

对外技术交流资料

淮南回采工作面 木棚支架



1178

对外技术交流资料

淮南回采工作面木棚支架

淮南矿务局編

*

煤炭工业出版社出版(社址:北京东长安街煤炭工业部)

北京市書刊出版业营业許可証出字第 084 号

煤炭工业出版社印刷厂排印 新华書店发行

*

开本 787×1092 公厘 $\frac{1}{32}$ 印张 $1\frac{1}{2}$ 插頁18 字数27,000

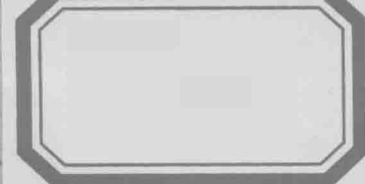
1959年5月北京第1版 1959年5月北京第1次印刷

統一書号:15035·864 印数:0,001—3,000册 定价:0.40元

目 录

出版說明

傾斜分层下行陷落法回采工作面支架.....	3
永平分层竹笆假頂支架.....	13
单一长壁采煤工作面支架.....	21
緩傾斜煤层一次采全高回采工作面支架.....	29
急傾斜煤层倒台阶回采工作面支架.....	39



出版說明

“对外技术交流資料”是我国提供給社会主义兄弟国家較成功的生产建設中的經驗，根据我国煤炭工业解放后各方面所取得的技术成就，由各有关局矿編写成册，并經煤炭工业部技术司及有关部門共同審查訂正。

这些“資料”从技术内容上来看是成熟的，在国内和国外已得到应有的重視。为了配合我国煤炭工业大发展，并提高煤矿工程技术人員的技术水平，特将这些“資料”陸續出版，以便能在国内广泛采用和推广。同时，还希望由于这些資料的传播，更能提高这些方面科学技术的向前发展。

目 录

出版說明

傾斜分层下行陷落法回采工作面支架.....	3
水平分层竹笆假頂支架.....	13
单一长壁采煤工作面支架.....	21
緩傾斜煤层一次采全高回采工作面支架.....	29
急傾斜煤层倒台阶回采工作面支架.....	39

傾斜分層下行陷落法回采工作面支架

(一)概 况

1. 支架的发展及使用情况: 这种支架型式是随着这种采煤方法的发展而发展起来的。1950年苏联专家大卫欽克来我局介绍了傾斜分层采煤法, 随后我局于新庄孜煤矿試驗成功, 自此以后, 这种采煤方法以及与此相适应的支架型式在我局开始广泛地使用起来。

这种支架型式广泛地被采用在煤厚 3.5 公尺以上的傾斜分层回采工作面上, 我局 3.5 公尺以上的煤层約占可采埋藏量的 60% 左右, 因此到 1957 年 9 月止, 全局有 52.5% 的煤是在这种支架的保护下回采出来的。

2. 工作面生产过程及主要规格: 根据煤厚的不同, 可以分成二层或三层(见图 1), 先开采上分层, 然后依次下行回采, 用全部冒落法管理頂板。

主要生产过程及支架规范, 均因循环方式及采厚的不同而有所不同。茲以三班采煤、日进多循环工作面的例子来給予說明:

工作面主要生产过程为打眼、放炮(或机械掏槽)、采煤(风鎬或放炮)、装煤、支架、回柱及移溜子等。

傾斜分层回采工作面的技术特征如下:

(1) 煤厚在 3.5 公尺以上, 埋藏較为平稳;

(2) 傾角在 $0 \sim 55^\circ$ 以内, 我局大部分煤层傾角在 $15 \sim 30^\circ$ 之間, 均可采用;

(3) 上下分层的錯距为 60~120 公尺，錯渣時間以兩月为宜；

(4) 工作面长度一般在 80~130 公尺，个别采区最小到 60 公尺，最大达 150 公尺；

(5) 分层厚度不小于 1.5 公尺，亦不宜大于 2.5 公尺，一般在 1.6~2.2 公尺之間；

(6) 循环进尺最大为 3 公尺，最小为 1.8 公尺，一般为 2~3 公尺。

(二) 支架規格

現举新庄孜矿 B11 槽为例，說明二分层采用小进尺多循环回采工作面支架的規格：

(1) 頂区支架：我局于 1958 年第二季度起开始推广多循环作业，因而其支架規格亦必須与此相适应，按照多循环工作面工作量来考虑，以采用日进双循环为宜，这时支架規格如图 2 所示。

工作面随着采煤工作的推进，采用带有点柱帽的单行支柱，支柱沿走向的距离为 1 公尺，沿傾斜的間距为 0.9 公尺。

工作面采用双排密集支柱切頂，即在原有单行支柱之間，架設四根丛柱，密集支柱不带頂梁和墊梁，工作面的悬頂距为 5 公尺、控頂距为 3 公尺，放頂步距为 2 公尺。

柱帽方向如图 2 所示，其規格为长 500 公厘、寬 200 公厘、大头厚 60 公厘、小头厚 25 公厘，一般可用老料鋸成。

底梁长度为 2 公尺，安設在二棚之間，竹笆規格为

2.2×1公尺，沿傾斜由下而上鋪設，為了補滿柱間的空隙，再用0.9×0.8公尺的小竹筴沿走向鋪設。

點柱採用直徑為16~18公分的圓木，底梁為16公分之半圓木。

所用之坑木為安徽和福建出產的馬尾松和落葉松等。

(2)底區支架：支架規格必須與頂區所設之底梁相適應。由於底區不需鋪設底梁竹筴等工序，因而工作量減少，每日可以完成三個循環，每循環進尺1公尺，日進3公尺，其支架規格如圖3所示。

支架為一梁三柱，順走向棚，支架間間隔1公尺，底板不採用密集切頂，但須採用2公尺長的竹簾擋矸。

支架沿傾斜距離為0.9公尺，工作面的懸頂距為5公尺、控頂距為3公尺、放頂步距為2公尺。

底區支架均採用16公分的圓木，長度由采高確定，但必須保證有一定的仰角和柱窩。

支架材料為馬尾松和落葉松等。

選擇支架規格的原則：

(1)頂區底區之錯縫距離為60~120公尺，以時間而言為兩個月左右。由於時間愈長再生頂板的粘結力愈強，效果好，從這一觀點出發，錯距應該稍長。但在井下的條件下，時間過長，會引起底梁和竹筴的腐爛，而使其失效，同時底區巷道維持時間亦要相應的增加，據我局使用的情況，證明上述時間是可以採用的。

(2)采煤工作面的發展方向：是要在現有的基礎上增加產量、提高效率，因此本采煤方法，加大支架規格，提

高日进度，保証正规循环是一项主要的方法。从现有的技术条件来看，顶区工作面日进双循环可以达到正规循环。为了提高产量，将支架的沿走向距离提高到1公尺是可以的，但若再繼續加大这个规范时，则会因支架密度过小引起控顶的困难。

(3) 支架直径的选择必須考虑到以下三个因素：即采高与直径的关系、棚距与直径的关系、现有规范的坑木能够保証充分供应等因素。

在一般的情况下，凡采高在2公尺以上时，应考虑采用18公分的圓木，小于上述采高时，可以采用16公分或更小的坑木，在压力小的地点，亦可以小于上述规范，顶底梁均采用16公分之圓木或半圓木。

使用的結果証明：上述規格是合适的。

(4) 我局頂板均为一、二級頂板。在一級頂板的情况，一般采用单行密集点柱作为切頂密集柱；在二級頂板的条件下，則采用双排密集支柱或丛柱作为切頂支柱。分层回采底区工作面时，可以不用切頂密集柱。根据这个原則，該工作面采用双排密集切頂来管理頂区工作面的頂板，底区則用挡矸竹簾来代替切頂支柱。

(5) 竹筴的鋪設應該使之搭于底梁之上，且竹筴互相压碴200公厘，以便把頂板的压力传给底梁。因此，主要竹筴必須和底梁垂交，鋪設小竹筴，搭在主竹筴之上，并用釘把竹筴釘在底梁上，防止回柱时滑动，影响下层工作面的安全和漏矸子。

(6) 底梁长度必須与工作面的循环进尺、放頂步距相

适应，因此，只宜采用上述规范之底梁。

(三) 支 架 操 作

1. 頂区支架(如图4所示): 拉开顶以后, 即开始架棚。首先拉至深1公尺、宽0.5公尺时, 打第一根支柱, 插好腿后架上柱帽, 由上向下打紧, 完成第一根支柱后, 即由上向下继续打柱子。

在傾角为 $15\sim 30^\circ$ 的情况下, 柱子由与頂板垂直的方向向上带一个仰角, 用以支撑頂板切綫方向的压力, 一般为 $5\sim 9^\circ$ 之間。

底梁必須在放頂以前鋪設, 其方法是: 先在底煤上刨一个槽, 深約为半圓之半径。将底梁置于槽內底梁的接头, 采用对接法, 这样不会影响放頂。

底梁和竹笆均由下向上鋪設, 上部之竹笆搭在下部竹笆达200公厘, 上下竹笆用鉄絲繫于主要竹笆之上。为了鋪滿柱挡的空隙, 在沿傾斜鋪設之竹笆上, 再沿走向鋪設小竹笆。

密集支柱在回采以前打好, 加补密集工作至少要超前

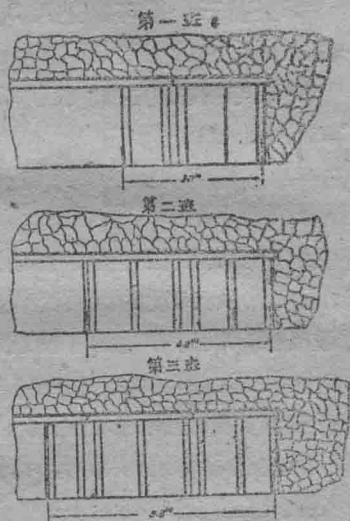


图5 傾斜分层底区支架
操作順序图

回柱1.5公尺。每0.9公尺的柱当内打四根密集，先打靠近老塘的1~2二根，再打工作面3~4二根。

密集柱不带柱帽，也不用垫垛。

2.底区支柱：与顶区之底梁相配合，即成为底区工作面支架。其操作程序如下：在尚未工作以前，底梁有一部分已伸出煤壁，其支柱位置如图5所示。

每昼夜三个循环，进尺3公尺，支柱是在底梁露出够一棚距以后立即安设。

支架与顶板的方向亦为 $80\sim 85^\circ$ ，柱腿向上抬头 $5\sim 9^\circ$ 。

(四) 支 架 回 收

由于我局顶板性质、管理方法及缺乏木材的条件所限，必须进行细致的回柱工作，其目的不仅是为了更好地管理顶板，同时亦是为了使坑木重新使用。

回柱工作被称为向自然斗争的前哨，由此，必须选择具有丰富实际经验的回柱工人担任回柱工作。

回柱在准备班内进行，每循环回柱一次，采用回柱绞车机械回柱，其规格如下：

- | | |
|------------------|--------------------------|
| 1.卷筒直径..... | 393.7公厘 |
| 2.卷筒宽度..... | 292公厘 |
| 3.牵引拉力..... | 平均10,000公斤
最大14,000公斤 |
| 4.牵引速度..... | 8.2公尺/分 |
| 5.钢丝绳直径..... | 22公厘 |
| 6.钢丝绳最大破坏拉力..... | 22,000公斤 |

7. 电动机

功率.....	15瓩
轉速.....	720轉/分
电压.....	220/380 伏特
周波.....	50周
相数.....	3相

8. 外寬 长×寬×高.....2856×934×916公厘

9. 本机淨重 (不包括电动机)2200公斤

回柱絞車的位置及安裝如图 6 所示。安裝時先安後部之生根柱子，然後開動絞車，使後面的生根柱子吃力，再打上壓車柱子，待絞車已安裝成，再於工作面上的風巷安設一個導向滑輪，滑輪直徑為 400 公厘，把回風巷內的鋼絲繩改變方向導向工作面，導向滑輪，每二個循環移動一次，生根柱子均採用大於 22 公分直徑的坑木。絞車距工作面不少於 5 公尺，但又不得大於 30 公尺，太大則會影響拉力，造成不安全的因素。

回柱鋼絲繩分為主繩及繩頭兩部分，主繩直徑為 22 公厘，繩頭採用 16~19 公分的鋼絲繩，繩頭一端與主繩接牢，另一端帶有圓孔，用 S 形鉤挂住圓孔和鋼絲繩，即能把坑木拴住，兩根繩頭長度不一，一般在 2.5~3.5 公尺之間。

繩頭應採用優質，並使其直徑小於主繩，其目的：使其便於彎曲，提高安全和效率。

回柱工作由下向上進行，即由運輸機巷回至上風巷，每次回柱由二根不同長度的繩頭同時拴住二根棚腿，為了防止坑木被拉壞及減少回柱的負荷，拴繩的位置應於棚腿

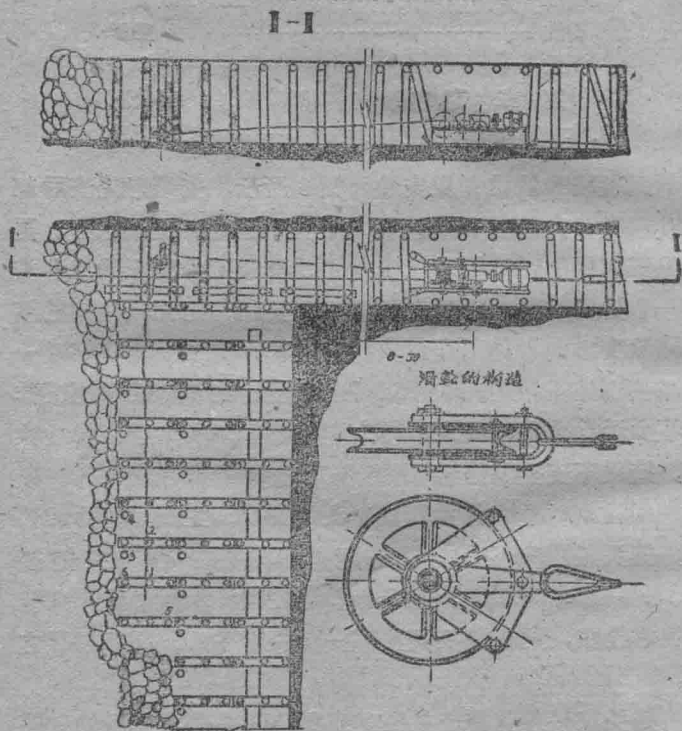


图 6 回柱顺序及回柱绞车安装位置图

的上部，拴好后即以信号通知司机，司机即开车拉柱；拉出以后，工作面立即给司机发出信号，使之立即停止；司机接信号后即倒开绞车松开钢丝绳，松开的钢丝绳立即拉回工作面，进行第二次拴棚，鉴于其开车、刹车及返转等特殊要求，故必须在绞车上设置刹车装置及换向设备。

回柱工作下放绳是一项费力的工作，因此必须保证绳路的阻力最小，以减少盘绳时间。为了帮助下放绳，一般在较长的工作面上，在滑轮（导向）处安置看滑轮工，以便帮助下放钢丝绳。

钢丝绳盘于滚筒上以后，带有一定的内应力，当空负荷下放绳时，在滚筒上的钢丝绳极易散乱，如散乱以后，并不使之有规则地排列在滚筒上，那么启动时便极易将钢丝绳压坏。因此松绳时必须防止绳之排列散乱。为此绞车司机的位置应面对滚筒，背向工作面，一手掌握开关，一手缠绳，并以脚踏刹车装置，以达到上述目的。

回柱工作以五人组成小组，即两个回柱工，一个运老料，一个开车司机，一个看守滑轮。回柱工中一人负责观察顶板并兼打信号，另一人拴绳以确保安全。

每次回柱二根，一般由于棚梁大部已被压坏，均不拟回收，主要还是回收棚腿。回出之坑木存于新密集支柱内，以便供工作面重复使用。回柱的顺序，在理想的条件下可以按上述进行，但在实际情况下由于支架大部已被压而失去原形，歪斜或折断均在所难免，故不能作千篇一律的规定，只能作一个原则规定：即必须先回收下部及靠近老塘的部分，由回柱工根据具体情况掌握，机动处理。

(五) 支架的技术经济指标

順序	支架指标名称	技术经济指标	备 註
1	支架方式	頂区单行点柱底区走向鴨嘴棚，一梁三柱	
2	支架材料	馬尾松	
3	支架材料消耗	20.92立方公尺/千吨	
4	支架材料规格	2.2公尺×16公分	
5	支架直接成本	1.48元/吨	
6	支架效率	15.4立方公尺/工	包括采、支、搬
7	每架棚所用支架材料	0.176立方公尺/架	
8	支架高度	2.2公尺	
9	控頂距离	3.2公尺	
10	悬頂距离	5.2公尺	
11	放頂距离	2.0公尺	
12	支架回柱方法	机械回柱(絞車)	
13	支架回收效率	60根/工	
14	假頂材料	竹、筴	
15	假頂材料规范	2.2公尺×0.9公尺	
16	假頂材料消耗	556平方公尺/千吨	
17	支架沿傾斜距离 $\frac{A}{B}$ 頂区 底区	0.9公尺 0.9公尺	
18	支架沿走向間距 $\frac{A}{B}$ 頂区 底区	1.0公尺 1.0公尺	

(六) 傾斜分层回采工作面支架的发展方向

支架工作在采矿过程中是费时耗力最大，而且是难于实现全面机械化的工序之一，它約占采矿工作总工时的30%左右。因此，为了提高效率，减少輔助時間，提高机械化程度，則改变現有支架型式是当前迫需解决的問題。

由于这种支架型式及其操作在我局已有相当长的历史，并已获得不少实际操作經驗，同时其他支架型式在材料上与操作技术上尚未能完滿地解决，因此，它仍是我局厚煤层傾斜分层回采工作面的主要支架型式，約占50%以

上。

这种支架的最大缺点就是支架工作量大，坑木消耗量大。

改变支架型式的途径有三：（1）改变采煤方法，即采用水力采煤和各种掩护支架来代替倾斜分层采煤法。（2）改变支架型式：即金属整体移动掩护支架或采用锚杆支架。（3）采用其他材料，如玻璃钢支架及其他塑料支架等。

在最近的几年内，这种支架方式及支架材料将仍是厚煤层倾斜分层的主要支架型式。

水平分层竹笆假顶支架

（一）概 述

1. 支架的发展及使用情况：水平分层采煤工作面支架自1951年起开始采用，按照其假顶材料来说，其发展分为三个过程：即1951年起采用留煤皮法、1953年起采用木板假顶、1954年采用竹笆及金属网假顶等过程。

目前这种支架在我局使用仍较广泛，凡在厚度超过2.4公尺以上的煤层，除采用掩护支架、金属整体移动掩护支架和斜切分层以外，全部采用这种支架方法。

必须指出：这种支架由于其安设及回收灵活，因此在回收煤柱及遇有地质变化的地段，几乎是特别有效的支架方式。

从1953年到1957年这种支架有着很大的发展，在1956年其采出的煤约占全局总产量的29%。但近年来由于采煤技术的发展及我局地区坑木缺乏的经济条件所限制，因此

其主要指标，大部分較掩护支架（重、輕型）及金屬整体移动掩护支架低得很多，到1958年为止，除地質变化較大的地区以外，已經逐步地淘汰这种支架。

2. 工作面的生产过程及規格（見图7）。

（1）生产組織形式为二班采煤、一班修整，采煤班主要架設支架、鋪設底梁及竹笆，修整班則回柱。

（2）煤层厚度一般在2.4公尺以上。

（3）工作面采高2.6~3.0公尺，一般为2.8公尺。

（4）每一个掌子面以4~5个分层回采。

（5）工作面日进度为2.7~5.5公尺之間。一般为3~4公尺。

（6）悬頂距离因煤厚不同而不同。煤厚在2.4~3.5公尺时，悬頂距为8.1~9公尺；煤厚在3.6~4.5公尺，則悬頂距为7.2~8公尺；煤厚在4.6~5.5公尺时，悬頂距为6.7~7公尺；若大于5.5公尺时，悬頂距应不超过6公尺。

（7）上下分层的錯距，一般为8~10公尺。

（二）支架規格及选择

1. 工作面支架的方式：因煤层傾角不同，工作面支架的方式亦有以下两种（見图8所示）：

（1）傾角大于 75° 时，工作面支架采用“花撐子”支架方式护頂，若頂板压力过大，則采用大棚腿（即在底梁的牙口下打入一个棚腿）。

工作面頂板傾斜較小时(75°)，由于頂板暴露面积較大，因此采用斜棚腿，并在两个斜腿之間加上一排坑山柱