

铝

优于大市（维持）

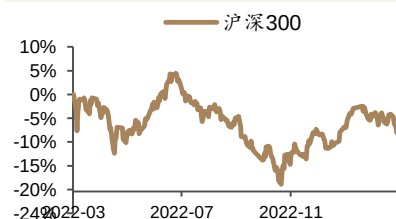
证券分析师

何思源

资格编号：S0120522100004

邮箱：hesy@tebon.com.cn

市场表现



相关研究

1. 《永茂泰（605208.SH）：业绩低于预期，基本面不变行业逐渐回暖》，2023.1.31
2. 《永茂泰：公司取得上交与爱尔思免热合金材料专利授权，加速布局一体化压铸蓝海》，2022.10.10
3. 《22 中报点评 - 永茂泰（605208.SH）：多重因素扰动下业绩短期承压，基本面长期向好趋势不变》，2022.8.31
4. 《一体化压铸材料龙头-永茂泰（605208.SH）：潜龙在渊》，2022.8.10
5. 《明泰铝业（601677.SH）：再生铝坚实筑底，高端转型厚积薄发》，2022.5.18

免热铝合金行业深度系列报告一：多壁垒并举，构筑一体化压铸基石

投资要点：

- **汽车轻量化趋势明显，一体化压铸变革催生免热处理合金。**在国家降低燃油车油耗排放、增加电动车续航政策的不断催动下，汽车轻量化大势所趋。铝的密度仅为钢的 1/3，成为车身压铸件用材的首选。在特斯拉一体化压铸浪潮的引领下，铝合金压铸件趋向大型化、薄壁化，这也带来热处理后铸件变形、后续整形难度以及报废率提升的问题。免热合金材料一方面可以直接在铸态下就能获得要求的合金组织和力学性能；另一方面因省去热处理工序，具备降低零件制造成本节能减排等优点。为一体压铸最佳材料。
- **一体压铸大势所趋，免热合金长坡厚雪。**我们预计国内 22-25 年市场规模 CAGR 将超过 200%，根据对一体化压铸渗透率的预测和对单车压铸零部件的估算，国内免热合金一体化压铸结构件市场空间约达 280 亿。一体压铸有望加速渗透带动免热合金需求快速释放。
- **一体化压铸初期免热合金行业多壁垒并举，先发优势特征显著。**在免热处理合金开发过程中，合金主要成分配比和微量特殊元素引入是核心技术壁垒，此外净化处理、温度控制、浇铸工艺亦会影响合金性质。国内免热处理铝合金已实现自主研发，铝硅系列为绝对主流。专利壁垒对合金材料配方成分进行锁定，为下游客户合作的前置条件。一体化压铸产业高度协同，免热合金起到“穿针引线”的作用，目前一体压铸处于发展初期，基于安全性考虑，主机厂严格选定材料厂商并限制数目。材料认证流程复杂叠加需优化匹配客户零件特性，客户粘性壁垒高企。免热合金行业需要依次经历研发转换周期、配方专利保护周期、产品验证及客户导入周期，行业先发优势特征显著。此外，先发者材料体系不断迭代丰富，有望拉大竞争优势。行业前期竞争核心在于材料厂商基于产品优势建立客户资源壁垒，占据先发优势。
- **投资建议：**特斯拉引领一体化压铸变革，国内多车企纷纷跟进，一体化压铸优势显著趋势明确，目前正处于从 0 到 1 到快速变革期，免热处理铝合金作为一体化压铸的最佳材料与关键环节，将持续充分受益于一体化压铸产业未来放量红利。基于产业发展初期阶段，在上游免热合金领域，我们认为应该优选具备技术、专利、客户资源等维度先发优势的行业玩家，建议关注：立中集团、永茂泰、广东鸿图。
- **风险提示：**由于疫情或其他因素，导致汽车产销不及预期；新能源汽车渗透率低于预期，导致行业需求增速偏低；一体化压铸产业化进程不及预期

行业相关股票

股票 代码	股票 名称		EPS			PE			投资 评级	
			2021	2022E	2023E	2021	2022E	2023E	上期	本期
002101.SZ	广东鸿图	26.74	0.73	0.96	1.82	37	28	15	-	-
300428.SZ	立中集团	26.74	0.73	0.96	1.82	37	28	15	-	-
605208.SH	永茂泰	14.97	1.21	0.43	0.99	22	62	27	增持	买入

资料来源：德邦研究所

注：股价对应日期 2022 年 3 月 10 日；立中集团与广东鸿图为 wind 一致预测（未覆盖暂无投资评级）

内容目录

1. 汽车轻量化趋势明确，一体压铸变革催生免热合金.....	6
1.1. 双碳背景下，汽车轻量化趋势明确.....	6
1.2. 铝合金车身结构件性能要求高，压铸件占据主导地位.....	6
1.3. 高压铸造是铝合金材料最高效的成型方法.....	7
1.4. AISi10MnMg 合金广泛应用于车身压铸结构件，通过热处理提高机械性能.....	7
1.5. 特斯拉引领一体压铸变革，优势显著势在必行.....	8
1.6. 传统压铸件需热处理、矫形，一体化压铸下尺寸精度与成本难以兼顾.....	8
1.7. 免热铝合金为一体压铸最佳材料，并有其独特要求.....	9
2. 空间测算：一体压铸大势所趋，免热合金长坡厚雪.....	10
3. 竞争格局：一体化压铸初期免热合金多壁垒并举，先发优势特征显著.....	10
3.1. 成分设计为核心+工艺过程保障，构筑免热合金技术壁垒.....	10
3.2. 国外美铝、莱茵为主流高品质免热处理铝合金材料开发者.....	12
3.2.1. 国外铝硅系列主要免热合金介绍.....	12
3.2.2. 国外铝镁系列主要免热处理合金介绍.....	14
3.3. 国内免热处理铝合金已实现自主研发，铝硅系列为绝对主流.....	15
3.4. 专利壁垒有先发优势，后来者专利突破难度较大.....	16
3.5. 一体化压铸产业链高度协同，免热合金起到“穿针引线”的作用.....	17
3.5.1. 材料端免热合金在一体化压铸整体技术中起到“穿针引线”的作用.....	17
3.6. 一体化压铸发展初期，客户资源壁垒高且为下一阶段抢占市场关键.....	18
3.7. 先发者材料体系不断迭代丰富，有望拉大竞争优势.....	20
4. 相关标的.....	21
4.1. 立中集团：免热合金先行者，携手文灿剑指一体压铸广阔蓝海.....	21
4.2. 永茂泰：潜龙在渊，一体化压铸材料龙头.....	23
4.3. 广东鸿图：业务聚焦为铝压铸龙头赋能.....	26
5. 风险提示.....	28

图表目录

图 1: 汽车轻量化系数仍存在较大下降空间	6
图 2: 2035 年我国单车用铝量超过 350kg	6
图 3: 车身典型结构件	6
图 4: 汽车车身铝合金满足的性能要求	6
图 5: 高压压铸在汽车用铝合金中的应用比例最大	7
图 6: 不同车身结构件对应不同铝合金成型工艺	7
图 7: 需热处理压铸铝合金的工艺特点	8
图 8: 特斯拉一体化压铸由后底板到前底板再到一体车身的趋势	8
图 9: 热处理后铸件变形	9
图 10: 免热处理合金的独特性能要求	9
图 11: 免热处理合金生产工序	12
图 12: 蔚来汽车研发团队与帅翼驰团队合影	13
图 13: 特斯拉专利材料与其他热处理合金材料性能对比	14
图 14: 美国铝业公司 560 合金用于日产 GT-R 车门板	15
图 15: Si 含量对 Al-3.6Mg-1.2Mn-0.12Fe 合金热裂倾向指数的影响	15
图 16: 一体化压铸产业链	17
图 17: 免热合金在一体化压铸中起到“穿针引线”的作用	18
图 18: 主机厂选择材料供应商流程	19
图 19: 上海交大 JDA1b 超大一体化铸件应用验证流程	19
图 20: 免热合金材料厂商需依次通过技术、专利与客户壁垒, 周期较长	20
图 21: 立中集团 2017-2022H1 营收变化 (亿元)	21
图 22: 立中集团 2017-2022H1 净利润变化 (亿元)	21
图 23: 立中集团免热处理合金材料特点	22
图 24: 立中、文灿独家合作的排除条款, 立中集团未来仍存与整车厂商合作可能	23
图 25: 永茂泰 2017-2022H1 营收变化 (亿元)	24
图 26: 永茂泰 2017-2022H1 归母净利润变化 (亿元)	24
图 27: 永茂泰布局免热铝合金历年进程	25
图 28: 广东鸿图 2017-2022Q3 营收变化 (亿元)	26
图 29: 广东鸿图 2017-2022Q3 归母净利润变化 (亿元)	26
图 30: 广东鸿图生产基地分布	27
图 31: 广东鸿图 12000T 超大型智能压铸单元发布仪式	27
图 32: 广东鸿图一体化压铸件获得优质铸件金奖特别奖	27

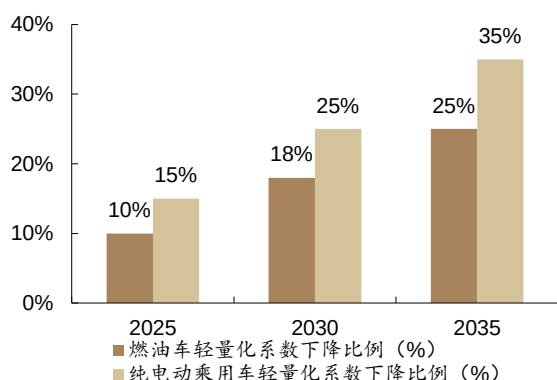
表 1: 各类铸造工艺及典型应用对比.....	7
表 2: AlSi10MnMg 合金化学成分 (质量分数)	8
表 3: 国内免热合金一体化压铸结构市场测算 (单位: 亿元)	10
表 4: 不同合金元素对压铸铝合金性能的影响	11
表 5: Al-Si 系国外免热合金性能参数及元素含量.....	12
表 6: 目前欧洲结构件压铸常用的 3 种铝合金性质.....	13
表 7: Al-Mg 系国外免热合金性能参数及元素含量.....	14
表 8: 国内免热合金性能参数及元素含量	15
表 9: 免热处理合金具体分类情况	16
表 10: 国内免热处理合金材料相关专利一览.....	16
表 11: 上海交大 JDA 体系合金力学性能与铸造性能情况, 可满足车身多场景材料应用需求	20
表 12: 立中集团各产品产能情况	21
表 13: 立中集团发行可转债募集资金用途及信息	23
表 14: 公司铝合金业务产能及下游客户情况.....	24
表 15: 铝合金业务产能规划预测	24
表 16: 公司汽车零部件下游客户	25
表 17: 永茂泰与爱尔斯合作协议条款主要内容	26

1. 汽车轻量化趋势明确，一体压铸变革催生免热合金

1.1. 双碳背景下，汽车轻量化趋势明确

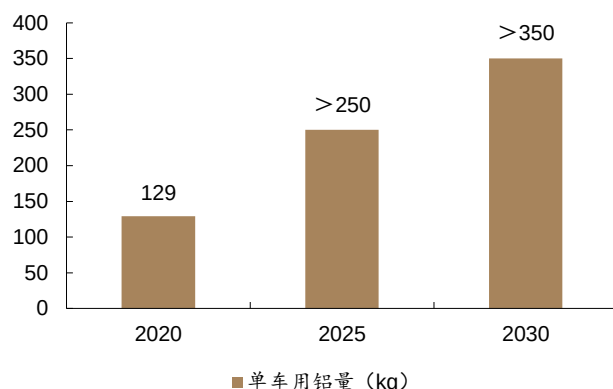
顶层政策与车企需求共振，汽车轻量化趋势明确。据统计，汽车重量每下降10%，油耗下降6-8%，每使用1kg铝，可使轿车寿命期减少20kg尾气排放。双碳背景下，2020年《节能与新能源汽车技术路线图2.0》顶层政策出台，要求2035年燃油乘用车/纯电动乘用车轻量化系数分别下降25%/35%。具体材料方面，根据《节能与新能源汽车技术路线图》规划，2025年铝合金单车用量将达到250kg，而2020年用量约为129kg/辆，5年车均用量增长接近1倍。此外，从车企角度来看，汽车轻量化是降低传统能源车油耗和提高新能源车续航里程的关键，车企亦纷纷加码轻量化布局，不断推出含有轻量化设计的车型。

图1：汽车轻量化系数仍存在较大下降空间



资料来源：《节能与新能源汽车技术路线图2.0》，德邦研究所

图2：2035年我国单车用铝量超过350kg

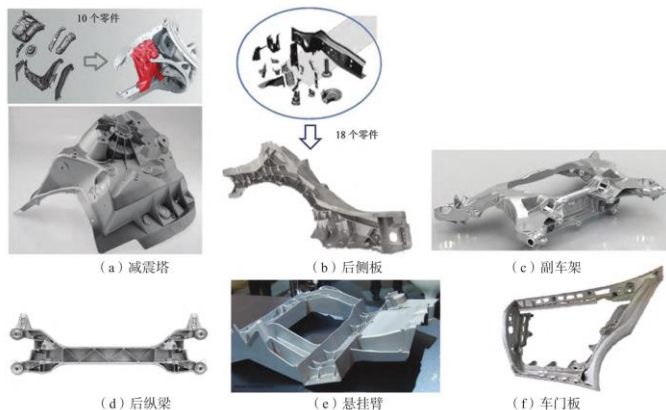


资料来源：永茂泰招股说明书，前瞻网，中国有色金属加工工业协会，德邦研究所

1.2. 铝合金车身结构件性能要求高，压铸件占据主导地位

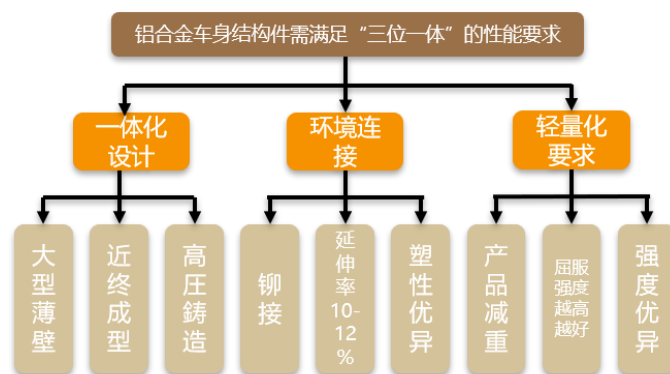
汽车关键结构件尺寸大、壁薄、结构复杂，对合金材料性能要求高。汽车结构件是指在车身上起到主要支撑及承载作用的构件，作为车身关键部件通常具有尺寸大、壁薄、结构复杂等特征。大型关键结构件在服役过程中往往承受持续、交变的载荷，且与汽车安全性密切相关，因此在保证较高抗拉和屈服强度的同时，还需要具备良好的韧性。

图3：车身典型结构件



资料来源：卢宏远《汽车行业的变革对我国压铸业的影响》，德邦研究所

图4：汽车车身铝合金满足的性能要求

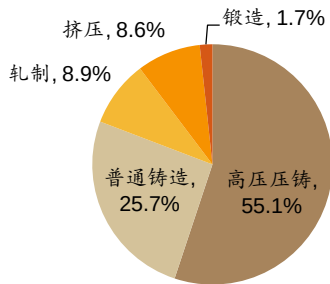


资料来源：爱尔思公司官网，德邦研究所

铝合金压铸件在汽车用铝合金中占据主导地位。汽车用铝合金包括变形铝合金、铸造铝合金，其中铸造铝合金占据主导，占汽车用铝量的80%左右。细分为

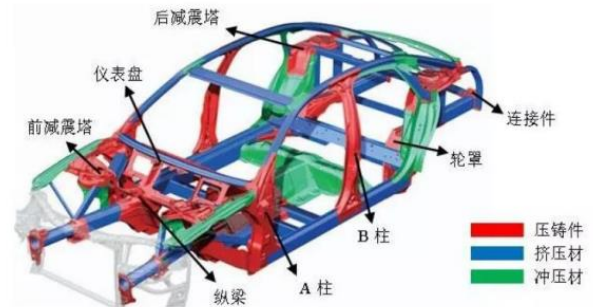
看，目前汽车用铝合金材料中 55.1%的使用高压压铸生产，25.7%的为普通铸造，8.9%的为轧制，8.6%为挤压，1.7%为锻造。

图 5：高压压铸在汽车用铝合金中的应用比例最大



资料来源：陈龙，《高真空压铸汽车减震塔的热处理工艺研究》，德邦研究所

图 6：不同车身结构件对应不同铝合金成型工艺



资料来源：中国锻压网，德邦研究所

1.3. 高压铸造是铝合金材料最高效的成型方法

真空高压铸造是铝合金车身结构件生产最优选。压铸是一种近净成型的特种铸造方法，具有自动化程度高、生产效率高、能近净成型复杂薄壁件的工艺特性，成为制作铝合金汽车结构件最为常用的一种铸造工艺。车身结构件通常属于碰撞安全件，采用铆钉连接，需要铸件在保持良好的强度的同时具备良好的韧性，因此相比传统压铸件，此类压铸件一方面采用高真空的压铸工艺来减少压铸件的气孔缺陷，另一方面则采用高强韧的压铸铝合金，来获得优异的综合力学性能。真空压铸技术扩展了压铸件的使用范围，使其能够运用在对力学性能要求更高的汽车结构件上，成为制作汽车用铝合金压铸件常用的一种快速成型工艺。

表 1：各类铸造工艺及典型应用对比

	重力铸造	高压铸造	真空高压铸造	低压铸造	差压铸造	挤压铸造	锻造
机械性能	一般	低	较高	一般	一般	高	高
表面质量	差	良好	良好	中等	中等	良好	良好
内部质量	靠自重填充成型，晶粒极为粗大，组织松散	高速喷水，无补缩，内部较多气孔疏松	内部组织致密，0.01-0.05MPa 左右压力下成型，晶粒较大，组织型，晶粒较为粗大，组织型，晶粒细小，组织致密	0.6MPa 左右压力下成型，晶粒较大，组织型，晶粒较为粗大，组织型，晶粒细小，组织致密	140MPa 左右压力下成型，晶粒较大，组织型，晶粒较为粗大，组织型，晶粒细小，组织致密	140MPa 左右压力下成型，晶粒较大，组织型，晶粒较为粗大，组织型，晶粒细小，组织致密	锻打下晶粒细小，组织致密
表面粗糙度	Ra6.3-3.2	Ra3.2-1.6	-	Ra6.3-3.2	Ra6.3-3.2	Ra3.2-1.6	Ra3.2-1.6
热处理	T6	/	T5/T6/T7	T6	T6	T6	T6
铸件效率	低	高	高	中	中	高	低
设备成本	低	中	高	低	中	高	中
成型精度	加工余量较大	一次成型程度高，加工余量少	一次成型程度高，加工余量少	加工余量较大	加工余量较大	一次成型程度高，加工余量少	一次成型率低，工艺繁杂，加工复杂

资料来源：陆大兴等《汽车底盘铝合金轻量化成型工艺及趋势》，康沃真空网，李四娣等《高真空压铸汽车底盘结构件的热处理》，王海斌《高真空压铸技术及高强韧压铸铝合金开发和应用的现状及前景》，陈木荣《高真空压铸技术的开发与应用研究》，德邦研究所

1.4. AlSi10MnMg 合金广泛应用于车身压铸结构件，通过热处理提高机械性能

AlSi10MnMg 合金为广泛应用的汽车真空压铸结构件用压铸铝合金。工业应用的压铸铝合金按成分差异主要可分为 Al-Si、Al-Si-Mg、Al-Si-Cu、Al-Mg 等几个系列。普通压铸铝合金通常易形成粗大的针状富铁相并诱发缩孔，导致压铸件的力学性能不高。AlSi10MnMg 因其良好的铸造性能及可通过热处理获得较为广泛的机械性能而成为汽车结构件领域运用最多的高强韧压铸合金。该合金的特点是控制低的 Fe 含量，同时提升 Mn 含量以改善粘模问题，低的 Fe/Mn 比例通过析出形成汉字状、星状或多面体状的 α Al(Fe,Mn)Si 相，避免析出薄片状的 β -AlFeSi 相，从而获得良好的韧性。通过调整 Mg 元素含量和热处理，可以获得不同强韧性匹配的压铸件材料力学性能。

表 2: AlSi10MnMg 合金化学成分 (质量分数)

合金代号	Si	Cu	Mn	Mg	Fe	Ti	Zn	其他单个	其他总量
ENAC- AlSi10MnMg	9~11.5	0.05	0.4~0.8	0.1~0.6	0.25	0.2	0.07	0.05	0.15

资料来源: 段宏强等《汽车结构件用非热处理压铸铝合金研究进展》, 德邦研究所

图 7: 需热处理压铸铝合金的工艺特点

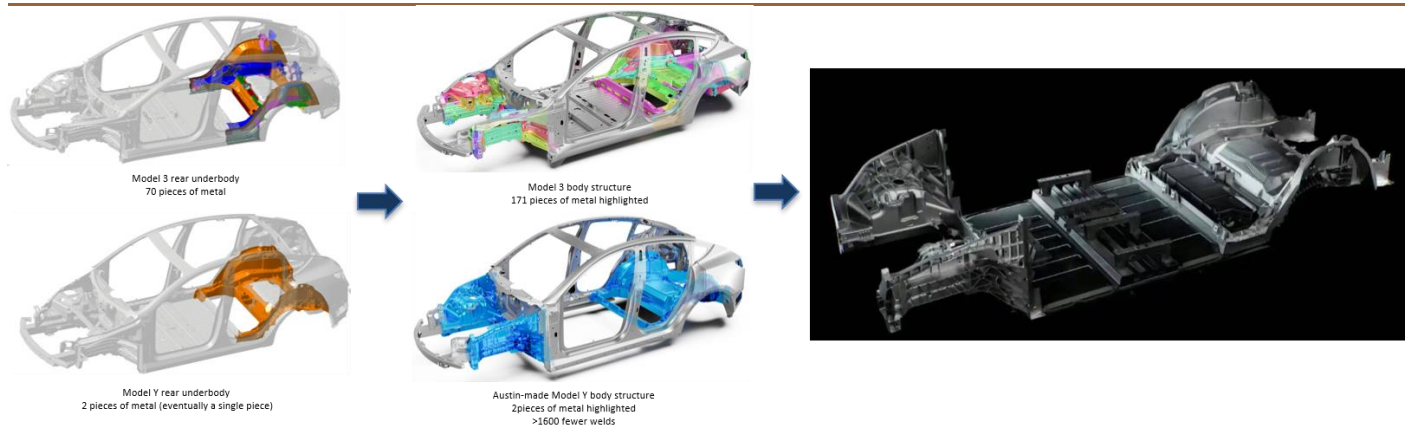
性能	良好的热塑性流变性能	较小的线收缩率	较小的凝固温度区间	较好的铸件/铸型界面性能	良好的物化性能
要求	在过热度不高及液、固相线温度附近应具有有良好的热塑性流变性能, 以实现复杂型腔的填充, 形成良好的铸造表面	提高制品的尺寸精度	便于实现快速同时凝固	与压铸模具不发生化学反应、亲和力小	在高温熔融状态下不易吸气、氧化
目的	避免缩孔缺陷的产生	避免压铸过程产生裂纹和变形	减少内部收缩孔洞等缺陷的数量	避免粘型和铸件/铸型界面发生合金化反应	能满足压铸过程长时间保温的需求

资料来源: 樊振中等《压铸铝合金研究现状与未来发展趋势》, 德邦研究所

1.5. 特斯拉引领一体压铸变革, 优势显著势在必行

特斯拉引领一体压铸变革, 优势明显势在必行。2019 年特斯拉采用一体成型压铸的方式生产 Model Y 的整个后部车体, 将原先由多工序所需的 70 多个零件集成为 1 个, 减少了组装焊接等程序, 减重约 30%, 降低制造成本约 40%。Model Y 的一体压铸后车身仅重 66kg, 比尺寸更小的 Model3 同样部位轻了 10~20kg。一体化成型压铸工艺具有成本低、效率高、轻量化等优势, 替代传统冲压焊装工艺大势所趋。并且, 特斯拉宣布下一步计划将应用 2-3 个大型压铸件替换由 370 个零件组成的整个下车体总成, 重量将进一步降低 10%, 对应续航里程可增加 14%。

图 8: 特斯拉一体化压铸由后底板到前底板再到一体车身的趋势



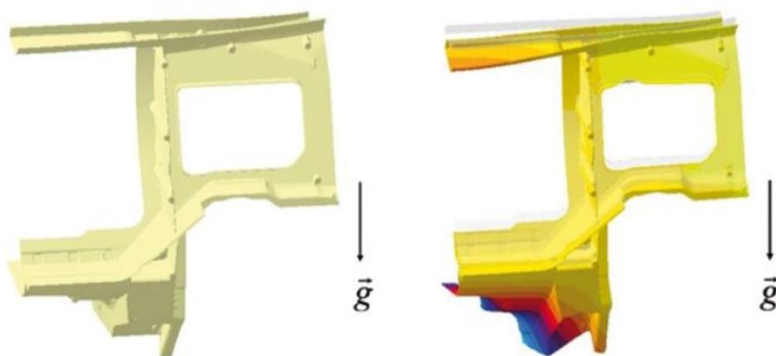
资料来源: Tesla, 搜狐, 德邦研究所

1.6. 传统压铸件需热处理、矫形, 一体化压铸下尺寸精度与成本难以兼顾

传统压铸结构件需热处理、矫形, 一体化压铸下部件形变大难以应用。对于汽车真空压铸结构件, AlSi10MnMg 合金的热处理过程会导致压铸件出现变形与表面起泡的问题, 特别是随着压铸件的不大大型化, 后续整形难度以及报废率将大幅提升。一体压铸下部件形变误差风险进一步放大, 难以满足后续需与车体其他部位安装匹配精度要求, 若强行通过矫正工艺可以改善一定的尺寸精度, 但部件损失大, 良品率很低, 而且高真空压铸与热处理工艺导致整个工艺流程较长,

进一步推高成本，部件最终成本无法接受。因此，传统需热处理合金材料在一体压铸应用中难当大任。

图 9：热处理后铸件变形



资料来源：MAGMA 官网，德邦研究所

1.7. 免热铝合金为一体压铸最佳材料，并有其独特要求

免热铝合金为一体压铸最佳材料，兼顾性能与成本优势。免热铝合金材料一方面可以直接在铸态下就能获得要求的合金组织和力学性能，通过特殊的合金配方，在完成压铸成型后无需热处理即可获得理想的机械性能，可避免在热处理（高温固溶+时效处理）过程中造成的工件变形。另一方面因省去热处理工序，具备降低零件制造成本，提高产品的良品率，节能减排等优点。随着“双碳目标”逐步被企业提上日程，免热处理强韧化压铸铝合金将会是汽车行业的新宠。另外，随着轻量化设计需求和铝合金一体压铸结构件的集成化程度不断提升，新型压铸合金的开发将朝着提升强度和韧性，同时具有良好的流动性和铸造性能的方向发展。

一体化压铸零件通常具有尺寸大、壁厚薄、结构复杂等特点，这对铝合金材料性能提出了更高的要求。综合考虑使用性能、工艺特点和生产条件等因素。据上海有色金属行业协会介绍，一体化压铸铝合金材料不仅在常规性能（图 7）上比普通压铸高，还有**铸态下具有高强韧性、具备优异铸造性能、高连接包容性、具备更高的微量元素与杂质元素容忍度和需要长效且高效变质剂**五点独特的要求。

图 10：免热处理合金的独特性能要求



资料来源：上海有色金属行业协会，德邦研究所

- 1、在不进行热处理的条件下，需保证材料成型后依然具有良好的机械性能，且车身结构件来讲，还需兼顾碰撞、疲劳等性能要求，因此一体化压铸结构件要求材料**在铸态下具有高的强度和塑性**；

- 2、对于一体化压铸结构件来说，材料的充型能力很关键，目前最远的流程可以达到 2 米 7 左右，如果充型能力不足，将导致欠铸等问题；
- 3、大型一体化压铸车身结构件在零件的不同部位无法做到性能统一，焊接、SPR、胶接等连接方式可能在零件不同部位使用，而不同的连接方式对于材料的性能要求也不一致，例如 SPR 就需要材料具有高的韧性，而焊接则要求材料不应存在气孔等，因此高连接包容性是必要的；
- 4、目前一体化铸件大概有 40%的件需要回炉重新使用，因此难免会引入杂质元素，在低碳背景下未来再生料将融入免热处理锭生产的过程中，因此材料能够对元素及杂质拥有高的容忍度，才能确保经济性和铸件性能；
- 5、免热处理材料通过控制凝固过程中形成的组织来实现材料的强度和塑性，其关键点在于共晶组织的控制，目前依靠现有的 La、Gd 或者稀土元素作为变质剂进行组织调控，在实际生产过程中，工艺上需要熔体有很长的时间的保温，如果变质剂效力下降乃至失效，将对于生产的连续性存在极大的挑战。

2. 空间测算：一体压铸大势所趋，免热合金长坡厚雪

国内免热合金一体化压铸结构件市场规模有望在 2025 年超 280 亿元。新能源车销量增长迅猛，免热铝合金材料一体化压铸市场广阔。2015 年至 2021 年期间，中国新能源汽车销量由 32.9 万辆增长至近 351 万辆，年复合增长率 48%，新能源汽车渗透率由 1.3%达到了近 13.4%；根据《中国汽车工业用铝量评估报告(2016—2030)》，中国新能源汽车的铝消费量从 2017 年的 7.5 万吨增至 2018 年的 14.6 万吨，增加 95%。在政府制定的节能减排目标的支持下，中国新能源汽车行业的前景广阔，预计到 2030 年，中国新能源汽车行业使用铝的比例将从目前占铝消费总量的 3.8%升至 29.4%。免热铝合金一体化压铸市场前景广阔。根据对一体化压铸渗透率的预测和对单车压铸零部件的估算，预计到 2025 年国内免热合金一体化压铸结构件市场空间将约达 280 亿，预计 22-25 年市场规模 CAGR 将超过 200%。

表 3：国内免热合金一体化压铸结构市场测算（单位：亿元）

	2022A	2023E	2024E	2025E
新能源车一体化压铸市场空间（亿元）	10.33	33.38	114.24	279.44
燃油车一体化压铸市场空间（亿元）	0.00	0.05	0.50	8.19
一体化压铸整体市场空间（亿元）	10.33	33.43	114.76	287.82
YoY		224%	243%	151%

资料来源：国际铝协会、北京日报、汽车之家、蔚来公司官网、东方财富网、特斯拉官网、拓普集团官网、证券时报、德邦研究所测算
注：免热合金一体化压铸结构市场规模与免热合金材料研发及验证进度高度相关，以上仅为示意性测算。

3. 竞争格局：一体化压铸初期免热合金多壁垒并举，先发优势特征显著

3.1. 成分设计为核心+工艺过程保障，构筑免热合金技术壁垒

在免热处理合金开发过程中，合金主要成分配比和微量特殊元素引入是核心技术壁垒，此外净化处理、温度控制、压铸工艺也会影响合金性质。

合金材料成分设计是免热处理合金开发的核心技术壁垒，其中又以微量元素配比为核心。免热合金设计思路为以合金组织控制为出发点，引入微量元素对组织进行变质、细化，确保合金组织细小，弥散，保证合金强度与塑性。其中，成分设计的难点在于微量元素种类选取与较窄的引入比例范围，需考虑不同微量元素对合金性能影响。具体来看，免热处理铝合金以 Al 为基础金属元素，为调节并

改善金属性能以达到工程适用的条件，主要方法是添加并控制硅、镁、铁、铜、锰、锌等元素的含量及相互关系，配比原则为既保证合金中能形成足够的强化相，又保证具有一定的流动性且杂质的含量不产生热裂倾向。

各种不同合金元素的加入使铝合金具有不同的性质。铝硅系合金中硅的主要作用是改善压铸铝合金的流动性，其硅含量在 4.5%~13.5%，硅的加入可以显著降低铝的熔点，当硅含量达到 12.5%时熔点降为共晶温度，因此共晶成分附件的铝硅合金具有优异的流动性。铝镁系合金含镁量多在 3%~6%，最高可达 9.6%，其结晶温度范围较铝硅合金高，其逐层和糊状兼有的混合凝固模式带来了一定的疏松倾向，但其收缩系数较小，不易开裂适于液锻成型。在铝合金中还可以存在其他金属元素以进一步提高延伸率和延展性，实现期望的强度和韧性：添加铈可以进一步提高延展性、可铸性、强度和韧性；添加铜和锌中的至少一种可以提高机械性能。

表 4：不同合金元素对压铸铝合金性能的影响

添加元素	优点	缺点
硅	改善流动性、抗拉强度、硬度、切削性以及高温时强度	但结晶析出硅易形成硬点，一般不超过共晶点
铜	机械性能提高，增加切削加工性	耐蚀性降低，容易发生热间裂痕
镁	少量加入可抑制晶粒间的腐蚀	凝固收缩比大，易有热脆性，使铸件产生裂纹
铁	能明显提高 Zn 的再结晶温度，减缓再结晶的过程	含量低于 0.7%则不易脱模，过量可能降低合金流动性，损害铸件的品质，缩短压铸设备中金属组件的寿命
锰	改善含铜、含硅合金的高温强度，抑制铁元素变化，减少铁的有害影响	超过一定限度容易形成硬点以及降低导热性
镍	增加抗拉强度和硬度	耐蚀性及导热性降低
锌	与镁结合时可提升机械加工性能	耐蚀性及导热性降低
钛	微量钛有细化功能，提高机械性能强度增加	导电性弱
铈	提高延展性、可铸性、强度和韧性	
锆、钨、钼、锑、硼、钨、钽、铌	实现其他特定性质或冶金效果	

资料来源：中国有色金属加工工业协会，德邦研究所

工艺控制需合金化、除渣、除气、预热和铸造等多环节协同把握，保证铸件最终性能体现。从熔炼的环节来看，需要从合金的成分、合金的纯净度、合金生产过程中的温度控制三个关键维度来保证材料性能。首先，免热合金的元素控制范围更窄，控制难度更高，需保证杂质元素尽可能少的带入，特别是回炉料的添加使用会带来杂质元素超标问题，需要企业做好合金成分控制。在净化处理方面，采用将铝液中非金属夹杂物、氧化物及含气量的杂质高效去除的技术，保证铝液具有较高的纯净度，从而避免因铝液中含气量影响，提高产品良率。免热合金生产过程中温度变化的控制较为严格，以避免产生预结晶组织，影响产品质量。从铸造的环节来看，免热合金材料还需与后道铸造工艺参数相匹配，保证合金材料具有均匀、致密的晶粒组织及较好的力学性能。

图 11：免热处理合金生产工序



资料来源：立中专利《一种铝合金结构件材料及其制备方法》，德邦研究所

3.2. 国外美铝、莱茵为主流高品质免热处理铝合金材料开发者

国外具有代表性的免热合金材料企业为美国铝业、麦格纳和德国莱茵菲尔德，近些年特斯拉也加入开发新型免热合金的行列。

免热处理合金采用的技术路线主要为铝硅及铝镁两大系列，铝硅系列为主流。Al-Mg 系免热处理压铸铝合金压铸控制难度要比 Al-Si 系合金大，主要用于有特殊外观和防腐要求、对力学性能要求不高的压铸件，常通过添加 Mn 代替 Fe 以利于脱模。高强韧 Al-Si 系免热处理压铸铝合金含 Mg 量较低，具备高强韧性压铸合金的共性特征（低 Fe 高 Mn），添加 Sr 元素对共晶硅进行变质处理等，为目前主流的免热合金材料体系。¹

3.2.1. 国外铝硅系列主要免热合金介绍

目前国外的用于免热处理压铸结构件的 Al-Si 系合金主要有：Castasil 37 合金（莱茵菲尔德公司开发）；Aural 6 合金、Aural 5S 合金（麦格纳公司开发）；C611 合金（美铝公司开发）；以及 Tesla Alloy 系列合金。

表 5：Al-Si 系国外免热合金性能参数及元素含量

公司	牌号	力学性能			各组成金属质量分数/%								
		屈服强度 /MPa	抗拉强度 /MPa	延伸率 /%	Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Zn	Ti	Sr	其他
Al-Si 系免 热合 金	美国铝业 C611	117~132	228~268	10~14.1	6.0~9.0	<0.15	/	0.4~0.8	0.15~0.30	/	<0.1	0.01~0.03	<0.05
	德国莱茵 Castasil 37	107~150	261~300	8.7~14	8.5~10.5	0.15	0.05	0.35~0.6	0.06	0.07	/	0.01~0.015	Mo, Zr
	麦格纳 Aural 6	/	/	/	9.5~11.5	0.1~0.25	0.02	0.3~0.7	0.15	0.03	0.04~0.15	0.01~0.015	/
	Aural 5S	130~150	240~275	9~13	6.0~8.0	0.16~0.25	-	0.3~0.6	0.1~0.6	-	0.05~0.15	0.015~0.03	/
	特斯拉 Tesla Alloy 1	>130	/	/	6.5~7.5	0.4	0.4~0.8	0.35~0.7	0.1~0.4	/	0.15	0.015~0.03	V, Cr
	Tesla Alloy 2	>130	/	/	6~11	0.5	0.3~0.8	0.35~0.8	0.15~0.4	/	0.15	0.015~0.05	V, Cr
	Tesla Alloy 3	>130	/	/	6~11	0.5	0.3~0.8	0.35~0.8	0.1~0.4	/	0.15	0.015~0.05	V, Cr

资料来源：各公司专利，压铸周刊，美国铝业官网，德邦研究所

德国莱茵的 Castasil-37 为高强韧 Al-Si 系免热处理合金典型代表材料。根据上海有色金属行业协会轻量化联盟介绍，Castasil-37 合金不添加具有时效强化作用的 Mg 元素，主要通过添加 Mo、Zr 等元素在压铸过程中形成细小弥散相来提高合金的强度，不必进行固溶处理以提高合金性能。压铸件的壁厚越薄、冷却速度越快，晶粒尺寸越小，最终压铸件的合金强度越高，同时铸件不会发生自然强

¹ 据段宏强等《汽车结构件用非热处理压铸铝合金研究进展》

化，性能稳定性也较好。此合金适用于车身轻量化的薄壁化高强度高韧性需求，可应用汽车车门、减震塔等零部件。

表 6：目前欧洲结构件压铸常用的 3 种铝合金性质

性能	成型性	热处理	力学性能	脱模	焊接性	用途
Silafront	良好，适合薄壁复杂件	热处理显著改善力学性能	伸长率可达 7%~14%（铸态）壁厚对力学性能影响轻微，无热裂	不粘模，脱模斜度 < 1°	可进行气体保护电弧焊（MIG），激光焊接	疲劳强度高，可用于承受动载荷零件
Magsimal-59	稍差，对压铸厂要求铸态性能高，可省去 12%~18%（T6），壁厚对力学性能影响敏感，无热裂	热处理	伸长率可达 10~14%，通过退火处理还可提高	脱模斜度 < 2°	可进行气体保护电弧焊（MIG），技术和经验要求高	可用于对力学性能要求高，且不需要热处理的构件和悬挂件
Castasil-37	良好，可用于薄壁复杂结构件	可退火提高伸长率	铸态伸长率在 10~14%，通过退火处理还可提高	Mn 低于 0.3% 时易粘模	焊接性良好	合金价格比高，高温性能稳定，可用于耐长期时效的场合，用于节点结构件，不用热处理，避免变形

资料来源：刘学明《汽车轻量化压铸结构件技术解说》，德邦研究所

C611 为一体压铸而生，稳定性与认可度高。C611 合金是美铝公司为大型铸件开发的一款非热处理压铸合金，固溶热处理改善共晶硅的形貌使得其不需较高的 Si 含量。合金内含一定的 Mg 元素导致其并非严格意义上的非热处理材料，其屈服强度可通过进行 T5 热处理或 T85（涂装烘烤处理）提升²。C611 系列具有极佳的流动性，可制造形状复杂且要求高性能的结构部件，如减震塔、横梁、电池托盘、框架、电动机外壳等，已经被欧美许多压铸厂家广泛地应用于薄壁结构件（例如减震塔）的生产许多年。国内蔚来汽车宣布成功将 C611 EZCast™ 合金运用于一体化压铸件，帅翼驰国内独家代理美国铝业的 C611 合金，为该项目的联合合作伙伴。

图 12：蔚来汽车研发团队与帅翼驰团队合影



资料来源：帅翼驰微信公众号，德邦研究所

麦格纳公司开发两款非热处理压铸合金，Aural 6 合金（即 375，类似 Castasil 37）与 Aural 5 合金（即 374，类似 C611）。Aural 6 合金与 Castasil 37 相比以少量的 Mg 替代 Mo 和 Zr 从而获得一定的强化效果。Aural 5 合金与 C611 基本一致，在铸造后和涂装烘烤前良好的塑性与自然时效稳定性可以满足车身结构件的 SPR 连接要求，涂装烘烤后强度会进一步提升，此外还可以满足 205℃ 下 1h 的短周期热稳定性以及 150℃ 下 1000h 的长周期热稳定性要求。³

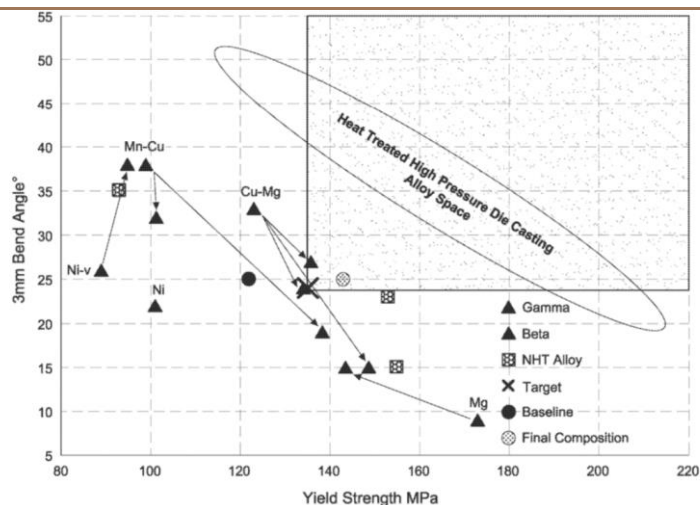
特斯拉在其 Model Y 车型上首次使用 6000 t 大型压铸单元制造铝合金一体化压铸后部下车身，目标合金在铸造态的屈服强度和极限尖冷弯角应分别大于

² 据段宏强等《汽车结构件用非热处理压铸铝合金研究进展》

³ 据段宏强等《汽车结构件用非热处理压铸铝合金研究进展》

135MPa和24°, 由于铸件的巨大尺寸还要求合金具有极好的流动性能。Tesla Alloy合金通过控制 Cu/Mg 比例以利于析出 AlCuMgSi 相取代 Mg₂Si 和 Al₂Cu 相来实现强度提升的同时不会引起塑韧性的明显下降。此外, 该合金中添加了 Sr 元素对 Si 相进行变质处理, 添加 V 元素析出球状的 AlFeSi(Mn+V)相, 减少了片状的富铁相, 有利于材料韧性的提升, 也能够容忍更高的 Fe 杂质含量。⁴

图 13: 特斯拉专利材料与其他热处理合金材料性能对比



资料来源:《Die Cast Aluminum Alloys for Structural Components》, 德邦研究所

3.2.2. 国外铝镁系列主要免热处理合金介绍

关于 Al-Mg 系免热处理新型压铸合金主要可以细分为 Al-Mg-Mn、Al-Mg-Si-Mn、Al-Mg-Fe、Al-Mg-Mn-Cu 等几种类型。

表 7: Al-Mg 系国外免热合金性能参数及元素含量

公司		牌号	力学性能			各组成金属质量分数/%								
			屈服强度 /MPa	抗拉强度 /MPa	延伸率 /%	Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Zn	Ti	Sr	其他
Al-Mg 系免 热合 金	美国铝业	560	153±3	268±6	20±3	0.25	0.2	/	1.1~1.4	2.8~3.6	0.05	0.15	/	/
		A152	142~150	267~283	14~17	~1.2~1.6	/	/	/	~3.0	/	/	/	/
		A153				~1.2~1.6	/	/	/	~4.0	/	/	/	/
	德国莱茵	Magsimal 59	120~220	220~340	8~18	1.8~2.6	0.2	0.03	0.5~0.8	5.0~6.0	0.07	0.2	/	Be
		Castaduct 42	120~135	245~265	11~16	0.2	1.5~1.7	0.2	0.15	4.1~4.5	0.3	0.2	/	Be

资料来源: 各公司专利, 段宏强等《汽车结构件用非热处理压铸铝合金研究进展》, 德邦研究所

注: Magsimal 59 力学性能数据为壁厚为 2~12mm 范围的拉伸力学性能, Castaduct 42 力学性能数据为壁厚为 2~4mm 范围的拉伸力学性能

美铝 560 免热合金开发时间早, 不适用于复杂零件。560 是美铝公司 2008 年开发的一种非热处理 Al-Mg 系压铸合金。该合金曾用于日产 GT-R 的车门内板, 零件壁厚约 2~3mm, 实现单个车门减重 5.5kg。虽然该合金的力学性能优异, 但其过宽的凝固温度范围导致压铸过程中的热裂倾向非常高, 因此难以作为料厚变化明显的复杂零部件原料。为改善热裂性能, 美铝在 560 合金基础上开发出 A152 (低 Mg) /A153(高 Mg)合金, 添加了适当比例 Si 元素, 以显著缩短合金的凝固温度范围, 从而明显降低热裂敏感性。⁵

⁴ 据段宏强等《汽车结构件用非热处理压铸铝合金研究进展》

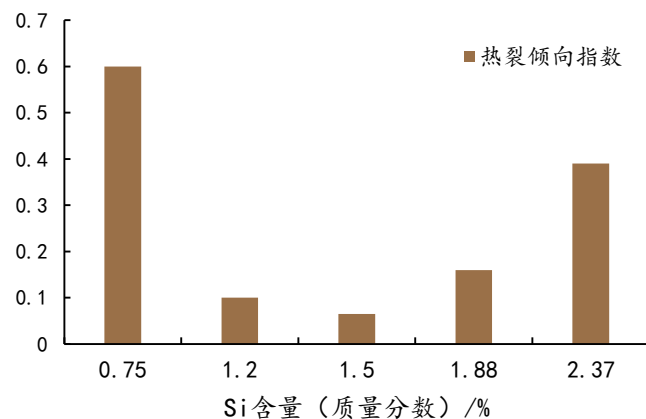
⁵ 据段宏强等《汽车结构件用非热处理压铸铝合金研究进展》

图 14：美国铝业公司 560 合金用于日产 GT-R 车门板



资料来源：美国铝业公司官网，德邦研究所

图 15：Si 含量对 Al-3.6Mg-1.2Mn-0.12Fe 合金热裂倾向指数的影响



资料来源：段宏强等《汽车结构件用非热处理压铸铝合金研究进展》，德邦研究所

3.3. 国内免热处理铝合金已实现自主研发，铝硅系列为绝对主流

国内免热处理铝合金材料已实现自主研发，性能指标能满足汽车结构件要求。代表公司如立中集团，其研发的 LDHM-02 免热处理合金取得专利证书。拓普集团与华人运通及上海交通大学合作，全球首家成功应用了其联合发布的 Tech Cast 高强韧性免热处理铝合金材料，该材料流动性高于同级别材料 15% 以上、强塑积高出 30% 以上，保证了整车碰撞等性能达到更高维度。此外、永茂泰、广东鸿图等公司均取得免热处理合金专利。目前，国内主要厂家所研发生产及应用的免热合金主要为铝硅系列。

上交 Al-Mg 系免热处理合金开发走在国内前列，一体化压铸应用前景可期。上海交通大学开发的 SJTU-Al-Mg-Si-Mn 免热处理合金，该合金在增加 Mg、Si 元素含量并调控相对比例的同时，添加了 Ti、Zr、V 合金改善组织，并引入 Re/Ca 复合变质对共晶硅进行细化，获得了屈服强度 >180 MPa，伸长率 >10% 的力学性能。类似地，SJTU-Al-Mg-Cu-Mn 合金则引入 Cu 元素进行强化，同时引入 Y、Er、Ce 稀土元素来细化 Al₂CuMg 相，获得屈服强度 >180 MPa，抗拉强度 >320 MPa，伸长率 >8% 的高强高韧的综合力学性能。该体系合金（JDA2 体系）存在典型的薄壁效应，在大型薄壁车身结构件领域应用前景广泛。⁶

表 8：国内免热合金性能参数及元素含量

公司		牌号	力学性能			各组成金属质量分数/%								
			屈服强度 /MPa	抗拉强度 /MPa	延伸率 /%	Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Zn	Ti	Sr	其他
Al-Si 系免热合金	立中集团	立中集团	> 110	> 220	> 12	9.1~10	< 0.15	0.03	0.35~0.6	0.06	0.05	0.06~0.15	0.015~0.025	Mo,Zr
	广东鸿图	广东鸿图	150~164.5	230~270.5	6~7.76	7.5~8.5	< 0.15	< 0.05	0.3~0.4	0.2~0.3	0.01~0.02	< 0.1	/	、
	上海交大	JDA1(F)	> 160	> 270	> 6	8.5~11.5		0.5~3.0	0.1~0.8	0.25~0.5		0.15~0.35		P、Fe
		JDA1b(F)	120~160	260~320	10~15	8~10	<0.2	0.05~0.5	0.5~0.8	0.1~0.5	/	0.05~0.2	0.01~0.05	V,Re
		JDA1c(F)	220~250	300~350	4~6	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		JDA1c(T6)	>330	>360	2~4	/	/	/	/	/	/	/	/	/
永茂泰	永茂泰	160	270	7	9~11	≤0.16	/	0.5~0.8	0.1~0.5	1~3	/	0.005~0.04	Re	
Al-Mg 系免热合金	上海交大	JDA2a(F)	180~200	300~320	6~10	/	/	0.5~1.5	0.6~0.9	4.5~7.5	/	0.1~0.2	/	Be, Re
		JDA2b(F)	180~220	360~400	10~15	2.0~3.6	/	/	0.6~0.9	6.0~8.0	/	0.15~0.2	/	Be,Ca, V,Zr,Re

资料来源：各公司专利，段宏强等《汽车结构件用非热处理压铸铝合金研究进展》，压铸周刊，德邦研究所

⁶ 据段宏强等《汽车结构件用非热处理压铸铝合金研究进展》

Al-Si 体系免热合金细分为 **Al-7Si**、**Al-9Si** 两大类，各有优劣。Al-Si 系从 Si 含量来看可以分为高硅含量和低硅含量两大类，分别为 Al-7Si、Al-9Si 两大类。**Al-7Si 偏向于延伸率，Al-9Si 偏向于强度和塑性**，两种方案根据不同主机厂提出的零部件设计要求适配使用。目前已经经过量产验证的是特斯拉的 Al-7Si 体系免热合金，国内免热合金材料厂商主要以 Al-9Si 为主。相较于 Al-7Si，Al-9Si 免热合金含有较高的 Si 含量，使得材料具有较高的屈服强度和铸造性能，但延伸率较低。因特斯拉率先利用 Al-7Si 系列免热合金大规模批量生产，目前国内各大车厂基于其生产经验，生产线基本遵循 Al-Si 体系布置搭配，材料体系的切换会导致后端处理相应发生变化，因此我们认为 Al-Si 体系免热合金在未来一段时间内仍将占据主流。在既有产线成熟、批量稳定应用一段时间之后，预计才可能发生 Al-Mg 体系合金的切换。

表 9：免热处理合金具体分类情况

免热合金类型		优点	缺点	代表型号
Al-Si	AlSi7 和 AlSi9 等	塑性好、延伸率高	屈服强度低，铸件结构减重不明显	美铝 C611
		自冲铆接（SPR）连接工艺容忍度高	明显	特斯拉免热合金
		屈服强度高	铸造性能差	立中集团 LDHM-02
		铸造性能、流动性好使后续生产工艺连贯性达到保证	延伸率低，连接工艺容忍度较低	上海交通大学 JDA1x 德国莱茵 Castasil 37
Al-Mg	Al-Mg-Si 等	外观与防腐蚀性较好	压铸难度大	美铝 A152、A153、C446F 合金 德国莱茵 Magsimal 59 上海交通大学 JDA2x

资料来源：压铸技术网，段宏强等《汽车结构件用非热处理压铸铝合金研究进展》，特斯拉免热合金专利，德邦研究所整理

3.4. 专利壁垒有先发优势，后来者专利突破难度较大

专利壁垒：对合金材料配方成分进行锁定，多为下游客户合作前置条件。免热铝合金材料的主成分、核心成分、微量元素种类及含量对材料的抗拉强度、屈服强度、延伸率、流动性等性能会产生重大影响，而合金材料专利的核心即为重要元素的种类与含量，因此已授权专利对后来者突破专利形成较大阻碍，而且专利保护范围较为宽泛，后发者在现有材料专利基础上进行元素微调研发免热合金，此方法仍属于专利侵权。同时，随着存量专利的增多，新专利申请的边际难度持续加大。整车厂为避免专利纠纷，对材料的资格审查也较为严格，倾向于选择获得专利保护的厂商材料。新玩家则需开发新的铝合金配方，并获得专利，此为进行整车前期试验和认证的门槛，具备显著的先进性。

表 10：国内免热处理合金材料相关专利一览

公司名称	公开号	发明名称	法律状态	申请年月
上海交通大学	CN115029588A	一种非热处理高强韧压铸铝合金及其制备方法	发明专利申请公布	2022.06
	CN114717450A	一种高导热多元共晶铸造铝合金及其制备方法	实质审查的生效	2022.04
	CN114411020A	一种非热处理强化高强高韧压铸铝硅	实质审查的生效	2022.01
	CN109868397A	一种高强韧高模量铝合金材料及其压铸工艺	发明专利权授予	2019.03
	CN110079714A	一种非热处理强化高强高韧压铸铝镁铜合金及其制备方法	发明专利权授予	2019.05
	CN108754256A	非热处理强化高强高韧压铸铝镁硅合金及其制备方法	发明专利权授予	2018.07
	CN104831129A	非热处理自强化铝硅合金及其制备工艺	发明专利权授予	2015.04
	CN104805322A	非热处理自强化铝镁合金及其制备工艺	发明专利权授予	2015.04
立中集团	CN113755722A	一种高强韧免热处理铝合金材料及制备	实质审查的生效	2021.09
广东鸿图科技股份有限公司	CN113373351A	一种可免热处理的铝合金铸造件压力	实质审查的生效	2021.06
	CN112301260A	一种高强高韧压铸铝合金及其制备方	实质审查的生效	2020.10
上海永茂泰汽车零部件有限公司； 上海交通大学	CN109881056A	一种高强韧压铸铝合金及其制备方法	发明专利权授予	2019.03
麦格纳国际公司	CN113710826A	用于汽车结构应用的非热处理型的铸造合金	实质审查的生效	2020.04
科曼车辆部件系统（苏州）有限公司； 苏州大学	CN111500903A	一种非热处理型高强高韧铸造铝合金	实质审查的生效	2020.03
日本轻金属株式会社；	CN113518833A	铝合金和铝合金压铸材料	发明专利权授予	2020.03

日轻商菱铝业株式会社	CN112930410A 压铸用铝合金及铝合金压铸材料	实质审查的生效	2019.10
山西瑞格金属新材料有限公司	CN114150191A 一种非热处理高韧性压铸铝合金及其制	实质审查的生效	2021.12

资料来源：国家知识产权局专利局，德邦研究所

3.5. 一体化压铸产业链高度协同，免热合金起到“穿针引线”的作用

一体化压铸产业链清晰，材料端格局尚未稳固。整体来看，一体压铸产业链上游主要为材料端免热合金生产厂家、压铸机制造厂商与模具设计制造商；产业链中游为压铸厂商；产业链下游为整机厂。目前国内一体压铸模式主要有车企自供、第三方压铸厂合作两种模式。目前除特斯拉采取自供外，其他主机厂大多采取与压铸厂合作供应方案如蔚来汽车，亦有主机厂采取外购与自供两条腿走路方式如小鹏汽车。材料端免热合金厂商不受一体压铸合作模式影响，可充分享受一体压铸持续渗透的高景气红利。格局维度来看，免热合金市场格局尚未稳固，目前一体化压铸行业在国内还处在早期发展阶段，业务体量上没有出现明显的龙头公司。

图 16：一体化压铸产业链

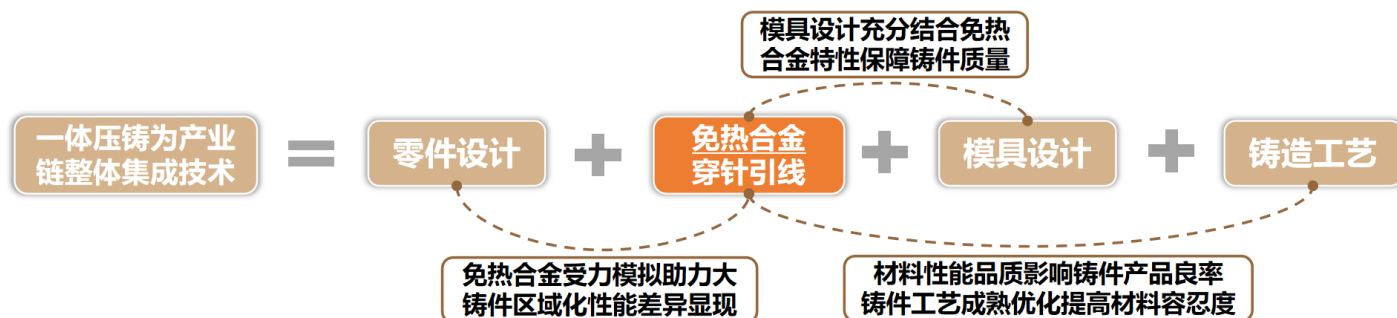


资料来源：各公司官网、各公司年报、德邦研究所

3.5.1. 材料端免热合金在一体化压铸整体技术中起到“穿针引线”的作用

免热处理合金作为一体压铸成型技术的基础，起到“穿针引线”的作用。在一体化铸件设计与制备过程中，需要综合考虑零件特性，免热处理材料特性，零件模具结构，压铸工艺及机台能力等。根据压铸周刊介绍，免热处理高强高韧压铸铝合金材料作为一体化铸件的关键一环，必须融入零件设计（大铸件区域化性能差异），模具设计（材料流动性与零件局部特征精细化设计）以及后续工艺优化（仿真模拟与工艺过程控制系统）等环节，才能实现高品质一体化铸件的连续、稳定生产。

图 17：免热合金在一体化压铸中起到“穿针引线”的作用



资料来源：中华压铸网微信公众号，永茂泰公司公告，德邦研究所绘制

免热处理合金服役性能数据库为零件设计提供安全保障。大铸件无法做到所有位置性能一致，不同位置由于结构或充型的差异会产生不同的力学性能，零件设计时在进浇口、远浇口、合流或者填充流向改变的位置等这些本体性能较差的区域赋予对应的服役性能数据库，旨在仿真中得到零件真实受力，区分出大铸件不同区域的性能差异，零件设计时使某些成型之后性能偏弱的区域承受较小载荷，性能较好区域作为关键的受力位置进行布置，为零件设计在仿真方面提供安全保障。

材料性能品质影响铸件产品良率，铸件工艺成熟优化提高材料容忍度。前期铸造过程模拟与工艺过程控制系统并举护航铸件连续稳定生产。在前期的零件设计阶段，需要把准确的材料物性参数带入到高精度的铸造模拟过程中，可以识别出哪些区域是薄弱点，在进行铸造工艺的浇口布置、模流分析时，重点对薄弱且关键的区域进行加强，提高铸件的质量控制水平和良率。其次，需要有适合于免热处理合金特性的工艺控制系统，免热合金工艺敏感性较高，需要材料厂商充分了解免热合金材料特性包括熔点、固相限等，并将特性充分反馈压铸工艺环节，通过工艺的配合实现铸件的连续稳定生产。如免热合金液相线较高，需较高浇筑温度或使用加热料桶适当降低浇筑温度，解决合金生产过程中熔体进入到料桶之后由于温降带来的冷料预结晶缺陷问题，避免铸件力学性能下降。此外，还需认识到后端铸件生产工艺的持续成熟可以提高免热合金材料的性能及品质容忍度。

模具设计与免热合金特性充分结合保障铸件质量。因免热处理液相线比较高更容易形成预结晶缺陷，在模具设计时需有对应免热处理合金特性的控制系统，在流道附近及通过模拟找到在充型过程中的薄弱位置去设置集渣包收集冷料减少预结晶组织，也可以改变浇道的形状以及内浇口的厚度等尽可能阻挡冷料进入铸件，从而保证铸件的质量，提高产品良率。同时，一体化大型压铸模具制作成本高、试模费用高，利用模具设计控制系统，可以降低模具厂商开发风险与成本。

3.6. 一体化压铸发展初期，客户资源壁垒高且为下一阶段抢占市场关键

一体压铸处于发展初期，基于安全性考虑，主机厂严格选定材料厂商并限制数目。一体化压铸行业刚刚兴起，除特斯拉外，国内厂商处于摸索阶段均没有量产经验。汽车结构件对整车的安全、性能等优重大影响，出于对汽车安全性与生产经济性考虑，新能源主机厂对一体化压铸技术应用的成功要求较高，对于材料种类的选用较为谨慎，倾向于选择具备应用与生产经验的材料厂商，为保证质量一致性与稳定性，对于最终材料供应商的数目限制亦较为严格。主机厂试验初期可能选择几款材料，需依次通过本体测试、台架测试、碰撞测试等一系列的验证，但到验证后期只锁定有限的几款材料进行装车、碰撞试验。因此对于材料厂商来说，初期能够成为主机厂材料供应商，成为后续可以充分分享搭载车型放量红利的关键要素。

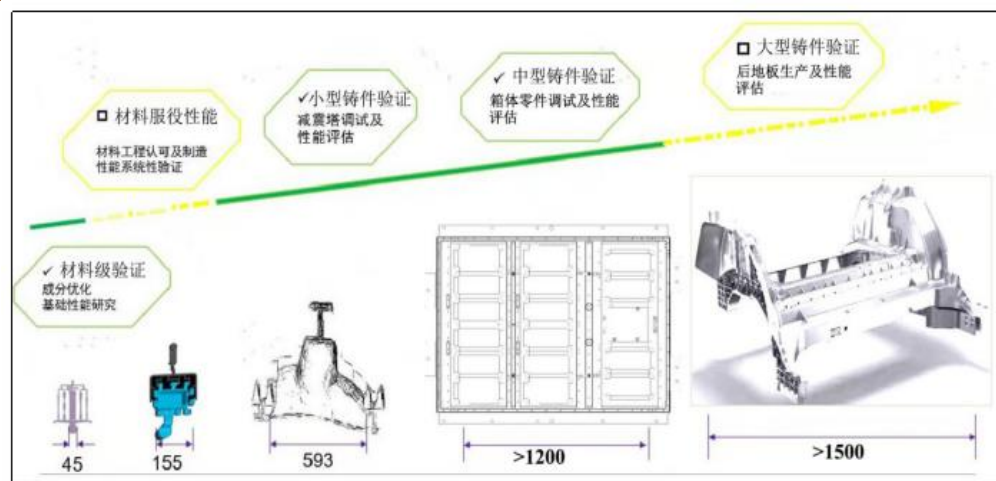
图 18：主机厂选择材料供应商流程



资料来源：永茂泰公告，广东鸿图公告，德邦研究所绘制

一体压铸材料认证流程复杂叠加需优化匹配客户零件特性，客户粘性壁垒高企。对于超大型一体化压铸件，对应免热合金材料应用验证流程长，过程复杂，同时合金的特性需不断优化与主机厂的零件特点相匹配。据中华压铸网的介绍，TechCastTM 正是结合 JDA1b 合金特性与华人运通一体化超大铸件特点优化获得的免热处理压铸铝合金。上海交大与合作方经过多轮研发攻关和零件验证，在材料开发、性能优化、制造工艺和系统集成验证等方面实现了 100% 全流程正向开发，保证材料压铸、力学等性能指标表现优异。材料供应商转换成本高，即使不涉及设计变更，也需先确认产品材质、力学性能，再到系统供应商进行多种系统台架的试验验证，最终由主机厂进行多轮路试才能实施，面临较大时间与费用成本，因此，一体压铸前期主机厂一旦选定材料供应商，不会轻易更换，利好技术强合作多的龙头企业。

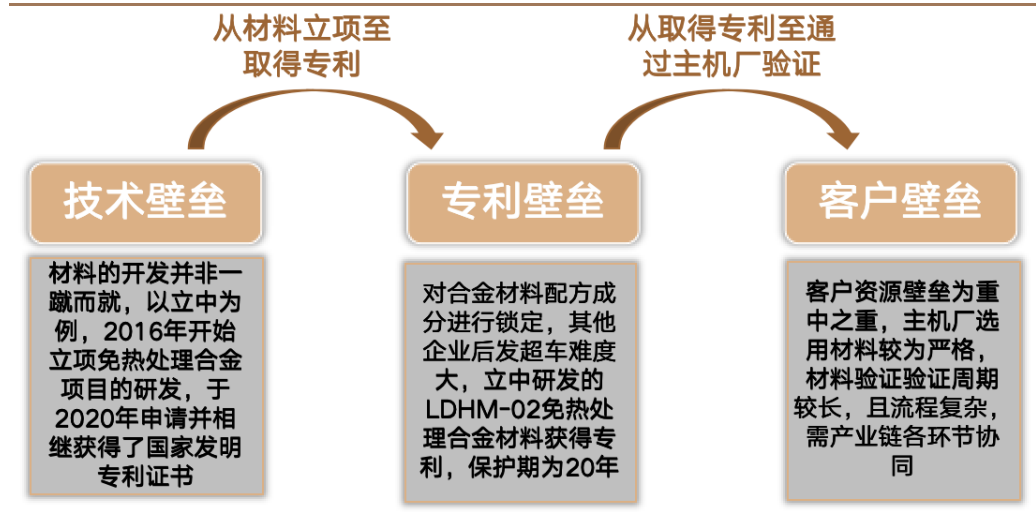
图 19：上海交大 JDA1b 超大型一体化铸件应用验证流程



资料来源：中华压铸网微信公众号，德邦研究所

多壁垒依次突破周期较长，行业先发优势特征显著。免热合金行业需要依次经历研发转换周期、配方专利保护周期、产品验证及客户导入周期，以立中集团为例，从 2016 年开始研发免热处理合金材料，并于 2020 年获得发明专利授权。此外，材料开发之后到最终零件的使用依然是较长的过程，材料厂商免热合金产品需要通过主机厂试制、验证合格等流程，客户验证周期较长。时间为免热合金行业的天然壁垒，先发优势特征显著。

图 20：免热合金材料厂商需依次通过技术、专利与客户壁垒，周期较长



资料来源：立中集团公司公告，德邦研究所

3.7. 先发者材料体系不断迭代丰富，有望拉大竞争优势

材料体系需不断迭代丰富，以满足未来汽车不同应用场景需求。材料为一体压铸技术基础，随着未来一体压铸覆盖中地板、电池箱体、电机壳体等部件，应用场景不断延展，技术上，铸件大型化演绎、结构趋于复杂化，需要材料不断迭代更新，以适应汽车不同部件的性能需求。而且，材料迭代与客户需求高度关联，客户定制化属性强。免热合金材料的迭代升级趋势顺应客户需求，产品开发环节是客户与材料厂商共同参与的过程以满足主机厂定制化需求，进一步强化客户粘性。

据中华压铸网介绍，上海交大轻合金团队材料体系不断迭代丰富，目前已成功开发 2 种合金体系 5 个亚型的免热处理压铸铝合金材料，其中 JDA1x 是 Al-Si-X 系、JDA2x 是 Al-Mg-X 体系，满足不同应用场景下零部件的性能要求。

1. **JDA1 体系合金已成功应用于乘用车、商用车领域十几款支架类受力结构件。**其中，JDA1b 合金由于其优异的铸态强塑性主要批量应用于一体化车身结构件，同时大量覆盖原有材料热处理型压铸铝合金生产的车身结构件。JDA1c 合金由于其较高的铸态强度，特别是屈服强度，主要应用于电机壳体等高强要求铸件，从而增加零件设计过程中的结构优化可能性，改善零件在实际生产过程中出现尺寸变形，合格率低等问题。
2. **JDA2 体系合金由于高强高韧特性主要应用于底盘类零件，满足铸件较高冲击、疲劳耐久要求。**另外 JDA2 体系合金存在典型的薄壁效应，合金在大型薄壁车身结构件领域应用前景广泛。

表 11：上海交大 JDA 体系合金力学性能与铸造性能情况，可满足车身多场景材料应用需求

合金	体系	抗拉强度 (MPa)	屈服强度 (MPa)	断后伸长率 (%)	液相温度 (°C)	物理特性 固相温度 (°C)	熔体温度 (°C)	流动性 性	收缩率 率	抗热 撕裂 性	适合的合金工艺
JDA1	Al-9Si	300~330	180~200	6~8	602	550	52	优	优	优	高压压铸、挤压压铸
JDA1b	Al-9Si	260~300	130~150	12~15	606	550	56	优	良	优	高压压铸、挤压压铸
JDA1c	Al-8Si-Cu-Mg	300~350	220~250	4~6	606	510	96	中	良	优	高压压铸、挤压压铸、半固态压铸等，也适用于 T6 热处理工艺
JDA2	Al-5Mg	300~320	160~180	15~20	637	530	107	良	中	中	高压压铸、挤压压铸、半固态压铸
JDA2b	Al-7Mg-3Si	360~400	200~240	10~15	613	590	23	优	良	良	高压压铸、挤压压铸、半固态压铸

资料来源：中华压铸网微信公众号，德邦研究所

行业前期竞争核心在于：材料厂商基于产品优势建立客户资源壁垒，占据先

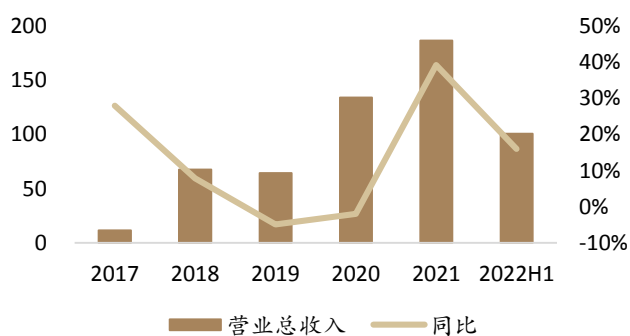
发优势。当前一体化压铸技术尚处于发展初期，产业链尚不完善，技术能力强、具备自主知识产权与可量产能力的免热合金材料厂商，凭借产品优势通过主机厂验证，能够在第一阶段进入小批量或是未来进入批量化应用，建立客户资源壁垒，为下一阶段抢占市场奠定坚实基础，预计具有先发布局优势的材料厂商将持续进行产品迭代升级和提效降本，强化产品性价比优势，并与产业链各环节持续加强合作，逐步搭建起稳定生态，建立深厚行业护城河。未来随着一体化压铸市场快速扩容，先发布局的材料厂商有望获得份额保障，充分分享市场红利。

4. 相关标的

4.1. 立中集团：免热合金先行者，携手文灿剑指一体压铸广阔蓝海

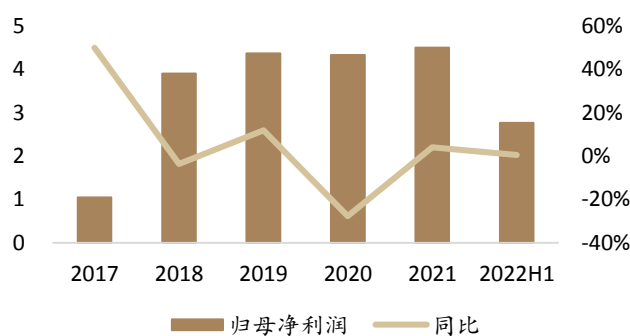
铝材全产业链龙头，加码锂电新材料实现多元业务协同闭环。立中集团是一家轻合金新材料和汽车轻量化零部件全球供应商，主营中间合金、再生铸造铝合金材料和铝合金车轮产品三大业务，各业务板块均为细分行业龙头，也是行业内唯一一家拥有熔炼设备研发制造、再生铸造铝合金研发制造、功能中间合金研发制造、车轮模具研发制造、车轮产品设计和生产工艺技术研究制造完整产业链的公司。此外公司持续多元布局锂电新材料领域，为公司的功能合金新材料产品提供稳定的原材料质量和供应保障；同时，立中集团已建成的危废处理产能，将有效解决公司三大板块的铝灰处理问题，形成产业链闭环。

图 21：立中集团 2017-2022H1 营收变化（亿元）



资料来源：wind，公司公告，德邦研究所

图 22：立中集团 2017-2022H1 净利润变化（亿元）



资料来源：wind，公司公告，德邦研究所

铸造合金产能多元布局，具备规模与区域优势。截至 2022 年中报，公司拥有再生铝铸造铝合金产能 130 万吨，功能合金总产能 11 万吨，铝合金车轮产能 2000 万只，车轮模具产能 1200 套，车轮组装能力 300 万套。其中，公司在天津、河北保定、吉林长春等地区建有铸造铝合金材料生产基地，产品销售覆盖国内主要汽车产业生产集群地，规模和区域优势明显。

表 12：立中集团各产品产能情况

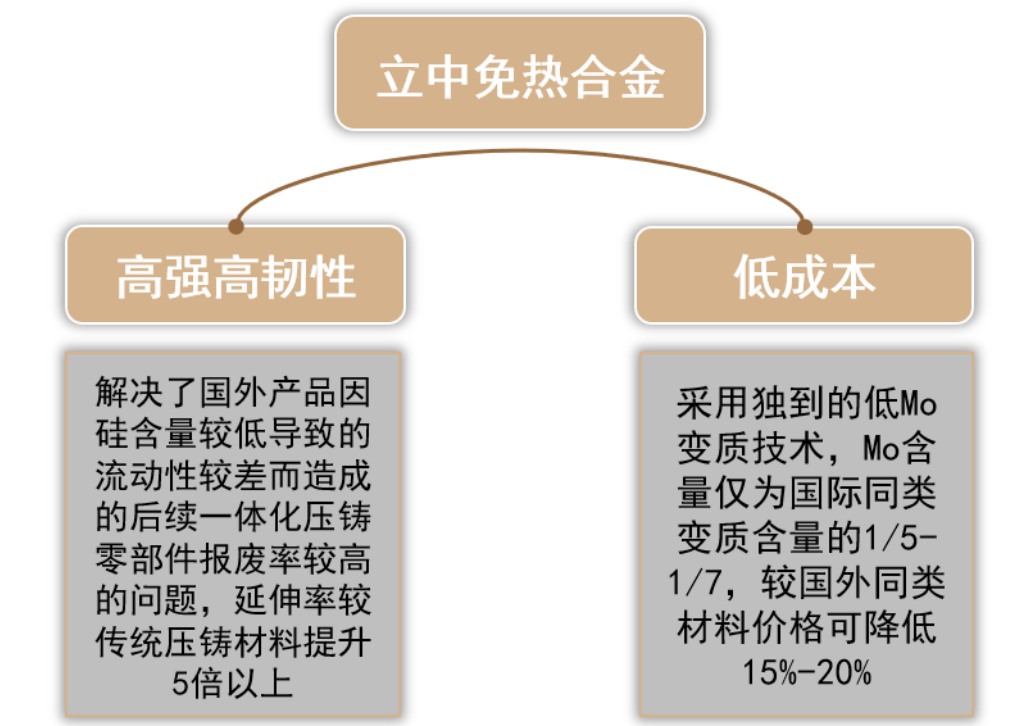
产品	产能
功能中间合金新材料	11 万吨
铸造铝合金材料	130 万吨
铝合金车轮	2000 万只
车轮模具	1200 套
车轮组装能力	300 万套

资料来源：立中集团 2022 年中报，德邦研究所

免热处理合金性能优异，专利奠基未来大规模应用。立中集团 2016 年开始立项免热处理合金项目的研发，通过材料成分配比、工艺路线设计、性能指标设定、过程能力保障等方面进行了设计和研究，于 2020 年申请并相继获得了国家发明专利证书，并荣获铃轩奖的“前瞻类新材料优秀奖”。除此之外，为保证公司免热合金材料在下全球市场的顺利应用，公司已完成了《铝合金机构件专利风险

检索分析（FTO）报告》，公司的免热合金专利通过筛选、比对、分析国内外相关领域专利 448 件，确定公司技术方案均未落入上述专利的保护范围，进一步保证了公司免热处理合金技术在全球范围内的自由使用和开发，并使通过该技术生产的产品投入市场时能够受到保护，为未来大规模的应用打下坚实基础。

图 23：立中集团免热处理合金材料特点

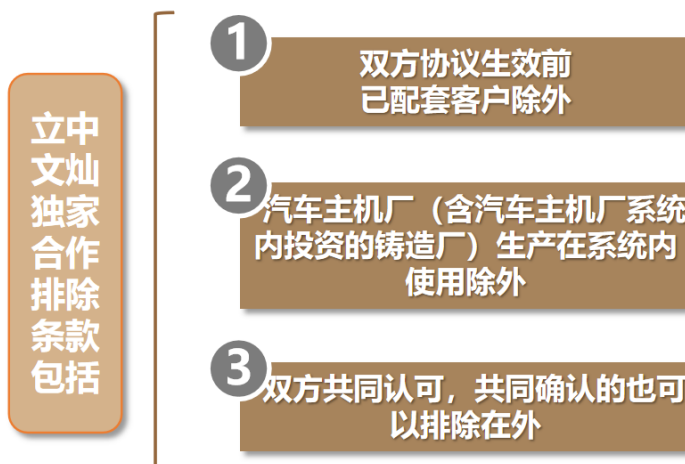


资料来源：立中集团公司公告，德邦研究所

客户资源协同优势：其他业务积累丰富优质新能源客户。公司的铸造铝合金材料是蔚来、小鹏等造车新势力的二级供应商。铝合金车轮亦为蔚来、理想、小鹏、威马、华人运通及牛创等多家新能源车企配套服务，并完成了比亚迪某新能源车型的项目定点和某国际头部新能源车企的工厂认证。良好的新能源客户资源为公司的免热处理合金市场推广奠定了坚实的基础。公司的免热处理材料已于2020年12月小批量生产，用于生产某国际高端品牌新能源汽车电池包上的电池支架结构件。2022年2月，公司被国内某新能源车企选定为150KWh免热电池包下箱体（低压铸造）材料唯一供应商，后期同步验证100KWh真空压铸免热电池包下箱体。

强强联合，携手文灿剑指一体压铸广阔蓝海。2022年6月，公司与文灿集团签署《战略合作框架协议》，在新能源汽车的大型一体化车身结构件、一体化铸造电池盒箱体等产品的材料开发和工艺应用领域建立了战略合作关系。其中立中负责材料配方的研发，文灿股份负责研发应用工艺条件。双方合作互为独家，在立中集团能满足文灿股份产能需求的前提下，文灿将优先向客户推荐用立中集团材料生产文灿集团产品。文灿是特斯拉之后第一个研发和即将量产一体化大型铸件的行业领军企业，客户资源优质涵盖国内外知名整车厂商及零部件厂商，如奔驰、特斯拉、新势力等。借力文灿优质客户资源、设备优势及行业地位推动立中集团免热材料加速量产与应用推广。

图 24：立中、文灿独家合作的排除条款，立中集团未来仍存与整车厂商合作可能



资料来源：立中集团公司公告，德邦研究所

15.8 亿可转债募集为业务扩张保驾护航。2022 年 8 月公司拟发行可转债募集资金总额不超过 15.8 亿元。山东立中新能源锂电新材料项目（一期）将进一步完善公司上游氟硼酸钾、氟钛酸钾、氟锆酸钾等氟化盐的产业链建设，六氟磷酸锂、双氟磺酰亚胺锂和电子级氟化钠产品将推动在新能源汽车锂离子和钠离子电池材料方面的市场布局，据公司公开投资者关系活动记录，该项目已于 2021 年 7 月注册成立，能评、安评和环评均已获得正式批复，并已成功申请了省重点项目，目前项目已开始施工建设，主要生产设备已签订采购合同，订单业务已开始洽谈；墨西哥立中年产 360 万只超轻量化铝合金车轮项目已取得项目用地土地使用权证以及墨西哥当地项目建设所需相关审批文件；免热处理、高导热、高导电材料研发中心项目。其中，公司免热处理等材料研发中心项目建成后将以铝合金铸造工艺为基础，推动免热铝合金、高硅铝弥散复合新材料、高导热及高导电铝合金技术的不断创新，打破国外在该领域的产品垄断和技术封锁，实现新型铝合金材料的国产化，为公司业务的进一步发展提供新的突破口。

表 13：立中集团发行可转债募集资金用途及信息

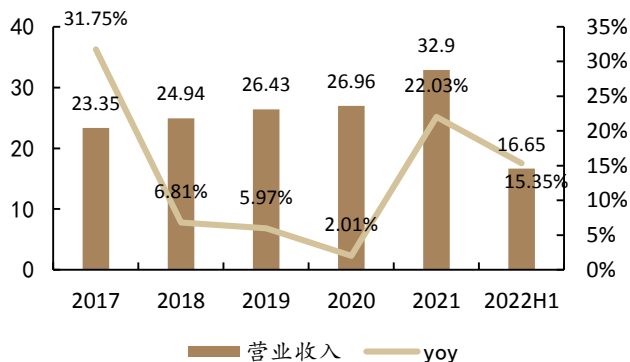
项目名称	总投入资金（亿元）	拟投入募集资金（亿元）	建设期（年）	税后内部收益率	税后投资回收期（年）
山东立中新能源锂电新材料项目（一期）	7.63	5.00	2	32.34%	5.14
墨西哥立中年产 360 万只超轻量化铝合金车轮项目	11.56	6.00	2	12.88%	9.97
免热处理、高导热、高导电材料研发中心项目	0.32	0.30	该项目用于研发检测设备购买，不直接产生效益，实现新型铝合金材料的国产替代。		
补充流动资金	4.5	4.5			

资料来源：立中集团公司公告，德邦研究所

4.2. 永茂泰：潜龙在渊，一体化压铸材料龙头

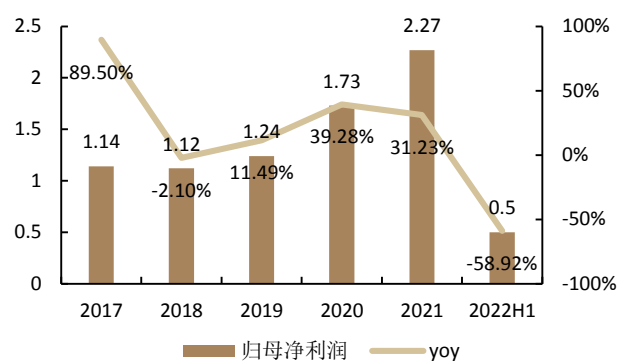
公司“铝合金+汽车零部件”为主业、上下游一体化发展。公司主要从事汽车用铝合金和汽车用铝合金零部件的研发、生产和销售。公司 2002 年 8 月成立时主要从事铝合金业务，并于 2003 年开始进入下游汽车零部件行业，逐步加大对汽车用铝合金零部件业务的投入，形成了以“铝合金+汽车零部件”为主业、上下游一体化发展的业务格局。公司以纯铝、废铝、硅、铜等为主要原材料，通过熔炼、成份调整、精炼等生产工序，生产各种牌号的铝合金锭和铝合金液；主要通过压铸、浇铸和机加工等工艺生产汽车用铝合金零部件。

图 25：永茂泰 2017-2022H1 营收变化（亿元）



资料来源：wind，公司公告，德邦研究所

图 26：永茂泰 2017-2022H1 归母净利润变化（亿元）



资料来源：wind，公司公告，德邦研究所

公司短期扩 36 万吨产能，迎接行业上行周期。公司积极布局免热材料产能，迎接行业景气周期。为充分利用和发挥公司在铝合金深加工产业已有优势，延伸铝合金深加工产业链，推动绿色铝材一体化产业快速发展，迎接行业景气周期，公司和云南省文山壮族苗族自治州砚山县人民政府就公司在砚山县投资建设年产 20 万吨硅铝合金及深加工项目达成合作协议。预计总投资约 5 亿元左右，项目分四期建设，每期建设 5 万吨硅铝合金项目，产品主要为多种中高端应用领域高性能铝合金，包括免热处理高延伸率铝合金、高屈服高延伸铝合金、高热导率铝合金等。2022 年 7 月，公司子公司安徽永茂泰投资高性能铝合金材料项目（再生铝新材料 10 万吨/年、铝合金液 6 万吨/年），投资金额 5.7 亿元，项目建设期 2 年。

表 14：公司铝合金业务产能及下游客户情况

产品类型	所属公司	所在地	年产能	备注
铝合金锭	安徽铝业	安徽省广德市	10 万吨/年	皮尔博格、苏州三电、长安马自达
	安徽铝业（在建）	安徽省广德市	10 万吨/年	/
铝合金液	永茂泰	上海市嘉定区	1.2 万吨/年	科尔本
	四川铝业	四川省成都市	3.5 万吨/年	一汽铸造
	安徽铝业	安徽省广德市	8 万吨/年	皮尔博格
	安徽铝业（在建）	安徽省广德市	6 万吨/年	/
免热合金	永茂泰（计划）	云南省砚山县	计划 20 万吨/年	/

资料来源：永茂泰《首次公开发行股票招股说明书》、公司年报、德邦研究所

目前到 2025 年公司产能规划为 60 万吨左右，迎接行业景气释放。公司计划到 2025 年合计建成约 60 万吨高性能铝合金材料产能，长期盈利能力有望进一步增厚。预测到 2025 年，铝合金锭和铝合金液的产能分别为 40 万吨/19 万吨。

表 15：铝合金业务产能规划预测

	2017	2018	2019	2020	2021	2022E	2023E	2024E	2025E
铝合金锭产能（万吨）	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	20.0	25.0	30.0
新增锭产能（万吨）						10.0	5.0	5.0	10.0
铝合金液产能（万吨）	7.2	9.7	12.5	12.7	12.7	12.7	18.7	18.7	18.7
新增液产能（万吨）						6	-	-	-
合计产能（万吨）	17.2	19.7	22.5	22.7	22.7	38.7	43.7	48.7	58.7

资料来源：永茂泰《首次公开发行股票招股说明书》、永茂泰《关于全资子公司对外投资项目的公告》、永茂泰《签订项目合作协议公告》、德邦研究所

汽车零部件客户资源稳定，新能源零部件业务持续拓展。公司主要通过压铸、浇铸和机加工等工艺生产汽车用铝合金零部件，主要产品包括汽车发动机下缸体、汽车发动机油底壳等。汽车零部件供应商须通过整车厂商严格的合格供应商体系

认证，才能与整车厂商建立正式合作关系。经过多年的发展，公司已与一汽大众、上汽集团、上汽通用、上汽大众等主要整车厂商建立了稳定的战略合作关系，具备了与大众、通用等知名整车厂的同步开发能力，承接了多项为整车厂商配套的汽车零部件开发项目。

表 16：公司汽车零部件下游客户

类型	主要产品类别	主要客户
传统燃油汽车零部件	汽车发动机下缸体	长安马自达、上汽通用
	汽车发动机油底壳	上汽通用、一汽大众、大众动力、上汽集团
	汽车空调压缩机缸体缸盖	华域三电
	汽车涡轮增压器壳体	博格华纳
	汽车变速箱端盖	上汽通用
	其他各类支架	大众动力、上汽集团、上汽通用、上汽大众、一汽大众
新能源汽车零部件	减速器壳体或端盖	大众、通用
	电池包模组支架	大众
	电池包前端板	大众
	电池包横梁构件	大众
	电机端盖	联合汽车电子
	控制器壳体	联合汽车电子、上海伊控动力科技

资料来源：永茂泰《首次公开发行股票招股说明书》、德邦研究所

公司早在 2012 年就和上海交大共同研发高强韧压铸铝合金材料。在压铸非热处理状态下可获得屈服强度达 160MPa、抗拉强度达 270MPa、延伸率达 7% 的高强度与高韧性兼顾压铸铝合金，并且具有良好的压铸性能，极大地满足了汽车行业零部件的应用需求，于 2019 年申请了发明专利“一种高强韧压铸铝合金及其制备方法”，2020 年授权（专利号 ZL201910228703.2）。产品用于大众汽车发动机油底壳，2013 年开始已连续多年大批量供货。此外，公司正在自主研发或与高校、下游汽车零部件客户合作研发的高热导率铝合金材料、免热处理高强高韧铝合金材料、免热处理高延伸率铝合金材料、高强度一体化压铸铝合金材料，产品具有更高的延伸率，抗拉强度、屈服强度等综合性能良好，部分材料处于向汽车零部件客户送样、试制阶段，最终应用包括新能源汽车、传统燃油车、5G 通讯等。

图 27：永茂泰布局免热铝合金历年进程



资料来源：永茂泰官网、压铸周刊官网、铝云汇、德邦研究所

2022 年 9 月 13 日，永茂泰发布公告，公司与凤阳爱尔思轻合金精密成型有限公司就爱尔思授权永茂泰对“非热处理自强化铝硅合金及其制备工艺（简称“JDA 系列”）”的加工和销售及使用签订《合作协议》。该 JDA 系列的专利权人为爱尔思和上海交通大学。永茂泰表示，本次协议的签订有利于加快公司在大型一体化压铸免热处理铝合金材料领域的布局，把握市场机遇，提升公司的市场占

有率和盈利能力。

表 17：永茂泰与爱尔斯合作协议条款主要内容

合同条款	主要内容
合作方式	(1)爱尔思接单，永茂泰作为材料生产厂商，由爱尔思释放订单。爱尔思订单优先交于永茂泰进行生产，生产过程需按照爱尔思的质量要求进行。 (2)永茂泰接单，须将客户基本信息反馈给爱尔思，得到爱尔思授权后才能获得销售权，且使用爱尔思的价格体系。双方不进行市场以及价格竞争。 (3)双方对销售价格中的浮动价格部分按照生产成本及利润、销售成本及利润、技术支持成本及专利费等构成及一定比例进行结算。
产权归属	(1)爱尔思具有该产品所有权。永茂泰无权公开发布、转让、出售此授权专利及相关技术，或将此授权专利技术授权第三方从事其他活动。 (2)爱尔思为该项产品专利产权负责。如该产品专利被第三方指控侵权，由爱尔思负责处理并承担处理过程中的全部费用以及所引起永茂泰的损失。
材料性能	本项专利产品混合稀土与 Mn 元素，具有高耐热性、高延伸率及优秀变形能力。该专利材料体系中，JDA1b 铸态下延伸率 12%-15%、抗拉强度 260-300Mpa、屈服强度 130-150Mpa，产品主要应用于大型一体化车身结构件。
合作期限	从 2022 年 9 月 13 日至 2024 年 9 月 12 日，合作期满前 3 个月双方进行协商合作事宜。

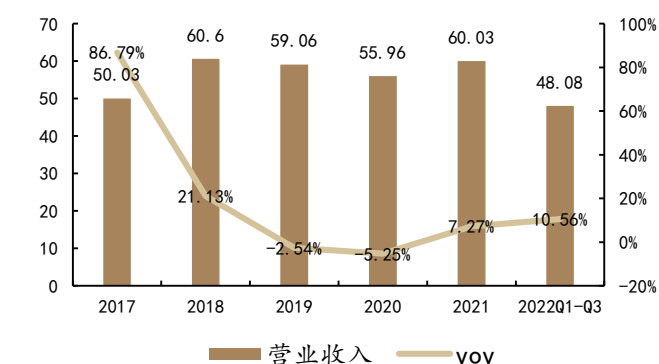
资料来源：永茂泰《上海永茂泰汽车科技股份有限公司签订合作协议公告》，德邦研究所

4.3. 广东鸿图：业务聚焦为铝压铸龙头赋能

公司深耕汽车精密零部件领域 20 余年，压铸板块是国内汽车精密铝合金零部件细分领域的龙头企业，业务规模、技术工艺和产能装备水平等综合实力均位居国内行业前列。公司协同原材料、关键设备、模具工装、零件制造、部件集成等产业链各价值环节创新要素，积极探索汽车全产业链布局，提供汽车轻量化整体解决方案。在处置转让竞争优势不明显或协同效应较弱的业务后，公司集中聚焦于精密轻合金零部件成型制造和汽车内外饰产品制造两大主要业务板块。

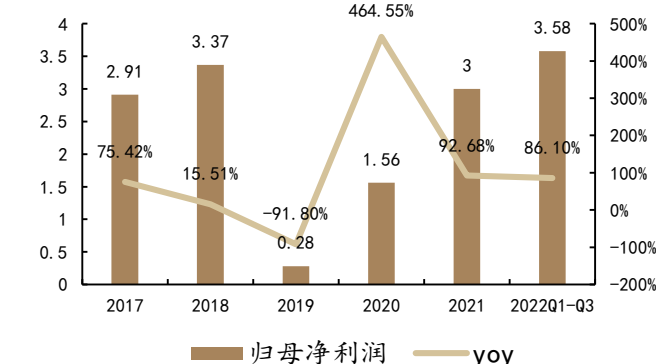
公司在保证传统汽车生产能力的同时新增蔚来汽车、宁德时代、小鹏汽车、广东和胜等重要客户，积极开拓新能源汽车市场并加快产品转型升级。2021 年新能源汽车总成件销售收入 38,787 万元，占压铸板块产品营收比例 9.92%；内外饰板块成功进入上汽通用出风口供应链体系，实现新能源汽车产品销售收入 8,631 万元，占内外饰产品营收比例为 5%。

图 28：广东鸿图 2017-2022Q3 营收变化（亿元）



资料来源：wind，公司公告，德邦研究所

图 29：广东鸿图 2017-2022Q3 归母净利润变化（亿元）



资料来源：wind，公司公告，德邦研究所

2022 年 8 月董事会审议通过《关于与奥兴投资成立合资公司的议案》，同意公司出资 8600 万与成都奥兴投资有限公司成立合资公司开展汽车压铸业务和机加工业务，公司持有合资公司奥兴科技 66%股份，并通过合资公司持有柳州奥兴（含其全资子公司成都奥兴汽配制造有限公司、四川省西冶奥兴铸造有限公司）51%股权、德润汇创（含其控股子公司成都德润鸿创科技有限公司）85%股权。本次交易将获得子公司在成都和柳州的产能基地及所拥有的熔炼、能耗指标，快速实现公司在西南区域产能布局，进一步提升市场占有率和盈利能力。

图 30：广东鸿图生产基地分布



资料来源：广东鸿图公司官网、德邦研究所

2022年1月，公司新增的6800T压铸单元正式投产，1月22日，广东鸿图、力劲科技集团、广州型腔及鸿劲金属铝业四家企业就全球最大12000T超级智能压铸单元研发合作项目签约，这意味着广东鸿图将可实现更大体积一体化压铸产品的研发与制造，进一步巩固广东鸿图在一体化压铸技术方向的领先优势，同时广东鸿图将向力劲科技集团采购包括2套12000T压铸单元在内的8套大型及超大型智能压铸单元。9月19日，广东鸿图联合力劲集团成功举行了12000T超大型智能压铸单元发布仪式，在同时举办的中国国际铸造博览会中，广东鸿图与客户同步设计开发生产的新能源汽车电池托盘凭借6800吨超大型一体化精密压铸工艺、多通道高真空压铸技术与模温精确控制技术等多方面优点获得了评委专家的高度认可，自140余家企业的近200件参评展品中脱颖而出获得了“优质铸件金奖特别奖”荣誉称号。

图 31：广东鸿图 12000T 超大型智能压铸单元发布仪式



资料来源：广东鸿图公司官网，德邦研究所

图 32：广东鸿图一体化压铸件获得优质铸件金奖特别奖



资料来源：广东鸿图公司官网，德邦研究所

5. 风险提示

由于疫情或其他因素，导致汽车产销不及预期。全球经济在后疫情时代面临下行压力，若经济恢复不及预期，则汽车产销将受重大影响，一体化压铸进程或被迟滞。

新能源汽车渗透率低于预期，导致行业需求增速偏低。因政策推动各类新能源汽车快速占领市场，伴随相关政策弱化，若下游消费者对新能源车的消费热情不及预期，新能源汽车行业需求增速将下行。

一体化压铸产业化进程不及预期。一体化压铸属于全产业链联动推进的高技术产业，需要主机厂在试错中探索前进，若其产业化进程不及预期，则将影响免热合金的推广速度。

信息披露

分析师与研究助理简介

何思源：经济硕士，十年买方&卖方投研究经验，新财富机械入围，2022 年加入德邦证券任科创板&中小盘首席研究员。

分析师声明

本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格，以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告。本报告所采用的数据和信息均来自市场公开信息，本人不保证该等信息的准确性或完整性。分析逻辑基于作者的职业理解，清晰准确地反映了作者的研究观点，结论不受任何第三方的授意或影响，特此声明。

投资评级说明

1. 投资评级的比较和评级标准：	类 别	评 级	说 明
以报告发布后的 6 个月内的市场表现为比较标准，报告发布日后 6 个月内的公司股价（或行业指数）的涨跌幅相对同期市场基准指数的涨跌幅；	股票投资评级	买入	相对强于市场表现 20%以上；
		增持	相对强于市场表现 5%~20%；
		中性	相对市场表现在-5%~+5%之间波动；
		减持	相对弱于市场表现 5%以下。
2. 市场基准指数的比较标准： A 股市场以上证综指或深证成指为基准；香港市场以恒生指数为基准；美国市场以标普 500 或纳斯达克综合指数为基准。	行业投资评级	优于大市	预期行业整体回报高于基准指数整体水平 10%以上；
		中性	预期行业整体回报介于基准指数整体水平-10%与 10%之间；
		弱于大市	预期行业整体回报低于基准指数整体水平 10%以下。

法律声明

本报告仅供德邦证券股份有限公司（以下简称“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客户。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。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。

本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会波动。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报告。

市场有风险，投资需谨慎。本报告所载的信息、材料及结论只提供特定客户作参考，不构成投资建议，也没有考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需要。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。在法律许可的情况下，德邦证券及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券并进行交易，还可能为这些公司提供投资银行服务或其他服务。

本报告仅向特定客户传送，未经德邦证券研究所书面授权，本研究报告的任何部分均不得以任何方式制作任何形式的拷贝、复印件或复制品，或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。所有本报告中使用的商标、服务标记及标记均为本公司的商标、服务标记及标记。如欲引用或转载本文内容，务必联络德邦证券研究所并获得许可，并需注明出处为德邦证券研究所，且不得对本文进行有悖原意的引用和删改。

根据中国证监会核发的经营证券业务许可，德邦证券股份有限公司的经营经营范围包括证券投资咨询业务。