

采煤综合机械化技术丛书

采煤机

李昌熙 沈立山 高 荣 编

.6

煤炭工业出版社

37808/22

采煤综合机械化技术丛书

采 煤 机

李昌熙 沈立山 高 荣 编

煤炭工业出版社

内 容 提 要

本书介绍了采煤机的基本工作原理、组成、结构、参数计算、选型和使用等问题。全书共分三篇二十三章。第一篇，主要讲解采煤机的共性问题、基本理论和设备选型原则。第二篇介绍了国内外主要采煤机的工作原理、结构和特点。第三篇着重阐述采煤机的使用、维护和检修问题。

本书内容丰富，理论结合实际，对采煤机作了系统介绍，可作为煤矿综采工程师的培训教材和大专院校煤矿机械专业师生的参考书，亦可作为具有中专以上文化程度并从事综采工作的技术人员的自学用书。

责任编辑：翟刚 顾建中

采煤综合机械化技术丛书

采 煤 机

李昌熙 沈立山 高 荣 编

煤炭工业出版社 出版

（北京安定门外和平里北街21号）

煤炭工业出版社印刷厂 印刷

新华书店北京发行所 发行

开本 $787 \times 1092\text{mm}^1/1$ 印张 $23^{3/4}$ 插页 2

字数 567 千字 印数 1—3,450

1988年5月第1版 1988年5月第1次印刷

ISBN 7-5020-0007-0/TD·8

书号2921

定价4.90元



前 言

采煤综合机械化，是加速我国煤炭工业发展，大幅度提高劳动生产率，实现煤炭工业现代化的一项战略措施。综合机械化采煤不仅产量大、效率高、成本低，而且能减轻笨重的体力劳动，改善作业环境，是煤炭工业技术的发展方向。我国综采技术日趋成熟，生产水平、工艺水平均已进入世界先进行列。

为了进一步提高我国煤炭综合机械化生产的技术和管理水平，满足从事综采工作的广大现场工程技术人员和各院校矿业机械化专业师生的需要，煤炭工业部生产司委托部采掘综合机械化技术研究培训中心和中国矿业学院组织编写了这套《采煤综合机械化技术丛书》。丛书包括：《矿用电子技术》、《综采电气设备》、《煤矿机械液力传动》、《煤矿机械液压传动》、《采煤机》、《液压支架》、《综采输送机》和《采煤方法》共八册，将陆续出版。这套丛书的编委对《丛书》进行了认真的审阅。

本丛书以介绍综合机械化采煤设备为主，并加强了技术基础理论知识的叙述。这套丛书可以作为综采工程师的培训教材和大专院校矿业机械化专业师生的参考书，也可供具有中专以上文化程度的煤矿职工自学用。

本书由李昌熙、沈立山担任主编。全书共分三篇，二十三章。第一、二章，第三章的第一、二、四节，第四章的第一～五节，第五章由高荣编写；第三章的第三节，第四章的第六、七节，第六、九、十一、十六至二十三章由李昌熙编写；第七、八、十、十二至十五章由沈立山编写。

本书在编写过程中曾得到煤炭部生产司、技术司、制造局，煤科院，上海所、太原分院，鸡西、西安、辽源煤机厂，哈尔滨煤机所，无锡采煤机械厂，开滦、大同矿务局的大力支持，在此谨致谢意。书中难免有缺点和错误，恳请读者批评指正。

编 者

目 录

第一篇 采煤机的基本原理

第一章 采煤机械概述	1
第一节 机械化采煤	1
第二节 采煤机简述	4
第三节 刨煤机简述	8
第二章 煤的性质、截煤理论及刀具受力分析	10
第一节 煤及煤层的性质	10
第二节 截煤理论	12
第三节 截割刀具	16
第四节 截割刀具的受力计算	19
第三章 采煤机的工作机构及其传动装置	19
第一节 工作机构的类型和特点	20
第二节 截齿	23
第三节 螺旋滚筒	26
第四节 截割部传动装置	44
第四章 采煤机牵引部	47
第一节 对牵引部的要求	47
第二节 牵引阻力的确定	48
第三节 链牵引机构	50
第四节 无链牵引机构	59
第五节 牵引部传动装置分类	63
第六节 牵引部液压系统	67
第七节 牵引部自动调速	76
第五章 采煤机附属设备	81
第一节 调高和调斜装置	81
第二节 喷雾降尘设备	83
第三节 挡煤板及其翻转装置	86
第四节 防滑装置	87
第五节 底托架	89
第六节 电缆拖移装置	90
第六章 综合采煤机械化成套设备的选型	92
第一节 影响设备选型的因素	92
第二节 采煤机械的选型	93
第三节 综合采煤机械化成套设备的配套性能及举例	99

第二篇 各种采煤机

第七章	MLS ₃ -170型采煤机	105
第一节	概述	105
第二节	采煤机的机械传动系统及其结构	108
第三节	牵引部液压系统和元件	118
第四节	液压系统的安装和调整	138
第五节	辅助液压系统	140
第八章	MXA-300系列采煤机	142
第一节	概述	142
第二节	截割部	143
第三节	牵引部	151
第九章	ZGC-300型系列采煤机	162
第一节	概述	162
第二节	截割部	164
第三节	破碎机构	169
第四节	牵引部	170
第五节	喷雾冷却系统	180
第十章	AM-500型采煤机	180
第一节	概述	180
第二节	采煤机的传动系统	183
第三节	牵引部液压系统	189
第四节	采煤机的辅助液压系统	201
第十一章	BJD-300型采煤机	205
第一节	概述	205
第二节	截割部	206
第三节	R11型牵引部	211
第十二章	MCLE350-DR6565型采煤机	219
第一节	概述	219
第二节	机械传动系统及其结构	220
第三节	牵引部液压系统	224
第四节	辅助液压系统	229
第五节	冷却喷雾系统	230
第六节	液压紧链装置	230
第十三章	DTS-300型采煤机	231
第一节	概述	231
第二节	机械传动系统及其结构特点	233
第三节	牵引部液压系统和元件	234
第四节	采煤机辅助液压系统	244
第十四章	SIRUS-400型采煤机	246
第一节	概述	246
第二节	机械传动系统及其结构特点	247

第三节	牵引部液压系统和元件	251
第四节	辅助液压系统	254
第十五章	熊猫牌采煤机	257
第一节	概述	257
第二节	采煤机的传动系统	260
第三节	采煤机液压系统和元件	263
第十六章	KIII-1KT型采煤机	266
第一节	概述	266
第二节	截割部	267
第三节	牵引部	270
第十七章	薄煤层采煤机	275
第一节	概述	275
第二节	BM-100 (或BMD-100) 型采煤机	277
第三节	K-103型采煤机	287
第四节	AM-420型采煤机	292
第五节	1K-101型采煤机	297
第六节	EDW-170-LN型采煤机	301
第七节	AS-270型钻削式采煤机	302
第八节	KA-80型立滚筒采煤机	304
第十八章	大倾角煤层采煤机械	305
第一节	EW-300-L型采煤机	305
第二节	大倾角薄煤层采煤机	308
第三节	1AHIII型掩护式综采机组	311
第四节	AK-3型综采机组	312
第十九章	电牵引采煤机	313
第一节	概述	313
第二节	EDW-150-2L型采煤机	314
第三节	EDW-450-L型采煤机	316
第四节	LS系列电牵引采煤机	317
第二十章	YAJ系列液压安全绞车	320
第一节	液压安全绞车的工作原理	321
第二节	液压绞车的适用范围和主要技术特征	321
第三节	YAJ系列绞车的组成	322
第四节	绞车液压系统	322
第五节	绞车结构	326
第二十一章	刨煤机	329
第一节	概述	329
第二节	MBJ-2A型刨煤机	332
第三节	8-30型滑行刨	336
第四节	刨煤机的参数	341

第三篇 采煤机的使用

第二十二章 采煤机的使用、维护与检修	345
第一节 井上安装、验收和试运转	345
第二节 采煤机的入井和运输	346
第三节 井下安装、试验和投产	346
第四节 采煤机的操作	347
第五节 采煤机常见故障及其处理	348
第六节 采煤机的维护和检修	351
第七节 采煤机的油脂选择和管理	353
第二十三章 采煤机的试验装置	359
第一节 摩擦加载试验台	359
第二节 采煤机牵引部加载装置	361
第三节 电力加载试验台	365
附表	366
附表1 国产采煤机的技术特征	366
附表2 国外主要采煤机的技术特征	368
附表3 电牵引采煤机的主要技术特征	372
参考文献	373

第一篇 采煤机的基本原理

第一章 采煤机械概述

第一节 机械化采煤

一、采煤机械化的发展

机械化采煤开始于本世纪40年代,是随着采煤机械(采煤机和刨煤机)的出现而开始的。40年代初期,英国、苏联相继生产了采煤机,联邦德国生产了刨煤机,使工作面落煤、装煤实现了机械化。但当时的采煤机都是链式工作机构,能耗大、效率低,加上工作面输送机不能自移,所以生产率受到一定的限制。

50年代初期,英国、联邦德国相继生产出滚筒采煤机、可弯曲刮板输送机和单体液压支柱,大大推进了采煤机械化技术的发展。由于当时采煤机上的滚筒是死滚筒,不能实现调高,因而限制了采煤机的适用范围,我们称这种固定滚筒采煤机为第一代采煤机。这样,50年代各国采煤机械化的主流还只是处于普通机械化水平。虽然在1954年英国已研制成了液压自移式支架,但由于采煤机和可弯曲刮板输送机尚不完善,综采技术仅仅处在开始试验阶段。

60年代是世界综采技术的发展时期。第二代采煤机——单摇臂滚筒采煤机的出现,解决了采高调整问题,扩大了采煤机的适用范围;特别是1964年第三代采煤机——双摇臂滚筒采煤机的出现,进一步解决了工作面自开缺口问题;再加上液压支架和可弯曲输送机的不断完善,滑行刨的研制成功等等,把综采技术推向了一个新水平,并在生产中显示了综合机械化采煤的优越性——高效、高产、安全和经济,因此各国竞相采用综采。

进入70年代,综采机械化得到了进一步发展和提高,综采设备开始向大功率、高效率及完善性能和扩大使用范围等方向发展,相继出现了功率为750~1000kW的采煤机,功率为900~1000kW、生产率达1500t/h的刮板输送机,以及工作阻力达15000kN的强力液压支架等。1970年采煤机无链牵引系统的研制成功以及1976年出现的第四代采煤机——电牵引采煤机,大大改善了采煤机的性能,并扩大了它的使用范围。

至此,缓倾斜中厚煤层的综采机械化问题已经基本得到解决,人们开始了向实现厚煤层、薄煤层、急倾斜煤层及其他难采煤层的综采机械化进军,以扩大综采的适用范围,并且已经取得了一些进展。

目前,各主要产煤国家已基本上实现了采煤机械化。衡量一个国家采煤机械化水平的指标是采煤机械化程度和综合采煤机械化程度。

$$\text{采煤机械化程度} = \frac{\text{机械化采煤量(t)}}{\text{回采总产量(t)}}$$

$$\text{综采机械化程度} = \frac{\text{综采机械化采煤量(t)}}{\text{回采总产量(t)}}$$

表1-1列出了各主要产煤国家的采煤工作面指标

表 1-1 各主要产煤国家的采煤工作面指标

国 别	年 份	工作面数		工作面日产		工作面效率		机械化程度	
		全部工 作面数 (个)	综采工 作面数 (个)	全部工 作面 (t/d)	综采工 作面 (t/d)	全部 工作面 (t/d)	综采 工作面 (t/d)	全部 工作面 (%)	综采 工作面 (%)
中 国	1980	2167	94	362	1101	4.13	11.23	37.06	13.16
	1982	2166	135	366	1132	4.09	13.30	40.00	19.36
	1984	2314	155	378	1173	4.29	14.01	42.62	20.73
	1985							47	24.2
苏 联	1980	3116	1310	409	701	7.84		85.0	57.4
	1982		1350	397	644		10.60	96.1	69.0
	1983			399	634			97.0	70.0
波 兰	1980		426					83.2	65.0
	1982	600	462	896	1142		16.9	96.0	83.8
	1983	655	475	923	1200	14.41	17.8	97.0	88.4
联邦德国	1980	241	227	1356	1425	18.9	19.9	96.8	92.3
	1982	235	228	1448	1475	19.8	20.2	98.9	94.0
	1984	210	207	1598	1642	21.9	22.0	99.6	99.0
英 国	1980	653	649	649	672	9.04		96.0	92.3
	1982	601	569	743	754	9.56		98.0	97.0
	1984	606	520	736	743	10.32		99.9	97.0
日 本	1980	81	28	588	1168	17.6	26.7	72.3	58.7
	1982	75	24	638	1389	19.9	30.0	72.4	69.5
	1984	85	28	533	1078	18.5	29.8	78.1	66.8

今后采煤机械化的发展方向是：不断完善各类采煤设备，使之达到高效、高产、安全、经济；向遥控及自动控制发展，以逐步过渡到无人工作面采煤；提高单机的可靠性，并使之系列化、标准化和通用化；研制厚、薄及急倾斜等难采煤层的机械化设备；解决端头技术，研制顺槽与工作面端部连接处的设备，如顺槽及机窝开挖机、可拐90°弯道的刨煤机、顺槽掘进机及可弯90°~180°的刮板输送机等等，以进一步提高工作面产量和安全性。

近年来，机器的数据采集器及故障监测、诊断仪器已在工作面设备中推广应用，大大提高了机器的利用率和安全程度。例如，根据煤层厚度自动调整滚筒采高的装置，自动监测机器故障及工作面瓦斯含量的停机系统，工作面综采设备的遥控系统等均已研制成功，并已投入商品生产。不久将来，采煤机械化的面貌必将大大改观。

现在，我国已生产适合缓倾斜中厚及薄煤层的各种采煤设备，包括采煤机、刮板输送机、液压支架、桥式转载机、伸缩带式输送机及各种辅助设备，完全可以满足今后采煤

机械化发展的需要。

二、机械化采煤类型

长壁采煤工作面的采煤过程主要包括：落煤、装煤、工作面运煤、顶板支护及处理采空区五个工序，按照这些工序来分有两种机械化采煤方式：

1) 普通机械化采煤（普采）利用采煤机械（刨煤机或采煤机）来实现落煤和装煤，工作面输送机运煤，并用单体液压（或金属摩擦）支柱及金属铰接顶梁来支护顶板的采煤法称为普通机械化采煤。普通机械化采煤使工作面采煤过程中的落、装、运实现了机械化，但支护顶板仍靠人工作业。

2) 综合机械化采煤（综采）用大功率采煤机械来实现落煤和装煤，刮板输送机运煤自移式液压支架来支护顶板而使工作面采煤过程完全实现机械化的采煤法称为综合机械化采煤。综采时，各设备和工序之间密切联系，可实现连续作业，达到高产、高效、安全作业等效果，所以综采是采煤机械化的发展方向。

综合机械化采煤工作面的配套设备及工作面布置如图1-1所示。

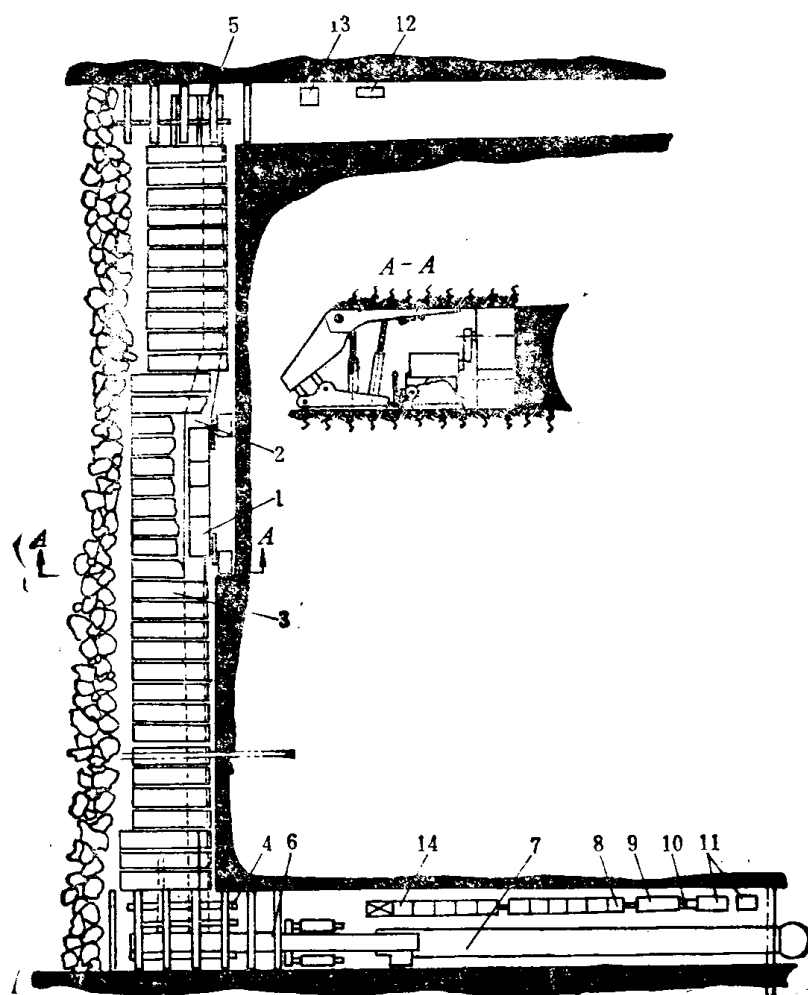


图 1-1 综采工作面布置

1—采煤机；2—刮板输送机；3—液压支架；4、5—端头支架；6—转载机；7—伸缩带式输送机；
8—配电箱；9—乳化液泵站；10—设备列车；11—移动变电站；12—喷雾泵站；13—液压安全绞车；
14—集中控制台

采煤机、刮板输送机和液压支架用来组成工作面设备。端头支架用来移输送机机头、机尾并支护端头空间。顺槽转载机与工作面刮板输送机搭接，用来将工作面运来的煤转载到伸缩带式输送机上运出。乳化液泵站用来为液压支架提供压力液。设备列车用来安放并移动变电站、乳化液泵站、集中控制台等顺槽设备。喷雾泵站用来为采煤机提供喷雾冷却用的压力水。液压安全绞车用于当煤层倾角大于 16° 时防止采煤机断链下滑。集中控制台用于控制工作面输送机、顺槽转载机、带式输送机及通讯等。

第二节 采煤机简述

一、采煤机的分类、组成和工作原理

1. 采煤机的分类

采煤机有不同的分类方法：按工作机构型式可分为滚筒式、钻削式和链式采煤机；按牵引方式可分为链牵引与无链牵引采煤机；按牵引部位置可分为内牵引与外牵引；按牵引部动力可分为机械牵引、液压牵引与电牵引；按工作机构位置可分为额面式与侧面式；还可以按层厚、倾角来进行分类。后面我们将会讲到各种不同型式的采煤机，这里我们先介绍一下国内外应用最广泛的滚筒采煤机。

2. 滚筒采煤机的组成

以双滚筒采煤机（图1-2）为例，说明其组成。

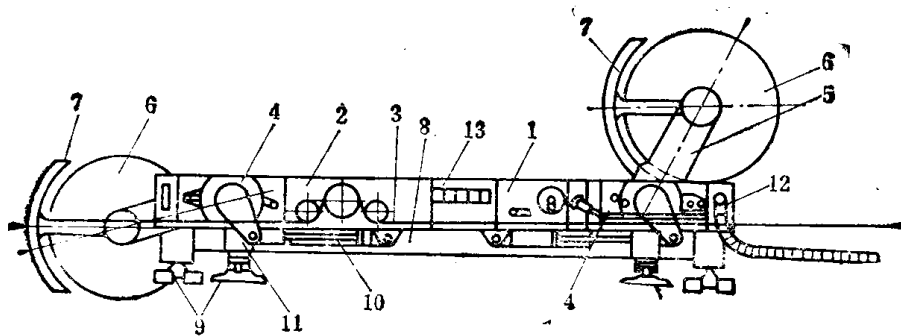


图 1-2 双滚筒采煤机

1—电动机；2—牵引部；3—牵引链；4—截割部减速箱；5—摇臂；6—滚筒；7—弧形挡煤板；
8—底托架；9—滑靴；10—调高油缸；11—调斜油缸；12—拖缆装置；13—电气控制箱

电动机1是采煤机的动力部分，它通过两端出轴驱动滚筒和牵引部。牵引部2通过其主动链轮与固定在工作面两端的牵引链3相啮合，使采煤机沿工作面移动，因此牵引部是采煤机的行走机构。左、右截割部减速箱4将电动机的动力经齿轮减速传到摇臂5的齿轮，以驱动滚筒6。滚筒6是采煤机直接进行落煤和装煤的机构，称为采煤机的工作机构。滚筒上焊有端盘及螺旋叶片，其上装有截煤用的截齿，由螺旋叶片将落下的煤装到刮板输送机中。为了提高螺旋滚筒的装煤效果，滚筒侧装有弧形挡煤板7，它可以根据不同的采煤方向来回翻转 180° 。底托架8用来固定整个采煤机，并经其下部的四个滑靴9使采煤机骑在刮板输送机的槽帮上。采空区侧两个滑靴套在输送机的导向管上，以保证采煤机的可靠导向。底托架内的调高油缸10用来使摇臂升降，以调整采煤机的采高。调斜油缸11用来调整采煤机的横向倾斜度，以适应煤层沿走向起伏不平时的割煤要求。采煤机的电缆和供水管靠拖

缆装置12夹持，并由采煤机拖着在工作面输送机的电缆槽中移动。电气控制箱13内装有各种电控元件，以实现各种控制及电气保护。为降低电动机和牵引部的温度并提供喷雾降尘用水，采煤机上还设有专门的供水系统和内、外喷雾系统。

3. 滚筒采煤机的工作原理

单滚筒采煤机(图1-3a、b)的滚筒一般位于采煤机下端，以使滚筒割落下的煤不经机身下部运走，从而可降低采煤机机面(由底板到电动机上表面)高度。单滚筒采煤机上行工作(图1-3a)时，滚筒割顶部煤并把落下的煤装入刮板输送机，同时跟机悬挂铰接顶梁，割完工作面全长后，将弧形挡煤板翻转180°，接着，机器下行工作(图1-3b)，滚筒割底部煤及装煤，并随之推移工作面输送机。这种采煤机沿工作面往返一次进一刀的采煤法叫单向采煤法。

双滚筒采煤机(图1-3c)工作时，前滚筒割顶部煤，后滚筒割底部煤。因此双滚筒采煤机沿工作面牵引一次，可以进一刀；返回时，又可进一刀，即采煤机往返一次进二刀，这种采煤法称为双向采煤法。

必须指出，为了使滚筒落下的煤能装入刮板输送机，滚筒上螺旋叶片的螺旋方向必须与滚筒旋转方向相适应：对顺时针旋转(人站在采空侧看)的滚筒，螺旋叶片方向必须右旋；逆时针旋转的滚筒，其螺旋叶片方向必须左旋。或者形象地归结为“左转左旋，右转右旋”，即人站在采空区侧从上面看滚筒，截齿向左的用左旋滚筒，向右的用右旋滚筒。

二、采煤机的进刀方式

当采煤机沿工作面割完一刀后，需要重新将滚筒切入煤壁，推进一个截深，这一过程称为“进刀”。常用的进刀方式有两种：

1) 端部斜切法 利用采煤机在工作面两端约25~30m的范围内斜切进刀称为端部斜切法(图1-4)，其操作过程如下：

(1) 采煤机下行正常割煤时，滚筒2割顶部煤，滚筒1割底部煤(图1-4a)，在离滚筒1约10m处开始逐段移输送机；当采煤机割到下顺槽处时，将滚筒2逐渐下降，以割底部残留煤，同时将输送机移成如图(b)所示的蛇弯形。

(2) 翻转挡煤板，将滚筒1升到顶部，然后开始上行斜切(图b中虚线所示)，斜切长度约20m，同时将输送机移直(图c)。

(3) 翻转挡煤板并将滚筒1下降割煤，同时将滚筒2上升，然后开始下行斜切(如图c中虚线所示)，直到下顺槽。

(4) 翻转挡煤板，将滚筒位置上下对调，由滚筒2割残留煤(图1-4d)，然后快速移过

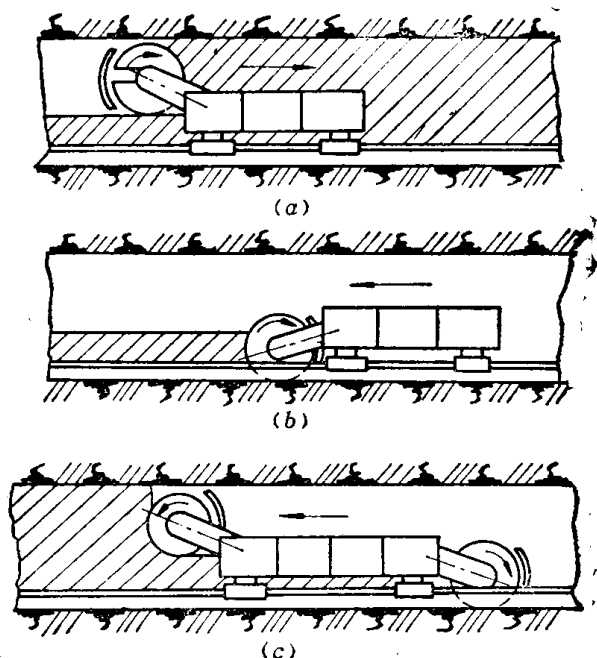


图 1-3 滚筒采煤机工作原理

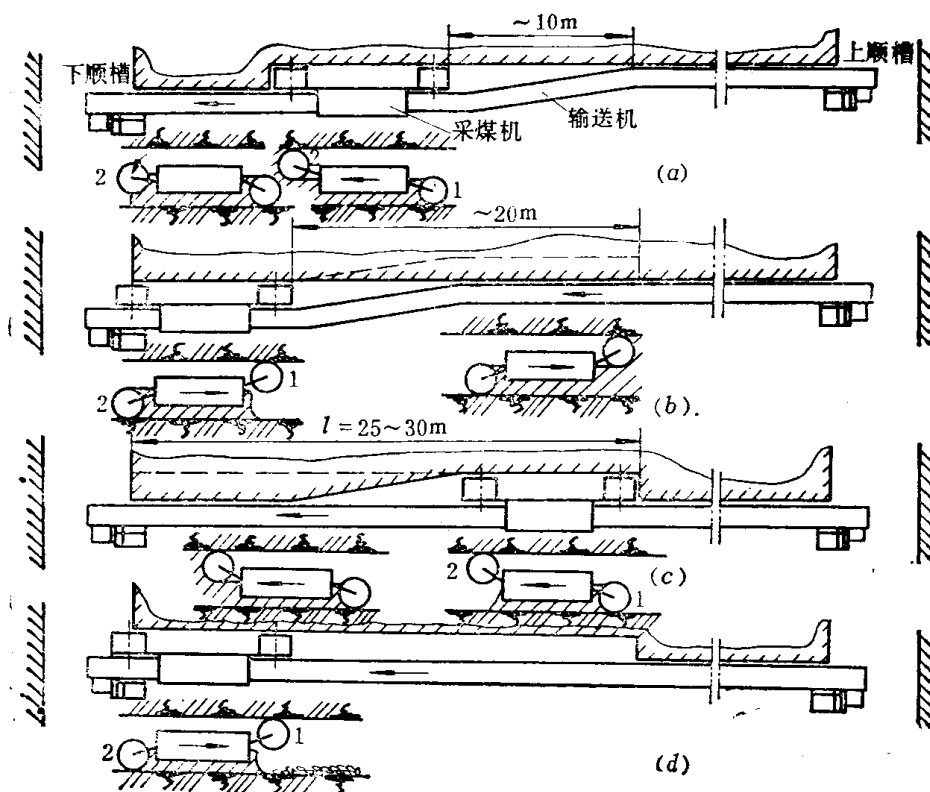


图 1-4 端部斜切进刀法

斜切长度开始上行正常割煤,随即移动下部输送机,直到上顺槽时,又重复上述进刀过程。

可见,端部斜切法要在工作面两端近20m地段使采煤机往返一次,翻转挡煤板及对调滚筒位置三次,所以工序比较复杂。这种进刀法适于工作面较长、顶板较稳定的条件下。

2) 中部斜切法(半工作面法)利用采煤机在工作面中部斜切进刀称为中部斜切法(图1-5),其操作过程如下:

(1) 开始时工作面是直的,输送机在工作面中部弯曲(图1-5a);采煤机在下顺槽将滚筒1升起,待滚筒2割完残留煤后快速上行到工作面中部,装净上一刀留下的浮煤,并逐步使滚筒斜切入煤壁(图a中虚线);然后转入正常割煤,直到上顺槽;再翻转挡煤板,将滚筒1下降割残留煤,同时将下部输送机移直,这时,工作面是弯的,输送机是直的(图1-5b)。

(2) 将滚筒2升起,机器下行割掉残留煤后即快速移到中部,逐步使滚筒斜切入煤壁(图b中虚线),转而正常割煤,直到下顺槽;再翻转挡煤板,并将滚筒2下降,即完成了一次进刀;然后将上部输送机逐段前移成图c所示,即又恢复到工作面是直的,输送机是弯的位置。

(3) 将滚筒1上升,机器快速移到工作面中部,又开始新的斜切进刀,重复上述过程。

中部斜切进刀法有以下特点:

①每进二刀只改变牵引方向(包括翻转挡煤板及对调滚筒位置)四次,工序比较简单,节省了时间。

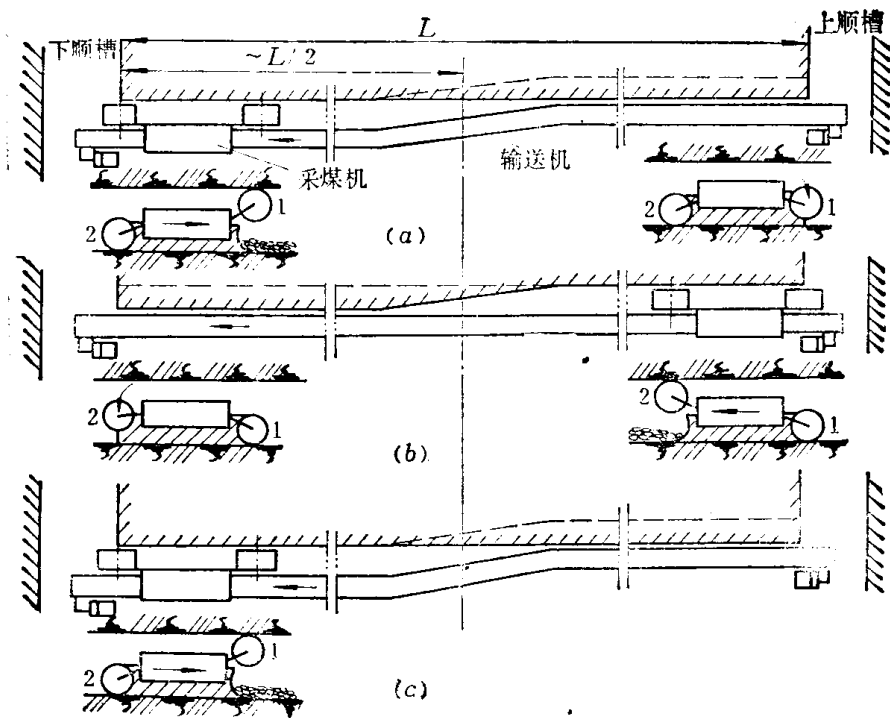


图 1-5 中部斜切进刀法

②采煤机快速移动时可以装净上次进刀留下的浮煤，装煤效果好。

③采煤机割煤时，输送机机头处于不移动状态，且有一半时间输送机完全呈直线，故能提高输送机寿命。

④采煤机每割一刀要多跑一个工作面长度，但由于牵引速度高，因此所花费的总时间仍不长。

中部斜切法适用于工作面较短，煤片帮严重的煤层条件。在滞后支护的条件下，采用中部斜切法，空顶的面积和时间要比端部斜切法大。

3) 正切进刀法 (钻入法)

正切进刀法是在工作面两端用千斤顶将输送机及其上面的采煤机滚筒推向煤壁，利用滚筒端盘端面上的截齿钻入煤壁，以实现进刀。

正切进刀法的操作过程如下 (图1-6)：

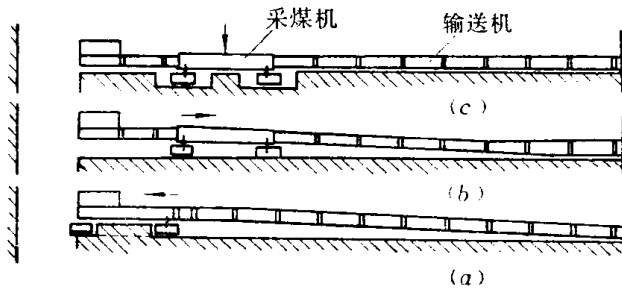


图 1-6 正切进刀法

(1) 当采煤机割到工作面一端后 (图1-6a)，放下上滚筒，返回割一个机身长的底部煤，则工作面如图 (b) 所示。

(2) 开动滚筒，并靠推溜千斤顶将输送机连同采煤机强力推入煤壁。为便于钻入，在推溜同时将采煤机在1m距离内往复牵引，直到钻入一个截深 (图c)。

(3) 滚筒切入后，变换前后滚筒高度，割去端面剩余残煤，再转入正常割煤状态。

正切进刀法的优点是工作面空顶面积小，切入时间短，可提高工效。但此法只适于用有门式挡煤板或无挡煤板的采煤机，且千斤顶推力大，并要求输送机、采煤机摇臂强度

大,因此一般很少采用。

三、滚筒采煤机的特点

经过30年的不断改进,采煤机的结构和性能已日臻完善。概括起来,现代滚筒采煤机具有以下特点:

1) 使用范围广 滚筒采煤机可以割各种硬度的煤,硬煤的单向抗压强度可达 $45\sim 56$ MPa (或 $f\geq 4$);无链牵引采煤机可用在倾角达 54° 的煤层中;薄煤层爬底板采煤机可用在 $0.65\sim 0.9$ m 厚的煤层中,骑溜子采煤机可用在 $0.8\sim 1.3$ m 厚的煤层中,中厚煤层采煤机的采高已达到 $4.5\sim 5.0$ m,最大采高为6m的采煤机也已制成。

滚筒采煤机对煤层地质条件的要求较低,对于顶底板起伏不平、层厚变化较大、煤粘顶、有落差不大的断层以及不同性质的顶底板等煤层条件,采煤机都能适应。

2) 调高方便,免开缺口 双滚筒采煤机可将摇臂及滚筒伸入顺槽割煤,免去了工作量较大的工作面两端做缺口的工作;还可利用摇臂调高来适应层厚的变化。

3) 功率大、生产率高、工作可靠 中厚煤层采煤机电机功率一般为 $200\sim 300$ kW,最大已达 750 kW (AM-500型采煤机),甚至到 1000 kW (ASTRO-1000型采煤机);小时生产率最大可达 $600\sim 1000$ t/h,甚至到 1500 t/h。薄煤层采煤机功率已加大到 $150\sim 200$ kW 最大达 300 kW。功率大,不仅可使采煤机割各种硬、粘煤层,而且可截割夹石、开顺槽、过断层,进一步扩大了使用范围;功率加大,还可提高牵引速度和牵引力,进而提高了生产率,目前采煤机的工作牵引速度可达 8 m/min,调动牵引速度达 18 m/min;牵引力一般为 $200\sim 300$ kN,最大达 600 kN。

4) 操作方便并有完善的保护、监测系统 滚筒采煤机一般有三套操纵系统:手动操纵遥控(离机)操纵和自动调速系统。

采煤机上还装有完善的保护系统,其中包括电动机过载保护、液压压力保护、供水保护、油质保护、温度保护、冷却等系统。

采煤机都装有完善的内、外喷雾系统,以降低工作面煤尘含量;同时一些采煤机的滚筒轴内还设有文丘里吹散瓦斯系统,以防滚筒附近瓦斯积聚而引起滚筒火花。

新型采煤机上还装有机故障监测系统及瓦斯监测系统等,保证了机器的安全运行。

5) 向标准化、系列化、通用化发展 为扩大品种及适用范围、减少备件、便于维修,采煤机及其部件正向标准化、系列化、通用化发展。用不同功率的电动机,不同长度的摇臂,不同直径的滚筒及通用的截割部、牵引部、底托架,可以组成由薄到厚、由单滚筒到双滚筒等几十种采煤机以适应不同煤层条件的需要。

滚筒采煤机的缺点是:结构复杂,价格昂贵;割落下的煤的块度小,粉尘含量多,因而破碎单位体积煤的能量消耗(称为单位能耗或比能耗)大,一般采煤单位能耗为 $1.1\sim 4.4$ MJ/m³。

第三节 刨煤机简述

刨煤机是仅次于滚筒采煤机而用得较多的一种采煤机械。它主要用在 $0.5\sim 2.0$ m 厚的软及中硬的煤层中,最好是脆性煤,且节理发达;煤层倾角一般应小于 25° ,最好小于 15° ;要求底板平整,顶板中等稳定,煤不粘或轻度粘顶;煤中含硫化铁少,且块度小;断层落差一般应小于 $0.3\sim 0.5$ m。

一、刨煤机的组成和工作原理

刨煤机(图1-7)的刨头1上装了很多刨刀,它靠刮板输送机3导向。装在输送机3两端的传动装置通过刨链2带动刨头1沿工作面往复刨煤,并利用刨头上的犁形斜面将落下的煤装入输送机。刨煤机沿工作面全长刨完一刀(一个截深)后,靠液压千斤顶4将输送机连同刨头向煤壁推进一个截深,然后返回刨下一刀。电控设备5用于控制刨煤机刨头的换向及停止。

二、刨煤机的特点

刨煤机有以下特点:

(1) 截深浅,一般为50~100mm,个别达200mm,故刨煤机能有效地利用煤壁表层的压酥作用,刨下的煤的块度大,刨煤单位能耗低,仅 $0.8\sim 2.2\text{MJ}/\text{m}^3$,产生的粉尘少,工作面劳动条件较好。

(2) 刨煤机传动装置位于输送机两端,刨头靠输送机导向,因此刨头可做得很矮,适合于在薄煤层、极薄煤层中工作。特别是司机不必跟机工作,只需在顺槽中控制,从而使安全条件得以改善,也为用刨煤机开采急倾斜煤层创造了有利条件。

(3) 刨煤机的适用条件比采煤机高,故使用范围受到一定限制,特别是硬煤、粘性煤不宜用刨煤机。

(4) 刨煤机调整采高较困难,因为刨头高度不能随时调整,所以要求煤不能粘顶及层厚变化不能过大。

(5) 刨煤机不能自开缺口,工作面两端需人工做缺口,工作量较大。

(6) 刨煤机消耗在刨头与输送机及底板之间的摩擦功率大,用于采煤的有效功率占采煤机械总功率之比为:拖钩刨为20~30%,滑行刨为40~60%,而滚筒采煤机为80%。可见在刨煤机中,大部分功率消耗在摩擦上,这不仅造成能量损失,而且导致部件磨损严重。

尽管如此,由于刨煤机结构简单、可不必跟机操作、煤的块度大、比能耗低等优点,因而在联邦德国、苏联、荷兰等国使用十分广泛。

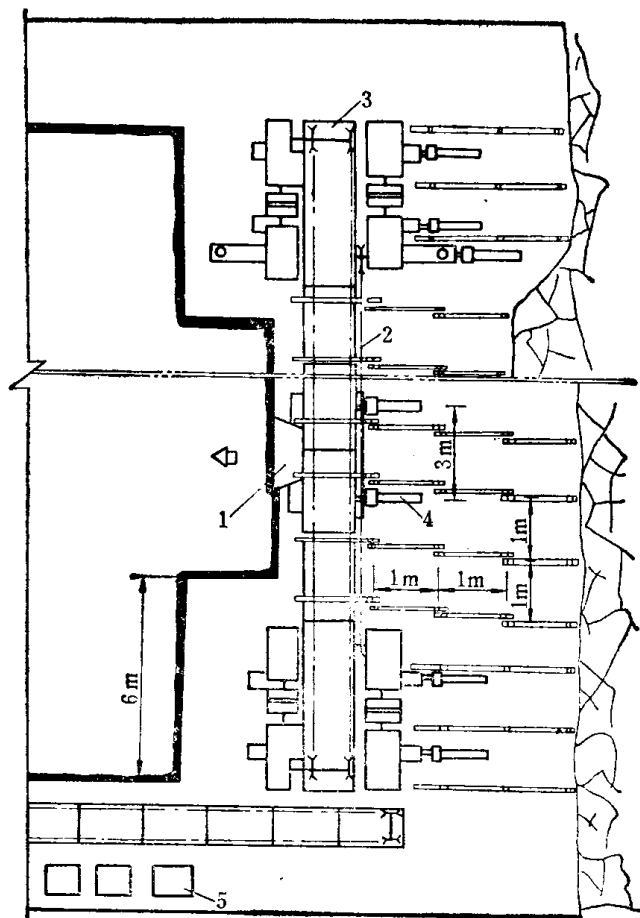


图 1-7 刨煤机

1—刨头; 2—刨链; 3—输送机; 4—推溜千斤顶; 5—电控设备