



超低温压力容器用 9Ni 钢的冶炼生产实践

张天舒, 黄治成, 迟云广, 杨建
(湖南湘钢五米宽厚板厂, 湘潭 411101)

摘要:介绍了某钢厂采用 120 t 转炉→LF 炉→扒渣/捞渣→LF 炉→VD 炉→板坯连铸工艺生产超低温压力容器用 9Ni 钢的冶炼实践情况,采用转炉+LF 炉脱碳脱磷工艺,控制转炉出钢 $w[\text{P}] \leq 0.009\%$ 、 $w[\text{C}] \leq 0.05\%$,炉后平均脱 P 率 74.3%,平均脱碳率 51.2%,生产过程中,P 的控制难度相比 C 的控制难度大。采用扒渣工艺下钢水的平均返磷率为 16.89%,而捞渣工艺下钢水的平均返磷率为 22.61%,扒渣工艺下钢水的返磷率低,但生产节奏长 15~20 min,钢水量损失平均增加 3.1 t/炉。镍板由转炉废钢槽加入调整为全部由 LF 炉加入后,Ni 平均收得率提高了 3.74%。通过对生产工艺的优化,中间包钢水 P、S、N、T、O、C 满足内控要求,钢水纯净度高,铸坯低倍中心偏析达到 C 类 1.0~1.5 级,表面质量良好,轧制钢板在 -196 °C 下性能优良。

关键词:9Ni 钢;脱磷;脱碳;扒渣;捞渣

DOI:10.20057/j.1003-8620.2023-00174 **中图分类号:**TF7713

Steelmaking Production Practice of 9Ni Steel for Ultra-low Temperature Pressure Vessel

Zhang Tianshu, Huang Zhicheng, Chi Yunguang, Yang Jian
(Five-meters Wide Heavy Plate Mill, Hunan Xianggang, Xiangtan 411101, China)

Abstract: This article presents the smelting practice of 9Ni steel for ultra-low-temperature pressure vessel in a certain steel plant by the "BOF → LF → scraping slag/fetching slag → LF → VD → CC" process. The decarburization and desulfurization in the BOF + LF process require that the steel produced by the converter has a low phosphorus ($w[\text{P}] \leq 0.009\%$) and carbon content ($w[\text{C}] \leq 0.05\%$), with an average desulfurization rate of 74.3% and an average decarburization rate of 51.2%. The control of phosphorus content is more difficult than carbon content in the production process. In the scraping slag process, the average phosphorus reversion rate in the molten steel is 16.89%, while in the fetching slag process, it is 22.61%. Although the scraping slag process results in a lower phosphorus reversion rate in the molten steel, the processing time is increased by 15 to 20 minutes, and the average molten steel loss is increased by 3.1 t per heat. After adjusting the addition of nickel plates from the converter to the ladle furnace, the average nickel recovery rate increases by 3.74%. Through optimizing the production process, the molten steel in the tundish meets internal control requirements for phosphorus (P), sulfur (S), nitrogen N, total oxygen (T, O), and carbon (C), ensuring high purity of the molten steel, the macrostructure center segregation of the cast slab reaches 1.0~1.5 grade in class C, the internal and surface quality of the cast slab are good. The rolled steel plate exhibits excellent performance at -196 °C.

Key Words: 9Ni Steel, Dephosphorization; Decarbonization; Scraping slag; Fetching Slag

近年来,国内液化天然气(LNG)用量快速增长,而天然气进口量对外依存度高,急需大量建设天然气输送管线、天然气储罐等国家重点工程项目,建造液化天然气大型储罐,可以大幅度降低天然气储运成本,解决天然气季节性供需矛盾。9Ni(X7Ni9/06Ni9DR)钢在超低温(-196 °C 以下)时具有良好的强韧性、加工性能、焊接性能,是目前建造 LNG 储运设备的主要材料,但其对 P、S、N、C 等成分要求苛刻,对钢质纯净度以及表面质量等也要求极高。各钢企、钢研院所对其成分、性能及应用进行了大量

研究^[1-3],但对炼钢控制报道则较少。目前冶炼 9Ni 钢大多通过 KR 脱 S、转炉双联法脱 P^[4]来获得成品的超低 P 低 S 含量,但这取决于建厂时的装备设计,很多钢企无法通过生产及后期的设备改造满足。9Ni 钢 Ni 成分高、收得率低,成本高导致竞争力不足也是困扰钢企的难题^[5]。某钢厂采用转炉+LF 炉脱磷脱碳工艺冶炼 9Ni 钢,通过优化生产工艺,在实现超低 P、低 C 成分的同时,钢水纯净度高,S、N 成分以及成本控制较低,轧材性能优良。以下就 9Ni 钢的冶炼过程控制和影响因素进行分析,可为其它钢企

提供借鉴。

1 成分要求

为提高 9Ni 钢合格率,某钢厂制定了更加严格的成分内控要求,见表 1。

9Ni 钢的低温性能主要取决于化学成分^[6-7],C 析出会造成孔蚀,C 含量越高,可焊性越差,在保证强度前提下,C 含量应越低越好。N、O 与 Al 容易形成高熔点析出物 Al_2O_3 和 AlN,而且析出物直径较大,在析出物附近容易造成应力集中而成为裂纹源,严重影响基体的低温韧性。S 易与金属元素 Mn 形成 MnS,降低低温韧性。P 容易在晶界偏聚,降低晶界抗裂纹扩展能力,同样降低低温韧性。因此 N、O、S、P 都是对低温韧性有害的元素,应控制在最低限度^[8-9]。Ni 可细化晶粒、降低脆性转变温度,使材料的低温韧性得到明显改善^[6],但 Ni 价格昂贵。

2 冶炼工艺

某钢厂炼钢工序有 120 t 顶底复吹转炉 2 座、双工位 LF 精炼炉 4 座、双工位 RH 炉和双工位 VD 炉各 1 座、2 台板坯连铸机。其中 2 座 LF 炉炉前分别增配了扒渣和捞渣机,在冶炼超低磷、超低钛等品种钢时去渣使用,在 9Ni 钢生产开发过程中,逐步解决了 C、P、N 含量以及成本高等难题,确定炼钢工艺为:

120 t 转炉→LF 炉(脱 P、脱 C)→捞渣/扒渣→LF 炉(脱 C、脱 O、造渣合金化)→VD 炉→220 mm×(1 870~2 070) mm 板坯连铸→铸坯缓冷→铸坯扒皮涂漆。

3 工艺控制及影响因素分析

3.1 铁水、废钢选取

根据炼钢过程去 P、S 能力及 9Ni 钢成分内控要求,制定了铁水 P、S 及残余元素要求,见表 2。通过严格控制入炉铁水,并全部选取专用废钢,可以降低转炉终点 P、S 含量,减轻 LF 炉操作难度,同时保证 As、Sn 等残余元素满足设计要求。综合废钢用量和转炉终点温度控制因素,铁水比控制在 83% 左右为宜。

3.2 转炉

转炉终点 P、C 与中间包 P、C 的关系如图 1 所示。由图 1 可以看出,中间包 P、C 随着转炉终点 P、C 的升高而增加。终点 $w[P] \leq 0.009\%$ 、 $w[C] \leq 0.05\%$ 时,能同时满足中间包 $w[P] \leq 0.004\%$ 、 $w[C] \leq 0.04\%$ 要求。

钢水脱磷的总反应方程式如式(1)^[10]:



从热力学角度分析,提高转炉渣中 CaO、FeO,降低终点温度,对降低 P 有利。

为使转炉终点 P、C 满足中间包成分要求,转炉

表 1 9Ni 钢成分要求(质量分数)

Table 1 Standards of 9Ni steel on chemical composition								%	
项目	C	Si	Mn	P	S	Ni	Alt	Cr+Cu+Mo	
标准	≤0.07	0.15~0.30	0.50~0.80	≤0.005	≤0.003	8.50~10.0	≥0.02	≤0.50	
内控	0.03~0.04	0.20~0.25	0.70~0.80	≤0.004	≤0.002	8.80~9.40	0.02~0.04	≤0.08	
项目	Nb	V	Ti	B	O	N	H	As	Sn
标准	-	-	-	-	-	-	-	-	-
内控	≤0.010	≤0.010	≤0.010	≤0.000 4	≤0.001 5	≤0.004 0	≤0.000 12	≤0.005	≤0.005

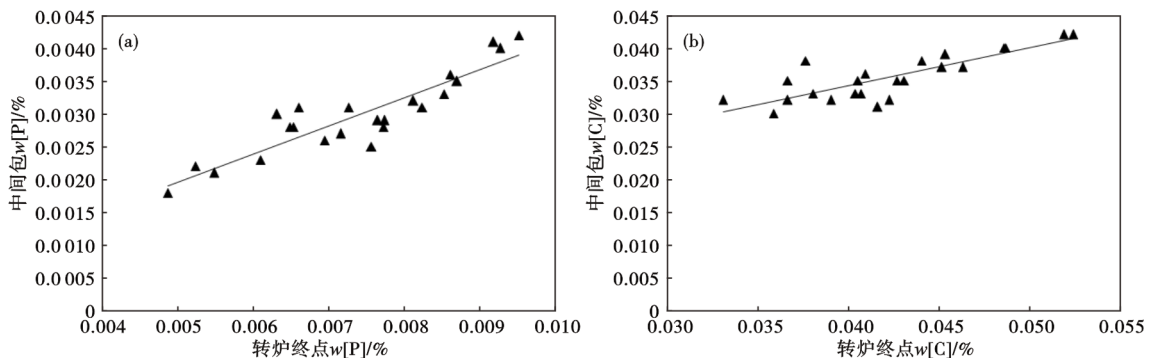


图 1 转炉终点 P、C 与中间包 P、C 的关系图:(a) 终点 $w[P]$ 与中间包 $w[P]$, (b) 终点 $w[C]$ 与中间包 $w[C]$

Fig. 1 Relationship between end points P, C of converter and tundish P, C: (a) end point $w[P]$ and tundish $w[P]$, (b) end point $w[C]$ and tundish $w[C]$

表 2 铁水 P、S 及残余元素要求(质量分数)

Table 2 Chemical composition of molten iron P, S and residual elements %

P	S	As	Sn	Cr+Mo+Cu
≤0.16	≤0.040	≤0.005	≤0.004	≤0.08

吹炼控制:留渣操作,开吹 1 min 内加入约 1/2 石灰、4/5 轻烧白云石;吹炼过程中根据炉口反应调整氧枪枪位和加入渣料,防止炉渣返干,主吹控制目标为 $w[C] \leq 0.20\%$, $w[P] \leq 0.012\%$, 温度 $\leq 1560^\circ\text{C}$ 。根据主吹结果,副吹时加入渣料和冷却剂调查进一步脱 P、脱 C。副吹控制目标为 $w[C] \leq 0.05\%$, $w[P] \leq 0.009\%$, 温度 $1580 \sim 1600^\circ\text{C}$ 。当副吹未达到成分控制目标时,必须进行补吹操作。终渣碱度控制目标为 3.5 ~ 5.0。

转炉出钢控制如下:选用周转、无包底包沿的钢包。沸腾出钢,采用红外下渣检测及滑板联合使用进行挡渣,减少出钢下渣量,出钢过程中向钢包内加入石灰 2.0 ~ 4.0 kg/t(钢),精炼渣 1.0 ~ 2.0 kg/t(钢),保持顶渣总渣量 ≥ 3.5 kg/t(钢)、碱度 ≥ 5.0 ,使其具有良好的流动性,利用出钢过程中钢包底吹大氩气搅拌以及钢水的高氧分压进行冲混脱碳、脱磷。钢水出完后继续在炉下吹氩气搅拌约 5 min,然后吊运至 LF 炉进一步处理。

3.3 LF 炉脱磷脱碳

转炉沸腾出钢到钢包中进一步脱磷脱碳,利用钢中氧与碳发生碳氧反应,降低钢水 C。利用渣中 FeO,调整渣中 $w(\text{CaO})$ 使其与钢水中的磷反应生成磷酸钙进入渣中,并通过钢包底吹大氩气搅拌为反应提供良好的动力学条件,以获得较好的脱磷脱碳效果^[11]。生产时,脱磷脱碳要求需结合后期返磷量及增碳量确定。钢水进入 LF 炉后,升温钢水达到 1550°C 以上,分批次加入活性石灰 5.0 ~ 7.0 kg/t(钢),要求石灰熔化,避免结块。加完后大氩气搅拌 5 ~ 10 min 进行测温取样,当钢水 $w[P] \leq 0.0025\%$ 、 $w[C] \leq 0.03\%$ 后,加入石灰 2.0 ~ 4.0 kg/t(钢)稠渣出站,否则继续进行脱磷脱碳操作,出站温度控制在 $1550 \sim 1570^\circ\text{C}$,LF 炉脱磷脱碳工艺处理 30 ~ 50 min。转炉终点至 LF 炉出站渣成分及钢水氧含量变化见表 3。

由表 3 可知,LF 进站渣中 $w(\text{TFe})$ 降至 20.62%,二元碱度为 6.15,钢水中 $w[\text{O}]$ 为 0.035 2%;至反应中期 15 ~ 25 min 时, $w(\text{TFe})$ 下降 2.78%,二元碱度增加至 8.3,钢水中 $w[\text{O}]$ 降低 0.003 0%,此时钢水平均

表 3 过程渣成分及钢水氧含量变化(质量分数)

Table 3 Changes of process slag ingredients and oxygen content in molten steel

工序	渣成分 / %					[O] / %	碱度 (R)
	Al ₂ O ₃	CaO	SiO ₂	TFe	P ₂ O ₅		
转炉终渣	2.2	53.21	11.55	22.55	2.49	0.067 2	4.61
LF 进站	6.28	46.86	7.62	20.62	1.06	0.035 2	6.15
LF 中期	6.89	54.09	6.52	17.84	0.629	0.032 2	8.30
LF 出站	7.21	55.41	5.97	17.14	0.604	0.029 7	9.28

脱磷率 65.3%;钢水出站前渣中 TFe、碱度与中期相比变化较小,钢水 $w[\text{O}]$ 下降 0.002 5%,钢水出站时脱 P 率 66.3% ~ 81.4%,平均脱磷率 74.3%,可知:脱磷反应主要发生在转炉出钢至 LF 炉处理前期,后期随着渣中 TFe 的下降量减少,钢水中 P 下降也较少。钢水 O 下降量前期与后期相比变化较小,可见:钢水 O 较高,碳氧反应在持续进行。炉后脱 P 率与转炉终点 C 的关系如图 2 所示。

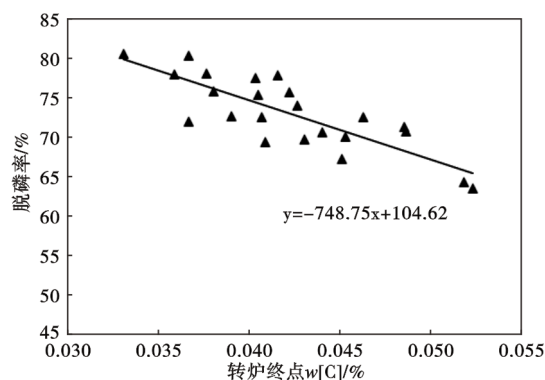


图 2 转炉终点 C 与脱磷率的关系

Fig. 2 Relationship between dephosphorization ratio and end-point $w[C]$ in converter process

由图 2 可以看出,炉后脱 P 率随着转炉终点 C 的提高而降低。在转炉终点 $w[P]$ 0.009% 时,要控制 LF 炉钢水出站 $w[P] \leq 0.0025\%$,脱磷率 $\geq 72.2\%$,根据脱磷率与转炉终点 C 关系公式,宜控制转炉终点 $w[C] < 0.044\%$ 。结合图 1 可知:此时可同时满足中间包 P、C 要求。故在实际生产过程中,P 的控制难度比 C 的控制难度大。

3.4 扒渣/捞渣

采用扒渣工艺时,应尽力避免将钢水带出,要求目视钢水面裸露达 80% 以上。采用捞渣工艺时,要求目视钢水面裸露达 60% 以上。扒渣量/捞渣量直接影响 LF 炉脱氧后钢水的返磷量。不同工艺下转炉终点 P 与返磷率的关系如图 3 所示。

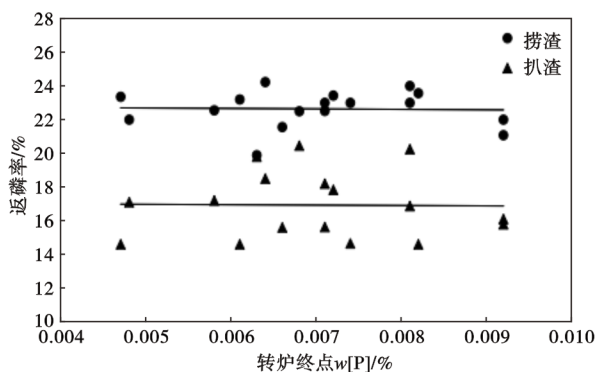


图3 转炉终点P与返磷率的关系

Fig. 3 Relationship between phosphorus reversion ratio and end-point $w[P]$ in converter process

利用(中间包P-LF炉脱P出站P)/(出钢P-LF炉脱P出站P)计算钢水返磷率。由图3可以看出,扒渣工艺钢水脱氧造渣后返磷率为14%~20%,平均返磷率16.89%;捞渣工艺返磷率为18%~24%,平均返磷率22.61%,最高返磷量0.0015%。可见,要使成品 $P \leq 0.004\%$,LF炉出站 $w[P]$ 宜控制在0.0025%以下。相比捞渣工艺,扒渣工艺平均返磷率低5.72%,但生产节奏长15~20 min,且钢水量损失平均增加3.1 t/炉,实际生产时为了提高连续浇注炉数,可根据生产节奏、转炉终点 $w[P]$ 等综合因素确定选择扒渣或捞渣工艺。

3.5 LF炉精炼

钢水扒渣/捞渣再次进LF炉后,加入低硼低钛精炼渣2.0~4.0 kg/t(钢)覆盖钢水面,保证前期电极埋弧效果减少增氮,钢水升温达到1620℃以上时,通过LF炉前废钢斗进行加镍板操作,一次性加入镍板至钢水目标 $w[Ni]$ 8.70%。然后进行大氩气搅拌10 min以上使其充分熔化,转炉出钢至此时,钢水均 $w[O] > 0.02\%$,可以充分利用钢水 $[O]$ 与 $[C]$ 反应降低钢水中C含量,统计得到转炉终点C与炉后脱碳率的关系如图4所示。可见,转炉终点C与炉后脱碳率成反比。相比转炉终点C,至此脱碳率42%~61%,平均脱碳率51.2%。另外,氧元素的存在大幅减少了钢水吸氮^[12]。开发初期,镍板主要由转炉废钢槽加入,因Ni收得率低,后续全部调整为LF炉加入。镍板熔化后,喂铝线1.5~2.0 kg/t(钢)对钢水进行脱氧,此时,钢水脱碳结束。然后加入活性石灰、低硼低钛精炼渣等进行造渣。过程中使用喂Al线结合加铝丸的方式进行脱氧,通过料仓加入金属锰、硅铁、金属镍块进行合金化,以利于钢水P、Si、微量元素的控制。脱氧造渣合金化完成

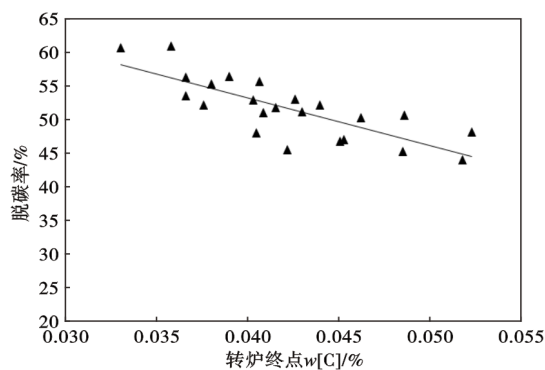


图4 转炉终点C与脱碳率的关系

Fig. 4 Relationship between decarburization ratio and end-point $w[C]$ in converter process

后,白渣保持时间 ≥ 25 min,LF炉钢水出站前,喂入纯钙线0.45~0.55 kg/t(钢)对夹杂物进行变性处理,软吹 ≥ 5 min出站。要求LF炉工位吹氩大于90 min,保证充足的时间进行造渣脱硫、去除夹杂,此时LF炉出站 $w[S]$ 控制在0.002%以下, $w[C]$ 控制在0.035%以下。

3.6 VD炉精炼

VD炉抽真空至真空度 < 67 Pa,保持真空时间 ≥ 20 min,对钢水进行脱气和进一步脱硫处理,真空处理结束时,钢水 $w[H]$ 可稳定在0.00012%以下, $w[N]$ 稳定在0.0035%以下,钢水 $w[S]$ 也可进一步降低。软吹 > 15 min,保证夹杂物充分上浮去除。

3.7 连铸

钢水开浇前,确认中间包吹氩系统和清洁程度良好,中间包烘烤温度 > 1200 ℃。连铸全程保护浇注,长水口、浸入式水口均采用氩气密封,保证浇注系统的正压状态,避免因吸气造成钢水二次氧化和增氮,全部采用无碳中间包覆盖剂,减少中间包增碳。中间包钢水过热度目标为开浇炉25~35℃,连浇炉20~30℃。拉速1.05~1.15 m/min下,全程采用动态轻压下技术,合理分配压下量,采用9Ni钢专用保护渣。

4 冶炼结果

4.1 成分

4.1.1 C、P成分

钢水C、P过程控制平均结果如图5所示。转炉终点平均 $w[C]$ 为0.042%、 $w[P]$ 为0.0074%,LF炉脱C、脱P处理结束时,钢水 $w[C]$ 降至0.021%、 $w[P]$ 降至0.0019%,经过脱氧造渣合金化处理,钢水逐步增碳返磷,中间包钢水 $w[C]$ 增至0.035%、 $w[P]$ 增至

0.003 0%, 钢水 C 符合要求, P 控制低。

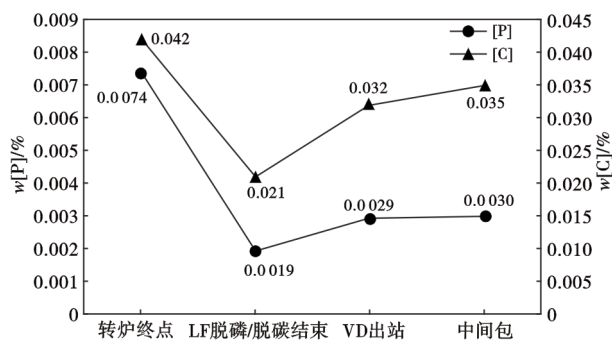


图5 钢水 $w[C]$ 、 $w[P]$ 过程控制

Fig. 5 Process control of $w[C]$ and $w[P]$ in molten steel

4.1.2 S、N、T.O 成分

钢水 S、N、T.O 过程控制平均结果如图 6 所示。转炉终点平均 $w[S]$ 为 0.024 5%, $w[N]$ 为 0.001 5%, 出钢开始至 LF 炉一次性加镍板结束过程中钢水均未进行脱氧, 钢水吸氮少、脱硫率低, 钢水 S、N 变化小。脱氧造渣后, LF 出站钢水 $w[S]$ 降低至 0.001 8%, $w[N]$ 增加至 0.004 2%, 经过 VD 真空处理后, 钢水 $w[S]$ 降低至 0.001 5%, $w[N]$ 降低至 0.002 8%, 中间包钢水平均 $w[S]$ 0.001 6%, $w[N]$ 0.003 0%, S、N 控制低, 满足内控要求。LF 炉出站、VD 炉出站、中间包 $w[T.O]$ 均 \leq 0.001 5%, 钢水纯净度高。

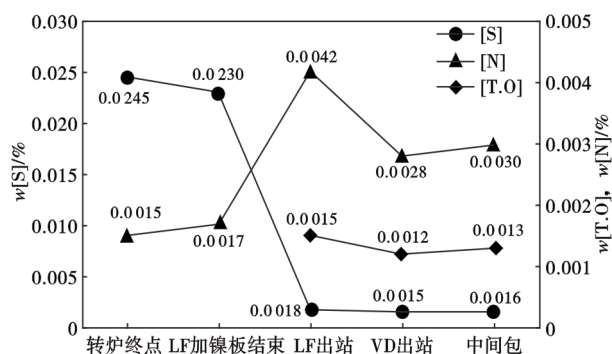


图6 钢水 S、N、O 过程控制

Fig. 6 Process control of S and N and O in molten steel

4.2 铸坯质量及轧制性能

铸坯 (220 mm \times 1 870 ~ 2 070 mm) 冷酸洗后, 采用 YB/T 4003—2016 标准评级低倍中心偏析达到 C 类 1.0 ~ 1.5 级, 铸坯内部、表面质量良好。

对 387 批经铸坯加热轧制成厚度为 15 ~ 40 mm 的 09Ni 钢板进行 -196 $^{\circ}$ C 的性能检测, 结果为: 冲击功 121 ~ 245 J, 平均值 208 J; 屈服强度 612 ~

705 MPa, 平均值 667 MPa; 抗拉强度 702 ~ 760 MPa, 平均值 732 MPa。满足 GB 3531—2014《低温压力容器用钢板》中的 -196 $^{\circ}$ C 冲击功 \geq 100 J, 屈服强度 \geq 560 MPa, 抗拉强度 680 ~ 820 MPa 要求, 性能优良。

4.3 成本控制

镍板由转炉废钢槽加入和由 LF 炉加入, 两种加入方式下的 Ni 收得率对比如图 7 所示。由图 7 可知, 镍板全部由 LF 炉加入后, 避免了转炉冶炼过程中的 Ni 损失, Ni 平均收得率提高 3.74%, 镍板加入量平均减少 498 kg/炉, 在保证 Ni 含量的同时生产成本大幅降低。

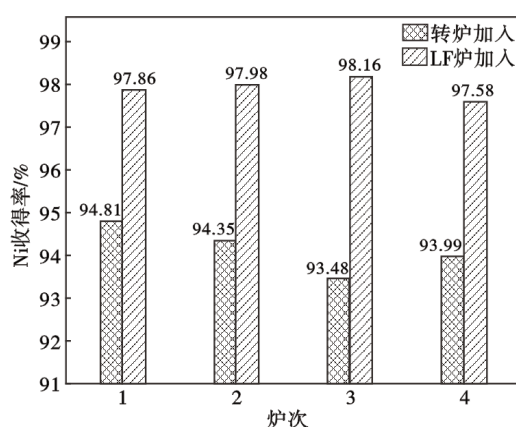


图7 不同加镍板工艺下 Ni 收得率对比

Fig. 7 Comparison of Ni yield under different adding process for nickel plate

5 结论

(1) 采用转炉 \rightarrow LF 炉 \rightarrow 扒渣/捞渣 \rightarrow LF 炉 \rightarrow VD 炉 \rightarrow 板坯连铸工艺生产 9Ni 钢, 中间包钢水 P、S、N、T.O、C 均满足内控要求, 钢水纯净度高, 铸坯低倍中心偏析达到 C 类 1.0 ~ 1.5 级, 表面质量以及轧材性能良好。

(2) 采用转炉 + LF 炉脱磷脱碳工艺, 控制转炉终点 $w[P] \leq 0.009\%$ 、 $w[C] \leq 0.05\%$, 炉后平均脱磷率 74.3%, 平均脱碳率 51.2%, 在生产过程中, P 的控制难度相比 C 的控制难度大。

(3) 扒渣工艺下钢水的平均返磷率为 16.89%, 捞渣工艺下钢水的平均返磷率为 22.61%, 扒渣工艺返磷率低, 但生产节奏长 15 ~ 20 min, 钢水量损失平均增加 3.1 t/炉。

(4) 镍板由转炉废钢槽加入调整为全部由 LF 炉加入后, 避免了转炉冶炼过程中的 Ni 损失, Ni 平均收得率提高 3.74%。

参考文献

[1] 闵秉栋. 宝钢厚板液化天然气储罐用9%Ni钢的开发[D]. 沈阳:东北大学,2017

[2] 杨浩,王方军,李采,等. 镍基高温合金的熔炼工艺研究进展[J]. 特殊钢, 2023, 44(3): 1-9.

[3] 李烁,闫森,金奎文,等. 碳含量及热加工变形量对镍基合金GH3625组织和性能的影响[J]. 特殊钢, 2022, 43(2): 75-78.

[4] 臧绍双,李阳,林洋,等. 9Ni钢净化生产实践[J]. 鞍钢技术, 2014, 389(5):39-42.

[5] 霍松波,刘博,李炎辉,等. 9%Ni钢板国产化的工艺技术研究:压力容器先进技术-第八届全国压力容器学会论文集[C]. 北京:化学工业出版社, 2013:70-73.

[6] 李鹏. 大型LNG储罐用9%Ni钢及焊接技术综述[J]. 油气田地面工程, 2019,38(S1):166-169+188.

[7] 李亚军,杨飞. 9Ni钢及其焊材的研究与应用[J]. 焊管, 2015, 38(11):37-40.

[8] 谢章龙. 超低温用9Ni钢强韧化机理研究及生产技术开发[D]. 沈阳:东北大学,2012

[9] 张增武. 液化天然气储罐用9Ni超低温钢的冶炼和连铸生产实践[J]. 特殊钢, 2012, 33(1):35-37.

[10] 陈军召,张彦辉,谈岸童,等. 喷吹微粒脱磷法在130t电弧炉炼钢中的应用[J]. 特殊钢, 2023, 44(1): 34-38.

[11] 黄治成,史志凌. 湘钢冶炼临氢用12Cr2Mo1R钢的生产实践[J]. 特殊钢, 2020, 41(6):46-50.

[12] 陈均,曾建华,陈永,等. 120tLD-LF-RH-CC全流程钢水氮含量控制技术研究和工艺实践[J]. 特殊钢, 2016, 37(2):49-53.

关于认准《特殊钢》网址、防范假冒网站的声明

《特殊钢》期刊由中信泰富特钢集团股份有限公司主管、大冶特殊钢有限公司主办,由《特殊钢》编辑部负责运营,是全国特殊钢行业知名的综合性科技刊物(双月刊);《特殊钢》期刊于1980年创刊发行,国际标准刊号为ISSN1003-8620,国内统一刊号为CN42-1243/TF。《特殊钢》期刊的宗旨:“构建特钢共享平台,引领行业创新发展。”

编辑部发现网络上存在大量假冒《特殊钢》期刊的网页,为维护我刊良好声誉和广大作者、读者的利益,本编辑部郑重声明如下:

- (一) www.specialsteeljournal.com 为《特殊钢》期刊的唯一网址,备案号为鄂ICP备2022000839号,请广大作者、读者使用本网址进行投稿、订阅、论文免费下载等操作。
- (二) 除维普、万方、知网、超星为本社授权合作网站,具有数字化复制权、发行权、汇编权、翻译权、信息网络传播权、版式设计专有权,其余网站皆未经本编辑部授权,无权从事相关内容的刊登、收费阅读,承揽稿件,承接广告等行为,请广大作者、读者提高警惕,注意甄别,谨防受骗,由此造成的一切损失和后果,本编辑部不承担任何经济 and 法律责任;同时也鼓励向本编辑部进行举报相关侵权线索。
- (三) 未经授权网站请于2024年1月30日前自行将与《特殊钢》期刊相关的内容撤除,逾期仍存在涉嫌侵害著作权、名誉权的单位或个人,本编辑部保留进一步发函、举报、诉讼等法律手段进行维权,必要时上报公安机关依法追究刑事责任。

《特殊钢》编辑部