

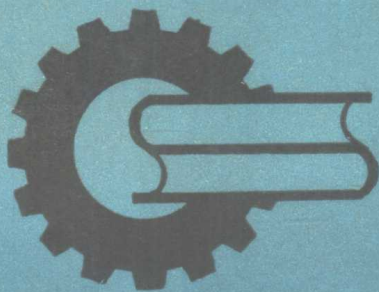
# 铣工必读

天津市第一机械工业局主编

— 工 人 —

技 术 等 级 标 准

— 自 学 丛 书 —



机械工业出版社

工人技术等级标准自学丛书

# 铣工必读

天津市第一机械工业局 主编



机械工业出版社

本书是参照第一机械工业部颁发的《工人技术等级标准》编写的，内容比较全面地阐述了二至六级铣工所必须掌握的基础知识和操作技能。

本书由么恩群编写，于天铭主审。参加审阅的还有吴仪玲、刘树琪、赵喜波、曾庆和、戚锡武等。

## 铣工必读

天津市第一机械工业局 主编

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）

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 $787 \times 1092^{1/32}$ ·印张 $18^{1/4}$ ·字数391千字

1981年10月北京第一版·1981年10月北京第一次印刷

印数 000,001—100,000·定价 1.25元

\*

统一书号：15033·5298

## 前 言

提高工人技术理论水平和实际操作技能，是工业企业开展全员培训工作的重要内容之一，也是提高产品质量、增加品种、降低成本、扩大再生产的重要措施。为了适应职工自学和全员培训工作的需要，我们受第一机械工业部委托，参照部颁的《工人技术等级标准》，选定其中的三十五个主要工种，组织编写了这套工人技术学习读物。

这套工人技术学习读物，定名为《工人技术等级标准自学丛书》。分别由机械工业出版社和天津科学技术出版社出版。每个工种单独成册，每册按《工人技术等级标准》中的应知应会要求，分成基础知识和操作实例两个部分。由二级工到六级工逐级撰写。在编写过程中，力求做到取材先进实用；内容密切联系生产实际；层次分明、文字简练、通俗易懂；表达形式新颖。但由于《工人技术等级标准》要求范围宽广，这套自学丛书的叙述只能突出重点，难以包括《标准》的全部内容。

《工人技术等级标准自学丛书》可供各系统、各部门具有相当初中以上文化水平的机械工人自学使用。也可以作为工厂进行技工培训和考核的参考用书。

组织编写这套丛书，曾得到原参加制订《工人技术等级标准》的同志和天津市机械工程学会及天津大学等有关院校、工厂、科研单位的协助，特此表示感谢。

这套丛书的专业性较强，涉及的知识面广。由于我们缺乏经验，编写时间又仓促，错误和不当之处在所难免，欢迎广大读者批评指正。

天津市第一机械工业局  
一九八一年元月

# 目 录

<b>二级工</b> .....	1
基础知识 .....	1
操作实例 .....	126
<b>三级工</b> .....	177
基础知识 .....	177
操作实例 .....	297
<b>四级工</b> .....	325
基础知识 .....	325
操作实例 .....	385
<b>五级工</b> .....	425
基础知识 .....	425
操作实例 .....	478
<b>六级工</b> .....	511
基础知识 .....	511

## 二 级 工

### 基 础 知 识

#### 1 自用铣床的名称、规格、性能、结构和传动系统

自用铣床是指操作者在工作中经常使用的铣床，因所用铣床各异，不便一一列举，现以最常见的铣床为例加以介绍。

##### 一、铣床的名称

铣床的名称是铣床全称的一部分，

铣床的全称 = 型号 + 名称

表 1-1 列出了几种铣床的全称。

表1-1 几种铣床的全称

铣 床 全 称	
型 号	名 称
X 62W	卧式万能升降台铣床
X 53K	立式升降台铣床
X 2010	龙门铣床

习惯上经常用型号做为铣床全称的简称。例如，X 62W 卧式万能升降台铣床，可简称为 X 62W 型铣床。

##### 二、铣床的规格

铣床的规格包括项目很多，有与加工相关的主要尺寸、

主要部件的重要数据和机动性能、电机的型号和功率、机床的外形尺寸和重量等。国产通用铣床的主要规格见表2-5~2-7，读者可从表里找出自用铣床的规格。

### 三、铣床的性能

铣床的性能=工作特点+加工范围

现以X62W型铣床为例，来说明铣床性能的意义。

#### 1. 工作特点

(1) 机床刚性好，主轴具有较高的转速，而且输出功率较大，能进行高速铣削。

(2) 工作台纵向丝杠和螺母具有间隙调整机构，可以进行顺铣。

(3) 机床结构紧凑、控制系统完善，因此操作比较方便，工作台纵向进给可以实现自动和半自动循环。

2. 加工范围 包括机床的用途和加工工件的极限尺寸。机床的结构确定了机床的用途，机床的规格确定了加工工件的极限尺寸。

例如，卧式结构的铣床除可铣削平面、沟槽和镗孔外，更适宜铣削花键轴、离合器、特形表面、各种齿轮和切断工件；铣床工作台在转台上能水平转一角度，适宜使用圆盘铣刀铣削螺旋槽。

又如，工作台面至主轴轴线的最大距离和工作台纵向、横向最大行程，这些规格尺寸决定了工件的最大高度和一次走刀所能铣削的最大长度与宽度。显然，这些极限尺寸，还与所使用的刀具和夹具的结构尺寸有关。

#### 四、铣床的结构

是指组成铣床各部分的名称、所在位置、内部的构造和

作用等。只有首先了解机床的结构才能正确合理地操纵使用机床。通用铣床中，X62W卧式万能升降台铣床的结构比较典型，它由以下几部分组成（图 1-1）：

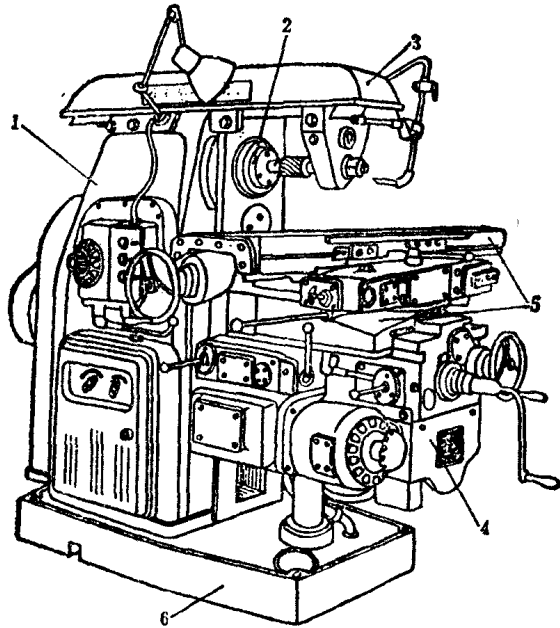


图 1-1 X62W型铣床的外形及各部名称

1—床身 2—主轴 3—横梁 4—升降台 5—工作台 6—底座

1. 床身 它是机床的主体，用来连接和支承其它部件和机构。

床身顶面的燕尾形水平导轨上装有横梁，前壁燕尾形垂直导轨上装有升降台，后面装有主电动机，两侧下部装有电器箱，床身内部装有主轴变速机构，主轴由前壁上



伸出。

2. 主轴 是一根空心轴，平行于工作台面。所谓“卧式”或“立式”，是指主轴平行于或垂直于工作台来说的。主轴前端有7:24的锥孔和做为刀具定位用外圆及端面，端面上镶有两个端面键。主轴用来安装刀杆和铣刀，并带动它们旋转。

3. 横梁 用来固定支承刀杆悬臂端的吊架。横梁可沿床身顶面的水平导轨前后移动，以调整伸出床身的长度，支承不同长度的刀杆。

4. 升降台 用来支承工作台，并带动工作台沿床身垂直导轨作升降运动。机床的进给变速机构和进给电动机等都装在升降台内。

5. 工作台 包括纵向工作台、转台和横向工作台，分别位于上、中、下三层。

纵向工作台为矩形，台面上有三条“T”形槽，以便穿入T形螺钉将工件、夹具或铣床附件固定在台面上。中间一条T形槽精度较高，用来安装夹具或铣床附件上的定位键。纵向工作台下都有一根传动丝杠，用手摇或机动使工作台在转台的燕尾形导轨上作左右（纵向）移动。

转台可沿横向工作台的回转轴线带动纵向工作台在顺、逆时针方向各45°范围内转动一个角度。有无转台是区分万能铣床和卧式铣床的唯一标志。

横向工作台可带动转台连同纵向工作台沿升降台上的水平导轨作前后（横向）移动。

6. 底座 用来稳固机床。上面安装床身并支承底座，里面贮存冷却润滑油。

## 五、传动系统

1. 传动系统图 传动系统是通过传动零部件（如轴、联轴器、齿轮、丝杠、螺母、液压元件等），把动力源（如电动机）和需要得到的运动部分（如主轴，工作台）连接起来的系统，以传递动力和运动，并协调各运动部件的运动关系。通常把两端运动之间的传动联系称为传动链。机床在加工过程中，需要多少个运动，就有多少条传动链。用符号表示传动链的示意图形称为机床的传动系统图。看懂传动系统图是了解机床各部构造的起步。看图的要领有两条：

（1）看图前要知道机床传动链的条数，以及每一条传动链的作用，并要知道传动链中各种零、部件的名称和用途。

（2）熟记传动系统图中各种符号所表示的意义。常用的规定符号见表 1-2。

### 2. X62W型铣床传动系统图（图 1-2）

（1）主轴传动系统：由主电动机经弹性联轴器将动力传入 I。轴，I。轴上用键连接的固定齿轮 1 经齿轮 2 使 II。轴旋转；II。轴上用导键连接的三联滑动齿轮 3-5-8 可分别与固定在 III。轴上的齿轮 4、13、9 相啮合，这时 III。轴可得到 3 种转速；固定在 III。轴上的齿轮 6、11、9 可分别与 IV。轴上的三联滑动齿轮 7-12-10 相啮合，这样 IV。轴共可得到 9 种转速；IV。轴上的三联滑动齿轮 14、16 可分别与固定在 V。轴上的齿轮 15、17 相啮合，这样 V。轴（主轴）共可得到 18 种转速。

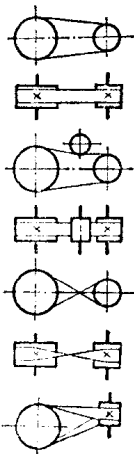
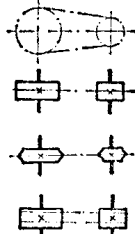
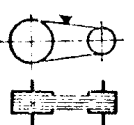
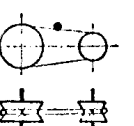
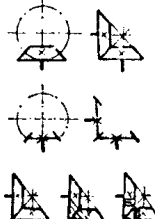
（2）进给传动系统：包括有工作台的纵向、横向进给运动和升降台的垂直进给运动。

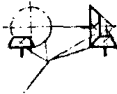

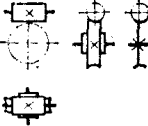
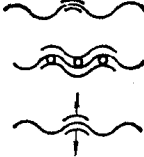
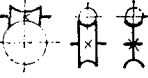
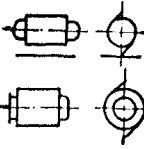
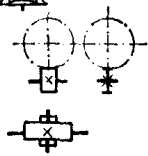
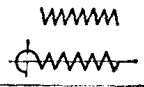
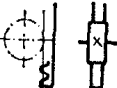
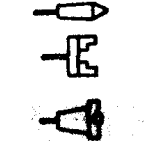
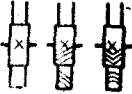

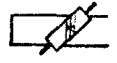
表1-2 机动示意图中的规定符号

序号及名称	符 号	序号及名称	符 号
1. 机件的几何轴线			
2. 轴、杆、连杆等			
3. 运动的性质和方向	<p>(1) 单向直线运动</p> <p>(2) 往复运动</p> <p>(3) 单向回转运动</p> <p>(4) 带反方向的回转运动</p> <p>(5) 摆动</p> <p>(6) 交替移动或摆动</p> <p>(7) 滑移</p>	7. 或不滚动的滑轴动承	<p>(1) 向心轴承</p> <p>(2) 单向向心推力轴承</p> <p>(3) 双向向心推力轴承</p> <p>(4) 单向推力轴承</p> <p>(5) 双向推力轴承</p>
4. 轴的回转	<p>(1) 顺时针回转</p> <p>(2) 逆时针回转</p> <p>(3) 向两个方向回转</p>	8. 滚动轴承	<p>(1) 向心球轴承</p> <p>(2) 向心球面球轴承</p> <p>(3) 单向球轴承</p> <p>(4) 双向球轴承</p> <p>(5) 单向推力球轴承</p> <p>(6) 双向推力球轴承</p> <p>(7) 单向滚子轴承</p> <p>(8) 双向滚子轴承</p> <p>(9) 圆锥滚子轴承</p> <p>(10) 滚针轴承</p>
5. 的固定支运动点	<p>(1) 滑动的</p> <p>(2) 滚动的</p>		
6. 支点的与固定连接	<p>(1) 能在图纸平面上转动的活销连接</p> <p>(2) 活球连接</p>		

序号及名称	符 号	序号及名称	符 号		
9. 滑动轴承	(1) 向心滑动轴承		12. 轴与轴连接	(1) 固定连接	
	(2) 自动调心向心滑动轴承			(2) 带安全装置的安全连接	
	(3) 单向向心推力轴承			(3) 弹性连接	
	双向向心推力轴承			(4) 万向联轴器连接	
	(4) 单向滑动推力轴承			(5) 伸缩套合连接	
	双向滑动推力轴承			(6) 浮动联轴器连接	
10. 固定不动的轴、杆和柱销等		(7) 齿轮联轴器连接			
		(8) 安全联轴器连接			
11. 零件与轴的连接	(1) 活动连接		13. 啮合式离合器	(1) 单向式	
	(2) 导键连接			(2) 双向式	
	(3) 固定键连接				
	(4) 拉键连接				
	(5) 花键连接				
	(6) 牢固连接				

序号及名称	符 号	序号及名称	符 号
14. 摩擦离合器 (1) 不指明类型的表示法 (2) 单向式一般表示法 (3) 单向电磁式 (4) 单向液压或气动式 (5) 双向式一般表示法 (6) 双向电磁式 (7) 双向液压或气动式 (8) 锥体式 (9) 双向锥体式 (10) 圆盘式 (11) 双向圆盘式 (12) 切块式 (13) 胀环式		16. 滚筒凸轮 (1) 圆柱式 (2) 圆锥式 (3) 双曲面式  17. 平凸轮 (1) 纵向移动式 (2) 圆盘式	
15. 用于销和滚子式凸轮机构顶杆		18. 制动器 (1) 锥体式 (2) 切块式 (3) 切带式 (4) 圆盘式 (5) 电磁圆盘式 (6) 气动圆盘式	

序号及名称	符 号	序号及名称	符 号
19. 平皮带传动 (1) 开口式 (2) 带张紧轮的开口式 (3) 交叉式 (4) 半交叉式		22. 链条传动 (1) 不指明类型的一般表示法 (2) 滚子链条 (3) 齿形链条	
	20. 三角皮带传动		23. 圆柱齿轮传动 (1) 外啮合——不指明齿形的一般表示法 (2) 外啮合——直齿和斜齿的表示法 (3) 外啮合——人字齿的表示法 (4) 内啮合
21. 圆皮带及绳索传动		24. 圆锥齿轮传动 (1) 不指明齿形的一般表示法 (2) 直齿、螺旋齿、曲线齿的啮合	

序号及名称	符 号	序号及名称	符 号
25. 两轴交错齿轮啮合		27. 传动螺杆	
		28. 在传动螺杆上的螺母 (1) 整体螺母 (2) 带滚珠的整体螺母 (3) 对开螺母	
		29. (1) 装在支架上的电动机 (2) 带法兰盘的电动机	
		30. 弹簧 (1) 压缩弹簧 (2) 拉伸弹簧	
26. 齿条啮合  (1) 不指明齿形的一般表示法 (2) 直齿、斜齿和人字齿的啮合 (3) 蜗线齿条和蜗杆的啮合 (4) 齿条和蜗杆的啮合		33. 床上进行工作的主轴端 (1) 顶尖 (2) 卡盘 (3) 铣头	
		34. 装在轴上的飞轮	
			

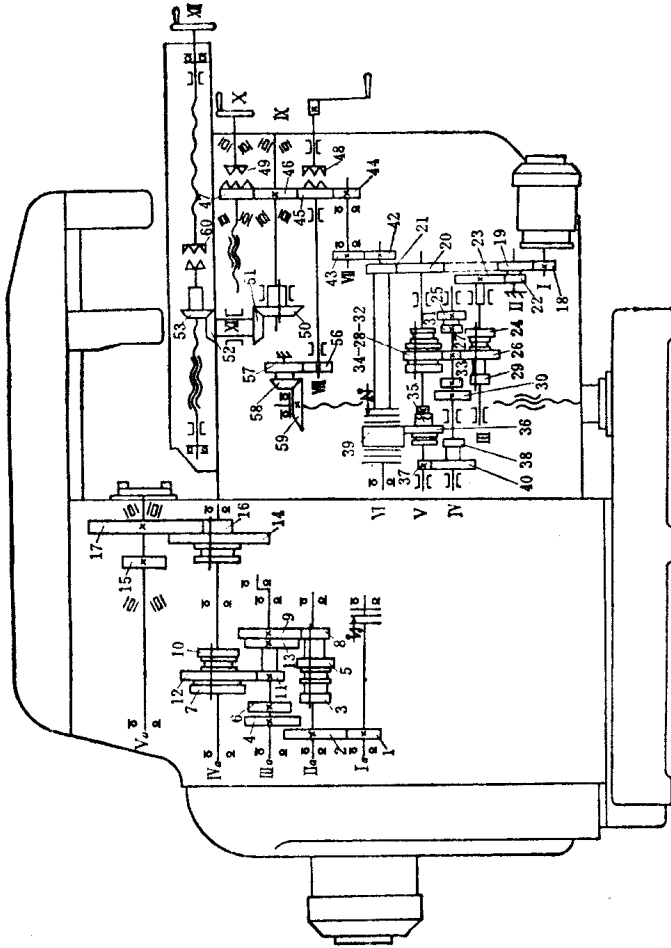


图 1-2 X62W型铣床的传动系统图



固定在进给电动机轴 I 上的齿轮 18, 将动力经 II 轴上的齿轮 19 和 22, 传给固定在 III 轴上的齿轮 23; III 轴上的三联滑动齿轮 29-26-24 可分别与固定在 IV 轴上的齿轮 30、27、25 啮合, 该轴上的齿轮 33、27、31 又可分别与 V 轴上的三联滑动齿轮 34-28-32 啮合, 这样 V 轴可以得到 9 种转速; V 轴传入 VI 轴有两条路线: 一条是齿轮 36 在右边位置, 离合器 35 啮合, 宽齿轮 39 转动; 另一条是齿轮 36 在左边位置, 脱离了离合器 35 而与 IV 轴上的背轮啮合, 这样固定在 V 轴上的齿轮 37 经齿轮 40、38、36 传给齿轮 39。在 VI 轴上齿轮 39 的左面装有球式安全离合器, 用来防止进给机构超负荷时损坏机床。VI 轴共可得到 18 种转速。通过齿轮 42、43、44、45、46、50、51、52 使齿轮 53 在纵向进给丝杆上空转, 合上离合器 60, 丝杆便一边旋转一边带动工作作纵向进给运动。

当齿轮 39 右面的摩擦片式离合器被电磁铁压合时, IV 轴的动力不经进给变速机构而直接由电动机轴上的齿轮 18 经齿轮 19、20、21 传来, 使工作台纵向快速移动。分别合上离合器 48 和 49, 可以得到工作台的横向和升降台的垂直进给运动。

各种运动的正、反方向由电动机的正、反转控制。直接转动各向运动的手轮或手柄, 便可得到该向的进给运动。

## 2 铣床的维护保养方法、使用规则和润滑系统

了解铣床的使用规则和润滑系统, 是做好铣床维护保养工作的前提, 如果不了解这两部分的全部内容, 就不能维护保养好铣床, 甚至会造成损坏机床的严重事故。

### 一、铣床的维护保养方法

(1) 经常保持机床的清洁, 各导轨面、工作台面和主