

目 录

一、鞍钢 150 吨氧气顶吹转炉炉龄总结	
——鞍钢第三炼钢厂 鞍钢钢研所.....	1
二、鞍钢 150 吨氧气顶吹转炉开新炉操作	
——鞍钢第三炼钢厂.....	15
三、150吨纯氧顶吹转炉用三孔喷头	
——鞍钢第三炼钢厂 鞍钢钢铁研究所.....	22
四、30吨氧气顶吹转炉中磷生铁冶炼工艺	
——上海第一钢铁厂 北京钢铁学院.....	45
五、除尘设备的改进和煤气回收	
——上海第一钢铁厂.....	121
六、30吨氧气顶吹转炉用三孔喷头	
——上海第一钢铁厂.....	139
七、30吨氧气顶吹转炉开新炉操作	
——上海第一钢铁厂.....	155
八、30吨氧气顶吹转炉吹炼过程及浇注过程的温度测量	
——上海第一钢铁厂 北京钢铁学院.....	163
九、上钢一厂第三转炉车间板坯连铸生产	
——上海第一钢铁厂.....	173
十、镁白云石烧成砖试验的初步总结	
——鞍钢大石桥镁矿.....	212
十一、30吨氧气顶吹转炉炉龄1029炉总结	
——首钢炼钢厂.....	219
十二、对首钢1029炉炉役的炉渣及炉衬残砖的初步分析	
——北京钢铁研究院 北京地质学院 首钢炼钢厂 首钢钢铁研究所.....	242
十三、开新炉	
——首钢炼钢厂.....	255

一、鞍钢150吨氧气顶吹转炉炉龄总结

鞍钢第三炼钢厂 鞍钢钢研所

转炉炉龄是一项综合的技术经济指标。炉龄的高低，对于保证转炉吹炼座数，提高劳动生产率，改善钢质量，降低钢的成本，具有十分重要的意义。几年来，特别是一九七三年十月以来，由于狠抓炉体维护，加强工艺操作，使炉龄增长的幅度更为显著，见图1—1。一九七四年平均炉龄为91次，比一九七三年提高20次，增长28.2%。炉役最高炉龄也由一九七三年的126次提高到158次。由于炉龄的提高，扭转了转炉经常断吹的被动局面，确保了二吹一连续生产。

一、概 况

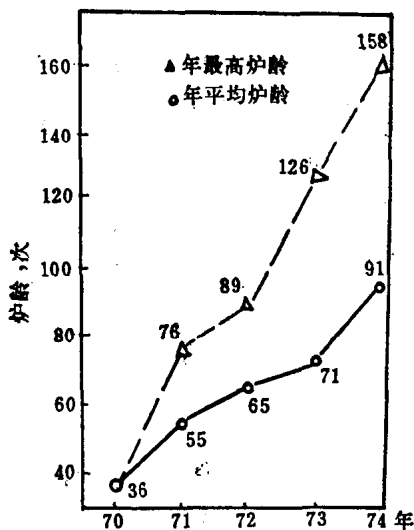


图 1—1 炉龄逐年增长情况

鞍钢两座 150 吨氧气顶吹转炉，是在原平炉车间内扩建的，按二吹一组织生产。由于加废钢设备尚未完备，故采用全铁水操作。铁水由高炉直接供给，少部分由平炉混铁炉供应。

1. 历年炉龄变化及耐火材料单位消耗情况见表 1-1

历年炉龄变化及耐火材料单位消耗 表 1-1

项 目	年 度					首钢	日 本	美 国
	1970	1971	1972	1973	1974			
平均炉龄(次)	36	55	65	71	91		600~800	600~1000
最高炉龄(次)	36	76	89	126	158	1029	2202	1932
衬砖单耗(公斤/吨钢)	135.0	33.5	28.9	26.5	19.4		3.0	2.5~3.0

注：① 鞍钢转炉耐火材料单位消耗中，补炉材料及永久层衬砖消耗未计入在内，
② 日本、美国是1972年的水平。

转炉设计参数 表 1-2

序 号	项 目	符 号	单 位	设计参数	
				炉底工作层 600毫米	炉底工作层 450毫米
1	公称容量	T	吨	150	150
2	装入量	t	"	170	
3	炉壳总高	H	米	9.2	9.2
4	炉壳直径	D	"	7.0	7.0
5	高宽比 H/D			1.314	1.314
6	炉膛内径	H_1	米	5.26	5.26
7	炉膛内高	d_1	米	7.10	7.25
8	熔池面积	S	米 ²	21.73	
9	熔池深度	h	米	1.447	1.447
10	有效工作容积	V	米 ³	129.0	129.85
11	炉容比 v/t		米 ³ /吨	0.86	0.865
12	炉口直径	d_1	米	2.5	2.5
13	炉墙总厚度		毫米	800	
14	炉底总厚度		"	1053	903
15	出钢口角度		度	20	20
16	出钢口直径		毫米	180	180
17	填充层厚		"	65	
18	炉底工作层厚		"	600	450
19	炉身工作层厚		"	600	600
20	炉帽工作层厚		"	600	600

2. 炉体结构

(1) 炉体基本参数

1号和2号转炉的设计参数是一样的(表1-2),炉型为中心对称式。兑铁水侧在炉前,出钢侧在炉后。

(2) 炉衬耐火材料及砌筑

炉衬工作层全部采用焦油镁砖,永久层是烧成镁砖,原设计在工作层与永久层之间有65毫米厚的填充层,因填充困难而取消了。现行衬砖砖型及尺寸见表1-3。焦油镁砖是鞍钢耐火厂镁砖车间代生产的(专门的油砖车间尚未建成)。镁砂颗粒配比:粗颗粒与细粉为6:4。焦油加入量为7~7.5%,成型温度为140~160°C。焦油镁砖理化指标见表1-4。

衬砖砖型及尺寸

表 1-3

砖号	砖型尺寸(毫米)	使用部位	使用块数	单重 (公斤)	材质
C ₂	600×150×82/70	炉身	6800	19.6	焦油镁砂
C ₃	600×150×90/60	"	200	19.2	"
C ₄	600/535×150×82/70	炉帽	2400	18.6	"
C ₅	600/535×150×90/60	"	1320	17.2	"
C ₆	600×165/150×80/72	炉底	3800	20.5	"
C ₆₋₁	450×160/150×80/75	"	2000	16.0	"
C ₇₋₁	400/340×110×73	"	1000	8.6	"

焦油镁砖理化指标

表 1-4

分类 时 间	物理性能			化学成份(%)						
	耐压强度 (公斤/ 厘米 ²)	体积密度 (克/ 厘米 ³)	气孔率 (%)	烧减	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	C
鞍钢1973年	492	2.87	4.0	—	5.87	2.12	0.92	1.34	82.73	—
鞍钢1974年 1~9月	438	2.91	3.8	7.40	4.85	2.13	1.16	1.35	83.10	6.60

炉衬砌筑见图1-2,炉衬工作层采用合门砖环砌法。

3. 氧枪

在一九七三年十月前,使用过几种单三式喷头(大三孔、844

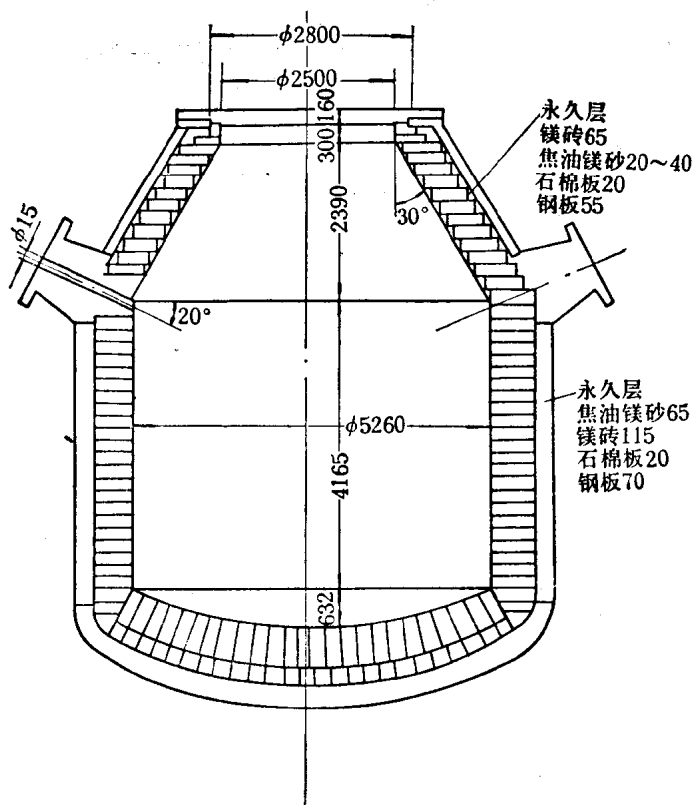


图 1—2 衬砖砌筑及炉型尺寸示意图

型、鞍Ⅲ型)。十月以后，改用三喉拉瓦尔喷头，型号为1040和1041型。这两种喷头的喷孔与枪身中心线夹角为 10° ，喉部直径分别为40和41毫米。

4. 原材料情况

转炉生产对原材料的要求比平炉生产严格得多，但受到当前条件的限制，只好使用与平炉一样的原材料标准。

(1) 铁水成分(%)

C	Si	Mn	P	S
$\frac{4.1 \sim 4.36}{4.28}$	$\frac{0.6 \sim 1.4}{0.95}$	0.1~0.3	$\frac{0.07 \sim 0.10}{0.084}$	$\frac{0.02 \sim 0.04}{0.036}$

(2) 石灰质量

石灰由鞍钢耐火厂和灵山两地供应。耐火厂的石灰生烧多，粉面多，质量差，灵山石灰较好，缺点是块度大，在加料中易发生卡料，影响操作。

石灰成分 (%)

CaO	SiO ₂	MgO	S
75.6~78.74	1.3~3.35	0.59~2.98	0.037~0.084
烧碱		粒度	
16.98~26.98		0~100毫米	

(3) 其他材料

助熔剂：萤石 (%)

CaF ₂	SiO ₂	S
71.62~84.34	10.93~23.81	0.023~0.192

冷却剂 (造渣剂)：矿石、铁皮

	FeO	Fe ₂ O ₃	TFe	SiO ₂
矿石 (%)	0.866 ~1.17	85.69 ~87.51	56.33 ~61.6	1.372 ~8.86
铁皮 (%)	57.07 ~61.41	36.11 ~36.22	70.92 ~72.57	0.81 ~1.16

5. 基本冶炼工艺及主要生产指标

采用全铁水单渣法操作，渣料分二批加入，头批料 (占加入总量的1/2~2/3) 在开吹时加入，第二批料在头批料基本化好后 (开吹后约10~12分钟) 以分批小量 (每批约0.5吨) 加入，在拉碳前5分钟加完。氧枪操作：工作氧压8~9公斤/厘米²，前期化渣枪位2.2~1.8米，中期吹炼枪位1.6~1.4米，末期拉碳枪位1.3米。出钢温度按1640~1670°C控制，终渣碱度按3.0~3.5控制。冶炼钢种主要是沸腾钢 (A₃F、B₂F等)。

1973年和1974年的主要生产指标 (全炉役平均指标) 列于表1-5。

表 1-5

炉 别	年 份	平 均 炉 龄	出 钢 量 (吨/ 炉)	炉 役 作 业 率 (%)	冶 炼		吹 氧 时 间 (分-秒/ 炉)	一 次 拉 碳 率 (%)	两 炉 间 隔 ≥30 分 炉 次 比 (%)	Si _{铁水} (%)	高 温 钢 比		低 温 加 铝 铁 炉 次 比 (%)
					时 间 (时-分/ 炉)	时 间 (分-秒/ 炉)					>1670℃ (%)	≥1700℃ (%)	
1	73	67	156.9	38.2	57'	27'28"	27.4	48.0	0.896	26.2	14.0	21.8	
	74	87	166.9	49.3	1°02'	30'46"	25.3	41.5	1.05	23.0	7.9	15.9	
号	+	-	+20	+10	+11.1	+5'	+3'18"	-2.1	-6.5	+0.15	-3.2	-6.1	-5.9
2	73	78	155.5	50.2	1°02'	29'43"	25.8	42.2	0.92	34.6	15.5	24.5	
	74	96	168.5	58.2	1°01'	32'57"	26.6	40.8	0.97	28.8	12.5	13.5	
号	+	-	+18	+13	+8.0	-1'	+3'14"	+0.8	-1.4	+0.05	-5.8	-3.0	-11.0

炉 别	年 份	低 碱 度 比 (%) (R<3.0)	终 渣 成 分 (%)				原 材 料 消 耗 (公 斤 / 吨 钢)					矿 石 + 铁 皮 石 灰 (%)	
			CaO	FeO	MgO	CaO SiO ₂	石 灰	矿 石	萤 石	铁 皮	萤 石 石 灰 (%)		
1	73	45.5	55.9	10.4	9.1	3.0	81.8	5.4	15.0	11.8	18.3	19.6	
	74	20.0	57.5	11.3	8.3	3.2	93.5	6.8	12.1	6.9	12.9	14.5	
号	+	-	-25.5	+1.6	+0.9	-0.8	+0.2	+11.7	+1.4	-2.9	-5.9	-5.4	-5.1
2	73	37.2	56.7	10.5	9.3	3.1	80.2	7.9	14.7	9.7	18.3	29.6	
	74	25.9	57.5	11.1	8.4	3.2	94.0	9.9	11.8	8.7	13.9	19.5	
号	+	-	-11.3	+0.8	+0.6	-0.9	+0.1	+13.8	+2.0	-2.9	-1.0	-4.4	-10.1

二、炉衬破损情况

在炉役期中，炉衬的逐渐蚀损是自然的，各部位蚀损是不均匀的。1号和2号转炉的生产实践表明，整个炉衬蚀损最严重的部位是东（兑铁水侧）、西（出钢侧）两个大面，其次是渣线（东倒炉90度渣线），常成为被迫停炉的主要原因。图1-3和图1-4分别是因大面和渣线侵蚀严重而被迫停炉的典型示意图。表1-6是根据一九七三~一九七四年所记录到的两座炉子，共47个炉役停炉时炉衬破损部位及其相应炉龄情况（因设备和操作等事故造成提前结束炉衬寿命的不计入内）。

由图1-3、图1-4和表1-6可以看出：

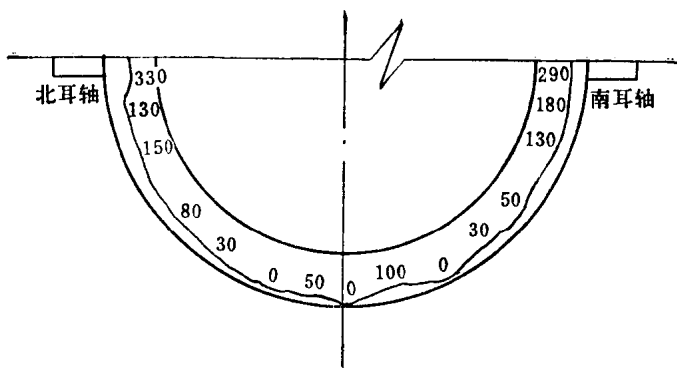


图 1—3 73D₂第五炉役出钢侧距炉底
400~500毫米处残砖示意图

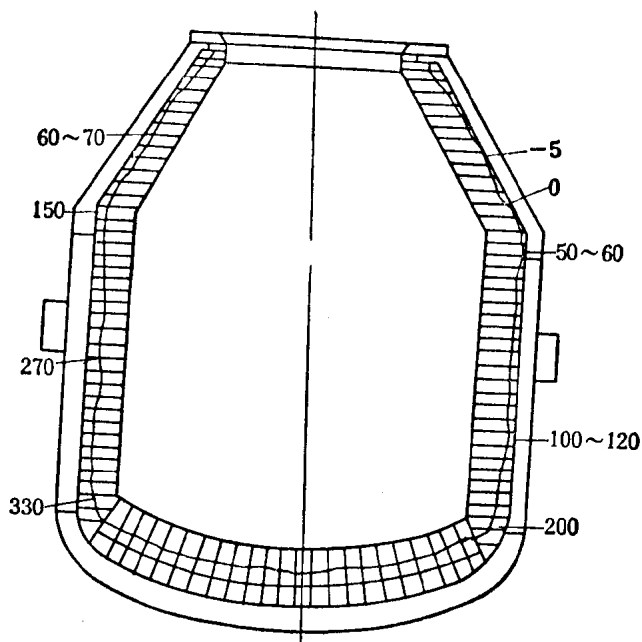


图 1—4 73D₂第八炉役沿耳轴纵断面蚀损示意图

停炉时炉衬破损部位及炉龄统计

表 1—6

破损部位	大 面	渣 线	耳 轴 区	出 钢 口	炉 口
炉 役 数	28	12	3	3	1
%	59.6	25.2	6.4	6.4	2.1
平均炉龄	72	102	127	—	110

1. 炉衬各部位蚀损速度，通常以大面区为最快，渣线区其次，第三为耳轴区。因而其相应的炉龄水平，以耳轴区停炉时最高，渣线区其次，大面区为最低。所以，如果加强对大面和渣线区的维护，使之不成为整个炉衬的薄弱环节，以达到整个炉衬的均匀蚀损，炉龄水平可以进一步提高；

2. 表1—6的数据反映了我们在炉衬维护工作上的差距，大约有60%的炉役，因大面维护工作跟不上，是造成目前平均炉龄较低的主要原因之一，因此加强对大面的维护，是当前炉龄工作的关键；

3. 据由耳轴区破损停炉的三个炉役平均炉龄水平来看，炉衬的蚀损速度是相当大的，平均每炉次蚀损衬砖约4~5毫米厚，这与国内外先进转炉的一般每炉次侵蚀速度约1毫米厚相比，有很大的差距。这一方面说明目前的工艺操作条件对炉衬砖的蚀损影响较大，另一方面也说明，目前所用的焦油镁砖炉衬的抗蚀损能力较差。因此，必须加强冶炼操作，以减轻对炉衬的侵蚀，并提高炉衬砖的抗蚀损能力，才能使炉龄有一个新水平。

三、提高炉龄所采取的措施

上述炉衬破损情况，为我们揭示了主攻炉龄的方向。众所周知，在提高氧气转炉炉龄方面，国内外已作了大量的研究试验工作，查明了影响炉龄的因素，找出了提高炉龄的措施。影响的因素是多方面的，从炉子设计、炉衬质量、砌筑状况、原材料成分、工艺操作、炉体维护以及生产管理等等，都和炉龄有密切的关系。因此，从各方面采取措施都可以提高炉龄。但是，就目前鞍钢现有

条件来说，有很多对炉龄有主要影响的因素，诸如衬砖质量差，铁水Si含量高，石灰活性差，作业率低等等。而这些条件不改变，则就成了限制炉龄提高的固定性因素。因此，在当前的情况下，我们主要采取了加强炉体维护和冶炼操作这两项措施，以促使提高炉龄。

1. 加强炉体维护

(1) 补炉

国内外氧气转炉生产实践证明，补炉是提高炉龄的有效措施之一。这一点也为我们自己的实践所证明。在1973年10月前，补炉存在的主要问题是补炉料（废焦油镁砖料，粒度 <10 毫米）与炉衬烧结不牢，起不到补炉效果，到炉役终了几乎全部是因大面蚀损严重而停炉，炉龄水平很低。后来在补炉料中按重量比加入20%的沥青（粒度 <10 毫米），对于补炉料的烧结牢固起到了良好的作用，逐渐降低了因大面蚀损严重而停炉的比例，使炉龄有明显的上升。补炉后，1号炉平均炉龄由不补炉时的63次提高到86次，上升36.5%，2号炉平均炉龄由不补炉时的58次提高到115次，上升98.5%。因此，可以说在当前炉龄水平较低的情况下，补炉对延长炉衬寿命起着决定性作用。

当前补炉的手段主要是人工投补，其次是用吊斗翻补。通常在热间隔时间较短时（ <1.0 小时）用人工投补约1.0~1.5吨补炉料，在热间隔时间较长时（ >1.0 小时）则利用吊斗翻补约2.0~2.5吨料。这两种补法，都只适用在修补东西两侧大面平坦处，而对于渣线以上坡度陡的部位及局部掉砖出坑处，因目前喷补未过关，尚无法修补。

虽然由于补炉工作的加强，使炉龄逐步提高，但补炉工作还有较大的差距，1974年，由于补炉工作跟不上，致使因大面侵蚀严重而停炉的比例还占43%，要改变这种局面，根本的出路在于搞补炉机械化以代替笨重的体力劳动。在1974年，我们进行了喷补罐代替人工投补的试验，效果较好，但还需要在设备上进一步完善，才能正常使用。

(2) 出钢口维护

出钢口维护是十分重要的。过去虽因出钢口损坏而停炉的次数不多，但因其危害性大（易造成漏钢事故，烧坏设备等），引起人们特别重视。实践证明，出钢口一般在开新炉第一炉和炉役中后期易发生问题。开新炉第一炉主要是因炉衬砌完倒炉时产生一定程度的下沉（一般下沉约60~70毫米，严重时达100毫米，甚至超过200毫米），致使出钢口外口与里口中间的打结层与里口衬砖离缝。在出钢时，钢液由离缝处钻出，穿透炉身钢板，造成事故。为避免这种情况，采取了在炉体砌完后到临开炉前才打结出钢口的办法。这样在打结前，可以将产生的离缝用镁砂填严实。另外改用镁砂加镁火泥和卤水来代替原来的热焦油镁砂料进行打结。打结段长度不大于300毫米。实践证明此法效果较好。

出钢口在炉役中后期损坏，主要是维护不及时所致。为了避免因出钢口损坏而停炉，凡出钢口直径扩大到250毫米，长度缩短到900毫米时就必须处理。这种制度实践证明是行之有效的。

2. 加强冶炼操作

冶炼操作因素对炉龄有很大影响。操作工艺上的每一项改进对炉龄都十分有利。在当前的操作条件下，主要强调要加强开新炉操作、温度控制和渣碱度控制。

(1) 开新炉操作

开新炉系采用铁水-焦炭法。开新炉操作关系到炉衬能否良好烧结，对炉衬寿命也有很大的影响。在一九七三年十月前，由于所使用的大三孔喷枪不适应吹炼的要求，再加上操作不当，在开新炉操作中经常有严重的金属喷溅和大跑渣现象，熔池温度很难控制，不利于炉衬的良好烧结。第一炉后的炉衬表面经常出现局部断砖，大面积剥落等现象。终渣MgO含量高达20%以上，炉衬蚀损很严重。一九七三年十月以后改进了氧枪结构参数，使用三孔拉瓦尔1040和1041型氧枪操作，比较适应了吹炼的要求。同时在操作上进行了改进。要求入炉铁水含Si量 $\geq 1.0\%$ ，由配加Fe-Si改为配加Fe-Al，以避免渣量过大，影响操作；配加占装

入量 1% 的 Fe-Mn 以利化渣；合理选择加入批焦的时间和数量，提高熔渣碱度等等。因而在开新炉吹炼过程中，基本上达到了平稳吹炼。金属喷溅、大跑渣的现象大为减少，并能控制熔渣在较长的吹炼时间内达到炉口附近，促使熔渣与炉衬表面直接接触，以利炉衬烧结。使得在第一炉后炉衬局部断砖、大面积剥落现象基本消失，炉衬表面较为光滑，突出的合门砖依然清晰可见，终渣 MgO 含量也降到 10.0~15.0%，甚至降到 7.0~8.0%，说明开新炉炉衬烧结质量较好，为全炉役延长炉衬寿命打下良好基础。

(2) 加强温度控制

目前终点温度按 1640~1670°C 控制。终点温度过高将加强炉渣的蚀损，温度过低则要加铝铁或硅铁等提温剂补吹，同样也会加剧对炉衬的蚀损。通过对一九七四年 1 号和 2 号转炉共 16 个炉役的回归分析表明，拉碳温度大于 1670°C 的炉次比、低温加提温剂补吹的炉次比都与炉龄有明显的关系，如图 1—5 所示。由图可以看出拉碳温度大于 1670°C 的炉次比和低温加提温剂补吹的炉次比越多，炉龄就越低。

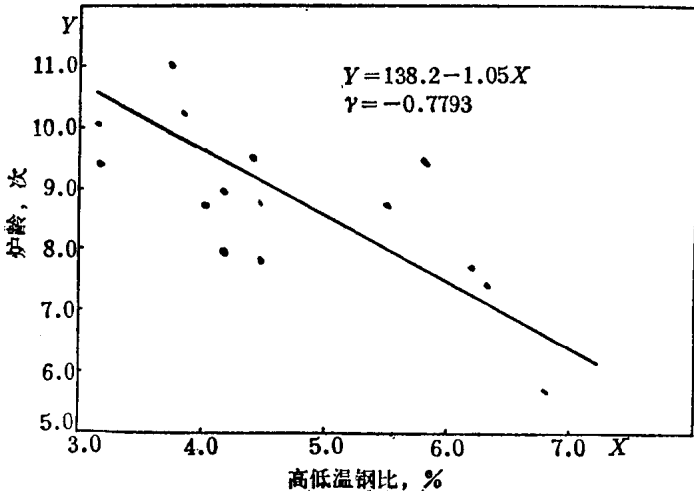


图 1—5 高低温钢炉次比与炉龄关系

由于对温度控制的重视，并采取炉后加焦炭增碳的措施，减少

了高温拉碳和低温加提温剂的炉次，使得一九七四年比一九七三年温度控制合格率均有所提高（见表1-7），但提高的幅度较小，还要做出更大的努力。

拉碳温度合格率(%)

表 1-7

炉号	年 份	1973	1974	增 长
1		52	61.1	9.1
2		40.9	59.7	18.8

(3) 加强造渣操作，提高终渣碱度

提高终渣碱度，可以减少酸性渣对碱性炉衬的侵蚀。在熔渣成分中，CaO含量对渣中MgO含量有明显的影 响（图1-6）。渣中MgO含量的多少，标志着炉衬侵蚀程度。因此，我们希望通过提高渣碱度，特别是渣中CaO含量以减少对炉衬的侵蚀。

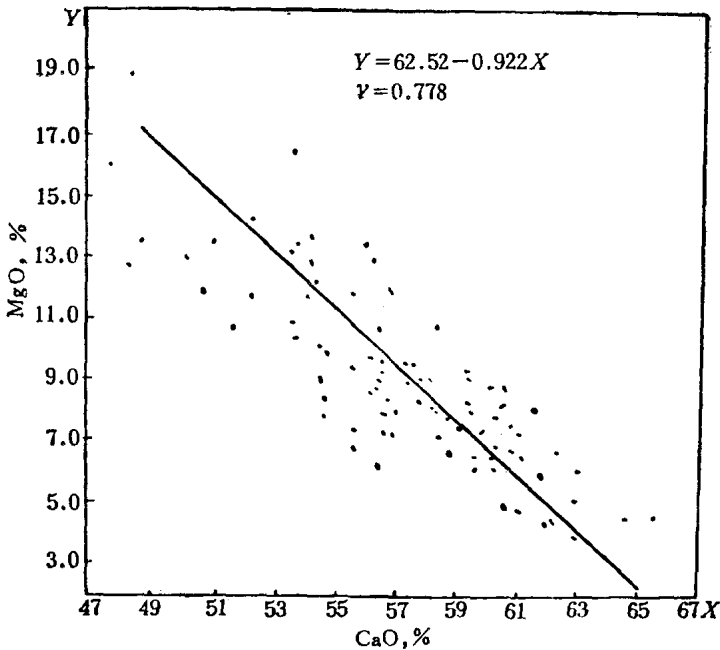


图 1-6 终渣CaO与终渣MgO含量的关系

基于对渣碱度的认识，在控制终渣碱度时，由按过去的2.5~3.0（一九七三年十月前）提高到按3.0~3.5控制，使得1号和2号炉一九七四年比一九七三年的平均碱度分别提高0.2和0.1（见表1—5）。碱度小于3.0的炉次也有较大的降低，1号炉和2号炉分别降低25.5%和11.3%，由于碱度的提高，对炉龄的提高起着十分有利的作用。但是，在碱度控制方面还存在着不小的差距，一九七四年1号炉和2号炉的碱度小于3.0的炉次比分别达20%和25.9%，因此还需要更大的努力，精心配料，消灭低碱度的炉次。

四、今后的意见

鞍钢150吨氧气顶吹转炉炉龄，经过几年来的努力，有了一定的提高。但与国内外先进水平相比，还有很大差距。要改变这种落后面貌，必须继续作出更大的努力。

1. 继续加强补炉工作

这是一项日常性炉体维护工作，要经常抓紧。要积极发挥人工投补的作用，确保每个炉役不致因大面炉衬损坏而停炉。同时要努力实现补炉机械化，以减轻劳动强度，更加发挥补炉的效果。另外要抓紧湿喷补的试验，以解决局部掉砖和耳轴侧炉衬修补问题。

2. 加强冶炼操作

操作因素对炉衬寿命的影响是十分明显的，必须经常给予重视。要精心操作，控制好温度，努力减少高温钢和低温加提温剂的炉次。要造好渣，尽量减少萤石用量，减少低碱度的比例。

3. 继续配加白云石造渣试验

在渣料中配加白云石，可提高补期酸性渣中 MgO 含量，以促进化渣，减轻熔渣对炉衬的侵蚀作用。这是目前国内外为提高炉龄而普遍采用的一项重要措施。一九七四年，我们曾作了二十多炉次的试验，发现对造渣操作并无不良影响，今年要继续试验，观察其效果。

4. 加厚炉身部分工作层衬砖厚度

由目前的600毫米厚增加到800毫米厚,在同等条件下,估计炉龄平均可增加50次左右。首钢30吨转炉炉衬厚达600毫米,攀钢120吨转炉炉衬厚750毫米,我们150吨转炉的炉衬厚度也应相应增加。炉衬加厚200毫米,熔池直径可由目前的5400毫米缩小到5000毫米,这与国外的大部分同吨位炉子的熔池直径相当,同时,由于现用的氧枪枪身直径较小($\phi 219$ 毫米)进一步扩大喷孔夹角受到限制,所以也有必要将熔池直径缩小,以相对地增加喷枪造渣面积之比例,这对促进化渣,减轻渣子对炉衬的侵蚀,延长炉衬寿命必将起着有利的作用。

5. 改变炉衬材质,使用焦油镁质白云石砖

目前使用的焦油镁砖,由于其杂质含量高达8.0%以上,耐侵蚀性很差。几年来,炉龄一直处于低水平状态,这不能不说与炉衬材质有很大关系。国外炉龄水平较高的炉衬大都使用焦油白云石衬砖;国内大部分兄弟厂均使用焦油白云石衬砖,济钢过去使用焦油镁砖,炉龄一直处于数十炉的水平,后来改用焦油白云石砖,炉龄跃到300炉以上。在1973年曾将部分焦油白云石砖与焦油镁砖混砌作了两个炉役的对比试验。在炉役结束时,焦油白云石砖比焦油镁砖的残存厚度大100~150毫米,焦油镁砖的侵蚀速度是焦油白云石砖的1.4倍。实践证明,焦油白云石砖的耐侵蚀性较好是肯定无疑的。

二、鞍钢150吨氧气顶吹转炉 开新炉操作

鞍钢第三炼钢厂

我厂150吨转炉,经过四年多的生产实践,充分的说明了开新炉操作对转炉炉衬寿命影响很大。新开炉的前几炉,特别是开新炉的第一炉对炉衬浸蚀程度,要比中后期严重得多。如果开新炉操作不得当,势必要影响炉衬烧结质量,造成严重侵蚀、局部断砖、出坑、大面积剥落,甚至于会造成炉衬塌落等严重恶果。在这方面,三班操作工人,摸索出了很多的经验。本文即从这点出发,扼要阐明本厂几年来的实践经验。

一、开新炉的准备工作

1. 开炉方案的选择

选择哪一种方法开新炉是很关键的。这要根据炉衬的材质、设备运转情况、操作水平等具体情况而定。另外,新建炉子投产开新炉与炉役开新炉的具体要求也有所不同。前者,不但要烧结好炉衬,而且还要在此基础上,对所有新设备,进行高温状态带负荷运转考验。后者,则主要侧重于烧结炉衬。

我厂新建转炉投产开新炉均采用焦炭-氧气法烘炉。炉役开炉多采用铁水-焦炭法。但是特殊情况下,炉役开炉也采用过焦炭-氧气法烘炉。例如:我厂一九七五年二月1号转炉第三炉役,由于某种原因,使砌好的炉衬漏入大量的水,在这种事故状态下,破例的采用了焦炭-氧气法开炉。这次焦炭烘炉,是用煤气管点燃油浸的木材,然后下枪吹氧。没加底焦,全部冷焦都以批焦形式加入。焦炭消耗总量为12.2吨。烘炉总时间为5小时16分钟。吹氧时间为3小时30分5秒钟。并采用延长吹氧时间燃烧焦炭,最后,为了避免没烧结好的衬砖塌落,不倒残焦及时

兑入铁水进行吹炼。在烘炉过程中，我们为了对焦炭进行充分搅动，使其燃烧，尝试了变化枪位和氧压的操作方法。事实证明，这种操作方法点火迅速，简单可靠，方便可行，炉衬烧结质量较好。

2. 设备试车

无论是用哪一种方法烘炉，都必须在开炉前做好准备工作。特别是设备要进行认真检查，全面试车：炉子倾翻系统；钢罐车、渣罐车；上料系统；铁合金流槽、前后挡火大门；喷枪升降系统和联锁装置；氧、风、水的压力，流量；烟罩、锅炉、切断阀及各个仪表装置等都要进行严格、细致检查，认真试车，防止在开炉操作中发生事故，影响炉衬烧结质量。

二、烘炉过程中要求均匀快速升温

焦油结合砖的特点，是要求在烘炉过程中，均匀快速升温。使砖体内的结合剂，迅速形成炭素骨架，让炉衬尽快成为具有一定强度的整体，好承受高温冶炼操作。实验资料表明：焦油做结合剂的衬砖，在加热过程中 $400\sim 500^{\circ}\text{C}$ 以前，强度迅速下降。而在 300°C 左右，大量挥发物逸出， 500°C 左右挥发物逸尽。这时砖体内炭素骨架初步形成，因而砖的强度又迅速上升。当温度达到 1200°C 时，由于砖内有低熔点物质存在，强度又有所下降，至于下降的程度，要取决于低熔点物质的存在多少。

根据这一情况，我厂150吨转炉，炉衬是采用焦油镁砖砌筑而成。经常采用的是铁水-焦炭法开炉。此法特点是在设备运转有把握的情况下，耗用时间少，相对炉衬烧结质量高，可靠程度比较大。

为了保证快速升温，我们在操作规程中做了一些具体规定：要求快速兑铁水，时间不能超过4分钟，兑完铁水到下枪吹氧时间不能大于2分钟；要求快速形成高碱度熔渣，并尽早使熔渣上至炉口。因为用高温熔渣去直接烘烧炉衬要比用火焰烘烤效果好。