

机械制造工艺学习题集

哈尔滨工业大学 李益民 主编

44

机械工业出版社

机械制造工艺学习题集

哈尔滨工业大学 李益民 主编

机械工业出版社

机械制造工艺学习题集

哈尔滨工业大学 李益民 主编

机械工业出版社出版 (北京阜成门外百万庄南里一号)

(北京市书刊出版业营业许可证出字第117号)

中国农业机械出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

开本 $850 \times 1168 \frac{1}{32}$ ·印张 $4 \frac{7}{8}$ ·字数 128 千字

1987年1月北京第一版·1987年1月北京第一次印刷

印数 00,001—11,000·定价 1.50 元

统一书号: 15033·6545

前 言

本习题集是根据全国机械制造（冷加工）类教材编审委员会，《机械制造工艺学》教材编审组第二次会议上的审定稿精选编成，作为《机械制造工艺学》课程的辅助教材。

本习题集包括：工艺规程制订及工艺尺寸链、机械加工精度、机械加工表面质量、装配工艺及装配尺寸链、机床夹具设计五个部分，计 230 余题。

本习题集所编入的习题有分析、判断、计算等多种类型，可以帮助学生巩固、深化对课堂讲授内容的理解，引导学生理论联系实际，培养其独立分析与解决工艺问题的能力。为便于自学，在各类计算分析题前，大都列举了例题，每章后还附有复习思考题。

本习题集可供工科高等院校及职工工科高等院校机械制造工艺及设备专业学生使用，也可供业余自学的工艺技术人员参考。

本习题集由哈尔滨工业大学机械制造工艺及自动化教研室李益民、王启平、罗克然、颜婉蓉编写，由李益民主编，并由西安交通大学陈人亨、任孝华，龚定安及大连工学院王小华等审订。

本习题集曾经试用，现修改后正式出版。在习题集的编写过程中，得到十余所兄弟院校的大力支持，特表谢意。

由于水平有限，错误在所难免，敬希读者批评指正。

编 者

目 录

前言

一、机械加工工艺过程制订及工艺尺寸链	1
(一) 机械加工工艺过程制订	1
(二) 工艺尺寸链计算	24
二、机械加工精度	41
(一) 工艺系统的静误差对机械加工精度的影响	41
(二) 工艺系统的动误差对机械加工精度的影响	53
(三) 加工误差的综合分析与计算	61
三、机械加工的表面质量	72
(一) 机械加工的表面质量	72
(二) 机械加工中的振动	75
四、装配工艺及装配尺寸链	82
(一) 装配尺寸链的查明与建立	82
(二) 检查核对封闭环	87
(三) 计算组成环的公差	92
(四) 选择装配方法	96
五、机床夹具设计	107
(一) 定位原理及定位误差计算	107
(二) 夹紧原理及夹紧力计算	125
(三) 对定误差计算	139
附录	148
附表1 常用测量工具和测量方法的极限误差 $\Delta_{lim}^{\pm}$	148
附表2 测量方法精度系数 K_F	150
附表3 重复测量次数较少时的校正系数 $K_{\bar{x}}$	150
附表4 概率积分表 $\left[y\left(\frac{x}{\sigma}\right) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_0^{\frac{x}{\sigma}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{u}{\sigma}\right)^2} du \right]$ 的数值表	150
附表5 控制线系数 A 及 D	151
附表6 各种不同金相组织的密度 ρ	151
附表7 几种金属材料的线膨胀系数 α	151
附表8 几种金属材料的密度 ρ 、比热 c 、导热系数 λ 和导温系数 a	152
附表9 $\Phi(P)$ 函数表 $\Phi(P) = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^P e^{-u^2} du$	152

一、机械加工工艺过程制订 及工艺尺寸链

(一) 机械加工工艺过程制订

习 题

1-1 某机床厂年产 C620-1 普通车床 250 台, 已知机床主轴的备品率为 20%, 机械加工废品率为 4%。试计算主轴的年生产纲领, 并说明属于何种生产类型, 工艺过程有何特点。

1-2 图 1-1 所示齿轮, 毛坯为模锻件, 其机械加工工艺过程如下: 在一台车床上先车一个端面, 然后粗镗孔、半精镗孔并倒角。在另一台车床上粗车外圆, 半精车外圆并倒角。继而在又一台车床上车另一端面, 且内孔倒角, 调头, 外圆倒角。插键槽。滚齿。进行热处理。磨孔。磨齿。试分析其工艺过程的组成。

1-3 图 1-2 所示零件为单件小批生产, 其机械加工工艺过程如下所述, 试分析其工艺过程的组成。

1. 在刨床上将零件的外形 (六面体) 全部刨平达图纸要求。

2. 粗刨导轨面 A。由于余量较大, 需分两次切削。

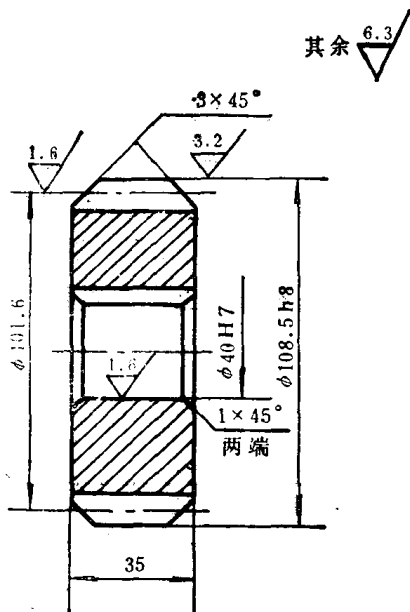


图 1-1

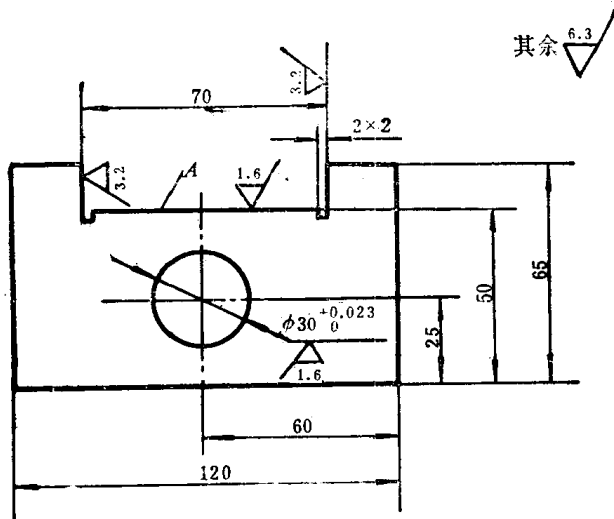


图 1-2

3. 刨空刀槽。
4. 精刨导轨面 A。
5. 钻、扩、铰孔。
6. 钳工去毛刺。

1-4 图1-3 a 所示零件, 毛坯为 $\phi 35\text{mm}$ 棒料, 其机械加工工艺过程如下所述, 试分析其工艺过程的组成。

1. 在锯床上切断下料。
2. 在车床上车两端面, 打中心孔 (需调头)。

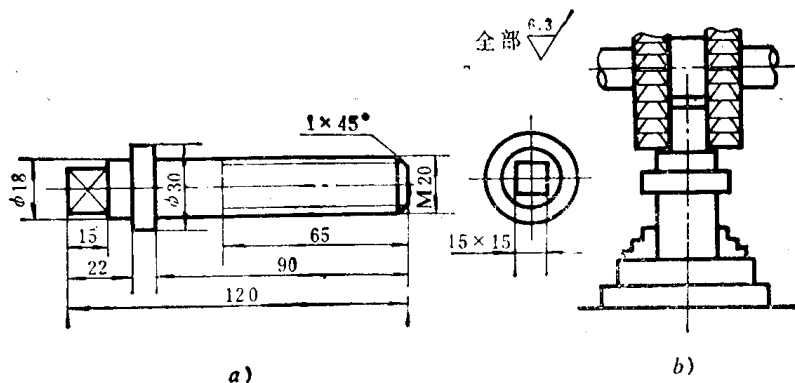


图 1-3

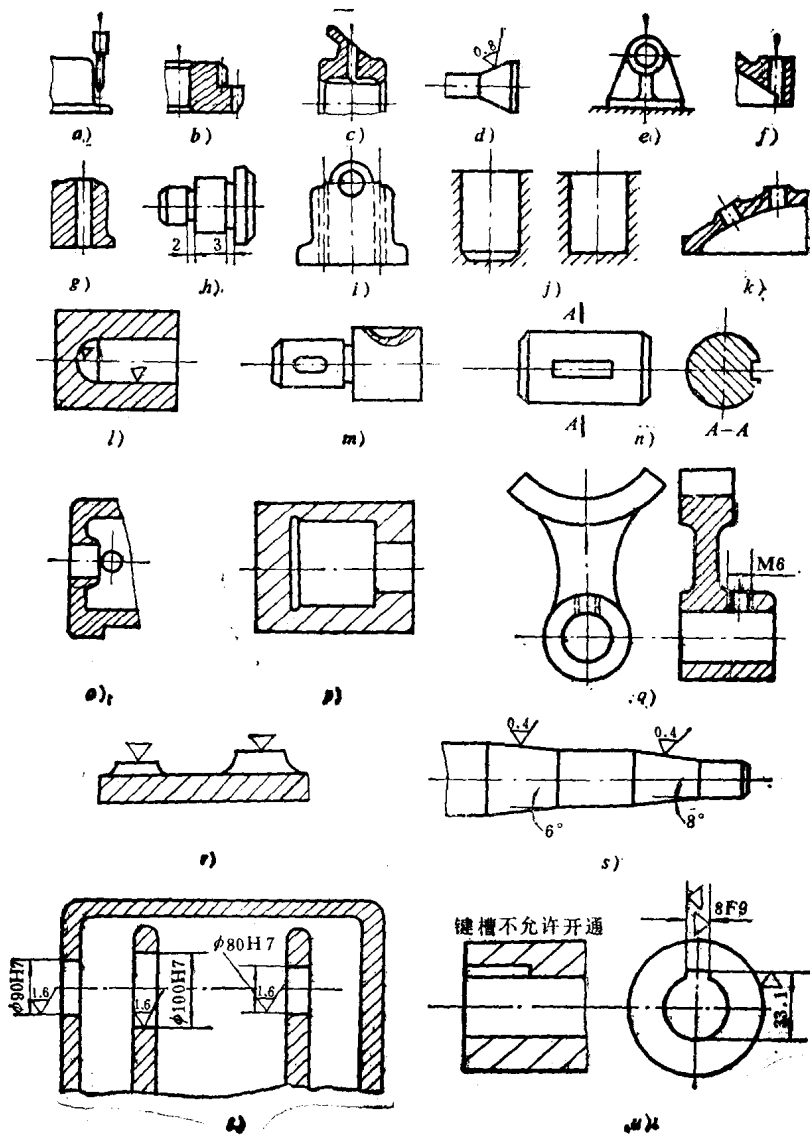


图 1-5

1-6 指出下列零件（图1-5）结构工艺性方面存在的问题，并提出改进意见。

1-7 图1-6所示为铸铁飞轮零件图，试选择加工时的粗基准。

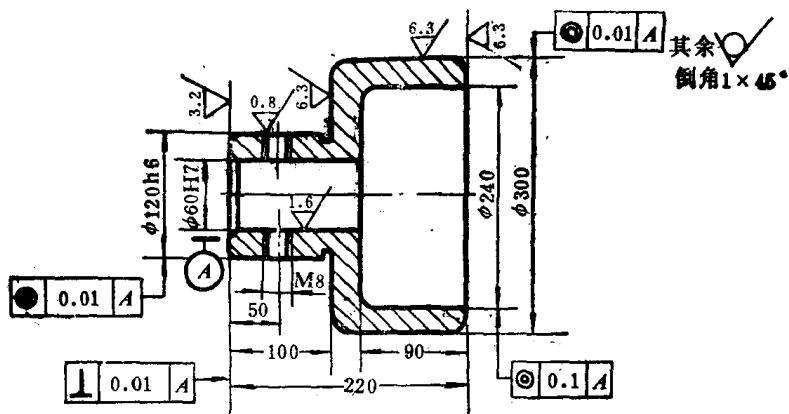


图 1-6

1-8 图1-7所示为铣削某立柱安装面A、导轨面B的两种定位基准选择方案。方案a为先铣安装面A，然后以A面为精基准铣导轨面B；方案b为先铣导轨面B，再以B面为精基准铣安装面A。若A面与B面长度比为 $a : b = 1 : 3$ ，试分析在定位误差相同的情况下（例如都是0.1mm），哪种定位基准选择方案可使导轨面获得较高的垂直度精度？

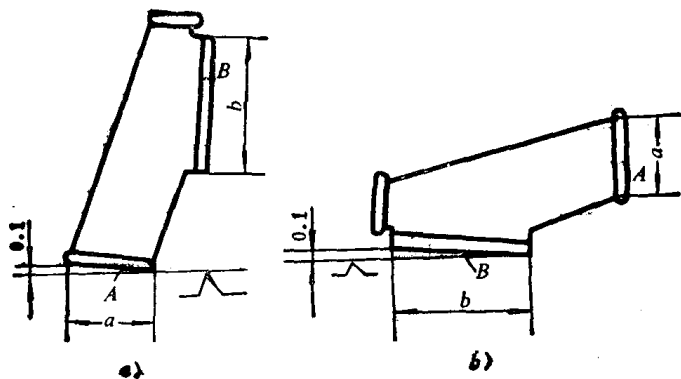


图 1-7

试指出上述工艺过程在定位基准选择上的不妥之处, 并提出改进措施。

1-10 图1-9所示各零件加工时的粗、精基准应如何选择(标有▽符号的为加工面, 其余为非加工面)? 并简要地说明理由。

注: 图a及b所示零件要求保持壁厚较均匀。图c所示零件, 毛坯上孔已铸出, 并要求切除余量均匀。

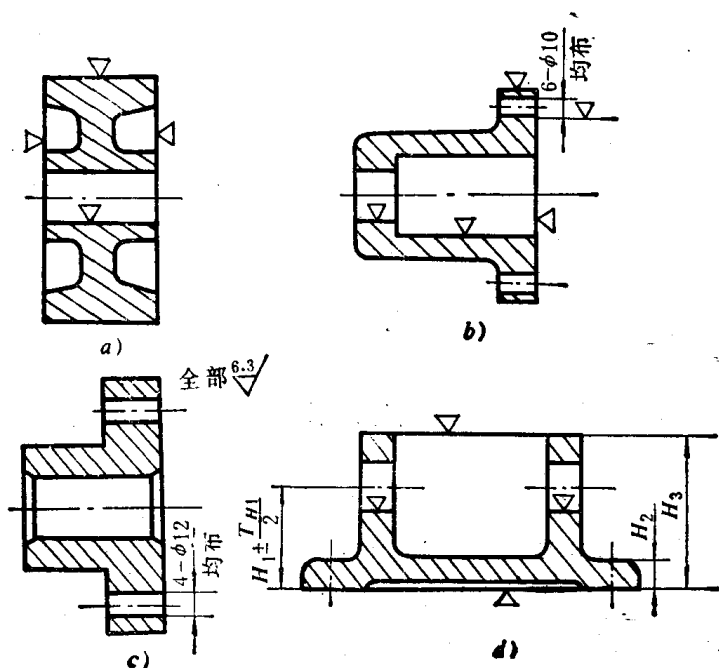


图 1-9

1-11 试分析下列加工时的定位基准:

1. 浮动铰刀铰孔; 2. 浮动镗刀块精镗孔; 3. 珩磨孔; 4. 拉孔; 5. 攻螺纹孔; 6. 无心磨削外圆; 7. 超精加工主轴轴颈; 8. 磨削床身导轨面。

1-12 图1-10所示零件的A、B、C面, $\phi 10H7mm$ 及 $\phi 30H7mm$ 孔均已加工。试分析加工 $\phi 12H7mm$ 孔时, 选用哪些表面定位最合理? 为什么?

1-13 图 1-6 所示铸铁飞轮零件, 生产类型为中批, 试确定加工 $\phi 120h6mm$ 外圆表面的方法。

1-14 在大批量生产条件下, 加工一批直径为 $\phi 25_{-0.008}^0mm$ 、长度为58mm的光轴, 其表面粗糙度 $Ra < 0.16\mu m$, 该零件材料为45钢。试确定其加工方法。

1-15 某厂大批量生产的微型发动机活塞, 其销孔的技术要求是: 孔径 $\phi 16_{-0.008}^{+0.008}mm$, 圆度及圆柱度公差为 $0.002mm$, 表面粗糙度 $Ra < 0.63\mu m$, 位置尺寸 $27.5 \pm 0.05mm$ 。活塞材

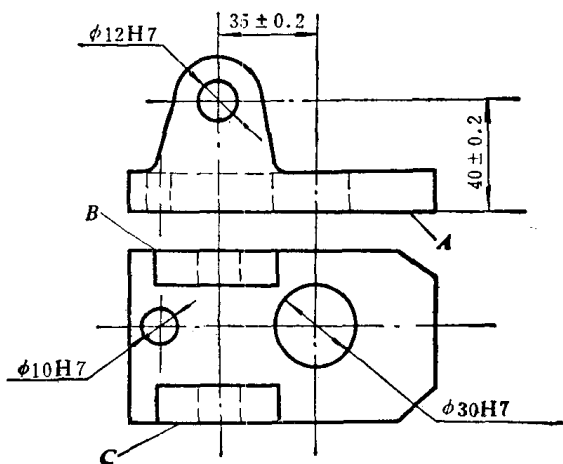


图 1-10

料为铸铝, 毛坯采用金属模铸造, 活塞销孔铸出。活塞外径为96mm。试确定其加工方法。

1-16 图 1-9 d 所示的箱体零件, 材料为铸铁。其底平面的外部尺寸为 $400 \times 320mm$, 平面度公差 $0.02mm$, 表面粗糙度 $Ra < 1.25\mu m$ 。试确定其加工方法。

1-17 图 1-11 所示之箱体零件, 其工艺路线如下:

1. 粗、精刨底面。
2. 粗、精刨顶面。
3. 粗、精铣两端面。

4. 在卧式镗床上先粗镗、半精镗、精镗 $\phi 80H7mm$ 孔, 然后将工作台准确移动 $100 \pm 0.03mm$, 再粗镗、半精镗、精镗 $\phi 60H7mm$ 孔。

该零件为中批生产, 试分析上述工艺路线有无原则性错误, 并提出改进方案。

1-18 图1-12所示床身的主要工序如下:

1. 加工导轨面 A 、 B 、 C 、 D 、 E 、 F : 粗铣, 半精刨, 粗磨, 精磨;
2. 加工底面 J : 粗铣, 半精刨, 精刨;
3. 加工压板及齿条安装面 G 、 H 、 I : 粗刨、半精刨;
4. 加工床头箱安装面 K 、 L : 粗铣, 精铣, 精磨;
5. 其它: 划线, 人工时效, 导轨面高频淬火。

试将上述各工序安排成合理的工艺路线, 并指出各工序的定位基准。零件为小批量生产。

1-19 图1-13至图1-19所示各零件均为成批生产, 试拟订其工艺路线, 并指出各工序的定位基准。

1-20 图1-20所示的阶梯轴, 系45钢模锻而成。毛坯两段圆柱部分的偏心量 $e = 2\text{mm}$, 毛坯轴线最大挠度为 1.5mm 。在毛坯上钻中心孔时, 是以大端表面置于自动定心装置中定位。试确定毛坯的直径尺寸。

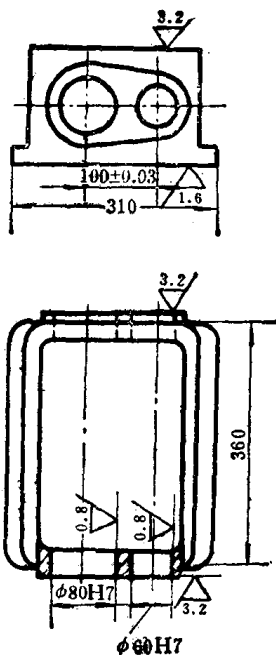


图 1-11

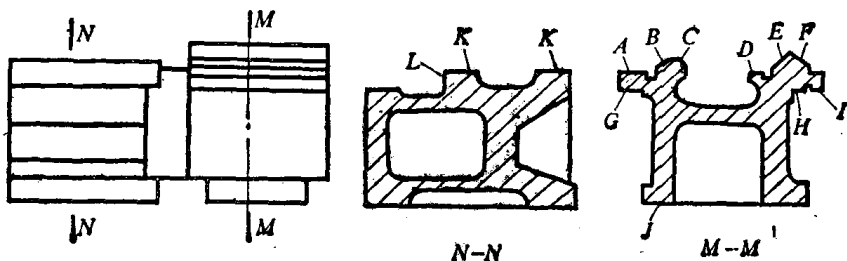


图 1-12

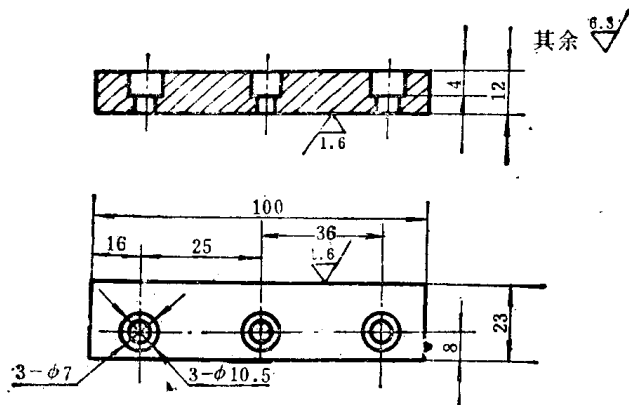


图1-13 材料A3

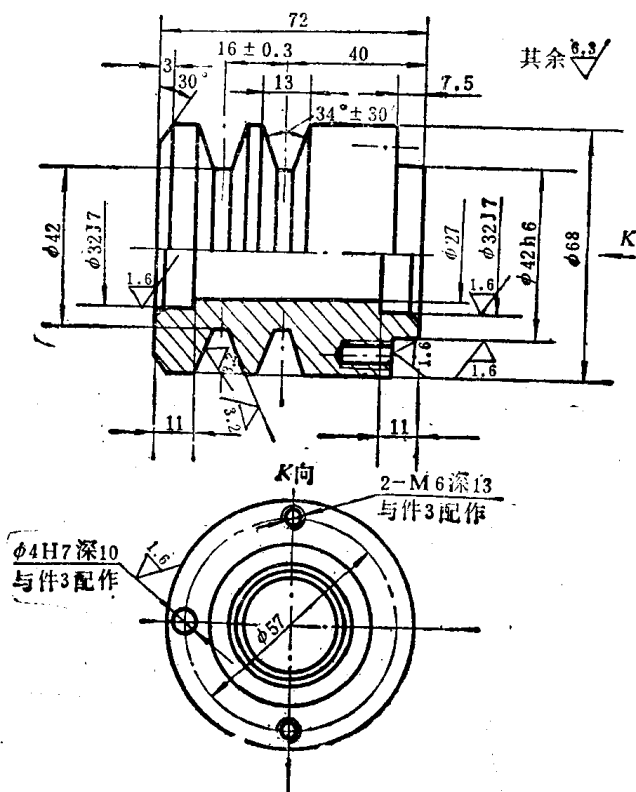


图1-14 材料HT20-40

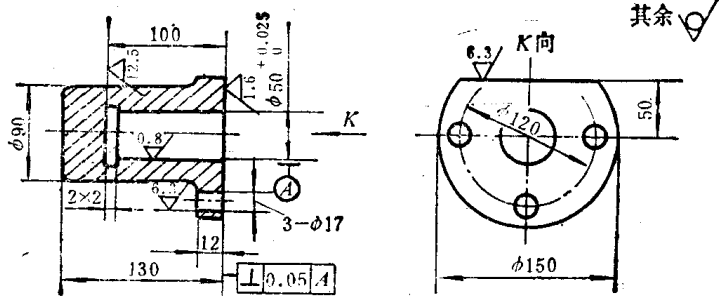


图1-15 材料HT20-40

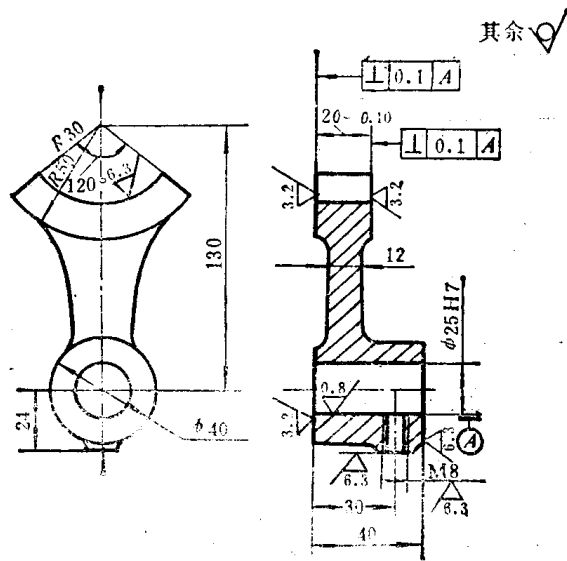


图1-16 材料HT20-40

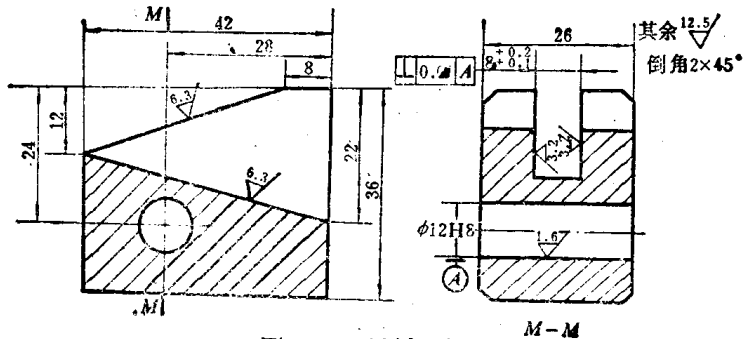


图1-17 材料45钢

其余 $\sqrt{12.5}$
倒角 $2 \times 45^\circ$

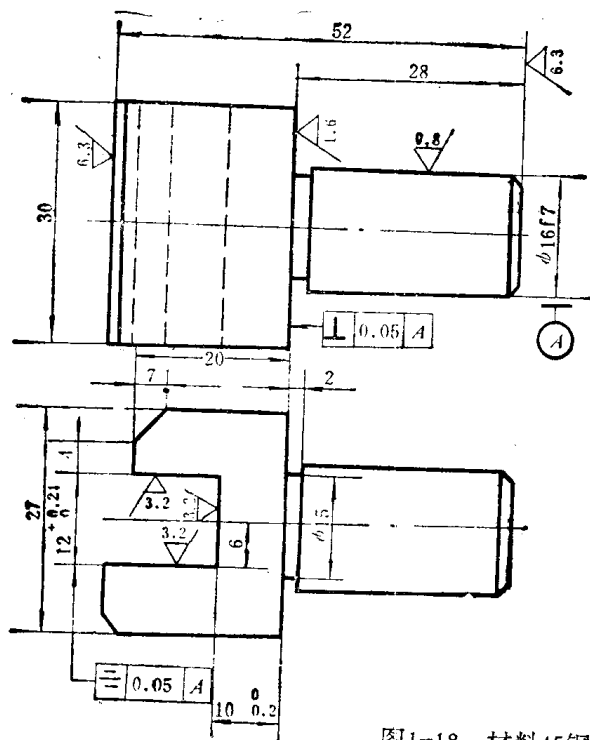


图1-18 材料45钢

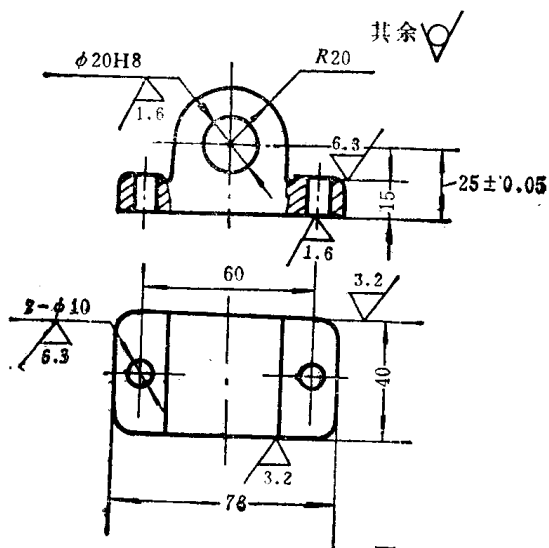


图1-19 材料HT20-40