

机械化采煤技术丛书



双滚筒采煤机

中国矿业学院机电系 编

煤炭工业出版社

机械化采煤技术丛书

双滚筒采煤机

中国矿业学院机电系 编

煤炭工业出版社

内 容 提 要

本书以介绍双滚筒采煤机的结构、性能、使用、维护为主。内容侧重当前国内使用较多的国产MLS₃-170型采煤机,但也兼顾了其它机器,如国产的MZS-150、MD-150;法国DTS-300;波兰KWB-3RDS(3DS);苏联KH-1K₁以及英国MK-I各型采煤机,并有专门章节介绍双滚筒采煤机的一些新发展。

本书可作采煤机司机培训教材,也可供煤矿工人和技术人员学习参考。

机械化采煤技术丛书
双 滚 筒 采 煤 机
中国矿业学院机电系编

*

煤炭工业出版社 出版

(北京安定门外和平北路16号)

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787×1092¹/₁₆ 印张15¹/₂ 插页2
字数367千字 印数1—37,160
1979年6月第1版 1979年6月第1次印刷
书号15035·2203 定价1.65元



出 版 说 明

机械化采煤，是加速我国煤炭工业发展，大幅度提高劳动生产率，实现煤炭工业现代化的一项战略措施。我国广大煤矿职工在学大庆、赶开滦的群众运动中，大搞技术革新和技术革命，采煤机械化水平有了很大的提高。特别是近几年来，根据毛主席“自力更生”和“洋为中用”的方针，综合机械化采煤有了一定的发展，并在积极地逐步推广。综合机械化采煤不仅产量大，效率高，成本低，而且大大减轻笨重的体力劳动，改善作业环境，是煤炭工业技术的发展方向。

为了配合机械化采煤的迅速发展，满足煤炭战线广大职工管好用好现代化采煤设备的迫切要求，煤炭工业部生产司等部门组织有关院校、厂、矿，编写了一套《机械化采煤技术丛书》。这套丛书包括：《采煤机械液压传动基础》、《MLQ₁-80型采煤机维修》、《双滚筒采煤机》、《液压支架》、《采区运输机械》、《采煤工作面电气设备》、《机械化采煤工艺》和《液压支架用乳化液》共八册。即将陆续出版。

本丛书力求做到深入浅出、通俗易懂，内容以综合机械化采煤为主，简要介绍了国内外机械化采煤设备的结构原理、特性及使用维修等经验。这套书可以作为技工培训教材和“七·二一”工人大学的参考书，也可供初中以上文化程度的煤矿职工自学用。

本丛书在编写过程中，曾得到有关厂、矿、大专院校等单位的大力支持，在此谨致谢意。书中难免有缺点和错误，恳请读者批评指正。

《双滚筒采煤机》一书由中国矿业学院机电系于北勋、夏志新、叶尔赞、姜学云同志编写，最后由于北勋、夏志新同志修改定稿。

目 录

第一章 双滚筒采煤机总论	1
第一节 概述	1
第二节 滚筒与截齿	8
第三节 牵引部类型与工作原理	18
第四节 双滚筒采煤机几个工作参数的确定	26
第五节 采煤机运行中的几个问题	29
第二章 MLS₃-170型双滚筒采煤机	44
第一节 概述	44
第二节 牵引部	47
第三节 截割部	78
第四节 电气设备和系统	99
第五节 附属装置	94
第六节 机器的运转维护	101
第七节 故障处理	107
第八节 使用要求	110
第三章 几种型式的双滚筒采煤机	114
第一节 MZS-150 和MD-150 型双滚筒采煤机	114
第二节 DTS-300型双滚筒采煤机	137
第三节 KWB-3DS(3RDS)型双滚筒采煤机	156
第四节 KIII-1KΓ型双滚筒采煤机	170
第五节 MK II 型双滚筒采煤机	182
第四章 双滚筒采煤机的发展	193
第一节 双滚筒采煤机的改进	193
第二节 中厚煤层双滚筒采煤机	208
第三节 薄煤层双滚筒采煤机	236

第一章 双滚筒采煤机总论

第一节 概 述

一、双滚筒采煤机简况

目前煤矿井下使用的采煤机械主要有刨煤机和滚筒采煤机两种类型。刨煤机一般适用于煤质较软,顶底板条件较稳定的薄煤层和较薄的中厚煤层。滚筒采煤机的采高范围大,能截割硬煤,并且能适应较复杂的顶底板条件。因此,滚筒采煤机自五十年代出现以后,很快得到推广使用,并且在结构和性能方面不断在改进和完善。

滚筒采煤机采用螺旋滚筒作为截割机构,当滚筒转动并截入煤壁时,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来的煤装入工作面输送机。

滚筒采煤机有单滚筒和双滚筒之分。最初的单滚筒采煤机,其滚筒高度不能调节,如我国的早期产品 MLQ-64 型单滚筒采煤机。这种采煤机的采高只能稍大于滚筒的直径,若煤层厚度超过滚筒直径很多,则留下的顶煤需要人工处理。如果换用较大直径的滚筒,以适应较厚的煤层,则底托架需相应加高,以免滚筒截割底板。这种采煤机的采高范围很小,不能适应煤层厚度变化和底板起伏的条件,故目前已很少使用。

为了适应煤层厚度和底板起伏的变化,目前单滚筒采煤机的滚筒均为可调高的。滚筒调高有两种方式:一种是底托架调高,利用底托架上的调高油缸使机身上下或纵向倾斜,以调节滚筒的高度;另一种是摇臂调高,即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高度。

底托架调高的单滚筒采煤机,其调高范围较小,对于不同厚度的煤层,只能选用直径相当的滚筒。这种采煤机一般适用于较薄的煤层。

摇臂调高的单滚筒采煤机具有较大的调高范围,可以较好地适应起伏较大的煤层条件。当煤层厚度较大时,采煤机可以分两次往返切割煤层全高。目前我国广泛使用的国产 MLQ₁-80 型采煤机即属于这种类型,其滚筒直径为 1.25 米,最大采高为 1.9 米。

采煤工作面液压支架的使用,解决了顶板管理机械化问题。单滚筒采煤机的性能已不能适应机械化发展的需要,特别是不能适应中厚煤层一次采全高和免开工作面两端切口的需要,因而出现了双滚筒采煤机。

在中厚煤层中,煤层厚度比滚筒直径大很多,若使用可调高的单滚筒采煤机,需要沿工作面往返割两次才能截割煤层的全高。如图 1-1-1, a 所示,采煤机先升起摇臂,沿工作面向一方向先采顶部煤,然后降下摇臂,返回采底部煤。如果采用双滚筒采煤机,前滚筒采顶部煤,后滚筒采底部煤(图 1-1-1, b),则可以一次开采煤层全高,因而提高了工作面的产量和效率。此外,使用双滚筒采煤机还可以较好地适应煤层厚度的变化。

近年来国内外双滚筒采煤机发展的类型和品种很多,概括起来有以下几方面的特点:

1) 滚筒调高范围大,用于中厚煤层可以一次采全高,并能适应煤层厚度变化和底板

起伏不平的条件。目前中厚煤层双滚筒采煤机的最大采高可达5米。薄煤层双滚筒采煤机的采高可低至0.8米。

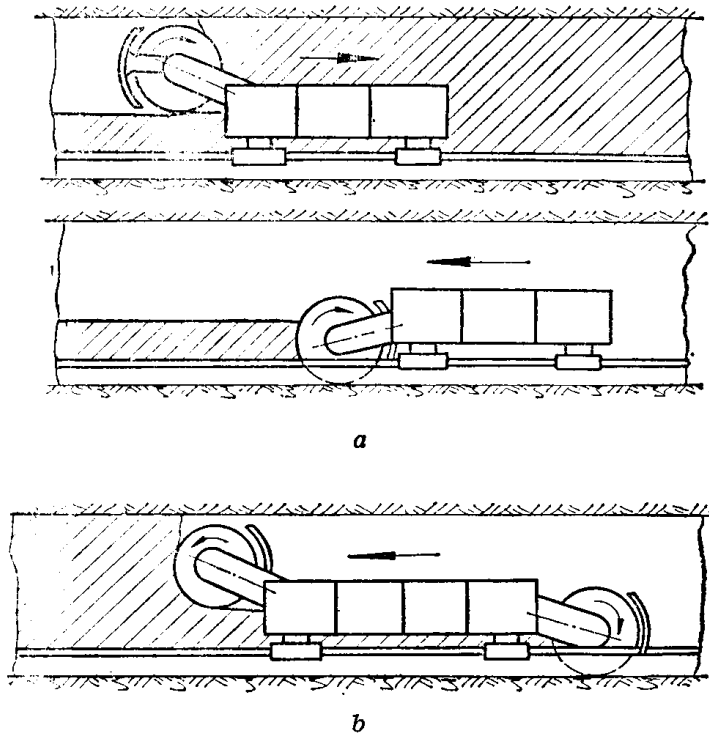


图 1-1-1 单滚筒和双滚筒采煤机的工作过程

保护装置。多数采煤机的牵引部装有自动调速装置，既可以充分发挥机器的效能，又可有效地防止机器过载，提高了机器工作的可靠性。

6) 机器操作方便，除手把操纵外，一般还可在机身适宜部位使用按钮操纵。有的采煤机装有无线电操纵装置，司机可在离机10米左右的地方操纵机器。

7) 附属装置日趋完善，如装设有拖电缆、降尘冷却、牵引链张紧、防滑和大块煤破碎等装置。

由于采煤机的功率和强度增大，因而机器的重量和尺寸也相应增大，目前双滚筒采煤机的重量一般为15~25吨，最大的已超过30吨，机器长度可达10米或更多，这给井下搬运、安装和使用带来一定的困难。此外，随着机器性能的提高和完善，机器结构日益复杂，使用的零部件和元件也更为精密，特别是其中的液压传动和电气控制装置对使用和维护的要求较高，因而只有提高工人和管理人员的技术水平，才能充分发挥设备的效能。

二、双滚筒采煤机的组成部分和类型

双滚筒采煤机的类型很多，但其基本组成部分大体相同。双滚筒采煤机由电动机、截割部、牵引部，以及附属装置等部分组成。截割部包括机头减速箱、摇臂齿轮箱、截煤滚筒和挡煤板等部件。附属装置包括底托架、牵引链固定和张紧、拖缆、喷雾降尘和水冷、防滑，以及大块煤破碎等装置。此外，为了实现滚筒调高，机身调斜(或称横向调向)，以及翻转挡煤板，机器还装设有辅助液压装置。

图 1-1-2 为双滚筒采煤机的示意图。电动机 1 是采煤机的动力部分，它一方面驱动牵引部 2 的传动链轮，并通过沿工作面悬挂的牵引链 3 使采煤机沿工作面移动；同时电动机

2) 采煤机运行到工作面两端时，滚筒可以截到工作面端头，甚至伸到顺槽内，因而可以自开工作面两端的切口。

3) 采煤机的功率大，机械强度高，能截割各种硬度的煤，并可截割夹矸层和部分顶底板岩石。目前薄煤层双滚筒采煤机的电动机功率达150~200千瓦，中厚煤层采煤机装有一台或两台150~375千瓦的电动机。

4) 采煤机具有较大的牵引速度，因而生产能力高。目前双滚筒采煤机截煤时的牵引速度可达5~6米/分，调动牵引速度最大为10~18米/分。采煤机的小时生产能力可达600~1000吨。

5) 采煤机具有比较完善的保

1 又驱动左、右截割部的机头减速箱 4 和摇臂齿轮箱 5，最后带动左、右两个滚筒 6。大功率的双滚筒采煤机装设两台电动机，其中一台电动机驱动牵引部和一个截割部，另一台电动机驱动另一截割部。

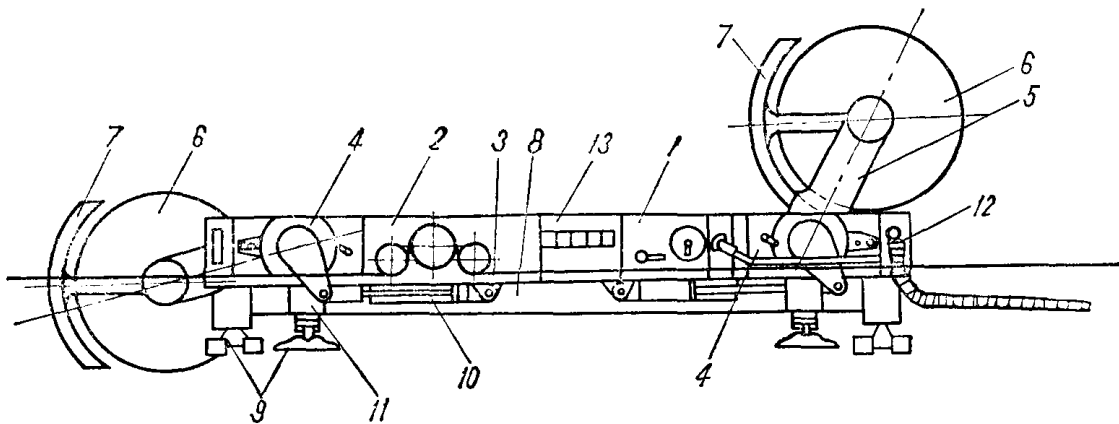


图 1-1-2 双滚筒采煤机的组成部分

1—电动机；2—牵引部；3—牵引链；4—机头减速箱；5—摇臂；6—滚筒；7—弧形挡煤板；8—底托架；9—滑靴；10—摇臂调高油缸；11—机身调斜油缸；12—拖缆装置；13—电气控制箱

双滚筒采煤机的左、右截割部是对称的，其传动系统和结构均相同。为了提高螺旋滚筒的装煤效果，截割部装有弧形挡煤板 7。在工作中弧形挡煤板总是位于滚筒后面，因而当采煤机改变牵引方向时，需将两个弧形挡煤板绕滚筒轴心线翻转 180° ，挡煤板一般是用专门的液压装置来翻转的。

采煤机的电动机、截割部和牵引部组装成一个整体，用螺栓固定在底托架 8 上，并通过底托架下部的四个滑靴 9 骑在刮板输送机溜槽上。在底托架与溜槽之间具有足够的空间，以便于输送机上的煤流从采煤机底托架下顺利通过。采煤机靠采空区一侧的两个滑靴套在溜槽的导向管上，以防止采煤机运行中掉道。

在底托架上装有调高油缸 10，用它摆动摇臂，以调节滚筒的高度。有的采煤机在底托架上靠采空区一侧还装有机身调斜油缸 11，用它调整机身沿煤层走向方向的倾斜，以适应煤层沿走向的起伏变化。

采煤机的辅助液压装置包括辅助油泵和一些控制阀，用以操纵摇臂调高、机身调斜和挡煤板翻转。

采煤机设有喷雾降尘和水冷装置。从工作面供水管来的压力水经滚筒上和截割部附近的喷嘴喷出，形成雾状，用以消除煤尘。其中一部分水经过电动机定子外边的水套和牵引部冷却器，对电动机和牵引部进行冷却。

采煤机的电缆和供水管用电缆夹板 12 夹持，由采煤机拖着在工作面输送机的电缆槽中移动。

在工作面输送机的机头和机尾架上装有采煤机牵引链的固定和张紧装置，使采煤机后边的链子保持一定的张力。

在倾角较大的工作面上，采煤机需装设防滑装置，当牵引链被拉断时，可以制止采煤机下滑，防止发生意外事故。

为了不使工作面片帮落下的大块煤和矸石阻塞输送机，有的采煤机在上端截割部另装

有一个破碎大块煤的滚筒。

双滚筒采煤机，根据它的采高范围可分为薄煤层和中厚煤层双滚筒采煤机。

图 1-1-3 为几种型式的中厚煤层双滚筒采煤机，它们都是骑在工作面输送机上采煤的。图 a 为摇臂调高两端双滚筒采煤机，目前大多数采煤机都采用这种型式，如国产 MLS₃-170、MD-150 和 MZS-150 型，以及国外的 EDW-170L (西德)、MK II (英国) 和 KWB-3RDS (波兰) 型等。这类双摇臂采煤机调高和卧底的性能都较好，但摇臂中齿轮较多，结构比较复杂。由于摇臂的回转中心同时又是机头减速箱出轴的轴心，要求两者同心，因而制造、安装和维修都要求较高，并且也是采煤机容易出故障的薄弱环节。

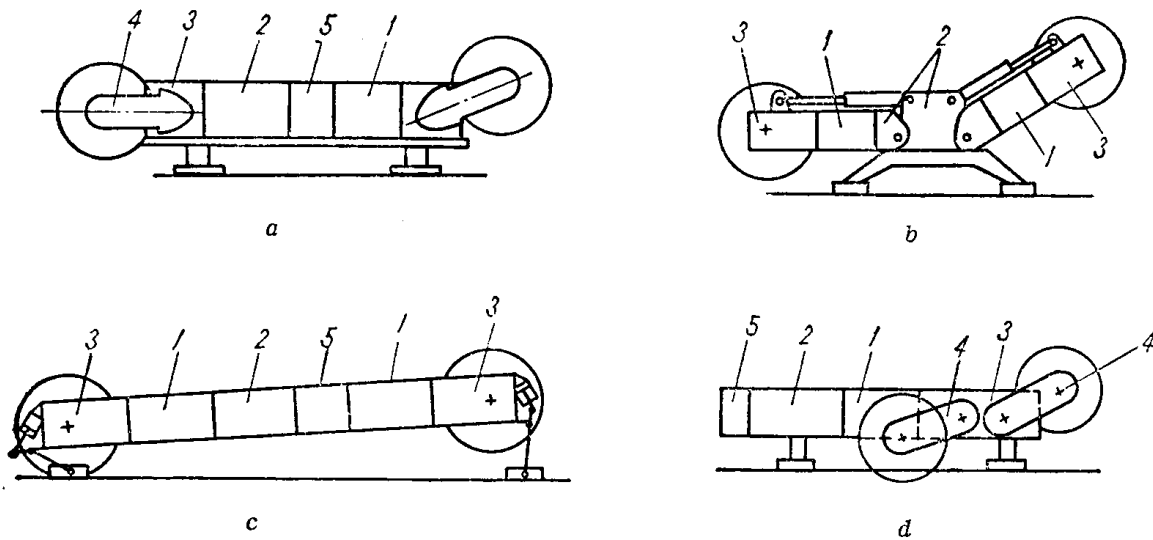


图 1-1-3 双滚筒采煤机的类型

1—电动机；2—牵引部；3—机头减速箱；4—摇臂；5—控制箱

摇臂结构具有几种型式 (图1-1-4)：图 a 为侧面摇臂，即摇臂位于采煤机机身的一侧；图 b 基本上是侧面摇臂，但一部分在机身的端部；图 c 为端部摇臂，即摇臂在机身宽度范围内。侧面摇臂截割底板以下的卧底量比端部摇臂大，但结构强度不如后一种高。

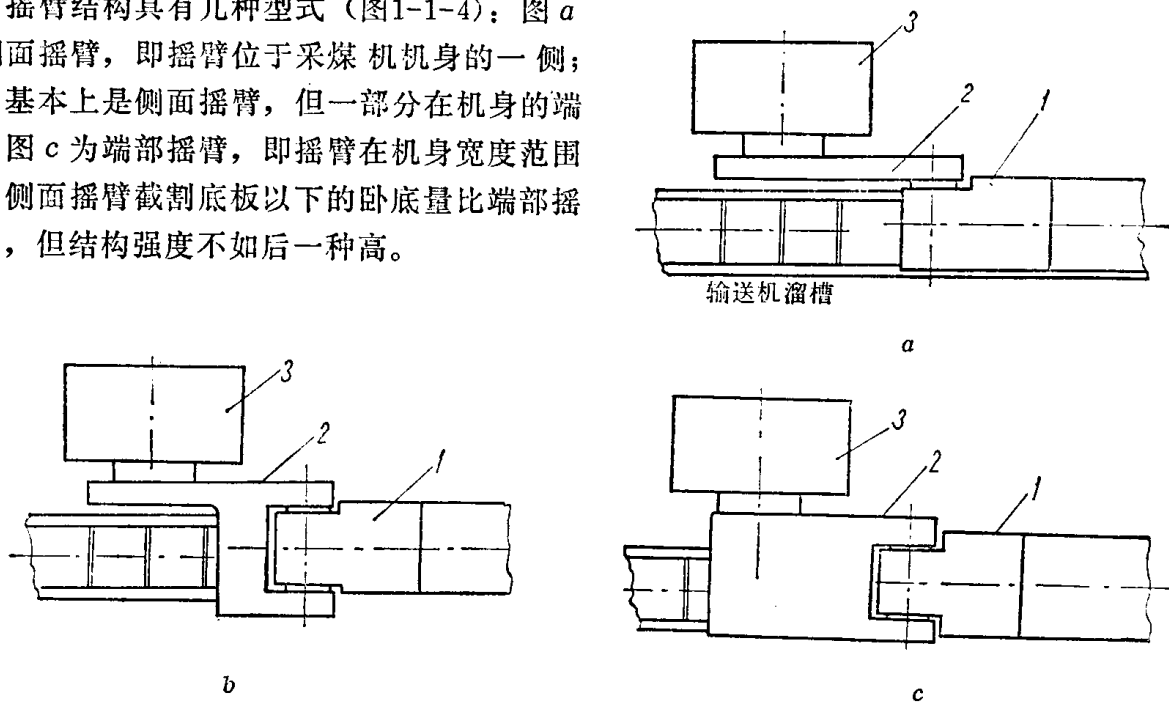


图 1-1-4 摇臂型式

1—机头减速箱；2—摇臂；3—滚筒

图 1-1-3, b 为截割部调高的双滚筒采煤机。这种型式采煤机的牵引部布置在机身的正中间, 并固定在底托架上。在牵引部的两端紧接着左右截割部, 每个截割部包括各自的电动机和减速箱。利用调高油缸带动截割部上下摆动, 以实现滚筒调高。这种型式采煤机的特点为调高范围大, 截割部减速箱结构简单, 并且结构强度较高, 工作可靠, 此外, 采煤机的机身长度也较短。法国 DTS-300 型采煤机即采用这种型式, 其滚筒上下调高的范围可达 1.4 米。

图 1-1-3, c 为底托架调高的双滚筒采煤机, 它利用安装在机身两端的调高油缸使底托架上下起伏, 以调节滚筒的高度。这种型式采煤机的调高范围较小, 调高的目的主要是为适应起伏不平的煤层条件, 保持滚筒沿底板进行截割。因此, 为适应不同厚度的煤层, 需要选用直径相当的滚筒。如波兰 KWB-3DS 型采煤机便采用这种调高型式, 其滚筒调高范围不超过 200 毫米, 在采高 1.3~1.8 米范围内备有几种直径的滚筒以供选用。

图 1-1-3, d 为双摇臂布置在采煤机一端的型式 (如苏联的 KШ1КГ 型)。这种采煤机的两个摇臂由一个机头减速箱传动, 结构比较简单, 机身长度也较短。但这种采煤机只能自开工作面一端的切口, 另一端切口需要人工开挖。此外, 位于采煤机中部的滚筒装煤效果较差。

图 1-1-5 所示为用于薄煤层的双滚筒采煤机。这种采煤机的特点为采煤机不骑在输送机上, 而直接爬在底板上移动, 因而称“爬地”式采煤机。这种采煤机机身主要部件位于输送机与煤壁之间的机道内, 机器截煤时前滚筒截割出来的空间正好让机身通过, 因而这种采煤机也称为“截深内”采煤机。西德的 EDW-170LN 和英国的 AB16 巴托克 (Buttock) 型采煤机即属于这种类型。这种采煤机由于爬底板移动, 因而降低了机身高度, 以适应薄煤层的条件, 并且可以装备较大功率的电动机, 以提高采煤机的生产能力。

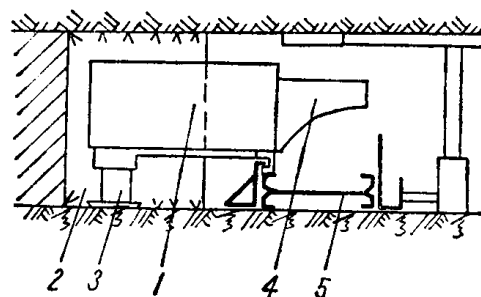


图 1-1-5 薄煤层爬地式双滚筒采煤机
1—机身; 2—滚筒; 3—煤壁侧滑靴; 4—操纵箱; 5—输送机

三、双滚筒采煤机的配套设备与工作方式

在使用双滚筒采煤机的综合机械化采煤工作面中, 主要的配套设备有采煤机、可弯曲刮板输送机和液压自移支架。在运输顺槽内有转载机和可伸缩皮带输送机。综合机械化采煤, 就是通过以上设备相互配合和协调动作, 实现落煤、装煤、运输和支护等生产工序的全部机械化, 以达到高产、高效、优质、安全、低耗的效果。

图 1-1-6 为双滚筒采煤机综采工作面的布置图。除以上主要机械设备外, 在运输顺槽内还装有移动变电站、电气开关箱、控制台和液压支架的乳化液泵站等。在倾角较大的工作面的上顺槽内装有采煤机的防滑安全绞车。

滚筒采煤机、刮板输送机和液压自移支架相互之间有着密切的联系。采煤机骑在输送机溜槽上穿梭采煤, 以溜槽作轨道, 并以溜槽的导向管导向, 防止采煤机工作中掉道; 采煤机的移动电缆在溜槽侧面的电缆槽内移动; 采煤机的牵引链两端固定在输送机的机头和机尾; 溜槽的铲煤板配合采煤机清理机道内的浮煤。此外, 液压支架完成推溜和移架工序, 以保证采煤机连续不断地采煤。因此, 要想充分发挥综采设备的效能, 各设备之间必须密切配合, 互相创造有利的工作条件。为此, 采煤机应沿顶底板割得平整, 尽量把煤装

净，以便于推溜和移架工作顺利进行；液压支架要及时可靠地支护采场空间，在推溜时推进的距离要保持所需的截深，并将输送机推成直线，为采煤机截煤创造良好的条件。

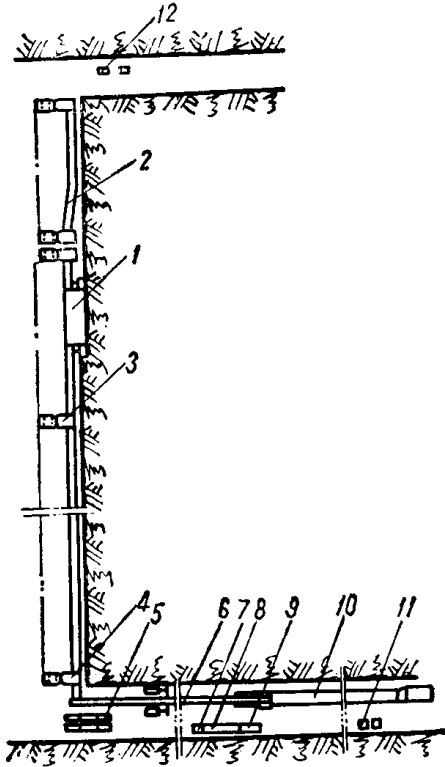


图 1-1-6 滚筒采煤机综采工作面的配套设备

1—采煤机；2—刮板输送机；3—液压自移支架；4—锚固支架；5—端头支架；6—转载机；7—控制台；8—电气开关箱；9—乳化液泵站；10—可伸缩皮带输送机；11—移动变电站；12—防滑安全绞车

采煤机沿工作面全长采完一刀煤后，需要进刀，即推进一个截深的距离，以便割下一刀煤。双滚筒采煤机的进刀方式主要有两种：斜切法进刀和正切法进刀。

在综合机械化采煤工作面，上下顺槽的断面较大，工作面输送机的机头和机尾一般可伸进上下顺槽，双滚筒采煤机截割到工作面两端时，其滚筒可割到顺槽，因而不需要人工开切口，而直接由采煤机在进刀中自开切口。

所谓正切法进刀方式，就是当采煤机运行到工作面端头后，利用推溜千斤顶将输送机连同采煤机推向煤壁，在推进过程中利用滚筒端面上的截齿向煤壁钻进，直到采煤机推进到一个截深的距离为止，然后采煤机往返截割大约相当于机身长度的距离。这种进刀方式要求推溜千斤顶有相当大的推力，对溜槽受力部分的结构强度要求较高。采用这种进刀方式滚

图 1-1-7 表示采煤机、工作面输送机和液压支架三者的尺寸关系。从图中可以看出，采煤机机身与支架前梁之间应有足够的间距 C ，以保证采煤机在最小采高处能顺利通行；采煤机底托架与溜槽之间应有足够的间距 E （一般应大于 250 毫米），以保证煤流顺利通过；靠近煤壁的无支护带宽度 D 应尽量小，但又要避免滚筒截割支架前探梁，采煤机机身宽度应与输送机溜槽宽度相适应，要避免滚筒截割溜槽的铲煤板；液压支架移架和推溜的步距应等于采煤机的截深。此外，在设备配套关系上，采煤机和输送机的生产率应大致相等。当前在综采中常遇到的一个问题是输送机的生产率低于采煤机，因而经常造成输送机过载或采煤机开开停停，这样不仅不能充分发挥采煤机的效能，而且容易发生机电事故。

双滚筒采煤机沿工作面双向采煤，不论是上行或下行，其前滚筒总是沿顶板截割，后滚筒沿底板截割，一次采全高。为了有效地管理顶板，一般采用及时支护的方法，即当采煤机的前滚筒采过上部煤后，支架立即移近煤壁，将暴露的顶板及时支护，然后在离采煤机后滚筒约 10 米处逐段将输送机溜槽推进煤壁。这种及时支护的方法要求液压支架的前柱和溜槽电缆槽之间预先留有一个截深的距离（见图 1-1-7）。

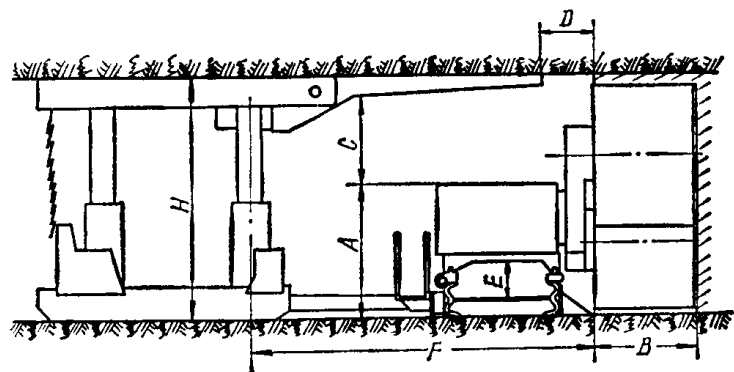


图 1-1-7 综采工作面机组配套尺寸关系

筒只能采用门式挡煤板，在进刀过程中需将门式挡煤板打开，以免妨碍滚筒进刀。此外，采煤机正切进刀时，机身上所受的横向截割反力大，在机身高度较大时机器的横向稳定性较差。

斜切法进是目前最常用的进刀方式，图 1-1-8 为采煤机在工作面端部斜切进刀的情况。

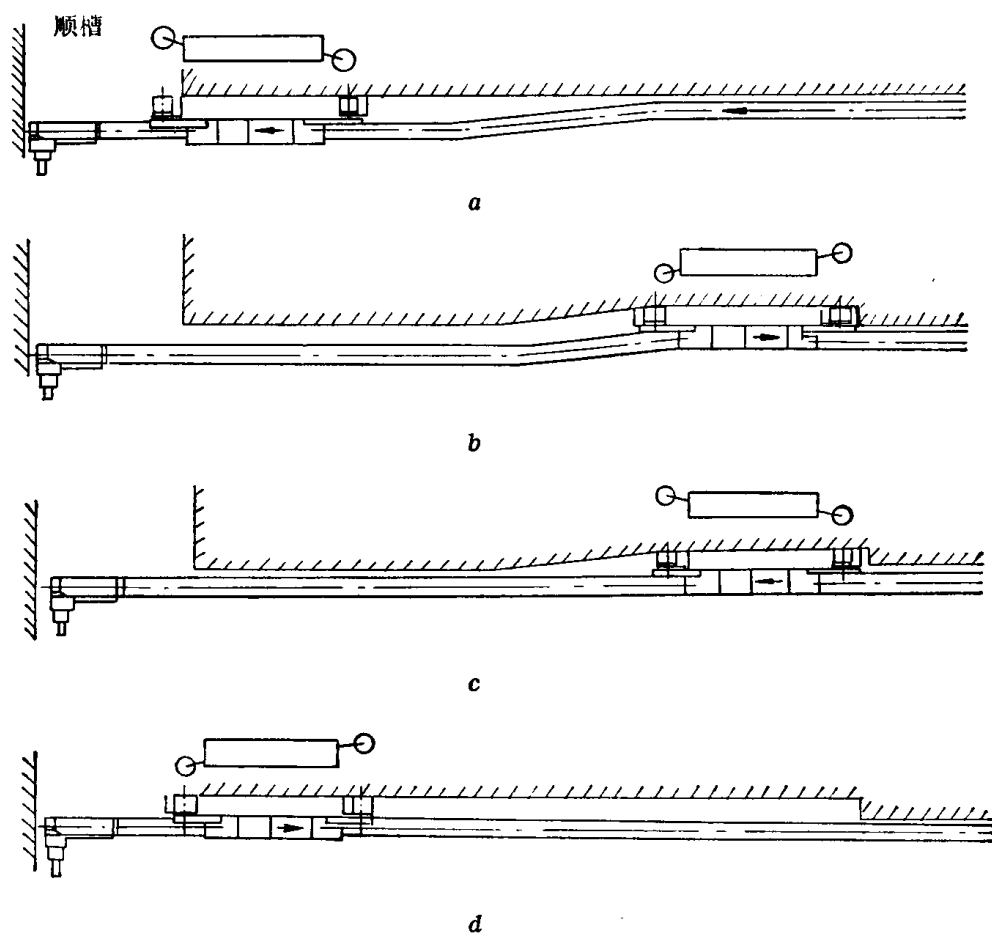


图 1-1-8 双滚筒采煤机在工作面端部斜切进刀过程

如图中 *a* 所示，采煤机沿工作面向左截煤一直到工作面的端头，只剩下离顺槽约 20 米一段输送机未推近煤壁。将左右挡煤板翻转 180° ，调换左右滚筒的上下位置，采煤机向右牵引，其后滚筒将留下的一小段底煤割掉，进而经输送机弯曲段斜向截入煤壁，直到采煤机机身进入输送机直线段为止，这时采煤机已向煤壁推进了一个截深的距离(图 1-1-8, *b*)。翻转挡煤板，调换两滚筒的上下位置，将输送机弯曲段和机头推近煤壁，这时输送机已全部推直(图 1-1-8, *c*)。采煤机向左牵引，一直割到顺槽。再翻转左右挡煤板，调换两滚筒上下位置，于是采煤机即可沿工作面向右采煤(图 1-1-8, *d*)。当采煤机采到工作面另一端后，再重复上述的进刀过程，于是又开始下一刀割煤。以上整个操作过程称为端部操作，在综采工作面中是比较费事的工序之一。

由上可知，在工作面端部斜切进刀，采煤机需要在 25 米左右的长度内往返共四次，这样辅助操作的时间较长，对于较短的工作面辅助操作时间所占的比重更大。

为了简化采煤机在工作面端部的操作，可以采用工作面中部斜切进刀法，其进刀过程

如图1-1-9所示。

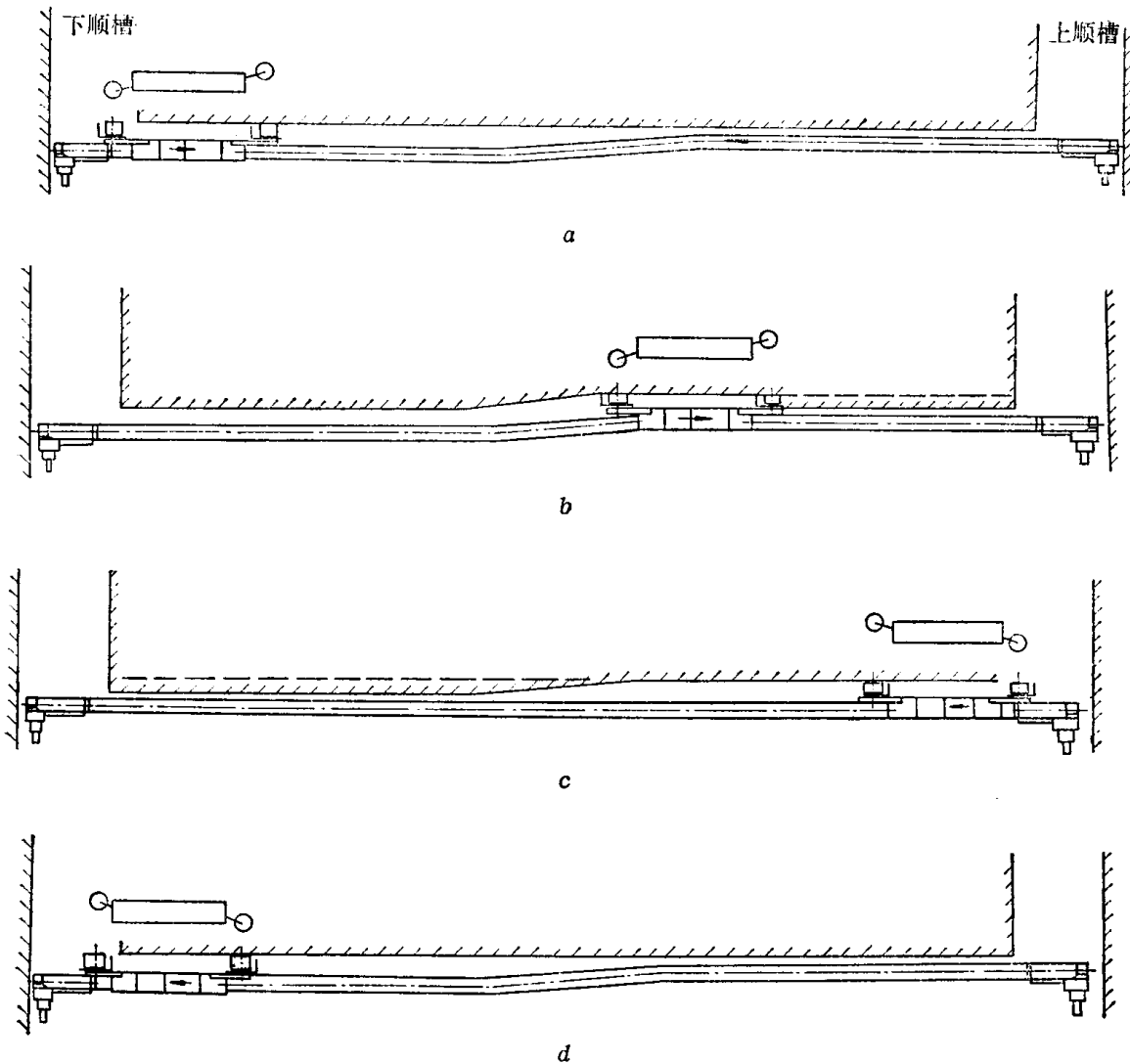


图 1-1-9 双滚筒采煤机在工作面中部斜切进刀过程

图 *a* 为采煤机采到下顺槽的情况，这时工作面成一直线，输送机在工作面中部有一弯曲段。采煤机向上牵引，当截完留下的机身长度范围内的底煤后，采煤机以快速空行程运行到工作面中部，然后采煤机以正常截煤牵引速度沿输送机弯曲段进刀，一直截到工作面上端，这时工作面在中部出现弯曲段（图1-1-9, *b*）。将工作面下半段的输送机推进煤壁，这时输送机成一直线（图 *c*）。采煤机返回向下牵引，在采完剩下的底煤后又以快速运行到工作面中部，然后截入煤壁，一直截割到工作面下端（图 *d*），再重复以上操作循环。采用这种中部斜切进刀方式，不用在工作面两端往返牵引，简化了进刀工序。但采煤机在运行中有一半为空行程，因而实际上是单向采煤，然而由于空行程采用的牵引速度快，所以空行程消耗的时间并不很长。这种工作面中部斜切进刀方式对于较短的工作面更为有利。

第二节 滚筒与截齿

一、截割机构的类型和结构

采煤机的截割机构主要有钻削式和滚削式两种类型。钻削式截割机构如图 1-2-1, *a*

所示，这种截割机构为一带缺口的空心滚筒，在其端部装有截齿，工作时沿轴线方向钻进煤壁，截出环形截缝，随后由中部的破碎刀齿将煤破碎，破碎后的煤由装煤叶片装到输送机上。图1-2-2为钻削式采煤机的外形。

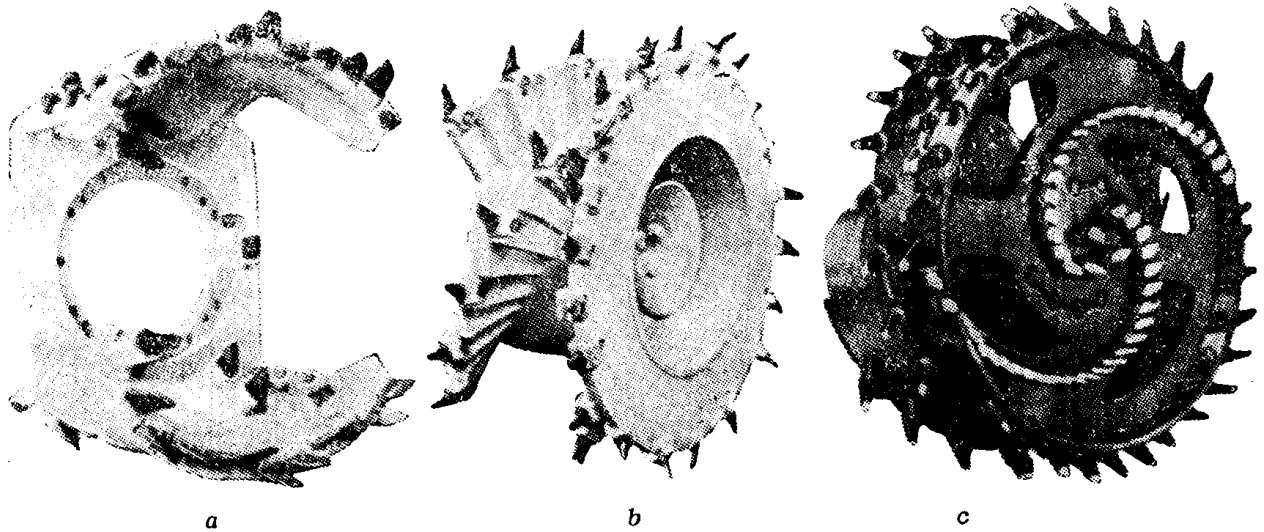


图 1-2-1 截割机构的类型

a—钻削式截割机构；b—螺旋滚筒；c—带端面截齿的螺旋滚筒

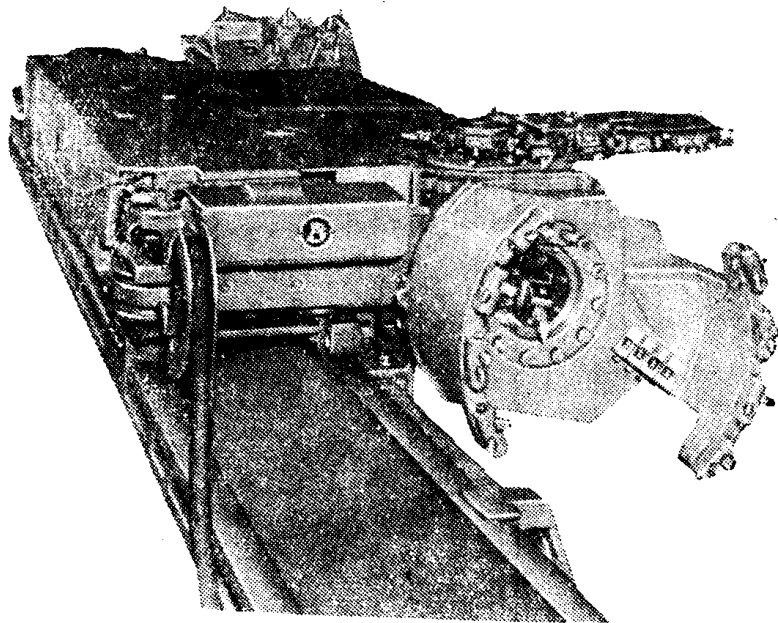


图 1-2-2 钻削式采煤机

钻削式截割机构破煤的效率高，出的块煤多，因而能量消耗较低。但这种截割机构不能截割出平整的工作面，留下的圆角煤需用辅助截盘将顶底板割平，因而钻削式采煤机的截割部是由几种截割机构组合的，结构比较复杂。这种采煤机在英国较薄煤层中使用较多（也称却盘纳采煤机），近年来有被双滚筒采煤机取代的趋势。

目前滚筒采煤机普遍采用螺旋滚筒进行落煤和装煤。图 1-2-1, b、c 为螺旋滚筒的外形。螺旋滚筒由轮毂、筒壳、螺旋叶片、端盘、齿座和截齿等组成。

图 1-2-3 是一种螺旋滚筒的结构，该滚筒具有四个螺旋叶片，滚筒全部为焊接结构。在螺旋叶片 1 和端盘 2 的外缘上焊有齿座 3，截齿固定在齿座中。端盘上的齿座具有不同

的角度，大部分齿座向煤壁内倾斜，在截煤时避免滚筒端面与煤壁发生摩擦。在螺旋叶片上钻有径向小孔与滚筒内的压力水孔道相通，螺旋叶片的外缘装有喷嘴4，用以喷雾降尘。

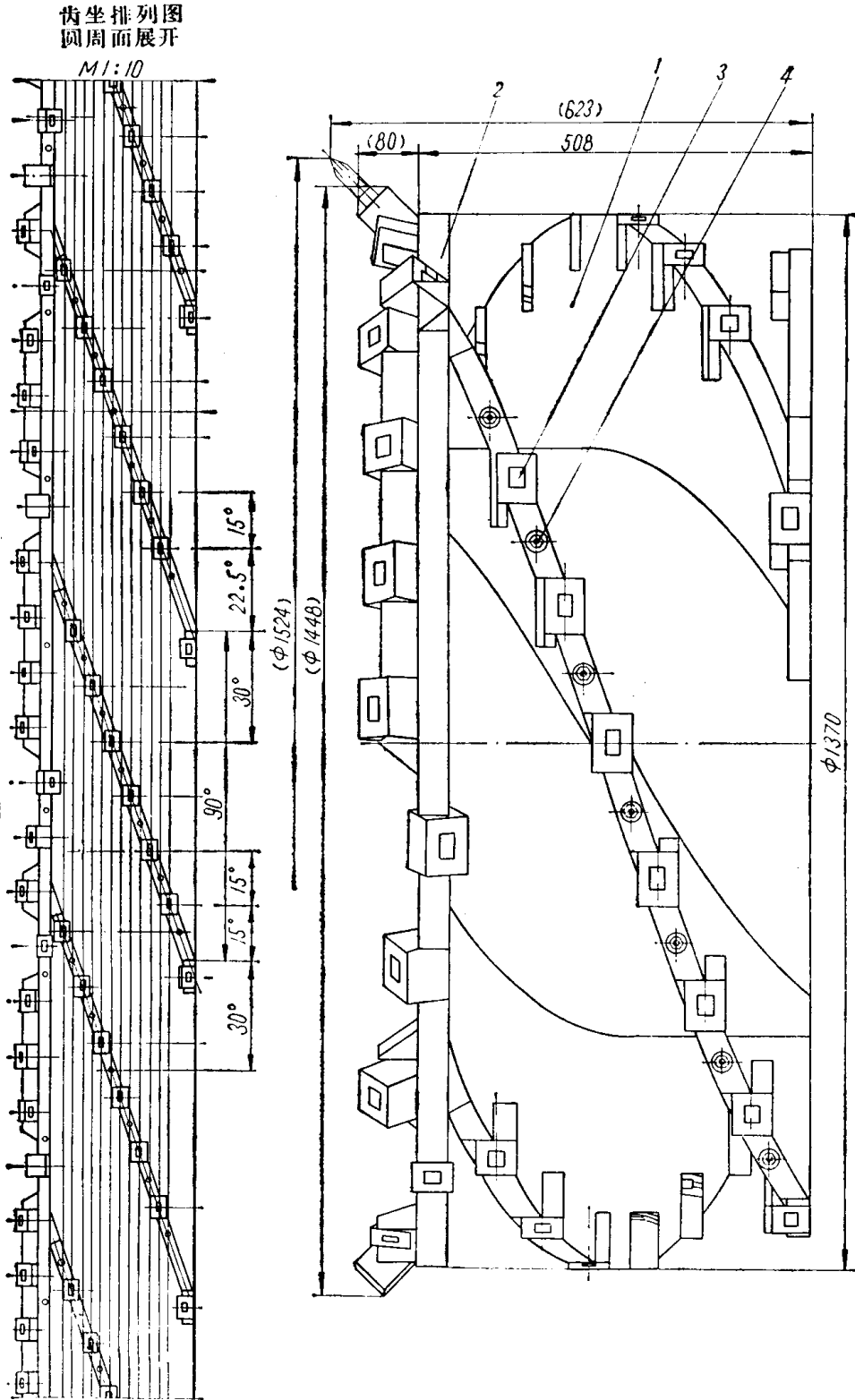


图 1-2-3 螺旋滚筒结构

1—叶片；2—端盘；3—齿座；4—喷嘴

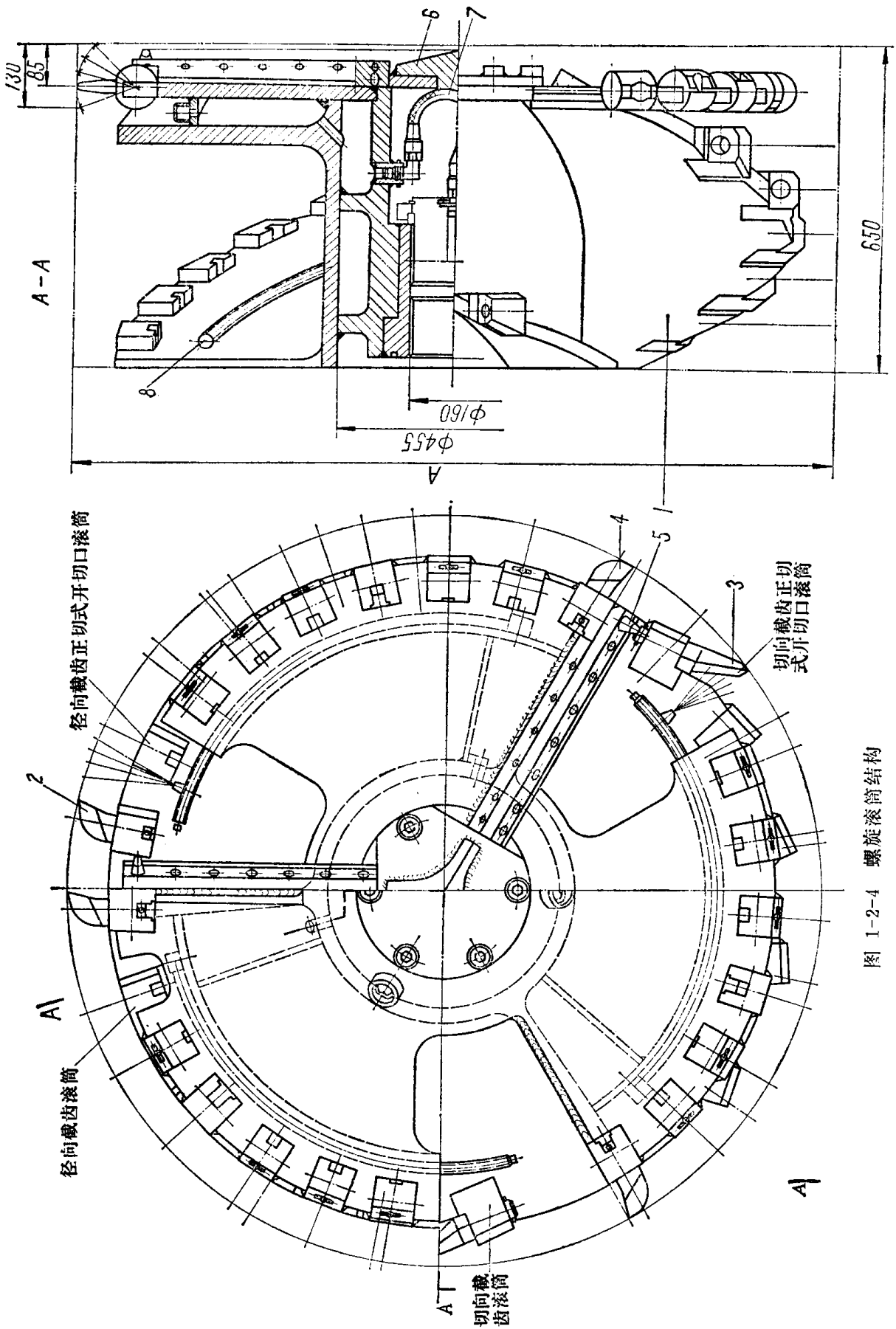


图 1-2-4 螺旋滚筒结构

1—螺旋叶片；2—叶片上的刀型截齿；3—叶片上的镐型截齿；4—端盘上刀型截齿；5—端盘上锥形截齿；6—钻削头；7—引水管；8—叶片上水管

图 1-2-4 为一种三头螺旋的铸造滚筒，该滚筒的筒壳与三个螺旋叶片是一个整体的铸钢件，其端部焊有端盘。螺旋叶片外缘上的齿座装有刀型或镐形截齿，端盘上安装着刀型截齿。在端盘的端面焊有三条径向辐条，其上装有锥形截齿，并且在端盘的中部焊有钻削头，因而这种滚筒可以正切进刀自开切口。在滚筒螺旋叶片的背面焊有水管，其上装有喷嘴用以喷雾降尘。

采煤机在工作中大部分功率消耗在截煤上，螺旋滚筒在截割过程中所受的载荷很大，因而要求滚筒具有很高的强度和耐磨性。滚筒螺旋叶片的厚度有的达 30~40 毫米，齿座一般采用合金钢(如 30CrMnV)。

二、螺旋滚筒的结构参数

滚筒的结构参数主要有直径和宽度，螺旋叶片的头数和升角，以及截齿的排列等。合理选择滚筒的结构参数，才能使采煤机取得良好的工作效能。

滚筒直径指的是截齿齿尖的截割圆直径。滚筒直径的大小主要决定于煤层的采高和采煤机的型式。对于摇臂调高的双滚筒采煤机，滚筒直径一般稍大于最大采高的一半，如国产 MLS₃-170 型双滚筒采煤机的采高范围为 1.6~3.0 米，采用 1.6 米直径的滚筒。对于底托架调高的双滚筒采煤机，由于其调高范围很小，滚筒直径一般稍小于最小采高，如 KWB-3DS 型双滚筒采煤机，其采高范围为 1.3~1.8 米，根据不同的煤层厚度可选用 1.3、1.4、1.5、1.6、1.7 米直径的滚筒。

滚筒的宽度等于或稍大于采煤机的截深。滚筒采煤机属于浅截式，滚筒的宽度(或截深)较小，这主要是为了有效地利用顶板压力对煤壁的压松作用，以降低截煤的能量消耗。经验表明：截深在 1 米以内，可以获得较好的截煤效果，因而目前采用的滚筒宽度一般为 600~800 毫米。对于较薄煤层，为了提高每刀的产量，可采用 800 毫米或更大的滚筒宽度；对于较厚的煤层，可采用 500 毫米。

滚筒螺旋片的主要参数有螺旋头数和升角等。图 1-2-5, *a* 为单头的螺旋叶片， D_0 和 D 分别表示螺旋叶片的内径和外径； L 为螺旋的导程，即螺旋绕一周的轴向距离。将螺旋叶片在内径 D_0 和外径 D 处的圆柱面展开，可以看出螺旋叶片在直径 D_0 和 D 的圆柱面上螺旋线的升角 α_0 和 α ，并得出以下式子：

$$\operatorname{tg}\alpha_0 = \frac{L}{\pi D_0}; \quad (1-1)$$

$$\operatorname{tg}\alpha = \frac{L}{\pi D}, \quad (1-2)$$

由上可知，螺旋叶片在外圆的升角 α 小于在内圆的升角 α_0 ，并且在不同的直径上升角是不同的。

螺旋叶片升角的大小直接影响装煤的效果。一般来说，升角越大，排煤的能力越大，但升角过大会将煤抛出很远，以至甩到溜槽的采空区侧，并且引起煤尘飞扬；升角过小，螺旋的排煤能力小，煤在螺旋叶片内循环，造成煤的重复破碎，使能量消耗增大。经验表明，螺旋叶片外圆的升角在 8~24° 范围内，装煤效果较好。

图 1-2-5, *b* 为双头螺旋及其展开图。两螺旋线之间的轴向距离 S 称为螺距，因而导程 $L = 2S$ 。若螺旋叶片的头数为 n ，则 $L = nS$ ，由上可以得出升角与螺旋头数、螺距和直径之间的关系：