

成型之前,在坯料上喷撒少许含油锯末,以利用它燃烧产生的气压帮助脱模,效果明显。

#### 2.4 其他措施

加强操作工人的技术训练,使之动作迅速熟练,锻造节拍恰当;限制始锻温度,不得超过下限;冷模使用前的预

热要符合要求等。

### 3 采用延寿综合技术的效果

伞齿轮精锻模延寿综合技术在安徽东至齿轮厂、陕西宝鸡热处理厂、宝鸡石油机械厂工具分厂投产使用后,模具使用寿命显著提高且比较稳定。据统计,安徽东至齿轮厂

模具平均使用寿命由原来的140件提高到1268件,约为原来的9倍,年创经济效益54万元。在其他厂推广使用也收到了良好效果。

本文收到日期1996年6月11日。

(14)  
28-29

模具钢, 无磁模具钢, 锰钢

## 新型高锰钒无磁模具钢

中国科学院固体物理研究所 韩福生

TG142.45

在铁氧体硬磁元件的生产中,必须用非磁性材料制做成形模。所用非磁性合金主要有3种:(1)无磁硬质合金。这种合金磁导率 $\mu=1.02\sim 1.04$ ,硬度为HRC68~70,具有很高的耐磨性,但价格昂贵,较适用于大批量铁氧体元件的生产。(2)高锰钢。这种钢硬度较低,耐磨性较差,但因成本低,仍有一些厂家使用。(3)沉淀硬化型无磁钢,牌号为TMn15Cr2Al3V2MoW。这种钢的硬度为HRC45.0~48.0,应用亦较广,但合金元素种类多,含量高,价格也比较贵。又因含有较高的Al,铸造性能较差,容易在凝固过程中产生非金属夹杂物、气孔等缺陷。

### 1 无磁钢特性

#### 1.1 化学成分及组织特点

在无磁钢TMn15Cr2Al3V2MoW的基础上,新无磁钢省去了合金元素Al、Mo和W,提高了含碳量,并通过固溶时效处理使之硬化,获得的组织为奥氏体基体和细小的弥散硬化相,是较理想的耐磨组织。

#### 1.2 铸造性能

由于不含Al并且提高了含碳量,合金的铸造性能明显改善,流动性提高,体收缩率下降,夹杂物减少,有利于减少铸造缺陷。

#### 1.3 硬度及其均一性

经固溶时效处理,新无磁钢硬度可以稳定在HRC45.0~48.0,达到TMn15Cr2Al3V2Mo的水平,且断面均一性较好。图1所示为断面硬度均一性试验结果,最大硬度差为2个硬度单位,符合模具的要求( $\Delta HRC_{max} \leq 5.0$ )。

#### 1.4 磁特性

新钢种具有非常稳定的奥氏体基体,在各种状态下(铸态及时效态)的磁导率均小于1.05,其中经固溶时效处理后的磁导率为 $\mu=1.0056\sim 1.0299$ ,能满足无磁模具对无磁性的要求( $\mu < 1.05$ )。

#### 1.5 耐磨性

分别进行了摩擦磨损和磨粒磨损试验,结果如表1和图2所示,其中工厂无磁钢和硬质合金试样取自马鞍山磁性材料总厂。

表1

试样	摩擦系数 (f)	磨痕宽度 (mm)
工厂无磁钢	0.28~0.96	1.79
TMn15Cr2- Al3V2MoW	0.35~0.97	1.30
新型无磁钢	0.31~0.97	1.28

由表1可见,3种无磁钢中,新型无磁钢的磨痕宽度最小,即耐磨性最佳,与其余两种钢相

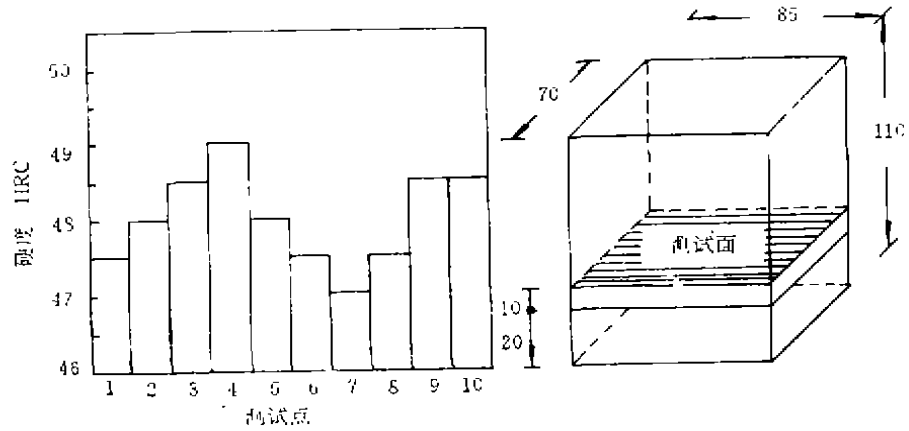
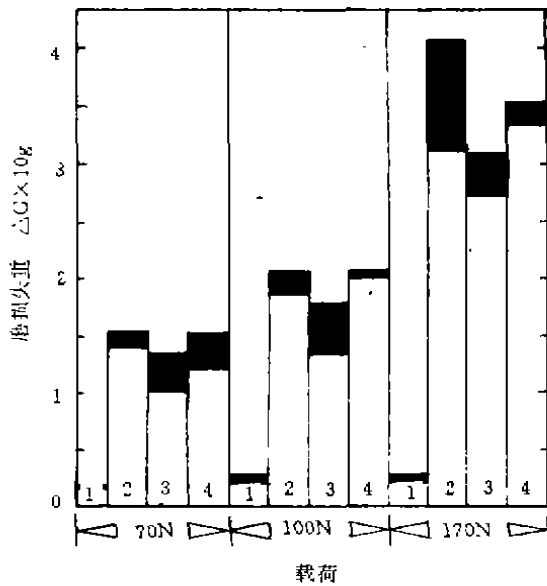


图1 试样断面均匀性试验



1. 硬质合金 2. 工厂无磁钢  
3. 新型无磁钢 4. TMN15Cr2Al3V2MoW  
图2 磨粒磨损对比试验

比,新钢种的相对耐磨性分别提高40%和2%。

图2中阴影面积表示磨损失重范围。新钢种在所试验的几种载荷下,失重值均小于工厂无磁钢和TMN15Cr2Al3V2MoW钢,几种材料平均磨损失重列于表2。由表可见,新钢种的耐

磨性在磨粒磨损条件下比工厂无磁钢和TMN15Cr2Al3V2MoW分别提高28%和25%,为硬质合金的11%左右。

表2

试样	平均失重(g)	相对耐磨性
工厂无磁钢	0.25	0.72
TMN15Cr2Al3V2MoW	0.24	0.75
新型无磁钢	0.18	1
硬质合金	0.02	9

## 2 经济效益概算

以1995年材料价格计算,新型无磁钢与TMN15Cr2Al3V2MoW标准成分相比,每吨无磁钢节约Mo-Fe、Al和W-Fe价值约2550元。对于使用厂家来说,新型无磁钢售价比TMN15Cr2Al3V2MoW下降5000~10000元/吨。另外,由于耐磨性提高,模具使用寿命延长,综合经济效益将更大。对于生产厂家来说,由于生产成本下降,市场竞争力增强,经济效益也十分可观。

以上结果表明,新开发的高锰钒无磁钢具有成本低、硬度和耐磨性较高、磁导率低等特点,较适合中等批量铁氧体磁性元件的生产,经济效益明显。

本文于1996年4月6日收到。