

MEIKUANG JISHU DABAIKE

煤矿技术大百科

煤矿开采技术卷(下)

主 编：刘志磊

副主编：朱庆华 韩军强 马召坤 王久峰 杨海新

银声音像出版社

.....

煤矿技术大百科

——开采技术卷（下）

银声音像出版社

目 录

第一篇 煤矿支护与钻眼爆破技术

第一章 锚喷支护技术	(3)
第一节 喷射混凝土的分类	(3)
第二节 喷射混凝土的支护特点和作用原理	(5)
第三节 喷射混凝土材料	(7)
第四节 喷射混凝土的主要工艺参数	(10)
第五节 光爆锚喷施工	(12)
第六节 锚喷支护的结构与应用	(33)
第七节 锚喷施工及质量检查的规定	(57)
第八节 锚喷机具和测试仪器	(57)
第二章 交岔点与硐室支护技术	(108)
第一节 交岔点支护	(108)
第二节 硐室支护	(126)
第三章 软岩巷道的支护技术	(141)
第一节 软岩巷道深部围岩力学形态变化	(141)
第二节 软岩巷道支护原理	(142)
第三节 软岩巷道支护的原则	(144)
第四节 软岩巷道锚喷网支护机理	(147)
第五节 软岩巷道支护设计方法	(154)
第六节 新奥法与软岩支护	(169)
第七节 巷道围岩松动圈支护理论与软岩支护	(184)
第八节 软岩巷道支护	(205)
第四章 钻眼爆破技术	(247)
第一节 岩体性质与岩石分级	(247)
第二节 钻眼机具	(252)

第三节 爆破工作	(258)
----------------	-------

第二篇 采煤方法技术

第一章 采煤方法概述	(273)
第一节 采煤方法的概念	(273)
第二节 采煤方法的分类	(273)
第三节 采煤方法的选择	(277)
第二章 缓斜、倾斜煤层走向长壁采煤法采煤系统	(279)
第一节 概 述	(279)
第二节 单一薄及中厚煤层采区的采煤系统	(280)
第三节 煤层群联合布置采区的采煤系统	(287)
第四节 厚煤层倾斜分层下行垮落采煤法的采煤系统	(299)
第五节 采区车场与硐室	(302)
第三章 盘区及分带式采煤系统	(312)
第一节 盘区式采煤系统	(312)
第二节 分带式采煤系统	(318)
第四章 长壁采煤法采煤工艺	(326)
第一节 采煤工艺类型及发展	(326)
第二节 滚筒采煤机工作面采煤工艺	(339)
第三节 采场支护	(349)
第四节 薄煤层、大倾角条件下的机采工艺特点	(362)
第五节 工艺方式及主要采煤设备选择	(371)
第六节 采煤工作面循环作业及主要参数	(379)
第七节 特殊条件下的综采工艺	(386)
第八节 综采生产系统模拟与分析	(396)
第九节 综采生产系统可靠性分析	(402)
第五章 急斜煤层采煤方法	(412)
第一节 急斜煤层开采的特点	(412)
第二节 工作面直线式布置采煤法	(416)
第三节 工作面台阶式布置采煤法	(419)
第四节 工作面伪斜式布置采煤法	(423)
第五节 工作面水平式布置采煤法	(430)

第六章 台阶式采煤法	(437)
第一节 倒台阶采煤法	(437)
第二节 斜台阶采煤法	(441)
第七章 水平分层和斜切分层采煤法	(448)
第一节 概 述	(448)
第二节 采区巷道布置	(449)
第三节 假顶及其铺设与管理	(455)
第四节 水平分层和斜切分层采煤法的回采工艺和评价	(459)
第八章 仓储采煤法	(463)
第一节 概 述	(463)
第二节 倾斜条带仓储采煤法	(463)
第三节 伪斜走向长壁仓储采煤法	(469)
第四节 上山及放煤眼伪斜布置的仓储采煤法	(473)
第九章 掩护支架采煤法	(477)
第一节 概 述	(477)
第二节 伪斜柔性掩护支架采煤法	(479)
第三节 伪斜柔性掩护支架采煤法区段巷道布置	(488)
第四节 柔性掩护支架	(494)
第五节 伪斜柔性掩护支架采煤法应用中的几种特殊措施与 常见故障的处理	(507)
第六节 伪斜柔性掩护支架采煤法评价	(512)
第十章 采煤工作面生产技术管理	(517)
第一节 采煤工作面组织管理	(517)
第二节 采煤工作面技术管理	(527)
第三节 采煤工作面质量管理	(531)

第三篇 水力采煤与水力充填采煤技术

第一章 水力采煤技术	(537)
第一节 水力采煤的生产系统	(537)
第二节 水力落煤与水力采煤方法	(547)
第三节 评价及其发展趋势	(558)

第二章 水力充填法采煤技术	(563)
第一节 概 述	(563)
第二节 充填材料的选择	(564)
第三节 水力充填系统及设施	(576)
第四节 水力充填采煤法	(588)

第四篇 煤矿开采新技术

第一章 无人工作面采煤技术	(591)
第一节 煤锯无人工作面开采	(591)
第二节 螺旋钻机无人工作面开采	(597)
第三节 刨煤机无人工作面开采	(610)
第四节 综合机械化无人工作面开采	(621)
第二章 放顶煤开采技术	(629)
第一节 国内外应用概况	(629)
第二节 综采放顶煤液压支架	(631)
第三节 综采放顶煤开采的主要工艺方式	(636)
第四节 轻型支架放顶煤开采技术	(642)
第五节 其它放顶煤开采技术	(646)
第六节 放顶煤开采存在问题及解决途径	(652)
第三章 深矿井开采技术	(658)
第一节 概 述	(658)
第二节 深矿井井田开拓	(663)
第三节 深矿井开采的矿压控制	(664)
第四节 深矿井开采的地热和瓦斯控制	(668)
第四章 开采设计新技术	(670)
第一节 矿井开拓系统设计	(670)
第二节 采准巷道布置及生产系统设计	(677)
第三节 采煤工艺设计新技术	(688)
第五章 采矿计算机应用技术	(697)
第一节 采矿 CAD 技术	(697)
第二节 数据库技术在采矿中应用	(707)
第三节 采矿计算机其它技术	(730)

第六章 煤的地下气化技术	(737)
第一节 煤的地下气化原理.....	(737)
第二节 煤的地下气化系统及工艺过程.....	(738)
第三节 煤炭地下气化的适用条件及发展动向.....	(742)

第五篇 露天开采技术

第一章 连续开采技术	(749)
第一节 自动化的连续采掘设备.....	(750)
第二节 全自动胶带输送机.....	(750)
第三节 跨坑开采.....	(752)
第二章 间断开采技术	(754)
第一节 智能型系列单斗采掘设备.....	(754)
第二节 半自动化矿石运输车辆及公路.....	(754)
第三节 具有岩性识别功能的穿爆技术.....	(755)
第四节 最佳产品粒度的破碎设备.....	(756)
第五节 卡车自动化调度系统.....	(757)
第三章 边坡动态控制技术	(759)
第一节 边坡监测.....	(760)
第二节 边坡变形的动态预测.....	(762)
第三节 蠕动边坡变形破坏的动态控制.....	(765)
第四章 露天矿生产保障技术	(767)
第一节 通信网络.....	(767)
第二节 预测性维修制度.....	(767)
第三节 计算机管理信息系统.....	(769)
第四节 舒适安全的作业环境.....	(770)

第六篇 难采和复杂条件下开采技术

第一章 建筑物下采煤技术	(777)
第一节 地下开采对建筑物的影响.....	(777)
第二节 建筑物破坏等级.....	(779)
第三节 建筑物保护类型.....	(785)

第四节 砖墙承重建筑物的保护	(786)
第五节 高耸构筑物的保护	(802)
第六节 管道的保护	(805)
第七节 采动区新建建筑物设计要点	(807)
第八节 我国建筑物下采煤实例	(810)
第二章 铁路下采煤技术	(812)
第一节 路基的移动及其处理	(812)
第二节 线路上部建筑的移动和维修	(819)
第三节 铁路桥涵下采煤	(826)
第四节 通讯和信集闭线路下采煤	(831)
第五节 安全措施	(833)
第六节 我国铁路下采煤实例	(835)
第三章 水体下采煤技术	(840)
第一节 地质采矿条件和导水裂缝带高度的关系	(840)
第二节 导水裂缝带高度的计算	(845)
第三节 水体下采煤的技术措施	(849)
第四节 水体下采煤实例	(854)
第四章 承压含水层上采煤技术	(857)
第一节 底板突水类型	(858)
第二节 底板突水的基本机理	(859)
第三节 承压强含水层上采煤的安全措施	(863)
第五章 充填法采煤技术	(869)
第一节 充填方法及其分类	(869)
第二节 充填材料及其选择	(870)
第三节 充填系统及其确定	(873)
第四节 水砂充填采煤法	(890)
第五节 其他充填采煤方法	(901)
第六章 坚硬顶板煤层的开采技术	(908)
第一节 概 述	(908)
第二节 采场难冒上覆岩层的岩性、结构及顶板的活动规律和 矿压显现	(910)
第三节 强制放顶开采	(922)
第四节 高压注水软化顶板采煤法	(939)

第七章 破碎顶板条件下的开采技术	(956)
第一节 破碎顶板条件下单体支柱放顶开采	(956)
第二节 破碎顶板条件下普通机械化采煤	(966)
第八章 极近煤层和复合煤层的开采技术	(972)
第一节 急倾斜近距离煤层开采	(972)
第二节 大倾角近距离煤层开采	(972)
第三节 复合煤层开采	(973)
第四节 缓倾斜近距离煤层放顶煤开采	(973)
第五节 缓倾斜近距离煤层群分层分采	(974)
第九章 井筒及工业广场煤柱开采技术	(975)
第一节 概 述	(975)
第二节 井筒煤柱开采方法	(976)
第三节 井筒煤柱开采引起的井筒变形	(979)
第四节 井筒变形计算	(984)
第五节 保护措施	(988)
第六节 井筒煤柱开采的观测工作	(994)

第九章 掩护支架采煤法

第一节 概 述

掩护支架采煤法是用某种结构形式的掩护支架把工作空间和采空区隔离开,掩护支架在其自重和其上冒落矸石的作用下,随着回采工作面的推进而紧随采场移动,因而大大简化了复杂繁重的支、回柱等顶板管理工作,为安全生产和三班出煤创造了良好条件。这种采煤方法可分为工作面沿倾斜向下(即俯斜)推进和工作面沿走向推进两种类型。这两种类型反映了掩护支架采煤法应用与发展的两个阶段。

1957年,淮南矿务局大通煤矿和李郢孜一矿及开滦矿务局成功地试验了掩护支架采煤法,随后即获得推广。当时工作面是沿煤层倾斜向下推进的,掩护支架都是平反型的:大通煤矿采用的是重型分节式掩护支架(图9-1a)李郢孜一矿和开滦赵各庄矿采用的是双排不分节支架(图9-1b)。这两种支架是由两层或更多层的木梁堆放而成的,不仅材料消耗大而且拆装工作量大。以后随着对掩护支架开采大倾角煤层矿压显现规律的认识,这些支架逐步改成由钢梁组成的轻型不分节的掩护支架(图9-1c)。以上这些掩护支架都是刚性或柔性较小的平板型支架,并且工作面是沿煤层走向布置,沿倾斜向下推进的。

这种沿俯斜推进的掩护支架采煤法的巷道布置如图9-2所示。采区每翼走向长度一般为150~200m。采区间留8~10m的隔离煤柱。在采区内沿走向划分成若干倾斜采煤带,每个采煤带的走向宽度一般为26~38m。采煤带的倾斜长度最好等于阶段斜长(即采区内不分区段),一般为80~100m,地质条件复杂,采区内沿倾斜划分区段时,则在区段内沿走向划分倾斜采煤带。采区内各采煤带的开采顺序一般为后退式。在每个采煤带内由下向上掘进4~6条相距为6m的溜煤眼,贯通区段(或阶段)运输平巷和区段(或阶段)回风平巷。分居相邻两采煤带的两个相邻溜煤眼的间距可为8m,以便回采时采煤带之间留2m宽的煤柱。此外还在采煤带中沿走向掘联络巷贯通溜煤眼,以便通风、行人。上部区段回风平巷扩巷后在其中安装掩护支架。

掩护支架比煤层厚度稍小（约 0.5m）。在掩护支架下用风镐或爆破法破落溜煤眼周围的煤。采落的煤经溜煤眼自溜到运输平巷装载外运。随采煤，掩护支架在自重和上方冒落矸石的作用下自动沿倾斜向下移动，当某采煤带采完时，在运输平巷上方拆除掩护支架。通风系统见图 9-2。这种采煤方法和以前采用的采煤方法相比具有产量大、效率高、操作简单、生产安全、节省坑木等优点；但也具有以下缺点：煤炭损失大，溜煤眼掘进量大且施工比较困难，生产系统比较复杂，材料消耗多，劳动强度大，工作条件差等。

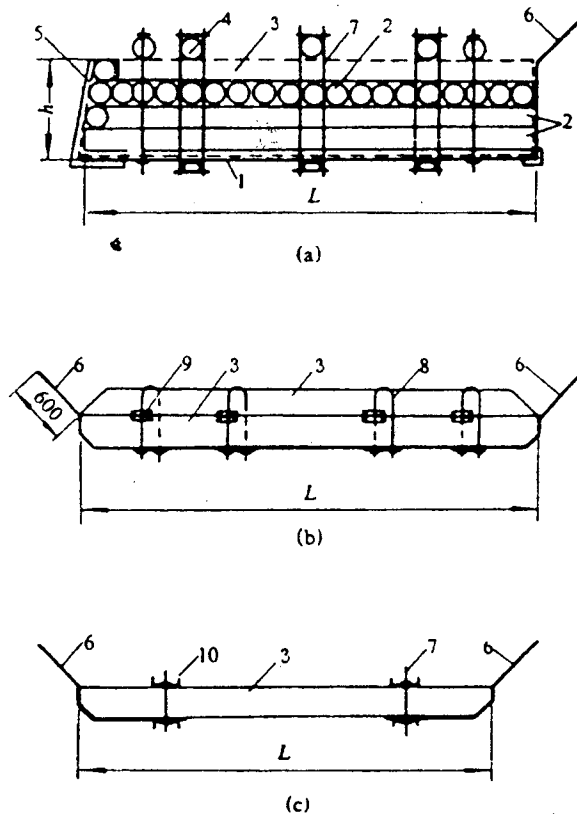


图 9-1 几种早期的平板型掩护支架结构示意图

1—钢架，2—走向木梁；3—垂直走向木梁；4—压梁；5—木板；6—围板；
7—螺栓；8—U形螺栓；9—工字钢；10—槽钢

伪斜柔性掩护支架采煤法试验成功后，这种俯斜推进的掩护支架采煤法只有少数矿井仍在使⽤，并进行了一些改进，如掩护支架改用柔性的，用向上钻机钻进大直径钻孔作为溜煤眼（这种溜煤眼当煤质较硬时可以不支护，但对采煤带两侧用作通风、行人的溜眼必须进行支护）。改进后，采用这种采煤方法的技术经济效果有所改善。

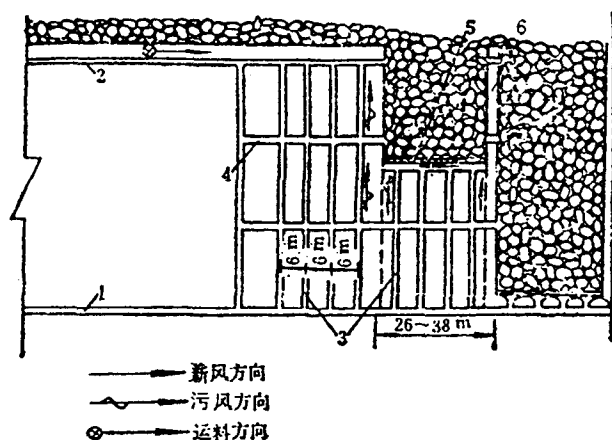


图 9-2 俯斜推进的（平板型）掩护支架采煤法

1 - 区段运输平巷；2 - 区段回风平巷；3 - 溜煤眼；4 - 联络小平巷；

5 - 掩护支架；6 - （采煤）带间煤柱

为了克服早期俯斜推进的掩护支架采煤法的上述缺点，1965 年淮南大通煤矿提出了“伪斜柔性掩护支架采煤法”，并且这种新的采煤方法经过反复试验和改进后获得成功，并迅速在淮南矿区、华北的开滦矿区、华东的徐州矿区、东北的北票矿区、华南的南岭、曲仁和梅田矿务局，新疆的六道湾、苇湖梁和东山煤矿，四川的天府、中梁山和南桐煤矿、浙江长广的千井湾矿以及青海的大通煤矿等推广应用。此外，在一些地方煤矿如四川的华莹山矿务局、江苏扬州的王庄矿以及吉林东丰县的辽河源矿等也得到了广泛的应用。

伪斜柔性掩护支架采煤法的研究和试验成功不仅是掩护支架采煤法进入第二阶段的标志，而且是我国改革大倾角煤层采煤方法的一大创举。目前，上述沿俯斜推进的掩护支架法采煤只有少量应用，而伪斜柔性掩护支架采煤法已成为我国开采大倾角煤层的一种主要方法。伪斜柔性掩护支架采煤法的主要特点是：工作面沿煤层伪斜直线布置，沿走向推进，掩护支架是柔性的。

第二节 伪斜柔性掩护支架采煤法

一、巷道布置

伪斜柔性掩护支架采煤法的采区巷道布置与其它大倾角煤层采煤方法类

似。采区巷道可单翼布置，一般采用双翼布置，图 9-3 为一双翼采区典型巷道布置图。采区一翼走向长度一般 200~300m，可达 400~500m 或更长；阶段垂高一般 100m 左右到 120m。采区内沿倾斜划分为若干个区段，区段垂高一般 18~40m，地质条件简单时，可加大到 40~60m。从阶段运输大巷掘采区运输石门，从阶段回风大巷掘采区回风石门，两石门均进入煤层。在采区石门两侧开掘一套上山眼。这套上山眼至少 3 条，即溜煤眼、运料眼、行人眼，是否开掘溜矸眼和流水眼，根据需要确定。上山眼间距 10m 左右。为施工方便，沿倾斜每隔 15~20m 掘一联络巷贯通各上山眼。由采区上山沿煤层走向掘区段回风平巷和区段运输平巷，到采区边界后由下向上掘开切眼将两平巷连通。在区段运输平巷上部根据需要可留 2~5m 煤柱，超前回采掘溜煤小眼，一般超前工作面保持 3 个溜煤小眼。溜煤小眼间距一般 5m。为了提高采区回采率，可不留区段煤柱，下区段的回风平巷采用沿空掘巷或沿空留巷。此外，收作前，还要在停采线附近开掘收作眼。

回采工作面沿煤层伪斜布置，沿走向后退式回采。正常回采期间的通风、运煤系统如图 9-3 所示；其间要不断地在区段回风平巷中接长掩护支架，在工作面下部回收支架。

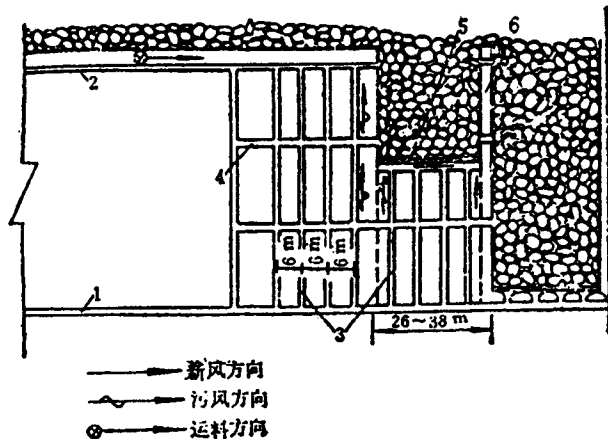


图 9-3 采区巷道布置

- 1-采区运输石门；2-采区回风石门；3-采区运料眼；4-采区溜煤眼；
5-采区溜矸眼；6-采区行人眼；7-区段回风平巷；8-区段运输平巷；
9-开切眼；10-溜煤小眼；11-回采工作面

二、掩护支架

平板型掩护支架是应用最早和最广的一种，这里先介绍其中用单根钢梁

组成的比较简单的一种。它主要由钢梁和钢丝绳组成。钢梁垂直于煤层走向放置，所以钢梁的长度比煤层厚度一般要小 0.2~0.5m，以利下放。钢梁可用矿工钢、旧钢轨或 U 形钢。型钢的型号因架宽而异。

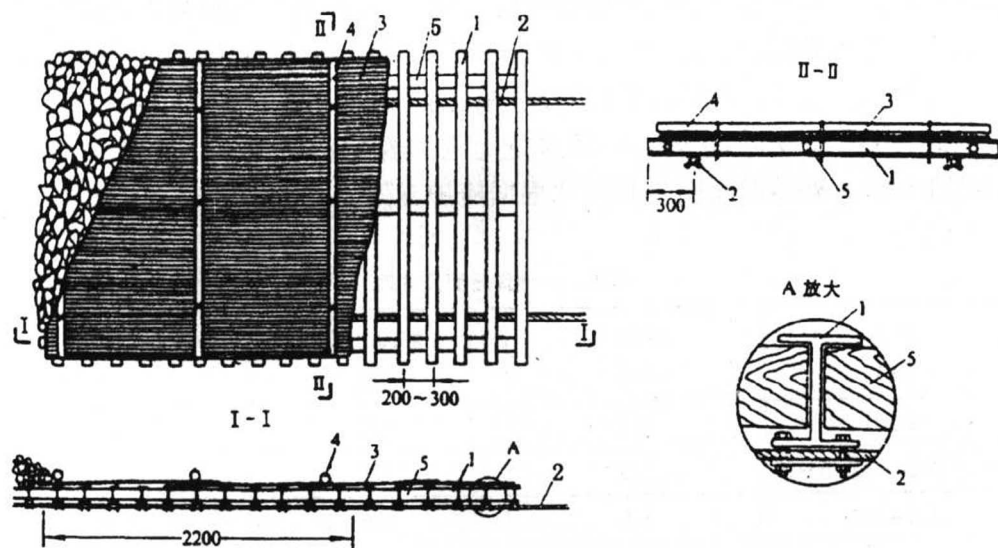


图 9-4 (柔性) 掩护支架结构 (平板型) 示意图

1—钢梁；2—钢丝绳；3—荆笆片；4—压木；5—撑木

钢丝绳可用直径 22~43.5mm 的旧钢丝绳，至少两根，具体根数视架宽而定。如图 9-4 所示，在钢丝绳上摆好钢梁，用螺栓和夹板把钢梁和钢丝绳连结成一个柔性整体，在钢梁间一般用撑木或荆条捆支撑以保持钢梁间距并防止钢梁倾倒。在钢梁上垂直铺设 2~3 层笆片或两层金属网，并用压木和钢丝把笆片或金属网固定在钢梁上，以防止采空区矸石窜入工作空间并便于钢梁和钢丝绳的回收。为便于拆装，可把钢丝绳每 20~30m 加工成一段，并做好封头以免松捻。钢丝绳接头处搭接长度应不小于 2m，用 5~6 副绳卡固定牢靠。

三、回采工艺

伪斜柔性掩护支架采煤法的回采工作可分为正常回采前的准备工作、正常回采和工作面收尾三个阶段。

1. 正常回采前的准备工作

这项准备工作主要是在回风平巷内安装掩护支架，并逐步下放支架使工作面成为正常回采时的伪倾斜状态。正常回采时工作面与水平面的夹角一般

为 $25^{\circ} \sim 30^{\circ}$ 。正常回采前的准备包括扩大回风巷、挖地沟、安装掩护支架、回柱放顶、支架初次下放等工作。

在开切眼掘完之后，准备工作首先从扩大区段回风平巷开始。扩巷从开切眼以外 $3 \sim 5\text{m}$ 处的采区边界处开始，把回风平巷扩大到煤层的顶底板。如果煤层厚度不超过 3m ，扩巷支护改为大棚，棚距不变（图 9-5a）；如果煤厚大于 3m ，扩巷支护采用水平分层托梁支柱的方式（图 9-5b）。

如图 9-5 所示扩巷后，应及时挖地沟和安装掩护支架。地沟位于煤层厚度的中部，倒梯形断面，其尺寸根据掩护支架宽度和煤质软硬程度参考表 9-1 确定。

表 9-1 地沟断面尺寸表

架宽 (m)	地沟高 (m)	地沟上宽 (m)	地沟下宽 (m)
< 2.0	0.8	0.8	0.5
2.2~3.2	1.0	1.3	0.8
3.6~5.0	1.0	1.6	1.2
5.2~7.2	1.2	1.8	1.4

沿走向在扩巷后的巷道底板上、挖好的地沟两侧放置钢丝绳，第一条钢丝绳应跨在地沟端部两侧，并使两个接头错开（图 9-6），以后各钢丝绳接头也要错开以防止各钢丝绳在同一位置处被拉开。在钢丝绳上垂直于煤层走向放置钢梁，钢梁的一端应紧靠煤层顶板，并将钢梁在近顶板处垫高 $3 \sim 5^{\circ}$ ，这样有利于钢梁与钢丝绳的连结和支架由水平状态转变为伪斜状态过程中的下放。扩巷后第一根钢梁的安装位置，应当距开切眼口 $3 \sim 5\text{m}$ 。伪斜开切眼时，只需外错 3m ；真倾斜开切眼时，则需外错 5m 。把钢梁和钢丝绳连结成整体后，在钢梁上铺笆片或金属网，双层笆片应错头搭接。一般规定笆片和顶板梁端对齐，而和底板梁端之间留 0.3m 左右的空隙，这是考虑笆片在钢梁上有向煤层底板方向下滑的趋势，避免在护架下放过程中超出钢梁下端而被撕掉。笆片上放压木，并把它们与钢梁捆扎在一超，固定牢靠。安装掩护支架时，地沟应保持超前安装护架钢梁的距离为 1m 。

掩护支架安装一定距离后，应从采区边界回柱（棚）放顶。这要预先确定扩巷的最大控顶距。最大控顶距根据煤层厚度、硬度和其它地质条件确定，一般为：当用改换大棚式扩巷时为 12m （棚梁长 2.1m 以下时不限）；用水平分层托梁支柱方式扩巷时，煤层水平方向的厚度 6m 以下为 10m ， 6m 以

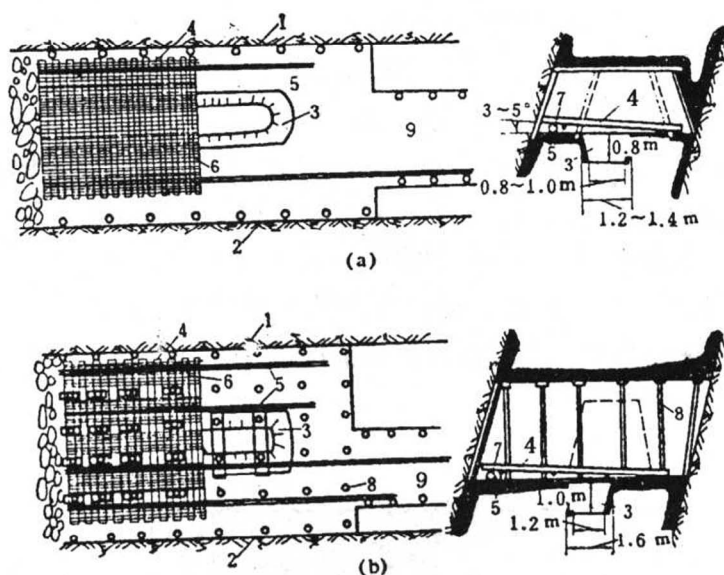


图 9-5 掩护支架安装示意图

1-顶板; 2-底板; 3-地沟; 4-钢梁; 5-钢丝绳; 6-笆片或金属网;
7-垫木; 8-支柱; 9-(区段)回风平巷

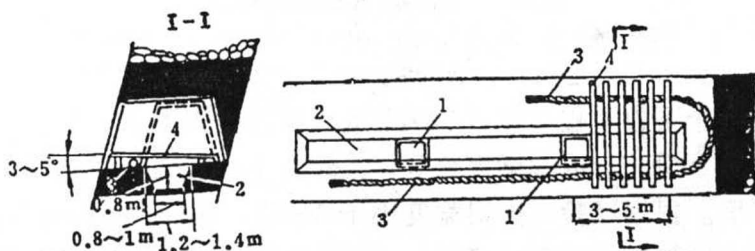


图 9-6 掩护支架安装时钢丝绳的放置

1-开切眼; 2-地沟; 3-钢丝绳; 4-钢梁

上时为 8m, 遇有淋水大、顶底板破碎等特殊情况下, 应适当缩小控顶距。回柱(棚)放顶一般用回柱绞车。为安全计, 回柱前, 应在要回收的一排支柱内侧, 架设特种支架。一般, 用改大棚方式扩巷时, 棚梁长 2.4m 以上, 要架设 $1.4\text{m} \times 1.4\text{m}$ 木垛一个。用托梁支柱方式扩巷时, 煤层厚度 6m 以下, 架设 $1.4\text{m} \times 1.8\text{m}$ 木垛一个, 煤厚 6m 以上时, 架设 $1.4\text{m} \times 1.4\text{m}$ 和 $1.4\text{m} \times 1.8\text{m}$ 木垛各一个或架设 $1.4\text{m} \times 1.8\text{m}$ 木垛两个。回柱放顶后, 上方的煤和冒落的矸石落在掩护支架上, 给支架施加一定的载荷有利于支架下移; 同时成为支架上的缓冲垫层, 使支架免受以后顶底板冒落矸石或采空区大块矸石的冲击。因此, 如果回柱后, 顶煤和顶底板岩石不能自行跨落, 应采取强制放顶

措施,使护架上有2~3m厚的煤矸垫层。

掩护支架安装长度超过15m,回柱放顶在护架上形成煤矸垫层后,就可以从架尾开始进行掩护支架的初次下放工作(图9-7),将其从水平状态调放成伪斜状态。其间,钢梁应垂直于煤层顶底板,并有 $2^{\circ}\sim 3^{\circ}$ 的仰角。经过逐步调放使支架与水平面成预定的 $25^{\circ}\sim 30^{\circ}$ 夹角。掩护支架的初次下放要利用开切眼打眼放炮落煤。掩护支架的初次下放工作一直要进行到架尾下放到区段运输平巷以上3~5m回收掩护支架的水平位置,并使工作面与水平面成 $25^{\circ}\sim 30^{\circ}$ 的夹角为止,此时正常回采前的准备工作结束,即可进行正常回采。

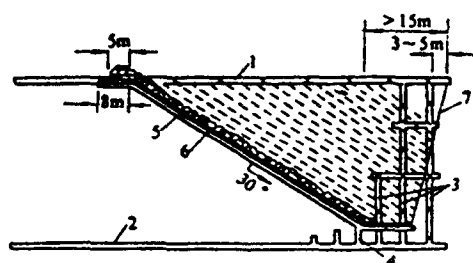


图9-7 准备期间掩护支架的下放

1-区段运输平巷;2-区段回风平巷;3-开切眼;4-溜煤小眼;

5-工作面;6-掩护支架;7-架尾移动轨迹线

在护架整个下放过程(包括初次下放以后的护架下放)中,为避免护架沿伪斜工作面下滑,造成钢梁重叠等,工作面上端应保持一定的水平护架长度和压实长度。根据经验,护架宽度小于3m时,这种在区段回风平巷内的处于水平状的护架长度应不小于8m,其中压实煤矸段的长度应不小于5m;护架宽度大于3m时,处于水平状态的护架长度应不小于10m,压实煤矸段的长度应不小于7m。

2. 正常回采

正常回采时工作面倾角 $25^{\circ}\sim 30^{\circ}$,沿煤层伪斜布置,沿走向推进。正常回采期间主要有三项工作同时进行:在区段回风平巷内不断接长掩护支架,在工作面下端不断拆除掩护支架,在工作面掩护支架下采煤。

掩护支架工作面目前一般采用爆破落煤,所以掩护支架工作面采煤包括打眼、装药、放炮、铺溜槽出煤和调整掩护支架等工作。

工作面炮眼布置根据护架宽度和煤的软硬程度确定。一般,护架宽度不超过2m,在地沟中布置单排眼;护架宽度2~3m时,在地沟中布置双排眼。地沟眼眼深1.2~1.6m,眼距0.5~0.6m,仰角 7° 左右,双排眼排距0.4~