

目 录

第 1 章 液压传动概述	1
1.1 液压传动的工作原理及组成	2
1.1.1 液压传动的工作原理	2
1.1.2 液压传动系统的组成	4
1.1.3 液压传动系统的符号	4
1.2 液压传动的优缺点及应用发展	5
1.2.1 液压传动的优缺点	5
1.2.2 液压传动技术发展概况	6
1.2.3 液压传动的主要应用及发展方向	6
本章小结	8
思考题	8
第 2 章 液压传动基础	9
2.1 液压油	9
2.1.1 液压油的主要性质	9
2.1.2 液压油的选用	12
2.1.3 液压油的污染与控制	15
2.2 液体静力学基础	16
2.2.1 液体的静压力及其特性	16
2.2.2 液体静力学基本方程	16
2.2.3 压力的表示方法	17
2.2.4 压力的传递	18
2.2.5 液体作用在固体壁面上的力	18
2.3 液体动力学基础	19
2.3.1 基本概念	19
2.3.2 连续性方程	20
2.3.3 伯努利方程	21
2.3.4 动量方程	22
本章小结	27
思考题	28



第3章 液压动力元件	30
3.1 液压动力元件概述	30
3.1.1 液压泵的作用和分类	30
3.1.2 液压泵的工作原理	31
3.1.3 液压泵的性能参数	32
3.2 齿轮泵	34
3.2.1 外啮合齿轮泵	34
3.2.2 内啮合齿轮泵	37
3.3 叶片泵	38
3.3.1 双作用叶片泵	38
3.3.2 单作用叶片泵	41
3.4 柱塞泵	43
3.4.1 径向柱塞泵	43
3.4.2 轴向柱塞泵	44
3.5 液压泵的选用	46
3.5.1 液压泵类型的选择	46
3.5.2 液压泵的工作压力	46
3.5.3 液压泵的流量	47
3.5.4 配套电动机的选用	47
本章小结	52
思考题	52
第4章 液压执行元件	54
4.1 液压缸	55
4.1.1 液压缸的类型及特点	55
4.1.2 液压缸的典型结构和组成	59
4.2 液压电动机	64
4.2.1 液压电动机的类型及特点	64
4.2.2 液压电动机的工作原理	68
本章小结	75
思考题	76
第5章 液压辅助装置	77
5.1 油管及管接头	77
5.1.1 油管	77



5.1.2 管接头	79
5.2 过滤器	80
5.2.1 选用过滤器的基本要求	80
5.2.2 过滤器的类型及特点	80
5.2.3 过滤器的选用和安装	82
5.3 密封装置	83
5.3.1 间隙密封	84
5.3.2 O形密封圈	84
5.3.3 Y形密封圈	85
5.3.4 V形密封圈	85
5.4 蓄能器	86
5.4.1 蓄能器的结构	86
5.4.2 蓄能器的功能	87
5.4.3 蓄能器的安装和使用	88
5.5 油箱	88
5.5.1 功用和结构	88
5.5.2 设计时的注意事项	89
5.5.3 热交换器	90
本章小结	92
思考题	93
第6章 液压控制阀	94
6.1 概述	95
6.1.1 液压控制阀的分类	95
6.1.2 液压控制阀的性能参数	95
6.1.3 对液压控制阀的基本要求	96
6.1.4 液压阀的基本结构与原理	96
6.2 方向控制阀	96
6.2.1 单向阀	96
6.2.2 换向阀	98
6.3 压力控制阀	104
6.3.1 溢流阀	104
6.3.2 减压阀	108
6.3.3 顺序阀	109
6.3.4 压力继电器	112
6.4 流量控制阀	113



6.4.1 流量控制阀	113
本章小结	123
思考题	124
第7章 液压系统基本回路	128
7.1 压力控制回路	128
7.1.1 调压回路	128
7.1.2 减压回路	129
7.1.3 卸荷回路	130
7.1.4 平衡回路	131
7.1.5 保压回路	131
7.2 方向控制回路	132
7.2.1 换向回路	132
7.2.2 锁紧回路	132
7.3 速度控制回路	133
7.3.1 调速回路	133
7.3.2 快速运动回路	141
7.3.3 速度换接回路	142
7.4 其他基本控制回路	143
7.4.1 顺序动作回路	143
7.4.2 同步动作回路	144
本章小结	149
思考题	149
第8章 典型液压传动系统	152
8.1 组合机床动力滑台液压系统	153
8.1.1 概述	153
8.1.2 YT4543 型动力滑台液压系统的工作原理	154
8.1.3 YT4543 型动力滑台液压系统的特点	155
8.2 汽车起重机液压系统	155
8.2.1 概述	155
8.2.2 液压系统工作原理	157
8.2.3 液压系统主要特点	160
8.3 液压压力机液压系统	160
8.3.1 概述	160
8.3.2 YB32-200 型液压压力机液压系统工作原理	161



8.3.3 YB32-200 型液压压力机液压系统特点	164
8.4 数控机床液压系统	164
8.4.1 卡盘的夹紧与松开	166
8.4.2 回转刀盘动作	166
8.4.3 尾架套筒伸缩动作	166
本章小结	168
思考题	169
第9章 液压系统的设计计算	171
9.1 液压系统的设计	171
9.1.1 明确设计要求, 进行工况分析	171
9.1.2 执行元件主要参数的确定	173
9.1.3 拟定液压系统原理图	175
9.1.4 液压元件的计算和选择	176
9.1.5 液压系统性能验算	177
9.1.6 绘制工作图, 编写技术文件	178
本章小结	190
思考题	190
第10章 液压系统的使用与维护	192
10.1 液压系统的安装与清洗	192
10.1.1 液压系统的安装	192
10.1.2 液压系统的清洗	193
10.2 液压系统的调试	194
10.2.1 空载试车	194
10.2.2 负载试车	195
10.3 液压系统保养	195
10.3.1 液压系统使用注意事项	195
10.3.2 液压设备的维护保养	195
10.4 液压系统的故障分析和排除方法	195
10.4.1 液压系统故障的诊断方法	195
10.4.2 液压系统故障分析	197
本章小结	203
思考题	203



第 11 章 气压传动元件	204
11.1 气压传动概述	204
11.1.1 气压传动系统的工作原理	204
11.1.2 气压传动的组成	205
11.1.3 气压传动的特点	205
11.2 气动元件	207
11.2.1 气源装置	207
11.2.2 执行元件	211
11.2.3 控制元件	216
本章小结	235
思考题	235
第 12 章 气动基本回路与常用回路	236
12.1 方向控制回路	237
12.1.1 单作用气缸换向回路	237
12.1.2 双作用气缸换向回路	238
12.2 压力和力控制回路	238
12.2.1 压力控制回路	238
12.2.2 力控制回路	240
12.3 速度控制回路	241
12.3.1 气阀调速回路	241
12.3.2 气液联动速度控制回路	242
12.4 位置控制回路	244
12.4.1 缓冲挡铁位置控制	244
12.4.2 多位缸的位置控制回路	244
12.4.3 气液转换器的位置控制回路	244
12.5 其他气动常用回路	244
12.5.1 安全保护回路	244
12.5.2 同步动作回路	245
12.5.3 往复动作回路	246
12.6 气压系统应用与分析	247
12.6.1 工件夹紧气压传动系统	247
12.6.2 气动拉门自动、手动开闭系统	248
12.6.3 数控加工中心气动换刀系统	249
本章小结	252



思考题	253
第 13 章 气动系统安装调试、使用及维护	254
13.1 气动系统的安装与调试	254
13.1.1 气动系统的安装	254
13.1.2 气动系统的调试	256
13.2 气动系统的使用与维护	256
13.2.1 气动系统使用注意事项	257
13.2.2 气动系统的日常性维护工作	257
13.2.3 气动系统的定期维护工作	257
13.2.4 气动系统主要元件的常见故障及其排除方法	258
本章小结	262
思考题	262
附录 常用液压图形符号(GB/T 786.1—1993 摘录)	263
1. 液压泵、液压电动机和液压缸	263
2. 机械控制装置和控制方法	265
3. 压力控制阀	267
4. 方向控制阀	269
5. 流量控制阀	270
6. 油箱	271
7. 流体调节器	272
8. 检测器、指示器	272
9. 其他辅助元器件	273
10. 管路、管路接口和接头	274
参考文献	275