

高性能镁稀土合金制造与应用技术

本成果以高性能新型稀土镁合金为研制重点，在合金设计、强韧化机理、显微结构特征、室温高温力学性能、热机械变形、表面防护、以及焊接性与机加工性等方面进行了大量基础性深入研究。

开发了多种高性能镁合金，解决了镁稀土合金熔炼工艺复杂，稀土元素烧损大等关键性难题；解决了常规镁合金强度低、蠕变严重、常温变形能力不足、耐蚀性抗烧蚀能力差等关键性难题。本项目发明高性能铸造镁合金（抗拉强度： $R_m \geq 320\text{MPa}$ ， $A \geq 3\%$ ，硬度 $HB \geq 70\text{MPa}$ ）和高性能镁合金锻件和型材（抗拉强度： $R_m \geq 450\text{MPa}$ ， $A \geq 6\%$ ，硬度 $HB \geq 110\text{MPa}$ ），其综合力学性能达到或超过国内外报道最高水平的镁合金，并初步应用于制备某反坦克导弹的舱体、某型穿甲弹弹托和制导仪支架等产品中。

已获授权发明专利 4 项，在国内外著名期刊上发表论文 56 篇（其中：SCI 和 EI 收录 40 篇），研究论文被国际知名 SCI 期刊引用 200 余次，项目获得陕西省国防科学技术一等奖一项，陕西省高校科学技术奖二等奖一项。显著提升了我国高性能镁合金特别是镁稀土合金的制造与应用水平，有力推动了镁合金制造业的技术跨越与进步。

研发的高性能铸造镁合金拉伸性能

合金编号	25℃		175℃	300℃
	σ_b/MPa	$\delta/\%$	σ_b/MPa	σ_b/MPa
XGZM-1	250	12	180	—
XGZM-2	300	7	—	205
XGZM-3	350	5	—	290

新开发镁稀土合金覆盖剂主要性能指标

牌 号	熔炼温度℃	铺展面积 cm^2	铺展时间	密度 g/cm^3	保护时间
RJ-5(购买)	750	33	7~10s	2.20	2h
XGMF-1	750	176	3~7s	1.82	3.7h
XGMF-2	750	314	7~12s	1.80	4.5h

新开发的表面防护的耐腐蚀性能

整体防护处理	全浸耐蚀性/h	盐雾耐蚀性/h	浸泡腐蚀速率/ $\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$
裸镁	5min	5min	4.83
防护工艺 V	360	300	0.020
防护工艺 VI	800-1000	800(目前)	0.008

新开发的电偶腐蚀防治方法的耐腐蚀性能

不同处理镁试样	腐蚀速率（ $\times 10^{-4}\text{mg}/\text{cm}^2/\text{h}$ ）
裸镁+钢垫片	6.3809
裸镁+绝缘垫片	4.3089
防护工艺 VII	0.3488
防护工艺 VIII	0.1469

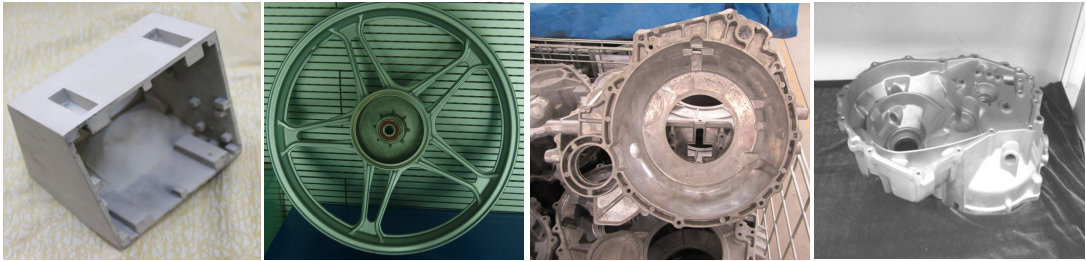
高性能镁合金开发及应用研究

西安工业大学镁合金研究中心自主研发的高性能镁合金材料已应用于某军用光学仪器、车用部件等。

军用光学仪器支架



镁合金车用部件



半连续铸锭

