

全國硫磺會議 經驗交流資料匯編

化工部生產司礦山處 編

化學工業出版社

目 录

前言	(2)
煉磺的设备能力和磺磺回收率計算方法的規定 (試行)	1959 年全国磺磺會議資料組 (3)
对煉磺爐型的探討	1959 年全国磺磺會議資料組 (5)
貧氧鼓風煉磺法介紹	四川青龙磺磺厂 (7)
土法貧氧鼓風煉磺初步总结	四川叙永磺磺厂 (14)
湖南省內热式煉磺爐爐型选择意見	湖南省化工厅 (25)
10吨內热式煉磺爐工艺技术操作規程 (草案)	湖南省化工厅 (32)
关于新建容量 5 吨自动熔化爐爐体構造及操作方法的介紹	山东省淄博市淄川区昆侖磺磺厂 (43)
关于九年来的煉磺經驗总结	河南省焦作新生公司磺磺矿 (51)
利用煉磺廢气生产大苏打、碳酸鈣和硫酸鈉的总结	貴州遵义磷肥厂 (57)
防止二氧化硫中毒的方法	湖北陽新磺磺矿 (68)
硫鉄矿綜合利用	貴州省化工局 (68)
改进煉磺生产技术管理的方案	陽泉市第二工業局 (74)
改进企業管理、确保安全、推进了生产的發展	陽泉市第五磺磺厂 (88)
全县磺磺厂提高出磺率的初步經驗总结	广西僮族自治区工業厅 (95)
土法自动裝矿机	广西僮族自治区工業厅 (99)
木炭煉磺高产經驗初步总结	广西僮族自治区工業厅 (102)

前 言

硫磺为重要的化工原料之一，用途很广：在工業方面 用作 医药、染料、橡膠、化学纖維、黑色火药等的主要原料；农业方面作为农药防治果树、林木的病虫害，特别是硫磺石灰合剂是目前防止小麦锈病的必需药剂，用量很大。由此可见硫磺对于工农业生产建设以及人民生活的关系是極其密切而不可缺少的物资。为了提高硫磺冶炼技术，加强硫磺的生产管理，1959年8月化工部、商业部、外贸部联合召开了全国硫磺会议。会上各地代表将当地的先进经验作了介绍，对于经验的推广及冶炼技术的提高起了一定作用。

鉴于目前硫磺生产多为小型土法，国内还没有专门介绍冶炼的技术参考资料，为此，我们将这些经验加以整理彙集出版，以供从事硫磺工作者的参考。

由于我们技术水平有限，才識很差，时间仓促之故，对材料整理和审查方面，有些内容没有来得及和原单位仔细核对，某些经验也可能总结的还不够好，或者有的只是在一定条件下才能成立，因此错误和缺点一定难免，敬希閱者給以指正。

化学工业部生产司

1959.9.1.

煉磺的設備能力和磺磺 回收率計算方法的規定（試行）

1959年全國磺磺會議資料組

一、磺磺回收率的計算

在土法煉磺工業中，磺的回收率的計算方法很不一致，名稱也不盡相同，如煉磺率，提磺率，回收率等，計算方法多數以每百斤矿石所得磺磺為基準，這樣的計算方法頗不合理，也不準確，因為所用的矿石含磺量都不清楚，或者僅憑經驗，靠眼力來估計它，這樣出磺量多的並不一定表示操作得好，因為与矿石含磺量作比較時可能回收率並不高，所以應以矿石含磺量為計算基礎是比較合理的，就是說：“經過提煉後得到的磺磺量与原來矿石的含磺总量的百分比”，以式子表示可寫成：

$$\text{回收率}\% = \frac{\text{提煉所得的磺磺量}}{\text{矿石含磺百分比} \times \text{矿石總重量}} \times 100\%$$

註 1. 這樣計算的方法並未考慮到煙囪尾氣的二氧化硫損失。

2. 分析矿石含磺量及矿石總重量均應以干基為準，即除去游離水分後的矿石重量。

二、磺铁矿含磺的測定

計算磺的回收率必須測定矿石的含磺量，最準確的方法是應用分析化學中的重量法測定，其次是燃燒法，各省、市地方化工局、工業局有條件的很有必要建立一套測定設備，方法並不複雜，設備也很簡單；山區或小縣城目前沒有條件的應用陽泉市第二工業局所作的“比重法測定磺铁矿含磺量”的方法，比較簡便，經過重量法測定校驗也很可靠，這個方法与1959年7月份化學工業期刊所載的有所不同，期刊所載計算方法与實際誤差較大，應用陽泉市第二工業局

所推出的公式較准确。式子是（詳細过程可見陽泉市第二工業局改进煉礦生产技术管理的方案）：

$$S\%(\text{含硫量}) = \frac{4.9(D-A)}{D(4.9-A)} \times 53.3\%$$

式中 D ——表示待測礦石的比重；

A ——表示不含硫鐵礦的雜石的比重；

4.9 ——表示純粹硫鐵礦的比重；

53.3% ——表示純粹硫鐵礦的含硫量。

比重的測定計算式：

$$\text{比重(礦石或雜石)} = \frac{W}{W - (G_2 - G_1)}$$

式中 W ——表示待測礦石或雜石在空氣中稱量時的重量；

G_2 ——表示待測礦石或雜石與容器在水中稱量時的重量；

G_1 ——容器在水中的重量。

註 1. 此法適用於硫鐵礦(FeS_2)，對於磁硫鐵礦($\text{Fe}_n\text{S}_{n+1}$)是否適用，需經過校驗證明，對於含煤硫鐵礦也須經過校驗證明。

2. 採樣必須有代表性，量多一些（60~70斤），雜石挑選必須不含硫鐵礦的，稱秤要精細，靈敏度要高一些。

三. 設備能力及日生產能力的計算

設備能力的計算有以每平方米，每晝夜的生產量為基礎，也有以每平方米每晝夜處理的原料為基礎的，也有以每立方米有效容積每晝夜所能處理的原料為基礎的，對於煉礦工業中我們認為以最後一種計算方法比較合理，最能表示設備的生產能力而且不受礦石的好壞而有所變化，有效容積是自爐條開始至出礦道下邊為止算為有效高度，再乘以爐截面積即得設備有效容積。每爐所裝礦石量除以生產周期天數及爐有效容積即可算出設備能力，以式子表示：

$$\text{設備能力} = \frac{\text{處理礦石量}}{\text{周期天數} \times \text{爐有效容積}} = \text{公斤/天} \cdot \text{米}^3$$

如為連續操作的爐子則以每天所能處理的礦石量除以爐有效容積。

如計算生產能力可用下列式子計算：

$$\text{日生产能力} = \frac{\text{处理矿石量} \times \text{矿石含硫百分比} \times \text{硫回收率}}{\text{周期天数} \times \text{爐有效容积}}$$

对煉磺爐型的探討

1959年全国硫磺會議資料組

根据會議介紹資料及參觀了解，全国各地煉磺爐型約有十多种，按加热方式分，可以分为內热式与外热式两种，矿石裝在罐子內，外边加热干溜的叫外热式，矿石与燃料（無烟煤、木炭）混在一起裝入爐內的叫內热式。

1. 外热式 即天地罐式，淋爐，这种爐子耗炭量太大，提磺率低，据湖南省介紹为7~12%，山西省过去为3~4%（均以矿石量計），太不經濟，更重要的是罐子供应困难影响正常生产。有条件改变的省区宜尽速改用內热式爐，逐漸的將这种方法淘汰。

2. 內热式 就名称分有中苏友好爐、郴县式爐、樊李小爐、奉节式爐等，就形狀分有罐子形、圓錐形与長洞形（陽泉平爐），但它們的容积有百公斤到50吨以上几拾种，經過山西省、四川省、湖南省等厂矿的同志們把这些爐型从提磺率、生产周期、建筑費用等各方面討論对比，各种爐型各有它們的优点与缺点，由于掌握的資料不多，了解情况不深，故沒作出最后結論，現將初步意見叙述于后：

（1）远景方向：应当是連續操作，二氧化硫(SO_2)用还原法收回为單体硫，这种方法机械化程度高、投資大、同时現在尚無完整設計資料，故只能作为煉磺業的目标去进行研究。

（2）四川青龙硫磺厂貧氧鼓風爐現在看来較為先进：但由于条件限制，同时也还有些問題沒有得出結論，应当繼續摸索研究。四川叙永硫磺厂的土法貧氧鼓風爐按条件說比較现实可以推广。

（3）罐子形爐：在通風及出渣口，不如圓錐形爐好，若用貧氧鼓風可以弥补通風不良的缺点。

（4）圓錐形爐：通風暢快、出渣容易，周期較短，提磺率虽与

罐子形差不多，但总的說較罐子形爐为佳。

(5) 爐的容積不宜过大，以不超过30吨为宜，10吨左右較好，如陽泉市50吨爐以及更大的爐，生产周期太長，同时操作困难，特別下渣劳动强度太大。但小于3吨的爐，爐子太分散不易管理，占地面积大，而且廢气二氧化硫不易处理，严重的影響工人的健康及农作物的生長。

(6) 爐的直徑与高度应有一定的比例，以1:1.5左右为宜，太高則通風不良，通風不良則影响提磺率的提高，机械通風可以不受此限。

(7) 冷却室的容積与爐的容積比以5:1为宜，冷却再大則势必增加建筑費用，小时則硫的回收率降低。

(8) 爐气通入冷却室的管道应向下傾斜，以 $20^{\circ}\sim 35^{\circ}$ 之間为宜。

(9) 爐床問題，一般自然通風的煉磺爐为了下渣容易可以不要，貧氧鼓風为了防止落料，以有爐床为宜。

(10) 留底火問題，为了能細致的裝爐，及減輕对工人健康的影響，宜不留底火，这样由于操作細致提磺率可以提高，缺点是增加引火木柴，如陽泉市每爐需木柴5公斤。

另外，各地还有自己認為好的爐型，可研究討論，但需要在得出結論后再推广，如陽泉市的長洞式爐（即改进平爐）冷却室較小，造价太高，提磺率亦不太高，也不要盲目推广。

以上意見系初步的，少数同志研究而提出的，由于經驗不多，技术水平不高，錯誤恐怕是难免的，請代表們提出指正。

貧氧鼓風煉磺法介紹

四川青龙硫磺厂

一、高爐煉磺法存在的缺点

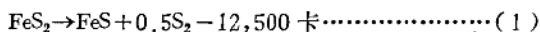
高爐煉磺为目前硫磺工業的普遍方法，但由于設備条件限制，高爐煉磺仍存在着几个不可克服的，帶关键性的缺点，如（一）氧化区域所产生过剩的热，导致一硫化鉄（FeS）的熔化，使燒料的多气孔性消失与終止氧化，使占矿石含量大約一半的硫殘留在矿渣中被拋棄沒有利用。（二）高爐通風量小。生产能力低，加大鼓風的結果又导致一硫化鉄（FeS）的熔化，因此生产能力大受限制。（三）高爐生产能力小，扩大生产的唯一方法是多建高爐，至使生产分散，廢气不便利用，影响操作人員的身体健康和附近农作物的生長。

为了提高高爐的生产能力，通風量必須大大增加，使生产集中，廢气充分利用；为了提高硫磺回收，爐渣中的含硫量必須尽可能使之完全氧化，但是，通風量增加的多时，氧化剧烈进行，單位時間內产生的热量比例增加，溫度势必增高，結果不可避免的引起一硫化鉄（FeS）的熔化。熔化現象一旦發生，燒料多孔性立即消灭，氧化反应便無法进行到底。

因此，要想把一硫化鉄氧化完全，便只有保持它的原有極大气孔率的固体状态。要想保持这种固体状态，便只有降低氧化高溫区的溫度。貧氧鼓風煉磺爐的特点就在于采用氧含量較为貧乏的空气来降低氧化区的溫度，使一硫化鉄（FeS）充分氧化，提高出磺率。同时由于鼓風量的加大，生产能力就相应的大大提高。生产完全集中。廢气充分得到利用，不致影响操作人員的身体健康和农作物的生長。

二、爐內的化学反应

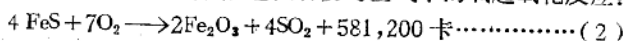
1. 硫鉄矿的热分解 硫鉄矿分子受热必分解，放出大約矿石全硫量的40~45%的單体硫。即所謂第一个硫。



这个反应需要在中性或还原气氛中进行，炼磺工作者的任务就是要力求保持分解区域的中性或还原气氛。使单质硫蒸气不受氧化损失。热分解反应在 550°C 时开始， 700°C 旺盛，温度愈高，分解愈快，在同一温度下，粒度较小的矿石完全分解，反应所需的时间较短。

分解反应吸收热量，1 克分子的纯二硫化铁 (FeS_2) 吸热 12,500 卡。矿石在炉的预热区和分解区与上升的高热气体进行热交换，结果矿石温度逐渐由常温提高到 550°C 以上，引起分解，分解所需的热量只是这部分矿石分解生成的一硫化铁 (FeS) 全部氧化所产生的热量的 8% 左右。

2. 一硫化铁 (FeS) 的氧化 热分解所生成的一硫化铁 (FeS) 是质地疏松的、多孔性的物质，它极容易与空气中的氧起氧化反应：

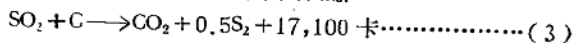


氧气不足时，产生氧化铁 (FeO) 及四氧化三铁 (Fe_3O_4) 等中间氧化物，最后的氧化物是红色的三氧化二铁 (Fe_2O_3)，炼磺工作人员的任务就在于把一硫化铁 (FeS) 尽可能完全氧化成为三氧化二铁 (Fe_2O_3)，使炉渣含硫率降至合理的低量。为此必须注意一硫化铁 (FeS) 与氧的接触面积，氧化室的温度，氧化所需足够的时间和足够的氧量等条件。

由硫铁矿热分解生成了一硫化铁 (FeS) 原是多孔性的，内部有极大的表面积，能迅速与完全地完成氧化。

高的温度有利于氧化反应的进行，由于一硫化铁 (FeS) 不是纯的，能和氧化产物及杂质形成低熔点的共熔体，所以温度应以 900°C 为极限，超过它只会使一硫化铁表面熔化，大大减小与氧的接触面，使氧化极难继续进行。控制温度在 $800 \sim 850^\circ\text{C}$ 的范围内，氧化一硫化铁 (FeS) 是贫氧鼓风炼磺炉最基本的东西。

3. 二氧化硫 (SO_2) 的还原 二氧化硫 (SO_2) 气体与炭素接触，在 $750 \sim 850^\circ\text{C}$ 时，便起还原反应放出单质硫：



这个反应是放热反应，换句话说，是希望物料中的焦炭依靠二

氧化硫 (SO_2) 燃燒, 不希望它落入氧化区与一硫化鉄 (FeS) 爭夺氧来进行氧化; 良好的还原反应取决于 (1) 在离爐气体中大約有 1~2% 二氧化硫 (SO_2) 过剩, 促使二硫化碳 (CS_2) 和硫氧化碳 (COS) 于冷却过程中重又生成單体硫。 (2) 二氧化硫 (SO_2) 以不太大的速度通过炭量。 (3) 扩大炭素与二氧化硫 (SO_2) 的接触面。 (4) $800 \sim 850^\circ\text{C}$ 的溫度。

貧氧爐的矿石处理量是 8000 公斤/1 米² 爐横截面 $\times$ 24 小时, 鼓風通过爐横截面的速度为 0.38 米/秒。

显而易见, 为了多多回收單体硫, 便必須多多产生 二 氧 化 硫 (SO_2) 而进行还原, 貧氧爐不象高爐那样把一硫化鉄 (FeS) 大部分拋棄, 而是把一硫化鉄 (FeS) 全部氧化变为二氧化硫 (SO_2)。

三、降低和控制氧化高温区的溫度的方法

1. 貧氧鼓風 將回爐气体的一部分混入, 使鼓入爐內的空气中含氧量降低, 則氧化反应进行的比較和緩, 緩和的氧化使溫度不容易全面的或局部的达到或超过 900°C 。

这是和富氧冶煉恰恰相反的。近代煉鉄高爐、翻砂爐和煉銅爐常常混入純氧鼓風, 使鼓風中的含氧量提高, 以提高冶煉溫度。与此相反, 混入一部分沒有氧气的气体, 使鼓風中的氧含量降低, 便可降低冶煉溫度, 調节回爐廢气的多少, 便可以把溫度控制在任意的程度上。

但是, 不管氧含量是怎样低, 氧化一定数量的一硫化鉄 (FeS) 所产生的热量总是一定的。單位時間內鼓風量大大增加, 大量一硫化鉄 (FeS) 受氧化所产生的一定数量的热, 必須把它排除, 回爐廢气在爐內就起这种排热作用, 把热量从高温区疏散到別的区域去。如以鼓風量为 120 米³/100 公斤矿石, 总热量为 64150 千卡/100 公斤矿石計, 那么, 混入 50 米³ 回爐廢气的結果, 是把进入爐內的空气中氧含量稀釋到 14.8%, 被爐气帶走的热量为 27200 千卡, 占总热量的 42.2%。

冷的回爐廢气进入高温区域, 与高热的氧化区气体进行热交换, 冷的立刻提高溫度, 而热的立即降低溫度, 直到溫度相等为

止。由于气体的扩散性，这种冷却方法是最迅速的和均匀的。

2. 水套和水管冷却 爐的氧化高溫区位于爐身的漏斗形部分，構成这个部分的爐壳裝有水套，水套中有水流动。高溫区邊緣部分的热被水所帶去，溫度受到控制。

氧化区中央部分的热量由水管帶去，如上下水管都在爐身中央垂直線上成直角交叉，則垂直線上的溫度受到有效控制。

用水来吸收热量还不够迅速和均匀，还不能保証在極大的鼓風时無一硫化鉄熔化，因此，必須与貧氧鼓風結合应用。

如进水溫度为 10°C ，出水溫度为 80°C ，則一公斤水能吸去热 70 千卡。我們希望用水来吸收 100 公斤矿石所产生的总热量的 40%，則需用水 916 公斤，吸收时如不使热水放出，而 P，令蒸气放出，則水的用量將大大减少。

为此，貧氧爐的热支出是这样的

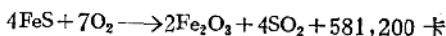
离爐气体帶走的热 42%

硫鉄矿的分解需 8%。

水套水管吸收走的热 40%

爐渣帶走的热 $\frac{10\%}{100\%}$

3. 貧氧爐的理論溫度



100 公斤矿石产生 50 公斤純 FeS 和 30 公斤脉石。这部分純 FeS 完全氧化时，产生 82,500 千卡的热，需用空气 100 米³。如只能氧化 90%，則产生的热量为 74300 千卡。

給：(1) 溫合气体的比热为 0.32 千卡/米³。

(2) 100 米³ 空气中混入回爐廢气 50 米³，則含氧量 = 14%。

(3) Fe_2O_3 比热 = 0.3 千卡/公斤，脉石比热为 0.3 千卡/公斤如氧化生成的热全部用于加热反应参加物，則得到：

$$(150 \times 0.32) X + (75 \times 0.3) X = 74300 \text{ 千卡}$$

$$X = 1060 \text{ 溫度理論度}$$

由于相当大的一部分热会損失于輻射水套和水管冷却，所以在任何情况下，溫度都要比 1060°C 为低，一般以低 $200 \sim 250^{\circ}\text{C}$ 計

算，則氧化区的溫度至多为 860°C 。

4. 貧氧鼓風煉礦爐的主要設備及操作方法 爐坑底面之上，安置四方形爐条若干根，爐条轉动至一定位置时，兩根爐条之間門隔距离最大，固体爐渣便自动落入爐坑，当轉至另一种位置时，爐渣緩慢降落或者不能降落。

爐壳分上下兩半节，都用 $\frac{1}{4}$ " 鉄板制造，上半节內襯耐火磚以保溫 and 減輕單体硫的气体在高溫下对鉄板的浸蝕。

下半节作成漏斗狀成半圓錐体，有內壳和外壳，形成一个夹层，运轉时冷水通过夹层称为水套。

下半节爐壳的底部有能够开关的爐門，运轉时內置裝爐渣的斗車，閉上爐門后鼓風，出渣时将爐門打开拉出斗車，換上高空斗車，閉爐門后繼續鼓風。

为了有效的控制氧化区中央部分的溫度，爐身內安置水管。用 3 吋無縫鋼管若干支，管內的水和水套的水相通。

爐壳上裝有高溫計四支 (1200°C)，以便时刻測知氧化区和其它区域的溫度。

在下半节爐壳上借助于四个脚架，把整个爐身和其它的重量支撐起来。

冷却室用磚砌成，用隔牆分作若干小格。在冷却室的后半部，借鼓風机的負压作用抽回一部分廢气，通过吸收塔將其中單体硫及二氧化硫除去，然后通过干石灰干燥，混入鼓風机送入爐內。

在操作过程中，力求剔尽矿石中的脉石，疏松的砂包矿受热时極易裂成粉末妨害通風，不宜作为貧氧爐的爐料，矿石粒度宜小。視爐的大小决定，且宜均匀。

燃料必須采用焦炭，固定炭含量不得少于 85%。使焦炭在还原区全部被上升的二氧化硫 (SO_2) 所燒尽，不允許焦炭落入氧化区妨害一硫化鉄 (FeS) 之氧化。

焦炭的用量为矿石总量的 9~10%，定时的分批的加入燃料和卸出爐渣，加畢后，关紧爐盖，然后开动鼓風机，并适当的把回爐廢气送至氧化高溫区，等到高溫計上指出的溫度已經达到 750°C 时，开大回爐廢气的閥，进一步稀釋鼓風內空气，技术管理人員最

主要的任务在于注意高溫計上溫度的变化，灵活的采取适当方法調节溫度在 $800\sim 850^{\circ}\text{C}$ 之間。

四、貧氧鼓風煉磺爐在生产上的巨大意义

1. 提高單体硫回收率，并使矿石的含硫 90% 得到利用

采用貧氧鼓風煉磺法，單体硫回收率可以达到矿石含硫量的 $85\sim 90\%$ 。理由是：

(甲) 由于爐的鼓風压力大，矿石的粒度允許小到 $25\sim 30$ 毫米，允許多孔性的硫化鉄 (FeS) 高度达到 2 米以上，在这样的条件下，氧份不可能上升到矿石的分解区，因而由分解反应所得的第二个硫便無重大損失。

(乙) 由于一硫化鉄 (FeS) 能够氧化到底，放出比在分解时多得多的二氧化硫 (SO_2) (对同份量的矿石而言)，因此第二个硫的回收必然大为增加。以矿石含硫量为 40% ，爐渣含硫量为 5% ，爐渣生成量为矿石重量的 7.5% 計，那么 100 公斤矿石中的硫可作如下分配：

热分解所得的單体硫	18 公斤	45%	} 利用率90%
SO_2 还原所得的單体硫 ($18\text{公斤} \times 0.7 = 12.6\text{公斤}$)	12.6公斤	31.5%	
不能还原的 SO_2 制成副产品的硫	5.4公斤	13.5%	
爐渣中廢棄的硫	4公斤	10%	
合 計	40公斤	100%	

2. 提高爐子單位橫截面积的生产能力

高爐的生产能力一般是以 200 公斤矿石/ 1米^2 24 小时爐子橫截面积計算，大部分的爐渣含硫量極多。貧氧鼓風爐在單位時間內加大通風量，以增加一硫化鉄 (FeS) 的氧化量，增加二氧化硫 (SO_2) 的还原量和矿石的分解量，就能提高爐的生产能力。因此爐的生产能力取决于鼓風量。貧氧鼓風煉磺的生产能力是以 8000 公斤矿石/ 1米^2 24 小时的橫截面，計算，与 4.2 吨容积高爐相等的內徑为 200 厘米的每 24 小时可以处理矿石 24 吨的貧氧爐并以 3米^2 橫截面积計

算时，則一座貧氧鼓風爐的生产量即等于 40 座高爐，因此劳动力亦可以大量的节省。

3. 將二氧化硫 (SO_2) 加以利用并消灭中毒現象

貧氧爐是用双重加料鐘气密加料的，这样爐口沒有爐气散出。全部高爐气体通过吸收塔时制成了有价值的硫酸銨、大苏打等等化工原料。完全避免了毒气对操作人員身体健康和农作物的危害。同时減輕劳动强度。

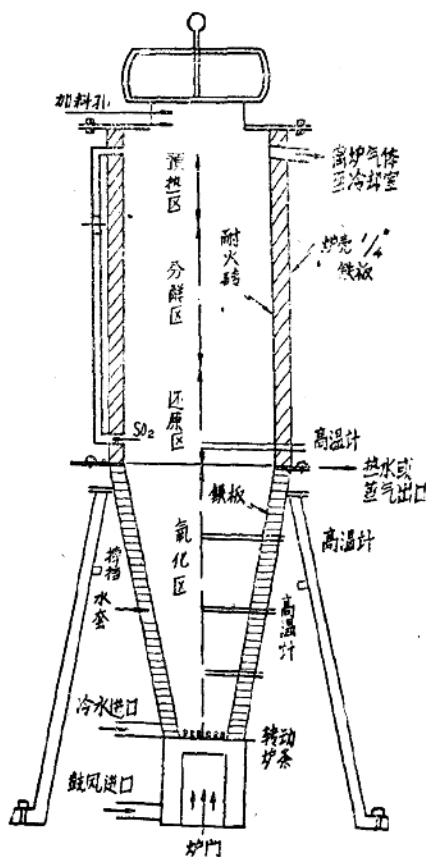
4. 生产的机械化

由于生产的高度集中，全部生产过程便可以逐步机械化，从而大大提高劳动生产效率和消除重体力劳动。

5. 技术控制簡單化

最主要的技术控制只不过是氧化高溫区溫度的控制。溫度表明在高溫計上，当快要超过 850°C 或低于 800°C 时，管理人員的任务就只是調节閉小或放大回爐廢气的閥和水套的閥，便什么都解决了。

我厂已基本上完成了貧氧鼓風煉磷法的試驗工作，这一方法的成功，將使我国硫磷工業大大的躍进一步，因此，我們有理由相信



貧氧鼓風煉磷示意图

这一煉磺方法会很快在全国範圍內被广泛采用。

土法貧氧鼓風煉磺初步总结

四川叙永統磺厂

我厂煉磺方法，由天地罐改为爐子冶煉以后，在生产上虽然躍进了很大一步。但仍存在回收率不高，劳动强度大，劳动环境和条件坏等缺点，不能滿足国家对硫磺需要日益增長的要求。在这种形势下全厂职工在党委的正确领导下，發揮了敢想、敢说、敢干的共产主义風格，积极研究試驗，寻找能解决上述缺点的煉磺方法。

在研究和試驗期中，貫徹了“土洋結合”的方法，根据我厂具体条件又以土法为主，既要能解决原有煉磺爐的主要存在問題，又要設備簡單，操作容易。由于党的正确领导和全体职工的努力，學習了本省兴文县兴艳磺厂的先进經驗，终于在三月初初步試驗成功了土法貧氧鼓風煉磺，此种煉磺方法，只要將原有的煉磺爐稍加修改即成，回收率可达80%左右，爐渣不凝結，除卸爐時間外，廢气不致外溢，降低了劳动强度和改善了劳动条件，使我厂煉磺技术跨入了一个新阶段。

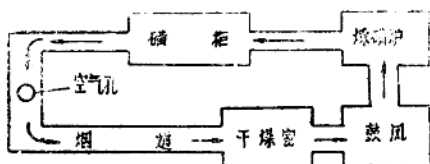
此一煉磺方法初步試驗成功后，获得了上級的重視和支持，省、專区、县等工業主管部門联合組織工作組，协助进一步試驗，終于使这种煉磺方法，逐步完善。

目前我厂正大力推广这一先进經驗，除現有30座貧氧鼓風爐外，將原有砂石煉磺爐再改200~250座为貧氧鼓風爐，預計10月份以前可全部改好，投入生产，那时候我厂生产面貌將大为改观。改成后按現有貧氧鼓風爐的产量，每天可增产5吨至8吨，今年还可增产硫磺400至500吨，这也就是我厂今年坚决保証完成一万吨硫磺的任务和上交利潤150万元的重要措施，我們相信在党和上級工業主管部門的正确領導和支持下，这一措施是能够實現的，这一煉磺方法也一定可以繼續改进和提高的，現在分以下几点来談：

一、土法貧氧鼓風煉磺工艺流程

土法貧氧鼓風煉磺爐是一種間歇加料，連續生產的立式爐，將硫鐵礦和無烟煤加入爐內引火冶煉，爐氣經由火道至冷卻室，氣態硫在冷卻室中凝結成固態而沉降下來，尾氣經過烟道，混合適量的空氣後，用鼓風機鼓入爐內。容量7~9噸的爐子，冶煉5~7天，即已燃燒上頂，於是卸爐重新加料，爐渣基本上不凝結成顆粒狀，尾氣絕大部分循環入爐。

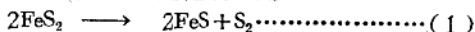
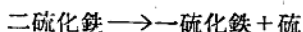
貧氧鼓風煉磺分為煉磺爐筒、冷卻室、烟道、干燥室、鼓風機等主要部分，平面布置如下圖：



註：圖中箭頭示氣流方向

二、關於貧氧鼓風煉磺物理化學過程的初步認識

硫鐵礦在鼓風爐內的燃燒過程，基本上可分為下列兩個反應步驟進行。



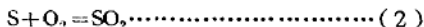
首先在高溫(高於 500°C)的作用下，硫鐵礦受熱分解變成一硫化鐵，同時有元素硫蒸氣放出。隨爐氣進入冷卻室而凝固成固態硫，

下表列出硫蒸氣在二硫化鐵上面的分壓力和溫度關係：

溫 度	(毫米汞柱) P_{S_2}	溫 度	(毫米汞柱) P_{S_2}
565	0.75	655	168
575	3.5	665	251
610	13.5	672	343
625	30.3	680	518
635	61		

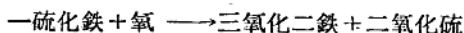
硫铁矿分解温度在大气压力下，于 565°C 时即开始分解，在 700°C 就完全变成一硫化铁。

在煉磺爐中反应式(1)所放出的硫蒸气，可能与爐气中的剩余氧气化合而生成二氧化硫。



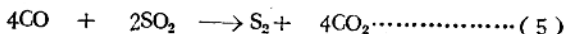
在我厂的自然通風煉磺爐內，冷却室尾气中含氧量一般在 $6\sim 8\%$ ，二氧化硫濃度比貧氧鼓風爐尾气約大一倍。这說明反应式(2)在自然通風爐內进行得較多。这是貧氧鼓風爐比一般自然通風爐能增产的原因之一。

当硫铁矿釋出第一个硫原子之后，剩余的一硫化铁，按下列反应式燃燒：

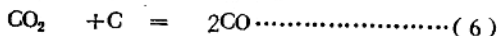
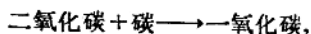


貧氧鼓風爐內爐渣中含硫只 $2\sim 3\%$ ，若操作不当，含硫可达 $6\sim 7\%$ ，这說明了反应式(3)进行的还不完全。

反应式(2)、(3)所生成的二氧化硫，按下列反应式还原为單体硫。



由于鼓風爐爐气循环鼓入爐內，尾气中的二氧化碳又重新进入爐內，通过炭層，尾气中的二氧化碳，在通过赤热炭層时，进行下列变化：



这就增加了爐內一氧化碳濃度，故貧氧鼓風爐还原反应进行的較自然通風爐好。这是貧氧鼓風爐能增产的原因之一。

从上述情况可以看出鼓風爐的操作技术，应在不結爐的原則下，創造硫铁矿尽可能分解完全及适宜的氧化还原条件，最重要的必須保証有合适的入爐气体成分及适宜的溫度。