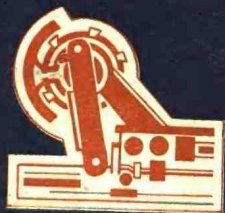




高档普采机械

AODANGPUCAIJIXIE

丛铁军等 编



山西科学教育出版社

高档普采机械

丛铁军 严学明
党亮魁 王熙雄
罗晨生 编

山西科学教育出版社



D408093

高档普采机械

丛铁军 严学明 党亮魁 王熙维 罗晨生

•

山西科学教育出版社出版 (太原并州北路十一号)

山西省新华书店发行 山西新华印刷厂印刷

•

开本: 787×1092 1/16 印张: 18.75 字数: 42.6 千字

1987年 12月第1版 1987年 3月太原第1次印刷

印数: 1— 5,000 册

•

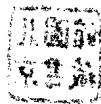
书号: 15370.67 定价: 3.50 元

内 容 提 要

本书简要地介绍了高档普采机械化的发展概况,以及煤矿机械的液压传动基础知识;较全面地介绍了目前我国高档普采工作面常用的滚筒采煤机、乳化液泵站和喷雾泵站、单体液压支柱和工作面刮板输送机的结构组成、机械传动系统、液压传动系统的工作原理,以及高档普采机械的操作使用、维护检修和故障处理等方面的内容。

本书共分五章:第一章液压传动基础;第二章采煤机;第三章乳化液泵站和喷雾泵站;第四章单体液压支柱;第五章工作面刮板输送机。

本书可作为高档普采队组的培训教材,也可作为从事煤矿机械运转使用、维护检修的工程技术人员和工人,特别是高档普采工作面的采煤机司机、输送机、泵站司机、支柱工和维修工的自学用书;也可作为职工教育、技工学校的教学参考书。



前 言

为了适应煤炭生产高档普采机械化的发展，满足煤炭系统高档普采工作面推广、培训工作的急需，更好地发挥高档普采机械的作用，我们编写了《高档普采机械》一书。

本书是根据几年来参加高档普采机械的推广使用、运转维护、培训教学的实践，在培训讲义的基础上结合现场情况，加以完善，修订编写的。编写时力求作到内容全面，重点突出，通俗易懂，便于自学。

本书共分五章。概论由罗晨生编写；第一章液压传动基础和第二章采煤机由丛铁军编写；第三章乳化液泵站和喷雾泵站由严学明编写；第四章单体液压支柱由党亮魁编写；第五章工作面刮板输送机由王熙维编写。最后由丛铁军统编定稿。

由于编者水平有限，书中缺点和错误在所难免，恳切希望广大读者批评指正。

编 者

目 录

概论	(1)
第一章 液压传动基础知识	(7)
第一节 液压传动的基本原理及其在高档普采机械中的应用	(7)
第二节 液压油	(17)
第三节 高档普采机械中的油泵	(25)
第四节 高档普采机械中的油马达和油缸	(30)
第五节 液压控制阀	(33)
第六节 辅助装置	(40)
第二章 采煤机	(45)
第一节 DY-150 型采煤机	(45)
一、概述	(45)
二、截割部	(50)
三、牵引部	(66)
四、辅助装置	(89)
五、验收试运转与操作维护	(92)
第二节 MLS ₃ -170 型采煤机	(103)
一、概述	(103)
二、截割部	(108)
三、牵引部	(120)
四、辅助装置	(146)
五、操作使用和维护检修	(154)
第三章 乳化液泵站与喷雾泵站	(166)
第一节 乳化液泵站	(166)
一、概述	(166)
二、乳化液泵的工作原理	(167)
三、XRB 2 B 型乳化液泵	(173)
四、XRXTA 型乳化液箱	(182)
五、乳化液泵站的验收	(195)
六、乳化液泵站的使用及故障处理	(199)
七、乳化液	(203)
第二节 喷雾泵站	(206)
一、概述	(206)

二、XPB250/55 型喷雾泵	(207)
三、XPA 型过滤器组	(210)
四、XPB125/55 型喷雾泵站	(220)
第四章 单体液压支柱	(226)
第一节 单体液压支柱的类型及特点	(226)
第二节 外注式单体液压支柱	(226)
一、主要技术特征及适应范围	(226)
二、结构及工作原理	(227)
三、组装及拆卸	(233)
四、辅助装置	(234)
五、使用和维护	(238)
第三节 内注式单体液压支柱	(241)
一、技术特征及选型	(241)
二、结构及工作原理	(242)
三、拆卸与组装	(249)
四、使用与维修	(251)
第五章 SGW-150 型可弯曲刮板输送机	(256)
第一节 概述	(256)
第二节 各部结构、功能和工作特点	(258)
一、传动装置	(258)
二、溜槽	(270)
三、铲煤板与挡煤板	(273)
第三节 输送机的安装	(276)
一、地面安装与试运转	(276)
二、设备的下井运送	(277)
三、井下安装	(277)
第四节 液压推移装置	(279)
一、YG-100 型液压缸的结构与工作原理	(280)
二、检修	(285)
第五节 输送机的运转、维修和故障处理	(286)
一、运转的注意事项和要求	(286)
二、输送机的维修及故障处理	(287)
三、输送机的操作规程	(291)

概 论

党和国家历来十分重视采煤机械化的发展,建国以来,我国煤炭工业采煤机械化的发展大致经历了三个阶段。

五十年代以炮采为主,木材支护,链板输送机运煤,只有少部分煤矿使用截煤机、康拜因等采煤机械,并在条件适宜的矿井大力推广水力采煤,迈出了采煤机械化的第一步。

六十年代普采技术逐渐得到推广,开始采用摩擦式金属支柱和铰接金属顶梁支护顶板,用浅截式单滚筒采煤机与可弯曲刮板输送机配套,使工作面落煤、装煤、运煤基本上实现了机械化,提高了单产和效率。工作面的生产技术水平比炮采前进了一大步。

七十年代,我国开始从国外进口部分综合机械化采煤设备(简称综采设备)。1974年我国第一次从英国、联邦德国、波兰引进43套综采设备,1978年以后,又陆续从英国、联邦德国、法国、日本、美国和奥地利六个国家引进了100套综采设备。综合机械化采煤(简称综采)生产能力大,体力劳动强度小,安全高效。这对于扩大我国煤炭职工视野、加速实现我国煤炭工业的机械化起到了促进作用。

进入八十年代,我国已经能够制造综采设备。广大煤炭职工通过对各种综采设备的观察、使用 and 比较,逐渐认识到综采确实是我国煤炭工业实现高速度、现代化的发展方向。但是,由于综采设备比较昂贵、复杂和笨重,因而装备一个综采工作面初期投资很大,对职工的技术水平和管理水平要求较高,对矿井其他方面的配套及地质条件要求也高。而我国目前资金有限,煤炭职工技术水平和管理水平还比较落后,地质条件比较复杂的煤层比例也较大。在此情况下,要全面地推广和发展综采近期内是难以办到的。因此,在从一般机械化向综合机械化发展的过程中,势必要有一个或几个中间产品,用以补充综采的不足,又便于逐渐向综采过渡。即使将来基本上实现了综合机械化,这些中间产品在某些地质条件比较复杂的工作面仍然有它存在的必要。在这种形势下,我国自己设计、自己制造的一种新的、比较高级的普采设备便应运而生,这就是高档普采机械。

一、高档普采的适用条件

(一) 地质条件

- 1.地质构造比较简单,大的断层、跳台不多。
- 2.工作面无强烈的周期来压和冲击地压。
- 3.顶板中等稳定,端头顶板破碎度 $E < 30\%$,冒落情况良好。地板不过软。顶、底板起伏变化不太大。

(二) 赋存条件

- 1.煤层厚度变化较小的近水平或缓倾斜煤层。
- 2.煤质中硬以下(普氏硬度 $f \leq 3$),不含过硬、过厚的夹石层或变质硬煤展。

在满足上述条件的情况下,可选用的高档普采工作面长度一般在110~220m范围内。最佳长度一般认为是120m左右,过长或过短都将影响技术经济效果。此外,还要满足工作面的通风、运煤、运料、供水、供电等要求。

工作面的支护方式一般采用“三四制”,即工作面支设三排支柱,支第四排支柱后便开始放顶。也有采用“四五制”的。根据顶板条件,柱距的选用范围一般为0.5~0.7m,排距在0.6、0.8、1m中选取。

煤层的截割方式因采煤机型号面不同。双滚筒采煤机一次采全高,在工作面两端开缺口进刀。为减少缺口长度,有的采用斜截法进刀,或用半工作面截割法。单滚筒采煤机不能一次采全高时,为减少顶板暴露时间,多采用“∞”字形截割法。工作面两端用炮采方式开缺口,上、下缺口的长度各为6~8m和4~5m。推移刮板输送机工序一般在采煤机割底刀后10~15m进行,随后支设单体液压支柱和放顶。顶板条件好时也可采用采煤机割完顶刀后再割底刀的截割方式。当煤层倾角大于15°时,应对采煤机和工作面刮板输送机采取防滑措施。当煤质松软片帮严重时,截割后还应采取防片帮扩大的措施。

适用于各种高档普采工作面的机电设备品种现在还不多,目前,中厚煤层高档普采工作面采用的主要配套设备一般多是:单体液压支柱配铰接金属顶梁,XRB2B型乳化液泵站,DY-150型采煤机,SGW-150型刮板输送机,转载机等。

二、高档普采的优越性

(一) 改善了顶板状况,有利于顶板管理,有利于安全生产

高档普采用单体液压支柱配铰接金属顶梁支护顶板,比一般普采使用摩擦式金属支柱配铰接金属顶梁有以下优点:

1. 单体液压支柱的初撑力和实际承载值大,工作面顶板下沉量小。
2. 单体液压支柱用作工作面密集支柱切顶效果好。
3. 单体液压支柱支设和撤除速度快,有利于顶板管理,工作面安全可靠,事故较少。

(二) 工作面产量高、消耗低

用于高档普采的设备比一般普采设备数量多,功率大,性能好。只要条件适合,管理得当,工人操作熟练,一般都能取得高产。

高档普采发展了一般普采技术,是一般普采设备更新换代、提高产量和效率的重要方式。它比综采简单,较易掌握,适应性较强,一次投资较少,面产量和效率比一般普采高,所以,比较适合我国目前的国情,是发展我国煤炭工业机械化,积极向综合机械化过渡的好形式,应该大力推广。

三、高档普采工作面机电设备的选择

(一) 单体液压支柱

目前有外注式和内注式两种,选用外注式的较多。外注式单体液压支柱支设速度快,支设时容易达到额定初撑力,对控制顶板有利。选用内注式单体液压支柱时,可以省去和外注式单体液压支柱配套的乳化液泵站。但是,为推移工作面刮板输送机,仍需设一个较小的乳化液泵站,给推移千斤顶供液。内柱式单体液压支柱的初撑力主要取决于操作工人最后施加于升柱手把上的压力,而此压力往往因人而异,常常达不到规定

值,使支柱对顶板的初撑力高低不等,破坏了顶板的完整性。此外,内注式比外注式单体液压支柱复杂,维修也困难。

支柱选型主要根据采高、顶底板岩性、顶板压力和下沉量大小而定,选择公式见第四章。

(二) 采煤机

目前高档普采工作面使用的采煤机有单滚筒和双滚筒两种,选用单滚筒采煤机的较多。因为单滚筒采煤机结构简单,造价低廉;机身短,比较适应底板的起伏不平;在功率相同的条件下,牵引速度高,可截割较硬的煤层。如果工作面煤层较厚,单滚筒采煤机不能一次采全高时,便出现以下主要缺点。

1. 顶板暴露时间较长。采高 2m 左右的工作面要分顶、底刀两次截割,才能推移刮板输送机,支设单体液压支柱。一般采煤机先割顶刀,随后挂铰接金属顶梁。顶板不太好时,还需要沿煤壁打临时支柱。其间顶板暴露时间为采煤机沿工作面长度割一刀的时间。为减少顶板暴露时间,采煤机可用“∞”字形割煤法,即采煤机从工作面中间进刀,朝一方割完顶刀,挂好铰接金属顶梁,返回时割底刀,然后推移刮板输送机,支设单体液压支柱。下半个工作面也照此法办理。这样使顶板暴露时间缩短一半,只是增加了工作面中间开口的工作。

2. 为避免煤的二次破碎和增加牵引功率,单滚筒采煤机因为底托架较低,要求主要煤层不从机身下通过。一般采煤机截割部朝向工作面下方(工作面刮板输送机机头方向)。这时,右工作面采煤机应采用左螺旋滚筒,左工作面则用右螺旋滚筒。变换相反的工作面时,单滚筒采煤机需要改装。

相比之下,双滚筒采煤机就没有上述缺点。双滚筒采煤机一次采全高,顶板暴露时间短,有利于顶板管理和安全生产,并且生产能力大,辅助工作量少。因此,双滚筒采煤机更适用于高档普采工作面。只是它的结构复杂,价格较高,要求与其配套的运输设备输送能力要大,因而工作面初期投资较大。

采煤机具体机型的选择比较复杂,一般采高、截深和功率是选择的主要参数。最大采高相当于两个滚筒的直径;最小采高至少是下述六项高度的总和,即刮板输送机中部槽高度,采煤机底托架高度,采煤机机身高度,支护顶梁高度及其与机身之间的必要检修空间高度,以及顶板下沉量。截深,单滚筒采煤机多选用 1m,受地质条件限制,也有选 0.8m 或 0.6m 的。双滚筒采煤机多选用 0.6m。一般认为,采煤机的功率大一些好。

(三) 刮板输送机

高档普采工作面在选用刮板输送机时,首先应考虑它的输送能力(在额定输送距离内,每小时的输送量)和所选用的采煤机的生产能力(采煤机每小时的落、装煤量)相匹配问题。输送机的输送能力应稍大于或等于采煤机的生产能力。但是,由于我国适用于高档普采的刮板输送机品种规格较少,因而实际上选用的输送机输送能力大都比采煤机的生产能力低。

其次,选用刮板输送机时还应注意它的结构形式。例如,SGW-150 型刮板输送机配有两种挡煤板,一种带拖曳链槽的挡煤板,可以把采煤机的电缆、水管用拖曳链在挡煤板链槽中自动拖移,可省去随采煤机盘电缆、水管的工人。但是,这种挡煤板较宽

(478mm), 加大了工作面控顶距, 可用于顶板条件较好的工作面。还有一种不带拖曳链槽的挡煤板, 较窄(283mm), 可用于顶板稍差的工作面, 只是必须随采煤机人工盘电缆、水管。

另外, 工作面刮板输送机的功率选择应视工作面倾斜角度、底板起伏情况等条件确定。在缓倾斜煤层, 底板起伏不大的工作面, 用一个75 KW电动机驱动时, 输送距离一般为120~140m; 两个75 KW电动机输送距离约为180~200m。采用双电动机驱动时, 工作面应设联络电缆。联络电缆安放在输送机挡煤板电缆槽中, 在输送机机头以按钮控制两电动机。

(四) 乳化液泵站

高档普采工作面乳化液泵站是工作面单体液压支柱和刮板输送机推移千斤顶的动力源, 主要依据工作面的长度和推进速度来计算液体压力损失和乳化液用量, 以确定泵站的压力和流量, 作为选择乳化液泵站的依据。因为工作面刮板输送机经常推移, 单体液压支柱随时都要支设, 所以, 乳化液泵站必须昼夜工作, 保证随时供液。为此, 乳化液泵站是用两台乳化液泵轮换工作的, 一般多选用XRB2B型乳化液泵。清水泵应根据采煤机冷却、喷雾的水量和水压来选取, 用单滚筒采煤机时一般选用XPB120/45型泵; 用双滚筒采煤机时一般选用XPB250/65型泵。有的矿为求和综采设备规格统一, 以便互换, 也有选用和综采设备同一型号泵的。

高档普采设备这样选择配套的特点是:

1. 全部机电设备都是我国自行研制、生产的产品, 比较适合我国煤田赋存情况和职工管理、技术水平。

2. 设备简单可靠, 容易掌握, 拆、装、运、修比较方便。

3. 产品价格便宜, 来源广阔, 零、配件容易订购。

高档普采配套设备目前已出现一些新的品种, 如一些薄煤层高档普采工作面试用机械化切顶支柱, 即在工作面放顶线上布置一排初撑力和工作阻力都较高的液压切顶支柱, 支柱的底座连接一根与工作面垂直布置的液压千斤顶, 此千斤顶另一端与刮板输送机相连, 能用液压推移输送机和拉动切顶支柱前移。84年, “FZ”型和“QD-13”型液压切顶支柱相继通过技术鉴定, 与同样条件下不使用切顶支柱的工作面相比, 产量和效率大大提高, 坑木消耗下降。

高档普采各种设备到货后要进行检查, 先清点检查, 然后按出厂规定试验。如单体液压支柱要抽样试压; 采煤机、泵站等要组装、试运转; 各种机电设备要在地面配套试运转, 如有重大质量问题, 及时和制造厂联系解决。

在设备验收期间, 结合验收和地面试运转, 要对职工进行培训, 以便提高职工的管理水平和操作维护水平。对采煤机、泵站、刮板输送机司机, 机械、电气维修工人要脱产重点进行专业培训, 务必使他们做到“三懂四会”。即懂原理, 懂构造, 懂操作规程; 会操作, 会维护, 会简单的检修, 会排除一般故障。

四、高档普采配套设备的布置

高档普采配套设备的布置形式, 应根据巷道布置, 通风、运输、供电、供水方式, 及工作面长度、走向长度等因素确定, 一般采用集中布置。

(一) 配电点、泵站

一般应在工作面运输顺槽中设置配电、泵站硐室，因为工作面一般是从运输顺槽进风。这样布置可以避免瓦斯、煤尘对设备的污染。目前，许多工作面运输顺槽断面面积不够大，设备难以这样布置。为减少运输顺槽的巷道掘进量，便把配电点、电气开关、泵站等设备布置在工作面回风顺槽中。这就需要改变风的流向，从回风顺槽进风。配电点、泵站离工作面的最大距离一般不宜超过200m，以免造成大的压降及停、送电操作的不方便。由于设备的体积和重量较大，也不宜小于100m，以免配电点和泵站频繁搬移。

(二) 供水和供乳化液的管路布置

供水和供乳化液的管路，均由泵站所在工作面顺槽引入。供水管路可用钢管引入顺槽，离工作面50m外改用胶管送入采煤机。胶管中的水压不得低于 $245.25 \times 10^4 \text{ Pa}$ 。如果静压水的压力不够，就要增设清水泵加压。乳化液泵站用水也从供水管路中供给。

泵站输出的高压乳化液，一般用高压胶管引至工作面，每隔20~30m经三通接一条直径为10mm、长15~20m的高压胶管，末端连接注液枪，相邻两胶管要有5~10m的交叉段。

(三) 运输顺槽的设备布置

工作面运输顺槽中一般采用转载机将工作面运出的煤转入皮带输送机上。如果使用小型刮板输送机代替皮带输送机时，为使输送能力和采煤机的生产能力相适应，可缩短每部刮板输送机的输送距离，并在输送机中部槽上装300~400mm高的挡煤板，以增大输送量。

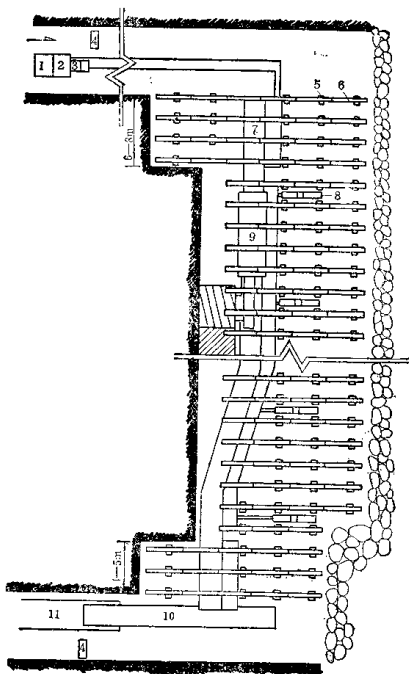
(四) 其他辅助设备

1. 上、下顺槽各配一部7.5KW的回柱绞车，用来推移工作面刮板输送机机头、机尾和回撤顺槽拆掉的支护棚子材料。

2. 上、下顺槽各配一部1.2KW的手持式煤电钻，作为工作面打上、下超前缺口的动力设备。

3. 回风顺槽中应备有一定数量的单体胶压支柱和铰接金属顶梁，以备急用和替换损坏的支柱、顶梁。

高档普采主要设备在工作面的布置见示意图。高档普采工作面能否高产的一个重要因素是管理状况。各矿结合自己的特点，大都制订了行之有效的管理办法，差别较大，这里不再赘述。



高档普采工作面主要设备布置示意图

- 1—移动式变电站；2—泵站；3—电气开关；4—绞车；5—单体液压支柱；
 6—铰接金属顶梁(长1m)；7—150型刮板输送机；8—推移千斤顶；
 9—DY-150型采煤机；10—转载机；11—皮带输送机

第一章 液压传动基础知识

第一节 液压传动的基本原理及其在高档普采机械中的应用

一、液压传动的基本工作原理

液体传动是以液体为工作介质传递能量和进行控制的传动方式。液体传动可分为两大类。一类是利用液体动能来传递动力的传递方式，称为液力传动。如应用于高档工作面刮板运输机中的液力联轴器，以及离心式水泵等；另一类是利用液体压力势能的传动方式，称为液压传动，是以油液（或乳化液）为工作介质，在油泵（或乳化液泵）中将机械能转换为液压能，在油缸或油马达中将液压能又转换为机械能来传递动力的传动方式。在采掘机械中得到广泛应用的，主要是液压传动。现以高档工作面乳化液泵站和单体支柱的供液系统为例，说明其工作原理。

如图 1-1 所示，控制单体液压支柱升降的液压系统，是由滤油器 1、乳化液泵 2、安全阀 3、柱液枪 4、三用阀 5、单体液压支柱 6、管路等液压元件组成的。当柱塞泵的柱塞在曲柄滑块机构的带动下不断地作往复运动时，乳化液泵就交替不断地吸、排油。柱塞向右运动时，泵体内空间增大而形成真空，排油阀关闭，油箱内的乳化液即在大气压力作用下，经滤油器、吸油管和吸油阀进入泵室。反之当柱塞向左运动时，泵体内空间不断减小，乳化液压力增高，吸油阀关闭，泵体空腔内的乳化液在柱塞作用下，以一定压力打开排油阀排出。

当乳化液泵站的手动卸载阀关闭时，乳化液泵排出的乳化液打开单向阀送至柱液枪，控制柱液枪则可向单体液压支柱供液，使单体液压支柱升柱，当支柱升到所要求高度时，拔出柱液枪，乳化液的排出截止。此时当供液压力高至自动卸载阀的调定压力时，先导阀、自卸阀相继动作，使乳化液通过自动卸载阀、单向阀返回油箱。

由上述液压系统的工作情况可以看出，液压传动是利用油液（乳化液）作为工作介质，在柱塞泵中通过密封容积的变化，将机械能转换为液体压力势能来传递动力的。这是液压传动即通常称之为“容积式液力传动”的特点。

二、液压系统的组成及其在高档普采机械中的应用

液压系统是由若干液压元件与管路组合起来能完成一定动作的整体。

液压系统一般由动力机构、操纵机构、执行机构、辅助装置和液压油（乳化液）组成。动力机构，也就是通常说的油泵。是把机械能传给液体，转换为液体压力能的机构。

操纵机构，是控制和调节液压油的压力、流量及方向，以满足机器的工作性能要求，并实现各种不同工作循环的机构。常用的液压元件是控制油液流量、压力和方向的流量控制阀、压力控制阀和方向控制阀，以满足系统所要求的运动规律和动力参数。

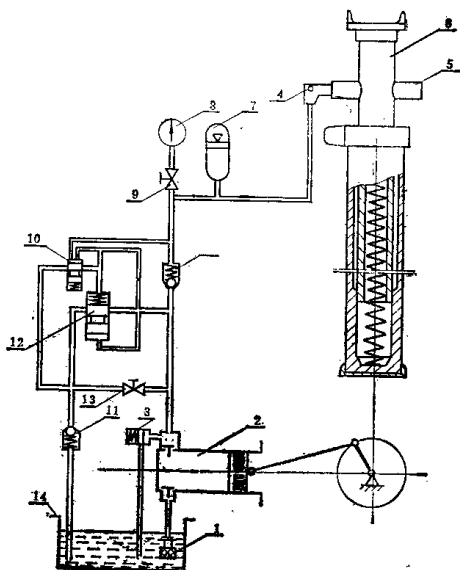


图1-1 液压系统示意图

1—过滤器；2—乳化液泵；3—安全阀；4—注液枪；5—三用阀；6—单体支柱；7—蓄能器；8—压力表；9—压力表开关；10—先导阀；11—单向阀；12—自动卸载阀；13—手动卸载阀；14—乳化液箱

辅助装置，是为了改善液压系统的工作条件、确保液压系统正常工作所必需的辅助部件。包括滤油器、油箱、管路、蓄能器和冷却器等。

执行机构，是把油液的压力能转换为机械运动能，输出到工作部件上去的机构。应用于高档普采机械液压系统中的执行机构，可分为两大类。一类是具有往复运动的液压缸，另一类是具有旋转运动的油马达。采用这两类执行机构的液压系统，通常称为油泵——油缸系统和油泵——油马达系统。

1. 油泵——油缸系统 高档普采机械中，借助于油泵——油缸系统，采煤机可实现摇臂的升降、机身调斜、弧形挡煤板的翻转和机身的防滑；单体液压支柱可实现升降，工作面运输机可实现推移。

三、液压系统图的图形符号

The diagram illustrates a hydraulic circuit. A pump (2) draws fluid from a reservoir (1) and sends it through a valve (11) to a valve (3). From valve (3), the fluid can go to a valve (4) or a valve (12). Valve (4) leads to a cylinder (7) with a piston rod (5) and a cap (6). Valve (12) leads to a cylinder (8) with a piston rod (9). A return line (10) leads from the cylinders back to the reservoir (1) through a valve (13). A pressure gauge (14) is connected to the return line near the reservoir.

图1-2 液压系统图

用职能符号表示的液压系统图。液压元件都用职能符号表示。这些符号只表示液压元件的职能、连接系统的通路，而不表示液压元件的具体结构和参数，也不表示从一个工作状态转到另一个工作状态的过渡过程。符号也不表示系统布管的具体位置或元件在机器中的实际安装位置，当系统的动作另有说明时，可作例外。

液压系统图能帮助我们全面地掌握煤矿机械液压系统的组成和原理,以此为基础,通过与实物针对管路连接情况,具体安装位置情况,进行对照,就能够较深刻地掌握煤矿机械液压系统的工作原理。因此,采煤机司机与泵站、单体支柱,工作面运输机的操作人员,应熟练地掌握液压系统中液压元件的职能符号和液压系统图。

表 1-1 为常用液压元件的职能符号,以后在叙述液压元件时不再另行给出它们的职能符号。液压系统图职能符号的代表意义也以此为准。

表1-1

液压元件的职能符号表

一、管路的连接

名 称	符 号
工作管路	
控制管路	
泄漏管路	
管路连接点	
连接管路	
交错管路	
软管	
油流方向	
排气装置	
通油箱管路	
油管端都在油面之上	
油管端都在油面之下	
堵 头	
压力接头	
快速接头	
没有单向阀的快速接头	
带单向阀的快速接头	
带一个单向阀的快速接头组	
带两个单向阀的快速接头组	