

冶 金 譯 叢

化 鉄 炉

上海市科学技术編譯館

封面題字：沈尹默

冶 金 譯 丛
化 鉄 炉

上海市科学技术編譯館 編譯

*

上海市科学技术編譯館出版

(上海南昌路59号)

新华书店上海发行所发行 各地新华书店經售

商务印书館上海印刷厂印刷

*

开本 787×1092 耗 1/27 印張 7 13/27 字數 162,000

1961年11月第1版 1961年11月第1次印刷

印數：1—2,500

統一書号：6004·7

定 价：1.20 元

(內 部 发 行)

431
47
1

簡 介

本專輯選譯了化鐵爐研究工作方面的國外新資料，主要內容有：（一）化鐵爐內冶金反應研究：碳、硅、錳、磷、硫諸元素在不同區域的反應過程及其影響變化的因素；（二）爐型結構的改進和新技術的應用，如爐頂廢氣的回收利用和淨化處理，向爐膛內噴射石墨粉，虹吸式出渣出鐵，各種型式的水冷爐型、水冷風口和氣化冷卻的應用，熱風、鹼性、無內襯的實用經驗，同位素測料綫等現代計量裝置的應用等等。本專輯可供鑄鐵車間和煉鋼車間的工程師、技術員、技師以及高等院校冶金專業師生參考。

承沈尹默先生為本專輯封面題字，特致以謝忱。

1961.11

目 录

(一) MBC 型冶金化鉄炉反应的研究	(1)
(二) 化鉄炉冶金学的发展	(16)
(三) 各种元素对鑄鉄的碳熔解度活度和饱和度的影响	(29)
(四) 輻射——对流联合式热风换热器	(51)
(五) 关于水冷式化鉄炉	(56)
(六) 通过冷风化鉄炉的风口噴射石墨	(74)
(七) 空冷、热风、无衬碱性化鉄炉的研究	(85)
(八) 化鉄炉汽化冷却	(88)
(九) 热风化鉄炉熔鉄的基本問題	(93)
(十) 关于碱性化鉄炉	(100)
(十一) 碱性化鉄炉的实际操作	(117)
(十二) 亚亨高等技术学校鑄造生产研究所的一种新型化 鉄炉	(124)
(十三) 化鉄炉炉气净化	(127)
(十四) 煤气化鉄炉开炉經驗	(133)
(十五) 20 吨/小时热风、水冷熔化帶焦炭煤气化鉄炉	(136)
(十六) Ulmer 换热器	(143)
(十七) 当前冷风冲天炉是不是还要发展?	(160)
(十八) 化鉄炉生鉄过热經驗	(171)
(十九) 化鉄炉料罐卷揚上料装置	(174)
(二十) 化鉄炉熔化的渗碳、脱碳机理和化鉄炉构造对渗碳 的影响	(179)

MBC 型冶金化鉄炉反应的研究

Д.О.А. Р.

Литейное производство 9:28~33(1960)

該試驗是在离心鑄管車間的化鉄炉上进行的。

MBC 型化鉄炉的結構特征如下: 公称能力为 10 吨/小时, 除炉缸部分有衬磚外, 风口以上熔化帶部分都不用衬磚。炉壳采用噴水冷却方式, 并設有前炉。鉄和渣利用虹吸原理連續排出, 并用銅套作成水冷风眼, 采用預热鼓风。

整个研究工作分两部分同时进行: 一部分在熔炼时从化鉄炉各不同水平面取出液态、固态和气态物质作内部研究; 另一部分則观察熔炼过程中和停风打炉后炉膛内部情况。

当通过风眼向炉内观察时, 可看到风眼上部(有时还在側部)出現的小焦炭重新被气流吹向上部或旁边, 然后又消失在风口水平面的下方。由于采用了虹吸出鉄出渣方式, 因而, 炉缸部分焦炭的消耗不是由于燃燒而是由于鉄水的渗碳和氧化物的还原所致。

通过风口发现鉄水呈滴状和不长的液态絲状, 这种液态絲或从焦炭块旁流过, 或落在焦炭块上, 并破碎成向四方散开的細小滴子。有时滴子甚至还会在某一瞬时留在焦炭块上, 然后被气流从焦块上吹掉。我們已經知道, 风口部分的气氛是强氧化性的, 鉄水就在这里发生了剧烈氧化。液态微粒的破碎程度和高温都有助于鉄水的氧化。

化鉄炉停风打炉后, 在炉膛内部可以看到风口以上 1.5 米处的炉壳上粘結着一层 50~60 毫米厚的結渣层, 結渣层的中部和下部由熔化的金属料組成, 而上部則尚可看到粘結着的未熔化鋼块。在风口四周同样粘有一层結渣, 有时甚至将风眼堵塞不通。

在結渣层的成份中, 除掉金属外, 还有少量細小的焦炭块和微量炉渣状物质。后者通常不会結成密密的一层。

表 I 是金属炉料(廢鉄)中結渣层的分析数据。

表 1

材 料	元 素 成 分 %		
	碳(总量)	锰	硫
熔鉄.....	4.35	0.50	0.022
熔化带的結渣层	0.32	0.23	0.159
	0.44	0.02	0.088
风口处的結渣层...	0.59	0.32	0.190

因此,結渣层是由渗碳不多的、并且含有大量硫的氧化鉄皮所組成。

研究炉缸耐火炉衬的形状和侵蝕情况可以发现,使用几个星期后,圓柱形的炉缸开始变为截圓錐体,其大的基底位于风口下面,而小的基底位于炉底附近。

在一次炉缸和熔化带中的事故性金属凝結之后(俗称冻炉事故),从化鉄炉中可以取得开始熔化的鋼块。对凝結在这些鋼块凹凸面上的小金属粒以及鋼块后面(占化鉄炉中熔化带开始处和风口水平距离 650 毫米的一半地位)的少量小金属粒进行了化学分析,其結果如下: 炉料块上金属小滴中的总碳量=0.058~0.130%,硫=0.047~0.050%,落在鋼块后面的金属小滴中的总碳量=1.22~1.68%,硫=0.076~1.164%。

以氧化硅、高鋁、鉻、鉻鎂磚、鎂磚等各种耐火材料的搗結料和制成磚形(其中有些是在高压下压制成的)的炉衬在风口区进行了多次試驗。到目前为止,这些材料中沒有一种能保証炉衬有足够的耐火性。耐久性的破坏,不是由于机械原因,而是由于化学原因,也就是說,是由于炉衬与熔化炉料的金属小滴强烈氧化而生成的金属氧化物的相互作用。

当化鉄炉以高碱度炉渣(碱度为 2)冶炼后进行打炉时,在风口下方常常会发现小块状或者灰尘状的白色堆积物,这种堆积物在空气中迅速分解,并强烈地散发出乙炔的气味。

毫无疑问,在风口下方会出现碳化鈣的积聚現象是石灰熔剂

与焦炭相互作用的結果。

两天中,經過各次化鉄炉熔炼后发现:由于低磷廢鉄中含有大量的碳,当炉渣碱度高于一般而接近 2.9 时,炉缸严重堵塞,尤其是它的中央部分。

炉缸中央和炉缸四周渣块中的焦炭体积測定指出,炉缸中央有 8.7% 的焦炭,而炉缸四周有 27.5% 的焦炭,这表明在熔渣槽中特别是炉缸中央部分,焦炭是不足的。

分析取自风口水平面和低于风口 300 毫米处的材料試样,以及在炉缸风口水平面上同在风口和熔渣槽面之間取出的气体試样,得出了以下的結果:

风口水平面上取样时用的是水冷却取样管(图 1),此取样管經风口插入炉缸,被一层和它相接触的硬化鋼水所遮盖(图 2)。

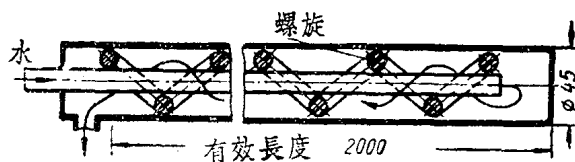


图 1

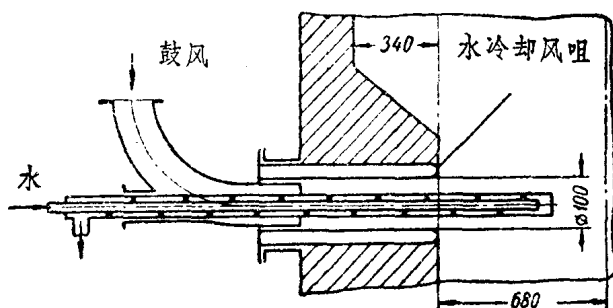


图 2

在所有的实验里,取样管是在鼓风大大减弱后插入的,恢复鼓风后,取出第一管鉄水試样,然后,在試驗結束时又取出第二管鉄

水試樣。停止鼓風后，抽出取樣管，大約經過半小時，再取出標準渣的樣品。

必須指出，當取樣管經風口插入時，它只能伸到爐壁的300~400毫米，要伸入到爐子中心是困難的。

下面列舉了四次實驗的結果——兩次是由100%鐵料組成的爐料，另外兩次是由100%廢鋼組成的爐料，這些結果曾不止一次地在下列觀測中得到証實。

在第一次試驗中，取樣管插入化鐵爐25分鐘，從端面到風口上的距離為420毫米，風量為9000標米³/小時，風壓為1000毫米水柱，風溫為450°C。配料的成份(料批)是：回收廢鑄鐵800公斤，硅鐵(45%Si)5公斤，磷鐵(20%P)5公斤，焦炭130公斤(16%)，石灰石25公斤。爐料中生鐵的化學成分是：3.3~3.5%的C，2.25~2.5%的Si，0.46%的Mn，0.6~0.8%的P，0.06~0.07%的S。熔渣的化學成分：34%的SiO₂，45.9%的CaO，0.40%的Fe，0.27%的Mn，17.2%的Al₂O₃，2.07%的S。

取樣管取出后，整個取樣管的工作部份復蓋着爐瘤，尤其是它的端面部分。爐瘤分成了兩種試樣：(1)是從取樣管端面取得的；(2)是從風口方面取得的。

試樣I的金属材料化學成分：1.90%的C，1.82%的Si，0.25%的Mn，0.38%的P，0.100%的S。試樣I的非金属材料化學成分：40.3%的SiO₂，17.5%的CaO，12.52%的FeO，4.12%的MnO，10.64%的Al₂O₃，0.36%的S，3.26%的O。

試樣II完全被氧化了并具有磁性，不可能把試樣II的金属材料和非金属材料分离开来，所以要进行整体分析，它的化學成份是：14.4%的SiO₂，2.80%的CaO，70%的Fe₃O₄，1.34%的MnO，6.40%的Al₂O₃，0.04%的S，4.14%的Fe，0.22%的C。

所列数据証實，金属粒能强烈地脫碳，并且，硅、錳和磷都有很大的燒損。

第二次實驗時取樣管在化鐵爐中放置30分鐘，從取樣管端面到風口的距離為540毫米，風量為900標米³/小時，風壓為1000

毫米水柱, 风温为 430°C 。炉料(料批)的成份是: 回收廢鑄鉄 800 公斤, 硅鉄(45%Si) 7 公斤, 磷鉄(20%P) 3 公斤, 焦炭 140 公斤(17.3%), 石灰石 25 公斤。鉄水化学成份是: 3.4~3.38% 的 C, 2.66~2.61% 的 Si, 0.43~0.42% 的 Mn, 0.80% 的 P, 0.072~0.084% 的 S。炉渣的化学成份是: 32% 的 SiO_2 , 47.2% 的 CaO, 0.36% 的 FeO, 0.32% 的 Mn, 1.77% 的 Al_2O_3 , 1.90% 的 S。

取样管取出后发现, 除了在长约 100 毫米的取样管末端部分有一些較大的金属滴和熔渣滴以外, 取样管直到风嘴后面的整个部分都被炉瘤遮盖了。

炉瘤分为长度各为 180 毫米的三部分: 試样 I—取样管端面开始部分; 試样 II—中間部分; 試样 III—近风口部分。試样 I 有白口生鉄的结构, 内含玻璃状的黑色熔渣和在冷却时不散发出气味的散成粉末状的白色球状物。試样 II 由白口生鉄和薄层炉渣所組成, 此薄层炉渣由玻璃状黑色物质和帶淡黄色及一些不大的白色球状物层組成。試样 III 由易碎的氧化物团块組成。

試样 I 金属部分的化学成分是: 3.0% 的 C, 3.35% 的 Si, 0.45% 的 Mn, 0.69% 的 P, 0.185% 的 S。非磁性玻璃状黑色熔渣的化学成分是: 58.7% 的 SiO_2 , 10.2% 的 Al_2O_3 , 16.9% 的 CaO, 0.77% 的 MgO, 1.0% 的 MnO, 11.6% 的 FeO, 0.35% 的 S, 0.13% 的 P_2O_5 。磁性熔渣的化学成分是: 22.3% 的 Fe_3O_4 , 43.4% 的 SiO_2 , 2.72% 的 MnO, 6.75% 的 Al_2O_3 , 18.5% 的 CaO, 0.52% 的 MgO, 0.43% 的 S, 0.54% 的 P_2O_5 , 3.5% 的 C, 1.34% 的硅鉄夹杂物。

試样 II 中金属的含量要比試样 I 中少。它的成份是: 2.91% 的 C, 3.31% 的 Si, 0.45% 的 Mn, 0.79% 的 P, 0.161% 的 S。試样 II 还含有相当数量的玻璃状黑色非磁性炉渣, 其成分是: 65.12% 的 SiO_2 , 11.92% 的 Al_2O_3 , 11.3% 的 CaO, 0.58% 的 MgO, 1.9% 的 MnO, 8.8% 的 FeO, 0.18% 的 S, 0.03% 的 P_2O_5 , 0.17% 的 C。試样的主要部分是由磁性岩浆組成的, 組分为:

28.3% 的 Fe_3O_4 , 44.5% 的 SiO_2 , 2.3% 的 MnO , 6.75% 的 Al_2O_3 , 14.5% 的 CaO , 0.3% 的 MgO , 0.3% 的 S , 0.81% 的 P_2O_5 , 0.44% 的 C , 1.8% 的硅鉄夹杂物。

实验証明, 試样 I 中的氧化物甚至会出现現在离风口 400 毫米的地方, 也就是在距化鉄炉中心綫大約 350 毫米之处。抽出取样管后观察到的炉瘤情况証明, CaO 和 C 呈夹杂物状存在, 而不包含在炉渣組分中。

第三次試驗中, 取样管在同样条件下两次插入化鉄炉, 所得結果也相同。取样管在化鉄炉中的時間总共为 75 分钟, 从取样管端面到风口的距离为 680 毫米, 也就是取样管到达了化鉄炉的中心綫, 风量为 11750 标米³/小时, 风压为 900 毫米水柱, 风温为 425°C, 炉料 (料批) 成份是: 鋼 400 公斤, 硅鉄 (75%Si) 15 公斤, 鉄磷 (20% P) 14 公斤, 焦炭 110 公斤 (25.7%), 石灰熔剂 20 公斤。鉄水的化学成分是: 3.21~3.34% 的 C , 2.96~3.01% 的 Si , 0.43~0.41% 的 Mn , 1.01~0.69% 的 P , 0.069~0.071% 的 S 。炉渣的化学成份是: 30.6% 的 SiO_2 , 47.3% 的 CaO , 0.63% 的 FeO , 0.35% 的 MnO , 19.9% 的 Al_2O_3 , 1.99% 的 S 。

这根取样管全部被炉瘤遮住。炉瘤被分成长度相等的四部分。从这四个部分中取得試样 I—IV (I 取自化鉄炉中心綫, IV—取自风口处)。試样 I 重 2003 克, 由 90% 的金属和 3% 的非金属强磁性物质組成, 其金属成份为 1.13% 的 C , 0.23% 的 Si , 0.21% 的 Mn , 0.42% 的 P , 0.112% 的 S ; 非金属弱磁性物质的成份为: 22.5% 的 SiO_2 , 36.5% 的 CaO , 26.6% 的 Fe_3O_4 , 2% 的 MnO , 9.9% 的 Al_2O_3 , 1.5% 的 P_2O_5 , 0.5% 的 S 。

試样 II 重 1481 克, 由 96.25% 的金属和 3.75% 的非金属强磁性物质組成。其金属成份为: 1.36% 的 C , 0.26% 的 Si , 0.12% 的 Mn ; 非金属弱磁性物质的成份为: 21.6% 的 SiO_2 , 27.7% 的 CaO , 31% 的 Fe_3O_4 , 4.4% 的 MnO , 11.8% 的 Al_2O_3 , 1.6% 的 P_2O_5 , 0.3% 的 S 。

試样 III 总重 480 克, 由 77.5% 金属和 22.5% 非金属弱磁

性物质組成，其金属成份为 1.95% 的 C, 0.30% 的 Si, 15% 的 Mn, 0.26% 的 P, 0.101% 的 S; 非金属弱磁性物质的成份为: 11.7% 的 SiO_2 , 10.3% 的 Ca, 64.3% 的 Fe_3O_4 , 2% 的 MnO, 10% 的 Al_2O_3 , 1.1% 的 P_2O_5 , 0.1% 的 S。

試样 IV 总重 171 克, 由 43.9% 的金属和 56.1% 的非金属弱磁性物质組成。其金属成份为: 1.57% 的 C, 2.87% 的 Si, 0.26% 的 Mn, 0.25% 的 P, 0.094% 的 S; 非金属弱磁性物质的成份为 7% 的 SiO_2 , 3.5% 的 CaO, 80% 的 Fe_2O_3 , 0.7% 的 MnO, 7.7% 的 Al_2O_3 , 0.8% 的 P_2O_5 , 0.1% 的 S。

在第四个实验中, 取样管在化鉄炉中放置 45 分钟, 取样管端面到风口的距离为 680 毫米, 风量为 7500 标米³/小时, 风压为 350 毫米水柱, 风温是 460°C。炉料(料批)成分是: 鋼~400 公斤, 硅鉄(76%Si)15 公斤, 磷鉄(20%)14 公斤, 焦炭 110 公斤(25.7%), 石灰熔剂 20 公斤。鉄水的化学成份是: 3.37% 的 C, 2.53% 的 Si, 0.50% 的 Mn, 0.96% 的 P, 0.065% 的 S。炉渣的化学成份: 31.2% 的 SiO_2 , 47% 的 CaO, 0.63% 的 FeO, 0.47% 的 MnO, 19.5% 的 Al_2O_3 , 1.99% 的 S。

由于接到风口的取样管部分缺少炉瘤, 仅取了三个試样: I、II 和 III (从端面算起), 长度各为 170 毫米。在試样 I 和 II 上出现数量不少的白色夹杂物, 这些夹杂物同空气接触时变成粉末, 并散发出强烈的乙炔气味。

試样 I 总重 268 克, 由 78.6% 的金属及 21.4% 的非金属弱磁性物质組成。金属成分是: 1.73% 的 C, 5.06% 的 Si, 0.40% 的 Mn, 0.36% 的 P, 0.137% 的 S; 非金属弱磁性物质成份是: 20.9% 的 SiO_2 , 34.2% 的 CaO, 5.1% 的 Fe_3O_4 , 2.3% 的 MnO, 15.5% 的 Al_2O_3 , 1% 的 P_2O_5 , 0.9% 的 S 和数量最多的硅鉄(75% Si)。

試样 II 总重 509 克, 由 78.5% 的金属及 21.5% 的非金属弱磁性物质組成。金属成份是: 1.64% 的 C, 3.16% 的 Si, 0.26% 的 Mn, 0.29% 的 P, 0.116% 的 S; 非金属弱磁性物质成份是:

12.5% 的 SiO_2 , 27.6% 的 CaO , 26.5% 的 Fe_3O_4 , 2.8% 的 MnO , 1.16% 的 P_2O_5 , 0.5% 的 S。

試样 III 总重为 239 克, 由 44.5% 金属和 55.5% 的非金属弱磁性物质組成。金属成份是: 1.60% 的 C, 4.19% 的 Si, 0.30% 的 Mn, 0.79% 的 P, 0.06% 的 S; 非金属弱磁性物质成份是: 3.8% 的 SiO_2 , 8.4% 的 CaO , 57.3% 的 Fe_3O_4 , 2.3% 的 MnO , 26.4% 的 Al_2O_3 , 0.7% 的 P_2O_5 , 0.29% 的 S。

风口水平面下取样时用变形取样管(图 3), 因为用第一种取样管插到风口以下 300 毫米左右处空料稠密物质中去, 是困难的, 但是新型取样管插到炉缸中去时, 也只能插到风口孔的直径中心处(图 4)。

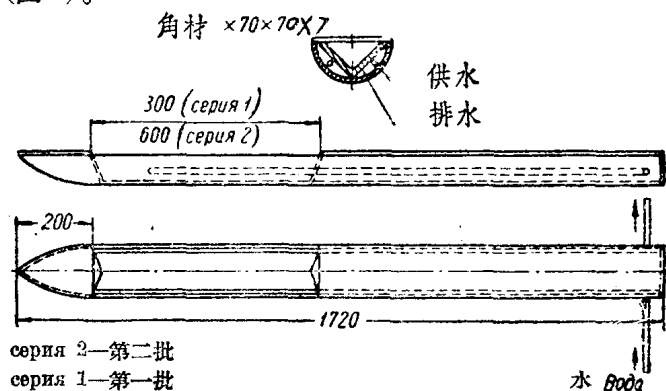


图 3

风口孔内接圆

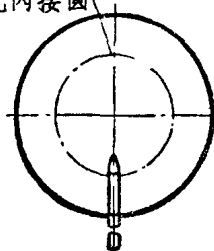


图 4

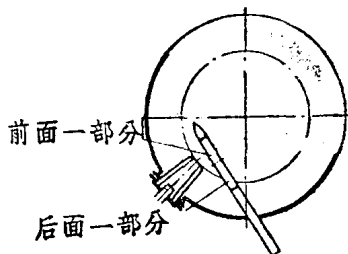


图 5

为了在风口下部直接取样, 进行了第二批試驗。在这些試驗中, 取样管根据图 5 所示方式插入。根据图 4 和图 5 所进行的試

驗結果參看表 1 和表 2。

表 2

試 驗 項 目			試 驗 1			試 驗 2			試 驗 3		
試驗時間.....			15 分钟			10 分钟			10 分钟		
观测.....			取樣管前面部分 的試样溢出。			試样不重			大量試样溢出。大 量的結集石墨片		
炉料(公斤):											
鋼.....			400			420			420		
FeSi (75%)			14			14			14		
FeP (20%)			14			14			14		
焦炭.....			110			115			115		
石灰石.....			20			20			20		
耐火磚.....			2			3			3		
炉况:											
毫米水柱.....			700			250			300		
标米 ³ /小时			約 8750			約 5750			約 6000		
°C			390			500			500		
試样总重量(克).....			1687			781			4962		
金属部分(%).....			91			84			80		
非金属物质部分(%)...			9			16			20		
試 樣 的 化 學 成 分 (%)	金 属	Si	1.16	1.26	1	3.03	2.94				
		C	3.35	3.82	3.53	3.40	2.42				
		Mn	0.41	0.30	0.28	0.45	0.42				
		P	0.35	0.73	0.63	0.55	1.81				
		S	0.308	0.189	0.310	0.204	0.123				
	非 金 属 物 质	SiO ₂	39.90	32.6	41.4	37					
		Al ₂ O ₃	25.45	18.2	18.7	9.6					
		MnO	1.52	0.9	1.6	1.4					
		FeO	3.26	7.1	3.2	9.6					
		CaO	29.11	40.1	34.2	41.6					
		MgO	0.70	1.1	0.9	0.3					
		S	0.41	1.2	0.95	1.13					
		碱度	0.75	1.26	0.85	1.15					
		所 得 生 鐵 與 爐 渣 的 化 學 成 分 (%)	生 鐵	Si	2.56	2.56	2.24				
	C			3.40	3.35	3.36					
Mn	0.43			0.49	0.35						
P	0.34			0.83	0.90						
S	0.070			0.092	0.070						
爐 渣	SiO ₂		34.7	33.50	33.50						
	Al ₂ O ₃		18.8	19.20	18						
	MnO		0.33	0.44	0.44						
	FeO		0.27	0.72	0.54						
	CaO		45	44.10	45.40						
	MgO		0.72	0.76	0.72						
	S		0.71	1.40	1.40						
	碱度		1.29	1.37	1.38						

进行这些試驗时,炉料仅由廢鋼和鉄合金組成,这样就可以把所得到的結果与风口水平面上取得試样的試驗 3 和 4 作一比較。

試样中的炉渣或非金属物质的比例接近于从化鉄炉排出炉渣的标准比例[注],但是它們的成分中拥有大量金属氧化物,以及石灰只是局部进入取样进行分析的炉渣,而且数量多少的变化也很大,这种炉渣中有单质氧化物或碳化鈣。这是不同于化鉄炉渣的地方。

如果炉料中含有石英石,那么試样中也会发现它的一些碎片(試驗4)。在某些試样中发现有石灰或碳化鈣(和风口水平面上所取的試样一样)。

碳化鈣引起单质石墨的生成(試驗 3 和 7),但这并不說明金属中含碳量一定很高(在試驗 3 中总碳量=2.42%)或金属的过低熔性($\text{总碳量} + \frac{\text{Si} + \text{P}}{3} = 4.02$)。

从以上試驗可得出下列結論:随着金属的熔化和通过风口区及炉缸,其組分会起变化。对于以鉄合金形式投入的硅和磷,不能作出任何明确的結論。在不添加鉄磷熔炼低磷生鉄的試驗 6 和 7 中,所取試样的含磷量則是例外的。在大多数情况下,这些試样中的含磷量相当于鉄水中或炉料廢鋼中的含量。但必須指出,甚至在风口以下 300 毫米水平面上,也就是在离炉渣表面很近的地方,这些元素的含量变化得相当大。

按照化鉄炉的高度,金属中含錳量的变化情况平均如下:在风口水平面上为 0.24%,风口下面为 0.36%,鉄水中为 0.46%。由此可知,錳在风口水平面上平均燒損 50% 左右,而后,所燒損的大部分則在化鉄炉风口水平面和炉缸中取得試样的位置之間得到还原。在某些情况下,錳完全还原,而在另一些情况下,錳一点也不还原。

图 6 所列的是試样中含碳量与含硫量的变化数据,这些試样是在风口水平面上及炉缸中取得的,同时图中也列有鉄水中的总碳量和总硫量。在图 6 中沒有引用低磷生鉄熔炼試驗 6 与 7 的数

表 3

試驗數 据	試驗 4	試驗 5	試驗 6	試驗 7
試驗時間.....	10 分钟	10 分钟	6 分钟	10 分钟
觀 測.....	有石英石和石灰块		熔炼低磷生鉄，試样不重	熔炼低磷生鉄，試样很重。有乙炔气味，有石墨泡。
炉料成分(公斤):				
鋼.....	420	440	400	400
FeSi	14(75%)	14(75%)	15(45%)	15(45%)
FeP(20%).....	14	14	—	—
焦炭.....	115	115	110	110
石灰石.....	20	20	20	20
白云石.....	—	—	20	20
石英石.....	4	4	—	—
炉况.....	600	450	550	550
毫米水柱.....	7000	6400	7200	7200
	500°C	520°C	500°C	500°C
試样的总重量(克).....	前 部 1929 后 部 1194	前 部 492 后 部 1297	前 部 455 后 部 303	前 部 1408 后 部 1455
金属部分(%).....	81	80	84	91
炉渣部分(%).....	4	20	1	4
非金属物质部分(%).....	12	—	15	—
石英石部分(%).....	3	—	—	—

(續)

試驗數		試驗 4		試驗 5		試驗 6		試驗 7	
金屬	試驗 數	Si	1.02	0.86	0.61	1.57	3.23	2.50	3.13
		C	3.52	3.41	2.04	2.60	4	3.26	4.26
非金屬物與爐渣	試驗 數	Mn	0.28	0.32	0.21	0.40	0.32	0.38	0.55
		P	0.81	0.58	0.69	3.92	0.098	0.082	0.055
		S	0.141	0.172	0.215	0.106	0.068	0.152	0.031
		SiO ₂	15.3	34.5	30	33.7	20.2	27.5	粉末
鐵水和熔渣的化學成分(%)	試驗 數	Al ₂ O ₃	5.3	2.0	26.6	20.7	14	17	43
		MnO	1.2	2.76	2.2	4.1	1.4	2	11.2
		FeO	8.82	7.74	14.6	8.4	31	33	0.5
		CaO	65.3	30.6	26.1	32.1	29.8	16.8	—
		MgO	0.54	0.87	0.6	1	3.5	3.5	40.8
		S	0.17	0.5	0.5	0.7	1.04	5.2	4
		碱度	4.3	0.91	0.89	1	1.67	0.80	3.91
		Si	2.34		2.99		20.2	0.77	粉末
		C	3.55		3.44		14	0.78	43
		Mn	0.45		0.50		16.7	0.78	11.2
熔渣	試驗 數	P	0.70		0.68		10.4	1.3	11.3
		S	0.070		0.069		42.3	14.1	0.25
		SiO ₂	35.85		37.15		31	27.9	2.88
		Al ₂ O ₃	16.28		15.70		42.3	16.8	2.16
		MnO	0.36		0.64		6.5	3.5	57.8
		FeO	0.52		0.56		10.4	5.2	2.78
		CaO	45.70		44.30		42.3	0.80	0.58
		MgO	0.65		1.12		6.5	0.77	0.58
		S	1.45		1.23		1.04	0.77	1.04
		碱度	1.30		1.23		2.17	0.74	2.71
鐵水和熔渣的化學成分(%)	試驗 數	Si	2.34		2.99		20.2	0.78	粉末
		C	3.55		3.44		14	0.78	43
		Mn	0.45		0.50		16.7	0.78	11.2
		P	0.70		0.68		10.4	1.3	11.3
		S	0.070		0.069		42.3	14.1	0.25
		SiO ₂	35.85		37.15		31	27.9	2.88
		Al ₂ O ₃	16.28		15.70		42.3	16.8	2.16
		MnO	0.36		0.64		6.5	3.5	57.8
		FeO	0.52		0.56		10.4	5.2	2.78
		CaO	45.70		44.30		42.3	0.80	0.58