



国家级职业教育规划教材
劳动保障部培训就业司推荐

高等职业技术学院煤矿技术类专业

综合机械化

掘进机械

劳动和社会保障部教材办公室组织编写

Meikuang Jishulei Zhuanye

GaodengZhiyeJishuYuanxiao



中国劳动社会保障出版社

国家级职业教育规划教材
劳动保障部培训就业司推荐
高等职业技术学院煤矿技术类专业

综合机械化掘进机械

主 编 陈延广

中国劳动社会保障出版社

图书在版编目(CIP)数据

综合机械化掘进机械/陈延广主编. —北京: 中国劳动社会保障出版社, 2006

高等职业技术学院煤矿技术类专业教材

ISBN 7-5045-5771-4

I. 综… II. 陈… III. 综合机械化掘进-掘进机械-技术教育-教材 IV. TD421.8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 084499 号

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街 1 号 邮政编码: 100029)

出版人: 张梦欣

*

世界知识印刷厂印刷装订 新华书店经销

787毫米×1092毫米 16开本 10.75印张 267千字

2006年8月第1版 2006年8月第1次印刷

定价: 18.00元

读者服务部电话: 010-64929211

发行部电话: 010-64927085

出版社网址: <http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

举报电话: 010-64911344

编委会成员

编委会主任委员 矫学柏

编委会副主任委员 张凤光

编委会委员 崔秋立 孙戈力 崔京健 史文山

本书编写人员

主 编 陈延广

参 编 姜良宝 姜殿文 刘灿礼 马法玉 时念科

前 言

为了满足高等职业技术学院培养煤矿技术应用型人才的需要，我们在充分调研的基础上，开发了煤矿技术专业系列教材。多数教材编写人员既有多年煤矿企业工作经历，又有丰富教学工作经验，对煤矿企业的生产实际和高等职业技术学院的教学情况非常熟悉。在编写教材时，他们对教材的定位、结构、特点进行了反复研究，努力使教材具有以下特点：

第一，根据煤矿企业职业岗位需要及煤矿技术应用型人才应具备的生产管理能力、煤矿机电设备安装调试维修能力、现场施工和作业能力等职业能力，确定教材的知识结构、能力结构，努力使学生学习的知识和技能真正能够满足企业的需要。

第二，以国家工人技术等级标准为依据，使内容分别涵盖采煤机司机、掘进机司机等相关标准要求，便于“双证书制”在教学中的贯彻和落实。

第三，体现以技能训练为主线、相关知识为支撑的编写思路，较好地处理了理论教学与技能训练的关系，有利于帮助学生掌握知识、形成技能、提高能力。

第四，将行业、企业专家所积累的经验以及新技术、新设备、新材料、新工艺有机地融入到相关模块、课题中，突出教材的先进性和可操作性。

第五，按照教学规律和学生的认知规律，在精选内容的基础上，合理编排教材内容，尽量采用以图代文的编写形式，降低学习难度，从而达到易教、易学的目的。尤其是教材中安排了大量案例，将为学生的入门学习和有关内容的导入铺平道路。

在教材编写过程中，得到了许多大型煤矿企业的鼎力相助，参与教材编写的专家倾注了大量心血，无私地将他们多年的实践经验和教学体会奉献给读者，参与审稿的专家也提出了许多具有建设性的意见和建议。在此，我们表示衷心的感谢！同时，恳切希望广大读者对教材提出宝贵意见和建议，以便修订时加以完善。

劳动和社会保障部教材办公室

2006年7月

内 容 简 介

本书为国家级职业教育规划教材。

本书根据高等职业技术学院教学实际，由劳动和社会保障部教材办公室组织编写。主要内容包括两大部分，即掘进机和掘进机后配套设备，具体内容包括：掘进机的基本操作、截割机构、装运机构、行走机构、液压系统、冷却喷雾系统、电气系统、机器的运输下井、掘进机的施工操作、全断面巷道掘进机简介、掘进施工安全、转载机、伸缩胶带输送机和双向带式输送机。

本书为高等职业技术学院煤矿技术专业教材，也可作为成人高校、广播电视大学、本科院校举办的二级职业技术学院和民办高校的煤矿技术专业教材，或作为自学用书。本书也适用于中等职业技术学校相关专业的教学（带*的内容可供选学）。

本书由陈延广主编，姜良宝、娄殿文、刘灿礼、马法玉、时念科参编。

目 录

第一部分 掘进机	(1)
课题一 掘进机的基本操作	(1)
课题二 截割机构	(7)
任务 1 截割机构的操作	(7)
任务 2 截割机构的检查与维护	(12)
任务 3 截割机构的故障处理	(18)
课题三 装运机构	(22)
任务 1 装运机构的运行与调整	(22)
任务 2 装运机构的润滑、维护和检修	(26)
任务 3 装运机构的常见故障处理	(30)
课题四 行走机构	(32)
任务 1 行走机构的调整与操作	(32)
任务 2 行走机构的注油、检查维护与故障处理	(36)
课题五 液压系统	(40)
任务 1 液压系统的操作	(40)
任务 2 液压系统的调整	(45)
任务 3 液压系统的排气	(49)
任务 4 液压系统的维护	(51)
任务 5 液压系统常见故障处理	(54)
课题六 冷却喷雾系统	(59)
任务 1 冷却喷雾系统的操作	(59)
任务 2 冷却喷雾系统的故障排除	(63)
课题七 电气系统	(66)
任务 1 电控设备的操作	(66)
任务 2 电气系统常见故障的处理	(72)
任务 3 触电后的急救知识	(74)

课题八 机器的运输下井·····	(78)
课题九 掘进机的施工操作·····	(83)
* 课题十 全断面巷道掘进机简介·····	(95)
课题十一 掘进施工安全·····	(101)
第二部分 掘进机后配套设备·····	(104)
课题一 转载机·····	(104)
任务1 转载机的安装与调试·····	(104)
任务2 转载机的操作、维护及故障排除·····	(109)
课题二 伸缩胶带输送机·····	(113)
任务1 伸缩胶带输送机的操作·····	(113)
任务2 伸缩胶带输送机的安装与调试·····	(123)
任务3 伸缩胶带输送机的检查与维护·····	(126)
任务4 伸缩胶带输送机的故障处理·····	(128)
课题三 双向带式输送机·····	(131)
任务1 双向带式输送机的操作·····	(131)
任务2 双向带式输送机的安装与调整·····	(139)
任务3 双向带式输送机的维护保养及故障处理·····	(144)
附录一 《煤矿矿井机电设备完好标准》(采掘设备)对掘进机的规定·····	(147)
附录二 《煤矿机电设备检修质量标准》对掘进机的规定·····	(154)

第一部分 掘进机

课题一 掘进机的基本操作

知识点

- ◆ AM—50 型掘进机的性能
- ◆ AM—50 型掘进机的组成

技能点

- ◆ 掘进机的基本动作
- ◆ 掘进机与后配套设备的配合

一、任务描述

掘进机是一种广泛应用于城市地下隧道、煤矿巷道和多种采掘工作面的现代化机器，目前，主要有部分断面掘进机和全断面掘进机两种类型。AM—50 型悬臂式部分断面掘进机适用于半煤岩巷道掘进，它在进行巷道掘进作业时，可同时进行切割、装载、运输、行进等工作，通过与后配套设备的配合，还能实现连续作业。AM—50 型掘进机外形如图 1—1—1 所示。在本任务中，要求学生掌握掘进机的基本动作和掘进机与后配套设备的协调等工作。

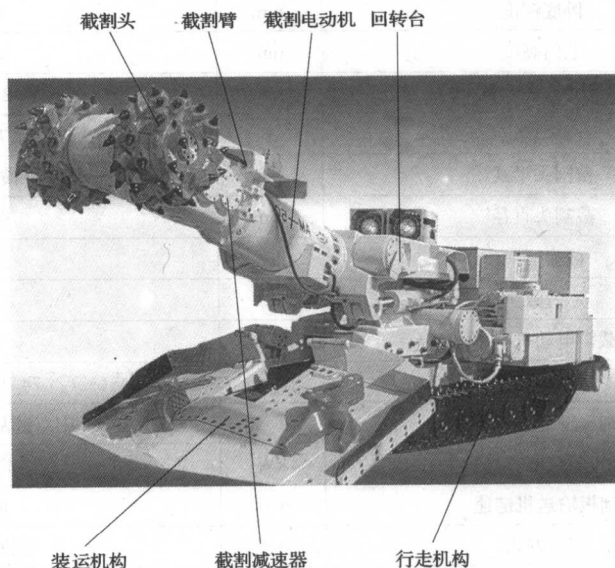


图 1—1—1 AM—50 型掘进机外形图

二、任务分析

AM—50 型掘进机是机电一体化机器,在掘进巷道时它不是独立工作,而是要与其他设备组合在一起配合工作。要正确地使用掘进机,掌握掘进机的操作方法,必须以掌握掘进机的性能、组成部分,各部分的作用,各部分的相互位置关系及相互机能关系为基础,进而进行掘进机的基本操作(详细的操作内容将在以后的课题中介绍)。同时,还应明白掘进机在掘进作业时,如何与后配套设备协调、配合完成掘进工作。

三、相关知识

1. AM—50 型掘进机的性能

AM—50 型掘进机的性能见表 1—1—1。

AM—50 型掘进机截割断面为 $6\sim 18.1\text{ m}^2$,当掘进机位于巷道中间(巷道中线位置)时,在掘进机不需要移位的情况下,可切割出宽 4.8 m、高 4 m,最大切割断面积为 18.1 m^2 的巷道断面。在增加 180/210 mm 转台附件的条件下,可切割出宽 4.8 m、高 4.2 m,最大切割断面积为 18.9 m^2 的巷道断面。在增加 180/280 mm 转台附件的条件下,可切割出宽 5.05 m、高 4.4 m,最大切割断面积为 18.9 m^2 的巷道断面。

表 1—1—1

AM—50 型掘进机的性能

序号	技术参数	单位	参数值
1	可掘巷道断面积	m^2	$6\sim 18.1$
2	切割高度	m	4
3	切割宽度	m	4.8
4	切割煤岩最大单向抗压强度	MPa	≤ 70
5	适应工作最大坡度	°	± 16.2
6	公称接地比压	MPa	0.13 / 0.09
7	地隙	mm	120
8	卧底深度	mm	100
9	龙门高度	mm	370
10	外形尺寸:长×宽×高	mm	7 500×2 105×1 645
11	总质量	t	26.8/28.6
12	截割头形式	—	横轴式
13	截割头直径	mm	$\phi 750$
14	截齿形式	—	镐形
15	齿数	个	2×48
16	截割电动机功率	kW	100
17	截割头转速	r/min	74.4 / 73.9
18	刮板输送机类型	—	中双链刮板输送机
19	输送与装载电动机功率	kW	2×11
20	刮板输送机链速	m/s	0.9
21	装运方式	—	星轮/耙爪
22	铲板宽度	mm	2 500

续表

序号	技术参数	单位	参数值
23	行走机构形式	—	履带式
24	行走电动机功率	kW	2×15
25	行走速度	m/s	0.083
26	履带中心距	mm	1 205
27	履带板宽度	mm	370/543
28	液压系统额定压力	MPa	20
29	油泵电动机功率	kW	11
30	喷雾形式	—	内/外喷雾
31	喷雾系统工作压力	MPa	约 10/约 3
32	总功率	kW	174/163
33	供电电压	V	660/1 140
34	供电频率	Hz	50

2. AM—50 型掘进机的主要组成部分及各部分的作用

AM—50 型掘进机的主要组成部分如图 1—1—2 所示，它是由截割机构、装运机构、行走机构、液压系统、冷却喷雾系统、电气系统 6 个部分组成。

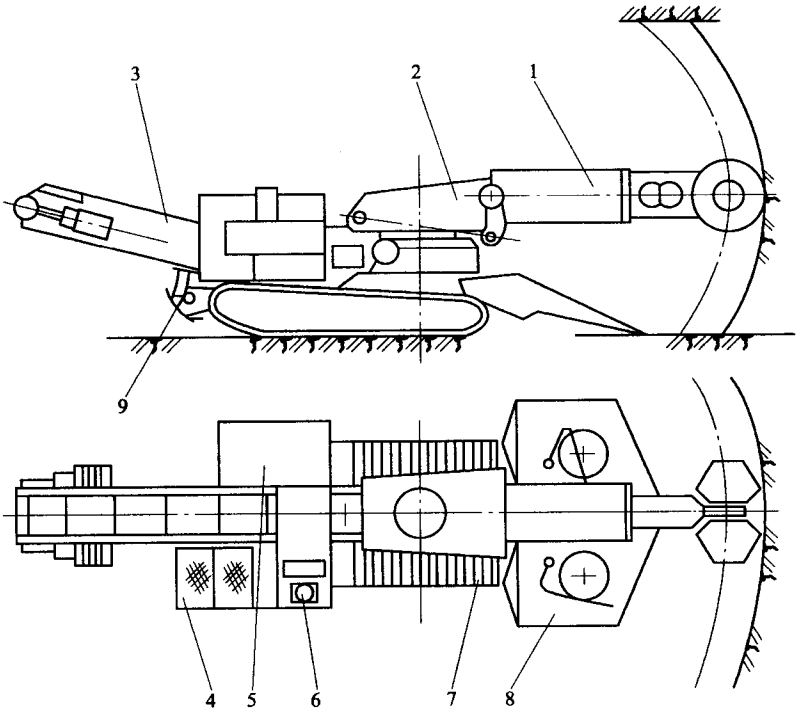


图 1—1—2 AM—50 型掘进机结构

1—截割机构 2—回转机构 3—刮板输送机 4—操纵台 5—电控箱
6—液压装置 7—行走机构 8—装运机构 9—稳定器

(1) 截割机构：又称工作机构，直接在工作面上破碎煤岩，形成所需断面形状的巷道。

AM—50 型掘进机截割部采用横轴式布置，属于铣削式截割。截割作业时，截割头做旋转运动，同时还做水平摆动或上下升降运动。截齿依靠两个运动方向上的作用力将煤岩截落。截割头做多次平行于工作面的连续移动，便可将整个工作面破落一层煤岩，这样掘进机便向前推进一次，从而截割出巷道的有效断面面积。

(2) 装运机构：将截割机构破落下来的煤岩通过耙爪或刮板的运动集装，并由刮板输送机转运到转载机上。

(3) 行走机构：既是驱动掘进机行走、调动的执行机构，又是整台机器的连接、支撑基础。

(4) 液压系统：以高压油为动力介质，通过液压马达或液压缸驱动机器各部分动作。

(5) 冷却喷雾系统：用以除尘，冷却截齿和电动机。AM—50 型掘进机的内、外喷雾装置能有效地抑制粉尘并能防止火花产生，且可提高截齿的使用寿命。

(6) 电气系统：是掘进机的动力源，用以控制各电动机的运行，提供失压、过载、短路、漏电等保护，发送工作预警音响信号，同时提供照明。

3. 掘进工作面后配套设备

掘进机工作面的布置如图 1—1—3 所示，AM—50 型掘进机在进行掘进作业时，可同时进行截割、装载、运输，把煤岩或其他矿物传送到后配套设备（桥式转载机和可伸缩胶带输送机）运出工作面，实现连续作业。掘进过程中所需的支护材料、设备等，则通过轨道运输，运进掘进工作面。支护过程中，掘进机还可以辅助完成支护工作。掘进巷道在贯通之前，还需要局部通风机与除尘设备配套，实现“长压短抽”式局部通风，使掘进工作面保持一个较好的工作环境。

注：图 1—1—3 中，A 表示掘进巷道断面面积。

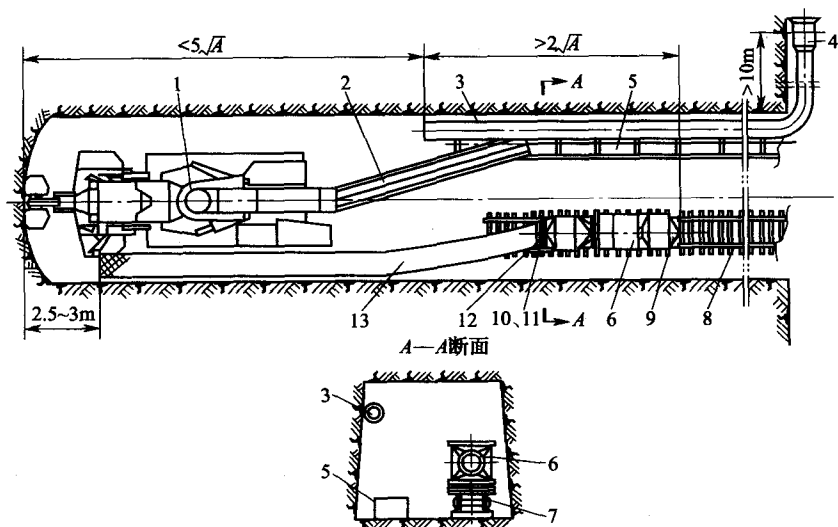


图 1—1—3 掘进工作面的布置

1—掘进机 2—转载机 3—风筒 4—局部通风机 5—输送机 6—除尘器 7—平板车
8—轨道 9—风量调节阀 10—风筒接头 11—密封垫 12—快速连接卡 13—伸缩风筒

四、任务实施

1. 掘进机操作前的检查

掘进机操作前应应对作业环境及机器本身进行检查。

(1) 作业环境

- 1) 工作面支护是否符合作业规程的规定。
- 2) 工作面瓦斯浓度是否超限（由瓦斯检查人员负责检查）。
- 3) 工作面有无障碍。
- 4) 供水、供电是否正常。
- 5) 掘进后配套设备是否齐全。

(2) 机器本身

- 1) 各操作手柄和按钮位置是否正确、灵活可靠。
- 2) 截齿是否锐利、齐全。
- 3) 各零部件是否齐全、紧固、可靠。
- 4) 各减速器、液压缸及油管有无漏油、缺油现象，并按规定注油。
- 5) 刮板链、履带链松紧程度是否适宜。
- 6) 电缆、水管、冷却喷雾装置是否正常。

2. AM—50 型掘进机的操作顺序

- | | |
|---------------|------------------|
| (1) 向掘进机送电 | (2) 将各急停按钮置于解锁位置 |
| (3) 闭合电源，照明灯亮 | (4) 按蜂鸣器按钮 |
| (5) 启动油泵电动机 | (6) 启动转载电动机 |
| (7) 启动刮板电动机 | (8) 启动行走电动机 |
| (9) 启动喷雾电动机 | (10) 启动主截割电动机 |

3. AM—50 型掘进机的基本动作

(1) 截割臂的基本动作

截割臂的基本动作包括左右摆动和升降，由截割臂控制手柄操纵。

(2) 行走机构的基本动作

行走机构通过控制行走电动机，可以实现前进、后退、左转弯、右转弯等 4 个基本动作。

(3) 铲板的基本动作

通过铲板控制手柄，可以操纵铲板实现升、降动作。

(4) 稳定器的基本动作

利用稳定器控制手柄，可以使稳定器进行下降、抬起的动作。

4. AM—50 型掘进机与后配套设备的协调工作

AM—50 型掘进机与其后的桥式转载机机头铰接在一起，桥式转载机的机尾则经支撑小车支撑在可伸缩胶带输送机两侧的导轨上。掘进机每完成一次对工作面煤岩的破落，便由行走机构将其向前推进一次，并牵引转载机沿导轨向前移动一个截深。直至桥式转载机与可伸缩胶带输送机的最小搭接长度达到最小极限值时，可伸缩胶带输送机伸长一次，使桥式转载机与可伸缩胶带输送机的搭接长度达到最大极限值，以此往复，直至掘进机完成掘进作业。

五、任务考评

评分标准见表 1—1—2。

表 1—1—2

评分标准

序号	考核内容	考核项目	配分	检测标准	得分
1	AM—50 型掘进机的组成部分	1. 组成部分 2. 各部分的位置	20	缺一项扣 4 分	
2	操作前检查	1. 作业环境检查 2. 机器本身检查	24	每项 12 分	
3	AM—50 型掘进机的基本动作	1. 截割臂的动作 2. 行走机构的动作 3. 铲板的动作 4. 稳定器的动作	24	按照老师的指令操作，每错一项扣 6 分	
4	掘进机与后配套设备的配合作业	1. 掘进机与桥式转载机的配合 2. 桥式转载机与可伸缩胶带输送机的配合	20	每项 10 分	
5	安全文明生产	1. 遵守安全规程 2. 清理现场卫生	12	1. 不遵守安全规程扣 8 分 2. 不清理现场卫生扣 4 分	
总 计					

思考与练习

1. 简述 AM—50 型掘进机的组成部分及各部分的作用。
2. 简述 AM—50 型掘进机的基本工作原理。
3. 操作 AM—50 型掘进机前要做哪些检查？
4. AM—50 型掘进机如何与后配套设备配合工作？
5. AM—50 型掘进机的基本动作有哪些？

课题二 截割机构

任务1 截割机构的操作

知识点

- ◆ 截割机构的组成及作用
- ◆ 截割机构的结构和工作原理

技能点

- ◆ 操作截割臂升降
- ◆ 操作截割臂回转

一、任务描述

截割机构是掘进机的工作机构，直接在工作面破碎煤岩，形成所需断面形状的巷道。在掘进作业中，截割机构是如何动作的呢？实际上截割机构是由操作者通过操纵手柄，控制截割臂升降、回转，由旋转的截割头截落煤岩来形成巷道断面的。

二、任务分析

截割机构的动作是液压系统与机械装置共同配合的结果，是否掌握机械装置的结构、液压装置的结构及工作原理，对正确操作、使用截割机构并使之发挥出最佳效能具有很大的制约作用，这也是使用与维护者必须掌握的知识。液压系统将在第一部分课题五中介绍，本任务不涉及。这里将从截割机构的组成、结构、工作原理等相关知识入手，进而完成截割机构的操作，尤其要注意，对横轴式截割头，截割臂不能伸缩的掘进机的一般操作方法。

三、相关知识

1. 截割机构的组成

AM—50 型掘进机截割部为横轴式截割机构，截割机构主要由截割臂、截割头、截割电动机、截割减速器和回转台等组成，如图 1—1—1 所示。

(1) 截割电动机

AM—50 型掘进机使用 YBUS—100 型截割电动机，如图 1—2—1 所示。它是截割臂的一部分，符合 GB 3836 的有关规定。电动机外壳上设置了导水套，喷雾系统的冷却水在导水套内流过，使电动机得到冷却。该电动机一侧与回转台支撑座相连，组成截割机构。

(2) 截割减速器

截割减速器分内、外喷雾两种结构形式，两种结构形式的减速器均备有两种速度比，分别用于掘进煤巷和半煤岩巷选用，其中截割机构为外喷雾形式的截割减速器为三级减速器，输入轴经弹性联轴器与电动机输出轴连接，输出轴通过胀套联轴器与左右截割头连接。

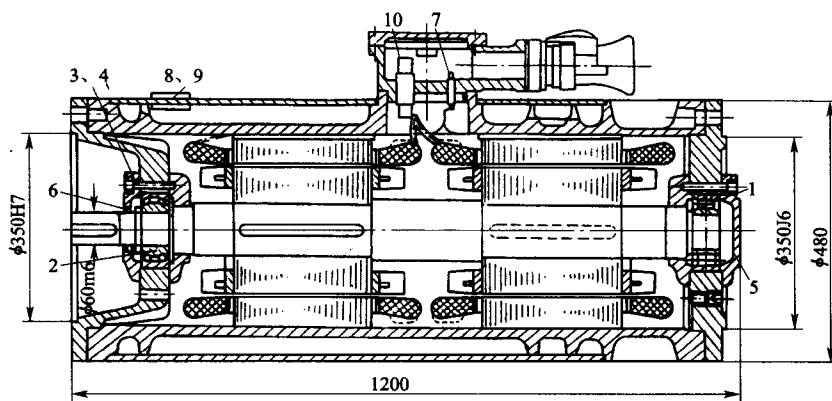


图 1—2—1 YBUS—100 型电动机

1、2—轴承 3—螺栓 4—垫圈 5—端盖 6—轴承盖油封 7—热敏电阻
8—冷却水进口 9—冷却水出口 10—接线柱

如图 1—2—2 所示为外喷雾形式减速器，其第一级传动采用螺旋锥齿轮 Z_1 和 Z_2 传动。第二级传动采用两对并列的斜齿轮 Z_3 和 Z_4 传动，由于其螺旋方向相反，齿数、模数相同，因此相当于一对人字齿轮的传动。第三级传动采用了直齿圆柱齿轮传动，在第三级的直齿圆柱齿轮 Z_5 和 Z_7 之间增加了惰轮 Z_6 ，使截割范围和卧底量的要求得到了满足，同时又使传动中心距可增大到 535 mm。

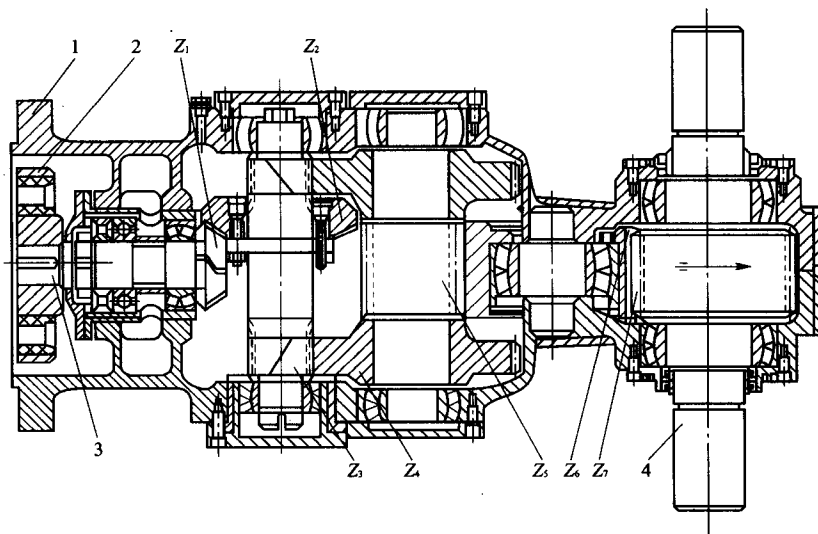


图 1—2—2 外喷雾截割减速器

1—减速器箱体 2—弹性联轴器 3—输入轴 4—输出轴

(3) 截割头

截割头分为内、外喷雾两种形式。外喷雾式截割头由截割头体、端座、截齿组成。截割头和胀套联轴器输出端相连接。AM—50 型掘进机分左右两个截割头，左截割头截齿排列为右旋，右截割头截齿排列为左旋，在掘进机切割时可把切落下的煤岩抛在两个截割头的中间，使切割时的受力得到改善，同时还能改善装运效果。截割头的结构如图 1—2—3 所示。

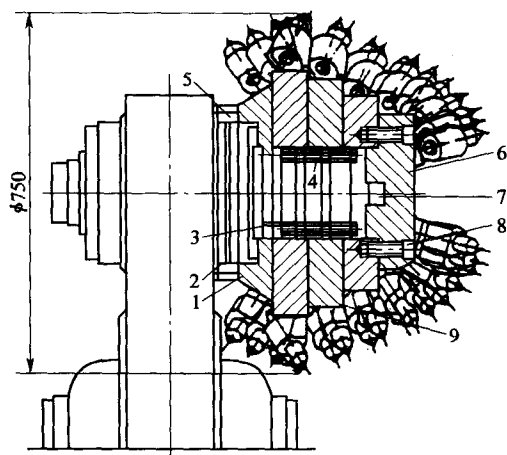


图 1—2—3 截割头

1—截割头体 2—迷宫环 3—O形密封圈 4—胀套联轴器 5—防尘圈
6—截割头端盘 7—连接键 8—螺钉 9—注油孔

(4) 回转台

回转台起着把分开的两部分机架连接起来,使截割机构实现升降和回转运动的作用。截割臂的水平运动,通过齿轮齿条啮合来实现;而截割臂的垂直运动是由连接到截割臂基座上的两个液压缸的动作实现的。回转台的结构如图 1—2—4 所示。

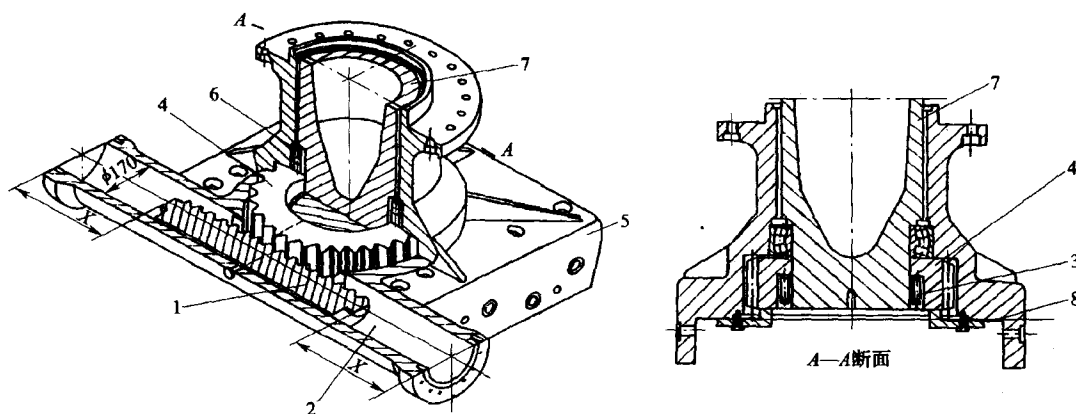


图 1—2—4 回转台

1—齿条 2—回转液压缸 3—胀套联轴器 4—回转齿轮 5—横梁
6—轴承 7—盘性支座 8—压板

(5) 胀套联轴器

1) 胀套联轴器的作用

胀套联轴器是 AM—50 型掘进机截割头与轴、回转齿轮和盘形支座的连接元件,它具有传递扭矩大、对中性好,结构简单可靠、拆卸方便的优点,可以起到缓冲和过载保护作用。

2) 胀套联轴器的结构与工作原理