

DY-150型 单滚筒采煤机

煤炭科学研究院上海研究所 编著

煤炭工业出版社

DY-150型单滚筒采煤机

煤炭科学研究院上海研究所 编著

煤炭工业出版社

内 容 提 要

本书系统地阐述了高档普采工作面使用的DY-150型采煤机的性能参数、结构特点、工作原理、操作使用、维护检修、测试方法和故障判断与处理等内容。

本书可作为采煤机司机培训教材,也可供煤矿工人和技术人员在使用和维护DY-150型采煤机时学习参考。

责任编辑:翟 刚 顾建中

DY-150型单滚筒采煤机

煤炭科学研究院上海研究所 编著

*

煤炭工业出版社 出版

(北京安定门外和平里北街21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850×1168¹/₃₂,

印张4 插页2

字数103千字

印数1—1, 170

1987年6月第1版

1987年6月第1次印刷

书号15035·2874 定价0.80元

前 言

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，实现一翻两番这一宏伟目标的一项重要战略措施。党的十一届三中全会以来，我国煤炭工业蓬勃发展，机械化程度不断提高，产量持续增长，取得了很大的成绩。经验表明：发展机械化采煤一定要从我国煤炭资源分布的特点出发，因地制宜，讲求实效，贯彻综采、高档普采、普采和水采相结合的方针。综采是我国煤矿井下开采技术的发展方向，而高档普采是现阶段发展的重点。所谓高档普采是机械化采煤的一种新的技术装备，即对一般普采机械化进行设备更新换代。由DY-150型采煤机、SGW-150C型工作面刮板输送机、DZ型单体液压支柱等配套设备取代原来的MLQ-80型采煤机、SGW-44型工作面刮板输送机和金属摩擦支柱等设备。

实践证明，以DY-150型采煤机为主要设备的高档普采具有很大的优越性，它与综采相比具有投资少，见效快，易维护，适应性强，搬移方便等优点；与一般普采相比具有高产，高效，低成本，可靠性好等优点。使用DY-150型采煤机的高档普采工作面，大多数均达到产量、效率、资源回收和经济效益同步增长的目的。因此，DY高档普采机械化设备近几年来获得了广泛的应用。

为了配合高档普采机械化的迅速推广，满足煤炭战线广大职工管好用好DY-150型采煤机的迫切要求，煤炭科学研究院上海研究所DY-150型采煤机课题组的同志们特编写了本书。内容深入浅出、文字通俗易懂。

参加本书编写工作的有邱浩东、肖文钰、顾正兴、龚鹤鸣、张国伟、王冬炎、赵伟国、张宝海、王里、石佳其、李影、莫中敏等同志。本书由顾正兴、黄钦宗汇编，黄钦宗、芮冰、王里等同志校对。

由于我们水平有限，加上编写时间比较短促，书中难免有缺点和错误，恳请读者批评指正。

目 录

第一章 概述	1
一、高档普采工作面及其配套设备	1
二、采煤机的主要技术特征	1
三、采煤机的组成与特点	2
第二章 牵引部	6
一、牵引部的组成与特点	6
二、液压传动系统的工作原理	7
三、机械传动系统的工作原理	18
四、主要液压元件的工作原理与结构	22
五、牵引部的安装和调试	36
六、牵引部的维护和检修	41
七、牵引部的故障分析与处理	43
八、主要液压元件的修配和试验项目	46
第三章 截割部	51
一、截割部的组成与特点	51
二、截割部的传动系统	51
三、截割部的结构	51
四、截割部的装配和加载试验	58
五、截割部的操作和维护	62
第四章 附属装置	63
一、滚筒与截齿	63
二、弧形挡煤板	64
三、内外喷雾装置	66
四、调高系统	68
五、底托架	72
六、液压紧链装置	73
第五章 采煤机电动机	78

一、采煤机电动机的组成与特点	78
二、电动机的操作和维护	79
三、常见故障	83
第六章 电气部分	92
一、适用范围	92
二、控制和保护电器	92
三、控制与保护	120
四、维护和故障处理	122

第一章 概 述

一、高档普采工作面及其配套设备

高档普采是机械化采煤的一种新的技术装备，即对一般普采机械化进行设备的更新换代。由功率大、性能好的采煤机，刮板输送机 and 单体液压支柱代替功率小、性能较差的80型采煤机，44型刮板输送机和摩擦式金属支柱，同时还配以相应的顺槽胶带输送机、电气、电控、供水系统和喷雾降尘装置。由于设备更新和配套，因而大大地提高了劳动生产率，改善了矿工的工作环境，减轻了劳动强度，促进了安全生产。

以DY-150型采煤机为主的高档普采（简称DY高档普采）配备有SGW-150C型工作面刮板输送机、DZ型单体液压支柱、金属铰接顶梁、XB-120/55型喷雾泵、MDZ-2型动力载波接收机、QC83-225（Z）型矿用隔爆磁力起动器等设备。DY高档普采适用于采高1.3~2.5m、煤质中硬以上的缓倾斜中厚煤层或煤层地质条件比较复杂的采煤工作面。由于它具有初期投资少，配套关系简单，适应范围大，生产效率高，安全性能好和搬迁方便等优点。所以，最近几年来，DY高档普采获得了普遍推广。至83年底已有173套高档普采分布在全国十五个省的部分煤矿中推广使用。

高档普采与一般普采相比，煤炭产量提高近一倍左右，平均每工效率可达6~7 t。

二、采煤机的主要技术特征

DY-150型采煤机的主要技术特征如下：

采高	1.3~2.5m
截深	0.6/1.0m
滚筒直径	1.25/1.4m
滚筒转速	63r/min
牵引形式	液压传动有链牵引

最大牵引力	117.6kN
牵引速度	
——最大牵引力时	0~6m/min
——空载时	0~8.2m/min
牵引链规格	$\phi 22 \times 86\text{mm}$
紧链方式	液压紧链器
小时生产能力 (截深1m, 滚筒直径1.25m)	
——牵引速度4m/min时	390t/h
——牵引速度6m/min时	585t/h
电动机形式	偏心出轴定子水冷
电压	660 V
功率	150kW
电器控制方式	动力载波控制
主电缆规格	$3 \times 50 + 1 \times 10\text{mm}$
降尘方式	内外喷雾
外形尺寸 (长 $\times$ 宽 $\times$ 高)	$6200 \times 954 \times 1060\text{mm}$
重量	约12500kg

三、采煤机的组成与特点

DY-150型采煤机总体如图1-1所示。它主要由牵引部6, 电动机与电控5, 截割部3, 底托架8, 滚筒2, 弧形挡煤板1, 调高油缸9, 内外喷雾装置4, 紧链装置11和电缆架7等组成。

DY-150型采煤机传动系统如图1-2所示。

DY-150型采煤机由于采用了偏心出轴水冷电动机、泵控马込液压系统、操作手把和按钮集中控制, 而且摇臂布置靠近机体中心, 因而, 总体结构比较紧凑合理、机身短、运行稳定、操作安全方便、过煤能力大、装煤效果好、空顶距小, 是深受煤矿欢迎的采煤机之一。

为了提高DY-150型采煤机的可靠性, 以适应煤矿井下的恶劣工况, 对采煤机的主要元部件都进行了严格的考核试验。如主油泵进行了超载、频繁起动和频繁变量试验, 油马达的滚轮进行了冲击试验, 辅助泵进行了2000 h的耐久性试验, 牵引部进行了

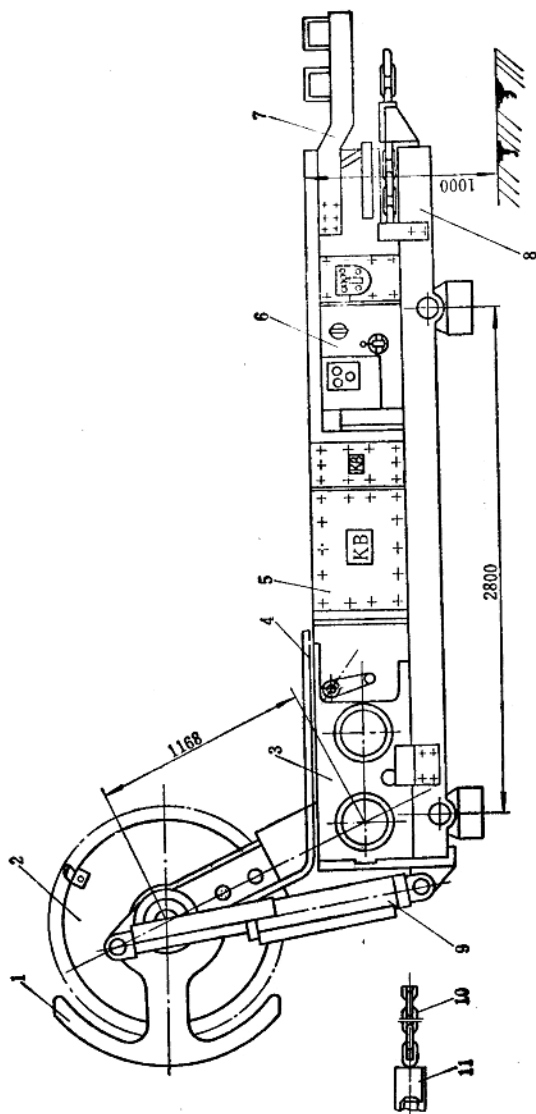


图 1-1 DY-150型采煤机总体

1—弧形挡煤板，2—滚筒，3—截割部，4—内外喷雾装置，5—电动机与电控，6—牵引部，7—电缆架，8—底托架，9—调高油缸，10—圆环链，11—紧链装置

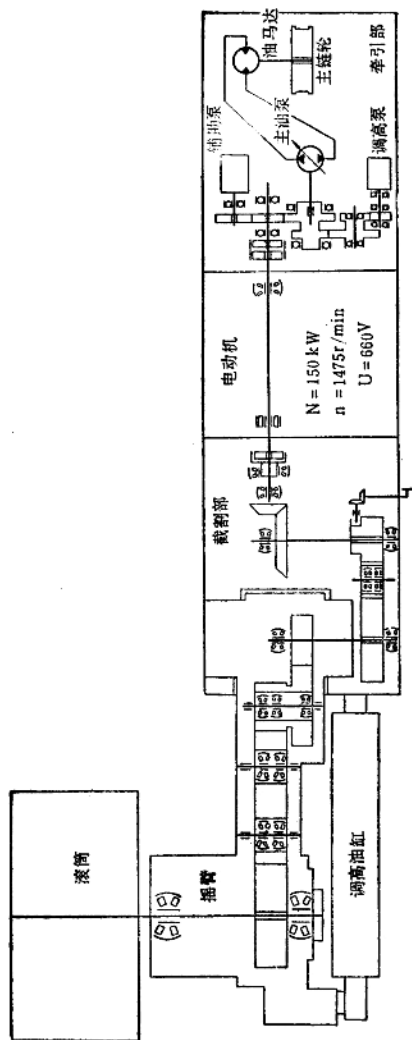


图 1-2 DY-150型采煤机传动系统

二万次频繁压力变化试验、液压系统的动态特性试验和1000 h的耐久性试验，电动机进行了型式试验，内喷雾装置进行了2000 h水密封件的耐久性试验，整机进行了地面试验等等。因而DY-150型采煤机能够达到采完一个工作面而无故障，实现了稳产、高产、安全、可靠的目的。

第二章 牵 引 部

一、牵引部的组成与特点

牵引部是采煤机的主要部件之一，它依靠油马达带动链轮与沿着工作面铺设而两端固定的牵引链啮合($\phi 22 \times 86$ 矿用圆环链)，使骑在工作面刮板输送机上的采煤机沿着工作面作往复移动，以实现采煤机的连续割煤。

牵引部的特点之一是采用闭式系统全液压传动。牵引部内的主油泵由采煤机电动机经齿轮传动，把输入的机械能转换成液压能，即将转矩和转速转换成压力和流量，供给低速大扭矩内曲线油马达高压油。油马达则将输入的液压能转换成回转运动的机械能（转矩、转速）直接驱动链轮，而不需要任何减速装置。由于牵引部是全液压传动，所以结构简单，在液压系统中设置一定的液压元件就可以方便地实现牵引部的无级调速。牵引部也能方便地实现过载保护和采煤机电动机的功率保护，这样可避免牵引部零部件和截割部齿轮的轮齿以及采煤机电动机由于过载而损坏，增加了采煤机使用的可靠性。

牵引部的特点之二是牵引箱内的主要元部件和电气按钮箱基本上按照对称结构布置。当采煤机在倒换左、右工作面时，可以方便地进行对称性改装，而不影响采煤机司机正常的操作和观察。

牵引部的结构如图2-1所示。它主要由齿轮传动箱、液压传动箱（包括调高系统）、电气按钮箱和冷却装置组成。

牵引部的机械传动和液压传动分布在牵引部机壳的两个隔腔内。左腔为齿轮传动箱，采煤机电动机通过齿轮联轴器经齿轮啮合分别带动主油泵、辅助泵和调高泵。齿轮传动箱具有单独的油池。通常，采用上稠40-II液压油作为润滑油。右腔为液压传动箱，腔内布置有主油泵、辅助泵、调高泵、阀组、滤油器等液压元件。一般也采用上稠40-II液压油作为润滑油。左右腔之间采用密封圈密封，防止两腔互相串油。为了防止煤粉和水侵入牵引

部，在大盖板上装有O形橡皮条进行密封。

牵引部的左上方装有板翅式冷却器，用于冷却闭式回路中参与热交换的工作油液，保证牵引箱的油温平衡在允许值的范围内。如果系统冷却效果不好，过高的油温将会使液压油粘度降低，油品变质，液压元件的泄漏增加。系统的容积效率降低，甚至损坏液压元件，影响牵引部系统的正常工作。

牵引部靠近老塘一侧布置有调速手把、手压泵操作手把、调高换向阀操作手把、压力表和油位指示器等，便于采煤机司机操作和观察。

在牵引部靠老塘侧的电气隔爆箱内安装了控制按钮等电气元件。采煤机司机可以方便地进行发信号，操纵采煤机和输送机。

二、液压传动系统的工作原理

牵引部液压系统包括：主油路系统、调速系统、保护系统、调高系统（调高系统将在第四章叙述）和管路系统，如图2-2所示。

（一）主油路系统

主油路系统按其作用可分为：主油路、补油回路和热交换回路三个部分。

1. 主油路

主油路为闭式回路，由主油泵15和油马达10组成，如图2-3所示。

主油泵排出的压力油供油马达，并驱动油马达转动，油马达转动后排出的油液又供主油泵吸入，这就形成了一个封闭回路。主油泵为斜盘式轴向柱塞泵。当改变主油泵斜盘的倾斜方向和倾斜角度时，即改变了压力油的方向和流量的大小，从而改变了油马达的旋转方向和旋转速度。若假定油路a为高压油路，b为回油路，则当主油泵的斜盘向另一方向倾斜时，油路b就变为高压油路，而a为回油路，油马达也改变了旋转方向。在斜盘倾斜角度最大（ $\pm 19^\circ$ ）时，主油泵流量最大。

2. 补油回路

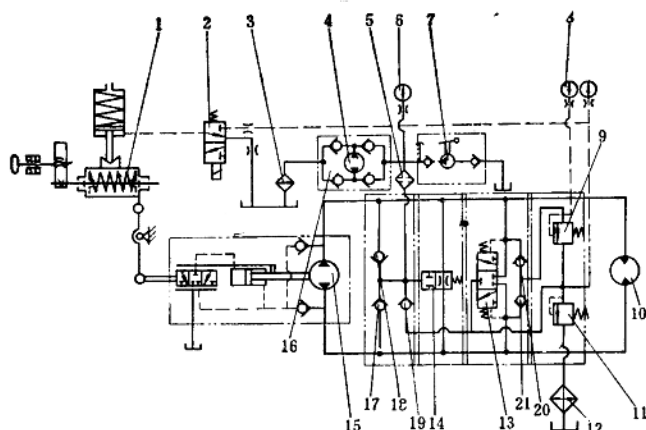


图 2-2 牵引部液压系统图

1—调速回零机构，2—二位三通电磁阀，3—粗滤油器，4—辅助泵，5—精滤油器，6—低压表，7—手压泵，8—高压表，9—高压溢流阀，10—油马达，11—低压溢流阀，12—冷却器，13—梭形阀，14—卸载阀，15—主油泵，16—整流阀，17—补油单向阀，18、19—单向阀，20、21—单向逆止阀

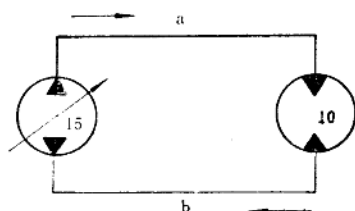


图 2-3 主油路

在闭式系统中，为补偿主回路的泄漏，需设置补油回路。补油回路的动力源是内啮合摆线转子泵。

补油回路的作用有：

（1）液压系统在压力的作用下，各液压元件及管路都有泄漏损失，使油马达排出的回油量小于主油泵所需的吸油量，这将使主油泵产生吸空现象，从而引起巨大的响声和震动。这不仅使液压系统不能正常工作，而且对液压元件损害极大，因而必须用辅助油泵，强行把冷油补充到系统的低压油路中去，补偿液压系统的泄漏损失，

在闭式系统中，为补偿主回路的泄漏，需设置补油回路。补油回路的动力源是内啮合摆线转子泵。

满足主油泵所需的吸油量。

(2) 斜盘式轴向柱塞泵的自吸能力差，故要求在其吸油口有一定的供油压力。

(3) 低速大扭矩内曲线油马达在运转时要求在回油路具有一定的压力（称为背压），使油马达的滚轮不会脱离定子导轨，避免滚轮与定子导轨撞击，保证油马达工作的平稳性。

补油回路如图2-4所示。

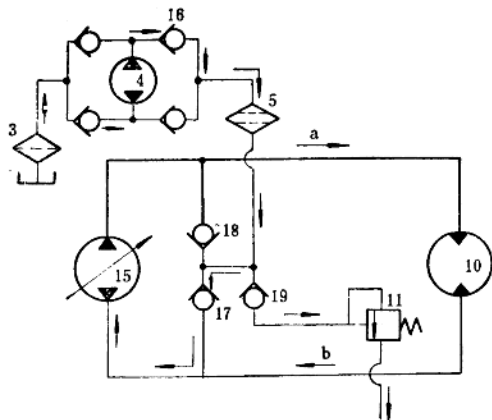


图 2-4 补油回路

辅助泵4（摆线转子泵，流量25L/min，压力1.96MPa）经粗滤油器3、整流阀从油池吸油，排出的压力油经整流阀16、精滤油器5、补油单向阀17进入闭式系统的低压回路（高压侧的单向阀18因压力油的作用而关闭），补油系统的泄漏并提供背压。辅助泵排出的油除了补油外，多余的油液经单向阀19、低压溢流阀11（背压阀）、冷却器流入油池。低压溢流阀的作用是使回油路保持0.98MPa的背压。当采煤机电动机反转时，辅助泵也同时反转，由于辅助泵上带有整流阀16，所以反转时不会影响辅助泵正常吸油和排油。当主油泵斜盘的倾角为零时，主油泵不排油，这

时油路 a 和油路 b 两边的压力相等，辅助泵的排油全部经单向阀 19、低压溢流阀、冷却器流入油池。

3. 热交换回路

在闭式系统中，由于液压油是在封闭油路中循环工作的，所以油量少，散热条件差，温升高。如果油温超过允许值，会使整个系统的工作性能恶化，泄漏增加，最终导致液压件和密封件的损坏。因此，一般限制工作油液的温度不允许超过 70°C 。为了达到这一要求，需要对系统进行冷热油交换，也即辅助泵排出的压力油除补偿系统的泄漏损失外，其余部分替换系统中的热油，转换出来的一部分热油经冷却器冷却后回油箱，这一过程通常称为液压油的热交换。

冷热油的交换是由梭形阀 13 和溢流阀 11 来完成的，如图 2-5 所示。

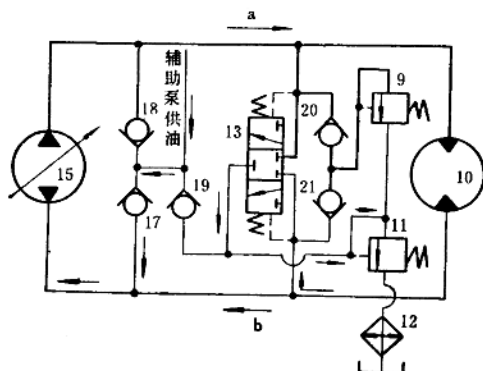


图 2-5 热交换回路

假设油路 a 为高压油路，b 为低压油路，当高、低压油同时进入梭形阀的上、下腔时，因压力差，使阀芯下移，由油马达 10 排出的一部分热油经油路 b 流回主油泵继续工作，多余部分的热油经梭形阀 13、低压溢流阀 11、冷却器 12 流回油池。由辅助泵把所需补充的冷油经补油单向阀 17 补充到系统的低压油路中去。辅

助泵的流量大约为主油泵流量的 $1/4$ 左右,所以系统中每分钟大约有25 L的液压油进行热交换,从而使主油路中的工作油液保持在正常工作温度范围内,保证了液压件和密封件工作的可靠性。

假如b为高压油路,a为低压油路,热交换系统的工作原理完全一样。

(二) 调速系统

采煤机的调速和换向是通过牵引部的调速手把改变主油泵的流量大小和排油方向来实现的。调速系统由主油泵的伺服机构和手把连杆机构所组成,如图2-6所示。

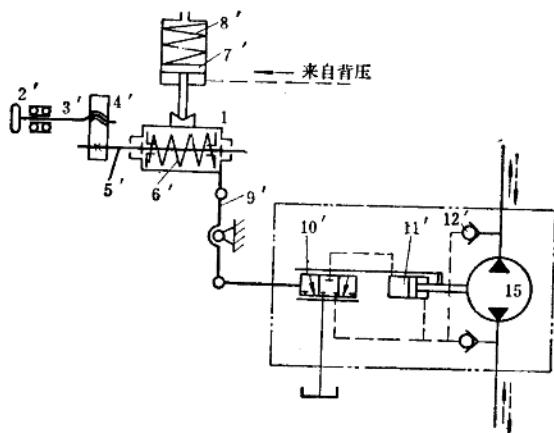


图 2-6 调速系统

当采煤机启动后,辅助泵的排油口将建立起0.98MPa的背压。背压油进入回零机构活塞7'的下腔,活塞7'在液压力的作用下克服了弹簧8'的作用力升至最高位置,解除了对V形调速套的约束,这个过程称为解锁。解锁后可以对牵引部进行调速。当操作手把2'朝顺时针方向转动一定角度时,通过丝杠3'铜螺母4'、拉杆5'和水平弹簧6'的作用使V形调速套向左移动一定距离,并通