

探礦工程通俗讀物

人力旋轉冲击鉆探

毛文章編



地質出版社

本书簡而扼要地講述人力旋轉冲击鑽探的应用范圍，鑽探設備，其中包括鑽架的类型。安裝方法，各种鑽具，如鑽頭、鑽杆、套管等及其附屬設備，并結合实际情况說明哪种地層適用哪种鑽具，和操作方法。

人力旋轉冲击鑽探設備簡單，成本低，效率高，易于操作，机械运搬也比較輕便，適于普查找矿、地質勘探、工程地質和水文地質勘探等淺孔鑽。

这是一本讲人力旋轉冲击鑽探的通俗书，內容淺顯易懂，并附有插图，適于鑽探工人閱讀。

探礦工程通俗讀物
人力旋轉冲击鑽探

編 者	毛 文 章
出版者	地 質 出 版 社 北京宣武門外永光寺西街3号 北京市書刊出版業營業許可証出字第050号
发 行 者	新 华 書 店
印刷者	天 津 市 第 一 印 刷 厂 天津市和平区和平路377号

印数(京) 1—3,700册	1959年1月北京第1版
开本31"×43" ¹ / ₃₂	1959年1月第1次印刷
字数10,000	印張 ¹ / ₂
定价(8) 0.07元	統一書号: T15038·628

目 录

一、人力旋轉冲击钻探的应用范围.....	1
二、人力旋轉冲击钻探的设备.....	2
三、人力旋轉冲击钻探的钻进工具.....	8
四、人力旋轉冲击钻探的钻进方法.....	13

人力旋轉冲击鑽探

一、人力旋轉冲击鑽探的应用範圍

人力冲击旋轉鑽探应用在一般鑽进深度較淺（80公尺以內）的鑽孔，用在軟的，松散的粘土、砂質粘土、砂礫等不太坚硬的地层，如淺孔普查找矿，地質勘探和工程地質、水文地質勘探等，鑽孔口徑可达8吋（219公厘）左右。工作中如采用50公尺或100公尺手搖式鑽机，其鑽进深度和所鑽岩石的硬度則可大大增加，并可应用于地面或坑道內垂直孔、水平孔、上山孔等不同角度，方向的鑽进。

人力旋轉冲击鑽探的特点是設備簡便，机械配备簡單，成本低，效率高，操作上容易掌握，普通工人經過10天左右的学习即能掌握一般操作，机械的搬遷也比較輕便，不受交通不便和水源困难的影响，所以在淺孔勘探中最容易进行，同时本身又具有旋轉与冲击的两种鑽进方法，故可根据岩石性質選擇不同的鑽进方法，冲击鑽进适用于流砂卵石層，軟質及硬質岩石中；旋轉鑽进适用于松散的岩石及軟質岩石中，如：粘土、砂質粘土、砂礫、复盖层等。由于人力旋轉冲击鑽进有如上特点，所以鑽进效率較高，一般在砂錫中鑽进时平均台班（八小时）进尺可达8~12公尺，1957年11月份地質部粵西地質队蔡高深小組和今年4月份冶金部204队02、07机台均突破了月进1100公尺新記錄，每鑽一公尺的成本平均仅为

2.61元左右。

二、人力旋轉冲击鑽探的設備

(一) 鑽架:

人力旋轉冲击鑽探所用的鑽架，一般均為三角架，三角架要盡量搬運輕便和使用靈活，通常在30公尺以內和小直徑的鑽孔均不使用鑽架，而上下鑽具完全依靠人力，其操作方法如圖1。

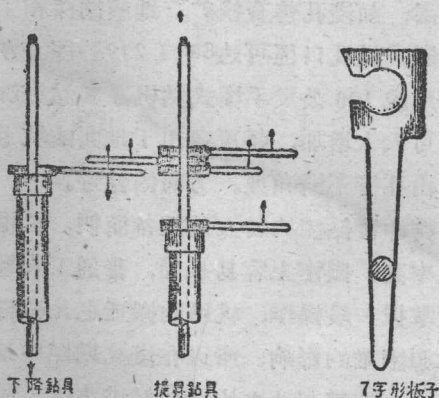


圖1. 人力上下鑽具操作圖

井架之製造多為硬質圓木，鋼管（ $\Phi 89 \sim 108$ 公厘）制成（如圖2、圖3）。

三角架的形式和結構隨鑽孔深度和直徑來決定，一般木制三角架後腿之梢徑不得小於110公厘，前腿之梢徑不得小於180公厘。

建立鉗架前应根据孔位地形情况，按照鉗架底面积规格及工作范围而确定一个适当面积，一般三角架地盘面积为5平方公尺，不安装三角架的地盘面积为3平方公尺。确定地

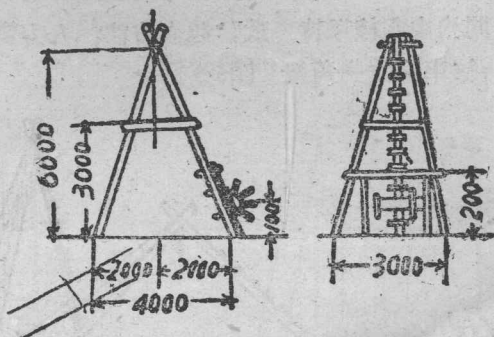


图2. 木质三角架

盘面积后将地盘范围内杂草和其他障碍物加以清除平整，以便安设鉗架。

建立比较简单的鉗架一般多为人力或绞车竖立，但在竖立鉗架之前应先将三个架腿之位置确定，然后在两个后腿位置上挖两个小坑，用以支撑竖立三角架时的底脚，并将两后腿的横拉手安好，以便在三角架起立时架腿

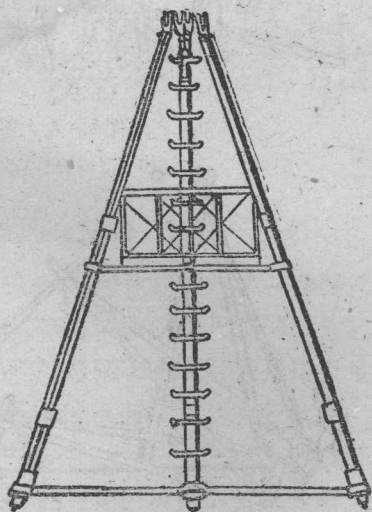


图3. 钢管三角架

不致向两旁滑动，起立后将第三个架腿放在与此方向相反的位置上。采用絞車或轆轤起立时，应預先进行絞車的安設与固定，当起立三角架时应有专人指导前腿之移动方向，使之与两后腿間的中心綫保持一致，起立方法：人力豎立三角架（图4），絞車豎立三角架（图5）。

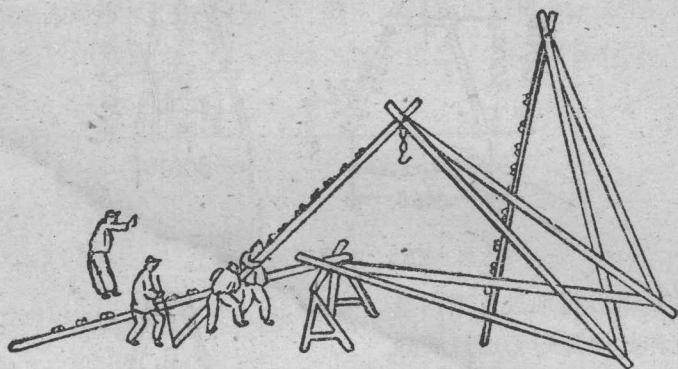


图4. 人力豎立三角架

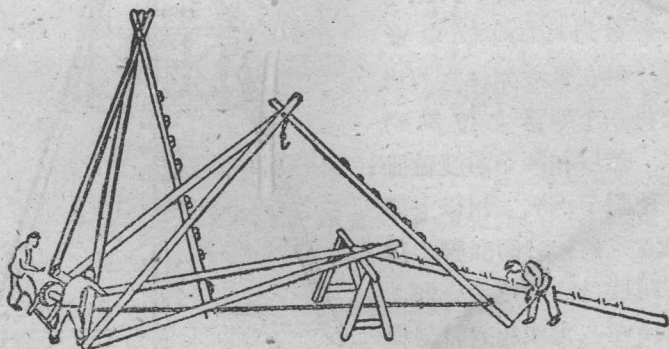
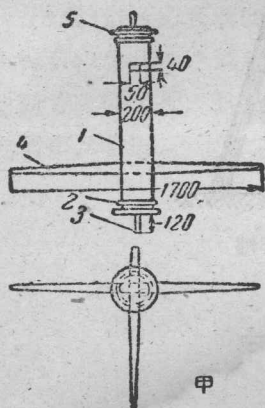


图5. 絞車豎立三角架

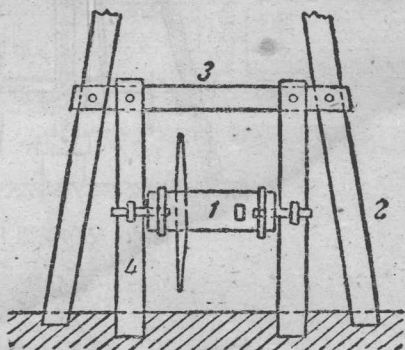
(二) 轆轤 (木制絞車):

手搖轆轤是起重機械中最簡單的一種，此種轆轤是借軸承及特殊的卡子或銷子安設在支架上(如图6)乙所示轆轤的規格(如图6)甲所示。轆轤軸中心距地面的高度為1公尺。



甲

1. 轆轤; 2. 製逆裝置; 3. 轆轤軸; 4. 手把; 5. 鈎箍



乙

1. 轆轤; 2. 三角架架腿; 3. 橫樑; 4. 支柱

圖6. 提升鑽具用的轆轤

為了防止因提升過大的負荷時而產生軸的滾動和轆轤的劈開現象轆轤兩端係以鐵箍安裝轆轤的方法除用支架以外，還有的將轆轤直接安裝在三角架的架腿上(如图7)，其優點是提升的負荷較大，並且安裝簡便，鉗淺孔時多用這種安裝法。

(三) 機械絞車:

機械絞車為一種完善的升降鑽具用的機械設備(如图8)，多用於大口徑的或深孔鉗進中(50公尺以上)，一般常用的為負荷一噸的絞車。

当提升重量不大时，絞車固定在机架底下橫的枕木上，該木材与三角架腿相連接。当提升重量較大时，絞車固定在埋入地內的枕木上，为此就要先挖 1 ~ 1.5 公尺的深井，

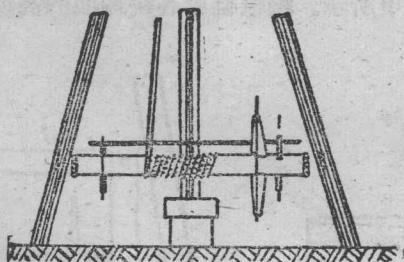


圖7. 安在架腿上的轆轤

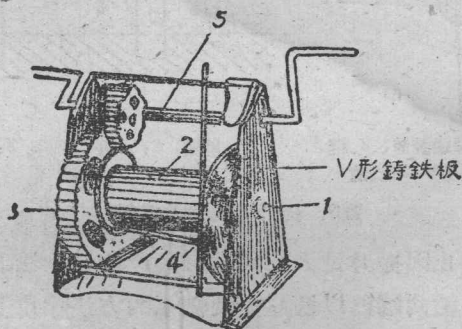


圖8. 机械絞車

1. 机架；2. 卷筒；3. 齒輪；4. 掣帶

并于底部兩側掏出小洞，其長度為1.5~2公尺，用以安裝下部枕木，此下部枕木与上部枕木之間用螺釘固定并撑以立柱，然后用碎石和砂土充填搗實，最后將絞車安裝在上部枕木上（如图9）。

· 地层較稳固坚实的粘性土层可采用地脚螺旋釘固定絞車，其規格为一公尺长，用直径25公厘的圓鋼制成。螺旋釘擰入粘性土层后，每个螺旋釘可以負荷500公斤，每台絞車用四个螺旋釘即可荷重2000公斤，这种方法既省事又稳固。

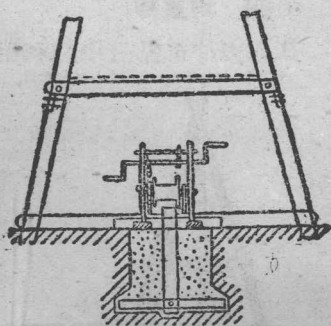


图9. 安装在枕木上的絞車

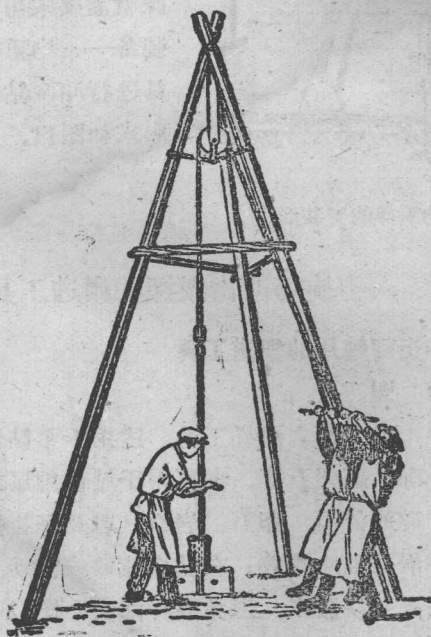
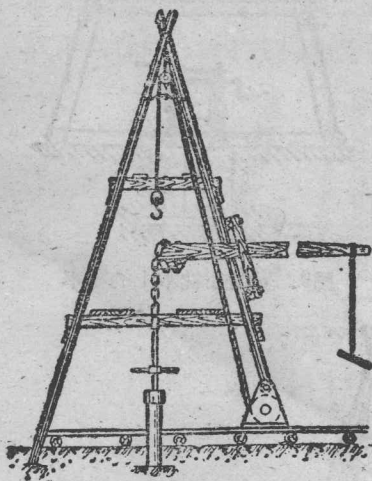


图10. 人力冲击鑽进

(四) 均重桿:

在人力冲击钻进中, 利用各种冲击钻头或泵筒进行冲击



时, 钻具的提动方法很多, 在浅孔 (30 公尺以内) 钻具直径很小时多用手打 (如图10)。在使用較重的冲击钻具时 (較深的或較大直径的钻孔), 用手拉升是很困难的, 为此就需要采用一种特殊的装备——均重桿来提动钻具进行冲击钻进, 其安装形式如图11。

图11. 均重桿的安装形式

三、人力旋轉冲击鑽探的鑽进工具

(一) 冲击回轉用的鑽进工具

1. 泵筒 (图12):

泵筒为冲击钻进用之取样工具, 适用于无粘性之地层如砂、淤泥、砂砾、細卵石等, 也可用于粘性地层或用来清理被冲击钻头打碎的碎石、卵石、岩石, 以及麻花钻钻进后残留在孔底的碎屑与抽水等等。在钻进流砂或流动土壤时泵筒活舌底部須安置一块胶皮, 以免砂样漏失 (图13)。

2. 冲击钻头:



图12. 泵筒



图13. 平舌底閥

冲击钻头是手动冲击钻进之重要工具，主要用于砂砾、

卵石等坚硬地层，刃部角度之大小根据所钻岩层硬度的不同而变更，所采用钢料的软硬亦如是，冲击钻头均为锻造，刃部并经过淬火，因钻进地层条件不同冲击钻头分以下各种：

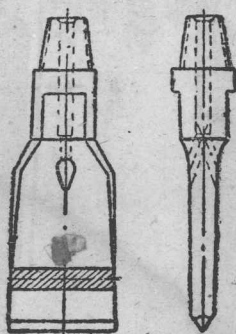


图14. 一字钻头

(1) 一字钻头(图14)：

用于硬度较小或中等硬度的岩石，露出面为平的卵石，不可用于很小的卵石或裂缝地层，其主

要缺点是钻孔不能凿成圆形。

(2) 工字钻头 (如图15): 用于钻进硬质的岩石, 卵石

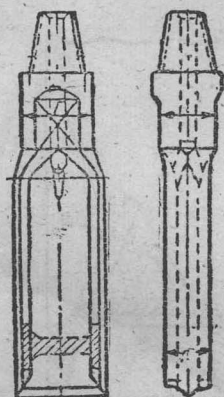


图15. 工字钻头



图16. 十字钻头

及碎石等, 可将孔底凿成圆形。

(3) 十字钻头 (如图16): 适用于坚硬而有裂缝的岩石, 在孔内有水情况下亦可冲击极易滑动的卵石。

3. 勺形钻头 (图17): 用于钻进粘性不大的, 不甚坚硬的地层如砂质粘土, 潮湿之泥砂, 松散性的岩层, 粘性不强的粘土等。工作中将勺形钻接在钻具上, 然后下入孔内, 加给一定压力并使之旋转, 即可取出土样。

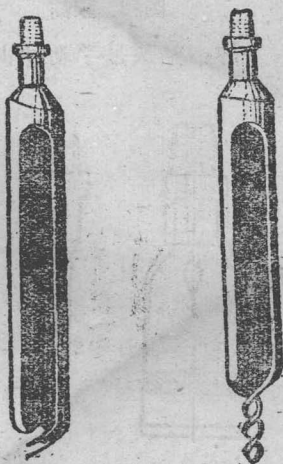


图17. 勺形钻头

4. 麻花钻头 (螺旋钻头) (如图18): 适用于钻进粘性坚实的粘土、砂质粘土地层, 钻进时用廻轉钻桿把手适当加压钻进, 钻头上的螺距随螺旋钻的直径而变更, 如直径大螺距也大。

(二) 鑽桿及其附件

1. 鑽桿与鑽桿接头:

人力钻探所用的钻桿除一般使用的空心圆钻桿外, 另有加重钻桿 (即冲击钻桿); 空心圆钻桿与岩心机械钻完全相同用于廻轉钻进, 一般采用直径为42公厘或33.5公厘。加重钻桿分实心 and 厚壁空心两种, 加重钻桿用于冲击钻进时加大冲击的力量, 回轉钻钻进孔浅时加大压力, 以保证在坚硬地层的钻进速度。



图18. 麻花鑽头

加重钻桿的长度和直径随钻孔的深度和钻孔直径而定, 一般人力冲击旋轉钻所用的加重钻桿其标准长度为1~2.5公尺, 每一公尺的重量约为25公斤, 钻桿接头应制有双切口, 以减少升降时间, 提高工作效率。

2. 鑽桿把手 (如图19甲、19乙):

用于冲击和回轉钻进时扭动钻具, 进行钻进工作。在回轉钻进中为减轻工人的劳动强度可在把手上安一公尺左右长的铁管。

3. 鑽桿扳手:

鉗桿扳手种类很多，一般常用者有7字扳手、36吋、24吋18吋管鉗等。

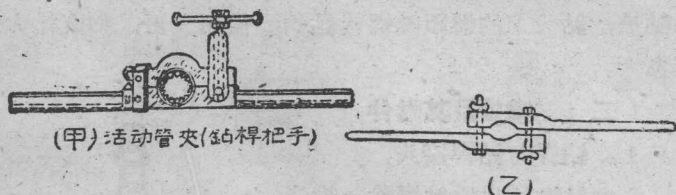


图19. 鉗桿把手

(三) 套管及其附件:

1. 套管 (图20):

人力鉗探过程中以套管保护孔壁是基本要素之一，特別在松散地层更为重要，并具有保証质量作用使孔壁坍塌物不与所鉗样品相混淆。

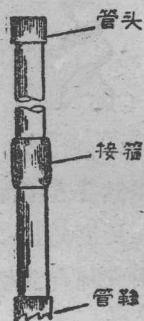


图20. 套管

人力鉗探套管的长度一般为1.5~3公尺，套管与套管間用接箍連接，套管柱頂端安有管头以保护管口和絲扣，底端接以管鞋，以防套管底部压扁。套管鞋有喇叭形与鋸齿形两种，刃部并經過淬火，管鞋外直径較接箍外径大2公厘。

套管的下入是通过推动套管大夾板的长柄来回轉下入，或以吊錘打进。回轉下入时，工作站板（或套管夾板）上应站人加压（如图21），同时鉗头必須提离孔底，用墊叉在套管口上停留鉗桿。如用吊錘打进套管时，应考虑套管的强度，这时最好是使用厚壁套管。

2. 套管夹板 (如图22):

在下套管, 接长套管及起拔套管时应用铁夹板。在回轉下进或起出套管时須采用 $1\frac{1}{4}$ 吋, 长1.75公尺圓鋼尖端打扁后制成的长柄大夾板, 如在条件困难情况下可以150~200公厘厚的方木制成木夾板, 回轉套管用大夾板 (或木夾板) 并可作为站板的支架。工作站板为40~50公厘厚板材制成, 其規格为 1.5×1.5 平方公尺。

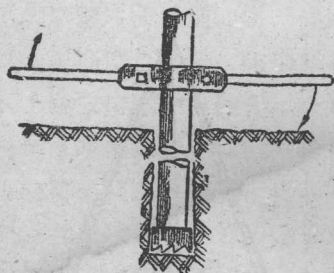


图21. 回轉下套管

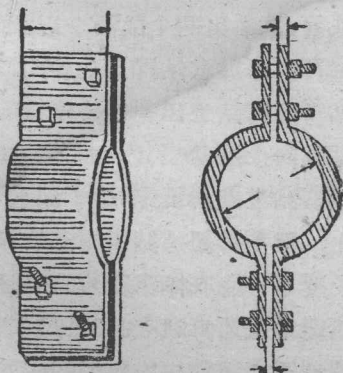


圖22. 套管夹板

3. 附屬工具:

应备有30~50公斤重的小吊錘, 吊錘打箍, 36吋鏈鉗, 3~5吨小型起重机和一般打撈工具等。

四、人力旋轉冲击鑽探的鑽进方法

(一) 回轉鑽进:

在修整好的地基上于鉗孔位置用一个半圓形壁錐, 以人

力挖一个相当于套管直径的一公尺深的圆洞，以便下入第一根套管，并在套管上端安设工作站板，即可进行钻进工作。

钻进中所用钻头，应根据地层性质而选择。利用麻花钻头或勺形钻头钻进时一般都不向孔内注水，只是在难钻和孔壁不易坍塌情况下可于钻具下入前向孔内注入少量的水（约一公升）以湿润土层。

勺形钻头和麻花钻头的钻进是靠回轉钻杆上的钻杆把手来进行，为了回轉时有力，钻杆把手上可插入一公尺左右长的铁管，然后由两个或两个以上的工人进行加压回轉钻进（孔浅时可使用加重钻杆）（如图23），每当回轉钻进10~15公分就需将钻具向上提动一下，然后如此继续钻进直到预定取样深度为止，但不得超过钻头的有效取样长度（一般取样深度为0.5公尺，坚硬地层为0.25~0.3公尺），回轉时不得逆丝扣方向倒轉或强行轉动，以免将钻具损坏或造成提升困难。钻具提升困难时，应用撬棍利用槓桿作用撬动或以絞車一方面进行提升，一方面人力順丝扣方向轉动钻具，这样慢慢提升上来。在孔壁不坚固地层应一边钻进一边跟进套管，使钻头上部保持不超过套管鞋，以防孔

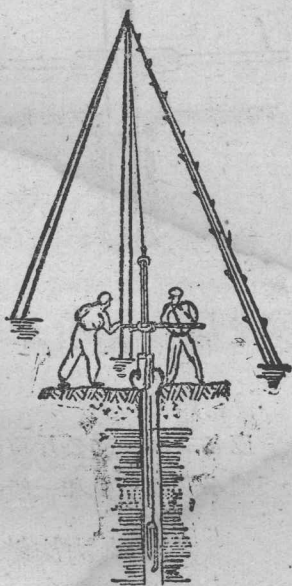


图23. 回轉鑽进