

行业需求空间打开，先发者尽享发展红利

——免热处理铝合金专题报告

专题研究小组成员：袁艺博、张珂

2023年6月27日

专题研究小组

证券分析师

袁艺博

SAC No: S1150521120002

022-23839135

yuanyb@bhzq.com

研究助理

张珂

SAC No: S1150121090013

zhangke@bhzq.com

子行业评级

铝 看好

重点品种推荐

立中集团 增持

广东鸿图 增持

永茂泰 增持

投资要点：

● 减排+电动催生轻量化需求，政策推动下铝合金空间广阔

汽车行业在节能减排和电动化的大趋势下，对轻量化的需求日渐明显，由于出色的综合性能，铝合金有望成为汽车轻量化的重要应用材料。以我国的发展目标为例，2020-2030年我国单车用铝量有望从190kg增长至350kg，增幅达到84%，车用铝合金的需求空间广阔。

● 变革性的一体化压铸有望逐步替代传统工艺

车用铝合金零部件逐渐向薄壁化、复杂化和集成化发展，催生新工艺一体化压铸的发展。一体化压铸极大的简化了制造流程，明显提升生产效率，降低生产成本，打破了传统工艺的生产模式，有望逐步替代传统生产工艺。以特斯拉Model Y车型上开发的一体化压铸后地板为例，相较传统工艺，一体化压铸生产效率更高，同时制造成本降低约40%。另外，一体化压铸的原料易于回收再利用，避免资源浪费和环境污染，符合绿色发展的理念。

● 免热合金是必选材料，国内已实现自主研发

热处理技术广泛应用于汽车零部件制造中，用于改善和提高零部件性能，但一体化压铸件尺寸较大，无法进行热处理，所以必须使用免热处理铝合金来充当原材料。相较普通压铸合金，免热处理合金除需满足常规性能要求外，还有独特性能要求，主因一体化集成多种零部件，这些零部件对材料性能、连接方式要求不一，所以对免热处理合金的性能要求要更高，才能满足被集成各个零部件的不同要求，因此免热处理合金的技术壁垒也更强。从竞争格局上看，只有几家海外老牌企业较早掌握其研发与生产，国内目前已实现自主研发，部分产品性能已达到国际先进水平。

● 产业链各环节协同发展，市场规模有望快速提升

目前，一体化压铸尚处发展初期，产业链各环节协同材料端共同发展，下游车企应用上，呈现特斯拉引领，其他车企跟进态势。据我们测算，预计2027年全球新能源车的免热处理铝合金需求量将达到269.2万吨，2022-2027年CAGR为88.6%，市场规模有望快速增长，且增速高于新能源汽车销售增速。

● 研发强、具备自主知识产权的企业有望享受先发优势

我们认为，研发能力强、具备自主知识产权的免热处理材料厂商有望借助产品先发优势，率先进入一体化压铸产业链，建立客户资源壁垒，随着一体化压铸应用部件的范围扩大，通过与客户不断深化合作来更新迭代和扩容产品，持续强化行业护城河，享受行业发展红利。建议关注立中集团（300428）、广东鸿图（002101）和永茂泰（605208）。

● 风险提示

技术推进不及预期风险、下游需求不及预期风险、产能投放不及预期风险。

目 录

1.轻量化带来用铝提升，一体化压铸有望渗透.....	5
1.1 轻量化趋势下，单车用铝量不断提升.....	5
1.2 一体化压铸有望替代传统加工工艺.....	8
2.免热合金是必需材料，行业壁垒强化先发优势.....	13
2.1 一体化压铸必须以免热处理铝合金作为原材料.....	13
2.2 海外技术发展较早，国内已实现自主研发.....	16
2.3 专利壁垒构筑先发优势，护城河有望不断强化.....	19
3.规模预测：产业链协同发展，市场空间广阔.....	20
3.1 产业链其他环节协同材料端共同发展.....	20
3.2 免热处理铝合金市场规模有望快速增长.....	24
4.投资建议及推荐标的	26
4.1 立中集团：免热合金先行者，深化合作助力发展.....	26
4.2 广东鸿图：实现免热材料自研的压铸端.....	28
4.3 永茂泰：获上交专利授权，协同客户推进发展.....	29
5.风险提示	30

图 目 录

图 1: 2019 年全球各领域排放占比 (%)	5
图 2: 2019 年交通运输领域各细分领域排放占比 (%)	5
图 3: 部分车型纯电版与燃油版整备质量对比 (kg)	6
图 4: 全球电动汽车渗透率预测	6
图 5: 我国燃油/纯电动乘用车整车轻量化系数降低规划	8
图 6: 我国单车用铝量目标 (kg)	8
图 7: 汽车用铝合金分类型占比 (%)	8
图 8: 铝合金在汽车主要部件使用渗透率预测	9
图 9: 特斯拉 Model Y 一体化压铸后地板示意图	11
图 10: 传统汽车整装生产四大工艺	12
图 11: 奥迪 A8 车身结构材料结构示意图	12
图 12: 一种 Al-Si 系免热处理铝合金微观组织金相图	15
图 13: 一种 Al-Mg 系免热处理铝合金微观组织金相图	15
图 14: 特斯拉用于生产 Model Y 后地板的 6000T 压铸机 Giga Press	20
图 15: 不同价格带新能源车销售份额	25
图 16: 立中集团的营收 (亿元) 及同比 (%)	27
图 17: 立中集团的归母净利 (亿元) 及同比 (%)	27
图 18: 广东鸿图的营收 (亿元) 及同比 (%)	28
图 19: 广东鸿图的归母净利 (亿元) 及同比 (%)	28
图 20: 广东鸿图 6800T 超大型全自动智能压铸单元及大型压铸件	29
图 21: 永茂泰的营收 (亿元) 及同比 (%)	30
图 22: 永茂泰的归母净利 (亿元) 及同比 (%)	30

表 目 录

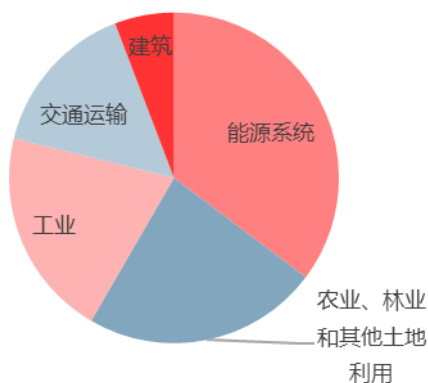
表 1: 部分国家和地区的汽车排放法规	5
表 2: 主要轻量化材料对比	7
表 3: 不同铸造工艺对比	9
表 4: 常见压铸铝合金的化学成分	13
表 5: 压铸铝合金的性能要求	13
表 6: 压铸铝合金中添加元素的作用	14
表 7: 热处理的主要方法	15
表 8: 免热处理合金的独特性能要求	16
表 9: 美铝公司免热处理合金产品化学成分 (质量分数, %)	17
表 10: 莱茵菲尔德公司免热处理合金产品化学成分 (质量分数, %)	17
表 11: 麦格纳公司免热处理合金产品化学成分 (质量分数, %)	17
表 12: 特斯拉免热处理合金产品化学成分 (质量分数, %)	18
表 13: 部分企业和研究机构的免热处理合金产品化学成分 (质量分数, %)	18
表 14: 各免热处理铝合金性能对比	19
表 15: 部分压铸机企业概况	21
表 16: 一体化压铸模具企业介绍	21
表 17: 布局一体化压铸的第三方压铸厂简介	22
表 18: 布局一体化压铸的整车厂进度介绍	23
表 19: 免热处理铝合金市场规模预测	26
表 20: 2022 年度立中集团主要产品产能	27

1.轻量化带来用铝提升，一体化压铸有望渗透

1.1 轻量化趋势下，单车用铝量不断提升

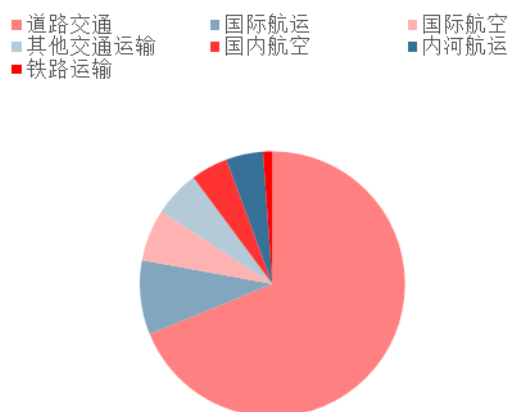
节能减排大趋势，汽车减排势在必行。交通运输领域是全球温室气体与空气污染物排放的主要领域之一，2019 年其排放量占全球温室气体排放量的 15.3%。道路运输（以汽车运输为主）的温室气体排放占交通领域排放总量的 71.0%（其余排放主要来自航运和航空），是交通运输领域温室气体排放的主要来源，全球节能减排大趋势下，汽车减排是交通运输领域减排的关键。

图 1：2019 年全球各领域排放占比（%）



资料来源：世界资源研究所，渤海证券研究所

图 2：2019 年交通运输领域各细分领域排放占比（%）



资料来源：世界资源研究所，渤海证券研究所

轻量化是汽车减排的重要措施。为推动汽车的减排，多国政府从政策端不断收紧当地汽车排放标准，倒逼车企设法降低其生产汽车的排放，而轻量化是减少汽车排放的重要措施之一。汽车轻量化指在保持车的强度和安全前提下降低车身质量达到节能降耗的目的，据泰勒官网数据，汽车重量减少 10%即可使燃油效率提升 8%，从而减少排放量，降低空气污染程度。

表 1：部分国家和地区的汽车排放法规

国家或地区	汽车排放法规
欧盟	CO2 排放法规：欧盟成员国与欧洲各国议会于 2019 年初达成了一项协议，同意进一步收紧车辆尾管的 CO2 排放限值，要求以 2020 年基于新欧洲行驶循环（NEDC）的 CO2 排放限值（乘用车为 95g/km，轻型商用车为 145g/km）为基准，到 2025 年实现 CO2 减排 15%，到 2030 年实现 CO2 减排 37.5%。欧盟已经公布了第 4 套欧 6 轿车和厢式客车的实际行驶排放标准。另外，2022 年 11 月 10 日，欧盟委员会在官方网站公布了“欧洲第七阶段排放标准”（欧 7）的提案，据悉，欧 7 标准将柴油发动机的一氧化二氮排放量限制从每行驶一公里可排放 80 毫克下调至 60 毫克，还首次对所有车辆的制动器颗粒物排放和轮胎微塑料排放设置额外限制。
美国	2021 年 12 月 EPA 正式发布 2023-2026 轻型车辆温室气体排放标准（简称 GHG 标准）。2021 年 9 月，NHTSA 按照总统行政令要求对 SAFE 法案进行了研究评估，发布了《2024-2026 车型年乘用车和轻型卡车的企业平均燃油经

济性标准》征求意见稿；2022年3月31日，NHTSA在其官网上公开了其提交美国联邦公报办公室的2024-2026年CAFÉ标准最终版（Final Rules）。相较2020年发布的SAFE法案，NHTSA发布的最新燃油经济性标准大幅加严，到2026车型年行业平均燃油经济性达到49.1mpg（英里每加仑），增加9mpg左右，折合成油耗单位为4.8L/100km。

中国	中国的国六重型车排放标准已最终定稿，并由新组建的生态环境部于2018年6月正式发布。第1阶段，国六a标准将于2020年7月在全国实施，而国六b标准则将在2023年7月实施。如同欧6标准一样，国六标准也要求采用PEMS进行排放测量。但是，国六标准向前迈进了一步，要求颗粒物排放值的一致性系数达到2.0。该标准规定的最大海拔高度边界条件为2400m，比欧洲规定的1700m要高出不少。2021年12月28日，我国推出《“十四五”节能减排综合工作方案》，全面实施汽车国六排放标准和非道路移动柴油机械国四排放标准，基本淘汰国三及以下排放标准汽车。深入实施清洁柴油机行动，鼓励重型柴油货车更新替代。
日本	日本正在实施3.5t以下的柴油车的实际行驶排放（RDE）法规，将从2022年10月开始要求新型式认证的车辆执行这一法规，从2024年10月起所有车辆都将执行这一法规。日本的RDE试验规程与欧洲的RDE试验规程基本相同，只是对行驶工况和环境条件的规定有所不同，尤其是对车速的要求作了调整。日本要求的NOx排放一致性系数为2.0，且没有规定颗粒数的排放限值。低环境温度的截止值为-2℃（欧洲为-7℃），而最大海拔高度限定为1000m（欧洲为1300m）。
巴西	巴西国家环境委员会公布了车辆尾管排放物和蒸发排放物的各阶段法规。从2022年开始实施L7阶段排放法规，该法规要求的尾管NMOG+NOx排放限值为80mg/km，颗粒物排放限值为6mg/km。L8阶段法规将从2025年到2031年每两年收紧一次排放限值，最终目标是NMOG+NOx排放限值为30mg/km，颗粒物排放限值为3mg/km。排放的一致性系数从2.0起步，逐步收紧到1.5。
墨西哥	墨西哥提出了2021—2025年型乘用车和轻型卡车的温室气体排放标准NOM-163，该标准规定的排放限值是指车队的平均值，墨西哥将参照美国车辆排放法规的步伐逐年收紧排放限值。

资料来源：汽车之家、汽车测试网、中国经济网、中国政府网、渤海证券研究所

汽车电动化进一步助推轻量化发展。相较于燃油车，电动车虽无需燃油发动机和变速箱，但增加了三电系统，当前动力电池系统的能量密度低于燃油系统，导致电动车的车重高于传统燃油车，以沃尔沃、北京现代和吉利的部分车型为例，纯电版本的整备质量高于燃油版本约12.0%-19.2%。较大的质量降低了电动车的实际续航能力，迫使电动汽车追求轻量化。全球汽车电动化趋势明显，2022年全球电动车渗透率已达到14%，IEA预计2023年渗透率将达到18%，有望进一步带动汽车轻量化发展。

图 3：部分车型纯电版与燃油版整备质量对比（kg）

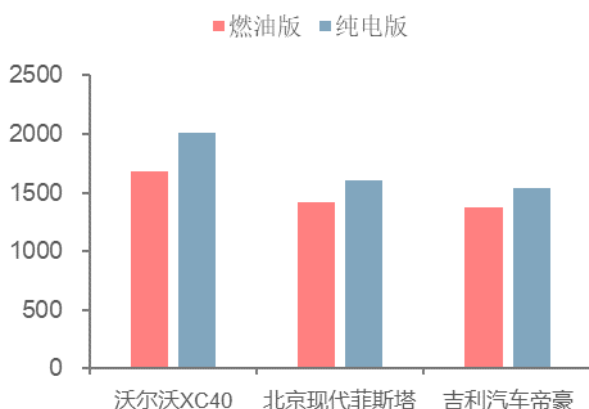
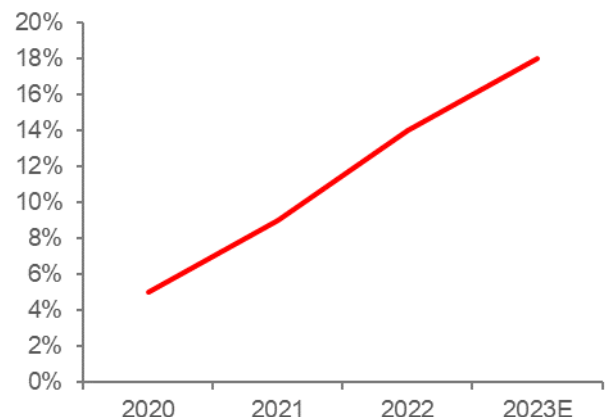


图 4：全球电动汽车渗透率预测



资料来源：汽车之家、渤海证券研究所

资料来源：IEA、渤海证券研究所

铝合金是优秀的轻量化材料。轻量化材料的开发和应用是当前汽车轻量化技术的主要研究方向，铝合金有望成为重要的汽车轻量化材料。相较其他轻量化材料，铝合金综合优势较强：(1) 减重效果好：铝合金最大减重效果远好于高强度钢，仅比碳纤维和镁合金最大减重效果少 10%；(2) 耐火、耐腐蚀：铝合金散热性较好，同时铝合金表面易形成一层致密的氧化膜，具有较好的耐腐蚀性能；(3) 吸收冲击力好：铝的吸收冲击能力约是钢的 2 倍，在碰撞安全性方面有明显优势；(4) 便于加工、制造、维修：铝合金件的易于更换，不需除锈，适用于各种表面处理，便于维护、回收；(5) 成本适中：相较昂贵的镁合金和碳纤维，铝合金在保证强度和减重效果的同时成本也更低。

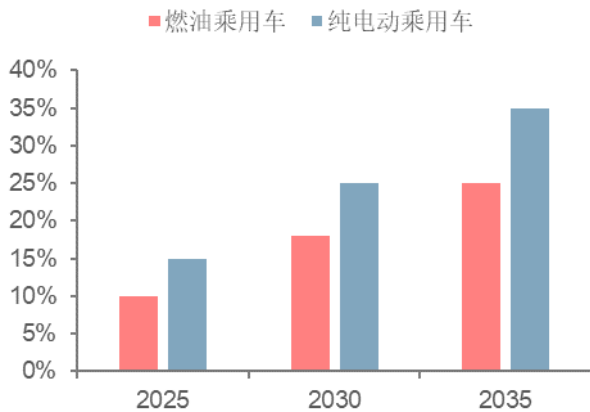
表 2：主要轻量化材料对比

材料	减重效果	成本（美金/kg）	优点	缺点
高强度钢	10%-30%	1	材料具有良好的强度质量比	相比航空业完善的盈利体系，汽车业还在建设中；在悬架/车身上加入碳纤维的技术还不成熟；对于碳纤维材料在碰撞下的性能仍了解不充分，损坏零部件的检测与维修技术还不成熟。
铝合金	30%-60%	2.5	密度为钢的三分之一，质量轻、耐磨、耐腐蚀、弹性好、抗冲击性能优、加工成型好和 100%可回收。	成型性差；高温下强度较差；焊接技术没有发展完备；需要投资新的设备。
碳纤维	50%-70%	20	碳纤维密度较钢、铝更小，减重效果更好；强度高	提高材料成本和回收技术花费，使得汽车难以量产；材料的电阻和刚度使其在碰撞中更易变形而难以吸收能量。
镁合金	30%-70%	3.75	纯镁的密度仅为铝的 2/3，钢的 1/4，而且镁合金的比强度也比铝合金、钢铁高；镁合金还有良好的焊接和铸造性能、对振动与冲击的吸收性能好，抗凹陷性能好，易于机械加工	材料价格较高；高温抗蠕变问题尚未得到有效解决。

资料来源：材料与测试网、新迪源机械官网、智研咨询、渤海证券研究所

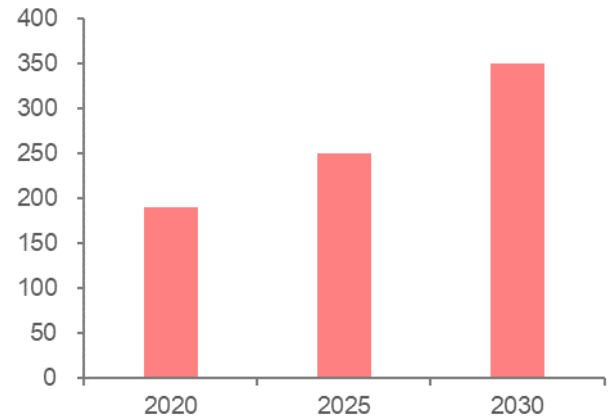
政策顶层设计下，单车用铝量有望快速增长。轻量化趋势下，车用铝合金需求有望快速增长，以我国发展目标为例，根据中国汽车工程学会规划，车辆整备质量在未来将快速降低，单车用铝量有望快速上涨。轻量化目标方面，根据 2020 年发布的《节能与新能源汽车技术路线图 2.0》，要求 2035 年燃油乘用车/纯电动乘用车整车轻量化系数分别降低 25%/35%。铝合金应用方面，根据《节能与新能源汽车技术路线图》规划，单车用铝量目标为：2020 年用量 190kg，2025 年用量 250kg，2030 年达到 350kg。

图 5：我国燃油/纯电动乘用车整车轻量化系数降低规划



资料来源：《节能与新能源汽车技术路线图 2.0》，汽车轻量化在线、渤海证券研究所

图 6：我国单车用铝量目标 (kg)



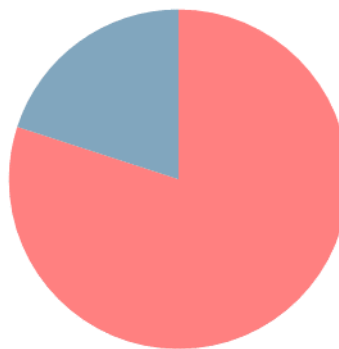
资料来源：《节能与新能源汽车技术路线图》，北极星储能网、渤海证券研究所

1.2 一体化压铸有望替代传统加工工艺

分种类看，铸造合金应用最多。汽车用铝合金主要包括变形铝合金和铸造铝合金，其中铸造铝合金占主导，约为汽车用铝量的 80%，主要用于制造发动机缸体、缸盖、离合器壳、保险杠、车轮等，变形铝合金主要用于车身覆盖件的制造。

图 7：汽车用铝合金分类型占比 (%)

■ 铸造铝合金 ■ 变形铝合金

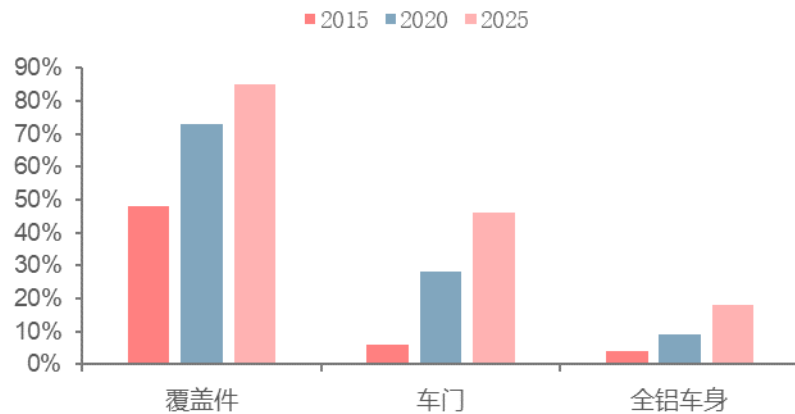


资料来源：《汽车轻量化技术：铝/镁合金及其成型技术发展动态》，渤海证券研究所

应用范围上，铝合金逐渐向复杂、薄壁、技术要求高的部位渗透。从铝合金在汽车主要部件使用渗透率上看，目前铝合金在覆盖件渗透率较高，而在车门、车身等部件渗透率较低，主因铝合金在不同车身部位的应用难度不同，结构件体积越

大、结构越复杂、壁厚越薄，对生产设备、制备工艺、连接方式的要求就越高。目前铝合金主要应用于轮毂、发动机总成、副车架、热交换器等汽车零部件，预计在汽车轻量化大趋势下，铝合金应用范围将不断扩大，在车门、车身等结构复杂、技术要求高的部件渗透率有望不断提高。

图 8：铝合金在汽车主要部件使用渗透率预测



资料来源：前瞻产业研究院、渤海证券研究所

工艺上，真空压铸的效率、精度高、力学性能好，更适合薄壁零件。铸造合金采用铸造工艺成型，铸造工艺主要包括砂型铸造、金属型铸造、熔模铸造、压铸、低压压铸、真空压铸等。其中真空压铸是在压铸的基础上增加真空条件而发展出来的。真空压铸不仅具有生产效率高、尺寸精度高、力学性能优良、材料利用率高优点，同时能消除或减少压铸件内部的气孔，提高压铸件的机械性能和表面质量，更适合薄壁零件。

表 3：不同铸造工艺对比

工艺	简介	优点	缺点
砂型铸造	砂型铸造中所用的外砂型按型砂所用的粘结剂及其建立强度的方式不同分为粘土湿砂型、粘土干砂型和化学硬化砂型 3 种。	1、砂型所用的粘土资源丰富、价格便宜，使用过的粘土湿砂经适当的砂处理后，绝大部分均可回收再用；2、制造铸型的周期短、工效高；混好的型砂可使用的时间长；3、适应性很广，小件/大件、简单件/复杂件，单件/大批量都可采用。	1、因为每个砂质铸型只能浇注一次，获得铸件后铸型即损坏，必须重新造型，所以砂型铸造的生产效率较低；2、铸型的刚度不高，铸件的尺寸精度较差；3、铸件易于产生冲砂、夹砂、气孔等缺陷。
金属型铸造	又称硬模铸造，它是将液体金属浇入金属铸型，以获得铸件的一种铸造方法。铸型是用金属制成，可以反复使用多次，又叫永久型铸造。	1、复用性好，可“一型多铸”，节省了造型材料和造型工时；2、由于金属型对铸件的冷却能力强，使铸件的组织致密、机械性能高；3、铸件的尺寸精度高，公差等级为 IT12~IT14；4、表面粗糙度较低，Ra 为 6.3μm；金属型铸造不用砂或用砂少，改善了劳动条件。	金属型的制造成本高、周期长、工艺要求严格，不适用于单件小批量铸件的生产，主要适用于有色合金铸件的大批量生产，如飞机、汽车、内燃机、摩托车等用的铝活塞、汽缸体、汽缸盖、油泵壳体及铜合金

的轴瓦、轴套等。

熔模铸造	指在易熔材料制成模样，在模样表面包覆若干层耐火材料制成型壳，再将模样熔化排出型壳，从而获得无分型面的铸型，经高温焙烧后即可填砂浇注的铸造方案。	1、尺寸精度较高；2、可以提高金属材料的利用率；3、能最大限度地提高毛坯与零件之间的相似程度，为零件的结构设计带来很大方便；4、不受合金材料的限制；5、对于难以锻造、焊接和切削加工的合金材料，特别适宜于用精铸方法铸造；6、生产灵活性高、适应性强。	1、铸件尺寸不能太大，工艺过程复杂铸件冷却速度慢；2、熔模铸造在所有毛坯成形方法中，工艺最复杂，铸件成本也很高，但是如果产品选择得当，零件设计合理，高昂的铸造成本由于减少切削加工、装配和节约金属材料等方面而得到补偿，则熔模铸造具有良好的经济性。
压铸	利用高压将金属液高速压入一精密金属模具型腔内，金属液在压力作用下冷却凝固而形成铸件。	1、产品质量好：铸件尺寸精度高；表面光洁度好；强度和硬度较高，强度一般比砂型铸造提高 25~30%，但延伸率降低约 70%；尺寸稳定，互换性好；可压铸薄壁复杂的铸件；2、生产效率高：机器生产率高；压铸型寿命长；易实现机械化和自动化；3、经济效果优良：由于铸件尺寸精确，表面光洁等优点，一般不再进行机械加工而直接使用，或加工量很小，所以既提高了金属利用率，又减少了大量的加工设备和工时；铸件价格便宜；可以采用组合压铸以其他金属或非金属材料，既节省装配工时又节省金属。	1、压铸时由于液态金属充填型腔速度快，流态不稳定，故采用一般压铸法，铸件易产生气孔，不能进行热处理；2、对内凹复杂的铸件，压铸较为困难；3、高熔点合金（如铜，黑色金属），压铸型寿命较低；4、不宜小批量生产，其主要原因是压铸型制造成本高，压铸机生产效率低，小批量生产不经济。
低压铸造	指使液体金属在较低压力（0.02~0.06MPa）作用下充填铸型，并在压力下结晶以形成铸件的方法。	1、浇注时金属液的上升速度和结晶压力可以调节，故可适用于各种不同铸型（如金属型、砂型等），铸造各种合金及各种大小的铸件；2、采用底注式充型，金属液充型平稳，无飞溅现象，可避免卷入气体及对型壁和型芯的冲刷，铸件的气孔、夹渣等缺陷少，提高了铸件的合格率；3、铸件在压力下结晶，铸件组织致密、轮廓清晰、表面光洁，力学性能较高，对于大薄壁件的铸造尤为有利；4、省去补缩冒口，金属利用率提高到 90%~98%；5、劳动强度低，劳动条件好，设备简易，易实现机械化和自动化。	1、升液管寿命短，且在保温过程中金属液易氧化和产生夹渣；2、主要用来铸造一些质量要求高的铝合金和镁合金铸件，如气缸体、缸盖、曲轴箱和高速内燃机的铝活塞等薄壁件。
真空压铸	通过在压铸过程中抽除压铸模具型腔内的气体而消除或显著减少铸件内的气孔和溶解气体，从而提高压铸件的力学性能和表面质量的先进压铸工艺。	1、消除或减少压铸件内部的气孔，提高压铸件的机械性能和表面质量，改善镀覆性能减少型腔的反压力；2、可使用较低的比压及铸造性能较差的合金，有可能用小机器压铸较大的铸件；3、改善了充填条件，可压铸较薄的铸件。	模具密封结构复杂，制造及安装较困难，因而成本较高，真空压铸法如控制不当，效果就不是很明显。

资料来源：messe frankfurt、渤海证券研究所

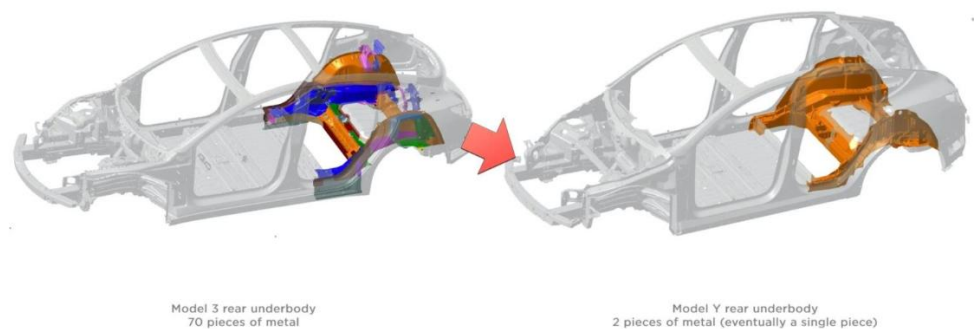
铝铸件应用发展趋势下，一体化压铸应运而生。结合铝铸件向复杂化、薄壁化、

请务必阅读正文之后的声明

10 of 31

高要求化的应用趋势和不同制造工艺的特点，业内逐渐发展新加工工艺——一体化压铸。一体化压铸是指将原本设计中多个单独、分散的小件经过重新设计高度集成，再利用压铸机进行一次成型压铸成完整大零件的工艺。2020 年特斯拉公布 Model Y 一体化压铸后地板方案，成功在 Model Y 车型上开发出一体化压铸后地板并顺利量产，将铝合金压铸件的应用推向高潮，对传统的车身制造具有变革意义，有望逐步替代传统工艺。

图 9：特斯拉 Model Y 一体化压铸后地板示意图



资料来源：汽车之家、渤海证券研究所

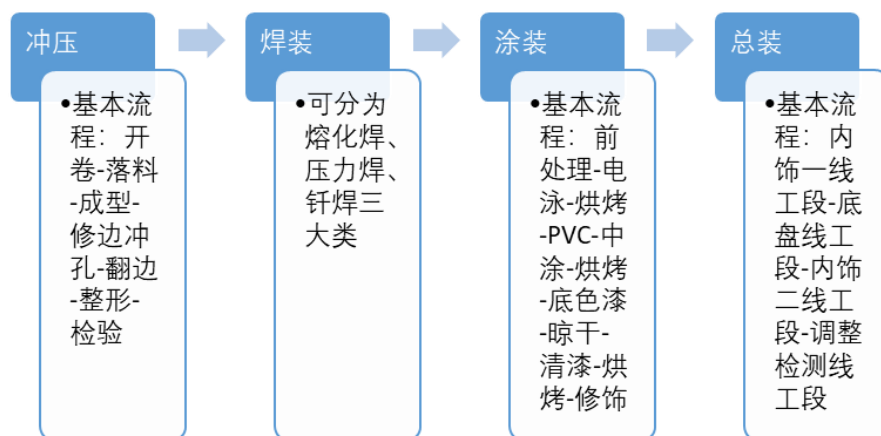
为什么说一体化压铸技术具有变革意义？汽车零部件的传统工艺可分为“冲压-焊装-涂装-总装”四大步，相较传统工艺，一体化压铸基本省去了焊装环节，极大的简化了制造流程，明显提升生产效率，降低生产成本，打破了传统工艺的生产模式。另外，一体化压铸技术的原料易于回收再利用，避免资源浪费和环境污染，符合环境友好的发展理念。

1、提高生产效率。(1) 简化生产工艺：传统车身需零部件达 500 余种，涉及冲压、铸造等多种加工工艺，而一体化压铸技术用压铸工艺代替多种工艺，简化工序，工作量大幅下降。(2) 省去焊接、涂胶等连接环节：在传统车身制造中，需将单独制造的零部件通过焊接等工艺连接，再通过涂胶工艺填补缝隙，改为一体压铸后，零件成型后即为总成，生产工序再次简化，一体化压铸的生产效率明显更高。

2、降低生产成本。(1) 人力成本下降：在一体化压铸下，车身冷接、热接工作需求大大减少，对于技术工人（如焊接工人）的需求下降。(2) 减少制造成本：在传统汽车生产工艺下，加工工艺繁多，需要购买的冲压机、模具、焊接夹具、检测机等设备做支持，全套生产线规模大，而一体化压铸工艺因简化工艺，仅通过几台大型压铸机和少量辅机、模具实现生产，同等产能下，一体化压铸的产线

能节省厂房面积，减少相关资本支出。据中证网，特斯拉采用一体化压铸后地板后，一次压铸成型可以减少 79 个部件，重量降低 30%，制造成本下降 40%。

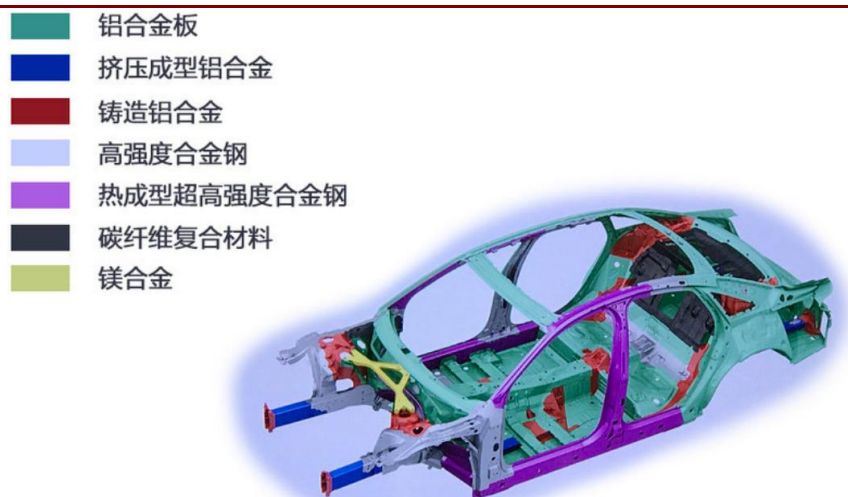
图 10: 传统汽车整装生产四大工艺



资料来源: AI 汽车网、渤海证券研究所

3、提高原料回收率。由于汽车使用寿命为 10 年以上，而且属于国际性商品，因此很难实现材料的封闭循环。为了方便废旧汽车材料的回收利用，设计者在汽车设计时应该尽量选择易回收利用的材料和减少材料的品种。以车身为例，传统工艺的白车身用料复杂多样，包括钢、铝合金、碳纤维材料等，回收利用困难；而一体压铸车身只使用一种材料，回收利用率更高，更便于回收再利用。

图 11: 奥迪 A8 车身结构材料结构示意图



资料来源: 爱卡汽车网、渤海证券研究所

2. 免热合金是必需材料，行业壁垒强化先发优势

2.1 一体化压铸必须以免热处理铝合金作为原材料

压铸铝合金可分为四大系列，Al-Si 系应用较多。压铸铝合金为压铸件的原料，按合金成分来分，压铸铝合金可分为 Al-Si (Al-Si-Cu、Al-Si-Mg)、Al-Cu、Al-Mg 与 Al-Zn 四个系列。Al-Si 系具有结晶温度间隔小、硅相凝固结晶潜热和比热容大、线收缩率小等特点，具有良好的流动性能、充型性能和较小的热裂、疏松倾向，因此应用最为广泛。Al-Cu 系压铸合金虽具有较高的力学性能，但 Cu 元素的加入降低了材料的耐蚀性能，压铸制品使用寿命随之大幅下降，且压铸过程易产生偏析、开裂，因此应用范围较小。Al-Mg 系铸造性能差、力学性能波动和壁厚效应大、压铸过程易开裂，且应力腐蚀倾向较大。Al-Zn 系虽经自然时效可获得最佳的力学性能，但其耐蚀性差、易出现热裂与应力腐蚀，使用较少。

表 4：常见压铸铝合金的化学成分

合金系列	GB	ASTM	JIS	主要成分	力学性能
Al-Si	YL101	A360	ADC3	AlSi10Mg (Fe)	抗拉强度 ≥ 220MPa; 伸长率 ≥ 2.0%
	YL102	A413	ADC2	AlSi12 (Fe)	抗拉强度 ≥ 279MPa; 伸长率 ≥ 2.7%
	YL112	A380	ADC10	AlSi9Cu3 (Fe)	抗拉强度 ≥ 320MPa; 伸长率 ≥ 3.5%
Al-Si-Cu	YL113	A383	ADC12	AlSi11Cu3	抗拉强度 ≥ 230MPa; 伸长率 ≥ 1.0%
	YL117	B390	ADC14	AlSi17Cu5Mg	抗拉强度 ≥ 220MPa; 伸长率 ≥ 1.0%
Al-Mg	YL302	518	ADC5	AlMg5Si1	抗拉强度 ≥ 220MPa; 伸长率 ≥ 2.0%

资料来源：《压铸铝合金研究现状与未来发展趋势》，渤海证券研究所

成分配方对性能的影响至关重要，是压铸合金的核心技术壁垒。压铸与其他铸造工艺相比，具有高速充型和高压凝固的特点，故压铸铝合金需满足多种性能要求，才能提高成品率，一般包括：较好的压铸工艺性能、较佳的力学性能、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、良好的高温热强度、较好的铸件/铸型界面性能、良好的物化性能等。因此，压铸铝合金一般需要添加 Si、Cu、Mg、Mn、Fe、Ni 与稀土元素，通过控制其中的化学成分比例来达到合金性能要求，故成分配方对压铸铝合金性能至关重要，是核心技术壁垒。

表 5：压铸铝合金的性能要求

性能要求	目的
较好的压铸工艺性能	易于加工，提高成品率。
较佳的力学性能	满足成品的力学性能要求。
良好的热塑性流变性能	实现复杂型腔的填充，形成良好的铸造表面，避免缩孔缺陷的产生。
较小的线收缩率	避免压铸过程产生的裂纹和变形，提高制品的尺寸精度。

较小的凝固温度区间	便于实现快速同时凝固，减少内部收缩孔洞等缺陷的数量。
良好的高温热强度	避免开模时产生热烈或严重变形。
较好的铸件/铸型界面性能	与压铸模具不发生化学反应、亲和力小，避免粘型和铸件/铸型界面发生合金化反应。
良好的物化性能	在高温熔融状态下不易吸气、氧化，能满足压铸过程长时间保温的需求。

资料来源：《压铸铝合金研究现状与未来发展趋势》，渤海证券研究所

合金中元素作用复杂多样，需控制在合理区间。元素种类、含量、形成的元素化合物形态均会影响材料性能，只有控制在合理区间才能提升性能且避免出现不利影响。（1）Si：提高工艺流动性能，降低热烈倾向，提高气密性、耐蚀性与导热率。（2）Fe：改善脱模性能，但过量会降低塑性。（3）Mn：在提高 Fe 的同时添加适量 Mn，改善合金的脱模性能。（4）Cu：增强耐蚀性、机械强度与导热性能，提高工艺流动性、抗蠕变性能、耐疲劳强度与机械加工性能；但当 Cu 形成网状化合物时，合金的强度、伸长率均大幅下降。（5）Mg：可提高合金的耐蚀性与机械强度，改善机械加工性能。（6）Sm：提高合金的强度与塑性。（7）Sr：提高综合力学性能。（8）Ni：提高合金的强度、硬度与耐蚀性。（9）稀土元素：提高合金材料的强度与塑韧性。

表 6：压铸铝合金中添加元素的作用

元素	目的
Si	其凝固潜热远大于 Al 元素，添加适量的 Si 可提高合金的工艺流动性能，降低热烈倾向，提高材料的气密性、耐蚀性与导热率，当添加 25% 的 Si 元素时，压铸合金的凝固体收缩率可降至 0，可用于制造活塞等只存稳定性要求极高的压铸制品
Fe	可改善脱模性能，一般添加量需 > 0.6%，过量 Fe 元素易形成针状或片状 β -AlFeSi 相，降低合金的塑性
Mn	在提高 Fe 元素的同时添加适量 Mn 元素（ $\leq 0.5\%$ ），改善合金的脱模性能。
Cu	可增强合金的耐蚀性、机械强度与导热性能，提高合金的工艺流动性、抗蠕变性能、耐疲劳强度与机械加工性能；当铜作为强化相固溶于铝基体或以颗粒状化合物形式存在时，合金的强度、硬度可得到明显提高，但伸长率略有下降；当 Cu 形成网状化合物时，合金的强度、伸长率均大幅下降。
Mg	可提高合金的耐蚀性与机械强度，粘模倾向也会随之降低，改善合金的机械加工性能。
Sm	Al-Si-Cu 系压铸合金材料通常会添加 0.5%-1.0% 的 Sm 元素细化共晶硅相的尺寸，降低其二次枝晶臂间距，提高合金的强度与塑性
Sr	添加适量的 Sr 元素（0.02%-0.08%）可在改善共晶硅形貌的同时，实现晶粒细化，有效提高压铸合金的综合力学性能。
Ni	1%-1.5% 含量的 Ni 元素的添加可提高合金的强度、硬度与耐蚀性，明显减轻合金对模具的损害。
稀土元素	细化合金中的初生 α -Al 基体相与 Si 相，同时实现共晶 Si 相的硅相变质，提高合金材料的强度与塑韧性。

资料来源：《压铸铝合金研究现状与未来发展趋势》，渤海证券研究所

相较普通压铸工艺，一体化压铸要求使用免热处理合金。普通铝合金压铸成型后，一般需要经过热处理工序，目的是提高力学性能和耐腐蚀性能，稳定尺寸，改善切削加工和焊接等加工性能。但是，热处理过程会导致铸件出现变形与表面起泡的问题，若是小型铸件可通过整形解决，但一体化压铸的铸件尺寸较大，部件形变误差风险也进一步放大，整形难度和报废率都将大幅提升，所以一体化压铸

工艺需要免热处理的铝合金来充当原材料。

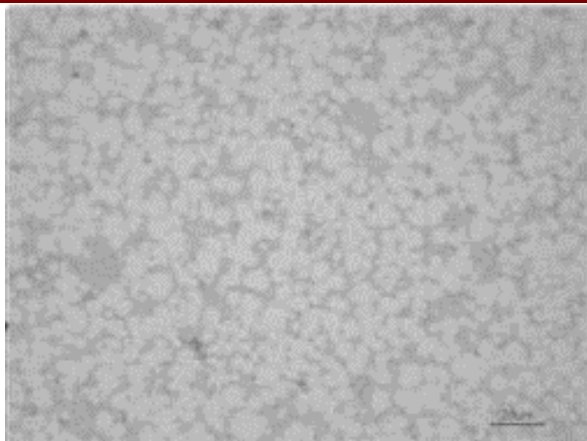
表 7: 热处理的主要方法

分类	特性
人工时效	对湿砂型、金属型特别是压铸件，由于固溶冷却速度较快有部分固溶效果，人工时效可提高强度、硬度，改善切削加工性能。
退火	消除铸件在铸造和加工过程中产生的应力，提高尺寸稳定性及合金的塑性。
固溶处理加自然时效	通过加热、保温及快速固溶冷却实现固溶，再经过随后时效强化，以提高工件的力学性能，特别是提高工件的塑性及常温抗腐蚀性能。
固溶处理加不完全人工时效	时效是在较低的温度或较短的时间下进行，进一步提高合金的强度和硬度。
固溶处理加完全人工时效	时效在较高温度或较长时间下进行，可获得最高的抗拉强度，但韧性有所下降。
固溶处理加稳定化处理	提高铸件组织和尺寸稳定性及合金的抗腐蚀性能，主要用于较高温下工作的零件，稳定化温度可接近于铸件的工作温度。
固溶处理加软化处理	固溶处理后采用高于稳定化处理的温度进行处理，获得高韧性和尺寸稳定性好的铸件。
冷热循环处理	充分消除铸件内应力及稳定尺寸。用于高精度铸件。

资料来源：《铸造铝合金热处理（国标 GB/T 25745-2010）》，渤海证券研究所

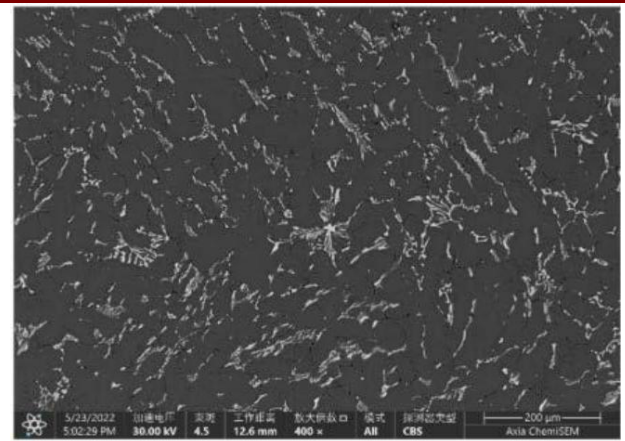
目前，免热处理铝合金主要分为 Al-Si 和 Al-Mg 两大系列：（1）Al-Si 系免热处理压铸铝合金，从 Si 含量来看一般可以分为高硅含量和低硅含量两大类，相比于热处理用压铸合金其 Mg 含量明显降低，甚至要求不含 Mg；此外，此类合金仍具备高强韧性压铸合金的共性特征，即低的 Fe 含量，高的 Mn 含量，添加 Sr 元素对共晶硅进行变质处理等。（2）Al-Mg 系免热处理铝合金对化学成分控制严格，一般采用添加 Mn 代替 Fe 以利于脱模，压铸控制难度要比 Al-Si 系合金大，其主要用于一些有特殊外观和防腐要求的部件，对力学性能要求不高的压铸件。

图 12: 一种 Al-Si 系免热处理铝合金微观组织金相图



资料来源：《一种免热处理压铸铝硅锌合金》，渤海证券研究所

图 13: 一种 Al-Mg 系免热处理铝合金微观组织金相图



资料来源：《一种高强韧免热处理压铸铝镁合金，其制备方法及应用与流程》，渤海证券研究所

免热处理合金性能要求高，技术壁垒更强。相较普通压铸合金，免热处理合金除了要求热塑性和流变性好、较小的线收缩率、较小的凝固温度区间、较好的铸件/铸型界面性能这些常规性能要求外，还有独特性能要求：（1）应在铸态下具有高强度韧性、（2）应具备优异的铸造性能、（3）高的连接包容性、（4）应具备更高的微量元素、杂质元素的容忍度、（5）材料需要长效的、高效的变质剂，主要原因是一体化压铸件集成许多不同部位的零部件，这些零部件对材料性能、连接方式要求不一，且无法通过热处理工序来提升性能，所以对免热处理合金材料性能必须要求更高，来满足被集成各个零部件的不同要求，因而免热处理合金的技术壁垒也更强。

表 8：免热处理合金的独特性能要求

要求	原因
应在铸态下具有高强度韧性	对于传统铝合金而言，热处理是保障零部件机械性能的必备手段，但实际上，热处理过程易引起零部件表面缺陷和尺寸变形，这对于大型一体化零部件来说将不可避免地造成废品率的增加，承担巨大的成本风险。因此需要特殊的免热处理铝合金，在不需要进行热处理的条件下，保证材料成型后依然具有良好的机械性能。根据材料的强度进行零件的结构设计，并且材料强度越高、减重越明显。另外对于车身结构件来讲，还需兼顾碰撞、疲劳性能要求等，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。
应具备优异的铸造性能	铸造性能包括很多方面。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。
高的连接包容性	因为大型的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，所以在零件的不同部位可能会选择不同的连接方式，例如焊接、SPR、胶接等。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要求。
应具备更高的微量元素、杂质元素的容忍度	目前，一体化铸件的成品率在 60% 左右（各企业的数据不一致，此数据为大致的平均水平），这意味着大概有 40% 的件需要回炉重新使用，在这个过程中难免会引入一些杂质元素，另外有些元素还会存在烧损。另外，随着双碳目标的确定，未来希望再生料能够融入免热处理压铸生产的过程中。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。
需要长效的、高效的变质剂	因为免热处理材料的特性就是取消了热处理工序。目前常用的 AlSi10MnMg 材料通过热处理，来改善零件的力学性能。而免热处理材料没有了后续手段，只能通过铸造过程中形成的组织来实现力学性能。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。目前对于免热处理材料组织的控制，关键点在于共晶组织的控制；铝硅系着重控制共晶硅的形貌和尺寸，铝镁硅系合金，着重控制镁二硅的形貌和尺寸。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。

资料来源：轻量化联盟、上海有色金属行业协会、渤海证券研究所

2.2 海外技术发展较早，国内已实现自主研发

海外老牌金属企业掌握免热处理合金研发与生产。海外方面，具有代表性的免热处理合金材料企业为美国铝业（Al-Si 和 Al-Mg 两大系列）、德国莱茵菲尔德（Al-Si

请务必阅读正文之后的声明

16 of 31

和 Al-Mg 两大系列)、麦格纳(Al-Si 系列)和近年新晋开发者特斯拉(Al-Si 系列)。

1、美铝公司是全球最大的铝材生产商之一，于 1888 年成立于美国匹兹堡，其免热处理合金产品有：(1) Al-Si 系 C611 合金，国内蔚来汽车宣布成功将 C611 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。(2) Al-Mg 系 C446F 和 A152/A153 合金。C446F 合金开发较早，该合金力学性能优异，但热裂倾向较高，难以胜任复杂零件；A152/A153 合金是改善热裂性能而开发的新型压铸合金。

表 9：美铝公司免热处理合金产品化学成分（质量分数，%）

合金名称	Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Zn	Ti	Sr	其他
C611	4.0~7.0	0.15~0.2	-	0.4~0.8	0.15~0.25	-	0.04~0.15	0.01~0.015	-
A152	~1.2~1.6	-	-	-	~3.0	-	-	-	-
A153	~1.2~1.6	-	-	-	~4.0	-	-	-	-

资料来源：《汽车结构件用非热处理压铸铝合金研究进展》，渤海证券研究所

2、德国莱茵菲尔德公司成立于 1898 年，全球汽车和机械工程领域以及制药和冶金行业的主要供应商之一。其免热处理合金产品有：(1) Al-Si 系 Castasil 37 合金，增加 Mo 和 Zr 来进行弥散强化。(2) Al-Mg 系 Magsimal 59 合金和 Castaduct 42 合金，Magsimal 59 合金较难铸造，因此在北美及中国应用较少，仅在欧洲一些压铸厂有应用；Castaduct 42 合金是新开发的产品，其铸造性能仍待验证，在铸态下具有中等的强度和良好的塑韧性。

表 10：莱茵菲尔德公司免热处理合金产品化学成分（质量分数，%）

合金名称	Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Zn	Ti	Sr	其他
Castasil 37	8.5~10.5	0.15	0.05	0.35~0.6	0.06	0.07	-	0.01~0.015	Mo, Zr
Magsimal 59	1.8~2.6	0.2	0.03	0.5~0.8	5.0~6.0	0.07	0.20	-	Be
Castaduct 42	0.2	1.5~1.7	0.2	0.15	4.1~4.5	0.3	0.2	-	Be

资料来源：《汽车结构件用非热处理压铸铝合金研究进展》，渤海证券研究所

3、麦格纳公司是全球最大的车辆代工制造商之一，在 1957 年诞生于加拿大。其免热处理合金产品有：(1) Al-Si 系 Aural 5 合金和 Aural 6 合金，Aural 5 合金与 C611 合金类似，具有良好的塑性和时效稳定性；Aural 6 合金通过少量 Mg 元素来获得强化效果。

表 11：麦格纳公司免热处理合金产品化学成分（质量分数，%）

合金名称	Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Zn	Ti	Sr	其他
Aural 5	6.5~8.5	0.1~0.25	0.02	0.35~0.7	0.1~0.4	0.03	0.15	0.01~0.015	-
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	-

资料来源：《汽车结构件用非热处理压铸铝合金研究进展》，渤海证券研究所

4、特斯拉在其 Model Y 车型上首次使用大型压铸单元制造铝合金一体化压铸后地板，其自研的产品为 Al-Si 系 Tesla Alloy 1、Tesla Alloy 2 和 Tesla Alloy 3，增加 V 和 Cr 来获得强化效果。

表 12：特斯拉免热处理合金产品化学成分（质量分数，%）

合金名称	Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Zn	Ti	Sr	其他
Tesla Alloy 1	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	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	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：《汽车结构件用非热处理压铸铝合金研究进展》，渤海证券研究所

国内免热处理合金已实现自主研发。国内上游材料厂商（如立中集团、中国铝业）、中游压铸厂商（如广东鸿图）以及研究机构（如上海交通大学、北京科技大学、广东省科学院新材料研究所）均成功研发免热处理铝合金并取得专利。目前企业布局免热铝合金主要通过自研和与研究机构合作两种方式。

表 13：部分企业和研究机构的免热处理合金产品化学成分（质量分数，%）

专利公开号（授权）	所属单位	Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Zn	Ti	Sr	其他
CN111139381B	立中集团	9.1~10.0	~0.15	~0.03	0.35~0.60	~0.06	~0.05	0.06~0.15	0.015~0.025	Ni, Sn 等
CN114717455B	中国铝业、车和家	7.5~9.5	-	-	0.4~0.8	~0.4	-	0.03~0.1	0.005~0.025	Ni, Zr 等
CN105316542B	广东鸿图	7.5~8.5	~0.15	~0.05	0.3~0.4	0.2~0.3	-	~0.10	0.01~0.02	稀土等
CN114411020B	上海交大、爱尔思	8.0~10.0	~0.2	0.05~0.5	0.5~0.8	0.1~0.5	-	0.05~0.2	0.01~0.05	V, RE 等
CN114164362B	北京科技大学	8.5~11.5	-	0.05~0.5	-	0.05~0.5	-	-	0.005~0.1	Mo, B 等
CN114908275B	广东省科学院新材料研究所	9.6~11.6	0.67~0.82	-	-	~0.01	9~13	0.15	0.01~0.05	Cr, B 等

资料来源：国家知识产权局、渤海证券研究所

对比国外产品性能，上交系合金性能达到国际先进水平。爱尔思依托上海交大轻合金精密成型国家工程研究中心，开展免热处理铝合金研究应用技术与产业化，上海交大和爱尔思于 2022 年 1 月申请注册了名为“一种非热处理强化高强高韧压铸铝硅合金及其制备方法”的专利，该合金在 Sr 变质细化共晶 Si 的基础上，制备时引入 V 和 RE 元素，进一步显著细化共晶 Si 组织，使合金在含有较高 Si

含量的情况下获得高强、高韧的特性，从而满足大型车身结构件对压铸铝合金材料流动性，强度，塑性的要求。该合金性能的抗拉强度、屈服强度和伸长率三项性能均达到海外先进产品的水平，国内大型铝铸件厂商永茂泰于 2022 年 9 月获得该专利授权用于汽车零部件业务。此外，国内立中、广东鸿途等公司开发的免热合金在抗拉强度或伸长率上较海外有一定差距，其在汽车大型一体化压铸件上的应用效果有待验证。

表 14：各免热处理铝合金性能对比

合金专利所有人	抗拉强度/MPa	屈服强度/MPa	伸长率/%
立中集团	220	110	12
广东鸿图	244.7	156.3	7.45
中国铝业/车和家	-	120	14
上海交大/爱尔思	290	140	12.5
莱茵菲尔德 Castasil 37	280	135	12
美铝 C611	268	117	14.1

资料来源：国家知识产权局、轻量化联盟、上海有色金属行业协会、渤海证券研究所

2.3 专利壁垒构筑先发优势，护城河有望不断强化

一体化压铸材料需融入零件设计过程，材料体系需不断迭代丰富。在一体化铸件设计与制备过程中，需要综合考虑零件特性、材料特性、模具结构、压铸工艺及机台能力等，免热处理材料是一体化铸件的基础材料，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）以及后续工艺优化等环节，才能实现高品质一体化铸件的连续、稳定生产，推动产业链中整车一体化零件的集成设计、变革性材料的研发及巨型压铸装备的迭代升级等产业的全方位变革。未来，随着一体压铸技术在汽车部件的应用场景不断扩大，材料也需不断迭代更新，以适应汽车不同部件的性能需求。

专利不仅是行业核心壁垒，也是入局产业链的前提之一。免热处理铝合金的元素成分、元素含量和生产工艺对材料性能会产生重大影响，而材料专利的核心即为成分种类、含量以及工艺，因此专利对后发者形成较大阻碍，且专利保护范围较宽泛，后发者在现有材料专利基础上进行元素微调研发仍属于专利侵权，而下游企业为避免专利纠纷，也倾向于拥有专利保护的厂商材料，故专利不仅是材料企业的核心技术壁垒，也是材料企业进入一体化压铸产业链的重要前提之一。

专利有望构建强有力的先发优势，建立客户壁垒，增强客户黏性。对于已进入一体化压铸产业链的材料企业，因材料需跟随应用场景不断更新迭代，其专利数量也会随之增加进而形成技术保护网，后发者突破专利网的难度将持续加大，先发

者的先发优势将不断加强。同时，材料迭代更新与下游客户产品开发环节息息相关，定制化属性高，上下游深度融合的合作设计模式增强了下游客户粘性，下游一旦选定材料供应商，不会轻易更换。

我们认为，当前一体化压铸行业尚处于发展初期，研发能力强、具备自主知识产权的免热处理材料厂商有望借助产品先发优势，率先进入一体化压铸产业链，建立客户资源壁垒，随着一体化压铸应用范围扩大以及新车型的研发，通过与客户不断深化合作来更新迭代和扩容产品，持续强化行业护城河，享受行业发展红利。

3.规模预测：产业链协同发展，市场空间广阔

3.1 产业链其他环节协同材料端共同发展

一体化压铸产业链主要包括：（1）上游的免热处理合金材料厂、压铸机厂和压铸模具厂；（2）中游的第三方压铸厂；（3）下游的车厂。一体化压铸尚处发展初期，目前产业链其他环节协同材料端共同发展。

压铸机端：一体化压铸需要超大型压铸机来实现。压铸机是用于压力铸造的机器，不同尺寸的零部件需要不同锁模力的压铸机实现。根据锁模力大小可分为小型（< 400T）、中型（400T-1000T）和大型（≥1000T）压铸机。由于压铸机的锁模力越大，能覆盖压铸部件的投影面积越大，因此，大型车身结构件如后地板、前舱架等需要锁模力至少 6000T 的压铸机，且随着结构件的尺寸增加，所需压铸机的锁模力还会增加。

图 14：特斯拉用于生产 Model Y 后地板的 6000T 压铸机 Giga Press



资料来源：汽车之家、立鼎产业研究网、渤海证券研究所

超大型压铸机研发和制造方面，我国走在世界前列。目前全球仅四家压铸设备商可提供 6000T 以上超大型压铸机。2020 年，全球第一台 6000T 压铸机由中国公司力劲科技的子公司意德拉研发成功，供特斯拉 Model Y 的一体化后地板使用。随后公司又研发出 9000T 压铸机，且与广东鸿图联合发布 12000T 的超大型压铸机，目前公司已向特斯拉、文灿股份和广东鸿图等客户进行了批量交付。此外，国内领先注塑机企业也加入了超大型压铸机的研发，包括海天金属、伊之密，分别研制了海天 8800T 和伊之密 7000T 的压铸机。海外方面，瑞士压铸设备商布勒公司也研发出 9200T 的超大型压铸机。

表 15：部分压铸机企业概况

企业	公司介绍	生产基地	压铸机产品
力劲科技	公司创立于 1979 年，经营业务范围是设计、制造及销售压铸机、注塑机和数控加工中心(CNC)	全球拥有 8 个主要生产基地，分布于全国 5 个省份以及中国台湾和意大利（意德拉）	IMPRESS & D-Series (冷室压铸机)、AVIS & CLASSIC (热室压铸机)、VISION (热室压铸机)
瑞士布勒	公司创立 160 年有余，三大业务分别为谷物食品解决方案、消费食品解决方案和先进材料解决方案	业务遍及全球 140 个国家/地区，拥有包含 98 个服务站、32 家制造厂以及 25 个应用中心的全球网络。	压铸机 Carat、压铸机 Carat、压铸机 Evolution、压铸机 Fusion
海天金属	公司隶属于海天集团，于 2016 年正式运行，主营多种系列压铸机。	宁波北仑压铸机生产基地	HDC 系列、HMG 系列
伊之密	公司是一家专注于高分子材料及金属成型领域的系统集成供应商。	伊之密的生产基地分布国内外，现拥有员工超 3000 名。	LEAP 系列压铸机、H II 系列压铸机、LEAP 系列超大型压铸机、HM 高性能热室压铸机

资料来源：各公司官网、同花顺 iFinD、渤海证券研究所

模具端：壁垒较高，格局分散。相较传统压铸模具，一体化压铸模具工艺难度更高，（1）一体化压铸模具尺寸比传统压铸模具更大，加工难度提升；（2）一体化压铸对模具的密封性要求高，需要达到真空环境低于 30mPa；（3）开发周期长，开发成本高；（4）定制化程度高，设计方案复用水平较低；（5）对材料的性能要求更高，由于超大型压铸机的压射速度更快，导致模具需要承受的压力更大。根据压铸杂志介绍，国内压铸模具竞争格局较分散，主因压铸模具基本为非标产品，难以形成规模效应。国内有产品供应的一体化模具厂商主要有塞维达、臻至和广州型腔等。

表 16：一体化压铸模具企业介绍

企业	一体化压铸模具进程
塞维达	极氪 009 的一体式压铸后端铝车身的压铸模具由宁波赛维达提供；天津雄邦压铸有限公司（文灿股份子公司）宣布北京某造车新势力头部企业 9000T 一体压铸后地板顺利试产，模具供应商为宁波赛维达；2022 年 6 月长安汽车一体式前机舱后地板压铸项目招标，赛维达中标一体式前舱、后地板压铸模具项目。
臻至	研发制造一体化车身结构件压铸模具，实现模具自重从 80T 至 250T 的升级，协助主机厂实现了车身底盘件前、后一体化压铸成型。

广州型腔 2022 年 1 月 17 日，国内首套 6800T 超大型一体化铝合金压铸结构件模具在鸿图科技成功试制。该模具由广型模具自主研制，重量超过 140T。此项目成功试制标志着广型模具成为国内掌握超大型一体化结构件模具研制及调式技术的企业；重庆美利信科技股份有限公司引进 8800 吨超大型压铸机用于生产汽车一体化结构件，配套第一套超大型一体化后地板压铸模具也由广州市型腔模具制造有限公司承接

资料来源：压铸杂志、渤海证券研究所

压铸厂端：国内压铸龙头入局，推动行业发展。一体化压铸件的制造商主要有整车厂和第三方压铸厂两方势力，目前除特斯拉外，大多数整车厂目前不具备单独研发和生产一体化压铸件的能力，因此国内以整车厂与压铸厂合作形式居多。一体化压铸也对压铸厂技术上提出了更高的要求，当前一体化压铸技术正处于发展初期，压铸商需要通过生产不断积累经验和优化工艺，才能提升和保证压铸件量产的良品率。目前国内进入一体化压铸产业链的压铸厂多为压铸业内龙头，具备生产经验优势、客户优势和资金优势。文灿股份于 2021 年 11 月完成首次半片式后地板的试制，下游客户有蔚来和理想；广东鸿图试制并生产小鹏 G9 车型的后地板，正在积极布局新能源汽车一体化前舱、后地板总成和电池托盘等轻量化部件的研发工作；拓普集团也与华人运通旗下的高合汽车合作，生产高合 HiPhi Z 车型的后地板；爱柯迪、旭升股份、重庆美利信纷纷与整车厂合作，加快一体化压铸的布局。

表 17：布局一体化压铸的第三方压铸厂简介

企业	一体化压铸进度
爱柯迪	2022 年 3 月 17 日，爱柯迪拟发行可转换公司债券募集资金，用于建设爱柯迪智能制造科技产业园项目。项目建成后，新增新能源汽车电池系统单元、新能源汽车电机壳体、新能源汽车车身部件和新能源汽车电控及其他类壳体等 710 万件产能。
常青股份	2022 年 11 月 23 日，公司拟定增募资投建的新能源汽车一体化大型压铸项目。这意味着公司主业正式切入轻量化汽车市场。
宁波合力	2022 年 9 月 28 日发布定增预案，拟募集不超过 8.05 亿元(含本数)。预案显示，公司拟向不超过 35 名特定对象发行不超过 4704 万股(含本数)股份，募集不超过 8.05 亿元(含本数)。募资净额中，6.5 亿元拟用于大型一体化模具及精密铝合金部品智能制造项目，1.55 亿元拟用于补充流动资金。项目将购置精密 CNC 加工中心群、8000T 压铸岛、4400T 压铸岛等多款先进大型模具及铝合金部品生产设备。
广东鸿图	2021 年 12 月 30 日，公司董事会会议审议通过了《关于公司 2022 年度投资预算的议案》。决定 2022 年计划实施包括新能源汽车大型铸件研发项目（12000 吨压铸机）在内的多个研发投资项目，为公司未来发展做好储备。2022 年 1 月 17 日，公司 6800T 超大型一体化铝合金压铸结构件试制成功。该产品采用由公司自主研发的高强韧免热处理铝合金材料铸造，铸件尺寸大小约 1700×1500×700mm，浇注重量约 100Kg，是目前已知尺寸最大的铝合金高强韧压铸件。公司自主研发的免热处理铝合金材料获得国家授权发明专利，该专利材料性能及使用成本对比国内外同类产品均处于领先水平，并已应用于一体化压铸产品开发试制。2022 年 11 月 22 日公司公告，公司拟定增募资不超过 22 亿元，用于大型一体化轻量化汽车零部件智能制造项目、广东鸿图科技园二期（汽车轻量化零部件智能制造）项目、广东鸿图汽车轻量化智能制造华北基地一期项目、广东鸿图企业技术中心升级建设项目以及补充流动资金。

重庆美利信	2022 年 6 月 29 日，公司举行 8800T 超大型车身结构件量产仪式暨技术交流会。据了解，8800T 超大型车身结构件由海天金属 HDC8800T 超大型智能压铸机生产而成。
南京泉峰	2022 年 9 月 5 日，公司在业绩说明会上表示，目前正在进行 5000-8000T 压铸机用模具的设计和研发，相关的技术已经成功应用在部分一体化产品。安徽马鞍山生产基地正在紧锣密鼓建设中。此基地将成为公司一体化压铸生产中心。
江西森萍	2022 年 6 月 9 日，公司与力劲集团超大型压铸单元战略合作签约。根据协议，公司签约采购 23 台套力劲大型智能压铸单元，涵盖了 3500T 至 12000T 等大型智能压铸单元，用于汽车大型结构件产品的生产。2022 年 10 月 12 日，公司新能源汽车零部件一体压铸项目签约仪式在四川达州举行。项目总投资 30 亿元，主要建设铝合金压铸生产线、镁合金压铸生产线、锌合金压铸生产线等。该项目是森萍科技投资建设的第二个汽车零部件一体化压铸项目。
宁波拓普	2022 年 7 月，拓普集团公告，拟发行不超 25 亿元可转债，用于年产 150 万套轻量化底盘系统建设项目、年产 330 万套轻量化底盘系统建设项目。8 月 18 日，公司拟投资 25 亿元分期建设新能源汽车核心零部件生产基地，主要生产轻量化底盘、一体化车身及内饰系统等新能源汽车关键产品。
文灿股份	2022 年 4 月 18 日，文灿集团股份有限公司全球首套 9000T 超大型压铸岛在其全资子公司天津雄邦压铸有限公司顺利试产，首批 9000T 大型一体化后地板压铸汽车零部件成功下线。7 月 29 日，公司拟在六安经济技术开发区投资建设新能源汽车铝压铸零部件生产基地项目，项目总投资约为人民币 10 亿元，其中固定资产约 8 亿元。9 月 18 日，公司拟投资建设“文灿新能源汽车轻量化零部件重庆生产基地项目”。项目总投资约为人民币 8 亿元，主要生产中高端新能源汽车之轻量化一体车身结构件、动力系统零部件等关键产品。10 月 18 日，公司与赛力斯签订战略合作框架协议。根据协议，双方将在新能源汽车的一体化结构件、一体化电池盒和三电部分产品的轻量化研发、新材料应用和零部件供应等方面建立战略合作关系。
安徽永茂泰	2022 年 7 月，公司拟由全资子公司安徽永茂泰铝业有限公司投资约 5.7 亿元建设“高性能铝合金材料项目”。项目将新建年产 10 万吨再生铝新材料项目及年产 6 万吨汽车用液态铝合金项目。

资料来源：压铸杂志、渤海证券研究所

整车厂：特斯拉为行业先驱，国内车企积极跟进。特斯拉率先于 2020 年引入一体化压铸后地板，在 2021 年已实现后地板量产，且计划一体化压铸逐渐向前机舱和中地板部分发展，最后实现全车身一体化压铸。除特斯拉外，蔚来、小鹏、理想、高合、沃尔沃、华为小康、大众等车企已开启一体化压铸布局，吉利、一期、东风、小米等有望随后跟进，行业变革趋势已现。

表 18：布局一体化压铸的整车厂进度介绍

企业	一体化压铸进度
特斯拉	2022Q1 财报交流会上表示特斯拉德州奥斯汀工厂在后地板的基础上，增加前地板（前纵梁）的一体化压铸。2022 年 4 月特斯拉柏林工厂配备 8 台“超级压机”，7 月份开始的特斯拉上海超级工厂改造计划，其中负责生产 ModelY 的二期产线已于 7 月 16 日率先完成改装工作。特斯拉采用 IDRA 集团推出的 9000 吨级 GigaPress 巨型压铸机生产 Cybertruck，进一步简化汽车生产流程。
吉利汽车	2022 年 11 月，纯电动 MPV 极氪 009 正式上市，极氪通过汽车行业全球量产最大的 7200 吨巨型压铸机，为极氪 009 成功打造全球量产最大一体式压铸后端铝车身。2022 年 12 月，吉利商用车集团远程新能源商用车远程超级 VAN 将采用一体成型铝压铸技术，这是 VAN 品类车型中率先应用该技术的车型。
沃尔沃	2022 年 2 月沃尔沃汽车宣布，瑞典 Torslanda 计划于 2023 年开始建造新工厂，2025 年投产。沃尔沃将在工厂中引入一些新的、更可持续的技术和制造工艺。其中包括引入大型铝制车身部件铸造工艺。

请务必阅读正文之后的声明

23 of 31

大众汽车	2022 年 5 月大众卡塞尔压铸厂已经成功地在一台 4400 吨的压铸机上铸造了车身后底板，为未来 SSP（可扩展系统平台）电动装置平台的高度创新的平台部件奠定了基础。
奔驰汽车	2022 年 1 月奔驰发布一体化压铸成果，性能提升显著。奔驰全球首发最新科研成果—VISIONEQXX，其中最大的创新在于车身的后部及前部塔顶应用了仿生工程结构部件，整个车身后部是由一块独立完整的铝合金铸件形成。
蔚来汽车	2022 年 4 月一体化压铸后地板已完成白车身安装下线，汽车多款 SUV 新车型将采用一体压铸成型的后地板（非分片式）。2022 年 12 月，蔚来召开 NIO Day 2022，除了全新 SUV 蔚来 EC7 外，蔚来还推出了全新 ES8，预计 2023 年 6 月开启交付，车身采用前后一体压铸铝合金，前后压铸车身采用 8800 吨压铸机制成。
高合汽车（华人运通）	2022 年 2 月华人运通高合汽车与拓普合作的一体化超大压铸车身后舱下线。高合 HiPhi Z 首个白车身于 2022 年 4 月正式下线，8 月正式发布采用一体化超大车身后舱结构件的新车型。2022 年 12 月，华人运通高合 HiPhi Z 首批量产车在盐城经济技术开发区高合城市精品工厂正式生产下线，并于当日启程发运。
赛力斯（小康）	2022 年 10 月，赛力斯与文灿集团签订战略合作框架协议。根据协议，双方将在新能源汽车的一体化结构件、一体化电池盒和三电部分产品的轻量化研发、新材料应用和零部件供应等方面建立战略合作关系。未来，双方将正式启动包含零部件等多个部分在内的新合作项目，在重庆当地投资新产能、构建新生产基地。
长安汽车	2022 年 6 月长安汽车一体式前机舱后地板压铸项目招标，7 月 21 日，车身一体化压铸能力建设项目环评。新建一体式前舱、后地板车间，形成一体式前舱。2022 年 08 月 26 日伊之密中标中国长安车身一体化压铸机项目。赛维达中标一体式前舱、后地板压铸模具项目。
中国一汽	2022 年 5 月 26 日，伊之密“大而敏捷 LEAP 系列超大型压铸机 7000T 首发暨 9000T 战略合作签约仪式”在佛山顺德举行。现场，伊之密与一汽铸造签署战略合作协议，建立 9000T 压铸整体解决方案的合作关系。

资料来源：压铸杂志、渤海证券研究所

3.2 免热处理铝合金市场规模有望快速增长

1、一体化零部件产业化时间点预测：特斯拉最早提出一体化压铸路线设想，为后地板-前机舱-中地板-下车身总成。

（1）后地板：特斯拉已实现一体化压铸后地板的量产，2020 年 9 月在 Model Y 实现量产，目前 Model Y 已成为特斯拉销售主力车型；华人运通高合、蔚来、大众等于 2022 年已跟进一体化压铸后地板的量产。

（2）前机舱：2022 年，特斯拉德州工厂已经量产了一体化前机舱应用于 Model Y。中国长安、小鹏、长安、蔚来等车企在 2022 年-2023 年跟进前机舱一体化。

（3）中地板（CTC 电池包上盖）：2020 年 9 月马斯克在电池日提出中地板+CTC 电池包上盖的一体化压铸计划，中地板所需压铸机的锁模力要高于后地板和前机舱，预计一体化中地板的实现要晚于后地板和前机舱，考虑到 2022 年前机舱一体化应用已经实现，我们保守预计 2024-2025 年实现中地板一体化的应用。

2、由于传统燃油车企的供应链较为传统和成熟，一体化压铸推进进程缓慢，一

请务必阅读正文之后的声明

24 of 31

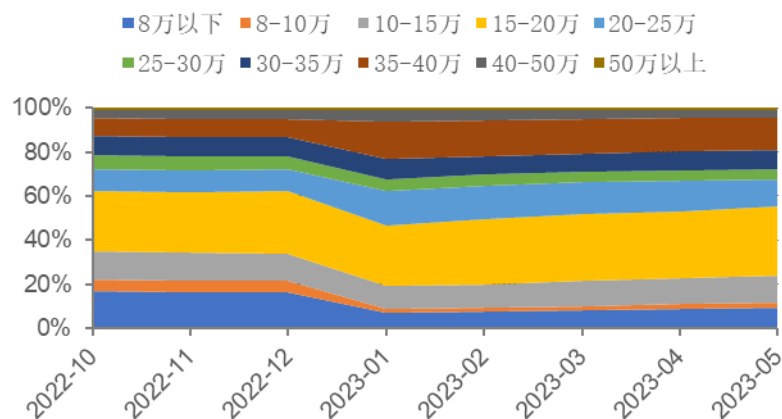
体化压铸铸件占比极小，传统燃油车企布局一体化压铸多数是为了自身品牌的电动车平台发展，故暂不考虑传统燃油车的一体化压铸市场规模。新能源汽车市场上，一体化压铸主要由特斯拉带动，其他新能源车企跟进，新能源车一体化压铸技术渗透率上，特斯拉研发和应用领先，且车型少易于普及一体化工艺，我们假设特斯拉车型的渗透率较快，而其他新能源车企的车型多样，研发和应用慢于特斯拉，假设其他新能源车企以较慢渗透率追赶。

3、根据 EVTank 预测，全球新能源车销量预计于 2030 年达到 5212 万辆，我们预计 2027 年全球新能源车销量为 3387.9 万辆。特斯拉 CEO 马斯克在 2021 年股东大会表示，到 2030 年将实现年销量 2000 万辆，我们预计 2027 年特斯拉销量为 720.5 万辆，其他新能源车企销量为 2667.4 万辆。

4、据广东鸿图 2022 年 1 月公司公告，公司开发的 6800T 新能源汽车超大型一体化铝合金后地板压铸结构件产品成功试制，浇注重量约 100Kg，我们简单假设新能源车后地板、前机舱、中地板质量均为 100kg。

5、因铝材价格高于钢价，我们假设，在行业前期，一体化压铸铝材主要在售价 20 万以上的中高端车型渗透，其他新能源车企 20 万以上车型占比为 40%，特斯拉品牌定位高端，售价均为 20 万以上。

图 15：不同价格带新能源车销售份额



资料来源：同花顺 iFinD、渤海证券研究所

根据我们测算，预计 2027 年全球新能源车的一体化压铸免热处理铝合金需求量将达到 269.2 万吨，2022-2027 年 CAGR 为 88.6%，市场规模有望快速增长，且增速高于新能源车（CAGR 为 20.9%）。

表 19：免热处理铝合金市场规模预测

	2021	2022E	2023E	2024E	2025E	2026E	2027E
全球新能源车销量预测（万辆）	669.8	1082.4	1438.8	1912.5	2542.2	2934.7	3387.9
其中特斯拉车型销量预测（万辆）	93.6	131.4	184.7	259.5	364.8	512.6	720.5
其他新能源车企业销量	576.2	951.0	1254.1	1653.0	2177.4	2422.1	2667.4
售价 20 万元以上的其他车型销量（万辆）	230.5	380.4	501.6	661.2	871.0	968.8	1067.0
后地板							
单车重量（kg）	100	100	100	100	100	100	100
特斯拉车型渗透率	1%	30%	50%	70%	90%	100%	100%
其他新能源车企业渗透率	-	5%	10%	15%	20%	25%	30%
前机舱							
单车重量（kg）	100	100	100	100	100	100	100
特斯拉车型渗透率	-	1%	30%	50%	70%	90%	100%
其他新能源车企业渗透率	-	-	5%	10%	15%	20%	25%
中地板							
单车重量（kg）	100	100	100	100	100	100	100
特斯拉车型渗透率	-	-	-	1%	30%	50%	70%
其他新能源车企业渗透率	-	-	-	-	5%	10%	15%
总市场规模（万吨）	0.1	6.0	22.3	47.9	104.1	176.3	269.2

资料来源：EVTank、广东鸿图公告、同花顺 iFinD、渤海证券研究所

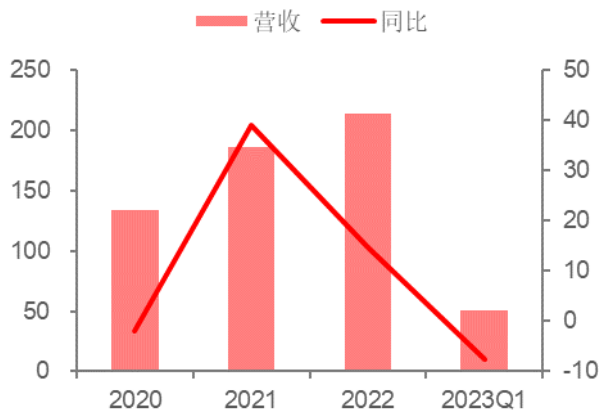
4.投资建议及推荐标的

当前一体化压铸行业尚处于发展初期，未来空间广阔，市场规模有望快速增长。研发能力强、具备自主知识产权的免热处理材料厂商有望借助产品先发优势，率先进入一体化压铸产业链，建立客户资源壁垒，随着一体化压铸应用范围扩大以及新车型的研发，通过与客户不断深化合作来更新迭代和扩容产品，持续强化行业护城河，享受行业发展红利。建议关注立中集团（300428）、广东鸿图（002101）和永茂泰（605208）。

4.1 立中集团：免热合金先行者，深化合作助力发展

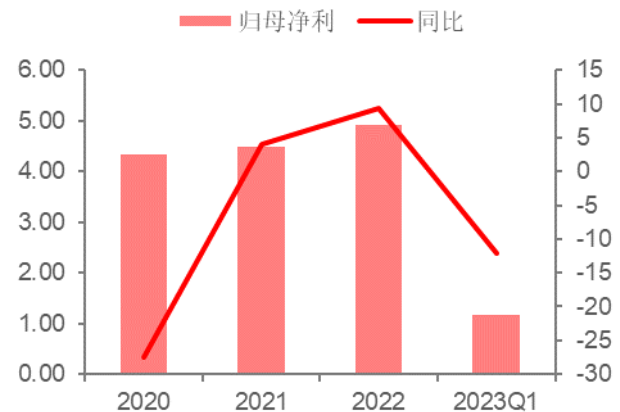
车用铝材产业链细分龙头。公司业务主要包括中间合金新材料，再生铸造铝合金材料，铝合金车轮，在各业务领域中均为细分行业龙头，是行业内唯一一家拥有熔炼设备研发制造，再生铸造铝合金研发制，功能中间合金研发制造车轮模具研发制造，车轮产品设计和生产工艺技术研究制造完整产业链的全球化集团公司。2023Q1，公司实现营收 51.22 亿元，同比下降 7.50%；实现归母净利 1.18 亿元，同比下降 12.11%。公司 2023Q1 有所降低，主因一季度汽车市场相对低迷，后续随国家稳车市政策逐步发力，车市有望逐步回暖，叠加公司业务产品结构逐渐转向高端化，公司业绩有望好转。

图 16: 立中集团的营收 (亿元) 及同比 (%)



资料来源: 同花顺 iFinD、渤海证券研究所

图 17: 立中集团的归母净利 (亿元) 及同比 (%)



资料来源: 同花顺 iFinD、渤海证券研究所

业务多元布局, 不断丰富产品。2022 年度, 公司拥有功能中间合金产能 9.2 万吨, 同时重点建设铜基中间合金项目, 打造公司新的利润增长点; 拥有再生铸造铝合金产能 112 万吨, 同时计划加快泰国和墨西哥等海外再生铝回收及产能建设; 拥有铝合金车轮产能 2000 万只, 继续调整产品, 向高端化发展。此外公司布局锂电新材料领域, 新建锂电池电解质和氟化盐系列产品项目, 涵盖六氟磷酸锂 (LiPF_6) 18000 吨, 双氟磺酰亚胺锂 (LiFSI) 8000 吨, 电子级氟化钠 (NaF) 3000 吨, 氟化盐 20000 吨及其他氟盐产品 12000 吨, 有助于完善公司上游氟化盐产业链建设, 丰富公司业务产品。

表 20: 2022 年度立中集团主要产品产能

产品	产能
功能中间合金	9.2 万吨
铸造铝合金	112 万吨
铝合金车轮	2000 万只

资料来源: 《立中四通轻合金集团股份有限公司向不特定对象发行可转换公司债券募集说明书 (注册稿)》, 渤海证券研究所

技术优势奠定免热合金竞争力, 与文灿达成战略合作。产品竞争力上, 公司的免热处理合金性能优异, 解决了国外产品因硅含量较低导致的流动性较差而造成的后续一体化压铸零部件报废率较高的问题; 同时, 公司独特的低 Mo 变质技术, 解决了一体化过程中的偏析性问题, 降低了材料成本。另外, 公司较早实现免热处理合金的市场化应用, 已与文灿集团股份有限公司签署了《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, 有利于加快免热合金业务发展。

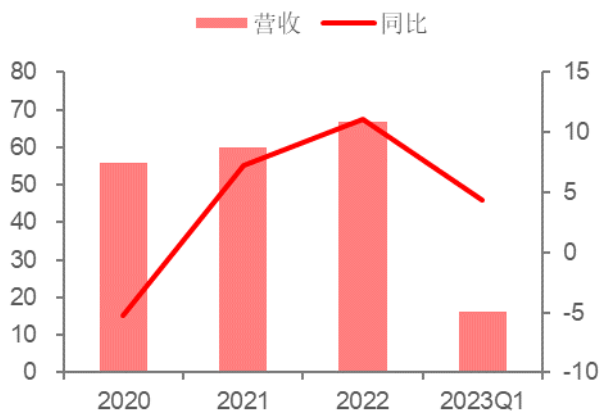
下游客户资源丰富, 合作推进免热合金市场推进。凭借丰富的新能源汽车客户资源, 公司已与众多整车厂及压铸厂展开合作, 完成了多家新能源汽车和传统汽车

后纵梁、后底板、电池包、前舱上横梁、减震塔等项目的前期验证，公司目前已成为蔚来、小鹏、比亚迪等车企铸造铝合金材料的配套供应商，以及比亚迪、蔚来、理想、小鹏、威马、华人运通及牛创等车企铝合金车轮的配套服务商，并完成了某国际头部新能源车企的铝合金车轮工厂认证。另外，公司还积极加强与CTC、CTB、CTP技术公司的合作，持续加快免热处理合金的市场推广和量产进程。

4.2 广东鸿图：实现免热材料自研的压铸端

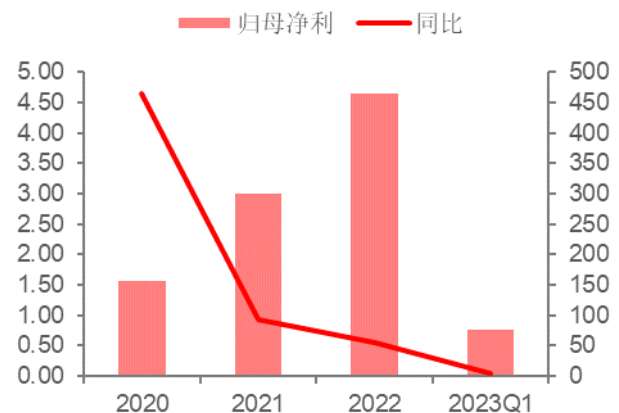
加快产品升级，业绩稳步提升。公司业务主要包括汽车铸件和汽车内外饰两大板块，其中铸件业务为公司核心业务，产品适用于燃油汽车、混动汽车、新能源汽车以及通讯和机电行业。2023Q1，公司实现营收 16.09 亿元，同比增长 4.35%；实现归母净利 0.77 亿元，同比增长 5.30%。公司在保证传统汽车产品生产能力的基礎上，积极开拓新能源汽车市场并加快产品转型升级，持续提质降本增效，推动公司业绩稳步提升。

图 18：广东鸿图的营收（亿元）及同比（%）



资料来源：同花顺 iFinD、渤海证券研究所

图 19：广东鸿图的归母净利（亿元）及同比（%）

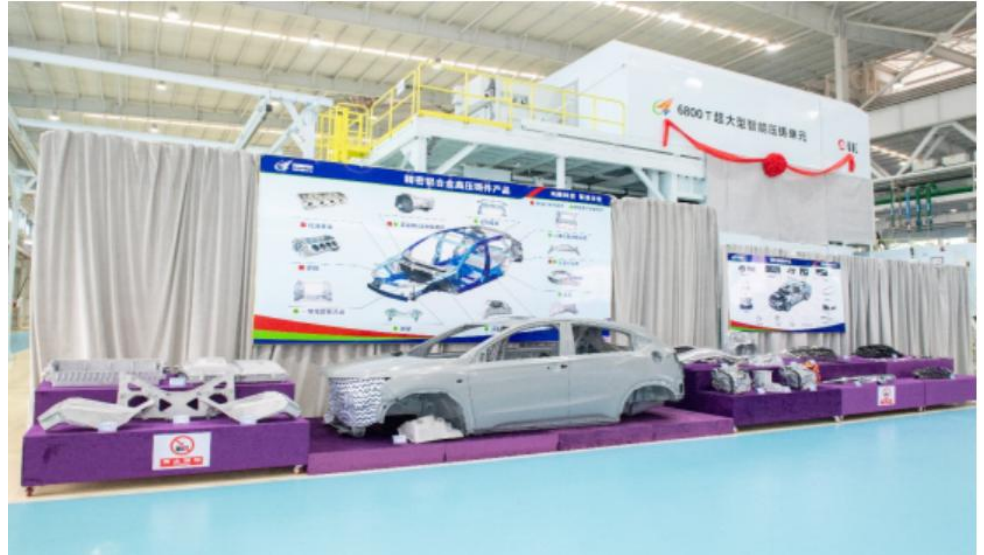


资料来源：同花顺 iFinD、渤海证券研究所

实现覆盖一体化压铸材料-设备-工艺全环节。材料上，截至 2022 年末，公司已研发出具有自主知识产权的新型免热处理铝合金材料合计共三大类、四个牌号，成功应用于后纵梁、减震塔、后地板等产品，可覆盖多种一体化压铸部件对材料性能的需求；设备上，向力劲科技采购大型及超大型压铸单元，实现全球最大吨位 12000T 超大型智能压铸单元研发成果发布，6800T、12000T 多款新能源汽车大型一体化铝合金压铸结构件相继下线，实现了超大型一体化压铸技术的国产自主可控；生产工艺上，实现超大型结构件、发光饰件量产等方面工艺技术的成熟应

用，并成功完成低压铸造、差压铸造等新工艺的导入及产品开发，为公司未来销售增量奠定了坚实基础。

图 20：广东鸿图 6800T 超大型全自动智能压铸单元及大型压铸件



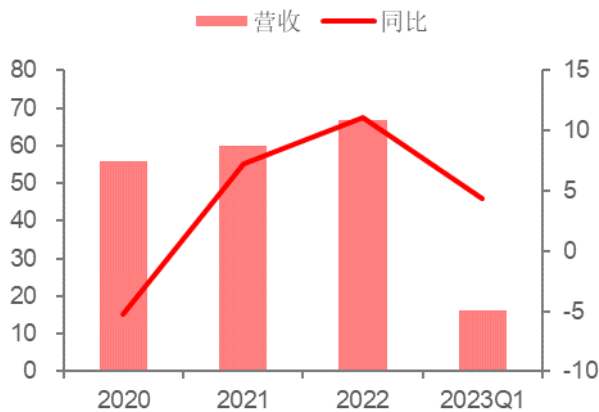
资料来源：广东鸿图公司官网、渤海证券研究所

开拓一体化压铸新品及新客户，推进业务多点布局。公司在做好旧主业的同时，加大对新客户和新产品开拓力度，成功开拓了零跑汽车、亿纬锂能、极氪新能源、哪吒汽车、柳州万向等新客户，在大型一体化结构件业务领域不断获得新订单，并顺利切入了低压/差压等多工艺业务。根据公司 2022 年报，公司压铸业务板块共获得大型一体化结构件、新能源三电系统等新能源汽车产品项目订单 46.4 亿元（按生命周期），占压铸板块全年新开拓订单总金额的 70%。业务布局上，2022 年，肇庆金利工厂完成扩产，提升了高精尖产品尤其是大型一体化结构件产品业务承接能力；在天津、广州设立汽车零部件子公司，进一步扩大业务范围，在压铸行业内和整车客户首创了 Tier0.5 供应链模式，增强部件制造与整车制造的深度融合。

4.3 永茂泰：获上交专利授权，协同客户推进发展

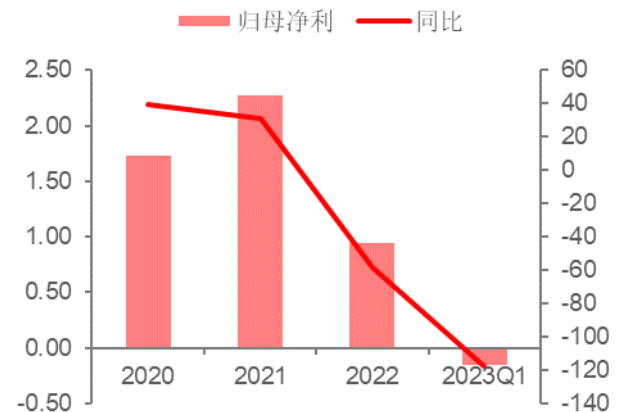
国内先进车用铝材生产商之一。公司是国内先进的铝合金生产企业之一，主营业务可分为汽车用铸造铝合金和铝合金零部件两大板块。2023Q1，公司实现营收 6.79 亿元，同比下降 26.10%；实现归母净利-0.15 亿元，同比下降 117.87%。受汽车价格战及需求放缓影响，公司营收和利润出现较大幅度下降，后续随国家稳车市政策逐步发力，车市有望逐步回暖，带动公司业绩改善。

图 21: 永茂泰的营收 (亿元) 及同比 (%)



资料来源: 同花顺 iFinD、渤海证券研究所

图 22: 永茂泰的归母净利润 (亿元) 及同比 (%)



资料来源: 同花顺 iFinD、渤海证券研究所

获上交专利授权, 有望协同客户推进发展。2022 年, 公司获得爱尔思和上海交通大学的 JDA1 系列免热处理铝合金材料的专利实施许可, 许可期限 2 年, 上海交大的专利技术市场认可度较高, 利于公司免热材料业务拓展; 公司与沈阳航空航天大学、皮尔博格等合作研发免热处理铝合金, 目前处于专利申请阶段, 与部分车企进行生产配套试验。另外, 公司与皮尔博格、大众等客户合作多年, 有望与客户合作布局一体化压铸, 发挥公司在材料端的优势。

5. 风险提示

技术推进不及预期风险。一体化压铸属于全产业链联动推进的新技术, 需要产业链上下游在试错中探索前进, 若其产业化进程不及预期, 则将影响免热处理合金的推广速度。

下游需求不及预期的风险。若汽车下游消费不及预期, 行业需求增速将放缓, 则相关企业业绩存在下行风险。

原材料价格波动风险。铝合金是铸件主要原材料, 受国内外政治、经济以及行业供需等多重因素的影响, 其价格走势具有较大不确定性, 若主要原材料价格短期内发生剧烈波动, 而产品销售价格未能及时调整, 会给相关企业业绩带来较大影响。

投资评级说明:

项目名称	投资评级	评级说明
公司评级标准	买入	未来 6 个月内相对沪深 300 指数涨幅超过 20%
	增持	未来 6 个月内相对沪深 300 指数涨幅介于 10%~20%之间
	中性	未来 6 个月内相对沪深 300 指数涨幅介于-10%~10%之间
	减持	未来 6 个月内相对沪深 300 指数跌幅超过 10%
行业评级标准	看好	未来 12 个月内相对于沪深 300 指数涨幅超过 10%
	中性	未来 12 个月内相对于沪深 300 指数涨幅介于-10%-10%之间
	看淡	未来 12 个月内相对于沪深 300 指数跌幅超过 10%

分析师声明:

本报告署名分析师在此声明: 我们具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并登记为证券分析师, 以勤勉尽责的职业态度、专业审慎的研究方法, 使用合法合规的数据和信息, 独立、客观地出具本报告; 本报告所表述的任何观点均精准地、如实地反映研究人员的个人观点, 结论不受任何第三方的授意或影响。我们所获取报酬的任何部分无论是在过去、现在及将来均不会与本报告中的具体投资建议或观点有直接或间接的联系。

免责声明:

本报告中的信息均来源于已公开的资料, 我公司对这些信息的准确性和完整性不作任何保证, 不保证该信息未经任何更新, 也不保证本公司做出的任何建议不会发生任何变更。在任何情况下, 报告中的信息或所表达的意见并不构成所述证券买卖的出价或询价。在任何情况下, 我公司不就本报告中的任何内容对任何投资做出任何形式的担保, 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书面或口头承诺均为无效。我公司及其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或争取提供投资银行或财务顾问服务。我公司的关联机构或个人可能在本报告公开发表之前已经使用或了解其中的信息。本报告的版权归渤海证券股份有限公司所有, 未获得渤海证券股份有限公司事先书面授权, 任何人不得对本报告进行任何形式的发布、复制。如引用、刊发, 需注明出处为“渤海证券股份有限公司”, 也不得对本报告进行有悖原意的删节和修改。

渤海证券研究所机构销售团队:
高级销售经理: 朱艳君

座机: +86 22 2845 1995

手机: 135 0204 0941

邮箱: zhuyanjun@bhqz.com

天津:

天津市南开区水上公园东路宁汇大厦 A 座写字楼

邮政编码: 300381

电话: +86 22 2845 1888

传真: +86 22 2845 1615

高级销售经理: 王文君

座机: +86 10 6810 4637

手机: 186 1170 5783

邮箱: wangwj@bhqz.com

北京:

北京市西城区西直门外大街甲 143 号 凯旋大厦 A 座 2 层

邮政编码: 100086

电话: +86 10 6810 4192

传真: +86 10 6810 4192

 渤海证券股份有限公司网址: www.ewww.com.cn