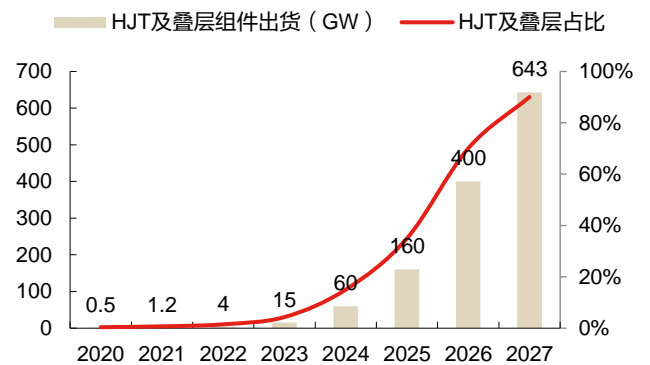
太阳能电池片经历了从常规铝背场 BSF 电池技术到 PERC 电池技术的迭代，当前 HJT 电池技术凭借转换效率高、低功衰、工艺步骤少、降本路线清晰等优势，有望成为下一代电池片主流路线。2022 年 6 月，在华晟新能源主办的异质结技术和产业化先进论坛上，中国光伏行业协会秘书长王世江指出“HJT 2022 年底产能有望超过 13GW”。根据 SOLARZOOM 新能源智库发布的《全球光伏 HJT 技术及能源发展前景白皮书》，HJT 电池已经出片的产能在 2022 年末累计超过 11GW，2023 年末预计超过 50GW，2023 年全年预计 HJT 电池出货量接近 15GW，同比 2022 年增长接近三倍，渗透率快速提升。

图 49: 异质结电池 (HJT 电池)



数据来源: 华晟新能源官网, 东方证券研究所

图 50: 全球 HJT 及叠层组件出货量预期 (不去库存情形)



数据来源: SOLARZOOM 新能源智库, 东方证券研究所

HJT 电池技术工艺步骤分为“制绒清洗、非晶硅薄膜沉积、TCO 膜沉积、电极金属化”四大步骤，对应的设备分别为制绒清洗设备、PECVD 设备（非晶硅薄膜沉积目前通常采用 PECVD 法制备）、PVD 设备、丝网印刷设备。PECVD 设备作为工艺流程中关键的一环，占 HJT 设备投资额的 50%-60%，降本需求迫切，迈为股份在 2022 半年报中指出“未来 HJT 电池设备需要在 PECVD、PVD 等制程设备方面持续实现国产化以降低投资成本”。

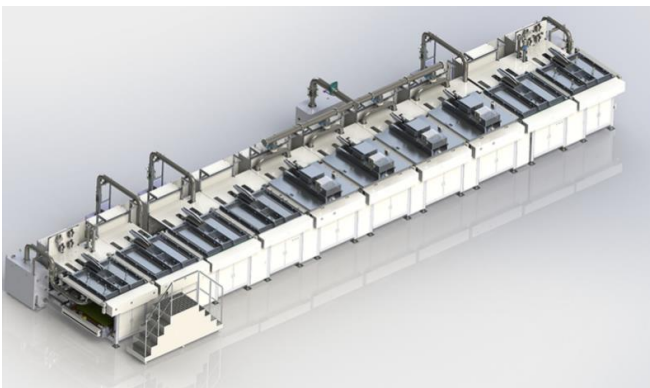
PECVD 设备主要由真空和压力控制系统、淀积系统、气体及流量控制、系统安全保护系统、计算机控制等部分组成，其中真空腔体对气密性、耐腐蚀度等要求高，目前主要采用型材加工焊接方式，依赖焊接工人的专业水平，存在交付周期长、批次稳定性不足的缺点。明志科技深耕砂型铸造领域，积累了箱体类大型铸件的无人化智能铸造工艺，可以用于研发生产 PECVD 设备的真空腔体。相比目前真空腔体生产所使用的型材加工方式，明志科技采用的精密组芯铸造工艺，能够显著降低原材料成本、缩短交付周期，并且提升批次稳定性，有望实现对现有工艺的迭代。

图 51: HJT 电池工艺流程



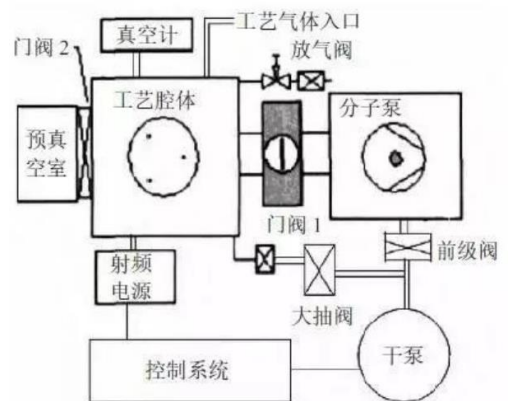
数据来源：迈为股份公告，东方证券研究所

图 52: 迈为 PECVD 镀膜设备 Maxwell MV-LH06



数据来源：迈为股份官网，东方证券研究所

图 53: PECVD 设备结构框图



数据来源：摩尔光伏，东方证券研究所

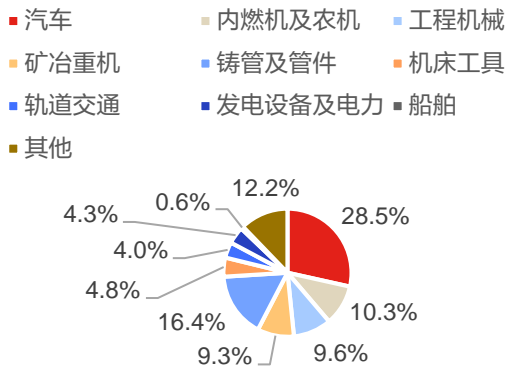
有关分析师的申明，见本报告最后部分。其他重要信息披露见分析师申明之后部分，或请与您的投资代表联系。并请阅读本证券研究报告最后一页的免责申明。

## 2) 新能源汽车零部件

2021 年国内汽车铸件产量 1540 万吨，占铸件总产量的 28.5%，是铸件最主要的下游应用行业。汽车轻量化是汽车领域的重要发展趋势，根据 The Aluminum Association 统计，汽油乘用车减重 10%可以减少 3.3%的油耗，减重 15%可以减少 5%的油耗；对于柴油乘用车分别相应减少 3.9%和 5.9%的油耗。对于新能源汽车，轻量化直接影响行驶里程，意义更为重大。

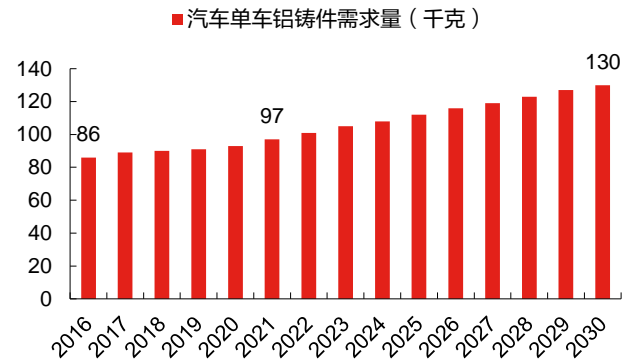
汽车轻量化可以通过铸造材料改性和工艺改革方式实现：1) 铝合金材料应用：铝制零部件较钢制减重 30%-40%，其中铝制发动机可减重 30%，商用车铝制变速箱较铸铁减重 20%-40%，全铝车身较钢材减重 40%以上，汽车铝轮毂可减重 30%。在汽车轻量化趋势下，铝合金铸件市场需求将持续增长；根据国际铝业协会数据，中国汽车单车铝铸件需求量将由 2016 年的 86 千克增加至 2030 年的 130 千克。2) 铸造工艺改革：精密组芯铸造工艺、熔模铸造工艺、（真空）高压铸造成型工艺等新型铸造工艺能够实现铸件薄壁、空心等要求，契合汽车轻量化发展趋势，应用范围将不断拓展。

图 54：2021 年国内铸件产量结构（按下游行业划分）



数据来源：中国铸造协会，东方证券研究所

图 55：2016-2030 年中国汽车单车铝铸件需求量



数据来源：国际铝业协会、智研咨询，东方证券研究所

公司当前铸件产品已拓展至新能源汽车逆变器壳体、电机壳体、副车架等，2022 年上半年装备业务开拓了东风本田、新能源汽车零部件供应商万安科技等新客户，依托精密组芯铸造工艺和装备技术底层支撑，未来有望进一步打开在新能源汽车零部件领域的成长空间。

图 56：公司新能源汽车电机壳体

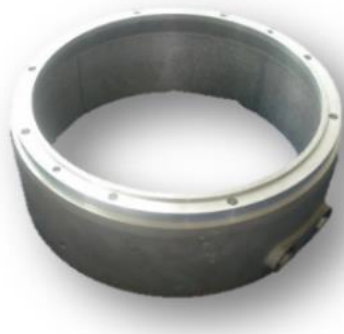


图 57：公司新能源汽车逆变器壳体



数据来源：公司官网，东方证券研究所

数据来源：公司官网，东方证券研究所

## 盈利预测与投资建议

### 盈利预测

我们对公司 2022-2024 年盈利预测做如下假设：

- 1) 铸件业务：2022 年需求和生产均受疫情扰动，预计收入同比增速-9.3%；上半年仍受原材料和运输成本影响，预计全年毛利率 25.0%。随着传统铸件需求恢复、募投的新产能开始释放以及光伏等新能源领域铸件产品开发拓展，预计 2023 年收入同比增长 29.3%，毛利率恢复至 33.6%；2024 年收入同比增长 38.9%，毛利率提升至 34.3%。
- 2) 装备业务：2022 年疫情对公司装备项目交付造成较大影响，且因实施成本等增长，对毛利率有所拖累，预计收入增速为-25%，毛利率较 2021 年下滑 4.5pct 至 35%。2023 年预计公司延期的装备项目集中交付，全年实现收入 3.02 亿，同比增长 82%，毛利率恢复至 40%。2024 年预计公司装备项目恢复常态化增长，收入同比增速 15%，随着产品集成化和定制化增强，毛利率小幅提升至 40.5%。
- 3) 公司 22-24 年管理费用率分别为 11.39%、8.15%、6.56%，22 年收入下滑、同时股权激励摊销费用增长，管理费用率有所上升。随着 23-24 年公司收入较快增长，对管理费用有一定的摊薄影响。
- 4) 公司 22-24 年销售费用率为 3.62%、3.10%和 2.72%，销售费用率的小幅下降主要考虑到收入增长带来的摊薄影响。
- 5) 公司 22-24 年研发费用率为 10.0%、6.0%、5.5%，预计 22 年研发费用率较高主要系公司对重点研发项目投入较多(智能快捷铸造系统研发——“三材”制芯模式研发以及高性能铝合金铸件轻量化研发项目)，研发人员、研发设备投入增加。预计 23-24 年公司研发投入恢复正常水平，同时随着收入较快增长带来摊薄影响，费用率有所下降。

#### 盈利预测核心假设

	2020A	2021A	2022E	2023E	2024E
<b>铸件</b>					
销售收入（百万元）	407.3	464.4	421.2	544.5	756.3
增长率	24.7%	14.0%	-9.3%	29.3%	38.9%
毛利率	38.9%	30.6%	25.0%	33.6%	34.3%
<b>装备</b>					
销售收入（百万元）	186.4	220.9	165.7	301.6	346.8
增长率	-19.6%	18.5%	-25.0%	82.0%	15.0%
毛利率	38.2%	39.5%	35.0%	40.0%	40.5%
<b>其他产品</b>					
销售收入（百万元）	14.4	18.4	20.5	17.8	18.9
增长率	-50.2%	28.4%	11.4%	-13.5%	6.4%
毛利率	52.8%	41.1%	38.2%	43.1%	40.7%
<b>其他</b>					
销售收入（百万元）	4.5	10.1	5.7	6.8	7.5

有关分析师的申明，见本报告最后部分。其他重要信息披露见分析师申明之后部分，或请与您的投资代表联系。并请阅读本证券研究报告最后一页的免责申明。

增长率	79.7%	123.5%	-43.1%	18.1%	11.1%
毛利率	94.7%	83.1%	85.0%	86.2%	84.5%
合计	612.5	713.8	613.2	870.6	1,129.5
增长率	3.8%	16.5%	-14.1%	42.0%	29.7%
综合毛利率	39.4%	34.4%	28.7%	36.4%	36.7%

资料来源：公司数据，东方证券研究所预测

## 投资建议

我们预测公司 2022-2024 年每股收益分别为 0.29、1.24、1.77 元，公司铝合金铸件业务收入占比 60%以上，因此我们选取了主要从事铝合金铸件研发生产的广东鸿图、文灿股份、旭升集团、爱柯迪作为可比公司；考虑公司高端制芯装备业务的可比性，我们增加了从事金属 3D 打印产品生产销售的铂力特作为可比公司。考虑公司 23-24 年业绩均保持较快增长，因此选取 2024 年估值更为合理，根据可比公司估值，给予公司 2024 年 20 倍市盈率，对应目标价为 35.4 元，首次给予买入评级。

表 4：可比公司估值

代码	公司	最新价格 (元) 2023/2/28	每股收益 (元)				市盈率			
			2021A	2022E	2023E	2024E	2021A	2022E	2023E	2024E
002101.SZ	广东鸿图	24.79	0.57	0.88	1.02	1.29	43.70	28.20	24.27	19.27
603348.SH	文灿股份	59.78	0.37	0.98	2.24	3.41	162.14	61.28	26.65	17.51
603305.SH	旭升集团	40.70	0.62	1.05	1.57	2.16	65.66	38.77	25.96	18.88
600933.SH	爱柯迪	25.38	0.35	0.72	0.93	1.20	72.35	35.17	27.36	21.19
688333.SH	铂力特	156.18	-0.47	0.68	2.26	3.77	-334.58	228.27	69.06	41.43
	最大值						162.14	228.27	69.06	41.43
	最小值						-334.58	28.20	24.27	17.51
	调整后平均						60.57	45.07	26.66	19.78

数据来源：朝阳永续，东方证券研究所

## 风险提示

### 1、原材料价格上行风险

公司铝合金铸件主要原材料为铝锭、原砂、粘结剂等，射芯设备所需的部件主要包括减速机、控制模块、导轨等，如果原材料、外购部件价格大幅上行，而公司未能消化成本上涨的压力，会对公司经营业绩产生较大影响。

### 2、光伏等新能源领域铸件开发进度低于预期

公司积极进行光伏等新能源领域铸件产品的开发和业务拓展，若进度低于预期，会对公司发展空间的打开产生不利影响。

### 3、产能建设及释放不及预期的风险

有关分析师的申明，见本报告最后部分。其他重要信息披露见分析师申明之后部分，或请与您的投资代表联系。并请阅读本证券研究报告最后一页的免责申明。

若公司募投项目产能建设进度不及预期，或募投项目建成投产后，公司未能成功实施相应产品的市场推广，募投项目不能按照原定计划实现预期经济效益，可能将对公司业绩产生不利影响。

#### **4、 装备项目交付进度低于预期**

公司 2022 年多个制芯装备项目交付延期，预计 2023 年迎来集中交付，若制芯装备项目交付进度持续低于预期，将对公司生产经营带来不利影响。

#### **5、 海外市场发展风险**

公司 2021 年海外业务收入占比 41%，若海外市场需求波动加剧，会对公司业务稳定性产生不利影响。公司 2017 年成立了莱比锡子公司布局海外制芯装备市场，若业务拓展不及预期，会对公司装备业务增长产生不利影响。

#### **6、 客户集中度较高的风险**

2021 年公司前五大客户销售收入占比超过 50%，如果主要客户经营情况出现不利变化、减少向对公司产品的采购，或者停止与公司合作，而公司又不能及时拓展其他客户，将会对公司生产经营产生不利影响。



**附表：财务报表预测与比率分析**

资产负债表						利润表					
单位:百万元	2020A	2021A	2022E	2023E	2024E	单位:百万元	2020A	2021A	2022E	2023E	2024E
货币资金	176	168	163	177	235	营业收入	612	714	613	871	1,130
应收票据、账款及款项融资	198	222	199	287	345	营业成本	381	469	437	553	715
预付账款	10	22	18	17	23	营业税金及附加	4	4	4	6	8
存货	159	163	197	210	250	销售费用	16	20	22	27	31
其他	23	588	587	595	603	管理费用及研发费用	93	103	131	123	136
<b>流动资产合计</b>	<b>567</b>	<b>1,164</b>	<b>1,164</b>	<b>1,286</b>	<b>1,455</b>	财务费用	2	1	2	4	4
长期股权投资	0	0	0	0	0	资产、信用减值损失	4	4	6	3	4
固定资产	182	181	218	347	425	公允价值变动收益	(1)	1	8	0	0
在建工程	4	7	34	34	25	投资净收益	0	7	2	4	5
无形资产	20	19	18	16	14	其他	28	20	15	22	20
其他	12	34	40	48	55	<b>营业利润</b>	<b>139</b>	<b>142</b>	<b>36</b>	<b>179</b>	<b>255</b>
<b>非流动资产合计</b>	<b>217</b>	<b>241</b>	<b>310</b>	<b>444</b>	<b>520</b>	营业外收入	1	0	1	1	1
<b>资产总计</b>	<b>784</b>	<b>1,405</b>	<b>1,474</b>	<b>1,731</b>	<b>1,974</b>	营业外支出	1	1	1	1	2
短期借款	73	36	110	150	150	<b>利润总额</b>	<b>139</b>	<b>141</b>	<b>36</b>	<b>179</b>	<b>255</b>
应付票据及应付账款	107	151	149	194	250	所得税	21	18	(0)	25	36
其他	124	133	131	149	170	<b>净利润</b>	<b>118</b>	<b>123</b>	<b>36</b>	<b>154</b>	<b>219</b>
<b>流动负债合计</b>	<b>304</b>	<b>320</b>	<b>390</b>	<b>493</b>	<b>570</b>	少数股东损益	0	0	0	0	0
长期借款	21	0	0	0	0	<b>归属于母公司净利润</b>	<b>118</b>	<b>123</b>	<b>36</b>	<b>154</b>	<b>219</b>
应付债券	0	0	0	0	0	每股收益(元)	0.95	1.00	0.29	1.24	1.77
其他	5	11	10	10	11						
<b>非流动负债合计</b>	<b>25</b>	<b>11</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	主要财务比率					
<b>负债合计</b>	<b>330</b>	<b>331</b>	<b>400</b>	<b>503</b>	<b>581</b>		2020A	2021A	2022E	2023E	2024E
少数股东权益	0	0	0	0	0	<b>成长能力</b>					
实收资本(或股本)	92	123	124	124	124	营业收入	3.8%	16.5%	-14.1%	42.0%	29.7%
资本公积	194	656	675	675	675	营业利润	56.8%	2.2%	-74.4%	393.8%	42.2%
留存收益	165	289	275	429	594	归属于母公司净利润	58.8%	4.8%	-70.8%	327.5%	42.2%
其他	3	6	0	0	0	<b>获利能力</b>					
<b>股东权益合计</b>	<b>454</b>	<b>1,074</b>	<b>1,074</b>	<b>1,228</b>	<b>1,393</b>	毛利率	37.7%	34.4%	28.7%	36.4%	36.7%
<b>负债和股东权益总计</b>	<b>784</b>	<b>1,405</b>	<b>1,474</b>	<b>1,731</b>	<b>1,974</b>	净利率	19.2%	17.3%	5.9%	17.7%	19.4%
						ROE	29.8%	16.1%	3.4%	13.4%	16.7%
						ROIC	23.3%	14.9%	3.3%	12.2%	15.1%
现金流量表						偿债能力					
单位:百万元	2020A	2021A	2022E	2023E	2024E	资产负债率	2020A	2021A	2022E	2023E	2024E
净利润	118	123	36	154	219	净负债率	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
折旧摊销	22	22	29	43	63	流动比率	1.86	3.63	2.99	2.61	2.55
财务费用	2	1	2	4	4	速动比率	1.34	3.12	2.46	2.17	2.09
投资损失	0	(7)	(2)	(4)	(5)	<b>营运能力</b>					
营运资金变动	(41)	(12)	(16)	(44)	(32)	应收账款周转率	5.0	4.9	3.6	4.2	4.1
其它	45	15	(16)	(5)	(3)	存货周转率	2.2	2.9	2.4	2.6	3.0
<b>经营活动现金流</b>	<b>144</b>	<b>143</b>	<b>32</b>	<b>148</b>	<b>246</b>	总资产周转率	0.8	0.7	0.4	0.5	0.6
资本支出	(15)	(22)	(90)	(170)	(130)	<b>每股指标(元)</b>					
长期投资	0	0	0	0	0	每股收益	0.95	1.00	0.29	1.24	1.77
其他	(47)	(592)	10	4	5	每股经营现金流	1.56	1.16	0.26	1.20	1.99
<b>投资活动现金流</b>	<b>(62)</b>	<b>(614)</b>	<b>(80)</b>	<b>(166)</b>	<b>(125)</b>	每股净资产	3.66	8.66	8.67	9.91	11.24
债权融资	1	(2)	1	(5)	(5)	<b>估值比率</b>					
股权融资	0	493	20	0	0	市盈率	31.8	30.4	104.0	24.3	17.1
其他	(49)	(30)	22	36	(58)	市净率	8.3	3.5	3.5	3.1	2.7
<b>筹资活动现金流</b>	<b>(48)</b>	<b>461</b>	<b>43</b>	<b>31</b>	<b>(63)</b>	EV/EBITDA	19.9	19.5	48.1	14.2	10.0
汇率变动影响	1	1	-0	-0	-0	EV/EBIT	23.0	22.6	84.0	17.6	12.4
<b>现金净增加额</b>	<b>35</b>	<b>(10)</b>	<b>(5)</b>	<b>13</b>	<b>58</b>						

资料来源：东方证券研究所

## 分析师申明

**每位负责撰写本研究报告全部或部分内容的研究分析师在此作以下声明：**

分析师在本报告中对所提及的证券或发行人发表的任何建议和观点均准确地反映了其个人对该证券或发行人的看法和判断；分析师薪酬的任何组成部分无论是在过去、现在及将来，均与其在本研究报告中所表述的具体建议或观点无任何直接或间接的关系。

## 投资评级和相关定义

报告发布日后的 12 个月内的公司的涨跌幅相对同期的上证指数/深证成指的涨跌幅为基准；

### 公司投资评级的量化标准

- 买入：相对强于市场基准指数收益率 15%以上；
- 增持：相对强于市场基准指数收益率 5% ~ 15%；
- 中性：相对于市场基准指数收益率在-5% ~ +5%之间波动；
- 减持：相对弱于市场基准指数收益率在-5%以下。

未评级 —— 由于在报告发出之时该股票不在本公司研究覆盖范围内，分析师基于当时对该股票的研究状况，未给予投资评级相关信息。

暂停评级 —— 根据监管制度及本公司相关规定，研究报告发布之时该投资对象可能与本公司存在潜在的利益冲突情形；亦或是研究报告发布当时该股票的价值和价格分析存在重大不确定性，缺乏足够的研究依据支持分析师给出明确投资评级；分析师在上述情况下暂停对该股票给予投资评级等信息，投资者需要注意在此报告发布之前曾给予该股票的投资评级、盈利预测及目标价格等信息不再有效。

### 行业投资评级的量化标准：

- 看好：相对强于市场基准指数收益率 5%以上；
- 中性：相对于市场基准指数收益率在-5% ~ +5%之间波动；
- 看淡：相对于市场基准指数收益率在-5%以下。

未评级：由于在报告发出之时该行业不在本公司研究覆盖范围内，分析师基于当时对该行业的研究状况，未给予投资评级等相关信息。

暂停评级：由于研究报告发布当时该行业的投资价值分析存在重大不确定性，缺乏足够的研究依据支持分析师给出明确行业投资评级；分析师在上述情况下暂停对该行业给予投资评级信息，投资者需要注意在此报告发布之前曾给予该行业的投资评级信息不再有效。

## 免责声明

本证券研究报告（以下简称“本报告”）由东方证券股份有限公司（以下简称“本公司”）制作及发布。

本报告仅供本公司的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为本公司的当然客户。本报告的全体接收人应当采取必要措施防止本报告被转发给他人。

本报告是基于本公司认为可靠的且目前已公开的信息撰写，本公司力求但不保证该信息的准确性和完整性，客户也不应该认为该信息是准确和完整的。同时，本公司不保证文中观点或陈述不会发生任何变更，在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的证券研究报告。本公司会适时更新我们的研究，但可能会因某些规定而无法做到。除了一些定期出版的证券研究报告之外，绝大多数证券研究报告是在分析师认为适当的时候不定期地发布。

在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议，也没有考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需求。客户应考虑本报告中的任何意见或建议是否符合其特定状况，若有必要应寻求专家意见。本报告所载的资料、工具、意见及推测只提供给客户作参考之用，并非作为或被视为出售或购买证券或其他投资标的的邀请或向人作出邀请。

本报告中提及的投资价格和价值以及这些投资带来的收入可能会波动。过去的表现并不代表未来的表现，未来的回报也无法保证，投资者可能会损失本金。外汇汇率波动有可能对某些投资的价值或价格或来自这一投资的收入产生不良影响。那些涉及期货、期权及其它衍生工具的交易，因其包括重大的市场风险，因此并不适合所有投资者。

在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任，投资者自主作出投资决策并自行承担投资风险，任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。

本报告主要以电子版形式分发，间或也会辅以印刷品形式分发，所有报告版权均归本公司所有。未经本公司事先书面协议授权，任何机构或个人不得以任何形式复制、转发或公开传播本报告的全部或部分内容。不得将报告内容作为诉讼、仲裁、传媒所引用之证明或依据，不得用于营利或用于未经允许的其它用途。

经本公司事先书面协议授权刊载或转发的，被授权机构承担相关刊载或者转发责任。不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。

提示客户及公众投资者慎重使用未经授权刊载或者转发的本公司证券研究报告，慎重使用公众媒体刊载的证券研究报告。

## 东方证券研究所

地址：上海市中山南路 318 号东方国际金融广场 26 楼

电话：021-63325888

传真：021-63326786

网址：[www.dfzq.com.cn](http://www.dfzq.com.cn)

东方证券股份有限公司经相关主管机关核准具备证券投资咨询业务资格，据此开展发布证券研究报告业务。

东方证券股份有限公司及其关联机构在法律许可的范围内正在或将要与本研究报告所分析的企业发展业务关系。因此，投资者应当考虑到本公司可能存在对报告的客观性产生影响的利益冲突，不应视本证券研究报告为作出投资决策的唯一因素。