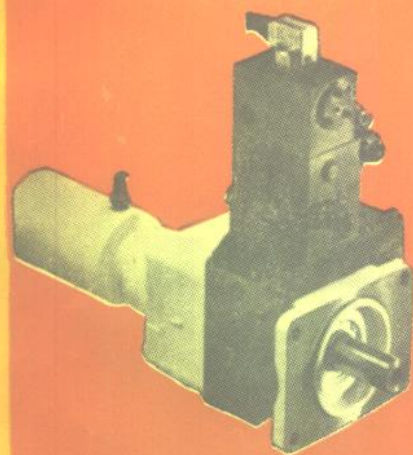


实用液压技术

300 题

张磊 陈榕林 编



机械工业出版社

1079947

实用液压技术 300 题

张 磊 陈榕林 编

机械工业出版社

该书本着巩固基本概念, 注重实用的原则, 编写了 300 题, 并以问题解答和习题求解的方式做了答案。

这些题按性质分为四类: 一是概念题, 主要介绍液压技术的基本知识; 二是计算题, 介绍液压技术的有关计算方法, 培养计算能力; 三是联系生产实际题, 运用液压技术基本知识, 锻炼解决问题的能力; 四是生产中的具体问题, 以供处理实际问题时参考。

因此, 该书可供职工大学、函授大学、电视大学、中等技术学校和技工学校的机械类专业的师生使用, 也可供从事液压技术工作的工人和技术人员学习和参考。

本书承蒙机械工业部自动化所高级工程师宋学义同志详细审阅, 在此作者深表感谢。

实用液压技术300题

张 磊 陈榕林 编

责任编辑: 张保勤

封面设计: 方 芬

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)

人民卫生出版社印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行·新华书店经售

开本 $850 \times 1168^{1/32}$ 印张 10 $\frac{1}{4}$ · 字数 264 千字

1988 年 1 月北京第一版 · 1988 年 1 月北京第一次印刷

印数 00,001—14,200 · 定价: 2.90 元

ISBN 7-111-00068-4/TH·17

目 录

一、液压技术的基本知识	1
1. 什么叫液体传动、液压传动和液力传动?	1
2. 什么是液压传动原理图? 什么叫元件、回路和系统?	1
3. 我国对液压系统图的图形符号做了哪些规定和说明?	2
4. 举例说明液压传动的工作原理和液压系统由哪些部分组成?	3
5. 液压元件有几大类? 各包括哪些元件?	5
6. 液压传动有哪些优缺点?	6
7. 在四化建设中液压技术有哪些应用?	7
8. 什么叫压力与压强? 压力的三种度量单位是什么?	8
9. 如何计算静止液体内某点的压力?	9
10. 静止液体的压力特性如何?	10
11. 什么叫大气压力、相对压力、绝对压力和真空度? 它们之间有什么关系? 液压系统中的压力指的是什么压力?	10
12. 在一般的液压传动中, 计算液体的压力时, 为什么忽略由液体本身重量引起的压力, 而在建筑大河坝时必须计算水的重量对坝产生的压力?	11
13. 什么是帕斯卡原理? 试用帕斯卡原理解释液压千斤顶用很小的力能举起很重物体的道理。	12
14. 液压系统中的压力是怎样形成的?	14
15. 溢流阀的调节压力低于推动活塞运动所需压力时, 系统能正常工作吗? 为什么?	16
16. 什么叫理想液体和实际液体?	16
17. 什么叫流量和流速? 二者之间有什么关系? 液体在管道中的流速指的是什么速度?	16
18. 什么是流动液体连续性原理? 举例说明它的应用。	17
19. 什么是流动液体的能量方程(伯努利方程)? 它的物理意义是什么? 在液压传动中为什么只考虑油液的压力能?	18
20. 必须具备哪些条件才能应用伯努利方程解决实际问题?	19

21. 什么是层流和紊流? 20
22. 用什么来判断液体的流动状态? 雷诺数有什么物理意义? 20
23. 什么是流动液体的液阻和压力损失? 压力损失分哪两种形式? 20
24. 如何计算液体在管道中流动时的压力损失? 21
25. 如何计算液压系统的压力损失? 23
26. 为什么要限制液体在管路中流动的速度? 24
27. 压力损失对液压系统有什么危害? 有什么益处? 26
28. 怎样减少液压系统中的压力损失? 27
29. 在液压系统中, 什么是泄漏? 有什么危害? 产生的根源是什么? 27
30. 什么是液压冲击? 产生液压冲击的原因是什么? 27
31. 液压冲击对液压系统有何危害? 应采取哪些措施减少液压冲击? 28
32. 什么叫空穴? 什么叫气蚀? 29
33. 产生空穴现象有何危害? 应怎样防止产生空穴现象? 29
34. 图 1-8 为 49kN 液压千斤顶, 活塞 A 的直径 $D_A = 1.3\text{cm}$, 柱塞 B 的直径 $D_B = 3.4\text{cm}$, 杠杆长度如图所示, 问杠杆端应加多大力才能起重 49kN 的重物? 30
35. 在图 1-9 所示的密闭容器中装有水, 容器上部充满压力为 p_0 的气体, 容器内液面高 $h = 0.4\text{m}$, 管内液柱高 $H = 1\text{m}$, 其上端与大气相通, 问容器中的气体绝对压力为多少? 表压力为多少? 31
36. 如图 1-10 所示, 两种液体的重度分别为 γ_1, γ_2 , p_0 为大气压, 两种液体在 p_0 的作用下上升高度分别为 h_1, h_2 , 求球形体内的真空度和绝对压力? 32
37. 某液压系统压力表的读数为 $49 \times 10^4 \text{Pa}$, 这是什么压力? 它的绝对压力又是多少? 若用油柱高度表示应是多少 (油的重度 $\gamma_{\text{油}} = 8.33\text{kN} \cdot \text{m}^{-3}$)? 33
38. 如图 1-11 所示, 在截面 I-I, II-II 处的通流面积为 A_1, A_2 , 液体在管内做连续流动, 测压管读数差为 Δh , 液体重度为 γ , 若不考虑管路内能量损失, 求截面 I-I, II-II

- 处哪一处压力高? 为什么? 通过管路的流量 Q 为多少?33
39. 如图 1-12 所示, 管道 I-I 截面的内径 $d_1 = 20\text{mm}$, 截面 I-I 的内径 $d_2 = 10\text{mm}$, 流经 I-I 截面的流量 $Q = 10\text{l}\cdot\text{min}^{-1}$, 求两截面处的流速各是多少?35
40. 在图 1-13 中, 已知 $d_1 = 5\text{cm}$, $d_2 = 50\text{cm}$, $F_1 = 980\text{N}$, 求最大压制力 F_2 是多少?36
41. 液压泵的流量 $Q = 32\text{l}\cdot\text{min}^{-1}$, 吸油管通径 $d = 20\text{mm}$, 液压泵吸油口距离液面高度 $h = 500\text{mm}$, 液压油的运动粘度 $\nu = 20 \times 10^{-6}\text{m}^2\cdot\text{s}^{-1}$, 密度 $\rho = 0.9\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$, 不计压力损失, 求液压泵吸油口的真空度 (见图 1-14)?36
42. 有一圆环状缝隙, 如图 1-15 所示, 直径 $d = 1\text{cm}$, 缝隙 $\delta = 1 \times 10^{-2}\text{mm}$, 缝隙长度 $L = 2\text{mm}$, 缝隙两端压力差 $\Delta p = 21\text{MPa}$, 油的运动粘度 $\nu = 4 \times 10^{-6}\text{m}^2\cdot\text{s}^{-1}$, 油的密度 $\rho = 900\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$, 求其泄漏量?38
43. 运动粘度 $\nu = 4.06 \times 10^{-6}\text{m}^2\cdot\text{s}^{-1}$ 的液压油以 $v = 4.5\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ 的流速在钢管中流动, 管子内径 $d = 16\text{mm}$, 判断是层流还是紊流?38
- 二、液压油39
44. 什么是液体的质量和密度?39
45. 什么是液体的重力和重度? 液体的重度和密度之间有什么关系?39
46. 什么是液体的比重?40
47. 什么叫液体的压缩性和膨胀性? 为什么在液压系统计算时常被忽略?40
48. 什么叫油液的粘性? 现有一瓶水和一瓶油, 如何鉴别哪瓶是水? 哪瓶是油?41
49. 用什么衡量油液的粘性?41
50. 什么叫动力粘度、运动粘度和相对粘度?41
51. 恩氏粘度与运动粘度之间如何换算?43
52. 温度和压力对液压油的粘度有什么影响?43
53. 什么是调和油? 如何计算调和油的粘度?45
54. 选用的液压油应满足哪些基本要求?45
55. 如何选用液压油?46

56. 国产液压油的主要性能如何?	48
57. 使用液压油时应注意些什么问题?	48
58. 液压油为什么会污染? 如何防止?	48
59. 如何对被污染的油液进行再生处理?	50
60. 已知 20 号机械油, 其重度 $\gamma = 8.83 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-3}$, 求它的运动 粘度、动力粘度和恩氏粘度各为多少?	51
61. 将 40% 的 40 号机械油与 60% 的 20 号机械油混合, 求混合后 的油液粘度?	51
三、液压泵	53
62. 液压传动中常用的液压泵分为哪些类型? 它们的型号如何表 示?	53
63. 举例说明液压泵的工作原理。如果油箱完全封闭, 不与大气 相通, 液压泵是否还能工作?	55
64. 什么叫液压泵的工作压力、最高压力和额定压力? 三者有何 关系?	56
65. 为什么说液压泵的工作压力取决于负载?	56
66. 什么是液压泵的排量、流量、理论流量、实际流量和额定流 量? 它们之间有什么关系?	57
67. 液压泵的转速通常选为多少合适?	57
68. 安装齿轮泵时应该注意哪些问题?	58
69. 什么叫液压泵的流量脉动? 对工作部件有何影响? 哪种液压 泵流量脉动最小?	59
70. 简述液压泵的容积效率、机械效率和总效率。	59
71. 如何理解“液压泵的压力升高会使流量减少”的说法?	61
72. 齿轮泵的工作原理如何? 怎样计算它的流量?	62
73. CB 型齿轮泵为什么只能用在低压系统中?	63
74. 齿轮泵的径向力不平衡是怎样产生的? 会带来什么后果? 消 除径向力不平衡的措施有哪些?	64
75. 齿轮泵为什么会产生困油现象? 其危害是什么? 应当怎样消 除?	65
76. 怎样分析液压泵的故障?	67
77. 齿轮泵的常见故障有哪些? 如何排除?	69
78. 简述单作用叶片泵的工作原理? 为什么称单作用叶片泵为非	

- 卸荷式叶片泵?为什么能作变量泵使用?.....69
79. 简述双作用叶片泵的工作原理?为什么称双作用叶片泵为卸荷式叶片泵?.....71
80. 双作用叶片泵有何优缺点?怎样计算它的流量?.....72
81. 限压式变量叶片泵适用于什么场合?有何优缺点?.....74
82. 双作用叶片泵的叶片为什么不是径向安装,而要倾斜一个角度?.....75
83. 双作用叶片泵为什么会出现困油现象?如何消除?.....75
84. 什么是双联叶片泵和双级叶片泵?各应用在什么场合?.....76
85. 叶片泵对所用液压油有什么要求?.....77
86. 叶片泵的常见故障有哪些?如何排除?.....78
87. 叶片泵零件修换原则是什么?.....79
88. 叶片泵各配合件的配合间隙要求多大?装配时应注意哪些?.....79
89. 柱塞泵分为哪几种类型?各有何特点?.....80
90. 柱塞泵是怎样吸油和排油的?.....81
91. 如何计算轴向柱塞泵的流量?它为什么能当作变量泵使用?.....84
92. 轴向柱塞泵的柱塞为什么能紧靠在斜盘上?如何减少(消除)柱塞头的滑靴与斜盘的磨损?.....84
93. 什么是液压泵的自吸能力和吸空现象?.....85
94. 试比较齿轮泵、叶片泵、柱塞泵和螺杆泵的技术性能、特点及应用范围。.....85
95. 使用液压泵应注意哪些事项?.....87
96. 在生产中如何选用液压泵?.....88
97. 如何计算液压泵所需电机的功率?.....90
98. 某液压系统的液压泵铭牌上的压力 $p_B = 63 \times 10^5 \text{ Pa}$, 而工作阻力 $F = 45 \text{ kN}$, 双出杆活塞式液压缸的有效工作面积 $A = 90 \text{ cm}^2$, 管路较短, 压力损失取 $\Delta p = 5 \times 10^5 \text{ Pa}$, 问该泵的输出压力为多少?所选用的液压泵是否满足系统的工作要求?.....91
99. 某液压系统所需最大流量 $Q = 18 \text{ l} \cdot \text{min}^{-1}$, 最高工作压力 $p = 18 \times 10^5 \text{ Pa}$ (简单回路), 应选择多大的液压泵, 并确定

- 驱动泵的电机功率?91
100. 在某液压系统中, 工作阻力 $F = 15\text{kN}$, 活塞有效面积 $A = 63.6\text{cm}^2$, 要求活塞的快速运动速度 $v = 3\text{m}\cdot\text{min}^{-1}$, 试确定液压泵的工作压力 $p_{\text{泵}}$ 和输出流量 $Q_{\text{泵}}$? 图 3-17 中溢流阀的调定压力为多少 (系统复杂)?92
101. 某液压系统采用 YB-25 型的叶片泵供油, 问驱动液压泵的电机功率应是多少?94
102. 某液压泵输出油压 $p = 100 \times 10^5\text{Pa}$, 转速 $n = 1450\text{r}\cdot\text{min}^{-1}$, 泵的排量 $q_B = 46.2\text{ml}\cdot\text{r}^{-1}$, 容积效率 $\eta_v = 0.95$, 总效率 $\eta = 0.9$, 求驱动该泵所需的电机功率 $P_{\text{电}}$ 和泵的输出功率 $P_{\text{出}}$?94
103. 有一变量叶片泵的转子外径 $d = 83\text{mm}$, 定子内径 $D = 89\text{mm}$, 叶片宽度 $b = 30\text{mm}$ 。当排量 $q_B = 16\text{ml}\cdot\text{r}^{-1}$ 时, 其偏心率 e 为多少? 若定子与转子之间的最小间隙 $\delta_{\min} = 0.5\text{mm}$, 泵的最大排量是多少?95
104. 双作用定量叶片泵, 定子长径 $D = 65\text{mm}$, 短径 $d = 57\text{mm}$, 叶片厚度 $\delta = 2.25\text{mm}$, 叶片宽度 $b = 24\text{mm}$, 叶片数 $Z = 12$, 叶片倾角 $\theta = 13^\circ$, 转子的转速 $n = 960\text{r}\cdot\text{min}^{-1}$, 泵的容积效率 $\eta_v = 0.9$, 求泵的理论流量 $Q_{\text{理}}$ 和泵的实际输出流量 Q 是多少?96
105. 某轴向柱塞泵, 柱塞直径 $d = 2.2\text{cm}$, 分布圆直径 $D = 6.8\text{cm}$, 柱塞数 $Z = 7$, 斜盘倾角 $\gamma = 22^\circ 30'$, 转速 $n = 960\text{r}\cdot\text{min}^{-1}$, 输出压力 $p = 100 \times 10^5\text{Pa}$, 容积效率 $\eta_v = 0.95$, 机械效率 $\eta_m = 0.9$ 时, 求柱塞泵的理论流量 $Q_{\text{理}}$ 、实际流量 Q 和驱动泵所需电机的功率 $P_{\text{电}}$ 各是多少?97
- 四、液压缸与液压马达98
106. 什么叫做液压执行元件? 有哪些类型? 用途如何?98
107. 液压缸有哪些类型? 它们的工作特点是什么?98
108. 怎样计算单出杆和双出杆活塞缸的牵引力? 这两种活塞缸各有什么特点?98
109. 何谓差动液压缸? 应用在什么场合? 怎样计算差动液压缸的运动速度和牵引力?105
110. 如果要求机床工作台往复运动速度相同时, 应采用什么类

型液压缸?	107
111. 简述柱塞缸的工作原理, 并指出有何特点?	109
112. 当机床工作台的行程较长时采用什么类型液压缸合适? 如何实现工作台的往复运动?	109
113. 说明增速缸的工作原理, 并计算它的各级运动速度。	110
114. 某厂在将普通车床改装为经济型数控车床时, 计划把溜板箱中的爪式离合器用液压缸控制, 要求离合器具有左、右结合与中位分离三个位置, 试问采用什么型式液压缸合适? 如何进行控制?	111
115. 活塞与活塞杆以及活塞杆与执行机构的连接方式有哪些?	113
116. 缸体与端盖是怎样连接的?	114
117. 常用哪些材料制造缸体、活塞、活塞杆? 其技术要求如何?	114
118. 液压缸为什么要密封? 哪些部位需要密封? 常见的密封方法有几种?	117
119. 使用密封圈时应注意哪些问题?	118
120. 液压缸中为什么要设有缓冲装置? 常见的缓冲方式有几种?	119
121. 液压缸上为什么设有排气装置? 一般应放在液压缸的什么位置? 是否所有液压缸都要设置排气装置?	121
122. 液压缸为什么要自行设计? 设计步骤如何?	122
123. 设计液压缸时常常要考虑哪些问题?	122
124. 如何计算液压缸所受到的总阻力?	123
125. 如何计算液压缸内径、活塞和活塞杆的直径? 为什么要将计算结果圆整到标准值?	125
126. 如何确定液压缸的长度和壁厚?	128
127. 如何确定液压缸所需流量?	129
128. 液压缸工作时为什么会出现爬行现象? 如何排除?	130
129. 液压缸工作时为什么会产生牵引力不足或速度下降现象? 如何排除?	131
130. 液压缸的调整通常包括哪些方面?	131
131. 液压马达有哪些类型? 各应用在什么地方?	132

132. 简述齿轮式、叶片式和轴向柱塞式液压马达的工作原理133
133. 液压马达和液压泵有哪些相同点和不同点? CB-R 型齿轮泵、YB 型叶片泵能否作液压马达使用? 为什么?135
134. 什么是液压马达的工作压力、额定压力、排量和流量?136
135. 如何计算液压马达的转矩 T_M 、转速 n_M 、输出功率 $P_{M出}$ 、效率 η_M ?137
136. 液压马达常见故障有哪些? 如何排除?139
137. 单出杆活塞式液压缸, 活塞直径 $D=8\text{cm}$, 活塞杆直径 $d=5\text{cm}$, 进入液压缸的流量 $Q=30\text{ l}\cdot\text{min}^{-1}$, 问往复速度各是多少?139
138. 某液压系统执行元件为双出杆活塞式液压缸 (见图 4-25), 液压缸的工作压力 $p=35\times 10^5\text{ Pa}$, 活塞直径 $D=9\text{cm}$, 活塞杆直径 $d=4\text{cm}$, 工作进给速度 $v=1.52\text{ cm}\cdot\text{s}^{-1}$, 问液压缸能克服多大的阻力? 液压缸所需流量为多少?139
139. 在图 4-26 所示的单出杆活塞液压缸中, 已知缸体内径 $D=125\text{mm}$, 活塞杆直径 $d=70\text{mm}$, 活塞向右运动的速度 $v=0.1\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, 求进入液压缸的流量 Q_1 和排出液压缸的流量 Q_2 各有多少?140
140. 如图 4-27 所示差动连接液压缸, 无杆腔有效面积 $A_1=40\text{ cm}^2$, 有杆腔有效面积 $A_2=20\text{ cm}^2$, 输入油液流量 $Q=0.42\times 10^{-3}\text{ m}^3\cdot\text{s}^{-1}$, 压力 $p=10^5\text{ Pa}$, 问活塞向哪个方向运动? 运动速度是多少? 能克服多大的工作阻力?141
141. 将两个相同的液压缸串联使用, 它们的无杆腔有效工作面积 $A_1=80\text{ cm}^2$, 有杆腔的有效工作面积 $A_2=50\text{ cm}^2$, 输入油液压力 $p=600\text{ kPa}$, 输入的流量 $Q=12\text{ l}\cdot\text{min}^{-1}$, 如果两缸的负载 $F_1=2F_2$ 时, 求两缸各能承受多大的负载 (不计一切损失)? 活塞的运动速度各为多少? (参见图 4-28)141
142. 某液压缸内径 $D=200\text{mm}$, 液压缸的最高工作压力 $p=160\times 10^5\text{ Pa}$, 若缸筒材料选用 45 号钢材, 问缸筒最薄处的壁厚应是多少才能满足强度要求?142

143. 设计一单出杆活塞缸, 已知外负载 $F_{\text{外}} = 20\text{kN}$, 活塞和活塞杆处的密封摩擦阻力 $F_{\text{密}} = 1.2\text{kN}$, 液压缸工作压力 $p = 43 \times 10^5\text{Pa}$, 活塞快速运动速度 $v_{\text{快}} = 4\text{cm} \cdot \text{s}^{-1}$, 系统的泄漏损失为 10%, 求: ① 液压缸内径 D 为多少? ② 应选择多大流量的泵? ③ 若泵的效率 $\eta = 0.85$, 拖动液压泵的电机功率应多大?143
144. 有一卧式钻镗专用机床的液压系统, 要完成的工作循环为: 快进 $\rightarrow$ 工进 $\rightarrow$ 快退 $\rightarrow$ 原位停止。加工时最大切削阻力 $F_{\text{切}} = 1.2 \times 10^4\text{N}$, 运动部件自重 $G = 1 \times 10^4\text{N}$, 采用矩形导轨, 摩擦系数 $f = 0.1$, 工进速度 $v_{\text{工}} = 5\text{cm} \cdot \text{min}^{-1}$, 快进、快退速度要求相同, $v_{\text{快}} = 5\text{m} \cdot \text{min}^{-1}$, 液压缸采用差动连接, 试确定液压缸的尺寸、工作压力和流量。144
145. 某液压马达排量 $q_M = 250\text{ml} \cdot \text{r}^{-1}$, 入口压力为 $98 \times 10^5\text{Pa}$, 出口压力为 $4.9 \times 10^5\text{Pa}$, 其总效率 $\eta_M = 0.9$, 容积效率 $\eta_{MV} = 0.92$ 。当输入流量 $Q_{M\text{实}}$ 为 $22\text{ l} \cdot \text{min}^{-1}$ 时, 求液压马达输出转矩和转速各为多少?147
146. 已知: 液压泵输出油压 $p_{\text{泵}} = 100 \times 10^5\text{Pa}$, 泵的机械效率 $\eta_M = 0.95$, 容积效率 $\eta_V = 0.9$, 排量 $q_{\text{泵}} = 10\text{ml} \cdot \text{r}^{-1}$ 转速 $n_{\text{泵}} = 1500\text{r} \cdot \text{min}^{-1}$; 液压马达的排量 $q_M = 10\text{ml} \cdot \text{r}^{-1}$, 机械效率 $\eta_{M\text{机}} = 0.95$, 容积效率 $\eta_{MV} = 0.9$, 求液压泵的输出功率、拖动液压泵的电机功率、液压马达输出转速、液压马达输出转矩和功率各为多少?147
147. 图 4-29 所示各液压缸的供油压力 $p = 20 \times 10^5\text{Pa}$, 供油量 $Q = 30\text{ l} \cdot \text{min}^{-1}$, 横截面积 $A_1 = 100\text{cm}^2$ 、 $A_2 = 50\text{cm}^2$, (不计容积损失和机械损失) 试确定各液压缸的运动方向、运动速度和牵引力, 将结果填入表 4-10 中。149
- 五、控制阀150
148. 控制阀在液压系统中起什么作用? 通常分为几大类?150
149. 控制阀有哪些共同点? 应具备哪些基本要求?150
150. 常用的方向阀有哪些? 说明表 5-1 中各方向阀型号的含义, 并画出职能符号。151
151. 普通单向阀在性能上应满足哪些基本要求? 能否作背压阀

- 使用? 背压阀的开启压力是多少?153
152. 单向阀有哪些功用?153
153. 什么是液控单向阀? 通常应用在什么场合?155
154. 使用液控单向阀时应注意哪些问题?157
155. 单向阀常见故障有哪些? 如何排除?157
156. 换向阀的功用是什么? 有哪些类型?157
157. 什么是换向阀的“位”与“通”? 它的职能符号如何? 各油口在阀体的什么位置? 分别接在什么油路上?159
158. 什么叫三位换向阀的“中位机能”? 有哪些常用的中位机能? 中位机能特点和作用如何?160
159. 选择三位换向阀的中位机能时应考虑哪些问题 (参考表 5-3)?160
160. 直流电磁换向阀和交流电磁换向阀有何同异点? 允许通过的流量是多少? 超过允许的流量应如何处理?162
161. 电液换向阀有何特点? 如何调节它的换向时间?163
162. 换向阀工作时常见故障有哪些? 如何排除?163
163. 常用的压力控制阀有哪些类型? 都应用在什么场合?163
164. 说明 P-B25B、Y-25B、J-25B、X-B10B、XY-25B 等压力控制阀型号的含义, 并画出它们的职能符号。164
165. 溢流阀在液压系统中有何功用?166
166. 先导式溢流阀和直动式溢流阀各有何特点? 都应用在什么场合?169
167. 何谓溢流阀的开启压力和调整压力?169
168. 为什么直动式溢流阀适用于低压系统, 而先导式溢流阀适用于高压系统?170
169. 减压阀有何功用? 一般应用在什么场合?170
170. 减压阀为什么能够降低系统压力和保持恒定的压力?171
171. 顺序阀有什么用途? 应用在什么情况下?173
172. 使用顺序阀应注意哪些问题?176
173. 试比较溢流阀、减压阀和顺序阀的同异点?176
174. 阀的铭牌不清楚时, 不用拆开, 如何判断哪个是溢流阀、减压阀和顺序阀? 能否将溢流阀作顺序阀使用?176

175. 压力控制阀常见故障有哪些? 如何排除?178
176. 压力继电器的功用是什么? 应用于什么场合?179
177. 常用流量控制阀的类型有哪些? 应用在什么场合?181
178. 节流阀应满足哪些基本性能要求?181
179. 流量控制阀的节流口形式有哪些? 各有什么特点?181
180. 如何计算通过节流阀的流量? 影响流量稳定性的因素有哪些?183
181. 节流阀为什么能改变流量?185
182. 节流阀常见故障有哪些? 如何排除?185
183. 为什么调速阀能够使执行元件的运动速度稳定?187
184. 调速阀与溢流节流阀有何同异点?187
185. 选用控制阀(方向阀、压力阀、流量阀)时要考虑哪些问题?188
186. 电液比例压力阀、流量阀和换向阀的特点是什么? 举例说明它的应用。189
187. 什么是逻辑阀? 有何功用?191
188. 举例说明由逻辑阀组成的换向、调压和调速回路。192
189. 图 5-20 为夹紧回路。溢流阀的调整压力 $p_1 = 5\text{MPa}$, 减压阀的调整压力 $p_2 = 2.5\text{MPa}$ 。试分析活塞快速运动时, A、B 两点的压力各为多少? 减压阀的阀芯处于什么状态? 工件夹紧后, A、B 两点的压力各为多少? 减压阀的阀芯又处于什么状态?194
190. 图 5-21 所示液压回路, 已知: 液压缸的有效工作面积分别为 $A_1 = A_3 = 100\text{cm}^2$, $A_2 = A_4 = 50\text{cm}^2$, 当最大负载 $F_1 = 14 \times 10^3\text{N}$, $F_2 = 4.25 \times 10^3\text{N}$, 背压力 $p = 1.5 \times 10^5\text{Pa}$, 节流阀 2 的压差 $\Delta p = 2 \times 10^5\text{Pa}$ 时, 问: ① 不计管路损失, A、B、C 各点的压力是多少? ② 阀 1、2、3 至少应选用多大的额定压力? ③ 快速进给运动速度 $v_1 = 200\text{cm} \cdot \text{min}^{-1}$, $v_2 = 240\text{cm} \cdot \text{min}^{-1}$, 各阀应选用多大的流量? ④ 确定液压泵及各阀的规格型号。195

六、辅助装置199

191. 液压系统中常用的辅助装置有哪些? 各起什么作用?199
192. 常见的密封形式有几种? 常用的密封件有哪些? 应用在什

么场合?	200
193. 密封件应满足哪些基本要求?	200
194. 安装 Y 形密封圈时应注意什么问题?	201
195. 安装 O 形密封圈时为什么要在 O 形密封圈的侧面安放一个或两个挡圈?	201
196. 滤油器分为哪些种类? 绘图说明滤油器一般安装在液压系统中的什么位置?	202
197. 选用滤油器时应考虑哪些问题?	203
198. 蓄能器有哪些用途?	203
199. 蓄能器的类型有哪些? 各有何特点?	205
200. 使用活塞式蓄能器和气囊式蓄能器应注意些什么?	205
201. 如何计算充气式蓄能器的容量?	206
202. 油管的种类有哪些? 各有何特点? 分别应用在什么情况下?	208
203. 如何计算油管的内径和壁厚?	209
204. 安装油管时应注意哪些事项?	210
205. 管接头的种类有哪些?	211
206. 举例说明油箱的结构及各部分的作用。	211
207. 油箱的正常工作温度是多少? 是否所有的油箱都要设置冷却器和加热器?	211
208. 怎样确定油箱的容积?	212
209. 设计油箱时应注意哪些问题?	213
210. 有一气囊式蓄能器, 总容量为 2.5 l, 充气压力 p_0 为 $30 \times 10^5 \text{ Pa}$, 要求最高工作压力 p_1 为 $63 \times 10^5 \text{ Pa}$, 最低工作压力 p_2 为 $45 \times 10^5 \text{ Pa}$, 求所能放出的油量 ΔV ?	214
211. 某液压系统最高工作压力 $p_1 = 150 \times 10^5 \text{ Pa}$, 最低工作压力 $p_2 = 80 \times 10^5 \text{ Pa}$, 若蓄能器的充气压力 $p_0 = 56 \times 10^5 \text{ Pa}$, 供给系统油液体积 $\Delta V = 1.5 \text{ l}$, 问需用多大容量的蓄能器?	214
212. 如果液压缸的有效工作面积 $A = 100 \text{ cm}^2$, 活塞快速移动速度 $v = 3 \text{ m} \cdot \text{min}^{-1}$, 应选择多大流量的液压泵 (管路简单)? 油箱有效容量为多少升?	215
213. 已知泵的额定流量为 $6 \text{ l} \cdot \text{min}^{-1}$, 求液压泵吸油管与压油管	

的内径各为多少?	216
七、液压基本回路	217
214. 什么是液压基本回路? 常见的液压基本回路有几类? 各起什么作用?	217
215. 常用的换向回路有哪些? 一般应用在什么情况下?	217
216. 为什么要调整液压系统的压力? 如何调整?	219
217. 减压回路的功用是什么? 常用的减压回路有哪些基本形式?	221
218. 保压回路有什么功用? 它应满足哪些基本要求?	222
219. 在液压系统中常用的保压方法有哪些? 各有何特点?	223
220. 增压回路的功用是什么? 常用的增压回路有哪些?	225
221. 举例说明平衡回路的功用和工作原理。	226
222. 在液压系统中为什么要设置背压回路? 背压回路与平衡回路有何区别?	227
223. 如何将立式液压缸或卧式液压缸的活塞准确地停止在要求的位置上, 并加以锁紧?	228
224. 在液压系统中为什么要设有卸荷回路? 常用的卸荷回路有哪些? 都有什么特点?	229
225. 在液压系统中为什么要设有缓冲回路? 常见的缓冲回路有哪些?	231
226. 举例说明, 如果一个液压系统要同时控制几个执行元件按规定的顺序动作, 应采用什么液压回路?	232
227. 压力控制的顺序动作回路是怎样实现顺序动作的? 如何调整顺序阀和压力继电器的调整压力?	234
228. 时间控制顺序动作回路是怎样实现顺序动作的? 应用在什么场合?	236
229. 在多缸液压系统中, 如果要求以相同的位移或相同的速度运动时, 应采用什么回路? 这种回路通常有几种控制方法? 哪种方法同步精度最高?	236
230. 串联液压缸同步回路、并联液压缸同步回路、分流阀控制同步回路, 都是怎样实现执行元件同步运动的?	237
231. 如何调节执行元件的运动速度? 常用的调速方法有哪些?	239

232. 调速回路应满足哪些基本要求? 240
233. 什么是进口节流调速回路? 有何特点? 应用在什么场合? 240
234. 什么是出口节流调速回路? 有何特点? 应用在什么场合? 241
235. 什么是旁路节流调速回路? 有何特点? 应用在什么场合? 242
236. 比较进口节流、出口节流和旁路节流三种调速方法的性能。 243
237. 如何用调速阀来提高节流调速回路的速度稳定性? 245
238. 常见的容积式调速回路有哪些? 245
239. 容积调速和节流调速相比有何特点? 246
240. 什么是容积节流调速回路? 有何特点? 248
241. 在液压系统中为什么要设置快速运动回路? 实现执行元件快速运动的方法有哪些? 249
242. 图7-21所示回路是怎样用增速缸实现执行元件快速运动的? 249
243. 怎样使用高、低压液压泵并联实现执行元件的快速运动? 250
244. 使用蓄能器的快速运动回路是怎样工作的? 用这种回路时应注意哪些问题? 251
245. 什么是差动连接回路? 差动连接回路怎样使执行元件实现快速运动? 251
246. 速度换接回路用于什么场合? 这种回路在性能上应满足哪些基本要求? 252
247. 举例说明如何将执行元件的快速运动转为工作进给运动? 又如何将Ⅰ工进(慢进)转为Ⅱ工进(更慢的进给速度)的速度? 253
248. 怎样实现执行元件的“快、慢、快”运动循环? 254
249. 举例说明, 在速度换接回路中如何减少功率的损耗? 256
250. 举例说明怎样实现执行元件的双向进给并使进给速度相等? 258
251. 图7-29所示回路的液压泵是如何卸荷的? 蓄能器和压力