

简易化铁炉

北京钢铁工业学院
铸造专业座炉科研小组 編

冶金工业出版社

31.57
103.1

簡 易 化 鐵 爐

北京鋼鐵工業學院鑄
造專業座爐科研小組 編

冶 金 工 業 出 版 社



簡易化鉄爐

北京鋼鐵工業學院鑄造專業座爐科研小組 編

編輯：杜華云 設計：韓晶石 校對：吳研琪

——*——

冶金工業出版社出版（北京市燈市口甲45號）

北京市書刊出版業營業許可証出字第038號

中央民族印刷廠印刷 新華書店發行

——*——

1959年7月第一版

1959年7月北京第一次印刷

印數 7,720 冊

開本 850×1168·40,000字·印張2 6/32

——*——

統一書號 15032·1753 定價 0.24 元

出版者的話

簡易化鉄炉又名座炉，是目前中小型鑄工車間內应用得比較广泛的一种化鉄炉，其結構簡單，技術要求不高，小型鑄工厂及公社农具厂均可应用。

此书由北京鋼鐵工业学院鑄造专业座炉科研小組的同志們結合文献資料和实际經驗集体編寫成，书中总結了几种不同类型的座炉，並吸取它們的优点，設計了两种新型的座炉，可供各地参考。

目 录

序言	1
第一章 座爐的种类、結構、作用及其主要尺寸	3
一、种类	3
二、座爐的优缺点	3
三、单风口座爐的結構、作用及其主要尺寸	9
第二章 座爐的工作原理	12
一、熔化情况 & 区域的分布	12
二、燃料的需要量	14
三、空气的需要量	15
四、熔剂	15
五、熔化过程中化学成分的变化	16
六、影响座爐熔化的几个因素	17
第三章 座爐的操作 (以单风口为例)	19
一、原料的准备	19
二、爐子的修补及烘爐	20
三、装料及配料、熔化过程	22
四、熔化中的故障及消除方法	23
五、安全技术	25
六、打爐	25
七、打爐及架爐設備	25
第四章 单风口座爐之改装	31
一、单排风口座爐	31
(一) 冷风放渣式	31
(二) 热风式	37
二、二排风口座爐	39

(一) 冷风放水式	39
(二) 热风式	43
第五章 座爐生产球墨鑄鉄	49
第六章 单风口热风座爐	55
第七章 鋼院式热风二排风口放渣式座爐	58

序 言

簡易化鉄爐(俗名“猴子爐”又名“揸爐”)是目前國內中小型鑄工車間內應用比較廣泛的一種化鉄爐，遠在春秋時代(公元前六、七世紀)已經發明了冶煉術，在殷周時代也有很大的熔銅爐子。山東滕縣宏道院的画像石上，有一幅末漢時的冶鉄過程圖，圖上的鼓風大皮囊上有四根管子，可能是一排進風口，根據這點來看，可見那時的熔鉄爐已經有許多風口了。從唐代起直到明代，我國冶鉄業有了進一步的發展。宋代的冶鉄爐名叫“蒸矿爐”，小的爐子叫“行爐”。明代的冶煉爐名叫“大釜爐”。根據“天工開物”上記載，明代爐子是用鹽和泥砌成的，有的靠山筑成，有的用大木柱圍起來。

明代、清代的爐子一直延續到近代。高達二丈到二丈四尺的爐子便稱為“高爐”，較為小的稱為“甑爐”。根據湖南矿业紀要所載“甑爐”而形狀大約如現在長江以南及滇黔一帶所用的“揸爐”(俗名“猴子爐”又叫“座爐”)。現在各地農具廠，中小型機械廠中都較普遍的使用這種爐子來化鉄。

(摘自“鑄工雜誌”57年第七期)

為了讓鑄造在工業大躍進中取得更輝煌的成就，作為鑄造中不可缺少的化鉄爐當然更為重要。中國古代保留下來的簡易化鉄爐(座爐)在應用方面有着不少的優點(在第二章內將介紹到優點)特別是對廣大農村，在材料和技术都受着條件限制的情況下，應用這種既簡單而功效又大的座爐對中國目前的國民經濟有着很大的意義。

為此，我們鋼鐵學院的一群青年經過一月的晝夜奮戰總結了北京地區幾種不同類型的座爐，並採取了各廠爐子的優點，綜合設計了兩種類型的爐子(一為單風口預熱送風式；二為兩排風口

放渣式) 并連同总结的爐子在內一并向讀者及使用者作一介紹。

北京鋼鐵學院鑄造專業座爐科研小組

一九五八年十二月三十一日

第一章 座爐的种类、結構、作用及 其主要尺寸

一、种 类

由于多排风口冲天爐之传入及实际使用的要求，因而座爐型式发展繁多，各地均不一样；但可划分为：

1. 单风眼座爐

(1) 冷风；(2) 热风（外面附加預热爐）。

2. 多风口座爐

(1) 单排风口座爐 { 冷风；
热风。

(2) 多排风口座爐 { 冷风；
热风。

二、座爐的优缺点

(一) 一般优缺点

1. 座爐的优点：

(1) 此种爐子在容量方面可大可小，任何小的产量皆可应用。大的爐子，爐勺內每小时熔化一吨鉄水；而小的爐子也可熔化十公斤或更少些。

无论大小座爐都可以正常工作，故最适用于一般中小型修配厂和农具厂。

冲天爐在这方面就无法滿足要求。冲天爐內径过小（ $\phi 400$ —500 公厘以下），这样，冲天爐工作将不能順利进行，很容易卡料。消耗的焦炭多，而鉄水温度并不能提高。

(2) 修建简单经济：此种爐子构造简单，只需鑄一个爐勺，一个鉄筒，其中耐火材料可用旧的耐火砖粉加少许耐火粘土、焦炭粉即可。而不必用价值很高的耐火砖。

由于爐子很矮，修爐也很简单，一般爐子上午修理，下午即可应用。

(3) 使用灵活、移动方便。那里需要鉄水可以搬到那里去，而冲天爐是不能随便搬动的。

(4) 可以化少量的、批量的鑄鉄，如化几种化学成分不同但批量不大的鉄水，容易调整化学成分。如北京机床一厂，过去为了生产少量的耐磨鑄鉄和球墨鑄鉄也可在座爐内进行熔化。而冲天爐就不能如此，冲天爐如变料时，第一批改变的爐料，由于爐子整个截面上爐料下降速度不同，有超越现象（后加的爐料到了先加的爐料的前面，而先熔化。这样的现象称为超越现象）。不能得到准确成分且需材料多。

座爐則不然，如欲改变批料成分，只要将料配准，而前一批料上加隔焦，当前批料完全化完后，将爐子傾斜，使前批料及爐渣全部流出，即可加新的爐料，繼續熔化。

(5) 可以长时间的停风：如果在生产中暂时不用鉄水，则可以停风，如欲停风时间较长，应将爐子傾斜过来，則残存在爐内鉄水、渣子可流净，以免冻结，这样可以停风1—2小时，用鉄水时，再进行鼓风，則又很快出鉄。

而冲天爐如长期停风，时间太长，則料柱容易跨下，爐缸内鉄水容易冻结。

(6) 料块的大小，不受限制。用内径300公厘的爐完全可以順利的熔化机制条鉄，而小块的更可以熔化。

焦炭块度的要求也不像冲天爐要求的那样严格。

而冲天爐則不然，料块的大小一定要小于内径的 $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{4}$ 。

小冲天爐的爐料还要更小，如用300—400公厘内径的冲天爐，則料块要用小于40—50公厘才能正常工作（像鋼院實驗室

小爐，就是这样）。

（7）比小冲天爐得到的鉄水溫度要高，热效率也高而比大冲天爐热效率低。

如以300公厘内径的座爐与同样内径的冲天爐相比（此二爐子皆系北京鋼院合金熔化学驗室用）。

座爐焦比可达1:4—1:5。鉄水溫度可达1330°C，如果操作的好还可提高。

而小冲天爐的焦比是1:4时，鉄水溫度只有1200°C以上，达不到1300°C。

2. 座爐的缺点:

热效率比大冲天爐低，料需热少，劳动条件不好；化学成分不易控制，散热損失大，热量不能充分利用，特别是爐子上部。

（其爐气用热电偶測为650°C，此热电偶未校正，实际上还要高得多）。另外，此爐子用于大的鑄工車間要受限制。

（二）各种类型座爐的优缺点

下面談的优缺点为除一般优缺点外还有它独有的优缺点。

1. 单风口座爐

单风口座爐的独特点在于有一个风阻（爐鼻子）。談此种爐子的优点也就是风阻的优点。

（1）风阻能托住块料，防止了块料落至风口下面。

（2）保证了送风进入舒畅。

（3）能保证进风有一定之角度，直打到爐勺中心，使爐缸溫度高。

（4）风由中心向上升，风的分布較好（在风阻未坏之条件下）。如图1，曲线为风之分布情况。在风口对面风要多一些。熔化时，此部分之熔化速度大一些；由火焰观察，火焰高一些。

（5）此种单风口爐子，结构简单，

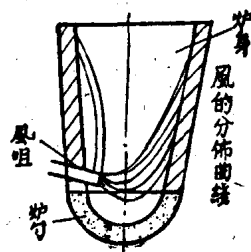


图 1

特別容易制作。

它的缺点是：

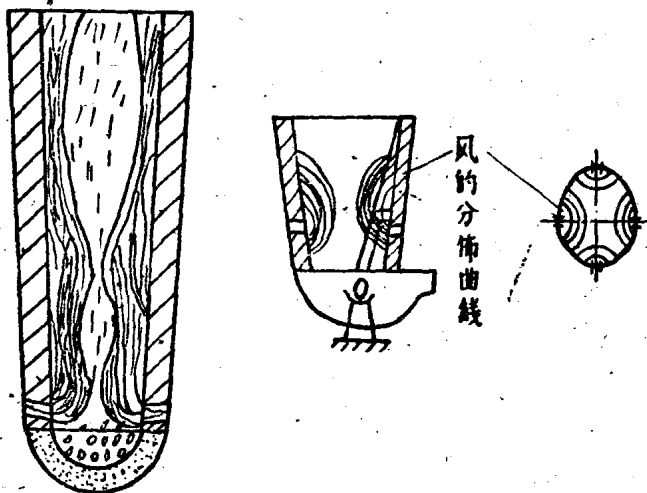
(1) 风阻由于热气流和料柱、铁水、渣子的冲刷厉害，所以特別容易坏，每次修爐主要就修它。

(2) 由于是一个风口，风力集中，风速大，使风口处的焦炭特別容易发黑，使操作困难，逐渐使爐子冻结。

(3) 风口附近結渣严重：以致使风打不进去，造成冻爐。

2. 多风口座爐

多风口座爐主要是在結構上增加了一个风套和其他相应的結構。风套之作用：儲积风，使风較均匀地进入爐內。



风口气流

图 2

(1) 单排风口座爐

优点：

① 风能均匀地分布在爐內使焦炭燃烧較好，风之分布如图 2 所示。

② 熔化率提高：由于沒有风阻增加了爐內空間，另一方面，风由爐壁四面进入爐內，使焦炭燃烧更好。使得熔化率提高。

若是热风单排风口座爐，由于带入了物理热，使焦炭消耗减少，温度提高，熔化率也会有所增加。风口处不易发黑結渣，操作更方便。

缺点：化学能未充分地利用。

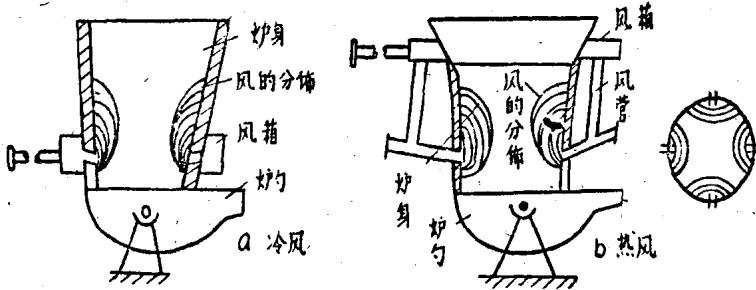
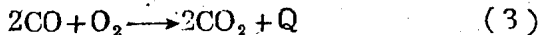
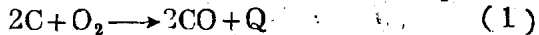


图 3

(2) 二排风口座爐

优点：

在座爐內熔炼过程中，爐內发生的一般反应如下：



+Q 为放热反应，-Q 为吸热反应。

当含氧大于5—6%时一氧化碳/二氧化碳比值一定；而含氧(O_2)，小于5—6%时，则一氧化碳/二氧化碳比值增加。影响它的主要因素是向爐內送入之风量和送风方法：

单排风口送风时，风口之間不能保証有足够的送风量这就有利于反应④的进行，如果把风量提高（即风速增加），则风口处焦炭易吹黑，造成結渣现象。

另一方面，为了得到一定温度的鉄水，底焦应有一定高度，

上部供氧就不充分，則有利于反应④的进行。

由于反应④为吸热反应，必須克服，其办法是采用二排风口，送入风量，就可克服以上毛病。

此种二排风口座爐之优点：

①燃料消耗减少：由二排风口(輔助风口)送入空气，使反应③得以进行，使焦炭燃烧更完全，底焦中排除气体温度增加，层焦消耗減低了。

②鉄水温度可以提高：由于反应③的进行使化学热充分发挥。另一方面，燃烧均匀，全部底焦均在灼热情况下燃烧，增加了鉄水经过底焦之过程中的吸热机会，使鉄水温度提高。

③熔化率提高：由于层焦消耗降低了，层料厚度減薄，使料在下降过程中預热温度增加，二排风口气流情况 提高了熔化率。

④风的分布更加均匀和合理：当是热风的二排风口座爐，由于带入了物理热，使得生产率鉄水温度更加提高，燃料消耗更加减少。

(3) 关于三排风口座爐之应用問題

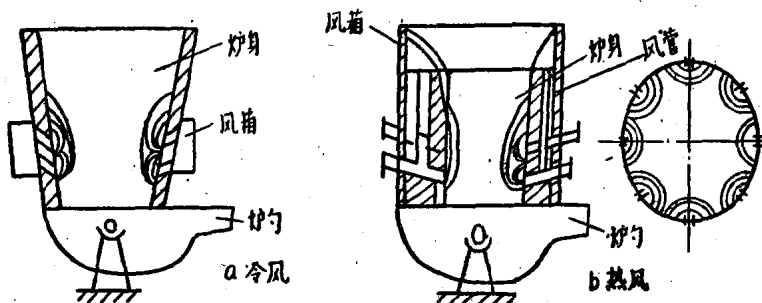


图 4

由于座爐爐身很矮，如采用三排风口，則溶化帶往上移，以致必需增加爐身之高度，这就造成了操作上的困难，如容易卡料；加料困难（爐身高），另外，出鉄时也很危险；架爐、打爐均不方便。

在我院，单风口座爐原想加高爐身，多加几批料，使預热情况好一些；可是，操作上带来了很大的困难。清华大学之座爐，曾是二排风口热风座爐，由于加高了爐身，操作不便，故又改成单排的了。

另外，如不增加爐身高度，把三排风口之間距离縮短，其实际上与二排风口座爐相差不大，但造成了制造上的困难。

由于以上原因，我們意見是不采用三排风口座爐为好。

三、单风口座爐的結構、作用及其主要尺寸

构造：1 爐身；2 爐勺；3 支架。

輔助設備：鼓风机（或木风箱和风管）。

（一）各部分的作用

1. 爐身

作用：熔鉄的两个重要过程——燃料的燃烧和鑄鉄的熔化都

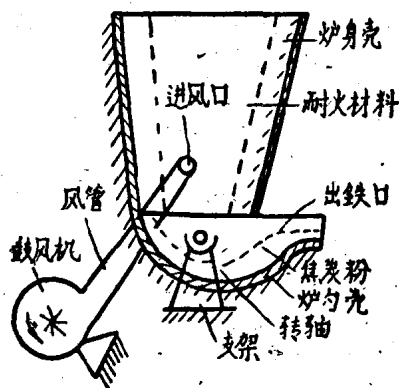


图 5

在爐身中进行。

形状：上大下小的圓桶形。

材料及制作：

① 用5—10公厘鋼板焊接而成。

② 用鑄鐵分段鑄出来（可分两段）。

結構：① 鉄壳；② 耐火材料；③ 进风口及风咀（爐鼻子）。

2. 爐勺

作用：鑄成鉄水并放出鉄水

形状：如图

制作：直接鑄出，也可用鋼板焊成。

构造：爐勺壳、爐咀（出鉄咀）、耐火材料及焦炭粉、轉軸及出鉄杆。

3. 支架

作用：支持整个爐子，并在出鉄时在此支架上轉动。

形状：如图6 a. b. c

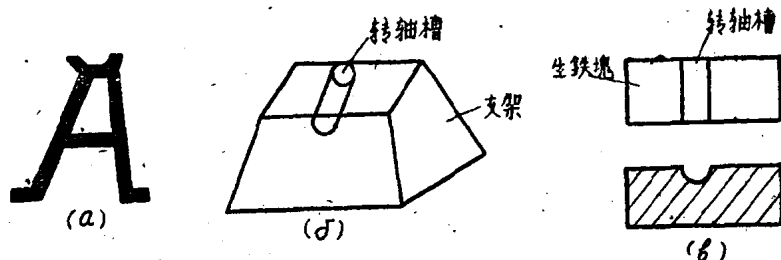


图 6

(二) 主要尺寸

規律：

1. h 的尺寸很重要， h 太短时风咀不够长，风口之适当角度也无法保証。

2. $d : h = 0.9 : 1$ 。

3. $f : F = 1/2$ 。

4. $H:D=1.5$ 。

5. 风阻很重要，风阻内口的中心綫应对准匀底的中心，約傾斜 $40^{\circ}-45^{\circ}$ 。

6. 风阻：外径 $d=80\sim 130$ 公厘；內径 $\phi=50\sim 70$ 公厘。

7. 风口斷面积/爐腔斷面积 $= \frac{1}{37.7} \sim \frac{11}{67.7}^{\circ}$ 。

主要尺寸：

	D_1	D	內径	H	h	d	Φ	f	F	d:h	f:F	H:D
①	500	400	300	600	80	80	50	100	250	1	1/2.5	1.5
②	700	600	450	900	100	100	60	150	300	1	1/2	1.5
③	730			1000	120							
④	760	730	500	1000	130	140	60	300	450	1.07	1/1.5	=1.4
⑤	700	600	400	900	130	130	60	150	300	1	1/2	1.5
⑥	850	640	440	850	125	137	50	250	400	1.9	1/1.6	1.34

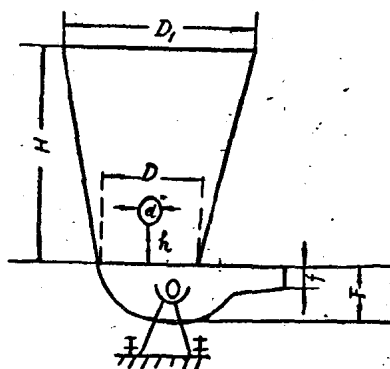


图 7

注：上表中第①②两种为北京鋼院的；第③种是北京农机厂的；第④⑤两种为鋼都鑄鍋厂的；第⑥种为北京水泵厂的。