

采掘机械

(下册)

煤矿高等院校《采掘机械》编写组

一九七三年

目 录

(下册)

第二篇 浅截式联合采煤机

第八章	MLQ ₁ -80型浅截式联合采煤机	(1)
§ 8-1	概 述	(1)
§ 8-2	螺旋式截煤滚筒	(5)
§ 8-3	截割部减速器	(8)
§ 8-4	牵引部	(16)
§ 8-5	煤尘的预防及消除	(28)
§ 8-6	MLQ ₁ -80型采煤机的使用	(29)
第九章	双滚筒采煤机简介	(31)
§ 9-1	双滚筒采煤机的组成	(31)
§ 9-2	双滚筒采煤机的特点	(34)
第十章	采煤机的工作机构	(36)
§ 10-1	采煤机工作机构的型式和基本要求	(36)
§ 10-2	截齿	(37)
§ 10-3	煤的截割基本规律	(39)
§ 10-4	工作机构的典型结构和参数选择	(44)
§ 10-5	采煤机的功率确定	(48)
第十一章	采煤机的截割部	(49)
§ 11-1	概述	(49)
§ 11-2	MLS ₂ -150型采煤机截割部的传动及结构特点	(51)
§ 11-3	MZS ₁ -150型采煤机截割部的传动及结构特点	(54)
第十二章	采煤机的牵引部	(59)
§ 12-1	锚链牵引机构	(59)
§ 12-2	MLS ₂ -150型采煤机牵引部传动系统及其结构特点	(65)
§ 12-3	MZS ₁ -150型采煤机牵引部传动系统及其结构特点	(70)
第十三章	刨煤机	(74)
§ 13-1	MBJ-型拖钩式刨煤机	(75)
§ 13-2	快速刨煤机	(78)
§ 13-3	滑行刨煤机简介	(80)
§ 13-4	提高刨煤效率的途径	(81)

320745

第十四章	国外采煤机的发展概况	(82)
------	------------	--------

第三篇 液压支架

第十五章	MZ—1928型组合迈步支架	(94)
§ 15—1	支架的组成和工作原理	(94)
§ 15—2	支架主要部件的结构特点	(98)
§ 15—3	支架的液压系统	(101)
§ 15—4	MZ—1928型支架的一柱三阀	(103)
第十六章	BZZB型和DM型液压支架	(109)
§ 16—1	BZZB型垛式支架	(109)
§ 16—2	DM—400型垛式迈步支架	(118)
第十七章	支架基本参数的确定和选型	(131)
§ 17—1	支架载荷的确定	(131)
§ 17—2	支架伸缩量的确定	(133)
§ 17—3	支架移动速度的确定	(134)
§ 17—4	液压支架的乳化液泵站	(134)
§ 17—5	乳化液泵站的流量和压力的确定	(135)
§ 17—6	影响液压支架选型的因素	(136)
§ 17—7	存在问题及发展趋势	(139)

第四篇 掘进装载机械

第十八章	凿岩机	(141)
§ 18—1	工作原理和结构	(141)
§ 18—2	材料选择及工艺要求	(149)
§ 18—3	7655凿岩机的特点和技术规格	(150)
第十九章	掘进机	(152)
§ 19—1	煤巷掘进机	(152)
§ 19—2	全断面岩巷联合掘进机	(162)
第二十章	装载机械	(172)
§ 20—1	ZYC—23.5型装载机	(172)
§ 20—2	ZPY—17型耙斗装载机	(180)
§ 20—3	ZMZ ₁ —17型装煤机	(189)
§ 20—4	装载机械的综合分析	(197)
编后		(200)

第二篇 浅截式联合采煤机

“人类总得不断的总结经验，有所发现，有所发明，有所创造，有所前进”。解放后，在党的正确路线指导下，我国煤炭工业由手工作业逐渐发展到半机械化（截煤 掏槽），和机械化（深截式采煤机）采煤。六四年生产了浅截式滚筒采煤机，使回采工作面的破、装、运实现了机械化。文化大革命后，煤炭工业的广大职工，批判了修正主义错误路线，奋发图强，在自力更生的基础上，采用了液压传动、电液控制和自动调速等先进技术，生产了更为先进的浅截式可调高滚筒采煤机，它与液压支架相配合，又使回采工作面的破、装、运、支等工序实现了综合机械化。

本篇根据从特殊到一般的认识规律，以国产MLQ₁—80型采煤机为典型产品，逐步分析其他采煤机的特点，力求作到抓住典型，举一反三的目的。

第八章 MLQ₁—80型浅截式联合采煤机

§ 8—1 概述

我国于一九六四年试制成功MLQ—64型浅截式采煤机，最初是固定式单滚筒，仅能单向采煤，后来将装煤犁改为弧形挡煤板，做到既能单向采煤，又能双向采煤，一九六五年成批生产。一九六六年在此基础上进行改进，又试制成MLQ₁—80型单滚筒可调高采煤机，目前，这种型式的采煤机，在我国中厚煤层的工作面中广泛被选用。

一、使用条件

MLQ₁—80型采煤机应与SGW—44型可弯曲输送机、金属支架或自移式液压支架配套使用，在长壁回采工作面中进行截煤、装煤。

这种采煤机的使用条件是：工作面长度150—200米之间为宜，走向长度不小于600米；煤层倾角小于25°；煤层厚度1.10~1.90米；煤质中硬，煤层内不应含有坚硬的夹杂物；顶板中等稳定，底板起伏不宜过大；工作面内不应有落差较大的断层；采煤机的电气设备都是防爆的，可以在瓦斯矿井中使用。当煤层倾角超过18°时，需要配备防止机器下滑的安全绞车或其它防滑装置。

二、采煤机的主要组成部分

采煤机的主要组成部分如图8—1所示。

1——电动机，为DM—60型，它是双鼠笼交流感应电动机，外部风冷，电压380伏或660伏，电动机长时功率60瓩，小时功率80瓩，允许温升80℃。

电动机用QC83—225型磁力起动器和七芯电缆供电，当采用载波控制时可用四芯电缆。

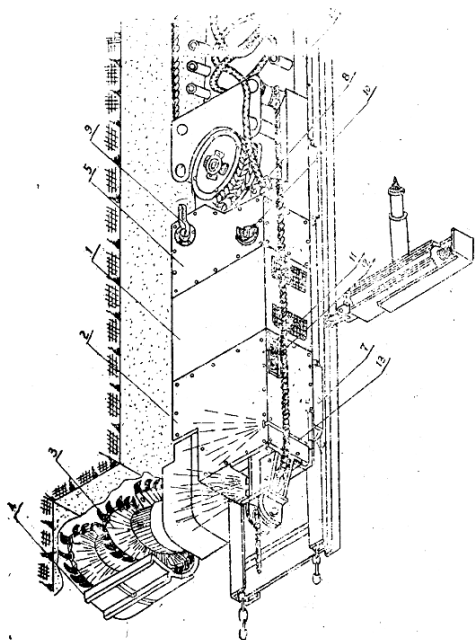


图 8—1 MLQ₁—80 型采煤机的组成部分

2——截割减速器，它的作用是将电动机的动力传递给滚筒式工作机构。它包括有四级齿轮减速的机械传动系统和供滚筒调高用的液压传动系统。

3——螺旋滚筒，它是采煤机的工作机构，由它完成截煤、装煤工作。通过摇臂摆动，滚筒可以实现升降。

4——弧形挡煤板，它与螺旋滚筒相配合完成装煤和实现双向采煤的任务。

5——牵引部，它由牵引部减速器和牵引机构组成。牵引机构包括卷筒、导轮和钢丝绳。由于要求牵引部减速器具有：速比大、能调速和过载保护等性能，MLQ₁-80型采煤机的牵引部减速器采用了机械——液压传动系统而实现上述要求。采煤机利用钢丝绳与卷筒之间的摩擦进行牵引。

6——拉紧装置（图上未列），它的作用是使钢丝绳产生初拉力和改善钢丝绳受力情况的一种辅助设备。

7——底托架，它连接机器的各个部分，并用它来支承采煤机在输送机溜槽上行走。在底托架的两侧装有导向板，以防止采煤机从输送机上滑下。根据三种不同规格的滚筒，配用相应高度的底托架，以保证不留底煤，不割底板。

此外，采煤机还有电缆架14和喷雾装置13等部分。

三、采煤机的工作过程

采煤机工作时需骑在可弯曲输送机上，由于机头和机尾部分有较大的传动装置，采煤机本身又有一定的长度，故采煤机采煤时，工作面两端总有一部分煤不能开采，为此，必须在工作面两端子先开出缺口。上缺口长度一般为10米，下缺口长度为7~8米，其深度都应在1.2米以上。

采煤机根据工作面的具体情况，可以单向采煤，也可以双向采煤。

1. 单向采煤

单向采煤是指采煤机由下向上或由上向下一个方向进行采煤，反方向移动进行装煤。其工艺过程大致有如下几步：

(1) 采煤机由下缺口开始，沿工作面向上采煤；

(2) 随着采煤机采煤，及时在机后清理顶煤、挂上顶梁，托住空出的顶板；

(3) 采煤机至上缺口，翻转挡煤板，反向牵引装余煤；

(4) 随着采煤机反向装煤，及时清出新输送机道，在采煤机后15米左右，顺序操作液压千斤顶，将输送机移至新机道；

(5) 随着输送机的移置，及时在悬梁下架设支柱。当采煤机至下缺口，并顺序完成上述所有工序后，即完成了一刀的截割任务。

2. 双向采煤

双向采煤是指采煤机在工作面来回两个方向移动时，都进行采煤。其工艺过程如下：

(1) 采煤机由下缺口开始沿工作面向上进行采煤；

(2) 随采煤机后清理顶煤、挂顶梁、装余煤清出新机道；

(3) 移置输送机至新机道，并随后在悬梁架下设支柱。

当采煤机采至缺口，并顺序完成上述各项工序后，即完成了截割一刀的任务。

双向采煤机对于充分发挥采煤机的效能，提高工作面的产量，加快工作面推进度，减小控顶时间都是十分有效的。但是，单滚筒采煤机能否实现双向采煤，关键是清理余煤的问题。由于余煤清理机械化问题未能很好解决，所以，现场一般都采用单向采煤。

四、主要技术特征

生产率（煤层厚度为1.8米时）	225吨/小时
筒直径（从齿尖算起）	1.1; 1.25; 1.40米
截深	0.6米
牵引速度	0~2.5米/分
截割速度（滚筒直径为1.25米时）	4.9米/秒
最大牵引力	9000公斤
钢丝绳直径	18毫米
电动机	
功率(小时/长时)	80/60瓩
转数	1465转/分
额定电压	660伏
牵引部油泵	
型式	强制移动叶片式
转数	1465转/分
流量(P = 25公斤/厘米 ²)	160升/分
偏心距	0~4毫米
最大压力	30公斤/厘米 ²
牵引部马达	
型式	强制移动叶片式
转数(P = 20公斤/厘米 ²)	<553转/分
转矩P = 20公斤/厘米 ²)	<17公斤·米
偏心距	5毫米
截割部油泵	
型式	单缸柱塞式
工作次数	277次/分
行程	20毫米
流量	5.3升/分
工作压力	100公斤/厘米 ²
最大行程	308毫米
机器外形尺寸	
长度	6900~7040毫米
宽度（带筒）	1438~1579毫米

高度（按不同底托架）	985或1085毫米
机器重量	6167公斤
喷雾水泵	
流量	40升/分
工作压力	20公斤/厘米 ²
水泵电机功率	4.2瓩
拉紧装置	
有效行程	500毫米
最大允许拉力	1100公斤
弹簧拉力变化范围（每个弹簧）	360~2600公斤

§ 8—2螺旋式截煤滚筒

MLQ₁—80型采煤机的工作机构是双头螺旋截煤滚筒，配合弧形挡煤板完成截煤和装煤工作。

一、滚筒结构和截齿排列

目前采用的滚筒有两种结构。

第一种结构（见图8—2）由扇形钢板1按所需要的左右螺旋方向排列搭接焊在滚筒轮毂2上，在滚筒端焊有破碎盘，在螺旋叶片和破碎盘的外圆周上切有矩形切口，在切口内焊有齿座3，其上装有截齿4。

这种滚筒的截齿排列如图8—3所示，截齿在螺旋滚筒上按双螺旋道排列，由于是等螺距，所以截线节距相等，为50毫米。相邻两截齿所对中心角为30°，在螺旋叶片上的截齿，相对滚筒旋转方向的安装角均匀0°。在破碎盘的圆周上，视分别安装有向煤壁倾斜的0°，+6°，+11°，+25°的截齿。

第二种螺旋结构如图8—4所示，这种滚筒与第一种滚筒的主要区别只有两点，一是不用扇形钢板搭接，而是用整体螺旋叶片焊在滚筒轮毂上，二是采用变螺距，即由里向外螺距逐渐增大。其它方面完全与第一滚筒相同。

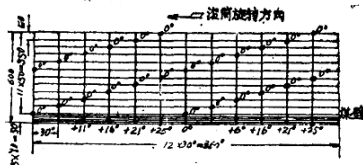


图 8—3

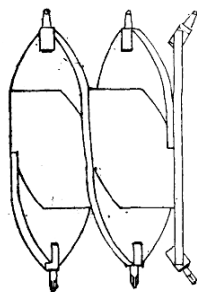


图 8—4

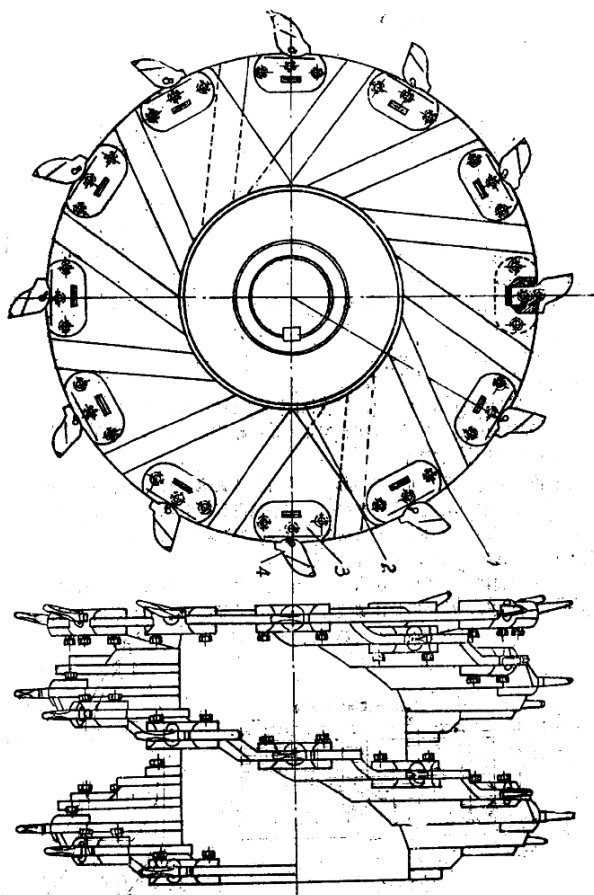


图 8-2

这种滚筒的截齿排列如图3--5所示，截线节距从40毫米增大到80毫米，相邻两截线所对中心角为 25.71° ，在破碎盘上有 0° 截齿，有向煤壁倾斜的 $+30^\circ$ ， $+35^\circ$ ， $+40^\circ$ 截齿，还有向外倾斜的 -30° 截齿。

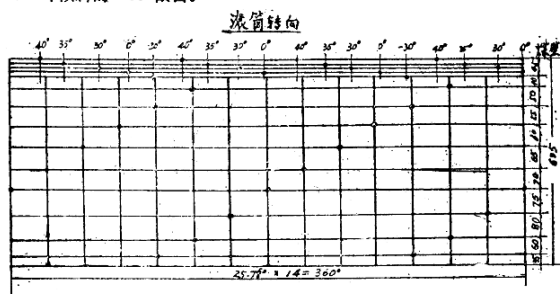


图 8—5

二、截齿的固定方法

截齿的固定装置要可靠，更换截齿要迅速。截齿的固定方法很多，常用的方法有两种：

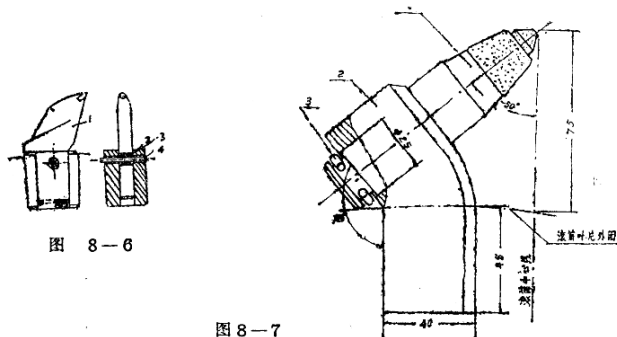


图 8—6

图 8—7

1. 扁截齿的固定方法如图8—6所示，在刀具1的侧面钻一通孔，里面装有圆柱橡胶3，而齿座2在相应的位置上亦有圆孔，用销子4穿进去，利用橡胶的弹性把刀具固定住。橡胶的抗张强度极限大于100公斤/厘米²，肖氏硬度40°—50°。

2. 镐形截齿的固定方法如图8—7所示。镐形截齿1的刀体装在齿座2的孔中，并用弹簧圈3装在刀体尾部的沟槽中，以防止截齿脱落，并保证截齿具有一定的自转性。镐形截齿在齿座上的方向，一定要造成近于切向截割，为此，齿座与滚筒径向成 140° 使截齿

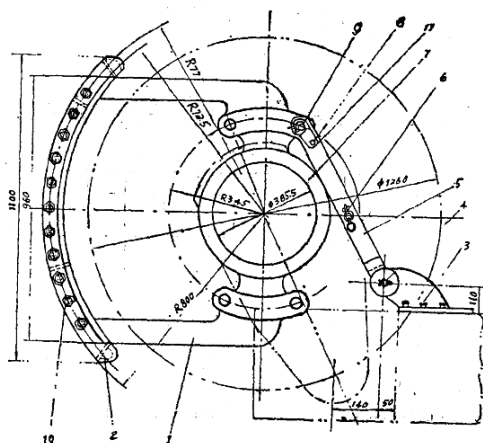


图 8—8 弧形挡煤板

的工作截角为50°。

三、弧形挡煤板

为了提高装煤效果和实现双向采煤，通常采用弧形挡煤板与螺旋滚筒配合使用。弧形挡煤板的结构如图8—8所示，它由支架1，弧形板2，支座3，连杆5，销子6等组成，孤板与支架用螺栓10联结，当孤板损坏时便于更换。弧形挡煤板通过支架套在摇臂壳颈上，可以转动，连杆5一端用销轴4与支座3铰接，另一端用插销与支架铰接（支架、连杆、摇臂及减速器机壳构成四连杆机构），因此，当滚筒调高到任何位置时，弧形板通过连杆机构始终作平行移动，保证装煤效果。当双向采煤时，把弧形挡煤板翻转180°后，再用销轴联结好。

§ 8—3 截割部减速器

一、截割部减速器的构造（图8—9）

减速器是由机壳组件，一轴，二轴，三轴，四轴，摇臂（另附结构图），拔叉，换向阀，油缸，液压锁，管路滤油器，柱塞泵和滑轮架等主要部件组成。机壳为一矩形

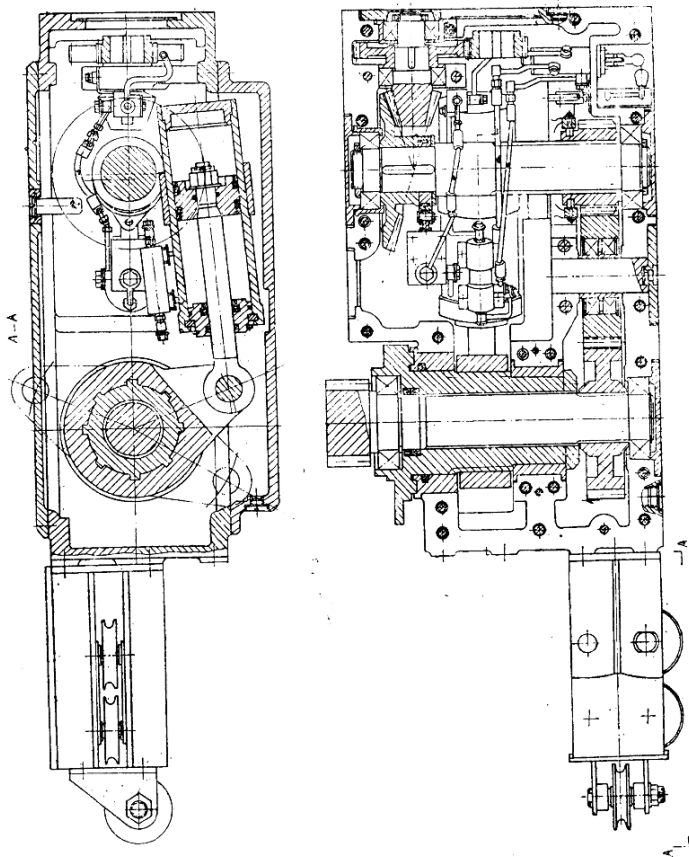


图 8—9 MLQ₁—80 型采煤机截割部减速器

箱体，采用水平剖分式结构，上下箱体用17个长螺栓和螺母紧固联结，箱体用上盖和下盖盖住，结合处有纸垫以防止漏油。减速器与电机之间用8条长螺栓对接，并用子口定位。为适应换工作面的需要，箱体结构尺寸是对称的，在换工作面时，减速箱可翻转180°。在箱体上有油位检查孔，兼作放油孔，平时用油堵密封。减速箱既是齿轮减速装置的润滑油池，又是截割部调高压系统的油箱。机壳端部装有滑轮架，从牵引部引出的钢丝绳经滑轮架沿工作面拉直。离合器操纵手把和换向阀操纵手把，均安装在机器一侧。下面分别分析机械传动系统，液压调高系统和摇臂结构。

二、传动系统（图8—10）

因截割部减速器传动功率大（约占电动机功率80%以上）且机体尺寸受到井下条件的限制而较小，因此，每级齿轮的传动比都不能太大，为了提高齿轮的弯曲强度，均采用变位齿轮。减速器的传动系统如下：电动机— Z_{11} — Z_{12} — Z_{13} — Z_{14} — Z_{15} （齿轮离合器）— Z_{16} — Z_{17} — Z_{18} — Z_{19} — Z_{20} —截割滚筒。

滚筒的转数为：

$$n_{\text{截}} = n_{\text{电}} \cdot \frac{Z_{11}}{Z_{12}} \cdot \frac{Z_{13}}{Z_{14}} \cdot \frac{Z_{15}}{Z_{17}} \cdot \frac{Z_{18}}{Z_{20}}$$

$$= 1465 \frac{21}{37} \times \frac{14}{42} \times \frac{20}{36} \times \frac{15}{30} = 77 \text{ 转/分}$$

式中： $n_{\text{电}}$ —电动机的转数，转/分。

当截割滚筒直径为1.25米时，滚筒的截割速度为：

$$V_{\text{截}} = \frac{\pi \cdot d \cdot n_{\text{截}}}{60} = \frac{3.14 \times 1.25 \times 77}{60} = 4.9 \text{ 米/秒}$$

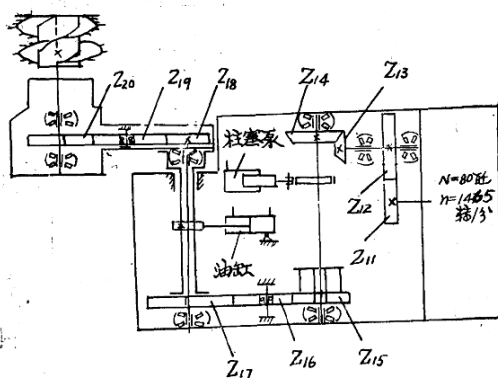


图8—10 传动系统

截割部减速器齿轮特征见表8—1

表 8—1

代 号 特 征	Z_{11}	Z_{12}	Z_{13}	Z_{14}	Z_{15}	Z_{16}	Z_{17}	Z_{18}	Z_{19}	Z_{20}
齿 数 Z	21	37	14	42	20	32	36	15	28	30
模 数 m	7		8.5		10			12		
转数, 转/分	1465	831		277		174	154		82	75

三、截割部轴组件结构

1. 减速器的第一轴 (图8—11) 为伞齿轮, 其上正齿轮5, 用键7装在轴上, 齿轮轴装在两个双列球面滚子轴承上, 靠近伞齿轮的轴承6直接装在机壳内, 其型号为 3518, 外端轴承9型号为3312, 装在轴承杯3内, 轴端用园螺母11及止退垫圈10固定。用调整垫片8和12调整小伞齿轮和大伞齿轮的啮合间隙, 其调正范围为0.25~2.5毫米, 啮合间隙应在0.13~0.31毫米之间。

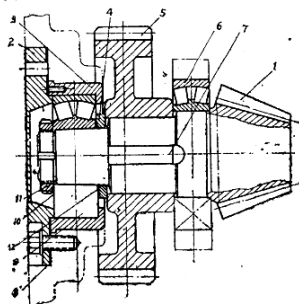


图 8—11

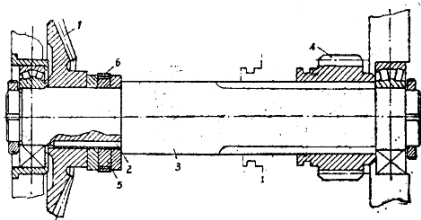


图 8—12 截割部第二轴

2. 减速器第二轴（图8—12）为花键轴，大伞齿轮1用键2固定在轴3上，轴3的另一端有花键，齿轮离合器4装在花键处，用拨叉使之沿轴向滑动，与三轴上的齿轮啮合或脱开，以控制滚筒的运转和停止。在二轴的左端，靠近大伞齿轮的一侧用键固定有偏心套5，偏心套外用滚针支承一个套6，套6与油泵柱塞铰接，当二轴转动时，通过偏心套和套6的作用，使油泵柱塞作往复运动。轴的两端各有一个双列向心球面滚子轴承，右为3552，左为3520。为调整伞齿轮的啮合间隙，在轴承和轴承杯之间装有调整范围是1~2.54毫米的调整垫

在检修和装配偏心套时，应注意滚针直径误差不得超过0.002毫米，装好后其径向间隙应在0.05~0.16毫米之间，轴向间隙应在0.2~0.5毫米之间，圆周间隙应在5~7毫米之间。

3. 减速器的第三轴（图8—13）为心轴，在心轴的轴套上装有一对单列向心球轴承。轴承之间有距离套，两侧各有弹簧作为固定轴承的位置用。

4. 减速器的第四轴（图8—14）由齿轮花键轴9、带花键槽的空心轴套2和小摇臂6等组成。齿轮轴由两个轴承支承，空心轴套装在齿轮轴的外面，在花键槽处装着小摇臂，由密封套4和套7支承的，为防止机壳漏油，密封套上装有密封圈3、11和毡垫5。为防止机壳和摇臂串油，在轴和空心轴之间，装有两组橡胶油封1。在轴的花键上装有大齿轮10。轴齿轮伸入摇臂的机壳内。

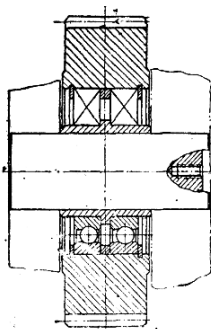


图8—13 截割部第三轴

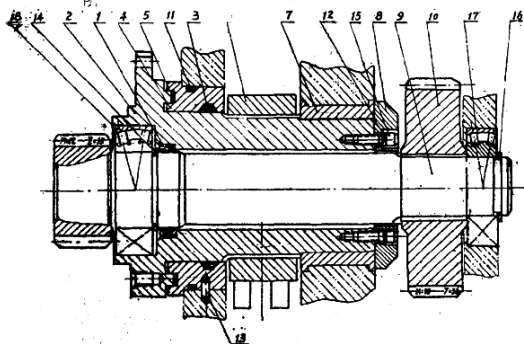


图8—14 截割部减速器第四轴

四、摇臂

摇臂的结构如图8—15所示，减速器内第四轴的齿轮经过五轴上的惰轮传动滚筒轴上的齿轮，直接带动滚筒旋转。

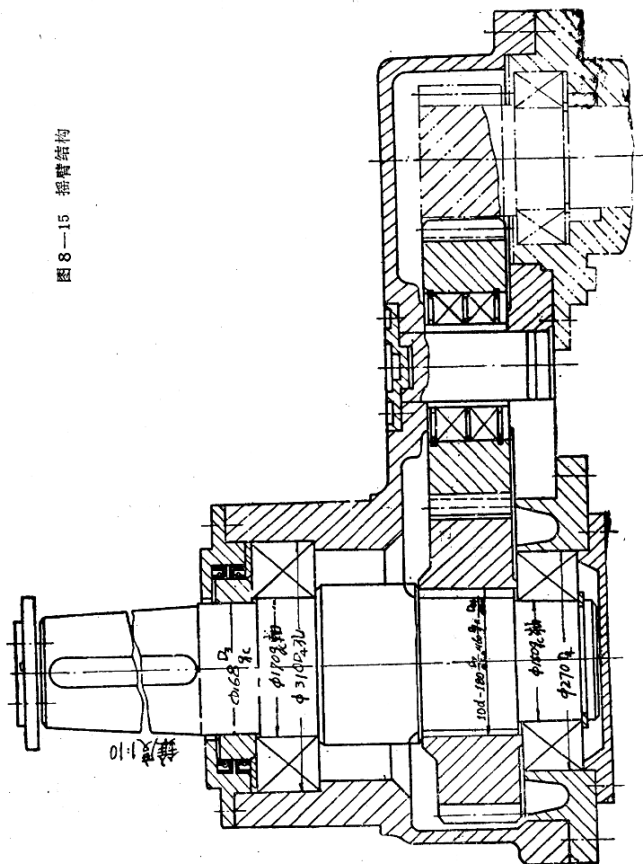


图 8—15 摇臂结构

摇臂的外壳通过5个螺栓与空心轴套突缘联结，空心轴套转动，带动摇臂上下摆动，使滚筒升降。

滚筒轴由两个轴承支承，轴承装在轴承座内，轴承侧面装有密封盖，盖内有橡胶油封。截割滚筒用键固定在轴上，它们之间的配合表面为圆锥面，以利拆卸。滚筒轴端有端盖，用来固定滚筒的；拆卸滚筒时，将端盖翻180°，使有凸台那面顶在滚筒轴端，并用螺栓将轴端盖连于滚筒，紧拧螺，即可将滚筒顶出。

五、滚筒液压调高装置

1、传动系统（见图8—16，参见图8—10）

电动机— Z_{11} — Z_{12} — Z_{13} — Z_{14} 柱塞泵—换向阀—液力锁—油缸—推（拉）小摇臂—摇臂摆动—滚筒升降。

2、液压传动元件的结构

油泵（图8—17）：油泵是单柱塞泵，它由泵壳1，柱塞2，缸套3，吸油阀4和排油阀5等组成。缸套与泵壳用螺钉6固定。当柱塞作往复运动时，油泵就完成吸油和排油动作。由于偏心距为10毫米，所以柱塞行程为20毫米。

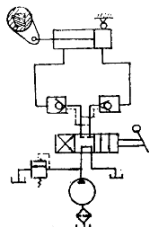


图 8—16

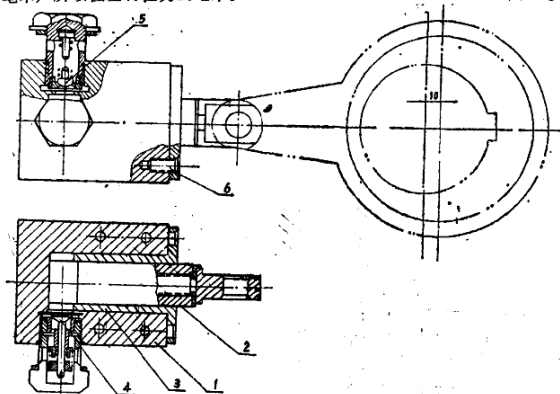


图 8—17 油泵

在装配柱塞泵时必须保证柱塞泵的轴线与偏心套轴线相垂直，其偏差不得超过0.5%。两轴线还应在同一平面上，可用调整垫调整，其允许偏差为0.5毫米。

换向阀（图8—18），调高装置的换向阀是三位四通阀（M型），它由阀体1，阀芯2，弹簧3，控制阀芯移动位置的距离套4和操纵手把5等组成。当换向阀处于中间位置时，高压油经进油孔P流入，通过阀芯和阀体形成的环形空间，从油孔O直接流出回到油箱。若操纵手把使阀芯左（右）移，则进油孔P与油孔A（B）相通，高压油经液力锁进入