



主编◎曾婉芬 黄月明 邓丽红

液气系统的安装 与调试教程



中国劳动社会保障出版社



主编◎曾婉芬 黄月明 邓丽红

液气系统的安装 与调试教程



中国劳动社会保障出版社

图书在版编目(CIP)数据

液气系统的安装与调试教程/曾婉芬, 黄月明, 邓丽红主编. —北京: 中国劳动社会保障出版社, 2015

ISBN 978-7-5167-2088-2

I. ①液… II. ①曾…②黄…③邓… III. ①液压传动-教材②气压传动-教材
IV. ①TH137②TH138

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 235817 号

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街 1 号 邮政编码: 100029)

*

三河市华骏印务包装有限公司印刷装订 新华书店经销

787 毫米×1092 毫米 16 开本 13.25 印张 230 千字

2015 年 10 月第 1 版 2015 年 10 月第 1 次印刷

定价: 28.00 元

读者服务部电话: (010) 64929211/64921644/84643933

发行部电话: (010) 64961894

出版社网址: <http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

如有印装差错, 请与本社联系调换: (010) 80497374

我社将与版权执法机关配合, 大力打击盗印、销售和使用盗版图书活动, 敬请广大读者协助举报, 经查实将给予举报者奖励。

举报电话: (010) 64954652

教材编审委员会

顾问

- | | | |
|-----|----------------|------|
| 林为群 | 原天津交通职业学院 | 教授 |
| 孙 爽 | 天津职业技术师范大学 | 教授 |
| 陈泽宇 | 广州铁路职业技术学院 | 教授 |
| 吴玄光 | 华南农业大学 | 副教授 |
| 阮少宁 | 广州丰田汽车特约维修有限公司 | 副总经理 |
| 漆 军 | 广东机电职业技术学院 | 教授 |

主 任：李宗国

副主任：翟恩民 陈林生

委 员：赵晓霞 庄 伟 伊晓浏 谢金富

毕翠丽 朱建玲 余东权 陈伟忠

钟祥爱 陈 龙 曾婉芬 吕强松

杨八妹 潘 毅 揭锡富 吴绍伟

任玉仪 胡军钢 庾蕙敏 杨华春

田运芳 杨建政 罗 英 谢静匀

谭婉虹 刘小琳 唐晓霞 李 莉

林 琳 卫淑华 黄晓彬 吴 浩

本书主编：曾婉芬 黄月明 邓丽红

前 言

本书以相关国家职业标准为依据,突出实用性和针对性,通过对液压、气压案例任务分析与装调,培养和提高职业院校机电、模具类学生专业技能。

本书适用以“项目导向,任务驱动”的模式开展教学,精简整合理论课程并关注实操训练,教学形式生动活泼,符合职业院校学生的认知规律。

教材任务的选取在对机电、模具行业广泛调研的基础上,从培养技能型人才出发,充分研讨与精心规划,选用了实际工作中液压与气压传动的典型案例,突出机电、模具类专业的特点。全书共十一项任务,分别为:液压传动系统的安装与调试、液压泵的拆装与调试、液压缸的拆装与调试、方向控制阀及其方向控制液压回路的安装与调试、流量控制阀及其速度控制回路的安装与调试、压力控制阀及其压力控制回路的安装与调试、液压系统的综合应用、气压传动系统的安装与调试、气压传动元件的安装与调试、气压传动常用回路的安装与调试、气压传动系统的综合应用。

本书由广州市高级技工学校曾婉芬、黄月明、邓丽红主编,王学清老师为教材指导顾问。其中,任务一、四、五、七、九部分由曾婉芬老

师编写，任务六、十、十一由黄月明老师编写，任务二、三、八由邓丽红老师编写。

本书适合作为各级各类职业院校机械类专业的通用教材，也可供其他相近专业或相关培训使用。

目 录

CONTENTS

/1 任务一 液压传动系统的安装与调试

/1 任务描述

/2 任务分析

/2 一、学习目标

/2 二、工作过程与学习活动

/3 建议学时

/3 相关知识

/3 一、液压系统的工作原理、组成及特点

/6 二、液压传动系统运行的安全操作规程

/7 三、常用液压油

/8 任务实施

/8 一、专用平面磨床工作台液压系统原理分析

/10 二、专用平面磨床工作台液压系统的安装

/15 三、专用平面磨床工作台液压系统的调试

/17 任务拓展 专用铣床液压系统回路的装调

/18 思考与练习

/19 任务二 液压泵的拆装与调试

/19 任务描述

/20 任务分析

/20 一、学习目标

/20 二、工作过程与学习活动

- /20 建议学时
- /20 相关知识
- /20 一、常用液压泵的工作原理及结构特点
- /31 二、其他泵简介
- /33 三、液压泵的选用
- /34 任务实施
- /34 一、拆卸齿轮泵
- /35 二、装配齿轮泵
- /35 三、测试齿轮泵
- /36 四、调试齿轮泵
- /37 任务拓展 叶片泵的拆装与调试
- /39 思考与练习

- /41 任务三 液压缸的拆装与调试
- /41 任务描述
- /42 任务分析
- /42 一、学习目标
- /42 二、工作过程与学习活动
- /42 建议学时
- /42 相关知识
- /42 一、液压缸的类型、结构与工作原理
- /52 二、液压马达的结构和工作原理
- /52 三、液压辅助元件的识别及选用
- /59 任务实施
- /59 一、拆卸双作用单杆活塞式液压缸
- /60 二、装配双作用单杆活塞式液压缸
- /60 三、调试双作用单杆活塞式液压缸
- /62 任务拓展 液压马达的拆装与调试
- /64 思考与练习

/65 **任务四 方向控制阀及方向控制回路的安装与调试**

/65 任务描述

/66 任务分析

/66 一、学习目标

/66 二、工作过程与学习活动

/66 建议学时

/66 相关知识

/66 一、方向控制阀

/71 二、方向控制回路

/73 任务实施

/73 一、校正压装液压机液压回路原理分析

/74 二、校正压装液压机液压系统的安装

/74 三、校正压装液压机液压系统的调试

/75 任务拓展 矿山采掘机械的液压支架锁紧回路的装调

/76 思考与练习

/77 **任务五 流量控制阀及速度控制回路的安装与调试**

/77 任务描述

/78 任务分析

/78 一、学习目标

/78 二、工作过程与学习活动

/78 建议学时

/79 相关知识

/79 一、流量控制阀

/81 二、速度控制回路

/85 三、流量控制阀的故障及排除方法

/86 任务实施 组合钻床液压回路的安装与调试

/89 任务拓展 专用钻镗床液压系统的安装与调试

/90 思考与练习

/91 **任务六 压力控制阀及压力控制回路的安装与调试**

/91 任务描述

/92 任务分析

/92 一、学习目标

/92 二、工作过程与学习活动

/93 建议学时

/93 相关知识

/93 一、压力控制阀及其压力控制回路

/108 二、多缸工作控制回路

/112 三、其他控制回路

/115 任务实施

/115 一、数控车床液压卡盘控制系统的工作原理分析

/116 二、数控车床液压卡盘控制系统的安装

/116 三、数控车床液压卡盘控制系统的调试

/117 四、数控车床液压卡盘控制系统的拆除

/117 任务拓展 液压缸串联同步动作回路的安装

/119 思考与练习

/121 **任务七 液压系统的综合应用**

/121 任务描述

/122 任务分析

/122 一、学习目标

/123 二、工作过程与学习活动

/123 建议学时

/123 相关知识

/123 一、液压动力滑台液压回路原理图的分析

/130 二、液压系统故障的判断及排除

/133 任务实施

/133 一、动力滑台液压系统的安装

/134	二、动力滑台液压系统的调试
/134	任务拓展 MJ-50 型数控车床液压系统的安装与调试
/137	思考与练习
/139	任务八 气压传动系统的安装与调试
/139	任务描述
/140	任务分析
/140	一、学习目标
/140	二、工作过程与学习活动
/141	建议学时
/141	相关知识
/141	一、气压传动的工作原理、组成及特点
/143	二、气源装置与气源处理装置的结构及工作原理
/147	三、气动辅助元件简介
/149	任务实施
/149	一、沙发寿命测试机气动系统工作原理分析
/150	二、沙发寿命测试机气动系统的安装
/151	三、沙发寿命测试机气动系统的调试
/152	任务拓展 空气过滤器的拆装与调试
/154	思考与练习
/155	任务九 气压传动元件的安装与调试
/155	任务描述
/156	任务分析
/156	一、学习目标
/156	二、工作过程与学习活动
/156	建议学时
/157	相关知识
/157	一、气动执行元件的结构和工作原理
/160	二、气动控制元件的结构和工作原理

/170	三、逻辑控制阀
/171	任务实施 气压传动元件（减压阀）的拆装与调试
/173	任务拓展 节流阀的拆装与调试
/174	思考与练习
/175	任务十 气压传动常用回路的安装与调试
/175	任务描述
/176	任务分析
/176	一、学习目标
/176	二、工作过程与学习活动
/176	建议学时
/177	相关知识
/177	一、气动方向控制回路
/179	二、气动压力控制回路
/180	三、气动速度控制回路
/183	任务实施 送料装置的气动系统控制回路的安装与调试
/184	任务拓展 拉门的自动开闭回路的安装与调试
/185	思考与练习
/187	任务十一 气压传动系统的综合应用
/187	任务描述
/187	任务分析
/187	一、学习目标
/188	二、工作过程与学习活动
/188	建议学时
/188	相关知识
/188	一、汽车气压制动系统的组成和工作原理
/190	二、气压传动系统故障诊断步骤和方法
/193	任务实施
/193	一、汽车气压制动系统的调试

/194	二、常见故障诊断与维修
/194	三、日常维护注意事项
/194	任务拓展 数控加工中心气动换刀系统的安装与调试
/197	思考与练习

任务一 液压传动系统的 安装与调试



任务描述

如图 1—1 所示为专用平面磨床工作台及其液压系统。专用平面磨床工作台利用液压传动回路控制其往返从而完成磨削工作，该机床具有操作方便、灵活可靠、无振动、精度稳定、噪声低、维护保养方便等特点。本任务要求学员读懂专用平面磨床工作台的液压传动系统图，并根据操作规程要求完成专用平面磨床工作台液压系统的正常启动及装调。

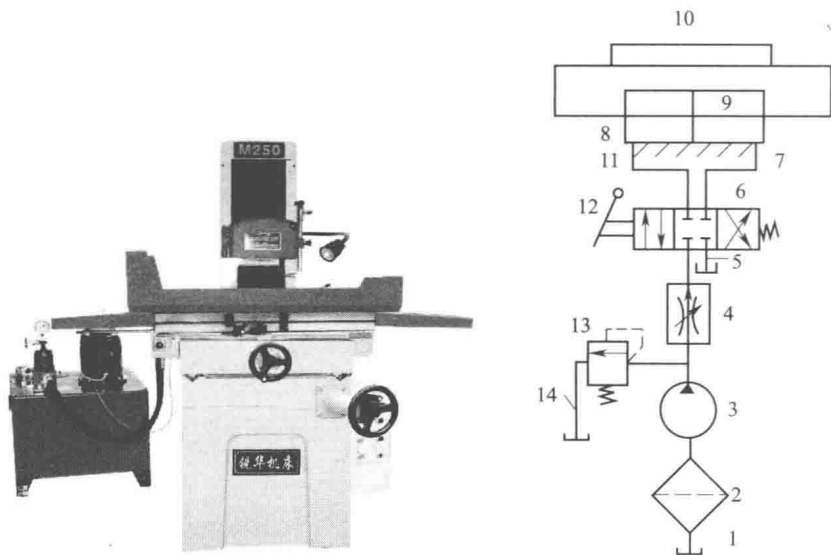
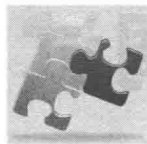


图 1—1 专用平面磨床工作台及其液压系统

1—油箱 2—滤油器 3—液压泵 4—调速阀 5、7、11、14—油管
6—换向阀 8—液压缸 9—活塞 10—工作台 12—操纵手柄 13—溢流阀



任务分析

一、学习目标

1. 能够查阅资料，叙述专用平面磨床的工作方式。
2. 能够分析专用平面磨床工作台的工作过程和原理。
3. 能够读懂液压传动与控制系统图，认识液压传动系统的组成，并分析其作用。
4. 学习液压传动系统的启动规程与操作要领，学会专用平面磨床液压传动系统的装调。
5. 能够正常启动及运行专用平面磨床工作台的液压系统。
6. 懂得液压油的使用，能够根据不同的地区选择合适的液压油。

二、工作过程与学习活动

1. 相关知识（液压系统的工作原理、组成及特点，专用平面磨床工作台液压系统的安全操作规程）。

2. 任务实施（专用平面磨床工作台液压系统原理分析、系统的安装与调试）。
3. 任务拓展（专用铣床液压系统回路的装调）。



建议学时

6 学时。



1. 液压系统的工作原理是怎样的？液压系统由哪几部分组成？
2. 专用平面磨床工作台是如何工作的？
3. 专用平面磨床工作台液压系统的工作原理是怎样的？又是靠什么工作介质来传递运动的？
4. 专用平面磨床工作台液压系统是如何连接与调试的？



相关知识

一、液压系统的工作原理、组成及特点

在现代工业中，液压传动控制系统应用非常广泛，如用于液压冲床（图 1—2）、汽车用千斤顶（图 1—3）等。液压系统具有工作平稳，操作方便，易实现机械化和自动化生产，生产效率高等特点。

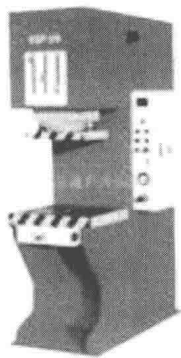


图 1—2 液压冲床



图 1—3 汽车用千斤顶