

综合机械化采煤技术操作丛书

# 双滚筒采煤机

陈奇 许景昆 编

煤炭工业出版社



综合机械化采煤技术操作丛书

# 双滚筒采煤机

陈 奇 许景昆 编

煤炭工业出版社

(京)新登字042号

## 内 容 提 要

本书主要介绍了综合机械化采煤设备中双滚筒采煤机的结构及传动系统,运行方式及采煤机的检修、维护和安装,常见故障分析及预防,扼要介绍了油脂润滑及采煤机司机的培训与考核内容。

本书可作为采煤机司机及维修工的培训教材和自学读物,也可供从事综采工作的基层干部和技术人员参考。

综合机械化采煤技术操作丛书

### 双 滚 筒 采 煤 机

陈 奇 许景昆 编

责任编辑:姜庆乐

\*

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 787×1092mm<sup>1/32</sup> 印张 4 插页 4

字数84千字 印数 1—3,680

1992年9月第1版 1992年9月第1次印刷

ISBN 7-5020-0678-8/TD·623

书号 3447

定价 3.15元

## 出版说明

近些年来，随着采煤机械化的迅速发展，我国越来越多的矿井使用了综合机械化采煤设备。为了进一步提高综采工人的操作技术和基层干部的管理水平，管好、用好、维修好现有综采设备，充分发挥设备的效能，取得高产、稳产、安全、高效、低耗的技术经济效益，我们根据综采主要工种工人应知、应会的要求和基层生产管理干部的实际需要，在总结现场实践经验的基础上，组织编写了一套《综合机械化采煤技术操作丛书》。这套丛书包括：《液压支架》、《双滚筒采煤机》、《输送机》、《乳化液泵站》、《电气设备》和《工作面生产管理》共6册。

本丛书力求深入浅出，通俗易懂，便于自学。书中既扼要地介绍了综合机械化采煤设备的结构原理和技术性能，又重点阐述了各种综采设备的安装、拆除、使用、维修和故障的分析、判断和排除方法，同时对设备的完好标准、检修质量标准以及主要管理制度等作了必要的叙述。本丛书可分别作为液压支架工、采煤机司机、输送机司机、泵站工、机电维修工、班组长和基层综采管理干部的培训教材，也可供具有高小文化程度的煤矿职工自学。

丛书在编写过程中曾得到中国统配煤矿总公司生产局和有关局、矿的大力支持，在此谨致谢意。

# 目 录

第一章 概述 .....	1
第一节 采煤机用途及使用范围 .....	1
第二节 我国使用双滚筒采煤机情况简介 .....	2
第二章 采煤机的结构及传动系统 .....	6
第一节 牵引部 .....	8
第二节 截割部 .....	22
第三节 电动机 .....	25
第四节 采煤机附属装置 .....	27
第三章 采煤机的运行方式 .....	29
第一节 工作面端部斜切进刀法 .....	29
第二节 工作面中部斜切进刀单向采煤法 .....	31
第三节 工作面中部斜切进刀双向采煤法 .....	34
第四章 采煤机的操作 .....	37
第一节 正常情况下操作及使用 .....	37
第二节 采煤机在困难条件下的使用 .....	44
第五章 采煤机的故障判断分析和预防 .....	48
第一节 概述 .....	48
第二节 判断采煤机故障的程序和方法 .....	49
第三节 采煤机液压系统故障的分析和判断方法 .....	51
第四节 主油泵、液压马达的故障分析 .....	55
第五节 预防和减少采煤机故障的措施 .....	58
第六章 采煤机的维护、检修与安装 .....	61
第一节 采煤机的维护 .....	61

第二节	采煤机的“四检”制度 .....	64
第三节	采煤机的完好标准 .....	67
第四节	采煤机的检修 .....	71
第五节	采煤机检修质量标准 .....	74
第六节	采煤机的安装与拆除 .....	87
第七章	油脂润滑 .....	93
第一节	油脂的作用及要求 .....	93
第二节	油脂的合理用量及使用情况 .....	101
第八章	采煤机司机的培训与考核 .....	109
第一节	全国煤炭系统青工技术大比武复习大纲（采煤 机司机部分） .....	109
第二节	采煤机司机的技术等级标准 .....	113
附表 1	德国艾可霍夫公司制造的各种采煤机（1980年 统计） .....	116
附表 2	80年代引进波兰采煤机的主要技术特征 .....	118
附表 3	1990年中国统配煤矿总公司的38个年产煤 突破百万吨的综采队 .....	119
附表 4	国产采煤机技术特征 .....	插页

# 第一章 概 述

## 第一节 采煤机用途及使用范围

采煤机是完成割煤和装煤的机械。在综合机械化采煤成套设备中，采煤机是比较关键的一个组成部分。采煤机与液压支架、可弯曲刮板输送机等设备配套，安装在采煤工作面，进行采煤、装煤、运输和支护几个工序的连续作业。这样的采煤工作面称为综合机械化采煤工作面，简称综采工作面。在我国，双滚筒采煤机除在综采工作面使用外；还与单体液压支柱、切顶墩柱、可弯曲刮板输送机等设备配套使用。这样的采煤工作面称为高档普采工作面。

早在60年代，我国就普遍采用了MLQ-80型采煤机。该机为单滚筒结构，存在着采高范围小、电动机功率小、生产能力低等缺点，远远不能适应当今高产、高效的综采工作面的需要。目前，随着煤炭工业的迅速发展，采煤机制造技术的不断提高，各种类型的双滚筒采煤机已推陈出新，广泛地应用于各种煤层地质条件之中，在煤炭生产中发挥了重要作用。

在综采和高档普采工作面，双滚筒采煤机要与可弯曲刮板输送机和液压支架（或单体液压支柱）相配套，才能进行采煤。采煤机骑在刮板输送机上，用挡煤板侧的导向装置和靠煤帮侧的槽帮或铲煤板进行支撑和导向，利用固定在刮板输送机两端的锚链绕过采煤机牵引部的牵引链轮进行牵引

(或用无链牵引方式进行牵引)。采煤机的前、后滚筒分别位于煤层的上、下端部，通过滚筒的旋转来割煤，利用滚筒的螺旋叶片以及挡煤板向工作面刮板输送机装煤。在采煤机牵引割煤过程中，把采煤机供电的电缆和为采煤机冷却灭尘的供水管用电缆夹板固定，放入刮板输送机挡煤板的电缆槽内，随着采煤机的牵引而拖移。

双滚筒采煤机与液压支架、工作面可弯曲刮板输送机的配套关系如图1-1所示。

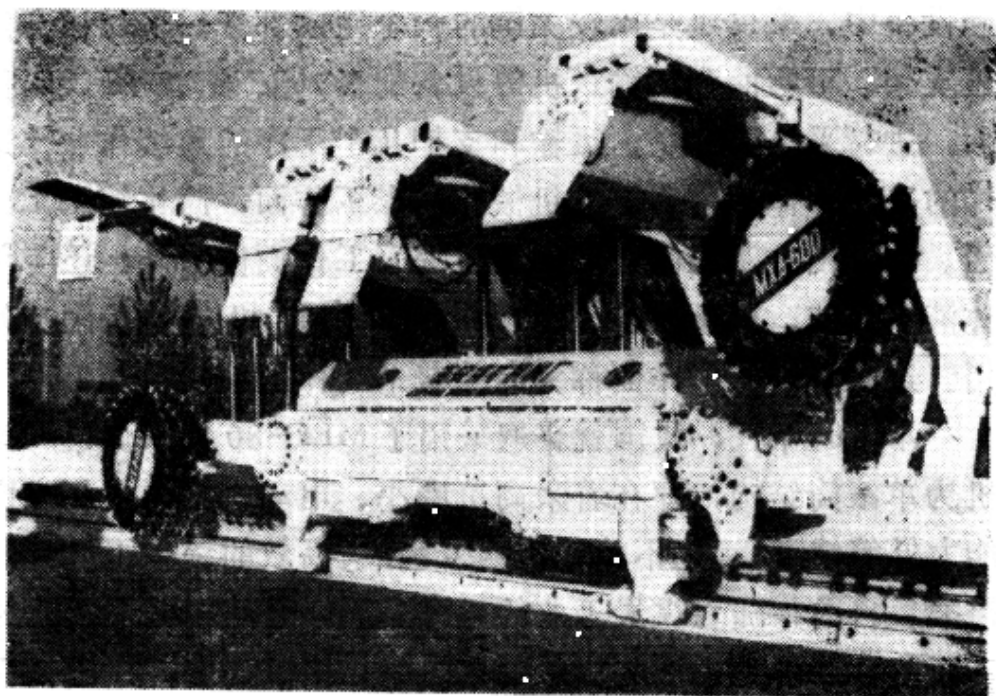


图 1-1 采煤机与液压支架、可弯曲刮板输送机配套

## 第二节 我国使用双滚筒采煤机情况简介

自从1974年8月1日，我国引进的第一套综采设备投产以来，全国统配煤矿的采煤机械化程度已大大提高了一步。到1990年，全国统配煤矿采煤机械化程度已达到65.1%；其



表 1-1 1990年全国统配煤矿使用采煤机各项主要指标

项 别	回采产量 (t)	机械化 程度 (%)	工作面 平均 个 数	平均 月产 (t/个/ 月)	工作面 效率 (t/工)	平均工作 面长度 (m/个)	月推 进度 (m/ 个/月)	煤层生 产能力 (t/ m <sup>2</sup> )
全 国	380680661	65.1	1977.74	16040	6.46	103.52	47.52	3.261
机采面合计	247805496	65.1	819.21	25200	9.845	127.12	57.63	3.441
综 采	135045619	35.47	246.57	45642	18.223	134.21	77.53	4.386
高 档	91806105	24.12	431.77	17719	6.522	130.41	49.23	2.76
普 采	14202190	3.73	112.40	10530	4.734	109.81	42.67	2.247

中综采机械化程度已达35.47%，如表1-1所示。

从1974~1990年,我国共引进各种型号采煤机474台。其中,70年代引进的采煤机较多,达276台。经过十几年的生产使用,这批采煤机大多已经报废。在80年代,我国引进的各种采煤机数量为198台,其中大部分都是单机引进,与国产综采设备配套使用。

1989年,在中国统配煤矿总公司所属的煤矿中,有103台引进的采煤机在综采工作面中生产使用,占全部综采工作面采煤机的一半左右,如表1-2所示。

在80年代引进的采煤机中,有133台是从波兰引进的,分布在我国の開滦、义马、平顶山等23个矿务局中使用。波兰采煤机的特点是:生产能力较大,结构坚固耐用,型式简单可靠,操作维修容易,价格比较便宜。这些特点尤其适合中国国情,因而受到普遍欢迎与好评。在80年代末期,我国还从美国乔伊公司引进了两台3LS型电牵引采煤机,在黑龙江省鹤岗矿务局兴安台矿投入生产使用,在1989年9月25日至1990年4月10日的试生产期间,共产原煤17.16万t。该机器生产使用详细情况如表1-3所示。

表 1-2 1989年中国统配煤矿总公司使用引进采煤机统计表

国 别	型 号	台 数
德 国	EDW-300-L	2
	EDW-2×300-L	15
	EDW-170-L	14
英 国	AM500	17
	BJD300	1
波 兰	KGS-320	5
	KWB-3RDUW	20
日 本	MCLE-DR 6565	11
	MCLE-DR 7575	2
苏 联	KH 1 KFY	2
	SIRUS 400	8
合 计		103

表 1-3 美国3LS型电牵引采煤机  
在我国鹤岗局兴安台矿的产煤量

时 间 (年、月)	月 产 量 (t)	最高日产量 (t)	备 注
1989、10	22635	2375	停产4天
1989、11	31925	2025	
1989、12	36524	2013	
1990、1	28786	2157	
1990、2	13964	1100	出现冒顶事故
1990、3	30063	3562	
1990、4	8668		仅出煤10天 4月10日升井
总计出煤	171655		

从1981年以来,我国统配煤矿综采队开展的“高产创水平”劳动竞赛取得了可喜的成绩。到1990年,全国共有165个

综采队次达到年产原煤百万吨。在这些高产百万吨队中，使用国产采煤机的队伍也越来越多。在1990年，中国统配煤矿总公司所属的38个百万吨队中，使用国产采煤机的队已达到11个，将近三分之一。

## 第二章 采煤机的结构及传动系统

双滚筒采煤机按其工作机构、工作方式和适应范围的不同，大体可分为下列几种，如表2-1所示。

表 2-1 双滚筒采煤机的分类

名称	分类方法	类	型
滚 筒 式 采 煤 机	按牵引机构分	机械牵引采煤机 液压传动牵引采煤机 电牵引采煤机	
	按适应煤层厚度分	厚煤层采煤机 中厚煤层采煤机	
		薄煤层采煤机	爬板式采煤机 骑刮板输送机采煤机
		极薄煤层采煤机	
	按牵引方式分	无链牵引采煤机	
		有链牵引采煤机	外牵引方式 内牵引方式

各种双滚筒采煤机的技术特征虽有差别，其组成则大致相同，通常由牵引部、截割部、电动机部和附属装置四大部分组成。

牵引部由牵引机构、传动装置和控制装置组成。其作用是借助锚链和链轮（或传动星轮与齿条）的正确啮合，使采

煤机沿工作面牵引，进行割煤或移动。控制装置可通过传动装置实现减速、加速和换向等功能。

截割部由工作机构、减速装置和调高装置组成。工作机构主要指采煤机的螺旋滚筒、截齿和挡煤板。电动机通过截割部的减速装置把动力传递给螺旋滚筒，使截齿割煤，通过螺旋滚筒和挡煤板实现装煤。通过滚筒调高装置，采煤机可适应不同煤层采高的需要。减速装置一般由机头减速箱和摇臂减速箱组成。机头减速箱除减速外还设有离合器和调高油缸，以适应滚筒离合和调高的需要。摇臂齿轮箱中设有多个惰轮，用于加长摇臂的长度，以适应不同采高的要求。

电动机部由电动机和电气控制部分组成。电动机提供动力，用于驱动截割和牵引两个部分。截割部消耗的功率通常占电机总功率的80%~90%。电气控制部分主要用以控制电动机的起动和停止、正反转以及电动机的功率调节等。此外还设有各种保护装置，以满足多种控制要求。

采煤机附属装置主要包括底托架、电缆水管拖移装置、灭尘冷却装置、防滑装置以及锚链固定装置等。

底托架是支承整台采煤机的构件。它把牵引部、截割部和电动机用螺栓连接成为一个整体，其下部有滑靴和导向装置，可使采煤机骑在刮板输送机的两帮滑道上滑行。

电缆水管拖移装置是用夹板将电缆、水管夹住，并组成滚动链条，置于刮板输送机挡煤板侧的电缆槽内。随着采煤机的移动，夹板链便跟着在槽内拖移、滚动，从而实现电缆、水管的完全机械化。

灭尘冷却装置主要由水泵、水管、阀门和喷嘴组成。水压一般为0.8~2.0MPa，通过内外喷嘴进行喷雾，实现灭尘，以创造良好的工作环境。灭尘用水同时还用来冷却电动

机和液压油，以保证电动机和牵引部液压传动部分正常工作。

根据综采工作面安全技术规定，当工作面倾角大于 $15^{\circ}$ 时，采煤机必须使用防滑装置。防滑装置有多种类型，常用的是防滑绞车。有的采煤机在底托架上设置防滑装置。无链牵引采煤机防滑装置多设在牵引部液压马达的传动轴上，通过防滑装置使采煤机在断链或因其它原因失控时，防止其沿着刮板输送机下滑，保证采煤机运行安全。

锚链固定装置，一般都是非刚性连接，通常由油缸（弹簧）、滚轮、阀件及导向架等组成。其作用是固定采煤机的牵引链两端，给锚链以初张力，改善锚链的受力状况。

## 第一节 牵 引 部

采煤机牵引部是整台采煤机中的主要部件，是最重要和复杂的部分。目前我国使用的双滚筒采煤机，多采用圆环链牵引方式。随着综合机械化采煤的发展，要求采煤机具有大功率、大牵引力和较高的牵引速度，故采用链牵引方式已不能适应生产需要。另外从安全考虑，链牵引方式有一定的危险性，因此，各国都在研究新型的、较为安全的无链牵引方式。

各国目前使用的采煤机牵引部有三种类型，分别为机械牵引、液压牵引和电气牵引，标志着牵引技术发展的三个阶段。采煤机在早期采用的是机械牵引，由于不能做到无级调速，缺乏可靠的过载保护装置，因此被液压牵引替代。液压牵引可以实现无级调速，换向方便，保护系统完善，但液压元件加工精度高，对油质要求严，结构比较复杂，处理故障困难。因而从长远来看，液压牵引有被电气牵引取代的趋

势。电气牵引结构简单，操作容易，维修方便，能节省大量的液压油，故已成为采煤机牵引技术的发展方向。

液压牵引部一般由液压传动系统和机械齿轮减速机构两部分组成，如图2-1所示。

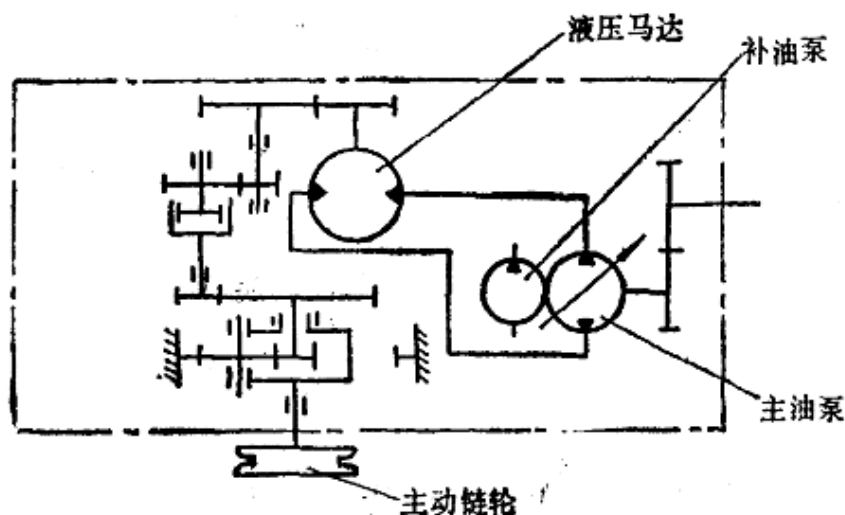


图 2-1 液压牵引部结构示意图

由图2-1可以看出，牵引部机械齿轮减速机构由三级正齿轮和一级行星齿轮机构组成。电动机通轴通过正齿轮传动主油泵和辅助油泵，将机械能变为液压能，经液压系统管路传动液压马达。液压马达又将液压能转换成机械能，通过一系列减速齿轮传动到主动链轮。

采煤机牵引部液压系统由以下元件组成：

**油泵**——将电动机的机械能转换为液压能的元件，称为动力元件。

**液压马达**——将油液压力能转换为机械能的元件，称为执行元件。

**液压阀**——包括安全阀、换向阀、单向阀等元件，用来调节和控制液体压力、流量和方向，称为控制元件。

**辅助元件**——指过滤器、冷却器、压力表、管路和油箱等元件。

液压系统中各液压元件的关系如图2-2所示。

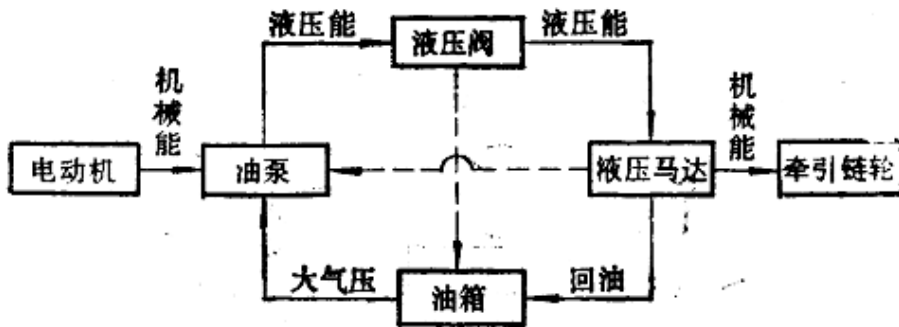


图 2-2 液压系统各元件关系图

### 一、牵引部液压传动系统主要元件

采煤机牵引部液压传动系统如图2-3所示。

#### 1. 主油泵及伺服机构的结构和工作原理

主油泵为斜盘式轴向柱塞变量泵，泵的传动轴穿过缸体，两端支承在轴承内，也称为通轴泵。泵的伺服机构，是一种定位控制装置，只需用很小的动力，便能精确地改变斜盘的位置。泵的伺服机构装在主泵壳内，由一个和斜盘相连接的恒压活塞A和带伺服滑阀C的活塞B组成。伺服滑阀C可以在活塞B内左右移动，如图2-4所示。

液压系统中的高压油，总是作用在恒压活塞A上，使斜盘具有围绕E点为中心转动的趋势，同时高压油也经过G孔流入伺服缸内。当滑阀C处于图2-4所示位置时，伺服缸中的压力油被滑阀C堵住，不能进入活塞B的左部空间，斜盘就不能转动，此时斜盘的摆角为最大值。柱塞D逐渐向柱塞



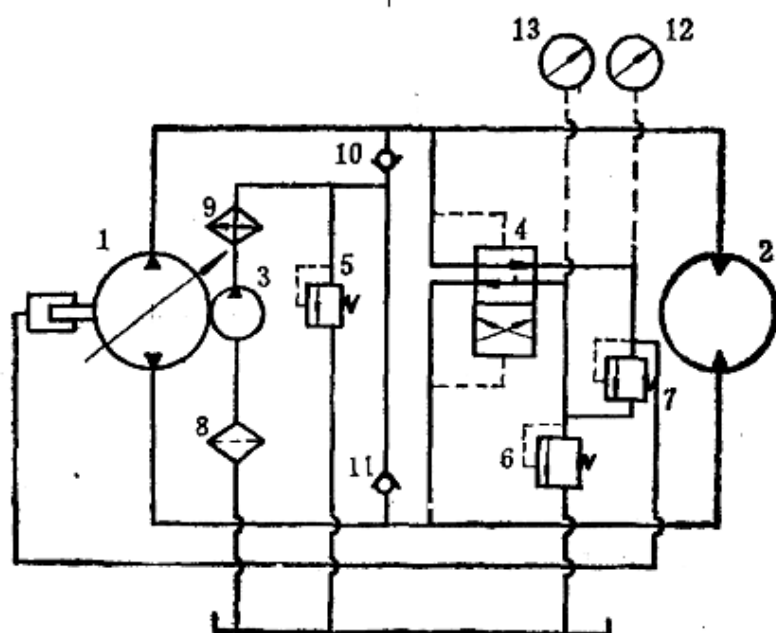


图 2-3 采煤机牵引部液压传动系统图

1—主油泵；2—液压马达；3—辅助泵；4—梭形阀；5、6—安全溢流阀；7—高压安全阀；8—吸入过滤器；9—冷却器；10、11—单向阀；12—高压表；13—低压表

F 的位置运转，主油泵即输出最大流量的高压油，驱动液压马达，于是采煤机以最高牵引速度运行。

当伺服阀芯 C 向右移动 1mm，活塞 B 后腔压力油通过活塞 B 内的通路与泵腔串通，恒压活塞 A 在压力油的驱动下向左运动，使斜盘绕 E 点做逆时针方向转动约 1mm，减少油泵排量，降低采煤机牵引速度。当活塞 B 随阀芯 C 向右移动同样距离时，活塞 B 后腔重新被封闭，采煤机便以此调定速度牵引运行。只有当阀芯 C 继续向右移动时，活塞 B 才能再次向右运动，减小斜盘摆角，采煤机继续降低牵引速度。

当采煤机需要增加牵引速度时，将伺服阀芯 C 向左移动约 1mm，这时由 G 孔来的压力油进入活塞 B 的后腔，同时压