

采煤机械化设备 使用与维护

采煤设备 (第一分册)

《采煤机械化设备使用与维护》编审委员会 编

黑龙江科学技术出版社

采煤机械化设备使用与维护

采煤设备（第一分册）

《采煤机械化设备使用与维护》编审委员会 编

黑龙江科学技术出版社

1988年·哈尔滨

内 容 提 要

本书共分五册。第一、二分册介绍的是目前国内生产的各种类型采煤机、刨煤机、液压安全绞车及喷雾设备等。第三分册介绍的是目前国内生产的各种液压支架、端头支架、单体液压支柱、放顶支柱、金属顶梁及乳化液泵站等。第四分册介绍的是目前国内生产的各种刮板输送机、刮板转载机、破碎机、带式输送机、卡轨车、设备动力列车及液力偶合器、推移千斤顶等。第五分册介绍的是目前国内生产的各种移动变电站、馈电开关、磁力起动机、电钻综合保护器、漏电检测综合保护器、工作面通讯及控制装置、照明灯及其他电气设备等。各分册均对有关设备的适用条件、主要技术特性、结构特点、工作原理和安装、使用、维护技术以及各种故障的处理方法作了细详叙述。

本书主要供矿、厂技术人员和操作维护人员使用，亦可供科研、设计单位的技术人员以及院校师生参考，还可作为培训教材的参考资料。

责任编辑：曲家东 王生福

采煤机械化设备使用与维护

《采煤机械化设备使用与维护》编审委员会 编

黑龙江科学技术出版社出版

(哈尔滨市南岗区建设街 35 号)

哈尔滨煤矿机械研究所印刷厂印刷

787×1092毫米 16开本 31.5印张 2插页 760千字

1988年4月第1版·1988年4月第1次印刷

印数：1—5 000册

定价：8.50元

ISBN 7-5388-0280-9/TD·1

序 言

随着我国煤炭工业的发展，煤矿采煤机械化设备也在迅速发展。采煤机械化设备的推广和使用，大幅度地提高了劳动生产率和产量，改善了安全生产条件，并已在煤矿生产方面取得了显著效果。

现在，采煤工作面的采煤、支护、运输及电气设备等已逐渐形成系列，为选型和配套提供了必要的条件。先进的设备和合理的配套只是高效高产的可能条件，还必须在正确的使用和维护保证下，才能稳定地发挥设备的效能。因此，对设备正确地安装、使用、维护、保养是十分重要的。若使采煤机械化设备在使用中达到满意的效果，培训工作是一个重要的环节。所以，在采煤机械化设备使用前，必须加强技术队伍的培训，使他们懂得设备的性能、结构和维护保养知识，并具有熟练的操作技术。只有这样，才能使设备的效能得到充分的发挥。

为此，组织编写《采煤机械化设备使用与维护》一书非常必要。该书将有助于矿、厂技术人员了解和掌握采煤机械化设备的使用条件、性能、结构、工作原理以及操作和维护保养技术等。

近年来，煤矿机械制造业在发展煤矿机械新品种上做了大量的工作，取得了显著成绩，但无论在品种上，还是在质量上，与国际先进水平相比还有一定的差距。今后要大力发展极薄煤层、厚煤层、大倾角的采煤机械化设备，以适应煤炭生产的需要。与此同时，还要积极推广和采用新技术、新工艺，提高产品质量和可靠性，为煤矿提供坚固耐用的设备。科研、设计、制造和使用单位要紧密配合，不断发展适合我国煤层地质条件的多品种、多规格、高效率、低成本的成套机械化设备，为推动我国煤矿机械化做出更大的贡献。

范维金

1987年4月

说 明

为了适应采煤机械化迅速发展的需要，中国煤矿机械制造公司曾组织编写了《采煤机械化成套设备参考手册》，旨在帮助有关工程技术人员对采煤机械化设备进行正确的选型和合理的配套。该书发行以后，受到广大读者的普遍欢迎，并希望能编一本重点介绍这类产品使用与维护的书籍，以便参考使用。为此，我们组织编写了《采煤机械化设备使用与维护》一书。目的是给从事采煤机械化设备安装、使用与维护工作的技术人员以帮助。

全书共四篇，分五册：第一、二分册为采煤设备，第三分册为支护设备，第四分册为运输设备，第五分册为电气设备。

参加本书编写工作的单位有：西安、鸡西、北京、郑州、张家口、西北、徐州煤矿机械厂，无锡采煤机械厂等。在编写过程中，哈尔滨煤矿机械研究所，辽源、淮南、佳木斯、石家庄、哈尔滨、无锡、平顶山、苏南、衢州、湖北、六合、通化煤矿机械厂，峰峰金属支架厂，松藻矿务局机修厂，内蒙第二机械制造厂，望江机器制造厂，天津煤矿专用设备厂，上海矿用电器厂，上海电器厂，上海燎原灯具厂，合肥开关厂，瓦房店防爆电器厂，山东无线电厂，长沙、通化、定襄变压器厂等单位给予了很大的帮助和支持，在此表示感谢。

全书由周松林和刘洪媛两位同志主编。第一分册由郭海珊、孟凡礼、姜明信、姚华、王玉立、贾国放、刘刚等同志编写；第二分册由孟凡礼、郭海珊、姜明信、姚华、王玉立、贾国放、刘刚等同志编写；第三分册由郭海珊、孟凡礼、姜明信、褚洁华、王钦、陈仲华等同志编写；第四分册由郭海珊、孟凡礼、骆延陵、恽舜安、孙德来、贾国放、金键等同志编写；第五分册由郭海珊、孟凡礼、张燕友、宋秋爽、张开旺、甄春光等同志编写。全书由林延中同志总审。

由于编写时间较短，水平有限，经验不足，书中缺点、错误和不足之处在所难免，望读者批评指正。

《采煤机械化设备使用与维护》编审委员会

1987年4月

编 审 委 员 会

主任委员：张惠德

副主任委员：刘先树 林延中

委 员：孙克洮 陈 权 周松林

刘洪媛 王 民

目 录

第一章 概 论	1
第一节 长壁式回采工作面采煤机械的分类、配套及附属设备.....	1
一、长壁式回采工作面采煤机械的分类.....	1
二、采煤机组的配套.....	4
三、附属设备.....	6
四、采煤机操作和维护的一般要求.....	6
第二节 机械化回采工艺及其对采煤机的要求.....	7
一、采煤机(或刨煤机)选型的煤层地质条件.....	7
二、机械化回采工艺.....	9
三、对矿井机采工作面的规定.....	10
四、截割方式.....	10
五、牵引速度的选择及自动调节.....	12
六、回采工艺对采煤机的要求.....	12
第三节 采煤机械用油脂(液).....	12
一、液压油.....	12
二、齿轮油.....	15
三、润滑脂.....	23
四、油脂(液)技术管理.....	24
第二章 MXA-300系列采煤机	28
第一节 MXA-300/3.5型采煤机.....	28
一、概述.....	28
二、截割机构.....	33
三、牵引机构.....	60
四、无链牵引机构.....	92
五、辅助装置.....	95
第二节 MXA-300/4.5型采煤机.....	104
一、概述.....	104
二、截割机构.....	108
三、无链牵引系统及其附件.....	120
四、辅助装置.....	123
第三节 MXA-600/3.5型采煤机.....	126
一、概述.....	126
二、辅助装置.....	131
第四节 MXA-300系列采煤机电气部分.....	138
一、MXA-300A型采煤机电气部分.....	138
二、AMX-300B型采煤机电气部分.....	198
三、MXA-600B型采煤机电气部分.....	206
第五节 MXA-300系列采煤机的使用、操作、维护和检修.....	229
一、总装及出厂试运转.....	229

二、使用与操作	231
三、采煤机的维护与检修	236
四、采煤机常见故障及处理	245
五、关键件和易损件	247
第三章 MLS₃-170系列采煤机	249
第一节 MLS ₃ -170型双滚筒采煤机	249
一、概述	249
二、截割机构	253
三、牵引机构	277
四、辅助装置	310
第二节 MLS _{3H} -2×170型双滚筒采煤机	319
一、概述	319
二、截割机构	320
三、牵引机构	326
四、辅助装置	332
第三节 MLS _{3G} -2×170型双滚筒采煤机	336
一、概述	336
二、截割机构	342
三、牵引机构	342
四、辅助装置	344
第四节 MLS ₃ -2×170型双滚筒采煤机	347
一、适用条件	347
二、主要技术特性	347
三、组成部分及传动系统	348
四、与MLS ₃ -170型双滚筒采煤机(基本型)的比较	348
第五节 MLS ₃ -170系列采煤机的普采机型	348
一、高型普采机型	348
二、矮型普采机型	364
第六节 MLS ₃ -170系列采煤机的电气设备	372
一、MLS ₃ -170型双滚筒采煤机的电气设备	372
二、MLS ₃ -170系列采煤机其它机型的电气系统	407
第七节 MLS ₃ -170系列采煤机的操作、使用与维护	416
一、MLS ₃ -170型双滚筒采煤机的总装及试运转	416
二、采煤机的使用与操作	420
三、采煤机的维护与检修	425
四、MLS ₃ -170型采煤机常见故障分析及处理	434
五、MLS ₃ -170型采煤机易损件	438
第四章 MLQ系列采煤机	440
第一节 MLQ ₃ -100型单滚筒采煤机	440
一、概述	440
二、截割机构	443
三、牵引机构	451
四、电气设备	457

五、辅助装置.....	457
六、润滑系统.....	459
七、采煤机的操作部件和改装.....	460
第二节 MLQ ₆ -100型单滚筒采煤机.....	461
一、概述.....	461
二、截割机构.....	464
三、牵引机构.....	467
四、电气设备.....	467
五、辅助装置.....	467
六、采煤机的操作和维护.....	478
第三节 MLQ ₆ -150型单滚筒采煤机.....	470
一、概述.....	470
二、截割机构.....	472
三、牵引机构.....	474
四、电气设备.....	474
五、辅助装置.....	477
六、操作和维护.....	478
第四节 MLQ 系列采煤机的安装、试验、检修及故障处理.....	481
一、总装与试运转.....	481
二、使用和操作注意事项.....	482
三、维护、检修及常见故障与处理.....	483
四、关键件和易损件.....	495

第一章 概 论

目前国内外主要采用两种采煤方式：一种是国内广泛采用的长壁式回采方式；另一种是美国某些煤矿采用的连续式回采方式。长壁式回采方式是：采用采煤机落煤和装煤，用刮板输送机、顺槽转载机和带式输送机运煤，用液压安全绞车、乳化液泵和液压支架保证工作面安全生产。在适当的工作面长度和走向长度的煤层中，用这种回采方式可高效而安全地进行采煤作业，且回采效率高，采煤机适应范围广，符合我国国情。

第一节 长壁式回采工作面采煤机械的分类、配套及附属设备

一、长壁式回采工作面采煤机械的分类

根据煤层地质条件、采煤机械结构和特点的不同，目前国内广泛采用的采煤机械可分为滚筒式采煤机和刨煤机。

近年来，滚筒式采煤机由于种类多、适应性强、效率高以及操作和维护简便而在我国煤矿中普遍采用；刨煤机由于其结构简单、截割比能耗小、操作方便、可离机操作而在薄煤层工作面中逐渐得到应用。

（一）滚筒式采煤机的分类、组成部分及适用条件

1. 分类

目前，国内外滚筒式采煤机的种类甚多，分类方式也各不相同。各种类型采煤机的分类方式以及特点和适用范围如表 1-1-1 所示。

2. 组成部分

无论何种类型采煤机都由下列各部分组成：

（1）截割机构

截割机构包括摇臂（对整体调高采煤机来说，摇臂和齿轮箱为一整体）、齿轮箱、滚筒及附件。该机构的主要作用是落煤和装煤。

（2）牵引机构

牵引机构由液压控制系统和齿轮传动系统、链轮和链条组成。对无链牵引式采煤机来说，牵引机构是驱动轮、齿条机构。该机构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联接筒（或称中间箱）。该系统的主要作用是采煤机提供动力，并对采煤机进行过载保护及控制其动作。

（4）辅助装置

辅助装置包括各种类型的拖缆机构、挡煤板、底托架、供水和降尘装置、机外管路、机盖等。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。

表 1-1-1 各种类型采煤机的分类方式以及特点和适用范围

分类方式	采煤机类型	特点及适用范围
按滚筒数	单滚筒采煤机 双滚筒采煤机	吨位小,结构简单,可在煤层起伏不大的条件下工作 调高范围大,适应性强,效率高,可在各种煤层地质条件下工作
按煤层厚度	厚煤层采煤机 中厚煤层采煤机 薄煤层采煤机	机身高,调高范围大 调高范围大 机身矮、短
按控顶距	普通机身宽度采煤机 窄机身采煤机	满足一般控顶距要求,适于一般顶板条件 满足特殊的控顶距要求,适于破碎顶板条件
按调高方式	摇臂调高式采煤机 机头摇臂整体调高式采煤机	调高范围大,卧底量大,装煤效果好,适于各种煤层条件 机身短,稳定性好,适应煤层起伏小或薄煤层,顶板不好等特殊地质条件
按机身设置方式	骑溜式采煤机 爬底板式采煤机	装煤效果好,适应各种中厚以上煤层地质条件,有些薄煤层中也可使用 适应各种薄和极薄煤层地质条件
按牵引控制方式	机械牵引控制式采煤机 液压牵引控制式采煤机 电牵引控制式采煤机	操作简便,维护检修方便,适应性强 控制、操作简便、可靠,具有多种功能,适应各种地质条件 控制、操作简便,吨位小,传动效率高,适应各种地质条件
按牵引方式	锚链(钢丝绳)牵引采煤机 无链牵引采煤机	吨位小,可供一般中、小型矿井使用 安全,结构简单,维护、检修方便,适应 $0^{\circ}\sim 40^{\circ}$ 倾角煤层
按牵引机构设置方式	内牵引式采煤机 外牵引式采煤机	结构紧凑,安全,自护力强 维修和操作方便,机器本身体积小

3. 适用条件

滚筒式采煤机对煤层地质条件适应性很强,可用来开采硬度不同的缓倾斜煤层。随着无链牵引式采煤机的研制和使用,采煤机的使用范围不断扩大,并可用于开采倾角达 80° 的煤层。

中等功率的采煤机最适于开采中硬煤层(截割阻力系数A为 $18\sim 24\text{MPa}$),而大功率采煤机则最适于开采中硬以上和粘结性煤层(截割阻力系数A为 $24\sim 30\text{MPa}$)。

我国已定型的采煤机能开采厚度为 $0.65\sim 4.5\text{m}$ 的各种硬度的煤层。

采煤机可根据使用条件和工作面产量要求适当地选用。对于厚度为 $0.55\sim 0.9\text{m}$ 的煤层来说,一般宜选用爬底板采煤机。厚度为 $0.8\sim 1.2\text{m}$ 的煤层中可采用骑溜采煤机。对于采高为 $1.1\sim 1.9\text{m}$ 的普采工作面来说,一般选用单滚筒采煤机。采高为 $1.2\sim 2.5\text{m}$ 的普采工作面,宜采用单滚筒或双滚筒采煤机。对综采工作面,宜采用大功率双滚筒采煤机。我国主要类型采煤机的适用范围如图1-1-1所示。不同采高的采煤机功率如表1-1-2所示。

(二) 刨煤机的组成部分和适用条件

1. 组成部分

刨煤机由刨头、刨链、传动装置和导链架等部分组成。

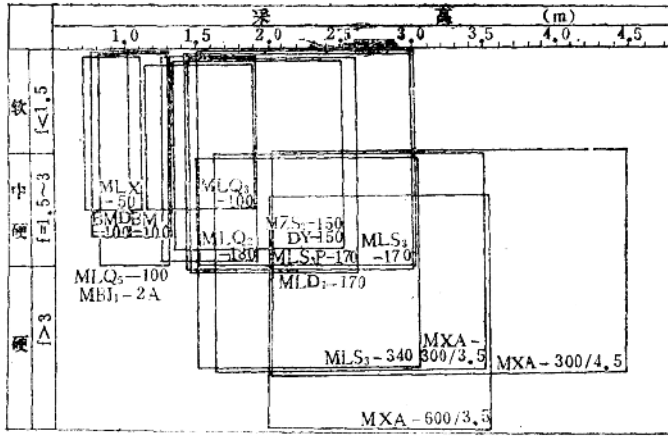


图 1-1-1 我国主要类型采煤机适用范围

表 1-1-2 不同采高的采煤机功率

采高(m)	采煤机功率(kW)	
	单滚筒	双滚筒
0.6~0.9	> 50	> 100
0.9~1.3	> 50~100	> 100~160
1.3~2.0	> 100~160	> 150~300
2.0~4.5	> 150~200	> 200~600

2. 适用条件

(1) 煤层厚度小于 2 m, 倾角小于 20° (最好小于 15°)。

(2) 在煤质较软和中硬以下 (截割阻力系数 A 为 18 MPa) 时, 采用拖钩刨较为适宜, 在煤质中硬及中硬以上 ($A \geq 24 \sim 30$ MPa) 时, 采用滑行刨较为适宜。

(3) 煤层中硫化铁块度小、含量低或分布位置不影响刨煤机工作; 顶板最好不粘顶。如果轻度粘顶, 则可用人工处理。夹矸层厚度大于 0.2 m 时, 不宜采用刨煤机。

(4) 顶板中等稳定以下时, 可用液压支架及时支护。底板要求比较平整、无底鼓或起伏不平度不超过 $7^\circ \sim 10^\circ$ 。拖钩刨要求底板为中等硬度, 不适于软底板。如果底板为泥岩和粘土砂岩, 则应采用滑行刨。

(5) 用于普采工作面的刨煤机要求顶板为中等稳定, 用点柱或点柱带槽支护顶板, 顶板的裸露宽度为 0.8~1.1 m, 时间为 2~3 h。

(6) 煤层沿走向及倾斜方向无大的断层和褶曲现象; 小断层落差小于 0.3~0.5 m 时可采用刨煤机, 大于 0.5 m 时应作超前处理。

二、采煤机组的配套

采煤机组是由采煤机、刮板输送机及支架（系指液压支架或单体支柱和顶梁、切顶支柱）组成的。采煤机和输送机的生产能力应满足工作面产量要求，而采煤机和支架的调高范围要适应煤层厚度及其变化。支架的随机速度要跟上采煤机的牵引速度。另外，采煤机、刮板输送机和支架之间在性能和结构参数、工作面空间尺寸以及相互连接部的尺寸等方面，必须相互匹配和适应，以实现工作面的高产和安全生产。

（一）普采工作面机组的配套

目前，国内普采工作面使用两种支柱支护顶板：一种是金属摩擦支柱，另一种是单体液压支柱。普采工作面机组配套尺寸关系如图 1-1-2 所示。

这里主要介绍使用单体液压支柱的普采成套设备。

从安全生产的角度来看，支柱前柱与煤壁间的无立柱空间宽度（亦称空顶距离） R 越小越好，而且必须符合顶板性质的要求。无立柱空间宽度是采煤工作面的基本工作宽度。普采工作面（使用单体液压支柱）的宽度应小于 1.8 m。无立柱空间宽度 R 为

$$R = B + E + W + X + \frac{d}{Z}$$

式中： d ——支柱外径。

截深 B 应在煤体压酥区范围内选取，以减少截齿的截割阻力和功率消耗。据测定，煤体压酥区深度一般为煤层厚度的 40~60%（脆性煤取大值，韧性煤取小值），截深 B 通常取 0.6 m 左右。

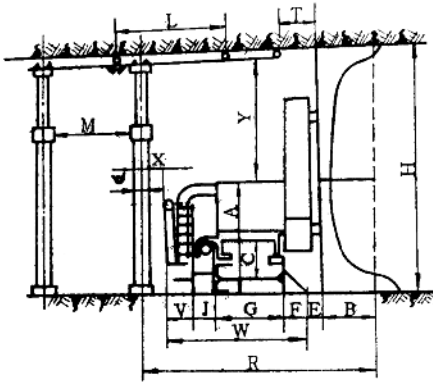


图 1-1-2 普采工作面机组配套尺寸关系图

输送机电缆槽与支柱之间必须留有间隙 X ，以避免支柱损坏电缆、水管等。一般 X 为 100~150 mm。

无立柱空间宽度的上部尺寸等于截深 B 、梁端距 T 及顶梁悬臂部分之和。为防止滚筒切割顶梁，当工作面底板坡度发生变化时，由于输送机的斜度不同而导致采煤机滚筒前后摆动，此摆动一般不应超过 5° 。梁端距 T 至少应为 150~200 mm（薄煤层时可少到 100 mm，厚煤层时应为 300 mm）。实际上通常略大于上述给定值。

刮板输送机的宽度 W 由铲煤板宽度 F 、中部槽宽度 G 、导轨宽度 J 及电缆槽宽度 V 等组成，而该宽度是影响无立柱空间的主要尺寸。

输送机高度 Y 要按最小层厚来计算，其值不应小于 200 mm，以保证在最小层厚或顶底板起伏不平及顶板下沉时，采煤机能顺利通过。

工作面人行道宽度 M 按规定不小于 700 mm。

在采高方向，过机高度 Y 要按最小层厚来计算，其值不应小于 200 mm，以保证在最小层厚或顶底板起伏不平及顶板下沉时，采煤机能顺利通过。

为保证截割下来的煤从采煤机下顺利通过，过煤高度C应大于250 mm（在薄煤层中允许为200 mm）。

机面高度A要根据煤层厚度及采煤机参数来确定，但必须保证尺寸Y和C满足上述要求。

（二）综采工作面机组的配套

综采工作面机组是由采煤机、刮板输送机、液压支架等组成的，其尺寸关系如图1-1-3所示。

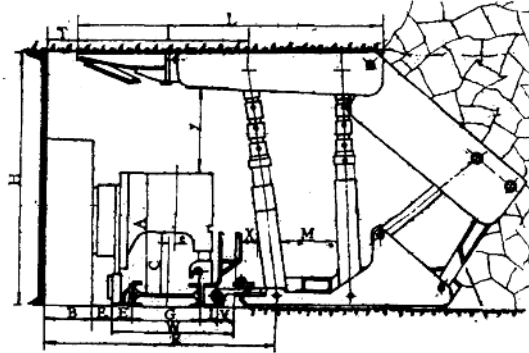


图 1-1-3 综采工作面机组尺寸关系图

为了保证作业安全，无立柱空间宽度R应尽可能地小。无立柱空间宽度R为

$$R = B + E + W + X + \frac{d}{2}$$

目前综采工作面采煤机截深B一般为0.6 m，以保证滚筒位于煤体压酥区内，同时空顶面积不应超过允许值。加大截深可提高采煤机的效率，而综采工作面采煤机有加大截深的趋向。虽然截深加大后会使得无立柱空间增大（综采工作面空顶距在2 m左右），但由于综采工作面采煤机电动机功率大，并且液压支架又能及时支护，所以加大截深是可行的。

为防止采煤机滚筒在输送机弯曲段时切割铲煤板，煤壁与铲煤板之间应留有空间E，一般为50~100 mm。

为防止移架后支架前柱与电缆槽相碰，空间X应为150~200 mm。

安全规程规定，井下人行道宽度M应大于700 mm。

为防止滚筒切割顶梁，梁端距T一般为150~300 mm（薄煤层可取小值）。

支架的宽度应与输送机中部槽的长度相一致，架距一般为1.5 m。推移千斤顶的行程应较截深大100~200 mm。

输送机宽度为

$$W = F + G + J + V$$

在机组纵向尺寸方面，过煤空间C应大于250~300 mm（薄煤层允许为160~200 mm），以便煤流从底托架下顺利通过。另外，过机间隙Y的最小值应为90~250 mm（底板清理良好和采煤机机身较短时应取小值）。留过机间隙的目的是为了保证在最小采高或顶底板

起伏不平以及顶板下沉的情况下，采煤机能从支架下顺利通过。空间X要比普采的略大些。

三、附属设备

我国现有的采煤机一般用于缓倾斜煤层，其最大牵引力通常是按煤层倾斜角为 16° 时设计的。当煤层倾角大于 10° 时，必须在采煤机上设防滑装置；当煤层倾角大于 16° 时，必须设液压防滑绞车。YA J系列液压安全绞车已定型，并批量生产，可供选用。

如果选用无链双牵引采煤机，即使煤层倾角较大（最大可达 40° ），也不必配备防滑装置。因此，当煤层倾角大于 12° 时，最好选用无链牵引采煤机，以确保安全生产。

在煤层较厚、煤的块度较大时，采煤机或转载机上应安设破碎装置。

四、采煤机操作和维护的一般要求

在工作面的生产系统中，采煤机是影响产量的主要设备。除了保证工作面采煤、装煤、运煤、支护和处理设备的良好匹配外，对这些设备的正确维护、保养和操作，不仅可以发挥其最大的生产能力，而且可达到安全生产。

除了司机、采煤队长与维修人员应了解设备的性能和结构外，还要严格按照所用机型进行操作、维护与保养，以保证设备经常处于良好的状态，充分发挥设备的效能。

操作和维护采煤机时应注意下列安全事项：

- （一）采煤机的冷却系统、控制系统、信号装置、安全保护装置、电缆等有故障时，应停机检修；
- （二）不得在缺油、注错油、油质劣化情况下工作；
- （三）开机前必须先发出信号，提醒各处人员注意。检查采煤机附近有无人员，禁止人员在牵引链或滚筒附近停留；
- （四）发现采煤机有异常声响时，必须立即停机检查，处理后再开机；
- （五）机器操作人员离机时，必须将截割机构减速箱离合器脱开，紧急按钮置于“停位”，操作手把均放到“零位”；
- （六）机器运转时，不得进行润滑和修理，更不准调整液压系统；
- （七）油温过高时，必须查明原因，处理后再开机；
- （八）每班开始工作前，应脱开滚筒和牵引轮。在不给水的情况下，起动牵引机构空转 $10\sim 15\text{ min}$ ，使油温升至约 40°C 后再工作；
- （九）采煤机运转过程中必须注意使冷却水的压力和流量符合要求。无水时不得开机；
- （十）采用随机集中控制或遥控方式时，开关手把绝不能受阻。严禁将开关等操作手把固定住；
- （十一）反向操作前，也应发出信号，确知滚筒、牵引链及机器前进方向上无人时，方可操作；
- （十二）采煤机司机应随时注意电缆状况，必须防止和及时处理卡塞、挤出和出槽等事故。

另外，操作人员还必须随时注意工作面及采区的供电、供风、机械运转情况，顶底板

状况及一切与采煤工作有关的事项，尽可能防止事故的发生。

第二节 机械化回采工艺及其对采煤机的要求

一、采煤机（或刨煤机）选型的煤层地质条件

煤层地质条件对采煤机等设备的选型、使用以及维护保养具有很大的影响。只有选型合适，维护保养得当，才能发挥采煤机的效能，增加产量，提高经济效益。

煤层地质条件包括煤层的厚度、倾角、顶底板岩石性质以及煤层构造、硬度、含水量和含瓦斯量等等。

（一）煤层厚度

煤层厚度一般分为三类：薄煤层、中厚煤层和厚煤层。煤层厚度不同，采煤机的行走方式也不相同。各类煤层厚度及采煤机行走方式如表 1-2-1 所示。

表 1-2-1 煤层厚度及采煤机行走方式

名 称	煤层厚度 (m)	采煤机行走方式
薄 煤 层	<0.8	爬底板式
	0.8~1.3	骑溜式(或爬底板式)
中厚煤层	1.3~3.5	骑溜式
厚 煤 层	3.5~6.0	骑溜式

下列参数的选择，受煤层厚度的影响：采煤机机身高度，滚筒直径，调高范围，过机间隙，支架的最小高度和伸缩量。

（二）煤层倾角

根据开采技术的特点，煤层倾角可分为下列三类：

1. 缓倾斜煤层 ($0^{\circ}\sim 25^{\circ}$)；
2. 倾斜煤层 ($25^{\circ}\sim 45^{\circ}$)；
3. 急倾斜煤层 (45° 以上)。

通常把倾角小于 8° 的煤层称为近水平煤层。机械化采煤最有利的倾角为 $0^{\circ}\sim 12^{\circ}$ ，现有的采煤工作面设备均可在这种条件下沿走向或沿倾斜顺利地工作。随着煤层倾角的增大，要注意采煤机、输送机、支架的防滑和防倒问题。在不同煤层倾角和环境下，采煤工作面设备安全性见表 1-2-2。

表 1-2-2 采煤工作面设备安全性

环境条件	摩 擦 副	摩擦系数	相应摩擦角	采煤设备防滑防倒倾角
干 煤	金属—金属	0.23~0.3	$13^{\circ}\sim 17^{\circ}$	采煤机 $> 12^{\circ}$
	金属—底板	0.35~0.4	$18^{\circ}\sim 20^{\circ}$	
	煤—钢板	0.3~0.5		输送机 and 支架 $> 18^{\circ}$
	煤—底板	0.7~0.8		
潮 湿	所有摩擦系数都有所降低			采煤机 $> 8^{\circ}$ ，输送机 and 支架 $> 12^{\circ}$

随着无链双牵引采煤机的应用，解决了倾斜煤层的开采问题。在不需要防滑设备的情况下，采煤机能安全可靠的工作，其最大倾角可达 80° ，大大扩大了采煤机的适用范围。

(三) 煤层硬度

煤层硬度是影响采煤机功率的主要因素，是选择采煤机工作机构型式的依据，对采煤机正常使用有着直接的影响。煤的硬度系数分为三种，见表 1-2-3。

表 1-2-3 煤的硬度系数

煤 质	硬度系数(f)	截割阻力系数A(MPa)
软 煤	<1.5	3~18
中 硬 煤	1.5~3.0	18~36
硬 煤	>3.0	>36

煤的硬度系数 f 与单向抗压强度 $\sigma_{\text{压}}$ 有以下关系：

$$f = \frac{\sigma_{\text{压}}}{100}$$

式中： $\sigma_{\text{压}}$ ——煤的单向抗压强度，P。

硬度系数 f 只反映煤的破碎难易程度，而不能反映截割刀具受力的大小。通常用截割阻力系数 A 表示切削单位厚度的煤所需的截割力，其值为

$$A = \frac{Z}{h} (P)$$

式中： h ——煤层厚度；

Z ——截割阻力；

$A \leq 18 \text{ MPa}$ 的软煤和中硬煤及脆性煤，适合使用刨煤机；

$A = 18 \sim 24 \text{ MPa}$ 的中硬煤，适合使用采煤机或大功率刨煤机；

$A > 24 \sim 36 \text{ MPa}$ 的中硬煤、硬煤和粘性煤，适合使用大功率综采机组。

(四) 煤层的含水性

煤层或岩层的含水性通常用“含水系数”来表示。所谓“含水系数”就是每采一吨煤所涌出的地下水量 (m^3)。在多数场合下，含水系数大于1；特殊情况下，含水系数达到30~40。

当涌水量小于 $2\text{m}^3/\text{h}$ 时，机械化采煤的条件良好；当底板为弱粘土而涌水量大于 $3\text{m}^3/\text{h}$ 时，采煤的条件不良。采煤条件不良的工作面给采煤设备的正常工作带来一定的困难。

(五) 煤层的瓦斯含量

在一个矿井中，只要有一个煤层或岩层中发现过一次瓦斯，就把矿井视为瓦斯矿井。经常散发的瓦斯是沼气。沼气的聚集能够引起燃烧和剧烈爆炸。瓦斯的排出形式有涌出、喷出、煤和瓦斯突出三种。

矿井瓦斯涌出量的表示方法有两种：

1. 绝对瓦斯涌出量：指矿井在一昼夜时间内所涌出的瓦斯量