

全自动双面钻控制系统 设计说明书修订版

IBMT standardization office【IBMT5AB-IBMT08-IBMT2C-ZZT18】



开 封 大 学

毕 业 设 计（论 文）说 明 书

题目：全自动双面钻电气控制系统设计说明书

学 院 机械与汽车工程学院

专 业 机电一体化技术

班 级 2013级机电班

学 号

姓 名 杜仲

指导教师 陈岩

2016年 5 月 20 日

目 录

论文摘要	1
一、全自动双面钻概况.....	2
二、全自动双面钻工作过程.....	2
三、课程设计目的及内容.....	5
(一) 概述.....	5
(二) 设计步骤.....	6
(三) 机电传动控制概述	6
(四) 课程设计	7
(五) 总体设计.....	8
(六) 局部设计.....	9
(七) 原理图绘制.....	9

(八) 接线图绘制.....	14
(九) 元件选型.....	14
四、控制方案论证	17
(一) 继电器控制方案.....	17

(二) 微机控制方案.....	17
(三) PLC控制方案.....	18
(四) 结论	19
五、 PLC控制系统设计.....	19
(一) PLC控制系统电器元件的选择.....	19
(二) 控制系统PLC I/O接线图设计.....	19
六、 控制系统软件设计	21
(一) 软件的组成部分.....	21
(二) 手动子程序设计.....	21
(三) 自动子程序设计.....	22
(四) 公用子程序设计.....	23
七、 软件的调试	24

(一) 公用子程序调试.....	24
(二) 自动子程序调试.....	25
八、小结	25
九、参考文献	26

十、附录.....27

附表1：元器件选型明细表.....2

7

附图1：原理图.....2

8

附图2：接线图.....2

9

论 文 摘 要

为提高机床在实际生产中的自动化程度和工作效率，迅速提升工件加工技术与精度，设计了一种全自动气动钻床，该机床能对工件完成快速定位、夹紧以及钻削加工等工作。本文设计的全自动气动钻床通过PLC来控制机床动作，通过气压传动来传递动力。实现了PLC与PC的高效结合，简化了机床的电气控制系统，提高了机床的生产效率,达到了理想的效果。

关键词：PLC（可编程控制器） 双面钻孔组合机床

全自动双面钻电气控制系统设计说明书

杜仲

(开封大学 机械与汽车工程学院)

一. 全自动双面钻概况

全自动双面钻是针对棒料两面同时进行钻孔或扩孔加工的专用机床，这种机床自动化程度高，能自动上、下料，自动进、退，并具有可靠的危险区保护措施，其结构示意图如图1-1所示。

全自动双面钻是由液压系统来控制其进给运动的。动力头主轴由电动机(JQ2-Z 1-4, 1.5KW)拖动旋转，液压电磁阀和电动机由行程开关、压力继电器和接触器控制，其液压原理图如图1-2所示。油泵电机为3KW。

图1-1全自动双面钻结构示意图

二. 全自动双面钻的工作过程



——快进

工进

快退

图1-2动作顺序图

如图1-

2所示，当液压泵电机M，左、右动力头主轴电机M1和M2均启动完毕时，按下启动按钮SB，YV1通电，送料机构送料。送料到位时，碰SQ2，YV1断电，送料机构自动返回。当返回到原位时，碰SQ

1，YV2通电，夹紧机构对工件夹紧。当夹紧到位时，碰SQ4；当对工件有足够的夹紧力时，压力继电器KP1动作。此时，YV3和YV5通电，左、右动力头同时向前进给，开始对工件进行钻削加工。当左、右动力头将要进入危险区时，右动力头碰SQ8，使YV5断电，右动力头停止进给，而左动力头继续进给。当左动力头钻至整个孔深的一半时，碰SQ6，使YV3断电，YV4通电，左动力头停止进给并快速返回。当左动力头返回到原位时，碰SQ5，于是YV4断电，左动力头停在原位。同时YV5重新通电，使左动力头在此进给。当右动力头将孔的余下部分钻穿时，碰SQ9，使YV5断电，YV6通电，右动力头停止进给并快速返回。当右动力头返回到原位时，碰SQ7，使YV6断电，右动力头停止。同时YV2断电，夹紧机构松开。当夹紧机构完全松开时，碰SQ3。至此，全自动双面钻完成了一个循环的加工。

图1-3液压系统原理图

三. 课程设计目的及内容

(一) 概述

本课程是本专业的专业必修课。课程设计的目的在于使学生掌握机械设备电器控制的基本知识、基本原理和基本方法,以培养学生对电气控制系统的分析和设计的基本能力。加深学生对课程内容的理解,验证理论和巩固、扩大所学的基本理论知识。

本机为专用千斤顶油缸两端面钻孔加工的组合机床,采用装在动力滑台上的左、右两个动头(电机均为1.5KW)同时进行切削。

1. 动力头为单向运转, 停车采用能耗制动;
2. 只有在油泵工作, 油压达到一定的压力后(由油压继电器控制)才能进行其它控制;
3. 专用机床能进行半自动循环, 又能对各个动作单独进行调整;
4. 需要一套局部照明装置以及工作状态指示灯;
5. 有必要的过电流保护和联锁;
6. 钻孔过程中需用冷却泵进行冷却, 冷却泵电动机功率为0.125kw;

7. 绘制电气原理图 (A3);

8. 列出元件明细表;

9. 绘制电气接线图(A3);

(二) 设计步骤

1. 电动机的选择:

根据设计要求需配备4台电动机, 油泵电机M1, 冷却泵电动机M2, 动力头电动机M3、M4。根据设计要求查阅相关手册选择电机型号, 注明所查阅的手册的名称、页码。

2. 绘制工步循环图:

根据系统的动作状态表绘制工步循环图。

3. 电气原理图的设计(要求有详细的分析过程):

(1) 主电路设计

(2) 控制电源的设计

(3) 控制电路的设计(根据设计要求列出各执行电器的逻辑表达式)

(4) 局部照明与信号指示电路的设计

(5) 机床工作原理分析

4. 电气元件型号的选择:

(1) 电源开关的选择

(2) 热继电器的选择

- (3) 接触器的选择
- (4) 继电器的选择
- (5) 行程开关的选择
- (6) 熔断器的选择
- (7) 按钮的选择
- (8) 照明灯及灯开关的选择
- (9) 指示灯的选择
- (10) 控制变压器的选择

5. 电气接线图的绘制:

- (1) 电器元件按外形绘制，并与布置图一致，偏差不要太大
- (2) 所有电器元件及其引线应标注与电气原理图相一致的文字符号及接线回路标号

(3) 接线图中应标出配线用的各种导线的型号、规格、截面积及颜色等

。

(三) 机电传动控制概述

机电传动(又称电力传动或电力拖动)是指以电动机为原动机驱动生产机械的系统之总称。它的目的是将电能转变为机械能,实现生产机械的启动、停止以及速度调节,满足各种生产工艺过程的要求,保证生产过程正常运行。

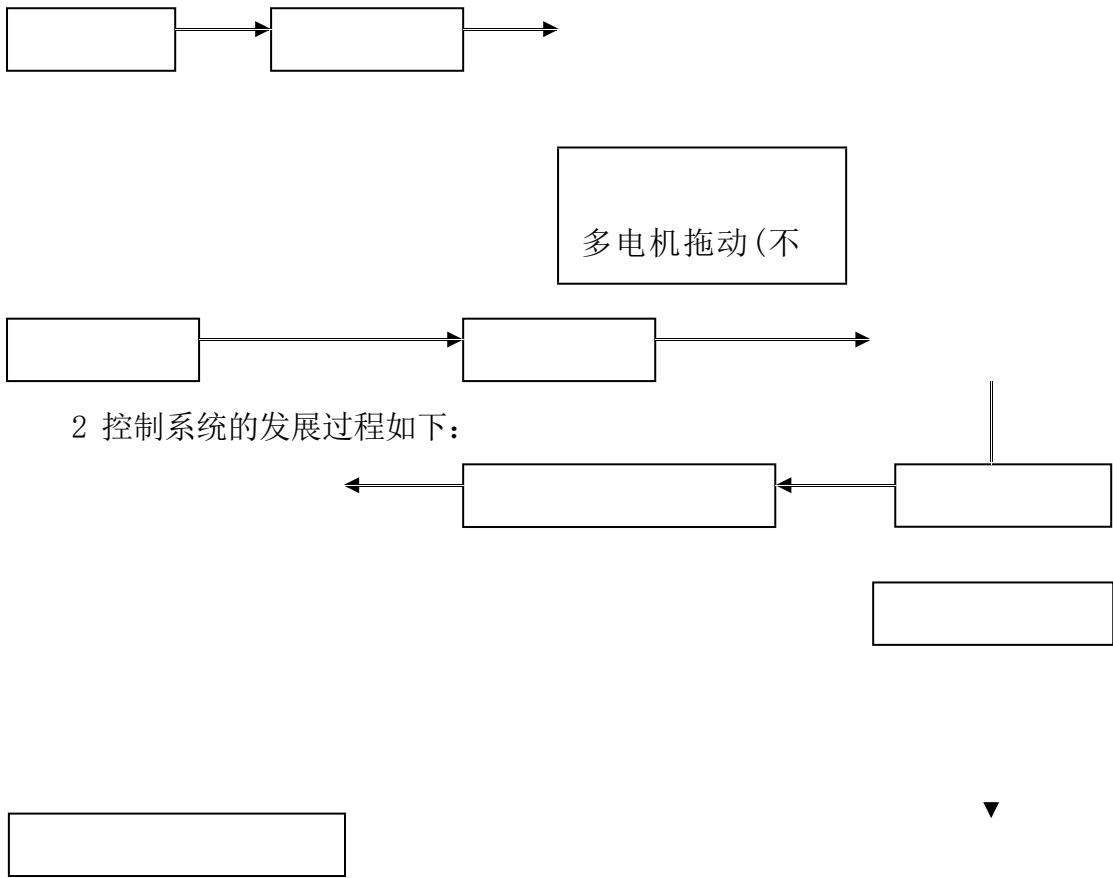
在现代工业中,为了实现生产过程自动化的要求,机电传动不仅包括拖动生产机械的电动机,而且包括控制电动机的一整套控制系统。也就是说,现代机电传动是和由各种控制元件组成的自动控制系统紧密地联系在一起的,所以,本课程被命名为《机电传动控制》(也称为《机械电气控制》)。

从现代化生产的要求出发,机电传动控制系统所要完成的任务,从广义上讲,就是要使生产机械设备、生产线、车间甚至整个工厂都实现自动化;从狭义上讲,则专指控制电机驱动生产机械,实现产品数量的增加、产品质量的提高、生产成本的降低工人劳动条件的改善以及能源的合理利用。例如,一些精密机床要求加工精度达百分之几毫米,甚至几微米;重型镗床为保证加工精度和控制表面粗糙度,要求能在极慢的稳速下进给,即要求能在很宽的范围内调速;轧钢车间的可逆式轧机及其辅助操作频繁,要求在不到一秒的时间内完成从正转到反转的过程,即要求能迅速地启动、制动和反转;对于电梯和升降机,要求启动和制动平稳,能并能准确地停止在给定的位置上;对于冷、热连轧机以及造纸机的各机架或各部分,要求它们的转速保持一定的比例关系,以便进行协调运转;为了提高效率,要求对由数台或数十台设别组成的生产自动线实行统一控制和管理。诸如此类要求,都是靠电动机及其控制系统和机械传动装置来实现的。

在近代机械工业的发展过程中,机电传动的发展,经历了一个复杂的过程

:

1 电机的拖动的发展过程如下：



2 控制系统的发展过程如下：

由整个发展过程，不难看出，随着机械加工要求不断提高，机电传动控制系统的复杂度也在不断增加。本课程的重点在与控制部分，如何利用电气元件或计算机控制电气来拖动机械实现所要求的功能。在设计控制系统时，就要求设计人员对执行元件(电动机)、控制元件的熟练掌握与运用，同时也要求对控要求进行了解。

(四) 课程设计

在本次课程设计中，我们完成的是“全自动双面钻床控制系统”的设计任务。此次课程设计的目的旨在学会利用电气元件(继电器——

接触器)的控制方法，故在整个设计过程中，要求使用的元件为传统控制系统中的继电器、接触器来实现钻床的全自动工作过程。

另外，在本次课程设计中，我们还应学会如何设计主回路、控制回路以及辅助回路(照明与显示)。同时，在回路的总体连接上，要熟悉设计的技巧；

在液压控制回路的设计中，要学会利用“起保停”电路来实现液压系统的控制

。

通过本次课程设计，除了复习掌握已学过的电气知识外，还应熟悉控制系统的设计流程与设计方法，从而增加自己的阅历，提高自己的工作能力。

(五) 总体设计

1 控制要求的分析

任务书中的控制要求有以下几点：

- (1) 动力头位单向运转，停车采用能耗制动；
- (2) 只有在油泵工作，油压达到一定压力后(由油压继电器控制)才能进行其他的控制；
- (3) 专业机床能进行半自动循环，又能各个动作单独进行调整；
- (4) 需要一套局部照明装置以及工作状态指示灯；
- (5) 有必要地过电流保护和连锁；
- (6) 钻孔过程中需用冷却泵进行冷却，冷却泵电动机功率为0.125kW。

由上述控制要求，可分析出以下几点：

- (1) 在主回路中仅需对电机的启停进行控制和对动力头电机进行能耗制动的设计，不需控制正反转；

- (2) 在液压回路的液压泵附近处应添加压力继电器，并在液压控制回路的首端加入该压力继电器的常开触点，以实现满足油压后才能进行其他控制的要求；
- (3) 对于机床的半自动循环，可以采用起保停电路来实现，而对于各个动作的单独调整则可在控制首端加入万能转换开关，并对各个动作设置手动按钮来实现该控制要求；
- (4) 控制回路中可添加辅助回路，以控制照明和显示功能；
- (5) 在每个电动机的连接处，均接入一个适合的热继电器，以实现过热保护，在主回路中各个支路与主电源相连接处均接入一个适合的熔断器，以实现过流保护(短路保护)，而在控制回路与变压器相连处也应接入适合的熔断器，同样实现过流保护；
- (6) 增选一个冷却泵，并接入主回路，在控制回路中加设一支路，通过按钮控制冷却泵的启停。

2. 液压控制回路中电磁阀被控逻辑表达式

据分析，电磁阀被控逻辑表达式如下：

(六) 局部设计

在局部设计中，我们主要完成三部分内容：原理图、设计元器件选型、接线图的设计。

这三部分内容是整个设计的核心部分，通过这部分，我们得出了整个设计的结果：两张A3图纸，一张元器件明细表。（见附录）

（七） 原理图绘制

在原理图的设计部分，我们将其分为3大模块进行分工设计。其中包括有主电路模块的设计、控制电路模块的设计与辅助电路模块的设计三部分。

而在控制电路模块中，我们将其又分为电机控制电路与液压控制回路两部分。辅助回路中主要包括有照明与显示电路部分。

3. 主电路

主电路的设计中主要应满足一下几点要求：

- （1）动力头电机应实现能耗制动；
- （2）动力头电机、液泵电机、冷却泵电机三者应分开接向主电源，并由不同的接触器控制；
- （3）三种电机应实现短路保护（过流保护）与 过热保护；
- （4）电源处应有一个总闸控制电源的关断。

对于要求(1)我们将左右动力头的两电机接在同一个接触器上进行控制，然后在接触器的首位接上一个可控的直流电源(由变压器和整流桥组成)来

实现。对于要求(2)我们选用三个接触器来控制三种不同功率的电动机，并分 开三个回路来控制即可。对于要求(3)我们选用合适的熔断器，在三
个回路接

向电源出接上相应的熔断器来实现短路保护；再选用合适的热继电器，在接向电动机处接如相应热继电器来实现过热保护。对于要求(4)我们在电源处，添加一个刀开关QS即可。

具体电路图如下：

图3-1 主回路电路设计图

4. 控制电路

在控制回路中，主要有两部分：电机控制回路与液压控制回路。这两部分均应接向110V交流电压，故该回路与主回路相连接时，应将主电源的L1、L2相接如变压器来降压，以提供110V的两相交流电。

(1) 电机控制回路

在控制电机时，为满足动力头电机的能耗制动，我们利用时间继电器来控制直流电源的延时断开。在三种电机的启停控制上，我们利用接触器的“起保停”电路来控制，我们分别加入启停按钮。而在动力头电机的停止上，我们利用联动开关来控制，以其常闭触点为停止，常开触点为直流电源的接入。这样，保证了动力头电机的停止，同时也接入了能耗制动。

具体电路图如下：

另外，我们在主电路的最后加上了一个急停回路，利用接触器KMO与刀开QS0来控制。同时，在控制回路的起始端接入接触器KMO的常闭触点，来实现急停功能。

具体电路图如下：

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.co
m/79512200
2314011132](https://d.book118.com/795122002314011132)