



自制钢液预脱氧剂

山西机床厂七分厂技术科 (太原 030009) 王建明

我厂电弧炉在冶炼各种钢时,当氧化期的任务已完成,将全部氧化渣基本扒干净后,首先要向炉内加入一种自制的钢液预脱氧剂——硅锰铝铁合金。

一、钢液的预脱氧

经过高温氧化后,钢液中的有害气体元素如氢、氮和非金属夹杂物含量都已经降到最低值,如何在还原期和以后的工艺环节中保持钢液的纯净度,控制金属氧化夹杂物的类型和数量,一直是冶炼工艺人员长期研究的课题。

钢液进行还原期后的首要任务,一是尽快使钢液脱氧,这主要是为了提高加入易氧化合金元素的吸收率;二是为了尽快提高钢液的脱硫能力。但是钢液在脱氧的同时,金属氧化夹杂物的含量也在升高。所以生产中不仅要使钢液充分脱氧,而且还应考虑加入脱氧剂后在钢液中要形成什么类型的脱氧产物及其形状、熔点、密度和尺寸等,在钢液脱氧良好的条件下,尽量减少钢中脱氧产物的数量。钢液的脱氧工作是必要的,钢液中产生金属氧化物也是必然的,但生产中应尽量减少脱氧产物的数量,改变它的形状,降低它的熔点,减小密度,加大粒径。

我们认为要想获得高质量钢,提高钢液纯净度,减轻夹杂物对钢质量的影响,对脱氧产物进行实际研究是很必要的。要想获得低熔点、大粒径的脱氧产物,它的类型应该是多元素而不应该是单一元素的脱氧产物,绝大多数单一元素的脱氧产物都是高熔点、小粒径的,用单一元素脱氧所形成的脱氧产物不用特殊工艺手段,很难控制这类夹杂物的类别和数量,并且高熔点的夹杂物不易排除,降低了钢液的流动性。我厂就是鉴于这种认识,多年来在冶炼各种钢时都加入上述自制的钢液预脱氧剂。

这种铁合金元素多、熔点低,多种元素同时参与钢液脱氧,有利于形成多元素、低熔点、大粒径的脱氧产物,并有利于脱氧产物从钢液中排除。这种铁合金密度大($6.8 \sim 7.8 \text{ g/cm}^3$),加入到钢液后不会漂浮,熔化后可直接参与钢液的脱氧工作,对钢液预脱氧的效果较好,其化学成分见下表。

硅锰铝铁合金化学成分(质量分数)(%)

元素	C	Si	Mn	Al	P	S
含量	≤ 0.6	15 ~ 20	15 ~ 20	4 ~ 6	≤ 0.1	≤ 0.03

二、SiMnAl铁合金预脱氧剂的冶炼

1. 生产前的准备工作

- (1) 炉内装入占出炉量 40% ~ 45% 的废钢。
- (2) 每吨加入中碳锰铁 270kg。
- (3) 每吨加入 75 硅铁 280kg。
- (4) 每吨加入铝锭 50kg。
- (5) 将锰铁、硅铁烘烤加热到 400 ~ 500℃; 铝锭加热到 200 ~ 300℃。

2. 冶炼工艺要点

- (1) 按照炼钢工艺规程进行氧化、脱磷。
 - (2) 氧化末期钢液温度应达到 1600 ~ 1630℃。
 - (3) 全部出渣条件: $w_C \leq 0.10\%$, $w_P \leq 0.015\%$ 。
 - (4) 快速扒除氧化渣后加入少量石灰、萤石; 炉渣化好后加入碳粉、硅铁粉还原。
 - (5) 5min 后分期分批加入锰铁合金, 每批 300kg 并勤搅拌, 全部熔化后再加一批。加完锰铁再加入硅铁, 同时用碳粉、硅铁粉保持还原气氛。
 - (6) 锰铁、硅铁全部加完熔化后搅拌钢液, 测温度达 1480 ~ 1520℃ 时准备出炉。
 - (7) 出炉前将全部炉渣扒干净(扒渣量大于 90%), 停电升起电极并加入铝块, 待 2 ~ 3min 铝全部熔化后立即出炉。
 - (8) 出炉直接倒在铸钢罐内。
- 硅锰铝铁合金很脆, 可用锤捣成小块, 熔炼生产中, 每吨钢液加入量 4 ~ 6kg, 成本在 20 ~ 30 元。

三、结语

我厂属兵工企业, 各种钢号军品铸钢件的冶炼都是使用这种自制的钢液预脱氧剂进行操作的, 对保证铸钢件的力学性能, 特别是提高伸长率和冲击韧性, 起到了较好的作用。热 (20040518)