

证券研究报告

汽车

2022年05月07日



# 汽车行业深度报告

## 特斯拉生产制造革命：一体化压铸

评级：推荐(维持)

国海证券研究所

刘虹辰(分析师)

S0350521090005

liuhc@ghzq.com.cn

王瑛(联系人)

S0350121120086

wangl15@ghzq.com.cn

## 最近一年走势



## 相对沪深300表现

表现	1M	3M	12M
汽车	-16.6%	-28.2%	-19.1%
沪深300	-9.4%	-19.7%	-25.5%

## 相关报告

《——汽车行业深度研究：特斯拉生产制造革命：4680 CTC (推荐) \*汽车\*刘虹辰》——2021-11-18

《——汽车行业深度研究：汽车行业2022年度策略：产业变革的 $\alpha$ ，时代浪潮的 $\beta$  (推荐) \*汽车\*刘虹辰》——2022-01-16

《——汽车行业深度研究：新能源爆款车型系列四：延期的北京车展，加速的产业趋势 (推荐) \*汽车\*刘虹辰》——2022-04-25

《——汽车行业深度研究：特斯拉系列报告九：上海工厂复工复产，德州&柏林产能释放 (推荐) \*汽车\*刘虹辰》——2022-04-20

《——汽车行业深度研究：新能源爆款车型系列三：从爆款车型集中度提升看集体涨价影响 (推荐) \*汽车\*刘虹辰》——2022-04-04

《——汽车行业深度研究：特斯拉系列报告八：特斯拉中国、北美、欧洲三大市场展望 (推荐) \*汽车\*刘虹辰》——2022-03-17

《——汽车行业深度研究：新能源爆款车型系列二：车型集中度下降，品牌集中度趋稳 (推荐) \*汽车\*刘虹辰》——2022-03-01

《——汽车行业深度研究：从Q4财报看特斯拉生产制造革命 (推荐) \*汽车\*刘虹辰》——2022-01-28

重点公司代码	股票名称	2022-05-06	EPS			PE			投资评级
		股价	2021	2022E	2023E	2021	2022E	2023E	
601689.SH	拓普集团	51.79	0.93	1.54	2.13	55.69	33.63	24.31	买入
600933.SH	爱柯迪	10.78	0.36	0.61	0.86	29.94	17.67	12.53	买入
603305.SH	旭升股份	20.27	0.92	1.62	2.24	22.03	12.51	9.05	买入
002101.SZ	广东鸿图	9.34	0.57	0.87	1.04	16.39	10.74	8.98	未评级
603348.SH	文灿股份	37.42	0.37	1.23	2.12	101.14	30.42	17.65	未评级
603982.SH	泉峰汽车	17.27	0.61	0.88	1.49	28.31	19.63	11.59	未评级
300428.SZ	立中集团	18.40	0.73	1.13	1.89	25.21	16.28	9.74	未评级

资料来源：Wind资讯，国海证券研究所（注：广东鸿图、文灿股份、泉峰汽车、立中集团盈利预测来自Wind一致预期）

- ◆ **汽车产业约每四十年出现一次生产制造革命，特斯拉引领当前新革命。** 从福特流水线生产到丰田精益生产，再到大众平台化模块化生产，每一次汽车生产革命的领导者均将在之后的市场竞争中占据明显优势。凭借4680 CTC 和一体化压铸两项重要技术创新，特斯拉正在引领汽车产业新一轮的生产制造革命。
  - ✓ **4680 CTC:** 将电池包集成到车体，并直接与座椅连接，高集成度使车辆降重10%，续航里程增加14%，零件减少370个，单位成本下降7%，单位投资下降8%。目前4680 CTC已经在德州奥斯汀工厂量产落地。
  - ✓ **一体化压铸:** 从Model Y一体化压铸后地板将零件数量由70个减少至1~2个后，技术应用不断拓展。目前德州奥斯汀工厂的方案可将前&后地板零部件数量从171个减少至2个，焊接点数量减少超1600个。
- ◆ **新势力&传统主机厂跟进一体化压铸:**
  - ✓ **新势力:** 1) 蔚来携手文灿股份，ET5采用一体化压铸后副车架；2) 小鹏汽车携手广东鸿图，6800T底盘一体化结构件下线；3) 高合汽车携手拓普集团，一体化超大压铸车身后舱下线，减重15~20%的。
  - ✓ **传统主机厂:** 1) 奔驰全球首发最新科研成果—VISION EQXX，车身后部刚性大幅提高，有望减重15-20%；2) 沃尔沃将对其瑞典工厂投资100亿瑞典克朗引进新技术和制造工艺，其中包括一体化压铸。
- ◆ **滑板底盘成为推动CTC和一体化压铸中长期发展的重要推动力。** 滑板底盘是当前汽车行业最重要的革命性技术之一，涉及到底的技术包括：非承载式车身、线控底盘、集成式电驱系统、高度集成智能化模块。此外，**在有限空间内提升动力电池的质量/体积能量密度，与CTC电池系统集成方案高度契合；高度集成后，底盘的结构更加复杂，一体化压铸能够更好匹配底盘工艺提升的需求。**

- ◆ **新能源汽车自重大，续航里程提升倒逼车身轻量化发展。**相比同级燃油车，纯电动车型重量约+19~32%，插混车型约+12~18%。为了提升能源效率、提升续航里程，新能源汽车的轻量化发展成为必然。2019（第十三届）汽车轻量化大会中有数据显示，纯电动汽车整车重量每降低10%，平均续航里程将增加5~8%。
- ◆ **铝合金最具性价比，采用高压压铸更高效。**以铝代钢可使白车身降重约1/3，但是铝金属①导热系数大，易造成焊缝性能下降、合金表面氧化层污染电极等问题；②热膨胀系数高易导致零件变形大。高压压铸效率高、加工零件壁厚小，是适用于铝合金的高效加工工艺。一体化压铸以高压压铸为基础，生产的部件内部不需要额外连接，工序大幅减少。此外，压铸废品材料利用率高达90%，远高于冲压&焊接钢制车身时60%-70%。
- ◆ **一体化压铸在汽车中的应用可进一步扩展。**我们认为，通过调整强度、拉伸率，压铸工艺将应用于更多结构件及覆盖件，电机和电池包外壳等更多车身之外的零部件将来均可采用压铸工艺制造。
- ◆ **一体化压铸件的技术壁垒主要体现在4个方面：**
  1. **大型压铸机：**①系统复杂，对理论、经验以及制造工艺都有很高的要求；②“设计—试验—设计”周期长，时间成本高；③造价高昂，风险成本大。
  2. **材料配方：**合金熔液需具备良好的流变性能、较小的线收缩率和较小的凝固温度区间，免热处理是关键。
  3. **压铸模具：**压铸在温度、真空、成型方案、工艺参数、后处理等方面要求更高，模具更复杂。
  4. **工艺方法：**高速充型特征易导致铸件失效，对全工艺要素均有较高要求。

- ◆ **一体化压铸可显著提升生产效率、降低制造成本。**以下车体总成为例，相比传统冲压&焊接工艺，一体化压铸可大幅减少冲压、焊接使用量，加工工序从9道下降至2道；配套人工也相应削减，以45万辆年产能的工厂来算，工人将从120人降至30人；零部件数量从>370个降至2~3个，链接点数量下降减少，成本下降；工时从2小时降至180s，5台压铸机即可满足60万件年产能。
- ◆ **一体化压铸车身市场规模有望于2025年突破200亿元。**以年产能50万件的车身后地板生产线来计算，传统冲压焊接工艺和一体化压铸工艺的成本分别为6.3亿元和4.8亿元，一体化压铸后地板单车可节约成本300元。我们预计2025年一体化压铸车身市场规模有望达到215亿元，2021-2025年CAGR达132%。
- ◆ **投资策略和重点关注个股：**特斯拉2021年全球交付量93.6万辆，同比+87%，2022年1-3月国产特斯拉销售182174辆，同比大增163%。4680 CTC和一体化压铸是由特斯拉推动的汽车生产制造变革，对整个汽车产业链将产生重要而深远的影响，国内供应商将充分受益，维持汽车行业“推荐”评级。从下游的整车厂到中游的铝压铸件供应商，再到上游的设备制造商和材料供应商，整个产业链积极布局一体化压铸，我们看好：
  - ✓ **中游铝铸件供应商：**一体化压铸工艺要求苛刻，筑就较高工艺技术壁垒，大型压铸设备和模具的成本高昂也构成一定的资金壁垒。**重点推荐与优质主机厂客户绑定紧密的铝铸件供应商，推荐拓普集团、旭升股份、爱柯迪，关注广东鸿图、文灿股份、泉峰汽车等。**
  - ✓ **上游：1) 材料供应商：**免热处理的铝合金材料成为汽车大型压铸件制造中一个重要的技术壁垒，**关注立中集团。**2) **大型压铸机：**大吨位压铸机是生产大型压铸件的硬件基础，压铸机的锁模力不断提升，国内具备大型压铸机研发制造的公司较少，**关注力劲科技、伊之密（机械组覆盖）。**
- ◆ **风险提示：**一体化压铸技术应用拓展不及预期；特斯拉柏林工厂、德州工厂产能不及预期；特斯拉上海工厂扩产不及预期；汽车芯片短缺恢复不及预期；特斯拉全球销量不及预期；汽车零部件盈利能力的不确定性；上游原材料价格持续上涨；国际海运价格持续上涨；国内外疫情反复对产业链带来的影响；重点关注公司业绩不及预期。

1. 颠覆冲压&焊接工艺，特斯拉引领一体化压铸革命
2. 【设备、材料、模具、工艺】筑就四大壁垒
3. 后地板单车降本300元，一体化压铸车身市场规模将于2025年突破200亿元
4. 产业链全面布局，看好中游铝压铸件供应商
5. 风险提示

# 01 颠覆冲压&焊接工艺，特斯拉引领一体化压铸革命

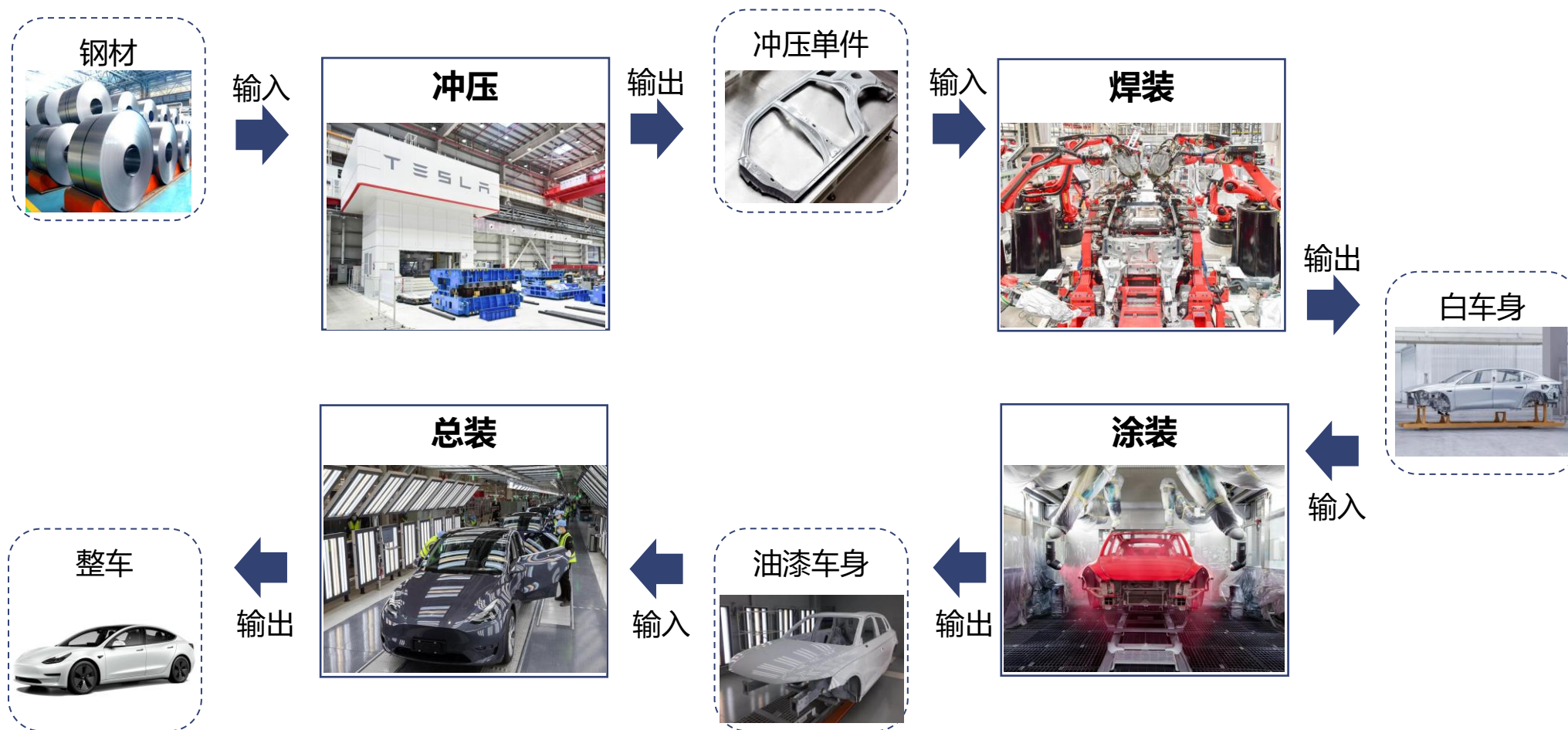
- ◆ 1.1 汽车制造四大传统工艺：冲压-焊接-涂装-总装
- ◆ 1.2 特斯拉引领汽车产业新一轮生产制造革命
  - ✓ 1.2.1 4680 CTC：引领动力电池系统集成技术发展新方向
  - ✓ 1.2.2 一体化压铸：推动汽车轻量化发展，大幅提升生产效率
- ◆ 1.3 滑板底盘成为推动CTC和一体化压铸中长期发展的重要推动力



# 1.1、汽车制造四大传统工艺：冲压-焊接-涂装-总装

- 在汽车制造业中，冲压、焊装、涂装、总装合为四大核心技术（即四大工艺），主机厂通过四大工艺实现从原材料、零部件到整车的制造过程。

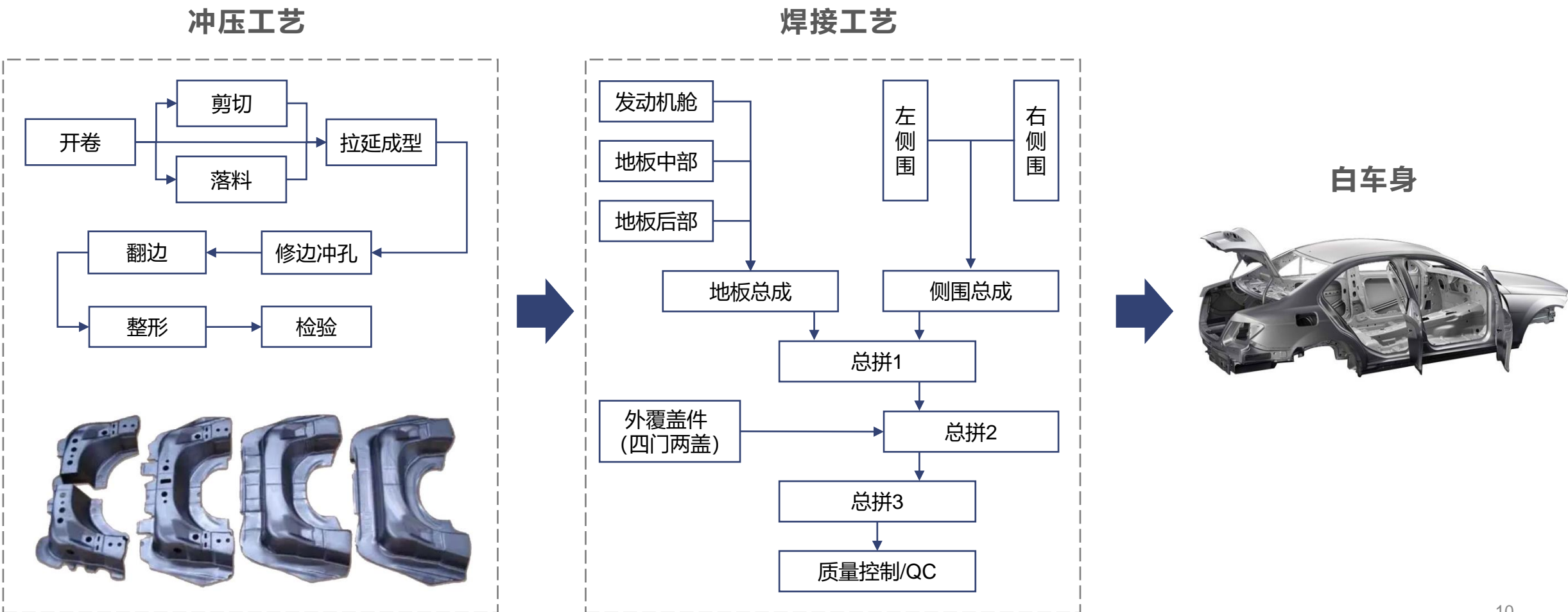
图：汽车制造四大工艺



# 1.1、白车身制造传统工艺：冲压+焊接

■ 传统汽车白车身制造流程采用钣金冲压+焊接工艺。在冲压工艺中，先将钢材通过开卷线开卷，再冲压线冲压成车身单体零件（侧围、翼子板等），然后进入到焊接工艺，完成零件焊装。

图：传统白车身制造工艺流程图



# 1.1、白车身制造传统工艺：冲压+焊接

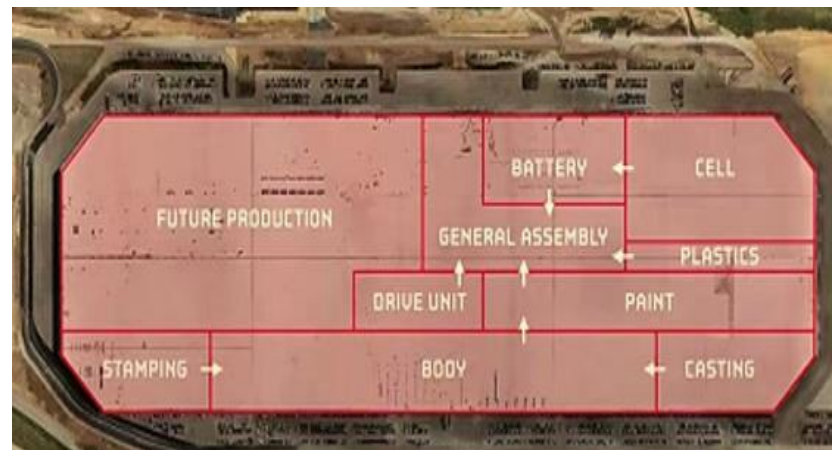
- 以特斯拉为例，其冲压车间共有两条生产线，自动化程度高达100%。

图：特斯拉冲压车间



- ◆ 两条生产线，设备分别来自中国一重、德国舒勒
- ◆ 自动化率达到100%
- ◆ 生产线具备双进料、双换模技术
- ◆ 中国一重生产线为5序封闭自动冲压线，冲压机吨位分别为2000吨、1100吨、1200吨、800吨、800吨

图：特斯拉上海超级工厂（左）和特斯拉德州工厂车间布局（右）



# 1.1、白车身制造传统工艺：冲压+焊接

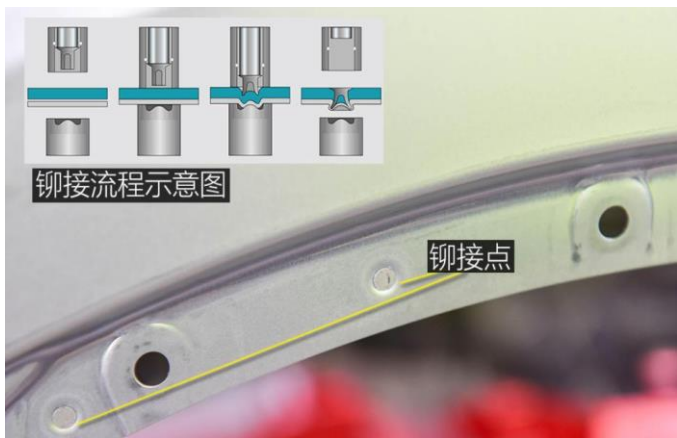
- 在特斯拉焊装车间，Model 3和Model Y不共线生产，一期工厂生产Model 3。

图：特斯拉焊装车间

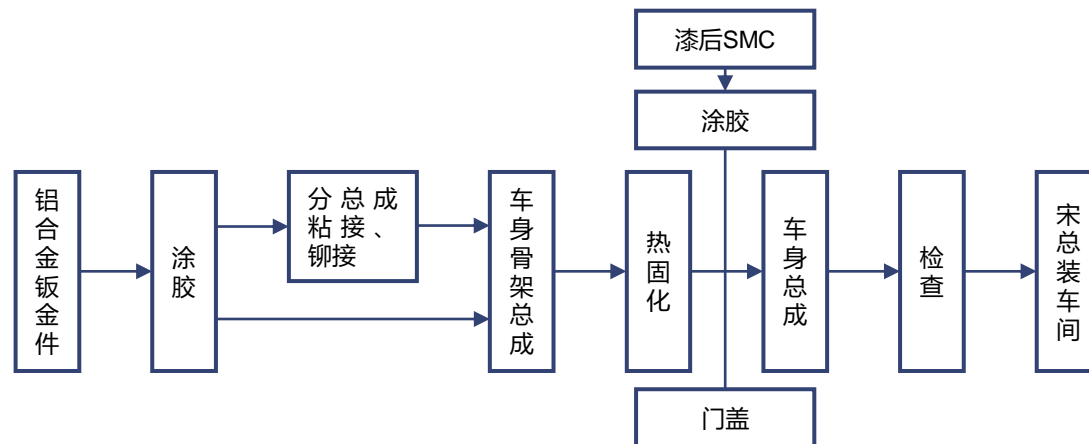


- ◆ Model 3/Model Y焊装工厂自动化率94%/95%主焊部分自动化率100%
- ◆ Model 3/Y均为钢铝合金车身
- ◆ 白车身拼接包括点焊、胶粘、铆接、激光焊等多种工艺

图：特斯拉车身铆接流程



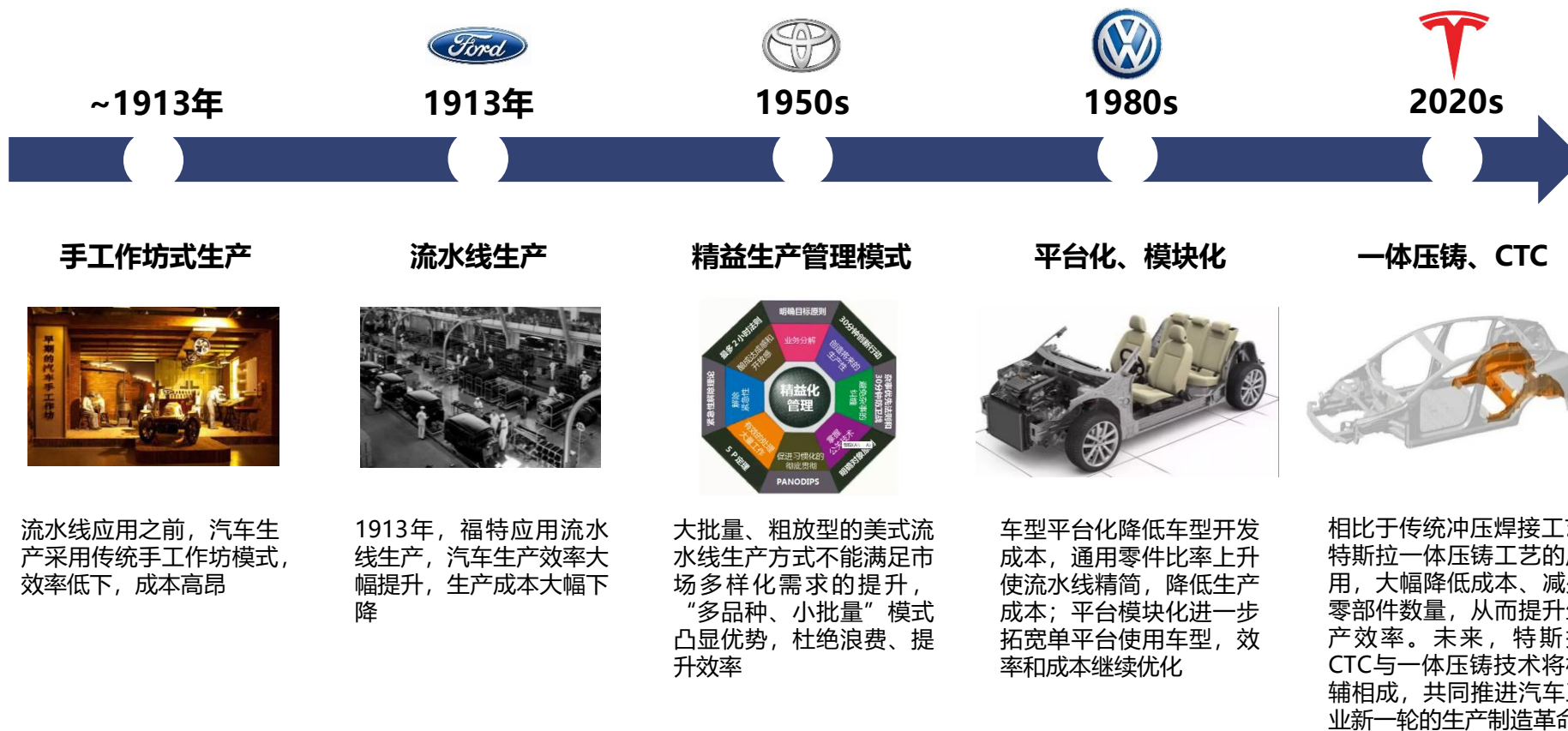
图：车身车间工艺流程图



# 1.2、特斯拉引领新一轮生产制造革命：4680 CTC + 一体化压铸

■ 汽车百年工业史，每四十年左右出现一次生产制造革命。从20世纪10年代福特流水线生产，到50年代丰田“多品种，小批量”的精益生产，再到80年代大众的平台化、模块化生产，每一次汽车生产革命的领导者均将在之后的市场竞争中占据明显优势。

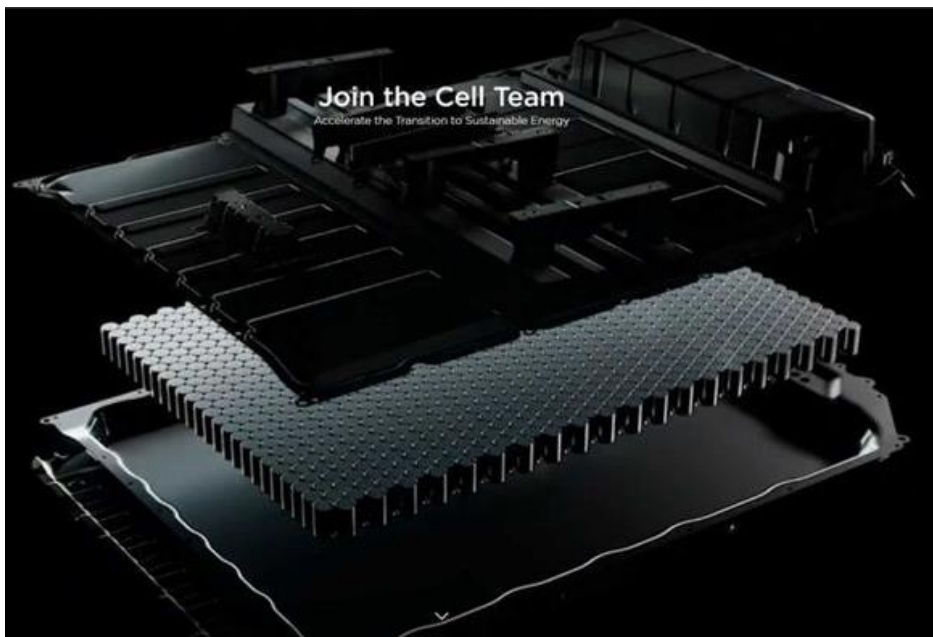
图：汽车生产效率的提升路径



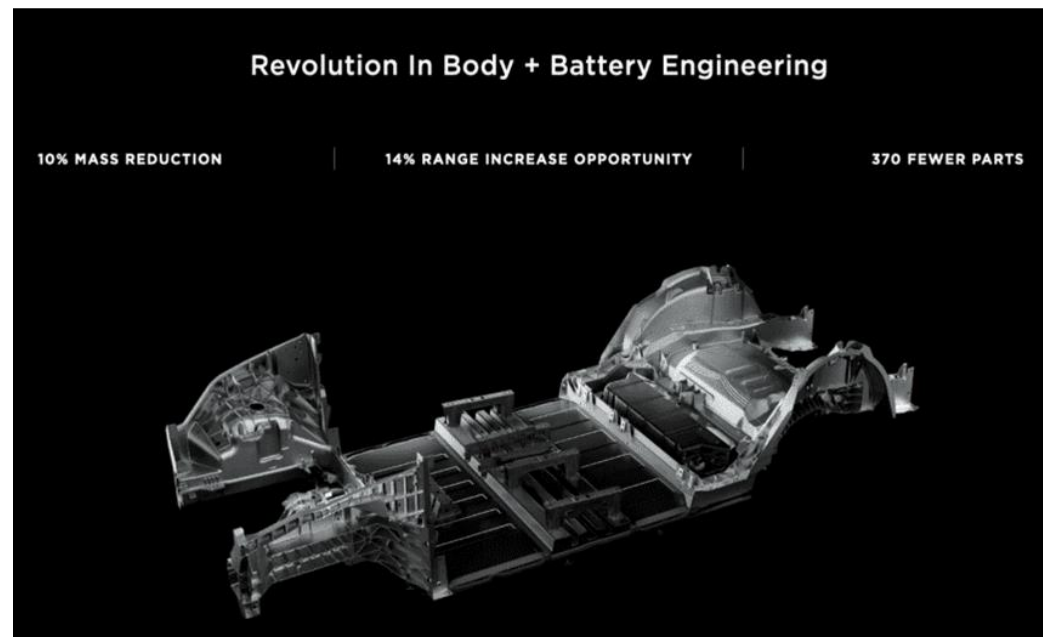
## 1.2、特斯拉引领新一轮生产制造革命：4680 CTC + 一体化压铸

- **特斯拉生产制造革命：4680 CTC + 一体化压铸。** 特斯拉4680 CTC方案（CTV），将电池包集成到车体，并直接与座椅连接，大幅减少零部件数量，**提高总装生产效率**。一体化压铸的Model Y车身后&后地板，**颠覆传统冲压&焊接工艺**，相比传统冲压&焊接工艺零部件减少169个，成本大幅下降。据特斯拉电池日公布信息显示，**依托两项革命性技术，整车可减重10%，续航里程增加14%，零件减少370个。**

图：特斯拉4680CTC技术方案



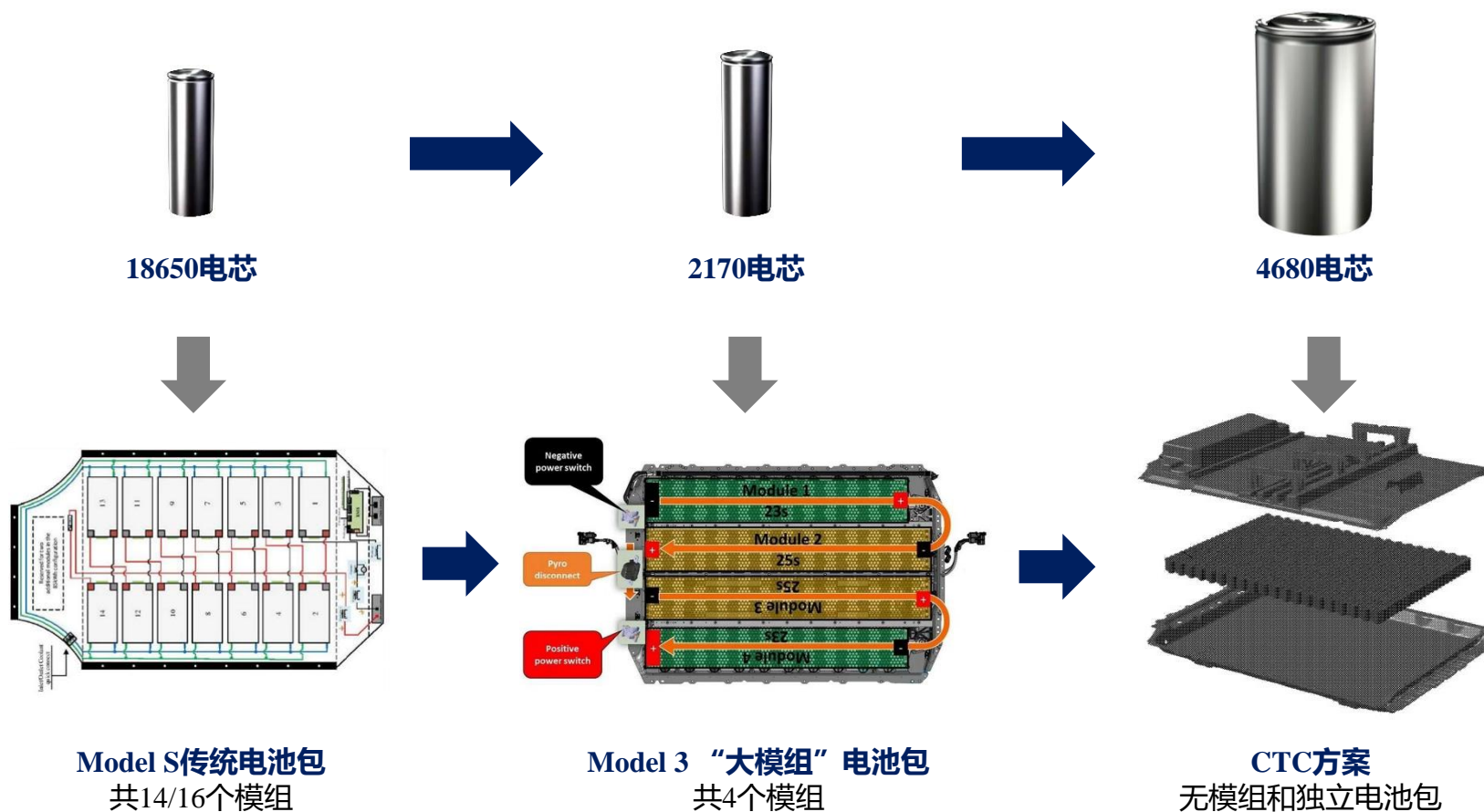
图：特斯拉一体化压铸技术



# 1.2.1、4680 CTC：特斯拉电池技术始终作为行业创新的标杆

- **特斯拉引领动力电池创新趋势。** Model S/X上市时，电池包搭载18650电芯，共14/16个模组；Model 3上市时，电池包搭载2170电芯，共4个模组，引领了行业的大模组CTP方案；目前，搭载4680电芯的CTC方案的Model Y开启交付。**过往十年，特斯拉无论在电芯还是pack上都在持续引领行业的发展。**

图：特斯拉动力电池系统与电芯技术共同进化



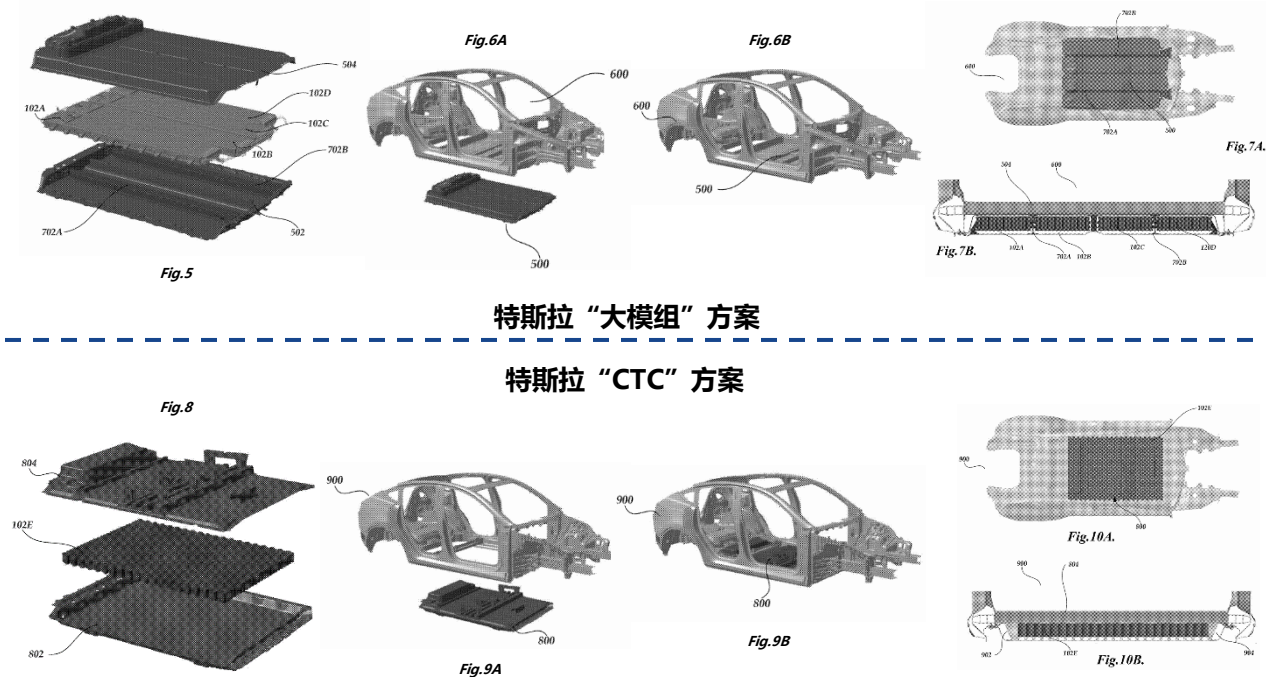
# 1.2.1、4680 CTC：率先公布具体方案，引领行业技术方向

■ 特斯拉在2021年6月公开了一份名为INTEGRATED ENERGY STORAGE SYSTEM的专利，专利中详细阐述了4680 Structural Battery (CTC) 电池系统集成技术。根据专利中公开披露的内容，可以对特斯拉CTC有整体的方向性认知：①电池包上盖与车辆结构如座椅直接连接在一起，成为乘员座舱地板的结构；②电芯之间填充树脂材料，特斯拉认为这一方面可以提供热保护，另一方面可以为电芯提供结构性支撑；③在与“大模组”方案的对比中，CTC方案具有减少支撑件、减轻整车质量、提升整体电池容量。

图：特斯拉CTC方案正式对外公开展示



图：特斯拉专利中“大模组”方案VS“CTC”方案

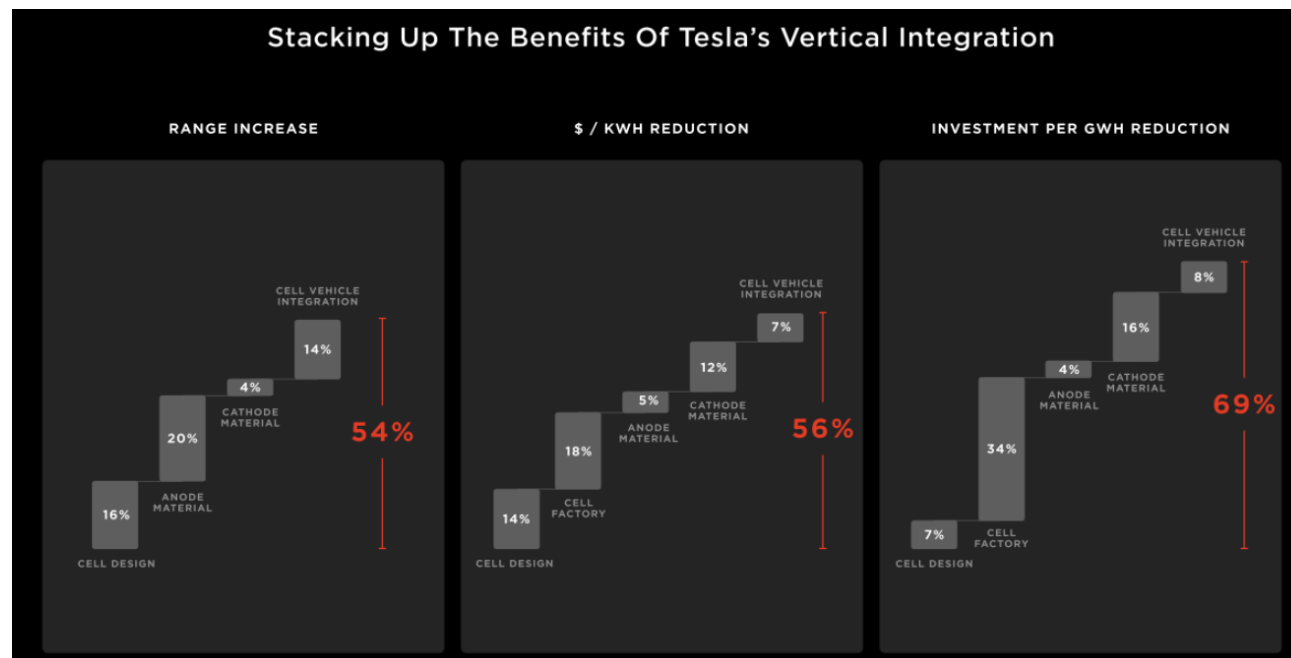




# 1.2.1、4680 CTC：正式上车Model Y，德州工厂Q1开启交付

- 特斯拉的CTC方案，能够使车辆续航里程增加14%，单位成本下降7%，单位投资下降8%。
- 在特斯拉2021年Q4财报中，可以看到在德州超级工厂中工人将Model Y座椅与4680 CTC电池包直接连接，CTC的落地将显著提高其总装生产效率。

图：特斯拉CTC带来的积极影响



图：德州工厂中座椅与4680 CTC电池包直接连接



# 1.2.2、一体化压铸：以Y为始，持续推动车身轻量化进阶

■ 特斯拉是汽车大型部件一体化压铸的创始者，其在一体化压铸上的布局可分为三个阶段：

图：特斯拉一体压铸技术的发展历程

## 第一阶段

Model S/X采用全铝车身，但仍按照传统的冲压-焊接工艺路线进行整车开发

### 传统冲压-焊接工艺

#### Model X/S



## 第二阶段

Model Y使用6000吨压铸机生产后地板，可将下车体总成重量降低 10%，制造成本下降 40%

### 一体化压铸后地板

#### Model Y



## 第三阶段

一体化下车体即将量产，未来将向前、后车身一体化+ CTC方向发展

### 一体化下车体+CTC

#### 下一代车型



## 1.2.2、一体化压铸：倾力布局，研发不断突破

- 特斯拉在其四大汽车工厂均部署了6000吨级大型压铸机-GigaPress。目前，上海工厂已装配5个大型压铸机，用于Model Y后地板的生产。德州工厂3月刚刚开启量产，在Model Y后地板的基础上，增加了前地板（前纵梁）的一体化压铸。

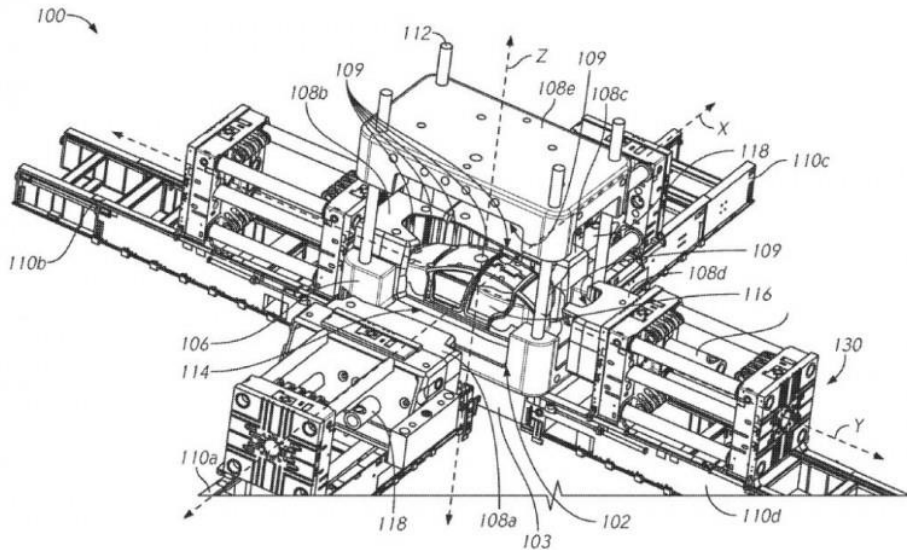
表：特斯拉四大工厂生产状况

工厂	目前产能 (万/年)	规划产能 (万/年)	生产车型	6000吨压铸机数量	应用零部件
加州弗里蒙特工厂	60	100	Model3/Y/X/S	2	车身后地板、前地板
上海超级工厂	70	110	Model3/Y	5	车身后地板
德州奥斯汀超级工厂	-	100	ModelY/Cybertruck	1 (2台在建)	车身前地板（前纵梁）、后地板
柏林超级工厂	-	50	Model Y	8	车身后地板

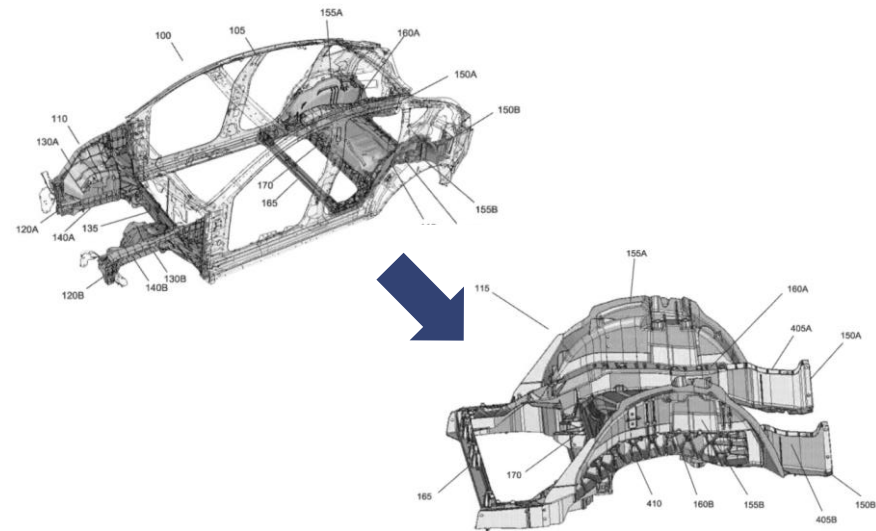
## 1.2.2、一体化压铸：倾力布局，研发不断突破

- **布局一体化压铸铝合金专利**，专利名为“用于结构部件的压铸铝合金”，其中描述了一种既坚固又具有出色延展性的铝合金，该铝合金无需进一步加工，可以显著降低生产成本。
- **特斯拉一体化压铸技术持续突破**。2019年7月，特斯拉发布新专利，计划通过一套固定在中心的模具以及四套可以移动的模具，压铸成型大型的一体式结构零件。
- **特斯拉吸能系统将与支撑系统集成**。2021年7月5日，特斯拉申请了“集成吸能铸件”专利，这种能量吸收系统广泛应用于汽车碰撞结构。通过单一铸造工艺可将该吸能系统与部分或全部支撑结构集成，从而减少对包括点焊、缝焊、铆接、螺栓连接、粘合等工艺的需要。

图：特斯拉一体压铸采用的多向压铸机



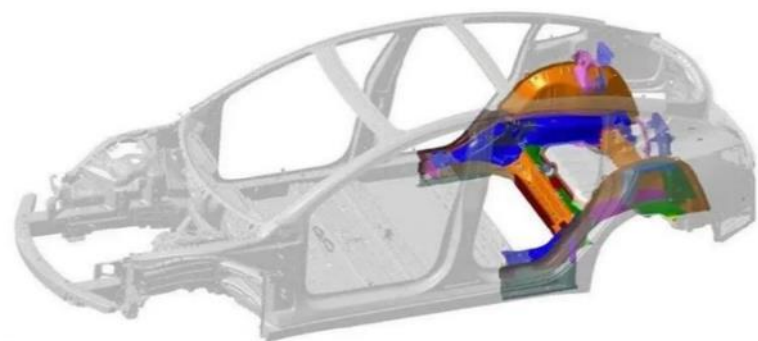
图：特斯拉集成吸能铸件示意图



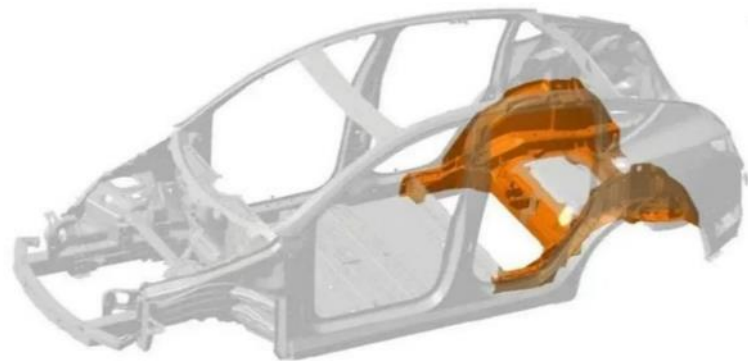
## 1.2.2、一体化压铸：部件拓展至前地板，整体焊点减少1600+个

- **特斯拉一体化压铸拓展至前地板。**根据特斯拉公告显示，2020年特斯拉公布Model Y一体化压铸后地板方案，可将零件个数由70个减少至1~2个；2022年Q1财报公布德州奥斯汀工厂生产的一体化压铸车身方案，可将前&后地板零部件数量从171个减少至2个，焊接点数量减少超1600个。

图：特斯拉一体化压铸后地板(左) VS 德州奥斯汀工厂一体化压铸后地板&前地板（右）



Model 3 rear underbody, 70 pieces of metal



Model Y rear underbody, 2 pieces of metal (eventually a single piece)



Model 3 body structure, 171 pieces of metal highlighted



Austin-made Model Y body structure, 2 pieces of metal highlighted, >1600 fewer welds

## 1.2.2、一体化压铸：德州工厂量产，加速技术应用

- 特斯拉使用的压铸机Giga Press由力劲科技生产，占地面积相比于传统冲压焊接工艺的生产设备能够节省35%。根据特斯拉财报信息，上海超级工厂已有5台大型压铸设备用于生产，德州奥斯汀超级工厂Model Y车身前地板（前纵梁）一体化压铸也将实现量产。

图：特斯拉上海超级工厂GIGA PRESSES一体化压铸设备（5个）



图：德州奥斯汀工厂总装线



## 1.2.2、造车新势力抢先跟进一体化压铸

- **蔚来与文灿合作ET5一体化压铸车身后地板。**蔚来ET5采用一体化压铸后地板，一体铸造工艺使车身后地板重量降低30%，同时后备箱空间增加11L。2021年11月，文灿6000T超大型压铸岛成功试模，一体化压铸的汽车后地板产品成功下线。

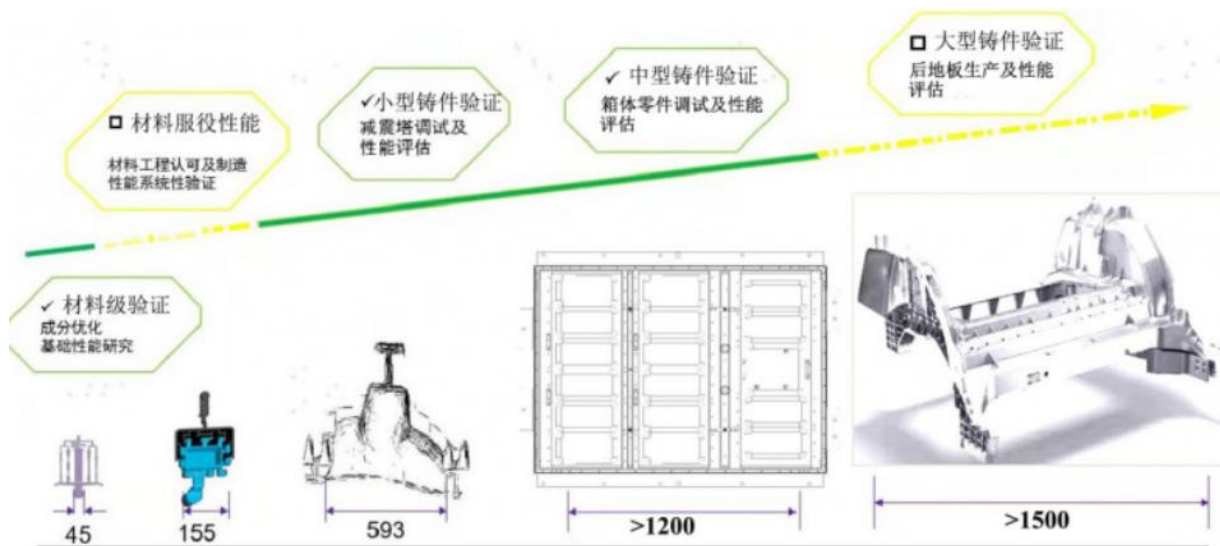
图：蔚来ET5车身后地板采用一体化压铸工艺



## 1.2.2、造车新势力抢先跟进一体化压铸

- **小鹏汽车携手广东鸿图布局一体化压铸。** 1、目前广东鸿图已进入小鹏汽车的配套体系，双方同步开发一体化压铸零部件。2022年1月，广东鸿图6800T底盘一体化结构件正式下线。2、武汉基地将建设一体化压铸车间，2021年7月该项目正式启动，占地约1500亩，规划产能10万辆，将引进一套以上超大型压铸岛及自动化生产线。
- **2022年2月高合汽车与拓普合作的一体化超大压铸车身后舱下线。** 本次7200T压铸机生产的超大型结构件长宽分别近1700mm和1500mm，实现15~20%的减重，整个开发周期缩短1/3。材料方面，合作方TechCast™ 高强韧性免热处理铝合金材料可以避免因热处理带来的零件尺寸变形及表面缺陷等问题，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。

图：JDA1b合金超大一体化铸件应用验证流程



图：7200T一体化压铸车身后舱





## 1.2.2、国际传统主机厂跟进一体化压铸

- **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—VISION EQXX，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。与传统工艺相比，车身后部的刚性得以大幅提高，并有望减轻15-20%的重量。
- **沃尔沃将引入一体化压铸。** 沃尔沃将对其瑞典工厂投资100亿瑞典克朗，将在该工厂引进一些新的、更具可持续性的技术和制造工艺，其中包括一体化压铸工艺。

图：奔驰仿生工程结构部件



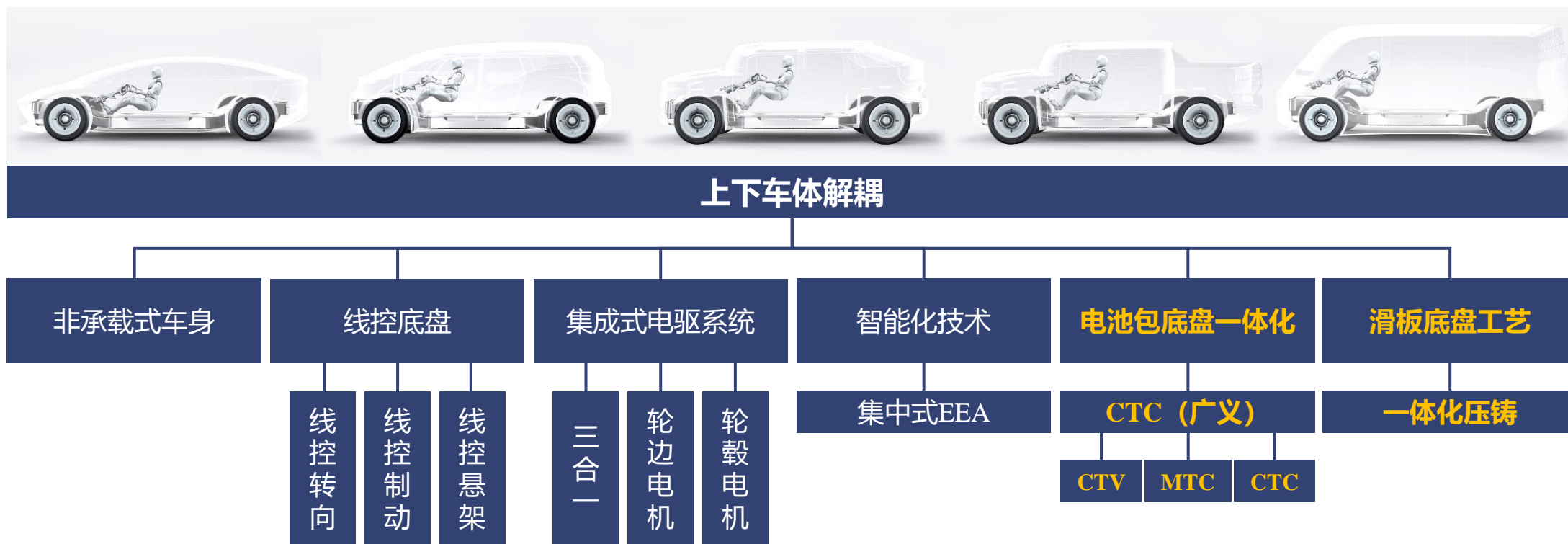
图：沃尔沃下一代纯电车型一体式压铸车身（概念图）



# 1.3、滑板底盘成为推动CTC和一体化压铸中长期发展的重要推动力

- 滑板底盘是当前汽车行业最重要的革命性技术之一，其最大的特点是上下车体解耦，从而大幅缩短整车研发周期。因此，滑板需要搭载非承载式车身结构和线控底盘；为了便于上装，底盘不能占据过多纵向空间，“三合一”等集成式电驱系统成为必需；高度集成智能化模块，需要以集中式EEA为基础，并实现软硬件解耦；在有限空间内提升动力电池的质量/体积能量密度，与CTC电池系统集成方案高度契合；高度集成后，底盘的结构更加复杂，一体化压铸能够更好匹配底盘工艺提升的需求。

图：滑板底盘涉及的技术应用



# 1.3、滑板底盘成为推动CTC和一体化压铸中长期发展的重要推动力

■ 近几年众多国内外厂商陆续推出自研的滑板底盘，技术正在逐步走向成熟。

表：近年各厂商推出的滑板式底盘平台

时间	企业	底盘平台	图示	时间	企业	底盘平台	图示
2018	Rivian	Skateboard		2019	Neuron-EV	Neuron T.ONE Concept and MAP Skateboard	
2018	Mercedes-Benz	Mercedes-Benz Vision URBANETIC Concept and Skateboard		2019	Automobili Pininfarina	Pininfarina EV Skateboard Platform	
2019	AEV Robotics	AEV Robotics MVS Skateboard		2019	REE	REE Platform and Corner Module	
2019	Canoo	Canoo EV platform		2022	悠跑	U POWER	

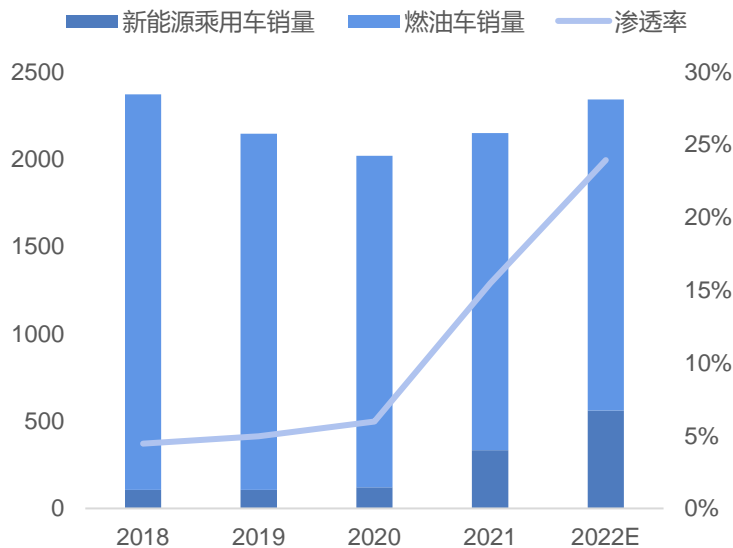
# 02 【设备、材料、模具、工艺】筑就四大壁垒

- ◆ 2.1 新能源车自重大，续航里程倒逼车身轻量化发展
- ◆ 2.2 铝合金是当前性价比最高的车身轻量化材料，发展受限于复杂工艺
- ◆ 2.3 高压压铸是适用于铝合金材料的高效加工工艺
- ◆ 2.4 压铸革新传统冲压+焊接工序，汽车上应用广阔
- ◆ 2.5 一体化压铸的壁垒主要体现在【设备、材料、模具、工艺】四个方面
  - ✓ 2.5.1 大型压铸机：系统复杂、研发周期长、风险大
  - ✓ 2.5.2 材料配方：免热处理是关键
  - ✓ 2.5.3 压铸模具：强度和韧性要求高，模具复杂
  - ✓ 2.5.4 工艺方法：高速充型易失效，全工艺要素要求高

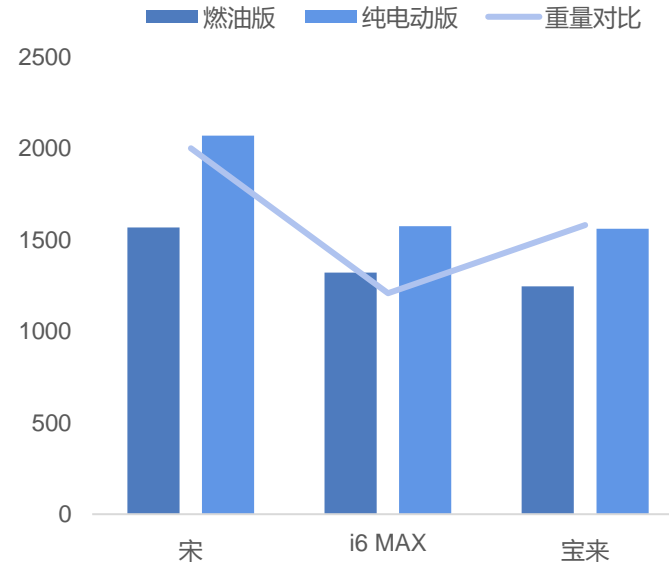
## 2.1、新能源汽车续航提升倒逼车身轻量化发展

- **新能源乘用车销量持续高增，2022年预计将超540万辆。**2018年~2021年，新能源乘用车销量分别为：105、106、120、332万辆；2021年新能源乘用车渗透率为15.5%。2022年3月新能源乘用车渗透率已达24.7%，再创新高。我们认为，2022年新能源乘用车销量将超540万辆。
- **新能源汽车三电系统增重较大。**相比燃油车，新能源汽车虽减少发动机、变速箱系统，但因电池能量密度（约0.1-0.3KWH/KG）低于燃油（12KWH/KG以上），三电系统增重较大。我们选取若干品牌下几款车型的不同动力版本进行整备质量的对比测算，相比于燃油版车型，纯电版重量增加约19%~32%，插混版增加约12~18%。

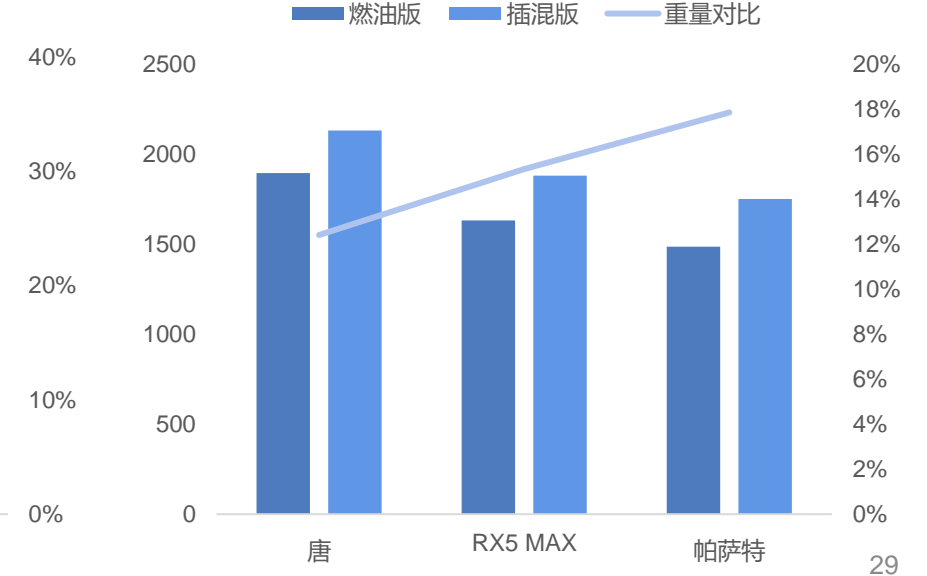
图：中国乘用车销量（辆）及新能源渗透率（%）



图：燃油/纯电动版本质量（kg）及对比（%）



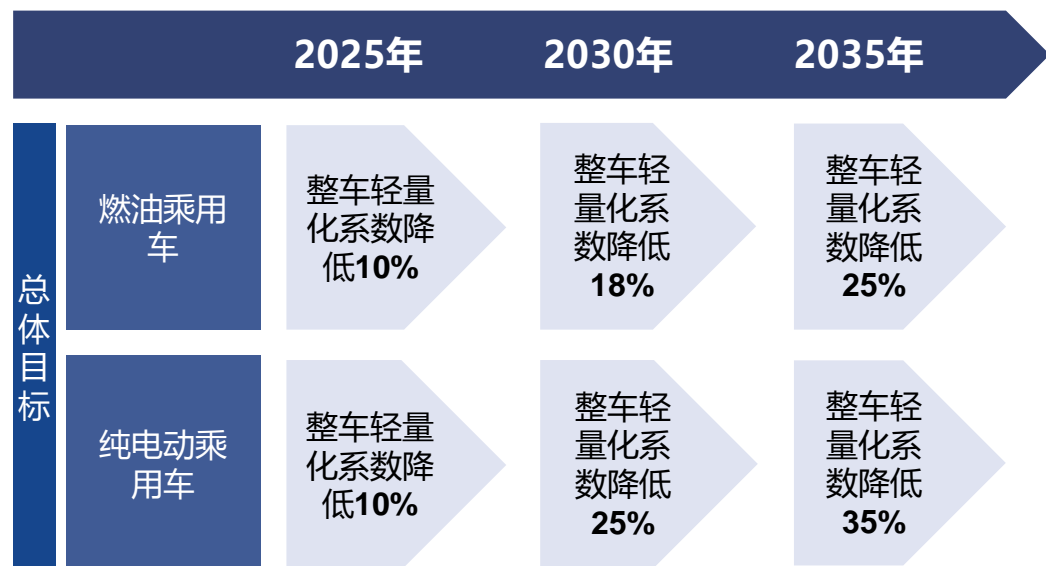
图：燃油/插混版本质量（kg）及对比（%）



## 2.1、新能源汽车续航提升倒逼车身轻量化发展

- **续航里程提升诉求倒逼汽车轻量化发展。**相比传统燃油汽车，新能源汽车重量大导致续航里程受到严重影响。2019（第十三届）汽车轻量化大会中有数据显示，纯电动汽车整车重量每降低10%，平均续航里程将增加5%-8%。
- **汽车轻量化可显著改善新能源汽车各项性能，**主要体现在环保性、效用性、动力性、安全性、制动性方面。

图：我国乘用车轻量化远景目标



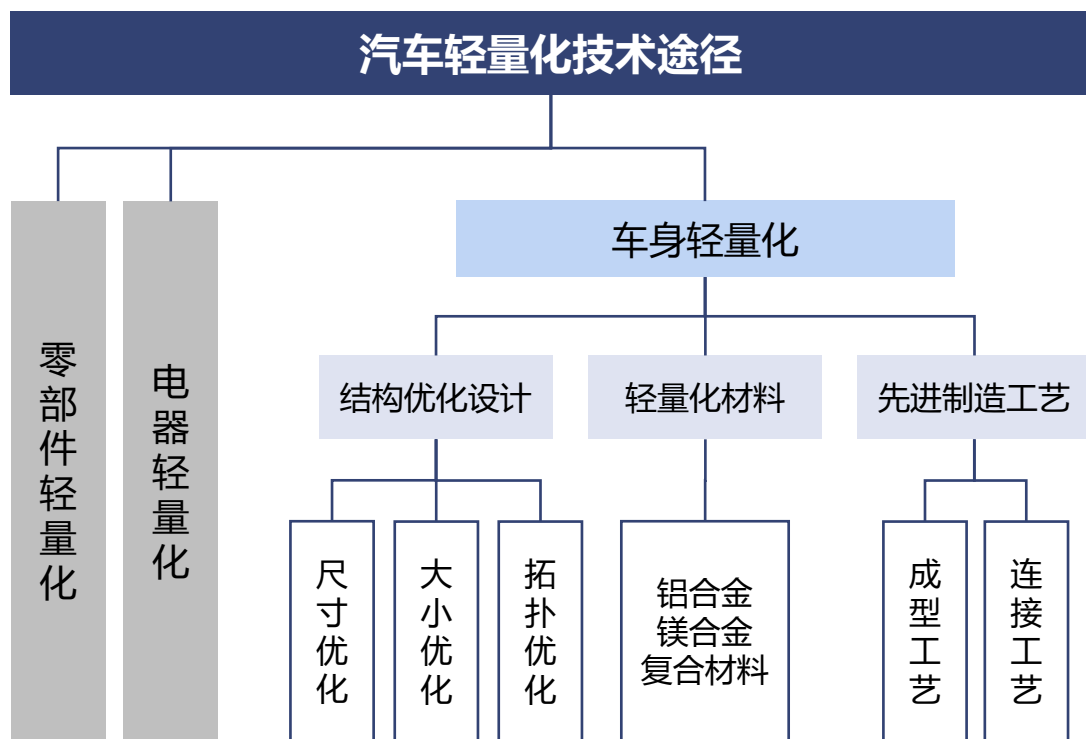
表：轻量化对新能源汽车各项性能的改善

性能	提升效果
环保性	新能源汽车每减重10%，电动车（包括插电式混合动力车）也可以分别相应减少6.3%和9.5%的电能消耗
效用性	纯电动汽车整车重量降低10%，平均续航里程将会增加5%-8%
动力性	车重减小10%，0-100km/h加速性提升8-10%
安全性	车身轻量化可以使整车的重心下移，提升了汽车操纵稳定性，车辆的运行将更加安全、稳定
制动性	车重减小10%，制动距离缩短2-7m

## 2.2、铝合金是当前性价比最高的车身轻量化材料

- **汽车轻量化的实现主要通过轻质材料的运用。**汽车轻量化的主要途径有结构优化设计、轻量化材料应用、轻量化加工制造技术。其中，当前的主要汽车轻量化措施主要是采用轻质材料。
- **各类轻量化材料中，铝合金性价比最高。**对比多种金属合金和复合材料，铝合金在性能、密度以及价格等多方面综合优势明显，是最具性价比的轻量化材料。

图：汽车轻量化技术途径及应用领域



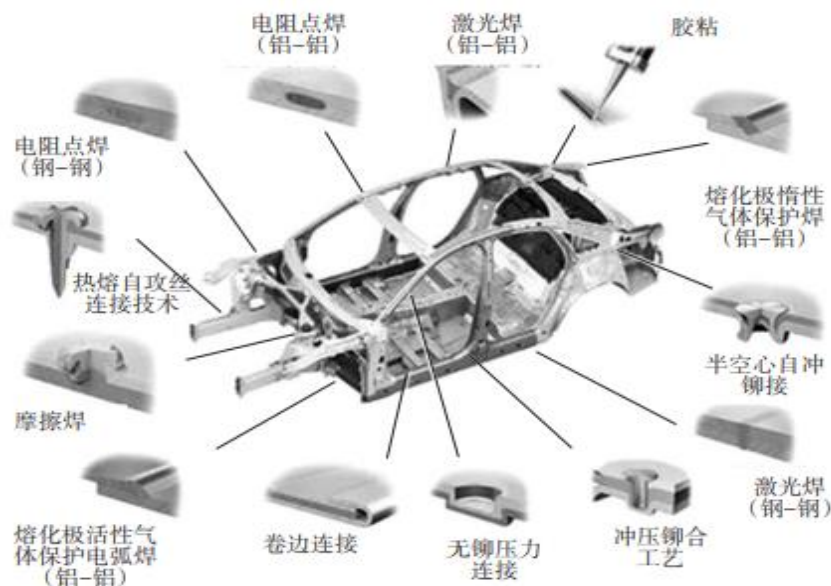
表：材料轻量化材料方案对比

轻量化材料	成本元/kg	成型			连接		
		工艺	效率	成本	工艺	效率	成本
高强度钢	10~15	冲压	较高	中	焊接、机械连接	中	中
铝合金	20~35	冲压/挤压/铸造	高	中	焊接、铆接、搅拌摩擦、胶接等	高	高
镁合金	60~80	冲压/铸造	高	高	胶接+机械连接	高	高
碳纤维复合材料	120~150	热压罐/RTM/模压	低	高	胶接+机械连接	低	高

## 2.2、连接工艺、结构件性能及尺寸制约铝合金材料在汽车中的应用

- **铝合金车身的制造工艺复杂度远超钢制车身。**若采用铝合金替代钢材，白车身通常可降重1/3左右。以奥迪A8为例，因采用全铝车身，白车身重量仅为215kg。但铝金属导热系数大，易造成焊缝性能下降、合金表面氧化层污染电极的问题，并且铝的热膨胀系数高易导致零件变形大。仍以奥迪 A8 为例，其车身制造需要包括MIG焊、远程激光焊等在内的14种连接工艺，工艺复杂度远高于以电阻焊为主的钢制白车身。
- **车身结构件对性能要求高，铝合金材料渗透率受限。**通常，车身结构件尺寸大、结构复杂，且壁厚通常只有2-3mm，并需要具有高延伸率及较高强度，以满足安全性能（碰撞测试）要求和零件连接要求。随着工艺/材料/设备等重点技术突破，铝合金车身结构件渗透率有望持续提升。

图：奥迪 A8 全铝车身加工工艺



图：车用铝合金和钢材应用对比

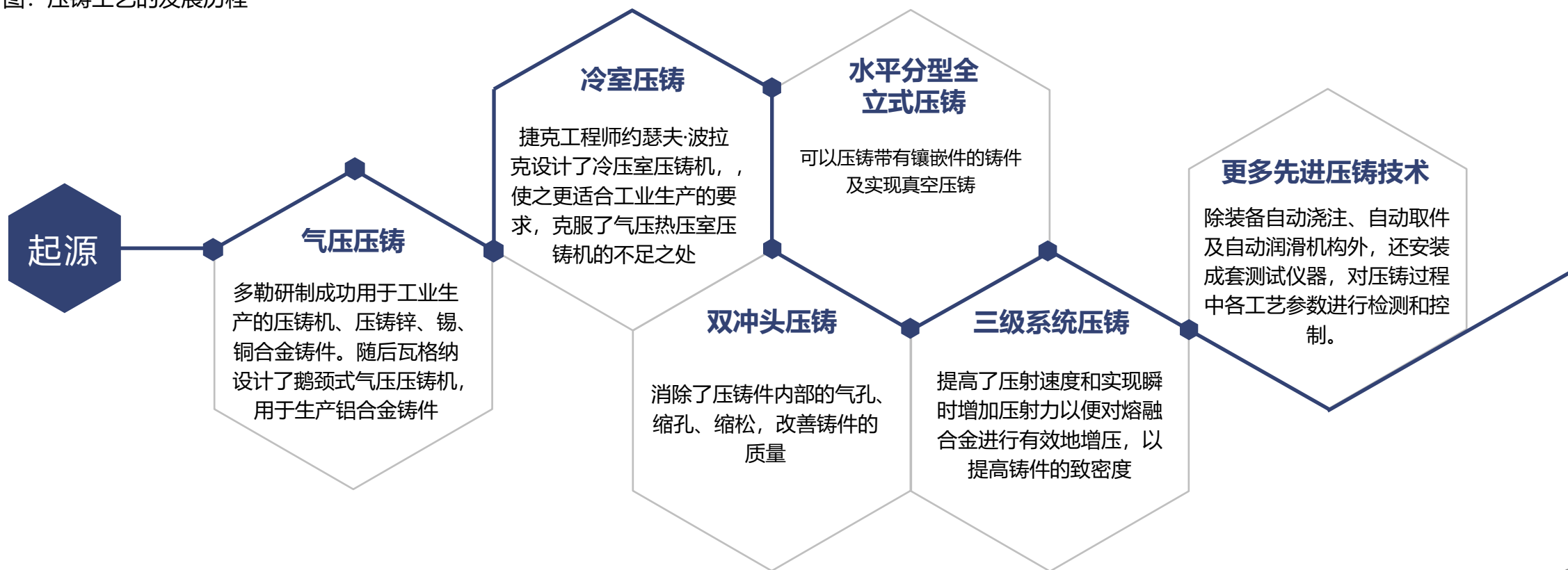
项目	铝合金	钢材
原料成本	38000元/每吨	8000元/每吨
连接工艺	铆接、激光焊接、CMT、点焊、搅拌摩擦焊等	以电阻焊为主
研发难度	铝合金需要根据新材料的特性进行产品结构再设计，产品试制与检测，设备、模具与生产线更新等	
维修成本	铝合金材质较软，在使用过程中容易发生变形损坏。且很难修补，显著提高了用户的使用成本	



## 2.3、压铸工艺持续进步与革新

- 压铸工艺起源于1885年，于1904年以压铸连杆轴承的形势最先应用于汽车工业中。压铸机经历气压压铸、冷室压铸、双冲头压铸等技术突破，目前压铸设备已发展为以压铸机/模具为核心、其他外围设备辅助的压铸岛。

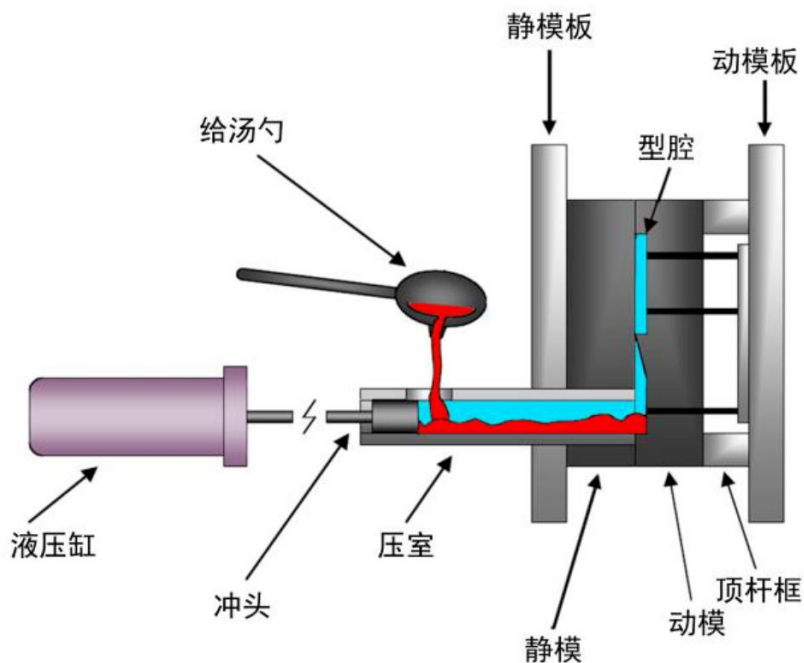
图：压铸工艺的发展历程



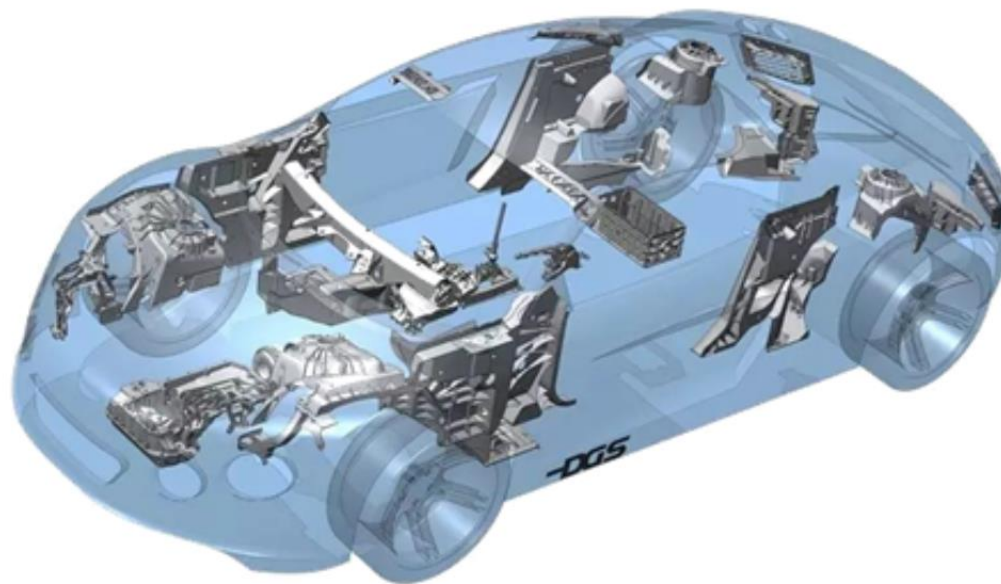
## 2.3、高压压铸是适用于铝合金材料的高效加工工艺

- **高压压铸是适用于铝合金材料的高效加工工艺。** 压力铸造主要分为高压铸造、低压铸造、差压铸造等。其中，低压铸造与差压铸造多用于发动机、底盘区域，而高压铸造因效率高、加工零件壁厚小等特点，在汽车车身中的运用越来越多，是未来的重要方向。
- **压铸分为冷室压铸和热室压铸：**冷室压铸主要应用于大型零部件的制造，如汽车零部件、通讯基站冷却部件等；热室压铸则广泛应用于小型电子或3C产品的生产，比如USB接头、笔记本壳体等。

图：典型冷室压铸过程



图：汽车压铸零件示例



## 2.3、高压压铸是适用于铝合金材料的高效加工工艺

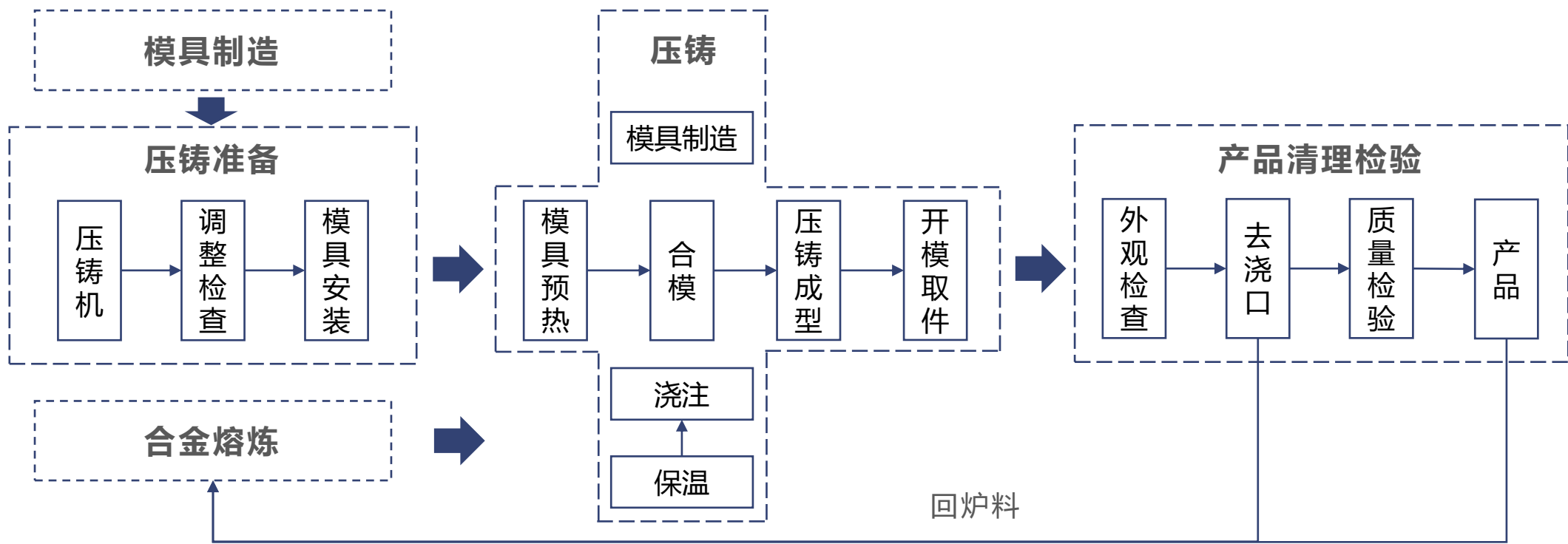
表：铝合金加工工艺对比

项目	挤压	锻造	差压铸造	低压铸造	重力铸造	高压铸造
表面质量	良好	良好	中等	中等	差	良好
内部质量	140MPa左右压力下成型，晶粒细小、组织致密	锻打下晶粒细小、组织致密	0.6MPa左右下成型，晶粒较为粗大、组织相对松散	0.01-0.05MPa左右压力下成型，晶粒粗大、组织松散	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
表面粗糙度	Ra3.2-1.6	Ra3.2-1.6	Ra6.3-3.2	Ra6.3-3.2	Ra6.3-3.2	Ra3.2-1.6
热处理	可固溶 (T6)	可固溶 (T6)	可固溶 (T6)	可固溶 (T6)	可固溶 (T6)	不可
生产效率	高	低	中等	中等	低	高
设备成本	高	中等	中等	低	低	中等
成型精度	一次成型程度高，加工余量少	一次成型程度低，工序繁复、加工复杂	加工余量较大	加工余量较大	加工余量较大	一次成型程度高，加工余量少
机械性能	接近锻造水平	最高	中等	中等	中等	低

## 2.4、压铸革新传统冲压&焊接工艺

- **压铸工艺革新传统冲压&焊接工序。**较传统的**冲压+焊接工序**而言，**一体化压铸**部件一次成型，内部不需要额外连接，因此焊接、铆接、涂胶工艺的使用大幅减少，从而降低生产线上的人工成本，及焊接、涂胶机器人的成本。
- **压铸工艺材料利用率高达90%。**压铸工艺主要包含前期的模具设计、中期的压射加压、后期的产品修剪和废品回收。据中国有色网等相关数据显示，相对于传统钢质车身中冲压&焊接工序中约60%-70%的材料利用率，而压铸工艺的材料利用率高达90%，这也从一定程度上降低了制造成本。

图：压铸工艺生产流程



## 2.4、汽车行业对压铸工艺应用广泛，占国内压铸产量70%

- **压铸技术已广泛应于汽车零部件。**据中铸产业网等数据显示，目前铸造铝合金约占汽车用铝量的80%，车身结构件中的副车架横梁、后纵梁、A柱等均可采用压铸铝合金制作，动力总成、智能系统等方面也开始应用压铸工艺。
- **汽车压铸零部件产量增长迅速。**据中国铸造协会数据显示，2020年中国压铸件总产量为462万吨，同比增长3%，主要应用于汽车、机械、电子、照明等领域，其中汽车零部件占比最大，约70%。

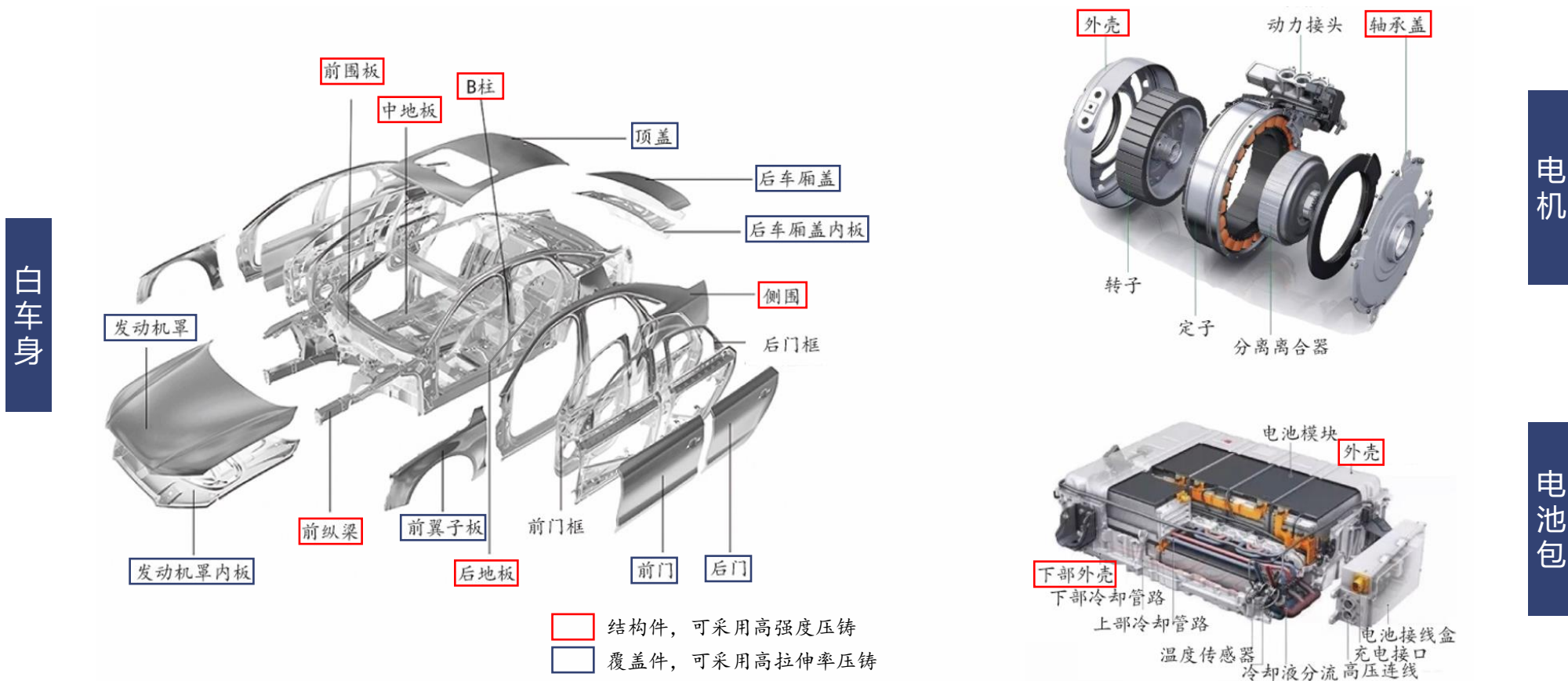
表：新能源汽车压铸零件应用部位

发动机（电力驱动系统）		轻量化车身结构件		新能源汽车的动力总成系统		智能系统
燃油车	电动车	前副车架横梁	后桥	连接电力电子设备的插槽	磁活性元件	电驱系统
发动机16个压铸件	传动系统约有8个压铸件	后纵梁构件	后纵梁	变速箱盖板外壳	带冷却系统的内壳	燃料电池系统
		A柱	座椅骨架	转子	电池周边	抬头显示系统
		D柱	方向盘	角形连接器	电控	液晶仪表
		座椅	仪表盘	定子	解除器	智能座椅
电力驱动系统4个压铸件	传动系统约有2个压铸件					

## 2.4、压铸工艺在汽车中的应用有望进一步拓展

- 通过调整强度、拉伸率，压铸工艺将应用于更多结构件及覆盖件。不同零部件对强度、拉伸率要求不同，车身结构件需具备良好的强度和抗冲击性能，车身覆盖件需具备更高延展率。我们认为，电机和电池包外壳等更多车身之外的零部件将来均可采用压铸工艺制造。

图：压铸工艺在汽车上的应用



## 2.5.1、一体化压铸技术的壁垒：大型压铸机

- **大型压铸机行业进入门槛高。**大型压铸机需要对复杂的系统进行协调控制，并对各部分的稳定性和结构进行优化，对理论、经验以及制造工艺都有很高的要求。同时，大型压铸机的“设计—试验—设计”周期非常长，前期需投入大量时间成本；大型压铸成形装备造价高昂，一旦样机试验失败将带来严重经济损失。
- **一体化压铸要求压铸机锁模力至少大于6000吨，**目前掌握此类重型压铸机的产商国内只有以力劲、伊之密，国外以布勒为代表的为数不多的压铸机生产商。

图：力劲LK6000大型压铸机



图：布勒Carat8400大型压铸机



## 2.5.2、一体化压铸技术的壁垒：材料配方

- **材料配方是一体化压铸技术的核心竞争点。**一体化压铸对铝合金材料的性能提出更高要求，压射的合金熔液需具备良好的流变性能、较小的线收缩率和较小的凝固温度区间。复杂的材料配方大幅提升了一体化压铸的技术门槛，成熟掌握合金原料配方的企业在一体化压铸市场具备明显优势。

表：各元素对于压铸铝合金性能影响

合金系列	GB国标	主要成分	力学性能	合金系列
Al-Si	YL101	AlSi10Mg(Fe)	$\sigma_b \geq 220\text{MPa}; \delta \geq 20.0\%$	Al-Si
	YL102	AlSi12(Fe)	$\sigma_b \geq 279\text{MPa}; \delta \geq 27.7\%$	
	YL112	AlSi9Cu3(Fe)	$\sigma_b \geq 320\text{MPa}; \delta \geq 35.5\%$	
Al-Si-Cu	YL113	AlSi11Cu3	$\sigma_b \geq 230\text{MPa}; \delta \geq 10.0\%$	Al-Si-Cu
	YL117	AlSi17Cu5Mg	$\sigma_b \geq 220\text{MPa}; \delta \geq 10.0\%$	
Al-Mg	YL302	AlMg5Si1	$\sigma_b \geq 220\text{MPa}; \delta \geq 20.0\%$	Al-Mg

表：一体化压铸对铝合金性能的要求

性能	要求	目的
良好的热塑性流变性能	在过热度不高及液、固相线温度附近应具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	避免缩孔缺陷的产生
较小的线收缩率	避免压铸过程产生裂纹和变形	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
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



## 2.5.3、一体化压铸技术的壁垒：压铸模具

- **一体化压铸对模具的强度及韧性要求更高。**与其他铸造工艺相比，压铸工艺特性主要体现在“高速充型与高压凝固”上，在温度、真空、成型方案、工艺参数、后处理等方面都比传统铸造工艺存在更高要求。相比普通压铸的模具，一体化压铸模具更复杂，对强度和韧性要求更高。

图：压铸高速充型的技术参数

性能	要求	最高
压射比压	几千至几万kPa	2×105kPa
压射充型速度	10~50m/s	100m/s
充型时间	一般在0.01~0.2 s 之内	

高速充型下熔体可以快速填充模具型腔，精确复制型腔的尺寸、形状以及表面特征。

图：一体化压铸对模具的要求

性能要求	
良好的切削性和锻造性	抗冲击韧度和回火稳定性
高的耐磨、耐蚀性能	良好的导热性和抗疲劳性
高红硬性	热膨胀系数小
抗高温氧化性	较小热处理变形率和好的淬透性
在制造加工模具过程中应尽量避免产生和及时消除内应力	需对模具表面进行严谨和合理的技术处理

## 2.5.4、一体化压铸技术的壁垒：压铸工艺

- **高速充型特征易导致铸件失效。** 压力铸造的高速充型，易导致压室或型腔中的气体无法完全排出，这些气体卷入金属液，常以气孔的形式存在于铸件中，使铸件失去焊接的可能性。此外，如果工艺控制不当，还会造成铸件其他缺陷，影响铸件的本体品质，降低力学性能。
- **一体化压铸工艺复杂，全工艺要素均有较高要求。** 压铸工艺对生产合格的汽车结构件十分重要，正确地选择压射模式、压射参数等有利于减少压铸件中的缺陷。压铸件中的气体有相当一部分来自金属液在压室中的预充填阶段，所以应充分注意优化慢压射阶段的压射模式，避免金属液在压室中卷入气体。

表：一体化压铸的工艺要求

工艺要素	具体要求
合金熔化和处理	① <b>采用高纯电解金属配制的合金</b> ，熔化过程中避免金属杂质污染；② <b>快速熔化</b> ，防止金属液氧化及偏析；③为保证合金的高塑性， <b>尽可能在炉内使用叶片旋转除氢和净化</b> ；④ <b>控制S r的熔损</b> ，过多熔损会影响合金的塑性；⑤ <b>不可过热</b> ，合金熔化温度不超过780℃。
给液（浇注）方式	传统的顶部给液方式会造成铸件基体组织缺陷，降低塑性。 <b>底部给液方式减少铸件基体夹杂和缺陷</b> ，有利于提高铸件的塑性，但必需对压铸机进行局部修改，要使用专门的压室和模具。
脱模剂及喷涂工艺	①在选用脱模剂或润滑剂时，要经过验证， <b>选用发气性低和挥发性好的产品</b> ；②要选用先进的喷涂设备， <b>具备高动态特性，喷涂参数可调</b> ；③ <b>尽可能减少喷涂量</b> ，保证快速喷涂和精确喷涂；④在结构件压铸生产中， <b>要对喷涂时间、喷涂角度和范围、喷吹距离等因素进行优化</b> ，在型腔中不可有残留水分，使进入铸件的气体最少
真空工艺	① <b>及时启动真空系统</b> ，冲头封住浇料口后立即开始抽真空；② <b>真空系统功率足够</b> ，抽真空快速；③ <b>压室充满前必须达到要求的真空度</b> ，否则影响效果；④ <b>尽量延长抽真空时间</b> ，真空阀尽可能的迟闭合

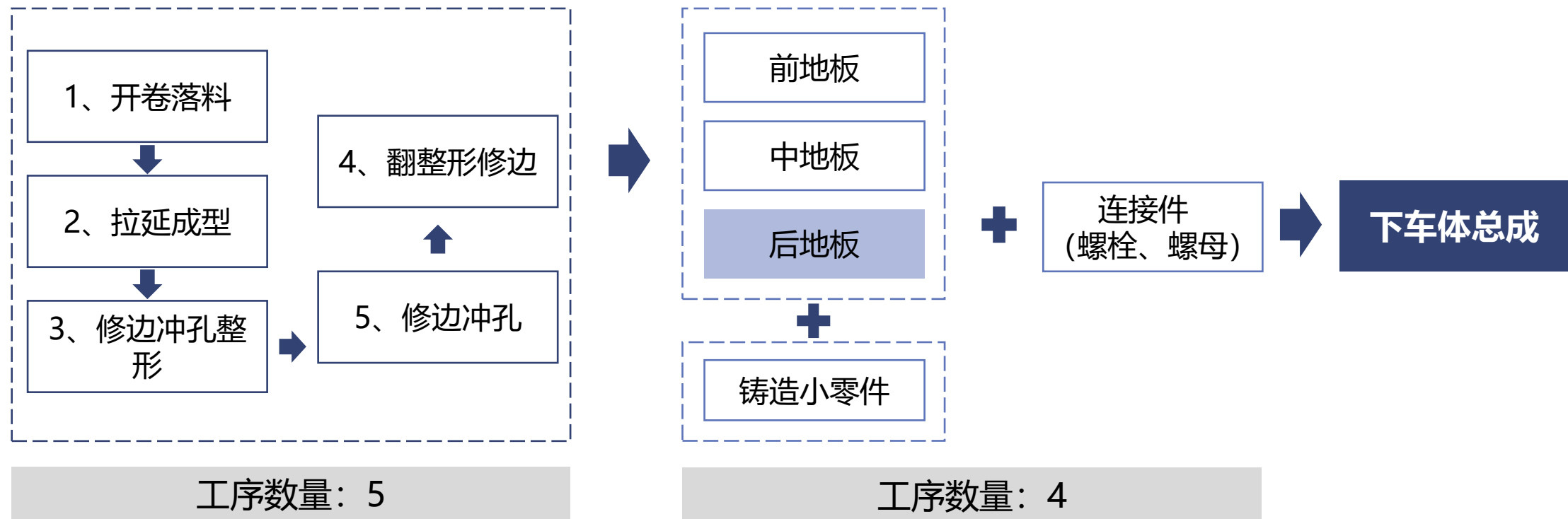
# 03 后地板单车降本300元，一体化压铸车身市场规模将于2025年突破200亿元

- ◆ 3.1 一体化压铸颠覆传统冲压&焊接工艺
  - ✓ 3.1.1 显著减少生产工序，降低人工成本
  - ✓ 3.1.2 大幅减少零件及连接点数量
  - ✓ 3.1.3 效率跃进式提升
- ◆ 3.2 一体化压铸将大幅降低铝制车身制造成本
- ◆ 3.3 一体化压铸车身市场空间将在2025年突破200亿元

### 3.1、一体化压铸颠覆传统工艺：显著减少生产工序，降低人工成本

- **使用传统工艺生产下车体总成：**以下车体总成的生产流程为例，整车厂以卷钢为最初输入，经冲压、焊接工序完成前、中、后地板总成，再焊接为下车体总成。

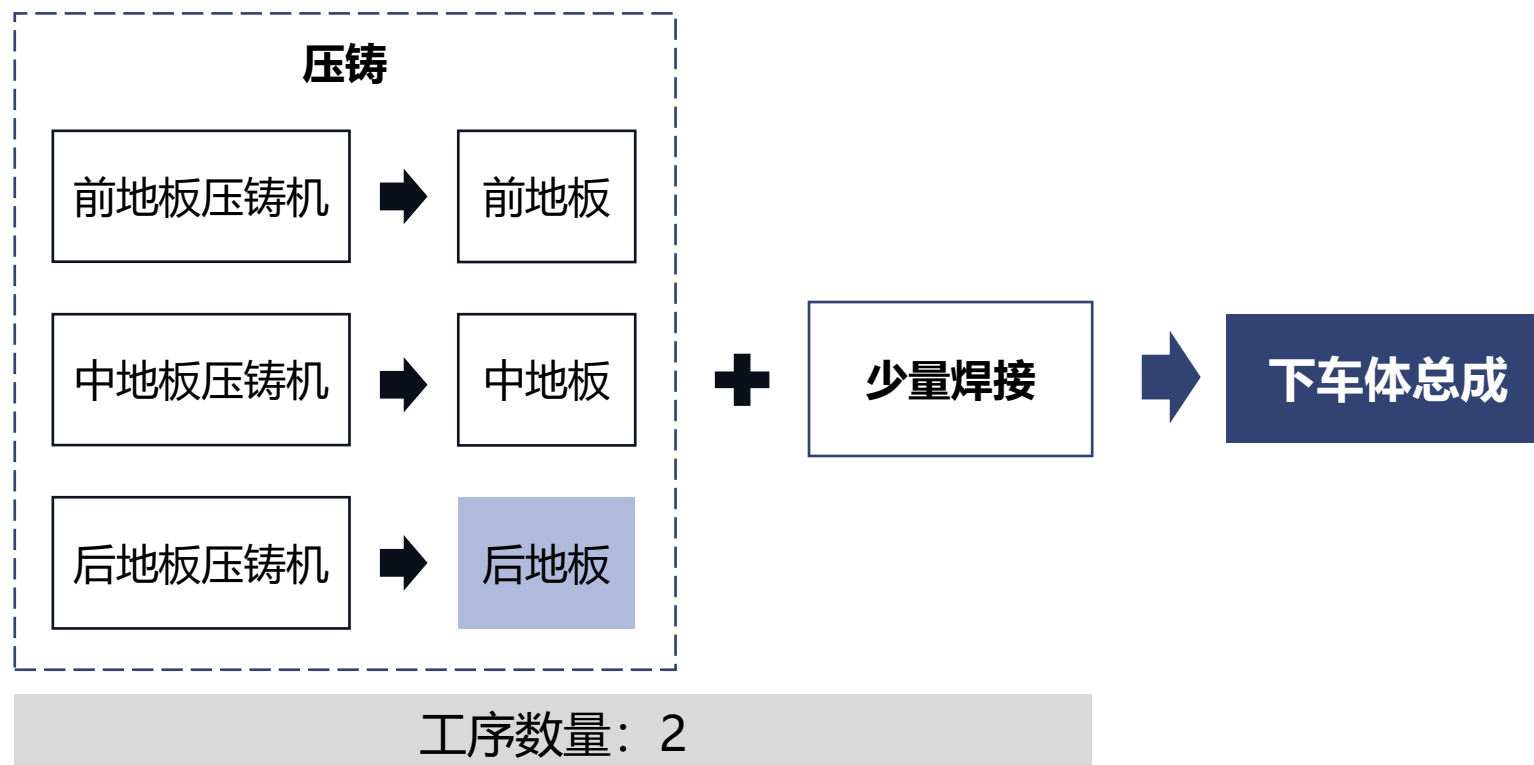
图：传统工艺下地板总成的制造流程



### 3.1、一体化压铸颠覆传统工艺：显著减少生产工序，降低人工成本

- **一体化压铸显著提升汽车生产效率。**一体化压铸可大幅减少冲压、焊接使用量，一体化地板总成经由少量焊接即可完成下车体制造，将工序数量由9道降低至2道，效率得到显著提升。
- **一体化压铸工艺仅2道工序，将大幅减少人工成本。**据智驾网和爱卡汽车，北京现代顺义工厂年产能为45万辆，其车身车间员工为218人。我们测算，传统冲压&焊接工艺下需要工人约120人，而一体化压铸工艺下仅需约30人，人工成本大幅减少。

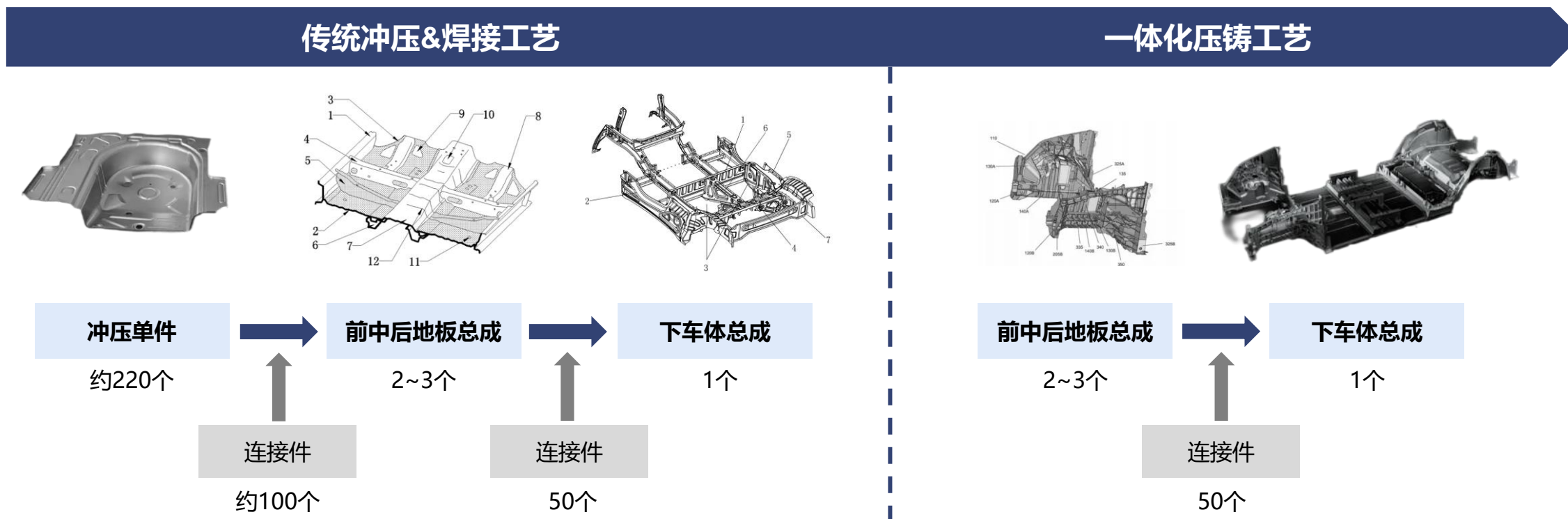
图：一体化压铸下车体总成的工艺制造流程



### 3.1、一体化压铸颠覆传统工艺：大幅减少零件及连接点数量

- 一体化压铸可将下车体总成（前中后地板总成）零部件数量减少至2~3个。仍以下车体总成为例，使用传统冲压&焊接工艺需要超370个零件，一体化压铸则直接输出下车体总成2~3个，再经少量焊接后，即可完成下车体总成的制造。

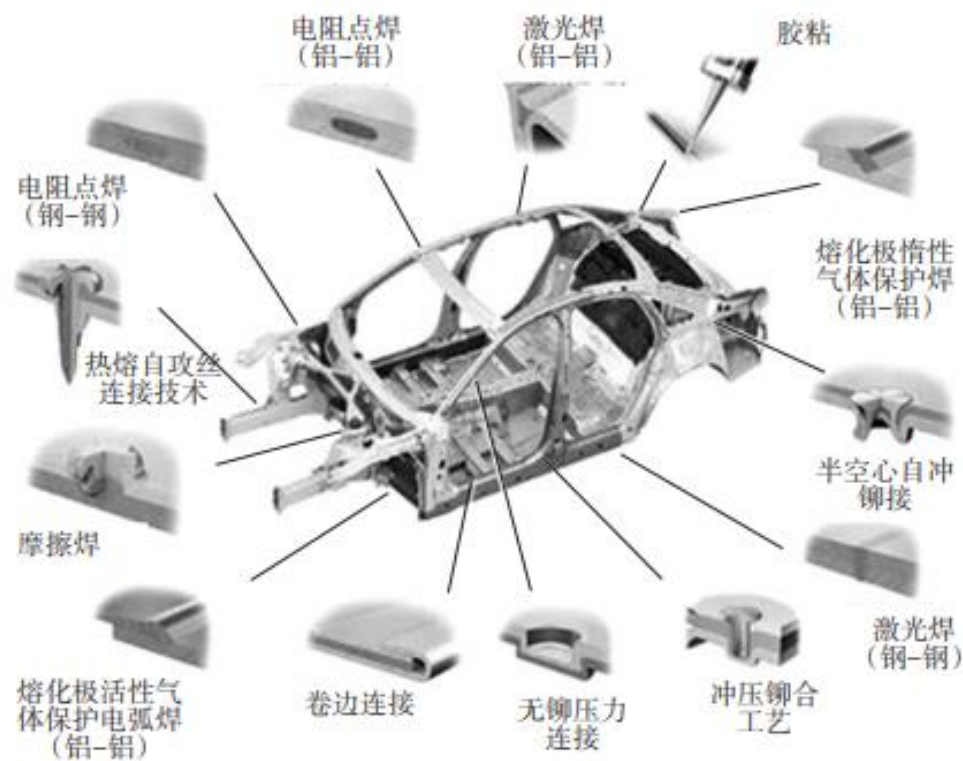
图：下车体制造在生产工艺上的演进



### 3.1、一体化压铸颠覆传统工艺：大幅减少零件及连接点数量

- 整车上的连接点数量一般在3000~6000个之间。以奥迪A8为例，新一代奥迪A8车身上大量应用了自切削螺钉联接、激光焊接、铆接等技术，车身连接工艺达到了14种，包括MIG焊、点焊、保护焊、远程激光焊等8种热连接技术和专门针对铝材的冲铆连接、用于不同材料拼接的自攻螺栓、卷边连接等6种冷连接技术，连接点数量预计超5000个。

图：新一代奥迪A8连接工艺



表：奥迪A8连接点数量（部分）

连接工艺	点焊	凸焊	无铆	FDS
数量	1755	6	246	885

图：奥迪A8卷边连接、铆接工艺



### 3.1、一体化压铸颠覆传统工艺：效率跃进式提升

- **一体化压铸可显著减少工时、提升效率。**传统工艺下，下车体总成制造将经过冲压、焊接两大车间，总工时超2小时。根据特斯拉公布数据，Model Y后地板的压铸时间约180s，故可推测日产能可达400件。考虑维护整修等因素，上海工厂5台大型压铸设备可满足每年最高60万件车身后地板的产能。

图：传统冲压工艺/一体化压铸工时对比





## 3.2、一体化压铸将大幅降低铝车身制造成本

- **传统冲压工艺制造设备主要为压力机、冲压模具。**在冲压环节分为整车厂采购的外覆盖件压力机和零部件厂采购的车身结构件组件压力机。二者通过更换不同的冲压模具可实现多种外观尺寸冲压件生产。
- **产能50万辆的后地板生产线冲压设备投资约1亿元。**根据《大型汽车冲压生产线技术与装备现状与发展》等文章显示，我们测算冲压制造车身后地板的过程约需要：大型压力机1台，小型压力机15台。大型冲压模具1台，小型模具15台，设备总成本约1亿元。
- **产能50万辆的后地板生产线焊接设备投资约1.25亿元。**参考《东风本田二工厂10万台车身柔性焊装线工艺设计和应用》和汽车公社相关文章，我们测算传统工艺下生产Model Y后地板焊点所需数量约800个，生产所需的焊接设备投入约1.25亿元。

表：传统冲压、焊接工艺的设备成本测算

工艺	所需设备	加工零件	输出零件	设备成本
冲压	开卷线×1 大型压力机×1 小型压力机×15 模具×1	钢材	地板单件×3	约1亿元
焊接	焊接机器人×2 焊接搬运机器人×1 夹具×1	连接件	地板总成×1	约1.25亿元

## 3.2、一体化压铸将大幅降低铝制车身的制造成本

- **特斯拉未来下车体总成将由2-3个一体化压铸件构成。**2021年特斯拉在柏林工厂开放日上展示了特斯拉一体化压铸底盘，计划用2-3个大型压铸件替换由370个零件组成的下车体总成，重量降低10%，对应续航里程可增加14%。
- **压铸机和压铸模具是压铸生产的核心设备，结合周边配套设备即组成压铸岛单元。**压铸岛的基本外围设备有熔炼炉、喷涂设备、拾取设备、空气冷却架货水冷箱、修边机、气缸内衬输送带、模具温度机等，与压铸机、压铸模具组合在一起即构成压铸生产单元，即压铸岛。我们测算，年产能50万台的生产线需为下车体总成布局预计4套压铸岛，成本约4亿元。

表：传统工艺和一体化压铸工艺的设备成本对比

	传统工艺		一体化压铸
	冲压	焊接	压铸
设备数量	开卷设备 模具 压力机	焊机 夹具	压铸岛
成本 (亿元)	1	1.25	4

## 3.2、一体化压铸将大幅降低铝制车身的制造成本

- 我们对传统工艺和一体化压铸工艺生产车身后地板所用的设备、人员、制造等成本进行测算，以年产能50万辆的产线为例，传统冲压焊接工艺总成本约6.3亿元，一体化压铸工艺成本约4.8亿元，仅后地板便可令每辆车平均节省300元。

表：传统冲压&焊接工艺和一体化压铸工艺生产铝制车身后地板的成本测算

	传统冲压&焊接工艺	成本 (亿元)	一体压铸工艺	成本 (亿元)
工序数量	经冲压至焊接工艺，工序约9项	/	总成压铸一体成型以及少量焊接过程，工序约2项	/
零件数量	70	/	1	/
工时	约2小时	/	约180秒	/
设备	冲压：开卷线×1、大型压力机×1、小型压力机×15、模具×1 焊接：焊接机器人×2、焊接搬运机器人×1 夹具×1	2.25	压铸：压铸岛4套 焊接：夹具×5~6、焊机×2、机器人×5~6	4.5
人员	120	0.3	30	0.045
焊点	焊点数量约700~800个，成本约750元	3.75	连接点数量约50个，成本约50元	0.25
<b>总成本</b>		<b>约6.3亿元</b>		<b>约4.8亿元</b>

### 3.3、一体化压铸车身市场空间将在2025年突破200亿元

- 我们测算，2025年我国新能源汽车销量将达1100万辆，一体压铸市场规模达215亿元，2021-2025年CAGR达132%。

表：国内一体压铸市场规模预测

	2020	2021	2022E	2023E	2024E	2025E
<b>新能源汽车销量 (万辆)</b>	120	332	540	730	920	1100
yoy	13%	177%	63%	35%	26%	20%
后地板价格 (元)		3600	3600	3600	3600	3600
后地板渗透率		6.20%	10%	15%	20%	25%
<b>后地板市场规模 (亿元)</b>		7.4	19.4	39	66	99
yoy			162%	103%	68%	49%
前地板价格 (元)		3150	3150	3150	3150	3150
前地板渗透率				5%	10%	15%
<b>前地板市场规模 (亿元)</b>				12	29	52
yoy					152%	79%
中地板价格 (元)		2250	2250	2250	2250	2250
中地板渗透率					5%	10%
<b>中地板市场规模 (亿元)</b>					10	25
yoy						139%
其他汽车结构件价格 (元)		3600	3600	3600	3600	3600
其他汽车结构件渗透率						10%
<b>其他汽车结构件市场规模 (亿元)</b>						40
<b>合计 (亿元)</b>		7	19	51	106	215
yoy			162%	162%	107%	104%

# 04 产业链全面布局，看好中游铝压铸件供应商

## ◆ 4.1 产业链上游关注材料配方供应商和压铸机设备供应商

- ✓ 4.1.1 原材料配方：面热处理材料是关键，关注立中集团
- ✓ 4.1.2 压铸机设备：壁垒高、标的稀缺，国内关注力劲科技、海天金工、伊之密

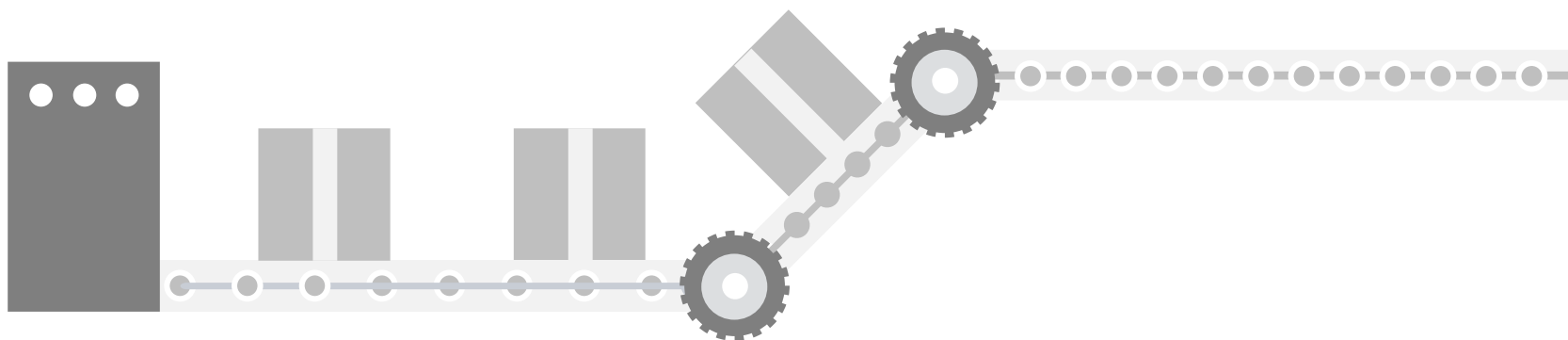
## ◆ 4.2 产业链中游，看好与优质主机厂客户绑定紧密的铝压铸件供应商

- ✓ 4.2.1 拓普集团
- ✓ 4.2.2 文灿股份
- ✓ 4.2.3 旭升股份
- ✓ 4.2.4 爱柯迪
- ✓ 4.2.5 广东鸿图
- ✓ 4.2.6 泉峰汽车

## 4、产业链上中下游积极布局一体化压铸

- **一体化压铸市场的扩张利好全产业链。**从下游的整车厂到中游的铝压铸件供应商，再到上游的设备制造商和材料供应商，整个产业链积极布局一体化压铸。

图：汽车一体化压铸的产业链结构



### 产业链上游

设备制造商：力劲科技等  
材料供应商：立中集团等



### 产业链中游

拓普集团、文灿股份、爱柯迪、泉峰汽车、旭升股份等  
零部件厂商



### 产业链下游

特斯拉、蔚来、理想、小鹏  
等整车厂



## 4.1.1、上游原材料：免热处理铝合金材料成为重要技术壁垒

- **热处理易致大尺寸铸件形变，免热处理材料成为重要技术壁垒。** 热处理是保障压铸零部件机械性能的有效途径，但也易引起汽车零部件尺寸变形及表面缺陷。由于一体化铸件尺寸大，通常由几个甚至几十个或上百个零件集成，一旦发生形变或表面缺陷，对应的成本损失也很大。因此，免热处理的铝合金材料成为汽车大型铸件制造中一个重要的技术壁垒。

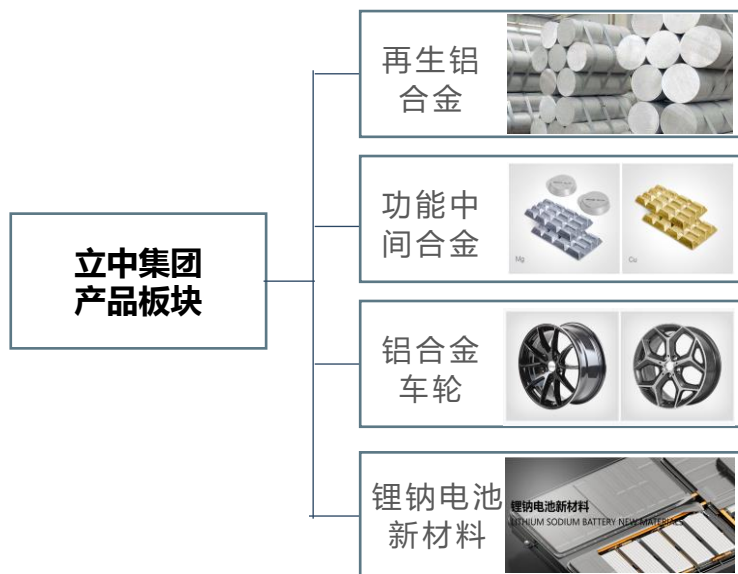
表：国内外企业在一体化压铸铝合金方面的进展

开发和推广免热处理铝合金材料	一体化压铸合金进展
立中集团	取得免热处理材料专利，成功研发了免热处理合金材料，可实现汽车零部件在一体化、大尺寸、薄壁、结构复杂和热处理易变形的新能源汽车结构件“铝代钢”材料的替代
帅翼驰集团	C611是专门用于汽车轻量化薄壁结构件的高性能Al-Si系压铸铝合金，具有非常好的流动性，多年来一直被欧美许多压铸厂家广泛应用于薄壁结构件（如减震塔）的生产。C611合金能够在铸态下达到非常高的延伸率，满足目前国内外市场上汽车结构件经过热处理才能达到的某些特殊性能要求，例如良好的弯曲性能和自动铆接性能。
华人运通与上海交大	双方全球首发TechCast™超大铸件用低碳铝合金，将在高合汽车后续车型上大批量采用。
特斯拉	特斯拉使用的免热处理铝合金材料，专利名为“用于结构部件的压铸铝合金”（Die Cast Aluminum Alloys for Structural Components），其中描述了一种既十分坚固又具有出色延展性的铝合金。该款铝合金还无需进一步加工，但可以让特斯拉能够降低生产成本。

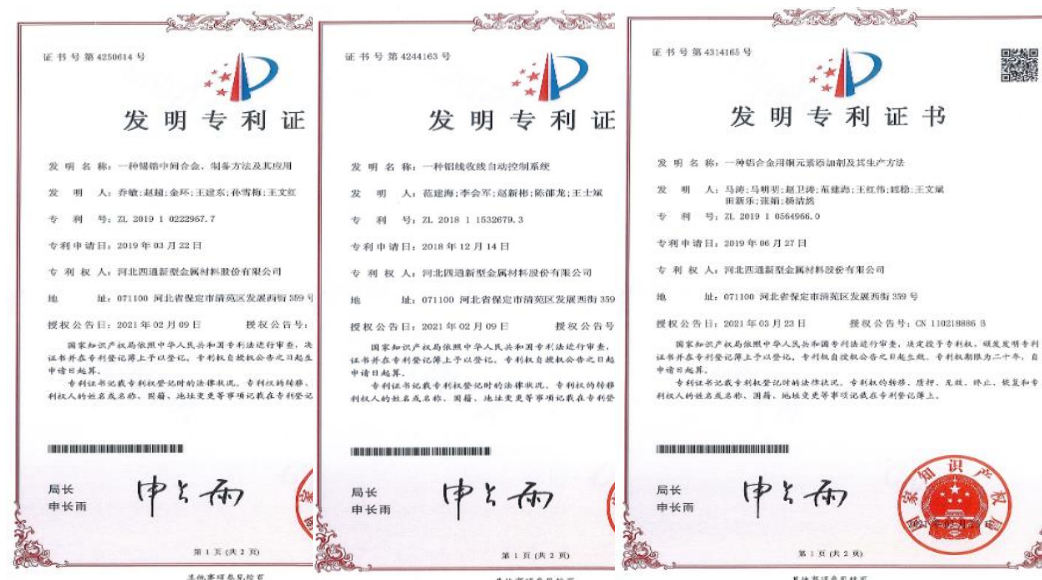
# 4.1.1、上游原材料供应商-立中集团 (300428.SZ)

- 公司是国内最大的中间合金生产企业之一。立中集团始创于1984年，是全球先进的再生铝合金、汽车轻量化产品和新材料制造商。现拥有3家大型的企业集团，分别为再生铝合金企业集团、铝合金车轮企业集团和功能中间合金新材料企业集团，形成独特的产业链竞争优势。
- 公司研发的高韧高强铝合金材料打破国外垄断。集团研发的免热处理合金材料，实现了汽车零部件在一体化、大尺寸、薄壁、结构复杂和热处理易变形的新能源汽车结构件上的“铝代钢”材料替代，打破了国外企业在该领域的产品垄断和技术封锁。

图：立中集团业务布局



图：立中合金集团铝合金专利情况

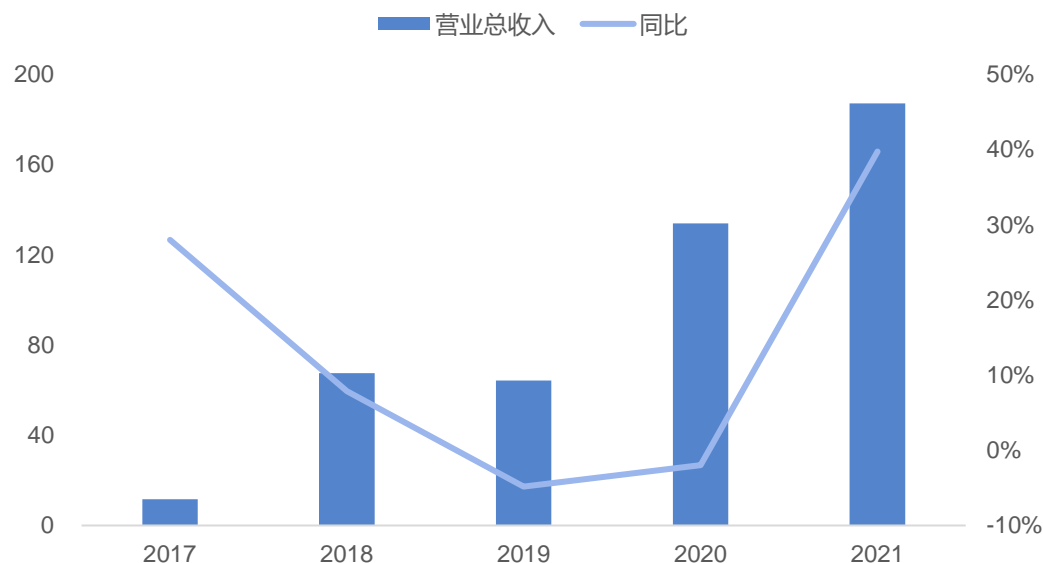




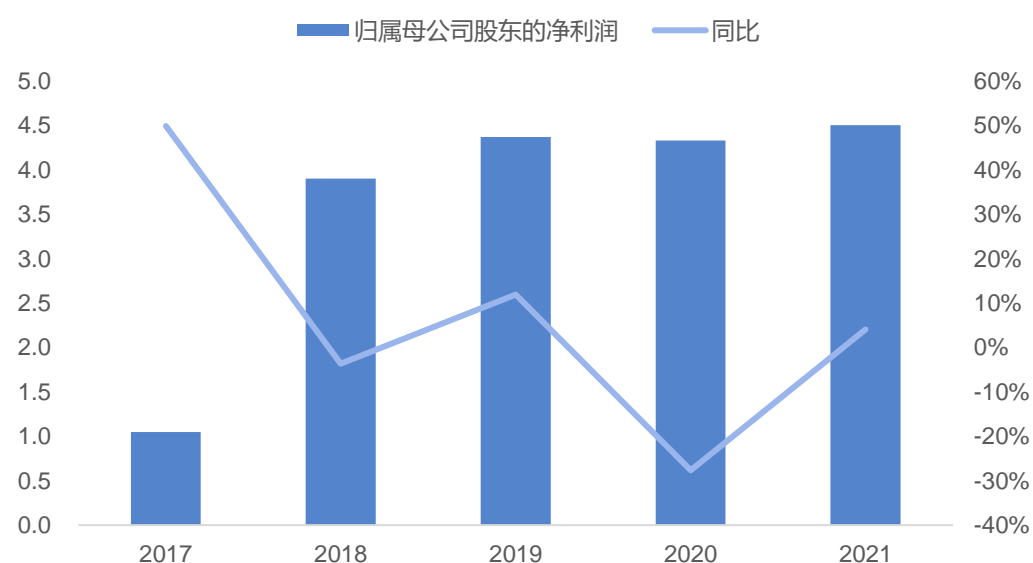
## 4.1.1、上游原材料供应商-立中集团 (300428.SZ)

- **2021年营收实现高增长。**2021年，公司实现营收186.34亿元，同比增长39.74%；其中，铸造铝合金、铝合金车轮、中间合金三个业务分别实现营收110、51.5亿元、14.5亿元。
- **盈利水平因疫情/原材料影响略有下降。**2021年，公司实现营业利润5.52亿元，同比-4.22%；实现归母净利润4.5亿元，同比+4.0%。主要原因为：1、主要原材料铝、硅价格大幅上涨，客户销售价格与原材料采购价格联动结算存在滞后性，同时受境内外铝价倒挂影响；2、受全球疫情影响，海外物流价格上涨。

图：立中集团营收（亿元）&增速（%）



图：立中集团归母净利润（亿元）及增速



## 4.1.2、上游压铸机设备：大吨位压铸机是大型压铸件实现的硬件基础

- **大吨位压铸机是生产大型压铸件的硬件基础。**不同尺寸的零部件需要不同吨位的压铸机实现，从小零件（ECU外壳等）到车身结构件（A/B柱等），再到总成零件（地板总成等），压铸机的锁模力不断提升。2021年3月，意德拉（力劲子公司）宣布获得全球首个8000T压铸机订单；2021年4月，力劲集团发布全球首款9000T压铸机。此外，海天、伊之密等国内压铸机公司均推出7000T以上大型压铸机产品。

表：国内外大型压铸机生产商

	压铸机厂商	产品系列	锁模力
国内	力劲科技	IMPRESS & D-Series	1300-9000吨
	伊之密	DM-H	4500吨
	海天	HDC	180-8800吨
国外	东芝	DC	5000-8000吨
	意德拉	GIGA PRESS	5500-8000吨
		OLS	420-4000吨
	布勒	Fusion	3500-14000吨

图：力劲IMPRESS & D-Series 冷室压铸机



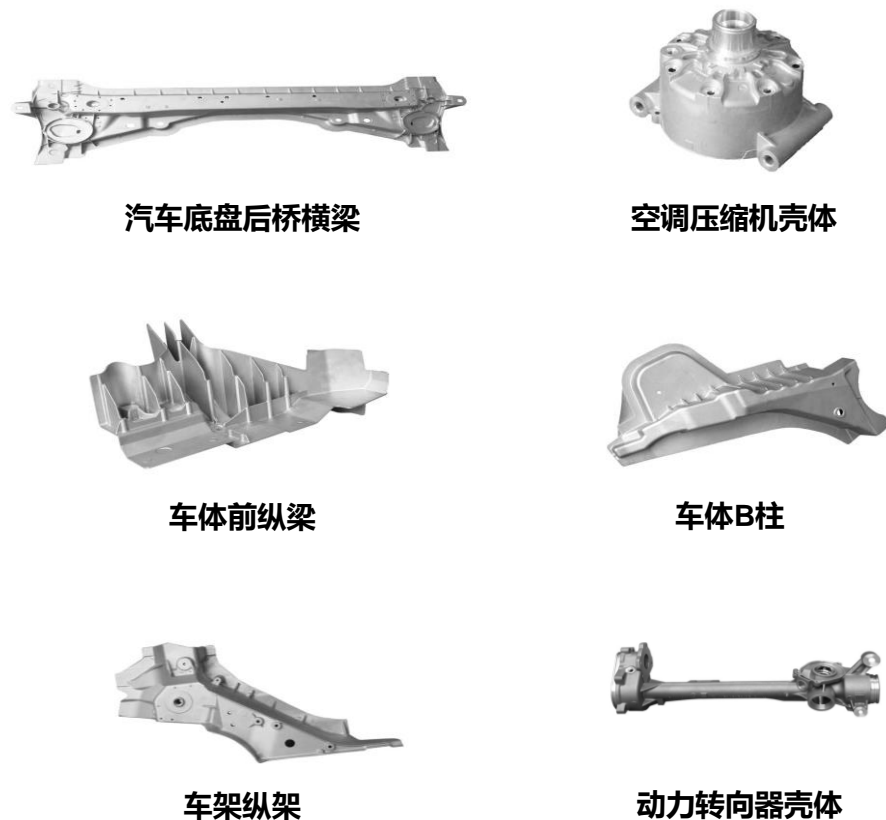
## 4.2、中游铝压铸件供应商：优势企业占据核心客户资源

- 少数具有核心优势的铝铸件供应商占据大部分中高端车型的配套市场。重点推荐与优质主机厂客户绑定紧密的铝铸件供应商，包括拓普集团、旭升股份、文灿股份、广东鸿图、爱柯迪、泉峰汽车等。

表：国内主要铝压铸件供应商的产品及客户配套

国内厂商	相关产品	主要客户
拓普集团	副车架、减震塔、扭力梁、控制臂等	通用、福特、菲亚特-克莱斯勒、戴姆勒、宝马、大众、奥迪、本田、丰田等
文灿股份	铝合金精密铸件产品	大众奔驰、宝马、奥迪、雷诺、特斯拉、蔚来汽车、小鹏汽车、广汽新能源
旭升股份	精密铝合金零部件，包括新能源汽车变速系统、传动系统、电池系统、悬挂系统	特斯拉、北极星、采埃孚、长城汽车等
广东鸿图	精密铝合金压铸件广泛应用于汽车类、通讯类和机电类产品	通用、菲亚特-克莱斯勒、沃尔沃、日产、本田、丰田、吉利、广汽等
爱柯迪	铝合金精密压铸件	法雷奥、博世、克诺尔、麦格纳、电产、博格华纳、大陆、马勒、耐世特、舍弗勒、蒂森克虏伯、采埃孚等
泉峰汽车	汽车热交换零部件、汽车传动零部件、汽车引擎零部件	法雷奥、博世、舍弗勒、博格华纳、康奈可、马勒、麦格纳、西门子、大陆、采埃孚等

图：文灿股份压铸件产品图



## 4.2、中游铝压铸件供应商：快速布局一体化压铸，配套新势力

- **优势企业加快布局一体化压铸。**一体化铝合金压铸对工艺的要求苛刻，从而筑就较高的工艺技术壁垒，大型压铸设备和模具的成本高昂也构成一定的资金壁垒。国内领先的铝压铸件供应商加快各自在一体化压铸上的布局，并陆续与造车新势力形成合作配套。

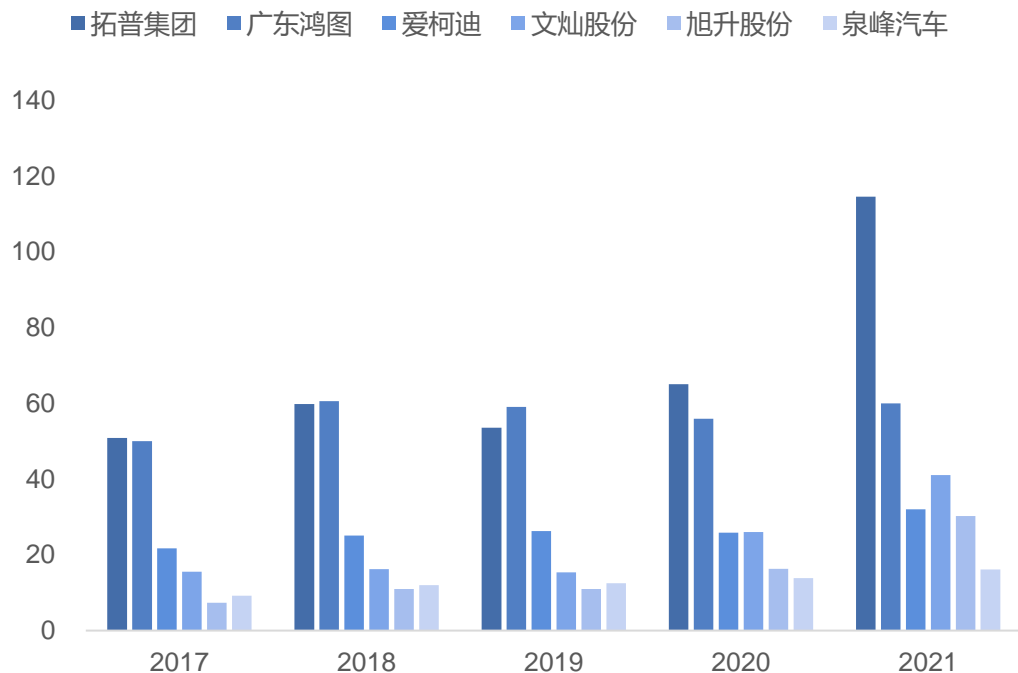
表：铝压铸件供应商在一体化压铸上的布局情况

国内主要压铸企业	主要业务	配套主机厂	一体化压铸布局
拓普集团	副车架、减震塔、扭力梁、控制臂等	高合汽车	7200T一体化超大压铸后舱已量产，2021年公司已采购21台套压铸单元，包括6台7200吨、10台4500吨和5台2000吨的压铸设备
文灿股份	铝合金精密铸件产品	蔚来汽车	9000T压铸岛一体化后地板已下线，公司于2021年采购的7台2800T-6000T吨位的大型压铸机已完成安装调试，另一套9000T压铸岛预计今年5月底进行试生产。
旭升股份	精密铝合金零部件，包括新能源汽车变速系统、传动系统、电池系统、悬挂系统	特斯拉	旭升股份将在未来三年内向海天金属订购总价约2亿元的压铸岛设备，大型的有6600吨和8800吨
广东鸿图	精密铝合金压铸件广泛应用于汽车类、通讯类和机电类产品	小鹏汽车	6800T铝合金零部件结构件已下线，后续采购2套12000T压铸单元
爱柯迪	铝合金精密压铸件	-	爱柯迪拟购入45台压铸机。其中，1000T以上压铸机35台，包括了4台4400T、2台6100T和2台8400T
泉峰汽车	汽车热交换零部件、汽车传动零部件、汽车引擎零部件	-	马鞍山基地首批将增设 2700T 两台，3000T、4200T、4400T、6000T、8000T 各一台大型压铸设备

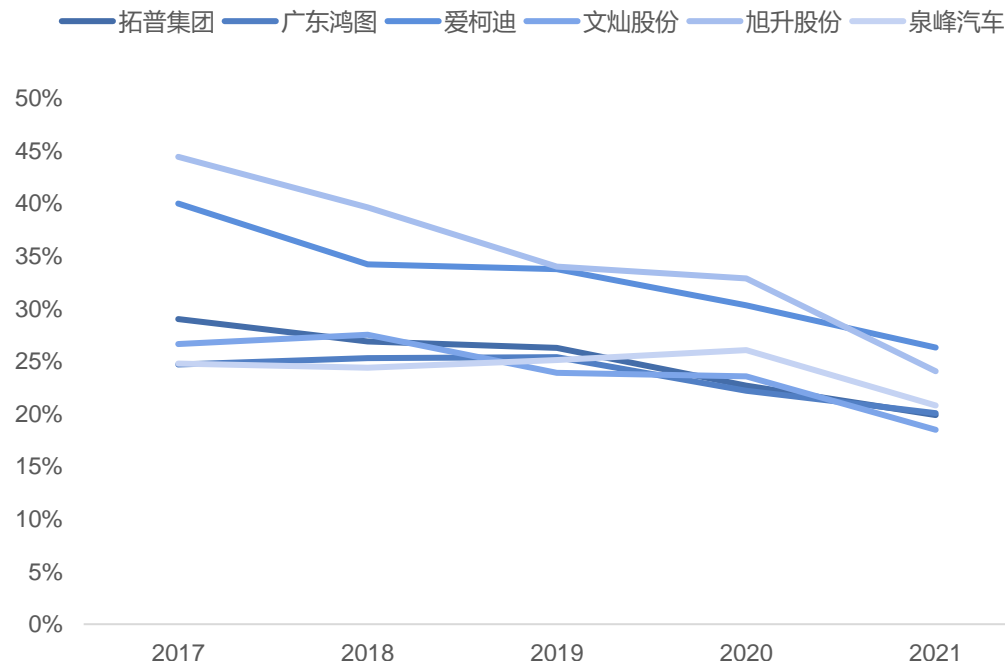
## 4.2、中游铝压铸件供应商-相关财务数据对比

- 营收方面：**拓普集团、广东鸿图、爱柯迪、文灿股份、旭升股份、泉峰汽车2021年营收分别为：114.63亿元、60.03亿元、32.06亿元、41.12元、30.23亿元、16.15亿元；其中，拓普集团铝压铸以外业务占比较高，广东鸿图在铝压铸领域收入规模领先。
- 毛利率方面：**2021年，爱柯迪、旭升股份、泉峰汽车、广东鸿图、拓普集团、文灿股份毛利率分别为：26.32%、24.06%、20.8%、20.07%、19.88%、18.5%。

图：2017-2021年各公司营收情况对比 (亿元)



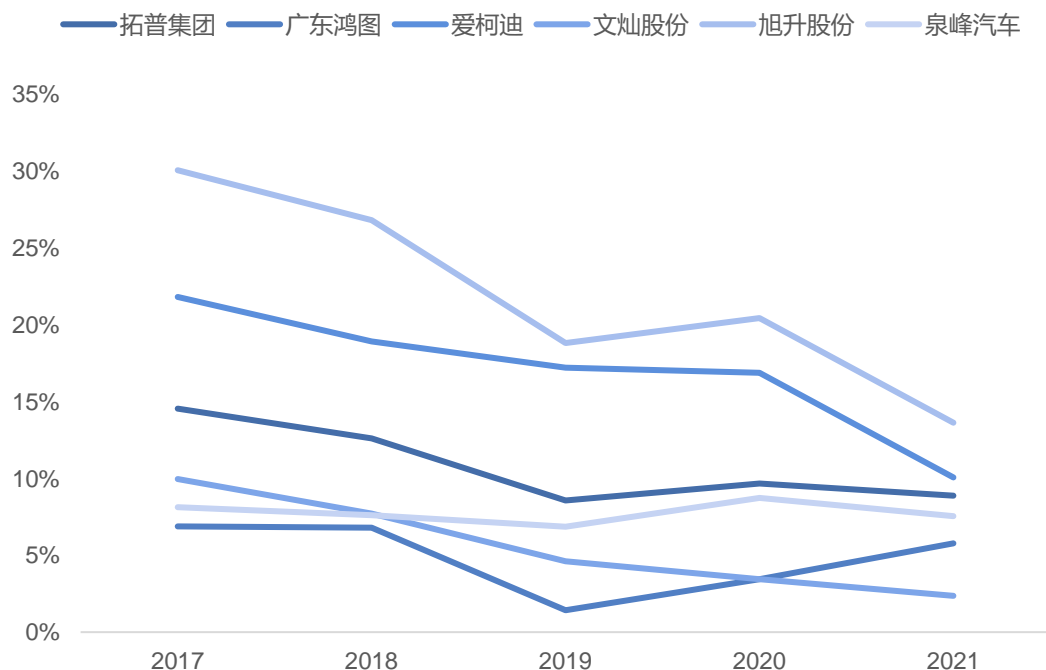
图：2017-2021年各公司毛利率对比 (%)



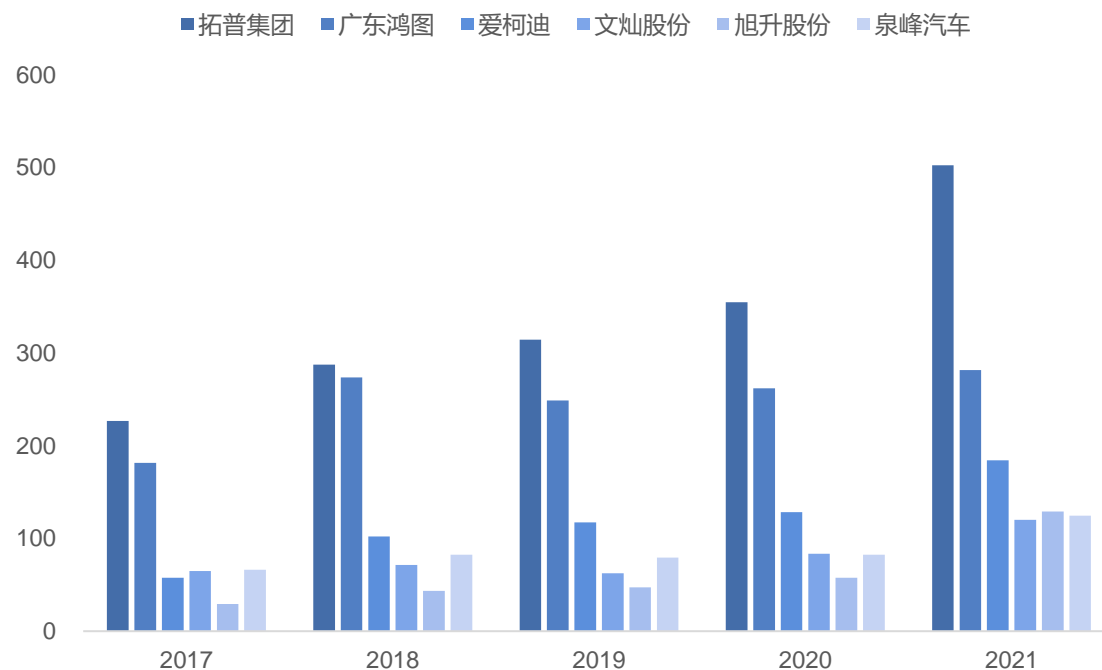
## 4.2、中游铝压铸件供应商-相关财务数据对比

- **净利率方面：** 2021年，旭升股份净利率最为领先达13.64%；爱柯迪、拓普集团、泉峰汽车、广东鸿图、文灿股份分别为10.07%、8.88%、7.55%、5.78%、2.36%。
- **行业整体研发支出增长较快，** 2021年，拓普集团、广东鸿图、爱柯迪、文灿股份、旭升股份、泉峰股份的研发支出分别为5.02、2.82、1.84、1.20、1.29、1.25亿元。

图：2017-2021年各公司净利率（%）对比



图：2017-2021年各公司研发支出（亿元）对比



## 4.2.1、中游铝压铸件供应商：拓普集团（601689.SH）

- **零部件中的新势力，有望成为智能电动时代的国际级供应商。** 公司基于NVH减震系统优势切入汽车悬架赛道，后募投电子真空泵EVP和智能刹车系统IBS发力汽车电子业务，并基于IBS研发优势布局汽车热管理，再进一步通过完善的业务布局拓展至滑板底盘产品，至此公司的业务协同优势已经逐渐凸显。
- **7200T一体化超大压铸后舱量产。** 2022年02月25日，国内首个基于7200吨巨型压铸机正向开发的一体化超大压铸车身后舱正式量产下线。此超大型结构件长宽分别近1700mm和1500mm，这也是目前汽车零部件领域已知最大的一体化铝合金压铸件，实现15%~20%的减重效果。在设备方面，2021年公司签署战略合作协议采购21套压铸单元，包括6台7200吨、10台4500吨和5台2000吨的压铸设备

图：拓普集团在铝合金轻量化领域全面布局

图：拓普集团下线7200T一体化压铸车身后舱

### 轻合金全工艺一站式解决方案



具备底盘及车身部件所需的轻合金全工艺能力，为客户甄选最佳解决方案

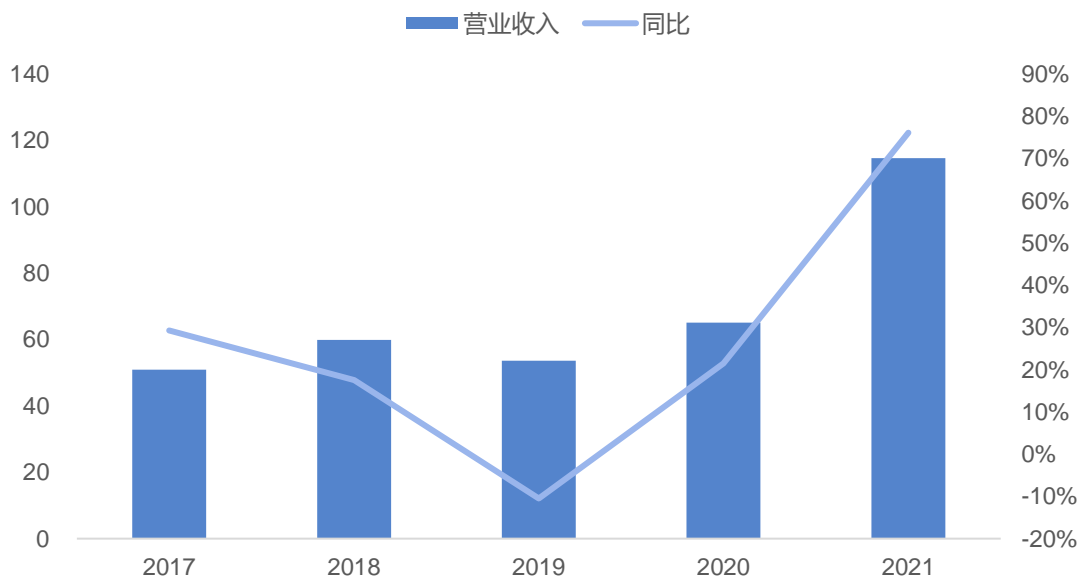
	高压铸造 HPDC	真空铸造 CVC	低压铸造 LPDC	差压铸造 CPC	挤压铸造 SC	锻造 FG
工艺示意图						
力学性能	一般	较高	一般	较高	高	高
热处理	/	T5 / T6 / T7	T6	T6	T6	T5 / T6
内部质量	内部质量好，有轻微气孔	内部组织致密，无气孔	晶粒细密，无气孔	晶粒细密，无气孔	晶粒细密，无气孔	晶粒细密，无气孔
最小壁厚	0.8 (mm)	2-3 (mm)	4~5 (mm)	4~5 (mm)	4~5 (mm)	4~5 (mm)
推荐应用	普通铝压铸件	中大型车身结构件/副车架	空心结构件副车架/H臂	转向节	高强结构件(薄壁/高强度)	摆臂
典型产品						
工厂	轻合金一部 轻合金二部 轻合金八部	轻合金三部 轻合金六部 轻合金七部	底盘七部 底盘八部 底盘湘潭 底盘重庆 (在建)	转向节一部 转向节二部 转向节三部	轻合金二部 轻合金八部 轻合金九部 轻合金十部	悬架系统一部 悬架系统二部 悬架系统三部 悬架系统五部



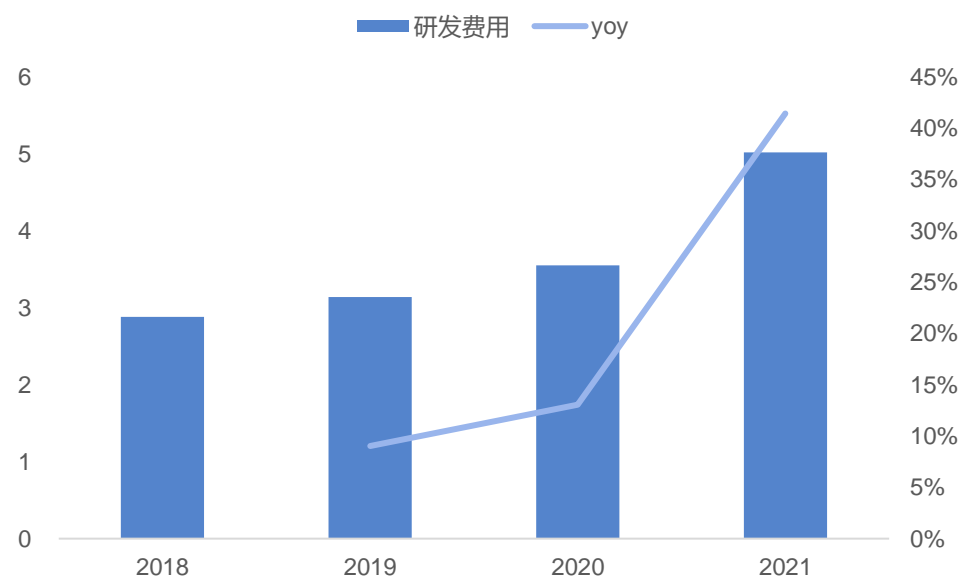
## 4.2.1、中游铝压铸件供应商：拓普集团（601689.SH）

- **公司业绩持续高增，公司新能源汽车业务增长较快。**2021年，公司营业收入114.63亿元，同比+76.05%。报告期内，公司前瞻把握新能源汽车产业的市场机遇，不断扩大智能电动汽车、轻量化底盘等相关产品线，积极拓展国际国内智能电动客户群，依托系统研发及模块化供货等能力创新推出T0.5级平台型业务模式获得了众多新势力客户的认可，单车供货金额大幅提升。
- **研发投入不断增加，产品品类持续扩张。**2021年公司投入研发费用5.02亿元，同比增长41.4%。凭借先进的技术依托，拓普能够完成动力总成悬置系统、悬架系统、曲轴扭转减震系统、饰件系统、智能刹车系统等子系统与汽车和发动机的匹配设计，使之满足整车的要求。

图：拓普集团营收（亿元）及增速



图：拓普集团研发费用（亿元）及增速

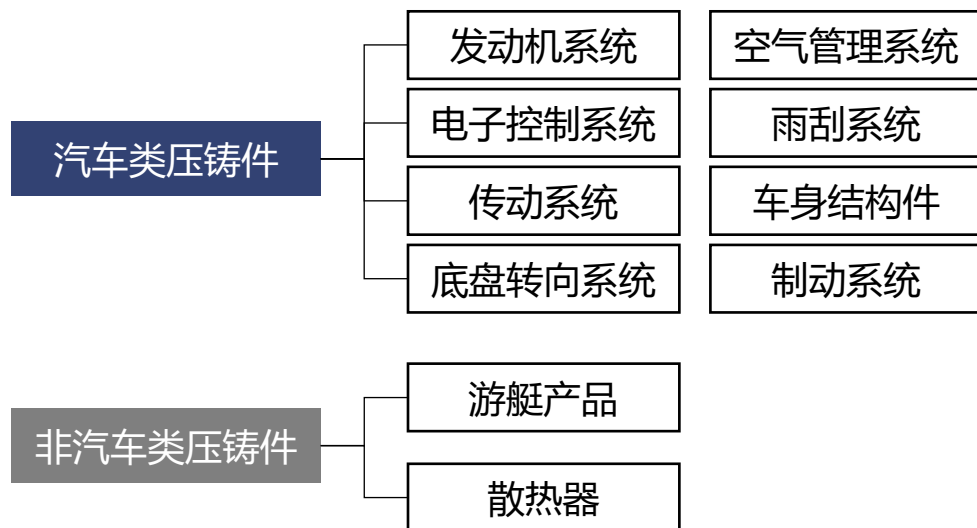




## 4.2.2、中游铝压铸件供应商：文灿股份（603348.SH）

- **公司高压铸造技术优势明显，通过收购补齐铝铸造工艺。**公司主要从事汽车铝合金精密压铸件的研发、生产和销售，产品主要应用于中高档汽车的发动机系统、变速箱系统、底盘系统、制动系统、车身结构件及其他汽车零部件。公司传统技术优势为高压铸造，在近年设立江苏文灿后进一步建设发展低压铸造工艺，并通过收购法国百炼集团补齐工艺短板。
- **6000T地板产品试模成功，持续推进9000T压铸机采购计划。**2021年11月，公司6000T超大型压铸岛成功试模，一体化压铸的汽车后地板产品成功下线，配套蔚来汽车。2022年，公司将初步计划采购2台7000-8000T压铸机，1台9000T压铸机。完成采购后，公司将拥有4台6000T-8000T压铸机，3台9000T压铸机。

图：文灿股份产品



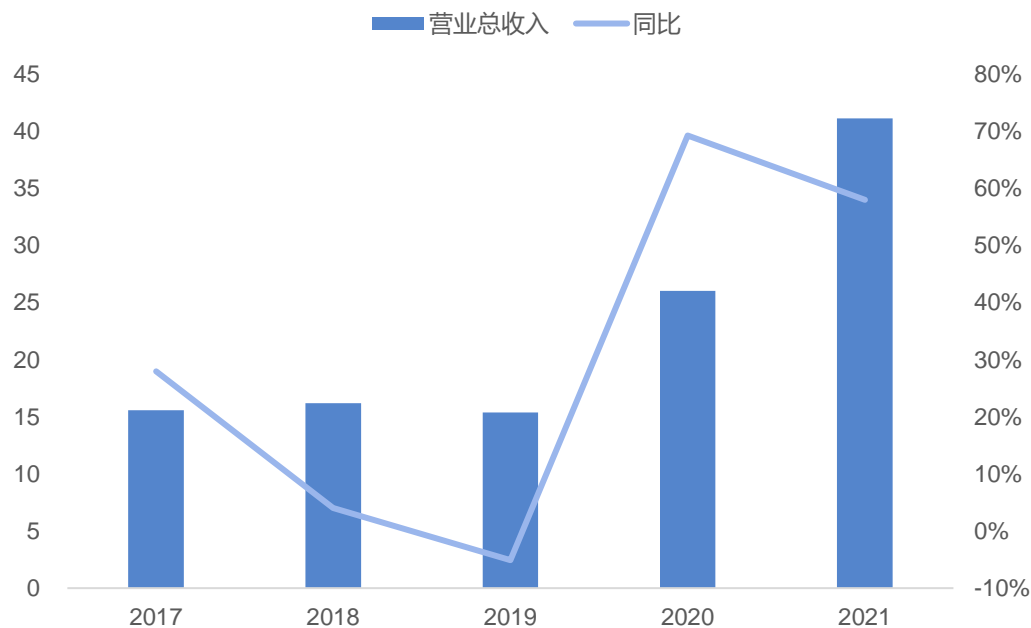
图：2022年文灿股份压铸机采购计划

压铸机锁模力	数量
9000吨	1
6000-8000吨	2
4500吨	2
3500吨	3
2800吨	2

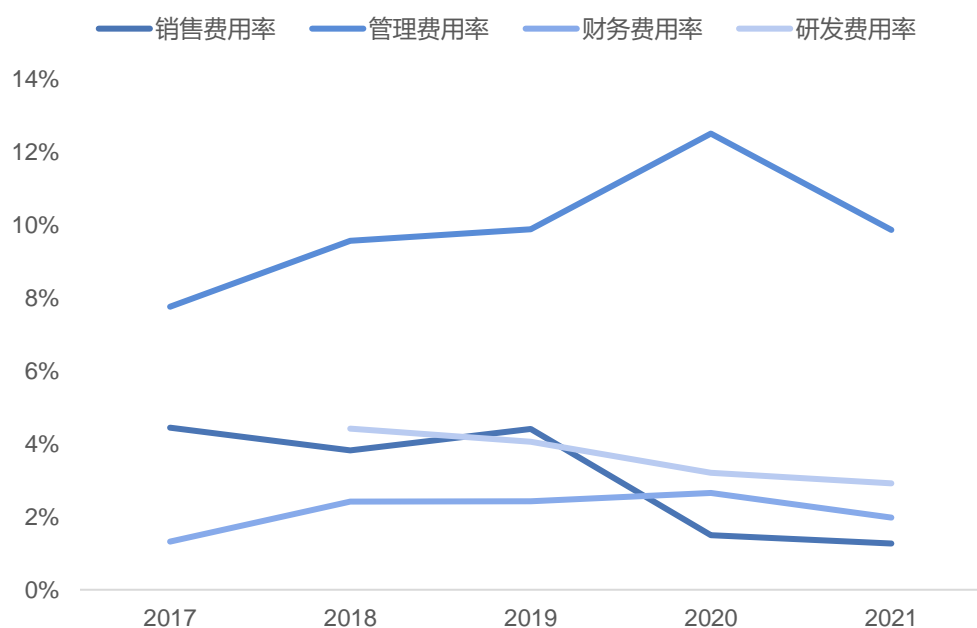
## 4.2.2、中游铝压铸件供应商：文灿股份（603348.SH）

- **配套蔚来，收入实现较好增长。**2021年，公司总营收41.12亿元其中，扣除子公司法国百炼集团收入21.9亿后，公司实现营收 19.2亿元，同比+20.1%，主要系蔚来汽车的订单增长所致。
- **受芯片、原材料价格影响，业绩短期承压，看好中长期改善空间。**2021年，公司实现净利润0.97亿元，同比+15.95%，主要原因系：1) 2021年Q2以来全球范围内芯片紧缺局面持续；2) 全球大宗商品价格上涨，主要原材料铝锭的采购成本提高。由于调整（或补偿）的滞后性，在报告期内造成国内公司工厂成本增加，短期盈利能力下降。

图：文灿股份营收（亿元）/增长率（%）



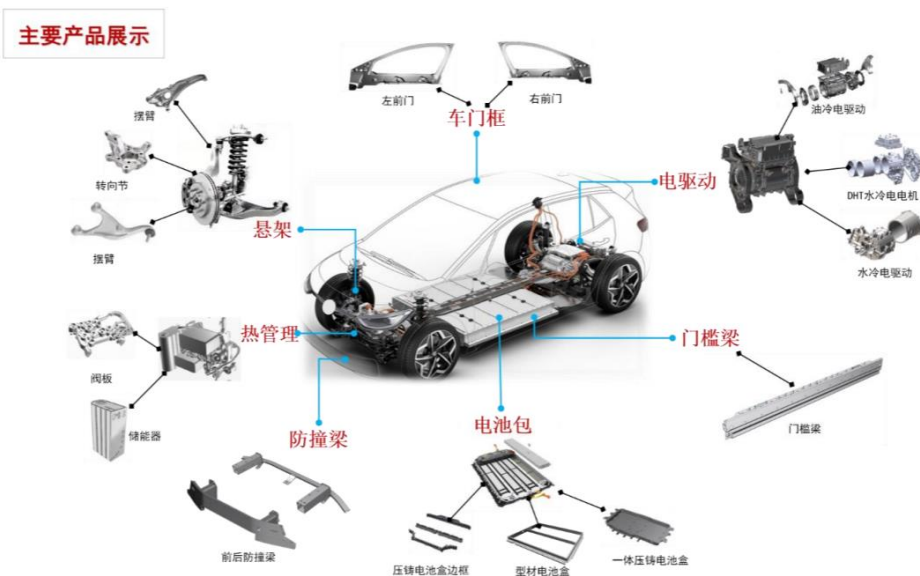
图：文灿股份费用率（%）



## 4.2.3、中游铝压铸件供应商：旭升股份（603305.SH）

- 公司是国内铝合金零部件龙头之一，客户持续拓展。公司具备压铸、锻造、挤出三大工艺。基本覆盖汽车动力系统、底盘系统、电池系统最核心的铝合金产品，可以满足新能源汽车轻量化铝制零部件的一站式需求。
- 公司与海天金属达成战略合作，订购多款大型压铸设备。2021年6月18日，公司与海天金属签署超大型压铸机战略合作协议，公司将在未来三年内向海天金属订购总价约2亿元的压铸岛设备，机型覆盖1300T-4500T、6600T和8800T，双方将共同开发应用于一体化压铸领域的超大型压铸机。

图：旭升股份主要产品展示



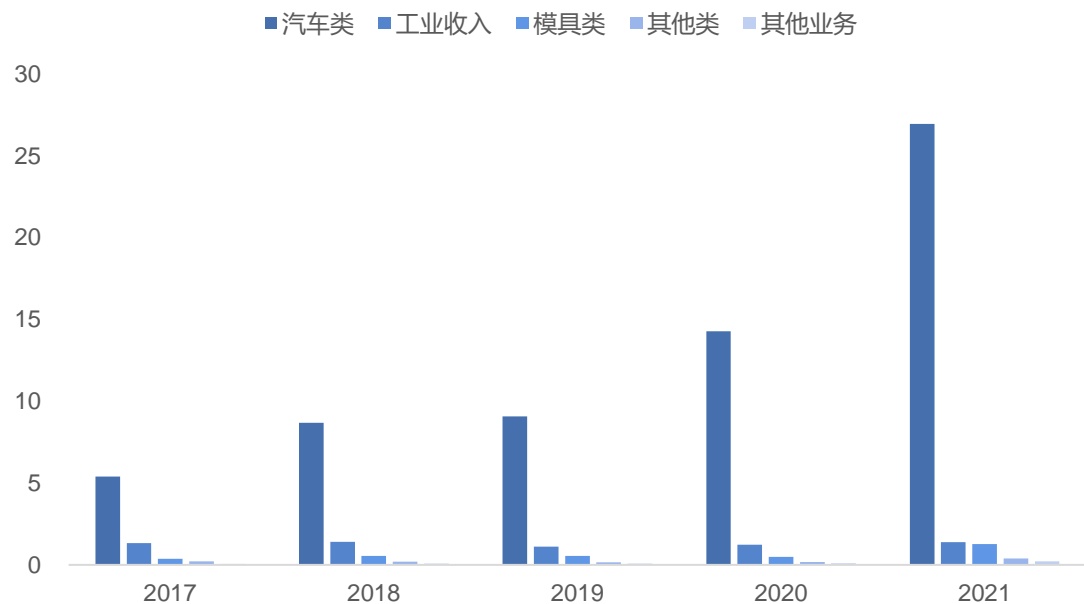
图：旭升股份主要客户



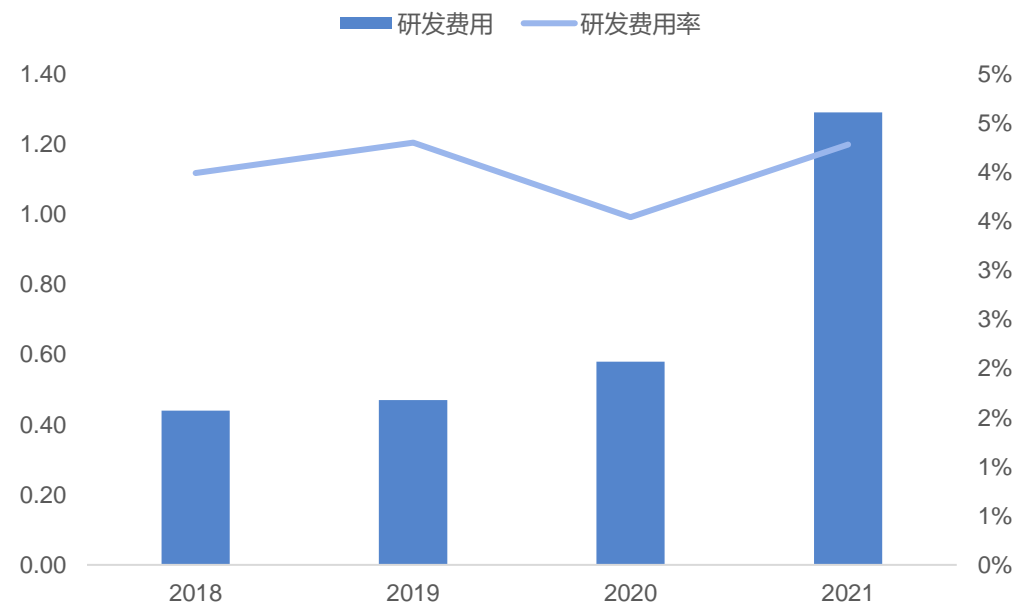
## 4.2.3、中游铝压铸件供应商：旭升股份（603305.SH）

- **营收受益特斯拉销量持续高增，客户持续开拓。** 2021年公司实现营收30.2亿元，同比+85.8%。公司早于2013年即与特斯拉达成合作，为其Model S/X/3/Y 车型提供轻量化解决方案。特斯拉2021年全球交付93.6万辆，同比+87%。我们预计，2022年特斯拉全球销量160万辆，其中国产75万辆，公司将受益大客户特斯拉销量持续高增。另外，2019-2021年非特斯拉客户营收占比分别为46.3%、56.5%、60.1%，客户持续开拓。
- **研发支出持续提升。** 2021年公司研发支出1.29亿元，同比+122.4%；研发费用率4.28%，同比+0.74pct。技术突破推动产品品类扩展，压铸、挤压产品均有拓展。

图：旭升股份营业收入（单位：亿元）



图：旭升股份研发支出（亿元）及研发费用率情况（%）



## 4.2.4、中游铝压铸件供应商：爱柯迪（600933.SH）

- **领先的汽车铝合金精密压铸件专业供应商。**公司聚焦汽车轻量化，主要产品包括汽车雨刮系统、燃油滤清系统、汽车空调系统、发动机托架、三电系统、汽车转向系统、汽车后视系统等。
- **业务覆盖美洲、欧洲、亚洲的汽车工业发达地区，**主要客户包括法雷奥、博世、克诺尔、麦格纳、电产、博格华纳、大陆、马勒、耐世特、舍弗勒、蒂森克虏伯、采埃孚等。

图：爱柯迪产品



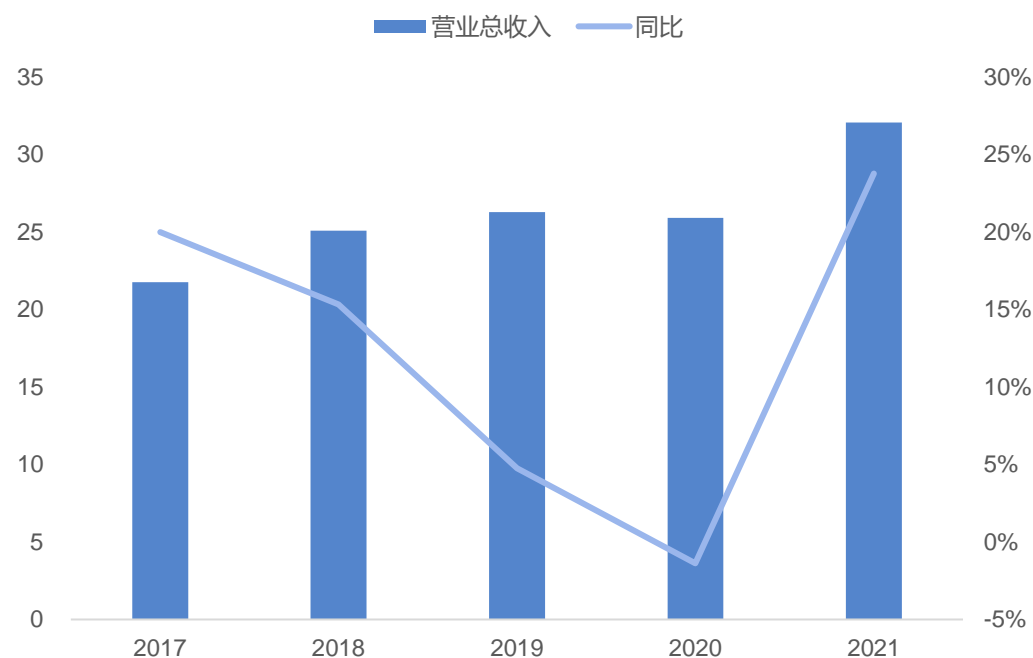
图：爱柯迪主要客户



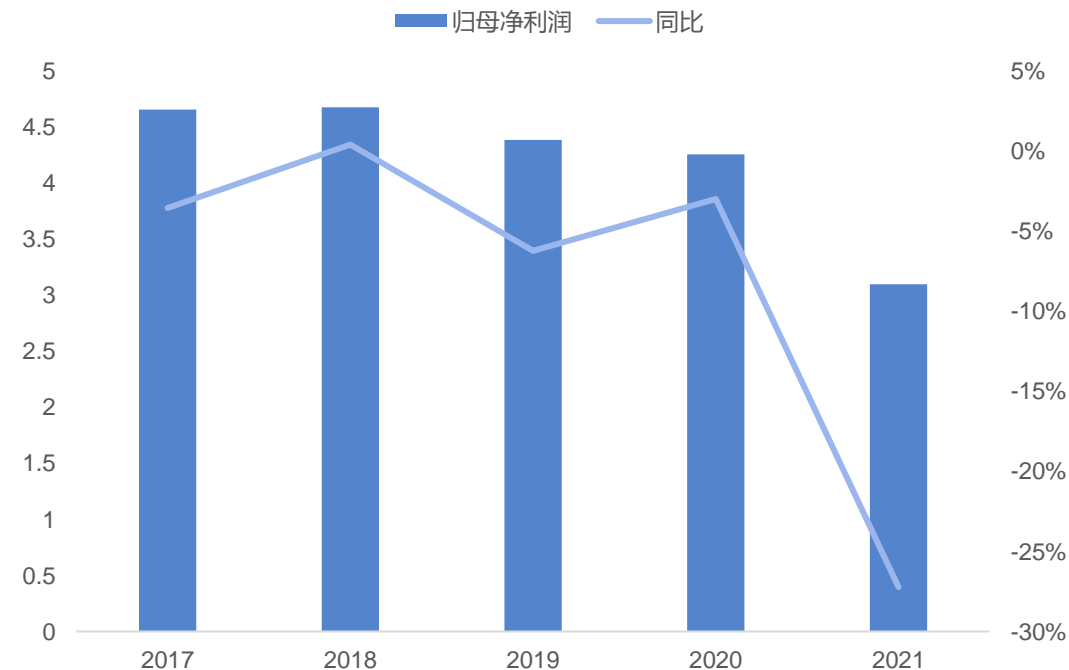
## 4.2.4、中游铝压铸件供应商：爱柯迪（600933.SH）

- **新能源汽车相关业务营收增长显著。**2021年，公司实现营收32.1亿元，同比+23.8%；新能源汽车用产品收入同比增长约180%，其中热管理系统、电控系统、电驱系统三块业务增长最为显著，合计营收占比已超7%。
- **购进大型压铸机，快速布局一体化压铸。**公司目前已拥有1250T、1650T、2200T、2800T、4400T等各种规格的压铸机，并计划在新工厂导入3500T、6100T、8400T等大型压铸机，快速跟进一体化压铸技术趋势。

图：爱柯迪营业收入（亿元）&增速



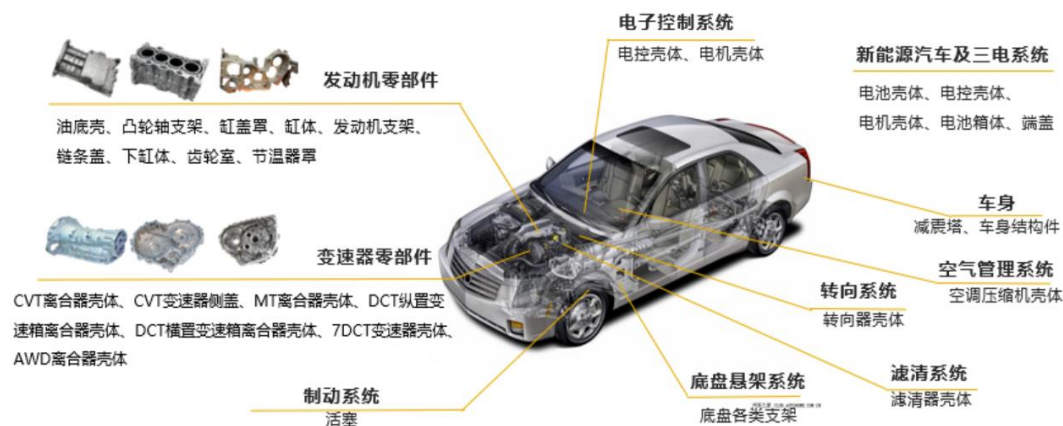
图：爱柯迪归母净利润（亿元）&增速



## 4.2.5、中游铝压铸件供应商：广东鸿图（002101.SZ）

- 公司是国内压铸行业的龙头之一。公司主要有四大业务板块：精密铝合金压铸件业务、汽车内外饰件业务、专用车业务、投资业务。其中精密铝合金压铸件业务以及汽车内外饰件业务为公司核心业务，据2021年中报告，精密铝合金压铸件业务以及汽车内外饰件业务分别占比总营收的63.6%、34.4%。
- 公司在产品设计、新材料开发、工艺设计、装备制造等方面具有显著优势。2022年1月22日，首台国产6800T超大型智能汽车铝合金零部件压铸单元生产的新能源汽车底盘一体化结构件正式下线，实现了该领域的自主可控。公司还将向力劲采购包括2套12000T压铸单元在内的8套大型及超大型智能汽车铝合金零部件单元。

图：广东鸿图汽车铝合金零部件业务



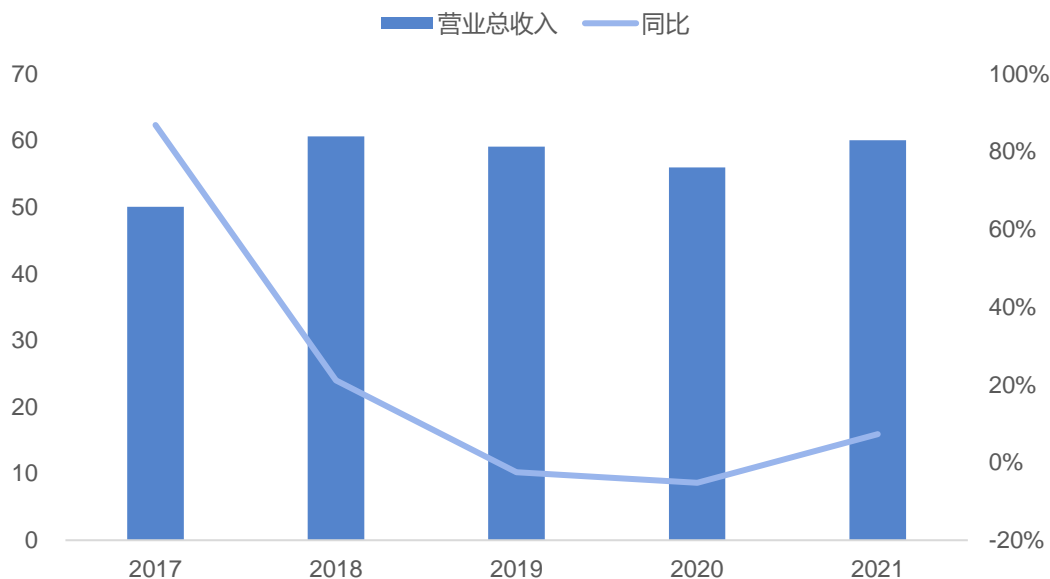
图：广东鸿图12000T汽车铝合金零部件单元研发合作项目签约



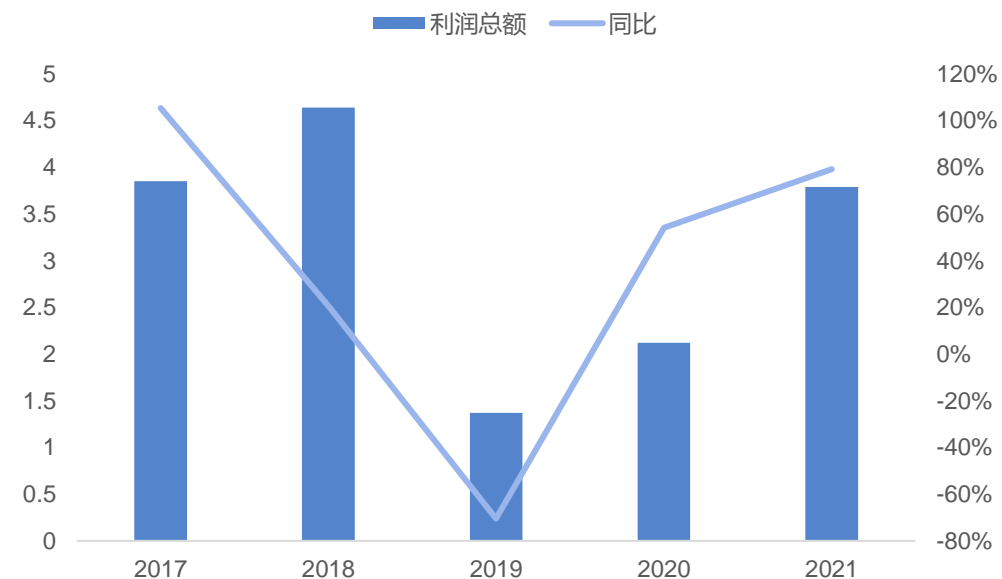
## 4.2.4、中游铝压铸件供应商：广东鸿图（002101.SZ）

- **2021年公司业绩恢复增长。**2021年度公司营收60.03亿元，同比7.28%，自2019年后首次实现正增长；2021年度公司实现归母净利润3亿元，同比+92.68%。一方面，公司加大新能源汽车业务的开拓，新能源产品收入占比明显提高；另一方面，公司狠抓提质、增效、降本等措施的落实，降低了外部环境因素对经营业绩带来的不利影响。

图：广东鸿图营业收入（亿元）&增速



图：广东鸿图归母净利润（亿元）&增速

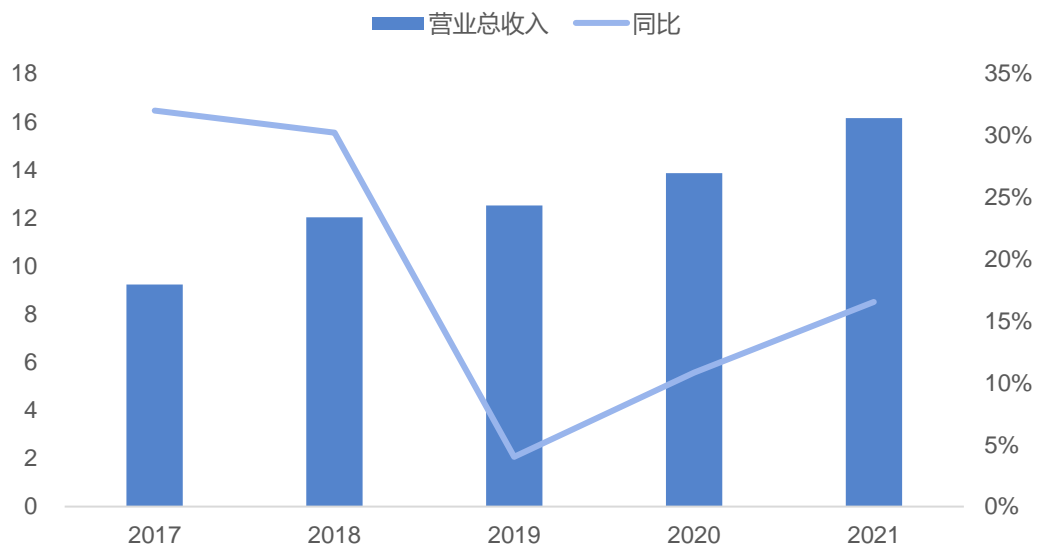




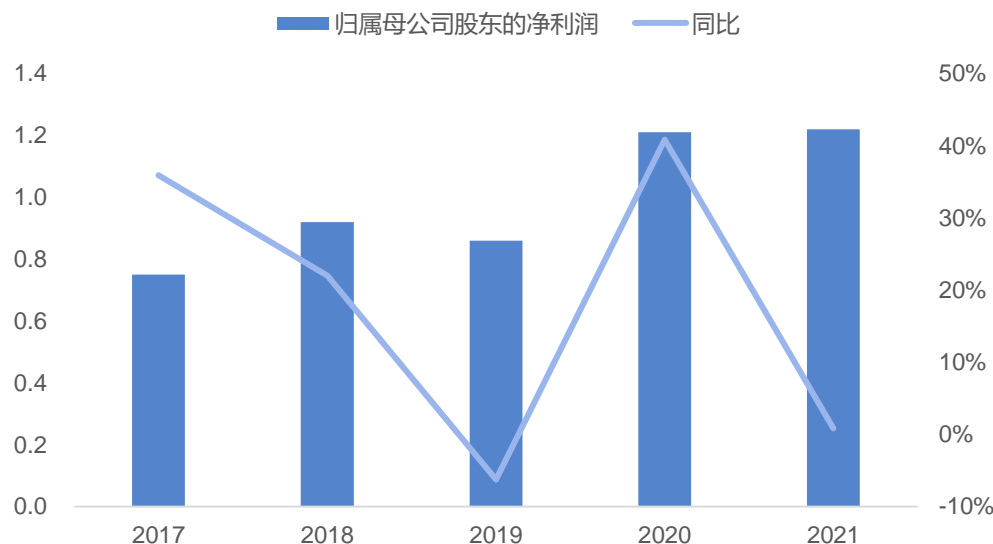
## 4.2.6、中游铝压铸件供应商：泉峰汽车（603982.SH）

- **业务全面覆盖三电系统。**公司形成以汽车热交换零部件、汽车传动零部件、汽车引擎零部件以及新能源汽车零部件为核心的产品体系，目前产品主要应用于中高端汽车，新能源业务也已完整覆盖新能源汽车“三电系统”。
- **加大一体化压铸研发及设备投入。**南京总部的 2700T 压铸机已经进入量产使用状态，5000T 的压铸机正在安装调试；马鞍山生产基地将增设 2700T 两台，3000T、4200T、4400T、6000T、8000T 大型压铸设备各一台。此外，公司的匈牙利工厂也将布局大型压铸设备。

图：泉峰汽车营业收入（亿元）&增速



图：泉峰汽车归母净利润（亿元）&增速



---

# 05 风险提示

---

- 一体化压铸技术应用拓展不及预期；
- 特斯拉柏林工厂、德州工厂产能不及预期；
- 特斯拉上海工厂扩产不及预期；
- 汽车芯片短缺恢复不及预期；
- 特斯拉全球销量不及预期；
- 汽车零部件盈利能力的确定性；
- 上游原材料价格持续上涨；
- 国际海运价格持续上涨；
- 国内外疫情反复对产业链带来的影响；
- 重点关注公司业绩不及预期。

## 汽车小组介绍

**刘虹辰**，北京理工大学硕士，汽车行业首席分析师，5年证券从业经验，曾是新财富、水晶球、保险资产管理业最佳分析师等团队核心成员。

**王璟**，中国人民大学管理学硕士、新加坡管理大学财务分析专业硕士、吉林大学汽车设计专业学士。3年主机厂汽车设计经验，2年汽车市场研究经验。曾任职于一汽汽研负责自主品牌造型设计工作，目前主要覆盖整车及特斯拉产业链。

## 分析师承诺

刘虹辰，本报告中的分析师均具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并注册为证券分析师，以勤勉的职业态度，独立、客观的出具本报告。本报告清晰准确的反映了分析师本人的研究观点。分析师本人不曾因，不因，也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接收取到任何形式的补偿。

## 国海证券投资评级标准

### 行业投资评级

- 推荐：行业基本面向好，行业指数领先沪深300指数；
- 中性：行业基本面稳定，行业指数跟随沪深300指数；
- 回避：行业基本面向淡，行业指数落后沪深300指数。

### 股票投资评级

- 买入：相对沪深300 指数涨幅20%以上；
- 增持：相对沪深300 指数涨幅介于10% ~ 20%之间；
- 中性：相对沪深300 指数涨幅介于-10% ~ 10%之间；
- 卖出：相对沪深300 指数跌幅10%以上。

## 免责声明

本报告的风险等级定级为R3，仅供符合国海证券股份有限公司（简称“本公司”）投资者适当性管理要求的客户（简称“客户”）使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。客户及/或投资者应当认识到有关本报告的短信提示、电话推荐等只是研究观点的简要沟通，需以本公司的完整报告为准，本公司接受客户的后续问询。

本公司具有中国证监会许可的证券投资咨询业务资格。本报告中的信息均来源于公开资料及合法获得的相关内部外部报告资料，本公司对这些信息的准确性及完整性不作任何保证，不保证其中的信息已做最新变更，也不保证相关的建议不会发生任何变更。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。报告中的内容和意见仅供参考，在任何情况下，本报告中所表达的意见并不构成对所述证券买卖的出价和征价。本公司及其本公司员工对使用本报告及其内容所引发的任何直接或间接损失概不负责。本公司或关联机构可能会持有报告中所提到的公司所发行的证券头寸并进行交易，还可能为这些公司提供或争取提供投资银行、财务顾问或者金融产品等服务。本公司在知晓范围内依法合规地履行披露义务。

## 风险提示

市场有风险，投资需谨慎。投资者不应将本报告为作出投资决策的唯一参考因素，亦不应认为本报告可以取代自己的判断。在决定投资前，如有需要，投资者务必向本公司或其他专业人士咨询并谨慎决策。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见均不构成对任何人的投资建议。投资者务必注意，其据此做出的任何投资决策与本公司、本公司员工或者关联机构无关。

若本公司以外的其他机构（以下简称“该机构”）发送本报告，则由该机构独自为此发送行为负责。通过此途径获得本报告的投资者应自行联系该机构以要求获悉更详细信息。本报告不构成本公司向该机构之客户提供的投资建议。

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。本公司、本公司员工或者关联机构亦不为该机构之客户因使用本报告或报告所载内容引起的任何损失承担任何责任。

## 郑重声明

本报告版权归国海证券所有。未经本公司的明确书面特别授权或协议约定，除法律规定的情况外，任何人不得对本报告的任何内容进行发布、复制、编辑、改编、转载、播放、展示或以其他方式非法使用本报告的部分或者全部内容，否则均构成对本公司版权的侵害，本公司有权依法追究其法律责任。

# 心怀家国，洞悉四海



## 国海研究上海

上海市黄浦区福佑路8号人保寿险大厦7F

邮编：200010

电话：021-60338252

## 国海研究深圳

深圳市福田区竹子林四路光大银行大厦28F

邮编：518041

电话：0755—83706353

## 国海研究北京

北京市海淀区西直门外大街168号腾达大厦25F

邮编：100044

电话：010-88576597