



自贡盐场铧井 反治井技术

熊佐周 潘孝移 曾显清編著

食品工业出版社

539
6.0

內 容 介 紹

本書主要是介紹了銼井、淘井及刮井、打撈、補腔、刁換木柱等方法以及銼井及治井等工具。可供西南地區制鹽幹部及有關院校師生參考。

自貢鹽場銼井及治井技術

熊佐周 潘孝移 曾显清編著

唐 汉 三 审 訂

*

食品工業出版社出版

(北京市西單區皮庫胡同 52 号)

北京市書刊出版業營業許可証出字第 062 号

机械工業出版社印刷厂印刷

新华書店發行

*

787×1092公厘 $1/32 \cdot 2 \frac{13}{16}$ 印張·52,000字

1957年6月北京第1版

1957年6月北京第1次印刷

印数: 1—450 定价: (10)0.46元

統一書号: 15065·食63·(141)

自貢鹽場 銑井及治井技術

熊佐周 潘孝移 曾显清編著

唐汉三审訂

食品工业出版社

1957年·北京

目 录

第一章 銼 井

第一节 銼井原理	3	第三节 銼井方法	9
第二节 銼井設備	3		

第二章 淘井及刮井

第一节 淘、刮井原因	21	第二节 淘、刮井方法	22
------------------	----	------------------	----

第三章 打撈（即取难）

第一节 打撈原因	24	第二节 打撈方法	24
----------------	----	----------------	----

第四章 补 腔

第一节 补腔原因	31	第三节 补腔方法	33
第二节 补腔材料	31		

第五章 刁換木柱（即木套管）

第一节 刁換木柱的原因	35	第三节 刁換木柱的方法	37
第二节 木柱材料	35		

第六章 銼井及治井工具

第一节 基本工具	42	第四节 补腔工具	78
第二节 銼井工具	47	第五节 刁換木柱工具	81
第三节 淘井刮井及打撈工具	52	第六节 附件类	87

第一章 銼 井

第一节 銼井原理

自貢鹽場銼井方法，自有鹽井生产一千余年以来，一直使用冲击式頓鑽法。所銼大小鹽井达数千口。到目前为止在銼井設備上和技术上虽不断有所改进，但这种頓鑽法与其他銼井法比較还是較旧的方法。这种方法，在自貢鹽場起复旧井及生产井加深銼井上，还是常用的。它在某些方面还有一定的优点，也适合自貢鹽場的生产情况。

冲击式頓鑽方法的原理，是用冲击銼头（即鑽头）頓击井底而把岩石破坏。銼头在每頓击井底一次后，重新被提起，再作第二次的頓击，如此不断的頓击和破坏岩石，井就逐漸加深。破碎的岩石与井內常存的水混合而变为泥沙。当井中因頓銼积集很多泥沙的时候，就將銼头提出，用汲筒系在鋼絲繩上放入井內，进行攪泥，將井底泥沙提出井口，再繼續下銼銼井。随着井的加深，井壁要用木套管保护，以防其塌陷并防止地下水。約在二十年以前銼井动力皆用人力和畜力（即牛力），而在这以后逐步改进，現已大部分采用蒸汽卷揚机（俗称機車）或电动卷揚机（俗称电車）銼井，在銼井进度上加快很多了。

第二节 銼井設備

一、井架（即天車架）

用以下銼、起銼、攪泥、推水，測量井深及弯斜。井架的

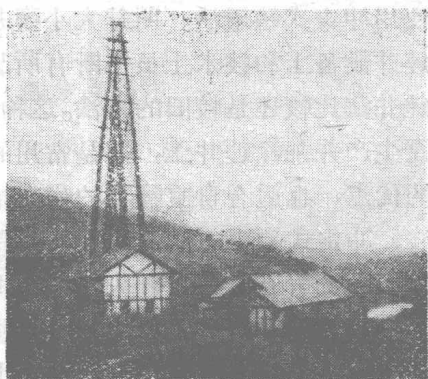
高度由井的口徑大小和井的深淺而定，一般高度在14公尺至22公尺，全為杉木捆成。井架較低的可用四根柱，較高的用六根柱，每根柱以數根杉木條圍成中空的圓柱。在井口兩旁的為正柱，前後各用一根或二根撐柱（即俗名支竿）。在正柱的頂端有橫箍頭，在箍頭上立兩塊夾板用以裝滑輪（即天輓），過去滑輪是木質的，現已改用鐵質滑輪，一般直徑1公尺左右（可參看圖1）。并在井架頂端用舊鋼絲繩作拉繩（俗名風箏），或用竹質縴索六根，向六方拉出捆于地面風箏樁上，使天車架固定不易歪倒和移位。

二、踩架

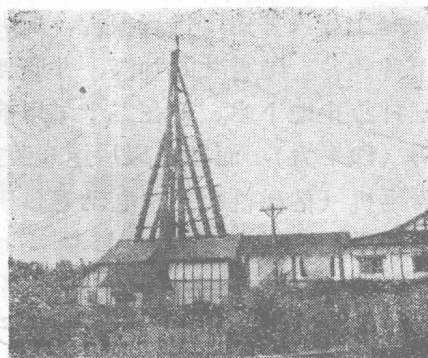
銼頭的上下運動，完全和舂米碓（音隊）一樣，由人力踩“碓板子”來完成。踩架是工作的架子。新法則于踩架的碓板子腰上用鋼絲聯接引至卷揚機上進行銼井。

踩架全用木料作成。前面為一對“將軍柱”，柱高6公尺，直徑40厘米，兩將軍柱相距1.15公

尺。將軍柱上有“天環”“腰環”“鎖腳環”各一根，將兩將軍柱



正面



側面

圖1 井架

連接。后面为兩后腿，腿柱高2.2公尺，直徑約30厘米，兩腿由腰环及鎖脚环連接。將軍柱与后腿間上部用乘桥連接，离地面高2.2公尺，長4.8公尺，下面有腰环和鎖脚环各一根。在乘桥內面有假乘桥，在內面稍低。架有模板逐步向后傾斜。在乘桥上每边有五根模棒。在碓尾腰环上有三个踞馬棒，用以固結碓板子。在將軍柱前面兩边加有啄母腿，高2.4公尺，用以承放碓板子橫木（參看圖2）。

附件 矮輪子：为一对木条（即木棒兩根），高2.4公尺，直徑为22厘米，豎捆于將軍柱之腰环和鎖脚环上，上面相距約24厘米，下面約35厘米。矮輪子上端开有槽，槽內有“鉄耐磨”（作用与軸承同）用以承放碓板子的碓腰子。

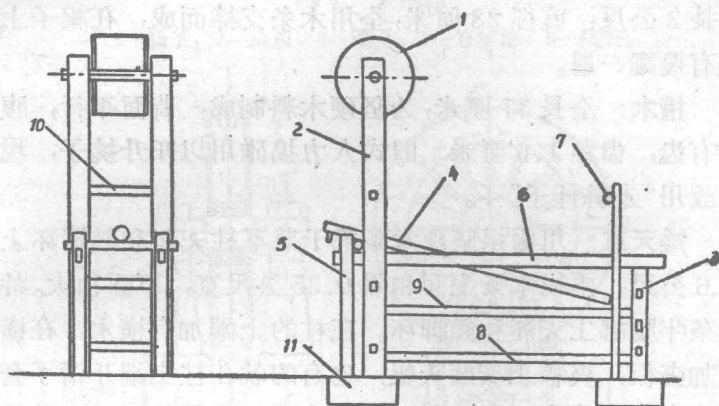


圖2 銼井踩架

1—花轆子，2—將軍柱，3—后腿，4—大碓板子，5—啄母腿，6—乘桥，7—牌坊架子，8—鎖脚环，9—腰环，10—天环，11—基石。

牌坊架子：即在后腿上立兩根支柱，支柱上橫綁木条一根名“梆梆”。支柱高3.5公尺，直徑20厘米。用以限制碓板子的最高点。

小碓板子：用黃檀、馬光林等木材一根制成，長約5公

尺，直徑隨井的深淺而定，一般淺井（500公尺以內）木条收顛直徑12厘米，深井（1200公尺以內），收顛直徑15厘米。在碓頭加一道鐵箍，距碓頭約10厘米處，裝老鴉嘴一個，再後約50~60厘米處穿一鐵棒名碓腰子，用以支持碓板子，并在碓板子尾部套一短鐵筒名“鼓灯”。小碓板子多為銼井時使用。

大碓板子：是用黃檀、馬光林等堅硬木材一根制成，碓頭加一鐵箍，離碓頭約50~70厘米處綁一橫木，用以放在啄母腿上。全長5.2公尺，淺井收顛直徑12厘米，深井收顛直徑15厘米。大碓板子大多用于淘井、刮井、取難（打撈）等。

花輓子：為木料制成，其直徑1.5公尺，輓寬1公尺，軸長2公尺，直徑28厘米，全用木条支撐而成，在輓子上面纏有篾繩一層。

揸木：全長37厘米，為堅硬木料制成，背面平行，腹面刻有齒，齒距1.6厘米。舊式人力搗碓用以開升挽子，現大都改用“走絲杆子”了。

矮天車：用兩根堅硬木条綁于將軍柱天環和鎖腳環上，高6公尺，兩根木条上面相隔0.35公尺寬，下面稍大。并在木条半腰綁上天環和鎖腳環。在柱的上端加有橫木，在橫木上加夾板，夾板上安裝天輓；也有的就在柱上端開槽子套上鐵耐磨，再安上天輓，其天輓為木質，直徑約0.5~1公尺不等。并在兩柱後面加斜撐子兩根，此設備是用矮天車銼井時臨時綁在蹀架上使用的。

三、地輓

用万年椿兩根，下面插入碓窩底中，上端為箍頭（即大橫木），在箍頭上立夾板兩塊，在夾板上端開眼裝上地輓子，

在万年椿兩边加上压脚条石。輓子有兩種，一种为木制，一种为鉄制，鉄制者用鉄座扣于地盤上。其直徑大小一般相同，約1公尺(參看圖3)。

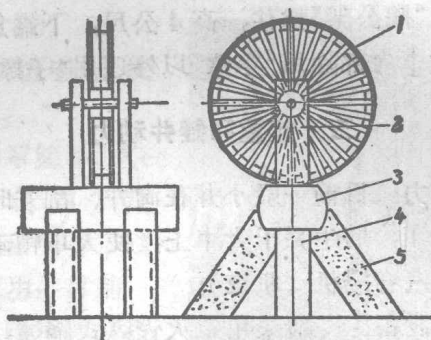


圖3 木地輓

1—輪子，2—夾板，3—箍頭，4—万年椿，5—压石。

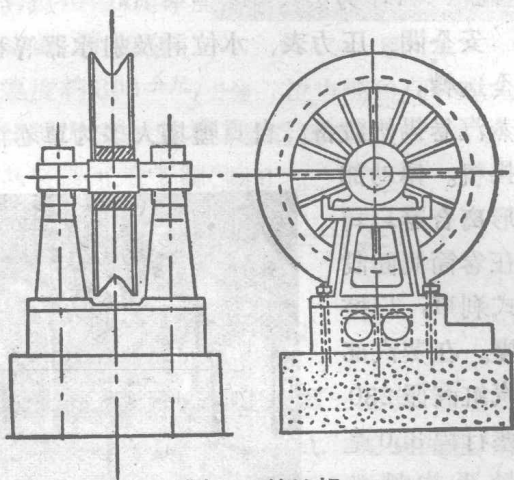


圖3 鉄地輓

四、大車

全用木制成，直徑5.8公尺，車周分为16瓜，每瓜用“穿

环，穿于車柱上”，邊緣接“輪子”，長2.4公尺，又在輪子上加綁子一塊，長2公尺，用以承受鋼絲繩。車柱為直立狀，上下端有鐵魚尾（即車心），上端套于“過担”的“豆腐干”中，“過担”兩端用“鵝公架”撐住，高4公尺，下端魚尾放于地下鐵印盒中，大車內部除用“穿撐”以外还用“子撐子”支撐。

五、起重和銼井動力

（一）畜力：目前一般小井在淘井、刮井時仍用牛力，銼井已全不用了，將牛系于大車上，使大車轉動即可起重。

（二）蒸汽卷揚機（機車）：

1. 鍋爐設備：一般采用單火管臥式鍋爐，蒸發量1320公斤/時，工作壓力11公斤/平方厘米，受熱面積約45平方公尺左右。爐篦面積1.7平方公尺，燃燒率100公斤/平方公尺/小時。

附件 安全閥、壓力表、水位計及射水器等都為雙套，以保證安全運轉。

2. 蒸汽卷揚機設備：自貢鹽場大多為單卷筒，雙缸臥式蒸汽卷揚機。傳動部分裝有瓜形離合器以司啓閉，另在卷筒側面設有兩根帶式剎車，以控制起重快慢。在蒸汽部分，一般汽缸直徑230毫米，活塞行程350毫米，曲柄軸平均轉數400轉/分鐘，工作壓力11公斤/平方厘米，實用馬力約300匹。卷揚筒拉力

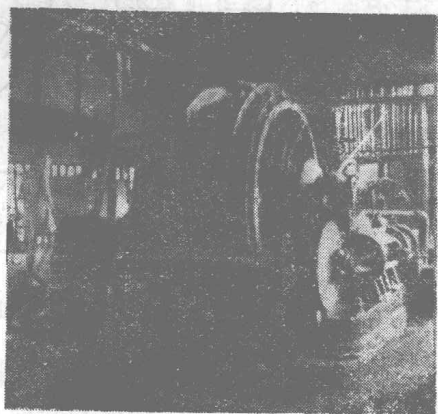


圖 4

約 3000 公斤，卷揚筒速度約 300~500 公尺/分鐘，另在車軸上兩端各加一綫盤，綫盤上加“五寸頭”，五寸頭上接一連杆，連杆上接絲，將兩面絲合攏扎一挂鈎，用以銼井冲击時旋轉之用（參看圖 4）。

（三）電動卷揚機 （電車）：

卷揚機為單筒臥式，傳動和變速裝置用平皮帶，三角帶及齒輪等單獨使用或混合使用，目前一般為二級或三級變速裝置，並裝有瓜形離合器以操縱卷筒，另有皮帶撥杆以操縱卷揚機的運轉和停

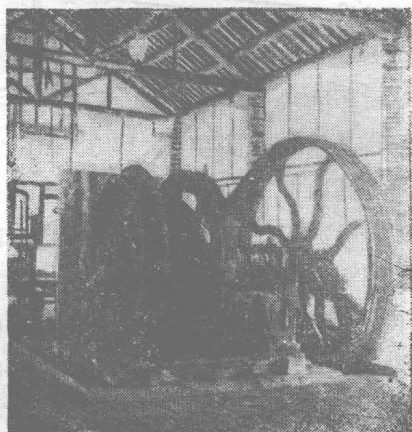


圖 5

止。卷揚機速度約 300 公尺/分鐘，拉力隨負荷和電動機的大小而定，一般馬力 30~75 匹（參看圖 5）。

銼井全部裝置可看下圖（圖 6）。

第三節 銼井方法

一、挖大口

井位選定後，以井位點為中心畫一圓圈，直徑 1.4 公尺。先用土工將圈內浮土挖去，名“破土”挖到泥岩（俗稱麻枯岩）或較硬岩時，即用石工打下，至硬岩層時停止。硬岩層一般為砂岩及石灰岩。大口的深度因地區和地層的不同深淺亦不相同，一般從 10 公尺至 30 公尺。大口打成後，於大口底部挖一圓形印盒，位於大口中心，直徑以石圈內眼大小而

定，深 60 厘米，挖印盒时必须要在井口吊正中心綫，不然会发生歪斜。

二、下石圈

为了避免大口周圍塌岩或出水，使能順利地抽小眼，这就必須下石圈。石圈为正方形，每边寬 86 厘米，中間有眼，直徑約 52 至 60 厘米，厚約 40~50 厘米，用絞車或吊竿將石圈放入大口底，將第一个石圈內眼对正印盒井从井口碓上吊一墨綫，正对印盒中心（即石圈眼的中心）。墨吊正后，繼續下石圈。下石圈时要避免石圈歪斜，每隔 3~4 个石圈用單桶測量一次，石圈一直到井口，只須留出“康盆”（康讀康上声）的位置不下石圈，下石圈时逐步用泥土將石圈外圍填滿。如石圈在 30 个以上时，必須下一付“抬杠”以免石圈被压裂，抬杠陷入石圈中，兩端插入大口壁內。抬杠为熟鉄打成。

三、抽小井眼

先須了解井眼鑽穿地層时出白水的位置、流量大小以及要多深才無白水等，才能确定所下“木柱”的深度，故必先进行銼小眼，以探明情况然后进行刮大口与下“木柱”。

抽小井眼的方法，是从印盒开始銼一个恰位于印盒中心的小眼（小眼的口徑即本井的井徑）。銼小眼时一般用“銀錠銼”，但亦有兼用“双馬蹄銼”，及“垫根子銼”的（其銼的大小規格和使用法可参看工具部分），并在銼杆上扎大“窩弓箴”，使銼在石圈內对正中心，逐步搗下，至小眼深 2~3 公尺时将窩弓改用“梭边”或“扶正器”，一直到小井眼銼完为止。

几百年以来下銼都是用人力搗碓的，用小碓板子放于蹀架的矮輪子軸槽中，在碓板子的尾部用人力蹲蹀。近四十年

以来才开始使用蒸汽机和电动机，銼井乃逐步改进。目前已大多采用机械动力，但有的仍用蹠架。在蹠板子的中部接鋼絲引至機車或電車上，機車轉动帶动蹠板子一上一下进行銼井；用得較多的是另設矮天車，鋼絲經過天車輥下入井內，不經過蹠架蹠板子。其銼井时的上下冲程各不相同，列举于下：

人力銼井时

(1) 井深为 1~500 公尺，冲程 18~24 厘米，需 3~5 人搗蹠。井深为 500~1200 公尺，冲程 14~18 厘米，需 5~7 人搗蹠。

機車銼井时

(2) 井深为 1~1200 公尺，冲程 26~34 厘米。

電車銼井时

(3) 井深为 1~1200 公尺，冲程 26~50 厘米。

每下銼一次必須进行掘泥 1~4 筒，最好是將銼碎的泥沙全部掘起，如小眼內無白水，必須用掘泥筒帶水下去，才能掘泥。每銼时间为 2~4 小时，但需看进度而定，一般不超过每“行井”1 公尺，即需出銼掘泥一次。掘泥的第一筒泥水傾入考水盆內，用盖盖好經 1~2 小时后，看泥沙在考水盆的沉积情况，就可以判断是否出水，及水的来源大小等。其水的来源和大小有下面几种：

(1) “开河水”：在盆底沉积泥沙中有一条較寬的溝，表示出水量較大。

(2) “蚯蚓水”：在盆底沉积泥沙中有較小的弯曲小溝，表示水量不很大。

(3) “針鼻子水”：在盆底沉积泥沙中有許多小窩幽，表示出水量很小。

在銼井时，旧式每天測一次井的弯斜，机器銼井每“行

井”1.5公尺需測量井身一次。其方法是在掘泥以後將“樣筒”扎于絲上放至井底時，是否“明亮”，如“明亮”表示井身伸直，不明亮則井已彎斜須進行糾正。掘泥和量井都用“高天車”，其高度視井眼之大小從14~20公尺。井深每10天量一次，以便校正每天銼井進度。

抽小眼的深度因地層不同，各井也就不同，但必須在穿過含白水的地層，井到達一層較硬的岩層，而後小眼不再往下銼。需要硬岩層是為下木柱時有較好的基底，不然木柱放在不堅實的基底上會發生變位。

四、刮大口

將已抽的小眼刮大，以便下木柱避白水。刮大口一般用大銼（俗稱蒲掘銼），銼杆系于轉槽子上，轉槽子系于篾或絲（即鋼繩）上。絲的尾端接在“走絲杆子”下端的鉤上。“走絲杆子”上端接絲，經矮天輓及地輓引至機車上（或電車上），在銼井時銼杆上必須加鉄梭邊二塊及正心，一同插于小眼內，以免大口歪斜，並將走絲杆子隨時轉動，以帶動大銼在大口內轉動，將大口銼成一光滑而規矩的大口眼。

刮大口的下銼、掘泥、量井等方法，都與抽小眼相同。

大口的直徑與石圈的內徑眼相同，它是從印盒處小眼開始向下刮大的，其深度各不相同，一般25~150公尺，但必須把白水找盡，大口底為一硬岩層。

五、下木柱（即木套管）

下木柱是為了避免井壁塌岩和白水滲入井內，木柱用青杠柏木及松木等做成，為六塊弓形木塊合成一節中空的木柱，長約6公尺，內徑視井徑大小而定，厚度一般8~10厘

米，上下有扣樁。在木柱外部纏蔑后，上油灰纏麻兩次箍紧后，纏麻布一層晾干即成。下木柱的程序如下：

1. 团位子：即用大鏟將大口底位子（即基础）鏟平，用泥娃娃（即泥沱）去打印考查位子是否平坦及有無缺口，一直至位子鏟平后停止。

2. 下木柱：在井口設地枕木，加一寬杠使其卡住木柱，一节一节地把樁扣紧而用“窩索”吊起，逐步放入大口，至离位子約1公尺时用加“位鏟”將位子上泥沙尽扫入小眼內，再將正心放于位子处，正心下端吊于小眼內，上端在木柱內，并上下活动，数次后，將木柱放下至位子上，即名落位，木柱下端为麻头，必須在下井前做好。其法先用散麻一束，分散包圍木柱底端側面，用繩扎紧，下端打結塞于木柱小眼內，再在麻上用白布包一層，扎好打好筋后亦塞入木柱小眼內。此时用麻繩在木柱底端上沿小眼口纏蓮花繩子，每繞一次挂于筋上，至沿小眼全部纏完为止，就將油灰做成圓圈盖于蓮花繩子上，把小眼內白布取出反包住油灰，并用繩子扎于木柱外罗上，再將麻从小眼取出亦分散反包圍油灰扎在白布面上，在將麻上上麻灰兩次，箍紧即成。井口將木柱扣紧，位于大口中心。随即进行木柱內外罗的水位考查（內罗即木柱內心，外罗即木柱外面大口空隙），外罗水位漲而內罗水位降就証明木柱麻头完好，水已赶尽即进行灌养身泥，养身泥是用肥泥和馬屎配成的，灌的高度約4~6公尺。

3. 养木柱合正心：当木柱落位后，每隔2小时合正心一次，即將正心提起約1.5公尺，再用旦門撞下至原位置，如此兩次，以免正心固結于木柱麻头上，約8~12天后，麻头油灰已干，就把正心提出井口。

木柱麻头应置于硬岩層上，始能担負起木柱重量，不变

形和移位，一般硬岩为砂岩和石灰岩，如果小眼穿过地層，白水已找尽，則隔硬岩層很深，下木柱太長，木柱的重量大，不合經濟价值，因此在找尽白水以下，找一較硬之岩層（一般頁岩或麻枯岩），上面下一假位子，木柱置于假位子上。假位子用較硬的細砂岩打成，成圓形直徑与大口一样大，內外眼子与小眼一样大，厚約 60~100 厘米。

六、裝設“窠盆”

为了使井內瓦斯排出井口而引导至生产火灶，必須設立窠盆，作为調节瓦斯流量的气庫，裝設窠盆的方法如下：当木柱下好后，即在木柱的頂端放一个碓臼底（为硬石作成，形狀为圓形，中空，長約 40 厘米，其大小以木柱井眼而定），在碓臼底口下約 30 厘米用泥打一平底，作为窠盆的下底，并在上面裝上窠盆，窠盆大小，一般瓦斯井的較大，滷水井的較小，瓦斯井的一般上底 3.96 公尺，下底 4.33 公尺，高 4.33 公尺，可容納 200~400 口“瓦斯火”，并在窠盆底邊緣上設陰窰一条（陰窰即封閉的石槽溝），以排除窠盆內外的白水，使不讓流向井內，陰窰出口必須比窠盆陰窰口低才能流出白水。窠盆的內面用盤撐支住，在上底中央井眼上設有圓形枷枷一个，在窠盆上面約 70 厘米，作一厚木板楼，再設一“井帽子”，井帽子与上底口及下底碓臼底口成一垂直綫对正，其口徑大小以井徑为准。

一般在銼滷水井时先作一小窠盆即可，如發現大量瓦斯时再重新加大，小窠盆口徑，一般上底 80 厘米，下底 120 厘米，高 170 厘米。

另在窠盆上底側面設竹窰（即出山窰，多少視井內出瓦斯量大小而定）將瓦斯引出，以便放“亮筒”試气大小，亦可