

工人技术教育读本

创 工

(试 用 本)

上海市第一机电工业局工会编

本书先介绍刨床的结构、刨刀和刨削原理、常用工具和工件的装夹等一般知识；然后着重讲解各种典型表面和典型零件，如平面、垂直面、斜面、直角槽、V形槽、T形槽、燕尾形零件、薄板和镶条等的刨削方法，并通过车床大拖板和床身等典型零件加工方法的介绍，比较全面地分析刨削工艺方面的问题；最后对刨床的精度、提高生产率和扩大刨床使用范围，如改装刨床进行铣削、磨削、齿轮加工和液压仿形刨削等，也作了讲述。

本书可供机械制造工厂举办业余技术教育和技工学校教学参考使用，也可作为机械工人自学之用。

刨 工

(试 用 本)

上海市第一机电工业局工会编

*

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证出字第117号）

北京印刷一厂印刷

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 $8 \frac{3}{4}$ · 字数 196 千字

1973年8月北京第一版·1973年8月北京第一次印刷

印数 90,001—270,000 · 定价 0.58 元

*

统一书号：15033·4185

目 次

第 一 章	刨削类机床	1
第一节	刨削类机床的种类和用途	2
第二节	牛头刨床	9
第三节	龙门刨床概述	26
第 二 章	刨刀和刨削	31
第一节	刨刀的几何形状	31
第二节	切削用量	33
第三节	刨削过程	35
第四节	刨刀切削部分的材料	41
第五节	刨刀的种类	43
第六节	刨刀的刃磨	45
第七节	刨刀几何形状的选择	46
第八节	切削用量的选择	51
第九节	加工表面的光洁度	53
第 三 章	常用工具及其使用	64
第一节	一般工具	64
第二节	装夹工具	72
第 四 章	工件的装夹	78
第一节	工件装夹的意义	78
第二节	装夹工件的方法	78
第三节	工件的定位方法	81
第四节	基准与基准的选择	85
第五节	工件的夹紧方法	91

第 五 章	刨水平面、平行面及简单关联面	94
第一节	刨削前的准备工作	94
第二节	平面的刨削方法	104
第三节	刨平行面及互成直角的关联面	108
第 六 章	刨垂直面及阶台	112
第一节	刨垂直面	112
第二节	刨阶台	117
第 七 章	刨斜面	120
第一节	斜面及其计算方法	120
第二节	刨斜面的方法	122
第三节	斜面的检验及产生废品的原因	128
第 八 章	切断、刨直角形槽及V形槽	130
第一节	切断工作	130
第二节	刨直角形槽及V形槽	136
第三节	槽的检验与废品分析	142
第 九 章	刨燕尾形零件和T形槽	145
第一节	刨燕尾形零件	145
第二节	刨T形槽	158
第 十 章	薄板、镶条的刨削	162
第一节	薄板工件的刨削	162
第二节	镶条的刨削	167
第十一章	孔内表面及曲面加工	173
第一节	插床工作	173
第二节	多边形孔的插削	176
第三节	孔内键槽的插削	181
第四节	曲面的刨插加工	185
第十二章	工艺规程及典型零件加工分析	192
第一节	工艺规程的概念	192

第二节	车床大拖板的加工	196
第三节	车床床身的加工	203
第十三章	刨床精度检验	212
第一节	牛头刨床精度检验	212
第二节	龙门刨床精度检验	216
第十四章	提高生产率和扩大刨床使用范围	229
第一节	改进刀具的结构和几何形状	229
第二节	精刨代刮	236
第三节	刨床的改装	242
第四节	齿轮齿条的刨削加工	254
第五节	液压仿型刨削	262

第一章 刨削类机床

金属零件的加工方法一般可分为热加工和冷加工两大类。热加工包括铸造、锻造和焊接等加工方法。冷加工主要是指切削加工方法。目前在机器制造业中，大多数零件都要经过切削加工以获得最后的形状与尺寸。金属切削机床就是用切削方法将金属毛坯加工成为机器零件的一种设备。

金属切削机床（通常简称为机床）是一种重要的工作母机，它在机器制造业中占有很大的比重，是机器制造业中主要的技术装备。由于生产的不断发展，对机床不断地提出各种各样的要求，这就促进了机床类型及品种的不断发 展。现在机床的类型及品种很多，有车床、钻床、镗床、磨床、铣床、刨床和拉床等。这些不同类型机床的区别，主要是所用的刀具和切削运动的方式不同，例如，在车床上车削时，工件作旋转运动，车刀作直线走刀运动；在牛头刨床上刨削时，刨刀作往复直线运动以进行切削，工件或刨刀在垂直于切削运动的方向作间歇的走刀运动。

在一般情况下，机床在切削加工过程中都具有两个运动，即：

- 1) 刀具与工件之间进行切削的相对运动，称为切削运动，或称为主运动；
- 2) 刀具与工件之间为了继续进行切削的相对运动，称为走刀运动，或称为进给运动。

在牛头刨床上工作时（图 1-1），工件装在工作台上，刨刀装在刀架上，并沿着工件的待加工表面作直线往复运动。

当刨刀向前运动时，在工件表面切下一条切屑；当刨刀向后运动时，就在工件表面上滑回到原来位置。这时工件必须横向移动一个很小的距离，以便在刨刀再次向前

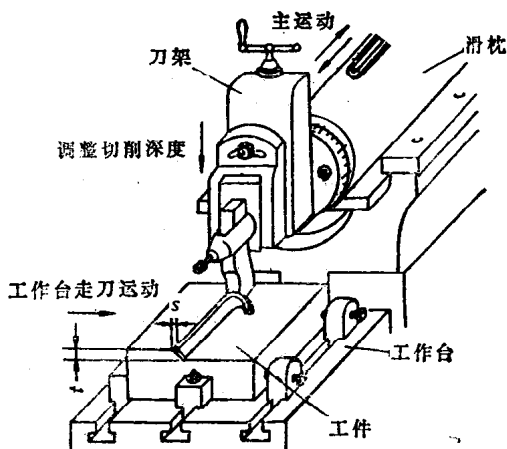


图 1-1 牛头刨床的工作运动

运动时能切下另一条切屑。这样继续进行下去，就能在工件表面切去一层金属，得到比较平整的表面。刨刀的直线往复运动是主运动，刨刀切下切屑的行程叫做工作行程，反向退回的行程叫做回程。工件的横向移动是走刀运动。

刨刀的工作行程应比工件稍长些，超出的距离叫做超程。在切入工件以前的超程叫做切入超程，在切削以后的超程叫做切出超程。

第一节 刨削类机床的种类和用途

刨削类机床一般是用来加工各种水平的、垂直的和倾斜的平面、各种直槽、T形槽、燕尾槽以及各种直线的成型面(曲面)等。

由于这类机床的主运动是直线往复运动，在反向时要克服惯性力，因而限制了切削速度和返回速度的提高，而回程又不容易利用来进行切削工作，所以生产率不高。在大批大

量生产中，刨床的应用较少，常被生产率较高的铣床和拉床所代替。但是，刨床也具有一些独特的优点：如刀具的构造和刀磨都很简单；在采用精刨加工平面时，可以得到较高的表面精度，有时还可以采用精刨代替刮削；在刨窄而长的表面及使用宽刨刀大走刀量加工时也可以得到较高的生产率；另外，还有一些零件，如薄板等，用其他机床加工很困难，而用刨床加工就比较方便，也比较容易达到较高的精度。因此，目前在机械加工车间内，特别是单件生产和修理车间内，这类机床仍占有一定的数量。

在一般情况下，刨削类机床可根据它的构造特性分为以下两大类：

- 1) 普通的(万能的)——有牛头刨床、龙门刨床和插床等；
- 2) 专用的——如曲线刨床等。

现将常用的牛头刨床、龙门刨床和插床的结构特点分别叙述如下：

一、牛头刨床

牛头刨床用来加工中小型工件。工件长度一般不超过1000毫米。根据所能加工工件尺寸的大小，又可分为大型、中型和小型三种类型：

- 1) 小型牛头刨床——刨削长度在400毫米以内；
- 2) 中型牛头刨床——刨削长度在400~600毫米；
- 3) 大型牛头刨床——刨削长度在600毫米以上。

目前我国生产的牛头刨床的型号有B635-1型、B650型、B6050型、B6063型、B665型、B690型、B60100型等。

为了便于选用和管理，各种类型的机床都按一定的办法编列型号，用以表示机床的类别、主要规格和结构特征。目前我国生产的机床，除少数机床仍沿用旧型号外，都采用第

一机械工业部 1959 年公布的“金属切削机床型号编制(修正)办法”编制型号。例如:

“B 6050 型”

其中: “B”是类别的代号,表示“刨床类”;

“60”是列别的代号和组别的代号(旧机床型号 仅用一个数字表示组别),表示“牛头刨床(普通的)”;

“50”是主要技术规格最大刨削长度的 $\frac{1}{10}$,表示最大刨削长度为 500 毫米。

B 6050 型牛头刨床的外形如图 1-2 所示。

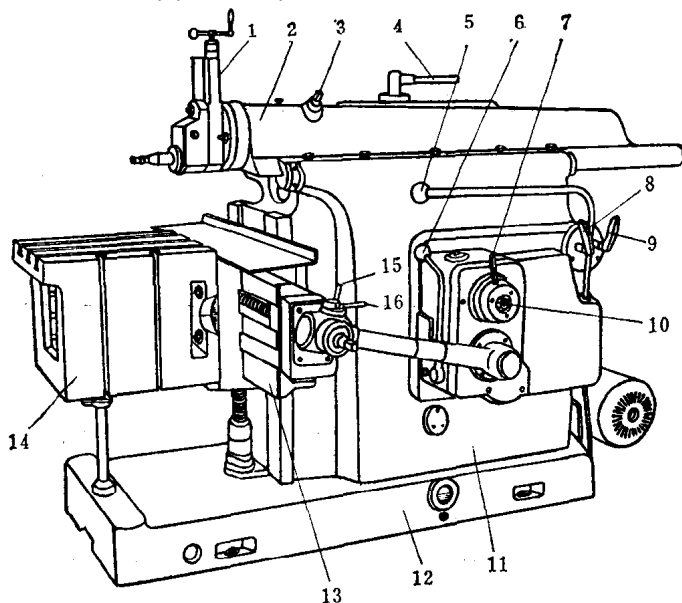


图 1-2 B 6050 型牛头刨床

1—刀架; 2—滑枕; 3—调节滑枕位置手柄; 4—紧定手柄; 5—操纵手柄;
6—快速手柄; 7—走刀量调节手柄; 8—变速手柄; 9—变速手柄; 10—调节行程长度手柄; 11—床身; 12—底座; 13—横梁; 14—工作台; 15—工作台横向或垂直走刀转换手柄; 16—走刀运动换向手柄

在图 1-2 中, 带有刀架 1 的滑枕 2 在床身 11 上部的水平导轨上作直线往复运动(主运动)。安装工件的工作台 14 可沿横梁 13 上的水平导轨间歇地移动, 即横向走刀运动。而横梁又能沿着床身前侧面上的垂直导轨间歇地移动, 即垂直走

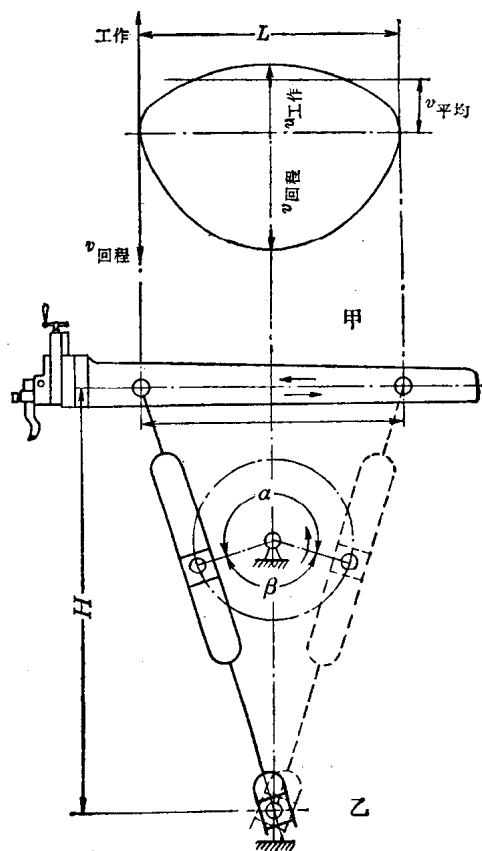


图 1-3 曲柄摇杆机构原理图

刀运动。但一般的牛头刨床是没有这种垂直走刀运动的，只能用手动的方式调整工作台的高低位置，以适应加工不同高度的工件。此外，刀架 1 也可沿垂直方向或倾斜方向作手动走刀运动。

滑枕的直线往复运动一般都采用曲柄摇杆机构（图 1-3）来传动，因为这种机构不需反向机构便可使滑枕得到往复运动，而且由于空行程时曲柄的转角 β 比工作行程时曲柄的转角 α 小，空行程时曲柄转过的时间比工作行程时曲柄转过的时间短，所以滑枕的回程速度 $v_{\text{回程}}$ 就比工作行程的速度 $v_{\text{工作}}$ 大。应该指出，用曲柄摇杆机构传动，滑枕的工作速度和回程速度都是不断变化的，在行程当中速度最大，前后的速度都比较低。因此，牛头刨床的切削速度通常是指工作行程的平均速度。另外，也有一些牛头刨床（如 B 690 型等）是采用液压传动的，它的特点主要是切削速度可以无级调速，反向比较平稳。

二、龙门刨床

龙门刨床用来加工大型工件，或一次装夹加工好几个中、小型工件。龙门刨床按其结构特点可分为单柱的和双柱的两种；按所能加工工件的大小又可分为重型、中型和轻型三种。但轻型的很少见，大多数都是刨削宽度在 1 米以上、刨削长度在 3 米以上的中型、重型双柱龙门刨床（图 1-4）。

龙门刨床和牛头刨床的区别是：龙门刨床的主运动是工作台的直线往复运动，而走刀运动则是刨刀的横向或垂直间歇运动。

在图 1-4 中，工作台可沿床身的水平导轨作直线往复运动以进行切削工作。两个垂直刀架可以在横梁上分别作横向走刀运动，也可以分别作垂直走刀运动。两个侧刀架可以分

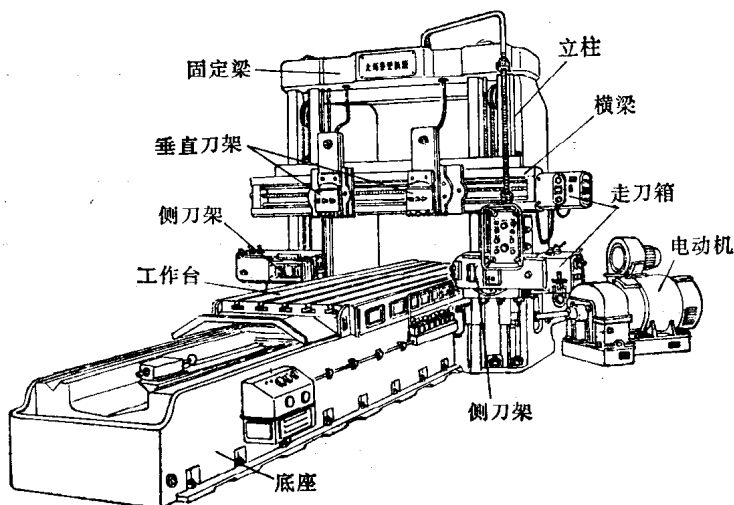


图 1-4 BM2015 型双柱龙门刨床

别在两个立柱上作垂直走刀运动，也可以分别作水平走刀运动。横梁还可以在两个立柱上垂直升降，以适应加工不同高度的工件。

目前除了少数轻型、中型和旧式的龙门刨床采用机械传动外，现代化的龙门刨床大多数都是采用电力传动的，也有一些是采用液压传动的，其特点是工作台的运动比较平稳，可以无级调速，操纵比较方便。

现在我国生产的龙门刨床有 B1010A 型、B1016A 型、BQ208 型、B2012A 型、BM2015 型、B2020 型和 B2025 型等。型号中前两个数字“10”表示单柱式的，“20”表示

双柱式的；后两个数字是主要规格最大刨削宽度的 $\frac{1}{100}$ ，例

如 BM2015 型龙门刨床的最大刨削宽度为 1500 毫米, 有的机床在表示机床类别的代号后面增加一个字母, 用来表示机床结构上的某些特征, 例如“Q”表示轻型的, “M”表示精密的。

三、插床

插床又称为立式刨床。它的构造和传动都与牛头刨床相似, 所不同的是插床的滑枕在垂直方向作直线往复运动(主运动), 工作台作纵向、横向或回转的走刀运动。插床主要用来加工内孔表面。

现在我国生产的插床有 B 5020 型、B 5032 型和 B 5050

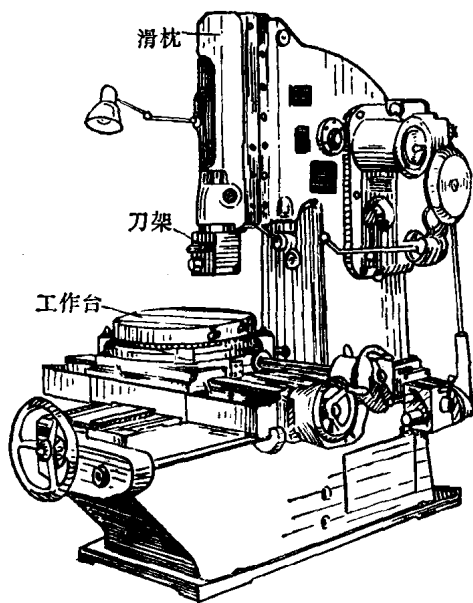


图 1-5 B5020 型插床

型等。插床型号最后两个数字是主要规格最大插削长度的 $\frac{1}{10}$ ，例如 B 5020 型插床（图 1-5）的最大插削长度为 200 毫米。

第二节 牛头刨床

B 6050 型牛头刨床（图 1-2）是我国生产的性能较好的一种中型机床。机床的主要技术规格为：滑枕的最大刨削长度为 500 毫米，滑枕底面至工作台面的最大距离为 380 毫米，刨刀自床身前面伸出的最大距离为 760 毫米；工作台上面和侧面的台面尺寸均为 440×360 毫米（长 $\times$ 宽），工作台最大回转角度为 90° ，工作台最大横向移动距离为 500 毫米，垂直移动距离为 300 毫米；刀架的最大行程为 110 毫米，最大回转角度为 $\pm 60^\circ$ ，刨刀杆最大尺寸为 20×32 毫米（宽 $\times$ 高）；滑枕每分钟往复次数为 15~158 次（分 9 级），工作台横向走刀量为 $0.125 \sim 2$ 毫米/往复行程（分 16 级），垂直走刀量为 $0.08 \sim 1.28$ 毫米/往复行程（分 16 级）；电动机功率为 4 千瓦。

B 6050 型牛头刨床的结构如图 1-6 所示。

一、机床的传动

B 6050 型牛头刨床的传动系统如图 1-7 所示。在分析机床的传动系统时，可用传动结构式表示机床各部分的传动路线，这对分析研究机床的传动有很大的方便。现将 B 6050 型牛头刨床传动系统的结构式列出，以供参考。

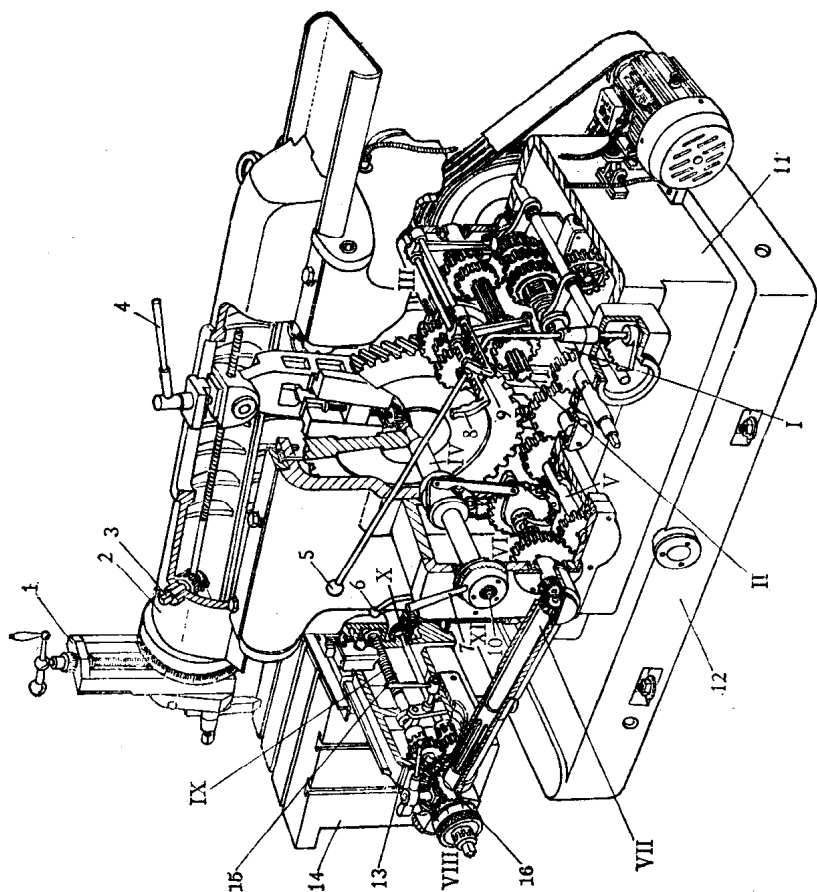
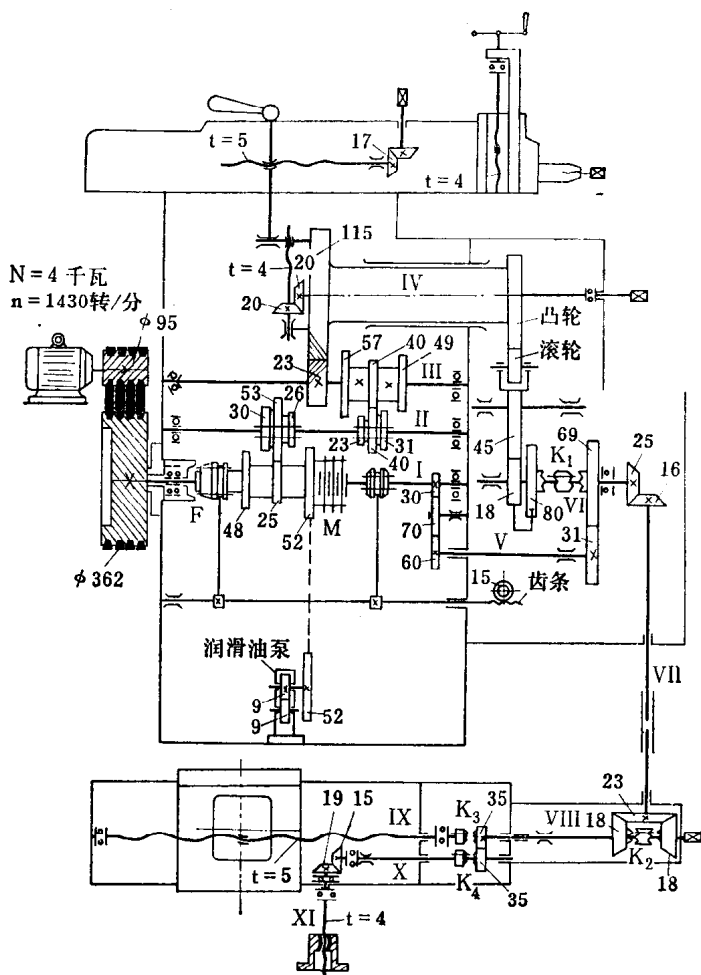
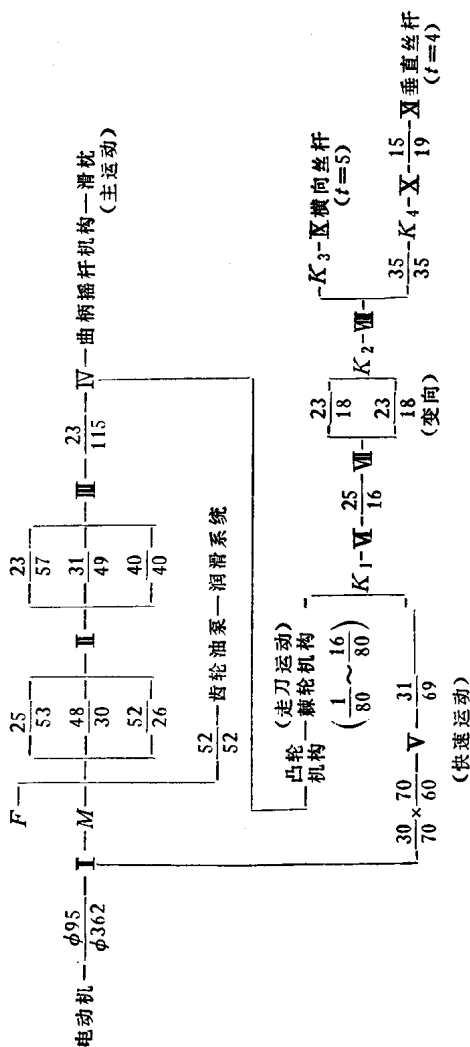


图 1-6 B 6050型牛头刨床的结构





B6050 型牛头刨床传动系统的结构式