



高职高专“十一五”规划教材
综合机械化采煤系列

综 合

机械化采掘设备

张红俊 主编
周 成 主审



化学工业出版社

本书为《综合机械化采煤》课程教材，主要介绍综采工作面采煤工艺、设备、操作、维护、检修、安全、环保、节能、智能化等方面的知识。本书可作为煤矿专业及相关专业教材，也可供从事煤矿工作的工程技术人员参考。

高职高专“十一五”规划教材
综合机械化采煤系列

综合机械化采掘设备

张红俊 主编
周 成 主审

图书在版编目(CIP)数据

综合机械化采掘设备 / 张红俊主编. — 北京: 化学工业出版社, 2008.6

ISBN 978-7-122-05257-7

Ⅰ. 综… Ⅱ. 张… Ⅲ. 掘进机械—综合机械化—教材

Ⅳ. TD434.8

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第074977号

责任编辑: 张红俊
封面设计: 周 成

责任编辑: 张红俊
封面设计: 周 成

出版发行: 化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印 装: 三河市延风印装厂

870mm×1095mm 1/16 印张406 字数162千字 2008年8月北京第1版第1次印刷

购书咨询: 010-64218288 (传真) 010-64213686 邮购服务: 010-64218289



化学工业出版社

网 址: <http://www.cip.com.cn> 电子邮箱: service@cip.com.cn

· 北 京 ·

本书是全国煤炭高等职业教育综采类规划教材之一。主要介绍了采煤机械、掘进机械、连续采煤机及后配套设备、综采工作面运输设备、液压支护设备的作用、组成、结构、工作原理以及维护等。

本书可作为高职高专等综合机械化采煤专业的教材,也可作为采煤工程技术人员和矿山机电工程技术人员培训教材和参考书。

林逢岐 主编 “十一五” 国家重点图书出版规划项目
煤炭工业出版社

煤炭工业出版社

主编 林逢岐
审主 刘 国

图书在版编目 (CIP) 数据

综合机械化采掘设备/张红俊主编. —北京: 化学工业出版社, 2008. 6

高职高专“十一五”规划教材. 综合机械化采煤系列
ISBN 978-7-122-02957-7

I. 综… II. 张… III. 地下开采-综合机械化掘进-矿山机械 IV. TD421. 8

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 074977 号

责任编辑: 张双进
责任校对: 宋 玮

文字编辑: 陈 喆
装帧设计: 韩 飞

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 装: 三河市延风印装厂

787mm × 1092mm 1/16 印张 16 1/4 字数 406 千字 2008 年 8 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 28.00 元

版权所有 违者必究

前 言

本书是全国煤炭高等职业教育综采类规划教材之一。

为了促进煤炭类职业技术学院教学改革,适应煤炭工业生产现代化不断发展和技术进步的需要,我们根据煤矿综合机械化采煤专业的特点编写了本教材。

在选材方面,尽量反映当前国内外应用最多的先进综合机械化采煤设备,基本上代表了当前综合机械化采煤设备的新技术和新成果;在内容方面,以概念清楚、系统完整、理论知识全面并够用为度,重点突出综合机械化采煤设备的结构原理和实践教学环节。

本书由山西煤炭职业技术学院张红俊任主编,吕梁高等专科学校贺全智、煤炭科学总院太原研究院魏勇刚任副主编。具体编写分工为:贺全智编写第一章;吕梁高等专科学校高峰编写第二章;山西大同大学戴智编写第三章;山西大同大学魏俊梅编写第四章;魏勇刚编写第五章第一节;张红俊编写第五章第二至第五节。全书由山西大同大学周成主审。

本书在编写过程中,得到了有关煤炭企业和兄弟院校的大力支持,在此一并表示感谢。

由于编者水平有限,书中不足之处在所难免,恳请读者批评指正。

编 者

2008年4月

目 录

第一章 采煤机械	1
第一节 概述	1
一、滚筒式采煤机的分类	1
二、双滚筒式采煤机的组成	1
三、双滚筒式采煤机的工作原理	3
第二节 MXA-300/3.5 型采煤机	3
一、概述	3
二、机械传动系统及其润滑	6
三、截割部与液压调高系统	9
四、牵引部与无链牵引机构	11
五、牵引部液压元件	13
六、牵引部液压系统	15
七、冷却喷雾降尘系统	21
第三节 6LS5 电牵引采煤机	22
一、概述	22
二、6LS5 采煤机截割部的功能和性能	23
三、牵引部	32
四、6LS5 采煤机液压系统	36
五、6LS5 采煤机冷却、降尘与灭火系统	46
六、采煤机润滑系统	48
七、采煤机的操作	50
第四节 其他形式采煤机	53
一、MG 系列交流电牵引采煤机主要组成	55
二、MG300/700-WD 型交流电牵引采煤机	55
复习思考题	66
第二章 掘进机械	68
第一节 概述	68
一、掘进机的发展	68
二、掘进机的分类	68
三、掘进机的特点	69
第二节 部分断面掘进机	69
一、横轴式部分断面掘进机	69
二、纵横式部分断面掘进机	78
第三节 岩巷掘进机简介	86
一、岩巷掘进机的工作原理	86
二、岩巷掘进机的组成	86
三、岩巷掘进机的构造	87

复习思考题	88
第三章 连续采煤机及后配套设备	90
第一节 概述	90
一、连续采煤机的发展及应用	90
二、连续采煤机的基本组成及分类	90
三、连续采煤机的后配套设备	90
四、连续采煤机及后配套设备的作业循环	91
第二节 12CM18-10D 型连续采煤机	92
一、概述	92
二、截割机构	93
三、装载运输机构	97
四、履带行走机构	99
五、液压系统	101
六、冷却喷雾及除尘	105
七、使用与维护	108
第三节 SAA TB5000 型锚杆机	110
一、适用条件和用途	110
二、结构特点和主要技术参数	110
三、组成及主要机构的结构原理	110
四、液压系统	113
五、使用与维护	123
第四节 运煤车	124
一、10SC32 型梭车	124
二、848 型运煤车	132
第五节 给料破碎机	137
一、主要技术参数及工作过程	137
二、主要部件结构	137
三、液压系统	143
四、使用操作与维护	145
第六节 铲车	147
一、主要技术参数	147
二、铲车的结构及工作原理	148
三、工作机构	148
四、轮胎行走机构	149
五、制动机构	150
六、液压系统	150
七、铲车的使用操作与维护调整	152
复习思考题	154
第四章 综采工作面运输设备	156
第一节 刮板输送机	156
一、刮板输送机的基本组成、工作原理及适用范围	156
二、刮板输送机的类型与特点	157

88	三、国内外刮板输送机的技术发展状况	157
00	四、刮板输送机的主要结构特征	158
00	五、刮板输送机的安装与维护	172
00	第二节 桥式转载机与破碎机	174
00	一、桥式转载机	174
00	二、破碎机	176
1	第三节 可伸缩带式输送机	179
50	一、概述	179
50	二、可伸缩带式输送机的用途、基本组成及工作原理	180
50	三、带式输送机的主要部件及其功能	183
50	四、带式输送机的安装、使用与维护	195
0	第四节 可控驱动装置	197
101	一、摩擦限矩偶合器	197
201	二、调速型液力偶合器	198
801	三、CST 可控驱动装置	199
0	第五节 支架搬运车	202
011	一、概述	202
011	二、朗艾道 630 支架搬运车	203
01	复习思考题	207
	第五章 液压支护设备	208
	第一节 概述	208
101	一、液压支架的组成	208
101	二、液压支架的工作原理	208
130	三、液压支架的分类	210
131	四、基本参数	211
131	第二节 液压支架的主要部件及结构	212
131	一、液压支架的金属构件	212
140	二、液压支架的一柱三阀	218
141	第三节 液压支架的典型结构	226
141	一、ZY2000/14/31 型掩护式液压支架	226
141	二、ZZ4000/17/35 型支撑掩护式液压支架	229
141	三、ZFS6000/22/35 型低位放顶煤液压支架	234
141	第四节 液压支架的控制	240
141	一、液压支架控制系统的分类	240
150	二、液压支架控制系统的主要组成	240
150	三、电液控制系统的工作原理	245
151	第五节 乳化液泵站	246
151	一、XRB ₂ B 型乳化液泵	246
151	二、泵头部分	248
151	三、XRXTA 型乳化液箱	249
151	复习思考题	252
	参考文献	254

第一章 采煤机械

采煤机是综合机械化采煤技术的一个重要组成部分。本章重点介绍了采煤机的用途、组成和工作原理。在此基础上分别介绍了 MXA-300/3.5 型液压牵引双滚筒采煤机、6LS5 型电牵引双滚筒采煤机和国产 MG 系列交流电牵引采煤机的性能、组成、结构与原理和使用。通过本章的学习,使学生掌握采煤机的基础知识和操作技能,从而提高学生的综合能力和专业素质。

第一节 概 述

目前煤矿井下广泛使用的采煤机械主要有滚筒式采煤机和刨煤机。

一、滚筒式采煤机的分类

滚筒式采煤机有不同的分类方法:按工作机构可分为单滚筒式和双滚筒式,随着采煤机机械化程度的提高,目前主要采用双滚筒式采煤机;按牵引方式可分为链牵引和无链牵引,目前主要采用无链牵引采煤机;按牵引部位置可分为内牵引和外牵引,目前主要采用内牵引采煤机;按牵引部传动方式可分为机械牵引、液压牵引和电牵引,目前主要采用液压牵引和电牵引采煤机,尤其是电牵引采煤机应用更加广泛。

二、双滚筒式采煤机的组成

双滚筒式采煤机主要由电动机、截割部、牵引部和辅助装置四大部分组成。如图 1-1 所示为双滚筒采煤机的组成。

1. 电动机

电动机是采煤机的动力源,通过传动机构将动力传递给截割部的工作机构和牵引部的牵引机构,为采煤机提供落煤、装煤以及沿工作面运行所需的动力。

2. 截割部

截割部由螺旋滚筒、摇臂减速箱、固定减速箱和挡煤板组成。双滚筒采煤机的两个滚筒,通常分别布置在机身两端。固定减速箱和摇臂减速箱是截割部的传动机构,用于将电动机的转速降低到螺旋滚筒要求的转速。螺旋滚筒和挡煤板是工作机构,螺旋滚筒在转动中,通过螺旋滚筒上的截齿将煤壁上的煤破碎下来,并由螺旋叶片和挡煤板将落下的煤装入输送机中。挡煤板一般呈弧形,拖挂在滚筒后面,以挡住碎煤,提高滚筒装煤的效率。挡煤板可以绕滚筒轴翻转,以适应采煤机沿不同方向采煤的需要。摇臂除起传动作用外,还可摆动一定角度以调节螺旋滚筒的高度,使之适应采高的要求。

3. 牵引部

牵引部是采煤机沿工作面运行的机构,由牵引部减速箱和牵引机构组成。牵引机构有链牵引和无链牵引两种结构。如图 1-2 所示为链牵引机构,主要由链轮 1、导链轮 2、牵引锚链 3 和紧链装置 4 组成,链轮 1 垂直地装在牵引部减速箱的出轴上,锚链通过导链轮 2 引出,链两端分别与固定在刮板输送机头和尾的紧链装置 4 相连,使锚链两端张紧。链轮转动时,带动采煤机沿锚链移动。

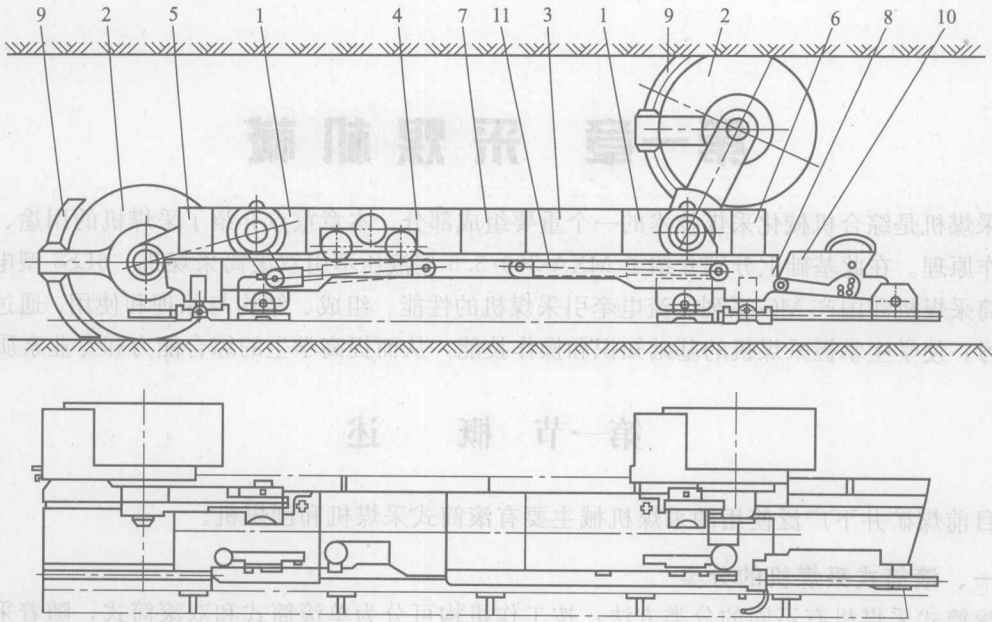


图 1-1 双滚筒采煤机的组成

- 1—左、右截割部减速箱；2—左、右螺旋滚筒；3—电动机；4—牵引部；5—电液控制箱；
6—接线箱；7—中间箱；8—底托架；9—挡煤板；10—防滑装置；11—调高油缸

无链牵引主要有齿轮销轨式和销轮齿轨式两种结构，如图 1-3 所示为齿轮销轨式无链牵引机构，主要由驱动齿轮 1、齿轨轮 2 和销排式齿轨 3 组成。牵引部减速器的出轴带动驱动齿轮，再通过驱动齿轮和齿轨轮的传动，使齿轨轮沿着销排式齿轨运动，从而驱动采煤机沿工作面运行。现代采煤机的牵引速度一般为 0~10m/min，有的牵引速度已达到 20m/min，其中高速部分用于空载调动，截煤时用的牵引速度一般不超过 6m/min。

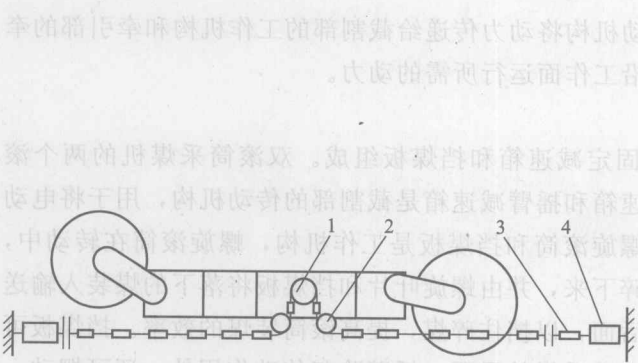


图 1-2 双滚筒采煤机链牵引机构

- 1—链轮；2—导链轮；3—锚链；4—紧链装置

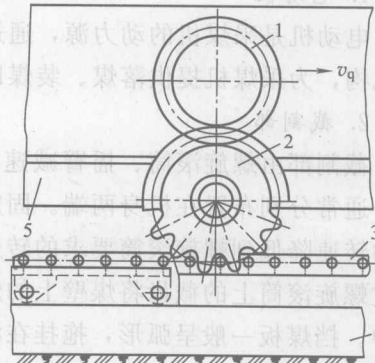


图 1-3 齿轮销轨式无链牵引机构

- 1—驱动齿轮；2—齿轨轮；3—销排式齿轨；
4—输送机溜槽；5—底托架

4. 辅助装置

辅助装置包括底托架、冷却喷雾装置和防滑装置等，其作用是辅助采煤机正常工作。底托架的作用是托高机身，使采煤机骑在输送机上，下面有一定的过煤空间；同时用螺钉连接固定机器各部分为一体。底托架下装有四个滑靴，机器牵引时，靠滑靴在输送机槽

帮上滑行,槽帮外侧滑靴上还装有导向挡板,以使采煤机滑行时不掉道。

冷却喷雾装置用于减少煤尘及防止煤尘飞扬,以保护工人的身体健康。冷却水可冷却电动机及液压油,提高机器效能。

防滑装置装在底托架上,用以防止采煤机上行牵引断链时,下滑引起事故。煤层倾角在 15° 以上时,必须有可靠的防滑装置。

三、双滚筒式采煤机的工作原理

电动机通过截割部的固定减速箱和摇臂减速箱使采煤机的螺旋滚筒旋转,同时把螺旋滚筒调整到要求的高度,挡煤板调整到要求的位置,打开冷却喷雾装置实现冷却喷雾,电动机通过牵引部驱动采煤机运行,螺旋滚筒进行落煤、装煤。双滚筒式采煤机的运行、落煤、装煤是按采煤工艺要求进行的,不论上行采煤还是下行采煤,总是前滚筒在上,沿顶板截割,后滚筒在下,沿底板截割,一次采全高。

双滚筒采煤机可在工作面两端自开缺口。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”。常用的进刀方式有斜切进刀和正切进刀。

第二节 MXA-300/3.5 型采煤机

一、概述

MXA-300/3.5 型双滚筒采煤机采用液压牵引,如图 1-4 所示。它由左右截割部(左右固定减速箱、左右摇臂、左右滚筒和左右挡煤板)、主牵引部、副牵引部(左右牵引减速箱和左右驱动轮)、中间箱、电动机和底托架等组成。整机采用积木结构,拆卸、安装、运输方便。

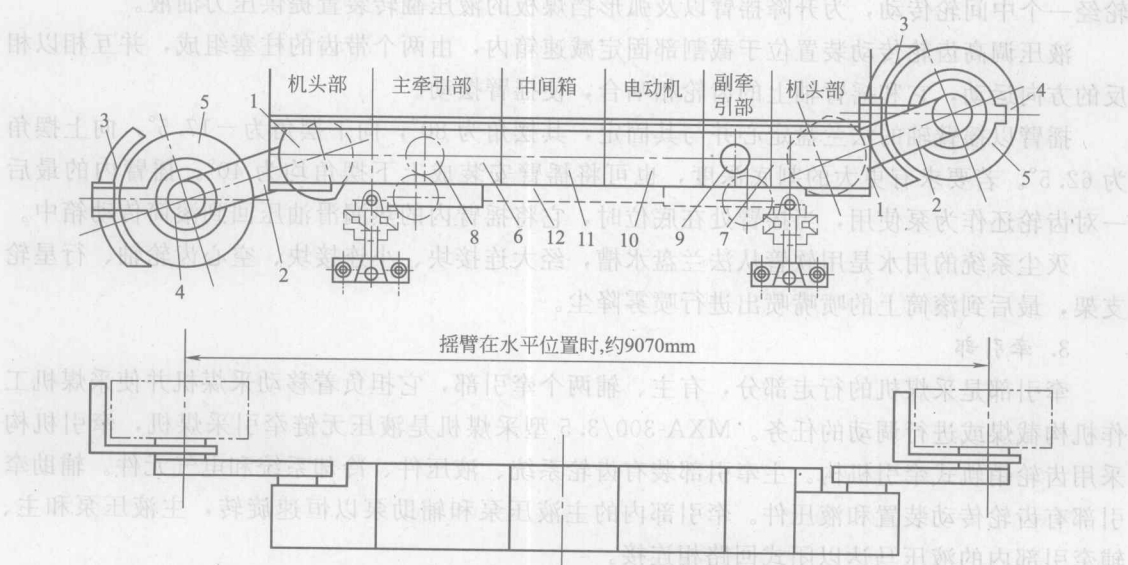


图 1-4 MXA-300/3.5 型双滚筒采煤机示意图

1—截割部固定减速箱; 2—摇臂; 3—挡煤板; 4—支臂; 5—螺旋滚筒; 6、7—主、副牵引部; 8、9—主、副牵引驱动轮; 10—电动机; 11—中间箱; 12—底托架

(一) 技术特征

MXA-300/3.5 型采煤机的主要技术特征: 生产能力 708t/h; 采高 3.5m; 截深 0.625m; 滚筒直径 2m、1.8m、1.6m; 滚筒转速 37r/min; 切割速度 3.48m/s; 摇臂长度 1.6m; 摇臂摆角 $-17.5^{\circ} \sim 62.5^{\circ}$; 卧底量 194mm; 牵引方式无链液压牵引; 牵引速度 $0 \sim 8.35\text{m/min}$; 最大牵引力 200kN (8.35m/min)、400kN (4.17m/min); 齿轨间距 125mm; 电动机, 额定功率 300kW, 额定电压 1140V, 额定电流 183A; 外形尺寸, 两滚筒间最大距离 9070mm, 机身(长 $\times$ 宽 $\times$ 高)6036mm $\times$ 2244mm $\times$ 1605mm; 质量 40.3t。

(二) 采煤机适用范围

MXA-300/3.5 型采煤机适合在煤层厚度 2~3.5m、倾角 $0^{\circ} \sim 40^{\circ}$ 的工作面上使用, 要求顶板中等稳定, 底板较坚硬且起伏不大, 煤质在中硬以下, 夹矸较软($f=2 \sim 3$)。

(三) 采煤机各部件功能

1. 电动机

电动机是采煤机的动力部分, 功率为 300kW, 水冷式, 此电动机为双出轴, 它一方面驱动主、辅牵引部齿轮使采煤机沿工作面移动运行, 同时还驱动左、右螺旋滚筒落煤和装煤。

2. 截割部

截割部是采煤机的工作部分, 由固定减速箱、摇臂、滚筒等组成, 完成落煤、装煤、喷雾降尘作业。双滚筒采煤机的左、右截割部是对称布置的, 其结构、传动系统完全相同。电动机的动力通过滚筒传动箱减速后, 传动左右滚筒旋转, 利用安装在滚筒上的截齿将煤破碎, 并通过滚筒上的螺旋叶片将破碎下的煤装入工作面刮板输送机。

截割部固定减速箱内有一个齿轮润滑油泵, 它位于滚筒传动箱的齿轮腔内, 用于润滑摇臂和行星轮。在采空侧的凹腔内, 装有一个轴向柱塞式调高油泵, 由齿轮箱输出轴上的小齿轮经一个中间轮传动, 为升降摇臂以及弧形挡煤板的液压翻转装置提供压力油液。

液压调高齿轮传动装置位于截割部固定减速箱内, 由两个带齿的柱塞组成, 并互相以相反的方向运动, 它和摇臂轴上的齿轮相啮合, 使摇臂摆动。

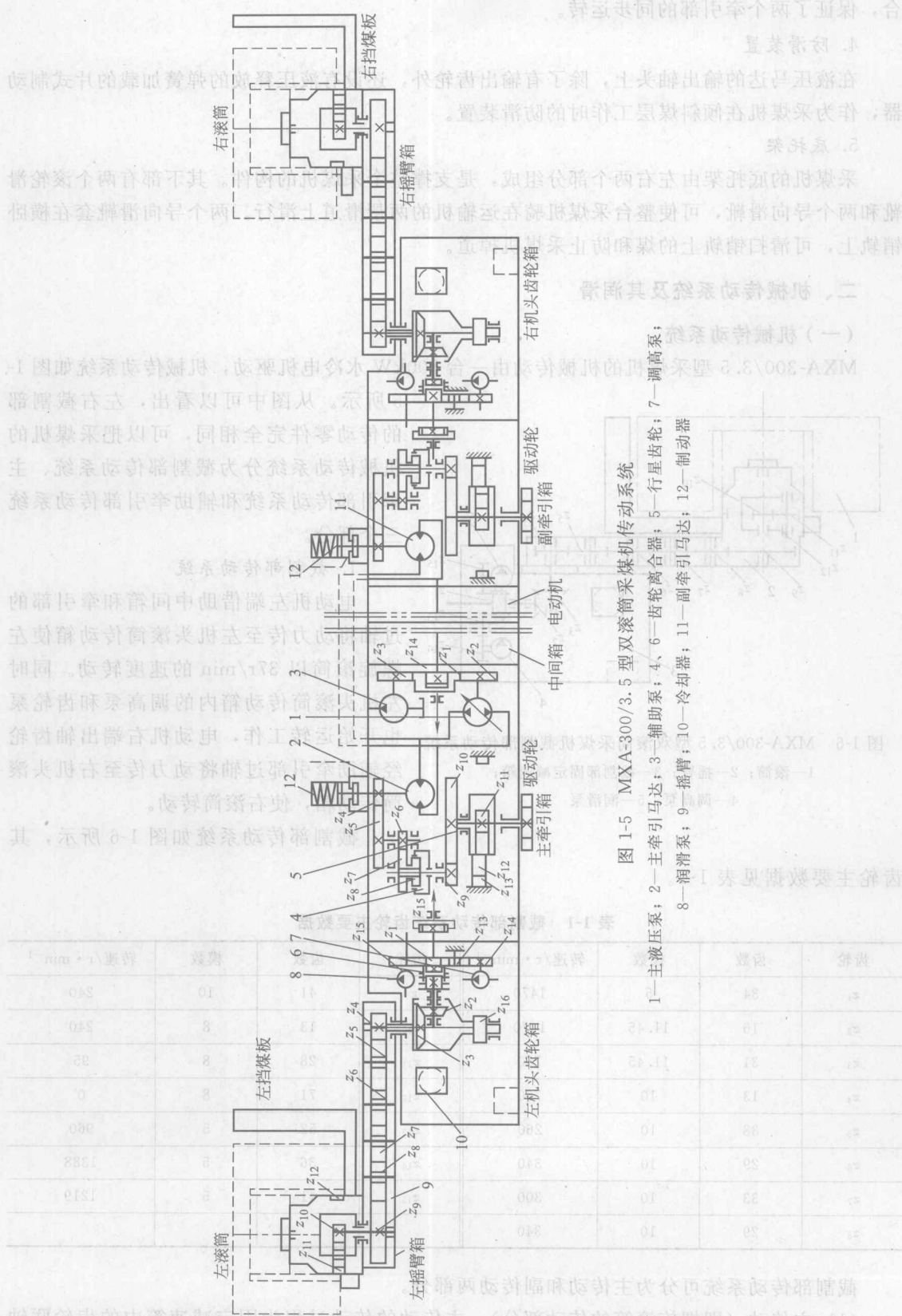
摇臂以摇臂轴的法兰盘定心并与其固定, 其摆角为 80° , 向下摆角为 -17.5° , 向上摆角为 62.5° 。若要求有更大的割底深度, 也可将摇臂安装成上下摆角均为 40° 。摇臂内的最后一对齿轮还作为泵使用, 当摇臂处在底位时, 它将摇臂内的热润滑油压回到滚筒传动箱中。

灭尘系统的用水是用软管从法兰盘水槽, 经大连接块、小连接块、空心齿轮轴、行星轮支架, 最后到滚筒上的喷嘴喷出进行喷雾降尘。

3. 牵引部

牵引部是采煤机的行走部分, 有主、辅两个牵引部, 它担负着移动采煤机并使采煤机工作机构截煤或进行调动的任务。MXA-300/3.5 型采煤机是液压无链牵引采煤机, 牵引机构采用齿轮销轨式牵引机构。主牵引部装有齿轮系统、液压件、冷却系统和电气元件。辅助牵引部有齿轮传动装置和液压件。牵引部内的主液压泵和辅助泵以恒速旋转, 主液压泵和主、辅牵引部内的液压马达以闭式回路相连接。

主液压泵不在零位, 而电动机又通电, 则主牵引部内的液压马达和辅助牵引部内的液压马达动作, 主传动轮通过齿轮传动装置而转动, 它使采煤机沿工作面运行。由于两个液压马达并联, 其转矩和牵引力加大 1 倍, 最大牵引速度减半。两个主传动轮在齿轨上是固定啮



合，保证了两个牵引部的同步运转。

4. 防滑装置

在液压马达的输出轴头上，除了有输出齿轮外，还设有液压释放的弹簧加载的片式制动器，作为采煤机在倾斜煤层工作时的防滑装置。

5. 底托架

采煤机的底托架由左右两个部分组成，是支撑整个采煤机的构件。其下部有两个滚轮滑靴和两个导向滑靴，可使整台采煤机骑在运输机的两帮滑道上滑行。两个导向滑靴套在横卧销轨上，可清扫销轨上的煤和防止采煤机掉道。

二、机械传动系统及其润滑

(一) 机械传动系统

MXA-300/3.5 型采煤机的机械传动由一台 300kW 水冷电机驱动，机械传动系统如图 1-5 所示。从图中可以看出，左右截割部的传动零件完全相同，可以把采煤机的机械传动系统分为截割部传动系统、主牵引部传动系统和辅助牵引部传动系统三个部分。

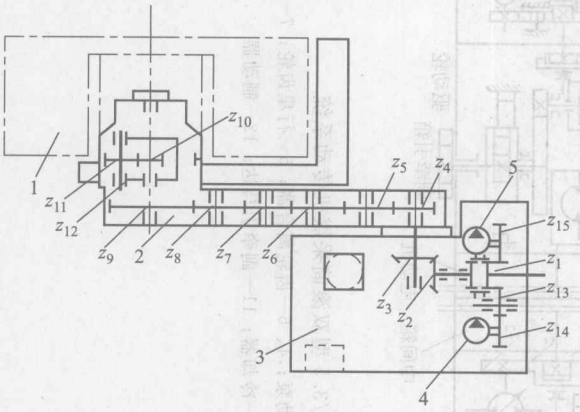


图 1-6 MXA-300/3.5 型双滚筒采煤机截割部传动系统

1—滚筒；2—摇臂；3—截割部固定减速箱；
4—调高泵；5—润滑泵

5 所示。从图中可以看出，左右截割部的传动零件完全相同，可以把采煤机的机械传动系统分为截割部传动系统、主牵引部传动系统和辅助牵引部传动系统三个部分。

1. 截割部传动系统

电动机左端借助中间箱和牵引部的过轴将动力传至左机头滚筒传动箱使左螺旋滚筒以 37r/min 的速度转动。同时左机头滚筒传动箱内的调高泵和齿轮泵也开始运转工作，电动机右端出轴齿轮经辅助牵引部过轴将动力传至右机头滚筒传动箱，使右滚筒转动。

截割部传动系统如图 1-6 所示，其

齿轮主要数据见表 1-1。

表 1-1 截割部传动系统齿轮主要数据

齿轮	齿数	模数	转速/ $r \cdot \min^{-1}$	齿轮	齿数	模数	转速/ $r \cdot \min^{-1}$
z_1	34	5	1470	z_9	41	10	240
z_2	16	11.45	1470	z_{10}	13	8	240
z_3	31	11.45	760	z_{11}	28	8	95
z_4	13	10	760	z_{12}	71	8	0
z_5	38	10	260	z_{13}	52	5	960
z_6	29	10	340	z_{14}	36	5	1388
z_7	33	10	300	z_{15}	41	5	1219
z_8	29	10	340				

截割部传动系统可分为主传动和副传动两部分。

(1) 主传动（即螺旋滚筒的传动部分） 主传动的传动过程为固定减速箱内的齿轮联轴

器、圆锥齿轮传动 z_2 、 z_3 ，再通过摇臂内的圆柱齿轮传动 z_4 、 z_5 、 z_6 、 z_7 、 z_8 、 z_9 和行星轮系传动 z_{10} 、 z_{11} 、 z_{12} ，使螺旋滚筒旋转。为三级传动，一级圆锥齿轮传动、一级圆柱齿轮传动和一级行星轮系传动。

传动比：

$$i_G = i_1 i_2 i_3 = \frac{z_3}{z_2} \times \frac{z_9}{z_4} \times \left(1 + \frac{z_{12}}{z_{10}}\right) = \frac{31}{16} \times \frac{41}{13} \times \left(1 + \frac{71}{13}\right) = 39.5$$

滚筒转速：

$$n_G = \frac{n_0}{i_G} = \frac{1470}{39.5} = 37.2 \text{ r/min}$$

式中 n_0 ——电动机额定转速。

(2) 副传动 副传动的传动过程为固定减速箱内的齿轮联轴器的齿轮 z_1 、 z_{14} 带动调高泵，调高泵转速为 1388r/min；同时齿轮联轴器的齿轮 z_1 、 z_{15} 带动齿轮式润滑油泵，齿轮式润滑油泵转速为 1219r/min。

2. 主牵引部传动系统

电动机左端出轴与齿轮 z_1 相连，经中间箱过轴将动力传至主牵引部右侧的齿轮联轴器内套，再分别通过直齿轮传动主液压泵和辅助液压泵；调节主液压泵的每转排量可使主、辅牵引部的液压马达在 0~1960r/min 范围内进行无级调速；再经三对直齿轮与行星减速机构，使主、辅牵引部的传动轮获得 0~6.68r/min 的转速，相应牵引速度为 0~8.35m/min。

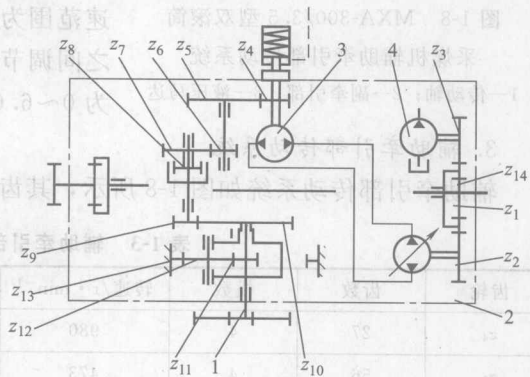


图 1-7 MXA-300/3.5 型双滚筒采煤机主牵引部传动系统

1—传动轴；2—主牵引部；3—液压马达；4—辅助泵

主牵引部传动系统如图 1-7 所示，其齿轮主要数据见表 1-2。

表 1-2 MXA-300/3.5 型采煤机主牵引部传动系统齿轮参数

齿轮	齿数	模数	转速/r·min ⁻¹	齿轮	齿数	模数	转速/r·min ⁻¹
z_1	54	5	1470	z_9	15	5	450
z_2	36	5	2205	z_{10}	73	5	450
z_3	36	5	2205	z_{11}	13	6	92
z_4	27(23.33)	4	1960	z_{12}	31	6	92
z_5	56(60.50)	4	945	z_{13}	71	6	0
z_6	20	4	945	z_{14}	32	5	1470
z_7	42/24	4/5	945	z_{15}	32/34	5	1470
z_8	24	5	450				

牵引部传动系统有增速和减速两部分。电动机在出轴经 z_1 、 z_{14} 分别由 z_2 、 z_3 增速传动主、辅液压泵。主、辅液压泵转速均为 2205r/min。液压马达出轴经圆柱齿轮 z_4 、 z_5 、 z_6 、 z_7 ，离合器齿轮 z_8 ，圆柱齿轮 z_9 、 z_{10} ，行星轮系 z_{11} 、 z_{12} 、 z_{13} 减速将动力传递给牵引部主链轮轴，使驱动齿轮旋转。总传动为六级，一

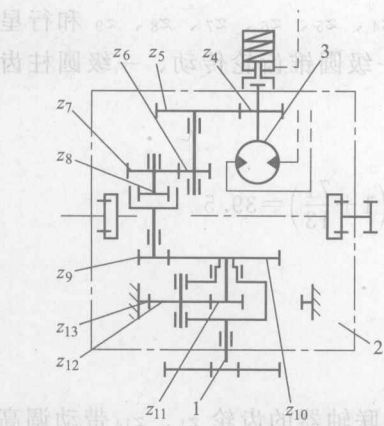


图 1-8 MXA-300/3.5 型双滚筒采煤机辅助牵引部传动系统

1—传动轴；2—副牵引部；3—液压马达

3. 辅助牵引部传动系统

辅助牵引部传动系统如图 1-8 所示，其齿轮主要数据见表 1-3。

表 1-3 辅助牵引部传动系统齿轮参数

齿轮	齿数	模数	转速/ $r \cdot \min^{-1}$	齿轮	齿数	模数	转速/ $r \cdot \min^{-1}$
z_4	27	4	980	z_9	15	5	225
z_5	56	4	473	z_{10}	73	5	46
z_6	20	4	473	z_{11}	13	6	46
z_7	42/24	4/5	225	z_{12}	31	6	17
z_8	24	5	225	z_{13}	77	6	0

辅助牵引部传动系统和主牵引部传动系统基本相同。

(二) 机械传动系统的润滑

MXA-300/3.5 型采煤机的机械传动零件的润滑方式有飞溅润滑、油浸润滑、滴流润滑和强迫润滑四种。

牵引部传动系统中，传动主液压泵和辅助液压泵及截割部传动系统中的调高泵、齿轮泵的齿轮和轴承均采用飞溅润滑，液压马达的传动齿轮和轴承采用油浸润滑，滚筒主传动系统中的齿轮和轴承采用强迫润滑，驱动轮和齿条齿轮采用滴流润滑。

MXA-300/3.5 型双滚筒采煤机截割部消耗功率大、条件恶劣、散热条件差，为改善齿轮和轴承的润滑条件，采用强迫润滑方式。其润滑系统主要由齿轮泵、安全阀、过滤器、流量计、冷却器和摇臂末级的回油齿轮泵及管路组成。齿轮泵排出的压力润滑油分两路：一路通过机壳中的油道润滑机头传动箱中的小伞齿轮的轴承；另一路经流量计进入冷却器。冷却后的油经摇臂轴中的通道及大小连接块后又分两路：一路进入摇臂齿轮箱润滑惰轮轴承；另一路经行星头中的中心水管与中心齿轮之间的间隙进入行星头，润滑行星轮系的传动件。

回油有两个渠道：一是摇臂处在上部位置时，摇臂齿轮箱、行星头的油池与机头齿轮箱的油池相通，摇臂内的热油由高处自行流回机头传动箱内，进行冷热油交换循环；二是当摇臂处在下部位置时，由摇臂末级的齿轮泵将摇臂内的热油经连接块及管路由摇臂轴内的通道

强迫排回机头传动箱，进行冷热油交换循环。

三、截割部与液压调高系统

(一) 截割部结构

1. 滚筒传动箱

滚筒传动箱有左右两个腔室，左腔室是齿轮传动箱，内装有一对锥齿轮，齿轮离合器、润滑齿轮泵和摇臂轴。空心摇臂轴贯穿箱体，由轴承 10、11 支撑在齿轮箱的壳体中，如图 1-9 所示，在其空腔中装有锥齿轮，小锥齿轮 12 通过摇臂轴的中间径向半圆缺口与大锥齿轮 13 啮合。右腔室为液压传动腔，内装有调高齿条液压缸和冷却器等，在滚筒传动箱采空侧的凹腔内装有一个轴向柱塞泵。摇臂的调高是通过滚筒传动箱中的两个齿条液压缸来实现的。液压缸中间断开两端各装有一个缸套，液压油分别进入上下液压缸，使两个带有齿条的活塞各沿滑块表面反向滑行，从而带动摇臂轴小端的齿轮 4 顺时针或逆时针方向转动并驱动摇臂轴上下摆动。齿条液压缸结构如图 1-10 所示。

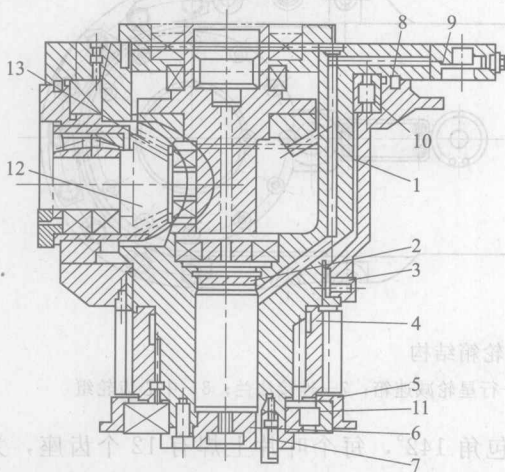


图 1-9 摇臂轴

- 1—摇臂轴；2—塞堵；3—衬套；4—齿轮；5—轴承杯；
6—盖子；7—轴；8—垫圈；9—衬套；10、11—轴
承；12—小锥齿轮；13—大锥齿轮

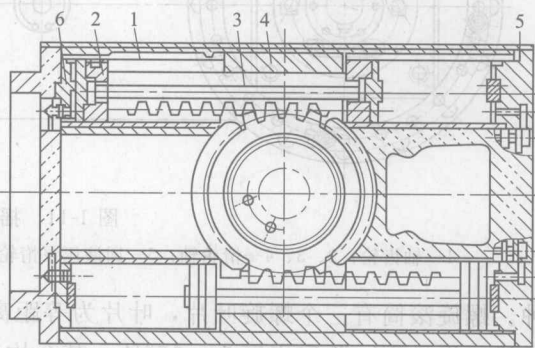


图 1-10 齿条液压缸

- 1—缸套；2—活塞；3—齿条；4—滑块；
5—塞堵；6—压盖

2. 摇臂齿轮箱

摇臂齿轮箱的结构如图 1-11 所示，通过轴齿轮 1 的渐开线花键与滚筒传动箱中的摇臂轴相连接。摇臂齿轮箱为二级齿轮减速装置，第一级由齿轮 z_4 、 z_5 经中间惰轮 z_6 、 z_7 、 z_8 驱动中心齿轮 z_9 ；第二级为行星齿轮机构，惰轮 z_5 中有一偏心套，通过更换齿轮 z_4 、 z_5 和偏心套，可以使滚筒得到四种不同转速（37r/min、44r/min、50r/min、56r/min）；惰轮 z_8 与齿轮 z_9 除传递动力外，还具有齿轮泵的功能，可以把摇臂中的热油加压排回滚筒传动箱内；行星齿轮减速机构为单列 2K-H 机构，中心轮为浮动结构。工作中各构件的负荷可自选调整，行星齿轮受载均匀，运行平稳；行星机构的中心轮和行星架中心有一根不锈钢水管，是采煤机内喷雾的水道。

3. 螺旋滚筒

MXA-300/3.5 型采煤机选用三头螺旋滚筒，直径有 1600mm、1800mm、2000mm 三

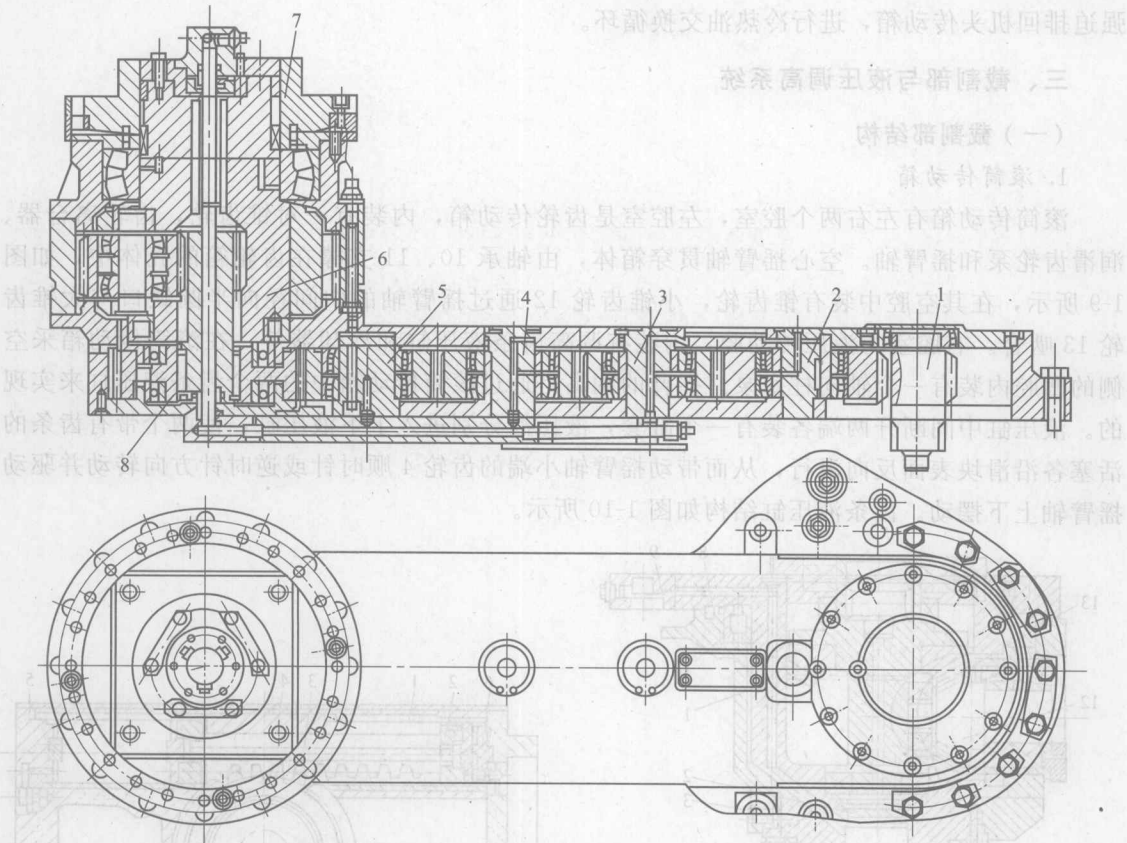


图 1-11 摇臂齿轮箱结构

1—轴齿轮；2、3、4—惰轮轴；5—回液泵惰轮；6—行星轮减速箱；7—连接法兰；8—中心齿轮组

种。螺旋滚筒有三个螺旋叶片，叶片为等距离，包角 142° ，每个叶片上焊有 12 个齿座，为一线三齿排列，除采空区为 -15° 外，其余均为 0° 。端盘上有六组截齿，每组均为一线五齿，安装角度分别为 0° 、 12° 、 25° 、 30° 、 45° 。滚筒截齿共 66 个，截齿为硬质合金头刀形截齿。截齿安装用专用工具。

(二) 截割部液压系统

MXA-300/3.5 型采煤机左右截割机构的液压系统完全相同，如图 1-12 所示，主要由调高压泵 1、安全阀 2、压力表 3、手动液控三位四通换向阀 (M 型) 4、三位四通换向阀 (H 型) 6、双制动阀组 5、差动液控二位二通阀 7、液压翻转机构 8、调高压缸 9、电磁阀 10 等组成。作用是操作和控制滚筒调高和挡煤板翻转。

1. 滚筒调高油路

调高压缸为齿条液压缸，安装在机头滚筒传动箱液压室内。
滚筒的调高用手动液控三位四通阀 (M 型) 控制，通过调高压缸实现。三位四通阀既可用手把直接操纵，也可用电气控制箱上的按钮或机头滚筒传动箱上的十字开关操纵。
当三位四通阀的阀芯位于中间位置时，调高泵经吸油过滤器从油池吸油，排出的油通过三位四通换向阀 (H 型) 6 流回油池。这时，调高泵空转，左右双制动阀处于关闭状态，使齿条液压缸中上、下腔内的油均不能卸荷，从而使摇臂和滚筒锁定在某一固定位置。
当需要滚筒上升时，操作手动阀 4，使阀芯右移，液压泵排出的压力油经手动阀 4 的左