

煤田地質勘探的取樣

蘇聯伊·弗·多洛辛著

煤炭工業出版社

P618.118
2

P618.118 / 2

內 容 提 要

本書首先簡要地說明煤田勘探時取样的目的和任务，取样对矿床估价、設計、开採以及选择煤炭合理利用方案等各方面的
重要性。其次着重地叙述了有关取样工作，如取样的种类，在巷道
中及鑽探时的取样方法等的必要知識，並特別指出在地質勘探工
作各个不同阶段中，如何根据不同的煤田及煤种进行取样。最后
簡述了煤样的重量、縮分及編录等問題。

ОПРОБОВАНИЕ УГОЛЬНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПРИ ПОИСКАХ И РАЗВЕДКАХ

苏联 И. В. ДОРОХИН 著

401

煤田地質勘探的取样

北京矿业学院煤田地質教研組譯

煤炭工業出版社出版 (地址：北京東長安街煤炭工業部)

北京市書籍出版業營業許可證出字第094号

北京市印刷一厂排印 新华書店發行

开本78.7×109.2公分 1/32 * 印張1 1/4 * 字数23,000

1956年8月北京第1版

1957年3月北京第2次印刷

統一書号：15035·216 印数：3,601—5,120册 定价：(10)0.20元

譯者的話

本書系北京礦業學院煤田地質系蘇聯專家伊·弗·多洛辛同志應蘇聯國立煤礦技術書籍出版社約請所寫的特約專稿，因此是針對蘇聯的實際情況編寫的。鑑於我國目前尚少專論煤田地質勘探工作中取樣問題的文獻，所以雖然本書並未涉及中國具體情況，但基本原則還是值得我們深入學習的，現特征得著者同意根據原稿譯成中文同時在中國出版，以供我國廣大煤田地質工作者參考。

本書主要是根據著者在蘇聯各煤田實際工作中所積累的經驗而編寫的。首先敘述了取樣的目的及任務，取樣對礦床估價、設計、開採以及選擇煤炭合理利用方案等的重要性，然後從煤田地質勘探工作者的觀點出發，來談論有關取樣工作的必要知識：如取樣的種類，在巷道中及鑽探時的取樣方法等等。特別寶貴的是指出了在地質勘探工作的各個不同階段中，根據不同的煤田及煤種如何進行取樣。最後扼要地說明了煤樣重量、縮分及編錄等問題。

總之，在我們迫切需要掌握祖國豐富煤炭資源的質量以便合理規劃用途的今天，多洛辛同志“煤田地質勘探的取樣”這篇專著是值得向從事煤田地質工作的同志們介紹的。

目 錄

第1節	取样的目的及任务	3
第2節	取样的种类	4
1.	化学取样	4
2.	工業取样及工藝取样	8
3.	煤岩取样	9
4.	为确定煤在地下的容重而進行的煤層取样	10
第3節	巷道內的取样方法	10
1.	刻槽取样	11
2.	全巷取样	16
3.	整塊煤柱取样及分層煤岩类型取样	17
第4節	鑽探取样	18
第5節	取样的方案	20
第6節	煤的氧化帶下部界限的确定	26
第7節	煤样的重量	27
第8節	煤样的縮分	28
1.	分層煤样及全層煤样的縮分	28
2.	工藝煤样的縮分	31
第9節	煤样的編錄	32

第1節 取样的目的及任务

取样的目的就是根据工业对煤炭的要求来研究煤质。

通过取样来研究煤质可以确定煤是否适于作动力燃料，是否适于作炼焦用或作提炼液体燃料用，也可以通过取样来研究煤的可选性和煤砖制造性。

在找矿勘探时，取样研究的资料是矿床估价的最重要的根据之一。

通过取样可将煤层分为煤质合乎标准及不合乎标准的分層，或者按煤的品级和牌号将煤层划分为分層及薄層，通过取样还可以确定煤的风化带和不适于利用的煤的分佈范围。因此在取样的基础上就可以确定煤层的有益厚度，圈定各种不同煤质的煤层及分層的分佈范围，最后即可对这些煤层及分層的儲量作出数量上的估计(計算儲量)。

取样的资料是编制设计和进行开采所必需的，同时也是为了正确利用煤炭而确定煤炭加工处理的合理方案时所必需的。

在已生产的煤产地内，取样的任务就是在各个采区中进一步确定煤层的可采厚度、煤的牌号、煤的风化带的边界以及其他有关煤质的指标。

研究煤质的工作，基本上可分为两个独立的部分：第一部分由产地各区采来煤样并加以处理；第二部分用采来的煤样研究煤质。由于提出来的任务不同，研究可以是全面的

也可以是部分的。所謂全面研究包括煤岩成份的研究，詳細的化學研究和工藝性質的研究。所謂部分研究就是在某種情況下，僅僅研究我們所特別注意的某一些煤質指標。

當地質勘探工作者將煤樣送來並說明應該研究的項目之後，煤質研究就可在實驗室中和在試驗設備或工廠設備中進行。

本書將敘述採集及處理煤樣的方法，即敘述地質勘探工作者要完成的那一部分取样工作。

第2節 取样的种类

按照煤樣研究的性質，可分成下列三種取样：

1. 化學取样；
2. 工業及工藝取样；
3. 煤岩取样。

上述三種取样不是截然互不通用的，在找礦及勘探時常用綜合方法來研究煤質：例如，煉焦煤產地中的同一份煤樣既要供工業分析、元素分析及煤岩研究之用，又要供膠質層測定及用其他方法來確定煤的工藝性質之用。用來研究可選性及煉焦性等的煤樣，同時也可以用來進行化學研究及煤岩研究。

1. 化學取样

化學取样的任務在於確定煤的性質（確定其可燃部分及不可燃部分，以及有害雜質），借以評論煤作為動力燃料的價值，初步判斷煤炭可能有的工藝性質和用途，以及研究煤

的成因。

化学取样的结果是煤炭分类的根据，而且是用來給採集工業煤样指示合理方向的必需材料。

化学取样的煤样要作工業分析和元素分析，要測定煤中腐植酸及二氧化碳的含量；煤的灰份物質也要加以分析。對於煉焦用煤來說，還要測定有害雜質——磷及硫（黃鉄磷硫，硫酸鹽硫和有机硫）。化学煤样也可用來確定煤的膠質層測定指標及黏結性，進行干餾，提取瀝青試驗，確定煤的煤岩成分及在實驗室中研究可選性等。

工業分析包括測定煤的水份(W^a ——分析水份)，灰份(A^d ——干燥灰份)，揮發份出率(V^r ——可燃體揮發份出率)，硫份(S^c ——干燥全硫份)，干燥發熱量及可燃體發熱量(Q_d 及 Q^r)，比重及容重(ρ)，以及焦塊(渣)性質。

根据水份、灰份及發熱量，可以說明煤作為動力燃料的性能如何。

水份能降低煤的發熱量，在爐膛內因水份變成水蒸氣而吸收大量的熱，同時還會增加運費和運輸方面的無益負荷。

許多褐煤含水份達30%，甚至達50—60%。因此在使用這種褐煤之前應以特別的干燥設備加以干燥。

水份與煤的內部結構有關。各種牌號煤的水份含量都不相同。例如，庫茲巴斯煤田的長焰煤含水份約7.5%，氣煤含6%，焦煤則含4%。

煤經過風化後，其吸濕性就要增高，因此，可以根據煤的水份含量來追索風化帶。

煤中灰份過高使煤的應用發生困難，在許多情況下，甚

至因灰份过高(当煤十分难洗选时)而不能应用,尤其是工業用煤。

煉焦工業中,煉焦煤的灰份应在 10% 以下,动力煤的灰份应在 40—45% 以下(腐泥煤及油頁岩例外,因为它們的有机体的發热量很高,虽然灰份較高也能利用)。

比重及容重就重力洗煤的觀點來說是很值得注意的,同時在計算儲量时又是十分必需的。

根据揮發份出率及焦塊性質可以定出黏結煤的牌号。

如果發揮份出率很高(大於 48 %)时,則証明此煤可能是腐泥煤或殘植煤。

根据煤的元素分析(C, H, O + N)可以計算其發热量(按照 Д. И. 門德雷也夫及裘龍克等人的公式),研究其化学本性、变質程度及其氧化程度。

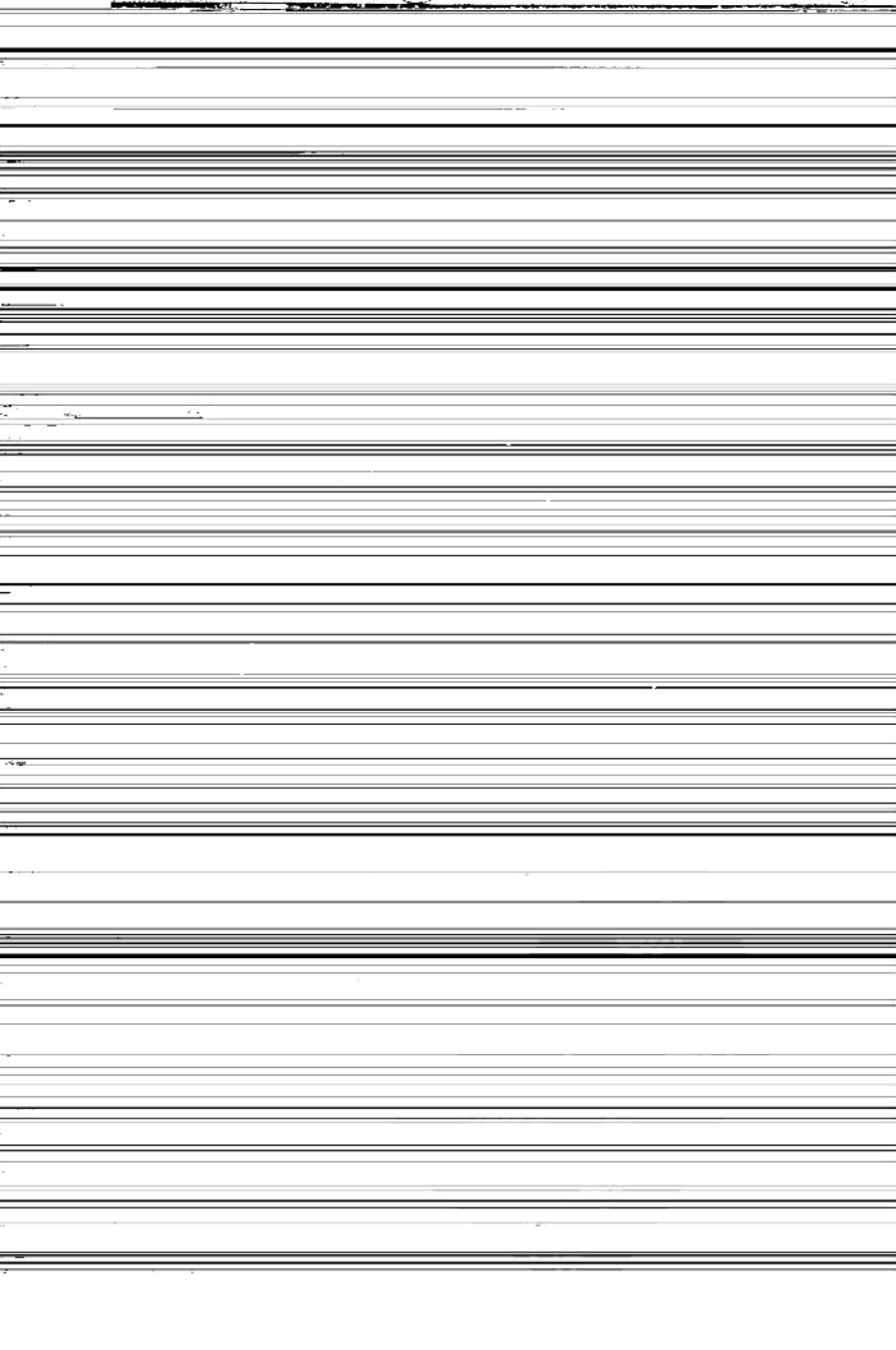
如果需要确定褐煤的化学年齡或煙煤的氧化程度时,就要測定腐植酸的含量。

因为可燃礦產中往往含有以碳酸鹽形式存在的二氧化碳,使碳及有机物含量的測定結果不准确。所以通过 CO_2 的測定可將分析中的誤差加以校正。

作灰份化学分析的目的在於算出灰份的熔点(根据 普罗布斯特),确定熔剂的数量和質量,使焦炭中的灰份在鼓風爐中進行結渣作用。

灰份可分为三种:难熔灰份,其熔点高於 1430° ; 中熔灰份,其熔点为 $1200—1430^\circ$; 易熔灰份,其熔点低於 1200° 。

硫對於各种煤來說都是有害的雜質,尤其对煉焦煤更为



究資料說明這些指標的變化原因及變化規律。

實驗室內的選煤可用浮選法或用重液分選法進行。如果煤樣的灰份大於15%時，在膠質層測定試驗之前，應加以精選，然後用所得到的精煤進行膠質層測定試驗。

化學取樣時，上述各種分析及測定往往並不需要全作。由於種種原因(在第5節內來敘述這原因)的影響，研究煤質時一般只作某一部分分析和測定。

2. 工業取樣及工藝取樣

當根據化學分析不能確定某種煤是否能直接(即不經處理加工)用作動力燃料時，則須進行工業取樣。這種煤都是低品級的煤(灰份極高的煤，風化的煤粉)，取這種煤樣的目的在於作燃燒試驗來確定其在某種爐膛設備內是否能應用以及應用的效率如何。

工藝取樣的目的在於用實驗設備或工廠設備來研究煤炭的各種工藝性質。根據工藝取樣可以研究並確定今後煤的工業處理及加工的主要工藝過程——精選、煤磚製造、煉焦、煉半焦、加氫、氣化等。

選煤的目的就是除去煤中的累贅物質及有害雜質。煤炭經過精選之後，精煤中煤岩成份的比例與原煤相比，可以發生很大變化。例如，布列雅煤經過精選之後粘結性比原煤增高了，這主要是因為精煤中的鏡煤化物質相對地增高了。

凡灰份大於7%的適宜煉焦的煤及灰份大於10%的其他用途的煤都應研究其可選性。

對於疏松、機械強度較弱、經不起反復轉運和遠程運輸

或到地面上后易於变成煤末和煤粉的煤，要進行工藝取样以便作煤磚制造的研究。

为了研究煉焦过程的取样，可对各种粘結煤单独進行取样，或是取配煤混合煤样(由气煤到瘦煤)。在進行这种取样时，必須特別注意到由煤產地中各种牌号的煤作成煉焦配煤的可能性，並且根据煤化学及煤岩研究的資料，确定出应進行工藝取样的地区、煤層或煤層的某一部分。

当煤中的低温焦油產率大於 10% 时，即可進行工藝取样以便研究煤的煉半焦过程。但是，某些產地出產肥煤，若將这些肥煤煉焦，則需要加瘦化剂，作为瘦化剂的半焦炭是煉半焦的主要產品，所以在這種情況下，工藝取样可以不考慮煤的低温焦油產率的高低。

3. 煤 岩 取 样

煤岩取样的目的与任务如下：

(1) 根据煤岩成份和煤岩类型來确定煤層的組成，並对煤質加以鑑定，以及根据煤岩成份來确定煤質在產地範圍內的变化規律；

(2) 研究煤的工藝性質、可选性、制磚性等与煤岩成份的关系；

(3) 研究煤相及孢粉成份，以便对比煤層和确定煤層年代；

(4) 研究植物物質聚積及轉變的环境，确定煤的變質程度。

編制煤炭化学地質圖及煤炭分类时，煤岩研究的資料也

是必需的。

4. 为确定煤在地下的容重而進行的煤層取样

为测定煤的容重而進行的取样是一种特殊的取样。煤的容重测定法如下：將煤層中的煤挖出一部分(一般挖一立方公尺左右的煤)，精確地量出挖空的体積，並称出挖出煤的重量。同时还要采集煤样分析出灰份的含量。

若煤的灰份在井田範圍內(或產地內)的变化很大，應該在各种不同灰份的情況下測定煤的容量。

第3節 巷道內的取样方法

按照从煤層中取样的方法，样品可以分为：刻槽煤样，全巷煤样，塊狀煤样，分層煤型煤样及整塊柱狀煤样。

刻槽法就是在整个煤層中，或在煤層的某一部分中(一个分層，或一个薄層)，就其全厚由頂至底刻槽採取煤样。

作化学取样时，要用刻槽法來取样。用刻槽法时要使样槽具有適當大小的橫断面，这种刻槽煤样(重約 50—200 公斤)可作研究煤磚制造之用，以及進行重液选煤，鉄箱煉焦，用实验設備煉半焦及瀝青的提取和商品鑑定等項的研究性試驗。

全巷取样法就是在开掘巷道时，在一个足以保證得到一定重量煤样的距离內，把採出的这一部分煤全部採作煤样，当採出之煤过多时，可在工作面中加以縮減，即在裝車时第五鏈或第十鏈煤留作煤样。

用全巷法所採之煤樣重量很大(可達 10 000 公斤以上), 採全巷煤樣的目的包括進行篩分、選煤及燃燒試驗等。

塊樣是在煤層的某些點上挖出(掘出)來的, 具有所需體積(重量)的煤塊。

塊樣可用來研究某一煤岩種類的煤的性質及煤的成因, 確定變質程度, 以及作其他科學研究之用。如果煤層中煤的成份是均勻的, 則塊樣也可作為化學煤樣應用。

煤岩煤樣可以用分層煤型取樣法及整塊柱狀取樣法來採集。分層煤型煤樣就是由煤層中划分出的各薄層或分層中採得的標本; 整塊柱狀煤樣是由煤層的頂板到底板所採出的連續煤柱。

1. 刻槽取樣

在找礦及勘探時, 用刻槽法採集下列煤樣: (1) 分層煤樣: 即按複雜煤層的各分層或按各種類型的煤薄層分別採取單獨的煤樣; (2) 全層煤樣: 即在煤層的某點上將所有的煤分層及煤薄層合採一個煤樣(其中不包括矸石夾層)。粘結煤的煤分層或煤薄層的厚度如達到 0.3 公尺以上, 以及動力煤的煤分層和煤薄層厚度達到 0.5 公尺以上時, 才開始採分層煤樣。如果煤分層的厚度小於上述厚度時, 可以與臨近的分層合併取樣, 但是煤分層與隣近分層之間的夾石厚度不得超過該分層的厚度, 或不得超過該分層厚度的二倍, 否則對這些太薄的分層就不用取樣了。

如果簡單結構的厚煤層有煤質不合標準的煤薄層, 並且此煤薄層又不易根據肉眼鑑定來划分時, 則每隔 0.75—1.0

公尺採一個分層煤樣，如果煤層過厚(10公尺以上)，則每隔2—3公尺採一個分層煤樣。

分層煤樣與全層煤樣的比較具有下述優點：根據分層煤樣可以研究各煤分層或煤薄層的煤質；可以正確地定出煤層的可採部分；可以將煤層劃分成若干部份分別開採。因此僅在煤層具有簡單結構，且經過幾個点的分層煤樣證明煤層均勻時，才能採取全層煤樣。如果煤層結構極其複雜，且是由許多很薄的煤分層(厚度小於0.3—0.5公尺)及矸石夾層的互層構成的煤層，則可採取全層煤樣，或將幾個鄰近的分層合併成几組，每一組採一個分層煤樣(例如，把一個煤層劃分為上、中、下三組取三個分層煤樣)。

如果煤層的煤岩成份複雜，則煤層分層煤樣及全層煤樣的刻槽截面一般採用25×25公分；如果其煤岩成份穩定，

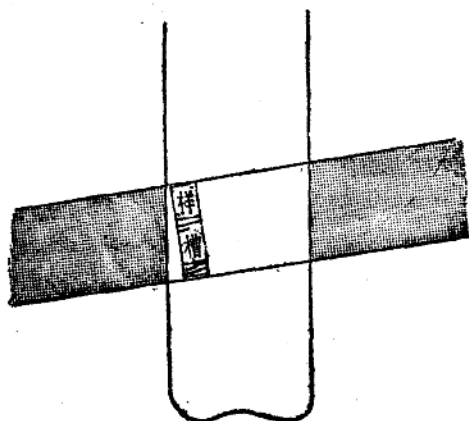


圖 1

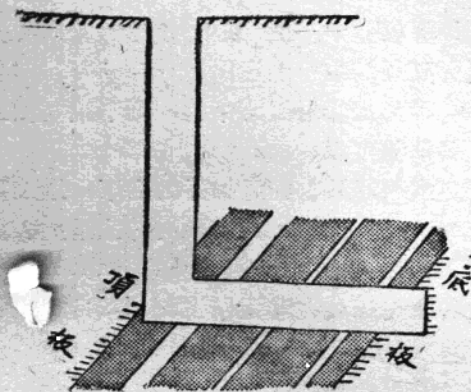


圖 2



圖 3



圖 4

則刻槽截面为 15×15 公分或 10×10 公分。

厚度超过 0.01 公尺的矸石夾層即不得採入煤樣中去。

刻槽的方位決定於煤層的傾角、井巷的種類及方向。同時刻槽的方向一定要與煤在煤層中的最大變化方向一致，即由頂板到底板，或趨近於這個方向。

在直立井巷(淺井、豎井、暗井)中，樣槽在井壁上的位置如圖 1 所示。對於急傾斜厚煤層來說，最好由豎井或淺井開個石門穿過煤層的全厚(圖 2)。無論是在石門或煤門中，巷道側壁上的樣槽一般說來是傾斜的(圖 3)，如果是急

傾斜煤層，則樣槽是水平的(圖4)。

在沿走向延長的水平巷道內(平窿，平巷)，要在工作面內刻槽(圖5)，如果煤層是水平的，則不論是在工作面內或巷道側壁上刻槽都可以。

、如果平窿或平巷沒 穿过煤層的全厚，則应根据煤層的產狀由平窿(或平巷)開掘煤門(圖6,a)或暗井、淺井(圖6,b)穿过煤層的全厚。

在傾斜巷道內，应在巷道壁上刻槽，此時，樣槽方向一

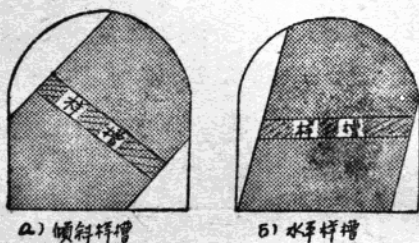


圖 5

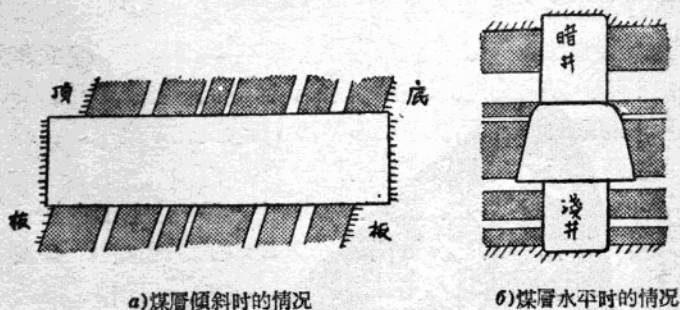


圖 6

般与煤層的真厚度一致(圖 7, a), 但在急傾斜煤層中, 作水平样槽(圖 7, b)更为方便些。

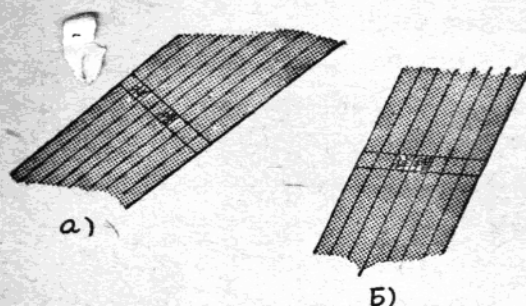


圖 7

如果傾斜井巷(淺井, 探井)只穿过了煤層厚度的一部分, 那末, 为了要穿过煤層的全厚, 則应由傾斜井巷开掘石門(圖 8), 这一点与从鉛直井巷开掘石門是一样的。

採样前, 先要描述煤層, 作煤層的素描圖, 並將煤層分成若干分層並划出取样間隔。

事先將頂板上懸着的石塊清理下來, 將巷道側壁或工作面修平(即將凸凹的地方弄平); 用直尺及粉筆划兩条平行綫, 使其距离等於样槽的寬度。

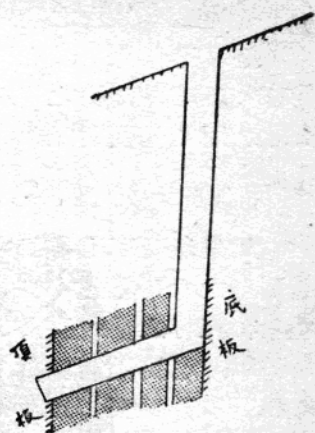


圖 8