



土办法遍地开花

小型炼铜厂土法炼铜

湖北人民出版社

— 332 — 11 冶金

小型炼铜厂土法炼铜

湖北人民出版社编辑、出版 (武汉解放大道332号)

武汉市书刊出版业营业许可证新出字第1号

新华书店武汉发行所发行

汉口新华印刷厂印刷

787×1092 1/32 开· 1/2 印张· 11,000 字

1958年8月第1版

1958年10月第2次印刷

印数：5,001—15,000

统一书号：T15106·53

定 价：(5)0.06元

目 录

小型炼铜厂土法炼铜.....	1
四川高县土高爐炼铜的經驗.....	5
几个炼铜的土办法.....	12

小型炼銅厂土法炼銅

土法炼銅很简单，花錢也不多。比如四川省蒙經县采取“边試驗、边采矿、边建設”的办法，投資8 000元，两个月的時間就建設了一座年产30吨粗銅的小銅矿。該省高县仅仅花了300元錢，不到一个月的時間就炼出了銅；仅仅用10天的時間，就收回了全部的投資。这种小銅矿只要七、八个工人就可以，开采矿石可以全部用临时工，或者包給农业社作为副业来开采。因此，凡是有資源的地方都可以举办。下面談談有关土法炼銅的一些条件和生产程序等問題。

一 矿石原料

銅矿石可以分为硫化矿、氧化矿和自然銅3类。

1. 硫化矿：这类矿石，主要是由銅和鉄的硫化物以及某些金屬雜質、石英石或方解石等脉石所組成的。分布广、儲量多的是黃銅矿、輝銅矿、斑銅矿3种；純淨的矿石含銅量各为34.8%、79.8%及55.5%。

2. 氧化矿：这类矿石除含有氧化物外，还包括碳酸盐及硅酸盐类。这类矿石主要有赤銅矿、孔雀石、黑銅矿、藍銅矿等。一般含銅都在50%以上，高的达到80%。

3. 自然銅：自然銅在自然界存在的比較少。我国的自然銅主要产在西南地区。

以上3类矿石，在数量上是以硫化矿为主。但是由于它含

硅石較多，不如氧化矿和自然銅那样容易提炼。

二 生产过程

从矿石到产出粗銅，可以分为选矿、焙燒、冶炼 3 个阶段。

1. 选矿：就是把含銅在 2—5 % 左右的原矿石經過破碎、手选，得出粒度为 5—15 公分左右、含銅在 10% 以上的富矿。

2. 焙燒：把选好的各种矿石加以混合，在焙燒爐中加热焙燒，除去矿石中过量的硫。焙燒后，矿石呈藍灰色，有裂紋，質地疏松易碎，含硫量降为 10% 左右。

3. 冶炼：把焙燒好的矿石和燃料、熔剂加入冶炼爐中进行冶炼，使硫化銅氧化还原，并且与鉄、硅等杂质分离，产出粗銅、氧化鉄与二氧化硫相結合的爐渣、硫化銅与硫化鉄相結合的冰銅等 3 种产品。冰銅可以再回爐冶炼，粗銅就是最終产品（含銅在 98% 左右）。

三 主要設備和工具

土法炼銅的設備，主要是焙燒窑和冶炼爐。

1. 焙燒窑：这种窑可以用乱石或爐渣砌成。窑的外部可以粗糙一些，內壁要用約 5 公分厚的黃泥涂平。窑高一般是 3 公尺上下，寬不到两公尺；通天无頂，窑堂好象圓筒；窑底和入料口要小，窑的中間要大。如果窑的底部砌有风沟，就可以自然通风；为了提高生产效率，也可以留一个风口，用木风箱鼓风。这种窑不能連續生产，焙燒一次以后有时竟要隔五、六天才能再燒。为了使冶炼不間断，一般可以多建几个窑，以便輪流使用。

2. 冶炼爐：冶炼爐就是土鼓风爐，各地所用形状和构造互相稍有不同。在云南地区，現在使用的称为观音爐，这种爐不

能連續冶煉，有的已經改為改良式短爐。短爐具有修築容易、料柱加長、提高爐溫、不易發生故障以及能連續操作等優點。爐高約3公尺，爐堂內徑最寬處約0.6—0.7公尺。爐身中部最窄，不到0.2公尺；這樣可減小爐料對爐底的壓力。修築時可以把兩、三個爐子並列一排。爐底要砌出風溝，爐側要留出小門。爐的內壁用耐火砂石或耐火磚砌成，並且衬以粘土和石英砂混合的泥料。爐底最底層為石板，上面筑一個爐底窩，用泥分3次筑成，烘干一層再筑一層，每層厚約10公分。筑好後，再衬一層木柴灰，燒干；再在上面塗3層木炭末和粘土泥漿混合成的炭泥，每層厚約5公分，同樣要層層烘干，爐子筑好了，在開始冶煉以前，應先將爐烘干。

筑爐所用的石塊、耐火砂石、粘土、木材等，都可以就地取材。

土法煉銅使用的工具也很簡單，有石錘、鉄錘、耙子、鉗子、火棍以及箕、篩、筐等。

四 操作上应当注意的主要問題

1. 冶煉爐有時會發生礦渣粘結故障，在處理時應當注意不要碰壞風嘴和爐子的內壁。

2. 爐身過短和風量、燃料不足時，要降低爐溫，否則容易發生故障，影響生產的進行。

3. 為了保持爐內銅的溫度，爐內的冰銅不能全部放出。

4. 銅液遇水容易爆炸，應當注意避免。

5. 在冶煉過程中逸出的二氧化硫氣體，會使人中毒。因此，修爐時要注意風向，操作工具要長些，工作人員要戴口罩。

五 几点意見

1. 冶炼所用的燃料，可以因地制宜。为了保护森林，最好以煤或焦炭为主，尽可能少用木柴。

2. 应当在現有基础上努力改善操作，提高技术，尽量减少资源的浪费，提高金属的回收率。

3. 铜矿内常常伴生着金、银、镍、白金等贵金属，在提炼过程中有一部分必然存在于粗铜内。因此，炼出的粗铜最好经过电解后再使用。这样，既可以回收贵金属，又能提高铜的纯度，使它适应各方面的需要。

另外，爐渣中除含有1%左右的铜外，有时还含有其它金属，因此也应当暂时堆存起来。

(欧玉林整理)

四川高县土高爐煉銅的經驗

高县銅厂1957年9月19日起修建爐子；1958年2月7日开始冶炼，到18日进行检修。連續冶炼12天，共炼出冰銅1500市斤。在这12天的連續生产中，起初是全部使用木炭进行冶炼，16日使用30%的鑄炭、70%的木炭混合进行冶炼，17日又把鑄炭增加到50%进行冶炼。整个冶炼过程中，生产一直比較正常。这次試驗高爐煉銅获得成功，主要是由于党的正确领导和大力支持，由于認真依靠了群众，充分發揮了群众的智慧，大胆进行了技术改革；其次是吸取了其他厂的失敗教訓，积极进行了改进。总的看来，这个經驗是成功的、較好的，值得介紹和推广。現在把該厂的爐子結構、冶炼操作等介紹如下：

一 土高爐的結構

（一）修建爐子的材料

1. 爐子的內心卷石和前后馬門、放水（出銅）馬門、金池等的主要材料，使用侏羅紀时代砂石。砂石的要求，是顆粒粗，帶石英石、三氧化二鋁，含有高岭土和石英的混合物。鉴定砂石是不是合乎要求的方法是：把砂石放在一般的打鉄爐里，用强力的风箱吹火。在爐里經過較長時間的鍛燒后，砂石不爆、不熔化，并且更加坚硬。这样的砂石就可以修建爐子了。

2. 爐子外壳的修建材料，使用一般帶砂性的泥土都可以。

3. 砌爐子的灰縫材料，使用白色粘土与砂石粉（修爐子用

的砂石錘碎)混合就可以。

(二) 揼爐

在爐子基本建成后,就開始揼爐,一般应当揼2—3道才能開始生產。在揼爐前,首先進行烤爐,一般要把爐子烤干,逐漸冷卻到60—70度時,才能開始揼爐。

第一次揼爐,使用帶有粘性的泥漿(黃泥土或白善泥)和胆水(胆水約占泥漿的10—15%就可以了)混合作材料,在揼爐的時候由爐子圪肚的地方一直揼到金池。揼的方法,是用手擦在爐子上。

第二次揼爐,使用油炭灰、鉄屎銅釉渣、白色粘土、胆水等混合作材料,揼法同第一次。

第三次揼爐,使用米湯混泥漿,用高粱掃把刷在爐子上。每揼一次都應當把爐子烤熱;並且要趁爐子熱熱進行。

(三) 爐子的形狀和規格

1. 爐子的形狀:這種土煉銅爐的形狀,大體和土煉鉄高爐相似,只有在搞風上與土鉄爐稍有不同。

2. 爐子的規格:這種土煉銅爐的高度是4.08公尺,寬度(直徑)在爐底是0.95公尺,在爐腰(圪肚)是1.36公尺,在爐口是1.7公尺。

(四) 對爐子結構的幾點說明

1. 爐子是修建在砂石基上的,沒有另外安地基石。如果爐子建在沒有石腳的地方,就應當另安基石,一直安到硬底後,才能修爐。要在爐底周圍開一條水溝。

2. 爐子里金池的尺寸,不完全固定,可以根據風力大小來確定金池的長短和深度(一般可以3—10公分深)。鑑定風力大小的土辦法是:使用一桶水,把風箱嘴朝向水桶里,用力拉風,看水桶里的水能吹开好深,金池就可搞好長。

3. 砂石风嘴和爐芽的距离，也是根据风量的大小来确定。风量大，风嘴与爐芽就可以稍远一些；风量小，风嘴与爐芽就可以稍近一些。一般是20—30公分比較恰当。

4. 爐芽、石門、砍石等的規格，都可以根据爐子的具体大小增大或改小。

二 土法煉銅的操作

(一) 搞風

在爐子建成、搗好后，就开始搞風（試安風嘴）。風嘴在爐里向下傾斜約2%。風嘴放进爐里后，就搞风量在爐内的分布。以爐芽为分布风量的分界处，根据春、夏、秋、冬四季的气候不同，来确定風在爐内的风量分布。經驗証明，春季风量一般是30%吹爐芽以下，70%吹爐芽以上；初夏25%吹爐芽以下，75%吹爐芽以上；正热天应当20%吹爐芽以下，80%吹爐芽以上；秋季27—28%吹爐芽以下，73—72%吹爐芽以上；冬季时31—32%吹爐芽以下，69—68%吹爐芽以上。这个风量分布原則，一般是恰当的。搞風是否恰当，是操作中最关键的問題之一，因此应当特別注意搞恰当。

(二) 装料和配料

1. 装肚子（首次装料）：首先是装木炭，直到爐子坛肚（装至搗过的地方）为止。这时装20—30斤釉渣，然后繼續装馬兜（未燒过的木炭）或焦炭都可以。一直把爐子装满，再从爐缸的金池处发火，燃燒到半小时后，才开始鼓風。

2. 装矿石：等到爐子里的燃料移下去70—80公分时，再装一爐炭（300斤），就开始装銅矿石。装矿石是由少到多：第一次装5斤銅矿石，1斤石灰石；按这个比例不变，逐漸增加到120斤矿石时，就稳定在120斤的水平。又装五、六次后，再根

据爐內渣色、爐溫高低的情况，逐漸增加（每次增加10斤），到200—300斤矿石都可以。如果爐子金池温度高、发亮、现白色、射眼睛，就可以多加，如果相反，就不增加甚至减少。在每一次加料时，不論銅矿石增加到多少，燃料300斤一律不变，如果爐溫不正常或燃料潮湿，可以减少矿石。在每次装料时，一律先装燃料（全部），后装銅矿石，最后装石灰石。每一次装料的时间間隔，主要是看爐子移料的情况，一般是移下去70—80公分时（約1小时至1小时20分鐘）装一次。

3. 配料比例：石灰石占銅矿石的30%；燃料占銅矿石与石灰石总和的120—150%（在开始燒时的燃料比例例外）。

（三）冶炼

1. 在冶炼进行中，应当随时看和听爐內火的声音和顏色。正常的火声是豹子声，火色现白色、射眼。如果声音和顏色变了，就应当立即檢查和采取措施。

2. 要看流出的釉渣是否正常。正常的釉渣流动性較强，有胶綿性。不正常釉渣，就与这相反，成为磁粃状，一沱一沱的；这时应当立即檢查，找出原因，采取措施。爐渣不正常，可能是由于降生的关系。降生現象是配料、装料不恰当和爐子漏气从两方面产生的。要一方面檢查配料是否恰当，装料是否装得平；另一方面檢查爐子是否有漏气的現象，如果漏气，就立即用砂泥补上。

至于爐內不正常的釉渣，要看多少来分別处理。如果不正常的釉渣多，应当立即鈎出；如果少，可能熔化，应当立即加大鼓风使它熔化。

3. 要根据拉风輕重的情况檢查风嘴。如果忽而风箱拉起很重，就应当立即檢查风嘴头是否有黑的釉渣。发现黑釉渣时，应当把黑釉渣搞掉——鈎出或压到爐缸里去，并且从风嘴口加

进3—5块木炭，繼續加大鼓风，消除事故。

4.放銅的时间，要根据金池內銅的多少来确定。原則上是金池滿了就放，大約6—8小时放一次。

5.在冶炼正常的情况下，应当少鈎渣或打通撐鈎，最好是使渣滿后自动流出。因为少鈎渣可以保持爐温，以渣养銅，以銅养渣；同时可以避免由于把爐渣鈎得过松，使生矿渣掉下来，发生事故。

6.在冶炼进行中，风力不能停止。如果风箱和风嘴发生事故时，应当抓紧時間处理，尽量减少停风時間。

7.在冶炼进行中，要注意換爐芽、风嘴和傳风嘴。凡应当傳进或調換的，应当立即傳进或調換。

三 这种土法炼銅的特点

(一)投資小，收效快。建造一个爐子的造价，只要200—300元（該厂的爐子是256元）。建造時間，只需要10—15天，甚至几天都可以建成。这与多快好省的方針是完全符合的。

(二)这种土法炼銅，能連續加料，自动流渣，連續出銅，不断的进行生产。

(三)使用低品位的矿石，沒有經過选矿和其他設備的操作，也能在这种爐子上把銅炼出来。这就打破了認為土法炼銅必須用高品位的矿石才能炼出銅来的看法。

(四)这种土法炼銅，操作比較簡單。一般土炼鉄高爐师只要經過短期学习和參觀，就能掌握操作，不一定要工程师、技術員就能把銅炼出来。

(五)从目前的試制中；我們認為还要改进的是：

1.燃料消耗比較高。

2.銅的質量不够高，含鉄比重还比較大。

3. 成本比較高。

4. 爐子壽命不夠長，檢修時間比較多。

5. 目前只是使用50%的焦炭，還应当爭取全部用焦炭，並且採用無煙煤試行冶煉。

這個資料是根據該廠的實際操作情況，會同有關管理人員和工人研究整理的。在材料中可能還有出入甚至錯誤的地方，請指正。

(宜賓專區工業局)

几个炼铜的土办法

广西南宁冶炼厂的炼铜方法很简单。他们先把铜矿放在厨房的灶里焙烧两次，每次焙烧1天。然后把脱了硫的矿石放在土炉里冶炼，下料以后，鼓风加热1小时半，就炼出了粗铜。土炉是用普通的青瓦和黄泥砌成的。砌好以后，把黄泥掺炭粉糊在炉膛内部。炉膛直径6寸，炉身高2尺3寸。用普通手拉风箱鼓风。第一次试制的时候，因为炉膛下部温度不够，有一部分铜水流到炉底，发生了结炉现象。但是50斤经过手选的德保铜矿，仍然炼出来粗铜8斤（连渣共13斤）。这8斤粗铜经过化验，含铜量是91.9%。

广西桂平民锅厂用鑄锅矮炉也炼出了铜。他们先把矿石进行焙烧，去掉水分、杂质，打成2公分大的碎粒。再用木炭烧炉。然后把矿石分批投进炉内，并且加入1%的硼砂粉。120多斤矿石，终于炼出来1斤6两生铜。

广州西联金属提炼化工合作社是用陶土罐（长瓦罐）炼铜的。他们第一次进行熔炼的配料是：硫化铜矿100斤，纯碱35斤，石灰4斤，木炭粉4斤。操作过程是：1. 先把硫化铜矿焙烧去硫；2. 再把经过焙烧的铜矿砂用水淘清，除去灰尘；3. 按量配料，装在罐内，放进炉里熔炼。熔炼以后剩下的铜矿渣，可以再熔炼一次。第二次进行熔炼的配料是：铜矿渣100斤，纯碱3斤，石灰3斤，玻璃粉10斤。配料的多少，要看铜矿渣含铜量高低而定。含铜量高，纯碱、石灰、玻璃粉就适当减少；

含銅量低，就适当增加。操作过程是：把配料直接放进罐內，再熔煉一次。

广州荣发、东兴轧延厂，除了半土半洋的煉銅設備以外，还有完全土法的煉銅設備。土法的煉銅設備很简单，只花三、五百元，弄些磚块、泥砂、木头、竹圈和少量的耐火材料回来，

砌了两三天，就把土高爐砌成了。这座土高爐的結構，請看图一。

广东信宜的煉銅爐是用汽油桶做成的，一共只花了30元。他們用白泥20斤、白細砂9斤、木炭粉7斤（多或少，都按这个比例），混和好，作为耐火衬里，涂在1个汽油桶里面，四周都涂4公分厚，就成为煉銅爐。煉銅爐开3个口：一个是进风口，一个是出渣口，一个是出銅口。鼓风設備，是一个长约230公分、寬約70公分的木制手拉风箱。冶炼銅矿石以前，先

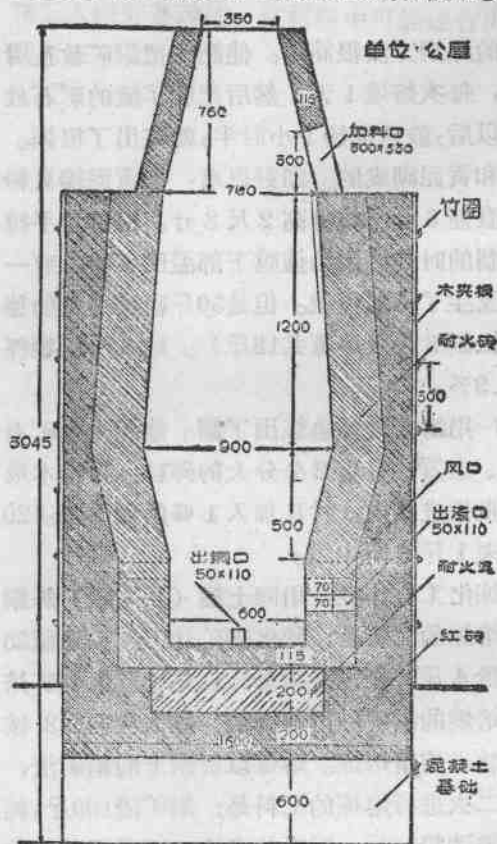


图 1

用土法焙燒去硫。土法焙燒，是在山上找个洞穴，架上少量的木柴，堆上碎矿石，进行燃燒，硫就可以去掉了。这种炼銅爐的結構，請看图二。

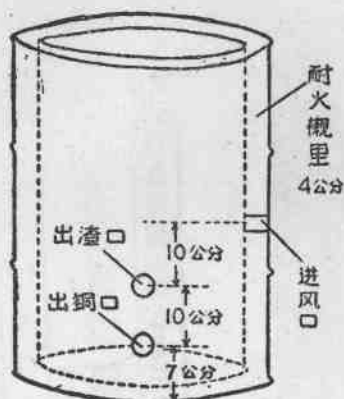


图 2

(自1958年7月23日“广西日报”、7月21日“南方日报”摘編)