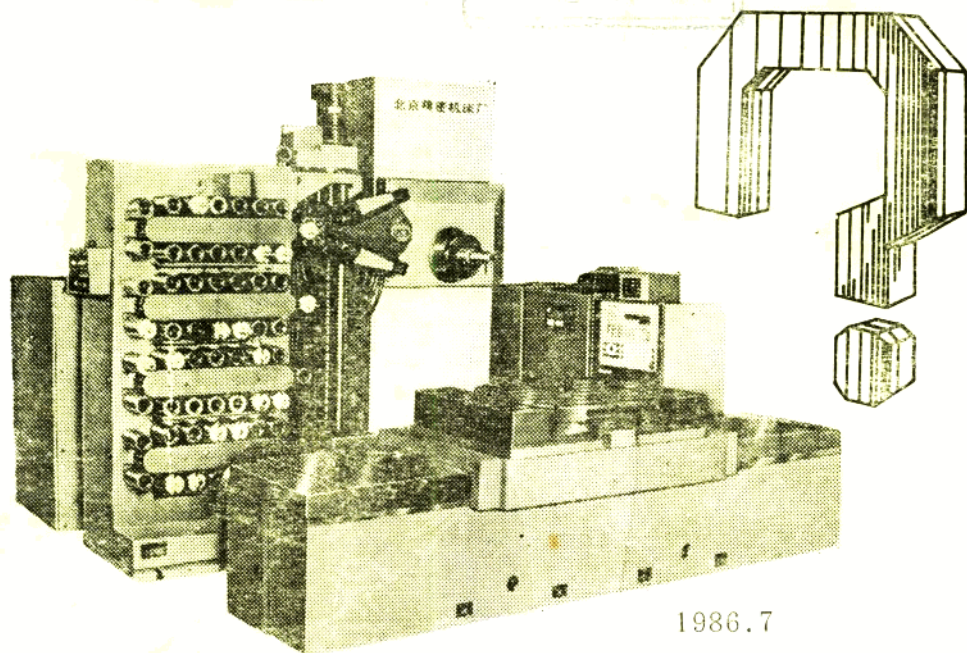


585920

高等学校辅助教材

机床概论与设计习题集

哈尔滨科学技术大学 潘维海 编



1986.7

机床概论与设计习题集

潘维海 编

哈尔滨科学技术大学 机床教研室

前 言

《机床概论与设计习题集》是机床教科书 I：《金属切削机床概论》（1985年11月北京第二版）、II：《金属切削机床设计》（1985年12月北京第二版）的辅助教材，主要供校内机制专业学生使用。

本集编有一定数量的习题，供练习之用；但较多的问题是分析思考题。主要用以引导大家对重点问题由浅入深地、由片面到全面地讨论研究，使之扩展思维领域、启迪分析研究的方法，并在一定高度上对普遍性的问题能抽象概括，对逻辑性强的问题会辩证地分析，从而，加深对教材的理解，提高分析问题和解决问题的能力。

由此目的，本集并没有按教学大纲内容面面俱到；而且，还编入了少数较难的问题，以供感兴趣者探讨。

由于授课对象有本科、业大和电大的学生，故题目的深浅幅度较大，数量也较多，并不要求每人全部掌握。教科书已有的习题，本集原则上不予重复。究竟如何使用，可由任课教师斟酌。

集内题目主要是平时教学中不断积累的；也收集和参考了成都科技大学机床教研室等兄弟院校提供的部分习题。有关机床厂和研究所也提供了某些参考资料。在此，特向支持本集编辑工作的同志们致以衷心地感谢。

本集由讲师潘维海编写，付教授王满元主审，讲师王业生、卢长智审稿。

由于我们水平所限，错误与不足在所难免，诚挚欢迎各位读者批评指正。

编 者

一九八六年三月

目 录

I 机床概论部分

绪 论	(1)
一、车床	(1)
二、自动和半自动车床	(8)
三、磨床	(10)
四、齿轮加工机床	(11)
五、其它各类机床	(15)

II 机床设计部分

一、总体设计	(18)
二、传动设计	(20)
三、主轴组件	(38)
四、支承件	(41)
五、导轨	(42)
六、控制与操纵	(43)

III 机床课程设计部分

一、运动设计	(46)
二、动力设计	(47)
三、结构设计	(49)
附录一：两支承主轴合理跨距的解	(51)
附录二：参考书目	(53)

I 机床概论部分

绪 论

1. 我国机床按加工性质和所用刀具分为哪十二大类? 其类别代号各是什么?
2. 说出通用机床的十种通用特性及其代号。
3. 机床的习惯称呼方法一般是按什么来称呼的? 举例说明。
4. 机床按万能性程度分为几类? 各类机床适于什么样的生产纲领?
5. 机床按加工精度分为哪三种精度等级?
6. 举例说明, 专门化机床和专用机床的根本区别何在?
7. 说出下列机床的名称、规格及通用特性:

CM6132

CA6140

CF6140

CW6140

X6030

XFM5030

Z3040×16

CB3463-1

YG3603

SG8630

M1432A

C1312

8. 按《金属切削机床型号编制方法》之规定, 写出下列机床的型号:

(1) 最大加工直径为2000毫米的单柱立式车床。

(2) 最大插削长度为1000毫米的插床。

(3) 最大加工直径为250毫米的高精度车床。

(4) 最大加工直径为32毫米的卧式四轴自动车床。

(5) 最大磨削直径为125毫米的精密半自动外圆磨床。

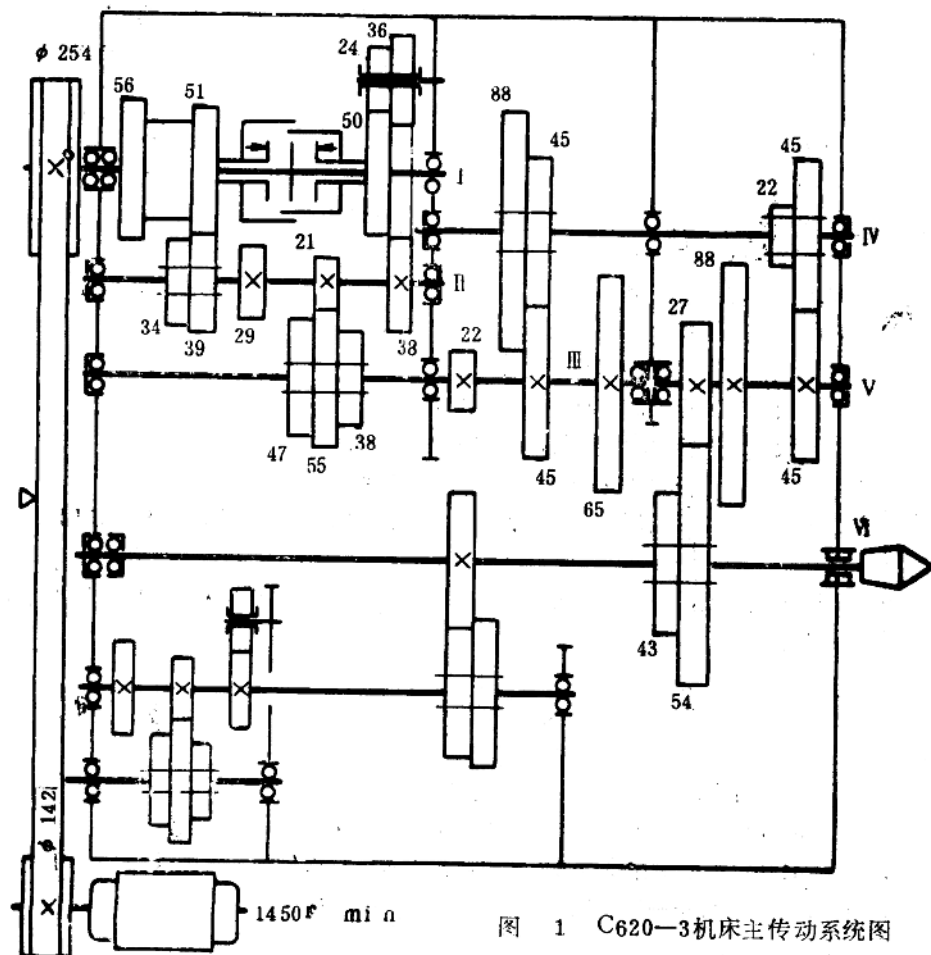
9. 我国目前的机床发展水平怎样? 与世界先进水平的差距何在? 努力方向是什么?

10. 国际上机床发展的总趋势是什么? 目前的发展动态怎样? 代表机床发展水平的名牌产品是哪个生产厂家的什么机床?

一、车 床

1. CA6140机床能否加工直径为250毫米的较长轴类的工件表面? 为什么?
2. CA6140机床主运动传动链中设置一级皮带定比传动有何优点?
3. CA6140机床主轴有多少级正转转速? 根据该机床传动系统图(教科书图1-3)分别计算之, 并按转速高低顺序排列, 分析如下规律:
 - (1) 转速数列什么是数列?

- (2) 总转速级数与滑移齿轮块的传动付数有何关系?
- (3) 怎样从传动系统图上判别主轴的最高转速和最低转速的传动路线?
4. CA6140机床主轴的六级高速传动链有什么特点?
5. 计算CA6140机床主轴箱中 I 轴上空套齿轮Z50的转速、Ⅶ轴上齿轮Z34的转速, 并指出 I 轴上二联齿轮Z51、Z56共有几个转速, 各为多少?
6. CA6140机床主传动有几条路线? 分析各条路线的作用及使用条件。
7. 普通车床主轴反转有何用途? CA6140机床主轴有多少级反转转速? 怎样从传动系统图中直接判别出来? 其反转转速有什么特点?
8. 在普通车床上加工时, 有时采用反走刀切削: 使主轴反转, 将车刀的前面向下安装在刀架上。分析此种方法的应用条件及目的。
9. 怎样使CA6140机床用手攀车无荷空转? 这样做有何作用?
10. 在机床的传动计算中, 传动比的计算方法与机械原理等课程的算法有何区别?
11. 总结CA6140机床主传动链有何特点。
12. 何谓传动路线表达式、运动平衡式、计算位移?



13. 写出C620—1机床主运动传动链的传动路线表达式；求出其最高、最低转速、主轴转速级数，分析主运动传动链的特点（教科书 I 图1—38）。

14. 写出C620—3 机床主运动传动链的传动路线表达式；求出其最高、最低转速、主轴转速级数，分析主运动传动链的特点（图 1）。

15. 比较CA6140、C620—1、C620—3三台普通车床的主运动传动链，分析其异同之处。

16. 按图 2、图 3 的传动系统图，求这两台机床主轴的最高、最低转速、主轴转速级数，分析并比较这两个主运动链的特点。

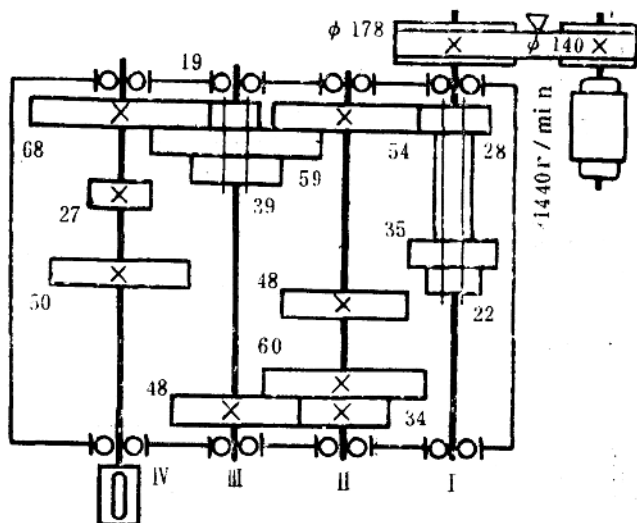


图 2 Z535立式钻床主传动系统图

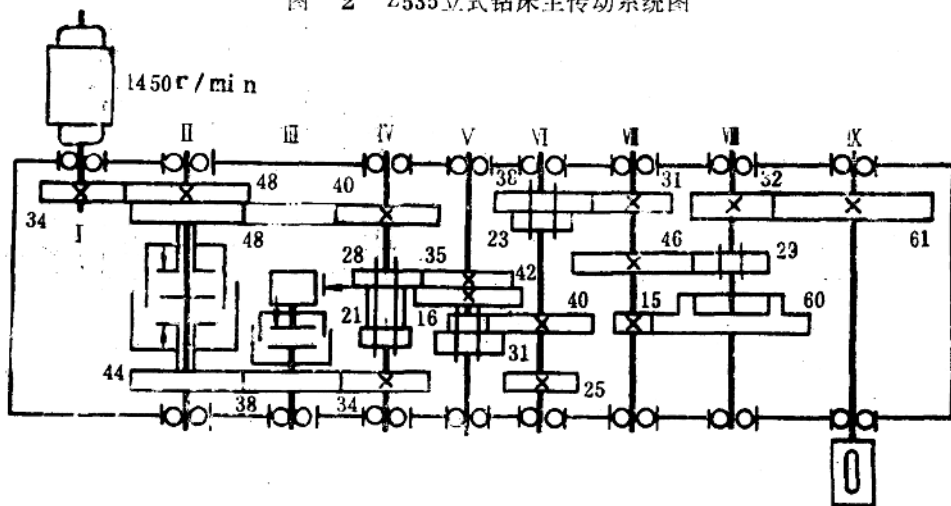


图 3 Z3080摇臂钻床主传动系统图

17. 按教科书 I 图 5—64 的传动系统图，分析有何特点，并指出与普通车床的主传

动链有何不同之处?

18. 按图4机床的主传动系统图, 求出其主轴转速级数及各级转速, 分析其传动链的特点。

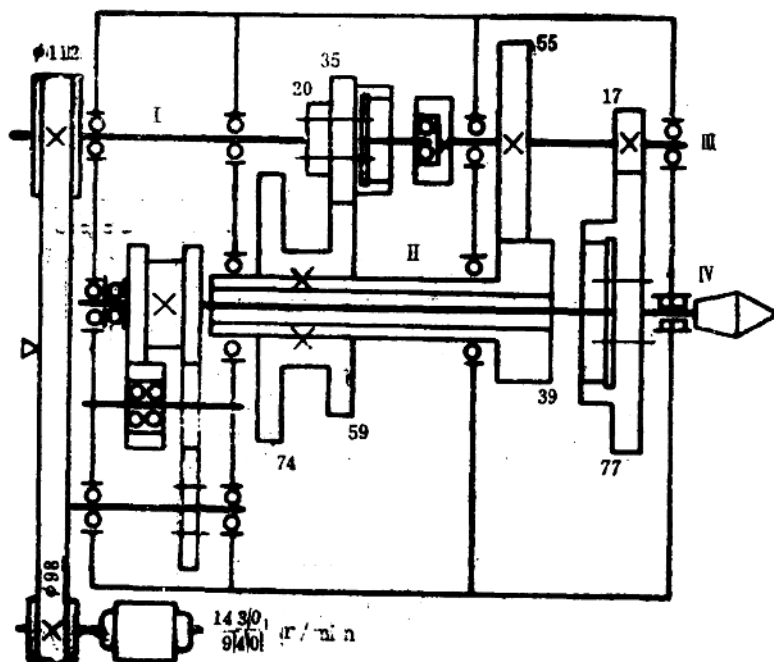


图 4 C 6228机床主传动系统图

19. 在图5的传动系统图中, n_0 、 n 分别为输入输出转速, 若 n_0 为一级转速, 求 n 的转速有几级, 各为多少?

20. 写出CA6140机床加工四种螺纹的传动路线表达式、计算位移、运动平衡式及换置公式(教科书I图1—3)。

21. 在CA6140机床的进给传动链中, 从主轴至挂轮之间有几条传动路线? 各有何功用(教科书I图1—3)?

22. 分析CA6140机床进给箱中的基本组的结构特点。

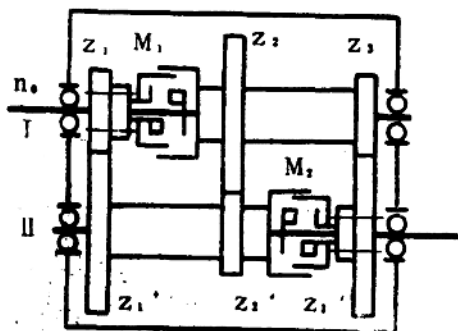


图 5

提示: (1) 中心距相等, 齿数和不等。

(2) 各传动比之间的特殊关系。

(3) 正、反转动的功用。

23. 在CA6140机床上加工如下螺纹, 试确定: (1) 传动路线。(2) 挂轮。(3) 主轴转速范围。(4) 验算各传动链的传动误差。

- ① 公制螺纹: $K=1, T=4.5\text{mm}$ 。
- ② 模数螺纹: $K=1, m=4.5\text{mm}$, 左旋。
- ③ 英制螺纹: $K=2, a=3\frac{1}{2}\text{扣/吋}$ 。
- ④ 径节螺纹: $K=2, DP=3\frac{1}{2}\text{牙/吋}$, 左旋。
- ⑤ 较高精度公制螺纹: $K=1, T=2\text{mm}$ 。
- ⑥ 非标准螺纹: $K=1, S(\text{螺距})=7.5\text{mm}$ 。
- ⑦ 大螺距表外螺纹: $K=1, S(\text{螺距})=200\text{mm}$ 。

24. 分析图6机床的主传动系统图: 写出主轴的传动路线表达式; 计算主轴的各级转速; 分析其传动特点。

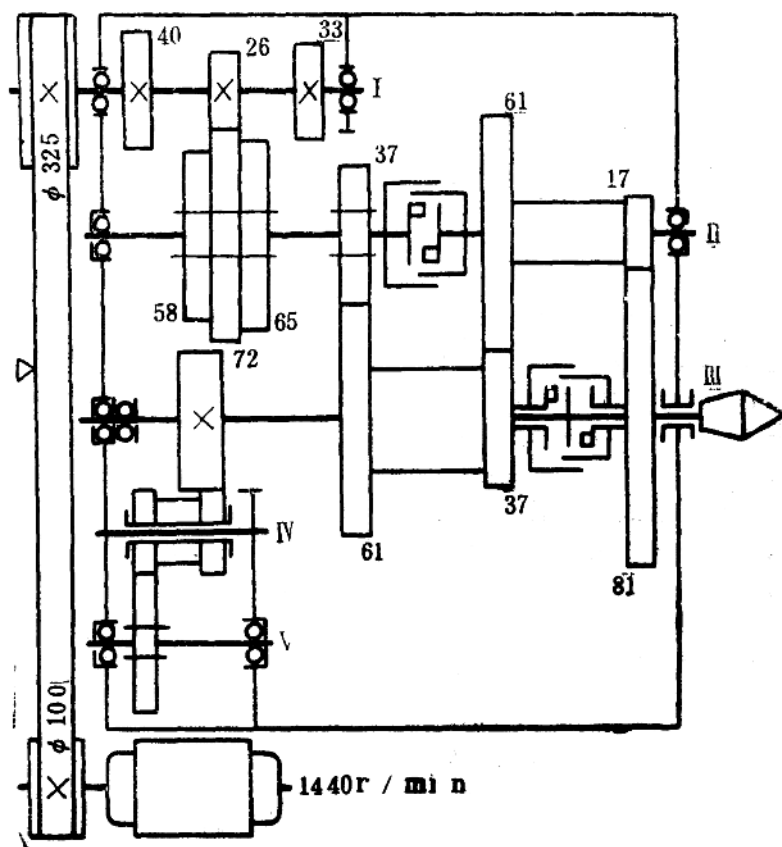


图 6 F1车床主传动系统图

25. 在CA6140机床上加工公制螺纹: $K=1, T=2.5\text{mm}$, 试指明机床螺纹表中(参看机床实物)所指定的传动路线及此时机床的最高转速是多少? 分析一下还有没有其它传动路线? 应采用哪个传动路线, 为什么?

26. 在CA6140机床上加工公制螺纹: $K=1, T=6\text{mm}$, 试分析:

- (1) 有几条传动路线? 具体指明。
- (2) 分析比较各传动路线的使用特点。

(3) 从提高生产率的角度看, 应采用哪一条传动路线?

27. 在CA6140机床上加工单头螺纹时, 如 $u_{\text{扩大}}=1$, $u_{\text{倍}}=1$, $u_{\text{基}}=28/26$, 用公制螺纹链的挂轮, 试计算此螺纹的螺距; 若用模数螺纹链的挂轮, 试计算该模数螺纹的模数。

28. 在CA6140机床上加工单头左旋模数螺纹, 其 $m=6\text{mm}$, 求:

(1) 由螺纹表中查出 $u_{\text{扩大}}$ 、 $u_{\text{倍}}$ 、 $u_{\text{基}}$ 的各对齿轮。

(2) 用运动平衡式验算如上结果。

(3) 画出工件的旋向及车刀进给运动的方向。

(4) 车刀进给运动的方向是由哪个齿轮来改变的?

29. CA6140机床螺纹表中的螺纹都是标准螺纹, 螺纹表外的螺纹都是非标准螺纹——这种说法对不对? 举例说明之。

30. CA6140机床的走刀箱中有几条传动路线? 怎样实现的? 各有何功用?

31. 在CA6140机床的进给运动系统分析中, 为什么说标准的 a 、 DP 值都是按分段近似等差数列排列的, 而 S_a 、 S_{DP} 值却都是按分段近似调和数列排列的?

32. 在CA6140机床上加工螺纹时, 为何不能使用主轴箱中的 $u_{\text{扩大}}$ 链中的 $50/51 \times 80/20$ 传动链?

33. 在CA6140机床上, 能否用主轴箱中的 $u_{\text{扩大}}=16$ 的传动链加工大螺距螺纹(不是蜗杆或油线), 为什么?

提示: 受该机床最大加工直径限制, 大螺距螺纹一般需设计在大直径工件上。

34. 若将CA6140机床的进给丝杠 $t_{\text{丝}}=12$ 换成英制丝杠 $a=2$ 扣/吋, 其结果会怎样呢? 为了加工四种链纹, 传动系统应做哪些改变?

35. 在CA6140机床上加工普通公制螺纹时, $u_{\text{扩大}}=4$, $u_{\text{扩大}}=16$ 传动链是否可以无条件地使用? 具体用在什么转速条件下?

36. CA6140机床的英制螺纹表中, 为什么没有用扩大螺距机构的传动链?

37. 比较CA6140机床如下各组内的不同传动链, 分析哪个传动链的传动精度较高?

(1) $u_{\text{扩大}}=1$, $u_{\text{扩大}}=4$, $u_{\text{扩大}}=16$ 。

(2) u 换左, u 换右。

(3) $u_{\text{基}}$, $u_{\text{基}}$, $u_{\text{基}}$, $u_{\text{基}}$ 。

(4) u , 表外螺纹, u , 表内螺纹。

38. 普通车床挂轮的用途是什么?

39. CA6140机床的进给传动链中, 25.4π 因子的传动比相对误差是多少?

40. 在CA6140机床主轴六级高转速的情况下, 能否经 $\frac{50}{63} \times \frac{44}{44} \times \frac{26}{58}$ 的传动路线加工螺纹? 此时若能加工螺纹, 其最大螺距是多少?

41. 在CA6140机床上, 若不用夹具分度, 怎样通过变动传动链来加工多头蜗杆?

提示: 拨动挂轮, 使前后传动链相差一定位移。

42. 由CA6140机床溜板箱的传动系统图计算, $S_{\text{纵}} \approx 2 S_{\text{横}}$ 。纵横向进给量的这种关系是根据什么来确定的?

提示：也有 $S_{\text{纵}}=3 S_{\text{横}}$ 的机床。

43. CA6140机床所能加工的螺纹的螺距按标牌共有140种，但实际上，到底共能有多少种？为什么只标出这些？

44. 比较CA6140机床的公制螺纹传动链和较精确螺纹传动链，哪个传动链的传动精度较高？相对传动精度高多少？

45. 按CA6140机床的传动系统图，计算：

(1) $S_{\text{纵max}}, S_{\text{横min}}$ 。

(2) $u_{\text{基}}, u_{\text{倍}}, u_{\text{扩大}}$ 。

(3) 若快速电机转速为1360r/min，求 $S_{\text{纵快进}}, S_{\text{纵快速}}$ 。

46. 在车床上加工螺纹时，怎样返回刀具再进行吃刀？

47. CA6140机床上的螺纹传动链中，确定特殊因子 π 、25.4和 25.4π 的依据是什么？怎样实现的？

48. 在普通车床螺纹传动链的设计中，对于如下各因素，首先应追求哪个目标？其次呢？尽可能争取的目标是哪个？

(1) 保证合理的切削速度。

(2) 满足内传动链的要求。

(3) 传动误差小。

(4) 同时兼顾四种螺纹。

49. 比较C620—1机床和CA6140机床的走刀箱内的基本组变速机构，分析其各自的优缺点（教科书I图1—38、图1—3）。

50. 按C620—1机床的传动系统图（同49题），写出其加工四种螺纹的运动平衡式及换置公式；比较各传动链与CA6140机床相应传动链的异同之处。

51. CA6140机床的机动进给量按标牌只有64种，实际上可以有多少种？怎样计算的？

52. 若在CA6140机床的机动进给传动链中，将传至溜板箱之前的旋转运动误变成反转，会产生什么后果？为什么？

53. 在普通车床上，用光杠走刀加工工件时，若 $S_{\text{纵}}=t_{\text{螺距}}$ ，可否用它加工螺距为 t 的螺纹，为什么？

54. CA6140机床为何在机动进给传动链中设置安全保险机构？在螺纹传动链中有没有安全保险机构？此外，机床的其它部分还有没有起安全保护作用的安全机构？

55. 说一说CA6140机床主轴箱中双向片式摩擦离合器的工作原理、传动过程、间隙调整方法及作用。

56. 画出CA6140机床操纵摩擦离合器机构中的滑套（12）和元宝销（6）的传动关系示意图，并分析其为什么能够自锁（教科书I图1—7）？

57. 按理论计算，CA6140机床主轴最低转速为10r/min；但在实际上，该主轴能否产生低于10r/min的转速？如果可能的话，分析其产生原因、使用条件及转速特点。

58. CA6140机床上的制动器有何作用？其传动过程和特点怎样？

59. CA6140机床主轴箱的皮带轮的安装有什么特点？画出其受力简图。

60. CA6140机床主轴端部结构有何特点？

61. 在CA6140机床上如何安装卡盘? 如何用主轴顶尖固定轴类零件并带动它旋转进行加工?

62. CA6140机床主轴前、后端中心孔是什么形状的? 各有何作用? 主轴中心孔有何作用?

63. CA6140机床主轴的支承有什么特点? 怎样调整轴承间隙?

64. CA6140机床主轴上的斜齿轮为何制成左旋齿轮?

65. CA6140机床主轴后端为什么伸出主轴箱外一部分? 是功能需要、还是结构需要?

66. CA6140机床主轴箱盖是用螺钉固定在箱体上的, 而C620—1机床的主轴箱盖则是铰接在箱体上的, 试分析各自的优缺点。

67. 画出CA6140机床主轴箱在床身上的定位关系示意图。

提示: 主轴箱下面有两个带侧面的凸台, 其一靠紧床身, 另一个并不靠紧, 而是由紧固螺栓调整, 以使主轴中心线平行于纵向导轨。

68. 说明CA6140机床的单向超越离合器的原理。

69. CA6140机床溜板箱中采用对开螺母有什么好处? 对开螺母闭合后为什么能自锁?

70. CA6140机床的溜板箱中有几个运动需要由操纵机构进行互锁? 各用什么样的机构或装置实现的?

71. CA6140机床的主轴箱润滑系统有什么特点?

72. 从车床的主传动系统中, 根据哪些方面可以判断出该机床是普通车床还是精密车床?

73. 在CM6132机床(教科书I图1—20)上加工如下螺纹, 确定其传动路线、挂轮及传动误差:

(1) 公制螺纹: $K=1, t=4.5\text{mm}$ 。

(2) 模数螺纹: $K=1, m=4.5\text{mm}$ 。

(3) 英制螺纹: $K=2, a=3\frac{1}{2}\text{扣/吋}$ 。

(4) 径节螺纹: $K=2, DP=3\frac{1}{2}\text{牙/吋}$ 。

74. 比较23题与73题这两台机床加工同一种螺纹的传动误差, 能得出什么结论?

75. CM6132机床体现在精密加工机床的标志在哪些方面?

76. 国家为什么要制定机床的系列和型谱? 举例说明, 在一类机床中, 什么样的机床可作为基型系列机床?

77. 普通车床和万能车床有什么区别? CA6140机床到底是普通车床还是万能车床?

二、自动和半自动车床

1. 自动机床和半自动机床的区别何在?

2. 为什么自动和半自动机床目前在中小批生产中也能得到广泛地应用?

3. 比较机床厂和轴承厂, 哪类工厂应用自动和半自动机床较多, 为什么?

4. 决定一个需进行车削加工的零件应采用什么机床需分析哪些因素? 试举例说明。
5. 画出示意图说明CM1107机床的自动工作循环过程。
6. 按CM1107机床的传动系统图(教科书I图2—5), 分析其主传动系统的特点。
7. CM1107机床的钻铰附件是怎样运动和加工的?
8. 若需在CM1107机床上加工左螺纹, 应当如何办?
9. CM1107机床作为精密机床的主要特点有哪些?
10. 根据CM1107机床分析一下机床的机械式自动控制系统有什么特点。
11. CM1107机床No. 1刀架或No. 2刀架所受的切削力与什么零件的什么力相平衡? 画图分析两刀架在同等切削条件下, 作用在该零件上的平衡力是否相同, 是否适宜安装切断刀进行切削?
12. 画出示意图说明, CM1107机床No. 1及No. 2两刀架上的刀具是怎样参加切削加工的。
13. CM1107机床No. 1、No. 2号刀架和No. 3、No. 4、No. 5号刀架承受切削力的状况有何不同? 哪组可承受较大的切削力?
14. 结合CM1107机床的传动系统图, 用自己的语言叙述刀具保险离合器的的工作原理。
15. 在CM1107机床上, 为什么单靠凸轮控制刀架的运动并不能加工出较精确的尺寸? 欲获得较精确尺寸, 需怎样办?
16. 为什么在CM1107机床的工艺过程拟订中, 在每个工作行程之后, 都要安排有“停留”工步?
17. 按C1312机床的传动系统图(教科书I图2—13), 分析该机床的加工精度是普通级还是精密级的?
18. 比较CM1107机床的主轴组件(教科书I图2—6)和C1312机床的主轴组件(教科书I图2—14), 分析其异同之处。
19. CB3463—1机床为何称为半自动车床? 它可以加工什么类型的零件?
20. CB3463—1机床的自动控制系统是什么形式的? 哪些是它的发布指令的器官?
21. 按CB3463—1机床的主轴箱展开图(教科书I图2—24)画出其主传动系统图, 分析其主传动系统的特点。
22. CB3463—1机床主传动系统的单回曲机构有什么缺点?
23. 在CB3463—1机床的技术性能中, 刀架进给量的单位是毫米/分, 它可以说明什么问题? 而CA6140机床的进给量单位是毫米/转, 机床中还有没有其它的进给量单位? 试分析各种进给量单位的使用条件。
24. 比较CM1107机床和CB3463—1机床的自动控制系统, 分析其各自的优缺点。
25. 总结一下CB3463—1机床的预选—控制—执行系统, 画出示意图说明其加工一个工件的全部自动循环工作过程。
26. CB 3463—1机床的转塔刀架在快退之前的微抬动作有什么作用? 靠什么实现的?

三、磨 床

1. 磨床应具备哪些运动?
2. M1432A机床是什么精度级别的机床? 其功用如何?
3. 写出M1432A机床头架主轴转速为25r/min和160r/min时的运动平衡方程式。
4. M1432A机床磨削外圆表面时最高磨削速度是多少? 是在什么情况下才能达到的?

提示: 勿忽略头架主轴的转速及工件直径。

5. 结合M1432A机床的传动系统图(教科书 I 图 3—3), 分析其传动系统的特点。

6. 为什么M1432A机床主运动的砂轮(磨外圆用的)只有一级转速? 从理论上说, 这是否能保证合理的切削速度和较高的生产率?

7. M1432A机床在什么情况下磨削效率最高?

8. M1432A机床最佳磨削质量(高尺寸精度、几何精度及好的表面粗糙度)是在什么情况下才能达到的?

9. 分析M1432A机床的砂轮架的结构特点。

10. M1432A机床内圆磨具有哪些方面适应高转速的要求?

11. M1432A机床的头架结构有哪些方面对保证加工精度有利?

12. M1432A机床横向进给机构由哪几部分组成? 功用如何?

13. 按M1432A机床的传动系统图, 说明砂轮横向进给机构中, 零件 B、C、D、E、F 的作用和工作过程。

14. 用M1432A机床磨削某工件外表面。当第一个试件磨完后, 发现直径尚大 0.04 毫米, 此时需怎样调整机床?

15. M1432A机床砂轮架主轴轴承是什么种类的? 什么形式的? 该主轴的轴向力是怎样传递的?

16. 为什么短三瓦动压轴承有较高的定心精度? 此动压轴承形成动压的条件是什么?

17. 在教科书 I 图 3—4 的截面上画出砂轮架主轴的旋向。

18. 为什么说, M1432A机床的砂轮架主轴直径越粗, 其刚性越好, 抗振性能越佳?

提示: 线速度高, 形成油膜压力也高。

19. M1432A机床保证加工精度和表面粗糙度的主要措施是什么?

20. M1432A机床为什么尾座顶尖可以用弹簧顶紧、而普通车床的尾座顶尖必须锁紧?

21. 磨床对工作台往复直线运动提出什么要求? 液压系统如何能满足这些要求?

22. 在M1432A机床上, 为保证加工安全, 有哪些联锁动作? 液压系统如何保

证了这些要求?

23. 在M1432A机床上, 用卡盘安装工件及用顶尖固定工件加工时, 回转精度一样否? 刚度一样否? 为什么?

24. 在M1432A机床上磨外圆与磨内孔相比, 哪种加工方法精度、表面粗糙度稍好些? 为什么?

25. 由M1432A机床砂轮架的横向滚动导轨分析滚动导轨有什么特点?

26. 普通外圆磨床和万能外圆磨床在结构及性能上有何不同?

27. 高精度外圆磨床是怎样达到高的加工精度的?

28. 半自动宽砂轮外圆磨床的特点如何?

29. 无心外圆磨床比普通外圆磨床有什么优点?

30. 无心外圆磨床的应用范围怎样?

31. 普通平面磨床有几种? 目前使用较多的是哪种类型?

32. 我国磨床的制造水平在世界上处于什么地位? 磨床的发展趋势怎样?

四、齿轮加工机床

1. 分析圆柱面、圆锥面、圆孔面、矩形平面及自选一个几何表面的表面形成方法及所需的成形运动。

2. 举例说明, 何谓简单成型运动? 何谓复合成型运动? 其本质区别在哪?

3. 举例说明, 何谓外联系传动链? 何谓内联系传动链? 其本质区别何在?

4. 试论述传动路线和传动链的区别、传动原理图和传动系统图的区别。

5. 哪些传动件不能用于内联系传动链? 为什么?

6. 画出完成下列加工工艺的机床传动原理图: 车床车削光轴, 钻床钻孔、攻丝, 铣床铣平面。

7. 在车床上, 用尾座安装丝锥, 手动进给攻内螺纹的传动链在哪里? 是什么传动链? 为什么? 画出传动原理图。

8. 分析椭圆柱表面形成方法, 怎样在车床上实现椭圆柱面的加工?

提示: 将车刀安在卡盘上的环状座上, 将工件安在溜板上。

9. 在车床上车锥面可用如下两种方法:

(1) 在小刀架的横向丝杠外端安装一个齿轮—齿条传动付, 使刀架在纵移时, 产生附加的横向移动。

(2) 移动尾座, 使其中心和主轴中心线在水平方向上产生一定的偏心量。试回答: 此两种传动方法各属什么传动链? 为什么?

10. 机床的主运动、进给运动的主要特点是什么? 其主要区别在哪里?

11. 将旋转运动变为直线运动和将直线运动变为旋转运动各有几种传动付? 怎样计算?

提示: 包括滚珠丝杠螺母传动付。

12. 已知蜗杆轴旋向, 问齿轮 Z_1 的旋向、I轴受轴向力的方向(图7)各向何方? 根据什么?

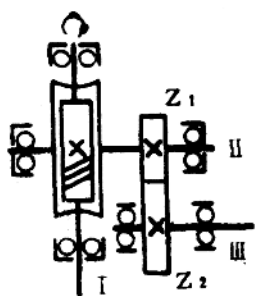


图 7

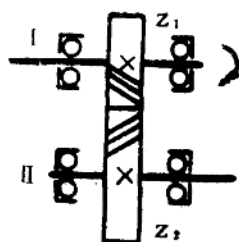


图 8

13. 如图 8 所示, 判断 I 轴受轴向力的方向。
14. 分析渐开线齿轮表面的形成方法, 画出用滚齿机加工和用插齿机加工直齿圆柱齿轮的传动原理图。
15. 叙述滚齿机滚切斜齿圆柱齿轮的原理, 并画出其传动原理图。
16. 为何阿基米德滚刀加工出来的齿轮是近似渐开线齿轮?
17. 以 Y3150E 机床的传动原理图为例, 说明如何区别内、外联系传动链? 如何区别简单独立成形运动及复合的成形运动?
18. 既然复合的成形运动一般是由两个独立的成形运动组合而成, 为什么还认为复合的成形运动是一个独立的运动?
19. 在滚齿机上加工斜齿轮时, 工件的分齿运动方向如何确定? 附加运动方向又如何确定?
20. 按图 9 所示判断如下内容:
 - (1) 滚刀的旋向。
 - (2) 工件的旋向。
 - (3) 工件的螺旋线方向。
 - (4) 滚刀的螺旋线方向。
 - (5) 顺铣时滚刀进给运动的方向。

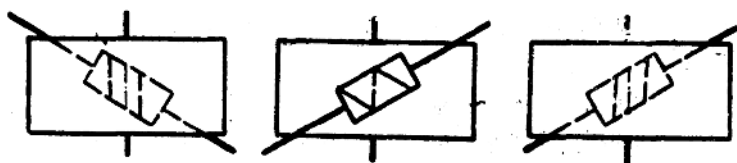


图 9

21. 推导出在滚齿机上用右旋 (左旋) 滚刀加工右旋及左旋斜齿圆柱齿轮时滚刀的装角。
22. 根据 Y3150E 机床的传动系统图 (教科书 I 图 4—17), 指出该机床的主运动、范成运动、进给运动及差动运动传动链的传动路线。
23. 试述 Y3150E 机床的运动合成机构的传动原理。
24. Y3150E 机床的差动传动链是外传动链还是内传动链? 为什么?
25. 在滚齿机上加工直齿圆柱齿轮的过程中, 当需要纵向快移退刀时, 若停下主电

机, 工件轴转不转? 为什么?

26. 在滚齿机上加工一对斜齿轮时, 当一个齿轮加工完以后, 在加工另一个齿轮前应当进行哪些挂轮计算和机床调整工作?

27. 滚齿机进给丝杠采用模数制丝杠有什么好处?

28. 滚齿机加工斜齿圆柱齿轮时, 刀具螺旋角误差对工件螺旋角有无影响? 为什么? 对什么有影响?

29. 若使滚齿机能加工插齿刀具的齿形, 需具有什么样的运动?

提示: 弄清插齿刀具的特点。苏制 5A32、5330 型滚齿机具有这种运动。

30. 画出示意图表示出在滚齿机上逆铣及顺铣加工时, 刀具的旋向及刀具相对于工件的轴向进给方向, 并分析逆铣和顺铣加工的特点。

提示: 分析特点可从受力、振动、表面粗糙度、生产率等方面考虑。

31. 滚齿机的主运动传动链设置反转挂轮有何用途?

32. Y3150E 机床的分齿挂轮对差动链有无影响?

33. 在 Y3150E 机床上滚切斜齿圆柱齿轮、用右旋滚刀加工左旋齿轮。若已知: 工件螺旋角 β 、滚刀螺旋升角 ω 、用顺铣加工方法, 试用简图标明:

(1) 滚刀安装角 δ 。

(2) 滚刀旋转方向 B_1 。

(3) 工件回转方向 B_2 。

(4) 工件附加运动方向 B_3 。

(5) 滚刀进给运动方向 A 。

34. 在 Y3150E 机床上加工斜齿圆柱齿轮, 试按下面要求的参数进行调整计算:

齿轮参数: $m_1=4$, $Z=56$, $\beta=19^\circ 07'$, 右旋, 8 级精度, 材料: 45。

滚刀参数: $\lambda=2^\circ 47'$, 左旋, $K=1$, 外径为 100mm。

切削用量: $V=20\text{m/min}$, $S=1\text{mm/工件每转}$ 。

35. 在 Y3150E 机床上加工直齿圆柱齿轮, 试按下面要求的参数进行调整计算:

齿轮参数: $m=4$, $Z=27$, 8 级精度, 材料: 45。

滚刀参数: $\lambda=2^\circ 47'$, 右旋, $K=1$, 外径为 100mm。

切削用量: $V=20\text{m/min}$, $S=1\text{mm/工件每转}$ 。

36. 按 Y3150E 机床的传动系统图 (教科书 I 图 4-17), 计算其合成机构的传动比, 并指明各传动比是在什么加工条件下使用。

37. 在 Y3150E 机床上, 若加工 $Z=107$ 齿的直齿圆柱齿轮, 应当用什么方法? 具体说明。

38. 说明无差动调整加工斜齿圆柱齿轮的工作原理。

39. 在无差动调整切削方法中, 试证明工件转一转, 刀具转动 $\frac{Z_1}{K} - \left(\frac{T \mp f}{T}\right)$ 的速比关系。

40. 滚齿机的分齿挂轮换置机构和差动挂轮换置机构在传动链中的布置可能有几种方案? 分别画出传动原理图, 并说明哪种方案较好, 为什么?