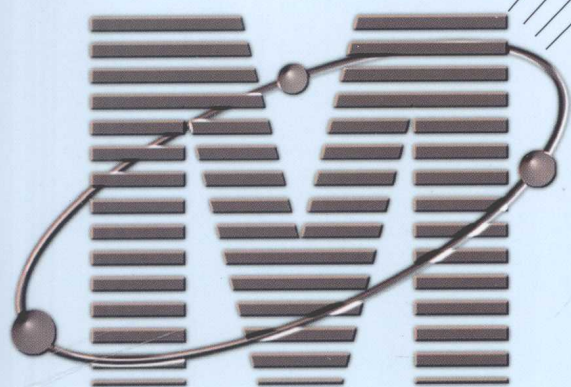




煤炭技工学校通用教材



综采机械概论

煤炭工业出版社

煤炭技工学校通用教材

综采机械概论

中国煤炭教育协会职业教育教材编审委员会 编

煤炭工业出版社

· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

综采机械概论/中国煤炭教育协会职业教育教材编审委员会编. --北京:煤炭工业出版社, 2010

煤炭技工学校通用教材

ISBN 978-7-5020-3664-5

I. ①综… II. ①中… III. ①矿山机械-专业学校-教材
IV. ①TD421.8

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 074198 号

煤炭工业出版社 出版
(北京市朝阳区芍药居 35 号 100029)

网址: www.cciph.com.cn

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 787mm × 1092mm ¹/₁₆ 印张 9

字数 207 千字 印数 1—5,000

2010 年 6 月第 1 版 2010 年 6 月第 1 次印刷

社内编号 6474 定价 18.00 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

中国煤炭教育协会职业教育教材编审委员会

名誉主任 朱德仁

主任 邱江

常务副主任 刘富

副主任 刘爱菊 吕一中 肖仁政 张西月 郝临山 魏焕成
曹允伟 仵自连 桂和荣 雷家鹏 张贵金 韩文东
李传涛 孙怀湘 程建业

秘书长 刘富(兼)
委员 (按姓氏笔画为序)

牛宪民	王枕	王明生	王树明	王朗辉	甘志国
白文富	仵自连	任秀志	刘爱菊	刘富	吕一中
孙怀湘	孙茂林	齐福全	何富贤	余传栋	吴丁良
张久援	张先民	张延刚	张西月	张贵金	张瑞清
李传涛	肖仁政	辛洪波	邱江	邹京生	陈季言
屈新安	林木生	范洪春	侯印浩	赵杰	赵俊谦
郝临山	夏金平	桂和荣	涂国志	曹中林	梁茂庆
曾现周	温永康	程光岭	程建业	董礼	谢宗东
谢明荣	韩文东	雷家鹏	题正义	魏焕成	

主编 刘先玉

前 言

为适应煤炭工业新形势对煤炭职业教育和职工培训工作的要求，加快煤炭职业教育教材建设步伐，坚持“改革创新、突出特色、提高质量、适应发展”的指导思想，完成“创新结构、配套专业、完善内容、提高质量”的工作任务，中国煤炭教育协会职业教育教材编审委员会于2004年5月份召开了第一次全体会议，对煤炭行业职业教育教材建设工作提出了具体意见和要求。经过几年的工作，煤炭行业职业教育教材建设工作进展顺利，煤炭行业职业教育教材建设“十一五”规划已经完成，新的教学方法研究和新的教材开发都取得了可喜成绩。一套“结构科学、特色突出、专业配套、质量优良”的煤炭技工学校通用教材正在陆续出版发行，将为煤炭职业教育的不断发展提供有力的技术支持。

这套教材主要适用于煤炭技工学校教学及工人在职培训、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。

《综采机械概论》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矿技工学校统一教学计划、教学大纲的规定编写的，经中国煤炭教育协会职业教育教材编审委员会审定，并认定为合格教材，是全国煤炭技工学校教学，工人在职培训、就业前培训的必备的统一教材。

本教材由本书由平顶山职业技术学院刘先玉主编。另外，在本教材的编写过程中，得到了有关煤炭技工学校的广大教师和煤矿企业有关工程技术人员的大力支持和帮助，在此一并表示感谢。

由于时间仓促，书中难免有不当之处，恳请广大读者批评指正。

中国煤炭教育协会职业教育教材

编审委员会

2010年5月

目 次

绪 论	1
第一章 采煤机械	4
第一节 采煤机概述	4
第二节 MG-475W 型采煤机	20
第三节 MG400/920-WD 型采煤机	33
第四节 采煤机的操作与维护	37
习题与思考题	41
第二章 综采运输机械	43
第一节 可弯曲刮板输送机	43
第二节 桥式转载机	57
第三节 带式输送机	65
习题与思考题	73
第三章 液压支架与泵站	75
第一节 液压支架	75
第二节 ZZ4000/17/35 型液压支架	83
第三节 ZY5000/14.5/30D 型掩护式液压支架	101
第四节 液压支架的操作与维护	104
第五节 乳化液泵站	109
习题与思考题	134

绪 论

完成综采工序的机械设备称为综采机械（或简称综机），主要包括采煤机、运输机械、液压支架等。综采机械能将采煤工艺过程中的落煤、装煤、运煤、支护和控制顶板工序的机械设备联合起来，进行综合机械化作业，即能进行综合机械化采煤。

一、综采工作面主要机械设备及布置

综采工作面主要机械设备包括双滚筒采煤机、液压支架、可弯曲刮板输送机、桥式转载机、可伸缩带式输送机等。通过综采机械的相互配合和协调工作，实现了采煤工序的全部机械化，从而提高了工作面的产量和效率，减轻了工人体力劳动，为安全生产创造了条件。

综采工作面上各种机械及布置如图 0-1 所示。在综采工作面上，主要布置有双滚筒采煤机、可弯曲刮板输送机、液压支架；在运输巷道中，主要布置有桥式转载机、可伸缩带式输送机、高压乳化液泵站、移动变电站以及端头支架等；在通风巷道中，布置有单轨吊车、安全绞车等。

双滚筒采煤机主要完成落煤和装煤工序。工作时，以工作面可弯曲刮板输送机为轨道，沿煤壁往复运行，切割煤壁落煤，并把落下的煤装入工作面可弯曲刮板输送机中。

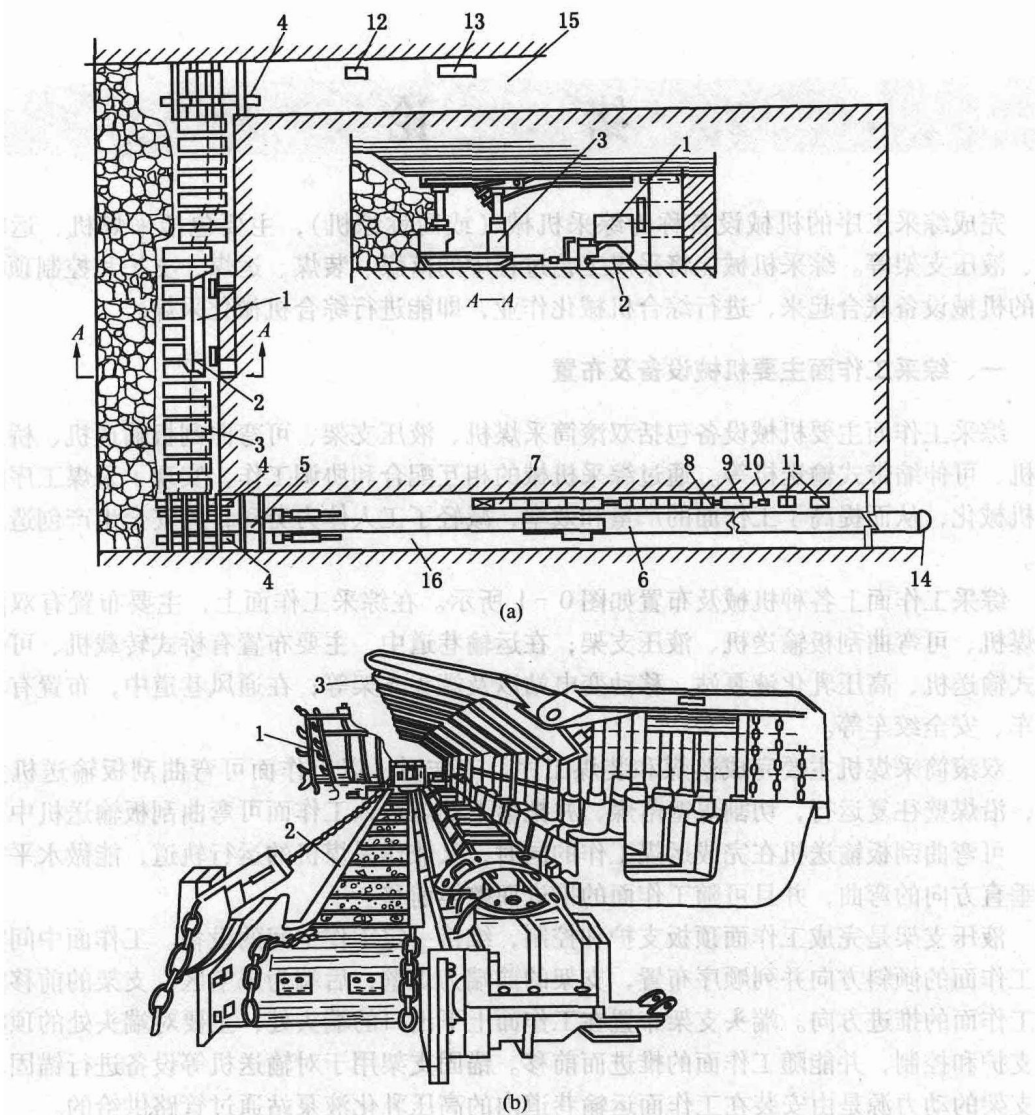
可弯曲刮板输送机在完成运煤工作的同时，又兼作采煤机的运行轨道，能做水平方向和垂直方向的弯曲，并且可随工作面的推进而整体前移。

液压支架是完成工作面顶板支护和控制，维持一定工作空间的设备。工作面中间支架沿工作面的倾斜方向并列顺序布置，支架的前端为煤壁，后端为采空区，支架的前移方向是工作面的推进方向。端头支架布置在工作面上下出口的端头处，主要对端头处的顶板进行支护和控制，并能随工作面的推进而前移。锚固支架用于对输送机等设备进行锚固。液压支架的动力源是由安装在工作面运输巷道内的高压乳化液泵站通过管路供给的。

二、综采工艺流程

综采工作面通常采用长壁后退式采煤方法，其生产工艺流程比较简单。一般是双滚筒采煤机落煤，并同时把煤装到工作面可弯曲刮板输送机上，在工作面内出现一段空顶后，先推移输送机，而后移液压支架，即所谓的“滞后支护方式”。或者是先移液压支架，后推移输送机，即所谓的“超前支护方式”。具体采用哪种方式，是根据工作面顶板的稳定性和使用的综采机械的机型所决定的。

采煤机是放在工作面刮板输送机上，以其槽帮为轨道，沿工作面往复运行的，并且以输送机为导向，以防在运行中脱轨。采煤机底托架与输送机之间有一定空间，保证煤流的畅通。一般采煤机无论上行割煤，还是下行割煤，都是前滚筒在上，沿顶板割煤，后滚筒在下，沿底板割煤，并且挡煤板总是拖移在滚筒后侧。工作面可弯曲刮板输送机的前移，一般滞后采煤机割煤 10 ~ 15m。

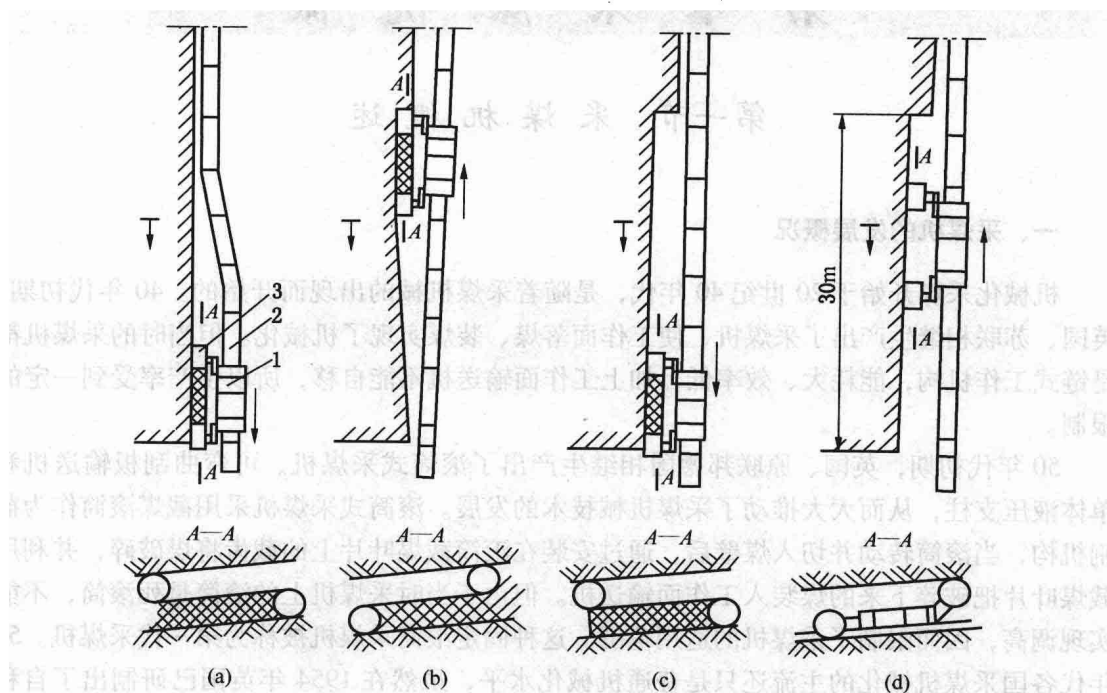


1—采煤机；2—可弯曲刮板输送机；3—液压支架；4—端头支架；5—桥式转载机；
6—可伸缩带式输送机；7—集中控制台；8—配电箱；9—乳化液泵站；10—设备列车；11—移动
变站；12—液压安全绞车；13—喷雾泵站；14—煤仓；15—工作面回风巷；16—工作面运输巷

图 0-1 综采工作面设备布置图

当采煤机沿工作面全长割完一刀以后，要进行入刀，即沿走向朝煤壁推进一个截深，以便继续割煤。目前，双滚筒采煤机大多采用工作面端头斜切入刀方式。双滚筒采煤机在工作面端头斜切入刀过程如图 0-2 所示。当采煤机割煤到工作面端头时，采煤机后面的输送机滞后 10~15m 推移到煤壁处。由于采煤机前滚筒在上，后滚筒在下，所以在机身处留下一段下部煤（图 0-2a），此时采煤机调换滚筒位置，即前滚筒下降，后滚筒升起，反向牵引沿输送机的弯曲段割煤。在将其下部煤割掉的同时，采煤机逐渐斜向割入煤壁中（图 0-2b），直至割到输送机直线部分为止，并随后将输送机移直。然后采煤机调换滚筒

的上下位置，反向牵引采煤机沿输送机直线割煤，将煤壁割直（图 0-2c）。最后，再上下调换滚筒位置，使采煤机反向牵引的前滚筒在上、后滚筒在下，进行下一刀的正常割煤。输送机随后又向前推进一个截深距离，即完成了采煤机端头斜切入刀的过程。



1—双滚筒采煤机；2—工作面可弯曲刮板输送机；3—采煤机滚筒

图 0-2 双滚筒采煤机在工作面端头斜切入刀过程

双滚筒采煤机在工作面端头斜切入刀方式的入刀长度一般在 30m 左右。除了这种入刀方式外，还有采煤机在工作面中部斜切入刀方式和利用滚筒的钻入式入刀方式。

第一章 采煤机械

第一节 采煤机概述

一、采煤机的发展概况

机械化采煤开始于20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、苏联相继生产出了采煤机,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、原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,从而大大推动了采煤机械技术的发展。滚筒式采煤机采用截煤滚筒作为截割机构,当滚筒转动并切入煤壁后,通过安装在滚筒截煤叶片上的截齿将煤破碎,并利用截煤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。这种固定滚筒采煤机被称为第一代采煤机。50年代各国采煤机械化的主流还只是普通机械化水平,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,因此各国竞相采用综采技术。

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的强力液压支架等设备。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。

世界上第一台直流牵引(他励)采煤机是由德国艾柯夫公司于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,是当时世界上功率较大的采煤机。英国于1984年生

产了第一台 ELECTRA550 型直流（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 4.08Mt 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第一台交流电牵引采煤机（MCL400-DR6868 型）。直流电牵引技术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、碳粉、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、质量轻、坚固耐用、运行可靠、维护方便，无电刷和换向器，无火花和碳粉，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 MC344-PWD 型交流电牵引爬底板薄煤层采煤机和 MG750/1815-GWD 型交流电牵引采煤机等。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。

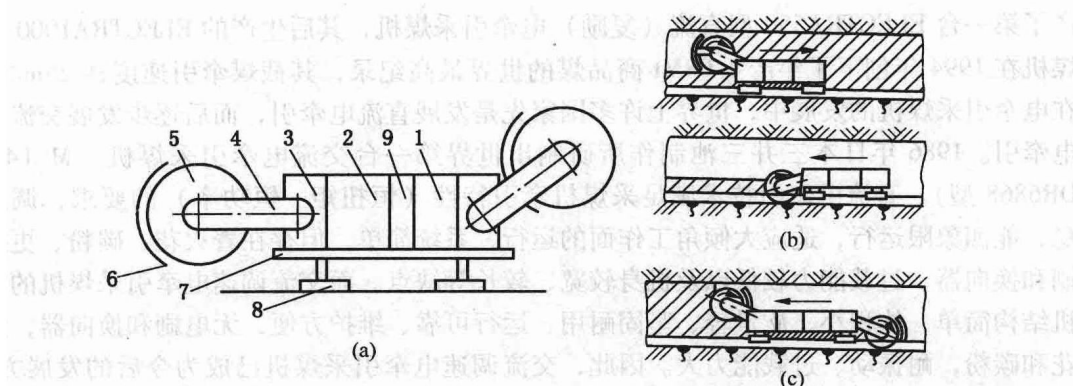
今后采煤机械化的发展方向是不断完善各类采煤设备，使之达到高产、高效、安全、经济；向遥控及自动控制发展，逐步过渡到无人工作面采煤；提高单机的可靠性，并使之系列化、标准化和通用化；研制厚、薄及急倾斜等难采煤层的机械化设备；解决端头技术，研制工作面巷道与工作面端部连接处的设备等，以进一步提高工作面产量和安全性。

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。

二、采煤机的类型

目前，综采工作面使用的采煤机械主要有刨煤机和滚筒式采煤机两种类型。刨煤机一般适用于煤质较软、顶底板条件比较稳定的薄煤层。滚筒式采煤机是利用截煤滚筒作为截割机构，依靠滚筒的旋转和安装在滚筒上的截齿截入煤壁，将煤体落下破碎，又通过滚筒上的截煤叶片将破碎的煤装到工作面输送机上。滚筒式采煤机对煤质硬度、地质条件的要求不高，采高变化的范围大，生产能力大，因此在综采工作面得到了广泛的应用。

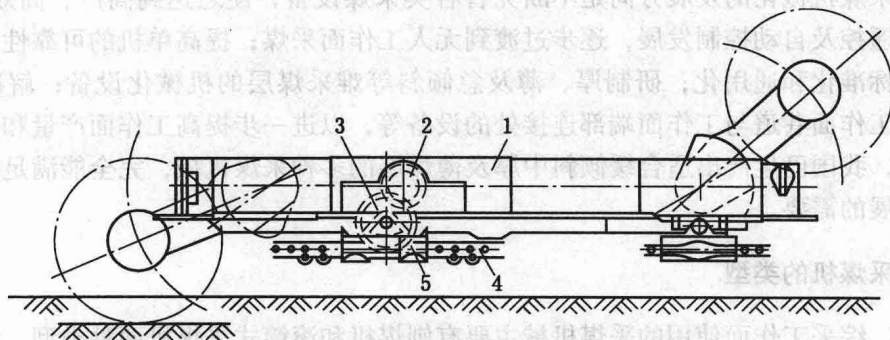
滚筒式采煤机分为单滚筒和双滚筒两种形式。单滚筒采煤机必须分两次往返切割煤层全高，如图 1-1b 所示。单滚筒采煤机的生产能力较小，对煤层的地质条件适应性也较差，特别是不能适应中厚煤层一次采全高和不开工作面两端切口的需要，所以在综采工作面很少使用。双滚筒采煤机工作情况如图 1-1c 所示，其采高范围大，能在中厚煤层和厚煤层中一次采全高，提高了工作效率，能适应煤层厚度变化和底板起伏不平条件，能自开切口，入刀方便，配合液压支架和工作面重型铠装可弯曲刮板输送机工作，具有较高的生产能力。所以，目前在综采工作面使用的各种类型的滚筒式采煤机，绝大多数是双滚筒形式。



1—电动机；2—牵引部；3—机头减速箱；4—摇臂；5—滚筒；
6—弧形挡煤板；7—底托架；8—滑靴；9—中间控制箱

图 1-1 单、双滚筒采煤机工作状态

目前，双滚筒采煤机大都采用无链牵引方式。无链牵引方式如图 1-2 所示。在工作面可弯曲刮板输送机上安装齿条，采煤机通过牵引部、主动驱动齿轮，又经过中间轮，以齿条为支点，实现牵引。这种牵引方式消除了工作面断链事故，提高了工作可靠性，并且可以在一台输送机上使用多台采煤机。无链牵引方式使工作面输送机的结构比较复杂，对于输送机的平直度要求也较高。



1—牵引部；2—主传动齿轮；3—中间轮；4—齿条；5—滑靴

图 1-2 采煤机齿轨式无链牵引方式

无链牵引方式有齿轨式、液压缸推进式和链销式，按牵引数目又分为单牵引和双牵引两种方式。

三、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截割部、牵引部、电气系统和辅助（附属）装置组成。

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，其主要作用是落煤、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），其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、电缆拖移装置、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。

四、截煤滚筒的结构及工作原理

（一）截齿与安装

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

采煤机上的截齿种类很多，但基本可分为扁形截齿和镐形截齿两类。

1) 扁形截齿

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（图1-3），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。

根据扁形截齿前面的形状不同，分为两种截齿：平前面截齿（图1-4a）和屋脊状前面截齿（图1-4b）。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，适用于中硬及夹石较少且节理发达的煤层。MLS₃-170及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，适用于韧性、夹石多的硬煤层。AM-500及MCLE-DR6565、MG-300等型号采煤机均采用这种截齿。

总之，扁形截齿可用于不同硬度的煤层中，适应性强。

2) 镐形截齿

镐形截齿分为圆锥形截齿（图1-5a）和带刃面截齿（图1-5b）。圆锥形截齿是由硬质合金制成的，齿身头部焊有一层硬质合金，以增加耐磨性。齿身为圆锥形，插在齿座内，尾部用弹性挡圈固定。这种截齿形状简单，制造容易，可以绕轴线自转。当截齿尖侧磨损时，理论上讲可通过自转而自动磨锐齿头，但实际上由于齿身锈蚀、变形或被煤粉堵塞而不能自转。带刃面截齿对煤的楔入作用要好些，但形状复杂，不能自转。

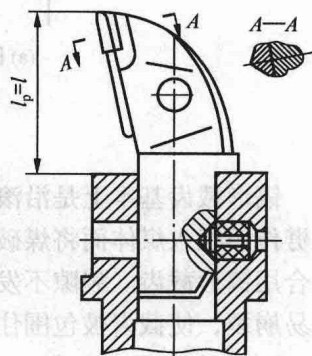


图1-3 扁形截齿

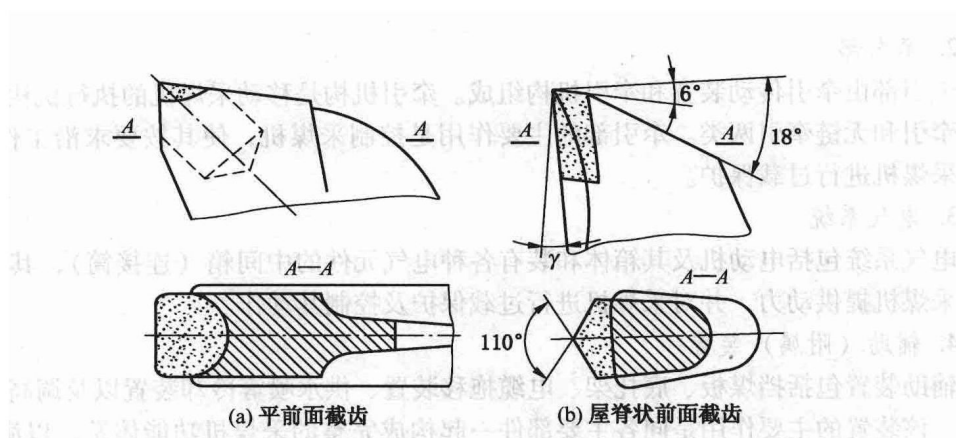


图 1-4 平前面和屋脊状前面截齿

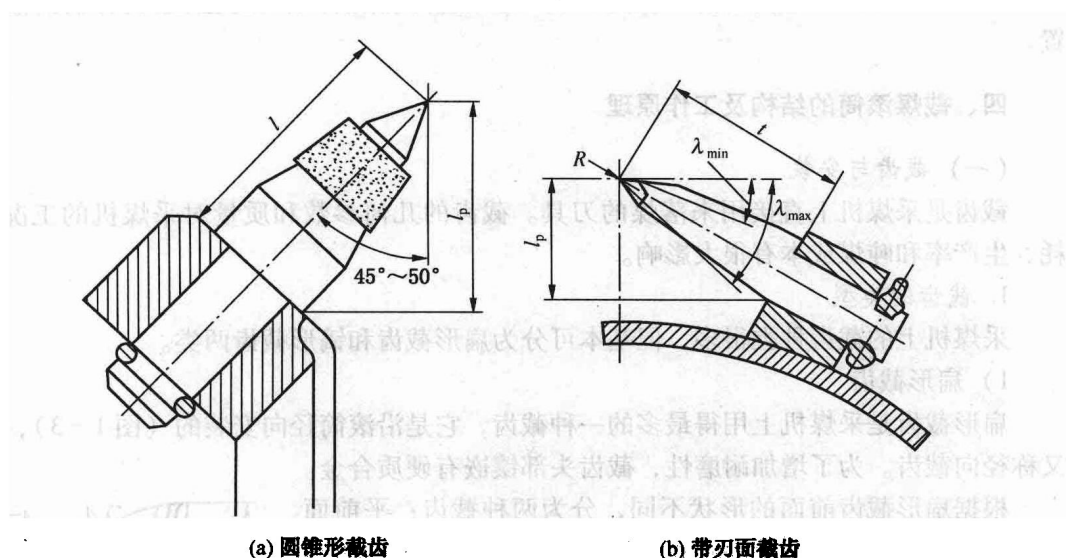


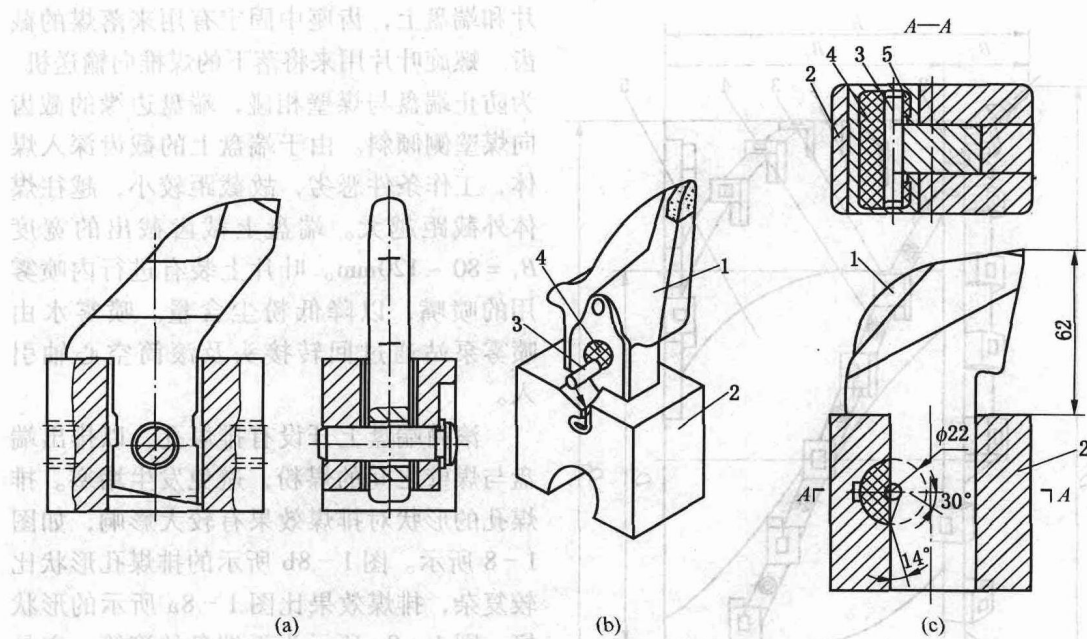
图 1-5 镐形截齿

镐形截齿基本上是沿滚筒切向安装的，故也称切向截齿。镐形截齿落煤时主要靠齿的尖劈作用楔入煤体而将煤破碎，煤的破碎主要靠拉伸和弯曲作用力。脆性及裂隙多的煤，适合用镐形截齿。裂隙不发达的韧性煤不宜用镐形截齿，因为韧性煤不易楔入，楔入煤后不易崩裂，使截齿被包围住，造成阻力和电动机功率消耗急剧增加。

2. 截齿的固定方式

早期使用的截齿大多采用螺钉固定，更换麻烦，并且螺钉受力松动后容易使截齿丢失，造成采煤机负载不平稳。

目前两种常见的截齿固定方式如图 1-6 所示。图 1-6a 所示的固定方式用于国产 MLS_3-170 型采煤机上，它利用圆柱销及弹性挡圈将截齿固定住；图 1-6b 所示为 MK II 型采煤机上的截齿固定方式。橡胶塞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，拆卸时用专门工具将截齿拔出。采用上述固定方式后，拆装容易，并且截齿丢失量大为减少。



1—截齿；2—齿座；3—销轴；4—橡胶塞；5—卡环

图 1-6 截齿的固定方式

此外，还有用小销与橡胶塞、弹性挡圈、橡胶圈等多种固定方式。

3. 截齿的材料

为了保证截齿的强度和耐磨性，截齿齿身常用 30~35CrMnSi 或 SiMnV 钢制作，并经调质处理。截齿头部镶嵌碳化钨硬质合金核或片，还可以在镐形截齿头部堆焊薄层硬质合金。硬质合金片或核的材质，在截割中硬或硬煤层时应用 YG8 或 YG8C，截割含有矸石的坚硬煤层时宜用 YG11 或 YG11C（Y 表示钨，G 表示钴，数字为钴的百分含量，C 表示粗粒度）。碳化钨硬质合金的粒度越大，其韧性越好，但硬度越低，相对磨损量比相同硬度的细粒度合金大，但冲击韧性较好。硬质合金片或核要用 105 号锰铜焊料焊接在齿身上，镶焊间隙为 0.1~0.15mm。

4. 截齿的失效形式及寿命

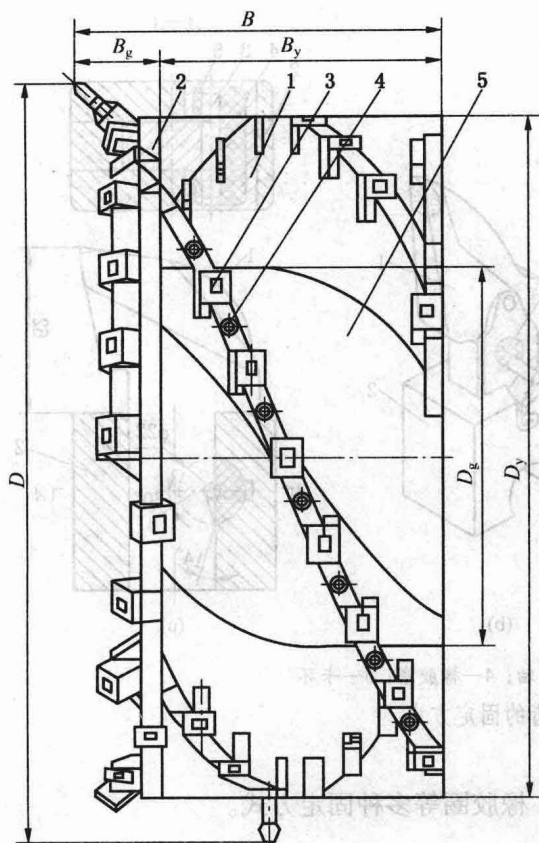
截齿失效形式有磨损、弯曲、崩合金片、掉合金、折断、丢失等，其中又以磨损为主。截齿磨损量主要取决于煤层及夹矸的磨蚀性。截齿磨损后其端面与煤的接触面积增大，使阻力急剧上升。一般规定截齿齿尖的硬质合金磨去 1.5~3mm 或与煤的接触面积大于 1cm² 时应及时更换截齿。其他失效形式出现时，也必须及时更换。

截齿的消耗以千吨煤消耗截齿数来衡量，通常采煤机截齿消耗量为 10~100 个/千吨煤。应当分析截齿消耗的原因，降低截齿消耗，并尽量修复截齿，以降低吨煤成本。

(二) 螺旋滚筒与选用

1. 滚筒的结构

螺旋滚筒的作用是落煤和装煤，主要由螺旋叶片、端盘、齿座、喷嘴及筒毂等部分组成，如图 1-7 所示。螺旋叶片与端盘焊在筒毂上，筒毂与滚筒轴连接。齿座焊在螺旋叶



1—螺旋叶片；2—端盘；3—齿座；4—喷嘴；5—筒毂

图 1-7 滚筒的结构

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，越往煤体外截距越大。端盘上截齿截出的宽度 $B_1 = 80 \sim 120\text{mm}$ 。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空心轴引入。

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影响，如图 1-8 所示。图 1-8b 所示的排煤孔形状比较复杂，排煤效果比图 1-8a 所示的形状好。图 1-8c 所示为无端盘的滚筒，它是铸造的三头螺旋滚筒，所以叶片和筒毂是一整体，刚性很好，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，只宜于煤质松软时采用。

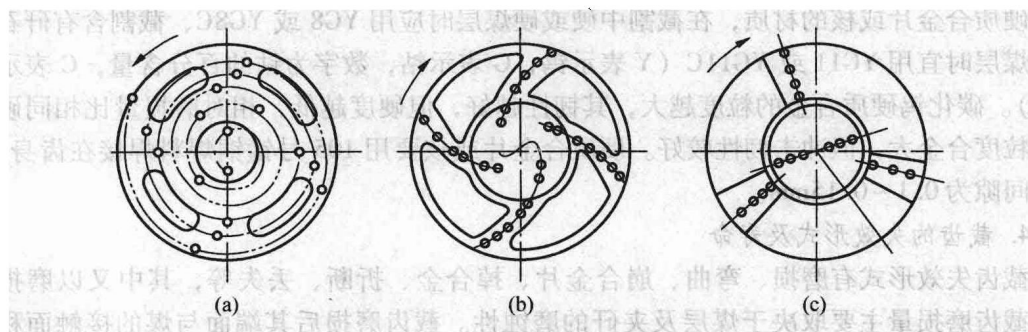


图 1-8 端盘上的排煤孔和截齿位置

滚筒和滚筒轴的连接方式，有锥形轴端和平键连接、内齿轮副与锥形盘复合连接、轴端凸缘与楔块连接、方头连接（MG-300 系列采煤机）等。

如图 1-9 所示，MLS₃-170 型采煤机滚筒中部是圆锥套 1，其内孔有 1:6 的锥度，圆锥盘 2 由挡板和螺钉 3 固定在滚筒轴上，并用卡环和螺钉把它和圆锥套 1 锁紧在一起。由于配合圆锥较短，锥角和配合直径都较大，故滚筒装拆较方便，连接较可靠。

滚筒有铸造和焊接两种。铸造滚筒的齿座是加工后焊到叶片上的。目前，大多数采煤

机采用焊接滚筒,我国一般用20~30mm厚的45或16Mn钢板锻压成螺旋叶片,再和齿座、轮毂、筒毂等焊接而成。铸造和焊接滚筒叶片运煤一侧的表面都应该光滑、平整,齿座突出在叶片运煤一侧的表面。齿座突出在叶片之外的面积要尽量小,以减少产生的循环煤。叶片与筒毂交界处容易聚集煤粉而影响装煤效果。因此,铸造滚筒的叶片与筒毂应有半径为30~50mm的圆弧面,焊接滚筒叶片与筒毂交界处宜用螺旋钢板覆盖起来,可提高叶片的刚性。

2. 滚筒的结构参数

螺旋滚筒的结构参数包括滚筒的三个直径、宽度(截深)和螺旋叶片的参数等,对落煤、装煤能力都有重要影响。

1) 滚筒的三个直径

滚筒的三个直径指滚筒直径 D 、螺旋叶片外缘直径 D_e 及筒毂直径 D_g 。

(1) 滚筒直径 D 指截齿齿尖处的直径,应根据煤层厚度(或采高)来选择。对于薄煤层双滚筒采煤机或一次采全高的单滚筒采煤机,滚筒直径按下式选取:

$$D = H_{\min} - (0.1 \sim 0.3)$$

式中 $H_{\min}$ ——最小煤层厚度, m;

0.1~0.3——考虑到割煤后顶板的下沉量,用以防止采煤机返回装煤时滚筒截割顶梁。

对于中厚煤层用的单滚筒采煤机,滚筒直径为

$$D \approx (0.55 \sim 0.6) H_{\max}$$

式中 $H_{\max}$ ——最大煤层厚度, m。

双滚筒采煤机的滚筒直径应略大于最大采高的一半,或者根据两个滚筒的装煤量相等的原则来选取。

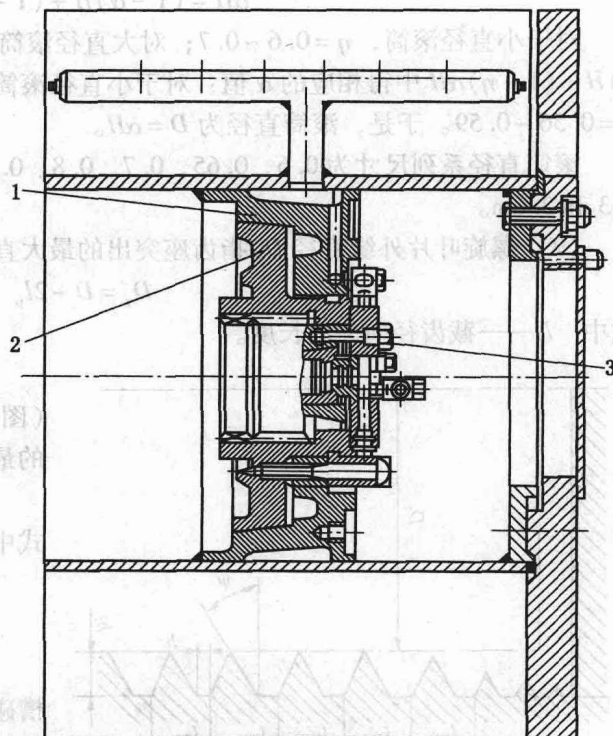
设滚筒直径 D 与采高 H 之比为 α ,螺旋滚筒的装煤效率为 η ,则上滚筒截煤厚度

$$D = \alpha H$$

下滚筒截煤厚度

$$H - D = (1 - \alpha)H$$

下滚筒除了要装所剩下的厚度为 $H - D$ 的煤外,还要负担上滚筒留下的当量厚度为 $(1 - \eta)\alpha H$ 的煤,根据两个滚筒装煤量相等的原则,有



1—圆锥套; 2—圆锥盘; 3—螺钉

图1-9 滚筒的连接方式