

孙英鹤 编著



焦 炼 窑 墙 法 土

科技卫生出版社

內 容 提 要

焦炭是煉鋼的主要食糧。在目前全民大搞鋼鐵，鋼鐵工業的發展一日千里的形勢下，牆窖煉焦為解決焦炭不夠供應的有效辦法。牆窖煉焦，設備簡單，煉出焦炭質量很好，由於人工壓緊裝窖，使煤的粘結性能提高。本書系根據上海大新民煉焦廠實地經驗，詳述選煤、洗煤、建窖、看火、拆窖、澆窖的操作規範，對牆窖回收焦油，牆窖的產品質量，也作了詳盡說明。本書可供各地進行土法牆窖煉焦的人員參考。

土 法 牆 窖 煉 焦

編著者 孫英鶴

科技衛生出版社出版

(上海南京西路2004號)

上海市書刊出版業營業許可證出098號

中華書局上海印刷廠印刷 新華書店上海發行所總經售

開本787×1092 耗1/32·印張1 1/4·字數14,000

1958年11月第1版

1958年11月第1次印刷·印數1—30,000

統一書號：15·1054

定 價：(9) 0.16 元

目 录

一、前言	1
二、炼焦	1
三、炼焦用的煤	2
1. 杂石 2. 杂质 3. 矿产化学物体	
四、洗煤	4
1. 洗煤池 2. 洗煤工具 3. 洗煤前应注意事项 4. 煤块如何 处理 5. 怎样洗煤 6. 煤是否洗透 7. 换水 8. 扎池子 9. 如何处理洗煤水	
五、軋煤屑	9
六、建窑	10
1. 选择厂基应注意的几点事项 2. 如何建窑 3. 选择窑門	
七、装窑	13
1. 装窑工具 2. 装窑方法 3. 下火道 4. 正副火道应起的作用 5. 盖火井 6. 壘窑門 7. 点火 8. 圓頂 9. 盖頂	
八、看火	25
1. 对看火的几点要求 2. 看火的工具 3. 提火期 4. 檢查及 修窑期 5. 等火期 6. 风梢	
九、炼焦当中可能遇到的一些情况	30
1. 少量烟质不清 2. 窑底生煤 3. 回火 4. 松焦 5. 灭火 6. 窑門的防护 7. 化焦 8. 风雨 9. 重量不均 10. 顏色不正 11. 火不走入下火道	
十、澆窑	32
十一、土法炼焦的技术鉴定规格	32
1. 檢驗色澤 2. 檢驗僵块与蜂巢 3. 檢驗未成焦部分 4. 檢 驗出窑时焦縫形状 5. 測驗煤的粘結力	
十二、焦油的提炼	34
1. 煤气 2. 冷凝箱的构造 3. 怎样叠煤气道 4. 焦油 5. 应注意的事项	

一、前 言

党的八届二中全会制訂并通过我国过渡时期建設社会主义的总路綫：鼓足干劲，力爭上游，多、快、好、省地建設社会主义。全国人民在总路綫的光輝照耀下，拿出了革命干劲，响应了党中央提出的全民大办鋼鐵工业的号召。现在鋼鐵工业正在全国遍地开花，这些惊人的成績是一切資本主义国家望尘莫及的。

焦炭是炼鋼事业的主要食粮，但在目前这种一日千里的形势下，焦炭一时还不够供应炼鉄工业的需要，缺乏焦炭就不能使我国鋼鐵工业飞跃发展，为了支援鋼鐵工业的发展，为了实现党提出的号召，我虽是一个炼焦工人，文化很差，但是我在总路綫的鼓舞下，在党的鼓励与帮助下，使我鼓足勇气拿起笔来，将我厂（上海大新民炼焦厂）炼焦的技术操作过程加以归納，写成这本小册子向大家介紹，以供参考。

二、炼 焦

炼焦在我国已經有了很长久的历史，大約在三百多年以前就已开始生产焦炭，供应冶金业的需要。那时的炼焦方式是原始的，非常落后，只是将煤堆放在地面上，周围堆上木柴点火后将煤燒紅，再用泥土将它封火悶熄，即成焦炭。当时生产率非常低，成焦率在15~20%左右。以后經過逐渐改进，在地面上先

挖出两条沟槽，或用磚叠成火道再进行堆煤，在煤堆周围用泥糊密。这种炼焦方法比以前已先进了一步，成焦率为25~33%左右。当时生产的焦炭质量是极不稳定的，没有任何化学分析与鉴定，对焦炭的质量规格也没有一定的标准。

近代的炼焦业，在我国最早出现在山东与东北一带，由于钢铁工业的发展，那时生产出来的焦炭的数量与质量都已不能满足钢铁工业的要求；于是在已往炼焦经验的基础上作了一些新的尝试和改进。目前我国的炼焦方式不下几十种之多，并没有统一的操作过程。有机械化的、半机械化的、老式的土法和改进后的新式土法，使用各种的方式炼焦就有各种不同的特点和弱点，这里不再一一介绍。现在我所介绍的是一种“新式土法墙子窰炼焦”，这种窰是在老式土法的基础上进行改良的。目前在山东、上海等地的小型炼焦厂中是普遍采用着的，它的特点是：建窰快，成本低，产量多，质量高，既符合多快好省的原则，又能因地制宜，很适合各地大办钢铁工业的需要。如果再安装上简单的设备，还可以从窰里回收煤焦油。

三、炼焦用的煤

大家都知道，焦炭是由煤炼成的。但是煤的种类很多，大体可分为两大类：有烟煤和无烟煤。我们炼焦用的是有烟煤。有烟煤又分为立体煤和片煤，例如賈汪、淮南等矿生产的是一种片煤。枣庄、开灤、峰峰等矿生产的是一种立体煤。我们用的是立体煤，因为它含硫量少，有粘性，結焦性好，总之，一般的立体煤都可炼焦。

用来炼焦的煤并不是运来就可炼焦，而是需要经过很多的技术操作过程进行加工后，才能炼焦。为什么还要进行加工呢？

因为煤从出矿到轉运以及堆放的过程中，在煤里混合了很多杂质，有一部分是天然杂质，也有一部分是化学物质。炼焦用的煤需要純洁，决不能允許存着任何混合杂质。杂质一般可分为三类：

第一类：杂石 包括：煤僵石、沙石、青石、天然焦、混合矿石等等。

第二类：杂质 包括：黄沙、泥土、煤泥、木屑、碎草、碎鉄等等。

第三类：矿产化学物体 包括：硫化鉄、矿油质、以及其他的化学物体等等。

煤里面如果是存在着以上的混合杂质，在炼焦时它就起着不同的变化和化学作用，这样会使炼出的焦炭质量降低，焦炭火力就会减弱。例如焦炭里含硫量愈低，焦炭的质量就高。硫磺是焦炭中影响生鉄质量极其有害的杂质，生鉄中含硫量不得超过 0.08%。含硫量增高就会使生鉄质量急剧恶化，即生鉄有恶劣的一脆性与冷脆性。

硫的主要部分应化成炉渣，因此增加焦炭中的硫含量，会使熔炼生鉄时炉料的消耗量显著的增多，并使炼鉄炉产量减少。焦炭中硫含量每增多千分之一会使焦炭消耗量增多 1~2%，石灰石消耗量增多 1.2~2%，并使炼鉄炉的鉄产量减少 2%（以上参考焦炉司机讀本）。

如果煤里存在着泥砂、杂石、天然焦等杂质，会使焦炭灰分加多，炼出的焦炭空隙大、质輕、灰分加重，尤其严重的是在翻砂鑄件时在鉄上出現很多的大砂眼。

煤里面存在着木屑、碎草。在軋煤屑时，軋煤机上的篩子眼容易堵塞，这样煤屑就不容易漏出，会减低煤屑的产量。

煤里面存在着碎鉄，較大的石块，或其他坚固的物体，在軋

建,例如每季度的焦炭生产量是 800 吨,那么就是每季度需洗煤 1440 吨,每人每天按照洗煤 2.5 吨计算,洗煤池的面积需 8.82 平方公尺。每人占用面积 1.33 平方公尺。池的规格见图 1。

池的深度是 2 公尺,底部用石灰三合土筑成,池壁用青砖,以 1:3 石灰砂浆砌成,必须不漏水,池阔 1.4 公尺,每隔 80 公分搁跳板一块,洗煤时两脚分别立在两边跳板上,筑池的材料是:石灰、黄砂、石子、青砖,水泥(粉池壁用)、木板(做跳板用)。

表 1 建洗煤池的用料表

品 名	规 格	单 位	数 量	用 途
青 砖	2.5×5×10公分	块	9500	砌洗煤池四壁用
水 泥		包	25	粉池四壁及铺底用
石 灰	原灰	市斤	500	砌砖用
避 水 浆		桶	5	防止池子漏水用
石 子	3~4公分	小方	5	铺底用
黄 砂	洋沙	小方	3.5	拌水泥用
快 燥 精		瓶	25~30	催干用

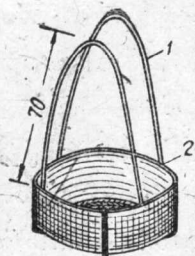
说明:

- (1)青砖包括洗煤池、过水池、滤屑池共 7500 块,过水池、滤屑池可以用过旧砖代替。
- (2)如没有避水浆也可建造,只是建筑的池子需要坚固不漏水为原则。
- (3)此池建成后可供八人洗煤,每天洗煤 24~26 吨(一般好煤)。

2. 洗煤工具:

甲. 洗煤筛子:这种筛子与其它筛子不同,比一般的筛子大而且深,规格是底深 20 公分,直径 64 公分,竹编的,筛底编成人字形,必须编得密,主要是以不漏煤只透水为原则。两边用白麻绳缚紧两只“竹提耳把手”。

乙. 扒箕:这种扒箕是用铁皮做的,形状就象我们家庭中扫地的扒箕一样,不过这种扒箕比那种要小得多。



洗煤篩

1. 篩子把手 2. 把手用白麻繩縛緊



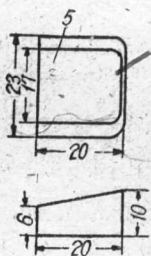
洗煤篩底面

3. 直徑 0.3 公分鐵托條
保護篩底，不致壓壞



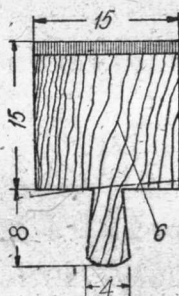
洗煤篩平面

4. 竹編洗煤篩，篩底編成人字



扒箕平面

5. 白鐵皮制扒箕



扒箕側面

6. 杉木括板

图 2. 洗煤工具(单位:公分)

丙. 括板: 这种括板是在煤洗好后用来括煤的, 形状似凸字形, 用木板做成, 见图 2。

丁. 竹籬: 就是常用的竹籬, 用来将洗好的煤运去。

此外还有铁锹、水杓及泼水用具, 可购买制好现成的。

3. 洗煤前应注意事项: 首先检查一下洗煤的工具是否齐全, 有无损坏。

要洗的煤是否干燥, 煤里的块子多不多。如果煤块多, 必须将它筛出。煤如干燥需要阴潮上水, 将煤阴潮得均匀, 水分不要太大。为什么要将煤阴潮呢? 因为煤太干燥了在洗煤时就吃水慢, 不容易透, 碎煤会在水里漂浮, 混合杂质不易沉淀, 会延长洗煤的时间, 所以必须将煤潮透, 阴湿。

潮透的煤在洗煤时有以下几个优点: 吃水快, 碎煤不易漂浮, 混合杂质沉淀得快, 洗出的煤干净。

4. 煤块处理: 前面我曾经谈过, 煤里的块子多了, 就需将它筛掉, 否则在洗煤时不容易洗, 尤其在洗好后扒煤时难扒, 而且煤块大了, 对筛子会发生很大的磨擦, 使筛子很快就会磨损。在筛出的煤块里掺杂着很多的杂石, 如煤僵石、青石、沙石、天然焦、混合矿石、硫化铁等。这些杂石必须将它拣出, 大的煤块将它打碎, 以便上轧煤机打煤屑。如遇天雨煤潮湿时轧煤机的煤屑打不下, 就可掺上部分煤块, 使煤屑容易倾泻, 煤块也可留着装窑时, 用来叠火井, 在点火时用作点火燃料。

5. 怎样洗煤: 用锹将煤铲在洗煤筛里, 并且将筛子中心的煤扒低, 使筛子下水后吃水快, 筛里的煤不要装得太满。然后双腿叉开立在跳板上, 两手提起筛子把手, 将筛子缓缓放到水里, 一手将筛子把提高, 一手落低, 让筛子倾斜, 用力将筛子旋转, 让水的旋转力推动煤在筛子里旋转。筛子水满后, 稍微一停, 让漂

浮在水里的碎煤屑沉淀，然后再将一把提高，一把落低，仍然成为倾斜形状。这时輕輕的旋轉，将水还出，再稍为用力将篩子还原。这时又利用水的旋轉，推动煤在篩子里旋轉。这样反复的出水三、四次，煤就能洗透。但須注意还水时决不能用力过猛。如果用力过猛，会使篩子里的煤被水漂掉。

因杂石以及部分杂质重，但煤的比重輕，借用水的轉动力将杂石、杂质、旋轉到篩子底下，好煤都漂浮在上面，可以将它分类扒掉。在洗煤时要注意三大要领：甲、落水要輕。乙、掌篩子要平。丙、出水要穩。

6. 煤是否洗透：洗煤篩子从水里提出后，細煤已全部沉淀在篩子的表面一层，成一种半圓的形状。煤的表面很平，漏水快。在扒煤时很松，洗过的煤发亮。有这种特征，那就是說混合杂质已被水洗掉，杂石已經全部沉淀在篩底，証明煤已洗透。

如果篩子露出水面后，漏水慢，細煤沒有全部沉淀在篩里煤的表面一层，而且高低不平，漏水慢，在扒煤时发硬，洗过的煤顏色不亮发烏，还有粘性的杂质。有这种特征，就是煤里存在的混合杂质沒有洗净，杂石沒有全部沉淀，煤还没有洗透，需要再洗。

7. 換水：洗煤池子里的換水工作是一件經常的工作。为什么要換水？因为煤池子里的水不流通，从煤里面洗出的混合杂质及細煤屑落在水里，由于在洗煤时人經常在攪动，水的冲击力使煤屑不易沉淀，水就容易发渾。这样在洗煤时，煤里存在的混合杂质不易洗掉，杂石等不易区别，所以池子就必须經常換水。

8. 扎池子：在洗煤方面来講，这也是一个主要的工作。为什么要扎池子呢？因为煤洗的多了，池子里的細煤屑就逐漸增

高起来，煤屑越高水就越浅，水很浅了就无法洗煤，这样就必須将煤挖掉。如果不在平时經常扎池子，在以后挖煤屑时，人的双腿就容易向下陷落，站不稳，这就不好在池里进行挖掘工作。要使池里的煤屑硬化，人的双腿不致下陷，便于挖掘工作的进行，就必須在每天下班前将锹插入水底沉淀的細煤屑里，并且一定要插到池底，用手拿着锹把，象画圈似的攪动。这样就能将水底的煤屑攪平，池里的煤屑会压实，并且压出煤屑的水分，这样煤屑就会硬化。池水潑出后，双腿不会下陷。旁边的滤屑池也要經常用同样方法扎池子。

9. 如何处理洗煤水：上面已經談过了为什么要經常更換洗煤水的原因，这里为什么还要談一談洗煤水如何处理的問題呢？因为洗煤水发渾是有两个主要原因：洗出的細煤屑可占90%，洗出的混合杂质可占10%，因此在洗煤时，水的波动与冲击太大，以致形成很多的煤屑漂浮不易沉淀。水的顏色越渾越黑，那就是水里仍然存在着很多的細煤屑。因此洗煤决不能当做污水处理，应将洗煤水潑到过水池，再由过水池流入滤屑池。經過一个時間，水里面的煤屑沉淀后，水就会澄清。再由滤屑池的水閘口将水放走。这样水里面漂浮的細煤屑就会全部沉淀在滤屑池里。

五、軋 煤 屑

炼焦用煤的粒度(即煤屑的粗細程度)，应小于3公分，粗的煤块应当軋碎，否則会影响焦炭的坚硬度，而且也容易在焦炭上面出現焦炭粒子。軋屑方法最好使用軋屑机。如果没有軋屑机的設備，可用滾筒軋碎。当軋屑机及滾筒都没有时，可用直径3公分的鉄絲篩子将原煤过篩后，即可装窖。

六 建 窯

1. 選擇厂基應注意的几点事項:

甲、因煉焦使用的原煤必須常備堆放，窯的面積龐大，占地面積較廣。運輸情況較繁重，要注意水陸運輸交通綫。最好能夠靠近鐵路、公路、或較深的河流。

乙、在焦炭成熟後，澆窯及割窯時灰塵漫天，煤氣濃厚，會給周圍環境造成惡劣影響，不適于在市鎮中心或靠近居民區。最好厂址選擇在曠野。

丙、用電設備不可偏廢，往往在建厂時只顧地形、環境、自然條件、交通運輸等條件的限制（當然這也是重要的），而把電力看成是次要的。一旦投入生產後，矛盾就會暴露。用煤油燈照明，使用不便利，浪費較大，出現種種的困難。

丁、煉焦最後的工作是澆窯，如果沒有自來水設備，就要尋找靠近的水源，或掘蓄水池，還必須要有抽水機帶噴射器，或好的水泵，水龍。否則一旦遇到澆窯時供水中斷，焦炭化灰。這是非常嚴重的，就會使焦炭的產量降低，這種損失無法估計。所以應當注意水源。這是煉焦過程中的主要關鍵問題。

2. 如何建窯：建窯的大小，多寡，可根據每年的實際生產需要來決定，這里附圖的規格，是產量57噸的煉焦窯（見圖3），可根據實際情況擴大或縮小。

建窯的第一步是挖掘窯底盤。窯的底盤有兩種式樣：一種是平底，它的深度淺，坡度小，形狀就象盛菜的盤子，所以叫做“盤子式的窯底”。另一種是圓底，它的底盤比盤子式的深，坡度大，形狀好象燒飯用的鐵鍋。我們就稱它為“鍋底式的窯底”。底盤挖好後，要用黃泥將窯底盤打平抹光，底盤斜坡是1:1（即45°）。

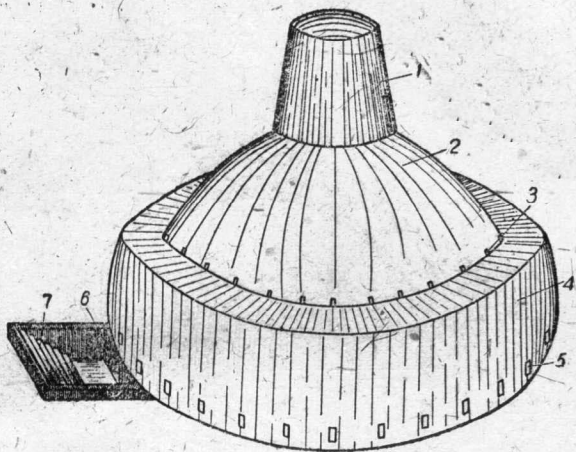


图 3. 炼焦窑立体图(单位:公分)

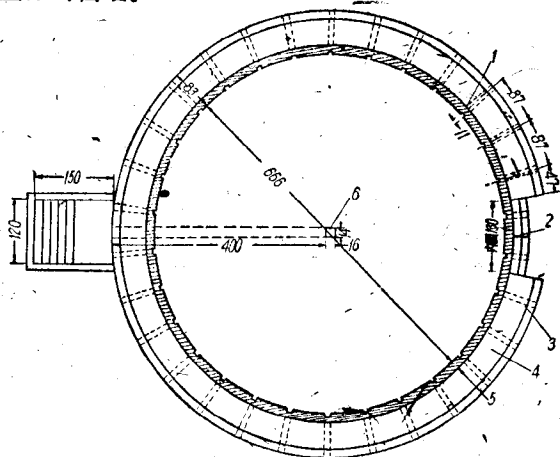
1. 烟囱,用土坯(或青砖)砌成 2. 窑顶,用土坯垒成,外涂泥一层,厚2~3公分 3. 中火道火眼,在打扫煤烟时敞开 4. 窑墙(内墙用耐火砖砌,外墙用青砖砌,须不漏气) 5. 下火道瞭望孔,用砖盖好,黄泥糊密,看火打烟时打开 6. 砖砌风梢口拱圈 7. 踏步

窑的内径是6.66公尺,可以装净烟煤70吨左右,生产焦炭50吨左右。

在建筑窑墙时,先将窑的地基做平,用石夯夯实,再开始砌砖,窑墙底部宽0.83公尺,上面墙顶宽0.68公尺,窑墙高为1.17公尺。窑墙因里外二层的形式不同,材料不同,和它的功用不同,所以在砌的时候可分为里墙与外墙。

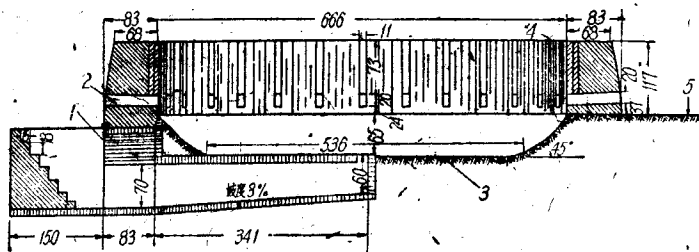
外墙是用青砖和石灰黄泥浆砌成的,石灰与黄泥的比例是1:3,泥浆要搅拌均匀,砖缝砌得要严密,决不能留一点空隙,因为热气的膨胀会使窑墙裂开,否则在浇窑时就会发生这种现象。窑墙有了缝就会透风,炼焦时就容易化焦。

里墙就是靠近焦炭的部分，建筑里墙时，应采用耐火砖，用
 火泥来砌。如果没有火泥，可以用黄泥与石灰拌成均匀的泥浆来
 代替。里外墙由于取材不同，砌时是分为二道工序，最后合并为
 一道整体的窑墙。



炼焦窑平面图

1. 中火道，深 8 公分，宽 11 公分 2. 窑门，厚 50 公分，详细砌
 法见图 12 3. 瞭望孔，高 20 公分，宽 11 公分 4. 外牆用青砖
 砌、5. 里牆用耐火砖砌，厚 12 公分 6. 风梢口



窑身纵剖面图

1. 风梢口拱圈 2. 下火道瞭望孔 3. 窑底，挖深 65 公分，用
 泥浆拌光 4. 里牆，用耐火砖砌 5. 地面

图 4. 炼焦窑施工图(单位:公分)

窑的底圆如按直径 666 公分。窑墙下部可以排列正副火道瞭望孔(即下火眼) 30 个,每个高为 20 公分,宽 11 公分。火道瞭望孔之间的距离为 87 公分。正副火道的瞭望孔大小相同,并且都是由里墙直通外墙的。在每个里墙瞭望孔的上端都砌成一道深槽,宽为 10 公分,深 8 公分。这条深槽的作用是从下向上通火,称为中火道(中火道是在耐火砖砌的里墙上)。外墙是用青砖或红砖砌成圆筒形。在适当的地方(即有利于操作的位置),开一个窑门,窑门的大小,以里墙计为 120 公分。窑墙上的 30 个下火道瞭望孔,其中有 2 个是在窑门上,需要在叠窑墙时留出的。如果窑的容积放大时,窑的圆周也就加大,那么就需要根据火道瞭望孔的间距(87 公分),增加火道瞭望孔的数量(见图 3 及图 4)。

3. 选择窑门: 窑门的选择可根据下面的几点原则来决定:

甲、要便于装窑: 窑门的位置适当,可以使装窑近便,减轻运输煤屑的劳力。

乙、便于出焦: 就是在出货时不使车辆拥挤,以免妨碍工作。

七、装 窑

1. 装窑工具:

甲、右夯 乙、直柄木榔头 丙、斜柄木榔头 丁、脚手板 戊、泥刀 己、泥桶 庚、喷壶,见图 5。

2. 装窑方法: 在装窑以前,看火人员必须将窑的情况详细检查一遍,应当着重于窑梢,火眼;窑的里外墙是否有损坏、裂缝,或掉砖等现象。窑梢是否已经挖掘打扫干净。如有损坏现象,应当即时进行修理,但一定要在装窑前修理好。否则会将泥土、

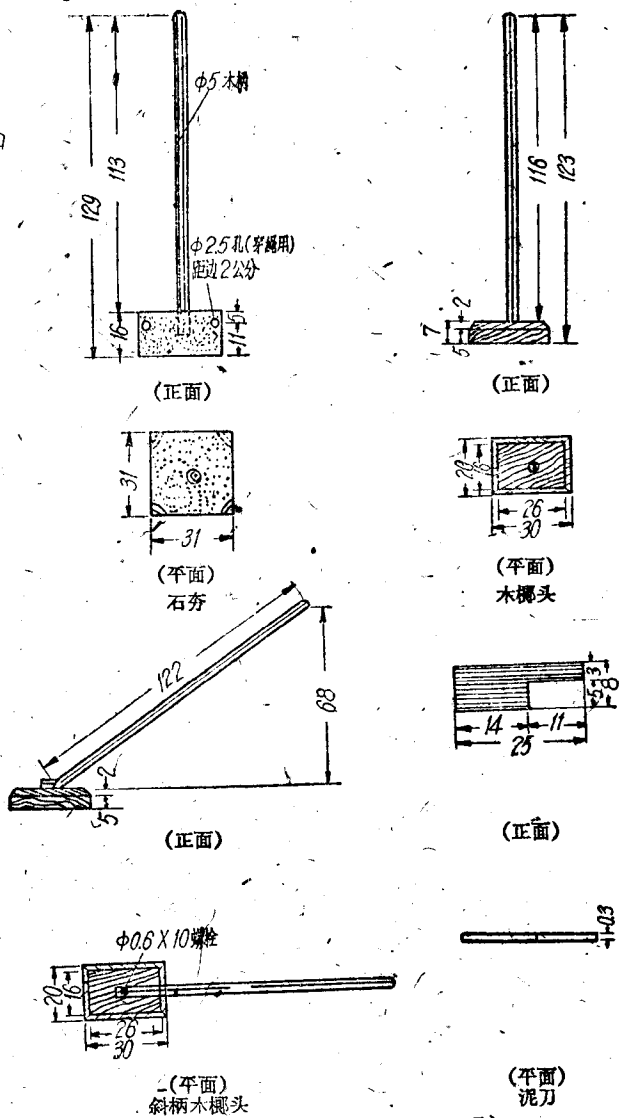


图 5. 装密工具(单位:公分)