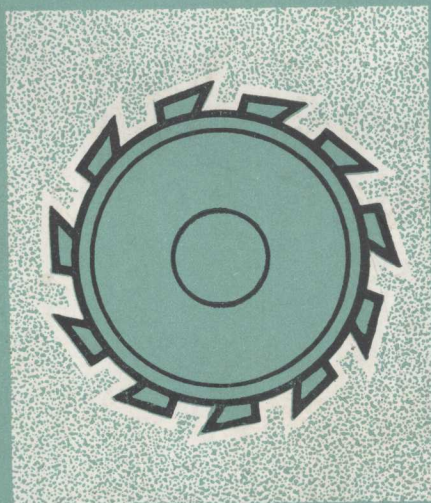


矿山机电工操作丛书

采煤机司机

孙庆超 编著



煤炭工业出版社

21·6
5

矿山机电工操作丛书
124012

采煤机司机

总审校：严万生

编写人：孙庆超

煤炭工业出版社

内 容 提 要

本书主要介绍一个采煤机司机应知的基本专业知识,全书以国产MLQ₁-80型和MLS₃-170型采煤机为例,阐述了采煤机的结构、入井安装、操作维护、故障处理等方面的主要内容,以及与采煤机有关的规章制度。全书侧重点放在使用维护方面。

本书对采煤机司机技术水平的提高和新工人的培训有很大参考价值。

矿 山 机 电 工 操 作 丛 书

采 煤 机 司 机

孙 庆 超 编 著

*

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787×1092¹/₃₂

印张3¹/₂

字数76千字

印数5,001—12,925

1981年4月第1版

1985年4月第2次印刷

书号15035·2395 定价0.54元

前 言

保证机电设备安全经济运行，不仅直接关系着煤矿安全均衡生产，同时对节约能源亦有重要意义。为了不断提高矿山机电工人的技术操作水平，更好地发挥机电设备的效能，避免事故的发生，这就对设备管理和操作人员提出了较高的要求，并且需要有计划地进行培训。为此，我们组织编写了这套《矿山机电工操作丛书》。

这套丛书参考了各工种应知应会的技术要求，是在总结现场实际操作经验的基础上编写的。它着重叙述了机电设备的操作、维修及故障处理方法；简要介绍了其结构和工作原理。对有关安全、检修质量方面的规定以及应遵守的各项制度和流体机械的测定方法等方面内容也作了相应的介绍。在编写过程中尽量做到理论联系实际，文字通俗易懂。本书是机电工必备的读本。

这套丛书是由开滦、阜新、抚顺、鹤岗、淮南、大同、枣庄、新汶等矿务局、上海煤矿机械研究所和大同煤矿学校等单位的同志参加编写的。许多单位还提供了很多宝贵意见和资料，谨此表示衷心感谢。

《矿山机电工操作丛书》编写组

目 录

第一章 采煤机的类型及结构	1
第一节 采煤机的类型	1
第二节 采煤机的结构	1
第二章 采煤机的井下安装及验收	11
第一节 井下安装	11
第二节 井下验收	32
第三章 采煤机的操作及维护	34
第一节 采煤机的操作	34
第二节 采煤机的维护	66
第四章 采煤机的故障及处理	77
第一节 牵引部的故障	77
第二节 截割部的故障	88
第三节 电气设备的故障	92
第四节 采煤机的落道及处理	94
第五章 对采煤机司机的有关规定	98
第一节 采煤机司机的应知和应会	98
第二节 采煤机的检修内容和质量要求	104

新华书店北京发行所 发行

《采煤机司机》

字数7万字

印数5,001—12,025

1981年4月第1版

1985年4月第2次印刷

书号15035·3385 定价0.58元

第一章 采煤机的类型及结构

第一节 采煤机的类型

随着煤炭工业的发展，当前使用的采煤机类型日益增多。为了适应煤层的厚度、倾斜度、硬度的变化，以及在各种不同的顶底板条件下工作，当前国内外采煤机多为滚筒式。而滚筒式采煤机又有单滚筒及双滚筒之分。我国当前使用较广的单滚筒采煤机为滚筒可调高的 MLQ_1-80 型采煤机。随着综合机械化采煤的发展，双滚筒可调高采煤机在我国得到愈来愈广泛的使用。当前使用较多的国产双滚筒采煤机为 MLS_3-170 型摇臂调高双滚筒采煤机。

第二节 采煤机的结构

无论是哪一种类型的采煤机，大致都由牵引部、电动机部、截割部及附属装置等组成，（图1-1）为 MLQ_1-80 型联合采煤机的组成图。

一、牵引部

牵引部的作用是当采煤机截割时，带动采煤机机身沿着工作面输送机移动，以使截割工序能连续进行。

随着液压技术的发展，当前许多采煤机的牵引部均采用液压传动，由被电动机带动的油泵供压力油带动油马达，并由油马达经机械减速装置（或直接）带动卷绳筒或者链轮牵引。

（图1-2）为 MLQ_1-80 型采煤机牵引部的液压传动系统

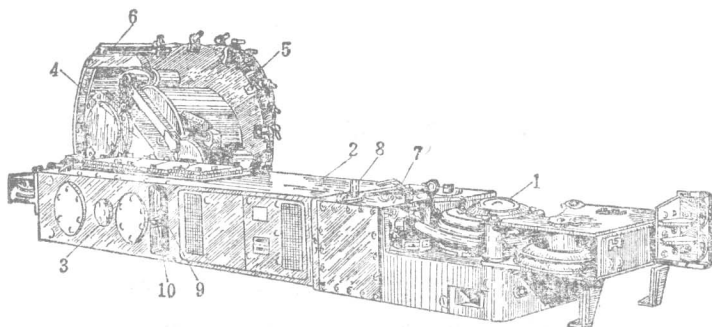


图 1-1 MLQ₁-80型滚筒采煤机组组成图

1—牵引部；2—电动机部；3—截割部减速箱；4—摇臂；5—滚筒；
6—弧形搞煤板；7—牵引部换向手把；8—调速手把；9—截割部分
配阀手把；10—离合器手把

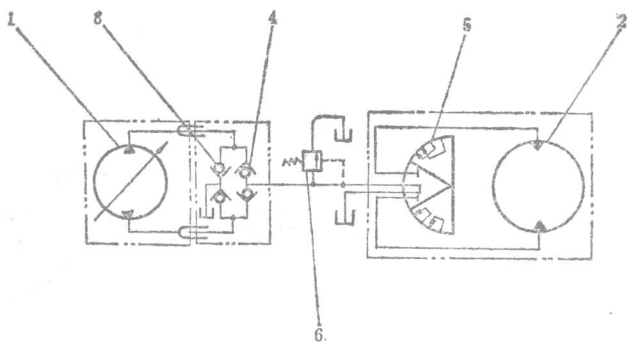


图 1-2 MLQ₁-80型采煤机牵引部液压传动系统图

图，图中变量油泵 1 及定量油马达 2 均为叶片式。在油泵的下边装有两个吸油阀 3 及两个排油阀 4，无论电动机（油泵转子）转向如何，向系统供油的方向不变。转动调速手把，移动油泵泵壳，可以改变油泵定子与转子间的偏心距（自零至 4 毫米的范围内），从而改变油泵的排油量，达到改变马

达的转速，即改变机器牵引速度的目的。由换向手把操作换向阀5，改变向马达供油的方向，可改变其牵引方向。在牵引部的正面有三个铜按钮：下边的为起动电动机的按钮，上边两个，一个是停止电动机的按钮，另一个为闭锁输送机或打信号的按钮。

现代采煤机牵引速度的快慢及方向的改变，是通过一个随动变量机构5（图1-3）改变油泵7的排油量及排油方向，从而控制油马达9旋转速度和方向来实现的，这个随动变量机械5可由司机通过手动调速装置6（例如调速手柄或调速按钮及无线电控装置）操作。

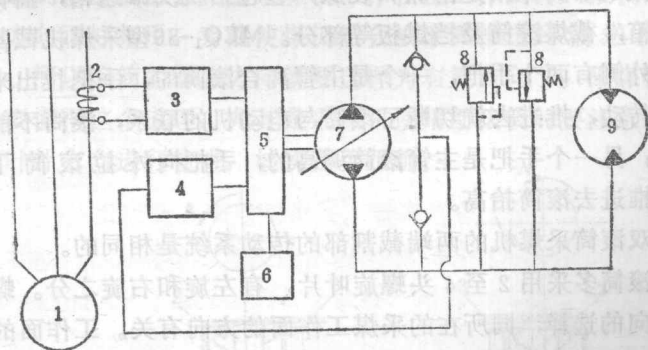


图 1-3 过载保护及自动调速系统图

1—电动机；2—电流互感器；3—电动机功率自动调速装置；4—液压自动调速装置；5—随动变量机构；6—手动调速装置；7—变量油泵；8—高压安全阀；9—油马达

在牵引部的液压系统中，除设置一般的过载保护外，一些采煤机还设置了自动调速等装置。自动调速装置包括根据电动机1的一相负荷电流大小所反映出的实际负荷大小（通过电流互感器2）而动作的电动机功率自动调速装置3，及根据液压系统工作压力所反映出的牵引力大小而动作的液压

自动调速装置 4，以及变量机构 5 等部分。

二、电动机部

电动机部包括电动机和电气控制箱，电动机是采煤机的动力源。MLQ₁-80型采煤机的电动机的旋转方向可由管制器控制，有正、反、停三个位置，通过按钮起动和停止。它的两个端面各设有 8 个能穿 M24×45 双头螺栓的孔，并带有止口，以便与牵引部及截割部对正连接。大功率的双滚筒采煤机（350 千瓦以上）一般有两台电动机，一台带动截割部，另一台带动牵引部和另一个截割部。

三、截割部

截割部的作用是落煤和装煤，它包括机头减速箱，摇臂齿轮箱，截煤滚筒及挡煤板等部分。MLQ₁-80型采煤机截割部的外侧有两个手把，一个是主管离合滚筒的，手把拉出来滚筒转动，推进去就切断了滚筒与电动机的联系，滚筒不能转动；另一个手把是主管滚筒调高的，手把向外拉滚筒下降，推进去滚筒抬高。

双滚筒采煤机的两端截割部的传动系统是相同的。

滚筒多采用 2 至 4 头螺旋叶片，有左旋和右旋之分。螺旋方向的选择，同所在的采煤工作面的方向有关。工作面的方向的决定一般是以面对工作面输送机头站立，若工作面在右手侧，称为右工作面，工作面处在左手侧，就叫左工作面。对于单滚筒采煤机，考虑装煤方便和工作稳定，一般使采煤机在上行割煤时截齿自上向下割煤（下行时自然变成自下向上割煤了，但这是无法避免的），于是右工作面的单滚筒采煤机其滚筒的旋转方向应是逆时针的，而左工作面是顺时针的。由此可见，在采右工作面时必须选用左螺旋滚筒，而采左工作面时必须选用右螺旋滚筒，这样才可利用螺旋叶片

将煤装入输送机内，否则滚筒上的螺旋叶片就会把煤推向煤壁，增加煤的破碎，增加负荷，（图 1-4）为右工作面滚筒装煤情况图，A 为滚筒旋转方向。可看出，当采煤机按 C 方向牵引时，选用左螺旋叶片滚筒可将煤沿 B 方向推送到输送机上去。其过程是，当采煤机上行割煤时（图 1-4a），煤被割下并集在滚筒与挡煤板之间，由于滚筒是左旋的，而且滚筒按图示 A 方向旋转时，煤就被滚筒的螺旋叶片沿 B 方向推向输送机，滚筒不停的旋转、煤就不断地被装上输送机。当下行割煤时（图 1-4b），采煤机的牵引方向虽然变了，但滚筒的螺旋方向和滚筒的旋转方向都不变，所以仍然是将煤推送到输送机上去。当采煤机工作在左工作面时，滚筒的旋转方向正好相反、为能使煤仍然会被滚筒推送到输送机上去、所以滚筒的螺旋方向就要选择为右旋方向了。采煤机司机要懂得这个道理，尤其是采煤机使用新滚筒时要注意对螺旋叶片方向进行检查，核实是否正确。

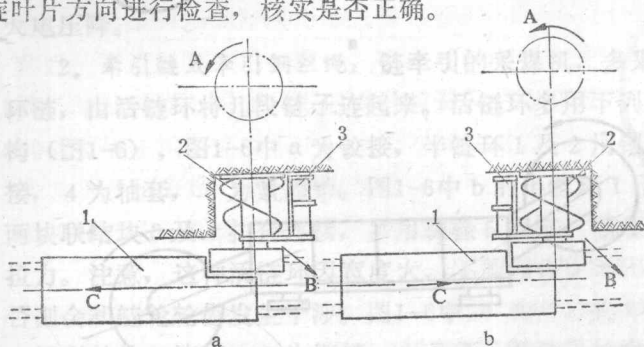


图 1-4 右工作面滚筒装煤示意图

1—采煤机；2—滚筒；3—挡煤板

对于双滚筒采煤机，由于左右两个滚筒的旋转方向不同，而装煤的方向要求相同，因之当两个滚筒向外转时（图

1-5a)，左滚筒应为左旋叶片，右滚筒应为右旋叶片；当两个滚筒均向内转时（图1-5b）；则左滚筒为右旋叶片，右滚筒为左旋叶片。可以看出，当两个滚筒均向内转时，煤块及煤尘均向机身中部方向抛射，会打伤司机并使煤尘飞扬，影响司机视线及呼吸。故当前多采用双滚筒向外转的运转方式，这种运转方式同采用双滚筒向内转比较，机身振动会稍大些，但由于双滚筒采煤机的机身一般均较重，有利于稳定，不会由于截割方向的改变而使其稳定性受到多大影响。

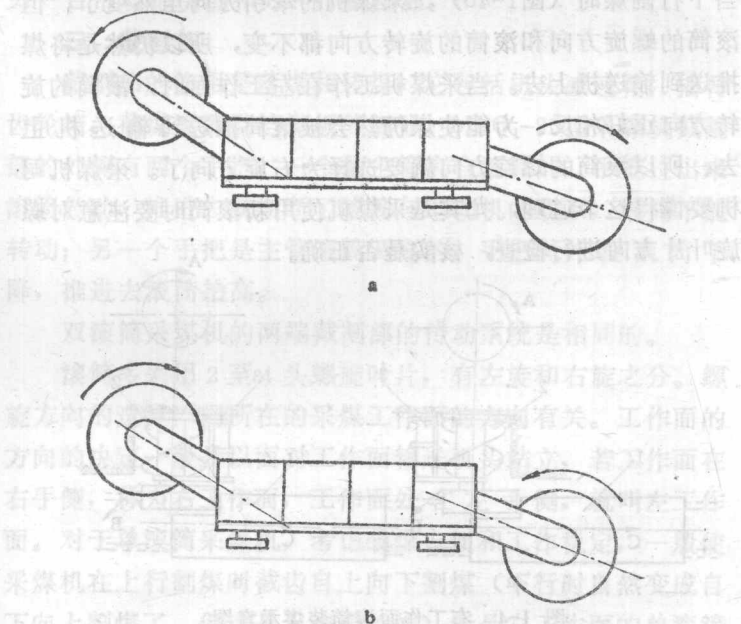


图 1-5 滚筒旋转方向示意图

四、附属装置

附属装置大致包括以下几个部分：

1. 底托架：起固定采煤机机身的作用，它骑在输送机上，保证采煤机能沿着输送机移动，多数双滚筒采煤机的摇臂调高油缸及机身调斜油缸和滑靴等，均装在它的上面。MLQ₁-80型采煤机的底托架两侧各装有两块限制采煤机运行时不左右摆动，沿着输送机牵引的导向板，导向板的高度是不一样的，靠工作面一侧的较高（也就是向下伸出较长）。由于在输送机上靠采空区一侧装有推移千斤顶和挡煤板等，若把较高的两块导向板装到采空区一侧，则当采煤机牵引行进时，导向板就会被千斤顶等卡住，因此要注意不要装错，但当工作面输送机用其它方法推移时不在此限，这时两侧的导向板应一致，并最好是适当加高，有利于防止采煤机落道。在MLQ₁-80型采煤机的底托架后端正中部，设有销轴，这是为连接电缆架用的，电缆在电缆架上要尽量呈8字形盘绕，不要盘成圆圈，避免将电缆盘成一个交流电感线圈，增大电压降。

2. 牵引链或牵引钢丝绳：链牵引的采煤机，多采用园环链，由活链环将几段链子连起来。活链环多用下列三种结构（图1-6），图1-6中a为铰接，半链环1及2用销轴3铰接，4为轴套，5为紧固销。图1-6中b的半链环1及2由两块联结块3及4扣合连接，并用螺栓5固定，靠凸缘传递拉力。注意，这种活链环因宽度大，不能用作立链环使用，否则会 and 链轮轮齿发生干涉。图1-6中c为开口链环，链环1用联结块2连接，3为涨销，也是靠凸缘传递拉力。

钢丝绳牵引，是用钢丝绳缠绕在卷绳筒上，利用它们之间所产生的摩擦力进行牵引传动的。为使所产生的摩擦力满足传动要求，钢丝绳要在卷筒上缠绕三至四圈。MLQ₁-80型采煤机的牵引钢丝绳从牵引部导绳轮引进后，经过上部的导向

滑轮，按着顺时针的方向由上而下地在卷绳筒上绕过 3 周半，而后由下面的导向滑轮引出，引向截割部的机头导绳轮架，绕过导绳滑轮后引出。

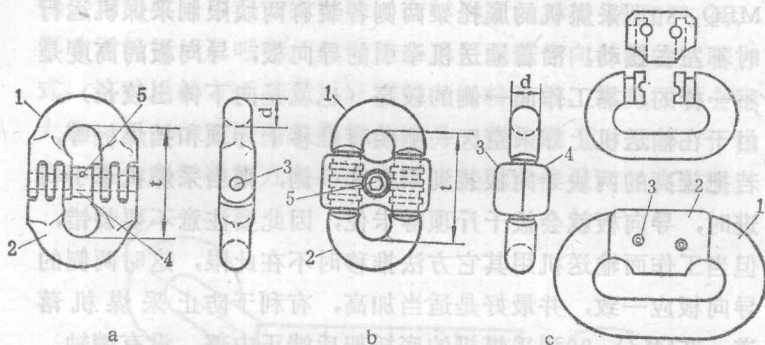


图 1-6 活链环图

牵引链或牵引绳的端头固定和张紧装置都装在输送机头和机尾架上。MLQ₁-80型采煤机牵引钢丝绳的两端都设置有防止钢丝绳受力过大的弹簧筒。一般在机尾顺槽内设一台拉紧绞车，该绞车通过弹簧筒将绳拉紧，如果不设此绞车，则将弹簧筒栓在输送机的机尾架上。由于当前使用的弹簧筒的弹簧在使用一个时期后易失去应有的弹力，故现场多将其去掉，用绞车直接将绳拉紧，这样运行虽然简便，但对牵引绳的受力状态及寿命是不利的。

为了彻底消除由于断链，断绳引起的事故，减少链轮传动线速度的不均匀性，消除因链子的弹性和机器运行时摩擦阻力的共同作用所产生的采煤机脉动运行带来的冲击负荷，以及避免停机后的“反链敲缸”等现象，当前国内外已生产出无链牵引采煤机，用固定在输送机溜槽上的齿轨代替了牵引链。

3. 喷雾降尘及水冷装置：这个装置用于减少煤尘，及防止煤尘飞扬，以策安全和保护工人的身体健康。冷却水可冷却电动机及液压油，提高机器效能。

当前采煤机多采用内外喷雾相结合的方法来进行喷雾灭尘，例如国产MLS₃-170型采煤机便是如此。内喷雾是将压力水通过滚筒轴心孔，再由水套经轮毂引水管将水引到叶片上的喷嘴喷出；外喷雾的喷嘴设在滚筒之外，安在摇臂或者截割部的箱体上。冷却及喷雾用水具有一定的压力，其一部分压力水经过电动机定子水套和牵引部冷却器进行冷却后由喷嘴喷出（图1-7）。考虑到电动机外壳水套的抗水压强度不高，在冷却水进入电动机外壳之前要进行减压，图中a为减压阀；b为控制进入电动机水套冷却水流量的开关。

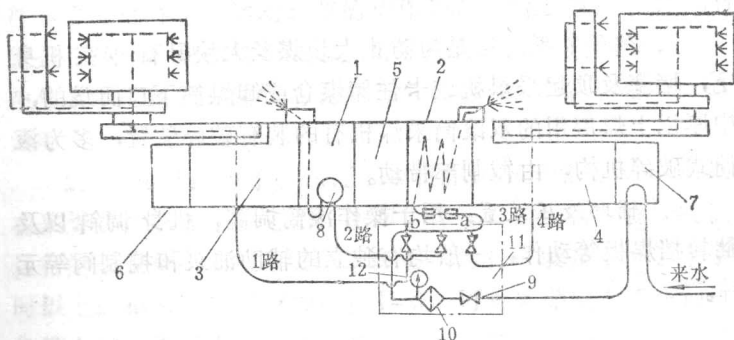


图 1-7 喷雾降尘及水冷系统图

- 1—牵引部；2—电动机；3—左截割部；4—右截割部；5—中间箱；
6—控制箱；7—接线箱；8—冷却器；9—开关阀；10—过滤器；
11—水分配器；12—压力表

MLQ₁-80型采煤机采用外喷雾方式，喷雾用水要求流量为每分钟40升，水的压力要大于20公斤/厘米²，喷雾水经橡胶管送到采煤机后，经过滤器过滤，由水截门控制，通过安

装在底托架平板边缘下边的水管，经过四通阀后由喷嘴向摇臂及滚筒处喷出降尘。这种采煤机没有设置对减速器及电动机进行冷却的系统，在矿井的实际工作中，发现常因油温过高导致牵引速度下降和其他故障。并且电动机的出入风窗常被煤泥堵塞影响风冷散温效果，导致电动机温升过高，因之使用者多在牵引部减速器内增设蛇形铜管，在电动机的散热片间也装上了铜管，利用喷雾水进行冷却，收到一定效果。

4. 防滑装置：《煤矿安全规程》第67条规定：“工作面倾角在16度以上时，必须装有可靠的防滑装置”。它的作用是防止因断链（绳）而引起的采煤机下滑。防滑一般都使用防滑绞车，亦有用专门在底托架上设置防滑装置的。MLQ₁-80型采煤机在底托架上设置了搭在输送机槽内的防滑杆。

5. 破碎装置：这是为防止大块煤及大块矸石卡在机身下，堵塞及顶起采煤机或卡住储煤仓或卸煤筒下口而设的，中厚以上煤层用的双滚筒采煤机有的装有破碎装置，多为滚筒式破碎机构，由截割部带动。

6. 辅助液压装置：用于操作滚筒调高，机身调斜以及翻转挡煤板等动作，一般均有独立的辅助油泵和控制阀等元件。

第二章 采煤机的井下安装及验收

为了全面地掌握采煤机的运转知识，司机必须懂得采煤机在井下的安装及验收工作内容。

第一节 井 下 安 装

为了在井下工作地点安装顺利，确保机器能正常运行，司机要了解采煤机运到工作面前的准备工作内容，它包括机器的外观检查，试运行，解体，防护和运搬，兹介绍如下：

1. 外观检查：主要内容为按采煤机完好要求检查零部件是否完好齐全；运动环节的动作是否灵活平稳；手把的位置是否正确，操作是否灵活；各箱体腔内有无杂物或积水；电气系统的绝缘，防爆情况是否符合要求；各连接处有无漏油等。

2. 试运行：由于要保证采煤机在井下正常工作，所以在采煤机被解体下井之前，应对机器进行试运行，没经过试运行的采煤机是不应下井的。地面试运行一般是不少于半小时以上的整机空运行（如条件具备，可将采煤机安置在输送机槽上实行整机牵引和做负荷试验）。试运行的重点是注意电动机的电流，温度及各部机件运行声音和平稳性。还要测定卷筒（或牵引链轮）的空载转速（从而可推算出采煤机的空载牵引速度），电动机的绝缘电阻，主动力电缆和控制电缆的绝缘电阻，摇臂的上升和自然下沉（检查液压锁的封闭性能）速度等。以MLQ₁-80型采煤机为例：空转运行正、反各运转五分钟，油温升高不得超过30℃；牵引卷筒的最高转

速应为2.6转/分，最大牵引速度应为3米/分；空转半小时轴承温升不应超过30℃；减速器无异响；各部密封不漏油；各部手把位置正确，操作灵活可靠；摇臂能停在任何位置没有下沉现象，从最低摆到最高位置，上升时间不大于1分30秒（向上摆角为 $62^{\circ} \pm 1'$ ），下降时间不大于1分20秒（向下摆角为 $17^{\circ} \pm 1'$ ）。

3. 解体：为了减轻在工作面安装的工作量，解体部分要尽量少，对于机器本体来说，一般只将滚筒部分拆下即可（要拆下截齿）。若运搬时确有困难（如罐笼容积小，提升能力和上下山绞车能力不够，巷道断面小及拐弯处的曲率半径小等），可以将截割部拆开，而将牵引部与电动部连在一起搬运。在拆截割部之前，要先将减速器内部及摇臂内部的润滑油放出，然后将滑轮架、滚筒、挡煤板等一一拆下，最后将截割部与电动机部连接的八条螺栓卸下。截割部拆开后，要将八条对口螺栓的螺母戴在原来的螺栓上，以防丢失。要注意拆下的小件要集中在一处，有孔的要用铁丝串起来，有螺母的螺栓都要将螺母戴上，滑轮架拆下后要将螺栓拧入原孔位，滚筒拆下后要将滚筒的轴头挡盖及螺钉装到原位，由于这些小件极易丢失，不注意管理就会影响采煤机的井下组装。以MLQ₁-80型采煤机为例，解体部件可分为：

1) 机器本体（或与截割部分开），2) 截割滚筒，3) 挡煤板，4) 底托架，5) 电缆架，6) 水泵，水管及喷雾装置，7) 电气磁力开关及电缆等。

4. 防护：为了保护各个部分的加工面在搬运过程中不受损伤，并保持机体内部清洁，要注意保护和封闭工作。例如：对管路的端头要用堵盖堵塞或包封，对于滚筒轴和裸露的齿轮要涂好油之后用保护套筒罩住，或用清洁的纸捆包