

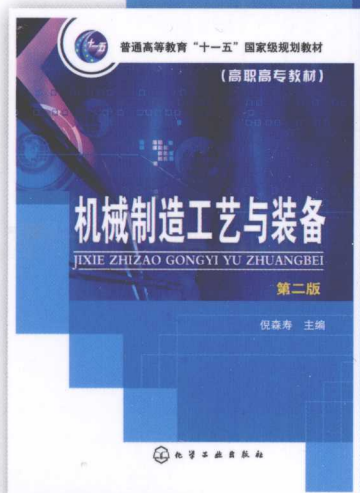


教育部高职高专规划教材

机械制造工艺与装备习题集 和课程设计指导书

第二版

倪森寿 主编



化学工业出版社

教育部高职高专规划教材

机械制造工艺与装备习题集 和课程设计指导书

第二版

倪森寿 主编



化学工业出版社

·北京·

本教材是与《机械制造工艺与装备第二版》课程教材配套的实践性教材。本教材的习题在形式和内容上体现综合性和应用性的特征。

本书分两部分：第一部分为习题集；第二部分为课程设计指导书。

习题集中，每一章的习题形式有：填空题，判断题，选择题，名词解释，简答题，计算分析题，综合应用题。习题涉及范围广，题量足，形式多样。既可用于学生在学习过程中自学和自测，又可为教师在试卷命题时作参考。具有试题库的初步形式。

课程设计指导书中，以培养学生较强的岗位能力为宗旨，较详细地叙述机械加工工艺规程的制定和机床夹具设计的步骤和方法，及其他常用工艺装备的选用，还附有一定数量的附表和零件图样以供课程设计选用。

本教材适合高职高专数控专业、机械制造专业、机电类专业及近机类专业的学生使用。

图书在版编目 (CIP) 数据

机械制造工艺与装备习题集和课程设计指导书/倪森
寿主编. —2 版. —北京: 化学工业出版社, 2009. 1
教育部高职高专规划教材

ISBN 978-7-122-04319-1

I. 机… II. 倪… III. 机械制造工艺-高等学校:
技术学院-教材参考资料 IV. TH16

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 195274 号

责任编辑: 高 钰
责任校对: 徐贞珍

文字编辑: 闫 敏
装帧设计: 关 飞

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 装: 大厂聚鑫印刷有限责任公司

787mm×1092mm 1/16 印张 9 $\frac{1}{4}$ 字数 250 千字 2009 年 3 月北京第 2 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 17.00 元

版权所有 违者必究

第二版前言

本教材是与普通高等教育“十一五”国家级规划教材《机械制造工艺与装备》^①配套的实践性教材。《机械制造工艺与装备》教材是多门课程的综合性课程教材，所以与其配套的习题在形式和内容上也体现了综合性和应用性的特征。

本书分两部分：第一部分为习题集；第二部分为课程设计指导书。

习题集中，每一章的习题形式有：填空题，判断题，选择题，名词解释，简答题，计算分析题，综合应用题。习题涉及范围广，题量足，形式多样。既可用于学生在学习过程中自学和自测，又可为教师在试卷命题时作参考。具有试题库的初步形式。

课程设计指导书中，以培养学生较强的岗位能力为宗旨，较详细地叙述机械加工工艺流程的制定和机床夹具设计的步骤和方法，及其他常用工艺装备的选用，还附有一定数量的附表和零件图样以供课程设计选用。

本教材适合高职高专数控专业、机械制造专业、机电类专业及近机类专业的学生使用。

本教材第一部分第二章、第九章由倪森寿编写；第一部分第一章、第七章由徐小东编写；第一部分第三章、第八章由宁广庆编写；第一部分第五章由李力夫编写；第一部分第四章、第六章由吴慧媛编写；第二部分第一章由徐小东编写；第二部分第二章由李志伟编写；第二部分附录由倪森寿和徐小东共同摘录。全书由倪森寿任主编，徐小东、宁广庆任副主编，由吴丙中任主审。

本教材编写过程中得到各级领导和兄弟院校的帮助和支持，谨表谢意。

由于本教材编写是教学改革的一次探索，更限于编者水平，书中的缺点和疏漏恳请读者批评指正。

编者

2008年10月

^① 倪森寿主编. 机械制造工艺与装备. 第2版. 北京: 化学工业出版社, 2009.

第一版前言

本教材是与倪森寿主编的《机械制造工艺与装备》教材配套的实践性教材。《机械制造工艺与装备》教材是多门课程的综合课程教材，所以与其配套的习题在形式和内容上也体现了综合性和应用性的特征。

本教材分为两部分，第一部分为习题集，第二部分为课程设计指导书。

习题集部分的习题形式有填空题、判断题、选择题、名词解释、简答题、计算分析题、综合应用题。习题涉及范围广、题量足、形式多样，既可作为学生在学习过程中的自学和自测，又可作为教师在试卷命题时的参考，具有试题库的初步形式。

课程设计指导书部分以培养学生较强的岗位能力为宗旨，较详细地叙述机械加工工艺规程的制定和机床夹具设计的步骤和方法，及其他常用工艺装备的选用，并附有一定数量的附表和零件图样以供课程设计选用。

本教材适合数控专业、机械制造专业、机电类专业及近机类专业的学生使用。

本教材第一部分第一章、第三章、第九章、第十章、第十一章、第二部分第二章由倪森寿编写，第一部分第四章、第五章由宁广庆编写，第一部分第七章由李力夫编写，第一部分第二章、第六章由李立尧编写，第一部分第八章由唐东编写，第二部分第一章由李志伟编写，第二部分附录由倪森寿和李志伟共同摘录。由倪森寿任主编，宁广庆任副主编，吴丙中任主审。

本教材编写过程中得到各级领导和兄弟院校的帮助和支持，谨表谢意。

由于本教材的编写是教学改革的一次探索，更限于编者的水平，书中的缺点和错误恳请读者批评指正。

编者

2003年4月

目 录

第一部分 习题集	1
第一章 金属切削加工基本知识	1
第二章 机械加工工艺基本知识	5
第三章 机械加工质量分析	20
第四章 轴类零件加工工艺及常用 工艺装备	23
第五章 套筒类零件加工工艺及常 用工艺装备	27
第六章 箱体类零件加工工艺及常 用工艺装备	32
第七章 圆柱齿轮加工工艺及常用 工艺装备	38
第八章 现代加工工艺及工艺装备	43
第九章 机械装配工艺基础	45
第二部分 课程设计指导书	49
第一章 机械加工工艺规程的编制	49
第一节 计算生产纲领、确定生产类型	49
第二节 零件的分析	49
一、零件的结构分析	49
二、零件的技术要求分析	49
三、确定毛坯、画毛坯零件综合图	50
第三节 工艺规程设计	50
一、定位基准的选择	50
二、制定工艺路线	51
三、选择加工设备及工艺装备	51
四、加工工序设计、工序尺寸计算	51
五、选择切削用量、确定时间定额	52
六、填写工艺文件	52
七、设计说明书的编写	53
第四节 机械加工工艺规程设计实例	54
一、犁刀变速齿轮箱体	54
二、某产品中齿轮零件	83
第二章 机床夹具设计步骤和实例	95
第一节 机床夹具设计的基本要求和 一般设计步骤	95
一、机床夹具设计的基本要求	95
二、机床夹具设计的一般步骤	95
三、夹具总图设计	102
四、夹具精度校核	106
五、绘制夹具零件图样	113
六、编写说明书	113
第二节 机床夹具设计实例	113
一、钻夹具的设计实例	113
二、铣夹具的设计实例	118
附录	123
附表 1-1 模锻件内、外表面加工余量	123
附表 1-2 模锻件的长度、宽度、高度 偏差及错差、残留飞边量 (普通级)	123
附表 1-3 模锻件的厚度偏差及顶料杆 压痕偏差(普通级)	124
附表 1-4 锤上锻件外起模角 α 的数值	124
附表 1-5 常用夹具元件的公差配合	124
附表 1-6 麻花钻的直径公差	125
附表 1-7 扩孔钻的直径公差	125
附表 1-8 铰刀的直径公差	125
附表 1-9 座耳主要尺寸	126
附表 1-10 T形槽主要尺寸	126
附表 1-11 铣床工作台及T形槽尺寸	127
附表 1-12 车床过渡盘结构和尺寸 之一	127
附表 1-13 车床过渡盘结构和尺寸 之二	128
附表 1-14 车床过渡盘结构和尺寸 之三	128
附表 1-15 车床主轴端部结构和尺寸	129

第一部分 习 题 集

第一章 金属切削加工基本知识

一、填空题

1. 在切削加工中_____运动称为切削运动,按其功用可分为_____和_____。其中_____运动消耗功率最大。
2. 切削用量三要素是指_____、_____和_____。
3. 刀具静止角度参考系的假定条件是_____和_____。
4. 常用的切削刃剖切平面有_____、_____、_____和_____，它们可分别与基面和切削平面组成相应的参考系。
5. 在正交平面内度量的前刀面与基面之间的夹角称为_____，后刀面与切削平面之间的夹角称为_____。
6. 在正交平面参考系中,能确定切削平面位置的角度是_____，应标注在_____面内。
7. 正交平面与法平面重合的条件是_____。
8. 基准平面确定后,前刀面由_____和_____两个角确定;后刀面由_____和_____两个角确定;前、后刀面确定了一条切削刃,所以一条切削刃由_____、_____、_____、_____四个角度确定。
9. 用以确定刀具几何角度的两类参考坐标系为_____和_____。
10. 切削层公称横截面参数有_____、_____、_____。
11. 金属切削过程中常见的物理现象有_____、_____、_____、_____等。
12. 根据切屑形成过程中变形程度的不同,可把切屑的基本形态分为四种类型,分别是_____、_____、_____和_____。
13. 第Ⅱ变形区一般由_____和_____组成。
14. 切削力的来源主要是_____和_____两方面。
15. 刀具主偏角增加,背向力 F_p _____,进给力 F_f _____。
16. 刀具正常磨损的主要形式有_____、_____和_____。
17. 切削液的作用是_____、_____、_____和_____。常用种类有_____、_____和_____。
18. 刀具的几何参数包括_____、_____、_____和_____四个方面。
19. 切削用量选择的顺序是:先选_____,再选_____,最后选_____。
20. 粗加工时,限制进给量的主要因素是_____、_____;精加工时,限

制进给量的主要因素是_____。

二、判断题（正确的打√，错误的打×）

1. 在切削加工中，进给运动只能有一个。 ()
2. 背平面是指通过切削刃上选定点，平行于假定进给运动方向，并垂直于基面的平面。 ()
3. 其他参数不变，主偏角减少，切削层厚度增加。 ()
4. 其他参数不变，背吃刀量增加，切削层宽度增加。 ()
5. 主切削刃与进给运动方向间的夹角为主偏角 κ_r 。 ()
6. 车削外圆时，若刀尖高于工件中心，则实际工作前角增大。 ()
7. 对于切断刀的切削工作而言，若考虑进给运动的影响，其工作前角减小，工作后角增大。 ()
8. 当主偏角为 90° 时，正交平面与假定工作平面重合。 ()
9. 积屑瘤在加工中没有好处，应设法避免。 ()
10. 刀具前角增加，切削变形也增加。 ()
11. 影响刀具耐用度的主要因素是切削温度。 ()
12. 切削厚度薄，则刀具后角应取大值。 ()
13. 切削用量三要素中，对刀具耐用度影响最小的是背吃刀量。 ()
14. 刀具耐用度是指一把新刃磨的刀具，从开始切削至报废为止所经过的总切削时间。 ()
15. 车削外圆时，在负刃倾角的影响下，致使切屑流向待加工表面。 ()
16. 切削铸铁类等脆性材料时，应选择 YG 类硬质合金。 ()
17. 粗加工时，应选择含钴量较低的硬质合金。 ()
18. 当刀具主偏角一定时，若增大进给量，则切削变形通常是增大的。 ()

三、名词解释

1. 基面
2. 切削平面
3. 正交平面
4. 法平面
5. 自由切削
6. 直角切削
7. 积屑瘤
8. 加工硬化
9. 工件材料的切削加工性
10. 刀具耐用度

四、选择题

1. 纵车外圆时，不消耗功率但影响工件精度的切削分力是 ()。
 - A. 进给力
 - B. 背向力
 - C. 主切削力
 - D. 总切削力
2. 切削用量对切削温度的影响程度由大到小排列是 ()。
 - A. $v_c \rightarrow a_p \rightarrow f$
 - B. $v_c \rightarrow f \rightarrow a_p$

C. $f \rightarrow a_p \rightarrow v_c$ D. $a_p \rightarrow f \rightarrow v_c$

3. 试按下列条件选择刀具材料或牌号:

(1) 45 钢锻件粗车; ()

(2) 200 铸件精车; ()

(3) 低速精车合金钢蜗杆; ()

(4) 高速精车调质钢长轴; ()

(5) 中速车削淬硬钢轴; ()

(6) 加工冷硬铸铁。()

A. YG3X

B. W18Cr4V

C. YT5

D. YN10

E. YG8

F. YG6X

G. YT30

4. 刃倾角的功用之一是控制切屑流向, 若刃倾角为负, 则切屑流向为 ()。

A. 流向已加工表面

B. 流向待加工表面

C. 沿切削刃的法线方向流出

5. 粗加工时, 前角应取 () 的值; 精加工时, 前角应取 () 的值; 加工材料塑性愈大, 前角应取 () 的值; 加工脆性材料时前角应取 () 的值; 材料强度、硬度愈高, 前角应取 () 的值。

A. 相对较大

B. 相对较小

C. 无所谓

五、问答题

1. 试述正交平面、法平面、假定工作平面和背平面的定义, 并分析它们的异同点及用途。

2. 为什么基面、切削平面必须定义在主切削刃上的选定点处?

3. 试述刀具的标注角度与工作角度的区别。为什么横向切削时, 进给量 f 不能过大?

4. 试分析如图 1-1-1 所示钻孔时的切削层公称厚度、公称宽度及其进给量、背吃刀量的关系。

5. 何谓直角切削和斜角切削, 各有何特点?

6. 何谓积屑瘤? 积屑瘤在切削加工中有何利弊? 如何控制积屑瘤的形成?

7. 车削细长轴时应如何合理选择刀具几何角度 (包括 κ_r 、 λ_s 、 γ_o 、 α_o)? 并简述理由。

8. 试说明背吃刀量 a_p 和进给量 f 对切削温度的影响, 并将 a_p 和 f 对切削力的影响作比较, 两者有何不同?

9. 增大刀具前角可以使切削温度降低的原因是什么? 是不是前角越大切削温度越低?

10. 刀具磨损有几种形式? 各在什么条件下产生?

11. 何谓最高生产率耐用度和最低成本耐用度? 粗加工和精加工所选用的耐用度是否相同, 为什么?

12. 何谓工件材料切削加工性? 改善工件材料切削加工性的措施有哪些?

13. 刀具切削部分材料必须具备哪些性能? 为什么?

14. 切削液的主要作用是什么? 切削加工中常用的切削液有哪几类? 如何选用?

15. 前角和后角的功用分别是什么? 选择前、后角的主要依据是什么?

16. 为什么高速钢刀具随主偏角的减小, 刀具耐用度会提高?

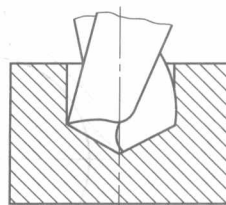


图 1-1-1

17. 选择切削用量的原则是什么？为什么说选择切削用量的次序是先选 a_p ，再选 f ，最后选 v_c ？

18. 粗加工时进给量的选择受哪些因素的限制？

六、计算分析题

1. 试画出图 1-1-2 所示切断刀的正交平面参考系的标注角度： γ_o 、 α_o 、 κ_r 、 κ'_r 、 α'_o 。（要求标出假定主运动方向 v_c 、假定进给运动方向 v_f 、基面 P_r 、切削平面 P_s ）

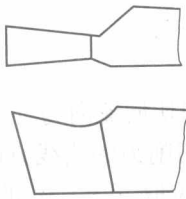


图 1-1-2

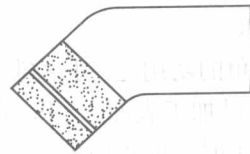


图 1-1-3

3. 设外圆车刀的 $\gamma_o=15^\circ$ 、 $\lambda_s=5^\circ$ 、 $\alpha_o=8^\circ$ 、 $\kappa_r=45^\circ$ ，求 γ_f 、 γ_p 、 α_f 及 a_p 。

4. 如图 1-1-4 所示，镗孔时工件内孔直径为 $\phi 50\text{mm}$ ，镗刀的几何角度为： $\gamma_o=10^\circ$ 、 $\lambda_s=0^\circ$ 、 $\alpha_o=8^\circ$ 、 $\kappa_r=75^\circ$ ，若镗刀在安装时刀尖比工件中心高 $h=1\text{mm}$ ，试检验镗刀的工作后角 α_{oe} 。

5. 车削梯形单头螺纹。螺距为 12mm ，外径为 50mm ，若螺纹车刀的 $\gamma_f=0^\circ$ 、 $\lambda_s=0^\circ$ 、 $\alpha_{fR}=\alpha_{fL}=8^\circ$ ，试校验螺纹车刀的 α_{feR} 和 α_{feL} 的大小。

6. 如图 1-1-5 所示的车端面，试标出背吃刀量 a_p 、进给量 f 、公称厚度 h_D 、公称宽度 b_D 。又若 $a_p=5\text{mm}$ ， $f=0.3\text{mm/r}$ ， $\kappa_r=45^\circ$ ，试求切削面积 A_D 。

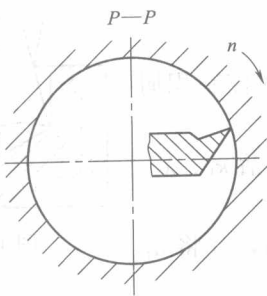


图 1-1-4

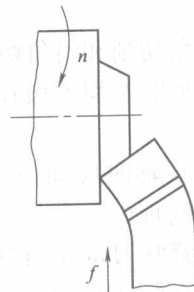


图 1-1-5

第二章 机械加工工艺基本知识

一、填空题

1. 在机械制造中, 根据企业生产专业化程度不同, 生产类型可分为三种, 即_____、_____和_____。生产类型的划分除了与_____有关外, 还应考虑_____。
2. 零件加工表面的技术要求有_____、_____、_____、_____。
3. 常见毛坯种类有_____、_____、_____和_____。其中对于形状较复杂的毛坯一般采用_____。
4. 基准根据功用不同可分为_____与_____两大类。
5. 工件定位的方法有_____、_____、_____三种。
6. 夹具上对于定位元件的基本要求是_____、_____、_____和_____。
7. 造成定位误差的原因有_____、_____。
8. 工艺过程一般划分为_____、_____、_____和_____四个加工阶段。
9. 工艺尺寸链的两个特征是_____和_____。
10. 单件时间包括_____、_____、_____、_____、_____。

二、判断题 (正确的打√, 错误的打×)

1. 工序是组成工艺过程的基本单元。 ()
2. 不完全定位在零件的定位方案中是不允许出现的。 ()
3. 粗基准在同一尺寸方向可以反复使用。 ()
4. 轴类零件常用两中心孔作为定位基准, 这是遵循了“自为基准”原则。 ()
5. 可调支承一般每件都要调整一次, 而辅助支承可以每批调整一次。 ()
6. 退火和正火一般作为预备热处理, 通常安排在毛坯制造之后, 粗加工之前进行。 ()
7. 采用六个支承钉进行工件定位, 则限制了工件的六个自由度。 ()
8. 工序集中优于工序分散。 ()
9. 工序尺寸公差的布置, 一般采用“单向入体”原则, 因此对于轴类外圆表面工序尺寸, 应标成下偏差为零; 对于孔类内孔表面工序尺寸, 应标成上偏差为零。 ()
10. 调质只能作为预备热处理。 ()

三、选择题

1. 在机械加工中直接改变工件的形状、尺寸和表面质量, 使之成为所需零件的过程称为 ()。
A. 生产过程 B. 工艺过程 C. 工艺规程 D. 机械加工工艺过程

2. 编制零件机械加工工艺规程、编制生产计划和进行成本核算最基本的单元是 ()。
- A. 工步 B. 工序 C. 工位 D. 安装
3. 零件在加工过程中使用的基准叫做 ()。
- A. 设计基准 B. 装配基准 C. 定位基准 D. 测量基准
4. 自位基准是以加工面本身作为精基准,多用于精加工或光整加工工序中,这是由于 ()。
- A. 符合基准统一原则 B. 符合基准重合原则
C. 能保证加工面的余量小而均匀 D. 能保证加工面的形状和位置精度
5. 用 () 来限制六个自由度,称为完全定位。根据加工要求,只需要限制少于六个自由度的定位方案称为 ()。
- A. 六个支承点 B. 具有独立定位作用的六个支承点
C. 完全定位 D. 不完全定位
E. 欠定位
6. 零件在加工过程中不允许出现的情况是 ()。
- A. 完全定位 B. 欠定位 C. 不完全定位
7. 工件定位中,由于 () 基准和 () 基准不重合而产生的加工误差,称为基准不重合误差。
- A. 设计 B. 工艺 C. 测量
D. 定位 E. 装配
8. 基准不重合误差的大小与 () 有关。
- A. 本道工序要保证的尺寸大小和技术要求
B. 本道工序的设计基准与定位基准之间的位置误差
C. 定位元件和定位基准本身的制造误差
9. 试指出下列零件在加工中的热处理工序应安排在工艺过程的哪个阶段:
- (1) 车床主轴(45钢)的调质工序; ()
- (2) 车床主轴(45钢)各主轴颈的高频淬火(G54); ()
- (3) 车床尾架铸件的人工时效处理。()
- A. 粗加工前 B. 粗加工后,半精加工前
C. 半精加工后,精加工前 D. 精加工后,光整加工前
10. 工序尺寸的公差一般采用 () 分布,其公差值可按经济精度查表;毛坯尺寸的公差是采用 () 分布,其公差值可按毛坯制造方法查表。
- A. 单向 B. 双向 C. 双向对称
11. 在机械加工中,完成一个工件的一道工序所需的时间,称为 ()。
- A. 基本时间 B. 劳动时间 C. 单件时间 D. 服务时间
12. 在生产中批量愈大,则准备与终结时间摊到每个工件上的时间就 ()。
- A. 愈少 B. 愈多 C. 与生产批量无关

四、名词解释

1. 生产过程
2. 工艺过程
3. 工序
4. 安装

5. 生产纲领
6. 零件结构工艺性
7. 基准
8. 辅助基准
9. 经济精度
10. 工序公称余量

五、问答题

1. 如图 1-2-1 所示零件，单件小批生产时其机械加工工艺过程如下所述，试分析其工艺过程的组成（包括工序、工步、走刀、安装）。工艺过程：①在刨床上分别刨削六个表面，达到图样要求；②粗刨导轨面 A，分两次切削；③刨两越程槽；④精刨导轨面 A；⑤钻孔；⑥扩孔；⑦铰孔；⑧去毛刺。

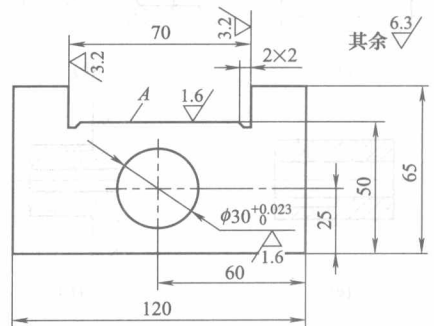


图 1-2-1

2. 图 1-2-2 所示零件，毛坯为 $\phi 35\text{mm}$ 棒料，批量生产时其机械加工工艺过程如下所述，试分析工艺过程的组成。（要求同题 1）

机械加工工艺过程：①在锯床上切断下料；②车一端面钻中心孔；③调头，车另一端面钻中心孔；④将整批工件靠螺纹一边都车至 $\phi 30\text{mm}$ ；⑤调头车削整批工件的 $\phi 18\text{mm}$ 外圆；⑥车 $\phi 20\text{mm}$ 外圆；⑦在铣床上铣两平面，转 90° 后铣另外两平面；⑧车螺纹，倒角。

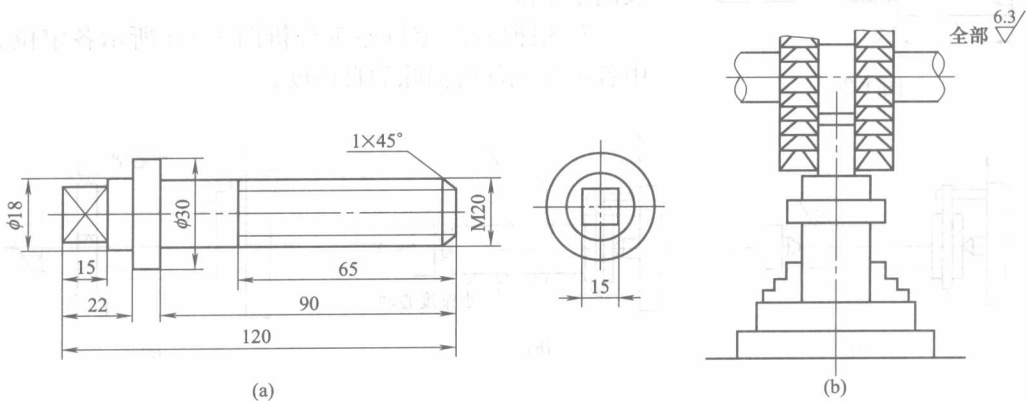


图 1-2-2

3. 应用夹紧力的确定原则，分析如图 1-2-3 所示夹紧方案，指出不妥之处并加以改正。

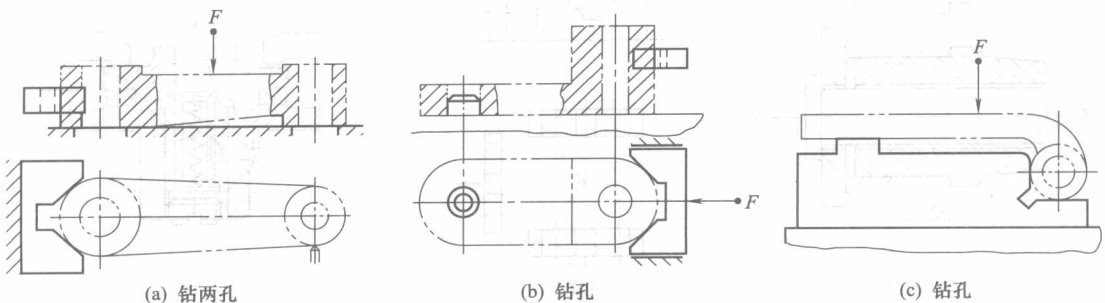


图 1-2-3

4. 某厂年产 4105 型柴油机 1000 台, 已知连杆的备用率为 5%, 机械加工废品率为 1%, 试计算连杆的生产纲领, 说明其生产类型及主要工艺特点。(注: 一般零件质量小于 100kg 为轻型零件; 大于 100kg 且小于 2000kg 为中型零件; 大于 2000kg 为重型零件)

5. 试指出图 1-2-4 所示结构工艺性方面存在的问题, 并提出改进意见。

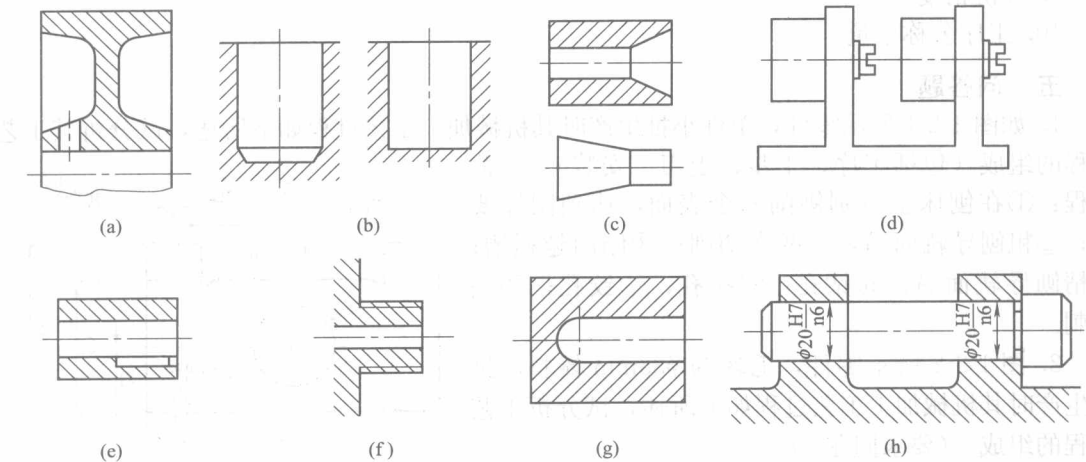


图 1-2-4

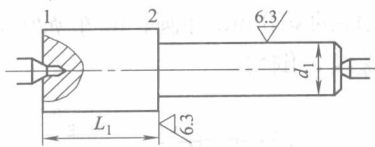


图 1-2-5

6. 图 1-2-5 为小轴在两顶尖间加工小端外圆及台阶面 2 的工序图, 试分析台阶面 2 的设计基准、定位基准及测量基准。

7. 根据六点定位原理分析图 1-2-6 所示各定位方案中各定位元件所消除的自由度。

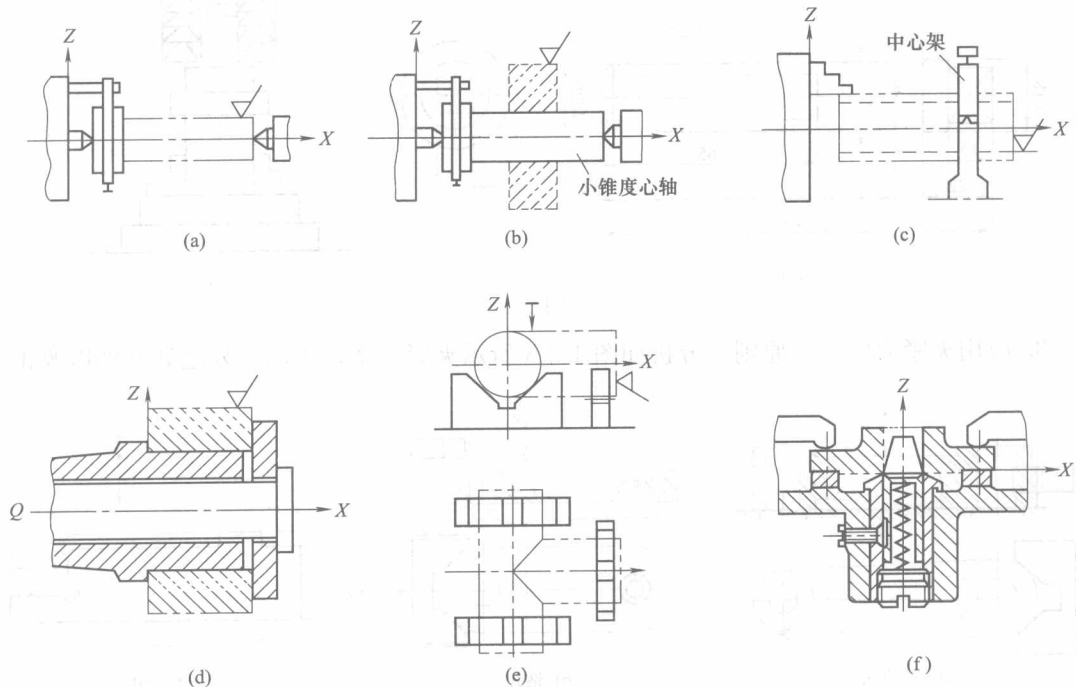


图 1-2-6

8. 根据六点定位原理，试分析图 1-2-7 所示各定位方案中各定位元件所消除的自由度。如果属于过定位或欠定位，请指出可能出现什么不良后果，并提出改进方案。

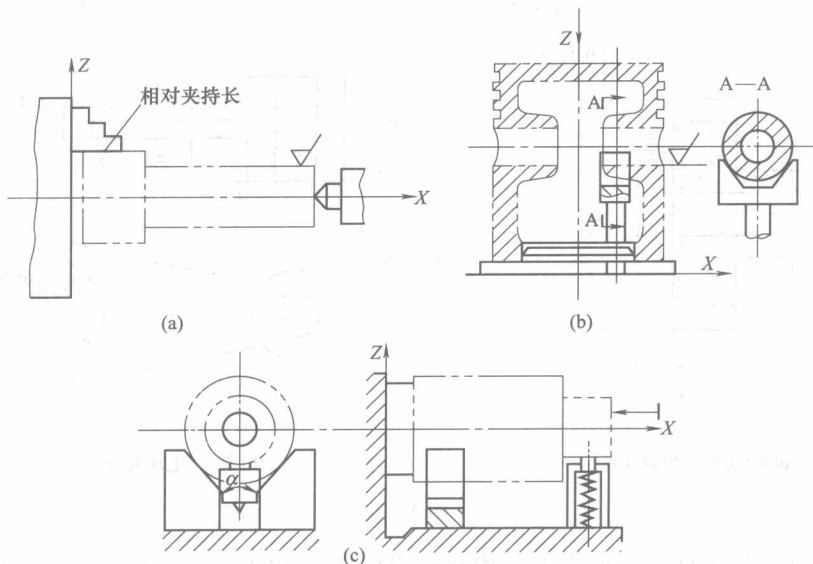


图 1-2-7

9. 如图 1-2-8 所示，根据工件加工要求，确定工件在夹具中定位时应限制的自由度。

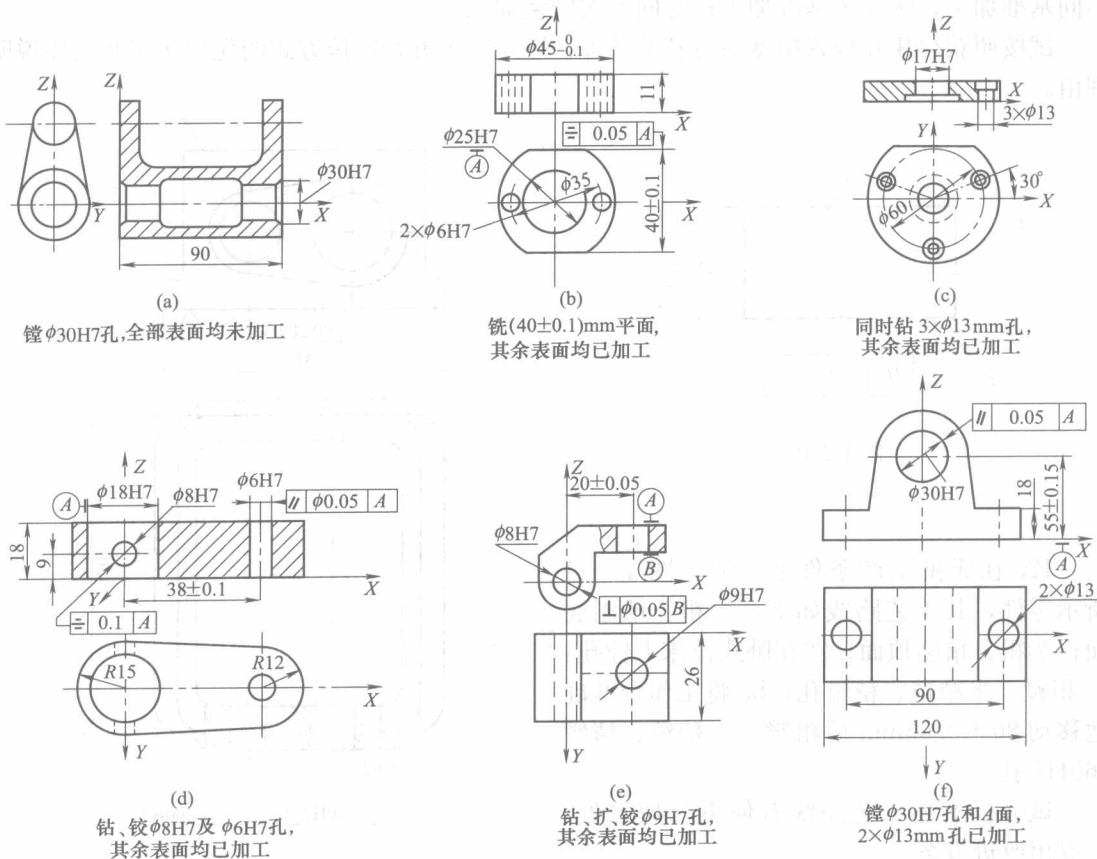


图 1-2-8

10. 试分析说明图 1-2-9 中各零件加工主要表面时定位基准（粗、精基准）应如何选择？

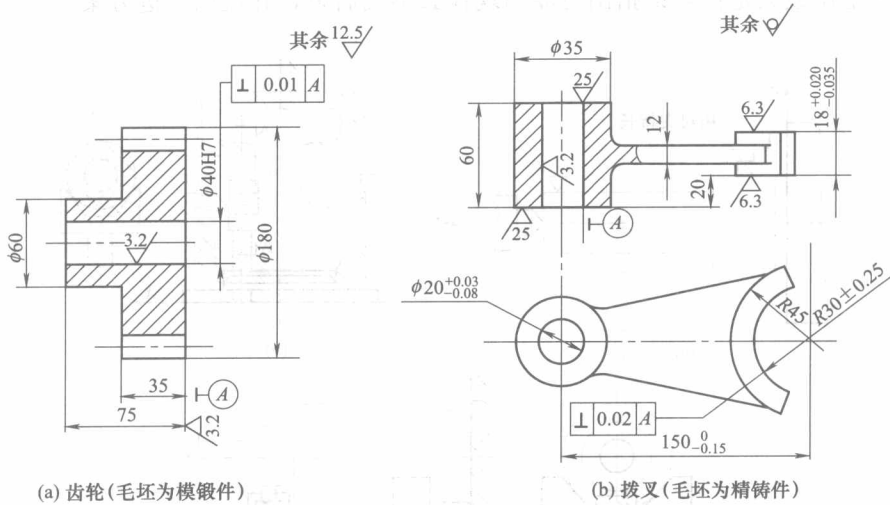


图 1-2-9

11. 为保证工件上两个主要表面的相互位置精度（如图 1-2-10 中 A、B 面平行度要求），若各工序之间无相关误差，并仅从比较各种定位方式入手，在拟订工艺方案，选择精基准时，一般可以采取下列的定位方式：①基准重合加工；②基准统一加工（分两次安装）；③不同基准加工；④互为基准加工；⑤同一次安装加工。

试按照获得相互位置精度最有利的条件，顺序写出五种定位方式的先后次序并简要说明理由。

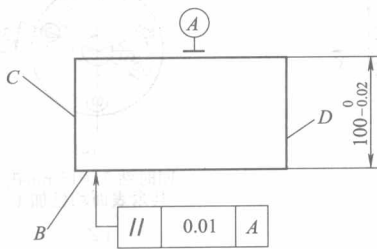


图 1-2-10

12. 在成批生产条件下，加工图 1-2-11 所示零件，其工艺路线如下：①粗、精刨底面；②粗、精刨顶面；③在卧式镗床上镗孔：a. 粗镗、半精镗、精镗孔；b. 将工作台准确地移动 $80 \pm 0.03\text{mm}$ 后粗镗、半精镗、精镗 $\phi 60\text{H}7$ 孔。

试分析上述工艺路线有何不合理之处，并提出改进方案。

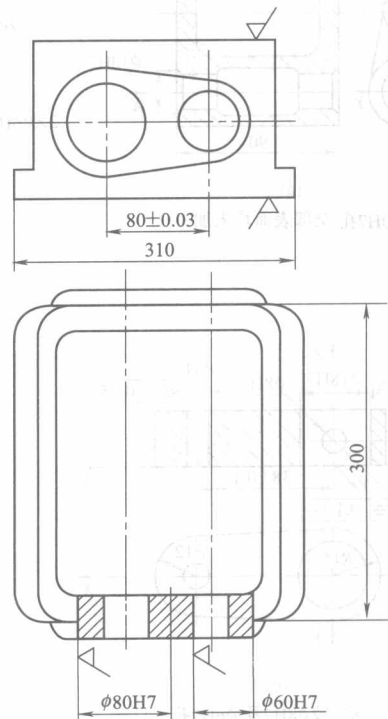


图 1-2-11