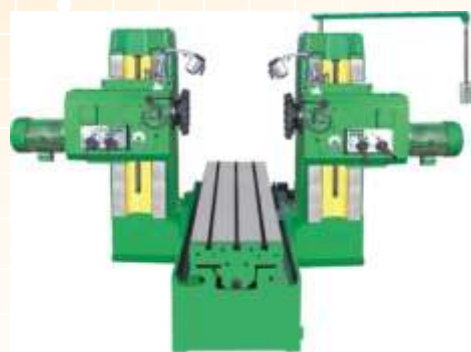




铣床



- 1.铣床的基本结构
- 2.铣床附件
- 3.铣刀
- 4.铣削加工范围
- 5.铣削方法

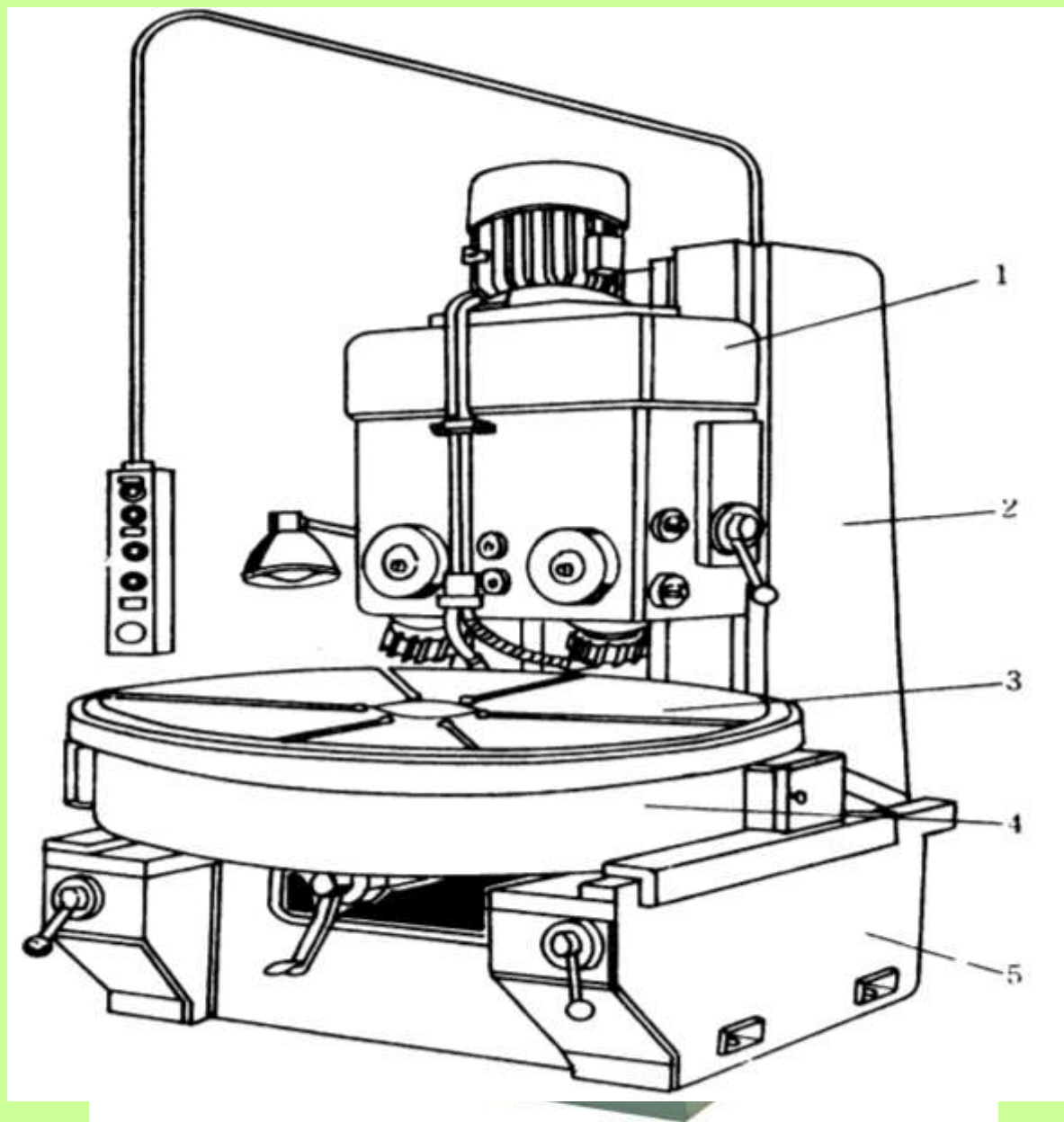
铣床

铣床是一种应用非常广泛的机床，其主运动是铣刀的旋转运动，进给运动一般是工作台带动工件的运动。



铣床

铣床类型很多，包括卧式铣床、立式铣床、龙门铣床、工具铣床、键槽铣床等。

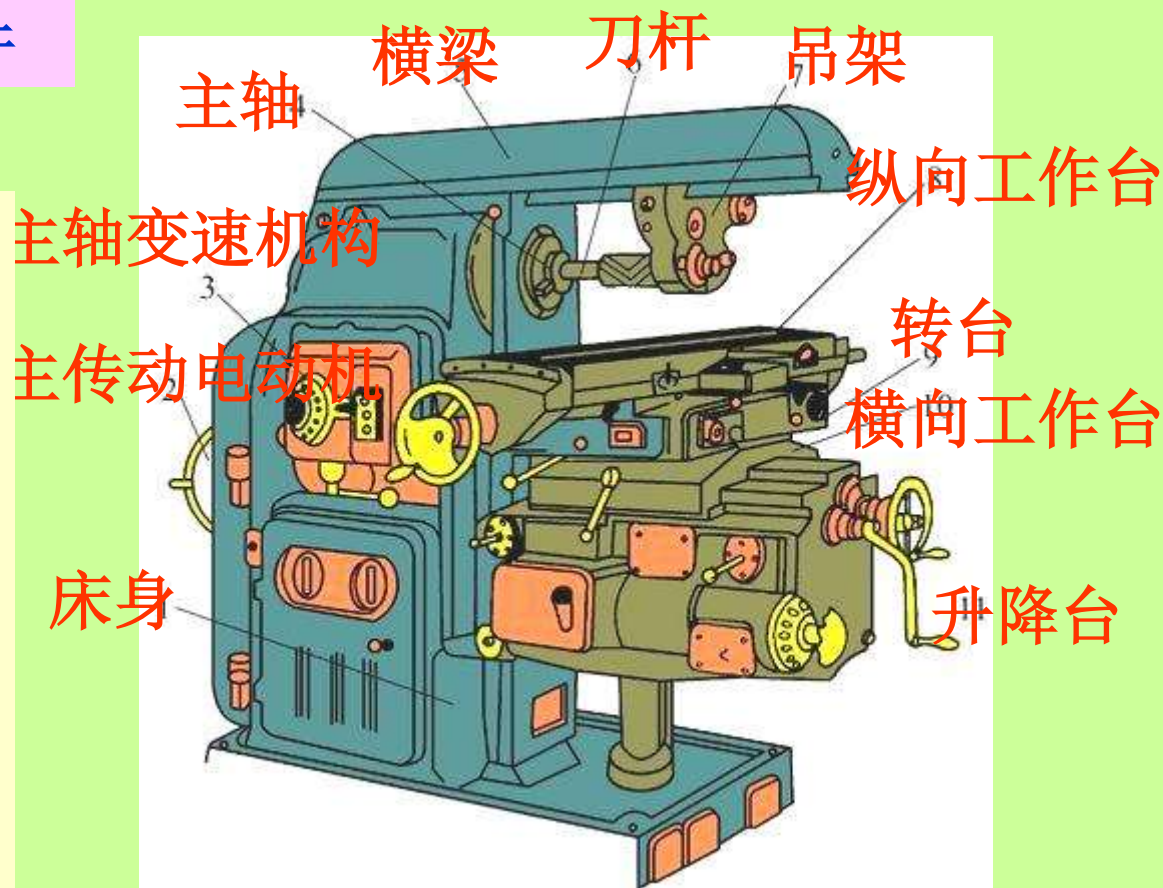


1. 卧式铣床的主要部件

(1) 床身

床身是机床的主体，大部分部件都安装在床身上，如主轴、主轴变速机构等装在床身的内部。床身的前壁有燕尾形的垂直导轨，供升降台上下移动用。床身的顶上有燕尾形的水平导轨，供横梁前后移动用。在床身的后面装有

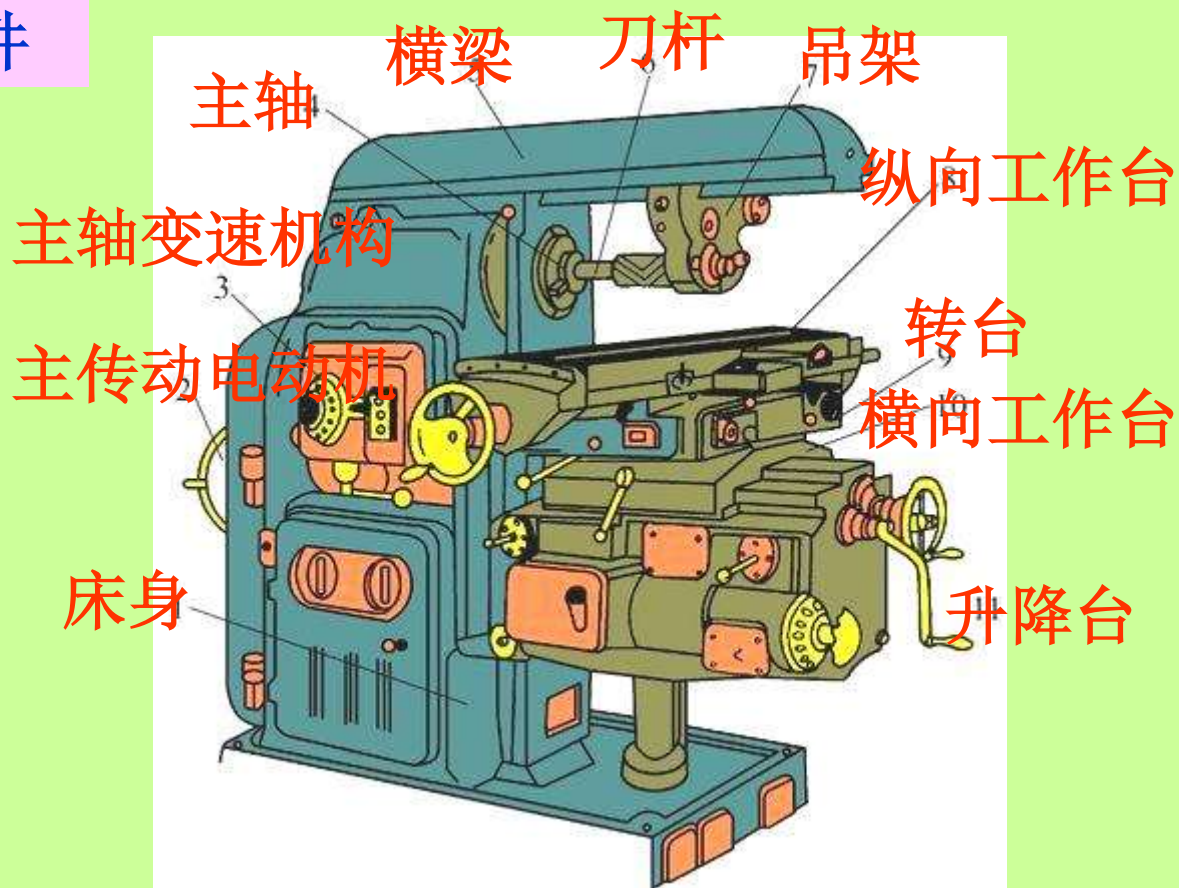
主电动机，提高安装在床身内部的变速机构，使主轴旋转。主轴转速的变换是由一个手柄和一个刻度盘来实现，它们均装在床身的左上方。在变速时必须停车。在床身的左下方有电器柜。



1. 卧式铣床的主要部件

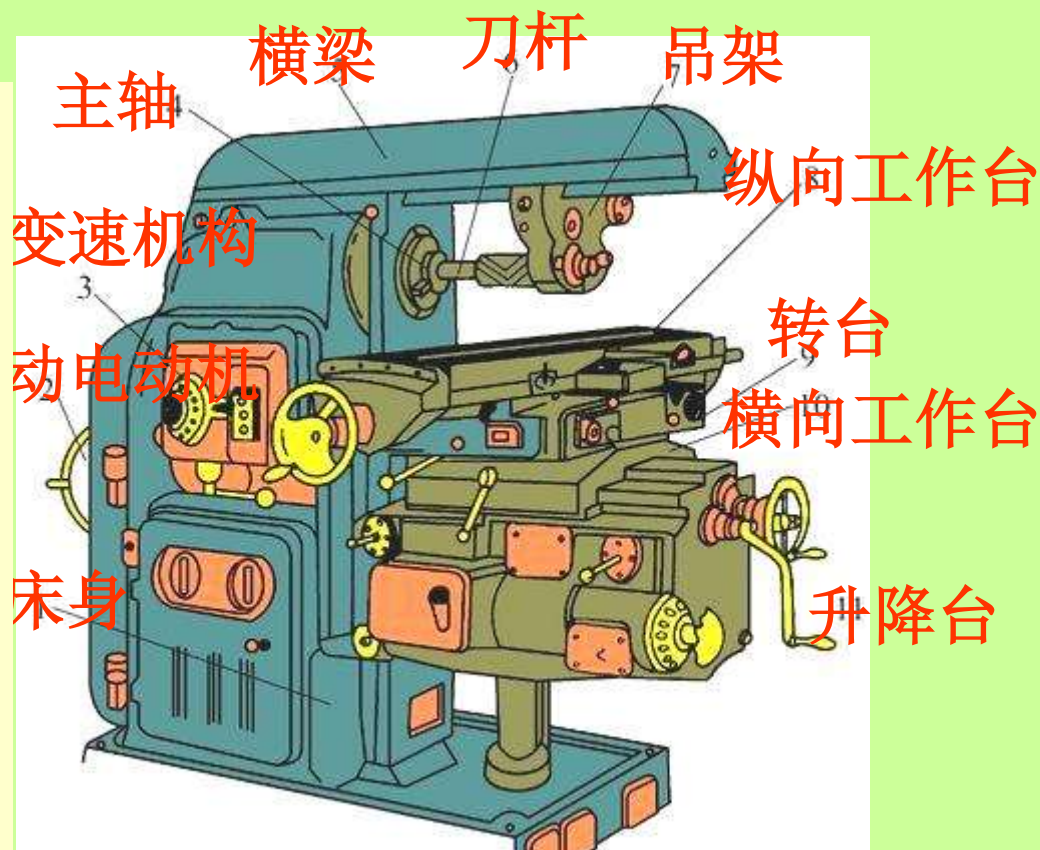
(2) 横梁

横梁可以借助齿轮、齿条前后移动，调整其伸出长度，并可由两套偏心螺栓来夹紧。在横梁上安装着支架，用来支承刀杆的悬出端，以增强刀杆的刚性。



(3) 升降台

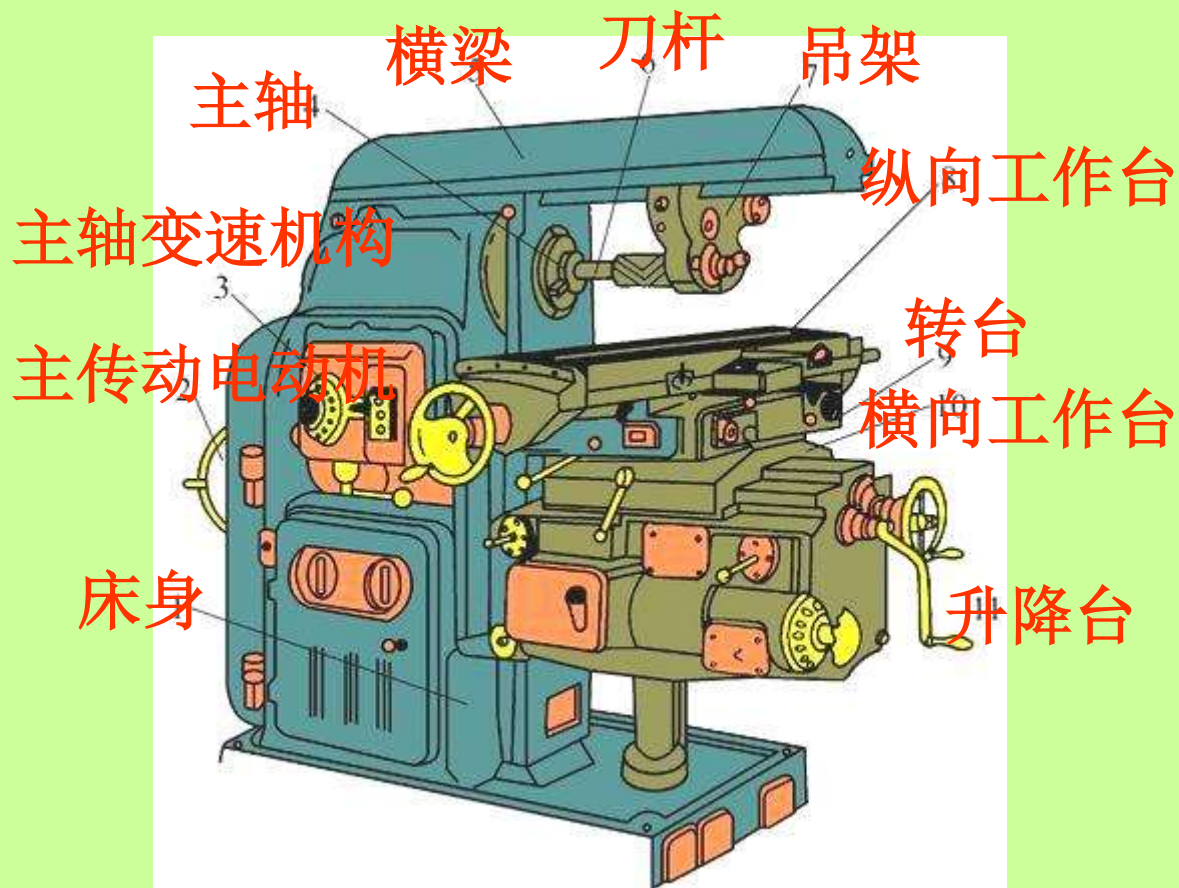
它是工作台的支座，在升降台上安装着铣床的纵向工作台、横向工作台和转台。进给电动机和进给变速机构是一个独立部件，安装在升降台的左前侧，使升降台、纵向工作台和横向工作台移动。变换进给速度由一个蘑菇形手柄控制，允许在开车的情况下进行变速。升降台可以沿床身的垂直导轨移动。在升降台的下面有一根垂直丝杆，它不仅使升降台升降，并且支撑着升降台。



横向工作台和升降台的机动操纵是靠装在升降台左侧的手柄来控制，操纵手柄有两个，是联动的。手柄有五个位置：向上、向下、向前、向后及停止。五个位置是互锁的。

(4) 纵向工作台

用来安装工件或夹具，并带着工件作纵向进给运动。纵向工作台的上面有三条T形槽，用来安装压板螺栓（T形螺栓）。这三条T形槽中，当中一条精度较高，其余两条精度较低。工作台前侧面有一条小T形槽，用来安装行程挡铁。

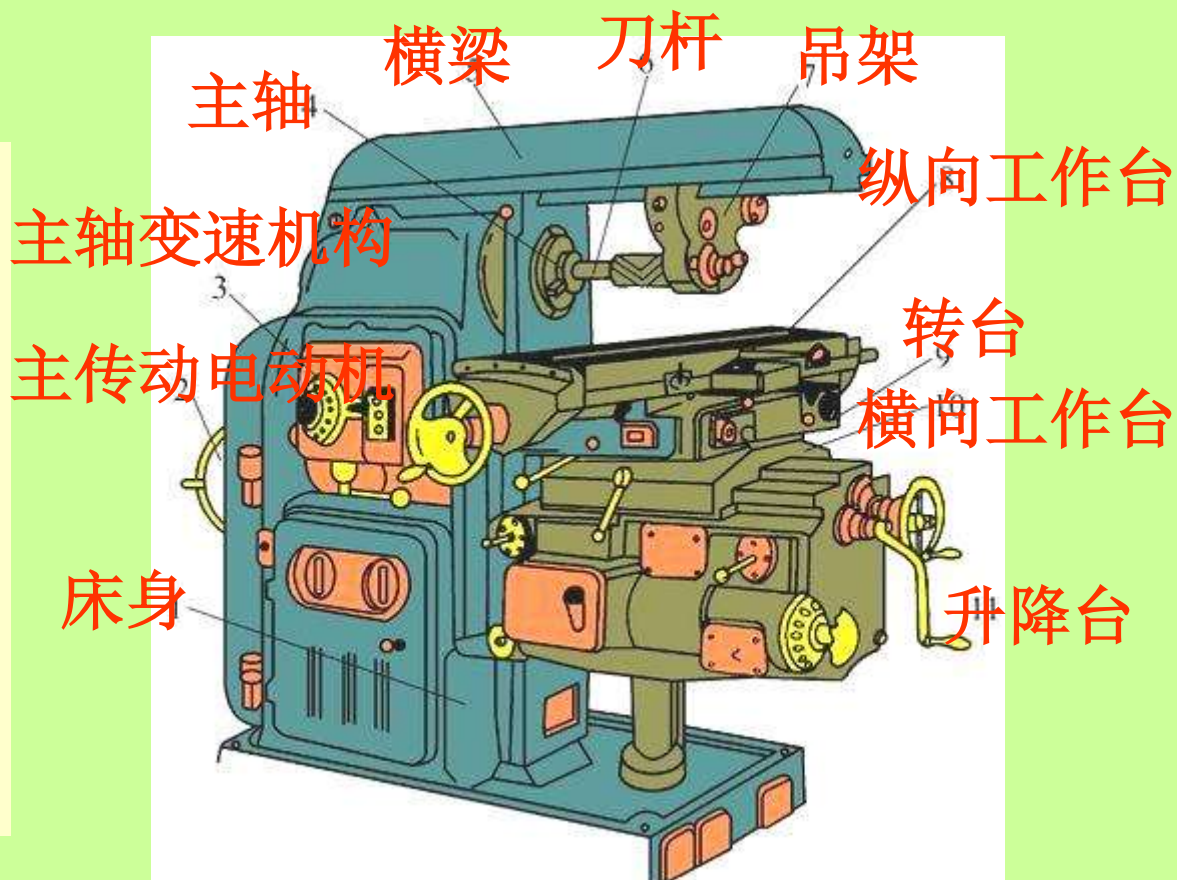


纵向工作台台面的宽度，是标志铣床大小的主要规格。



(5) 横向工作台

位于纵向工作台的下面，用以带动纵向工作台作前后移动。这样，有了纵向工作台、横向工作台和升降台，便可以使工件在三个互相垂直的坐标方向移动，以满足加工要求。



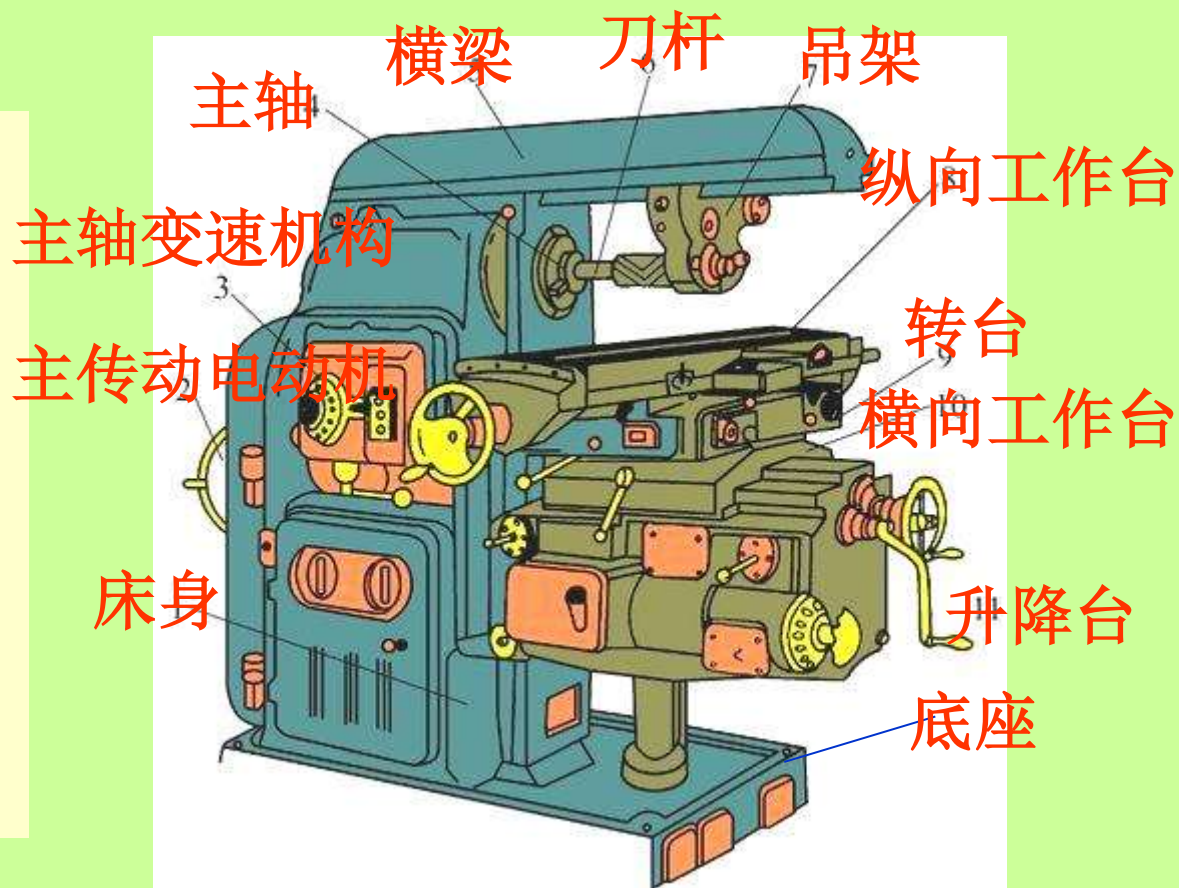
万能铣床在纵向工作台和横向工作台之间，还有一层转台，其唯一作用是能将纵向工作台在水平面内回转一个正、反不超过 45° 的角度，以便铣削螺旋槽。

有无转台是区分万能卧铣和一般卧铣的唯一标志。



(6) 主轴

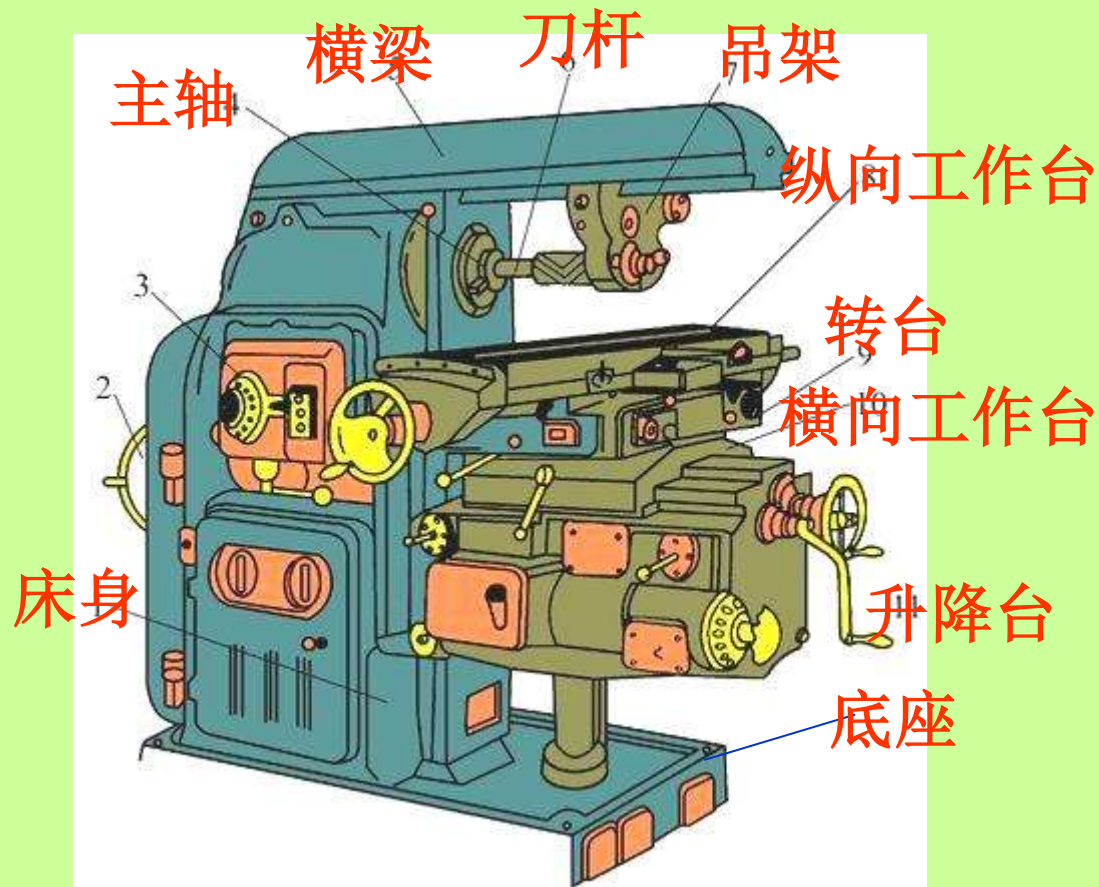
用于安装或通过刀杆来安装铣刀，并带动铣刀旋转。主轴是一根空心轴，前端是锥度为7:24的圆锥孔，用于装铣刀或铣刀杆，并用长螺栓穿过主轴通孔从后面将其紧固。



(7) 底座

整个铣床的基础，承受铣床的全部重量，以及盛放切削液。

此外，还有：吊架、
刀杆 等附属装置。



2. X6132万能卧式升降台铣床

X 6 1 32

(1) 铣床型号及规格 (右图)

(2) 主要技术参数

工作台的工作面积 (宽 × 长): 320 × 1250 mm

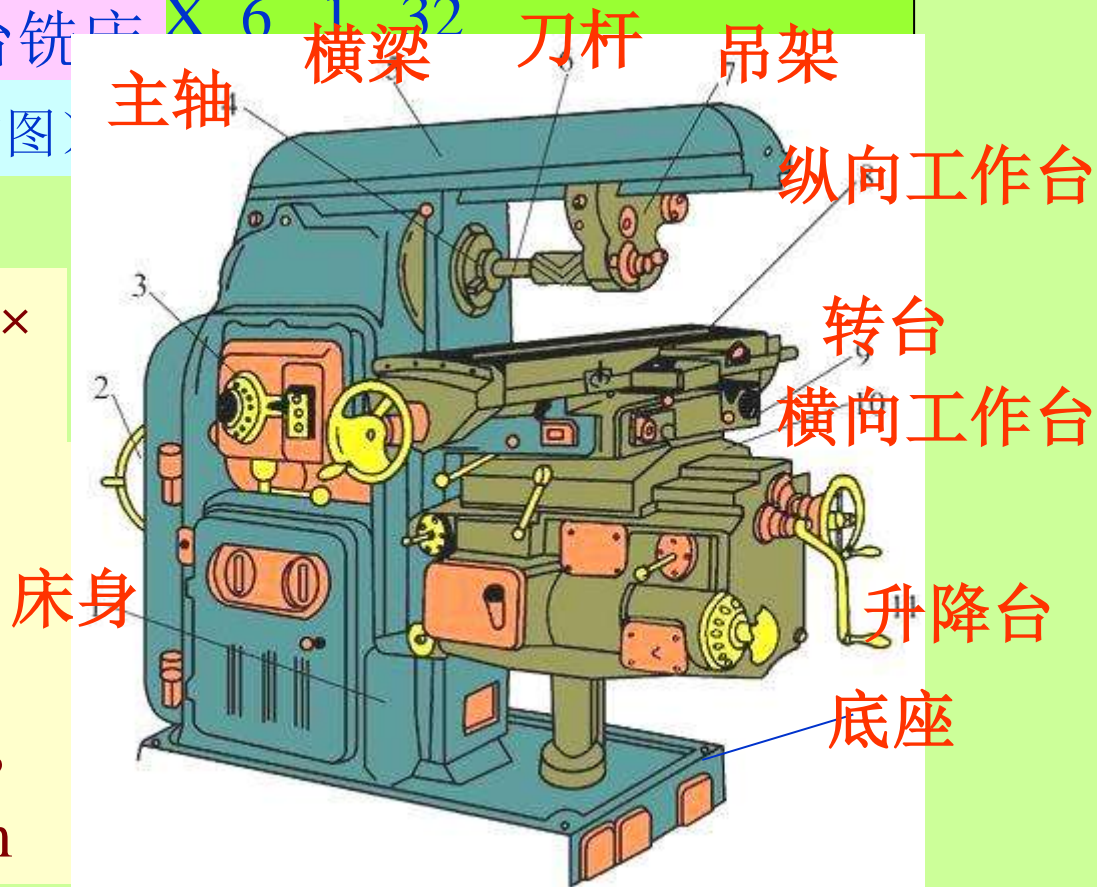
工作台的最大行程 (手动): 纵向700 mm, 横向255 mm, 垂直320 mm

(机动): 纵向680 mm, 横向240 mm, 垂直300 mm

工作台的最大回转角度: $\pm 45^\circ$

主轴轴心线到工作台台面的距离: 30 ~ 350 mm

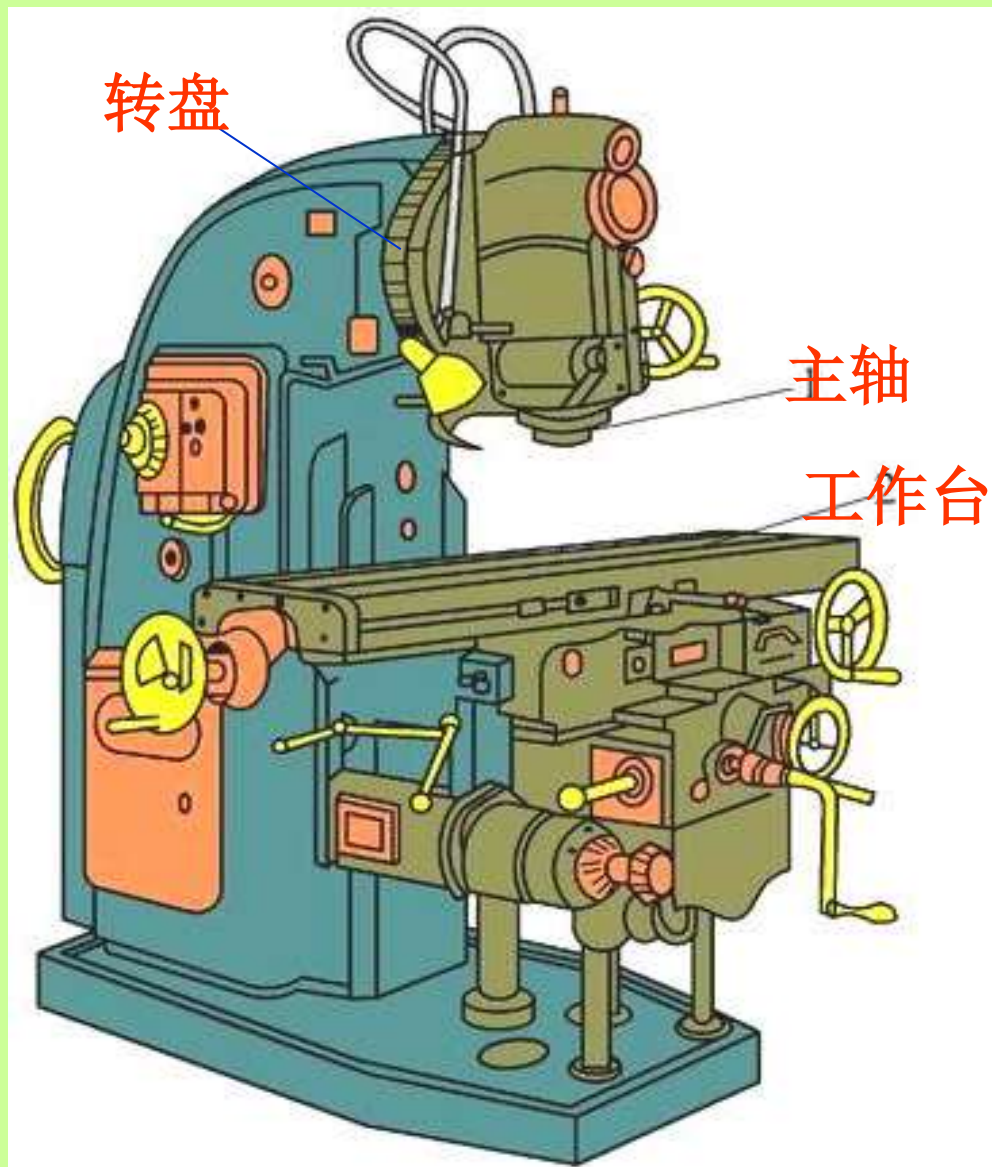
主轴转速 (18级): 30 ~ 1500 rpm



3. 立式升降台铣床

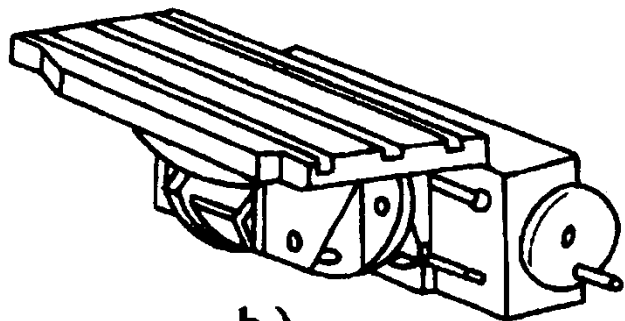
立式铣床与卧式铣床很多地方相似。不同的是：它床身无顶导轨，也无横梁，而是前上部是一个立铣头，其作用是安装主轴和铣刀。

通常立式铣床在床身与立铣头之间还有转盘，可使主轴倾斜成一定角度，铣削斜面。立式铣床可用来镗孔。



铣床附件

b) 可倾斜工作台



b)

c) 回转工作台



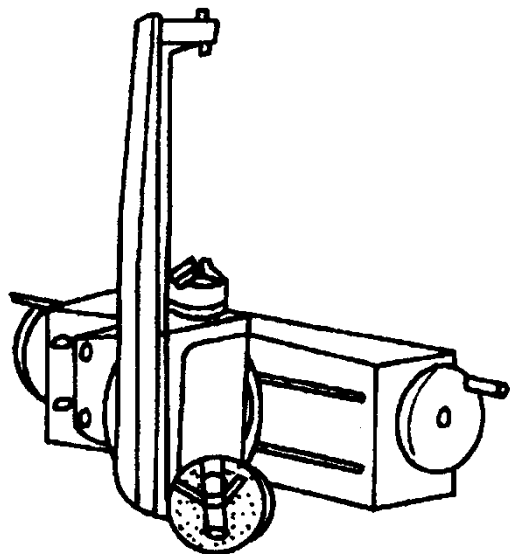
c)

d) 平口钳



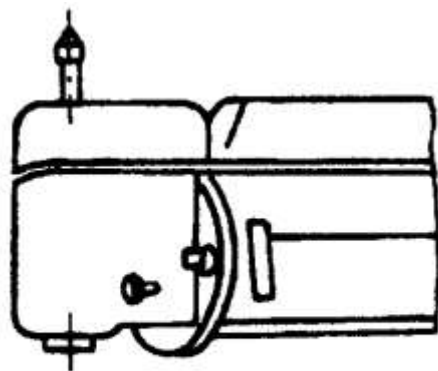
d)

e) 分度装置



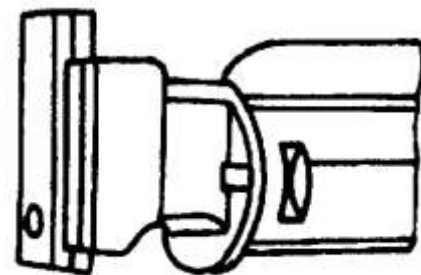
e)

f) 立铣头



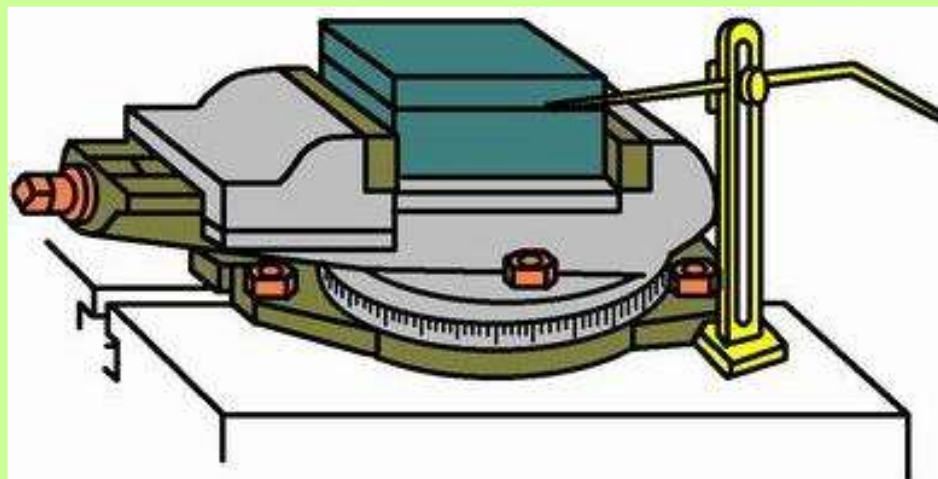
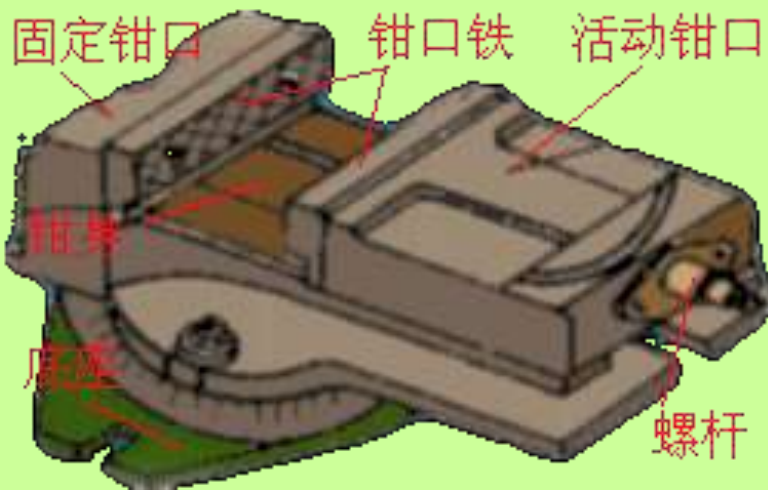
f)

g) 插铣头



g)

1. 平口钳



又叫机用虎钳，用来装夹矩形和圆柱形一类的中小工件，使用相当广泛。具有回转刻度盘的称为回转式平口钳，可借助它来扳角度。

小型和形状规则的工件多用此法安装。

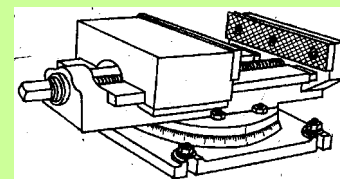
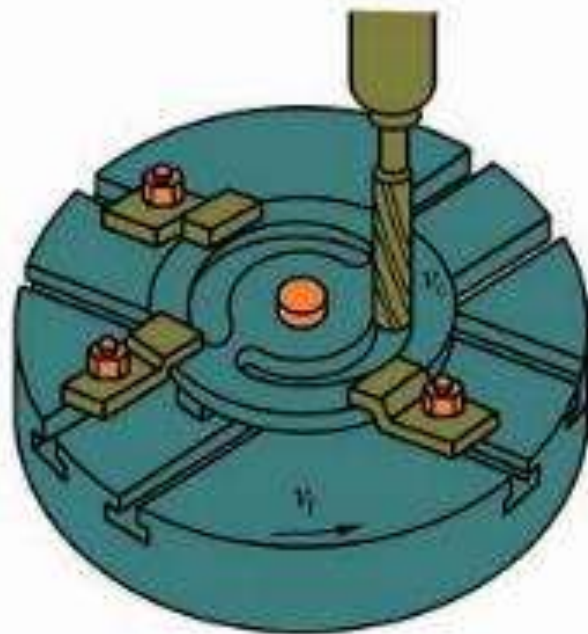
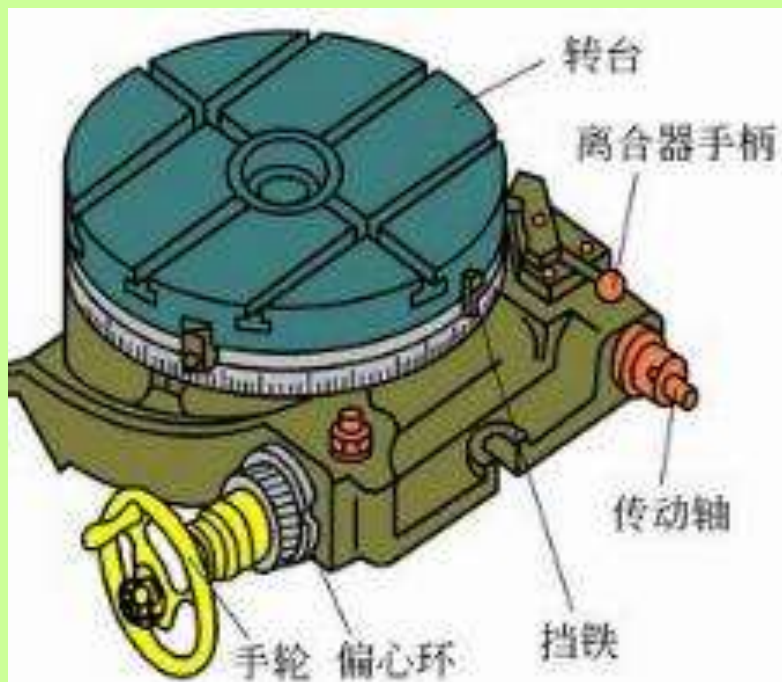
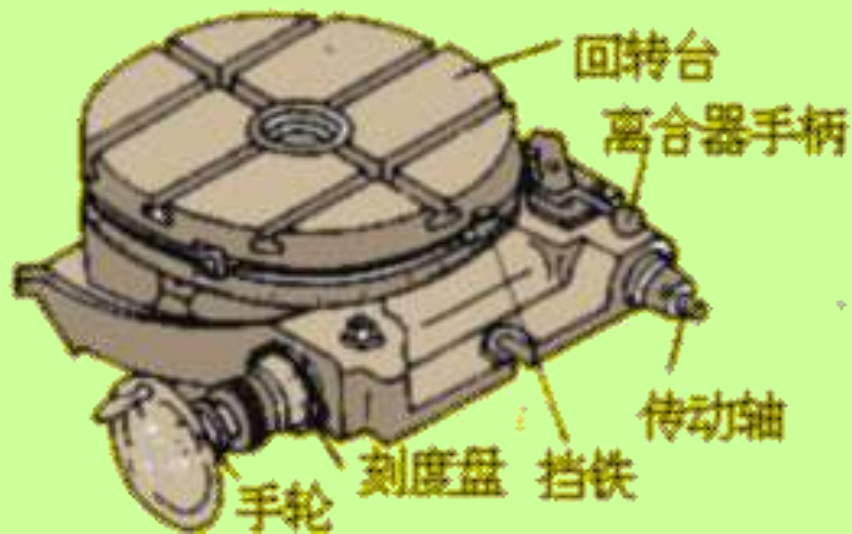


图8.7. 回转式平口钳

2. 圆工作台

用来装夹需要加工圆弧表面的工件，借助它可以铣削比较规则的内外圆弧面（右图）。



3. 万能铣头

用来扩大卧式铣床的加工范围。在卧式铣床上装上万能铣头，不仅可以完成各种立式铣床的工作，而且还可根据铣削需要，把铣刀轴扳次任意角度。但由于安装万能铣头很麻烦，装上后又使铣床的工作空间大为减小，因而限制了它的使用。

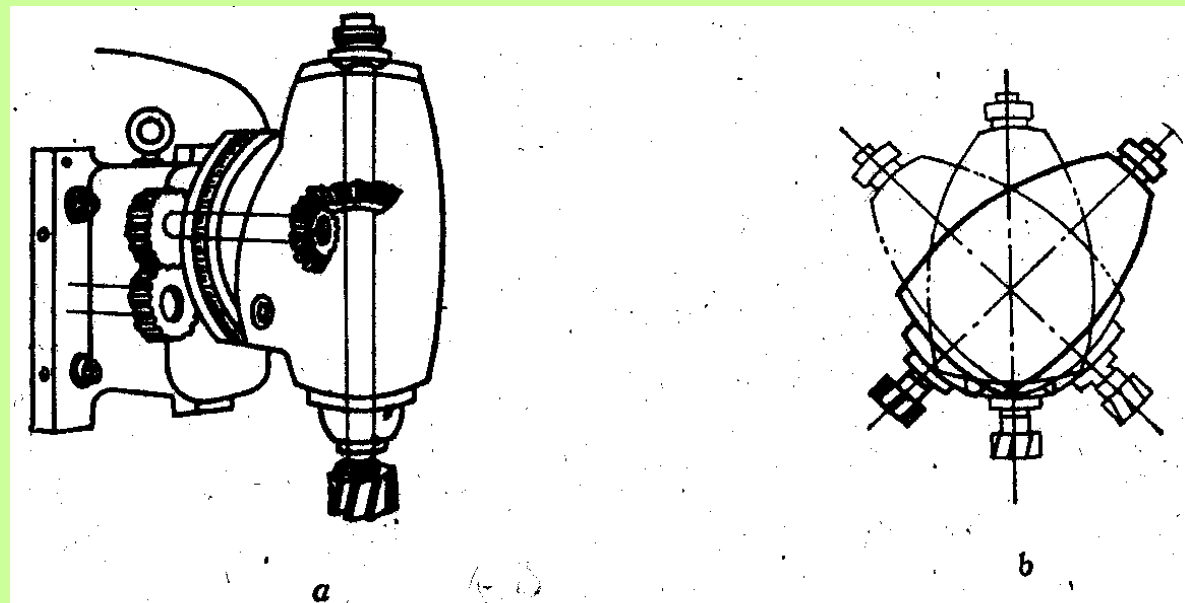


图8.6 立铣头的结构示意图

a—外形 b—回转位置

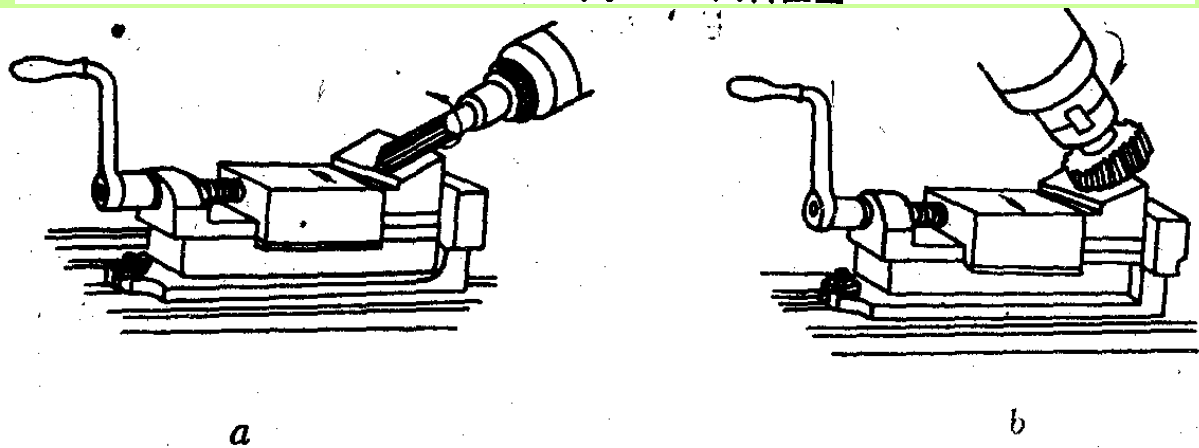
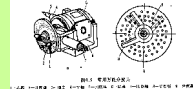


图8.26 转动立铣头铣斜面

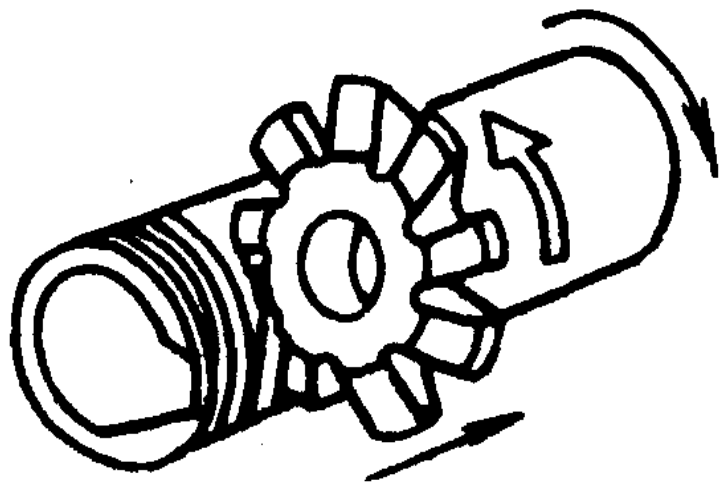




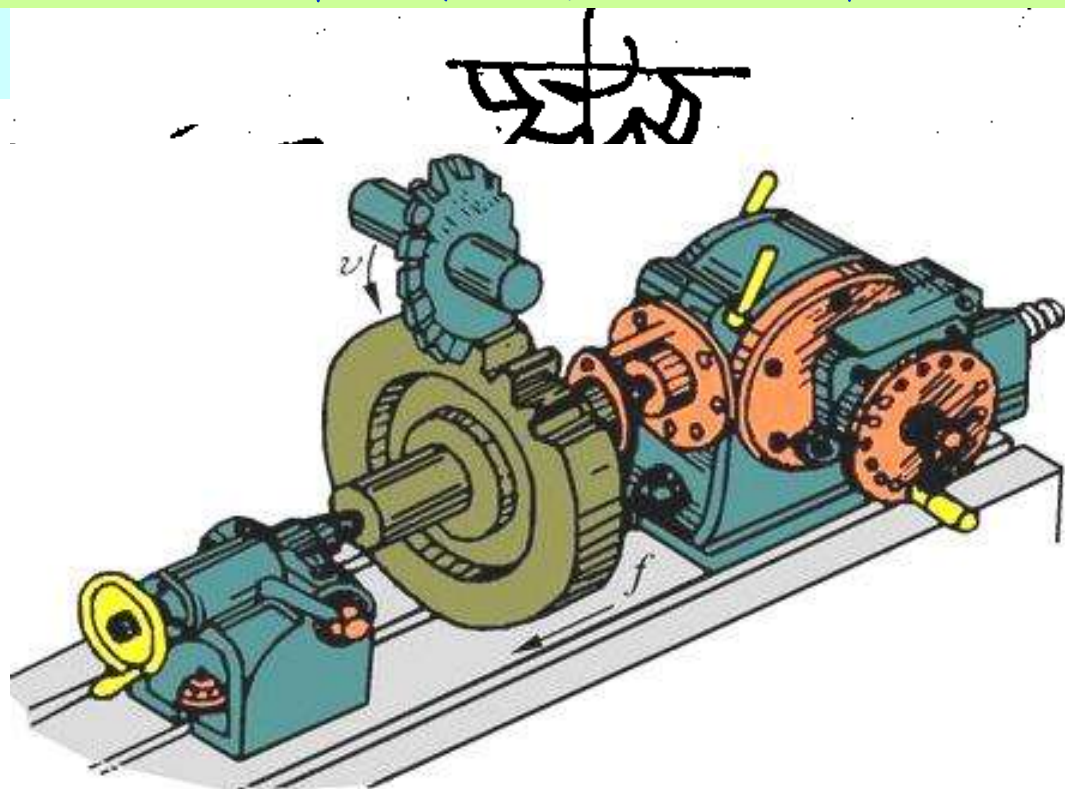
4. 万能分度头

分度头的用途：为重要附件之一，常用来安装工件铣斜

1) 用各种分度方法(简单

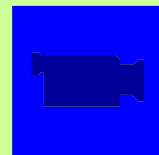


(g) 铣螺纹



(h) 铣螺旋槽

3) 铣螺旋槽时，将分度头挂轮轴与铣床纵向工作台丝杠用“交换齿轮”联接后，当工作台移动时，分度头上的工件即可获得螺旋运动。



铣刀

铣刀是多齿 刀具，因结构复杂，一般由专业工厂生产。由于同时参与切削的齿数多，并能用较高的切削速度，故生产率较高。

铣刀种类很多，划分方式多样，主要有按用途划分、按组合方式划分、按齿背形状划分等。我们主要介绍按用途划分方式。



铣刀

铣刀的种类

铣刀的种类

1. 按用途分类的铣刀

圆柱铣刀

端铣刀

盘形铣刀

锯片铣刀

立铣刀

键槽铣刀

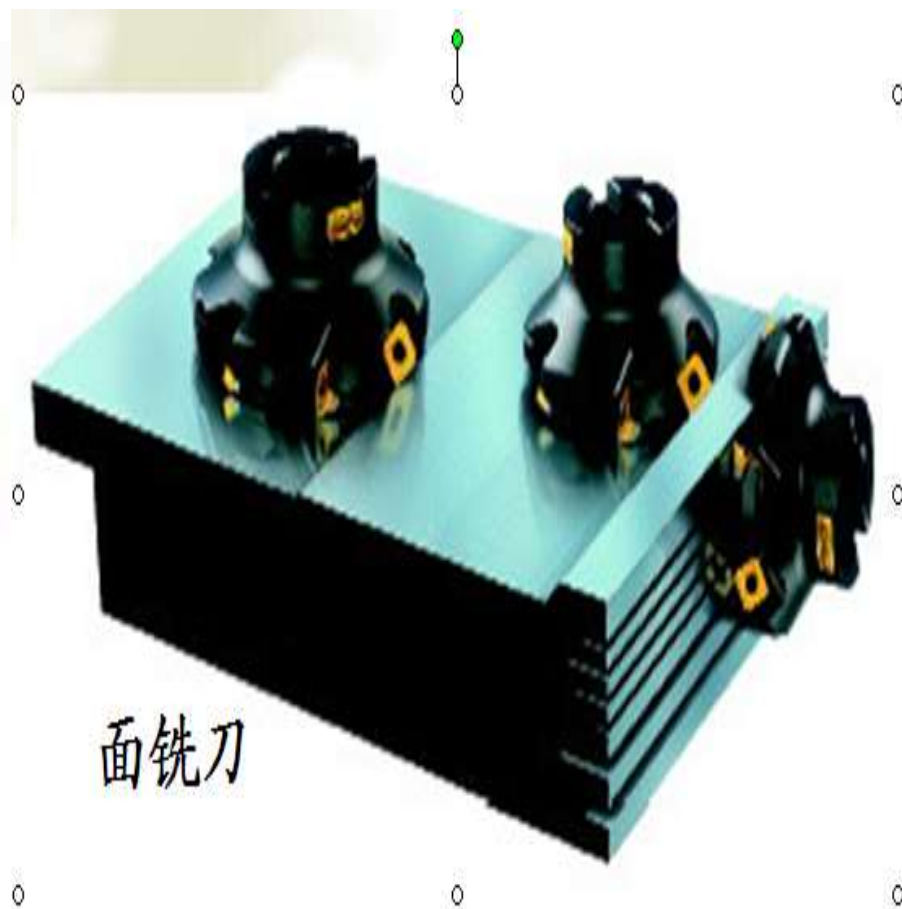
角度铣刀

成形铣刀

面铣刀

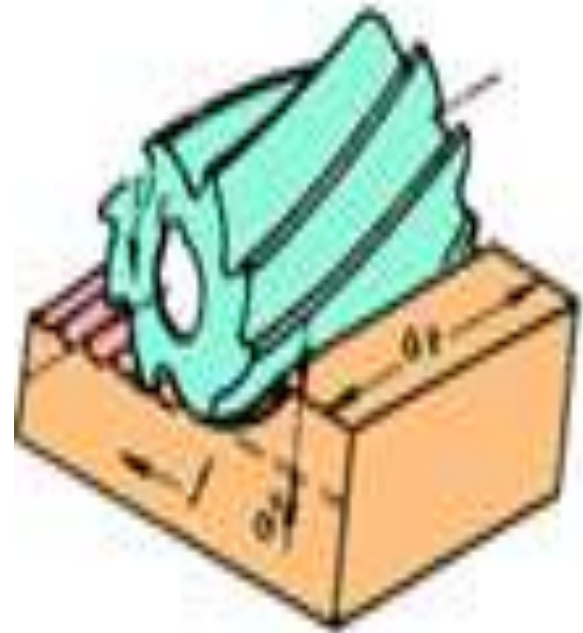
按用途分类

- a 用于立式铣床上加工平面**
- b 面铣刀的每个刀齿与车刀相似，刀齿采用硬质合金制成；**
- c 铣刀主切削刃分布在铣刀一端；**
- d 工作时轴线垂直于被加工平面**



圆柱铣刀

它一般都是用高速钢制成整体的，螺旋形切削刃分布在圆柱表面上，没有副切削刃，螺旋形的刀齿切削时是逐渐切入和脱离工件的，所以切削过程较平稳。主要用于卧式铣床上加工宽度小于铣刀长度的狭长平面。



盘形铣刀

槽铣刀； 仅在圆柱表面上有刀齿，槽铣刀只能用于加工浅槽。

盘形铣刀包括

槽铣刀

两面刃铣刀

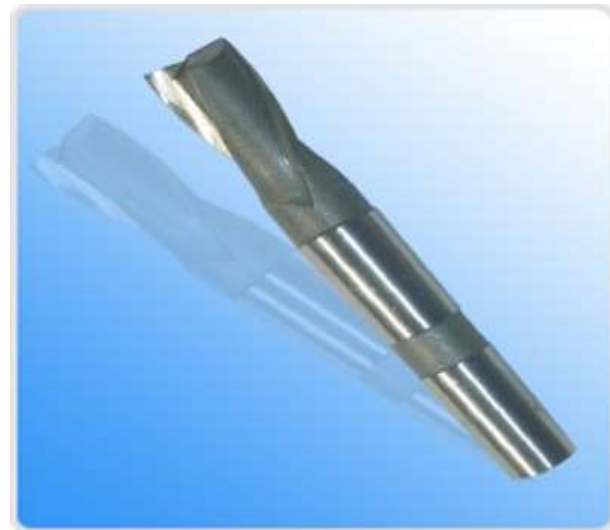
三面刃铣刀



按用途分类

键槽铣刀

- ❖ A 铣键槽的专用刀具，仅有两个刃瓣
- ❖ B 其圆周切削刃和端面切削刃都可作为主切削刃
- ❖ C 使用时先轴向进给切入工件，后沿键槽方向铣出键槽；
- ❖ D 重磨时仅磨端面切削刃

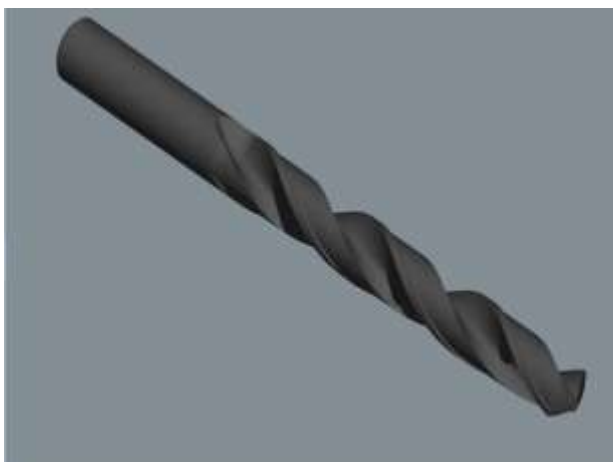
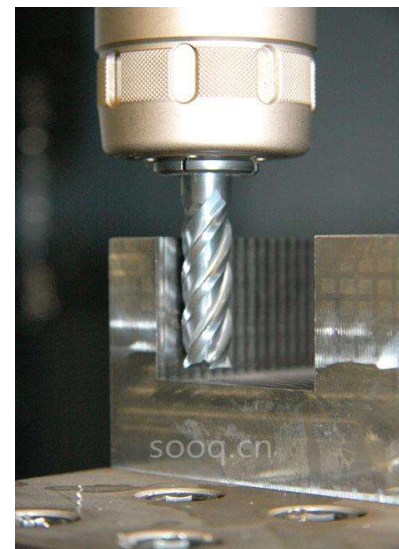
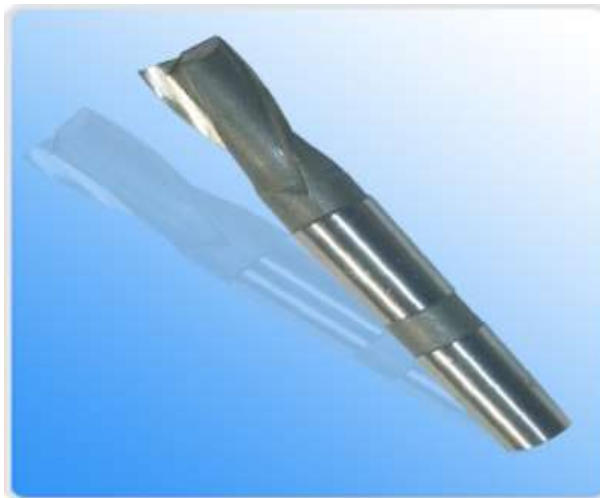


立铣刀

按用途分类



麻花钻，立铣刀键 槽铣刀的区别



锯片铣刀

按用途分类

锯片铣刀主要切
断或切深窄槽



角度铣刀

按用途分类

单面角度铣刀和双面角度铣刀，用于铣削沟槽和斜面



成形铣刀

按用途分类

- ❖ 成形铣刀用于加工成形表面，刀齿廓形要根据被加工零件表面廓形设计



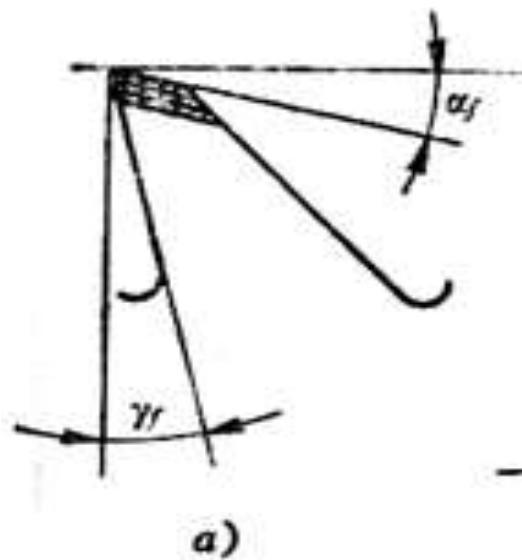
按铣刀齿背形状分类

1. 尖齿铣刀

2. 铲齿铣刀

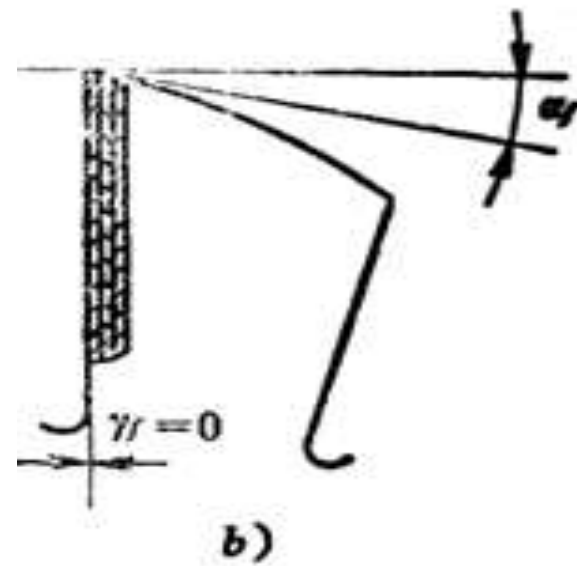
尖齿铣刀

尖齿铣刀的齿背多为直线形，用角度铣刀铣削而成，均为尖齿铣刀。这种铣刀磨钝后沿后刀面重磨。此类铣刀制造、刃磨方便，刀刃较锋利。



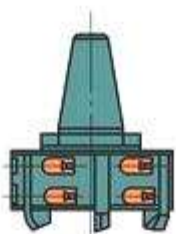
铲齿铣刀

铲齿铣刀的齿背是一条特殊曲线（一般为阿基米德螺旋线），其齿背用铲齿方法加工，刀齿磨损后沿**前刀面**重磨，重磨后的铣刀齿形保持不变，多用于切削刃形状复杂的成形铣刀，



(1) 带柄铣刀

1) 端铣刀



刀齿分布在铣刀的端面和圆柱面上，固多用于立式升降台铣床上加工平面，也可用于卧式升降台铣床上加工平面。

2) 立铣刀



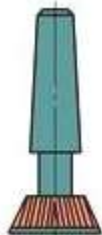
适于铣削轮廓面、端面、斜面、沟槽和台阶面等。

3) 键槽铣刀和T形槽铣刀



专门加工键槽和T形槽

4) 燕尾槽铣刀

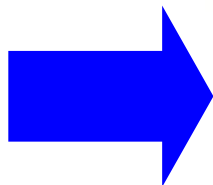


专门用于铣燕尾槽



带孔的铣刀

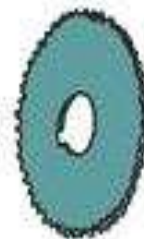
带孔的铣刀



(a) 圆柱铣刀



(b) 三面刃铣刀



(c) 锯片铣刀



(d) 模数铣刀



(e) 单角铣刀



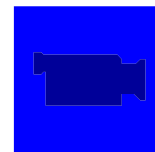
(f) 双角铣刀



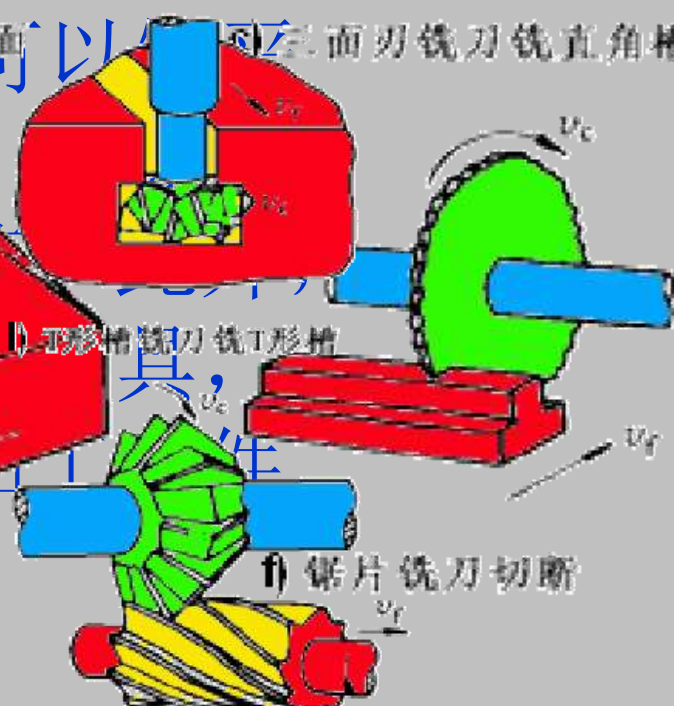
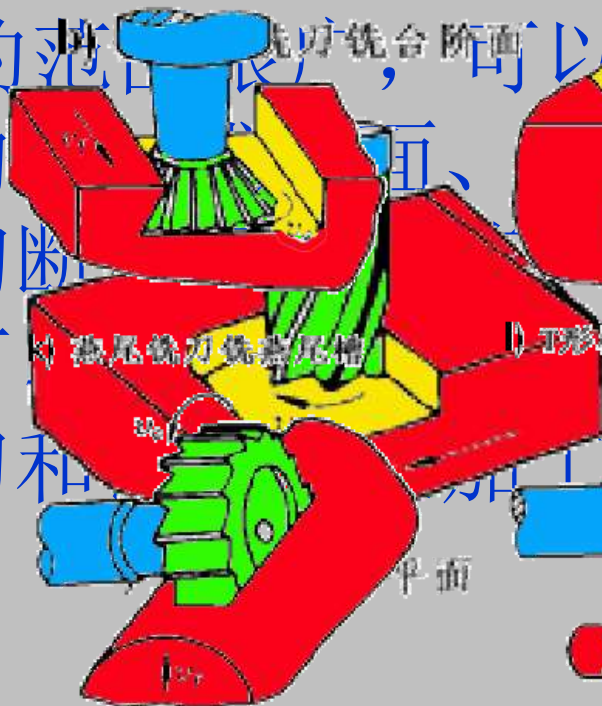
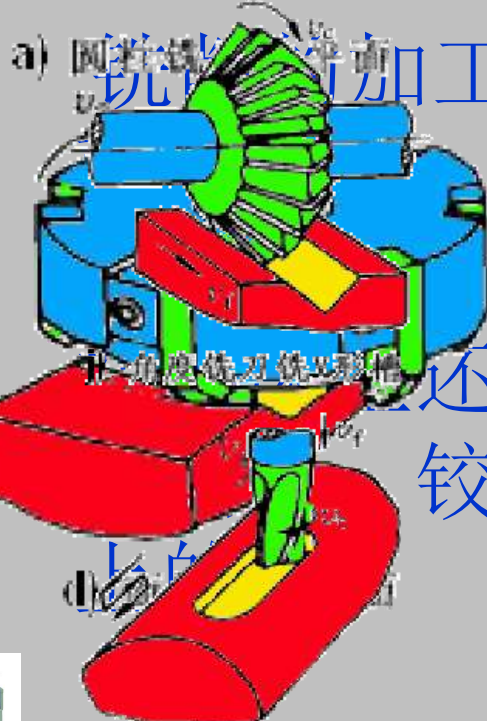
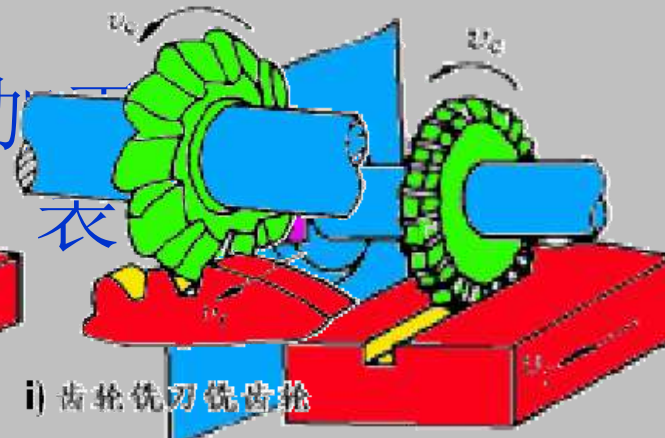
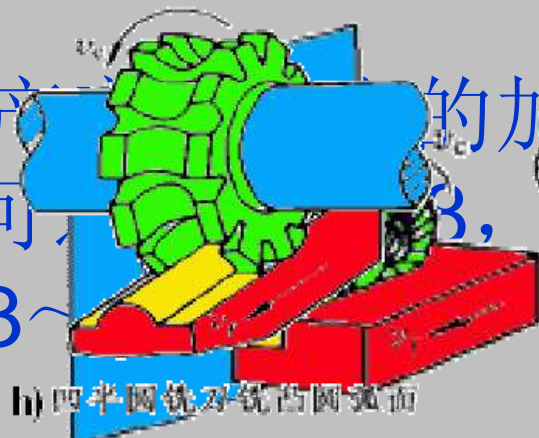
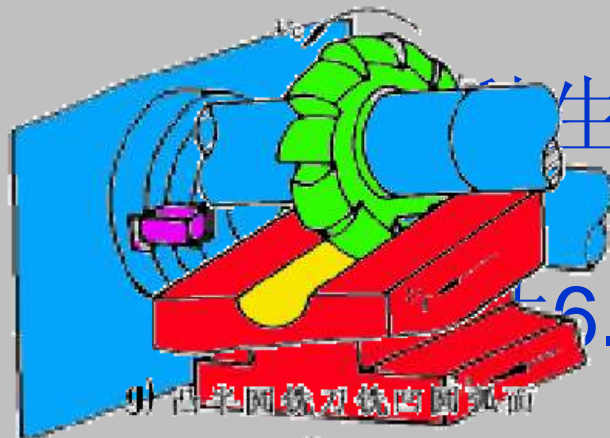
(g) 凸圆弧铣刀



(h) 凹圆弧铣刀



铣削加工的范围



m) 键槽铣刀铣键槽

n) 半圆键槽铣刀铣半圆键槽

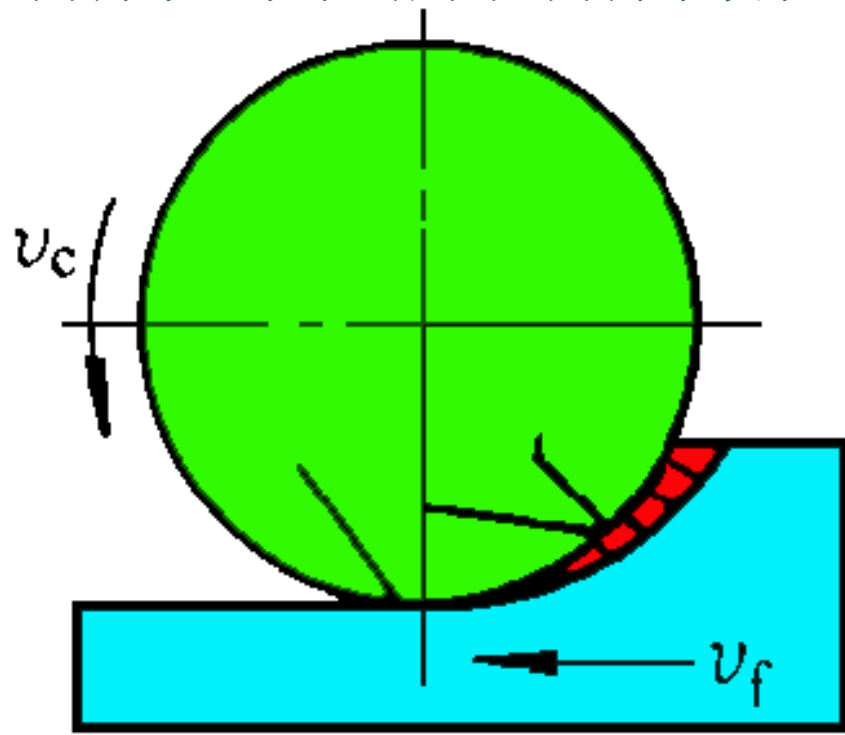
o) 角度铣刀铣螺旋槽



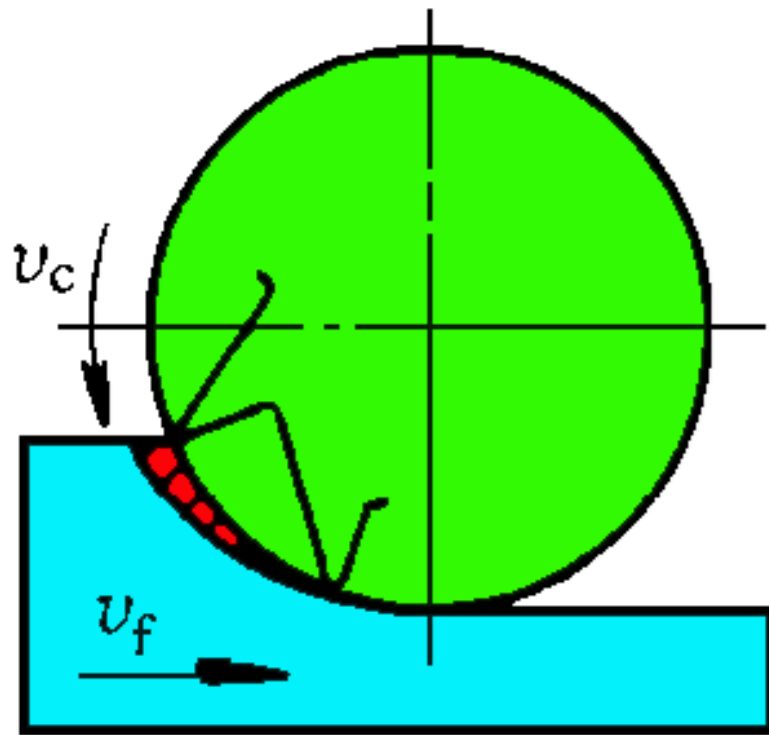
铣削方法

逆铣与顺铣

定义：铣刀旋转方向和工件的进给方向相反时称为逆铣；相同时称为顺铣



a) 逆铣法



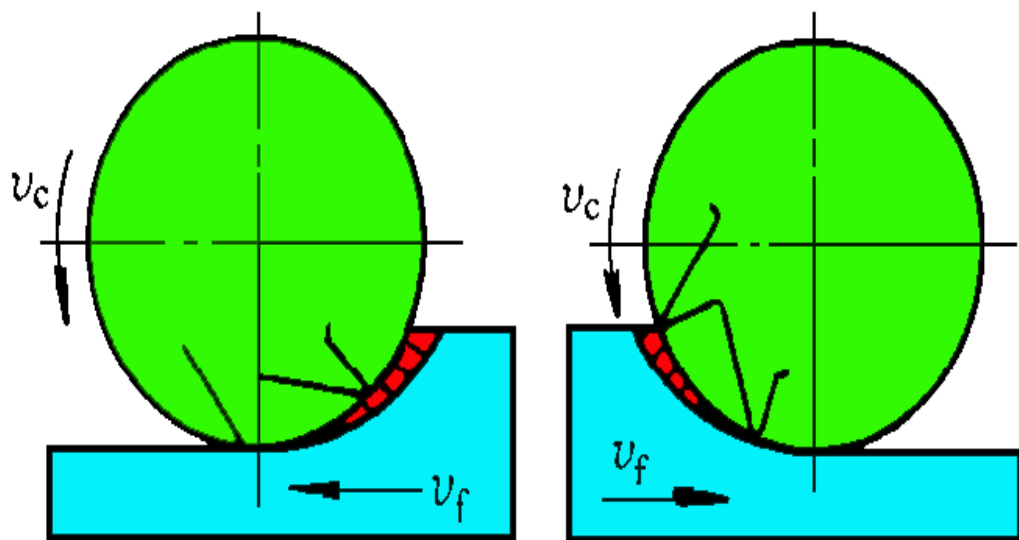
b) 顺铣法

铣削方法

特点:

1、逆铣时，切削厚度由零逐渐增大，由于刃口钝圆半径的影响，开始切削时前角为负值，刀齿在工件表面上挤压、滑行，造成工件表面加工硬化严重，并加剧了刀齿的磨损。

而顺铣时，切削厚度由最大开始，刀具磨损小，耐用度高。



a) 逆铣法

b) 顺铣法

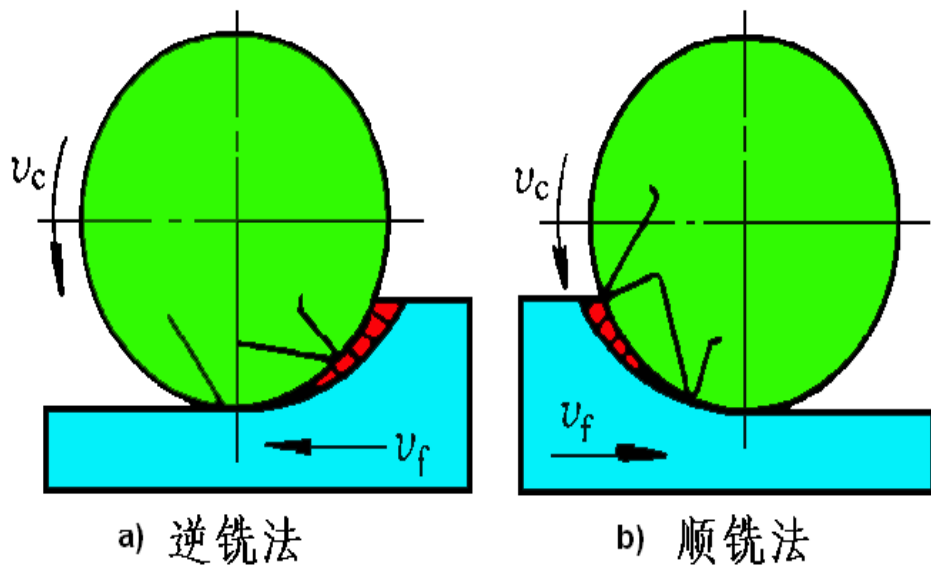
铣削方法

周铣

2、**顺铣**时，铣削力在进给方向的分力与工件的进给方向相同，

由于工作台丝杠螺母存在间隙，当进给力逐渐增大时，铣削力会拉动工作台而产生窜动，造成进给不均匀，严重时会使铣刀崩刃。

逆铣时，由于进给力作用，使丝杠与螺母传动面始终贴紧，故铣削过程较平稳。



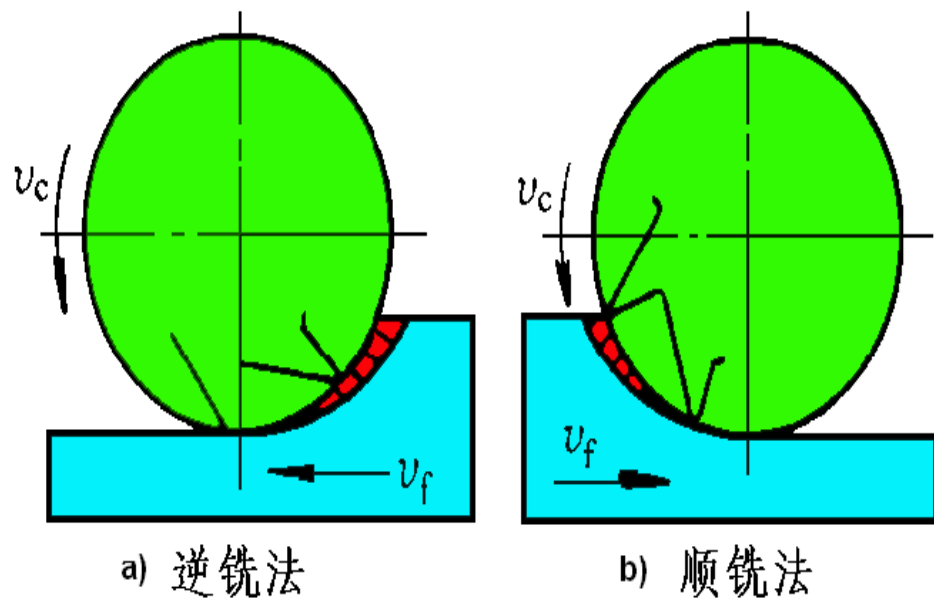
铣削方法

周铣

3、

逆铣时，垂直切向上，与工件的夹紧力和工件重力相反，有把工件从工作台上抬起的趋势，加剧了振动，影响工件的夹紧和表面粗糙度。

顺铣时，垂直切削力向下，加紧可靠。



顺铣特点

铣屑开始厚，铣刀能耐用；
铣力压工件，稳定少振动；
机台有窜动，又怕有黑皮；
相对逆铣比，适合精加工。

逆铣特点

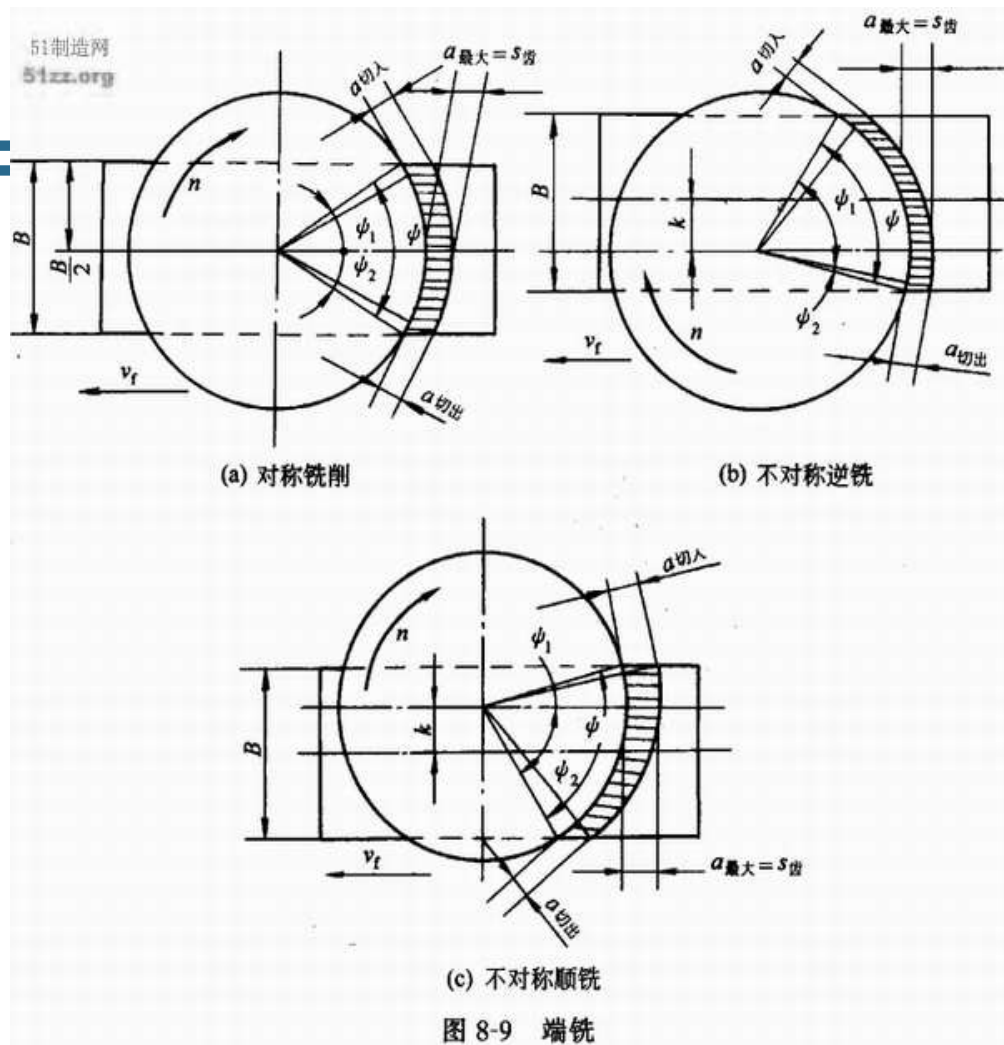
切屑厚度由薄到厚；
切初挤滑刀损加剧；
铣削力消除台窜动；
防台窜黑皮用逆铣。

铣削方法

1、对称铣削

铣削时的铣刀轴线处于加工表面中间，这种方式称为对称铣削。对称铣削时平均切削厚度较大，一般用于工件加工面较宽和淬硬钢。

端铣



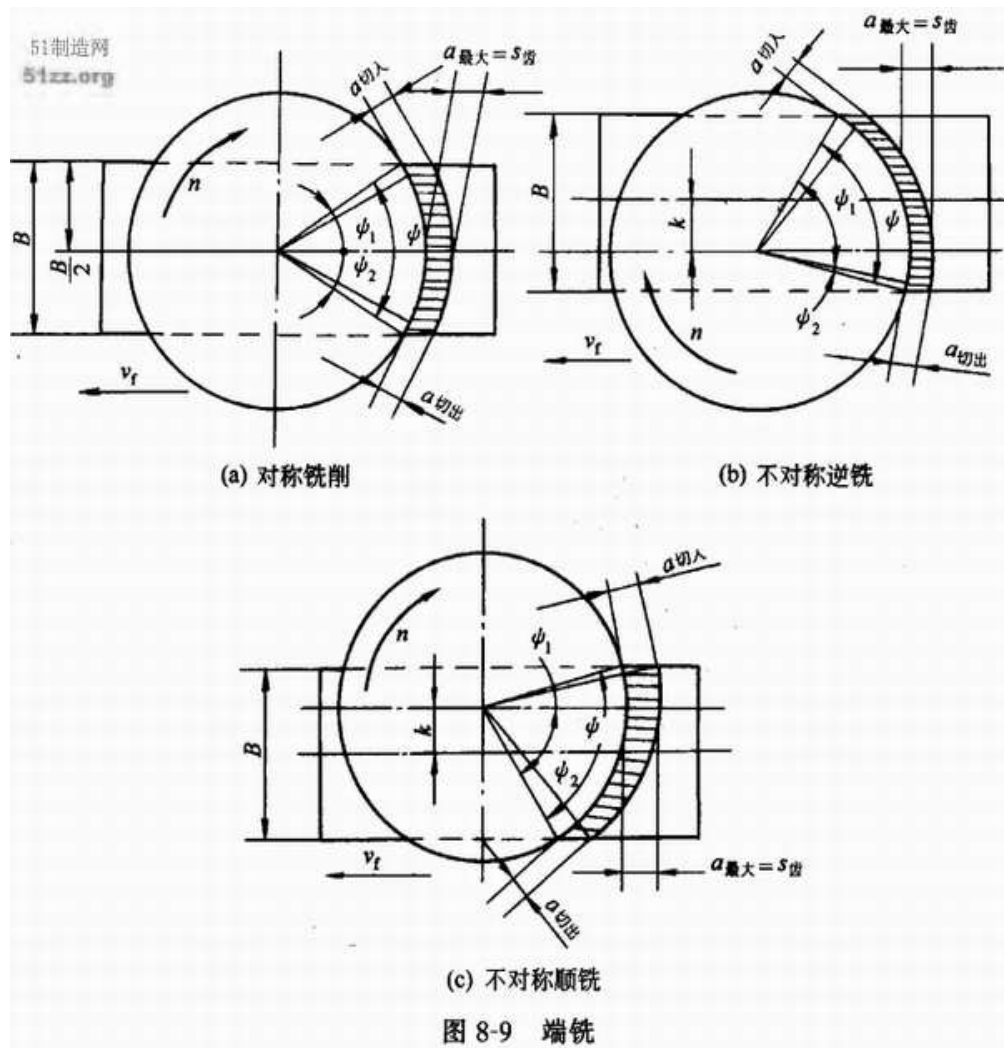
铣削方法

非对称铣削

铣削时铣刀轴线偏在加工表面一边的方式称为非对称铣削。根据铣刀轴线偏的位置不同，又可分为非对称逆铣，和非对称顺铣。

。

端铣



A stylized illustration of a bamboo branch with green leaves and a segmented stem, positioned on the left side of the slide.

谢谢观赏