

中南新材半晶态金属应用场景介绍

一、高强度压铸铝 CSY22

基本特性:

1. 属于公司内最高强度的压铸合金，可用于替代不锈钢精铸件、粉末冶金结构件、户外部分需要高承载高耐蚀的结构件（替代部分钢构件或铝锻件）；
2. 具有高效生产的特点，具有轻量化的特点，具有高耐蚀的特点，具有高性价比特点；
3. 压铸态下未经热处理即可达到高屈服及高延伸，经热处理屈服强度高达 350Mpa。

合金牌号		密度 (g/cm ³)	抗拉强度 Mpa/屈服强度 Mpa/延伸率%	导热系数 W/m.k	特点
中南 新材	CSY22 (自时效)	2.86-3.05	>310 / 260-290 / 2.0-3.5	90-105	可一次压铸成型，工艺简单，比精密铸造、粉末冶金及液态模锻生产制作能最大限度节省加工成本，而且具有优良的后续加工切削性能，可实现表面处理多样化，可兼做散热件
	CSY22 (热处理)		>360 / 290-350 / 2.5-5.0		
不锈 钢	SUS304	7.93	屈服强度>205，延伸率 40	17 (普通钢 36-54W/m.k)	
			抗拉强度>520		
相对优势		同结构体积料重减轻62%以上	可以达到或超过部分结构不锈钢产品或锻造铝产品所需的强度和韧性，且导热效果好	导电导热性高	

痛点描述:

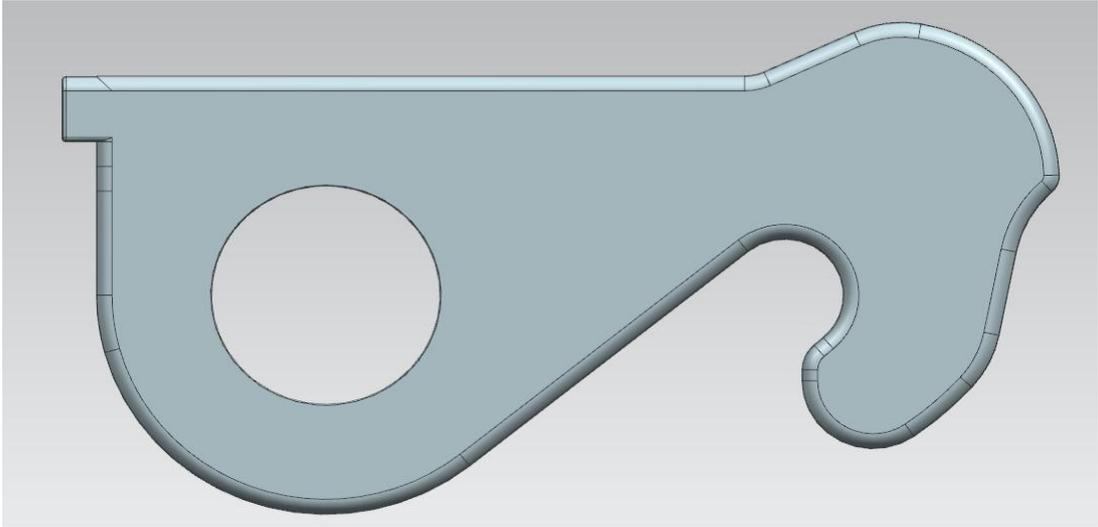
CSY22 具有较高的屈服强度，压铸后自然时效可以达到并超过不锈钢的屈服强度，T6 热处理后达到普通碳钢的屈服强度，所以在很多铸铁、铸钢或锻铝的应用场合得以广泛应用。

CSY22 流动性及压铸成型性好，故与铸钢铸铁比，具有高效高精密成型、压铸组织致密且稳定性强的特点，并具有轻量化特性，其失效因子大大优于铸钢铸件。

与粉末冶金件相比，CSY22 压铸产品的组织均匀致密，宏观缺陷能够得到有效控制，产品实际测试失效门槛比粉末冶金件高，产品变形小，加工效率高，产品的一致性优良。CSY22 具有高水平屈服强度，故在进行 T6 处理时，产品不会产生应力变形，其骨架组织可以自释效力。

与锻造铝比较，CSY22 一次成型，对于复杂或异型结构具有明显的制作成本优势。

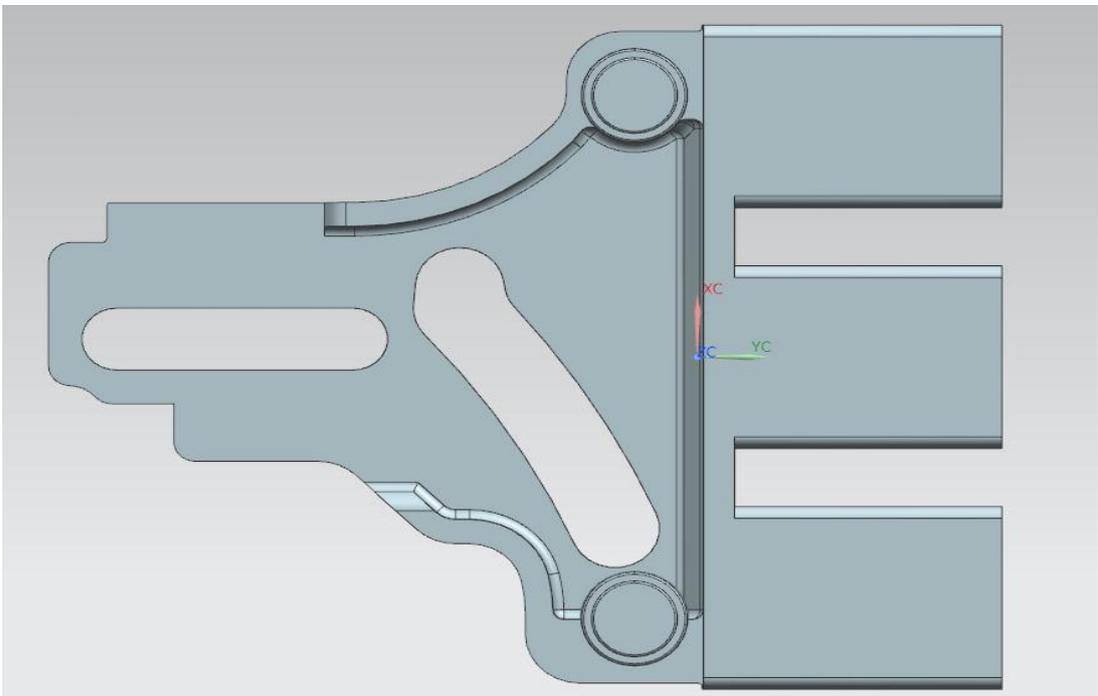
应用案例：



A.

吊钩（大型 LED 连接支撑挂钩）

原精铸不锈钢+CNC 制造，要求尺寸严格，单个承重 350kg 不变形，用 CSY22 精密压铸后不需要经 CNC，即可满足结构尺寸要求，可承重 500kg，72 小时无任何变形。

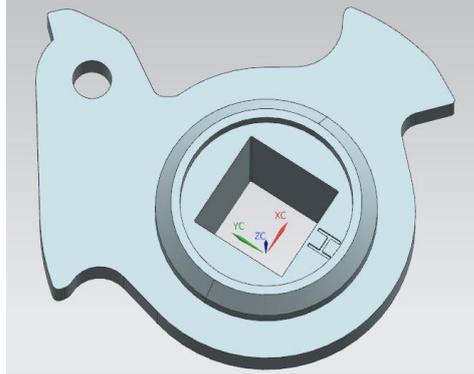
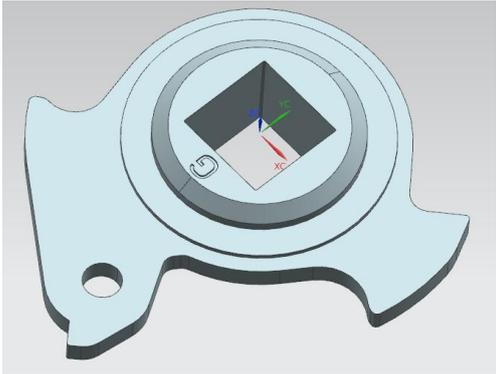
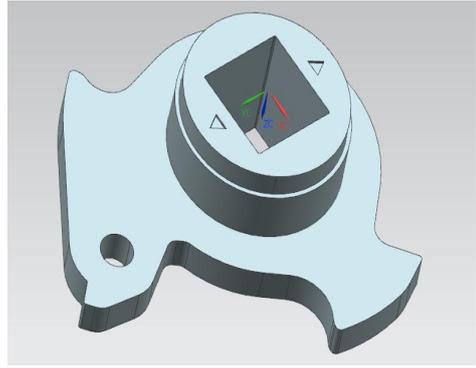
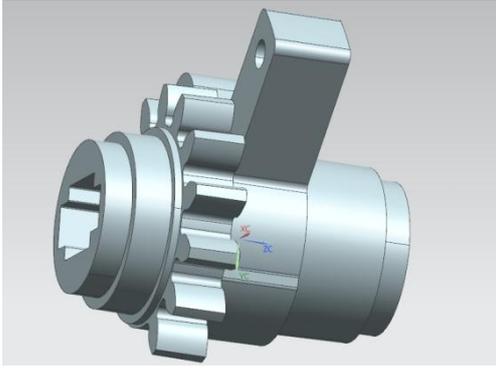


B.

锁舌（三件连体）

原不锈钢精铸件锁舌，国家标准抗剪力 6500N，应用 CSY22 压铸精密成型后，实测抗剪力超过 7500N，同比原不锈钢精铸件实测 7200N 出现变形。

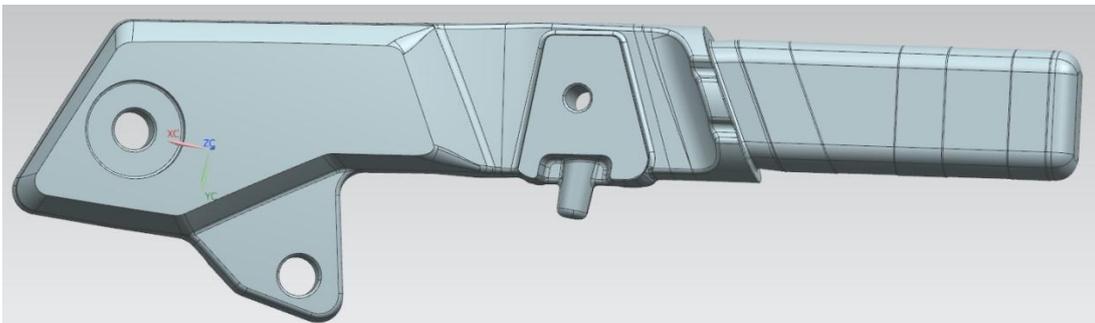
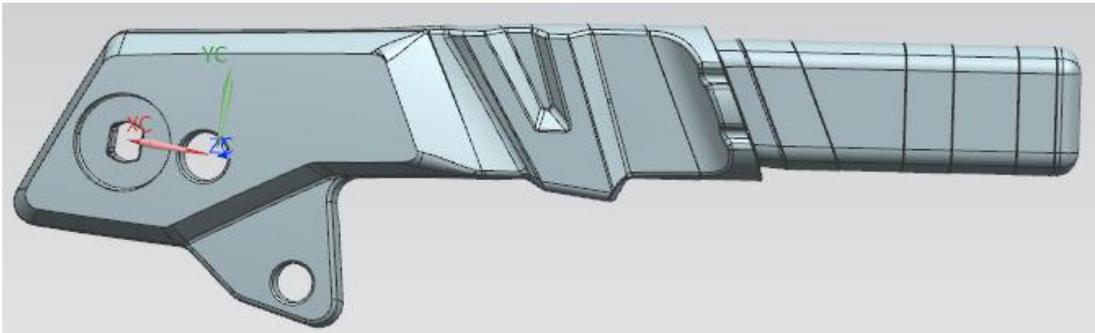
C.



拨叉齿轮（锁具组件）

原粉末冶金件锁具组件拨叉齿轮，原标准 50NM 抗扭力，CSY22 压铸精密成型后超 60NM 扭力。

D.



园林大剪刀柄

原采用液态模锻 A356 合金花园剪，受力柄受折弯标准 83kg*450mm，用 CSY22 精密压

铸成型后经 T6 处理，达到 105kg*450mm。

二、高强韧压铸铝 CSY21

基本特性：

1. 属于高强韧的压铸合金，可用于替代高强压铸锌件、T6 状态 6061 加工材，T6 态 A356 压铸合金，以及部分需要高强韧（高屈服高延伸）高耐磨耐蚀的汽车等零部件；
2. 具有高效生产的特点，具有轻量化的特点，具有高性价比特点；
3. 压铸态下自然时效即可达到高屈服及高延伸，
经固溶处理，屈服强度可达 310Mpa，而延伸率超过 7%。
4. 材料特性与其它金属对比表（如下）

合金牌号		密度 (g/cm ³)	抗拉强度 Mpa/屈服强度 Mpa/延伸率%	流动性 mm	粘模	内应力
中南新材	CSY21 (自时效)	2.78-2.89	>280 / 210-260 / 5-7	330	优	小
	CSY21 (热处理)		330-370 / 280-310 / 6-10			
压铸锌	3#锌	6.60-6.75	250-320 / 215-230 / 10	500	优	/
	5#锌			450	优	/
6061 T6		2.72	265-310 / 245-275 / >7	200	差	大
铜	铸造黄铜	8.92	330 / 120 / 35	400	良	大
	加工软态 黄铜		360 / 110 / 49			
	加工半硬态 黄铜		335-380 / 200-300 / 15-24			
A356 (ZL101)	F	2.7	150 / 80 / >2	250	厚件良 薄件差	中
	T6		260-280 / 160-180 / >7			
	锻压+T6		300 / 160-180 / >7			
普通压铸铝 ADC12		2.7	260-280 / 150-160 / 1.5-2	335	优	大

注：流动性以自制旋流盘测量自流动距离（模温 300，料温 690 条件下），流动长度越长表明流动性越好。

痛点描述:

CSY21 是公司自研的具有高韧性的高强压铸合金，与其它高强类压铸铝合金相比最显著的特点是不粘模、低内应力、结构性翘曲小，而且具有缓慢均匀的自淬火自时效功能（7 天自时效达到硬度最高峰）。

CSY21 高屈服强度可以自消析出产生的变形，特殊的晶界结构能吸纳析出变形能及产生变形的位错堆集，从而实现高延伸率。

CSY21 可以在高性能要求的场景下选择高温均匀化，保证产品各部位性能均匀，也可选择固溶淬火实现更高性能，表现出比其它合金如 A356、AlSi10Mg 等更好的工艺宽松度及生产成品率。

CSY21 可一次压铸成型，强度高，抗蠕变，冲击韧性好，不易造成应力腐蚀开裂，无老化现象，而相同的结构体积重量又比锌合金减轻了约 60%，比铜合金减轻了 2/3 以上，所以在替代压铸锌，替代铜领域有广泛的应用。

CSY21 属于中高强材料，具有压铸产品较好的延伸率和疲劳强度，以及优良的耐冲击性能，可应用在有耐疲劳要求的运动部件、汽车零件和轨道交通等场景，比 A356 好得多的填充流动性及不粘模性能，尤其比 A356T6 状态有更高的屈服强度，保证成型产品的性能提高，缺陷减少并均匀稳定，更大程度保证零部件的耐用性和安全性并可压铸成型薄壁件（最薄 0.4mm）。

CSY21 比普通压铸合金 ADC12 有更高的强度和韧性，综合性能优越得多，可以按常规阳极氧化实现厚膜，满足耐磨耐蚀要求。

应用案例:



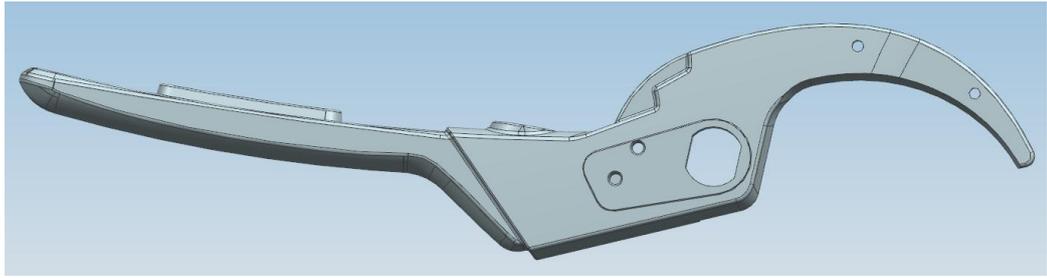
A .

门铰链

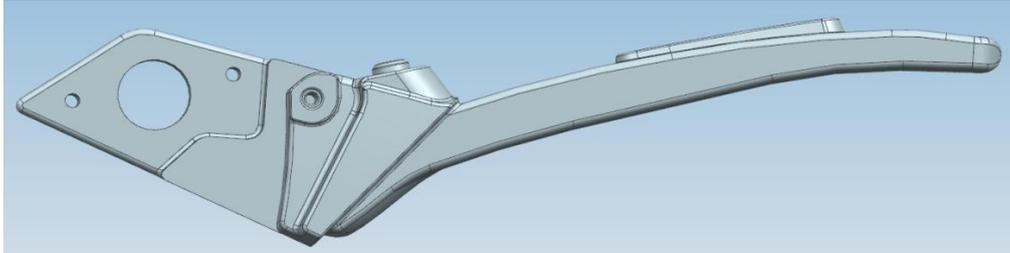
原多采用不锈钢加工件，要求寿命测试不小于 10000 次，无损坏

在对相同结构的铰链在同等条件下进行扭力和纵、横向承载力测试时，

实测结果对比：锌合金件-----变形（先）； CSY21 件-----无（后）变形。



B .



园林小剪刀柄

原工艺 A356 液态模锻 T6 态，需要承受装配试验 $73\text{kg} \cdot 0.2\text{m}$ 剪切力，
产品装配重量约 500 克自 3 米高度跌落 10 次要求无折尖。
CSY21 产品实测：全部超过 $78\text{kg} \cdot 0.2\text{m}$ 剪切力，跌落实验 50 次无损，
属于出口免检产品

C. 冲浪帆板插座

原工艺 6061T6 机加加厚，锤击实验，允许变形不允许开裂，耐腐蚀
CSY21 产品实测：自重 5kg 锤击变形无开裂，阳极厚膜盐雾 200h。

三、高导热压铸铝 CSY3 (CSY31、CSY32)

基本特性:

1. CSY3 合金是一种新型的高导热压铸铝合金，能够实现复杂结构一次成型和精密压铸，满足各种形状及尺寸精度。在微合金化的压铸结晶条件下，压铸件的组织结构选择性地成长为致密大晶超薄晶界组织，亚共晶体只处在晶尖夹角处，特殊的组织结构生长从而赋予了合金的高导热性能，是目前导热性最好的压铸合金。
2. 相同应用场景下 CSY3 合金压铸产品产生的温度场与 1070 纯铝制品的相同。比改性 ADC12 压铸件的工作温度平均下降 3-5℃；
3. 经实际量产实践，CSY3 合金可压铸成型小尺寸薄壁件和大尺寸厚壁件，实现导热（散热）部件小型化/轻量化；
4. CSY3 可一次压铸成型，在可量产压铸产品中最高导热系数可达 205w/m.k，根据产品的特殊需求还可实现导热和强度最佳的匹配和平衡。
5. 同类相关材料性能对比如下。

合金牌号		硬度 HV	抗拉强度/屈服强度 /延伸率 Mpa /Mpa / %	缩水率 ‰	导热系数 w/m.k	流动性 mm	粘模性	内应力
中南新材	CSY31	50-58	120-150 / 80-100 / >10.5	3	190-210	300	良	小
	CSY32	60-78	>180 / 130-150 / 6-8	3	150-160	310	优	小
对标合金	ADC12	80-86	260-280 / 150-160 / 1.5-2	3	95-110	330	优	大
	压铸锌 Zn	80-85	250-320 / 215-230 / 10	1.5-2	100-115	---	优	小
	QNR03	>95	>260 / 150 / >2	4 易变形	155-165 (待确认)	320	一般	大
	LH01 (华为)	>75	>150 / 100 / >1		160	300	一般	大
	6063 (型材)	52-72	>160 / >130 / >8	不能一次 压铸成型	200-210	---	---	---
	1070 (加工材)	30-45	>75 / >35 / >12		237	---	---	---
备注	流动性以自制旋流盘测量自流动距离（模温 300，料温 690 条件下），流动长度越长表明流动性越好。							

痛点描述:

CSY3 系列产品为公司自行研发的新型高导热压铸材料，具有优良的压铸成型性，与同类导热合金比，其与模具表面的反应呈惰性，满足稳定的压铸生产要求。

CSY3 产品流动性好，不粘模，与同类导热合金比，具有较高屈服强度，故产品压铸后出模变形小，适应高速稳定的生产。

CSY3 具有极好的延展性，故此整形精度高，内应力小，后反弹小，成品率高。

CSY3 产品可按常规阳极氧化实现厚膜，满足耐磨耐蚀要求。

CSY3 产品可以进行表面氧化着色处理，满足一定的外观颜色需求。

应用案例:

A. 高功率 LED 散热器



- ◆ 经过对实际工作场检测，CSY3 铝铸件与 1070 纯铝锻挤件工作温度一致；
- ◆ 与传统锻挤工艺生产的 LED 散热器相比，CSY3 可以实现更高效更低成本生产；

B. 大功率军用对讲机

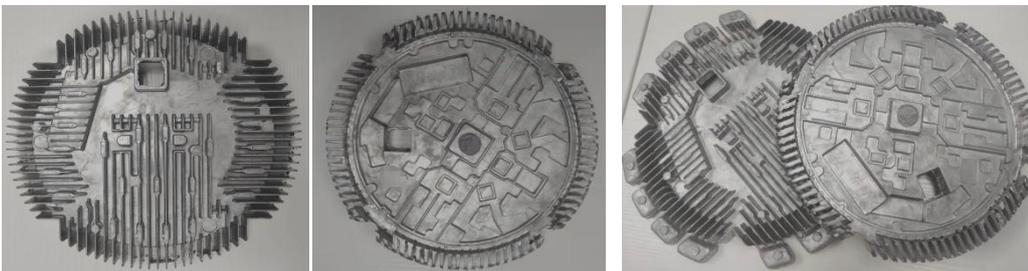


- ◆ 与传统 ADC12 材料生产的产品相比，同规格 CSY3 产品工作使用温度下降 3-5℃；
- ◆ 高散热性可以针对器件轻量化的紧凑型结构，满足各种设计要求。

C. 高功率激光结构性导热件

- ◆能为高功率激光设备结构性散热件的紧凑型结构设计提供新选择（新材料）；
- ◆可以实现压铸近终成型；
- ◆可以实现 3D 打印；
- ◆可以实现低压铸造，失蜡精密铸造。

D. 室内分布式微基站散热体



- ◆更好的热效：设备使用工作温度下降 2-3℃，大大提高工件设备的使用寿命；
- ◆更好的压铸性能：压铸成品率提升 20%左右，大幅降低生产成本；
- ◆不粘模：减少生产中断，减少非正常生产成本，提高生产效率，保障大型压铸设备充分发挥产能。

E. 动力电池箱体

传统的动力电池箱体是由摩擦焊型材再 CNC 加工而成，挤压成型，只适于简单二维结构产品，不适合压铸，故后续 CNC 加工成本大，热效管理差，抗震性差容易出安全问题，而用 CSY3 铝合金压铸的电池箱体，具有以下优势：

- ◆可以设计复杂结构，实现低成本制造；
- ◆可以与水冷管实现自压密性接触性导热；
- ◆与现行摩擦焊结构相比，成本大幅降低；
- ◆紧凑型结构减少震动等因素造成的热管理失效和冲击危害。