

Jixie

全国中等职业技术学校机械类行动导向教材

铣工工艺 与技能训练

XingdongDaoxiang

习题册

本习题册与教材《铣工工艺与技能训练》配套编写，供学生课后练习使用。习题册按照教材的章节顺序编排，知识点分布均衡，题型丰富多样，难易配置适当。

本习题册由陈志毅、刘冰洁编写，陈志毅主编。

图书在版编目(CIP)数据

铣工工艺与技能训练习题册/陈志毅主编. —北京：中国劳动社会保障出版社，2007
全国中等职业技术学校机械类行动导向教材

ISBN 978-7-5045-6224-1

I. 铣… II. 陈… III. 铣削-习题 IV. TG54-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 079552 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

*

北京金明盛印刷有限公司印刷装订 新华书店经销
787 毫米×1092 毫米 16 开本 3.75 印张 77 千字
2007 年 7 月第 1 版 2007 年 7 月第 1 次印刷

定价：5.00 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：010-64954652

ISBN 978-7-5045-6224-1



9 787504 562241 >

目 录

课题一 铣床及基本操作	(1)	§ 4—2 铣 T 形槽	(17)
§ 1—1 认识铣削加工及铣床结构	(1)	§ 4—3 铣燕尾槽	(18)
§ 1—2 X6132 型铣床的基本操作	(3)	§ 4—4 铣半圆键槽	(18)
§ 1—3 常用铣刀及装卸	(4)		
§ 1—4 工件的装夹	(5)	课题五 多边形、圆周刻线与牙嵌式离合器的铣削	(20)
§ 1—5 铣削方法与铣床“零位”的校正	(5)	§ 5—1 多边形的铣削	(20)
		§ 5—2 圆周刻线	(21)
课题二 工件的切断及平面与连接面的铣削	(7)	§ 5—3 矩形齿离合器的铣削	(22)
§ 2—1 工件的切断	(7)	§ 5—4 尖齿离合器的铣削	(23)
§ 2—2 长方体工件的铣削	(8)	§ 5—5 等高梯形齿离合器的铣削	(24)
§ 2—3 斜面的铣削	(10)	§ 5—6 矩形齿花键轴的铣削	(26)
课题三 台阶与沟槽的铣削	(12)	课题六 特形面和球面的铣削	(29)
§ 3—1 铣台阶键	(12)	§ 6—1 手动进给铣曲面	(29)
§ 3—2 铣直角沟槽	(13)	§ 6—2 用回转工作台面铣曲面	(30)
§ 3—3 铣轴上键槽	(14)	§ 6—3 用成形铣刀铣削成形面	(31)
课题四 特形沟槽的铣削	(16)	§ 6—4 外球面的铣削	(32)
§ 4—1 铣 V 形槽	(16)	课题七 在铣床上的孔加工	(35)

§ 7-1 在铣床上钻孔	(35)	§ 9-2 铣斜齿圆柱齿轮	(46)
§ 7-2 在铣床上铰孔	(36)	§ 9-3 铣齿条	(47)
§ 7-3 在铣床上镗孔	(37)	§ 9-4 铣直齿锥齿轮	(48)

课题八 螺旋槽和凸轮的铣削	(39)
§ 8-1 铣圆柱螺旋槽	(39)
§ 8-2 铣等速圆柱凸轮	(41)
§ 8-3 铣等速盘形凸轮	(41)

课题九 齿轮和齿条的铣削	(44)
§ 9-1 铣直齿圆柱齿轮	(44)

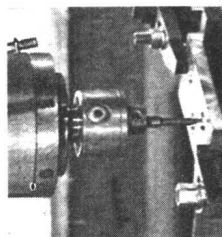
课题十 刀具齿槽的铣削	(51)
§ 10-1 圆柱面直齿齿槽的铣削	(51)
§ 10-2 圆柱面螺旋齿齿槽的铣削	(53)

课题十一 铣床的常规调整与一级保养	(55)
§ 11-1 铣床的常规调整	(55)
§ 11-2 铣床的一级保养	(56)

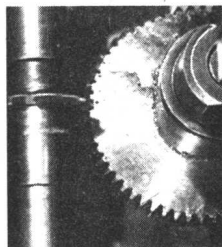
课题一 铣床及基本操作

§ 1-1 认识铣削加工及铣床结构

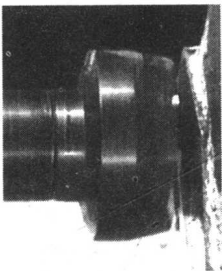
1. 铣削是以铣刀的_____为主运动, 以_____或_____作进给运动的一种切削加工方法。其加工内容非常广泛。图 1-1-1 是常见的一些铣削加工内容, 请在图片下括号内填出它们具体的工作内容。



() () ()



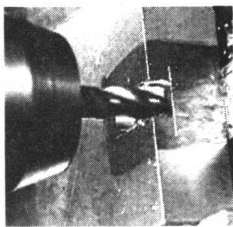
() () ()



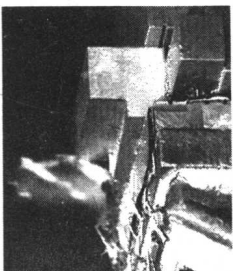
() () ()



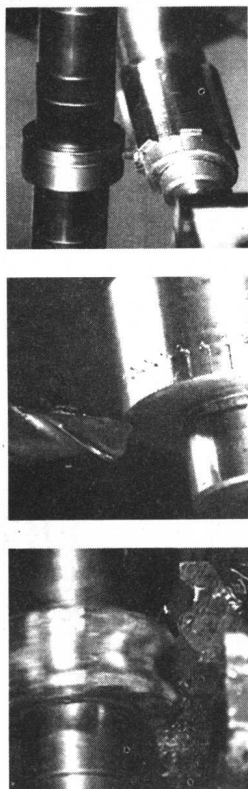
() () ()



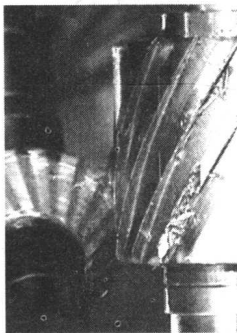
() () ()



() () ()



() () () () () ()



() () ()

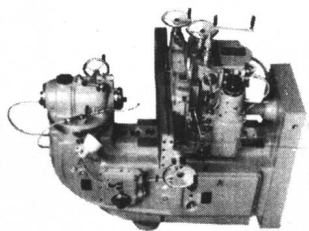


() () ()

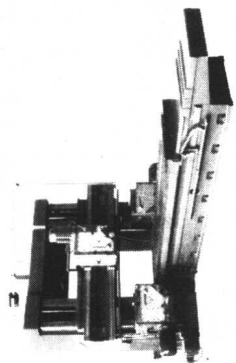
图 1-1-1

2. 铣削加工具有较高的加工精度, 其经济加工精度一般为_____, 表面粗糙度 R_a 值一般为_____ μm 。精细铣削加工精度可达_____, 表面粗糙度 R_a 值可达到_____ μm 。

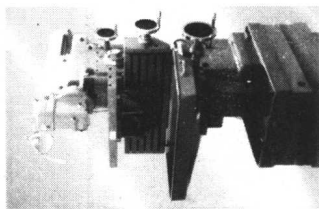
3. 写出图 1-1-2 中典型铣床的牌号。



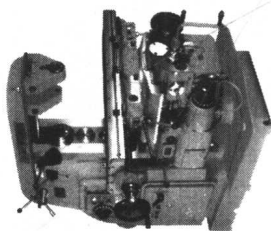
()



()



()



()

图 1-1-2

4. 图 1-1-3 所示为 X6132 型铣床的外形结构, 请填写出各部的名称。

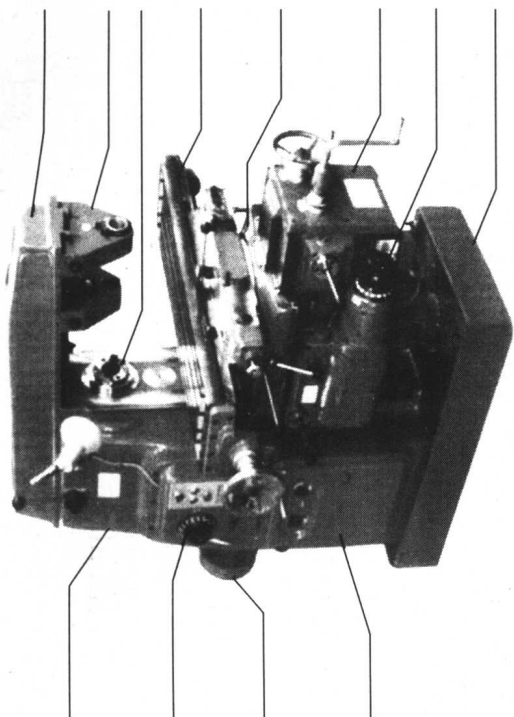


图 1-1-3

5. X6132 型铣床安装_____后, 可使铣刀偏转任意角度, 完成立铣床的工作; 其主轴为前端带有锥度比为_____(a. 莫氏 4 号 b. 7:24 c. 1:20 d. 2:25) 锥孔的空心轴; 通过主轴变速机构, 它可获得 30~1 500 r/min 的_____ (a. 16 b. 18 c. 19 d. 20) 种转速。

6. X6132 型铣床在横向溜板与工作台之间设有_____, 可以使工作台在_____面内作_____ (a. $\pm 25^\circ$ b. $\pm 30^\circ$ c. $\pm 45^\circ$ d. $\pm 60^\circ$) 范围内的扳转; X5032 型铣床的主轴可在_____面内作_____ (a. $\pm 25^\circ$ b. $\pm 30^\circ$ c. $\pm 45^\circ$ d. $\pm 60^\circ$) 范围内的偏转, 以调整铣床主轴轴线与工作台面对位置。

7. X5032 型铣床的主轴带有_____装置, 主轴可沿自身轴线在_____ (a. 0~70 b. 0~80 c. 0~100) mm 范围内作手动进给。

3. 如何将 X6132 型铣床主轴的转速由 30 r/min 变为 300 r/min?

§ 1—2 X6132 型铣床的基本操作

1. X6132 型铣床纵向、横向刻度盘的圆周刻线为_____格, 每摇一转, 工作台移动_____ mm; 垂直方向刻度盘的圆周刻线为_____格, 每摇一转, 工作台移动_____ mm; 所以每摇过一格, 工作台移动均为_____ mm。现欲使工作台纵向移动 32 mm, 则纵向手柄应摇过_____转_____格; 若欲使工作台上升 3.2 mm, 则升降手柄应摇过_____转_____格。当进给摇过了刻线时, 应后退_____再摇到相应的刻线。

2. 铣床工作台移动后, 若某一方向工作时不再移动, 应如何锁紧?

4. 铣床变速的停车和变速后的启动, 都需通过机床上的控制按钮来控制。请问, 铣床通常是如何区分不同功用的控制按钮的?

5. 班前、班后应对铣床作哪些润滑工作?

§1-3 常用铣刀及装卸

1. 铣刀按用途可分为铣削_____用铣刀、铣削_____用铣刀、铣削_____用铣刀和铣削特形面用铣刀等。

2. 写出图1-3-1中各种铣刀的名称。

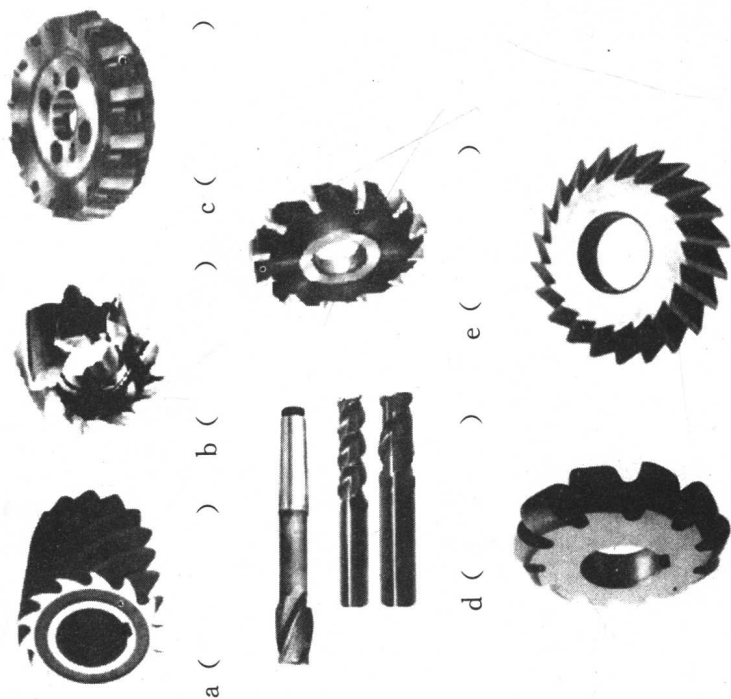


图1-3-1

在图1-3-1中用来铣削平面的铣刀有_____；用来铣削直角沟槽的铣刀有_____；用来铣削特形沟槽和特形面的铣刀有_____。

3. 现欲将一把柄部为莫氏4号锥度的立铣刀安装在7:24的主轴锥孔中，请问应如何操作？欲将其卸下又将如何操作？

4. 铣刀安装后应作哪些检查？

5. 装卸铣刀时应注意哪些事项？

§ 1—4 工件的装夹

1. 在铣床上装夹工件，最常用的两种方法是：用_____装夹和用_____装夹。对较小型的工件，一般采用_____装夹；对大、中型的工件则多是在铣床工作台上用_____来装夹。

2. 填写出图 1—4—1 平口钳结构的各部名称。

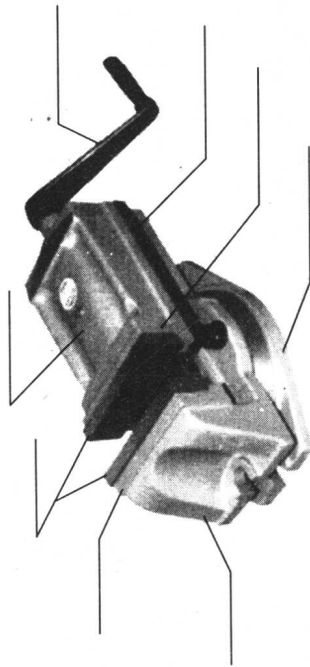


图 1—4—1

3. 安装平口钳时应先擦拭干净_____和_____；校正固定钳口的方法有_____、_____和_____。

4. 用平口钳装夹工件时，通常以_____为基准面，此时应将工件的基准面靠向_____面，并在其活动钳口与工件间放置一_____，其位置应在工件被夹持部分高度的_____的_____。

5. 以平口钳钳体导轨平面作为定位基准装夹工件时，通常在工件与导轨面之间加垫_____，工件夹紧后，可用_____或_____轻击工件上平面，直至_____不能移动为止。

6. 用压板夹紧工件时，应选择_____以上的压板。压板的一端搭在_____上，另一端搭在_____上。垫铁的高度应_____或_____工件被压紧部位的高度。T形螺栓略接近于_____位置。在螺母与压板之间必须加垫_____。

§ 1—5 铣削方法与铣床“零位”的校正

1. 铣削方法可分为_____、_____和_____三种；根据铣刀切削部位产生的切削力与_____间的关系，铣削方式可分为_____和_____。

2. 根据图 1—5—1 的铣削情况，对图中哪些是圆周铣削，哪些是端面铣削，哪些是混合铣削作出判断。

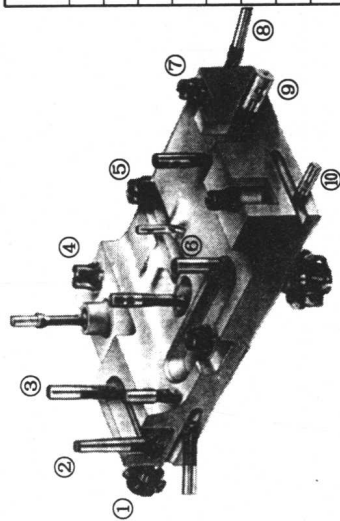


图 1—5—1

序号	周 铣	端 铣	混 合 铣
①			
②			
③			
④			
⑤			
⑥			
⑦			
⑧			
⑨			
⑩			

3. 不同的铣削方法各有哪特点？

5. 根据铣刀与工件之间相对位置的不同，端铣可分为
_____和_____；其中_____又可
分为_____和_____，在实际铣削中被广泛应用的
是_____。

6. 什么是铣床“零位”不准？铣床“零位”不准会对铣削
产生什么影响？立铣头“零位”的校正有哪些方法？

4. 什么是顺铣和逆铣？它们各有何优缺点？

课题二 工件的切断及平面与连接面的铣削

§ 2-1 工件的切断

1. 将图 2-1-1 所示的台阶键切成长度为 50 mm 的五个短 T 形键，在 _____ 铣床上用 _____ 装夹进行铣削较为方便；切断时应选择 _____ × _____ 的锯片铣刀（见附表）并采用 _____（a. 机动，b. 手动）方式进给。

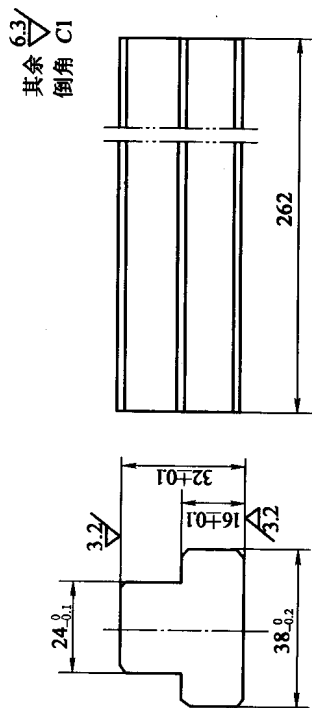


图 2-1-1

2. 安装锯片铣刀应注意哪些事项？

3. 若欲将图 2-1-2 所示的工件沿长度方向分成宽度为 48 mm 的两块，则应采用 _____ 装夹进行铣削较为方便；若装夹时螺钉上端距工作台面高度为 50 mm，切断时应选择 _____ × _____ 的 _____（a. 粗齿 b. 细齿）锯片铣刀（见附表）；装夹时工件的切缝应位于 _____ 上方，并应在工件和 _____ 之间加一块较厚的 _____，以增加工件的刚度。

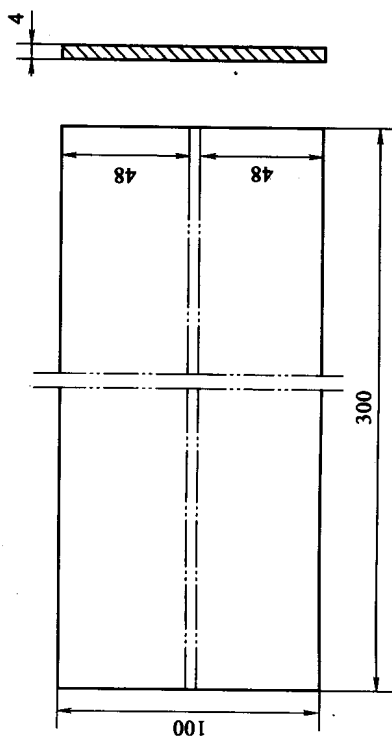


图 2-1-2

4. 切断该工件时采用_____ (a. 顺铣较好 b. 逆铣较好)
 c. 顺铣或逆铣均可), 并使铣刀圆周刃尽量与_____ 相切或_____。

附表		常用标准锯片铣刀规格					mm
外径	63	80	100	125	160	200	
厚度	1.0、1.5	1.5、2.0	1.5、2.0	2.0、2.5	2.0、2.5、3.0、	3.0、3.5	
	2.0、2.5	2.5、3.0	2.5、3.0	3.0、3.5	3.5、4.0	4.0、5.0	
孔径	16	22	27	27	32	32	
齿数(粗/细)	20/32	20/32	24/40	26/40	28/50	30/50	

§ 2-2 长方体工件的铣削

1. 铣平面可以在_____ 铣床或_____ 铣床上进行。平面质量的好坏, 主要用_____ 和_____ 来考核; 平面的铣削方法分为_____ 和_____。
2. 拟在 X6132 型铣床上用圆柱铣刀加工如图 2-2-1 所示的一长方体形零件。已知 45 钢锻件毛坯各外形尺寸余量均在 5~8 mm 之间, 根据图示情况应先加工_____ 面作基准面; 图中尺寸_____ 的尺寸为_____; _____ 面和_____ 面相对_____ 面的垂直度公差为 0.05 mm; _____ 面和_____ 面同时对_____ 面的垂直度公差为 0.1 mm; _____ 面相对_____ 面的平行度公差为 0.05 mm。
3. 上题零件的技术要求中, 尺寸精度要求包括_____、_____、_____。

_____ 和_____ ; 形状精度要求各面自身的平面度要符合要求; 位置精度要求则包括面 2、面 4 与面 1 间的_____ 要求, 面 3 与面 1 间的_____ 要求, 面 5、面 6 与面_____、面_____ 间的_____ 要求。所以, 铣削该零件时首先应加工_____ 面, 并以该面为定位基准, 加工其他各面。在铣削过程中, 该面应始终与平口钳的_____ 或_____ 贴合。

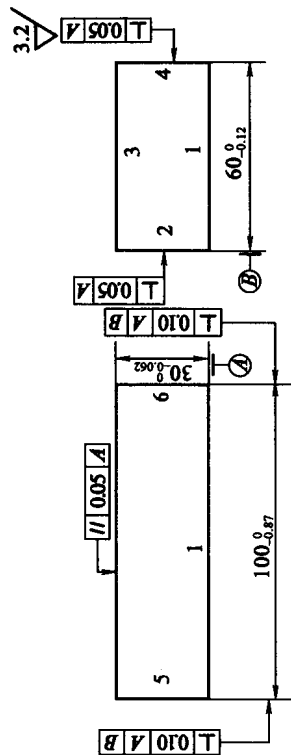


图 2-2-1

4. 请拟定上题工件的铣削加工顺序。

5. 铣削该工件时应选择 $\frac{\text{mm}}{\text{min}}$ $\times$ $\frac{\text{mm}}{\text{min}}$ $\times$ $\frac{\text{mm}}{\text{min}}$ 的圆柱铣刀 (见附表)。拟采用 $v_c = 20 \text{ m/min}$ 的切削速度和 $f_z = 0.1 \text{ mm/Z}$ 的每齿进给量进行铣削, 请确定铣削时铣床的主轴转速 n 和纵向工作台的进给速度 v_f 。

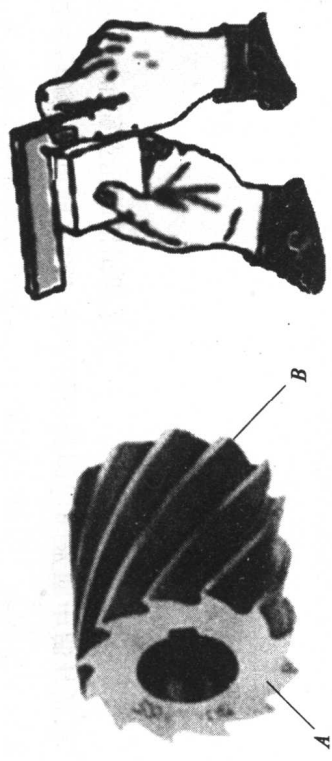


图 2-2-2

图 2-2-3

7. 粗铣第一个垂直面后, 用 90° 角尺检测情况如图 2-2-3 所示, 在角尺尺苗的内侧有间隙。若采用固定钳口一侧垫铜皮的临时措施, 则铜皮应垫在固定钳口面的 (a. 上部 b. 下部 c. 中部); 若改为在平口钳底座与工作台面之间垫铜皮, 则应垫在靠近 (a. 固定钳口一侧 b. 活动钳口一侧)。
8. 图 2-2-1 所示零件, 若铣削出的面 3 与面 1 的平行度超差, 试分析其产生的原因。

附表 常用标准圆柱铣刀规格尺寸表

铣刀名称	外径	长度	孔径	齿数
粗齿圆柱铣刀	63	50、63、80、100	27	6
	80	63、80、100、125	32	8
	100	80、100、125、160	40	10
细齿圆柱铣刀	50	50、63、80	22	8
	63	50、63、80、100	27	10
	80	63、80、100、125	32	12
	100	80、100、125、160	40	14

6. 图 2-2-2 所示为把 旋圆柱铣刀, 若要使铣削时作用在铣刀上的轴向力朝向主轴, 该铣刀安装时应将 (A、B) 朝向主轴。

9. 若该工件改为在立铣床上用端铣刀铣削, 铣削后用刃形刀口尺检测平面度时发现: 纵向进给铣削出的平面中部有光隙。请分析产生的原因和纠正的方法。

续表

铣削方法	装夹方法	主轴偏转方向	偏转角度
用端铣刀	3 面紧贴固定钳口, 1 面朝向工作台面		
端面孔铣刀	4 面紧贴固定钳口, 2 面朝向工作台面		

§ 2—3 斜面的铣削

1. 铣削斜面的方法有倾斜工件法铣斜面、____法铣斜面和____法铣斜面三种; 其中, 采用倾斜工件法铣斜面时具体铣削方法包括____铣斜面、____铣斜面、____铣斜面和____铣斜面等。

2. 现准备在 X6132 型铣床上用万能立铣头倾斜铣刀铣削如图 2—3—1 所示的工件斜面, 平口钳钳口已校正为与纵向进给方向平行, 铣削时的具体装夹方法如附表 1 所列, 请根据具体情况确定铣床主轴所需偏转的方向和角度。

附表 1

铣削方法	装夹方法	主轴偏转方向	偏转角度
用立铣刀	3 面紧贴固定钳口, 2 面朝向工作台面		
圆周刀铣削	4 面紧贴固定钳口, 2 面朝向工作台面		

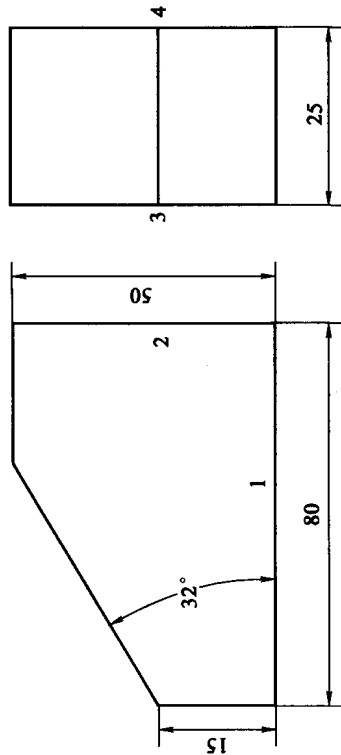


图 2—3—1

3. 请参考附表 2、附表 3 确定铣削该斜面时立铣刀和端铣刀的规格。

附表 2 套式端铣刀规格尺寸

铣刀名称	外径	长度	孔径	齿数
套式端铣刀	63	40	27	10
	80	45	32	10
	100	50	32	12
	80	36	27	10
	100	40	36	10

续表

铣刀名称	外径	长度	孔径	齿数
镶齿套式端铣刀	125	40	40	14
	160	45	50	16
	200	45	50	20
	250	45	50	26

附表 3 标准立铣刀规格尺寸

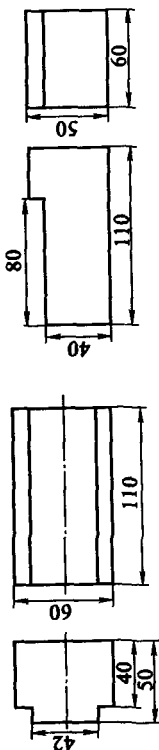
mm

直柄立铣刀												锥柄立铣刀													
外径	3	4	5	6	8	10	12	14	16	18	20	外径	14	16	18	20	22	25	28	30	32	36	40	45	50
长度	36	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100	长度	115	120	125	150	155	185	190	195	200	230			
齿数	3												3			4									
	莫氏号数												2		3		4				5				

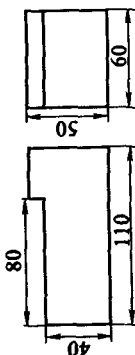
课题三 台阶与沟槽的铣削

§ 3-1 铣台阶键

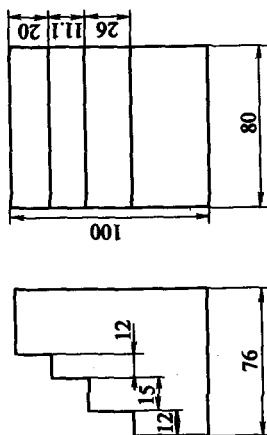
如图 3-1-1 所示, 有三个具有台阶的工件。



a)



b)



c)

图 3-1-1

1. 请根据图 3-1-1 中的尺寸及结构特点, 参考附表为它们选择适当的装夹方法和加工用铣刀。

工件 a 采用_____装夹, 用_____铣刀在_____铣床上铣削; 铣刀规格为_____。

工件 b 采用_____装夹, 用_____铣刀在_____铣床上铣削; 铣刀规格为_____。

工件 c 采用_____装夹, 用_____铣刀在_____铣床上铣削; 铣刀规格为_____。

2. 若其中工件 a 的加工数量有 100 件, 则最好采用什么样的方法铣削? 试简述用该方法铣削时的注意事项。

3. 若其中工件 a 只有一件, 现准备用一把三面刃铣刀进行铣削, 试简述铣削好一侧后, 应如何调整铣削另一侧?

4. 铣削台阶时为什么要先校准铣床的零位?

§ 3—2 铣直角沟槽

1. 通常直角沟槽有 槽、 槽和 槽

三种形式。请指出图 3—2—1 中各直角沟槽属于哪种形式。

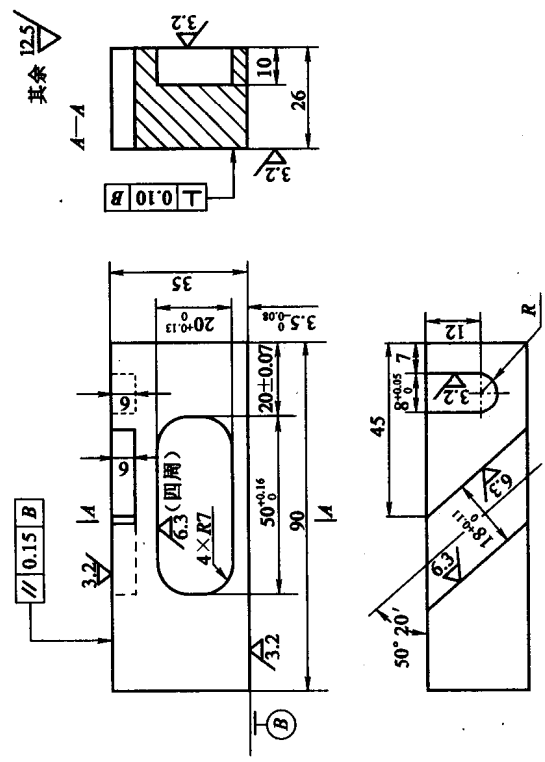


图 3—2—1

附表 常用标准三面刃铣刀的尺寸规格 mm

直齿与锯齿三面刃铣刀																
外径	63				80				100							
	6	8	10	12	14	8	10	12	14	16	10	12	14	16	20	
厚度	6	8	10	12	14	8	10	12	14	16	10	12	14	16	20	
孔径	22				27				32							
齿数	直齿				16				18				20			
	锯齿				14	12	16	14	18	16	18	14	16			

镶齿三面刃铣刀															
外径	80	100	125	160	200	250	315								
厚度	12~20	12~24	12~24	12~28	14~30	16~32	20~40								
厚度间隔	2	2	2	4	4	4	5								
孔径	22	27	32	40	50	50	50								
齿数	10	12	10	14	12	18	16	22	20	18	24	22	26	24	