

与仪表反映的过桥铁水温度之间的对应关系,以便用过桥温度指导生产。

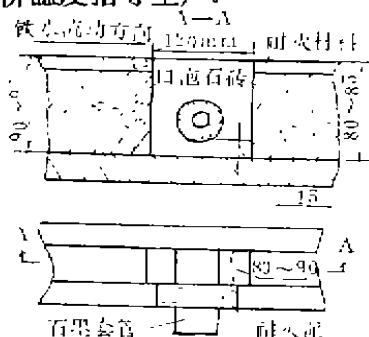


图2 贮铁槽结构尺寸

(2)用白泡石砖代替普通耐火砖砌贮铁槽前后壁:试验初期,用普通耐火砖修砌贮铁槽,发现贮铁槽前后壁浸蚀严重,铁水对石墨套管的冲刷较大,后来改用耐火度较高的白泡石砖修砌,效果较好,进一步提高了石墨套管的寿命。

(3)石墨套管埋设:石墨套管的封口端顶在贮铁槽侧壁,底部用废石墨坩埚片支承,然后用耐火泥固定,防止高温下因铁水冲击使石墨套管变形。开口端伸出过桥外壁,为防止漏铁水,安装时用较稠的耐火泥把石墨套管固定密封。埋设前,仔细检查石墨套管有无裂纹、变形及材料混合不均。埋设时,不要用修炉工具敲打石墨套管。

由于熔炼时间长,熔炼后整个过桥浸蚀非常严重。用30%石墨粉、30%石英砂、40%耐火泥,混合成耐火材料,敷在过桥底面上,能减轻过桥浸蚀程度。

2. 提高热电偶使用寿命

石墨套管要经过多炉次试验证明安全可靠后,再放入热电偶进行连续测温。热电偶在使用过程中,单孔刚玉套管经常发生断裂,使偶丝严重氧化,熔炼控制中断。产生原因主要是热电偶在放入和抽出时太快,温差大而造成的,或由于单孔刚玉套管与石墨套管内孔壁发生粘接,在抽出时断裂。粘接的原因是由于石墨套管的质量不稳定(从外观上可见内孔与外圆不同心或材料混合不均匀)及熔炼时间长,高温下发生变形所致。一般发生在熔炼中后

期。可采取以下措施解决此问题。

(1)用定位套定位(见图2),使热电偶与石墨套管之间沿径向有均匀间隙,并使偶丝结点位于贮铁槽中心,保证测温的准确性。(2)在熔炼过程中定期将热电偶转动,防止粘结。

(3)热电偶的抽放以10mm/min速度为宜,不易造成炸裂。

(4)开风后,应待过桥水蒸气逐渐减少后再放入热电偶,以防止由于石墨套管内在质量不稳定或在运输、修砌时造成损伤而漏铁水烧坏热电偶,也可防止水蒸汽对热电偶接线盒锈蚀引起热电势信号短路。

热电偶单孔刚玉套管与石墨套管发生粘结后,其根部在抽出或转动过程中易断裂,若用50%水玻璃和50%刚玉粉混合后粘结,并在200℃下烘烤30min,仍可继续使用。

C261型并条机送麻罗拉的铸造工艺

四川省南充地区嘉陵纺织机械厂 刘文川

C261型并条机送麻罗拉铸件(图1),材质为HT15-33,重近60kg,是典型的两端颈口小而中空厚壁的细长筒形件。其技术要求:无缩孔、缩松、气孔、砂眼;表面加工后应光洁平滑、无夹砂、夹渣等凸凹不平的缺陷存在。原用平造立浇工艺,产生大量气孔、偏芯、夹砂、夹渣等缺陷,使铸件的合格率不到30%。经过分析缺陷产生的原因,改进铸造工艺,则达到100%合格,取得了较大的经济效益。

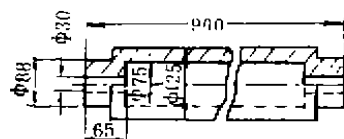


图1 C261型并条机送麻罗拉结构简图

1. 原工艺分析

考虑到该件中空而细长,且两端及芯头小的特点,故用表干型、油砂泥芯。为了排气通畅,不偏芯,所以采用一般筒形铸件通常应用

的平造立浇工艺方案(图 2), 结果使铸件产生大量铸造缺陷。其中尤以气孔最为严重, 占废品比例的 60% 以上。

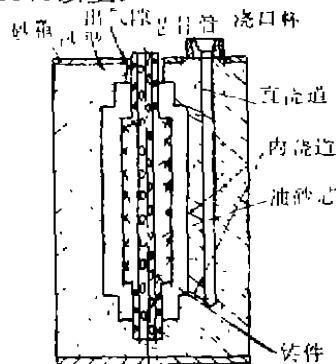


图 2 平造立浇铸造工艺简图
分析其原因:

(1)气孔: 由于油砂泥芯的发气量大, 而芯骨管上的小气孔眼无法及时将桐油等可燃物产生的大量气体排除掉, 加之铸件壁厚达 25mm, 即在短时间内未能凝固起一层硬壳表皮, 则油砂泥芯的大量气体就侵入铁水中, 从而产生大量气孔, 严重时产生沸腾、打泡的现象。

(2)由于泥芯细长, 中部肥硕, 两端颈很小, 其两个小泥芯头无法支承住整个砂芯的重量, 使砂芯在铸型翻转过程中易下坠, 在直立时砂芯又以自重继续下坠, 这样就使芯头与芯头座配合发生位移, 使强度不高的表干型砂型发生变形, 而产生偏芯缺陷。

(3)夹砂和夹渣: 强度较高较重的砂芯在下坠的过程中, 擦跨了强度较低的表干砂型, 而产生夹砂缺陷; 因铸件两颈口、小芯头的特点, 无法在立浇的铸件上端开置适当的冒口来排除铸件中的渣子、杂物, 故在平造立浇时就产生夹渣缺陷。

2. 铸造工艺的改进

在认真分析原工艺铸件产生大量铸造缺陷的原因之后, 我们做了如下一些工艺改进:

(1)改平造立浇为平造平浇

平造平浇(图 3)不仅能使造型、合箱、浇注的工艺均得以简化, 且有利于铁水的充型、泥芯安放平稳, 避免了平造立浇工艺砂型翻转时泥芯下坠所产生的一些不良后果。

(2)应用粘土砂芯

由于粘土砂芯的发气量大大小于油砂泥芯, 从而在较大程度上排除了产生气孔缺陷的根源。不过用粘土砂芯略增加了制芯、运送的难度, 但只要操作细心, 粘土砂芯的损坏率可以控制在 10% 以下。

(3)加强排气

将芯骨管上的孔洞数量增加一倍, 孔径也有所加大; 同时还在芯骨管上包扎了一层稻草绳, 以加强粘土砂芯的排气, 这为防止铸件的气孔缺陷进一步创造了条件。

(4)使用成型铸铁芯撑

为防止芯头支撑不了泥芯的重量及承受不住铁水的浮力而产生偏芯缺陷, 应用了图 4 所示的成型铸铁芯撑。

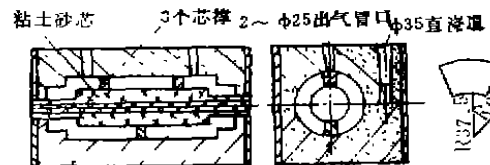


图 3 平造平浇铸造工艺简图 图 4 成型铸铁芯撑

(5)用均衡凝固理论指导浇冒口的开设

若按顺序凝固原则开置冒口, 则要在铸件上面的中部和两个半截铸件的中部开置三个较大的冒口进行补缩壁厚为 25mm 的“热节”。但用均衡凝固和有限补缩理论, 仅在离铸件两端 200mm 处开设两个出气冒口就达到了铸件的凝固要求, 所生产的铸件不但表面光洁, 且内部组织亦致密。铸件的工艺出品率达 92% 以上。

(6)降低浇注温度

原平造立浇, 应用的是顺序凝固原则, 故要求浇注温度较高(达 1340~1360℃), 目的是利于铸件得到补缩。但这不仅补缩的效果不佳, 且还恰好给油砂芯铸件形成气孔缺陷创造了可侵入的条件。

平造平浇与其相反, 降低了浇注温度(工艺要求为 1260~1280℃), 以使铸件内表面尽快形成一层硬壳, 防止侵入性气孔的产生; 同

时高温出铁, 低温浇注也避免了夹渣缺陷。

回炉料+低碳钢重熔吹氮精炼 ZG30Mn19Cr4 钢

宝鸡石油机械厂铸造分厂 徐鸿云

ZG30Mn19Cr4 是一种低磁性高合金铸钢。我厂一直采用氧化法冶炼, 积压了大量的浇冒口及注余等废料, 若将之用氩氧脱碳法重熔精炼成 ZG30Mn19Cr4 钢尚比较容易, 但我厂设备所限无法进行。用重熔氧化法, 为使炉料合金不被或少被氧化, 钢液必须有足够的温度, 且吹氧压力一般要大于 $15\text{kg}/\text{cm}^2$, 用氧量高达 $60\text{m}^3/\text{t}$, 这样不仅降低炉衬寿命, 钢水温度也难以控制, 成本亦高。积压的高合金炉料若用于碳钢及低合金钢中, 不但冶炼时氧化困难, 甚至会导致碳钢合金化, 低合金钢成分超格。可见, 回炉料的大量积压, 是急待解决的大问题。为此, 我们试验采用了“回炉料+低碳钢重熔吹氮精炼”工艺, 实践表明, 它是一种操作工艺简单、化学成分均匀稳定, 且省时节电的好方法。

1. 基本方法

(1) 确定 ZG30Mn19Cr4 钢炉料配比

ZG30Mn19Cr4 钢的化学成分及内控成分见表 1。为使配制的炉料达到内控成分要求, 须把碳计算控制在 0.285% 。一般计算选 30Mn19Cr4 钢碳为 0.32% , 低碳废钢为 0.15% 。根据计算, 炉料配比应为: 回炉料 80% , 低碳废钢 20% 。

表 1 ZG30Mn19Cr4 钢的化学成分(wt%)

	C	Mn	Cr	Si	P	S
标准成分	0.25~0.34	18.0~21.0	3.5~4.5	0.38~0.8	<0.08	<0.04
内控成分	0.30	19.5	4.0	0.5	<0.05	<0.02

(2) 炉料带入合金量

$$\text{Mn}\% = (19.5 \times 0.8 + 0.15 \times 0.2) \times 86\% \\ = 13.44\%$$

$$\text{Cr}\% = (4.0 \times 0.8 + 0.2 \times 0.2) \times 98\% \\ = 3.175\%$$

ZG30Mn19Cr4 钢含锰量较高, 氧化烧损

较强, 收得率低, 一般按 86% 计算, 铬按 98% 计算。其计算结果与内控成分要求相差值见表 2。

表 2

元素(%)	内控成分	计算带入量	差值
C	0.30	0.285	0.015
Mn	19.5	13.44	6.06
Cr	4.0	3.175	0.825

(3) 按内控成分确定铁合金的总加入量

① 每吨钢水需加铁合金量(kg) = 原装入量 \times 收得率 \times (内控-炉料带入) / 铁合金成分 \times 收得率, 则

$$\text{金属锰} = \frac{1000 \times 97\% \times (19.5 - 13.44)\%}{96\% \times 98\%} \\ = 62.48(\text{kg})$$

$$\text{Fe-Cr} = \frac{1000 \times 97\% \times (4.0 - 3.175)\%}{69\% \times 98\%} \\ = 11.83(\text{kg})$$

因此, 每吨钢水应加入合金总量为

$$\Sigma = 62.48 + 11.83 = 74.31\text{kg}$$

② 每吨加入 74.31kg 铁合金时的本身补加量

$$\begin{aligned} \text{(a) 纯钢水占有量}\% &= 100\% - \Sigma\% \\ &= 100\% - 26\% \\ &= 74\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{注: 各合金占有量}\% &= \text{Mn}\% + (\text{Fe-Cr})\% \\ &= 19.5\% / 96\% + 4.0\% / 69\% = 26\% \end{aligned}$$

(b) 每吨加入 74.31kg 铁合金达内控成分的合金补加量 = 铁合金总量 \times 合金补加系数

$$\text{金属锰} = 74.31 \times 27.4\% = 20.36(\text{kg})$$

$$\text{Fe-Cr} = 74.31 \times 7.7\% = 5.72(\text{kg})$$

$$\begin{aligned} \text{注: 各项合金补加系数} &= \text{各合金量}\% / \text{纯钢水量}\% \\ \text{金属锰补加系数} &= 20.3\% / 74\% = 27.4\% \\ \text{Fe-Cr 补加系数} &= 5.7\% / 74\% = 7.7\% \end{aligned}$$

③ 按内控成分计算各项合金总加入量 = 需加合金量 + 需加合金量的补加量, 则

$$\text{金属锰} = 62.48 + 20.36 = 82.84(\text{kg})$$

$$\text{Fe-Cr} = 11.83 + 5.72 = 17.55(\text{kg})$$

综上所述, 按比例配料需加金属锰 82.84(kg)、铬铁 17.55kg, 可达到内控要求满足差值。