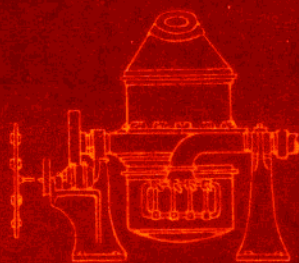


土法冶炼技术经验丛书

土转炉炼钢



陕西人民出版社

土法冶炼技术經驗丛书

土 轉 爐 煉 鋼

国营西安机械厂 編
交 通 大 学

陝 西 人 民 出 版 社

一九五八年·西安

47-13

土法冶炼技术经验丛书

土 轉 炉 煉 鋼

国营西安机械厂 編
交 通 大 学

※

陕西人民出版社出版（西安北大街109号）

西安市书刊出版业营业登记证出字第001号

陕西省印刷厂印刷 新华书店陕西分店发行

※

787×1092毫米·2/32开·8.820字

一九五八年九月第一版

一九五八年十一月第二次印刷

印数：5,001—40,000 定价：(5)八分

统一书号：T15094·20

目 次

上轉炉煉鋼的几点經驗 (1)

土轉炉煉鋼，多快又好省 (13)

土轉爐煉鋼的几点經驗

一、煉鋼并不神祕

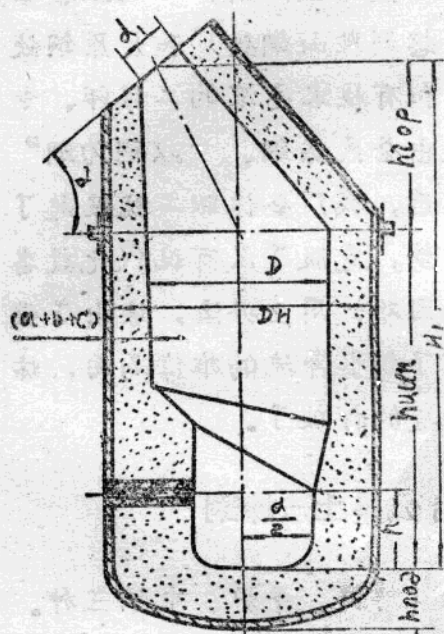
煉鋼的迷信沒有被打破以前，一提起煉鋼，人們就容易聯想到鞍山鋼鐵廠和太原鋼鐵廠：有冲天的高爐和有技術高深的工程師、專家。但當黨中央提出全民煉鋼、“以鋼為綱”“鋼鐵是元帥”以後，我廠全體職工就鼓起了干劲，用集體的智慧，克服了沒有現代化設備和缺少煉鋼知識的困難，用土辦法，煉出了碳鋼和合金鋼，出現了鋼水奔流的雄偉局面，煉鋼的謎，從此被徹底的打破了。

二、什么是土法煉鋼

煉鋼爐常用的有轉爐、平爐、電爐三種。

轉爐煉鋼是煉鋼中最簡便的一種方法，是把熔化后的鐵水，倒進一個能轉動的爐里，用

空气烧去杂质，减少碳素的一个过程。炼出来的转炉钢可用在交通运输、农业机械和一般的机器设备上；虽然这种钢的质量比平炉、电炉炼出来的钢要差一些，但由于这种炼钢方法简单，用不着燃料，十到二十分钟就可炼出钢来，成本低，所以在目前的炼钢工业里，仍占有重要的地位。



图一 标准转炉截面图

土法炼钢，就是根据转炉炼钢的原理再结合各地的具体条件，用因陋就简的办法，制造出比标准转炉还小的土转炉来炼钢的。

制造这种土转炉时，炉子各部分的尺寸仍然是参照标准转炉的设计式样设计

出来的。

下面就是設計轉炉的公式：

$$h: d=0.7$$

$$D: d=1.2-1.3$$

$$H_1=3D$$

$$d_1=0.4D$$

$$h_{\text{max}}=2.2D$$

$$\alpha=30^\circ$$

$$h_{\text{nod}}=300-400 \text{ 公厘}$$

$$a+b+c>250 \text{ 公厘}$$

上面算式中的文字代号，参照图一。

风口的数量和尺寸参照下表选择根据这个

容 量 (吨)	风 口 数 量 (个)	风 口 直 径 (公厘)
0.5	5	28
1	6	30
1.5	6	34

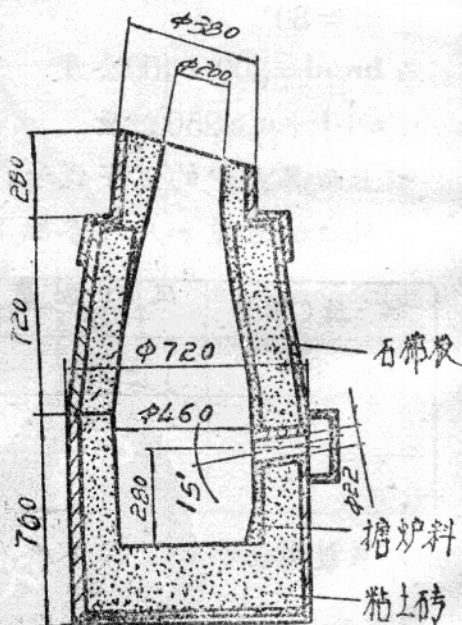
公式来設計土轉炉，是不会有什麼困难的。

三、介紹一种土轉爐

陕西地区首先采用土法炼鋼的单位，是国

營西安機械廠。他們是用一個廢鐵包、一段化鐵爐和一块鋼板圍成的爐帽鉚接在一起，組成了一個爐壳，用黏土耐火磚代替高級耐火磚（矽磚）在爐壳內砌成爐壁，再在爐壁表面敷上一層石英砂黏土混合物，然後用文火烘乾爐壁。制成功了一個可以容納400公斤鐵水的土轉爐。

上面說的石英砂耐火土混合物，是由85%的石英砂、15%的耐火泥和7—8%的水，放在混砂機里碾壓，壓後靜置8—12小時制成的。它敷在爐壁上的厚度應該在30—40公厘，敷時必須搗緊，這樣做的目的，可以使爐子延長壽命。如果沒有條件製造石英砂耐火土混合



圖二 國營西安機械廠的土轉爐截面圖

物，也可以不用。根据国营西安机械厂的經驗，反而省事，容易操作，烘炉的速度还可以加快。

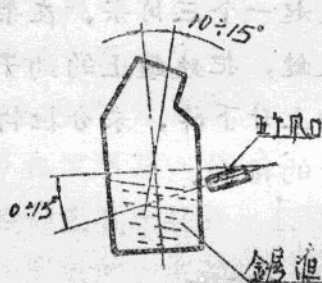
土轉炉由两个鑄鉄支架，支在一个一公尺深的土坑上面，能繞轉动机构旋轉，这个轉动机构在廢鉄包上本来就有，不过在改装炉子过程中，必須把这个轉动机构安装到炉子的重心上，如果轉动机构小了，強度不足，轉动不灵活时，可用三根鋼管，支起一个三角架，在架子上用一根帶有鈎子的鉄鏈，把鉄鏈上的鈎子鈎在炉底上，依靠鉄鏈的上升下降，来分担轉动机构的負荷和幫助炉子的轉动。

四、煉鋼的准备工作

轉炉煉鋼是用具有0.25—0.4个大气压力的空气，吹在炉中表面的一层鉄水上(图三)，使空气中的氧气和鉄水里的杂质燃燒，由于杂质的燃燒，使鉄水的溫度从 $1,300^{\circ}\text{C}$ 提高到 $1,550^{\circ}\text{C}$ 以上。杂质燃燒后就形成了炉渣，把炉渣分离出来，就能得到鋼。

空气吹进鋼水的方法有两种：一种叫做底

吹，就是在炉子底上有許多小孔，高压空气通过这些小孔，进入鉄水进行氧化。这种方法适用在可以容納十几吨到几十吨鋼水的轉炉；另一种方法叫做面吹，它是把許多空气的管子接在炉壁周围的許多通风孔上，这些通风孔一般是用 0° — 15° 的安装斜角装在炉壁上的（見图三）。这种方法，一般用于可以容納三吨鋼



水以下的轉炉上。国营西安机械厂采用的吹炼方法就是利用面吹的。面吹的优点是：碳燃燒得完全，热能可得到充分的利用。

图三 工作位置示意图

吹送空气，一般都采用鼓风机，风压在 $0.2-0.4$ 个大气压，每吨鋼水需要 $720-800$ 立方米的空气量，如果没有鼓风机而有压气机，也可以采用压缩空气，国营西安机械厂就是采用压缩空气吹炼的。

土轉炉一般都砌在室外，周围没有易燃物的空地上，以防止炼鋼时四散的火星遇上易燃

物而造成火災。

炼鋼前，應該先用焦炭把轉爐預熱到 $1,000^{\circ}\text{C}$ 以上，最好是接近鉄水的溫度 $1,250^{\circ}\text{C}$ — $1,300^{\circ}\text{C}$ ，爐子預熱的溫度低了，鉄水倒入後，溫度一時不易提高，炼鋼時間就會長，鉄水的燒損就會多，爐壁也容易燒壞；如果溫度過低，還會產生冷凝現象，要把凝結在爐子裏面的鉄塊拿出來，就必須破壞爐子，這是炼鋼時應該特別注意避免的。

爐子預熱好以後，轉動爐子，讓爐口向下，把爐子裏預熱用的焦炭全部倒出來，以免影響炼鋼質量。緊接着把轉爐口轉到傾斜的位置，把炼鉄爐中熔化好的鉄水，迅速倒入轉爐，再把爐子轉到工作位置（與地平面的垂直綫成 15° 度）見圖三，放大風管，開始吹煉。

五、吹煉過程

吹進爐子裏的空氣，最初和鉄水接觸時，鉄水開始氧化了，爐口就會噴出長束的火花，火花里帶有褐色的煙霧，這時鉄水裏的矽和錳也開始氧化了，由於矽的氧化，鉄水的溫度就

逐漸升高到 $1,400^{\circ}\text{C}$ ，鐵水里的碳也燃燒起來了，因此爐口的火燄變得既亮又長，碳愈燃燒得猛烈，火燄也就愈亮愈長。

吹煉的初期，爐內比較平靜，沒有多大的沸騰聲音，也沒有大量的金屬和爐渣從爐口噴出來，這是因為爐渣不多的緣故，當吹煉了一段時間以後，爐渣多起來了，妨礙氧化後產生的氣體的排出，於是爐內沸騰的聲音逐漸增大，有大量的鐵水和爐渣從爐口噴射出來，這種現象就叫做噴渣現象。噴渣是間歇性的，一般為了提高鐵水的溫度，減輕一些劇烈的反應，在第一次噴渣以後要加入少量的矽鐵。

快到吹煉完畢時，火燄開始清晰而明亮，並搖擺抖動，這是因為碳已經燃燒得差不多了的緣故，要是發現爐口噴出的火星不炸裂了，火燄逐漸熄滅，這說明鐵水里的碳已經不多了，然後火燄就會突然下降，聲音停止，這時吹煉的過程就完成了。為了避免鋼水燒損，應該很快把風量減小，爐子轉斜，然後停止鼓風，如果要得到中炭鋼，應該在火燄還沒有完全熄滅的時候，就停止鼓風，但是掌握火候必須要

有經驗。

有时为了控制碳的成分，炼中炭鋼时，用鉄水或錳鉄加入鋼水中，这样可以使鋼水里的碳量增加。

停止鼓风以后，應該馬上加进1—1.5%的錳鉄在鋼水里，稍稍攪动后靜置一分鐘，帮助脱氧，出炉时，把鋼水倒进澆包，在鋼水包内加入0.5—0.7%的矽鉄块和0.05%的鋁，以帮助最后脱氧和控制晶粒。

炼鋼中发现鉄水溫度不夠高时；應該加入矽鉄，来提高溫度；如发现溫度过高，可以加些廢鋼，以降低溫度；为了減少鉄水里的含硫量，可以在鉄水包里加进0.8—0.1%的苏打粉去硫。

吹炼時間，往往受到炉子尺寸、容量、鼓风量的大小，以及炉子預热的溫度，鉄水的溫度和化学成分的影响，所以吹炼时，絕對不能机械的拿時間来做出鋼的标准，應該細心鑑別火花的变化。

六、土法煉合金鋼

当掌握了炼炭鋼的技术以后，炼合金鋼就不难了。

炼合金鋼时，要另外准备一个小坩埚炉，来熔化合金元素，国营西安机械厂是找了一个两头通的廢汽油桶，桶壁上敷上黏土耐火磚，然后将装有合金元素的坩埚炉放置在桶中，坩埚炉与桶壁之間有較大的空隙，在桶底和空隙之間放进焦炭，底部安上压缩空气(或鼓风机)鼓风，使它达到高温，坩埚炉子的合金熔化以后与土轉炉中炼好的鋼水，同时倒进鋼水澆包就行了(或将坩埚中的合金溶液倒入待出炉的鋼水中攪拌后出炉也行)。合金的熔化時間一般比炼一炉碳鋼的時間要长，因此必須避免鋼炼好了，而合金还没有熔化的情况，如果鋼已炼好，合金还没有完全熔化，也可倒进鋼水里去，因为鋼水温度很高，可以帮助它熔化一部分。

要炼某种合金鋼时，可按合金化学成分比例表，查出合金元素比例，加上一点燒損量，燒損量是很小的，因此只要按合金鋼元素表里的合金比例用上限(即最大量)加合金元素即

可。

冶炼其他合金鋼，技术較难掌握，质量也較平炉鋼差一些，一般不太合算，但当对炭素鋼的冶炼积累了丰富經驗以后，也不难炼出多种合金鋼来。

七、土法煉鋼的優缺点

以上介紹的土法煉鋼炉，是按国营西安机械厂的土轉炉作基础的，由于这个炉子的体积太小，受到廢鉄包和化鉄炉炉身的限制，为了使炉子容积和尺寸尽量合理，因此炉壁很薄，約为130—140公厘，炉底厚度是200公厘，要使厚度合理，最好炉壁厚度采用250公厘，炉底的厚度最好不小于400公厘，这样可以使炉子的使用寿命增长，同时也避免了炉温散得太快，使吹炼時間延长和燒損量大的缺点。又由于风口部分不能单独更换耐火磚，而风口部分的耐火磚又特別容易燒損，炉壁是普通耐火磚砌成的，也容易燒損，都造成了炉子寿命不长的原因，这种炉子，一般冶炼七、八炉以后，就要重砌炉壁。

轉爐是酸性的煉鋼爐，不易去磷。採用的煉鋼生鐵因此含磷（ p ）量不宜過高，一般最好在0.07%以下，國營西安機械廠採用的生鐵含磷量是0.12%，所以煉出來的鋼，就存在着含磷量過高的缺點。

儘管這個土轉爐有缺點，但在經濟上仍有着重要的價值，它不但具有標準轉爐的基本優點，同時還能用於冶煉容量在0.5噸以下的鋼，當沒有鼓風機的時候，如有壓氣機則可以用壓縮空氣來代替，設備簡單，投資少，技術容易掌握，所以全國各地，不論內行外行，都能在短時間內煉出鋼來。

國營西安機械廠

1958年8月13日

土轉爐煉鋼，多快又好省

交通大学机械系的全休师生員工，在总路綫的光輝照耀下，为了貫徹执行社会主义的教育方針，掀起了大办工厂的高潮，全系师生員工以冲天干劲、气吞山河的英雄气概，在不添置設備、不增加人員、不花国家一文錢的三个自筹原則下，由七月八日到十八日，苦战了九昼夜，从无到有、白手起家，平地建起了一座在二十分鐘可出鋼五百公斤的貝氏轉爐。并在七月十八日上午炼出了第一炉鋼。

仅仅是大学的一个系，才苦战九昼夜，就建成一个日产近二十吨的炼鋼爐，并炼出鋼錠，这是万分激动人心的事情。它說明了党的政策的偉大和正确，也說明了羣众的智慧和力量是无穷无尽的。当該系实习工厂的工人、学生和教师听到自己系要办炼鋼厂，並在七月中旬要炼出鋼的計劃后，木模車間的工人和下放