

低 钴 的 AlNiCo 5 永 磁 合 金

一二五厂 吴国定

当前生产的铝镍钴合金与磁铁都含有昂贵而稀缺的金属钴达24%，在保证磁性能前提下，以廉价的硅代替部分钴，具有现实经济意义。

我厂生产的某电机永久磁铁，其材料为AlNiCo5合金，磁性要求为： $Br \geq 12000$ 高斯， $H_c \geq 550$ 奥斯特， $(BH)_{max} \geq 4.0 \times 10^6$ 高·奥。由于在合金中加入少于1%硅时可以抑制 γ 相的析出，延缓 $\alpha \rightarrow \alpha_1 + \alpha_2$ 相的分解反应，从而使磁场热处理时临界冷却速度下降，剩磁和磁能积有所提高。但有的试验表明，AlNiCo5中加入硅后，矫顽力有所下降。为此，我们在某产品生产中以1%硅代替5%钴，为弥补矫顽力的部分损失，同时还加入0.5%的钽。

合金化学成分见下表：

化学成份	合 金 元 素 ， %						Fe
	Al	Ni	Co	Cu	Ti	Si	
配料	9	14.5	19.5	3	0.5	1	余量
化验	6.5	15	19	3	0.44	0.63	余量

为了提高材料的磨削性能，外加0.3% FeS。钴含量由原来的24.5%降低到19.5%（重量），这样生产100公斤磁铁就可节约材料价值约750元。更重要的是国内钴的生产量较少，主要依靠进口；在国际上钴的资源也较紧缺，因此市场价格猛涨。据报导，在日本钴的价格1979年比1977年增高了五倍；在美国1978年钴的价格由每磅6.85元猛涨到每磅25美元。因此在永磁合金生产中，降低钴的消耗具有重要的意义。我们以1%硅代替5%钴，连续小批量生产了五炉共150公斤（高频感应熔炼，熔模型壳浇注）。零件经1280℃固溶15分钟，从950℃到650℃以约0.4℃/秒的冷却速度在磁

场中进行控速冷却，而后经三阶段回火：620℃保温2小时+580℃保温3小时+540℃保温6小时。热磁处理及回火后，逐个零件进行磁性测量，均达到规定的性能要求，而且磁性均匀率提高，磁性合格率达到100%。经测试： $Br \geq 12300$ 高斯， $H_c \geq 630$ 奥斯特， $(BH)_{max} \geq 4.0 \times 10^6$ 高·奥。

该永磁合金的切割、磨加工性能较标准的AlNiCo5永磁合金好，不容易产生掉边、掉角以及晶粒剥落现象；而且经装机试验表明，合金的磁稳定性也与AlNiCo5合金相近。

<◇> <◇> <◇>

（上接第14页）

胶接剪切强度应为20公斤/厘米²以下为宜。

五、结 论

1. 拟定的以下涂胶工艺是可行的：

（1）被胶接物用洗涤汽油（其中允许含5%4050滑油）清洗后晾干备用。

（2）用 $\phi 3 \sim \phi 4$ 玻璃棒蘸胶，滴下胶滴为 $\phi 3$ 左右，胶滴高度约为1.5毫米，一般蘸一次胶可滴二滴，四滴胶滴完后用玻璃棒将胶滴碾开，此时相邻两滴碾开的胶液间距为10~15毫米。

（3）两个被胶接件在胶接前，注意不要用手接触，胶接时一次压紧即可。

2. 该胶是一种液型胶，固化时间短，使用方便，只要按四点涂胶法涂胶，就能满足易分易卸及装配试车时的强度要求，可以用于试制的发动机上。

这种发动机还要按寿命要求进行更长时间试车，该胶将随之继续作长时间使用考核。