

国家示范院校重点建设专业优质核心课程工学结合系列教材

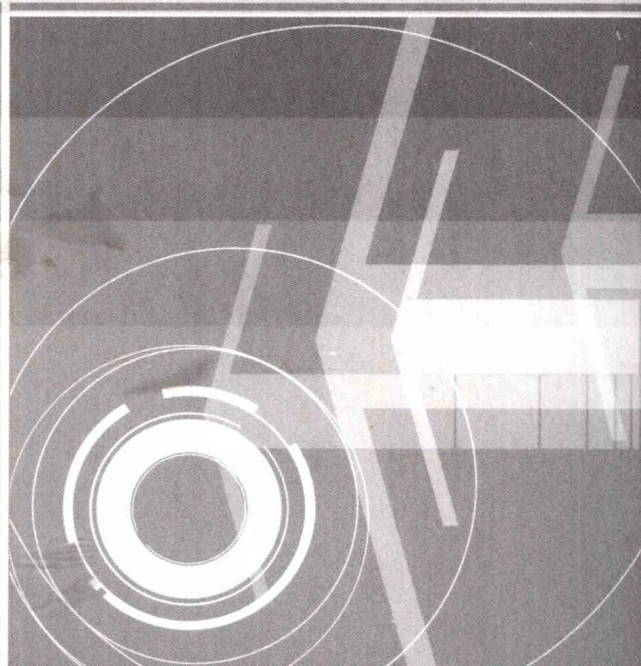
CAIJUE JIXIE
SHIYONG YU WEIHU

采掘机械使用与维护

主编 查丁杰 王永祥

中国矿业大学出版社

China University of Mining and Technology Press



国家示范院校重点建设专业优质核心课程工学结合系列教材

采掘机械使用与维护

主 编 查丁杰 王永祥

中国矿业大学出版社

内 容 提 要

本书按照采掘机械使用与维护的工作需要,选入7个项目,28项工作任务,主要涉及滚筒式采煤机、整体自移式液压支架、单体液压支柱、乳化液泵站、刮板输送机、桥式转载机、胶带输送机、巷道掘进机等设备。本书编写力求适应与当前高职教育工学结合教学需求。做到理论与实践相结合、基础知识与实际操作相结合。本书是煤矿开采技术专业教材,也可供有关工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

采掘机械使用与维护/查丁杰,王永祥主编. —徐州:
中国矿业大学出版社,2009.1
(国家示范院校重点建设专业优质核心课程工学结合系
列教材)
ISBN 978 - 7- 5646- 0191- 1

I. 采… II. ①查…②王… III. ①煤矿—矿山机械—使
用—高等学校:技术学校—教材②煤矿—矿山机械—维
修—高等学校:技术学校—教材 IV. TD407

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 207711 号

书 名 采掘机械使用与维护
主 编 查丁杰 王永祥
责任编辑 孙建波 何 戈
责任校对 付继娟 张 岩
出版发行 中国矿业大学出版社
(江苏省徐州市中国矿业大学内 邮编 221008)
网 址 <http://www.cumtp.com> E-mail: cumtpvip@cumtp.com
排 版 徐州中矿大印发科技有限公司排版中心
印 刷 江苏淮阴新华印刷厂
经 销 新华书店
开 本 787×1092 1/16 印张 20.25 字数 499 千字
版次印次 2009 年 1 月第 1 版 2009 年 1 月第 1 次印刷
定 价 29.00 元

(图书出现印装质量问题,本社负责调换)

前言

随着采矿技术的不断发展,煤矿采掘机械化水平有了很大程度的提高。为了满足煤炭类高等职业技术学院培养采掘生产一线的高技能应用型人才的需要,拓宽煤矿开采技术专业学生的知识面,增强人才的适应能力,提高学生对采掘机械设备使用维护和常见故障诊断处理的能力,我们在充分调研的基础上,与平煤天安一矿、四矿、六矿等从事多年采掘设备使用、维修和管理方面的高级工程技术人员共同开发了本教材。

煤矿机械设备种类繁多,且更新换代很快。特别是井下,其工作环境恶劣,煤矿采掘设备的使用维护质量如何,不仅影响设备安全运行,更影响着煤矿的安全生产。只有培养高素质的人才,使用维护好设备,能够处理常见的设备故障,才能更好地发挥设备的效能,更好地为煤矿的安全生产服务。

本书在编写过程中,校矿专家共同对教材的定位、结构、特点进行了反复研究,努力使教材具有以下特点:

1. 根据煤矿企业职工岗位需要及煤矿技术应用型人才应具备的生产管理能力、煤矿机电设备安装调试维修能力、现场施工和作业能力等职业能力,确定教材的知识结构、能力结构,努力使学生的知识和技能真正满足企业需要。
2. 以国家工人技术等级标准为依据,使内容分别涵盖采煤机司机、掘进机司机等相关标准要求,便于“双证书制”在教学中的贯彻和落实。
3. 体现以技能训练为主线、相关知识为支撑的编写思路,较好地处理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、提高能力。
4. 将行业、企业专家所积累的经验以及新技术、新设备、新材料、新工艺有机地融入相关项目、课题中,突出教材的先进性和可操作性。
5. 按照教学规律和学生的认知规律,在精选内容的基础上,合理编排教材内容,尽量采用以图代文的编写形式,降低学习难度,从而达到易教、易学的目的。

本书共分七个教学项目。项目一由平顶山工业职业技术学院查丁杰编写,项目二由平顶山工业职业技术学院肖国顺编写,项目三由平煤天安六矿副总工程师李志本编写,项目四由平顶山工业职业技术学院王志甫编写,项目五由平顶山工业职业技术学院陈崇编写,项目六由平煤天安一矿牛金玉编写,项目七由平顶山工业职业技术学院刘先玉编写。全书由查丁杰负责统稿。

本书在编写过程中,得到了平煤集团公司有关厂矿的大力支持,也参考了诸多同类教材,谨在此一并表示感谢。

由于编者水平有限,时间仓促,书中难免存在缺点和错误,敬请同行专家和读者批评指正,以便修正时加以完善。

编 者

2008年11月

目 录

项目一 采煤机的使用与维护	1
任务一 滚筒式采煤机基本操作	1
任务二 采煤机截割部维护保养	12
任务三 采煤机牵引部维护保养	37
任务四 采煤机辅助装置维护	49
任务五 采煤机使用与安装	59
项目二 液压支架使用与维护	69
任务一 液压支架的基本操作	69
任务二 液压支架维护保养	78
任务三 液压支架主要元件的维护	87
任务四 液压支架的使用与安装	110
项目三 乳化液泵站使用与维护	127
任务一 乳化液泵站运行操作	127
任务二 乳化液泵站维护保养	132
任务三 乳化液泵站主要元件的维修	144
项目四 刮板输送机使用与维护	152
任务一 刮板输送机运行操作	152
任务二 刮板输送机的维护保养	158
任务三 刮板输送机使用安装	190
项目五 胶带输送机的使用与维护	200
任务一 胶带输送机运行操作	200
任务二 胶带输送机的维护保养	210
任务三 胶带输送机的使用安装	230
项目六 综采设备的选型与配套	235
项目七 巷道掘进机使用与维护	245
任务一 掘进机的基本操作	245
任务二 工作机构的维护保养	256
任务三 装运机构的维护保养	267
任务四 掘进机行走机构维护保养	277
任务五 掘进机液压系统的维护保养	285
任务六 掘进机冷却喷雾系统维护保养	292
任务七 掘进机的使用与安装	299
参考文献	315

项目一 采煤机的使用与维护

任务一 滚筒式采煤机基本操作

一、教学要点

(1) 知识点:采煤机的类型、结构、性能、工作方式,采煤机司机岗位职责、技能考核及标准。

(2) 能力点:采煤机操作前的检查、启动操作、牵引操作、换向操作、停机操作。

(3) 情感点:培养学生熟悉环境,了解设备,树立岗位意识。

二、任务描述

滚筒式采煤机是综合机械化采煤工作面的主要设备,在工作面生产中完成落煤和装煤两项工序。采煤机司机是采煤机的操作者和维护者,采煤机司机的技术水平直接影响工作面的安全生产、工作效率、技术经济指标和设备的使用寿命。因此,作为一名合格的采煤机司机应懂得所用设备的结构、原理、性能并具有正确的操作、维护保养和故障处理的基本技能。

采煤机的基本操作是指在地面(工厂)对采煤机基本操作技能进行训练,其目的是培养学生初步感受采煤机司机岗位的工作性质、任务及要求,并掌握相关的专业理论知识,为后续教学奠定坚实的基础。

采煤机基本操作主要包括:采煤机操作前的检查,启动操作,牵引操作,停机操作(一般停机和紧急停机)。

三、相关知识

(一) 采煤机的使用与发展

采煤机是煤矿生产中的主要设备,它始于20世纪40年代,是随着采煤机械化的出现而出现的。40年代初期,英国、前苏联相继生产了采煤机,使工作面落煤和装煤实现了机械化。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,所以生产率都很低。

50年代初期,英国、前西德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,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,液压支架和可弯曲刮板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,各国相继采用综采技术。

进入70年代,综采机械化采煤技术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750~1 000 kW的采煤机,生产能力达1 500 t/h的刮板输送机,以及工作阻力达1 500 kN的强力液压支架等。1970年采煤机无链牵引方式研制成功,1976年由前西德生产出第四代采煤机——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)采煤机是由前西德艾柯夫公司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、故障率低(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1 530 kW,是当时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ELEC—TRA1000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25 m/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,而后逐步发展为交流调速电牵引。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,适于大倾角工作面的运行,系统简单。但存在着火花和炭粉,需更换电刷和换向器,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。

近年来,电牵引采煤机已发展成为国际主导机型,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种类型的交流调频电牵引采煤机。由于高新技术的发展,将会使电牵引采煤机逐步替代液压牵引采煤机。

目前,我国也已研发并生产了MGTY系列(中国太原矿山机器集团生产)和MG系列(中国西安煤矿机械厂生产)交流变频调速电牵引采煤机等,为我国电牵引采煤机的研制发展开拓了新路。电牵引采煤机既可以实现采煤机要求的工作特性,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、工作可靠性较差和传动效率较低等缺点,而且更容易实现监测和控制自动化,还便于实现工况参数显示和故障显示。

我国生产的适合缓倾斜中厚及薄煤层开采的多种采煤机械,基本能满足综合机械化采煤的需要。

伴随着采煤机技术的快速发展,支护设备、运输机械、掘进机械以及供电设备等配套设

施也取得了较快的发展。多种类型的液压支架可以满足不同煤层开采条件的要求,大功率、高强度、高效率的运输机械保证了采煤机效能的极大发挥。在高产高效矿井,为保证采掘均衡,配备了连续采煤机来掘进巷道和工作面,还可开采大煤田的边角;配备了先进的锚杆机械来快速支护巷道。

今后采煤机械化的发展方向是:不断完善各类采煤设备(包括配套设备),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,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;解决端头支护技术,研制工作面巷道与工作面端部连接处的设备等,以进一步提高工作面产量和安全性。

(二) 采煤机的类型

采煤机按其工作的方式不同,可分为滚筒式、刨削式和连续式三类。

1. 滚筒式采煤机

滚筒式采煤机具有功率大、调高方便、能自开缺口等优点,适用于各种硬度和采高 0.65~4.5 m、倾角为 $35^{\circ}\sim 54^{\circ}$ 的煤层,对地质条件要求不高,能较好地适应地质构造。因此,滚筒式采煤机在现代煤矿生产中广泛应用,同时它是本课程主要研究的对象,将在后续教学内容中逐步体现。

2. 刨削式采煤机

刨削式采煤机(刨煤机)是以刨头为工作机构,采用刨削方式落煤的浅截式采煤机。如图 1-1-1 所示:工作时刨头通过刨链沿输送机往复牵引,利用刨头上的刨刀将煤体刨落,同时利用刨头的梨形斜面把煤装入输送机。

刨煤机具有截深浅、牵引速度快、结构简单、块煤率高、能充分利用矿压的特点。目前,刨煤机是薄煤层采煤机械化有效的采煤机械,也是主要发展途径之一,尤其在较薄的煤层中,刨煤机的优越性更为突出。

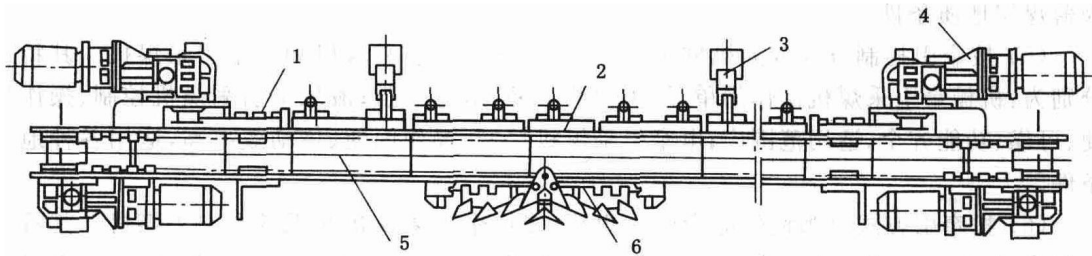


图 1-1-1 刨削式采煤机

1——牵引链;2——导链架;3——推进油缸;4——煤刨驱动装置;5——输送机;6——煤刨

3. 连续式采煤机

连续式采煤机如图 1-1-2 所示,工作机构是横置在集体前方的螺旋截割滚筒,滚筒上装有截齿。工作时,滚筒旋转和升降破碎煤体,截落后的煤通过铲煤板、输送机运出作业面。

连续式采煤机主要用于房柱式开采和长壁式采煤工作面煤巷掘进中,具有很好的经济效益和社会效益。其缺点是:初期投资费用比悬臂式掘进机大,仅限于掘进煤巷。本项目主要讨论滚筒式采煤机。

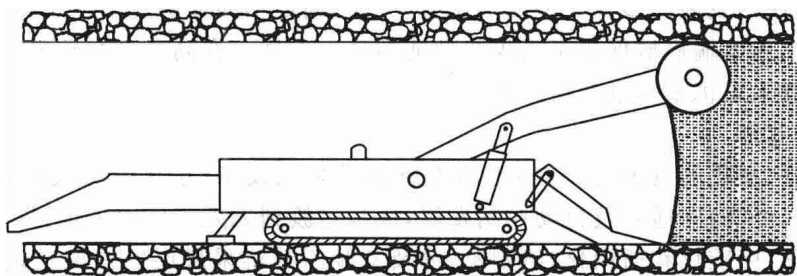


图 1-1-2 连续式采煤机

(三) 滚筒式采煤机的分类

(1) 按滚筒数目分为单滚筒采煤机和双滚筒采煤机。其特点分别为：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工作；双滚筒平煤机调高范围大，生产效率高，可在各种煤层地质条件下工作。

(2) 按煤层厚度分为厚煤层采煤机、中厚煤层采煤机和薄煤层采煤机。其特点分别为：厚煤层采煤机机身几何尺寸大，调高范围大，采高大于 3.5 m；中厚煤层采煤机机身几何尺寸较大，调高范围较大，采高 1.3~3.5 m；薄煤层采煤机机身几何尺寸较小，调高范围小，采高小于 1.3 m。

(3) 按调高方式分为固定滚筒式采煤机、摇臂滚筒式采煤机和机身摇臂滚筒式采煤机。其特点分别为：固定滚筒式采煤机靠机身上的液压缸调高，调高范围小；摇臂滚筒式采煤机调高范围大，卧底量大，装煤效果好；机身摇臂滚筒式采煤机机身短窄，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。

(4) 按机身设置方式分为骑输送机采煤机和爬底板采煤机。其特点分别为：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。

(5) 按牵引控制方式分为机械牵引采煤机、液压牵引采煤机和电牵引采煤机。其特点分别为：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。

(6) 按牵引方式分为钢丝绳牵引采煤机、锚链牵引采煤机和无链牵引采煤机。其特点分别为：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，适应于倾斜煤层开采。

(7) 按使用煤层条件分为缓倾斜煤层采煤机、倾斜煤层采煤机和急倾斜煤层采煤机。其特点分别为：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。

(8) 按牵引机构设置方式分为内牵引采煤机和外牵引采煤机。其特点分为：内牵引采煤机结构紧凑，操作安全，自护力强；外牵引采煤机身机短，维护和操作方便。

(四) 滚筒式采煤机的组成及总体结构

1. 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以下部分组成。

(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(连接筒)。该系统的主要作用是给采煤机提供动力,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。

2. 采煤机的总体布置

滚筒式采煤机常见的总体布置方式有两种。

(1) 电机沿轴向(纵向)布置方式

有链牵引采煤机的总体布置方式如图 1-1-3 所示。无链牵引采煤机的总体布置方式如图 1-1-4 所示。

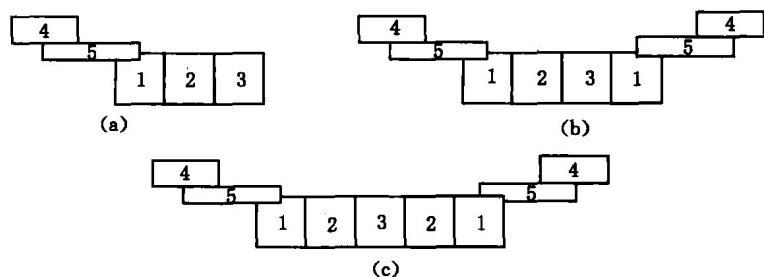


图 1-1-3 链牵引采煤机的总体布置方式

(a) 单滚筒采煤机;(b) 双滚筒采煤机;(c) 双滚筒双电机采煤机

1——截割部;2——电动机;3——牵引部;4——滚筒;5——摇臂

(2) 多电机横向布置方式

多电机采煤机总体布置方式如图 1-1-5 所示。

3. 采煤机的总体结构

图 1-1-6 所示为双滚筒纵向单电机采煤机。长壁采煤工作面采煤机多用水平螺旋滚筒

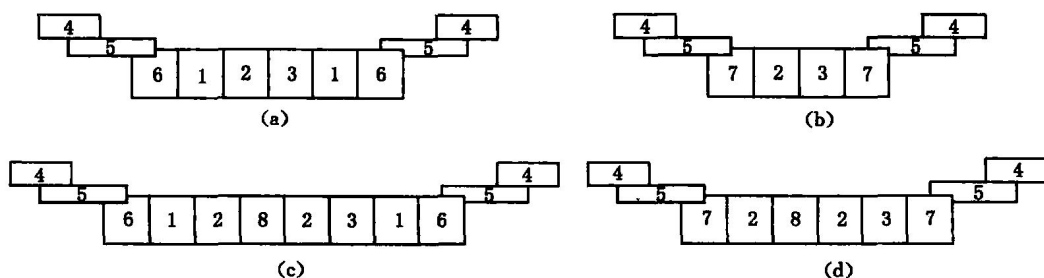


图 1-1-4 无链牵引采煤机的总体置方式

- (a) 双滚筒单电机采煤机; (b) 双滚筒单电机(行截合一)采煤机;
(c) 双滚筒双电机采煤机; (d) 双滚筒双电机(行截合一)采煤机

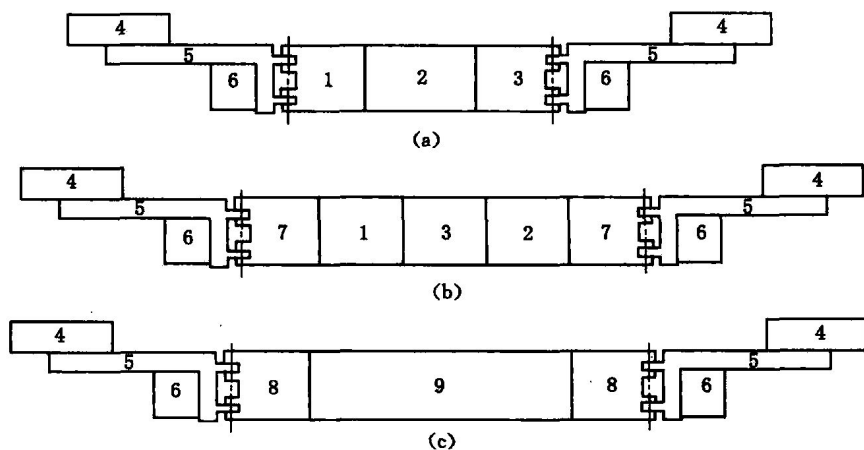


图 1-1-5 多电机采煤机总体布置方式

- (a) 双滚筒多电机采煤机(有链液压牵引); (b) 双滚筒多电机采煤机
(无链液压牵引); (c) 电牵引采煤机(无链牵引)

1——电控箱; 2——牵引部电机; 3——牵引部; 4——滚筒; 5——摇臂; 6——截割部电机;
7——行走部; 8——行牵合一牵引部; 9——变频调速及电控箱

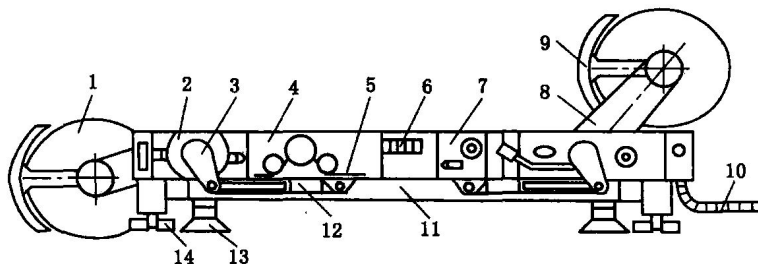


图 1-1-6 双滚筒纵向单电机采煤机

- 1——滚筒; 2——截割部; 3——调高小摇臂; 4——牵引部; 5——牵引链; 6——电气控制箱;
7——电动机; 8——摇臂; 9——弧形挡煤板; 10——拖缆装置; 11——底托架; 12——调高油缸;
13——煤壁侧滑靴; 14——采空区侧滑靴

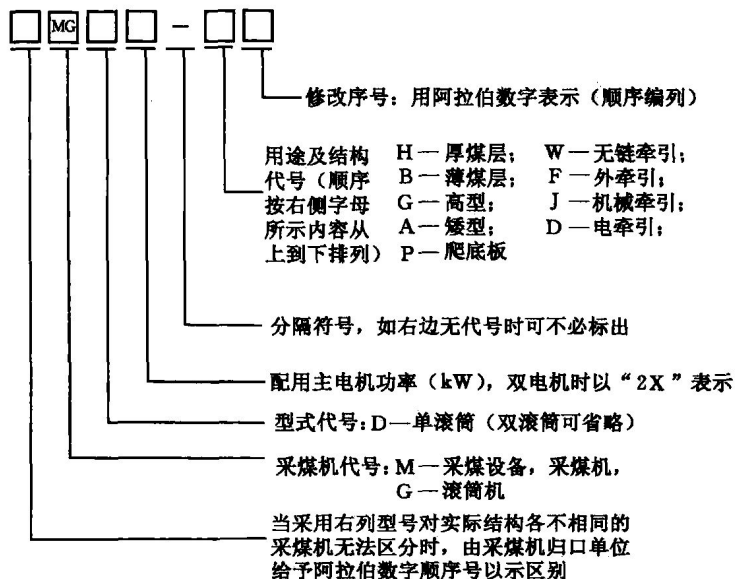
1,并且通常采用双滚筒,两个滚筒一般对称地布置在机器的两端,采用摇臂8调高。这样布置不但有较好的工作稳定性,对顶板和底板的起伏适应能力强,而且只要滚筒具有横向切入煤壁的能力,就可以自开工作面切口。这一类采煤机的截割部多采用齿轮传动,并为了加大调高的范围,多采用惰轮以增加摇臂的长度;电动机7和采煤机的纵轴相平行,采用单电机传动时,穿过牵引部通常会有一根长长的过轴;采煤机的牵引部4和截割部2通常各自独立,用底托架11作为安装各部件的基体。

电动机7是采煤机的动力部分,它通过两端出轴驱动滚筒和牵引部。牵引部通过其主动链轮与固定在工作面两端的牵引链5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2减速箱将电动机的动力经齿轮减速传到摇臂8的齿轮,以驱动滚筒1。滚筒1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9,它可以根据不同的采煤方向来回翻转 180° 。底托架11用来固定整个采煤机,并经其下部的4个滑靴13和14使采煤机骑在刮板输送机的槽帮上。采空区侧两个滑靴14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12和推拉调高小摇臂3用来升降摇臂8,以调整采煤机的采高。采煤机的电缆和供水管用拖缆装置10夹持,并由采煤机拖着在刮板输送机的电缆槽中移动。电气控制箱6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。

(五) 国产采煤机型号的命名

国产采煤机型号的编制方法,由煤炭行业曾颁布的两个标准来命名。

1. MT83—84“滚筒式采煤机产品型号编制方法”的规定



型号示例:

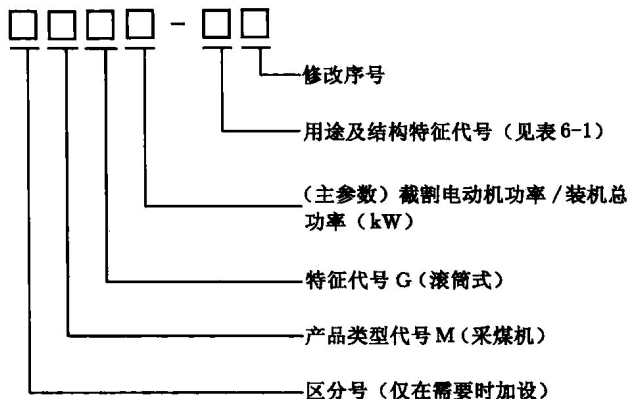
(1) 电动机功率为300kW,用于中厚煤层,基本型,带无链牵引的双滚筒采煤机表示为:MG300—W。

(2) 电动机功率为 150 kW, 用于中厚煤层的单滚筒采煤机表示为: MGD150。

(3) 电动机功率为 150 kW, 用于薄煤层、爬底板结构的双滚筒采煤机表示为: MG150—P。

(4) 用两台电机, 单机功率为 200 kW, 用于中厚煤层的无链牵引及电牵引双滚筒采煤机表示为: MG2X/200—WD。

2. MT/T83——1996“滚筒采煤机产品型号编制方法”的规定



型号示例:

横向布置采煤机, 适用于煤层倾角 35° 以下, 基型, 双滚筒, 骑槽式, 摇臂摆角小于 120° , 无链牵引, 内牵引, 电气速牵引; 两台截割电动机, 每台额定功率 400 kW; 两台电动机, 每台额定功率 50 kW; 调高泵站电动机额定功率 22 kW, 增压水泵电动机额定功率 30 kW; 破碎装置电动机额定功率 70 kW——型号表示为: MG400/1022—WD。

(六) 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, 利用螺旋叶片的轴向推力, 将从煤壁上切割下的煤抛到刮板输送机溜槽内运走。

单滚筒采煤机〔图 1-1-7(a)、图 1-1-7(b)〕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就运走, 从而降低采煤机机面(由底板到机身上表面)高度。单滚筒采煤机上行工作时, 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° ; 机器下行工作〔图 1-1-7(b)〕时, 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称为单向采煤法。

双滚筒采煤机〔图 1-1-7(c)〕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两刀, 这种采煤法称为双向采煤法。

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, 螺旋叶片方向必须左旋, 可归结为“左转左旋, 右转右旋”。

(七) 采煤机的主要工作参数

采煤机的工作参数规定了滚筒采煤机的适用范围和主要技术性能, 它们既是设计采煤

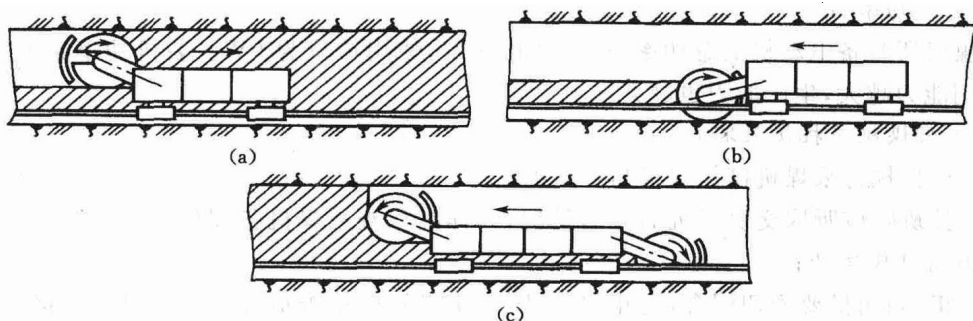


图 1-1-7 滚筒采煤机的工作原理

(a) 单滚筒采煤机上行工作;(b) 单滚筒采煤机下行工作;(c) 双滚筒采煤机工作

机的主要依据,又是综采成套设备选型的依据。

1. 生产能力(Q)

采煤机单位时间内能够截割煤体的质量,使用单位为 t/h ,分为理论生产能力和实际生产能力。

(1) 理论生产能力(Q_L):根据有关的几何参数通过计算得来的,它反应了采煤机应有的生产能力,采煤机技术特征表给出的就是采煤机的理论生产能力。

(2) 实际生产能力(Q_S):除去多种影响因素外,采煤机实际单位时间截割煤体的质量比理论生产能力要小得多。

2. 采高(H)

采煤机的实际开采高度称为采高,采高的概念不同于煤层厚度。采煤机的滚筒一定,其采高范围就一定。对双滚筒采煤机而言,其最大采高一般不超过滚筒直径的 2 倍。

3. 截深(B)

采煤机截割机构(如滚筒)每次切入煤体内的深度称为截深,使用单位为 m ,它决定工作面每次推进的步距,是决定采煤机装机功率和生产率的主要因素,也是支护设备配套的一个重要参数。滚筒采煤机的截深一般小于 $1 m$,多数采用 $0.6 m$,大功率采煤机可取 $0.8 m$ 左右。

4. 截割速度(v_j)

滚筒上截齿齿尖所在圆周的切线速度称为截割速度,使用单位为 m/s 。截割速度决定于截割部传动比、滚筒直径和滚筒转速,对采煤机的功率消耗、装煤效果、煤的块度和煤尘大小等有直接影响。截割速度一般为 $3.5 \sim 5.0 m/s$ 。

5. 牵引速度(v_q)

采煤机割煤时单位时间内沿工作面行走的距离称为牵引速度,使用单位为 m/min 。采煤机割煤时,牵引速度越高,单位时间内的产煤量越大,但电动机的负荷和牵引力也相应增大。为使牵引速度与电动机负荷相适应,牵引速度应能随截割阻力的减小而增大,增大而减小。

6. 牵引力(T)

牵引力是采煤机工作时克服牵引阻力的能力,使用单位为 kN 。其大小是由采煤机牵引部的配置所决定的。采煤机在工作过程中牵引力大小取决于牵引阻力的大小。

7. 装机功率(P)

采煤机所装备电动机的总功率,称为装机功率,使用单位为 kW。装机功率越大,采煤机的截割能力越大,生产能力也越大。

(八) 采煤机司机岗位职责

(1) 严格执行采煤机操作规程和有关规定;

(2) 接班时应听取交班司机的介绍情况,并详细检查采煤机各部位、各系统,如有问题处理后方可开机生产;

(3) 正、副司机要密切配合,互相协作,听从跟班瓦斯检查员开、停机指挥,严格遵守通风瓦斯规定;

(4) 工作中要时刻观察滚筒转动情况,监视采煤高度,严防割顶、停顶、割顶梁、割底和留底煤;

(5) 要严格按照作业规程规定控制采煤机牵引速度,保持割煤与移架、推溜的距离;

(6) 工作中要随时注意检查采煤机的运行状况,发现异常要停机检查处理,搞好采煤机的维修保养工作。

四、任务实施

(一) 熟悉工作环境,了解使用设备

(1) 按照设备的摆放位置,联想工作面的一般布置方式,确定相关的工作参数,如机头、机尾的相对位置,煤壁及采高,工作面推进的方向等;

(2) 熟悉所使用采煤机的型号、组成结构、工作性能、工作方式等;

(3) 熟悉采煤机供电系统和主要设备的作用及使用操作方法;

(4) 熟悉采煤机操作及控制装置的作用及操作使用方法。

(二) 采煤机操作前的检查

(1) 各零部件是否齐全完好;

(2) 各操作手把的位置是否正确,操作是否灵活可靠;

(3) 各连接处有无漏油现象及松动情况;

(4) 各操作按钮是否准确、灵活;

(5) 各箱体内的润滑油是否适量;

(6) 电气系统及设备的绝缘、隔爆的性能;

(7) 向各注油点按规定注油。

(三) 启动操作

滚筒式采煤机的类型较多、每种采煤机的操作装置和操作方法各不相同。但从各项操作的意图可归纳为以下程序:

(1) 解除电气闭锁及接通电源;

(2) 发出开机报警信号;

(3) 打开供水阀,使其喷雾洒水;

(4) 启动采煤机液压泵站;

(5) 抬起左右滚筒,脱离底板支撑;

(6) 启动滚筒电动机及检查转向,设有离合器的采煤机,应先停止电动机的转动,当电动机将要停止转动时,再将离合器手把闭合,然后再启动采煤机。

(四) 牵引操作

- (1) 先确定需要牵引采煤机的方向；
- (2) 调整采煤机两滚筒到工作位置(一般前滚筒割顶煤、后滚筒割底煤)；
- (3) 慢速牵引采煤机开始牵引；
- (4) 提高采煤机的牵引速度,达到正常的工作要求。

(五) 换向牵引操作

- (1) 逐渐减小采煤机的牵引速度,直到停止采煤机的牵引；
- (2) 调整采煤机两滚筒到工作位置；
- (3) 慢速牵引采煤机开始牵引；
- (4) 提高采煤机的牵引速度,达到正常的工作要求。

(六) 一般停机操作

- (1) 接到收工命令后,将采煤机牵引到切口处或无淋水、支架完好处停止牵引；
- (2) 待滚筒内煤排净后,停止滚筒转动；
- (3) 将两滚筒降落到底板上,停止液压泵站的运转；
- (4) 切断电源把隔离开关和操作手把置于中间位置,关闭供水总阀；
- (5) 清扫机器各部煤尘和填写采煤机工作日志。

(七) 操作注意事项

(1) 经常注意顶底板、煤层、煤质变化和刮板输送机载荷情况,随时调整牵引速度及截割高度。

(2) 改变采煤机牵引方向时,必须先停止牵引,将调速手把扳到“零”位,再将调速手把扳到另一个方向。严禁带速更换牵引方向。

(3) 随时注意行走机构运行情况,采煤机前方有无人员和障碍物,有无大块煤、矸石或其他物件从采煤机下通过。若发现有不安全情况时应立即停止牵引和截割。

(4) 发现截齿短缺,必须补齐。被磨钝的截齿应及时更换。补、换截齿时必须先将电源隔离开关扳到“零”位和闭锁工作面刮板输送机。

(5) 牵引速度要由小到大逐渐调节,严禁一次加大到最高速度。停止采煤机时,必须先停止牵引。

(6) 临时停机时,必须先把手把扳到“零”位,然后按停止按钮,随后停止供水。如果长时间停机,则应将换向手把扳到停止位置,截割部离合器转到分的位置,使滚筒落在底板上。

(7) 有下列情况之一时,应及时停机处理:

- ① 顶底板、煤壁有透水预兆、冒顶、片帮及瓦斯浓度1%以上时；
- ② 割煤过程中发生堵转时；
- ③ 采煤机内部发现异常震动、声响和异味,或零部件损坏时；
- ④ 采煤机上方刮板输送机上发现大块煤、矸、杂物或支护用品时；
- ⑤ 工作面刮板输送机停止运转或挡煤板与溜槽错口较大,影响采煤机通过时；
- ⑥ 牵引手把或停止按钮失灵时；
- ⑦ 机组脱轨或拖缆装置被卡住时；
- ⑧ 供水装置无水或喷雾有故障时。

五、任务考评

《采煤机基本操作》任务考核标准

项目	主要内容	比重(%)
情感态度	劳动纪律、敬业精神、协作精神、学习方法、安全文明意识等	20
理论知识	滚筒式采煤机的类型、结构、性能、工作方式;采煤机司机岗位职责、技能考核及标准	30
实际操作	采煤机操作前的检查、启动操作、牵引操作、换向操作、停机操作	30
手指口述	采煤机司机岗位描述、使用设备介绍	10
实训报告	使用设备概况、采煤机基本操作规程	10

六、思考练习题

- (1) 滚筒式采煤机的作用是什么?
- (2) 滚筒式采煤机常用的分类方式有哪些?
- (3) 滚筒式采煤机一般有哪几部分组成?
- (4) 滚筒式采煤机型号的命名有哪几部分组成?
- (5) 画出你所操作的滚筒式采煤机总体结构示意图。
- (6) 采煤机主要工作参数有哪些?
- (7) 截齿落煤一般要经过哪几个阶段? 其影响因素有哪些?
- (8) 何谓内牵引? 何谓外牵引?
- (9) 滚筒式采煤机进刀方式有哪几种?
- (10) 影响滚筒装煤效果的因素有哪些?
- (11) 何谓内喷雾? 何谓外喷雾? 其降尘的方式是什么?
- (12) 滚筒式采煤机防滑方法有哪些? 《煤矿安全规程》有何规定?
- (13) 采煤机司机岗位职责是什么?
- (14) 采煤机司机中级工专业理论知识和专业技能的要求是什么?
- (15) 操作采煤机之前应做好哪些准备工作?
- (16) 叙述启动操作的操作步骤和方法。
- (17) 操作采煤机运行时应注意哪些事项?
- (18) 何谓一般停机? 何谓紧急停机?

任务二 采煤机截割部维护保养

一、教学要点

(1) 知识点:采煤机截割部的结构、特点,滚筒的落煤方式及工作原理,截割部的传动系统及工作原理,截齿的类型、安装方式选用的原则。

(2) 能力点:截割部减速器润滑维护,截割部减速器运行状态监测;截煤滚筒的更换;截齿的更换。