

# 硼 錳 白 口 鑄 鐵 的 搪 瓷 鐵 坯 模 具

中国科学院力学研究所 王永庆 高永祯 姚培华

北京日用搪瓷二厂 邢 政

我国日用搪瓷行业中的铁坯延伸模具材料是生产中的一个难题。由于搪瓷铁坯延伸模具的工作条件，要求材料应具有較高的整体硬度（RC 45 左右），較好的韧性，能切削加工，要求不經热处理鑄态使用，而且要价格低廉。因对材料要求較高，所以各地搪瓷厂虽先后試用过高牌号灰鑄鐵、球墨鑄鐵及某些合金鑄鐵，但使用效果均不理想。

为了获得一种原材料价廉、生产工艺容易掌握，便于普及推广的搪瓷行业用的耐磨鑄鐵，立足于我国的富有元素，我們研制了一种完全不含鎳、鉻及其它貴重元素的新型白口鑄鐵——硼錳白口鑄鐵。經過两年多的工艺試驗及生产考核，研制成功用于制造搪瓷铁坯延伸模具，并取得了較好的技术經濟效果。

## 一、硼、錳、磷在合金白口鑄鐵中的作用

用硼作合金元素的突出优点是，加入微量就能发生作用，而且不受鑄件壁厚和成份的限制。硼是强烈促进形成碳化物的元素，它将有效地阻碍石墨化。在普通鑄鐵中，有 0.02% 的硼即开始析出含硼碳化物。随着硼含量的增加，含硼碳化物数量也增加。0.25% 的硼加入灰口鐵中，就能获得完全白口的鑄件。硼进入鐵的复合碳化物中可使其稳定性大为提高，即使在高溫下經過长時間的退火，也不能使这种碳化物分解。为降低成本，决定采用来源广、价格便宜的工业硼砂。經多次分析証明，硼的吸收率可达 35% 左右。

鋼面板上用銅帶隔离，其目的也是为了增加磁盘的吸力。这种磁盘加工制作簡單，使用起来方便、安全。銑削加工时产生的铁屑又被吸盘吸附，不会飞揚，从而改善了劳动环境，深受操作工人的欢迎。

該机床主电路包括主軸电机（JO<sub>2</sub>-31-6, 1.5KW）和进給电机（JO<sub>2</sub>-22-4, 1.5KW）以及六个磁盘。采用变压器及半导体桥式整流器为磁盘提供 36 伏直流电源。利用电解电容器对磁盘起续流作用，以减小磁盘断电时在触点間形成的电弧。机床工作时，要求任何一块磁盘在接近銑刀时就要充电，而只有在完全离开銑刀之后才能断电。此外，每块磁盘在进入下料区

錳的增加会使鑄鐵基体由铁素体轉变为珠光体且使碳化物趋于稳定。当錳增至 2% 时，鑄鐵即使在空气中冷却也具有形成馬氏体組織的傾向。基体随着錳量的增加，将变为索氏体，再变为馬氏体，最后变为奥氏体。加入鑄鐵中的錳超过 1.25% 时可以增加强度、硬度、白口深度和耐磨性，但降低加工性能。

在硼鑄鐵中加入适量的磷，不仅促进铁水在凝固过程中形成均匀分布的含硼复合物，改善硼鑄鐵加工性能，并且能增加铁水的流动性，提高鑄件質量。

綜上所述，通过硼、錳、磷三元素的綜合作用，可以得到一种比較理想的新型抗磨鑄鐵。

## 二、硼錳白口鑄鐵的配制工艺及性能

### 1. 原材料及配料：見下表。

原材料	生鉄	废 鋼	Mn-Fe	P-Fe	工业硼砂
配比%	57.5	40.0	2.5	1.2	1.0
規 格	首鋼产	0.25~0.45C; 0.2~0.4Si	含 Mn 80%	含 P 17%	經脱水

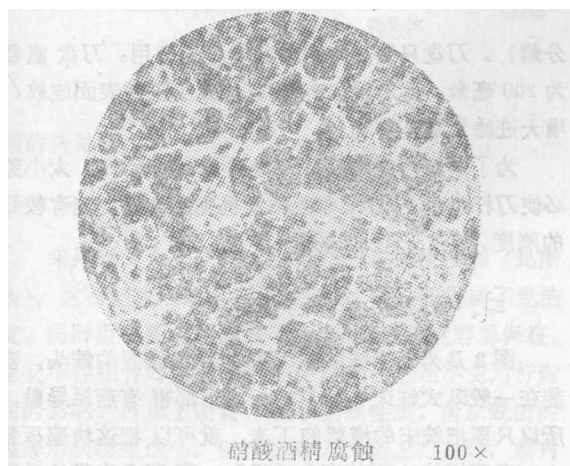
### 2. 熔炼工艺及設備：

首先将工业用硼砂，在不銹鋼坩堝中熔化脱水后，倒出冷却，敲成小块。然后，将上述各种原材料，一次装入 150 公斤中頻无芯感应熔炼炉（型号为 GW-0.15~100/IJJ）中，升温熔化。熔化后用碎玻璃渣渣，清渣后即可出炉浇注。出炉溫度約为 1450°C，浇注溫度在 1350~1400°C 左右。

域前就应完全退磁。为保証上述要求，使机械运动和电的控制完全协调一致，采用了由滑环和电刷控制每块磁盘的激磁，断电、退磁的方法。滑环共有上下八层，均固定在迴轉工作台的园軸上，而园軸则与机床座固定在一起，它們是不动的，电刷则与磁盘一起轉动，并与滑环相接触，下面六层滑环皆为滿环，靠上面的二层滑环皆由均匀分布的三个滑环瓣組成。为安全起见，在进行銑削加工时，迴轉工作台的进給电动机不能单独启动。只有主軸电动机启动后，进給电动机才能启动。本机床設有磁盘电源电压指示表和各个磁盘激磁退磁的工作指示灯，以便于監視机床工作的情况。

3. 化学成份: 見下表。

成分	C	Si	B	Mn	P	S
%	2.70 ~ 2.90	0.40 ~ 0.60	0.06 ~ 0.08	1.80 ~ 2.00	0.10 ~ 0.20	~ 0.1



4. 組織及性能:

金相組織如图所示, 1/3 含硼碳化物 + 2/3 索氏体。測其硬度为 HRC43 ~ 47。其它性能均符合要求。

三、硼錳白口鑄鐵在搪瓷鉄坯延伸模具上的应用

首先在北京日用搪瓷一厂及北京日用搪瓷二厂的鉄坯延伸模具上进行生产性試驗。经过一年多的生产考核表明, 硼錳白口鑄鐵具有相当高的整体硬度及耐磨性, 在切削加工性能、鑄造性能、冲击韧性等方面都能很好地满足搪瓷鉄坯生产的需要。此外, 这种耐磨鑄鐵成本較低、原料易得、工艺容易掌握, 因此, 我們認為在我国用硼錳白口鑄鐵做搪瓷鉄坯延伸模具是有前途的。

鉴于硼錳白口鑄鐵的优良性能, 它不仅适于搪瓷行业, 而且在消防器材及其它薄鉄制品行业的延伸模具等方面都有可能获得应用。此外, 由于硼碳化物在高温下較稳定, 故此種合金白口鑄鐵还可望成为一种耐热耐磨鑄鐵而用于生产。

我們曾用冲天炉熔化过这种白口鑄鐵, 以及用調整含硼量的方法得到各种不同硬度的硼錳白口鑄鐵, 均取得良好效果。

普通磨头治漏一例

天津轻工业机械厂 程武 廖家骅

普通磨头漏油的主要部位是磨头軸向滲漏, 磨头主軸的軸向密封結構如图 1 所示: 所采用的骨架橡胶油封, 是一种接触式密封。由于有相对轉动和摩擦生热, 使油封与主軸表面磨損, 在局部溫升达到 60°C ~ 80°C 时, 易逐渐老化变硬, 加之油質的焦化、凝結, 使密封表面破坏, 磨損加剧, 主軸接触表面呈螺旋形, 縱向剖面呈锯齿状 (如图 1 局部放大所示)。

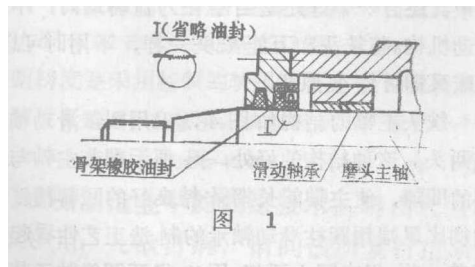


图 1

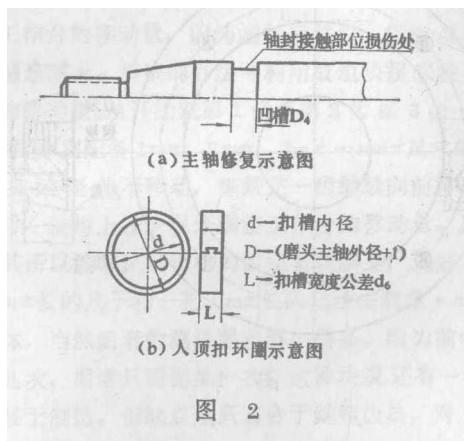


图 2

实践证明仅仅更換油封是不行的, 同时更換油封与主軸显然是不經濟的。我們采用了如图 2 所示的修复工艺: 在更換油封的同时修复磨头主軸損伤处。将主軸接触部位的損伤处車出所需修复的凹槽 D, [見图 2 (a)]; 自制两套入頂扣环 (如图 2(b) 所示)。其材質为 65Mn。装配时用 101 胶补充縫隙, 经过 24 小时后, 用外圆磨床磨去突出部分, 修复到原主軸尺寸为止。这样修复未見漏損, 效果显著。