

高效专用机床(一)

天津煤矿专用设备厂编

机械工业技术革新技术改造选编

机械工业出版社



TG5
2/1

机械工业技术革新技术改造选编

高效专用机床(一)

天津煤矿专用设备厂编



机械工业出版社

内容提要 本书系《高效专用机床》之一，着重叙述ZT1 煤电钻电机外壳粗镗专用机床、ZT2 煤电钻电机外壳双面精镗、半精镗专用机床和三工位十面半自动转塔车床的性能、传动系统、电液控制系统、机床结构特点及使用情况，并简要介绍了机床在调试过程中出现的一些问题和解决的办法。

本书可供从事企业技术革新、技术改造工作的广大工人、技术人员参考。

高效专用机床（一）

天津煤矿专用设备厂编

*

机械工业出版社出版（北京阜成门外百万庄南街一号）

（北京市书刊出版业营业许可出字第 117 号）

机械工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

*

开本 $787 \times 1092 \frac{1}{32}$ · 印张 $2^{14}/_{16}$ · 插页 3 · 字数 58 千字

1975 年 11 月北京第一版·1975 年 11 月北京第一次印刷

印数 00,001—17,000 · 定价 0.28 元

*

统一书号：15033 · 4336

毛主席语录

社会主义革命和社会主义建设，
必须坚持群众路线，放手发动群众，
大搞群众运动。

我们必须打破常规，尽量采用先
进技术，在一个不太长的历史时期
内，把我国建设成为一个社会主义的
现代化的强国。

FR50/9

出版说明

在批林批孔运动的推动下，机械工业技术革新和技术改造的群众运动蓬勃开展，先进经验层出不穷。为及时总结推广这些先进经验，我们组织编写了“机械工业技术革新技术改造选编”。

“机械工业技术革新技术改造选编”将陆续出版，内容包括：铸、锻、焊、热处理、机械加工、改善劳动条件、三废处理等方面，每本讲一个专题，内容少而精，便于机械工业的广大职工阅读参考。

在组织编写过程中，得到有关领导部门和编写单位的大力支持，对此我们表示感谢。欢迎广大读者对这些书多提宝贵意见。

前 言

“无产阶级文化大革命是使我国社会生产力发展的一个强大的推动力。”随着无产阶级文化大革命取得伟大胜利和批林批孔运动的进一步深入，极大地促进了我国工农业生产的飞跃发展。

我厂是为煤矿服务的企业，主要生产供煤矿使用的小型机电设备和矿用自动化控制设备，其中 MZ-12 型煤电钻是主要产品之一。

无产阶级文化大革命以来，我厂广大职工在毛主席“工业学大庆”伟大号召指引下，以路线斗争为纲，大干社会主义，使煤电站产量逐年增加。但还是满足不了高速发展的煤矿生产的需要。为了适应日益发展的大好形势，我厂广大职工，在厂党委的领导下，高举“鞍钢宪法”伟大红旗，针对生产中的薄弱环节，大搞群众性的技术革新、技术改造，取得了显著成绩。

加工 MZ-12 型煤电钻电机外壳用的粗镗、精镗、半精镗专用机床和加工端盖用的三工位十面半自动转塔车床，就是我厂以工人为主体的、有革命干部和技术人员参加的“三结合”专机组，在学习兄弟单位先进经验的基础上，发扬“独立自主、自力更生”的革命精神，自行设计和制造的几台高效专用机床。这些设备的试制成功，是对林彪、孔老二宣扬的“上智下愚”反动谬论和“生而知之”唯心史观的有力批判。它雄辩地证明了：“人民群众是历史的创造者”，“在某种意义上来说，最聪明、最有才能的，是最有实践经验的战

士”这一伟大真理。

“路线是个纲，纲举目张。”我们深深体会到：在正确路线指引下，充分发动群众，大搞技术革新和技术改造，是多、快、好、省地发展生产的重要途径。

在天津市第一机械工业局的领导和组织下，经过我厂“三结合”编写小组的共同努力，我们编写了《高效专用机床》(一)这本书。书中对上述几台机床的设计、制造和使用情况作了简要介绍，以便取得广大读者的帮助，以促进我厂技术革新和技术改造工作的进一步开展。

鉴于我们实践经验不多，理论水平有限，书中错误之处一定不少，恳切希望广大读者批评指正。

天津煤矿专用设备厂

目 录

前言

一、ZT1煤电钻电机外壳粗镗专用机床	1
(一) 机床的性能及主要技术参数	1
(二) 机床的传动系统	5
(三) 机床的主要结构及其设计	7
(四) 机床的电气控制系统及其工作循环	20
(五) 机床调试过程中出现和解决的一些问题	25
(六) 机床的经济效果及存在问题	26
二、ZT2煤电钻电机外壳双面精镗、半精镗专用机床	28
(一) 机床的性能及主要技术参数	28
(二) 机床的传动系统	30
(三) 机床的主要结构	32
(四) 机床的电气控制系统及其工作原理	41
(五) 机床的液压系统	45
(六) 机床调试过程中出现和解决的一些问题	48
(七) 机床的经济效果及存在问题	49
三、三工位十面半自动转塔车床	51
(一) 机床的性能及特点	51
(二) 机床的主要技术参数	54
(三) 机床的传动	55
(四) 机床的主要结构及动作原理	56
(五) 机床的电气控制系统	72
(六) 机床的液压系统	77
(七) 机床调试过程中出现和解决的一些问题	80
(八) 机床的经济效果及存在问题	82

一、ZT1煤电钻电机外壳粗镗专用机床

(一) 机床的性能及主要技术参数

ZT1 煤电钻电机外壳粗镗专用机床(图 1-1), 是用来为 MZ-12 型煤电钻电机外壳上(图 1-2) $\phi 121^{+0.063}$, $\phi 120^{+0.04}$, $\phi 18^{+0.12}$, $\phi 27^{+0.8}$, $\phi 35^{+0.018}_{-0.008}$, $\phi 37^{+0.84}$ 诸孔的粗镗加工和镗孔腔端面及孔底成型的。其作用是半精镗削作准备, 以便提高加工精度, 达到满意的加工效果。加工示意图 1-3 所示。

ZT1 煤电钻电机外壳粗镗专用机床属于具有固定夹具的大型卧式组合机床范畴, 采用两个自驱式液压动力头双面同时进给, 故生产效率较高。机床附有专用气动夹具, 每次能装夹、加工两个工件。全部加工过程, 除装卸工件为手工操作外, 整个工作循环为液电配合自动控制。操作简便, 适宜于大批量专业生产。

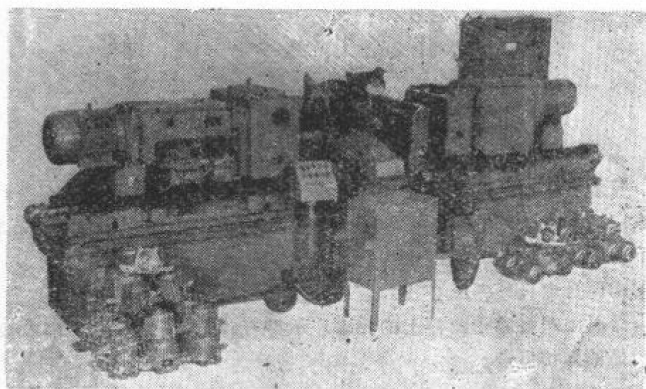
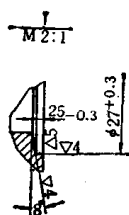
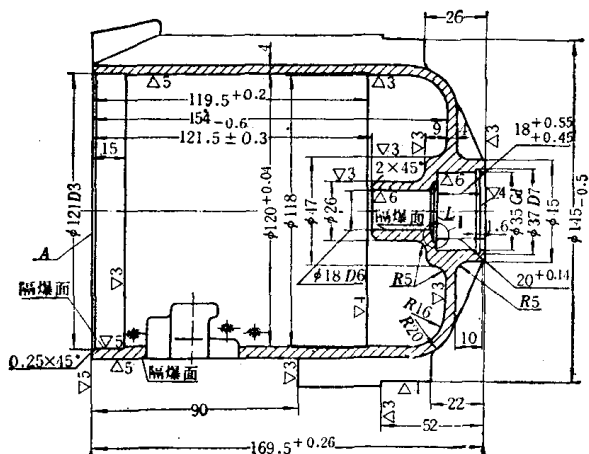


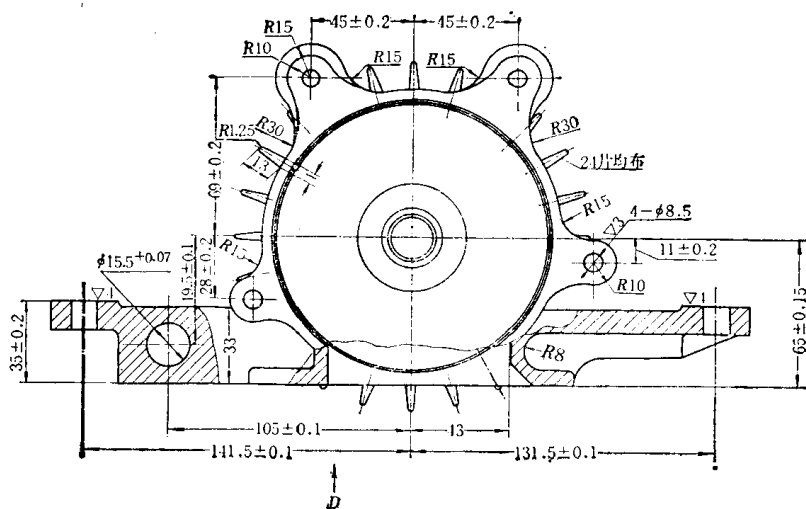
图1-1 ZT1 煤电钻电机外壳粗镗专用机床



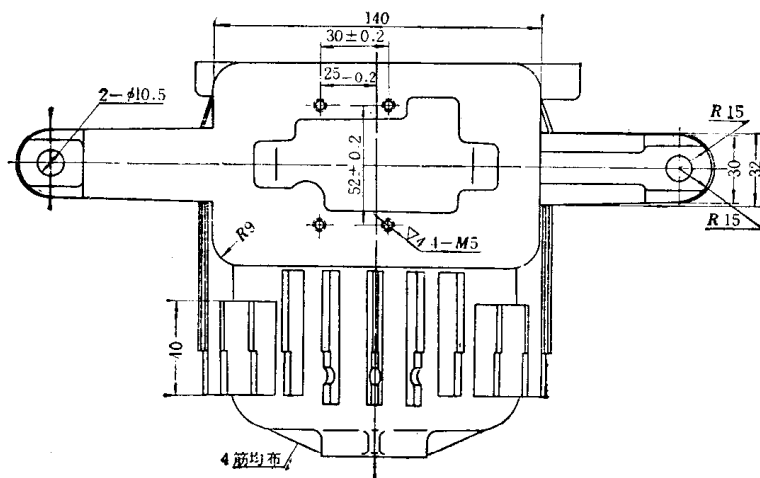
技术要求:

1. $\phi 121 D3$ 对 $\phi 120^{+0.04}$ 的不同心度允差 0.03 毫米; $\phi 120^{+0.04}$ 对 $\phi 35 Gd$ 的不同心度允差 0.03 毫米。
2. L 端面对电机外壳中心线的摆动允差 0.04 毫米。
3. 隔爆面应严格遵守图样上的要求, 不得有砂眼、气孔、冷隔等缺陷以及明显的划伤痕迹。

图1-2 MZ-12型煤



D 向



电钻电机外壳

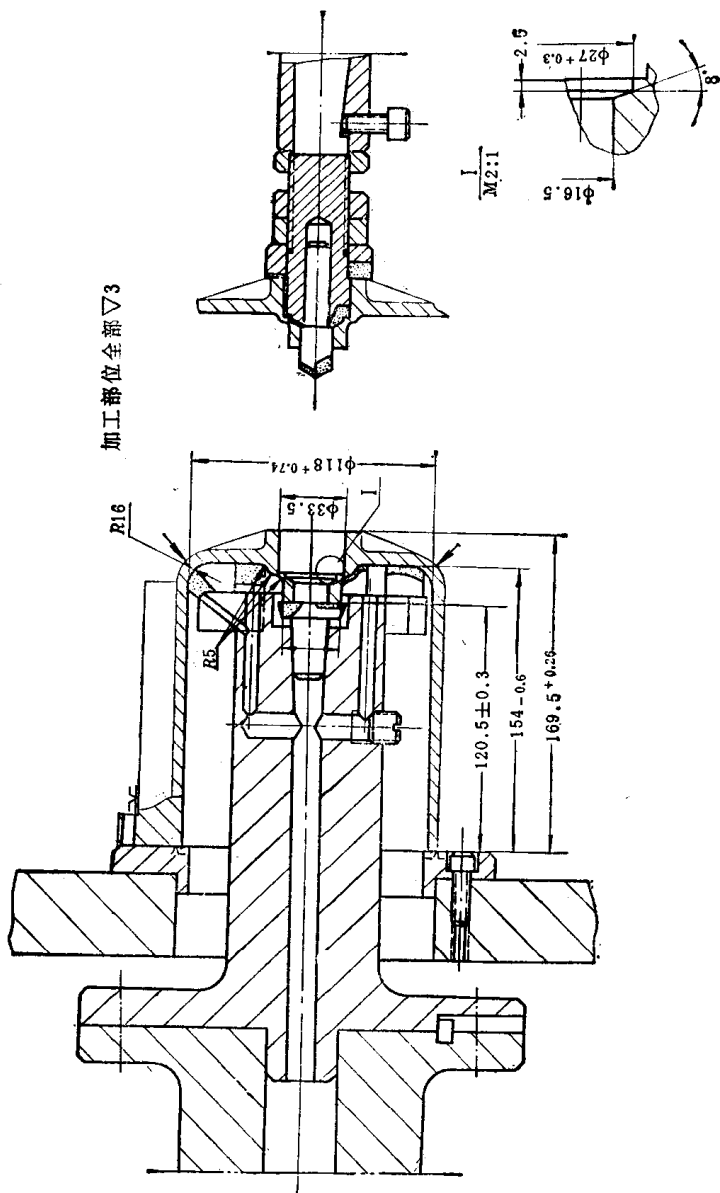


图1-3 粗镗加工示意图

机床主要技术参数如下:

1. 前主轴箱

电机功率	7.5千瓦
电机型号	JO2-51-4 A 301型
主轴转速	115转/分
最大进给力	4500 公斤
工作进给速度范围	6.6~660毫米/分
快速进给速度	6.3米/分
最大工作行程	600 毫米
主轴直径大端	105.7 毫米

2. 后主轴箱

电机功率	4 千瓦
电机型号	JO2-41-4 A 301型
主轴转速	613转/分
最大进给力	4500 公斤
工作进给速度范围	6.6~660毫米/分
快速进给速度	6.3米/分
最大工作行程	600 毫米
主轴直径	55 毫米

3. 机床外形

长×宽×高	4100×1000×1250 毫米
-------	-------------------

(二) 机床的传动系统

机床的传动系统主要包括液压动力头、前主轴箱、后主轴箱三部分。

1. 液压动力头的传动

动力头的运动, 就是刀具的进给运动。工作原理是(图

1-4): 动力头自身电机 1, 一方面通过齿轮 2、3 和输出轴将动力输出, 另一方面还直接驱动柱塞式变量泵 4, 以此产生动力头所需的压力油。压力油经动力头油路, 通入油缸 5 的前腔或后腔, 推动动力头箱体在滑座上往复运动, 实现刀具的进给。

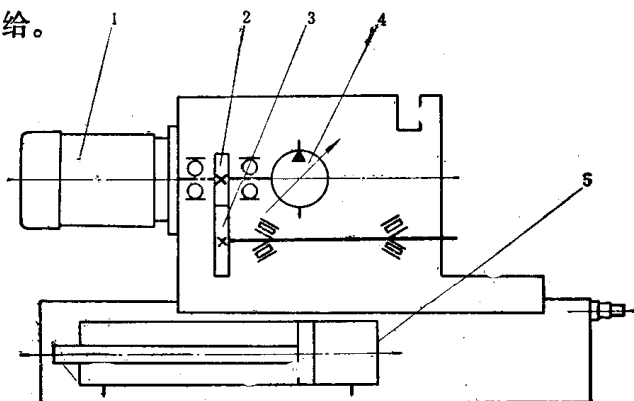


图1-4 动力头传动示意图

1—电机; 2、3—齿轮; 4—柱塞式变量泵; 5—油缸

2. 前主轴箱的传动

图 1-5 所示为前主轴箱传动系统图。

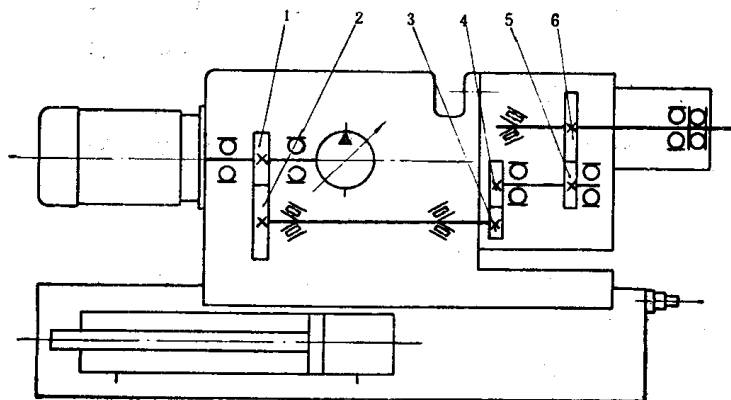


图1-5 前主轴箱传动系统

其动作原理是：液压动力头自身电机经过齿轮 1、2 降速后，将动力传递给输出轴，输出轴通过齿轮 3 驱动齿轮 4，依次传动，使主轴获得所需转速。理论转速为：

$$1440 \text{ 转/分} \times \frac{34}{68} \times \frac{21}{24} \times \frac{24}{38} \times \frac{26}{45} \times \frac{20}{40} = 114.9 \text{ 转/分}$$

3. 后主轴箱的传动

后主轴箱的传动系统见图 1-6。

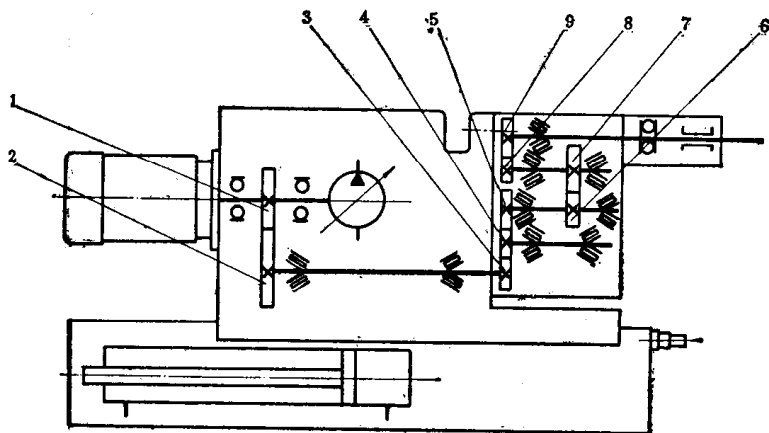


图1-6 后主轴箱传动系统

传动原理同前主轴箱。自身电机经齿轮 1、2 降速后，将动力传递给输出轴。输出轴通过两对齿轮传动，使主轴获得所需转速。其理论值是：

$$1440 \text{ 转/分} \times \frac{34}{68} \times \frac{24}{27} \times \frac{46}{48} = 613 \text{ 转/分}$$

(三) 机床的主要结构及其设计

ZT1煤电钻电机外壳粗镗专用机床大致可分床身（包括中间底座）、自驱式液压动力头、前主轴箱、气动夹具、后主

轴箱及专用刀具等几部分。另外还应有独立的电源柜和供夹具用的空气压缩机等。

各部功能及设计时应考虑的一些基本原则如下：

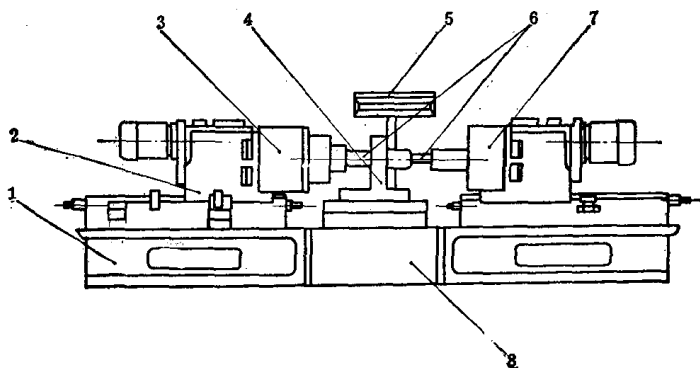


图1-7 机床结构示意图

1—床身；2—自驱式液压动力头；3—前主轴箱；4—气动夹具；
5—照明灯；6—刀具；7—后主轴箱；8—中间底座

1. 床身

床身系机床的支承部件，其他工作部件都安装在床身上，因此要求床身应具有足够的刚性，以保证机床的加工精度。卧式组合机床的床身采用组合方式，其拆装都较方便。

床身由滑座、床体及中间底座组合而成，这是组合机床的典型型式。

卧式组合机床的床身为通用件，床体规格与液压动力头配套。该机采用的是4*卧式床体，床体型号为YT1141。

2. 自驱式液压动力头

选用双动力头为动力源是本机的特点。这是根据被加工工件的情况而考虑的。煤电钻电机外壳双面孔均需加工，采用双动力头可同时作业，这样既可提高生产效率，同时又因

这种结构的机床刚性好，便于零件装夹，且采用标准动力头和标准床身配套，制作比较简单，因而可缩短制作周期。

液压动力头目前已有 3*、4*、5* 三种规格，各种型号的动力头均已标准化。

该机采用两个 4* 动力头，型号为 YT4043，是以切削力的计算为依据的。

3. 前主轴箱

机床前主轴箱的作用，是将动力部件传递出的动力，通过箱内按一定速比布置的齿轮，使各主轴获得一定的转速。主轴的数量和位置取决于被加工工件加工孔的位置。

该机同时加工两个零件，故前、后主轴箱均为双主轴。前主轴箱的两个主轴，选用的是刚性主轴结构。

图 1-8 所示为机床前主轴箱的展开图。

主轴箱内传动轴上的滚锥轴承，采用了“反装置”法布置，即滚锥小端对称布置，其目的是为增加支承处的刚性。主轴 14 选用的滑动轴承 35，可使主轴具有良好的抗震性能，因而工作平稳，可提高加工精度。主轴与刀杆连接以圆柱孔定位，安装取下都较方便。

焊在前主轴箱箱体 10 上的附加支承 20，是为增加主轴刚性用的。前主轴箱箱体则用螺钉紧固在动刀头的前端。

在实际设计机床主轴箱时，应按如下步骤进行：

（1）确定箱体的轮廓尺寸

箱体的轮廓尺寸已有标准规格，设计时，只需根据被加工零件加工孔的位置来选择适宜的主轴箱体即可。但要注意使被选择的箱体型号应有足够的空间布置齿轮。主轴距箱体外缘尺寸 a 和 b 要满足 $a \geq 100 \sim 120$ 毫米， $b \geq 70$ 毫米的要求