

推行新採煤方法經驗介紹之一

緩傾斜厚煤層傾斜分層 下行陷落木板假頂採煤法

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峰四礦在蘇聯專家的指導下採用這種先進方法開采厚4.4-4.5公尺的「大煤」層所取得的經驗並參考其他局礦有關同一採煤法的資料整理編寫而成的。書中簡明扼要地介紹了煤層地質概況、巷道佈置、採煤順序、機械配備、木板假頂鋪設方法以及勞動組織和工資制度等。

本書主要是爲了推廣先進經驗供煤礦現場實際生產工作人員學習參考之用，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一 緩傾斜厚煤層傾斜分層 下行陷落木板假頂採煤法

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：何 忠

書號287 * 煤110 * 850×1092 $\frac{1}{32}$ 開本 * 1 $\frac{1}{2}$ 印張 * 11千字 * 定價3,800元

一九五四年十月北京第一版第一次印刷 (1—2,500冊)

目 次

前 言.....	41800
一、煤層地質概況.....	-
二、巷道佈置.....	3
三、採煤順序、機械配備及勞動力組織.....	4
四、頂板管理.....	7
五、回柱與放頂.....	9
六、木板鋪設法.....	12
七、工資制度及支付辦法.....	14
八、技術經濟指標.....	15
九、對本法的評價及應注意的事項.....	16

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够完善，因而收到的成效也是不能完全令人滿意的。

為此，我們選擇了峰峰礦務局在緩傾斜厚煤層中用傾斜分層下行陷落木板假頂採煤的經驗編成「緩傾斜厚煤層傾斜分層下行陷落木板假頂採煤法」和開灤礦務局的經驗編成「急傾斜厚煤層水平分層下行陷落金屬網假頂採煤法」兩本小冊子，以便在今後推廣人工假頂採煤法時，供各局礦職工參考之用。

應當說明，在這兩本小冊子中，我們不僅採用了峰峰、開灤兩局所取得的經驗，同時也盡量吸取其他局礦在實行人工假頂採煤法的若干先進經驗，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够充實和完善的，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：「大煤」。

煤層厚度：平均4.0—4.5公尺（圖1）。

夾石層：近頂部有夾石一層，厚約0.03公尺。

煤層傾斜角：平均15度。

頂板：偽頂係煤質頁岩，厚0.2—0.3公尺，極易脫落，偽頂上面為灰頁岩，厚約2公尺，性脆弱，再上為砂質頁岩及砂岩等。

底板：係煤質頁岩，節理多，有底鼓現象。

煤質：中硬，劈裂性大，不易自燃。

瓦斯：一級。

煤塵：有爆炸性。

二、巷道佈置

巷道佈置是與巷道維護、巷道掘進量及煤的回採率有密切關係的。目前，我們祇試用了下列的幾種巷道佈置方法，但每一種方法都有其一定的優缺點，因之，確定一種比較合理的、完善的巷道佈置法還待我們繼續的努

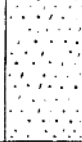
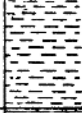
厚度(公尺)	岩層	名稱
2		黃砂岩
2—3		白砂岩
1.5—2		砂質頁岩
2		灰頁岩
0.2—0.3		煤質頁岩
0.6		煤
0—0.03		夾石
3.4—3.9		煤
0.8		煤質頁岩
0.6		頁岩

圖1 煤層柱狀圖

力。

第一種方法

如圖 2 所示，主要使上大巷以下的煤全用分層回採，上大巷上側煤柱用單層回採。但上側煤柱在回採時形成了小的工作面，並與大工作面一齊推進，其缺點為頂煤不易回收，平行大巷須掘四條小的順槽。

第二種方法

此種方法（圖 3）與第一種方法大致相同，祇是大巷上側的單層長壁小工作面與大工作面錯開，其優點是頂煤易於回收，回採率比第一種方法高；其缺點是大巷下側還須多掘一條沿頂的運料巷道，平行大巷須掘進五條小順槽，因之，掘進量較多。

第三種方法

這種方法，如圖 4 所示，我們認為還比較合理，回採率較上二種為高，其唯一缺點，即回採頂層時，須越過上大巷，操作比較困難，並且巷道的維護費較大。

三、採煤順序、機械配備及勞動力組織

上層採高 2.1 公尺，下層 2.4 公尺，為使巷道易於維護，故採用了後退式回採。頂層採過一個月之後，地面即發生裂縫（距地面垂深 125 公尺），甚至塌陷，根據多次觀察，頂層回採後，兩個月內，頂板岩石塌落已能穩定，即不致再發生衝擊壓力時，才能開採下層。因之，上層下層之開採間隔，亦應根據上述情況來確定。

在過去，頂底層之開採時間一般是相隔三個月，最多曾延長至八個月，但頂板壓力情況無大變化，唯時間過久，木板、底樑易於腐朽，給下層採煤造成了一定的困難，故頂底層之開採相隔時間，應以二至三個月為適宜。

（1）工作面佈置

操作方法大致與一般長壁法同，所不同者，僅多出一個 L 鋪

木板」的操作程序。

圖 5 表示頂底層的工作面佈置情況。頂層使用截煤機掏槽，並用電鑽打眼放炮，運搬用電溜子三台，回柱用 20 馬力回柱絞車，底層尚未使用截煤機，其原因係採高較上層為高，易發生片幫事故，影響安全。

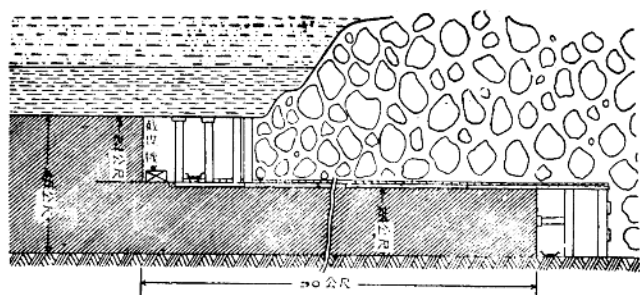


圖 5 工作面佈置圖

(2) 勞動組織

頂層的勞動組織如下表所示。

底層的勞動組織大致相同，但因底層尚未使用截煤機，所以底層的勞動組織內不包括截煤機司機人員。

班別	採煤工	支柱工	裝煤工	打眼放炮	截煤機工	運料工	開電溜子	機電工	回柱放頂	移溜子	鋪木板	合計	任 務
I	6	6	12	2	5	5	3	1				36	採煤 60 公尺 340 噸 截煤 40 公尺
II	3	4	7	2	2	3	3	1			4	29	採煤 40 公尺 181 噸 鋪底木板
III		2		2	3	4	5	2	18	4		38	移溜子回柱放頂截 煤 60 公尺
計	9	12	19	6	8	10	9	4	18	4	4	103	日產 521 噸

註：管理幹部有班長一名，副班長三名，技術員一名，機械員三名。

(3) 工作面炮眼佈置

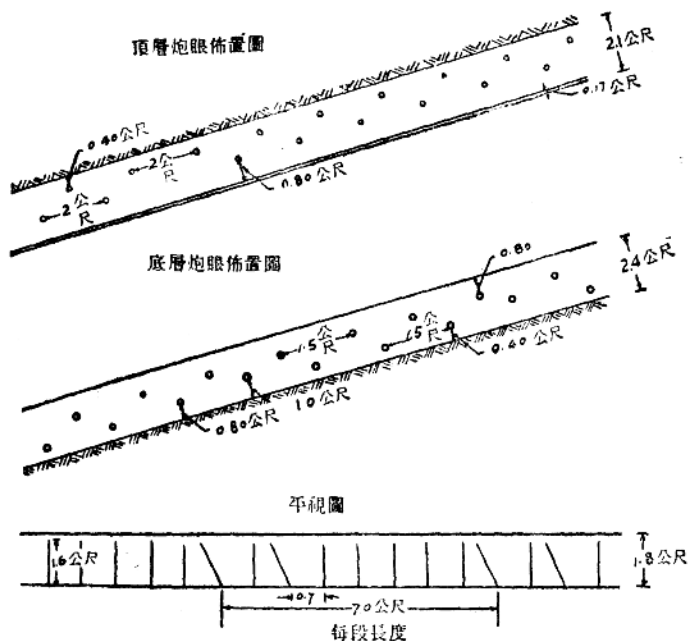


圖6 工作面炮眼的佈置

頂層用截煤機掏槽後再用電鑽打眼。炮眼的佈置如圖6所示。打眼方向與煤面成垂直，眼深1.5—1.7公尺，眼與眼間沿傾斜的距離2.0公尺。每眼裝藥2.5捲，每捲重112.5克。要注意上排眼距離頂板不應小於0.4公尺，以免震破頂板。

底層工作面不用截煤機掏槽完全用打眼爆破法採煤。打眼時按採煤工作量分段進行，每段打兩個 65° 的掏槽眼和一個頂眼將煤幫掏開，然後沿此槽口再打與煤面垂直的炮眼。上排眼距離頂板不得小於0.7公尺。掏槽眼深1.8公尺，裝藥4捲；垂直眼深1.6公尺，裝藥3—3.5捲。

(4) 循環作業

兩班採煤，一班修理，即每日一循環制。頂層日進1.8公尺。為了保證工作面的生產能够正常循環，必須加強運搬及工作

面的機電檢修工作。

在修理班的下半班須使截煤機提前掏槽 60 公尺，並進行打眼，在第一生產班接班後，即可分段爆破（圖 7）。目前，該工作面的月循環次數一般是 28 次，最高曾到 30 次。

圖 7 表示一晝夜三班的循環作業圖表和每班的工作推進情況；圖 8 說明每一班工作完畢時工作面的情況。

四、頂板管理

用全部陷落法來管理頂板。

頂板管理中的關鍵問題是頂層陷落的好壞，而更重要的是頂層第一次放頂的好壞。對該工作面多次放頂的體會，頂層的第一次放頂，大多在工作面推進後 10 公尺左右，頂板才開始塌落，但塌落的高度，尚不足充滿採空區域，因之，在這時候，密集支柱必須加強，當工作面逐次推進至 20 公尺時，頂板的塌落高度，亦逐漸增高到 8 公尺左右，塌下的岩石，已足夠支持住未塌落的岩石，在這樣的情況下，頂板的衝擊壓力已可解除，工作面可正式按循環圖表規定推進。以後，每前進 1.8 公尺，放頂一次，長 1.8 公尺。雖在放頂時，工作面稍有壓力，但在放頂之後，壓力穩定且極微小。

底層的頂板管理較頂層容易，其所受的壓力，僅係頂層塌落岩石的靜壓力，因之，在操作上也較頂層簡單。在採煤時，必須緊靠底櫟木板而回採，並緊跟底櫟而支柱（即打頂子），切頂支柱不必過密，一般間隔 0.5 公尺即可。爲了防止塌落的岩石溜入工作面，在密集支柱後面要用舊板子加以掩擋。放頂距離與頂層同。一般來講，推進越快，壓力就越小，坑木回收與頂板管理也較容易。

該工作面的長度在 80 公尺左右。

頂層控頂距離係 3 公尺，底層控頂距離 2 公尺。

支柱方法

以前該工作面係用鴨嘴棚子、木梁來支撐頂板，因其可縮性

大，並易使頂板下沉，給工作面造成了極大的困難，現在係使用頂柱及密集支柱。

頂柱間距：縱距 1.0 公尺；橫距 0.9 公尺。

密集支柱規格：每 2—3 公尺為一組，組與組間的距離 0.8 公尺，留作放頂時的安全出口。

坑木規格：直徑 0.16 公尺，長度依採高決定。

頂層點柱多位於板子中間，因之，回收不易，爲了降低坑木消耗，在點柱下邊墊以木墩（圖 9），支柱時，點柱與短木墩相對（應注意對正），點柱下邊挖柱窩 0.1 公尺，回收時用鎚敲打短木墩，在底層仍可把點柱回收使用。但必須注意，短木墩的長度應不超過 0.3 公尺，其直徑必須大於點柱的直徑，其與點柱相接部

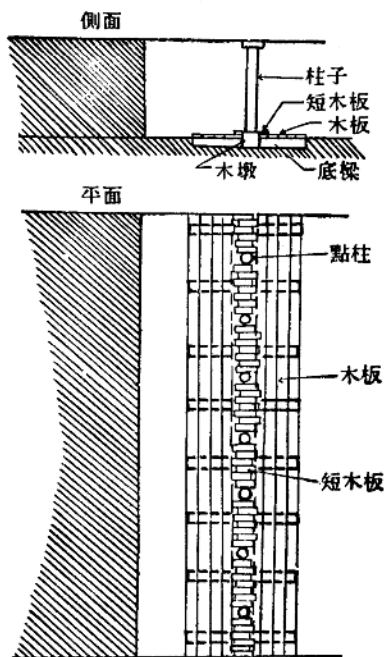


圖 9 支柱下邊墊木墩圖

分一定要鋸平（最好用電鋸），在操作上一定要按規定執行。

爲了防止老塘岩石衝至工作面，或衝倒密集支柱，在頂底層靠老塘一排支柱，須打上斜的撐子或橫的撐子（圖 10）。

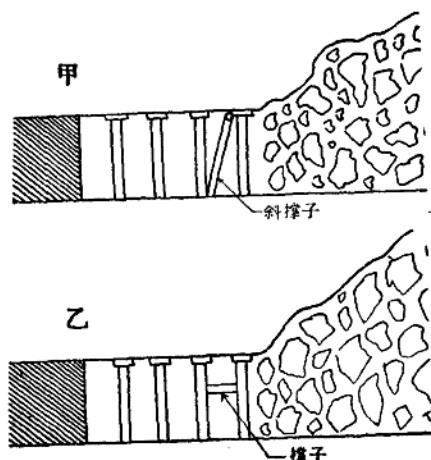


圖 10 甲—斜撐子；乙—橫撐子。

五、回柱與放頂

回柱工作，以前曾用人工進行，1953年改用絞車回柱。

（1）人工回柱

回柱工分爲若干小組，每組二人，單獨作業，每組可回柱放頂 5—10 公尺，回柱使用斧子錘（8—10 磅）、鉗子、撬棍、手鎬等工具。回柱時分下列幾個步驟。

電溜子拆去後，先打一部分密集支柱和擋磙板，擋磙板設在每組工作段的最下端（圖 11），以防矸石溜入下一段傷人。

回柱時，技術熟練的工人應擔任回收密集支柱的工作，其他工人可將拆下來的支柱隨即移往新的地點，並在新地點打上同規格的密集支柱，回柱次序是由下向上。

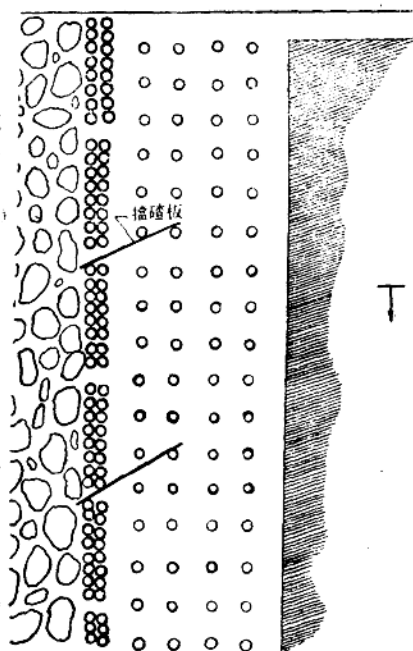


圖 11 擋礮板設置圖

每段結束時，回柱工作是比較困難的，因為上、下都是已經回掉支柱的老空。所以在回收最後數根點柱時，要打上臨時支柱，保障安全。如在危險區域，支柱實在無法回收時，要設法使其折斷，以免影響頂板的放落。

回柱後，頂板即自然塌落，不塌落的可用電鑽打眼放炮崩落。

回柱時，各組各段須緊密聯繫，如果任何一組的情況發生變化，應立即相互通知，特別是頂板來壓時，或落頂時，要儘速通知鄰近的小組躲避。

密集支柱要打在實煤底上，不許可鋪墊碎的煤碴；密柱上部儘可能不用木楔，如實在要用時，木楔要薄，以減少支柱壓縮性，因而減少工作面的壓力。

(2) 機械回柱

用 20 馬力低速絞車（繩速 8 公尺/分）回柱，絞車可設置在上順槽（圖 12），或在工作面上端、電溜子與老空之間。勞動配備包括司機 2 人，信號工 1 人，回柱工 2—3 人，打密集支柱工 3 人，運料工 5—6 人；工作效率，每班可回柱放頂 60—90 公尺。絞車穩裝時要保持水平，在其後端打兩根立的點柱，前端打兩根斜的點柱。

回柱時由下向上每次用鋼絲繩套住點柱 1—4 根，個別分開。

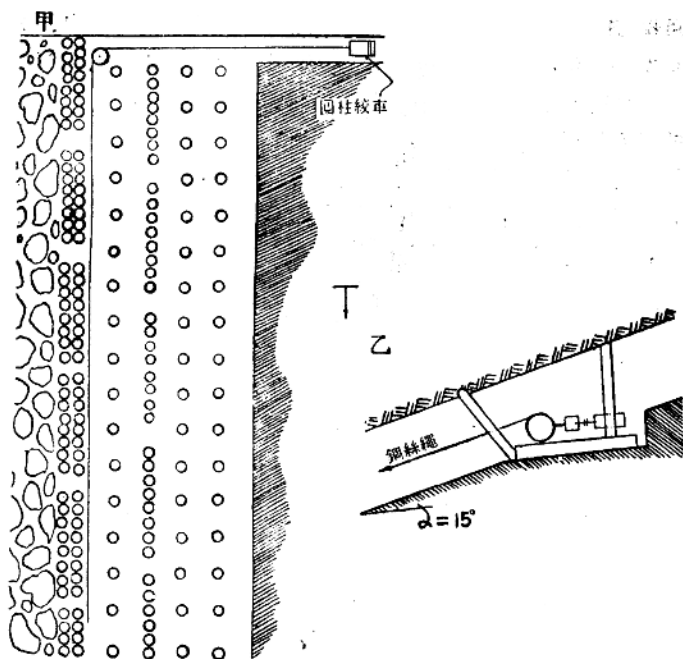


圖 12 回柱絞車的佈置

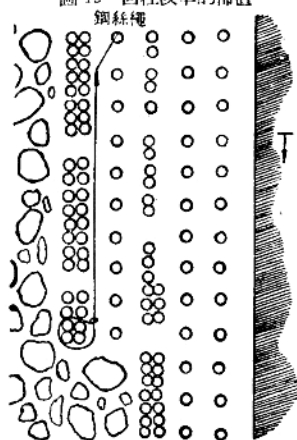


圖 13 拴柱

回收(圖 13)。另一種方法用長的鋼絲繩在密集支柱之間互串，先回收其一部分，再用個別分套的辦法予以回收 (圖 14 甲、乙)

拉柱時繩子要套在柱子的上端，減少點柱的折斷，因而也可提高坑木的再用率。

底層回柱放頂的工作程序與頂層大致相同，因底層壓力較小，不需密集支柱，但在放頂前要在靠近新的老空裏邊釘好擋碴板子，以免矸石溜入工作面。

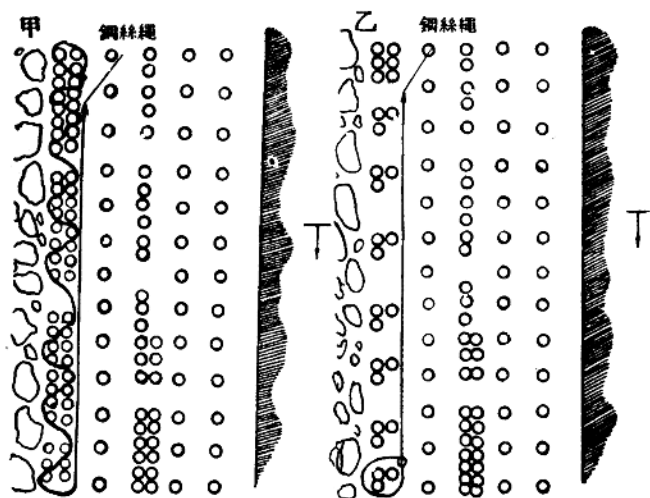


圖 14 拴柱(甲)(乙)

六、木板鋪設法

(1) 木板規格

厚：25—30 公厘；

寬：160 公厘；

長：2.3 公尺。

(2) 底樑規格

長度為 1.8 公尺，與每循環進度相同。

厚度為 128 公厘，即將直徑 160 公厘的坑木，在其一邊鋸下直徑的 $1/5$ 。鋸底樑時，剩下來的板皮，可作鋪木板時掩蓋由於支柱而留下的縫隙所用的短木板。

(3) 鋪設方法

在生產班完成採煤任務之後，沿工作面方向，每隔 1 公尺挖底樑槽一個（可用風鎬拉槽）其長度應略大於底樑規格；將底樑放入後，使其與前一循環所鋪之底樑啣接。然後分段由下往上鋪木板，每塊木板壓在三根底樑上，木板方向與底樑垂直（圖 15）。木板相交處，應相互重疊 0.2 公尺，以求嚴密。由點柱而形成木板間的空隙，不能鋪長木板，用短木板掩蓋即可（參看圖 9）。

(4) 鋪木板時應注意事項

木板必須與煤底接觸，不然的話，鋪上木板後，當頂墮下落時，會因衝擊力過大而使木板折斷或打亂。

木板鋪上後，為防止因工人在上邊行走致使木板錯動，以及

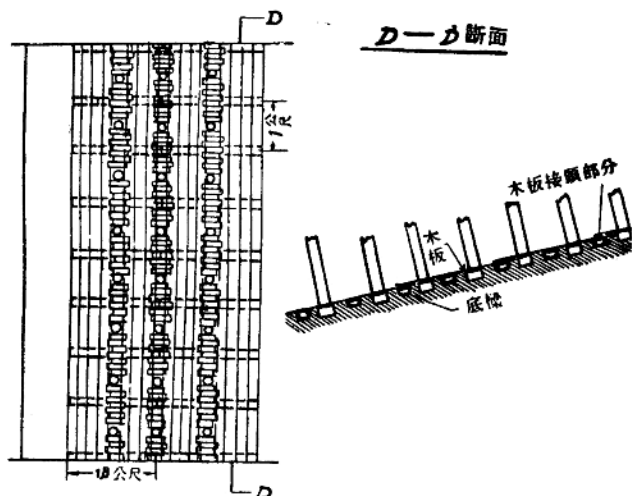


圖 15 工作面木板底樑鋪法示意圖

放頂時，防止直接受到岩石的猛力襲擊，應在木板上鋪一層碎碴。

上下風道應與工作面沿同一傾斜度鋪上木板。

鋪底樑時，底樑的兩頭要相互對齊，底樑的上面應與煤底在同一水平面上，絕不能高過煤底，以免給底層回採造成困難。

七、工資制度及支付辦法

1. 工資制度：(1)採煤、支柱、回柱、巷道推車等工種的工資都採用個人計件制；(2)裝煤、移溜子、鋪木板等工種採用小組集體計件制；(3)其他個別工種如機電工、開溜子工、打眼放炮等工種採用計時工資制。

2. 計件工資計算方法

$$\text{本班工資數} = \frac{\text{日工資}}{\text{工作定額}} \times \text{工作量。}$$

集體計件小組將總工資，根據每人的工作量評分。

工作等級分數如下表。

工作等級 月工資分數 地區	1	2	3	4	5	6	7	8	註
	125	145	169	198	231	271	320	380	
回 採 工 作 面						放頂工 支柱工 打眼放炮工 ↔			
				推車工 ↔					
			開溜子工 運料工 ↔		移溜子工 裝煤工 ↔				
							栽煤機工 ↔		
				鋪木板工 ↔					
				工作面運料工 ↔					

主 要 工 作 定 額 表

工作別	採 煤 (用截煤機)	採 煤 (不用截煤機)	支 柱	裝 煤	放頂回柱	移 溜 子
單 位	噸/工	噸/工	根/工	噸/工	根/工	節(2.5公尺)/工
定 額	5.5	4.0	7.0	2.64	50	10

八、技術經濟指標

項 目		頂 層	底 層	備 註
工作面長(公尺)		100	100	
月循環次數(個)		30	28	
每循環進度(公尺)		1.8	1.8	
月進度(公尺)		53	50	
採高(公尺)		2.1	2.4	
月產量(噸)		16050	14062	
平均日產量(噸)		535	468.7	
效率(噸/工)		4.76	4.55	
月總工數(工)		3369	3090	
材 料 消 耗	坑木(立方公尺/噸)	0.0262	0.0217	
	木材(立方公尺/噸)	0.0065	0.0001	
	火藥(公斤/噸)	0.0294	0.0827	
	雷管(個/噸)	0.1203	0.2542	
使 用 機 械	截煤機(台)	43馬力×1		
	電溜子(台)	20馬力×2, 15馬力×1	20馬力×2, 15馬力×1	
	電鑽(台)	1.5馬力×2	1.5馬力×2	
成本元/噸(工作面)		31446	24392	
回採率			平均 92.94%	