

# 湖南工业大学

## 机床电气控制技术

### 课程设计

# 资料袋

\_\_\_\_\_机械工程\_\_\_\_ 学院（系、部）\_\_\_\_2023 ~ 2023\_\_\_\_ 学年第\_\_\_\_二\_\_\_\_ 学期

课程名称\_\_\_\_机床电气控制技术\_\_\_\_ 指导教师\_\_\_\_ 职称\_\_\_\_

学生姓名\_\_\_\_陈军\_\_\_\_ 专业班级\_\_\_\_机械设计\_\_\_\_ 班级\_\_\_\_ 学号

题 目\_\_\_\_压力机液压系统的电气控制设计\_\_\_\_

成 绩\_\_\_\_ 起止日期\_\_\_\_2023\_\_\_\_ 年\_\_\_\_6\_\_\_\_ 月\_\_\_\_24\_\_\_\_ 日~\_\_\_\_2023\_\_\_\_ 年\_\_\_\_6\_\_\_\_ 月\_\_\_\_28\_\_\_\_ 日

#### 目 录 清 单

序号	材 料 名 称	资料数量	备 注
----	---------	------	-----

1	课程设计任务书	1	
2	课程设计说明书	1	
3	电气控制电路图	1	
4	可编程控制器硬件接线图	1	
5	状态转移图、梯形图	1	
6	控制梯形图	1	



# 课程设计任务书

2023—2023 学年第二学期

机械工程 学院（系、部） 机械设计制造及其自动化 专业 机设 1003 班级

课程名称： 机床电气控制技术

设计题目： 压力机液压系统的电气控制设计

完毕期限：自 2023 年 6 月 24 日至 2023 年 6 月 28 日共 1 周

内容及任务	一、设计的重要技术参数 详细规定见课程设计指导书	
	二、设计任务 完毕系统的继电器控制原理图、PLC 控制原理图及设计阐明书一份	
进度安排	三、设计工作量 电气图 2-3 张，不得少于 15 页	
	起止日期	工作内容
	6.24	讲解设计目的、规定、措施，任务分工
	6.25	根据指导书和任务书规定确定控制系统的输入输出点数、类型，确定输入、输出设备及元器件种类、数量，初步选定 PLC 型号
	6.26	根据指导书和任务书绘制控制系统工作流程图，确定每个动作实现和解除必须的条件
	6.27	绘制继电器控制原理图、电路计算、元器件选择列表 编制控制系统的 PLC 控制程序
6.28	编写设计阐明书	

主要 参考 资料	<p>【1】张万奎主编.机床电气控制技术.北京：中国林业出版社.北京大学出版社，2023.</p> <p>【2】李伟主编.机床电器与 PLC.西安：西安电子科技大学出版社，2023.</p> <p>【3】芮静康 .实用机床电路图集. 北京：中国水利水电出版社.2023.</p> <p>【4】孙余凯,吴鸣山等编著.学看实用电气控制线路图.北京：电子工业出版社，2023.</p>
----------------	---

指导教师（签字）： \_\_\_\_\_

2023年6月17日

系（教研室）主任（签字）： \_\_\_\_\_

2023年6月17日



机床电气控制技术

# 设计说明书

压力机液压系统的电气控制设计

---

---

起止日期： 2023 年 6 月 24 日 至 2023 年 6 月 28 日

学 生 姓 名 \_\_\_\_\_

班 级 \_\_\_\_\_

学 号 \_\_\_\_\_

成 绩 \_\_\_\_\_

指导教师 ( 签字 ) \_\_\_\_\_

机械工程学院 ( 部 )

2023 年 6 月 17 日

## 目 录

一、课程设计的内容与规定 .....	1
1.1 课程设计对象简介 .....	1
1.2 压力机构造及工作规定 .....	1
1.3 液压系统工作原理及控制规定 .....	2
1.4 课程设计的任务 .....	4
二、电气控制电路设计 .....	5
2.1 继电器-接触器电气控制电路的设计 .....	5
2.2 继电器-接触器电气控制电路图分析及简介 .....	5
2.3 选择电气元件 .....	9
三、压力机的可编程控制器系统的设计 .....	10
3.1 可编程控制器控制系统设计的基本原则 .....	10
3.2 可编程控制器系统的设计 .....	10
四、设计体会与总结 .....	15
五、参照资料 .....	16

## 一、课程设计的内容与规定

### 1.1 课程设计对象简介

压力机是锻压、冲压、冷挤、校直、弯曲、粉末冶金、成形、打包等加工工艺中广泛应用的压力加工机械设备。液压压力机（简称液压机）是压力机的一种类型，它通过液压系统产生很大的静压力实现对工件进行挤压、校直、冷弯等加工。液压机的构造类型有单柱式、三柱式、四柱式等形式，其中以四柱式液压机最为经典，它重要由横梁、导柱、工作台、上滑块和下滑块顶出机构等部件构成，构造原理图如图 1-1 所示。



## 1.2 压力机构造及工作规定

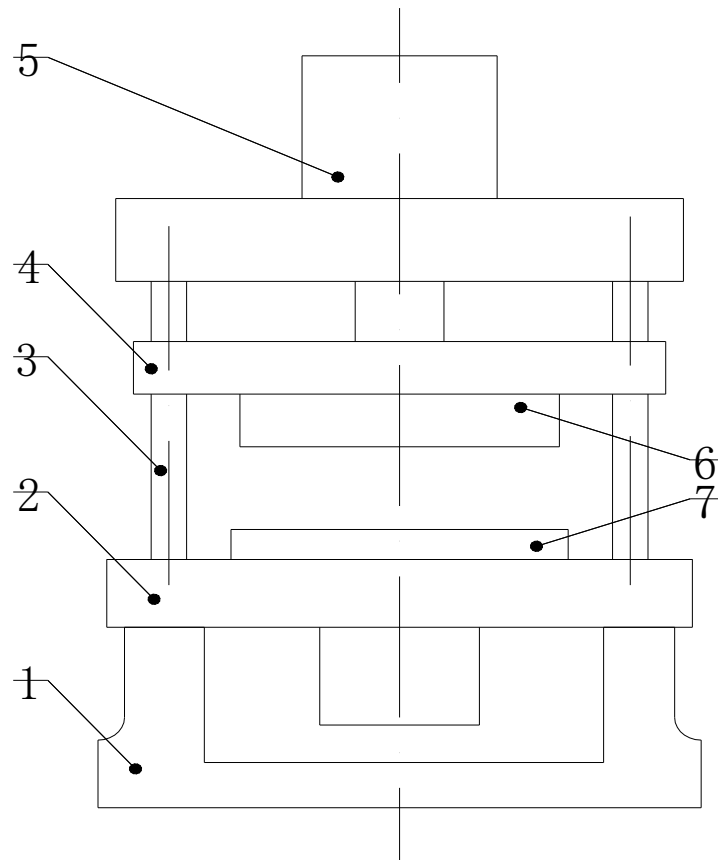


图 1-1 四柱液压机构造原理图

1-床身 2-工作平台 3-导柱 4-上滑块  
5-上缸 6-上滑块模具 7-下滑块模具

由图 1-1 所示，主机为三梁四柱式构造，上滑块由四柱导向、上液压缸驱动，实现“迅速下行→慢速加压→保压延时→迅速回程→原位停止”的动作循环。下液压缸布置在工作台中间孔内，驱动下滑块实现“向上顶出→向下退回”或“浮动压边下行→停止→顶出”的动作循环。压力机液压系统以压力控制为主，系统压力高，流量大，功率大，尤其要注意怎样提高系统效率和防止产生液压冲击。

由上液压缸和下液压缸动作循环路线可以画出液压机的工作循环图，如图 1-2 所示。横坐标为一种循环周期，纵坐标为液压缸工作行程。

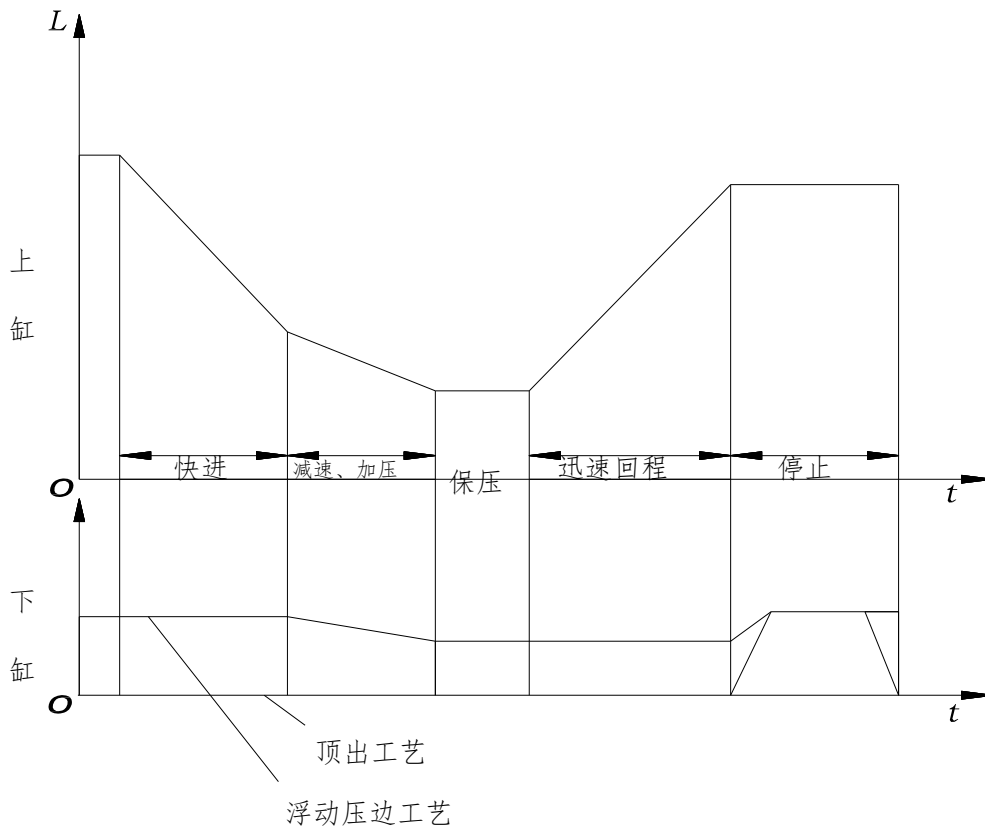


图 1-2 液压机的工作循环

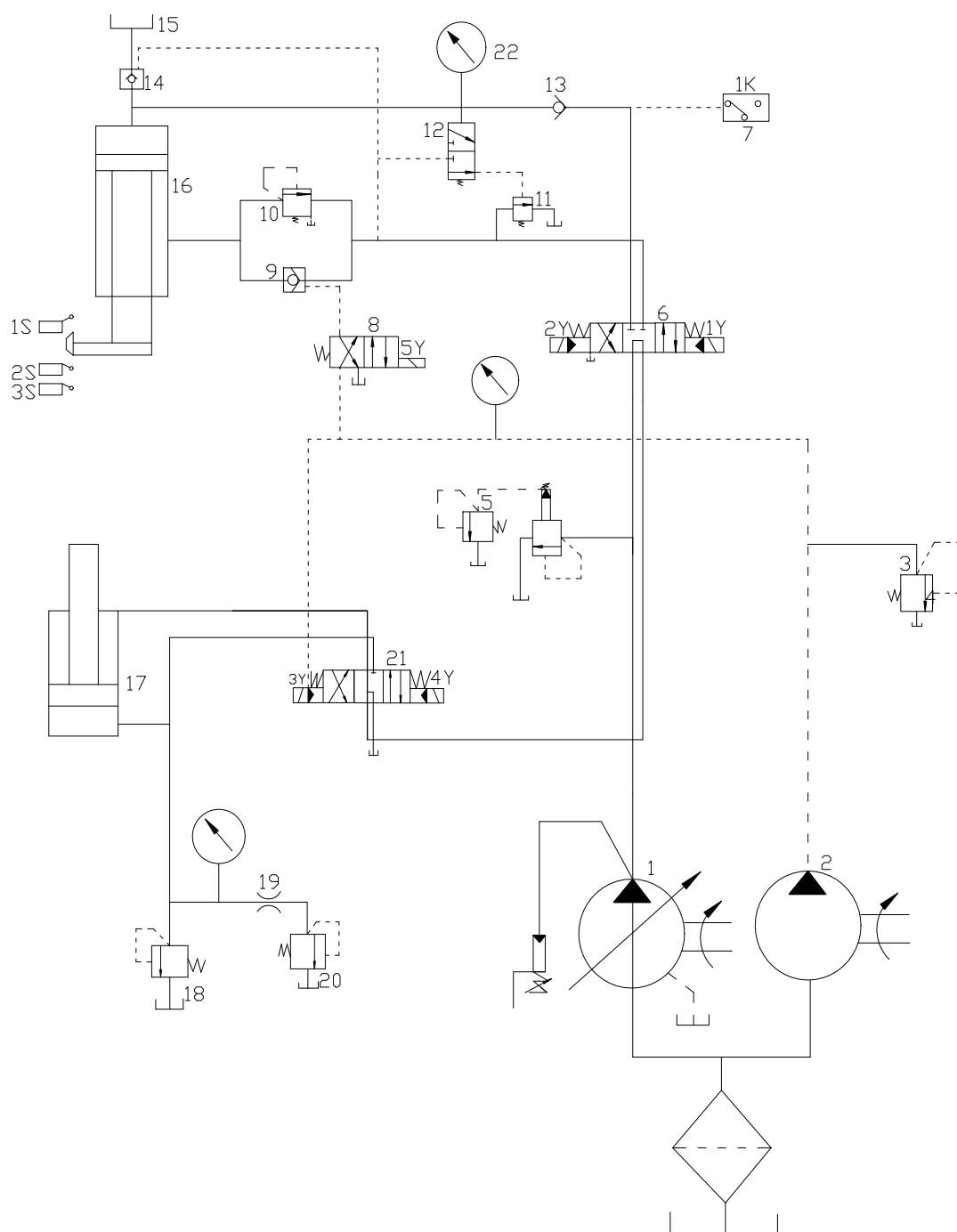
### 1.3 液压系统工作原理及控制规定

由设计任务书可知，设计任务为 3150KN 通用液压系统。

#### 1.31 3150KN 通用液压系统工作原理及特点

图 1-3 为 3150KN 通用液压机的液压系统图。系统有两个泵，主泵 1 是一种高压、大流量恒功率（压力赔偿）变量泵，最高工作压力由溢流阀 4 的远程调压阀 5 调压。辅助泵 2 是一种低压小流量定量泵，用于供应液动阀的控制油，其压力由溢流阀 3 调整。

该系统采用高压大流量恒功率变量泵供油和运用滑块自重充液的迅速运动回



路，既符合工艺规定，又节省了能量；采用单向阀 13 保压及由次序阀 11 和带卸  
载阀芯的充液阀 14 构成的泄压回路，构造简朴，减小了由保压转换为迅速回程  
时的液压冲击。

图 1-3 3150KN 通过液压机液压系统图

1—主泵 2—辅助泵 3、4、18—溢流阀 5—远程调压阀 6、21—电液换向阀  
7—压力继电器 8—电磁换向阀 9—液控单向阀 10、20—背压阀 11—

次序阀 12—液控滑阀 13—单向阀 14—充液阀 15—油箱 16—上缸 17—  
下缸 19—节流器 22—压力表

### 1.3.2 3150KN 通用液压机液压系统性能分析

由以上的工作原理及特点分析可知,该机液压系统重要由压力控制回路,换向回路,快慢速转换回路,以及平衡锁紧回路等构成。其重要性能特点如下:

1) 系统采用高压大流量恒功率(压力赔偿)柱塞变量泵供油,通过电液换向阀 6、21 的中位机能使主泵 1 空载起动,在主、辅液压缸原位停止时主泵 1 卸荷,运用系统工作过程中工作压力的变化来自动调整主泵 1 的输出流量与上缸的运动状态相适应,这样既符合液压机的工艺规定,又节省能量。

2) 系统运用上滑块组件的自重实现主液压缸(上缸)迅速下行,并用充液阀 14 补油,使迅速运动回路构造简朴,补油充足,且使用的元件少。

3) 系统采用带缓冲装置的充液阀 14、液动换向阀 12 和外控次序阀 11 构成的泄压回路,构造简朴,减小了上缸由保压转换为迅速回程时的液压冲击。

4) 系统采用单向阀 13、14 保压,并使系统卸荷的保压回路,在上缸上腔实现保压的同步实现系统卸荷,因此系统节能效率高。

5) 系统采用液控单向阀 9 和内控次序阀构成的平衡锁紧回路,使上缸组件在任何位置可以停止,且可以长时间保持在锁定的位置上

## 1.4 课程设计的任务

1、在 1 周时间内,根据给定任务(详细见课程设计指导书),绘制电气原理图一张,规定有布局合理,功能完善,有技术规定及明细栏;

2、有 PLC 设计内容的(由指导教师指定),规定给出程序框图和源程序清单;

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。

如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/598047105015006073>