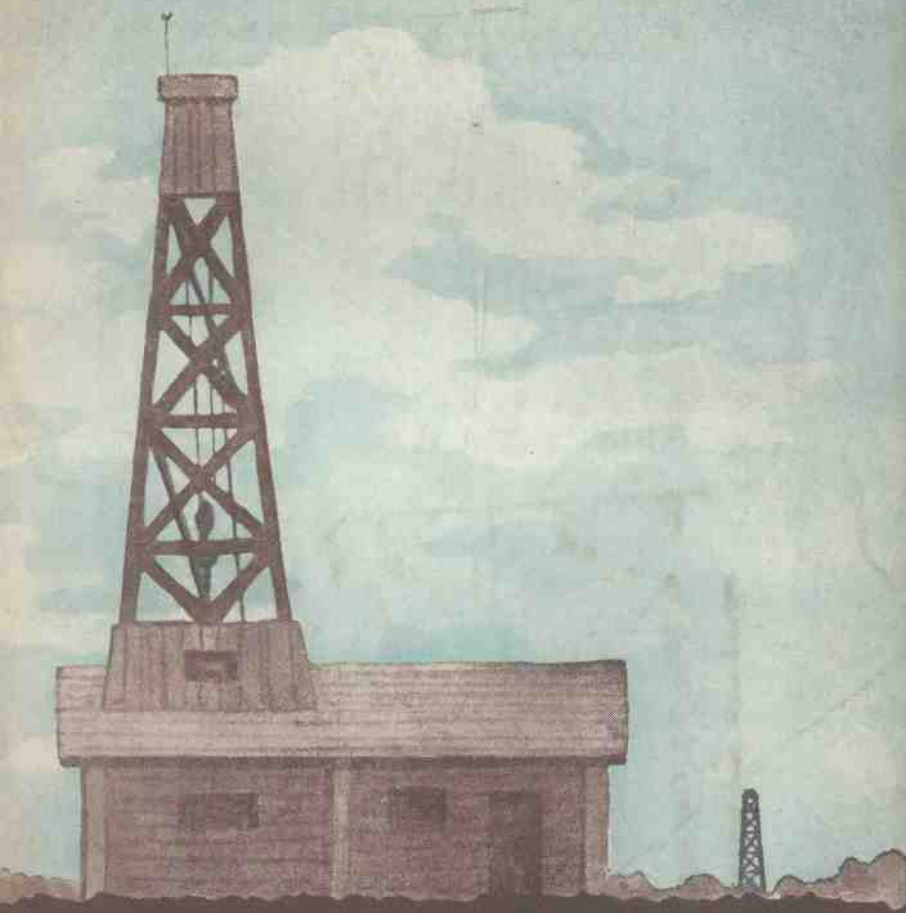




岩心钻探孔内 事故的预防和处理

王明堂 著

523.13
21

內 容 提 要

本書是作者多年從事鑽探工作所積累起來的資料，也是從現場實際工作經驗中總結整理出來的。書中第二、三節所介紹的孔內事故的預防和處理方法，對現場工作很有幫助，值得仔細閱讀。第四節所講的應建立的責任制度，只是作為一個意見提出來的，僅供參考。附錄中的撈取工具制作圖，取材于蘇聯的設計圖紙，現場制作這些工具時，可以參照應用。

本書可供煤田地質勘探工作的機長、班長和技術人員參考。

592

岩心鑽探孔內事故的預防和處理

王明堂 著

※

煤炭工業出版社出版（地址：北京東長安街煤炭工業部）

北京市書刊出版業營業許可證出字第084號

煤炭工業出版社印刷廠排印 新華書店發行

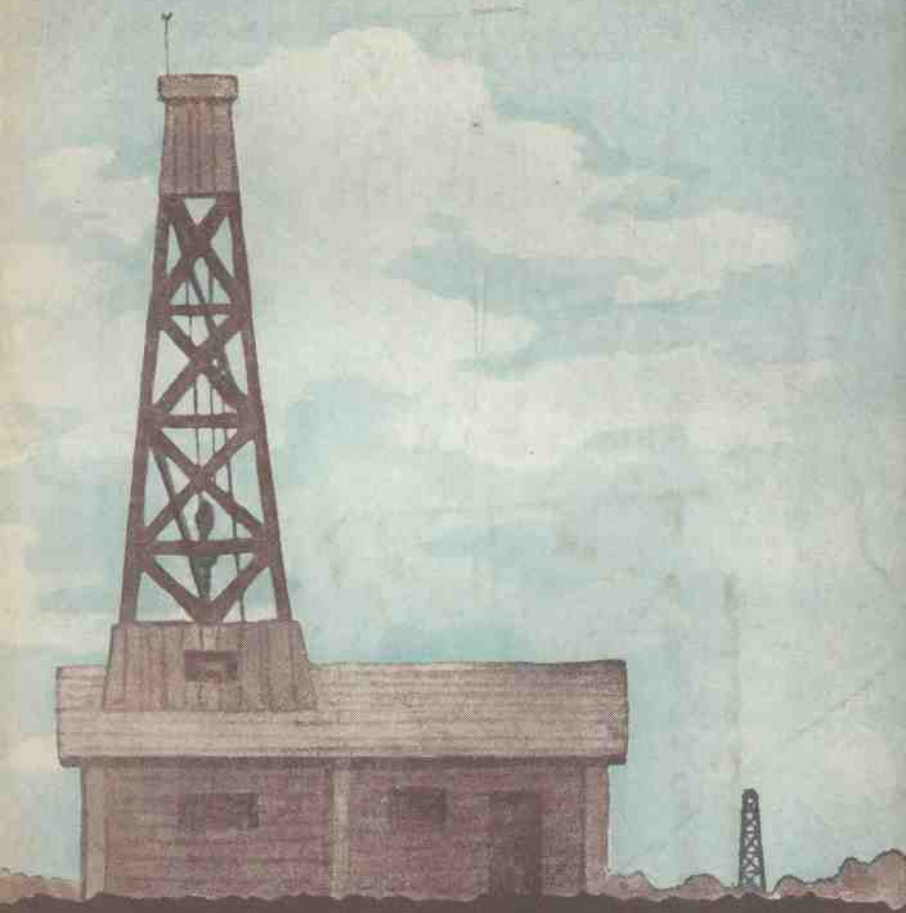
※

開本 78.7×109.2 公分 1/32 * 印張 2 1/2 * 字數 32,000

1957年7月北京第1版

1957年7月北京第1次印刷

統一書號：T15035·129 印數：0,001—1,750冊 定價：(10)0.36元



岩心钻探孔内 事故的预防和处理

王明堂 著

目 錄

第一節	概說	3
第二節	一般孔內事故的預防和處理	5
第三節	比較複雜的孔內事故的處理方法	41
第四節	預防和處理孔內事故應建立的責任制	51
附 錄	處理孔內事故常用的撈取工具制作圖	54

第一节 概 說

在鑽探工程中，鑽進速度的快慢直接影响地質資料的提出和報告書編制的时间，而孔內事故，又直接影响鑽進的速度。因此每一个鑽探工作者，在鑽進过程中，都應該随时从技術上和管理上採取有效措施預防孔內事故；万一发生了事故，要及时設法处理，以保証按时完成鑽探任务。

孔內事故是隱避性的，在处理过程中變化很大，往往由於情况掌握得不夠，變化規律沒有摸清，造成处理方法上的錯誤，反而使事故更嚴重，处理時間拖长，影响鑽進速度。因此，鑽探工作者在平时就應該熟悉一般孔內事故的預防和处理方法，特別是應該把預防事故看作一項最重要的工作。有些人常常認為孔內事故是不可避免的，就麻痹大意，对預防工作不十分重視，那是極端錯誤的。有些事故虽然是由於自然条件所造成的，如岩石自然溶洞和裂隙的漏水、湧水以及孔壁膨脹、塌陷、掉塊等，但只要我們在鑽進中随时留心，提高警惕，按照操作規程進行操作，並鑽研操作技術，摸索事故发生前的一切預兆和規律，絕對大部分事故是可以設法避免的。万一发生了事故，也不可手忙脚乱，驚惶失措；更不可草率从事，不加研究分析，就進行处理，必須冷靜地分析事故发生的原因，了解孔內发生事故的位置(深度)及其他情况，然后組織力量，有步驟有計劃地進行处理；在处理的过程中，还要随时研究具体情况，如孔內发生了什麼變化，已經採用过哪些处

理方法，每种方法产生了什么效果等，然后再研究下一步的工作。不分析和研究情况，就无法对事故作出正确的判断，也就无法提出正确的处理计划和方案，对于事故处理是不会有好处的，有时反而使事故更严重。这些是任何一个鑽探工作者所必須認識到的，而且也是必須遵守的原則。

孔內事故的類型，一般地說，大體可分為鑽具折斷，鑽具脫落，鑽具陷埋，鑽具擠卡四種。每一種類型的事 故，具體情況不同，處理方法也不完全一樣；有的用一般常用的方法可以處理好，有的卻需要比較特殊的方法才能處理好。根據個人平日的體會，一般事故的處理方法，可以歸納為十二大類：

- 一、提——用升降機或專門工具提拔孔內被擠卡的鑽具。
- 二、打——用吊錘衝打孔內被擠卡的鑽具。
- 三、頂——用千斤頂頂拔孔內被擠卡的鑽具。
- 四、反——用反絲鑽具反回孔內鑽具。
- 五、沖——用水泵沖洗孔內坍塌的岩石的碎塊或沉積物。
- 六、擴——用粗徑鑽具擴大原孔徑，套取孔內被擠卡的鑽具。
- 七、掃——用鑽具掃除孔內被擠卡鑽具上端的障礙物（岩石碎塊、孔壁脫落的岩屑和沉淀岩粉等）。
- 八、磨——用特制鑽頭（切鉄鑽頭和密集硬質合金鑽頭）鑽碎孔內被擠卡的鑽具，或用鋼粒鑽

头研磨脫落於孔底的鑽头和在处理事故时被遺留於孔底的碎鉄等物。

九、捞——用特制的或專門的打捞工具捞取脫落於孔內的鑽具或工具。

十、劈——用特制的鑽头（也有用磨套管的）将孔內被擠卡的粗徑鑽具，自上而下劈开，分塊取出。

十一、掏——用小規格的鑽具，掏开被擠卡鑽具的上端（岩心管或取粉管接头），向孔底岩石鑽進一定深度后，再捞取被擠卡的鑽具，或繼續向下鑽進，至終孔时为止。

十二、割——用專門工具割断孔內被擠卡的鑽具，分段提取。

以上这样的归納分类，不一定是很恰当的，只是提出來供大家研究參考。至於处理的方法，並不是一成不變的，只要我們鑽探工作者在实际工作中，鑽研技術，开动脑筋，是可以創造出許多新的方法和經驗來的。

第二节 一般孔內事故的預防和处理

一、鑽具折断事故

發 生 原 因

1. 鑽進压力控制不当，鑽進时压力过大，使孔內鑽具形成彎曲状态。在鑽具迴轉时，各彎曲部分与孔壁岩石相摩擦，使其受到磨損，因此便造成鑽具各連接部分或彎

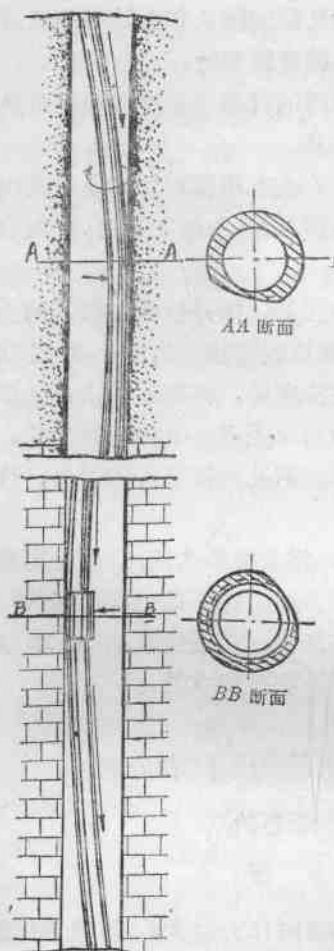


圖 1

曲部分的折斷事故（圖 1）。

屬於這種原因的，其折斷位置，在使用一般雙切口接头時，通常發生在各連接部分。發生在每小根鑽杆之間的也有，但很少。如用厚壁接头，便可以減少鑽杆連接部分的磨損。因此，鑽杆因受磨損而折斷的事故，就可以減少或杜絕。

2. 鑽杆因受扭力過大而折斷。屬於這種原因的，折斷位置通常也在鑽具的各連接部分。

屬於上述兩種原因的折斷，多發生在鑽進過程中。

3. 拉力過大。在處理卡鑽或陷埋鑽具的事故時，用升降機使用多根繩強行提拔鑽具，或用千斤頂強力頂拔鑽具，使鑽杆因受拉力過大而被拉斷。

4. 鑽杆加工的質量不好，絲扣太深或太淺，以及公母絲長度不一致等。

5. 在鑽進或提升鑽具時，由於操作上的錯誤，使鑽杆折斷或脫落。

預 防 方 法

1. 使用鑽鉋，合理地控制鑽進壓力，使鑽杆在鑽進時保持垂直狀態，這是防止鑽桿折斷的最重要的方法。根據蘇聯頓巴斯礦區謝克洛斯卡亞和韓任克夫斯卡亞等勘探隊在深孔（500—1000公尺）鑽進中的經驗來看，使用鑽鉋對預防鑽桿折斷事故有很重要的意義。他們在一般的中硬岩層鑽進時，鑽進壓力通常在800—1200公斤左右，這個重量等於鑽鉋總重量的 $\frac{3}{4}$ — $\frac{2}{3}$ ，其餘的鑽鉋重量和上部鑽杆的全部重量，用鑽機的平衡裝置減去。這樣，鑽杆在孔內就能保持垂直狀態，就減少了对孔壁的破壞作用，也減少了它本身的磨損。同時，因鑽具上面的分力點在鑽鉋的上部，因此，在正常鑽進的情況下，便可基本上杜絕鑽桿折斷的事故。

2. 沒有使用鑽鉋時，鑽杆要定期顛倒使用。鑽杆彎曲過大時，必須修整後才能用。深孔鑽進時，應使用好鑽杆或較好的鑽杆。磨損程度較大的鑽杆應在淺孔中使用。如果深孔鑽進沒有好鑽杆或好鑽杆不足時，應將較好的鑽杆放在下部。將磨損比較嚴重的鑽杆放在上部混合使用。在這種條件下，必須加強鑽杆質量的檢查。

3. 用好泥漿。必須經常檢查鑽進時使用的泥漿的性能要合乎岩石性質的要求。因為泥漿在孔壁上結成一層很薄的泥膜，鑽進時就可以減少鑽具的磨損。

4. 處理卡鑽事故，使用升降機或千斤頂提拔鑽具時，必須很好地考慮孔內情況。如果事故情況嚴重時，不能用升降機，可使用復滑車強力提拔或用千斤頂硬頂。因為當

孔內擠卡或陷埋力量超过鑽杆强度时，这样作不但无效，还会將鑽杆在强度最弱的地方（連接部分或磨損嚴重部分）拉断，甚至使事故的情况更加复雜化。

为了准确掌握提拔鑽具的力量，最好使用油压式千斤頂。

油压千斤頂压力的計算：

設：Q——提升的負荷重量（公斤）；

G——活塞重量（公斤）；

S——活塞上升的阻力（公斤）；

D——活塞直徑（公分）；

q——液体的压力（公斤/平方公分）。

活塞上升时所需的全力(P)：

$$P = Q + G + S.$$

由下部加於活塞的液体压力：

$$P = \frac{\pi D^2}{4} q.$$

由上式得出：

$$Q + G + S = \frac{\pi D^2}{4} q.$$

$$q = \frac{Q + G + S}{\frac{\pi D^2}{4}}$$

例：設：

Q=20000公斤； G=40公斤； S=200公斤；

D=20公分时；

$$\begin{aligned} \text{則 } q &= \frac{20000 + 40 + 200}{\frac{3.14 \times 20^2}{4}} \\ &= \frac{20240}{314} \\ &= 64.4 \text{ 公斤/平方公分。} \end{aligned}$$

上式得出的 64.4 公斤/平方公分，就是提拔的安全限度。此数字可以从油压表上表示出來。提升負荷重量(Q)应根据鑽杆磨損情况而定，並应加上安全係数。

鑽 杆 允 許 拉 力

表1

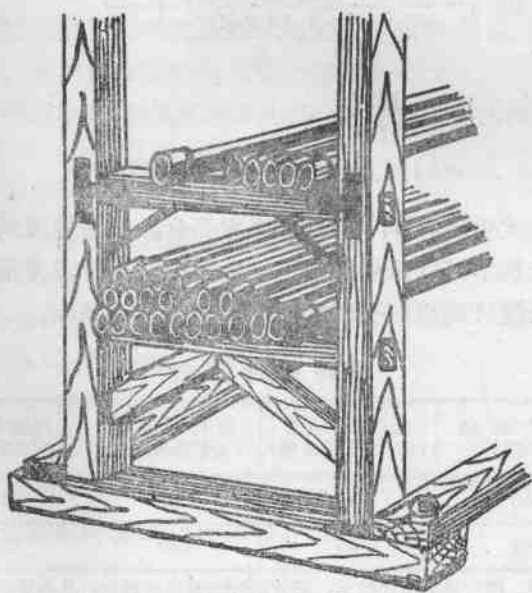
鑽 杆 規 格 (公厘)	允許拉伸应力 (公斤/平方公厘)	鑽杆斷面積 (平方公厘)	總斷面允許拉力 (噸)
50	45	707	31.8
42	45	530	23.8

註：鑽杆總斷面的拉力，隨着鑽杆的磨損而減少，此表是按標準鑽杆計算的，一般常用的鑽杆都不達此數字。

5. 下降鑽具時，必須詳細檢查各立根連接部分的磨損情况。有裂痕和磨損嚴重的鑽杆必須更換。

6. 提升工具與升降機的制動裝置，必須經常檢查。不准使用有損壞的提升工具；升降機發生故障或不靈活時，務須檢修，不得勉強使用，以免造成鑽具脫落事故。

7. 鑽場使用與備用鑽杆及其它鑽具，必須妥善保管。兩端的絲扣部分須嚴密保護，備用鑽杆兩端的絲扣部分須塗上防銹油脂，並套上橡膠護圈放置在專設的木架上（圖 2）。



鑽桿

樣皮圖

圖 2

8. 必須嚴格檢查鑽杆的加工質量，不合規格的鑽杆嚴禁發到現場使用。

9. 在深孔中鑽進時，不許將鑽杆的全部重量傳達孔底，以免下部鑽杆因受壓力過大而造成連接部分彎曲或斷裂。

处 理 方 法

在研究鑽杆折断的原因时，除考虑事故发生时的具体操作情况外，对断口形状和擦痕的研究也很重要。因为断口的形状和擦痕，是我们分析鑽杆折断原因和事故具体情况的最实际的依据，同时，也是我们确定处理方法的主要根据。

根据鑽杆折断时的操作情况和断口形状，以及折断处的岩石性质和孔壁情况等，就能正确地确定处理方法和应用的工具。在确定初步处理方法时，还应该仔细地考虑到在处理过程中可能发生的变化，以及事故情况发生变化后，应采取什么方法等问题。严重事故，应由生产技术部门提出处理计划，并须指定专人负责执行。在处理过程中务须注意事故变化的情况，以便及时而正确地改变处理方法。

处理鑽杆折断事故，在孔内没有异状的情况下，通常都用丝锥捞取法。根据折断原因和断口形状，决定使用雌锥还是雄锥，或者用其它特种捞取工具。具体的操作顺序如下：

1. 将选择好的捞取工具拧接在鑽杆上。
2. 用鑽杆将捞取工具送至孔内故障处。
3. 上、下串动鑽具进行摸对，使丝锥与孔内折断鑽杆相连接（如故障处有障碍物时，应先进行扫孔或冲洗）。
4. 丝锥上好劲之后，稍提鑽具，再将鑽具放下。如果鑽具仍回原处，就证明丝锥与折断鑽杆连接起来了（孔径小时）。如果未回原处，就有两个可能：（1）未连接上

(圖3之(1)); (2)已連接上, 但孔底的沉淀物充填了這段空間(圖3之(2))。有經驗的工人可以根據提重來判斷, 因

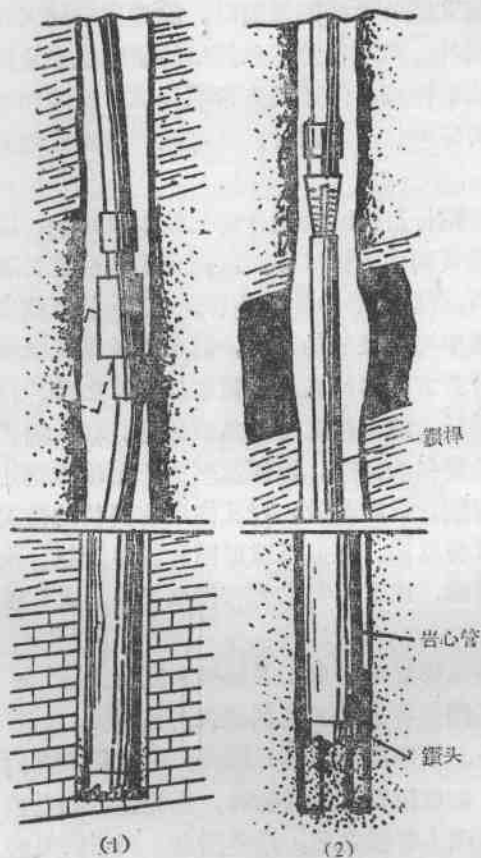


圖 3

為連接上了, 鑽具重量就會增加。如果鑽場有重量指示

器，要判断这种情况就更容易了。

5. 捞取工具和折断鑽杆連接上之后，首先应用升降机提升，如无效，才許換用其它方法。

注 意 事 項

1. 在处理工作進行之前，应根据鑽進記錄上所記載的鑽孔各階段的岩石性質，詳細分析和研究鑽孔各階段的构造情况，在事故情况比較复雜时，更应注意这一点。因为鑽杆在折断之后，对孔壁产生很大的破坏作用。孔壁的破坏程度，決定於事故的发覺時間和岩石性質。若折断处在較軟岩層中，且在折断之后未及时发现，孔壁的破坏程度就很可能嚴重一些。这是我們在处理任何孔內事故之前必須考慮到的問題。

2. 打撈工具在使用前，务須詳細檢查，質量不好的打撈工具不得下入孔內。

3. 下降鑽具在接近孔內折断鑽杆的上端时，必須慢慢下降，以免将捞取工具或折断鑽杆的上端撞坏。

4. 在大孔徑（孔徑大於鑽杆和絲錐直徑之和）鑽孔中摸对或

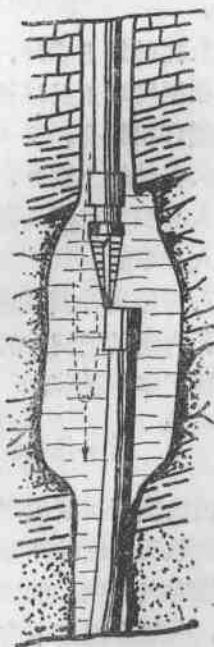


圖 4

扭接折斷鑽杆時，務須用升降機提着鑽具，一面扭轉摸對，一面慢慢下放鑽具，以避免鑽具突然下降，造成人身事故或鑽具脫落事故。在一般小孔徑中，也應注意此問題，尤其是軟岩石較厚的鑽孔，要更加注意。因為鑽孔直徑雖然決定於鑽頭的規格，但往往因岩石松軟，在鑽進過程中受鑽具迴轉磨損和沖洗液的沖刷等破壞作用，而將直徑擴大，甚至擴大到原孔直徑的幾倍（圖4）。所以在小孔徑鑽孔也必須注意，否則，也可能造成鑽具突然下降的結果。

5. 在絲錐上勁時，應仔細听取孔內撈取工具的扭轉聲音。根據撈取工具扭轉的情況，判斷撈取工具是否與孔內折斷鑽杆相結合。

6. 在絲錐上勁時，鉗子反轉的範圍內不許站人；背鉗子的人必須躲在鑽機機架的側後面，以免因鉗子突然反轉造成人身事故。

7. 開始提升鑽具時，應用慢速提升。扭卸立根時，不要使孔內鑽具受到大的震動，以免使折斷鑽杆因和撈取工具連接不牢而脫落。

較複雜的折斷事故的處理方法

由於鑽杆折斷後產生對孔壁的破壞作用，以及因岩石性質松軟而造成的孔壁塌陷等情況（圖5），往往使孔內事故趨向複雜化。如像摸不着頭、扭不上勁等。在這種情況下，一般多採用下面幾種方法：

1. 將連接撈取工具的鑽桿折彎，下入孔內故障處，用

升降机提着鑽具，上下慢慢串动，廻轉摸对（圖 6）。

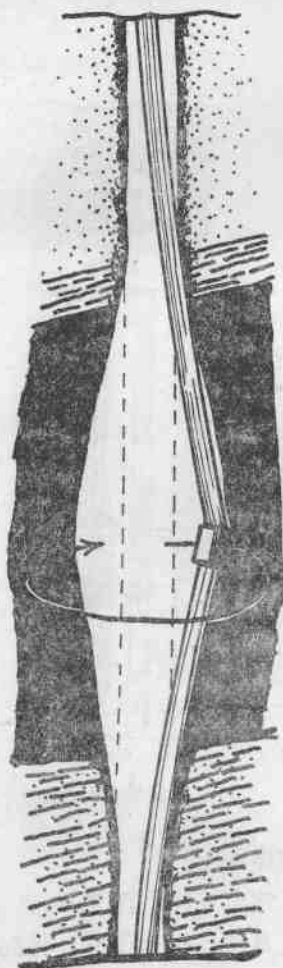


圖 5

2. 使用導向鐘。這種方法在孔壁擴大不甚嚴重的情況下效果較好。導向鐘可以引導孔內折斷鑽杆與絲錐相連接（圖 7）。

上述兩種方法，都是常用的一般方法，在一般情況下，尚能獲得良好效果。

3. 孔壁塌陷嚴重，空穴很大，用一般方法無效時，可用特種導向工具摸對連接。

這種特制撈取工具可用廢岩心管或套管製造（圖 8）。在圖中所示的情況下，可用原直徑的粗徑管材。鉤狀廻轉方向要根據事故的情況及其嚴重程度而定。在處理折斷時間較長，鑽具各連接部分力量很大的鑽杆折斷事故時，其鉤狀應朝左轉方向。因為在處理事故過程中，由於岩粉沉淀和孔壁的脫落，折斷的鑽杆下部的粗徑鑽具（鑽鉞、岩心管等）被陷埋，不可能“下去就擰上、