

## 机床电气控制技术复习题

### 一、填空题：

- 1、电气控制系统中常设的保护环节有过载保护、短路保护、零压保护、欠压保护、和弱磁保护。
- 2、PLC内部等效输入继电器有输入、输出、时间、计数和辅助继电器。
- 3、交流异步电动机常用调速方法有改变定子绕阻极对P、改变转差率S和改变电源频率f。
- 4、电磁接触器主要由触头、线圈、铁芯和灭弧装置这几部分组成。
- 5、继电器种类很多，根据其反映信号的种类分为电流继电器、电压继电器、热继电器、压力继电器和速度继电器等。
- 6、关于变频调速系统改变定子供电电源的频率，从而改变同步转速，来实现的调速。
- 7、关于单闭环无静差调速系统叙述单闭环无静差调速系统采用比例积分调节器。
- 8、生产机械对调速系统要求的静态技术指标主要有静差度、调速范围、调速的平滑性。
- 9、关于交流电动机调速方法正确的是变频调速。
- 10、交流接触器铁心上安装短路环是为了消除振动和噪音。

### 二、简答题：

- 1、说明转速负反馈系统出现“静差”的原因，并提出解决的方法？

答：因为转速负反馈系统是根据给定量与反馈量之间的误差来改变整流输出电压，以维持转速近似不变的，没有误差就不可能调节。解决的方法是采用比例积分调节器（PI）调节器。

- 2、举例说明互锁（联锁）在继电器控制线路中的作用。

答：(1)两接触器的动断辅助触点互相串联在对方的控制回路中，以保证任何时候只有一个控制回路接通的控制方式，称为互锁控制。(2)譬如在电动机正、反转控制线路中，为避免正、反转接触器同时接通而导致短路，就应该采用互锁控制。

- 3、为什么说中间继电器有记忆功能？举例说明中间继电器在机床电气控制线路中的使用？

答：中间继电器主要在电路中起信号传递和转换的作用。用它可以实现多路控制，并可将小功率的控制信号转换为大容量的触点动作。如加中间继电器可实现在任意位置停车的控制线路中应用。

- 4、什么是反接制动？试说明速度继电器在反接制动中应用？

答：电动机运行中突然将电源反接，从而使电动机快速停转的制动方式称为反接制动。反接制动中使用速度继电器可以实现准确停止，避免出现电动机反转的情况。

- 5、在电动机正反转控制线路中，为什么使用互锁？怎样使用双重联锁？

(1)譬如在电动机正、反转控制线路中，为避免正、反转接触器同时接通而导致短路，就应该采用互锁控制。

(2)两接触器的动断辅助触点与控制按钮动断触点互相串联在对方的控制回路中，以保证任何时候只有一个控制回路接通的控制方式，称为双重互锁。

## 机床电气控制技术复习题

- 1、三相交流电动机起动方式有哪几种？

- 答：直接启动和降压启动两种。
- 2、较大容量的电动机可以采用哪几种降压启动方式？  
答：星三角降压启动、定子绕组串电阻降压启动。
- 3、三相交流电动机电气制动方式有哪几种？  
答：能耗制动和反接制动。
- 4、三菱 FX 系列 PLC 中的指令：ANI、ANB、ORB、LD、OR 的含义是什么？  
答：与非、与块、或块、取与、或。
- 5、电气控制系统中常用的保护环节有哪几种？  
答：短路保护、过载保护、过电流保护、欠电压保护、弱磁保护等。
- 6、液压传动系统有哪几部分组成？  
答：动力装置、执行机构、控制调节装置、辅助装置。
- 7、断路器都有那些保护？  
答：短路、过载、欠压。
- 8、机床电气图中 KA、QS、SB、KM、FR、KT 分别是什么电器元件的文字符号？  
答：继电器、刀开关、按钮、接触器、热继电器、时间继电器。
- 9、接触器的作用是什么？按其主触点通过的电流可分为哪两种？  
答：接触器是一种用来频繁地接通或分断电路带有负载(如电动机)的自动控制电器。接触器由电磁机构、触点系统、灭弧装置及其他部件四部分组成。其工作原理是当线圈通电后，铁芯产生电磁吸力将衔铁吸合。衔铁带动触点系统动作，使常闭触点断开，常开触点闭合。当线圈断电时，电磁吸力消失，衔铁在反作用弹簧力的作用下释放，触点系统随之复位。  
接触器按其主触点通过电流的种类不同，分为直流、交流两种，机床上应用最多的是交流接触器。
- 10、机床电气中主令电器要有哪几种？  
答：按钮、行程开关等。

## 机床电气控制技术试题及答案 基础篇

### 一、 填空题：

- 1、 电器按动作性质分为 手动 和 自动 电器。
- 2、 接触器的结构主要由 电磁机构， 触头系统， 灭弧装置 等组成。
- 3、 电流继电器的励磁线圈应 串 接于被测量电路。
- 4、 中间继电器具有触点 对数多， 容量 小 的特点。
- 5、 常见的灭弧方法有 电动力吹弧， 窄缝灭弧室， 栅片灭弧， 磁吹灭弧。
- 6、 机械开关电器在需要修理或更换机械零件前所能承受的无载操作次数，称为 机械寿命。在正常工作条件下，机械开关电器无需修理或更换零件的负载操作次数称为 电寿命。
- 7、 电气控制系统中常见的保护线路用 欠电压保护、 过载保护、 缺相保护、 短路保护 和 电气、机械互锁 等。

8. 中间继电器在电路中的作用是增加触头的数目；热继电器在电路中的作用是过载保护，熔断器在控制线路中的作用是短路保护。
9. 通常构成机械设备的电气工程图有电气原理图、电器位置图和安装接线图等三种。而设计电气控制线路，常用的方法是经验设计法和逻辑设计法。
10. 交流接触器从结构上看是由触头系统、触头系统和灭弧装置、以及其他部分组成，通常用它可作为零压保护和欠压保护。

## 二、简述题：

- 1、 低压电器常用的灭弧方法有那些？

答：灭弧罩灭弧，灭弧栅灭弧，磁吹式灭弧，多纵缝灭弧。

- 2、 中间继电器和接触器有何异同？在什么条件下可以用中间继电器来代替接触器？

答：中间继电器是一种电压继电器，它的控制容量比较小，触点数较多，用于中间控制、转换。接触器控制容量比较大，主要用于电机等控制对象，触点数相对较小。它的控制方式较多，有电磁铁、气动、液压驱动等。它们能互换使用的条件是当控制线路的控制电流在小于 10A 时可以互换。

- 3、 两个 110V 的交流接触器同时动作时，能否将其两个线圈串联接到 220V 电路上？为什么？

答：不可以。因为两个线圈的动作有先后顺序，先动作的线圈工作后获得的电压降大于 110V，则另一个线圈始终得不到额定电压，不会动作，而其线圈始终通有电流，将产生热量导致过热烧毁。

- 4、 叙述“自锁”、“互锁”电路的定义。

答：自锁：用低压电器的常开触点锁住自身线圈的通电状态。

互锁：用低压电器的常闭触点锁住对方线圈的不通电状态，即实现两个线圈不能同时通电。

- 5、 机床设备控制电路常用哪些的保护措施？

答：电压（含过压、欠压）保护、电流（含过流、欠流）保护、过载保护、短路保护、行程极限保护。

- 6、 在电动机的主电路中，既然装有熔断器，为什么还要装热继电器？它们各起什么作用？

答：熔断器和热继电器在电路中分别起到对电路的短路、过载保护，以实现对电路的不同保护功能。熔断器主要起到短路保护，热继电器主要起到过载保护功能。故在同一电路中，不仅要装设热继电器，同时还要装设熔断器。

## 机床电气控制技术

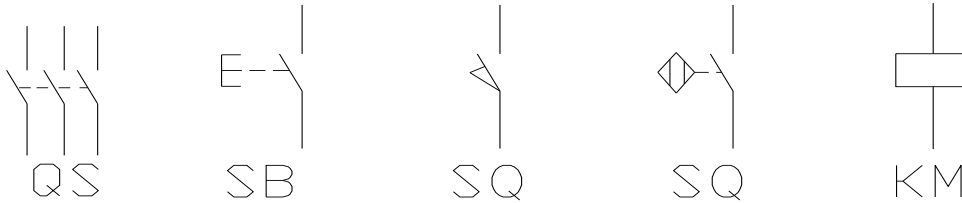
### 一、填空题

- 1、 电气控制系统中常用的保护环节有：短路保护、过载保护、过电流保护、

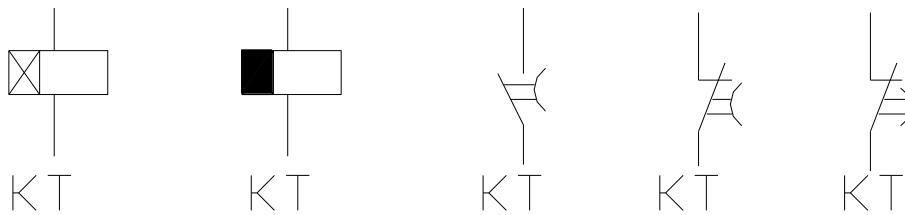
零电压和欠电压 等。

3、PLC 常用的编程语言有：语句表、梯形图、流程图。

4、写出以下图形符号所代表的电气元件名称。



三极刀开关 按钮常开触头 行程开关常开触头 接近开关常开触头 接触器线圈



线圈通电时 通电延时断开 线圈断电延时  
通电延时线圈 断开延时线圈 延时闭合常开触头 常闭触头 闭合的常开触头

- 1、常用的低压电器是指工作电压在交流( 1200 )V 以下、直流( 1500 )V 以下的电器。
- 2、选择低压断路器时，额定电压或额定电流应( 不小于 )电路正常工作时的电压和电流。
- 3、行程开关也称( 限位 )开关，可将( 机械位移 )信号转化为电信号，通过控制其它电器来控制运动部分的行程大小、运动方向或进行限位保护。
- 4、按钮常用于控制电路，( 绿 )色表示起动，( 红 )色表示停止。
- 5、熔断器是由( 熔体和熔管 )两部分组成的。
- 7、交流接触器是一种用来( 频繁 )接通或分断( 主 )电路的自动控制电器。
- 8、交流接触器共有( 14 )个触头，其中主触头为( 6 )个，辅助触头为( 8 )个。
- 9、时间继电器是一种触头( 延时接通或断开 )的控制电器。
- 10、一般速度继电器的动作转速为( 120 )r/min，复位转速为( 100 )r/min。
- 11、三相异步电动机的能耗制动可以按( 时间 )原则和( 速度 )原则来控制。
- 12、反接制动时，当电机接近于( 零 )时，应及时( 断开电源防止反转 )。
- 13、双速电动机的定子绕组在低速时是( 三角形 )联结，高速时是( 双星形 )联结。
- 14、通常电压继电器( 并 )联在电路中，电流继电器( 串 )联在电路中。
- 15、自锁电路是利用( 输出信号本身联锁 )来保持输出动作，又称“自保持环节”。
- 16、在机床电气线路中异步电机常用的保护环节有( 短路 )、( 过载 )和( 零压和欠压 )。
- 18、电气原理图一般分为( 主电路 )和( 辅助电路 )两部分画出。
- 19、电气原理图设计的基本方法有( 经验设计 )、( 逻辑设计 )两种。
- 20、异步电动机的转速公式  $n = \left( \frac{60f_1}{p} (1-s) \right)$ 。
- 21、交流接触器的结构由( 电磁机构 触点系统 灭弧装置 )和其他部件组成。
- 22、熔断器的类型有瓷插式、( 螺旋式 )和( 密封管式 )三种。

- 23、电气控制系统图分为（ 电气原理图 ）（电器元件布置图 ）和（ 电气安装接线图 ）三类。
- 24、三相异步电动机常用的电气制动方法有（能耗制动 ）和（反接制动 ）。
- 25、接触器的额定电压是指（ 主触头 ）上的额定电压。
- 28、三相异步电动机常用的电气起动方法有（ 全压起动 和 减压起动 ）。
- 29、改变三相异步电动机旋转方向的方法是（ 对调任意两相 ）。
- 32、按钮通常用做（ 短时接通 和 断开 ）控制电路的开关。
- 34、熔体为一次性使用元件，再次工作必须（ 更换新的熔体 ）。
- 35、熔断器的类型应根据（ 线路要求和安装条件 ）来选择。
- 36、接触器按（ 主触头 ）通过电流的种类，分为直流、交流两种。
- 37、接触器的额定电压指（ 主触头 ）的额定电压。
- 38、接触器的额定电流指（ 主触点 ）的额定电流。
- 39、热继电器是利用（ 电流热效应 ）来工作的电器。
- 40、继电器是两态元件，它们只有（ 通和断 ）两种状态。
- 41、只要将三相电源中的（ 任意两相 ）就可实现电动机反转。
- 42、反接制动的优点是（ 制动迅速 ）。
- 43、能耗制动的优点是（ 制动准确、平稳、能量消耗小 ）。
- 47、电气原理图主要有（ 主电路 辅助电路 ）等部分组成。
- 48、分析控制电路的最基本方法是（ 查线读图法 ）。
- 49 设计机床电气控制系统首先要满足机床的（ 主要性能 ）。
- 50、电气原理图按通过电流的大小分为（主电路 ）和（ 辅助电路 ）电路。
- 51、主电路是（ 强）电流通过的电路。
- 52、辅助电路是（ 小）电流通过的电路。
- 53、主电路标号一般由（文字 ）和（ 数字 ）组成。
- 54、直流电源用（ 水平 ）线画出。
- 55、原理图中的各电器元件只画出其（ 导电 ）部件。
- 56、原理图中的各电器触点按（ 没有外力作用或未通电的原始状态）画出。
- 57、原理图中线路连接点用（ 黑点 ）标出。
- 58、原理图中电器元件的数据和型号一般用（ 小 ）写字体标注。
- 59、电器元件布置图中，体积大的放在（ 下 ）方。
- 60、安装接线图的电器元件的图形应与电气原理图标注（ 一致 ）。
- 61、（ 自锁 ）和（ 互锁 ）统称电气的联锁控制。
- 62、低压电器按操作方式分为（ 手动和自动 ）。
- 63、电磁结构是电磁式电器的（ 感测 ）元件。
- 64、电磁线圈按电压种类分为（ 交流、直流 ）两种。
- 65、电磁线圈按与电路连接方式分（ 串联并联 ）连种。
- 66、触头的形式有（ 点接触、线接触、面接触 ）三种。
- 67、触头按原始状态分（ 常开常闭 ）两种。
- 68、触头按控制电路分（ 主触头和辅助触头）两种。
- 69、（ 桥式触头 ）在接通和断开电路时有利于灭弧。
- 70、动静触点间存在的电阻称（接触电阻 ）。
- 71、接触器主要用于自动控制（交直流电动机、电热设备、电容器组 ）。
- 72、接触器的触头有（ 主触头和辅助触头 ）两种。
- 73、接触器的额定通断能力是指主触头在规定条件下可靠（ 接通和分断 ）的电流值。

- 74、接触器的额定电压是指主触头（正常工作）的电压值。
- 75、线圈额定电压指线圈（线圈正常工作）的电压。
- 76、接触器允许操作频率是指在每小时内允许的（最高操作次数）频率。
- 78、电磁式中间继电器实质上是一种电磁式（电压）继电器。
- 79、热继电器主要保护作用是电机（过载）保护。
- 80、熔断器主要作（短路）保护。
- 81、熔断器保护电路时与电路（串）联。
- 82、(刀开关和熔断器)串联组合成负荷开关。
- 83、封闭式负荷开关，俗称（铁壳开关）。
- 85、刀开关的额定电压应（大于或等于）线路电压。
- 86、刀开关的额定电流应（大于或等于）线路的额定电流。
- 87、低压断路器的操纵结构是实现断路器（闭合、断开）的结构。
- 88、低压断路器的额定电压是它在电路中长期工作的（允许电压值）电压。
- 89、低压断路器的额定电流指脱扣器的（脱扣器的额定电流）。
- 90、通常漏电保护器与低压断路器组合构成（漏电断路器）。
- 91、变极对数调速一般仅用于（笼型异步电动机）。
- 97、车床的冷却泵电机采用（起动、自锁、停止）控制电路。
- 98、辅助线路包括（控制回路、照明回路、信号回路、保护回路）等电路。
- 99、断相保护又称（缺相保护）保护。

#### 四、名词解释

##### 1、低压电器：

是指在交流额定电压 1200V，直流额定电压 1500V 及以下的电路中起通断、保护、控制或调节作用的电器。

##### 2、主令电器：

自动控制系统中用于发送控制指令的电器。

##### 3、熔断器：

是一种简单的短路或严重过载保护电器，其主体是低熔点金属丝或金属薄片制成的熔体。

##### 4、时间继电器：

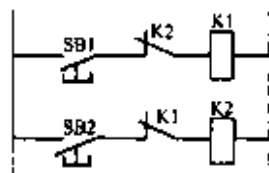
一种触头延时接通或断开的控制电器。

##### 5、电气原理图：

电气原理图是用来表示电路各电气元器件中导电部件的连接关系和工作原理的电路图

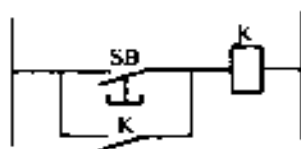
##### 6、联锁：

“联锁”电路实质上是两个禁止电路的组合。K1 动作就禁止了 K2 的得电，K2 动作就禁止了 K1 的得电。



##### 7、自锁电路：

自锁电路是利用输出信号本身联锁来保持输出的动作。



- 8、零压保护：为了防止电网失电后恢复供电时电动机自行起动的保护叫做零压保护。
- 9、欠压保护：在电源电压降到允许值以下时，为了防止控制电路和电动机工作不正常，需要采取措施切断电源，这就是欠压保护。
- 10、星形接法：三个绕组，每一端接三相电压的一相，另一端接在一起。
- 11、三角形接法：三个绕组首尾相连，在三个联接端分别接三相电压。
- 12、减压起动：在电动机容量较大时，将电源电压降低接入电动机的定子绕组，起动电动机的方法。
- 13、主电路：主电路是从电源到电动机或线路末端的电路，是强电流通过的电路。
- 14、辅助电路：辅助电路是小电流通过电路
- 15、速度继电器：以转速为输入量的非电信号检测电器，它能在被测转速升或降至某一预定设定的值时输出开关信号。
- 16、继电器：继电器是一种控制元件，利用各种物理量的变化，将电量或非电量信号转化为电磁力(有触头式)或使输出状态发生阶跃变化(无触头式)
- 17、热继电器：是利用电流的热效应原理来工作的保护电器。
- 18、交流继电器：吸引线圈电流为交流的继电器。
- 19、全压起动：在电动机容量较小时，将电动机的定子绕组直接接入电源，在额定电压下起动。
- 21、触头：触头亦称触点，是电磁式电器的执行元件，起接通和分断电路的作用。
- 22、电磁结构：电磁机构是电磁式电器的感测元件，它将电磁能转换为机械能，从而带动触头动作。
- 24、接触器：接触器是一种适用于在低压配电系统中远距离控制、频繁操作交、直流主电路及大容量控制电路的自动控制开关电器
- 25、温度继电器：利用过热元件间接地反映出绕组温度而动作的保护电器称为温度继电器。
- 26、点动电路：按下点动按钮，线圈通电吸合，主触头闭合，电动机接入三相交流电源，起动旋转；松开按钮，线圈断电释放，主触头断开，电动机断电停转。
- 28、变极调速：异步电动机调速中，改变定子极对数的调速方法。
- 29、电器元件位置图：电器元件布置图是用来表明电气原理中各元器件的实际安装位置的图。
- 30、电器元件接线图：电气安装接线图是电气原理图的具体实现形式，它是用规定的图形符号按电器元件的实际位置和实际接线来绘制的
- 31、变频调速：异步电动机调速中，改变电源频率的调速方法。

## 五、简答题

1、试叙“自锁”、“互锁”的含义？并举例说明各自的作用。

答：自锁：利用接触器自身常开触点来维持接触器连续通电。电动机的连续运转控制。

互锁：利用接触器或继电器的常闭触点，在一条支路通电时保证另一条支路断电。电动机的正反转控制。

2、何谓“长动”和“点动”控制？二者有何区别？

答：点动控制是指按下按钮电动机得电起动运转，松开按钮电动机失电直至停转。

长动控制（亦称连续控制）是指按下按钮后，电动机通电起动运转，松开按钮后，电动机仍继续运行，只有按下停止按钮，电动机才失电直至停转。

长动与点动主要区别在于松开起动按钮后,电动机能否继续保持得电运转的状态。如果所设计的控制线路能满足松开起动按钮后,电动机仍然保持运转,即完成了长动控制,否则就是点动控制。

### 3、机床电气控制线路设计通常包含哪些内容?

答:一般机床电气控制系统设计应包括以下设计内容。

- (1) 拟定机床电气设计的任务书(技术条件);
- (2) 确定电气传动控制方案,选择电动机;
- (3) 设计电气控制原理图;
- (4) 选择电气元件,并制订电气元件明细表;
- (5) 设计机床操作台、电气柜及非标准电气元件;
- (6) 设计机床电气设备布置总图、电气安装图,以及电气接线图;
- (7) 编写电气说明书和使用操作说明书。

### 4、何谓短路保护?何谓过载保护?二者是否可以互相代替?

答: 1.防止主电源线路因过载导致保护器过热损坏而采取的保护措施称为过载保护  
2.防止主电源线路因电源相间或对地短路时因电流过大而损坏电气设备采取的保护措施称为短路保护。  
3.二者不能相互代替。

### 5、简述机械调速和电气调速的特点?

答:机械有机调速通常不能保证最有利的切削速度,此外,对机械系统比较复杂的机床还会降低其工作的精度和增加机床造价。

电气无极调速系统调速范围宽、控制灵活,还可以实现远距离操作。

### 6、简述直流电机速度负反馈的特点?

答:直流电机转速负反馈的引入,可大大提高电机运转的稳定性,并使电机在运转时的机械特性变硬。

### 7、何谓电气原理图?何谓电气接线图?各有何功能?

答:电气原理图是用来表明设备电气的工作原理及各电器元件的作用,相互之间的关系的一种表示方式。运用电气原理图的方法和技巧,对于分析电气线路,排除机床电路故障是十分有益的。电气原理图一般由主电路、控制电路、保护、配电电路等几部分组成。电气设备接线图表示各电气设备之间实际接线情况。电气设备安装图和接线图是用于安装接线、检查维修和施工的。

### 8、简述直流调速系统中转速负反馈的特点。

答: 1、利用被调量的负反馈进行调节,也就是利用给定量与反馈量之差(即误差)进行控制,使之维持被调量不变(接近不变)。

2、为了尽可能维持被调量不变,减少静态误差,这样就得使误差量变得很小。要使误差量很小,而还希望晶闸管输出整流电压足够大,使之能够补偿负载变化所引起的转速降落,这就要求系统的放大倍数要很大才行。因此在晶闸管触发电路之前通常接入一个高放大倍数的放大器。放大倍数越大调节系统的准确度就越高。静差度就越小。

### 9、机床中常用的调速方法有哪些?各有何特点?

答: 1)、机械有极调速系统 机械有机调速通常不能保证最有利的切削速度,此外,对机械系统比较复杂的机床还会降低其工作的精度和增加机床造价。

2)、电气和机械有极调速系统 采用单速电动机时,变速箱的尺寸大,轴和齿轮用的最多,但是多速电动机比单速电动机价格上贵得多。因此,如果应用多速电动机之后,在减少机床变速箱方面效果不显著或成本上没有降低的话,那么采用单速电动机是



合理的。

3)、电气无极调速系统调速范围宽、控制灵活，还可以实现远距离操作。

**10、常用的电动机控制线路的保护方法有哪些？对其中两种保护方式的功能进行举例说明。**

答：电气控制系统中常用的保护环节有过载保护、短路电流保护、零点压和欠电压保护以及弱磁保护等。

**过载保护：**常用的过载保护元件是热继电器。热继电器可以满足这样的要求：当电动机为额定电流时，电动机为额定温升，热继电器不动作，在过载电流较小时，热继电器要经过较长时间才动作，过载电流较大时，热继电器则经过较短时间就会动作。

**短路保护：**常用的短路保护元件有熔断器和自动开关。1、熔断器的熔体串联在被保护的电路中，当电路发生短路或严重过载时，它自动熔断，从而切断电路，达到保护的目。2、自动开关保护，他有短路、过载和欠压保护，这种开关能在线路发生上述故障时快速的自动切断电源。

**弱磁保护：**弱励磁保护是通过电动机励磁回路串入弱磁继电器（电流继电器）来实现的，在电动机运行中，如果励磁电流消失或降低很多，弱磁继电器就释放，其触点切断主回路接触器线圈的电源，使电动机断电停车。

**11、鼠笼型异步电动机在什么情况下采用降压启动？几种降压启动方法各有何优缺点？**

答：较大容量的笼型异步电动机一般都采用降压启动的方式启动。

星-三角降压启动的方法仅适用于在正常运行时，电动机定子绕组是联成三角形的，且每相绕组都有两个引出端子的三项笼型异步电动机。

定子串电阻降压启动的方法由于不受电动机接线形式的限制，设备简单，所以在中小型生产机械上应用广泛。但是，定子串电阻降压启动，能量损耗较大。

补偿器降压启动适用于容量较大和正常运行时定子绕组接成Y形、不能采用Y-△启动的笼型电动机。这种启动方式设备费用大，通常用来启动大型和特殊用途的电动机，机床上应用得不多。

**12、何谓能耗制动？何谓反接制动？各有何特点？**

答：所谓能耗制动，即在电动机脱离三相交流电源之后，定子绕组上加一个直流电压，即通入直流电流，利用转子感应电流与静止磁场的作用已达到制动的目的。能耗制动的不足，是在制动过程中，随着电动机转速的下降，拖动系统动能也在减少，于是电动机的再生能力和制动转矩也在减少，所以在惯性较大的拖动系统中，常会出现在低速时停不住，而产生“爬行”现象，从而影响停车时间的延长或停位的准确性；仅适用一般负载的停车，但有较大能量损耗，停位不准确，然而电路简单，价格较低；

反接制动实质上是改变异步电动机定子绕组中的三相电源相序，产生与转子转动方向相反的转矩，因而起制动作用。反接制动时，旋转磁场的相对速度很大，定子电流也很大，因此制动效果显著。但在制动过程中有冲击，对传动部件有害，能量消耗较大。故用于不太经常制动的设备，如铣床、镗床、中型车床主轴的制动。

**13、常用的电气设备图有哪几种？各有何功用？**

答：常用的电气设备图有：（1）、电器原理图

电气原理图是用来表明设备电气的工作原理及各电器元件的作用，相互之间的关系的一种表示方式。运用电气原理图的方法和技巧，对于分析电气线路，排除机床电路故障是十分有益的。

(2)、电气设备安装图

表示各种电气设备在机床机械设备和电气控制柜的实际安装位置。

(3)、电气设备接线图

表示各电气设备之间实际接线情况。

14、简述机床电器设计的基本要求。

答：1、熟悉所设计机床的总体技术要求及工作过程。2、了解所设计机床的工作条件、电源及测量仪表等情况。3、依据总体技术要求，通过技术经济分析，选择出最佳的传动方案和控制方案。4、设计结构简单、工作可靠、方便、耐用。5、保证使用安全。

15、何谓电气原理图？绘制电气原理图时应遵循哪些原则？

答：电气原理图是用来表明设备电气的工作原理及各电器元件的作用，相互之间的关系的一种表示方式。

绘制电气原理图的一般原则：1、电气控制线路分主电路和控制电路。主电路用粗线绘出，而控制线路用细线画。一般主电路画在左侧，控制电路画在右侧。2、电气控制线路中，同一电器的各导电部件如线圈和触点常常不画在一起，但用同一文字标明。3、电气应是未通电时的状态。

16、交流电动机的调速方法有哪些？各有何特点？

答：交流电动机的调速方法有变级调速、变转差率调速和变频调速。

变频调速具有高效率、宽调速范围和高精度的调速性能，因此变频调速是交流电动机的一种比较理想的调速方法。变极调速由于结构复杂，变极电机的效率比常规的通用电机要稍低一些。优点是投资较少。变转差率调速其结构简单，价格便宜，但转差功率损耗在电阻上，效率随转差率增加等比下降，故这种方法目前一般不被采用。

17、说明转速负反馈系统出现“静差”的原因，并提出解决的方法？

答：因为转速负反馈系统是根据给定量与反馈量之间的误差来改变整流输出电压，以维持转速近似不变的，没有误差就不可能调节。解决的方法是采用比例积分调节器（PI）调节器。

18、举例说明互锁（联锁）在继电器控制线路中的作用。

答：(1)两接触器的动断辅助触点互相串联在对方的控制回路中，以保证任何时候只有一个控制回路接通的控制方式，称为互锁控制。(2)譬如在电动机正、反转控制线路中，为避免正、反转接触器同时接通而导致短路，就应该采用互锁控制。

19、为什么说中间继电器有记忆功能？举例说明中间继电器在机床电气控制线路中的应用？

答：中间继电器主要在电路中起信号传递和转换的作用。用它可以实现多路控制，并可将小功率的控制信号转换为大容量的触点动作。如加中间继电器可实现在任意位置停车的控制线路中应用。

20、在电动机正反转控制线路中，为什么使用互锁？怎样使用双重联锁？

答：(1)譬如在电动机正、反转控制线路中，为避免正、反转接触器同时接通而导致短路，就应该采用互锁控制。

(2)两接触器的动断辅助触点与控制按钮动断触点互相串联在对方的控制回路中，以保证任何时候只有一个控制回路接通的控制方式，称为双重互锁。

## 机床电气控制习题库

### 一、填空题

- 1、电力拖动是指用电动机拖动生产机械的工作机构使之运转的一种方法。
- 2、电动机是生产机械原动机，其作用是将电能转换成机械能。电动机按使用电源分，可分为直流电动机和交流电动机。
- 3、用电动机拖动工作机械来实现生产工艺过程中的各种控制要求的系统称为电气传动系统。
- 4、传动机构是在电动机与生产机械的工作机构之间传递动力的装置。
- 5、控制设备是用来控制供给电动机电能的形式与时间，使其适应生产机械需要。
- 6、常用的低压电器有接触器、继电器、熔断器、低压断路器、刀开关等。
- 7、按照低压电器在控制电路中的作用，可以将低压电器分为控制电器和配电电器。
- 8、电磁机构是电磁式继电器和接触器等的主要组成组成之一，其工作原理是将电磁能转换成机械能。
- 9、电器的触头系统是电器的主要执行部分部分，起接通和分断的作用。
- 10、隔离器、刀开关的主要功能是隔离电源。
- 11、控制按钮用与手动发出控制信号控制接触器、继电器、电磁起动器等。
- 12、目前常用的转换开关类型主要有万能组合开关和转换开关。
- 13、熔断器是低压配电网和电气传动系统中用作短路保护的电器，使用时应将熔断器串联在被保护电路中。
- 14、熔断器主要主要有瓷插式、螺旋式、管式等类型。
- 15、时间继电器按其动作原理与构造不同可分为空气阻尼式、电磁式、电子式等。按其延时方式可分为通电延时型和断电延时型两种。
- 16、热继电器是利用电流热效应原理工作的电器，主要与接触器配合使用，用于对三相异步电动机的过电流和断相保护。
- 17、热继电器自动复位的时间一般要求不大于5MIN，手动复位时间不大于2MIN。
- 18、定子绕组为星型联结的三相异步电动机采用一般的热继电器就可以得到保护，但定子绕组为三角形联结的三相异步电动机需要采用带断相的热继电器才能获得可靠保护。
- 19、低压断路器又称自动空气开关，具有漏电、过电流、过载、短路、断相等多种保护功能。
- 20、低压断路器中，过电流脱扣器用作过电流保护，欠电压脱扣器用作欠电压保护，热脱扣器用作过载保护。

### 二、填空题

- 1、这种依靠接触器自身的辅助触头而保持接触器线圈通电的现象叫做自锁，与启动按钮并联的接触器常开辅助触头叫做自锁触头。
- 2、为防止电压恢复时电动机自行启动或电器元件自行投入工作而设置的保护叫做失压保护。
- 3、具有过载保护的自锁控制线路由熔断器作短路保护，由交流接触器作失压保护，由热继电器作过载保护。
- 4、在双重联锁的正反转控制线路中，双重联锁是指除了用接触器作电气联锁外，还采用按钮作电气联锁，从而形成复合联锁。
- 5、要使三相异步电动机反转，就必须改变通入电动机定子绕组的电源相序，即只要把接入电动机三相电源进线中的任意两相对调接线即可。
- 6、电气制动是使电动机产生一个与转子旋转方向相反的电磁转矩，使它迅速停转。

通常方法有反接制动和能耗制动。

7、工作台的限位和自动往返控制线路中,主要依靠行程开关来实现工作台的自动往返。

8、能在一地或多地控制同一台电动机的控制方式叫电动机的多地控制,其电路上各地的启动按钮要并联,停止按钮要串联。

9、顺序控制电路的特点是:先动作的接触器的常开触点与后动作的接触器的线圈相串联。先停的接触器的常开触点与后停的停止按钮相并联。

10、减压启动是指利用启动设备将启动电压适当降低后加到电动机的定子绕组上进行启动,待电动机启动运转后,再使其电压恢复到额定电压。减压启动的目的是限制启动电流。

11、三相异步电动机的调速方法有调压调速,变极调速,变频调速。