



国家示范性高等院校核心课程规划教材

机电一体化技术专业及专业群教材

矿山生产机械 操作与维护

KUANGSHAN SHENGCHAN JIXIE
CAOZUO YU WEIHU

主 编 韩治华 黄文建
参 编 彭伦天 彭 敏
冷勇军 朱永丽



重庆大学出版社

<http://www.cqup.com.cn>

矿山生产机械操作与维护

主编 韩治华 黄文建
参编 彭伦天 彭敏
冷勇军 朱永丽

重庆大学出版社

内 容 提 要

本书在内容设置上借鉴了德国、澳大利亚等国际职业教育的先进教学理念,基于工作过程设计教学活动,全书按照煤炭的生产、运输过程分为5个学习情境。主要介绍了采煤机械、液压支护设备、运输机械和提升设备等矿山生产机械的典型结构、安全规范操作和故障处理。

本书是高职高专教育三年制矿山机电类专业教材,也适合作为成人高校、中等职业学校机电类专业的教材,同时可供矿山企业工程技术人员参考或作为自学用书。

图书在版编目(CIP)数据

矿山生产机械操作与维护/韩治华,黄文建主编. —重庆:重庆
大学出版社,2009.10
(机电一体化技术专业及专业群教材)
ISBN 978-7-5624-5095-5

I. 矿… II. ①韩…②黄… III. ①矿山机械—操作—高等学校:
技术学校—教材②矿山机械—维护—高等学校:技术学
校—教材 IV. TD4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 161431 号

机电一体化技术专业及专业群教材

矿山生产机械操作与维护

主编 韩治华 黄文建

参编 彭伦天 彭 敏 冷勇军 朱永丽

责任编辑:谭 敏 谭筱然 版式设计:谭 敏

责任校对:贾 梅 责任印制:张 策

*

重庆大学出版社出版发行

出版人:张鸽盛

社址:重庆市沙坪坝正街174号重庆大学(A区)内

邮编:400030

电话:(023) 65102378 65105781

传真:(023) 65103686 65105565

网址:<http://www.cqup.com.cn>

邮箱:fxk@cqup.com.cn (营销中心)

全国新华书店经销

重庆升光电力印务有限公司印刷

*

开本:787×1092 1/16 印张:15 字数:374千

2009年11月第1版 2009年11月第1次印刷

印数:1—3 000

ISBN 978-7-5624-5095-5 定价:26.00元

本书如有印刷、装订等质量问题,本社负责调换

版权所有,请勿擅自翻印和用本书

制作各类出版物及配套用书,违者必究

教师信息反馈表

为了更好地为教师服务,提高教学质量,我社将为您的教学提供电子和网络支持。请您填好以下表格并经系主任签字盖章后寄回,我社将免费向您提供相关的电子教案、网络交流平台或网络化课程资源。

请按此裁下寄回我社或在网上下载此表格填好后E-mail发回

书名:		版次	
书号:			
所需要的教学资料:			
您的姓名:			
您所在的校(院)、系:	校(院)	系	
您所讲授的课程名称:			
学生人数:	_____人	_____年级	学时:
您的联系地址:			
邮政编码:		联系电话	(家)
			(手机)
E-mail:(必填)			
您对本书的建议:		系主任签字	
		盖章	

**请寄:重庆市沙坪坝正街 174 号重庆大学(A 区)
重庆大学出版社教材推广部**

邮编:400030

电话:023-65112084

023-65112085

网址:<http://www.cqup.com.cn>

E-mail:fxk@cqup.com.cn

编写委员会

编委会主任 | 张亚杭

编委会副主任 | 李海燕

编委会委员

唐继红

黄福盛

吴再生

李天和

游普元

韩治华

陈光海

宁望辅

栗俊江

冯明伟

兰 玲

庞 成

序

本套系列教材,是重庆工程职业技术学院国家示范高职院校专业建设的系列成果之一。根据《教育部 财政部关于实施国家示范性高等职业院校建设计划 加快高等职业教育改革与发展的意见》(教高[2006]14号)和《教育部关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见》(教高[2006]16号)文件精神,重庆工程职业技术学院以专业建设大力推进“校企合作、工学结合”的人才培养模式改革,在重构以能力为本位的课程体系的基础上,配套建设了重点建设专业和专业群的系列教材。

本套系列教材主要包括重庆工程职业技术学院五个重点建设专业及专业群的核心课程教材,涵盖了煤矿开采技术、工程测量技术、机电一体化技术、建筑工程技术和计算机网络技术专业及专业群的最新改革成果。系列教材的主要特色是:与行业企业密切合作,制定了突出专业职业能力培养的课程标准,课程教材反映了行业新规范、新方法和新工艺;教材的编写打破了传统的学科体系教材编写模式,以工作过程为导向系统设计课程的内容,融“教、学、做”为一体,体现了高职教育“工学结合”的特色,对高职院校专业课程改革进行了有益尝试。

我们希望这套系列教材的出版,能够推动高职院校的课程改革,为高职专业建设工作作出我们的贡献。

重庆工程职业技术学院示范建设教材编写委员会

2009年10月

前言

为了满足高等职业技术学院培养煤矿应用型技术人才的需要,根据国家示范性高等职业技术学院教育教学改革的精神,我们在充分调研的基础上,结合煤矿企业生产过程以及对应用型技术人才的要求,对新教材的内容定位、结构体系、知识点进行了较大的改进,努力使新教材具有以下特点:

一、根据煤矿企业职业岗位的需要以及煤矿应用型技术人才应具备的生产管理能力、机电设备操作维护能力,确定教材的知识结构、技能结构,努力使学生的职业技能能够满足职业岗位的需要。

二、以国家职业技能等级标准为依据,使教材内容涵盖采煤机司机、输送机司机、支架工、泵站工、电机车司机等相关技能等级标准要求,便于“双证书制”在教学中的贯彻落实。

三、根据围绕生产过程进行教学的宗旨,以技能训练为主线,理论知识为支撑的编写思路,教材加强了技能训练的内容,并给出了评定标准,较好地处理了理论教学与技能训练的关系,有利于帮助学生掌握知识、形成技能、增强动手能力。

四、将行业、企业专家所积累的经验以及企业现行的新技术、新设备融入教材相关内容中,使学生的知识水平能跟上现代化的发展。

五、按照教学规律和学生的认知规律,合理编排教材内容,尽量采用图文并茂的编写风格,并配有图片、动画、视频等辅助资料,从而达到易教、易学的目的。

本书由韩治华和黄文建任主编,负责本书的策划、统稿和审稿工作。黄文建编写学习情境1;彭伦天编写学习情境2;韩治华编写学习情境3;冷勇军编写学习情境4;彭敏编写学习情境5。朱永丽绘制了全书的插图。

在教材编写过程中,得到了许多煤矿企业的大力帮助和支持,参与编写的专家倾注了大量心血,将他们多年的实践经验和教学体会奉献给读者,参与审稿的专家也提出了宝贵的意见和建议。在此,我们表示衷心的感谢!同时恳请广大读者,特别是煤矿企业的读者,对教材的不足之处提出宝贵意见,以便修正。

编 者

2009年7月

目 录

学习情境 1 采煤机械	1
任务 1 认识采煤机械	1
任务 2 滚筒式采煤机的操作	14
任务 3 滚筒式采煤机的维护	26
学习情境 2 液压支护设备	56
任务 1 液压支架的操作	56
任务 2 液压支架的维护及故障处理	72
任务 3 单体液压支柱及铰接顶梁的操作与维护	78
任务 4 乳化液泵的运转、维护与故障处理	96
任务 5 乳化液的使用与管理	114
学习情境 3 采区运输机械	121
任务 1 可弯曲刮板输送机的操作	121
任务 2 可弯曲刮板输送机的安装与故障分析	134
任务 3 桥式转载机的操作与维护	144
任务 4 可伸缩胶带输送机的操作	160
任务 5 可伸缩胶带输送机的安装及故障处理	168
任务 6 液力耦合器的使用与维护	173
学习情境 4 电机车运输	183
任务 1 认识矿用电机车	183
任务 2 矿用电机车的操作与维护	189
学习情境 5 提升设备	194
任务 1 提升机的组成和结构	194
任务 2 矿用提升机的操作与维护	213
参考文献	227

学习情境 1

采煤机械

任务 1 认识采煤机械

知识目标:★滚筒式采煤机的主要组成部分及工作过程

★高档普采工作面和综采工作面的概念

★滚筒式采煤机结构综述

能力目标:★认知滚筒式采煤机的结构



教学准备

准备好目前常用滚筒采煤机的结构图和工作原理图。



任务实施

1. 老师下达任务:分析目前常用滚筒采煤机的结构图和工作原理图;
2. 制订工作计划:学生以小组为单位,根据任务要求,提前查阅滚筒采煤机相关资料;
3. 任务实施:由学生描述滚筒采煤机的结构以及各部分的作用等。



相关知识

一、采煤机的分类

采煤机械根据结构和工作原理分为:滚筒式采煤机、刨煤机、链式截煤机几种类型,目前我国大多数煤矿都使用的是滚筒式采煤机,故本任务主要介绍滚筒式采煤机。滚筒式采煤机又根据其滚筒的数量分为单滚筒采煤机(主要用于薄煤层)和双滚筒采煤机(主要用于中厚煤层)。

二、滚筒式采煤机主要组成部分

单滚筒采煤机外形如图 1.1 所示,它主要由电动机、截割部、牵引部、辅助装置四大部分组成。

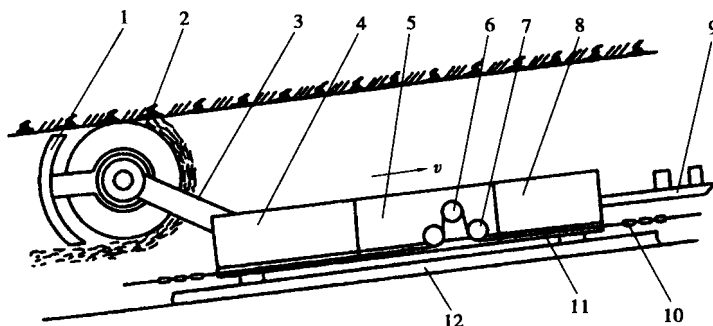


图 1.1 单滚筒采煤机的组成

1—挡煤板;2—螺旋滚筒;3—摇臂减速器;4—固定减速器;5—牵引部减速器;6—主链轮;
7—辅助链轮;8—电动机;9—电缆架;10—锚链;11—底托架;12—输送机槽

双滚筒采煤机外形如图 1.2 所示,它也是由电动机、截割部、牵引部、辅助装置四大部分组成,所不同的是它有两个截割部。

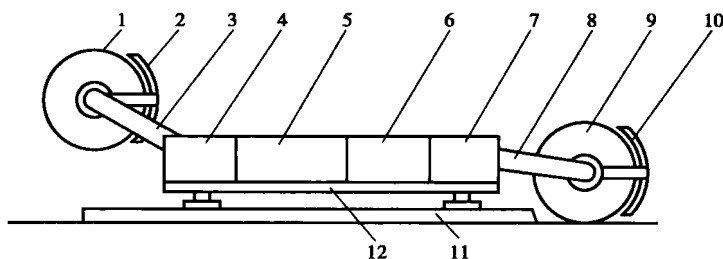


图 1.2 双滚筒采煤机的组成

1、9—螺旋滚筒;2、10—挡煤板;3、8—摇臂减速器;4、7—固定减速器;
5—牵引部;6—电动机;11—输送机槽;12—底托架

各组成部分的作用如下:

(一)电气系统

电气系统包括电动机 6 及其箱体和装有各种电气组件的中间箱、接线箱等。电气系统的主要作用是为采煤机提供动力,并对采煤机进行超载保护及控制其动作。

(二)牵引部

牵引部 5 由牵引机构和牵引传动装置组成。牵引机构是移动采煤机的执行机构,分为有链牵引和无链牵引两类。牵引部的主要作用是控制采煤机行走,使其按要求沿工作面运行,并对采煤机进行必要的超载保护。

(三)截割部

截割部包括摇臂减速箱 3 和 8、固定减速箱 4 和 7、(对整体调高采煤机来说,摇臂减速箱和机头减速箱为一个整体)、滚筒 1 和 9、挡煤板 2 和 10 等。截割部的主要作用是落煤、碎煤

和装煤。

(四) 辅助装置(又称附属装置)

辅助装置包括底托架 12、滚筒调高装置、机身调斜装置、挡煤板翻转装置、防滑装置、电缆拖移装置、冷却喷雾装置以及为实现滚动升降、机身调斜、挡煤板翻转及机身防滑而设置的辅助液压系统。辅助装置的主要作用是同上述三大主要部分一起构成完整的采煤机功能体系,以满足高效、安全的要求。

三、滚筒式采煤机的工作过程

滚筒式采煤机的工作过程如图 1.3 所示:电动机经截割部减速箱、摇臂减速箱驱动滚筒旋转,滚筒螺旋叶片上安装的截齿依次截入煤体,实现破煤。破碎下来的煤依靠螺旋叶片和弧形挡煤板(相当于螺旋输送机)推入运输机运出工作面。电动机还经牵引部液压传动箱驱动牵引链轮(或滚轮),使采煤机以运输机槽帮钢为轨道,沿工作面全长来回行走,实现双向割煤。

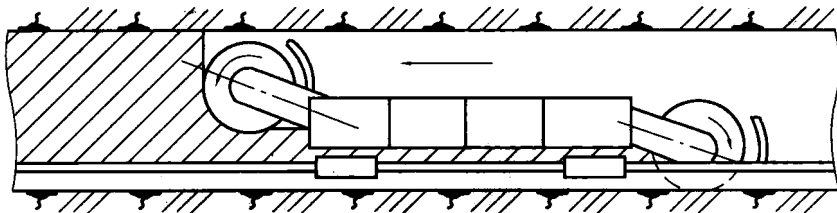


图 1.3 双滚筒采煤机的工作原理

辅助装置中的喷雾装置进行喷雾灭尘,拖拽电缆装置拖动电缆水管随机移动。(请观看多媒体视频课件)

四、高档普采工作面和综采工作面的概念

根据采煤工作面机械化程度的不同,将采煤工作面分为高档普采工作面和综采工作面,它们的不同之处有以下几点:

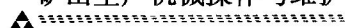
①使用的液压支护设备不同,高档普采工作面使用的是单体液压支柱;综采工作面使用的是液压支架。

②配套的运输机不同,高档普采工作面使用的是轻型或中型刮板输送机;综采工作面使用的是重型刮板输送机、桥式转载机和可伸缩胶带输送机。

③采煤机进刀(即滚筒进入煤体)的方式不同,高档普采工作面使用的是单滚筒采煤机,需人工开缺口使采煤机滚筒进入煤体;综采工作面使用的是双滚筒采煤机,可采用斜切进刀使采煤机滚筒进入煤体。

综合机械化采煤工作面的配套设备及工作面布置如 1.4 所示。

采煤机 1、可弯曲刮板输送机 2 和液压支架 3 是组成综采工作面的主要设备。端头支架 4 用来推移输送机机头、机尾,并支护端头空间。桥式转载机 5 与可弯曲刮板输送机 2 搭接,用来将工作面运来的煤转载到可伸缩胶带输送机 6 上运出。乳化液泵站 9 用来为液压支架 3 提供压力液体。喷雾泵站 13 用来为采煤机提供冷却喷雾用的压力水。设备列车 10 用来安放移动变电站 11、乳化液泵站 9、喷雾泵站 13、集中控制台 7 等设备。液压安全绞车 12 用于当煤层倾角大于 16° 时防止采煤机下滑。集中控制台用于控制可弯曲刮板输送机、桥式转载机、可伸



缩胶带输送机及通信等。

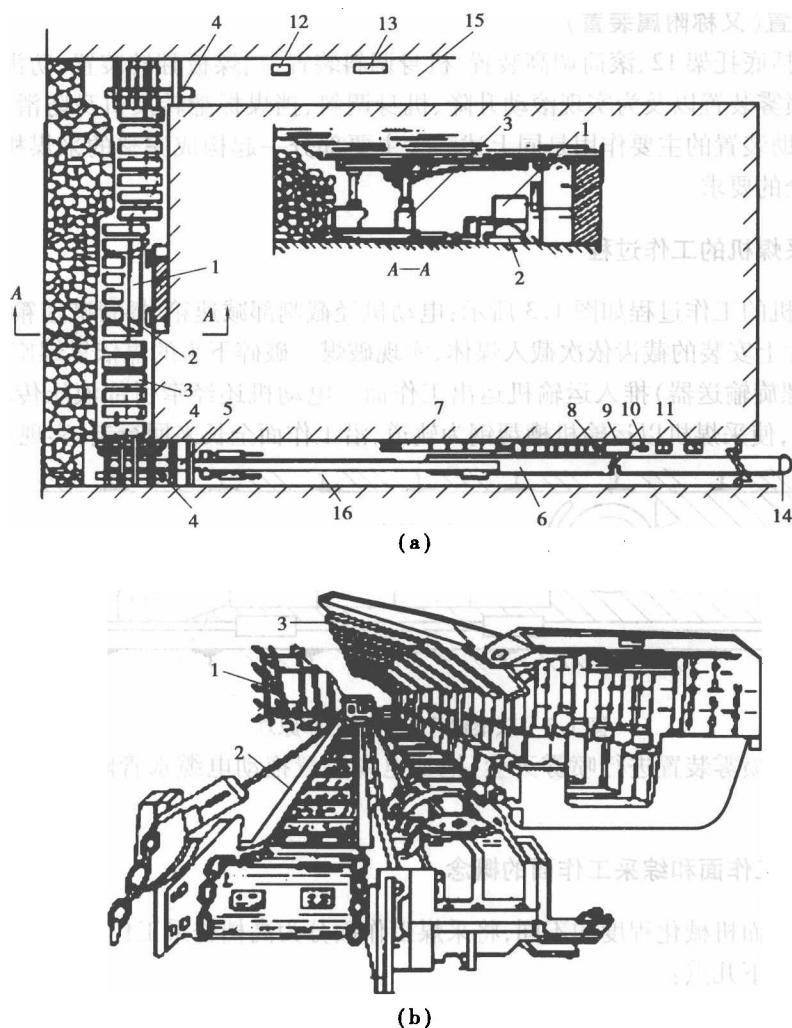


图 1.4 综采工作面设备布置图

(a)综采工作面设备布置图 (b)立体图

- 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—可伸缩胶带输送机;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;15—上顺槽;16—下顺槽

五、滚筒式采煤机结构综述

(一)截齿

截齿是采煤机上直接用来落煤的刀具。截齿的几何参数和质量对采煤机的工况、能耗、生产率和吨煤成本有很大影响。

1. 截齿的类型

采煤机上的截齿类型很多,但基本可分为两类。

(1)扁形截齿(又称径向截齿、刀形截齿)

扁形截齿是采煤机上用得最多的一种截齿,它是沿滚筒径向安装的,如图 1.5 所示,因而又称径向截齿。为了增加耐磨性,截齿头部镶嵌有硬质合金。其割煤原理类似于车刀切削工件,故又称刀形截齿。

根据前端形状的不同,扁形截齿又分为平前面截齿[见图 1.6(a)]和屋脊状前面截齿[见图 1.6(b)]两种。平前面截齿的结构简单,但截煤时产生的煤粉多,刀具受力大。这种截齿适用于中硬及夹石较少且节理发达的煤层。MLS3—170 型、DTS—300 型采煤机就采用这种截齿。屋脊状前面截齿的强度高,截煤时产生的煤粉少,截齿受力也相对减小。这种截齿适用于韧性、夹石多的硬煤层。AM—500 型、MCLE—DR6565 型、MG—300 型采煤机均采用这种截齿。扁形截齿可用于不同硬度的煤层中,适用范围较广。

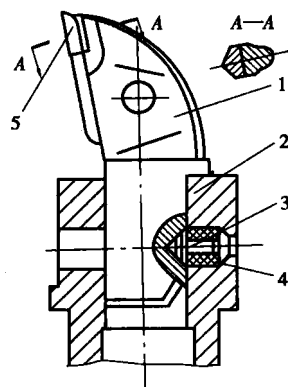


图 1.5 扁形截齿

1—刀体;2—齿座;3—销子;
4—橡胶套;5—硬质合金

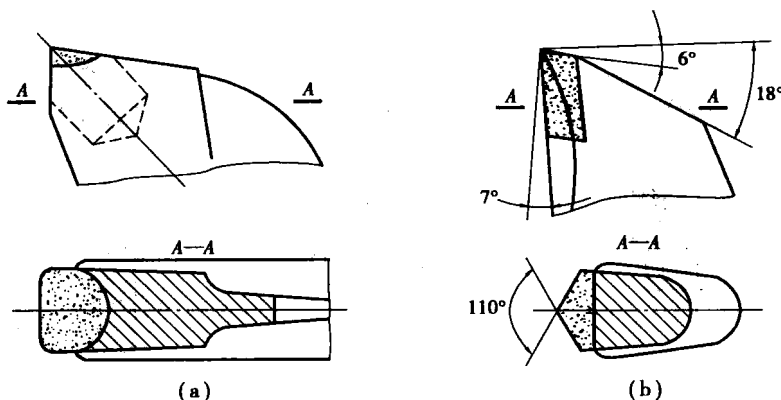


图 1.6 扁形截齿

(a)平前面截齿 (b)屋脊状前面截齿

(2) 锥形截齿(又称切向截齿、镐形截齿)

锥形截齿基本上是沿滚筒切向安装的,故也称切向截齿。锥形截齿落煤时主要靠齿的尖劈作用楔入煤体而将煤破碎,破煤原理类似镐挖煤,故又称镐形截齿。锥形截齿适合于脆性及裂隙多的煤层。

镐形截齿分圆锥形截齿[见图 1.7(a)]和带刃扁截齿[见图 1.7(b)]两种。圆锥形截齿是由硬质合金制成的,齿身头部堆焊一层硬质合金,以增加耐磨性。齿身为圆柱形,插在齿座内,尾部用弹性挡圈固定。这种截齿形状简单,容易制造,可以绕轴线自转。当截齿一侧磨损时,原则上讲可通过自转而自动磨锐齿头,但实际上由于齿身锈蚀、变形或被煤粉堵塞等原因而不能自转。带刃扁截齿对煤的楔入作用要好些,但形状复杂,不能自转。

2. 截齿的固定方式

目前几种常见的截齿固定方式如图 1.8 所示。图 1.8(a)所示的固定方式用于国产 MLS3—170 型采煤机上,它利用圆柱销及弹性挡圈将截齿固定住;图 1.8(b)所示为 MK II 型采煤机上的截齿固定方式,将圆柱销 3 穿入截齿 1 孔中的橡胶塞 4 中,利用橡胶的弹性将销子卡在齿座的缺口中,拆卸时只需用专用工具将销子拧转一下,即可拔出截齿。图 1.8(c)所示

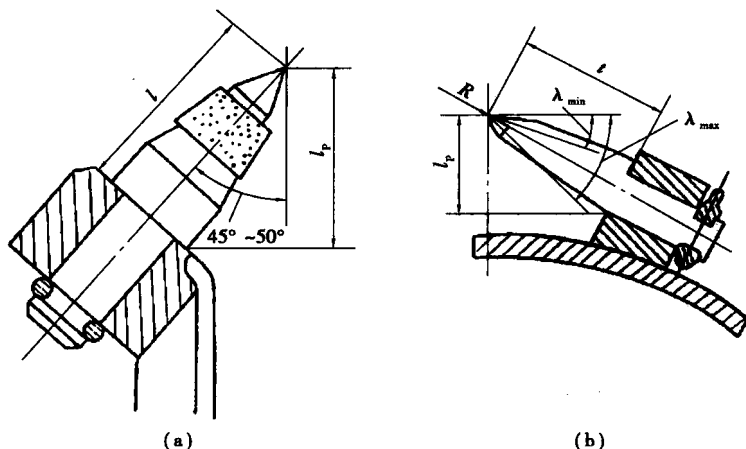


图 1.7 镐形截齿

(a) 圆锥形截齿 (b) 带刃扁截齿

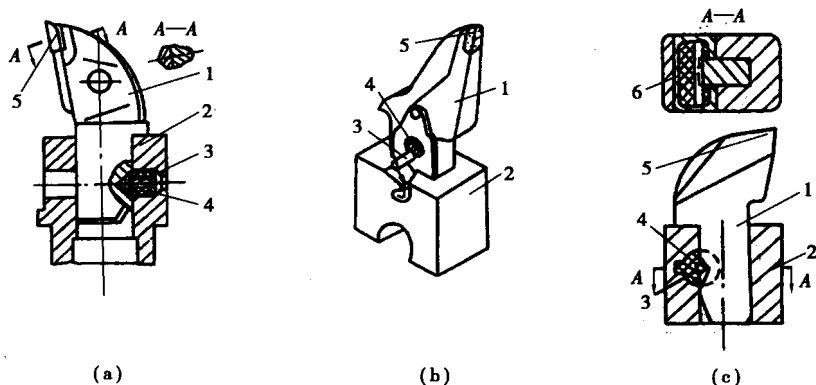


图 1.8 扁形截齿及其固定

1—刀体;2—齿座;3—销子;4—橡胶套;5—硬质合金头;6—卡环

为 DTS—300 型采煤机上的截齿固定方式,橡胶和圆柱销装在齿座中,截齿装入时靠斜面抵住销子并压缩橡胶塞,靠销子卡住齿身上的缺口来固定截齿,拆卸时可用专用工具将截齿拔出。采用上述几种固定方式后,截齿拆装容易,并且丢失量大为减少。此外还有用小销与橡胶塞(见图1.5)、弹性挡圈[见图 1.7(a)]、橡胶圈[见图 1.7(b)]等多种固定方式。

(二) 滚筒

1. 滚筒的结构

螺旋滚筒结构如图 1.9 所示,其作用是落煤和装煤。它由螺旋叶片1、端盘2、齿座3、喷嘴4、筒毂5 等部分组成。叶片与端盘焊在筒毂上,筒毂与滚筒轴连接。齿座焊在叶片和端盘上,齿座中固定有用来落煤的截齿。螺旋叶片用来将落下的煤推向输送机。为防止端盘与煤壁相碰,端盘边缘的截齿向煤壁侧倾斜。由于端盘上的截齿深入煤体,工作条件恶劣,故截距较小。叶片上装有进行内喷雾用的喷嘴,以降低粉尘含量。喷雾水由喷雾泵站通过回转接头及滚筒轴中心孔引入。

滚筒端盘上开设有排煤孔,以排出端盘与煤壁之间的煤粉,避免发生堵塞。排煤孔的形状

对排煤效果有较大的影响,图 1.10(b)所示的排煤孔形状比较复杂,排煤效果比图 1.10(a)所示的形状好。图 1.10(c)所示是无端盘的滚筒,它是铸造的三头螺旋滚筒,所以叶片和筒毂为一整体,刚度很好。在 3 块螺旋叶片靠煤壁的端头各焊 1 根径向辐条,每根辐条上装截齿,端盘中心有一个双刃钻头和若干个截齿。这样的结构排煤效果最好,但因端盘上截齿数量有限,只适宜于煤质松软时采用。

2. 截齿的配置

螺旋滚筒上截齿的排列规律称为截齿配置。它的基本要求是:采出的块煤要多,产生的煤尘要少,即截割能耗要低,截割阻力和牵引阻力要比较均衡地作用在滚筒上。这些要求若能实现,采煤机的生产率就可能较高,并且机器的负荷较小。

截齿配置情况可用截齿配置图来表示。截齿配置图表示了所有截齿在工作机构形成表面上的坐标位置。螺旋滚筒工作机构的截齿配置图是滚筒截齿齿尖所在圆柱面的展开图(如图 1.11)。图中水平线称为截线,是截齿的运动轨迹;相邻水平线的间距就是截距;垂直线表示截齿的位置坐标。

3. 截割部传动方式

采煤机截割部大多采用齿轮传动,传动方式归结起来主要有以下几种:

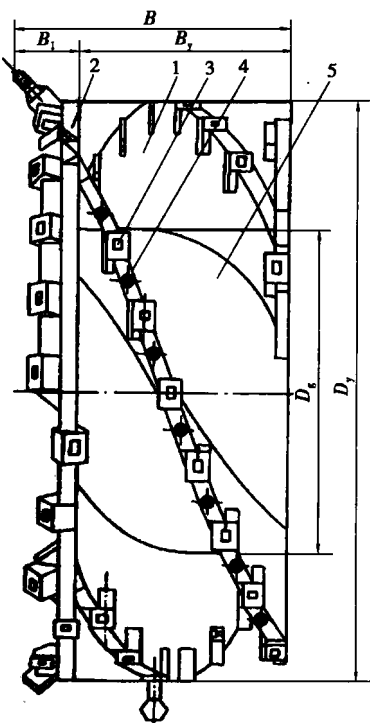


图 1.9 螺旋滚筒的结构
1—螺旋叶片;2—端盘;3—齿座;
4—喷嘴;5—筒毂

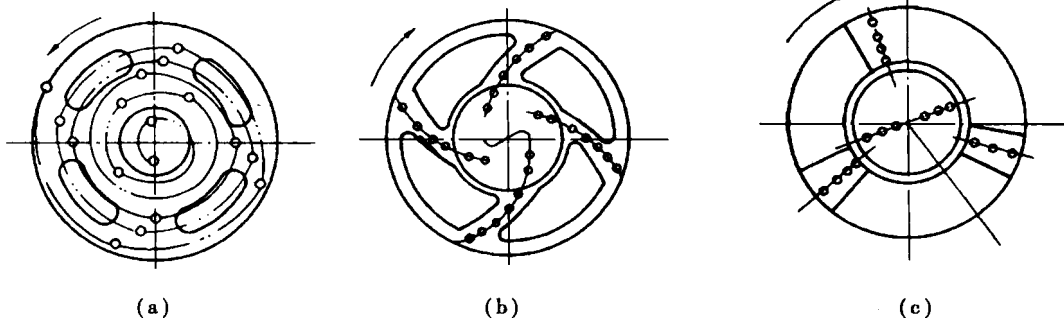


图 1.10 端盘的排煤孔和截齿位置
(a)阿基米德螺旋线 (b)弧线 (c)直线弧条式

(1) 电动机—机头减速箱—摇臂减速箱—滚筒

如图 1.12(a)所示,这种传动方式应用较多,DY—150 型、MZS₂—150 型、BM—100 型、SIRUS—400 型采煤机都采用这种传动方式。它的特点是传动简单,摇臂从机头减速箱端部伸出(称为端面摇臂),支撑可靠,强度和刚度好,但摇臂下限位置受输送机限制,卧底量较小。

(2) 电动机—机头减速箱—摇臂减速箱—行星齿轮—滚筒

如图 1.12(b)所示,由于行星齿轮传动比较大,因此可使前几级传动比减小,系统得以简

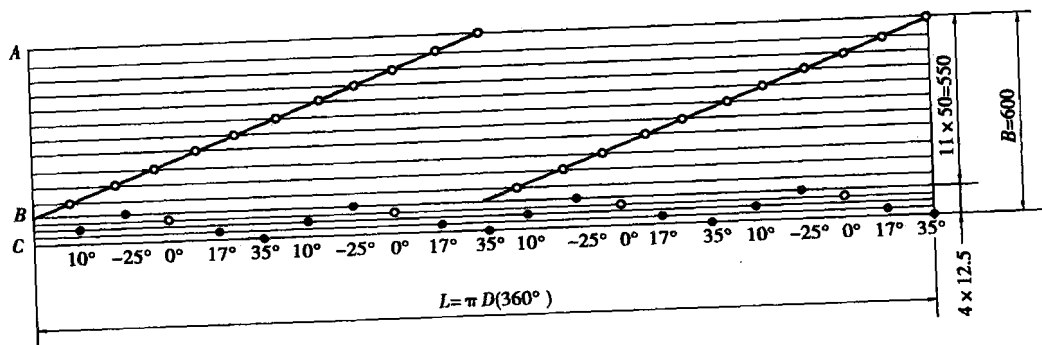
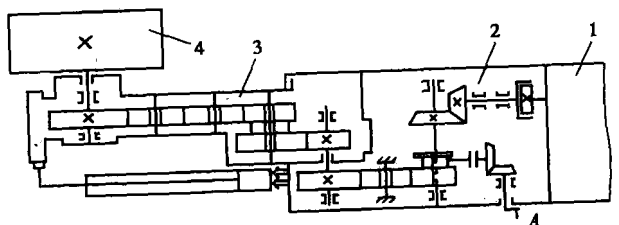
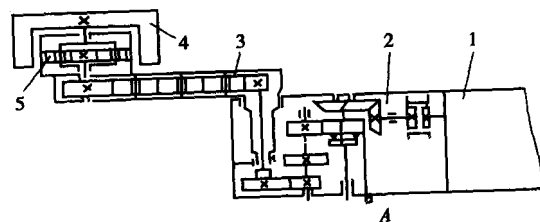


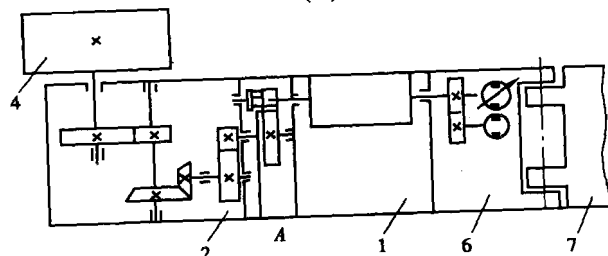
图 1.11 截齿配置图



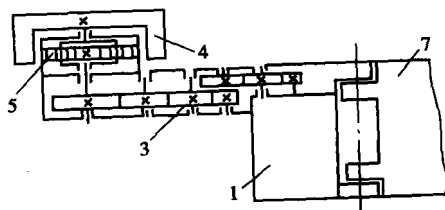
(a)



(b)



(c)



(d)

图 1.12 截割部传动方式

(a) DY—150 型 (b) AM—500 型 (c) DTS—300 型 (d) 3LS 型

1—电动机;2—固定减速器;3—摇臂;4—滚筒;5—行星齿轮传动;6—泵箱;7—机身及牵引部