

石墨化增碳剂

产品名称	石墨化增碳剂
公司名称	兰州鑫永达碳化硅有限公司
价格	.00/吨
规格参数	石墨化增碳剂:1-5mm 石墨化增碳剂:0.2-1mm 石墨化增碳剂:0-0.2mm
公司地址	兰州市永登县中堡镇罗城滩村
联系电话	17763382376

产品详情

用废钢加增碳剂生产球墨铸铁

用电炉冶炼废钢加增碳剂生产铸铁件，尽管电炉便于化学元素含量的调整，而且主要元素可以调整到材质要求的范围之内，但是如果不采取有效的处理手段，生产出铸件的质量，确与用冲天炉生产出的铸件质量有较大差异。最主要的不同之处就是：用电炉熔化的铁液，无论是废钢加增碳剂或者是用铁屑作炉料，生产出的铸件白口倾向大，硬度高而精加工困难。本文就此谈谈自己的实践体会和认识。

一．冲天炉和电炉熔炼出铁液质量的不同之处

1.冲天炉熔炼的铁液

冲天炉是用焦炭作燃料，将固体的铁块和其它炉料，经过预热、熔化、过热、还原，最后铁液经炉底流入前炉缸，所经历的时间很短，大约10min左右，铁液往往要在前炉缸中停留一段时间，在这段停留时间里，对金属液的增核是有利的。虽然冲天炉的出炉温度一般在1450 左右，但是铁液经过过热区的瞬间，炉温约1700 ，尽管铁液通过过热区的时间很短，却是以细小液滴通过的，能得到高温过热，有助于石墨溶于铁液，消除新生铁中粗大石墨片的遗传性。铸铁中的主要元素碳，在熔炼过程中有一个烧损和吸收的减增过程，由于铁液滴在灼热的焦炭上，铁液就吸收了焦炭中的碳原子，所以在整个熔化过程中，碳的吸收大于烧损，最终含碳量是增。同样铁液也会从焦炭中吸收部分硫。

在压球化剂作球化处理之前，都要先烫包。由于冲天炉的熔化速度快，当第一包球铁浇注完毕后，再处理下一包时，包内温度还很高，冲天炉内铁水倒入浇包内降温少，所以再进行球化处理时，出炉温度与电炉相比较可以稍低些，对球化处理质量（球化剂的熔化及吸收、浇注温度），影响不大或没有影响。用电炉熔化铁液，每炉熔化间隔时间约50 - 60分钟，有时间隔的时间可能会更长些，浇包散热时间长，包内温度低，经球化处理后，包内铁水温度约下降80 ，冬天温度下降的可能会更多，所以用电炉熔化铁液处理球铁时，出炉温度要比冲天炉的温度高些。

2.用电炉熔炼铁液对材质性能的影响

我们知道用电炉熔炼炉料，是由感应圈经导电产生磁场，在炉料中产生电涡流，由电涡流发热藉以熔化炉料。

(1)、对“自发晶核”的影响

废钢的熔点比铸铁高，增碳剂的熔点更高，当废钢在熔化过程中以及熔化之后，增碳剂被加热缓慢的溶解和扩散，增碳剂中的碳才能被钢液侵蚀吸收。钢液逐渐的变成铁液，即常称之为“合成铸铁”。由于废钢熔化温度高，钢液从增碳剂中吸收碳原子之后，在变成铁液的过程中，有短暂时间过热温度往往很高。在高温下，铁液中的碳易于被氧化成CO，因此有人认为铁液中的碳也是一种“气体形成元素”。CO在铁液中的溶解度很少，形成后即释放于邻近液面的大气中。在生产实践中我们会发现，当高温钢液倒入抬包后，抬包中有放射状火花飞出（俗称贼花），即可能是高温氧化的释碳现象。这些现象都会影响到材质的质量。

电炉在熔炼铁液过程中，具有电磁搅拌摩擦的特性。铁液过热温度高、过热时间长、且又有感应电流的搅拌摩擦，铁液中微细的晶态石墨即自发晶核和外来结晶核心，都会逐渐溶于铁液而消失；或浮经液面与集渣剂粘裹在一起被挑出炉外。这样，使铁液中可在共晶结晶时作为石墨外来晶核的物质大幅度减少。

硫在铸铁中，尤其是在球墨铸铁中是有害元素。但有资料介绍说：在灰铸铁中当含硫量小于0.06%时，硫的一些有益作用就无法得到发挥。在铸铁中存在有细小而分散的硫化物夹杂，能在石墨的生核和成长中起积极而有有益的作用。用感应电炉熔炼废钢加增碳剂的合成铸铁，其最终含硫量一般不会超过0.03%的。如果原铁水的含硫量过低，球化剂中的镁就无从与硫化合，过多的残余镁量不但阻碍石墨化，而且还会使铸件产生缩孔、气孔等铸造缺陷。如果减少球化剂的加入量，综合考虑又恐会影响到球化率。所以在原铁水含硫量很低的情况下，要从球化剂的选择、球化剂的加入量、球化处理操作工艺上采取措施，以保证球铁的球化质量。

合成铸铁在感应电炉中，因含硫量过低、过热温度高、电流的搅拌摩擦等因素影响，铁液中石墨化的核心大幅度减少。这种缺乏石墨化结晶核心的铁液，过冷度很大，对孕育处理的回应能力极差，很难通过常规孕育处理措施，使铸铁具有符合要求的微观组织。因而即使化学成分含量完全符合要求，往往浇注出的铸件硬度高，不便于机械加工。有资料介绍：硫从0.02%增加到0.06%，抗拉强度增加50MPa以上，即可提高一个牌号以上，硬度值即可增加HB20。进一步增加硫到0.1%，强度值和硬度值变化不大，有此可见在灰铸铁中，硫控制在0.06-0.1%为宜（我厂生产的汽车制动鼓，材质是HT250，硫控制在0.07-0.09%）。顺便也谈谈用电炉熔炼“铸铁屑”，即便熔炼的铁屑干净无锈蚀，不需要高温，过热温度并不是很高，但是由于电磁搅拌的摩擦作用以及碳、硅的烧损，如果浇注前不进行元素调配和采取有效的孕育措施，生产出的铸件同样是硬度高。

(2) 用感应电炉熔炼对提高材质质量的影响

感应电炉熔炼，铁水温度可升以提到1570℃以上，并可以在高温状态下长时间的保温，在该温度下，可以使原材料带入的夹杂物，以及在熔炼过程形成的夹渣及夹杂物上浮至铁液表面。对于废钢+增碳剂、尤其是粒子钢+废钢+增碳剂+回炉料，这些炉料无论是废钢、粒子钢或者是粒子铁，大都是白口组织，白口组织具有较强的遗传性，要消除遗传性就需要适当的提高熔化温度，增加保温时间，才能够比较好的净化铁液，减少铸件缺陷。

合金元素烧损量低，铁水中锰、硅的烧损低于冲天炉熔炼。便于各元素的调控，能够稳定化学成分含量。

生产球墨铸铁时，含硫量过高将会直接影响到球铁的质量。如球化级别低下、材质强韧性差、铸件有夹渣等铸造缺陷。用电炉熔炼铸铁时不存在有增硫反应。

用废钢 + 增碳剂生产合成铸铁，由于废钢的夹杂物含量低，成分稳定，加增碳剂经高温熔炼之后，消除了炉料的遗传性，铁液的纯净度得到提高，同时增碳剂具有孕育作用，促使石墨化的效果更加稳定突出，铸件的基体组织晶粒会更加均匀、细化，所以生产出铸件材质的韧性和强度均得到提高。

(二)、扬长补短、优化操作程序

用废钢生产球墨铸铁的优点前面已谈，就不再赘述。

用电炉熔炼废钢（铁屑）+ 增碳剂生产球墨铸铁，欲想稳定产品质量，需要补的“短”，主要是解决金属液在凝固结晶时，自发晶核少、铁液过冷度大、石墨化能力差、铸件硬度高而不便于机械加工的问题。具体的“补短”操作方法是：在冶炼后期要注意“自发晶核”的培养。加入适量的废钢使铁液激冷，同时适量的加入硅铁以及细颗粒的增碳剂，上面覆盖保温剂，降低功率或停电保温一段时间，以促使析出微细的晶态石墨。在出炉或浇注过程中，进行充分的多次孕育处理，以补充“外来晶核”，可以添加小颗粒的增碳剂、碎硅铁粉粒以及复合孕育剂，虽然加入量很少，但是促进生核的效果很好。

如果含硫量过低（特别是生产HT时）可适量加入些硫铁，但必须控制在要求的范围内。总之优化操作程序指的就是：炉料入炉的先后顺序、熔炼中的温度和出炉温度的控制、化学成分的选择、以及强化孕育和复合孕育。

(三)、化学成分的选择

我们的产品是汽车轮毂，造型采用的是铁模覆砂工艺，材质是QT450 - 10，其硬度是HB160 - 210，属于铁素体基体球铁。但是用户为了便于机械加工提高生产速度，除要求材质的抗拉强度及伸长率合格之外，还要求铸件的硬度 HB200。所以在化学成分含量的选择上，进行了大量的试验和研究：碳（C）碳之所以能促进石墨化，是由于碳本身就是构成石墨的元素（是石墨化膨胀的内部因素），所以，碳高则析出的石墨数量多，提高含碳量石墨化膨胀量大，可以减少缩孔体积，使铸件组织致密。但是碳量过高，铸件易出现石墨漂浮，还可能产生开花状石墨，降低力学性能。根据铸件的大小和厚薄，控制在3.6-3.9%硅（S）硅是促进石墨化元素（是石墨化膨胀的外部因素），尚若以孕育剂方式加入，则其石墨化能力更强烈。硅之所以能促进石墨化，是因为硅能降低碳在液相和固相中的溶解（排碳现象）度，阻碍Fe原子和C原子的化合，从而增加了碳的活度，能够使碳充分的以游离状结晶碳，即以石墨的形态析出；硅能够提高共晶和共析转变温度，有利于石墨核心的成长和延长成长时间；硅具有使液相线下降的特性，在碳当量一定时，提高硅的含量，在相同的浇注温度下，相对提高了铁液的过热度，增加了铁水的流动性，便于铸件成型。以上这些，都是硅在促进石墨化过程中起到的诸多作用。