

地方工业技术小丛书

怎样炼铁

湖南省重工业厅编写

湖南人民出版社

前 言

最近，中共中央政治局扩大会议决定，为了适应我国农业大跃进的新形势，为了高速度地发展我国工业，我国1958年鋼的生产量要比1957年翻一番，就是说，从1957年的535万吨跃增到1070万吨。这是一个有历史意义的振奋人心的偉大号召，也是全党全民当前最重要的政治任务。

湖南省鉄矿资源丰富，分布面广，在党的总路綫的光輝照耀下，目前，全省已經掀起了一个全民性的鋼鉄生产热潮，計划今年生产生鉄72万吨，鋼15万吨。据統計，截至8月24日为止，我省已建成土高爐24,920座，正在兴建的小高爐、矮高爐将近400座，并将很快地投入生产。

这本小冊子，就是为适应这种欢欣鼓舞的形势而写成的。它講解了炼鉄原理，操作技术，安全知識，劳动保护，动力及附屬設備的保养檢修等等。对省内的一些先进炼鉄經驗也作了介紹。目的是希望它能对普及炼鉄科学技术，提高炼鉄工业管理干部和工人的技术水平，促使鋼鉄工业的发展有所帮助。但編者水平有限，加上時間仓促，及炼鉄科学技术批評指正。

編 者

1958年8月

目 录

前 言

第一章 鉄的分类和用途	(1)
第二章 鉄矿分类、加工和防尘	(5)
第一节 湖南省鉄矿分布情况和鉄矿的分类	(5)
第二节 选矿、矿石的粉碎、过篩和设备	(7)
第三节 鉄矿石的焙燒、燒結和团矿	(10)
第四节 加工过程中的防尘和通风	(12)
第三章 炼鉄的燃料和熔剂	(14)
第一节 燃料的种类	(14)
第二节 怎样选择燃料	(16)
第三节 白煤炼鉄	(21)
第四节 熔剂	(25)
第五节 原料的运输、保管和安全	(26)
第四章 炼鉄的过程和设备	(27)
第一节 炼鉄的过程	(27)
第二节 怎样配料	(30)
第三节 小高爐	(36)
第四节 矮高爐	(38)
第五节 土法炼鉄的甑爐与标爐	(40)
第六节 爐外脫硫的方法与设备	(42)
第七节 炒熟鉄设备与生产过程	(43)
第五章 炼鉄爐的安全操作和管理	(44)
第一节 炼鉄爐的安全操作	(44)
第二节 炼鉄爐最容易发生哪些事故	(49)
第三节 煤气中毒与爆炸	(53)
第四节 炼鉄爐的爐前通风、降溫与保健	(54)
第五节 高爐的簡易仪表及其应用	(56)
第六章 炼鉄爐附屬设备	(60)
第一节 鼓风设备	(60)
第二节 供水设备	(65)
第三节 热风设备	(67)
第四节 除尘设备	(71)
第七章 动力设备	(72)
第一节 蒸汽鍋爐	(72)
第二节 蒸汽机	(80)
第三节 鍋駝机	(86)
第四节 煤气机与煤气发生爐	(88)
第五节 其他动力设备	(100)

第一章 鉄的分类和用途

我們知道，生鉄是利用鉄矿石、燃料和熔剂等原料，經過高爐、矮高爐或土高爐等冶煉設備煉出來的。生鉄不是很純的鉄，其中所含成分除鉄外，還有很多雜質，如碳、矽、錳、磷和硫等。這些雜質對鉄的質量都有很大的影響，並且直接關係到鉄的性質，因此，在談鉄的分类和用途之前，先分別來概述一下這些雜質與鉄的質量的關係。

碳：從煉鉄爐中得到的鉄是不純的，其中含有很多的碳，這些碳，一部分成石墨一樣的自由狀態，一部分又與鉄化合成化合物狀態。自由狀態的碳，成大小不等的片狀或成球狀；而處於化合物狀態的碳，又多是碳化鉄化合物的形態，或在鉄內成碳素的固溶體的形態，通稱肥粒體。當生鉄中有石墨存在時，斷面帶有灰色，我們稱它為灰口鉄，質軟而韌，易于加工，故適用於車刨削。石墨顆粒的大小和形狀對於灰口鉄的性質有影響，在灰口鉄中大部分碳是呈石墨狀，少數碳可能與鉄化合成滲碳體。石墨的顆粒越細，在鑄鉄中分布越均勻則其機械性質越好。如果生鉄中碳成為碳化合物，例如碳化鉄的滲碳體，其斷面成白色，我們稱它為白口鉄，其質脆而堅不適應於鑄造，可供煉鋼的原料。

矽：我們通常所見到的河砂中含有大量氧化矽，又稱石英，

铁矿石、熔剂及燃料中常常含有它。在熔炼铁的过程中，氧化矽还原为矽，它能促使碳分离为石墨状，故灰口铁含矽量平均在百分之二以上，而白口铁达百分之一者不多。矽可使生铁的鑄造性質提高，但会减少其可淬性和鍛接性。

錳：无论什么铁矿石中都可能含有錳。在炼铁的过程中，錳可增加碳在铁中的溶解度，而阻止碳成石墨状析出，因此，它在炼铁过程中的作用是与矽的作用相反的。它可以提高熔化的鑄铁的流动度，并降低鑄铁的收縮，一句話，它可促使鑄铁質量的提高。当矽和錳同时存在于鑄铁中的情况下，相互之間会发生某种程度的平衡作用。在灰口铁中，錳的含量一般不超过1.3%。

硫：在熔炼生铁时，硫是一种有害的混合物，它阻止碳在铁中的溶解，也阻碍在凝固时，碳成石墨形状析出。生铁中含硫量过高，就会降低鑄造性質，不能很好的填滿鑄型，而产生許多孔洞，影响鑄件的質量。硫对于鑄铁的机械性能也有不良的影响，当鑄件在赤热状态时，硫能引起热脆性，使鑄件产生裂縫。

磷：降低生铁的强度，并引起冷脆性，即在冷却状态时形成裂縫，但是磷能够增加鑄铁的流动性，而保証很好地充滿鑄模。磷的无害界限，碳少者为千分之二，碳多者为万分之五。

根据铁的用途和铁中含碳量的多少，我們一般把生铁分为三种：

一、供鑄造的生铁：这种生铁也称翻砂铁，即是上面所談到的灰口铁是用来鑄造制品。灰口铁質軟，并且随其中所含石墨的量而定，顏色越黑的所含的石墨就越多，且性質也就越軟。为着提高生铁的鑄造質量也就需要有多量的磷。因此供鑄造的生铁一般含碳量在3%到4%，含矽量2%到4%，含磷0.3%。

我国对各类型铸件的生铁成分标准如下

型号	含砷量 (si) %	含 锰 量 (Mn) %	(P) 含 磷 量 %			(S) 含 硫 量 %		
			低 磷	普 通	高 磷	1 类	2 类	3 类
出00	3.76—4.25					大于或等于 0.02	大于或等于 0.03	—
出0	3.26—3.75					大于或等于 0.02	大于或等于 0.03	—
出1	2.76—3.25	0.5 0.81 ~1.2 ~1.2	大于或等于 0.1	0.11 ~0.3	0.31 ~0.7	大于或等于 0.02	大于或等于 0.03	—
出2	2.26—2.75					大于或等于 0.03	大于或等于 0.04	—
出3	1.76—2.25					大于或等于 0.03	大于或等于 0.04	—
出4	1.25—1.75					大于或等于 0.04	大于或等于 0.05	—

二、煉鋼用的生鐵：含碳量由0.1到1.7%，並具有良好的鑄造性能，及良好的承受各種壓力加工（鍛、壓、拉、碾、軋、）的鐵合金稱為鋼。鋼的煉制就是將生鐵繼續處理，但我們必須知道，並不是所有的生鐵都能煉鋼的，而是隨著煉鋼的方法和設備的不同，對生鐵成分提出不同的要求。一般地說，可供煉鋼的生鐵有下面三種：

①貝氏生鐵：按照貝式麥在有酸性爐襯的轉爐中煉成鋼（即酸性法轉爐煉鋼），這種生鐵含硫不多於0.05%，含磷不多於0.07%，且有多量的錳0.5%到1%，矽的含量為1%到1.5%，因為矽在貝氏煉鋼法中，是熱的來源，保證了所需要的溫度。

②托馬斯生鐵：它是由白云石構成的，在鹼性爐襯的轉爐中進行煉制（即鹽基性法的轉爐煉鋼）。鹼性爐襯的轉爐可以處理含有高磷的生鐵，因此托馬斯生鐵成分中磷的含量高在1.8%到2%，矽含量較低，為0.2%到0.5%，硫為0.05%以下，錳為2%。

③平爐生鐵：它也稱馬丁爐生鐵，將平爐生鐵在平爐中進行煉制，平爐生鐵的成分是相當多樣的，並與礦石的成分和熔煉的特性有關。鹼性爐底的平爐可處理含磷在0.3%或更高的生鐵。已熔融的生鐵進入鹼性爐時，矽的含量不高於0.6%，如果裝入冷生鐵，則矽的含量允許到1.2%。

三、特種生鐵：鐵合金的特點是矽、錳和其它元素的含量高，這種生鐵用作制煉時，那些元素多為鋼中的附加物，或作為獲得貝氏和托馬斯法所煉出之鋼的鑄錠時的脫氧劑。屬於特種生鐵的類型是矽鐵、鏡鐵、錳鐵和矽鏡鐵。矽鐵是含矽11%到14%，而含磷很少的生鐵；鏡鐵是含錳10%到22%的生鐵；錳鐵是由錳礦石煉成，含錳70%到82%的生鐵；矽鏡鐵是含矽9%到12%和

含錳18%到24%的生鐵。

特种生鐵的标准化成分表

类 別	矽 %	錳 %	磷 %	硫不多于%
平 爐 生 鐵	0.5—1.50	1.2—2.5	—0.3	0.08
貝 氏 生 鐵	1.0—1.75	0.8—1.25	—0.08	0.06
托馬斯生鐵	—0.8	1.2—2.0	1.8—2.25	0.08
矽 鐵 No:1	11.0—14.0	0.3—1.0	—0.18	0.05
鎔 鐵 No:1	—1.5	76.0—82.0	—0.20	0.03
錳 鐵 No:1	—1.5	18.0—24.0	—0.40	0.03
矽 鎔 鐵	9—12.0	18.0—24.0	—0.20	0.03

第二章 鐵矿分类、加工和防尘

第一节 湖南省鐵矿分布情况

和鐵矿的分类

本省鐵矿資源亟为丰富，为发展鋼鉄生产創造了极其有利的条件。邵阳专区和邵东最近发现的赤鐵矿品位較高含鉄50%以上。青树坪赤鐵矿、金仙鋪菱鐵矿、新邵的赤鐵矿、漣源的赤鐵矿与菱鐵矿、衡阳专区的东安、零陵、祁阳、衡阳、衡南、衡山等县的鐵矿，含鉄均在40%以上，郴县、桂阳、耒阳、宁武、宁乡、茶陵、攸县，亦都有鐵矿，因此可以說湖南省除了亟少数县以外，几乎都有鐵矿資源。作为炼鉄原料而开采的鐵矿石，可以分为下列几种：

磁鐵矿：是常見的一种鐵矿石，它主要是由磁性氧化鉄組成，

伴有数量不多的脉石及杂质，磁铁矿中的铁份是低价氧化铁和高价氧化铁的形态存在着。富矿含铁55—60%，可直接进行冶炼，较贫的矿石则须进行选矿。这种铁矿石的某一变种是天然磁石，因此而得名为磁铁矿。磁铁矿石的颜色为铁黑色，具有金属光泽，在矿床中常遇到是立体状的菱形结晶或是八面体的磁铁矿，矿石的重为每立方公尺3.7—4吨。自然界中常见有致密的粒状磁铁矿或分布在花岗岩和片麻岩中的细晶粒矿石。

赤铁矿：我省这种铁矿石分布较广，在矿石中铁的成分是成高价氧化二铁状态存在，矿石含铁55%到65%，含矽10%，同时是为铁所富化的变质石英岩，因此矽的含量比磁铁矿高，矿石重每立方公尺为3.4—3.8吨。这种矿石是赤色或暗黑色，但条痕色常为赤色，为鉴定此矿之特征。矿石具有片状结构，有时也是土块状，含磷较少，故价值较高。但应注意，在磁铁矿矿床的某些部分为空气所氧化为氧化二铁，有含磁性氧化铁及氧化铁的矿石我们常叫假象赤铁矿，应与赤铁矿区别开。

菱铁矿：主要成分碳酸铁，纯矿石中的含铁量为48.3%。一般为35%到40%，成层状存在，有粒状结构，象大理石一样，具有珍珠光泽，颜色则不一，由珠白而红而褐黑，这是因为与空气接触易于变色的原故。菱铁矿几乎常含有锰1%到3%，这样就给它带来了特殊的价值。纯菱铁矿不多见，常见的是与粘土及泥灰岩混合的肾状和贝状矿石，菱铁矿在我省分布亦是很广的。

褐铁矿：矿石是氧化铁和氢氧化铁结合而成的。根据其中水与氧化铁的比值不同，褐铁矿又可分为黄针铁矿、水赤铁矿和针铁矿三种。纯矿石的含铁量为57%到66%，在一般矿石中含铁量为33%到55%，这种铁矿石是褐色，有时是黄色，矿石体重每立

方公尺为3吨至3.5吨。

除此而外，在大自然中还存在大量的鉄和硫的化合物，即黄鉄矿。

第二节 选矿、矿石的粉碎、过篩和设备

从上一节里，我們可以知道，各种鉄矿石所含鉄的成分是有限的，也是說，要想在大自然中得到品价很高或是純鉄矿石是不可能的。为着进行經濟合理的冶炼，那末，我們对开采得来的矿石还要做下面一系列的工作。

一、选矿。我們开采得来的矿石，是不能全部都加到爐子里去冶炼的，而必須經過选矿，选淨其中的杂物，即夹皮。在尚沒有实现机械化以前，一般的小鉄厂是采用手选和洗选。手选是将开采得来的矿石，由人工用手錘捶成适当的大小；經鉴别后，将含鉄成分較多的矿石投入爐內。由于各种炼鉄爐子的情况不同，对矿石的含鉄量和矿石的大小也就不同，用于小高爐的赤鉄矿石和磁鉄矿，要求它的含鉄量在49%到69%之間，褐鉄矿石要求它的含鉄量在42%到58%之間，对菱鉄矿石則要求它的含鉄量在34%到46%之間；矮高爐可以利用30%以下的貧鉄矿。在矿石的块度大小方面，一般小高爐要求在3公厘到25公厘；矮高爐为3公厘到20公厘，其中大于20公厘的占53%以上，小于3公厘的仅7%左右，根据試驗，証明用3到15公厘的也还合适。矿石块度不宜太大，即使是多孔而又容易还原的矿石，其块度也不宜大于80毫米至1000毫米，因为太大的矿石，会大大减少与煤气接触的机会，不能充分利用热能与充分发生还原作用，同样矿石中也不应当有大量粒度小于3至5公厘的矿粉，小粒子多了，会妨

碍原料在爐子內所形成的料柱的透气性,所以,一般要求矿粉的含量不超过 5 %到15 %。

对已經风化的并已碎裂的铁矿石,通常要实行洗选,因为其中的非金属部分,由于风化作用和氧化的結果,已完全或部分变成粘土,这就大大影响配料成分,有損生鉄的質量。常需要洗选的铁矿石为褐铁矿和假象赤铁矿。根据鉄与土的比重不同,我們可用人工将矿石进行淘洗,由于粘土比鉄輕,就会被水冲洗掉,而剩下的就是含鉄的矿石。有些小鉄厂,在收購矿石时增加洗选費用,以便进行分散的由运矿人洗选,而不至添設洗选設備,这种作法也好。在自行开采的較大矿山,可以集中洗选。

二、矿石的粉碎。对矿石的粉碎,最常用的是顎式破碎机,亦称虎牙,如图 1。一个日产50吨生鉄的厂,如果充分利用一部

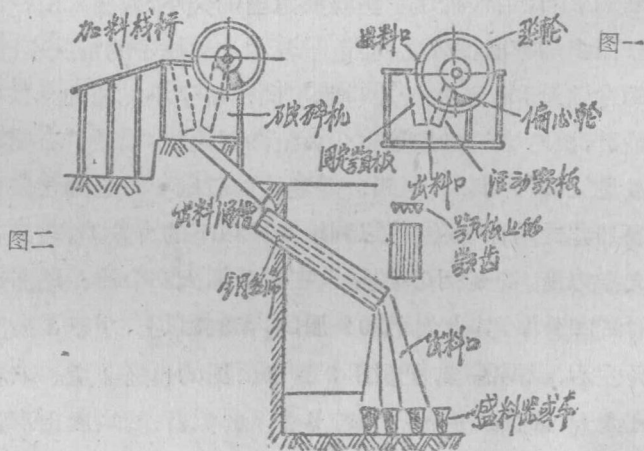


图 1 顎式破碎机 图 2 鋼絲篩和顎式破碎机裝置示意图

顎式破碎机,就可以解决焦炭、矿石与石灰石的破碎工作。顎式破碎机能粉碎矿石,是由于飞輪旋轉带动偏心軸成前后运动,使

活动顎板与固定顎板一分一合的緣故。它的出口在下部，兩顎板下部距离越小，則出口粒子越細，出口大小可用螺絲調節。但必須注意，太大的矿石块不宜放入顎板进口，因为破碎太大的矿石，往往需要过大的能力，这就会损坏顎板或偏心軸，所以必須按照机械性能下料，过大的应先捶碎，如果采来的矿石都很大，則可用两次顎式破碎机破碎。小厂子用量不大，特別是土法炼铁的，可用人工手捶破碎，或是用畜力与水力的石轆进行压碎，但石轆必須掌握压滾重量，重量大，会轆得过細。不論是机械或手工破碎，必須注意防止有过多細粉产生，这些細粉虽然在原料利用上可用燒結的办法造成有孔隙的大块，但是毕竟会增加加工中的麻煩，并消耗燃料与人力。当然，不产生粉子是可能的，因此，燒結在炼铁厂中也是一个必要的原料加工过程。

三、过篩。我們知道，在冶炼过程中，常常会产生爐料不能順利的下降到爐底部、頂部边缘煤气温度过高和中間透气性太强等毛病，并且引起事故的发生。为了及时調節发生的变化，就必须將矿石进行过篩，然后再將各种不同粒度大小的料，按发生的情况性質分別采用先矿后焦，或先焦后矿的次序投入爐內。矿石的粒度如果太小，料就会流向边缘，影响边缘透气性，粒度太大，透气性好，料会流向爐的中部。由此可見，矿石粒度的大小对調剂炼铁爐內的变化是何等重要。

正由于矿石的粒度大小和炼铁爐中的变化有关系，所以，对那些經過破碎的矿石必須用鋼絲篩进行分級，如果分为三級則用三层，最上层流出为粗料，但較大块的矿石仍应繼續粉碎；或用四层篩分，中层为中料，下为細料，最末为粉料。粉料需进行燒結。为了減輕劳动强度与劳动力，从粉碎到篩分应尽量利

用地形(如图2),比如,顎式破碎机装置低一点,其进料口装得与加料台的地面一样平,只要把需要破碎的料运到进料口附近,用鏟子可推入进料口。破碎机的出料口用溜槽直接引到鋼絲篩,篩出的料分別用車子装好运往高爐备料的堆料地点,按不同大小的块子分別堆放,这样便于加料时配料。运输工具,破碎量較大的可用翻斗矿車在軌道上运料,破碎量小的可用手推車运料。

第三节 铁矿石的焙燒、燒結和团矿

为着降低铁矿石中硫的含量,除去其中水分,分解碳酸盐和疏松矿体,便于篩选泥杂物,就采用焙燒的方法处理。在矿山进行焙燒,还可以减少运费,降低成本。

对磁铁矿的焙燒是为了降低硫的含量和疏松矿体,经过焙燒后的矿石,便容易还原了。对褐铁矿的焙燒是为了除去水分,因为褐铁矿石其含水量常达到20—30%,因此单独在焙燒爐中,析出大量水份是較在高爐中为适当的。对菱铁矿的預先焙燒是为了驅逐二氧化碳,因为碳酸鉄在高爐內分解时就会使高爐內的二氧化碳的含量增加,这对于鉄的还原过程是不利的。我省有許多鉄厂对矿石就采用了焙燒的方法。

新邵鉄厂过去采用土法焙燒是在地面上均匀地鋪柴,上用矿砂堆筑成环形土窑,有些象土法燒石灰一样,下面留有引火口,和引火道,上面用矿砂与焦炭末分层鋪好。使用这种方法,从装窑到出窑要半个月,每吨矿砂的焙燒時間要四小时以上,燒柴要140多斤,焦炭灰要100斤,70多人尙不能保証日产25吨鉄的矿石供应,而且需要很大的坪,四周还得搭棚防雨。現已根据立

式石灰窑的原理将它改建为立式流水作业焙烧窑，这种窑的直径是2米（一米等于三市尺），高为6米，有效容积为12.6立方公尺，窑身的内面和外面用火砖或红砖砌成，然后再粉上石灰河砂，套上铁箍。根据地形的情况，窑身也可以用土筑成，内砌火砖。建成后，每次可装矿石37,400斤，每吨只要低硫煤炭粉100斤，五人操作，每日可出一次达23,000斤，改进后，四小时就可出一次。这比起前一种窑，大大进了一步。另外，我省安平铁厂还有一种焙烧窑，那是用较大较平整的料块砌门，用泥灰堵塞。这种炉底的木柴须紧密坚固，并竖立，炉门口及火道两侧用大块柴，火道宽不过一市尺，火道纵横交点距炉门长不少于全长的二分之一，火道先铺木柴，再加木炭，布料要均匀以有利于通风，炉底要铺较大粗石块，炉门四角用小石块，用碎砂压顶，矿石入炉分层倾倒，每层粗矿石在下细矿石在上，用白煤末为燃料，四边的要厚些，中间薄些，每层所撒炭末不能过多过少。以上的焙烧经验可以作为各厂焙烧工作中的参考。

当矿石内含有相当数量的矿粉和碎块时，就会降低高炉中料柱的透气能力，产生更多的炉尘，使高炉的生产率降低，且常常成为熔炼过程中发生故障的原因，因此对这些矿粉和过小的碎块，须在筛分时洗除出去。但为着能充分利用这些矿粉和碎块，通常采用烧结法处理，使它变为块状，即烧结块。它是多孔的产品，在炉料中能提高高炉的生产率，因为它和矿石相比较则铁的还原和熔化作用都进行得较快些。在这方面，我省的安平、湘华、新邵等厂都摸索了不少经验。

烧结的原料中粉矿是由炉尘（出炉煤气所带出的炉料尘）和焦粉（碎焦）等组成。焦粉是作为烧结时的燃料，但颗粒要

細一些才好。高爐爐尘引入燒結之前須冷却到 40° — 50°C ，并且潤湿到含水4—5%。除了上述組成物外，在原料中还要加入燒結后經過篩返回的12%以下的碎屑，因为它能起疏松原料和使新的矿石容易結块的作用。

燒結的过程就在于經過紅热的矿粉层吸入空气。当焦炭强烈燃燒到 $1,100^{\circ}$ — $1,200^{\circ}\text{C}$ 时，碳和一氧化碳便还原了部分的氧化鉄或磁鉄矿成氧化亚鉄，二氧化矽和所形成的氧化亚鉄結合而成矽酸盐，它就熔化了，把矿块結合起来。为了在燒結时形成矽酸盐，原料中須有20—25%的氧化鉄和10—12%的二氧化矽。随着焦炭的燒完而溫度降低燒結物就被吸入的空气所冷却，固結为燒結块。燒結后，含鉄量可达50%以上，且疏松易炼。

对矿粉的处理还有一种团矿的方法，即是用机械加很大的压力于矿粉上，使它被压挤后，变成一定形状的团块，这种方法，目前我省尚未采用。将来会有发展的。至于燃料，由于白煤块供不应求，涟源金鷄坑鉄厂将煤末和黄泥浆混和，再用机器或工人将它压成煤团，已經試驗成功，这对燃料的利用，对块煤的节约意义很大，特別解决了当前土法炼鉄的燃料不足的困难。

第四节 加工过程中的防尘和通风

在矿石的加工过程中，常常会产生大量的灰尘和矽尘，人們如果把它呼吸到肺里，便会大大地影响肺部的呼吸能力，損害身体的健康，甚至造成生命危險。因此，国务院規定，工厂和矿山里粉尘中二氧化矽的含量超过10%的，每立方公尺空气中这种粉尘的含量不应超过2毫克。为了保护工人的身体，不論大

小鉄厂，粉碎、过篩、燒結和焙燒的地区应在其它車間与生活区的下风方向，操作人員应尽量安排在上风方向，这样，灰尘便可自下风向散开，减少它对人体的危害性。过篩出料等过程中，由于灰尘較大，操作工人要求能带口罩，口罩可用布或毛巾做成，中間放几层紗布，可不放棉花，以便于折洗。当用顎式或其他破碎設備粉碎工作时，由于进出料口产生灰尘較大，可以利用适当地点自上而下順序安排，即在出料口用溜槽，溜槽角度应在 55° 以上，防止流动时被阻塞，篩子上再加上可以打开的盖，或用一层层活动的篩网，便于抽出清理，外面将它封閉。为了提高篩分效率，篩架可以使用偏心輪，用人力畜力或机械轉动使它往复震动成为震动篩；另外，为了料的进出与空气的流动，在篩的外壳上还可以开一个大眼，上装一个布袋，这样，当里面空气压力較大时，就会由布袋过滤透出来，这就是防尘用的布袋过滤器。顎式破碎机进料口如果灰尘大，也可以加上一个不妨碍加料的防尘罩，罩上用烟囱一样的东西引到屋頂，使它能起排气作用，冲淡空气中的灰尘含量。顎式破碎机的飞輪上，也可以加一个防尘罩，以防灰尘飞揚和人身事故发生。

燒結与焙燒时，不但会产生大量灰尘，而且还有大量的水蒸气、二氧化碳与少量氧化硫、硫化氢、一氧化碳等气体产生，这些气体对工人的身体都是有害的，所以除了選擇地点以外，对于所有有灰尘和毒气散发的地方，还必须加强通风换气工作，以便冲淡灰尘和毒气在空气中的含量，使之不会达到損害身体健康的程度。加强通风的方法，我們必須尽量利用自然通风，特別是有組織的自然通风。什么叫有組織的自然通风呢？我們知道車間里空气大都是由牆四周下部的窗子进风上面獅子口排

气窗与排风罩出风，例如夏天南风时打开南边排风窗，南风由顶部灌下来，则南边排气窗不能排气并影响北面排气，所以南风天不开南边排风窗(如图3)或是用挡风板挡住南风。屋顶上开的狮子口也是一样，开在南面，在夏天是不会发生排热气的作用，一般小型铁厂把有

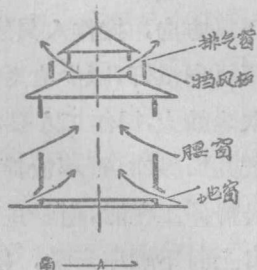


图3. 排风窗

粉尘毒气的厂子建在下风向，四周无墙，这在通风上是没有问题的。为了冬季防寒，在下面可砌半截墙，或用活动板和竹簾来遮擋。如果是通风不好的房子，可在屋上向北方向开狮子口，不好开狮子口，则可以做个随风向转动的活动排风口，即排气帽(图4)。另外，在窗子下面离地一尺高左右的地方，再开地窗，这也能加速空气的流通。热天里，焙烧与烧结的出爐工人，应戴口罩与风鏡，防止灰尘；由于出料时温度较高，因此出爐工作最好等料冷了以后的早晨或晚上进行，一定要在热的时候出爐的话，可以用移动式风扇或手搖木风鼓对操作人员进行送风，防止高温影响健康。

第三章 煉鉄的燃料和熔剂

第一节 燃料的种类

炼鉄用的燃料主要是木炭、焦炭和无烟煤(白煤)三种。