

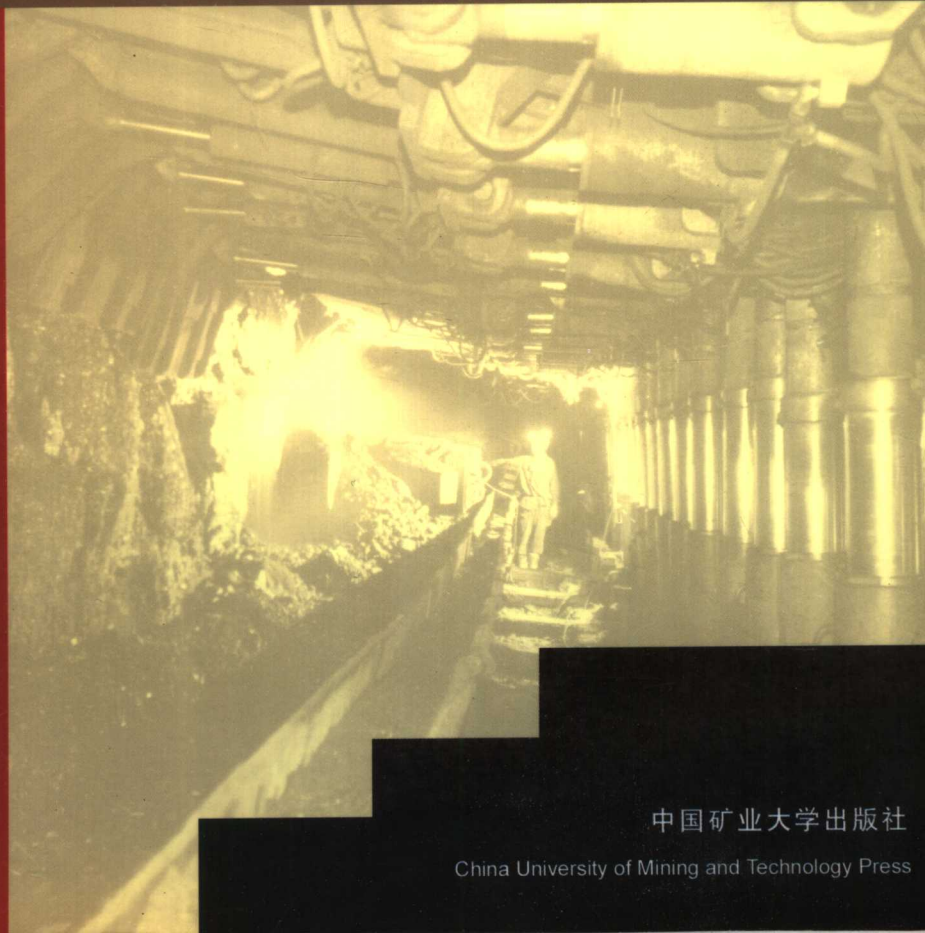
煤矿主体专业远程教育系列教材



YEYA CHUANDONG YU CAIJUE JIXIE

液压传动与采掘机械

主 编 王启广 黄嘉兴
副主编 史 禹



中国矿业大学出版社

China University of Mining and Technology Press

TD42⁰
W-648.3

煤矿主体专业远程教育系列教材

液压传动与采掘机械

主 编 王启广 黄嘉兴

副主编 - 史 禹

中国矿业大学出版社

序

当前,煤炭工业进入了一个关键的历史发展机遇期。要实现煤炭工业发展的战略目标,保持煤炭工业全面、协调、可持续发展,在激烈的市场竞争中立于不败之地,必须有一支高素质的职工队伍。为此,一方面要加强职工的教育与培训,另一方面要大力进行教育培训内容和方法的改革创新,提高教育培训的质量。

在加强职工教育培训方面,中国煤炭工业协会近两年建立了全国煤炭行业现代远程教育培训网,利用先进科学技术,为广大煤炭企业提供了一个便捷、高效、节省的职工培训方式。为配合这一教育培训方式,提高培训质量,增强教育培训的针对性,煤炭工业协会组织有关院校和企业的专家,专门编写了这套《煤炭主体专业远程教育系列教材》。这一在职职工教育培训方面从方式到内容的创新性工作,必将对煤炭行业的职工教育培训起到积极作用,也是非常有意义和价值的。

长期以来,煤炭行业在地矿专业教育培训方面积累了丰富的经验。但勿庸讳言,由于各种原因,近年来教育培训内容与企业现场实际脱节,甚至落后于现场生产技术发展的现象日益突出。如何设计出适应教育培训对象,适应煤炭生产发展趋势的教育培训内容,是广大教育培训工作者面临的新课题。应该说,这套系列教材在这方面做了有益的探索。在教材编写过程中,编委会提出的指导思想和目标就是要立足矿山、面向矿山、服务矿山,突出煤炭工业特色,广泛吸纳新知识、新技术和新信息,坚持理论与实践相结合,基础知识与实用技术相结合、理论知识与案例分析相结合,编写一套新颖、成熟、先进、实用、煤炭特色突出、适应矿山需求的教育培训教材,方向是正确的。现在看来,这套教材基本实现了这一指导思想,达到了既定目标。

这套系列教材是在高等院校、专家学者、现场专业技术人员共同努力、通力合作下完成的,凝聚着他们的智慧、心血和汗水,希望这套培训教材能得到广大教育培训对象的承认与肯定。同时,教育培训及教育培训内容的改革创新是一项长期的工作,也希望各级教育培训单位和广大教育培训工作者不断探索,不断总结,不断完善,使煤炭行业的教育培训既符合现实需要,又适应发展潮流,为提高煤炭职工队伍的素质,促进煤炭安全生产,实现煤炭工业的振兴发展做出更大贡献。

国家煤矿安全监察局局长

赵铁锤

教材编写委员会

顾 问 刘玉华 路德信

主 任 孙之鹏

副主任 (以姓氏笔画为序)

王金力	王保玉	王建军	王虹桥	刘道友
刘耀明	孙继平	李良仕	李增全	苏清政
张小平	张光建	张明安	张福祥	邱 江
孟中泽	邵殿青	范 路	赵跃民	徐俊明
黄玉治	黄向丹	裴 华		

委 员 (以姓氏笔画为序)

卜志敏	王仁庭	尤亚楠	史 禹	刘社育
刘景山	许作才	闫加起	金为民	呼凌祁
邱福新	张志友	周智仁	秦迎生	高国富
海晓明	韩文东	韩伟民	温寿尧	雷家鹏

前 言

煤矿的根本出路在于机械化。改革开放以来,我国煤炭科学技术取得了突飞猛进的发展,开采工艺和装备水平不断提高。煤炭工业战线上的技术人员和广大职工,不仅能自主设计、制造适用的成套综合机械化采煤设备,满足国内煤炭生产的需要,而且已向国外供应整机和配件。煤矿采掘机械化取得了丰硕成果。

本书在取材方面力图反映当前国内外采掘机械的新技术、新成果和发展趋势,结合长期的教学实践,力求理论与实践相结合、基础知识与实用技术相结合,注意课程体系和专业特点,加强基础知识的内容,便于教学和自学。对于专科层次的教学,带*章节可作为选学内容,也可根据各自侧重的内容组织教学。

本书共五篇 22 章,介绍了液压传动的基本知识和煤矿井下采掘机械的基本结构组成、工作原理、主要性能参数、选型原则、配套关系、使用维护,并附有复习思考题。绪论、第三篇、第四篇和第五篇第三章、第四章由王启广编写,第一篇、第二篇和第五篇第一章、第二章由黄嘉兴编写。全书由王启广统稿。

本书在编写过程中,得到了大同煤矿集团公司等单位的大力支持,中国矿业大学朱真才教授、韩振铎副教授和大同煤矿集团公司王彩虹、马洪武、赵云洲等同志给予了指导、帮助。在编写过程中参考了诸多教材和著作,得到了中国煤炭工业协会培训中心、中国矿业大学出版社编辑的具体指导。全书由张秀英、张九明主审。谨此一并表示感谢。

由于编者水平所限及时间仓促,书中难免存在缺点和错误,敬请同行专家和读者批评指正。

编 者

2005 年 1 月

目 录

绪 论

第一节 我国机械化采煤发展历史.....	1
第二节 机械化采煤类型.....	2
第三节 矿山机械中的液压传动.....	5
复习思考题.....	7

第一篇 液压传动

第一章 液压传动基本知识.....	8
第一节 液压传动工作原理.....	8
第二节 液压传动基本参数	10
复习思考题	12
第二章 工作液体	13
第一节 工作液体的物理性质	13
第二节 工作液体的类型和选用	17
复习思考题	20
第三章 液压泵	21
第一节 液压泵的工作原理和分类	21
第二节 液压泵的主要性能参数	21
第三节 齿轮泵	23
第四节 叶片泵	26
第五节 柱塞泵	28
复习思考题	34
第四章 液压执行元件	35
第一节 液压马达	35
第二节 液压缸	43
复习思考题	47
第五章 液压控制阀	48
第一节 概述	48
第二节 压力控制阀	49
第三节 流量控制阀	54

第四节 方向控制阀	57
* 第五节 电液伺服控制阀	66
* 第六节 电液比例控制阀	68
复习思考题	71
第六章 辅助液压元件	72
第一节 密封装置	72
第二节 油箱	75
第三节 油管和管接头	76
第四节 过滤器	78
第五节 蓄能器和热交换器	80
复习思考题	83
第七章 液压基本回路	84
第一节 主回路及液压系统分类	84
第二节 压力控制回路	86
第三节 速度控制回路	88
第四节 方向控制回路	91
复习思考题	93

第二篇 采煤机械

第一章 采煤机械概述	94
第一节 采煤机组成	94
第二节 采煤机截割部	95
第三节 采煤机行走部	102
第四节 采煤机附属装置	110
第五节 刨煤机	113
复习思考题	117
第二章 MG300/690—W 型采煤机	118
第一节 采煤机的组成与特点	118
第二节 截割部	120
第三节 牵引部	123
第四节 附属装置	129
复习思考题	131
* 第三章 MGTY400/900—3.3D 型采煤机	132
第一节 采煤机的组成与特点	132
第二节 截割部	133
第三节 牵引部	135
第四节 附属装置	139
复习思考题	141

第四章 采煤机械选型	142
第一节 对采煤机械的基本要求.....	142
第二节 采煤机械选型.....	143
复习思考题.....	147

第三篇 采煤工作面支护设备

第一章 单体支护设备	148
第一节 单体液压支柱.....	148
第二节 金属铰接顶梁.....	152
第三节 切顶支柱.....	152
第四节 推移顶梁支架.....	153
复习思考题.....	155
第二章 液压支架工作原理和分类	156
第一节 液压支架工作原理.....	156
第二节 液压支架分类.....	158
复习思考题.....	162
第三章 液压支架结构	163
第一节 掩护式液压支架.....	163
第二节 支撑掩护式液压支架.....	166
第三节 特种液压支架.....	167
第四节 乳化液泵站.....	176
复习思考题.....	179
第四章 顶板分类与液压支架选型	180
第一节 采煤工作面顶板组成及其分类.....	180
第二节 支架架型选择.....	182
第三节 支架参数确定.....	185
* 第四节 支架承载能力分析.....	186
第五节 支架结构选择.....	189
第六节 综采工作面设备配套.....	196
复习思考题.....	198

第四篇 掘进机械

第一章 钻孔机械	200
第一节 气动凿岩机.....	201
* 第二节 液压凿岩机.....	204
* 第三节 凿岩台车.....	208
复习思考题.....	212
第二章 装载机械	213
第一节 耙斗式装载机.....	213

第二节 铲斗装载机·····	217
第三节 扒爪式装载机·····	221
* 第四节 立爪式装载机·····	223
复习思考题·····	226
第三章 掘进机 ·····	227
第一节 部分断面掘进机·····	227
* 第二节 全断面掘进机·····	237
复习思考题·····	243

第五篇 采掘机械使用维护

第一章 液压传动故障处理 ·····	244
第一节 液压系统的使用与维护·····	244
第二节 液压系统和元件检修·····	245
第三节 液压系统故障分析与处理·····	246
复习思考题·····	250
第二章 采煤机使用维护 ·····	251
第一节 采煤机维修保养·····	251
第二节 采煤机常见故障分析与处理·····	254
第三章 液压支架使用维护 ·····	264
第一节 液压支架操作·····	264
第二节 液压支架使用注意事项·····	266
第三节 液压支架的维护与保养·····	267
第四节 液压支架故障处理·····	268
第五节 乳化液泵站故障的处理·····	271
第四章 掘进机使用维护 ·····	273
第一节 掘进机操作与维护保养·····	273
第二节 掘进机常见故障处理·····	281
参考文献 ·····	284

绪 论

【内容提要】

介绍我国机械化采煤的发展历史、普通机械化采煤工作面和综合机械化采煤工作面的设备布置、采煤机滚筒切入煤壁的方法以及采掘机械中液压传动的优缺点。

第一节 我国机械化采煤发展历史

在石油、天然气、水力发电和核动力获得巨大发展的今天,煤炭仍是我国一次能源的主体。采掘机械化是煤炭工业增加产量、提高劳动生产率、改善生产条件、保障安全生产的必要技术手段,也是煤炭生产过程中节约能源、人力和原材料消耗的有效技术措施。

建国以来,我国煤矿采掘机械化从无到有,不断发展,日趋完善。生产技术从过去的手镐落煤和人力拉筐、背筐的生产方式发展为普通机械化和综合机械化采煤。国家正在实施大公司、大集团战略,争取形成5~6个年产规模上亿吨的特大型企业,5~6个年产规模5000万t的大型企业。煤矿的根本出路在于机械化,我国采掘机械化与世界各主要产煤国家采掘机械化技术的发展过程是相似的,虽然起步较晚,也大致经历了以下几个发展阶段:

20世纪50年代,是机械化采煤的初级阶段。采煤工作面使用截煤机和康拜因及模锻链刮板输送机,主要用木支柱支护顶板。1958年开始研制刨煤机和液压支架。掘进工作面使用3HM—1型后卸式铲斗装岩机、C—153型装煤机。

20世纪60年代,采煤机械化得到初步发展。先后研制成功MLQ—64、MLQ—80型单滚筒采煤机、MLS₁、MLS₂双滚筒采煤机以及MBJ—1、MBJ—2型刨煤机,与圆环链可弯曲刮板输送机配套,采用金属摩擦支柱和金属铰接顶梁,形成普通机械化采煤工作面。掘进工作面推广使用耙斗装载机。

20世纪70年代是采煤机械化的大发展时期。一方面,自行生产采煤机、刮板输送机、金属支柱等,实现普通机械化采煤成套设备配套;另一方面,研制综合机械化采煤设备。1974年,北京煤机厂、郑州煤机厂试制垛式液压支架,张家口煤机厂、西北煤机厂试制配套刮板输送机。1978年,组织专业化生产,重点发展三机(采煤机、输送机、掘进机)、一架(液压支架)、一装备(煤矿安全仪器及装备)及单体液压支柱。70年代末期,开始为煤矿提供成套中、厚煤层综合机械化采煤设备。

1974年,从英国、原西德、法国、波兰、前苏联引进43套综采设备装备重点煤矿。1978年,从西德、英国、日本引进100套综采设备,同时引进部分关键元件的制造技术和产品检验技术装备;此外,从美国、英国、日本、奥地利等国引进100台煤巷、半煤巷掘进机。

20世纪80年代是采掘机械化的全面发展时期。以技贸结合方式引进了AM500型采煤机、AM50型掘进机、S100型掘进机技术。国内采煤机形成MG、MXA、AM三大系列,总功率达750kW,理论生产能力达800t/h;工作面输送机以SGZ730和SGZ764机型为主,装机

功率 264~400 kW, 运输能力达 700~1 000 t/h; 液压支架主要有掩护式支架(ZY 系列, 6 个类型)和支撑掩护式支架(ZZ 系列, 3 个类型), 针对厚煤层分层开采开发铺网液压支架。

20 世纪 90 年代初, 采煤装备基本立足国内, 形成比较完整的研究、设计、制造、测试、检修体系。一是在完善中强调综采的整体配套性, 完成“八五”国家攻关项目“日产 7 000 t 综采成套设备的研制”。二是对工作面主要生产设备进行改造提高和更新换代。采煤机向大功率、电牵引、多电机、横向布置、大截深、快速牵引、微机工况监测和故障诊断方向发展; 工作面输送机向提高运输能力、实现交叉侧卸、采用封底溜槽和可控驱动装置方向发展; 液压支架向优化架型设计、增大工作阻力、提高移架速度方向发展, 开发成功手动快速移架系统和大流量供液系统, 邻架智能和程序控制的电液系统完成工业性试验。三是完善系统配套和提高可靠性, 开展综采工作面和采区地质保障系统、高效辅助运输系统、开采设备工况监测和故障诊断系统、安全保障系统、采区供电系统以及煤巷快速掘进和锚杆支护等攻关并取得进展。

20 世纪 90 年代我国综采发展中最具影响的创新成果是综采放顶煤技术的试验成功。综放开采技术实验研究始于 1982 年, 1984 年开始工艺与装备的工业性试验。80 年代大体处于摸索试验阶段, 主要是进行缓倾斜与急倾斜条件下综放开采工艺和高、中、低位综放支架的工业性试验。90 年代前后综放技术开始在一批缓倾斜厚煤层采区推广应用以取代厚煤层分层开采。目前综放技术已在条件适宜的矿井推广应用。

第二节 机械化采煤类型

目前, 世界各国广泛采用长壁采煤法。综合机械化采煤工作面的长度一般在 200 m 以上, 推进长度也不断加大。加长工作面主要是为了减少采煤机进刀次数, 相对增加工作面有效截割时间, 以提高工作面单产; 延长工作面走向长度则可减少设备搬家次数, 增加有效生产时间, 提高设备利用率。长壁工作面用可弯曲刮板输送机运煤。爆破采煤工艺用钻爆法落煤, 人工装煤, 木支柱或摩擦式金属支柱支护。机械化采煤工作面用采煤机械落煤和装煤。根据支护机械化程度, 普通机械化(简称普采)采煤工艺用单体支柱支护; 综合机械化(简称综采)采煤工艺用液压支架支护。

普通机械化采煤工作面如图 0-1(a)所示。若采用单滚筒采煤机, 可根据煤层厚度和夹矸情况, 进行单向或双向采煤。煤层厚度接近滚筒直径, 且不粘顶板, 可以双向采煤, 每个行程中都推移输送机。煤层较厚且粘顶, 特别是顶板易冒落时, 向工作面上方的行程中, 滚筒贴着顶板截割, 以便及时挂顶梁支护近煤壁顶板; 向下行程中, 滚筒贴着底板截割并清除浮煤, 以便推移输送机。由于悬挂顶梁、架设和回收支柱费工, 速度慢, 普通机械化采煤工作面生产效率较低, 安全性较差。普通机械化采煤工作面也可用双滚筒采煤机。

综合机械化采煤工作面[如图 0-1(b)所示]采用双滚筒采煤机, 通常双向采煤。骑溜槽采煤机运行的前滚筒贴着顶板截割, 后滚筒贴着底板截割。“爬底板”采煤机则相反, 前滚筒贴底、后滚筒贴顶截割。滚筒的螺旋叶片把碎落的煤炭装进可弯曲刮板输送机, 再经刮板转载机和可伸缩胶带输送机运出。滞后于采煤机的输送机溜槽和液压支架, 可以随着向前推移。如此从工作面一端到另一端往复进行采煤。每个行程结束后, 需要调换滚筒的上、下位置, 如果带有挡煤板, 还应将挡煤板翻转到滚筒的另一侧, 以便进行相反方向的采煤行程。综合机械化采煤不仅可以增加产量和提高工效, 改善劳动条件和作业安全, 也有利于实现矿井

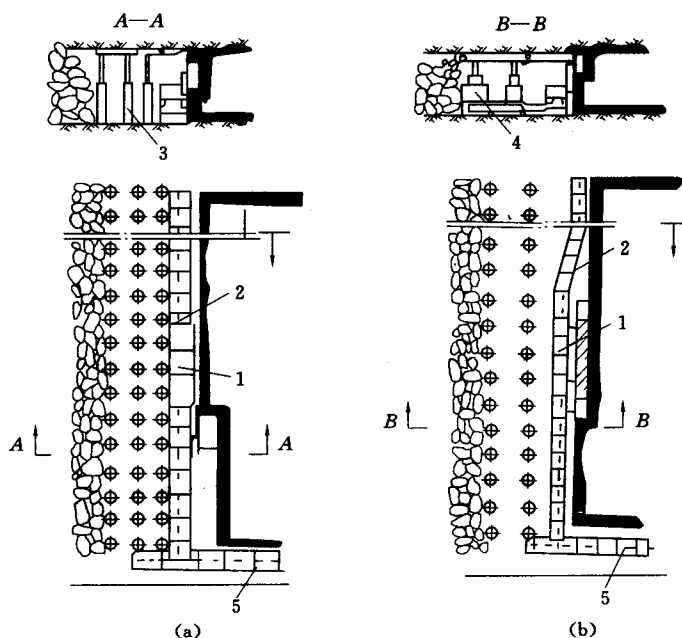


图 0-1 机械化采煤工作面

(a) 普通机械化采煤工作面；(b) 综合机械化采煤工作面

1——滚筒采煤机；2——刮板输送机；3——单体支柱；4——液压支架；5——刮板转载机

集中化生产,简化生产系统,提高综合经济效益。但综合机械化采煤工作面的初期投资较大。

除滚筒采煤机外,也可用刨煤机实现普通机械化采煤或综合机械化采煤。煤刨在每个行程中切入煤层较浅,需要较频繁地推移输送机。经过几个行程,顶板暴露相当宽度后,才能架设一排立柱(普采面)或推移支架(综采面)。

由于刮板输送机的电动机和减速器装在机头槽上,因而机头槽比中部溜槽高。加上滚筒不对称布置和其他结构限制(如链牵引时的牵引链紧张装置),采煤机滚筒不能截割工作面的全部长度。刨煤机工作面也有类似情况。采煤机或刨煤机采不到的煤壁,需要用人工或其他设备事先采掉,工作面才能正常推进,使采煤作业持续不断。这就是在工作面两端开缺口。

开缺口需要消耗较多的时间和人力,是效率较低的生产环节,有时可能成为提高工作面生产率的障碍,并且缺口的存在又增加了工作面端头顶板管理的困难,所以,应尽可能缩短缺口,最好能不开缺口。即使滚筒能够达到工作面的全部长度,但在还不能超越煤壁长度时,仍需要开缺口,或存在滚筒怎样切进煤壁的问题。

一般可用拉锯法把滚筒斜切进入煤壁(如图 0-2 所示),采煤机从工作面一端牵引之前,先把输送机溜槽推移成在离采煤机约 20 m 范围内逐渐弯曲,而其余部分则贴上煤壁[如图 0-2(a)所示]。翻转挡煤板,对调两个滚筒的上下位置后牵引采煤机,输送机引导滚筒逐渐切入煤壁达一个截深[如图 0-2(b)所示],经过弯曲段时要防止滚筒截割输送机铲煤板。翻转挡煤板和对调两个滚筒的上下位置后,推直输送机溜槽并推移支架,反向牵引采煤机[如图 0-2(c)所示],直达工作面端头而结束进刀过程。翻转挡煤板和对调两个滚筒上下位置后,可以开始一个新的采煤行程[如图 0-2(d)所示]。采煤机到达工作面的另一端后,用同

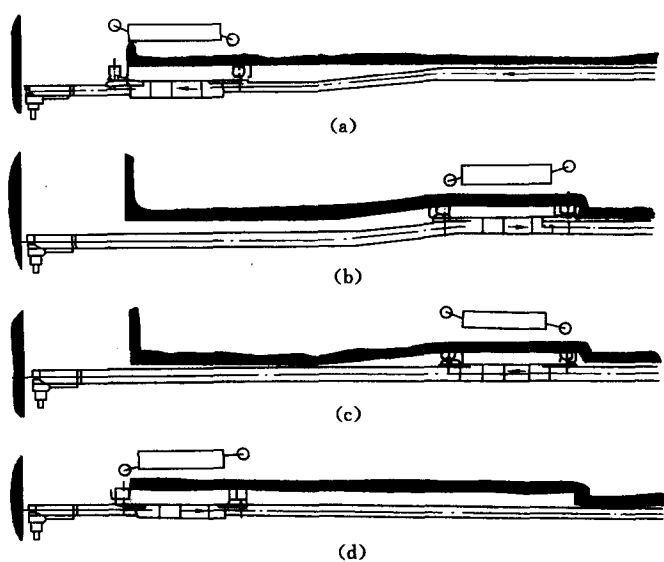


图 0-2 拉锯法斜切进刀

样方法斜切进刀,进行反方向的采煤行程。

用拉锯法斜切进刀,采煤机要在一段相当长的距离内往返行走,故作业时间较长,效率较低,但因对机械设备没有特殊要求,比较容易推广。如果输送机在工作面中部弯曲,并在整个工作面范围内拉锯,就发展成为半工作面法(如图 0-3 所示)。半工作面法操作简单,节省时间,浮煤装得干净,采煤过程也连续。

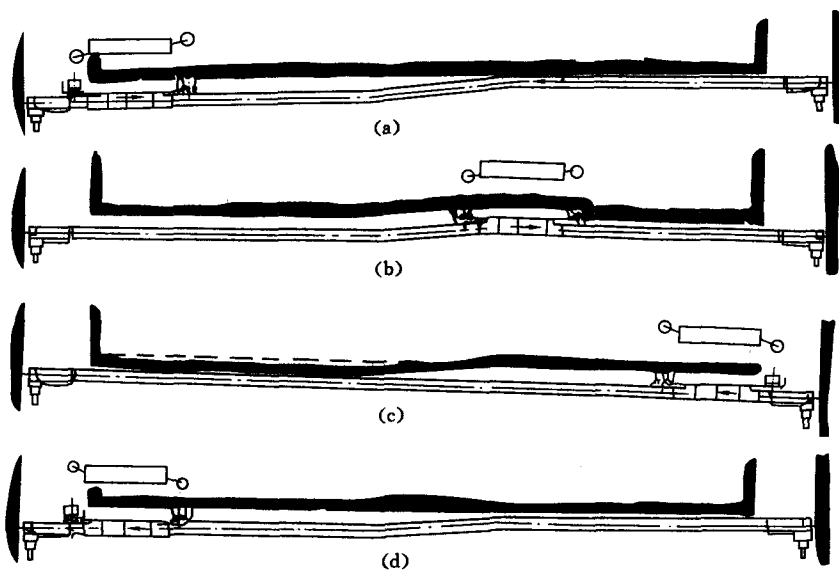


图 0-3 半工作面法斜切进刀

利用半工作面法斜切进刀的每个行程开始时,采煤机停在工作面一端(比如下端)[如图 0-3(a)所示],把离它较远的上半个工作面的输送机溜槽推向煤壁,调整好滚筒和挡煤板位置后,快速牵引采煤机清除底煤和浮煤。到达工作面中部时[如图 0-3(b)所示],降低行走速度,滚筒先斜切进刀,达整个截深后,便正常开采上半个工作面,液压支架也可随着向前推移。采煤机到达工作面上端后,把输送机溜槽推直,调整好滚筒和挡煤板位置[如图 0-3(c)所示],用类似方法进行反向采煤行程。行程结束后,再推移上半个工作面的输送机溜槽[如图 0-3(d)所示],准备下一个采煤行程。

如果滚筒端面装有截齿,并有排出碎煤的窗孔,输送机横向推移的力量又足够大,就可以把滚筒钻入煤壁而达到进刀目的。这时采煤机只需要在 1 m 左右的短距离内往返行走,以排出碎煤,因而效率比较高。但滚筒不能带弧形挡煤板。

只有当滚筒能够超越煤壁长度时,才完全不需要开缺口,进刀也很容易。

第三节 矿山机械中的液压传动

从 20 世纪 40 年代起,液压传动技术就用于矿山机械。1945 年,德国制造了第一台液压传动的截煤机,实现了牵引速度的无级调速和过载保护。接着美国、英国、前苏联等国家在采煤机上应用了液压传动。1954 年,英国研制成功了自移式液压支架,出现了综合机械化采煤技术,从而扩大了液压传动在矿山机械中的应用。

由于液压传动容易实现往复运动,并且可保持恒定的输出力和转矩,因此采煤机的滚筒调高、调斜,液压支架的升降、推移、防倒、防滑和调架,单体液压支柱的升降都惟一地采用了液压传动。

随着液压技术和微电子技术的结合,液压技术已走向智能化阶段。在微型计算机或微处理器的控制下,进一步拓宽了液压技术的应用领域。无人采煤工作面的出现,喷浆机器人的研制成功,都是液压技术和微电子技术相结合的成果。可以预见,在矿山机械设备中,液压技术会得到更加广泛的应用。

液压传动与电力传动和机械传动相比,具有一系列适用于采掘机械的优点:

- (1) 易于实现直线往复和旋转运动,在高压下可以获得很大的力和转矩。
- (2) 调速性能好,易于实现无级调速,调速范围大,速比高达 1:2 000,且可在运行过程中进行调速。
- (3) 液压装置体积小、质量轻、结构紧凑、操作方便、易于控制。在同等功率下,液压马达的体积和质量只有同等功率电动机的 12% 左右。
- (4) 液压装置工作比较平稳。由于质量轻、惯性小、反应快,液压装置可以实现快速启动、制动和频繁换向。例如,加速一台中等功率的电动机需要 1 秒至几秒,而加速同等功率的液压马达只需 0.1 s 左右。在实现回转运动时,换向频率可达 500 次/min;实现往复直线运动时,换向频率可达 1 000 次/min。
- (5) 低速稳定性好。例如,内曲线径向柱塞式液压马达的最低稳定转速可小于 1 r/min,这是电动机达不到的。

(6) 易于实现自动化。由于液压传动可以方便地对液体的压力、流量和流动方向进行控制,所以当将液压控制与电气控制、电子控制相结合时,整个传动装置能实现集中控制、遥控

和程序控制,而且运动平稳、操作省力。

(7) 易于实现过载保护。液压马达和液压缸都能长期在失速状态下保证工作而不会过热。这是电气传动装置和机械传动装置无法比拟的。液压件能自行润滑,使用寿命较长。

(8) 由于液压元件已实现了标准化、系列化和通用化,液压系统设计、制造和使用都比较方便,液压元件的布置也具有较大的灵活性。

液压传动的缺点如下:

(1) 液压传动在工作过程中有较多的能量损失(摩擦损失、泄漏损失等),长距离输送时更是如此。

(2) 液压传动对油温变化比较敏感,它的工作稳定性易受到温度的影响,因此不宜在温度很高或很低的条件下工作。

(3) 为了减少泄漏,液压元件在制造精度上要求较高,因此它的造价较高,而且对工作介质的污染比较敏感。

(4) 液压传动系统出现故障时不易查出原因。

随着科学技术的进步、设计水平和制造工艺的提高,液压传动的缺点会逐渐被克服,液压传动的应用范围将越来越广。

【本章小结】

我国机械化采煤大致经历了几个发展阶段。到20世纪90年代初,采煤装备基本立足国内,形成比较完整的研究、设计、制造、测试、检修体系。一是在完善中强调综采机械化的整体配套性;二是对工作面主要生产设备进行改造提高和更新换代。综采放顶煤技术已在条件适宜的矿井推广应用。

按照支护机械化程度分普通机械化采煤和综合机械化采煤。普通机械化采煤工作面采用单滚筒或双滚筒采煤机割煤和装煤,可弯曲刮板输送机运煤,人工悬挂顶梁、架设和回收支柱,速度慢,生产效率低,安全性较差。综合机械化采煤工作面采用双滚筒采煤机割煤和装煤,可弯曲刮板输送机运煤,液压支架支护和推移输送机。综合机械化采煤不仅可以增加产量、提高工效和改善劳动条件,也利于实现矿井集中化生产,简化生产系统,提高综合经济效益。但综合机械化采煤工作面的初期投资较大。

刨煤机也可以实现普通机械化采煤或综合机械化采煤。

由于采煤机滚筒不能截割工作面的全部长度,一般用拉锯法或半工作面法把滚筒斜切进入煤壁。如果滚筒端面装有截齿,并有排出碎煤的窗孔,输送机横向推移的力量又足够大,可以把滚筒钻入煤壁而达到进刀目的。但滚筒不能带弧形挡煤板。

液压传动与电力传动和机械传动相比,具有许多优点,因此采煤机、液压支架、掘进机等都应用了液压传动技术。

【基本概念】

普通机械化采煤,综合机械化采煤,拉锯法斜切进刀,半工作面法斜切进刀

复习思考题

1. 我国煤矿采掘机械化的发展历史如何？各发展阶段的特点如何？
2. 目前机械化采煤有哪些主要类型？各有何特点？
3. 简述采煤机滚筒切入煤壁的方法。
4. 液压传动有哪些优点和不足？

第一篇 液 压 传 动

第一章 液压传动基本知识

【内容提要】

介绍液压传动的工作原理以及液压系统的组成、液压系统的图形表示方法以及液压传动的基本特点和基本参数。

第一节 液压传动工作原理

一、液压传动的工作原理

液压传动是利用帕斯卡原理进行工作的。在封闭的液压传动系统中,施加于液体上的压力等值地传递到液体中的各点。

现以常见的液压千斤顶为例,说明液压传动的工作原理。图 1-1-1(a)所示为液压千斤顶原理示意图。活塞 A_1 和泵 3、活塞 A_2 和工作缸 7 构成两个密封而又可以变化的容积。当杠杆 1 经连杆 2 将活塞 A_1 向上提起时,泵 3 中的密封容积扩大,内部压力减小而形成“真空”。这时,油箱 4 内的工作液体在大气压力作用下,推开单向阀 5 流入泵 3。单向阀 6 这时是关闭的。当杠杆向下压时,单向阀 5 关闭,泵的容积缩小,工作液体推开单向阀 6 流向工作缸 7

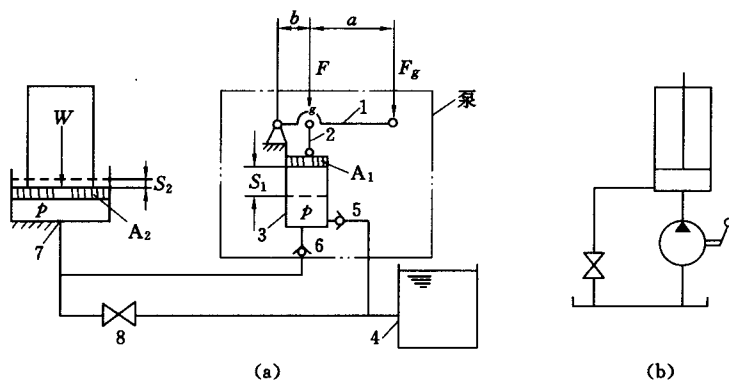


图 1-1-1 液压千斤顶的原理图及其职能符号图

1——杠杆;2——连杆;3——泵;4——油箱;
5,6——单向阀;7——工作缸;8——截止阀