

冶金工业先进经验



化 鉄 炉 使用水冷风口

唐山钢厂 著

冶

金

工

业

出

版

社

冶金工业先进經驗

化鉄爐使用水冷风口

唐山鋼厂 著

冶金工业出版社

出版者的話

过去，化鉄爐风口都是采用耐火砖的，由于化鉄过程中逐渐被侵蚀等原因，风口易于結渣，影响熔化率，鉄水温度，甚至被迫停爐。最近唐山鋼厂等成功地将砌磚风口改为水冷风口，保持了风口长度和截面积，从而使熔化操作稳定，风口始終保持明亮不結渣不挂渣，化鉄爐爐役后期的熔化率、脫硫效率与鉄水温度也保持和前期一样，並使化鉄爐的使用寿命显著提高。

化鉄爐使用水冷风口

唐山鋼厂 著

1960 年 2 月第一版 1960 年 2 月北京第一次印刷 5,520 册

开本 $787 \times 1092 \cdot 1/32$ • 字数 7,000 • 印张 $\frac{14}{32}$ • 定价 0.08 元

統一书号 15062 • 先 1 冶金工业出版社印刷厂印 新华书店发行

冶金工业出版社出版（地址：北京市灯市口甲 45 号）

北京市书刊出版业营业許可証出字第 093 号

唐山鋼厂化鉄爐使用水冷風口情况介紹

在党提出实于加巧干、苦干加钻研的号召以后，我厂每个职工根据生产关键，不断开动脑筋想办法，化鉄爐采用水冷风口的办法，就是在这—思想基础上提出来的。

为了使化鉄爐的寿命不断提高，鉄水温度、熔化效率繼續改善，除在操作上减少事故和中途停风以外，能够经常保持进风口的明亮，不結渣，不灌鉄是最重要的关键。我厂实践证明，如果能設法使风口的长度保持不被蚀掉，則結渣、灌鉄以致堵塞现象是很少发生的。为此我厂于59年9月9日开始在二炼鋼車間8#化鉄爐（設計能力25吨/时）上主排风口采用了水冷的办法。根据使用情况，我們又在7#化鉄爐（設計能力25吨/时）上将主排风口与第二排风口皆用水冷的办法，通过先后六次的試用情况来看、基本上是良好的。不論从温度上、熔化效率上以及成份的变化上都有一定改善。茲将几次試用情况列表如下：

表 1

酸性火砖爐衬，主排使用水冷风口情况与正常风口情况比較

寿 命	主排与水冷风口	正常粘土砖风口	备 注
	三次平均141爐 (計劃停爐)	平均 127 爐	
温度	1370~1385°C	80爐前即新爐阶段一般在1380°C左右 80爐后即接近老爐时一般在1365°C左右	使用水冷风口时由于生鉄有时无故停风次数較多生鉄成份亦不够十分准确
风口情况	始終明亮	新爐阶段明亮，老爐时期經常堵塞	
熔化率	22 T/时	20 T/时	

續表 1

寿 命	主排与水冷风口	正常粘土砖风口	备 注
	三次平均141爐 (計劃停爐)	平均127爐	
脫硫率	17%(鉄块含硫0.215%; 鉄水含硫0.179%)	11%	
砂損率	38%(鉄块含砂1.75%; 鉄水含砂1.04%)	43%	
开爐時間	平均 151 小时	平均 135 小时	
总熔鉄量	平均1700吨	平均 1620 吨左右	
爐 衬 磚	酸性火磚爐衬	酸性火磚爐衬	
渣 碱 度	1.22~1.35	1.2~1.35	

表 2

碱性爐衬主排使用水冷风口与正常风口情况比較

	主排与水冷风口	正常使用結合鎂磚作风口	备 注
寿 命	158 爐 (因过鉄道堵塞)	80~90爐	該水冷风口 当化至 155 爐时由于发 生风口漏水 停風处理时 間过长造成 过鉄道堵塞 結果大爐 內积鉄过多 造成风口 被渣鉄灌堵 被迫停爐
熔 化 率	16.5吨/时	14 吨/时左右	
溫 度	1370~1380°C	1370~1380	
风口情况	始終明亮	老爐时期經常堵塞	
脫 硫 率	51.5% (鉄块含硫量 0.305%; 鉄水含硫量 0.148%)	50~60%	
砂 損 率	42.6%	40~45%	
开爐時間	158小时	35~90小时	
总熔鉄量	2006吨	1150吨左右	
爐 衬 磚	焦油白云石	焦油白云石	
渣 碱 度	1.55~1.74	1.5~1.7	

根据初步試驗的結果来看，采用水冷风口，可以維持风口截面积与爐膛截面积之比从始至終不变，因而使熔化操作正常，同时由于风口不会被蝕掉故結渣、灌鉄堵塞現象也消除了，相应的給熔化率、鉄水温度、都带来了有利条件。茲將試驗过程介紹如下：

一、爐子的各部尺寸（指未用水冷风口者）：

（1）爐子規格：25吨/时（設計能力）；（2）爐子外径：2650毫米；（3）内部：2050毫米；（4）有效高度：1022毫米；（5）爐膛深度：550毫米；（6）水箱厚度：100毫米，高2500毫米；（7）衬磚厚度900毫米；（8）有前爐設備；（9）布料方法：爐頂布料；（10）风口为三排，每排各12个。角度：10度、15度、20度；（11）风口尺寸：主排 240×100 毫米，第二排与第三排皆为 90×40 毫米（图1）。

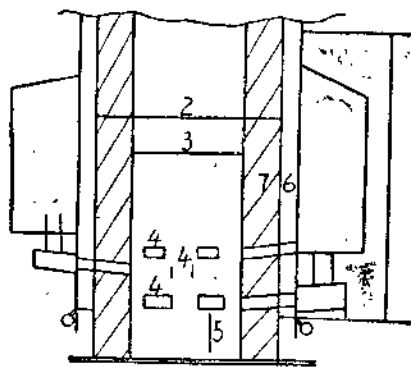


图 1

(6) 风口水套厚出口为25~30毫米，进口为50~70毫米；

(7) 形状为圆截锥形，总长为480毫米。进入爐膛部分长270~280毫米；

(8) 共計12个安装位置在原主风口位置上；

(9) 风口的进水管与化鉄爐的总进水环管相連。进水管为1寸，伸入水套内部距頂端40~50毫米，洩水管15吋。

三、风口与爐膛截面的关系：

(1) 总风口截面积与爐膛截面积之比为1:16；

(2) 主排水冷风口截面积占总进风口截面积的8%。

四、爐子修砌方面：

在爐子的修砌上即利用一般三級高鋁标准砖，沿着风口周围，通过加工以后砌严密，风口与爐壳之周围用石棉充填好，防止衬砖蚀掉后向外噴火，第二排与第三排仍用原来之风口砖修砌，爐衬厚度为300毫米，主风口以下为高鋁砖修砌，主风口以上用一般火砖修砌。

五、配料与熔化操作方面：

在配料上我們有两种：

(1) 酸性高碱：

批 鉄	批 焦	石灰石	螢 石	8%	81%
2000公斤	300~350公斤	160~180公斤	10~20	0.215	18

(2) 全碱性：

批 鉄	批 焦	石灰石	螢 石	8%	81%
2000公斤	350公斤	220~250公斤	20~30	0.305	19

在熔化操作时，当底焦烧起后，即将主排水冷风口之閥門打开可适当少給一些水，加焦預热烘烤5~8小时，加金

屬料預熱1~2小時后,即行開風。此時須將水冷風口閥門全部打開,使其水流暢通,但由於初次使用對水冷風口的性能不了解,因而造成開爐初期有三個風口被堵塞。原因主要是:當渣鉄下滴時經過風口部分由於溫度較低,因而凝結在風口下部,如果不注意及時打掉,就會容易積累過多堵塞風口。第二次第三次截止目前,由於我們注意了這項工作,所以情況一直保持良好。

由於主排風口採用了水冷裝置,但第二、三排風口仍為粘土火磚製造,結果當熔化到40爐左右時,風口已經全部蝕掉而發現第二排被鉄渣糊住的現象較多(未詳細檢查第三排)。根據幾次試用結果來看,每當停爐後檢查總有5~8個被堵塞,加以風口截面積之比不太合理,故又將7#化鉄爐

表 3

	主二排為水冷風口	主排水冷風口	備注
壽命	兩次平均 150 爐	141 爐	
熔化率	22.6 噸/時	22 噸/時	
溫度 (°C)	1370~1375	1370~1385	
風口情況	明 亮	明 亮	
脫硫率	7% (鉄塊含硫 0.215%, 鉄水含硫 0.2%)	17%	
砂損率	43.7% (鉄塊含硫 1.90%; 鉄水含硫 0.20%)	38% (鉄塊含砂量 1.75%, 鉄水含砂量 1.04%)	
開爐時間	163 小時	151 小時	
總熔鉄量	2052 噸	1700 噸	
爐衬磚	酸性火磚爐衬	酸性火磚爐衬	
碱 度	1.2~1.3	1.22~1.35	

(設計能力25噸/時)改為兩排水冷風口裝置、為了便於管理起見、主排與二排的风口同樣大小,通過兩次的試用結果証明,大大扭轉了過去因风口磚蝕掉後而被渣鉄糊住的現象,从而使熔化效率較使用主排水冷风口又提高了一步(見表3)。

兩排水冷风口的結構情況見圖3。

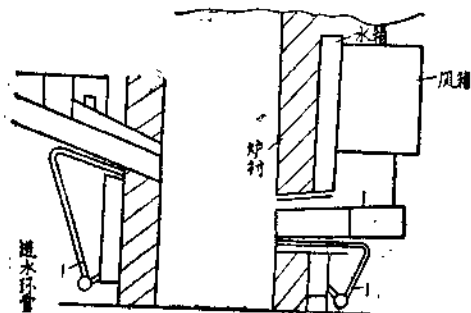


圖 3

表 4

爐號	SiO ₂	CaO	Al ₂ O ₃	MgO	FCO	S	備 注
8—17	32.20	38.80	23.46	3.52	1.80	0.44	鹼性高碱
8—52	34.14	41.99			3.00	0.59	"
8—81	31.74	42.84			3.80	0.62	"
8—84	32.76	42.87			3.40	0.60	"
8—22	31.62	40.77			2.80	0.61	"
8—44	33.20	40.61			4.40	0.48	"
8—64	33.96	42.68			3.60	0.55	"
8—90	32.12	42.52			3.80	0.48	"
8—16	29.14	50.66	12.19	5.58	1.00	0.776	全碱性操作
8—24	30.32	49.59	14.07	8.76	0.30	0.907	"
8—19	30.02	48.47		8.76	1.00	0.853	"
8—22	30.92	45.34		9.29	0.50	0.861	"
8—42	30.54	50.03	13.00	6.11	0.40	0.644	"
8—44	29.54	50.34	12.73	6.37	0.80	0.760	"
8—96	32.16	48.78	13.56	5.04	3.00	0.733	"
7—75	34.24	44.26	11.08	4.14	4.00	0.587	鹼性高碱
7—19	35.42	40.55	17.75	2.68	2.68	0.412	"
7—14	34.42	41.56	15.36	4.87	3.20	0.357	"

根据六次的試驗情况来看，在操作掌握上比較稳定，例如渣子成分的变化（见表4）、鉄水温度以及熔化率等都較滿意，如爐渣成分的熔化率由于风口明亮不堵塞故一般使用較低風压（90~100厘米水銀柱）即可保証鉄水供应，同时在鉄水温度方面，測量結果：

20~40爐 温度为1370°C~1385°C；

50~100爐 温度为1375°C~1380°C；

100~140爐 温度为1370°C~1380°C。

（温度皆系高温計讀数，未加校正系数）。

六、水冷风口的使用情况

几次的使用結果基本正常，进水温度一般在20~23°C，出水温度一直保持在25~35°C，有时个别风口最高时达40°C。水的流量当新爐阶段（即爐衬砖还未蝕掉）时只将每个风口进水瓦路开 $\frac{1}{2}$ 左右，这样29~30秒鐘流10公斤，合1200公斤/小时。当爐齡到30爐以后即将进水瓦路全部开齐，这样12.5~14秒鐘流10公斤合2652公斤/小时。直到掉底停爐为止，水温一直保持在上述温度范围，在操作时一般在开爐之前認真检查进水閘門水管等有无堵塞或水流不暢通情况，熔化过程中要有专人负责不断检查出水温度及洩水情况，同时注意风口有无漏水現象，一旦发现应及时处理。掉底后必須等爐膛内温度很低方准将风口进水瓦路关闭，否則将要烧坏风口。

七、爐衬损坏情况

根据几次停爐以后的检查结果，爐衬砖已經全部蝕掉，即使在水冷风口的周围也只有20毫米左右，主风口以下的衬砖尚存在150~40毫米，主风口以上至1700毫米左右只有一

层渣皮部分残铁挂在爐壳上，其他情况与正常化鉄爐同，掉底工作比較順利。

爐衬损坏情况见图 4。

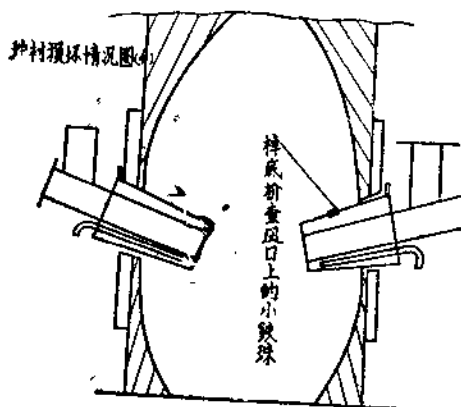


图 4

八、对使用水冷风口的一些看法及存在问题与改进意见

化鉄爐使用水冷风口的經驗我們是非常缺乏的，因比在初期使用时总是計劃停爐惟恐发生意外，不过根据停爐后的检查判断再繼續熔化是沒有任何問題的。通过短短几次的試用，我們感到有下列一些优点：

(1) 可以长期保持风口截面积与爐膛截面积之比不变，使熔化操作比較穩定。

(2) 风口伸进爐膛的长度，可以长期不被蝕掉，因而便于风量打入爐膛中心，这对爐衬的侵蝕減弱，以及对爐內

的燃燒均有好處。

(3) 由於風口不被蝕掉，因而結渣滿鉄堵塞現象可得到克服，有利的保證了鉄水溫度及熔化效率。

(4) 由於風口始終保持明亮的結果，所以在掉底時爐內掛料結渣現象很少，有利清理工作。

(5) 如果過橋與前爐不出問題，就大爐而言，可以較長期的使用。

雖然水冷風口有上述優點，但也存在如下問題：

(1) 水冷風口漏水現象較多。除前兩次較好外，一般每次開爐要漏 2~3 個，最嚴重者達 5 個，其漏水部位皆在上部表面，同時在漏水的時間上皆化到 110 爐以後（約 120 小時左右）開始發生風口漏水。其漏水原因我們分析主要是由於鉄水不斷冲刷的結果，因此由表面看去呈現小溝狀或圓坑狀管如圖 5。

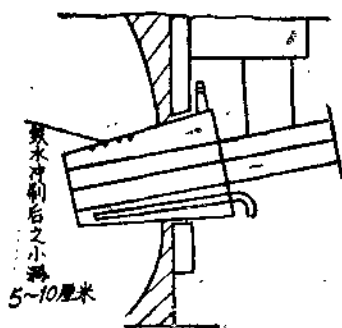


圖 5

(2) 当风口漏水以后只是将漏水风口取出用砖堵好繼續熔化的办法显然是不合理的。

根据上述存在問題我們拟从下列几点着手改进：

1. 将水冷风口的进水速度再加大一些，使其风口冷却效果更好。

2. 将进水管改在上部且钻有数个小孔。增加风口外套表面冷却效果。

3. 采用鑄鉄水冷风口估計較鋼板要好些。

4. 用銅板卷制风口对解决风口漏水問題可能更好些。

5. 用热換的办法，即一但发生风口漏水时，立即取出換上另一个新的繼續熔化。

总之，我們在大型化鉄爐上使用水冷风口的操作只是第一次，因而在方法上很多地方可能是不够恰当。所以我們希望各級領導，以及全国各兄弟厂的同志們，給予批評指正，以便使我厂水冷风口不断繼續改进。