

ZG45CrMnSiMoRE 耐磨锤头的生产

黑龙江省鸡西市煤矿机械学校 (158100) 姬 晶

粉碎机所需要的悬挂式锤头以往大多采用 ZGMn13 生产, 由于在粉碎较硬的物料时锤头受冲击力大, 线速度高, 将高锰钢表面硬化层迅速剥掉, 缩短了使用寿命。我们将 ZG45CrMnSiMoRE 在熔炼出炉时进行变质处理, 生产耐磨铸钢锤头铸件, 并采用局部淬火及连续回火的工艺, 其耐磨性是高锰钢的 1.5~2 倍以上, 同时冲击韧度也满足了要求。

目前石墨选矿、水泥、制砖等行业对物料破碎质量要求越来越高, 所以如何保证破碎机锤头的耐磨性、可靠性显得非常重要。采用高锰钢生产的锤头, 其耐磨性差, 而采用高铬合金铸铁, 冲击韧度又不理想, 容易断裂。为了解决以上两种材料的不足, 我们研制了 ZG45CrMnSiMoRE 耐磨合金锤头, 由于具有相当好的耐磨性, 锤柄部分有较高的耐冲击性, 从而满足了使用要求。由于合金含量低, 加工工艺安排的科学、合理、易掌握, 生产成本低, 因而具有较强的市场竞争优势, 为生产厂及使用厂均带来了可观的经济效益。

1. 合金成分设计

根据锤头的使用条件, 我们将化学成分设计成中碳、多元低合金, 并为便于热处理提供保障。锤头的化学成分见下表。

锤头的化学成分 (质量分数) (%)

C	Si	Mn	Cr	Mo	B, RE
0.42~0.48	0.8~1.5	0.9~1.8	1.0~2.0	0.3~0.5	适量

2. 冶炼工艺

用 0.15T 中频炉冶炼, 酸性炉衬, 按 Cr、Mo、Mn、Si 的先后顺序投放合金。锰在出炉前 10min 加入, Si 在出炉前 5min 加入, 稀土 1# 及硼铁粉、铝丝等复合变质剂在包内变质处理, 出钢温度 1500℃, 浇注温度 1480℃。

3. 造型工艺

锤头采用一箱两件, 湿砂型工艺, 面砂为水玻璃硅砂, 背砂为粘土旧砂, 造完型放置 10h 后合箱浇注。以浇道代替补缩冒口, 即提高了工艺出品率, 又保证了质量, 造型工艺如图 1 所示。

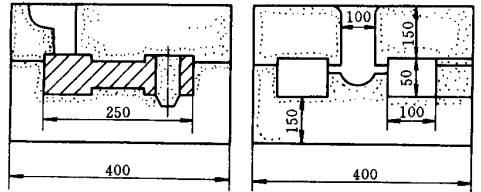


图 1 锤头造型工艺简图

4. 清理

在锤头浇注 4h 以后打箱落砂, 将内浇道清理干净, 利用 200~300℃ 余温进行冒口氧乙炔切割, 以防切割过程中产生裂纹, 切割后要用珍珠岩粉填埋保温, 等候热处理。

5. 热处理工艺

ZG45CrMnSiMoRE 耐磨钢的热处理工艺是决定其耐磨性、冲击韧度的关键环节, 为了达到最佳效果, 我们首先对锤头进行正火处理, 正火后再进行复合淬火剂局部淬火处理, 如图 2 所示。

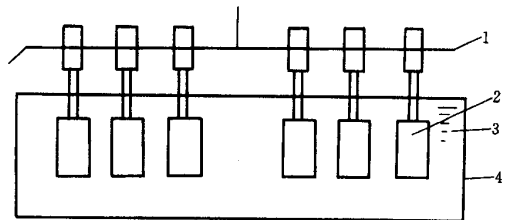


图 2

1. 挂具 2. 锤头 3. 淬火剂 4. 淬火槽

淬火后要在余温 150~250℃ 下及时放入低温油浴回火槽中, 油槽内用回火油, 油温在 200~210℃, 保温 3h 出件。控净浮油, 打净毛刺, 经检验无缺陷即为成品。热处理工艺如图 3、图 4 所示。

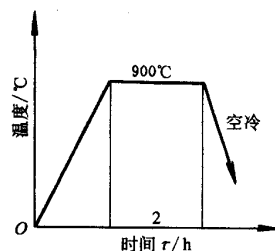


图 3 正火工艺

(下转第 47 页)

来不及转变的奥氏体量多,这部分奥氏体将按介稳定系转变成珠光体,因此大口径铸管中珠光体量就多,并且管子外壁的珠光体含量少,内壁多,其原因是内外壁的原始组织不同。离心浇注时,管子外壁的冷却速度大于内壁,因此组织中石墨球数较内壁多,平均间距短,碳原子的扩散路程就短,扩散也就较容易发生,因此铁素体的含量就多。而内壁情况正好相反,铁素体少,珠光体相对多些。

(3) 方案 C 链速降为 1.1m/min。在快冷段炉门处,增加了一台风机,向炉内吹风冷却,以减少管子内外壁温差,使其趋于均匀。在缓冷段,珠光体量就少。吹风量大,冷却速度快,管子温度低,整体温度只有 700℃。在进入缓冷段前,大部分奥氏体是按介稳定系进行转变的,即奥氏体转变成珠光体,因此珠光体量就多。并且小口径铸管降温快,珠光体量就比大口径铸管多,达到了 35%。

(4) 方案 D 链速仍为 1.1m/min。为提高进入缓冷段前的温度,降低珠光体的含量,促进渗碳体分解,要去掉侧炉门风机,关闭缓冷段炉顶冷却风。从表 2 可知,无渗碳体,而由于降低了冷却速度,珠光体含量为 5%~10%,降到了最低点,即珠光体量 ≤ 12%,铸管组织达到了技术要求。

为提高产量,链速提高到 1.2m/min,结果如表 2 所示, DN600 以下小口径铸管组织中,渗碳体量 ≤ 1%,珠光体量 ≤ 12%,符合规定要求。而 DN1000 大口径铸管,渗碳体量虽在 0~3%,由于量少,对铸管性能影响不大。大口径铸管渗碳体量增加的原因,可能与铸管入炉前温度低有关,而珠光体量 ≤ 12%,符合要求。

通过对以上 4 种方案进行分析,得出以第 4 种方案为最佳的结论。其退火工艺曲线如图 2 所示。

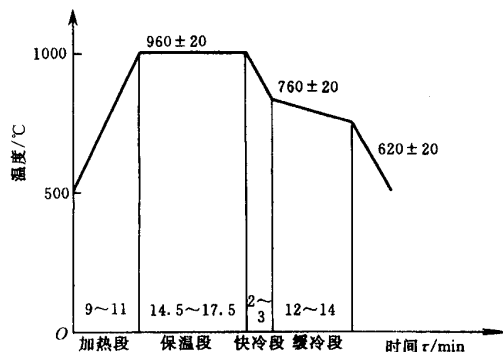


图 2 改进的退火工艺曲线

三、结论

(1) 以最后一次试验控制炉温的退火工艺,获得的铸管组织符合规定要求。

加热段炉温为 1020℃~1080℃;保温段炉温为 920℃~980℃;快冷段炉温为 630℃~680℃;缓冷段炉温为 560℃~620℃。

(2) 链速为 DN200~DN600: 1.2m/min; DN800~DN1000: 1.1m/min。热 (20040303)

~~~~~

(上接第 44 页)

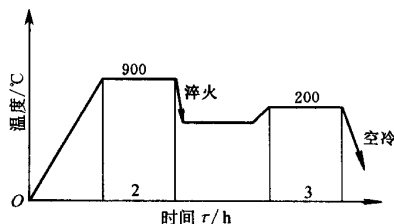


图 4 淬火及回火工艺

经热处理后,锤头硬度在 52~60HRC,磨损部位冲击韧度为 20J·cm<sup>2</sup>,锤柄部分 50~80J·cm<sup>2</sup>。锤头头部的金相组织为下贝氏体+马氏体,锤柄部分为下贝氏体+珠光体。

用该方法处理的锤头相当于复合镶铸工艺。头部硬度高,而柄部有较强的韧性,可避免脆断,锤头在实际使用中柄部基本不磨损,从而满足了使用要求。

该锤头经过赛龙水泥制造公司、鸡西矿务局、柳毛石墨矿等用户的大量使用,证明是高锰钢锤头使用寿命的 2 倍以上,从未发生过断裂事故。

### 6. 结语

(1) ZG45CrMnSiMoRE 应用在破碎机锤头上是经济可行的。生产中的关键是冶炼过程中碳量的控制及出炉时复合变质处理,工艺是比较容易控制的。

(2) ZG45CrMnSiMoRE 耐磨铸钢的热处理很关键。最重要的就是淬火后要在 150~250℃余温下进入回火工艺,否则将使铸件内应力急剧增加而产生裂纹等缺陷。

(3) ZG45CrMnSiMoRE 耐磨铸钢成本低,减少了因锤头断裂等造成的设备事故率,取得了较高的经济效益,用户非常满意。热 (20040111)