



# 高能镁合金半固态注射成型机

## SUPER THIXOMOLDING MACHINE FOR MAGNESIUM ALLOY

### 伯乐智能装备股份有限公司

BOLE INTELLIGENT MACHINERY CO., LTD

宁波产业园:浙江宁波北仑纬三路99号  
江西产业园:江西萍乡安源工业区伯乐智能装备产业园  
销售部电话:0574-86179688 86179588  
传真:0574-86175878  
售后服务电话:0574-86181111

ADD:NO.99 WEISAN ROAD,XIAOGANG,NINGBO,CHINA  
TEL:+86-574-86188007  
FAX:+86-574-86188008  
P.C:315821

www.bole-machinery.com  
E-mail:bole-sales@shuangma-machinery.com

本手册受版权法保护。未经版权法明确许可的任何使用均需事先得到伯乐公司批准。  
本手册为2024年8月印刷版本，之前印发的伯乐公司产品样本为无效版本。  
个别插图和信息可能与实际交付的机器不同。

THIS CATALOGUE ARE PROTECT BY LAW OF COPY RIGHT.  
ANY USE WITHOUT THE EXPRESS PERMISSION OF THE LAW OF COPY RIGHT, MUST GET APPROVAL OF BOLE IN ADVANCE.  
THIS VERSION WAS PRINTED IN AUG. 2024,  
ANY DIFFERENCE SPECIFICATION FROM OLD VERSION SHOULD BE SUBJECT TO THIS VERSION.

伯乐技术, 让金属成型如此便捷!

# 镁合金材料优势

## 轻量化

轻量化材料最优质金属--镁

比重轻、比刚度高、弯曲弹性与抗拉强度、抗冲击性强、热导率高、高电磁波屏蔽性、易加工、易回收，汽车轻量化材料的不二选择！



镁合金材料



铝价格  
21070元/吨

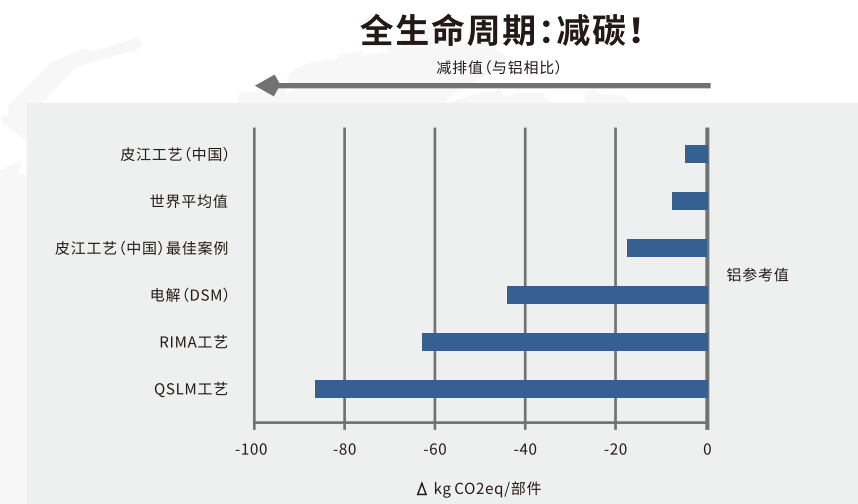
镁价格  
18500元/吨

生产一个同样体积的零件：

假设铝是1公斤，镁就只有0.67公斤，材料就少33.3%，现在镁价格比铝便宜10%每吨，那么理论上做一个零件成本最大可低40%。

数据来源：长江有色 日期：5月30日

绿色环保——全生命周期减碳！



与铝部件相比，代表当前镁市场的所有镁生产情景的温室气体排放净平衡为正，即不论使用哪种工艺生产的镁，用镁制汽车部件替代铝制部件都会有更佳的温室气体减排效应。

数据来源：国际镁业协会 (IMA)、德国航空航天中心  
Source: International Magnesium Association

资源丰富 潜力巨大



盐湖



白云石矿



菱镁石矿

镁是地球上储量最为丰富的轻金属元素之一，全球已探明镁矿储量超过150亿吨。

# 镁合金之前的三大痛点

强韧性能不够

传统压铸镁性能水平  
低于铝合金；  
工艺与材料的提升空间  
小。

不能做“大”

传统压铸：不安全、不环  
保、易氧化、夹杂缺陷  
多，气孔率高；  
  
传统半固态：注射成型  
机射出量太小，  
射出量不足5kg；

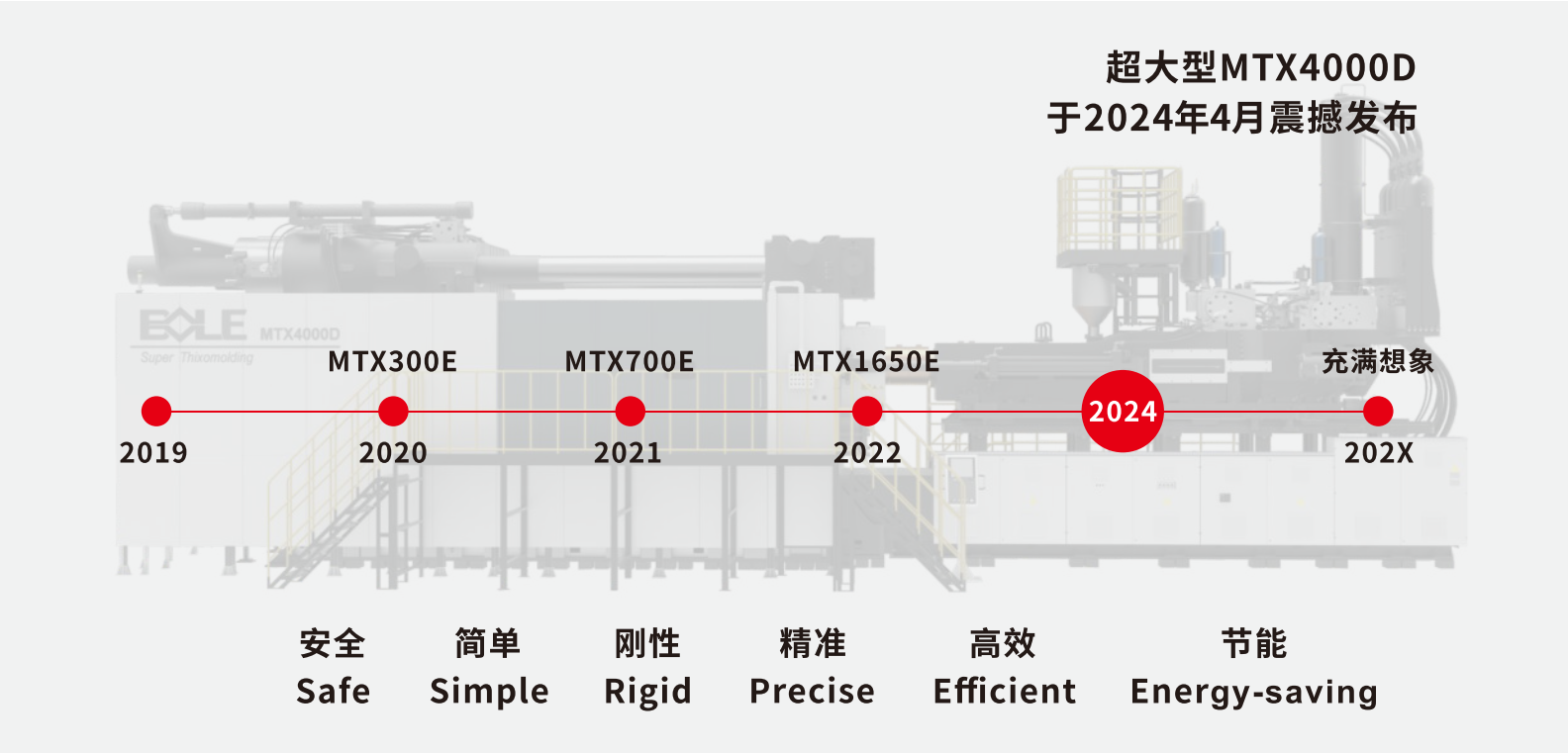
耐蚀性差

在酸性、中性、弱碱性的环  
境中，镁合金表面氧化膜不  
稳定导致零部件不耐蚀。

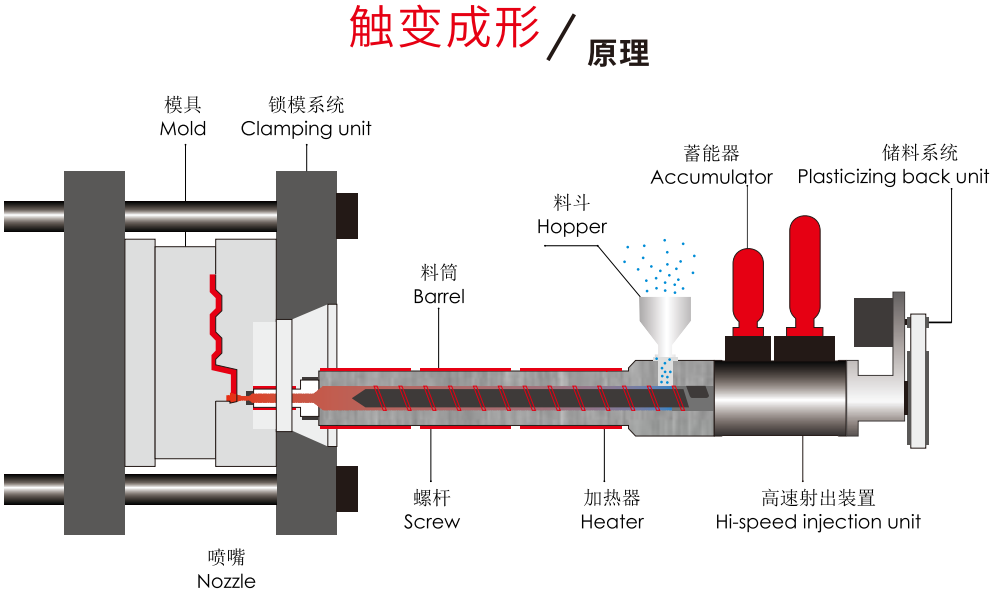
## 伯乐智能 镁合金新材料半固态注射成型的引领者！

伯乐智能高能镁合金半固态注射成型机能为您有效解决

Bole Intelligent High Energy Magnesium Alloy Semi Solid Injection Molding Function Effectively Solves Your Problems



## • 伯乐技术, 让金属成型如此便捷! •



- 将镁合金屑状材料通过设备的螺杆旋转进行输送与剪切，同时经过料筒的加热，材料被逐渐变成半固态浆料，（仅在600℃左右非熔化状态下）再通过高速高压直接射入模具中冷却成型，过程中不与空气接触。

# 全自研超大型结构设计

## 两板式镁合金半固态注射成型

4000T

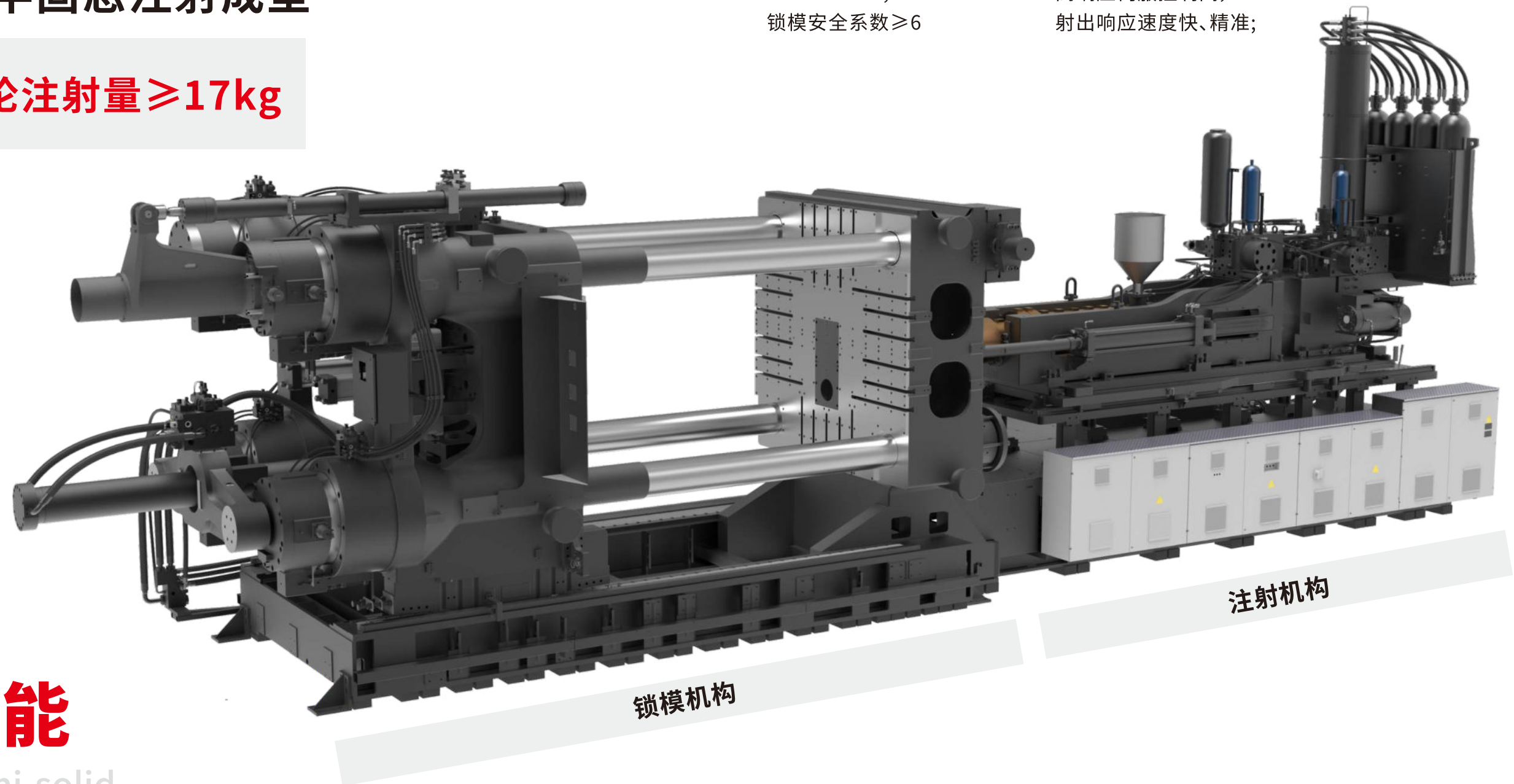
理论注射量 $\geq 17\text{kg}$

### 高刚性锁模

模板尺寸：  
3050×3050；  
锁模安全系数 $\geq 6$

### 高动能射台

最大射出速度 $\geq 4\text{m/s}$ ；  
高响应伺服控制阀，  
射出响应速度快、精准；



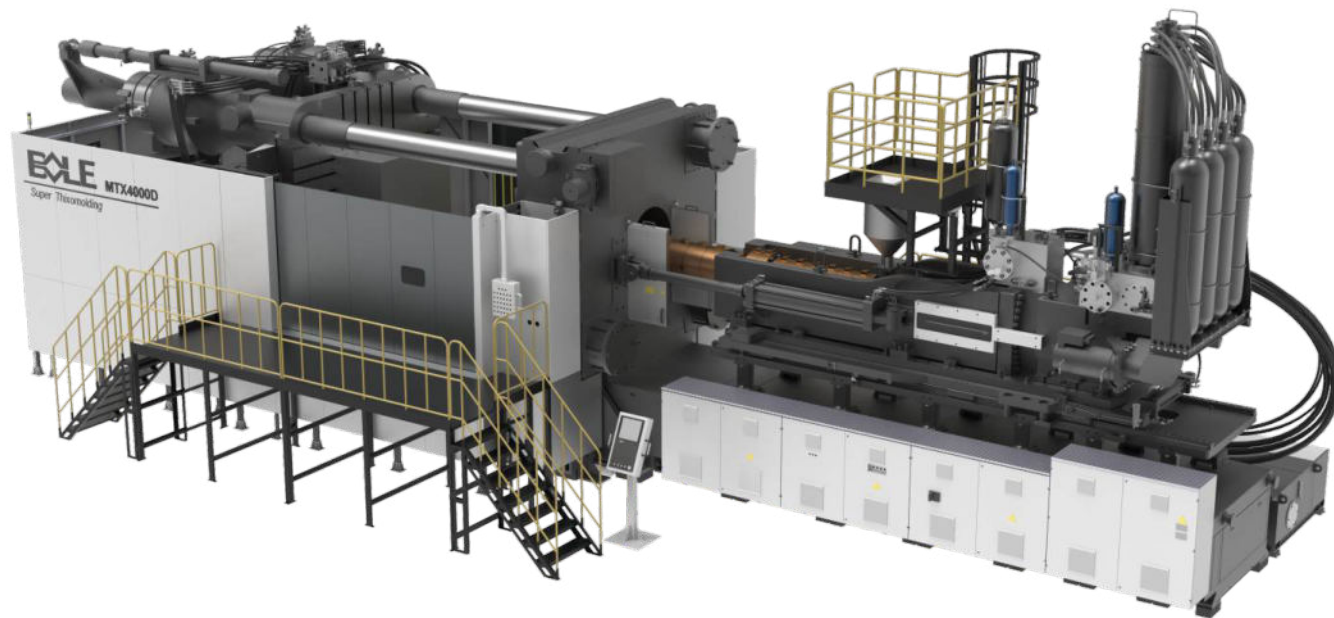
# 安全 / 高能

High energy semi-solid  
magnesium alloy injection molding machine

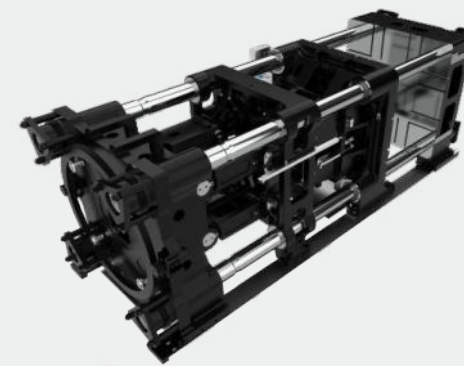


## 打造未来新一代轻量化制造技术

# Innovation Advantages

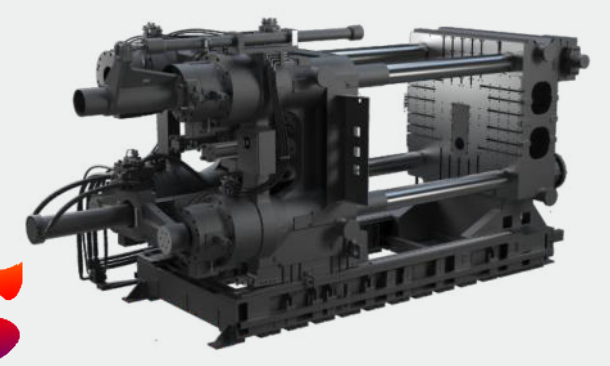


## 为轻量化、大尺寸、高性能镁合金结构件而生



### 传统三板式结构

占地面积大，  
模具温度的变化会引起锁模力的变化  
连杆销轴易磨损



### 两板式锁模结构

占地小，更适合超大型设备！

两板式锁模结构，四油缸柔性独立控制，模具适应性更好，性能卓越，占地面积比较少20%



### 大注射量

170mm螺杆直径，长度超4m，突破材料制造瓶颈，最大注射出料量≥17kg

超耐热高强材质打造螺杆，  
Co/Mo含量高达14wt.%以上，能够应对650℃以上的高温环境，确保长期使用依然刚强如初。

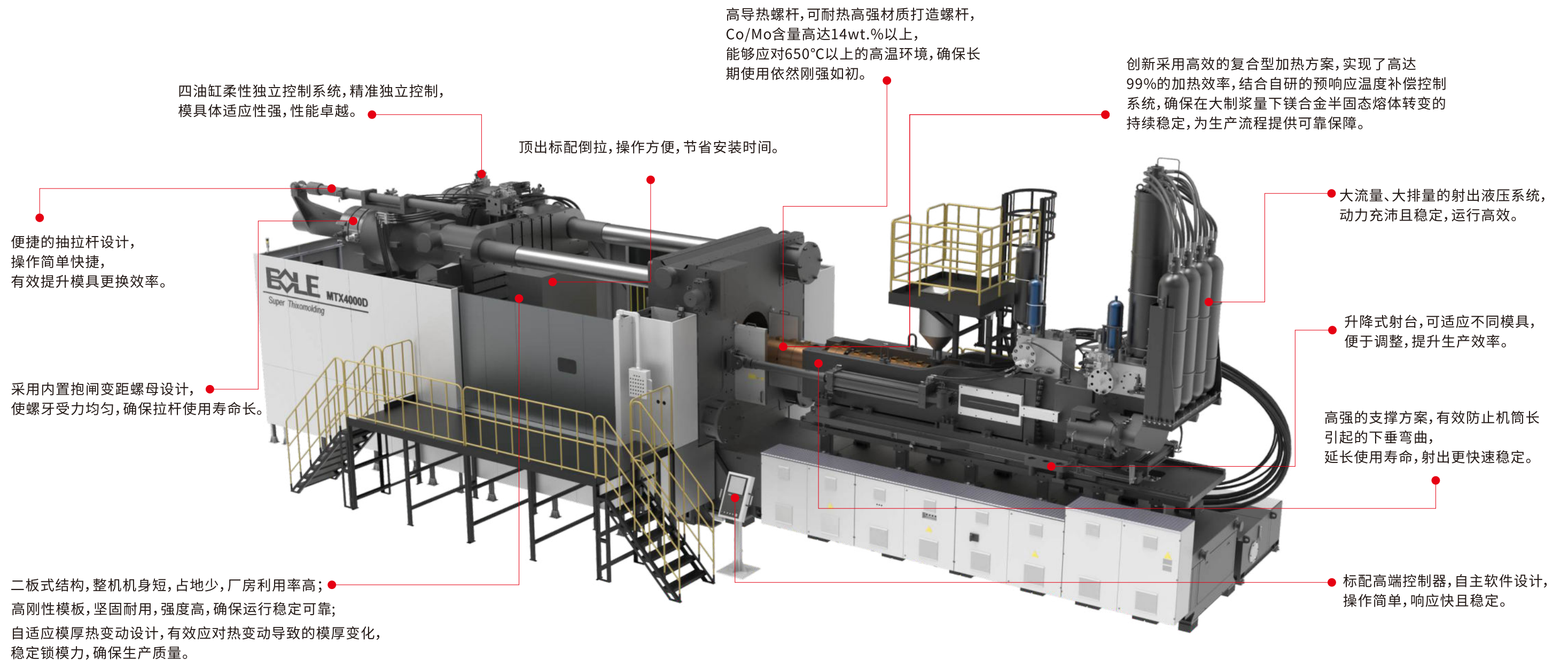


### 自主开发关键加热控制算法 解决大熔化量下热量不足问题

创新高效复合型加热方案，较高的加热功率，结合自研的预响应温度补偿控制系统，确保在大制浆量下镁合金半固态熔体转变的持续稳定。

# 让半固态技术,重新定义镁合金 高致密“大型一体结构件”

## 超大型镁合金半固态注射成型机





镁合金压铸与半固态优劣势分析

镁合金压铸

安全: 液态成型, 风险大  
环保: 需要SF6保护气  
力学性能: 强度、延伸率较难提升  
耐蚀性能: 组织不均匀, 易点腐  
能耗: 需要定量炉, 能耗高  
致密度: 卷气比较严重, 产品气孔率较高  
得料率: 熔炼烧损率8%, 制品得料率50%  
模具寿命: 6~10万模

镁合金半固态

安全: 无熔化炉, 仅需加热至半固态  
环保: 无保护气, 符合绿色制造  
力学性能: 强度提升10%, 延伸率提升50%  
耐蚀性能: 组织均匀致密, 腐蚀率比压铸低50%  
节能: 能源费用节省约50%  
致密度: 产品气孔率低  
得料率: 无烧损, 制品得料率可高达85%以上  
模具寿命: 10~20万模

镁合金半固态比传统镁压铸的各项性能有所提高, 而且性能潜力大, 能够进一步与压铸铝合金对标.

以10kg级产品为例:

4000T半固态生产能耗:  
3326 kwh/24h  
\*按连续不停运转估计



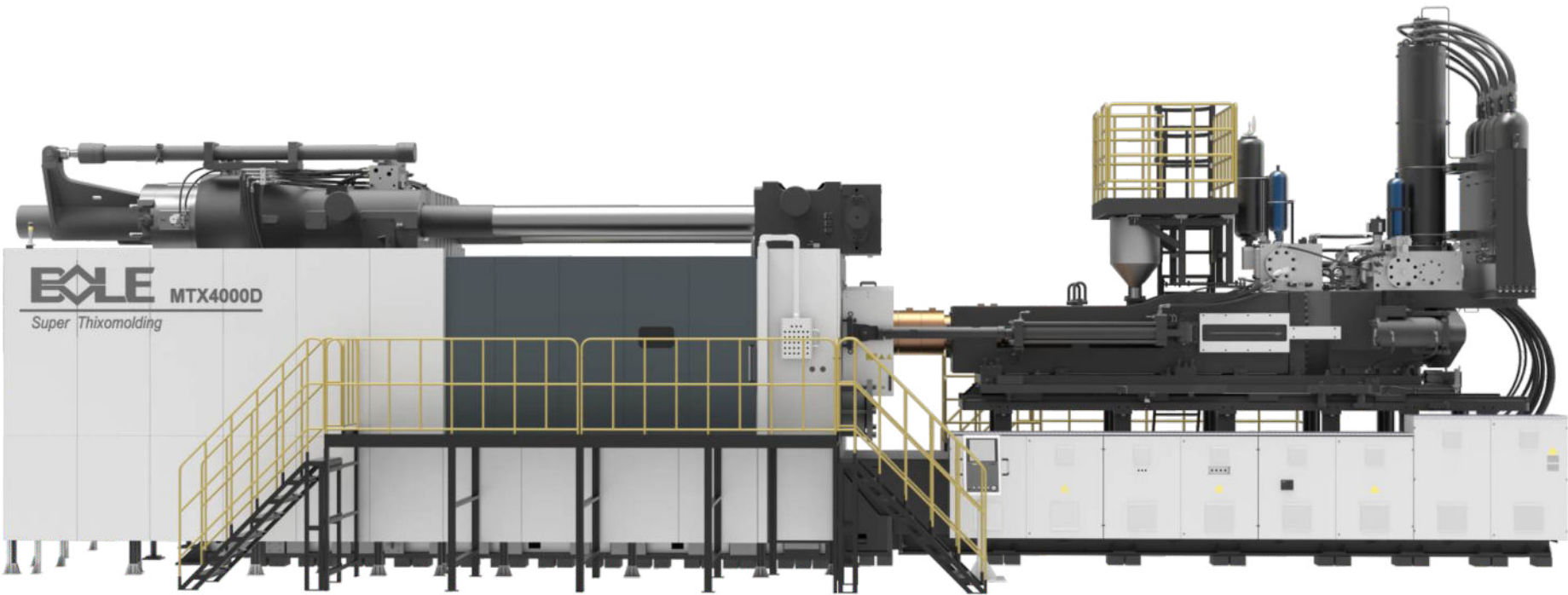
4000T液态压铸生产能耗:  
8520 kwh/24h  
\*按连续不停运转估计

镁合金半固态能耗只有其液态压铸生产的**39%**

• 2000-5000T机型参数

| 型号           | 锁模力 (T) | 模板尺寸 (mm) | 拉杆间距 (mm) | 螺杆直径 (mm) | 最大理论注射量 (g) |
|--------------|---------|-----------|-----------|-----------|-------------|
| MTX2000D-IU3 | 2000    | 2400×2300 | 1500×1400 | 120-135   | 7630-9657   |
| MTX3000D-IU4 | 3000    | 2800×2700 | 1765×1685 | 150-170   | 15896-20418 |
| MTX4000D-IU4 | 4000    | 3110×3010 | 1970×1870 | 150-170   | 15896-20418 |
| MTX5000D-IU5 | 5000    | 3350×3200 | 2100×1950 | 190-220   | 26355-35334 |

GREEN TECHNOLOGY



• 300-1650T机型参数

| 型号           | 锁模力<br>(T) | 模板尺寸<br>(mm) | 拉杆间距<br>(mm) | 螺杆直径<br>(mm) | 最大理论<br>注射量 (g) |
|--------------|------------|--------------|--------------|--------------|-----------------|
| MTX300E-IU1  | 300        | 960×910      | 660×610      | 51-66        | 588-985         |
| MTX500E-IU2  | 500        | 1200×1140    | 810×750      | 84-100       | 1950-2763       |
| MTX850E-IU2  | 850        | 1400×1400    | 950×950      | 100-110      | 2763-3343       |
| MTX1300E-IU3 | 1300       | 1800×1750    | 1200×1150    | 120-135      | 7630-9657       |
| MTX1650E-IU3 | 1650       | 2000×2000    | 1300×1300    | 120-135      | 7630-9657       |

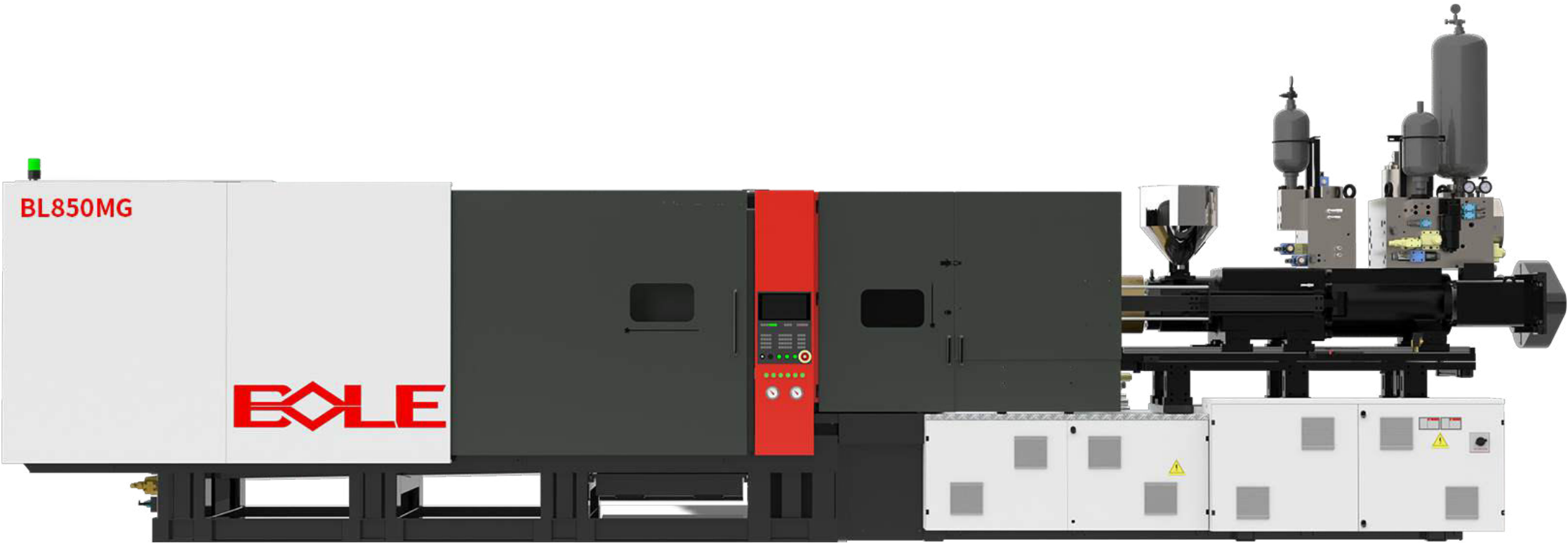
打造未来新一代轻量化制造技术  
Efficiently Economize On Energy

高效

- 生产制程紧凑，节拍快，减少繁琐生产工序 ●
- 标配伺服马达熔料，缩短成型周期 ○
- 制品生产周期快，可连续24小时生产 ●
- 射出多工位设计，适应更多结构模具 ○
- 射出旋转，方便保养维护 ●

节能

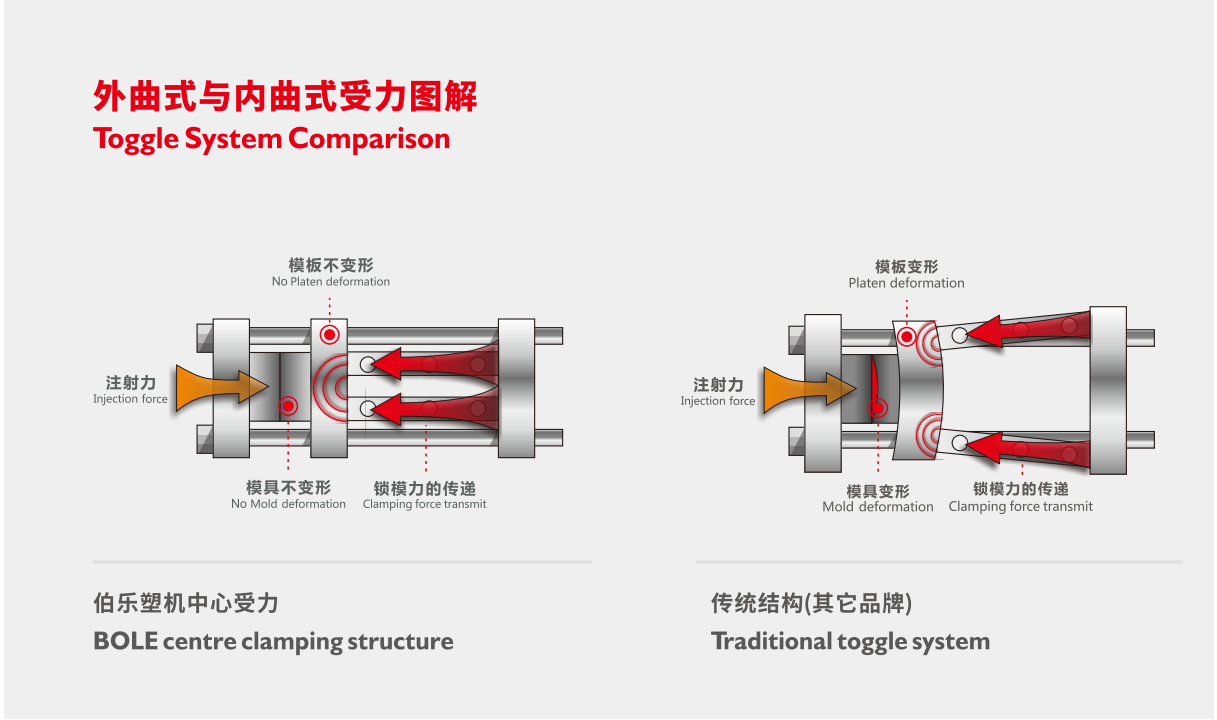
- 不需熔解炉，节能50-60% ●
- 入模温度低，有效延长模具使用寿命 ○
- 料柄短、渣包小、原料省，节省生产成本 ●
- 设备布局紧凑，可节约30%厂房 ○





# 全国发明专利—中心锁模

中心锁模结构 荣获国家发明专利  
(专利号: ZL2011 10250342.5)  
(Patent No.: ZL2011 10250342.5)



01 锁模力利用率高  
High clamping force efficiency

02 省料  
Material Saving

03 精度高、少飞边  
High accuracy  
Less possibility of flash

04 保护模板和模具  
Offer good protection to mould and platens

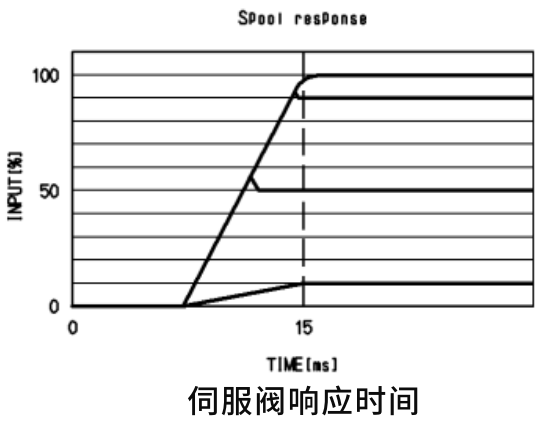
05 适合小模具  
Suitable for small mould

06 开模行程大  
Big open stroke

# C 模块化设计 工业4.0扩展接口

Control system

- 控制系统采用模块化设计，开放工业4.0扩展接口，可方便进行功能扩展与信息交换。



- **液压：**射出采用高响应、伺服阀进行闭环控制，响应快，精度高。具有独特刹车油路及压力控制，为成型工艺保驾护航。
- **中心锁模结构优势：**特殊合模油路设计，结合专利开模定位精度控制软件，开合模重复精度±0.5mm。
- **射出部分：**低惯量射出结构，提升射出加速度及刹车精度。
- **控制部分：**欧洲控制系统处理快速、控制精准、功能强大，支持OPC联网；15寸触摸屏操作简单，扫描周期仅有0.5ms，轻松实现高速精准控制；高速注射曲线显示，可精确显示注射速度、进油压力、回油压力和阀芯位置，让成型工艺参数纤毫必现。

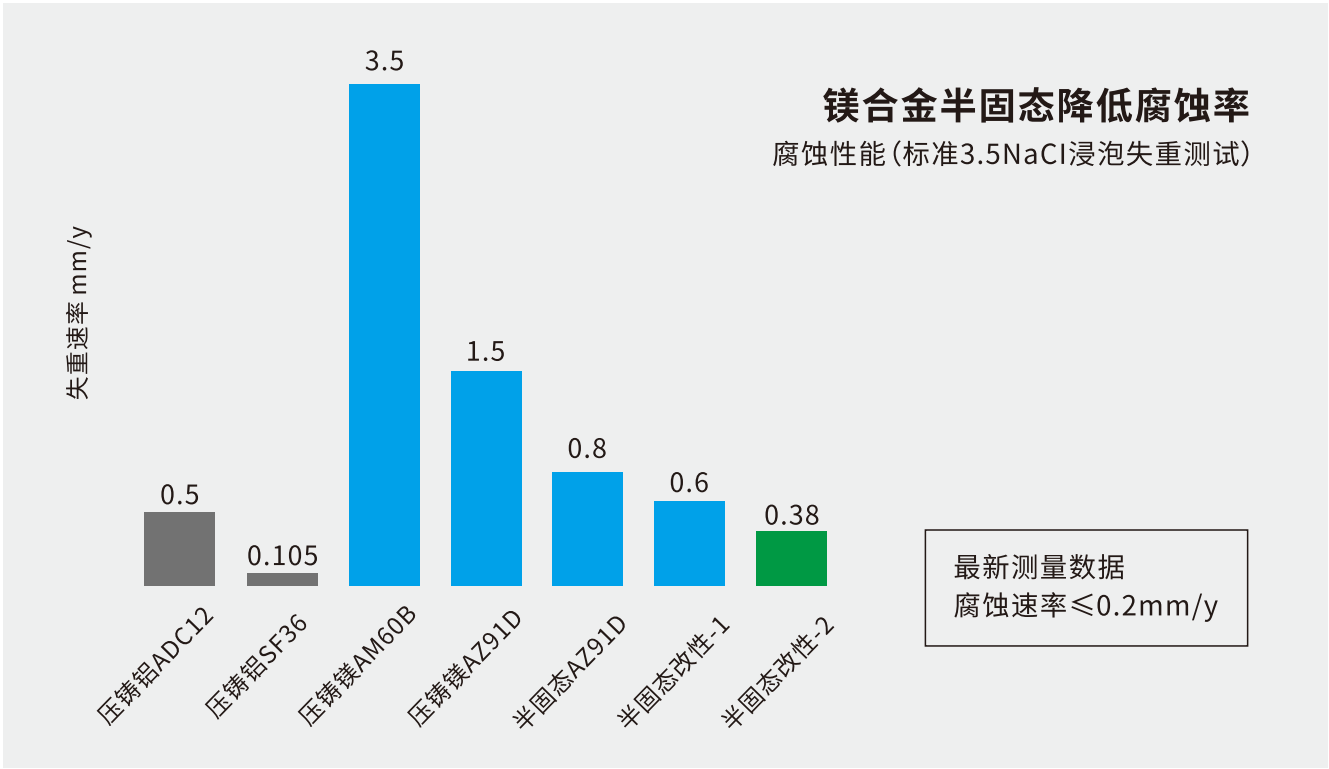
伯乐智能引领镁合金工艺革新

“以镁代铝”，助推制造业绿色高效转型！

镁合金半固态提升力学性能

| 合金  | 比重g/cm³ | 规格    | 加工状态  | 抗拉强度σ <sub>b</sub> /MPa | 屈服强度σ <sub>0.2</sub> /MPa | 伸长率δ/% |
|-----|---------|-------|-------|-------------------------|---------------------------|--------|
| 铝合金 | 2.7     | ADC12 | 压铸    | 250~260                 | 160~170                   | 2~3    |
| 镁合金 | 1.8     | AZ91  | 压铸    | 220~250                 | 140~150                   | 3~5    |
|     |         |       | 半固态注射 | 250~260                 | 160~170                   | 5~7    |
|     |         | AM60  | 压铸    | 220~230                 | 120~130                   | 8~9    |
|     |         |       | 半固态注射 | 250~260                 | 130~140                   | 10~12  |
|     |         | 改性镁合金 | 半固态注射 | 280~300                 | 180~210                   | 4~8    |

相比液态压铸成型, 半固态注射成型使镁合金制品在延伸率、屈服强度、抗拉强度方面都有了较大的提高, 实现超过铝合金的性能。



BOLE Thixomolding:  
半固态球状晶均匀分布的显微组织

