

推行新採煤方法經驗介紹之二

急傾斜厚煤層水平分層 下行陷落金屬網假頂採煤法

燃料工業部煤礦管理總局技術處編

燃料工業出版社

內 容 提 要

這本小冊子是燃料工業部煤礦管理總局技術處根據開灤礦務局採用這種先進方法開採厚6.2公尺、傾斜65度的「軌槽」煤所取得的經驗整理編寫而成的。書中除對煤層地質概況、巷道佈置、通風運煤系統等作了簡要的介紹外，關於金屬網的規格、編結方法、鋪設程序等都作了詳細的說明。爲了使上一分層的網子能够適當地落到下一分層的煤底上，還根據理論闡明了確定回採工作面與煤層的走向間所應採取的角度的方法。

本書主要是爲了推廣先進經驗供現場實際生產工作人員參考學習之用，並可作爲煤礦專業學校學生的參考讀物。

* *

推行新採煤方法經驗介紹之二

急傾斜厚煤層水平分層
下行陷落金屬網假頂採煤法

燃料工業部煤礦管理總局技術處編

燃料工業出版社出版

地址：北京東長安街燃料工業部

北京市書刊出版營業許可證出字第012號

北京市印刷一廠排印 新華書店發行

編輯：張伯顏 校對：祁 峨

書號285 * 煤109 * 850×1092 $\frac{1}{2}$ 開本 * 1 $\frac{3}{4}$ 印張 * 25千字 * 定價5,000元

一九五四年十月北京第一版第一次印刷（1—2,500冊）

目 錄

前 言.....	2
一、煤層地質概況.....	3
二、採區巷道佈置、運煤系統、通風系統、運料系統.....	3
三、巷道掘進計劃.....	5
四、回採.....	9
五、金屬網.....	18
六、安全措施.....	34
七、勞動配備.....	35
八、主要經濟指標.....	36

前 言

目前我國煤礦在緩傾斜、傾斜和急傾斜的厚煤層中，正在大力推廣傾斜分層下行陷落木板假頂採煤法和水平分層下行陷落金屬網假頂採煤法。蘇聯的經驗已經證明，這兩種採煤方法不僅在生產成本及資源回收上能夠取得良好的效果，更重要的是工人得到了安全的保證。但在推廣過程中，由於經驗不足，在巷道佈置和具體操作上還不夠完善，因而收到的成效也是不能完全令人滿意的。

為此，我們選擇了開灤礦務局在急傾斜厚煤層中用水平分層金屬網假頂採煤的經驗編成「急傾斜厚煤層水平分層下行陷落金屬網假頂採煤法」和峯峯礦務局的經驗編成「緩傾斜厚煤層傾斜分層下行陷落木板假頂採煤法」兩本小冊子，以便在今後推廣人工假頂採煤法時，作為各局礦職工參考。

應當說明，在這兩本小冊子中，我們不僅採用了開灤、峯峯兩局所取得的經驗，同時也盡量吸取了其他局礦在實行人工假頂採煤的若干先進經驗，去粗取精，使讀者們在學習或利用這種採煤方法時可以收到較好的效果。

由於編者的技術水平很低，這兩本小冊子的內容是不夠充實和完善的，希望讀者予以指正。

煤礦管理總局技術處

1954年7月

一、煤層地質概況

煤層名稱 [九槽] (圖 1)。

煤層厚度 平均為 6.2 公尺，水平厚度由 4.3 公尺至 9.0 公尺，平均 6.8 公尺。

傾角 平均 65° 。

頂板 頂板為頁岩，極易碎落，塊度大小不一，由 40—450 公厘。

底板 底板為細砂岩及砂頁岩，易滑動。

煤質 大部堅硬，近底部較軟。

含有 0.3—2 公尺忽厚忽薄的極硬煤，位置不定。

夾石 煤層中近頂板有 150 公厘厚的頁岩，近底板有 150 公厘厚的鬆軟煤質頁岩。

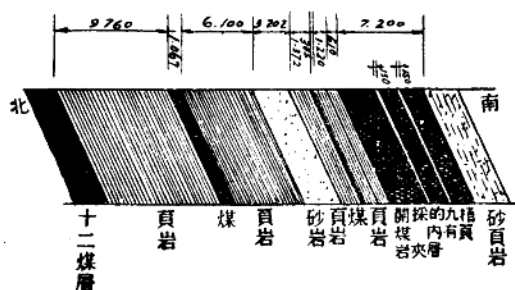


圖 1

二、採區巷道佈置、運煤系統、 通風系統、運料系統

在研究整個採區巷道佈置之前，先研究每個回採工作面所要求的各種巷道的配合。

圖 2 表示厚 6.2 公尺的急傾斜的 [九槽] 煤水平分層工作面

This diagram illustrates the process of coal caving in a roadway. It shows a cross-section of a coal seam with a roof and a floor. The roof is labeled '煤頂' (Coal Top). The area above the roof is labeled '上分層陷落區' (Upper Layer Caving Area). The coal that has fallen from the roof is labeled '落下的煤' (Fallen Coal). The area where the coal has fallen is labeled '陷落區' (Caving Area). The roadway floor is labeled '工作面' (Working Face). The area where the coal is being put into the roadway is labeled '放煤眼' (Coal Putting Eye). The diagram also shows the '煤順槽' (Coal Runway) and the '並通風口' (Parallel Ventilation Opening). Arrows indicate the '運煤方向' (Coal Transport Direction) and the '通風方向' (Ventilation Direction).

上風，由順槽回風。兩相鄰放煤眼間的距離不應太大，因為距離太大，後一個放煤眼被陷落區所掩蓋時，前面的放煤眼還沒有到控頂距離以內，這樣會造成工作面沒有進風和裝煤的不方便，並使工作面的工作人員除了順槽以外沒有第二個安全出口；反過來，如果放煤眼間距離太近，則不獨使掘進費用增高，而且影響煤頂的堅固性，4299 號工作面所採用的距離是 4 公尺。

採區沿走向長 200—300 公尺，最多時有六個以上工作面同時回採。每個工作面的運煤及通風方法在圖 3 中分別用箭頭標明。利用順槽中所鋪設的電溜子，將上分層工作面採出的煤運到放煤眼放到下順槽，因而愈是下面的順槽其運搬量亦愈大，最下面的順槽就將所有各分層工作面的煤，運入總放煤眼、放到大巷、裝入煤車、由電機車運出。

• 4 •

面，依次往上，最後經過最上面分層的順槽進入上水平的回風石門。

運木料由上水平的回風石門運來，從上往下運到各分層的順槽，順槽內運搬可利用運煤的電溜子。

採區與礦井總的巷道佈置如圖4所示。採區下面是開採水平，採區的煤經過運輸石門及總運輸道通到提昇井。採區上面是回風水平，採區的風流經過回風石門及總回風道通到回風井。

圖中具有輔助井，與上下兩水平都有通路，供下材料與上下人員之用。

三、巷道掘進計劃

根據巷道佈置的要求，在開始回採以前，應掘出的巷道如圖5所示。第一分層的順槽必須全部掘出，使風流能夠暢通，第二分層的順槽應與第一分層順槽平行掘進，以保證掘進時的通風。

第三分層的順槽，可等到第一分層回採工作面推進一定距離後才開始掘進，以免延長維護修理的時間。

這樣，如準備開採一個250（沿走向）×90公尺（沿傾斜）的採區，則回採前的掘進量計900公尺，僅等於採區整個開採期間總掘進量13000公尺的7%。

掘進的程序是先由下向上掘進總放煤眼及進風上山，每隔15公尺開一橫巷使其貫通，這兩個上山到達上一水平時，本採區的通風系統即可建立，然後再平行掘進第一分層與第二分層的順槽。

除了進風上山可根據情況沿底板或頂板掘進外，總放煤眼及所有各分層的順槽以及分層間的放煤眼都做在與煤層頂板及底板等距離的傾斜平面內，也就是順槽與放煤眼中心線上的任意一點都是在頂板與底板的中間，從圖15可以看出，這樣就使回採工作面的裝煤距離是最短的。

圖6、7、8、9說明各種巷道（上山、放煤眼、順槽）的支柱的

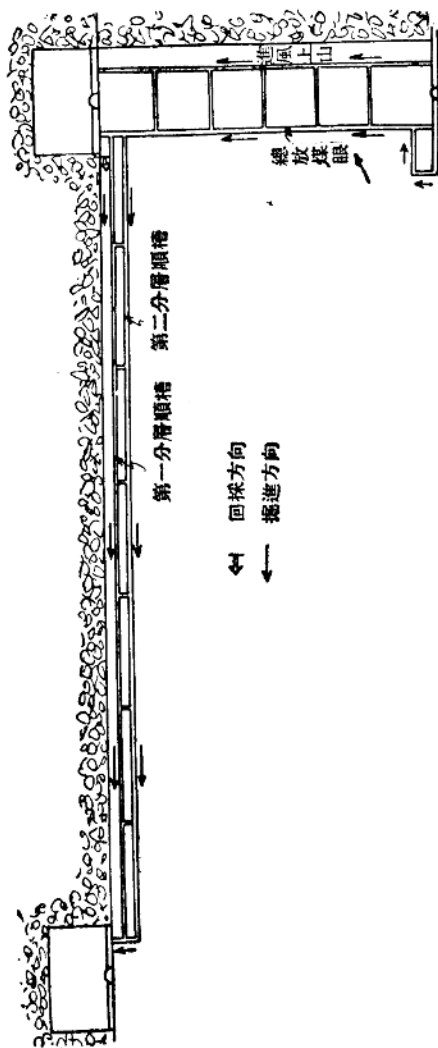
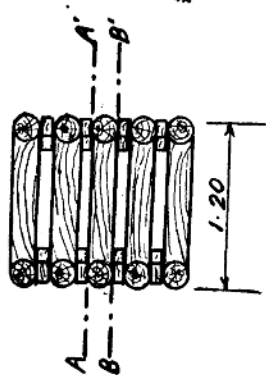
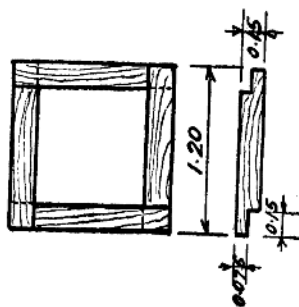


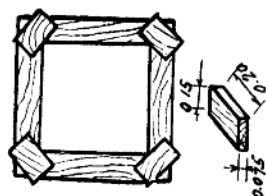
圖 5



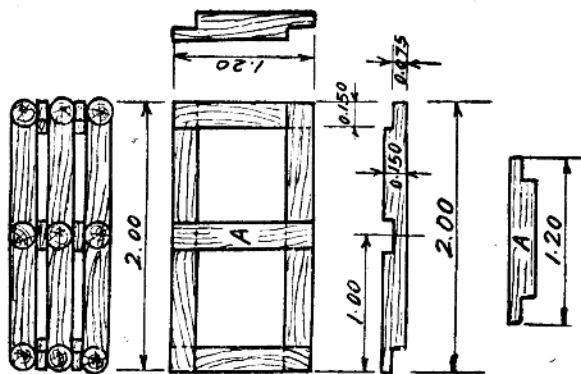
縱放煤眼



剖面 A A'



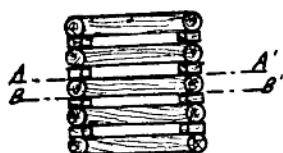
剖面 B B'



進風上山

圖 6

圖 7



小放煤眼

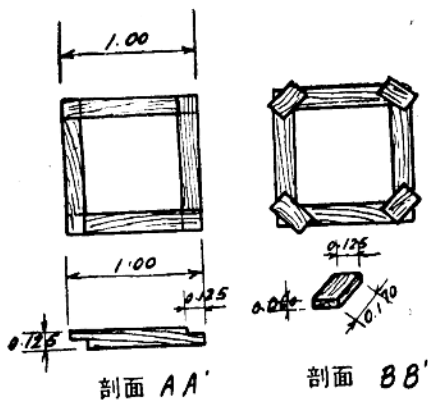


圖 8

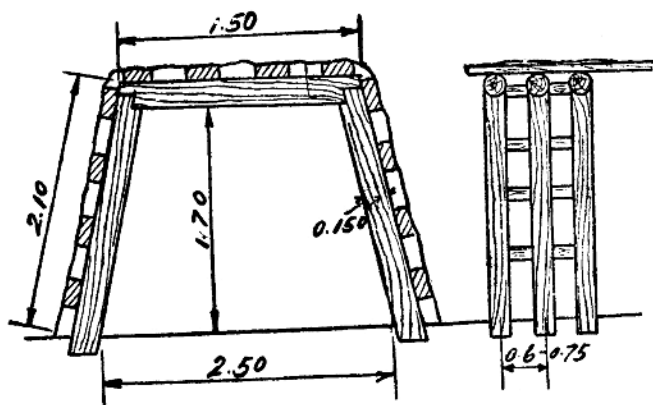


圖 9 順 槽

結構和規格。

在掘進上山時必須用局部扇風機送風，局扇裝置在石門進風地點，回風應引往已有的回風眼，不可再回到局扇所在地。

上山穿透上一水平後，在掘進順槽時，不論煤層含有沼氣（瓦斯）或者並沒有沼氣，如果採用放炮方法掘進，仍必須用局扇保證通風。

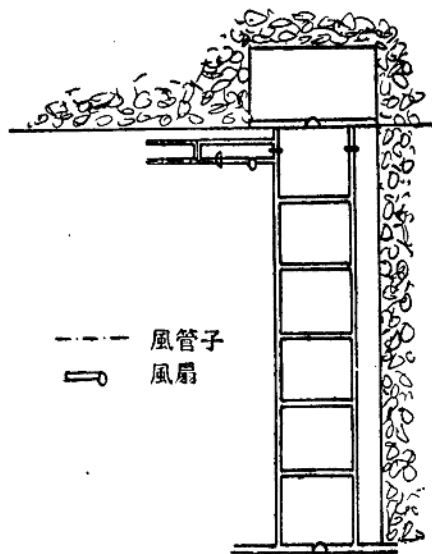


圖 10

局扇的設置如圖 10 所示。

由於巷道與巷道間的距離極近，巷道間煤皮的厚度要均勻一致，所以分層順槽必須按照十分準確的方向及規格掘進，一方面應經常測量、掛線、釘標，另一方面應利用上下順槽間的通眼及特別打的探眼加以檢查，並及時糾正偏差。

四、回 採

回採前巷道的佈置，回採時採區運輸和通風的佈置系統，已

在前文作了簡要的說明，現在着重介紹回採準備工作，回採工作面的採煤方法，控頂距離內的支柱與回柱，以及金屬網具體的準備、鋪網與落網方法。

1. 準備工作

在預備用水平分層、金屬網作假頂開採的時候，採區的上而，往往是已採區。在做採區設計以前，應先探明上面已採區是否已經壓實，如果已經壓實，那末，採第一分層時，可以像普通分層一樣，順槽上面祇留約一公尺厚的煤頂，如果上面已採區還壓落得不够嚴實，那末，第一分層的煤頂，就應適當地加厚。在開採第二分層之前，也應察知第一分層的已採區已經塌落下來才能開始。

我們在試驗中，用 2.4 公尺的採高，並因已採區已經落嚴故僅留一公尺的煤頂；這樣，在掘進順槽時，就用已採區下面 3.4 公尺的水平面作為順槽的煤底。

第一分層順槽掘到終點，並與通風石門接通後（圖 11）即在回採工作的起點 A 與走向垂直橫開煤門，煤門高度等於回採工作面的規定採高。煤門的前幫就是本分層的回採工作面，其後回採工作即可開始。

其他分層 在開始回採前，也應做同樣的準備工作。但為了便利下放金屬網，煤門的方向，不與走向垂直而是與走向成一定的銳角（其理論根據和角度的確定將在介紹「放網」方法時說明）。

2. 採煤方法

如果煤質比較軟，可用風鎬採煤；如煤質硬，可用電鑽打眼放炮。炮眼位置的確定，應利用順槽所造成的自由面，使炮眼的方向與順槽方向平行。眼距一般是 1 公尺。每眼裝藥量應根據煤層之硬度來確定，一般是 0.10 公斤，但為了保護控頂距離上面應留的煤頂，在工作面上部約 0.7 公尺以內不佈置炮眼，所有眼內的裝藥量每孔不超過 0.15 公斤。炮眼深度，等於一個班的進度，每班一般進度為一公尺。放炮前應將相對部分順槽內的棚子

回去。

3. 頂板管理、挖頂距離、支柱與回柱。

挖頂距離內的支柱用鴨嘴棚子，必要時上面搭上木板以保持煤頂的堅固性，鴨嘴棚子的方向與工作面平行，因為鴨嘴棚子如垂直於工作面，放頂時樑頭便可能刺壞金屬網。

支柱的縱橫間距是一公尺，如煤頂不夠堅固、需要較密的支柱時，支柱的縱橫間距可考慮縮短。

頂板或底板不堅固時，靠頂或靠底的支柱，應採用特殊的規格，不使頂底板有崩落的危險。

圖 12 表明煤質硬、頂底板好時的支柱方式，圖 13 表示煤質

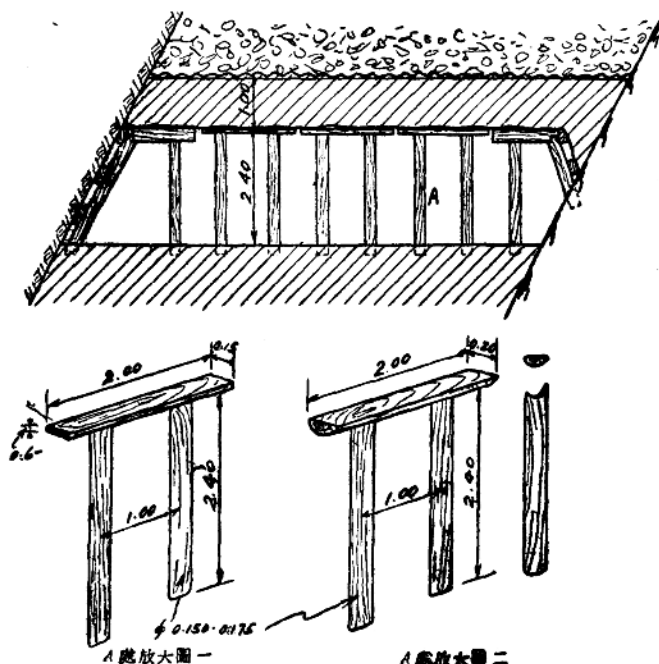


圖 12

軟時的支柱方式（板樑改用圓樑，上搭板子，立柱穿鞋）。

圖 14 表示煤質軟、頂底板不堅固時的支柱方式。圖 15 是控頂距離內支架、笨溜子等佈置的示意圖。

支柱方面須特別提出的是經過放煤眼時所應採取的措施。如圖 16 所示，工作面自右向左推進，推到老放煤眼時（上分層開採時用的放煤眼）就需要回去老眼 CD 部分內的支架，如果沒有

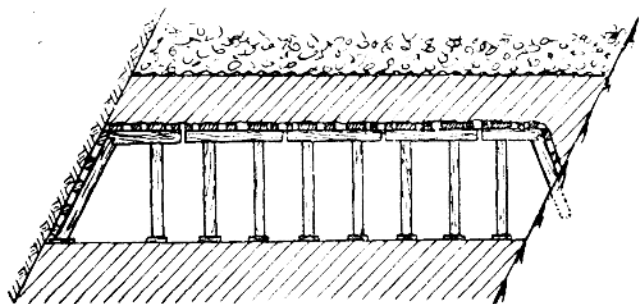


圖 13

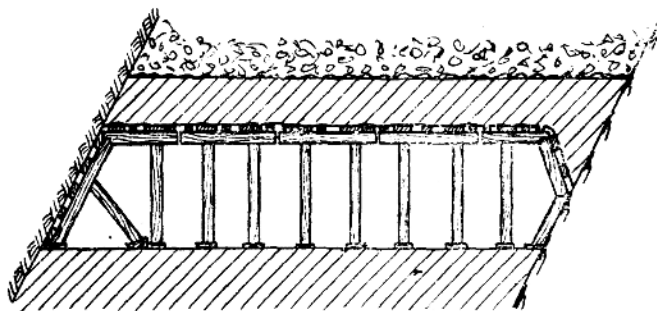


圖 14

適當的措施，那末，回這部分支架時，上部的支柱往往會跟着落下來，造成老眼塌落、已採區的矸石大量衝下（這是採第一分層時的情況），可能造成工作面前的更大事故。在老放煤眼已不堅固、煤幫已鬆動時，更容易發生這類事故。

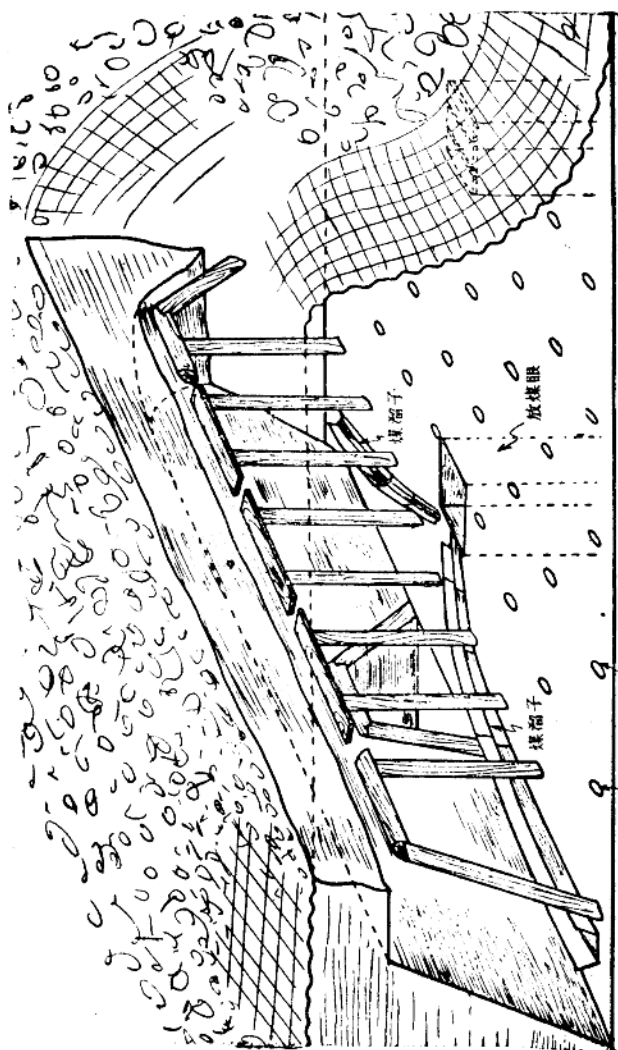
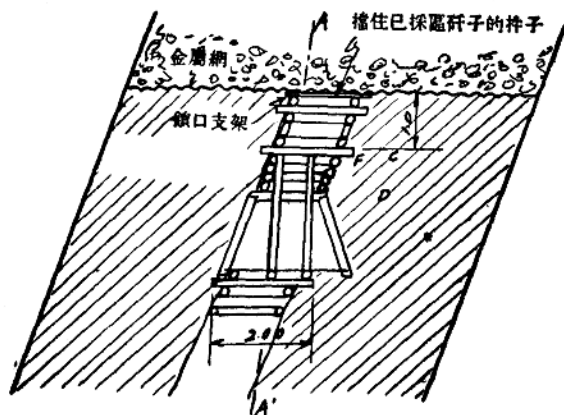
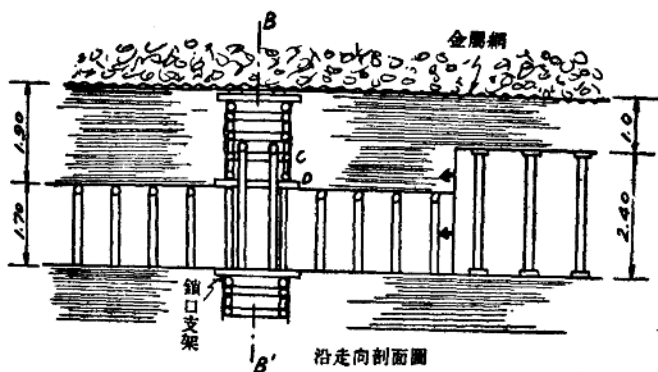


圖 15

支柱位置



橫剖面 BB'

圖 16

處理這個問題的辦法是在掘放煤眼時，在上分層下面一公尺處，安設兩根橫樑 EF ，托柱上部的支架，每根橫樑用兩根支柱托住，一根打在下面放煤眼的鎖口支架上，一根打在置於鎖口支架上面的橫樑上。這樣，工作面推到這裏時，可以將 CD 線以下的支柱拆除，並不影響上部的支架。

另一個辦法是：放煤眼內支架與一般相同，在工作面推到以前，在托住眼內支架的棚樑底下棚好一架堅固的台棚，這架台棚

直到放頂回柱時才可回下。這一方法，還須斟酌情況輔以其他支架，使已露出的老眼支架穩固起來；如老眼已壞，就須同時利用工作面內加固的板棚子，用木板或鋼軌打入撞楔，托住老眼的支架。

留煤頂的好處：

控頂距離上面是已採區的矸石，因此，頂板承受的壓力，就是矸石的重量（即靜壓力）及上部煤層頂板下沉壓力的分力，金屬網下面留煤頂，對這兩種壓力都起着加強和均勻地分佈抵抗力的作用。

除了採用上述規格的支柱來保證控頂距離內的安全外，首先還必須確定上面的已採區矸石是否已經落嚴，爲了確定這一點，可以從上分層向已採區觀測。我們開採時規定上下兩分層工作面至少須保持 33 公尺的距離，這個規定是爲了上分層採過後在下分層採到以前，留有足夠的時間使上分層已採區的矸石塌落嚴實，以緩衝上面頂板繼續塌落所造成的衝擊壓力。

控頂距離的上面所承受的壓力雖係靜壓力，但仍應盡量縮短控頂距離，以減少每棵支柱從打上到回出的延續時間，避免因時間過久而使支柱直接壓入煤頂，致使煤頂破碎，造成回柱的困難或支柱的折損。

另一方面，控頂距離亦應有其一定的有效空間使工作人員有足夠的活動地點，並且至少要有一個放煤眼位於控頂距離以內以便通風和放煤。

陷落區進展到通下分層的放煤眼以前，須用厚 50 公厘的木板把放煤眼蓋上。爲了不損壞金屬網，在作放煤眼的支架時，應使鎖口棚子的上面較煤底低 50 公厘。木板間留 75 公厘寬的空隙，以利暫時通風（圖 17）。

回柱用回柱器，回柱工站在打有支柱的安全地點。回柱係由已採區起，依次向工作面回，如果工作面每日推進兩排，那末，回掉的柱子也是每日兩排，每排的支柱由煤層底板起，向頂板方向回（理由將在介紹「放網」節內說明）。