

全民牌土钻机

石油工业部小型钻机试验工作组著



石油工业出版社

內 容 提 要

本書是為了帮助大家能製造和使用一種頓鑽機打淺油井、氣井、水井等。井眼深度深淺均可，最深可以達到300公尺。

這種鑽機的特点是結構簡單，製造容易，儘量採用木料或竹子以節省鋼鐵。在動力使用上，只要更換少量部件，即可任意選用人力、畜力、機械動力，適合於全民使用的靈活性。

書中還詳細地介紹了木鑽機的使用，操作以及特殊作業，如打撈、下木制套管等。

本書可供各地人民公社打井參考用。

統一書號：15037·645

全 民 牌 土 鉆 機

石油工業部小型鑽機試驗工作組著

石油工業出版社出版（地址：北京六鋪炕石油工業內部）

北京市書刊出版業營業許可證出字第062號

石油工業出版社印刷廠印刷 新華書店發行

787×1092開本 * 印張2 $\frac{1}{2}$ * 30千字 * 印1—4,000冊

1959年2月北京第1版第1次印刷

定價(10)0.36元

前 言

繼鋼鐵元帥大跃进之后，石油工业正在乘风破浪飞跃前进。为了实现全民办石油、遍地开花开发浅油层，迫不及待的重要任务是搞出一套土法鑽浅油层的设备，供应全民需要。

为此石油工业部組織了一个專門工作組，到延長油矿进行土鑽机的設計、制造、試驗等工作。历时三月。在矿领导及职工大力支持下已基本試驗成功命名为全民牌土鑽机，这里总结了这种土鑽机鑽井的初步經驗，提供各方参考使用。由于我們鑽井知識不足，在鑽机的結構上和鑽井技术上还不够完善，不够成熟，或者还存在着缺点和錯誤，希望大家多多提出批評与指教，以便今后改善。

为了讀者和制造者的方便起見，我們特把鑽机的使用与說明部分和設計制造图部分合为一册出版。

石油工业部土法鑽井工作組1958年10月

目 录

前言

一、全民牌土鑽机	1
1. 鑽机簡述	1
2. 鑽机使用說明	4
二、安裝施工	5
1. 井場佈置	5
2. 立井架、上大滾筒	6
3. 裝橫桿应注意的事項	7
4. 裝滑車	8
5. 掛貓头繩	8
6. 掛刹車繩、埋刹車底石及其他	9
7. 安裝鑽机	10
8. 安裝时的校正方法	13
9. 安裝施工材料	14
10. 常用手工工具	14
三、鑽井設備	15
1. 竹籠与鉄箍	15
2. 鑽具	19
3. 鑽井設備	22
四、鑽井技术	23
1. 鑽井操作步骤	23
2. 鑽头及其修复	26
3. 鑽具配合	30
五、特殊作业	31
1. 打撈及卡鑽的处理	31
2. 木套管之制作	41

3. 下套管.....	43
-------------	----

附录

劳动組織分工.....	45
全民牌土鑽机主要指标.....	46

附图

I—1 电动裝置总图.....	47
I—2 畜力裝置总图.....	47
I—3 人力裝置总图.....	47
II—0 主軸裝配图.....	47
II—0—1—3主軸部件图.....	53
III—0 电动傳动軸裝配图.....	55
IV—0 畜力中間軸裝配图.....	57
V—0 畜力立軸裝配图.....	58
VI—0 人力曲軸裝配图.....	60
VI—0—1—2 人力曲軸部件图.....	62
VII—0 人力踏板裝配图.....	63
VIII—0 大滾筒.....	64
IX—0 天車滑輪裝配图.....	66

一、全民牌土鑽机

1. 钻机簡述

本鑽机是一种頓鑽鑽机，适用于鑽探 300 公尺以內的淺油层，也可以打水井和地質勘探井。鑽机結構簡單輕便，为了節約鋼材，鑽机机件多采用木質，并且动力使用是万能性的。实现了降低成本，易于全民制作，使用的目的。

鑽机設備上，采用了木質井架，利用竹篾代替过去頓鑽常用的鋼絲繩来悬吊鑽具。在动力选用上、只要更換少量部件，即可任意选用人力、畜力及各种机械动力，实现全民使用的灵活性。为了增大对地层的冲击力，提高鑽速，成功地采用活动曲柄。在鑽进时，又使用了平衡重，不仅節約了动力，也保证了人，畜，及动力机工作平稳，負荷均匀。在起



动 力

下鑽撈砂工作上，只要一个人利用貓头即可完成。

經過在延長油矿十数次的改进，試驗，總結出来用鑽机結構定型方案（見照片）。



畜力



人力

在試鑽中，性能良好，鑽速指标已基本达到要求，現已在延矿制作使用。

現將全民牌土鑽机与美制頓鑽鑽机的主要指标作了比較（見下表）。

全民牌土钻机与美制顿钻钻机的主要指标比较

指 标	可 鑽 深 度, 公尺	鑽机主要性能		每部鑽机制 造成本, 元	动 力 消 耗	每部鑽机鋼 鉄消耗量, 公 斤	每部鑽机 材料消耗 量, 立方公尺	每班 操作 人数	每延长一 公尺, 地層一 公尺/班	安 装 人 时	
		最大冲程 公尺	冲 数 / 分							人	小 时
全 民 牌 鑽 机	机械动力	300	0.6 200 0.5	45	5馬力	300 (鉄、軟鋼)	3.5	3	✓ 1.3	8	8
	畜 力	100—150	0.5 150 0.4	22—25	1头騾子	300 (鉄、軟鋼)	4	3	1.00	8	8
	人 力	100—150	0.5 150 0.4	20—25	4人	300 (鉄、軟鋼)	4	6—7	0.75	8	8
星牌頓鑽鑽机	300	500	0.6	46	30馬力	3800	0	4	6	20	24
鋼型頓鑽鑽机	1000	700	0.8	48	50馬力	10000	6	5	8	50	32

从上表对比中充分显示出全民牌鑽机的优越性。为遍地开花，全民鑽油井提供有利的条件。

2. 钻机使用说明

(1) 鑽机适用于鑽探浅油层，采用机械动力(5馬力的动力机均可)可鑽300公尺，畜力(1—2匹驢子)可鑽150公尺，人力(四人)可鑽100公尺。

(2) 鑽机使用动力来源是万能性的，只須更換少量零件，可任意选用人力，畜力，及各种机械动力(鍋駝机，煤气机，汽油机、柴油机、电动机等)。

(3) 鑽机額定最大鑽具重量，采用人力时，为踏板人員体重之总和 $\times 3/4$ (一般四人可达150公斤)，即是150公斤 $\times 3/4$ 。采用畜力时，一匹壯驢可达150公斤。采用机械动力时5匹馬力可达200公斤。

(4) 鑽机的冲程可調节为0.4, 0.5, 0.6公尺。

(5) 鑽机的冲数：用人力时20—25次/每分鐘；用畜力时22—25次/每分鐘；用动力机时45次/每分鐘(視动力机轉数改变皮帶輪直徑)。

(6) 本鑽机采用竹篾代替过去各种頓鑽机常用的鋼絲繩來帶動鑽具进行鑽进，竹篾由根部外徑大于13公分，壁厚1公分以上的青毛竹劈成，用鉄箍連接，經实际使用証明，强度足够，性能良好。

(7) 鑽机鑽进采用活动拐臂，通过一段鋼絲繩、藤繩、竹篾使鑽具上下运动冲击井底。因使用了活动拐臂，使鑽具下降速度接近于自由落体速度，以保証在主軸轉数較慢的情况下，对地层有足够大的冲击力。

(8) 鑽機採用兩級貓頭通過無極麻繩帶動大輪實現起下鑽，並可根據不同重量選用兩檔速度工作。

(9) 鑽機利用兩級貓頭通過麻繩接撈砂筒進行撈砂，井深時可把鑽頭卸去換撈砂筒，撈砂筒與篾連結，進行撈砂。

(10) 鑽機利用平衡重以節約動力，並保證人、畜或機械動力機的負荷均勻工作平穩，平衡重的作用半徑可以調節，它在主軸上產生的力矩應保證為鑽具重量在主軸上作用力矩之一半（用機械動力要求並不嚴格）。在鑽進時，把平衡重尾板和木皮帶輪用螺栓固定；在起下鑽和撈砂時，卸去螺栓，使平衡重在軸上空轉。

(11) 鑽機主軸上有油眼5個：在軸承上兩個，曲柄上1個，平衡重上1個，曲柄稍繩環上一個。這些油眼及其他各軸軸承上的油眼均應經常注入潤滑脂或重機油潤滑。

(12) 鑽機製造所用鋼材約300公斤，所用木材約4立方公尺（包括井架及底座），估計製造成本800—1000元（不包括動力機），只製造一種動力用的鑽機成本約為600—800元。

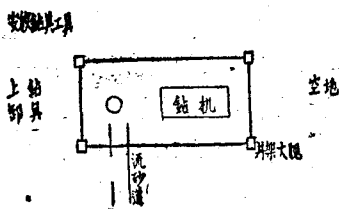
(13) 鑽機所需操作人員：人力每班6—7人，畜力或機械動力均為每班3人

二、 安裝施工

1. 井場佈置

全民牌土鑽機所需要的井場根據動力的不同，大小不一

样，用电动的最大佔地 8×6 平方公尺，畜力 9×16 平方公尺，人力 8×6 平方公尺。这样一块平地最好是挖方，不宜填方。除上述尺寸的平地之外，鑽机后面还应有約10公尺多長的一块空地，以备初接竹箴用，井場边缘为便于雨水洩流应有排水沟，井場內应考虑有上卸和堆放鑽具处，还应設有流砂道，小工房等。三种鑽机的佈置形式，大概如图二—1所示。



图二—1 井場佈置示意

2. 立井架、上大滾筒

(1) 在井場上量出一个 2.5×4 公尺的長方形，四个角为井架大腿位置。以角点为中心，各挖直径大于50公分，深达1.5公尺的圓坑一个。然后在坑中分別放入井架大腿底石一块，底石应較厚些，最好有一个較平整的面。

(2) 立井架大腿

(1) 井架大腿是由四根大杉木桿組成，杉木桿長9公尺多，粗头直径10"/左右。如材料困难时，兩根后腿（离井口远的）可以略細些。

(2) 在圓坑內斜靠一木板，用一根長25—30公尺 $3/4$ "藏繩活綁在大腿頂端对分2—3人拉繩起桿时另兩人頂人字架扶桿擡起，同时坑旁有一人扶木板引送桿入坑。

(3) 立好大腿时，应使其分別向內側略傾斜，以增大井架的稳定性。傾斜后井架大腿上端約構成 3.5×2 平方公尺的矩形。

(4) 向圓坑內填土時，要一邊填一邊用重物夯實，不可等填滿后再砸，那樣會砸不緊。這項工作很重要，安裝時務必十分注意。

(3) 上大滾筒及橫樑：上大滾筒及綁井架橫樑是交互進行，次序如下：

(1) 立好大腿後，由兩人用腳蹬子（電工用的爬桿工具）上桿緊靠大腿頂梢綁上細橫桿22（附圖 I—1），然後利用這兩根橫桿吊繩下來綁住橫桿23（附圖 I—1）吊上并和大腿綁緊，這兩根橫桿位置越高越好。

(2) 利用這兩根橫桿23提升大滾筒，先把大滾筒上提至高于其安裝后的位置，即離地6.5公尺以上，然後把吊升的麻繩在井架大腿上繞死，使大滾筒空懸。如果有可能用兩個小滑輪的話，這項工作將很省力。

(3) 利用橫桿23把支持大滾筒的橫桿24（附圖 I—1）吊上去，務必校正水平，并綁緊在距大腿頂部約1公尺的位置上。

(4) 在兩橫桿24上各裝上軸瓦一個，軸瓦距大腿的距離應相同，此距離應不大于半公尺，然後下放空懸着的大滾筒，使其軸坐落在橫桿24軸瓦上。

(5) 利用綁好諸橫桿吊升，并安裝二層台橫木及撐桿25和27（附圖 I—1）。

(6) 用尖頭鐵棍或木塊在井架後腿上釘上梯子以便上下操作。

3. 裝橫桿應注意的事項

(1) 所有橫桿都應綁在大腿的內側；兩圓木接觸處均

应用斧砍一小平面。

(2) 横杆和大腿应先用15公尺長的1/2"麻繩綁紧，然后再上騎馬卡（又称U形螺絲）卡紧（如无騎馬卡則須用8号鉛絲特別注意綁紧）；

(3) 横杆规范：

横杆编号	附图 I -1 中的件号	粗端直径 吋	长 度 公尺
1	22	大于 4	5
2	23	大于 6	大于 5
3	24	大于 8	大于 5
二层台横木	20	大于 6	大于 6
撑杆 1 和 2	25, 27	大于 6	大于 3.5

4. 装 滑 車

(1) 架木方：在二层台横木上架3.5—4公尺長、8"高、6"寬木方，木方軸綫位置应和大滾筒輪緣的垂綫偏离0.2公尺。

(2) 装天車滑輪：天車用螺釘固定在木方上，它的位置必須正对大滾筒中心。

(3) 在滑車上通过鉛垂綫，即可找出井口位置，先定一木橛子，便于鑽机安裝。

5. 掛貓头繩

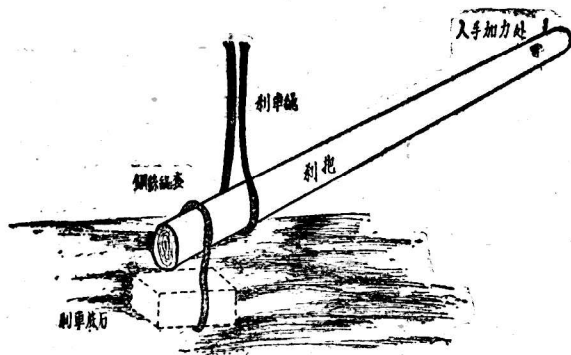
貓头繩应用1 1/4"麻繩，在大滾筒貓头繩跑道上繞兩道，繞时应注意使繩的紧边在斜板較低的方向，貓头繩首尾結起

来（接貓头繩的技术应要求高，使接头沒有大的疙疸）。貓头繩应較長些（全長約40公尺），以便起鑽过程中因某种故障暫不上提时，可把貓头繩紧边繞死在某固定物件上。

6. 掛刹車繩、埋刹車底石及其他

(1) 刹車繩用兩根1¼"麻繩，分別用其一端綁死在撐桿27（附图 I — 1）、然后分別繞过大滾筒下垂至距地面約半公尺处，將兩個繩头彼此結紧起来。

(2) 刹車底石埋在地下，周圍繞以鋼絲繩，此鋼絲繩在地上打一圓套后在地下用繩卡把鋼絲繩兩头卡死，露出地面的鋼絲繩圓套其大小应使刹把（直径5"的木楔子）能够插得进去。刹車时以木楔子为槓桿，鋼絲繩圓套为支点，刹車繩为重点，木楔之他端为加力点，如图（二—2）所示。刹車底石所埋的位置（如附图 I — 1 所示），应使其繩头（圓套）在刹車繩垂直方向的正后方0.3公尺处（不宜大于 0.3 公尺，否則刹車时人太吃力）。



图二—2

(3) 拉纜繩：纜繩共四條，每一根井架大腿綁一條。纜繩可用 1" 麻繩，亦可用 10 號或 8 號粗鉛絲，纜繩在井架大腿上的位置應在支承大滾筒的橫桿上面。纜繩的另一端綁緊在木橛或鐵橛上，橛子必須打入實土內 1 公尺以上。纜繩必須儘量拉緊，尤其是前面兩根，不然井架晃動大。

(4) 鋪二層平台，以備在上接竹篾等用。

(5) 在大滾筒的橫撐上掛麻繩，麻繩一端掛上鐵鉤子，起下鑽時用此鉤吊竹篾用。

7. 安裝鑽機

1. 安裝主軸

(1) 鑽機底架：動力，畜力，人力三部鑽機都有相似的鑽機底架（見設計製造圖 I-1，I-2，I-3）。底架由六塊大小不同的方木構成，用 $\frac{3}{4}$ " 地腳螺栓分別聯結。

鑽機底座特點是把人力鑽機的主軸和後面的人踩裝置聯為一體，把畜力鑽機的主軸和中間軸聯為一體，把動力鑽機的主軸和傳動軸聯為一體。

安裝在鑽機底架上的兩軸間中心綫的水平距離定為 2 公尺，兩長方木間邊緣相距 205 公厘。

(2) 底架固定：鑽進時主軸反復受到很大的上提力（起鑽時也如此），所以鑽機底架必須很好地加以固定。固定的方法很多，可在鑽機底架下部連以大石方或混凝土方（如附圖 I-1、I-2 中所示）。亦可在鑽機底架下面連以兩塊大方木或粗橡木（主軸處一塊，曲軸處一塊），在大方木兩端的位置上壓以大石塊，再用土夯實（見設計製造圖 I-3 所示）。

(3) 安裝須注意点:

甲、主軸基墩均埋在地面下, 夯实以保稳固, 一般不得放在地面上。

乙、安裝鑽机底架要控制三个尺寸:

I. 必須使兩級貓头中間面的位置和大滾筒上貓头繩紧边的垂直方向对准 (見附图 I-3 的側視圖)。

II. 鑽机底架前端距井口 (即滑輪所对下的鉛垂綫) 有大于 1 公尺的距离 (不宜过大), 以便井口工人操作方便;

III. 机架兩長方木間距离務必为 205 公厘, 誤差不得大于 10 公厘。

2. 动力安裝

(1) 5 匹馬力的电动力鑽机 (見附图 I-1)

电动鑽机的动力部分, 共有一中間傳动軸。其軸座和主軸同在 $8'' \times 8'' \times 3.4$ 公尺方木上, 距主軸中心 2 公尺处, 安裝傳动軸 (用 $5''$ 平皮帶联动), 傳动軸后 860 公厘处安馬达軸 (用三角皮帶联动), 各軸瓦座及馬达均用螺釘与底木固定。

(2) 人力鑽 (附图 I-3)

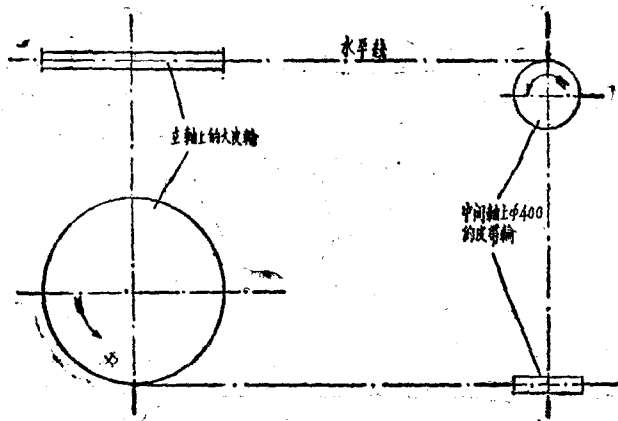
人力鑽机的动力部分有一曲軸, 其軸架和主軸固定在同一 $8'' \times 8'' \times 3.8$ 公尺的方木上。方木上距主軸中心 2 公尺处立一对 $6'' \times 8'' \times 1.6$ 公尺方木。在距主軸長木方上 1.3 公尺处豎裝曲軸軸承座, 用 $5''$ 平皮帶与主軸联动。脚踩板裝置和裝配尺寸見附图 I-3。

(3) 畜力鑽 (見附图 I-2)

畜力鑽机动力部分共有一中間軸及一立軸, 其中間軸座与主軸同在 $8'' \times 8'' \times 3.4$ 公尺方木上, 距主軸中心 2 公尺处

安中間軸，用5"平皮帶與主軸聯動，中間軸與立軸相距4公尺用5"皮帶半交叉聯動，由於中間軸上有0.8公尺大木皮帶輪及畜力帶動的立軸上圓周設置騾子跑道，故兩軸均需適當安放在地面以下以滿足要求，應挖及應填土方尺寸和形狀如附圖 I-2 所示。

安裝畜力鑽時，由於半交叉皮帶傳動的要求，中間軸與立軸的相對位置應特別注意：①中間軸上的小皮帶輪上面的輪緣與立軸大皮帶輪之中心平面對準；②小皮帶輪中心平面要與立軸大皮帶輪輪緣對準，如圖二-3 所示。



圖二-3

為加固立軸的機架底座，其四周用不規則的較大石塊壓死，以免受圓周拉力而掀起來。

此外為了騾子工作易，鋪跑道，跑道的圓周以2.5公尺