



# [12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 94112249.2

[45]授权公告日 1998年5月13日

[11] 授权公告号 CN 1038347C

[22]申请日 94.8.3 [24]颁证日 98.3.5

[21]申请号 94112249.2

[73]专利权人 宝山钢铁(集团)公司

地址 201900上海市宝山区厂前中路1号

[72]发明人 顾汉新 金大中

[74]专利代理机构 冶金专利事务所

代理人 阎效泗

### [56]参考文献

GB1533518 1978.11.29 C21C5/32

SU4679038 1994.3.15 C21C7/072

审查员 46 02

权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图页数 1 页

[54]发明名称 低氢高氮钢生产工艺

### [57]摘要

低氢高氮钢的生产工艺，在转炉吹炼由吹炼始到吹炼终的全过程中采用底吹氮，出钢过程中向钢包钢液中加入氮合金增氮，在RH本处理过程中以氮气作环流气体保氮，在RH轻处理仍以氮气作环流气体，从RH炉顶料仓加入氮合金微调钢中氮，可冶炼出(H) < 2PPm, T(O) < 40PPm, (S) < 100PPm, (N) (100—180) PPm的低氢高氮钢。

## 权 利 要 求 书

---

1、低氢高氮钢的生产工艺，其特征在于，在转炉吹炼的全过程中采用底吹氮，出钢过程中向钢包钢液中加入氮合金增氮，在RH本处理过程中将真空度提高到 $\leq 2 \times 133.3 \text{pa}$ ，以氮气作环流气体保氮，当 $[\text{H}] \leq 2 \text{ppm}$ 时将真空度调至 $(10 - 30) \times 133.3 \text{pa}$ 进行氮气环流的轻处理，从炉顶料仓加入氮合金微调氮，以提高和稳定合金中氮的收得率。

# 说明书

## 低氢高氮钢生产工艺

属于高氮钢的生产方法。

生产高氮钢，通常用向钢包钢液中加入氮合金或向钢包钢液中吹氮气的方法，如昭 61 - 91317 在无氧化气氛下，从喷枪中吹氮气到钢包钢液中，以其获得所设定的氮含量，但其缺点是，向钢包钢液中吹入氮气，导致钢液搅动激烈，钢液温降大，且氮的收得率也不稳定，若要求钢中[H]≤2ppm，就需经高真空度（ $\leq 2 \times 133.3\text{pa}$ ）处理，则熔入钢液中的氮会被大量的排除，钢中氮含量更难于保证，钢中低氢与高氮含量不能同时兼得。

为克服上述缺点，发明了一种能在高真空度下生产出低氢高氮钢的生产方法。

本发明低氢高氮的生产工艺包括：

1、在转炉吹炼全过程，采用底吹氮气，吹氮量为  $600\text{m}^3/\text{h}$  转炉吹炼终点[N]比底吹氩提高 10 ~ 20ppm，相当于加入 300 ~ 500Kg 的增氮效果，并可省去氩  $100 \sim 150\text{m}^3/\text{ch}$ 。

2、在处钢过程向钢包钢液中加入氮合金增氮，在钢液处至钢包三分之一时，氮合金由炉顶料仓称量后经合金溜槽加入钢包中，或在炉后将称量好的氮合金预先加入底开式中间料斗，打开阀门加入钢包中，加入氮合金的种类根据钢中元素成分的需要而定，氮合金的加入量按钢的成品目标氮而定，通常加有氮化锰、氮化铬等氮合金，氮的收得率较稳定，见图 1。

3、RH 本处理氮环流脱氢保氮，在本处理过程中，将真空度调至  $\leq 2 \times 133.3\text{pa}$ ，并用氮气代替氩气作为环流气体，氮气环流量为  $1000 \sim 1500\text{l/h}$ ，一般低氢、低硫钢经 RH 本处理氩气环流，处理时间  $\geq 24\text{min}$ ，但钢液脱氮率高达 60% 以上。本发明 RH 本处理采取氮气环流，钢液脱氮率可下降 17 ~ 30%。RH 本处理过程中氩气环流与氮气环流钢中[N]变化见图 2。

4、RH 轻处理调氮。在 RH 本处理确保[H]达到目标值时，将真



空度调至 $\geq (10 \sim 30) \times 133.3\text{pa}$  进行氮气环流的轻处理, 由 RH 炉顶料仓将氮合金加入钢液中, 微调钢中氮, 氮的收得率提高到 30%, 且十分稳定。

RH 轻处理加氮合金微调[N]收得率见图 3。

采用本发明, 钢液经 RH 真空处理, 可达到低氢[H] $\leq 2\text{ppm}$ 、低氧 T[O] $\leq 40\text{ppm}$ 、低硫[S] $\leq 100\text{ppm}$  和高氮[N]100 - 180ppm。

实施例 1:

在 300t 氧气顶底复吹转炉冶炼石油套管钢, (目标[N]100 ~ 180ppm、[H] $\leq 2\text{ppm}$ 、T[O] $\leq 30\text{ppm}$ 、[C] $\leq 0.30 \sim 0.34\text{ppm}$ 、[S] $\leq 100\text{ppm}$ )。

在转炉吹炼全过程中底吹氮气, 吹氮气量  $719\text{m}^3/\text{h}$ , 吹炼终点时钢中[N]为 40ppm, 出钢至钢包三分之一位置时, 由炉后中间料斗经合金溜槽将 2000kg 氮化铬加入钢包钢液中, 钢液取样分析, [N]为 160ppm, RH 本处理过程真空度 $\leq 2 \times 133.3\text{pa}$ , 氮气环流量为  $1200\text{l/h}$ , RH 处理至 23 分钟时分析[N]为 98ppm、[H] $\leq 2\text{ppm}$ , 将真空度调至  $30 \times 133.3\text{pa}$ , 由炉顶料仓将 800kg 氮化铬加入钢液中。

成品[N]为 156ppm, [H]为 1.4ppm, T[O]为 17ppm, [S]为 76ppm, [C]为 0.334%。

石油套管钢的成分目标值与实际值列于表 1。

实施例 2:

在 300t 氧气顶底复吹转炉冶炼球罐钢, (目标[N]100 ~ 150ppm, [H] $\leq 2.5\text{ppm}$ , T[O] $\leq 40\text{ppm}$ , [C] $\leq 0.095 \sim 0.134\%$ , [S] $\leq 50\text{ppm}$ )。

在转炉吹炼全过程中底吹氮气, 吹氮气量  $600\text{m}^3/\text{h}$ , 吹炼终点钢中[N]为 18ppm, 出钢至钢包三分之一位置时, 由炉后中间料仓经合金溜槽将 900kg 氮化铬、1000kg 氮化锰加入钢液中, 钢液取样分析 [N]为 163ppm, RH 处理过程真空度为  $133.3\text{pa}$ , 氮气环流量为  $1400\text{l/h}$ , RH 处理结束前取样分析, [N]为 92ppm、[H] $\leq 2.5\text{ppm}$ , 将真空度调至  $20 \times 133.3\text{pa}$ , 由炉顶料仓将 550kg 氮化锰加入钢液中。

成品[N]133ppm, [H]1.7ppm, T[O]38ppm, [C]0.111%, [S]36ppm。



套管钢、球罐钢的成分目标值与实际值列入表 1。  
表 1.

钢 中 元 素	套 管 钢		球 罐 钢	
	目标值	实际值	目标值	实际值
C	0.30~0.34	0.334%	0.095~0.134%	0.111%
H	≤2ppm	1.4ppm	≤2.5ppm	1.7ppm
O	≤30ppm	17ppm	≤40ppm	38ppm
N	140~180ppm	156ppm	100~150ppm	133ppm
S	≤100ppm	76ppm	≤50ppm	36ppm

# 说明书附图

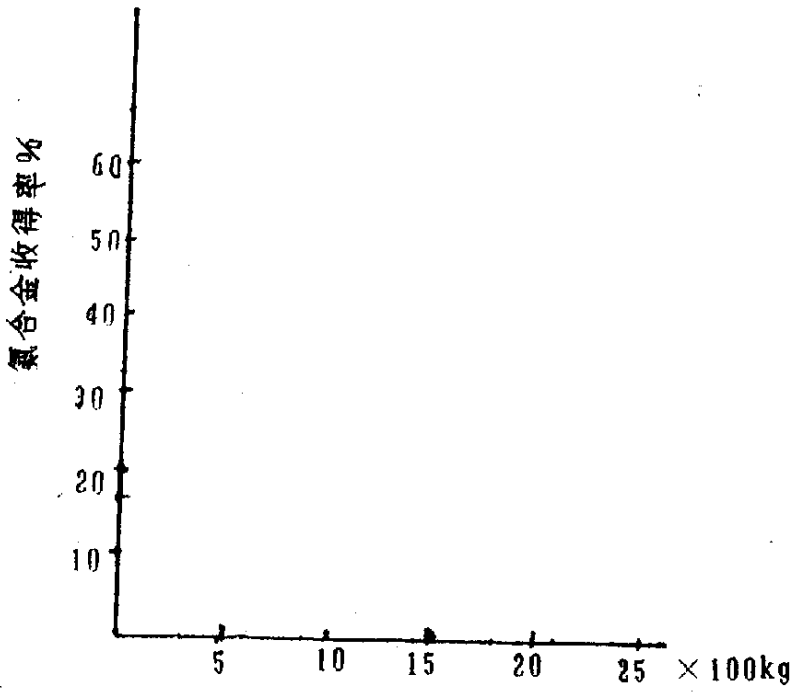


图1

合金加入量

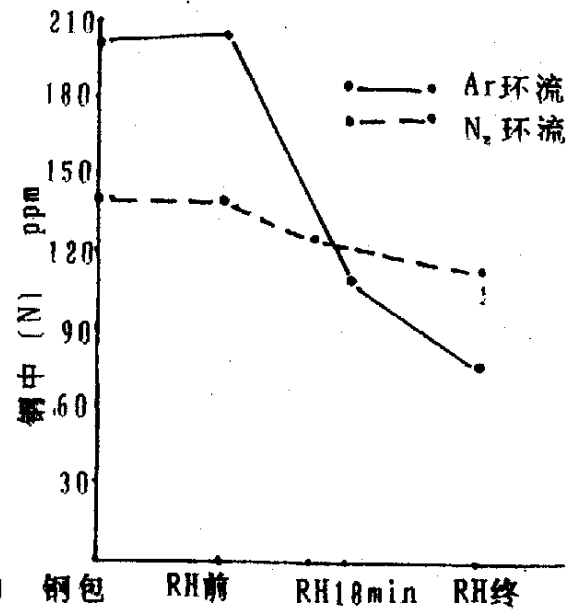


图2

RH本处理过程 (N) 变化

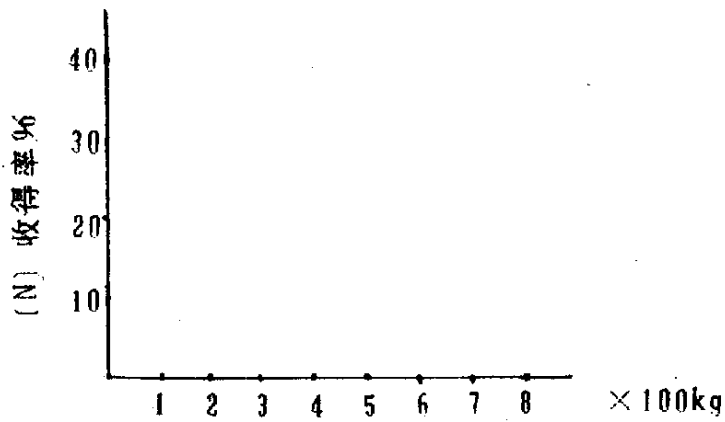


图3 微调合金加入量