

煤炭技工学校通用教材

采煤机

煤炭工业出版社



煤炭技工学校通用教材

采 煤 机

全国煤炭技工教材编审委员会 编

煤炭工业出版社

内 容 提 要

全书共分六章，主要介绍了采煤机的配套设备，采煤机的分类、组成、工作原理及主要工作参数；采煤机牵引部的结构原理、液压牵引系统、电牵引系统，典型采煤机牵引部；采煤机截割部的结构原理，采煤机的辅助液压装置，典型采煤机截割部；采煤机附属装置的结构特点；采煤机的使用与维护；采煤机的检修与故障处理。

本书为全国煤炭技工学校学生的教学用书，亦可供煤矿技术人员及工人参考。

煤炭技工学校通用教材

采 煤 机

全国煤炭技工教材编审委员会 编

责任编辑：翟 刚

*

煤炭工业出版社 出版

(北京朝阳区霞光里8号 100016)

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 $787 \times 1092 \text{mm}^{1/16}$ 印张 $14\frac{1}{2}$

字数 342 千字 印数 1—3,000

2000 年 8 月第 1 版 2000 年 8 月第 1 次印刷

ISBN 7-5020-1923-5/TD42

社内编号 4694 定价 19.50 元

版权所有 违者必究

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题，本社负责调换

编审委员会

主任委员 牛维麟

副主任委员 刘 富 张金贵 谢长瑞 韩文东

委 员 于锡昌 牛麦屯 王朗辉 李伟东 张海若

时丕应 白建法 刘同良 邢树生 任秀志

张 军 吴庆丰 辛洪波 张瑞清 杨建华

范洪春 刘福全 胡泽林 高志华 魏敬初

程光玲 程建业

前 言

为了加快煤炭技工学校的改革步伐,不断适应社会主义市场经济发展和就业的需要,加速对煤炭工业技能型人才的培养,促进煤炭工业现代化生产建设的发展和科学技术进步,在全国职业培训教学工作指导委员会的领导下,原全国煤炭技工教材编审委员会以全国煤炭技工学校“八五”教材建设规划为基础,研究制定了全国煤炭技工学校新时期的教材建设规划,并经劳动和社会保障部下发的《关于印发1999年度全国职业培训教材修订开发计划的通知》(劳社培就司发〔1999〕第15号文)批准。这套教材共计59种,其中技术基础课和专业课教材共43种,实习课教材16种。这套教材已于1999年下半年开始陆续出版发行。

这套教材主要适用于中等职业学校、煤炭技工学校教学,工人在职培训和就业前培训,也适合具有初中文化程度的工人自学和工程技术人员参考。

《采煤机》是这套教材中的一种,是根据经劳动和社会保障部批准的全国煤炭技工学校统一教学计划、教学大纲的规定编写的,并经全国煤炭技工教材编审委员会评审、劳动和社会保障部认可,是全国煤炭技工学校教学、工人在职培训和就业前培训的必备统一教材。

本教材由江苏煤电高级技工学校陈仁良同志担任主编,其中,陈仁良编写第一章,曹丽娟、周桂荣编写第二章,程勇编写第三章,程兴林编写第四、五、六章;大同煤矿技工学校张万钧同志主审。本教材在编写过程中得到了煤炭工业出版社和大屯煤电公司的大力支持,在此一并表示感谢。

由于编写时间仓促,书中难免有不当之处,恳请广大读者批评指正。

全国煤炭技工教材编审委员会

2000年1月

目 录

第一章 概 述	1
第一节 采煤机的发展概况	1
第二节 采煤机的配套设备	2
第三节 采煤机的分类、组成和工作原理	4
第四节 采煤机的主要工作参数	11
习题与思考题	15
第二章 牵引部	16
第一节 概 述	16
第二节 牵引机构	17
第三节 传动装置	28
第四节 液压牵引系统	32
第五节 电牵引系统	51
第六节 典型采煤机牵引部	69
习题与思考题	129
第三章 截割部	130
第一节 截割机构	130
第二节 传动装置	145
第三节 采煤机的辅助液压装置	154
第四节 典型采煤机截割部	161
习题与思考题	186
第四章 采煤机附属装置	188
第一节 底托架	188
第二节 喷雾冷却系统	191
第三节 挡煤板及其翻转装置	195
第四节 其它辅助装置	197
习题与思考题	201
第五章 采煤机的使用与维护	202
第一节 采煤机的安装与调试	203
第二节 采煤机的操作	204
第三节 采煤机的维护	211
习题与思考题	216

第六章 采煤机的检修与故障处理 217

第一节 采煤机的检修 217

第二节 采煤机的故障分析与处理 218

第三节 典型采煤机故障分析与处理 221

习题与思考题 224

参考文献 225

第一章 概 述

第一节 采煤机的发展概况

机械化采煤开始于本世纪 40 年代,是随着采煤机械的出现而开始的。40 年代初期,英国、苏联相继生产了采煤机,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了滚筒式采煤机、可弯曲刮板输送机和单体液压支柱,从而大大推进了采煤机械化技术的发展。滚筒式采煤机采用螺旋滚筒作为截割机构,当滚筒转动并切入煤壁后,通过安装在滚筒螺旋叶片上的截齿将煤破碎,并利用螺旋叶片把破碎下来的煤装入工作面输送机。但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。因此,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 年英国已研制出了自移式液压支架,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。这种采煤机的滚筒装在可以上下摆动的摇臂上,通过摆动摇臂来调节滚筒的截割高度,使采煤机适应煤层厚度变化的能力得到了大大加强。

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切口问题。另外,液压支架和可弯曲输送机技术的不断完善,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的发展和提高,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、生产能力达 1500t/h 的刮板输送机,以及工作阻力达 1500kN 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。

世界上第一台直流电牵引(他励)采煤机是由西德艾柯夫公司 1976 年研制的 EDW-150-2L 型采煤机。该采煤机首次使用就显示出电牵引的优越性,即效率高、产量大、可靠性高,其故障率只是液压牵引采煤机的 1/5。同年,美国久益公司研制出了 1LS 直流(串励)电牵引采煤机,以后陆续改进发展为 2LS、3LS、4LS 系列;1996 年生产的 6LS05 型采煤机,其总装机功率为 1530kW,是目前世界上功率最大的采煤机。英国于 1984 年生产

了第一台 ELECTRA550 直流（复励）电牵引采煤机，其后生产的 ELECTRA1000 型采煤机在 1994 年创下了年产 408 万 t 商品煤的世界最高纪录，其截煤牵引速度达 25m/min。在电牵引采煤机的发展中，世界上许多国家先是发展直流电牵引，而后逐步发展交流调速电牵引。1986 年日本三井三池制作所研制出世界上第一台交流电牵引采煤机（MCL400—DR6868）。直流电牵引技术能满足采煤机牵引特性（恒扭矩—恒功率）的要求，调速平稳，能四象限运行，适应大倾角工作面的运行，系统简单，但存在着火花、炭粉、更换电刷和换向器、过载能力较低以及机身较宽、较长等缺点。而交流调速电牵引采煤机的电动机结构简单、体积小、重量轻、坚固耐用、运行可靠、维护方便，无电刷和换向器，无火花和炭粉，耐振动、过载能力大。因此，交流调速电牵引采煤机已成为今后的发展方向，交流伺服系统已成为目前发展的主流方向。

现在电牵引采煤机已是国际主导机型，不仅可控硅控制调速的直流电机牵引已发展成系列产品，而且已经开发出了多款交流调频电牵引采煤机。技术发展的趋势是电牵引采煤机将逐步替代液压牵引采煤机。我国也已研制成功了 MG344—PWD 型交流电牵引爬底板薄煤层采煤机和 MGA463DW 型直流电牵引采煤机等。进一步发展电牵引采煤机已列入我国重要科技攻关计划。电牵引采煤机既可以实现采煤机要求的工作特性，而且更容易实现监测和控制自动化，又可以克服液压牵引采煤机加工精度要求高、工作液体易被污染、维修较困难以及工作可靠性较差和传动效率较低等缺点，还便于实现工况参数显示和故障显示。

今后采煤机械化的发展方向是：不断完善各类采煤设备，使之达到高产、高效、安全、经济；向遥控及自动控制发展，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，研制工作面巷道与工作面端部连接处的设备等等，以进一步提高工作面产量和安全性。

现在，我国已生产出适合缓倾斜中厚及薄煤层的多种采煤机械，完全能满足今后采煤机械化发展的需要。

第二节 采煤机的配套设备

一、普采工作面采煤机的配套设备

普通机械化采煤工作面的配套设备主要由单滚筒采煤机（或双滚筒采煤机）、刮板输送机及支护设备组成。支护设备用金属摩擦支柱时，称普采工作面；支护设备采用单体液压支柱时，称高档普采工作面。普采工作面布置如图 1—1 所示。

单滚筒采煤机 1 坐在刮板输送机 2 上，并以输送机导向，沿工作面移动进行落煤和装煤。用金属支柱 3 和金属铰接顶梁 4 支护裸露出的顶板。当采煤机采装完煤以后，用千斤顶 5 把刮板输送机推向煤壁一个步距。推移步距等于采煤机的截深，即滚筒的宽度。推移完毕后应立即架设支架。当工作面控顶距离达到一定值后，在采空区不再需要支护的地方，应将金属支柱和顶梁拆除回收，使顶板岩石冒落下来，称为回柱放顶。沿工作面全长采完一刀，工作面推进一个步距，称为完成一个循环。

二、综采工作面采煤机设备配套

在使用双滚筒采煤机的综采工作面中，主要配套的设备有采煤机、可弯曲刮板输送机和自移式液压支架；另外，在工作面运输巷内还有桥式转载机和可伸缩带式输送机。综合机械化采煤，就是通过以上设备相互配合和协调动作，实现落煤、装煤、运煤、支护、顶板管理以及工作面巷道运输等生产工序的全部机械化。

综合机械化采煤工作面的配套设备及工作面布置如图 1-2 所示。采煤机、刮板输送机和液压支架用来组成工作面设备。端头支架用来推移输送机机头、机尾并支护端头空间。桥式转载机与刮板输送机搭接，用来将工作面运来的煤转载到可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

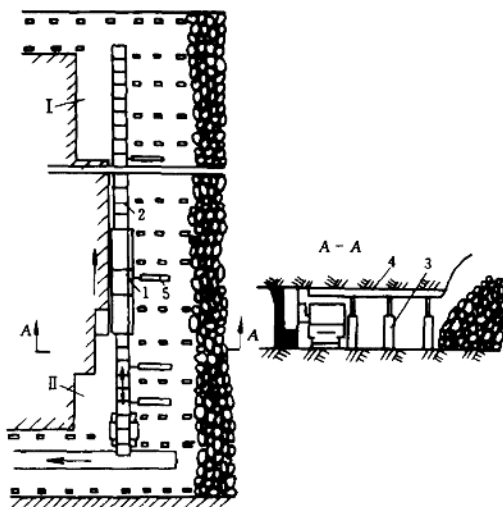


图 1-1 普采工作面布置

1—单滚筒采煤机；2—刮板输送机；3—金属支柱；
4—金属铰接顶梁；5—千斤顶

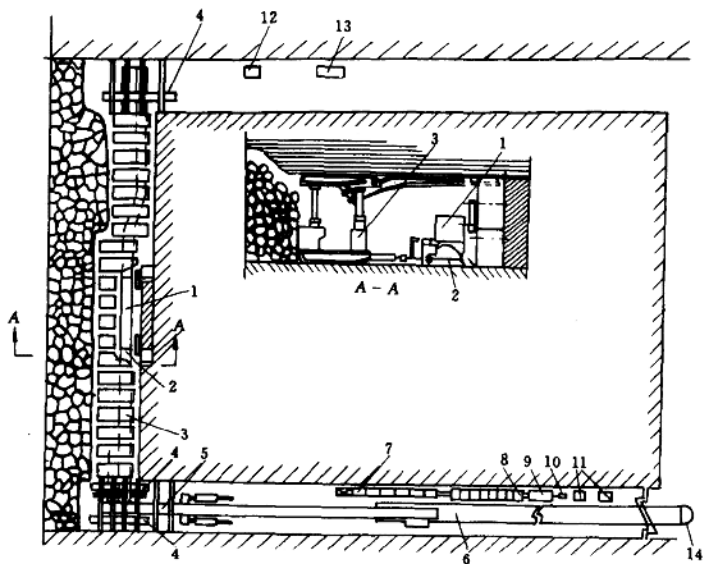


图 1-2 综采工作面布置

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

列车用来安放移动变电站、乳化液泵站、集中控制台等设备。喷雾泵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刮板输送机、桥式转载机、带式输送机及通讯等。

第三节 采煤机的分类、组成和工作原理

一、采煤机的分类

目前，国内外滚筒式采煤机的种类甚多，分类方式也各不相同。各种类型采煤机的分类方式、特点及适用范围见表 1—1。

表 1—1 采煤机的分类方式、特点及适用范围

分类方式	采 煤 机 类 型	特 点 及 适 用 范 围
按滚筒数	单滚筒采煤机	机身较短，重量较轻，自开切口性能较差，适宜在煤层起伏变化不大的条件下工作
	双滚筒采煤机	调高范围大，生产效率高，可在各种煤层地质条件下工作
按煤层厚度	厚煤层采煤机	机身几何尺寸大，调高范围大，采高大于 3.5m
	中厚煤层采煤机	机身几何尺寸较大，调高范围较大，采高 1.3~3.5m
	薄煤层采煤机	机身几何尺寸较小，调高范围小，采高小于 1.3m
按调高方式	固定滚筒式采煤机	靠机身上的液压缸调高，调高范围小
	摇臂调高式采煤机	调高范围大，卧底量大，装煤效果好
	机身摇臂调高式采煤机	机身短窄，稳定性好，但自开切口性能差，卧底量较小，适应煤层起伏变化小、顶板条件差等特殊地质条件
按机身设置方式	骑输送机采煤机	适用范围广，装煤效果好，适用于中厚及其以上的煤层
	爬底板采煤机	适用各种薄和极薄煤层地质条件
按牵引控制方式	机械牵引采煤机	操作简单，维护检修方便，适应性强
	液压牵引采煤机	控制、操作简便、可靠、功能齐全，适用范围广
	电牵引采煤机	控制、操作简便，传动效率高，适用各种地质条件
按牵引方式	钢丝绳牵引采煤机	牵引力较小，一般适用于中小型矿井的普采工作面
	锚链牵引采煤机	中等牵引力，安全性较差，适用于中厚煤层工作面
	无链牵引采煤机	工作平稳、安全，结构简单，适应倾斜煤层开采
按使用煤层条件	缓倾斜煤层采煤机	设有特殊的防滑装置，适用于倾角 15°以下的煤层工作面
	倾斜煤层采煤机	牵引力较大，具有特殊设计的制动装置，与无链牵引机构相配，适用于倾斜煤层工作面
	急倾斜煤层采煤机	牵引力较大，有特殊的工作机构与牵引导向装置，适用于急倾斜煤层工作面
按牵引机构设置方式	内牵引采煤机	结构紧凑，操作安全，自护力强
	外牵引采煤机	机身短，维护和操作方便

二、采煤机的组成和总体布置

(一) 采煤机的组成

采煤机的类型很多,但基本上以双滚筒采煤机为主,其基本组成部分也大体相同。各种类型的采煤机一般都由下列部分组成:

1. 截割部

截割部包括摇臂齿轮箱(对整体调高采煤机来说,摇臂齿轮箱和机头齿轮箱为一整体)、机头齿轮箱、滚筒及附件。截割部的主要作用是落煤、碎煤和装煤。

2. 牵引部

牵引部由牵引传动装置和牵引机构组成。牵引机构是移动采煤机的执行机构,又可分为链牵引和无链牵引两类。牵引部的主要作用是控制采煤机,使其按要求沿工作面运行,并对采煤机进行过载保护。

3. 电气系统

电气系统包括电动机及其箱体和装有各种电气元件的中间箱(联接筒)。该系统的主要作用是为采煤机提供动力,并对采煤机进行过载保护及控制其动作。

4. 辅助(附属)装置

辅助装置包括挡煤板、底托架、电缆拖曳装置、供水喷雾冷却装置以及调高、调斜等装置。该装置的主要作用是同各主要部件一起构成完整的采煤机功能体系,以满足高效、安全采煤的要求。

此外,为了实现滚筒升降,机身调斜以及翻转挡煤板,采煤机上还装有辅助液压装置。

(二) 采煤机的总体布置

滚筒式采煤机常见的总体布置方式有下列几种:

1. 沿轴向(纵向)布置方式

有链牵引采煤机的总体布置方式如图 1-3 所示。

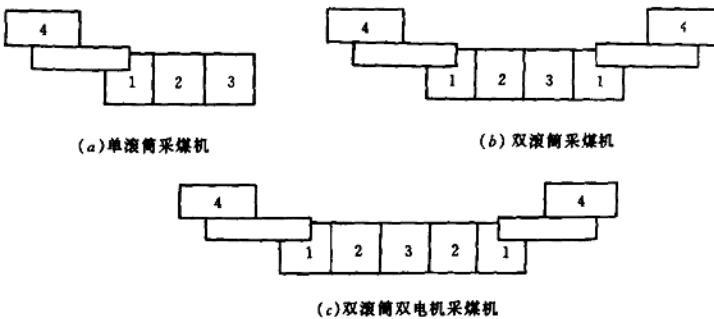


图 1-3 有链牵引采煤机的总体布置方式

1—截割部; 2—电动机; 3—牵引部; 4—滚筒

无链牵引采煤机的总体布置方式如图 1-4 所示。

2. 多电机横向布置方式

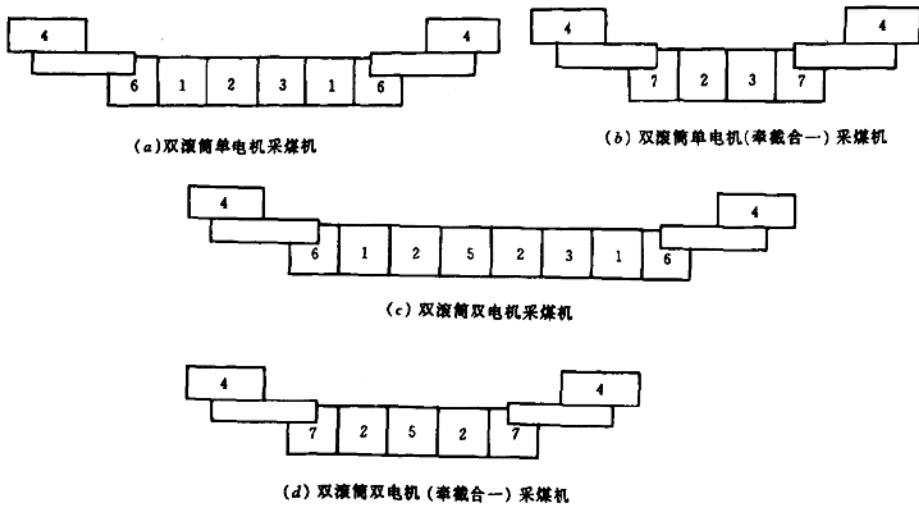


图 1-4 无链牵引采煤机的总体布置方式

1—截割部；2—牵引部；3—电动机；4—滚筒；5—中间箱；6—牵引行走部；7—牵截合一截割部

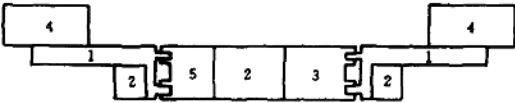
多电机采煤机总体布置方式如图 1-5 所示。

三、采煤机的总体结构

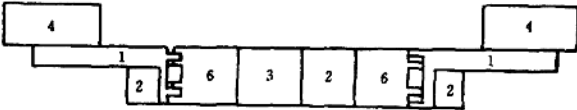
长壁回采工作面采煤机多用水平螺旋滚筒，通常采用双滚筒。两个滚筒一般对称地布置在机器的两端，采用摇臂调高。这样布置不但有较好的工作稳定性，对顶板和底板的起伏适应能力强，而且只要滚筒具有横向切入煤壁的能力，就可以自开工作面切口。这一类采煤机的截割部多采用齿轮传动，并且为了加大调高的范围，多采用惰轮以增加摇臂的长度；电动机和采煤机的纵轴相平行，采用单电机驱动时，穿过牵引部通常会有一根长长的过轴；采煤机的牵引部和截割部通常各自独立，用底托架作为安装各部件的基体，如图 1-6 所示。

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 4 个滑靴 9 使采煤机骑在刮板输送机的槽帮上。采空区侧 2 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 用来升降摇臂，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，并由采煤机托着在刮板输送机的电缆槽中移动。电气控制箱 13 内装有各

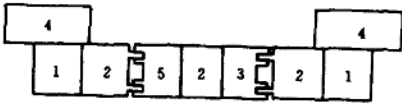
种电控元件，以实现各种控制及电气保护。为降低电动机和牵引部的温度并提供喷雾降尘用水，采煤机上还设有专门的供水系统和内、外喷雾系统。



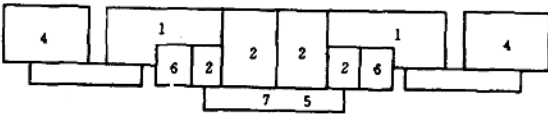
(a) 双滚筒多电机采煤机(有链)



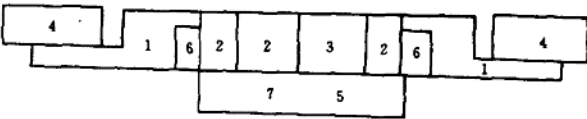
(b) 双滚筒多电机采煤机(无链)



(c) 双滚筒机身摇臂调高式多电机采煤机(有链)



(d) 双滚筒爬底板多电机采煤机(无链)



(e) 双滚筒爬底板多电机(电牵引)采煤机

图 1-5 多电机采煤机总体布置方式

1—截割部；2—电动机；3—牵引部；4—滚筒；5—中间箱；6—牵引行走部；7—过桥

四、采煤机的工作原理

采煤机的割煤是通过螺旋滚筒上的截齿对煤壁进行切割实现的。

采煤机的装煤是通过滚筒螺旋叶片的螺旋面进行装载的，将从煤壁上切割下的煤运出，再利用叶片外缘将煤抛到刮板输送机溜槽内运走。

单滚筒采煤机（图 1-7a、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

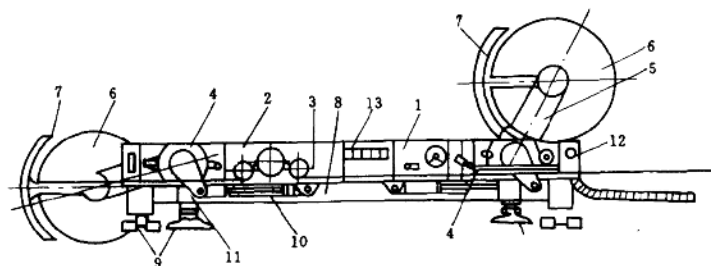


图 1-6 双滚筒纵向单电机采煤机

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

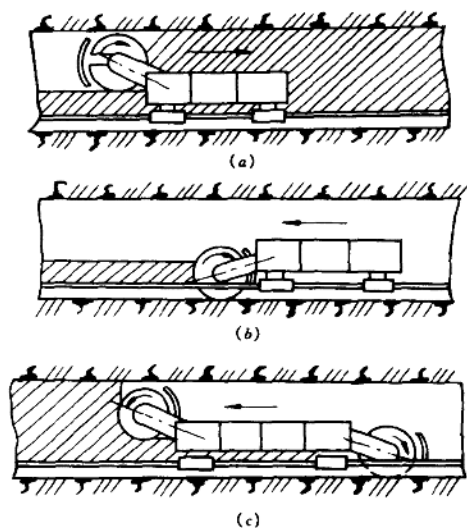


图 1-7 滚筒采煤机的工作原理

行工作(图 1-7a)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 1-7b),滚筒割底部煤及装煤,并随之推移刮板输送机。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 1-7c)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(人站在采空区侧看)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。

五、采煤机的进刀方式

当采煤机沿工作面双向采煤时,每次截割完工作面全长后,工作面就向前推进一个截深的距离。在采煤机重新开始截割下一刀之前,首先要使滚筒切入煤壁,推进一个截深,这一过程称为进刀。综采工作面两端巷道的断面较大,刮板输送机的机头和机尾一般可伸进巷道。当采煤机截割到工作面端头时,其前滚筒可截割至巷道,因此不需要人工预开切口,而由采煤机在进刀过程中自开切口。采煤机的进刀方式主要有两种,斜切式进刀和正切式进刀。

1. 端部斜切法

利用采煤机在工作面两端约 25~30m 范围内斜切进刀称为端部斜切法 (图 1-8), 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 1-8a), 在离滚筒 1 约 10m 处开始逐段移输送机; 当采煤机割到工作面运输巷处时, 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), 直到工作面运输巷。

(4) 翻转挡煤板, 将滚筒位置上下对调, 由滚筒 2 割残留煤 (图 1-8d), 然后快速移过斜切长度开始上行正常割煤, 随即移动下部输送机, 直到工作面回风巷时, 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 1 次, 翻转挡煤板及对调滚筒位置 3 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。

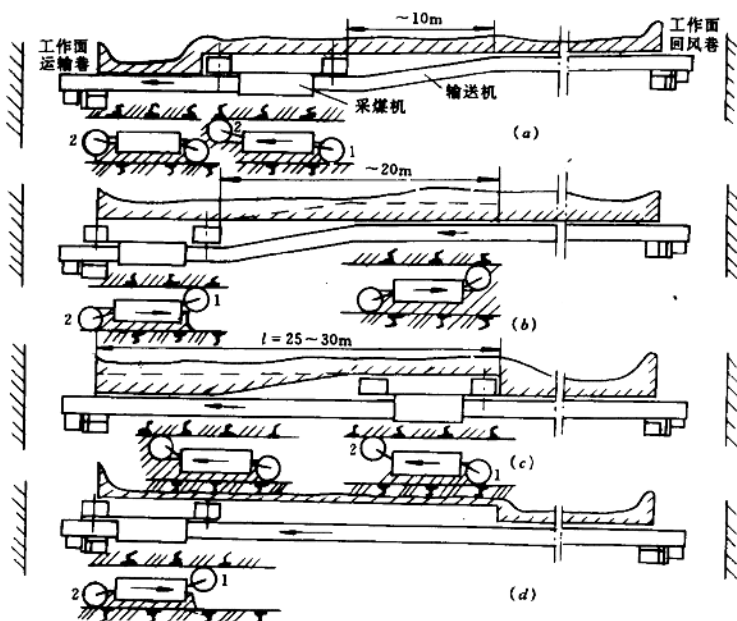


图 1-8 端部斜切进刀法

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 1-9), 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 1-9a); 采煤机在工作面运输巷将滚筒 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，直到工作面回风巷；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—9b）。

（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），转入正常割煤，直到工作面运输巷；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。

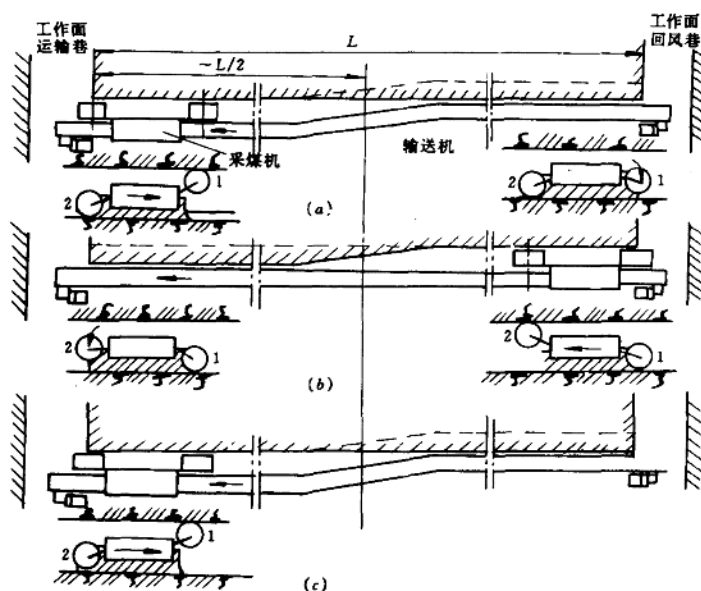


图 1—9 中部斜切进刀法

中部斜切进刀法有以下特点：

（1）每进 2 刀只改变牵引方向（包括翻转挡煤板及对调筒位置）4 次，工序比较简单，节省了时间。

（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，故能延长输送机寿命。

（4）采煤机每割 1 刀要多跑 1 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。

（5）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。中部斜切法适用于工作面较短、煤片帮严重的煤层条件。

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